

中铝宁夏能源集团  
宁夏银星煤业有限公司银星一  
井扩建项目（600 万 t/a）  
环境影响报告书

建设单位：宁夏银星煤业有限公司

环评单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院  
股份有限公司

2026 年 4 月

打印编号: 1748404402000

## 编制单位和编制人员情况表

|                |  |          |     |
|----------------|--|----------|-----|
| 项目编号           | et82ti   |          |     |
| 建设项目名称         | 中铝宁夏能源集团宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目 (600万t/a)   |          |     |
| 建设项目类别         | 04--006烟煤和无烟煤开采洗选; 褐煤开采洗选; 其他煤炭采选  |          |     |
| 环境影响评价文件类型     | 报告书  |          |     |
| 一、建设单位情况       |  |          |     |
| 单位名称 (盖章)      | 宁夏银星煤业有限公司   |          |     |
| 统一社会信用代码       | 9164000067040432X3   |          |     |
| 法定代表人 (签章)     | 王海瑞  |          |     |
| 主要负责人 (签字)     | 白方   |          |     |
| 直接负责的主管人员 (签字) | 杨春胜  |          |     |
| 二、编制单位情况       |  |          |     |
| 单位名称 (盖章)      | 宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司   |          |     |
| 统一社会信用代码       | 91640100763210823M   |          |     |
| 三、编制人员情况       |  |          |     |
| 1. 编制主持人       |  |          |     |
| 姓名             | 职业资格证书管理号  | 信用编号     | 签字  |
| 张彦海            | 2016035640352013642317000050   | BH012109 |     |
| 2. 主要编制人员      |  |          |     |
| 姓名             | 主要编写内容   | 信用编号     | 签字  |
| 杨素秋            | 地表水环境影响评价、大气环境影响评价、声环境影响评价、土壤环境影响评价、环境管理与环境监测计划、环境影响经济损益分析、清洁生产及碳排放分析、环境风险评价 | BH003909 | 杨素秋 |
| 马敬             | 建设项目区域环境概况、环境现状调查及环境监测数据整理   | BH052072 | 马敬  |
| 李娜娜            | 地下水环境影响评价  | BH058289 | 李娜娜 |



|     |  |          |     |
|-----|--|----------|-----|
| 刘学东 | 地表沉陷预测及生态影响评价  | BH012156 | 刘学东 |
| 杨佩君 | 审核   | BH014760 | 杨佩君 |
| 陈凯  | 审定   | BH014452 | 陈凯  |
| 张彦海 | 概述、总则、现有工程环境影响回顾、项目概况及工程分析、固体废物环境影响分析、项目选址环境可行性分析、产业政策及规划符合性分析、结论与建议 | BH012109 | 张彦海 |



## 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 概 述.....                  | 1   |
| 一、项目实施背景.....             | 1   |
| 二、建设项目特点.....             | 2   |
| 三、环境影响评价过程.....           | 5   |
| 四、分析判定相关情况.....           | 5   |
| 五、关注的主要环境问题及环境影响.....     | 6   |
| 六、报告书主要结论.....            | 7   |
| 1 总则.....                 | 8   |
| 1.1 编制依据.....             | 8   |
| 1.2 评价目的及原则.....          | 19  |
| 1.3 评价因子.....             | 20  |
| 1.4 评价时段.....             | 23  |
| 1.5 评价工作等级及范围.....        | 23  |
| 1.6 环境功能区划及评价标准.....      | 33  |
| 1.7 评价重点.....             | 40  |
| 1.8 环境保护目标.....           | 41  |
| 2 现有工程环境影响回顾.....         | 46  |
| 2.1 现有工程基本情况.....         | 46  |
| 2.2 工程开发现状及环境影响回顾性评价..... | 79  |
| 3 项目概况及工程分析.....          | 149 |
| 3.1 项目概况.....             | 149 |
| 3.2 工程分析.....             | 210 |
| 3.3 工程污染源及环境影响因素分析.....   | 271 |
| 4 建设项目区域环境概况.....         | 300 |
| 4.1 区域自然环境概况.....         | 300 |
| 4.2 矿区总体规划概况.....         | 304 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 4.3 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区 .....    | 315 |
| 4.4 宁东海子井湿地公园 .....          | 316 |
| 4.5 文物保护及军事设施 .....          | 317 |
| 5 地表沉陷预测及生态影响评价 .....        | 318 |
| 5.1 生态现状调查与评价 .....          | 318 |
| 5.2 建设期生态影响分析与保护措施 .....     | 409 |
| 5.3 地表沉陷影响预测与评价 .....        | 413 |
| 5.4 生态影响评价 .....             | 438 |
| 5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治 .....    | 463 |
| 5.6 生态管理与监控 .....            | 477 |
| 5.7 小结 .....                 | 480 |
| 6 地下水环境影响评价 .....            | 484 |
| 6.1 区域地质、水文地质条件 .....        | 484 |
| 6.2 井田地质、水文地质条件 .....        | 495 |
| 6.3 地下水质量现状监测及评价 .....       | 534 |
| 6.4 建设期地下水环境影响分析与防治措施 .....  | 542 |
| 6.5 煤炭开采对地下水环境影响分析 .....     | 543 |
| 6.6 煤炭开采对地下水水质影响分析 .....     | 570 |
| 6.7 地下水影响防治措施 .....          | 576 |
| 6.8 小结 .....                 | 581 |
| 7 地表水环境影响评价 .....            | 583 |
| 7.1 地表水环境污染源现状调查 .....       | 583 |
| 7.2 地表水环境质量现状监测与评价 .....     | 583 |
| 7.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施 .....  | 587 |
| 7.4 运营期地表水环境影响预测与评价 .....    | 587 |
| 7.5 选煤厂煤泥水闭路循环可靠性分析 .....    | 588 |
| 7.6 水资源利用及水污染防治措施可行性分析 ..... | 589 |
| 7.7 初期雨水收集及处理 .....          | 612 |



|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 7.8 小结 .....                  | 613 |
| 8 大气环境影响评价 .....              | 617 |
| 8.1 大气污染源现状调查 .....           | 617 |
| 8.2 环境空气质量现状监测与评价 .....       | 617 |
| 8.3 建设期大气环境影响及防治措施 .....      | 619 |
| 8.4 运营期大气环境影响预测与评价 .....      | 620 |
| 8.5 大气污染物防治措施可行性分析 .....      | 622 |
| 8.6 清洁运输要求落实情况 .....          | 629 |
| 8.7 小结 .....                  | 630 |
| 9 声环境影响评价 .....               | 633 |
| 9.1 声环境质量现状监测与评价 .....        | 633 |
| 9.2 建设期声环境影响及防治措施 .....       | 635 |
| 9.3 运营期声环境影响预测与评价 .....       | 636 |
| 9.4 道路噪声影响分析 .....            | 645 |
| 9.5 运营期声环境污染防治措施 .....        | 648 |
| 9.6 小结 .....                  | 649 |
| 10 固体废物环境影响分析 .....           | 652 |
| 10.1 施工期固体废物的处置 .....         | 652 |
| 10.2 运营期固体废物排放及处置措施分析 .....   | 652 |
| 10.3 固体废物对环境的影响分析 .....       | 667 |
| 10.4 小结 .....                 | 668 |
| 11 土壤环境影响评价 .....             | 669 |
| 11.1 土壤环境影响识别 .....           | 669 |
| 11.2 土壤环境质量现状调查、监测与评价 .....   | 670 |
| 11.3 建设期土壤环境影响及污染防治措施 .....   | 678 |
| 11.4 运营期土壤环境影响预测与分析 .....     | 678 |
| 11.5 运营期土壤环境影响减缓及污染防治措施 ..... | 681 |
| 11.6 矿井开采对基本农田的影响及保护措施 .....  | 682 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 11.7 跟踪监测及信息公开 .....     | 683 |
| 11.8 小结 .....            | 684 |
| 12 清洁生产及循环经济分析 .....     | 687 |
| 12.1 清洁生产分析 .....        | 687 |
| 12.2 碳排放分析 .....         | 694 |
| 12.3 资源综合利用分析 .....      | 703 |
| 13 环境风险评价 .....          | 704 |
| 13.1 评价依据 .....          | 704 |
| 13.2 环境敏感目标调查 .....      | 704 |
| 13.3 环境风险识别 .....        | 705 |
| 13.4 环境风险分析 .....        | 706 |
| 13.5 环境风险防范措施及应急要求 ..... | 708 |
| 13.6 应急预案修编 .....        | 709 |
| 13.7 环境风险简单分析结论 .....    | 710 |
| 14 环境管理与环境监测计划 .....     | 713 |
| 14.1 环境管理 .....          | 713 |
| 14.2 污染物排放管理要求 .....     | 718 |
| 14.3 环境监测计划 .....        | 726 |
| 14.4 环境信息公开要求 .....      | 730 |
| 14.5“三同时”竣工环保验收 .....    | 732 |
| 15 项目选址环境可行性分析 .....     | 736 |
| 15.1 工业场地选址的环境可行性 .....  | 736 |
| 15.2 矸石周转场选址的环境可行性 ..... | 738 |
| 15.3 项目选址环境可行性综合分析 ..... | 738 |
| 16 环境影响经济损益分析 .....      | 739 |
| 16.1 环境保护投资估算 .....      | 739 |
| 16.2 环境经济损益分析 .....      | 741 |
| 16.3 结论 .....            | 744 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 17 产业政策及规划符合性分析.....            | 745 |
| 17.1 产业政策符合性分析.....             | 745 |
| 17.2 相关法规、规章及规范性文件符合性分析.....    | 745 |
| 17.3 环境保护相关规划相符性分析.....         | 764 |
| 17.4 规划及规划环评的相符性分析.....         | 769 |
| 17.5 生态环境分区管控及“三区三线”符合性分析 ..... | 778 |
| 18 结论与建议.....                   | 785 |
| 18.1 项目概况.....                  | 785 |
| 18.2 相关政策符合性结论.....             | 785 |
| 18.3 项目区环境现状及保护目标.....          | 788 |
| 18.3 环境影响及减缓措施.....             | 790 |
| 18.5 公众参与.....                  | 796 |
| 18.6 建设项目的环境可行性总结.....          | 797 |
| 18.7 建议.....                    | 797 |

#### 附件：

(1)宁夏银星煤业有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目环境影响报告书委托书》（2023年11月20日）；

(2)国家能源局，国能发煤炭〔2024〕29号《关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（2024年4月23日）；

(3)国家能源局，国能综函煤炭〔2023〕66号，《国家能源局综合司关于宁夏韦州矿区韦三等2处煤矿项目产能置换承诺函有关事项的复函》（2023年7月20日）；

(4)国家发展和改革委员会，发改能源〔2023〕238号《关于宁夏积家井矿区总体规划（修编）的批复》（2023年3月1日）；

(5)中华人民共和国生态环境部，环审〔2022〕108号《关于〈宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书〉的审查意见》（2022年7月21日）；



(6)宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心，宁矿储评字〔2024〕6 号《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿煤炭资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（2024 年 4 月 17 日）；

(7)原环境保护部，环审〔2011〕112 号《关于宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书的批复》（2011 年 5 月 11 日）；

(8)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环审发〔2019〕4 号《关于银星一井 14 采区接续项目环境影响报告书审批意见的函》（2019 年 5 月 28 日）；

(9)灵武市环境保护局，灵环函〔2019〕37 号《关于中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目环境影响报告表的函》（2019 年 2 月 2 日）；

(10)灵武市审批服务管理局，灵审服函〔2021〕4 号《关于银星一号煤矿固废处理生态恢复治理项目环境影响报告书的函》（2021 年 1 月 21 日）；

(11)灵武市审批服务管理局，灵审服（批）发〔2022〕30 号《关于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程环境影响报告表的函》（2022 年 4 月 14 日）；

(12)灵武市审批服务管理局，灵审服（批）发〔2022〕113 号《关于宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态恢复治理项目环境影响报告表的函》（2022 年 11 月 28 日）；

(13)宁夏银星煤业有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂项目（原宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂项目）竣工环境保护验收意见》（2018 年 12 月 6 日）；

(14)宁夏银星煤业有限公司，《银星一井 14 采区接续项目竣工环境保护验收意见》（2023 年 2 月 24 日）；

(15)宁夏银星煤业有限公司，宁银煤发〔2023〕79 号《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿固废处理生态治理项目竣工环境保护验收意见》（2023 年 6 月 19 日）；

(16)宁夏银星煤业有限公司，宁银煤发〔2023〕80 号《宁夏银星煤业有限公司中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目竣工环境保护验收意见》（2023 年 6 月 19 日）；

- (17)宁夏银星煤业有限公司，宁银煤发〔2023〕81 号《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程竣工环境保护验收意见》（2023 年 6 月 19 日）；
- (18)宁夏银星煤业有限公司突发环境事件应急预案备案表（2023 年 1 月 31 日）；
- (19)宁夏银星煤业有限公司银星一井放射性水平调查报告专家咨询会议意见（2025 年 2 月 23 日）；
- (20)银川市生态环境局《关于宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场位置变化问题处理意见的函》（2025 年 5 月 15 日）；
- (21)宁夏银星煤业有限公司银星一井矿井水综合利用合同（2023 年 6 月 19 日）；
- (22)供水合同（2024 年 3 月 31 日）；
- (23)垃圾转运服务合同（2022 年 1 月 13 日）；
- (24)废旧电池处置合同（2024 年 6 月 28 日）；
- (25)废矿物油委托处置合同（2024 年 4 月 23 日）；
- (26)废油桶委托处置合同（2024 年 6 月 25 日）；
- (27)宁夏电投永利一期 2×66 万千瓦煤电项目生产煤炭供应意向协议书（2024 年 9 月 8 日）；
- (28)宁夏电投永利一期 2×66 万千瓦煤电项目生产用水供水意向协议书（2024 年 9 月 8 日）；
- (29)杂盐处置协议（银雪新材料）；
- (30)煤炭购销意向合同（银星发电）（2024 年 8 月 20 日）；
- (31)矿区光伏发电项目选址压覆煤炭资源协议（2025 年 7 月 15 日）；
- (32)2025 年 4 月矿井水自行检测（2025 年 4 月）；
- (33)2023 年 8 月地下水自行检测（2023 年 8 月）；
- (34)监测报告－煤矸石浸出毒性（2024 年 9 月 13 日）；
- (35)监测报告－地下水总大肠菌群、菌落总数（2024 年 7 月 1 日）；
- (36)监测报告－银星一井扩建项目（2024 年 7 月 5 日）；

- (37)监测报告-地表水粪大肠菌群（2024年7月23日）；
- (38)监测报告-地表水（2024年7月25日）；
- (39)监测报告-矿井水反渗透出水水质（2025年3月18日）；
- (40)监测报告-土壤（2024年7月19日）；
- (41)监测报告-土壤（2024年7月5日）；
- (42)样方、样线调查表。



## 概 述

### 一、项目实施背景

银星一井及选煤厂（以下简称“银星一井”或“现有工程”，后续“矿井”也指“银星一井”）位于宁夏灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，是宁东能源基地“十二五”期间重点规划建设项目之一，井田坐标为东经  $106^{\circ}37'30''\sim 106^{\circ}44'15''$ 、北纬  $37^{\circ}39'46''\sim 37^{\circ}47'01''$ ，井田面积  $60.417\text{km}^2$ ，其南北走向长约  $14.2\text{km}$ ，东西倾向宽（平距）约  $5.4\text{km}$ 。矿井由宁夏银星煤业有限公司（以下简称“建设单位”）开发建设，2009 年 5 月开工建设，2011 年 5 月，原环境保护部以环审〔2011〕112 号文批复《宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书》，2018 年 12 月，现有工程通过自主竣工环境保护验收，验收规模 400 万吨/年，实际煤炭产量约 400 万吨/年。矿井核准生产能力为 400 万吨/年，采用斜井开拓，主、副和回风三个斜井井筒布置于同一工业场地，井筒落底于 +1050m 标高，采用斜井片盘式开采 +1050m 以上煤层。井田划分为 9 个采区，首采区为 11 采区。2019 年 5 月，建设单位将 14 采区调整为 11 采区的首轮接续采区，建设东南部工业场地，布置有行人斜井、进风斜井、回风斜井及配套地面设施。14 采区采用斜井开拓，主运输通过井下大巷运至 11 采区提升至地面，矿井以现状一区两面或两区两面保证生产规模，宁夏回族自治区生态环境厅于以《关于银星一井 14 采区接续项目环境影响报告书审批意见的函》（宁环审发〔2019〕4 号）对上述接续调整及配套建设工程予以批复。现有工程建设过程中临时排矸场位置较原环评向东南偏移了约  $1\text{km}$ ，占地面积  $11.35\text{hm}^2$ ，较原环评减少了  $1.75\text{hm}^2$ ；容量 129.00 万  $\text{m}^3$ ，较原环评减少了 19.22 万  $\text{m}^3$ ，属《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）附件“煤炭建设项目重大变动清单(试行)”重大变动情形，依法应当重新报批建设项目环境影响评价文件。2025 年 4 月，银川市生态环境局出具了《关于宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场位置变化问题处理意见的函》，提出依据《生态环境行政处罚办法》第十九条关于立案的规定及《关于建设项目“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》（环政法函〔2018〕31 号），

鉴于“未批先建”违法行为在二年内未被发现，不应再给予行政处罚，依法不予立案。

受供给侧改革、去产能政策的进一步实施的影响，宁夏区内煤炭需求大于供应，缺口在 5000 万 t 以上，属于煤炭调入区。按照《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》（国能发煤炭〔2022〕77 号）等文件提出加强煤炭能源保供、有序释放煤炭先进产能的要求，宁夏回族自治区发展和改革委员会组织修编了宁夏积家井矿区总体规划，国家发展改革委于 2023 年 3 月 1 日下发《关于宁夏积家井矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2023〕238 号），同意银星一井由 4.0Mt/a 改扩建至 6.0Mt/a。建设单位在上述背景下实施中铝宁夏能源集团宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目（600 万 t/a）（以下简称“本项目”），国家能源局以“国能综函煤炭〔2023〕66 号”文同意本项目以承诺方式实现产能置换。矿井首采区 11 采区自 2013 年投入试运行至今，采区内剩余资源储量较少，服务年限少，各煤层单产能力不足，矿井规模扩大后，现状 11 采区及 14 采区两区两面生产格局不能满足达产要求，亟须启动改扩建和采区接续。本项目在优化采区划分的基础上，通过新建 13 采区（接续 11 采区）与已有 14 采区配采，同时扩建和改造现有各生产系统，以两区两面实现 6.0Mt/a 生产能力。国家能源局出具了《关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（国能发煤炭〔2024〕29 号）。

## 二、建设项目特点

本项目由 4.0Mt/a 改扩建至 6.0Mt/a，选煤厂规模同步调整为 6.0Mt/a。本次评价对现有工程进行回顾性评价，并分析主要环保设施利用的可行性，提出整改要求；按照改扩建至 6.0Mt/a 的整体影响进行评价。

### 1、建设项目概况

矿井主体构造为积家井背斜，背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10~15°之间，形态上基本为对称的宽缓褶皱。积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第 13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜、背斜东翼在第 9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。井田地层由老至

新发育有：三叠系上统上田组（ $T_{3s}$ ，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（ $J_{2y}$ ）、直罗组（ $J_{2z}$ ）、安定组（ $J_{3a}$ ）；白垩系下统保安群（ $K_B$ ，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（ $E_{3q}$ ）和第四系（ $Q$ ），含煤地层为侏罗系中统延安组。井田可采和局部可采煤层共有 9 层，分别为：一、三、四、五、十二、十三、十八<sub>上1</sub>、十八、十八<sub>下</sub>煤，原环评中的十八<sub>上2</sub>煤不开采，根据各煤层的分布范围、煤层厚度和资源量情况，确定主要可采煤层 5 层：三、十二、十三、十八<sub>上1</sub>、十八<sub>下</sub>煤。各可采煤层平均厚度 1.03~3.39m、埋深约 100~1000m、平均含硫量 0.53%~0.88%，属低灰、低硫、中高挥发分、高热值的不黏煤。矿井属低瓦斯矿井。原煤、产品煤及矸石中铀、钍检测结果均低于 1 贝克/克，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，无需编制辐射环境影响评价专篇。

矿井分区域分开采水平开采，全井田优化为 6 个采区，其中 11 和 14 采区为开采采区，未开发的采区有 13 采区、21 采区、23 采区和 24 采区四个采区；11 和 21 采区为第一分区，13 和 23 采区为第二分区，14 和 24 采区为第三分区，各分区划分 2 个水平。矿井仍采用斜井开拓方式，一次采全高综采工艺，13 采区作为 11 采区接续采区与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面达产，达产工作面为 14 采区北翼的 141207 工作面和 13 采区的 131202 工作面。本次接续的 13 采区面积 7.48km<sup>2</sup>，服务年限为 27.3a。13 采区、14 采区煤炭通过+1050m 运输大巷转运至主斜井出地面，矿井实现分区开发集中出煤生产格局。根据矿井开拓方式、采区布置及接替安排，确定矿井通风采用机械抽出式通风方式、分区式通风系统。矿井建设规模为 6.00Mt/a，服务年限 65.2a。

矿井利用现有主工业场地、东南部工业场地，在 13 采区浅部的十二煤风氧化带无煤带内新增南部风井场地，新建南部进风斜井、南部回风斜井，布置通风机房、灌浆站、10kV 变电所、空压制氮站联合建筑、灌浆站，配套建设供热供电等设施；在主工业场地新建缓坡副斜井，新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、准备车间，换装龙门吊等辅助生产设施，改造准备车间，新增智能干选系统将选煤厂规模扩建至 600 万 t/a（选煤工艺为智能干选+重介浅槽分选），新建煤矸石井下充填系统，扩建矿井水处理站并新增蒸发结晶装置，



新增 2 栋宿舍楼等。矿井建设用地总规模为 86.8565hm<sup>2</sup>，本次新增占地 5.7103hm<sup>2</sup>。项目总投资 165946.71 万元，新增环保投资估算约为 20965.00 万元，环保工程主要包括地面场地无组织废气治理、矿井水处理设施扩建、噪声污染防治、煤矸石充填系统建设及绿化措施、沉陷区整治等。

## 2、建设项目特点

根据调查，矿井水、生活污水处理设施运行正常，废污水通过自用、宁夏银星发电有限责任公司银星电厂（以下简称“银星电厂”）及宁夏圣友德实业有限公司（以下简称“圣友德公司”）生产使用，实现全部综合利用；各工业场地采暖利用银星电厂余热，不涉及燃煤或燃气锅炉；矿井以矸石周转场为暂存场地，通过滚动实施生态治理项目开展塌陷区治理，实现煤矸石全部综合利用。矿井现状环境保护设施运行正常，现状污染防治设施完备，不存在较大环境问题。

矿井井田境界及工业场地距离宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区（以下简称“白芨滩自然保护区”）距离分别约为 4.0km、10.5km，不受井田开发影响。井田东侧边界外约 180m 处分布有宁夏宁东海子井自治区级湿地公园（以下简称“宁东海子井湿地公园”），同为生态保护红线；受煤炭开采影响范围内存在永久基本农田和基本草原，存在村庄、道路、风电机组、光伏阵列、输电线路及养殖企业等地面设施；评价区呈低缓丘陵地貌、地势开阔，土地利用以天然牧草地为主、生态系统以荒漠草原为主。本区含煤地层为侏罗系中统延安组，受采煤直接影响的煤系地层及受导通影响的上覆含水层均无供水意义，从含水层富水性、水质含盐量角度分析，井田范围内潜水含水层无供水意义。

本项目在现有 4.00Mt/a 基础上进行改扩建，其中，利用现状 14 采区生产系统，本次在灌浆站新增 1 套球磨设施。本项目运营期间煤炭开采过程对区域地下水资源、含水层结构及地表形态等产生影响，形成矿井涌水、导水裂缝带和地表沉陷盆地；采掘过程中煤岩分别以掘进矸石、煤炭的形式利用或处置；经运输至地面的煤炭资源进一步加工过程中产生废气、噪声及洗选矸石等污染物，各类生产设施机修过程产生废油脂、废油桶等危险废物；工业场地人为活动产生生活污水、生活垃圾等。本次评价在充分调查区域环境现状基础上，对扩建

后的建设内容进行工程分析，按照工程影响途径和影响方式进行环境影响分析，并提出减缓措施。

### 三、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关法律法规的规定，建设单位委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司（以下简称“评价单位”）开展本项目的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位随即成立评价小组，组织环评技术人员进行现场踏勘、调查和收集资料工作，建设单位于2023年11月24日在灵武市人民政府官网进行信息公告。评价单位在开展项目初步工程分析及现状调查等工作基础上，确定了评价工作等级、评价范围以及评价标准、评价因子等，制定了环境质量现状监测方案及生态影响调查方案并委托开展生态调查、水文地质调查及环境质量监测工作。评价单位通过现场踏勘和调查、资料收集、评价因子识别、工程分析等工作基础上，对该项目建设及运营过程中产生的环境影响进行分析和评价，并依据环境影响评价技术导则的要求，编制完成了报告书征求意见稿，建设单位于2024年8月26日、28日在本地区主流报纸《新消息报》进行了报纸公示，评价过程中开展了现场张贴工作，报批前于2025年4月16日开展了报批前公示。落实上述工作基础上，评价单位编制完成了《中铝宁夏能源集团宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目（600万t/a）环境影响报告书》。

### 四、分析判定相关情况

本项目生产规模6.0Mt/a，采用机械化采煤工艺，“两区两面”实现达产，扩建现有选煤厂满足6.0Mt/a煤炭洗选要求，煤炭以低硫煤为主，不涉及高硫煤开采；运营期掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，现状临时排矸场调整为矸石周转场，未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用；矿井水及生活污水经分质分类处理达标后全部综合利用；矿井按照相关政策、规范设计建设，原煤全部采用机械化开采，采区、工作面回采率满足规范要求；

井田开采沉陷影响范围内不涉及各类保护地和生态保护红线，对临近的宁东海子井湿地公园提出管控要求和跟踪监测方案；井田及周边分布永久基本农田和基本草原，通过采取减缓措施将影响程度降至最低。项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等产业政策要求、符合《煤矸石综合利用管理办法》《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等法规、政策要求、符合相关环境保护行动计划要求、符合各级环境保护规划、永久基本农田及基本草原等管理要求、符合矿产资源规划、矿区规划、规划环评及区域国土空间规划、生态环境分区管控等要求。

## 五、关注的主要环境问题及环境影响

根据工程特点，本次评价在实地调查分析现有工程的基础上，预测分析矿井建成投运后的污染和生态影响，主要环境问题及环境影响主要包括以下方面：

### 1、主要环境问题及制约条件

(1)本项目属于扩建性质，现状污染源均达标排放；根据调查，矿井所依托的银星电厂及圣友德公司综合利用矿井水途径可靠；现有工程存在掘进矸石不出井、采煤沉陷区范围内地下水位长期跟踪监测未落实等主要环境问题；

(2)井田内积家井背斜轴部范围受后期剥蚀影响，井田浅部煤层出现大范围缺失，十八<sub>上</sub>1煤以上各煤层存在不同范围的无煤区和风氧化带区，落实保水采煤是矿井开采的主要制约条件；井田范围内分布有永久基本农田、基本草原和野麦子塘村，井田东侧 180m 处分布有宁东海子井湿地公园是本项目主要环境制约条件。

### 2、项目实施的主要环境影响

(1)生态环境影响。本项目全井田开采后，预计地表沉陷面积为 5620.31hm<sup>2</sup>，最大下沉值为 10895.9mm，最大影响范围为井田范围外 550m，其中，重度损害面积 982.18hm<sup>2</sup>、中度损害面积 2053.44hm<sup>2</sup>、轻度损害区面积 2584.69hm<sup>2</sup>，煤炭开采地表沉陷将导致微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，对井田内村庄、基础设施、土地利用、植被、永久基本农田及基本草原等产生不同程度的影响。项目实施将对区域生态等造成一定不利影响。

(2)地下水环境影响。区域内含水层水质普遍较差，无供水意义的含水层结

构。矿井煤炭开采导水裂缝带主要发育在煤系地层，通过设置禁采区及风氧化带保护煤柱措施避免对第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层产生导通影响。煤系地层为侏罗系延安组，总体富水性弱，煤炭开采将直接扰动含水层组，以矿井水形式排至矿井水处理站。污（废）水处理设施非正常状况下发生渗漏将对水环境和土壤环境造成不利影响。

(3)其他环境影响。项目运营期原煤筛分、破碎、转载等环节产生的扬尘，通风机房、破碎等设备产生的噪声，矿井生产产生的掘进矸石及洗选矸石等，将对周边环境产生不利影响。

结合以上主要问题，本评价从环境保护的角度论证项目对区域环境的影响，针对项目可能产生的不利影响提出切实可行的污染防治措施和对策，使项目建设对环境的影响降到最低。

## 六、报告书主要结论

本项目建设符合产业政策、国家和地方相关法律法规、规划及环保要求，符合项目所在地国土空间规划、生态环境分区管控要求，符合矿区规划及规划环评要求。本次评价对项目施工期和运营期的影响进行预测、分析，在采取设计和评价提出的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目实施对大气、地表水、地下水和生态环境等的影响较小，分析表明本项目拟采取的污染防治和生态保护措施技术可行、经济合理，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，项目实施不会改变区域环境功能，环境风险可防、可控。因此，从环境保护的角度分析，本项目在该区域内建设是可行的。

宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司

二〇二六年四月

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订）（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订）（2018年10月26日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订）（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订）（2020年9月1日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国煤炭法》（修订）（2016年11月7日）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（修订）（2020年1月1日）；
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》（修订）（2025年7月1日）；
- (11) 《中华人民共和国安全生产法》（修订）（2021年6月10日）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（修订）（2011年3月1日）；
- (13) 《中华人民共和国草原法》（修正）（2021年4月29日）；
- (14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订）（2012年7月1日）；
- (15) 《中华人民共和国循环经济促进法》（修订）（2018年12月26日）；
- (16) 《中华人民共和国节约能源法》（修订）（2018年10月26日）；
- (17) 《中华人民共和国能源法》（2025年1月1日）；
- (18) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (19) 《中华人民共和国防沙治沙法》（修正）（2018年10月26日）；
- (20) 《中华人民共和国森林法》（修订）（2020年7月1日）；
- (21) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订）（2023年5月1日）；
- (22) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023年4月1日）；
- (23) 《中华人民共和国突发事件应对法（修订）》（2024年11月1日）。

### 1.1.2 行政法规及规范性文件

(1)中共中央、国务院，《关于加快推进生态文明建设的意见》（2015年4月25日）；

(2)中共中央、国务院，《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年10月24日）；

(3)中共中央办公厅、国务院办公厅，《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日）；

(4)中共中央办公厅、国务院办公厅，《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月1日）；

(5)中共中央办公厅、国务院办公厅，《关于构建现代环境治理体系的指导意见》（2020年3月3日）；

(6)国务院令，第682号，《建设项目环境保护管理条例》（修订）（2017年10月1日）；

(7)国务院令，第592号，《土地复垦条例》（2011年3月5日）；

(8)国务院令，第588号，《中华人民共和国水土保持法实施条例（修订）》（2011年1月8日）；

(9)国务院令，第588号，《基本农田保护条例（修订）》（2011年1月8日）；

(10)国务院令，第687号，《中华人民共和国野生植物保护条例（修订）》（2017年10月7日）；

(11)国务院令，第736号，《排污许可管理条例》（2021年3月1日）；

(12)国务院令，第743号，《中华人民共和国土地管理法实施条例（修订）》（2021年7月2日）；

(13)国务院令，第748号，《地下水管理条例》（2021年12月1日）；

(14)国务院，国发〔2015〕17号，《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015年4月2日）；

(15)国务院，国发〔2016〕31号，《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016年5月28日）；

(16)国务院，国发〔2023〕24号，《国务院关于印发<空气质量持续改善行

动计划>的通知》（2023年11月30日）；

(17) 国务院，国发〔2025〕14号，《国务院关于印发<固体废物综合治理行动计划>的通知》（2025年12月27日）；

(18) 国务院办公厅，国办发〔2013〕104号《关于促进煤炭行业平稳运行的意见》（2013年11月18日）；

(19) 国务院办公厅，国办发〔2016〕81号《关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（2016年11月10日）；

(20) 国务院办公厅，国办函〔2021〕47号《关于印发<强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案>的通知》（2021年5月11日）；

(21) 国家发展和改革委员会令，第18号，《煤矸石综合利用管理办法》（2015年3月1日）；

(22) 国家发展和改革委员会令，第7号，《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年12月27日）；

(23) 国家发展和改革委员会令，第28号，《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》（2025年1月1日）；

(24) 国家发展和改革委员会，公告〔2007〕80号，《煤炭产业政策》（2007年11月29日）；

(25) 国家发展和改革委员会、国家安全监管总局、国家能源局、国家煤矿安监局第17号公告，《煤炭生产技术与装备政策导向2014年版》（2014年10月9日）；

(26) 国家发展改革委等9部委，发改环资〔2016〕1162号，《关于加强资源环境生态保护红线管控的指导意见》（2016年5月30日）；

(27) 国家发展和改革委员会，发改环资〔2021〕381号，《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（2021年3月18日）；

(28) 国家发展和改革委员会，发改基础〔2023〕546号，《关于加强公路煤炭运输环境污染治理工作的通知》（2023年5月9日）；

(29) 国家发展改革委等8部委，发改环资〔2024〕226号，《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》（2024年2月23日）；

(30) 国家能源局等，国能煤炭〔2013〕19号，《关于印发煤矿充填开采工

作指导意见的通知》（2013 年 1 月 9 日）；

(31)国家能源局，国能发煤炭〔2025〕86 号，《关于加快推进煤炭洗选高质量发展发展的意见》（2025 年 10 月 11 日）；

(32)生态环境部令，第 3 号，《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018 年 8 月 1 日）；

(33)生态环境部令，第 4 号，《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

(34)生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令，第 36 号，《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日）；

(35)生态环境部令，第 16 号，《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2022 年 1 月 1 日）；

(36)生态环境部、公安部、交通运输部令，第 23 号《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日）；

(37)原国家环境保护总局，环发〔2002〕26 号，《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（2002 年 1 月 30 日）；

(38)原国家环境保护总局，环发〔2004〕24 号，《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（2004 年 2 月）；

(39)原国家环保总局、国土资源部、科技部，环发〔2005〕109 号，《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（2005 年 9 月 7 日）；

(40)原环境保护部，环发〔2008〕127 号，《关于进一步促进宁夏环境保护工作的意见》（2008 年 12 月 24 日）；

(41)原环境保护部、中国科学院，公告〔2015〕年第 61 号，《全国生态功能区划（修编版）》（2015 年 11 月 13 日）；

(42)原环境保护部，环发〔2012〕77 号，《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012 年 7 月 3 日）；

(43)原环境保护部，环发〔2012〕98 号，《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012 年 8 月 8 日）；

(44)原环境保护部，公告〔2013〕59 号，《关于发布<环境空气细颗粒物污



染综合防治技术政策>的公告》；

(45)原环境保护部，环发〔2014〕197 号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（2014 年 12 月 30 日）；

(46)原环境保护部，环发〔2015〕4 号，《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（2015 年 1 月 9 日）；

(47)原环境保护部，环发〔2015〕178 号，《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（2015 年 12 月 30 日）；

(48)原环境保护部，环环评〔2016〕150 号，《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（2016 年 10 月 27 日）；

(49)原环境保护部，环环评〔2017〕84 号，《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（2017 年 11 月 14 日）；

(50)原环境保护部，环环评〔2018〕11 号，《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（2018 年 1 月 25 日）；

(51)生态环境部，环土壤〔2019〕25 号，《关于印发<地下水污染防治实施方案>的通知》（2019 年 3 月 28 日）；

(52)生态环境部，环固体〔2019〕92 号，《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（2019 年 10 月 16 日）；

(53)生态环境部等 3 部委，环环评〔2020〕63 号，《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（2020 年 11 月 4 日）；

(54)生态环境部办公厅，环办固体〔2021〕20 号，《关于印发<“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案>的通知》（2021 年 9 月 1 日）；

(55)生态环境部，环环评〔2021〕108 号，《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（2021 年 11 月 19 日）；

(56)生态环境部，环环评〔2023〕52 号，《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（2023 年 9 月 20 日）；

(57)生态环境部等 11 部门，环气候〔2023〕67 号，《关于印发<甲烷排放控制行动方案>的通知》（2023 年 11 月 7 日）；

(58)生态环境部，环环评〔2024〕41 号，《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（2024 年 7 月 6 日）。

### 1.1.3 地方性法规及政策

(1)中共宁夏回族自治区委员会，宁党发〔2017〕35 号《关于推进生态立区战略的实施意见》（2017 年 11 月 9 日）；

(2)中共宁夏回族自治区委员会，宁党发〔2020〕17 号《关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》（2020 年 7 月 28 日）；

(3)《宁夏回族自治区生态环境保护条例》（2025 年 1 月 1 日）；

(4)《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（修订）(2019 年 3 月 26 日)；

(5)《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020 年 3 月 1 日）；

(6)《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》（2021 年 11 月 1 日）；

(7)《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》（2022 年 3 月 1 日）；

(8)《宁夏回族自治区节约用水条例》（修正）（2022 年 6 月 2 日）；

(9)《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》（2023 年 1 月 1 日）；

(10)《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例（修正）》（2023 年 10 月 1 日）；

(11)宁夏回族自治区人民政府，第 32 号令，《宁夏回族自治区危险废物管理办法》（2011 年 4 月 1 日）；

(12)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2012〕58 号，《关于进一步加强环境保护的决定》（2012 年 4 月 13 日）；

(13)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2012〕83 号，《关于进一步加快主要行业污染减排工作的通知》（2012 年 5 月 16 日）；

(14)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2014〕57 号，《自治区人民政府关于印发宁夏工业转型升级和结构调整实施方案的通知》（2014 年 6 月 24 日）；

(15)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2015〕106 号，《关于印发<宁夏回族自治区水污染防治工作方案>的通知》（2015 年 12 月 30 日）；

(16)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2016〕108 号，《关于印发土壤污染防治工作实施方案的通知》（2016 年 12 月 30 日）；

(17)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2018〕23 号，《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（2018 年 6 月 30 日）；

(18)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2020〕37 号，《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（2020 年 12 月 25 日）；

(19)宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发〔2021〕3 号，《关于实施“四大改造”推进工业转型发展的实施方案》（2021 年 1 月 5 日）；

(20)宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办规发〔2020〕20 号，《关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》（2020 年 9 月 22 日）；

(21)宁夏回族自治区发展改革委，宁发改环资〔2021〕809 号，《关于印发<宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）>的通知》（2021 年 11 月 26 日）；

(22)宁夏回族自治区环境保护厅，宁环发〔2014〕13 号，《宁夏污染源排放口规范化管理办法（试行）》（2014 年 1 月 26 日）；

(23)宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发〔2015〕57 号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（2015 年 6 月 18 日）；

(24)宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办函〔2016〕2 号《关于进一步规范危险废物识别标志设置有关事宜的通知》（2016 年 1 月 12 日）；

(25)宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发〔2017〕21 号，《关于印发宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案的通知》（2017 年 4 月 10 日）；

(26)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2018〕5 号，《关于进一步规范污染源自动监控监管工作的通知》（2018 年 11 月 22 日）；

(27)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2019〕1 号，《关于进一步加强建设项目环境影响评价管理工作的通知》（2019 年 2 月 25 日）；

(28)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环办发〔2020〕11 号，《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的通知》（2020 年 3 月 3 日）；

(29)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2021〕8 号《宁夏回族自治区排污权有偿使用和交易管理暂行办法》（2021 年 11 月 26 日）；

(30)宁夏回族自治区生态环境保护领导小组办公室，宁生态环保办〔2021〕14 号，《宁夏回族自治区“十四五”主要污染物减排综合工作方案》（2021 年 12 月 28 日）；

(31)宁夏回族自治区生态环境保护领导小组办公室，宁生态环保办函〔2022〕2号《关于全面深化排污权改革工作的函》（2022年2月28日）；

(32)宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2024〕3号，《关于发布<宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》；

(33)银川市人民政府，银政办规发〔2024〕6号，《银川市人民政府办公室关于印发银川市生态环境分区管控动态更新成果的通知》。

#### 1.1.4 技术导则及规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9)《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；
- (10)《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (11)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；
- (12)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (13)《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (14)《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (15)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (16)《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011）；
- (17)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）
- (19)《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（2010年3月4日）；
- (20)《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（2010年3月4日）；
- (21)《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

- (22) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》 (HJ710.3-2014) ;
- (23) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》 (HJ710.6-2014) ;
- (24) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》 (HJ710.4-2014) ;
- (25) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》 (HJ710.5-2014) ;
- (26) 《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第一部分: 导则 (GB/T37364.1-2019) 》 ;
- (27) 《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》 (HJ1167-2021) ;
- (28) 《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》 (HJ1168-2021) ;
- (29) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》 (HJ1166-2021) ;
- (30) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》 (HJ1173-2021) ;
- (31) 《土地复垦方案编制规程 第 3 部分: 井工煤矿》 (TD/T1031.3-2011) ;
- (32) 《煤炭工业矿井设计规范》 (GB50215-2015) ;
- (33) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范 (2017 年) 》 ;
- (34) 《煤炭工业环境保护设计规范》 (GB 50821-2012) ;
- (35) 《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》 ;
- (36) 《开发建设项目水土流失防治标准》 (GB/T 50434 -2018) ;
- (37) 《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) ;
- (38) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》 (DZ/T0315-2018) ;
- (39) 《煤矿井下消防、洒水设计规范》 (GB50383-2016) ;
- (40) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》 (2020 年) ;
- (41) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》 (2020 年) ;
- (42) 《国家重点保护野生动物名录》 (2021 年 2 月) ;
- (43) 《国家重点保护野生植物名录》 (2021 年 2 月) ;
- (44) 《矿山生态修复技术规范 第 2 部分: 煤炭矿山》 (TD/T1070.2-

2022)；

(45)《宁夏煤矿绿色矿山建设规范》(DB64/T1748-2020)；

(46)《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录(第一批)》。

### 1.1.5 相关规划

(1)《全国主体功能区规划》(国务院,2010年12月)；

(2)《全国生态环境建设纲要》(1999年1月)；

(3)《矿井水利用专项规划》(国家发展和改革委员会,2006年12月)；

(4)《全国生态脆弱区保护规划纲要》(2008年9月)；

(5)《全国地下水污染防治规划(2011—2020年)》(2011年10月)；

(6)《全国生态功能区划(修编版)》(2015年11月13日)；

(7)《重点流域水污染防治规划(2016—2020年)》；

(8)生态环境部,环土壤〔2021〕120号《关于印发<“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划>的通知》(2021年12月31日)；

(9)《宁夏回族自治区主体功能区规划》(2014年6月)；

(10)宁夏回族自治区人民政府办公厅,宁政办发〔2021〕59号《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》(2021年9月7日)；

(11)宁夏回族自治区生态环境厅 水利厅,宁环发〔2022〕5号《关于印发<宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划>的通知》(2022年1月14日)；

(12)宁夏回族自治区人民政府办公厅,宁政办发〔2021〕88号《关于印发<宁东能源化工基地“十四五”发展规划>的通知》(2021年11月25日)；

(13)宁夏回族自治区生态环境厅,宁环发〔2021〕85号《关于印发<宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划>的通知》(2021年12月24日)；

(14)宁夏回族自治区生态环境厅,《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治“十四五”规划》(2021年12月30日)；

(15)《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》；

(16)《宁夏回族自治区矿产资源总体规划(2021—2025年)》；

(17)《宁夏生态功能区划》(2003年10月)；

(18)《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划(修编)》(2022年12月)。

### 1.1.6 任务依据及技术资料

(1) 宁夏银星煤业有限公司，《环境影响评价委托书》（2023 年 11 月 20 日）；

(2) 国家能源局，国能发煤炭〔2024〕29 号，《关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（2024 年 4 月 25 日）；

(3) 中咨海外咨询有限公司，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》（2022 年 12 月）；

(4) 中日友好环境保护中心，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》（2022 年 7 月）；

(5) 中煤科工集团北京华宇工程有限公司，《宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书》（2010 年 11 月）；

(6) 宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂项目（原宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂项目）竣工环境保护验收调查报告》（2018 年 11 月）；

(7) 宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司，《银星一井 14 采区接续项目环境影响报告书》（2010 年 11 月）；

(8) 宁夏中科精科检测技术有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井 14 采区接续项目竣工环境保护验收调查报告》（2013 年 3 月）；

(9) 中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目初步设计（矿井分册）》（2025 年 4 月）；

(10) 中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目初步设计（选煤厂分册）》（2024 年 7 月）

(11) 中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计说明书》（2024 年 6 月）

(12) 中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024 年 6 月）

(13) 中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一井初步设计说明书》（2017 年 5 月）

(14) 中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银

星一井 14 采区接续初步设计》（2022 年 10 月）；

(15)宁夏煤炭勘察工程公司，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田煤炭勘探报告》（2009 年 12 月）；

(16)宁夏回族自治区矿产地质调查院，《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田南部煤炭补充勘探报告》（2015 年 12 月）；

(17)宁夏回族自治区矿产地质调查院，《宁夏宁东煤田积家井矿区银星一号煤矿 11 采区南翼东南部煤炭资源探查项目报告》（2020 年 11 月）；

(18)宁夏回族自治区矿产地质调查院，《宁夏银星煤业有限公司银星一井十八<sub>上1</sub>煤开采两带高度探查成果报告》（2020 年 6 月）；

(19)中国矿业大学，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿可采煤层松散层防水煤柱设计》（2022 年 6 月）；

(20)宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿三煤层两带高度探查报告》（2023 年 1 月）；

(21)宁夏圣拓自然资源勘查开发有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024 年 3 月）；

(22)中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水文地质充水强度分析》（2024 年 3 月）；

(23)中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司，《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》（2024 年 8 月）；

(24)建设单位及设计单位提供的其他技术资料。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

(1)全面调查矿井实施以来的建设内容，准确评估现有工程实际影响及所采取措施的有效性，明确现有工程存在的环境问题，并提出整改方案或措施；

(2)对项目工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和生态环境分区管控要求，生产工艺过程是否符合清洁生产和环境保护政策；

(3)对项目扩建后可能造成的污染和生态环境影响范围和程度进行预测评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放、综合利用方式和途径是否满足资源



综合利用政策要求；

(4)对设计拟采取的环境保护措施进行评价，在此基础上提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的污染防治方案和生态环境减缓、恢复、补偿措施；

(5)贯彻“预防为主和清洁生产”的环境管理方针，推行生态工业和循环经济的理念；

(6)从环境保护和生态恢复的角度论证本项目建设的可行性，为管理部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

(1)以国家和地方有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规范为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，以建设绿色生态矿井为目的，以科学、严谨、求实的工作作风开展评价工作；

(2)基于“清洁生产、达标排放、总量控制”的指导方针，充分论证项目污染防治措施与生态保护方案，使生产过程尽可能遵循循环经济的“减量、再用、循环”的原则，矿井水、煤矸石以综合利用为主，减少煤矸石和矿井水排放，节约和回收可利用资源，保护生态环境；

(3)鉴于矿井服务年限较长（65.2a），井田面积大，环评将按“远粗近细”“注重过程”的原则，生态影响和生态复垦工作重点为首采区，其他采煤区域则只进行原则性规划；

(4)公众参与的原则：积极配合建设单位在项目环评过程中开展公众参与调查活动，征求本项目影响地区和居民对该项目的意见，供环境管理部门决策；

(5)评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论述力求客观公正；提出的改进措施和建议注重可行性和合理性，并对矿井生产全过程进行清洁生产水平分析，从而提出全过程污染防治措施和严格的环境管理制度；

## 1.3 评价因子

### 1.3.1 环境影响因素识别

(1)施工期环境影响因素

施工期生态环境影响：施工期生态影响主要来自工程永久占地、土石方开挖、场地平整、施工道路修筑和临时占地扰动破坏等。其中，永久占地内的人为活动会引起自然地貌改变、地表自然植被破坏，土地利用现状改变、生物量和生产力的变化、景观环境变化等生态影响；施工临时占地将对扰动范围内的生态环境造成短期影响。

施工期污染影响：主要为废气、废水、施工噪声、固体废物等环境影响。其中，施工废气主要为地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘，以及施工机械排放的废气；废水主要为施工人员生活污水和井筒开挖穿越含水层时的涌水；施工噪声源主要为各类施工作业机械设备，如挖掘机、推土机、装载机、吊管机等，噪声源强在 81~100dB(A)之间；施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾、掘进矸石等。

## (2)运营期环境影响因素

本项目运行期的生产活动主要集中在井下，煤炭开采过程对区域地下水资源、含水层结构及地表形态等产生影响，形成矿井涌水、导水裂缝带和地表沉陷盆地；采掘过程中煤岩分别以掘进矸石、煤炭的形式利用或处置，煤炭资源进一步加工过程中产生废气、噪声及洗选矸石等，各类生产设施机修将产生危险废物；工业场地人为活动将产生生活污水、生活垃圾等。具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目环境影响因素识别表

| 影响因子<br>环境要素 |      | 产品运输     |          | 供水<br>通讯<br>供电 | 矿井生产     |          |          |          |          |
|--------------|------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|              |      | 车辆<br>噪声 | 废气<br>粉尘 |                | 废气<br>排放 | 废水<br>排放 | 固废<br>暂存 | 设备<br>噪声 | 煤炭<br>开采 |
| 生态环境         | 植物资源 |          | -(1)L●   |                | -(1)L○   |          |          |          | -(2)S○   |
|              | 动物资源 | -(1)L●   |          |                |          |          |          | -(1)L○   | -(1)S○   |
|              | 水土流失 |          |          |                |          |          | -(3)S○   |          | -(2)S○   |
|              | 土壤侵蚀 |          |          |                |          |          |          |          | -(2)S○   |
|              | 地形地貌 |          |          |                |          |          | -(3)S○   |          | -(1)L●   |
|              | 自然景观 |          |          | -(1)L○         |          |          |          |          | -(2)L●   |
|              | 地面设施 |          |          |                |          |          |          |          | -(2)L●   |
| 环境质量         | 环境空气 |          | -(2)L○   |                | -(1)L○   |          | -(1)S○   |          |          |
|              | 地表水  |          |          |                |          | -(1)L○   |          |          |          |
|              | 地下水  |          |          |                |          | -(1)L●   | -(1)L●   |          | -(3)L●   |
|              | 声环境  | -(2)L○   |          |                |          |          | -(1)S○   | -(1)L○   |          |
|              | 土壤环境 |          |          |                |          | -(1)L●   | -(1)L●   |          | -(2)L●   |

注：影响性质：+表示有利影响、-表示不利影响；影响程度：①表示轻微、②表示中等、③表示严重；  
影响时间：L表示长期影响、S表示短期影响；影响可逆性：●表示不可逆影响、○表示可逆影响。

### 1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果, 结合现场调查及煤炭开采行业特点, 确定各阶段环境影响评价因子, 见表 1.3-2、表 1.3-3。

表 1.3-2 工程生态影响评价因子筛选表

| 受影响对象 | 评价因子                  | 工程内容及影响方式  |      | 影响性质         | 影响程度 | 主要影响时段      |
|-------|-----------------------|--|------|--------------|------|-------------|
| 物种    | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等    | 工业场地、进场道路等修建永久占地及施工期临时占地影响产生的植物量损失、土地利用变化等；施工机械运行噪声、人为活动干扰等；地表沉陷造成区域地表整体下沉、局部区域地下水水位发生变化、农田减产和植被生长受影响等情况；工业场地运行期的“三废”及机械噪声 | 直接影响 | 短 期 、<br>可逆  | 弱    | 施工期、<br>运行期 |
| 生境    | 生境面积、质量、连通性等          |  | 直接影响 | 长 期 、<br>不可逆 | 弱    | 运行期         |
| 生物群落  | 物种组成、群落结构等            |  | 直接影响 | 短 期 、<br>可逆  | 弱    | 施工期、<br>运行期 |
| 生态系统  | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 |  | 直接影响 | 长 期 、<br>可逆  | 弱    | 运行期         |
| 生物多样性 | 物种丰富度、均匀度、优势度等        |  | 间接影响 | 短 期 、<br>可逆  | 弱    | 运行期         |
| 自然景观  | 景观多样性、完整性等            |  | 直接影响 | 长 期 、<br>不可逆 | 弱    | 运行期         |

表 1.3-3 工程其他环境要素评价因子筛选表

| 环境要素  | 环境现状评价因子  | 影响评价因子                                      |
|-------|---|---|
| 大气环境  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP   | 颗粒物 (TSP、PM <sub>10</sub> )、SO <sub>2</sub> |
| 地表水环境 | 电导率、水温、pH 值、溶解氧、透明度、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、铅、镉、砷、硒、汞、六价铬、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物  | 无废水外排；论证矿井水、生活污水处理工艺及全部综合利用可行性              |
| 地下水环境 | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬 (六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 煤矿开采影响：含水层结构、水位、水资源、水量；<br>污染影响：溶解性总固体、氟化物  |
| 土壤环境  | 基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 基本项目 45 项；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 基本项目 8 项；<br>特征因子：pH 值、土壤全盐量。   | 生态影响：全盐量；<br>污染影响：石油类                       |
| 声环境   | 等效连续 A 声级   |   |
| 固体废物  | --  | 煤矸石、煤泥、污泥、生                                 |

| 环境要素 | 环境现状评价因子 | 影响评价因子    |
|------|----------|-----------|
|      |          | 活垃圾、危险废物等 |

## 1.4 评价时段

本项目大气环境、声环境、地表水环境、地下水环境、生态环境、土壤环境、环境风险及固体废物的评价时段均为施工期和运营期。

## 1.5 评价工作等级及范围

根据各要素环境影响评价技术导则及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的评价工作等级划分方法，对环境空气、水环境、生态、土壤、声环境等各要素以及环境风险影响评价工作进行分级判定。根据评价等级确定的原则划定评价范围。

### 1.5.1 生态环境

#### (1)评价等级

矿井开采不会影响白芨滩自然保护区，井田开发不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；矿井开采可能影响范围内存在宁东海子井湿地公园。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价工作分级原则，本项目生态影响评价等级不低于二级，预测分析表明矿山开采不会导致矿区土地利用类型明显改变，最终确定生态影响评价等级为二级。

#### (2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，本次按照井田边界向外延伸 1km 及宁东海子井湿地公园形成的包络线作为生态评价范围（11566.25hm<sup>2</sup>）。本项目评价范围详见图 1.5-1。

### 1.5.2 地下水环境

#### (1)评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对项目地下水评价等级的划分依据，本项目属于煤炭开采项目，所涉及的工业场地属于Ⅲ类建设项目、矸石周转场属于Ⅱ类建设项目。本项目所在区域无集中式或分散式饮用水水源地等，地下水环境敏感程度确定为“不敏感”。因此，确定本项目地

下水环境影响评价工作等级为三级。

## (2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》(HJ619-2011)，地下水影响评价应兼顾水位变化引起的地下水影响，本次煤炭开采影响范围按照《补勘报告中》采用“大井法”计算所得的影响半径 ( $R=1196\text{m}$ ) 适当外扩，考虑与敏感目标的水力联系和包含保护目标的要求，采用井田边界外扩 1500m 及包含宁东海子井湿地公园形成的包络线区域为评价范围 ( $134.5955\text{km}^2$ )。各工业场地地下水水质影响范围通常情况下可参考公式 (1) 来确定。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e \quad (1)$$

式中：L—下游迁移距离；

$\alpha$ —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

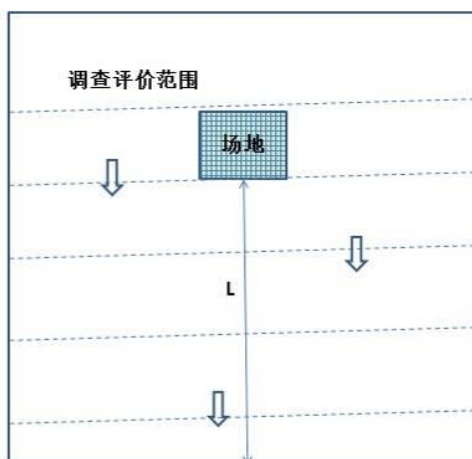
K—渗透系数，m/d，本次选取地质报告中第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层抽水试验所得的渗透系数，取  $0.4019\text{m/d}$ ；

I—水力坡度，无量纲，根据调查评价区地下水流场图，区域地下水流径缓慢，区域水力坡度取  $I=0.011$ ；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取值 5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲，根据场地调查结果，取值  $n_e=0.25$ ；

采用公式 (1) 确定调查评价范围时，调查范围如图 1.5-2 所示。



注：虚线表示等水位线；空心箭头表示地下水流向；  
场地上游距离根据评价需求确定，场地两侧不小于  $L/2$ 。

图1.5-2 调查评价范围示意图

根据公式 (1) 计算，得出 L 值为 180m，本次取整为 200m。

根据矿井水文地质情况，各场地区域潜水含水层的流向为西北向东南方向；

由于矿井主工业场地与矸石周转场相连，本次将其整体作为一个场地划分范围，根据本次计算结果，本次地下水预测评价范围为：①主工业场地上游以工业场地西北场界外 100m 基本沿等水位线为边界，东北、西南分别以包含主工业场地并外扩 100m 为界，东南侧地下水下游以矿井水处理设施界外 200m 为边界（含矿井水处理设施），评价范围约 2.09km<sup>2</sup>；②南部风井场地上游以工业场地西场界外 100m 基本沿等水位线为边界，北、南分别以工业场地外扩 100m 为界，东侧地下水下游以场界外 200m 为边界区域，评价范围约 0.24km<sup>2</sup>；调查评价范围具体见图 1.5-3。

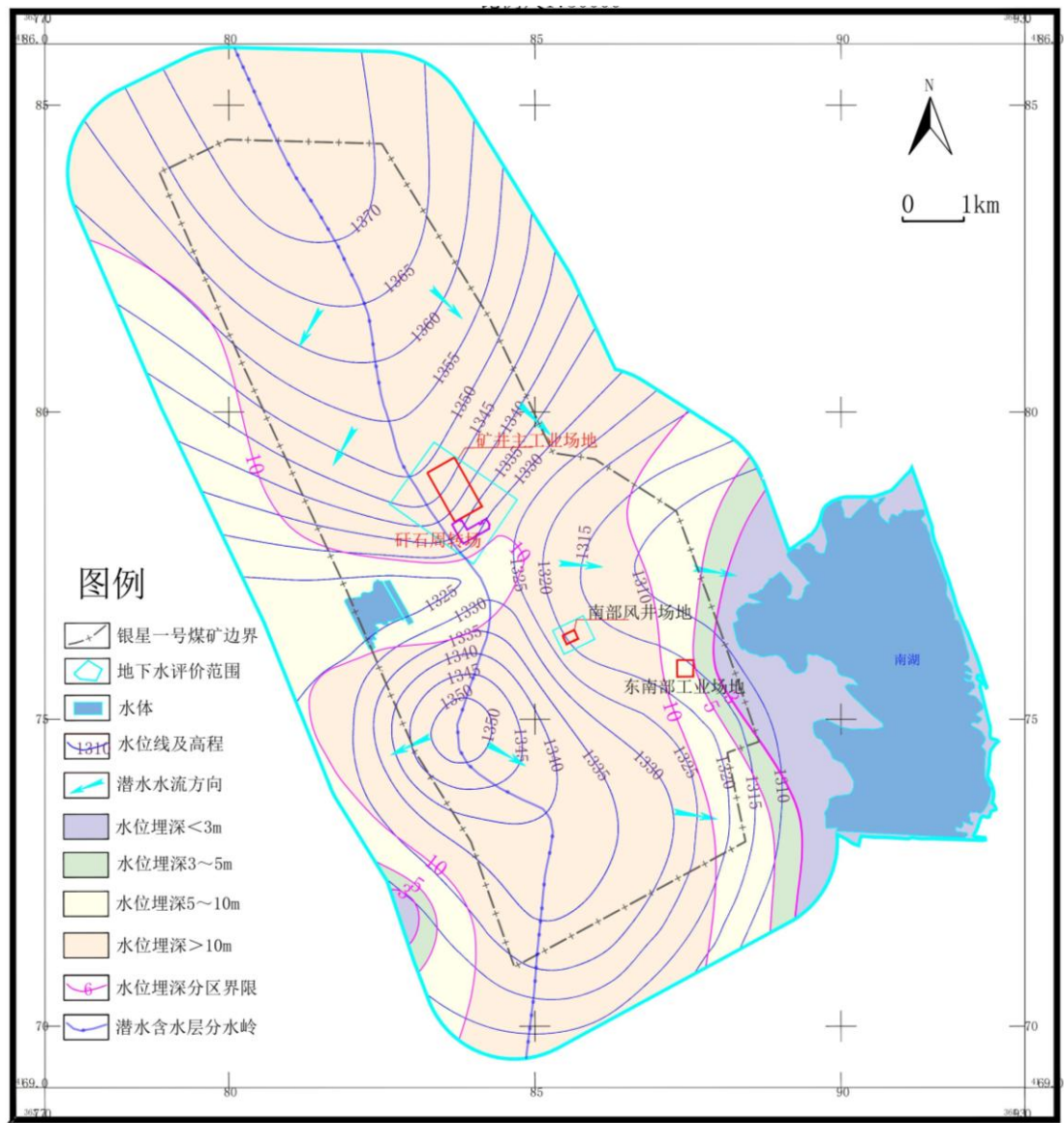


图 1.5-3 地下水评价范围图

### 1.5.3 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价选择

污染源正常排放的主要污染物和排放参数，采用导则附录 A 推荐模型中的估算模型 AERSCREEN 计算各污染源的最大环境影响，然后按照评价工作分级判据进行项目大气环境影响评价等级的判定，具体判定过程如下：

(1) $P_{\max}$  及  $D_{10\%}$  的确定方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中最大地面浓度占标率  $P_i$  定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目主要污染物为粉尘及扬尘，以颗粒物（ $\text{PM}_{10}$ 、TSP）表征， $C_{0i}$  按照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准中日平均质量浓度限值的 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值，即  $\text{PM}_{10}$ ： $360\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；TSP： $900\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2)评价等级判据

本项目大气环境影响评价等级判定依据见表 1.5-1。

表 1.5-1 大气环境影响评价等级判据表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                   |
|--------|----------------------------|
| 一级     | $P_{\max} \geq 10\%$       |
| 二级     | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级     | $P_{\max} < 1\%$           |

(3)估算模型参数

估算模型参数见表 1.5-2。

表 1.5-2 估算模型参数取值表

| 参数      |            | 取值    | 资料来源                                      |
|---------|------------|-------|---|
| 城市/农村选项 | 城市/农村      | 农村    | 项目周边 3km 一半以上面积为农村，因此选择农村                 |
|         | 人口数(城市人口数) | /     |   |
| 最高环境温度  |            | 38.7  | 灵武气象站 2003—2022 年近 20 年气象统计数据             |
| 最低环境温度  |            | -26.9 |   |
| 土地利用类型  |            | 草地    | 参照生态解译结果，本项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为天然牧草地 |
| 区域湿度条件  |            | 干燥    | 参照中国干湿状况分布图，本项目                           |

| 参数       |            | 取值 | 资料来源  |
|----------|------------|----|---|
|          |            |    | 建设地点位于干旱区   |
| 是否考虑地形   | 考虑地形       | 是  | 估算过程使用美国 srtm 所发布的全球地形数据，数据分辨率为 90m，项目所在区域地形图见图 1.5-3 |
|          | 地形数据分辨率(m) | 90 |   |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟     | 否  | 项目区域附近无大型水体，因此不考虑岸线熏烟                                 |
|          | 岸线距离/m     | /  |   |
|          | 岸线方向/°     | /  |   |

(4)污染源参数

根据工程分析章节源强核算结果，对本项目主要废气污染源排放参数进行汇总，详见表 1.5-3（有组织排放，点源）、表 1.5-4（无组织排放，面源）。



表 1.5-3 本项目主要废气污染源参数一览表（点源）

| 污染源名称  |        | 排气筒底部中心坐标  |           | 排气筒底部海拔高度（m） | 排气筒参数 |         |         |           | 年排放小时数（h） | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h）         |      |
|--------|--------|------------|-----------|--------------|-------|---------|---------|-----------|-----------|------|-----------------------|------|
|        |        | E（°）       | N（°）      |              | 高度（m） | 出口内径（m） | 烟气温度（℃） | 烟气流速（m/s） |           |      |                       |      |
| 智能干选系统 |        | 106.681893 | 37.731682 | 1362.00      | 20    | 0.80    | 20      | 16.59     | 7920      | 正常排放 | 粉尘（PM <sub>10</sub> ） | 0.32 |
| 煤矸石充填站 | 筛分破碎车间 | 106.681648 | 37.730393 | 1362.00      | 15    | 0.65    | 20      | 16.75     | 7920      | 正常排放 | 粉尘（PM <sub>10</sub> ） | 0.20 |
|        | 细破车间   | 106.682055 | 37.72969  | 1361.00      | 20    | 0.65    | 20      | 16.75     | 7920      | 正常排放 | 粉尘（PM <sub>10</sub> ） | 0.20 |

表 1.5-4 本项目主要废气污染源参数一览表（面源）

| 污染源名称     | 面源中心点坐标    |           | 面源海拔高度/m | 近圆形面源半径（m） | 近圆形面源顶点数 | 面源有效排放高度（m） | 年排放小时数（h） | 排放工况 | 污染物排放速率（kg/h） |      |
|-----------|------------|-----------|----------|------------|----------|-------------|-----------|------|---------------|------|
|           | E（°）       | N（°）      |          |            |          |             |           |      |               |      |
| 原煤破碎、筛分车间 | 106.68069  | 37.733712 | 1360.00  | 8.81       | 20       | 18          | 7920      | 正常排放 | 粉尘(TSP)       | 0.14 |
| 块精煤破碎车间   | 106.681996 | 37.731701 | 1362.00  | 10.16      | 20       | 18          | 7920      | 正常排放 | 粉尘(TSP)       | 0.02 |
| 矸石周转场     | 106.683102 | 37.726916 | 1347.00  | 69.12      | 20       | 6           | 8760      | 正常排放 | 粉尘(TSP)       | 0.18 |

备注：①Aercreen 模型中无法嵌入矩形面源和不规则形状面源的地形参数，因此估算时将上述面源等效为近圆形面源，其中原煤破碎、筛分车间面源参数为长×宽=30.5m×8m，等效半径 8.81m；块精煤破碎车间面源参数为长×宽=27m×12m，等效半径约为 10.16m；矸石周转场单个分区面积按 1.5hm<sup>2</sup>计，等效半径 69.12m；

②原煤筛分、破碎车间和块精煤破碎车间均为全封闭车间，车间高 18m，煤炭筛分、破碎粉尘经各产尘点收尘设施收尘，并采取喷雾降尘措施，粉尘经收集后回落至车间内，受工艺条件限制，上述车间暂未安装排气筒，因此估算污染源统计及估算过程按照无组织排放源进行考虑。

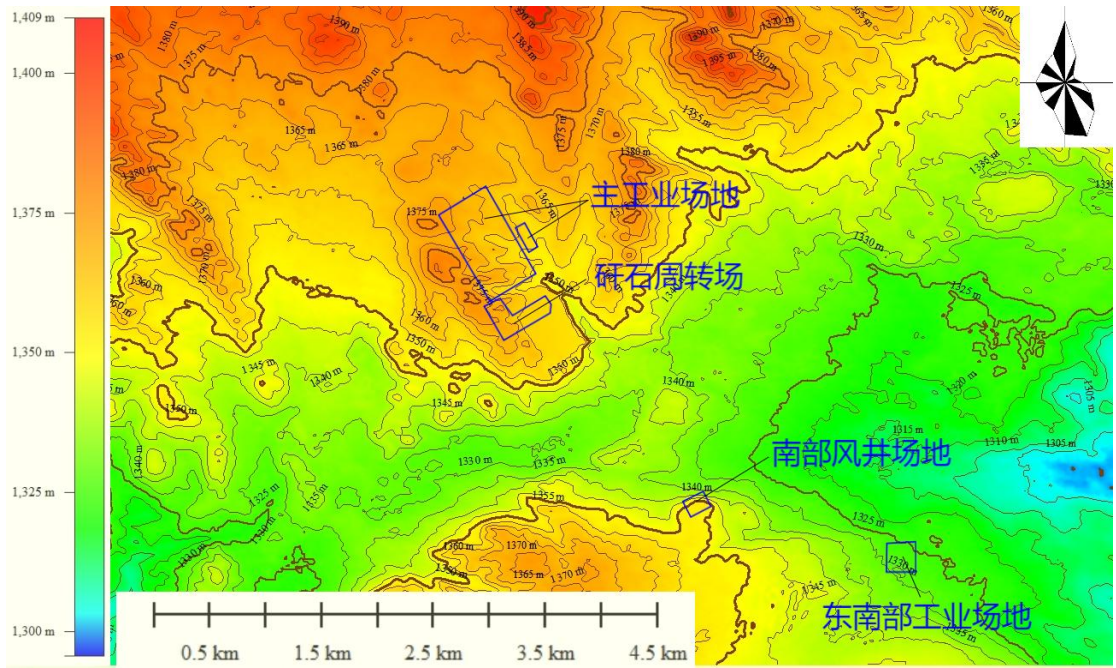


图 1.5-4 本项目所在区域地形图

(5)评级工作等级及评价范围确定

本项目所有污染源正常排放污染物的  $P_{\max}$  和  $D_{10\%}$ 估算结果见表 1.5-5。

表 1.5-5  $P_{\max}$  和  $D_{10\%}$ 估算结果一览表

| 污染源类型 | 污染源名称     |        | 评价因子             | 评价标准<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | $C_{\max}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | $P_{\max}$<br>(%) | $D_{10\%}$<br>(m) |
|-------|-----------|--------|------------------|--------------------------------------|--|-------------------|-------------------|
| 点源    | 智能干选系统    |        | $\text{PM}_{10}$ | 450.00                               | 32.01                                      | 8.89              | /                 |
|       | 煤矸石充填站    | 筛分破碎车间 | $\text{PM}_{10}$ | 450.00                               | 30.64                                      | 8.51              | /                 |
|       |           | 细破车间   | $\text{PM}_{10}$ | 450.00                               | 13.82                                      | 3.84              | /                 |
| 面源    | 原煤破碎、筛分车间 |        | TSP              | 900.00                               | 82.66                                      | 9.18              | /                 |
|       | 块精煤破碎车间   |        | TSP              | 900.00                               | 10.43                                      | 1.16              | /                 |
|       | 矸石周转场     |        | TSP              | 900.00                               | 75.10                                      | 8.34              | /                 |

根据上表分析，本项目各污染源中最大地面空气质量浓度占标率最高的为主工业场地内原煤破碎、筛分车间无组织粉尘，其最大落地浓度及占标率分别为  $82.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、9.18%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定大气环境影响评价等级为二级，评价范围为：以主工业场地场址为中心，边长 5km 的矩形区域。南部风井场地和东南部工业场地灌浆站在采取粉状物料密闭贮存、生产过程湿法作业、生产车间封闭管理等控制措施的情况下，粉尘排放量小，本次仅开展影响分析。

1.5.4 地表水环境

(1)评价等级

本项目运营期废污水主要为矿井涌水、生活污水及煤泥水。其中，矿井涌水及生活污水全部综合利用；选煤厂煤泥水闭路循环，不排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

#### (2)评价范围

根据本项目特点，结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中相关规定，本项目地表水评价范围为矿井工业场地矿井水处理站、生活污水处理站及蓄水池等，重点分析本次扩建后的各废污水处理设施规模匹配性、处理工艺可靠性及综合利用途径的可行性。

### 1.5.5 声环境

#### (1)评价等级

矿井工业场地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区，井田范围内住户执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境功能区，矿井主工业场地、南部风井场地周边 200m 及厂外道路两侧 200m 范围内均无声环境敏感目标分布。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价等级为三级。

#### (2)评价范围

根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环境影响评价范围为主工业场地、风井工业场地周边及场外道路两侧 200m 范围内的区域。

### 1.5.6 土壤环境

本项目为煤矿采选项目，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的 II 类建设项目，兼具污染影响与生态影响特征，其中，井田开采区属于生态影响型、工业场地及矸石周转场属于污染影响型，土壤环境影响评价等级及评价范围判定如下：

#### 1、评价等级

##### (1)生态影响型评价等级

矿井开采过程中井田为生态影响型，依据建设项目类别、周边土壤环境敏感程度进行判定。区域环境现状表明，项目区平均年降水量为 206.2~255.2mm，

年均蒸发量为 1601.1~1922.5mm，干燥度（蒸降比值）（EPR）约 6.27~9.32，区域内常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5$ ，矿区范围内生态影响型环境敏感程度为“较敏感”，综合判定本项目生态影响型土壤环境评价等级为“二级”，详见表 1.5-6。

表 1.5-6 土壤生态影响型评价工作等级划分表

| 项目类型<br>评价等级<br>敏感程度 | I类 | II类 | III类 |
|----------------------|----|-----|------|
| 敏感                   | 一级 | 二级  | 三级   |
| 较敏感                  | 二级 | 二级  | 三级   |
| 不敏感                  | 三级 | 三级  | -    |

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价。

## (2) 污染影响型评价等级

本项目涉及 3 个场地即主工业场地（含矸石周转场）、南部风井场地和东南部工业场地，通过土壤环境影响识别，本次东南部工业场地仅设置 1 套球磨机，本次不再对东南部工业场地土壤环境影响进行评价。

项目建设期的土壤污染影响主要为施工车辆漏油与尾气排放造成的土壤污染，尾气排放可忽略不计，车辆漏油可通过车辆及时维修保养得到控制。

运行期存在的土壤污染源主要是工业场地内矿井水处理站、生活污水处理站、机修车间、油脂库、危废贮存库和矸石周转场等污染源，以上污染物均可能构成土壤污染的输入物质。据土地利用现状图，主工业场地和南部风井场地占地周边存在天然牧草地，属于土壤环境敏感目标，因而敏感程度为“敏感”。主工业场地占地面积约 53.8174hm<sup>2</sup>，属于“大型”，南部风井场地约 3.2371hm<sup>2</sup>，属于“小型”。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“6.2.4 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作”。经判定本项目主工业场地及南部风井场地土壤环境影响评价等级均为“二级”。本项目等级划分表详见表 1.5-7。

表 1.5-7 本项目土壤污染影响型评价等级判定结果表

| 项目类别 | 场地构成   | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地规模 | 土壤环境<br>敏感目标 | 敏感程度 | 评价等级 |
|------|--------|----------------------------|------|--------------|------|------|
| II类  | 主工业场地  | 53.8174                    | 大型   | 天然牧草地        | 敏感   | 二级   |
|      | 南部风井场地 | 3.2371                     | 小型   | 天然牧草地        | 敏感   | 二级   |

## 2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤生态影响型和污染影响型评价等级均为二级。因此，土壤生态影响型评价范围为井田范围外扩 2000m 的区域，污染影响型评价范围为各工业场地占地范围外 200m 的区域。判定结果见表 1.5-8。

**表 1.5-8 本项目土壤环境影响评价范围一览表**

| 影响类型  | 评价工作等级 | 本项目调查评价范围 |   |
|-------|--------|-----------|---|
|       |        | 占地范围内     | 占地范围外   |
| 生态影响型 | 二级     | 全部        | 井田边界外扩 2km，调查评价区面积为 144.75km <sup>2</sup>   |
| 污染影响型 | 二级     |           | 主工业场地及南部风井场地边界外扩 0.2km，调查评价区面积分别约为主工业场地 1.57km <sup>2</sup> 、南部风井场地 0.30km <sup>2</sup> |

### 1.5.7 环境风险

#### (1)环境风险潜势判定

根据本报告环境风险评价章节风险调查结果，按照《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，本项目所涉及的危险物质为主工业场地内油脂库存储的油类物质和危废贮存库内临时存放的各类废矿物油，不涉及 COD 浓度  $\geq 10000\text{mg/L}$  或氨氮浓度  $\geq 2000\text{mg/L}$  的废水、废液及其他环境风险物质；南部风井场地和东南部工业场地不涉及新增环境风险单元和危险物质；南部风井场地和东南部工业场地不涉及新增危险单元和环境风险物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于环境风险潜势初判方式，首先按下式计算物质总量与临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_1, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：(1)  $1 \leq Q < 10$ ；(2)  $10 \leq Q < 100$ ；(3)  $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值计算见表 1.5-9。

表 1.5-9 本项目 Q 值计算表

| 序号  | 危险物质名称 | CAS 号 | 危险单元  | 最大存在总量<br>qn/t | 临界量<br>Qn/t | 该种危险物质<br>Q 值 |
|---|--------|-------|-------|----------------|-------------|---------------|
| 1   | 油类物质   | /     | 油脂库   | 50             | 2500        | 0.020         |
| 2   | 废矿物油   | /     | 危废贮存库 | 30             |             | 0.012         |
| 项目 Q 值 Σ  |        |       |       |                |             | 0.032         |
| 备注：①油脂库内主要存放液压油、润滑油及闪点≥60℃的柴油等油类物质，设计一次最大存量为 50t；②危废贮存库内废矿物油主要为废液压油、废润滑油等废油，设计一次最大存在量为 30t。 |        |       |       |                |             |               |

根据表 1.5-9 可知：本项目危险物质量与临界量比值（Q）为 0.032，小于 1，因此直接判定项目环境风险潜势为 I。

#### (2) 环境风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价等级划分原则，具体见表 1.5-10。

表 1.5-10 环境风险评价工作等级划分表

| 环境风险潜势   | IV、IV+ | III | II | I      |
|--|--------|-----|----|--------|
| 评价工作等级   | 一      | 二   | 三  | 简单分析 a |
| a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。 |        |     |    |        |

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 0.032，环境风险潜势为 I，判定环境风险评价工作等级为简单分析，评价工作内容中需针对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性说明。

## 1.6 环境功能区划及评价标准

### 1.6.1 环境功能区划

本项目位于积家井矿区内，根据《宁夏生态功能区划》《宁夏回族自治区积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》中矿区环境功能区划成果，并结合区域环境特点，本项目环境空气质量功能区为《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二类区；地下水水质分类为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水；南湖蓄水工程（含宁东海子井湿地公园）属于人工蓄水形成，按照南湖蓄水工程环评及《宁夏宁东海子井自治区级湿地公园总体规划（2019-2023 年）》，该区域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准；矿井工业场地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区，井田范围内住户执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环

境功能区；土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目区域环境功能区划

| 环境要素  | 功能区划                                  | 区划划分依据  | 备注                      |
|-------|---------------------------------------|---|-------------------------|
| 生态环境  | II <sub>1-4</sub> 灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区 | 《宁夏生态功能区划》（2003.10）   |                         |
| 环境空气  | 二类                                    | 根据规划环评，区域内的宁夏白芨滩国家自然保护区执行一类、矿井所在区域属环境空气二类区  | 本项目远离保护区建设，不涉及          |
| 地表水环境 | IV类                                   | 根据规划环评，矿区所在区域地表水水质目标为地表水IV类；南湖蓄水工程执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准                      |                         |
| 地下水环境 | III类                                  | 根据规划环评，矿区所在区域地下水属III类功能区  |                         |
| 声环境   | 工业场地：3类；井田范围内村庄：2类                    | 根据规划环评，矿区范围内各煤矿工业场地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区，主要公路、铁路两侧边界外35±5m内区域为4类区，区域内村庄为2类区 | 工业场地及场外道路两侧200m范围内无村庄分布 |
| 土壤环境  | 工业场地：第二类用地                            | 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）   |                         |
|       | 井田范围：农用地及未利用地为主                       | 区域土地利用现状  | 未利用地参考农用地标准执行           |

1.6.2 评价标准

根据区域环境功能区划，本次评价采用的评价标准如下：

(1)环境质量标准

- ① 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准；区域达标判定执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准；
- ② 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；
- ③ 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；
- ④ 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、3类区标准；
- ⑤ 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中 pH>7.5 中的风险筛选值；
- ⑥ 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》第二类用地中的筛选值及管控值。

本项目所执行的环境质量及土壤风险管控限值见表 1.6-1

表 1.6-1 环境空气质量标准限值一览表

| 污染物               | 平均时间       | 单位                | GB3095-2012 二级标准 | GB3095-2026 过渡阶段二级标准 | GB3095-2026 二级标准 | 标准来源  |
|-------------------|------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|---|
| SO <sub>2</sub>   | 年平均        | μg/m <sup>3</sup> | 60               | 60                   | 20               | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单、《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准 |
|                   | 24 小时平均    | μg/m <sup>3</sup> | 150              | 150                  | 50               |   |
|                   | 1 小时平均     | μg/m <sup>3</sup> | 500              | 500                  | 150              |   |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均        | μg/m <sup>3</sup> | 40               | 40                   | 30               |   |
|                   | 24 小时平均    | μg/m <sup>3</sup> | 80               | 80                   | 50               |   |
|                   | 1 小时平均     | μg/m <sup>3</sup> | 200              | 200                  | 200              |   |
| CO                | 24 小时平均    | mg/m <sup>3</sup> | 4                | 4                    | 4                |   |
|                   | 1 小时平均     | mg/m <sup>3</sup> | 10               | 10                   | 10               |   |
| O <sub>3</sub>    | 日最大 8 小时平均 | μg/m <sup>3</sup> | 160*             | 160*                 | 160*             |   |
|                   | 1 小时平均     | μg/m <sup>3</sup> | 200              | 200                  | 200              |   |
| PM <sub>10</sub>  | 年平均        | μg/m <sup>3</sup> | 70               | 60                   | 50               |   |
|                   | 24 小时平均    | μg/m <sup>3</sup> | 150              | 120                  | 100              |   |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均        | μg/m <sup>3</sup> | 35               | 30                   | 25               |   |
|                   | 24 小时平均    | μg/m <sup>3</sup> | 75               | 60                   | 50               |   |
| TSP               | 年平均        | μg/m <sup>3</sup> | 200              | 200                  | 200              |   |
|                   | 24 小时平均    | μg/m <sup>3</sup> | 300              | 300                  | 300              |   |
| 备注：*指日最大 8 小时平均   |            |                   |                  |                      |                  |   |

表 1.6-2 地表水环境质量标准限值一览表

| 类别 | 污染因子             | 单位   | 标准值    | 标准名称及级别                        |
|----|------------------|------|--------|--------------------------------|
| 1  | pH               | 无量纲  | 6-9    | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准 |
| 2  | COD              | mg/L | ≤30    |                                |
| 3  | 石油类              | mg/L | ≤0.5   |                                |
| 4  | 氨氮               | mg/L | ≤1.5   |                                |
| 5  | 总磷               | mg/L | ≤0.3   |                                |
| 6  | 高锰酸盐指数           | mg/L | ≤10    |                                |
| 7  | 溶解氧              | mg/L | ≥3     |                                |
| 8  | BOD <sub>5</sub> | mg/L | ≤6     |                                |
| 9  | 氟化物              | mg/L | ≤1.5   |                                |
| 10 | 挥发酚              | mg/L | ≤0.01  |                                |
| 11 | 氰化物              | mg/L | ≤0.2   |                                |
| 12 | 砷                | mg/L | ≤0.1   |                                |
| 13 | 汞                | mg/L | ≤0.001 |                                |
| 14 | 总锌               | mg/L | ≤2.0   |                                |
| 15 | 总硒               | mg/L | ≤0.02  |                                |



| 类别 | 污染因子     | 单位   | 标准值    | 标准名称及级别 |
|----|----------|------|--------|---------|
| 16 | 总铜       | mg/L | ≤1.0   |         |
| 17 | 总镉       | mg/L | ≤0.005 |         |
| 18 | 总铅       | mg/L | ≤0.05  |         |
| 19 | 六价铬      | mg/L | ≤0.05  |         |
| 20 | 硫化物      | mg/L | ≤0.5   |         |
| 21 | 阴离子表面活性剂 | mg/L | ≤0.3   |         |

表 1.6-3 地下水质量评价因子执行标准限值 单位：mg/L

| 序号 | 指标   | 单位        | 标准值（Ⅲ类） | 标准来源                               |
|----|--|-----------|---------|------------------------------------|
| 1  | pH   | 无量纲       | 6.5~8.5 | 《地下水质量标准》<br>(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准 |
| 2  | 总硬度<br>(以 CaCO <sub>3</sub> 计)                   | mg/L      | ≤450    |                                    |
| 3  | 硫酸盐  |           | ≤250    |                                    |
| 4  | 氟化物  |           | ≤1.0    |                                    |
| 5  | 铁  |           | ≤0.3    |                                    |
| 6  | 氨氮   |           | ≤0.5    |                                    |
| 7  | 亚硝酸盐<br>(以 N 计)                                  |           | ≤1.00   |                                    |
| 8  | 砷  |           | ≤0.01   |                                    |
| 9  | 汞  |           | ≤0.001  |                                    |
| 10 | 氰化物  |           | ≤0.05   |                                    |
| 11 | 氯化物  |           | ≤250    |                                    |
| 12 | 挥发酚  |           | ≤0.002  |                                    |
| 13 | 铅  |           | ≤0.01   |                                    |
| 14 | 镉  |           | ≤0.005  |                                    |
| 15 | 锰  |           | ≤0.1    |                                    |
| 16 | 耗氧量 (COD <sub>Mn</sub><br>法, 以 O <sub>2</sub> 计) |           | ≤3.0    |                                    |
| 17 | 溶解性总固体   |           | ≤1000   |                                    |
| 18 | 六价铬  |           | ≤0.05   |                                    |
| 19 | 菌落总数   | CFU /mL   | ≤100    |                                    |
| 20 | 总大肠菌群  | MPN/100mL | ≤3      |                                    |

表 1.6-4 声环境质量执行标准 单位：Leq (dB(A))

| 标准类别 | 昼间 | 夜间 |
|------|----|----|
| 2类区  | 60 | 55 |
| 3类区  | 65 | 55 |

表 1.6-5 建设用地土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物名称 | 标准值   | 标准来源  | 序号 | 污染物名称      | 标准值  | 标准来源  |
|----|-------|-------|---|----|------------|------|---|
| 1  | 砷     | 60    | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》<br>(GB36600-2018) 表 1 | 24 | 1,2,3 三氯丙烷 | 0.5  | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》<br>(GB36600-2018) 表 |
| 2  | 镉     | 65    |   | 25 | 氯乙烯        | 0.43 |   |
| 3  | 铬（六价） | 5.7   |   | 26 | 苯          | 4    |   |
| 4  | 铜     | 18000 |   | 27 | 氯苯         | 270  |   |
| 5  | 铅     | 800   |   | 28 | 1,2-二氯苯    | 560  |   |
| 6  | 汞     | 38    |   | 29 | 1,4-二氯苯    | 20   |   |

| 序号 | 污染物名称        | 标准值 | 标准来源      | 序号 | 污染物名称         | 标准值  | 标准来源        |
|----|--------------|-----|-----------|----|---------------|------|-------------|
| 7  | 镍            | 900 | 中第二类用地筛选值 | 30 | 乙苯            | 28   | 1 中第二类用地筛选值 |
| 8  | 四氯化碳         | 2.8 |           | 31 | 苯乙烯           | 1290 |             |
| 9  | 氯仿           | 0.9 |           | 32 | 甲苯            | 1200 |             |
| 10 | 氯甲烷          | 37  |           | 33 | 间二甲苯+对二甲苯     | 163  |             |
| 11 | 1,1-二氯乙烷     | 9   |           | 34 | 邻二甲苯          | 640  |             |
| 12 | 1,2-二氯乙烷     | 5   |           | 35 | 硝基苯           | 76   |             |
| 13 | 1,1-二氯乙烯     | 66  |           | 36 | 苯胺            | 260  |             |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 596 |           | 37 | 2-氯酚          | 2256 |             |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯   | 54  |           | 38 | 苯并[a]蒽        | 15   |             |
| 16 | 二氯甲烷         | 616 |           | 39 | 苯并[a]芘        | 1.5  |             |
| 17 | 1,2-二氯丙烷     | 5   |           | 40 | 苯并[b]荧蒽       | 15   |             |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10  |           | 41 | 苯并[k]荧蒽       | 151  |             |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 |           | 42 | 蒽             | 1293 |             |
| 20 | 四氯乙烯         | 53  |           | 43 | 二苯并[a,h]蒽     | 1.5  |             |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷   | 840 |           | 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15   |             |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   | 2.8 |           | 45 | 萘             | 70   |             |
| 23 | 三氯乙烯         | 2.8 |           |    |               |      |             |

表 1.6-6 农用地土壤环境质量评价标准 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 风险筛选值  |            |            |        | 单位    | 标准来源   |
|----|-------|--------|------------|------------|--------|-------|--|
|    |       | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |       |  |
| 1  | 镉     | ≤0.3   | ≤0.3       | ≤0.3       | ≤0.6   | mg/kg | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 其他 |
| 2  | 汞     | 1.3    | 1.8        | 2.4        | 3.4    |       |  |
| 3  | 砷     | 10     | 40         | 30         | 25     |       |  |
| 4  | 铅     | 70     | 90         | 120        | 170    |       |  |
| 5  | 铬     | 150    | 150        | 200        | 250    |       |  |
| 6  | 铜     | 50     | 50         | 100        | 100    |       |  |
| 7  | 镍     | 30     | 70         | 100        | 190    |       |  |
| 8  | 锌     | 200    | 200        | 250        | 300    |       |  |

(2) 污染物排放标准

- ① 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相关标准；
- ② 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相关标准；
- ③ 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准；
- ④ 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；
- ⑤ 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- ⑥ 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

⑦ 《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准》（GB 21522-2024）。

表 1.6-7 污染物排放标准限值一览表

| 污染类型 |                  | 标准名称及级（类）别  | 污染因子  | 标准限值                      |                                |
|------|------------------|---|---|---------------------------|--------------------------------|
| 废气   | 煤矸石<br>充填站<br>粉尘 | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)   | 颗粒物   | 最高允许排放<br>浓度              | 最高允许排放速率<br>（排气筒高度<br>15m）， 二级 |
|      |                  |   |   | 120mg<br>/m³              | 3.5kg/h（H=15m）                 |
|      |                  |   |   |                           | 5.9kg/h（H=20m）                 |
|      | 生产过程<br>废气       | 《煤炭工业污染物排放标准》<br>（GB20426-2006）   | 见表 1.6-8  |                           |                                |
|      | 煤矿瓦斯抽采<br>系统     | 《煤层气（煤矿瓦斯）排放标<br>准》（GB 21522-2024）  | 高浓度瓦斯<br>（甲烷体积<br>分数≥30%）                             | 禁止排放                      |                                |
|      |                  |   | 甲烷浓度大<br>于或等于 8%<br>的低浓度瓦<br>斯(8%≤甲烷<br>体积分数<br><30%) | 抽采纯<br>量<br>≥10m³/<br>min | 禁止排放                           |
|      |                  |   |   | 抽采纯<br>量<<br>10m³/<br>min | —                              |
|      |                  |   | 甲烷浓度低<br>于 8% 的低<br>浓度瓦斯<br>（甲烷体积<br>分数<8%）           | —                         |                                |
|      | 煤矿回<br>风井        |   | 风排瓦斯  | —                         |                                |
| 噪声   |                  | 《工业企业厂界环境噪声排放<br>标准》（GB12348-2008）中<br>的 3 类标准  | Leq（A）  | 昼间 65dB（A）                |                                |
|      |                  |   |   | 夜间 55dB（A）                |                                |
|      |                  | 《建筑施工噪声排放标准》<br>（GB12523-2025）  |   | 昼间 70dB（A）                |                                |
|      |                  |   |   | 夜间 55dB（A）                |                                |
| 固体废物 |                  | 煤矸石执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相关管理要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） |   |                           |                                |

表 1.6-8 生产过程废气排放标准限值一览表

| 污染源 |     |       | 生产设备                            |                                 |
|-----|-----|-------|---------------------------------|---------------------------------|
| 有组织 | 污染物 | 监控点   | 原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备                | 煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备          |
|     | 颗粒物 | /     | 80mg/m³ 或设备去除效率>98%             |                                 |
| 无组织 | /   | /     | 作业场所                            |                                 |
|     |     |       | 煤炭工业所属装卸场所                      | 煤炭贮存场所、煤矸石堆置场                   |
|     |     |       | 无组织排放限值（mg/m³）<br>（监控点与参考点浓度限值） | 无组织排放限值（mg/m³）<br>（监控点与参考点浓度限值） |
|     | 颗粒物 | 周界外浓度 | 1.0                             | 1.0                             |
|     | SO₂ | 最高点   | —                               | 0.4                             |

注：周界外浓最高点：一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内。若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点。

(3)水资源综合利用及其他标准

按照矿井水及生活污水处理后的综合利用途径，本项目执行的水资源综合利用标准如下：

- ①《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准；
- ②《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 井下消防洒水水质要求；
- ③《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中再生水用作工业用水水质标准；
- ④《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）洒水除尘水质要求；
- ⑤《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 1、表 2 排放限值。

上述标准中，生活污水处理站出水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中地面降尘、绿化的用水水质标准。矿井水处理站预处理单元出水执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）表 1、表 2 排放限值；深度处理单元（含三级浓缩系统及一套浓盐水蒸发结晶系统）出水执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值。本项目水资源利用标准见表 1.6-9。

表 1.6-9 水资源利用标准表

| 类型           | 标准名称及级（类）别                                      | 污染因子             | 单位   | 标准限值  |
|--------------|---|------------------|------|-------|
| 生活污水回用标准     | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）<br>城市绿化用水标准 | 溶解性总固体           | mg/L | ≤1000 |
|              |   | BOD <sub>5</sub> | mg/L | ≤10   |
|              |   | 氨氮               | mg/L | ≤8    |
| 矿井水预处理单元出水标准 | 《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）表 1、2 排放限值          | pH               | 无量纲  | 6-9   |
|              |   | SS               | mg/L | ≤50   |
|              |   | COD              | mg/L | ≤50   |
|              |   | 石油类              | mg/L | ≤5    |
|              |   | 总铁               | mg/L | ≤6    |
|              |   | 总锰               | mg/L | ≤4    |
|              |   | 氟化物              | mg/L | ≤10   |

| 类型             | 标准名称及级（类）别  | 污染因子                      | 单位   | 标准限值                |
|----------------|---|---------------------------|------|---------------------|
| 矿井水深度处理单元回用水标准 | 《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值 | pH                        | 无量纲  | 6-9                 |
|                |   | SS                        | mg/L | ≤30                 |
|                |   | COD                       | mg/L | ≤50                 |
|                |   | BOD <sub>5</sub>          | mg/L | ≤10                 |
|                |   | 氨氮                        | mg/L | ≤5                  |
|                |   | 石油类                       | mg/L | ≤1                  |
|                |   | 氟化物                       | mg/L | ≤2                  |
|                |   | 溶解性总固体                    | mg/L | ≤1000               |
|                |   | 总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计） | mg/L | ≤300(采煤机、掘进机喷雾用水水质) |

1.7 评价重点

矿井开发建设以地表沉陷、地下水疏干影响而带来的生态环境影响为主，井田范围内及周边小范围分布基本农田、基本草原，因此生态及地下水环境影响预测评价作为本次评价的重点，同时需重点论证矿井水及煤矸石综合利用途径、污染防治措施的可行性及合理性。具体为：

- (1)调查现有工程污染物产排情况及环境影响，整理现有工程存在的环境问题，提出“以新带老”整改措施；
- (2)明确煤炭开采、地表变形及沉陷引起的生态环境破坏及恢复措施，主要包括地面沉陷可能对井田范围内的基础设施、基本农田等地面设施造成的影响，按照扩建后的生产规模及工作面布局预测影响程度和范围，提出设置保护煤柱和生态环境恢复措施；根据矿井建成后的预测影响程度和范围，提出地面岩移观测要求、导裂带发育观测要求及其他各要素的跟踪监测要求；
- (3)根据井田地质及水文地质概况，分析煤炭开采对含隔水层的导通影响，按照“两带”发育高度及煤柱留设情况分析井田开采对含水层结构的影响，结合地面沉陷造成的弯曲下沉盆地范围分析潜水含水层水位变化情况；
- (4)分析项目建成后矿井水、生活污水的处理及利用情况，明确实现全部综合利用的可能性；分析煤矸石用于井下充填和生态治理等途径实现全部综合利用的可行性；
- (5)根据本项目环境影响因素及其实施后对环境的影响程度、范围，在遵循

循环经济、可持续发展的理念下，提出预防和减缓不利环境影响的对策和措施；论证污染防治及生态保护措施的可行性。

## 1.8 环境保护目标

### 1.8.1 矿区环境保护目标

根据规划环评内容，积家井矿区周边分布白芨滩自然保护区、哈巴湖自然保护区共 2 处自然保护区；周边区域现有宁东海子井湿地公园及宁夏太阳山国家湿地公园 2 处湿地公园；井田范围内分布一定面积的永久基本农田（规划环评阶段银星一井不涉及）；所在区域涉及 2 处城镇、12 个村庄，居民灌溉和饮用水源分别来自盐环定扬黄干渠的黄河水和盐池人饮工程，其水源为刘家沟水库；重要基础设施含铁路（太中银铁路+银西铁路）、公路（G338 海天线+G2012 定武高速）、水利工程设施（盐环定扬灌渠+盐池人饮工程）、西气东输管道等。经对照规划环评分析，银星一井与规划环评所提生态敏感区、重要基础设施等相关的保护目标为宁东海子井湿地公园，矿区周边生态敏感区分布情况见图 1.8-1、矿区周边重要基础设施分布情况见图 1.8-2。

### 1.8.2 矿井环境保护目标

根据调查，矿井所在区域的主要生态敏感区为白芨滩自然保护区，位于本项目评价范围外，矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为 4.0km、10.5km，从地下水水力联系和污染影响角度分析，不会受到本项目影响，且规划环评分析认为矿区规划实施对保护区无影响，本次作为区域生态敏感区进行评价，不再作为保护目标。

根据调查及现场踏勘，井田评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等国家明令规定的保护对象，井田东侧 180m 处分布有宁东海子井湿地公园（同为生态保护红线），本次评价针对煤炭开采对宁东海子井湿地公园的影响进行分析，不再对生态保护红线影响情况进行重复说明。本次评价期间按照矿井开采方式从污染影响角度和地表沉陷影响角度分别对环境保护目标进行了识别，受煤炭开采影响范围内存在永久基本农田和基本草原（已纳入国土空间规划，待正式发布）；井田及周边村庄主要为灵武市白土岗乡新火村半个滩自然村（以下简称“半个滩村”）、海子井村野麦子塘自

然村（以下简称“野麦子塘村”）住户；交通设施主要为规划石槽村至银星二井铁路支线及铁路专用线（以下简称“石银支线”）、S308 盐中线、乡村道路以及矿井进场道路；电力、通讯设施主要为青山-灵州 750kV 输电线路、110kV 以上输电线路及矿井配套供电线路及通讯线路等；可能受沉陷影响范围内分布风电机组、光伏阵列及 4 处养殖场；生态现状调查表明，评价区内所涉及国家和自治区重点保护野生动物均位于宁东海子井湿地公园范围内，不涉及重要生境；根据调查区域以往地下水资源情况，井田所在区域地下水富水性弱、水质差，无供水意义含水层，本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，将第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。本项目环境保护目标见表 1.8-1、图 1.8-3、图 1.8-4。

表 1.8-1 本项目环境保护目标一览表

| 环境要素          |       | 保护对象                |             | 保护内容  | 保护要求/环境功能区                                       | 相对位置关系（方位/距离）  | 与原环评阶段对比变化情况                  |
|---------------|-------|---------------------|-------------|---|--|--|-------------------------------|
| 受项目污染影响的保护目标  | 环境空气  | 名称                  | 户数(户)/人数(人) | 居民点环境空气质量   | 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准要求                  | /  | /                             |
|               |       | 半个滩                 | 1/3         |   |  | 主工业场地西南侧 0.75km  | 原环评阶段无该保护目标，2018 年建设          |
|               | 地表水环境 | 南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园）   |             | 地表水水质   | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准                   | 距离最近的大南湖位于井田东南侧外部，最近距离 180m                                | 原环评阶段无该保护目标，2013 年—2018 年建成   |
|               | 地下水环境 | 评价目标：潜水含水层          |             | 第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层水质   | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准                  | 各工业场地（含矸石周转场）周边 200m 范围                                    | 无                             |
|               | 声环境   | 评价范围内无保护目标          |             | 区域声环境质量   | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求                    | /  | 无                             |
|               | 土壤环境  | 矿井工业场地周边土壤环境        |             | 天然牧草地土壤环境质量   | 土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018） | 主工业场地及南部风井场地周边 200m 范围                                     | 原环评阶段无要求                      |
| 生态及地表沉陷影响保护目标 | 环境风险  | 半个滩                 | 1/3         | 发生事故情形下的环境空气质量  | 加强日常巡检维护，防止环保设施环境风险及油脂泄漏                         | 主工业场地西南侧 0.75km 处  | 原环评阶段无该保护目标，2018 年建设          |
|               | 生态环境  | 区域植物、土地利用及生态系统等     |             | 区域生态环境质量现状  | 保持区域生态环境质量现状不恶化                                  | 井田外扩 1km 范围及宁东海子井湿地公园边界形成的包络线                              |                               |
|               |       | 保护动物                |             | 国家一级保护动物遗鸥和青头潜鸭（全球极危物种）2 种；国家二级重点保护野生动物鸕鹚、白腰杓鹬、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、蒙古百灵和云雀等 8 种；以及苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭等 6 种宁夏重点保护野生动物 | 野生动物生境，避免对野生动物栖息地、繁殖地造成影响，加强宣传教育，禁止捕杀野生动物        | 井田外扩 1km 范围及宁东海子井湿地公园边界形成的包络线                              | 按照宁东海子井湿地公园建成后区域保护对象变化情况进行了校核 |
|               |       | 宁东海子井湿地公园（同为生态保护红线） |             | 湿地公园生境及生态系统完整性不受井田开采影响  | 矿井水和生活污水全部综合利用，不外排；不受沉陷影响，保证水质和功能不受影响            | 位于井田东边界外，最近距离为 180m，省级湿地公园，为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水体 | 原环评阶段无该保护目标，南湖蓄水工程建成后         |



| 环境要素 |      | 保护对象          |      | 保护内容          | 保护要求/环境功能区  | 相对位置关系（方位/距离）  | 与原环评阶段对比变化情况            |
|------|------|---------------|------|---------------|---|--|-------------------------|
|      |      |               |      |               |   |  | 划定                      |
|      |      | 耕地（永久基本农田）    |      | 保护基本农田种植适宜性   | 项目建设不占用基本农田，生产过程中永久基本农田下采用膏体充填措施以减少煤炭开采对地面基本农田的影响；实施地面修复，保持永久基本农田面积不减少、质量不降低、用途不改变，种植适宜性不降低         | 评价范围内耕地面积 88.8094hm <sup>2</sup> ，其中永久基本农田面积 80.9531 hm <sup>2</sup> ，全部位于井田 13 采区、23 采区，作物以小麦、玉米为主，均为旱地   | 新增                      |
|      |      | 草地（基本草原）      |      | 保护基本草原生态功能    | 采取整地改良、林草补种或异地补植等边开采边恢复措施，确保基本草原面积不减少、质量不降低；林草植被恢复率达到 95%；林草覆盖率达到 15%以上；沉陷区复垦率 100%；恢复数量和恢复质量不低于沉陷前 | 评价范围内天然牧草地面积 6599.3778hm <sup>2</sup> 。评价范围内基本草原面积 229.7893hm <sup>2</sup> ，其中，井田范围内 219.6752hm <sup>2</sup> ，位于井田 11 采区、21 采区；井田外分布 10.1141hm <sup>2</sup> ，紧邻井田西北边界，基本草原范围植被以黑沙蒿为主，伴生有针茅、老瓜头、中亚白草、猪毛蒿、中间锦鸡儿等 | 新增                      |
|      | 地表水体 | 南湖蓄水工程        |      | 保护大南湖水体不受沉陷影响 | 加强地下水位观测，DF5 断层东侧为无煤区，可保证水体不受沉陷影响   | 距离最近的大南湖位于井田东侧外 180m 处   | 原环评阶段无该保护目标，后期建成        |
|      |      | 矿井蓄水池         |      | 保护蓄水池使用功能     | 采取搬迁或原址加固的办法进行处理，确保不发生坝体渗漏及蓄水下渗影响，保障其使用功能   | 井田西侧边界附近   | 原环评阶段无该保护目标，矿方自建        |
|      | 地下水  | 潜水含水层         |      | 含水层结构完整性不受影响  | 一煤、三煤留设禁采区，其他煤层设置风氧化带保护煤柱，确保第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层不受开采影响   | 井田开采地下水影响范围（同地下水评价范围）  | 无                       |
|      | 土壤环境 | 耕地（含永久基本农田）   |      | 土壤盐渍化、荒漠化     | 土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土壤含盐量不升高，不发生荒漠化趋势                                  | 井田境界及其周边 2km 范围  | 原环评阶段未涉及土壤影响评价内容，无该保护目标 |
|      | 村庄   | 野麦子塘          | 9/30 | 保障居住设施不受影响    | 采取搬迁措施  | 井田范围内，位于 13 采区   | 无                       |
|      |      | 半个滩           | 1/3  |               | 采取维修措施，确保其使用功能不受影响  | 井田范围内，位于 13 采区   | 原环评阶段无该保护目标，后期建成        |
|      | 工业企业 | 宁夏磊婷源农业发展有限公司 |      | 保持养殖场现有功能     | 确保其使用功能不受影响   | 井田西侧边界外 370m，预计受沉陷影响轻微   | 新增                      |

| 环境要素 |      | 保护对象            |                  | 保护内容       | 保护要求/环境功能区   | 相对位置关系（方位/距离）  | 与原环评阶段对比变化情况     |
|------|------|-----------------|------------------|------------|--|--|------------------|
|      |      | 宁夏梦杰鑫瑞农林牧发展有限公司 |                  |            |  | 井田西侧边界外 285m，预计不会受沉陷影响   | 新增               |
|      |      | 宁夏润涛农牧科技有限公司    |                  |            |  | 井田西侧边界外 280m，预计不会受沉陷影响   | 新增               |
|      |      | 宁夏银盛农牧有限公司      |                  |            |  | 井田西侧边界外 417m，预计不会受沉陷影响   | 新增               |
|      |      | 光伏阵列            |                  | 保证使用功能不受影响 | 由光伏企业自行开展随沉随填措施保障使用功能不受影响                                      | 评价区内光伏阵列面积 3254.3551hm <sup>2</sup> ，井田范围内 2707.1617hm <sup>2</sup> ，预计受沉陷影响面积为 2465.2436hm <sup>2</sup> | 新增               |
|      |      | 风电机组            |                  | 保证使用功能不受影响 | 加强跟踪监测，适时增补措施，保证其使用功能  | 评价区域内风电机组 54 基，预计受沉陷影响机组 10 基，均影响轻微，井田境界与最近风机距离为 30m   | 新增               |
|      |      | 矿井各工业场地         |                  | 保持工业场地使用功能 | 留设保护煤柱确保其不受沉陷影响  | 井田范围内  | 增加东南部工业场地、南部风井场地 |
|      | 基础设施 | 公路铁路（含规划）       | 规划石银铁路专用线        | 保护铁路不受沉陷影响 | 预计晚于本项目投运，规划铁路需考虑优化方案，若无法避让时，应根据岩移观测可能受影响时，补充留设保护煤柱，确保铁路不受沉陷影响 | 井田西侧边界外，距离井田边界约 50m  | 新增               |
|      |      |                 | S308 盐中线         | 保护公路不受沉陷影响 | 采取随沉随填措施，保持公路使用功能  | 井田及其周边 1km 范围  | 无                |
|      |      |                 | 乡村道路、进场道路        | 保持公路使用功能   | 采取随沉随填措施，保持公路使用功能  | 井田及其周边 1km 范围  | 环评阶段存在，本次细化      |
|      |      | 通讯、供电设施         | 青山-灵州 750kV 输电线路 | 保持输电线路使用功能 | 预计 2 座塔基受轻微沉陷影响，后续加强跟踪监测，适时增补措施，保证其使用功能                        | 井田及其周边 1km 范围，井田境界与最近塔基距离为 140m  | 新增               |
|      |      |                 | 星洲 750kV 输电线路    | 保持输电线路使用功能 | 预计不受沉陷影响，加强跟踪监测，若判定可能受沉陷影响时，应适时增补措施，保证其使用功能                    | 井田及其周边 1km 范围，井田境界与最近塔基距离为 240m  | 新增               |
|      |      |                 | 110kV 及以下输电线路    | 保持输电线路使用功能 | 采取随沉随填措施，保证其使用功能   | 井田及其周边 1km 范围  | 新增               |
|      |      |                 | 矿井供电线路           | 保持输电线路使用功能 | 采取随沉随填措施，保证其使用功能   | 井田及其周边 1km 范围  | 新增               |
|      |      |                 | 通讯线路             | 保持通讯线路使用功能 | 采取随沉随填措施，保证其使用功能   | 井田及其周边 1km 范围  | 新增               |

## 2 现有工程环境影响回顾

### 2.1 现有工程基本情况

#### 2.1.1 矿井建设历程

银星一井位于宁夏灵武市白土岗乡境内，属宁夏积家井矿区，矿井于 2009 年 5 月开工建设，于 2011 年 5 月取得环评批复，2018 年 12 月通过竣工环境保护验收，在实施竣工环境保护验收前后，矿井根据自身发展需要和环境保护政策要求，分别实施了供热改造、矿井水处理设施改造、生态恢复治理及矿井水综合利用工程等单项工程。矿井主要建设历程如下：

(1)2010 年 8 月，国家能源局同意宁夏积家井矿区银星一井项目开展前期工作（国能煤炭〔2010〕246 号）；

(2)2010 年 11 月，由中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司编制完成了《宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书》，并于 2011 年 5 月取得了原环境保护部对报告书的批复（环审〔2011〕112 号）；

(3)2013 年 2 月，中国铝业全面完成了对原宁夏发电有限责任公司的战略重组，宁夏发电集团有限责任公司正式更名为“中铝宁夏能源集团有限公司”，并成立了控股子公司“宁夏银星煤业有限公司”，自此，银星一井现建设主体为宁夏银星煤业有限公司；

(4)2015 年 12 月，自然资源部取得了矿区范围的批复（《国土资源部划定矿区范围批复》（国土资矿划字〔2015〕069 号））；

(5)2017 年 4 月，按照化解煤炭产能过剩政策落实产能置换指标后，国家能源局对矿井进行了核准（国能煤炭〔2017〕99 号）；随后宁夏回族自治区发展和改革委员会同意矿井进行联合试运转，期间各专项验收尚未完成，2018 年 1 月同意联合试运转延期；

(6)2018 年 2 月，矿井取得《中华人民共和国采矿许可证》（证号 C1000002018021110145908）；

(7)2018 年 6 月，因矿井临时排矸场位置向东南偏移 1km，建设单位委托延安力舟环保咨询服务有限责任公司编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一井临

时排矸场变更环境影响报告》，经论证，变更后的临时排矸场各要素环境影响均降低；

(8)2018年10月，矿井地面工程全部建设完成，相应的环保设施落实完善，具备环境保护竣工验收条件，2018年12月，矿井通过自主竣工环境保护验收（宁银煤发〔2018〕195号），验收规模400万t/a，实际煤炭产量约400万t/a；

(9)2019年1月，矿井按照环境政策要求实施“中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目”，委托编制了中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目环境影响报告表》，原灵武市环境保护局进行了批复（灵环函〔2019〕37号），目前已建成投运，并开展了竣工环境保护验收工作；

(10)2019年2月，矿井按照采区接续需要开展“银星一井14采区接续”工作，自治区生态环境厅于2019年5月以《关于银星一井14采区接续项目环境影响报告书审批意见的函》（宁环审发〔2019〕4号）批复现有工程采区接续调整，于2023年2月建成投运，开展了竣工环境保护验收工作；

(11)2021年1月，现状临时排矸场暂存煤矸石达到设计要求的基础上，矿井积极寻求综合利用途径，实施了“银星一号煤矿固废处理生态治理项目”，并取得了环评批复（灵审服函〔2021〕4号），签订了临时用地协议，煤矸石全部用于生态治理，目前已完成生态治理工作，并开展了竣工环境保护验收工作；

(12)2022年4月，矿井为落实矿井水全部综合利用的要求，实施了“银星一号煤矿矿井水综合利用工程”，并取得了环评批复（灵审服函〔2022〕30号），并开展了竣工环境保护验收工作，矿井水经分质处理后利用蓄水池调蓄暂存，实现全部综合利用；

(13)2022年11月，在现有“银星一号煤矿固废处理生态治理项目”完成生态治理的基础上，按照滚动开展塌陷区治理原则，实施“银星一号煤矿生态恢复治理项目”，并取得了环评批复（灵审服函〔2022〕113号），目前已完成生态治理工作。

## 2.1.2 矿井建设内容

### 2.1.2.1 工程组成

根据调查，矿井地面设置工业场地 2 处，分别为主工业场地及东南部工业场地，配套建设洗煤厂（位于主工业场地内）及临时排矸场。矿井运行过程中根据发展需要，逐步实施了一系列提升改造工程，采用银星电厂余热+空压机余热的供热方式替代了燃煤锅炉供热、开展了矿井水处理站提标改造、实施了生态治理项目等。矿井工业场地属于矿井主要生产生活区域，配套建成地面生产系统，含生活区、生产区及辅助区及环保工程，现有工程项目组成及原环评批复后优化调整情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 矿井建设内容及原环评批复后优化调整情况表

| 类别     | 项目        | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)  | 现状调查内容  |                              |  |   |
|--------|-----------|---|---|------------------------------|--|---|
|        |           |   | 现状建设内容  | 变化情况                         | 变动原因   | 变动工程环保手续履行情况  |
| 矿井基本情况 | 井田范围      | 南北走向长 14.2km，东西倾向宽(平距)约 5.4km，井田面积 59.80km <sup>2</sup>                                   | 根据规划环评及采矿证副本，南北走向长 14.2km，东西倾向宽（平距）约 5.4km，井田面积 60.417km <sup>2</sup>                     | 实际面积增加了 0.617km <sup>2</sup> | 环评阶段利用规划井田坐标，实际批准井田境界坐标微调所致  | /   |
|        | 开采规模      | 400 万 t/a   | 与原环评一致  | 无变化                          | /  | /   |
|        | 可采煤层      | 一、三、四、五、十二、十三、十八 <sub>上1</sub> 、十八 <sub>上2</sub> 、十八、十八 <sub>下</sub> 共 10 层               | 一、三、四、五、十二、十三、十八 <sub>上1</sub> 、十八、十八 <sub>下</sub> 共 9 层                                  | 十八 <sub>上2</sub> 调整为不可采煤层    | 十八 <sub>上2</sub> 煤平均厚度不足 0.7m，根据《生产煤矿回采率管理暂行规定（发展改革委令〔2012〕17 号）》第八条规定，十八 <sub>上2</sub> 煤属于不可采煤层 | /   |
|        | 开拓方案及采煤方法 | 斜井开拓、片盘开采；走向长壁综合机械化采煤方法   | 与原环评一致  | 无变化                          | /  | /   |
|        | 采区划分及首采区  | 全井田划分为 9 个采区，其中首采区为 11 采区，开采顺序在平面上为 11 采区→21 采区→25 采区→12 采区→22 采区→13 采区→23 采区→14 采区→24 采区 | 全井田划分为 9 个采区，其中首采区为 11 采区，开采顺序在平面上为 11 采区→14 采区→24 采区→21 采区→25 采区→12 采区→22 采区→13 采区→23 采区 | 首采区不变，接续采区顺序调整               | 根据煤层赋存条件对首轮接续采区进行了调整   | 委托编制了《银星一井 14 采区接续项目环境影响报告书》，自治区生态环境厅以宁环审发〔2019〕4 号进行了批复，建成投运后开展了自行验收 |
|        | 水平划分      | 初期开采水平为+1050m，后期各采区根据煤层情况设+900m 或+850m 水平   | 与原环评一致  | 无变化                          | /  | /   |

| 类别   | 项目    |         | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)   | 现状调查内容                   |            |                |                  |
|------|-------|---------|--|--------------------------|------------|----------------|------------------|
|      |       |         |  | 现状建设内容                   | 变化情况       | 变动原因           | 变动工程环保手续履行情况     |
|      | 工作面设置 |         | 在十二煤和十八 <sub>L1</sub> 煤分别布置一个综采工作面，矿井以一区两面形式保证设计生产能力                           | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
| 主体工程 | 矿井工程  | 主斜井     | 斜长 945m，净宽 5.6m，配备带宽 1.4m 带式输送机，提升能力 891 万 t/a                                 | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 副斜井     | 斜长 945m，净宽 4.8m，净断面 17.6m <sup>2</sup>   | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 回风斜井    | 斜长 1023m，净宽 5.6m，净断面 22.3m <sup>2</sup> 、回风量 129m <sup>3</sup> /s              | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 东南部行人斜井 | 斜长 324m，井筒净宽 5.6m，净断面 19.5m <sup>2</sup> ，井筒内布置架空乘人器，驱动轮直径 1400mm              | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 东南部进风斜井 | 斜长 1283m，井筒净宽 4.8m，净断面 17.6m <sup>2</sup> ，井筒内装备 1 台 JK3.5×2.5 型提升机            | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 东南部回风斜井 | 斜长 1170m，井筒净宽 5.6m，净断面 22.3m <sup>2</sup> ，通风机选用 AN-2450/1400 743rpm 型抽出式轴流通风机 | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 矿井通风    | 本矿井为低瓦斯矿井，矿井通风方式采用机械抽出式通风、初期中央并列式，后期分区式通风系统。通风设备选用抽出式轴流通风机 2 台，1 用 1 备         | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 井底车场和硐室 | 初期井底车场设在+1050m 水平，硐室设置在井底车场  | 与原环评一致                   | 无变化        | /              | /                |
|      |       | 矸石处理系统  | 矸石经矿车提升后进入高位翻车机房，装汽车外运，综合利   | 位于银星一井工业场地南侧征地范围内，较原环评阶段 | 排矸场位置调整、面积 | 环评阶段所选排矸场位于井田浅 | 委托编制了《宁夏银星煤业有限公司 |

| 类别 | 项目   | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)   | 现状调查内容  |   |                                |  |
|----|------|--|---|---|--------------------------------|--|
|    |      |  | 现状建设内容  | 变化情况  | 变动原因                           | 变动工程环保手续履行情况   |
|    |      | 用。排矸场位于工业场地西南侧 0.60km 处，排矸场初期用地面积 13.10hm <sup>2</sup>   | 的排矸场位置向东南偏移了约 1km，占地 11.35hm <sup>2</sup> ，排矸容量为 129.00 万 m <sup>3</sup> ，服务年限小于 3a | 减少 1.75hm <sup>2</sup> ，容量减少 19.22 万 m <sup>3</sup> | 部主采煤层范围内，发生地表沉降后存在较大的安全隐患及环境风险 | 银星一井临时排矸场变更环境影响报告》，经论证，变更后的临时排矸场各要素环境影响均降低。变动行为属“擅自变动”违法项目，银川市生态环境局出具了相关意见 |
|    | 选煤厂  | 选煤工艺为 200~10mm 块原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3~0.25mm 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收 | 与原环评一致  | 无变化   | /                              | /  |
|    |      | 原煤仓  | 采用 3 个 φ22m 的筒仓，单仓容量为 10000t  | 与原环评一致  | 无变化                            | /  |
|    |      | 产品仓  | 采用 3 个 φ22m 的筒仓，单仓容量为 10000t  | 与原环评一致  | 无变化                            | /  |
|    |      | 块煤仓  | 采用 3 个 φ15m 的筒仓，单仓容量为 3000t   | 与原环评一致  | 无变化                            | /  |
|    |      | 汽车仓  | 采用 8m×8m×4.8m 方仓 7 个，总容量为 1400t   | 与原环评一致  | 无变化                            | /  |
|    |      | 矸石仓  | 采用 8m×8m×4.8m 方仓 2 个，总容量为 400t  | 与原环评一致  | 无变化                            | /  |
| 辅助 | 矿井辅助 | 矿井工业场地   | 位于工业场地西部和中部，主要有 35kV 变电所、矿井机修车  | 与原环评一致  | 无变化                            | /  |



| 类别   | 项目   |            | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)   | 现状调查内容                                     |      |      |              |
|------|------|------------|--|--|------|------|--------------|
|      |      |            |  | 现状建设内容                                     | 变化情况 | 变动原因 | 变动工程环保手续履行情况 |
| 工程   | 设施   |            | 间、木材加工房、综采设备库、水处理站等  |  |      |      |              |
|      |      | 东南部工业场地    | 东南部工业场地新建 35kV 变电站、材料库、电机车库及修理间、翻矸机房、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等矿井辅助设施                          | 与原环评一致                                     | 无变化  | /    | /            |
| 储运工程 | 井下运输 | 煤炭运输       | 原煤运输线路为：工作面→胶带运输顺槽→区段煤仓→主斜井→地面   | 与原环评一致                                     | 无变化  | /    | /            |
|      |      | 辅助运输       | 工作面顺槽辅助运输选用无极绳连续牵引系统   | 与原环评一致                                     | 无变化  | /    | /            |
|      | 地面运输 | 场内运输       | 场内运输采用轨道运输与无轨胶轮车运输相结合的方式。共同承担地面坑木、器材及井下矸石、设备的运输；汽车运输主要承担生产、生活物资运输要求                        | 与原环评一致                                     | 无变化  | /    | /            |
|      |      | 工业场地至选煤厂运输 | 井下开采的原煤全部通过井下皮带运往原洗煤厂洗选  | 矿井原煤全部采用封闭皮带走廊转输至选煤厂，长 2093m（其中皮带全长 2063m） | 无变化  | /    | /            |
|      |      | 进场道路       | 矿井工业场地：起于工业场地正门，之后向东北方向出井田边界后，再向北拐，最后接石（沟驿）—马（家滩）公路，道路全长 4.33km。道路等级为二级公路沥青路面宽 12m，路基宽 15m | 与原环评一致                                     | 无变化  | /    | /            |
|      |      |            |  |  |      |      |              |

| 类别 | 项目    | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)  | 现状调查内容  |             |                |  |
|----|-------|---|---|-------------|----------------|--|
|    |       |   | 现状建设内容  | 变化情况        | 变动原因           | 变动工程环保手续履行情况   |
|    |       | 东南部工业场地：新建 1 条进场道路与电厂运煤道路相连，道路长度 3.43km，占地面积 6.10hm <sup>2</sup>          |   |             |                |  |
|    | 运煤道路  | 起于工业场地东门，之后向东北方向与进场道路顺接，道路全长 2.05km 道路等级为二级公路，沥青路面宽 9m，路基宽 12m            | 与原环评一致  | 无变化         | /              | /  |
|    | 排矸道路  | 始于工业场地西侧大门，终点至排矸场，道路全长 1.0km，道路等级为三级公路，沥青路面宽 7m，路基宽 8.5m                  | 临时排矸场位于工业场地范围内，无场外排矸道路                                | 排矸道路调减      | 排矸场位置调整后无需设置   | /  |
|    | 炸药库道路 | 根据矿井爆破材料库的位置，炸药库公路接于进场道路，道路全长 0.39km。道路等级为四级公路（单车道），泥结碎石路面宽 3.5m，路基宽 4.5m | 与原环评一致  | 无变化         | /              | /  |
|    | 储存设施  | 储煤场   | 矿井工业场地建设气膜封闭式储煤场 1 座，场内分成两个储煤区域，分别存储原煤、块煤，最大储煤量 4 万 t | 建设封闭储煤场 1 座 | 用于煤炭销售不畅时的煤炭暂存 | 委托编制了《中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目环境影响报告表》，原灵武市环境保护局以灵环函（2019）37 号文批复，建成后开展了自行验收 |

| 类别   | 项目 |     | 原环评阶段内容<br>(矿井及14采区环评)   | 现状调查内容   |                             |   |  |
|------|----|-----|--|--|-----------------------------|---|--|
|      |    |     |  | 现状建设内容   | 变化情况                        | 变动原因  | 变动工程环保手续履行情况   |
| 公用工程 | 水源 |     | 矿井生产和生活用水主要来自处理后的矿井排水和管井水，刘家沟水库水作为备用水源；东南部工业场地供水设计从现工业场地至电厂供水管路接入，生活饮用水采用桶装水                                 | 基本与原环评一致，未使用管井水  | 基本一致，未使用管井水                 | /   | /  |
|      | 热源 |     | 主工业场地：采用集中供热方式，选用5台10t/h蒸汽锅炉，冬季全部运行，夏季运行1台；东南部工业场地：利用工业场地回风井的回风和空压机余热进行采暖                                    | 矿井工业场地：实际建设4台10t/h蒸汽锅炉，现已全部拆除，主工业场地利用银星电厂余热+空压机余热，利用2台4t/h电锅炉为井筒防冻备用热源，非采暖季采用空压机余热制取洗浴热水；东南部工业场地：利用银星电厂余热供暖。 | 矿井工业场地拆除燃煤锅炉，采用电厂余热+空压机余热供暖 | 根据《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）《宁东能源化工基地2015年—2022年环境保护行动计划》（宁政办发〔2015〕87号）淘汰燃煤锅炉 | 《关于中铝宁夏能源银星一井供热系统改造项目立项的批复》（中铝股份投字〔2018〕521号）同意立项，2019年6月总体竣工，无需开展环评工作 |
|      | 电源 |     | 矿井工业场地：建设35kV变电所1座，1回电源取自银马110kV变电站，另1回电源取自强滩110kV变电站；东南部工业场地：新建1座35kV变电站，1回电源取自银马110kV变电站，另1回电源取自强滩110kV变电站 | 与原环评一致   | 无变化                         | /   | /  |
|      | 排水 | 矿井水 | 井下正常排水量219m³/h(5256m³/d)，矿井工业场地内建1座处理规模为6000m³/d（250m³/h）的矿井水处理站。矿井水经混凝、沉                                    | 矿井正常涌水量为500m³/h，矿井水处理站采用800m³/h两级预处理工艺（高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介                                       | 矿井涌水量增加，矿井水处理站规模增大，引入了银星电   | 随着矿井开发建设，矿井涌水量逐渐增加并稳定在12000m³/d（500m³/h）左                                     | 委托编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程环境影响报告表》，                               |

| 类别 | 项目    |      | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)  | 现状调查内容  |                            |                           |   |
|----|-------|------|---|---|----------------------------|---------------------------|---|
|    |       |      |   | 现状建设内容  | 变化情况                       | 变动原因                      | 变动工程环保手续履行情况  |
|    |       |      | 淀、过滤、脱盐、消毒处理后，全部回用于矿井及选煤厂的生产和生活，不外排   | 质过滤器)+480m <sup>3</sup> /h 超滤(4×120m <sup>3</sup> /h)+360m <sup>3</sup> /h 反渗透(4×90m <sup>3</sup> /h)，配套建设 153 万 m <sup>3</sup> 蓄水池 1 座。经预处理及深度处理后的矿井水由矿井及洗煤厂、银星电厂和圣友德公司全部综合利用，不外排，蓄水池作为综合利用单位的水源中转设施及综合利用不畅时的暂存和应急 | 厂和圣友德公司 2 个综合利用单位          | 右，为实现矿井水全部综合利用，实施了现有设施的扩建 | 灵武市行政审批服务局以灵审批（服）发〔2022〕30 号文进行批复，建成投运后开展了自行验收，矿井水已实现全部综合利用 |
|    |       | 生活污水 | 矿井工业场地：生活污水产生量为 710.6m <sup>3</sup> /d，工业场地内建 1 座处理能力为 800m <sup>3</sup> /d（33m <sup>3</sup> /h）的生活污水处理站，采用一体化综合二级处理工艺，经处理后全部用于灌浆防火、选煤厂生产和场地绿化洒水，不外排；<br>东南部工业场地：生活污水经化粪池收集后定期拉运至矿井工业场地生活污水处理设施进行处理，不外排 | 生活污水产生量为 583.37m <sup>3</sup> /d，经生活污水处理设施处理后全部综合利用，不外排   | 处理工艺较环评阶段优化，处理规模较环评阶段有略微调小 | 原设计工艺有缺陷，需进行优化改造          | 无需履行手续  |
|    | 行政福利区 |      | 位于工业场地北部，布置有生产指挥管理综合楼、灯房浴室及任务交待综合楼、安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、食堂及单身公寓  | 与原环评一致  | 无变化                        | /                         | /   |

| 类别   | 项目 |           | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)   | 现状调查内容   |                                |                  |              |
|------|----|-----------|--|--|--------------------------------|------------------|--------------|
|      |    |           |  | 现状建设内容   | 变化情况                           | 变动原因             | 变动工程环保手续履行情况 |
| 环保工程 | 废气 | 锅炉烟气      | 锅炉烟气采用双碱法脱硫除尘器处理，除尘效率为 96%，脱硫效率 70%处理后的烟气采用 50m 高，直径 1.7m 的砖砌烟囱排放  | 采用银星电厂余热+空压机余热利用供暖，无锅炉烟气产生   | 锅炉及除尘系统均拆除                     | 根据环境保护政策要求淘汰了小锅炉 | 否            |
|      |    | 煤炭加工及转载粉尘 | 在筛分和准备车间采用布袋除尘；在转载点设置集尘罩、防爆式布袋除尘器和喷雾洒水装置；设计在主厂房设置 LJD 型全自动除尘消尘器 2 台  | 与原环评一致   | 无变化                            | /                | /            |
|      |    | 煤炭储运粉尘    | 在产品仓设置 LJD 型全自动除尘消尘器 10 台，原煤仓设置 LJD 型全自动除尘消尘器 10 台，汽车仓设置 ZD 式振动筛除尘器 1 台  | 与原环评一致   | 无变化                            | /                | /            |
|      |    | 道路扬尘      | 定期洒水和清扫，加强对道路的维护，保证路面处于完好状态  | 与原环评一致   | 无变化                            | /                | /            |
|      |    | 排矸扬尘      | 堆场及时清理、压实；定期洒水抑尘；运输车辆篷布覆盖、限制车速等  | 与原环评一致   | 无变化                            | /                | /            |
|      |    | 场外道路扬尘    | 配置多用洒水车 2 辆，每日定时对原煤运输道路进行洒水降尘  | 与原环评一致   | 无变化                            | /                | /            |
|      | 废水 | 矿井水       | 矿井工业场地内建 1 座处理规模为 6000m <sup>3</sup> /d（250m <sup>3</sup> /h）的矿井水处理站。矿井水经混凝、沉淀、过滤、脱盐、消毒处理后，全部回用于矿井及选煤厂的生产和生活，不外排 | 矿井水处理站采用 800m <sup>3</sup> /h 两级预处理工艺（高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器）+480m <sup>3</sup> /h 超滤（4×120m <sup>3</sup> /h）+360m <sup>3</sup> /h 反渗 | 矿井涌水量增加，矿井水处理站规模增大，引入了银星电厂和圣友德 | 同本表中排水单项         | 同本表中排水单项     |

| 类别 | 项目 |         | 原环评阶段内容<br>(矿井及14采区环评)  | 现状调查内容   |                                |              |              |
|----|----|---------|---|--|--------------------------------|--------------|--------------|
|    |    |         |   | 现状建设内容   | 变化情况                           | 变动原因         | 变动工程环保手续履行情况 |
|    |    |         |   | 透(4×90m <sup>3</sup> /h)，配套建设153万m <sup>3</sup> 蓄水池1座，经预处理及深度处理后的矿井水由矿井及洗煤厂、银星电厂和圣友德公司全部综合利用，不外排                         | 公司2个综合利用单位                     |              |              |
|    |    | 生活污水    | 矿井工业场地内建1座处理规模为800m <sup>3</sup> /d的生活污水处理站，采用一体化综合二级处理工艺，生活污水经处理后全部用于灌浆防火、选煤厂生产和场地绿化洒水，不外排；东南部工业场地生活污水经化粪池收集后定期拉运至矿井工业场地生活污水处理设施进行处理 | 矿井现状生活污水处理站处理规模为720m <sup>3</sup> /d(30m <sup>3</sup> /h)，采用接触氧化工艺；东南部工业场地建设化粪池1座，生活污水经化粪池处理后定期运送至主井工业场地生活污水处理站处理后利用，不外排 | 处理工艺较环评阶段优化，处理规模较环评阶段有略微调小     | 同本表中排水单项     | 同本表中排水单项     |
|    |    | 煤泥水     | 建设煤泥水处理系统及循环系统，设置事故浓缩机，煤泥水循环利用  | 与原环评一致   | 无变化                            | /            | /            |
|    |    | 蓄水池     | 工业场地东侧建设长250m，宽200m，高2m，容量约10万m <sup>3</sup> 的生态蓄水池1座，用于冬季结冰的情况下煤矿排水调蓄  | 建设153万m <sup>3</sup> 蓄水池1座，蓄水池分为2个部分，即清水池(135万m <sup>3</sup> )及反渗透浓水暂存池(18万m <sup>3</sup> )，分别用于调配、调节矿井水利用及事故状况下的临时暂存和应急 | 环评要求的生态蓄水池未建设，因矿井涌水量增加，增设蓄水池1座 | 同本表中排水单项     | 同本表中排水单项     |
|    |    | 地下水污染防控 | /   | 排矸场底部采用粘土碾压防渗处理；排矸场东侧边界处设1口地下水污染控制井，   | 增加地下水污染防控措施和跟踪监测井              | 根据环境保护要求进行优化 | 无需开展         |

| 类别 | 项目   |      | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)  | 现状调查内容   |                     |                | 变动工程环保手续<br>履行情况  |
|----|------|------|---|--|---------------------|----------------|---|
|    |      |      |   | 现状建设内容   | 变化情况                | 变动原因           |   |
|    |      |      |   | 井田范围及周边共设置了 9 口浅层井   |                     |                |   |
|    | 固废处置 | 矸石处置 | 建设期矸石全部用于场外道路的修筑；生产初期掘进矸石运往临时排矸场堆存，后期回填采空区，不出井；部分洗选矸石用于制砖，剩余矸石运往排矸场堆存 | 建井期间的掘进矸石用于场地平整；矿区规划实施的矸石砖厂未建设，掘进矸石和洗选矸石总产量为 56 万 t/a（产能的 14%），全部运至排矸场，作为充填材料用于矿井塌陷区生态治理 | 煤矸石暂存方式未变动，综合利用方式变动 | 矿区规划实施的矸石砖厂未建设 | 委托编制了《银星一号煤矿固废处理生态治理项目环境影响报告书》，灵武市审批服务管理局以灵审服函〔2021〕4 号进行了批复，目前已实施完毕；委托编制了《银星一号煤矿生态恢复治理项目环境影响报告表》，灵武市审批服务管理局以灵审服函〔2022〕113 号进行了批复，目前已实施完毕 |
|    |      | 灰渣处置 | 锅炉灰渣产生量约为 5233t/a，用于道路维修，多余部分和掘进矸石一起出售给矸石砖厂用于制砖                       | 采用电厂余热供暖，锅炉拆除，无灰渣及脱硫石膏等产生  | 锅炉拆除，无灰渣及脱硫石膏等产生    | 同本表中热源单项       | 同本表中热源单项  |
|    |      | 煤泥   | 矿井水处理站及选煤厂煤泥采取压滤后外售   | 洗选煤泥的产生量约为 9.60 万 t/a，矿井水处理站煤泥产生量约为 554.60t/a，煤泥经压滤后送银星电厂利用                              | 无变化                 | /              | /   |

| 类别 | 项目   |        | 原环评阶段内容<br>(矿井及 14 采区环评)  | 现状调查内容  |             |                      |
|----|------|--------|---|---|-------------|----------------------|
|    |      |        |   | 现状建设内容  | 变化情况        | 变动原因<br>变动工程环保手续履行情况 |
|    |      | 水处理站污泥 | 生活污水处理产生的污泥交由当地环卫部门进行集中处理   | 生活污水处理站污泥产生量约为 9.60t/a，经压滤处理后，送环卫部门统一处置                     | 无变化         | /                    |
|    |      | 生活垃圾   | 矿井工业场地生活垃圾排放量为 448.6t/a，委托当地环卫部门处置；东南部工业场地生活垃圾由场区垃圾桶收集后，由矿井生活垃圾处理系统进行统一处理 | 矿井生活垃圾产生量为 113.15t/a，各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置 | 无变化         | /                    |
|    |      | 危险废物   | /   | 矿井危险废物主要包括废油脂、废油桶和废电瓶，主工业场地建设 1 座危废贮存库，危险废物经暂存后分别交由资质单位处置   | 环评阶段未识别危险废物 | /                    |
|    | 噪声   |        | 矿井噪声源主要来自提升机房、筛分破碎设备、风井通风机、空压机、选煤厂以及泵类设备等。降噪措施为设置隔音值班室、设置隔声门窗、安装吸声体和消音设备等 | 与原环评一致  | 无变化         | /                    |
|    | 生态环境 | 工业场地绿化 | 道路两侧及场区均进行绿化，各工业场地绿化率不低于 15%  | 工业场地绿化率达到 20%   | 绿化率提高       | /                    |
|    |      | 地表沉陷   | /   | 矿井采用裂缝充填和塌陷区生态治理相结合的方式进行塌陷区治理                               | 无变化         | /                    |



## 2.1.2.2 总平面布置

### 1、总体平面布置

矿井总体平面布置包括主工业场地、排矸场、东南部工业场地（用于接续的 14 采区）等几部分，各场地按照功能分区通过进场道路、排矸道路及其他外部道路等相互连接，满足矿井生产要求，总体布置合理。银星一井现状总平面布置见图 2.1-1。

### 2、矿井工业场地平面布置

工业场地位于井田中间 JZK16 孔附近无煤区内，占地面积 50.26hm<sup>2</sup>，按功能划分为三个区：场前办公、生活区，风井及生产区，辅助生产区；具体布置如下：

场前办公、生活区：位于工业场地北部。布置有生产指挥管理综合楼、灯房浴室及任务交待综合楼、安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、食堂、干部公寓（2 栋）及单身公寓（6 栋）。

生产区：位于工业场地中部和南部。布置有主斜井驱动机房、原煤仓（3 个）、主厂房、块煤仓（3 个）、产品仓（3 个）、地面生产系统皮带栈桥和洗煤系统等。该区为工业场地的核心组成部分，区内各建（构）筑物布置紧凑、合理，与场前区、辅助生产区联系较为方便。

辅助生产区：位于工业场地西部和中部，自西向东布置有机修供应办公楼、器材库、材料棚、坑木加工房、副井井口房、提升机房、区队材料库、机车库及消防材料库、机修间、综采设备中转库、35kV 变电所、空压机房及制氮设备联合建筑、生活污水处理站、矿井排水处理站等。其他辅助生产建构筑物均根据工艺系统要求、就近合理布置。矿井主工业场地地面设施见图 2.1-2。



图 2.1-2 矿井主工业场地地面设施航拍图

3、东南部工业场地平面布置

东南部工业场地主要布置有进风斜井井口房、提升机房、行人斜井井口房、通风机房及电控室、35kV 变电站、材料库、电机车库及修理间、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等。总平面围绕进风斜井井口房，在井口房东侧布置提升机房，井口广场南侧布置材料库和电机车库及修理间。地面辅助生产工艺流程合理的同时能够满足防火、防爆、防振及防噪、防尘等要求，工



业场地总体布置满足安全、卫生、交通运输和防排水的要求。东南部工业场地现状见图 2.1-3。



图 2.1-3 东南部工业场地现状图

#### 4、临时排矸场建设及变动情况

原环评阶段设计临时排矸场位于主工业场地西南侧 0.6km 处，用地面积 13.10hm<sup>2</sup>，设计容量为 148.22 万 m<sup>3</sup>，服务年限约 5a；排矸道路始于主工业场地西侧大门，终点至临时排矸场，道路全长 1.0km，设计为三级公路，沥青路面宽 7m，路基宽 8.5m。

矿井实际建设过程中，经多次现场考察，结合地表沉陷预测发现，原临时排矸场选址位于井田浅部主采煤层范围内，煤炭开采期间若所在区域发生地表沉陷，会对挡渣墙、排水沟等构筑物造成不同程度的破坏，存在较大的安全隐患及环境风险。

基于安全生产、方便管理、节约用地、资金优化配置，以及环境影响最小化等多方考虑，建设单位对临时排矸场建设地点实施变更，并于 2018 年 3 月委托中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制完成了《宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场设计说明》，同时委托延安力舟环保咨询服务有限责任公司编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一井临时排矸场变更环境影响报告》，变更后的临时排矸场位于银星一井主工业场地南侧征地范围内，结合区域内现

有的较小冲沟及周边低洼场地布设，较原环评阶段的临时排矸场位置向东南偏移了约 1km；变更后的临时排矸场占地面积 11.35hm<sup>2</sup>，设计排矸容量为 129.00 万 m<sup>3</sup>，服务年限小于 3a；调减排矸道路。经论证，变更后的临时排矸场各要素环境影响均降低。

本次评价调取验收阶段资料及现场踏勘分析，原环评阶段批复的临时排矸场未曾启动使用，建井期间的掘进矸石全部用于工业场地平整和场外道路建设，自 2018 年底投运以来矿井利用位置变更后的现状临时排矸场作为周转场利用煤矸石开展生态治理工作。针对现状临时排矸场位置变动未按要求履行重新报批手续事项由银川市生态环境局出具了相关意见。临时排矸场及位置变动情况见图 2.1-4。

根据核查，变更后的临时排矸场位于工业场地征地范围内，不涉及生态保护红线、不占用永久基本农田及其他生态敏感区域，不在城市规划禁采区和规划镇区范围内，所在区域属无煤区无断层分布，地基采用碾压处置防渗方式，根据 2025 年 7 月实测数据，经碾压处理后临时排矸场天然基础层饱和渗透系数为  $1.7\times10^{-6}\sim4.7\times10^{-6}\text{cm/s}$ ，煤矸石暂存过程中按照“分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘”的总体管理措施落实了综合治理工作。变动后的临时排矸场选址及所采取的措施符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。具体见表 2.1-2。

表 2.1-2 现状矸石周转场选址可行性分析

| 序号 | I类场选址环境保护要求                          | 临时排矸场现状   | 符合性分析 |
|----|--------------------------------------|---|-------|
| 1  | 选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求               | 不在城市规划禁采区和规划镇区范围内，符合当地城乡建设总体规划要求                          | 符合要求  |
| 2  | 位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定        | 距离矸石周转场最近的1户居民点（半个滩村）位于场界南侧 0.75km，受煤矿影响小                 | 符合要求  |
| 3  | 不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内 | 不在生态保护红线区域内，不占用永久基本农田及其他生态敏感区域                            | 符合要求  |
| 4  | 应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域       | 场地所在的主工业场地位于井田中间JZK16孔附近无煤区内，无断层破碎带、溶洞区分布，亦不在天然滑坡或泥石流影响区内 | 符合要求  |
| 5  | 不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家 | 不涉及湖泊、运河、渠道、水库等保护目标                                       | 符合要求  |

| 序号 | I类场选址环境保护要求   | 临时排矸场现状  | 符合性分析 |
|----|---|--|-------|
|    | 和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内  |  |       |
| 6  | 当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于0.75m时，可以采用天然基础层作为防渗衬层；当天然基础层不能满足以上防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为0.75m的天然基础层 | 根据包气带渗水试验，经碾压处理后临时排矸场天然基础层饱和渗透系数为 $1.7 \times 10^{-6} \sim 4.7 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，其防渗性能相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为0.75m的天然基础层 | 符合要求  |

### 2.1.2.3 现状地面生产系统

#### 1、主副斜井生产系统

##### (1)主斜井生产系统

矿井主斜井场地地面生产系统主要建筑包括井口房等，主要布置了主斜井带式输送机及架空乘人器的驱动装置，为便于设备安装和检修，井口房内装备 $Q=20/5t$ 、 $Lk=16.5m$ 、 $H=16m$ 的地面操纵吊钩桥式起重机1台。井下原煤提升至地面后全部进入原煤筒仓，末煤经封闭廊道送至银星电厂发电，块煤经洗煤厂洗选后由汽车外运，不能及时利用部分在矿井工业场地新建的全封闭储煤场内暂存。

##### (2)辅助生产系统

矿井副斜井担负全矿井人员、材料及设备等升降任务，井下排水系统，矿井工业场地灌浆防火系统等设施。

东南部工业场地进风斜井承担设备、材料的运输的辅助提升任务，井口设置平车场，重车线安设捞车器，空车线安设电液推杆单式阻车器；井筒内安装防跑车装置，以免运行中断绳、脱钩的车辆滑入中部车场或井底车场；建设进风斜井井口房及空气加热室联合建筑。

东南部工业场地行人斜井承担14采区开采期间的人员运输任务，井口设有行人等候室，行人斜井内设有架空乘人器。建设井口房、行人等候室及空气加热室联合建筑。

##### (3)矿井辅助设施

矿井辅助设施主要负责机电设备日常检修和维护、综采设备的中转存放以

及辅助运输车辆维护等矿井的辅助生产保障工作。主要设施包括机修车间、木材加工房、综采设备库、单体液压支柱存放间及检修间等。

## 2、洗煤厂生产系统

银星一井选煤厂设计规模为 4.0Mt/a，选煤工艺为 200~10mm 块原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3~0.25mm 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。

## 3、矸石处理系统

矿井掘进矸石经副斜井辅助运输系统提升至地面，经翻车机房转运，和洗选矸石一并采用汽车通过排矸道路运输至矿井排矸场堆放，以此为暂存媒介进行综合利用。矿井利用临时排矸场暂存的煤矸石进行塌陷区综合治理，完成矸石回填工作后，将沉陷治理区复垦为人工牧草地，交由当地政府进行利用。银星一号煤矿固废处理生态治理项目（以下简称“生态治理项目一期”）及银星一号煤矿生态恢复治理项目（以下简称“生态治理项目二期”）已实施完毕，本次扩建达产后掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和膏体充填。

### 2.1.2.4 现状公用工程

#### 1、给水及用水量

##### (1)供水水源

根据调查，矿井水源为太阳山供水工程、经处理达标后的矿井水及生活污水。

##### (2)现状用水量及水平衡分析

根据矿井实际用水量统计，银星一井现状各系统现状用水量为 5352.98m<sup>3</sup>/d，其中黄河水用水量 541.51m<sup>3</sup>/d、处理达标的矿井水 4228.10m<sup>3</sup>/d、处理达标的生活污水 583.37m<sup>3</sup>/d。矿井涌水量以 12000m<sup>3</sup>/d（500m<sup>3</sup>/h）计，经预处理后达标的矿井水 1000m<sup>3</sup>/d 作为洗煤厂补水、地面抑尘等直接用于矿井生产，6000m<sup>3</sup>/d 供圣友德公司；5000m<sup>3</sup>/d 进入深度处理系统，经处理后的清水用于银星电厂、

井下生产、工业场地部分生活用水及国土绿化（现状绿化面积 900 亩）；反渗透浓水分别用于矿井生产及供圣友德公司处理利用，矿井水实现全部综合利用。

矿井现状用水平衡情况见表 2.1-3，图 2.1-5、图 2.1-6。

表 2.1-3 银星一井水量平衡统计表 单位：m<sup>3</sup>/d

| 序号                                       | 用水项目   |         | 取新水量   |                      | 回用量                | 用水量(含回用水)            | 耗水量                  | 排水量    | 备注          |
|--|--------|---------|--------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------|-------------|
|  |        |         | 黄河水    | 矿井水                  |                    |                      |                      |        |             |
| 一  | 生活用水   |         |        |                      |                    |                      |                      |        |             |
| 1  | 办公楼用水  |         | 0.00   | 27.34                | 0                  | 27.34                | 2.14                 | 25.20  | 至生活污水处理站    |
| 2  | 公寓楼用水  | 员工      | 142.79 | 0.00                 | 0                  | 142.79               | 59.40                | 83.39  |             |
| 3  |        | 干部      | 66.43  | 0.00                 | 0                  | 66.43                | 10.00                | 56.43  |             |
| 4  | 食堂用水   |         | 113.43 | 0.00                 | 0                  | 113.43               | 10.00                | 103.43 |             |
| 5  | 洗衣房用水  |         | 0.00   | 86.88                | 0                  | 86.88                | 9.43                 | 77.45  |             |
| 6  | 浴室用水   |         | 218.86 | 0.00                 | 0                  | 218.86               | 21.89                | 196.97 |             |
| 7  | 其他用户用水 |         | 0.00   | 45.00                | 0                  | 45.00                | 4.50                 | 40.50  |             |
| 矿井工业场地小计                                 |        |         | 541.51 | 159.20               | 0                  | 700.73               | 117.36               | 583.37 |             |
| 二  | 生产用水   |         |        |                      |                    |                      |                      |        |             |
| 8  | 井下生产用水 |         | 0      | 2075.71              | 0                  | 2075.71              | 2075.71              | 0      |             |
| 9  | 煤场降尘洒水 |         | 0      | 370.00               | 0                  | 370.00               | 370.00               | 0      |             |
| 10                                       | 选煤补水   |         | 0      | 868.44               | 0                  | 868.44               | 868.44               | 0      | 水洗量11000t/d |
| 11                                       | 灌浆防火   |         | 0      | 540.00<br>(540.00)   | 0<br>(100.00)      | 540.00<br>(640.00)   | 540.00<br>(640.00)   | 0      |             |
| 12                                       | 地面抑尘   | 生产系统清洗  | 0      | 13.17                | 5.88               | 19.05                | 19.05                | 0      |             |
| 13                                       |        | 主工业场地   | 0      | 0                    | 168.00             | 168.00               | 168.00               | 0      |             |
| 14                                       |        | 东南部工业场地 | 0      | 0                    | 48.00              | 48.00                | 48.00                | 0      |             |
| 15                                       |        | 场外道路    | 0      | 0                    | 132.00             | 132.00               | 132.00               | 0      |             |
| 16                                       |        | 临时排矸场抑尘 | 0      | 0                    | 65.50<br>(129.49)  | 65.50<br>(129.49)    | 65.50<br>(129.49)    | 0      |             |
| 矿井生产                                     |        |         | 0      | 3867.32<br>(3867.32) | 419.38<br>(583.37) | 4286.70<br>(4550.69) | 4286.70<br>(4550.69) | 0      |             |
| 三  | 绿化用水   |         |        |                      |                    |                      |                      |        |             |
| 绿化用水                                     |        |         | 0      | 201.58<br>(0)        | 163.99<br>(0)      | 365.57<br>(0)        | 365.57<br>(0)        | 0      |             |
| 合计                                       |        |         | 541.51 | 4228.10<br>(4026.52) | 583.37             | 5352.98<br>(5151.40) | 5352.98<br>(5251.40) | 583.37 |             |
| 备注：①（）内为采暖季数据；②采暖季经适当增加抑尘用水等实现废污水全部综合利用。 |        |         |        |                      |                    |                      |                      |        |             |

## 2、现状排水情况

### (1)地面雨水



主工业场地雨水经场内雨水管网汇流后进入运煤道路北侧 1 座 600m<sup>3</sup> 的雨水收集池内，雨水收集池设于运煤道路北侧 K0+25m 处的排洪口处，采用钢筋混凝土结构，经收集的雨水返排至矿井水处理站处理后综合利用。运煤公路南侧 K0+355m 设置 300m<sup>3</sup> 钢筋混凝土沉淀池，运煤道路的区域雨水经沉淀后用于道路抑尘。东南部工业场地主要作为 14 采区和后续 24 采区通风、行人及材料运输使用，无煤炭加工活动，雨水较清洁，随地形散排场外。矿井雨水收集设施地面位置见图 2.1-7。

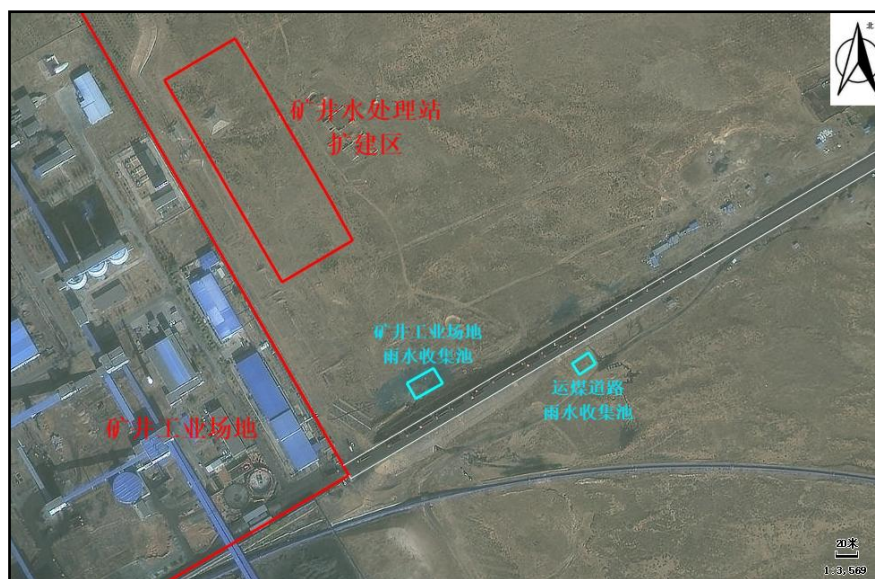


图 2.1-7 矿井雨水收集设施地面位置示意图

## (2) 矿井水

根据调查, 矿井自 2011 年以来, 矿井涌水量总体呈逐年增加的趋势, 2015 年 11 月增加到  $445.5\text{m}^3/\text{h}$ ; 之后, 矿井涌水量呈逐年减少的趋势, 至 2017 年 12 月矿井涌水量趋于稳定, 一般在  $260\sim 303\text{m}^3/\text{h}$  之间; 2020 年 2 月开始, 随着施工 110301 工作面顶板疏放水工程开展, 矿井涌水量随之增加, 2021 年 3 月矿井涌水量达到  $727\text{m}^3/\text{h}$ , 之后随疏放水量趋于稳定, 矿井涌水量随之趋于稳定, 目前按照  $12000\text{m}^3/\text{d}$  ( $500\text{m}^3/\text{h}$ ) 管控。矿井历年涌水量统计见表 2.1-4。

表 2.1-4                      矿井历年矿井涌水量统计表                      单位: m<sup>3</sup>/h

| 年度   | 矿井涌水量 (m³/h) |       |        |       |       |       |        |       |       |       |       |        |       |
|------|--------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
|      | 1月           | 2月    | 3月     | 4月    | 5月    | 6月    | 7月     | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月    | 平均    |
| 2011 | 65           | 73    | 75     | 95    | 95    | 103   | 107    | 79    | 79    | 79    | 75    | 80     | 83.8  |
| 2012 | 67           | 67    | 82     | 92    | 97    | 102.2 | 109    | 117.7 | 118.8 | 132.9 | 142.3 | 170.15 | 108.2 |
| 2013 | 170.15       | 168   | 162.63 | 160.7 | 161.8 | 162.9 | 161.15 | 153   | 164.9 | 156.2 | 159.1 | 164.1  | 162.1 |
| 2014 | 149.5        | 161.1 | 161.1  | 169.8 | 158.6 | 167   | 191.8  | 198.1 | 260.7 | 272.8 | 229.7 | 238.2  | 196.5 |



| 年度   | 矿井涌水量 (m³/h) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 1月           | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 平均    |
| 2015 | 214.3        | 190.3 | 176.1 | 206   | 201   | 208.2 | 327.3 | 285.1 | 296.1 | 311.6 | 445.5 | 436.7 | 274.9 |
| 2016 | 407.5        | 409.6 | 385.5 | 356.2 | 258.2 | 258.2 | 283.2 | 292.2 | 304.2 | 318.7 | 388.7 | 431.2 | 341.1 |
| 2017 | 383.2        | 356.2 | 342.2 | 352.8 | 345.3 | 333.9 | 327.3 | 343.6 | 331.5 | 330.2 | 334.1 | 270.9 | 337.6 |
| 2018 | 267.7        | 260.3 | 262.2 | 260.9 | 262   | 268   | 269   | 265   | 263   | 272   | 277   | 265.5 | 266.1 |
| 2019 | 262.1        | 263.4 | 269.8 | 269   | 277.6 | 265.2 | 285.4 | 280.7 | 283.2 | 266.7 | 265.8 | 266.6 | 271.3 |
| 2020 | 303.5        | 419.3 | 499.9 | 624.1 | 710.5 | 684.3 | 631.4 | 585.5 | 580.8 | 567.8 | 544.4 | 658.4 | 567.5 |
| 2021 | 670          | 689   | 727   | 632   | 547   | 588   | 597   | 593   | 642   | 633   | 629   | 631   | 631.5 |
| 2022 | 625          | 603   | 590   | 582   | 561   | 544   | 527   | 513   | 487   | 466   | 451   | 452   | 533.4 |
| 2023 | 440          | 468   | 471   | 468   | 466   | 484   | 482   | 442   | 421   | 417   | 492   | 422   | 456.1 |
| 2024 | 431          | 455   | 481   | 487   | 512   | 522   | 543   | 641   | 623   | 663   | 623   | 578   | 546.6 |
| 2025 | 529          | 481   | 509   | 532   | 511   | 497   | 455   | 451   | 433   | 418   | 403   | 408   | 468.9 |

根据调查，矿井水处理站现状处理能力为 19200m³/d（800m³/h）预处理（高密度沉淀+气浮隔油+多介质过滤+絮凝沉淀）+480m³/h（4×120m³/h）超滤+360m³/h（4×90m³/h）反渗透，现状用水情况分析表明，经预处理后达标的矿井水 1000m³/d 作为洗煤厂补水、地面抑尘等直接用于矿井生产，6000m³/d 供圣友德公司；5000m³/d 进入深度处理系统，经处理后的清水用于银星电厂、井下生产、工业场地部分生活用水及国土绿化（现状绿化面积 900 亩）；反渗透浓水分别用于矿井生产、抑尘及供圣友德公司使用等，矿井水实现全部综合利用，无外排。

### (3)生活污水

根据银星一井生活污水台账统计数据及水平衡测试数据表明，矿井现状生活污水产生量 583.37m³/d，经处理后用于工业场地抑尘和绿化等。矿井建设了地埋一体化生活污水处理站 1 座，采用接触氧化工艺，处理能力 30m³/h，生活污水处理设施能够满足处理要求。

### (4)选煤厂煤泥水

选煤厂煤泥水闭路循环，不外排。

## 3、供热、采暖

矿井采用银星电厂余热+压风机余热供热方式，采暖期电厂蒸汽热源提供井口防冻及建筑采暖，非采暖季空压机余热制取洗浴热水，矿井主工业场地现设置了 5 台热源泵回收余热。东南部工业场地采用利用银星电厂余热供暖采暖。

#### 4、供电

矿井主工业场地采用双回路供电，矿井主工业场地及东南部工业场地内分别建设 1 座 35kV 变电站，两回线路分别接自马家滩镇 110kV 变电所及强滩 110kV 变电所。场地供电系统均以 10kV 电压供矿井地面、井下负荷用电。

### 2.1.2.5 矿井各独立项目概况及建设情况

#### 1、银星一井 14 采区接续项目

14 采区为 11 采区的接续采区，属于矿井规划首轮接续采区，配套建设东南部工业场地进场道路及地面辅助生产设施，场地内布置了东南部进风、行人和回风三个斜井井筒，14 采区生产时的煤炭提升及排水均通过运输大巷与 11 采区矿井生产系统衔接，开采规模 4.0Mt/a。

银星一井 14 采区接续项目于 2018 年 12 月开展环境影响评价工作，2019 年 5 月宁夏回族自治区生态环境厅批复了该项目环境影响文件（宁环审发〔2019〕4 号），项目于 2019 年 6 月开工建设，2022 年 11 月运行，建设单位 2023 年 5 月组织开展了竣工环境保护验收工作，并出具了验收意见。

#### 2、银星一号煤矿矿井水综合利用工程

银星一号煤矿矿井水综合利用工程包括矿井水处理站预处理系统改造和新建蓄水池两部分内容。在矿井现状预处理系统前端建设 2 座原水调节池（单座容积 2500m<sup>3</sup>），将矿井水处理站预处理系统改造为：原水调节+高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器工艺。主工业场地西南侧建设有效容积为 153 万 m<sup>3</sup> 的蓄水池，蓄水池分为清水池和浓盐水池，其中清水池容积约 135 万 m<sup>3</sup>；浓盐水池容积约 18 万 m<sup>3</sup>；分别用于调配、调节矿井水（含浓盐水）利用及事故状况下的临时暂存。矿井水处理站至蓄水池建成 2 趟 DN300 清水管线及 1 趟 DN300 浓盐水管线输水。目前各设施正常运行。

矿井水综合利用工程于 2021 年 12 月开展环境影响评价工作，2022 年 4 月灵武市审批服务管理局批复了该项目环境影响文件（灵审服函〔2022〕30 号），项目于 2022 年 9 月开工建设，2023 年 4 月底工程建设完成，建设单位于 2023 年 5 月组织开展了竣工环境保护验收会，并出具了《宁夏银星煤业有限公司银

星一号煤矿矿井水综合利用工程竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2023〕81号）。矿井水处理站改造区域现状见图 2.1-8、蓄水池区域现状见图 2.1-9。

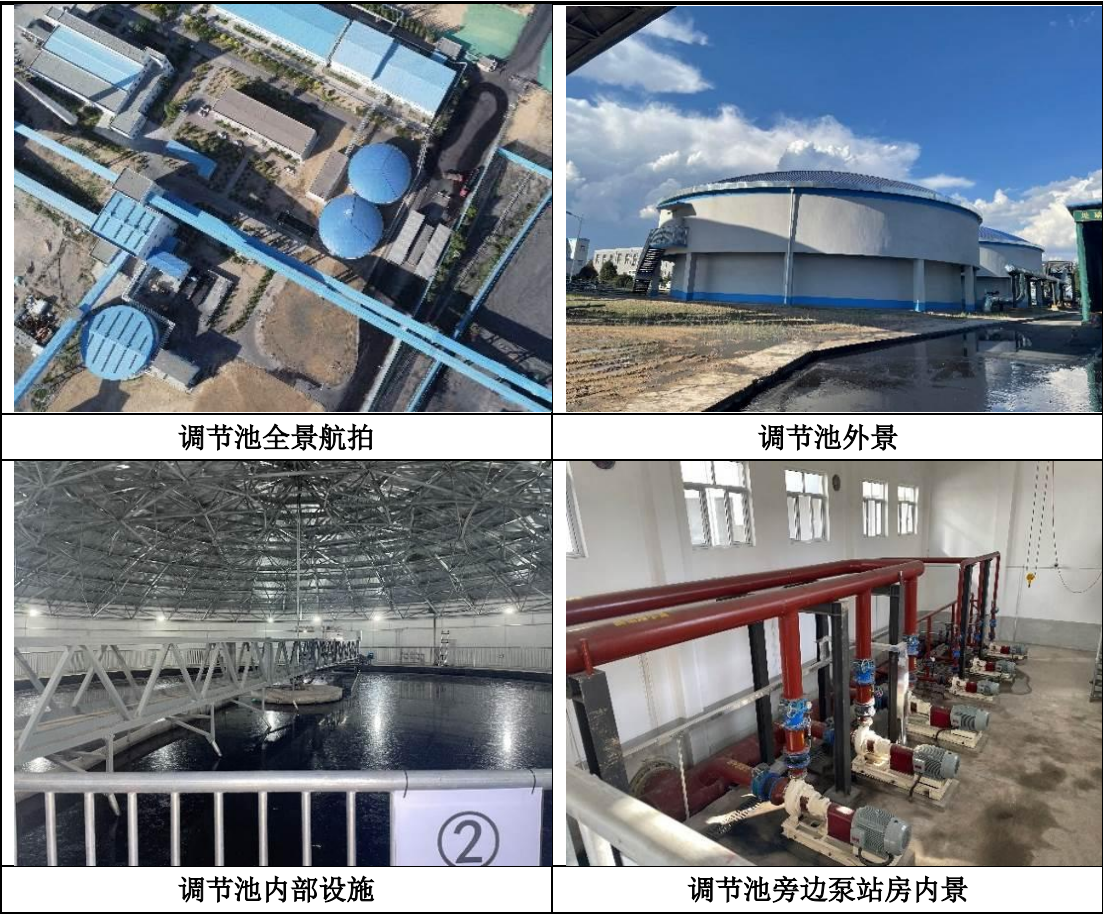


图 2.1-8 矿井水处理站改造部分现状图



图 2.1-9 蓄水池现状航拍图



### 3、中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目

中铝宁夏能源银星一井封闭储煤场项目（以下简称“封闭煤场工程”）位于原露天储煤场范围内，占地面积 8000m<sup>2</sup>，最大储煤量 4 万 t，配套 1 座输煤栈桥皮带廊，连接原输煤栈桥及封闭式储煤场，将实现原煤或产品煤的暂存。目前正常运行。封闭煤场工程在 2019 年开展前期工作，原灵武市环境保护局对项目环评进行了批复（灵环函〔2019〕37 号），工程 2022 年 9 月 1 日开工建设，2022 年 12 月建设完成并投入使用，建设单位于 2023 年 5 月组织开展了竣工环境保护验收会，并出具了《宁夏银星煤业有限公司中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2023〕80 号）。封闭煤场建设、运行现状见图 2.1-10。

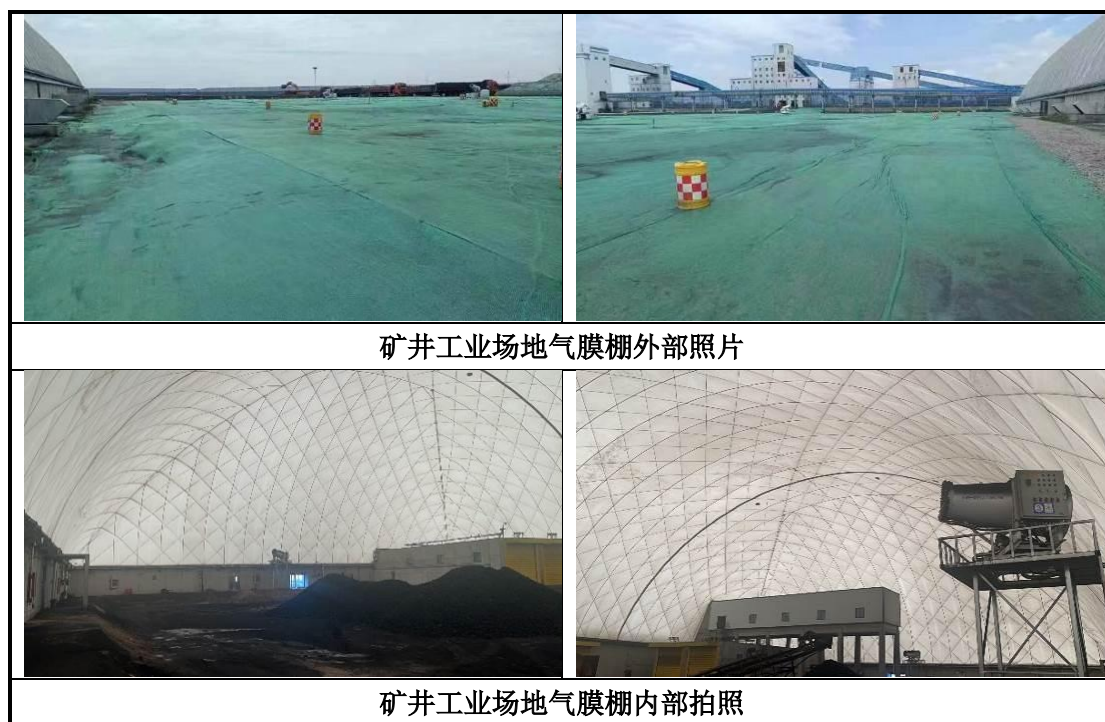


图 2.1-10 气膜棚内外现状图

### 4、银星一号煤矿固废处理生态治理项目（生态治理项目一期）

生态治理项目一期位于矿井主井工业场地东侧约 640m 处，占地面积 9.8715hm<sup>2</sup>，位于 11 采区采煤沉陷区内，回填平均高度 4.2m，所需矸石量为 38.9 万 m<sup>3</sup>。根据排弃进度安排，矸石进行分层排弃，每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压，作业面充填结束后及时覆土压实，每个作业单位每堆放 1m 厚的矸石层覆土 0.2m，作业单元排矸结束后顶部覆一层 0.9m 厚的沙土，边坡覆土 1m，

回填工作结束后及时开展生态恢复治理，目前已移交当地政府利用。

生态治理项目一期于 2020 年 8 月开展前期工作，2021 年 1 月灵武市审批服务管理局批复了该项目环境影响文件（灵审服函〔2021〕4 号），项目于 2021 年 9 月实施，2022 年 4 月底全部建设完成，2023 年 5 月组织开展了竣工环境保护验收会议，并出具了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿固废处理生态治理项目竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2023〕79 号）。生态治理项目一期运行现状见图 2.1-11。



图 2.1-11 生态治理区现状图

5、银星一号煤矿生态恢复治理项目（生态治理项目二期）

生态治理项目二期位于银星一号煤矿主井工业场地东侧约 640m 处，生态修复治理区面积 15.0001hm<sup>2</sup>，充填矸石 117.42 万 m<sup>3</sup>。项目主要建设截排水工程、



道路工程、土石方工程、灌溉工程、绿化工程。生态治理项目二期环评已由灵武市审批服务管理局进行了批复（灵审服函〔2022〕113号），于2023年6月开始实施，2023年12月底实施完毕，2025年8月组织开展了竣工环境保护验收会议，并出具了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿生态恢复治理项目竣工环境保护验收意见》（宁银煤发〔2025〕117号）。生态治理项目二期现状见图2.1-12。



图 2.1-12 生态治理项目二期现状图

#### 2.1.2.6 矿井相关工程“三同时”执行情况

本次评价对相关工程环境保护手续履行情况进行了梳理，各项工程前期均履行了环评手续，相关工程在正式投运后开展了竣工环境保护验收工作，各工程环保手续履行情况具体见表 2.1-5。

表 2.1-5

银星一井相关工程“三同时”手续履行情况一览表

| 序号 | 项目名称               | 环境影响评价                        |            |        |                | 生产规模或主要建设内容  | 竣工环境保护验收   |         |                | 备注   |
|----|--------------------|-------------------------------|------------|--------|----------------|--|------------|---------|----------------|------|
|    |                    | 环评文件编制单位                      | 审批单位       | 审批时间   | 批复文号           |  | 审批单位       | 验收时间    | 审批文号           |      |
| 1  | 宁夏发电集团有限公司银星一井及选煤厂 | 中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司            | 原环境保护部     | 2011.5 | 环审（2011）112号   | 矿井生产规模：400万 t/a  | 宁夏银星煤业有限公司 | 2018.12 | 宁银煤发（2018）195号 | 自主验收 |
| 2  | 银星一井 14 采区接续项目     | 宁夏回族自治区石油化工有限公司环境科学研究院股份有限公司  | 自治区生态环境厅   | 2019.5 | 宁环审发（2019）4号   | 延续矿井设计规模   | 宁夏银星煤业有限公司 | 2023.2  |                | 自主验收 |
| 3  | 中铝宁夏能源银星一井封闭煤场项目   | 原宁夏回族自治区石油化工有限公司环境科学研究院（有限公司） | 原灵武市环境保护局  | 2019.1 | 灵环函（2019）37号   | 设计最大储煤规模 12 万 t（实际规模 4 万 t）  | 宁夏银星煤业有限公司 | 2023.5  | 宁银煤发（2023）80号  | 自主验收 |
| 4  | 银星一号煤矿固废处理生态治理项目   | 宁夏回族自治区石油化工有限公司环境科学研究院股份有限公司  | 灵武市审批服务管理局 | 2021.1 | 灵审服函（2021）4号   | 设计容量 38.9 万 m <sup>3</sup>   | 宁夏银星煤业有限公司 | 2023.5  | 宁银煤发（2023）79号  | 自主验收 |
| 5  | 银星一号煤矿矿井水综合利用工程    | 众旺达(宁夏)技术咨询有限公司               | 灵武市审批服务管理局 | 2022.4 | 灵审服函（2022）30号  | 矿井水处理站规模优化提升至 800m <sup>3</sup> /h，新建 153 万 m <sup>3</sup> 蓄水池 1 座 | 宁夏银星煤业有限公司 | 2023.5  | 宁银煤发（2023）81号  | 自主验收 |
| 6  | 银星一号煤矿生态恢复治理项目     | 众旺达(宁夏)技术咨询有限公司               | 灵武市审批服务管理局 | 2022.3 | 灵审服函（2022）113号 | 设计利用矸石 117.42 万 m <sup>3</sup>                                     | 宁夏银星煤业有限公司 | 2025.8  | 宁银煤发（2025）117号 | 自主验收 |

## 2.1.3 依托工程概况

### 2.1.3.1 宁夏银星发电有限责任公司银星电厂

银星电厂位于灵武市白土岗乡境内，邻近井田建设，工程主要建设  $2 \times 660\text{MW}$  超超临界间接空冷燃煤机组，配套高效除尘器除尘（低低温双室五电场静电除尘器配高频电源+湿式电除尘器），石灰石-石膏湿法脱硫（单塔双循环工艺），低氮燃烧器+SCR 脱硝装置选择性催化还原法脱硝，配套建设条形封闭煤场、供排水系统、间接空冷系统等公用辅助系统。燃料主要采用积家井矿区银星一井煤炭，由带式输送机送入厂内（现状输煤廊道转输能力  $1000\text{t/h}$ ），不足部分采用鸳鸯湖矿区的石槽村煤矿煤炭。水源由矿井疏干水和宁东基地南部的太阳山供水工程联合供应，银星电厂年平均日用水量为  $324.5\text{m}^3/\text{h}$ ，其中生产用水年平均日用水量  $322.5\text{m}^3/\text{h}$ （夏季为  $334.5\text{m}^3/\text{h}$ ），生产用水主要由区域内的南湖中水厂和银星一井提供。矿井已建成一路矿井至银星电厂的中水管道（ $5.4\text{km}$ ），供水量约为  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，远小于生产需水量。银星电厂环评于 2015 年 1 月由原中华人民共和国环境保护部进行了批复（环审〔2015〕21 号），2015 年 3 月开工建设，2017 年 2 月投产，目前运行正常。矿井主工业场地与银星电厂位置关系见图 2.1-13。



图 2.1-13 矿井主工业场地与银星电厂位置关系



### 2.1.3.2 宁夏电投永利发电有限公司永利电厂

宁夏电投永利发电有限公司永利电厂（以下简称“永利电厂”）位于灵武市白土岗乡境内，厂址北靠石马公路（石沟驿~马家滩），东距积家井矿区边界线约 2.8km，工程主要建设 2×660MW 超超临界间接空冷燃煤机组，每台锅炉设置两台双室五电场低低温静电除尘器（配置高频电源）+湿式双室一电场静电除尘器除尘，双塔串联石灰石-石膏湿法脱硫，低氮燃烧器 + SCR（3+1）选择性催化还原法脱硝，建设拱形网架封闭式条形煤场、供排水系统、间接空冷系统等公用辅助系统。年消耗设计煤种煤 327.9 万 t，60%由宁东积家井矿区银星一井提供，通过新建 8.0km 长全封闭输煤皮带运输进厂。水源由矿井疏干水和宁东基地南部的太阳山供水工程联合供应，永利电厂年平均日用水量为 342.0m<sup>3</sup>/h（夏季为 355.5m<sup>3</sup>/h），其中生产用水年平均日用水量为 339.0m<sup>3</sup>/h（夏季为 352.5m<sup>3</sup>/h），全部由处理后的矿井疏干水提供，拟建设矿井至永利电厂输水管道供水。矿井与永利电厂位置关系见图 2.1-14。永利电厂环评于 2015 年 10 月由原宁夏回族自治区环境保护厅进行了批复（宁环审发〔2015〕50 号），2025 年 3 月主体工程开工建设，预计于 2027 年 3 月投产。



图 2.2-14 银星一井与永利电厂位置关系示意图

### 2.1.3.3 宁夏圣友德实业有限公司

圣友德公司厂址位于灵武市白土岗养殖基地 S308 南侧约 1.7km 处，该公司已实施畜禽粪便无害化处理循环利用项目和矿井水资源化利用项目。畜禽粪便无害化处理循环利用项目设计年处理 33 万 t 畜禽粪便用于生产有机肥 16.5 万 t；

利用周边 12632 亩荒滩种植紫花苜蓿，年产优质牧草 6316t，水源来自矿井水资源化利用项目处理后的矿井水，年利用水量，预计消纳处理后矿井水 177.5 万  $\text{m}^3$ 。矿井水资源化利用项目建设水处理车间 2 座、矿井水输水管道 1 条以及蓄水池 1 座（容量 56 万  $\text{m}^3$ ），矿井水处理规模 16000 $\text{m}^3/\text{d}$ ，主要接收银星一井矿井水，处理达标后的出水近期用于灵武市白土岗养殖基地养殖用水、牧草地灌溉用水，远期用于灵武市白土岗养殖基地养殖及周边电厂。

根据调查，圣友德公司矿井水资源化利用项目建成投产后实际预处理系统处理能力 15000 $\text{m}^3/\text{d}$ ，一级反渗透系统处理能力 12000 $\text{m}^3/\text{d}$ （A 套：207 $\text{m}^3/\text{h}$ 、B 套：300 $\text{m}^3/\text{h}$ ）、二级反渗透系统处理能力 3000 $\text{m}^3/\text{d}$ （2 套浓水 RO：135 $\text{m}^3/\text{h}$ ）、纳滤系统处理量能力 22 $\text{m}^3/\text{h}$ 、高压反渗透处理能力 36 $\text{m}^3/\text{h}$ （一工段 16 $\text{m}^3/\text{h}$ 、二工段 20 $\text{m}^3/\text{h}$ ），蒸发结晶系统处理能力 200 $\text{m}^3/\text{d}$ （MVR 系统：10 $\text{m}^3/\text{h}$ ）。建成 56 万  $\text{m}^3$  蓄水池 1 座，共分为 6 格；建设清水、浓水管道各 1 回，长度均约为 7.0km，从银星一井取水。目前银星一井矿井水是其唯一水源。圣友德公司已和白土岗乡海子井村村民委员会达成合作协议，达标矿井水用于 2490 亩旱耕地灌溉水源，同时用于有机肥生产、牧草灌溉和养殖园区生产供水，实现全部综合利用。

圣友德公司矿井水资源化利用项目于 2022 年 4 月由灵武市审批服务管理局批复（灵审服函〔2022〕31 号），通过环评审批后即开工建设，2023 年 4 月底全部建设投运，并通过竣工环境保护验收。矿井与矿井水资源化利用项目位置关系见图 2.1-15、圣友德公司现状情况见图 2.1-16。

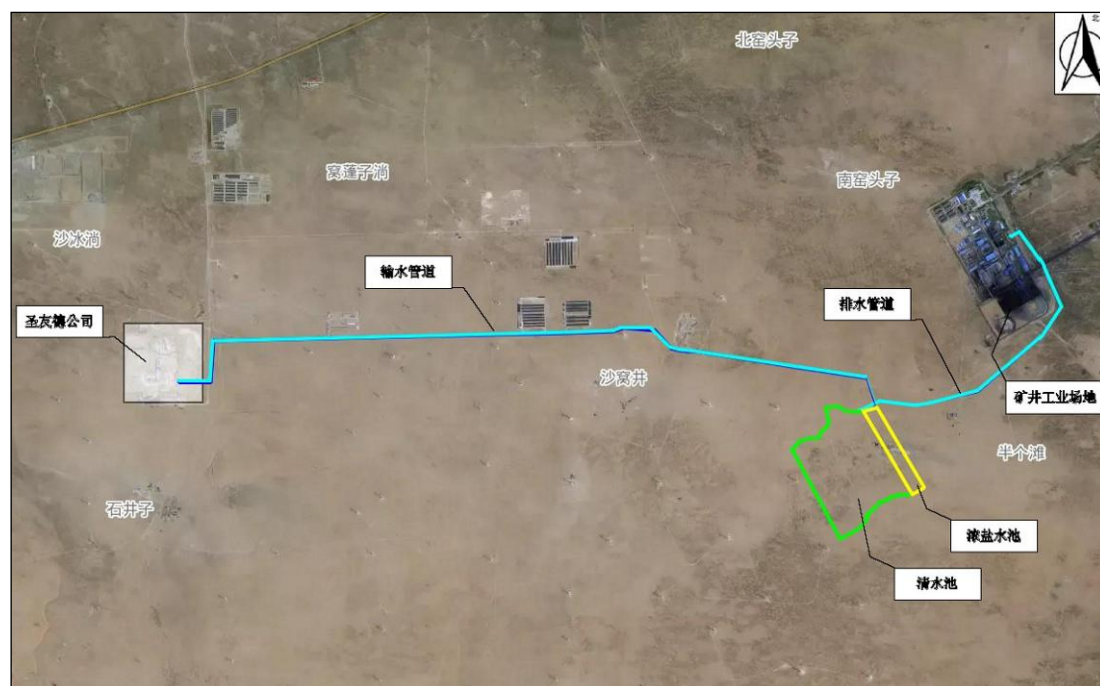


图 2.2-15 银星一井与圣友德位置关系示意图



图 2.1-16 宁夏圣友德实业有限公司现状图

## 2.1.4 依托工程的依托可行性

建设单位分别与宁夏银星发电有限责任公司、宁夏电投永利发电有限公司签订了  $3000\text{m}^3/\text{d}$  ( $90\text{万 m}^3/\text{a}$ )、 $4000\text{m}^3/\text{d}$  ( $120\text{万 m}^3/\text{a}$ ) 的供水协议，按照用水单位冬夏季用水量不同，实施分季节供水；与圣友德公司签订了不小于  $6000\text{m}^3/\text{d}$  的供水协议，利用矿井清水池 ( $135\text{万 m}^3$ ) 调蓄供水。

(1) 银星电厂：根据调查，目前矿井向银星电厂的供水量在  $1000\text{m}^3/\text{d}$  左右，

本次扩建达产后供银星电厂矿井水量不大于  $2600\text{m}^3/\text{d}$ ，占其生产用水  $7740\text{m}^3/\text{d}$ （ $322.5\text{m}^3/\text{h}$ ）量的 33.59%，因此，银星电厂利用本项目矿井水具有可行性。

**(2)永利电厂：**本次扩建达产后供永利电厂矿井水量不大于  $3500\text{m}^3/\text{d}$ ，占其生产用水  $8136\text{m}^3/\text{d}$ （ $339.0\text{m}^3/\text{h}$ ）量的 43.02%。永利电厂生产用水尚无其他协议供水水源（矿井水），因此，永利电厂利用本项目矿井水具有可行性。

矿井与永利电厂直线距离约 8.0km，根据永利电厂环评报告，设计煤种年使用银星一井煤炭资源 196.74 万 t，目前协议供煤量 1.50Mt/a，永利电厂通过新建 8.0km 长全封闭输煤皮带运煤进厂，拟于 2027 年 3 月投运，本项目建成达产约在 2030 年，从转输能力及建设时序上本项目依托永利电厂用煤可行。

**(3)圣友德公司：**根据依托工程现状调查分析可知，银星一井矿井水为圣友德公司矿井水综合利用项目的唯一水源， $6000\text{m}^3/\text{d}$  供水量仅为其处理能力的 37.5%，圣友德公司通过自用生产有机肥、白土岗乡农田灌溉、牧草灌溉和养殖园区生产供水等途径全部综合利用。

综上，本次扩建达产后需银星电厂、永利电厂综合利用的矿井水量分别不大于  $2600\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3500\text{m}^3/\text{d}$ ，均在协议用水量范围内，且占其生产用水量的比例较小，圣友德公司综合利用途径明确且可完全消纳本项目协议供水量，依托工程综合利用途径明确、用水量稳定，具有依托可行性。

## 2.2 工程开发现状及环境影响回顾性评价

### 2.2.1 矿井开发现状

#### 2.2.1.1 矿井采掘现状

矿井生产采区为 11 采区及 14 采区，以两区两面形式保证设计生产能力，目前 11 采区设计开采煤层 4 层（三煤、十二煤、十三煤、十八<sub>上</sub>煤），已采工作面 18 个、开采工作面 2 个；14 采区设计开采煤层 1 层（十二煤），已采工作面 2 个（141206 工作面、141208 工作面）。根据核实，截至目前，银星一井煤矿共形成采空区 22 处，采空区总面积  $5.88\text{km}^2$ ，井田采掘现状、工作面布局情况见表 2.2-1 及图 2.2-1。

表 2.2-1 矿井开采现状情况表

| 序号 | 所属采区  | 工作面名称                 | 走向长度（m） | 倾斜长度（m） | 平均煤厚（m） | 采空区面积（m²） | 形成时间    | 备注 |
|----|-------|-----------------------|---------|---------|---------|-----------|---------|----|
| 1  | 11 采区 | 111201                | 2307    | 183     | 3.27    | 413489    | 2013.04 |    |
| 2  |       | 1118 <sub>上1</sub> 02 | 1688.9  | 201     | 3.29    | 331349    | 2014.02 |    |
| 3  |       | 111203                | 2217.7  | 166     | 3.46    | 384646    | 2014.06 |    |
| 4  |       | 1118 <sub>上1</sub> 04 | 1052.9  | 182     | 3.18    | 191646    | 2014.11 |    |
| 5  |       | 111205                | 2020.3  | 203     | 3.34    | 390729    | 2015.12 |    |
| 6  |       | 1118 <sub>上1</sub> 06 | 1690.5  | 225     | 2.59    | 358853    | 2016.03 |    |
| 7  |       | 111207                | 2071.2  | 165     | 3.44    | 346357    | 2017.05 |    |
| 8  |       | 1118 <sub>上1</sub> 05 | 2115.2  | 205     | 3.25    | 430500    | 2017.09 |    |
| 9  |       | 1118 <sub>上1</sub> 07 | 2135    | 255     | 3.24    | 504390    | 2018.01 |    |
| 10 |       | 111202                | 1032.5  | 196     | 3.38    | 201338    | 2019.05 |    |
| 11 |       | 111209                | 961     | 208     | 3.44    | 198927    | 2019.09 |    |
| 12 |       | 1118 <sub>上1</sub> 03 | 1350    | 247     | 3.41    | 340200    | 2020.03 |    |
| 13 |       | 1118 <sub>上1</sub> 01 | 567     | 249     | 3.38    | 140616    | 2020.07 |    |
| 14 |       | 1118 <sub>上1</sub> 08 | 654.6   | 230     | 3.4     | 150558    | 2020.12 |    |
| 15 |       | 111204                | 1099.1  | 238     | 2.97    | 261595    | 2021.01 |    |
| 16 |       | 111211                | 430     | 212     | 3.3     | 91160     | 2022.01 |    |
| 17 |       | 111301                | 1817    | 227     | 3.12    | 471882    | 2022.12 |    |
| 18 |       | 110301                | 2425    | 228     | 3.24    | 237502    | 2023.04 |    |
| 19 |       | 111206                | 2494    | 222     | 3.40    | 553668    | 2026.02 |    |
| 20 |       | 111303                | 1707    | 227     | 3.12    | 410189    | 2025.05 |    |
| 21 | 14 采区 | 141206                | 1134    | 234     | 3.78    | 180843    | 2023.05 |    |
| 22 |       | 141208                | 996     | 234     | 3.77    | 252820    | 2024.04 |    |

矿井正在回采 11 采区 110303 工作面及 14 采区 1418<sub>下</sub>02 工作面。目前 11 采区五煤剩 3 个工作面（110501、110503、110505）、十三煤剩 2 个工作面（111303、111305）、十八<sub>上1</sub>煤剩 1118<sub>上1</sub>10 工作面，十八<sub>下</sub>煤剩余 4 个工作面（1118<sub>下</sub>02、1118<sub>下</sub>04、1118<sub>下</sub>06、1118<sub>下</sub>08）。

2.2.1.2 井田开拓与开采

1、开拓方式

矿井采用斜井开拓方式。矿井主工业场地位于井田中间 JZK16 孔附近无煤区内，布置 3 个井筒，主、副、回风斜井井筒落底到+1050m，通过井筒片盘开采+1050m 以上煤层，主要开采 11 采区。

14 采区为 11 采区接续采区，位于井田东南部，东南部工业场地位于十二煤露头南侧无煤带内，位于 XF7 断层向东延长线位置。设计布置三个井筒，分别为东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井，进、回风斜井落底标

高+950m，行人斜井落底标高+1225m。14 采区建成时，11 采区开采时间仍将持续比较长，即 11 和 14 采区两区两面同采达产。

矿井采取分区开发一个井筒出煤整体布局，设计从现有主、副井底部，向南做+1050m 运输大巷。+1050m 运输大巷设 3~4‰的流水坡度，大巷内设置带式输送机，在 14 采区底部通过布置集中运输斜巷与+1050m 运输大巷联络，14 采区回采的煤炭通过工作面运输顺槽→运输上山→集中运输斜巷→+1050m 运输大巷→井底煤仓，然后通过主斜井运输至地面生产系统。

工业场地井筒特征具体见 3.2.1 节内容，采掘工程现状见图 2.2-2。

## 2、采区划分

经调查，矿井现状全井田划分为 9 个采区，分别为 11、12、13、14、21、22、23、24、25 采区，首采区（11 采区）开采范围东以 DF4 断层及各煤层+1050m 煤层底板等高线为界，西以工业广场西部煤柱线为界，北到后期立风井南保护煤柱位置，南到 14 勘探线，面积约为 7.65km<sup>2</sup>。

## 3、水平设置

通过分析地质资料，对本矿井开拓、开采影响较大的构造主要为积家井背斜和 DF4 断层，积家井背斜位于井田中部，大致为南北走向，贯穿整个井田。DF4 断层亦为南北走向，落差最大 0~800m，将井田划分为东西两部分。11 采区位于积家井背斜以东，DF4 断层以西位置，设置一个开采水平，标高为+1050m。14 采区位于井田东南部构造单元内，井田东南部构造单元设计划分为 2 个开采水平，第一水平标高+950m（14 采区排水系统标高），第二水平标高+325m（埋深 1000m 标高、24 采区排水系统标高）。

## 4、采煤方法

矿井采用走向长壁后退式采煤方法，综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板。掘进工作面采用综掘工艺。

### 2.2.1.3 矿井生产系统现状

#### 1、地面生产系统

(1)主井生产系统：主井口房内主要布置了主斜井带式输送机及架空乘人器



的驱动装置，为便于设备安装和检修，井口房内装备  $Q=20/5t$ 、 $Lk=16.5m$ 、 $H=16m$  的地面操纵吊钩桥式起重机 1 台。主斜井中布置一条钢丝绳芯带式输送机，承担全矿煤炭提升任务，通过井底煤仓来煤。

(2)副斜井生产系统：担负全矿井材料及设备等升降任务，并要求辅助运输设备能够适应矿井采掘设备重型、大功率、高产的需要，满足整体运输大型综采设备、液压支架等任务。副井采用单钩串车提升，每次串 4 辆 1.5t 矸石矿车。副井井口车场为平车场，重车线安设捞车器，空车线安设推车机和阻车器。副斜井井筒内安装防跑车装置，以免运行中断绳、脱钩的车辆滑入中部车场或井底车场。

(3)东南部工业场地生产系统：东南部进风斜井内设置提升机，进风斜井兼做副斜井用，承担 14 采区内运料、排矸任务。东南部行人斜井及 14 采区 12 运输上山内布置架空乘人器，承担 14 采区行人任务。

(4)矸石处理系统：矿井掘进矸石由副井 1.5t 矿车串车提升至地面，然后运至翻车机房，经翻车机装入排矸带式输送机后运至矸石仓。选煤厂年产洗选矸石通过带式输送机运至矸石仓。矸石仓设装车闸门，由汽车运至临时矸石堆场暂存后利用。

## 2、通风系统

矿井通风方式为分区式，11 和 14 采区均设有进、回风井筒，通风方法为机械抽出式。矿井现状共布置有 4 条进风井筒，2 条回风井筒，构成“四进二回”，通风能力满足矿井生产要求，两个采区通风难易程度为容易。

## 3、矿井运输系统

### (1)主斜井胶带运输系统

主井为斜井胶带运输系统，为现有系统，主斜井装备一部 DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力  $Q=1800t/h$ ，带宽  $B=1400mm$ ，带速  $V=4m/s$ ，运输倾角为  $19^\circ$ ，运输距离  $L=929.28m$ ，电动机功率  $3\times 900kW$ 。运输系统核定能力为 891 万 t/a。

### (2)井下主运系统

11 采区煤炭运输路线如下：工作面运输顺槽带式输送机→区段运输石门带

式输送机→主斜井带式输送机→地面生产系统。

14 采区 (14 采区十二煤) 煤炭运输路线如下: 十二煤运输顺槽→区段煤仓→十二煤运输上山→转载巷→井底煤仓→14 采区集中运输斜巷→+1050m 运输大巷→井底煤仓→主斜井→地面生产系统。

### (3) 辅运系统

矿井副斜井担负全矿井人员、材料及设备等升降任务。东南部工业场地进风斜井承担设备、材料的运输的辅助提升任务。东南部工业场地行人斜井承担 14 采区开采期间的人员运输任务。

## 4、排水系统

矿井+1050m 水平设置主排水泵房及水仓, 有效容积  $8653\text{m}^3$ 。安装 5 台 MD580-60×6 型多级离心泵, 配套 3 趟  $\phi 377\text{mm}$  排水管路, 将矿井水排至地面水处理厂。14 采区+950m 水平设置主排水泵房及水仓, 有效容积  $2656\text{m}^3$ , 安装 3 台 MD580-60×3P 型多级离心泵, 配套 2 趟  $\phi 377\text{mm}$  排水管路, 将水排到+1050m 大巷并自流至+1050m 水仓。

两个采区各安装 2 台矿用隔爆型抗灾潜水泵, 配套 1 趟  $\phi 377\text{mm}$  排水管路, 满足紧急情况下抗灾排水需求。

## 5、供热系统

### (1) 主工业场地

主工业场地供暖季热负荷约  $19396\text{kW}$ , 利用银星电厂余热, 在主工业场地内设置换热站, 换热站设 1 套高效板式换热机组, 内设 2 台高效板式换热器, 单台高效板式换热器换热量  $10400\text{kW}$ 。井筒防冻热负荷  $4839\text{kW}$ , 选用 2 台  $4\text{t/h}$  电热水锅炉作为井筒防冻的备用热源, 平时不运行。

主工业场地非采暖季利用空压机余热作为职工洗浴热源。矿井配套 5 套 KY-250KWDQ 型余热回收机回收空压机余热, 对洗浴循环水预加热后的热水通过两台  $3\text{kW}$  循环水泵补给至联合建筑洗浴系统供职工洗浴使用。

### (2) 东南部工业场地

东南部工业场地供暖季热负荷约为  $5113\text{kW}$ , 利用银星电厂余热, 在场地上设置换热站, 换热站内设水换热器两台, 单台换热量  $3500\text{kW}$ 。



## 6、地面建筑

主工业场地现有建（构）筑物主要包括：主井井口房、副井井口房、副井提升机房、变电所、通风机房、风机控制室、空压机站、制氮站联合建筑、锅炉房、水处理车间及水池、矿井机修间、综采设备库等。

东南部工业场地现有建（构）筑物主要包括：进风斜井提升机房、行人斜井井口房、进风斜井井口房及空气加热室联合建筑、35kV 变电站、通风机站、压风机房及制氮机房联合建筑、灌浆站、翻车机房、材料库、地面电机车充电式检修库等。

### 2.2.1.4 选煤厂生产现状

选煤厂目前正常生产，选煤工艺为 200~10mm 块原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3~0.25mm 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。

### 2.2.2 现有工程环境影响

矿井主工业场地及东南部工业场地现状运行设施的各环境要素影响和措施有效性调查如下：

#### 2.2.2.1 环境空气影响

##### 1、污染源调查

矿井现状主要环境空气污染源包括矿井工业场地煤炭输送、储存过程的无组织粉尘、临时排矸场粉尘、生态治理项目扬尘及道路扬尘等方面。

##### 2、设施运行情况及有效性

###### (1)主矿井工业场地

根据调查，矿井原煤采用皮带走廊密闭运输，原煤筒仓、输煤廊道等装卸和转载等分散产尘点布设了 24 台 LJD 负压诱导式除尘器，LJD 系列复膜扁布袋除尘器由风机室、过滤室、对拍振打清灰机构、吸排风口、防爆泄压门，以及可编程电器控制箱等部件组成。含尘气体由下部吸风进入过滤室，粉尘被滤袋阻留，净化空气透过袋壁经风机室从排风口排出，经负压回收的粉尘大部回落至生产系统内，对外环境影响较小。

洗煤厂原煤破碎及筛分过程分别位于筛分车间、准备车间内，车间采取封闭措施，且在车间内采取喷雾降尘和收尘措施，对外环境影响较小。

矿井建设了封闭煤场 1 座，配套建设了 1 座输煤栈桥皮带廊，连接现状输煤栈桥及封闭式储煤场，储煤场采用气模棚全封闭措施，内部通过加大洒水频次及洒水量进行抑尘，可大幅减少煤场无组织排放量，对外环境影响较小。

矿井主工业场地经采用各项废气治理措施后，废气污染影响较小。各项措施现状情况见图 2.2-3、图 2.2-4。



矿井主工业场地整体航拍图



密闭廊道及封闭煤仓

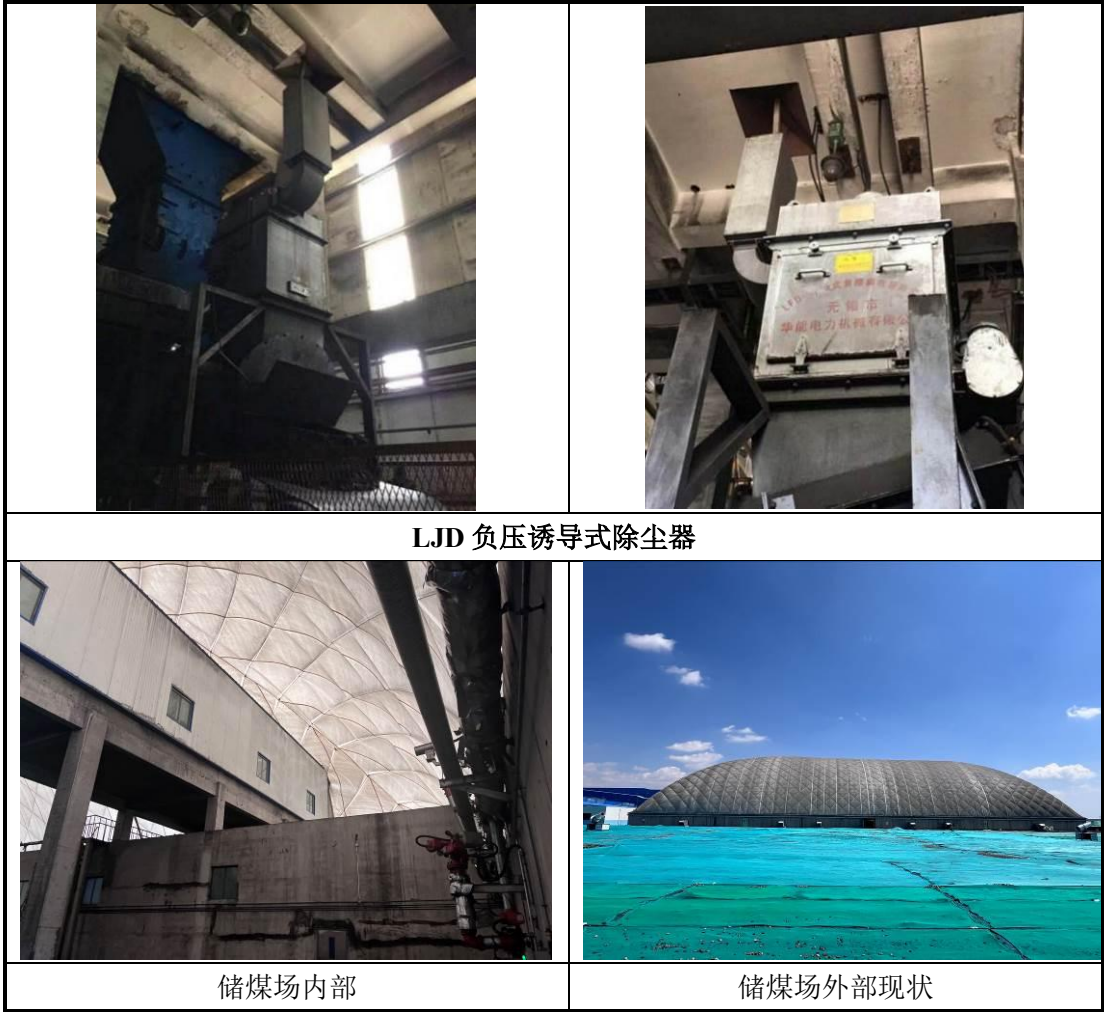


图 2.2-3 工业场地废气治理措施







图 2.2-4 输煤廊道影像现状图

(2)临时排矸场

根据调查，临时排矸场占地面积 11.35hm<sup>2</sup>，设计排矸容量为 129.00 万 m<sup>3</sup>，截至 2026 年 3 月暂存矸石量 39.04 万 t，堆矸高度约 3m。临时排矸场运行期间采取通过采取分层堆放、分区碾压、洒水抑尘及覆土绿化的方式降低了无组织粉尘排放量，矿井配套有洒水车 4 辆，用于工业场地和临时排矸场洒水降尘，洒水频次为 2 次/d，大风及运输量大时增加洒水次数，有效抑制了扬尘产生，水源为经处理后的矿井水。临时排矸场治理现状见图 2.2-5。

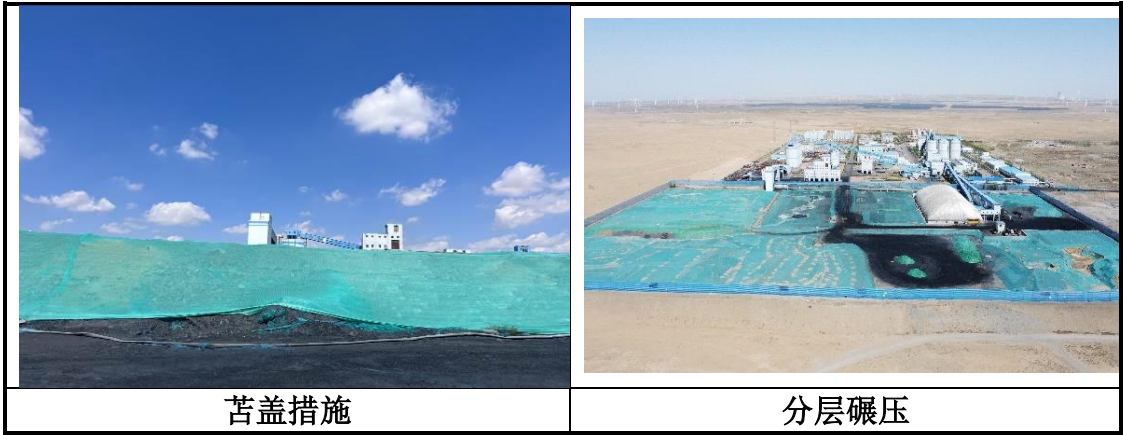


图 2.2-5 临时排矸场治理措施

(3)生态治理项目抑尘

生态治理项目一期、二期均已实施完毕，实施过程中采取了洒水抑尘措施，根据排弃进度安排，矸石进行分层排弃，每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压，作业面充填结束后及时覆土压实，并进行土地复垦，对外环境基本无影响。生态治理项目现状见图 2.2-6。



图 2.2-6 生态治理项目绿化洒水措施落实情况

(4)场外道路抑尘

根据调查，矿井配套运煤道路进行了硬化，配备了洒水车和吸尘车，定期对场外道路进行清扫和洒水，抑制道路扬尘，对运输车辆采用篷布进行遮盖，最大限度减小无组织粉尘的产生。道路抑尘措施见图 2.2-7。



图 2.2-7 道路洒水抑尘措施

(5)东南部工业场地

矿井东南部工业场地主要布置辅助生产设施，场地内环境空气污染源主要为灌浆站无组织粉尘，制浆用料采用储罐储存，制浆过程位于半封闭空间内，总体影响较小。

3、污染源达标情况

(1)历史监测数据统计

2025 年 11 月，建设单位委托宁夏泽瑞隆环保技术有限公司对银星一井开展了自行监测工作，根据《宁夏银星煤业有限公司 2025 年第四季度自行检测报告》（2025 年 12 月），矿井主工业场地厂界无组织废气排放浓度为



0.177~0.338mg/m<sup>3</sup>，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值要求。

(2)现状监测数据统计

本次评价单位委托宁夏创安环境监测有限公司对矿井工业场地、生态治理项目场界无组织废气进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 28 日、5 月 29 日，监测点位见图 2.2-8，监测结果见表 2.2-2、表 2.2-3。



图 2.2-8 无组织废气监测点位示意图

表 2.2-2 主工业场地场界无组织废气监测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 监测项目            | 监测点位        | 点位编号 | 监测值         |             | 标准限值 | 达标情况 |
|-----------------|-------------|------|-------------|-------------|------|------|
|                 |             |      | 2024.5.28   | 2024.5.29   |      |      |
| 颗粒物             | 矿井工业场地场界上风向 | Q1   | 0.722~0.752 | 0.72~0.757  | 1.0  | 达标   |
|                 | 矿井工业场地场界下风向 | Q2   | 0.708~0.772 | 0.725~0.757 | 1.0  | 达标   |
|                 | 矿井工业场地场界下风向 | Q3   | 0.762~0.780 | 0.753~0.785 | 1.0  | 达标   |
|                 | 矿井工业场地场界下风向 | Q4   | 0.738~0.788 | 0.767~0.782 | 1.0  | 达标   |
| SO <sub>2</sub> | 矿井工业场地场界上风向 | Q1   | 0.213~0.234 | 0.224~0.235 | 0.4  | 达标   |
|                 | 矿井工业场地场界下风向 | Q2   | 0.221~0.235 | 0.220~0.237 | 0.4  | 达标   |
|                 | 矿井工业场地场界下风向 | Q3   | 0.219~0.234 | 0.212~0.237 | 0.4  | 达标   |
|                 | 矿井工业场地场界下风向 | Q4   | 0.222~0.236 | 0.203~0.236 | 0.4  | 达标   |

表 2.2-3 生态治理项目场界无组织废气监测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 监测项目            | 监测点位      | 点位编号 | 监测值         |             | 标准限值 | 达标情况 |
|-----------------|-----------|------|-------------|-------------|------|------|
|                 |           |      | 2024.5.30   | 2024.5.31   |      |      |
| 颗粒物             | 生态治理项目上风向 | Q5   | 0.738~0.758 | 0.757~0.778 | 1.0  | 达标   |
|                 | 生态治理项目下风向 | Q6   | 0.755~0.766 | 0.753~0.767 | 1.0  | 达标   |
|                 | 生态治理项目下风向 | Q7   | 0.760~0.78  | 0.742~0.783 | 1.0  | 达标   |
|                 | 生态治理项目下风向 | Q8   | 0.748~0.787 | 0.743~0.787 | 1.0  | 达标   |
| SO <sub>2</sub> | 生态治理项目上风向 | Q5   | 0.222~0.233 | 0.215~0.231 | 0.4  | 达标   |
|                 | 生态治理项目下风向 | Q6   | 0.218~0.232 | 0.217~0.232 | 0.4  | 达标   |
|                 | 生态治理项目下风向 | Q7   | 0.209~0.231 | 0.211~0.228 | 0.4  | 达标   |
|                 | 生态治理项目下风向 | Q8   | 0.215~0.232 | 0.211~0.230 | 0.4  | 达标   |

由表 2.2-2、表 2.2-3 可知：主工业场地场界无组织排放颗粒物、SO<sub>2</sub> 排放浓度分别为 0.708~0.788mg/m<sup>3</sup>、0.203~0.237mg/m<sup>3</sup>，生态治理项目场界无组织排放颗粒物、SO<sub>2</sub> 排放浓度分别为 0.738~0.783mg/m<sup>3</sup>、0.209~0.233mg/m<sup>3</sup>，均满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 煤炭工业无组织排放限值要求。

### 2.2.2.2 水环境影响

经调查，矿井水污染源主要包括矿井涌水、生活污水及煤泥水。

#### 1、矿井涌水

##### (1)污染源调查

环评阶段，矿井预测矿井正常涌水量为 219m<sup>3</sup>/h，随着矿井开拓范围增加，矿井涌水量逐年增加，2020 年 2 月以来，随着 110301 工作面顶板疏放水的开始，矿井涌水量陡然大幅度增加至 667m<sup>3</sup>/h 左右，随后呈下降趋势。由于矿井涌水量增加且无可靠综合利用途径，矿井于 2016 年协议向南湖蓄水工程排水，矿井水外排事项与原环评批复的矿井水全部综合利用要求存在冲突，建设单位根据《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函〔2021〕86 号）开展矿井水处理设施能力提升工作，通过矿井自用及依托银星电厂、圣友德公司实现全部综合利用，自 2022 年 10 月起不再向南湖蓄水工程排水。

根据调查，矿井现状涌水量 12000m<sup>3</sup>/d，经矿井水处理站分质分类处理后，通过矿井生产，向银星电厂、圣友德公司供水等方式实现全部综合利用。

(2)污染防治措施及有效性

①矿井水处理设施扩建历程

2011 年，矿井建成 1 座矿井水处理站，建设内容包括预处理设施（絮凝沉淀， $2\times 110\text{m}^3/\text{h}$ ）和深度处理设施（ $2\times 120\text{m}^3/\text{h}$  超滤+ $2\times 75\text{m}^3/\text{h}$  反渗透装置）。

2016 年—2018 年 4 月，矿井开展了矿井水处理站的扩建工作，扩建后的矿井水处理能力为： $14400\text{m}^3/\text{d}$ （ $600\text{m}^3/\text{h}$ ）预处理（高密度沉淀+气浮隔油+多介质过滤+絮凝沉淀）+ $480\text{m}^3/\text{h}$  超滤+ $360\text{m}^3/\text{h}$ （产水量）反渗透。

2022 年 4 月，矿井对现有矿井水预处理工段进行了优化提升，使其处理能力能够达到  $19200\text{m}^3/\text{d}$ （ $800\text{m}^3/\text{h}$ ），配套建设  $153\text{万 m}^3$  蓄水池 1 座（ $135\text{万 m}^3$  清水池+ $18\text{万 m}^3$  浓水池）。

②矿井水处理设施现状能力调查

根据调查，矿井水处理站现状处理能力为  $19200\text{m}^3/\text{d}$ （ $800\text{m}^3/\text{h}$ ）预处理（高密度沉淀+气浮隔油+多介质过滤+絮凝沉淀）+ $480\text{m}^3/\text{h}$ （ $4\times 120\text{m}^3/\text{h}$ ）超滤+ $360\text{m}^3/\text{h}$ （ $4\times 90\text{m}^3/\text{h}$ ）反渗透，配套建设  $153\text{万 m}^3$  蓄水池 1 座（ $135\text{万 m}^3$  清水池+ $18\text{万 m}^3$  浓水池）进行调蓄，目前矿井涌水量稳定在  $12000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井水处理设施运行状况良好、出水水质稳定，现状设施有效。各项措施现状情况见图 2.2-9。

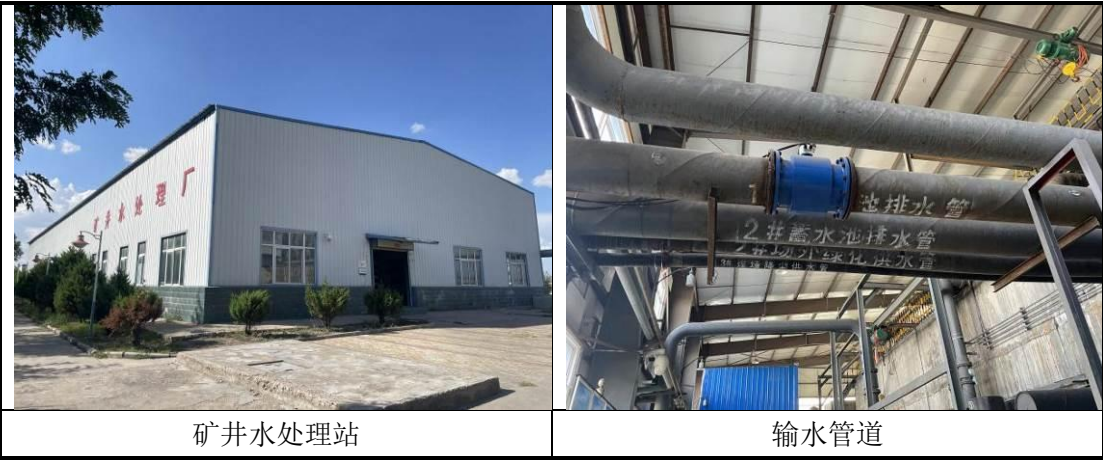






图 2.2-9 矿井水处理设施现状图

(3)矿井预处理水达标情况

①引用在线监测数据

本次评价期间调取了 2025 年全年的矿井水在线监测数据，经核实，在线监测设施定期开展了比对监测，在线监测数据误差较小，引用该数据进行达标评价可行，具体见表 2.2-4。根据在线监测数据分析可知，矿井水出水中 COD 月平均值在 5.094~12.955mg/L、氨氮月平均值在 0.414~1.718mg/L，各时段出口浓度稳定，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）污染物排放限值。

表 2.2-4 2025 年银星一井矿井水自行监测数据统计

| 时间  | 化学需氧量（mg/L） | 氨氮（mg/L） |
|-----|-------------|----------|
| 1 月 | 8.062       | 0.542    |
| 2 月 | 6.873       | 0.559    |
| 3 月 | 7.770       | 0.513    |
| 4 月 | 6.741       | 0.457    |
| 5 月 | 5.263       | 0.601    |
| 6 月 | 5.643       | 0.648    |
| 7 月 | 5.094       | 0.623    |

| 时间  | 化学需氧量（mg/L） | 氨氮（mg/L）   |
|-----|-------------|------------|
| 8月  | 5.442       | 0.597      |
| 9月  | 5.519       | 0.680      |
| 10月 | 12.901      | 0.414      |
| 11月 | 5.075       | 0.539      |
| 12月 | 12.955      | 1.718      |
| 最小值 | 5.094（7月）   | 0.414（10月） |
| 最大值 | 12.955（12月） | 1.718（12月） |

②历史监测数据

本次评价引用建设单位委托宁夏泽瑞隆环保技术有限公司 2025 年 4 月的矿井水自行监测数据；监测数据统计见表 2.2-5。

表 2.2-5 矿井水自行监测数据统计表

| 监测类别    | 监测因子   | 监测数据  | 标准限值 | 达标情况 |
|---------|--------|-------|------|------|
| 预处理原水水质 | 氨氮     | 0.170 | /    | /    |
|         | 化学需氧量  | 21    | /    | /    |
|         | pH     | 8.2   | /    | /    |
|         | 氟化物    | --    | /    | /    |
|         | 悬浮物    | 19    | /    | /    |
|         | 石油类    | 0.34  | /    | /    |
|         | 溶解性总固体 | 4850  | /    | /    |
|         | 总硬度    | 969   | /    | /    |
| 预处理出水水质 | 氨氮     | 0.334 | /    | /    |
|         | 化学需氧量  | 12    | ≤50  | 达标   |
|         | pH     | 7.7   | 6-9  | 达标   |
|         | 氟化物    | 2.55  | ≤10  | 达标   |
|         | 悬浮物    | 16    | ≤50  | 达标   |
|         | 石油类    | 0.41  | ≤5   | 达标   |
|         | 溶解性总固体 | 4600  | /    | /    |
|         | 总硬度    | 996   | /    | /    |

③现状监测数据统计

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对矿井水进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 30 日、31 日，由表 2.2-6 检测结果可知：矿井水经预处理后可稳定达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）限值。

表 2.2-6 矿井水处理站进、出口水质检测结果一览表 单位：mg/L

| 进口水质检测数据 |                 |      |                 |      |      |      |
|----------|-----------------|------|-----------------|------|------|------|
| 监测项目     | 2024 年 5 月 30 日 |      | 2024 年 5 月 31 日 |      | 标准限值 | 达标情况 |
|          | 第一次             | 第二次  | 第一次             | 第二次  |      |      |
| pH（无量纲）  | 8.8             | 8.8  | 8.8             | 8.9  | --   | --   |
| 氨氮       | 8.48            | 8.10 | 8.20            | 8.02 | --   | --   |
| 化学需氧量    | 142             | 137  | 151             | 144  | --   | --   |
| 悬浮物      | 315             | 326  | 306             | 296  | --   | --   |
| 石油类      | 0.88            | 0.85 | 0.86            | 0.85 | --   | --   |
| 溶解性总固体   | 5225            | 5370 | 5118            | 5163 | --   | --   |
| 氟化物      | 1.34            | 1.53 | 1.60            | 1.47 | --   | --   |
| 六价铬      | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | --   | --   |
| 总铁       | 0.04            | 0.04 | 0.05            | 0.05 | --   | --   |
| 总锰       | 0.04            | 0.04 | 0.04            | 0.03 | --   | --   |
| 总铅       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | --   | --   |
| 总镉       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | --   | --   |
| 总锌       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | --   | --   |
| 总铬       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | --   | --   |
| 总汞（μg/L） | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | --   | --   |
| 总砷（μg/L） | 1.5             | 1.5  | 1.3             | 1.1  | --   | --   |
| 出口水质检测数据 |                 |      |                 |      |      |      |
| 监测项目     | 2024 年 5 月 30 日 |      | 2024 年 5 月 31 日 |      | 标准限值 | 达标情况 |
|          | 第一次             | 第二次  | 第一次             | 第二次  |      |      |
| pH（无量纲）  | 8.8             | 8.8  | 8.8             | 8.8  | 6-9  | 达标   |
| 氨氮       | 1.32            | 1.18 | 1.22            | 1.15 | --   | --   |
| 化学需氧量    | 34              | 32   | 32              | 30   | ≤50  | 达标   |
| 悬浮物      | 47              | 44   | 42              | 45   | ≤50  | 达标   |
| 石油类      | 0.61            | 0.59 | 0.57            | 0.56 | ≤5   | 达标   |
| 溶解性总固体   | 5023            | 4965 | 4929            | 4888 | --   | --   |
| 氟化物      | 1.47            | 1.59 | 1.41            | 1.31 | ≤10  | 达标   |
| 六价铬      | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤0.5 | 达标   |
| 总铁       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤6   | 达标   |
| 总锰       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤4   | 达标   |
| 总铅       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤0.5 | 达标   |
| 总镉       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤0.1 | 达标   |
| 总锌       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤2.0 | 达标   |
| 总铬       | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤1.5 | 达标   |
| 总汞（μg/L） | 未检出             | 未检出  | 未检出             | 未检出  | ≤50  | 达标   |
| 总砷（μg/L） | 1.3             | 1.1  | 0.9             | 1.4  | ≤500 | 达标   |

(4)矿井水深度处理出水水质

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对矿井水深度处理出口水质进行了监测，监测时间为2025年3月8日、9日，由表2.2-7监测结果可知：矿井水深度处理出口水质可稳定达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值。

表 2.2-7 矿井水深度处理出口水质检测结果一览表 单位：mg/L

| 矿井水深度处理出口水质检测数据   |                |        |                |        |      |      |
|---|----------------|--------|----------------|--------|------|------|
| 监测项目  | 2025 年 3 月 8 日 |        | 2025 年 3 月 9 日 |        | 标准限值 | 达标情况 |
|   | 第一次            | 第二次    | 第一次            | 第二次    |      |      |
| pH（无量纲）   | 7.8            | 7.9    | 7.9            | 8.0    | 6-9  | 达标   |
| 悬浮物   | 8              | 7      | 9              | 7      | 50   | 达标   |
| 化学需氧量   | 16             | 15     | 14             | 13     | 50   | 达标   |
| 氨氮（以 N 计）   | 1.10           | 1.01   | 1.03           | 1.09   | 8    | 达标   |
| 石油类   | 0.06L          | 0.06L  | 0.06L          | 0.06L  | 5    | 达标   |
| 总铁  | 0.06           | 0.07   | 0.07           | 0.07   | --   | --   |
| 总锰  | 0.02           | 0.03   | 0.03           | 0.03   | --   | --   |
| 总汞（μg/L）  | 0.04L          | 0.04L  | 0.04L          | 0.04L  | --   | --   |
| 总砷（μg/L）  | 1.8            | 1.8    | 1.6            | 1.6    | --   | --   |
| 总镉  | 0.05L          | 0.05L  | 0.05L          | 0.05L  | --   | --   |
| 总铅  | 0.2L           | 0.2L   | 0.2L           | 0.2L   | --   | --   |
| 总锌  | 0.05L          | 0.05L  | 0.05L          | 0.05L  | --   | --   |
| 总铬  | 0.03L          | 0.03L  | 0.03L          | 0.03L  | --   | --   |
| 六价铬   | 0.004L         | 0.004L | 0.004L         | 0.004L | --   | --   |
| 氟化物   | 0.21           | 0.20   | 0.20           | 0.18   | 2    | 达标   |
| 溶解性总固体  | 466            | 385    | 429            | 338    | 1000 | 达标   |
| 注：带“L”表示未检出。六价铬的检出限是 0.004mg/L；总铅的检出限是 0.2mg/L；总镉的检出限是 0.05mg/L；总锌的检出限是 0.05mg/L；总汞的检出限是 0.04μg/L；总铬的检出限为 0.03mg/L；石油类的检出限是 0.06mg/L。 |                |        |                |        |      |      |

(5)矿井水综合利用情况调查

①环评阶段预测利用情况（2011 年）

环评阶段预测涌水量为 5256m<sup>3</sup>/d(219m<sup>3</sup>/h)，预测用水量为 6158.73m<sup>3</sup>/d，矿井涌水能够实现全部综合利用，不外排。

②验收阶段矿井水利用情况（2018 年）

验收阶段实际正常涌水量  $6400\text{m}^3/\text{d}$  ( $267\text{m}^3/\text{h}$ )，矿井水经处理后用于井下生产生活， $4220\text{m}^3/\text{d}$  用于矿井生产及外供银星电厂，多余矿井水  $2180\text{m}^3/\text{d}$  排入主工业场地东北侧 9.0km 处的南湖蓄水工程。

### ③外排南湖事项整改情况（2022 年）

2020 年 2 月以来，随着 110301 工作面顶板疏放水的开始，矿井涌水量陡然大幅度增加至  $667\text{m}^3/\text{h}$  左右，随后呈下降至  $12000\text{m}^3/\text{d}$  ( $500\text{m}^3/\text{h}$ )。矿井水外排事项与原环评批复的矿井水全部综合利用要求存在冲突，建设单位按照《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函〔2021〕86 号）开展矿井水处理设施能力提升工作，对现有矿井水预处理工段进行了优化提升，使其处理能力能够达到  $19200\text{m}^3/\text{d}$  ( $800\text{m}^3/\text{h}$ )，建设 153 万  $\text{m}^3$  蓄水池 1 座（135 万  $\text{m}^3$  清水池+18 万  $\text{m}^3$  浓水池），通过矿井自用及依托银星电厂、圣友德公司实现全部综合利用，自 2022 年 10 月起不再向南湖蓄水工程排水，关闭了向南湖蓄水工程外排口。

### ④现阶段矿井水综合利用情况

矿井涌水量为  $12000\text{m}^3/\text{d}$  ( $500\text{m}^3/\text{h}$ )，经预处理后达标的矿井水  $1000\text{m}^3/\text{d}$  作为洗煤厂补水、地面抑尘等直接用于矿井生产， $6000\text{m}^3/\text{d}$  供圣友德公司； $5000\text{m}^3/\text{d}$  进入深度处理系统， $2235\text{m}^3/\text{d}$  回用于矿井生产、生活， $1473\text{m}^3/\text{d}$  用于银星电厂， $1292\text{m}^3/\text{d}$  浓盐水分别用于黄泥灌浆（ $540\text{m}^3/\text{d}$ ）、煤场抑尘（ $252\text{m}^3/\text{d}$ ）、剩余  $500\text{m}^3/\text{d}$  浓盐水送至圣友德公司综合利用，不外排。

## 2、生活污水

### (1)污染源调查

根据调查，矿井现状生活污水产生量  $583.37\text{m}^3/\text{d}$ ，经生活污水处理设施处理达标后非采暖季全部用于工业场地及生态治理项目绿化，采暖季全部用于地面抑尘，生活污水全部综合利用。

### (2)污染防治措施及有效性

根据调查，矿井生活污水处理设施处理能力为  $30\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水经处理达标后全部综合利用，无外排。根据监测，生活污水处理设施出口浓度满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化用水标准要求，

生活污水处理设施各项措施有效。生活污水处理设施现状见图 2.2-10。



图 2.2-10 生活污水处理设施

(3)污染源达标情况

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对生活污水进行了监测，监测时间为 2024 年 5 月 30 日、31 日，由表 2.2-9 检测结果可知：生活污水经处理后可稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化用水标准。

表 2.2-8 生活污水处理站进、出口水质监测结果一览表 单位：mg/L

| 进口水质检测数据           |                 |       |                 |       |      |      |
|--------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|------|------|
| 监测项目               | 2024 年 5 月 30 日 |       | 2024 年 5 月 31 日 |       | 标准限值 | 达标情况 |
|                    | 第一次             | 第二次   | 第一次             | 第二次   |      |      |
| pH（无量纲）            | 7.0             | 7.0   | 7.1             | 7.1   | /    | /    |
| 氨氮                 | 29.8            | 29.3  | 29.4            | 29.2  | /    | /    |
| 化学需氧量              | 227             | 223   | 217             | 215   | /    | /    |
| 五日生化需氧量            | 62.7            | 66.4  | 63.6            | 66.4  | /    | /    |
| 悬浮物                | 272             | 258   | 265             | 224   | /    | /    |
| 溶解性总固体             | 902             | 851   | 921             | 895   | /    | /    |
| 阴离子表面活性剂（mg/L LAS） | 0.252           | 0.232 | 0.273           | 0.286 | /    | /    |



| 总铁                 | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | /     | /    |
|--------------------|------------|-------|------------|-------|-------|------|
| 总锰                 | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | /     | /    |
| 出口水质检测数据           |            |       |            |       |       |      |
| 监测项目               | 2024年5月30日 |       | 2024年5月31日 |       | 标准限值  | 达标情况 |
|                    | 第一次        | 第二次   | 第一次        | 第二次   |       |      |
| pH（无量纲）            | 6.7        | 6.8   | 6.8        | 6.8   | 6-9   | 达标   |
| 氨氮                 | 7.01       | 6.79  | 6.85       | 6.67  | ≤8    | 达标   |
| 化学需氧量              | 16         | 16    | 15         | 14    | /     | /    |
| 五日生化需氧量            | 7.7        | 7.6   | 7.7        | 7.4   | ≤10   | 达标   |
| 悬浮物                | 42         | 31    | 36         | 34    | /     | /    |
| 溶解性总固体             | 885        | 841   | 858        | 818   | ≤1000 | 达标   |
| 阴离子表面活性剂（mg/L LAS） | 0.082      | 0.091 | 0.099      | 0.095 | ≤0.5  | 达标   |
| 总铁                 | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | /     | /    |
| 总锰                 | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | /     | /    |

3、煤泥水

矿井主工业场地建设了 1 台 Φ30m 浓缩机，布置于主厂房侧，中心传动，具有自动提耙的功能，双层布置，下层作为事故水池，顶部设围护结构。来自主厂房的煤泥水进入高效浓缩机的入料缓冲池，并经低于液位表面的浓缩机入料管稳定切线给入高效浓缩机的入料井，经浓缩机澄清的溢流水返回循环水池进入生产系统循环使用，煤泥水全部实现闭路循环，不外排。煤泥水处理设施见图 2.4-11。



图 2.4-11 煤泥水闭路循环系统

4、废污水暂存及事故应急

根据调查，矿井建设有效容积为 153 万 m³ 的蓄水池，蓄水池分为清水池和浓盐水池，其中清水池容积约 135 万 m³、浓盐水池容积约 18 万 m³；蓄水池作

为矿井水综合利用项目的稳定水源中转设施，分别用于调配、调节矿井水（含浓盐水）利用及事故状况下的临时暂存，反渗透浓盐水池底部做防渗处理。矿井水处理站至蓄水池利用已建成的 2 趟 DN300 清水管线及 1 趟 DN300 浓盐水管线输水，可作为矿井水处理站事故情况下的应急暂存。

本次评价委托宁夏创安环境监测有限公司对浓盐水池、清水池水质进行了监测，监测时间为 2024 年 6 月 24 日、25 日，监测结果见表 2.2-9。

表 2.2-9 浓水池、蓄水池水质检测结果一览表

| 检测项目     | 检测结果（mg/L） |       |            |       |            |      |            |      | 标准限值 |
|----------|------------|-------|------------|-------|------------|------|------------|------|------|
|          | 浓盐水池       |       |            |       | 清水池        |      |            |      |      |
|          | 2024.06.24 |       | 2024.06.25 |       | 2024.06.24 |      | 2024.06.25 |      |      |
|          | 第一次        | 第二次   | 第一次        | 第二次   | 第一次        | 第二次  | 第一次        | 第二次  |      |
| pH(无量纲)  | 8.4        | 8.1   | 8.2        | 8.5   | 8.5        | 8.7  | 8.6        | 8.8  | 6-9  |
| 氨氮       | 1.21       | 1.14  | 1.14       | 1.08  | 1.26       | 1.19 | 1.18       | 1.04 | --   |
| COD      | 44         | 47    | 43         | 38    | 36         | 34   | 30         | 31   | 50   |
| 悬浮物      | 38         | 36    | 35         | 29    | 29         | 23   | 28         | 20   | 50   |
| 石油类      | 0.81       | 0.77  | 0.79       | 0.78  | 0.51       | 0.47 | 0.48       | 0.46 | 5    |
| 溶解性总固体   | 22586      | 22348 | 22310      | 21925 | 5553       | 5223 | 5745       | 5291 | --   |
| 氟化物      | 2.18       | 2.45  | 2.36       | 2.27  | 1.66       | 1.59 | 1.53       | 1.41 | 10   |
| 六价铬      | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 0.5  |
| 总铁       | 0.05       | 0.05  | 0.06       | 0.05  | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 6    |
| 总锰       | 0.03       | 0.03  | 0.04       | 0.03  | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 4    |
| 总铅       | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 0.5  |
| 总镉       | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 0.1  |
| 总锌       | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 2.0  |
| 总铬       | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 1.5  |
| 总汞(μg/L) | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出   | 未检出        | 未检出  | 未检出        | 未检出  | 50   |
| 总砷(μg/L) | 2.1        | 1.8   | 2.2        | 2.4   | 1.6        | 1.6  | 1.6        | 1.4  | 500  |

6、水环境影响回顾性分析结论

综上分析，矿井主要的水污染源包括矿井涌水、生活污水、煤泥水，矿井涌水经矿井水处理站分质分类处理后，通过矿井生产，向银星电厂、圣友德公司供水等方式实现全部综合利用；生活污水经生活污水处理设施处理达标后全部综合利用；选煤厂煤泥水经浓缩机澄清的溢流水返回循环水池进入生产系统循环使用，全部实现闭路循环，不外排；矿井建设有效容积为 153 万 m³ 的蓄水



池，其中清水池容积约 135 万  $\text{m}^3$ 、浓盐水池容积约 18 万  $\text{m}^3$ ，可作为矿井水处理站事故情况下的应急暂存。

### 2.2.2.3 噪声环境影响

#### 1、污染源调查

矿井噪声源主要包括：矿井工业场地及东南部工业场地的提升机、空压机、通风机及矿井工业场地各类给排水泵、辅助设施噪声源。噪声源在采取措施后的强度在 70~85dB(A)。矿井主要噪声源见表 2.2-10。

表 2.2-10

矿井主要设备噪声声级一览表

| 序号 | 噪声源名称   | 设备型号/台数                        | 采取措施  |
|----|---------|--------------------------------|---|
| 一  | 矿井工业场地  |                                |   |
| 1  | 提升机房    | 带式输送机1台                        | 在提升机房设置隔音值班室，提升机房设置隔声门窗   |
| 2  | 副井空气加热室 | 空气加热机组，内有离心风机                  | 风机配置减振台座，加热室门窗设为隔声门窗  |
| 3  | 坑木加工房   | 木工圆锯机、木工带锯机及磨刃设备               | 坑木加工房封闭安装隔声门窗隔声降噪，室内墙壁、顶棚进行吸声处理，夜间不工作   |
| 4  | 筛分车间    | YAH2460型，筛孔200mm，重型振动筛1台       | 对车间内各设备设置减振基础，车间门窗设置为隔声门窗；对振动筛、破碎机加设减振垫以降低噪声  |
| 5  |         | MMD500型破碎机1台                   |   |
| 6  | 准备车间    | BHS30100型，筛孔13mm博后筛2台          |   |
| 7  |         | MMD625型破碎机2台                   |   |
| 8  | 主厂房     | FLQ-5513 型浅槽分选机 1 台            | 对车间内各设备设置减振基础，车间门窗设置为隔声门窗，减少各种溜槽的落差，并在溜槽底部铺设耐磨、降噪衬板，以降低物料在运输过程中的噪声；离心机采用隔声罩降低噪声；底层低频振动设备设吸声减振基础；在车间厂房外周围设置小型专用林带，吸声降噪 |
| 9  |         | SLK3661 型精煤脱介筛 2 台             |   |
| 10 |         | SLG3048 型矸石脱介筛 1 台             |   |
| 11 |         | HSG1100 型精煤离心机 2 台             |   |
| 12 |         | HMDA-7 1219×2972mm 磁选机 2 台     |   |
| 13 |         | FX350×12 分级旋流器 1 台             |   |
| 14 |         | H1000 卧式振动离心机 1 台（煤泥离心机）       |   |
| 15 |         | XZMGK300/1500×2000-U 煤泥压滤机 3 台 |   |
| 16 | 各类水泵房   | 矿井水及生活污水处理站泵房、循环水泵房            | 水泵间单独隔开封闭，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器   |

| 序号 | 噪声源名称       | 设备型号/台数                                    | 采取措施   |
|----|-------------|--|--|
| 17 | 通风机房        | FBDCZ-10-No26 型轴流通风机 2 台，1 用 1 备           | 通风机机座进行隔振处理，对机房采用隔声门窗及隔声屏并在墙面敷设吸声结构控制噪声      |
| 18 | 空压机房        | 选用 5 台 VAH250 26.2-44.2 型变频螺杆空气压缩机，4 用 1 备 | 对空压机采用隔振机座，进排气口安装消声器，对机房墙壁、顶棚进行吸声处理，门窗采用隔声门窗 |
| 19 | 灌浆站         | SR4680 搅拌机、铲斗车                             | 选用低噪声设备；设置减振基座，隔声门、窗                         |
| 20 | 机修间         | 对焊机、直流弧焊机等                                 | 选用低噪声设备；设置减振基座，隔声门、窗                         |
| 二  | 东南部工业场地     |  |  |
| 1  | 东南部行人斜井驱动机房 | 带式输送机 1 台                                  | 在驱动机房设置隔音值班室，门窗设为隔声门窗，并在墙面敷设吸声材料控制噪声         |
| 2  | 东南部进风斜井驱动机房 | 提升机 1 台                                    | 在提升机房设置隔音值班室，门窗设为隔声门窗，并在墙面敷设吸声材料控制噪声         |
| 3  | 空气压缩机站      | 螺杆式空气压缩机 2 台，1 用 1 备                       | 对空压机采用隔振机座，进排风口安装消声器，对机房墙壁及顶棚进行吸声处理，采用隔声门窗   |
| 4  | 制氮车间        | PSA-900 型地面固定式制氮装置 3 套，其中 2 用 1 备          | 对制氮机采用隔振机座，对机房墙壁及顶棚进行吸声处理，采用隔声门窗             |
| 5  | 通风机房        | 防爆对旋轴流通风机 2 台，1 用 1 备                      | 出风口安装消声器，对机房墙壁敷设吸声材料，采用隔声门窗                  |
| 6  | 空气加热室       | 热泵机房 1 座                                   | 热源泵置于室内，采取隔声机座降噪                             |

2、污染防治措施及有效性调查

根据调查，矿井实际采取的噪声防治措施包括：

- ①高噪声设备与基础之间采用弹性连接；
- ②通风机出风口安装消声装置；
- ③空压机等高噪声设备均布置在隔声间内；
- ④破碎、筛分等设施布置于封闭车间内。

各项措施现状情况见图 2.4-12，根据监测结果，工业场地场界噪声污染排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，现有噪声防治设施总体有效。



图 2.2-12 矿井噪声防治措施图

3、污染源达标情况

本次评价期间，委托宁夏创安环境监测有限公司于 2024 年 6 月 24 日至 6 月 25 日进行了现场监测，根据监测结果可知，矿井主工业场地、东南部工业场地场界噪声污染排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。噪声监测结果见表 2.2-11，监测点位见图 2.2-13。

表 2.2-11 噪声监测结果统计表

| 监测点位          | 编号  | 监测时段 | 检测结果（dB(A)）     |                 | 标准限值（dB(A)） | 达标情况 |
|---------------|-----|------|-----------------|-----------------|-------------|------|
|               |     |      | 2024 年 6 月 24 日 | 2024 年 6 月 25 日 |             |      |
| 主工业场地<br>厂界东侧 | S1  | 昼间   | 48              | 49              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 44              | 43              | 55          | 达标   |
|               | S2  | 昼间   | 47              | 45              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 43              | 41              | 55          | 达标   |
| 主工业场地<br>厂界南侧 | S3  | 昼间   | 52              | 54              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 48              | 47              | 55          | 达标   |
|               | S4  | 昼间   | 50              | 51              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 47              | 46              | 55          | 达标   |
| 主工业场地<br>厂界西侧 | S5  | 昼间   | 49              | 52              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 45              | 48              | 55          | 达标   |
|               | S6  | 昼间   | 46              | 50              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 44              | 45              | 55          | 达标   |
| 主工业场地<br>厂界北侧 | S7  | 昼间   | 48              | 47              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 45              | 43              | 55          | 达标   |
|               | S8  | 昼间   | 47              | 49              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 44              | 46              | 55          | 达标   |
| 东南部工业场<br>地东侧 | S13 | 昼间   | 47              | 49              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 44              | 44              | 55          | 达标   |
| 东南部工业场<br>地南侧 | S14 | 昼间   | 49              | 50              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 45              | 43              | 55          | 达标   |
| 东南部工业场<br>地西侧 | S15 | 昼间   | 46              | 47              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 43              | 42              | 55          | 达标   |
| 东南部工业场<br>地北侧 | Z16 | 昼间   | 49              | 46              | 65          | 达标   |
|               |     | 夜间   | 42              | 44              | 55          | 达标   |



图 2.2-13 声环境监测点位示意图

2.2.2.4 固体废物环境影响

根据调查，矿井运营期间的固体废物主要为煤矸石、选煤厂及矿井水处理站煤泥、生活污水处理设施污泥、废旧超滤及反渗透膜、危险废物及生活垃圾等。

1、煤矸石

(1)矸石产生量调查

煤矸石分为掘进矸石和洗选矸石，掘进矸石的产生量与井下开拓的工程量相关，依煤矿的建设生产状况而变化。银星一井建井期间的煤矸石全部用于工业场地平整，2013 年开始试运行至 2018 年底正式投运，2013—2018 年，矿井累计掘进岩巷 1725m，产生矸石总量为 5.01 万 t，主要用于选煤厂区域的场地平整，因选煤厂处于建设过程中，采煤产生的掘进矸石随原煤外销。根据矿井及选煤厂实际生产情况，矿井运行近年来煤矸石平均产生量约为煤炭产能的 13.9%（含掘进矸石和洗选矸石），银星一井煤矸石产量统计见表 2.2-12。

| 表 2.2-12 |         | 银星一井煤矸石产量统计表 |         |         |         |         |         | 单位：t   |
|----------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 年份       | 2019 年  | 2020 年       | 2021 年  | 2022 年  | 2023 年  | 2024 年  | 2025 年  | 2026 年 |
| 1 月      | 8886    | 33049        | 17190   | 49796   | 38329   | 34537   | 27035   | 22246  |
| 2 月      | 14500   | 51615        | 21251   | 43100   | 41873   | 22745   | 43087   | 29765  |
| 3 月      | 15277   | 21359        | 54757   | 39802   | 45421   | 36261   | 40390   | 26727  |
| 4 月      | 18600   | 15866        | 28395   | 55429   | 41417   | 57071   | 26523   |        |
| 5 月      | 14388   | 57249        | 33894   | 54356   | 45494   | 49126   | 27307   |        |
| 6 月      | 15580   | 51485        | 28395   | 35747   | 36631   | 38859   | 15237   |        |
| 7 月      | 16774   | 37621        | 26735   | 49549   | 45329   | 40501   | 21823   |        |
| 8 月      | 15279   | 36553        | 27703   | 53330   | 35296   | 25290   | 31805   |        |
| 9 月      | 19447   | 59100        | 28285   | 61930   | 23362   | 41749   | 36657   |        |
| 10 月     | 49317   | 44797        | 31741   | 69532   | 32023   | 37587   | 38712   |        |
| 11 月     | 50541   | 53579        | 31479   | 56190   | 20445   | 45541   | 28768   |        |
| 12 月     | 51049   | 26964        | 61891   | 32875   | 24983   | 35823   | 38715   |        |
| 矸石量合计    | 289638  | 489237       | 391716  | 601634  | 430603  | 465090  | 376060  | 78738  |
| 煤炭产能     | 287.5 万 | 213.9 万      | 291.0 万 | 382.6 万 | 404.0 万 | 356.0 万 | 395.0 万 | 51.1 万 |

(2)污染防治措施及有效性调查

根据调查，矿井建设期矸石全部用于场地平整利用，试生产的 2013—2018 年，掘进矸石产生量共计 5.01 万 t，主要用于选煤厂场地平整，采煤过程中的煤矸石随原煤外销；矿井正式运行后的 2019 年至 2023 年期间的煤矸石，全部拉运至生态治理项目回填利用，不外排，其中，生态治理项目一期、二期分别利用煤矸石 68.00 万 t、152.28 万 t。2024 年初至 2026 年 3 月，矿井已产生矸石量 91.99 万 t，期间开采的 111206 工作面煤层发热量高且 111303 工作面过断层产能低，掺配外售矸石 17.96 万 t，同时积极拓展综合利用途径外运矿区周边利用 21.08 万 t，剩余 39.04 万 t 堆存于临时排矸场内，目前堆存总量 23.38 万 m<sup>3</sup>，剩余库容 105.62 万 m<sup>3</sup>。

①煤矸石暂存调查

煤矸石按照“由下至上，分层堆放，边排边治”的原则进行暂存，采用“分层平铺，隔层加土、分层碾实”工艺。在矸石排放过程中，临时排矸场雨水通过周边截水沟畅排出。分区堆放开展时，对临时排矸场底部进行土整平、碾平压实后作为防渗层。矸石分区堆放完成后，即开始对边坡进行整形，覆土碾压并临时苫盖。



## ②煤矸石综合利用调查

根据调查，矿井运行期掘进矸石产生量 12.67 万 t/a，未落实原环评批复中“全部充填井下废弃巷道，不出井”的相关要求，与 42.90 万 t/a 洗选矸石一并堆存于临时排矸场，经属性鉴别，矸石属第I类一般工业固体废物。为解决煤矸石综合利用问题，结合矿山环境综合治理方案，矿方实施了两期生态治理项目，无煤矸石外排。生态治理项目实施效果及环境影响等具体见“2.2.2.6 节”。

## (3)临时排矸场运行现状调查

根据调查，矿井临时排矸场自 2018 年投运以来均承担煤矸石的暂存和转运工作，煤矸石综合利用途径以塌陷区生态治理为主，其中，生态治理项目一期于 2022 年 4 月实施完毕，并进行了土地复垦。生态治理项目二期于 2023 年 6 月开始实施，2023 年 12 月底实施完毕。2024 年至今矿井煤矸石除掺配外售及回填废弃巷道利用后剩余 39.04 万 t 暂存于临时排矸场内，暂存期间采取“分区堆放、分层碾压、隔层覆土、边坡整治、绿网苫盖、洒水抑尘”的日常生态治理措施。环境空气无组织污染源监测达标，上下风向颗粒物、SO<sub>2</sub> 监测因子无明显差别，临时排矸场地下水流向下游地下水跟踪监测结果显示，未发生地下水环境污染问题。

矿井临时排矸场目前主要功能为临时暂存及周转功能，本次评价充分衔接后续充填开采需要，本次将临时排矸场调整为矸石周转场（本报告后续以“矸石周转场”替代“临时排矸场”名称）。本次扩建后洗选矸石产生量为 65 万 t/a（38.92 万 m<sup>3</sup>/a），全部用于井下充填及灌浆防灭火，运行过程中矸石周转场最大堆存量为 194.88 万 t（116.69 万 m<sup>3</sup>），矸石周转场库容由 129.00 万 m<sup>3</sup>调减至 116.69 万 m<sup>3</sup>，设计规模不超过 3 年储矸量。作为充填开采期间煤矸石暂存场地。

## 2、选煤厂及矿井水处理站煤泥

根据银星一井洗煤厂运行情况，洗选煤泥产生量约在 2%~3%之间，按照 400 万 t/a 洗选量计算，洗选煤泥的产生量约为 9.60 万 t/a；根据矿井水处理站煤泥收集台账，月平均收集量为 46.20t，折合全年产生量为 554.60t，煤泥收集周期 1 次/5d，矿井水处理站污泥经浓缩、脱水处理后与洗选煤泥一并送银星电厂利用。



### 3、生活污水处理站污泥

根据银星一井生活污水处理站污泥收集台账，月平均收集量为 0.8t，折合全年产生量为 9.60t，污泥经压滤处理后，送环卫部门统一处置。

### 4、废旧超滤、反渗透膜

根据调查，矿井水处理站超滤、反渗透膜 2a 年更换 1 次，每次各更换 1 组，每次更换量为 2.03t，全部由厂家回收利用。

### 5、危险废物

#### (1)污染源调查

根据现场调查及台账资料，矿井产生危险废物主要为各类废齿轮油、废液压油、废乳化油以及废油桶，危险废物种类为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，具体包含 HW08（900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油）、HW08（900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物）及 HW31 含铅废物（900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液）。

根据调查，矿井废油脂产生量为 11.07t/a；废油桶产生量为 16.52t/a；废电瓶产生量 19.00t/a，均经危废贮存库暂存后委托有资质单位处置。

#### (2)污染防治措施及有效性调查

根据调查，矿井废油脂经危废贮存库暂存后定期由宁夏莱德环保能源有限公司统一收集处理。废油桶由危废贮存库暂存后定期由宁夏宁东清大国华环境资源有限公司统一收集处理。矿井废电瓶产生后由宁夏硕铭再生资源有限公司进行处置。

经现场核实，矿井工业场地内建设危废贮存库 1 座，建筑面积为 72m<sup>2</sup>，废电瓶产生后即处置，后续在危废贮存库设置废电瓶暂存专区进行处置不及时状况下的暂存。危废贮存库现状见图 2.2-14。



图 2.2-14 矿井危废贮存库

危险废物储存设施建设情况见表 2.2-13、委托处置单位情况见表 2.2-14。

表 2.2-13 危险废物储存设施现状

| 危废名称  | 危废种类             | 存储位置  | 面积/储存规模          | 周转周期  | 处置方式 |
|-------|------------------|-------|------------------|-------|------|
| 废矿物油  | HW08（900-217-08） | 危废贮存库 | 72m <sup>2</sup> | 半年/次  | 委托处置 |
| 废油桶   | HW08（900-249-08） |       |                  | 1 年/次 | 委托处置 |
| 废铅蓄电池 | HW31（900-052-31） |       |                  | 1 年/次 | 委托处置 |

| 表 2.2-14 危险废物委托处置单位情况一览表 |                  |                |        |                      |
|--------------------------|------------------|----------------|--------|----------------------|
| 序号                       | 危险废物利用处置单位名称     | 许可证编号          | 危险废物名称 | 备注                   |
| 1                        | 宁夏莱德环保能源有限公司     | NWF[2022]002 号 | 废油脂    | 经营范围<br>包含该类<br>危险废物 |
| 2                        | 宁夏宁东清大国华环境资源有限公司 | NWF[2020]009 号 | 废油桶    |                      |
| 3                        | 宁夏硕铭再生资源有限公司     | NWF[2024]004 号 | 废电瓶    |                      |

根据生态环境厅“危险废物经营许可证持证单位一览表”，矿方所委托的处置单位均属持证单位，资质在有效期内，且处理范围涵盖协议处置的危险废物类别，矿井现有危废处理处置设施能够满足生产要求。

6、生活垃圾

根据生活垃圾收集台账，银星一井生活垃圾收集处理周期为 1 次/d，产生量约 0.31t/d，折合全年产生量为 113.15t，通过在工业场地办公楼、宿舍等各排放点设置垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置，无外排，满足生活垃圾处置要求。矿井固废产生情况见表 2.2-15。

| 表 2.2-15 银星一井固体废物产生量一览表 |      |                             |          |                              |
|-------------------------|------|-----------------------------|----------|------------------------------|
| 固体废物名称                  | 性质   | 代码                          | 产生量（t/a） | 去向                           |
| 煤矸石                     | 一般固废 | 060-001-S04                 | 55.57 万  | 综合利用                         |
| 洗煤厂及矿井水处理站煤泥            | 一般固废 | 900-099-S07                 | 10.16 万  | 掺入末煤外售                       |
| 生活污水处理站污泥               | 一般固废 | 462-001-S90                 | 9.60     | 交由环卫部门处理                     |
| 废旧超滤、反渗透膜               | 一般固废 | 900-009-S59                 | 2.03t/2a | 生产厂家回收                       |
| 生活垃圾                    | 生活垃圾 | 900-002-S64                 | 113.15   | 交由环卫部门处理                     |
| 废矿物油                    | 危险废物 | HW08（900-218-08、900-214-08） | 11.07    | 暂存于危废贮存库，<br>定期交由有资质单位<br>处理 |
| 废油桶                     | 危险废物 | HW08（900-249-08）            | 16.52    |                              |
| 废电瓶                     | 危险废物 | HW31 含铅废物（900-052-31）       | 19.00    |                              |

2.2.2.5 地下水环境影响

本项目已建工程主要的地下水污染源主要为矿井水处理站、生活污水处理设施、矿井蓄水池及油脂库等，场地内主体工程已按照相关规范建设且不存在污染源，本次不再调查。

1、地下水防渗措施建设情况

本次评价对已建设施中可能发生渗漏影响区域的防渗措施进行了调查，各

场地较好地落实了防渗措施，无地下水渗漏污染问题，具体见表 2.1-16。

表 2.1-16

银星一井地下水防渗措施建设情况及效果

| 序号 | 防渗区域         |           | 防渗措施  | 防渗效果                      | 防渗措施照片   |  |
|----|--------------|-----------|---|---------------------------|--|--|
| 1  | 矿井水及生活污水处理设施 |           | 废污水处理设施地下水池参照《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)中地下室使用功能设计建设,防水等级为一级,施工采用钢筋混凝土自防水,采用25mm厚1:2.5水泥砂浆找平层+(3mm+4mm)厚两道SBS防水+10mm厚水泥砂浆+50mm厚C20细石混凝土保护层+自防水钢筋混凝土底板结构  | 防渗性能良好,未发生渗漏影响问题          |   |   |
| 2  | 蓄水池          | 堤坝防渗措施    | 蓄水池共建3座碾压式土坝,坝体总长度约2896m,采用6:4(黏土:粉砂)掺合料,压实系数 $\geq 0.98$ ;坝顶宽度8.0m,迎水面坡度1:2,背水面坡度1:1.75。坝体上部及四周设6m宽砾石道路,方便巡查   | 各坝体和池体防渗措施效果好,未发生蓄水侧渗外漏问题 |   |   |
|    |              | 浓水池防渗冲刷措施 | ①浓盐水池池底整平夯实,压实系数0.98,采用200mm厚黏土+1.5mmHDPE土工膜+6.3mm复合土工排水网+1.5mmHDPE土工膜+200mm厚黏土防渗措施,浓盐水池池底清除了上部草皮及草根后洒水碾压,碾压遍数不少于8遍,然后再施工上部防渗措施<br>②浓盐水池迎水面采用600mm厚掺合料(黏土:粉砂为6:4)+1.5mmHDPE土工膜+6.3mm复合土工排水网+1.5mmHDPE土工膜+200mm厚黏土防渗措施 |                           |  |  |



| 序号 | 防渗区域      |                       | 防渗措施  | 防渗效果  | 防渗措施照片   |  |
|----|-----------|-----------------------|---|---|--|--|
|    |           | 清水池<br>防渗<br>冲刷<br>措施 | ①清水池底部利用天然黏土的隔水（不渗透）优势，不采用其他人工防渗措施，清水池暂存的主要为处理后的达标矿井水，故利用天然的防渗可满足要求<br>②清水池迎水面采用 600mm 厚掺合料（黏土：粉砂为6:4）+两布一膜（300g/0.8mm厚HDPE膜/300g）+200mm厚黏土防渗措施 |   |  <p>清水池池体坡面</p> |  <p>清水池坝体航拍</p> |
| 3  | 油脂库及危废贮存库 |                       | 油脂库基础采用 50mm 厚混凝土防渗结构   | 根据现状调查，现状设施按照设计要求进行了建设，各设施运行良好，未发生废水泄漏污染地下水问题 |  <p>集油池</p>     |  <p>地面防渗</p>    |

根据 2024 年 6 月对临时排矸场东侧点位地下水监测结果，总硬度、溶解性总固体、氯化物、氟化物超标，最大超标倍数分别为 0.87、1.43、2.74、0.36；上游红崖子井点位总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物超标，最大超标倍数分别为 0.19、1.26、1.63、1.59、0.79，经对比分析，临时排矸场上、下游地下水水质超标因子基本一致且超标倍数差异较小，未发生地下水污染问题。

根据 2023 年 8 月（2023 年 4 月建成）至 2024 年 6 月期间的地下水现状监测结果表明，2023 年 8 月蓄水池 2#、蓄水池 4#监测数据，溶解性总固体、氯化物、硫酸盐最大超标倍数分别为 4.48、6.55、11.31，与本次评价期间监测结果对比分析，溶解性总固体、氯化物浓度略有上升，硫酸盐浓度下降，蓄水池未发生渗漏影响；本次评价期间蓄水池周边 3 口地下水监测井中溶解性总固体和氯化物最大超标（超标倍数分别为 5.29、7.36）点位为蓄水池 2#、硫酸盐最大超标（超标倍数分别为 6.28）点为蓄水池 4#，经对比分析，溶解性总固体、氯化物浓度略有上升，硫酸盐浓度下降，地下水中各因子与蓄水池水质无关联，蓄水池未发生渗漏影响。

2、浅部含水层水质水位变化情况

(1)井田地下水监测回顾

本次评价收集了矿区规划环评涉及银星一井的监测数据及银星一井历年监测数据，引用监测数据来源见表 2.1-17。

表 2.1-17 银星一井历次地下水现状监测成果

| 序号 | 监测时段    | 引用资料名称  |
|----|---------|---|
| 1  | 2010.05 | 《宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书》                               |
| 2  | 2018.11 | 《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂项目（原宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂项目）竣工环境保护验收调查报告》 |
| 3  | 2021.11 | 《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》                           |
| 4  | 2023.08 | 《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿地下水跟踪监测评价报告》                               |
| 5  | 2024.06 | 本次评价  |

(2)井田区域地下水水质变化情况

根据调查，矿井 2010 年环评阶段对区域内的 3 口水井（北毛疙瘩湾点位、半个滩及野麦子塘点位）进行了现状监测；2018 年竣工环境保护验收阶段开展



了地下水水质监测；2021 年矿区规划环评修编期间开展了地下水现状监测工作；2022 年至 2023 年间对井田范围内的跟踪监测井的水质和水位年际变化情况进行跟踪监测；经本次评价期间调查，原野麦子塘点位被破坏，将本次新建南部风井场地监测井及井田西南侧 1 口监测井纳入后进行了监测。各监测井地下水各水质因子中溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物等监测因子超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准限值要求，超标原因为区域蒸发量远大于降水量及地质条件导致地下水背景值较高所致。根据历史数据分析，区域内浅层地下水中 TDS 含量呈增加趋势，监测数据统计具体见 6.3 节内容。井田地下水监测点位与塌陷区和敏感区位置关系见图 2.2-15、各主要监测点位主要超标因子 TDS 变化趋势见图 2.2-16。

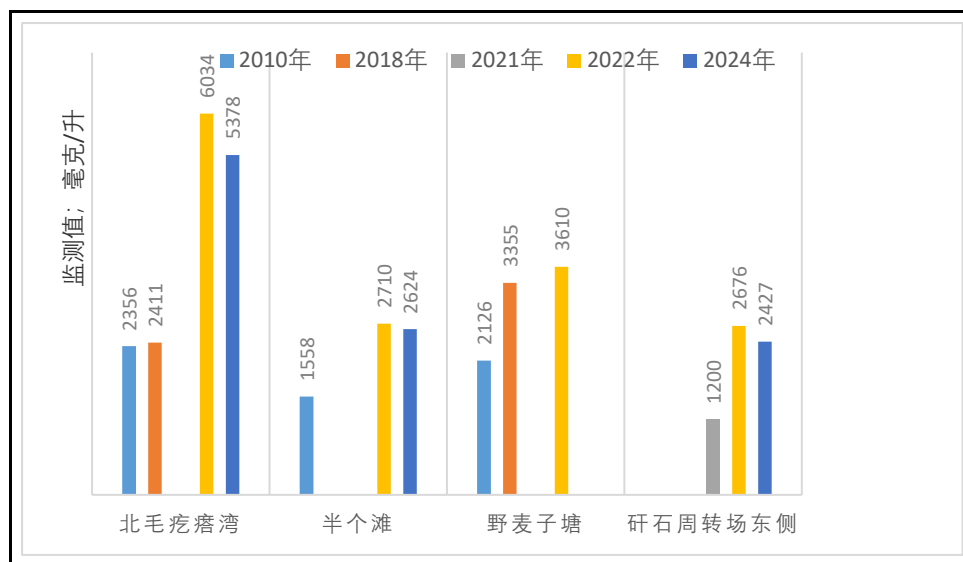


图 2.2-16 浅层地下水中 TDS 指标变化情况图

### (3)井田地下水浅部水位变化情况

本次评价针对受矿井采煤影响的 2 口跟踪监测井（半个滩监测点位、矸石周转场东侧）的水位变化情况进行对比分析可知，半个滩点位潜水含水层从环评阶段（2020 年）至今（2024 年）下降了 3.17m，平均年水位下降 21cm，近年来水位无变化；矸石周转场区域因无历史对照数据，从近 4 年来看地下水水位未发生下降；矿井在 14 采区与南湖之间设置的 1#水位孔（具体见图 2.2-15）对第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层水位监测结果表明，近年来埋深维持在 4.55m。评价认为该区域未发生煤层导通潜水含水层而导致含水层破坏行为，局

部流场有一定变化，井田潜水含水层水位变化情况见表 2.2-18、图 2.2-17。

表 2.2-18 矿井潜水含水层水位埋深变化情况统计表 单位：m

| 监测时间 \ 监测点位    | 半个滩  | 矸石周转场东侧 |
|----------------|------|---------|
| 2010 年（环评阶段）   | 4.00 | /       |
| 2021 年（规划环评阶段） | /    | 11.12   |
| 2022 年（例行监测）   | 7.17 | 11.11   |
| 2024 年（本次评价监测） | 7.17 | 11.15   |

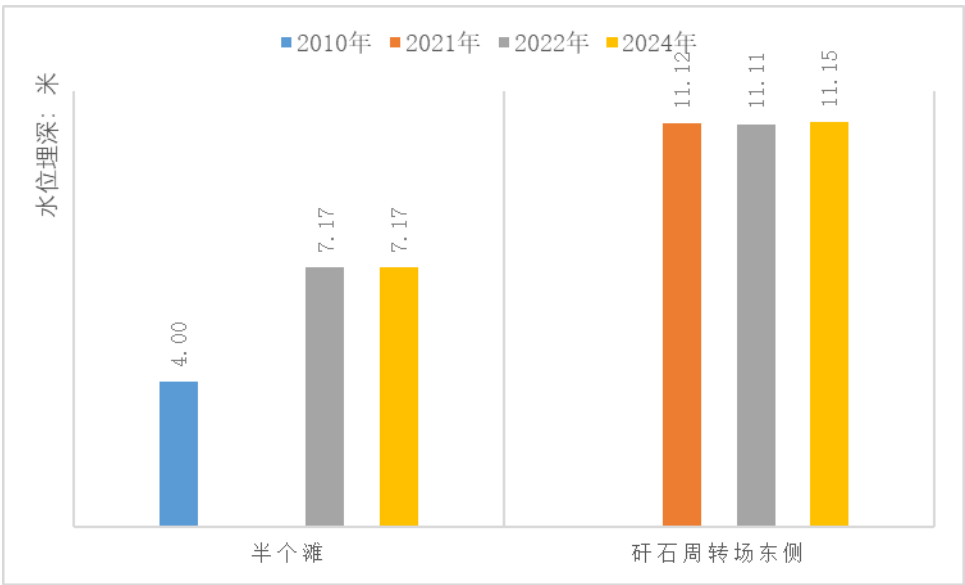


图 2.2-17 浅层地下水水位变化情况图

(4)浅层地下水位变化对保护目标的影响分析

经叠加生态敏感区分析，矿井所涉及的永久基本农田区域尚未受采煤沉陷影响，宁东海子井湿地公园位于井田范围外，现阶段未受采煤影响；地表沉陷可能影响的潜水含水层范围内存在基本草原，后续的塌陷区生态现状调查和区域浅部含水层流向调查表明，区域地下水总体流向未受影响，从地下水环境角度分析，区域内基本草原未受影响。

3、现有工程“两带”实测情况调查

根据调查，建设单位 11 采区、14 采区部分区域位于积家井背斜轴部区域各煤层风氧化带范围内，对已开采的三煤、十二煤、十三煤及十八<sub>上1</sub>煤留设了 85~135m 宽保护煤柱。为探明导裂带发育情况，建设单位分别于 2020 年和 2023 年组织在 11 采区实施了 4 个钻孔，开展了三煤、十二煤、十三煤、十八<sub>上1</sub>煤的“两带”发育情况探测，基本探明了三煤、十二煤、十三煤、十八<sub>上1</sub>煤的“两带”

发育规律，形成了《宁夏银星煤业有限公司银星一井十八<sub>上1</sub>煤开采两带高度探查成果报告》（2020.6）、《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿三煤、十二煤、十三煤两带高度探查报告》（2023.4）。根据上述报告，通过采用钻探取芯、钻孔冲洗液消耗量观测、钻孔彩色电视影像观测及现行规范公式计算方法，最终均采用钻孔彩色电视影像观测数据作为导裂带发育高度，确定了三煤、十二煤、十三煤（含十二煤）、十八<sub>上1</sub>煤开采后的“两带”发育高度。矿井“两带”探查钻孔参数及成果具体见表 2.2-19、图 2.2-18。

表 2.2-19 矿井“两带”探查钻孔参数及成果表

| 钻孔<br>编号                       | 孔口坐标        |            | 开钻时间       | 终孔时间       | 地面<br>高程<br>(m) | 孔深<br>(m) | 钻孔位置  | 主要成果          |               | 导裂带高<br>度引用数<br>据所采用<br>方法 | 成果来源   | 备注  |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------------|-----------|---|---------------|---------------|----------------------------|--|---|
|                                | X           | Y          |            |            |                 |           |   | 垮落带高度<br>/垮采比 | 导裂带高度/<br>裂采比 |                            |  |   |
| T10-1                          | 4178321.880 | 384732.760 | 2020.05.18 | 2020.06.09 | 1334.340        | 139       | 11 采区<br>1118 上 <sub>1</sub> 04<br>工作面采空<br>区 | /             | 51.16/15.50   | 钻孔彩色<br>电视成像               | 《宁夏银星煤业有<br>限公司银星一井十八 <sub>上1</sub> 煤开采两带高<br>度探查成果报告》<br>(2020.6) |   |
| T1                             | 4181431.501 | 381998.381 | 2022.12.23 | 2023.01.06 | 1365.190        | 129       | 11 采区<br>110301 工<br>作面采空区                    | 11.67/3.60    | 56.95/17.58   | 钻孔彩色<br>电视成像               | 《宁夏银星煤业有<br>限公司银星一号煤<br>矿三煤、十二煤、<br>十三煤两带高度探<br>查报告》<br>(2023.4)   | 三煤层“两带”高度<br>探查孔；参考<br>H302 钻孔预计垮<br>落带最大高度<br>11.76m   |
| T2                             | 4179409.335 | 382862.029 | 2022.02.08 | 2023.02.18 | 1341.407        | 107       | 11 采区<br>111211 工<br>作面采空区                    | 12.79/3.76    | 53.35/15.69   | 钻孔彩色<br>电视成像               |  | 十二煤层“两带”高<br>度探查孔；参考<br>JZK09 钻孔预计垮<br>落带最大高度<br>12.07m |
| T3                             | 4180366.930 | 382687.369 | 2022.02.18 | 2023.03.05 | 1362.502        | 145       | 11 采区<br>111301 工<br>作面采空区                    | 13.51         | 53.04         | 钻孔彩色<br>电视成像               |  | 为十二煤及十三煤<br>重复采动所得数<br>据，未给定准确垮<br>采比、裂采比成果             |
| 注：①2000 国家大地坐标系统；②高程基准面为大地水准面。 |             |            |            |            |                 |           |   |               |               |                            |  |   |

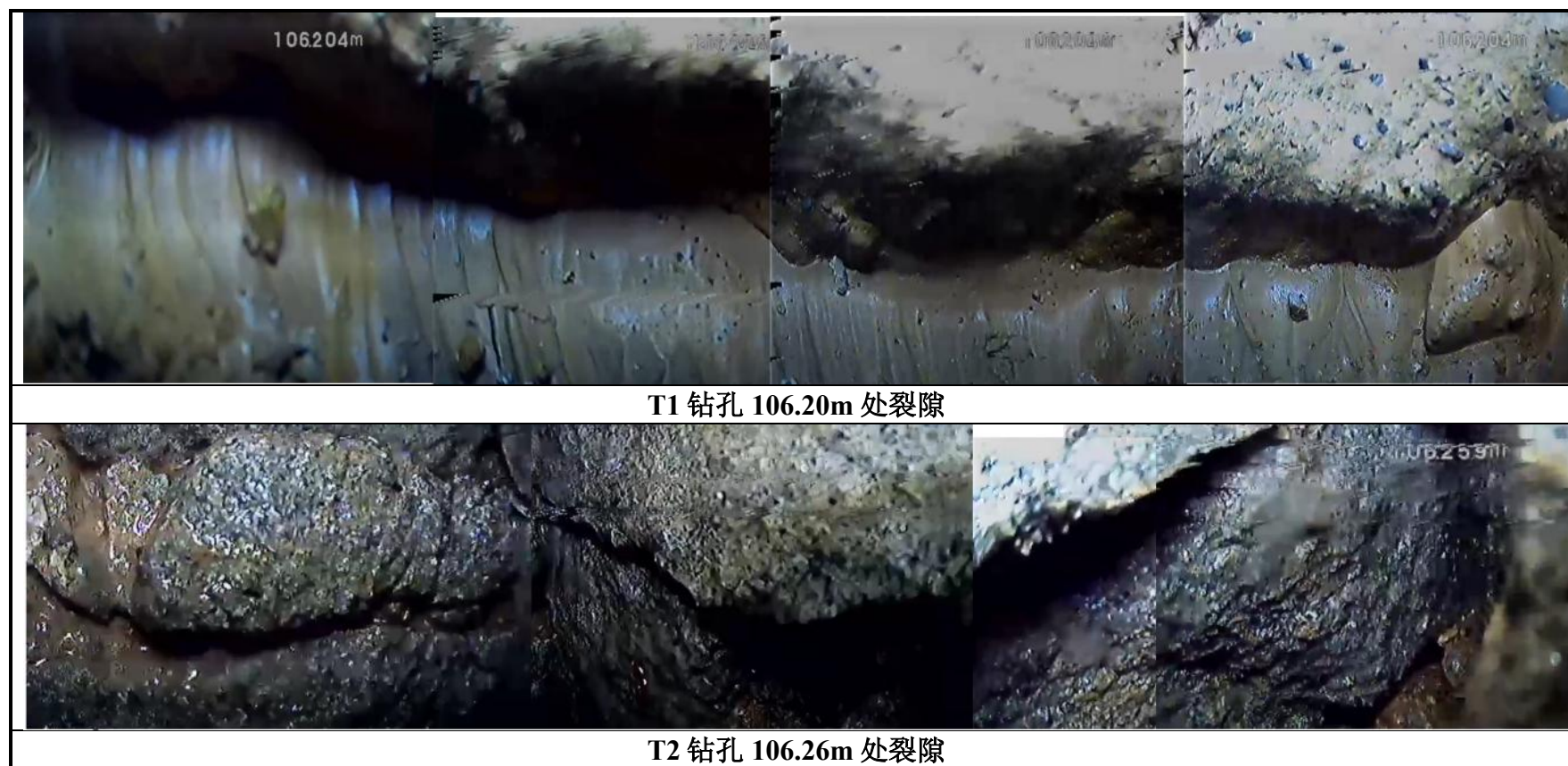


图 2.2-18

矿井“两带”探查典型钻孔导裂带图（钻孔彩色电视成像）

### 3、含水层结构影响

矿井总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造（积家井背斜），受区内背斜构造抬升影响，井田内侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层组在背斜轴部抬升大面积遭剥蚀缺失，并导致区内第四系及古近系地层直接超覆于煤系地层之上。本次评价对矿井开采后含水层结构影响及导通浅部含水层情况进行了调查，矿井目前开采煤层为三煤、十二煤、十三煤和十八<sub>上1</sub>煤（主要开采十二煤、十八<sub>上1</sub>煤），根据煤层赋存条件分析，矿井各煤层背斜轴部风氧化带附近埋深最浅，总体呈由南向北、由轴部向两翼埋深逐渐增大趋势，本次取各煤层浅部工作面导裂带发育情况进行分析表明，矿井未发生导通浅部第四系含水层情形。具体分述如下：

#### (1)三煤开采后导通影响调查

矿井目前三煤仅开采1个110301工作面，位于11采区北部，本次取煤层埋深最浅的5勘探线进行煤层开采导通情况分析，根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿三煤、十二煤、十三煤两带高度探查报告》（2023.4），三煤层采空条件下的导水裂缝带高度值为56.95m，距古近系底部风化岩孔隙裂隙含水层底板最小距离22.48m，经对照分析，三煤开采后导水裂隙带发育高度在煤系地层范围，未发生导通潜水含水层情形。

#### (2)十二煤开采后导通影响调查

矿井在11采区、14采区的十二煤区域均设置了工作面，按照煤层埋深，本次分别取11采区北部的7勘探线、南部的13勘探线及14采区南部的16勘探线进行十二煤开采后的导通影响分析，前期两带探查表明，十二煤开采后导水裂缝带高度值为53.35m，经叠图分析表明，7勘探线区域第四系及古近系地层直接超覆于煤系地层之上，导裂发育高度距古近系底部风化岩孔隙裂隙含水层底板最小距离为25m，其他勘探线均距离古近系底部距离较大，未发生导通潜水含水层情形。

#### (3)十八<sub>上1</sub>煤开采后导通影响调查

矿井十八<sub>上1</sub>煤已采工作面均位于11采区，本次分别取11采区北部的7勘探线、南部的13勘探线进行十八<sub>上1</sub>煤开采后的导通影响分析，《宁夏银星煤业



有限公司银星一井十八<sub>上1</sub>煤开采两带高度探查成果报告》(2020.6)中两带探查表明,十八<sub>上1</sub>煤开采后导水裂缝带高度值为 51.16m,经叠图分析表明,导裂带发育高度均位于十二煤底板以下,未发生导通第四系含水层情形。

矿井 5、7、10、13、16 勘探线在井田的位置具体见图 2.2-1,煤炭开采后上述勘探线下各开采工作面导裂带发育情况具体见图 2.2-19、图 2.2-20、图 2.2-21、图 2.2-22、图 2.2-23。

#### (4) 矿井出水点与第四系含水层间联系调查

为了查清银星一井三煤与十二号煤工作面井下出水点与第四系含水层之间的水力联系,本次评价期间对银星一井矿井水组成采用氢氧同位素法进行了分析,形成了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水样氢氧同位素测试分析报告》。调查期间共取得 13 个矿井水水样,所取样品基本包括了 3 号煤号 12 号煤顶板主要含水层位及地表河流水。其中,地表水取自矿井附近的刘家沟;第四系含水层水样取自 D2 北毛疙瘩湾、D4 半个滩、水 4 孔自流水等 3 个钻孔;直罗组含水层水样取自 110303 工作面疏放水钻孔,延安组含水层水样取自 141203 工作面顶板淋水。采用气体稳定同位素比质谱仪对所采集的 13 个水样进行了稳定同位素  $\delta^{18}\text{O}$ 、 $\delta^2\text{H}$  测试,根据测试结果绘制成  $\delta^2\text{H}\sim\delta^{18}\text{O}$  关系见图 2.2-24。

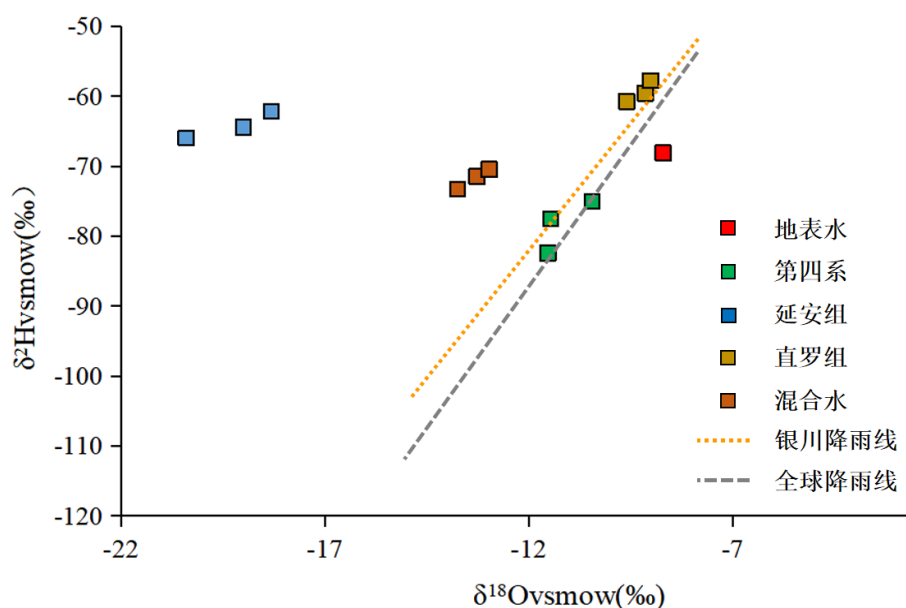


图 2.2-24 各水样  $\delta^2\text{H}\sim\delta^{18}\text{O}$  关系图

矿井地下水主要是由 3 种不同类型的水混合而成,混合水的同位素组成



（M）位于由点 A、B 与 C 所确定的三角形范围内，本次△ABC 中 A 代表延安组水，B 代表直罗组水，C 代表第四系入渗水，其混合比例取决于三角形 AMB、BMC 和 AMC 面积的相对大小。具体见图 2.2-25。

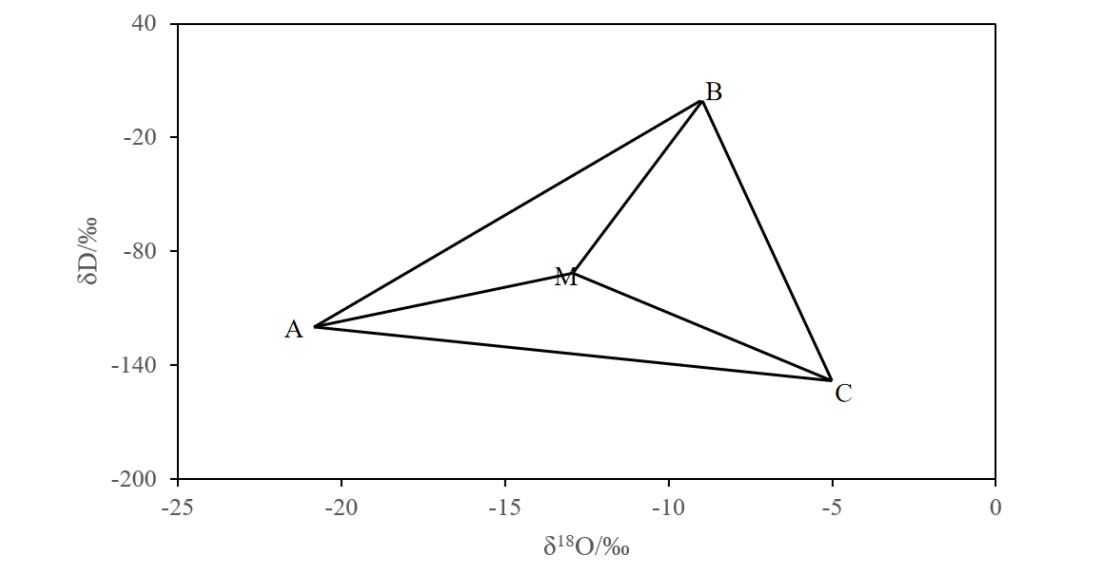


图 2.2-25 地下水氢氧稳定同位素混合作用示意图

根据同位素监测结果，本次矿井涌水（各含水层混合水样）大部分来自深部延安组及直罗组含水层水，占比约为 79.8%~83.3%，小部分来自第四系水的入渗补给，占比约为 16.7%~20.2%。相关研究文献表明，各含水层水中的环境同位素受地形地貌、地层结构和地下水赋存等因素的影响，煤炭开采过程中在浅埋区的矿井水中第四系水的比例与各含水层水中有所不同，银星一井受积家井背斜构造抬升影响，在未发生导通影响情况下原始浅部含水层的垂向补给约 20%左右。本次矿井涌水同位素监测结果中第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层的比例在 16.7%~20.2%，与原地质构造条件下的补给比例基本一致，可以说明矿井开采未发生导通第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层问题。矿井涌水的 3 个混合水样氢氧稳定同位素组成及补给端比例见表 2.2-20。

| 表 2.2-20 混合水样氢氧稳定同位素组成及补给端比例表 |        |        |      |      |      |
|-------------------------------|--------|--------|------|------|------|
| 水样序号                          | δD     | δ¹⁸O   | A/%  | B/%  | C/%  |
| 1                             | -13.28 | -71.45 | 44.7 | 37.4 | 18.0 |
| 2                             | -12.98 | -70.42 | 41.5 | 41.8 | 16.7 |
| 3                             | -13.75 | -73.27 | 49.7 | 30.1 | 20.2 |

根据监测成果分析，本次所取 110303 工作面顶板钻孔直罗组含水层水样和 141203 工作面顶板淋水延安组含水层水样与区域内第四系含水层水和地表

河流水同位素特征存在较大差异；本次矿井涌水同位素监测结果中第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层的比例在 16.7%~20.2%，与原地质构造条件下的补给比例基本一致；可以排除其直接来自地表水及第四系含水层补给，表明矿井开采未发生导通第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层问题。

4、地下水资源影响

根据矿井地质构造和导裂带发育情况分析，目前矿井开采的直接充水含水层为延安组煤层间砂岩及导裂带沟通直罗组含水层时的充水，在积家井背斜两翼近轴部及轴部区域，三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体，在三煤层开采条件下，采动裂隙沟通煤层以浅的含水层时，对地下水资源影响较大。煤炭开采过程中，矿井水资源以矿井涌水形式抽排至地表后全部综合利用，无水资源浪费情况发生。

(1)矿井涌水量

根据矿井 2011 年 1 月~2024 年 12 月矿井涌水量资料统计分析，矿井涌水量总体呈逐年波动增加趋势，期间 2020 年 2 月 110301 工作面顶板疏放水导致矿井涌水量大幅度增加，目前矿井涌水量稳定在 12000m³/d。矿井涌水量及变化情况具体见表 2.1-4 和图 2.2-26。

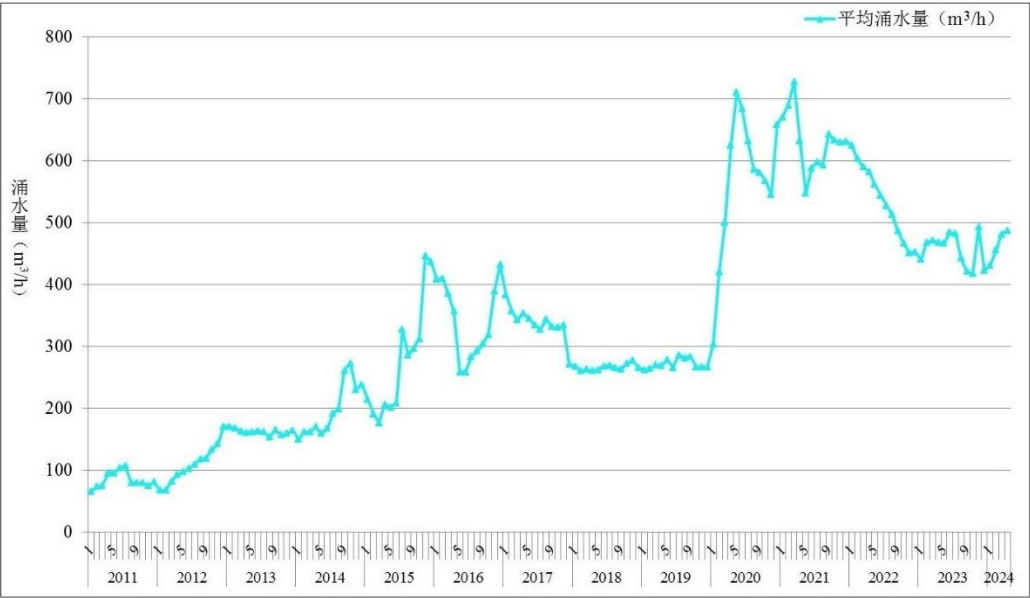


图 2.2-26 矿井涌水量观测曲线图

根据 110301 工作面涌水量实测结果，当老顶初次来压，工作面内出现多处涌水，涌水量最大增至 170m³/h，随着工作面回采的推进和疏放水工程的运

行，工作面涌水量呈现上下震荡逐渐减小的趋势，截至 2021 年 3 月工作面涌水量已减小 70%。说明含水层主要以静储量为主，侧向径流补给量较小。矿井 110301 工作面涌水量变化趋势见图 2.2-27。

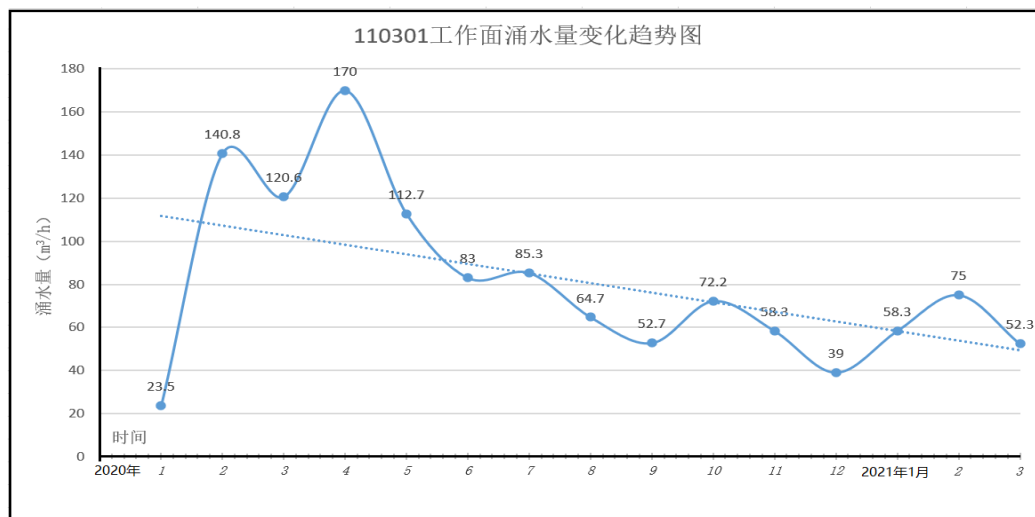


图 2.2-27 矿井 110301 工作面涌水量变化趋势图

## (2) 矿井涌水量与充水因素相关分析

根据银星一号煤矿 2011 年 1 月—2024 年 12 月底矿井涌水量统计分析，矿井随着开采深度和开采面积的不断扩大，矿井涌水量呈现平稳上涨趋势，由于矿井在 2020 年 2 月—2021 年 4 月对 110301 工作面顶板含水层含水进行了疏放，矿井涌水量出现较大增大。

### ① 矿井涌水量与降雨量的关系

根据矿井出水点与第四系含水层间联系调查结果，煤系地层与地表水及第四系含水层未发生直接沟通情形，矿井涌水量与降雨量相关关系不明显。

### ② 矿井涌水量与采空区面积的关系

根据 2012 年至 2024 年矿井涌水量与相关因素资料分析，矿井自 2012 年投产以来，矿井涌水量随着矿井产量的逐年增加，采空面积逐渐增加，以及探放水钻孔数量和放水量的增加而增加。由于矿井顶板裂隙水、风氧化带裂隙水以静储量为主，当达到采空区面积和矿井涌水量峰值后，后期预计矿井涌水量呈逐渐减小趋势。

### ③ 矿井涌水量与累积掘进长度的关系

根据 2012 年至今矿井采空区面积与煤炭累计掘进长度相关资料的分析，二

者呈线性相关关系，矿井涌水量与累积掘进长度的关系基本和矿井涌水量与采空区面积的关系一致。

#### ④ 矿井涌水与矿区其他矿井对比分析

银星一井位于积家井矿区最北侧，与其最近的相连井田为银二井田。银二井田自 2018 年联合试运转，现状开采规模为 220 万 t/a，开采采区为首采区（113 采区），开采煤层为十煤（相当于银星一井的十二煤），矿井涌水量  $6240\text{m}^3/\text{d}$ （ $260\text{m}^3/\text{h}$ ）。

在矿井地质条件基本相同且未开展三煤顶板探放水条件下，银星二井单个采区的涌水量与银星一井基本一致（11 采区、14 采区涌水量合计约  $500\text{m}^3/\text{h}$ ），因此，银星一井矿井涌水强度与矿区临近矿井基本一致。

矿井涌水量与相关因素关系见图 2.2-28。

#### (4) 浅部含水层地下水资源流失分析

根据同位素分析结果，矿井涌水中浅部含水层的组成比例为矿井涌水中第四系潜水占比 16.7%~20.2%，按照现状矿井涌水量  $12000\text{m}^3/\text{d}$  计，约有  $2424\text{m}^3/\text{d}$  的浅部含水层地下水以矿井涌水的形式排出，相对涌水量的整体占比较小。

#### (5) 矿井涌水综合利用情况

矿井现状矿井水全部综合利用，无矿井水外排情况发生。

### 2.2.2.6 生态环境影响

#### 1、地表沉陷影响及措施

##### (1) 地表沉陷影响调查

根据现状调查，矿井已形成塌陷区的范围与煤炭开采范围（11 采区、14 采区）一致，11 采区大致以矿井主工业场地向东 1km 以内，南北向 2km 的范围内；14 采区 141206、141208 工作面上部形成塌陷区，截至 2024 年 12 月，井田范围内形成采空区面积  $5.88\text{km}^2$ ，塌陷区范围大致沿采空区外扩 70m，塌陷区下沉盆地面积约  $7.26\text{km}^2$ ，塌陷区范围图 2.2-29，沉陷表现形式见图 2.2-30。

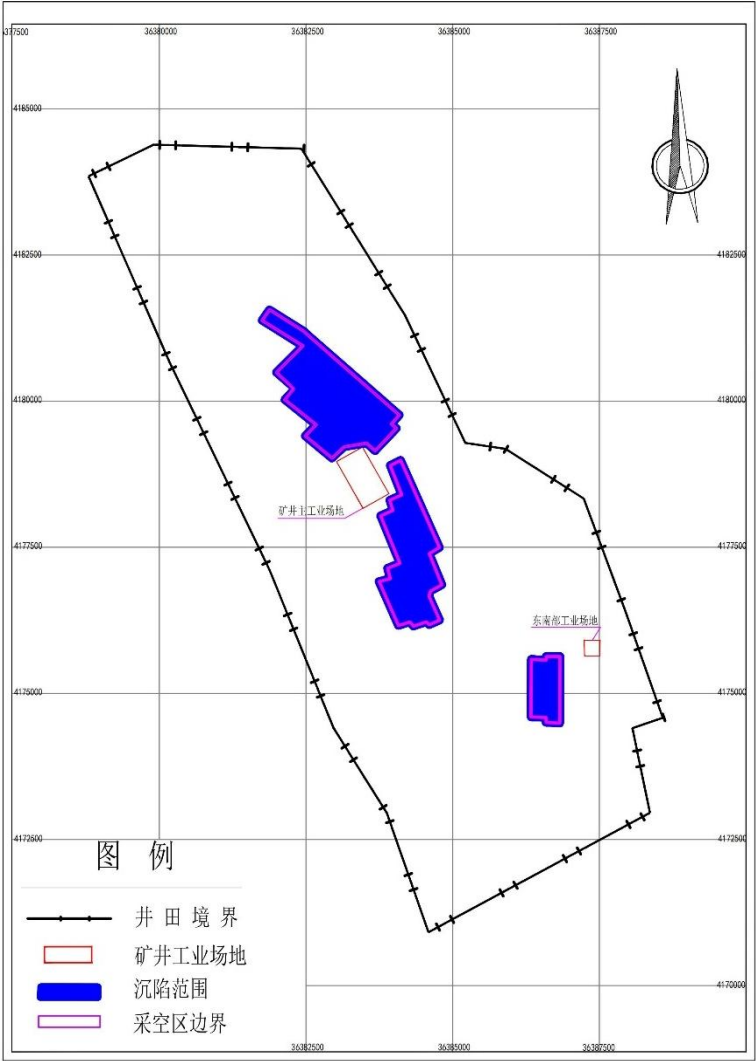


图 2.2-29 银星一井地表沉陷范围图

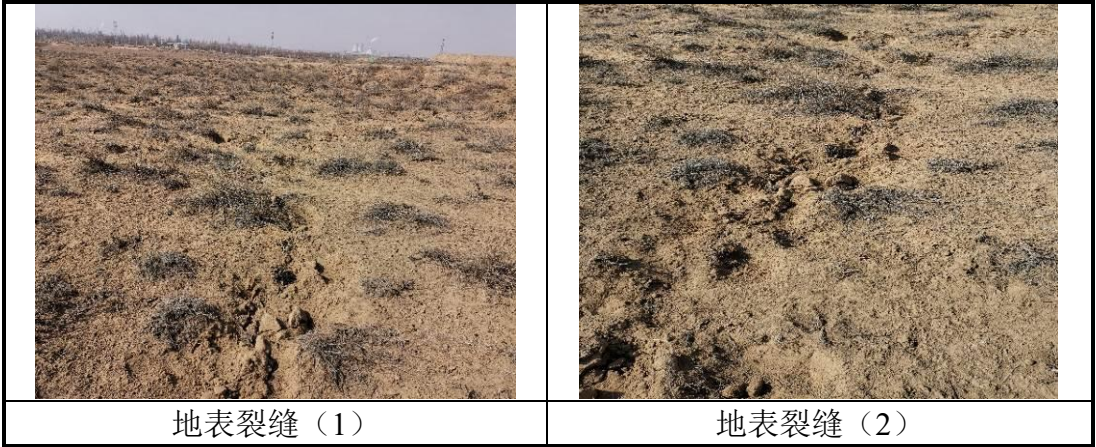






图 2.2-30 矿井地表沉陷现状图

根据矿井岩移观测成果分析，11 采区北侧塌陷区由于开采年限较长，加之多煤层开采叠加影响，区域内盆地内最大下沉值约 3.5m，地表水平拉伸变形值约为 10mm/m；矿井 11 采区南侧塌陷区内由于无煤区的存在十二煤与十八<sub>上1</sub>煤重叠部分较少，沉陷影响以单一煤层为主，盆地内最大下沉值约 2.4m，地表水平拉伸变形值约为 6mm/m。14 采区仅开采了十二煤 2 个工作面，盆地内最大下沉值约 2.0m，地表水平拉伸变形值约为 3mm/m，下沉影响不明显。

根据《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）中表 A.1 给出的采煤塌陷地生态问题严重程度分级标准分析，开采煤层叠加 2 层以上的下沉盆地中心区域以中度损害影响为主，其他区域以轻度损害为主；开采单层煤区域以轻度损毁影响为主，现状中度损毁区 66.04hm<sup>2</sup>、轻度损毁区 533.14hm<sup>2</sup>。现状塌陷区损毁程度分级见图 2.2-31。

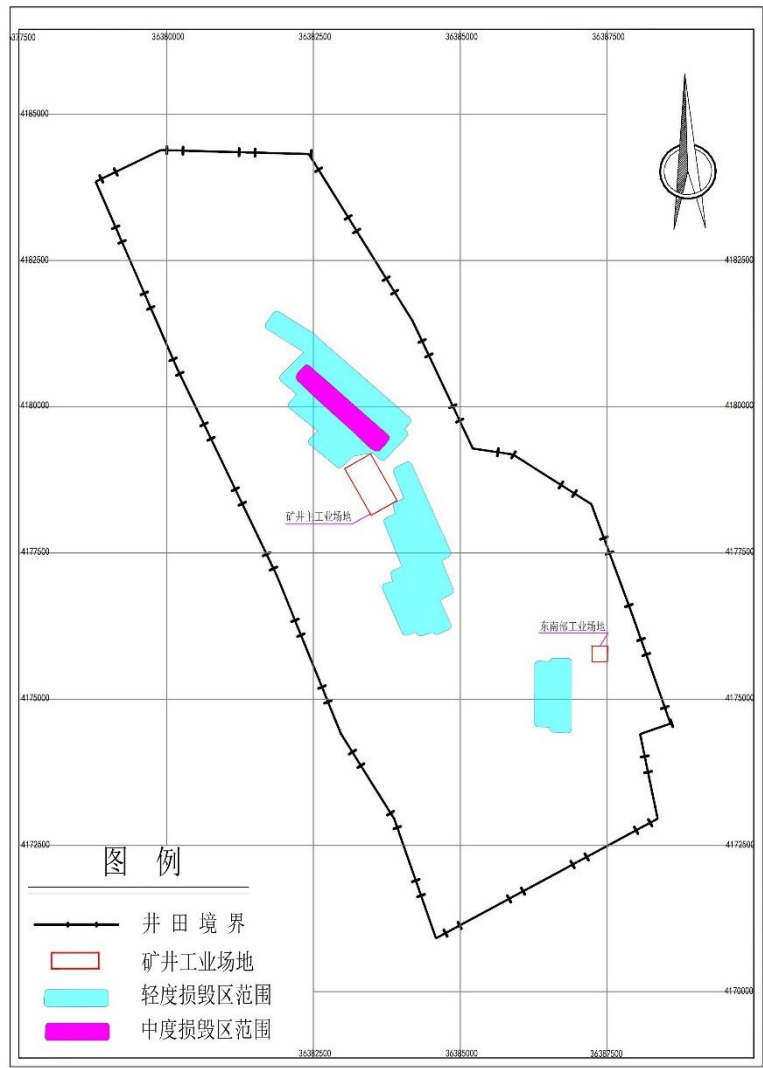


图 2.2-31 现状塌陷区损毁程度分级图

(2)地表沉陷防治措施

①预留煤柱

为防止地面塌陷及地表工程等的损毁，井田留设的保护煤柱主要包括：井田边界煤柱、断层煤柱、工业场地煤柱、采区隔离煤柱、井巷煤柱及其他保护煤柱等，其中工业场地煤柱、井巷煤柱及井田边界煤柱等均是永久煤柱。井田内各类区域安全煤柱留设情况见图 2.2-2。

②地表沉陷区回填措施

根据近年来生产经验，矿井煤炭开采造成的地表裂缝长度和宽度整体表现均一，塌陷区范围内宽度小于 0.2m 的地表采动裂隙占充填总量的 90%，较大裂缝宽度为 0.3~0.5m，长度为 10m 左右，深度为 2~3m。正常裂缝宽度小于 0.1m 长度为 3~5m，深度小于 1m。对于裂缝宽度小于 0.2m 的裂缝人工就地取土充填；



裂隙宽度大于 0.2m 时，采用铲车就地取土充填。矿井目前已建立了日常巡查制度，对正在开采的工作面地表塌陷情况安排专人每天检查 1 次，其他地点至少每周全面检查 1 次，发现裂缝及时组织人员进行充填。沉陷区域主要采取人工充填裂缝、夯实、平整土地、种植适生灌、草等方式土地复垦和生态恢复措施，采取措施 1~2 年后，植被覆盖度可达 15%，基本与原有水平一致。矿井累计产生地表裂缝 294.11hm<sup>2</sup>，截至目前矿井实施塌陷区裂缝充填 237.86hm<sup>2</sup>，治理率为 80.87%，剩余 56.25hm<sup>2</sup> 地表裂缝位于 111206 工作面上方，该工作面目前正在回采过程中，待回采结束后统一治理，具体见表 2.2-21、图 2.2-32。

表 2.2-21 地面沉陷区裂缝面积测量统计表

| 序号 | 工作面名称                       | 地面裂缝治理面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|-----------------------------|---------------------------|
| 1  | 110301 综采工作面                | 462689.8                  |
| 2  | 1118 <sub>上1</sub> 08 综采工作面 | 23334.5                   |
| 3  | 111201 综采工作面                | 127339.7                  |
| 4  | 111203 综采工作面                | 312682.3                  |
| 5  | 111205 综采工作面                | 62003.1                   |
| 6  | 111207 综采工作面                | 330683.8                  |
| 7  | 111209 综采工作面                | 218677.6                  |
| 8  | 111211 综采工作面                | 69336.8                   |
| 9  | 111202 综采工作面                | 105338.6                  |
| 10 | 111204 综采工作面                | 92004.6                   |
| 11 | 141206 综采工作面                | 260380                    |
| 12 | 141208 综采工作面                | 314130                    |
| 合计 |                             | 2378600.8                 |



图 2.2-32 矿井地表沉陷治理图

### ③地表沉陷区生态恢复措施

矿井目前已在 11 采区采空区实施了生态治理项目一期及二期。生态治理项目一期占地 9.7411hm<sup>2</sup>，东西长约 400m，南北宽约 390m，矸石回填平均高度 4.2m，回填方量 38.9 万 m<sup>3</sup>。于 2021 年 1 月取得环评批复（灵审服函〔2021〕4 号），于 2021 年 11 月底建成投运，煤矸石充填和生态治理已完成，后续交由当地政府进行综合利用。生态治理项目二期位于主井工业场地东侧约 640m 处，生态修复治理区面积 15.0001hm<sup>2</sup>，回填矸石 117.42 万 m<sup>3</sup>，于 2022 年 11 月取得环评批复（灵审服（批）发〔2022〕113 号），于 2023 年 6 月开始实施，2023 年 12 月底实施完毕并移交当地政府利用。

生态治理过程中，矸石通过汽车转运，进入充填作业区后分区进行卸料，倾倒在沉陷治理区的掘进矸石用推土机或铲车进行作业，将矸石分层摊铺，虚摊厚度要严格控制（不得>0.3m），每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压。作业面充填结束后及时覆土压实，每个作业单位每堆放 1m 厚的矸石层覆土 0.2m，作业单元排矸结束后顶部覆土 0.9m、边坡覆土 1m，机械平整压实后开展复垦绿化工作。通过上述施工工艺，目前无环境空气污染影响；距离生态治理区较近的临时周转场东侧监测点位地下水水质未发生恶化；生态治理区选址总体上位于原地貌地形低洼处，堆体与区域地貌总体协调，但在堆体边界区域仍可以看到高出原地貌情形；治理区内生态修复目标为：初期复垦为人工草地，并通过逐年养护增绿使治理区植被覆盖率不低于原地貌水平，后续根据当地政府土地利用规划统一利用。现场调查表明，治理区内植被恢复良好、地裂缝得到有效治理、未发生次生环境污染问题，有一定的生态效益，沉陷盆地经回填后仍有部分地段高于周边原地貌，后续实施塌陷区治理时仍需改进。塌陷区生态治理前后对比见图 2.2-33、治理区微地形见图 2.2-34、治理区生态环境现状见图 2.2-35。

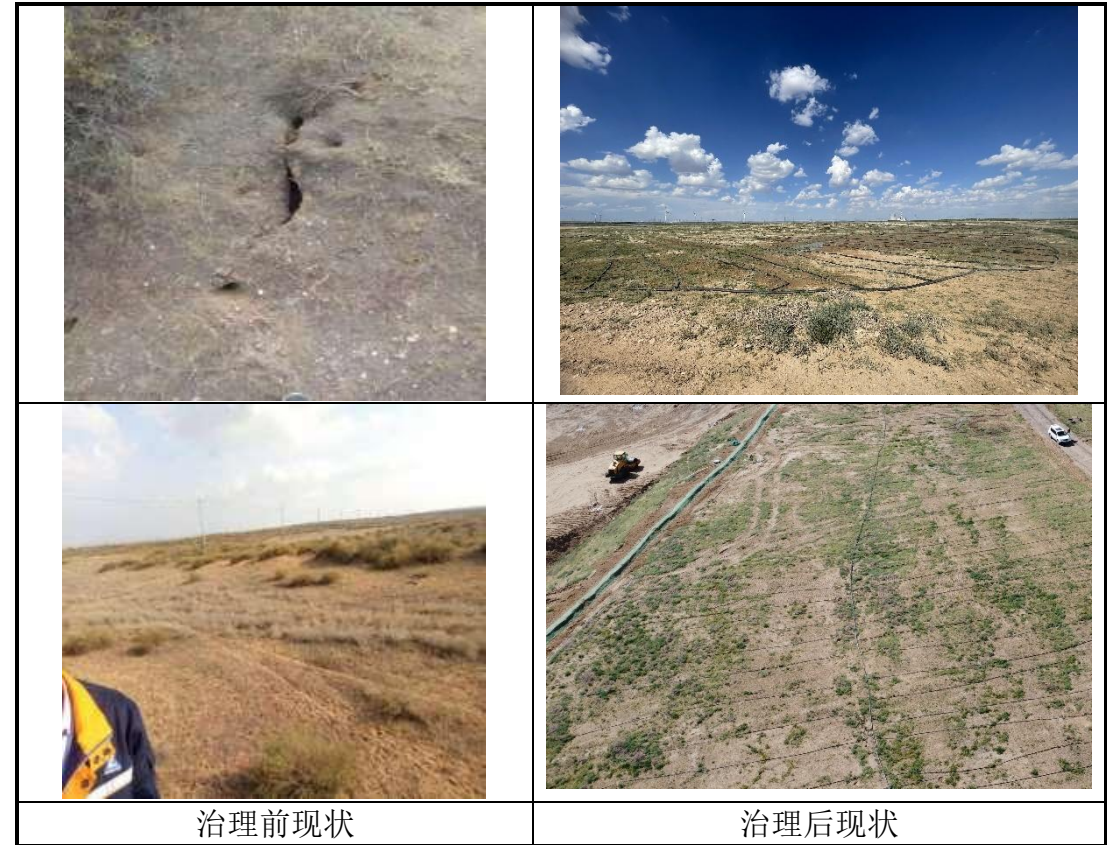


图 2.2-33 塌陷区治理前后对比图

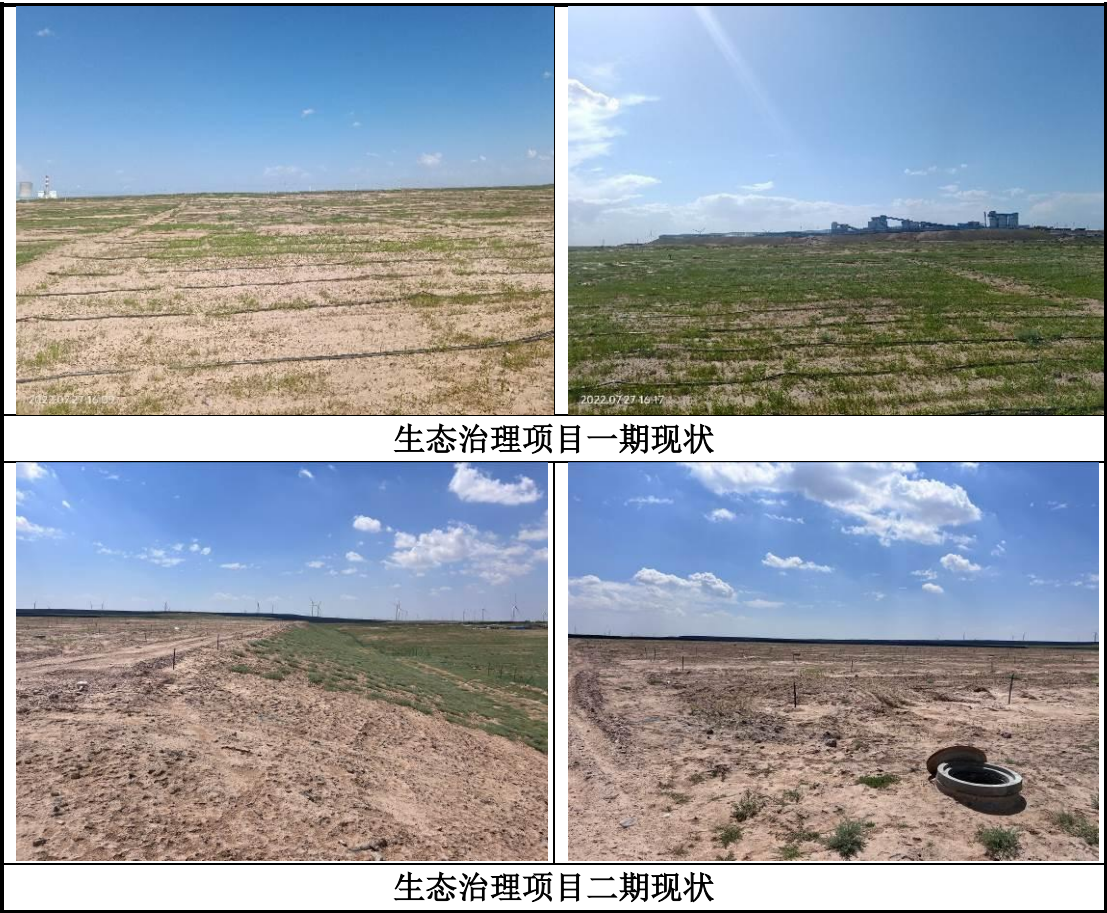
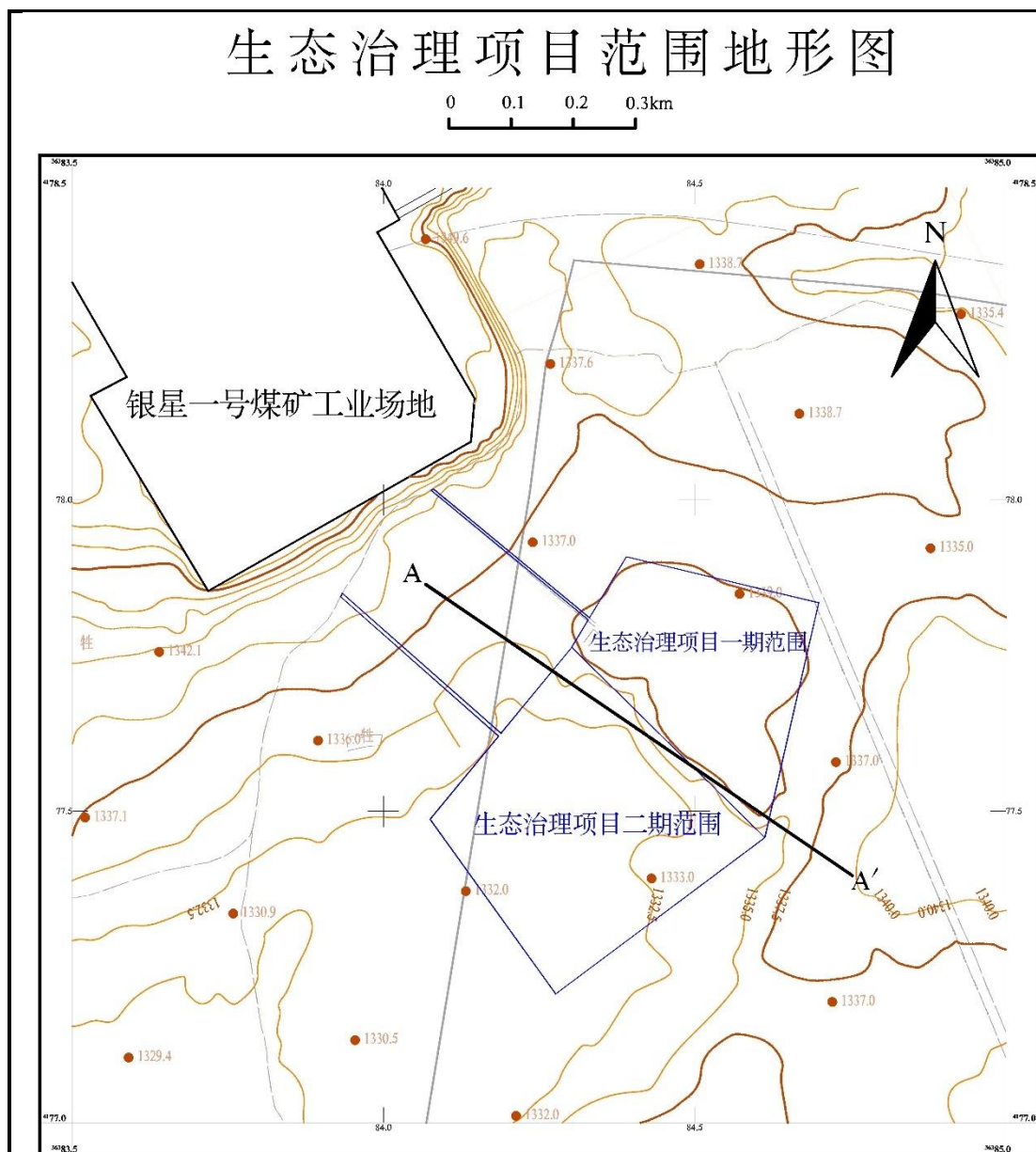
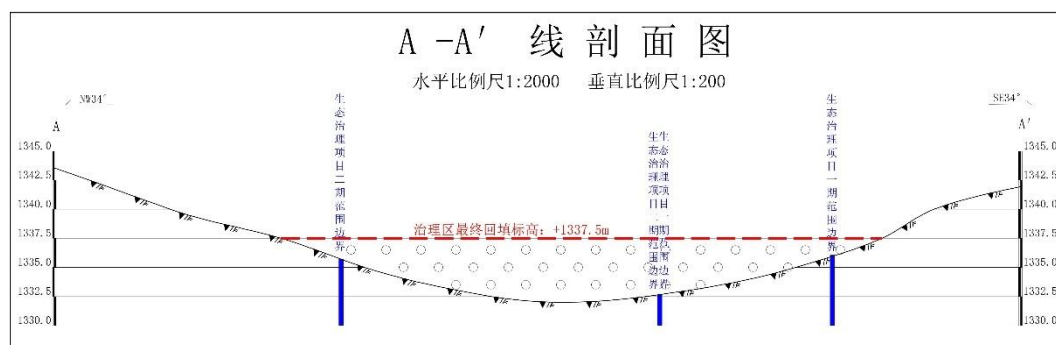


图 2.2-34 生态治理图现状图





生态治理项目一期二期地形平面图



### 生态治理项目一期二期地形剖面图

图 2.2-35 生态治理图现状图

#### ④地表岩移观测措施

矿井自 2022 年开始对 11 采区主要开采煤层中的 110301 工作面、111202 工作面、111204 工作面、111209 工作面、111211 工作面、1118 上 103 工作面及 14 采区中的 141206 工作面仅开展了日常观测，2023 年 5 月前，建设单位未按照原环评文件要求建立首采区岩移观测站并开展长期地表岩移观测。

2023 年 5 月至 2024 年 11 月，建设单位委托相关单位对 11 采区 110301 工作面开展了地表岩移观测，编制完成了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿 110301 工作面地表与岩层移动观测技术报告》，总结了煤炭开采岩移规律，拟合了相关参数（具体见 5.3.3 节内容），可用于指导矿井开发及塌陷区综合治理。根据调查，矿井较好地执行了塌陷区治理工作，并总结经验如下：

a.对于塌陷裂缝填堵，主要是人工填堵和机械填充治理。人工填堵治理工艺，一般适用于裂缝窄而浅、密度低的裂缝区治理。机械治理措施及工艺，一般适用于裂缝宽而深、密度高的裂缝区治理，采用推土机和铲运机械，其工序复杂、土方量大，机械复垦治理首先要将表层熟土剥离后，采取开挖、回填、碾压、夯实、平整后再将剥离的熟土覆盖于地表，该区域适宜于机械施工。

b.《中华人民共和国土地管理法》中第四十二条的精神，因挖损、压占等造成土地损毁，用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦，复垦的土地应当优先用于农业。矿井临时用地范围为天然牧草地和沙地，且土壤类型为风沙土，复垦为耕地的潜力较小，因此，通过土地适宜性评价，确定该临时用地土地复垦方向为人工牧草地。植树种草选择的苗木、种籽要求Ⅰ级，并要有一签（标签）三证（植物检疫证、质量检验合格证、生产经营许可证）以确保苗木、种籽质量。主要栽植的草种有：沙打旺、冰草等。

## 2、对土地利用及植被生态影响调查

根据塌陷区内外的土地利用现状、植被类型及植被覆盖度情况对比分析，塌陷区内外的土地利用现状均以天然牧草地为主（占 83%）、植被类型以黑沙蒿为主（97%）、生态系统类型以稀疏草地生态系统为主（83%），生态系统连通性好，未因地表沉陷导致土地利用现状发生明显变化或植被类型发生变化的情形发生，前节分析地表沉陷较严重的中度损毁区与周边其他区域的植被覆

盖度无明显变化，均以较低植被覆盖度为主，生态治理区植被恢复状态良好，基本与原地貌水平一致，因此，采煤地表沉陷区域生态环境影响不大。塌陷区植被覆盖度及其与井田其他区域对比见图 2.2-36。

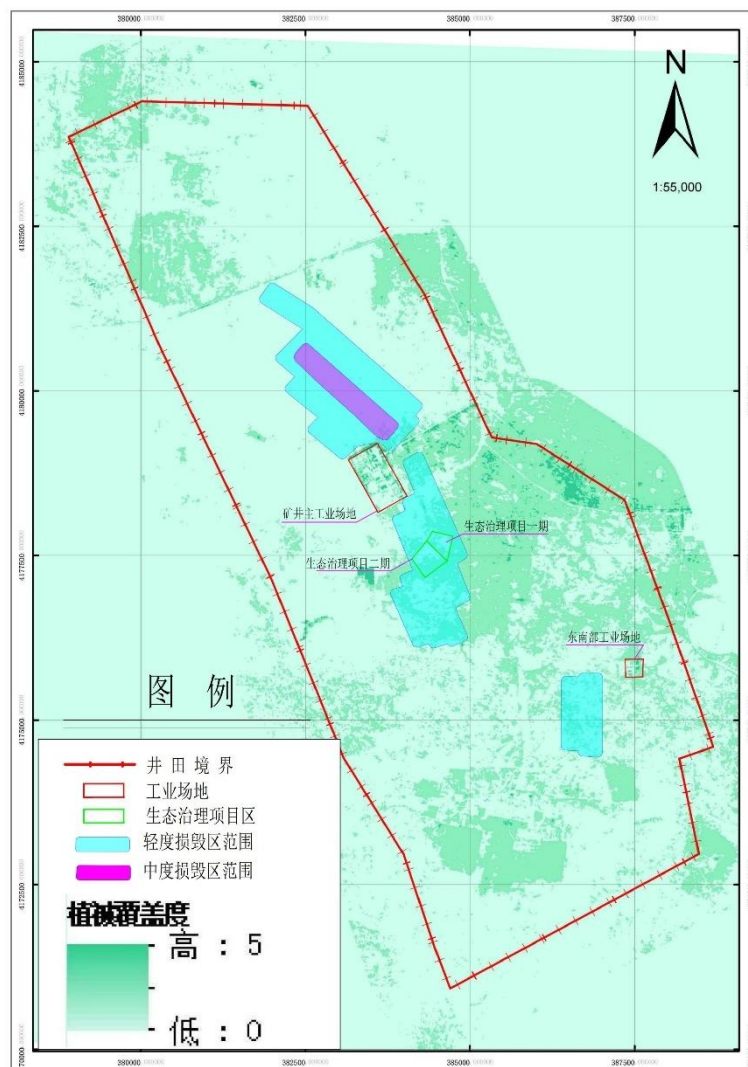


图 2.2-36 塌陷区与非塌陷区植被覆盖度对比图

### 3、对地形地貌影响调查

井田属低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，矿井开采对地形地貌的影响主要为井下采煤造成地层弯曲下沉形成的地表裂缝及大范围的地表下沉，根据调查，该过程对区域地形地貌影响不大。

### 4、对井田内道路影响调查

井田沉陷区内主要道路为石（沟驿）—马（家滩）公路，同时井田内还有众多通往地方村庄和乡镇的小路。地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成

路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。根据现场调查，首采区范围内分布有矿井及银星电厂进场道路。煤炭开采期间，部分路面由于采煤、降雨等因素，地表形成裂缝及冲沟，矿方已组织人力对上述道路路面进行平整和修复，未影响正常交通。

### 5、对输电线路的影响调查

根据调查，井田周边 110kV 以上等级的输电线路基本位于井田北部，目前均未受到开采沉陷影响。

### 6、对居民点影响调查

根据调查，井田内存在野麦子塘村庄和半个滩 1 户居民。由于村庄位于 13 采区，已开采区域不涉及村庄；同时该村庄生活饮用水已由农村供水工程接入，不取用地下水，矿井开采未对村庄饮水造成影响。

### 7、对井田范围内水井影响调查

根据调查，井田范围内水井均无饮用水供水功能，地下水跟踪监测显示，区域浅层地下水水位未发生水位大幅下降问题，受采煤沉陷所导致的地表变形影响，在井田局部区域将改变浅部含水层地下水流场，从而造成井田内局部区域浅部含水层地下水水位下降，甚至可能出现水井消失的现象，这将对井田内水井产生一定程度的影响。因开采活动没有对浅部含水层造成实质性的导通影响，这种因地表变形和裂缝对局部区域浅部含水层地下水的影响，在开采结束后的一定时间内仍有可能恢复。矿井后续煤炭开采过程中需落实跟踪监测措施，保护潜水含水层，保障其生态供水功能。

### 8、对地面设施的影响调查

矿井目前开采沉陷影响范围不涉及地面建构筑物。沉陷区范围现分布光伏阵列 137.34hm<sup>2</sup>，建设时间为 2023 年 10 月至 2024 年 7 月，均位于地表沉陷轻度损毁区且在塌陷区形成后建设，光伏阵列受现状地面沉陷影响小。扩建完成后地表沉陷对光伏阵列的影响及修复措施见第 5 章。沉陷区光伏阵列分布情况见图 2.3-37。



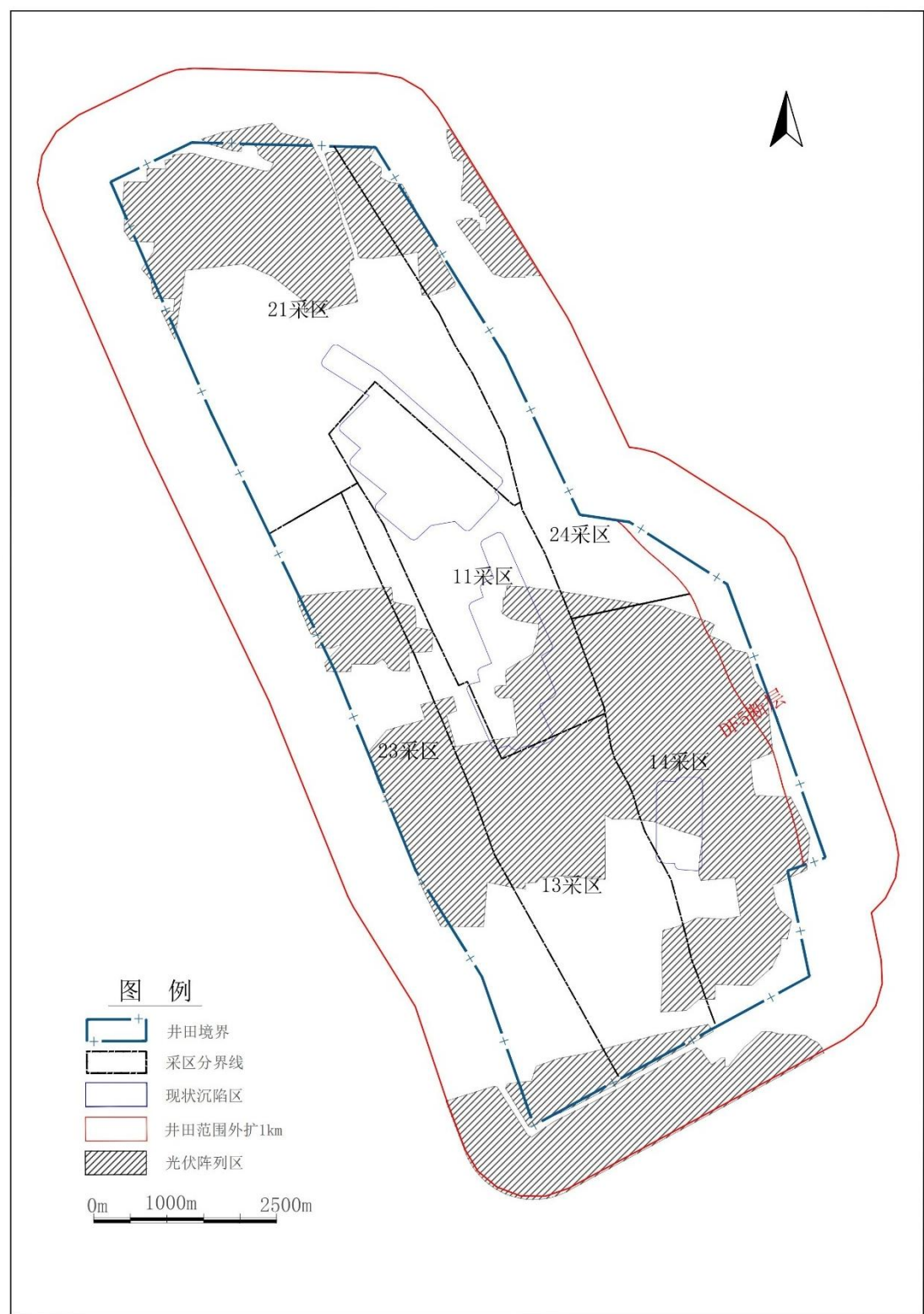


图 2.3-37 沉陷区光伏阵列分布图

9、对地表水体的影响调查

根据调查，银星一井建井初期，井田及周边区域无常年地表水体，2013 年至 2018 年期间，井田东边界外建成了南湖蓄水工程，建设小南湖、大南湖、1 # 湖、2 # 湖等 4 个储水工程，距离井田最近的地表水体为 14 采区东侧外部的

大南湖，目前已以其为主体建成了宁东海子井湿地公园。根据核查，矿井首采区为 11 采区，接续采区为 14 采区，大南湖不在采煤沉陷影响范围内，跟踪监测（1#水位孔）水位监测显示，煤炭开采对南湖蓄水工程区域的浅层地下水无影响。

### 10、对生态敏感区的影响调查

根据本次评价期间调查分析，白芨滩国家级自然保护区位于井田西北侧边界外 4.0km 外，与工业场地距离大于 10.5km，矿井煤炭开采期间废水未排入保护区、无组织废气对保护区内环境质量无影响，地表沉陷未对保护区内的生态环境造成影响，根据区域内水文地质资料和地表沉陷分析，矿井开采未损害保护区内的生态环境质量。

根据前节调查可知，井田范围及周边主要的生态敏感区包括宁东海子井湿地公园、永久基本农田及基本草原，由于宁东海子井湿地公园位于井田东侧外部且塌陷区均位于井田范围内，地表沉陷对其无影响；矿井开采活动均位于 DF5 断层以西区域，根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿近南湖水文观测钻孔工程总结报告》，矿井开采未对矿井浅部含水层造成导通影响，未发生联通大南湖水体问题。经对照分析，现状塌陷区内不涉及永久基本农田，涉及基本草原 87.24hm<sup>2</sup>，其中，中度损毁区 30.64hm<sup>2</sup>、轻度损毁区 56.60hm<sup>2</sup>。现场调查及生态解译对照分析表明，基本草原所在区域以天然牧草地为主、植被类型以黑沙蒿为主，区域内植被覆盖度以较低为主，沉陷盆地内部与外部植被生长情况基本一致，沉陷盆地边界及边坡处形成的裂缝、台阶等处通过日常回填、平整后，植被生长未受明显影响。井田周边生态敏感区与塌陷区位置关系见图 2.2-38、基本草原受影响区域现状情况见图 2.2-39。

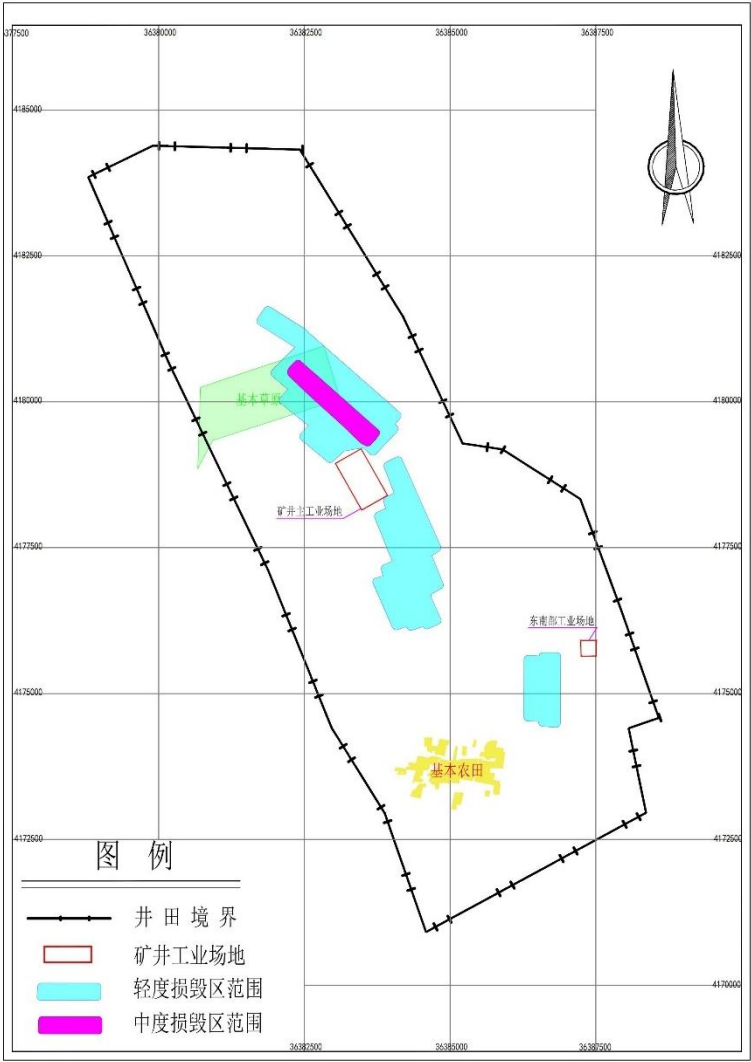


图 2.2-38 生态敏感区与塌陷区位置关系图

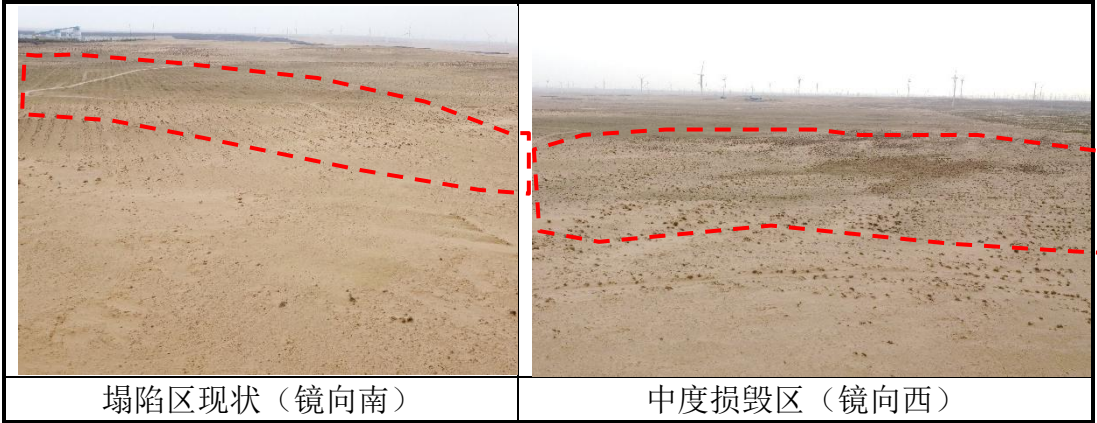




图 2.2-39 基本草原受影响区域现状（红色圈区域为中度损毁区）

11、地面绿化措施调查

(1)工业场地绿化措施

通过收集资料与现场实地调查，矿井工业场地采取园林式绿化方式，乔灌木相结合，造林 13.60hm<sup>2</sup>，种草 22.0hm<sup>2</sup>。栽种乔木 22562 株，栽种灌木（含花卉）71965 株，涉及树草种有油松、云杉、沙打旺、冰草等，同时，建设了灌溉管网对绿化用地进行灌溉，提高植物成活率，灌溉管网包括喷灌和滴灌两种灌溉方式。综上，银星一井已开展的生态整治措施合理、有效，工业场地绿化率高，植被生长状况良好。矿井工业场地绿化情况见图 2.2-40。





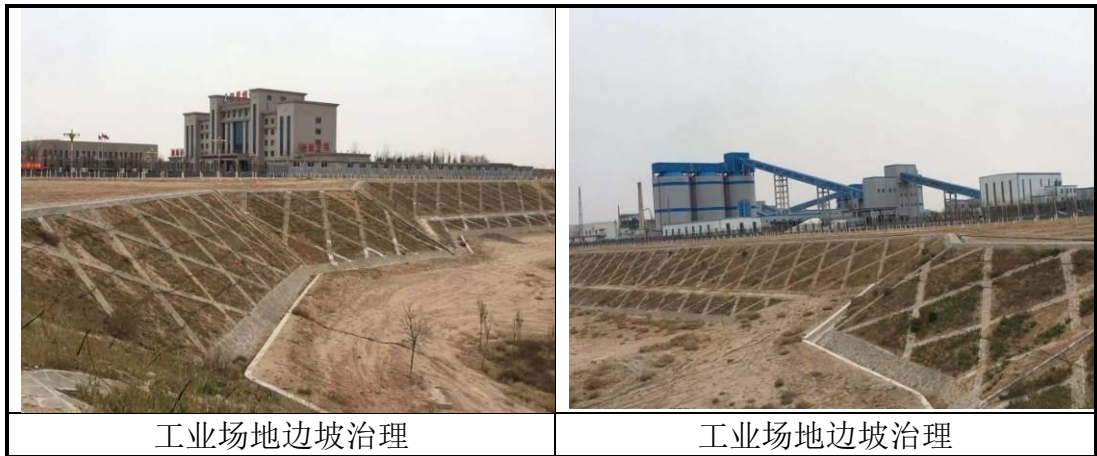


图 2.2-40 矿井工业场地绿化图

(2)进场道路及井田范围绿化措施

根据现场调查，矿井进场道路周边种植乔木进行了绿化。根据《灵武市 2021 年生态系统建设实施方案》《灵武市 2021 年国土绿化工作方案》《关于灵武市境内企业履行“十四五”防沙治沙造林治理责任的函》，目前已实施外部绿化面积 900 亩，衔接灵武市政府组织开展防沙治沙活动，主要植树位置为井田范围。具体见图 2.2-41。



工业场地周边绿化措施  
图 2.2-41 矿井现有已建乔木林现状图

### 2.2.2.7 污染物排放总量控制

矿井自建设以来未新增污染源，自 2016 年以来根据环境政策及生产需要，逐步对各环保设施进行了优化。根据调查分析，现状矿井水及生活污水均全部综合利用，无外排，涉及污染物排放总量的仅为环境空气污染物，且均为无组织排放，经采取措施后排放量较小。

根据《宁夏银星煤业有限公司固定污染源排污登记回执》（9164000067040432X3001X），矿井无环境空气有组织污染源，无废水外排，未对无组织颗粒物总量进行许可。根据统计计算，矿井现状无组织排放量为 2.68t/a。

### 2.2.3 原环评批复落实情况

根据调查，随着相关环境保护政策实施，矿井采暖采用银星电厂余热和空压机余热供热方式替代了燃煤锅炉，矿井环境空气污染源减少；现状矿井水及生活污水全部综合利用；矿井掘进矸石未落实不出井措施，由于矿区规划砖厂未实施，矿井洗选矸石与掘进矸石目前采取塌陷区综合治理的方式开展综合利用工作，其他各项环保设施均得到了落实。环评批复落实情况具体见表 2.2-22。

## 2.2.4 环保督察、例行检查整改情况

### 1、环保督察

根据调查，银星一井在历次环保督察过程中未提出整改事项。

### 2、例行检查处罚事宜

矿井自 2017 年以来，分别受到各级环境保护主管部门的处罚，具体整改落实情况见表 2.2-23。

3、生态环境部《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函〔2021〕86 号）所提问题整改落实情况

生态环境部《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函〔2021〕86 号）所提问题为：矿井水产生量较预测相比增加 7244m<sup>3</sup>/d，未按环评要求处理达标后全部回用或综合利用，外排量约 4000m<sup>3</sup>/d。矸石未按环评要求用作制砖原料，排矸场未做到分层压实，也未及时进行覆土、绿化。建设单位针对所提问题编制了《银星一井贯彻落实“重大基础设施建设项目落实环评批复要求问题线索”整改方案》，根据审定后的整改问题清单进行了全面整改，并于 2023 年 8 月完成全部整改工作，编制了《银星一井贯彻落实“重大基础设施建设项目落实环评批复要求问题线索”整改报告》，由宁夏回族自治区生态环境厅组织验收通过后将相关材料随文呈报生态环境部，具体整改完成情况见表 2.2-24。



表 2.2-22

矿井环评批复落实情况调查

| 文件名称   | 环评批复要求   | 落实情况  | 备注                              |
|--|--|---|---------------------------------|
| 《关于宁夏发电集团有限责任公司银星一井及选煤厂环境影响报告书的批复》（环审〔2011〕112号） | 开采一、三、四、五、十二和十三号煤层时，对第四系及古近系潜水含水层应留设足够的防水煤岩柱。井田及周边1公里范围内13采区的野麦子塘村14户45人应根据开采时序，在13采区开采前落实搬迁工作   | 根据核查，目前工作面布置在11采区十二煤和十八 <sub>上1</sub> 煤，14采区十二煤和18 <sub>下1</sub> 煤，对于涉及十二煤的各工作面，对第四系及古近系潜水含水层留设有防水煤岩柱。矿井现状开采范围内不涉及村庄搬迁问题  |                                 |
|  | 严格控制占地范围，减少地表植被破坏，保存表层熟土，对临时占地应在施工结束后及时平整和恢复植被。对沉陷区进行分区整治，适度充填裂缝，平整土地，恢复植被。土地沙化综合整治区以封育为主，固定和半固定沙丘通过封育措施保证植被的自我修复，流动沙丘采用工程措施与生物措施相结合，在封育的基础上采取沙障、草方格等措施固定流沙，并撒播灌草。植被退化综合整治区根据退化程度分别采取封育、改良和合理利用的措施。对黄土丘陵区采用鱼鳞坑、水平沟等工程措施与植被恢复措施，对野麦子塘村的耕地复垦为草地。配合相关部门落实生态综合整治和恢复措施，重点落实生态补偿和恢复资金的提取，设立专用账户，专款专用，并加强监督检查，确保生态综合治理目标的实现 | 根据核查，矿井施工期落实了严控占地范围及临时占地生态恢复工作。井田范围内目前无流沙存在，矿井已开展11采区塌陷区治理工作，复垦目标为人工牧草地，并足额缴纳生态恢复资金   |                                 |
|  | 加强煤矸石和灰渣的综合利用，提高资源的综合利用率。掘进矸石初期运往临时排矸场处置，后期全部充填井下废弃巷道，不出井。洗选矸石应立足综合利用，部分用作制砖原料，不能综合利用或利用不畅时运至排矸场。排矸场选址和管理应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）有关要求。排矸场设置浆砌石挡渣墙，采取分期分区堆放，分层压实。堆存达到设计标高后采取消坡处理，堆矸表面及时覆土、绿化。锅炉灰渣用于修筑道路，剩余部分送往矸石砖厂。生态垃圾定期收集后，交由当地环卫部门统一处理。配合有关单位，加快矿区规划的矸石砖厂的建设进程，确保矸石砖厂与本工程同步建成、同步运行                  | 根据核查，矿井掘进矸石及洗选矸石均转运至临时排矸场暂存后用于生态治理；临时排矸场选址满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求，设置有浆砌石挡渣墙（高3.5m，基础埋深1.3m，净高2.2m），配套有完善的排水系统，护坡系统，煤矸石暂存期间落实分区堆放、分层压实措施；燃煤锅炉已拆除，无锅炉灰渣产生；生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一处理，无外排；矿区矸石砖厂未建设，目前尚无建设计划，无法用于生产建材途径 | 矸石砖厂不再建设；矿井采暖采用银星电厂余热+空压机余热供热方式 |
|  | 落实矿井水和生活污水处理设施，提高水资源的综合利用率。矿井水、生活污水处理达标后全部回用或综合利用，选煤厂煤泥水实现一级闭路循环，不外排。做好地下水资源保护工作。坚持“先探后掘，有疑必探”的原则，防治煤矿突水现象发生。落实地下水监控计划，对井田及麦子塘村的生活水源井进行长期跟踪观测，监测其水位、水量、水质变化情况，发现采煤对保护区浅层地下水有影响时及时采取措施解决，并与保护区相关管理部门联系，避免采煤对保护区造成影响   | 矿井在自用基础上，通过银星电厂和宁夏圣友德实业有限公司（灵武养殖基地）用水，实现矿井水实现全部综合利用，不外排；生活污水全部回用，不外排。矿井坚持“先探后掘，有疑必探”的原则进行运行；落实了井田范围和村庄内水位、水量、水质变动情况的跟踪监测工作；由于目前开采采区距离白芨滩国家级自然保护区较远，未对保护区内浅层水造成影响  |                                 |
|  | 控制粉尘及扬尘污染。对准备车间、筛分车间、主厂房、原煤仓、产品仓等地面生产系统主要产尘点设置除尘器，除尘效率不低于99.5%，处理后废气经不低于15米高的排气筒排放，其他转载点、装车点设洒水降尘系统。工业场地锅炉烟气采用双碱法脱硫除尘器，除尘效率不低于96%，脱硫效率不低于70%，处理后烟气经50米高烟囱排放。外排烟气中烟尘和SO <sub>2</sub> 浓度，应满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）  | 根据核查，矿井工业场地准备车间、筛分车间、主厂房、原煤仓、产品仓等地面生产系统主要产尘点共配套建设有24台除尘器，车间落实了封闭措施；其他转载点、装车点设有洒水降尘设施；锅炉已拆除，无锅炉烟气产生及排放；根据监测，厂界颗粒物和SO <sub>2</sub> 无组   |                                 |

| 文件名称 | 环评批复要求  | 落实情况   | 备注 |
|------|---|--|----|
|      | 中第II时段二类区的标准限值要求。厂界污染物无组织排放浓度应符合《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）   | 织排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）无组织排放标准要求  |    |
|      | 加强施工期和运营期环境管理，合理安排施工时间，减少施工期噪声影响。优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，高噪声源尽量远离厂界，主要噪声源应采取相应的减振、隔声、消声等措施。工业场地、风井场地厂界昼、夜间噪声，应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。配合当地政府做好规划控制，确保工业场地和风井场地周边200米范围内无居民区、学校、医院等环境敏感性建筑 | 根据核查，矿井落实了选用低噪声设备，采取消声、减振、安装隔声门窗等措施；厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求   |    |
|      | 加强环境风险防范，落实各项风险事故防范措施，制定环境风险事故应急预案并与地方应急预案联动，切实防范事故环境风险   | 根据核查，矿井落实了相关环境风险防范措施，制定了环境风险事故应急预案并已备案，备案号：640181-2023-01-L  |    |
|      | 初步设计阶段应进一步细化环境保护措施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，开展工程环境监理工作，定期向当地环保部门提交工程环境监理报告   | 根据核查，施工设计阶段落实了环境保护设计，进一步细化了环境保护投资估算；施工过程中委托北京中咨华宇环保技术有限公司进行了施工期环境监理工作，编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一井及选煤厂项目施工期环境监理报告》，矿井在施工设计阶段落实了相关要求                  |    |
|      | 项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应向宁夏回族自治区环境保护厅书面提交试生产申请，经检查同意后方可进行试生产。试生产期间必须按规定程序向我部申请环境保护验收，经验收合格后，该项目方可正式投入生产  | 根据《关于环境保护主管部门不再进行建设项目试生产审批的公告》（公告 2016年第29号），建设项目试生产审批程序取消；根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订），建设单位按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）开展了自行验收工作后正式投运 |    |

表 2.2-23 矿井 2017 年以来历次例行检查处罚事宜整改落实情况

| 序号 | 处罚机构     | 处罚文件           | 处罚日期            | 处罚原因   | 处罚法律依据               | 整改落实情况  | 备注 |
|----|----------|----------------|-----------------|--|----------------------|---|----|
| 1  | 灵武市环境保护局 | 灵环罚[2017]03 号  | 2017 年 4 月 1 日  | 矿井水未达标排放；停产期间所生产的生活污水和矿井水未经处理直接外排至东南边荒地等       | 《中华人民共和国水污染防治法》第二十一条 | 矿井与宁煤公司签订了排水协议，并停止外排至厂区外洼地，直至 2022 年 10 月停止外排 |    |
| 2  | 银川市环境保护局 | 灵环罚[2017]040 号 | 2017 年 4 月 25 日 | 矿井涌水经过蓄水池沉淀处理后，通过废水总排口直接排放至厂区外沟壑低洼地区，对区域环境造成污染 | 《中华人民共和国水污染防治法》第三十六条 |   |    |

| 序号 | 处罚机构     | 处罚文件          | 处罚日期       | 处罚原因   | 处罚法律依据   | 整改落实情况   | 备注 |
|----|----------|---------------|------------|--|--|--|----|
| 3  | 灵武市环境保护局 | 灵环罚[2017]51号  | 2017年6月15日 | 银川市环境监测站与银川市环境监察支队联合对公司总排口废水进行监测，监测显示废水超标排放  | 《中华人民共和国水污染防治法》第九条                             | 排查了外排矿井水超标原因，进行了整改   |    |
| 4  | 灵武市环境保护局 | 灵环罚字[2018]05号 | 2018年4月16日 | 对原有矿井水处理厂和生活污水处理站进行改扩建，增加了一条外输水管道，在前期环评中未涉及，对环境造成了一定的影响  | 《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条第一款                       | 按要求落实了整改要求，生活污水全部综合利用  |    |
| 5  | 自治区生态环境厅 | 宁环罚告字[2022]2号 | 2022年4月1日  | 1、未落实环境影响评价批复及排污许可要求，擅自将矿井水外排至南湖；2、煤矸石场未落实《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求，未采取分区作业、分层压实、覆盖洒水等防护措施；3、储煤场露天堆放煤矸石、原煤、煤泥等，未采取密闭措施防治扬尘污染 | 《排污许可管理条例》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》 | 矿井2022年10月起不再向南湖蓄水工程排水；利用排矸场进行塌陷区生态治理，临时暂存期间落实了分区作业、分层压实、覆盖洒水等措施；矿井工业场地已建成封闭煤场1座 |    |

表 2.2-24 《关于商请督促有关重大基础设施建设项目落实环评批复要求的函》（环评函〔2021〕86号）所提问题整改落实情况

| 序号 | 环境要素类型 | 环境问题  | 解决途径   | 工程名称      | 主要建设内容  | 要求完成的时间节点  | 落实情况   |
|----|--------|---|--|-----------|---|--|--|
| 1  | 水污染治理  | 矿井水产生量较预测相比增加7244m <sup>3</sup> /d，未按环评要求处理达标后全部回用或综合利用，外排量约4000m <sup>3</sup> /d | 实施矿井水综合利用项目，拓展综合利用途径，加大综合利用量，实现矿井水不外排；矿井水外排南湖管道封堵、停运 | 矿井水综合利用工程 | 矿井水处理设施提标改造<br>实施“多介质+超滤+反渗透”处理工艺，配套建成4套出力为90m <sup>3</sup> /h的反渗透装置，5000m <sup>3</sup> 的调节池<br>建设有效容积为153万m <sup>3</sup> 的蓄水池，占地面积80hm <sup>2</sup> （1200亩），作为后续综合利用项目的稳定水源中转设施，蓄水池分为2个部分，即清水池及反渗透浓水暂存池，分别用于调配、调节矿井水利用及事 | 2022年1月底完成项目单位设计的招标工作；2022年3月底完成项目的设计工作；2022年5月底完成施工单位招标及进场工作；2023年4月底完成项目建设工作；2023年6月底完成矿井水综合利用工程的环境竣工验收工作<br>2021年12月—2022年3月前取得项目的环境批复；2022年1月22日前完成项目的地勘及设计工作<br>2022年3月底完成项目的招标及施工单位进场工作；2022年6月底完成清水池建设；2022年10月底完成项目的整体工作 | 已落实，委托编制了《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水综合利用工程环境影响报告表》，灵武市行政审批服务局以灵审批（服）发〔2022〕30号进行了批复；实施了现有矿井水处理站提升改造，建成了蓄水池工程，并依托蓄水池向宁夏圣友德实业有限公司，矿井水实现全部综合利用；2023年5月完成竣工环境保护验收 |

| 序号 | 环境要素类型   | 环境问题                                  | 解决途径                          | 工程名称           |               | 主要建设内容   | 要求完成的时间节点  | 落实情况  |
|----|----------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------|---------------|--|--|---|
|    |          |                                       |                               |                |               | 故状况下的临时暂存，反渗透浓水池底部做防渗处理  |  |   |
|    |          |                                       |                               | 现有排水管道停用处置     | 南湖排水管道拆除或封堵工程 | 9.2km 长管道拆除或封堵，若拆除对扰动地表进行土地复垦  | 2022 年 10 月前   | 已落实，2022 年 10 月起不再向南湖蓄水工程排水，对南湖外排水管道进行了封堵   |
| 2  | 煤矸石处置及利用 | 矸石未按环评要求用作制砖原料，排矸场未做到分层压实，也未及时进行覆土、绿化 | 按要求做好矸石暂存期间的分层碾压、覆土绿化工作       | 塌陷区综合治理及土地复垦工程 | 临时排矸场综合治理     | 矿井煤矸石暂存过程中按照“分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘”的总体管理措施，规范现有临时排矸场的综合治理工作  | 排矸场整治工作于 2021 年 11 月底完成，之后长期坚持   | 已落实，排矸场已按要求进行分层碾压、覆土绿化工作，所提及的暂存矸石已全部用于生态治理；排矸场现状按照“分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘”的总体要求，落实了矸石暂存期间的管理措施 |
|    |          |                                       | 矿井采用煤矸石进行塌陷区土地复垦的综合利用方式进行综合利用 |                | 固废处理生态治理项目    | 将排矸场已有 38.9 万 m <sup>3</sup> 矸石转运至采煤沉陷区，进行分层摊铺，虚摊厚度要严格控制（不得>0.3m），每层排矸高度达到 1m 时进行平整碾压，机械平整压实用于土地复垦 | 2021 年 11 月底完成矸石转运充填，2022 年 3 月底完成覆土压实、绿化管道敷设及林草种植，2022 年 9 月底人工牧草地形成，经当地自然资源部门验收通过后返还当地政府部门 | 已落实，矿井已实施“银星一号煤矿固废处理生态治理项目”，完成土地复垦验收工作；目前已开展生态治理项目二期，持续开展 11 采区塌陷区的生态治理                     |

### 2.2.5 工程存在的环境问题及“以新带老”措施

根据前节分析，结合矿区规划环评及原环评要求，现有工程存在掘进矸石不出井、采煤沉陷区范围内地下水位长期跟踪监测未落实等主要环境问题，本次评价提出的“以新带老”措施及整改时限见表 2.2-25。

表 2.2-25

工程存在的环境问题及“以新带老”措施

| 序号 | 环境要素      | 存在问题                             | 整改措施   | 整改时限   | 备注 |
|----|-----------|----------------------------------|--|--|----|
| 1  | 生态环境及地表沉陷 | 未按原环评要求建立地表岩移观测站并持续开展岩移观测        | 建设塌陷区岩移观测站，并持续开展地表岩移观测工作，指导后续开采及生态综合治理   | 2025 年 8 月完成现状开采工作面岩移监测站建设，并开展长期监测   |    |
| 2  | 地下水环境     | 未落实原环评批复提出的地下水长期跟踪监测要求           | 利用现有矸石周转场东侧、东南部工业场地等 6 口跟踪监测井及井田范围内北毛疙瘩湾、半个滩点位，监测水质、水位；利用现有 14 采区 1 号水位点监测水位；新建矸石周转场西侧、南部风井场地西侧、东南部工业场地西侧、主工业场地下游等 4 口跟踪监测井，监测水质、水位；新建 13 采区、14 采区 2 口水文孔，监测水位 | 2025 年 8 月开始利用现状跟踪监测开展跟踪监测工作，预计 2029 年 8 月（扩建工程完成）前建成新建井跟踪监测，长期坚持                    |    |
| 3  | 固体废物      | 未落实原环评批复提出的掘进矸石不出井、洗选矸石制砖等综合利用要求 | 掘进矸石全部充填废弃巷道、不出井；洗选矸石用于永久基本农田下膏体充填+生产工作面采后低位注浆充填、灌浆防火  | 2028 年 7 月底建成掘进矸石抛矸设施及煤矸石充填系统，2027 年 7 月起，掘进矸石不出井，部分洗选矸石用于灌浆防火，待达产后洗选矸石全部用于灌浆防火和井下充填 |    |



### 3 项目概况及工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目基本情况

###### 3.1.1.1 建设项目名称、建设性质及建设地点

**项目名称：**中铝宁夏能源集团宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目（600万t/a）

**建设单位：**宁夏银星煤业有限公司

**建设性质：**改扩建

**建设地点：**本项目位于宁夏回族自治区银川市灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部。地理坐标：106°37'30"~106°44'15"、N37°39'46"~37°47'01"之间。本项目与宁夏回族自治区区位关系见图3.1-1，与灵武市行政区划关系见图3.1-2，井田与积家井矿区位置关系见图3.1-3。

###### 3.1.1.2 建设规模、服务年限及总投资

**建设规模：**根据国家发展改革委批准的《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》及《国家能源局关于宁夏积家井矿区银星一井扩建工程项目核准的批复》（国能发煤炭〔2024〕29号），本次确定建设规模由4.00Mt/a调整为6.00Mt/a。

**服务年限：**65.2a。

**项目总投资：**165946.71万元

###### 3.1.2 地理位置及交通

银星一井地处灵武煤田鸳鸯湖—萌城找煤区中东部的积家井矿区北部，项目位于宁夏灵武市东南52km处，行政区划属灵武市白土岗乡管辖。

矿井所在区域交通以公路为主，经过多年建设已形成较为完善的公路网，国道G211从矿井西部10km处南北向通过；省道S302（盐兴公路）从矿井南侧8km处东西向通过，并与国道G211在惠安堡相连接；石（沟驿）—马（家滩）公路从矿井中部东西向穿过并东与国道G211相接，西与马（家滩）—大（水坑）公路相接；马（家滩）—大（水坑）公路从矿井东部6km处南北向通过；磁

(窑堡)马(家滩)公路、鸳(鸯湖)冯(记沟)公路从矿井北部南北向通过;矿井东北向 66km 有青银高速公路、G307 国道通过,且均与鸳冯、磁马公路相接;包(头)一兰(州)国铁干线从矿井以西约 85km 处南北向通过,在矿井北部 35km 处,太中铁路银川联络线以东西向通过;在矿井南部 12km 处,中太铁路以东西向通过;大(坝)一古(窑子)铁路在包兰铁路的大坝站接轨,延至古窑子车站;接轨于大古铁路古窑子车站的灵新煤矿以及羊场湾煤矿的铁路专用线和接轨于羊场湾车站的羊枣铁路专用线都已建成通车;从大古铁路古窑子车站至红柳矿的古红铁路距矿井约 5km,目前已经通车运营,接轨于红柳车站的红老铁路从矿井东部南北向通过,目前已建成;宋新庄煤矿铁路专用线由煤化线红柳至老庄子段老庄子站引出,目前已建成通车,矿区周围交通便利。矿井配套的场外道路(进场道路、运煤道路、14 采区进场道路和炸药库道路)已建成,并投入了使用。

### 3.1.3 项目实施背景

宁夏地区目前煤炭缺口日渐增大,缺口在 5000 万 t 以上,需求大于供应,是煤炭调入区。2022 年 7 月,国家能源局发布《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》(国能发煤炭〔2022〕77 号),文件要充分认识加强煤炭产能管理保障稳定供应的重要意义,在确保安全、清洁高效利用的前提下有序释放煤炭先进产能。2023 年 3 月,国家发展和改革委员会下发《关于宁夏积家井矿区总体规划(修编)的批复》(发改能源〔2023〕238 号),同意银星一号矿井由 4.00Mt/a 改扩建至 6.00Mt/a。银星一井煤层覆存稳定、煤层埋藏较浅、资源储量丰富、外部建设条件好、产能提升空间大,具备实施改扩建的条件。本次通过新建 13 采区,接续矿井首采区 11 采区,通过与 14 采区搭配开采,以两区两面实现矿井设计生产能力 6.0Mt/a。

### 3.1.4 项目组成

本项目对现状银星一井进行改扩建,矿井建设规模由 4.00Mt/a 扩建为 6.00Mt/a,设计新增 13 采区接续 11 采区,与现状 14 采区同采,以两区两面达产。本项目在充分利用现状生产设施的基础上,在主工业场地新建缓坡副斜井,新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、准备车间,换装龙门吊等辅助生产设施,改造准备车间,新增智能干选系统将选煤厂规模扩建至 600 万 t/a

（选煤工艺为智能干选+重介浅槽分选），新建煤矸石井下充填系统，扩建矿井水处理站并新增蒸发结晶装置，新增 2 栋宿舍楼等；新增南部风井场地，新建南部进风斜井、南部回风斜井，布置通风机房、灌浆站、10kV 变电所、空压制氮站联合建筑、灌浆站，配套建设供热供电等设施；14 采区生产设施利用现有，本次在灌浆站新增 1 套球磨设施。在本报告“2.2 节”中对于矿井建设情况及变化原因等已进行了回顾分析，本节不再赘述，本次扩建后的项目组成及其与原环评阶段对比分析具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成及利用现有、新建和依托工程情况表

| 类别     | 工程名称      | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）  | 现有工程建设内容  | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）  | 备注   |
|--------|-----------|---|---|--|--|
| 矿井基本情况 | 井田范围      | 南北走向长 14.2km，东西倾向宽(平距)约 5.4km，井田面积 59.80km <sup>2</sup>                                   | 环评阶段利用规划井田坐标，实际批准井田境界坐标微调，本次利用采矿证境界，南北走向长 14.2km，东西倾向宽（平距）约 5.4km，井田面积 60.417km <sup>2</sup>  | 与现有工程一致  | 面积较环评阶段增加了 0.617km <sup>2</sup>  |
|        | 开采规模      | 两区两面达到 4.00Mt/a   | 与原环评一致  | 两区两面达到 6.00Mt/a  | 本次扩建 2.00Mt/a  |
|        | 可采煤层      | 一、三、四、五、十二、十三、十八 <sub>上1</sub> 、十八 <sub>上2</sub> 、十八、十八 <sub>下</sub> 共 10 层               | 可采煤层：一、三、四、五、十二、十三、十八 <sub>上1</sub> 、十八 <sub>上2</sub> 、十八、十八 <sub>下</sub> 煤共 9 层，主要可采煤层 5 层：三、十二、十三、十八 <sub>上1</sub> 、十八 <sub>下</sub> 煤；目前开采十二煤、十三煤共 2 层煤 | 与现有工程一致  | 十八 <sub>上2</sub> 煤平均厚度不足 0.7m，根据《生产煤矿回采率管理暂行规定（发展改革委令[2012]第 17 号）》第八条规定，十八 <sub>上2</sub> 煤属于不可采煤层 |
|        | 开拓方案及采煤方法 | 斜井开拓、片盘开采；走向长壁综合机械化采煤方法   | 斜井开拓、片盘开采；走向长壁采煤法，综采一次采全高采煤工艺，后退式回采，全部冒落法管理顶板   | 与现有工程一致  | /  |
|        | 采区划分      | 全井田划分为 9 个采区，其中首采区为 11 采区，开采顺序在平面上为 11 采区→21 采区→25 采区→12 采区→22 采区→13 采区→23 采区→14 采区→24 采区 | 井田现状划为 9 个采区，目前开采采区为 11、14 采区   | 本次改扩建全矿井划分为 6 个采区，即原 12 采区 5 勘探线以南划入 13 采区，新采区命名 13 采区；原 22 采区 5 勘探线以南划入 23 采区，新采区命名 23 采区；原 21 采区、25 采区及 12 和 22 采区 5 勘探线以北区域合并成一个采区，新采区命名 21 采区； | 采区优化调整   |

| 类别   | 工程名称  |       |        | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）                                | 现有工程建设内容                                    | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）  | 备注     |
|------|-------|-------|--------|---|---|--|--------|
|      |       |       |        |   |   | 11、14、24 三个采区维持不变。本次新建 13 采区（接续 11 采区）与已有 14 采区配采达产  |        |
|      | 水平划分  |       |        | 11 采区开采水平为+1050m，14 采区开采水平+950m                                   | 与原环评一致                                      | 全矿井实行分区域划分开采水平，11 和 21 采区为第一分区，第一水平标高为+1050m，第二水平标高+350m；13 和 23 采区为第二分区，第一水平标高为+800m，第二水平标高+350m；14 和 24 采区为第三分区，第一水平标高为+950m，第二水平报告+325m。上述第二水平均为埋深 1000m 标高 | 开采水平优化 |
|      | 工作面设置 |       |        | 在十二煤和十八 <sub>上1</sub> 煤分别布置一个综采工作面，矿井以一区两面形式保证设计生产能力              | 现状在 11 采区十二煤、十三煤分别一个综采工作面，矿井以一区两面形式保证设计生产能力 | 扩建投产时首采工作面分别为 14 采区北翼的 141207 工作面和 13 采区南翼的 131202 工作面   | /      |
| 主体工程 | 矿井工程  | 主工业场地 | 主斜井    | 斜长 945m，净宽 5.6m，配备带宽 1.4m 带式输送机，提升能力 891 万 t/a                    | 与原环评一致                                      | 与现有工程一致  | 利用现有   |
|      |       |       | 副斜井    | 斜长 945m，净宽 4.8m，净断面 17.6m <sup>2</sup>                            | 与原环评一致                                      | 与现有工程一致  | 利用现有   |
|      |       |       | 回风斜井   | 斜长 1023m，净宽 5.6m，净断面 22.3m <sup>2</sup> 、回风量 129m <sup>3</sup> /s | 主要承担 11 采区回风任务，兼作矿井安全出口                     | 与现有工程一致  | 利用现有   |
|      |       |       | 缓坡副斜井  | /   | /   | 新建缓坡副斜井斜长 1625m（含平段），净宽 5.4m，净断面 23.9m <sup>2</sup> ，井筒功能为辅运、进风和安全出口，服务于矿井西部所有采区，主要功能为辅运、进风和安全出口   | 新建     |
|      |       | 东南部   | 东南部行人斜 | 斜长 324m，井筒净宽 5.6m，净断面 19.5m <sup>2</sup> ，井筒内布置架空乘人器，驱动轮直径 1400mm | 与原环评一致                                      | 与现有工程一致  | 利用现有   |

| 类别 | 工程名称    |         |  | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）                                | 现有工程建设内容 | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）   | 备注      |
|----|---------|---------|--|---|----------|---|---------|
|    | 工业场地    | 井       |  |   |          |   |         |
|    |         | 东南部进风斜井 |  | 斜长 1283m，井筒净宽 4.8m，净断面 17.6m²，井筒内装备 1 台 JK3.5×2.5 型提升机            | 与原环评一致   | 与现有工程一致   | 利用现有    |
|    |         | 东南部回风斜井 |  | 斜长 1170m，井筒净宽 5.6m，净断面 22.3m²，通风机选用 AN-2450/1400 743rpm 型抽出式轴流通风机 | 与原环评一致   | 与现有工程一致   | 利用现有    |
|    | 南部风井场地  | 南部进风斜井  |  | /   | /        | 进风斜井采用半圆拱断面，净宽 4.0m，净断面积 12.3m²，井筒功能为进风和安全出口  | 新建      |
|    |         | 南部回风斜井  |  | /   | /        | 回风斜井斜长 453mm，回风斜井采用半圆拱断面，净宽 6.0m，净断面积 26.1m²，回风量 130m³/s，井筒功能为回风和安全出口                   | 新建      |
|    | 井巷工程    |         |  | /   | /        | 本次扩建井巷工程为新凿 3 条井筒及新增 13 采区，总工程量为 26975m，其中煤巷 13986m，占移交工程的 51.8%；岩巷 12989m，占移交工程的 48.2% | 新建      |
|    | 井底车场及硐室 |         |  | 11 采区井底车场设在+1050m 水平，14 采区井底车场设在+950m 水平，硐室设置在井底车场                | 与原环评一致   | 13 采区井底车场设在+800m 水平，主要为井筒（下山）落底后联通服务，主要硐室有排水泵房、变电所、井下消防材料库、永久避难硐室等                      | 利用现有+新建 |
|    | 通风系统    |         |  | 矿井通风采用机械抽出式方法，采用分区式通风系统   | 与原环评一致   | 矿井通风方法及通风方式不变，采用分区式通风。14 采用利用现有通风系统，新建 13 采区通风系统，后续各规划采区均采                              | 利用现有+新建 |

| 类别 | 工程名称 |       | 原环评阶段内容 (矿井及 14 采区环评)<br>(4.00Mt/a)  | 现有工程建设内容                       | 扩建工程内容或特征<br>(6.00Mt/a)  | 备注      |
|----|------|-------|--|--------------------------------|--|---------|
|    |      |       |  |                                | 用分区式通风   |         |
|    |      | 井下运输  | <p>11 采区：原煤运输线路为：工作面→胶带运输顺槽→区段煤仓→主斜井→地面生产系统；</p> <p>14 采区：十二煤运输顺槽带式输送机→区段煤仓→十二煤运输上山带式输送机→转载带式输送机→井底煤仓→14 采区集中运输带式输送机→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统</p> | 与原环评一致                         | <p>本次扩建达产时 13 采区接续 11 采区、由 14 采区配采达到 6.00Mt/a，14 采区井下运输方式不变；13 采区工作面煤炭运输流程如下：131202 工作面运输顺槽带式输送机→13 采区十二煤运输上山及石门带式输送机→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统</p>  | 利用现有+新建 |
|    | 选煤厂  | 选煤系统  | <p>选煤工艺为 200~10mm 块原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3~0.25mm 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收</p>  | 与原环评一致                         | <p>规模 600 万 t/a，新增智能干选系统，大于 50mm 大块煤智能干选；50~10mm 采用重介浅槽分选；小于 10mm 末原煤不分选。本次扩建达产后入洗上限是 200mm，入洗下限为 10mm，设计新增智能干选系统，+50mm 大块煤进行智能干选；50~10mm 原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3~0.25mm 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。选煤厂现有洗选系统折合原煤最大处理能力为 4.47Mt/a，能够满足生产能力 6.00Mt/a 时的 50~10mm 原煤洗选要求</p> | 利用现有+技改 |
|    |      | 煤泥浓缩池 | /  | 选煤厂已建设 1 座煤泥浓缩池，配套 NXZ-30 型浓缩机 | 与现有工程一致  | 利用现有    |



| 类别 | 工程名称   |         | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）   | 现有工程建设内容  | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）  | 备注                               |
|----|--------|---------|--|---|--|----------------------------------|
|    | 地面生产系统 | 主井系统    | /  | 主工业场地建有驱动机房、空气加热室、至选煤厂的原煤胶带机走廊  | 经校核，现有提升系统满足要求，本次不再改造  | 利用现有                             |
|    |        | 副井系统    | /  | 主工业场地建有副井空气加热室，副井提升机房   | 与现有工程一致  | 利用现有                             |
|    |        | 矸石处理系统  | 矸石经矿车提升后进入高位翻车机房，装汽车外运，综合利用  | 矿井工业场地建设有矸石处理系统，现状掘进矸石及洗选矸石汽运利用   | 本次扩建达产后掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用。设计建设 100 万 t/a 的膏体充填系统和 30 万 t/a 浆体充填系统，建设主工业场地至南部风井场地的地面充填管路 3.5km；未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填 | 新建                               |
|    | 矸石周转场  |         | 排矸场位于工业场地西南侧 0.60km 处，占地面积 13.1hm <sup>2</sup> ，库容 148.22 万 m <sup>3</sup> | 现状临时排矸场位于银星一井工业场地南侧征地范围内，较原环评阶段的排矸场位置向东南偏移了约 1km，占地 11.35hm <sup>2</sup> ，排矸容量为 129.00 万 m <sup>3</sup> | 本次将临时排矸场调整为矸石周转场，面积仍为 11.35hm <sup>2</sup> ，库容由 129.00 万 m <sup>3</sup> 调减至 116.69 万 m <sup>3</sup> ，矸石产生量 65 万 t/a（约 38.92 万 m <sup>3</sup> ），规模不超过 3 年储矸量                                    | 属“擅自变动”违法项目，银川市生态环境局出具了相关意见，利用现有 |
|    | 辅助工程   | 主工业场地   | 位于工业场地西部和中部，主要有 35kV 变电所、矿井机修车间、木材加工房、综采设备库、水处理站等                          | 与原环评一致  | 新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、换装龙门吊等   | 利用现有+新建                          |
|    |        | 东南部工业场地 | 东南部工业场地新建 35kV 变电站、材料库、电机车库及修理间、翻矸机房、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等矿井辅助设施          | 与原环评一致  | 与现有工程一致  | 利用现有                             |
|    |        | 爆破材料库   | 位于主井工业场地东北方向 1.4km 处，炸药  | 与原环评一致  | 与现有工程一致  | 利用现有                             |

| 类别   | 工程名称      |    | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）  | 现有工程建设内容   | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）   | 备注      |
|------|-----------|----|---|--|---|---------|
|      |           |    | 采用汽车运输供应  |  |   |         |
|      | 灌浆及空压注氮车间 |    | 主工业场地灌浆设备选用 1 套 HJZM-15 型地面防火灌浆站系统、建设了 PSA-900 型地面固定式制氮装置 2 套为 11 采区服务，1 用 1 备。东南部工业场地建成 1 套 HJZM-15 型地面防火灌浆站系统，制备及灌浆能力为 120m³/h（60m³/h 粉煤灰制浆+60m³/h 沙土制浆），制氮站配套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置 3 套，2 用 1 备 | 与原环评一致   | 根据设计校核，现有东南部工业场地灌浆、制氮设施能够满足扩建后的 14 采区生产要求，本次直接利用，不再改造。本次在南部工业场地建设制氮站及灌浆站，设计选用 3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置，2 用 1 备，单台制氮装置制氮量 900 m³/h；设计选用 1 套 MDZ-80 地面固定式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为 80m³/h        | 利用现有+新建 |
| 公用工程 | 给排水       | 水源 | 矿井生产和生活用水主要来自处理后的矿井水，刘家沟水库水作为部分生活水源及备用水源；东南部工业场地供水自主工业场地接管引入，生活饮用水采用桶装水   | 与原环评一致   | 矿井供水水源不变，供水方案未调整。新建东南部工业场地生产用水由东南部工业场地接管引入，供水管线长 2.35km；生活饮用水采用桶装水  | 利用现有+新建 |
|      |           | 给水 | 本矿井的给水系统采用分质、分区给水系统，分别为矿井场地地面井下生产、生活给水系统、消防给水系统和复用水系统   | 与原环评一致   | 利用现有给水系统，新建南部工业场地供水管网   | 利用现有+新建 |
|      |           | 排水 | 井下正常排水量 219m³/h(5256m³/d)，矿井主排水系统为 11 采区副斜井井底+1050m 排水系统，14 采区进风斜井井底设+950m 排水系统，14 采区涌水通过管子道和联络斜巷排至+1050m 运输大巷，再自流至 11 采区井底现有排水系统排至地面。矿井生活污水不外排   | 矿井现状正常涌水量为 500m³/h 左右，矿井主排水系统为 11 采区副斜井井底+1050m 排水系统，14 采区进风斜井井底设+950m 排水系统，14 采区涌水通过管子道和联络斜巷排至+1050m 运输大巷，再自流至 11 采区井底现有排水系统排至地面，矿井水经处理后通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用；矿井现状生活污水产生量为 | 本次扩建后矿井正常涌水量 17352m³/d（723m³/h），考虑充填、灌浆及洒水析出水量 40m³/h，则矿井正常排水量 763m³/h（763m³/h）。扩建达产后排水系统利用 11 采区副斜井井底+1050m 排水系统、14 采区进风斜井井底+950m 排水系统，新建 13 采区缓坡副斜井井底设+800m 水平排水泵房。矿井排水经本次改扩建后的矿井水处理达 | 利用现有+新建 |

| 类别 | 工程名称 |    | 原环评阶段内容 (矿井及 14 采区环评)<br>(4.00Mt/a)   | 现有工程建设内容                        | 扩建工程内容或特征<br>(6.00Mt/a)   | 备注         |
|----|------|----|---|---------------------------------|---|------------|
|    |      |    |   | 583.37m <sup>3</sup> /d, 全部收集利用 | 标后全部综合利用。扩建达产后生活污水产生量为 616.78m <sup>3</sup> /d, 利用主工业场地生活污水处理设施处理达标后全部综合利用  |            |
|    | 消防洒水 | 地面 | 主工业场地室外消防流量 25L/s, 室内消防流量 40L/s, 防火分隔水幕系统消防流量 31.8L/s, 一次消防所需水量为 816.48m <sup>3</sup> ; 东南部工业场地室外消防流量 20 L/s, 室内消防流量 10 L/s, 一次消防所需水量为 324.00m <sup>3</sup> 。矿井工业场地建设 1 座 1000m <sup>3</sup> 清水池, 东南部工业场地建设 1 座 600m <sup>3</sup> 清水池 | 与原环评一致                          | 利用主工业场地及东南部工业场地地面消防设施, 新建南部工业场地消防系统, 南部工业场地室外消防流量 25L/s, 室内消防流量 10L/s, 一次消防所需水量为 378.0m <sup>3</sup> , 建设 2 座 800m <sup>3</sup> 的生产生活贮水池                              | 利用现有+新建    |
|    |      | 井下 | 井下消防洒水由主工业场地井下洒水池及清水池供给, 通过 3 条管路送入井下, 井下消火栓用水量为 10L/s, 每个消火栓的计算流量为 2.5L/s。14 采区消防洒水管从 11 采区井下消防洒水管路上直接接出   | 与原环评一致                          | 利用 11 采区、14 采区现有井下消防系统, 新建 13 采区井下消防系统。13 采区消防系统供水由主工业场地及南部工业场地生产生活供水贮水池通过进风斜井井口、缓坡进风斜井井口、回风斜井井口各敷设一条 D159×6 的给水管道供水, 井下消防流量为 33.5 L/s, 一次消防所需水量为 493.2m <sup>3</sup> | 利用现有+新建    |
|    | 供电   |    | 矿井工业场地: 建设 35kV 变电所 1 座, 1 回电源取自银马 110kV 变电站, 另 1 回电源取自强滩 110kV 变电站;<br>东南部工业场地: 新建 1 座 35kV 变电站, 1 回电源取自银马 110kV 变电站, 另 1 回电源取自强滩 110kV 变电站  | 与原环评一致                          | 对主工业场地 35kV 变电站需进行扩容改造, 地面改扩建水处理站、无轨胶轮车库箱变、矸石充填系统变电所和选煤厂改扩建负荷; 扩建达产后运行初期对东南部工业场地地面 35kV 变电站进行扩容改造, 运行后期 (约 12 年后) 2 回 35kV 电源维持不变, 导线调整为双分裂 JL/G1A-2×300 型。南部工业场地新建 1 | 利用现有+新、改扩建 |

| 类别   | 工程名称   |           | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）  | 现有工程建设内容   | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）   | 备注                        |         |
|------|--------|-----------|---|--|---|---------------------------|---------|
|      |        |           |   |  | 座 10kV 变电所，矿井 2 回 10kV 电源均取自于东南部工业场地 35kV 变电站，单趟线路长度约 2.35km  |                           |         |
|      | 供热     |           | 主工业场地：采用集中供热方式，选用 5 台 10t/h 蒸汽锅炉，冬季全部运行，夏季运行 1 台；<br>东南部工业场地：利用工业场地回风井的回风和空压机余热进行采暖 | 主工业场地：实际建设 4 台 10 吨/小时蒸汽锅炉，现已全部拆除，主工业场地利用银星电厂余热+空压机余热，利用 2 台 4t/h 电锅炉为井筒防冻备用热源；采暖期电厂蒸汽热源提供井口防冻及建筑采暖，非采暖季利用空压机余热系统制取洗浴热水；东南部工业场地：利用银星电厂余热供暖 | 本次在主工业场地新增 1 台高效板式换热器供冬季采暖季井筒防冻使用，新建 2 台 2t/h 电蒸汽锅炉为矿井水处理站蒸发结晶工艺供热；东南部工业场地直接利用银星电厂余热供暖；南部风井场地新建 1 座换热站，热源接自东南部工业场地供热管网接管，供热管线长 2.35km | 利用现有+新建                   |         |
|      | 行政福利设施 |           | 位于主工业场地北部，布置有生产指挥管理综合楼、灯房浴室及任务交待综合楼、安全培训中心、文体活动中心、综合服务楼、医务保健室、食堂及单身公寓               | 与原环评一致   | 主工业场地新增两栋宿舍楼，位于干部公寓楼南侧，设 148 套标间、96 套单间，可容纳 392 人   | 利用现有+新建                   |         |
| 储运工程 | 地面运输   | 场内运输      |   | 场内运输采用轨道运输与无轨胶轮车运输相结合的方式。共同承担地面坑木、器材及井下矸石、设备的运输；汽车运输主要承担生产、生活物资运输要求  | 与原环评一致  | 利用现有，根据需求增设运输设施           | 利用现有+新建 |
|      |        | 场内全封闭输煤栈桥 |   | 井下原煤全部通过井下皮带运往原洗煤厂洗选   | 矿井原煤全部采用封闭皮带走廊运输至选煤厂，长 2093m（其中皮带全长 2063m）  | 新增准备车间至干选系统全封闭输煤栈桥，全长 69m | 利用现有+新建 |
|      |        | 进场道路      | 主工业场地   | 起于工业场地正门，之后向东北方向出井田边界后，再向北拐，最后接石（沟驿）—马（家滩）公路，道路全长 4.33km。道路等级为二级公路沥青路面宽 12m，路基宽 15m  | 与原环评一致  | 与现有工程一致                   | 利用现有    |
|      |        |           | 东南部工业场地   | 新建 1 条进场道路与电厂运煤道路相连，道路长度 3.43km，占地面积 6.10hm <sup>2</sup>   | 与原环评一致  | 与现有工程一致                   | 利用现有    |

| 类别   | 工程名称 |              |        | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）   | 现有工程建设内容                       | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）                             | 备注      |
|------|------|--------------|--------|--|--------------------------------|---|---------|
|      |      |              | 南部风井场地 | /  | /                              | 新建进场道路起于南部风井场地，向东布线，接入既有乡村道路。路线全长 210m              | 新建      |
|      |      | 运煤道路         |        | 起于工业场地东门，之后向东北方向与进场道路顺接，道路全长 2.2km 道路等级为二级公路，沥青路面宽 9m，路基宽 12m  | 与原环评一致                         | 与现有工程一致   | 利用现有    |
|      |      | 排矸道路         |        | 始于工业场地西侧大门，终点至排矸场，道路全长 1.0km，道路等级为三级公路，沥青路面宽 7m，路基宽 8.5m   | 临时排矸场位于工业场地范围内，无场外排矸道路         | 与现有工程一致   | 利用现有    |
|      |      | 炸药库道路        |        | 根据矿井爆破材料库的位置，炸药库公路接于进场道路，道路全长 0.39km。道路等级为四级公路（单车道），泥结碎石路面宽 3.5m，路基宽 4.5m  | 与原环评一致                         | 与现有工程一致   | 利用现有    |
|      | 储存设施 | 仓储设施         |        | 选煤厂采用 3 个 φ22m 的原煤仓，单仓容量为 10000t；3 个 φ22m 的产品仓，单仓容量为 10000t；3 个 φ15m 的块煤仓，单仓容量为 3000t；7 个 8m×8m×4.8m 汽车仓，总容量为 1400t；2 个 8m×8m×4.8m 矸石仓，总容量为 400t | 与原环评一致                         | 与现有工程一致   | 利用现有    |
|      |      | 气膜封闭式储煤场     |        | /  | 1 座，最大储煤量 4 万 t，用于煤炭销售不畅时的煤炭暂存 | 与现有工程一致   | 利用现有    |
| 环保工程 | 废气   | 原煤输送、转运、储存粉尘 |        | 准备车间、筛分破碎系统布置在封闭车间，配套布袋收尘器及喷雾降尘设施；转载点、筒仓等处设置除尘器共 24 台  | 与原环评一致                         | 新增智能干选系统设置全封闭带式输送机，干选及充填过程中原料筛分、破碎等环节新增布袋除尘器+喷雾降尘装置 | 利用现有+新建 |
|      |      | 块精煤破碎粉尘      |        | /  | /                              | 破碎系统布置在封闭车间作业，配套建设布袋收尘器除尘及喷雾降尘设施                    | 新建      |
|      |      | 智能干选系统粉尘     |        | /  | /                              | 设备自带滤筒除尘器除尘，除尘效率 99.5%                              | 新建      |
|      |      | 充填站粉尘        |        | /  | /                              | 成品料场采取全封闭措施，2                                       | 新建      |

| 类别 | 工程名称 |         | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）   | 现有工程建设内容  | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）   | 备注  |
|----|------|---------|--|---|---|---|
|    |      |         |  |   | 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备 2 套   |   |
|    |      | 灌浆站粉尘   | /  | /   | 矸石粉储存于储罐内，投料环节采取封闭抑尘措施  | 新建  |
|    |      | 矸石周转场扬尘 | 堆场及时清理、压实；定期洒水抑尘；运输车辆篷布覆盖、限制车速等  | 与原环评一致  | 利用现有围挡设施，暂存期间落实覆土碾压，洒水抑尘措施  | 利用现有  |
|    |      | 道路扬尘    | 配置多用洒水车 2 辆，每日定时对原煤运输道路进行洒水降尘  | 道路全部硬化，加强维护，利用矿井配置 2 辆洒水车对道路适时洒水抑尘；同时加强车辆管理，限载限速，装满物料后加盖篷布措施  | 与现有工程一致   | 利用现有  |
|    | 废水   | 矿井水处理   | 矿井工业场地内建 1 座处理规模为 6000m³/d（250m³/h）的矿井水处理站。矿井水经混凝、沉淀、过滤、脱盐、消毒处理后，全部回用于矿井及选煤厂的生产和生活，不外排 | 2018 年 4 月，矿井水处理站扩建至 14400m³/d，增加了气浮工艺；2022 年 4 月，矿井水处理站规模由 14400m³/d 扩建至 19200m³/d，增加 2 座原水调节池。矿井水现状处理工艺及规模为：800m³/h 两级预处理工艺（高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器）+480m³/h 超滤（4×120m³/h）+360m³/h 反渗透（4×90m³/h），配套建设 153 万 m³ 蓄水池 1 座，经预处理及深度处理后的矿井水由矿井及洗煤厂、银星电厂和圣友德公司全部综合利用，不外排 | 本次将现状二级预处理改为并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h），利用现有 480m³/h 超滤（4×120m³/h）+360m³/h 反渗透（4×90m³/h）基础上，本次扩建 300m³/h 超滤（UF）+260m³/h 一级反渗透（BWRO），配套建设 120m³/h 二级反渗透（SWRO）+55m³/h 三级反渗透（HPRO）+27m³/h 蒸发结晶工艺（MVR），经预处理及深度处理后的矿井水通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用，不外排，蓄水池作为综合利用单位的水源中转设施及综合利用不畅时的暂存和应急 | 2022 年 4 月，灵武市行政审批服务局以灵审批（服）发〔2022〕30 号文批复现有工程矿井水站改扩建及蓄水池工程，利用现有+新、改扩建+依托 |
|    |      | 生活污水处   | 主工业场地：生活污水产生量为   | 矿井现状生活污水处理站处理规模   | 利用现有设施及处置方式。南   | 利用现有+新建   |

| 类别 | 工程名称 |            | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）   | 现有工程建设内容  | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）  | 备注  |
|----|------|------------|--|---|--|---|
|    |      | 理          | 710.6m³/d，工业场地内建 1 座处理能力为 800m³/d（33m³/h）的生活污水处理站，采用一体化综合二级处理工艺，经处理后全部用于灌浆防火、选煤厂生产和场地绿化洒水，不外排；<br>东南部工业场地：生活污水经化粪池收集后定期拉运至矿井工业场地生活污水处理设施进行处理，不外排 | 为 720m³/d(30m³/h)，采用接触氧化工艺；东南部工业场地建设 1 座 80m³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后定期运送至主井工业场地生活污水处理站处理后利用   | 部风井场地新建 1 座 75m³ 的化粪池  |   |
|    |      | 煤泥水        | 建设煤泥水处理系统及循环系统，设置事故浓缩机，煤泥水一级闭路循环   | 与原环评一致  | 与现有工程一致  | 利用现有  |
|    |      | 蓄水池        | 工业场地东侧建设长 250m，宽 200m，高 2m，容量约 10 万 m³ 的生态蓄水池 1 座，用于冬季结冰的情况下煤矿排水调蓄   | 矿井已建设 153 万 m³ 蓄水池 1 座，蓄水池分为 2 个部分，即清水池（135 万 m³）及反渗透浓水暂存池（18 万 m³），分别用于调配、调节矿井水利用及事故状况下的临时暂存和应急  | 与现有工程一致  | 利用现有  |
|    | 固废   | 煤矸石        | 建设期矸石全部用于场外道路的修筑；生产初期掘进矸石运往临时排矸场堆存，后期回填采空区，不出井；部分洗选矸石用于制砖，剩余矸石运往排矸场堆存  | 矿区规划实施的矸石砖厂未建设，矿井现状掘进矸石和洗选矸石总产量为 60 万 t/a（产能的 15%），掘进矸石与洗选矸石一并堆存于临时排矸场，2021 年 9 月开始，依托银星一号煤矿固废处理生态恢复治理项目处置；2023 年 6 月开始，依托银星煤业有限公司银星一号煤矿生态恢复治理项目处置，上述工程于 2023 年 12 月实施完毕。2024 年 1 月以来，部分矸石掺配外售，剩余堆存于临时排矸场 | 本次扩建后，掘进矸石产生量为 14.85 万 t/a，全部用于填充井下废弃巷道，不出井；洗选矸石产生量约为 65 万 t/a，在主工业场地新建低位注浆充填系统和膏体充填系统，全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填。未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填 | 灵武市审批服务管理局分别于 2021 年 1 月、2022 年 11 月批复生态治理项目一期、二期（灵审服函〔2021〕4 号）、（灵审服〔批〕发〔2022〕113 号），利用现有+新建 |
|    |      | 选煤厂及矿井水处理站 | 矿井水处理站及选煤厂煤泥采取压滤后外售  | 煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用   | 本次扩建后选煤厂煤泥产生量约为 12 万 t/a、矿井水处理站煤泥  | 利用现有  |



| 类别 | 工程名称 |           | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）  | 现有工程建设内容  | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）   | 备注   |
|----|------|-----------|---|---|---|------|
|    |      | 煤泥        |   |   | 产生量为 4446.12t/a，煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用   |      |
|    |      | 生活污水站污泥   | 生活污水处理产生的污泥交由当地环卫部门进行集中处理   | 经压滤处理后送环卫部门统一处置   | 本次改扩建后生活污水处理站污泥产生量为 10.15t/a，经压滤处理后送环卫部门统一处置  | 利用现有 |
|    |      | 废旧超滤、反渗透膜 | 矿井水处理站超滤、反渗透膜 2a 年更换 1 次，每次各更换 1 组，每次更换量为 2.03t，由生产厂家回收利用                 | 矿井水处理站现状超滤、反渗透膜由生产厂家回收利用  | 本次扩建后矿井水处理站超滤、反渗透规模增加，废旧超滤、反渗透膜更换量约为 4.5t/a，厂家回收利用  | 利用现有 |
|    |      | 蒸发结晶工序固废  | /   | /   | 矿井水处理站蒸发结晶工序产生的硫酸钠、氯化钠及杂盐的量分别为 15.72t/a、10.01t/a、2.86t/a，硫酸钠、氯化钠作为工业盐外售；杂盐产生后开展固废属性鉴定工作，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置，矿井水处理站内新建 1 座 10m <sup>2</sup> 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存，暂存过程中按照危险废物管理 | 新建   |
|    |      | 危险废物      | /   | 矿井主工业场地内已建设危废贮存库 1 座，建筑面积为 72m <sup>2</sup> ，现状危险废物经暂存后分别交有资质单位处置 | 本次扩建后危险废物种类不发生变化，废油脂、废油桶及废旧蓄电池预计产生量分别为 16.60t/a、24.78t/a、28.50t/a，利用现有危废贮存库暂存，定期交由有资质的危险废物处理单位处理  | 利用现有 |
|    |      | 生活垃圾      | 矿井工业场地生活垃圾排放量为 448.6t/a，委托当地环卫部门处置；东南部工业场地生活垃圾由场区垃圾桶收集后，由矿井生活垃圾处理系统进行统一处理 | 矿井现状生活垃圾产生量为 113.15t/a，各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置     | 本次扩建后生活垃圾产生量不变化，延续现有处理方式  | 利用现有 |

| 类别   | 工程名称   |      | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a）   | 现有工程建设内容                                   | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a）   | 备注      |
|------|--------|------|--|--|---|---------|
|      |        |      |  |  |   |         |
|      |        | 交通噪声 | 限制车辆鸣笛、防止车辆超载和维护路况   | 与原环评一致                                     | 延续现有处理方式  | 利用现有    |
|      | 噪声     | 设备噪声 | 矿井噪声源主要来自提升机房、筛分破碎设备、风井通风机、空压机、选煤厂以及泵类设备等。降噪措施为设置隔音值班室、设置隔声门窗、安装吸声体和消音设备等  | 与原环评一致                                     | 利用现有已建设施，扩建工程按要求配套降噪措施  | 利用现有+新建 |
|      |        | 设施防渗 | /  | 现状矿井水处理站、生活污水处理设施、蓄水池及危废贮存库等均采取了防渗措施       | 本次扩建矿井水处理站等需落实分区防渗要求，杂盐暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗                               | 利用现有+新建 |
|      | 地下水及土壤 | 跟踪监测 | /  | 矸石周转场东侧边界处设 1 口地下水污染控制井，井田范围及周边共设置 9 口浅层井  | 利用现有 6 口跟踪监测井及井田范围内 2 口现有井，新建 4 口跟踪监测井，监测水质、水位；利用现有 14 采区 1 号水位点，新建 13 采区、14 采区 2 口水文孔，监测水位 |         |
|      |        | 绿化措施 | 道路两侧及场区均进行绿化，各工业场地绿化率不低于 15%   | 矿井现状工业场地绿化率达到 20%                          | 新增南部风井场地绿化措施，工业场地绿化率 20%  | 利用现有+新建 |
|      | 生态环境   | 地表塌陷 | /  | 矿井现状按照要求留设保护煤柱，开展地表岩移观测，组织开展地表裂缝填堵与沉陷区综合整治 | 本次改扩建后延续现有方式开展煤柱留设、塌陷区治理、岩移观测等工作  | 利用现有    |
| 依托工程 | 银星电厂   |      | 2017 年 2 月投产，年平均日用水量为 324.5m³/h，其中生产用水 7740m³/d（322.5m³/h），全部由处理后的矿井疏干水提供，矿井已建成一路矿井至银星电厂的中水管道（5.4km），本次达产后向银星电厂供应反渗透处理后的产品水不大于 2600m³/d  |  |   | 依托可行    |
|      | 永利电厂   |      | 2025 年 3 月主体工程开工建设，预计于 2027 年 3 月投产，永利电厂年平均日用水量为 342.0m³/h（夏季为 355.5m³/h），其中生产用水年平均日用水量为 339.0m³/h（夏季为 352.5m³/h），本次达产后向永利电厂供应反渗透处理后的产品水不大于 3500m³/d；永利电厂所需设计煤种来源 60%为银星一井煤炭，协议供煤量小于设计需煤量，已在环评中明确以输煤廊道方式转输煤炭资源，目前已在建设中 |  |   | 依托可行    |
|      | 圣友德公司  |      | 2023 年 4 月建成投运，预处理系统处理能力 15000m³/d，反渗透系统处理能力 12000m³/d，蒸发结晶系统处理能力 300m³/d；配套建成 56 万 m³ 蓄水池 1 座；建设清水、浓水管道各 1 回，从银星一井取水；本次达产后向圣友德公司  |  |   | 依托可行    |

| 类别 | 工程名称 | 原环评阶段内容（矿井及 14 采区环评）<br>（4.00Mt/a） | 现有工程建设内容 | 扩建工程内容或特征<br>（6.00Mt/a） | 备注 |
|----|------|------------------------------------|----------|-------------------------|----|
|    |      | 供应预处理后的矿井水维持现状 6000m³/d            |          |                         |    |

3.1.5 产品方案及流向

根据《中国煤炭分类》（GB/T 5751-2009），银星一井原煤种类为不黏煤，具有低灰、低硫、中高挥发分、高热值、较难~中等可磨性、有害元素含量低、中等~中高热稳定性、对二氧化碳的反应性好等特点，本煤矿煤是良好的动力、气化、液化、煤化工等用煤。本项目产品用户主要为银星电厂，对煤质的要求为  $Q_{net,ar} \geq 4300 \text{kcal/kg}$ ，通过皮带走廊直接输送至电厂，其他可就地销售做民用煤及动力煤。产品方案如下：

洗大块（200~50mm） $A_d \leq 10\%$ ，地销，供民用、玻璃、陶瓷等；

洗中块（50~25mm） $A_d \leq 10\%$ ，地销，供民用、化工等；

洗小块（25~13mm） $A_d \leq 10\%$ ，地销，供民用、化工等；

末煤（-13mm）发热量  $Q_{net,ar} \geq 4300 \text{kcal/kg}$ ，供银星电厂用煤；

矸石：用于井下充填。

选煤厂的产品结构能根据煤质变化 and 市场需求灵活调整。产品平衡表见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目产品平衡表

| 产品名称            |      | 数 量    |         |          |      | 质 量   |       |                             |
|-----------------|------|--------|---------|----------|------|-------|-------|-----------------------------|
|                 |      | r%     | t/h     | t/d      | Mt/a | Ad%   | Mt%   | $Q_{net,ar} \text{kcal/kg}$ |
| 洗大块（200~50mm）   |      | 12.17  | 138.32  | 2213.19  | 0.73 | 7.71  | 15.00 | 5664                        |
| 洗中块（50~25mm）    |      | 4.56   | 51.81   | 828.90   | 0.27 | 8.40  | 15.00 | 5615                        |
| 洗小块（25~13mm）    |      | 1.78   | 20.22   | 323.59   | 0.11 | 8.60  | 15.00 | 5602                        |
| 洗混煤<br>（13~0mm） | 末原煤  | 50.27  | 571.24  | 9139.87  | 3.02 | 21.75 | 15.00 | 4680                        |
|                 | 筛末煤  | 5.03   | 57.20   | 915.21   | 0.30 | 17.86 | 15.00 | 4953                        |
|                 | 浅槽末煤 | 8.01   | 91.04   | 1456.69  | 0.48 | 11.59 | 14.00 | 5476                        |
|                 | 粗煤泥  | 5.46   | 62.05   | 992.85   | 0.33 | 19.37 | 23.00 | 4172                        |
|                 | 小计   | 68.78  | 781.54  | 12504.62 | 4.13 | 20.09 | 15.58 | 4747                        |
| 矸石              | 大块矸石 | 5.92   | 67.30   | 1076.85  | 0.36 | 72.10 | 15.00 |                             |
|                 | 小块矸石 | 4.87   | 55.30   | 884.81   | 0.29 | 70.19 | 18.00 |                             |
|                 | 合计   | 10.79  | 122.60  | 1961.66  | 0.65 | 71.24 | 16.38 |                             |
| 压滤煤泥            |      | 1.92   | 21.87   | 349.86   | 0.12 | 36.20 | 28.00 | 2570                        |
| 原煤              |      | 100.00 | 1136.36 | 18181.82 | 6.00 | 23.68 | 15.00 | 4545                        |

### 3.1.6 项目选址、总平面布置及占地

#### 3.1.6.1 项目选址

银星一井为生产矿井，现状场地选址本次不再评述。本次扩建工程新增南部风井场地，位于主工业场地东南部约 2.0km 处，东南部工业场地西北部约 1.75km 处，工业场地占地面积为 3.2371hm<sup>2</sup>；同时本次扩建对矿井水处理站、矿井及选煤厂生产系统进行改造，改造部分分别位于主工业场地原水处理站北部及工业场地内，矿井水处理站扩建部分选址于现状矿井水处理站东侧，新增用地面积 2.1377hm<sup>2</sup>。

南部风井场地及矿井水处理站扩建部分选址范围内无自然保护区、风景名胜區、森林公园、文物保护单位以及水源保护地等特殊环境保护目标和军事设施；不压覆其他矿床，符合地方发展规划；有利于工业场地布置及防洪排涝；选址整体位于区域生态分区管控单元中的一般管控单元内，远离生态保护红线，不涉及永久基本农田及城镇开发边界，符合国土空间规划要求；所选场地周边 1000m 范围内无人居住，总体选址合理。

#### 3.1.6.2 地面总布置

矿井地面场地及设施包括现状主井工业场地、东南部工业场地、矸石周转场、爆破材料库、矿井至银星电厂输煤皮带栈桥、电厂运煤道路、运煤公路、进场公路、输水管线、供电线路等，本次新建南部风井场地。

主工业场地位于井田中部地势较为平坦区域，该场地主要设施为矿井行政中心及选煤厂；东南部工业场地位于主工业场地东南部约 4.0km 处；矸石周转场位于主工业场地南侧征地范围内；矿井爆破器材库场地位于主工业场地东北侧 1.40km 处。结合井田煤层赋存条件及场外公路，本次新增南部风井场地，位于主井工业场地东南部约 2.0km 处、东南部工业场地西北部约 1.75km 处。南部风井场地依托现有东侧乡村道路连接、采用电厂余热供暖、双回路电源均取自东南部工业场地 35kV 变电站、利用现有主工业场地水源为生产生活供水。矿井地面总布置见图 3.1-4。

### 3.1.6.3 工业场地总布置

#### 1、总平面布置原则

工业场地总平面布置主要遵循节约用地，根据工业场地各井口的相互关系及对外交通联络的位置关系以及水、电的来向，场地地形，主导风向来确定工业场地的分区布置格局；遵循生产、辅助生产工艺流程合理、满足防火、防爆、防振及防噪、防尘的间距要求，满足安全、卫生、交通运输和防排水的要求；场地布置协调，尽量压缩场内运输线路及管线长度；遵守《煤炭企业总图运输设计标准》（GB51276-2018）及有关技术规定、规程、规范要求，布局合理，功能分区明确的原则。

#### 2、工业场地总平面布置方案

根据工业场地附近地形地貌及公路运输、供电及供水等条件，结合井下开拓、开采及地面生产系统工艺布置及银星一井煤矿现状，设计新建南部风井场地、主工业场地内新增矿井生产系统、矸石充填系统、宿舍楼及矿井水处理站，对选煤厂生产系统进行改造。主、副斜井及辅助设施及东南部工业场地利用现有设施。本次重点对新建南部风井场地及改扩建后的主工业场地进行详细论述。

##### (1)主工业场地

主工业场地为现状场地，按功能划分为三个区：场前办公、生活区，风井及生产区，辅助生产区。场前办公、生活区位于主工业场地北部；风井及生产区位于工业场地中北部及西部；辅助生产区位于工业场地中南部。工业场地设置出入口三处，厂前区设置人流出入口，方便人员进出；运煤区附近设置货流出入口；场地南侧设置矸石出口。本次在主工业场地新建缓坡副斜井及辅助生产设施，改造准备车间，新增智能干选系统将选煤厂规模扩建至 600 万 t/a，新建煤矸石井下充填系统，扩建矿井水处理站并新增蒸发结晶装置，新增 2 栋宿舍楼等。具体为：

##### 1) 新建缓坡副斜井生产系统及宿舍楼

缓坡副斜井生产系统位于主工业场地中南部，场地内建设缓坡副斜井井口房联合建筑、材料库、胶轮车库及胶轮车保养间联合建筑、龙门吊及综采设备

库等。缓坡副斜井井口房联合建筑位于场地西南部，材料库及龙门吊均位于井口房东部，胶轮车库及保养车间联合建筑位于井口房东北侧，综采设备库位于井口房西侧，四处建筑之间形成一个空间开阔的硬化广场，便于工人、材料、设备、车辆的作业、存放、通行及转换。新增两栋宿舍楼位于干部公寓楼东侧、新增综采设备库西侧的预留空地。

## 2) 新建矸石充填系统

新增矸石充填系统位于矿井工业场地东部，既有主厂房南部。系统由筛分破碎车间、成品矸石缓冲仓、填充泵站及连接各建构筑物的转载点及皮带栈桥等组成。井下矸石进入矸石仓后，经皮带栈桥输送至筛分破碎车间进行破碎筛分后，经皮带向东输送至成品矸石缓冲仓，而后继续经皮带向南转载输送至填充泵站实现井下矸石填充。

## 3) 改扩建矿井水处理站

矿井水处理站新增部分位于主工业场地原矿井水及生活污水处理站北侧围墙外空地。本次设计矿井水处理站中包含矿井水预处理车间、脱盐车间、预处理污泥脱水车间、脱盐处理污泥脱水车间、输水泵房等以及相关工艺水池。站内新增环形道路，与工业场地现状道路相连。新建矿井水处理站需新征用地 2.1377hm<sup>2</sup>。

## 4) 改扩建选煤厂生产系统

选煤厂地面生产系统主要包括：原煤储存系统、准备车间、分选系统(部分新建)、产品储存及装车系统、矸石系统、储煤场、转载点及连接各主要设施的带式输送机栈桥等（部分新建）。本次新增准备车间至主厂房扩建部分带式输送机栈桥、新增主厂房 10kV 变电所、空压机站，并对现状主厂房、现状准备车间进行改造。新增选煤厂生产系统位于既有建设用地范围内。

主工业场地主要技术经济指标及工程量详见表 3.1-3，主工业场地总平面布置详见图 3.1-5。

表 3.1-3 主工业场地扩建工程主要技术经济指标及工程量表



| 序号 | 项目名称           |    | 单位               | 数量      | 备注   |
|----|----------------|----|------------------|---------|--|
| 1  | 矿井及选煤厂工业场地用地面积 |    | hm <sup>2</sup>  | 65.1674 | 其中需新征用地 2.1377hm <sup>2</sup> ，位于新增水处理站部分  |
| 2  | 建筑系数           |    | %                | 28.50   |  |
| 3  | 场地利用系数         |    | %                | 65.95   |  |
| 4  | 绿地率            |    | %                | 15.00   |  |
| 2  | 道路及回车场用地面积     |    | m <sup>2</sup>   | 4045    | C30 混凝土路面厚 0.20m，5%的水稳层厚 0.20m，天然砂砾石 0.30m |
| 3  | 专用场地用地面积       |    | m <sup>2</sup>   | 14300   | C30 混凝土路面厚 0.20m，5%的水稳层厚 0.20m，天然砂砾石 0.30m |
| 4  | 排水沟            |    | m                | 580     | C20 混凝土矩形水沟 B×H=0.4×0.6m                   |
| 5  | 围墙             |    | m                | 363     | 砖墙，高 2.2m                                  |
| 7  | 浆砌片石           |    | m <sup>3</sup>   | 475     | 方格型浆砌片石骨架内埔草坡护坡                            |
| 8  | 草皮护坡           |    | m <sup>2</sup>   | 3200    |  |
| 9  | 场地平整土方工程量      | 填方 | 万 m <sup>3</sup> | 17      | 基槽余土及井下矸石作填方用土                             |
|    |                | 挖方 | 万 m <sup>3</sup> | 0       |  |

(2)南部风井场地

南部风井场地主要布置有回风斜井、进风斜井、灌浆站、10kV 变电所、空压制氮站联合建筑、换热站、灌浆站供水泵房、灌浆站贮水池、供水泵房、生产生活水池等。

南部风井场地总平面围绕回风斜井、进风斜井进行布置，风井场地位于工业场地西北侧，进风井场地位于风井场地南侧，矿井附属设施均位于工业场地东侧。风井场地根据回风斜井井口位置，布置通风机房、通风机房配电控制室，灌浆站在满足安全防护距离的前提下尽可能的靠近井口位置，以便于井下灌浆，缩短灌浆管路长度；灌浆站供水泵房及贮水池就近灌浆站布置于其东侧；空压机站与制氮站联合建筑位于工业场地的东北部；10kV 变电站布置于工业场地中东部靠近东侧围墙，此处受井口的干扰较小且距离供电方向较近，缩短供电线路长度；供水泵房及生产生活水池布置于场地东南侧。工业场地设置出入口一处，位于场地南侧。场内各个建筑物按照《建筑设计防火规范》的要求进行防火间距设计。各主要建构筑物与相邻建构筑物间距不小于 10.0m，满足防火安全距离的要求。场区道路及消防通道宽度均不小于 4.0m，满足各类消防车辆通

行。南部风井场地主要技术经济指标详见表 3.1-4，南部风井场地平面布置详见图 3.1-6。

**表 3.1-4 南部风井场地主要技术经济指标及工程量表**

| 序号 | 项目名称          |         | 单位                  | 数量     | 备注   |
|----|---------------|---------|---------------------|--------|--|
| 1  | 工业场地占地面积      |         | hm <sup>2</sup>     | 3.2371 | 合 48.5565 亩，含围墙外用地                                 |
| 2  | 围墙内工业场地用地面积   |         | hm <sup>2</sup>     | 2.7924 | 合 41.8860 亩  |
|    | 其中：矿井用地面积     |         | hm <sup>2</sup>     | 1.7924 |  |
|    | 风井场地地面积       |         | hm <sup>2</sup>     | 0.600  |  |
|    | 灌浆站场地用地面积     |         | hm <sup>2</sup>     | 0.4000 |  |
| 3  | 建筑系数          |         | %                   | 23.00  |  |
| 4  | 场地利用系数        |         | %                   | 75.65  |  |
| 5  | 绿化系数          |         | %                   | 15.00  |  |
| 6  | 道路及回车场用地面积    |         | m <sup>2</sup>      | 5280   | C30 混凝土路面厚 0.20m，<br>5%的水稳层厚 0.20m，<br>天然砂砾石 0.30m |
| 7  | 专用场地面积        |         | m <sup>2</sup>      | 8000   | 结构层同道路   |
| 8  | 绿化面积          |         | m <sup>2</sup>      | 4185   |  |
| 9  | 截水沟           |         | m <sup>2</sup>      | 340    | C25 混凝土梯形水沟<br>B×H=0.4×0.6m                        |
| 10 | 植草护坡          |         | m <sup>2</sup>      | 2100   | 撒草子  |
| 11 | 雨水管           | D=600mm | m                   | 40     | 高密度聚乙烯双壁波纹管  |
|    |               | D=500mm | m                   | 150    | 高密度聚乙烯双壁波纹管  |
|    |               | D=400mm | m                   | 530    | 高密度聚乙烯双壁波纹管  |
|    |               | D=200mm | m                   | 500    | uPVC 管   |
| 12 | 场地平整<br>土方工程量 | 填方      | 万<br>m <sup>3</sup> | 1.80   | 含边坡土方；以挖作填，不<br>足处由基槽余土补充                          |
|    |               | 挖方      | 万<br>m <sup>3</sup> | 1.74   |  |
| 13 | 围墙            |         | m                   | 654    | 砖墙，高 2.2m  |
| 14 | 大门            |         | 樘                   | 1      | 13m 宽电动大门  |

(3)东南部工业场地

东南部工业场地为现状场地，主要布置有进风斜井井口房、提升机房、行人斜井井口房、通风机房及电控室、灌浆站、35kV 变电站、材料库、电机车库及修理间、翻矸机房、空压机房制氮机房联合建筑、供水泵房及清水池等。工业场地设置出入口一处，位于场地东侧。东南部工业场地平面布置见图 3.1-7。

**3.1.6.4 矸石周转场**

本次将临时排矸场调整为矸石周转场，面积仍为 11.35hm<sup>2</sup>，库容由 129.00

万 m<sup>3</sup>调减至 116.69 万 m<sup>3</sup>，矸石产生量 65 万 t/a（约 38.92 万 m<sup>3</sup>），规模不超过 3 年储矸量，用于煤矸石周转利用。排矸场外围设置浆砌片石挡渣墙和底部截排水沟。排矸场按照“先拦后弃”的要求，在四周建设了挡渣墙，有效防止渣体的流失；布置了截排水体系，可及时有效地排除渣场表面和渣体内部渗流，保证了排矸场的防洪安全；未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场。

3.1.6.5 爆破材料库

地面爆破器材库利用现有设施，位于主井工业场地东北方向 1.4km 处，占地面积为 0.8223hm<sup>2</sup>，炸药采用汽车运输供应。

3.1.6.6 矿山救护队

矿山救护工作依托神华宁夏煤业集团有限责任公司矿山救护总队三中队，建设单位不自建专职救护队，矿山辅助救护利用现状矿山救护中队。

3.1.6.7 项目占地

矿井建设用地总规模为 86.8565hm<sup>2</sup>（其中含新征用地 5.7103hm<sup>2</sup>），包括：主工业场地用地 53.8174hm<sup>2</sup>（其中含新征用地 2.1377hm<sup>2</sup>），南部风井场地用地 3.2371 hm<sup>2</sup>（为新征用地），东南部工业场地占地 5.3400hm<sup>2</sup>，铁路装车站用地 0.7800hm<sup>2</sup>，场外输煤栈桥用地 4.17hm<sup>2</sup>，矸石周转场用地 11.35hm<sup>2</sup>，爆破器材库 0.8223hm<sup>2</sup>，各工业场地场外联络道路共 7.3397hm<sup>2</sup>（其中新征用地 0.3355hm<sup>2</sup>）。本项目新增用地 5.7103hm<sup>2</sup>，与宁夏回族自治区自然资源厅以宁自然资预审字〔2024〕2 号文批复的建设项目用地预审用地规模相符合，本项目扩建后建设用地情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 矿井扩建建设用地汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

| 序号 | 矿井建设用地项目  | 用地数量    | 用地类别 | 备 注                          |
|----|-----------|---------|------|------------------------------|
| 1  | 主工业场地     | 53.8174 | 建设用地 | 含 2.1377hm <sup>2</sup> 新征用地 |
| 2  | 南部风井场地    | 3.2371  | 农用地  | 新征用地，含围墙外防护                  |
| 3  | 东南部工业场地   | 5.3400  | 建设用地 | 现状用地                         |
| 4  | 铁路装车站用地   | 0.7800  | 农用地  | 规划用地                         |
| 5  | 场外输煤栈桥用地  | 4.1700  | 农用地  | 规划用地                         |
| 6  | 矸石周转场     | 11.3500 | 建设用地 | 现状用地                         |
| 7  | 爆破器材库     | 0.8223  | 建设用地 | 现状用地                         |
| 8  | 主工业场地联络道路 | 4.5308  | 建设用地 | 现状用地                         |

| 序号 | 矿井建设用地项目    | 用地数量    | 用地类别 | 备 注   |
|----|-------------|---------|------|---|
| 9  | 东南部工业场地联络道路 | 2.3234  | 建设用地 | 现状用地  |
| 10 | 南部风井场地联络道路  | 0.3355  | 农用地  | 新征用地  |
| 11 | 爆破器材库联络道路   | 0.1500  | 建设用地 | 现状用地  |
| 合计 |             | 86.8565 |      | 其中含 5.7103hm <sup>2</sup> 新征用地；4.9500hm <sup>2</sup> 预留用地 |

经对照《煤炭工业工程项目建设用地指标》《工业项目建设用地控制指标》中所列指标分析，主工业场地新建缓坡副斜井井口房及地面配套设施、南部风井场地占地指标符合要求。

### 3.1.7 劳动定员及生产效率

矿井在籍总人数 1192 人，原煤生产人员 930 人，每日原煤生产人员出勤人数为 653 人，劳动定员维持现有不变。矿井改扩建设计生产能力为 6.00Mt/a 时，按年工作日 330 天计算，日产量 18181.8t，矿井全员效率为 27.8t/工、选煤厂全员效率为 193.4t/工。

### 3.1.8 建设计划

本次建设工期主要为新建 13 采区建设工期。根据井巷工程综合施工进度安排，13 采区从井筒开挖至竣工投产，估算建设工期为 48.0 个月。

### 3.1.9 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目技术经济指标一览表

| 序号  | 名 称       | 单 位             | 指 标       | 备 注 |
|-----|-----------|-----------------|-----------|-----|
| 1   | 井田范围      |                 |           |     |
| (1) | 平均东西方向倾向宽 | km              | 5.4       |     |
| (2) | 平均南北方向走向长 | km              | 14.2      |     |
| (3) | 井田面积      | km <sup>2</sup> | 60.417    |     |
| 2   | 煤层        |                 |           |     |
| (1) | 可采煤层数     |                 | 9         |     |
| (2) | 可采煤层平均总厚度 | m               | 19.82     |     |
| (3) | 首采煤层平均厚度  | m               | 十二煤 4.05m |     |
| (4) | 煤层倾角      | (°)             | 15~45     |     |
| 3   | 资源/储量     |                 |           |     |
| (1) | 资源量       | Mt              | 917.62    |     |

| 序号  | 名 称          | 单 位   | 指 标   | 备 注       |
|-----|--------------|-------|---|-----------|
| (2) | 设计可采储量       | Mt    | 536.30  |           |
| 4   | 煤类           |       | 不黏煤   |           |
| 5   | 煤质           |       |   |           |
| (1) | 水分 Mad(原煤)   | %     | 2.31~17.74  |           |
| (2) | 灰分 Ad(原煤)    | %     | 9.16~13.92  |           |
| (3) | 硫分 St,d(原煤)  | %     | 0.35~0.56   |           |
| (4) | 原煤挥发分 Vdaf   | %     | 33.42~35.32   |           |
| (5) | 发热量 Qgr,d    | MJ/kg | 27.58~29.51   |           |
| 6   | 矿井设计生产能力     |       |   |           |
| (1) | 年设计生产能力      | Mt/a  | 6.0   |           |
| (2) | 日设计生产能力      | t/d   | 18181.8   |           |
| 7   | 服务年限         | a     | 65.2  |           |
| 8   | 矿井设计工作制度     |       |   |           |
| (1) | 年工作天数        | d     | 330   |           |
| (2) | 日工作班数        | 班     | 4   |           |
| 9   | 井田开拓         |       |   |           |
| (1) | 开拓方式         |       | 斜井开拓  |           |
| (2) | 水平数目         | 个     | 2   |           |
| (3) | 第一水平标高       | m     | +800m   |           |
| (4) | 井下主运输方式      |       | 带式输送机   |           |
| (5) | 井下辅助运输方式     |       | 无轨胶轮车   | 新增 13 采区  |
| 10  | 采区           |       |   |           |
| (1) | 回采工作面个数      | 个     | 2   |           |
| (2) | 掘进工作面个数      | 个     | 6   |           |
| (3) | 采煤方法         |       | 综采  |           |
| (4) | 主要采煤设备       |       |   | 新增 13 采区  |
|     | 采煤机          |       | MG750/2040-WD   |           |
|     | 支架           |       | ZY12000/26/55   | 带充填       |
|     | 运输机          |       | SGZ1000/2×855   |           |
| 11  | 矿井主要设备       |       |   |           |
| (1) | 主斜井提升设备      |       | B=1400mm,<br>Q=1800t/h,<br>L=929.28m,<br>β=19° V=4m/s | 已有 1 台    |
| (2) | 副斜井          |       | JK-3.5×2.5E   | 已有 1 台    |
|     | 缓坡副斜井及井下辅运设备 |       | 无轨胶轮车   | 40 辆      |
| (3) | 通风设备         |       | FCZN <sub>26</sub> /1120<br>型                         | 13 采区 2 台 |

| 序号  | 名 称         | 单 位             | 指 标                            | 备 注       |
|-----|-------------|-----------------|--------------------------------|-----------|
| (4) | 主排水设备       |                 | MD580-60×6 型                   | 主斜井井底 5 台 |
|     | 抗灾排水泵       |                 | BQS400-50×8-850/S              | 主斜井井底 2 台 |
| (5) | 压风设备        |                 | 排气量不小于 44.2m <sup>3</sup> /min | 13 采区 5 台 |
| (6) | 注氮防灭火设备     |                 | GPN98-900 型                    | 13 采区 3 台 |
| (7) | 灌浆设备        |                 | 制备及灌浆能力 80 m <sup>3</sup> /h   | 13 采区 1 台 |
| 12  | 地面运输        |                 |                                |           |
| (1) | 13 采区进场道路   | km              | 0.17                           | 新增        |
| 13  | 建设用地        |                 |                                |           |
|     | 新增用地总面积     | hm <sup>2</sup> | 5.7103                         |           |
|     | 南部风井场地总用地面积 | hm <sup>2</sup> | 3.2385                         |           |
|     | 场外道路        | hm <sup>2</sup> | 0.3180                         |           |
|     | 主工业场地新征用地   | hm <sup>2</sup> | 2.1377                         |           |
| 14  | 项目投资        |                 |                                |           |
| (1) | 总造价         | 万元              | 165946.71                      |           |
| ①   | 矿井建设项目总造价   | 万元              | 150752.18                      |           |
|     | 其中：矿建工程     | 万元              | 39734.13                       |           |
|     | 土建工程        | 万元              | 17263.83                       |           |
|     | 设备及工器具购置    | 万元              | 50556.40                       |           |
|     | 安装工程        | 万元              | 21446.31                       |           |
|     | 其他费用        | 万元              | 20258.92                       |           |
|     | 基本预备费       | 万元              | 1492.60                        |           |
|     | 建设期利息       | 万元              | 0                              |           |
| ②   | 选煤厂扩建项目总造价  | 万元              | 5454.64                        |           |
|     | 其中：土建工程     | 万元              | 1372.00                        |           |
|     | 设备及工器具购置    | 万元              | 2178.90                        |           |
|     | 安装工程        | 万元              | 721.30                         |           |
|     | 其他费用        | 万元              | 375.86                         |           |
|     | 基本预备费       | 万元              | 46.48                          |           |
|     | 建设期贷款利息     | 万元              | 0                              |           |
| ③   | 产能置换费       | 万元              | 10500                          |           |
| ④   | 吨煤投资        | 元/t             | 829.73                         |           |
| 15  | 项目建设工期      | 月               | 48.0                           |           |

3.1.10 井（矿）田境界及资源概况

3.1.10.1 井田境界

矿区规划、规划环评中井田境界同银星一井采矿证边界。根据采矿许可证（证号：C1000002018021110145908），银星一井井田境界范围由 17 个拐点坐标圈定，北到矿区边界，南以 D9 勘探线南 500m 为界，西以 DF<sub>1</sub> 断层以及矿区西边界线为界，东以 DF<sub>4</sub> 断层、DF<sub>5</sub> 断层为界，南北走向长 14.2km，东西倾向宽 5.4km，煤矿面积 60.417km<sup>2</sup>，开采深度为+1300m—+150m 标高。井田拐点坐标表详见表 3.1-7、井田周边关系见图 3.1-3。

表 3.1-7 银星一井矿区范围划定、采矿许可证井田拐点坐标表

| 点号 | 1954 北京坐标  |             | 1980 西安坐标  |             | 2000 国家坐标  |             |
|----|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|    | X          | Y           | X          | Y           | X          | Y           |
| 1  | 4183901.93 | 36378870.98 | 4183849.50 | 36378792.25 | 4183858.56 | 36378905.41 |
| 2  | 4184440.80 | 36379980.35 | 4184388.37 | 36379901.62 | 4184397.43 | 36380014.79 |
| 3  | 4184373.60 | 36382500.43 | 4184321.17 | 36382421.70 | 4184330.23 | 36382534.88 |
| 4  | 4181511.29 | 36384271.43 | 4181458.86 | 36384192.70 | 4181467.91 | 36384305.89 |
| 5  | 4179338.26 | 36385294.01 | 4179285.83 | 36385215.28 | 4179294.87 | 36385328.48 |
| 6  | 4179236.25 | 36385978.33 | 4179183.82 | 36385899.60 | 4179192.86 | 36386012.80 |
| 7  | 4178385.24 | 36387313.69 | 4178332.81 | 36387234.96 | 4178341.84 | 36387348.17 |
| 8  | 4176525.60 | 36387998.75 | 4176473.17 | 36387920.02 | 4176482.19 | 36388033.23 |
| 9  | 4174635.52 | 36388659.21 | 4174583.09 | 36388580.48 | 4174592.11 | 36388693.69 |
| 10 | 4174457.48 | 36388142.21 | 4174405.05 | 36388063.48 | 4174414.06 | 36388176.69 |
| 11 | 4173009.15 | 36388440.09 | 4172956.72 | 36388361.36 | 4172965.73 | 36388474.57 |
| 12 | 4170966.01 | 36384665.34 | 4170913.58 | 36384586.61 | 4170922.58 | 36384699.81 |
| 13 | 4171580.75 | 36384430.88 | 4171528.32 | 36384352.15 | 4171537.32 | 36384465.34 |
| 14 | 4173004.20 | 36383955.95 | 4172951.77 | 36383877.22 | 4172960.78 | 36383990.41 |
| 15 | 4174466.42 | 36383045.29 | 4174413.99 | 36382966.56 | 4174423.00 | 36383079.75 |
| 16 | 4177164.93 | 36381956.64 | 4177112.50 | 36381877.91 | 4177121.53 | 36381991.09 |
| 17 | 4180736.17 | 36380244.68 | 4180683.74 | 36380165.95 | 4180692.78 | 36380279.12 |

3.1.10.2 储量

1、地质储量

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024 年），截至 2024 年 7 月 31 日，采矿权范围内（各煤层+150m 水平以上）



累计查明资源量 953.21Mt, 扣除动用储量后, 保有资源量 917.62Mt, 其中: 探明资源量 274.69Mt, 控制资源量 139.38Mt, 推断资源量 503.55Mt。矿井地质资源储量情况详见表 3.1-8。

**表 3.1-8 矿井保有地质资源一览表**

| 煤层               | 累计查明资源量 |        |        |        | 动用资源量 | 保有资源量  |        |        |        |
|------------------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 探明      | 控制     | 推断     | 小计     | 探明    | 探明     | 控制     | 推断     | 小计     |
| 一                | 13.70   | 12.60  | 72.38  | 98.68  | 0.00  | 13.70  | 12.60  | 72.38  | 98.68  |
| 三                | 47.34   | 24.88  | 100.44 | 172.66 | 2.86  | 44.48  | 24.88  | 100.44 | 169.80 |
| 四                | 8.07    | 3.20   | 18.46  | 29.72  | 0.00  | 8.07   | 3.20   | 18.46  | 29.72  |
| 五                | 20.50   | 9.86   | 46.18  | 76.53  | 0.00  | 20.50  | 9.86   | 46.18  | 76.53  |
| 十二               | 110.49  | 30.61  | 99.29  | 240.39 | 16.57 | 93.93  | 30.61  | 99.29  | 223.83 |
| 十三               | 27.99   | 14.02  | 48.34  | 90.35  | 2.00  | 25.99  | 14.02  | 48.34  | 88.35  |
| 十八 <sub>上1</sub> | 34.79   | 20.20  | 53.22  | 108.20 | 14.15 | 20.63  | 20.20  | 53.22  | 94.05  |
| 十八               | 13.43   | 10.50  | 31.21  | 55.13  | 0.00  | 13.43  | 10.50  | 31.21  | 55.13  |
| 十八 <sub>下</sub>  | 33.98   | 13.50  | 34.04  | 81.53  | 0.00  | 33.98  | 13.50  | 34.04  | 81.53  |
| 总计               | 310.28  | 139.38 | 503.55 | 953.21 | 35.58 | 274.69 | 139.38 | 503.55 | 917.62 |

## 2、矿井工业资源/储量

地质资源量中探明资源量和控制资源量, 连同地质资源量中推断资源量考虑一定的可信度系数, 归类为矿井工业资源量。本矿的矿井工业资源/储量为 816.91Mt。矿井工业资源量详见表 3.1-9。

**表 3.1-9 矿井工业资源/储量汇总表** 单位: Mt

| 煤层编号                               | 探明     | 控制     | 推断的资源量 |      |       | 工业资源储量 | 比例      |
|------------------------------------|--------|--------|--------|------|-------|--------|---------|
|                                    |        |        | 推断     | k 值  | *k    |        |         |
| 一                                  | 13.70  | 12.60  | 72.38  | 0.80 | 57.90 | 84.21  | 10.31%  |
| 三                                  | 44.48  | 24.88  | 100.44 | 0.80 | 80.35 | 149.71 | 18.33%  |
| 四                                  | 8.07   | 3.20   | 18.46  | 0.80 | 14.77 | 26.03  | 3.19%   |
| 五                                  | 20.50  | 9.86   | 46.18  | 0.80 | 36.94 | 67.30  | 8.24%   |
| 十二                                 | 93.93  | 30.61  | 99.29  | 0.80 | 79.44 | 203.97 | 24.97%  |
| 十三                                 | 25.99  | 14.02  | 48.34  | 0.80 | 38.67 | 78.68  | 9.63%   |
| 十八 <sub>上1</sub>                   | 20.63  | 20.20  | 53.22  | 0.80 | 42.57 | 83.41  | 10.21%  |
| 十八                                 | 13.43  | 10.50  | 31.21  | 0.80 | 24.97 | 48.89  | 5.98%   |
| 十八 <sub>下</sub>                    | 33.98  | 13.50  | 34.04  | 0.80 | 27.24 | 74.72  | 9.15%   |
| 总计                                 | 274.69 | 139.38 | 503.55 |      |       | 816.91 | 100.00% |
| 备注: 矿井工业资源/储量=TM+KZ+TD×k, k 取 0.8。 |        |        |        |      |       |        |         |

## 3、矿井设计资源/储量

设计资源储量是指工业资源量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱、地面建（构）筑物等永久煤柱损失量后的资源量。经计算永久煤柱损失量总计为 102.32Mt，设计资源量为 714.59Mt。矿井设计资源储量计算详见表 3.1-10。

| 表 3.1-10         |        | 矿井设计资源/储量汇总表 |       |       |       |        | 单位：Mt  |         |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| 煤层编号             | 工业资源储量 | 永久保护煤柱       |       |       |       |        | 设计资源储量 | 比例      |
|                  |        | 井田境界煤柱       | 断层煤柱  | 禁采区   | 风化带煤柱 | 小计     |        |         |
| 一                | 84.21  | 2.37         | 4.28  | 7.36  |       | 14.01  | 70.20  | 9.82%   |
| 三                | 149.71 | 3.31         | 6.75  | 12.60 |       | 22.66  | 127.05 | 17.78%  |
| 四                | 26.03  | 0.73         | 1.07  |       | 1.24  | 3.04   | 22.99  | 3.22%   |
| 五                | 67.30  | 0.63         | 4.87  |       | 1.38  | 6.88   | 60.42  | 8.46%   |
| 十二               | 203.97 | 2.16         | 11.67 |       | 10.28 | 24.11  | 179.86 | 25.17%  |
| 十三               | 78.68  | 1.77         | 6.96  |       | 3.52  | 12.25  | 66.43  | 9.30%   |
| 十八 <sub>上1</sub> | 83.41  | 1.01         | 5.03  |       | 0.18  | 6.22   | 77.19  | 10.80%  |
| 十八               | 48.89  | 0.45         | 4.08  |       | 0.43  | 4.96   | 43.93  | 6.15%   |
| 十八 <sub>下</sub>  | 74.72  | 0.74         | 6.78  |       | 0.67  | 8.19   | 66.53  | 9.31%   |
| 总计               | 816.91 | 13.17        | 51.49 | 19.96 | 17.70 | 102.32 | 714.59 | 100.00% |

4、设计可采储量

设计资源/储量减去矿井工业场地、主要巷道保护煤柱煤量和开采损失后，根据设计规范，依据本矿井开采条件和各煤层赋存厚度情况，采区采出率按 75%~85%计，本次四煤和十八煤按 85%，其他煤层按 80%计，设计可采储量为 536.30Mt，矿井设计可采储量估算见表 3.1-11。

| 表 3.1-11         |        | 矿井设计可采储量估算表 |      |      |       |       | 单位：Mt  |        |
|------------------|--------|-------------|------|------|-------|-------|--------|--------|
| 煤层编号             | 设计资源储量 | 保护煤柱        |      |      | 开采损失  |       | 设计可采储量 |        |
|                  |        | 工业广场和村庄     | 主要井巷 | 小计   | 采区采出率 | 开采损失  | 可采储量   | 比例     |
| 一                | 70.20  | 0.00        | 3.60 | 3.60 | 0.80  | 13.32 | 53.28  | 9.93%  |
| 三                | 127.05 | 0.74        | 4.70 | 5.44 | 0.80  | 24.32 | 97.29  | 18.14% |
| 四                | 22.99  | 0.00        | 1.44 | 1.44 | 0.85  | 4.31  | 17.24  | 3.21%  |
| 五                | 60.42  | 0.40        | 3.13 | 3.53 | 0.80  | 11.38 | 45.51  | 8.49%  |
| 十二               | 179.86 | 0.90        | 7.84 | 8.74 | 0.80  | 34.22 | 136.89 | 25.53% |
| 十三               | 66.43  | 0.55        | 5.11 | 5.66 | 0.80  | 12.15 | 48.62  | 9.07%  |
| 十八 <sub>上1</sub> | 77.19  | 2.25        | 3.50 | 5.75 | 0.80  | 14.29 | 57.15  | 10.66% |
| 十八               | 43.93  | 0.00        | 3.19 | 3.19 | 0.85  | 8.15  | 32.59  | 6.08%  |
| 十八 <sub>下</sub>  | 66.53  | 2.18        | 4.69 | 6.87 | 0.80  | 11.93 | 47.73  | 8.90%  |

| 煤层<br>编号 | 设计资<br>源储量 | 保护煤柱        |          |           | 开采损失      |          | 设计可采储量   |             |
|----------|------------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-------------|
|          |            | 工业广场<br>和村庄 | 主要<br>井巷 | 小计        | 采区<br>采出率 | 开采<br>损失 | 可采<br>储量 | 比例          |
| 总计       | 714.59     | 7.02        | 37.20    | 44.2<br>2 |           | 134.07   | 536.30   | 100.00<br>% |

5、服务年限

井田内保有资源/储量 917.62Mt，矿井设计可采储量为 536.30Mt，储量备用系数按 1.4 考虑，矿井改扩建建设期按 4 年考虑，其生产能力仍为 4.0 Mt/a，扩建后矿井设计生产能力 6.0 Mt/a，此时可采储量为 513.90Mt，则扩建后矿井的服务年限为 61.7a，总服务年限 65.2a。

3.1.10.3 井田地层及构造

1、井田地层

井田全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据钻孔揭露及区域资料，本区地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T<sub>3s</sub>，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J<sub>2y</sub>）、直罗组（J<sub>2z</sub>）、安定组（J<sub>2a</sub>）；白垩系下统保安群（K<sub>B</sub>，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E<sub>q</sub>）和第四系（Q）。具体见第 6 章，6.2 节内容。

2、井田构造

银星一号井田地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带（磁萌断褶带）中段的东侧，积家井—甜水堡背斜的北段，是积家井—甜水堡背斜的局部反映。由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，其中，背斜西翼在第 13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜；背斜东翼在第 9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。煤矿主体褶曲积家井背斜 A1 延展约 8.9km，幅高约 950m，属宽缓背斜；背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10°~15°之间。煤矿内主要发育有呈“X”型分布的北西向和北东向两组断层，以北西向逆断层为主，北东向多为正断层。矿井内地质构造复杂程度评价为中等构造。具体见第 6 章，6.2 节内容。

3.1.10.4 煤层及煤质

## 1、煤层

### (1)地层含煤性

本区含煤地层为侏罗系延安组，含煤地层平均总厚 451.24m，编号煤层 22 层，煤层平均总厚 21.55m。可采煤层 9 层（一、三、四、五、十二、十三、十八<sub>上1</sub>、十八、十八<sub>下</sub>煤层），其中：全区可采煤层 3 层（十二、十三、十八<sub>下</sub>煤层），大部可采煤层 4 层（一、三、五、十八<sub>上1</sub>煤层），局部可采煤层 2 层（四、十八煤层），可采煤层平均总厚 17.78m，可采含煤系数为 3.98%。

### (2)可采煤层

矿井可采煤层 9 层，即一、三、四、五、十二、十三、十八<sub>上1</sub>、十八、十八<sub>下</sub>煤，可采煤层总厚平均为 17.78m、平均厚度 1.03~3.39m，主要可采煤层 5 层：三、十二、十三、十八<sub>上1</sub>、十八<sub>下</sub>煤。根据煤层赋存条件分析，矿井各煤层背斜轴部风氧化带附近埋深最浅，总体呈由南向北、由轴部向两翼埋深逐渐增大趋势，各煤层埋深在 100~1000m 之间。各可采煤层的厚度、层间距、结构见煤层发育情况表 3.1-12。各可采煤层的具体特征分述如下：

表 3.1-12 可采煤层特征一览表

| 含煤层位   |                 | 煤层号              | 煤层间距(m)                           | 见煤点厚度(m)                      | 可采见煤点厚度(m)                    | 煤层结构 |     | 煤类 | 可采面积(km <sup>2</sup> ) | 面积可采系数(%) | 厚度分级 | 可采程度 | 稳定程度 | 对比可靠程度 |
|--------|-----------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|-----|----|------------------------|-----------|------|------|------|--------|
|        |                 |                  | 两极值<br>均值(点数)                     | 两极值<br>均值(点数)                 | 两极值<br>均值(点数)                 | 夹矸层数 | 类型  |    |                        |           |      |      |      |        |
| 侏罗系延安组 | V段              | 一                |                                   | <u>0.23~4.30</u><br>1.71(37)  | <u>0.74~4.30</u><br>1.80(35)  | 0—1  | 简单  | BN | 30.53                  | 92.93%    | 中厚   | 大部可采 | 较稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>65.11~108.19</u><br>87.47(32)  |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        | IV段             | 三                |                                   | <u>0.79~6.04</u><br>2.72(71)  | <u>0.79~6.04</u><br>2.72(71)  | 0—3  | 较简单 | BN | 37.89                  | 95.51%    | 中厚   | 大部可采 | 较稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>40.96~121.43</u><br>73.25(52)  |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        | III段            | 四                |                                   | <u>0.16~1.54</u><br>0.84(61)  | <u>0.70~1.54</u><br>1.03(38)  | 0—1  | 简单  | BN | 18.9                   | 47.13%    | 薄    | 局部可采 | 不稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>9.50~28.47</u><br>14.87(57)    |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        |                 | 五                |                                   | <u>0.23~2.61</u><br>1.35(63)  | <u>0.76~2.61</u><br>1.40(60)  | 0—1  | 简单  | BN | 37.88                  | 92.05%    | 中厚   | 大部可采 | 较稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>65.64~128.62</u><br>96.48(58)  |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        | II段             | 十二               |                                   | <u>1.13~6.10</u><br>3.39(111) | <u>1.13~6.10</u><br>3.39(111) | 0—1  | 简单  | BN | 45.3                   | 100.0%    | 中厚   | 全区可采 | 稳定   | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>0.29~24.28</u><br>4.47(91)     |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        |                 | 十三               |                                   | <u>0.40~5.67</u><br>2.03(97)  | <u>0.82~5.67</u><br>2.07(94)  | 0—1  | 简单  | BN | 44.11                  | 96.47%    | 中厚   | 全区可采 | 较稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>84.23~145.71</u><br>106.37(78) |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        | I段              | 十八 <sub>上1</sub> |                                   | <u>0.25~4.50</u><br>1.78(102) | <u>0.71~4.50</u><br>2.06(84)  | 0—2  | 简单  | BN | 38.01                  | 81.54%    | 中厚   | 大部可采 | 较稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>8.96~48.33</u><br>25.56(87)    |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        |                 | 十八               |                                   | <u>0.11~2.21</u><br>0.75(93)  | <u>0.80~2.21</u><br>1.16(36)  | 0—1  | 简单  | BN | 11.66                  | 25.13%    | 薄    | 局部可采 | 不稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  | <u>4.37~19.57</u><br>9.08(92)     |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |
|        | 十八 <sub>下</sub> |                  |                                   | <u>0.19~5.10</u><br>2.09(98)  | <u>0.81~5.09</u><br>2.15(95)  | 0—1  | 简单  | BN | 43.88                  | 94.81%    | 中厚   | 全区可采 | 较稳定  | 可靠     |
|        |                 |                  |                                   |                               |                               |      |     |    |                        |           |      |      |      |        |

①一煤：位于延安组第Ⅴ段的顶部，是含煤地层最上部的可采煤层。因积家井背斜核部范围遭受后期剥蚀，该煤层在积背斜两翼及北西倾伏端范围内分布，全区发育，层位稳定，赋煤面积 32.85km<sup>2</sup>，可采面积 30.53km<sup>2</sup>，面积可采系数 92.93%，属大部可采煤层。区内见煤点 37 个，煤层厚度 0.23~4.30m，平均 1.71m；可采点 35 个，可采厚度 0.74~4.30m，平均 1.80m，属中厚煤层。厚度变化总体呈现为：煤矿中部和西北部较薄，东北部和西南部较厚。含夹矸 0—1 层，结构简单，夹矸岩性以泥岩、炭质泥岩和粉砂岩为主。煤层直接顶板岩性以薄层状细砂岩为主，偶见炭质泥岩，其上一般为直罗组巨厚层状的粗砂岩或含砾粗砂岩，有时直罗组为一煤层的直接顶板；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩和细砂岩，偶见炭质泥岩。

综上所述：一煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不黏煤，大部可采，属较稳定煤层。一煤等厚线分布见图 3.1-8。

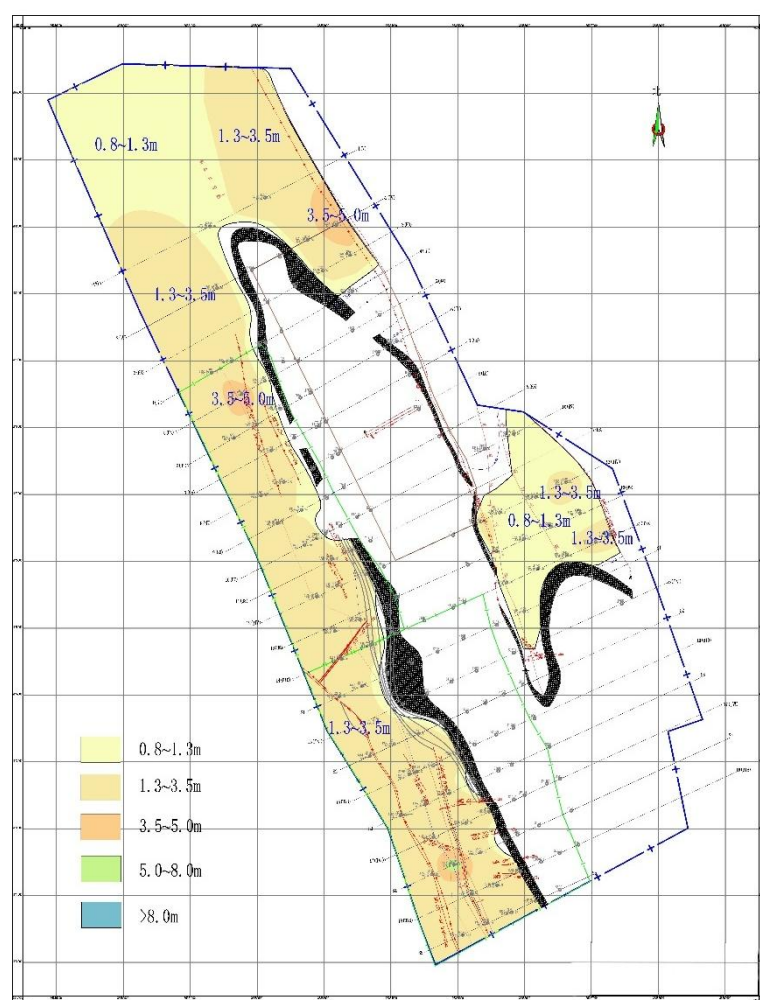


图 3.1-8 一煤等厚线分布图

②三煤：位于延安组第IV段中上部，上距一煤层底板平均间距 87.47m。在积家井背斜轴部范围内受后期剥蚀影响，该煤层在 A1 背斜核部出现缺失。煤层赋煤面积 39.67km<sup>2</sup>，可采面积 37.89km<sup>2</sup>，面积可采系数 95.51%，属大部可采煤层。区内见煤点 71 个，煤层厚度 0.79~6.04m，平均 2.72m；见煤点全部可采，可采厚度 0.79~6.04m，平均 2.72m，属中厚煤层。其中钻孔见煤点 58 个，平均厚度 2.59m；巷道见煤点 13 个，平均厚度 3.38m。煤层沿走向方向，由北往南逐渐变厚；沿倾向方向，总的趋势是，西翼煤层比东翼厚，但厚度变化幅度不大。含 0—3 层夹矸，多数不含或含 1 层夹矸，结构较简单，夹矸岩性以泥质粉砂岩、炭质泥岩和粉砂岩为主，属较稳定煤层。煤层直接顶板岩性主要为粉砂岩、砂质泥岩及中细粒砂岩；底板以砂质泥岩、泥岩及粉砂岩为主。

综上所述：三煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构较简单，煤类为不黏煤，大部可采，属较稳定煤层。为本区主要可采煤层。三煤等厚线分布见图 3.1-9。

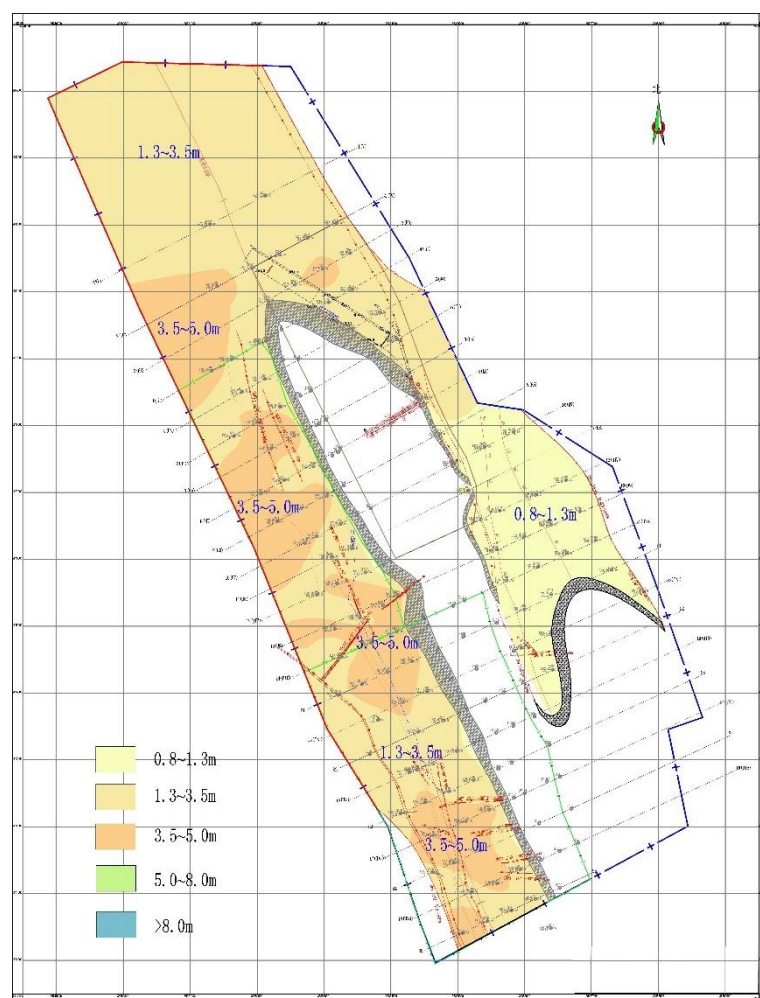


图 3.1-9 三煤等厚线分布图



③四煤：位于延安组第Ⅲ段的上部，上距三煤平均间距 73.25m。煤层赋煤面积 40.10km<sup>2</sup>，可采面积 18.90km<sup>2</sup>，面积可采系数 47.13%，属局部可采煤层。区内见煤点 61 个，煤层厚度 0.16~1.54m，平均 0.84m；可采点 38 个，可采厚度 0.70~1.54m，平均 1.03m，属薄煤层。煤层呈现西南较厚，西部和北部较薄。煤层厚度有一定变化，含 0—1 层夹矸，结构简单，夹矸岩性以炭质泥岩为主，为不稳定煤层。煤层顶板岩性主要为中细粒砂岩及泥质粉砂岩；底板以泥质粉砂岩及细砂岩、粉砂岩为主。

综上所述：四煤为薄煤层，厚度有一定的变化且规律明显，结构简单，煤类为不黏煤，局部可采，属不稳定煤层。四煤等厚线分布见图 3.1-10。

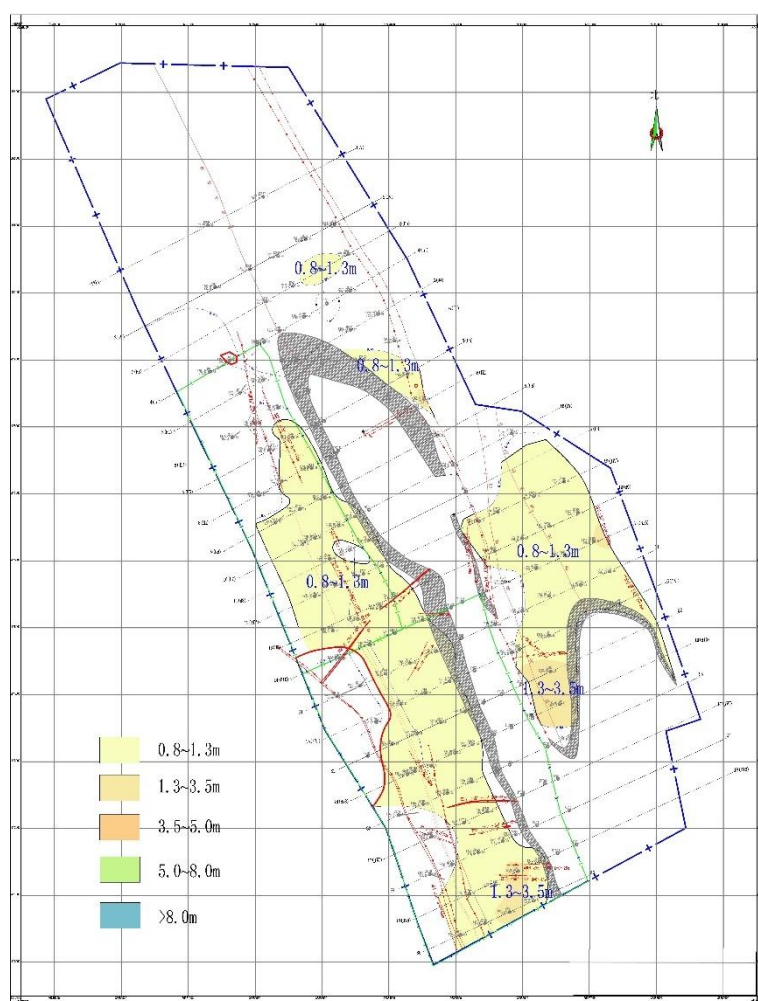


图 3.1-10 四煤等厚线分布图

④五煤：位于延安组第Ⅲ段的上部，煤层对比可靠，上距四煤层底板平均间距 14.87m。煤矿北部因积家井背斜核部隆起遭受剥蚀而缺失，煤层赋煤面积 41.15km<sup>2</sup>，可采面积 37.88km<sup>2</sup>，面积可采系数 92.05%，属大部可采煤层。区内见煤点 63 个，煤层厚度 0.23~2.61m，平均 1.35m；可采点 60 个，可采厚度

0.76~2.61m，平均 1.40m，属薄~中厚煤层。煤层总体特征是由南向北煤层逐渐变厚，但是厚度变化幅度不大；沿倾向方向，背斜东翼的煤层在煤矿北部比西翼厚，并且有由东向西有逐渐变薄的趋势。

该煤层厚度变化较小，含 0—1 层夹矸，结构简单，属较稳定煤层。煤层直接顶板岩性主要为薄层状砂质泥岩及细砂岩、粉砂岩，局部为粗砂岩，偶见炭质泥岩；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩和细砂岩，局部可见炭质泥岩。

综上所述：五煤为薄~中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，结构简单，煤类为不黏煤，大部可采，属较稳定煤层。五煤等厚线分布见图 3.1-11。

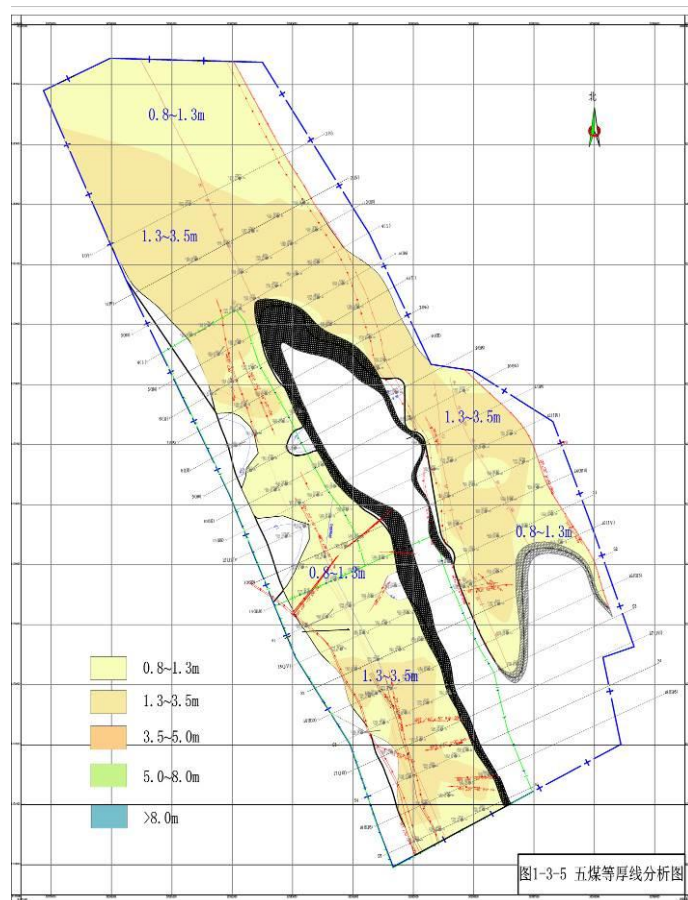


图 3.1-11 五煤等厚线分布图

⑤十二煤：位于延安组第Ⅱ段的顶部，对比可靠，上距五煤层底板平均间距 96.48m。积家井背斜核部小面积遭受后期剥蚀，煤层赋煤面积 45.30km<sup>2</sup>，可采面积 45.30km<sup>2</sup>，可采系数 100%，属全区可采煤层。区内见煤点 111 个，煤层厚度 1.13~6.10m，平均 3.39m；见煤点全部可采，可采厚度 1.13~6.10m，平均 3.39m，为中厚煤层，含 0—2 层夹矸。其中钻孔见煤点 89 个，平均厚度 3.37m；巷道见煤点 22 个，平均厚度 3.48m。沿倾向方向，背斜东翼的煤层厚度比西翼

大；沿走向方向，背斜东翼煤层厚度变化较小，基本为厚煤层，背斜西翼煤层由北向南厚度变化较大，呈薄—厚—薄的变化趋势。

煤层厚度变化不大，结构简单，属稳定煤层。煤层直接顶板岩性以薄层状砂质泥岩为主，局部为粗砂岩，偶见细砂岩；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩和细砂岩，局部可见炭质泥岩。

综上所述：十二煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构较简单，煤类为不黏煤，全区可采，属稳定煤层。为本区主要可采煤层。十二煤等厚线、倾角、埋深分布分别见图 3.1-12、图 3.1-13、图 3.1-14。

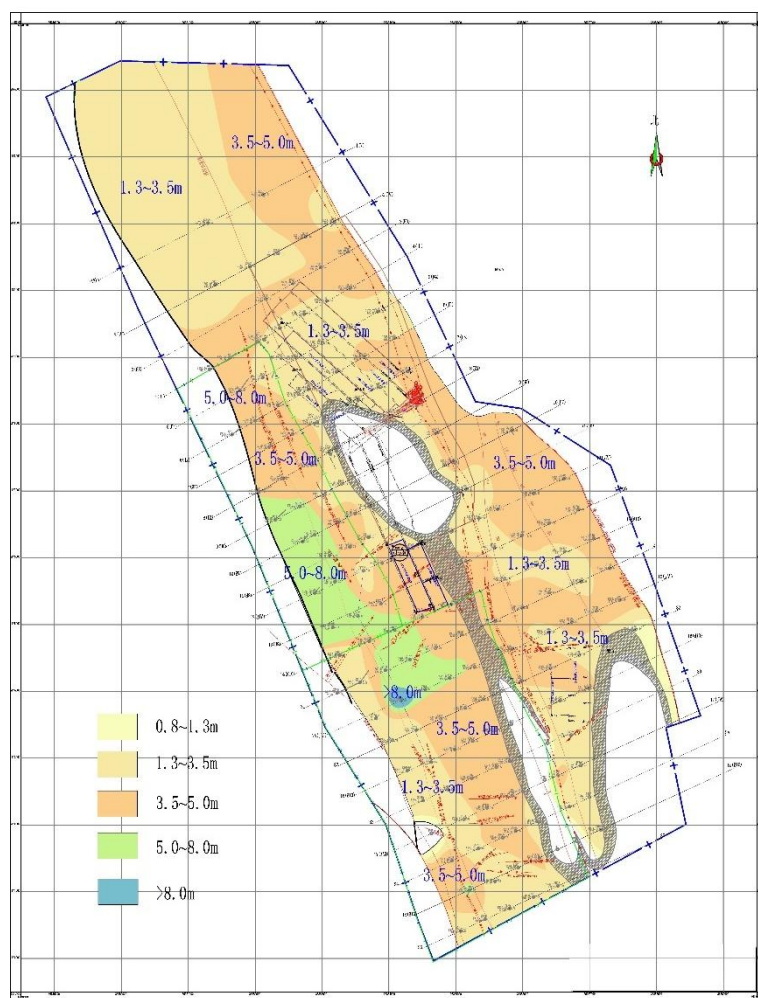


图 3.1-12 十二煤等厚线分布图

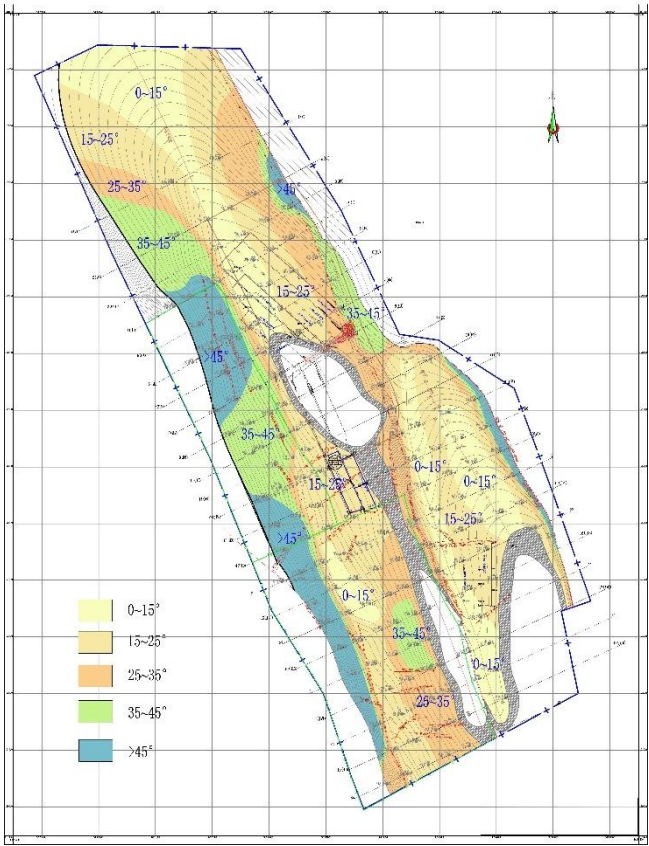


图 3.1-13 十二煤倾角分布图

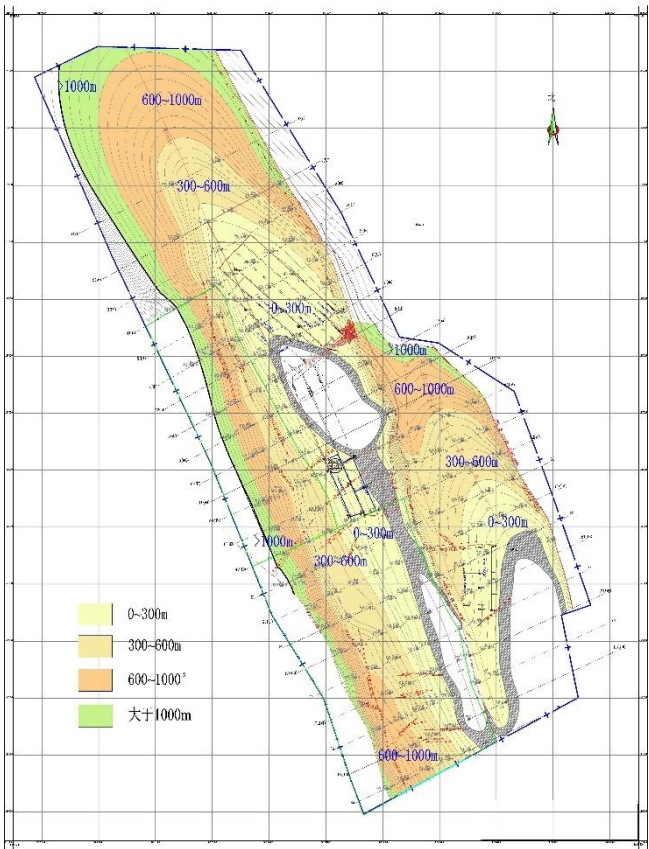


图 3.1-14 十二煤埋深分布图

⑥十三煤：位于延安组第Ⅱ段的顶部，上距十二煤层底板平均间距4.47m，



煤层对比可靠。煤层赋煤面积  $45.72\text{km}^2$ ，可采面积  $44.11\text{km}^2$ ，面积可采系数 96.47%，属全区可采煤层。区内见煤点 97 个，煤层厚度  $0.40\sim 5.67\text{m}$ ，平均  $2.03\text{m}$ ；可采见煤点 94 个，可采厚度  $0.82\sim 5.67\text{m}$ ，平均  $2.07\text{m}$ ，为中厚煤层，含 0—1 层夹矸，结构简单。其中钻孔见煤点 61 个，平均厚度  $1.89\text{m}$ ；巷道见煤点 6 个，平均厚度  $4.15\text{m}$ 。沿走向方向上，煤层大致呈自北向南由厚变薄的趋势；沿倾向方向，背斜核部的煤层厚度比两翼稍厚，且北梁逆断层（DF4）西侧较东侧煤层厚。煤层直接顶板岩性基本为薄层状砂质泥岩和细砂岩，偶见炭质泥岩；底板岩性一般为薄层灰黑色砂质泥岩，局部可见细砂岩和粗砂岩。

综上所述：十三煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不黏煤，全区可采，属较稳定煤层。十三煤等厚线分布见图 3.1-15。

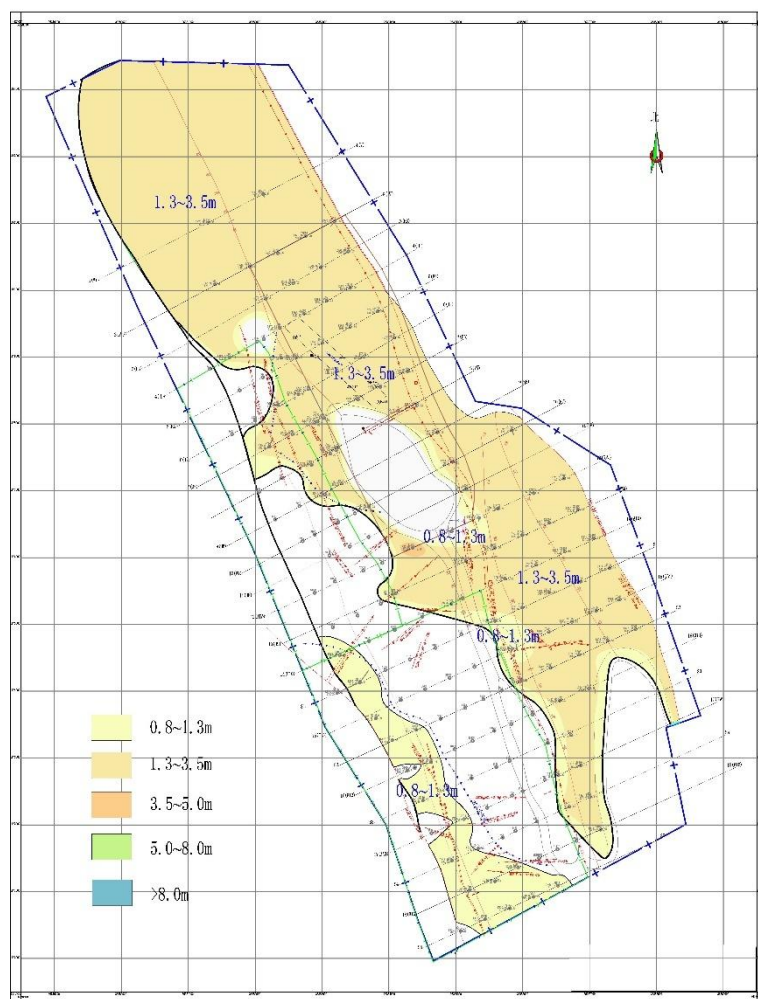


图 3.1-15 十三煤等厚线分布图

⑦十八<sub>上</sub> 1 煤：位于延安组第Ⅱ段的中上部，全区稳定分布，煤层对比可靠，上距十三煤层底板平均间距  $106.37\text{m}$ 。煤层赋煤面积  $46.61\text{km}^2$ ，可采面积

38.01km<sup>2</sup>，面积可采系数 81.54%，属大部可采煤层。区内见煤点 102 个，煤层厚度 0.25~4.50m，平均 1.78m；可采见煤点 84 个，可采厚度 0.71~4.50m，平均 2.06m，为中厚煤层，含 0—2 层夹矸，结构简单。其中钻孔见煤点 97 个，平均厚度 1.66m；巷道见煤点 5 个，平均厚度 4.12m。煤层在沿走向方向厚度比较稳定，北厚南薄。沿倾向方向，背斜轴部较厚，向两翼逐渐变薄。该煤层沿倾向方向厚度有一定变化，但规律明显，结构简单，为简单结构煤层。煤层直接顶板岩性为薄层状砂质泥岩，少量泥岩，偶见中粒砂岩；底板岩性以薄层灰黑色砂质泥岩为主，次为泥岩，局部可见细砂岩和中粒砂岩。

综上所述：十八<sub>上1</sub>煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构较简单，煤类为不黏煤，大部可采，属较稳定煤层。为本区主要可采煤层。十八<sub>上1</sub>煤等厚线分布见图 3.1-16。

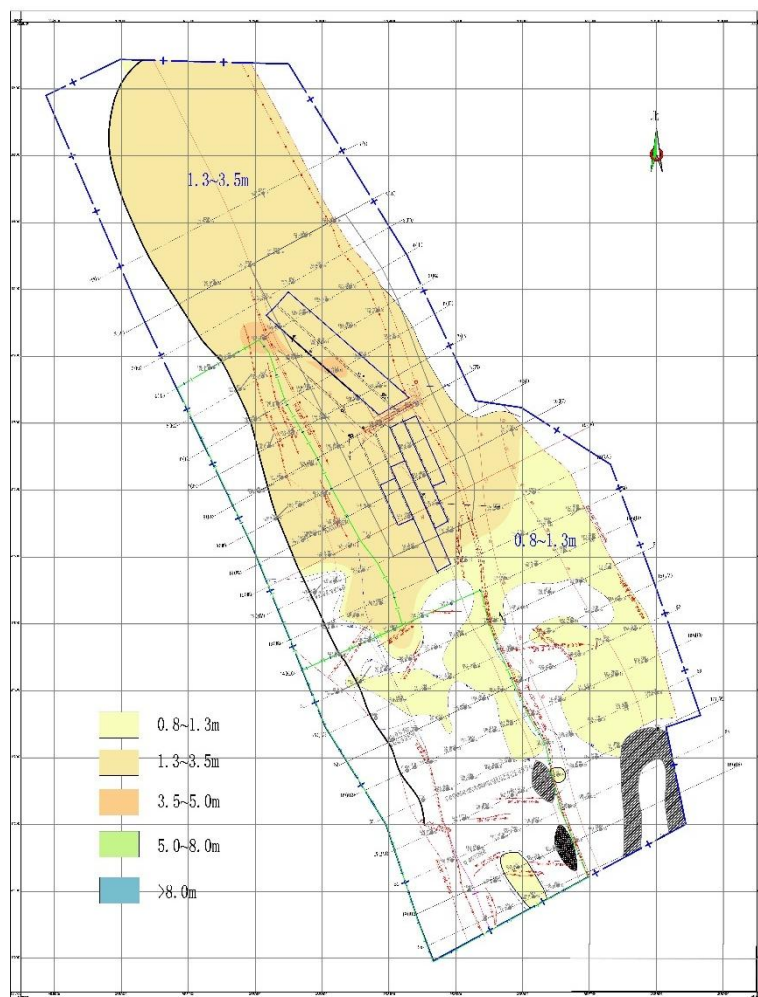


图 3.1-16 十八<sub>上1</sub>煤等厚线分布图

⑧十八煤：位于延安组第I段的下部，上距十八<sub>上1</sub>煤层底板平均间距 25.56m。可采范围主要在煤矿南部，煤层赋煤面积 46.16km<sup>2</sup>，可采面积 11.6km<sup>2</sup>，

面积可采系数 25.13%，属局部可采煤层。区内见煤点 93 个，煤层厚度 0.11~2.21m，平均 0.75m；可采见煤点 36 个，可采厚度 0.80~2.21m，平均 1.16m，为薄煤层，含 0—1 层夹矸，结构简单。煤层可采范围位于矿区中东部和西南部，总体上煤层厚度变化不大。煤层顶板岩性为泥质粉砂岩和细砂岩，偶见炭质泥岩，底板岩性为中粗砂岩、泥质粉砂岩。

综上所述：十八煤为薄煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不黏煤，局部可采，属不稳定煤层。十八煤等厚线分布见图 3.1-17。

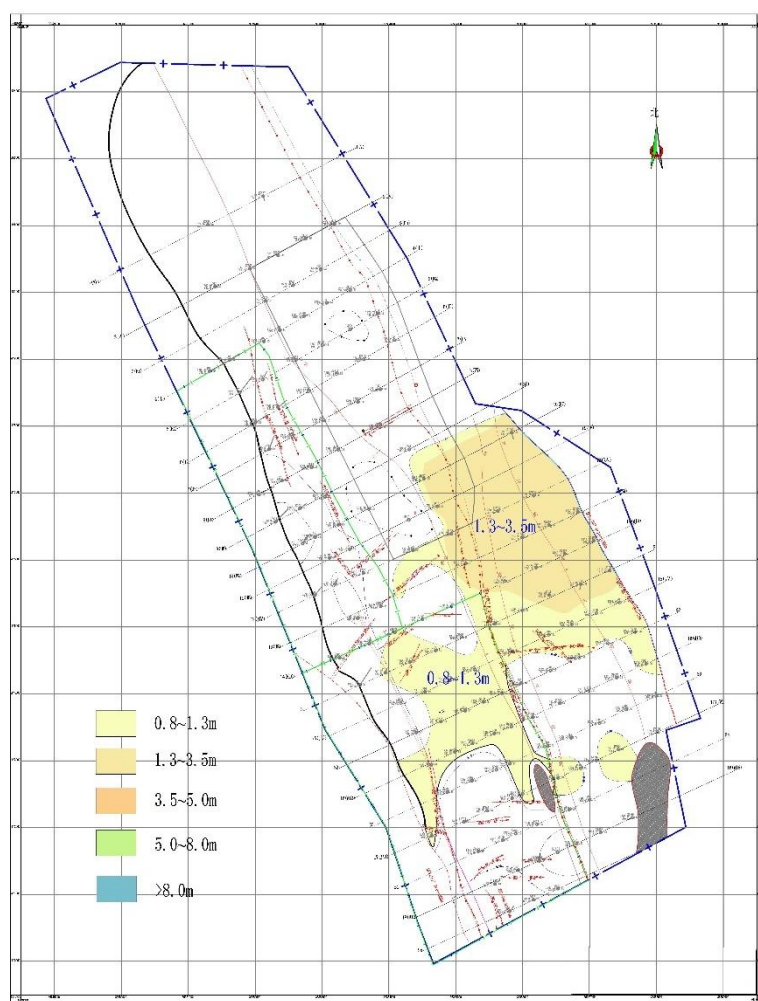


图 3.1-17 十八煤等厚线分布图

⑨十八<sub>下</sub>煤：位于延安组第一岩段下部，大部可采，煤层对比可靠，上距十八煤层底板平均间距 9.08m，煤层赋煤面积 46.28km<sup>2</sup>，可采面积 43.88km<sup>2</sup>，面积可采系数 94.81%，属全区可采煤层。区内见煤点 98 个，煤层厚度 0.19~5.10m，平均 2.09m；可采见煤点 95 个，可采厚度 0.81~5.09m，平均 2.15m，为中厚煤层，含 0—1 层夹矸。沿走向方向上，背斜西翼煤层的厚度在大部分地



段变化不大，在背斜东翼，煤层厚度由北向南大致呈薄—厚—薄的变化趋势；沿倾向方向，煤层厚度总的变化趋势是由西向东、由北向南逐渐变厚，仅在东南部，煤层厚度由西向东呈厚—薄—厚的变化趋势。煤层直接顶板岩性以薄层状砂质泥岩为主，次为中粒砂岩和细粒砂岩，偶见泥岩粗粒砂岩；底板岩性以薄层灰黑色砂质泥岩为主，次为细粒砂岩，局部可见中粒砂岩和粗粒砂岩。

综上所述：十八<sub>下</sub>煤为中厚煤层，厚度有一定的变化且规律明显，对比可靠，结构简单，煤类为不黏煤，全区可采，属较稳定煤层。十八<sub>下</sub>煤等厚线分布见图 3.1-18。

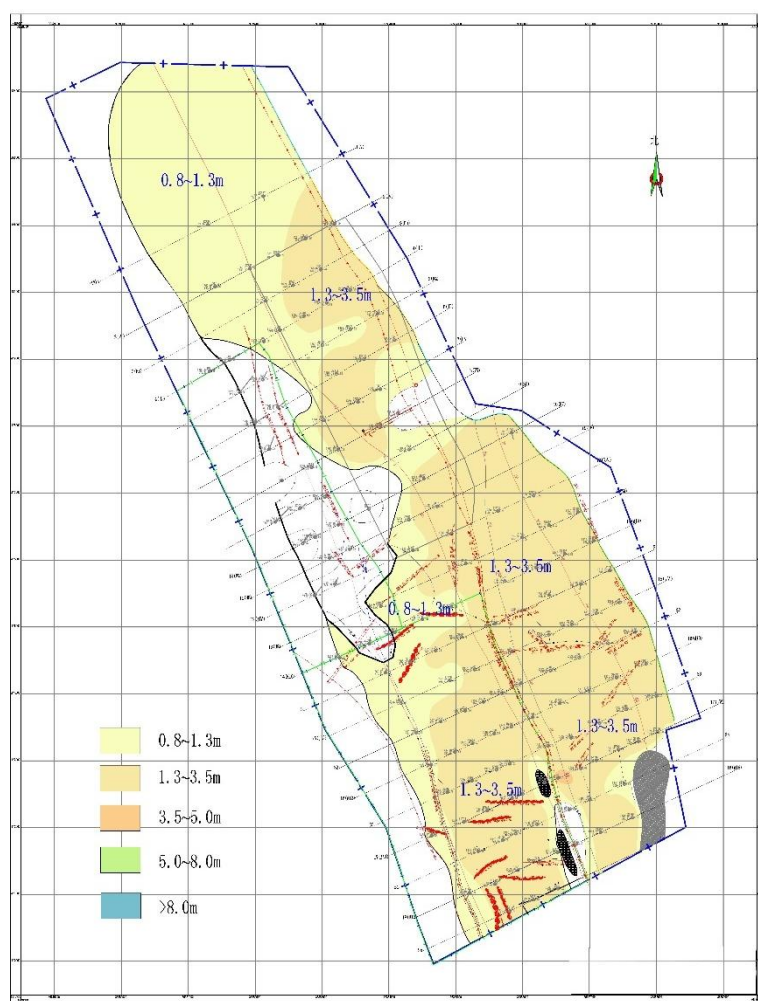


图 3.1-18 十八<sub>下</sub>煤等厚线分布图

## 2、煤质

### (1)煤的物理性质与煤岩特征

#### ①物理性质和宏观煤岩特征

各可采煤层煤的颜色为黑色，条痕为褐黑色，沥青、弱沥青光泽，阶梯状、参差状、平坦状断口。裂隙较发育—发育，各可采煤层真密度平均值为

1.42~1.55g/cm<sup>3</sup>，视密度平均值为1.33~1.38g/cm<sup>3</sup>。半坚硬煤，多呈块状。宏观煤岩组分以暗煤为主，亮煤次之，夹镜煤条带及透镜体，含丝炭。各可采煤层煤的物理性质和宏观煤岩特征见表3.1-13。

## ②显微组分及显微煤岩类型

可采煤层显微组分中，有机组分为93.7~99.0%，无机组分为1.0~6.4%。镜质组与惰质组之和占有机组分的92.0~98.6%，壳质组占有机组分的1.4~7.9%，依据《显微煤岩类型分类》（GB/T 15589-2013）划分各可采煤层显微煤岩类型，其中一、五煤层为微三合煤，三、四、十二、十八煤层为微镜惰煤V，十三、十八<sub>上1</sub>、十八<sub>下</sub>为微镜惰煤I。各可采煤层煤的显微组分、显微煤岩类型及反射率特征见表3.1-14。

表3.1-13 各可采煤层煤的物理性质和宏观煤岩特征一览表

| 煤层号                  | 颜色 | 条痕  | 光泽                 | 断口             | 裂隙       | 结构           | 构造   | 其他                                    | 密度（g/cm³）            |                       | 煤岩组分                        | 煤岩类型       |
|----------------------|----|-----|--------------------|----------------|----------|--------------|------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|------------|
|                      |    |     |                    |                |          |              |      |                                       | 真密度                  | 视密度                   |                             |            |
| 一                    | 黑色 | 褐黑色 | 暗淡光泽弱沥青光泽          | 参差状            | 23 条/5cm | 线理状          | 水平层理 | 含厚 1~5cm 菱铁质结核，直径 1~8mm 方解石及黄铁矿填充裂隙   | 1.41~1.79<br>1.55(5) | 1.30~1.41<br>1.33(5)  | 暗煤为主，亮煤少量，夹丝炭条带及透镜体，性硬      | 暗淡煤半暗煤     |
| 三                    | 黑色 | 褐黑色 | 暗淡光泽弱沥青光泽          | 参差状            | 25 条/5cm | 线理状          | 水平层理 | 方解石及黄铁矿薄膜填充裂隙                         | 1.40~1.57<br>1.48(6) | 1.29~1.44<br>1.37(10) | 暗煤为主，亮煤少量，夹丝炭条带及透镜体，性硬      | 暗淡煤半暗煤     |
| 四                    | 黑色 | 褐黑色 | 暗淡光泽为主局部弱沥青光泽      | 参差状为主部分棱角状     | 30 条/5cm | 线理—细条带状      | 水平层理 | 方解石及黄铁矿薄膜填充裂隙。含厚 1~8cm 菱铁矿结核，直径 1~6mm | 1.39~1.52<br>1.44(4) | 1.29~1.43<br>1.34(9)  | 暗煤为主，部分亮煤，夹丝炭条带及透镜体，性硬      | 暗淡煤半暗煤     |
| 五                    | 黑色 | 褐黑色 | 弱沥青光泽为主暗淡光泽次之      | 棱角状为主次为参差状和贝壳状 | 48 条/5cm | 细条带状为主部分中条带状 | 水平层理 | 丝炭沿层面分布且易裂成片状。含厚 1~8cm 菱铁矿结核，直径 1~6mm | 1.40~1.53<br>1.46(6) | 1.32~1.41<br>1.35(11) | 亮煤为主，次为暗煤，夹镜煤条带及丝炭薄层        | 半亮煤半暗煤 暗淡煤 |
| 十二                   | 黑色 | 褐黑色 | 弱沥青光泽为主暗淡光泽次之      | 参差状为主次为贝壳状     | 45 条/5cm | 细条带状为主部分中条带状 | 水平层理 | 丝炭沿层面分布且易裂成片状。含厚 1~8cm 菱铁矿结核          | 1.41~1.50<br>1.46(8) | 1.30~1.37<br>1.34(12) | 亮煤为主，次为暗煤，夹镜煤条带及丝炭薄层        | 半亮煤半暗煤 暗淡煤 |
| 十三                   | 黑色 | 褐黑色 | 弱沥青光泽为主暗淡光泽次之      | 棱角状为主部分贝壳状及参差状 | 48 条/5cm | 细条带状为主部分中条带状 | 水平层理 | 含厚 1~5cm 菱铁质结核，直径 1~6mm               | 1.39~1.47<br>1.42(7) | 1.28~1.39<br>1.33(12) | 暗煤为主，次为亮煤，夹镜煤条带及透镜体，部分丝炭薄层。 | 半亮煤半暗煤 暗淡煤 |
| 十八 <sub>上</sub><br>1 | 黑色 | 褐黑色 | 弱沥青光泽为主暗淡光泽次之      | 参差状为主次为贝壳状及棱角状 | 40 条/5cm | 细条带状         | 水平层理 |                                       | 1.42~1.54<br>1.47(7) | 1.28~1.41<br>1.35(10) | 暗煤为主，次为亮煤，部分丝炭，夹镜煤条带及透镜体    | 暗淡煤半亮煤半暗煤  |
| 十八                   | 黑色 | 褐黑色 | 暗淡光泽为主丝绢光泽次之部分弱沥青光 | 参差状为主次为贝壳状及棱   | 30 条/5cm | 线理—细条带状      | 水平层理 | 含厚 1~5cm 菱铁质结核，直径 1~6mm               | 1.40~1.64<br>1.50(6) | 1.29~1.46<br>1.36(8)  | 暗煤为主，次为亮煤和丝炭，夹镜煤条带及透镜体      | 暗淡煤半亮煤半暗煤  |

| 煤层号             | 颜色 | 条痕  | 光泽                          | 断口                 | 裂隙      | 结构      | 构造   | 其他                      | 密度（g/cm <sup>3</sup> ） |                       | 煤岩组分                    | 煤岩类型      |
|-----------------|----|-----|-----------------------------|--------------------|---------|---------|------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|
|                 |    |     |                             |                    |         |         |      |                         | 真密度                    | 视密度                   |                         |           |
|                 |    |     | 泽                           | 角状                 |         |         |      |                         |                        |                       |                         |           |
| 十八 <sub>下</sub> | 黑色 | 褐黑色 | 暗淡光泽为主<br>丝绢光泽次之<br>部分弱沥青光泽 | 参差状为主<br>部分贝壳状及棱角状 | 28条/5cm | 线理—细条带状 | 水平层理 | 含厚 1~5cm 菱铁质结核,直径 1~6mm | 1.42~1.58<br>1.50(7)   | 1.31~1.45<br>1.38(23) | 暗煤为主，次为亮煤和丝炭，夹镜煤条带及透视镜体 | 半暗煤半亮煤暗淡煤 |

表3.1-14 各可采煤层煤的显微组分、显微煤岩类型及反射率特征表

| 煤层号              | 显微组分        |      |     |       |             |      |     |      |       |     |     |     |     | 显微煤岩类型 | 镜质组最大反射率<br>R <sup>o</sup> max% |
|------------------|-------------|------|-----|-------|-------------|------|-----|------|-------|-----|-----|-----|-----|--------|---------------------------------|
|                  | 有机组分（去矿物基）% |      |     |       | 有机组分（含矿物基）% |      |     |      | 无机组分% |     |     |     |     |        |                                 |
|                  | 镜质组         | 惰质组  | 壳质组 | 合计    | 镜质组         | 惰质组  | 壳质组 | 合计   | 粘土类   | 硫化物 | 碳酸盐 | 氧化硅 | 合计  |        |                                 |
| 一                | 46.0        | 48.3 | 5.8 | 100.0 | 44.7        | 46.9 | 5.6 | 97.2 | 1.0   | 1.5 | 0.3 | 0.0 | 2.8 | 微三合煤   | 0.570                           |
| 三                | 52.2        | 43.7 | 4.1 | 100.0 | 50.7        | 42.5 | 4.0 | 97.2 | 0.0   | 0.7 | 2.1 | 0.0 | 2.8 | 微镜惰煤 V | 0.559                           |
| 四                | 57.2        | 41.4 | 1.4 | 100.0 | 53.6        | 38.8 | 1.3 | 93.7 | 4.6   | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 6.3 | 微镜惰煤 V | 0.601                           |
| 五                | 71.3        | 20.8 | 7.9 | 100.0 | 70.5        | 20.6 | 7.8 | 98.9 | 0.3   | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 微三合煤   | 0.572                           |
| 十二               | 51.5        | 46.6 | 1.9 | 100.0 | 49.6        | 45.1 | 1.8 | 96.4 | 1.0   | 0.4 | 2.2 | 0.0 | 3.6 | 微镜惰煤 V | 0.560                           |
| 十三               | 45.1        | 52.1 | 2.8 | 100.0 | 44.7        | 51.6 | 2.8 | 99.0 | 0.4   | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 微镜惰煤 I | 0.570                           |
| 十八 <sub>上1</sub> | 26.4        | 70.6 | 3.0 | 100.0 | 25.6        | 68.6 | 2.9 | 97.1 | 2.1   | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 2.9 | 微镜惰煤 I | 0.646                           |
| 十八               | 52.2        | 45.5 | 2.3 | 100.0 | 50.1        | 43.6 | 2.2 | 95.9 | 1.5   | 0.4 | 2.2 | 0.0 | 4.1 | 微镜惰煤 V | 0.535                           |
| 十八 <sub>下</sub>  | 41.4        | 55.3 | 3.3 | 100.0 | 39.6        | 53.0 | 3.2 | 95.8 | 1.7   | 1.0 | 1.6 | 0.0 | 4.3 | 微镜惰煤 I | 0.595                           |

(2)煤的化学性质

①工业分析

a.空气干燥基水分（ $M_{ad}$ ）、全水分（ $M_t$ ）：原煤空气干燥基水分（ $M_{ad}$ ）为2.31%~17.74%，各可采煤层平均值为6.48%~8.26%。浮煤空气干燥基水分为1.30%~13.63%，各可采煤层平均值为5.73%~7.40%。各可采煤层原煤水分（ $M_{ad}$ ）含量特征表见表3.1-15。

表3.1-15 各可采煤层原煤水分含量特征表

| 煤层号 | 原煤/%                             | 浮煤/%                             | 煤层号              | 原煤/%                             | 浮煤/%                             |
|-----|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 一   | $\frac{3.11\sim12.36}{8.26(33)}$ | $\frac{3.38\sim11.16}{7.19(25)}$ | 十三               | $\frac{2.41\sim12.98}{6.82(84)}$ | $\frac{2.69\sim11.41}{6.43(60)}$ |
| 三   | $\frac{2.95\sim13.11}{7.38(52)}$ | $\frac{3.04\sim11.51}{6.67(38)}$ | 十八 <sub>上1</sub> | $\frac{2.31\sim15.24}{6.55(72)}$ | $\frac{2.28\sim12.42}{6.03(50)}$ |
| 四   | $\frac{2.86\sim15.21}{8.26(40)}$ | $\frac{3.27\sim11.3}{7.4(30)}$   | 十八               | $\frac{4.06\sim13.2}{7.43(43)}$  | $\frac{3.89\sim11.86}{6.56(35)}$ |
| 五   | $\frac{3.29\sim17.74}{7.77(56)}$ | $\frac{3.73\sim13.63}{7.32(35)}$ | 十八 <sub>下</sub>  | $\frac{2.35\sim11.64}{6.48(91)}$ | $\frac{2.26\sim11.35}{5.73(73)}$ |
| 十二  | $\frac{2.87\sim12.51}{7.08(82)}$ | $\frac{3.24\sim11.41}{6.46(64)}$ |                  |                                  |                                  |

b.灰分（ $A_d$ ）：煤矿原煤灰分（ $A_d$ ）为2.99%~39.73%，各可采煤层平均值为9.68%~13.82%，属特低灰—低灰煤层。煤矿浮煤（1.4密度液浮选）灰分为1.98%~15.36%，各可采煤层平均为4.26%~5.48%。各可采煤层灰分特征见表3.1-16。

表3.1-16 各可采煤层灰分特征及分级

| 煤层号              | 灰分（ $A_d$ ）%                      |                                  | 脱灰率（%） | 原煤分级 |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|------|
|                  | 原煤                                | 浮煤                               |        |      |
| 一                | $\frac{3.80\sim22.75}{11.08(34)}$ | $\frac{2.43\sim11.09}{5.34(31)}$ | 51.81  | 低灰煤  |
| 三                | $\frac{3.49\sim39.73}{13.61(50)}$ | $\frac{2.89\sim15.36}{5.26(51)}$ | 61.35  | 低灰煤  |
| 四                | $\frac{3.12\sim30.74}{10.70(40)}$ | $\frac{2.44\sim9.45}{4.65(38)}$  | 56.54  | 低灰煤  |
| 五                | $\frac{3.02\sim37.25}{11.12(56)}$ | $\frac{1.98\sim8.79}{4.41(47)}$  | 60.34  | 低灰煤  |
| 十二               | $\frac{3.12\sim30.58}{9.68(81)}$  | $\frac{2.54\sim8.38}{4.26(84)}$  | 55.99  | 特低灰煤 |
| 十三               | $\frac{3.53\sim32.75}{10.45(82)}$ | $\frac{2.65\sim8.62}{4.46(83)}$  | 57.32  | 低灰煤  |
| 十八 <sub>上1</sub> | $\frac{3.35\sim31.29}{12.63(73)}$ | $\frac{3.07\sim9.30}{5.01(72)}$  | 60.33  | 低灰煤  |

| 煤层号             | 灰分（A <sub>d</sub> ）%           |                               | 脱灰率（%） | 原煤分级 |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------|------|
|                 | 原煤                             | 浮煤                            |        |      |
| 十八              | <u>2.99~38.92</u><br>11.40(43) | <u>2.88~12.41</u><br>5.27(43) | 53.77  | 低灰煤  |
| 十八 <sub>下</sub> | <u>3.28~31.41</u><br>13.82(94) | <u>2.57~10.10</u><br>5.48(89) | 60.35  | 低灰煤  |

c.挥发分（V<sub>daf</sub>）：原煤挥发分产率（V<sub>daf</sub>）为24.92%~47.17%，各可采煤层平均为32.98%~35.22%。煤矿浮煤挥发分产率为25.05%~42.02%，各可采煤层平均为32.36%~34.32%，各煤层均属中高挥发分煤层。

d.固定碳（FC<sub>d</sub>）：各可采煤层原煤固定碳平均为56.07%~60.16%。各可采煤层浮煤固定碳平均为61.99%~64.77%，所有煤层均属中等固定碳煤层。

可采煤层挥发分和固定碳特征见表3.1-17。

表3.1-17 各可采煤层挥发分含量及分级特征表

| 煤层号             | 挥发分（V <sub>daf</sub> %）         |                                 |        | 固定碳（FC <sub>d</sub> %）          |                                 |        |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|--------|---------------------------------|---------------------------------|--------|
|                 | 原煤                              | 浮煤                              | 浮煤分级   | 原煤                              | 浮煤                              | 浮煤分级   |
| 一               | <u>26.07~42.93</u><br>33.69(34) | <u>26.24~39.15</u><br>33.28(31) | 中高挥发分煤 | <u>46.47~70.40</u><br>58.93(34) | <u>55.21~70.72</u><br>62.96(31) | 中等固定碳煤 |
| 三               | <u>24.99~42.12</u><br>35.22(50) | <u>25.38~41.11</u><br>34.32(51) | 中高挥发分煤 | <u>37.25~72.40</u><br>56.07(50) | <u>39.80~71.96</u><br>61.99(51) | 中等固定碳煤 |
| 四               | <u>26.19~37.75</u><br>32.98(38) | <u>25.91~37.75</u><br>32.92(39) | 中高挥发分煤 | <u>44.40~70.74</u><br>59.22(40) | <u>57.85~71.54</u><br>63.93(38) | 中等固定碳煤 |
| 五               | <u>25.83~47.17</u><br>33.89(56) | <u>26.43~42.02</u><br>32.60(47) | 中高挥发分煤 | <u>38.60~71.05</u><br>58.93(56) | <u>55.29~71.19</u><br>64.43(47) | 中等固定碳煤 |
| 十二              | <u>24.92~43.63</u><br>33.61(84) | <u>25.05~38.14</u><br>32.36(84) | 中高挥发分煤 | <u>44.44~72.13</u><br>60.16(81) | <u>57.86~72.22</u><br>64.77(84) | 中等固定碳煤 |
| 十三              | <u>24.92~40.18</u><br>34.22(83) | <u>25.05~38.74</u><br>33.33(83) | 中高挥发分煤 | <u>43.29~72.13</u><br>59.20(81) | <u>57.65~72.22</u><br>63.70(83) | 中等固定碳煤 |
| 十八 <sub>上</sub> | <u>25.11~42.99</u><br>34.97(73) | <u>25.17~39.58</u><br>33.64(72) | 中高挥发分煤 | <u>40.29~72.04</u><br>56.68(73) | <u>56.86~72.12</u><br>63.03(72) | 中等固定碳煤 |
| 十八              | <u>26.86~42.74</u><br>34.25(43) | <u>27.11~37.95</u><br>33.33(43) | 中高挥发分煤 | <u>41.87~70.96</u><br>58.23(43) | <u>40.80~70.64</u><br>62.62(43) | 中等固定碳煤 |
| 十八 <sub>下</sub> | <u>25.20~42.42</u><br>33.88(93) | <u>25.71~39.31</u><br>32.82(89) | 中高挥发分煤 | <u>39.49~72.34</u><br>56.89(94) | <u>56.63~71.79</u><br>63.50(89) | 中等固定碳煤 |

②全硫（S<sub>t,d</sub>）、各种形态硫（S<sub>s,d</sub>、S<sub>p,d</sub>、S<sub>o,d</sub>）

a.全硫：煤矿各可采煤层原煤全硫（S<sub>t,d</sub>）含量为0.10%~7.10%，平均为0.53%~0.88%，属低硫煤层。煤矿各可采煤层浮煤全硫含量为0.09%~2.85%，平均为0.36%~0.56%，脱硫率为31.48%~39.77%。煤矿煤以特低硫煤和低硫煤为主。各可采煤层全硫及各种硫特征见表3.1-16。各可采煤层硫分特征分述如下：

一煤：原煤全硫含量为0.10%~7.10%，平均为0.88%，属低煤层。浮煤全硫

含量为0.15%~2.85%，平均为0.53%，脱硫率为39.77%。煤矿绝大部分区域为特低硫和低硫煤，H1301、J607钻孔一带为中硫煤，JIV04钻孔一带为中高硫煤。

**三煤：**原煤全硫含量为0.16%~2.15%，平均为0.77%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.17%~1.76%，平均为0.49%，脱硫率为36.36%。煤矿北部和中部为低硫和特低硫煤，南部以低硫和中硫煤为主，JIV02、JV04钻孔一带为中高硫煤。

**四煤：**原煤全硫含量为0.17%~3.51%，平均为0.82%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.13%~1.60%，平均为0.56%，脱硫率为31.71%。煤矿大部分区域为特低硫煤，局部为低硫煤，DJ110、JV01、JV04钻孔一带为中硫煤，JIV02钻孔一带为中高硫煤，S1402钻孔附近为高硫煤。

**五煤：**原煤全硫含量为0.11%~1.92%，平均为0.70%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.15%~1.54%，平均为0.44%，脱硫率为37.14%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，JIV02钻孔一带为中硫煤，JV01、HI601钻孔一带为中高硫煤。

**十二煤：**原煤全硫含量为0.15%~1.91%，平均为0.58%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.09%~1.49%，平均为0.36%，脱硫率为37.93%。煤矿大部分区域为特低硫煤和低硫煤，JV01、JVI05钻孔一带为中硫和中高硫煤。

**十三煤：**原煤全硫含量为0.16%~2.31%，平均为0.62%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.12%~1.49%，平均为0.39%，脱硫率为37.10%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，局部为中硫煤，J607、JVI05、HI601钻孔一带为中高硫煤。

**十八<sub>上</sub>煤：**原煤全硫含量为0.11%~1.72%，平均为0.54%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.11%~1.40%，平均为0.37%，脱硫率为31.48%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，H601、JVI02、钻孔一带为中硫煤，JV02钻孔一带为中高硫煤。

**十八煤：**原煤全硫含量为0.21%~1.89%，平均为0.72%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.16%~1.54%，平均为0.49%，脱硫率为31.94%。煤矿大部分区域为低硫和中硫煤，局部为特低硫煤，JIV02、JV04钻孔一带为中高硫煤。

**十八<sub>下</sub>煤：**原煤全硫含量为0.20%~2.03%，平均为0.58%，属低硫煤层。浮煤全硫含量为0.12%~1.07%，平均为0.37%，脱硫率为55.2%。煤矿大部分区域为特低硫和低硫煤，HI001、JV05、JVI01、JVI03钻孔一带为中硫煤，JV0钻孔



一带为中高硫煤。

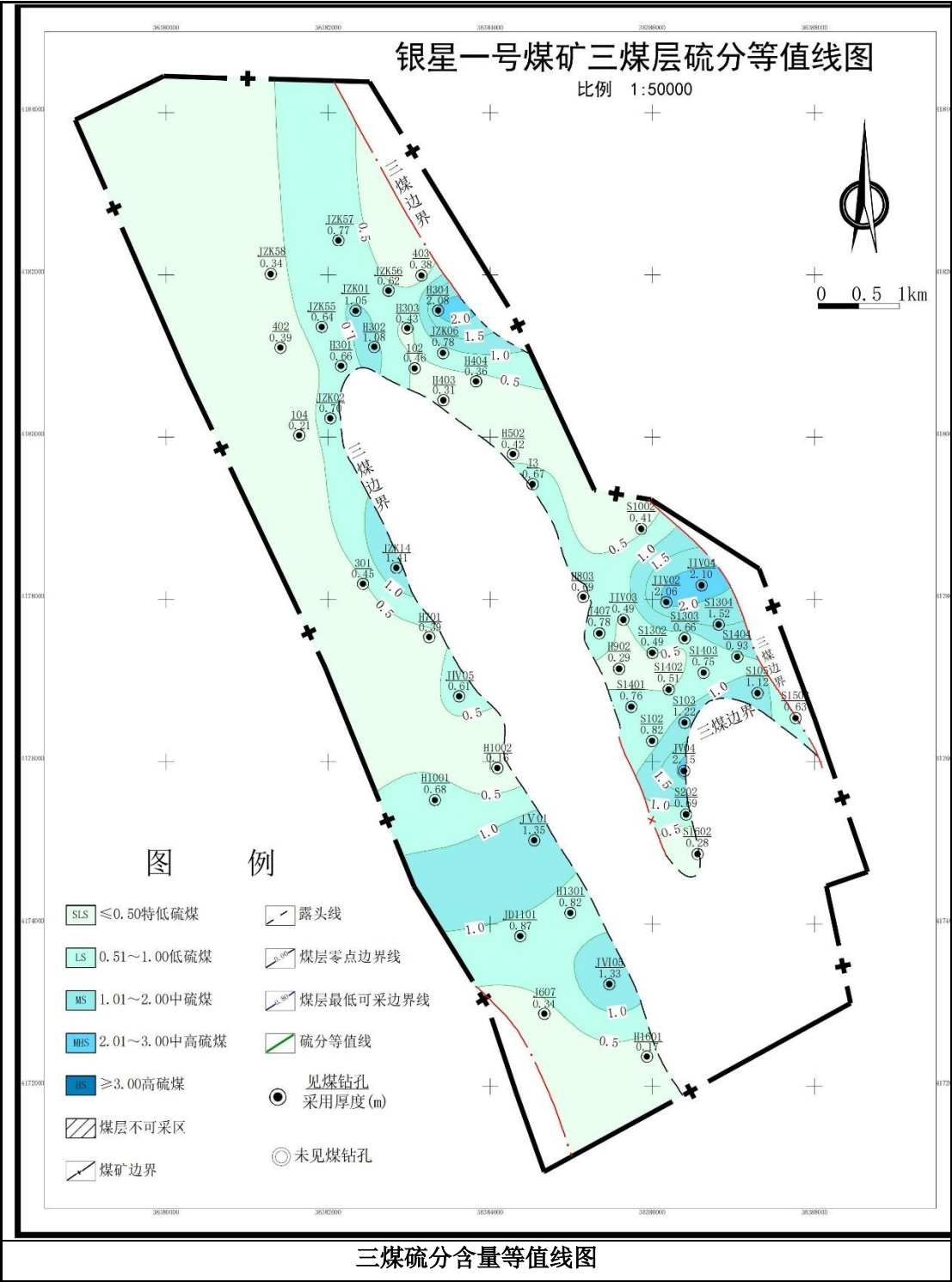
**b.各种形态硫：**原煤各种硫以硫化铁硫 ( $S_{p,d}$ ) 为主，有机硫 ( $S_{o,d}$ ) 次之，硫酸盐硫 ( $S_{s,d}$ ) 很低，各可采煤层硫化铁硫 ( $S_{p,d}$ ) 为0.02%~2.63%，平均为0.28%~0.64%；有机硫 ( $S_{o,d}$ ) 为0.00%~1.48%，平均为0.19%~0.37%；硫酸盐硫 ( $S_{s,d}$ ) 为0.00%~0.15%，平均为0.03%。浮煤各种硫以有机硫 ( $S_{o,d}$ ) 为主，少量硫化铁硫 ( $S_{p,d}$ )，硫酸盐硫 ( $S_{s,d}$ ) 很低，各可采煤层有机硫为0.04%~2.59%，平均为0.23%~0.42%；硫化铁硫 ( $S_{p,d}$ ) 为0.01%~0.62%，平均为0.07%~0.17%；硫酸盐硫 ( $S_{s,d}$ ) 为0.01%~0.06%，平均为0.01%~0.02%。

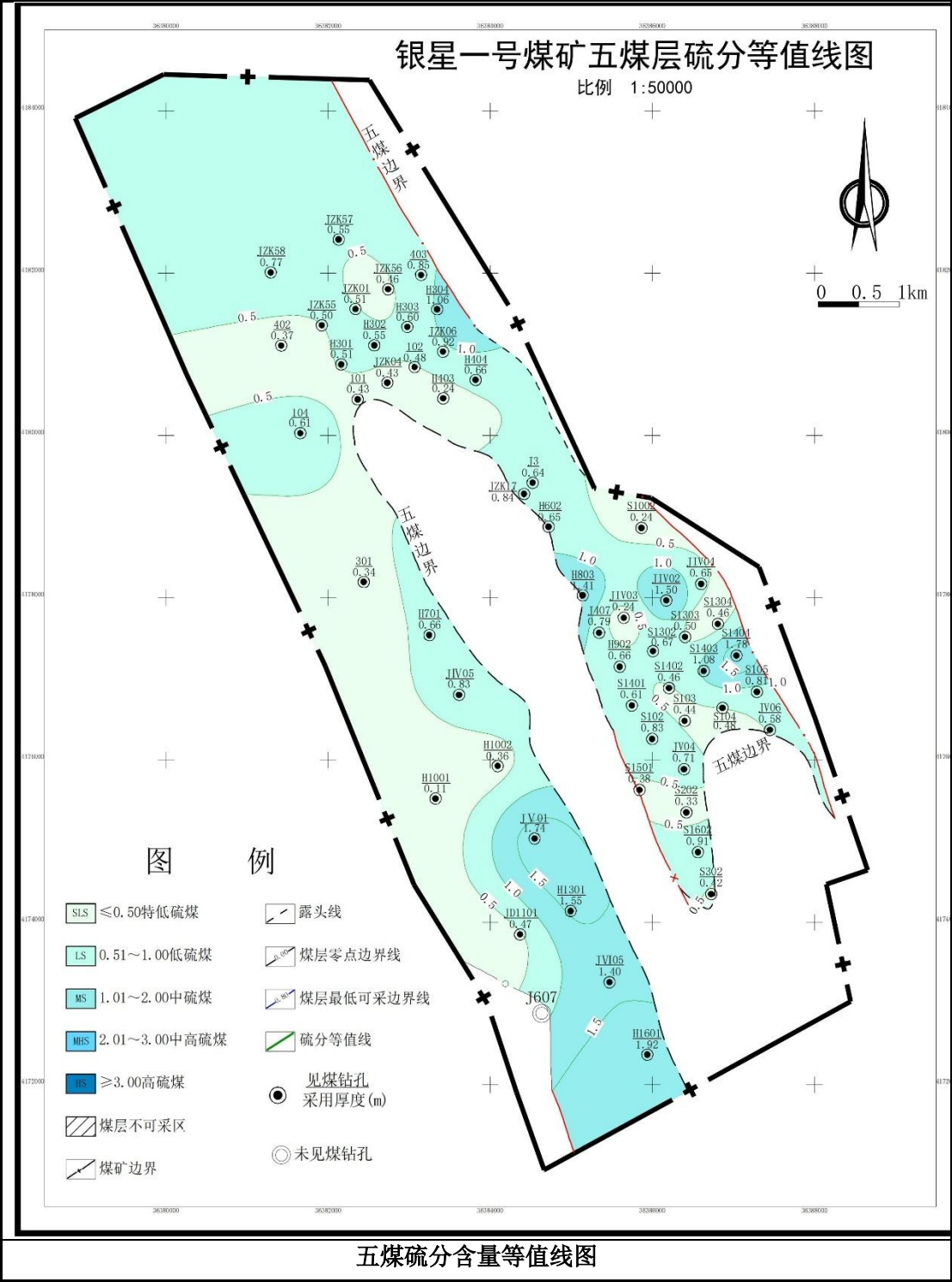
各可采煤层全硫及各种硫特征见表3.1-18。

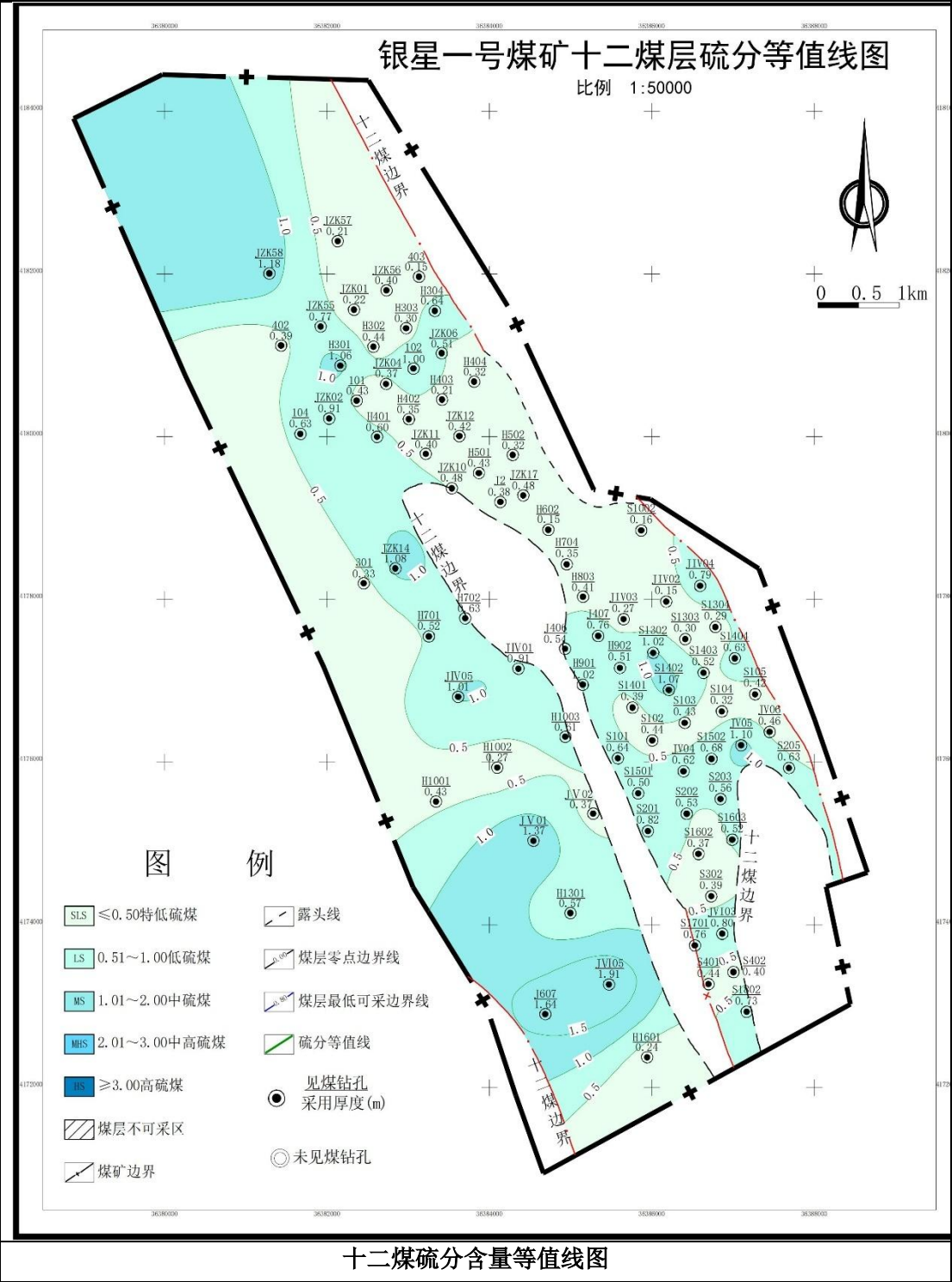
表3.1-18 各可采煤层全硫及各种硫特征表

| 煤层号             | 原煤（%）                        |                              |                              |                              | 浮煤（%）                        |                              |                              |                              | 脱硫率（%） | 原煤全硫分级 | 原煤全硫（S <sub>t,d</sub> ）区间分布点数(个) /比例(%) |            |           |           |       |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|--------|---|------------|-----------|-----------|-------|
|                 | 全硫                           | 各种硫                          |                              |                              | 全硫                           | 各种硫                          |                              |                              |        |        | 特低硫                                     | 低硫         | 中硫        | 中高硫       | 高硫    |
|                 |                              | S <sub>t,d</sub>             | S <sub>s,d</sub>             | S <sub>p,d</sub>             |                              | S <sub>o,d</sub>             | S <sub>t,d</sub>             | S <sub>s,d</sub>             |        |        |   |            |           |           |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | ≤0.50%                                  | 0.5%~1.00% | 1.0%~2.0% | 2.0%~3.0% | >3.0% |
| 一               | <u>0.10~7.10</u><br>0.88(34) | <u>0.00~0.15</u><br>0.03(24) | <u>0.05~6.2</u><br>0.64(24)  | <u>0.05~1.35</u><br>0.37(24) | <u>0.15~2.85</u><br>0.53(31) | <u>0.01~0.04</u><br>0.02(15) | <u>0.01~0.36</u><br>0.08(15) | <u>0.07~2.59</u><br>0.42(15) | 39.77  | 低硫煤    | 14                                      | 11         | 8         |           | 1     |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 41.18                                   | 32.35      | 23.53     | 0.00      | 2.94  |
| 三               | <u>0.16~2.15</u><br>0.77(52) | <u>0.00~0.10</u><br>0.03(36) | <u>0.05~1.39</u><br>0.42(36) | <u>0.05~1.45</u><br>0.28(36) | <u>0.17~1.76</u><br>0.49(51) | <u>0.01~0.03</u><br>0.01(25) | <u>0.01~0.32</u><br>0.08(25) | <u>0.13~1.01</u><br>0.31(25) | 36.36  | 低硫煤    | 19                                      | 21         | 8         | 4         |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 36.54                                   | 40.38      | 15.38     | 7.69      |       |
| 四               | <u>0.17~3.51</u><br>0.82(40) | <u>0.00~0.11</u><br>0.03(24) | <u>0.03~2.63</u><br>0.48(24) | <u>0.02~1.13</u><br>0.35(24) | <u>0.13~1.60</u><br>0.56(37) | <u>0.01~0.06</u><br>0.02(20) | <u>0.01~0.62</u><br>0.17(20) | <u>0.09~0.96</u><br>0.33(20) | 31.71  | 低硫煤    | 21                                      | 7          | 10        | 1         | 1     |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 52.50                                   | 17.50      | 25.00     | 2.50      | 2.50  |
| 五               | <u>0.11~1.92</u><br>0.70(56) | <u>0.01~0.08</u><br>0.03(31) | <u>0.02~1.63</u><br>0.44(31) | <u>0.05~0.94</u><br>0.28(31) | <u>0.15~1.54</u><br>0.44(47) | <u>0.01~0.02</u><br>0.01(25) | <u>0.01~0.43</u><br>0.07(25) | <u>0.12~0.71</u><br>0.30(25) | 37.14  | 低硫煤    | 22                                      | 25         | 9         |           |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 39.29                                   | 44.64      | 16.07     |           |       |
| 十二              | <u>0.15~1.91</u><br>0.58(83) | <u>0.01~0.10</u><br>0.03(59) | <u>0.03~1.37</u><br>0.33(60) | <u>0.01~1.48</u><br>0.24(60) | <u>0.09~1.49</u><br>0.36(84) | <u>0.01~0.03</u><br>0.01(40) | <u>0.01~0.51</u><br>0.07(40) | <u>0.04~0.58</u><br>0.26(40) | 37.93  | 低硫煤    | 41                                      | 31         | 11        |           |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 49.40                                   | 37.35      | 13.25     |           |       |
| 十三              | <u>0.16~2.31</u><br>0.62(83) | <u>0.01~0.11</u><br>0.03(59) | <u>0.04~1.37</u><br>0.33(59) | <u>0.00~1.48</u><br>0.27(59) | <u>0.12~1.49</u><br>0.39(83) | <u>0.01~0.03</u><br>0.02(40) | <u>0.01~0.62</u><br>0.10(40) | <u>0.04~0.67</u><br>0.26(40) | 37.10  | 低硫煤    | 48                                      | 23         | 11        | 1         |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 57.83                                   | 27.71      | 13.25     | 1.20      |       |
| 十八 <sub>上</sub> | <u>0.11~1.72</u><br>0.54(73) | <u>0.01~0.10</u><br>0.03(47) | <u>0.03~1.15</u><br>0.28(47) | <u>0.02~0.64</u><br>0.19(47) | <u>0.11~1.40</u><br>0.37(72) | <u>0.01~0.05</u><br>0.02(35) | <u>0.01~0.23</u><br>0.07(35) | <u>0.03~0.5</u><br>0.25(35)  | 31.48  | 低硫煤    | 41                                      | 27         | 5         |           |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 56.16                                   | 36.99      | 6.85      |           |       |
| 十八              | <u>0.21~1.89</u><br>0.72(43) | <u>0.01~0.07</u><br>0.03(18) | <u>0.07~1.38</u><br>0.34(18) | <u>0.03~1.14</u><br>0.33(18) | <u>0.16~1.54</u><br>0.49(42) | <u>0.01~0.03</u><br>0.02(15) | <u>0.01~0.27</u><br>0.08(15) | <u>0.09~0.36</u><br>0.23(15) | 31.94  | 低硫煤    | 16                                      | 19         | 8         |           |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 37.21                                   | 44.19      | 18.60     |           |       |
| 十八 <sub>下</sub> | <u>0.20~2.03</u><br>0.58(94) | <u>0.01~0.08</u><br>0.03(58) | <u>0.03~0.96</u><br>0.30(58) | <u>0.04~0.86</u><br>0.21(58) | <u>0.12~1.07</u><br>0.37(88) | <u>0.01~0.04</u><br>0.02(43) | <u>0.01~0.27</u><br>0.09(43) | <u>0.07~0.47</u><br>0.23(43) | 36.21  | 低硫煤    | 55                                      | 28         | 10        | 1         |       |
|                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |                              |        |        | 58.51                                   | 29.79      | 10.64     | 1.06      |       |

矿井主要可采煤层硫分含量等值线图 3.1-19。







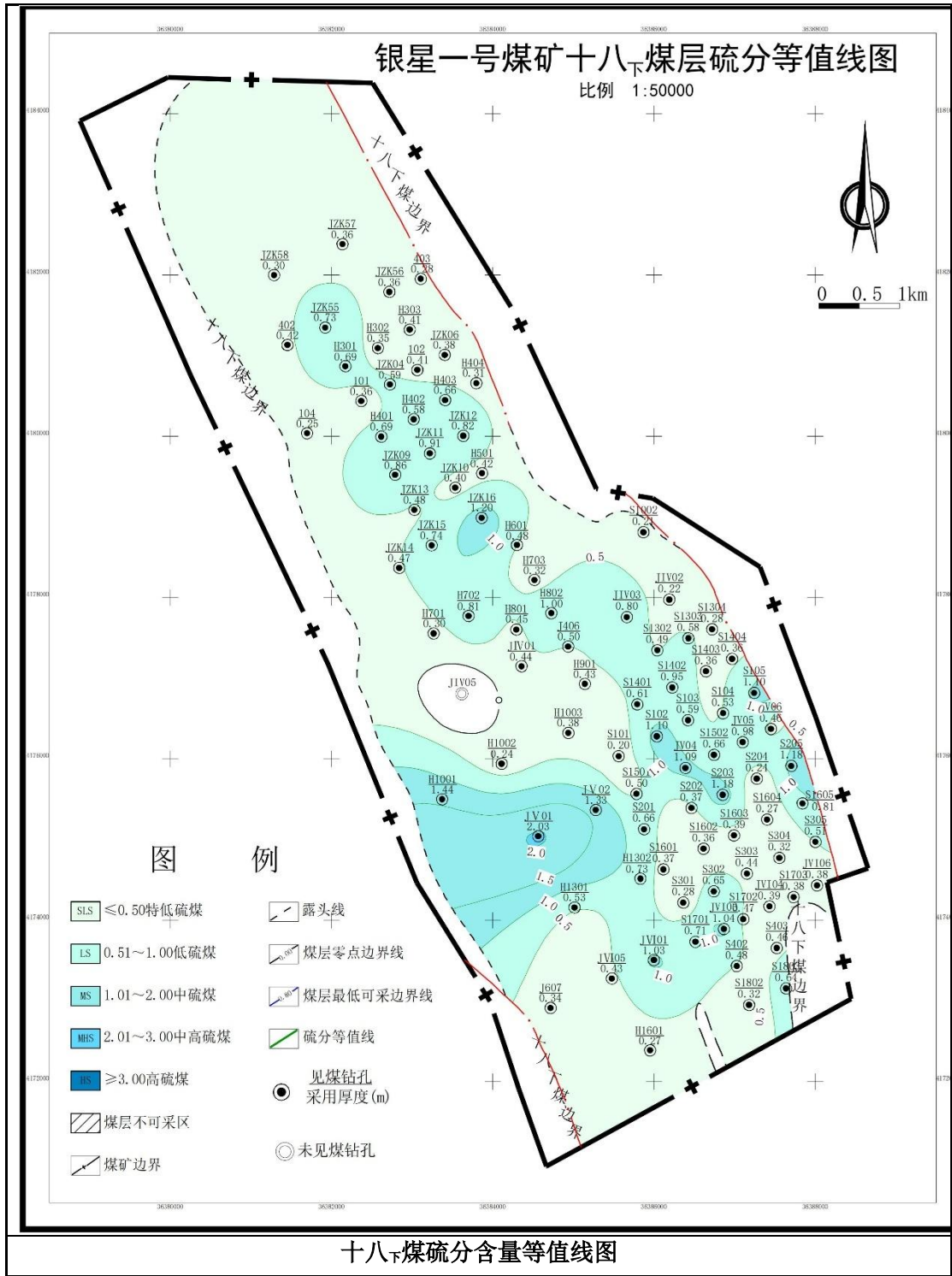


图 3.1-19 矿井主要可采煤层硫分含量等值线图

③有害元素

**a.氯 (Cl<sub>a</sub>):**各可采煤层原煤氯含量为0.003%~0.265%，平均为0.035%~0.049%，依据煤中有害元素含量分级第2部分：氯的标准（GB/T 20475.2 - 2006），煤矿煤层属特低氯煤层。各可采煤层浮煤氯含量为

0.013%~0.752%，平均为0.127%~0.224%，比原煤平均增大约3倍，其原因是做浮煤试验用的氯化锌溶液中的氯滞留在浮煤中所致。

**b.氟 (Fa):**各可采煤层原煤氟含量为3~1170 $\mu\text{g/g}$ ，平均为117~163 $\mu\text{g/g}$ ，依据煤中有害元素含量分级第5部分：氟的标准 (GB/T20475.5 - 2020)，各可采煤层总体上均为低氟煤。各可采煤层浮煤氟含量为31~230 $\mu\text{g/g}$ ，平均为89~117 $\mu\text{g/g}$ 。

**c.磷 (Pd):**各可采煤层原煤磷含量为0.000%~0.813%，平均为0.022%~0.071%，依据煤中有害元素含量分级第1部分：磷的标准 (GB/T 20475.1 - 2006)，各可采煤层总体上为低磷煤—中磷煤。各可采煤层浮煤磷分含量为0.001%~0.681%，平均为0.021%~0.048%。

**d.砷 (Asd):**各可采煤层原煤砷含量为0~39 $\mu\text{g/g}$ ，平均为1~5 $\mu\text{g/g}$ ，依据煤中有害元素含量分级第3部分：砷的标准 (GB/T 20475.3 - 2012)，除一煤为低砷煤外，其余煤层均为特低砷煤。浮煤砷含量为0~25 $\mu\text{g/g}$ ，平均为1~3 $\mu\text{g/g}$ 。

**e.铅 (Pba):**各可采煤层原煤铅含量为0~1140 $\mu\text{g/g}$ ，平均为30~80 $\mu\text{g/g}$ ，依据煤中铅元素含量分级标准 (MT/T964-2005)，一、四、五、十二、十八<sub>上1</sub>、十八<sub>下</sub>煤为中铅煤，三、十三煤为高铅煤。各可采煤层浮煤铅分含量为0~660 $\mu\text{g/g}$ ，平均为20~70 $\mu\text{g/g}$ 。

**f.汞 (Hga):**各可采煤层原煤汞含量为0.046~0.494 $\mu\text{g/g}$ ，平均为0.070~0.138 $\mu\text{g/g}$ ，依据煤中有害元素含量分级第4部分：汞的标准 (GB/T 20475.4 - 2012)，各可采煤层均为特低汞煤。各可采煤层浮煤汞含量为0.050~0.174 $\mu\text{g/g}$ ，平均为0.067~0.090 $\mu\text{g/g}$ 。

各可采煤层有害元素含量统计见表3.1-19。



表3.1-19

各可采煤层有害元素含量统计表

| 煤层号             | 原煤                              |                           |                        |                                 |                         |                                 | 浮煤                              |                          |                        |                                 |                         |                                 |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
|                 | Cl <sub>d</sub> (%)             | F <sub>d</sub> (μg/g)     | As <sub>d</sub> (μg/g) | Pa(%)                           | P <sub>b</sub> (μg/g)   | Hg <sub>d</sub> (μg/g)          | Cl <sub>d</sub> (%)             | F <sub>d</sub> (μg/g)    | As <sub>d</sub> (μg/g) | Pa(%)                           | P <sub>b</sub> (μg/g)   | Hg <sub>d</sub> (μg/g)          |
| 一               | <u>0.003~0.099</u><br>0.036(24) | <u>34~207</u><br>117(24)  | <u>0~39</u><br>5(23)   | <u>0~0.155</u><br>0.022(31)     | <u>10~100</u><br>40(10) | <u>0.058~0.212</u><br>0.103(8)  | <u>0.021~0.752</u><br>0.224(11) | <u>47~147</u><br>102(11) | <u>0~25</u><br>3(11)   | <u>0.001~0.112</u><br>0.026(11) | <u>10~100</u><br>50(4)  | <u>0.06~0.121</u><br>0.08(4)    |
| 三               | <u>0.008~0.265</u><br>0.049(36) | <u>8~567</u><br>150(36)   | <u>0~14</u><br>2(35)   | <u>0~0.288</u><br>0.035(44)     | <u>10~410</u><br>60(13) | <u>0.063~0.156</u><br>0.09(9)   | <u>0.031~0.611</u><br>0.204(15) | <u>38~169</u><br>96(15)  | <u>0~10</u><br>1(15)   | <u>0.001~0.092</u><br>0.021(15) | <u>0~90</u><br>20(6)    | <u>0.064~0.174</u><br>0.087(6)  |
| 四               | <u>0.004~0.111</u><br>0.044(30) | <u>11~313</u><br>121(30)  | <u>0~32</u><br>3(30)   | <u>0.003~0.158</u><br>0.031(32) | <u>10~312</u><br>40(13) | <u>0.066~0.494</u><br>0.138(9)  | <u>0.029~0.414</u><br>0.161(11) | <u>46~148</u><br>104(11) | <u>0~6</u><br>2(11)    | <u>0.003~0.081</u><br>0.024(11) | <u>10~80</u><br>40(5)   | <u>0.076~0.106</u><br>0.09(5)   |
| 五               | <u>0.008~0.112</u><br>0.045(39) | <u>28~302</u><br>122(39)  | <u>0~16</u><br>2(39)   | <u>0.002~0.163</u><br>0.029(49) | <u>10~70</u><br>30(15)  | <u>0.061~0.118</u><br>0.085(11) | <u>0.018~0.516</u><br>0.191(16) | <u>40~156</u><br>95(16)  | <u>0~2</u><br>1(16)    | <u>0.001~0.114</u><br>0.026(16) | <u>10~270</u><br>60(6)  | <u>0.063~0.156</u><br>0.088(6)  |
| 十二              | <u>0.005~0.115</u><br>0.042(61) | <u>21~336</u><br>127(61)  | <u>0~18</u><br>2(61)   | <u>0.005~0.204</u><br>0.047(76) | <u>10~550</u><br>40(25) | <u>0.058~0.108</u><br>0.077(15) | <u>0.014~0.556</u><br>0.182(32) | <u>31~154</u><br>89(32)  | <u>0~2</u><br>1(32)    | <u>0.001~0.116</u><br>0.031(32) | <u>10~660</u><br>70(13) | <u>0.052~0.077</u><br>0.066(9)  |
| 十三              | <u>0.003~0.106</u><br>0.041(61) | <u>11~330</u><br>133(61)  | <u>0~18</u><br>2(61)   | <u>0.002~0.473</u><br>0.06(78)  | <u>0~1140</u><br>80(24) | <u>0.059~0.195</u><br>0.087(16) | <u>0.023~0.403</u><br>0.158(32) | <u>50~157</u><br>91(32)  | <u>0~4</u><br>1(32)    | <u>0.002~0.115</u><br>0.036(32) | <u>10~90</u><br>30(14)  | <u>0.054~0.086</u><br>0.067(9)  |
| 十八 <sub>上</sub> | <u>0.012~0.102</u><br>0.042(52) | <u>28~1170</u><br>163(52) | <u>0~3</u><br>1(52)    | <u>0.003~0.462</u><br>0.071(66) | <u>0~180</u><br>30(26)  | <u>0.048~0.128</u><br>0.074(19) | <u>0.016~0.395</u><br>0.127(33) | <u>39~230</u><br>104(33) | <u>0~5</u><br>1(33)    | <u>0.003~0.146</u><br>0.04(33)  | <u>10~70</u><br>20(17)  | <u>0.058~0.091</u><br>0.071(13) |
| 十八              | <u>0.01~0.099</u><br>0.048(35)  | <u>21~266</u><br>130(35)  | <u>0~8</u><br>2(34)    | <u>0.001~0.146</u><br>0.043(36) | <u>0~360</u><br>60(23)  | <u>0.046~0.115</u><br>0.074(17) | <u>0.013~0.42</u><br>0.119(17)  | <u>49~230</u><br>117(17) | <u>0~3</u><br>1(17)    | <u>0.003~0.115</u><br>0.04(17)  | <u>0~90</u><br>30(11)   | <u>0.05~0.077</u><br>0.067(11)  |
| 十八 <sub>下</sub> | <u>0.005~0.095</u><br>0.039(68) | <u>3~381</u><br>143(67)   | <u>0~15</u><br>1(67)   | <u>0.001~0.813</u><br>0.046(87) | <u>0~270</u><br>40(37)  | <u>0.055~0.106</u><br>0.07(24)  | <u>0.016~0.64</u><br>0.153(40)  | <u>40~219</u><br>105(40) | <u>0~2</u><br>1(40)    | <u>0.002~0.681</u><br>0.048(40) | <u>10~80</u><br>30(20)  | <u>0.052~0.08</u><br>0.068(16)  |

④微量元素

锗（ $G_{ed}$ ）：各可采煤层原煤锗含量为 0~17 $\mu\text{g/g}$ ，平均为 1~2 $\mu\text{g/g}$ ，低于最低工业品位（20 $\mu\text{g/g}$  以上）。

镓（ $G_{ad}$ ）：各可采煤层原煤镓含量为 0~21 $\mu\text{g/g}$ ，平均为 3~4 $\mu\text{g/g}$ ，低于最低工业品位（30 $\mu\text{g/g}$  以上）。

铀（ $U_d$ ）：各可采煤层原煤铀含量为 0~14 $\mu\text{g/g}$ ，平均为 1~4 $\mu\text{g/g}$ ，低于最低工业品位（100 $\mu\text{g/g}$  以上）。

矿井各可采煤层微量元素含量统计见表 3.1-20。

表 3.1-20 各可采煤层微量元素含量表

| 煤层号 | 锗 $G_{ed}$<br>( $\mu\text{g/g}$ ) | 镓 $G_{ad}$<br>( $\mu\text{g/g}$ ) | 铀 $U_d$<br>( $\mu\text{g/g}$ ) | 煤层号              | 锗 $G_{ed}$<br>( $\mu\text{g/g}$ ) | 镓 $G_{ad}$<br>( $\mu\text{g/g}$ ) | 铀 $U_d$<br>( $\mu\text{g/g}$ ) |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 一   | $\frac{0\sim12}{2(24)}$           | $\frac{1\sim14}{4(24)}$           | $\frac{0\sim3}{1(3)}$          | 十三               | $\frac{0\sim13}{2(57)}$           | $\frac{0\sim20}{3(57)}$           | $\frac{1\sim3}{1(6)}$          |
| 三   | $\frac{0\sim8}{2(36)}$            | $\frac{0\sim13}{4(36)}$           | $\frac{1\sim4}{3(4)}$          | 十八 <sub>上1</sub> | $\frac{1\sim11}{2(52)}$           | $\frac{0\sim19}{4(52)}$           | $\frac{1\sim3}{2(6)}$          |
| 四   | $\frac{0\sim10}{2(29)}$           | $\frac{1\sim9}{3(29)}$            | $\frac{0\sim14}{4(4)}$         | 十八               | $\frac{0\sim5}{1(33)}$            | $\frac{1\sim11}{3(33)}$           | $\frac{0\sim3}{1(6)}$          |
| 五   | $\frac{0\sim17}{2(39)}$           | $\frac{0\sim10}{3(39)}$           | $\frac{0\sim7}{2(5)}$          | 十八 <sub>下</sub>  | $\frac{0\sim14}{2(66)}$           | $\frac{0\sim21}{4(66)}$           | $\frac{0\sim4}{2(10)}$         |
| 十二  | $\frac{0\sim6}{1(59)}$            | $\frac{0\sim11}{3(59)}$           | $\frac{0\sim3}{1(5)}$          |                  |                                   |                                   |                                |

(3)煤的工艺性能

①煤的发热量

各可采煤层原煤干燥基高位发热量（ $Q_{gr,d}$ ）为18.29~34.33MJ/kg，平均为27.55~28.293MJ/kg，依据煤炭发热量分级(GB/T 15224.3-2022)标准，各可采煤层均属高发热量煤层。各可采煤层原煤干燥基低位发热量（ $Q_{net,ad}$ ）为15.95~33.56MJ/kg，平均为25.92~27.39MJ/kg；各可采煤层收到基低位发热量（ $Q_{net,ar}$ ）为16.96~31.26MJ/kg，平均为25.16~26.89MJ/kg。

各可采煤层浮煤干燥基高位发热量（ $Q_{gr,d}$ ）为21.79~60.59MJ/kg，平均为30.55~31.84MJ/kg；各可采煤层浮煤干燥基低位发热量（ $Q_{net,ad}$ ）为18.99~59.68MJ/kg，平均为28.67~30.08MJ/kg。各可采煤层原煤发热量及分级具体见表3.1-21。

表 3.1-21 各可采煤层原煤发热量及分级表

| 煤层号             | 原煤(MJ/kg)                |                           |                           | 浮煤(MJ/kg)                |                           | 原煤发热量<br>( $Q_{gr,d}$ ) 分级 |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                 | 干燥基高位发热量 ( $Q_{gr,d}$ )  | 干燥基低位发热量 ( $Q_{net,ad}$ ) | 收到基低位发热量 ( $Q_{net,ar}$ ) | 干燥基高位发热量 ( $Q_{gr,d}$ )  | 干燥基低位发热量 ( $Q_{net,ad}$ ) |                            |
| 一               | 23.75~32.13<br>28.26(34) | 21.71~30.07<br>26.38(34)  | 22.81~29.35<br>25.43(17)  | 26.22~33.39<br>30.55(17) | 23.48~30.31<br>28.75(17)  | 高发热量煤                      |
| 三               | 18.35~31.61<br>27.55(50) | 17.75~30.24<br>25.92(50)  | 19.98~29.14<br>25.16(22)  | 28.30~34.57<br>30.60(27) | 25.96~30.36<br>28.87(27)  | 高发热量煤                      |
| 四               | 21.40~32.84<br>28.72(40) | 20.71~30.47<br>26.88(40)  | 22.46~29.71<br>26.29(23)  | 28.96~34.74<br>31.05(17) | 26.46~30.43<br>29.08(17)  | 高发热量煤                      |
| 五               | 18.79~33.49<br>28.61(56) | 18.14~31.05<br>26.82(56)  | 21.41~29.59<br>26.08(25)  | 27.68~35.64<br>30.99(22) | 25.11~30.62<br>29.07(22)  | 高发热量煤                      |
| 十二              | 21.26~32.73<br>29.17(81) | 20.57~30.86<br>27.39(81)  | 19.14~29.72<br>26.89(39)  | 28.71~60.59<br>31.84(48) | 27.18~59.68<br>30.08(48)  | 高发热量煤                      |
| 十三              | 18.29~34.33<br>28.94(82) | 15.95~33.56<br>27.30(82)  | 16.96~30.21<br>26.53(38)  | 27.99~34.45<br>31.09(47) | 25.96~30.85<br>29.36(47)  | 高发热量煤                      |
| 十八 <sub>上</sub> | 20.36~33.06<br>28.14(73) | 19.84~30.18<br>26.42(73)  | 21.90~30.65<br>26.66(33)  | 28.25~34.98<br>31.25(47) | 27.34~31.59<br>29.5(47)   | 高发热量煤                      |
| 十八              | 19.83~33.24<br>29.12(43) | 17.73~30.13<br>27.00(43)  | 17.83~30.17<br>26.65(35)  | 21.79~34.30<br>30.99(20) | 18.99~30.90<br>28.67(20)  | 高发热量煤                      |
| 十八 <sub>下</sub> | 20.01~34.03<br>28.19(93) | 19.26~30.56<br>26.42(93)  | 19.77~31.26<br>26.06(51)  | 27.14~35.25<br>30.98(54) | 24.50~32.60<br>29.21(54)  | 高发热量煤                      |

## ② 粘结指数 (Gu)

各可采煤层煤的粘结指数 (GR.I) 均为0, 表明煤矿可采煤层均不具粘结性, 为无粘结煤 (据MT/T596-2008)。

## ③ 煤对二氧化碳的反应性

当温度在900℃时, 煤对二氧化碳的还原率平均为30.29%; 当温度在950℃时, 煤对二氧化碳的还原率平均为48.96%。

## ④ 抗碎强度

煤的跌落试验结果表明, >25mm的煤占76%~82%, 本区煤属高强度煤 (>65%)。

## ⑤ 可磨性 (HGI)

可采煤层原煤哈氏可磨性指数平均为43~109, 平均为57~64, 属较难—中等可磨煤。

## ⑥ 热稳定性

各可采煤层原煤热稳定性测试结果, 大于6毫米残焦 ( $TS_{+6}$ ) 值平均为74%~87%, 依据煤的热稳定性分级标准 (MT/T560-2008), 十二、十三煤层为中高热稳定性煤, 其余煤层为高热稳定性煤。

## ⑦ 煤灰熔融性

本区煤灰以较低软化温度灰为主。各可采煤层煤灰流动温度为1090~1450℃,

平均为1220~1275℃，煤灰以较低流动温度灰（>1150~1300℃）为主。

#### (4)煤的可选性

本区各主要煤层对照《煤炭可选性评定方法》（GB/T 16417-2011）中煤炭可选性等级分级标准分析如下。一、三、四、十八上1、十八下各煤层，当拟定浮煤灰分为6.00%时， $\delta\pm 0.1$ 含量（最终值）为4.92%~19.83%，可选性等级为中等可选-易选；煤矿十三煤层，当拟定浮煤灰分为6.00%时， $\delta\pm 0.1$ 含量（最终值）为47.66%，可选性等级为极难选。煤矿各煤层当拟定浮煤灰分为8.00%~10.00%时， $\delta\pm 0.1$ 含量（最终值）为2.96%~9.53%，可选性等级为易选。

#### (5)煤类

煤矿浮煤干燥无灰基挥发分（ $V_{daf}$ ）产率为25.05%~42.02%，各可采煤层浮煤挥发分平均为32.36%~34.32%，透光率为76%~82%、粘结指数为0，根据《中国煤炭分类国家标准（GB/T5751-2009）》，煤矿各可采煤层为不黏煤31。各可采煤层煤的分类见表3.1-22。

**表 3.1-22 各可采煤层煤的分类表**

| 煤层   | 浮煤挥发分 $V_{daf}, \%$             | 透光率 $P_M, \%$ | 粘结指数 $GR.I$ | 煤类      | 备注   |
|------|---------------------------------|---------------|-------------|---------|--|
| 一    | <u>26.24~39.15</u>              |               | 0(8)        | 不黏煤（31） | 部分煤层有少量 $V_{daf} > 37\%$ 或 $V_{daf} < 28\%$ 的见煤点，在煤炭分类时未予考虑。 |
|      | 33.28(31)                       |               |             |         |  |
| 三    | <u>25.38~41.11</u><br>34.32(51) | 76(1)         | 0(11)       | 不黏煤（31） |  |
| 四    | <u>25.91~37.75</u><br>32.98(38) | 76(1)         | 0(12)       | 不黏煤（31） |  |
| 五    | <u>26.43~42.02</u><br>32.60(47) | 76(1)         | 0(12)       | 不黏煤（31） |  |
| 十二   | <u>25.05~38.14</u><br>32.36(84) | 78(1)         | 0(18)       | 不黏煤（31） |  |
| 十三   | <u>25.05~38.74</u><br>33.33(83) | 80(1)         | 0(18)       | 不黏煤（31） |  |
| 十八上1 | <u>25.17~39.58</u><br>33.64(72) | 82(1)         | 0(11)       | 不黏煤（31） |  |
| 十八   | <u>27.11~37.95</u><br>33.33(43) |               | 0(16)       | 不黏煤（31） |  |
| 十八下  | <u>25.71~39.31</u><br>32.82(89) |               | 0(20)       | 不黏煤（31） |  |

#### (6)煤的风化与氧化

根据以往工作成果，确定煤矿煤层风氧化带下限为基岩面下垂深70m。

3.1.10.5 瓦斯、煤尘爆炸、煤的自燃倾向

1、矿井瓦斯

(1)瓦斯赋存情况及测试结果

根据以往地质报告对主要可采煤层采取瓦斯煤样测试结果总结，各煤层瓦斯含量，甲烷（CH<sub>4</sub>）为 0.00~0.03ml/g，二氧化碳（CO<sub>2</sub>）为 0.01~1.14ml/g，氮气（N<sub>2</sub>）为 0.01~6.49ml/g，其他烃类（C<sub>2-4</sub>）为 0.00ml/g。各煤层自然瓦斯成分，甲烷为 0.00%~8.80%，二氧化碳为 1.53%~9.73%，氮气（N<sub>2</sub>）为 79.63%~97.87%，其他烃类（C<sub>2-4</sub>）为 0.00%~0.31%。瓦斯自然分带为二氧化碳-氮气带。煤矿各可采煤层，沿煤层倾向，上下各可采煤层之间瓦斯含量变化不大，含量较低。

(2)煤层瓦斯含量测试结果

根据 2012 年以来各年度瓦斯等级鉴定成果，银星一井为低瓦斯矿井。具体见表 3.1-23。

表 3.1-23 银星一号煤矿 2012 年以来井下观测的瓦斯涌出量统计表

| 项目 \ 年份                        | 2012 年 | 2014 年 | 2015 年 | 2017 年 | 2019 年 | 2021 年 | 2023 年 |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 瓦斯相对涌出量（m <sup>3</sup> /t）     | 0.23   | 0.43   | 0.72   | 0.44   | 0.22   | 0.52   | 0      |
| 瓦斯绝对涌出量（m <sup>3</sup> /min）   | 1.07   | 1.88   | 1.57   | 2.18   | 1.52   | 1.72   | 0      |
| 二氧化碳相对涌出量（m <sup>3</sup> /t）   | 0.53   | 0.64   | 0.98   | 0.44   | 0.43   | 1.03   | 0.44   |
| 二氧化碳绝对涌出量（m <sup>3</sup> /min） | 2.45   | 2.82   | 2.61   | 2.18   | 3.03   | 3.43   | 4.07   |
| 瓦斯等级（鉴定报告）                     | 瓦斯矿井   | 瓦斯矿井   | 低瓦斯矿井  | 低瓦斯矿井  | 低瓦斯矿井  | 低瓦斯矿井  | 低瓦斯矿井  |

2、煤尘爆炸性

历次地质报告煤尘爆炸性测试结果表明，各可采煤层煤的火焰长度一般大于 400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉用量为 70%~90%，煤尘爆炸性指数为 22.13~35.58，煤尘具爆炸性危险。

3、煤的自燃倾向

本矿井煤类为不黏煤，变质程度低、水分、挥发分、氧含量都比较高，惰质组分在 45%左右，煤层吸氧量在 0.82cm<sup>3</sup>/g~1.13cm<sup>3</sup>/g 之间，煤层自燃倾向性

等级为I类为容易自燃。为防止煤的自燃，在井下应采取经常清理浮煤，老巷封闭，隔绝空气等办法防止煤的自燃，井上煤堆则采用泥皮封闭或盖土等办法防止煤的自燃。

#### 4、地温

矿井平均地温梯度为  $2.51^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，属地温正常区域，但在深部存在以地温正常为背景的高温区，随着煤层深度增大，在煤矿深部存在地温正常背景下的一级热害区，与煤层的埋深关系较大。

从煤矿地温梯度变化规律和热害区的分布范围分析，地温场明显受构造的控制。区内构造形态以主体构造积家井背斜和逆断层为主，地热沿层面传导较好，煤层露头和地层浅部地段为地热散失创造了条件，故浅部的地温梯度较小，存在一级热害（ $31^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$ ）区主要分布在煤矿的深部（平均在+650 水平以深，垂深 700m 以深）。

#### 5、冲击地压

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿一、四、五、十八煤煤岩层冲击倾向性评估及冲击危险性评价报告》，埋深小于 350m 的区域的各煤层无冲击地压风险。

### 3.2 工程分析

#### 3.2.1 井田开拓及开采

##### 3.2.1.1 井田开拓

##### 1、井田开拓方式

本次改扩建后仍采用斜井开拓方案：根据矿井煤层赋存条件及矿井生产现状，本次新增 13 采区作为 11 采区接续采区，13 采区投产与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产。

14 采区为生产采区，本次改扩建不再对其进行改造，14 采区建成了东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井，东南部进风斜井为 14 采区主要进风井，兼作 14 采区辅助提升井和安全出口。本次在 13 采区中东部十二煤无煤带内布置南部风井场地，布置进风斜井与回风斜井，在主场地新增缓坡副斜

井，兼做进风井。13 采区、14 采区煤炭通过+1050m 运输大巷转运至主斜井运出地面，矿井实现分区开发、集中出煤生产格局。11 采区井底有矿井主变电所、主排水系统、主煤流系统和井下巷道矸石充填系统需要供风，需利用 11 采区现有进风（主、副）井筒，故主工业场地内主斜井、副斜井仍需保留，回风斜井主要承担 11 采区回风任务。

井田开拓方式平面见图 3.2-1，剖面见图 3.2-2。

## 2、井筒布置

矿井目前生产采区为 11 和 14 采区，每个采区布置有三个斜井井筒，即矿井现有井筒为 6 个。11 采区布置有主斜井、行人斜井和回风斜井三个斜井井筒、14 采区布置有东南部进风斜井、东南部回风斜井和东南部行人斜井三个斜井井筒。13 采区投产时布置三个井筒，分别为主工业场地新增缓坡副斜井、南部风井场地建设进风斜井和回风斜井。

本矿井扩建投产时，共计有 9 个井筒，分别为主斜井、副斜井、回风斜井、东南部进风斜井、东南部回风斜井、东南部行人斜井、缓坡副斜井、南部进风斜井、南部回风斜井。现状及本次扩建各井筒参数及功能如下：

(1)主斜井：井筒倾角为  $19^{\circ}$ ，斜长 945m。井筒宽度 5.6m，净断面  $19.5\text{m}^2$ ，掘进断面  $22.1\text{m}^2$ 。井筒提升采用 1.4m 宽，运量 1800t/h，ST3500 阻燃型钢丝绳胶带，电机功率 900kW 三台，变频调速装置。井筒内设有台阶、扶手，兼作为矿井安全出口，井筒内布置架空乘人装置。

(2)副斜井：井筒倾角为  $19^{\circ}$ 、斜长 945m。井筒宽度 4.8m，净断面  $17.6\text{m}^2$ ，掘进断面  $19.3\text{m}^2$ 。井筒提升采用 JK-3.5 $\times$ 2.5/30E 单绳缠绕式提升机，电机功率 600kW，单钩串车提升。井筒内设有台阶、扶手，兼作为矿井安全出口。

(3)回风斜井：井筒倾角为  $8^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 、斜长 1092m。井筒宽度 5.6m，净断面  $22.3\text{m}^2$ ，掘进断面  $24.4\text{m}^2$ 。兼作为矿井安全出口。

(4)东南部行人斜井：井筒倾角  $18^{\circ}$ ，斜长 324m，井筒净宽 5.6m，净断面  $19.5\text{m}^2$ ，井筒内布置架空乘人器，驱动轮直径 1400mm，速度 1.08m/s，电机功率 75kW。作为 14 采区专用行人井，兼做 14 采区辅助进风井和安全出口。

(5)东南部进风斜井：井筒倾角  $17^{\circ}$ ，斜长 1283m，井筒净宽 4.8m，净断面



17.6m<sup>2</sup>，井筒内装备一台 JK3.5×2.5 型提升机。东南部进风斜井为 14 采区主要进风井，兼作 14 采区辅助提升井和安全出口。

(6)东南部回风斜井：井筒倾角 14°~25°，斜长 1170m，井筒净宽 5.6m，净断面 22.3m<sup>2</sup>。为本采区的专用回风井，兼做安全出口，通风机选用 FBCDZ№26/2×185 隔爆轴流式通风机 2 台，配 10 极 380V 185kW 型电机。

#### (7)缓坡副斜井

主工业场地新增缓坡副斜井井口标高+1359.8m，倾角 6°，落底到 11 采区 111206 工作面排水巷连接处，标高+1208m，落底后利用 111206 工作面排水巷既有巷道并将其进行改造成辅运大巷以连接矿井新增缓坡副斜井与 13 采区缓坡上山，辅运大巷全长约 2556m。新增缓坡副斜井斜长 1625m（含平段），与改造后的辅运大巷断面一致，净宽 5.4m，净断面积 23.9m<sup>2</sup>，井筒功能为辅运、进风和安全出口，服务于矿井西部所有采区（13 采区、23 采区、21 采区）。

#### (8)南部进风斜井

进风斜井按 18°布置，落底到十二煤首采工作面 131202 上顺槽，斜长 475m，井口标高+1344m，井筒下部标高+1195m，井筒下部与 13 采区缓坡上山进行连接。进风斜井采用半圆拱断面，净宽 4.0m，净断面积 12.3m<sup>2</sup>，井筒功能为进风和安全出口。

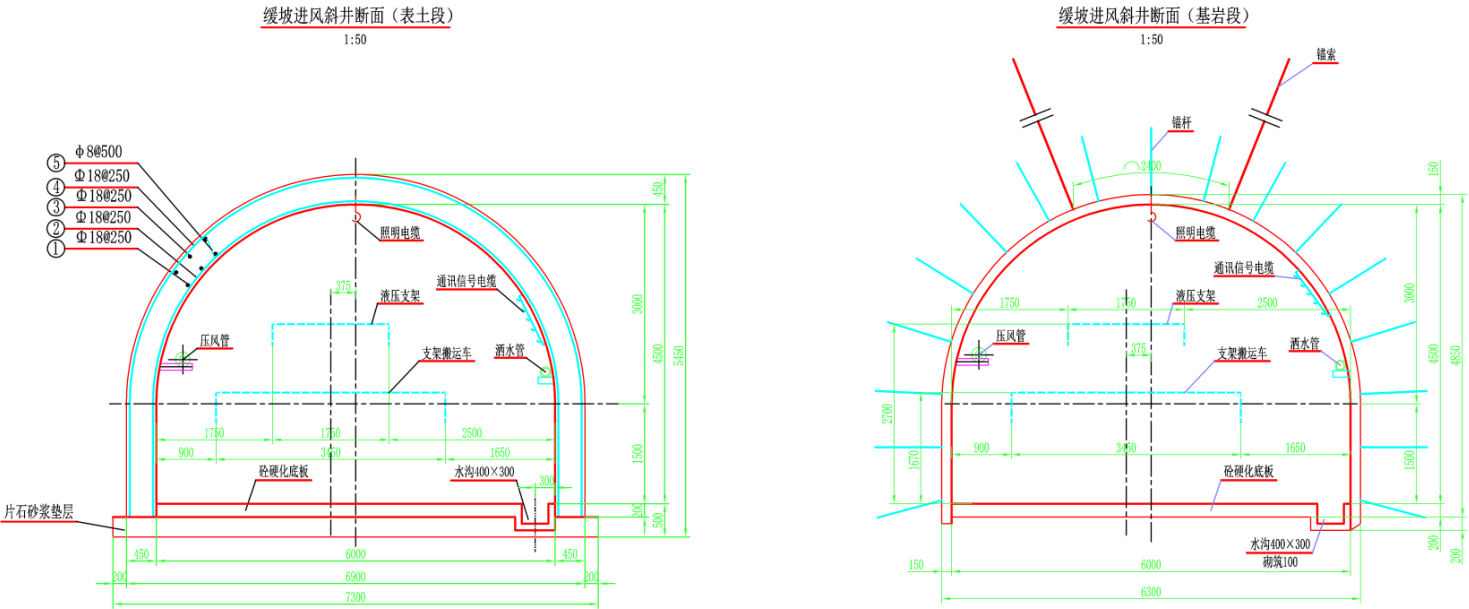
#### (9)南部回风斜井

回风斜井倾角与进风斜井一致，井口标高+1344m，倾角 18°，下部落底首采工作面 131202 上顺槽回风联络巷位置，标高+1196m，然后与十二煤回风上山连接，回风斜井斜长 453mm，回风斜井采用半圆拱断面，净宽 6.0m，净断面积 26.1m<sup>2</sup>，井筒功能为回风和安全出口。

井筒特征见表 3.2-1，各井筒断面布置详见图 3.2-3 至图 3.2-5。

表 3.2-1 矿井井筒特征表

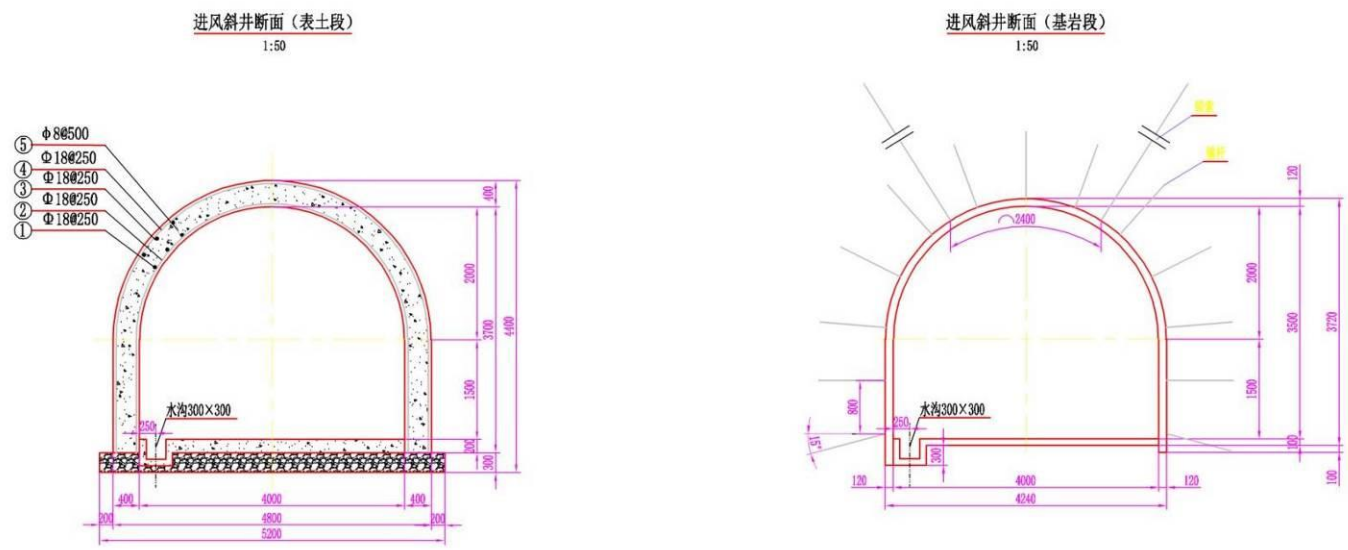
| 井筒名称            | 井口坐标        |              | 井口标高<br>(m) | 落底标高<br>(m) | 井口方<br>位角(°) | 井筒倾角<br>(°) | 井筒长度<br>(m) | 断面积(m²) |      | 用途           |
|-----------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|---------|------|--------------|
|                 | 纬距—X        | 经距—Y         |             |             |              |             |             | 净       | 掘    |              |
| 主斜井<br>(现有)     | 4178886.347 | 36383643.807 | +1357.5     | +1050.0     | 240.38       | 19          | 945         | 19.5    | 22.1 | 提煤、进风、安全出口   |
| 副斜井<br>(现有)     | 4178921.117 | 36383624.040 | +1357.5     | +1050.0     | 240.38       | 19          | 945         | 17.6    | 20.0 | 辅助提升、进风、安全出口 |
| 回风斜井<br>(现有)    | 4178884.280 | 36383721.096 | +1357.0     | +1050.0     | 240.38       | 8~30        | 1091        | 21.2    | 23.2 | 回风、安全出口      |
| 东南部进风斜井<br>(现有) | 4175829.921 | 36387292.154 | +1324.5     | +950.0      | 90.0         | 17          | 1260        | 17.6    | 20.0 | 辅助提升、进风、安全出口 |
| 东南部行人斜井<br>(现有) | 4175789.921 | 36387314.872 | +1324.5     | +1225.0     | 90.0         | 18          | 324         | 19.5    | 20.0 | 行人、进风、安全出口   |
| 东南部回风斜井<br>(现有) | 4175749.921 | 36387269.452 | +1324.5     | +950.0      | 90.0         | 14~25       | 1169        | 22.3    | 24.8 | 回风、安全出口      |
| 缓坡副斜井<br>(新增)   | 4178742.438 | 36383350.258 | +1359.8     | +1208       | 60.381       | 0~6         | 1625        | 23.3    | 27.1 | 辅助提升、进风、安全出口 |
| 进风斜井<br>(新增)    | 4176216.974 | 36385360.54  | +1344       | +1197       | 60.773°      | 18          | 475         | 12.3    | 13.8 | 进风、安全出口      |
| 回风斜井<br>(新增)    | 4176253.533 | 36385343.945 | +1344       | +1204       | 60.773°      | 18          | 118         | 26.1    | 34.6 | 回风、安全出口      |



巷道断面特征表

| 序<br>号 | 断面编号或名称           | 支 护 型 式                          | 断面 ( m ) |       | 每米巷道材料消耗 |                           |                           |                             |                                      |              |              |                           | 水 沟                       |        | 备 注 |
|--------|-------------------|----------------------------------|----------|-------|----------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------|-----|
|        |                   |                                  | 净        | 掘 进   |          | 喷 砼<br>( m <sup>3</sup> ) | 砌 砼<br>( m <sup>3</sup> ) | 铺 底 砼<br>( m <sup>3</sup> ) | 片 石 砂 浆<br>垫 层<br>( m <sup>2</sup> ) | 锚 杆<br>( 根 ) | 锚 索<br>( 根 ) | 金属网<br>( m <sup>2</sup> ) | 净断面<br>( m <sup>2</sup> ) | 盖<br>板 |     |
|        |                   |                                  |          | 巷道    | 基础       |                           |                           |                             |                                      |              |              |                           |                           |        |     |
| 1      | 11缓坡进风斜井断面(表土段)   | 双层侧帮锚网喷7-85mm, 铺底200mm、片石砂浆200mm | 23.3     | 33.3  |          |                           | 6.09                      | 1.2                         | 2.07                                 |              |              |                           | 0.12                      | 无      |     |
| 2      | 11采区缓坡进风斜井断面(基岩段) | 挂网锚网支护, 喷厚150mm, 铺底200mm         | 23.3     | 26.45 | 0.07     | 2                         |                           | 1.2                         |                                      | 22.5         | 0.6          | 15.5                      | 0.12                      | 无      |     |

图 3.2-3 缓坡副斜井断面图



巷道断面特征表

| 序<br>号 | 断面编号或名称         | 支 护 型 式                         | 断面 ( m <sup>3</sup> ) |      |      | 每米巷道材料消耗                  |                           |                             |                                      |              |              |                           | 水 沟                       |      | 备 注 |  |
|--------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|------|------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|------|-----|--|
|        |                 |                                 | 净                     | 掘 进  |      | 喷 砼<br>( m <sup>3</sup> ) | 砌 矸<br>( m <sup>3</sup> ) | 铺 底 矸<br>( m <sup>3</sup> ) | 片 石 砂 浆<br>垫 层<br>( m <sup>2</sup> ) | 锚 杆<br>( 根 ) | 锚 索<br>( 根 ) | 金属网<br>( m <sup>2</sup> ) | 净断面<br>( m <sup>2</sup> ) | 盖 板  |     |  |
|        |                 |                                 |                       | 巷道   | 基础   |                           |                           |                             |                                      |              |              |                           |                           |      |     |  |
| 1      | 13采区进风斜井断面(表土段) | 双层钢筋砼砌碛+100mm 锚网200mm、片石砂浆300mm | 12.2                  | 21.1 |      |                           | 4.12                      | 0.81                        | 1.46                                 |              |              |                           | 0.09                      | 无    |     |  |
| 2      | 13采区进风斜井断面(基岩段) | 挂网锚喷支护、锚杆150mm、锚网200mm          | 12.2                  | 13.8 | 0.08 | 1.64                      |                           | 0.4                         |                                      |              | 16.3         | 0.6                       | 11.6                      | 0.09 | 无   |  |

说明：  
1、进风斜井井口坐标：X=4174379.739 Y=36385849.789 Z=+1348.0；  
2、进风斜井倾角22°。  
3、图中尺寸以mm为单位。

图 3.2-4 南部进风斜井断面图

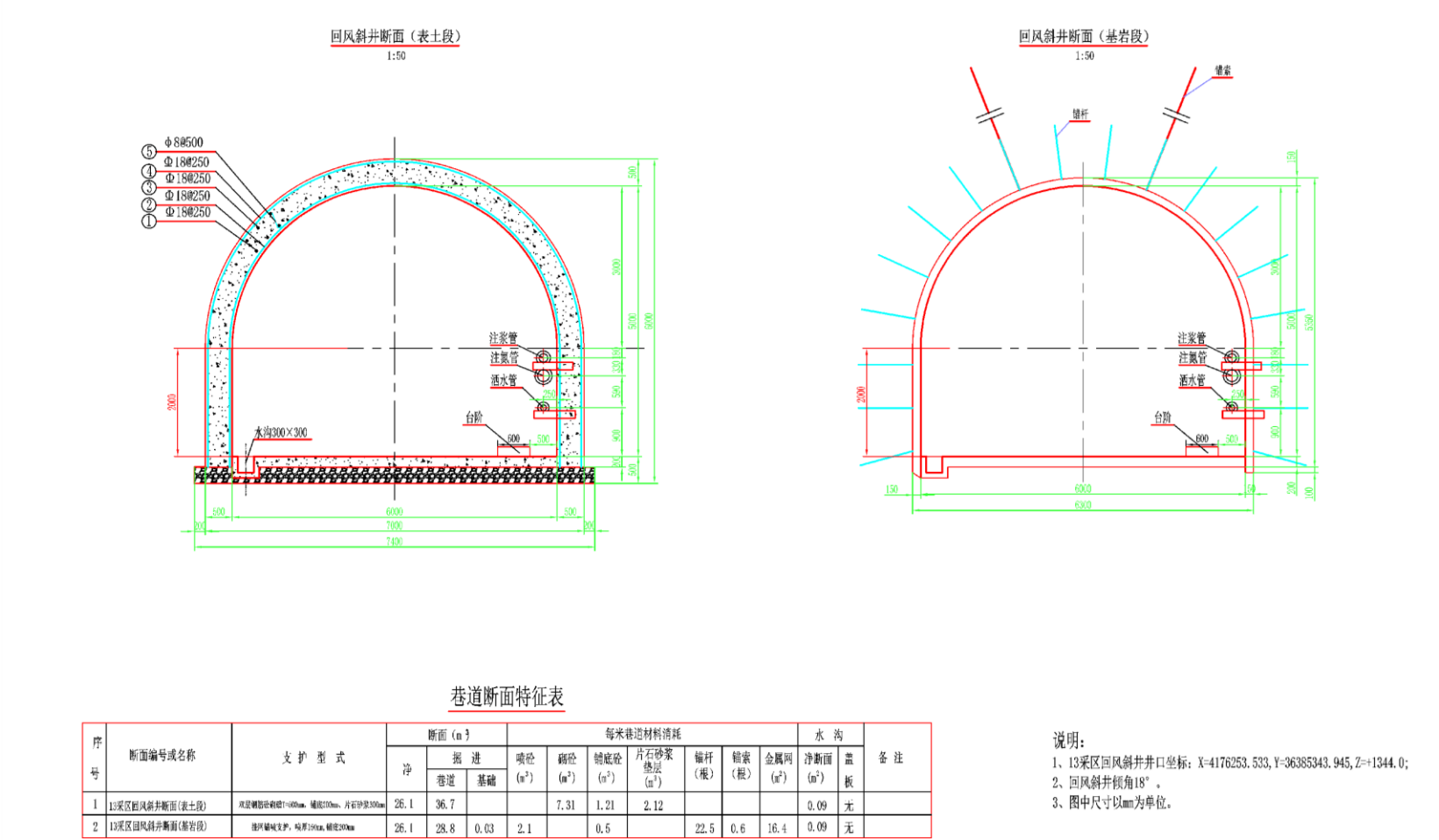


图 3.2-5 南部回风斜井断面图

### 3、水平划分及标高

#### (1) 水平划分及水平标高

全矿井实行分区域划分开采水平，11 和 21 采区为第一分区，第一水平标高为+1050m，第二水平标高+350m（埋深 1000m）；13 和 23 采区为第二分区，第一水平标高为+800m，第二水平标高+350m（埋深 1000m）；14 和 24 采区为第三分区，第一水平标高为+950m，第二水平标高+325m（埋深 1000m），埋深 1000~1200m 区域作为后备资源。

#### (2) 大巷布置

通过对原 111206 工作面排水巷进行改造，形成连接 11 采区与 13 采区的辅运大巷，13 采区范围内无大巷布置。

现有主、副井井底向南设置了+1050m 运输大巷，服务于 14、24 和 13、23 采区，用于煤炭运输及排水。

后期在 13 采区下部车场向西延伸三条下山，用于开采 23 采区。

### 4、采区划分及接续

#### (1) 采区优化及划分

矿井原初步设计结合构造、开采水平、合理开采范围等情况，现状将采区划分为 9 个采区（11、12、13、14、21、22、23、24、25 采区）。

本次扩建将全矿井划分为 6 个采区，即原 12 采区 5 勘探线以南划入 13 采区，新采区命名 13 采区；原 22 采区 5 勘探线以南划入 23 采区，新采区命名 23 采区；原 21 采区、25 采区及 12 和 22 采区 5 勘探线以北区域合并成一个采区，新采区命名 21 采区；11、14、24 三个采区维持不变。11 采区位于井田中部，其南部为 13 采区，北部为 21 采区，13 采区西部为 23 采区，井田东南部为 14 和 24 采区。

本次扩建后采区划分情况见图 3.2-6。

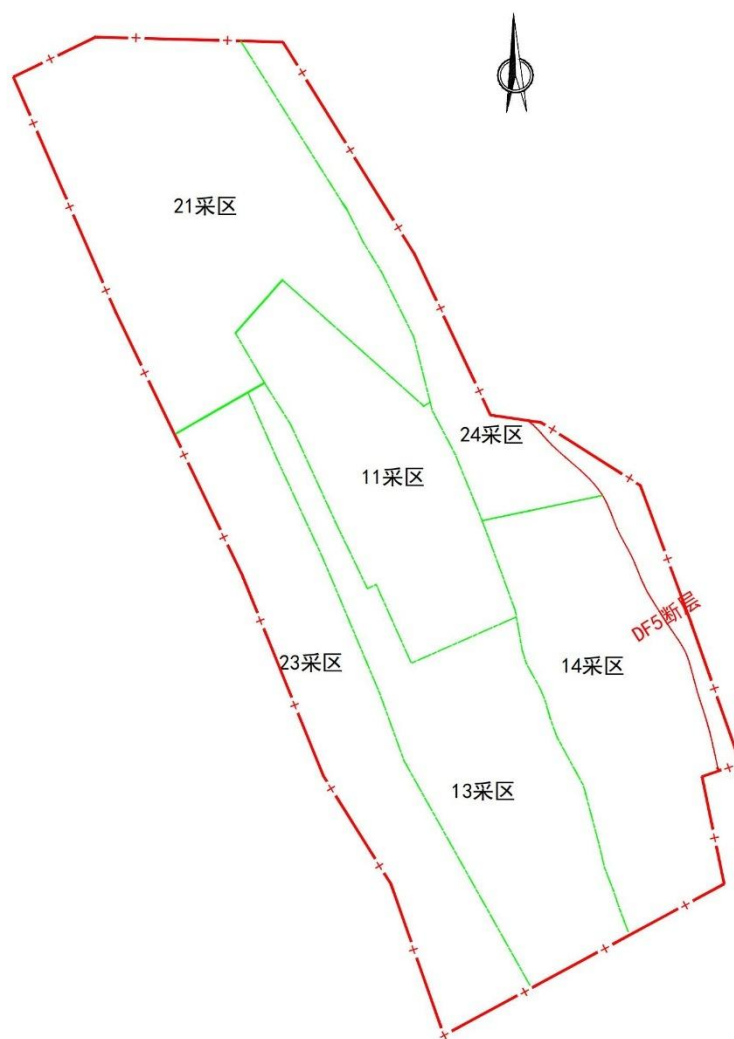


图 3.2-6 本次扩建后采区划分图

## (2)采区接续

本次改扩建设计两区两面同采达到 6.0Mt/a 开采规模，采区接续顺序为：11 采区（现有）→13 采区（本次设计）→23 采区→21 采区；14 采区（现有）→24 采区→21 采区。扩建期间，11 采区与 14 采区平均生产能力各 2.0Mt/a，扩建完成后 13 采区与 14 采区配采，平均生产能力各 3.0Mt/a，以确保矿井 6.0Mt/a 生产能力。各采区特征及接续见表 3.2-2。



表 3.2-2 采区开采接续表

| 采区名称  | 可采储量 (Mt) | 采区生产能力 (Mt/a) | 采区服务年限 (a) | 采区生产能力及服务年限 (a) |         |         |         |    |                 |      |    |
|-------|-----------|---------------|------------|-----------------|---------|---------|---------|----|-----------------|------|----|
|       |           |               |            | 10              | 20      | 30      | 40      | 50 | 60              | 70   | 80 |
| 11 采区 | 11.2      | 2.0           | 4.0        | 2.0Mt/a<br>4.0  |         |         |         |    |                 |      |    |
| 14 采区 | 85.22     | 2.0\3.0       | 21.6       | 2.0Mt/a         | 21.6    |         |         |    |                 |      |    |
| 24 采区 | 56.22     | 3.0           | 13.4       |                 |         | 35.0    |         |    |                 |      |    |
| 21 采区 | 145.73    | 3.0\6.0       | 30.2       |                 |         |         |         |    | 6.0Mt/a<br>65.2 |      |    |
| 13 采区 | 114.83    | 3.0           | 27.3       |                 | 3.0Mt/a | 31.3    |         |    |                 |      |    |
| 23 采区 | 123.10    | 3.0           | 29.3       |                 |         |         | 3.0Mt/a |    | 60.6            |      |    |
| 合 计   | 536.30    | 6.0           | 65.2       | 4.0Mt/a         |         | 6.0Mt/a |         |    |                 | 65.2 |    |

从矿井开始改扩建算起，矿井改扩建期间（1.0a内）生产能力4.0 Mt/a，改扩建完成后，矿井设计生产能力6.0 Mt/a。

5、井底车场及硐室

(1)井底车场型式

11 采区井底车场设在+1050m 水平，14 采区井底车场设在+950m 水平，均已形成。

13 采区井底车场设在+800m 水平，鉴于主运输采用胶带输送机连续运输的方式，辅助运输采用无轨胶轮车连续运输，故井底车场设置较为简洁，主要为井筒（下山）落底后联通服务。

(2)井底车场通过能力

本矿井下煤炭运输采用胶带输送机连续运输方式，辅助运输采用无轨胶轮车连续运输，并且井下掘进煤进入主煤流。因此，井底车场内运量较小，通过能力可以满足设计规范及矿井生产要求。

(3)井底车场硐室

①主排水泵房及主变电所：主排水泵房及主变电所联合布置，泵房长 35m，通道内设密闭门和栅栏门。井底变电所长 40m，通道内设密闭门和栅栏门，其与泵房之间和高低压硐室之间设防火栅栏两用门。

②管子道：主排水泵房与十二煤运输上山联络，将矿井涌水排入+1100m 运输大巷，在自流至+1050m 运输大巷，管子道与运输上山联络斜巷开口与井底车场水平高差 7m 以上。

③井下消防材料库：采用加宽巷道式布置，硐室长度为 25m，库房通道设铁栅栏门。

④水仓：主水仓位于 11 采区井底，水仓总容量约 8500m<sup>3</sup>，满足矿井 8h 正

常涌水量水仓要求，13采区底部设采区水仓，水仓有效容量约为4000，满足13采区4h正常涌水量水仓要求，水仓清理设有清仓绞车硐室。

⑤永久避难硐室：硐室宽4.0m，长34.5m，额度防护人数100人，额度防护时间96h，采用砌碇支护方式。

6、巷道掘进及井巷工程量

本次扩建井巷工程为新凿3条井筒及新增13采区，13采区投产时（十二煤1个面），总工程量为26975m，其中煤巷13986m，岩巷12989m；掘进总体积514143m<sup>3</sup>，其中岩巷317885m<sup>3</sup>、煤巷196258m<sup>3</sup>。井巷工程数量见表3.2-3。

表 3.2-3 井巷工程数量汇总表

| 序号                                       | 项目名称     | 长度（m） |       |       | 体积（m³） |        |        | 备注                                 |
|--|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------------------------------------|
|  |          | 煤巷    | 岩巷    | 小计    | 煤巷     | 岩巷     | 小计     |                                    |
| 1  | 井筒       | 2556  | 7275  | 9831  | 0      | 192616 | 192616 | 13 采<br>区十<br>二煤<br>工作<br>面投<br>产时 |
| 2  | 大巷       | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      |                                    |
| 3  | 井底车场及硐室  | 0     | 1233  | 1233  | 0      | 19871  | 19871  |                                    |
| 4  | 采区（计入投资） | 1362  | 5479  | 6841  | 40111  | 105398 | 145509 |                                    |
| 5  | 采区（计入成本） | 9071  | 0     | 9071  | 156147 | 0      | 156147 |                                    |
| 6  | 合计（投产时）  | 12989 | 13986 | 26975 | 196258 | 317885 | 514143 |                                    |
| 注：由 111206 工作面排水巷改造而成的辅运大巷工程量计入采区巷道工程量中。 |          |       |       |       |        |        |        |                                    |

3.2.1.2 井田开采

1、投产采区设置

本次投产采区为新建13采区和利用现有14采区。

(1)14采区开采现状

14采区位于井田东南部，东、南边界以井田边界为界，北以24采区划定边界为界，西以DF4断层为界，南北长约5.5km，东西宽1.5~2.4km，面积约10.94km<sup>2</sup>。区内可采煤层共计9层，可采储量为85.22Mt。14采区布置三个井筒，回采的煤炭通过工作面运输顺槽→运输上山→集中运输斜巷→+1050m运输大巷→井底煤仓，然后通过主斜井运输至现有生产系统。本次扩建直接利用，不进行调整。

(2)13采区特征

①采区尺寸：13采区北以5勘探线、东以11采区及DF4断层为界，南至井

田边界，西部大致以+800m为界，13采区南北走向长度约4.6~8.9km，东西倾向长度约0.5~1.4km，面积约7.48km<sup>2</sup>。

②构造：13采区属于积家井背斜西翼，褶曲和断裂构造较为发育，含煤地层沿走向产状变化不大，根据补勘报告资料，13采区内共发现20条断层，其中落差最大的断层为DF4断层（ $\angle 60^\circ$  H=80~280m），为采区东部边界，其次为DF1断层（ $\angle 55^\circ \sim 60^\circ$  H=60~220m），

③煤层赋存条件：13采区内可采煤层：一、三、四、五、十二、十三、十八<sub>上</sub>1、十八、十八<sub>下</sub>煤层等9层煤为可采煤层，煤层可采，大多连续分布。全区可采煤层4层（一、三、五、十二煤），大部可采煤层2层（四、十八<sub>下</sub>煤），局部可采煤层3层（十三、十八、十八<sub>下</sub>煤）。可采煤层平均总厚度18.37m，可采含煤系数4.27%。

④储量及服务年限：13采区设计可采储量114.83Mt，服务年限27.3a（平均3.0Mt/a）。

## 2、煤层开采顺序

根据煤层厚度、倾角和埋深分析，采用上行开采与下行开采相结合的开采顺序，13采区选择十二煤作为首采煤层，十二煤平均厚度3.36m，与上覆五煤平均间距96.48m，根据11和14采区生产经验，十二煤对五煤采用上行开采。

## 3、采区巷道布置

13采区为双翼采区，初期在十二煤布置1个综采工作面，与14采区配采，矿井以两区两面形式保证改扩建6.0Mt/a设计生产能力。13采区首采工作面布置于井筒南侧。

13采区内大致沿十二煤底板岩层布置运输上山，倾角19°，运输上山落底+800m标高，落底后与缓坡暗斜井和十二煤回风上山相联络。运输上山上部标高+1100m，与+1100m运输石门直接相连。

13采区按0°~6°折返布置缓坡暗斜井，承担13采区辅助运输任务。缓坡暗斜井上部分别与辅运大巷和进风斜井贯通，下部落底标高+800m水平。

13采区内沿十二煤底板、部分穿层布置回风上山，回风上山上部标高+1197m，与回风斜井下部直接连接，回风上山落底标高+800m，落底后与运输

上山和缓坡暗斜井相联络。

+1100m 运输石门末端设置 13 采区集中煤仓，煤仓下口为+1050m 运输大巷（14 采区建设）延伸段。即 13 采区主煤流方向为：工作面→运输顺槽→十二煤运输上山（首采面）→+1100m 运输石门→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷→井底煤仓（11 采区建设）→主斜井→地面。

13 采区巷道布置平、剖面图见图 3.2-7、图 3.2-8。

#### 4、采煤工作面布置

矿井设计规模 6.00Mt/a，扩建投产时首采工作面分别为 14 采区北翼的 141207 工作面和 13 采区南翼的 131202 工作面。13 采区首采工作面长度 300m，工作面推进长度一般在 4.3km 左右；14 采区工作面长度 240m，工作面推进长度一般在 1.3km 左右。131202 工作面即为膏体充填工作面，矿井采用开采工艺，预计从南侧切眼处开始回采至 1398m（约 0.7a）处可能影响永久基本农田而开始膏体充填开采。

#### 5、采煤方法及采煤工艺

矿井投产时 13 采区、14 采区均采用走向长壁采煤法，综采一次采全高采煤工艺，后退式回采，全部冒落法管理顶板。矿井采用上行与下行相结合的开采顺序，在确保安全生产条件下优先采用下行开采。

#### 6、采煤工作面生产能力

##### (1)采煤工作面长度

根据煤层赋存及地质状况、设计生产能力、采区巷道布置和设备配置情况，13 采区首采工作面长度 300m、14 采区工作面长度 240m。

##### (2)工作面年推进度

本次设计 14 采区进刀数取 9 刀、13 采区取 7 刀，每刀进尺 0.865m，采煤面年工作时间按 330d 计算，14 采区年推进度 2569m、13 采区年推进度 1998m。永久基本农田下充填开采期间 13 采区进刀数为 4.5 刀，通过适当加快 14 采区推进速度，保障生产能力。

##### (3)工作面采高及回采率

十二煤容重  $1.34\text{t/m}^3$ ，13 采区首采面平均采高 4.05m、14 采区首采面平均采

高 3.36m，工作面回采率为 93%、95%。

(4)矿井生产能力

矿井扩建达产时的生产能力为 13 采区生产能力加上 14 采区生产能力，即  $Q_{\text{矿}} = Q_{13 \text{ 采区}} + Q_{14 \text{ 采区}} = 3.15 + 2.89 = 6.04 \text{Mt/a}$ ，满足矿井设计生产能力要求。13 采区永久基本农田下充填开采期间，通过适当加快 14 采区推进速度，保障生产能力。达产时工作面特征见表 3.2-4。

表 3.2-4 达到设计生产能力时工作面特征表

| 盘区      | 煤层工作面  | 平均采高(m) | 长度(m) | 年推进度(m) | 生产能力(Mt/a) |
|---------|--------|---------|-------|---------|------------|
| 13 采区   | 十二煤工作面 | 4.05    | 300   | 1998    | 3.03       |
| 14 采区   | 十二煤工作面 | 3.36    | 240   | 2569    | 2.78       |
| 掘进煤(4%) |        |         |       |         | 0.23       |
| 采区合计    |        |         |       |         | 6.04       |

7、回采工作面接替

矿井扩建期间以 11 采区和 14 采区配采产能为 4.0Mt/a，当 13 采区建成后为 13 采区与 14 采区配采，以两区两面形式达产，产能 6.0Mt/a。扩建工程前 20a 工作面接替关系见图 3.2-9。

3.2.2 矿井通风

1、通风方法

矿井通风采用机械抽出式方法。

2、通风方式

矿井采用分区式通风系统。

3、通风系统

矿井目前生产采区为 11 和 14 采区、本次新增 13 采区，各采区均设有进风井、回风井，各采区通风系统相对独立，通过运输大巷进行联络。14 采区通风系统：东南部进风、东南部行人斜井→中车场→胶带、辅助运输顺槽→工作面→回风顺槽→14 采区回风斜井→东南部回风斜井；13 采区通风系统：缓坡副斜井、进风斜井→辅运大巷→中车场→胶带、辅助运输顺槽→工作面→回风顺槽→十二煤回风上山→回风斜井。

主工业场地内现有 1 个回风斜井，主要服务 11 采区。矿井改扩建完成时，11 采区开采结束，但仍保留主工业场地回风斜井承担 11 采区回风任务。东南部工业场地内现有 1 个回风斜井，主要服务 14、24 采区。本次设计南部风井场地内新增 1 个进风斜井和回风斜井，主要服务 13 采区和 23 采区。

矿井通风系统见图 3.2-10、3.2-11。

#### 4、矿井风量、负压

本次设计 14 采区回风斜井通风设备不变。13 采区回风斜井通风容易时期风量  $130\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 922Pa；通风困难时期风量  $198\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 1970Pa。南部回风斜井选用 FCZ№26/900 型轴流通风机 2 台，电动机功率 900 kW，1 用 1 备。

矿井通风容易时期总风量为  $222\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 14 采区总风量为  $92\text{m}^3/\text{s}$ ，13 采区  $130\text{m}^3/\text{s}$ 。矿井通风困难时期，主要分两种情况：①14 采区两个薄煤层工作面与 13 采区一个薄煤层工作面配采，此时矿井总风量为  $260\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 14 采区  $130\text{m}^3/\text{s}$ 、13 采区  $130\text{m}^3/\text{s}$ 。②13 采区两个薄煤层工作面与 14 采区一个薄煤层工作面配采，此时矿井总风量为  $290\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 14 采区  $92\text{m}^3/\text{s}$ 、13 采区  $198\text{m}^3/\text{s}$ 。11 采区副斜井进风量为  $30\text{m}^3/\text{s}$ ，主斜井进风量为  $20\text{m}^3/\text{s}$ ，通过+1050m 大巷及副斜井 1200m 车场轨道运输石门向 13、14 采区供风。

根据矿井通风等积孔计算结果，14 采区回风斜井容易时期  $A=4.46\text{m}^2$ ，困难时期  $A=4.14\text{m}^2$ ；13 采区回风斜井容易时期  $A=5.09\text{m}^2$ ，困难时期  $A=5.31\text{m}^2$ 。矿井通风在容易时期和困难时期的通风难易程度均为容易。

#### 3.2.3 矿井排水

根据地质报告，矿井的正常涌水量为  $723\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量  $1012\text{m}^3/\text{h}$ ，灌浆及矸石充填析出水量  $40\text{m}^3/\text{h}$ ，全矿井正常排水量  $763\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排水量  $1052\text{m}^3/\text{h}$ 。

矿井主排水泵房设在 11 采区+1050m 水平，主排水设备为 5 台 MD580-60×6 型矿用耐磨离心式排水泵，每台水泵配 10kV、800kW 矿用防爆型电动机，正常涌水期 2 用 2 备，1 台检修，最大涌水期 3 台工作。现有排水管路为 3 趟 D377×10 环氧树脂复合钢管（基材为 20 号无缝钢管），分段选择壁厚。正常涌水期 2 趟工作，最大涌水期 3 趟工作。经设计校核，11 采区现有排水设备满足改扩建后

矿井排水需求。

14 采区已在+950m 水平建成采区排水系统，排水采用转排方式，14 采区涌水通过各自采区排水系统排至 11 采区+1050m 水仓，然后通过+1050m 主排水泵排出地面。

13 采区+800m 水平设计新建排水系统，13 采区的涌水经+800m 水平排水泵房排水系统排至 11 采区井下主水仓，经 11 采区排水系统排至地面。13 采区+800m 水平排水泵房至 11 采区+1050m 水平排水泵房的排水管路选用 2 趟 D377×12 型内外涂环氧树脂复合钢管（基材为 20 号无缝钢管）。正常涌水期 1 趟工作，最大涌水期 2 趟工作。13 采区排水设备选用 3 台 MD580-60×7P 型矿用耐磨离心式排水泵，配 10kV、1120kW 矿用防爆型电动机，正常涌水期 1 台工作，1 台备用，1 台检修。最大涌水期 2 台工作。每台水泵配套一套 250WDLY-295 型喂水泵。

### 3.2.4 井下防灭火

#### 1、灌浆及注氮防灭火

本矿井开采煤层为易自燃煤层，利用现有设施基础上设计新建灌浆及注氮防灭火设施，并建立环境监测和束管监测系统、自然发火监测系统。14 采区利用现有系统，13 采区新建。

矿井现状采用灌浆为主、注氮为辅的综合防灭火措施，效果良好。11 采区已建成地面固定集中式灌浆和地面固定式制氮防灭火系统，灌浆设备选用 1 套 HJZM-15 型地面防火灌浆系统；制氮站布置在工业场地内，与空压机房联合建筑，矿井主工业场地建设了 2 套 PSA-900 型地面固定式制氮装置为 11 采区服务，1 用 1 备。根据设计校核，11 采区灌浆系统及制氮设备不能直接用于 13 采区生产。

矿井东南部工业场建设了灌浆站 1 座，建成 1 套 HJZM-15 型地面防火灌浆站系统，制备及灌浆能力为 120m<sup>3</sup>/h；制氮站配套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置 3 套，2 用 1 备，经设计校验，现有 14 采区制氮设备可满足 14 采区生产需求。



本次设计新建 13 采区防灭火系统,制氮站布置在南部风井场地,设计选用 3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置,2 用 1 备,单台制氮装置制氮量  $900\text{ m}^3/\text{h}$ ,输出压力  $0.7\text{ MPa}$ ,氮气纯度 $\geq 98\%$ ;注氮管路由地面制氮站→进风斜井井筒→十二煤运输上山→采区工作面进风顺槽,地面、井筒、十二煤运输上山及 131202 工作面运输顺槽的注氮管路选用 1 趟  $\text{D159}\times 5$  型无缝钢管。本次在南部风井场地布置制浆站,设计选用 1 套 MDZ-80 地面固定式灌浆注胶防灭火系统,制备及灌浆能力为  $80\text{ m}^3/\text{h}$ ,MDZ-80 地面移动式灌浆成套设备中主要有储灰罐、螺旋输送机、皮带输送机、胶体制备机、滤浆机、渣浆泵、清水泵、排污泵、控制系统、矿用移动式防灭火注浆装置等设备。灌浆管路由制浆站经地面沿回风斜井井筒敷设下井,经十二煤回风上山至各工作面回风顺槽采空区。

矿井设计 13、14 采区灌浆系统以煤矸石为主要原料,所用原料由煤矸石充填开采系统成品堆场罐车汽运至 13、14 采区灌浆站矸石粉仓,用于灌浆的矸石粉未经格子湿式球磨机细磨处理满足《煤矿灌(注)浆防灭火技术规范》(MT/T 702-2020)后,通过灌浆系统充填井下。13 采区灌浆量为  $72\text{ m}^3/\text{h}$ ,矸石原料密度取  $2.1\text{ t}/\text{m}^3$ ,灰水比为 1:3,灌浆时间为  $9\text{ h}/\text{d}$ ,则每天消耗  $180\text{ m}^3$  矸石粉,约 378t,每年消耗 12.47 万 t 破碎后的矸石。14 采区灌浆量为  $65\text{ m}^3/\text{h}$ ,矸石原料密度取  $2.1\text{ t}/\text{m}^3$ ,灰水比为 1:3,灌浆时间为  $9\text{ h}/\text{d}$ ,则每天消耗  $162.5\text{ m}^3$  矸石粉,约 341.25t,每年消耗 11.26 万 t 破碎后的矸石。则 13、14 采区灌浆系统消耗矸石总量为  $12.47+11.26=23.7$  万 t/a。

## 2、其他防灭火措施

①破碎煤柱及局部构造、巷道高冒及离层区、开切眼、停采线及架后等采用 MEA 矿用灭火剂灭火;

②井底车场、大巷等服务年限长的煤巷均采用喷砼、铺底全封闭支护;

③工作面采完后及时进行封闭;

④在井下所有进回风相交处均设有双向双道风门,在需调节风量处设有调节风门;

⑤巷道布置考虑了全矿井反风及局部反风;

⑥井下按有关规定设置温度和 CO 探头,对火灾进行预测;

⑧主运、辅运双巷布置，辅运顺槽服务年限较长，两顺槽间联络巷应设置临时密闭，保留 1 个少量联络巷畅通，防止两顺槽间风流紊乱，巷道内壁提前喷洒阻化剂以防止煤层自燃。

### 3.2.5 矿井地面生产系统

地面生产系统包括主井生产系统及原煤洗选加工系统、副斜井生产系统、新增缓坡副斜井生产系统、排矸系统和地面辅助设施等。

#### 3.2.5.1 主斜井生产系统

矿井生产的原煤通过主斜井带式输送机提至地面后，由原煤上仓带式输送机运至原煤仓储存，储存后原煤再经带式输送机运至选煤厂洗选。扩建后仍由现状主斜井提升。主井为斜井胶带运输为现有系统，主斜井装备一部 DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力  $Q = 1800\text{t/h}$ ，带宽  $B=1400\text{mm}$ ，带速  $V=4\text{m/s}$ ，运输倾角为  $19^\circ$ ，运输距离  $L = 929.28\text{m}$ ，电动机功率  $3 \times 900\text{kW}$ 。矿主斜井运输系统核定能力为 891 万 t/a，满足扩建后 6.00Mt/a 输送要求。

主斜井内设有主斜井架空乘人器，架空乘人器型号 RJY55-19/950，长度 945m，轮径 1.4m，倾角  $19^\circ$ ，速度  $V=1.2\text{m/s}$ ，乘人间距 15m，每小时运人 288 人，钢丝绳选用 6×36WS+FC-1870-Ø20，电动机 YB2-280M-6，6 极，同步转速 1000r/min，功率 55kW。

#### 3.2.5.2 副井生产系统

矿井副斜井为主工业场地现有工程，副斜井倾角  $19^\circ$ ，斜长 945m，担负全矿井材料及设备等升降任务，并要求辅助运输设备能够适应矿井采掘设备重型、大功率、高产的需要，满足整体运输大型综采设备、液压支架等任务。副井采用单钩串车提升，每次串 4 辆 1.5t 矸石矿车。副井井口车场为平车场，重车线安设捞车器，空车线安设推车机和阻车器。副斜井井筒内安装防跑车装置，以免运行中断绳、脱钩的车辆滑入中部车场或井底车场。

#### 3.2.5.3 缓坡副斜井生产系统

新增缓坡副斜井倾角  $0^{\circ}\sim 6^{\circ}$ ，斜长 1625m，采用无轨胶轮车担负全矿井人员、设备及材料等辅助提升任务，作为矿井的主要进风井，并兼作矿井的安全出口。在缓坡进风斜井井筒内安装防跑车装置，以免运行中的无轨胶轮车失控，滑下井底。

### 3.2.5.4 矸石系统

井下掘进矸石不出井，用于填充井下废弃巷道；设计采用抛矸机巷道矸石充填工艺，装载机装岩后转运至排矸皮带，由抛矸机对巷道进行充填。地面洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，地面充填站矸石浆体的制备主要由原料矸石的运输、破碎、筛分、配料、搅拌、泵送等环节组成，膏体充填工艺通过地面管路及充填支架充填采空区。

### 3.2.5.5 辅助设施

矿井辅助设施利用现有为主，仅新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、换装龙门吊。

#### 1、主工业场地辅助设施（利用+新建）

##### (1) 矿井机修车间

矿井修理车间承担全矿井机电设备的日常检修（小修）及维护，不生产配件，对采煤机组、综采设备等的大、中修理均考虑外委。车间总面积  $2376\text{m}^2$ ，设有机械加工、电修、钳工、铆焊、矿车修理等工段，配备相应的设备。车间内设电动单梁起重机供设备搬运，厂房外留有露天作业和材料设备堆放场地。

##### (2) 坑木加工房

矿井井下综合机械化采煤，采掘机械化程度高，考虑到采用的矿井支护方式和生产工艺实际情况，考虑新建 1 座坑木加工房，面积  $216\text{m}^2$ 。坑木加工房主要承担矿井坑木改制和其他木料的加工任务。主要设备有：木工圆锯机、木工带锯机及磨刃设备等。

##### (3) 综采设备库

现状综采设备库用于综采设备的中转存放、升井设备的清洗作业等。库房内设有  $32\text{t}/5\text{t}$  桥式起重机，用于设备的吊运，面积  $3528\text{m}^2$ 。库外留有露天作业

和设备堆放场地，露天布置有 50/10t 双梁吊钩门式起重机用于材料和设备的装卸。

本次新增综采设备库 1 座，面积为 7200m<sup>2</sup>，库房内设置 50/10t 吊钩桥式起重机，用于设备的吊运。

#### (4)材料库

本次新建材料库 1 座，面积为 1440m<sup>2</sup>，负责矿井钢材、水泥等材料的存放，库内设 10t 电动单梁起重机。

#### (5)无轨胶轮车保养车间

本次新建无轨胶轮车保养车间，承担矿井无轨胶轮车的日常检修设备，与无轨胶轮车库相邻建设，面积 1440m<sup>2</sup>。车间内设有 10t 电动单梁起重机，用于部件的吊运。

#### (6)单体液压支柱存放间及检修间

本次新建单体液压支柱存放间及检修间，用于单体液压支柱的中转存放、检修作业等，面积 720m<sup>2</sup>。库房内设有 5t 电动单梁起重机，用于设备的吊运。

#### (7)换装龙门吊

在本次新增缓坡副斜井井口附近新建 50/10t 换装龙门吊，负责液压支架等大型设备的换装作业。

### 2、东南部工业场地辅助设施（利用现有）

#### (1)换装龙门吊

东南部工业场地设有龙门吊场地，露天布置有 50t/10t 吊钩门式起重机用于材料和设备的装卸。

#### (2)材料库及消防材料库联合建筑

材料库及消防材料库联合建筑面积为 900m<sup>2</sup>，库内设 10t 电动单梁起重机 1 台。

### 3.2.6 选煤工艺

经校核，选煤厂现有洗选系统折合原煤最大处理能力为 4.47Mt/a，不能满足扩建后 6.00Mt/a 的洗选要求，但满足生产能力 6.00Mt/a 时 50~10mm 原煤的洗

选要求，且+50mm 大块煤经过智能干选排矸后能够满足产品指标要求，故设计+50mm 大块煤采用智能干选系统，通过减少现有洗选系统入洗量，从而满足整体达到 6.00Mt/a 的洗选能力。

本次扩建达产后入洗上限是 200mm，入洗下限为 10mm。本次设计新增智能干选系统，对准备车间进行改造，+50mm 大块煤进行智能干选；50~10mm 原煤 3mm 湿法脱泥后采用重介浅槽分选，-10mm 末原煤直接旁路，3~0.25 粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机脱水回收，-0.25mm 细煤泥采用浓缩+压滤机脱水回收。工艺流程图见图 3.2-12。具体工艺流程如下：

#### (1)筛分车间

矿井来煤在筛分车间进行 200mm 分级，得到+200mm 大块煤和筛下原煤，+200mm 大块煤经手选排矸捡杂后破碎至-200mm 与筛下原煤共同进入原煤仓储存。

#### (2)准备车间改造

原煤仓-200mm 原煤通过带式输送机输送至原准备车间。本次对原煤准备车间进行扩建，车间内现有双层弛张筛及溜槽进行改造，新增一台双层弛张筛，同时弛张筛上层筛板筛孔更换为 50mm 筛板，增加转载刮板，+50mm 大块煤通过刮板装载至新增带式输送机，输送至新增干选系统，50~10mm 小块煤通过原有带式输送机改造后转载至现有生产系统。

#### (3)新增干选系统

主厂房西北侧进行扩建，其内新建智能干选系统。+50mm 大块煤运至干选系统后，通过智能干选机分选，得到块精煤和块矸石两种产品，块精煤进一步破碎后进产品仓、矸石产品经带式输送机转载至现有系统矸石带式输送机运至矸石仓储存。

#### (4)主厂房现有洗选系统

##### ①末原煤洗选

50~10mm 末原煤既能进入主厂房进行洗选，也可以在主厂房内转载至储煤场储存，储煤场内筛块煤可返回主厂房进行洗选。

50~10mm 筛块煤经脱泥筛（筛孔  $\phi$  3mm）脱泥后进入重介浅槽分选机进行

分选，得到块精煤和矸石产品。块煤脱泥筛下煤泥水自流进入煤泥水桶。

洗块煤经预先脱介固定筛、分级脱介筛脱介分级后，分为+13mm 的块精煤和-13mm 的浅槽末煤。-13mm 的浅槽末煤经过离心机脱水后掺入末煤产品，离心液自流至泵坑。

矸石经矸石脱介筛脱水、脱介后，作为最终的矸石产品经带式输送机运至矸石仓储存。

### ②介质回收

块精煤预先脱介固定筛下的合格介质经分流后，一部分与块精煤分级脱介筛下合格介质、块矸石脱介筛下合格介质混合进入合介桶循环使用；一部分与块精煤分级脱介筛下稀介质、块矸石脱介筛下稀介质一起自流至稀介桶。稀介桶内的稀介质由泵送至块煤磁选机，磁选精矿自流进入块煤系统合介桶。磁选尾矿自流进入块煤脱泥筛作为润湿水。

### ③粗、细煤泥回收

粗煤泥回收系统：煤泥水桶内煤泥水经泵送至煤泥分级旋流器，底流自流至粗煤泥弧形筛预先脱水、煤泥离心机最终脱水后掺入末煤产品，旋流器溢流自流至浓缩机入料缓冲池，粗煤泥弧形筛筛下煤泥水自流至煤泥水桶，煤泥离心机离心液自流至泵坑。

细煤泥回收系统：煤泥水采用浓缩机浓缩处理后，底流由泵送至快开压滤机处理，压滤煤泥经煤泥破碎机破碎后均匀掺入末煤产品，同时预留压滤煤泥落地的接口，压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环用水重复使用。

### ④介质添加

主厂房一层设有介质库，磁铁矿粉加入介质制备池，经浓介泵打到主厂房合格介质桶或稀介质桶。

### ⑤产品运输

+10mm 的块精煤即可运至块煤仓储存，块煤仓内块煤再运至块煤汽车仓，经仓上的 50/25/13mm 三段分级筛分为洗大块（200~50mm）、洗中块（50~25mm）、洗小块（25~13mm）和限下末煤（-13mm），分别进入各自方仓储存；+13mm 的块精煤也可破碎后运至块煤仓存储，块煤仓内块煤运至块煤

汽车仓，经仓上分级筛分级为洗中块（50~25mm）、洗小块（25~13mm）和限下末煤（-13mm）。

#### (7)仓储设施

选煤厂各种煤仓容量一览见表 3.2-5。

**表 3.2-5 选煤厂各种煤仓容量一览见表**

| 设施名称 | 形式         | 容量（t）   | 备注 |
|------|------------|---------|----|
| 原煤仓  | Φ22m 筒仓×3  | 10000×3 |    |
| 块煤仓  | Φ15m 筒仓×3  | 3000×3  |    |
| 产品仓  | Φ22m 筒仓×3  | 10000×3 |    |
| 汽车仓  | 8m×8m 方仓×7 | 200×7   |    |
| 矸石仓  | 8m×8m 方仓×2 | 200×2   |    |

#### (8)原煤不落地保障措施

矿井原煤仓最大储存为 3 万 t，主工业场地内封闭煤场最大储煤量 4 万 t，配套建有 1 座输煤栈桥皮带廊连接原输煤栈桥，原煤可通过准备车间落煤皮带进入封闭式储煤场进行暂存，存煤可通过回煤皮带进入准备车间进行洗选，即工业场地原煤暂存能力为 7 万 t，满足原煤 3d 以上的暂存要求。

矿井产品煤正常状况下利用块煤仓、产品仓及封闭煤场暂存，运行不畅时可通过输煤廊道转运至银星电厂（同属中铝宁夏能源集团公司）封闭储煤场暂存，银星电厂现建有两座储煤棚容量为 14 万 t（8 万 t+6 万 t），可满足产品煤 7d 以上的暂存要求。

综上，银星一井通过现有筒仓、封闭煤场及联合银星电厂现有封闭储煤场暂存等方式可确保原煤和产品实现封闭暂存。

#### (9)末煤不水洗的可行性

矿井现状末煤全部通过输煤廊道转运至银星电厂利用，现状末煤的硫分、灰分均较低。本项目达产后矿井末煤仍全部用于银星电厂、永利电厂，末煤虽未进行水洗但硫分、灰分均较低，且供煤去向为已达标排放的燃煤电厂，符合《中华人民共和国大气污染防治法》第三十三条相关要求。

### 3.2.7 煤矸石井下充填工程

扩建工程建设期掘进矸石优先用于矿井工业场地平整利用，剩余部分运往矸石周转场，后续全部综合利用；运行期掘进矸石不出井，通过新建井下矸石



充填系统充填废弃巷道；由于 13 采区、23 采区南翼地面存在永久基本农田，运行期洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，本次在主工业场地建设洗选矸石充填系统，利用东南部工业场地地面灌浆系统、新建南部风井场地灌浆站。

### 3.2.7.1 煤矸石产生量

矿井扩建后生产能力为 6.0Mt/a，年洗选矸石为 65 万 t/a；掘进矸石按照 3 个采掘工作面计，掘进矸石产量为 14.85 万 t/a。

### 3.2.7.2 掘进矸石充填工艺

#### (1) 充填方案概述

井下掘进矸石不出井，通过新建井下矸石充填系统充填废弃巷道；设计采用抛矸机巷道充填工艺，装载机装岩后转运至排矸皮带，由抛矸机对巷道进行充填。

#### (2) 充填地点及可充填空间

矸石充填点主要为井下废弃的中部车场及联络巷道等，经统计 11 采区可利用充填巷长达 20420m，可充填空间体积达 367626m<sup>3</sup>，14 采区可利用充填巷长达 11500m，可充填空间体积达 266540m<sup>3</sup>。后续随着接续采区开发，依次实施接续实施废弃巷道充填。

#### (3) 充填工艺

本次设计在 11 和 14 采区井下设掘进矸石充填系统，充填 13 和 14 采区掘进矸石，13 采区建成后，其掘进矸石通过无轨胶轮车运输至 11 采区 1200m 石门，再通过副斜井及各中部车场运送至充填点；14 采区掘进矸石通过东南部进风斜井及各中部车场运送至充填点。各充填点配置抛矸机、装载机等设备（当充填巷道偏长时可增加梭车等）。矸石充填作业详见图 3.2-13。

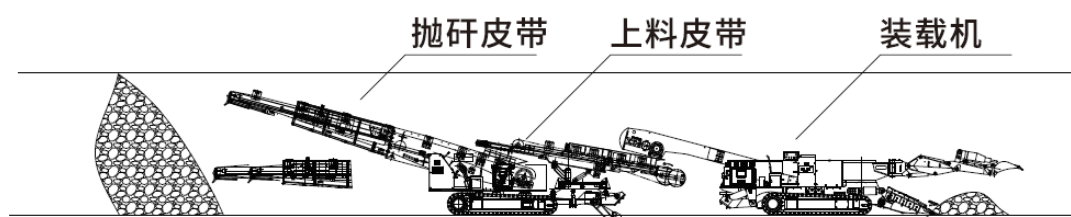


图 3.2-13 抛矸机巷道矸石充填系统示意图

### 3.2.7.3 洗选矸石充填方案

矿井采区接续顺序为 11 采区（现有）→13 采区→23 采区→21 采区，14 采区（现有）→24 采区→21 采区，由于矿井西南部（13 和 23 采区南翼）存在 80.9531hm<sup>2</sup> 基本农田，本次按照 13 采区、23 采区设置膏体充填工作面，24 采区、21 采区设置正常综采工作面配采的方式开采。矿井洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，非永久基本农田下开采时灌浆剩余洗选矸石暂存于矸石周转场内用于膏体充填。

#### 3.2.7.3.1 灌浆充填

本次扩建后为落实井下防灭火要求，利用 13 和 14 采区灌浆防火系统实施灌浆充填，煤矸石粉末由矸石充填系统成品堆场罐车汽运至 13、14 采区灌浆站矸石仓，由东南部及南部风井场地灌浆站配套的格子湿式球磨机细磨后充填井下。

##### (1) 灌浆充填量

项目扩建投产后，南部风井场地新建 13 采区灌浆系统，利用 14 采区已建灌浆系统。浆体灌浆是煤矿最主要的防火手段之一，其原理是浆体中的水分吸收大量热，起到灭火降温的作用，浆体覆盖浮煤表面，起隔氧阻止氧化的作用。根据《煤炭矿井设计防火规范》(GB 51078-2015)，工作面小时灌浆量可按下列公式计算：

$$Q_w = \frac{GWh(\delta+1)M}{\rho HLNt}$$

式中：Q<sub>w</sub>——每小时灌浆量（m<sup>3</sup>/h）

G——工作面日产量（t/d）；13 采区 9394t/d、

14 采区 8788t/d；

W——工作面灌浆宽度（m）；13 采区 125m、14 采区 100m；

h——灌浆材料覆盖厚度，13 采区取 0.25m、14 采区取 0.20m；

δ——土水比倒数，可取 3~5；设计取 3；

M——浆液制成率，应取 0.9；

$\rho$ ——煤的密度 ( $\text{t/m}^3$ ) ; 1.34 $\text{t/m}^3$

H——工作面回采高度 (m) ; 13 采区平均 4.05m、

14 采区平均 3.36m;

L——工作面长度 (m) ; 13 采区 300m、14 采区 240m;

N——灌浆添加剂防灭火效率因子, 一般取 1;

t——灌浆时间 (h/d) ; 取 9h 计算。

经计算, 13 采区十二煤工作面每小时灌浆量取  $72\text{m}^3/\text{h}$ , 14 采区十二煤工作面每小时灌浆量取  $65\text{m}^3/\text{h}$ 。

13 采区灌浆量为  $72\text{m}^3/\text{h}$ , 矸石原料密度取  $2.1\text{t/m}^3$ , 灰水比为 1:3, 灌浆时间为 9h/d, 则每天消耗  $180\text{m}^3$  矸石粉, 约 378t, 每年消耗 12.47 万 t 矸石。14 采区灌浆量为  $65\text{m}^3/\text{h}$ , 矸石原料密度取  $2.1\text{t/m}^3$ , 灰水比为 1:3, 灌浆时间为 9h/d, 则每天消耗  $162.5\text{m}^3$  矸石粉, 约 341.25t, 每年消耗 11.26 万 t 矸石。则 13、14 采区灌浆系统消纳矸石总量为  $12.47+11.26=23.70$  万 t/a。13 采区膏体充填段无需实施灌浆措施, 采取 14 采区单工作面灌浆 11.26 万 t; 低位注浆期间, 采取 13 采区、14 采区双工作面灌浆 23.7 万 t/a。

## (2) 灌浆充填工艺

灌浆系统由地面制浆设施和井下注浆管网组成。南部风井场地灌浆管路由制浆站经地面沿回风斜井井筒敷设下井, 经十二煤回风上山至工作面回风顺槽侧采空区; 东南部工业场地灌浆管路由制浆站经地面沿回风斜井井筒敷设下井, 经十二煤回风上山至工作面回风顺槽侧采空区。采用迈步埋管式灌浆方式, 在回风顺槽采空区预先铺好灌浆管, 灌浆管末端距离采煤工作面保持 15~20m 距离, 实现随采随灌。

矿井主工业场地制备的矸石粉通过汽运存入矸石粉仓内。灌浆设备启用时预先打开供水阀门, 开启清水泵, 根据计划注浆的流量和浓度调整水量, 给制浆机通水一段时间; 打开矸石粉仓下料口闸门, 矸石粉经湿式细磨后, 按已设定料量把矸石粉均匀送上螺旋输送机; 螺旋输送机把矸石粉转运至涌浪式制浆机; 制浆机内水与矸石灰混合、搅拌均匀制成浆液, 并将浆液与悬浮剂搅拌混合形成稠化胶体浆液, 并将浆液中大于 8mm 的颗粒过滤后通过刮渣板刮出 (颗

粒落入接渣池内，积攒一定程度统一清运），以免其在输浆管路中沉淀堵塞；其余合格浆液通过出浆管自流进入缓冲池；缓冲池内浆液由工业充填泵送至井下灌浆地点起到灭火的功效。灌浆充填工艺流程见图 3.2-14。

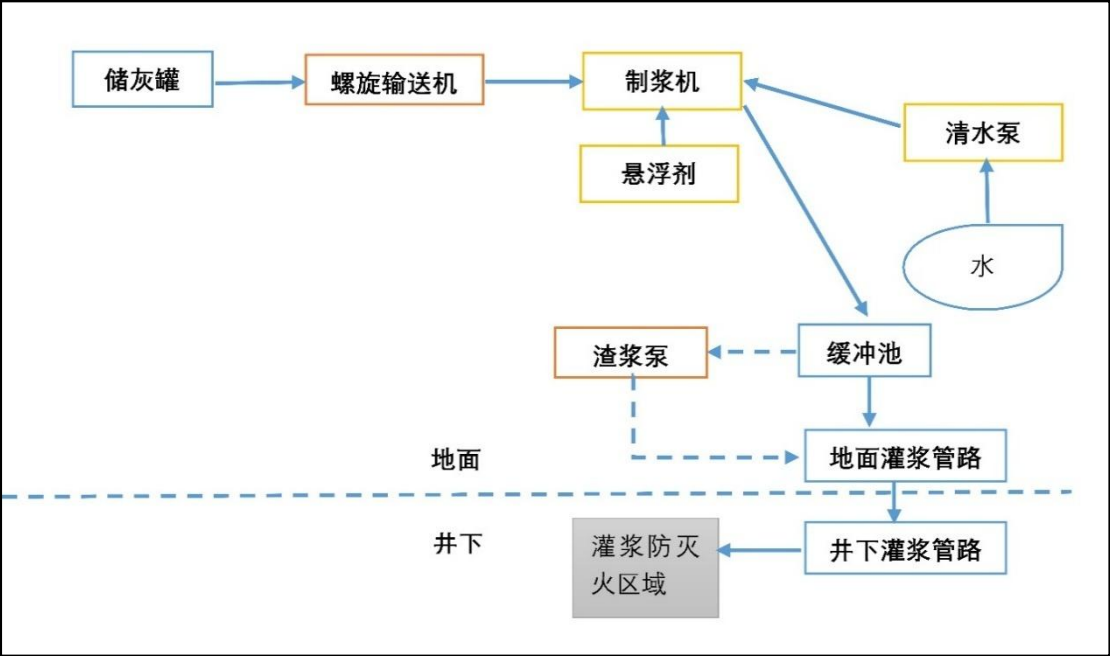


图 3.2-14 灌浆充填工艺流程图

3.2.7.3.2 膏体充填

本项目矸石充填采用膏体充填方式，充填材料除矸石外，采用水泥作为添加剂以增加膏体材料的流动性和输送性能。

1、充填范围

矿井 13 采区及 23 采区南翼分布永久基本农田，落实矿区规划环评要求，将永久基本农田区域采煤沉陷影响降至轻度损毁程度，需对 13 采区、23 采区的南翼工作面永久基本农田下区域进行膏体充填。《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计》参照地面设施保护煤柱留设方式，取维护带 5m，岩层移动角表土 45°、基岩 70°计算永久基本农田下各煤层采动影响范围。以首采区和首采煤层为例，13 采区十二煤开采时，南翼各工作面影响范围长度在 1220~1800m 之间，膏体充填工作面概况见表 3.2-5，充填开采工艺见图 3.2-15，十二煤膏体充填工作面布置情况见图 3.2-16。

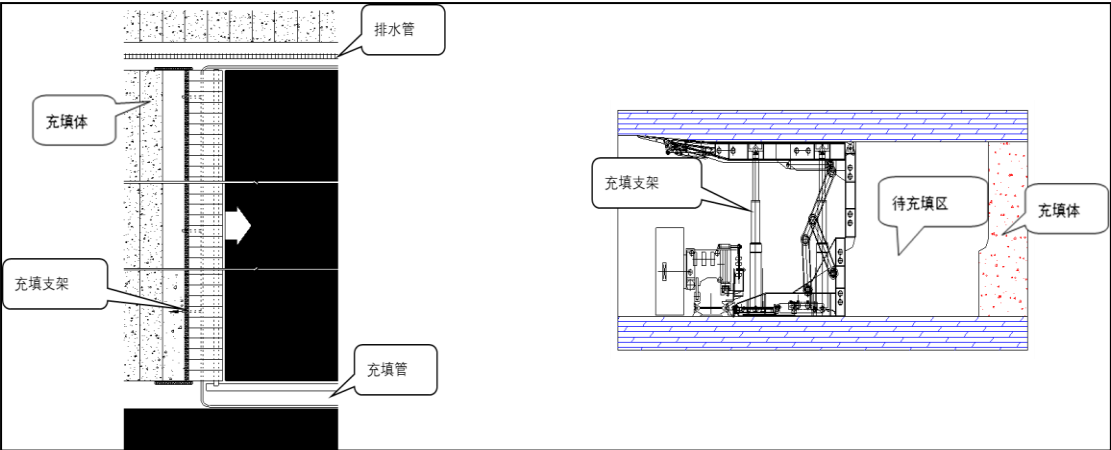


图 3.2-15 煤矸石膏体充填工艺示意图

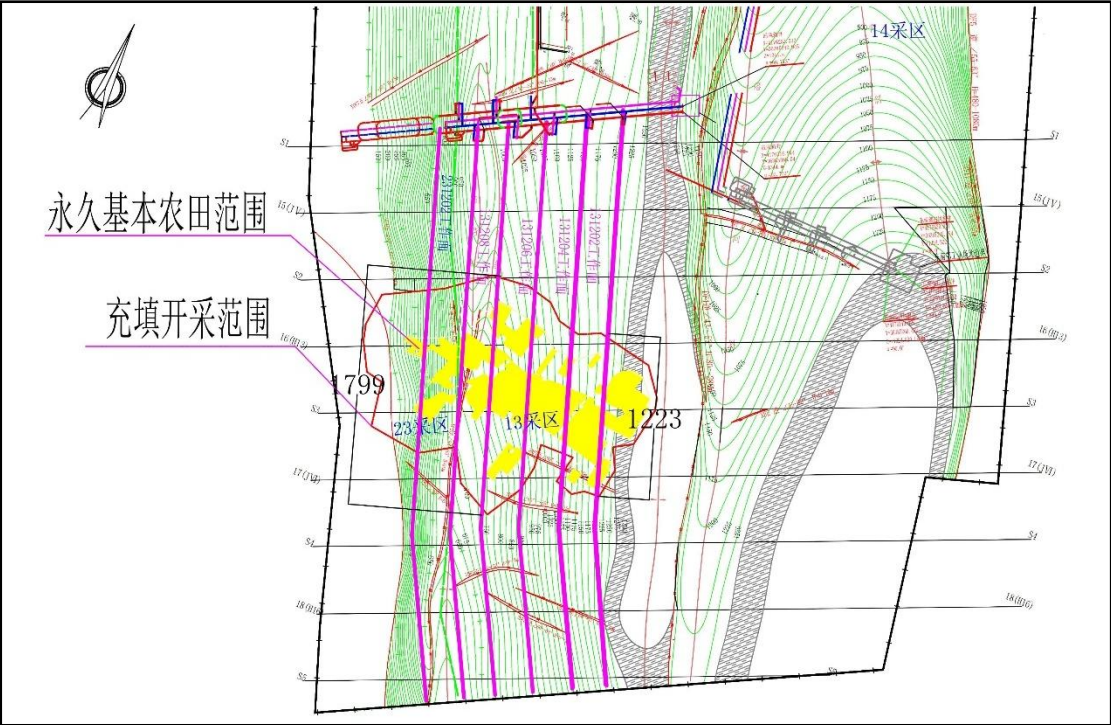


图 3.2-16 十二煤基本农田下工作面布置情况图

2、充填能力及所需矸石量

根据相关实践研究成果，膏体充实率理论上可达到 95%以上，本次设计在满足消纳矸石及减少地面沉降基础上，根据煤层厚度、煤矸石供应量和充填能力需要，确定充实率在 50%~85%之间，平均充填率 68.5%，具体见表 3.2-6。

表 3.2-6 基本农田下膏体充填工作面充实率表

| 可采煤层 | 1    | 3    | 4    | 5    | 12+13 | 18 <sub>上1</sub> | 18   | 18 <sub>下</sub> |
|------|------|------|------|------|-------|------------------|------|-----------------|
| 充实率  | 0.80 | 0.55 | 0.85 | 0.85 | 0.50  | 不可采              | 0.85 | 0.80            |

矿井洗选矸石总量为 65 万 t/a，全部用于防火灌浆、低位注浆充填和膏体充填。本项目永久基本农田区域位于 13 采区及 23 采区，需对 13 采区、23 采区的

南翼工作面永久基本农田下进行膏体充填（根据采空区空间确定充填矸石量，大于开采期间的矿井产矸量），非膏体充填段采用低位注浆充填 30 万 t/a；配采的东部采区持续实施灌浆防火措施。根据开采工艺，膏体充填段无需灌浆防火，采取单工作面灌浆 11.26 万 t/a；低位注浆充填期间采取双工作面防火灌浆 23.7 万 t/a。未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场。

充填系统所需充填能力的大小取决于充填量最大工作面。根据可采煤层分析，所有煤层中十二煤开采时需充填厚度最大，充填系统所需能力亦最大，因此以十二煤开采时来计算充填系统能力。根据前述分析，十二煤工作面最大充填长度为 1800m，单个最大工作面需消纳的膏体量为：

$$Q_{\text{膏}}=1800 \times 300 \times 4.05 (\text{煤厚}) \times 0.5 (\text{充实率}) \times 1.75 (\text{膏体密度}) = 191.36 (\text{万 t})$$

充填膏体优先采用洗选矸石，膏体中矸石量为 124.38 万 t（按照膏体总量的 65%计）。

根据矿井初步设计，矿井生产为“四六制”，三班生产、一班检修，每班作业时间 6h。十二煤工作面开采时每刀时间为 63.6min，膏体充填工作面按割煤 3h、充填 3h 计算，每班进刀数为  $60 \times 3 \div 63.6 = 2.8$ （刀），结合其他充填矿井生产经验取 1.5 刀/班。则充填开采期间 13 采区十二煤煤厚最大工作面所需最大膏体充填能力为：

$$Q_{\text{充}}=3 \times 1.5 \times 0.865 \times 4.60 (\text{煤厚}) \times 0.5 (\text{充实率}) \times 300 \times 1.75 (\text{膏体密度}) = 4700 (\text{t/d})$$

膏体中矸石含量取 65%计算，则充填系统每天可消纳矸石  $4700 \times 65\% = 3055$ （t/d），则年处理最大矸石量为 100.82 万 t，本次膏体充填系统能力按 100 万 t 设计。

充填开采时，每班充填 3h，考虑 1h 凝固时间，则每班充填时间按 2h 计算，则充填系统所需能力为  $4700 \div 2 \div 3 = 783$ （t/h），膏体密度按  $1.75 \text{t/m}^3$  计算，则充填系统能力不小于  $448 \text{m}^3/\text{h}$ 。根据矿井 13 采区、23 采区永久基本农田下煤层赋存情况及受影响长度，充填开采工作面概况及所需矸石量见表 3.2-5。

表 3.2-5

矿井膏体充填工作面基本情况及所需矸石量

| 煤层  | 工作面编号  | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) | 充填长度<br>(m) | 充实率  | 充填所需矸石量（万 t） |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|-------------|------|--------------|
| 一煤  | 130102 | 2649    | 220     | 315     | 2.28    | 1540        | 0.80 | 70.29        |
|     | 130104 | 1972    | 220     | 490     | 2.28    | 1540        | 0.80 | 70.29        |
|     | 130106 | 3137    | 220     | 490     | 2.86    | 1462        | 0.80 | 83.71        |
|     | 230102 | 3110    | 300     | 515     | 2.75    | 995         | 0.80 | 74.70        |
|     | 230104 | 3110    | 300     | 515     | 2.75    | 995         | 0.80 | 74.70        |
| 三煤  | 130302 | 3316    | 250     | 205     | 3.16    | 1511        | 0.55 | 74.68        |
|     | 130304 | 3062    | 250     | 415     | 3.49    | 1583        | 0.55 | 86.41        |
|     | 130306 | 2092    | 250     | 579     | 3.34    | 1035        | 0.55 | 54.07        |
|     | 230302 | 4220    | 300     | 658     | 3.60    | 1035        | 0.55 | 69.93        |
| 四煤  | 130402 | 3870    | 300     | 190     | 1.00    | 1448        | 0.85 | 42.00        |
|     | 130404 | 3870    | 300     | 260     | 1.03    | 1691        | 0.85 | 50.52        |
|     | 130406 | 3870    | 300     | 400     | 1.02    | 1691        | 0.85 | 50.03        |
|     | 230402 | 3870    | 300     | 630     | 1.18    | 1180        | 0.85 | 40.39        |
| 五煤  | 130502 | 2160    | 280     | 220     | 1.23    | 1420        | 0.85 | 47.28        |
|     | 130504 | 3870    | 300     | 275     | 1.09    | 1730        | 0.85 | 54.70        |
|     | 130506 | 3870    | 300     | 425     | 1.15    | 1730        | 0.85 | 57.71        |
|     | 130508 | 3870    | 300     | 660     | 1.44    | 1217        | 0.85 | 50.83        |
| 十二煤 | 131202 | 3348    | 300     | 190     | 4.40    | 1223        | 0.50 | 91.82        |
|     | 131204 | 3122    | 300     | 315     | 4.57    | 1329        | 0.50 | 103.63       |
|     | 131206 | 3557    | 300     | 515     | 4.10    | 1800        | 0.50 | 125.92       |
|     | 131208 | 3029    | 300     | 650     | 4.60    | 1800        | 0.50 | 141.28       |
|     | 231202 | 4190    | 300     | 850     | 3.30    | 1297        | 0.50 | 73.03        |



| 煤层  | 工作面编号                | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) | 充填长度(m) | 充实率  | 充填所需矸石量（万 t） |
|---|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--------------|
| 十八煤   | 131802               | 1800    | 300     | 158     | 0.94    | 593     | 0.85 | 16.17        |
| 十八 <sub>下</sub> 煤                               | 1318 <sub>下</sub> 02 | 2389    | 250     | 175     | 2.40    | 990     | 0.80 | 54.05        |
|   | 1318 <sub>下</sub> 04 | 2968    | 250     | 290     | 1.98    | 1326    | 0.80 | 59.73        |
|   | 1318 <sub>下</sub> 06 | 3687    | 250     | 450     | 1.56    | 1584    | 0.80 | 56.22        |
|   | 1318 <sub>下</sub> 08 | 2999    | 250     | 625     | 1.83    | 1917    | 0.80 | 79.81        |
|   | 1318 <sub>下</sub> 10 | 3528    | 250     | 815     | 1.89    | 1917    | 0.80 | 82.43        |
|   | 2318 <sub>下</sub> 02 | 2922    | 250     | 858     | 1.38    | 1647    | 0.80 | 51.71        |
| 备注：膏体密度按照 1.75t/m <sup>3</sup> 计，膏体中煤矸石量按 65%计。 |                      |         |         |         |         |         |      |              |

### 3、充填开采工艺流程

地面充填站矸石浆体制备主要由原料矸石运输、破碎、筛分、配料、搅拌、泵送等环节组成。

①矸石破碎、筛分系统：原料矸石由矸石仓运送至筛分破碎车间后，经振动给料机将原料矸石输送至反击式破碎机中进行破碎，出料粒度 $\leq 100\text{mm}$ ，经第一次破碎后通过带式输送机输送至第二次破碎点，经高细破碎后，带式输送机输送至滚筒筛，粒度 $\leq 10\text{mm}$  进入矸石成品堆场，粒度 $\geq 3\text{mm}$  的矸石再经带式输送机输送至高细破破碎，全线进行除尘处理。破碎后的成品矸石粉料进入成品堆场（满足充填系统 1d 用量）缓存，堆场采用全封闭抑尘措施，制作浆液时堆场的成品矸石粉料通过带式输送机，送至泵送车间矸石料斗。

②成品矸石混合搅拌系统：成品矸石运送至泵送车间后，与水泥、矿井水进行充分搅拌，搅拌合格的浆体注入充填泵。矸石浆体配比质量比为，矸石粉：水泥：水=6.5：1：2.5，密度约  $1.75\text{t}/\text{m}^3$ 。矿井膏体充填最大需求量为  $448\text{m}^3/\text{h}$ ，平均充填用量为  $288.61\text{m}^3/\text{h}$ ，制浆用水量约  $757.60\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑冲管及生产冲洗除尘用水，注浆站用水量  $855.56\text{m}^3/\text{d}$ 。

③充填泵送系统：泵送系统主要是通过工业充填泵将搅拌好的膏体通过管路泵送至充填区域。泵送作业方式是配置两台充填泵，1 用 1 备，如正在工作的充填泵出现故障，可通过将输送管路转接到备用泵，转接工作只需要通过分流阀切换管路即可，保证充填工作顺利进行。

地面矸石充填站工艺流程见图 3.2-17、充填系统地面布置见图 3.2-18。

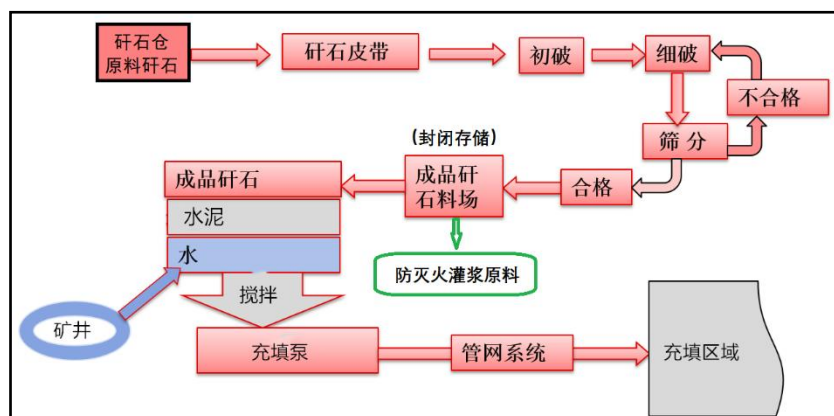


图 3.2-17 地面矸石充填站工艺流程系统图

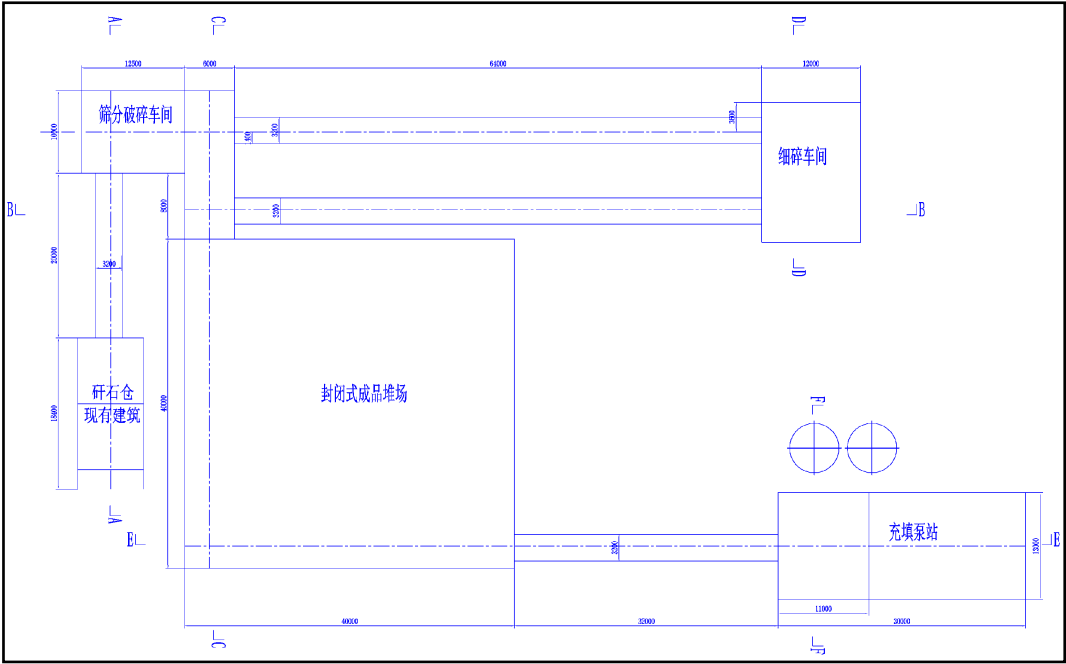


图 3.2-18 充填系统地面布置图

4、充填管路布局

本次管线起点为主工业场地充填泵站，沿场地南部道路埋地敷设约 0.23km 至主工业场地以外，绕开矸石堆场后沿地势平坦区域向南部风井场地敷设，沿回风斜井下井后经回风下山进入各工作面。充填管路走向规划主要考虑以下几个方面：

(1)管路沿井下巷道敷设

11 采区与 13 采区之间有+1050m 运输大巷连通，充填管路若沿井下巷道敷设，仍需在地面敷设一定距离，寻找合适地点做下井钻孔，进入到+1050m 大巷，沿大巷敷设至 13 采区后，需在+1110m 运输石门绕行至回风上山，此后充填管路才能进入各工作面，此方案管路长度较长，管路需多次起伏折返，增加膏体运输难度，易造成堵管等问题。同时充填管道需间隔一定距离设置阀门井用于检修或清管，在+1050m 大巷内设置阀门井较为困难。

(2)管路沿地面敷设

管路沿地面埋地敷设至 13 采区回风斜井井口，主要问题在于地面已铺设大量光伏板，经校核地面光伏工程中存在部分通道可直达 13 采区南部风井场地，沿地面埋地敷设减少了下井钻孔工程量及管路敷设长度。同时考虑到银星一井为生产矿井，主工业场地内各种建筑、道路、管线均已建成，充填管路敷设走

向应尽量减少场地内部开挖。11 采区主工业场地南侧设置有储煤场以及矸石周转场，管路走向应考虑避让。

结合以上综合比较，矿井充填管路沿地面埋地敷设至 13 采区，具体走向具体见图 3.2-19。



图 3.2-19 充填管路地面布局示意图

#### 3.2.7.3.3 生产工作面采空区低位注浆充填

考虑消纳建设期矸石周转场暂存矸石，设计非膏体充填工作面（段）采用生产工作面采空区低位注浆充填方式消纳矸石。

##### 1、充填工艺

生产工作面低位注浆充填采用随工作面回采顶板垮落，由工作面一端头或两端头向采空区布设充填管路进行注浆的充填方式，采煤作业平行进行，对工作面回采影响较小，有利于实现采充一体化。低位注浆采空区的位置见图 3.2-20、充填工艺示意图 3.2-21。

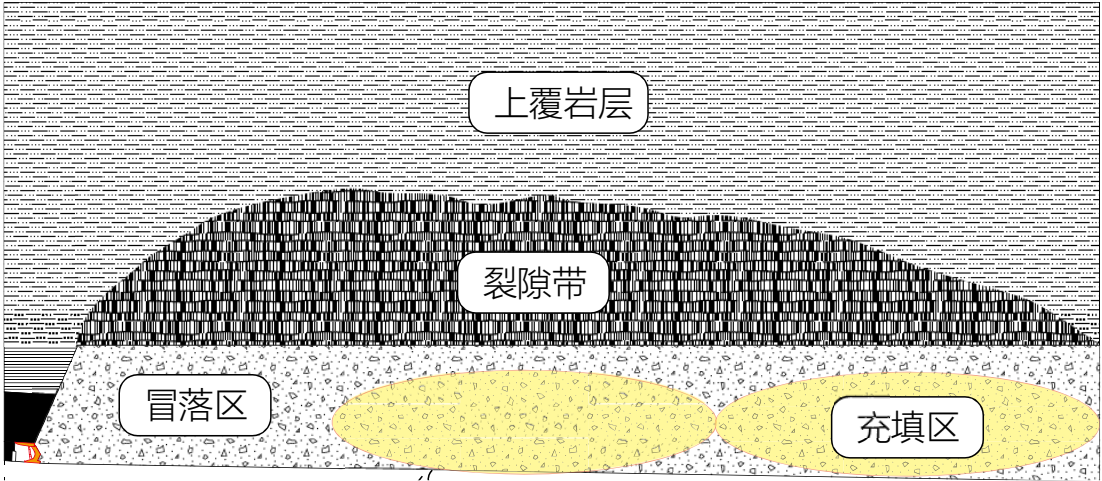


图 3.2-20 低位注浆采空区的位置示意图

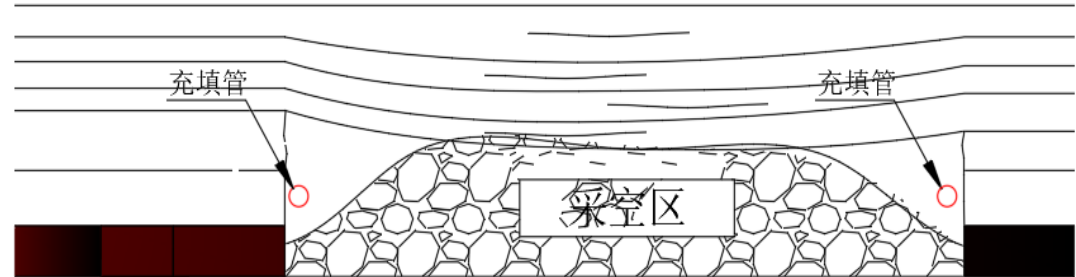


图 3.2-21 低位注浆充填技术管道布置示意图

2、采空区充填空间估算

(1)岩体空隙率

破碎岩体的空隙率可以由破碎状态下岩块间的孔隙体积与总体积之比来表示，而其碎胀系数为岩体破碎后的体积与破碎前的体积之比。根据破碎岩体空隙率和碎胀系数的定义可知，两者之间存在如下关系：

$$\varphi = 1 - \frac{1}{K_p}$$

式中： $K_p$ —破碎岩石的碎胀系数；

$\varphi$ —为破碎岩石的空隙率。

岩体的碎胀系数取决于岩石性质，坚硬岩石碎胀系数较大，软岩碎胀系数较小。碎胀系数值恒大于 1，一般在 1.05~1.80 之间。破碎岩石压实的程度与岩石本身的物理力学性质、外加载荷大小及破碎后经历的时间有关。

顶板垮落后，破碎岩石在采空区形成杂乱堆积的散体，根据岩石力学性质的差异，破碎岩块的大小和排列形状各不相同，其碎胀系数也不相同，一般为 1.10~1.40。一般情况下，坚硬岩层呈大块破断且排列整齐，其碎胀系数  $K_p$  小，

一般为 1.10~1.20; 软岩层破碎后块度较小且排列乱, 其碎胀系数  $K_p$  大, 一般为 1.30~1.40; 中硬岩层破碎后, 其碎胀系数介于硬岩层与软岩层之间, 一般为 1.20~1.30。

根据矿方资料: 煤层顶底板以砂质泥岩、泥岩、粉砂岩为主, 碎胀系数取 1.3, 根据空隙率计算公式, 计算得空隙率  $\varphi=0.23$ , 具体实施时需通过钻孔试验对孔隙率进行确认。

### (2) 煤层垮落带高度计算

根据矿井实测导裂带发育参数, 十二煤开采期间的裂采比最大为 3.76, 13 采区以十二煤平均采高 4.05m, 计算得平均垮落带高度为 15.2m; 三煤开采期间的裂采比最大为 3.60, 13 采区三煤平均采高 3.43m, 考虑煤层开采叠加影响, 主采煤层垮落带平均取 12.8m。

### (3) 采空区可充填量估算

为了增加低位注浆的充填量并使其发挥最优的充填效果, 充分利用原回采巷道的空间, 设计采用巷道埋管及巷道顶角挂管充填工艺, 即在工作面回采的过程中, 提前将注浆充填管道悬挂在回风顺槽非回采帮的顶部。当低位注浆充填达到一个充填步距后, 便可打开阀门对后方采空区进行充填, 为防止注浆过程浆体沿巷道涌入工作面, 在两侧顺槽内每隔一定距离设置 1 个沙袋堆砌墙。

充填步距依据充填管道所处位置和采空区内充填材料的自流坡度计算, 根据同类矿井充填经验, 浆体在采空区中的推测流动坡度取 20%, 银星一井煤层倾角较大, 流动性较好, 13 采区平均倾角取  $25^\circ$  时, 其流动范围取值 80m。

浆体流入工作面采空区后, 沿采空区内的孔隙不断扩散, 其扩散方向分为沿工作面走向方向的扩散和沿工作面倾向方向的扩散。由于沿工作面倾向方向的空隙率呈现马鞍形分布特征, 靠近工作面辅运顺槽侧的孔隙较大, 从而导致浆液在该区域沿工作面走向方向的流动性优于沿工作面倾向方向的流动性。为防止低位注浆的浆液流入工作面影响矿井正常生产, 充填位置一般滞后工作面两倍的扩散半径。

根据低位注浆充浆体自流堆积和管道布置位置可知, 注浆的充填区域主要分为两部分, 即巷道充填区域 (原巷道垮落后的残余空间) 和扩散区域 (充填



浆体向采空区内扩散区域)，具体见图 3.2-22。

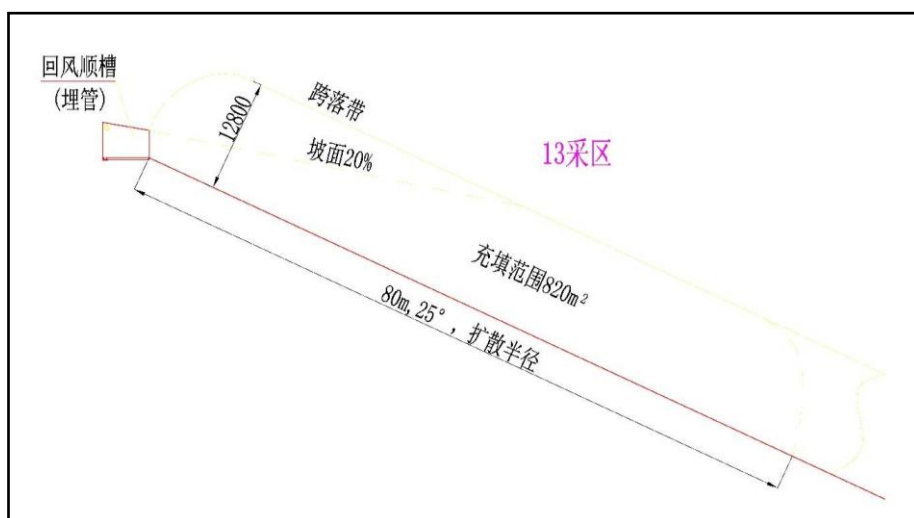


图 3.2-22 低位注浆充填区域图

根据低位注浆充填浆体自留堆积和管道布置位置可知，注浆的充填区域主要分为两部分，即巷道充填区域（原巷道垮落后的残余空间）和扩散区域（充填浆体向采空区内扩散区域），因此，工作面充填能力可按照下式进行计算：

$$Q_{低} = S_{辅运巷} \times \rho \times C \times L_{推进} + S_{扩散} \times n \times \rho \times C \times \eta \times L_{推进}$$

式中： $Q_{低}$ ——工作面低位注浆充填能力，万 t/a；

$S_{辅运巷}$ ——顺槽充填截面面积，18 m<sup>2</sup>；

$S_{扩散}$ ——充填体采空区扩散截面面积，820m<sup>2</sup>；

$n$ ——垮落空间空隙率，0.23；

$\rho$ ——充填浆体密度，1.58t/m<sup>3</sup>；

$\eta$ ——有效充填系数，0.7。

$L_{推进}$ ——非充填工作面年推进度，1998m；

$C$ ——充填浆体质量浓度，0.7。

根据上式计算，得 13 采区 12 煤单个工作面低位注浆充填可消耗矸石为 33.6 万 t/a。设计取 30 万 t/a，在 13 采区中增加低位采空区充填。

### 3、充填开采工艺流程

本项目中膏体充填原料为 10mm 以下的矸石细颗粒，矸石成品给料皮带后设置电动三通分料器，膏体充填期间 10mm 的矸石成品去往膏体充填系统；低



位注浆充填期间，10mm 以下的矸石细颗粒去往浆体充填系统，通过球磨机由 10mm 研磨至 3mm 及以下，与水混合后进入搅拌设备，形成合格浆液，再通过浆体充填泵及充填管路泵送至井下，通过预埋的充填管充充填采空区。

3.2.8 主要设备

矿井达产后两区两面达到 6.00Mt/a 产能，首采工作面为 141207 和 131202 工作面，井下设备不属于《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中的第一批、第二批、第三批、第四批及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制、淘汰类的设备。矿井达产后矿井生产设备以利用现状为主，新建 13 采区以新增为主，洗选设备进行部分扩建。矿井达产后主要设备见表 3.2-7、3.2-8、3.2-9、3.2-10。

表 3.2-7 矿井主要生产设备表

| 名称     | 布置位置  | 类型                                    | 规格参数   | 备注 |
|--------|-------|---------------------------------------|--|----|
| 提升设备   | 主斜井   | 主斜井带式输送机                              | DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力 Q=1800t/h，带宽 B=1400mm，带速 V=4m/s |    |
|        |       | 主井辅助提升设备                              | 架空乘人器型号 RJY55-19/950，长度 945m，轮径 1.4m，倾角 19°，速度 V=1.2m/s              |    |
|        | 副斜井   | 副斜井串车提升方式                             | 采用 MGC1.7-9 型、1.5t、900mm 轨距固定式矿车                                     |    |
| 通风设备   | 14 采区 | AMN2450/1400C 型矿用轴流主通风机 2 台           |  |    |
|        | 13 采区 | FCZN <sub>2</sub> 26/1120 型轴流式通风机 2 台 |  | 新建 |
| 排水设备   | 11 采区 | 主排水设备                                 | MD580-60×6 型矿用耐磨离心式排水泵 5 台   |    |
|        |       | 抗灾潜水泵                                 | BQS400-50×8-850/S 型矿用隔爆型潜水电泵 2 台                                     |    |
|        | 14 采区 | 主排水设备                                 | MD580-60×3 型矿用耐磨离心式排水泵 3 台   |    |
|        |       | 抗灾潜水泵                                 | BQ275-460/12-560/WS 型矿用防爆潜水电泵 2 台                                    |    |
|        | 13 采区 | 主排水设备                                 | MD580-60×7P 型矿用耐磨离心式排水泵 3 台  | 新建 |
|        |       | 抗灾潜水泵                                 | BQ725-640/16-2000/WS 型矿用防爆潜水电泵 2 台                                   |    |
| 压缩空气设备 | 14 采区 | FHLGD-250F 型螺杆空气压缩机 5 台               |  |    |
|        | 13 采区 | 双螺杆空气压缩机 5 台                          |  | 新建 |
| 防灭火设   | 注浆系统  | 14 采区                                 | 1 套 HJZM-15 地面移动式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为                                  |    |

| 名称 | 布置位置    | 类型    | 规格参数                                | 备注              |
|----|---------|-------|-------------------------------------|-----------------|
| 备  |         |       | 120m³/h。                            |                 |
|    |         | 13 采区 | 1 套地面固定式灌浆注胶防灭火系统，制备及灌浆能力为 80 m³/h。 | 新建              |
|    | 注氮防灭火系统 | 14 采区 | 3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置            | 利 用 现 有，2 用 1 备 |
|    |         | 13 采区 | 3 套 GPN98-900 型地面固定式制氮装置            | 2 用 1 备         |

表 3.2-8 矿井井下主要采煤设备参数表

| 项 目   | 14 采区工作面      | 13 采区工作面      | 备注              |
|-------|---------------|---------------|-----------------|
| 采煤机   | MG650/1620-WD | MG750/2040-WD | 14 采区利用，13 采区新建 |
| 刮板输送机 | SGZ1000/2×700 | SGZ1000/1710  |                 |
| 转载机   | SZZ1200/400   | SZZ1200/400   |                 |
| 破碎机   | PLM2200       | PLM3500       |                 |

表 3.2-9 选煤设备参数表

| 序号 | 设备名称      | 技术特征                                     | 台数 | 备注   |
|----|-----------|--|----|------|
| 1  | 原煤分级筛     | 30100 双层弛张筛，Q=650t/h，Φ1=50mm，Φ2=10mm     | 2  |      |
|    |           | 30100 双层弛张筛，Φ1=50mm，Φ2=10mm              | 1  | 本次新增 |
| 2  | 智能干选机     | Q≥320t/h，分选宽度 B=3200mm，粒度 200-50mm       | 1  | 本次新增 |
| 3  | 块原煤脱泥筛    | 直线筛，4252 型，Φ=3mm                         | 1  |      |
| 4  | 块煤浅槽分选机   | FLQ-5513，B=5.49m                         | 1  |      |
| 5  | 精煤分级脱介筛   | 单层直线筛 3673 型，Φ1=1.5mm，出料段 1.8m，Φ2=13mm   | 2  |      |
| 6  | 块精煤破碎机    | SSC60200，入料 200-13mm，出料-50mm             | 1  |      |
|    |           | 双齿辊破碎机，处理能力 Q≥220t/h，入料 200-50mm，出料-50mm | 1  | 新建   |
| 7  | 浅槽末煤离心脱水机 | WL1400，筛缝 0.4mm                          | 1  |      |
| 8  | 矸石脱介筛     | 单层直线筛 2452 型，Φ=1.0mm                     | 1  |      |
| 9  | 磁选机       | HMCS-7，φ1219×2972                        | 1  |      |
| 10 | 煤泥分级旋流器   | Φ450×4，截流粒度 0.25mm                       | 1  |      |
| 11 | 煤泥离心机     | 1200×650B，筛缝 0.25mm                      | 1  |      |
| 12 | 浓缩机       | NXZ-30                                   | 1  |      |
| 13 | 压滤机       | HMZG650/2000-U，F=650m²                   | 2  |      |
|    |           | 超高压压滤机，F=450m²                           | 1  |      |

表 3.2-10 井下运输设备参数表

| 设备名称                | 技术参数 |
|---------------------|------|
| (一) 14 采区设备情况（利用现有） |      |

| 设备名称               |                         | 技术参数  |
|--------------------|-------------------------|---|
| 1                  | 14 采区十二煤运输上山带式输送机       | B=1200mm, Q=1000t/h, L=960m, H=-257m, $\beta=-15.5^\circ$ , $v=3.15\text{m/s}$      |
| 2                  | 井底煤仓上口转载带式输送机           | B=1200mm, Q=1000t/h, L=36m, H=-1.3m, $\beta=-5.46^\circ$ , $v=3.15\text{m/s}$       |
| 3                  | 14 采区集中运输斜巷带式输送机        | B=1400mm, Q=1800t/h, L=707m, H=100m, $\beta=0\sim 8.5^\circ$ , $v=3.15\text{m/s}$   |
| 4                  | +1050m 运输大巷带式输送机 I 部    | B=1400mm, Q=1800t/h, L=310m, H=61m, $\beta=0\sim 14^\circ$ , $v=3.55\text{m/s}$     |
| 5                  | +1050m 运输大巷带式输送机 II 部   | B=1400mm, Q=1800t/h, L=3385m, H=-10m, $\beta=0^\circ$ , $v=3.55\text{m/s}$          |
| 6                  | 6、141206 工作面胶带运输顺槽带式输送机 | B=1200mm, Q=900t/h, L=2232m, H=75m, $\beta=0\sim 5^\circ$ , $v=3.15\text{m/s}$      |
| (二) 13 采区设备选型 (新增) |                         |   |
| 1                  | 131202 工作面运输顺槽带式输送机一、二  | B=1200mm, Q=1100t/h, $\beta=0\sim 6^\circ$ , 上运高度 H=150m, L=2216m, $v=4\text{m/s}$  |
| 2                  | 十二煤运输上山及石门带式输送机         | B=1400mm, Q=1800t/h, $\beta=0\sim 19^\circ$ , 上运高度 H=310m, L=1771m, $v=4\text{m/s}$ |

### 3.2.9 生产工艺系统布置及能力匹配性

#### 3.2.9.1 生产工艺系统布置

##### (1) 井下回采工序

采煤机采用工作面端部斜切进刀, 以采煤机割煤为中心, 使采煤机割煤、移输送机、移架三个主要工序合理配合。采煤工艺过程为: 端头斜切进刀→割煤→跟机伸前探梁、护帮板→至另一端头后翻转挡煤板→收护帮板、前探梁并跟机移架→推移输送机→修整工作面→采煤机另一端头斜切进刀。

##### (2) 井下运输系统

现状 14 采区煤炭运输流程: 十二煤运输顺槽带式输送机→区段煤仓→十二煤运输上山带式输送机→转载带式输送机→井底煤仓→14 采区集中运输带式输送机→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。

新增 13 采区工作面煤炭运输流程: 131202 工作面运输顺槽带式输送机→13 采区十二煤运输上山及石门带式输送机→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。

##### (3) 地面洗选系统

矿井来煤在筛分车间进行 200mm 分级, 得到+200mm 大块煤和筛下原煤,

+200mm 大块煤经手选排矸捡杂后破碎至-200mm 与筛下原煤共同进入原煤仓储存。原煤仓-200mm 原煤通过带式输送机输送至原准备车间，进入弛张筛分级。  
+50mm 大块煤通过刮板装载至新增带式输送机，输送至新增干选系统，  
50~10mm 小块煤通过原有带式输送机改造后转载至现有生产系统。

+50mm 大块煤运至干选系统后，通过智能干选机分选，得到块精煤和块矸石两种产品，矸石产品经带式输送机转载至原有系统矸石带式输送机运至矸石仓储存。50~10mm 末原煤既能进入主厂房进行洗选，也可以在主厂房内转载至储煤场储存，储煤场内筛块煤可返回主厂房进行洗选。

### 3.2.9.2 生产系统能力匹配性

根据设计校核现有主井提升系统、辅助运输系统、排水系统、经扩建后的煤炭系统满足矿井扩能改造后的煤炭提升要求，具体见表 3.2-11。

表 3.2-11 矿井生产系统能力匹配性表

| 序号 | 生产系统   |          | 系统能力  | 匹配性                   |
|----|--------|----------|---|-----------------------|
| 1  | 运输系统   | 主斜井带式输送机 | 主斜井装备一部 DTL140/180/3×900 型钢丝绳芯胶带输送机，设计小时运输能力 Q=1800t/h，带宽 B=1400mm，带速 V=4m/s，核定能力为 891 万 t/a  | 满足改扩建后矿井煤炭提升要求        |
| 2  |        | 井下主运输系统  | 11 采区：顺槽带式输送机（2 条）分别为：<br>B=1200mm，Q=1000t/h，L=2640m，H=30m，β=0~5°，v=3.5m/s。   | 满足矿井井下运输要求            |
| 3  |        |          | 14 采区十二煤运输上山带式输送机：<br>B=1200mm，Q=1000t/h，L=960m，H=-257m，β=-15.5°，v=3.15m/s；经校核，14 采区十二煤主运输系统满足 3.00Mt/a 要求，其中+1050m 运输大巷带式输送机满足 6.00Mt/a 要求 | 满足 14 采区井下运输要求        |
| 4  |        | 辅助运输     | 11 采区副斜井：提升设备选用 1 套 JK-3.5×2.5/30E 型单绳缠绕式提升机  | 满足 11 采区辅助提升要求        |
| 5  |        |          | 14 采区进风斜井：提升设备选用 1 套 JK3.5×2.5/30 型 3.5m 直径单滚简单绳缠绕式提升机  | 满足 14 采区辅助提升要求        |
| 6  | 通风系统   |          | 11 采区通风设备已安装 FBCDZ№26/2×132 型轴流通风机 2 台，其中 1 台工作，1 台备用   | 满足主副斜井井底中央变电所需要独立通风要求 |
| 7  |        |          | 14 采区通风设备已安装有 2 台 AMN2450/1400C 型矿用轴流主通风机，其中 1 台工作，1 台备用  | 满足扩建后 14 采区通风需要       |
| 8  | 排水系统   |          | 矿井主排水泵房设在 11 采区+1050m 水平，主排水设备为 5 台 MD580-60×6 型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期 2 用 2 备，1 台检修，最大涌水期 3 台工作  | 经设计校核，满足矿井排水要求        |
| 9  | 煤炭洗选系统 |          | 选煤厂现有洗选系统折合原煤最大处理能力为 4.47Mt/a，本次扩建智能干选系统，+50mm 大块煤进行智能干选  | 扩建后满足生产要求             |

### 3.2.10 给排水

#### 3.2.10.1 给水

##### 1、供水水源

本着合理利用水资源，节能减排的原则，结合项目实际，根据矿井生活、生产用水对水质的不同要求，供水系统采用分质供水形式。矿井供水水源来自太阳山供水工程刘家沟水库（黄河水）、处理后的矿井水及生活污水。矿井生活用水部分来自太阳山供水工程，生产用水优先使用矿井水；绿化用水主要采用处理后的生活污水。太阳山供水工程采用加压泵站将刘家沟水库黄河水提至东南约 5km 烟墩山高程 1460.00m 处的高位水池（4000m<sup>3</sup>），由高水位池铺设一根 DN800、长 24km 的输水干管至石马公路，银星一井由马家滩镇的石马公路分接口处取水，自建输水管道至厂区，通过场地内现有的 2 座 500m<sup>3</sup> 的生产生活水池向各用水环节供水。新建东南部工业场地生产用水由东南部工业场地接管引入，供水管线长 2.35km；生活饮用水采用桶装水。

##### 2、用水量

本次评价生活污水按照维持现有用水基础上考虑新增宿舍楼和南部风井场地部分增量进行计算；生产用水单元延续现有用水指标基础上，参考《宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）》《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）等核算用水量，矿井用水量见表 3.2-12，水平衡详见图 3.2-23、3.2-24。

**非采暖期：**项目总用水量为 7537.68m<sup>3</sup>/d，其中，新鲜水用量为 714.84m<sup>3</sup>/d、矿井水（预处理及深度处理产水）、生活污水回用量分别为 6203.99m<sup>3</sup>/d、616.78m<sup>3</sup>/d 和 2.07m<sup>3</sup>/d 的桶装水。新鲜水供矿井部分生活用水；处理达标后的矿井水、生活污水用水井下及地面生产、地面降尘及绿化等。

**采暖期：**项目总用水量为 7489.72m<sup>3</sup>/d，其中，新鲜水用量为 715.74m<sup>3</sup>/d、矿井水（预处理及深度处理产水）、生活污水回用量分别为 6155.13m<sup>3</sup>/d、616.78m<sup>3</sup>/d 和 2.07m<sup>3</sup>/d 的桶装水。新鲜水供矿井部分生活用水；处理达标后的矿井水、生活污水用水井下及地面生产、地面降尘等。

### (3) 给水系统

本矿井的给水系统采用分质、分区给水系统，分别为矿井场地地面井下生产、生活、消防给水系统和复用水系统。



表 3.2-12 矿井扩建后用水量一览表

| 序号  | 用水项目       |         | 用水标准              | 用水人数/设备/面积<br>(人/台/套/m²) |     | 用水时间<br>(h) | 用水量                |               |               |               | 备注                |
|-----|------------|---------|-------------------|--------------------------|-----|-------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
|     |            |         |                   | 一昼夜                      | 最大班 |             | 一昼夜<br>(m³)        | 小时变化<br>系数 Kh | 最大时<br>(m³/h) | 计算秒流<br>量 L/s |                   |
| 一   | 生活用水       |         |                   |                          |     |             | 848.79<br>(855.69) |               |               |               |                   |
| 1   | 主工业场地      |         |                   |                          |     |             |                    |               |               |               |                   |
| 1.1 | 办公楼用水      |         |                   |                          |     | 12          | 27.34              |               |               |               | 现状用水量             |
| 1.2 | 公寓楼用水      | 现状用水    |                   |                          |     | 24          | 209.22             |               |               |               | 现状用水量             |
|     |            | 新增宿舍楼用水 | 90L/人·d           | 392                      |     | 24          | 35.28              |               |               |               | 取水资源论证定额          |
| 1.3 | 食堂用水       |         |                   |                          |     | 12          | 113.43             |               |               |               | 现状用水量             |
| 1.4 | 浴室用水       |         |                   |                          |     |             | 218.86             |               |               |               | 现状用水量             |
| 1.5 | 洗衣房用水      |         |                   |                          |     | 12          | 86.88              |               |               |               | 现状用水量             |
| 1.6 | 板式换热器补水    |         |                   |                          |     |             | 0 (6.00)           |               |               |               | 采暖季补水             |
| 1.7 | 其他用户       |         |                   |                          |     |             | 45.00              |               |               |               | 安培中心、辅助设施岗位       |
| 2   | 东南部工业场地    |         |                   |                          |     |             |                    |               |               |               |                   |
| 2.1 | 办公生活用水     |         | 30L/(人·班)         | 39                       | 13  | 24          | 1.17               | 2.5           | 0.12          | 0.03          | 现状用水量             |
| 3   | 南部风井场地     |         |                   |                          |     |             |                    |               |               |               |                   |
| 3.1 | 办公生活用水     |         | 30L/(人·班)         | 30                       | 10  | 24          | 0.90               | 2.5           | 0.28          | 0.08          | 参考东南部工业场地核定       |
| 4   | 生活用水未预见水量  |         |                   |                          |     |             | 110.71<br>(111.61) |               |               |               | 15%×∑ (1~3)       |
| 二   | 工业场地生产用水   |         |                   |                          |     |             | 3347.63            |               |               |               |                   |
| 1   | 主井工业场地     |         |                   |                          |     |             |                    |               |               |               |                   |
| 1.1 | 生产系统清洗抑尘补水 |         |                   |                          |     |             | 19.05              |               |               |               | 现状清洗损失量           |
| 1.3 | 储煤场抑尘      |         |                   |                          |     |             | 370.00             |               |               |               | 现状统计值             |
| 1.4 | 选煤厂用水      | 水洗系统用水  | 0.079m³/t         |                          |     |             | 957.14             |               |               |               | 现状统计水耗计算          |
|     |            | 扩建部分用水  |                   |                          |     |             | 57.58              |               |               |               | 设计计算量             |
| 1.5 | 煤矸石充填系统用水  |         |                   |                          |     |             | 855.56             |               |               |               | 设计计算量             |
| 1.6 | 车辆清洗用水     |         | 0.4m³/辆，<br>20%损失 | 260                      |     |             | 20.80              |               |               |               | 现状统计值             |
| 1.7 | 蒸发结晶工艺锅炉补水 |         |                   | 2                        | 2   | 20          | 4.00               |               |               |               | 2×2t/h 电锅炉补水按 5%计 |

| 序号   | 用水项目      |               | 用水标准        | 用水人数/设备/面积<br>(人/台/套/m²) |     | 用水时间<br>(h) | 用水量         |               |               |               | 备注                  |
|------|-----------|---------------|-------------|--------------------------|-----|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
|      |           |               |             | 一昼夜                      | 最大班 |             | 一昼夜<br>(m³) | 小时变化<br>系数 Kh | 最大时<br>(m³/h) | 计算秒流<br>量 L/s |                     |
| 2    | 东南部工业场地   |               |             |                          |     |             |             |               |               |               |                     |
| 2.1  |           | 14 采区灌浆防火用水   |             |                          |     |             | 487.50      |               |               |               | 设计计算量               |
| 2.2  |           | 空压制氮装置补水      |             |                          |     |             | 18.00       |               |               |               |                     |
| 3    | 南部风井场地    |               |             |                          |     |             |             |               |               |               |                     |
| 3.1  |           | 13 采区灌浆防火用水   |             |                          |     |             | 540.00      |               |               |               | 设计计算量               |
| 3.2  |           | 空压制氮装置补水      |             |                          |     |             | 18.00       |               |               |               |                     |
| 三    | 井下生产用水    |               |             |                          |     |             | 2794.90     |               |               |               |                     |
| 1    | 14 采区     |               |             |                          |     |             |             |               |               |               | 生产实际与设计基本一致，引用设计计算量 |
| 1.1  | 综采工作面生产用水 | 采煤机内外喷雾及冷却用水  | 315L/min    | 1                        |     | 12          | 226.8       |               | 18.9          |               |                     |
| 1.2  |           | 移架喷雾降尘用水      | 2L/(min·m²) | 12                       |     | 10          | 14.4        |               | 1.44          |               | 1 处                 |
| 1.3  |           | 转载机喷雾降尘用水     | 4L/min      | 1                        |     | 12          | 11.52       |               | 0.96          |               | 每套设 4 喷嘴            |
| 1.4  |           | 净化风流水幕用水      | 6L/min      | 4                        |     | 16          | 92.16       |               | 5.76          |               | 每处设 4 喷嘴            |
| 1.5  |           | 给水栓用水         | 20L/min     | 2                        |     | 3           | 7.2         |               | 2.4           |               | 每条顺槽用 1 个           |
| 1.6  | 掘进工作面生产用水 | 半煤岩掘进机喷雾及冷却用水 | 100L/min    | 3                        |     | 10          | 180         |               | 18            |               |                     |
| 1.7  |           | 净化风流水幕用水      | 6L/min      | 3                        |     | 10          | 43.2        |               | 4.32          |               |                     |
| 1.8  |           | 可伸缩带式输送机用水    | 4L/min      | 3                        |     | 10          | 28.8        |               | 2.88          |               |                     |
| 1.9  |           | 混凝土搅拌机用水      | 25L/min     | 3                        |     | 10          | 45          |               | 4.5           |               |                     |
| 1.10 | 井下煤仓降尘用水  |               | 4L/min      | 3                        |     | 16          | 11.52       |               | 0.72          |               |                     |
| 1.11 | 净化风流水幕用水  |               | 6L/min      | 6                        |     | 16          | 138.24      |               | 8.64          |               |                     |
| 1.12 | 冲洗用给水栓用水  |               | 20L/min     | 4                        |     | 3           | 14.4        |               | 4.8           |               |                     |
| 2    | 13 采区     |               |             |                          |     |             |             |               |               |               | 类比 14 采区，引用设计计算量    |
| 2.1  | 综采工作面生产用水 | 采煤机内外喷雾及冷却用水  | 315L/min    | 1                        |     | 12          | 226.8       |               | 18.9          |               |                     |
| 2.2  |           | 移架喷雾降尘用水      | 2L/(min·m²) | 12                       |     | 10          | 14.4        |               | 1.44          |               | 1 处                 |

| 序号   | 用水项目         |               | 用水标准                   | 用水人数/设备/面积<br>(人/台/套/m <sup>2</sup> ) |     | 用水时间<br>(h) | 用水量                        |               |                            |               | 备注  |
|------|--------------|---------------|------------------------|---------------------------------------|-----|-------------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|---|
|      |              |               |                        | 一昼夜                                   | 最大班 |             | 一昼夜<br>(m <sup>3</sup> )   | 小时变化<br>系数 Kh | 最大时<br>(m <sup>3</sup> /h) | 计算秒流<br>量 L/s |   |
| 2.3  |              | 转载机雾降尘用水      | 4L/min                 | 1                                     |     | 12          | 11.52                      |               | 0.96                       |               | 每套设4喷嘴  |
| 2.4  |              | 净化风流水幕用水      | 6L/min                 | 4                                     |     | 16          | 92.16                      |               | 5.76                       |               | 每处设4喷嘴  |
| 2.5  |              | 给水栓用水         | 20L/min                | 2                                     |     | 3           | 7.2                        |               | 2.4                        |               | 每条顺槽用1个   |
| 2.6  | 掘进工作面生产用水    | 半煤岩掘进机喷雾及冷却用水 | 100L/min               | 3                                     |     | 10          | 180                        |               | 18                         |               |   |
| 2.7  |              | 净化风流水幕用水      | 6L/min                 | 3                                     |     | 10          | 43.2                       |               | 4.32                       |               | 每处设4喷嘴  |
| 2.8  |              | 可伸缩带式输送机用水    | 4L/min                 | 3                                     |     | 10          | 28.8                       |               | 2.88                       |               | 每套设4喷嘴  |
| 2.9  |              | 混凝土搅拌机用水      | 25L/min                | 3                                     |     | 10          | 45                         |               | 4.5                        |               |   |
| 2.10 | 井下煤仓降尘用水     |               | 4L/min                 | 2                                     |     | 16          | 7.68                       |               | 0.48                       |               |   |
| 2.11 | 净化风流水幕用水     |               | 6L/min                 | 6                                     |     | 16          | 138.24                     |               | 8.64                       |               | 每处设4喷嘴  |
| 2.12 | 冲洗用给水栓用水     |               | 20L/min                | 4                                     |     | 3           | 14.4                       |               | 4.8                        |               | 每条上山用1个   |
| 3    | 11采区井下煤仓降尘用水 |               | 4L/min                 | 3                                     |     | 16          | 11.52                      |               | 0.72                       |               |   |
| 4    | 运输大巷皮带抑尘     |               |                        |                                       |     | 16          | 7.50                       |               |                            |               |   |
| 5    | 采煤工作面液压支架用水  |               | 15m <sup>3</sup> /台·d  | 2                                     |     | 12          | 30                         |               |                            |               |   |
| 6    | 隔爆水棚补水       |               | 400L/m <sup>2</sup>    | 270                                   |     |             | 82                         |               |                            |               |   |
| 7    | 矿井通风带走水      |               | 0.03L/m <sup>3</sup>   |                                       |     |             | 575.42                     |               | 13.28                      |               | 总风量222m <sup>3</sup> /s   |
| 8    | 其他未预见用水      |               |                        |                                       |     |             | 465.82                     |               |                            |               | 20%× $\sum$ (1~7)   |
| 四    | 地面抑尘及绿化      |               |                        |                                       |     |             | <b>546.36<br/>(491.50)</b> |               |                            |               |   |
| 1    | 场区地面抑尘       | 主工业场地         |                        |                                       |     |             | 168                        |               |                            |               | 根据现场运行情况统计  |
|      |              | 东南部工业场地       |                        |                                       |     |             | 48                         |               |                            |               | 根据现场运行情况统计  |
|      |              | 南部风井场地        | 1.0L/m <sup>2</sup> ·次 | 13280                                 |     |             | 26.56                      |               |                            |               | 生产区除建构筑物之外区域13280m <sup>2</sup> ，洒水2次/d                           |
| 2    | 矸石周转场        |               | 3.0L/m <sup>2</sup> ·次 | 11350                                 |     |             | 68.10<br>(102.15)          |               |                            |               | 总面积11.35hm <sup>2</sup> ，堆放区采取苫盖及覆土措施，日常裸露作业区域约10%，洒水2次/d（冬季3次/d） |

| 序号              | 用水项目   | 用水标准       | 用水人数/设备/面积<br>(人/台/套/m²) |     | 用水时间<br>(h) | 用水量                  |               |               |               | 备注                         |
|-----------------|--------|------------|--------------------------|-----|-------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|
|                 |        |            | 一昼夜                      | 最大班 |             | 一昼夜<br>(m³)          | 小时变化<br>系数 Kh | 最大时<br>(m³/h) | 计算秒流<br>量 L/s |                            |
| 3               | 场外道路抑尘 | 1.0L/m²·次  | 73397                    |     |             | 146.79               |               |               |               | 道路面积 7.3397hm²，每天洒水 2 次    |
| 4               | 工业场地绿化 | 0.95L/m²·d | 93592                    |     |             | 88.91 (0)            |               |               |               | 按工业场地绿化系数 20%，绿化面积 9.36hm² |
| 合计              |        |            |                          |     |             | 7537.68<br>(7489.72) |               |               |               | 未统计消防用水量                   |
| 备注：（）内数据指采暖季用水量 |        |            |                          |     |             |                      |               |               |               |                            |

### 3.2.10.2 排水

本项目废污水来源主要为矿井涌水、工业场地生活污水。

#### (1) 矿井排水系统

本项目扩建后主排水利用现有副斜井井底+1050m排水系统，14采区利用现有+950m排水系统，本次设计新建13采区在缓坡副斜井井底设+800m水平排水泵房。

矿井主排水系统排水管路由主排水泵房通过管子道及副斜井井筒敷设至地面矿井水处理站。现有主排水设备为5台MD580-60×6型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期2台工作，2台备用，1台检修。最大涌水期3台工作。经设计校核，11采区现有排水设备满足改扩建后矿井排水需求。

14采区进风斜井井底设+950m排水系统，通过管子道和联络斜巷排至+1050m运输大巷，再自流至11采区井底现有排水系统。选用3台MD580-60×3型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期1台工作，1台备用，1台检修。最大涌水期2台工作，1台检修。

13采区在缓坡副斜井井底设+800m水平排水泵房，排水设备选用3台MD580-60×7P型矿用耐磨离心式排水泵，正常涌水期1用1备1检修。最大涌水期2用1检修。13采区排水路敷设路径为：+800m排水系统→十二煤运输上山→+1100m运输石门→煤仓上下口联络巷→+1050m运输大巷→11采区+1050m水平主排水泵房水仓。路径总长约5500m。

#### (2) 矿井排水量

根据《补勘报告》及《充水强度分析报告》，矿井正常涌水量 $17352\text{m}^3/\text{d}$  ( $723\text{m}^3/\text{h}$ )，考虑充填、灌浆及洒水析出水量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，则矿井正常排水量 $763\text{m}^3/\text{h}$  ( $763\text{m}^3/\text{h}$ )。

矿井主工业场地建设矿井水处理站1座，本次对现有预处理设施进行改造，扩建深度处理设施。改扩建完成后形成两组并列预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺 ( $800\text{m}^3/\text{h}$ )、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺 ( $300\text{m}^3/\text{h}$ )，利用现有 $480\text{m}^3/\text{h}$ 超滤 ( $4\times 120\text{m}^3/\text{h}$ )

+360m<sup>3</sup>/h 反渗透 (4×90m<sup>3</sup>/h) 工艺基础上, 本次扩建 300m<sup>3</sup>/h 超滤 (UF) +260m<sup>3</sup>/h 一级反渗透 (BWRO), 配套建设 120m<sup>3</sup>/h 二级反渗透 (SWRO) +55m<sup>3</sup>/h 三级反渗透 (HPRO) +27m<sup>3</sup>/h 蒸发结晶工艺 (MVR)。矿井水预处理水质达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)、深度处理产品水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)、《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016) 及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中的较严值后, 通过矿井自用、银星电厂利用及圣友德公司处理利用等途径全部综合利用, 不外排。

### (3) 生活污水

扩建达产后生活污水产生量为 616.78m<sup>3</sup>/d, 其中, 东南部工业场地 0.946m<sup>3</sup>/d、新建南部风井场地 0.726m<sup>3</sup>/d。东南部工业场地现有 1 座 80m<sup>3</sup>覆土钢筋混凝土化粪池、本次新建南部风井场地新建 1 座 75m<sup>3</sup>覆土钢筋混凝土化粪池, 生活污水经化粪池处理后定期由吸粪车运送至主井工业场地生活污水处理站处理后利用。矿井主工业场地已建成生活污水处理站 1 座, 处理规模 30m<sup>3</sup>/h, 采用二级接触生物氧化法处理工艺, 生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 后用于场区绿化、场区及道路抑尘、选煤厂补充水等, 不外排。

综上, 本项目矿井涌水及生活污水经处理后全部综合利用, 无废水外排。

## 3.2.10.3 消防及洒水

### 1、地面消防

#### (1) 主工业场地 (利用现有)

主工业场地室外消防流量 25L/s, 室内消防流量 40L/s, 火灾延续时间按 3 小时计算。防火分隔水幕系统消防流量 31.8L/s, 火灾延续时间按 1 小时计算, 一次消防所需水量为 816.48m<sup>3</sup>。工业场地内建成消防贮水池: 2×500m<sup>3</sup>, L×B×H=21.65×14.30×4.0m 的矩形钢筋砼水池, 1 座, 分成 2 格, 半地下式, 地下部分为 2.00m, 存贮反渗透的产品水供矿井生产生活用水。场地消防体制为临时高压制, 在产品仓顶设置 1 座 30m<sup>3</sup> 不锈钢装配式钢板消防水箱, 在原煤仓

顶设 1 套 ZL-I-XZ-13 型消防增稳压设备。地面配套建设消防专用环状室外给水管网，消防时由工业场地供水由供水泵房内消防泵从清水池内抽水加压，经室外消防管网输水至火灾点，以满足其用消防用水的水压力及水量要求。

### (2) 东南部工业场地（利用现有）

东南部工业场地室外消防流量 20 L/s，室内消防流量 10 L/s，火灾延续时间按 3 小时计算，一次消防所需水量为 324.00m<sup>3</sup>。东南部工业场地设生产、生活及消防合用的环状室外给水管网，消防体制为临时高压制，建设 1 座 600m<sup>3</sup> 的清水池，消防时启动消防泵，从清水池内抽水加压，经室外给水管网输水至失火点，以满足消防要求。

### (3) 南部风井场地（13 采区新建）

南部风井场地地面消防主要包括消防用水贮水池（生产生活供水贮水池）、消火栓系统消防泵、消防专用高位消防水箱、消防增压稳压设备、室外管网、室外消火栓、室内消火栓系统等灭火设施。

南部风井场地室外消防流量 25L/s，室内消防流量 10L/s，火灾延续时间按 3 小时计算，一次消防所需水量为 378m<sup>3</sup>。设计建设工业场地设生产、生活及消防合用的环状室外给水管网，消防体制为临时高压制，建设 2 座 800m<sup>3</sup> 的生产生活贮水池，火灾初期，由设置在最高建筑顶部的容积为 20m<sup>3</sup> 专用消防水箱及 ZL-I-XZ-13 型消防增稳压设备供给消防用水；当接到消防报警及信号后，自动启动消防泵，供给火灾处消防灭火用水。

## 2、井下消防与洒水

### (1) 井下现状消防系统

井下消防洒水由主工业场地井下洒水池及清水池供给，通过 3 条管路送入井下，其中 1 条 D159×6 内外涂环氧树脂复合无缝钢管由主斜井送入井下；2 条 D108×5 内外涂环氧树脂复合无缝钢管由回风斜井、副斜井送入井下，经井底车场、运输大巷和采区巷道至各采掘工作面。井下消火栓用水量为 10L/s，每个消火栓的计算流量为 2.5L/s。井下消火栓、自动喷水灭火装置、水喷雾隔火装置等消防总用水量为 493 m<sup>3</sup>，水量贮存在清水池内。

14 采区消防洒水管从 11 采区井下消防洒水管路上直接接出，井下消防给水



用水量包括井下消火栓、自动喷水灭火装置、水喷雾隔火装置用水量，其中井下消火栓用水量为 10L/s, 水喷雾隔火装置用水量为 9.48 L/s, 火灾延续时间为 6h; 自动喷水灭火装置用水量为 10L/s, 火灾延续时间为 2h, 一次消防总用水量为 493m<sup>3</sup>。

### (2)13 采区井下消防系统

13 采区消防系统供水由主工业场地及南部风井场地生产生活供水贮水池通过进风斜井井口、缓坡进风斜井井口、回风斜井井口各敷设一条 D159×6 的给水管供水，管材为内外涂环氧树脂复合钢管，以重力流方式输送至井下各掘进工作面及回采工作面，供矿井井下安全生产及消防用水。

13 采区井下消防流量为 33.5 L/s，其中消火栓系统消防流量为 7.5 L/s，火灾延续时间按 6h 计，自动喷淋系统消防流量为 16 L/s，火灾延续时间按 2h 计，井下水喷雾隔火系统消防流量为 10 L/s，火灾延续时间按 6 小时计。井下一次消防用水量为 493.20m<sup>3</sup>。

在井底车场，回采工作面的运输巷及回风巷口附近均设置 JSN50 型消火栓，在机电硐室、检修硐室等附近设置泡沫灭火器。

### (3)井下洒水抑尘

风流净化水幕：采煤工作面进风及回风顺槽靠近上下出口 30m 内、掘进工作面距迎头 50m 内、装煤点下风方向 15~25m 处、胶带输送机巷道及顺槽、采区回风巷及承担运煤的进风巷、回风大巷、承担运煤的进风大巷及斜井等设置井下风流净化水幕。

喷雾防尘：采、掘工作面的外喷雾采用高压喷嘴构成的高压喷雾装置。运输系统中的煤仓、溜煤眼、翻车机、装车机、胶带运输机、刮板运输机、转载机等转载点上，均设置喷雾防尘装置。

采煤工作面防尘采用喷雾降尘、净化风流、巷道冲洗等综合措施，使采煤工作面的含尘量降低到 10mg/m<sup>3</sup> 以下。掘进工作面防尘采用冲洗巷帮、湿式凿岩、装岩洒水、风流净化等综合措施，使岩、煤尘浓度降低到 2mg/m<sup>3</sup> 以下。

### 3.2.11 采暖、供热

本次扩建完成后矿井采暖包含建筑物采暖和井筒防冻两部分，热源包括银星电厂余热和空压机余热系统。矿井新增缓坡副斜井、南部进风斜井均设置井筒防冻装置对入井空气进行加热，考虑主工业场地扩建工程增加供热负荷原因，本次对主工业场地供暖设施进行改造利用、东南部工业场地直接利用、新建南部风井场地供热系统。

矿井工业场地建成 1 座换热站，利用银星电厂余热，在工业场地内设置换热站，换热站设 1 套高效板式换热机组，内设 2 台高效板式换热器，单台高效板式换热器换热量 10400kW。根据设计校核，本次新增 1 台高效板式换热器供采暖季井筒防冻使用。井筒防冻设置备用热源选用 2 台 4t/h 电热水锅炉，平时不运行。本次新建 2 台 2t/h 电蒸汽锅炉为矿井水处理站蒸发结晶工艺供热。非供暖季，采用空压机余热系统制取洗浴热水。

东南部工业场地内供暖季热负荷约为 2928kW，利用银星电厂余热供暖，在工业场地内设置换热站，换热站内设水-水换热器 2 台，单台换热量 3500kW。

南部风井场地供暖季耗热量总计为 3095kW（其中建筑物供暖耗热量为 832 kW，井筒防冻耗热量为 2263 kW）。本次新建 1 座换热站，由银星电厂提供 130/75℃高温热水做一次热媒，制备 95/70℃热水作为工业建筑及公共建筑的供暖热源。热源接自东南部工业场地供热管网接管，供热管线长 2.35km。

### 3.2.12 供电

矿井北侧约 10.3km 处有 1 座马家滩（银马）110kV 变电站，主变压器设计容量为 2×63MVA，规划 3×63MVA（预留第 3 台主变的扩建位置），该变电站 1 回 110kV 电源引自盐池 220kV 变电站，另 1 回 110kV 电源引自五里坡 220kV 变电站。在矿井东南侧约 20km 建有 1 座新建的强滩 110kV 变电站，主变容量为 2×63MVA，2 回 110kV 电源引自罗山 330kV 变电站。强滩变电站主要向马家滩矿区和积家井矿区煤矿负荷供电，定位为地区重要 110kV 变电站。该站电压等级 110/35/10kV，只能供 35kV 出线间隔。

矿井主工业场地（11 采区）已有 1 座 35kV 变电站，矿井 2 回 35kV 电源，

1 回电源取自银马 110kV 变电站，线路长度约 10.3km；另 1 回电源取自强滩 110kV 变电站，线路长度约 24km。现有矿井 35kV 变电站设 3 台主变压器，3×10MVA，正常 2 台运行，1 台备用。本次改扩建完成后主工业场地，地面改扩建水处理站、无轨胶轮车库箱变、矸石充填系统变电所和选煤厂改扩建负荷，井下供电部分仅保留主排水及主运输等用电负荷，设计对主工业场地 35kV 变电站进行扩容改造，供电电源及线路维持现状。

矿井东南部工业场地已有 1 座 35kV 预制舱变电站，该变电站的 35kV 电源，1 回电源取自银马 110kV 变电站，线路长度约 14km；另 1 回电源取自强滩 110kV 变电站，线路长度约 22km。14 采区 35kV 变电站设 2 台主变压器，2×20MVA。本次改扩建后东南部风井场地地面负荷无变化，分析可得主工业场地地面下井至 13 采区+800m 水平泵房供电距离约 8km，从东南部风井场地地面下井供电约 4km，因此，井下主要采掘设备均由东南部工业场地变电站下井供电，矿井井下初期配备为 2 区 2 面，地面 35kV 变电站进行扩容改造，供电线路利用现有；后期（约 12 年后），矿井井下配备 2 区 3 面，2 回 35kV 电源维持不变，导线调整为双分裂 JL/G1A-2×300 型。

本次设计矿井南部风井场地仅考虑地面设施的用电负荷，本次新建 1 座 10kV 变电所，矿井 2 回 10kV 电源均取自于东南部工业场地 35kV 变电站，线路长度约 2.35km。2 回 10kV 电源同时分列运行，当 1 回电源检修时，另 1 回可 100%满足工业场地全部用电要求。

本项目扩建达产后，矿井生产用电负荷为  $9613.39 \times 10^4 \text{kWh/a}$ ，吨煤电耗  $16.02 \text{kWh/t}$ ；选煤厂用电负荷为  $1416 \times 10^4 \text{kWh/a}$ ，电力单耗为  $2.36 \text{kWh/t}$ 。矿井供电电源地理接线见图 3.2-25。

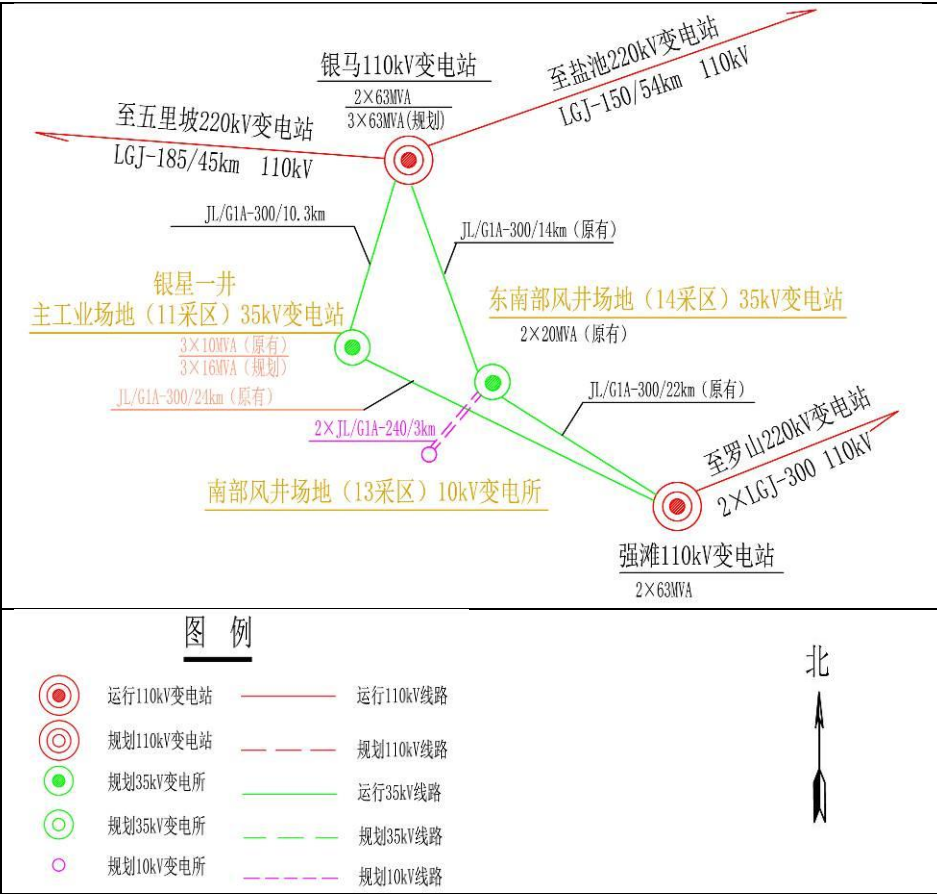


图 3.2-25 矿井供电电源地理接线示意图

3.2.13 道路工程

3.2.13.1 场外道路

矿井扩建完成后场外道路平面布置见图 3.2-26。

(1)现状场外道路

矿井配套的场外道路（主工业场地进场道路、运煤道路、东南部场地进场道路和炸药库道路）已建成，并投入了使用，本次扩建后直接利用。现状场外道路技术标准表见表 3.2-13。

表 3.2-13 场外道路技术标准表

| 主要技术条件 | 单位  | 主要技术指标    |      |         |             |
|--------|-----|-----------|------|---------|-------------|
|        |     | 主工业场地进场道路 | 运煤道路 | 爆破器材库道路 | 东南部工业场地进场道路 |
| 线路长度   | m   | 4328      | 2048 | 388     | 3430        |
| 道路等级   |     | 二级        | 二级   | 四级      | 三级          |
| 路面宽度   | (m) | 12        | 12   | 3.5     | 7           |
| 路基宽度   | (m) | 15        | 15   | 4.5     | 8.5         |

(2)南部风井场地进场道路

根据场地布置及运输需求，本次新建南部风井场地进场道路。进场道路起于南部风井场地，向东布线，接入既有乡村道路。路线全长 210m。既有乡村道路北接电厂运煤道路，南接既有海子井路，可满足南部风井场地运输要求。进场道路主要工程量见表 3.2-14。

表 3.2-14 场外道路主要工程数量表

| 序号 | 项 目        |          | 单位              | 南部风井场地进场道路 | 备 注     |
|----|------------|----------|-----------------|------------|---------|
| 1  | 长 度        |          | m               | 210        |         |
| 2  | 路 面        |          | m               | 7          |         |
| 3  | 路 基        |          | m               | 8.5        |         |
| 4  | 路面         | 细粒式沥青混凝土 | m <sup>2</sup>  | 1470       | 厚 4cm   |
|    |            | 中粒式沥青混凝土 | m <sup>2</sup>  | 1470       | 厚 6cm   |
|    |            | 封层及透层    | m <sup>2</sup>  | 1470       |         |
|    |            | 5%水泥稳定砂砾 | m <sup>2</sup>  | 1588       | 厚 20cm  |
|    |            | 天然砂砾     | m <sup>2</sup>  | 1715       | 厚 30cm  |
| 5  | 路缘石        |          | m <sup>3</sup>  | 12.6       | C25 混凝土 |
| 6  | M10 浆砌片石   |          | m <sup>3</sup>  | 185        |         |
| 7  | 清表         |          | m <sup>2</sup>  | 2320       | 厚 30cm  |
| 8  | 砂砾封闭层      |          | m <sup>3</sup>  | 51         |         |
| 9  | 交通设施       |          | m               | 210        |         |
| 10 | 1-1.0m 圆管涵 |          | 延米/道            | 12/1       |         |
| 11 | 占 地        |          | hm <sup>2</sup> | 0.3355     |         |



图 3.2-26 银星一井场外道路平面示意图

3.2.13.2 产品外运方案

根据调查，矿井现状产品通过输煤皮带外运银星电厂 2.10Mt/a，汽运马莲台电厂、宝丰能源集团、天元热电联产项目等工业企业 1.50Mt/a，运距直线距离在 50~86km 之间，少量洗选后的块煤地销民用；扩建达产后向银星电厂供煤 3.50Mt/a、永利电厂供煤 1.50Mt/a、通过全封闭输煤皮带运输，采用绿电重卡向马莲台电厂、宝丰能源集团供煤 0.90Mt/a，少量洗选后的块煤地销民用，清洁运输比例 83%。规划石银铁路专用线目前处于规划方案阶段，预计晚于本项目投运且有不建可能，本次不考虑依托规划铁路运输方案，具体见表 3.2-15。

表 3.2-15 矿井煤炭主要协议外运企业汇总表 单位：Mt/a

| 序号 | 需方单位名称           | 现状   |      | 改扩建后 |      | 备注      |
|----|------------------|------|------|------|------|---------|
|    |                  | 用煤量  | 运输方式 | 用煤量  | 运输方式 |         |
| 1  | 宁夏银星发电有限责任公司银星电厂 | 2.10 | 输煤皮带 | 3.50 | 输煤皮带 | 现状，协议供煤 |
| 2  | 宁夏电投永利发电有限公司永利电厂 | /    | /    | 1.50 | 输煤皮带 | 在建，签订协议 |
| 3  | 中铝宁夏能源集团马莲台发电分公司 | 0.50 | 汽车外运 | 0.50 | 绿电重卡 | 现状，协议供煤 |
| 4  | 宁夏宝丰能源集团股份有限公司   | 0.40 | 汽车外运 | 0.40 | 绿电重卡 | 现状，协议供煤 |
| 5  | 宁夏天元热电联产有限公司     | 0.30 | 汽车外运 | /    | /    | 现状，协议供煤 |
| 6  | 宁夏上峰萌生建材有限公司     | 0.15 | 汽车外运 | /    | /    | 现状，协议供煤 |
| 7  | 宁夏伊品生物科技股份有限公司   | 0.15 | 汽车外运 | /    | /    | 现状，协议供煤 |
| 8  | 地销民用             | 0.40 | 汽车外运 | 0.10 | 汽车外运 |         |
| 合计 |                  | 4.00 |      | 6.00 |      |         |

本次扩建后通过拟采取的产品外运方案和外运量如下：

1、银星电厂输煤皮带外运

矿井供银星电厂用煤通过输煤皮带外运。目前建成银星电厂至矿井主工业场地间4665m长的输煤皮带转输，协议供煤量3.50Mt/a，现状供煤量约2.10Mt/a。经调查，2023年、2024年银星电厂用煤量分别为359万t、382万t，后期本项目达产后拟使用本项目煤炭3.50Mt/a。经校核，矿井至银星电厂输煤廊道的转输能力为1000t/h，按照每天运行16h计，年转输能力大于500万t，满足拟转运煤炭量（3.50Mt/a）需求。

2、永利电厂输煤皮带外运

矿井与永利电厂直线距离约8.0km，根据永利电厂环评报告，设计煤种年使用银星一井煤炭资源196.74万t，目前协议供煤量1.50Mt/a，永利电厂通过新建8.0km长全封闭输煤皮带运煤进厂，拟于2027年3月投运，本项目建成达产约在2029年，从转输能力及建设时序上本项目依托永利电厂用煤可行。

3、绿电重卡倒短

矿井通过汽运方式向宁东基地核心区供煤，后续采用绿电重卡倒短方式替代。矿井煤炭绿电重卡倒短由同属中铝宁夏能源集团的宁电物流有限公司统一

实施，采用绿电重卡倒短及厢式运输的清洁运输方式外运，宁电物流有限公司拟在银星电厂外建设 8 工位换电站 1 座，配套建设 240kW 充电桩 2 台，购置电动重卡 50 辆，换电站电源以银星发电公司的分布式光伏作为主电源，厂用电作为备用电源。

#### 4、汽车地销

少量民用洗精煤地销依托社会车辆通过运煤公路外运。

根据上述分析，本项目达产后矿井达产利用采用输煤皮带外运煤炭量为 5.00Mt/a，清洁运输比例可达到 83%，现状向工业企业的汽运部分全部通过绿电重卡倒短方式提升改造。

### 3.2.13.3 场内运输

矿井场内运输采用窄轨铁路、带式输送机及汽车运输三种方式。本次生产能力提升后依托现有道路不再新建。

#### (1)带式输送机

矿井原煤运输、堆存采用带式输送机，煤炭运至矿区集中选煤厂。

#### (2)窄轨铁路

井下生产所需的各类材料和设备，包括大件和长材，均通过地面窄轨铁路运输完成。副井井口车场为甩车场形式，从副斜井井口房连接矿井修理车间、器材库、棚、消防材料库、岩粉库及蓄电池机车充电间等各建构筑物，并设置专线通地面高位翻车机房，车场分两股道，轨距 600mm，轨型 30kg/m，5#、4#道岔，钢筋混凝土轨枕，车场股道间距 2.50m，最小曲线半径 9.00m，机车牵引线路坡度不大于 15‰，停车线上线路坡度不大于 5‰，并选用 2 台 CTY5 型蓄电池机车牵引，1 用 1 备。

#### (3)场内道路

场内道路均采用城市型道路断面，路面宽度按其性质、任务不同分为 12.00m、9.00m 两种，路面结构均采用沥青混凝土路面，道路内缘曲线半径在生产区和辅助生产区为 12.00m，其余一般为 9.0m，道路路面纵坡控制在 5.0%左右。根据需要在某些建构筑物前设置了专用场地，结构同道路。



在人流较集中的办公和生活设施前、建筑物出入口布置铺砌场地，在露天堆场、机修材料区、矸石装卸场地布置硬化场地。铺砌及硬化场地均与道路相接，形成完整的交通及消防系统。其结构形式同道路。

### 3.2.14 井下运输

#### (1) 煤炭运输

根据矿井的开拓部署，扩建投产时为 13 和 14 采区同采，14 采区为现有生产采区、13 采区为新建采区。经校核，14 采区十二煤主运输系统满足 3.00Mt/a 要求；其中+1050m 运输大巷带式输送机满足 6.00Mt/a 要求。

14 采区运输流程维持现状不变。十二煤运输顺槽带式输送机→区段煤仓→十二煤运输上山带式输送机→转载带式输送机→井底煤仓→14 采区集中运输带式输送机→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。

13 采区工作面煤炭运输流程：131202 工作面运输顺槽带式输送机→13 采区十二煤运输上山及石门带式输送机→13 采区集中煤仓→+1050m 运输大巷带式输送机→井底煤仓→主斜井带式输送机→地面生产系统。13 采区井下运输流程见图 3.2-27。

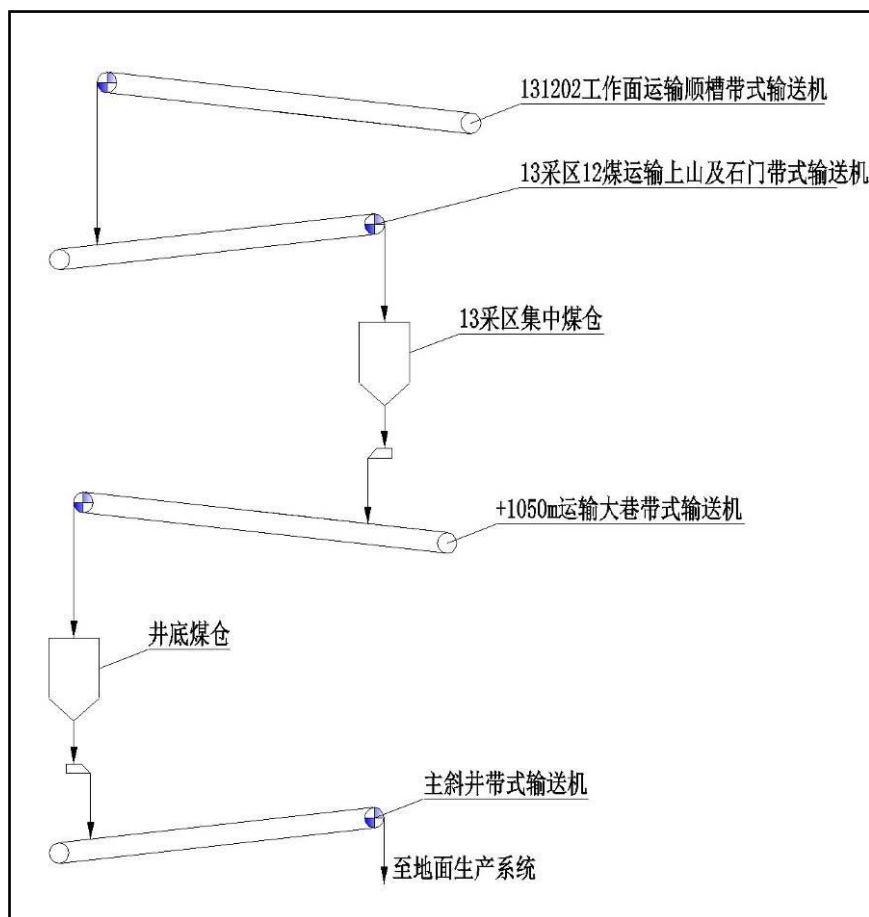


图 3.2-27 13 采区运输系统流程图（投产时）

本次 131202 工作面运输顺槽带式输送机及十二煤运输上山及石门带式输送机均配套卷带装置、自移式机尾、制动系统、逆止器和全套保护装置，确保输送机安全运行。

## (2)辅助运输

14 采区辅助运输利用现有设施，十二煤采煤工作面回风顺槽配置 1 套 SQ-160/315P 型无极绳连续牵引车，辅助运输系统运输一趟可牵引 4 辆 1.5t 矿车，或 1 辆大件平板车。矿井达产后利用现有设施。

13 采区设计各辅运大巷及工作面顺槽坡度均不大于  $6^{\circ}$ 。煤炭生产高度集中，采用大采高综合机械化采煤，连采机掘进，锚喷支护；采、掘推进速度快，采掘工作面用人、用料量少，矸石量少，井下使用采掘设备质量大，工作面搬家工作量大。本矿井井下辅助运输系统拟采用地面→缓坡副斜井下井→中部车场→工作面辅助运输顺槽→采掘工作面的连续运输方式，采用不转载无轨胶轮车连续运输方式。矿井投产时无轨胶轮运输车配置表详见表 3.2-16。

表 3.2-16 矿井投产时无轨胶轮运输车配置表

| 序号 | 车辆类型              | 数量<br>(辆) | 主要性能参数                     | 主要用途                                    | 备注         |
|----|-------------------|-----------|----------------------------|---|------------|
| 1  | 防爆锂离子蓄电池载人胶轮车     | 7         | WLR-19 型、乘人 19 位，驱动电机 93kW | 主要用于运送人员                                | 6 用<br>1 备 |
| 2  | 防爆锂离子蓄电池 5 座电动指挥车 | 3         | WLR-5C 型、乘人 5 位，驱动电机 93kW  | 主要用于生产指挥和井下零星人员的运送                      |            |
| 3  | 防爆锂离子蓄电池材料车       | 4         | WLL-5 型、载重 5t，驱动电机 93kW    | 主要用于井下材料的运输，卸载方便                        | 3 用<br>1 备 |
| 4  | 防爆柴油多功能铲运车        | 2         | WJ-4FB、铲重 4t，110kW，配铲叉、铲斗  | 主要用于短途物料、设备的运送，巷道清理，铲装浮煤、修理路面、小型设备运输及安装 |            |
| 5  | 防爆铅酸蓄电池铲运无轨胶轮车    | 2         | WJX-10FB 型、牵引电机 55kW       | 主要用于较大型设备、材料等物品的装运、道路整修、皮带电缆运输等         |            |
| 6  | 防爆柴油机无轨胶轮车        | 7         | WCJ10E 型、载重 10t，110kW      | 主要用于材料、设备、矸石的运输                         | 6 用<br>1 备 |
| 7  | 防爆柴油机无轨胶轮车（双向）    | 4         | WCJS3Y(A)、载重 3t，74kW       | 主要用于井下顺槽、带式输送机巷物料、设备的运送                 |            |
| 8  | 防爆柴油机无轨胶轮车检修车     | 2         | WC5QE、载重 5t，110kW          | 主要用于井下无轨胶轮车的检修及救援                       |            |
| 9  | 防爆柴油机无轨吸污车        | 1         | WC5EX、载重 5t，110kW          | 主要用于井下水沟及水仓清理                           |            |
| 10 | 防爆锂离子蓄电池洒水车       | 1         | WLL-3S、载重 3t，牵引电机 90kW     | 主要用于井下巷道的灭尘和清洗                          |            |
| 11 | 防爆柴油框架式支架搬运车      | 2         | WC50Y(A) 型 50t，200kW       | 工作面大型设备的运输                              |            |
| 12 | 防爆铅酸蓄电池铲板式支架搬运车   | 1         | WX50J、载重 50t               | 工作面大型设备的运输                              |            |
| 13 | 无轨平板车             | 4         | 载重 50t                     | 运输大件及大型设备                               |            |

根据上表分析，本项目井下辅助运输采用无轨胶轮车 40 辆，根据设计选型可知，人员运送及小型设备运输等均选用电动车 18 辆，大型设备运输及检修车用选用柴油车 22 辆，本次评价建议矿井后续运行过程中在符合矿井生产要求情况下加大电车比例，降低污染物排放量。

### 3.3 工程污染源及环境影响因素分析

本次新建南部风井场地，在主工业场地新建缓坡副斜井、南部风井场地新建南部进风斜井和南部回风斜井等 3 条斜井，新建缓坡副斜井生产系统、改造

准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力及新增蒸发结晶工艺、新增 2 栋宿舍楼等，预计施工期 48.0 个月。

3.3.1 建设期污染源及环境影响因素分析

施工期环境影响源主要分布在主工业场地及南部风井场地内，工业场地外工程内容主要为充填管路及公用工程建设时的临时扰动。生态影响因素主要包括新增占地带来的土地利用现状改变、植被破坏、土壤侵蚀和施工活动扰动土地产生的水土流失影响等。污染影响因素包括井筒开挖过程产生掘进矸石及穿越含水层过程产生涌水；场地内各类设施施工产生的土石方和扬尘，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、地面建筑物施工产生的施工废水及建筑垃圾、施工人员生活污水和生活垃圾等。

3.3.1.1 生态影响因素

本项目扩建过程中的生态环境影响识别及因子筛选具体表 1.3-1、表 1.3-2。本项目建设期间的主要影响途径为新增占地、土方开挖及车辆运输影响。根据设计资料，扩建工程新增永久占地 5.7103hm<sup>2</sup>，主要为扩建矿井水处理站及南部风井场地用地；新增临时占地 6.23hm<sup>2</sup>，包括主工业场地外矸石充填管路占地 1.40hm<sup>2</sup>，南部风井场地公用工程占地 4.83hm<sup>2</sup>（含供水管线 2.85hm<sup>2</sup>、供热管线 1.55hm<sup>2</sup>、10kV 供电线路施工扰动 0.43hm<sup>2</sup>）。

本项目建设期间土石方挖填主要包括主工业场地改扩建、南部风井场地、管线工程和供电线路等区域，根据设计方案核算，扩建工程建设期土方开挖总量 43.55 万 m<sup>3</sup>，回填总量 43.55 万 m<sup>3</sup>，全部综合利用。项目建设土石方平衡及流向详见表 3.3-1 及图 3.3-1。

表 3.3-1 扩建工程建设期土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

| 工程名称      |                 | 开挖   | 回填    | 调入    |    | 调出 |    | 弃方 |    |
|-----------|-----------------|------|-------|-------|----|----|----|----|----|
|           |                 |      |       | 数量    | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| 主工业场地改扩建区 | ①矿井生产系统及宿舍楼基础开挖 | 2.93 | 2.93  |       |    |    |    |    |    |
|           | ②矸石充填系统基础开挖     | 1.46 | 1.46  |       |    |    |    |    |    |
|           | ③选煤厂生产系统基础开挖    | 0.51 | 0.51  |       |    |    |    |    |    |
|           | ④矿井水处理站场平及基础开挖  | 1.32 | 33.23 | 31.91 | ⑦⑧ |    |    |    |    |

| 工程名称    |          | 开挖    | 回填    | 调入    |    | 调出    |    | 弃方 |    |
|---------|----------|-------|-------|-------|----|-------|----|----|----|
|         |          |       |       | 数量    | 来源 | 数量    | 去向 | 数量 | 去向 |
|         | 小计       | 6.22  | 28.87 | 31.91 |    |       |    |    |    |
| 南部风井场地区 | ⑤场地平整    | 1.74  | 1.80  | 0.06  | ⑧  |       |    |    |    |
|         | ⑥建筑物基础开挖 | 1.27  | 1.27  |       |    |       |    |    |    |
|         | ⑦进场道路    | 0.38  | 0.20  |       |    | 0.18  | ④⑤ |    |    |
|         | 小计       | 3.39  | 3.27  | 0.06  |    | 0.18  |    |    |    |
| 井巷工程    | ⑧井巷掘进矸石  | 31.79 |       |       |    | 31.79 | ④  |    |    |
| ⑨管道工程   | 供水、供热管道  | 1.72  | 1.72  |       |    |       |    |    |    |
|         | 灌浆管道     | 0.42  | 0.42  |       |    |       |    |    |    |
|         | 小计       | 2.14  | 2.14  |       |    |       |    |    |    |
| ⑩供电线路   |          | 0.01  | 0.01  |       |    |       |    |    |    |
| 合计      |          | 43.55 | 43.55 | 31.97 |    | 31.97 |    |    |    |

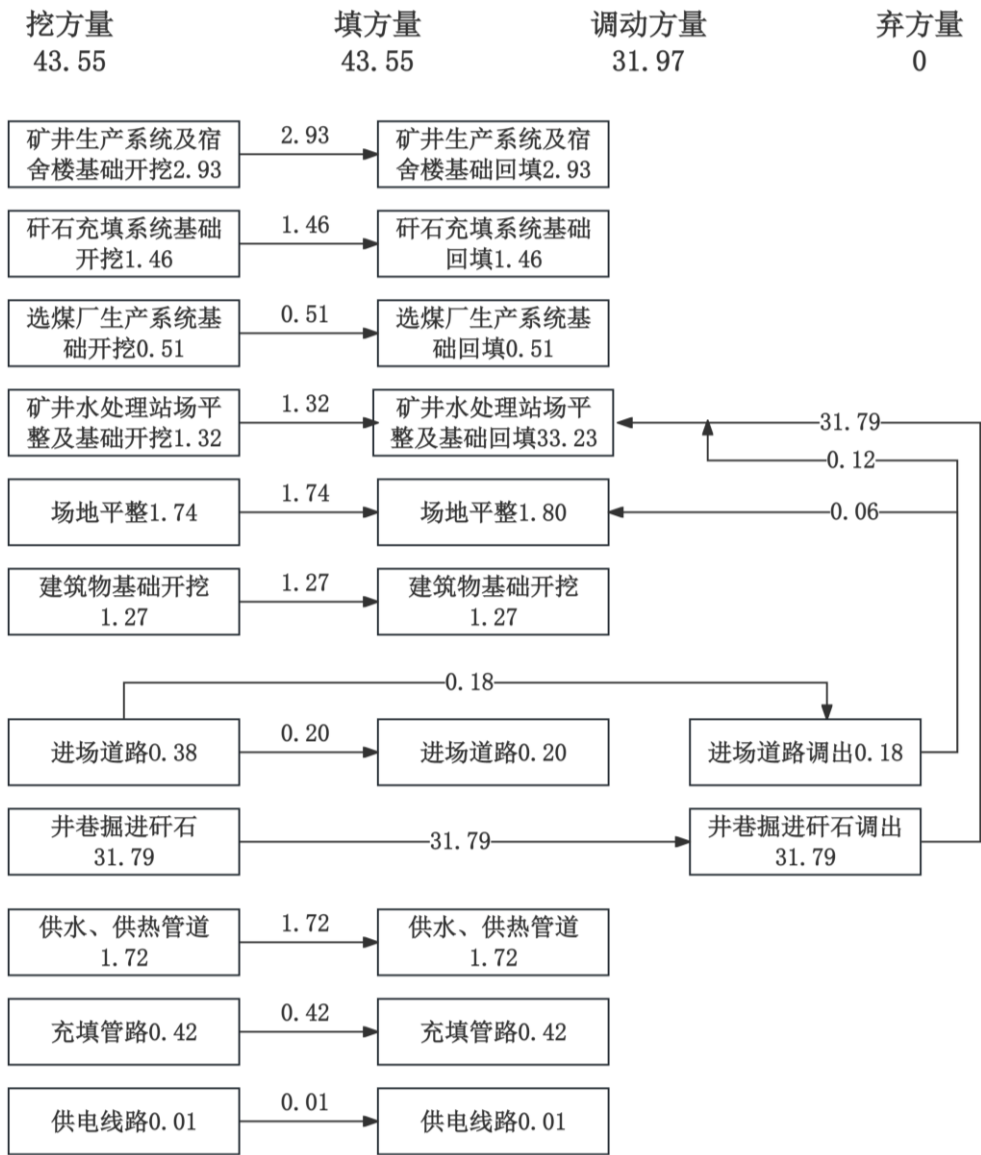


图 3.3-1 项目施工期土石方平衡图

本项目施工期生态影响主要为占地及土方开挖等造成的土地利用、植被、土壤侵蚀等的影响。针对施工期占地及扰动影响所采取的防治措施主要有：

- (1)施工过程中严格控制施工作业范围，并采取洒水抑尘措施；
- (2)土方开挖过程中应合理调配土方，以挖作填，避免土方转运和堆放中产生风蚀扬尘和水土流失；
- (3)临时占地扰动影响需采取表土剥离、分区堆放、分层回填、临时围挡及植被绿化措施。

3.3.1.2 污染影响因素

1、环境空气

本项目建设期环境空气污染源主要为新增地面设施建设过程中土方开挖、堆积清运和建筑材料等装卸、堆放的扬尘、施工场地施工扬尘，掘进矸石外运和物料运输过程中的道路扬尘，施工废气包括施工机械和运输车辆排放的废气。

(1)施工场地扬尘

根据项目特点，施工扬尘主要产生于施工场地平整清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输等过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大，一般在风速大于 3m/s 时，施工扬尘存在无规则、临时性、间断性、无组织排放等特点。

通过类比调查表明，在施工场地内无任何防尘措施的情况下，扬尘对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是施工场地上风向对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施(围金属板)的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是上风向对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m<sup>3</sup>，类比数据参见表 3.3-2。

表 3.3-2 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 防尘措施    | 工地下风向距离（m） |       |       |       |       |       | 工地上风向对照点 |
|---------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|         | 20         | 50    | 100   | 150   | 200   | 250   |          |
| 无       | 1.303      | 0.722 | 0.402 | 0.311 | 0.270 | 0.210 | 0.024    |
| 有（围金属板） | 0.824      | 0.426 | 0.235 | 0.221 | 0.215 | 0.206 |          |

通过采取控制作业范围、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围挡施工、大风天气停止施工作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响程度及影响范围较小。

## (2) 运输道路扬尘

井巷工程续建及工业场地内建筑物施工过程中的施工材料及物资运输、掘进矸石外运平整场地或运至矸石周转场等过程将会产生一定的运输扬尘，扬尘量、粒径大小等与多种因素相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量及天气情况等，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。

据相关文献，施工过程中车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上，一辆 10T 汽车，通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度下的扬尘量，具体见表 3.3-3。

**表 3.3-3 不同车速、不同地面清洁程度下运输扬尘量 单位：kg/(辆·km)**

| 路面清洁程度<br>车速 | 0.1kg/m <sup>2</sup> | 0.2kg/m <sup>2</sup> | 0.3kg/m <sup>2</sup> | 0.4kg/m <sup>2</sup> | 0.5kg/m <sup>2</sup> | 1kg/m <sup>2</sup> |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 5km/h        | 0.051056             | 0.085865             | 0.116382             | 0.144408             | 0.170715             | 0.287108           |
| 10km/h       | 0.102112             | 0.171731             | 0.232764             | 0.288815             | 0.341431             | 0.574216           |
| 15km/h       | 0.153167             | 0.257596             | 0.349146             | 0.433223             | 0.512146             | 0.861323           |
| 20km/h       | 0.255279             | 0.429326             | 0.58191              | 0.722038             | 0.853577             | 1.435539           |

汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，本项目续建工程物料运输及煤矸石外运利用现有进场道路及乡村道路，现状道路为柏油路，道路质量高，通过定时洒水抑尘、车辆避免装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大幅减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

## (3) 施工废气

井巷工程施工及地面建筑物续建过程使用柴油机等大型机械设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为  $C_mH_n$ 、 $SO_2$ 、 $NO_x$  等；施工及运输车辆进出施工区也会排放一定量的汽车尾气，尾气中含有  $CO$ 、 $NMHC$  及  $NO_x$  等污染物，会对下风向和运输道路沿线区域环境空气产生不利影响。

施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定影响，但施工期环境空气影响是局部的，短期的，工程完成之后这种影响就会消失。

## 2、废水

施工期废污水排放主要来自井巷工程施工过程中的少量涌水、场地施工废水和施工人员生活污水。

根据现状各运行井筒涌水量情况分析，单条井筒经施工封堵后的涌水量约为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，主工业场地新建缓坡副斜井涌水直接转入矿井水处理站处理；南部风井场地井筒涌水经地面沉淀池（1 座，有效容积  $>200\text{m}^3$ ）沉淀后通过管道转输至矿井水处理站处理。施工废水主要为石料冲洗等废水，主要污染物为无机悬浮物（SS）等，经临时沉淀后重复利用。本项目施工高峰期间施工人员约为 280 人/d，施工人员食宿利用主工业场地现有设施，本次不再另设施工营地，生活用量按  $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，排污系数取 0.80，生活污水量约为  $22.4\text{m}^3/\text{d}$ ，依托主工业场地生活污水处理站处理后综合利用。

## 3、噪声

建设期噪声源主要来自施工机械、运输车辆和人为噪声，主要噪声源是地面工程施工中的施工机械如推土机、挖土机、吊车等，以及重型卡车为主的运输车辆和为井筒与井巷施工服务的通风机和压风机，噪声一般在  $80\sim 110\text{dB}(\text{A})$  之间。施工噪声影响为短期性、暂时性，施工活动结束后施工噪声影响也就随之结束。

## 4、固体废物

矿井施工期固体废物主要土建工程产生的土石方和建筑垃圾、井巷工程产生的掘进矸石以及施工人员生活垃圾。

主工业场地扩建工程内容主要为新建缓坡副斜井生产系统、改造准备车间及新增智能干选系统、新建煤矸石井下充填系统、扩建矿井水处理站处理能力、新增蒸发结晶工艺、新增 2 栋宿舍楼等，南部风井场地主要建设空压机组与制氮站联合建筑、灌浆站等设施。扩建工程建设过程中的土石方以调配利用为主，建筑垃圾分类收集，包装物与金属品等外售，其他建筑垃圾送市政部门指定区域处置。

本次扩建井巷工程为新凿 3 条井筒及新增 13 采区矿建工程，13 采区投产时（十二煤 1 个面），总工程量为  $26975\text{m}$ ，其中煤巷  $13986\text{m}$ ，岩巷  $12989\text{m}$ ；掘



进总体积 514143m<sup>3</sup>，其中岩巷 317885m<sup>3</sup>、煤巷 196258m<sup>3</sup>。矿井井巷工程煤巷以回收煤炭资源为主，岩巷掘进过程中岩土全部用于南部风井场地及主工业场地新增用地场地平整等利用。

施工期间工人数预计为 280 人/d，生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计算，则建设期生活垃圾的产生量约为 140kg/d，利用主工业场地现有垃圾收集设施收集后集中处置。

### 3.3.2 营运期污染源及环境影响因素分析

#### 3.3.2.1 采煤工艺及产污环节

##### 1、生产工艺

生产工艺为：准备工作→瓦斯检测正常→工作面采煤（过程见采煤工艺过程）→可弯曲刮板输送机→转载机→带式输送机→井口原煤转载点→带式输送机→原煤筛分→选煤厂洗选→输煤廊道、汽车外运。

采煤工艺过程为：端头斜切进刀→割煤→跟机伸前探梁、护帮板→至另一端头后翻转挡煤板→收护帮板、前探梁并跟机移架→推移输送机→修整工作面→采煤机另一端头斜切进刀。第一循环完成，开始下一循环。

##### 2、产污环节

运营期矿井生产由井下掘进、井下开采、地面煤炭储运和相应的辅助工作组成，每个环节在运行过程中都会直接或间接地对环境产生影响。井下掘进及开采过程会对区域含水层结构、地表形态及地下水资源等产生影响形成矿井涌水、导水裂缝带和地表沉陷盆地，地表沉陷和矿井水疏排是煤矿开采对生态环境影响的主要因素；大气污染物主要来自煤炭转输、洗选等环节产生的粉尘；水污染源主要为煤炭开采产生的矿井水以及工业场地职工生活产生的生活污水；噪声污染源主要为煤炭提升、运输及井下通风等各类机泵产生的机械噪声；固体废物主要为煤炭开采及生产产生的煤矸石、选煤厂及矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、生产环节产生的危险废物、工业场地生活垃圾等。本项目矿井生产工艺流程及产污环节见图 3.3-2。

### 3.3.2.2 生态环境影响源及防治措施

根据煤矿项目特点，运营期生态环境影响主要为煤炭开采直接破坏煤系地层含水层结构和形成采空区，对上覆岩层产生影响产生导裂带影响，在地表岩移作用下产生弯曲下沉带进而形成地面沉降盆地。地表沉陷及矿井水疏干等对地面生态系统、景观环境、土地利用等产生，对地表建构筑物产生损害。生态环境影响识别及因子筛选具体表 1.3-1、表 1.3-2。

#### 1、地表沉陷影响分析

根据本井田的地质特征及开采条件，全井田开采后，地表沉陷面积约  $5620.31\text{hm}^2$ ，最大下沉值为  $10895.9\text{mm}$ ，最大影响范围为井田范围外  $550\text{m}$ 。受地表沉陷影响区域以低缓丘陵地貌为主，井田范围内地形高差相对小，地表沉陷基本不会改变其地貌类型地面沉降对该区域地表形态和自然景观的影响较小。13 采区开采后预计野麦子塘村居民住房预计受地面形变影响较大，采煤工作面上方的构、建筑物大部分将受到 IV 级破坏，本次评价提出对其采取搬迁措施。区域内受影响的基础设施分布少，道路等设施通过随沉随填措施可保障正常运行；青山—灵州  $750\text{kV}$  输电线路位于井田范围外，预计受沉陷影响程度小；大南湖距离可能发生沉陷的边界距离为  $390\text{m}$ ，井田开采地表沉陷对大南湖区域无影响；采取搬迁或原址加固的办法保障蓄水池不影响煤炭开采，总体来说，受沉陷影响的地面设施在采取措施后影响可控，不会改变区域现状。

#### 2、生态影响分析

项目运行期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境等。

《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）中表 A.1 给出了采煤塌陷地生态问题严重程度分级标准，全井田开采后，塌陷区范围约  $5620.31\text{hm}^2$ ，其中重度损害面积  $982.18\text{hm}^2$ ，中度损害面积  $2053.44\text{hm}^2$ ，轻度损害区面积  $2584.69\text{hm}^2$ 。评价区内涉及永久基本农田  $80.9531\text{hm}^2$ ，在采取膏体充填措施情形下，全井田开采后永久基本农田区域均为轻度损毁。本项目涉及基本草原  $229.7893\text{hm}^2$ ，全井田开采后受影响的基本草原面积为  $228.69\text{hm}^2$ ，受

影响的基本草原中轻度损毁、中度损毁、重度损毁的面积分别为 45.49hm<sup>2</sup>、153.61hm<sup>2</sup>、29.59hm<sup>2</sup>。

### 3.3.2.3 环境空气污染源、污染物及防治措施

#### 1、井下采掘粉尘

本项目井下掘进过程中均采取抑尘措施，掘进工作面防尘采用冲洗岩帮、湿式凿岩、风流净化等综合措施；在采煤工作面回风巷、运输巷及装煤点下风向设置风流净化水幕；运输巷内配备洒水器，在煤流的转载点进行洒水降尘。井下掘进对外环境基本无影响。

#### 2、地面污染源

矿井现状主要环境空气污染源包括矿井工业场地煤炭输送、储存、洗选过程的无组织粉尘、矸石周转场粉尘及道路扬尘等。本次扩建后新增污染源包括选煤厂智能干选系统、煤矸石充填系统及灌浆站等。本项目运营期环境空气污染源分析如下：

##### (1) 原煤输送、转运、储存

本项目原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且设置抑尘设施，产生的粉尘量很小。

##### (2) 破碎、筛分粉尘

本次扩建后破碎、筛分利用现有筛分车间，原煤筛分破碎系统布置在封闭车间进行作业，现有筛分车间内的筛分机和破碎设备均安装了布袋收尘器除尘及喷雾降尘设施，降低筛分破碎作业粉尘排放量，扩能改造后处理量变大，本次对产尘量进行重新核算。扩建工程新增干选后块精煤破碎环节，采取措施同筛分破碎车间，本次评价对粉尘产排情况进行核算。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“06 煤炭开采和洗选行业系数手册”，破碎筛分车间颗粒物产污系数为 0.72kg/t 原料，本项目开采原煤 6.00Mt/a，则粉尘产生量约 4320t/a。采用收尘设施对筛分破碎作业粉尘处理可去除 90% 的粉尘，剩余 10% 粉尘通过采取喷雾降尘和全封闭车间阻隔进一步降低无组织粉尘量，外排粉尘量约为 1.12t/a（根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 可知，封闭式抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%）。受工艺条件限制，筛分车间暂未安装排气筒，按照无组织源控制。

根据选煤厂产品方案，洗大块（200-50mm）产量为 73 万 t，块精煤破碎环节产尘量为 52.56t，经采取抑尘措施后的粉尘排放量约为 0.14t/a（约 0.02kg/h）。

### (3)智能干选系统粉尘

本项目设计建设智能干选系统 1 套，设计处理能力 320t/h，参照《逸散性工业粉尘控制技术》《工业污染核算》等书籍以及设计单位提供的智能干选设备的产尘比例，确定智能选矸工序产尘系数为 0.1kg/t 原料，系统自带处理风量 12000m<sup>3</sup>/h 的滤筒除尘器 1 套（除尘效率 99%），经计算该工序外排粉尘量为 0.32kg/h（2.53t/a）、排放浓度约为 26.67mg/m<sup>3</sup>，集中通过车间顶部排气筒（H=20m、φ=0.8m）排放。

### (4)煤矸石充填系统粉尘

本次新建煤矸石充填站 1 座，原料矸石由选煤厂矸石仓通过皮带输送给料，经筛分、破碎后的 10mm 以下成品矸石再通过皮带输送至成品料仓，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备，产尘量小；矸石粉料和水泥分别采用矸石粉仓和水泥筒仓密闭储存；考虑低位注浆期间所用矸石粒径需小于 3mm，配套 1 台湿式格子球磨机对成品矸石进行湿式细磨，球磨机位于封闭车间内，且为湿法作业，因此矸石磨粉过程粉尘逸散量极少。总体来看，煤矸石充填系统主要的产尘点为筛分破碎车间和细破车间。

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计》，粗破、细破的破碎能力均按照 200t/h 计、配套建设处理风量 20000m<sup>3</sup>/h 的脉冲布袋除尘器各 1 套（除尘效率 99%）。由于成品矸石主要产生于水洗环节，其自身含水率高、含尘量较低，因此筛分破碎车间和细破车间粉尘产生系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》《工业污染核算》等书籍以及设计指标确定为 0.1kg/t 原料，分别经筛分破碎车间和细破车间配套袋式除尘器处理后，通过各自车间配套排气筒（H=15m/20m、φ=0.65m）排放，经计算单个排气筒外排粉尘量为 0.20kg/h（1.58t/a）、排放浓度为 10.00mg/m<sup>3</sup>。

### (5)矸石周转场扬尘

矿井掘进矸石不出井，通过新建井下矸石充填系统充填废弃巷道，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，未开展膏体充填期间的洗选矸石暂存于矸石周转场。

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计》，本次扩

建完成后，矸石周转场占地面积不变，仍为 11.35hm<sup>2</sup>，本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附件《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》中的推荐公式，对矸石周转、暂存过程中产生的颗粒物进行核算，具体如下：

### ①颗粒物产生量核算

工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P——颗粒物产生量，t；

ZC<sub>y</sub>——装卸扬尘产生量，t；

FC<sub>y</sub>——风蚀扬尘产生量，t；

N<sub>c</sub>——年物料运载车次，车；

D——单车平均运载量，t/车；

(a/b) 指装卸扬尘概化系数，kg/t，a 指各省风速概化系数，b 指物料含水率概化系数；

E<sub>f</sub>——堆场风蚀扬尘概化系数，kg/m<sup>2</sup>；

S——堆场占地面积（本次按照单个分区面积计 1.5hm<sup>2</sup>计），m<sup>2</sup>。

公式中具体参数取值见表 3.3-4。

**表 3.3-4 矸石周转场颗粒物产生量参数取值表**

| N <sub>c</sub> (车) | D (t/车) | a      | b      | E <sub>f</sub> (kg/m <sup>2</sup> ) | S (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|---------|--------|--------|-------------------------------------|---------------------|
| 3984               | 30      | 0.0015 | 0.0008 | 11.7366                             | 15000               |

参数代入上式计算，矸石周转场单个分区颗粒物产生量约 576.16t。

### ②颗粒物排放量核算

工业企业固体物料堆场颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：P——颗粒物产生量，t；

U<sub>c</sub>——颗粒物排放量，t；

C<sub>m</sub>——颗粒物控制措施控制效率（单位：%）；

$T_m$ ——堆场类型控制效率（单位：%）。

参照《工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册》附录4、附录5，本项目矸石周转场四周设置有围挡设施，堆场类型控制效率按照“半敞开式”60%进行取值；堆矸期间采取洒水措施（控制效率74%）、喷洒化学剂（控制效率88%），并对进出场车辆进行清洗（控制效率78%）。据此计算，矸石周转场颗粒物排放量约为1.58t/a、0.18kg/h，在严格落实“分区堆放、分层碾压、边坡整治”等管理措施的情况下，粉尘逸散量将进一步得到有效削减。

#### (6)南部风井场地、东南部工业场地灌浆站新增粉尘

南部风井场地新建灌浆站矸石粉料采用2座300m<sup>3</sup>的矸石粉仓储存，东南部工业场地利用现有矸石粉仓贮存，料仓全封闭管理，无粉尘产生。

本次在南部风井场地及东南部工业场地分别新建矸石粉球磨工段，选择湿式格子球磨机对矸石粉进行湿式细磨；浆液配置灰水比为1:3，球磨机和制浆设备均位于封闭车间内且为湿法作业，因此上述工段基本无粉尘逸散。

#### (7)道路运输扬尘

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计》，南部风井场地和东南部工业场地灌浆站所需矸石粉料全部通过罐车从主工业场地煤矸石充填站密闭转运，运输过程产尘量小。矿井主工业场地内部道路及现状外部道路已全部硬化，本次新建道路也将采取硬化措施，后续运行过程中通过加强维护，减少路面颠簸起尘，利用矿井配置2辆洒水车对道路适时洒水抑尘；同时加强车辆管理，限载限速，装满物料后加盖篷布等措施来控制装卸、运输扬尘。

本项目运营期环境空气污染源产排情况见表3.3-5。

表 3.3-5

环境空气污染物产、排情况汇总表

| 编号         | 污染物种类        |     | 污染源特征及<br>排放方式           | 原始产生情况       |                |                 | 污染防治措施   | 处理后排放情况      |                |                 | 排放标准<br>(mg/m³) | 排放<br>去向 | 备注        |
|------------|--------------|-----|--------------------------|--------------|----------------|-----------------|--|--------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|
|            | 污染源          | 污染物 |                          | 产生量<br>(t/a) | 产生速率<br>(kg/h) | 产生浓度<br>(mg/m³) |  | 排放量<br>(t/a) | 排放速率<br>(kg/h) | 排放浓度<br>(mg/m³) |                 |          |           |
| (一)矿井主工业场地 |              |     |                          |              |                |                 |  |              |                |                 |                 |          |           |
| G1         | 原煤转载、输送      | 颗粒物 | 利用井口转载站至选煤厂的输煤廊道，粉尘无组织排放 | 少量           | /              | /               | 原煤输送采用全封闭廊道输送，地面转载点均配套喷淋设施                                     | 少量           | /              | /               | 1.0             | 环境<br>空气 | 生产天数 330d |
| G2         | 原煤筛分、破碎      | 颗粒物 | 新建破碎筛分车间，粉尘无组织排放         | 4320         | 545.45         | 4000            | 筛分准备车间设置收尘器除尘及喷雾降尘设施，粉尘经收集后回落至车间内                              | 1.12         | 0.14           | /               | 1.0             |          |           |
| G3         | 块精煤破碎        | 颗粒物 | 粉尘无组织排放                  | 52.56        | 6.64           | 4000            | 块精煤破碎系统位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施                                  | 0.14         | 0.02           | /               | 1.0             |          |           |
| G4         | 智能干选系统       | 颗粒物 | 粉尘有组织排放                  | 253.44       | 32.00          | 2666.67         | 设备自带滤筒除尘器（除尘效率 99%）  | 2.53         | 0.32           | 26.67           | 80              |          |           |
| G5         | 矸石筛分、破碎      | 颗粒物 | 粉尘有组织排放                  | 158.40       | 20.00          | 1000.00         | 筛分破碎车间配套脉冲布袋除尘器 1 套（除尘效率 99%）                                  | 1.58         | 0.20           | 10.00           | 120             |          |           |
| G6         | 成品矸石细破       | 颗粒物 | 粉尘有组织排放                  | 158.40       | 20.00          | 1000.00         | 细破车间配套脉冲布袋除尘器 1 套（除尘效率 99%）                                    | 1.58         | 0.20           | 10.00           | 120             |          |           |
| G7         | 临时排矸         | 颗粒物 | 矸石周转场扬尘，无组织排放            | 576.16       | 65.77          | /               | 矸石周转场四周设置围挡设施，洒水抑尘、喷洒化学剂、进出场车辆冲洗；严格限制堆高，落实分区堆放、分层碾压、边坡整治等管理措施  | 1.58         | 0.18           | /               | 1.0             |          | 产尘天数 365d |
| (二)南部风井场地  |              |     |                          |              |                |                 |  |              |                |                 |                 |          |           |
| G8         | 灌浆站矸石粉料储存及制浆 | 颗粒物 | 无组织排放                    | 少量           | /              | /               | 矸石粉仓全密闭；采用湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨，浆液配置灰水比为 1:3，球磨机和制浆设备均位于封闭车间内，且为湿法作业 | 少量           | /              | /               | 1.0             | 环境<br>空气 | 生产天数 330d |
| (三)东南部工业场地 |              |     |                          |              |                |                 |  |              |                |                 |                 |          |           |
| G9         | 灌浆站矸石粉料储存及制浆 | 颗粒物 | 无组织排放                    | 少量           | /              | /               | 利用原有密闭矸石粉仓及制浆、灌浆系统，仅增加 1 台湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨。新增球磨机位于封闭车间内，且为湿法作业  | 少量           | /              | /               | 1.0             | 环境<br>空气 | 生产天数 330d |
| (四)场外道路    |              |     |                          |              |                |                 |  |              |                |                 |                 |          |           |
| G10        | 场外道路         | 扬尘  | 进场道路，运煤道                 | 少量           | /              | /               | 矸石粉料通过罐车从主工业场地煤矸石充填站   | 少量           | /              | /               | 1.0             | 环境       | 产尘天       |

|  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |    |        |
|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--------|
|  |  |  | 路，矸石周转场道路，无组织粉尘排放 |  |  |  | 密闭运至另外两个场区灌浆站内；其他物料运输车辆加盖篷布；运输道路全硬化，并加强养护、限载限速，采取定期清扫及洒水措施 |  |  |  |  | 空气 | 数 365d |
|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--------|



### 3.3.2.4 水环境污染源、污染物及防治措施

矿井运行期污废水主要包括矿井涌水、生活污水及煤泥水。

#### 1、矿井涌水

根据《补勘报告》及《充水强度分析报告》，矿井正常涌水量  $17352\text{m}^3/\text{d}$  ( $723\text{m}^3/\text{h}$ )，考虑充填、灌浆及洒水析出水量  $40\text{m}^3/\text{h}$ ，则矿井正常排水量  $18312\text{m}^3/\text{d}$  ( $763\text{m}^3/\text{h}$ )。

矿井主工业场地建设矿井水处理站 1 座，本次对现有预处理设施进行改造，扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺 ( $800\text{m}^3/\text{h}$ )、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺 ( $300\text{m}^3/\text{h}$ )；深度处理单元在利用现有  $480\text{m}^3/\text{h}$  超滤 ( $4\times 120\text{m}^3/\text{h}$ ) +  $360\text{m}^3/\text{h}$  反渗透 ( $4\times 90\text{m}^3/\text{h}$ ) 工艺基础上，本次扩建  $300\text{m}^3/\text{h}$  超滤 (UF) +  $260\text{m}^3/\text{h}$  一级反渗透 (BWRO)，配套建设  $120\text{m}^3/\text{h}$  二级反渗透 (SWRO) +  $55\text{m}^3/\text{h}$  三级反渗透 (HPRO) +  $27\text{m}^3/\text{h}$  蒸发结晶工艺 (MVR)。矿井水预处理水质达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)，深度处理产品水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)、《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)、《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中相关用水水质指标的较严值后，分段、分质综合利用。

经水平衡核算，矿井水预处理单元出水量为  $19107.69\text{m}^3/\text{d}$ ，其中  $3161.55\text{m}^3/\text{d}$  通过选煤厂补水、灌浆防火用水、矸石充填系统用水、储煤场抑尘等途径实现矿井自用， $6000\text{m}^3/\text{d}$  外送圣友德公司处理利用，剩余  $9946.14\text{m}^3/\text{d}$  进入矿井水深度处理单元继续经三级反渗透及浓盐水蒸发结晶工艺处理；最终，深度处理单元回收产品水约  $9105.24\text{m}^3/\text{d}$ ，优先保障矿井部分生活用水、地面及井下生产用水的情况下，通过协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径全部综合利用，无外排。

#### 2、生活污水

矿井工业场地已建成生活污水处理站 1 座，处理规模  $30\text{m}^3/\text{h}$ ，采用生物接

触氧化法为核心处理工艺。本次扩建达产后，矿井生活污水产生量为 616.78m<sup>3</sup>/d，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后，采暖期全部用于工业场地、矸石周转场等场区地面及场外道路抑尘；非采暖期 582.73m<sup>3</sup>/d 用于场区地面及场外道路抑尘，34.05m<sup>3</sup>/d 用于工业场地绿化。矿井生活污水全部综合利用，不外排。

矿井水主要污染因子为 COD、SS、石油类、氨氮、总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、氟化物等，生活污水的主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等。本次矿井水、生活污水评价因子采用矿井长期监测成果统计数据中的进口、出口数据取中值。本项目运营期后矿井废污水产排情况见表 3.3-6。

### 3、煤泥水

选煤厂煤泥水全部实现闭路循环，不外排。

表 3.3-6（1）

矿井废污水产、排情况表（预处理水）

| 污染源 | 产污环节 | 污染物                           | 污染物产生情况                  |          |            | 采取措施  | 去除效率（%） | 污染物排放情况                                   |          |            | 排放标准 | 综合利用方向                                      |
|-----|------|-------------------------------|--------------------------|----------|------------|---|---------|---|----------|------------|------|---|
|     |      |                               | 废水量（万 m <sup>3</sup> /a） | 产生量（t/a） | 产生浓度（mg/L） |   |         | 排放量（万 m <sup>3</sup> /a）                  | 排放量（t/a） | 排放浓度（mg/L） |      |   |
| 矿井水 | 井下开采 | COD                           | 697.43                   | 1046.15  | 150        | 2组并行；一组<br>高密沉淀池+多<br>介质过滤器<br>（800m <sup>3</sup> /h）；<br>一组为气浮池+<br>旋流沉淀池+斜<br>管沉淀池+重力<br>无阀滤池<br>（300m <sup>3</sup> /h） | 77      | 334.40<br>（不含拟进<br>入深度处理<br>系统继续处<br>理的水） | 117.04   | 35         | /    | 通过外送圣友<br>德公司处理利<br>用、矿井自用<br>等途径进行综<br>合利用 |
|     |      | SS                            |                          | 2092.29  | 300        |   | 85      |   | 150.48   | 45         | /    |   |
|     |      | 石油类                           |                          | 6.97     | 1          |   | 50      |   | 1.67     | 0.5        | /    |   |
|     |      | 氨氮                            |                          | 57.19    | 8.2        |   | 82      |   | 5.02     | 1.5        | /    |   |
|     |      | 总硬度（以<br>CaCO <sub>3</sub> 计） |                          | 7671.73  | 1100       |   | 0       |   | 3678.36  | 1100       | /    |   |
|     |      | 溶解性<br>总固体                    |                          | 34871.50 | 5000       |   | 2       |   | 16385.43 | 4900       | /    |   |
|     |      | 氟化物                           |                          | 10.46    | 1.5        |   | 0       |   | 5.02     | 1.5        | /    |   |

注：矿井水水质均为现状水质监测成果统计值；矿井水处理站年运行时间按 365 天考虑。

表 3.3-6（2）

矿井废污水产、排情况表（反渗透产品水）

| 污染源   | 产污环节 | 污染物                           | 污染物产生情况                  |          |            | 采取措施  | 去除效率（%） | 污染物排放情况                  |          |            | 排放标准 | 综合利用方向  |
|-------|------|-------------------------------|--------------------------|----------|------------|---|---------|--------------------------|----------|------------|------|---|
|       |      |                               | 废水量（万 m <sup>3</sup> /a） | 产生量（t/a） | 产生浓度（mg/L） |   |         | 排放量（万 m <sup>3</sup> /a） | 排放量（t/a） | 排放浓度（mg/L） |      |   |
| 预处理出水 | 深度处理 | COD                           | 363.03                   | 127.06   | 35         | 480m <sup>3</sup> /h 超滤<br>+620m <sup>3</sup> /h<br>（360m <sup>3</sup> /h<br>+260m <sup>3</sup> /h）反渗<br>透+120m <sup>3</sup> /h 二<br>级反渗透+55m <sup>3</sup> /h<br>三级反渗透<br>+27m <sup>3</sup> /h 蒸发结<br>晶工艺 | 21.69   | 332.34                   | 91.09    | 27.41      | /    | 用于部分生活<br>用水、地面及<br>井下生产用水<br>以及银星电厂<br>补水、永利电<br>厂补水、供国<br>土绿化等途<br>径，全部综合<br>利用，不外排 |
|       |      | SS                            |                          | 163.37   | 45         |   | 85.51   |                          | 21.67    | 6.52       | /    |   |
|       |      | 石油类                           |                          | 1.82     | 0.5        |   | 18.00   |                          | 1.36     | 0.41       | /    |   |
|       |      | 氨氮                            |                          | 5.45     | 1.5        |   | 2.67    |                          | 4.85     | 1.46       | /    |   |
|       |      | 总硬度（以<br>CaCO <sub>3</sub> 计） |                          | 3993.38  | 1100       |   | 78.75   |                          | 776.88   | 233.76     | /    |   |
|       |      | 溶解性<br>总固体                    |                          | 17788.67 | 4900       |   | 94.71   |                          | 861.06   | 259.09     | /    |   |
|       |      | 氟化物                           |                          | 5.45     | 1.5        |   | 11.33   |                          | 4.42     | 1.33       | /    |   |

注：深度处理进水水质为预处理出水水质；矿井水处理站年运行时间按 365 天考虑。

表 3.3-6（3） 矿井废污水产、排情况表（生活污水）

| 污<br>染<br>源                                  | 产污<br>环节         | 污<br>染<br>物      | 污<br>染<br>物<br>产<br>生<br>情<br>况 |              |                | 采<br>取<br>措<br>施                          | 去<br>除<br>效<br>率<br>(%) | 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>情<br>况 |              |                | 排<br>放<br>标<br>准 | 综<br>合<br>利<br>用<br>方<br>向           |
|--|------------------|------------------|---------------------------------|--------------|----------------|---|-------------------------|---------------------------------|--------------|----------------|------------------|--------------------------------------|
|  |                  |                  | 废水量<br>(万<br>m³/a)              | 产生量<br>(t/a) | 产生浓度<br>(mg/L) |   |                         | 排放量<br>(万<br>m³/a)              | 排放量<br>(t/a) | 排放浓度<br>(mg/L) |                  |                                      |
| 生<br>活<br>污<br>水                             | 工<br>业<br>场<br>地 | COD              | 22.51                           | 45.02        | 200            | 二<br>级<br>接<br>触<br>生<br>物<br>氧<br>化<br>法 | 92                      | 22.51                           | 3.60         | 16             | /                | 用于工业场地、矸石周转场及厂外道路抑尘、场区绿化等，全部综合利用，不外排 |
|  |                  | BOD <sub>5</sub> |                                 | 22.51        | 100            |   | 92                      |                                 | 1.80         | 8              | /                |                                      |
|  |                  | SS               |                                 | 56.28        | 250            |   | 86                      |                                 | 7.88         | 35             | /                |                                      |
|  |                  | 氨氮               |                                 | 6.75         | 30             |   | 77                      |                                 | 1.58         | 7              | /                |                                      |
| 注：生活污水水质均为现状水质监测成果统计值；生活污水处理站年运行时间按 365 天考虑。 |                  |                  |                                 |              |                |   |                         |                                 |              |                |                  |                                      |

### 3.3.2.5 噪声污染源及防治措施

矿井各工业场地噪声主要为各类机泵产生的机械噪声，噪声源包括提升机、空压机、筛分机、清水泵、污水泵、风机等，分述如下：

**矿井主工业场地：**本次扩建后，矿井主工业场地灌浆站不再运行，场地内主要噪声源为主井井口驱动机房、副井井口提升机房及空气加热室、回风斜井通风机房、准备车间、筛分车间、选煤厂、矸石充填站、空压制氮站、机修车间、坑木加工房、矿井水处理站、生活污水处理站等，其中新增噪声源主要分布在筛分车间、选煤厂（智能干选系统）、煤矸石充填站、矿井水处理站等区域，新增产噪设备主要为破碎机、筛分机、智能干选机、蒸发结晶电锅炉及各类风机、物料泵等。设备噪声源多为固定、连续噪声源，噪声源强在80~105dB(A)之间。

**东南部工业场：**本次扩建后，原有东南部工业场地内仅增加1台煤矸石粉球磨装置，噪声源强在90dB(A)左右，位于封闭厂房内，噪声影响较小，本次不再对该场地噪声影响进行预测分析。

**南部风井场地：**为本次新建工业场地，主要噪声源为进风斜井井口房、灌浆站、通风机房、空压制氮站及两处供水泵房，产噪设备主要为空压机、制氮机、煤矸石粉球磨机及各类风机、浆体泵、水泵等，全部为固定、连续噪声源，噪声源强在85~105dB(A)之间。

本次扩建完成后，矿井主工业场地及南部风井场地噪声污染源、噪声源强以及噪声污染防治措施见“9.3 运营期声环境影响预测与评价”章节表 9.3-1、表 9.3-2。

### 3.3.2.6 固体废物产排及处置措施

本项目运营期固体废物主要为煤矸石（掘进矸石、洗选矸石）、选煤厂及矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥、废旧膜组及离子交换树脂、蒸发结晶工序固废、设施设备危险废物及办公生活区生活垃圾等。

#### 1、煤矸石

##### (1)掘进矸石

本扩建项目投产后，各接续工作面的中部车场、各煤层间联络石门等处会产生掘进矸石。矿井达产时在 13 和 14 采区分别设置一个普掘工作面，后期（约 12a 后）开采偏薄煤层时再考虑增加一个普掘工作面，每个普掘工作面矸石产量约为：

$$Q = (L \times 12) S \rho$$

式中：Q 为单个普掘工作面矸石产量；

L 为单个普掘工作面月平均进尺，取 100m；

S 为平均掘进断面积，取 17.95m<sup>2</sup>；

ρ 为掘进矸石容重，取 2.3t/m<sup>3</sup>；

代入数值计算得，Q=4.95 万 t/a，则矿井掘进矸石产量为 14.85 万 t/a。

本项目通过在井下新建掘进矸石充填系统将掘进矸石充填废弃巷道，实现掘进矸石不出井。根据设计方案 13 采区建成后，其掘进矸石通过无轨胶轮车运输至 11 采区 1200m 石门，再通过副斜井及各中部车场运送至充填点；14 采区掘进矸石通过东南部进风斜井及各中部车场运送至充填点。后续按照采区接续顺序落实掘进矸石充填废弃巷道要求。

## (2)洗选矸石

矿井扩建后生产能力为 6.0Mt/a，根据选煤厂产品方案，矿井洗选矸石产生为 65 万 t/a。本次设计在主工业场地建设洗选矸石充填系统，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填。本项目永久基本农田区域位于 13 采区及 23 采区，需对 13 采区、23 采区的南翼工作面永久基本农田下进行膏体充填（根据采空区空间确定充填矸石量，大于开采期间的矿井产矸量），非膏体充填段采用低位注浆充填 30 万 t/a；配采的东部采区持续实施灌浆防火措施。根据开采工艺，膏体充填段无需灌浆防火，采取单工作面灌浆 11.26 万 t/a；低位注浆充填期间采取双工作面防火灌浆 23.7 万 t/a。未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场。

## 2、选煤厂及矿井水处理站煤泥

根据选煤厂产品方案，洗选煤泥产生量约为 12 万 t/a。矿井预处理工段水量为 697.43 万 m<sup>3</sup>/a（19107.69m<sup>3</sup>/d），矿井水煤泥主要来自 SS 处理工段，本项

目 SS 去除量约为 1778.45t/a (处理前后浓度分别为 300mg/L、45mg/L)，含水率按 60%计算，则煤泥产生量为 4446.12t/a。矿井煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。

### 3、生活污水站污泥

本项目扩建达产后的生活污水产生量为 616.78m<sup>3</sup>/d (22.51 万 m<sup>3</sup>/a)，类比现有生活污水处理设施污泥产生情况可得，本项目扩建达产后生活污水处理设施污泥产生量为 10.15t，送环卫部门统一处置。

### 4、废旧膜组及离子交换树脂

矿井水处理站超滤、反渗透膜组件 2a 年更换 1 次，每次各更换 1 组，每次更换量为 2.03t。本次扩建后矿井水处理站超滤、反渗透规模增加，且新增离子交换装置，废旧膜组及离子交换树脂更换量约为 4.50t/a，属于一般固废，均由生产厂家回收利用。

### 5、蒸发结晶工序固废

根据水平衡分析，矿井水进入深度处理系统处理水量为 9946.14m<sup>3</sup>/d，经三级反渗透处理后的浓水产水量为 445.75m<sup>3</sup>/d，浓水中 TDS 浓度为 64432.39mg/L，利用浓盐水中硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过 MVR 蒸发结晶+冷冻结晶工艺先析出硫酸钠盐产品 15.72t/a (占 55%)、母液继续结晶析出氯化钠盐产品 10.01t/a (占 35%)、剩余杂盐 2.86t/a (占 10%)，硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐产生后开展固废属性鉴定，鉴别前按照危险废物管理，矿井水处理站内新建 1 座 10m<sup>2</sup> 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存。

### 6、危险废物

根据《危险废物名录 (2025 年版)》，本项目运行期产生的危险废物主要有井下液压支架产生的废液压油、检修设备更换的废润滑油、废油桶及电瓶车定期更换的废旧电瓶均属危险废物，其中，废液压油类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为代码 900-218-08；废润滑油类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-214-08；废油桶类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-249-08；废旧电瓶类别为 HW31 含铅废物，代码为 900-052-31。

根据矿井现状运行情况，预计本次扩建后，废油脂、废油桶、废旧电瓶的

产生量分别为 16.60t/a、24.78t/a、28.50t/a，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，利用矿井工业场地现有危废贮存库（72m<sup>2</sup>）暂存后，定期交由有资质的危险废物处置单位处理。

#### 7、生活垃圾

本次扩建不新增劳动定员，生活垃圾产生量不变，根据现状生活垃圾台账，矿井生活垃圾产生量为 113.15t/a，各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。

项目运行期各项固体废物产排及处置情况详见表 3.3-7。



表 3.3-7 本项目固体废物产排及处置情况表

| 序号 | 名称           | 属性     | 产生工序        | 形态  | 主要成分                            | 产生量（t/a）               | 废物类别 | 废物代码        | 处置措施及去向  |
|----|--------------|--------|-------------|-----|---------------------------------|------------------------|------|-------------|--|
| 1  | 煤矸石          | I类一般固废 | 井下巷道掘进、洗选过程 | 固   | 岩石                              | 79.85 万                | SW04 | 060-001-S04 | 掘进矸石不出井；洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用。 |
| 2  | 选煤厂及矿井水处理站煤泥 | 一般固废   | 矿井水处理       | 固-液 | 煤泥                              | 12.44 万                | SW07 | 900-099-S07 | 矿井煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。   |
| 3  | 生活污水处理污泥     | 一般固废   | 生活污水处理      | 固-液 | 污泥                              | 10.15                  | SW90 | 462-001-S90 | 经压滤处理后送环卫部门统一处置。   |
| 4  | 废旧膜组及离子交换树脂  | 一般固废   | 矿井水处理       | 固   | 废树脂膜                            | 4.50                   | SW59 | 900-009-S59 | 设备更换厂家直接回收。  |
| 5  | 蒸发结晶工序固废     | 待鉴定    | 矿井水处理       | 固   | NaSO <sub>4</sub><br>NaCl<br>杂盐 | 15.72<br>10.01<br>2.86 | /    | /           | 硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置                               |
| 6  | 废液压油         | 危险废物   | 液压支架        | 液   | 废矿物油                            | 16.60                  | HW08 | 900-218-08  | 暂存于危废贮存库内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。                                      |
| 7  | 废润滑油         | 危险废物   | 设备保养、检修     | 液   | 废矿物油                            |                        | HW08 | 900-214-08  |  |
| 8  | 废包装桶         | 危险废物   | 润滑油、机油包装    | 固   | 废包装物                            | 24.78                  | HW08 | 900-249-08  |  |
| 9  | 废旧电瓶         | 危险废物   | 电瓶车         | 固   | 含铅废物                            | 28.50                  | HW31 | 900-052-31  |  |
| 10 | 生活垃圾         | /      | 生活、办公区      | 固   | 生活垃圾                            | 113.15                 | SW64 | 900-002-S64 | 各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。                            |

### 3.3.2.7 地下水环境影响源及防治措施

根据井工煤炭开采项目影响特点，矿井运营期地下水影响的主要途径为煤炭采空区形成和“两带”发育造成的地下水疏干影响，另外工业场地设施“跑、冒、滴、漏”可能对地下水水质造成影响。

根据计算，在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后，各煤层开采后导水裂缝带发育高度约 2.11m~152.24m，最大高度发生在第 15 剖面的 S1505 孔；矿井主要影响集中在煤系地层（延安组），局部区域发育至上覆直罗组地层，最大导入高度 55.31m，为 13 勘探线的 S1306 孔，总体上不会穿透直罗组；在直罗组煤层受到剥蚀，新生界超覆煤系地层区域，考虑保护煤柱基础上导裂带发育高度距离新生界底部最小距离为 22.62m(101 钻孔)，未发育至新生界。煤系地层为侏罗系中统延安组，含水层基本为顺层流，总体富水性弱，煤炭开采形成的矿井涌水均全部综合利用，对区域水资源影响较小。根据预测分析，矿井水处理站浓水转输池发生渗漏情况下，场界处预测浓度均低于区域内潜水含水层的现状监测值，且项目评价范围内无水源地等地下水敏感点，对区域潜水含水层影响较小。

本次评价提出加强地面设施分区防渗措施避免下渗影响，加大水资源综合利用减小对水资源的影响。

### 3.3.2.8 土壤环境污染影响及防治措施

本项目运营期土壤污染主要来源于工业场地内矿井水处理站、生活污水处理站、机修车间、油脂库、危废贮存库等发生泄漏对土壤环境的污染，污染途径主要为污染物垂直入渗污染，采取分区防渗后，对场地及周边土壤环境质量影响小。

根据地表沉陷预测分析，煤炭开采引起的地表沉陷不会使地表形成积水区，地表沉陷影响主要体现为在坡度较陡的地段产生裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，不会造成井田内土壤酸化、碱化与盐化。

### 3.3.2.9 煤与矸石辐射影响分析

根据《关于<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（生态环

境部公告 2020 年 第 54 号)，煤矿的开采和选矿活动纳入辐射环境监督管理名录，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论；当原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝克/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批；建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告。

### (1) 矿井地质勘探结果

本次评价期间核工业二 0 八大队组织对《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田煤炭勘探报告》《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田南部煤炭补充勘探报告》《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》等各阶段地质勘探报告共 201 个钻孔的测井成果进行了汇总分析。

根据《煤炭地球物理测井规范》（DZ/T 0080—2010）规定，“钻孔自然伽玛测井值大于等于  $7.2\text{p}\cdot\text{A/kg}$  的岩层和自然伽玛测井值大于等于  $4.3\text{p}\cdot\text{A/kg}$  的煤层归纳为钻孔自然伽玛测井值异常（以下简称“测井异常”）”，据此标准共发现有 54 个钻孔内共 78 层放射性测井异常层位，伽玛测井异常值范围为  $7.5\text{p}\cdot\text{A/kg}\sim 43.88\text{p}\cdot\text{A/kg}$ ，大部分分布在煤矿 13 采区、14 采区和 23 采区内，其中处于可采煤层的有 3 层，处于煤层顶板（煤层上部 1m 范围内）的有 6 层，处于最上可采煤层顶板上部岩石（或最下可采煤层下部岩石）的有 40 层，处于两层可采煤层之间的岩石中的有 29 层，统计汇总见表 3.3-8。

**表 3.3-8 测井异常钻孔汇总统计一览表**

| 序号  | 测井异常所处位置                  | 钻孔个数（个） | 层位个数（个） |
|-----|---------------------------|---------|---------|
| 1   | 可采煤层                      | 2       | 3       |
| 2   | 两层可采煤层之间的岩石及不可采煤层         | 18      | 29      |
| 3   | 煤层顶板岩石（煤层上部 1m 范围内）       | 6       | 6       |
| 4   | 最上可采煤层顶板上部岩石（或最下可采煤层下部岩石） | 28      | 40      |
| 合 计 |                           | 54      | 78      |

矿井煤炭勘探钻孔放射性综合测井只进行了总放射性强度测量，对地层中

不同放射性核素活度浓度未做进一步分析测试，因此对煤层顶底板地层中放射性异常层位中单个放射性核素的活度浓度不能确定。

### (2) 区域内已开展放射性水平调查成果

根据走访调查，该地区主要的铀矿找矿层位为直罗组（埋深 500m 以内，位于煤层主要层位延安组上部），且在银星一井矿区内未发现有探明的铀矿体分布。国能宁煤集团曾在宁东基地区域内开展过煤层放射性调查工作，根据《宁东梅花井-金凤地区放射性调查评价报告》，双马二矿东部井田地表放射性核素变化范围铀为 0.0074~0.1488Bq/g、钍为 0.008~0.0931Bq/g、镭为 0.0087~0.0342Bq/g，地表各核素浓度变化均小，放射性核素活动浓度远小于 1Bq/g；煤层中放射性核素活度浓度变化范围为 0.001~0.0508Bq/g，延安组地层放射性核素活度浓度变化范围为 0.0428~0.8412Bq/g，煤系地层和煤层中各放射性核素活度浓度均小于 1Bq/g。

根据《宁东煤田马家滩矿区双马二矿放射性水平调查与评估报告》，煤层中放射性核素铀的活度浓度一般为 0.00189~0.02778Bq/g，放射性核素钍的活度浓度一般为 0.00185~0.01822Bq/g，放射性核素镭的活度浓度一般为 0.01022~0.03477Bq/g；煤层顶底板中放射性核素铀的活度浓度一般为 0.01439~0.0654Bq/g，放射性核素钍的活度浓度一般为 0.01559~0.165Bq/g，放射性核素镭的活度浓度一般为 0.02534~0.05428Bq/g，平均值为 0.04168Bq/g，S911-1 孔和 J4 孔 2 个钻孔中放射性核素铀、钍、镭活度浓度分析测试结果远低于 1Bq/g，属煤、岩层正常放射性水平。

### (3) 本次放射性调查成果

核工业二 0 八大队提交的《宁夏银星煤业有限公司银星一井放射性水平调查报告》（以下简称“调查报告”）中矿井采出原煤、精煤、煤矸石等的放射性水平进行了调查评估，并补充施工 10 个钻孔进行采样分析。调查分析表明，当前采出地表的原煤、精煤、煤矸石、洗煤厂煤泥及井下在采工作面煤和顶底板样品中 U-238 分析结果范围在 ND~192.00 Bq/kg，Ra-226 分析结果范围在 0.34~145 Bq/kg，Th-232 分析结果在 ND~80.5Bq/kg，均小于 1Bq/g。10 个钻孔采样分析表明，可采煤层中 U-238 分析结果范围在 ND~421Bq/kg，Ra-226 分析

结果范围在 15.2~396 Bq/kg, Th-232 分析结果在 8.3~60.0 Bq/kg, 均小于 1Bq/g; 岩土层样品有 1 个样品 (YZS1705 钻孔位于最上可采煤层上部约 75m 的岩石) U-238 活度浓度为 1493Bq/kg, Ra-226 为 843Bq/kg, Th-232 为 18.9Bq/kg, 经与开拓设计图对照分析, 在煤矿开采巷道、井筒等施工过程中该区段不会采出地表, 其他岩土层样品中 U-238 活度浓度范围为 15.5~794Bq/kg, Ra-226 活度浓度范围为 9.79~748Bq/kg, Th-232 活度浓度范围为 8.2~83.4Bq/kg, 均小于 1Bq/g。综合分析表明, 银星一井煤矿的原矿、中间产品、尾矿、尾渣及其他残留物中铀 (钍) 系单个核素活度浓度均低于 1Bq/g, 根据《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》(生态环境部公告 2020 年, 第 54 号), 本项目可不编制辐射环境影响评价专篇, 属于可豁免监管类水平。

2025 年 2 月 23 日, 宁夏银星煤业有限公司组织召开了调查报告专家咨询会议, 会议意见指出“调查技术路线科学合理, 调查范围和内容全面, 调查报告给出的银星一井开拓和采选过程中的原矿、中间产品和尾矿(渣)及残留物中铀(钍)系单个核素活度浓度小于 1Bg/g 的结论合理可信。”

### 3.3.2.10 环境风险分析

本项目采用井工开采工艺, 不设置排土场和瓦斯储罐, 不涉及瓦斯储罐泄漏引起爆炸事故的风险。根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》(HJ619-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 矿井主工业场地内的危险物质主要为油类物质 (含废矿物油), 风险源为油脂库和危废贮存库, 环境风险类型包括油脂库或危废贮存库内油类物质泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放; 南部风井场地和东南部工业场地不涉及新增环境风险单元及危险物质。

根据判定, 矿井主工业场地内的危险物质数量与临界量比值 (Q) 小于 1, 对可能存在的环境风险, 在采取相应的风险防范与应急处置措施基础上, 本项目环境风险可防可控。

### 3.3.3 项目建成后污染物排放总量及污染源变化情况

#### 3.3.2.1 项目建成后污染物排放总量

本项目在充分利用现状生产设施的基础上进行扩建，利用现有废气污染防治措施基础上，对扩建输煤廊道增设封闭措施、煤矸石充填系统配套布袋除尘器、智能干选系统自带高效滤筒除尘器、工业场地洒水抑尘；将现状矿井水处理设施预处理段改建为并列两组工艺，利用现有超滤、一级反渗透工艺并进行扩建，配套建设二级反渗透、三级反渗透及蒸发结晶工段；延续现有固废处理处置方式基础上，新建煤矸石充填系统，实现煤矸石全部综合利用。经采取相关措施后，各项污染物指标均满足相关标准要求。项目建成后主要污染物排放总量见表 3.3-9。

**表 3.3-9 本项目建成后主要污染物排放量统计一览表 单位：t/a**

| 类别   | 污染物名称            | 产生量  | 削减量  | 排放量  | 备注   |
|------|------------------|--|--|------|--|
| 废气   | 颗粒物              | 5518.96  | 5510.43  | 8.53 |  |
| 水污染物 | SS               | 2148.57  | 1968.54  | 0    | 本次扩建后，矿井水及生活污水均全部综合利用，无废水外排  |
|      | COD              | 1091.17  | 879.43   | 0    |  |
|      | BOD <sub>5</sub> | 22.51  | 20.71  | 0    |  |
|      | 氨氮               | 63.94  | 52.52  | 0    |  |
|      | 石油类              | 6.97   | 3.94   | 0    |  |
|      | 总硬度              | 7671.73  | 3216.49  | 0    |  |
|      | 溶解性总固体           | 34871.50   | 17625.00   | 0    |  |
|      | 氟化物              | 10.46  | 1.02   | 0    |  |
| 固体废物 | 煤矸石              | 79.85 万  | 79.85 万  | 0    | 掘进矸石不出井；洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用。 |
|      | 选煤厂及矿井水处理站煤泥     | 12.44 万  | 12.44 万  | 0    | 经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。   |
|      | 生活污水处理污泥         | 10.15  | 10.15  | 0    | 经压滤处理后送环卫部门统一处置。   |
|      | 废旧膜组及离子交换树脂      | 4.50   | 4.50   | 0    | 设备更换厂家直接回收。  |
|      | 蒸发结晶系统固废         | NaSO <sub>4</sub> : 15.72<br>NaCl: 10.01<br>杂盐: 2.86 | NaSO <sub>4</sub> : 15.72<br>NaCl: 10.01<br>杂盐: 2.86 | 0    | 硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置                               |
|      | 废液压油             | 16.60  | 16.60  | 0    | 暂存于危废贮存库内，定期交由有资质的危险废物处理   |
|      | 废润滑油             | 2.50   | 2.50   | 0    |  |

| 类别 | 污染物名称 | 产生量    | 削减量    | 排放量 | 备注  |
|----|-------|--------|--------|-----|---|
|    | 废包装桶  | 24.78  | 24.78  | 0   | 单位处理。                                     |
|    | 废旧电瓶  | 28.50  | 28.50  | 0   |   |
|    | 生活垃圾  | 113.15 | 113.15 |     | 各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇市政生活垃圾处理系统统一处置。 |

### 3.3.2.2 污染源变化情况及排放量

本次改扩建后，矿井新增智能干选系统、煤矸石充填系统、扩建矿井水处理站蒸发结晶装置及新增转输设施等废气污染源、井筒、地面设施的噪声污染源及矿井水处理站蒸发结晶装置废盐。本项目达产后废气排放量增加，矿井涌水和生活污水不外排，固体废物全部处理、处置。本项目建成后污染排放情况“三本账”见表 3.3-10。

表 3.3-10

项目“三本账”计算

单位：t/a

| 类别   | 污染物         |       | 现有工程<br>排放量 | 本项目排<br>放量 | 以新带老<br>削减量 | 本项目建成后<br>排放总量 | 增减量<br>变化 |
|------|-------------|-------|-------------|------------|-------------|----------------|-----------|
| 废气   | 颗粒物         | 无组织粉尘 | 1.12        | 2.84       | 1.12        | 2.84           | +1.72     |
|      |             | 有组织粉尘 | 0           | 5.69       | 0           | 5.69           | +5.69     |
| 废水   | 矿井涌水        |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 生活污水        |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
| 固体废物 | 矸石          |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 煤泥          |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 污泥          |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 废旧膜组及离子交换树脂 |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 蒸发结晶系统固废    |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 危险废物        |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |
|      | 生活垃圾        |       | 0           | 0          | 0           | 0              | 0         |

## 4 建设项目区域环境概况

### 4.1 区域自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

银星一井位于宁夏回族自治区银川市灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，井田坐标为东经  $106^{\circ}37'30''\sim 106^{\circ}44'15''$ 、北纬  $37^{\circ}39'46''\sim 37^{\circ}47'01''$ ，井田面积  $60.417\text{km}^2$ ，其南北走向长约  $14.2\text{km}$ ，东西倾向宽（平距）约  $5.4\text{km}$ 。

#### 4.1.2 地形、地貌

银星一井所在区域位于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，归属温带半草原与内蒙古荒漠草原的过渡地带，呈低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈南高北低、西高东低的地形特征。地面海拔标高一般在  $1340\sim 1400\text{m}$  之间，最大高差  $115.9\text{m}$ 。该区总的地貌为半沙漠低丘陵，地貌单元可分为风沙滩地地貌、盐碱化滩地地貌和黄土丘陵地貌。风沙滩地区：主要分布于井田的中北部，地表多被薄沙覆盖，植被茂密，植被主要有干草、苦豆子、老瓜头、猫头刺、沙蒿等。多为固定沙丘，局部半固定沙丘，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。盐碱化滩地：主要分布在井田东南部外围海子井至灵武盐场一带地势低洼的地方，雨季时可形成季节性浅湖，积水干涸后形成灰白色具盐渍壳的盐碱化滩地，景象远看像湖，不长植被。黄土丘陵地貌：主要分布在井田西南部，地形起伏较大，在黄土剥蚀区，则形成奇特的“堡状”地貌。

#### 4.1.3 地质构造与地震

##### 1、地质构造

宁夏以青铜峡—固原断裂为界将境内划分两个一级大地构造单元，本区为华北地台与秦祁褶皱带的过渡地带。根据《宁夏回族自治区煤炭资源预测与评价报告》（1994 年第三次煤田预测）构造划分成果，银星一号井田属华北地台、南北向逆冲构造带、桌子山-横山堡逆冲带。

中生代时期为鄂尔多斯盆地西缘凹陷区，其地层构成一系列轴向近南北的褶皱和以南北向展布的一系列逆冲断层为主的褶皱带系统，积家井矿区位于该



段褶皱系统内的积家井-甜水堡背斜的北段。

2、地震

根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001B1）和《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001A1）可知：银星一井所在区域地震动峰值加速度为 0.1g，对应地震基本烈度为Ⅶ度，因此矿井范围内各建构筑物均按Ⅶ度设防。

4.1.4 气候、气象

本区地处西北内陆，为典型的半干旱半沙漠大陆性气候。气候特点是冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差较大。根据灵武市气象站（53619）近 20 年（2004 年—2023 年）气象资料，季风从当年 10 月至来年 5 月，长达 7 个月，多集中于春秋两季，风向多正北或西北，风力最大可达 8 级，一般为 4~5 级，平均风速为 2.38m/s；春秋两季时有沙尘暴；多年平均气温 9.78℃；多年平均降水量 188.76mm，而年均蒸发量 1601.1~1922.5mm；多年平均相对湿度为 54.76%。全年无霜期短，冰冻期自每年 10 月至翌年 3 月。灾害天气有干旱、暴雨、霜冻、冰雹、风、沙暴和干热风等。具体气象资料见表 4.1-1。

表 4.1-1 灵武气象站常规气象项目统计（2004 年—2023 年）

| 项目            |          | 统计值       | 极值出现时间     | 极值       |
|---------------|----------|-----------|------------|----------|
| 多年平均风速        |          | 2.38m/s   |            |          |
| 年平均气温         |          | 9.81℃     |            |          |
| 累年极端最高气温      |          | 36.54℃    | 2017-07-12 | 38.7     |
| 累年极端最低气温      |          | -22.17℃   | 2021-01-07 | -26.9    |
| 年平均气压         |          | 889.87hPa |            |          |
| 多年平均水汽压       |          | 8.06hPa   |            |          |
| 年平均相对湿度       |          | 54.76%    |            |          |
| 平均年降水量        |          | 188.76mm  |            |          |
| 灾害天气统计        | 多年平均沙暴日数 | 1.4d      |            |          |
|               | 多年平均雷暴日数 | 12.5d     |            |          |
|               | 多年平均冰雹日数 | 0.2d      |            |          |
|               | 多年平均大风日数 | 13.05d    |            |          |
| 多年实测极大风速、相应风向 |          | 22.56m/s  | 2004-03-04 | 25.6、WNW |
| 多年主导风向、风向频率   |          | N，11.65%  |            |          |

### 4.1.5 水文

区内无常年地表径流，零星分布的数眼水井的水源均来自第四系浅层地下潜水，水量很小，昼夜涌水量仅有几立方米。在海子井至灵武盐场一带有季节性间歇沟流，形成盐碱沉积带，一般干涸无水，但在雨季便积水成湖，水位不深，水质为咸水。根据调查，2013 年至 2018 年期间，井田东边界外建成了南湖蓄水工程，建设小南湖、大南湖、1#湖、2#湖等 4 个储水工程，距离井田最近的地表水体为 14 采区东侧外部的大南湖，目前已以其为主体建成了宁东海子井湿地公园。南湖蓄水工程属于人工蓄水性质，用于接纳宁东基地南部区域的矿井水，经暂存后回用于周边企业。

南湖蓄水工程由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司开发建设，主要用于暂存调蓄各煤矿矿井水经处理后除用于生产、消防外剩余的矿井水，宁东管委会经济发展局以宁东管（经）〔2011〕37 号对南湖蓄水工程进行了备案，原自治区环境保护厅以宁环审发〔2014〕68 号批复了《神华宁夏煤业集团有限公司马家滩矿区矿井水南湖工程环境影响报告书》。

南湖蓄水工程位于灵武市马家滩镇和盐池县冯记沟乡境内，目前已建成小南湖、1#湖、2#湖、大南湖等 4 个蓄水工程，其中小南湖、1#湖、2#湖属于临时工程，大南湖为永久工程。工程运行方案为：小南湖工程蓄水量达到设计蓄水位时，通过溢流堰排至 1#湖工程，1#湖工程达到设计蓄水位时排至 2#湖工程，大南湖工程建成后小南湖、1#湖、2#湖等临时工程的蓄水通过排水沟排空至大南湖。周边区域煤矿 2011 年开始向小南湖区域排水，2013 年 8 月正式开工建设小南湖，随后逐步建设完成了 1#湖、2#湖及大南湖蓄水工程，并于 2018 年 9 月主体工程全部建设完成。南湖蓄水工程各工程设计参数见表 4.1-2。

**表 4.1-2 蓄水工程特征水位及蓄水量汇总表**

| 工程名称 | 特征水位 (m) |         | 设计蓄水量 (万 m <sup>3</sup> ) |        | 累计蓄水量 (万 m <sup>3</sup> ) |
|------|----------|---------|---------------------------|--------|---------------------------|
|      | 名称       | 高程      | 名称                        | 蓄水量    |                           |
| 小南湖  | 最大蓄水位    | 1338.4  | 蓄水容量                      | 1792.3 | /                         |
| 1#湖  | 最大蓄水位    | 1330.8  | 蓄水容量                      | 1030.0 | /                         |
| 2#湖  | 最大蓄水位    | 1321.5  | 蓄水容量                      | 3081.5 | /                         |
| 大南湖  | 正常蓄水位    | 1310.0  | 蓄水容量                      | 6871.1 | 6871.1                    |
|      | 设计洪水位    | 1310.07 | 防洪容量                      | 103.8  | 6974.9                    |

| 工程名称 | 特征水位（m） |         | 设计蓄水量（万 m <sup>3</sup> ） |       | 累计蓄水量（万 m <sup>3</sup> ） |
|------|---------|---------|--------------------------|-------|--------------------------|
|      | 名称      | 高程      | 名称                       | 蓄水量   |                          |
|      | 校核洪水位   | 1310.22 | 调洪容量                     | 313.6 |                          |

#### 4.1.6 水文地质特征

井田区域位于陶灵盐台地水文地质分区的中部。地形地貌总体属低山丘陵区。区域上以王乐井一带的一条东西向的黄土梁分水岭为界可划分两个水系，北部属于西天河水系，南部属于苦水河水系，项目区域属苦水河水系。

从灵盐台地的地下水赋存条件和岩类特征来看，该区的地下水类型主要属于松散岩类孔隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水。具体见“第 6 章”水文地质条件相关内容。

#### 4.1.7 土壤

根据土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）查询，井田范围内的土壤类型主要为灰钙土和风沙土，灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，有机质含量仅为 0.5%~0.8%，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层，风沙土分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土三种，其表土具有 30cm 和大于 30cm 比较松散沙土层。

#### 4.1.8 植被

根据宁夏植被区划，区内植被属于温带草原区的东部草原亚区，本区以旱生化的植物种类为特征，其中油蒿、短花针茅、荒漠锦鸡儿等是本区最有代表性的植物。本区域约有野生植物 150 多种，隶属 28 科 80 多属。

#### 4.1.9 动物

区内野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 50 多种，隶属于 15 目 27 科，其中兽类 4 目 8 科，鸟类 8 目 15 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。兽类主要有啮齿类中的野兔、小毛足鼠、三趾跳鼠、黑线仓鼠、子午沙鼠等及食肉类中的鼬、沙狐等；鸟类主要有云雀、戴胜、石鸡、野鸡、雀鹰、凤头百灵、伯劳、喜鹊等；爬行类主要有沙蜥和麻蜥；两栖类主要有花背蟾蜍，以及还有种类和数量众多的昆虫。

## 4.2 矿区总体规划概况

### 4.2.1 矿/井田划分方案

积家井矿区位于宁夏回族自治区东部，行政区划属银川市辖灵武市和吴忠市盐池县，是国家重点建设的 14 个大型煤炭基地中宁东煤炭基地的重要组成部分，矿区地跨银川灵武市白土岗乡与吴忠盐池县冯记沟乡，地理坐标为 106°37'32"~106°50'29"，北纬 37°26'34"~37°47'34"。矿区规划范围为：北以银星一号煤矿采矿权北边界及其延长线为界，西以银星一号煤矿采矿权西边界、经线 36380000、烟墩山断层为界，南以 18 号煤层露头线、萌城矿区北边界及其延长线为界，东以部分煤矿采矿权边界、金家渠子西侧断层、于家梁断层、宁东海子井湿地公园保护区边界为界；矿区面积 447.5km<sup>2</sup>，煤炭资源量 36 亿吨。

2022 年 6 月，中日友好环境保护中心（生态环境部环境发展中心）编制完成了《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》；2022 年 7 月 21 日，中华人民共和国生态环境部以《关于<宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2022〕108 号）对规划环评提出了审查意见，规划环评中矿区开发规模为 2050 万吨/年。

2023 年 3 月，国家发展和改革委员会以《关于宁夏自治区积家井矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2023〕238 号）对矿区规划进行批复，将积家井矿区划分为 7 个井田、2 个后备区，规划建设规模为 1870 万吨/年。各矿井配套选煤厂生产能力与矿井生产能力相同。其中：生产矿井 1 处，为银星二号矿井 220 万吨/年；规划改扩建矿井 2 处，分别为银星一号矿井由 400 万吨/年扩建至 600 万吨/年，宋新庄矿井由 120 万吨/年改建至 150 万吨/年；在建矿井 2 处，分别为新乔矿井 240 万吨/年、月儿湾矿井 180 万吨/年；规划新建矿井 2 处，分别为马儿庄一井 240 万吨/年、马儿庄二井 240 万吨/年；东北部后备区、西部后备区待进一步勘查后确定开发方式。规划环评阶段的矿区开采规模与规划中不一致，具体为银星二井在规划环评中规模为 240 万吨/年、马儿庄一井考虑远期开发规模提升为 400 万吨/年所致，矿区开发规模以矿区规划为准。

积家井矿区范围及井田划分见图 4.2-1。

## 4.2.2 矿区煤炭资源赋存情况

### 4.2.2.1 煤田地层及矿区构造

#### (1) 地层

矿区全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。本区地层由老至新发育有：三叠系上田组（T<sub>3</sub>S）；侏罗系中统延安组（J<sub>2</sub>y）、直罗组（J<sub>2</sub>z）、侏罗系上统安定组（J<sub>2</sub>a）；白垩系志丹群（K<sub>1</sub>zd）；古近系渐新统清水营组（E<sub>2</sub>q）和第四系（Qh）。

#### (2) 矿区构造

矿区属华北地台（A）、南北向逆冲构造带（A2）、青龙山—云雾山逆冲带（A24）。矿区构造纲要见图 4.2-2。

**褶曲：**矿区地层有较大的起伏，褶曲比较发育。以轴部走向为北北西—北北东向的向斜和背斜为主，自西向东包括沈家庄杨庄背斜、叶庄子小沙湾子向斜、积家井背斜、积家井甜水堡背斜、马儿庄背斜、马儿庄向斜和海子湖—贺家瑶向斜。

**断层：**矿区通过地震与地质的综合勘探手段，共发现 27 条落差较大的断层，主要断层如下：DF1 断层（野麦子塘西侧断层）、DF2 断层（野麦子塘断层）、DF4 断层（北梁断层）、DF5 逆断层、DF6 断层、DF7 断层、DF8 断层、DF9 断层、XF5 断层、XF6 断层（于家台断层）、XF7 断层、XF8 断层、XF10 断层、XF15 断层、北梁断层、DF10 断层、F11 断层、F12 断层、F13 断层、DF14 断层、金家渠子西侧断层、凤凰梁横断层、古城台横断层、于家梁断层、李新庄断层，具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 积家井矿区断层情况一览表

| 断层编号 | 断层名称   | 走向    | 倾向 | 倾角（°） | 性质 | 最大断距     |
|------|--------|-------|----|-------|----|----------|
| 1    | DF1 断层 | N32°W | NE | 74    | 逆  | 400m 左右  |
| 2    | DF2 断层 | N21°W | NW | 50    | 逆  | 200m 左右  |
| 3    | DF4 断层 | N24°W | SW | 72    | 逆  | 500m 左右  |
| 4    | DF5 断层 | N21°W | SW | 60    | 逆  | 1600m 左右 |
| 5    | DF6 断层 | N30°W | NE | 76    | 逆  | 250m 左右  |
| 6    | DF7 断层 | N6°W  | SW | 68    | 逆  | 100m 以上  |
| 7    | DF8 断层 | N14°W | NE | 56    | 逆  | 350m 左右  |
| 8    | DF9 断层 | N32°W | NE | 56    | 逆  | 150m 左右  |

| 断层编号 | 断层名称     | 走向  | 倾向     | 倾角 (°) | 性质 | 最大断距     |
|------|----------|-----|--------|--------|----|----------|
| 9    | XF5 断层   | NNW | N108°W | 30~50  | 逆  | 120m 以上  |
| 10   | XF6 断层   | NW  | N51°E  | 50~65  | 逆  | 600m 以上  |
| 11   | XF7 断层   | NWW | S10°W  | 40~55  | 正  | 30m 左右   |
| 12   | XF8 断层   | EW  | N      | 60~75  | 逆  | 60m 以上   |
| 13   | XF10 断层  | NW  | E      | 40     | 逆  | 90m 以上   |
| 14   | XF12 断层  | EW  | N      | 60~75  | 正  | 70m 左右   |
| 15   | XF14 断层  | NNW | N53°E  | 60     | 逆  | 40m 左右   |
| 16   | XF15 断层  |     |        | 50     | 逆  | 10m 左右   |
| 17   | DF5 断层   | SN  | W      | 68     | 逆  | 65m 以上   |
| 18   | DF9 断层   | NNW | NEE    | 65     | 逆  | 500m 左右  |
| 19   | F11 断层   | NW  | NE     | 65     | 逆  | 35m 左右   |
| 20   | F12 断层   | NNW | NEE    | 66     | 正  | 15m 左右   |
| 21   | F13 断层   | SN  | W      | 68     | 逆  | 65m 左右   |
| 22   | DF14 断层  | NNW | NEE    | 62     | 逆  | 50m 左右   |
| 23   | 金家渠子西侧断层 | NNW | NEE    | 60~70  | 逆  | 1000m 左右 |
| 24   | 凤凰梁横断层   | NEE | SSE    | 70     | 逆  | 50m 左右   |
| 25   | 古城台横断层   | NEE | NNW    | 70     | 逆  | 50m 左右   |
| 26   | 于家梁断层    | NNW | NNE    | 60~70  | 逆  | 400m 左右  |
| 27   | 李新庄断层    | SN  |        | 60~70  |    | 200m 左右  |

**矿区构造类型：**矿区内共发现的 7 个褶皱和 27 条断层，其构造形态呈近似北北西方向展布，褶皱均被断层破坏呈条块。显示较完整的 A1、A2 背斜在矿区的中北部位置，是积家井—甜水堡背斜的一部分，褶皱较为宽缓、对称。但 27 条断层规模不一，将褶皱构造破坏，局部破坏严重，矿区的构造复杂程度为中等类型。

#### 4.2.2.2 矿区煤层

##### 1、含煤性

矿区含内煤地层为侏罗系中统延安组，根据揭穿延安组地层的钻孔统计结果，区内延安组地层最薄 392.69m，最厚 528.64m，平均厚度 448.59m，自下而上分为 5 个岩段，各段含相应的煤层统计见表 4.2-2。

表 4.2-2 积家井矿区含煤地层含煤系数统计表

| 含煤层段 | 地层厚度  | 煤层厚度 | 含煤系数  | 可采厚度 | 可采含煤系数 | 含编号煤层                                     |
|------|-------|------|-------|------|--------|---|
| 第五段  | 91.89 | 1.85 | 2.01% | 2.03 | 2.20%  | 1、2                                       |
| 第四段  | 77.18 | 5.11 | 6.62% | 4.32 | 5.59%  | 3-1、3、3 <sub>下</sub> 、4 <sub>上</sub> 、4、5 |
| 第三段  | 68.29 | 3.48 | 5.09% | 2.99 | 4.38%  | 6、7、8、10                                  |
| 第二段  | 93.31 | 5.83 | 6.24% | 4.42 | 4.74%  | 11、12、13、14、15                            |

| 含煤层段 | 地层厚度   | 煤层厚度  | 含煤系数  | 可采厚度  | 可采含煤系数 | 含编号煤层                                  |
|------|--------|-------|-------|-------|--------|--|
| 第一段  | 117.92 | 5.16  | 4.37% | 3.54  | 3.00%  | 16、18 <sub>上</sub> 、18、18 <sub>下</sub> |
| 延安组  | 448.59 | 21.43 | 4.78% | 15.35 | 3.42%  |  |

根据相关资料，延安组地层中共含煤最多 37 层（包括煤线），煤层总厚度最厚 28.53m，最薄 20.33m，平均总厚度 21.43m，含煤系数 4.78%。其中可采煤层以及局部可采煤层有 20 层，可采煤层总厚度为 13.37~22.61m，平均总厚度为 15.35m，含煤系数 3.42%。根据煤、岩层对比结果，将矿区内各井田/勘查区煤层进行了统一编号。自上而下分别为 1、2、3-1、3、3<sub>下</sub>、4<sub>上</sub>、4、5、6、7、8、10、11、12、13、14、15、16、18<sub>上</sub>、18、18<sub>下</sub>、18<sub>下1</sub>，共 22 层。不可采煤层 2 层（15、16 煤）。

## 2、可采煤层

可采煤层 18 层（1、2、3-1、3、3<sub>下</sub>、4<sub>上</sub>、4、5、6、7、8、10、11、12、13、14、18<sub>上</sub>、18、18<sub>下</sub>、18<sub>下1</sub>煤），其中 3 煤、12 煤基本全区可采；1 煤、4<sub>上</sub>、4 煤、5 煤、18 煤、18<sub>下</sub>煤全区大部分可采；2 煤（新乔）、3-1 煤（李家坝）、3<sub>下</sub>煤（宋新庄、银星二号）、6 煤（新乔）、7 煤（新乔、月儿湾）、8 煤（新乔）、10 煤（新乔、马儿庄、宋新庄）、11 煤（新乔、马儿庄）、13 煤（银星一号、银星二号、月儿湾）、14 煤（银星二号）、18<sub>上</sub>煤（银星一号、新乔、李家坝）、18<sub>下</sub>煤（李家坝）局部可采。

矿区煤层赋存具有如下特征：

各段均含有主要可采煤层，其中第Ⅰ、Ⅱ段含煤性最好，第Ⅲ、Ⅳ段含煤性中等，第Ⅴ段含煤性较差；各煤层层位稳定，局部分岔，煤层结构简单至较简单；煤层层间距较稳定；在背斜的轴部多遭冲刷剥蚀；可采煤层总厚度为中间薄，南北厚。

可采煤层发育情况见表 4.2-3，可采煤层描述见表 4.2-4。

表 4.2-3 积家井矿区可采煤层发育情况一览表

| 煤层             | 煤层间距                        | 煤层厚度                          | 可采厚度                          | 煤层结构 |        | 煤类 | 可采程度 | 稳定程度 | 煤层厚度 |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|--------|----|------|------|------|
|                | 两极值<br>均值                   | 两极值<br>均值（点数）                 | 两极值<br>均值（点数）                 |      |        |    |      |      |      |
|                |                             |                               |                               | 夹矸层数 | 类型     |    |      |      |      |
| 1              |                             | <u>0.00-6.10</u><br>1.77(189) | <u>0.74-6.10</u><br>2.01(158) | 0~1  | 简单     | BN | 大部可采 | 较稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>26.57-66.57</u><br>46.22 |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 2              |                             | <u>0.00-2.26</u><br>0.88(86)  | <u>0.80-2.26</u><br>1.18(42)  | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄    |
|                | <u>15.6-84.77</u><br>48.35  |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 3-1            |                             | <u>0.20-3.54</u><br>1.27(37)  | <u>0.80-3.54</u><br>1.74(24)  | 0~3  | 较简单    | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>1.05~15.94</u><br>5.72   |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 3              |                             | <u>0.07-6.38</u><br>2.31(353) | <u>0.81-6.38</u><br>2.63(215) | 0~2  | 较简单-简单 | BN | 全区可采 | 稳定   | 薄~中厚 |
|                | <u>2.09~124.22</u><br>16.45 |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 3 <sub>下</sub> |                             | <u>0.13-2.62</u><br>0.95(129) | <u>0.81-2.27</u><br>1.17(50)  | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>9.46~59.62</u><br>33.67  |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 4 <sub>上</sub> |                             | <u>0.07-3.84</u><br>0.10(220) | <u>0.80-3.84</u><br>1.30(123) | 0~2  | 简单     | BN | 大部可采 | 不稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>2.17~55.69</u><br>12.16  |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 4              |                             | <u>0.00-3.47</u><br>1.44(329) | <u>0.72-3.47</u><br>1.68(256) | 0~1  | 简单     | BN | 大部可采 | 较稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>0.67~66.13</u><br>13.58  |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 5              |                             | <u>0.00-3.00</u><br>1.30(337) | <u>0.82-3.00</u><br>1.46(280) | 0~2  | 简单     | BN | 大部可采 | 较稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>21.90~67.51</u><br>38.23 |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 6              |                             | <u>0.00-1.89</u><br>0.64(95)  | <u>0.82-1.89</u><br>1.35(21)  | 0    | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄    |
|                | <u>1.07~26.11</u><br>11.1   |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 7              |                             | <u>0.00-2.64</u><br>0.85(201) | <u>0.82-2.64</u><br>1.16(100) | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄~中厚 |
|                | <u>6.80~31.63</u><br>18.02  |                               |                               |      |        |    |      |      |      |
| 8              |                             | <u>0.16-3.26</u>              | <u>0.91-3.26</u>              | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 中厚   |



| 煤层               | 煤层间距                 | 煤层厚度                   | 可采厚度                   | 煤层结构 |        | 煤类 | 可采程度 | 稳定程度 | 煤层厚度 |
|------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------|--------|----|------|------|------|
|                  | 两极值<br>均值            | 两极值<br>均值（点数）          | 两极值<br>均值（点数）          | 夹矸层数 | 类型     |    |      |      |      |
|                  | 1.34~32.39<br>15.46  | 1.23(122)              | 1.58(78)               |      |        |    |      |      |      |
| 10               | 1.72~43.36<br>13.55  | 0.29-4.64<br>1.46(197) | 0.82-4.47<br>1.76(141) | 0~2  | 较简单-简单 | BN | 局部可采 | 较稳定  | 薄~中厚 |
| 11               | 0~37.72<br>17.36     | 0.00-4.23<br>1.00(99)  | 0.82-1.68<br>1.12(37)  | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄    |
| 12               | 0.28~35.10<br>15.1   | 0.21-5.74<br>2.19(412) | 0.73-5.74<br>2.29(385) | 0~2  | 较简单-简单 | BN | 全区可采 | 稳定   | 薄~厚  |
| 13               | 3.85~69.17<br>23.39  | 0.16-5.67<br>1.16(256) | 0.72-5.67<br>1.78(146) | 0~2  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄~中厚 |
| 14               | 30.53~85.36<br>17.35 | 0.18-1.77<br>0.65(142) | 0.82-1.19<br>0.93(45)  | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄    |
| 18 <sub>上</sub>  | 6.32~47.90<br>15.92  | 0.16-4.96<br>1.79(222) | 0.74-4.96<br>2.37(153) | 0~3  | 较简单-简单 | BN | 局部可采 | 不稳定  | 薄~厚  |
| 18               | 1.78~31.77<br>11.65  | 0.11-3.08<br>1.07(219) | 0.71-3.08<br>1.42(139) | 0~2  | 简单     | BN | 大部可采 | 较稳定  | 薄~中厚 |
| 18 <sub>下</sub>  | 1.42~12.67<br>9.25   | 0.16-6.11<br>1.82(278) | 0.80-6.11<br>1.97(250) | 0~2  | 较简单-简单 | BN | 大部可采 | 稳定   | 薄~厚  |
| 18 <sub>下1</sub> |                      | 0.24-2.44<br>1.14(23)  | 0.80-2.44<br>1.60(12)  | 0~1  | 简单     | BN | 局部可采 | 不稳定  | 中厚   |

表 4.2-4

积家井矿区可采煤层描述一览表

| 煤层               | 描述  | 综述   |
|------------------|---|--|
| 1 煤              | <p>该煤层位于延安组第V段顶部，分布于背斜的西翼及背斜的南北倾伏端，背斜的轴部大面积遭剥蚀，为局部可采煤层。</p> <p>煤层厚度 0.40~2.81m，平均煤厚 1.76m，可采厚度 0.80~2.81m，平均 1.87m，为薄~中厚煤层，以中厚煤层为主。煤层结构简单，无夹矸，煤类为不黏煤。</p> <p>煤层直接顶板多为直罗组底部的含砾粗粒砂岩或粗粒砂岩，偶见炭质泥岩伪顶；底板多为细粒砂岩、粉砂岩或砂质泥岩。</p>  | 该煤层以中厚煤层为主，结构简单，厚度变化小且规律性明显，煤类单一，煤质变化小~中等，为较稳定型煤层      |
| 2 煤              | <p>该煤层位于延安组IV4 亚旋回的中部，层位较稳定，局部可采（仅新乔井田）。</p> <p>上距直罗组底部 94.40~144.29m，平均 120.56m。煤层厚度 0~2.26m，平均厚度 0.90m，可采厚度 0.80~2.26m，平均可采厚度 1.18m，煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，可采部分主要集中在新乔井田的中部和东南部，属薄煤层；含夹矸 0~1 层，结构简单；煤类为不黏煤。</p> <p>煤层顶板多为细粒砂岩、中粒砂岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩、泥岩。</p>                        | 该煤层为薄煤层，厚度变化较小，变化规律明显，局部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。           |
| 3-1 煤            | <p>该煤层位于延安组IV-4 亚旋回的中上部，非剥蚀区内基本沉积，层位较稳定，局部可采（李家坝井田）。</p> <p>上距 1 煤底板 79.31~124.86m，平均 95.60m。见煤厚度 0.20~3.54m，平均厚度 1.27m；可采厚度 0.80~3.54m，平均可采厚度 1.74m。李家坝井田内东南部煤层较厚，西部较薄，北部多不可采，含煤区域厚度变化较大，规律相对明显，属中厚~薄煤层；含夹矸 0~3 层，夹矸岩性为炭质泥岩、粉砂岩，结构较简单。</p> <p>煤层顶板多为细粒砂岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩。</p> | 该煤层为中厚~薄煤层，厚度变化较大；结构较简单，煤类单一，为不黏煤，局部可采（李家坝井田），属不稳定煤层。  |
| 3 煤              | <p>该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第IV段上部，分布在背斜西翼及背斜的南北倾伏端。在背斜的轴部较大面积遭剥蚀</p> <p>煤层厚度 0.44~4.53m，平均煤厚 2.21m，可采厚度 0.80~3.93m，平均 2.05m，为薄~厚煤层，以中厚煤层为主。煤层结构简单~较简单，局部含 1 层夹矸，个别点见 2 层夹矸，夹矸厚 0.19~0.66m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩，少量细粒砂岩。煤类为不黏煤。</p> <p>顶板多粉砂岩及细粒砂岩，少量中粒砂岩、砂质泥岩及泥岩；底板多为砂质泥岩、粉砂岩，少量细粒砂岩及中粒砂岩。</p> | 该煤层以中厚煤层为主，煤层厚度变化较大，结构简单~较简单，煤类单一，煤质变化中等，大部可采，属较稳定型煤层。 |
| 3 <sub>下</sub> 煤 | <p>该煤层位于含煤地层第IV段的中下部，上距 3 煤层 2.82~10.84m，平均 6.82m，层位较稳定。煤层厚度 0.27~2.46m，平均 1.02m，属薄~中厚煤层，可采厚度 0.81~2.25m，平均 1.14m，为局部可采煤层（宋新庄井田、银星二号井田）。该煤层厚度变化大，总体呈东厚</p>  | 该煤层属薄~中厚煤层，厚度变化大，规律较明显，结构简单，煤类为不黏煤，局部可采，对比可靠，煤层稳定      |

| 煤层               | 描述  | 综述  |
|------------------|---|---|
|                  | 西薄。<br>煤层结构简单，多无夹矸，含夹矸 0~1 层，夹矸岩性以炭质泥岩为主。<br>煤层顶板岩性多为粉砂岩和泥岩；底板岩性多为细粒砂岩和粉砂岩。   | 程度为不稳定煤层。   |
| 4 <sub>上</sub> 煤 | 该煤层位于含煤地层第Ⅲ段的顶部，上距 3 下煤层 12.30~38.06m，平均 30.48m，层位稳定。煤层厚度 0.25~1.10m，平均 0.82m，属薄煤层；可采厚度 0.83~2.03m，平均 1.01m，为大部可采煤层。<br>该煤层厚度变化大，煤层结构简单，均无夹矸。<br>煤层顶板岩性以砂岩为主，少量的泥岩；底板岩性多为细粒砂岩和粉砂岩。  | 该煤层属薄煤层，厚度变化规律不明显，结构简单，煤类为不黏煤，大部可采，对比可靠，煤层稳定程度为不稳定煤层。 |
| 4 煤              | 该煤层位于延安组第Ⅲ段上部，主要分布在背斜的西翼及背斜的南北倾伏端，在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为大部可采煤层，厚度总的趋势为南厚北薄。<br>煤层厚度 0.61~2.60m，平均煤厚 1.28m，可采厚度 0.80~2.81m，平均 1.26m，为薄~中厚煤层。煤层结构简单，个别孔含 1 层夹矸，夹矸厚 0.11~0.31m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩。煤类以不黏煤为主。<br>顶板多为中粒砂岩、粉砂岩及砂质泥岩，少量细粒砂岩、泥岩，偶见炭质泥岩伪顶；底板多砂质泥岩、粉砂岩，少量细粒砂岩、中粒砂岩及泥岩。          | 该煤层主要为薄煤层，厚度变化小，结构简单，煤类单一，煤质变化小~中等，大部可采，属较稳定型煤层。      |
| 5 煤              | 该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第Ⅲ段上部，主要分布在背斜的西翼及背斜的南北倾伏端，在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为大部可采煤层。厚度总的趋势为中部薄，向南、向北增厚。<br>煤层厚度 0.27~3.30m，平均煤厚 1.53m，可采厚度 0.80~3.30m，平均 1.83m，为薄~中厚煤层。煤层结构简单，一般无夹矸，个别钻孔含 1 层夹矸，夹矸厚 0.12~0.61m，岩性主要为粉砂岩，煤类为不黏煤。<br>顶板多为粉砂岩，少量细粒砂岩、粗粒砂岩，砂质泥岩及泥岩；底板多为细粒砂岩、粉砂岩，少量中粒砂岩及砂质泥岩。 | 该煤层主要为薄~中厚煤层，厚度变化小，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，大部可采，属较稳定型煤层。     |
| 6 煤              | 该煤层位于延安组Ⅲ2 亚旋回的中部，局部可采（新乔井田）。上距 5 煤 21.90~67.51m，平均 43.76m。煤层厚度 0~1.89m，平均厚度 0.71m；可采厚度 0.82~1.89m，平均可采厚度 1.35m，煤层在新乔井田的西北部可采，南部变薄至不可采，厚度变化规律较明显，属薄煤层；不含夹矸，结构简单；煤类为不黏煤。<br>煤层顶板多为细粒砂岩、中粒砂岩；底板岩性为粉砂岩及泥岩。   | 该煤层为薄煤层，厚度变化有一定规律，大部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。              |
| 7 煤              | 该煤层位于延安组Ⅲ1 亚旋回的顶部，层位较稳定，局部可采（新乔井田、月儿湾井田）。上距 6 煤 6.76~26.11m，平均 12.44m。煤层厚度 0~2.39m，平均厚度 0.88m；可采厚度 0.82~2.39m，平均可采厚度 0.98m，煤层在新乔井田的中东部可采，西北部及西南部变薄  | 该煤层为薄煤层，厚度变化有一定规律，局部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。              |

| 煤层   | 描述  | 综述   |
|------|---|--|
|      | <p>至不可采；月儿湾井田内厚度变化南北薄中间厚，较厚区域主要集中在先期开采地段。厚度变化规律较明显，属薄煤层；含夹矸 0~1 层，结构简单；煤类为不黏煤。</p> <p>煤层顶板多为中粒砂岩和细粒砂岩；底板岩性以粉砂岩、细粒砂岩为主，其次为泥岩。</p>  |  |
| 8 煤  | <p>该煤层位于延安组II3 亚旋回的中上部，层位较稳定，局部可采（新乔井田），属新乔井田的主要可采煤层之一。上距 9 煤 6.80~31.63m，平均 23.41m。煤层厚度 0.35~3.26m，平均厚度 1.50m；可采厚度 0.91~3.26m，平均可采厚度 1.58m，煤层在井田的中部及西南较厚，在井田北部及东南部小范围内变薄至不可采，厚度变化规律较明显，属中厚煤层；含夹矸 0~1 层，结构简单；煤类为不黏煤。</p> <p>煤层顶板多为中粒砂岩和细粒砂岩；底板岩性多粉砂岩及细粒砂岩为主，其次为泥岩及炭质泥岩。</p>                           | 该煤层属中厚煤层，厚度变化有一定规律，局部可采，结构简单，煤类单一，属不稳定煤层。                            |
| 10 煤 | <p>该煤层位于延安组II旋回的上部，是主要可采煤层之一。层位稳定；局部可采（李家坝、马儿庄、宋新庄），可采范围分布在矿区的东部地带；</p> <p>上距 5 煤底板 39.55~234.76m，平均 70.46m。煤层厚度 0.58~4.47m，平均 1.78m；可采厚度 0.83~4.47m，平均可采厚度 1.79m；厚度变化小；含夹矸 0~2 层，夹矸岩性主要以粉砂岩、炭质泥岩为主，结构简单；煤类为不黏煤。</p> <p>顶板岩性以粉砂岩为主，少量的泥岩和细粒砂岩；底板岩性多为粉砂岩，含多层煤线。</p>                                    | 该煤层属中厚煤层，厚度变化小，变化规律明显，结构简单，煤类单一，煤类为不黏煤，对比可靠，局部可采，稳定程度评价为较稳定煤层。       |
| 11 煤 | <p>该煤层位于延安组II旋回的中上部，层位稳定；局部可采（马儿庄井田、新乔井田）；上距 10 煤底板 8.26~43.36m，平均 19.41m。煤层厚度 0.39~1.68m，平均 0.94m；可采厚度 0.82~1.68m，平均可采厚度 1.11m；含夹矸 0~1 层，夹矸岩性主要以炭质泥岩为主，顶板和底板岩性均以粉砂岩为主，少量的中粒砂岩薄层，顶板含多层煤线。结构简单；煤类为不黏煤。</p>   | 该煤层属薄煤层，煤层厚度有一定变化，但规律较明显，结构简单，煤类单一，煤类为不黏煤，对比较可靠，局部可采，煤层稳定程度评价为不稳定煤层。 |
| 12 煤 | <p>该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第II段顶部，全区大面积分布，在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为基本全区可采煤层，煤层在平面上呈现北厚南薄的趋势。该煤层与十六煤为分岔合并煤层，最厚的煤厚达 6.57m。</p> <p>煤层厚度 1.13~6.57m，平均煤厚 3.96m，可采厚度 1.13~5.24m，平均 3.65m，主要为中厚~厚煤层。夹矸厚 0.12~0.71m，岩性主要泥岩、砂质泥岩，少量粉砂岩及炭质泥岩，煤类为不黏煤。</p> <p>顶板多为砂质泥岩及粉砂岩，少量粗粒砂岩及泥岩，偶见炭质泥岩伪顶；底板多粉砂岩或砂质泥岩，少量中粒砂岩，炭质泥岩及泥岩。</p> | 该煤层为中厚~厚煤层，厚度变化小且规律性明显，结构简单~较简单，煤类单一，煤质变化小~中等，基本全区可采，属较稳定型煤层。        |

| 煤层                | 描述   | 综述   |
|-------------------|--|--|
| 13 煤              | <p>该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第II段顶部，基本全区分布。在积家井背斜的轴部局部遭剥蚀，为局部可采煤层，煤层在平面上呈现北厚南薄的趋势。</p> <p>煤层厚度 0.49~3.70m，平均煤厚 1.92m，可采厚度 0.80~3.70m，平均 1.60m，为薄~厚煤层。煤层结构简单~较简单，大部含 1~2 层夹矸，夹矸厚 0.13~0.70m，岩性主要为粉砂岩，少量泥岩、细粒砂岩、炭质泥岩，煤类为不黏煤。</p> <p>顶板多为粉砂岩及砂质泥岩，少量中细粒砂岩，偶见炭质泥岩；底板多细粒砂岩、粉砂岩，少量砂质泥岩及泥岩。</p> | 该煤层以中厚煤层为主，厚度变化小，结构简单~较简单，局部可采，煤类单一，煤质变化很小，属不稳定型煤层。    |
| 14 煤              | <p>该煤层位于延安组III 亚旋回的顶部，剥蚀区外全部沉积，层位稳定，煤层厚度变化小；上距 13 煤底板 6.36~41.22m，平均 28.95m。煤层厚度 0.26~1.19m，平均厚度 0.85m，可采厚度 0.82~1.19m，平均可采厚度 0.93m，属薄煤层；含夹矸 0~1 层，夹矸岩性为炭质泥岩，位于煤层中部，为简单结构煤层。</p> <p>煤层顶板多为粉砂岩、细粒砂岩，次为泥岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩。</p>  | 该煤层为薄煤层，厚度变化不大，结构简单，煤类单一，为不黏煤，局部可采（银星二号井田），属不稳定煤层。     |
| 18 <sub>上</sub> 煤 | <p>该煤层位于延安组第I段顶部，为局部可采煤层，煤层在平面上呈现北厚南薄的趋势。</p> <p>煤层厚度 0.18~2.33m，平均煤厚 0.84m，可采厚度 0.80~1.93m，平均 1.15m，为不可采~中厚煤层。煤层结构简单，大部不含夹矸，局部含 1 层夹矸，夹矸厚 0.11~0.71m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩及细粒砂岩，煤类以不黏煤为主，个别为长焰煤。</p> <p>顶板多为砂质泥岩、粉砂岩及细粒砂岩，偶见中粗粒砂岩和泥岩；底板多砂质泥岩及细粒砂岩，少量泥岩及中粒砂岩。</p>                           | 该煤层为不可采~中厚煤层，厚度变化较大，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，局部可采，属不稳定型煤层。     |
| 18 煤              | <p>该煤层位于延安组第I段中下部，为局部可采煤层。</p> <p>煤层厚度 0.30~1.69m，平均煤厚 0.93m，可采厚度 0.80~1.42m，平均 1.00m，为不可采~可采的薄煤层。煤层大部分无夹矸，局部含 1~2 层夹矸，夹矸厚 0.10~0.47m，岩性主要为泥岩，少量为粉砂岩及砂质泥岩。</p> <p>顶板多为粉砂岩、砂质泥岩及细粒砂岩，少量泥岩、偶见炭质泥岩及粗粒砂岩；底板多细粒砂岩、粉砂岩，少量砂质泥岩及泥岩。</p>  | 该煤层为不可采~可采的薄煤层，厚度变化较大，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，局部可采，属较稳定型煤层。   |
| 18 <sub>下</sub> 煤 | <p>该煤层为该区主要可采煤层之一，位于延安组第I段下部，为基本全区可采煤层，煤厚有由北至南缓慢增厚的趋势。</p> <p>煤层厚度 0.35~4.80m，平均煤厚 2.68m，可采厚度 0.80~3.81m，平均 2.51m，主要为中厚~厚煤层。煤层结构简单，一般含 1~2 层夹矸，夹矸厚 0.11~0.76m，岩性主要为泥岩、砂质泥岩，偶见炭质泥岩及细粒砂岩，煤类为不黏煤。</p> <p>顶板多为砂质泥岩及泥岩，少量炭质泥岩及细粒砂岩；底板多为细粒砂岩及中粒砂</p>                                     | 该煤层以中厚煤层为主，厚度变化小且规律性明显，结构简单，煤类单一，煤质变化很小，基本全区可采，属稳定型煤层。 |

| 煤层                 | 描述   | 综述  |
|--------------------|--|---|
|                    | 岩、少量为粉砂岩及炭质泥岩。   |   |
| 18 <sub>下1</sub> 煤 | <p>该煤层位于延安组I-1 亚旋回的底部，沉积范围很小，局部可采（李家坝井田）。18<sub>下1</sub>煤尽管可采面积很小，但它正好聚集在李家坝井田先期开采地段，煤层中厚。上距 18 下煤煤底板 1.42~12.67m，平均 9.56m。煤层厚度 0.42~2.44m，平均厚度 1.31m；可采厚度 0.80~2.44m，平均可采厚度 1.60m；厚度变化大，有突然增厚、变薄现象，属中厚~薄煤层；含夹矸 0~1 层，夹矸岩性为炭质泥岩，结构简单。</p> <p>煤层顶板多为粉砂岩、细粒砂岩，次为泥岩；底板岩性以粉砂岩为主，其次为细粒砂岩。</p> | 该煤层为中厚~薄煤层，厚度变化大，有突然增厚、变薄现象，结构简单，煤类单一，为不黏煤，局部可采，属不稳定煤层。 |

3、煤质

矿区煤种较单一，以不黏煤为主，长焰煤少量，为高热值、低灰~低中灰、低~低中硫、特低磷~低磷、特低氯~低氯、低氟、一级含砷，主要煤层煤灰成分铝、硅氧化物含量偏低，氧化铁略高且稳定，氧化钙变化大，主要以低熔灰煤为主，部分较低熔灰煤。煤中有害元素砷、氯、氟、磷含量较低，适宜气化和动力用煤。

4.2.2.3 储量

矿区煤炭资源量共计 3765.96Mt，具体见表 4.2-5。按勘查程度统计和估算，探明的资源量为 614.70Mt，控制的资源量为 499.91Mt，推断的资源量为 2607.55Mt，潜在的资源量 43.81Mt。

表 4.2-5 积家井矿区总资源量（垂深 1200m 以浅）统计汇总表

| 井田名称   | 查明资源量（Mt） |          |           |           | 潜在资源量（Mt） | 合计（Mt）    |
|--------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        | 探明资源量     | 控制资源量    | 推断资源量     | 合计        |           |           |
| 银星一号煤矿 | 64.47     | 109.23   | 863.39    | 1037.09   |           | 1037.09   |
| 银星二号煤矿 | 118.1602  | 74.1964  | 531.9275  | 724.2841  |           | 724.2841  |
| 宋新庄煤矿  | 64.23     | 55.18    | 122.97    | 242.38    |           | 242.38    |
| 马儿庄一井  | 148.82    | 101.94   | 330.13    | 580.89    | 21.12     | 602.01    |
| 马儿庄二井  | 52.47     | 59.22    | 202.51    | 314.2     | 16.09     | 330.29    |
| 新乔煤矿   | 100.6615  | 61.5031  | 325.3499  | 487.5145  |           | 487.5145  |
| 月儿湾煤矿  | 65.884    | 38.643   | 231.269   | 335.796   | 6.597     | 342.393   |
| 合计     | 614.6957  | 499.9125 | 2607.5464 | 3722.1546 | 43.807    | 3765.9616 |

4.3 宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区属“自然生态系统类别”中的“荒漠生态系统类型”的国家级自然保护区。是以保护我国自然保护区中面积最大的天然柠条、猫头刺、沙冬青植物群落，珍稀濒危动植物和极端脆弱的荒漠生态系统及黄河上中游的生态环境为宗旨，集资源保护、科学研究、生态旅游于一体的自然保护区。

白芨滩自然保护区地处宁夏回族自治区灵武市东部宁蒙边界处的鄂尔多斯台地，属荒漠类型生态系统自然保护区，面积约占灵武市总面积的 1/4，地理坐标位于北纬 106°20'22"~106°37'19"，东经 37°49'05"~38°20'54"。南北长 61km，东西宽 21km，根据“国务院办公厅关于调整辽宁丹东鸭绿江口湿地等 4 处国家级自然保护区的通知”（国办函〔2012〕153 号）及“关于发布河北大海陀等 28

处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知”（环函〔2013〕161号），宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区总面积 70921hm<sup>2</sup>，保护区功能区划分为核心区、缓冲区和实验区。其中，核心区 31318hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 44.2%；缓冲区 18606hm<sup>2</sup>，占 26.2%；实验区 20997hm<sup>2</sup>，占 29.6%。

白芨滩自然保护区地势东高西低，沟水均向西流入黄河；地貌有低山地貌、缓坡地貌、沙漠低山丘陵地貌 3 种类型，海拔为 1150m~1650m。保护区集中分布有干旱沙地、干草原和流动沙丘等独特的荒漠地貌景观。

银星一井与白芨滩自然保护区位置关系见图 1.8-1。

#### 4.4 宁东海子井湿地公园

宁东海子井湿地公园以南湖蓄水工程中的大南湖为主体进行建设，南湖蓄水工程建设运行情况及宁东海子井湿地公园基本情况概述如下。

南湖蓄水工程由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司开发建设，主要用于暂存调蓄各煤矿矿井水经处理后除用于生产、消防外剩余的矿井水，宁东管委会经济发展局以宁东管（经）〔2011〕37 号对南湖蓄水工程进行了备案，原自治区环境保护厅以宁环审发〔2014〕68 号批复了《神华宁夏煤业集团有限公司马家滩矿区矿井水南湖工程环境影响报告书》。

南湖蓄水工程位于灵武市马家滩镇和盐池县冯记沟乡境内，目前已建成小南湖、1#湖、2#湖、大南湖等 4 个蓄水工程，其中小南湖、1#湖、2#湖属于临时工程，大南湖为永久工程，各蓄水工程间通过溢流通道连接。2013 年 8 月正式开工建设小南湖，随后逐步建设完成了 1#湖、2#湖及大南湖蓄水工程，并于 2018 年 9 月主体工程全部建设完成。南湖蓄水工程各工程基本情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 蓄水工程基本情况特征表

| 工程名称 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 特征水位 (m) |         | 设计蓄水量 (万 m <sup>3</sup> ) |        | 累计蓄水量 (万 m <sup>3</sup> ) |
|------|-------------------------|----------|---------|---------------------------|--------|---------------------------|
|      |                         | 名称       | 高程      | 名称                        | 蓄水量    |                           |
| 小南湖  | 615.47                  | 最大蓄水位    | 1338.4  | 蓄水容量                      | 1792.3 | /                         |
| 1#湖  | 172.80                  | 最大蓄水位    | 1330.8  | 蓄水容量                      | 1030.0 | /                         |
| 2#湖  | 432.20                  | 最大蓄水位    | 1321.5  | 蓄水容量                      | 3081.5 | /                         |
| 大南湖  | 1266.67                 | 正常蓄水位    | 1310.0  | 蓄水容量                      | 6871.1 | 6871.1                    |
|      |                         | 设计洪水位    | 1310.07 | 防洪容量                      | 103.8  | 6974.9                    |



| 工程名称 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 特征水位 (m) |         | 设计蓄水量 (万 m <sup>3</sup> ) |       | 累计蓄水量 (万 m <sup>3</sup> ) |
|------|-------------------------|----------|---------|---------------------------|-------|---------------------------|
|      |                         | 名称       | 高程      | 名称                        | 蓄水量   |                           |
|      |                         | 校核洪水位    | 1310.22 | 调洪容量                      | 313.6 | 7184.7                    |

随着南湖蓄水工程区域生态环境的不断改善, 2016 年首次在南湖蓄水工程发现了珍稀濒危鸟类遗鸥, 2018 年在湖心岛及水面还观测到近千只遗鸥停歇栖息, 南湖蓄水工程已经成为遗鸥在宁夏重要的栖息繁殖地, 对保护遗鸥等珍稀鸟类具有重要作用。

为了保护遗鸥栖息地, 保护区域已形成湿地资源及生物多样性, 宁东能源化工基地管理委员会经过认真调研, 提出了申报建设宁夏宁东海子井自治区级湿地公园的决定。在开展前期调研基础上, 由北京中林国际林业工程咨询有限责任公司编制完成了《宁夏宁东海子井自治区级湿地公园总体规划 (2019~2023 年) 》, 宁东海子井湿地公园规划以南湖蓄水工程中的大南湖作为主体进行建设, 自治区林业和草原局以宁林函〔2019〕405 号同意设立为自治区级湿地。湿地公园南北长 6.3km, 东西宽 4.2km, 规划总面积 1611.80hm<sup>2</sup> (24177 亩), 其中: 灵武市境内 1007.47hm<sup>2</sup> (15112 亩), 占湿地公园总面积的 62.51%; 盐池县境内 604.33hm<sup>2</sup> (9065 亩), 占湿地公园总面积的 37.49%, 湿地总面积为 577.5hm<sup>2</sup> (0.87 万亩), 湿地率为 35.83% (即湿地面积占土地总面积的比例)。根据《关于公布第二批自治区重要湿地名录的通知》(宁林发〔2020〕127 号), 宁东海子井湿地公园列为自治区级重要湿地, 目前湿地公园仍以周边煤矿矿井水为补给来源, 主要保护对象为国家一级保护动物遗鸥和青头潜鸭等野生动物。经核实, 湿地公园位于井田东侧边界外约 180m 处, 银星一井与南湖蓄水工程 (湿地公园) 位置关系见图 4.4-1、湿地公园功能区划见图 4.4-2。

#### 4.5 文物保护及军事设施

本项目评价范围内不涉及文物保护及军事设施等。

## 5 地表沉降预测及生态影响评价

### 5.1 生态现状调查与评价

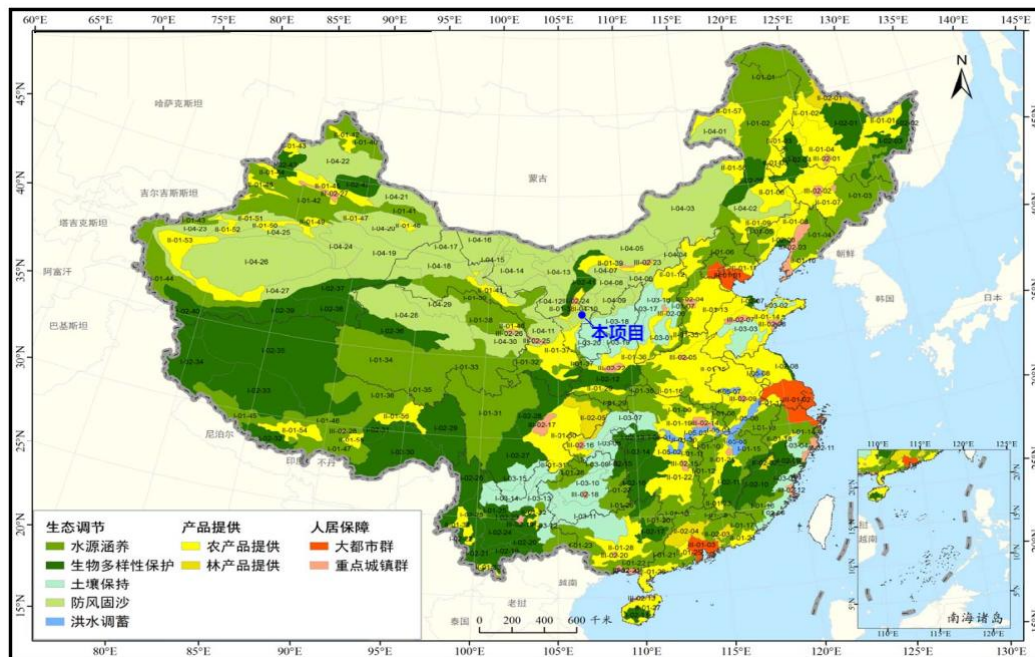
#### 5.1.1 生态功能区划

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

##### (1) 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》(修编版, 2015), 全国共划出生态功能一级区 3 类(即生态调节区、产品提供区和人居保障区), 生态功能二级区 9 类(即水源涵养、防风固沙、土壤保持、生物多样性保护、洪水调蓄、农产品提供、林产品提供、大都市群、重点城镇群), 生态功能区 242 个, 其中生态调节功能区 148 个、产品提供功能区 63 个, 人居保障功能区 31 个。

本项目位于宁夏回族自治区银川市灵武市白土岗乡境内, 地处宁东基地积家井矿区北部, 根据《全国生态功能区划》, 评价区所在宁夏回族自治区位于国家生态功能区的“生态功能调节区(I)”中的“防风固沙功能区(I-04)”中的“陇中-宁中防风固沙功能区(I-04-11)”, 具体见图 5.1-1。



本区域主要考虑生态系统预防土地沙化、降低沙尘暴危害的能力与作用。遵循“共同抓好大保护，协同推进大治理”，以增强黄河流域生态系统稳定性为重点，坚持以水而定、量水而行，宜林则林、宜灌则灌、宜草则草、宜荒则荒，科学开展林草植被保护和建设，提高植被覆盖度，加快退化、沙化、盐碱化草场治理，加强矿区综合治理和生态修复，使区域内水土流失状况得到有效控制，保护区域内生物多样性。

(2)宁夏生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》，评价区属于“Ⅱ中部台地、山间平原干旱风沙生态区”中的“Ⅱ-1 毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区”中的“Ⅱ-1④灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区”。在《宁夏回族自治区科学绿化试点示范区建设实施方案》中，项目所在的灵武市台地区位于宁夏中部风沙区与黄土区的分界线——盐池麻黄山-沙坡头兴仁盆地北缘一线以北的风沙区，主体属于宁夏中部防沙治沙生态功能区。主体植被为荒漠草原，风蚀沙化特征明显。受人类活动作用，评价区也分布着乔木林带和灌木林以及农作物。矿井与宁夏生态功能区划位置关系见表 5.1-1、图 5.1-2。

表 5.1-1 生态功能区分区特征表

| 一级区               | 二级区                      | 功能区代号及名称                | 主要生态特点、问题及措施  |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|---|
| Ⅱ中部台地、山间平原干旱风沙生态区 | Ⅱ-1 毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区 | Ⅱ-1④灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区 | 本生态功能区地处荒漠草原地带，仅有一些耐旱的荒漠草原植被，生态景观荒凉。是正在规划和实施中的灵武煤矿矿区，一系列煤炭就地转化加工的大型企业即将兴建。本区的生态敏感问题是土地沙化和“三废”对环境的污染。采取的措施是:加强工矿区绿化建设，美化环境，公路两旁兴建绿色通道，矿区外围建立防风固沙林带，保护矿区不受风沙危害。对于工矿企业“三废”要就地进行无害化处理，尽量减少对周围大气、水环境的污染，提高工矿城镇生态系统的服务功能。 |

5.1.2 调查与评价概述

(1)调查时间

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中关于生态环境要素的调查与环境影响评价工作要求，分别于 2024 年 4 月、8 月对评价区生态环境现状集中进行了详细的走访、踏勘及野外调查与分析工作。

## (2)调查与评价范围

本项目生态影响评价应能够涵盖项目全部活动的直接影响区和间接影响区,即评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等,以井田边界向外延伸 1km 范围及宁东海子井湿地公园作为生态评价范围(面积 11566.25hm<sup>2</sup>)。

## (3)调查与评价内容

评价区生态系统现状、土地利用现状、土壤类型、陆生和水生植物资源、陆生和水生动物资源、农业生产、重要物种和重要生境的分布;宁东海子井湿地公园生态现状;区域遗鸥分布情况;区域内存在的主要生态问题等。

## (4)陆生地面生态环境现状调查方法

陆生地面生态现状调查采用现场实地调查、遥感调查,并与查阅历史资料相结合的方法。具体方法描述如下:

### ①基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料,包括工程区周边县市的统计年鉴,以及科研机构、政府部门等已有的规划报告、科考报告、研究论文、研究成果等资料,结合遥感、卫片分析等方法进行。

### ②现状调查方法

#### 1) 遥感数据源的选择与解译

##### A.遥感数据信息提取

项目矿区及外扩 1km 范围解译土地利用、植被类型、土壤侵蚀强度、生态系统类型图、生境类型图的遥感数据为北京 2 号卫星、高分 2 号卫星(GF2)、吉林 1 号卫星所获取的数据的 3 个波段影像通过真彩色合成镶嵌而成。遥感数据获取时间为 2024 年 8 月 13 日。北京 2 号由三颗轨道高度为 651km 的太阳同步轨道卫星组成,重复观测周期为 1 天,卫星携带的 VHRI-100 成像仪在轨提供幅宽约 24km、0.8m 分辨率(Ground Sampling Distance-GSD)全色和 3.2m 分辨率蓝、绿、红、近红外多光谱图像。高分 2 号卫星采用轨道为高度 631km、倾角 97.9°、降交点地方时上午 10:30 的太阳同步轨道运行,装载两台 1m 全色/4m 多光谱相机实现拼幅成像,星下点分辨率全色为 0.81m、多光谱为 3.24m,成像幅宽为 45km。设计具有 180s 内侧摆 35°并稳定的姿态机动能力,能实现 69 天内对全球的观测覆盖,及 5 天内对地球表面上任一区域的重复观测。“吉林 1 号”

卫星成功发射22次，实现108颗卫星组网，每天可以对任意目标重访35-37次。卫星携带的PMS全色多光谱相机/MSS多光谱相机提供11.6km×11.6km像幅全色波段0.72m、多光谱2.88m分辨率的图像。由此可见，本次调查所用的三种遥感图像的空间分辨率都满足《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定的中等以上分辨率的要求。

B.调查及解译过程

解译植被覆盖度空间分布图的遥感数据为 Sentinel-2 的 10m 空间分辨率 NDVI 数据，优于 MODIS NDVI 的 250m 空间分辨率。Sentinel-2 包含两颗卫星，两颗相同的 Sentinel-2 卫星同时运行，相位差 180°，在平均海拔 786 km 的太阳同步轨道上运行。每个 Sentinel-2 卫星在其轨道上的位置由双频全球导航卫星系统（GNSS）接收器测量。通过专用推进系统维持轨道精度。每颗卫星配备了最先进的多光谱成像仪（Multi Spectral Instrument, MSI），可提供高分辨率的光学成像。Sentinel-2 单星重访周期为 10 天，A/B 双星重返周期为 5 天。主要有效载荷是多光谱成像仪（MSI），共有 13 个波段，光谱范围在 0.4-2.4μm 之间，涵盖了可见光、近红外和短波红外。幅宽 290km，空间分辨率分别为 10m（4 个波段），20m（6 个波段），60m（3 个波段）。Sentinel-2 卫星影像各谱段具体参数和用途见表 5.1-2。

表 5.1-2 Sentinel-2 卫星遥感多光谱影像各波段及具体用途

| 波段         | 中心波长<br>nm | 波段宽度 nm | 空间分辨率<br>m | 功能           |
|------------|------------|---------|------------|--------------|
| B1 超蓝波段    | 443        | 20      | 60         | 海岸带识别        |
| B2 蓝光波段    | 490        | 65      | 10         | 植被识别和参数提取    |
| B3 绿光波段    | 560        | 35      | 10         |              |
| B4 红光波段    | 665        | 30      | 10         |              |
| B5 红边波段    | 705        | 15      | 20         |              |
| B6 红边波段    | 740        | 15      | 20         |              |
| B7 红边波段    | 783        | 20      | 20         |              |
| B8 近红外波段   | 842        | 115     | 10         |              |
| B8A 近红外波段  | 865        | 20      | 20         |              |
| B9 短波红外波段  | 945        | 20      | 60         | 植被覆盖度和土地覆盖分类 |
| B10 短波红外波段 | 1375       | 20      | 60         |              |
| B11 短波红外波段 | 1610       | 90      | 20         |              |
| B12 短波红外波段 | 2190       | 180     | 20         |              |

2) 现场调查

地面调查主要采取以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握项目区范围内自然生态环境的基本情况以及各种防风固沙项目的情况。通过对技术人员、政府管理部门、农民等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失程度、生态环境建设的规划与设想等。

现场调查使用地形图和 GPS，在实地调查的基础上，结合卫星影像图，获得植被组成、土地利用现状、地形地貌、土壤地质等第一手资料，经与林业和草原局、自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后利用地理信息软件绘制评价区相关的生态图件和数据统计表。

现场调研核实如下信息：

- ①耕地、林地、草地等生态用地的分布及面积；
- ②永久基本农田、公益林分布情况；
- ③生态敏感区（点）的现状与动态变化；
- ④野生动物分布及活动范围；
- ⑤土地覆被的动态变化；
- ⑥河流水系、道路交通等专题信息；
- ⑦植被及植物资源现场调查。

本次评价在遥感影像解译的基础上，根据《中华人民共和国植被图》《宁夏植被》划定植被类型，并进行了现场校核修正，本次按照不同植被类型，主要调查记录群丛的植物种类组成（包括不同植物种名称、高度、盖度、生物量、重要值），植物群丛的生境条件（包括地形类型与坡度、土壤质地等），植物群丛的结构外貌条件（包括主要层片结构、群落高度、群落盖度、群落生物量、季相变化等）。本次评价调查依据为《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ 1167-2021）》《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ 1168-2021）》《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）等规范文件。

陆生植被调查在遥感解译基础上，主要采用样方法和路线法相结合进行，先进行路线调查以确定主要的植被类型及其分布特征；然后依据生境、海拔以及类型的不同设置调查样地，样方面积为乔木林群落 10m×10m、灌丛群落 5m×5m、草本群落 1m×1m，对每个样方所在地点均以 GPS 准确定位，并记录其环境要素特征。在现场调查前，根据该地区有关文献资料，初步了解区域内维

管植物种类和组成情况，并设置适当的样方调查面积。在样方调查过程中，同时进行植物标本的采集、观察和记录。对样方内植物、主要经济植物和珍稀濒危植物，采集凭证标本并拍摄照片。

#### (4) 野生动物资源调查方法

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的相关要求，于2024年4月、8月分别对评价区域野生动物开展了野外调查。

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）等确定的技术方法，对各类野生动物开展调查期间，主要采取资料搜集法，并结合样线调查法、访谈法、总体计数等方法，具体如下：

##### a. 访谈法、资料收集法

参考的技术资料包括《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》等文献，其中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。把收集的野外资料、标本、照片等信息与《动物志》进行对照，就可确定调查区的动物。

##### b. 总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和哺乳类。

##### c. 样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在项目区域设置了 30 条动物样线，观测时行进速度 1.5km/h~3km/h。

#### (5) 生态环境现状评价方法

生态环境质量现状评价是由局部到整体进行综合研究，通过相关的计算方法将重要的信息进行量化，定量或比较精细地描述生态环境的质量状况和存在的问题。本次评价主要针对区域生态系统生产力进行评价分析。

生态系统生产力评价的数据来源于现场实地调查、收集的现状资料，采用



《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)附录 C 中推荐的 Miami 统计模型,并采用自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果进行分析。

$$NPP_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119T})$$

$$NPP_r = 3000 / (1 - e^{-0.000664R})$$

式中:  $NPP_t$  为热量生产力,  $g/m^2 \cdot a$ ;  $NPP_r$  为水分生产力,  $g/m^2 \cdot a$ ;  $T$  为年平均温度,  $^{\circ}C$ ;  $R$  为年降水量,  $mm$ 。

#### (6) 生态系统调查方法

##### ① 生态系统类型调查方法

基于 Landsat8OLI 卫星遥感影像(分辨率 15m)资料,利用 ArcGIS 软件进行解译,辅以地面现场校正,主要为考察过程中用 GPS 定位并记录的样点,用于辅助专题的目视解译,并记录相关的植被信息。调查评价区域生态系统的主要类型、面积、组成和分布特征等信息。评价范围内的生态系统类型分布情况,采用《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)中的全国生态系统分类体系,以 II 级类型作为基础制图单位。

##### ② 生态系统完整性分析方法

本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区的生态系统完整性进行评价,将土地利用类型作为景观单元,通过对景观的空间结构进行分析,特别是对环境起关键控制作用的斑块及其变化的判断,空间异质性的分析,评价建设项目所在地生态环境现状。

空间结构分析基于景观是高于生态系统的自然系统,是一个清晰的和可度量的单位。景观由斑块、基质和廊道组成,其中基质是景观的背景地块,是景观中一种可以控制环境质量的组分。因此,基质的判定是空间结构分析的重要内容。判定基质有三个标准,即相对面积大、连通程度高、有动态控制功能。基质的判定多借用传统生态学中的计算植被重要值的方法来确定某一斑块类型在景观中的优势,也称优势度值(Do)。优势度值由密度(Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)三个参数计算得出。景观生态计算公式如下:

$$\text{块密度 (Rd)} = (\text{块 } i \text{ 的数目} / \text{块总数}) \times 100\%$$

$$\text{斑块样方频率 (Rf)} = (\text{块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$$

$$\text{景观比例 (Lp)} = (\text{块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$$

$$\text{优势度值 (Do)} = 0.5 \times [0.5 \times (Rd + Rf) + Lp] \times 100\%$$



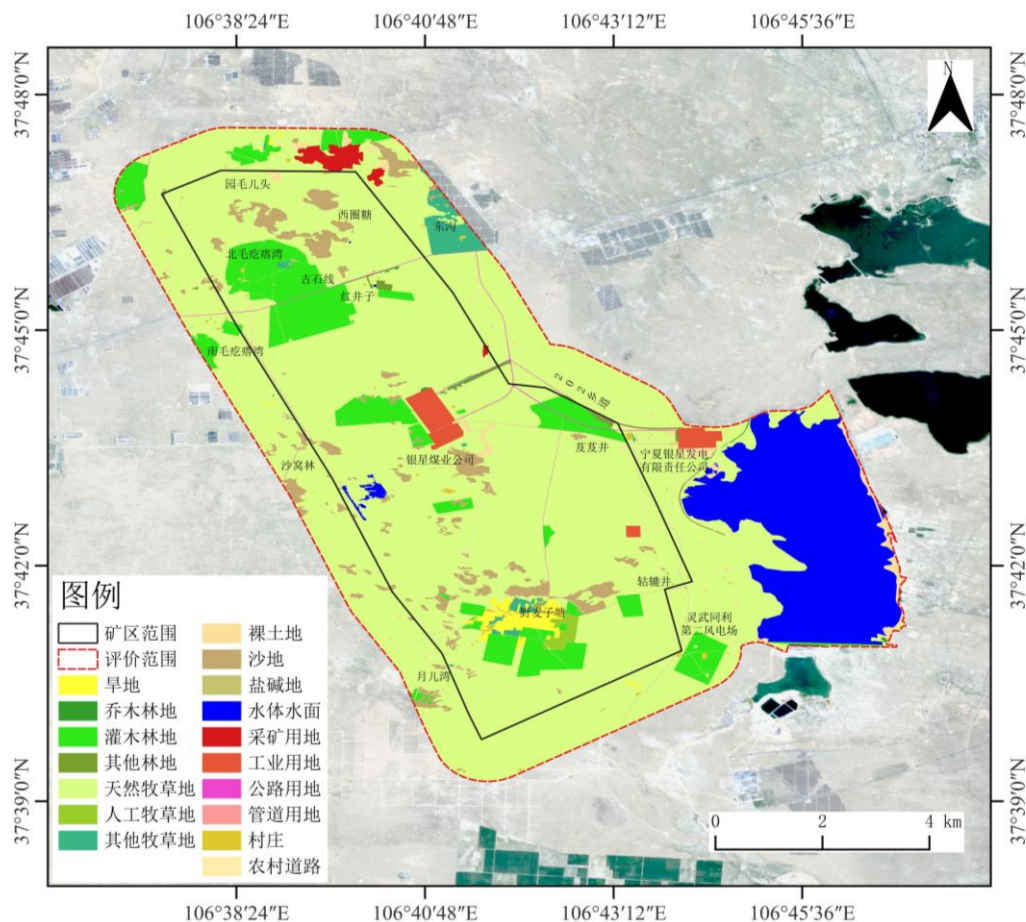
上述分析同时反映自然组分在区域生态系统中的数量和分布，因此能较准确地表示生态系统的完整性。

### 5.1.3 土地利用现状调查

评价区位于灵盐台地西部的灵武市白土岗乡的东南角，是宁夏中部风沙区的核心部分，土地宽广，地形比较平坦，属于沙化荒漠草原区。本次评价根据 Sentinel-2（哨兵 2 号）遥感卫星影像为信息源判读土地利用类型，结合现场调查结果进行核实，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类型作为基础制图单位绘制土地利用现状图，并列表统计各土地利用类型面积。依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将本工程评价区土地用地类型划分为 8 个一级地类，13 个二级地类，分别是耕地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地以及林地等，评价区土地利用类型现状见表 5.1-3，评价区土地利用类型见图 5.1-3。

表 5.1-3 评价范围内土地利用类型现状表

| 土地利用         |             | 评价区                      |           | 井田范围                     |           |
|--------------|-------------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|              |             | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) |
| 01 耕地        | 旱地 0103     | 88.86                    | 0.77      | 84.5                     | 1.40      |
| 04 草地        | 天然牧草地 0401  | 8017.38                  | 69.32     | 4618.54                  | 76.45     |
|              | 人工牧草地 0403  | 31.46                    | 0.27      | 31.46                    | 0.52      |
|              | 其它草地 0404   | 224.79                   | 1.94      | 26.32                    | 0.44      |
|              | 小计          | 8273.63                  | 71.53     | 4760.82                  | 77.41     |
| 06 工矿仓储用地    | 采矿用地 0602   | 93.82                    | 0.81      | 4.90                     | 0.08      |
| 07 住宅用地      | 城镇住宅用地 0701 | 220.35                   | 1.91      | 9.10                     | 0.15      |
| 10 交通运输用地    | 公路用地 1003   | 113.56                   | 0.98      | 54.02                    | 0.89      |
| 11 水域及水利设施用地 | 坑塘水面 1104   | 1221.56                  | 10.56     | 17.67                    | 0.29      |
| 03 林地        | 灌木林地 0305   | 967.13                   | 8.36      | 736.01                   | 12.18     |
|              | 乔木林地 0301   | 9.09                     | 0.08      | 5.71                     | 0.09      |
|              | 其他林地 0307   | 30.31                    | 0.26      | 18.57                    | 0.31      |
|              | 小计          | 1006.53                  | 8.70      | 760.29                   | 12.58     |
| 12 其他用地      | 裸土地 1206    | 134.46                   | 1.16      | 30.74                    | 0.51      |
|              | 沙地 1205     | 413.48                   | 3.57      | 311.99                   | 5.16      |
|              | 小计          | 547.94                   | 4.74      | 342.73                   | 5.67      |
| 合计           |             | 11566.25                 | 100       | 6041.70                  | 100       |



制图数据源：高分卫星影像

图 5.1-3 项目土地利用类型图

根据上述图表分析可知：评价区是以天然牧草地为主的农业型土地利用结构。区域内以草地分布面积最大，其中评价区  $8273.63\text{hm}^2$ 、井田范围  $4760.82\text{hm}^2$ ，占评价区和矿区总面积的 71.53%、77.41%；其次是林地，评价区和矿区范围内分布面积为  $967.13\text{hm}^2$ 、 $736.01\text{hm}^2$ ，分别占评价区和矿区总面积的 8.36%、12.18%；耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地以及其他用地等用地类型占项目评价区以及矿区范围面积的比例均较小。

总体来看，草地连续分布于评价区全境。乔木林主要是公路林带和片林。灌木林成片分布，主要为人工种植的柠条林和天然白刺灌丛。旱地集中布于评价区南部的野麦子塘。居住地集中分布于评价区南部的野麦子塘和半个滩村。沙地在评价区零散分布。

## 5.1.4 土壤类型及土壤侵蚀现状

### 5.1.4.1 土壤类型

土壤类型受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，根据通过国家土壤信息服务平台中土壤发生分类（中国 1km 土壤发生分类土壤图），项目评价区地带性土壤类型以灰钙土、淡灰钙土、风沙土和少量盐土 4 种为主，具有质地粗、透水性强、持水力弱土质松散、肥力很差，易风蚀等特点，具体见图 5.1-4。



图 5.1-4 项目所在区域土壤类型查询图

实地调查发现，评价区土壤主要受到地形、地层结构、风沙活动和人为活动等多种因素影响。除了评价区最北端外，项目矿区以北的大部分区域为丘陵地形，分布着淡灰钙土。半个滩的东西向滩地分布着大量的固定、半固定风沙土，也存在不少流动风沙土斑块。野麦子塘及以南分布着淡灰钙土，其西侧和北侧分布着流动风沙土斑块。评价区淡灰钙土大部分分布在丘陵顶部或者坡面上部，薄层的第四纪沉积层之下为基岩或者第三纪红土，土壤剖面发育不充分，较难耕作，大部分作为草地利用。评价区风沙过程强烈，沙化现象严重且分布广泛。风沙土和覆沙淡灰钙土面积占评价区总面积的 60%左右。评价区盐土呈小斑块分布在西南部的南湖岸边、中部的银星一矿排水池周边、东部的公路两侧。

### (1) 淡灰钙土

淡灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，有机质含量不足 5g/kg，盐基饱和，阳离子交换量一般不高，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成积层。评价区的淡灰钙土分布较为集中，土层较薄，质地较粗，多为沙壤土和轻壤土。钙积层位于土壤剖面的 20~150 cm 深处，钙积层紧实，往往与第三纪红土层接触，不利于水分下渗，同时有一定的保水作用，土壤水分的表层化特征明显，适宜于耐旱的针茅、糙隐子草等生存。该类土壤占评价区面积的 35% 左右。

### (2) 风沙土

风沙土在评价区的类型区分明显，固定、半固定、流动风沙土均有不小的面积，也有明显的特征。固定风沙土主要分布在评价区的东部，地表层稳定，侵蚀程度低，土壤表层质地明显变细，土壤结构和有机质层逐步形成；植被覆盖度达到 30%~60%，特别是生物土壤结皮发育，植被从黑沙蒿群系向多年生草本群落演变。半固定风沙土主要是由黑沙蒿、柠条、猫头刺等群落固定表层土壤形成的，表层的水平结构由植被固定风沙土和流动风沙土斑块镶嵌而成，垂直结构表层结构发育程度低，生物土壤结皮的发育程度不高，力学结构不强，经受不了人畜的频繁踩踏；植被仍然以以上灌木、半灌木、小灌木为主导，覆盖度 20%~60%。流动风沙土剖面无结构，通体为沙层而且深厚，集中分布在评价区北端、中部部分地段、野麦子塘北侧，特别是评价区西部；植被类型主要为中亚白草群系，覆盖度在 10%~30%。对风蚀、干旱、放牧和人类活动的拮抗力和恢复力低；近些年的移民和封育禁牧，流动风沙土多转变为固定和半固定状态。该类土壤占评价区面积的 40% 左右。

评价区整体以风沙土和淡灰钙土分布面积最广，空间交错。土壤的发育程度和肥力水平均较低。风蚀是评价区土壤退化的主要驱动力。项目评价区土壤理化性质见表 5.1-4。评价区不同土壤类型的剖面图以及土壤类型景观图见图 5.1-5~5.1-6。

表 5.1-4 淡灰钙土和半固定风沙土土壤理化性状表

| 土壤   | 水分 (%) | pH   | 有机质 (%) | 全氮 (%) | 速效磷<br>mg/100g | 速效钾<br>mg/100g |
|------|--------|------|---------|--------|----------------|----------------|
| 淡灰钙土 | 1.6    | 9.60 | 0.80    | 0.02   | 0.19           | 3.70           |
| 风沙土  | 1.55   | 8.54 | 0.53    | 0.01   | 0.06           | 1.73           |



|   |  |
|---|--|
|    |  <div>经度: 106.655080<br/>纬度: 37.729841<br/>地址: 宁夏回族自治区银川市<br/>灵武市<br/>时间: 2024-04-20 10:08:08<br/>海拔: 1296.9米<br/>备注: 长按水印编辑备注</div> |
| 野麦子塘西的耕地淡灰钙土剖面  | 半个滩西的覆沙淡灰钙土剖面  |
|   |   |
| 野麦子塘西的半固定风沙土剖面  | 北梁西针茅群落的固定风沙土剖面  |
|  |    |
| 野麦子塘东的耕地淡灰钙土剖面  | 南湖西黑沙蒿群落风沙土剖面  |

图 5.1-5 评价区不同土壤类型的剖面图





图 5.1-6 评价区不同土壤类型景观图

5.1.4.2 土壤侵蚀

评价区地表以风沙土覆盖为主，植被稀疏，区域内土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分，评价区土壤侵蚀强度涉及微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀等，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，分别占评价区以及矿区总面积的 32.69%、33.20%。综合土壤侵蚀模数在 4000t/km<sup>2</sup>·a 左右。通过 3S 技术和实地调查，地表植被及土壤类型因素，项目评价区土壤侵蚀强度见表 5.1-5，评价区土壤侵蚀强度见图 5.1-7、图 5.1-8。

表 5.1-5 项目评价区土壤侵蚀类型表

| 土壤侵蚀 |    | 评价区 |                      |        | 井田范围 |                      |        |
|------|----|-----|----------------------|--------|------|----------------------|--------|
|      |    | 斑块数 | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) | 斑块数  | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
| 风力侵蚀 | 微度 | 59  | 3258.59              | 28.17  | 38   | 2006.33              | 33.20  |
|      | 轻度 | 60  | 4179.5               | 36.14  | 32   | 1744.37              | 28.89  |
|      | 中度 | 45  | 2515.56              | 21.75  | 29   | 1684.35              | 27.87  |
|      | 强烈 | 47  | 1578.78              | 13.65  | 30   | 606.65               | 10.04  |

|  |         |     |          |      |     |        |      |
|--|---------|-----|----------|------|-----|--------|------|
|  | 极强<br>烈 | 1   | 33.82    | 0.29 | 0   | 0      | 0.00 |
|  | 小计      | 212 | 11566.25 | 100  | 129 | 6041.7 | 100  |

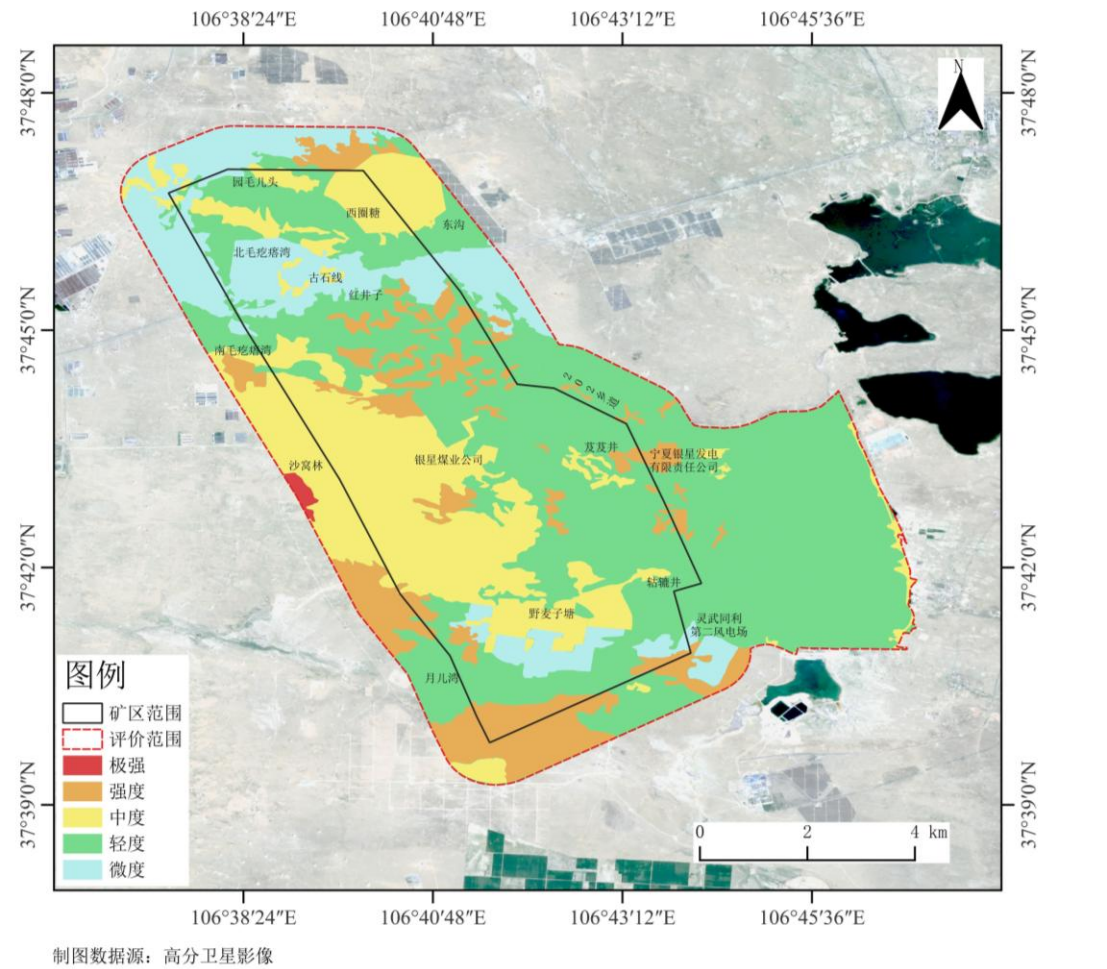


图 5.1-7 评价区土壤侵蚀类型分布图







图 5.1-8 评价区不同等级土壤侵蚀现状图

根据现场调查及影像解译分析可知：评价区微度侵蚀等级连续分布于井田



的北部和南部, 面积为 3258.59hm<sup>2</sup>, 占井田面积的 28.17%。主要分布在淡灰钙土和固定风沙土上, 植被覆盖度和生物土壤结皮的覆盖度高, 绝大部分覆盖度达到 50%以上。轻度侵蚀等级连续分布于井田的北部和东南部的淡灰钙土上、中部的半固定风沙土和宁东海子井湿地公园水域上, 陆地区域植被覆盖度较高, 绝大部分覆盖度达到 50%以上, 面积为 4179.50hm<sup>2</sup>, 占评价区面积的 36.14%。中度侵蚀等级的植被覆盖为 30%~50%, 面积为 2515.56hm<sup>2</sup>, 占评价区面积的 21.75%。强烈侵蚀等级主要分布在南部的流动风沙土和红砂岩风化残积斑块, 零散分布于井田内, 面积为 1578.78hm<sup>2</sup>, 占评价区面积的 13.65%。极强烈侵蚀等级主要以垄状沙丘的形式分布在评价区西南部, 面积为 33.82hm<sup>2</sup>, 占评价区面积的 0.29%。

### 5.1.5 野生植物资源调查

#### 5.1.5.1 植物区系

评价区植物区系属于“泛北极植物区”中“亚洲荒漠植物亚区”的“中亚东部地区”的“西南内蒙古亚地区”, 以中温带成分占绝对优势地位, 显示出该区系的温带性质, 其中北温带成分是评价区植物区系的核心, 以旱生植物为主。具体见图 5.1-9。



图 5.1-9 井田与中国植物区系位置关系图

#### 5.1.5.2 植被区划

根据《中国植被及其地理格局》, 结合研究区气候、土壤、植被特征, 项

目所在区域属于温带草原区域-温带东部草原亚区域-草原地带-宁中、宁北洪积冲积和间山平原、缓坡丘陵荒漠草原及灌溉植被区-宁中宁北荒漠草原小区-盐灵黑沙蒿荒漠草原沙地变体副小区。黑沙蒿群落是本副小区植被的主要成分。与黑沙蒿共同组成群落的伴生种猫头刺、老瓜头、中亚白草、乳浆大戟、雾冰藜、砂蓝刺头、虫实、糙隐子草、短花针茅、苦豆子、胡枝子等植物。

项目评价区域自然植被以荒漠草原植被为主，属于典型的荒漠草原生态系统，具有植物种数少，草群结构简单、草层低矮、生长稀疏、覆盖率低等特点。根据《宁夏回族自治区植被区划图》以及本次生态调查结论，项目区位于宁中、宁北荒漠草原小区（IAL3b），具体见图 5.1-10。

### 5.1.5.3 植被类型

#### 5.1.5.3.1 植被现状调查与评价

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（包括覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员通过实地踏勘调查、样方分析并结合无人机拍摄、遥感影像解译以及查阅资料等多种方法开展评价区植被现状调查。

##### (1) 评价区植被类型及其分布

本项目地处温带半干旱气候区，是典型的大陆性季风气候类型，植被处黄土丘陵沟壑区，评价区人工植被以耕地农作物为主；自然植被以耐寒的灌木和多年生草本植物为主。本次评价在遥感影像解译的基础上，通过参考《中华人民共和国植被图》（中国科学院中国植被图编辑委员会，2007）、《中国植被及其地理格局》（张新时，2007）《宁夏植被》以及《宁夏植物志（第二版）》等资料，根据实地调查结果并参阅相关文献，将评价区内的植被类型分为阔叶林、灌木林、草原和农业植被等。评价区植物群落调查结果统计见表 5.1-6；项目评价区植被类型图见图 5.1-11。

表 5.1-6

评价区植物群落调查结果统计表

| 植被类型 |       |            |                           | 评价区 |                    |       | 井田范围 |                    |       |
|------|-------|------------|---------------------------|-----|--------------------|-------|------|--------------------|-------|
| 植被型组 | 植被型   | 植被亚型       | 群系                        | 斑块数 | 面积/hm <sup>2</sup> | 比例/%  | 斑块数  | 面积/hm <sup>2</sup> | 比例/%  |
| 阔叶林  | 温带阔叶林 | 落叶阔叶林      | 旱柳、新疆杨、河北杨、丝棉木、榆树等人工落叶阔叶林 | 27  | 40.40              | 0.54  | 22   | 30.12              | 0.86  |
| 灌木林  | 落叶灌木林 | 温性旱生落叶灌木林  | 柠条锦鸡儿灌木林                  | 44  | 760.36             | 10.12 | 29   | 541.72             | 15.41 |
|      |       |            | 唐古特白刺灌丛                   | 25  | 648.18             | 8.63  | 12   | 102.81             | 2.9   |
|      |       |            | 小计                        | 69  | 1408.54            | 18.75 | 41   | 644.53             | 18.33 |
| 草原   | 荒漠草原  | 半灌木荒漠草原    | 黑沙蒿                       | 68  | 4644.53            | 61.82 | 51   | 2014.42            | 57.30 |
|      |       | 小灌木荒漠草原    | 猫头刺                       | 11  | 504.55             | 6.72  | 7    | 267.45             | 7.61  |
|      |       | 旱、沙生草本荒漠草原 | 隐子草+针茅                    | 57  | 198.78             | 2.65  | 36   | 111.58             | 3.17  |
|      |       |            | 中亚白草                      | 12  | 400.76             | 5.33  | 8    | 268.65             | 7.64  |
|      |       |            | 猪毛蒿                       | 5   | 151.94             | 2.02  | 2    | 45.95              | 1.31  |
|      |       | 盐生草本荒漠草原   | 芨芨草                       | 5   | 74.06              | 0.99  | 3    | 60.78              | 1.73  |
|      |       | 小计         |                           | 158 | 5974.62            | 79.53 | 107  | 2768.83            | 78.76 |
| 农业植被 | 农田    | 农作物        | 玉米、小麦等                    | 44  | 88.86              | 1.18  | 40   | 72.31              | 2.06  |
| 合计   |       |            |                           | 298 | 7512.43            | 100   | 298  | 3515.79            | 100   |

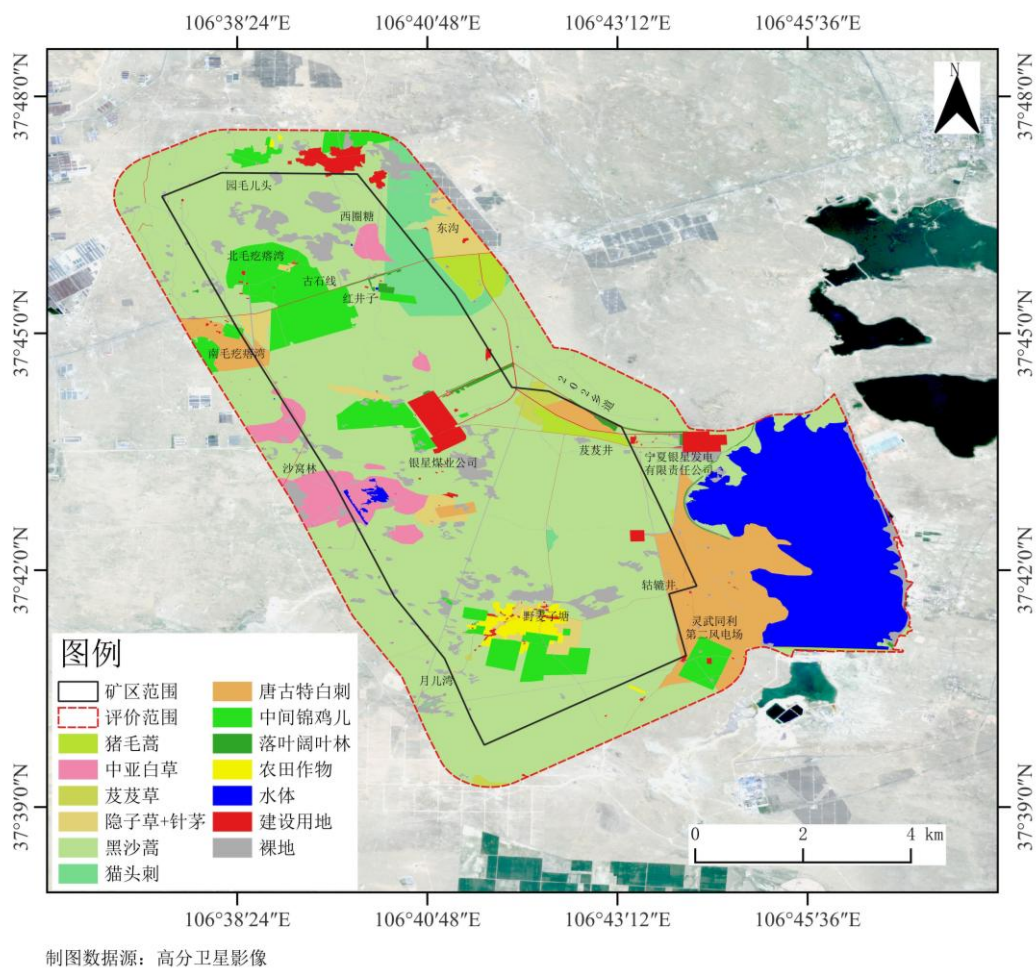


图 5.1-11 项目评价区植被类型图

根据调查以及解译结果分析：项目评价区植被型以荒漠草原为主，主要分布有半灌木、小灌木、旱、沙生草本以及盐生草本植物等，面积约 5974.62hm<sup>2</sup>，占比 79.53%，其次是灌木林，主要分布有锦鸡儿灌木林以及唐古特白刺灌丛，面积约 1408.54hm<sup>2</sup>，占比 18.75%；次之是人工栽培植被，主要种植玉米、小麦等农作物，评价区范围内分布面积约 88.86hm<sup>2</sup>，占比 1.18%；评价区内分布的落叶阔叶林面积较小，主要以旱柳、新疆杨、河北杨、榆树等为主，占评价区面积的 0.54%。项目井田范围内植被类型与评价区基本一致。

## (2)主要植被类型特征

### ①落叶阔叶林

评价区内林地分布面积较小，主要分布有旱柳、新疆杨、丝棉木、榆树、河北杨等落叶阔叶林，分布面积为 40.40hm<sup>2</sup>，仅占评价区总面积的 0.54%。该类型全部为人工乔木林，且以保护林带和片林的形式分布在局部区域。以 20 年以下树龄的林木居多，树种单一，主要树木种类为旱柳、新疆杨、丝棉木、榆

树、河北杨，其中也夹杂很少量的沙枣、刺槐、臭椿，均属于人工栽种，多分布于道路和其他居民点周围，该植被群系的结构分为乔木层和草本层，建群种为旱柳、新疆杨、丝棉木、榆树、河北杨。

## ②落叶阔叶灌丛

评价区内的灌木林以柠条锦鸡儿、唐古特白刺群系为主。

◆柠条锦鸡儿灌丛：面积  $736.01\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 10.12%，该植被群系的结构分为灌木层和草本层，建群种为中间锦鸡儿、柠条锦鸡儿、针茅等。柠条锦鸡儿灌丛为退耕还林后的人工栽种，集中分布在北毛疙瘩湾至红井子、野麦子塘、南毛疙瘩湾至沙窝林等地。灌丛覆盖度为 15%~42%，草本层的植物种类较多，常见的有针茅、猪毛蒿、中亚白草、猫头刺、老瓜头、米口袋、阿尔泰狗娃花等。

◆唐古特白刺灌丛：面积  $648.18\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 8.63%，是在低洼盐碱环境下与灌丛沙堆共同发育形成的天然群落，往往在沙堆上形成密集的团块状结构，主要集中分布在评价区零星的低洼地。该植被群系的结构分为灌木层和草本层，建群种为唐古特白刺、赖草、角茴香、苦豆子。灌丛总覆盖度为 24%~52%，草本层的植物种类较多，常见的有针茅、赖草、灰绿藜、米口袋、糙隐子草、猪毛蒿、雾冰藜、苦豆子等。

## ③半灌木与草本荒漠草原植被

荒漠草原植被是本评价区的地带性植被类型，是相对稳定的现状植被类型，也是面积最大的植被类型。其主要群系有黑沙蒿、中亚白草、猫头刺、猪毛蒿、糙隐子草+针茅和芨芨草草原。

◆黑沙蒿草原：评价区内的典型草原群落，面积为  $4644.53\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 61.82%。群落总覆盖度为 14%~40%，建群种黑沙蒿分盖度为 8%~30%，冠幅  $32\text{cm}\times 30\text{cm}\sim 148\text{cm}\times 140\text{cm}$ ，高度 30~75cm。伴生有针茅、糙隐子草、猫头刺、米口袋、乳浆大戟、老瓜头、中亚白草、猪毛蒿、中间锦鸡儿、胡枝子、中华山苦荬、车前、雾冰藜、二裂委陵菜、砂蓝刺头、虫实、灰绿藜等。黑沙蒿群落遍布整个评价区。在评价区中部分布较为集中。该植被群系结构为半灌木层和草本层，建群种为黑沙蒿、老瓜头、糙隐子草、乳浆大戟，优势种为黑

沙蒿。

◆中亚白草草原：面积为 400.76hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 5.33%，群落总覆盖度为 7%~16%，建群种中亚白草和乳浆大戟、老瓜头的覆盖度分别为 1%~5%和 1%~5%、0%~4%，高度分别为 3~7cm 和 3~14cm、10~17cm。伴生有虫实、中间锦鸡儿、远志、米口袋、细叶骆驼蓬、猫头刺、砂蓝刺头、二裂委陵菜等。该类植被的植物多样性中等，一般 1m×1m 的样方内出现 3—7 种植物。在评价区西部的风电场分布较多。该植被群系的结构仅有草本层，建群种为中亚白草和乳浆大戟、老瓜头。

◆猫头刺草原：面积为 504.55hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 6.72%，群落总覆盖度为 20%~33%，建群种猫头刺和中亚白草的覆盖度分别为 10%~25%和 1%~5%，冠幅 17cm×17cm~36cm×34cm，高度分别为 4~15cm 和 1~12cm。伴生有针茅、二裂委陵菜、米口袋、砂珍棘豆、虬果芥、糙隐子草、乳浆大戟、猪毛蒿、老瓜头、黑沙蒿、中华山苦荬、砂蓝刺头、蒙古韭等。在评价区东北部、西部和西南部分布较多。该植被群系的结构小灌木层和草本层，建群种为猫头刺和中亚白草。

◆猪毛蒿草原：面积为 151.94hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 2.02%。群落总覆盖度为 8%~20%，建群种猫头刺猪毛蒿和中亚白草的覆盖度分别为 3%~18%和 1%~5%，高度分别为 1~5cm 和 1~12cm。伴生有角茴香、中亚白草、乳浆大戟、小叶车前草、雾冰藜、灰绿藜、虫实、赖草、细叶骆驼蓬、米口袋、糙隐子草、胡枝子、二色补血草等。在评价区东部分布较为集中。该植被群系的结构仅有草本层，建群种和优势种均为猪毛蒿。

◆糙隐子草+针茅草原：面积为 198.78hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 2.65%，群落总覆盖度为 7%~37%，建群种糙隐子草、针茅、银灰旋花的覆盖度分别为 1%~25%和 0%~30%、0%~5%，高度分别为 1~5cm 和 7~9cm、1~4cm。伴生有细叶骆驼蓬、米口袋、中亚白草、乳浆大戟、小叶车前草、二色补血草、亚麻、虬果芥、二裂委陵菜、老瓜头、胡枝子、猫头刺等。在评价区丘陵顶部和坡地分布较多，其斑块一般较小，分散分布。该植被群系的结构草本层，建群种为糙隐子草、针茅、银灰旋花。



◆芨芨草草原：是评价区内的一种隐域性植被类型，面积为 74.06hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 0.99%。群落总覆盖度为 15%~20%，建群种芨芨草的覆盖度为 15%，高度 46~230cm。伴生有针茅、糙隐子草、虬果芥、黑沙蒿、老瓜头、猪毛蒿、乳浆大戟、米口袋、赖草、苦豆子、二色补血草等。芨芨草群落主要分布于评价区东南部的南湖、中部的煤矿排水坑附近。该植被群系的结构为单一草本层，建群种和优势种均为芨芨草。

④栽培植被

评价区的栽培植被主要为农作物，有玉米、春小麦等，另外还有少量胡麻、荞麦、大豆等杂粮。评价区的农田面积为 88.86hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 0.77%。农作物主要为玉米，种植面积约占耕地面积的 75%，春小麦种植面积约占耕地面积的 20%，小杂粮等种植面积占耕地面积的 5%。评价区的耕地主要为旱耕地，产量较低。

5.1.5.3.2 植被样方调查

(1)样方布点

按照 5.1.2 节确定的样方调查目的和布点原则。本次样方和样线的选取以评价范围内不同植被类型为基底，主要调查本项目建设影响区及周边，重点调查评价范围内的植被类型。植被调查期间，占地范围及周边自然植被结合地形、地貌特征实地观测调查，并根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。结合调查，评价区植被类型共计 4 大类 10 个群系，对于区域内植物种类分析具有较高的代表性，本次评价于春（2024 年 4 月）、夏（2024 年 8 月）两个季度共开展调查样方 56 个，样方设置的位置、朝向等均不同，样方数量及设置满足导则规定要求。样方设置信息见表 5.1-7，植被调查样方、样线布设图见图 5.1-12。

表 5.1-7 评价区植被样方设置点位情况表

| 样方编号 | 样方面积    | 经度（°）      | 纬度（°）     | 海拔（m）  | 备注    |
|------|---------|------------|-----------|--------|-------|
| 1#   | 10m×10m | 106.167551 | 37.720500 | 1379.0 | 落叶阔叶林 |
| 2#   | 10m×10m | 106.696873 | 37.741949 | 1354.1 |       |
| 3#   | 10m×10m | 106.679369 | 37.736434 | 1368.4 |       |
| 4#   | 10m×10m | 106.729602 | 37.708092 | 1263.2 |       |
| 5#   | 10m×10m | 106.711738 | 37.730081 | 1266.6 |       |

| 样方编号 | 样方面积    | 经度 (°)     | 纬度 (°)    | 海拔 (m) | 备注         |
|------|---------|------------|-----------|--------|------------|
| 6#   | 10m×10m | 106.671471 | 37.760075 | 1369.5 |            |
| 7#   | 5m×5m   | 106.642622 | 37.788770 | 1413.1 | 中间锦鸡儿      |
| 8#   | 5m×5m   | 106.648975 | 37.762810 | 1372.7 |            |
| 9#   | 5m×5m   | 106.734001 | 37.681780 | 1286.5 |            |
| 10#  | 5m×5m   | 106.657469 | 37.751602 | 1363.2 |            |
| 11#  | 5m×5m   | 106.707567 | 37.679520 | 1307.9 |            |
| 12#  | 5m×5m   | 106.725774 | 37.726531 | 1251.1 | 唐古特白刺      |
| 13#  | 5m×5m   | 106.731068 | 37.719080 | 1246.6 |            |
| 14#  | 5m×5m   | 106.725901 | 37.727375 | 1255.3 |            |
| 15#  | 5m×5m   | 106.725598 | 37.727415 | 1255.2 |            |
| 16#  | 5m×5m   | 106.731374 | 37.719237 | 1248.6 |            |
| 17#  | 5m×5m   | 106.669421 | 37.790264 | 1390.3 | 黑沙蒿        |
| 18#  | 5m×5m   | 106.656123 | 37.792132 | 1405.9 |            |
| 19#  | 5m×5m   | 106.724421 | 37.679320 | 1301.7 |            |
| 20#  | 5m×5m   | 106.676937 | 37.751032 | 1365.2 |            |
| 21#  | 5m×5m   | 106.691276 | 37.718449 | 1333.8 |            |
| 22#  | 5m×5m   | 106.691296 | 37.718438 | 1335.4 | 黑沙蒿 (基本草原) |
| 23#  | 5m×5m   | 106.724392 | 37.718449 | 1333.8 |            |
| 24#  | 1m×1m   | 106.670839 | 37.770416 | 1379.1 | 中亚白草       |
| 25#  | 1m×1m   | 106.650707 | 37.738333 | 1346.2 |            |
| 26#  | 1m×1m   | 106.681438 | 37.743544 | 1358.8 |            |
| 27#  | 1m×1m   | 106.665701 | 37.719795 | 1339.9 |            |
| 28#  | 1m×1m   | 106.678942 | 37.714844 | 1336.1 |            |
| 29#  | 1m×1m   | 106.678208 | 37.707077 | 1368.3 |            |
| 30#  | 1m×1m   | 106.671053 | 37.722665 | 1344.3 |            |
| 31#  | 1m×1m   | 106.683054 | 37.769068 | 1392.6 | 猫头刺        |
| 32#  | 1m×1m   | 106.671979 | 37.785860 | 1386.6 |            |
| 33#  | 1m×1m   | 106.713497 | 37.670217 | 1282.2 |            |
| 34#  | 1m×1m   | 106.699480 | 37.656914 | 1293.2 |            |
| 35#  | 1m×1m   | 106.732638 | 37.697476 | 1266.0 |            |
| 36#  | 1m×1m   | 106.711831 | 37.730892 | 1333.6 | 猪毛蒿        |
| 37#  | 1m×1m   | 106.734694 | 37.692585 | 1274.8 |            |
| 38#  | 1m×1m   | 106.696566 | 37.673204 | 1358.7 |            |
| 39#  | 1m×1m   | 106.692034 | 37.761183 | 1369.5 |            |
| 40#  | 1m×1m   | 106.713391 | 37.729843 | 1327.2 |            |
| 41#  | 1m×1m   | 106.650853 | 37.760780 | 1375.3 | 糙隐子草+针茅    |
| 42#  | 1m×1m   | 106.644605 | 37.751831 | 1363.2 |            |
| 43#  | 1m×1m   | 106.665446 | 37.738878 | 1355.6 |            |



| 样方编号 | 样方面积  | 经度（°）      | 纬度（°）     | 海拔（m）  | 备注     |
|------|-------|------------|-----------|--------|--------|
| 44#  | 1m×1m | 106.686909 | 37.713486 | 1346.5 |        |
| 45#  | 1m×1m | 106.704030 | 37.707864 | 1285.8 |        |
| 46#  | 1m×1m | 106.737454 | 37.707282 | 1269.4 |        |
| 47#  | 5m×5m | 106.687615 | 37.681835 | 1307.2 | 芨芨草    |
| 48#  | 5m×5m | 106.691417 | 37.654149 | 1264.5 |        |
| 49#  | 5m×5m | 106.731118 | 37.710858 | 1257.1 |        |
| 50#  | 5m×5m | 106.702246 | 37.735201 | 1271.5 |        |
| 51#  | 5m×5m | 106.702598 | 37.734317 | 1263.8 |        |
| 52#  | 1m×1m | 106.700033 | 37.684587 | 1293.0 | 人工裁种植被 |
| 53#  | 1m×1m | 106.706105 | 37.741949 | 1354.1 |        |
| 54#  | 1m×1m | 106.706108 | 37.692714 | 1353.6 |        |
| 55#  | 1m×1m | 106.677816 | 37.720462 | 1263.2 |        |
| 56#  | 1m×1m | 106.704719 | 37.682637 | 1321.8 |        |

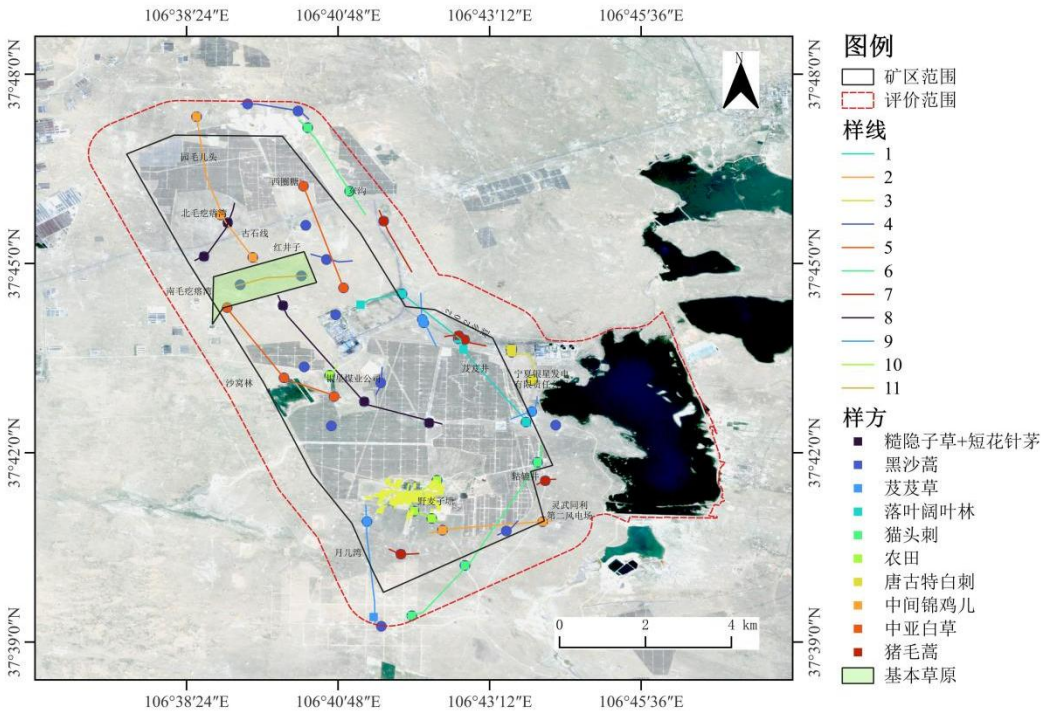


图 5.1-12 植物样方布置示意图

(2)调查方法和内容、时间

调查时间：本次调查时间为 2024 年 4 月 17—20 日、8 月 24—26 日，调查的植物物候期主要为生长初期以及开花期和植物生长旺盛的季节。

调查方法和内容：乔木、灌木物种多度确定采用直接点数法，即计数样方内地实际丛数；草本植物多度确定采用点数法和目测法，按德氏多度记录其相对多度，其标准参照《陆地生态系统生物观测规范》和《植被生态学》（宋永

昌, 2001), 即 Soc: 极多, 地上部分郁闭 (75%以上); Cop3: 很多 (50%—75%); Cop2: 多 (25%—50%); Cop1: 尚多 (5%—25%); Sp: 少, 数量不多而分散 (1%—5%); Sol: 稀少, 数量很少而稀疏 (1%以下); Un: 个别, 样方内只有 1 或 2 株。

#### 5.1.5.3.3 评价区主要野生植物调查统计

根据现场调查并结合走访相关部门和收集资料, 评价区范围调查统计到维管植物 39 科 86 属 109 种, 以旱生草原型为主, 大部分为多年生草本植物, 灌木较少, 整体具有结构简单, 次生化明显的特点。评价区常见植物种类见表 5.1-8, 样地 (方) 调查结果具体见附表。

表 5.1-8

评价区常见植物名录

| 序号 | 科名   | 属名   | 种名      | 拉丁名                           | 生活型   | 是否保护植物 | 4月调查 | 8月调查 |
|----|------|------|---------|-------------------------------|-------|--------|------|------|
| 1  | 白刺科  | 白刺属  | 白刺      | <i>Nitraria tangutorum</i>    | 灌木    | 否      | √    | √    |
| 2  | 白刺科  | 白刺属  | 白刺      | <i>Nitraria tangutorum</i>    | 小灌木   | 否      | √    | √    |
| 3  | 白刺科  | 骆驼蓬属 | 多裂骆驼蓬   | <i>Peganum multisectum</i>    | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 4  | 白花丹科 | 补血草属 | 二色补血草   | <i>Limonium bicolor</i>       | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 5  | 白花丹科 | 补血草属 | 黄花补血草   | <i>Limonium aureum</i>        | 一年生草本 | 否      | √    |      |
| 6  | 百合科  | 葱属   | 细叶葱     | <i>Allium tenuissimum</i>     | 多年生草本 | 否      |      | √    |
| 7  | 车前科  | 车前属  | 细叶车前    | <i>Plantago lessingii</i>     | 一年生草本 | 否      |      | √    |
| 8  | 车前科  | 车前属  | 小叶车前草   | <i>Plantago minuta pall</i>   | 多年生草本 | 否      | √    |      |
| 9  | 怪柳科  | 怪柳属  | 怪柳      | <i>Tamarix chinensis</i>      | 乔木    | 否      | √    | √    |
| 10 | 唇形科  | 兔唇花属 | 毛冬青叶兔唇花 | <i>Lagochilus ilicifolius</i> | 多年生草本 | 否      |      | √    |
| 11 | 大戟科  | 大戟属  | 乳浆大戟    | <i>Euphorbia esula</i>        | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 12 | 大戟科  | 大戟属  | 沙生大戟    | <i>Euphorbia kozlovii</i>     | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 13 | 豆科   | 刺槐属  | 刺槐      | <i>Robinia pseudoacacia</i>   | 乔木    | 否      | √    | √    |
| 14 | 豆科   | 大豆属  | 大豆      | <i>Glycine max</i>            | 一年生草本 | 否      | √    |      |
| 15 | 豆科   | 甘草属  | 甘草      | <i>Glycyrrhiza uralensis</i>  | 多年生草本 | 否      |      | √    |
| 16 | 豆科   | 胡枝子属 | 胡枝子     | <i>Lespedeza bicolor</i>      | 小灌木   | 否      | √    | √    |
| 17 | 豆科   | 黄华属  | 披针叶黄华   | <i>Thermopsis lanceolata</i>  | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 18 | 豆科   | 黄耆属  | 乳白花黄耆   | <i>Astragalus galactites</i>  | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 19 | 豆科   | 黄耆属  | 直立黄耆    | <i>Astragalus adsurgens</i>   | 多年生草本 | 否      | √    | √    |
| 20 | 豆科   | 棘豆属  | 猫头刺     | <i>Oxytropis aciphylla</i>    | 小灌木   | 否      | √    | √    |
| 21 | 豆科   | 棘豆属  | 砂珍棘豆    | <i>Oxytropis racemosa</i>     | 多年生草本 | 否      | √    | √    |

|    |      |      |       |                                       |       |   |   |   |
|----|------|------|-------|---------------------------------------|-------|---|---|---|
| 22 | 豆科   | 锦鸡儿属 | 柠条锦鸡儿 | <i>Caragana korshinskii</i>           | 灌木    | 否 | √ | √ |
| 23 | 豆科   | 锦鸡儿属 | 中间锦鸡儿 | <i>Caragana liouana</i>               | 灌木    | 否 | √ | √ |
| 24 | 豆科   | 苦参属  | 苦豆子   | <i>Sophora alopecuroides</i>          | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 25 | 豆科   | 米口袋属 | 米口袋   | <i>Gueldenstaedtia verna</i>          | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 26 | 豆科   | 岩黄耆属 | 蒙古岩黄耆 | <i>Hedysarum mongolicum</i>           | 半灌木   | 否 | √ | √ |
| 27 | 豆科   | 岩黄耆属 | 细枝岩黄耆 | <i>Hedysarum scoparium</i>            | 半灌木   | 否 | √ | √ |
| 28 | 禾本科  | 冰草属  | 冰草    | <i>Agropyron cristatum</i>            | 多年生草本 | 否 |   | √ |
| 29 | 禾本科  | 拂子茅属 | 假苇拂子茅 | <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 30 | 禾本科  | 狗尾草属 | 狗尾草   | <i>Setaria viridis</i>                | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 31 | 禾本科  | 虎尾草属 | 虎尾草   | <i>Chloris virgata</i>                | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 32 | 禾本科  | 画眉草属 | 画眉草   | <i>Eragrostis pilosa</i>              | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 33 | 禾本科  | 画眉草属 | 小画眉草  | <i>Eragrostis minor</i>               | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 34 | 禾本科  | 芨芨草属 | 芨芨草   | <i>Neotrinia splendens</i>            | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 35 | 禾本科  | 赖草属  | 赖草    | <i>Leymus secalinus</i>               | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 36 | 禾本科  | 狼尾草属 | 白草    | <i>Pennisetum flaccidum</i>           | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 37 | 禾本科  | 狼尾草属 | 白草    | <i>Pennisetum flaccidum</i>           | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 38 | 禾本科  | 芦苇属  | 芦苇    | <i>Phragmites australis</i>           | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 39 | 禾本科  | 小麦属  | 小麦    | <i>Triticum aestivum</i>              | 一年生草本 | 否 | √ |   |
| 40 | 禾本科  | 隐子草属 | 糙隐子草  | <i>Cleistogenes squarrosa</i>         | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 41 | 禾本科  | 玉蜀黍属 | 玉蜀黍   | <i>Zea mays</i>                       | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 42 | 禾本科  | 针茅属  | 短花针茅  | <i>Stipa breviflora</i>               | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 43 | 胡颓子科 | 胡颓子属 | 沙枣    | <i>Elaeagnus angustifolia</i>         | 乔木    | 否 | √ | √ |
| 44 | 蒺藜科  | 蒺藜属  | 蒺藜    | <i>Tribulus terrestris</i>            | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 45 | 蒺藜科  | 骆驼蓬属 | 匍根骆驼蓬 | <i>Peganum nigellastrum</i>           | 多年生草本 | 否 | √ | √ |

|    |      |      |        |   |       |   |   |   |
|----|------|------|--------|---|-------|---|---|---|
| 46 | 夹竹桃科 | 白前属  | 华北白前   | <i>Vincetoxicum mongolicum</i>                      | 半灌木   | 否 | √ | √ |
| 47 | 夹竹桃科 | 鹅绒藤属 | 鹅绒藤    | <i>Cynanchum chinense</i>                           | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 48 | 金鱼藻科 | 金鱼藻属 | 金鱼藻    | <i>Ceratophyllum demersum</i>                       | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 49 | 菊科   | 苍耳属  | 苍耳     | <i>Xanthium strumarium</i>                          | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 50 | 菊科   | 蒿属   | 白沙蒿    | <i>Artemisia sphaerocephala</i>                     | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 51 | 菊科   | 蒿属   | 黑沙蒿    | <i>Artemisia ordosica</i>                           | 半灌木   | 否 | √ | √ |
| 52 | 菊科   | 蒿属   | 铁杆蒿    | <i>Artemisia gmelinii</i>                           | 半灌木   | 否 | √ | √ |
| 53 | 菊科   | 蒿属   | 猪毛蒿    | <i>Artemisia scoparia</i>                           | 一年生草本 | 否 | √ | √ |
| 54 | 菊科   | 蓟属   | 刺儿菜    | <i>Cirsium arvense</i> var.<br><i>integrifolium</i> | 多年生草本 | 否 |   | √ |
| 55 | 菊科   | 蓟属   | 大蓟     | <i>Cirsium setosum</i>                              | 一年生草本 | 否 | √ |   |
| 56 | 菊科   | 苦苣菜属 | 苦苣菜    | <i>Ixeridium chinense</i>                           | 一年生草本 | 否 | √ | √ |
| 57 | 菊科   | 苦苣菜属 | 丝叶苦苣菜  | <i>Ixeris chinensis</i> var.<br><i>graminifolia</i> | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 58 | 菊科   | 蓝刺头属 | 砂蓝刺头   | <i>Echinops gmelinii</i>                            | 一年生草本 | 否 | √ | √ |
| 59 | 菊科   | 蒲公英属 | 蒲公英    | <i>Taraxacum mongolicum</i>                         | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 60 | 菊科   | 莴苣属  | 乳苣     | <i>Lactuca tatarica</i>                             | 一年生草本 | 否 | √ |   |
| 61 | 菊科   | 旋覆花属 | 蓼子朴    | <i>Inula salsoloides</i>                            | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 62 | 菊科   | 鸦葱属  | 叉枝鸦葱   | <i>Scorzonera divaricata</i>                        | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 63 | 菊科   | 紫菀属  | 阿尔泰狗娃花 | <i>Aster altaicus</i>                               | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 64 | 菊科   | 紫菀属  | 狗娃花    | <i>Aster hispidus</i>                               | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 65 | 蓼科   | 蒴藋属  | 蒴藋     | <i>Polygonum aviculare</i>                          | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 66 | 蓼科   | 荞麦属  | 荞麦     | <i>Fagopyrum esculentum</i>                         | 一年生草本 | 否 | √ |   |
| 67 | 蓼科   | 酸模属  | 皱叶酸模   | <i>Rumex crispus</i>                                | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 68 | 列当科  | 列当属  | 列当     | <i>Orobanche coerulescens</i>                       | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 69 | 萝藦科  | 鹅绒藤属 | 地稍瓜    | <i>Cynanchum thesioides</i>                         | 半灌木   | 否 |   | √ |
| 70 | 木贼科  | 木贼属  | 节节草    | <i>Equisetum ramosissimum</i>                       | 一年生草本 | 否 | √ |   |

|    |      |      |        |                                    |         |   |   |   |
|----|------|------|--------|------------------------------------|---------|---|---|---|
| 71 | 葡萄科  | 地锦属  | 地锦     | <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 72 | 蔷薇科  | 委陵菜属 | 二裂委陵菜  | <i>Potentilla bifurca</i>          | 多年生草本   | 否 | √ | √ |
| 73 | 蔷薇科  | 委陵菜属 | 委陵菜    | <i>Potentilla chinensis</i>        | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 74 | 伞形科  | 阿魏属  | 沙茴香    | <i>Ferula bungeana</i>             | 一年生草本   | 否 | √ |   |
| 75 | 莎草科  | 薹草属  | 卵穗薹草   | <i>Carex ovatispiculata</i>        | 多年生草本   | 否 | √ |   |
| 76 | 十字花科 | 独行菜属 | 独行菜    | <i>Lepidium apetalum</i>           | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 77 | 十字花科 | 芥属   | 芥菜     | <i>Capsella bursapastoris</i>      | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 78 | 十字花科 | 肉叶芥属 | 蜆果芥    | <i>Braya humilis</i>               | 多年生草本   | 否 | √ | √ |
| 79 | 十字花科 | 沙芥属  | 沙芥     | <i>Pugionium cornutum</i>          | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 80 | 石蒜科  | 葱属   | 蒙古韭    | <i>Allium mongolicum</i>           | 多年生草本   | 否 | √ |   |
| 81 | 石竹科  | 蝇子草属 | 麦瓶草    | <i>Silene conoidea</i>             | 一年生草本   | 否 | √ | √ |
| 82 | 卫矛科  | 卫矛属  | 白杜     | <i>Euonymus maackii</i>            | 乔木      | 否 |   | √ |
| 83 | 苋科   | 滨藜属  | 西伯利亚滨藜 | <i>Atriplex sibirica</i>           | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 84 | 苋科   | 虫实属  | 虫实     | <i>Corispermum hyssopifolium</i>   | 一年生草本   | 否 | √ | √ |
| 85 | 苋科   | 刺藜属  | 刺藜     | <i>Teloxys aristata</i>            | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 86 | 苋科   | 碱蓬属  | 碱蓬     | <i>Suaeda glauca</i>               | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 87 | 苋科   | 沙蓬属  | 沙蓬     | <i>Agriophyllum pungens</i>        | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 88 | 苋科   | 市藜属  | 灰绿藜    | <i>Oxybasis glauca</i>             | 一年生草本   | 否 | √ | √ |
| 89 | 苋科   | 雾冰藜属 | 雾冰藜    | <i>Grubovia dasyphylla</i>         | 一年生草本   | 否 | √ | √ |
| 90 | 苋科   | 盐爪爪属 | 盐爪爪    | <i>Kalidium foliatum</i>           | 小灌木     | 否 | √ | √ |
| 91 | 苋科   | 猪毛菜属 | 猪毛菜    | <i>Salsola collina</i>             | 一年生草本   | 否 |   | √ |
| 92 | 香蒲科  | 香蒲属  | 长苞香蒲   | <i>Typha domingensis</i>           | 多年生草本   | 否 | √ | √ |
| 93 | 旋花科  | 菟丝子属 | 菟丝子    | <i>Cuscuta chinensis</i>           | 一年生寄生草本 | 否 |   | √ |
| 94 | 旋花科  | 旋花属  | 箭叶旋花   | <i>Convolvulus arvensis</i>        | 多年生草本   | 否 |   | √ |
| 95 | 旋花科  | 旋花属  | 银灰旋花   | <i>Convolvulus ammannii</i>        | 多年生草本   | 否 | √ | √ |
| 96 | 亚麻科  | 亚麻属  | 亚麻     | <i>Linum usitatissimum</i>         | 一年生草本   | 否 | √ | √ |
| 97 | 眼子菜科 | 眼子菜属 | 眼子菜    | <i>Potamogeton distinctus</i>      | 一年生草本   | 否 |   | √ |

|     |     |      |      |                                      |       |   |   |   |
|-----|-----|------|------|--------------------------------------|-------|---|---|---|
| 98  | 杨柳科 | 柳属   | 北沙柳  | <i>Salix psammophila</i>             | 乔木    | 否 | √ | √ |
| 99  | 杨柳科 | 柳属   | 旱柳   | <i>Salix matsudana</i>               | 乔木    | 否 | √ | √ |
| 100 | 杨柳科 | 杨属   | 河北杨  | <i>Populus × hopeiensis</i>          | 乔木    | 否 | √ | √ |
| 101 | 杨柳科 | 杨属   | 新疆杨  | <i>Populus alba var. pyramidalis</i> | 乔木    | 否 | √ | √ |
| 102 | 罂粟科 | 角茴香属 | 角茴香  | <i>Hypecoum erectum</i>              | 一年生草本 | 否 | √ |   |
| 103 | 榆科  | 榆属   | 榆树   | <i>Ulmus pumila</i>                  | 乔木    | 否 | √ | √ |
| 104 | 鸢尾科 | 鸢尾属  | 马蔺   | <i>Iris lactea</i>                   | 多年生草本 | 否 | √ |   |
| 105 | 鸢尾科 | 鸢尾属  | 细叶鸢尾 | <i>Iris tenuifolia</i>               | 多年生草本 | 否 |   | √ |
| 106 | 远志科 | 远志属  | 远志   | <i>Polygala tenuifolia</i>           | 多年生草本 | 否 | √ | √ |
| 107 | 芝麻科 | 芝麻属  | 芝麻   | <i>Sesamum indicum</i>               | 一年生草本 | 否 | √ |   |
| 108 | 紫草科 | 鹤虱属  | 鹤虱   | <i>Lappula myosotis</i>              | 一年生草本 | 否 |   | √ |
| 109 | 紫葳科 | 角蒿属  | 角蒿   | <i>Incarvillea sinensis</i>          | 多年生草本 | 否 | √ | √ |

#### 5.1.5.3.4 重要植物物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要物种是指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（*Critically Endangered*）、濒危（*Endangered*）和易危（*Vulnerable*）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

根据现场调查并访相关部门收集资料，本项目不涉及《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种及特有种，也未发现其他重要野生植物和古树名木等。对照国务院批准的《国家重点保护野生植物名录》国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第15号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020）、《中国珍稀濒危植物名录》及《宁夏回族自治区人民政府关于公布宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）的通知》（宁政规发〔2024〕3号），结合实地调查的情况，除井田东侧湿地公园区域记录有国家二级保护植物甘草外，井田及项目建设扰动区域调查期间未发现重点保护野生植物和《国际濒危动物植物种贸易公约》规定的保护植物种类。

#### 5.1.5.4 植被覆盖度

利用 Sentinel-2 10m 空间分辨率遥感数据提取评价区年度 NDVI 最大值，然后基于像元二分模型计算评价区年度植被覆盖度最大值，然后对植被覆盖度值进行等级划分。植被覆盖度是指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，常用于植被变化、生态环境研究、水土保持、气候等方面。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 C 归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度。

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>v</sub>——纯植物像元的 NDVI 值；



NDVIs——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

按照评价区的植被覆盖度图及等级划分类型，并分别统计矿区以及评价区范围各等级植被覆盖度区的面积，见表 5.1-9 及图 5.1-13。

表 5.1-9 评价区植被覆盖度统计表

| 植被覆盖度  | 覆盖度分级（%） | 评价区范围                   |       | 矿区范围                   |       |
|--------|----------|-------------------------|-------|------------------------|-------|
|        |          | 评价区面积（hm <sup>2</sup> ） | 占比（%） | 矿区面积（hm <sup>2</sup> ） | 占比（%） |
| 高覆盖度区  | fv≥60    | 0.88                    | 0.01  | 0.79                   | 0.01  |
| 较高覆盖度区 | 45≤fv<60 | 6.57                    | 0.06  | 4.53                   | 0.07  |
| 中等覆盖度区 | 30≤fv<45 | 69.16                   | 0.6   | 44.65                  | 0.76  |
| 较低覆盖度区 | 15≤fv<30 | 2589.63                 | 22.39 | 1489.83                | 24.65 |
| 低覆盖度区  | fv≤15    | 8900.01                 | 76.95 | 4501.9                 | 74.51 |
| 合计     |          | 11566.25                | 100   | 6041.7                 | 100   |

评价区植被覆盖度整体很低，低覆盖度区（fv≤15）占评价区以及矿区 76.95%、74.51%，由此反映评价区植被稀疏、植物生产力和叶绿素活性较低。评价区以及矿区范围高植被覆盖区、较高植被覆盖区相对集中分布于野麦子塘的耕地和银星电厂西侧的几个小斑块中；其他广大范围为低覆盖度区和较低覆盖度区，低覆盖度区集中分布在古石公路以北以及沙窝林到银星一井一线。

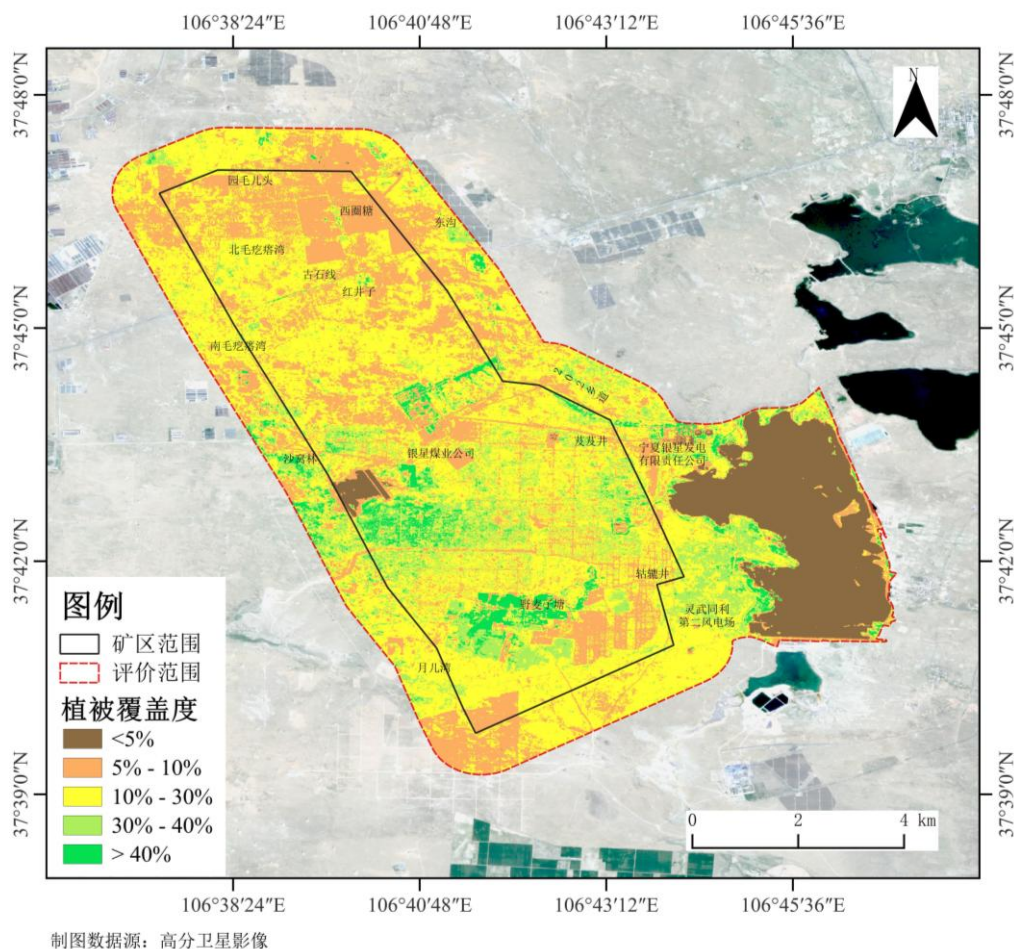


图 5.1-13 项目评价区植被覆盖度分布图

### 5.1.5.5 评价区生物量

植被地上生物量是指单位面积内所有地上植物的总重量，通常以干重表示。依据有关研究资料，植被地上生物量可按式进行计算：

$$C_{\text{植被}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中： $C_{\text{植被}}$ -植被生物量，t；

$Q_i$ -第 i 种植被生物生产量，t/hm<sup>2</sup>；

$S_i$ -占用第 i 种植被的土地面积，hm<sup>2</sup>。

本次采用遥感技术作为生物量估算手段。参考《全国生态状况调查评估技术规范》中的植被地上生物量调查方法。样方地上生物量估算：在评价区内分

不同植物类型样方，获取植物地上生物量重量，调查内容包括每个样方的地貌特征、土壤特征、海拔和中心点 GPS 坐标与植被生长状况，测量并记录植物的冠幅、株高等信息。评价区植被地上生物量遥感估算：将评价区内样方的中心点 GPS 坐标叠加于遥感影像上，从中随机选取 70%的样方用于模型构建，其余 30%的样方用于模型验证，建立植被地上生物量数据与遥感影像上对应像元的光谱特征值之间的回归模型，计算评价区空间尺度植被地上生物量。

结合实地调查和当地草原部门提供的相关资料，本次评价 2024 年 4 月野生植被调查对落叶阔叶林地上生物量取值估算为 16.76 t/hm<sup>2</sup>，农田作物地上生物量取值估算为 4.62 t/hm<sup>2</sup>，黑沙蒿生物量取值估算为 1.83t/hm<sup>2</sup>，猫头刺地上生物量取值估算为 0.82t/hm<sup>2</sup>，唐古特白刺地地上生物量为 2.39t/hm<sup>2</sup>，中间锦鸡儿灌丛地上生物量为 3.22t/hm<sup>2</sup>，猪毛蒿草地地上生物量为 0.60t/hm<sup>2</sup>，中亚白草草地地上生物量为 0.47t/hm<sup>2</sup>，芨芨草草地地上生物量为 0.45t/hm<sup>2</sup>，隐子草+短花针茅草地地上生物量为 0.65 t/hm<sup>2</sup>。评价区各植被地上生物量估算见表 5.1-10。

表 5.1-10 2024 年 4 月评价区植被生物量估算

| 序号 | 植被类型     | 面积（hm <sup>2</sup> ） | 单位面积生物量（t/hm <sup>2</sup> ） | 生物量（t）   | 比例（%） |
|----|----------|----------------------|-----------------------------|----------|-------|
| 1  | 落叶阔叶林    | 40.40                | 16.76                       | 677.10   | 4.69  |
| 2  | 农田作物     | 88.86                | 4.62                        | 410.53   | 2.84  |
| 3  | 黑沙蒿      | 4644.53              | 1.83                        | 8499.49  | 58.86 |
| 4  | 猫头刺      | 504.55               | 0.82                        | 413.73   | 2.87  |
| 5  | 唐古特白刺    | 648.18               | 2.39                        | 1549.15  | 10.73 |
| 6  | 锦鸡儿      | 760.36               | 3.22                        | 2448.36  | 16.95 |
| 7  | 猪毛蒿      | 151.94               | 0.60                        | 91.16    | 0.63  |
| 8  | 中亚白草     | 400.76               | 0.47                        | 188.36   | 1.30  |
| 9  | 芨芨草      | 74.06                | 0.45                        | 33.33    | 0.23  |
| 10 | 隐子草+短花针茅 | 198.78               | 0.65                        | 129.21   | 0.89  |
| 合计 |          | 7512.43              |                             | 14440.42 | 100   |

经计算，评价区植被生物量总量约为 14440.42t，其中黑沙蒿、锦鸡儿灌丛、唐古特白刺灌丛、落叶阔叶林地上生物量分别为 8499.49t、2448.36t、1549.15t、677.10t，所占比例分别为 58.86%、16.95%、10.73%、4.69%。

本次评价 2024 年 8 月野生植被调查对落叶阔叶林地上生物量取值估算为 18.62 t/hm<sup>2</sup>，农田作物地上生物量取值估算为 15.41t/hm<sup>2</sup>，黑沙蒿生物量取值估

算为 3.65t/hm<sup>2</sup>，猫头刺地上生物量取值估算为 1.36t/hm<sup>2</sup>，唐古特白刺地地上生物量为 3.98t/hm<sup>2</sup>，中间锦鸡儿灌丛地上生物量为 4.60t/hm<sup>2</sup>，猪毛蒿草地地上生物量为 1.19t/hm<sup>2</sup>，中亚白草草地地上生物量为 1.57t/hm<sup>2</sup>，芨芨草草地地上生物量为 2.23t/hm<sup>2</sup>，隐子草+短花针茅草地地上生物量为 2.17t/hm<sup>2</sup>。评价区各植被地上生物量估算见表 5.1-11。

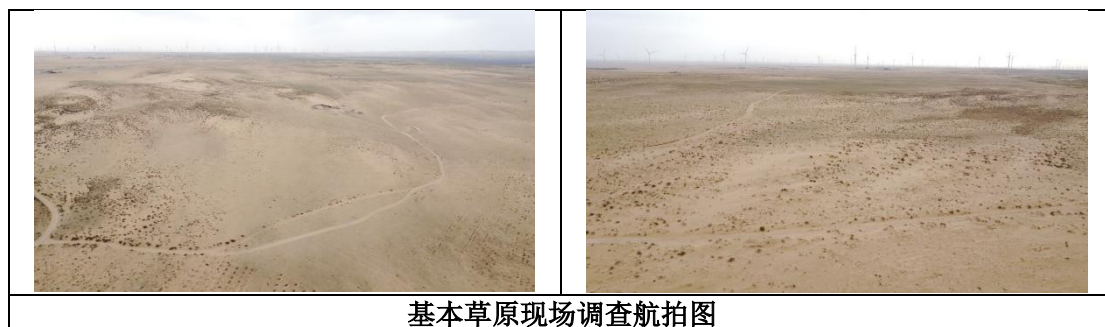
表 5.1-11            2024 年 8 月评价区植被生物量估算

| 序号 | 植被类型     | 面积（hm <sup>2</sup> ） | 单位面积生物量（t/hm <sup>2</sup> ） | 生物量（t）   | 比例（%） |
|----|----------|----------------------|-----------------------------|----------|-------|
| 1  | 落叶阔叶林    | 40.40                | 18.62                       | 752.25   | 2.76  |
| 2  | 农田作物     | 88.86                | 15.41                       | 1369.33  | 5.03  |
| 3  | 黑沙蒿      | 4644.53              | 3.65                        | 16952.53 | 62.22 |
| 4  | 猫头刺      | 504.55               | 1.36                        | 686.19   | 2.52  |
| 5  | 唐古特白刺    | 648.18               | 3.98                        | 2579.76  | 9.47  |
| 6  | 锦鸡儿      | 760.36               | 4.60                        | 3497.66  | 12.84 |
| 7  | 猪毛蒿      | 151.94               | 1.19                        | 180.81   | 0.66  |
| 8  | 中亚白草     | 400.76               | 1.57                        | 629.19   | 2.31  |
| 9  | 芨芨草      | 74.06                | 2.23                        | 165.15   | 0.61  |
| 10 | 隐子草+短花针茅 | 198.78               | 2.17                        | 431.35   | 1.58  |
| 合计 |          | 7512.43              |                             | 27244.22 | 100   |

经计算，评价区植被生物量总量约为 27244.22t，其中黑沙蒿、柠条锦鸡儿灌丛、唐古特白刺灌丛、农田作物地上生物量分别为 16952.53t、3497.66t、2579.76t、1369.33t，所占比例分别为 62.22%、12.84%、9.47%、5.03%。

5.1.5.6 基本草原区域植被状况调查

评价区内分布基本草原 229.7893hm<sup>2</sup>（井田范围内 219.6752hm<sup>2</sup>），本次评价在基本草原范围内设置了 2 个样方（编号为 22#、23#）及 1 条样线（见图 5.1-12）。根据现场调查，项目区土壤类型以固定风沙土、半固定风沙土为主；区域内自然植被群落以半灌木-沙蒿群落为优势建群类型，伴生分布有中亚白草、砂蓝刺头、灰绿藜等多年生草本植物群落，无珍稀濒危植被分布，植被整体覆盖度约 35%~40%，整体生态系统以典型草原沙化区生态特征为主。



## 5.1.6 动物资源调查

### 5.1.6.1 野生动物生境调查

野生动物生境是指野生动物赖以生存的环境条件，它由一定的地理空间（非生物环境）、植物和其他生物（生物环境）构成，其中由植物组成的植被是野生动物生境的主要因子，是地理空间条件的综合反映。野生动物生境类型的划分按照原林业部 1995 年制定的《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》的 8 种类型划分，即森林、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田 8 大类型。按照上述划分类型，通过遥感监测和实地核查，本项目评价范围内涉及农田、草原、灌丛、森林、荒漠及湿地等 6 类，区域生境类型见图 5.1-14。



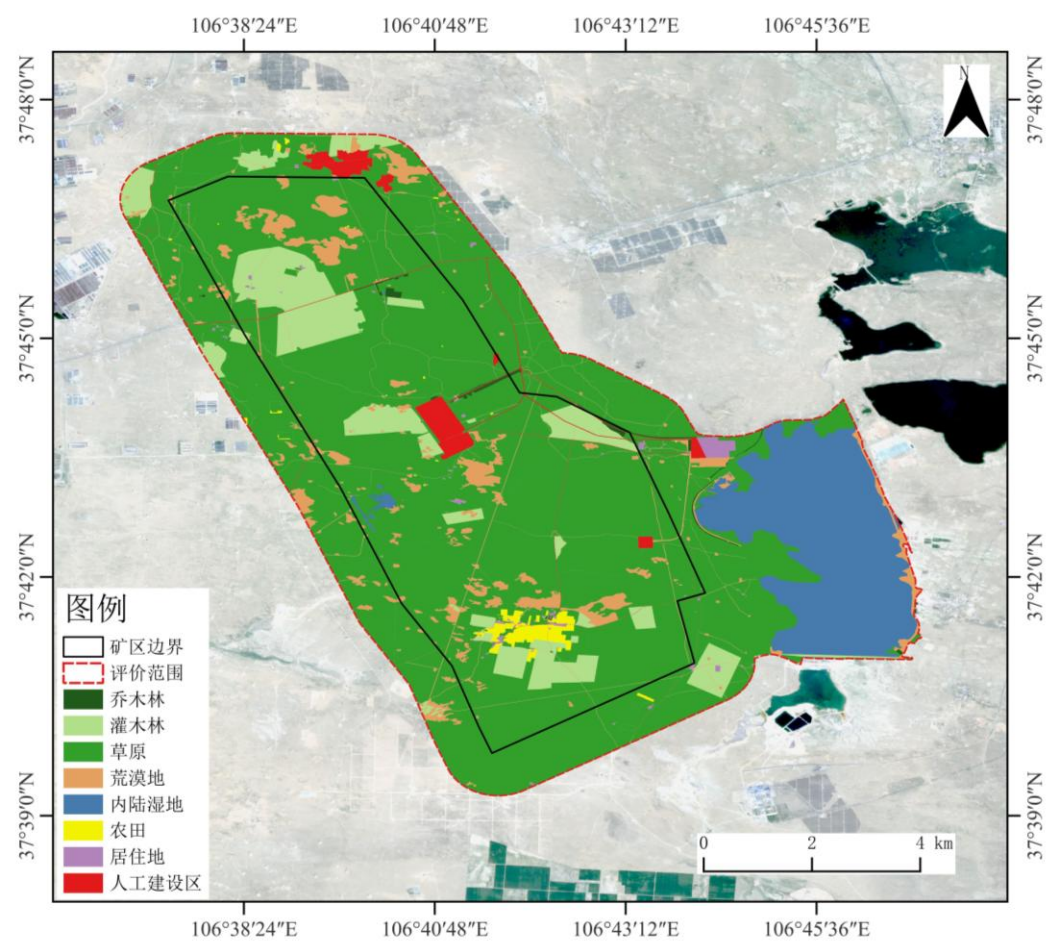


图 5.1-14 区域生境类型图

5.1.6.2 动物区系及动物种类

1、动物调查样线及调查内容

(1)调查依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。调查内容为动物区系、物种组成及分布特征，重要物种的分布、生态学特征、种群现状、迁徙物种的迁徙规律、迁徙路线、迁徙时间等。

(2)调查时间及方法

本次评价结合项目生态调查范围内生境分布情况，于 2024 年 4 月、8 月对评价范围内的陆生野生动物资源开展集中调查，采用样线法、资料收集法及现场走访等方法对各种生境中的动物现状情况进行调查及统计分析。

①样线法

项目评价区范围分布有农田、草原、灌丛、森林、荒漠以及湿地等 5 种生

境类型，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求“二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 个”，本次评价在评价范围内设置 30 条动物野生动物调查样线，依据《生物多样性调查与监测标准》（T/CGDF0001-2020）、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）等技术导则中的样线法设置及观察要求开展工作。样线布设当地现有的小道、巡护路线及可行走的沟道、山脊等为基础，尽量穿越区域内各种生境类型，样线原则上不可相交，间距 300m 以上。样线单侧宽度 50m，本次根据评价范围内不同的生境类型分布情况，按照不小于 2km 设置。

## ②样点布设

样点布设主要是对鸟类进行观察，样点半径为 50m，单个样点面积为 0.78hm<sup>2</sup>。在进行样点调查时，到达样点位置的相对高点，安静一分钟后，对半径 50m 范围内用双筒望远镜进行观察，记录物种名称、数量具体信息。

## ③资料收集及现场走访

主要通过向当地林业部门和周边居民了解评价区野生动物的分布情况，主要用于补充现状样线调查及近 1~2 个完整年度不同季节的野生动物分布。

在实地调查的基础上，查阅并参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，2012）、《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波，王跃招等，2015 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美主编，2023 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）、《中国兽类名录》（魏辅文等人，2021）等著作等相关文献资料，对评价范围的野生动物资源现状得出综合结论。

## ④多样性计算公式

1) Shannon 指数（Shannon Wiener Diversity Index）：

计算公式

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

其中，s 为群落中物种总数， $P_i$  为第 i 个物种占有所有物种的比例。

## 2) Simpson 指数 (Simpson's Diversity Index)

计算公式

$$D = 1 - \left( \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)} \right)$$

其中，N 为群落中个体总数，n 为每个物种的个数。

## 3) 均匀度指数 (Evenness index)

计算公式

$$E = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\ln S}$$

其中，H 即为计算出来的 Shannon 指数； $H_{max} = \ln S$ ，S 为物种数。

### (3) 调查内容

评价范围内动物区系、物种组成及分布特征，重要物种的分布、生态学特征、种群现状、迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间。

### 2、动物区系、物种组成及分布特征

动物区系是指在一定的历史条件下，由于地理隔离和分布区的一致所形成的动物整体。世界陆地动物区系可划分为 6 个界：澳洲界、新热带界、热带界、东洋界、古北界和新北界。

### 3、动物区系类型

我国动物地理区划分为：东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区和华南区。宁夏回族自治区位于我国动物地理区划的蒙新高原区和华北区交汇地带。评价区内各脊椎动物种以古北界种类占优势，东洋界种类比较少。

### 5、样线设置情况

本次评价期间于 2024 年 4 月、8 月开展了评价区野生动物调查，在评价区范围内共设置 30 条样线，总长度 74.42km，平均长度 2.48km。调查范围基本覆盖调查区内各生境类型。现场调查记录到的物种，多为当地常见的广布种，如草兔、褐家鼠、胎生蜥蜴、沙蜥、喜鹊等，具体见表 5.1-12。项目样线调查分



布情况见图 5.1-15。

表 5.1-12 动物调查样线统计表

| 生境类型 | 样线 | 长度/km | 起点                   | 终点                   |
|------|----|-------|----------------------|----------------------|
| 农田   | 1  | 2.26  | E106.6357°,N37.7598° | E106.6208°,N37.7712° |
|      | 2  | 2.33  | E106.6539°,N37.7253° | E106.6722°,N37.7218° |
|      | 3  | 2.58  | E106.6927°,N37.6387° | E106.7022°,N37.6805° |
|      | 4  | 2.47  | E106.7109°,N37.6787° | E106.7124°,N37.6858° |
|      | 5  | 2.33  | E106.6539°,N37.7253° | E106.6722°,N37.7218° |
| 草原   | 6  | 2.98  | E106.6643°,N37.7598° | E106.6614°,N37.7824° |
|      | 7  | 2.72  | E106.7158°,N37.7039° | E106.6972°,N37.7451° |
|      | 8  | 2.31  | E106.6583°,N37.7402° | E106.6723°,N37.7456° |
|      | 9  | 2.92  | E106.6640°,N37.7314° | E106.6734°,N37.7322° |
|      | 10 | 2.86  | E106.6987°,N37.7286° | E106.7089°,N37.7233° |
| 灌丛   | 11 | 2.13  | E106.7438°,N37.7059° | E106.7325°,N37.7009° |
|      | 12 | 2.01  | E106.6560°,N37.7392° | E106.7201°,N37.7402° |
|      | 13 | 2.24  | E106.6503°,N37.7401° | E106.6655°,N37.7495° |
|      | 14 | 2.41  | E106.6410°,N37.7629° | E106.6546°,N37.7627° |
|      | 15 | 2.35  | E106.6795°,N37.6845° | E106.7043°,N37.6048° |
| 森林   | 16 | 2.24  | E106.6358°,N37.7811° | E106.6521°,N37.7814° |
|      | 17 | 2.51  | E106.6501°,N37.7574° | E106.6690°,N37.7619° |
|      | 18 | 2.84  | E106.6818°,N37.7672° | E106.6933°,N37.7691° |
|      | 19 | 2.55  | E106.6921°,N37.7333° | E106.6970°,N37.7355° |
|      | 20 | 3.01  | E106.6722°,N37.7624° | E106.6799°,N37.7629° |
| 荒漠   | 21 | 2.56  | E106.6205°,N37.7731° | E106.6201°,N37.7868° |
|      | 22 | 2.52  | E106.6419°,N37.7549° | E106.6503°,N37.7322° |
|      | 23 | 2.87  | E106.6651°,N37.6929° | E106.6814°,N37.7012° |
|      | 24 | 2.93  | E106.6867°,N37.7079° | E106.6605°,N37.7061° |
|      | 25 | 2.65  | E106.6698°,N37.7119° | E106.6564°,N37.7152° |
| 湿地   | 26 | 2.44  | E106.6440°,N37.7523° | E106.6578°,N37.7567° |
|      | 27 | 2.01  | E106.6793°,N37.7136° | E106.6943°,N37.7249° |
|      | 28 | 2.11  | E106.7396°,N37.7115° | E106.7369°,N37.7122° |
|      | 29 | 2.25  | E106.7377°,N37.7139° | E106.7379°,N37.7181° |
|      | 30 | 2.03  | E106.7344°,N37.7148° | E106.7376°,N37.7192° |

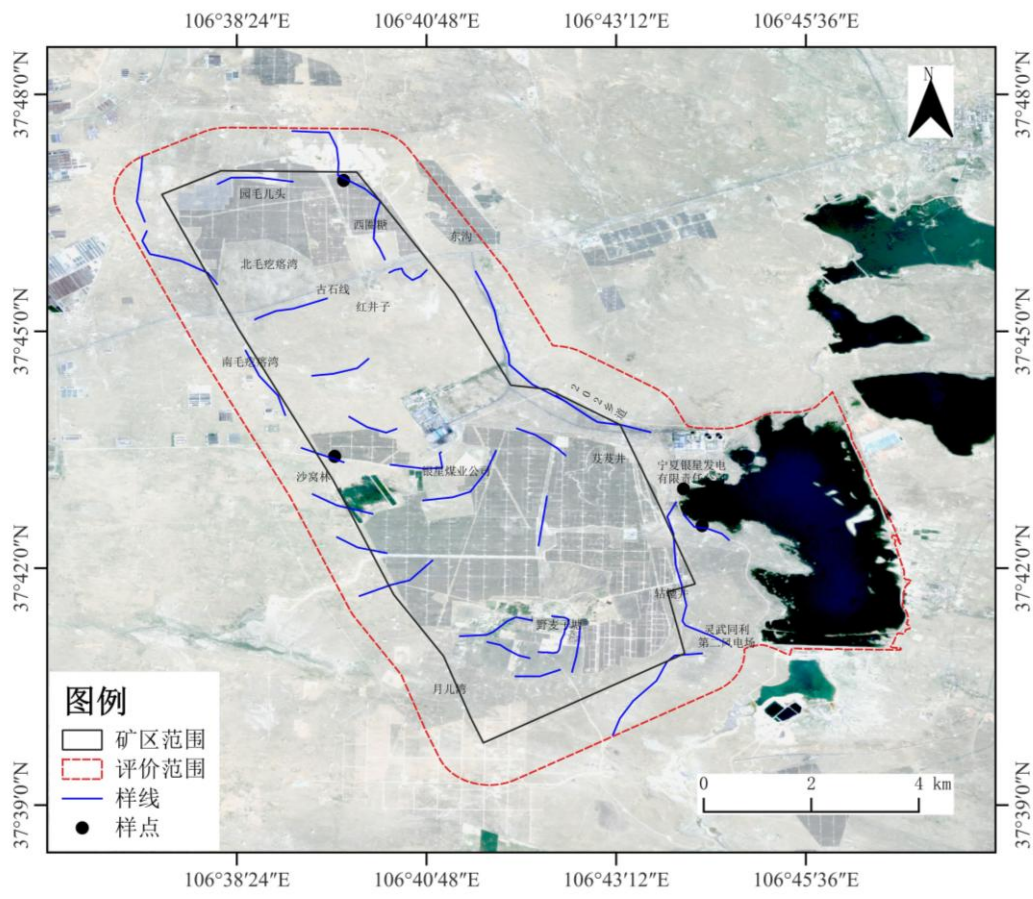


图 5.1-15 评价区野生动物调查样线分布图

6、动物资源现状

(1)动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，科学出版社，2011）中的中国动物地理区划，评价区动物地理区划属古北界－蒙新区－东部草原亚区，古北界物种占优势，根据评价区生境分布特点，评价区西侧分布大面积的耕地，人为干扰强烈；评价区东北部分布有河流。

(2)动物资源

由于受人为频繁活动的影响，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖、迁徙等条件的限制，工程评价区范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失，以爬行类、哺乳类以及鸟类等为主。调查期间评价区共记录有常见陆生脊椎动物 18 目 28 科 56 种（偶然记录到的遗鸥数量有限，仅在井田范围内短暂停歇，并不长期停留、觅食和繁殖，未列入表 5.1-13），其中野生爬行类 1 目 2 科 2 种、哺乳类 3 目 4 科 4 种、鸟类 14 目 22 科 50 种。调查期间评价区常见陆生脊椎动物统计情况见表 5.1-13。

表 5.1-13 评价区常见陆生脊椎动物调查统计表

| 类别  | 目 | 科  | 种  |
|-----|---|----|----|
| 爬行类 | 1 | 2  | 2  |
| 哺乳类 | 3 | 4  | 4  |
| 鸟类  | 5 | 8  | 10 |
| 总计  | 9 | 14 | 16 |

根据现场调查和资料记载，工程区主要野生动物资源如下：

#### ①爬行类

##### ◆区系类型

根据现场调查收集资料以及走访相关部门，评价区内爬行类共有 1 目 2 科 2 种，主要是蜥蜴目爬行动物，评价区调查期间未发现国家及宁夏回族自治区省级重点保护动物。参照《野生动物图鉴》（宋斯伟、李东哲等，2011）等爬行类系统分类方法，项目评价区爬行类动物均属于古北界种，爬行类的迁移能力相对较差。评价区爬行类动物名录详见表 5.1-14。

##### ◆生态类型

根据爬行动物生活习性不同，评价区爬行动物－胎生蜥蜴、荒漠沙蜥均属于荒漠沙隙型，经常活动在灌丛下以及荒漠草原的沙隙中。

#### ②哺乳类

评价区内野生哺乳类共有 3 目 4 科 4 种，以啮齿目居多，有 2 种，占评价区哺乳类种类的 50%。根据调查及访问调查结果，评价区内不涉及国家及省级重点保护哺乳类动物。评价区野生哺乳动物名录详见表 5.1-15。

##### ◆区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的 4 种哺乳动物类分为 2 类：古北种 3 种，占 75%；广布种 1 种，占 15%。

##### ◆生态类型

a.半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：黄鼠（*Citellus dauricus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）2 种，主要分布在评价区附近的农田居民点、农业耕地及林地中。

b.地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括草兔（*Lepus capensis*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）2 种，主要分布于山地林区及灌丛。

表 5.1-14 项目评价区爬行类动物统计情况表

| 目     | 科名  | 中文种名 | 拉丁名                             | 主要生物学特性  | 区系组成 |     |      | 种群数量 | 数据来源 |
|-------|-----|------|---------------------------------|--|------|-----|------|------|------|
|       |     |      |                                 |  | 古北界种 | 广布种 | 东洋界种 |      |      |
| 1.蜥蜴目 |     |      | LACERTILIA                      |  |      |     |      |      |      |
|       | 蜥蜴科 |      | Lacertidae                      |  |      |     |      |      |      |
|       |     | 胎生蜥蜴 | <i>Zootoca vivipara</i>         | 活动于阳光充足的林缘旷地                                       | √    |     |      | +    | 访问资料 |
|       | 鬣蜥科 |      | Iguanidae                       |  |      |     |      |      |      |
|       |     | 荒漠沙蜥 | <i>Phrynocephalus frontalis</i> | 分布在干草原、荒漠草原、黄土高原等不同地带，栖息于植被较稀、植株低矮、土壤疏松的草地、灌丛及农田附近 | √    |     |      | +    | 现场目击 |

表 5.1-15 评价区野生哺乳动物分布情况统计表

| 目     | 科名  | 中文种名 | 拉丁名                      | 主要生物学特性                                     | 区系组成 |     |      | 种群数量 | 数据来源 |
|-------|-----|------|--------------------------|---|------|-----|------|------|------|
|       |     |      |                          |   | 古北界种 | 广布种 | 东洋界种 |      |      |
| 1.兔形目 |     |      | LAGOMORPHA               |   |      |     |      |      |      |
|       | 兔科  |      | Leporidae                |   |      |     |      |      |      |
|       |     | 草兔   | <i>Lepus capensis</i>    | 草兔主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带。 | √    |     |      | +++  | 访问资料 |
| 2.食肉目 |     |      | CARNIVORA                |   |      |     |      |      |      |
|       | 鼬科  |      | Mustelidae               |   |      |     |      |      |      |
|       |     | 黄鼬   | <i>Mustela sibirica</i>  | 栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地           | √    |     |      | ++   | 访问资料 |
| 3.啮齿目 |     |      | RODENTIA                 |   |      |     |      |      |      |
|       | 鼠科  |      | muridae                  |   |      |     |      |      |      |
|       |     | 褐家鼠  | <i>Rattus norvegicus</i> | 栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。              |      | √   |      | ++   | 访问资料 |
|       | 松鼠科 |      | Sciuridae                |   |      |     |      |      |      |
|       |     | 黄鼠   | <i>Citellus dauricus</i> | 主要栖息于荒漠、半荒漠草原、农田附近、坟地和沟谷堤岸，洞穴构造复杂。          | √    |     |      | +    | 访问资料 |

### ③ 鸟类

#### ◆ 种类组成

评价区现状调查结合资料梳理结果，评价区共有鸟类 14 目 22 科 50 种，其中种类最多的为雀形目，共包括 6 科 13 种，占鸟类种数的 26%；佛法僧目、沙鸡目、犀鸟目、夜鹰目以及啄木鸟目种类相对较少，均为 1 种，共占评价区物种数的 10%。详见表 5.1-16、5.1-17。

表 5.1-16 鸟类各目属种分类表

| 目名   | 科数 | 种数 |
|------|----|----|
| 雀形目  | 6  | 13 |
| 鸽形目  | 4  | 12 |
| 雁形目  | 1  | 7  |
| 鸪形目  | 1  | 2  |
| 鸡形目  | 1  | 2  |
| 鹇形目  | 1  | 3  |
| 隼形目  | 1  | 2  |
| 鸮形目  | 1  | 2  |
| 佛法僧目 | 1  | 1  |
| 沙鸡目  | 1  | 1  |
| 犀鸟目  | 1  | 1  |
| 夜鹰目  | 1  | 1  |
| 啄木鸟目 | 1  | 1  |
| 合计   | 22 | 50 |

#### ◆ 区系组成

按区系类型划分，评价区内的鸟类分为 2 类：古北种 15 种，占比 30%；广布种 35 种，占 70%。评价区鸟类以广布种占优势。

#### ◆ 居留型

项目评价区现状调查结果共有鸟类 14 目 22 科 50 种，其中夏候鸟的种类最多，为 30 种，占评价区统计鸟类种数的 60%；留鸟共 14 种，占评价区统计鸟类 28%。

#### ◆ 生态类群

项目评价区现状调查结果共有鸟类 14 目 22 科 50 种，其中游禽的种类最多，为 14 种，占评价区统计鸟类种数的 28%；其次为鸣禽 13 种，占评价区统计鸟类的 26%；涉禽 10 种，占评价区统计鸟类的 20%；陆禽 5 种，占评价区统计鸟类的

10%；猛禽和攀禽均为 4 种，各占评价区统计鸟类的 8%。

#### ◆生态类型

根据不同鸟类的生态习性的差异，评价区鸟类主要包括草甸、灌丛、林地、农田、水域和沼泽等 6 种。评价区不同生态习性的鸟类调查内容如下：

a.草甸鸟类：草甸区鸟类组成较杂，大多有保护色。本区共调查到草甸鸟类 2 种，占本区鸟类种数的 4%，分别为毛腿杀鸡（*Syrrhaptes paradoxus*）和原鸽（*Columba livia*）。

b.森林、灌丛鸟类：本区林地面积不大，林栖鸟类数量和种类较丰富。此类型鸟类其特征是翼较短且宽而钝，小翼发达，多为树栖型鸟类，以雀形目等小型鸟类居多。分布在这两类生境的鸟类有鸢形目、鹞形目及雀形目鸟类。常见种有灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、短耳鸮（*Asio flammeus*）等。

c.农田鸟类：项目评价区农田面积分布较大，为食谷鸟类在此栖息、觅食提供了条件。本区共调查到农田鸟类 5 种，占本区类种数的 10%，如家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀（*Passer montanus*）等。

d.水域和沼泽鸟类：项目评价区水域和沼泽面积也较大，为游禽和涉禽提供了条件。本区调查到水鸟共 24 种，占本区类种数的 48%，如遗鸥（*Ichthyiaetus relictus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等。

#### ◆保护鸟类

评价区鸟类中属于国家一级重点保护野生动物有 2 种，分别是遗鸥和青头潜鸭（*Aythya baeri*）2 种；属于国家二级重点保护野生动物有黑颈鹈鹕（*Podiceps nigricollis*）、白腰杓鹬（*Numenius arquata*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、红脚隼（*Falco amurensis*）、纵纹腹小鸮（*Athene noctua*）、短耳鸮（*Asio flammeus*）、蒙古百灵（*Melanocorypha mongolica*）和云雀（*Alauda arvensis*）共 8 种。宁夏重点保护野生动物有苍鹭（*Ardea cinerea*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*）、琵嘴鸭（*Anas clypeata*）和鹊鸭（*Bucephala clangula*）共 6 种。

其中列入中国红色濒危名录 CR（极危）等级的鸟类有 1 种，为青头潜鸭；列入

VU（易危）等级的鸟有 2 种，分别为遗鸥和蒙古百灵；列入 NT（近危）等级的鸟有 4 种，分别为黑颈鹳、白腰杓鹬、短耳鸮和红脚隼。

表 5.1-17

评价区鸟类调查情况统计表

| 序号 | 目名  | 科名   | 种名   | 拉丁名                           | 保护等级 | 濒危等级 | 居留型 | 生态类群 | 区系  | 生境分布 |
|----|-----|------|------|-------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|
| 1  | 鸡形目 | 雉科   | 斑翅山鹑 | <i>Perdix dauurica</i>        |      | 无危   | 留鸟  | 陆禽   | 古北界 | 灌丛   |
| 2  | 鸡形目 | 雉科   | 环颈雉  | <i>Phasianus colchicus</i>    |      | 无危   | 留鸟  | 陆禽   | 广布种 | 灌丛   |
| 3  | 雁形目 | 鸭科   | 斑嘴鸭  | <i>Anas zonorhyncha</i>       | 省级   | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 4  | 雁形目 | 鸭科   | 赤麻鸭  | <i>Tadorna ferruginea</i>     | 省级   | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 5  | 雁形目 | 鸭科   | 赤嘴潜鸭 | <i>Netta rufina</i>           |      | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 6  | 雁形目 | 鸭科   | 绿头鸭  | <i>Anas platyrhynchos</i>     | 省级   | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 7  | 雁形目 | 鸭科   | 琵嘴鸭  | <i>Spatula clypeata</i>       | 省级   | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 8  | 雁形目 | 鸭科   | 青头潜鸭 | <i>Aythya baer</i>            | 一级   | 极危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 9  | 雁形目 | 鸭科   | 鹊鸭   | <i>Bucephala clangula</i>     | 省级   | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 10 | 鸕鹚目 | 鸕鹚科  | 凤头鸕鹚 | <i>Podiceps cristatus</i>     |      | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 11 | 鸕鹚目 | 鸕鹚科  | 小鸕鹚  | <i>Tachybaptus ruficollis</i> |      | 无危   | 留鸟  | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 12 | 鸕鹚目 | 鸕鹚科  | 黑颈鸕鹚 | <i>Podiceps nigricollis</i>   | 二级   | 近危   | 留鸟  | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 13 | 鸽形目 | 鸠鸽科  | 灰斑鸠  | <i>Streptopelia decaocto</i>  |      | 无危   | 留鸟  | 陆禽   | 古北界 | 灌丛   |
| 14 | 鸽形目 | 鸠鸽科  | 原鸽   | <i>Columba livia</i>          |      | 无危   | 留鸟  | 陆禽   | 古北界 | 草甸   |
| 15 | 沙鸡目 | 沙鸡科  | 毛腿沙鸡 | <i>Syrhaptus paradoxus</i>    |      | 无危   | 夏候鸟 | 陆禽   | 古北界 | 草甸   |
| 16 | 夜鹰目 | 雨燕科  | 白腰雨燕 | <i>Apus pacificus</i>         |      | 无危   | 夏候鸟 | 攀禽   | 古北界 | 林地   |
| 17 | 鹈形目 | 鹭科   | 白鹭   | <i>Egretta garzetta</i>       |      | 无危   | 夏候鸟 | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 18 | 鹈形目 | 鹭科   | 苍鹭   | <i>Ardea cinerea</i>          | 省级   | 无危   | 夏候鸟 | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 19 | 鸨形目 | 反嘴鹬科 | 反嘴鹬  | <i>Recurvirostra avosetta</i> |      | 无危   | 旅鸟  | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |



| 序号 | 目名   | 科名   | 种名     | 拉丁名                               | 保护等级 | 濒危等级 | 居留型 | 生态类群 | 区系  | 生境分布 |
|----|------|------|--------|-----------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|
| 20 | 鸻形目  | 反嘴鹬科 | 黑翅长脚鹬  | <i>Himantopus himantopus</i>      |      | 无危   | 夏候鸟 | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 21 | 鸻形目  | 鸻科   | 凤头麦鸡   | <i>Vanellus vanellus</i>          |      | 无危   | 夏候鸟 | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 22 | 鸻形目  | 鸻科   | 灰头麦鸡   | <i>Vanellus cinereus</i>          |      | 无危   | 夏候鸟 | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 23 | 鸻形目  | 鸻科   | 金眶鸻    | <i>Charadrius dubius</i>          |      | 无危   | 夏候鸟 | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 24 | 鸻形目  | 鸻科   | 蒙古沙鸻   | <i>Charadrius mongolus</i>        |      | 无危   | 旅鸟  | 涉禽   | 古北界 | 沼泽   |
| 25 | 鸻形目  | 鸥科   | 红嘴鸥    | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> |      | 无危   | 旅鸟  | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 26 | 鸻形目  | 鸥科   | 鸥嘴噪鸥   | <i>Gelochelidon nilotica</i>      |      | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 27 | 鸻形目  | 鸥科   | 普通燕鸥   | <i>Sterna hirundo</i>             |      | 无危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 28 | 鸻形目  | 鸥科   | 遗鸥     | <i>Ichthyaeetus relictus</i>      | 一级   | 易危   | 夏候鸟 | 游禽   | 广布种 | 水域   |
| 29 | 鸻形目  | 鹬科   | 白腰杓鹬   | <i>Numenius arquata</i>           | 二级   | 近危   | 旅鸟  | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 30 | 鸻形目  | 鹬科   | 红脚鹬    | <i>Tringa totanus</i>             |      | 无危   | 旅鸟  | 涉禽   | 广布种 | 沼泽   |
| 31 | 鸻形目  | 鸻科   | 短耳鸻    | <i>Asio flammeus</i>              | 二级   | 近危   | 夏候鸟 | 猛禽   | 广布种 | 林地   |
| 32 | 鸻形目  | 鸻科   | 纵纹腹小鸻  | <i>Athene noctua</i>              | 二级   | 无危   | 留鸟  | 猛禽   | 古北界 | 林地   |
| 33 | 犀鸟目  | 戴胜科  | 戴胜     | <i>Upupa epops</i>                |      | 无危   | 夏候鸟 | 攀禽   | 古北界 | 林地   |
| 34 | 佛法僧目 | 翠鸟科  | 普通翠鸟   | <i>Alcedo atthis</i>              |      | 无危   | 夏候鸟 | 攀禽   | 广布种 | 林地   |
| 35 | 啄木鸟目 | 啄木鸟科 | 灰头绿啄木鸟 | <i>Picus canus</i>                |      | 无危   | 留鸟  | 攀禽   | 古北界 | 林地   |
| 36 | 隼形目  | 隼科   | 红脚隼    | <i>Falco amurensis</i>            | 二级   | 近危   | 夏候鸟 | 猛禽   | 广布种 | 林地   |
| 37 | 隼形目  | 隼科   | 红隼     | <i>Falco tinnunculus</i>          | 二级   | 无危   | 留鸟  | 猛禽   | 广布种 | 林地   |
| 38 | 雀形目  | 百灵科  | 凤头百灵   | <i>Galerida cristata</i>          |      | 无危   | 留鸟  | 鸣禽   | 古北界 | 林地   |
| 39 | 雀形目  | 百灵科  | 蒙古百灵   | <i>Melanocorypha mongolica</i>    | 二级   | 易危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 古北界 | 林地   |

| 序号 | 目名  | 科名  | 种名    | 拉丁名                           | 保护等级 | 濒危等级 | 居留型 | 生态类群 | 区系  | 生境分布 |
|----|-----|-----|-------|-------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|
| 40 | 雀形目 | 百灵科 | 云雀    | <i>Alauda arvensis</i>        | 二级   | 无危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 古北界 | 林地   |
| 41 | 雀形目 | 鹁鸽科 | 白鹁鸽   | <i>Motacilla alba</i>         |      | 无危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 广布种 | 林地   |
| 42 | 雀形目 | 鹁鸽科 | 黄头鹁鸽  | <i>Motacilla citreola</i>     |      | 无危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 古北界 | 林地   |
| 43 | 雀形目 | 椋鸟科 | 灰椋鸟   | <i>Spodiopsar cineraceus</i>  |      | 无危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 古北界 | 林地   |
| 44 | 雀形目 | 雀科  | 麻雀    | <i>Passer montanus</i>        |      | 无危   | 留鸟  | 鸣禽   | 广布种 | 农田   |
| 45 | 雀形目 | 鸦科  | 达乌里寒鸦 | <i>Corvus dauuricus</i>       |      | 无危   | 冬候鸟 | 鸣禽   | 古北界 | 农田   |
| 46 | 雀形目 | 鸦科  | 大嘴乌鸦  | <i>Corvus macrorhynchos</i>   |      | 无危   | 留鸟  | 鸣禽   | 广布种 | 林地   |
| 47 | 雀形目 | 鸦科  | 红嘴山鸦  | <i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i> |      | 无危   | 留鸟  | 鸣禽   | 广布种 | 农田   |
| 48 | 雀形目 | 鸦科  | 喜鹊    | <i>Pica serica</i>            |      | 无危   | 留鸟  | 鸣禽   | 广布种 | 农田   |
| 49 | 雀形目 | 燕科  | 家燕    | <i>Hirundo rustica</i>        |      | 无危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 广布种 | 农田   |
| 50 | 雀形目 | 燕科  | 金腰燕   | <i>Cecropis daurica</i>       |      | 无危   | 夏候鸟 | 鸣禽   | 广布种 | 林地   |

### 5.1.6.3 宁东海子井湿地公园及周边鸟类调查

宁东海子井湿地公园内具有丰富的野生植物资源、特异的水生环境和相对孤立的岛屿等自然生境，为野生动物，尤其是迁徙鸟类提供了良好的生存空间。

通过查阅相关资料文献，宁东海子井湿地公园及周边分布的鸟类共计13目21科45种，占宁夏已知鸟类总种数（320种）的14.1%，依据《中国鸟类分类与分布名录第四版》分类，鸽形目和雀形目鸟类种数较多，分别占该湿地鸟类总数26.67%和24.44%，总数超过南湖分布鸟类的50%，如果加上雁形目鸟类，接该区域鸟类总种数70%，因而在南湖湿地鸽形目、雀形目和雁形目鸟类构成了该地鸟类的主体。本区的留鸟有15种，占鸟类总数的33.33%；旅鸟有5种，占鸟类总数的11.11%；夏候鸟有22种，占鸟类总数的48.84%；冬候鸟有2种，占鸟类总数的4.44%；迷鸟1种，占鸟类总数的2.22%。

宁东海子井湿地公园及周边分布的鸟类中属于国家一级重点保护野生动物有2种，分别是遗鸥（*Ichthyaeetus relictus*）和青头潜鸭（*Aythya baeri*）2种；属于国家二级重点保护野生动物有红隼（*Falco tinnunculus*）、红脚隼（*Falco amurensis*）、短耳鸮（*Asio flammeus*）共3种。宁夏重点保护野生动物有苍鹭（*Ardea cinerea*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*）、琵嘴鸭（*Spatula clypeata*）、鹊鸭（*Bucephala clangula*）共6种。其中，遗鸥主要栖息在南湖湿地的湖心岛上，集群出现，主要以水生生物等为食。

遗鸥属鸽形目鸥科，是被人类所认识最晚的鸟种之一，即遗落之鸥。被列入中国国家一级重点保护野生动物、中国濒危动物红皮书易危物种、IUCN濒危物种红色名录ver3.1一易危（VU）、《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 I 物种和《世界受威胁鸟类名录》中的稀有物种。遗鸥作为内陆型繁殖的鸥种，对其繁殖条件要求苛刻，仅取荒漠——半荒漠(包括戈壁、沙漠、沙地、干旱草原等)环境条件下湖泊的湖心岛为其繁殖生境，当属狭栖性鸟种。在人类活动频繁的今天，只有湖心岛可供遗鸥繁殖使用，湖岸以外，对于遗鸥而言则缺乏安全感。宁东海子井湿地公园及周边鸟类类型分布见表5.1-18。

表 5.1-18 鸟类类型分布表

| 鸟类类型  | 科数 |        | 种数 |        |
|-------|----|--------|----|--------|
|       | 数量 | 占比     | 数量 | 占比     |
| 合计    | 21 | 100%   | 45 | 100%   |
| 雁形目   | 1  | 4.76%  | 7  | 15.56% |
| 鸻形目   | 6  | 28.57% | 12 | 26.67% |
| 雀形目   | 6  | 28.57% | 11 | 24.44% |
| 其他13目 | 8  | 38.10% | 15 | 33.33% |

综上所述，宁东海子井湿地公园范围内有国家一级重点保护野生动物 2 种- 遗鸥、青头潜鸭；国家二级重点保护野生动物 3 种，分别为红隼、红脚隼和短耳 鸮；宁夏重点保护野生动物 6 种，分别为苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴 鸭、鹊鸭。南湖湿地动植物的有效保护，对毛乌素沙地与黄土高原过渡带野生 动植物保育，特别是遗鸥、青头潜鸭的繁殖与栖息起到积极作用。

5.1.6.4 遗鸥分布情况调查

1、区域遗鸥分布情况

(1)遗鸥分布情况

遗鸥属鸻形目（CHARADRIIFORMES）鸥科（Laridae），被列入中国国家一 级重点保护野生动物、中国濒危动物红皮书易危物种、IUCN 濒危物种红色名录 ver3.1—易危（VU）、《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 I 物种和《世界受 威胁鸟类名录》中的稀有物种。

遗鸥（*Ichthyaeetus relictus*）有 3 个亚群，分别分布在中亚、蒙古南戈壁和中国 鄂尔多斯及其周边地区。在我国确知分布在吉林、辽宁、北京、天津、河北、山 东、山西、陕西、内蒙古、甘肃、新疆、青海、云南、湖北、江苏、上海、福建、 香港等地，是蒙新区典型物种，自 1929 年瑞典动物学家隆伯格首次发现并记录到 遗鸥以来，各地均有报道新繁殖地或越冬地。进入本世纪，2014 年河北康保县康 巴诺尔湖国家湿地公园、2012 年内蒙古呼和浩特市祆太湿地、2013 年陕西省定边 县苟池湿地。

(2)宁东海子井湿地公园遗鸥分布情况调查

2016 年 5 月、7 月，在开展全国湿地产权确权试点工作中，在南湖蓄水工程中

的小南湖、1#湖、2#湖，观察到疑似遗鸥鸟类约 800 只，经拍摄生境照片、群体照片和个体照片，鉴定为遗鸥（*Ichthyaetus relictus*），属于宁夏回族自治区鸟类新纪录种，南湖蓄水工程成为遗鸥种群新的繁殖地。根据宁夏回族自治区林草局相关部门提供的观测数据显示，2016 年首次发现以来，遗鸥数量之后呈逐年增加趋势，具体为：

2016 年 5 月，首次在南湖蓄水工程区域观测到 800 余只遗鸥，这是宁夏首次记录到遗鸥的观测数据；

2019 年，南湖蓄水工程中的大南湖区域被批准为宁东海子井湿地公园，级别为自治区级，当年观测到遗鸥数量达 1600 余只，占全球观测到遗鸥数量的近十分之一；

2020 年，宁东海子井湿地公园的遗鸥数量进一步增加，观测到约 2000 只；

2021 年—2024 年，宁东海子井湿地公园的遗鸥数量相对稳定，每年来此地繁殖的遗鸥数量约为 3500 只。

### (3)宁东海子井湿地公园遗鸥来源分析

宁夏盐池县和灵武市交界的宁东海子井湿地公园为遗鸥新的繁殖地尚属首次发现，该区域距离陕西红碱淖遗鸥繁殖地 306km，距离桃力庙遗鸥分布地 313km，距离浩通音察干淖尔遗鸥繁殖地 250km，距离近些年发现陕西苟池的遗鸥生境地 65km，具体见图 5.1-16。



图 5.1-16 宁东海子井湿地公园与其他遗鸥繁殖地距离示意图

宁东海子井湿地公园发现新的遗鸥繁殖群，是目前发现的遗鸥鄂尔多斯种群分布在所记录区域的最西边的一个繁殖群，推测为鄂尔多斯种群向西南的毛乌素沙地扩散的结果。早在 20 世纪 90 年代以前，兰州大学王香亭先生在宁夏开展了陆生野生动物调查，收集整理了大量资料，并出版了《宁夏脊椎动物志》，明确遗鸥没有分布记录；上世纪末到本世纪初，原国家林业局组织开展了宁夏野生动物调查工作，也明确宁夏没有遗鸥分布；2006 年，付景文先生编纂的《宁夏鸟类图鉴》也明确宁夏没有遗鸥分布，后经查阅宁夏相关鸟类资料及文献，均没有遗鸥在宁夏的分布记录。2016 年，宁夏开展湿地产权确权调查时一并开展了湿地水鸟调查，除宁东海子井湿地公园外，其周边其他湿地中也没有发现遗鸥种群。首次在宁夏发现遗鸥种群分布时间是 2016 年 5 月底，为了证明宁夏为遗鸥新的繁殖地，2017 年自治区林草局开展了宁东海子井湿地公园区域全年监测，观测并记录了遗鸥繁殖、觅食、迁徙行为，拍摄了大量照片和视频，这也明确了宁夏是遗鸥新的繁殖地。该区域紧邻宁夏吴忠市盐池县，距遗鸥陕西苟池分布地仅 60 余公里。相关研究调查成果表明，苟池生境已经不再适合遗鸥生存，因此分布在该处的遗鸥种群重新选择了

宁东海子井湿地公园，也可能是苟池种群中的一些遗鸥个体发现了该处生境，回迁至主种群后带领其他个体来到宁东海子井湿地公园繁衍，形成新的繁殖地和繁殖群。宁东海子井湿地公园所在的南湖蓄水工程区域自 2013 年以来由煤矿排水形成的年轻的人工湖，有 4~5 个湖心岛，水质为高盐水，食物为大量摇蚊类，来源、数量稳定，这都为遗鸥繁殖提供了良好的条件。地域相邻、生境适宜、影响轻微促成了遗鸥最终选择宁东海子井湿地公园为其新的繁殖地。

## 2、银星一井井田范围遗鸥现状调查

为了查明区域保护鸟类在井田范围内分布情况，根据遗鸥一般于 3 月回迁归来、9 月迁徙至渤海之滨的习性，于 2024 年 2 月至 10 月对井田范围内的遗鸥分布情况进行了持续调查。

### ①调查方法

遗鸥调查采用样线法和样点法相结合的方法。样线法亦称路线法、样带法，是在一定的路线（或样带）上统计动物数量的方法。

样线法适用对象具备均匀分布或聚集性不强的动物；数量足够多；相对容易被观察到等特征。同时使用路线法应该注意路线尽可能穿过调查对象分布的所有生境；路线数量足够多，调查面积占总面积的 5%以上。

样点法是在调查区内选择数个样点，然后以样点为中心形成一个圆，直接计数一定面积内的鸟类种类和数量。样点法易于发现种类多，易于实施、随机化或系统化，适合于复杂的生境，多用于水鸟调查。在实际操作中，样点法可以根据需要设定不同的调查半径，如 25m 或 30m 等，并在每个样点进行一定时间的观察记录，如 15 分钟。

### ②样线（点）布设

依据《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》，2024 年 1 月实地踏查后，确定的遗鸥范围为调查区域，利用 Bigmap 地图处理软件，将确定的各县（市、区）的调查区域勾绘出来，之后使用 Arc gis10.8 软件和已下载的该地区 DEM 数据，确定样线的布设范围。利用 GIS 软件的渔网功能，以该调查区域为模板生成 0.5km×0.5km 的渔网方格，利用 GIS 软件的裁剪功能，以新生成的渔网为输入要素，以各县区产田边界为裁剪要素，得到该调查区域为边界的 0.5km×0.5km 的网格。考



考虑到样线应均匀布设到调查区域内，选择以 3 个网格平均预计 1 条调查样线的密度，依据地形因素，随机设置 4 条调查样线。在调查样线上随机设置调查样点，样点间隔宜在 200m 以上，样点半径为 25 m。本次调查过程中，预设每条样线上布置 1 个样点，共计 4 个。具体见图 5.1-17。

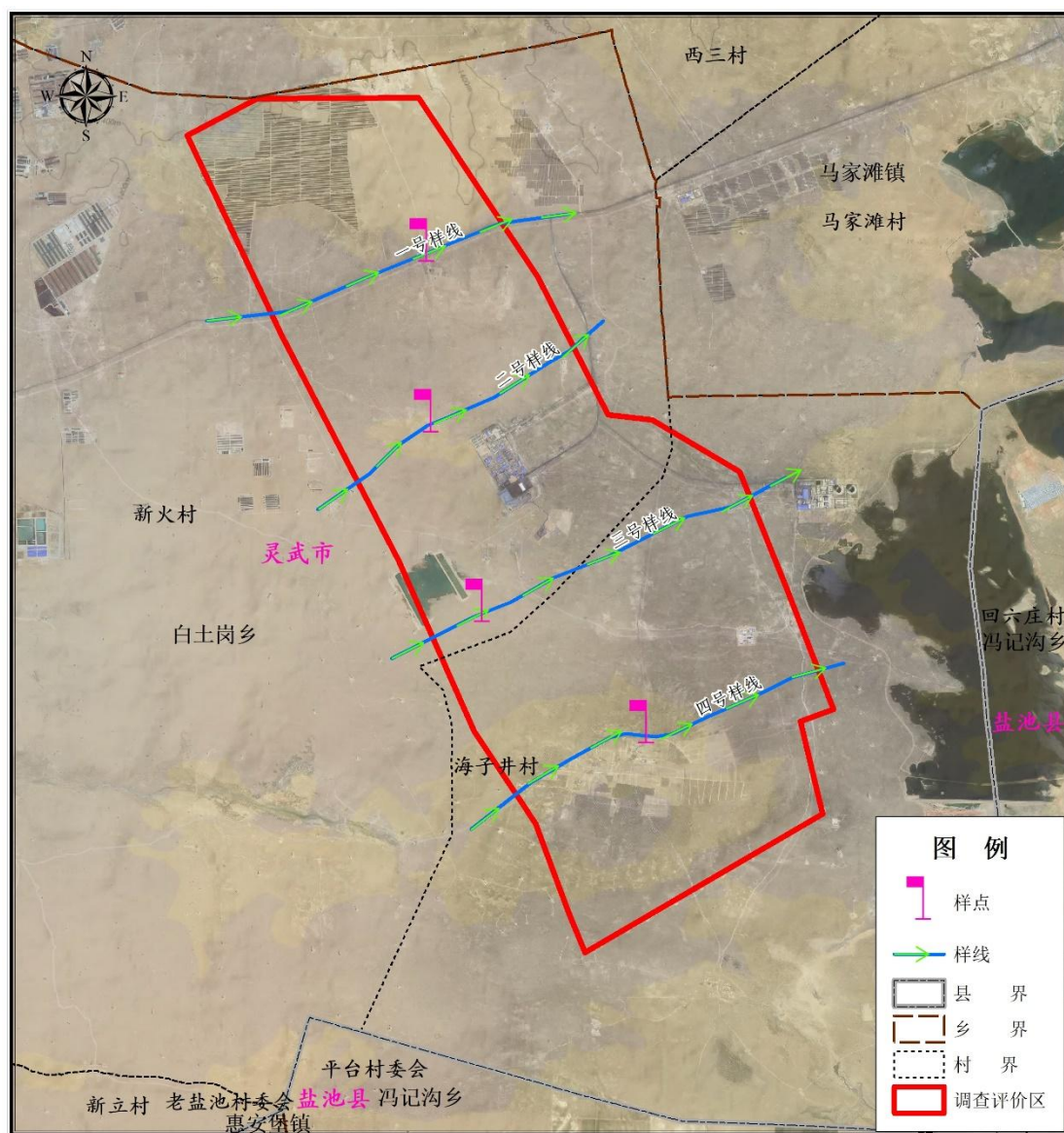


图 5.1-17

遗鸥调查样线样点布设示意图

### ③种群数量分析

使用样线法计算鸟类种群数量的公式为：



$$d_i = \frac{n_i}{2l_i s_i}$$

$$\bar{D} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m d_i$$

$$R = \bar{D}S$$

式中： $d_i$  为第  $i$  条路线上的调查对象密度； $n_i$  为第  $i$  条路线上发现的调查对象个体数； $l_i$  为第  $i$  条路线的长度； $s_i$  为第  $i$  条路线的宽度； $m$  为样线总条数； $\bar{D}$  为调查对象平均密度； $S$  为调查区总面积； $R$  为调查对象种群数量。

使用样点法计算鸟类的种群数量的公式为：

$$\bar{r} = (\sum_{i=1}^N d_i) / N$$

若以  $D$  表示密度， $N$  表示每个样点所观测的鸟类个体数， $r$  表示样点平均半径，则： $D = N / \pi r^2$ 。

#### ④ 调查结果

1) 调查样区内遗鸥的迁徙及繁殖规律。经观测，调查样区内几乎无遗鸥分布，调查样区内的调查样线和调查样点仅有极少数量的遗鸥出现。遗鸥的迁徙和繁殖规律依托宁东海子井湿地公园观测数据中总结归纳如下。2024 年 3 月底至 4 月初，遗鸥开始陆续迁徙到宁东海子井湿地公园，至 5 月初进入繁殖期。4 月 27 日，调查发现遗鸥开始选择宁东海子井湿地公园的湖心岛筑巢，5 月 13 日遗鸥选择在湖心岛上产卵，进入产卵期，巢内基本有卵，遗鸥巢较为简单，一般为直径 25cm 近圆形地面浅巢，巢深 5~10cm，巢中铺垫物简单，基本为枯草和羽毛或者直接在沙地上刨出浅坑产卵。巢址多选择在枯死的或者活的白刺和盐爪爪周边沙地或裸土地，5 月 13 日，观察到大部分遗鸥已经产卵，巢中有 1~3 枚卵不等。5 月 30 日，大部分卵孵化出雏，孵化期间，雌雄亲鸟会轮流孵卵。幼鸟出壳后，亲鸟会轮流喂食，7 月中旬以后，幼鸟具备独立生存能力，开始自行随亲鸟捕食，并进而自行取食。8 月初至 8 月中旬，亲鸟及当年育成的雏鸟会迁徙离开宁东海子井湿地公园。

2）遗鸥的适生生境调查

研究文献表明遗鸥对适生生境的要求较高，趋向选择栖息于开阔平原和荒漠与半荒漠地带的咸水或淡水湖泊。遗鸥对繁殖地的选择尤为苛刻，它们仅在荒漠-半荒漠环境条件下的咸水湖泊湖心岛上繁育后代。这些湖心岛通常是人畜难至的，为遗鸥提供了相对安全且少受干扰的繁殖环境。遗鸥迁徙至宁夏主要为选择繁殖生境，进行繁殖活动。在井田内适于遗鸥繁殖的湿地仅为靠近井田西部边界的孤立的银星煤矿蓄水池，且无生境岛，不适宜遗鸥停歇、繁殖，遗鸥繁殖更趋向于湿地湖泊区域，选择距离繁殖巢穴较近的湖泊水面和湿地边缘觅食，其食物来源主要为豆娘、摇蚊等依赖水域生存的低等节肢动物。井田范围总体为不适宜遗鸥生存的生境类型。

3）遗鸥数量调查结果

调查期间，井田范围内遗鸥的数量为 7 只，仅在井田范围内短暂停歇，并不长期停留、觅食和繁殖，宁东海子井湿地公园遗鸥偶有井田范围内活动的行为，井田不是其觅食地、繁殖地和栖息地。具体统计成果见表 5.1-19、表 5.1-20。

表5.1-19 2024年调查样区遗鸥调查样线监测数量（只）

|      | 202402 | 202403 | 202404 | 202405 | 202406 | 202407 | 202408 | 202409 | 202410 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1号样线 | 0      | 0      | 1      | 1      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 2号样线 | 0      | 0      | 2      | 1      | 2      | 0      | 1      | 0      | 0      |
| 3号样线 | 0      | 0      | 2      | 1      | 2      | 1      | 1      | 0      | 0      |

表5.1-20 2024年调查样区遗鸥调查样点监测数量（只）

|      | 202402 | 202403 | 202404 | 202405 | 202406 | 202407 | 202408 | 202409 | 202410 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1号样线 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 2号样线 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      |
| 3号样线 | 0      | 0      | 2      | 1      | 2      | 1      | 1      | 0      | 0      |
| 4号样线 | 0      | 0      | 1      | 1      | 2      | 1      | 0      | 0      | 0      |

4）遗鸥迁徙通道调查结果

根据前文收集的历史文献资料显示，该区域为我国境内目前发现的遗鸥活动的西边界，持续观测成果表明井田范围发现遗鸥数量少且未发现遗鸥向西迁徙情形，不在遗鸥迁徙通道上。

5.1.6.5 重要动物物种及野生动物重要栖息地调查

1、重要物种

根据调查，井田东侧外侧的海子井湿地公园内的主要保护对象为国家一级保护动物遗鸥和青头潜鸭（全球极危物种）2种；国家二级重点保护野生动物鸛鹇、白腰杓鹬、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸱、短耳鸱、蒙古百灵和云雀等8种；以及苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭等6种宁夏重点保护野生动物。

## 2、野生动物重要栖息地调查

本项目区域生境分布较广的为灌丛、农田以及草原生境，根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，井田范围以及评价区范围可能影响的区域内无野生动物重要栖息地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不涉及重要生境。

### 5.1.7 水生生态现状调查与评价

南湖蓄水工程位于评价区东侧，主要由小南湖、1#湖、2#湖、大南湖组成，由于其生态系统体量和保护性生物价值，以大南湖为主体建成了自治区湿地公园。本次评价范围包含以大南湖为主体的宁东海子井湿地公园。

#### 5.1.7.1 调查时间

本次评价于2023年9月对南湖蓄水工程（含小南湖、1#湖、2#湖、大南湖）水生生物进行了调查。参考《湖库水生态环境质量监测与评价及技术指南》（征求意见稿）《河湖健康评价指南（试行）》、《水生态监测技术指南湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）》等相关规范要求，考虑区域湖泊形态、水文状况、水环境质量、水生生物分布、水动力学联系等因素差异，初步确定每个区域的监测点位数量为15个，其中小南湖、1#湖、2#湖，大南湖四片洼地均进行采样，设15个采样点，其中小南湖4个、1#湖2个、2#湖各3个，大南湖6个。主要监测底栖动物、浮游植物、浮游动物、着生藻类、大型水生维管束植物、鱼类的种类、密度、生物量等。项目水生态调查监测点位布置见图5.1-18。

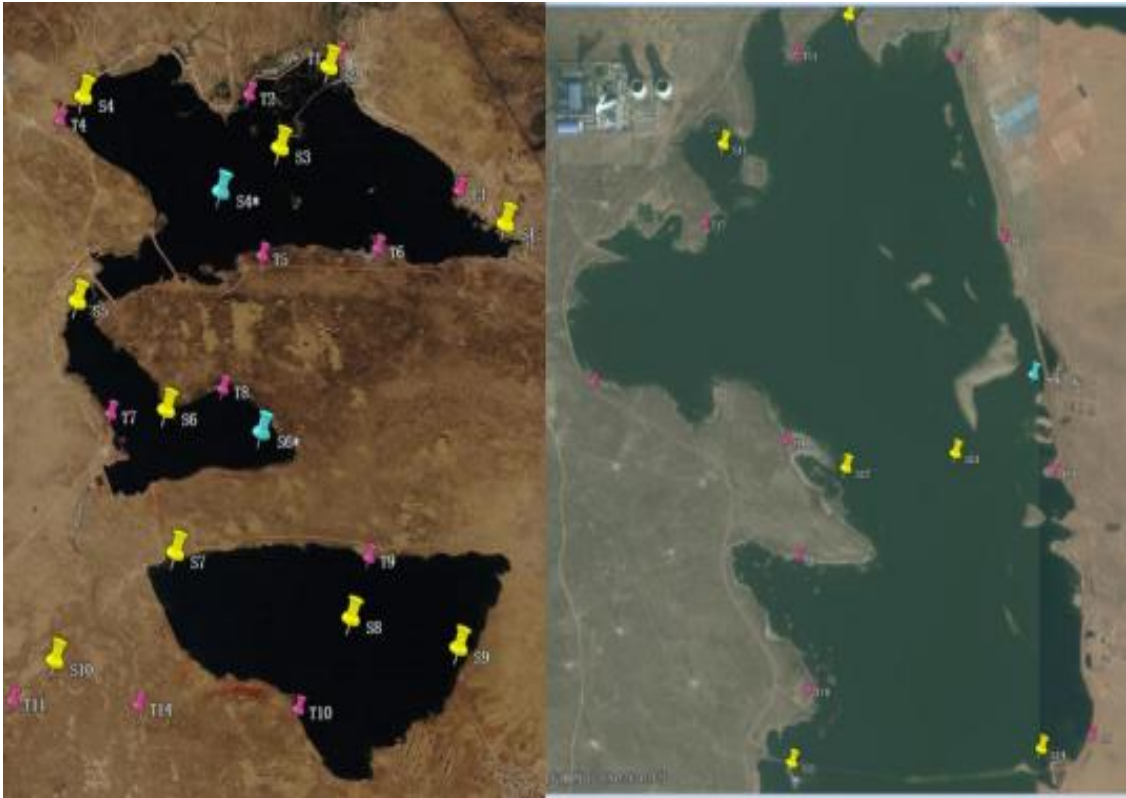


图 5.1-18 水生态调查监测点位布置示意图

表 5.1-21 浮游生物/底栖动物/着生生物监测点位布设基本情况

| 点位编号 | 调查区域 | 水深（m） | 经纬度坐标（°）   |           |
|------|------|-------|------------|-----------|
| S1   | 小南湖  | 2.2   | 106.809761 | 37.764164 |
| S2   | 小南湖  | 1.2   | 106.789906 | 37.776042 |
| S3   | 小南湖  | 1.1   | 106.785594 | 37.772122 |
| S4   | 小南湖  | 4.9   | 106.761961 | 37.773572 |
| S5   | 1#湖  | 2.7   | 106.761181 | 37.758356 |
| S6   | 1#湖  | 3.3   | 106.771828 | 37.751344 |
| S7   | 2#湖  | 2.5   | 106.772233 | 37.739553 |
| S8   | 2#湖  | 4.5   | 106.788408 | 37.729350 |
| S9   | 2#湖  | 2.2   | 106.804500 | 37.732144 |
| S10  | 大南湖  | 3.0   | 106.758925 | 37.731422 |
| S11  | 大南湖  | 3.4   | 106.747972 | 37.724103 |
| S12  | 大南湖  | 1.4   | 106.758608 | 37.703469 |
| S13  | 大南湖  | 2.6   | 106.775039 | 37.708228 |
| S14  | 大南湖  | 1.8   | 106.776014 | 37.686756 |
| S15  | 大南湖  | 0.7   | 106.753372 | 37.686042 |

表 5.1-22 鱼类监测点位布设基本情况

| 点位编号 | 调查区域 | 经纬度坐标 (°)  |           |
|------|------|------------|-----------|
| S1   | 小南湖  | 106.809761 | 37.764164 |
| S2   | 小南湖  | 106.789906 | 37.776042 |
| S3   | 小南湖  | 106.785594 | 37.772122 |
| S4   | 小南湖  | 106.761961 | 37.773572 |
| S5   | 1#湖  | 106.761181 | 37.758356 |
| S6   | 1#湖  | 106.771828 | 37.751344 |
| S7   | 2#湖  | 106.772233 | 37.739553 |
| S8   | 2#湖  | 106.788408 | 37.72935  |
| S9   | 2#湖  | 106.804500 | 37.732144 |
| S10  | 大南湖  | 106.758925 | 37.731422 |
| S11  | 大南湖  | 106.747972 | 37.724103 |
| S12  | 大南湖  | 106.758608 | 37.703469 |
| S13  | 大南湖  | 106.775039 | 37.708228 |
| S14  | 大南湖  | 106.776014 | 37.686756 |
| S15  | 大南湖  | 106.753372 | 37.686042 |

5.1.7.2 样品采集与处理

采用三角拖网、抓斗采泥器、浮游生物网等工具进行定性定量采集。浮游植物、浮游动物等均在水面下 0.5m 处进行采集，用鲁哥氏液或福尔马林固定后带回实验室进行检测分析，具体图 5.1-19。





2023 年 9 月采样情况



图 5.1-20

水生态环境现场采样情况

5.1.7.3 分析与评价方法

本工程水生生态环境现状调查主要采用野外调查与资料收集法，调查方法具体见表 5.1-23。

表 5.1-23 水生生物资源与水域生态环境现状调查方法

| 调查内容        | 调查方法  |
|-------------|---|
| 鱼类区系        | 《河流水生生物调查指南》（科学出版社）   |
| 鱼类资源        | 参照SL 167-2014水库渔业资源调查规范   |
| 鱼类种群结构      |   |
| 鱼类生物学       |   |
| 鱼类产卵场       |   |
| 产粘性卵鱼类早期资源  |   |
| 产漂流性卵鱼类早期资源 | SC/T 9407-2012河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范《河流水生生物调查指南》（科学出版社）《长江鱼类早期资源》（曹文宣、常剑波等） |
| 浮游植物        | SC/T 9402-2010淡水浮游生物调查技术规范  |
| 浮游动物        | SC/T 9102.3-2007渔业生态环境监测规范第3部分：淡水                                     |
| 底栖生物        | 《河流水生生物调查指南》（科学出版社）   |
| 初级生产力       | 《河流水生生物调查指南》（科学出版社）   |
| 高等水生植物      | SC/T 9429-2019淡水渔业资源调查规范河流  |
| 水质          | SC/T 9102.3-2007渔业生态环境监测规范第3部分：淡水                                     |
|             | HJ 494-2009水质采样技术指导   |
|             | GB/T 14581-1993水质湖泊和水库采样技术指导  |
|             | GB 3838-2002地表水标准   |
| 沉积物调查       | SC/T9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第3部分：淡水                                     |

(1)浮游藻类调查方法

用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20~30cm 的速度，作“∞”字形循环缓慢拖网约 4 分钟左右采样，样品用 4%福尔马林液固定，作为定性样品。

定量样品采集，用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 的水层中采 1000mL，加鲁哥氏液 15mL 进行固定，再加入少许甲醛溶液，以免变质。定量水样带回实验室后，在分析前先置入分液漏斗中静置 36~48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至 30mL，倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm<sup>2</sup>），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野并

计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按公式  $N = \frac{Cs}{Fs \times Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$  计算出每升水中浮游植物的数量

式中：Cs——计数框面积(mm<sup>2</sup>)

Fs——每个视野的面积(mm<sup>2</sup>)

Fn——计数过的视野数

V——1L 水样经沉淀浓缩后的体积(mL)

U——计数框的体积(mL)

Pn——每片计算出的浮游植物个数

生物量的计算，因浮游藻类个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，因此体积值 (um<sup>3</sup>) 换算为重量值(109um<sup>3</sup>=1mg)。

## (2)水生维管束植物调查方法

定性采样：采集水深 2m 以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。

## (3)浮游动物调查方法

### ①浮游动物定量标本的采集

用 1000mL 有机玻璃采水器采集，因受采样时间限制，浮游动物数量稀少，故每采样点均采集水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，留 1L 水样装瓶，加 15mL 鲁哥氏液固定。

### ②浮游动物定性标本的采集

选择不同的水域区，用 25 号或 13 号浮游生物网在水面下 0.5m 水深处拖动 2~3 分钟，将采得的水样装入编号瓶。原生动物和轮虫，每升水样加鲁哥氏液 15mL 固定；甲壳动物水样加 5%甲醛液固定。

### ③室内观察与鉴定



将野外采集的水样，倒入沉淀器静置 48~72h，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至 30mL，每样取浓缩液 0.1mL 于生物计数框中镜检，每样品检查 2 次。甲壳类水样，沉淀浓缩至 5mL，用 1mL 计数框全液镜检。定性的样品，物种鉴定到属或种；定量的样品，在 10×10 倍的显微镜下，逐一统计浮游动物各种类的个体数量，每一水样的浮游动物连续计算 2 次，如 2 次计算结果差异很大，则需再计算 1~2 次，将各次数值平均，按下式计算每升水中的浮游生物数量。

#### (4)底栖动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1m<sup>2</sup>，将此 1m<sup>2</sup> 内之石块拣出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，放入编号瓶中用 5% 甲醛溶液固定保存。

#### (5)鱼类调查方法

##### ①鱼类组成调查方法

根据鱼类调查方法，在评价区范围设置调查断面，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。

##### ②鱼类资源现状调查方法

采用长 100m，宽幅 2m，网目为 2.5cm 的流刺网、地笼和粘网相结合的方式对鱼类资源量进行调查。同时，采取资料收集法，向沿河渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析。

#### (5)鱼类调查方法

##### ①鱼类组成调查方法

根据鱼类调查方法，在评价区范围设置调查断面，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

##### ②鱼类资源现状调查方法

采用长 100m，宽幅 2m，网目为 2.5cm 的流刺网、地笼和粘网相结合的方式对鱼类资源量进行调查。同时，采取资料收集法，向沿河渔业主管部门和渔政管理部

门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

### ③鱼类重要生境调查方法

走访沿河居民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证，鱼类产卵场作为主要调查的对象。

## 5.1.7.4 调查结果

### 5.1.7.4.1 优势种

优势种类（按照下式计算每个种类的优势度Y，Y值大于0.02的种类为优势种）应鉴定到种或者属。

$$Y = \frac{N_i}{N}$$

式中：N<sub>i</sub>——第i种的个体数；

N——所有种类的总个体数。

### 香农—维纳多样性指数

香农—维纳多样性指数结果按照下列公式计算：

$$H = - \sum_{i=1}^{N_s} \left( \frac{n_i}{N} \right) \log_2 \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

式中：H——香农-维纳多样性指数；

N<sub>s</sub>——物种数；

i——第i个物种；

n<sub>i</sub>——物种i的个体数；

N——生物个体总数。

### 5.1.7.4.2 物种组成

调查结果表明，本次调查的15个样点中共鉴定浮游植物43属64种，隶属于绿藻门、硅藻门、红藻门、甲藻门、黄藻门、蓝藻门、裸藻门、隐藻门8门。其中，绿藻门植物在种类组成上占优势，有18属22种，占41.86%；硅藻门次之，有13属24种，占30.23%；再其次分别为蓝藻门，有4属6种，占9.3%；裸藻门，有3属3种，

占7.0%；红藻门，有2属2种，占4.7%；甲藻门，有1属4种，占2.3%；黄藻门，有1属1种，占2.3%；隐藻门，有1属2种，占2.3%。

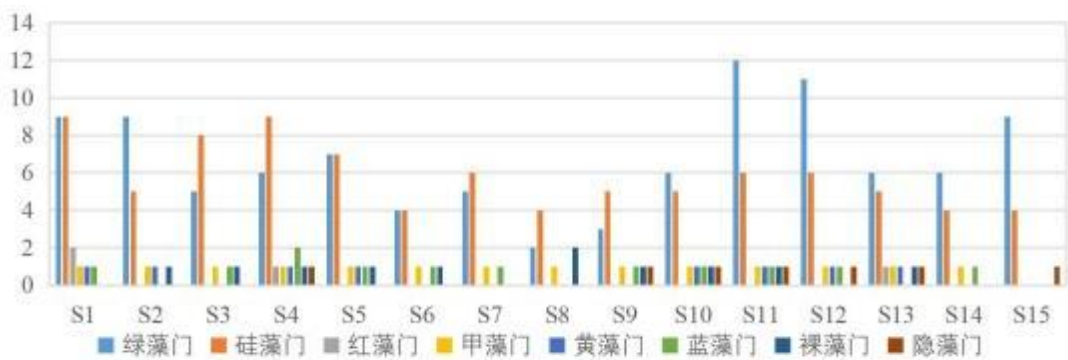


图 5.1-21 各样点不同属类浮游植物统计图



图 5.1-22 各样点不同种类浮游植物统计图

5.1.7.4.3 优势种

南湖各调查样点优势种植物组成分布如表5.1-24所示。其中，小南湖S4调查样点浮游植物优势种数量最多，有15种优势植物，分别为谷皮菱形藻、钝脆杆藻、肘状针杆藻、纤维藻、肾形藻、双对栅藻、蹄形藻、波吉卵囊藻、椭圆形多甲藻、膝口藻、平裂藻属、普通等片藻、小球藻、湖生卵囊藻、颗粒颤藻；小南湖S1调查样点浮游植物优势种次之，有12种优势植物，分别为谷皮菱形藻、钝脆杆藻、湖生四孢藻、肾形藻、双对栅藻、波吉卵囊藻、椭圆形多甲藻、膝口藻、尖针杆藻、葡萄藻、加顿多甲藻、平裂藻。大南湖S13调查样点浮游植物优势种最少，有4种，仅为钝脆杆藻、肘状针杆藻、波吉卵囊藻、葡萄藻，谷皮菱形藻、钝脆杆藻等在多个样点均为优势种类。

表 5.1-24

采样点不同门类浮游植物优势种

| 种类     | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 1#湖  | 1#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 1#   | 2#   | 3#   | 4#   | 5#   | 6#   | 7#   | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14#  | 15#  |
| 蛋白核小球藻 | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.01 |      |
| 梅尼小环藻  | 0.02 |      |      | 0.00 |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      | 0.00 | 0.00 |      |
| 瞳孔舟形藻  | 0.00 |      | 0.00 |      | 0.00 |      |      |      |      |      | 0.00 |      | 0.00 |      |      |
| 谷皮菱形藻  | 0.25 | 0.13 | 0.20 | 0.04 | 0.10 | 0.09 | 0.03 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.05 | 0.11 | 0.02 | 0.01 | 0.08 |
| 舟形藻属   | 0.00 |      | 0.00 |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 三叶四角藻  | 0.02 | 0.00 |      |      | 0.01 | 0.02 |      | 0.25 | 0.00 |      | 0.00 | 0.00 |      |      |      |
| 巴西栅藻   | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |
| 钝脆杆藻   | 0.04 | 0.40 | 0.18 | 0.04 | 0.47 | 0.33 | 0.21 | 0.21 | 0.67 | 0.19 | 0.09 | 0.38 | 0.03 | 0.12 | 0.12 |
| 肘状针杆藻  | 0.01 | 0.00 |      | 0.03 | 0.00 |      |      | 0.02 | 0.00 | 0.00 |      |      | 0.09 |      | 0.03 |
| 湖生四孢藻  | 0.04 | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.02 | 0.03 |      |      | 0.01 |
| 纤维藻属   | 0.01 |      | 0.01 | 0.03 |      |      |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |
| 肾形藻    | 0.02 |      |      | 0.03 |      |      |      |      |      |      | 0.02 |      |      |      | 0.07 |
| 双对栅藻   | 0.03 |      | 0.05 | 0.18 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 蹄形藻    | 0.01 |      |      | 0.03 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 波吉卵囊藻  | 0.06 | 0.05 | 0.03 | 0.09 | 0.01 | 0.06 |      |      | 0.00 | 0.05 | 0.09 | 0.02 | 0.76 | 0.20 | 0.14 |
| 衣藻属    | 0.02 | 0.02 |      | 0.00 | 0.03 |      | 0.02 |      |      |      | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.19 |
| 楯形多甲藻  | 0.08 |      | 0.05 | 0.02 | 0.03 |      | 0.32 | 0.08 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |      |
| 膝口藻    | 0.03 | 0.03 |      | 0.03 | 0.01 |      |      |      |      | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |      |      |
| 羽纹藻属   | 0.00 |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 双头辐节藻  | 0.01 |      | 0.01 | 0.00 |      |      |      |      | 0.01 |      | 0.00 | 0.00 |      |      |      |
| 线形菱形藻  | 0.01 |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 尖针杆藻   | 0.02 |      |      | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.07 | 0.00 | 0.00 |      | 0.01 |      | 0.04 |
| 草鞋形波缘藻 | 0.01 |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 葡萄藻    | 0.11 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.03 |      |      |
| 加顿多甲藻  | 0.04 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

| 种类        | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 1#湖  | 1#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 1#   | 2#   | 3#   | 4#   | 5#   | 6#   | 7#   | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14#  | 15#  |
| 平裂藻属      | 0.11 |      | 0.31 | 0.19 | 0.03 |      | 0.05 |      |      |      | 0.02 |      |      | 0.05 |      |
| 绿柄球藻      | 0.02 | 0.02 |      |      | 0.05 |      | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.01 |      |      |      |
| 微小多甲藻     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.02 | 0.01 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      | 0.00 |      |
| 斯潘塞布纹藻    | 0.00 |      | 0.01 | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 普通等片藻     |      | 0.01 | 0.05 | 0.02 | 0.03 |      | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.01 |      | 0.02 |      |      |      |
| 泡状胶囊藻     |      | 0.26 | 0.01 |      | 0.01 | 0.03 |      |      |      | 0.39 | 0.53 | 0.28 | 0.00 | 0.45 | 0.26 |
| 实球藻       |      | 0.01 |      |      |      | 0.11 | 0.04 |      |      |      | 0.03 | 0.01 |      | 0.06 | 0.01 |
| 细粒囊裸藻     |      | 0.00 |      |      | 0.01 |      |      | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |      |      |      |      |
| 菱形肋缝藻     |      | 0.00 | 0.01 | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 四角十字藻     |      | 0.03 |      |      |      |      |      |      |      | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.02 |      | 0.02 |
| 绿球藻属      |      | 0.00 | 0.02 |      | 0.01 |      |      |      |      |      | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 膨胀桥弯藻     |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 尖头舟形藻     |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00 |      |
| 尖布纹藻      |      |      | 0.00 |      | 0.00 |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 尖辐节藻      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |
| 放射舟形藻     |      |      | 0.01 |      | 0.01 |      | 0.01 |      |      |      | 0.00 | 0.00 |      |      | 0.00 |
| 易变裸藻      |      |      | 0.00 |      |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 尖尾蓝隐藻     |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 小球藻属      |      |      |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 湖生卵囊藻     |      |      |      | 0.02 | 0.01 | 0.04 |      |      |      | 0.00 | 0.03 | 0.01 |      | 0.04 |      |
| 普通等片藻线形变种 |      |      |      | 0.00 |      |      | 0.01 |      |      |      |      | 0.00 |      |      |      |
| 颗粒颤藻      |      |      |      | 0.14 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 坎宁顿拟多甲藻   |      |      |      | 0.00 |      | 0.01 |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |
| 钝脆杆藻中狭变种  |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |
| 卵形鳞孔藻     |      |      |      | 0.00 |      |      |      | 0.02 |      |      |      |      | 0.00 |      |      |
| 钝脆杆藻披针形变种 |      |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

| 种类     | 小南湖 | 小南湖 | 小南湖 | 小南湖 | 1#湖  | 1#湖  | 2#湖  | 2#湖 | 2#湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖 | 大南湖  |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
|        | 1#  | 2#  | 3#  | 4#  | 5#   | 6#   | 7#   | 8#  | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14# | 15#  |
| 湖生绿星球藻 |     |     |     |     | 0.02 |      | 0.06 |     |      |      |      |      |      |     |      |
| 小环藻属   |     |     |     |     |      | 0.02 |      |     |      |      | 0.00 | 0.00 |      |     |      |
| 点形平裂藻  |     |     |     |     |      | 0.13 |      |     |      |      |      |      |      |     |      |
| 细小平裂藻  |     |     |     |     |      | 0.09 |      |     |      |      |      |      |      |     |      |
| 团藻属    |     |     |     |     |      |      | 0.16 |     |      |      |      |      |      |     |      |
| 具尾蓝隐藻  |     |     |     |     |      |      |      |     | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |     | 0.01 |
| 多变鱼腥藻  |     |     |     |     |      |      |      |     | 0.04 |      |      | 0.07 |      |     |      |
| 弓形藻    |     |     |     |     |      |      |      |     |      | 0.00 |      | 0.00 |      |     |      |
| 卵形藻属   |     |     |     |     |      |      |      |     |      | 0.00 |      |      |      |     |      |
| 被甲栅藻   |     |     |     |     |      |      |      |     |      | 0.01 |      |      |      |     |      |
| 大螺旋藻   |     |     |     |     |      |      |      |     |      | 0.02 |      |      |      |     |      |
| 月牙藻    |     |     |     |     |      |      |      |     |      |      |      | 0.00 |      |     | 0.01 |
| 柯氏并联藻  |     |     |     |     |      |      |      |     |      |      |      |      | 0.01 |     |      |
| 优势种数目  | 12  | 7   | 7   | 15  | 8    | 9    | 8    | 6   | 6    | 7    | 9    | 5    | 4    | 7   | 8    |

#### 5.1.7.4.4 群落多样性

各样点浮游植物生物多样性指数计算结果，小南湖S1、S3、S4断面，1#湖S6断面，大南湖S15断面生物多样性指数均大于3；小南湖S2、S5、S8、S10、S11、S12、S14断面生物多样性指数处于2-3之间，其余断面生物多样性指数处于1-2之间。

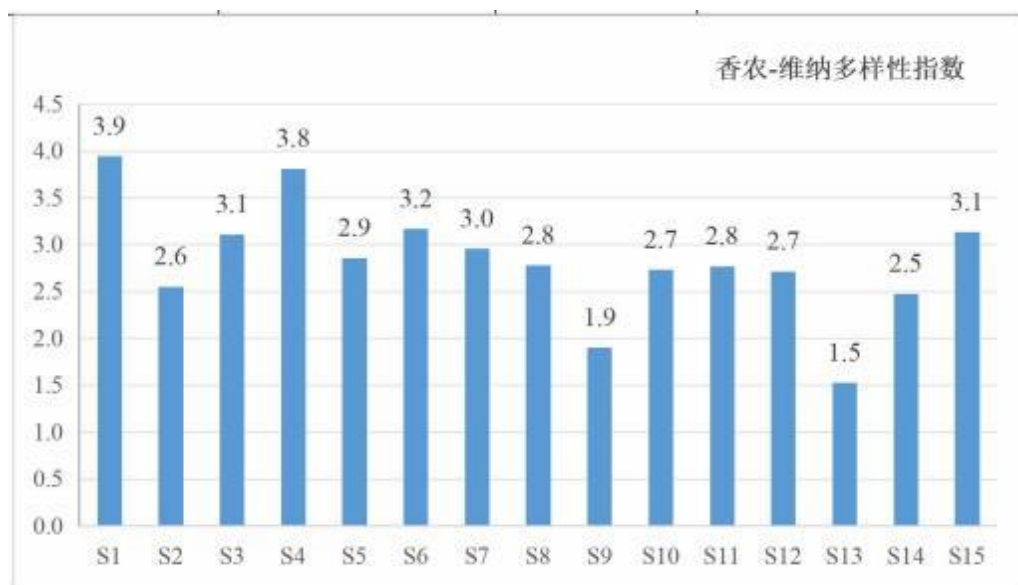


图 5.1-23 各样点浮游植物生物多样性指数分布图

#### 5.1.7.4.5 浮游动物

##### ①物种组成

根据浮游动物调查，共鉴定浮游动物标本5种，隶属于节肢动物门的甲壳纲和颚足纲，其中S1-S10、S13、S15点位鉴定浮游动物4种，隶属于节肢动物门甲壳纲，其中S11、S12、S14点位鉴定浮游动物5种，隶属于节肢动物门甲壳纲和颚足纲。

##### ②优势种

根据动物丰度>2%浮游动物总丰度定义为优势种，南湖各调查样点优势种动物组成分布如表5.1-25所示。其中，优势种比较多的有2#湖S7调查样点优势种有4种，分别为微型裸腹溞、中华异水蚤、桡足类幼体和无节幼体；小南湖S2调查样点、小南湖S3调查样点、小南湖S4调查样点优势种有3种，分别为微型裸腹溞、中华异水蚤、无节幼体；2#湖S8调查样点、大南湖S10调查样点、大南湖S11调

查样点、大南湖S12调查样点、大南湖S13调查样点优势种有3种，分别为中华异水蚤、桡足类幼体和无节幼体；优势种比较少的有1#湖S6调查样点、大南湖S14调查样点，优势种有1种，为无节幼体。

表 5.1-25 各样点浮游植物优势种

| 湖泊  | 点位  | 微型裸腹蚤 | 中华异水蚤 | 桡足类幼体 | 无节幼体 | 剑水蚤科 | 广布中剑水蚤 | 优势种数目 |
|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|--------|-------|
| 小南湖 | S1  | 0.10  | 0.01  | 0.01  | 0.88 | 0.00 | 0.0000 | 2     |
| 小南湖 | S2  | 0.21  | 0.10  | 0.01  | 0.68 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 小南湖 | S3  | 0.21  | 0.22  | 0.01  | 0.57 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 小南湖 | S4  | 0.08  | 0.12  | 0.01  | 0.79 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 1#湖 | S5  | 0.01  | 0.04  | 0.00  | 0.95 | 0.00 | 0.0000 | 2     |
| 1#湖 | S6  | 0.01  | 0.01  | 0.00  | 0.98 | 0.00 | 0.0000 | 1     |
| 2#湖 | S7  | 0.06  | 0.23  | 0.03  | 0.67 | 0.00 | 0.0000 | 4     |
| 2#湖 | S8  | 0.02  | 0.07  | 0.02  | 0.89 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 2#湖 | S9  | 0.01  | 0.13  | 0.02  | 0.85 | 0.00 | 0.0000 | 2     |
| 大南湖 | S10 | 0.01  | 0.07  | 0.03  | 0.90 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 大南湖 | S11 | 0.01  | 0.23  | 0.06  | 0.69 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 大南湖 | S12 | 0.01  | 0.29  | 0.07  | 0.62 | 0.01 | 0.0000 | 3     |
| 大南湖 | S13 | 0.00  | 0.10  | 0.03  | 0.87 | 0.00 | 0.0000 | 3     |
| 大南湖 | S14 | 0.02  | 0.01  | 0.00  | 0.96 | 0.00 | 0.0016 | 1     |
| 大南湖 | S15 | 0.01  | 0.04  | 0.01  | 0.95 | 0.00 | 0.0000 | 2     |

### ③群落多样性

依据各样点浮游动物生物多样性指数计算结果，小南湖S2点位、小南湖S3点位、2#湖S7点位，大南湖S11、大南湖S12点位生物多样性指数均大于1；其余点位浮游动物生物多样性均小于1。



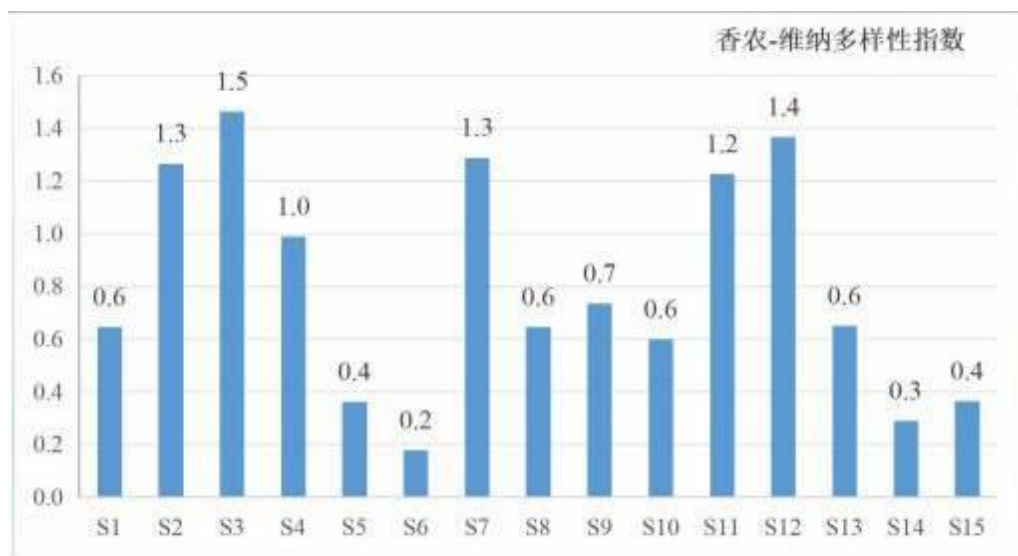


图 5.1-24 各样点浮游动物生物多样性指数统计图

#### 5.1.7.4.6 大型底栖动物

##### ① 物种组成

根据底栖动物调查，共鉴定底栖动物标本11种，隶属于节肢动物门、昆虫纲4目7科。

小南湖S1点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目5科；小南湖S2点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目5科；小南湖S3点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲4目5科；小南湖S4点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科。

1#湖S5点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲4目5科；1#湖S6点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目4科。

2#湖S7点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；1#湖S8点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目4科；1#湖S9点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科。

大南湖S10点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；大南湖S11点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲3目5科；大南湖S12点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；大南湖S13点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科；大南湖S14点位鉴定的底栖动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲4目5科。大南湖S15点位鉴定的底栖

动物物种隶属于节肢动物门、昆虫纲2目3科。底栖动物种属见表5.1-26。

表 5.1-26                    各样点不同属（种）类底栖动物

| 点位  |     | 目 | 科 |
|-----|-----|---|---|
| 小南湖 | S1  | 3 | 5 |
| 小南湖 | S2  | 3 | 5 |
| 小南湖 | S3  | 4 | 5 |
| 小南湖 | S4  | 2 | 3 |
| 1#湖 | S5  | 4 | 5 |
| 1#湖 | S6  | 3 | 4 |
| 2#湖 | S7  | 2 | 3 |
| 2#湖 | S8  | 3 | 4 |
| 2#湖 | S9  | 2 | 3 |
| 大南湖 | S10 | 2 | 3 |
| 大南湖 | S11 | 3 | 5 |
| 大南湖 | S12 | 2 | 3 |
| 大南湖 | S13 | 2 | 3 |
| 大南湖 | S14 | 4 | 5 |
| 大南湖 | S15 | 2 | 3 |

②优势属

根据动物丰度>2%浮游动物总丰度定义为优势属，南湖各调查样点优势属动物组成分布如表85所示。其中，优势属比较多的有大南湖S14调查样点优势属有4个，分别为烁划蝽属、异痣螽属、摇蚊属和水甲署；小南湖S1调查样点、小南湖S3调查样点、小南湖S5调查样点、小南湖S8调查样点优势属有3个，分别为烁划蝽属、异痣螽属和摇蚊属，其他调查样点优势属有2个，分别为烁划蝽属、异痣螽属。底栖优势种见表5.1-27。

表 5.1-27                    各样点不同科类底栖优势种

| 位置  | 编号 | 烁划蝽属 | 异痣螽属 | 摇蚊属  | 虻科   | 刺鞘牙甲属 | 叶甲科  | 水甲属  | 优势属数目 |
|-----|----|------|------|------|------|-------|------|------|-------|
| 小南湖 | S1 | 0.26 | 0.38 | 0.35 | 0.01 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 3     |
| 小南湖 | S2 | 0.58 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.02  | 0.02 | 0.00 | 2     |
| 小南湖 | S3 | 0.39 | 0.57 | 0.03 | 0.00 | 0.00  | 0.01 | 0.00 | 3     |
| 小南湖 | S4 | 0.90 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 1#湖 | S5 | 0.20 | 0.76 | 0.03 | 0.00 | 0.00  | 0.01 | 0.00 | 3     |

| 位置  | 编号  | 划划属  | 异属   | 摇蚊属  | 虻科   | 刺鞘牙甲属 | 叶甲科  | 水甲属  | 优势属数目 |
|-----|-----|------|------|------|------|-------|------|------|-------|
| 1#湖 | S6  | 0.45 | 0.53 | 0.01 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 2#湖 | S7  | 0.96 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 2#湖 | S8  | 0.92 | 0.06 | 0.03 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 3     |
| 2#湖 | S9  | 0.97 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 大南湖 | S10 | 0.28 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 大南湖 | S11 | 0.83 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 0.01  | 0.01 | 0.00 | 2     |
| 大南湖 | S12 | 0.55 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 大南湖 | S13 | 0.62 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |
| 大南湖 | S14 | 0.78 | 0.13 | 0.04 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.04 | 4     |
| 大南湖 | S15 | 0.81 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 2     |

③生物多样性

依据各样点底栖动物生物多样性指数计算结果，小南湖S1点位、小南湖S2点位、小南湖S3点位，1#湖S6、大南湖S14点位浮游生物多样性指数均大于1；其余点位浮游动物生物多样性均小于1。

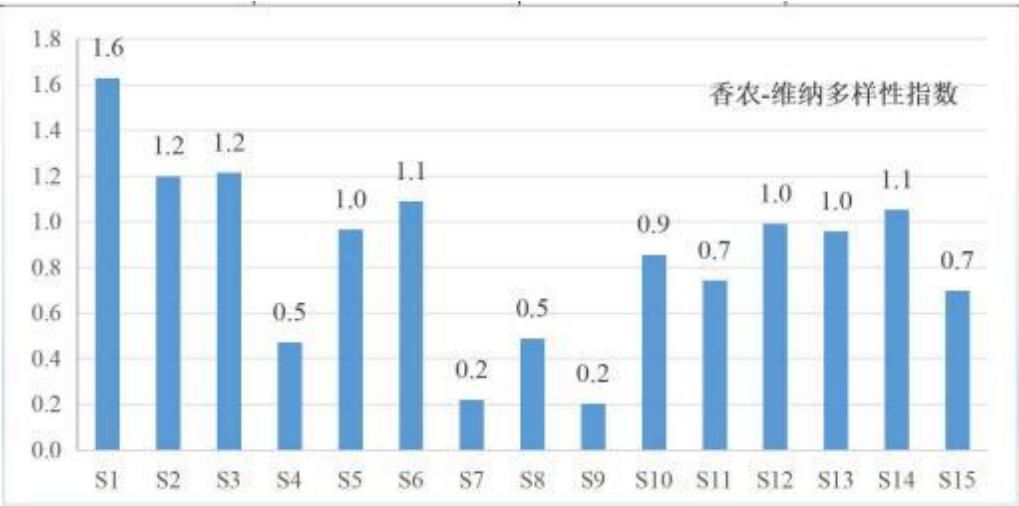


图 5.1-25 各样点大型底栖动物生物多样性统计图

5.1.7.4.7 大型维管束植物

根据现场采样调查结果，目前在南湖捕捞的大型维管束植物均为篦齿眼子菜，重量 2843.5g，生物量 7898.61g/m<sup>2</sup>。

篦齿眼子菜是眼子菜科多年生沉水草本。匍匐茎线形，节间短茎较细，圆柱形，长 20-100cm。叶互生，托叶线形，膜质透明，生于叶腋，先端急尖，抱茎，早落；叶片暗绿色，线形，膜质透明，先端急尖或钝尖，基部稍狭边缘上

半部具细锯齿，下半部具稀齿或全缘。穗状花序，花数朵。果实卵状椭圆形。花期 5-7 月，果期 9-10 月。

篦齿眼子菜为多年生沉水草本，无根茎。茎细长，直径 0.5-1mm，具分枝，近基部常匍匐，于节处生出多数纤长的须根，节间长 2-10cm。叶条形，无柄，长 2-6cm，宽 2-4mm，先端钝圆，基部与托叶贴生成短的叶鞘，叶缘具微细的疏锯齿；叶脉 3-7 条，平行，顶端连接，中脉显著，侧脉较细弱，次级脉不明显；叶鞘长 0.3-0.6cm，抱茎，顶端具一长 3-5mm 的膜质小舌片。穗状花序顶生，具花 2-3 轮；花序梗通常不膨大，与茎近等粗，长 1-4cm；花小，被片 4，淡绿色，雌蕊 4 枚，稀少于 4 枚，离生。果实倒卵形，长约 4mm，顶端具长约 0.5mm 的喙，背部 3 脊，中脊狭翅状，侧脊稍钝。花果期 6-9 月。各样点大型维管束植物见表 5.1-28。

表 5.1-28 各样点大型维管束植物

| 编号  | 点位  | 中文名   | 拉丁文名                       | 重量(g)  | 生物量(g/m²) |
|-----|-----|-------|----------------------------|--------|-----------|
| S1  | 小南湖 | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 177.2  | 492.22    |
| S2  |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 295.2  | 820       |
| S3  |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 366.7  | 1018.61   |
| S4  |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 150.8  | 418.89    |
| S5  | 1#湖 | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 266.8  | 741.11    |
| S6  |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 375.9  | 1044.17   |
| S7  | 2#湖 | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 129.3  | 359.17    |
| S8  |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 74.6   | 207.22    |
| S9  |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 113.7  | 315.83    |
| S10 | 大南湖 | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 34.8   | 96.67     |
| S11 |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 4.4    | 12.22     |
| S12 |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 226.7  | 629.72    |
| S13 |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 195.2  | 542.22    |
| S14 |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 210.3  | 584.17    |
| S15 |     | 篦齿眼子菜 | <i>Stuckenia pectinata</i> | 221.9  | 616.39    |
| 合计  |     |       |                            | 2843.5 | 7898.61   |

5.2.2.4.5着生藻类

①物种组成

调查结果表明，本次调查的15个样点中共鉴定着生藻类51属94种，隶属于硅

藻门、蓝藻门、绿藻门、裸藻门、红藻门5门。其中，硅藻门植物在种类组成上占优势，硅藻门有23属57种，占45.10%；红藻门有1属3种，占1.96%；蓝藻门有13属20种，占25.49%；裸藻门有3属3种，占5.9%；绿藻门有11属11种，占21.57%。具体见表5.1-29。

表 5.1-29 各样点大型底栖动物耐污指数

| 点位  | 编号  | 硅藻门    | 蓝藻门  | 绿藻门  | 裸藻门  | 红藻门  |
|-----|-----|--------|------|------|------|------|
| 小南湖 | S1  | 13属14种 | 3属3种 | 1属1种 |      |      |
|     | S2  | 8属13种  | 7属7种 | 2属2种 | 2属2种 |      |
|     | S3  | 5属8种   | 4属4种 | 1属1种 |      |      |
|     | S4  | 4属6种   | 1属1种 | 4属4种 |      | 1属1种 |
| 1#湖 | S5  | 5属8种   | 3属4种 | 属种   |      | 1属1种 |
|     | S6  | 5属7种   | 3属5种 | 1属1种 |      |      |
| 2#湖 | S7  | 7属10种  | 4属6种 | 3属3种 |      | 1属1种 |
|     | S8  | 10属13种 | 3属3种 | 2属2种 | 1属1种 |      |
|     | S9  | 8属10种  | 3属3种 |      |      |      |
| 大南湖 | S10 | 6属7种   | 2属2种 |      |      | 1属1种 |
|     | S11 | 10属10种 | 4属4种 |      |      | 1属1种 |
|     | S12 | 7属11种  | 3属3种 | 2属2种 |      | 1属1种 |
|     | S13 | 9属14种  | 7属7种 | 1属1种 |      | 1属1种 |
|     | S14 | 9属13种  | 3属3种 | 1属1种 |      | 1属1种 |
|     | S15 | 11属13种 | 4属4种 |      |      | 1属1种 |

②优势种

根据植物丰度>2%着生藻类总丰度定义为优势种。其中，2#湖S7调查样点着生藻类优势种数量最多，有12种优势植物，分别为钝脆杆藻、克罗顿脆杆藻、微小舟形藻、微扰杯状藻、筒柱藻、点形平裂藻、双眉藻、翼茧形藻、舟形藻、平凡舟形藻、嗜盐杯状藻、颗粒沟链藻极狭变种；1#湖S5调查样点浮游植物优势种次之，有10种优势植物，分别为钝脆杆藻、微小舟形藻、谷皮菱形藻、细尖盘杆藻、美丽茧形藻、点形平裂藻、鞍形藻、小内丝藻、卵形双眉藻、细小隐球藻。南湖各调查样点优势种植物组成分布见表5.1-30。

表 5.1-30

各样点着生藻类优势种组成

| 种      | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 1#湖  | 1#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 1#   | 2#   | 3#   | 4#   | 5#   | 6#   | 7#   | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14#  | 15#  |
| 钝脆杆藻   | 0.60 | 0.58 | 0.06 | 0.55 | 0.65 | 0.59 | 0.10 | 0.58 | 0.55 | 0.09 | 0.52 | 0.36 | 0.75 | 0.02 | 0.59 |
| 克罗顿脆杆藻 | 0.01 |      |      | 0.10 |      | 0.09 | 0.03 | 0.16 | 0.23 | 0.04 | 0.31 | 0.62 | 0.05 |      | 0.18 |
| 微小舟形藻  | 0.21 | 0.02 | 0.02 |      | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.02 | 0.01 |      |      | 0.02 | 0.00 | 0.02 |
| 微扰杯状藻  | 0.03 |      |      |      |      |      | 0.06 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 瞳孔鞍形藻  | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 谷皮菱形藻  | 0.01 | 0.01 | 0.00 |      | 0.05 |      |      |      | 0.02 |      | 0.06 | 0.01 | 0.05 |      |      |
| 筒柱藻属   | 0.00 | 0.03 |      | 0.08 |      | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.07 |      |      |      |      | 0.01 |
| 细尖盘杆藻  | 0.00 | 0.08 |      | 0.15 | 0.03 | 0.04 |      | 0.02 | 0.03 |      | 0.01 | 0.00 |      |      |      |
| 盐生舟形藻  | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 美丽茧形藻  | 0.00 |      |      |      | 0.02 |      |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |
| 小环藻属   | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      | 0.02 |      |      |      |      | 0.01 |      |
| 扁圆卵形藻  | 0.00 | 0.04 |      |      | 0.00 |      |      | 0.01 | 0.01 |      | 0.03 |      |      |      |      |
| 螺旋双菱藻  | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 马鞍藻属   | 0.00 | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 坑形细鞘丝藻 | 0.08 | 0.01 | 0.85 | 0.00 | 0.00 |      | 0.02 |      | 0.01 |      | 0.02 |      | 0.01 |      |      |
| 点形平裂藻  | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.02 |      | 0.01 | 0.03 |      |      |      | 0.00 | 0.01 |
| 巨颤藻    | 0.00 |      |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      | 0.03 |      |      |
| 平滑四星藻  | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00 |      | 0.00 | 0.00 |
| 双眉藻属   |      | 0.05 | 0.01 |      |      | 0.02 | 0.24 |      | 0.01 |      |      |      |      | 0.04 |      |
| 辐头舟形藻  |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |
| 翼茧形藻   |      | 0.03 |      |      |      |      | 0.12 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 辐叶舟形藻  |      | 0.02 | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 隐头舟形藻  |      | 0.02 |      |      |      |      |      | 0.00 |      | 0.01 |      |      |      |      |      |
| 喙状平丝藻  |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 舟形藻属   |      | 0.05 | 0.00 | 0.04 |      |      | 0.03 |      |      |      |      |      |      | 0.01 |      |

| 种      | 小南湖 | 小南湖  | 小南湖  | 小南湖  | 1#湖  | 1#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 1#  | 2#   | 3#   | 4#   | 5#   | 6#   | 7#   | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14#  | 15#  |
| 囊裸藻属   |     | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 螺旋藻属   |     | 0.00 |      |      |      |      | 0.02 |      |      | 0.01 |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 微细转板藻  |     | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 短小曲丝藻  |     |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 鞍形藻属   |     |      | 0.02 |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 细纹长莖藻  |     |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 菱形藻属   |     |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 色球藻属   |     |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00 |
| 小内丝藻   |     |      |      | 0.04 | 0.02 | 0.02 |      |      | 0.01 |      |      | 0.00 | 0.05 |      | 0.02 |
| 尖针杆藻   |     |      |      | 0.01 |      | 0.07 |      |      |      | 0.02 |      |      | 0.01 |      | 0.08 |
| 尖布纹藻   |     |      |      | 0.01 |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |
| 卵形双眉藻  |     |      |      |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 类胆舟形藻  |     |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      | 0.00 |      | 0.00 |      |      |
| 桥弯藻属   |     |      |      |      | 0.01 |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |
| 细小隐球藻  |     |      |      |      | 0.03 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 惠氏微囊藻  |     |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 里德舟形藻  |     |      |      |      |      | 0.01 | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 平凡舟形藻  |     |      |      |      |      | 0.02 | 0.04 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 放射舟形藻  |     |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 短喙舟形藻  |     |      |      |      |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 光滑栅藻   |     |      |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 胶状浮球藻  |     |      |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 微小色球藻  |     |      |      |      |      | 0.00 | 0.00 | 0.00 |      |      | 0.00 | 0.00 |      |      | 0.00 |
| 吉尔曼舟形藻 |     |      |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 亚针尖菱形藻 |     |      |      |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 嗜盐杯状藻  |     |      |      |      |      |      | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |      |

| 种       | 小南湖 | 小南湖 | 小南湖 | 小南湖 | 1#湖 | 1#湖 | 2#湖  | 2#湖  | 2#湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 1#  | 2#  | 3#  | 4#  | 5#  | 6#  | 7#   | 8#   | 9#   | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14#  | 15#  |
| 温和盘状藻   |     |     |     |     |     |     | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 颗粒沟链藻极  |     |     |     |     |     |     | 0.14 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 狭变种     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 顶囊内丝藻   |     |     |     |     |     |     | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 伯氏长孢藻   |     |     |     |     |     |     | 0.01 |      |      |      | 0.00 |      |      |      |      |
| 鞘丝藻属    |     |     |     |     |     |     | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 歪头颤藻    |     |     |     |     |     |     | 0.00 |      |      |      |      |      |      | 0.01 |      |
| 粗糙菱形藻   |     |     |     |     |     |     |      | 0.05 |      |      |      |      |      |      |      |
| 近边缘异极藻  |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |
| 内丝藻属    |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |
| 盐生盘杆藻   |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |
| 隐生菱形藻   |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      |      | 0.02 |      |      |      |      |
| 粗肋菱形藻   |     |     |     |     |     |     |      | 0.01 |      |      |      | 0.01 | 0.00 |      |      |
| 漂浮泽丝藻   |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      | 0.33 | 0.01 |      |      |      |      |
| 颤藻属     |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      | 0.00 |      |      | 0.02 | 0.00 |      |
| 空球藻     |     |     |     |     |     |     |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |      |
| 簇生舟形藻   |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.03 |      |      |      |      | 0.01 | 0.02 |
| 鲜舟形藻    |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |      |
| 链状假鱼腥藻  |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.00 | 0.01 |      |      |      |      |      |
| 希罗鞘丝藻   |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.00 |      |      |      |      |      |      |
| 类S状菱形藻  |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |
| 海双眉藻属   |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.23 |      |      |      |      |      |
| 假披针形舟形藻 |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.03 |      |      |      |      |      |
| 狭窄舟形藻   |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |
| 越桔泥生藻   |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |
| 喙头舟形藻   |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.01 |      |      |      |      |      |



| 种        | 小南湖 | 小南湖 | 小南湖 | 小南湖 | 1#湖 | 1#湖 | 2#湖 | 2#湖 | 2#湖 | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  | 大南湖  |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
|          | 1#  | 2#  | 3#  | 4#  | 5#  | 6#  | 7#  | 8#  | 9#  | 10#  | 11#  | 12#  | 13#  | 14#  | 15#  |
| 束缚色球藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.00 |      |      |      |      |      |
| 绿色裸藻     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.00 |      |      |      |      |      |
| 布朗衣藻     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.08 |      |      |      |      |      |
| 卵囊藻属     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.00 | 0.01 | 0.00 |      |      | 0.01 |
| 喙状鳞孔藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.00 |      |      |      |      |      |
| 螺旋浮丝藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.00 |      |      |      |      |      |
| 腹面舟形藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | 0.01 |      |      |      |      |
| 布纹藻属     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.00 |      |      | 0.01 |
| 小球藻      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.00 |      |      |      |
| 波吉卵囊藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      | 0.00 |      |      | 0.00 |
| 趋酸菱形藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 0.00 |      |      |
| 花柄双眉藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 0.18 |      |
| 狭细颤藻     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 0.72 |      |
| 渐狭布纹藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 0.01 |
| 钝脆杆藻纤细变种 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 0.02 |
| 刀形布纹藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 0.01 |
| 圆胞束球藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 0.03 |
| 微小平裂藻    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 0.00 |
| 优势种数目    | 5   | 9   | 3   | 6   | 10  | 8   | 12  | 6   | 5   | 8    | 4    | 2    | 5    | 3    | 5    |

③群落多样性

依据各样点浮游动物生物多样性指数计算结果，2#湖S7点位，大南湖S10点位生物多样性指数均大于3；小南湖S2点位、小南湖S4点位、1#湖S5点位、1#湖S6点位、2#湖S8点位、2#湖S9点位大南湖S15点位生物多样性指数介于2-3之间；剩余点位生物多样性指数介于1-2之间。

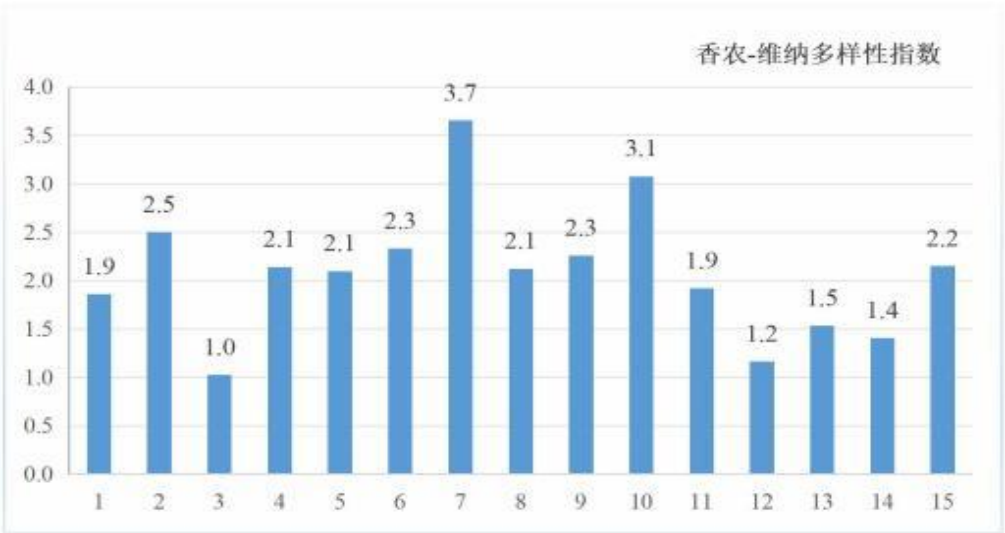


图 5.1-26 调查各样点浮游植物生物多样性指数统计图

5.1.7.4.8 鱼类

本次调查过程中分别在小南湖S2调查样点捕获到鲤鱼4尾。小南湖S4调查样点捕获到鲤鱼1尾，鲫鱼3尾。1#湖S5调查样点捕获到鲤鱼3尾，鲫鱼3尾，总捕获到鱼类重量11.031kg。

| 表 5.1-31 |     | 南湖鱼类调查结果 |                          |       |        |
|----------|-----|----------|--------------------------|-------|--------|
| 点位编号     | 地点  | 中文名      | 拉丁文名                     | 数量（尾） | 总重量（g） |
| S2       | 小南湖 | 鲤        | <i>Cyprinus carpio</i>   | 4     | 5435   |
| S4       | 小南湖 | 鲤        | <i>Cyprinus carpio</i>   | 1     | 1011.2 |
| S4       | 小南湖 | 鲫        | <i>Carassius auratus</i> | 3     | 392.6  |
| S5       | 1#湖 | 鲤        | <i>Cyprinus carpio</i>   | 3     | 3790   |
| S5       | 1#湖 | 鲫        | <i>Carassius auratus</i> | 3     | 402    |

5.1.8 生态系统现状调查

5.1.8.1 生态系统类型

本次评价采用野外调查与遥感技术相结合的手段，并根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类方法对评价区生态系统类型进行了分类。根据评价区土地利用现状类型及分布、植

被类型及分布以及《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），将评价区划分为8个一级生态系统和10个二级生态系统。具体统计内容见表5.1-32，项目评价区生态系统类型图见图5.1-27。

**表 5.1-32 生态系统类型及特征一览表**

| 生态系统   |          | 评价区  |                    |       | 井田范围 |                    |       |
|--------|----------|------|--------------------|-------|------|--------------------|-------|
| I级分类   | II级分类    | 斑块数  | 面积/hm <sup>2</sup> | 百分比/% | 斑块数  | 面积/hm <sup>2</sup> | 百分比/% |
| 森林生态系统 | 阔叶林生态系统  | 26   | 40.40              | 0.35  | 20   | 24.28              | 0.4   |
| 灌丛生态系统 | 阔叶灌丛生态系统 | 67   | 967.53             | 8.37  | 43   | 736.01             | 12.18 |
| 草地生态系统 | 稀疏草地生态系统 | 228  | 8331.41            | 72.03 | 133  | 4676.78            | 77.39 |
| 湿地生态系统 | 湖泊生态系统   | 12   | 1250.97            | 10.82 | 5    | 17.67              | 0.29  |
| 农田生态系统 | 农田生态系统   | 103  | 94.98              | 0.82  | 84   | 87.31              | 1.44  |
| 城镇生态系统 | 居住地      | 321  | 120.34             | 1.04  | 220  | 99.24              | 1.64  |
|        | 工矿交通     | 29   | 132.50             | 1.15  | 20   | 26.44              | 0.44  |
|        | 小计       | 350  | 252.84             | 2.19  | 240  | 125.68             | 2.08  |
| 荒漠生态系统 | 沙地       | 133  | 413.48             | 3.57  | 86   | 310.75             | 5.16  |
|        | 盐碱地      | 1    | 0.30               | 0     | 0    | 0                  | 0     |
|        | 小计       | 134  | 413.78             | 3.58  | 86   | 311.99             | 5.16  |
| 其他     | 裸地       | 281  | 214.34             | 1.85  | 105  | 63.22              | 1.05  |
| 合计     |          | 1201 | 11566.25           | 100   | 716  | 6041.70            | 100   |

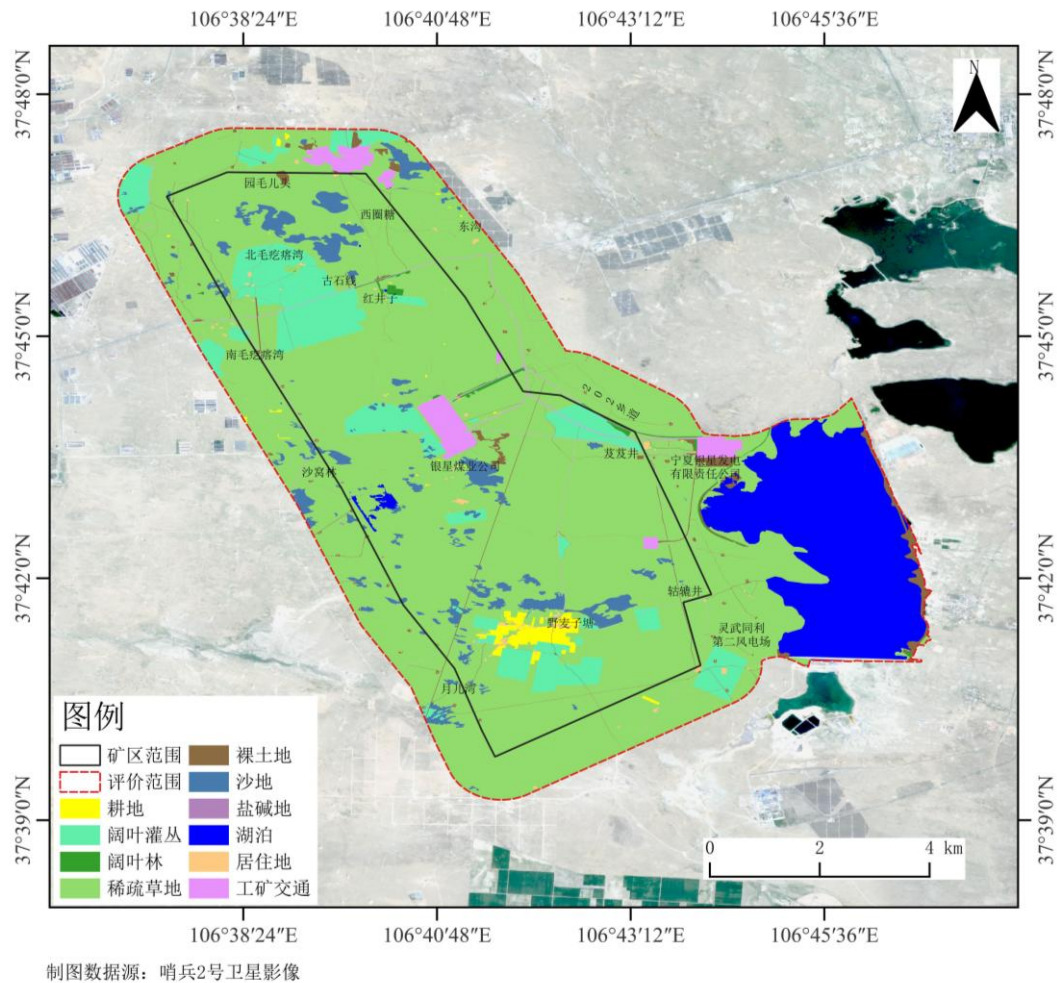


图 5.1-27 项目评价区生态系统类型图

根据遥感影像解析和实地调查，并参照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外调查》（HJ1166-2021），将评价范围内的生态系统类型划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、城镇居民点生态系统以及其他。其中草原生态系统的面积最大，占井田范围和评价区总面积 77.39%、72.03%；灌丛生态系统次之，占井田范围和评价区总面积 12.18%、8.37%；其次是荒漠生态系统，占井田范围和评价区总面积 5.16%、3.56%，这三者占井田范围和评价区面积的 94.73%、83.96%。井田及以及评价区草地生态系统面积和占比较大充分反映了评价区植被的天然性、旱生性特点；此外，评价区另一个特点是沙地面积大，植被的沙生性明显，生态系统相对较为脆弱。

(1)森林生态系统

森林生态系统不是本地的地带性植被或者生态系统类型，主要为了防风防

沙而建立在聚落和道路旁的林带和片林。面积为  $36.27\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 0.35%。由于评价区的降水量少，天然降水很难满足乔木林生长的需要，所以乔木林全部采用了滴灌补水，以便维持其可持续生存。

### (2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统面积为  $967.53\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 8.37%，主要是大面积分布的柠条林和天然唐古特白刺灌丛。柠条主要以行带模式种植，宽窄行相间或者统一行间距；唐古特白刺则以团块状生长在沙丘上与丘间耐盐草本或者空斑结合。与柠条林伴生的植物有短花针茅、猫头刺、糙隐子草、米口袋、胡枝子、阿尔泰狗娃花、中亚白草、二裂委陵菜、老瓜头、黑沙蒿等；唐古特白刺灌丛伴生的草本植物有短花针茅、本氏针茅、猫头刺、糙隐子草、灰绿藜、雾冰藜、猪毛蒿、角茴香。

### (3) 草地生态系统

草地生态系统以荒漠草原生态系统为主，是评价区生态系统的主体。草地生态系统主要包含黑沙蒿、猪毛蒿、猫头刺、糙隐子草+针茅等植物群系，黑沙蒿群系是评价区代表性植被类型，平均植被覆盖度约 18.36%。

### (4) 湿地生态系统

项目评价区湿地生态系统主要是海子井湿地公园。湿地生态系统分别占评价区和矿区总面积的 10.82%、0.29%。

### (5) 农田生态系统

评价区农田生态系统分布面积较小，主要集中分布在野麦子塘村，农作物以玉米、小麦等为主。

### (6) 荒漠生态系统

荒漠生态系统在评价区的主体是毛乌素沙地，其面积占评价区面积的 3.58%。黑沙蒿群系分布广泛，形成了生物土壤结皮，固定风沙土的能力强；生长在覆沙淡灰钙土的猫头刺群系和中亚白草群系覆盖度较低，固定沙土的能力较弱。

### (7) 城镇生态系统

城镇生态系统主要是农村居住地、工矿交通用地。评价区村庄面积为  $120.34\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的 1.04%；工矿交通面积为  $132.50\text{hm}^2$ ，占评价区总

面积的 1.15%。

### (8)其他生态系统

其他生态系统主要是裸土地，仅有 214.34hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 1.85%。主要是淡灰钙土、第四纪红土和基岩丘陵坡地风蚀形成的。

总体来讲，评价区的生态系统类型较多，森林、灌丛、草原、湿地、荒漠、农田、城镇居民点和交通等生态系统均有分布，但是评价区是以草地生态系统为主的多种类型生态系统。除草地和荒漠外，其他生态系统类型均具有明显的人为成因，其维持需要资源输入和人为干预，持续性也是值得关注的。

### 5.1.8.2 生态系统服务功能评价

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。自然生态系统不仅可以为人类社会直接提供各种原料或产品，而且在大尺度上具有调节气候、净化污染、涵养水源、保持水土、防风固沙、减轻灾害、保护生物多样性等功能。

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021），生态系统为人类提供防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性等方面的功能。根据《全国生态功能区划》，结合《宁夏生态功能区划》《宁夏回族自治区科学绿化试点示范区建设实施方案》和《宁夏回族自治区国土空间规划(2021—2035 年)》，项目所在地主要属于防沙治沙生态功能区，以防风固沙为其主要服务功能。主要采用修正风蚀方程进行评价。

考虑到生态系统服务功能评估的区域空间自相关性，以及应用《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）中推荐的防风固沙量方程参数的数据来源在评价区范围内的无法获得性，本次评价采用文献引用的方法对评价区生态系统防风固沙功能进行评价，以《宁夏回族自治区生态系统服务动态变化及其驱动因素研究》（汪丁，2023 年）为依据，该论文是利用 In VSET、RUSLE、RWEQ 模型和空间自相关分析等方法，评估分析了宁夏全区土壤保持、防风固沙、水源涵养、生境质量和碳储存等五类生态系统服务的时空格局和变化特征，数据可靠、方法可行、技术先进、结果可信。评价区潜在风力侵蚀量相对较高（8.00-8.50 kg/m<sup>2</sup>/a），而实际风力侵蚀量则为

4.50-5.00 kg/m<sup>2</sup>/a, 防风固沙量则为两者的差值, 为 3.00-4.00 kg/m<sup>2</sup>/a。

综合来看, 评价区防风固沙量处于中等偏下水平, 在依法合理有序开展矿产资源活动时, 特别需要注意评价区生态系统服务防风固沙功能的保护。

### 5.1.8.3 生态系统稳定性

#### (1) 净初级生产力 (NPP) 水平评价

生态系统的生产能力是由生物生产力来度量的。生物生产力是指在单位面积和单位时间内所生长的有机物质的数量。目前, 全面测定生物的生产力还存在着较大困难。评价以自然植被第一生产力 (NPP) 来反映自然体系的生产力。采用净第一生产力指标对评价区陆生生态系统稳定性进行分析。选用光能利用率 CASA 模型估算评价区 NPP, 它主要结合遥感、降水数据、温度数据以及植被类型等数据来共同驱动, 该模型中的 NPP 是由植被吸收的光合有效辐射 APAR 和光能转化率  $\varepsilon$  来确定, 其模型表达式为:

$$NPP(x, t) = APAR(x, t) \times \varepsilon(x, t)$$

其中,  $NP(x, t)$  为像元  $x$  在  $t$  时间的净初级生产力值  $g/m^2 \cdot d$ ;  $APAR(x, t)$  为像元  $x$  在  $t$  时间的吸收的光合有效辐射  $MJ/m^2 \cdot d$ , 由太阳辐射量和光合有效辐射吸收比例决定, 而光合有效辐射吸收比例则与植被类型和 NDVI 有关;  $\varepsilon(x, t)$  表示像元  $x$  在  $t$  时间的实际光能利用率  $g/MJ$ , 与气温、降雨以及植被类型有关。参考朱文泉 (2007) 发表在植物生态学报期刊的论文《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》资料厘定模型相关参数。

根据白土岗乡气象站的气象统计资料, 多年平均降水量仅为 167 mm, 年平均气温在 12.49°C, 年平均蒸发量 2088mm, 评价区自然植被本底净第一生产力预测结果为 0.95g/m<sup>2</sup>·d (346.75g/m<sup>2</sup>·d)。根据奥德姆 (Odum, 1959) 将地球上生态系统按总生产力的高低划分为最低 (小于 0.5g/m<sup>2</sup>·d)、较低 (0.5-3.0g/m<sup>2</sup>·d)、较高 (3.0-10.0g/m<sup>2</sup>·d)、最高 (10.0-20.0g/m<sup>2</sup>·d) 的四个等级, 该区域自然生态系统属于较低的生产力水平。

#### (2) 生态系统稳定性评价

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于自然界各种生态因素的不断变化, 使自然系统始终处于一种波动平衡状态。当这种波动平衡被打乱时, 自然系统就具有不稳定性。因此, 自然系统的稳定性是相对的, 不稳定是绝对的。

为了描述自然系统的稳定性，从系统对干扰的反应上定义了阻抗稳定性和恢复稳定性两个特征性状。阻抗稳定性是系统与环境变化或受到潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，而恢复稳定性（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。

生态系统稳定性可以通过连通性及破碎度来做定量分析，本次评价采用蔓延度指数、聚集度指数、连接度指数、分割度指数、破碎度指数进行分析。利用 Fragstats 4.2 软件计算得到评价区生态系统连通性及破碎度指数见表 5.1-33。

表 5.1-33 评价区景观连通性及破碎度指数

|      |        |       |          |          |       |
|------|--------|-------|----------|----------|-------|
| 景观指数 | CONTAG | AI    | COHESION | DIVISION | SPLIT |
| 指数值  | 63.37  | 72.68 | 98.32    | 0.54     | 2.34  |

总体来看，评价区的聚集度指数和连通度指数较高，分别为 72.68 和 98.32，表明评价区的各类型景观分布集中；破碎度指数较低，为 2.34，区内景观破碎化程度相对较低。

(3)生物多样性评价

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性采用 Shannon 多样性指数、Simpson 多样性指数、Shannon 均匀度指数、Simpson 均匀度指数进行分析。经 FRAGSTATS 4.2 计算得到评价区生态系统景观多样性指数见表 5.1-34。

表 5.1-34 评价区景观多样性指数

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 景观指数 | SHDI | SIDI | SHEI | SIEI |
| 指数值  | 0.91 | 0.65 | 0.38 | 0.84 |

总体来看，评价区的景观多样性和均匀度程度都不高，Shannon 多样性指数为 0.91，Shannon 均匀度指数为 0.38。评价区的优势景观类型明显，荒漠草原斑块占明显优势。

综上所述，评价区生态系统受到外来干扰时，自我调节、恢复能力较低，稳定性相对较差，特别是受到较大降水量或者人工扰动时，可能会造成水土流失程度加剧，生态系统的稳定性会受到严重挑战，因此，为保护和维持评价区防风固沙、土壤保持等功能，必须做好施工迹地的及时恢复和闭矿后的生态恢复措施。



5.1.9 生物多样性评价

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性采用物种丰富度、Shannon 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数进行分析。根据本次植物多样性调查结果，得出物种丰富度（即该类型植物种数之和）、香农-威纳多样性指数（H）、Pielou 均匀度指数（J）、Simpson 优势度指数（D）等指标计算结果。

(1)2024 年 4 月调查成果见表 5.1-35。

表 5.1-35 评价区植物多样性

| 植被类型    | 物种丰富度 | 香农-威纳多样性指数（H） | Pielou均匀度指数（J） | Simpson优势度指数（D） |
|---------|-------|---------------|----------------|-----------------|
| 猫头刺     | 16    | 0.345         | 0.195          | 0.367           |
| 黑沙蒿     | 19    | 0.547         | 0.310          | 0.642           |
| 猪毛蒿     | 14    | 0.426         | 0.245          | 0.540           |
| 中间锦鸡儿   | 17    | 0.536         | 0.310          | 0.624           |
| 中亚白草    | 12    | 0.338         | 0.150          | 0.419           |
| 芨芨草     | 12    | 0.522         | 0.345          | 0.597           |
| 唐古特白刺   | 12    | 0.468         | 0.245          | 0.526           |
| 糙隐子草+针茅 | 17    | 0.496         | 0.317          | 0.577           |
| 落叶阔叶林   | 22    | 0.555         | 0.347          | 0.628           |
| 农田      | 1     | 0             | 0              | 0               |
| 平均值     | 14.2  | 0.4233        | 0.2464         | 0.492           |

植物多样性高的植被类型为落叶阔叶林，其次为黑沙蒿，最后为农田（调查期间仅有小麦）。物种丰富度大于 15 种的有 5 个样地，小于 15 的样地有 4 个，其中落叶阔叶林样地的物种最为丰富（丰富度 22），，最小的为中亚白草、芨芨草和唐古特白刺样地，物种丰富度均为 12。香农-威纳多样性指数和 Simpson 优势度指数的大小变化基本是一致的，最大的为黑沙蒿样地，分比为 0.547 和 0.642，最小的为中亚白草和猫头刺样地，分比为 0.338 和 0.367；Pielou 均匀度指数最大的为阔叶落叶林样地，最小的为中亚白草样地。

(2)2024 年 8 月调查成果见表 5.1-36。

表 5.1-36 2024 年 8 月评价区植物多样性

| 植被类型 | 物种丰富度 | 香农-威纳多样 | Pielou均匀度 | Simpson优势度指数 |
|------|-------|---------|-----------|--------------|
| 猫头刺  | 23    | 1.641   | 0.524     | 0.684        |

| 植被类型      | 物种丰富度 | 香农-威纳多样 | Pielou均匀度 | Simpson优势度指数 |
|-----------|-------|---------|-----------|--------------|
| 黑沙蒿       | 17    | 1.867   | 0.568     | 0.780        |
| 猪毛蒿       | 17    | 1.711   | 0.604     | 0.779        |
| 中间锦鸡儿     | 19    | 1.956   | 0.555     | 0.799        |
| 中亚白草      | 15    | 0.856   | 0.316     | 0.675        |
| 芨芨草       | 24    | 0.740   | 0.536     | 0.760        |
| 唐古特白刺     | 17    | 1.687   | 0.595     | 0.743        |
| 糙隐子草+短花针茅 | 25    | 0.630   | 0.451     | 0.677        |
| 落叶阔叶林     | 34    | 1.956   | 0.555     | 0.799        |
| 农田        | 13    | 0.455   | 0.408     | 0.601        |

根据 2024 年 8 月对评价区野生植被调查统计，评价区植物多样性高的植被类型为落叶阔叶林，其次为黑沙蒿，最后为农田（调查期间仅有小麦）。落叶阔叶林样地的物种最为丰富（丰富度 34），最小的为栽培植物样地（丰富度为 13）。香农-威纳多样性指数和 Simpson 优势度指数大小变化基本一致，落叶阔叶林样地和灌木林样地分别为 1.956 和 0.799，栽培植物分别为 0.455 和 0.601；Pielou 均匀度指数最大的为猪毛蒿样地，最小的为中亚白草样地。

综上分析，评价调查区不同植被类型 8 月份的植物多样性显著高于 4 月份，除了黑沙蒿群系 8 月份的物种丰富度小于 4 月，其余 9 种植被类型 8 月份的物种丰富度都大于 4 月份。增长幅度最大的是农田，其次是芨芨草群系，植物丰富度增加了 1 倍；最小的是猪毛蒿群系，8 月份的物种多样性比 4 月份增加了 21.43%。除了农田之外，其余 9 个植被群系 8 月份的香浓-威纳指数都大于 4 月份，增长幅度最大的是猫头刺群系，8 月份的香浓-威纳指数比 4 月份增长了 375.65%；增长幅度最小的是糙隐子草+短花针茅群系，8 月份的香浓-威纳指数比 4 月份增长了 27.02%。Pielou 均匀度指数和 Simpson 优势度指数与香浓-威纳指数有大致相同的增加趋势。

5.1.10 生态现状调查小结

(1) 井田范围内不涉及公益林、自然遗迹和文化遗址以及重要保护植物以及特有种；评价范围内主要保护动物为国家一级保护动物遗鸥和青头潜鸭（全球极危物种）2 种；国家二级重点保护野生动物鹌鹑、白腰杓鹬、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、蒙古百灵和云雀等 8 种；以及苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、

斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭等 6 种宁夏重点保护野生动物。

(2) 评价区的土地利用分为 8 个一级地类, 13 个二级地类, 其中草地分布面积最大 (评价区  $8273.63\text{hm}^2$ 、井田范围  $4760.82\text{hm}^2$ ), 占评价区和井田面积的 71.53%、77.41%; 其次是林地, 分别占评价区和矿区总面积的 8.70%、12.58%; 耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地以及其他用地等用地类型占项目评价区以及矿区范围面积的比例均较小。

(3) 评价区土壤侵蚀强度涉及微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀等, 土壤侵蚀强度以轻度侵蚀、微度侵蚀为主, 分别占评价区以及矿区总面积的 36.14%、28.17%。

(4) 评价区植被类型属于温带草原区域-宁中、宁北洪积冲积和间山平原、缓坡丘陵荒漠草原及灌溉植被区-宁中宁北荒漠草原小区-盐灵黑沙蒿荒漠草原沙地变体副小区。植物区系归属于“泛北极植物区”, 北温带成分是评价区植物区系的核心, 以旱生植物为主。本次调查, 评价区共有植物 21 科 40 属 46 种, 未见国家重点保护植物和特有植物分布。

(5) 评价区植被覆盖度整体很低, 低覆盖度区 ( $f_v \leq 15$ ) 占评价区以及井田面积 76.95%、74.51%, 评价区植被覆盖度相对较低、植被稀疏、植物生产力相对较低。

(6) 评价区内各脊椎动物种以古北界种类占优势, 东洋界种类比较少。动物区划位于我国动物地理区划的蒙新高原区。该地区动物种类少, 组成单调。调查期间共记录野生动物 18 目 28 科 56 种, 其中记录鸟类 14 目 22 科 50 种, 爬行类 1 目 2 科 2 种, 均为宁夏常见种。评价区海子井湿地公园统计到脊椎动物 19 目 30 科 60 种, 其中鸟类共计 13 目 21 科 45 种; 浮游植物 43 属 64 种; 浮游动物 5 种, 隶属于节肢动物门的甲壳纲和颚足纲; 底栖动物 11 种, 隶属于节肢动物门、昆虫纲 4 目 7 科; 鱼类主要为鲤鱼和鲫鱼。

(7) 项目评价区划分为 5 个一级生态系统和 8 个二级生态系统, 其中草原生态系统的面积最大, 占矿区和评价区总面积 77.39%、72.03%; 灌丛生态系统次之, 占矿区和评价区总面积 12.18%、8.37%; 其次是荒漠生态系统, 占矿区和评价区总面积 5.16%、3.56%, 这三者占矿区和评价区面积的 94.73%、83.96%。项目

区以及评价区草地生态系统面积和占比较大充分反映了评价区植被的天然性、旱生性特点。此外，评价区另一个特点是沙地面积大，植被的沙生性明显，生态系统相对较为脆弱。

### 5.1.11 主要生态问题调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），主要生态问题有水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。根据《全国生态状况调查评估技术规范 生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是指由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等。

通过调查和分析发现，评价区存在的主要生态问题是沙化较为严重、煤炭及新能源开发对环境的干扰，主要表现如下：

(1)本项目属于中部台地、山间平原干旱风沙生态区一级功能区，毛乌素沙地边缘灵盐陶台地荒漠草原生态亚区，灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区。评价区的环境本底脆弱，年降水量少，蒸发量大，属于干旱气候，沙化较为严重，年平均风速高达 3.39m/s，风沙土和覆沙淡灰钙土面积占 65%，综合植被覆盖度在 40%左右波动，风蚀过程活跃且广泛发生，其中极强烈侵蚀等级占评价区面积的 0.34%。评价区光伏电场基础敷设、光伏板架设等过程对植被和土壤的扰动也加剧了土壤沙化及风蚀，造成土壤流失。

(2)煤炭及新能源开发对环境的干扰所带来的问题。煤炭开发造成的塌陷、地裂缝等水文结构的破坏，影响到土壤水分保持和植被维持。另外，煤矿产生的弃渣、矿井涌水可能对评价区植被的占压和景观类型结构的改变有直接影响。

(3)项目评价区生态系统脆弱，生物多样性低，生态系统的生产力不高，以草原生态系统以及灌丛生态系统为主，区域植被类型较为简单，生态系统恢复稳定性低，生态系统阻抗稳定性较弱，评价区生态完整性处于较低水平。因此矿区开发利用的同时，应该及时采取土地复垦工作，通过人工恢复和自然演替恢复植被覆盖度和生物量，逐渐恢复生态系统的稳定性和完整性。

## 5.2 建设期生态影响分析与保护措施

### 5.2.1 建设期生态影响分析

#### 5.2.1.1 对土地利用的影响

项目建设对土地利用的影响主要来自永久及临时占地，本项目新增永久占地  $5.7103\text{hm}^2$ ，主要为扩建矿井水处理站及南部风井场地用地；新增临时占地  $6.23\text{hm}^2$ ，包括主工业场地外矸石充填管线占地  $1.40\text{hm}^2$ ，南部风井场地公用工程占地  $4.83\text{hm}^2$ （含供水管线  $2.85\text{hm}^2$ 、供热管线  $1.55\text{hm}^2$ 、 $10\text{kV}$  供电线路施工扰动  $0.43\text{hm}^2$ ），占地的土地利用类型以天然牧草地为主，另有少量的沙地，不涉及永久基本农田、基本草原。矿井永久占地区土地利用现状将全部发生改变，由原来的天然牧草地、沙地转变为工矿仓储用地，会对区域的土地利用造成一定影响，但考虑到新增永久占地占评价区面积的比例较小，总体看来影响可接受，后期通过工业场地绿化等措施进行补偿。矿井临时占地将改变原生地表状况，使土地使用功能在短时间内发生改变，但随着施工的结束及后续土地复垦工程的实施，临时占地区土地利用功能将得以恢复，不会对土地利用结构造成影响。

#### 5.2.1.2 建设期对植被的影响

项目建设期施工过程中场地平整、地基开挖、堆填土石方等工程一方面将直接破坏建设区的植被，另一方面这些开发活动改变了附近土层结构和土壤的肥力状况，将对植物生长造成不利影响；生态现状调查表明，区域内平均净初级生产力为  $346.75\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，本项目新增占地  $5.7103\text{hm}^2$ ，损失的生物量为  $198.01\text{t/a}$ ，并且受项目施工扰动影响地表植被结构将被改变，可能会对本来脆弱的生态环境和水土保持造成不利影响。由于建设期施工扰动范围较小，对植被的破坏面积较小，并且通过后期绿化美化措施后，临时用地扰动区域可全部恢复，永久占地施工结束后选择油蒿、沙柳、白刺等适合当地气候条件和环境的耐干旱、耐贫瘠的草灌乔植物加强工业场地以及场外公路两侧的绿化，可部分恢复为人工植被，因此建设期对植被的影响不大，施工过程中应采取积极有效的防护措施，最大程度地降低对植被的影响。

施工期土方和物料运输过程中的道路扬尘对道路两侧植被扬尘附着影响，岩土运输过程中的扬尘直接附着在植物叶片表面，将对道路两侧的植被造成影响，通过对运输采取运输车辆加盖篷布、道路定期洒水、清扫等措施后，运输过程中产生的扬尘不会对周边生态环境产生明显影响，区域植物种类较少，且为广布种和常见种，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

### 5.2.1.3 建设期对野生动物的影响

评价区内的野生动物以宁夏常见的爬行类、哺乳类动物和鸟类为主，根据专项调查，区内记录到国家重点及自治区重点保护鸟类共计 16 种，其中国家一级保护鸟类包括遗鸥、青头潜鸭，国家二级保护鸟类包括黑颈鹳、白腰杓鹬、短耳鸮、纵纹腹小鸮、红脚隼、红隼、蒙古百灵、云雀等。这些保护物种，特别是遗鸥、青头潜鸭等湿地鸟类，其核心的繁殖、觅食与栖息活动高度集中于宁东海子井湿地公园内。项目所有工程设施均严格避让了该湿地公园，井田边界距离湿地约 180m，地面工业场地与湿地公园最近距离 880m（东南部工业场地），因此项目直接占地不会侵占上述保护物种的核心栖息地。项目建设期施工活动，包括地表植被清除、施工机械噪声、震动、灯光以及人员车辆干扰，将对工程占地区及周边的野生动物产生直接扰动。这主要导致两种影响：一是施工占地将造成局部草原栖息地的直接、永久性丧失，或者施工过程中永久和临时占地将导致局部野生动物栖息地的丧失与破碎化，压缩其活动范围；二是施工活动产生的噪声、震动、灯光及频繁的人车干扰，导致对噪声和人为活动敏感的动物（如大部分鸟类、部分哺乳类）产生行为回避，向周边未受干扰的同类生境迁移，从而在施工期内导致工程区周边局部范围内动物种类和数量的暂时性减少。根据区域野生动物分布特点与工程特性综合分析：一方面，对于完全依赖湿地生境的保护物种，项目通过空间避让和严格的“废水零排放”措施，保障了其栖息地的安全，施工干扰经距离衰减后影响甚微；另一方面，对于广泛分布于草原基质的常见动物及部分保护鸟类，其活动能力强且周边替代生境广阔，能够主动规避或耐受有限的施工扰动。在施工过程中，将通过实施

施工前驱赶、繁殖期巢址调查与避让、限制高噪声作业时段等生态管理措施，进一步减缓干扰影响。总体而言，工程建设对陆生动物的影响范围是局部的，影响时段主要集中于施工期。随着施工结束、临时占地生态修复工程的实施，受干扰区域的生境功能将逐步恢复，暂时迁离的动物个体有望返回，项目建设不会对区域野生动物多样性及关键保护物种种群安全造成显著、不可逆的影响。

#### 5.2.1.4 建设期土壤侵蚀影响

建设期对土壤的影响主要表现为可能产生的土壤结构破坏、污染以及土壤侵蚀。

##### (1) 土壤肥力、结构破坏与污染影响

项目建设过程中，施工区及周边地区的机械扰动、人员践踏等可能造成施工区及周边范围内的土壤肥力降低、土壤板结或地表植被破坏下的土壤沙化，通过采取表土剥离和严控施工范围基础上，项目实施的土壤结构的影响能得到一定缓解。同时，施工过程中的废气、废油等排放或跑冒滴漏可能造成土壤一定程度的污染，因此应对建设期的施工车辆加强管理，施工便道沿规划道路及现有土路设置，对于施工期产生的固体废物定点堆放，专人管理；将施工活动严格限定在永久占地区，因此，本项目建设期对土壤带来的不利影响是轻微的。

##### (2) 土壤侵蚀影响

项目建设过程中，可能产生的土壤侵蚀加剧主要发生于施工过程，由于工业场地、场外道路、输电线路、供水管线等工程施工过程中要平整场地、开挖地表，造成施工区域内地表植被的完全破坏和施工区域一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械碾压、材料的堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等，还造成了一定区域内植被破坏和水土流失，尤其是大风季节或雨季施工下，如果不及时苫盖或施工完毕后不及时恢复均可能加剧土壤侵蚀。

根据《宁夏回族自治区土壤侵蚀图》《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及自然条件等相关资料分析，结合实地调查和专家咨询确定项目区水土流失以风力侵蚀为主原地貌土壤侵蚀模数为  $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，扰动后的加速系数为 3 倍，经预测，本项目新增土壤流失总量为 3535.80t。

因此建设期施工时应特别注意减少扰动面积，并采取临时措施对裸土的防护，减少水土流失的产生；项目建成后，应及时对施工中被破坏、扰动的土地进行平整，种植适合当地的牧草和灌木，做好植被恢复工作。

### 5.2.2 建设期生态保护措施

1、施工过程中严格控制施工作业范围，施工机械位置和施工人员活动范围要求限定在施工作业范围内，并采取洒水抑尘措施；

2、施工场地采用洒水降尘措施，对裸露地面采取绿网覆盖，粉状材料堆场采取遮盖措施；对施工区域周边裸露土地进行临时苫盖、洒水抑尘和绿化；

3、项目开挖在侵蚀较强地段施工，应考虑采取相应的临时围挡和润湿作业措施，工业场地内落实“6 个 100%”防扬尘要求；

4、井巷工程中产生的岩土全部用于生态恢复治理，不得裸露弃置和长期堆存，避免风蚀及降雨引发水土流失；

5、运输车辆采取苫盖措施，运输道路及时清扫、洒水，减少道路起尘量，减少运输车辆对道路两侧植被的影响；

6、施工活动应主动避让鸟类繁殖及迁徙高峰等敏感时段。每年 4 月至 7 月的鸟类集中繁殖期，以及 3 月至 5 月、8 月至 10 月的候鸟迁徙高峰期，应优化施工组织，严格控制邻近湿地公园区域的夜间作业及高噪声、强振动施工活动，必要时应设置临时声屏障或调整作业时间。

7、实施繁殖期巢址专项调查与避让。在每年鸟类繁殖季开始前（3 月底前）及施工过程中，委托专业机构对施工区及周边 500 米范围进行地毯式鸟类巢址（特别是地面巢）专项调查。对发现的活跃巢（有亲鸟、卵或雏鸟），立即设立半径不小于 200 米的临时物理隔离与警示区，禁止一切人员和机械进入，直至监测确认雏鸟成功离巢。

8、强化施工噪声与振动源头管控。在邻近湿地公园及已知鸟类集中分布区施工时，优先选用低噪声、低振动设备。对高噪声固定设备（如空压机、发电机）应加装消音装置或设置于隔音棚内。严格禁止在每日清晨（6:00 前）和黄昏（鸟类活动高峰）进行高噪声作业。

9、严格控制夜间灯光污染。在鸟类迁徙季（春、秋季）和繁殖季，严格限



制施工区域的夜间照明。必要照明需使用遮光罩，将灯光照射范围严格限制在作业区内，并优先采用对鸟类干扰较小的琥珀色或红色光谱灯，减少对鸟类趋光性、夜栖及迁徙导航的干扰。

10、开展施工人员专项生态保护培训与监管。对所有进场施工及管理人员进行“鸟类等野生动物保护”专项培训，明确禁止惊扰、驱赶、捕杀鸟类，禁止破坏鸟巢、捡拾鸟蛋等行为。施工现场应设立生态保护监督员，对违规行为进行制止、记录与纠正。

11、建立生态保护协调与应急机制。指定专人负责施工期生态保护的协调工作，并与地方林业草原部门、湿地公园管理机构保持沟通。制定鸟类受伤、受困等突发情况的应急救护预案，并明确联系方式和处置流程。

### 5.3 地表沉陷影响预测与评价

采煤生产过程中形成的地表沉陷对生态系统的影响是长期的，甚至在矿井服务期满后其影响仍然会存在一段时间。即采煤沉陷是引发本项目生态问题的根源所在，是本次生态环境影响评价重点关注的问题。

#### 5.3.1 井田开拓方案及保护煤柱留设

##### 1、井田开拓方案

矿井主体构造为积家井背斜，背斜轴走向  $N36^{\circ}W$ ，背斜西翼倾角较陡，约  $33^{\circ}$ ，东翼倾角约  $23^{\circ}$ ，轴部地层平缓，倾角在  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$  之间，形态上基本为对称的宽缓褶皱，且沿走向上变化不大。含煤地层为侏罗系中统延安组，根据各煤层的分布范围、煤层厚度和资源量情况，确定主要可采煤层 5 层：一、三、十二、十三、十八<sub>上</sub>煤。全矿井实行分区域划分开采水平，11 和 21 采区为第一分区，第一水平标高为 +1050m；13 和 23 采区为第二分区，第一水平标高为 +800m；14 和 24 采区为第三分区，第一水平标高为 +950m，各分区第二水平标高均为 +350m（埋深 1000m）。全矿井优化为 6 个采区，其中 11 和 14 采区为正在开采的采区，未开发的采区有 13 采区、21 采区、23 采区和 24 采区四个采区。13 采区作为 11 采区接续采区，13 采区与 14 采区同采，矿井长时间内实现两区两面同采达产。矿井斜井开拓方式，采用走向长壁后退式采煤方法，综采一次采全

高采煤工艺，顶板控制采用全部垮落法。矿井达产后共布置 2 个一次采全高综采工作面，13 采区、14 采区煤炭通过+1050m 运输大巷转运至主斜井运出地面，矿井实现分区开发集中出煤生产格局。

## 2、矿井煤柱留设情况

### (1)井田境界保安煤柱

根据设计按照《煤矿防治水细则》要求计算成果，井田边界单侧煤柱宽度为 60~90m，由于井田西侧边界有 59.94hm<sup>2</sup>与生态空间重合，井田边界保护煤柱应适当外扩在生态空间内留设 60~145m 宽保护煤柱。具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 各煤层井田边界煤柱计算结果统计表

| 煤号                | 平均煤层间距 (m) | 平均可采厚度 (m) | 平均裂隙带高度 (m) | 是否导通上部煤层 | 煤层底板上静水位高度 (m) | 导水裂隙带上限岩柱宽度(m) | 井田边界煤柱宽度 (m) | 井田边界煤柱宽度取值 (m) |
|-------------------|------------|------------|-------------|----------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| 一煤                |            | 1.80       | 36.83       |          | 834            | 40             | 58           | 60             |
| 三煤                | 83.15      | 2.72       | 42.98       | 否        | 886            | 42             | 64           | 65             |
| 四煤                | 64.86      | 1.03       | 30.30       | 否        | 930            | 45             | 57           | 60             |
| 五煤                | 13.78      | 1.40       | 33.66       | 是        |                |                | 65           | 65             |
| 十二煤               | 90.18      | 3.39       | 46.82       | 否        | 1033           | 50             | 71           | 75             |
| 十三煤               | 3.85       | 2.07       | 38.77       | 是        |                |                | 74           | 75             |
| 十八 <sub>上</sub> 煤 | 98.29      | 2.06       | 38.71       | 否        | 1125           | 54             | 74           | 75             |
| 十八煤               | 17.21      | 1.16       | 31.54       | 是        |                |                | 83           | 85             |
| 十八 <sub>下</sub> 煤 | 8.74       | 2.15       | 39.33       | 是        |                |                | 88           | 90             |

### (2)一煤、三煤禁采区设置

积家井背斜造成煤层赋存抬高，煤层埋深较浅，煤炭开采所形成的导水裂隙带将直接导通第四系及古近系松散孔隙含水层，另外，受采煤沉陷地表影响，地表会产生裂缝，从而造成局部区域浅部第四系含水层地下水水位下降，对浅部含水层产生疏干影响，因此规划环评对一煤和三煤初步按防水安全煤（岩）柱的垂高小于 180m 的区域划定禁采区，待项目环评阶段对禁采区范围进行校核，确保煤炭开采不对浅层地下水产生明显影响。需要特别说明的是，规划环评中所规定的禁采区其本意为了防止采煤沉陷导通浅部含水层，还属于阻隔水煤岩柱范畴，确保含水层不受影响的采煤技术成熟情况下仍考虑回收煤炭资源。本次改扩建初步设计按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采

规范》防水安全煤（岩）柱的垂高（ $H_{sh}$ ）应当大于或者等于导水裂缝带的最大高度（ $H_{li}$ ）加上保护层厚度（ $H_b$ ）和基岩风化含水层带深度（ $H_{fe}$ ）（即  $H_{sh} \geq H_{li} + H_b + H_{fe}$ ）的总体思路开展了一、三煤层开采上限计算，确定了一、三煤层禁采区域，经本次评价核实禁采区设置后可避免煤炭开采导通潜水含水层，一煤、三煤设置禁采区面积分别为 203.26hm<sup>2</sup>、234.24hm<sup>2</sup>，具体见表 5.3-2，图 5.3-1、图 5.3-2。

表 5.3-2 一、三煤层开采上限标高一览表

| 积家井背斜轴    |                     |          |          |          |  |           |                  |          |          |      |
|-----------|---------------------|----------|----------|----------|--|-----------|------------------|----------|----------|------|
| 勘查线<br>编号 | 煤层顶板开采上限标高<br>(+、m) |          |          |          |  | 勘查线<br>编号 | 煤层顶板开采上限标高 (+、m) |          |          |      |
|           | 一煤                  |          | 三煤       |          |  |           | 一煤               |          | 三煤       |      |
|           | 背斜<br>轴西            | 背斜<br>轴东 | 背斜<br>轴西 | 背斜<br>轴东 |  |           | 背斜<br>轴西         | 背斜<br>轴东 | 背斜<br>轴西 | 背斜轴东 |
| 1 (II)    | 1150                | 1150     |          |          |  | 10(H7)    | 1180             | 1225     | 1200     | 1225 |
| 2(IV)     | 1200                | 1200     | 1200     | 1200     |  | 11(H8)    | 1200             |          | 1175     | 1225 |
| 3(H3)     | 1230                | 1225     | 1225     | 1225     |  | 12(JIV)   | 1190             | 1125     | 1175     | 1230 |
| 4(I)      | 1200                | 1210     | 1180     | 1175     |  | 13(H9)    | 1150             | 1120     | 1200     | 1225 |
| 5(H4)     | 1175                |          | 1160     | 1175     |  | 14(H10)   | 1200             |          | 1175     | 1225 |
| 6(II)     | 1175                | 1235     | 1200     | 1175     |  | 15(JV)    | 1170             |          | 1175     |      |
| 7(H5)     | 1225                | 1200     | 1200     | 1175     |  | 16(H13)   | 1175             |          | 1175     |      |
| 8(III)    | 1150                | 1225     | 1200     | 1200     |  | 17(JVI)   | 1200             |          | 1175     |      |
| 9(H6)     | 1175                | 1230     | 1210     | 1200     |  | 18(H16)   | 1225             |          | 1175     |      |
| 李记疙瘩东背斜轴  |                     |          |          |          |  |           |                  |          |          |      |
| 14(H10)   | 1175                | 1160     | 1150     | 1150     |  | S2        |                  |          | 1200     | 1200 |
| S1        | 1175                | 1150     | 1150     | 1150     |  |           |                  |          |          |      |
| 15(JV)    | 1200                |          | 1175     | 1175     |  |           |                  |          |          |      |

(3)风氧化带防水、防砂煤柱

本次评价引用中国矿业大学编制的《银星一号煤矿可采煤层松散层阻隔水煤柱设计》确定的各可采煤层开采上限（其中一、三煤开采上限以禁采区为准），开采上限以上煤层全部计入风氧化带保护煤柱，保护煤柱宽度在 85~135m 之间。各可采煤层开采上限详见表 5.3-3，主要开采煤层十二煤、十八煤开采上限见图 5.3-3、图 5.3-4。

表 5.3-3 可采煤层开采上限标高一览表

| 勘查线编号                | 可采煤层顶板开采上限标高（+、m） |      |      |      |                  |      |                 |
|----------------------|-------------------|------|------|------|------------------|------|-----------------|
|                      | 四                 | 五    | 十二   | 十三   | 十八 <sub>上1</sub> | 十八   | 十八 <sub>下</sub> |
| 6（II）                | 1311              | 1306 | /    | /    | /                | /    | /               |
| 7（H <sub>5</sub> ）   | 1287              | 1282 | 1255 | 1255 | /                | /    | /               |
| 8（III）               | 1288              | 1278 | 1250 | 1250 | /                | /    | /               |
| 9（H <sub>6</sub> ）   | 1269              | 1262 | 1218 | 1218 | /                | /    | /               |
| 10（H <sub>7</sub> ）  | 1236              | 1233 | 1218 | 1218 | /                | /    | /               |
| 11（H <sub>8</sub> ）  | 1243              | 1238 | 1217 | 1217 | 1233             | 1212 | 1212            |
| 12（JIV）              | 1246              | 1242 | 1236 | 1236 | /                | /    | /               |
| 13（H <sub>9</sub> ）  | 1275              | 1270 | 1243 | 1243 | /                | /    | /               |
| 14（H <sub>10</sub> ） | 1270              | 1265 | 1239 | 1239 | /                | /    | /               |
| 15（H <sub>13</sub> ） | 1292              | 1287 | 1268 | 1268 | 1279             | 1258 | 1258            |
| 17（JVI）              | 1288              | 1283 | 1254 | 1254 | 1273             | 1250 | 1250            |

#### (4)断层煤柱

根据地质资料，井田内断裂、褶皱构造较发育，逆断层的导水性不明显，对含水层影响较小，因此设计断层暂按非导水性断层考虑；但考虑到井田内野麦子塘西侧断层（DF1）断层、野麦子塘断层（DF2）断层、DF3 断层、北梁断层（DF4）断层、金家渠西侧断层（DF5）断层、DF11 断层、DF12 断层等断层均为逆断层，断层落差大，对井田内煤层开采影响较大。根据煤层赋存条件，本井田内影响井田开采的主要含水层侏罗系中统直罗组下段砂岩裂隙孔隙含水层水位标高 1305.86~1334.42m。根据 11 采区生产经验，一般防水断层煤柱按 50m 留设。需要提出说明的是，DF5 断层属于井田边界逆断层，以东区域煤层深埋不具备开采条件，西侧区域本次考虑 50m 的断层煤柱，根据矿井工作面布置计划西侧区域工作面距离断层的距离大于 100m，能够保障断层不受煤层开采导通影响。

#### (5)工业场地煤柱

矿井工业场地按 I 级保护级别维护，围护带范围取 20m。表土层移动角暂按 45°，基岩层移动角暂按 70°（准确数值需实测后确定）计算保护煤柱范围。

#### (6)主要井巷保护煤柱

主要井巷指井筒、井底车场、大巷等，其煤柱的留设按主要井巷的两侧各留设 40m 保护煤柱，深部各煤层暂按 70°移动角计算保护煤柱范围。

#### (7)采区边界煤柱

沿各采区边界两侧各留设 10 m 煤柱。

#### (8)其他煤柱留设

本次评价收集了原环评阶段、矿区规划环评阶段调查成果，同时走访调查了生态环境、自然资源相关部门，经现场核实，本次地表沉陷保护目标包括村庄、永久基本农田、基本草原等。

##### ①村庄

本次评价提出对井田范围内可能受影响的住户进行搬迁，本次不考虑设置保护煤柱。

##### ②永久基本农田

根据调查，井田范围内永久基本农田仅在井田南部小范围内连片分布，根据区域水文地质条件及导裂带发育情况计算分析，与基本农田农作物生长密切的第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层不受导通影响。井田开发对永久基本农田的影响主要为地表沉陷导致的地表形变而影响种植适宜性，本次永久基本农田下采取膏体充填措施控制地面沉降，同时各单一煤层开采后即开展地面土地整平和裂缝充填治理工作，确保农田水利设施使用功能不受影响，保障基本农田的种植适宜性不降低。不设置保护煤柱。

##### ③基本草原

根据调查，井田范围内基本草原位于主工业场地西北侧 900m 处，所在区域以天然牧草地为主、植被类型以黑沙蒿为主，区域内植被覆盖度以较低为主，以黑沙蒿为主的小灌木生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层生态供水意义较小，受采煤影响沉陷区浅部含水层预计不受煤层开采导通影响。井田开发对基本草原的影响主要为地表沉陷导致的地表形变而影响土壤水分含量和分布造成影响，对受影响的基本草原分布区采取整地改良、草种补植、围栏封育和异地造林等方式减缓对基本草原的影

响。本次不设置保护煤柱。

#### ④宁东海子井湿地公园保护煤柱

矿区规划环评提出银星一井 14 采区开采时应编制 14 采区东部边界留设保护煤柱论证方案（明确留设保护煤柱区），按照“三下”采煤规范留设保护煤柱，以确保宁东海子井湿地公园不受采煤沉陷影响，同时加强沉陷观测。矿井已编制《宁夏银星煤业有限公司银星一井东南部井下煤炭开采对海子井湿地公园（大南湖）安全影响范围和程度论证报告》确定，按照矿井开拓布局，在不留设保护煤柱情况下，矿井开采对湿地公园安全无影响；根据本报告“5.4.10 节”内容，井田东侧边界附近的 DF5 断层切割全部煤系地层，14 采区在断层上盘，大南湖位于断层下盘，古近系清水营组（E<sub>3q</sub>）完整隔水层阻断了煤系地层与大南湖水体的水力联系。DF5 断层至井田境界区域不进行开采，构成井田与湿地公园的隔水边界，矿井煤炭开采对宁东海子井湿地公园无影响，故无需设置保护煤柱。

### 5.3.2 预测与评价的原则、内容、方法和范围

#### (1) 预测与评价的原则

根据本项目矿区的勘探报告，客观分析井田的煤层埋藏和赋存特征，在详细了解井田主采煤层厚度、间距、产状、煤层倾角、上覆岩层厚度、岩性、岩石抗压强度、各岩层法线厚度和地面地貌类型等相关资料的前提下，综合计算出预测地表沉陷所需的各类参数，并根据矿井所在矿区的实测资料和国内煤炭行业多年的实测经验进行适当调整，最终确定出较为合理的相关参数，进而根据上述基本资料对井下开采进行地表沉陷预测和影响评价，从而指导矿井开采设计和地面有关设施的保护，以达到既能开发煤炭资源，又能较好地保护好地面设施的目的。

#### (2) 预测与评价的主要内容和方法

根据煤炭工业部颁布的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法预测模式。预测模式分为两种：第一种为计算机程序模拟计算，计算单一采区引起的任意水平、任意点的下沉，沿某一方向的倾斜、曲率、水平移动、水平变形；第二种为走向主断面上地表移动和变形

最大值, 主要预测井下开采产生的地表最大下沉值、最大倾斜值、最大曲率值、最大水平值、最大水平变形值和地表沉陷影响范围、地表下沉延续时间及地表最大下沉速度等, 并按极值结果进行影响评价。影响评价的主要内容包括井下开采对地貌类型、土地利用和地表植被的影响、地面工农业设施的影响、井田内地表水体和河流的影响、井田内地质灾害影响、井田内水土流失影响和有关敏感目标的影响分析等。

### (3) 评价范围

本项目地表沉陷预测评价范围为井田边界外扩 1000m 的区域。

## 5.3.3 地表沉陷的预测模型及参数选取

### 1、地表沉陷预测模型

根据各煤层的分布范围、煤层厚度和资源量情况, 确定主要可采煤层 5 层: 三、十二、十三、十八<sub>上1</sub>和十八<sub>下</sub>煤。区内煤层厚度在 0~6.38m 不等, 煤层倾角一般在 10~35°, 深部区域达到 45° 左右。本次评价对于地表沉陷的预计计算采用的是根据概率积分法编制的“开采沉陷预计预报系统”程序, 输入相关参数, 程序自动计算各种变形数据。

$$W_{coi}(x, y) = \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\zeta+y)^2}{r^2}}$$

$$W(x, y) = W_{cm} \iint_D \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\zeta+y)^2}{r^2}} d\eta d\zeta$$

$$i_x = \frac{\partial^2 W(x, y)}{\partial x^2}, i_y = \frac{\partial^2 W(x, y)}{\partial y^2}$$

$$K_x = \frac{\partial^2 W(x, y)}{\partial x^2}, K_y = \frac{\partial^2 W(x, y)}{\partial y^2}$$

$$U_x(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^3} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\zeta+y)^2}{r^2}} d\eta d\zeta$$

$$U_x(x, y) = U_{cm} \iint_D \frac{2\pi(\zeta-x)}{r^3} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\zeta+y)^2}{r^2}} d\eta d\zeta + W(x, y) \cdot \operatorname{ctg} \theta_o$$

$$\varepsilon_x = \frac{\partial U_x(x, y)}{\partial x}, \varepsilon_y = \frac{\partial U_y(x, y)}{\partial y}$$

$$\theta_0 = 90^\circ - k\alpha$$

在充分采动的情况下，最大移动变形预测模式如下：

$$\text{最大下沉值： } W_{cm} = Mq \cos \alpha, \text{ mm}$$

$$\text{最大倾斜值： } I_{cm} = \frac{W_{cm}}{r}, \text{ mm/m}$$

$$\text{最大水平移动值： } U_{\max} = bW_{cm}, \text{ mm}$$

$$\text{最大水平变形值： } \varepsilon_{cm} = \pm 1.52b \frac{W_{cm}}{r}, \text{ mm/m}$$

$$\text{最大曲率值： } K_{cm} = \pm 1.52 \frac{W_{cm}}{r^2}, 10^{-3}/\text{m}$$

式中：

$W_{coi}(x, y)$ —— $i$  单元开采引起地表 $(x, y)$ 点的下沉值，mm；

$W(x, y)$ ——地表 $(x, y)$ 点的下沉值，mm；

$D$ ——开采煤层区域；

$K_x$ ——走向方向曲率值 $(10^{-3}/\text{m})$ ；

$K_y$ ——倾斜方向曲率值 $(10^{-3}/\text{m})$ ；

$U_x(x, y)$ ——走向方向水平移动值 $(\text{mm})$ ；

$U_y(x, y)$ ——倾斜方向水平移动值 $(\text{mm})$ ；

$\varepsilon_x$ ——走向方向水平变形值 $(\text{mm}/\text{m})$ ；

$\varepsilon_y$ ——倾斜方向水平变形值 $(\text{mm}/\text{m})$ ；

$\theta_0$ ——开采影响传播角，°；

$M$ ——煤层开采厚度，mm；

$\alpha$ ——煤层倾角。

$q$ ——下沉系数；

$b$ ——水平移动系数；

$r$ ——主要影响半径，m， $r = H/\tan \beta$ ；



H——煤层埋深，m；

k——开采影响传播系数。

(2) 预测参数选取

地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数  $q$ 、主要影响角正切  $\tan\beta$ 、水平移动系数  $b$ 、拐点移动距  $S$  及影响传播角  $\theta$ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。本次引用银星一井在 110301 工作面开采期间的地表岩移监测总结数据。

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿 110301 工作面地表与岩层移动观测技术报告》，110301 工作面为银星一井三煤煤层首采面，也是目前已开采煤层中最上部工作面，工作面斜长 238m，推进长度 2365m，煤层倾角平均  $15^{\circ}$ ，工作面距地面 104~202m，平均采深  $H_0$  为 153m，工作面观测区域平均采高为 2.2m。工作面采用走向长壁后退式综合机械化采煤法进行开采，工作面 2021 年 9 月开始回采，2023 年 11 月回采结束，平均推进速度为 2.5m/d。该工作面布置 1 条倾向观测线和 1 条走向观测线进行观测共 74 个观测点进行了观测，自 2023 年 5 月进行首次观测至 2024 年 11 月达到地表稳沉，期间共计观测 24 次，获取了充分可靠的观测数据，测得走向地表最大下沉值 2712mm、倾向地表最大下沉值 2690mm，通过对观测资料的拟合分析，总结了煤炭开采岩移规律，通过对观测资料的分析，获得地表沉陷预测的概率积分法参数具体见表 5.3-4。

表 5.3-4 地表移动变形参数取值

| 序号 | 参数     | 符号          | 单位  | 参数值             | 备 注                                   |
|----|--------|-------------|-----|-----------------|---------------------------------------|
| 1  | 下沉系数   | $q$         | /   | 0.7             | $q_{复1}$ 取 0.77<br>$q_{复2}$ 及以上取 0.84 |
| 2  | 主要影响正切 | $\tan\beta$ | /   | 1.7             |                                       |
| 3  | 水平移动系数 | $b$         | /   | 0.35            |                                       |
| 4  | 拐点偏移距  | $S$         | m   | 0.07~0.2H       | 实际计算时均按 0 考虑                          |
| 5  | 影响传播角  | $\theta$    | deg | $90-0.55\alpha$ | $83^{\circ}\sim87^{\circ}$            |

本次计算参数上述实测参数进行。银星一井永久基本农田下膏体充填+生产工作面采后低位注浆充填，对永久基本农田下的充填区域，按照充实率折算等价采高进行，其余区域不考虑充填的减沉效果。根据储量核实报告和初步设计，十二煤和十三煤在永久基本农田下合并回采，十八<sub>上1</sub>煤在该区域不可采，各工作面各煤层基本情况及充实率见表 5.3-5。

表 5.3-5 各工作面各煤层基本情况及充实率

| 可采煤层    | 一         | 三         | 四         | 五         | 十二+十三     | 十八   | 十八 <sub>下</sub> |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-----------------|
| 煤层均厚(m) | 2.75~2.86 | 3.16~3.60 | 1.00~1.18 | 1.09~1.44 | 3.30~4.60 | 0.94 | 1.38~2.40       |
| 充实率     | 0.80      | 0.55      | 0.85      | 0.85      | 0.50      | 0.85 | 0.80            |

### 5.3.4 地表沉陷预测方案

根据矿井设计生产能力及煤组接替顺序,本次设计新增 13 采区,13 采区主要作为 11 采区接续采区,13 采区投产后,将与 14 采区同采,矿井长时间内实现两区两面同采达产,同采时间约 20a。因此,本次环评按首采区(前 20a)和全井田 2 个时段进行沉陷预测。扩建达产后前 20a 开采接续计划见图 3.2-9、各可采煤层工作面基本信息见表 5.3-6、主采煤层工作面布置情况图 5.3-5 至图 5.3-9。

表 5.3-6 矿井可采煤层规划开采工作面基本情况

| 煤层 | 工作面编号    | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) |
|----|----------|---------|---------|---------|---------|
| 一煤 | 210307   | 4500    | 300     | 845     | 1.07    |
|    | 210107   | 4500    | 300     | 700     | 1.07    |
|    | 210105   | 4500    | 300     | 550     | 1.07    |
|    | 210103   | 4500    | 300     | 450     | 1.07    |
|    | 230101   | 2460    | 300     | 550     | 1.07    |
|    | 210112   | 2280    | 300     | 570     | 2.09    |
|    | 210102   | 1170    | 300     | 770     | 2.09    |
|    | 210104   | 1250    | 300     | 645     | 2.09    |
|    | 210106   | 1360    | 300     | 495     | 2.09    |
|    | 210110   | 2050    | 300     | 345     | 2.09    |
|    | 230103   | 3090    | 300     | 840     | 2.19    |
|    | 230101   | 3090    | 300     | 640     | 1.24    |
|    | 230103-1 | 1560    | 300     | 680     | 2.78    |
|    | 230101-1 | 1530    | 300     | 430     | 2.28    |
|    | 230102   | 3110    | 300     | 515     | 2.75    |
|    | 230104   | 3110    | 300     | 515     | 2.75    |
|    | 130101   | 1500    | 300     | 250     | 2.63    |
|    | 240105   | 1300    | 300     | 630     | 0.32    |
|    | 240103   | 1300    | 300     | 620     | 1.02    |
|    | 240101   | 1200    | 300     | 630     | 0.99    |
|    | 140108   | 830     | 300     | 220     | 1.08    |
|    | 140106   | 1220    | 300     | 245     | 0.83    |

| 煤层 | 工作面编号  | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) |
|----|--------|---------|---------|---------|---------|
|    | 140104 | 1170    | 300     | 220     | 1.03    |
|    | 140108 | 880     | 300     | 220     | 1.08    |
|    | 130106 | 3137    | 220     | 490     | 2.86    |
|    | 130104 | 1972    | 220     | 490     | 2.28    |
|    | 130102 | 2649    | 220     | 315     | 2.28    |
| 三煤 | 210309 | 5190    | 300     | 1035    | 4.71    |
|    | 210307 | 5190    | 300     | 775     | 3.23    |
|    | 210305 | 5190    | 300     | 660     | 3.70    |
|    | 210303 | 5190    | 300     | 570     | 1.86    |
|    | 210301 | 3570    | 300     | 520     | 3.17    |
|    | 210314 | 1990    | 300     | 720     | 1.7     |
|    | 210312 | 2040    | 300     | 645     | 1.7     |
|    | 210310 | 2210    | 300     | 545     | 1.70    |
|    | 210308 | 2300    | 300     | 420     | 2.61    |
|    | 210306 | 2330    | 300     | 285     | 3.89    |
|    | 210304 | 2280    | 300     | 195     | 2.68    |
|    | 210302 | 1980    | 300     | 150     | 3.21    |
|    | 130301 | 4200    | 300     | 205     | 3.26    |
|    | 130303 | 4200    | 300     | 295     | 3.32    |
|    | 230301 | 4200    | 300     | 480     | 4.21    |
|    | 230302 | 4220    | 300     | 658     | 3.60    |
|    | 230303 | 1180    | 300     | 845     | 0.99    |
|    | 130306 | 2092    | 250     | 579     | 3.34    |
|    | 130304 | 3062    | 250     | 415     | 3.49    |
|    | 130302 | 3316    | 250     | 205     | 3.16    |
|    | 140302 | 790     | 300     | 190     | 2.11    |
|    | 140310 | 2050    | 300     | 355     | 1.81    |
|    | 140308 | 1860    | 300     | 295     | 0.97    |
|    | 140306 | 1610    | 300     | 280     | 1.16    |
|    | 140304 | 1450    | 300     | 270     | 2.75    |
|    | 140301 | 1450    | 300     | 295     | 1.40    |
|    | 240308 | 830     | 300     | 655     | 0.79    |
|    | 240306 | 860     | 300     | 620     | 0.97    |
|    | 240305 | 900     | 300     | 630     | 1.16    |
|    | 240303 | 910     | 300     | 645     | 1.04    |
|    | 240301 | 750     | 300     | 695     | 1.40    |
| 四煤 | 130406 | 3870    | 300     | 400     | 1.02    |
|    | 130404 | 3870    | 300     | 260     | 1.03    |

| 煤层  | 工作面编号  | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|
|     | 130402 | 3870    | 300     | 190     | 1.00    |
|     | 230402 | 3870    | 300     | 630     | 1.18    |
| 五煤  | 130502 | 2160    | 280     | 220     | 1.23    |
|     | 130504 | 3870    | 300     | 275     | 1.09    |
|     | 130506 | 3870    | 300     | 425     | 1.15    |
|     | 130508 | 3870    | 300     | 660     | 1.44    |
| 十二煤 | 211209 | 1920    | 300     | 910     | 3.19    |
|     | 211207 | 3240    | 300     | 785     | 6.19    |
|     | 211205 | 3550    | 300     | 670     | 3.43    |
|     | 211203 | 3700    | 300     | 610     | 3.34    |
|     | 211201 | 1300    | 300     | 885     | 3.34    |
|     | 211218 | 960     | 300     | 945     | 3.53    |
|     | 211216 | 1230    | 300     | 870     | 3.53    |
|     | 211214 | 1290    | 300     | 795     | 3.53    |
|     | 211212 | 1335    | 300     | 695     | 3.53    |
|     | 211210 | 1370    | 300     | 620     | 3.53    |
|     | 211208 | 1500    | 300     | 570     | 3.53    |
|     | 211206 | 1430    | 300     | 395     | 4.18    |
|     | 211204 | 2110    | 300     | 435     | 3.52    |
|     | 211202 | 1700    | 300     | 310     | 3.44    |
|     | 231201 | 3750    | 300     | 1025    | 3.81    |
|     | 131203 | 4960    | 300     | 865     | 5.38    |
|     | 131201 | 4960    | 300     | 560     | 2.70    |
|     | 241204 | 1000    | 300     | 855     | 3.65    |
|     | 241202 | 1240    | 300     | 755     | 3.65    |
|     | 141211 | 2060    | 300     | 620     | 3.81    |
|     | 141209 | 2140    | 300     | 520     | 3.48    |
|     | 141207 | 2200    | 300     | 520     | 3.62    |
|     | 141205 | 2250    | 300     | 345     | 3.61    |
|     | 141203 | 2290    | 300     | 335     | 3.47    |
|     | 141201 | 2300    | 300     | 370     | 3.44    |
|     | 131208 | 3029    | 300     | 650     | 4.60    |
|     | 131206 | 3557    | 300     | 515     | 4.10    |
|     | 131204 | 3122    | 300     | 315     | 4.57    |
|     | 131202 | 3348    | 300     | 190     | 4.40    |
|     | 231202 | 4190    | 300     | 850     | 3.30    |
|     | 141208 | 840     | 300     | 190     | 4.07    |
|     | 141206 | 1200    | 300     | 255     | 3.46    |

| 煤层                | 工作面编号                 | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) |
|-------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
|                   | 141204                | 2820    | 300     | 180     | 3.46    |
| 十三煤               | 211309                | 1930    | 300     | 910     | 2.85    |
|                   | 211307                | 3140    | 300     | 760     | 2.85    |
|                   | 211305                | 3600    | 300     | 610     | 2.43    |
|                   | 211301                | 1020    | 300     | 910     | 2.43    |
|                   | 211318                | 1020    | 300     | 970     | 2.55    |
|                   | 211316                | 1240    | 300     | 895     | 2.55    |
|                   | 211314                | 1325    | 300     | 795     | 2.55    |
|                   | 211312                | 1330    | 300     | 720     | 2.55    |
|                   | 211310                | 1390    | 300     | 620     | 2.55    |
|                   | 211308                | 1480    | 300     | 570     | 2.78    |
|                   | 211306                | 1430    | 300     | 445     | 2.65    |
|                   | 211304                | 2110    | 300     | 380     | 2.20    |
|                   | 211302                | 1730    | 300     | 335     | 2.23    |
|                   | 111301                | 1800    | 300     | 175     | 2.35    |
|                   | 111303                | 1800    | 300     | 125     | 1.92    |
|                   | 111305                | 780     | 300     | 75      | 2.14    |
|                   | 231301                | 2420    | 300     | 975     | 2.33    |
|                   | 131303                | 2420    | 300     | 635     | 1.64    |
|                   | 131301                | 2420    | 300     | 235     | 2.54    |
|                   | 241304                | 1000    | 300     | 855     | 1.59    |
|                   | 241302                | 1240    | 300     | 655     | 1.59    |
|                   | 141311                | 2060    | 300     | 505     | 1.75    |
|                   | 141309                | 2130    | 300     | 420     | 4.34    |
|                   | 141307                | 2220    | 300     | 370     | 1.28    |
|                   | 141305                | 2270    | 300     | 345     | 1.34    |
|                   | 141303                | 2290    | 300     | 345     | 1.26    |
|                   | 141301                | 2300    | 300     | 340     | 1.30    |
|                   | 131302                | 2200    | 300     | 590     | 0.86    |
|                   | 141308                | 1200    | 300     | 140     | 2.20    |
|                   | 141306                | 1600    | 300     | 155     | 1.47    |
|                   | 141304                | 3010    | 300     | 105     | 1.49    |
| 十八煤               | 131802                | 1800    | 300     | 158     | 0.94    |
| 十八 <sub>下</sub> 煤 | 21118 <sub>下</sub> 05 | 2000    | 300     | 895     | 1.13    |
|                   | 21118 <sub>下</sub> 03 | 2340    | 300     | 795     | 1.13    |
|                   | 21118 <sub>下</sub> 01 | 2450    | 300     | 745     | 1.13    |
|                   | 21118 <sub>下</sub> 06 | 2470    | 300     | 820     | 1.13    |
|                   | 21118 <sub>下</sub> 04 | 2610    | 300     | 560     | 1.51    |

| 煤层 | 工作面编号                | 平均采长(m) | 平均采宽(m) | 平均采深(m) | 平均采厚(m) |
|----|----------------------|---------|---------|---------|---------|
|    | 2118 <sub>下</sub> 02 | 2460    | 300     | 385     | 1.54    |
|    | 1118 <sub>下</sub> 05 | 2090    | 300     | 310     | 1.60    |
|    | 1118 <sub>下</sub> 03 | 2090    | 300     | 260     | 1.22    |
|    | 1118 <sub>下</sub> 01 | 1250    | 300     | 225     | 1.48    |
|    | 1318 <sub>下</sub> 10 | 4230    | 300     | 815     | 1.79    |
|    | 1318 <sub>下</sub> 08 | 4230    | 300     | 625     | 2.27    |
|    | 1318 <sub>下</sub> 06 | 4230    | 300     | 450     | 2.49    |
|    | 1318 <sub>下</sub> 04 | 4230    | 300     | 290     | 1.59    |
|    | 1318 <sub>下</sub> 02 | 2340    | 300     | 175     | 1.78    |
|    | 1418 <sub>下</sub> 12 | 3395    | 300     | 290     | 3.12    |
|    | 1418 <sub>下</sub> 10 | 3320    | 300     | 340     | 2.75    |
|    | 1418 <sub>下</sub> 08 | 3030    | 300     | 105     | 3.22    |
|    | 1418 <sub>下</sub> 06 | 1560    | 300     | 115     | 3.22    |
|    | 1418 <sub>下</sub> 04 | 1460    | 300     | 155     | 3.27    |
|    | 1418 <sub>下</sub> 02 | 1500    | 300     | 145     | 3.41    |

本次评价预测首采区、各煤层及全井田开采后最大下沉值、最大水平移动值、最大倾斜值、最大曲率值、最大水平变形值，绘制首采区及全井田开采后地表下沉、倾斜、水平变形等值线图，判定地表变形影响程度及范围。

### 5.3.5 地表沉陷预测结果

#### 5.3.5.1 地面变形预测结果

##### 1、各煤层开采后最大值预计

根据该区域煤层分布情况及有关预测参数，统计计算出各煤层开采后产生的地表移动变形最大值，具体见表 5.3-7。

表 5.3-7 全井田可采煤层开采后地表沉陷影响最大值表

| 煤层               | 最大煤层厚度 (m) | 最大下沉值 Wcm (mm) | 最大水平移动值 Ucm (mm) | 地表最大倾斜值 icm (mm/m) | 最大曲率值 Kcm(10 <sup>-3</sup> /m) | 最大水平变形值 εcm(mm/m) | 主要影响半径 r (m) |
|------------------|------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|
| 1                | 4.30       | 3519.42        | 879.86           | 75.43              | 2.4571                         | 34.39             | 353.84       |
| 3                | 6.04       | 4531.60        | 1132.90          | 127.99             | 5.4950                         | 58.36             | 394.28       |
| 4                | 1.54       | 1260.45        | 315.11           | 35.41              | 1.5117                         | 16.15             | 426.09       |
| 5                | 2.61       | 2136.21        | 534.05           | 47.53              | 1.6078                         | 21.68             | 432.40       |
| 12               | 6.10       | 4160.56        | 1040.14          | 111.17             | 4.5151                         | 50.69             | 506.51       |
| 13               | 5.67       | 3867.27        | 966.82           | 109.23             | 4.6894                         | 49.81             | 513.42       |
| 18 <sub>上1</sub> | 4.50       | 3683.12        | 920.78           | 84.19              | 2.9248                         | 38.39             | 577.32       |

|                 |      |         |         |        |         |        |        |
|-----------------|------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 18              | 2.21 | 1808.82 | 452.21  | 38.30  | 1.2328  | 17.47  | 583.47 |
| 18 <sub>下</sub> | 5.09 | 4166.02 | 1041.50 | 321.82 | 37.7886 | 146.75 | 589.35 |

根据表 5.3-7 可知, 单个煤层开采结束后地表下沉最大值为 4531.60mm, 最大水平移动为 1132.90mm, 出现在三煤; 最大倾斜值为 321.82mm/m, 最大曲率值为  $37.7886 \times 10^{-3}/\text{m}$ , 最大水平变形值为 146.75mm/m, 最大影响半径 589.35m, 出现在十八<sub>下</sub>煤。

## 2、首采区开采后地表移动变形预测

根据模拟预测, 首采区开采后地表移动情况最大值见表 5.3-8, 地表下沉、倾斜、水平变形等值线见图 5.3-10 至图 5.3-14。

表 5.3-8 地表移动变形最大值表

| 采区       | 主采煤层                          | $W_{\max}$<br>(mm) | $U_{\max}$<br>(mm) | $i_{\max}$<br>(mm/m) | $k_{\max}$<br>( $10^{-3}/\text{m}$ ) | $\epsilon_{\max}$<br>(mm/m) |
|----------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 13、14 采区 | 1, 3, 12, 13, 18 <sub>下</sub> | 10895.9            | 3400.8             | 147.2                | 185.0                                | 237.7                       |

根据上述图表分析, 首采区开采结束后地表沉陷面积  $3289.65\text{hm}^2$ , 最大下沉值为 10895.9mm, 最大影响范围为井田范围外约 400m, 位于井田西南侧边界外。

## 3、全井田开采后地表移动变形预测

根据模拟预测, 全井田各煤层全部开采后叠加影响情况见表 5.3-9, 地表下沉、倾斜、水平变形等值线见图 5.3-15~25.3-19。

表 5.3-9 全井田各区域开采后地表变形最大值

| 采区  | 煤层   | $W_{\max}$<br>(mm) | $U_{\max}$<br>(mm) | $i_{\max}$<br>(mm/m) | $k_{\max}$<br>( $10^{-3}/\text{m}$ ) | $\epsilon_{\max}$<br>(mm/m) |
|-----|--|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 全井田 | 1, 3, 4, 5, 12, 13, 18 <sub>上1</sub> , 18, 18 <sub>下</sub> | 10895.9            | 3400.8             | 147.2                | 185.0                                | 237.7                       |

根据上述图表分析, 全井田开采后, 地表沉陷面积为  $5620.31\text{hm}^2$ , 最大下沉值为 10895.9mm, 最大影响范围为井田范围外约 550m, 位于井田北侧边界外。需进行说明的是, 本项目各采区按照各煤层全部开采考虑, 各采区中煤炭开采后的最大影响均发生在 13 采区、14 采区内即首采区内, 因此首采区和全井田开采后的最大地表移动变形一致。

### 5.3.5.2 与原环评阶段地表沉陷预测结果对比分析

根据原环评阶段地表沉陷预测得出, 地表最大下沉值为 16355.5mm, 最大

倾斜值为 98.1mm/m，最大曲率值为  $0.89 \times 10^{-3}/\text{m}$ ，最大水平移动为 4906.7mm，最大水平变形值为 44.8mm/m。全井田地表沉陷面积为 55.70km<sup>2</sup>，地表最大下沉位置在井田东部的 24 采区。

根据对比分析，原环评阶段全井田开采情形下地表沉陷下沉影响预测值大于本次预测结果，其原因一是原环评阶段以采区范围概化，未按照工作面布局进行细化，预测结果偏差较大；二是原环评地质勘探深度低于目前，断层煤柱设置少，本次在考虑各煤层断层保护煤柱基础上进行分析；三是原环评考虑到垂深 1000m 以下资源开采情况，故而地表沉陷最大下沉值出现在煤层埋深较深的 24 采区，因此，本次评价预测的成果总体结论可信度高，但沉陷影响偏小。原环评阶段和本次评价预测结果对比见表 5.3-10。

表 5.3-10 不同评价阶段地表移动变形最大值表

| 预计范围 | 评价阶段  | 倾斜<br>(mm/m) | 曲率<br>( $10^{-3}/\text{m}$ ) | 水平移动<br>(mm) | 水平变形<br>(mm/m) | 下沉(mm)  |
|------|-------|--------------|------------------------------|--------------|----------------|---------|
| 全井田  | 原环评阶段 | 98.1         | 0.89                         | 4906.7       | 44.8           | 16355.5 |
|      | 本次评价  | 147.2        | 185.0                        | 3400.8       | 237.7          | 10895.9 |

原环评至今，区域土地利用现状、地面设施及区域环境发生一定变化，无永久基本农田等保护目标，本次评价采用本次最新预测成果和最新环境保护目标进行影响预测分析。

### 5.3.5.3地表沉陷影响范围

地表沉陷的影响范围受煤层厚度、上覆岩层的厚度、岩性、移动角和边界角影响。根据本井田的地质特征及开采条件，全井田开采后，地表沉陷面积约 5620.31hm<sup>2</sup>，考虑工作面可布置情况，全井田各煤层叠加后井田边界外约 550m 区域，本次按照井田外扩 1000m 范围进行评价。

### 5.3.5.4地表移动延续时间和最大下沉速度预测

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表（当充填开采



时，可能没有冒落带和裂隙带，仅有弯曲下沉带），使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用下式表示：

(1)地表移动延续时间  $T=t_1+t_2+t_3$

式中： $t_1$ —移动初始期的时间；

$t_2$ —移动活跃期的时间；

$t_3$ —移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（ $T$ ）可采用如下经验公式计算：

当  $H_0 \leq 400\text{m}$  时： $T = 2.5H_0$

当  $H_0 > 400\text{m}$  时： $T = 1000 \exp\left(1 - \frac{400}{H}\right)(\text{d})$

式中： $H$ —工作面平均采深（ $\text{m}$ ）。

银星一井本次评价区域煤层煤埋藏深度 105~1000m 之间，经计算，工作面地表移动变形时间最长为 4.99a。具体计算结果见表 5.3-11。

**表 5.3-11 地表移动延续时间计算成果表**

| 平均开采深度 | 地表移动延续时间（d） |
|--------|-------------|
| 100    | 250         |
| 200    | 500         |
| 300    | 750         |
| 400    | 1000        |
| 500    | 1221        |
| 600    | 1396        |
| 700    | 1535        |
| 800    | 1649        |
| 900    | 1743        |
| 1000   | 1822        |

(2)地表最大下沉速度

$$V_0 = K \frac{W_{cm} \cdot C}{H}$$

式中： $K$ —下沉速度系数（1.2）；

$W_{cm}$ —最大下沉值（ $\text{mm}$ ），以本次极值法计算的各煤层平均最大下沉值；

$C$ —工作面推进速度（ $\text{m/d}$ ），以 141208 工作面为例，工作面推进

速度 7.8m/d;  
H—平均开采深度（m）。

根据上述公式可知，地面最大下沉速度与最大下沉值和工作面推进速度成正比。通过计算，各煤层开采后地表最大下沉速度约在 55.04mm/d~234.61mm/d 之间，具体计算结果见表 5.3-12。

表 5.3-12                      地表最大下沉速度值计算成果表

| 煤层           | 1      | 3      | 4     | 5     | 12     | 13     | 18 <sub>上1</sub> | 17    | 20     |
|--------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|------------------|-------|--------|
| 最大下沉速度（mm/d） | 108.72 | 190.16 | 48.67 | 78.73 | 150.97 | 139.97 | 120.96           | 56.62 | 128.89 |

5.3.6 地表沉陷影响评价

5.3.6.1 对地形、地貌的影响

井田煤层开采后，其上覆岩层因失去支撑作用自下而上发生冒落、裂隙和移动、整体弯曲下沉，最终在地表形成沉陷区。由于大巷煤柱、采区边界煤柱分割，井田地表将出现下沉区，在沉陷区开采边界附近会出现一些下沉台阶，并出现一些较大的、永久地表裂缝。本项目井田开采地表变形的特征主要如下：

- (1)地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；
- (2)开采下沉造成地形坡度永久变化只发生在采空区边界上方，且坡度变化较小；
- (3)根据以往开采经验，煤层采深采厚比较小的区域（100 以下）开采后地表沉陷主要表现形式是地表裂缝，沉陷台阶，局部出现沉陷坑，沉陷裂缝主要发生在采空区边界上方的局部区域；采深采厚比较大的区域（100 以上）沉陷表现形式一般为整体缓慢下沉，仅在沉陷区边缘会出现轻微裂缝。积家井背斜轴部各煤层风氧化带区域附近煤层埋深在 100~200m 之间，采深采厚比以小于 100 为主；其他区域采深采厚比以大于 100 为主。现状开采的 11 采区 3 煤、12 煤多数工作面的采深采厚比以小于 100 为主，沉陷影响方式以裂缝为主，沉陷裂缝主要发生在采空区边界上方外 70m 范围，最大裂缝为 0.5m，符合一般规律，沉陷类型以总体下沉为主，对区域地貌影响小。结合现有工程沉陷表现形式，预测矿井后续采煤开采沉陷仍以整体下沉为主，最大水平变形 237.7mm/m，预计在采区边界出现裂缝，裂缝宽度约 20~50cm，区域内受地表沉陷影响区域以低

缓丘陵地貌为主，基本不会改变区域总体地貌类型；

(4)井田所在区域主体构造为积家井背斜，总体地形为北高南低，地形较平缓。井田范围内地形高差相对小；开采引起的下沉值最大为 10.89m，相对于地表落差而言影响不大。总体上，地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响较小。

(5)区域气候比较干旱，风沙多，降雨少，井田北部地水位高程在 1330m 左右，南部水位高程在 1270m~1300m 之间，区域潜水整体上由北向南、地形高处往低处径流，开采沉陷区的地下水位埋深总体较深，地表沉陷后预计不会出现地下水出露而形成积水区。

总体看，矿井开采对地表形态和地形标高会产生一定的影响，地表沉陷对煤矿区域总体地貌类型影响不大。

5.3.6.2 对地面建（构）筑物的影响

根据调查，可能受沉陷影响范围内的地面建筑物主要为野麦子塘村居民住房等，多数为砖混结构，少数为钢混结构。《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017）》中制定了砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准，具体见表 5.3-13。

| 损坏等级 | 建筑物损坏程度  | 地表变形值           |                 |             | 损坏分类  | 结构处理 |
|------|--|-----------------|-----------------|-------------|-------|------|
|      |  | 水平变形 $\epsilon$ | 曲率 K            | 倾斜 i        |       |      |
|      |  | (mm/m)          | ( $10^{-3}/m$ ) | (mm/m)      |       |      |
| I    | 自然间砖墙上出现宽度 1mm~2mm 的裂缝   | $\leq 2.0$      | $\leq 0.2$      | $\leq 3.0$  | 极轻微损坏 | 不修   |
|      | 自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm  |                 |                 |             | 轻微损坏  | 简单维修 |
| II   | 自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长小于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜 | $\leq 4.0$      | $\leq 0.4$      | $\leq 6.0$  | 轻度损坏  | 小修   |
| III  | 自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形       | $\leq 6.0$      | $\leq 0.6$      | $\leq 10.0$ | 中度损坏  | 中修   |
| IV   | 自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动                                       | $> 6.0$         | $> 0.6$         | $> 10.0$    | 严重损坏  | 大修   |

| 损坏等级 | 建筑物损坏程度  | 地表变形值           |                 |        | 损坏分类   | 结构处理 |
|------|--|-----------------|-----------------|--------|--------|------|
|      |  | 水平变形 $\epsilon$ | 曲率 K            | 倾斜 i   |        |      |
|      |  | (mm/m)          | ( $10^{-3}/m$ ) | (mm/m) |        |      |
|      | 自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm；砖柱出现大于25mm的水平错动；有倒塌危险 |                 |                 |        | 极度严重损坏 | 拆建   |

注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。

根据沉陷预测，随着井工开采范围的扩大和变化，采空区形成后将在地表形成沉陷和裂缝，对野麦子塘村居民住房、半个滩村居民住房和工业场地内建筑物存在一定影响，13采区开采后预计野麦子塘村居民住房预计受地面形变影响较大，采煤工作面上方的构、建筑物大部分将受到IV级破坏，本次评价建议对村庄采取搬迁措施。半个滩村1户居民住房预测受II级破坏，建议采取维修措施，确保其使用功能不受影响。工业场地预留保护煤柱以确保不受沉陷影响。煤炭开采影响的地面设施分布情况见图1.8-1。

5.3.6.3 对基础设施的影响

- (1)对公路及规划铁路影响分析
- 根据实地调查，井田周边1km范围内的公路主要为井田北部的S308盐中线、井田范围内的乡村道路及矿井进场道路，井田西侧边界外规划建设石银铁路专用线1条。
- 规划的矿区铁路通过银星一井和银星二井边界处通过后从井田边界外50m处穿过，现状方案路由条件下开采沉陷影响规划矿区铁路长度约15.63km，受下沉影响最大值发生在井田西南角附近，最大下沉影响为2m，其他区域预计下沉值在10mm~20mm之间。根据规划铁路建设计划，评价建议规划铁路实施过程中优化路由，采取避让措施，使其与井田境界保持足够的距离；若无法落实规划避让措施时，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017年）》中按照货运量划分等级，规划铁路为IV级，保护等级为IV级，按要求留设5m的围护带，确保井田开采沉陷不影响铁路安全运行。规划铁路受沉陷影响情况见图5.3-20。
- 省道308从井田北部穿过，影响区段长度3.91km，最大下沉值9.3m，但影

响周期很长，下沉影响逐步产生，采用随采随治的方法保证省道的正常使用。根据全井田地表沉陷预测图可知，井田开采沉陷对矿井进场道路及井田范围内的乡村道路建议采取随沉随填措施保障其正常使用功能。

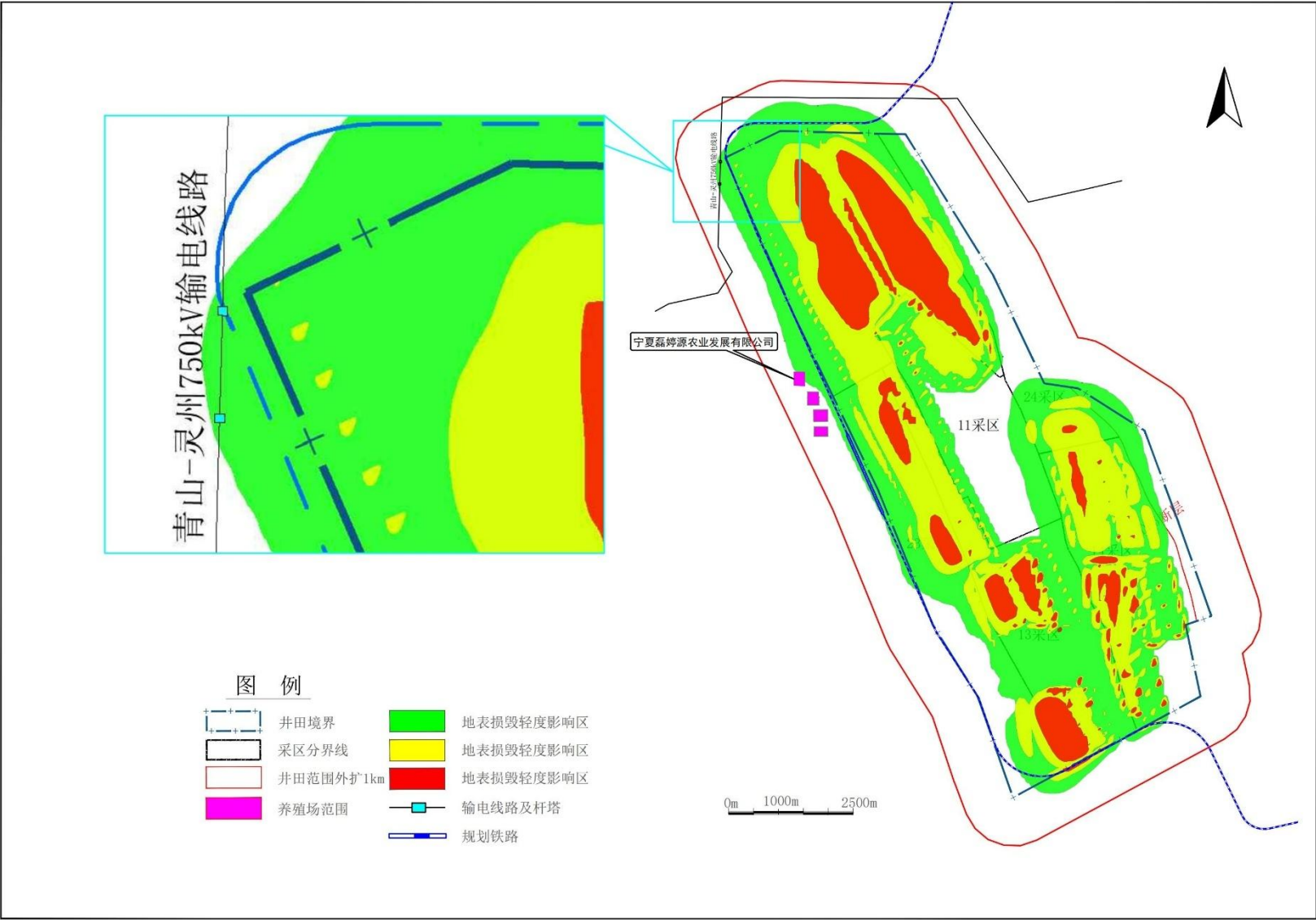


图 5.3-20 受沉陷影响的规划铁路、主要输电线路和养殖场图

## (2)对电力、通讯设施影响分析

评价范围内的青山—灵州 750kV 输电线路有 2 座铁塔（井田境界与最近塔基距离为 140m）位于井田北部沉陷区内，后续按照 20m 宽度围护带留设保护煤柱（依托井田边界煤柱）、加强跟踪监测，采取优化工作面布置方案、防护加固等措施，保证输电线路的正常运行。评价范围内的星洲 750kV 输电线路预计不会受到沉陷影响，后续应加强跟踪监测，若判定可能受沉陷影响时，通过留设保护煤柱、改移线路等措施，保障其使用功能。主要输电线路受沉陷影响情况见图 5.3-20。

根据调查，可能受影响的电力、通讯设施主要为本项目 35kV 供电线路及通讯设施，开采过程中定期对影响范围内的输电线路塔及通信杆等进行巡查，对可能受采煤影响的线塔采取“采前加固”“采中纠偏”“采后恢复”的措施加以治理，确保输电线路安全运行。

## (3)对养殖场影响分析

根据调查，评价区内可能受沉陷影响的养殖场为 4 处，预计受沉陷影响 1 处（宁夏磊婷源农业发展有限公司），程度轻微；矿井运行过程中开展跟踪监测，若受沉陷影响则开展适当的修复措施，保障其使用功能。受沉陷影响情况见图 5.3-20。

## (4)对风电机组影响分析

根据调查，评价区内风电机组 54 基，井田境界与最近风机距离为 30m，受沉陷影响机组 10 基，均受沉陷影响轻微。风电机组建设时已充分考虑了受沉陷影响的可能性且预留了围护带，考虑井田边界煤柱后预计风电机组受沉陷影响的可能较小。矿井运行过程中需加强跟踪监测，适时增补措施，保证其使用功能。评价区内风机受沉陷影响情况见图 5.3-21。

## (5)对光伏阵列影响分析

根据调查，评价区内光伏阵列面积 3254.3551hm<sup>2</sup>，井田范围内 2707.1617hm<sup>2</sup>，预计受沉陷影响面积为 2465.2436hm<sup>2</sup>，参考土地损害分级成果（具体见 5.4.1 节），全井田开采后，受沉陷影响的光伏阵列损害程度见表 5.3-14、图 5.3-21。

| 表 5.3-14 受沉陷影响的光伏阵列损害程度分级表 |             |             |            | 单位：hm <sup>2</sup> |
|----------------------------|-------------|-------------|------------|--------------------|
| 分 区                        | 轻度          | 中度          | 重度         | 合计                 |
| 光伏阵列                       | 1004.206917 | 1049.013467 | 412.023246 | 2465.24363         |

塌陷区建设光伏电站属于国家鼓励行为，在项目实施过程中光伏阵列实施单位与矿权单位已签订免责协议，受损坏的光伏阵列由其建设单位开展修复工作，保障其正常运行。本次依据地表沉陷预测成果给出损毁分区供光伏阵列实施单位参考落实修复措施。



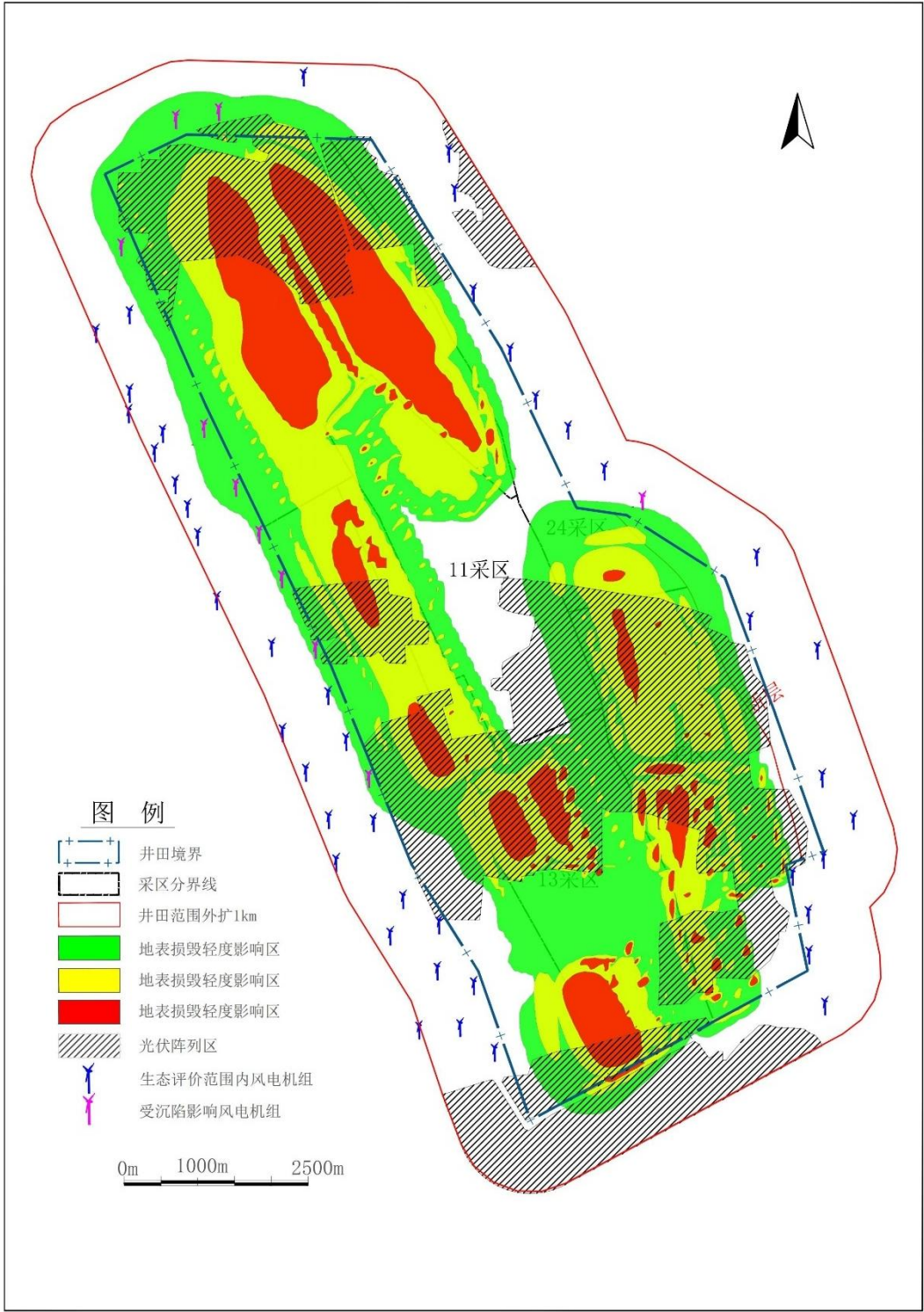


图 5.3-21 受沉陷影响的风电机组和光伏阵列图

5.3.6.4 对地表水体的影响

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿南湖水体影响情况水文观测系统评价》结论：南湖地表水体对矿区地下水涌水量没有影响，且对 14 采区地下水影响较小。根据调查，银星一井井田周边主要的地表水体为南湖蓄水工程，

距离井田最近的区域为临近 14 采区的大南湖。大南湖（以其为主体建设了宁东海子井湿地公园）距离井田边界 180m，距离最近的 1418<sub>下</sub>02 工作面 620m，地表沉陷预测结果显示，大南湖距离可能发生沉陷的边界距离为 390m，井田开采地表沉陷对大南湖区域无影响。

### 5.3.6.5 对蓄水池的影响

矿井蓄水池位于井田西部边界，23 采区开采期间将受到开采影响，地表沉陷变形将导致坝体变形而发生渗漏影响；根据 1202 号水文孔抽水试验，蓄水池所在区域浅部含水层与风氧化带直接联通，地表沉陷弯曲下沉带和采动裂隙破坏第四系局部隔水层将导致蓄水区发生蓄水下渗影响，后续根据工作面接续计划，采取搬迁措施进行处理，确保不发生蓄水下渗影响和透水事故。

## 5.4 生态影响评价

项目运行期生态影响主要诱因为地表沉陷，表现为微地形地貌、土壤侵蚀因素改变，进而间接影响土地利用、土壤、植被以及野生动物的生存环境，本节在预测结果基础上，分别分析对土地利用、植被、土壤侵蚀的影响。

### 5.4.1 对土地利用影响分析

地表沉陷对土地利用的影响主要表现在：一是矿区规划煤矿采空区塌陷，导致区域内的地形坡度发生变化或出现裂缝；二是地表沉陷带来的水土流失加重次生影响所造成的地表农作物和植被的破坏。本项目煤炭开采将会造成采空沉陷区出现裂缝、不均匀下沉、不均匀倾斜，影响区域内土壤理化性质变化及水分分布，继而对地表植被造成一定影响，造成新增水土流失。

#### 5.4.1.1 对土地资源的损害影响分析

##### (1)采煤对土地资源的损害程度分级标准

结合井田开采煤层赋存地质特点、采煤地表移动变形特征，参考《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）、《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）和原国土资源部土地整理中心编制的《土地复垦方案 编制实务》（下册）中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准。评价将评价区地表土地损毁程度划分为轻度影响区、中度影响区及重

度影响区三种类型。本项目参照山地丘陵矿区标准进行评价,以水平变形、深厚比和各设施损毁程度进行综合评判,其中,重度指标为达到下面三个指标之一:煤炭开采后地表沉陷幅度 $\geq 6.0\text{m}$ ,或地表水平拉伸变形值 $\geq 12\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $\leq 60$ ;中度指标为达到下面三个指标之一:煤炭开采后地表沉陷幅度 $3.0\sim 6.0\text{m}$ ,或地表水平拉伸变形值 $5\sim 12\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $60\sim 100$ ;其余受采动影响区损毁程度为轻度。评价指标具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 采煤塌陷地生态问题严重程度分组信息表

| 严重程度分级   | 基本定义与特征  | 分区定义与特征  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | 高潜水位平原矿区(塌陷易积水)  | 低潜水位平原矿区(塌陷不积水)   | 山地丘陵矿区(塌陷耕地较少)   |
| I级(重度)   | 场地存在重大地质安全隐患,地质条件不稳定,或场地存在具有影响环境安全的重大水土污染问题,或存在严重土地损毁、水资源破坏,地表植被生境受到严重影响,生态退化严重。           | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $\geq 2.0\text{m}$ ,或地表附加坡度 $\geq 10\text{mm/m}$ ,或地表出现永久性积水区域。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建(构)筑物遭到严重损毁,无法保证基本功能。                           | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $\geq 3.5\text{m}$ ,或地表附加坡度 $\geq 15\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $\leq 80$ 。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建(构)筑物遭到严重损毁,无法保证基本功能。 | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $\geq 6.0\text{m}$ ,或地表水平拉伸变形值 $\geq 12\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $\leq 60$ 。房屋设施、道路、水利基础设施等建(构)筑物遭到严重损毁,无法保证基本功能。 |
| II级(中度)  | 场地存在一定的地质安全隐患,地质稳定性较差,或场地局部存在水土污染,存在一定程度土地损毁、水资源破坏,局部植被盖度与质量受到影响,物种生境条件较为稳定,生态系统结构与功能较为完好。 | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $0.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$ ,或地表附加坡度 $3\sim 10\text{mm/m}$ ,或潜水位埋深 $< 80\text{cm}$ ,或地表出现季节性积水。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建筑物、构筑物遭到中度损毁。 | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $1.5\sim 3.5\text{m}$ ,或地表附加坡度 $6\sim 15\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $80\sim 120$ 。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建筑物、构筑物遭到中度损毁。  | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $3.0\sim 6.0\text{m}$ ,或地表水平拉伸变形值 $5\sim 12\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $60\sim 100$ 。房屋设施、道路、水利基础设施等建筑物、构筑物遭到中度损毁。  |
| III级(轻度)   | 场地不存在地质安全隐患和水土污染,地质稳定性与水土质量良好,地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏,仅局部植被盖度与质量受到影响,物种生境条件稳定,生态系统结构与功能完好。       | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $\leq 0.5\text{m}$ ,或地表附加坡度 $\leq 3\text{mm/m}$ ,或潜水位埋深 $\geq 80\text{cm}$ ,或地表不出现积水。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建(构)筑物受到较小的损毁或无损毁。         | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $\leq 1.5\text{m}$ ,或地表附加坡度 $\leq 6\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $\geq 120$ 。房屋设施、道路、农田水利基础设施等建(构)筑物受到较小的损毁或无损毁。     | 煤炭开采后地表沉陷幅度 $\leq 3.0\text{m}$ ,或地表水平拉伸变形值 $\leq 5\text{mm/m}$ ,或开采深厚比 $\geq 100$ 。房屋设施、道路、水利基础设施等建(构)筑物受到较小的损毁或无损毁。     |
| 注 1: 分级确定采取上一级别优先原则,只要有一项要素符合某一级别,就定为该级别;<br>注 2: 山地丘陵矿区塌陷面积较大山前平地区的程度分级可参照平原矿区划分;<br>注 3: 应用开采深厚比指标判断时,对应地表的区域为地下采空区范围。 |  |  |   |  |

## (2)采煤对土地资源损害程度及范围

根据本矿井设计各个煤层分采区“自上而下”开采顺序,采煤沉陷区土地“边沉陷、边复垦、边利用”原则和生态环境影响评价“远粗近细”评价原则,本次环评按首采区和全井田 2 个阶段进行土地损毁预测评价。

根据沉陷预测结果可知,首采区开采后采空区沉陷面积约  $3289.65\text{hm}^2$ ,其

中重度损害区面积 269.88hm<sup>2</sup>、中度损害区面积 1173.56hm<sup>2</sup>、轻度损害区面积 1846.20hm<sup>2</sup>；全井田开采后，采空区沉陷面积约 5620.31hm<sup>2</sup>，其中重度损害面积 982.18hm<sup>2</sup>，中度损害面积 2053.44hm<sup>2</sup>，轻度损害区面积 2584.69hm<sup>2</sup>。

煤炭开采各类土地损毁程度见表 5.4-2，首采区及全井田开采土地损害程度分区见图 5.4-1、图 5.4-2。

表 5.4-2

煤炭开采各类土地损毁表

单位: hm<sup>2</sup>

| 开采时段   | 首采区     |         |        |         | 全井田     |         |        |         |
|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 土地损毁程度 | 轻度      | 中度      | 重度     | 合计      | 轻度      | 中度      | 重度     | 合计      |
| 采矿用地   | 0.00    | 0.00    | 0.00   | 0.00    | 30.27   | 0.09    | 0.00   | 30.36   |
| 村庄     | 11.27   | 0.85    | 0.00   | 12.12   | 15.24   | 0.98    | 1.08   | 17.30   |
| 工业用地   | 5.32    | 3.45    | 0.01   | 8.78    | 5.31    | 3.47    | 0.00   | 8.78    |
| 公路用地   | 5.87    | 1.30    | 0.28   | 7.45    | 12.43   | 4.09    | 2.93   | 19.45   |
| 管道运输用地 | 1.32    | 0.33    | 0.00   | 1.65    | 0.88    | 1.23    | 0.00   | 2.11    |
| 灌木林地   | 199.09  | 93.01   | 35.48  | 327.58  | 248.58  | 244.04  | 259.31 | 751.93  |
| 旱地     | 84.88   | 0.20    | 0.00   | 85.08   | 84.88   | 0.20    | 0.00   | 85.08   |
| 坑塘水面   | 4.93    | 0.86    | 0.00   | 5.79    | 0.00    | 0.00    | 0.16   | 0.16    |
| 裸土地    | 0.00    | 0.00    | 0.00   | 0.00    | 19.10   | 1.59    | 1.43   | 22.12   |
| 农村道路   | 9.04    | 4.88    | 1.26   | 15.19   | 17.78   | 8.95    | 3.30   | 30.03   |
| 其他草地   | 21.15   | 0.00    | 0.00   | 21.15   | 21.47   | 0.00    | 3.83   | 25.30   |
| 其他林地   | 3.94    | 0.00    | 0.00   | 3.94    | 6.67    | 0.37    | 8.18   | 15.21   |
| 乔木林地   | 1.56    | 0.13    | 0.00   | 1.69    | 1.56    | 0.18    | 1.25   | 2.99    |
| 人工牧草地  | 23.32   | 6.87    | 1.27   | 31.45   | 23.32   | 5.77    | 2.36   | 31.45   |
| 沙地     | 48.58   | 64.26   | 16.46  | 129.29  | 67.54   | 98.50   | 88.22  | 254.26  |
| 设施农用地  | 0.96    | 0.54    | 0.00   | 1.50    | 1.02    | 0.54    | 0.69   | 2.25    |
| 水库水面   | 10.17   | 0.00    | 0.00   | 10.17   | 14.87   | 2.36    | 0.00   | 17.23   |
| 天然牧草地  | 1414.79 | 996.88  | 215.13 | 2626.80 | 2013.77 | 1681.11 | 609.16 | 4304.04 |
| 养殖坑塘   | 0.00    | 0.00    | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.28   | 0.28    |
| 合计     | 1846.20 | 1173.56 | 269.88 | 3289.65 | 2584.69 | 2053.44 | 982.18 | 5620.31 |

### 5.4.1.2 地表沉陷引起积水及土壤盐碱化分析

根据本次评价期间调查,第四系含水层地下水与地表水具有基本相同的分水岭,潜水主要沿相对隔水层(如土层、泥质岩等)顶面由高向低潜流运移。井田北部地下水位高程在 1330m 左右,南部水位高程在 1270~1300m 之间,区域潜水整体上由北向南、地形高处往低处径流。井田内地下水埋深以大于 6m 为主。根据调查,勘查区东南部外围海子井至灵武盐场一带地势低洼的地方存在盐碱化滩地,与区域地表水聚集、地下水出漏且蒸发量大有关,因此,若区域煤炭资源开采沉陷形成积水区时,地表存在形成盐碱化滩地的可能性。本次评价将区域地表下沉值与地下水埋深进行叠加分析,开采沉陷区的地下水位埋深总体较深,经叠加地表沉陷影响后,沉陷影响发生后区域潜水位埋深仍以 $\geq 1.5\text{m}$ 为主,研究区域地表沉陷不会造成地面积水,不存在地下水出露、引起地面积水和土壤盐碱化的可能性,首采区、全井田地表下沉与地下水埋深对照情况见图 5.4-3、图 5.4-4。

### 5.4.1.3 对土地利用现状影响分析

本次评价将地表沉陷预测结果与土地利用现状图进行叠加分析,根据预测,井田开采对区域损毁影响集中在草地方面,其中首采区开采后地表沉陷面积  $3289.65\text{hm}^2$ , 受影响的耕地、林地、草地的面积分别为  $85.08\text{hm}^2$ 、 $333.22\text{hm}^2$ 、 $2679.40\text{hm}^2$ , 占比分别为 2.59%、10.13%、81.45%, 受轻度影响耕地、林地、草地分别为  $84.88\text{hm}^2$ 、 $204.60\text{hm}^2$ 、 $1459.26\text{hm}^2$ ; 受中度影响的耕地、林地、草地分别为  $0.20\text{hm}^2$ 、 $93.14\text{hm}^2$ 、 $1003.75\text{hm}^2$ ; 受重度影响的林地、草地分别为  $35.48\text{hm}^2$ 、 $216.40\text{hm}^2$ 。全井田开采后地表沉陷面积  $5620.31\text{hm}^2$ , 受影响的耕地、林地、草地的面积分别为  $85.08\text{hm}^2$ 、 $770.13\text{hm}^2$ 、 $4360.79\text{hm}^2$ , 占比分别为 1.51%、13.70%、77.59%, 受轻度影响耕地、林地、草地分别为  $84.88\text{hm}^2$ 、 $256.81\text{hm}^2$ 、 $2058.56\text{hm}^2$ ; 受中度影响的耕地、林地、草地分别为  $0.20\text{hm}^2$ 、 $244.58\text{hm}^2$ 、 $1686.88\text{hm}^2$ ; 受重度影响的林地、草地分别为  $268.74\text{hm}^2$ 、 $615.35\text{hm}^2$ 。

矿井地下煤炭开采势必会打破覆岩及地表原有应力平衡,破坏岩土层原有结构的完整性,造成覆岩垮落和地表开裂,进而损害煤矿区地质环境。井田所

在区域属于低缓丘陵地貌，根据本项目及其他生产矿井地表沉陷现状调查表明，平缓地带的地表沉陷以整体下沉形态为主，地表下沉盆地形成较缓慢，工作面间裂缝会随着相邻工作面煤层开采而基本自然恢复，在停采线附近及沉陷区边缘附近会出现永久裂缝，采煤过程中通过采取随沉随填措施和自然恢复相结合的方式恢复土地现状，总体上不会影响区域土地使用功能。

一个充分采动的沉陷盆地可划分为三个不同的损坏区，沉陷边缘区对土地利用损坏主要表现为裂缝和台阶、坡地区损坏主要表现为附加坡度的产生、下沉盆地盆底部损坏主要表现为地下潜水位抬升，具体见图 5.4-5。

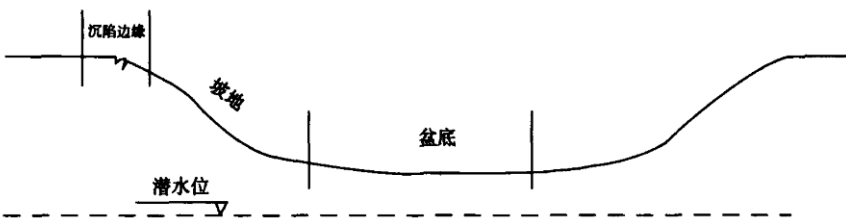


图 5.4-5 井田开采沉陷对土地利用损坏示意图

土地生产力是由土壤本身的肥力属性和发挥肥力作用的外界条件共同决定的。根据相关文献（李树志, 鲁叶江, 高均海等. 开采沉陷耕地损坏机理与评价定级[J]. 矿山测量,2007,2(6):32-34 等），将裂缝和台阶、附加坡度、下潜水位埋深、水利设施损坏情况等指标作为土地生产力下降的评价参数指标，提出了耕地损坏等级表，具体见表 5.4-3。

表 5.4-3 开采沉陷土地生产力损坏等级表

| 损坏等级  | 损坏程度            | 评价参数              |             |              |        | 损坏分类 |
|---|-----------------|-------------------|-------------|--------------|--------|------|
|   |                 | 裂缝宽度/台阶高度<br>(cm) | 附加坡度<br>(‰) | 潜水位埋深<br>(m) | 水利设施   |      |
| I   | 土地生产力降低<br>25%  | < 20/<10          | < 20        | 1.0~1.5      | 基本完好   | 轻度损坏 |
| II  | 土地生产力降低<br>50%  | 20~50/10~30       | 20~50       | 0.5~1.0      | 部分损坏   | 中度损坏 |
| III   | 土地生产力降低<br>75%  | 50~100/30~80      | 50~100      | 0~0.5        | 完全损坏   | 严重损坏 |
| IV  | 土地生产力降低<br>100% | > 100/>80         | > 100       | < 0          | -      | 完全损坏 |
| 本项目影响情况   |                 | 现状裂缝宽度<20         | < 20        | 大于 1.5m      | 本项目不涉及 |      |
| 注：上述耕地损坏评价参数可选用损坏主导因子值，也可同时使用，当同一耕地采用不同的评价因子出现不同结果时，应选取损坏等级较高值。 |                 |                   |             |              |        |      |

开采沉陷将导致沉陷区出现裂缝、不均匀下沉、不均匀倾斜，影响区域内土壤理化性质变化及水分分布，进而影响土地生产力，采煤沉陷区裂缝密度和

宽度越大、土壤水分损失量越大，对土地生产力的负面影响越大，由于井田受煤炭开采影响的区域以低缓丘陵地貌为主，矿井的形成的裂缝台阶分析预计最大在 10cm~20cm 之间，地表沉陷预测表明由地表沉陷造成沉陷盆地属于平缓过渡过程附加坡度小于 20‰。区域内第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层分布不均匀、含水量小、富水性弱、地下水径流量小，植被生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，区域地形总体较平缓、地下水含水量小、年降水量小等现状分析，地表沉陷盆地内预计不会形成积水，不会发生局部土地利用现状变化现象，地表沉陷预计潜水位在受沉陷影响后的盆地底部其埋深仍以大于 1.5m 为主。区域内农田以旱耕地为主，不涉及农田水利设施。对照表 5.4-3 分析，井田开采对区域土地生产力降低程度以轻度损害为主。

综上所述，井田所在区域植被生长的水源以土壤涵养的大气降水为主要水源，因地表沉陷带来的土壤水分分布变动而受到一定影响，总体上不会造成区域的植被演替，地表沉陷带来的地形变化及潜水含水层局部区域流场变化不会对区域土地现状及利用途径造成影响，评价区土地利用现状受采煤沉陷影响程度小，土地利用现状不会发生明显变化。

### 5.4.2 对植被的影响分析

按照地表沉陷影响情况叠图分析可知，受地表沉陷影响的植被类型主要以黑沙蒿植被类型为主，受影响范围内无高大乔木集中分布区，全井田受影响植被类型分区见图 5.4-6。

地表沉陷对植被的影响是直接物理损伤与间接生境恶化的综合作用过程。直接影响主要表现为在沉陷活跃阶段，地表产生的裂缝、台阶式错动会直接拉断、暴露或掩埋植物根系，导致植株机械性损伤甚至死亡，对浅根系草本植物的影响尤为直接。间接影响则更为复杂和长期，地表变形会改变土壤结构、孔隙度和紧实度，影响其保水、保肥能力及温度状况，可能导致局部水土与养分流失，从而恶化植被生长的立地条件，在沉陷稳定前的一段时间内影响植被正常生长和群落生产力。

根据调查，井田区域第四系全区分布，地下水补给来源主要接受大气降水的渗入补给，孔隙潜水分布不连续且为弱富水性。本区煤系地层之上覆地层在



积家井背斜轴部无完整隔水层分布，在受到采煤影响情况下可能导通浅部含水层，背斜轴部通过采取留设禁采区及划定各煤层可采上限的方式避免煤层导通浅部含水层，隔断了地表水系及第四系含水层与深部含水层之间的水力联系。根据导裂带计算，煤炭开采后发育的导裂带不会导通第四系孔隙潜水，对潜水含水层的影响主要体现在地表弯曲下沉带形成后导致现状含水层局部流向改变而影响现状立地条件。

根据前节分析，本项目对区域植被的影响总体可控，影响程度有限。项目所在区域以黑沙蒿植被为主，区域植被均为广布种和常见种，受地表沉陷影响区域以低缓丘陵地貌为主，沉陷后不会出现积水区且沉陷区地下水埋深以大于 1.5m 为主，土壤发生盐化的可能性小，地表沉陷总体上对生产力的降低程度有限，对于重度损毁区需落实井下回填、地表综合整治降低地表沉陷影响；通过对受损的灌木进行扶正或补植，对草本植被进行补种，并将植被恢复纳入矿山全生命周期的土地复垦与生态修复计划。通过上述系统性措施，能够有效促进受影响区域的生态功能恢复，不会导致区域植被类型发生根本性演替或造成不可逆的生态损害。

### 5.4.3 对野生动物影响分析

评价区内的野生动物以宁夏常见的爬行类、哺乳类动物和鸟类为主，根据专项调查，评价范围内记录到的珍稀濒危物种及国家级、自治区级保护动物均为鸟类，共计 16 种。这些保护鸟类依据其生态习性，主要分为两大类：一是严格依赖湿地生境的物种（如国家一级保护动物遗鸥、青头潜鸭，以及多种雁鸭类、涉禽），其核心栖息、繁殖与觅食活动高度集中于宁东海子井湿地公园范围内；二是适应草原、灌丛生境的物种（如国家二级保护动物蒙古百灵、云雀、红隼、红脚隼等），它们在评价区广阔的荒漠草原中广泛分布。

本项目运营期的影响表现为：工业场地、道路等永久设施在运行过程中产生的持续性低频噪声、振动及人类活动，将对周边动物的行为分布产生长期、稳定的干扰，可能改变局部动物区系的组成与分布格局。本项目现有工程已建成投运多年，现有主工业场地及东南部风井场地的长期运行，进场道路及乡村道路等纵横辐射，矿井周边人类活动强度较大，已使周边区域的野生动物群落

经历了适应与调整过程，对机械噪声及常规人为活动存在一定程度的耐受，其当前分布格局已反映了现有干扰背景下的动态平衡。本次扩建新增的南部风井场地及对主工业场地的扩建，将在局部形成新的、叠加的干扰源。新增占地和人为活动将加剧栖息地的占用与分割，对动物产生新的不利影响。然而，评价区生态系统以连片的荒漠草原为基质，生境同质性较高，这为野生动物（特别是活动能力较强的鸟类和哺乳类）在区域内的局地迁移提供了广阔的替代空间。因此，新增扰动主要导致动物在空间分布上的局部调整，而非生存环境的根本丧失。此外，地表沉陷预测分析表明，采煤沉陷不会导致区域土地利用类型发生根本性改变或出现积水区，预计对动物大尺度生境的影响较小。

现状调查及影响分析表明，井田范围内无大型自然水体。作为保护重心的宁东海子井湿地公园，其内部的关键物种（如遗鸥）栖息地、繁殖地得到了有效保护。本次所有改扩建地面工程均布置于湿地公园西侧，井田边界距离湿地约 180m，地面工业场地与湿地公园最近距离 880m（东南部工业场地），在空间上实现了严格避让。同时，项目运营期生产生活废水“零排放”的策略，从源头杜绝了污染湿地水体的风险。因此，项目建设不会对遗鸥等湿地鸟类的核心生存环境构成直接威胁。具体见 5.4.9 节。

综上分析，在严格落实空间避让、污染防控及施工期生态管控措施的前提下，本项目实施对以湿地为核心栖息地的保护鸟类影响甚微；对广泛分布于草原的动物类群，其影响主要表现为局部、暂时的干扰与分布调整。由于评价区生境基底广阔且连通性高，动物具有较强的迁移扩散能力，项目实施不会导致区域野生动物群落组成发生结构性变化，也不会对关键保护物种种群的区域安全构成威胁，其总体影响是有限的、局部的，并可通过针对性措施得到有效控制。

#### 5.4.4 对土壤侵蚀的影响分析

煤炭开采后使地表发生沉陷、裂缝、错位等，使原地貌起伏度增加和土壤侵蚀的强度增加。随着沉陷深度的增大，坡度增大，不但使水力侵蚀强度增大，在局部错位较大、裂缝较多的地区，地表径流汇集，深层渗漏，为重力侵蚀提供了有利条件，使陷穴、滑坡、崩塌、泻溜等侵蚀发生的概率增加。同时地表

松散物增加，也为风蚀提供了一定的物质基础。根据沉陷稳定后地面坡度的大小，可将地面沉陷对侵蚀程度的影响分为六个等级，具体见表 5.4-4。

表 5.4-4 地面坡度与侵蚀强度之间的关系

| 影响级别 | 地面倾斜（mm/m） | 侵蚀强度         |
|------|------------|--------------|
| I    | < 17       | 不发生侵蚀        |
| II   | 17-52      | 微度侵蚀         |
| III  | 52-88      | 轻度侵蚀，有少量纹沟出现 |
| IV   | 88-123     | 中度侵蚀         |
| V    | 123-176    | 强烈侵蚀         |
| VI   | > 176      | 极强烈以上侵蚀      |

项目区以冲洪积平原地貌为主，地形高差较小，沉陷盆地效应对地表影响主要表现在区域大范围内整体下沉，沉陷边缘地带坡度增加。根据沉陷预测分析，本项目全井田煤层开采后，地面倾斜综合最大影响值总体上以小于 50.0mm/m 沉陷增加量为微度侵蚀，地表沉陷后土壤侵蚀量有所增加，但整体土壤侵蚀强度不会发生大的变化，只是局部地块可能会在沉陷后土壤侵蚀强度上升一个等级。总体上，煤矿开采对土壤侵蚀的影响不大，地表沉陷前后土壤侵蚀强度变化不大，土壤侵蚀使得土壤有机质、全氮、速效磷养分含量减少，势必会降低土地的生产力，因此，应及时采取生态整治措施，恢复植被，改善环境。

5.4.5 对土壤沙化的影响分析

本次环评利用《生态功能区划暂行规程》提供的指标体系进行土壤沙化敏感性进行分析。不敏感区域基本不会发生沙漠化，敏感区域就有发生沙漠化的可能。土地沙漠化可以用湿润指数、土壤质地及起沙风的天数等来评价区域沙漠化敏感性程度，具体指标与分级标准见表 5.4-5。

表 5.4-5 沙漠化敏感性分级指标

| 敏感性指标           | 不敏感     | 轻度敏感     | 中度敏感      | 高度敏感      | 极敏感   |
|-----------------|---------|----------|-----------|-----------|-------|
| 湿润指数            | >0.65   | 0.5-0.65 | 0.20-0.50 | 0.05-0.20 | <0.05 |
| 冬春季大于 6m/s 大风天数 | <15     | 15-30    | 30-45     | 45-60     | >60   |
| 土壤质地            | 基岩      | 黏质       | 砾质        | 壤质        | 沙质    |
| 植被覆盖(冬春)        | 茂密      | 适中       | 较少        | 稀疏        | 裸地    |
| 分级赋值(D)         | 1       | 3        | 5         | 7         | 9     |
| 分级标准(DS)        | 1.0-2.0 | 2.1-4.0  | 4.1-6.0   | 6.1-8.0   | >8.0  |

沙漠化敏感性指数计算方法:

$$DSj = \sqrt[4]{\prod_{i=1}^4 D_i}$$

式中:  $DSj$  为  $j$  空间单元沙漠化敏感性指数;

$D_i$  为  $i$  因素敏感性等级值。

评价区内湿润指数为干燥度的倒数, 反映了一个区域热量和水分之间的相互作用关系, 经计算湿润指数为 0.11, 分级赋值为 7, 属于高度敏感; 冬春季大于 6m/s 大风的天数多于 50 天, 分级赋值为 7, 属于高度敏感; 土壤质地为沙质, 分级赋值 9, 属极敏感; 评价区总体植被盖度较稀疏, 在冬春季节自然植被盖度稀疏, 分级赋值 7。根据计算, 评价区沙漠化敏感性指数为 7.0, 属于沙漠化高度敏感区, 较易发生沙漠化。

矿井位于毛乌素沙漠西南边缘, 根据《全国防沙治沙规划 (2021—2030 年)》, 属于半干旱沙化土地类型区, 毛乌素沙地生态保护修复区。《中华人民共和国防沙治沙法》中规定: “防沙治沙实行统一规划。从事防沙治沙活动, 以及在沙化土地范围内从事开发利用活动, 必须遵循防沙治沙规划”。

现状调查表明, 评价区潜在风力侵蚀量相对较高 (8.00-8.50 kg/m<sup>2</sup>/a), 而实际风力侵蚀量则为 4.50-5.00kg/m<sup>2</sup>/a, 防风固沙量则为两者的差值, 为 3.00-4.00 kg/m<sup>2</sup>/a, 评价区防风固沙量处于中等偏下水平, 在依法合理有序开展矿产资源活动时, 特别需要注意评价区生态系统服务防风固沙功能的保护。井田煤层开采后, 地表沉陷产生裂缝、沉降台阶、沉陷坑使得矿区地表微地形会发生变化, 造成地表土壤结构破坏, 地表降水后水分在表层土壤的分布的变化, 即凹陷地水分汇集植被盖度增加, 凹陷地边缘的裂缝区水分蒸发加快, 土壤侵蚀加剧, 增加土壤沙漠化的风险。通过对已形成的采煤沉陷区现场调查, 采煤沉陷产生的裂缝、沉降台阶、沉陷坑等经过充填、平整、植被恢复等措施治理后, 沉陷区内未发现明显的土壤沙化情况。但是, 在地表沉陷形成的地表裂缝区容易受到风蚀, 从而形成沙化。因此, 在开采过程中, 需要加大对沉陷裂缝区进行风蚀沙化监测, 对裂缝区采用及时充填、平整等措施预防裂缝沙化, 结合现状开采矿井运行情况, 在采取生态恢复治理措施的情况下, 本项目实施对区域土壤沙化影响较小, 不会加剧区域土壤沙化敏感程度, 能够保证区域防风

固沙功能以及沙漠化敏感程度。

### 5.4.6 对生态系统的影响分析

本项目的建设将在一定程度上影响井田原有的景观格局，改变项目区的景观结构。根据生态学的观点，系统结构是否合理决定了系统功能状况的优劣。就本项目区域来讲，从内因上对生态系统起决定作用的是水分和植物，而其中最为关键的是水分；从外因上起决定作用的是人类活动。

#### 5.4.6.1 对生产力的影响分析

评价区分布有森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠生态系统等 7 类生态系统及裸土地等，以草地和灌丛生态系统为主，根据生态现状评价，按照土地损毁程度对应的生产力降低情况表，叠加生态系统现状图分析。项目开采地表沉陷影响对生态系统的影响面积具体见表 5.4-6，首采区、全井田开发后生态系统受塌陷影响分级见图 5.4-7、图 5.4-8。

**表 5.4-6 项目开采对生态系统影响面积统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

| 开采阶段   |          | 首采区     |         |        | 全井田     |         |        |
|--------|----------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 生态系统类型 |          | 轻度      | 中度      | 重度     | 轻度      | 中度      | 重度     |
| 森林生态系统 | 阔叶林      | 5.51    | 0.13    | 0.00   | 8.23    | 0.54    | 9.43   |
| 灌丛生态系统 | 阔叶灌丛     | 227.33  | 70.95   | 29.31  | 248.58  | 244.04  | 259.31 |
| 草地生态系统 | 稀疏草地     | 1459.26 | 1003.75 | 216.40 | 2058.56 | 1686.88 | 615.35 |
| 湿地生态系统 | 湖泊       | 10.17   | 0.00    | 0.00   | 14.87   | 2.36    | 0.44   |
| 农田生态系统 | 耕地       | 85.84   | 0.74    | 0.00   | 85.90   | 0.74    | 0.69   |
| 城镇生态系统 | 居住地+工矿交通 | 23.78   | 5.94    | 0.29   | 64.13   | 9.85    | 4.01   |
| 荒漠生态系统 | 沙地       | 48.58   | 67.59   | 13.12  | 67.54   | 98.50   | 88.22  |
| 其他     | 裸土地      | 13.98   | 5.81    | 1.19   | 36.88   | 10.54   | 4.73   |

本次评价依据现状调查阶段利用 NPP 模型统计的区域生物量情况及现状调查成果进行分析，开采地表沉陷影响生产力损失核算，轻、中、重度区分别以 20%、40%、60%计，据此核算生产力下降情况见表 5.4-7。

**表 5.4-7 项目开采评价区植被净生产力损失量** 单位：t/a

| 开采阶段 | 轻度      | 中度      | 重度      | 合计      |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 首采区  | 1299.93 | 1601.84 | 541.57  | 3443.34 |
| 全井田  | 1792.48 | 2848.12 | 2043.43 | 6684.03 |

由现状评价可知，评价区平均净初级生产力为 346.75g/(m<sup>2</sup>·a)，首采区受沉陷影响区的净生产力 11406.88t/a，全井田开采后受沉陷影响区的净生产力为

19488.44t/a。首采区开采后受沉陷影响区净生产力下降量为 3443.34t/a，约占该区域植被净生产力的 30.19%；全井田开采后受沉陷影响区净生产力下降量为 6684.03t/a，约该区域植被净生产力的 34.30%。综上，煤炭开采后对区域植被生产力产生一定影响，但不会降低区域生态系统生产力等级，仍为“较低”水平，但需采用充填裂缝、补植植被及降低地表沉陷量等措施降低地表岩移对植被生产力的影响。

5.4.6.2 对物种多样性影响分析

根据前节调查与分析，井田区域以草地和灌丛生态系统为主，区域动植物物种以广布种为主，评价区域内记录到的重点保护鸟类主要分布于宁东海子井湿地公园范围内，井田开发对区域生态环境将造成一定程度负面影响，总体上不会改变生态系统类型。本次评价从野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、受威胁物种的丰富度、外来物种入侵度等方面定性分析，认为井田建设对于区域生物多样性影响不大，因此对评价区生物多样性影响较小，具体见表 5.4-8。

表 5.4-8 生物多样性指标影响分析

| 指标         | 影响程度   |
|------------|--|
| 野生维管束植物丰富度 | 项目不会导致工程区维管植物种类减少，影响不大。                            |
| 野生动物丰富度    | 生产期施工噪声和人员活动会降低工程区附近野生动物数量和种类，但不会导致评价区野生动物丰富度降低。   |
| 生态系统类型多样性  | 与评价区相比，项目占地面积不大，地表沉陷后复垦为原地类，不会导致生态系统类型多样性降低。       |
| 物种特有性      | 评价区未发现特有物种，因此工程对物种特有性影响很小。                         |
| 受威胁物种的丰富度  | 本项目不会导致评价区某个动植物物种数量大幅降低进而变成受威胁的物种，因此对受威胁物种的丰富度影响不大 |
| 外来物种入侵度    | 本项目生态恢复时，不选用外来物种，不涉及外来物种入侵问题，因此对外来物种入侵度影响很小。       |

5.4.6.3 对生态完整性影响分析

本项目属于井工煤矿，煤矿生产不会直接减少地表自然植被，但地表沉陷会影响自然植被生长，降低生态系统生产力。该区域生态系统阻抗稳定性和恢复稳定性均较差，遭受外界干扰破坏后的生态环境需要人为的强烈干预与能量的持续输入才能得以恢复。对此，应加强矿区沉陷区治理和植被恢复，合理规划布置各项生态工程建设，避免破坏敏感或关键的生态单元和廊道，维持区域

生态系统的完整性。

### 5.4.7“三废”排放对生态环境影响分析

#### (1)粉尘排放对生态环境的影响

矿井工业场地采暖利用电厂余热，煤炭开采做到煤炭“不露天、不落地”，生产环节采用筒仓储煤，采用全封闭式输煤栈桥，并采用抑尘、除尘措施防治煤尘，煤尘达标排放，同时加强厂区绿化，矿井运行对周围植被影响较小。总体看，大气污染物排放对生态环境影响小。

#### (2)废水对生态环境的影响

项目运营期，矿井水、生活污水经处理后，全部回用，不外排，对生态环境无负面作用。

#### (2)固体废物对生态环境的影响

运营期掘进矸石不出井、洗选矸石用于井下充填和塌陷区整治等途径进行综合利用，煤矸石处理处置对生态环境影响较小；矿井水处理站煤泥脱水后外售；生活污水处理站污泥送至生活垃圾经集中收集后定期送环卫部门处置；危险废物经危废贮存库暂存后，交有资质单位处置。营运期固废全部妥善处置，对生态环境影响较小。

### 5.4.8 对永久基本农田及基本草原影响分析

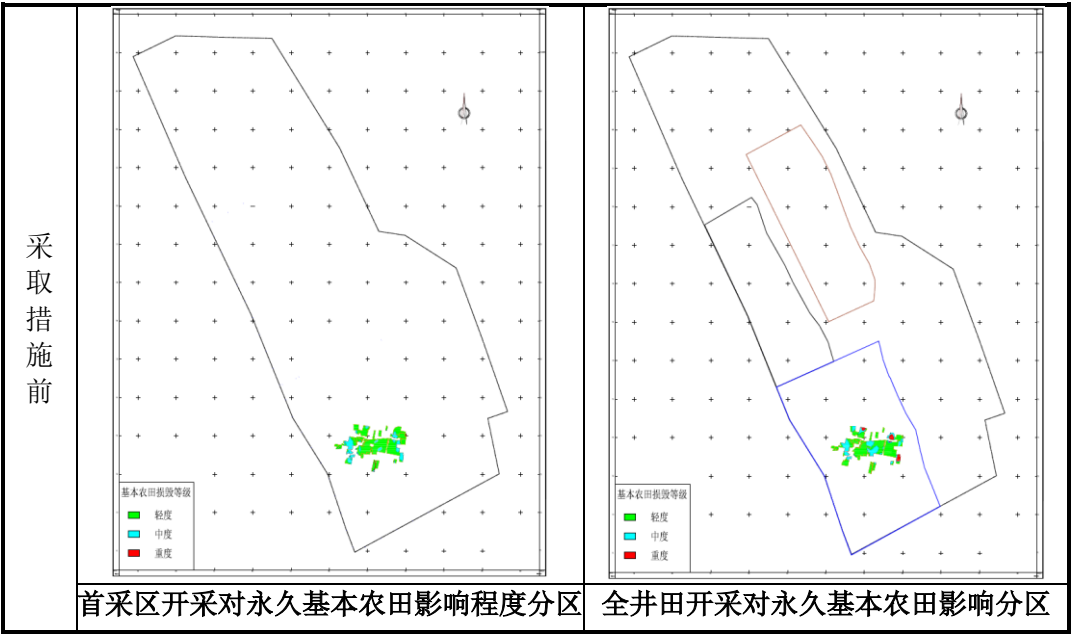
矿井新增占地不涉及永久基本农田及基本草原，对永久基本农田、基本草原的影响主要为矿井后续运行过程中地表沉陷土地损毁带来的影响。根据本次评价期间核对了井田及外扩 1000m 范围与区域“三区三线”位置关系，井田范围内共涉及永久基本农田 80.9531hm<sup>2</sup>，评价区（井田外扩 1km 范围）内无永久基本农田。经对照灵武市“国土空间规划”一张图可知，井田范围内涉及基本草原 80.2480hm<sup>2</sup>、评价区（井田外扩 1km 范围）内涉及 229.7893hm<sup>2</sup>。

根据预测分析，永久基本农田大部分位于 13 采区煤炭开采影响范围内，仅有少量位于 23 采区范围内，13 采区开采完毕后永久基本农田区域全部受到影响，全井田开采后局部区域损毁程度加深。基本草原位于 11 采区、21 采区上方，根据预测分析 11 采区剩余煤层及 13 采区开采完毕后，基本草原区受到一定程度的影响，随着北部采区开采，其受影响范围逐渐扩大，受重度影响程度加深。

5.4.8.1对永久基本农田影响分析

根据调查结果，井田南部野麦子塘村附近建成了永久基本农田 80.95hm<sup>2</sup>，在不采取保护性开采措施情形下，预计永久基本农田区域将受到中度和重度影响，本次评价按照矿区规划环评要求提出永久基本农田下采取膏体充填减沉措施减缓采煤沉陷影响后，永久基本农田区域全部为轻度影响，具体见表 5.4-9、图 5.4-9。

| 表5.4-9 采煤沉陷后永久基本农田损毁情况统计表 单位：hm <sup>2</sup> |      |        |       |
|--|------|--------|-------|
| 时段   | 类型程度 | 未采取措施前 | 采取措施后 |
| 首采区  | 轻度   | 76.66  | 80.95 |
|  | 中度   | 4.29   | 0.00  |
|  | 重度   | 0.00   | 0.00  |
|  | 小计   | 80.95  | 80.95 |
| 全井田  | 轻度   | 75.34  | 80.95 |
|  | 中度   | 5.08   | 0.00  |
|  | 重度   | 0.54   | 0.00  |
|  | 小计   | 80.95  | 80.95 |





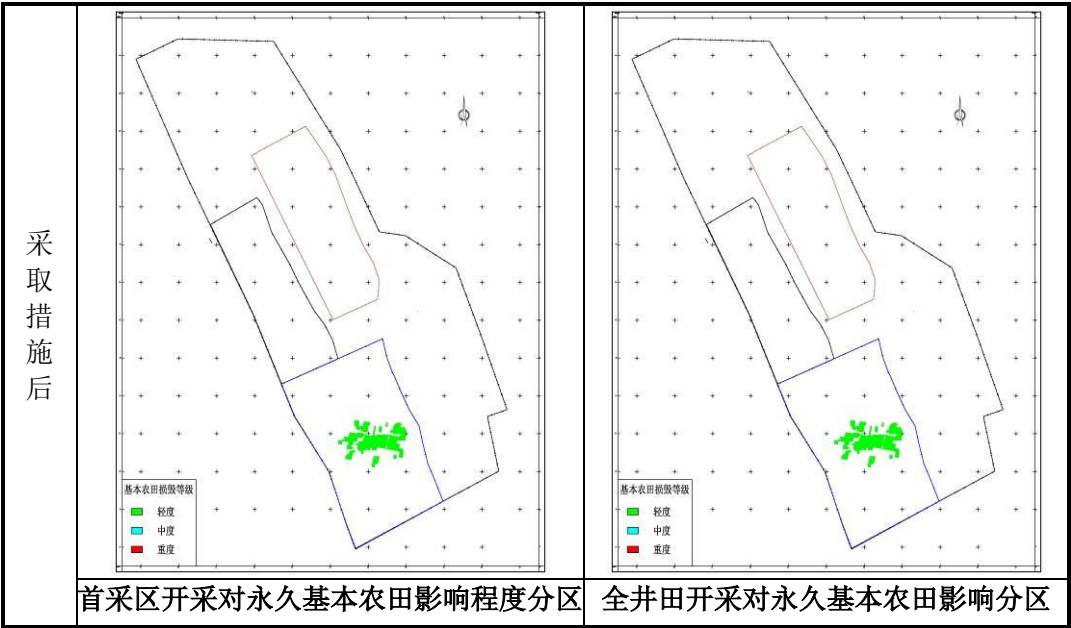


图 5.4-9 矿井开采沉陷对永久基本农田影响分区图

全井田开采后受影响的永久基本农田面积为 80.95hm<sup>2</sup>，永久基本农田下采取膏体充填措施后，由表 5.4-9 可知，受影响的基本农田全部为轻度损毁。区域内永久基本农田以旱地为主，所种农作物以玉米为主，无灌渠、喷灌等农田水利设施分布，区域内第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层分布不均匀且水质较差，对于农作物生长的生态意义较小，通过留设浅部煤层禁采区和各煤层风氧化带阻隔水煤柱后，煤层开采不会导通地表，故而地表沉陷对于农田保水、土壤肥力和生产力的负面影响有限。根据采煤沉陷积水影响分析可知，煤炭开采预计不会形成积水区，沉陷影响发生后区域潜水位埋深仍以≥1.5m 为主，不会改变区域土地利用现状，但采煤沉陷形成的下沉盆地将造成局部区域机械耕作困难等。

本项目建设永久及临时用地均不占用永久基本农田，但在矿井开采过程中的地表岩移将对基本农田造成影响，相关研究总结表明，地表移动变形通过改变土壤理化性质造成生态植被损害，即采煤沉陷地区裂缝造成土壤含水量下降，从而使土壤中砂性颗粒增多，土壤密度、毛管孔隙度等发生动态变化，加速了土壤侵蚀、氮和磷流失、土壤总碳下降。本次永久基本农田下采取膏体充填措施控制地面沉降，同时各单一煤层开采后即开展地面土地整平和裂缝充填治理工作，确保农田水利设施使用功能不受影响，保障基本农田的种植适宜性不降低。

5.4.8.2对基本草原影响分析

井田所涉及基本草原位于主工业场地西北侧 900m、盐中线南侧 900m 处的条带区域内，本次评价区内涉及基本草原 229.7893hm<sup>2</sup>、井田范围内 80.2480hm<sup>2</sup>，全井田开采后受影响的基本草原面积为 228.69hm<sup>2</sup>，受影响的基本草原中轻度损毁、中度损毁、重度损毁的面积分别为 45.49hm<sup>2</sup>、153.61hm<sup>2</sup>、29.59hm<sup>2</sup>，占比分别为 19.89%、67.17%、12.94%，其中重度损毁区零星分布在基本草原范围内。基本草原受损毁面积统计结果见表 5.4-10、基本草原损毁等级分区见图 5.4-10。

表5.4-10采煤沉陷后基本草原损毁情况统计表 单位：hm<sup>2</sup>

| 时段   | 首采区   |        |       |        | 全井田   |        |       |        |
|------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 类型程度 | 轻度    | 中度     | 重度    | 小计     | 轻度    | 中度     | 重度    | 小计     |
| 损毁面积 | 33.78 | 118.48 | 10.95 | 163.21 | 45.49 | 153.61 | 29.59 | 228.69 |

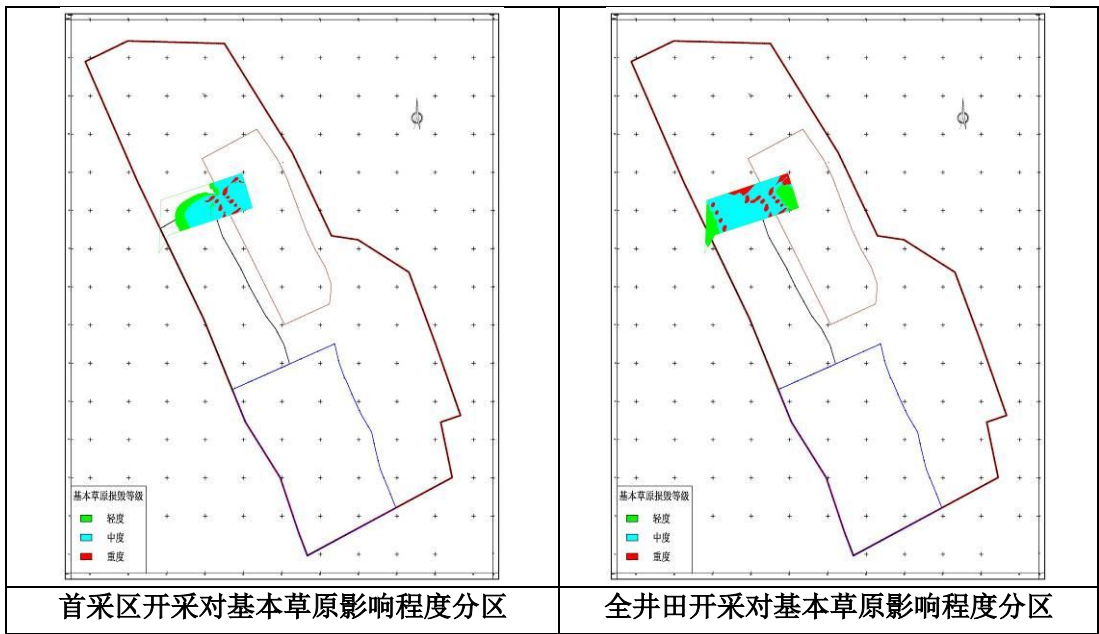


图 5.4-10 矿井开采沉陷对基本草原影响分区图

根据现场踏勘分析，基本草原所在区域以天然牧草地为主、植被类型以黑沙蒿为主，区域内植被覆盖度以较低为主，黑沙蒿为主的小灌木生长的水源以降水为主，区域内浅部含水层的埋深普遍大于 3m 且分布不连续，第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层生态供水意义较小，受采煤影响沉陷区浅部含水层预计不受煤层开采导通影响，根据 2.2.2.5 节矿井现状水位变化情况分析，受沉陷影响区域地下水水位变化小，地表下沉量较大区域沉陷坡面、地裂缝等的形成

对土壤水分含量和分布造成影响，对基本草原区域植物生长的立地条件有一定负面影响，结合矿井现状开采生态影响情况分析，项目实施采煤沉陷对耐旱适沙为主的沙蒿生长影响较小，因此对基本草原区域的生态影响总体较小。项目运行过程中通过对受影响的基本草原分布区采取整地改良、草种补植、围栏封育和异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

根据调查，基本草原与本项目最近的地面生产场所为主工业场地，最近距离为 900m。经评价分析，矿井工业场地采暖利用电厂余热，煤炭开采做到煤炭“不露天、不落地”，生产环节采用筒仓储煤，采用全封闭式输煤栈桥，并采用抑尘、除尘措施防治煤尘，无组织粉尘的外排量少，且无组织粉尘一般情况下的影响范围在 300m 内，矿井生产的无组织废气对基本草原区域生态环境影响较小；本项目矿井水、生活污水经处理后，全部回用，不外排，从地形条件分析，基本草原位于矿井中北部高于主工业场地高程，矿井发生事故漫流情况下废污水不会进入基本草原区域；本项目运行期间掘进矸石不出井、洗选矸石用于井下充填和塌陷区整治等途径进行综合利用，矸石周转场远离基本草原区设置，各类固废均妥善处置，无直接外排进入基本草原区途径；地面设施运行过程中无污染物直接进入基本草原所在区域的地下水环境中，项目建设对基本草原区域的地下水水质无负面影响。因此，运行期通过落实相关污染防治措施基础上，项目实施对基本草原区域的污染影响小。

## 5.4.9 对宁东海子井湿地公园的影响分析

### 5.4.9.1 煤炭开采影响分析

#### (1) 煤炭开采影响分析

根据调查，2013 年至 2019 年期间，井田东侧边界外建成了南湖蓄水工程，2019 年以南湖蓄水工程中的大南湖为主体设立了宁东海子井湿地公园，与井田边界最近距离为 180m。DF5 断层属于井田边界断层，以东由于煤系地层埋深远大于 1000m，断层至井田边界 70m—360m 范围内为无煤区。距离海子湿地公园最近且深度最深的工作面为 14 采区 1418<sub>下</sub>02 工作面最近为 620m，开采影响范围为 120m（基岩段 70°、表土段 45°计算的移动角计算所得），可知煤炭开采 1418<sub>下</sub>02 工作面不会影响大南湖蓄水工程。由于 DF5 断层为逆断层的上盘，倾

向 SWW，预计导通影响范围位于断层西侧，本次导裂带计算工作面附近的 S305 钻孔显示煤炭开采导通的地层为煤系地层，煤炭开采对湿地公园无影响。湿地公园与矿井距其最近工作面位置关系见图 5.4-11。

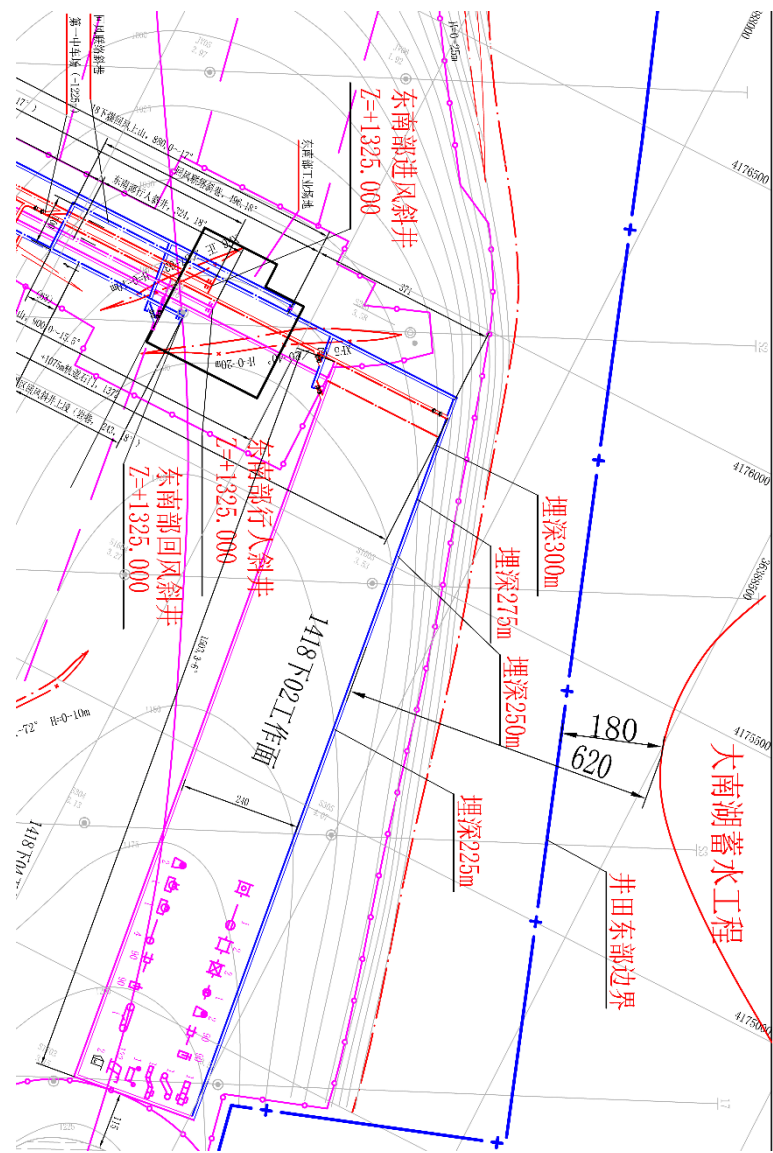
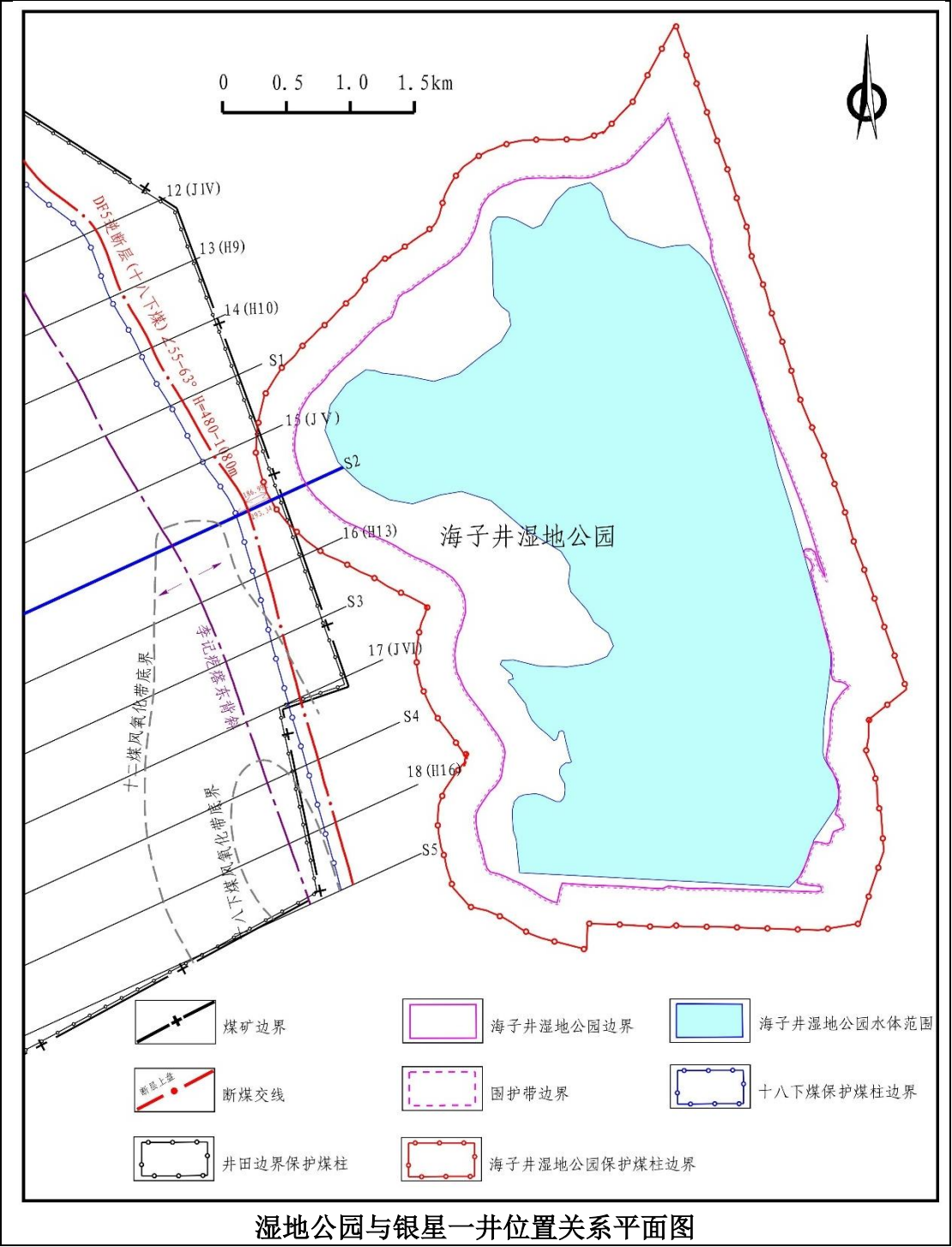


图 5.4-11 湿地公园与矿井距其最近工作面位置关系图

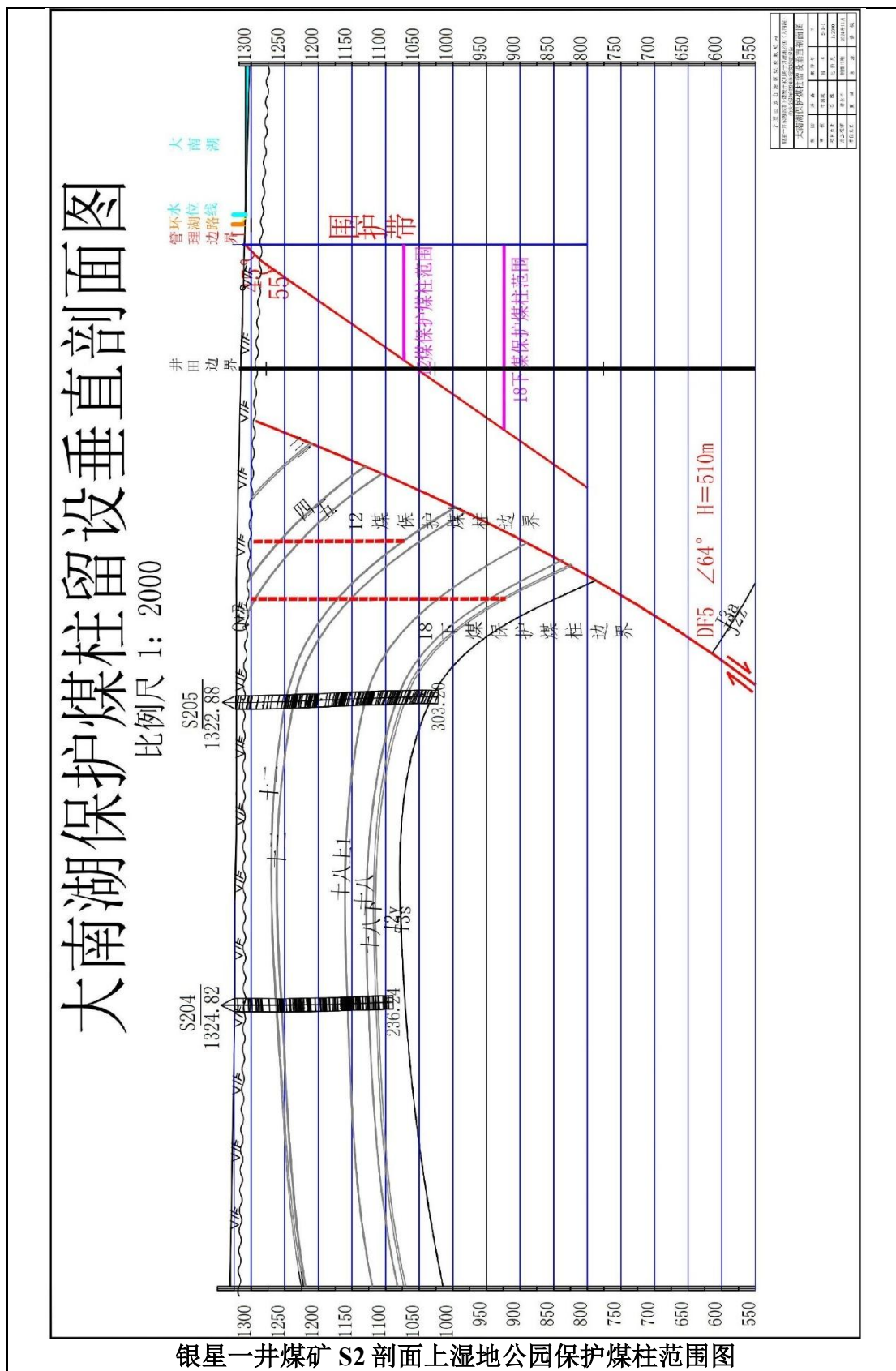
(2)保护煤柱留设分析

矿井地质报告查明，DF5 断层为具有隔水作用的逆断层，14 采区在断层上盘，大南湖水体位于断层下盘，属于两个独立的水文地质单元，大南湖底部为古近系黏土层具有一定的隔水性，煤系地层地下水不会侧向补给大南湖。根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井东南部井下煤炭开采对海子井湿地公园（大南湖）安全影响范围和程度论证报告》中根据建筑物Ⅱ级保护等级要求，按照

围护带宽度为 15m、松散层移动角  $\varphi$  取  $45^\circ$ 、基岩下山移动角  $\beta$  取  $55^\circ$ ，由围护带外边界点以下伏岩层移动角作直线与煤层底板无交点，宁东海子井湿地公园保护煤柱边界位于 DF5 断层东侧，DF5 断层以西有井田边界保护煤柱、断层保护煤柱以及采区边界保护煤柱，DF5 断层至井田境界区域的无煤区不开采，构成井田与湿地公园的隔水边界。从采煤导通影响等角度分析，煤矿开采不会影响宁东海子井湿地公园，不需要设置保护煤柱。具体见图 5.2-12。







### 5.4.9.2 采煤沉陷影响分析

地表沉陷预测分析表明, 矿井开采地表沉陷影响在 14 采区不会超过井田境界, 预测地表下沉 10mm 线距离宁东海子井湿地公园约 390m。井田东侧边界附近的 DF5 断层切割全部煤系地层, 下盘古近系清水营组 (E3q) 完整隔水层阻断了煤系地层与大南湖的水力联系, 不会发生侧向补给。矿井与大南湖区域的浅部水力联系仅为第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层, 矿井距离宁东海子井湿地公园最近的 14 采区位于一个形似“簸箕”的洼地中, 矿井一侧地面高程为 +1324m, 大南湖设计水位标高为 +1310m, 松散层潜水含水层受地表分水岭的影响, 自北、西、南三个方向向大南湖方向汇流, 由于 DF5 断层以东区域无工作面布局, 其两侧第四系的水力联系预计将受到破坏, DF5 断层以西区域由于地表沉陷影响将导致浅部含水层地下水流向沉陷区。宁东海子井湿地公园属于利用矿井水存蓄而形成的地表水体, 不涉及地下水补给, 总体上地表沉陷对宁东海子井湿地公园无影响。井田开采沉陷范围与湿地公园相对关系具体见图 5.4-13。

### 5.4.9.3 开采活动对野生动物生境影响分析

根据《宁夏宁东海子井自治区级湿地公园总体规划 (2019—2023 年)》和现状调查显示, 宁东海子井湿地公园范围内记录有野生维管束植物 30 科 64 属 74 种, 脊椎动物 19 目 30 科 60 种, 其中国家二级重点保护野生植物 1 种, 为甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*); 国家一级重点保护野生动物 2 种, 为遗鸥和青头潜鸭; 国家二级重点保护野生动物 3 种, 分别为红隼、红脚隼和短耳鸱; 宁夏重点保护野生动物 6 种, 分别为苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭。宁东海子井湿地公园为保护遗鸥建设, 区域内遗鸥等的栖息和繁殖活动限于宁东海子井湿地公园内的湖心岛上, 其主要生活区域位于湿地范围内。宁东海子井湿地公园周边主要以沙丘滩地为主, 滩地上有以柠条为主的灌木林, 荒漠草原生境较为稳定。湖边沙蒿、碱蓬等沙生、盐生植物生长茂盛, 有数量巨大的摇蚊和豆娘等分布, 食源丰富。本次改扩建地面工程远离宁东海子井湿地公园布置, 距离以水体内湖心岛为主体的生态保育区大于 4km, 距离主要保护鸟类



分布区较远。矿井地面设施运行过程中产生的废气、噪声、车辆扬尘等对湿地公园影响较小；矿井水及生活污水全部综合利用，不会外排进入湿地公园范围；固体废物全部妥善处置或综合利用；本项目建设对湿地公园基本无污染影响。湿地公园内鸟类分布现状见图 5.4-14。

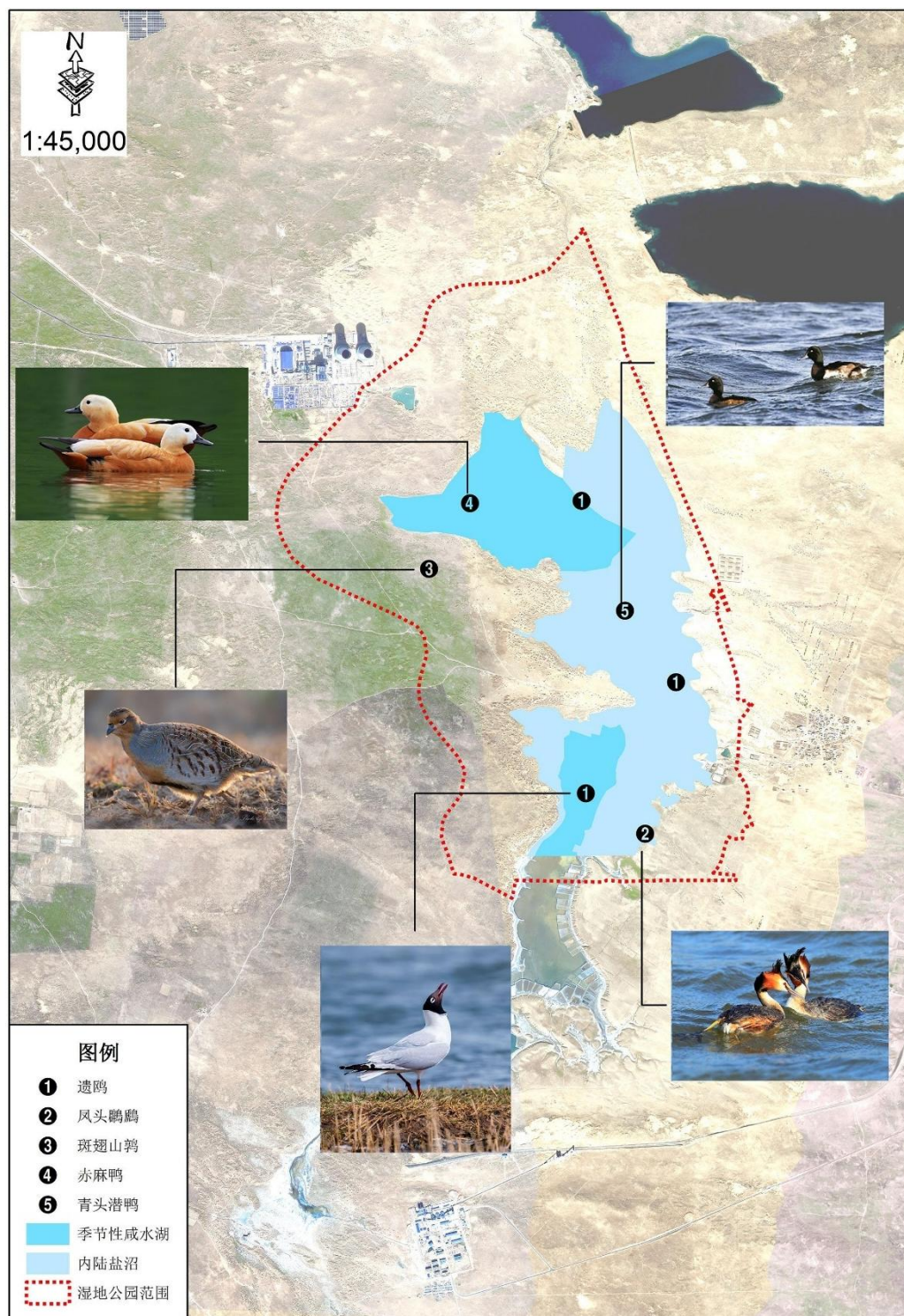


图 5.4-14 湿地公园内鸟类分布现状

根据历史文献资料显示，宁东海子井湿地公园区域为我国境内目前发现的

遗鸥活动的西边界，不在遗鸥迁徙通道上；采煤影响分析表明，矿井煤系地层与宁东海子井湿地公园水体无水力联系，浅部仅第四系与有联系但对湿地公园无生态供水意义，井田煤层采动（最近工作面距离湿地公园 620m）及地表沉陷（距离湿地公园 390m）均对宁东海子井湿地公园无影响；地面建构筑物远离湿地公园布设，对湿地公园无污染影响；因此，项目建设不会对宁东海子井湿地公园及其湖心岛上的遗鸥栖息地造成影响。

#### 5.4.10 对白芨滩国家级自然保护区的影响分析

白芨滩自然保护区地处宁夏回族自治区灵武市东部宁蒙边界处的鄂尔多斯台地，属荒漠类型生态系统自然保护区，其主要保护对象：荒漠生态系统及其生物多样性、不同自然地带的典型自然景观、典型荒漠野生动植物资源等。白芨滩自然保护区生态水量主要来自大气降水，大气降水在洼地和沟谷冲洪积层以及松散层底部的砂砾石层中形成浅层地下水，供给保护区地表植被生态用水。矿井对白芨滩自然保护区浅层地下水影响的可能途径为：一是矿井地表沉陷导致浅层地下水蒸发强烈，进而导致保护区向矿井地下水径流强度加大，有可能降低保护区内浅层地下水水位；二是地表沉陷截流大气降水地表径流，进而减少进入保护区内的地表径流量；三是煤炭开采导水裂缝带对浅部含水层直接导通作用，有可能间接影响保护区浅层地下水水量；四是矿井运行过程中废污水及固体排入保护区，影响保护区内的环境质量。

白芨滩自然保护区是以柠条为主的天然灌木生态系统和以猫头刺为主的小灌木荒漠生态系统，植被生长所需生态水量主要来源于大气降水，对于潜水含水层的依赖小。对于煤炭开采造成潜水含水层水位变化，本次采用大井法计算潜水含水层影响半径，公式为：

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：H—潜水含水层的厚度，m；根据地质报告平均厚度 36.10m；

K—渗透系数，m/d；根据 JV04 水文孔抽水试验成果，第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层渗透系数  $K=0.4019\text{m/d}$ 。

S—矿坑内地下水位设计降深，m；开采引起的下沉值最大为 10.89m。

采用上式计算得  $R=82.98\text{m}$ 。

煤炭开采带来的地表沉陷所带来的第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层水位变化最大范围为82.98m，白芨滩自然保护区距离井田境界最小距离为4km，潜水含水层水位变化对白芨滩自然保护区无影响，煤炭开采不会影响保护区内的植物生长和繁育。矿井工业场地距离白芨滩自然保护区10.5km，工业场地产生的噪声不会对保护动物产生惊吓影响。矿井废污水全部综合利用，煤矸石实施井下充填开采，其他固废全部综合利用，不会损害保护区内的环境质量。修编后的矿区规划环评分析认为矿区规划实施对保护区无影响。综上所述，从水文地质、水力联系和污染影响角度分析，矿井开发对白芨滩自然保护区无影响。

## 5.5 地表沉陷治理和生态环境综合整治

### 5.5.1 生态综合整治原则与目标

#### 5.5.1.1 生态综合整治原则

根据井田所在地自然环境条件、煤矿建设及运行特点和《环境影响评价技术导则 生态影响》标准中的规定，确定生态环境综合整治原则为：

##### (1)保护优先、预防为主原则

生态影响防护、恢复应遵循“保护优先、预防为主”的基本原则，从源头严格控制矿井开发对环境造成的损害，同时坚持防治结合、治理与保护、建设与管理并重，使各项生态环境保护措施与建设工程长期发挥作用。

##### (2)自然资源的补偿原则

由于项目区自然资源（主要指植被资源和土地资源）会因为项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

##### (3)受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地区和直接影响区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

##### (4)人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生

态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

(5)突出重点，分区治理的原则

井下煤炭开采地表移动变形对地表土地的损害程度受煤层开采厚度、煤层埋深、采煤方法和地形控制，地表土地受影响的时间顺序则与开采计划是密不可分的。设计将该井田划分为6个采区进行开采，开采持续时间70.5a，为提高生态恢复措施的针对性、有效性和可操作性，环评将密切结合矿井煤炭开采计划和开采方式，根据采区接续时间及沉陷稳定时间，有针对性地采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

5.5.1.2 生态综合整治目标

结合本井田的生态环境现状及沉陷特征和当地相关规划要求，确定本项目生态综合整治目标为：

- (1)沉陷土地的治理率达到100%；
- (2)损毁土地复垦率达到100%；
- (3)水土流失治理度达到93%；
- (4)林草植被恢复率达到95%；
- (5)林草植被覆盖率达到15%；
- (6)输电通讯线路运行安全；
- (7)运输道路运行不受大的影响。

5.5.2 生态影响减缓措施

5.5.2.1 生态综合整治分期分区方案

本次评价根据矿井开采顺序及进度划分生态整治分区，针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施，本次将首采区（0~27.3a）划分为第一阶段，将27.3a~65.2a划分为第二阶段，具体见表5.5-1、表5.5-2。

表5.5-1 井田首采区（0~27.3a）生态环境综合整治分区表

| 整治分区     | 分区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 分区特征                | 综合整治措施                           |
|----------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 地面设施建设扰动 | 86.86                      | 扩建主工业场地、新建南部风井场地永久占 | 工业场地进行土地整治、厂区绿化及临时防护；场外道路临时防护、土地 |

|         |         |                   |   |
|---------|---------|-------------------|---|
| 区       |         | 地，以占用草地为主         | 整治、两侧绿化   |
|         | 7.14    | 施工临时扰动等，以占用草地为主   | 临时防护、施工结束后进行生态恢复  |
| 地表沉陷损毁区 | 3289.65 | 受沉陷影响的野麦子塘村搬迁     | 实施野麦子塘村搬迁措施   |
|         |         | 基本农田区综合整治         | 永久基本农田下采取膏体充填措施控制地面沉降，同时各单一煤层开采后即开展地面土地整平和裂缝充填治理工作，确保农田水利设施使用功能不受影响，保障基本农田的种植适宜性不降低 |
|         |         | 基本草原区的防治          | 对受影响的基本草原分布区采取整地改良、草种补植、围栏封育和异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变                         |
|         |         | 塌陷区日常治理，其他区域以草地为主 | 对沉陷区内地表裂缝进行填补，然后对损毁草地采取人工整地、补播补植、围栏封育等措施；对受损的灌木进行扶正或补植，对草本植被进行补种；落实塌陷区跟踪监测措施        |

表5.5-2 全井田（27.3a~65.2a）生态环境综合整治分区表

| 整治分区      | 分区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 分区特征                         | 综合整治措施  |
|-----------|----------------------------|------------------------------|---|
| 地面设施建设占用区 | 86.86                      | 扩建主工业场地、新建南部风井场地永久占地，以占用草地为主 | 持续开展各工业场地绿化工作   |
| 地表沉陷损毁区   | 5620.31                    | 基本农田区综合整治                    | 永久基本农田下采取膏体充填措施控制地面沉降，同时各单一煤层开采后即开展地面土地整平和裂缝充填治理工作，确保农田水利设施使用功能不受影响，保障基本农田的种植适宜性不降低 |
|           |                            | 基本草原区的防治                     | 对受影响的基本草原分布区采取整地改良、草种补植、围栏封育和异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变                         |
|           |                            | 塌陷区日常治理，其他区域以草地为主            | 对沉陷区内地表裂缝进行填补，然后对损毁草地采取人工整地、补播补植、围栏封育等措施；对受损的灌木进行扶正或补植，对草本植被进行补种；落实塌陷区跟踪监测措施        |

5.5.2.2 建设期生态整治措施

(1)主工业场地区生态治理措施

本次主工业场地矿井水处理站施工前对所在天然牧草地进行表土剥离，施工期间对施工场地周围设置彩钢板拦挡，剥离的表土采取防尘网苫盖，场内施



工道路进行洒水抑尘；施工结束后对场内道路两侧绿化带、各建筑物周边的集中绿化区域和矿井水处理站挡土墙坡脚扰动区域占地进行表土回覆和土地整治；对挡土墙坡脚扰动区域种草恢复植被。

### (2)南部风井场地区生态治理措施

本次南部风井场地施工前对天然牧草地进行表土剥离，施工期间对施工场地周围设置彩钢板拦挡，剥离的表土采取防尘网苫盖，对场内施工道路及进场道路进行洒水抑尘；施工结束后对道路两侧绿化带、各建筑物周边的集中绿化区域和围墙外坡脚扰动区域占地进行表土回覆和土地整治；对围墙外坡脚扰动区域占地种草恢复植被。

### (3)场外临时占地恢复措施

本项目充填管路布设过程中须严格控制施工范围，对施工便道洒水防止扬尘，施工结束后对扰动区域进行土地整治，并种草恢复植被。场外供电线路施工结束后对扰动区域进行土地整治，种草恢复植被。具体方案为：施工结束后，对扰动区域采用拖拉机牵引铧犁耕翻地、施肥，平整完毕后进行植被恢复。草籽选择沙打旺和冰草，种草选在 4~5 月雨后进行，播种前采取草籽包衣或拌成泥丸后掺沙撒播。

## 5.5.2.3 沉陷土地损害减缓措施

本着“谁破坏、谁复垦”的原则，对因项目实施引起的地表沉陷及破坏进行治理及土地复垦。受轻度影响的耕地、林地、草地以自然恢复为主；受中度影响的林地、草地采取人工整地、补植、播撒草种与自然恢复相结合的措施；受中度影响的少量（ $0.10\text{hm}^2$ ）耕地，采取充填裂缝和局部平整土地、土壤培肥等恢复措施，对恢复期内粮食减产等予以经济补偿等措施；对受重度影响的林地、草地，采取人工干预、补植、强化管护措施。

### (1)土壤重构

井田范围内土地利用现状以低覆盖度林草用地，尤其以草地为主，局部地段为沙地以及裸地，土地复垦工程措施以保障林草正常生长为主要目标。对于轻度裂缝一般宽度小于 10cm，裂缝一般未贯穿土层，一般以自然愈合为主；中度以人工恢复为主，辅以自然恢复；重度区应在加强观测、监测的基础上，加

大人工干预，对裂缝进行充填，台阶平整后要求平整区地形地貌与周边地形相协调，采用人力补播的方法。

裂缝治理工程采用人工治理和机械治理两种方式进行，日常充填以人工作业为主，裂缝较大较严重的区域治理采用机械治理，一般使用推土机和挖掘机等机械。由于该区草地植被覆盖率较低，保护原有植被意义重大，为减少人为扰动，裂缝充填以人工充填为主。实施裂缝充填前预先采用表土剥离措施，先用沙土填充裂缝，达到合适标高后再覆盖表土。裂缝采取就近取土充填的方式，取土范围主要为裂缝两侧土源，在取土过程中控制对现有植被的破坏。裂缝充填工艺流程见图 5.5-1。

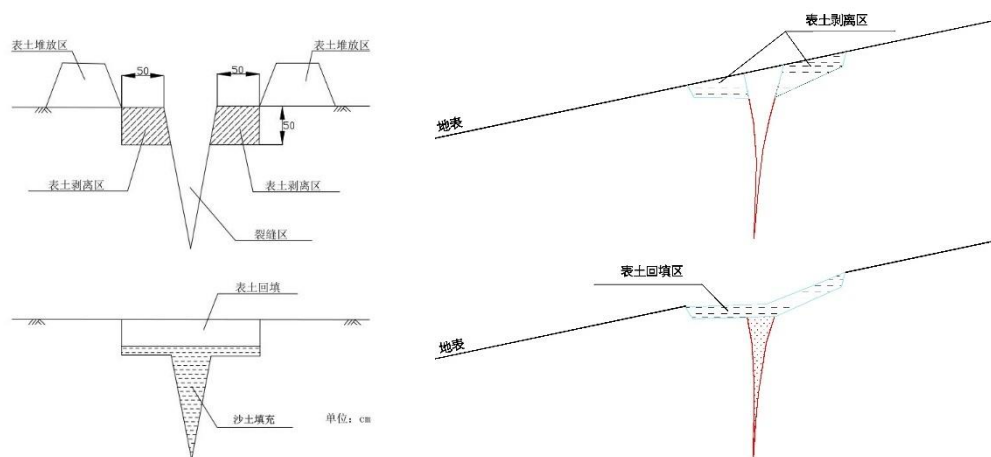


图 5.5-1 裂缝填充示意图

## (2) 植被重建

### ① 林地植被重建工程

地面塌陷区林地有林地、灌木林地与其他林地，以灌木林地为主，有林地零星分布，面积较小；灌木林地主要分布于北部地面塌陷区的西南角，以及工业场地南部地面塌陷区的北部区域，因位于地面塌陷区边缘地带，极有可能在地表拉伸变形影响下导致植株根系裸露，干旱死亡。

因此，林地区应加强监测，及时充填裂缝；在稳定沉陷后的重度林地区进行补播，植被配置模式如下：

有林地树种：旱柳

灌木林地和其他林地树种：沙柳、花棒

苗木规格：一年生壮苗

整地造林：穴状整地，规格为 30×30cm，每穴两株；客土种植。

播种：雨季人工撒播。

### ②草地植被重建工程

补播地段为中、重度损毁的天然牧草地、其他草地。首先，填充裂缝，裂缝充填工程；然后，对天然牧草地、其他草地区进行人工补播。草地补播充借鉴灵武市白土岗乡退牧还草的经验，草地草种选择沙打旺、沙蒿。草地补播模式如下：

草种规格：籽粒饱满、发芽率在 80%以上

播种量：混播，沙打旺 30kg/hm<sup>2</sup>、冰草 22.50kg/hm<sup>2</sup>、沙蒿 10kg/hm<sup>2</sup>。

对撒播草籽采用 3%保水剂（种子重量的%）浸种；与杀虫剂、灭鼠剂混合，雨季人工撒播。

### ③配套工程——围栏封育工程

围栏封育对象为重度损毁林地、草地区，以及沙地区。时机为植被重建后。封育时间一般为 4a，其间，常年设专人看护，封育期间禁止放牧、割草等一切不利于植物生长的人为活动。

根据灵武市林业技术推广站在灵武市封育实践，挂线柱选用水泥柱，柱规格为 12cm×12cm×180cm，刺丝采用 7-9-6 型冷拔丝网片。围栏的布置结合现有农村道路进行布置。

同时，为减轻采煤对地表土地损害程度，矿井采煤前对工作面详细参数进行科学设计，尽可能保证采区煤层上覆岩层不断裂，减轻采煤对地表土地的损害；遵循“边开采、边恢复”原则，出现沉陷及时充填裂缝，整平沉陷台阶等，恢复土地资源服务功能。

## 5.5.2.4 地表岩移观测措施

根据预测，受地表沉陷影响范围内存在永久基本农田、基本草原、S308 盐中线、规划建设石银铁路专用线，井田东侧边界外存在宁东海子井湿地公园，井田西北侧边界处的青山—灵州 750kV 输电线路有两座铁塔位于井田北部沉陷区中。矿井运行过程中应对上述敏感目标处落实岩移观测措施，根据岩移观测取得的参数核实地表沉陷量，及时落实增补措施。



为获得矿井投产后实际的地表移动变形值，可以用来修正煤柱尺寸、指导矿井对沉陷区土地进行综合治理，并为该地区今后煤矿生产建设提供科学的生态影响数据，环评要求矿井需按照《煤矿测量规程》要求开展开采工作面的地表移动变形岩移观测工作，地表移动观测线的设置应满足每个工作面至少布置两条观测线，倾向观测线和走向观测线，矿井投产前岩移观测站建成投入使用。建设单位应配备相应的专业工作人员，负责观测及数据记录、日常维护等工作；通过观测形成各次完整观测数据汇总表、观测站完整的地表移动变形综合成果整理表及观测站移动变形观测成果分析总结报告本等资料，获取工作面开采地表沉陷预计参数以及地表移动规律；及时分析总结，指导生态防护、恢复综合措施落实实施。具体监测计划如下：

### (1)监测内容

地面塌陷监测内容包括：地表下沉量、水平移动量等内容。

地裂缝监测内容包括：裂缝宽度、深度、建筑物裂隙宽度、长度等。

### (2)监测方法

监测方法主要是利用卷尺、钢尺、水准仪、全站仪、GPS 等测量工具对塌陷区的形态、面积、深度，地表水水位及地下水位进行测量，相关要素的变化情况、重要建（构）筑物、地面工程设施破坏情况进行定期监测。

地表裂缝及建筑物损坏情况的监测可在裂缝两侧设标记或埋桩，或在裂缝带上贴水泥砂浆片，用钢尺测量其变化，一般是在裂缝处埋设骑缝式简易观测桩，在建筑物上设水泥砂浆片，定期用各种长度测量器具测量其长度、宽度、深度变化及裂缝形态、延伸方向等。

### (3)监测点布设

监测点以监测地面塌陷和地裂缝为主，每个工作面布置两条观测线，即一条倾向观测线和半条走向观测线，位置均在停采线一侧。具体见图 5.5-2。

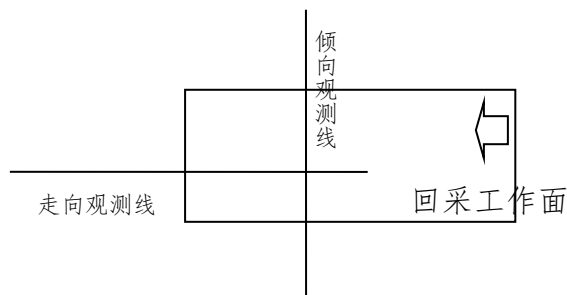


图 5.5-2 观测站设计方案

工作面观测点需在走向观测线（盆地边界）一端设 3 个控制点，控制点与控制点间距，以及控制点与工作面间距均为 80m。在倾向观测线两端各设 2 个控制点，倾向观测线有 4 个控制点，控制点与控制点间距，以及控制点与工作面间距为 80m。采区内均匀分布，形成一个监测网。

#### (4) 监测频率

观测线的布置只是大范围的总体布置情况，具体的观测站的布置还需根据工作面的布置和计划安排进行调整，分成若干小的观测站，更便于观测和记录。需要说明的是，可利用观测站的成果，根据井下煤层的开采情况，利用岩层移动规律，可以较为准确地计算出未观测区域的地表变形情况，为防灾减灾提供预测依据。监测频率为每月 1 次，即每年监测 12 次。

#### 5.5.2.5 永久基本农田保护及减缓措施

《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）第四十四条提出：建设占用土地，涉及农用地转为建设用地的，应当办理农用地转用审批手续。永久基本农田转为建设用地的，由国务院批准。《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中提出：“煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。”

本项目不涉及永久或临时占用永久基本农田，受影响途径主要为地表沉陷影响。矿区规划环评提出规划矿区基本农田区需采取井下充填开采，保证地表

平整，保护基本农田含水带不破坏。根据分析，井田开发后基本农田所在区域整体下沉，且导水裂隙带不会导通浅部潜水含水层；基本农田所在区域地表将因沉陷引起的高差变化造成下沉盆地，分析表明不会形成积水区，总体上不会改变基本农田区域的土地利用现状。本次评价提出永久基本农田下采取膏体充填措施控制地面沉降，同时各单一煤层开采后即开展地面土地整平和裂缝充填治理工作，确保农田水利设施使用功能不受影响，保障基本农田的种植适宜性不降低。日常生态修复过程中须关注永久基本农田区域的微地形，避免使永久基本农田区形成孤岛，进而切断基本农田所在区域与浅部含水层的联系，在采取膏体充填开采措施地表沉陷损毁为轻度，还需采取下述具体措施：

耕地在遭受轻度损害时，其损害表现特征为地面出现一定数量的裂缝，对地面农田设施和耕作条件有一定的影响，土地整治以充填裂缝和局部平整土地为主，整治工艺见图 5.5-3。

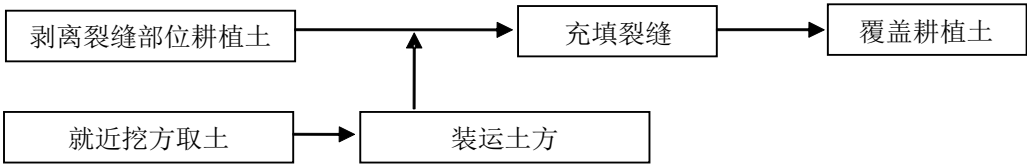


图 5.5-3 耕地整治工艺示意图

- a.剥离塌陷裂缝周围和需要削高垫低部位的耕植土并就近堆放，剥离厚度为0.3-0.4m，需要平整的削高垫低部位可在地块范围内目测确定；
- b.在复垦场地附近上坡方向选定无毒害、无污染土源，用机械或人工挖土取方，用机动车或人力车装运至充填点附近堆放；
- c.由堆放点用小平车或手推车取土充填裂缝，复垦场地削高垫低。裂缝充填到距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 分层夯实，直至与地表平齐；
- d.在裂缝充填和削高垫底部位覆盖耕植土时，充填部位覆盖耕植土高度应比周围田面高出 5-10cm，使其沉实后与其他田面齐平；
- e.整修被塌陷破坏的地棱及道路设施，恢复原有耕作条件；
- f.破坏耕地坡度大于 25°的，按有关规定退耕还林；小于 25°坡耕地复垦时，宜采取坡地改梯田复垦措施进行复垦。

矿井运行过程中需实施地表岩移观测措施，加大地表沉陷程度与土地生产

力的关系研究，探明地表沉陷对基本农田生产力带来的影响，建立补偿机制。

5.5.2.6 基本草原保护及减缓措施

本项目工业场地等永久及临时占地不涉及基本草原，矿井运行对基本草原的影响主要为地表沉陷途径，全井田开采后受影响的基本草原面积为 228.62hm<sup>2</sup>，其中轻度损毁、中度损毁、重度损毁区占比分别为 19.89%、67.17%、12.94%。为减少对基本草原的影响，本次评价采取以下保护措施：在林草主管部门指导下，根据不同损毁程度，按照自然恢复和人工干预的双重机制保护基本草原，针对项目区基本草原以黑沙蒿为主的特点，应总结前期工程工作经验，探明植被群落生长的水分、土壤、坡度等的立地条件制约情况，通过对受影响的基本草原分布区采取整地改良、草种补植、围栏封育和异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。

5.5.2.7 其他地面设施地表沉陷影响减缓措施

1、地面搬迁措施

井田范围内的 13 采区地面分布有野麦子塘村及半个滩村，井田范围内其他区域无居民区分布，野麦子塘村现状 9 户 30 人，位于 13 采区南翼地表，按照 13 采区开采计划，矿井达产后 131202、131204、131206、1312028 等工作面最先影响村庄，预计达产工作面 131202 煤炭采动时将影响野麦子塘村，根据预测分析建筑物大部分将受到Ⅳ级破坏，为确保民众生产生活不受开采沉陷影响，本次评价提出在相应工作面开采前 1 年完成搬迁；井田范围内半个滩村的 1 户居民住房预测受Ⅱ级破坏，评价建议采用维修方案确保其使用功能不受影响，建立地表沉陷岩移观测系统，加强岩移变形观测，发现问题及时采取保护措施。野麦子塘村初步搬迁计划如下：

(1)安置计划

评价提出，按照“就近、集中、避免二次搬迁”的原则，将野麦子塘村搬至海子井村，初步搬迁计划见表 5.5-3。

表 5.5-3 井田采后村庄搬迁计划表

| 序号 | 村庄 | 户数 | 人口<br>(人) | 迁入地<br>建议 | 搬迁所需资金<br>(万元) | 搬迁用地<br>(hm <sup>2</sup> ) | 搬迁时间 |
|----|----|----|-----------|-----------|----------------|----------------------------|------|
|----|----|----|-----------|-----------|----------------|----------------------------|------|

|  |      |   |    |      |     |      |         |
|--|------|---|----|------|-----|------|---------|
| 1  | 野麦子塘 | 9 | 30 | 海子井村 | 300 | 0.24 | 达产前 1 年 |
| 注：每人搬迁建设用地按 80m² 考虑，搬迁所需费用按每人 10 万元估算，搬迁时间从矿井扩建达产算起。 |      |   |    |      |     |      |         |

根据当地移民工作调查，井田开发之前的其他村庄已由当地政府统一安排搬到白土岗乡附近的新农村，鉴于野麦子塘村属于海子井行政村，为方便统一管理本次评价建议仍将野麦子塘村村民搬至海子井村。本次搬迁安置工作需严格落实《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区采煤塌陷区安置补偿工作指导意见的通知》（宁政办发〔2016〕36 号）相关要求，搬迁工作应当依靠当地政府组织落实。当地政府按照新农村建设要求，结合当地小城镇建设规划对村庄搬迁做出统一规划，搬迁费用全部由项目业主承担，地方政府组织落实。搬迁费用计入基本建设费用从矿井每年投资计划与生产成本中列支，支付的搬迁费用要及时到位，以保证受损群众得到妥善安置，生活质量得到改善。

(2)搬迁迁入地环境承载能力分析

本次达产后需搬迁村庄仅 1 处，涉及 9 户，30 人，搬迁人数不多、占地少、规模小，迁入地的新增用水量也不多，白土岗乡现状供水水源一般可满足人口迁入后的供水要求。迁入地的供电由当地电力管理部门负责解决，费用全部由银星一井承担。

2、通讯及电力设施沉陷影响减缓措施

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017）》，220kV 及以上等级的输电线路应采取留设煤柱防护措施，本次评价预测分析表明，规划建设的青山—灵州 750kV 输电线路有两座铁塔位于井田北部沉陷区中，后续加强跟踪监测，若判定可能受沉陷影响时，通过留设保护煤柱、改移线路等措施，保障其使用功能。

根据调查，除上述规划输电线路外，受沉陷影响范围内无 110kV 及以上等级的输电线路，可能受影响的电力、通讯设施主要为本项目 35kV 供电线路及通讯设施，输电线路受开采沉陷影响后，部分塔基在地表倾斜、水平移动、下沉影响下将产生倾斜和塔距的变化，这种塔距变化将增大或减小电线的驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小对地距离，超过允许安全高度，在开采过程中必须采取防护措施。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷

煤柱留设与压煤开采规范（2017）》，110kV 及以下高压输电杆（塔）不是必须留设保护煤柱，采取线路维护措施或改线措施保护，现有成熟技术措施主要有：

a) 为了及时掌握线路受开采影响的范围和程度，指导线路的维护、状态调整，在每个杆塔附近及距杆塔一定距离内沿线路方向和垂直线路方向各布置一对观测点，对线路杆塔的下沉、倾斜情况进行监测。

b) 下沉区初始阶段线路的维护治理技术措施

① 下沉初始期，对线路段进行定点、定人、定时，每周一次线路状态巡视，每两周一次线路杆塔倾斜度、导地线弛度等参数观测；

② 线路参数初始发生变化时，调整导地线弛度至允许偏差的上限；

③ 更换或增加导地线耐张串的连接金具；

④ 调整架空避雷线的引下线的长度及连接位置；

⑤ 为增大杆塔拉线可调的长度，更换拉线金具。

c) 下沉区活跃阶段线路的维护治理技术措施

下沉活跃期，地表移动、变形的速率逐渐增大，电杆（塔）位移，杆（塔）基下沉、造成杆（塔）严重倾斜、杆（塔）结构变形、导地线弛度过小等，危及线路安全运行，应采取必要的技术措施对线路进行维护治理。

### 3、对公路及规划铁路减缓措施

根据前节分析，矿井地表沉陷将对 S308 盐中线、井田范围内的乡村道路、矿井进场道路、规划建设石银铁路专用线造成影响。

规划的矿区铁路从井田边界外 50m 处穿过，但规划铁路区域沉陷值均较小，本次评价建议规划铁路实施过程中应开展路由优化，与井田境界保持足够的距离；若无法落实规划避让措施时，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范（2017 年）》中按照货运量划分等级，规划铁路为 IV 级，保护等级为 IV 级，按要求留设 5m 的围护带，确保井田开采沉陷不影响铁路安全运行。

地表沉陷对井田内道路的影响主要表现在地面下沉、变形造成路面凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车辆正常行驶受

到影响，对于公路，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实，路基垫高可采用矿井排放的矸石。可以采取随沉随填，填后夯实的措施保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

#### 4、对地表水体地表沉陷影响减缓措施

地表沉陷预测结果显示，大南湖距离可能发生沉陷的边界距离为 390m，井田开采地表沉陷对大南湖区域无影响。矿井蓄水池在 23 采区开采期间将受到开采影响，地表沉陷变形将导致坝体变形而发生渗漏影响；根据 1202 号水文孔抽水试验，蓄水池所在区域浅部含水层与风氧化带直接联通，地表沉陷弯曲下沉带和采动裂隙破坏第四系局部隔水层将导致蓄水区发生蓄水下渗影响，后续根据工作面接续计划，采取搬迁或原址加固的办法进行处理，确保不发生坝体渗漏及蓄水下渗影响，保障其使用功能。

#### 5、搬迁迹地生态恢复措施

野麦子塘村所在区域地势平坦，村庄周边土地利用现状以耕地为主，拟搬迁地房屋以砖混结构为主，搬迁迹地采取房屋拆除、地基清理、土地平整措施，拆除地面设施后的搬迁迹地无污染源存在，通过整地处理后如果土质较好，可以满足农用地的需要则复垦为耕地，衔接现有土地利用途径直接用于农业生产。若土质一般，则先将土地恢复为草地，通过施加有机肥料、石灰等提高土壤肥力和酸碱平衡，促进土地的修复和改良，改善土地的质量和生态功能；选择沙柳、沙蒿、柠条等抗旱、耐盐碱且适合生长的本地植物或引进其他适应性强的植物进行种植，加快土地恢复，防止土地侵蚀和改善土壤环境，最终恢复现有土地利用类型。

#### 5.5.2.8 工业场地绿化措施

本项目主矿井工业场地、东南部工业场地、进场道路已建成，并已开展了一系列绿化措施。本次扩建完成后，主工业场地扩建场地及南部风井场地需进一步完善绿化设计，将绿化设计与工业场地美化相结合，选择适合本地区气候特点的耐干旱、防风能力强的树种，采用草灌乔相搭配、宜绿则绿的方式对工业场地、道路两侧等处绿化，工业场地绿化率达到 25%。

### 5.5.2.9 生态影响减缓措施有效性分析

本次评价针对煤矿项目生态影响特点及地面生态环境特点，首先对于主要地面设施采取预留保护煤柱措施，受影响的塌陷区开展地表岩移观测，沉陷区开展地裂缝充填和采取土地复垦措施，保障永久基本农田种植适宜性，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。本次土地复垦所采取措施均属于同类煤矿常用可行措施，上述措施的实施可有效降低地表沉陷影响。

### 5.5.3 防沙治沙措施

#### 5.5.3.1 防治原则

- (1)统一规划，因地制宜，分步实施，坚持区域防治与重点防治相结合；
- (2)预防为主，防治结合，综合治理；
- (3)保护和恢复植被与合理利用自然资源相结合；
- (4)遵循生态规律，依靠科技进步；
- (5)国家支持与地方自力更生相结合，政府组织与社会各界参与相结合，鼓励单位、个人承包防治；
- (6)保障防沙治沙者的合法权益。

#### 5.5.3.2 土地沙化预防措施

- (1)开展土地沙化监测：按照土地沙化监测技术规程，对沙化土地进行监测，监控土地沙化趋势，在土地沙化监测过程中，发现土地发生沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告林草主管部门；
- (2)严格按照防沙治沙规划，因地制宜地营造防风固沙林网、林带，种植多年生灌木和草本植物；
- (3)禁止在沙化土地上砍挖植被、药材及其他固沙植物，严格遵守植被管护制度，严格保护植被，根据需要设立专门的管护人员；
- (4)加强水资源管理，禁止破坏项目所在区域水资源，节约用水，防止水资源的过度利用。

#### 5.5.3.3 土地沙化治理措施

- (1)按照防沙治沙规划，在项目影响区域内采取人工造林种草、封沙育林育



草和合理调配生态用水等措施，恢复和增加植被，治理沙化土地；

(2)积极开展公益性的治沙活动。按照灵武市人民政府相关管理部门的技术要求进行治理，可以将所种植的林、草委托他人管护或者交由当地人民政府有关行政主管部门管护；

(3)根据土地类型和土地利用分类，以及母树、幼苗幼树、萌根株、灌丛、草本植物等条件，采取封禁、封育保护措施，减少地面扰动及营造植被恢复环境；

(4)根据土地类型、土地利用分类和立地条件，采取封禁、封育保护措施，实施荒漠草原改良，封育或轮牧、休牧等措施减少荒漠草原区扰动，适宜地段可采用补植灌木+补水措施，减少地面扰动及营造植被恢复环境；

(5)依托光伏项目和塌陷区充填措施防沙治沙，井田范围内规划布局大范围的光伏电站，依托光伏电站内部防沙固土基础上，营造光伏电站外部林草带，连接塌陷区生态治理区、充填复垦区和国土绿化区等实现系统防沙。

## 5.6 生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

### 5.6.1 生态管理与监控内容

#### (1)生态管理及监控目标

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、经济、社会等因素，评价提出如下生态管理及监控目标：

- ①防止区域内自然体系生产能力进一步下降。
- ②防止区域内水资源进一步遭到破坏。
- ③防止区域水土流失日趋严重。
- ④防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

#### (2)生态管理监控范围

本矿井开发产生的影响区，重点为沉陷范围内耕地、林地、草地等，耕地在完成土地复垦工程后，经自然资源管理部门验收，交由农村集体经济组织

以及土地承包经营权人进行管护。本矿井开采过程中的生态管理监控范围重点为生态恢复和植被重建地区，即林地与草地区。

### 5.6.2 生态管理指标

根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出本项目生态管理指标如下：

(1)因采煤沉陷减少的生物量损失完全得到补偿；结合矿井开采计划实施沉陷区积分法预测井土地复垦，复垦率应达到 100%，植被覆盖率不低于现状；

(2)各种固废全部综合利用或集中处置；

(3)节约土地资源，从矿井的建设到后期的生产，减少和降低土地的破坏程度、范围，恢复土地的使用价值，项目征占地区生态损失在征占地前得到补偿；

(4)严格按照设计和环评要求留设煤柱方案采煤，建立岩移观测系统和完善的生态监测体系，定期进行跟踪监测和评价；

(5)防治水土流失，水土流失治理效度、水土流失控制比等六项指标满足标准要求；

(6)建设绿色矿山，从资源的利用、采选的现代化、清洁生产、生态环境保护等方面落实国家一流矿井的设计目标。

### 5.6.3 生态管理机构 and 职责

#### (1)管理系统

矿井目前设生态环保专人 2 人，负责生态环保计划实施。项目施工单位应有专人负责生态环境管理工作。

#### (2)管理机构的职责

①贯彻执行国家及各省市区各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境工作计划并实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

- ③组织开展本项目生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。
- ④组织开展本项目生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。
- ⑤下达项目生态环境监测任务。
- ⑥负责项目生态破坏事故的调查和处理。
- ⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推进项目生态环保工作。

### 5.6.4 生态监测计划

本项目地面工程量小，临时占地通过生态恢复措施的实施可得到有效恢复，本次评价重点对运行期的生态监测提出要求。相对于污染环境影响，生态环境影响的显著特征为空间范围广、时间滞后、影响具有累积性，且当地的主要生态系统为草地，从生态功能角度，草地主要生态表现为植被盖度的变化。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）要求开展全生命周期的生态监测，结合农业、林业有关部门的监测制度，拟定监测指标以及频次见表5.6-1。按照监测计划，开展生态系统功能评价、矿井生态整治成效评估以及区域生物多样性保护跟踪研究，及时总结经验教训，为后续生态保护提供依据。

表 5.6-1 生态环境监测计划表

| 序号 | 监测内容      | 主要技术要求  |
|----|-----------|---|
| 1  | 遥感监测      | 1.监测项目：土地利用、植被类型、土壤侵蚀、植被覆盖度、生态系统类型。                       |
| 2  |           | 2.监测频率：1次/2年，对比分析区域生态环境变化趋势，进行生态系统功能、稳定性及生产力评价，开展生物多样性评价。 |
| 3  | 土壤侵蚀      | 1.监测项目：土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量。                                     |
| 4  |           | 2.监测频率：每年1次。  |
| 5  |           | 3.监测地点：沉陷区。   |
| 6  | 植被（林地、草地） | 1.监测项目：植被类型，生物量，植物长势、郁闭度、高度、覆盖度、产草量、重点监测沙化程度。             |
| 7  |           | 2.监测频率：每年1次。  |
| 8  |           | 3.监测地点：沉陷区。   |
| 9  | 动物        | 1.监测项目：野生动物种类、数量。   |
| 10 |           | 2.监测频率：每年1次。  |

| 序号 | 监测内容       | 主要技术要求  |
|----|------------|---|
| 11 |            | 3.监测地点：沉陷区。                                       |
| 12 | 鸟类观测       | 1.监测项目：井田范围内遗鸥存在情况及数量。研究宁东海子井湿地公园遗鸥种群外溢情况。        |
| 13 |            | 2.监测频率：长期观测。                                      |
| 14 |            | 3.监测地点：宁东海子井湿地公园边界、井田范围设置4处鸟类观测点，具体点位布设情况见图5.6-1。 |
| 15 | 耕地（永久基本农田） | 1.监测项目：田间道路及地棱损毁情况等。                              |
| 16 |            | 2.监测频率：每年1次。                                      |
| 17 |            | 3.监测地点：沉陷区。                                       |
| 18 | 土壤质量       | 1.监测项目：有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐分含量等。     |
| 19 |            | 2.监测频率：每年1次。                                      |
| 20 |            | 3.监测地点：沉陷区（基本农田区域）。                               |

### 5.6.5 实施保障措施

(1)建设单位需按照《采动损害观测技术》《煤矿测量规程》等岩移观测规范要求建设地面沉降观测设施，对地表下沉、地表倾斜、水平移动开展长期监测，获取有关的参数和规律，形成观测数据汇总表、观测站地表移动变形综合成果整理表等资料，为掌握井田开采的地表移动规律提供支持。岩移观测设施建设内容列入环保投资，纳入竣工环境保护验收；

(2)采用遥感解译及人工调查相结合的方式委托开展生态监测，按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（原环境保护部令第37号）要求，矿井正式投运后5年内开展环境影响后评价工作，掌握区域生态环境质量变化情况，并提出改进或补救措施；

(3)生态监测需纳入矿井整体环境管理计划，生态监测计划列入环境保护专项资金中，确保监测措施落到实处。

## 5.7 小结

本项目行政区划隶属灵武市白土岗乡，属于《宁夏生态功能区划》中的灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区；评价区是以天然牧草地为主的草地畜牧业土地利用结构；区域自然植被以荒漠草原植被为主，属于典型的荒漠草原生态系统；宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区位于本项目评价范围外，矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为4.0km、10.5km，从

地下水水力联系和污染影响角度分析,不会受到本项目影响;井田东侧边界外约 180m 处分布有宁夏宁东海子井自治区级湿地公园,区域内保护动物有国家一级保护动物遗鸥和青头潜鸭(全球极危物种)2 种;国家二级重点保护野生动物鸛鹌、白腰杓鹬、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸱、短耳鸱、蒙古百灵和云雀等 8 种;以及苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭等 6 种宁夏重点保护野生动物;除井田东侧湿地公园区域记录有国家二级保护植物甘草外,井田及项目建设扰动区域调查期间未发现国家重点保护植物和特有植物;区域内无重要生境存在;受地表沉陷影响范围南部分布连片永久基本农田、中北部分布基本草原;评价区生态系统生产力处于较低水平,在受到人类活动干扰后,其抵抗力和恢复能力都较弱,评价区生态完整性处于较低水平。

本项目建设期的生态影响,主要源于主工业场地改扩建、南部风井场地新建、管线与供电线路敷设等新增永久与临时占地、土方工程、地面构筑物建设及车辆运输等活动所引发的地表扰动、植被破坏、水土流失等,通过严格执行分区施工、控制作业范围、落实施工临时措施基础上,上述影响可被限制在局部范围和有限时段内,施工期的生态影响总体可控且程度较轻。

项目运行期的核心生态影响诱因是煤炭开采引发的地表沉陷。沉陷过程会改变局部微地形地貌,加剧土壤侵蚀,进而间接扰动土地利用格局、土壤物理结构、植被群落稳定性以及野生动物的栖息环境。根据预测模型与类比分析,在评价区特定的地质采矿条件下,地表沉陷将表现为一个缓慢、渐变的非连续变形过程,其导致的生态影响是局部的、累积性的,但总体影响程度预计在可控范围内。地表沉陷影响范围内的主要保护目标包括野麦子塘村、S308 盐中线、现有及规划乡村道路、规划石银铁路专用线、规划青山—灵州 750kV 输电线路、南湖蓄水工程(宁东海子井湿地公园)、永久基本农田、基本草原以及矿井自身蓄水设施等,项目区域不涉及遗鸥等珍稀鸟类的集中迁徙通道。综合水文地质、工程避让及污染防控分析,项目实施不会对白芨滩国家级自然保护区的生态完整性,以及宁东海子井湿地公园(包括其湖心岛遗鸥关键繁殖栖息地)的稳定性与安全构成影响。为系统防控与减缓地表沉陷的生态影响,首先,通过科学设置禁采区、合理留设保护煤柱,对重要地面设施与生态敏感目标实施超

前防护；对受影响的村庄等，按计划实施搬迁。其次，在过程治理上，坚持“边开采、边治理”的原则，对地裂缝等随沉陷发展进行随沉随填治理，并配套实施水土保持工程。第三，构建全生命周期的监控体系，开展长期系统的地表岩移观测与生态跟踪监测，精确掌握沉陷发育规律与生态响应，为动态优化治理措施提供依据。最后，实施针对性生态修复：对沉陷区内的永久基本农田，通过保护性开采、土地整治及完善农田水利设施等方式，保障其耕作条件与生产能力；对基本草原，则通过人工补播改良、围栏封育等措施，确保其面积不减少、生态质量不下降、草地用途不改变。通过上述系统性措施的落实，可将地表沉陷的生态影响降至最低。

生态环境影响评价自查表见表 5.7-1。

**表 5.7-1 生态影响评价自查表**

| 工作内容      |           | 自查项目  |
|-----------|-----------|---|
| 生态影响识别    | 生态保护目标    | 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input checked="" type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> （永久基本农田、基本草原）  |
|           | 影响方式      | 工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他：地表沉陷影响 <input checked="" type="checkbox"/>  |
|           | 评价因子      | 物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构）<br>生境 <input checked="" type="checkbox"/> （栖息地、庇护所）<br>生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构）<br>生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生态系统功能、生产力）<br>生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （生物多样性指数）<br>生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （生境及生态系统完整性）<br>自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （破碎化）<br>自然遗迹 <input type="checkbox"/> （）<br>其他 <input checked="" type="checkbox"/> （永久基本农田、基本草原） |
| 评价等级      |           | 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>  |
| 评价范围      |           | 陆域面积：（115.6625）km <sup>2</sup> ；水域面积：（12.2156）km <sup>2</sup>   |
| 生态现状调查与评价 | 调查方法      | 资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   |
|           | 调查时间      | 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/><br>丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>  |
|           | 所在区域的生态问题 | 水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>   |
|           | 评价内容      | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 生态影响预测与评  | 评价方法      | 定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>  |
|           | 评价内容      | 植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要  |

|                          |        |  |
|--------------------------|--------|--|
| 价                        |        | 物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 生态保护<br>对策措施             | 对策措施   | 避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> |
|                          | 生态监测计划 | 全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>   |
|                          | 环境管理   | 环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   |
| 评价结论                     | 生态影响   | 可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>   |
| 注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。 |        |  |

6 地下水环境影响评价

6.1 区域地质、水文地质条件

6.1.1 区域地质条件

6.1.1.1 区域地层

根据《中国区域地质志 宁夏志》（2017 年）的地层划分，积家井矿区属柴达木-华北地层大区（Ⅲ）、华北地层区（Ⅲ4）、鄂尔多斯西缘地层分区（Ⅲ41）、桌子山-青龙山地层小区（Ⅲ41-2）。区域地层分区图 6.1-1。

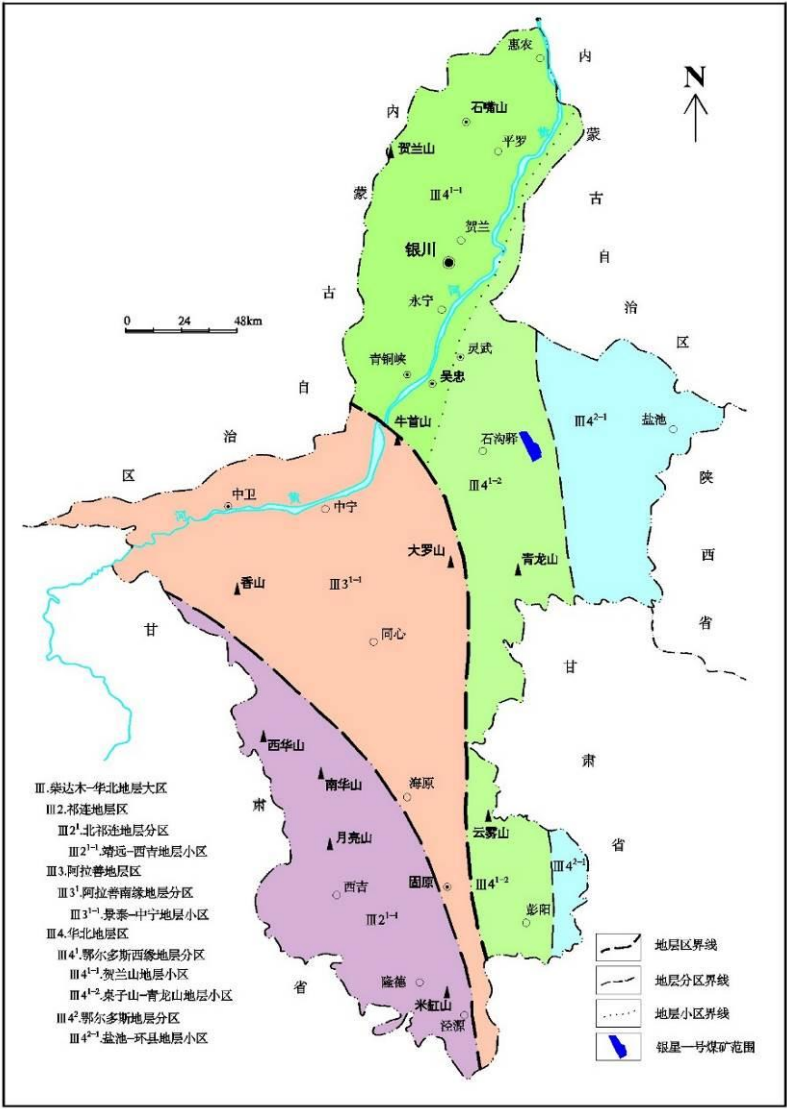


图 6.1-1 宁夏综合地层区划图

根据区域地质资料，桌子山-青龙山地层小区（Ⅲ4<sup>1-2</sup>）为中生代拗陷区。古生界地层被广泛发育的中、新生界地层所掩盖，埋藏较深，仅在矿区西北部的



横城和西南部的韦州矿区有零星出露。横城和韦州缺失三叠~侏罗系沉积。中生界地层区域内最为发育，由下至上分别为三叠系（T）、侏罗系（J）、白垩系（K）。区域内-100m 以上含煤地层为侏罗系延安组（J<sub>2y</sub>）。侏罗系（J）地层在宁东地区自北向南有逐渐增厚的趋势，具体表现为安定组（J<sub>3a</sub>）自北向南地层平均厚度从 230.5m 增加到 500.2m；直罗组（J<sub>2z</sub>）厚度变化不大；延安组（J<sub>2y</sub>）自北向南地层平均厚度从 326.0m 增加到 462.39m。新生界区域内普遍发育，多由风积砂、砂土、粘土组成。区域地层简况具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 区域地层划分简表

| 地层时代 |     |     |      | 厚度<br>(m)   | 岩性描述及接触关系   | 古生物特征  | 分布情况                |
|------|-----|-----|------|-------------|---|--|---------------------|
| 界    | 系   | 统   | 组    |             |   |  |                     |
| 新生界  | 第四系 |     |      | 9.74        | 由风积砂、砂土组成   |  | 全区广泛发育。             |
|      | 古近系 | 渐新统 | 清水营组 | 100.0       | 紫红色粘土、砂质粘土，泥质为主，局部夹砂质，与下伏地层呈不整合接触。                          |  | 主要发育在横城地区，其他区域零星分布。 |
| 中生界  | 白垩系 | 下统  | 洛河组  | 217.0       | 棕红色块状，粗、中粒砂岩夹泥岩、粉砂岩、细粒砂岩透镜体，与下伏地层呈整合接触。                     |  | 区内东南部零星分布。          |
|      | 侏罗系 | 上统  | 安定组  | 230.5~500.2 | 棕褐、灰绿、紫红、土黄色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主、与下伏地层呈整合接触。                  |  | 鸳鸯湖矿区、马家滩矿区及积家井矿区。  |
|      |     | 中统  | 直罗组  | 448.6       | 以紫红、灰绿、蓝灰色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主，向下粒度变粗，底部为一层灰白色含小砾石粗砾砂岩，与下伏地层呈整合接触。 | <i>Picenapollenites sp</i><br><i>Quadraculina</i><br><i>Classopollis sp</i>    |                     |
|      |     |     | 延安组  | 326.0~528.0 | 灰白色砂岩、灰及深灰色粉砂岩，泥岩为主，含编号及未编号煤层 30 余层，与下伏地层呈假整合接触。            | <i>Podozamites sp</i><br><i>Equisetites sp</i><br><i>Cladophlebis sp</i>       |                     |
|      | 三叠系 | 上统  | 上田组  | 1270.0      | 深灰色微带绿、黄绿、灰白色砂岩、粉砂岩，下部色调以绿色、黄绿色为主，粒度变粗，与下伏地层呈整合接触。          | <i>Neocalamites</i><br><i>Unio ningxiaensis</i><br><i>Unio huangbagauensis</i> |                     |
|      |     | 中统  | 二马营  | 650.0       | 灰紫色、紫红色、黄绿色中厚层状砂岩，砂岩中含紫红色泥岩，粉砂岩砾块，且具独特的“砂球状”构造，与下伏地层呈假整合接触。 | 未见化石   |                     |
|      |     |     |      |             |   |  |                     |

| 地层时代              |                  |                          |  | 厚度<br>(m) | 岩性描述及接触关系   | 古生物特征  | 分布<br>情况          |
|-------------------|------------------|--------------------------|--|-----------|---|--|-------------------|
| 界                 | 系                | 统                        | 组  |           |   |  |                   |
|                   |                  |                          | 组<br>T <sub>2e</sub>                       |           |   |  |                   |
| 古<br>生<br>界<br>Pz | 二<br>叠<br>系<br>P | 上<br>统<br>P <sub>3</sub> | 孙<br>家<br>沟<br>组<br>P <sub>3sj</sub>       | 226.0     | 中上部为棕红色、紫红色中粗粒砂岩、粉砂岩，底部为砾状砂岩，与下伏地层呈整合接触。                    | 未见化石   | 横城矿<br>区及韦<br>州矿区 |
|                   |                  |                          | 上<br>石<br>盒<br>子<br>组<br>P <sub>2-3s</sub> | 219.5     | 上部以紫、灰紫色泥岩为主，中部以灰绿色泥岩为主，夹薄层砂岩，下部含植物化石，与下伏地层呈整合接触。           | <i>Gigantopteris<br/>yuananensis<br/>Tingiahamaguchii</i>                    |                   |
|                   |                  | 中<br>统<br>P <sub>2</sub> | 下<br>石<br>盒<br>子<br>组<br>P <sub>2x</sub>   | 170.5     | 上部以灰紫、紫、灰绿色，粉砂岩为主，下部以灰白色砂岩为主，夹1~2层薄煤，并含植物化石，与下伏地层呈整合接触。     | <i>Pecopteris<br/>anderssonii<br/>Pecopteris sp<br/>Taeniopteris sp</i>      |                   |
| 古<br>生<br>界<br>Pz | 石<br>炭<br>系<br>C | 下<br>统<br>P <sub>1</sub> | 山<br>西<br>组<br>P <sub>1s</sub>             | 77.0      | 灰白、深灰色砂岩，深灰、灰黑色粉砂岩，其中夹可采煤层1~3层及薄煤层，与下伏地层呈整合接触。              | <i>Annularia sp<br/>Taeniopteris<br/>Pecopteris sp</i>                       |                   |
|                   |                  | 上<br>统<br>C <sub>2</sub> | 太<br>原<br>组<br>C <sub>2P1t</sub>           | 78.0      | 灰色、灰黑色砂岩、粉砂岩、泥岩、煤层2~4层及薄层灰岩组成，本组旋回结构清晰，与下伏地层呈整合接触。          | <i>Neuropteris aovata<br/>Dictyoclostus<br/>Tingiahamaguchii</i>             |                   |
|                   |                  |                          | 羊<br>虎<br>沟<br>组<br>C <sub>2y</sub>        | 286.0     | 灰黑色砂岩，粉砂岩夹薄层泥岩，灰岩含较丰富的腕足类等化石，底部主要为黑灰色泥岩，夹数层薄煤层，与下伏地层呈不整合接触。 | <i>Neuropteris<br/>gigantea Ounbarlla<br/>Subpapyracea<br/>Nereuropteris</i> |                   |

### 6.1.1.2 区域构造特征

积家井矿区位于柴达木-华北板块（Ⅲ）、华北陆块（Ⅲ<sub>5</sub>）、鄂尔多斯地块（Ⅲ<sub>5</sub><sup>1</sup>）、鄂尔多斯西缘中元古-早古生代裂陷带（Ⅲ<sub>5</sub><sup>1-1</sup>）、陶乐-彭阳冲断带（Ⅲ<sub>5</sub><sup>1-1-3</sup>）中部。陶乐-彭阳冲断带（Ⅲ<sub>5</sub><sup>1-1-3</sup>）展布于车道-阿色浪断裂以西、黄河断裂与牛首山-罗山断裂以东地区，东接天环复向斜带，西邻银川断陷盆地、卫宁北山褶断带和香山褶断带。自北而南可分为4段：桌子山褶断带、陶乐-横山堡陆缘褶断带、韦州-马家滩褶断带、车道-彭阳褶断带。

西以牛首山-罗山断裂为界，东至车道-阿色浪断裂，自西向东发育4个逆冲

席, 分别为罗山、韦州、石沟驿和烟墩山逆冲席, 它们呈叠瓦状自西向东依次推覆, 共同构成了该区推覆系统。马儿庄断裂与积家井-柳条井断裂之间则属于前缘带, 具有典型的逆冲推覆构造特征, 构造线总体方向 NNW, 较发育的断裂和褶皱相伴生。区域大地构造位置及构造单元划分见图 6.1-2、图 6.1-3。



图 6.1-2 宁夏构造单元综合划分图



图 6.1-3 积家井矿区构造单元图

1、褶皱

矿井所在区域属于宁东煤田积家井矿区，矿区周边及区内共发育有三叠系、侏罗系组成的背、向斜 5 个。从西往东有沈家庄~杨庄背斜、叶庄子~小沙湾子向斜、积家井~甜水堡背斜、海子湖~贺家瑶向斜、周家沟~于家梁背斜。各褶

皱特征简述如下:

**沈家庄杨庄背斜:** 位于勘查区中部, 轴向北段呈北北西, 往南呈南北, 长约 56km, 背斜南北两端被 XF1、XF2 断层所冲断, 中部被 XF6 破坏。背斜西翼倾角 10~30°左右, 东翼倾角 10~70°之间。

**叶庄子小沙湾子向斜:** 位于勘查区中部, 轴向北端北北西往南转为南北, 长约 64km, 两翼被 XF1、XF2、XF3、XF4 等多条断层破坏。向斜形态不明显。

**积家井甜水堡背斜:** 位于勘查区中东部, 为延展较长的一条背斜, 长约 83km, 轴向北段北北西往南转为南北, 两翼倾角在 15~30°之间。在甜水堡以北背斜两翼地层零星出露, 当东翼地层接近上台子断层时倾角可变为 84°左右。背斜轴部被北梁断层和金家渠西侧断层破坏。

**海子湖贺家瑶向斜:** 位于勘查区东部, 轴向北段北北西, 南段转向南北, 延展长约 66km, 西翼倾角 15~30°之间, 东翼 18~40°之间。上台子断层沿向斜轴部呈波状迂回展布, 所以向斜被切割破坏。

**周家沟于家梁背斜:** 位于勘查区东部, 轴向北北西, 往南转向南北, 延展长达 87km 左右, 西翼倾角 18~45°左右, 东翼倾角 18~35°左右, 背斜被于家梁断层、老庄子断层破坏。

## 2、断层

宁东煤田积家井矿区共发育有断层 8 条, 对于控制矿区构造的发展具有重要影响, 区域断层发育情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 区域断层情况一览表

| 序号 | 断层名称     | 长度 (km) | 走向  | 倾向  | 倾角 (°) | 性质 | 断 距       |
|----|----------|---------|-----|-----|--------|----|-----------|
| 1  | 惠安堡沙井子断裂 | 200     | 北北西 | 西   | 10-40  | 逆  | 1.5~3.4km |
| 2  | 北梁断层     | 18      | 北北西 | 东   | 70     | 逆  | 500m 左右   |
| 3  | 金家渠西侧断层  | 36      | 近南北 | 东   | 70     | 逆  | 1000m 以上  |
| 4  | 于家梁断层    | 28      | 北北西 | 东   | 70     | 逆  | 460m 左右   |
| 5  | 老庄子断层    | 6       | 北东东 | 不详  | 90     | 逆  | 550m 左右   |
| 6  | DF5 断层   | 13      | 北北西 | 南西  | 60     | 逆  | 1600m 左右  |
| 7  | 凤凰梁横断层   | 13.5    | 北东东 | 南南东 | 70     | 逆  | 0~50m     |
| 8  | 古城台横断层   | 12      | 北东东 | 南南西 | 70     | 逆  | 0~50m     |

### 6.1.1.3 岩浆岩

区域范围内未发现岩浆活动及岩浆岩。

## 6.1.2 区域水文地质特征

井田所处区域位于陶灵盐台地水文地质分区的中部。地形地貌总体属低山丘陵区。区域上以王乐井一带的东西向的黄土梁分水岭为界可划分两个水系，北部属于西天河水系，南部属于苦水河水系，井田所在积家井矿区属苦水河水系。从灵盐台地的地下水赋存条件和岩类特征来看，该区的地下水类型主要属于松散岩类孔隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水。区域水文地质分区见 6.1-4。

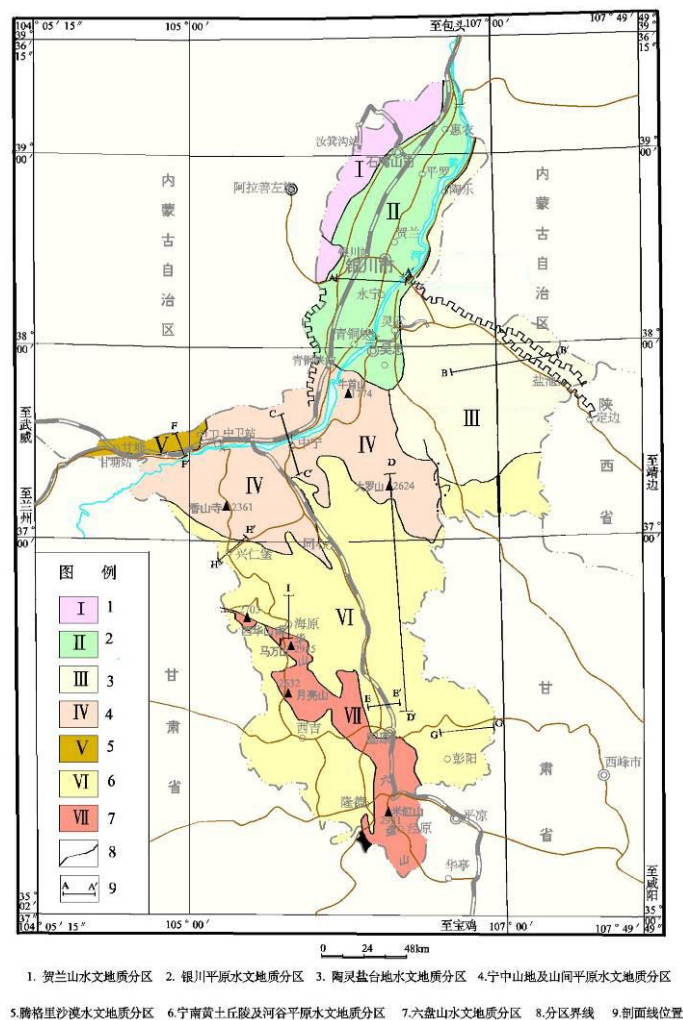


图 6.1-4 区域水文地质分区图

### 6.1.2.1 地形地貌及地表水

区域地貌属低山丘陵区。其西侧有牛布郎山及长梁山，海拔标高为 1500m，

南缘的财神腰岷海拔标高达 1904m。总体地势呈西部及南部高、北部稍高、中间偏低的趋势。最低处标高为 1282m。

苦水河以北属半沙漠低缓丘陵地貌，地表风积沙广布，地形开阔低缓平坦，海拔标高 1290~1350m，地形起伏不大，相对高差最大 100m 左右。有些地区多见新月形及垄状沙丘，局部见有三迭系厚层砂岩及白垩系砂砾岩形成的高地残丘；苦水河以南属黄土侵蚀地貌，海拔标高最高 1500m，经侵蚀切割常见黄土塬、梁、峁等形态，冲沟发育、沟谷纵横，地貌比较复杂。

煤矿属黄河水系，黄河自南向北经西北角流过。水系多流经干旱、半干旱区，有水量小、变化大、泥沙多、水质差等特点。最大的支流为苦水河，长 223.8km，流域面积 4942km<sup>2</sup>，年径流量 720 万~1460 万 m<sup>3</sup>，水质差，矿化度达 4.5g/L，不宜饮用。次级支流有西天河等，河长 30km 左右，河流量较小，平均 16.59L/s，含氟量达 5.5mg/L，矿化度 2.883g/L 属 Cl·SO<sub>4</sub>—Na 型水，因水质差不能饮用。再次级有边沟等季节性沟流，流量大者一般为 2.85~40.5L/s，主要为泉水汇集而成，受补给源水质影响，矿化度变化较大，部分地段可供饮用。一般地区多无常年性径流，季节性径流较少。局部地形低凹处，一般干涸无水，但在雨季因大气降水汇集及间歇性沟流补给，积水成湖或湖沼盐碱化，水位一般 0.5m 以下，面积小，如灵武盐湖等，少量湖泊如鸳鸯湖等，受矿井水排水影响，近年来面积有所增加，但水质差，矿化度高达 5.2g/L，不宜饮用。

### 6.1.2.2 含（隔）水岩组类型及水文地质特征

井田属鄂尔多斯盆地西缘分区，地层自下而上为三叠系上统上田组、侏罗系中统、白垩系下统保安群及新生界松散岩类，属于陶灵盐台地水文地质区。按其含水岩类埋藏条件及其水力性质，将地下水主要为新生界孔隙潜水和中生界碎屑岩类孔隙裂隙水两类，分述如下：

#### 1、新生界松散层类孔隙潜水含（隔）水岩组

新生界松散层类孔隙潜水含（隔）水岩组主要包括第四系松散风积沙、冲洪积层、湖积层及古近系底部砂砾石层等。

##### (1)第四系松散层孔隙潜水含水层组

①风积沙：一般地区多被风积沙覆盖，分布地区较广。岩性主要为粉细沙，



厚度 1~15m, 变化较大, 一般透水不含水或含水微弱。在地势低洼地带多与下伏含水层组构成同一含水层。水位埋藏浅, 一般小于 3m, 多随地形起伏, 水位水量随季节变化明显, 一般是质优量小, 泉水流量  $< 1\text{L/s}$ , 矿化度  $< 1\text{g/L}$ 。

②冲洪积沙; 主要分布于河流沟谷或洼地中, 岩性以中细沙、沙砾石为主, 局部地段底部含砾, 厚度一般 7.0m 左右, 孔隙率高、透水性好、富水性强。如白芨滩古河道, 冲积层厚达 22~28m, 水位 1.6~4.0m, 钻孔出水量达 500~1000 $\text{m}^3/\text{d}$ , 单位涌水量  $0.97\text{L/s}\cdot\text{m}$ , 渗透系数  $8.33\text{m/d}$ , 水矿化度低于  $0.5\text{g/L}$ 。梅花井古河道, 其出口的低洼处形成沼泽湖 (鸳鸯湖), 因排泄条件差, 其冲洪积层孔隙潜水, 矿化度升高至 2.058~2.868 $\text{g/L}$ 。

③湖积层: 分布于沙漠滩地低洼地区, 岩性以粉细沙、粗中沙为主, 夹亚粘土, 结构松散、孔隙度大, 易于接受补给, 地下水赋存条件较好, 受基岩古地形及现代地貌制约, 一般在低洼处富水性较好, 水量小且排泄条件差, 矿化度较高。

## (2)古近系底部砾岩层孔隙潜水含水层组

一些地区古近系底部存在沙砾石层, 最厚可达 60m, 多呈紫杂色, 半胶结状, 岩性较粗、胶结疏松、孔隙发育, 故富水性较好, 一般赋存范围不大, 厚度变化较大。出露泉水流量一般  $< 1\text{L/s}$ , 局部含水较富集, 在长城边 4 号水文孔, 经抽水试验, 水位 0.96m, 单位涌水量达  $0.8945\text{L/s}\cdot\text{m}$ , 渗透系数  $1.7415\text{m/d}$ 。值得注意的是, 条件适宜时, 它常和下伏基岩顶部风化岩层含水岩组构成同一含水层, 而增加其富水性。

## (3)第四系及古近系隔水层组

第四系中上部时有厚度较大的黄土沉积, 属亚粘土。古近系中上部常有紫红、棕红色红土沉积, 属粘土、亚粘土, 它们都是相对隔水层, 由于超覆不整合关系, 有时它们可组成一套较厚的隔水层组。但总的说, 由于厚度较薄, 且变化大, 分布不稳定, 故只能是局部相对隔水层组, 水文地质上作为其隔水层意义不大。

## 2、中生界碎屑岩类孔隙裂隙承压含水岩组

### (1)风化岩裂隙含水岩组



中生界碎屑岩基岩顶部，一般都存在风化程度较高的风化岩石，愈顶部风化程度越高，风化岩孔隙特别是裂隙甚为发育，是地下水良好的导水、储水空间，在岩性、古地形、地质构造等因素适宜时，常是富水性较强的含水岩组，且有时会 and 上覆古近系底部砂砾石层或下伏基岩含水层构成一套含水层组，从而增加了其富水性。

## (2)白垩系下统保安群下部含水岩组

主要出露于面子山、四耳山一带，岩性多为砂砾岩，水量变化大，出露的泉水流量 0.1~0.32L/s，在碎石井沟上游四耳山向斜轴部附近的 1 号水井，经简易抽水，单位涌水量为 0.5L/s·m，水矿化度 0.35~1.2g/L。横城矿区水 3 号孔，水位埋深 127m，钻孔单位涌水量 0.036L/s·m；碎石井及马家滩一带单孔出水量达 8.5~270m<sup>3</sup>/h，水矿化度多为 1~3g/L，沈家庄碱沟脑单孔出水量为 110m<sup>3</sup>/h，水质较好。

## (3)侏罗系中统直罗组下部含水岩组

赋存于直罗组下部，岩性主要为中粗粒砂岩及砂砾岩，厚度较大，一般 50m 左右。岩性疏松、孔隙度较大，富水性较好，但水量变化大，钻孔单位涌水量 0.033~0.928L/s·m，水矿化度为 0.871~6.928g/L。

## (4)侏罗系中统延安组砂岩含水岩组

延安组为煤矿含煤岩系，岩性由各种粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层组成，含煤多层，编号煤层达 27 层。主要煤层顶板多有岩性较粗的砂岩含水层，富水性一般较差。按其层位自上而下大致可分为四个含水层段。4 个含水砂岩层段，自上而下富水性总体下降，渗透系数呈明显下降趋势，而矿化度则呈明显的直线上升趋势。

## (5)上三叠统上田组含水岩组

本组为侏罗系煤系下伏地层，主要分布于刘家庄背斜轴部等地，岩性为中细粒砂岩、粉砂岩及泥岩互层，含水层主要为上部中细粒砂岩，透水性差富水性较弱，钻孔单位涌水量 0.000388~0.1063L/s·m，一般水质差，矿化度达 8.078g/L。

## (6) 隔水岩组

由浅至深简述如下：

### ① 侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水岩组

安定组岩性以泥岩、砂质泥岩及互层为主，泥质岩含量占全组岩性的 60% 左右。直罗组泥质岩比例一般达 43% 左右，组成厚度较大相对稳定的复合隔水岩组。

### ② 侏罗系中统延安组泥质岩隔水层

在延安组煤系地层中，泥质岩类比例可达到 24% 左右，但它们在煤层及含水层间呈互层状间互产出，一般厚度不大，只在局部地段呈厚层状，构成相对隔水层。

### ③ 三迭系上统泥质岩隔水岩组

主要分布于上田组的中下部，岩性以泥岩、砂质泥岩为主，隔水性能较强，但因离煤层较远，作为隔水层已无多大意义。

## 6.1.2.3 地下水的补给径流排泄条件

区内地下水主要接受大气降水的入渗补给。补给量受降水量、降水强度、降水方式、地形地貌、地质构造、含水层岩性等诸多因素制约。煤矿多年平均降水量 < 300mm，多年平均蒸发量 > 1700mm，为降雨量的 6 倍多，降雨多以暴雨形式集中于 7~9 月，降雨时空分布极为不均，故补给量季节性变化明显，一般滞后于降水期。沙漠滩地区风积沙透水性好，易于接受降水入渗补给。近地表风积沙潜水还接受少量凝结水的补给。黄土丘陵区地形破碎、坡度大，降水多以地表径流形式流出，故接受入渗补给量较小。

潜水接受大气降水补给后，以侧向径流为主，沿土层顶面由地形高处向低处运移，次为垂向越流渗透，在基岩风化带形成较强的孔隙裂隙潜水。黄土丘陵区，地表水与地下水分水岭基本一致，潜水径流方向较分散，与地表水流向总体一致，但有一定夹角，因地形坡降大，其径流速度较快。承压的基岩裂隙水，接受侧向径流补给和上部地下水越流渗透补给。在区内外露头处接受大气降水入渗补给后，沿层面倾向方向由高向低径流，并沿裂隙向岩层内微弱渗透，其运移速度取决于含水层岩性特征，基岩构造形态特征及水力坡度。局部可能

在断层带一侧或两侧沿断层带向深部运移。

潜水在黄土丘陵区于地形低的河流沟谷处，以泉的形式排泄于地表，在沙漠滩地区，于低凹的洼地区以渗流形式排泄，多形成季节性盐碱湖或盐渍化滩地。此外垂向蒸发作用也是重要的排泄形式之一。基岩裂隙水，则以向岩层深处或盆地中心渗流及垂向顶托越流排泄为主。

## 6.2 井田地质、水文地质条件

### 6.2.1 井田地质条件

#### 6.2.1.1 井田地层

井田全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据钻孔揭露及区域资料，井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（ $T_{3s}$ ，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（ $J_{2y}$ ）、直罗组（ $J_{2z}$ ）、安定组（ $J_{3a}$ ）；白垩系下统保安群（ $K_B$ ，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（ $E_3q$ ）和第四系（ $Q$ ）。现将各地层简述如下：

##### 1、三叠系上统上田组（ $T_{3s}$ ）

该组地层全区分布，地表未出露，为煤矿延安组含煤岩系的沉积基底。区内钻孔揭露最大厚度为 67.87m，未穿透。据区域地质资料，该组地层一般厚为 580m，其顶部为一古侵蚀面，与上覆地层呈假整合接触关系。

为一套河湖相杂色碎屑岩建造。岩性为黄绿、灰绿色砂岩、夹灰、深灰色粉砂岩、泥岩及薄层含铝土质泥岩，具交错层理、混浊状层理等。

##### 2、侏罗系中统延安组（ $J_{2y}$ ）

延安组为煤矿含煤岩系，地表未出露，是本次勘查的主要对象。JVI02 钻孔附近小范围遭剥蚀，大部地段连续分布。背斜轴部薄，厚度有自北向南、自东向西逐渐增厚的趋势。据钻孔揭露，区内延安组地层最薄 132.09m（H802 孔），最厚 471.26m（402 孔），根据完整揭露本层的钻孔统计，平均厚度 451.24m。与下伏地层三叠系上田组地层呈假整合接触。

为一套河流~湖泊三角洲沉积体系。岩性主要由灰、灰白色长石石英各粒级砂岩、灰、灰黑色粉砂岩，泥岩，煤和少量含铝土质泥岩组成，普遍含菱铁质

结核，底部为一套浅白或白色、局部黄色带红斑的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩（相当“宝塔山砂岩”）。见煤层三十余层，其中编号煤层 22 层，可采及局部可采煤层 9 层。

### 3、侏罗系中统直罗组（J<sub>2z</sub>）

为延安组含煤地层的上覆地层，地表未出露。该组地层主要分布在煤矿西部及东部边缘——即背斜的两翼深部、背斜的倾伏端，在背斜的轴部大范围遭剥蚀。该组地层钻孔揭露厚度为 0~668.07m，根据完整揭露本层的钻孔统计，平均厚度 424.68m。与下伏延安组地层呈整合接触。

直罗组地层属半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性下部为浅灰、灰绿色粉砂岩与石英长石粗、中、细粒砂岩互层。夹薄层黑色泥岩，底部有厚度 66.01~138.22m 的粗粒含砾长石石英砂岩（俗称“七里镇砂岩”），具大型交错层理；中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细砂岩为主，夹薄层中粒砂岩；其底为一层灰白色粗砂岩；上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩。含植物化石。

### 4、侏罗系上统安定组（J<sub>3a</sub>）

主要分布在煤矿西部及东部边缘，区内大范围遭剥蚀。地表未出露，本组地层仅在个别钻孔穿见，区域上本组地层厚度约 360m 左右，与下伏直罗组地层整合接触。

安定组地层是半干旱条件下的河流体系沉积物。岩性以棕红、棕紫色（俗称红层）粉砂岩、细砂岩及泥质岩为主，夹中、粗粒长石砂岩，含砾砂岩。为一套干旱气候条件的三角洲、河流及湖滨相红色建造。

### 5、白垩系下统保安群（K<sub>1B</sub>）

主要分布于煤矿 DF<sub>5</sub> 断层的东侧，东北部 DF<sub>4</sub> 断层以东，西南部外围 A3 向斜轴部，地表未出露，钻孔亦未揭露，据区域资料，该组地层揭露最厚约 1200m。超覆不整合于安定组地层之上。

为一套山麓相堆积物，岩性为杂色砂岩、泥岩、砂砾岩和砾岩等组成。砾石成分以石英岩、花岗岩及花岗片麻岩为主，砾径一般 0.1~0.2m，最大可达 1m，

多为扁圆状，分选差，砂质及硅质胶结，较坚硬。

## 6、古近系渐新统清水管组 (E<sub>3q</sub>)

本组地层全区分布，在煤矿北部零星出露，为人工开挖露头，据填图资料及钻孔揭露，厚度 0~85.35m，平均 35.36m。与下伏地层呈不整合接触。

岩性以紫红色砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，下部一般为半胶结的砂岩及砂砾石层，具斜层理，局部有泥灰岩及石膏。

## 7、第四系 (Q)

遍布全区，均为松散沉积物。厚度 3.40~15.90m，平均 5.77m。岩性为风积沙，多呈沙丘或冲积沙土，有现代河床冲积砾石、卵石层，有化学沉积盐积层。覆盖于各地层之上。

井田区域地质及水文地质、综合柱状情况见图 6.2-1、6.2-2。

### 6.2.1.2 地质构造

矿井地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带（陶乐-彭阳冲断带）中段的东侧，积家井—甜水堡背斜的北段，是积家井—甜水堡背斜的局部反映。

据地震勘探成果和钻探揭露资料显示，银星一号煤矿总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造（积家井背斜），积家井背斜延展约 13.9km，幅高约 950m，属宽缓背斜；背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 30~50°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10~15°之间。由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱。其中，背斜西翼在第 13 (H9) 勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜；背斜东翼在第 9 (H6) 勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。

煤矿内主要发育有呈“X”型分布的北北西向和北北东向两组断层，北北西向以逆断层为主，北北东向多为正断层。银星一井构造纲要见图 6.2-3。

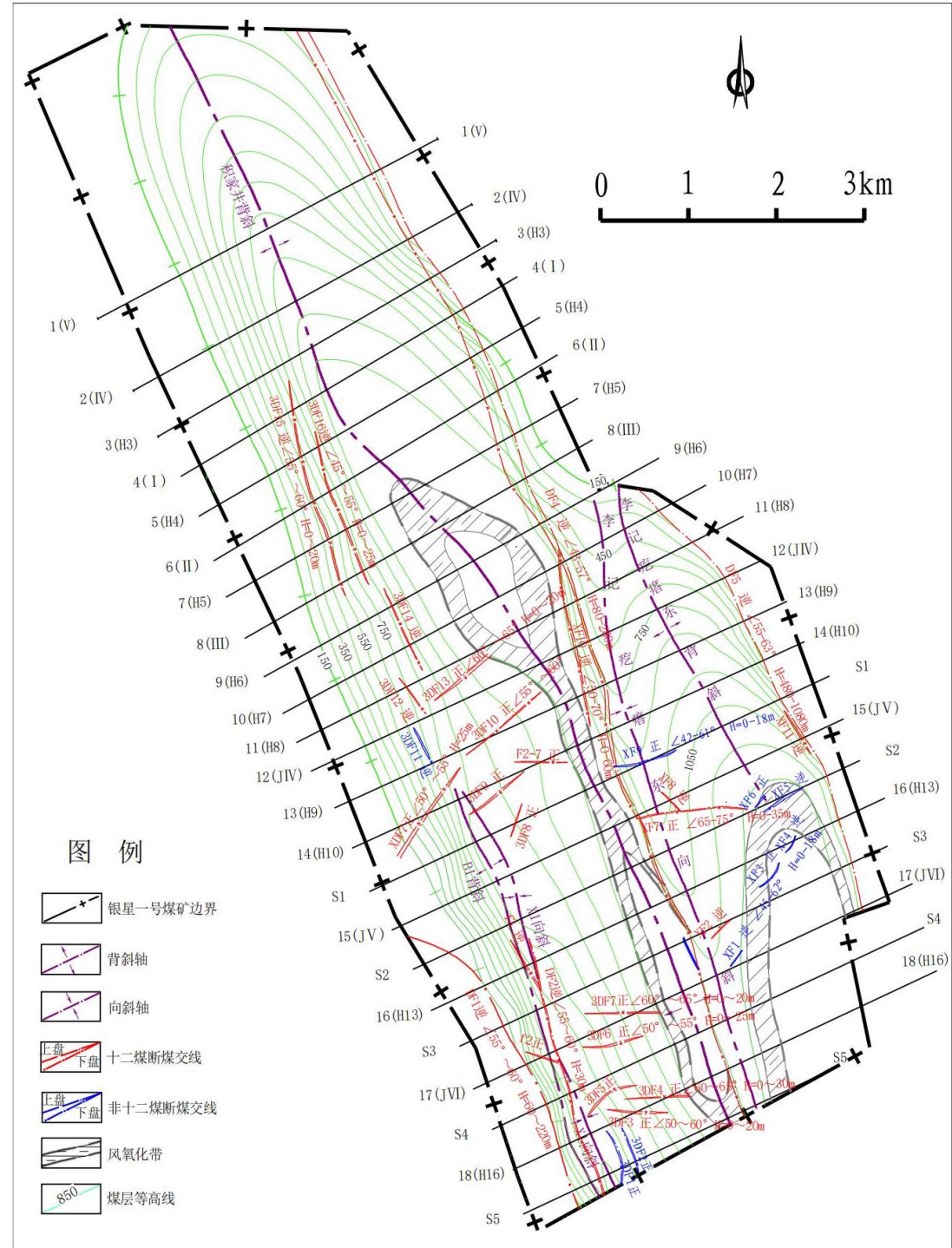


图 6.2-3 银星一井构造纲要图

1、褶曲

(1)积家井背斜

该背斜位于矿区中部，由地震测线和大量钻孔控制，轴部走向  $N36^{\circ}W$ ，在背斜西翼倾角较陡，西翼倾角约  $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，东翼倾角约  $23^{\circ}$ ，轴部倾角  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$  之间，区内轴长  $13.9\text{km}$  左右，幅高约  $950\text{m}$ 。背斜两端延伸至区外。积家井背斜



在时间剖面及水平切片上的反映见图 6.2-4。

(2)B1 背斜

该背斜位于煤矿西南部（积家井背斜西翼，第 13（H9）勘查线以南），背斜轴部走向 NNW，向 NW 倾伏。背斜西翼地层倾角较大，倾角局部地段超过 50°，背斜东翼地层较平缓，倾角约 20°，区内轴长约 3.7km，最大幅高大约 50m，最大幅宽约 500m，X1 向斜、B1 背斜在时间剖面和数据体水平切片上的反映见图 6.2-5。

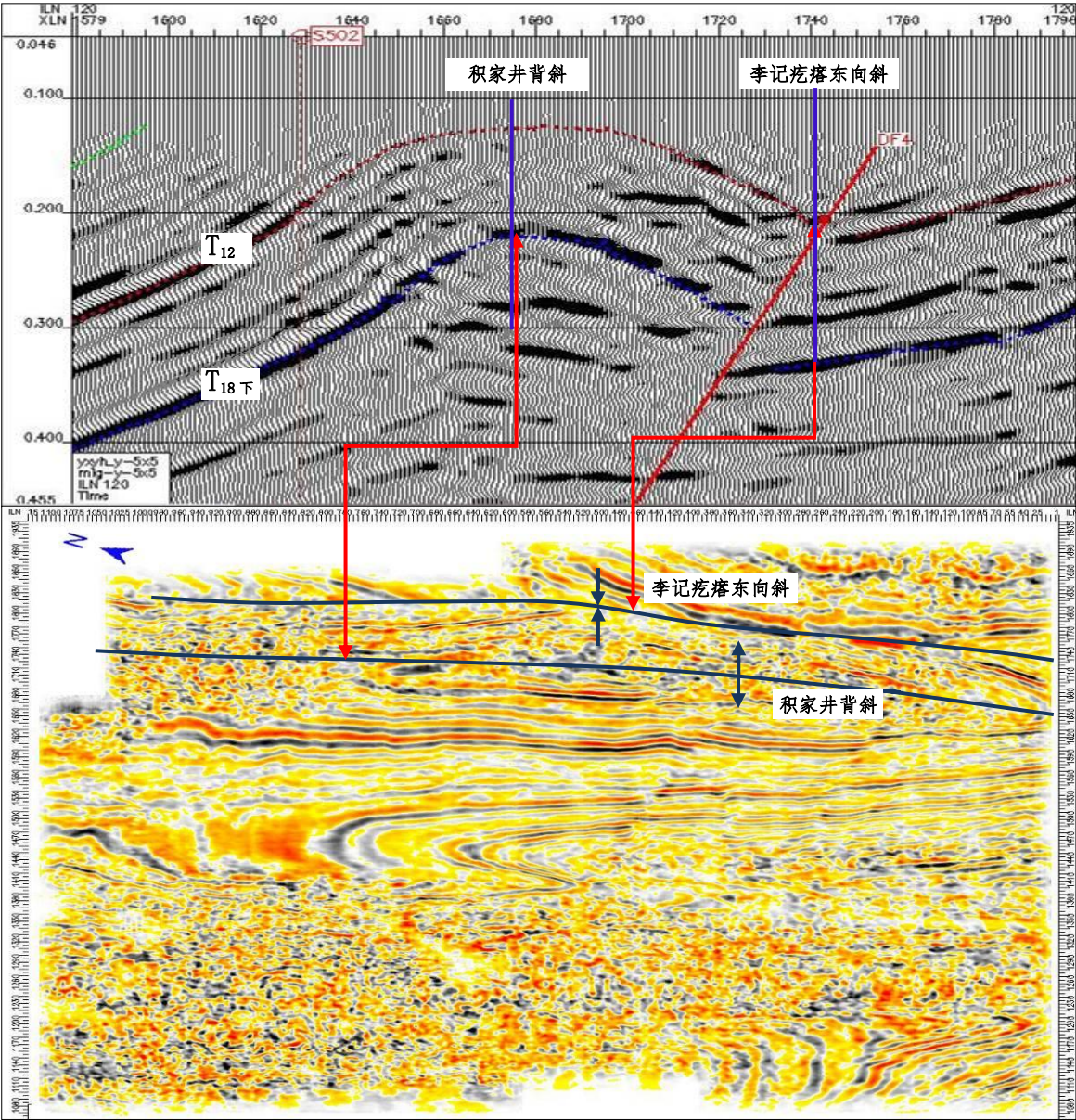


图 6.2-4 积家井背斜在时间剖面及水平切片上的反映



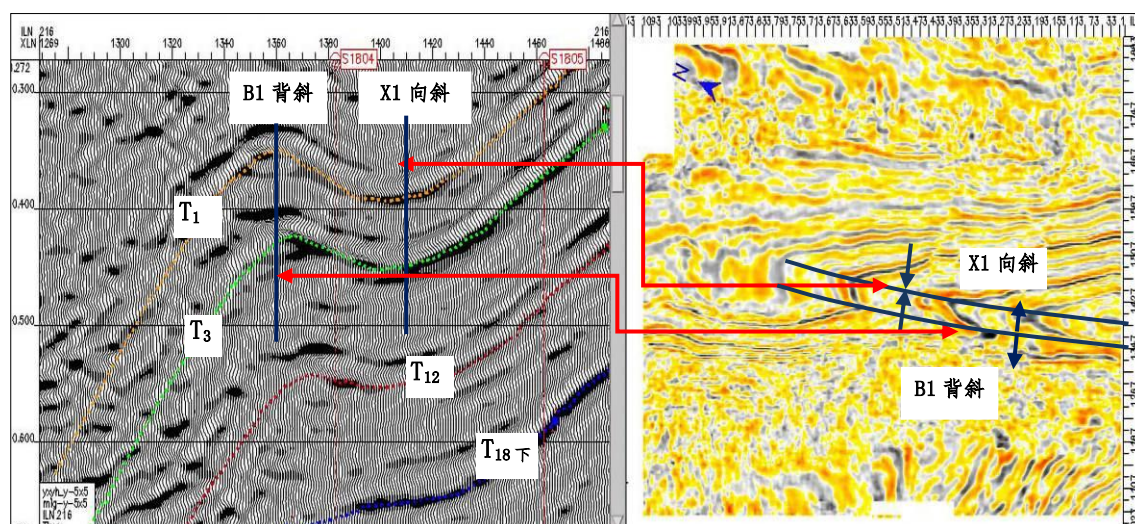


图 6.2-5 X1 向斜、B1 背斜在时间剖面 and 水平切片上的反映

### (3)X1 向斜

该向斜位于煤矿西南部（积家井背斜西翼，第 13（H9）勘查线以南），向斜轴部走向 NNW，向 NNE 倾伏，向斜两翼地层倾角基本一致，倾角约  $20^{\circ}$ ，在区内轴长约 3.5km，最大幅高大约 50m，最大幅宽约 500m，见图 6.2-5。

### (4)李记疙瘩东向斜

该向斜位于矿区的中南部、断层 DF4 和 A2 背斜之间，主要有钻探工程和二维地震控制，轴部走向为近 SN，向南倾伏，倾角约  $10^{\circ}$ ，其两翼不对称，东北翼倾角约为  $23^{\circ}$ ，西南翼倾角  $60^{\circ}$  左右，区内延伸长度约 5.6km。其形态在时间剖面上的特征见图 6.2-6。

### (5)李记疙瘩东背斜

该背斜位于矿区南部偏东，由地震测线和钻孔控制，轴部走向为  $N23^{\circ}W$ ，轴线向北西和南东向倾伏，倾角约  $13^{\circ}$  左右，背斜轴部地层平缓，东翼受 DF5 断层错断拖拽，地层产状较陡，地层倾角  $35\sim 56^{\circ}$ ，西翼地层较缓，倾角  $9\sim 23^{\circ}$ ，区内延伸长度约 5.6km，幅宽约 2.23km，幅高约 500m，属开阔背斜。其形态在时间剖面上的特征见图 6.2-6。



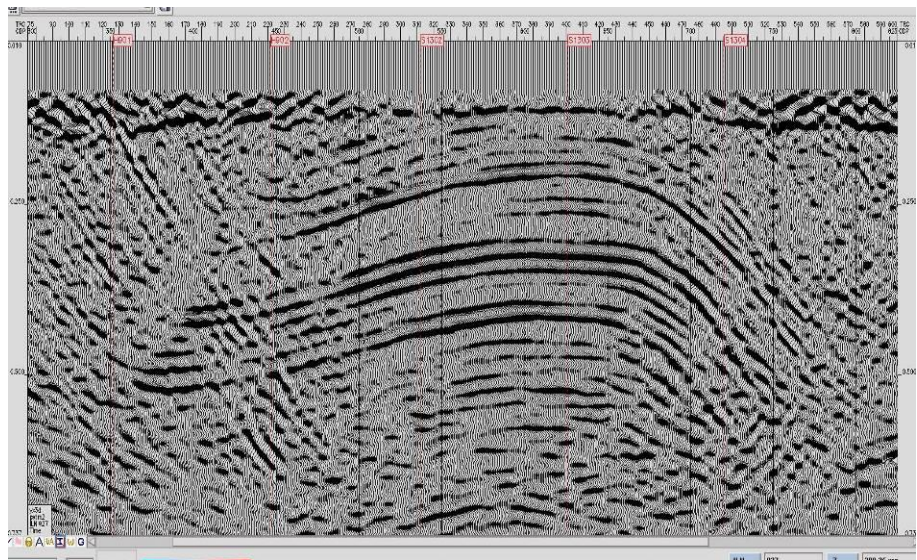


图 6.2-6 李记疙瘩东向斜和李记疙瘩东背斜在时间剖面上的反映

2、断层

断层分布在矿区中部及南部，主要有北西向和北东向两组，其中北西向主要为逆断层，与北东向的正断层呈“X”型。本报告中断层编号沿用以往勘探报告的断层命名及编号，依据地震勘探成果和钻孔验证控制，矿区内共发育断层 29 条，按断层落差大小划分为四级：①落差 > 100m 的断层 3 条(野麦子塘西侧断层 DF1、北梁断层 DF4、金家渠西侧断层 DF5)；②落差在 100~≥50m 的断层 2 条(XF7、XF10)；③落差在 50~≥20m 的断层 5 条(野麦子塘西断层 DF2、XF4、XF5、XF8、XF11)；④落差 < 20m 的断层 19 条(DF3、DF12、XF1、XF2、XF3、XF6、XF9、XDF1、XDF2、XDF3、XDF4、XDF5、XDF6、XDF7、XDF8、F2-7、f1、f2、f3)。断层特征详见表 6.2-1。

表 6.2-1 银星一号煤矿各勘查阶段发现断层情况一览表

| 序号 | 断层编号          | 断层性质 | 断层产状  |     |       | 落差（m）   | 延展长度（m） | 断点评级 |    |    | 控制程度 | 控制方式  | 钻孔控制情况  | 实际揭露情况                                  | 备注    |
|----|---------------|------|-------|-----|-------|---------|---------|------|----|----|------|-------|---|---|-------|
|    |               |      | 走向    | 倾向  | 倾角(°) |         |         | A    | B  | C  |      |       |   |   |       |
| 1  | 野麦子塘西侧断层（DF1） | 逆    | N25°W | NEE | 61    | 50~600  | 10300   | 8    | 3  | 2  | 查明   | 二维    |   | 尚未开采                                    | 10年勘探 |
| 2  | 野麦子塘断层（DF2）   | 逆    | NNW   | SWW | 55~60 | 0~30    | 484     |      |    |    | 详细查明 | 二维+钻探 | H1002、JD1101                                    | 尚未开采                                    | 20年探查 |
| 3  | DF3           | 逆    | NNW   | NEE | 60    | 0~10    | 2123    |      |    |    | 详细查明 | 二维+钻探 | 301   | 尚未开采                                    | 20年探查 |
| 4  | 北梁断层（DF4）     | 逆    | NNW   | SWW | 55~65 | 0~800   | 13800   |      |    |    | 查明   | 三维+钻探 | H704、J407、H803、103、201、J3、H902、S101、S1501、S1801 | 十二煤层主联络巷揭露偏移100m，十八上煤层主联络巷揭露向西摆动0~350m。 | 10年勘探 |
| 5  | 金家渠西侧断层（DF5）  | 逆    | NNW   | SWW | 45~64 | 300~650 | 4100    | 67   | 22 | 27 | 查明   | 三维+钻探 | S1503   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 6  | DF12          | 逆    | NNW   | NEE | 60    | 0~10    | 4245    |      |    |    | 查明   | 二维    |   | 尚未开采                                    | 20年探查 |
| 7  | XF1           | 逆    | NE    | SE  | 45~62 | 0~18    | 220     | 3    | 2  | 0  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 8  | XF2           | 逆    | NE    | SE  | 45~62 | 0~15    | 270     | 3    | 3  | 0  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 9  | XF3           | 正    | NE    | NW  | 61~72 | 0~15    | 380     | 3    | 5  | 0  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 10 | XF4           | 逆    | NE    | SE  | 45~73 | 0~25    | 1200    | 3    | 2  | 0  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 11 | XF5           | 逆    | NE    | S   | 20~40 | 0~20    | 510     | 5    | 3  | 0  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 12 | XF6           | 正    | NE    | SE  | 57~63 | 0~10    | 310     | 4    | 2  | 0  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 13 | XF7           | 正    | EW    | N   | 67~73 | 0~50    | 1440    | 15   | 13 | 0  | 查明   | 三维+钻探 | S1501   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 14 | XF8           | 逆    | NW    | NE  | 40~70 | 0~30    | 370     | 2    | 7  | 2  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 15 | XF9           | 正    | EW    | N   | 42~61 | 0~18    | 720     | 2    | 9  | 1  | 查明   | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |
| 16 | XF10          | 逆    | NWW   | SWW | 30~60 | 0~70    | 850     |      | 14 | 15 | 基本查明 | 三维    |   | 尚未开采                                    | 15年补勘 |

| 序号 | 断层编号 | 断层性质 | 断层产状 |     |       | 落差（m） | 延展长度（m） | 断点评级 |   |   | 控制程度 | 控制方式  | 钻孔控制情况 | 实际揭露情况   | 备注    |
|----|------|------|------|-----|-------|-------|---------|------|---|---|------|-------|--------|--|-------|
|    |      |      | 走向   | 倾向  | 倾角(°) |       |         | A    | B | C |      |       |        |  |       |
| 17 | XF11 | 逆    | NNW  | SWW | 50    | 0~25  | 500     |      |   |   | 初步查明 | 钻探    | S1503  | 尚未开采   | 15年补勘 |
| 18 | XDF1 | 正    | NW   | SW  | 60    | 0~8   | 1039    |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 尚未开采   | 20年探查 |
| 19 | XDF2 | 正    | NWW  | NNE | 70    | 0~10  | 905     |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 尚未开采   | 20年探查 |
| 20 | XDF3 | 逆    | NW   | SW  | 65    | 0~15  | 1352    |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 尚未开采   | 20年探查 |
| 21 | XDF4 | 正    | NE   | SE  | 60    | 0~5   | 1941    |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 尚未开采   | 20年探查 |
| 22 | XDF5 | 正    | NE   | NW  | 60    | 0~5   | 1030    |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 1118 <sub>上</sub> i06、1118 <sub>上</sub> i08工作面 | 20年探查 |
| 23 | XDF6 | 正    | NE   | NW  | 60    | 0~6   | 1447    |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 111202、111204、1118 <sub>上</sub> i08工作面         | 20年探查 |
| 24 | XDF7 | 正    | NE   | NW  | 60    | 0~6   | 1509    |      |   |   | 详细查明 | 二维+钻探 | T13-1  | 111202、111204工作面                               | 20年探查 |
| 25 | XDF8 | 逆    | NW   | NE  | 60    | 0~8   | 3133    |      |   |   | 查明   | 二维    |        | 未开采  | 20年探查 |
| 26 | F2-7 | 正    | EW   | S   | 40~60 | 0~16  | 1210    |      |   |   | 查明   | 二维    |        | 111202工作面                                      | 20年探查 |
| 27 | f1   | 正    | NW   | NE  | 65    | 6     | /       |      |   |   | 查明   | 二维+钻探 | T11-1  | 111204工作面                                      | 20年探查 |
| 28 | f2   | 正    | NW   | NE  | 65    | 5     | /       |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 尚未开采   | 20年探查 |
| 29 | f3   | 正    | NW   | NE  | 65    | 5     | /       |      |   |   | 基本查明 | 二维    |        | 尚未开采   | 20年探查 |

## 1、以往勘查解释断层

### (1)野麦子塘西侧断层 (DF1)

为 2010 年勘探解释断层。逆断层，位于矿区的西南部，由二维地震测线 Dj3—Dj12 线，共 13 条测线控制，其中 A 级断点 8 个、B 级断点 4 个，C 级断点 1 个，属控制程度可靠的断层。断面走向 N25°W，倾向 NEE，倾角约为 61°，区内落差 50~600m，最大落差在 Dj8 线附近，向北西、南东方向延伸出矿区边界，区内延伸长度约 10.30km。为查明断层。该断层落差较大，延伸较长，对矿区西南边界附近的含煤地层影响较大。

### (2)野麦子塘断层 (DF2)

为 2020 年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区西南部，由二维地震测线 DJ9 线、D10 线、DJ10 线、D11 线、DJ11 线、D12 线、DJ12 线、D13 线控制，属控制程度可靠的断层。断面走向约为 NNW，倾向 SWW，倾角为 55°~65°，区内最大落差 30m，延伸长度 484m，为详细查明断层。在 DF2 和 DF1 断层的共同作用下，矿区西南边界附近的含煤地层产状变化较大。

### (3)DF3 断层

为 2020 年探查工作地震二次解释断层。逆断层，位于矿区西北部 A1 背斜的西翼，由二维地震测线 DJ15 线、DJ16-1 线、DJ16 线、DJ17-1 线控制，属控制程度可靠断层。断层走向 NNW，倾向 NEE，最大落差 10m，倾角 60°，区内延伸长度 2123m。该断层是积家井背斜形成过程中产生的小断层，对煤系地层的产状影响不大，301 钻孔直接穿见，属详细查明断层。

### (4)北梁断层 (DF4)

为 2010 年勘探解释断层，15 年补勘工作对该断层 8 (III) 勘探线以南部分予以修正。逆断层，走向 NNW，倾向 SWW，倾角 55°~65°，区内落差 0~800m，落差由南向北逐渐变大，最大落差在矿区的北部边界附近，该断层北西~南东向贯穿整个矿区，延伸长度约为 13.8km，对采区的划分和矿井建设影响较大。由二维地震测线和三维地震测线控制，其中 A 级断点 161 个，B 级断点 132 个，C 级断点 6 个，属控制程度可靠的断层。为查明断层，断层切割全部煤系地层。H704 钻孔揭露该断层且十二、十三煤层在该钻孔内重复出现；J407、H902、S101、S1501、S1801 钻孔揭露该断层，部分地层重复；S201、S1601、S301 钻孔揭露断层上盘，S1701、S401 揭露断层下盘，地层倾角 60°左右。该断层在时

间剖面上的反映见图 6.2-7。

井下采掘揭露该断层在十二煤层主联络巷揭露偏移 100m，十八<sub>上1</sub>煤层主联络巷揭露向西摆动 0~350m。

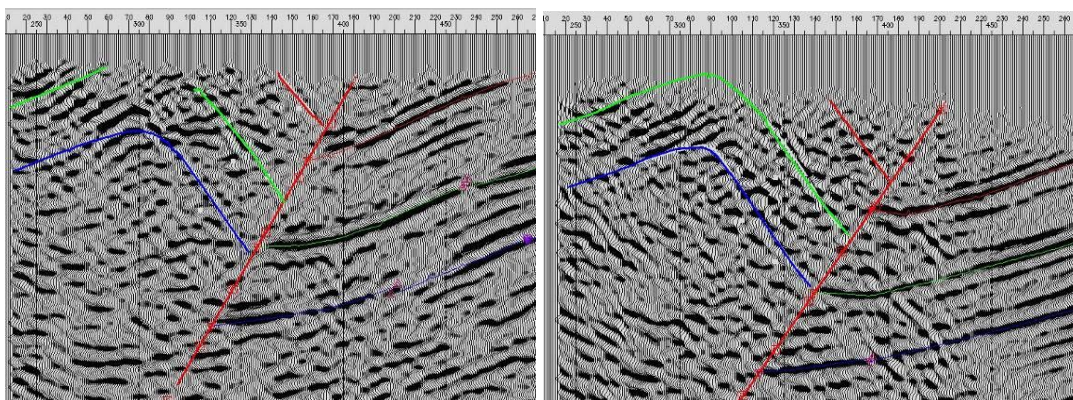


图 6.2-7 DF4 断层在时间剖面上的反映

#### (5) 金家渠西侧断层 (DF5)

为 2015 年补勘解释断层。逆断层，位于矿区东部，走向 NNW，倾向 SWW，倾角 45~64°，区内落差 300~650m，区内延展长度大于 4km，为查明断层。按 40m×80m 地震测线网度有 116 个断点，其中 A 级断点 67 个，B 级断点 22 个，C 级断点 27 个，属控制程度可靠的断层。断层切割全部煤系地层。S1503 钻孔揭露该断层，靠近断层附近地层倾角大，近乎直立，综合评价为查明断层。

### 6.2.1.3 岩浆岩

煤矿内未发现岩浆岩发育。

### 6.2.1.4 构造复杂程度

据地震勘探成果和钻探揭露资料显示，井田总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，其中，背斜西翼在第 13 (H9) 勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜；背斜东翼在第 9 (H6) 勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。煤矿主体褶曲积家井背斜延展约 8.9km，幅高约 950m，属宽缓背斜，背斜轴走向 N36°W，背斜西翼倾角较陡，约 33°，东翼倾角约 23°，轴部地层平缓，倾角在 10~15°之间。

矿井共揭露断层 73 条，其中：勘查阶段揭露发育较大的断层 29 条，最大落差≥100m 的断层 3 条，最大落差在 100~50m 的断层 2 条，最大落差在 50~20m 的断层 5 条，最大落差在 <20m 的断层 19 条；煤矿开采阶段新揭露断层 44 条，

落差在 0~6.3m 之间。

整个煤矿未发现受到岩浆岩的影响。

综上所述，矿井构造为南北向的线性构造，褶皱和断裂构造较为发育，以背斜为主，含煤地层沿走向产状变化不大，沿倾向有一定的变化，未受到岩浆岩的影响。依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T 0215-2020），银星一号煤矿的构造复杂程度类别划分为二类：中等构造。

## 6.2.2 井田水文地质条件

井田水文地质见图 6.2-1，井田水文地质剖面情况见图 6.2-8 至图 6.2-10。

井田位于一向北倾伏背斜承压储水构造上，地下水的赋存条件受控于地质构造、岩性结构、孔隙裂隙特征、岩相古地理条件等因素。侏罗系为含煤地层，目前开采三煤层、十二煤层、十八<sub>上1</sub>煤层，煤层赋存稳定，开采条件相对简单，煤层顶板涌水是其主要水害威胁。依据上述条件，综合评定该矿区水文地质条件为中等。

### 6.2.2.1 含（隔）水层

#### 1、含水层组划分及其含水特征

井田为新生界松散层（古近系和第四系）覆盖的全隐伏矿区。地形地貌、地质结构、岩相古地理条件控制着地下水的形成分布与赋存特征。依据井田以往地质资料，将井田含水层自上而下划分为以下五个含水层：第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组(I，细化为第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层I-1 和古近系风化岩孔隙裂隙含水层I-2)、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层 (II)、侏罗系中统延安组一煤~十二煤砂岩裂隙~孔隙承压水含水层(III)、侏罗系中统延安组十二煤~十八煤间砂岩裂隙~孔隙承压含水层(IV)、侏罗系中统延安组下部十八煤下部砂岩裂隙~孔隙承压含水层(V)，主要含水层分类及剖面见表 6.2-1。

表 6.2-2 主要含水层的分类特征表

| 含水层组                   | 厚度<br>(m) | 含水层岩性特征                       | 富水性                                  | 地下水类型及地下水特征            |
|------------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组 | 2.8~104.9 | 风积沙、亚沙土、亚粘土；砂质粘土、粉砂及砂砾石；灰黄色砂岩 | 第四系及古近系含水层：中等富水性；<br>风化岩孔隙裂隙含水层：弱富水性 | 潜水，矿化度 0.9~4.6g/L，为微咸水 |



| 含水层组                | 厚度<br>(m)    | 含水层岩性特征       | 富水性     | 地下水类型及地下水特征                      |
|---------------------|--------------|---------------|---------|----------------------------------|
| 直罗组                 | 5.44~349.27  | 灰白色长石粗、中、细粒砂岩 | 中等富水性   | 承压水, 矿化度 1.58~12.62g/L, 为微咸水-咸水  |
| 延安组上段               | 95.51~296.34 | 灰白色各粒级长石砂岩    | 弱富水性    | 承压水, 矿化度 1.93~12.62g/L, 为微咸水-咸水  |
| 延安组下段               | 88.85~281.40 | 灰白色各粒级长石砂岩    | 弱富水性    | 承压水, 矿化度 3.19~20.01g/L, 为微咸水-强咸水 |
| 延安组十八煤下部砂岩段 (宝塔山砂岩) | 71.36~181.70 | 灰白色中粗粒砂岩      | 弱-中等富水性 | 承压水, 矿化度 1.49~4.81g/L, 为微咸水-咸水   |

### (1) 第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组(I)

#### 1、含水层组(I)基本情况

第四系、古近系松散层全区均有分布, 地层厚度 4.93~61.82m, 平均厚度 36.10m。本段上部以风积沙及沙土层为主, 有现代河床冲积砾石、卵石层, 厚度 6~7m; 下部以紫红色砂质粘土为主, 有的地段含砂砾石层或底部有半胶结的砂岩。

①地表风积沙层: 导水性较强, 一般不含水, 多为透水不含水地层, 只在地形平坦低洼处含水。

②第四系上更新统马兰组 ( $Qp^{3m}$ ): 岩性以亚沙土、亚粘土为主, 一般垂直节理发育, 含钙质结核。区内多数民井开采该层, 出水量一般 5~10m<sup>3</sup>/d, 为弱含水层。

③古近系: 以粘土及紫杂色亚粘土为主, 局部夹有砂砾、卵石层, 常与基岩顶部风化带裂隙含水层组成同一含水层组。

据勘探资料, 在井田北、西、南部边界发育有古近系古河床, 呈条带状分布。在井田北、西、南部, 古近系底部砂砾层厚度大、粒度粗, 水流向东汇流, 含水层富水性相对较好, 往东方向, 厚度逐渐变薄, 粒度变细, 富水性逐渐变差。

详查阶段施工的 JV04 水文孔对第四系及古近系含水层组进行了抽水试验, 该含水层岩性主要为沙土、沙层及砂砾石层, 含水层厚度 26.79m, 静止水位标高+1323.44m, 最大降深 20.90m, 涌水量 1.296L/s, 单位涌水量 0.2542L/s.m, 属中等富水性, 渗透系数  $K=0.4019\text{m/d}$ , 矿化度 1.332g/L, 属  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4$ —

Ca·Mg型水。

④风化岩孔隙裂隙含水层：全区均有分布，侏罗系中统直罗组、延安组基岩顶部，受风化影响，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩、粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度30~95m，一般70m左右。一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松、破碎，孔隙较发育，含水率增高，是地下水的导水、储水空间。有的风化岩段漏水较大，属弱富水性，抽水试验成果参见表6.2-3。含水层组I细部剖面见图6.2-11。

表 6.2-3 风化岩裂隙含水层抽水试验成果表

| 孔号     | 含水层厚度(m) | 水位标高(m) | 水位降深(m) | 涌水量(l/s) | 平均单位涌水量(l/sm) | 平均渗透系数(m/d) | 平均影响半径(m) | 水温(℃) | 矿化度(g/l) | 水化学类型                     |
|--------|----------|---------|---------|----------|---------------|-------------|-----------|-------|----------|---------------------------|
| JS-01  | 76.80    | 1328.22 | 15.62   | 4.239    | 0.2720        | 0.3031      | 60        | 12.5  | 1.484    | Cl-SO <sub>4</sub> -Na·Mg |
| S209-1 | 53.68    | 1263.51 | 10.19   | 0.148    | 0.014         | 0.0186      | 21.79     | 14    | 1.652    | Cl-Na                     |

2、第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层 (I-1)基本情况

①含水层流向调查

根据调查，第四系含水层主要受降水补给，地下径流条件差，循环深度浅，径流路径短，且受地形控制，地下水与地表水具有基本相同的分水岭，潜水主要沿相对隔水层（如土层、泥质岩等）顶面由高向低潜流运移。

井田北部地下水位高程在1330m左右，南部水位高程在1270~1300m之间，区域潜水整体上由北向南、地形高处往低处径流。井田南部分水岭以东区域地下水流向南湖蓄水工程，向地势低洼地带汇集；分水岭以西区域流向沙沟，整体径流方向为从两侧谷坡向沟谷汇集。地质资料显示该含水层属弱富水性，水质监测显示，溶解性总固体在2062~6293mg/L之间，普遍大于2.0g/L。由于区域降雨量较少，历次水位观测成果显示，地下水受降水影响不大，动态变化较小。

②生态涵养功能

根据调查，银川平原及宁东区域地下水循环研究成果，在松散堆积层地下水位大于3m时，达到本地区极限蒸发深度，地下水无法通过土壤毛细作用供给植被生长用水，对于地面植被的生态供水意义不大，本地区植被对地下水的依存度较低，主要依靠雨水、土壤水分和凝结水涵养而生长。井田区域地下水位调查成果表明，井田范围地下水埋深以大于10m为主，对于区域内以天



然牧草地为主的生态系统供水意义小。潜水含水层等水位线及埋深分区见图6.2-12。

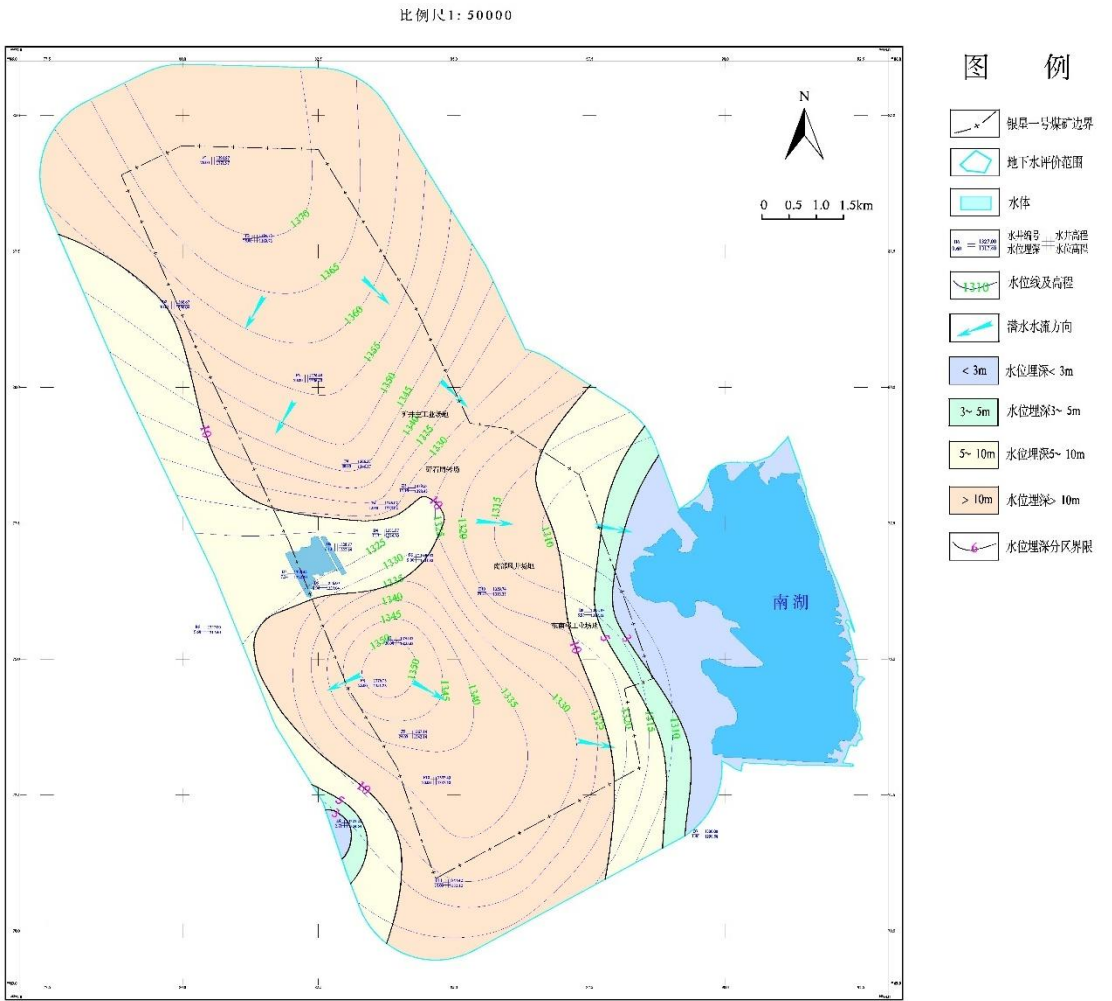


图 6.2-12 潜水含水层等水位线及埋深分区图

③供水意义分析

根据地质资料及评价调查，井田区域无民井分布，居民饮用采用城镇自来水，水中溶解性总固体普遍大于 2.0g/L，水质差，不能作为灌溉和人饮使用；出水量一般 5~10m<sup>3</sup>/d，富水性弱；埋深以大于 10m 为主，除局部低洼地以外，对区域生态涵养功能意义不大，因此，第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层属于不具有供水意义的含水层。

(2) 侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组(II)

主要分布在煤矿西部及东部边缘——即背斜的两翼深部、背斜的倾伏端，在背斜的轴部大范围遭剥蚀。直罗组属半干旱条件下的河流体系沉积物，岩性由各粒级砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，中上部以粉砂岩、砂质泥岩夹砂岩互层为主，岩性较细，下部则以砂岩为主。揭露地层厚度 42.49~409.77m，

平均厚度 199.54m。直罗组下部砂岩含水层段为煤矿主要含水层之一，岩性为粗~细粒砂岩，尤以底部较粗，结构较疏松，斜层理较发育，局部裂隙发育，中等富水性。含水层厚度 90.78~138.22m，一般 98m 左右。属孔隙裂隙承压含水层组。

根据查看以往地质资料，井田内有 JS-01、CG1、CG2、S307 水文孔对本组含水层组进行了抽水试验，西南部补充勘探施工的 S111-1 号、S1606-1 号以及 S406-1 水文孔，对该组含水层进行抽水试验，抽水试验成果参见表 6.2-4。

表 6.2-4 直罗组砂岩含水层抽水试验成果表

| 孔号      | 含水层厚度 (m) | 水位标高 (m) | 水位降深 (m) | 涌水量 (l/s) | 平均单位涌水量 (l/sm) | 平均渗透系数(m/d) | 平均影响半径 (m) | 水温 (°C) | 矿化度 (g/l) | 水化学类型                      |
|---------|-----------|----------|----------|-----------|----------------|-------------|------------|---------|-----------|----------------------------|
| JS-01   | 76.80     | 1328.22  | 15.62    | 4.239     | 0.2720         | 0.3031      | 60         | 12.5    | 1.484     | Cl-SO <sub>4</sub> -NaMg   |
| CG1     | 26.98     | 1333.45  | 21.53    | 0.670     | 0.0310         | 0.1870      | 97         | 18      | 1.829     | Cl·SO <sub>4</sub> ·HCO-Na |
| CG2     | 104.00    | 1311.32  | 15.40    | 0.601     | 0.0400         | 0.0370      | 60         | 13      | 1.396     | Cl·SO <sub>4</sub> -Na·Mg  |
| S307-1  | 33.45     | 1318.95  | 30.11    | 0.754     | 0.0248         | 0.0733      | 82.75      | 15      | 1.583     | Cl-Na·Mg                   |
| S111-1  | 134.16    | 1262.87  | 26.68    | 1.169     | 0.0439         | 0.0280      | 67.37      | 14      | 4.823     | Cl-Na-K                    |
| S1606-1 | 116.64    | 1263.51  | 26.59    | 1.3861    | 0.0520         | 0.0394      | 71.37      | 14      | 8.793     | Cl·SO <sub>4</sub> -Na     |
| S406-1  | 181.70    | 1313.81  | 8.730    | 0.8547    | 0.0977         | 0.0390      | 17.50      | 14      | 3.305     | Cl-Na-K                    |

根据以往水文孔资料，区内直罗组下部砂岩含水层富水性平面差异较大，属弱~中等富水性，多表现为弱富水性，在断裂构造等有利部位富水性相对较强。区内直罗组砂岩含水层渗透系数 0.0280~0.3031m/d，平均单位涌水量 0.0248~0.272L/s.m，地下水化学类型均为 Cl·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 和 Cl·SO<sub>4</sub>·HCO-Na 两种类型，矿化度差异较大。

### (3) 侏罗系中统延安组砂岩含水层组

侏罗系延安组地层是井田的含煤地层，区内广泛分布。揭露地层厚度 352.44~444.14m，一般厚度 400m 左右。底部以一套浅红的粗粒砂岩或含砾粗粒砂岩与下伏三叠系上统上田组地层呈假整合接触，主要为一套河流~湖泊三角洲沉积体系。岩性主要由灰、灰白色长石石英砂岩，灰、灰黑色粉砂岩、泥岩和煤组成。主要煤层顶板一般都有砂岩含水层，属层间孔隙裂隙承压含水层。岩性为含砾粗砂岩、粗~细粒砂岩，为煤层顶板直接充水含水层。含水层渗透系数 0.0027~0.4818m/d，平均单位涌水量 0.00168~0.245L/s.m。从上而下可划分为 2 大含水层段，分述如下：

#### ① 一~十二煤层含水层组 (Ⅲ)

该含水层特征主要表现为煤层间的砂岩类含水，根据以往钻探揭露情况，

三煤层底部分布有相对稳定的隔水层，由粉砂岩、泥岩互层，可将该含水层分为上、下两段。

上段（一~三煤层）：该含水段表现为三角洲平原相和河流冲积平原相，岩层呈现出旋回特征，岩性以灰、灰白色中、细粒砂岩为主，局部地段夹粗砂岩，该含水层厚度 43.70~103.55m，平均 61.32m。该段含水层富水性弱，水文地质条件较简单。

下段（三~十二煤层）：该含水段表现为浅湖~三角洲体系的三角洲前缘相和三角洲平原相，岩层表现为旋回状。岩性以灰、深灰色的中~粗粒砂岩为主，层位较稳定，厚度 57.11~205.86m，平均 107.49m。该段含水层富水性弱。

以往地质工作在 J2、J3、JS-01 孔对该层组一~十二煤层进行了抽水试验。西南部补勘阶段 S307-1 对 3-4 煤层含水段进行水文抽水试验，S108-1 孔对五~十二煤间含水层段进行抽水试验，S406-1、S1201-1 孔对十二煤层以浅基岩孔隙裂隙含水层进行抽水试验，S501-1、S1202-1、S802-1 孔对中侏罗系直罗组至三煤间含水层进行了抽水试验。抽水成果见表 6.2-5。

表 6.2-5 延安组上含水层段抽水试验成果表

| 孔号      | 抽水层位<br>(m) | 含水层厚度<br>(m) | 静水位标高<br>(m) | 涌水量<br>(l/s) | 单位涌水量<br>(L/sm) | 渗透系数<br>(m/d) | 影响半径<br>(m) | 水温<br>(°C) | 矿化度<br>(g/L) | 水化学类型  |
|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|-------------|------------|--------------|--|
| J2      | 1~12 煤      | 72.84        | 1330.89      | 1.235        | 0.0792          | 0.0846        | 34.53       | 12         | 1.936        | SO <sub>4</sub> Cl—Na·Mg                           |
| J3      | 1~12 煤      | 56.06        | 1334.42      | 0.237        | 0.00168         | 0.0027        | 73.75       | 12         | 12.621       | SO <sub>4</sub> Cl—Na                              |
| JS-01   | 1~12 煤      | 146.04       | 1327.19      | 3.820        | 0.179           | 0.110         | 46.51       | 14         | 1.579        | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| S102    | 3 煤以浅       | 103.55       | 1318.03      | 0.905        | 0.050           | 0.0342        | 24.67       | 15         | 2.82         | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
|         | 3 煤以深       | 150.20       | 1298.97      | 0.744        | 0.024           | 0.0133        | 25.67       | 16         | 2.89         | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| S104    | 3 煤以浅       | 47.30        | 1315.02      | 4.427        | 0.245           | 0.4818        | 90.00       | 15         | 2.69         | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
|         | 3 煤以深       | 108.93       | 1297.68      | 0.448        | 0.022           | 0.0146        | 87.00       | 16         | 3.05         | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| T8-2    | 12 煤以浅      | 25.00        | 1337.00      | 0.240        | 0.0088          | 0.0731        | 73.51       | 16         | 0.979        | Cl·SO <sub>4</sub> ·Na·Mg                          |
| T10-3   | 12 煤以浅      | 104.00       | 1326.66      | 2.883        | 0.1440          | 0.2330        | 167.01      | 15         | 1.163        | Cl·SO <sub>4</sub> ·HCO <sub>3</sub> —<br>Na·Mg·Ca |
| T11-1   | 12 煤以浅      | 36.60        | 1326.84      | 2.245        | 0.091           | 0.251         | 123.56      | 15         | 1.921        | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| S108-1  | 5-12 煤      | 18.44        | 1262.87      | 0.869        | 0.408           | 0.1214        | 90.16       | 14         |              |  |
| S307-1  | 3-4 煤       | 33.45        | 1318.95      | 0.759        | 0.025           | 0.079         | 133.11      | 14         | 1.886        | Cl—Na·Mg   |
| S406-1  | 12 煤以浅      | 181.70       | 1313.81      | 0.855        | 0.098           | 0.039         | 26.21       | 14         | 3.305        | Cl—Na·K  |
| S209-1  | 12 煤以浅      | 53.68        | 1263.51      | 0.148        | 0.0144          | 0.0186        | 14.21       | 15         | 2.545        | Cl—Na  |
| S1202-1 | 12 煤以浅      | 443          | 1329.00      | 0.780        | 0.0737          | 0.0111        | 14.90       | 16         | 4.944        | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| S501-1  | 直罗-3 煤      | 118.23       | 1315.62      | 0.668        | 0.0151          | 0.0110        | 47.00       | 16         | 4.943        | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| S1201-1 | 直罗-3 煤      | 112.58       | 1323.04      | 1.481        | 0.0428          | 0.0345        | 65.75       | 16         | 6.099        | Cl·SO <sub>4</sub> —Na                             |
| S802-1  | 直罗-3 煤      | 85.54        | 1320.77      | 1.619        | 0.0370          | 0.0411        | 90.41       | 16         | 6.164        | SO <sub>4</sub> ·Cl—Na                             |

## ②延安组下含水层段(IV)

十二~十八煤层, 含煤段地层厚度一般 184.95m。含水层段岩性以细中粒砂岩为主, 局部粗粒砂岩, 含水层厚度 45.52~150.0m, 一般 94.6m。以往地质工作在 H303-1、H901-1、JV04 水文孔对该段进行了抽水试验, 本次勘查有 S1308-1 孔对该组含水层进行了抽水试验。主要成果参见表 6.2-6。

表 6.2-6 延安组下含水层段抽水试验成果表

| 孔号      | 含水层厚度 (m) | 水位标高 (m) | 水位降深 (m) | 涌水量 (l/s) | 平均单位涌水量 (l/sm) | 平均渗透系数(m/d) | 平均影响半径 (m) | 水温 (°C) | 矿化度 (g/l) | 水化学类型                  |
|---------|-----------|----------|----------|-----------|----------------|-------------|------------|---------|-----------|------------------------|
| H303-1  | 45.52     | 1321.63  | 49.43    | 0.281     | 0.05670        | 0.0108      | 51.35      | 18      | 20.014    | SO <sub>4</sub> -Cl—Na |
| H901-1  | 66.01     | 1321.35  | 39.47    | 0.303     | 0.00768        | 0.0096      | 38.67      | 18      | 6.350     | SO <sub>4</sub> -Cl—Na |
| JV04    | 117.00    | 1322.95  | 29.99    | 1.700     | 0.00570        | 0.0447      | 51.38      | 18      | 3.196     | SO <sub>4</sub> -Cl—Na |
| S1308-1 | 150.00    | 1180.41  | 119.42   | 0.139     | 0.00150        | 0.0007      | 31.00      | 14      | 8.455     | Cl-SO <sub>4</sub> —Na |

延安组下含水层段 (V) 渗透系数 0.0007~0.0477m/d, 平均单位涌水量 0.00150~0.05670 L/s.m, 弱富水性, 水化学类型以 SO<sub>4</sub>-Cl-Na 型为主, 个别区域水化学类型为 Cl-SO<sub>4</sub>—Na, 水矿化度跨度较大, 均大于 3g/L, 属咸水-强咸水。根据抽水试验资料及煤矿采掘资料, 本含水层主要以粉砂岩及泥岩为主, 富水性较弱, 对下部 18 煤开采影响较小, 也相符抽水试验所得的结果。

## ③侏罗系中统延安组十八煤下部砂岩 (宝塔山砂岩) 含水层段(V)

十八煤层下部地层厚度一般 46.83m。含水层段岩性以中粗粒砂岩为主, 含水层厚度 22.29~71.36m, 一般 46.83m。单位涌水量 0.04~0.145/s.m, 为弱-中等富水性含水层。渗透系数 0.0437~0.4581m/d, 西南部补勘 S1608-1 及 S404-1 对十八煤下含水层进行抽水试验。主要成果参见表 6.2-7。

表 6.2-7 十八煤层下部含水层段抽水试验成果表

| 孔号      | 含水层厚度 (m) | 水位标高 (m) | 水位降深 (m) | 涌水量 (l/s) | 平均单位涌水量 (l/sm) | 平均渗透系数 (m/d) | 平均影响半径 (m) | 水温 (°C) | 矿化度 (g/l) | 水化学类型                  |
|---------|-----------|----------|----------|-----------|----------------|--------------|------------|---------|-----------|------------------------|
| S404-1  | 22.29     | 1317.05  | 13.233   | 0.8694    | 0.145          | 0.4851       | 137.87     | 15      | 4.814     | Cl-SO <sub>4</sub> -Na |
| S1608-1 | 71.36     | 1318.92  | 12.46    | 0.502     | 0.040          | 0.0437       | 42.84      | 15      | 1.494     | Cl-SO <sub>4</sub> -Na |

## 2、隔水层划分及其特征

## (1)古近系隔水层组

本区广泛分布, 古近系中上部常有较厚的粘土 (红土) 层, 岩性致密, 透水性差, 但因厚度较小且分布不稳定, 在井田内属局部隔水层。利用矿井现有的钻孔资料对古近系地层分布情况进行分析, 井田范围内古近系地层分布完整

但不均匀,厚度在 1.30~62.00m 之间,以大于 10m 为主,小于 10m 区域分布在井田东北部、西侧边界附近。井田古近系地层厚度等值线见图 6.2-13。

根据大南湖区域古近系资料分析,连续分布且厚度古近系弱透水层,渗透系数  $K$  在  $1.5 \times 10^{-4} \sim 1.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  之间,局部泥岩段的渗透系数为  $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ,井田内古近系隔水层可避免第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层直接沟通下部基岩含水层,保障潜水含水层的生态效益。

### (2) 侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层组

本组地层主要分布在煤矿西部及东部边缘——即背斜的两翼深部、背斜的倾伏端,在背斜的轴部大范围遭剥蚀。安定组隔水层岩性以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及其互层为主。直罗组隔水层岩性以泥岩、砂质泥岩为主,岩性致密。它们透水性差,是一套较好的相对隔水层组。因处于煤层导水裂隙带之上,故对阻隔松散层及基岩风化带潜水意义较大。

### (3) 侏罗系中统延安组泥岩隔水层组

延安组煤系地层中,泥岩、砂质泥岩、粉砂岩较发育,但一般厚度不大,连续稳定性差,属局部相对隔水层。煤矿属多煤层开采区,断层发育,岩层倾角大,矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相沟通。

### (4) 三叠系上统泥质岩隔水层组

主要分布于上田组的中下部,岩性以泥岩、砂质泥岩为主,隔水性能较好,但因离煤层较远,作为隔水层已无多大意义。

## 6.2.2.2 地下水的补给、径流及排泄条件

(1) 补给: 新生界松散层潜水主要接受大气降水入渗补给。黄土丘陵区大气降水多以径流形式流向沟谷及地形低洼处,就地入渗补给量较小。而广大沙漠滩地区,地形起伏不大,地势较开阔平坦,一般就地入渗补给量较大。但本区位居内陆,处于中国季风区西缘,为典型的中温带半干旱大陆性季风气候,具有干旱少雨、蒸发强烈的特点,多年平均降雨量不足 300mm,年平均蒸发量大于 2700mm,达降雨量的 9 倍以上,且降雨多集中于 7~9 月,又以大雨、暴雨较多,不利于入渗,故本区潜水补给条件极差。此外,潜水亦接受微量的沙漠凝结水的补给及农田灌溉水的补给。侏罗系砂岩含水层承压水主要接受区域侧向径流的补给,在区外侏罗系砂岩含水层露头处接受大气降水及地表水的入渗补

给，它也接受上部地下水少量的越流补给，亦可接受其下部地下水的顶托越流补给，但水量有限。

(2)径流：潜水主要沿相对隔水层（如土层、泥质岩等）顶面由高向低潜流运移。潜水流向总体呈由西北、东北向西南流动。侏罗系砂岩含水层水主要沿岩层倾斜方向顺层面，由高处向低处缓慢径流，并有少量顺裂隙及层理面等向岩层内微弱渗透；局部可能沿构造带（如断层带或背斜倾伏方向）顺层面运移。其运移速度受含水层岩性、地质构造形态、岩层倾角大小等多种因素制约。

(3)排泄：潜水的排泄方式，主要为由高向低处运移，在地势平坦的低凹区渗流汇集，因蒸发作用强烈，多形成季节性盐碱湖或盐碱地；垂向蒸发作用，也是其主要排泄途径之一；另外为垂向渗透，补给下伏侏罗系砂岩含水层水。侏罗系砂岩含水层承压水的排泄途径，主要为顺层向深处运移，其次为顶托越流补给上部地下水，另外矿井排水也是侏罗系砂岩含水层承压水的排泄途径之一。

### 6.2.2.3 地下水化学特征

井田各含水层溶质组分及其含量存在着较大差别，潜水水化学类型以重碳酸钙型水为主，承压水以氯化物与硫酸钠型水为主。

#### (1)潜水的水化学特征

地下水的化学作用以溶滤作用和蒸发浓缩作用为主，多属中等矿化水，地下水水化学类型以氯化物、硫酸盐钠型水（ $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ ）为主，局部为碳酸氢盐钠钙型水（ $\text{HCO}_3\text{-Na}$ ）。

#### (2)承压水的水化学特征

承压水属于封闭型的氧化环境，地层沉积时的古气候环境有利于沉积物及地下水进行硫酸盐渍作用，加上地下水运动滞缓，故水化学类型以氯化物与硫酸钠型水为主。矿化度多为 1.48~20.00g/L，多数为咸水，pH 值 7.74~8.36。

### 6.2.2.4 各含水层组间的水力联系

水文地质调查成果表明，第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层(I-1)与古近系底部风化岩孔隙裂隙含水层(I-2)为独立含水层，由于古近系发育为局部相对隔水层，在隔水层较薄区域连通。

古近系底部砂砾石层与风化岩含水层构成一孔隙裂隙含水层组，在积家井

背斜轴部剥蚀区属于煤系地层的上覆含水层，直罗组上部隔水层剥蚀地区仍存在导裂带导通而与煤系地层产生联系的可能性。

直罗组砂岩含水层具中等富水性，为煤层开采时主要的充水水源。积家井背斜轴部及两翼较浅区域，直罗组砂岩含水层与上覆强风化含水层具有密切的水力联系，三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体，层间无稳定的隔水层存在。在三煤层开采条件下，采动裂隙沟通煤层以浅的含水层时，对工作面的开采有较大影响。

煤系地层含水在煤炭开采过程中将全部受到开采导通影响，层间隔水层全部受到破坏，煤系地层将全部沟通为一个含水层。

煤系地层下部含水层富水性差，与煤系地层的联系小。

#### 6.2.2.5 矿井水文地质勘查类型

煤矿内无常年地表水系，地下水的主要补给来源为大气降水的入渗补给。降水量甚小，蒸发量又远大于降水量，地下水补给来源贫乏。

煤矿背斜、逆断层发育，地质构造复杂程度中等，潜水、直罗组下部砂岩承压水、延安组砂岩承压水均可成为煤层的直接充水含水层。煤系地层延安组砂岩含水层富水性有一定变化，以弱富水性为主，局部有中等富水性区出现；煤系地层上覆之直罗组下部砂岩含水层以中等富水性偏弱为主，且该段砂岩就是上部一煤层的直接顶板，为直接充水含水层，有的地段浅部煤层经导水裂隙带与之贯通，与上部的基岩风化带及潜水含水层可能导通。煤矿煤层导水裂隙带因可采煤层多而较复杂，如主要可采煤层十二煤层与五煤层间一般不会贯通，但五煤层与四煤层全部贯通，五煤层与三煤层局部贯通，十八<sub>下</sub>煤层与十八煤层间将可能大部地区贯通，因而增加了下部煤层的充水强度。此外，断层构造有可能存在导水作用，应引起注意。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)及《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T0215-2020)中的规定，煤矿全区评价应以富水性中等为主，局部偏简单，故水文地质勘查类型确定为二类二型，即以裂隙充水含水层为主的水文地质条件中等的矿床。

### 6.2.3 充水因素分析

#### 6.2.3.1 充水水源

## 1、大气降水

区内年降水量甚小，一般不足 260mm，且降水多集中在 7~9 月，虽深部一般采煤导水裂隙带最大高度达不到松散层（包括基岩风化带）潜水含水层，但浅部煤层开采条件的导水裂隙带可与松散层及基岩风化带沟通潜水层沟通，故仍为本区煤层的充水水源。

## 2、地表水

在煤矿西南部（主工业场地西南侧）建成矿井蓄水池，长 720m，宽 838m，水位标高 1329m，水深 2.5m，约蓄水 1508400m<sup>3</sup>，根据 1202 号水文孔抽水试验，蓄水池底部与风氧化带直接联通，后期可能通过导水裂隙带与煤系含水层直接联通，因此，蓄水池也是可能的充水水源。

## 3、风氧化带水

银星一号煤矿井田范围内，受背斜隆起，全矿区均有不同程度分布基岩风化壳，部分地段存在煤层隐伏露头，受后期风化、侵蚀等影响，形成了大面积的风氧化侵蚀带，被第四系、古近系沉积层所覆盖，松散层孔隙含水层可通过接触带与煤层顶板粗砂岩含水层发生水力联系，该含水体富（导）水性一般较好，富水性不均一性明显。侏罗系中统直罗组、延安组基岩顶部，受风化影响，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩、粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度 50~80m，一般 70m 左右。一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松、破碎，孔隙较发育，含水率增高，是地下水的导水、储水空间。此外，若工作面回采阶段煤层顶板导水裂隙带波及风氧化带水，则风氧化带水可成为工作面直接充水水源。

## 4、煤层顶板砂岩孔隙裂隙水

矿井充水水源的判别需要结合采煤过程对煤层顶板破坏程度及顶板覆岩破坏规律，导水裂隙带所波及的含水层均为矿井直接充水含水层。

开采煤层顶板含水层主要有四层：第四系及古近系松散层孔隙潜水含水层(I)、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层(II)、侏罗系中统延安组一煤~十二煤砂岩裂隙~孔隙承压水含水层(III)、侏罗系中统延安组十二煤~十八煤间砂岩裂隙~孔隙承压含水层(IV)。

据勘探资料，直罗组砂岩含水层具中等富水性，为煤层开采时主要的充水



水源。在积家井背斜轴部及两翼较浅区域，直罗组砂岩含水层与上覆强风化含水层具有密切的水力联系，对三煤层开采有较大影响，应高度重视。直罗组砂岩含水层分布见图 6.2-19。

据勘探资料，三煤层以浅以巨厚的粗砂岩地层为主，该层岩石胶结较差，孔隙发育，结构松散，力学强度较低，含水层富水性通常较强。在积家井背斜两翼近轴部及轴部区域，三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体，层间无稳定的隔水层存在。在三煤层开采条件下，采动裂隙沟通煤层以浅的含水层时，对工作面的开采有较大影响。

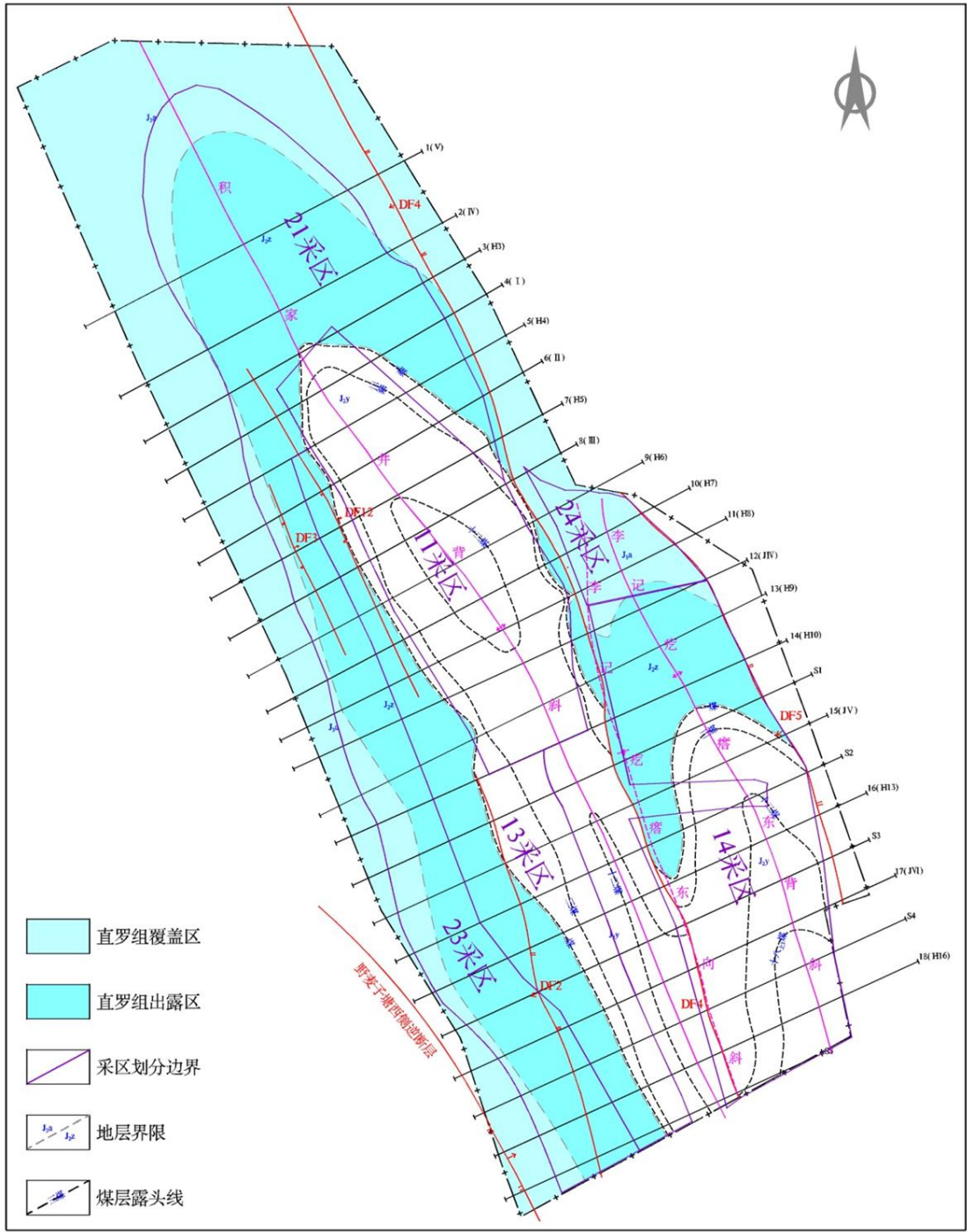


图 6.2-13 井田直罗组砂岩含水层分布图

4、采空区积水

①矿井采空区积水

银星一号煤矿内采空区为矿井投产以来采掘生产形成，自建井以来，截至2024年12月31日，共形成采空区20处，采空区总面积5.88km<sup>2</sup>，有积水采空区11个，采空区积水总量为92.9万m<sup>3</sup>，详细情况见表6.2-8。

表 6.2-8 矿井采空区积水统计表

| 序号 | 积水采空区          | 煤层       | 形成时间    | 采空区面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 积水面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 积水量<br>(m <sup>3</sup> ) | 积水来源       |
|----|----------------|----------|---------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------|
| 1  | 1118 上 102 工作面 | 18 上 1 煤 | 2014.02 | 331349                     | 64649                     | 5.82                     | 顶板砂岩水和生产用水 |
| 2  | 111205 工作面     | 18 上 1 煤 | 2015.12 | 390729                     | 40727                     | 4.36                     |            |
| 3  | 1118 上 106 工作面 | 18 上 1 煤 | 2016.03 | 358853                     | 183150                    | 14.29                    |            |
| 4  | 111207 工作面     | 12 煤     | 2017.05 | 346357                     | 43537                     | 4.57                     |            |
| 5  | 1118 上 105 工作面 | 18 上 1 煤 | 2017.09 | 430500                     | 15394                     | 1.53                     |            |
| 6  | 1118 上 107 工作面 | 18 上 1 煤 | 2018.01 | 504390                     | 215221                    | 21.31                    |            |
| 7  | 111209 工作面     | 12 煤     | 2019.09 | 198927                     | 42219                     | 4.43                     |            |
| 8  | 1118 上 103 工作面 | 18 上 1 煤 | 2020.03 | 340200                     | 80398                     | 7.96                     |            |
| 9  | 1118 上 101 工作面 | 18 上 1 煤 | 2020.07 | 140616                     | 144987                    | 14.35                    |            |
| 10 | 111211 工作面     | 12 煤     | 2022.01 | 91160                      | 8368                      | 0.88                     |            |
| 11 | 110301 工作面     | 3 煤      | 2023    | 237502                     | 124970                    | 13.4                     |            |
| 合计 |                |          |         | 3370583                    | 963620                    | 92.9                     |            |

②相邻矿井老空水

井田周边除南部的银星二号煤矿为生产矿井外，无其他生产矿井。截至2024年12月，银星二号煤矿共在113采区范围内的采空区面积约117.67万m<sup>2</sup>，因其所形成的采空区距补勘区较远，两矿均留设20m井田边界保护煤柱，对井田未来生产影响较小。

5、构造裂隙水

与采煤产生的垂向裂隙通道相比，断层的威胁性更大：断层的存在破坏了岩层的完整性，降低了岩体的强度；断层破碎带或断层影响带为充水或导水构造，当工作面揭露到断层时即会发生涌水异常；一些压性逆断层，经过后期的采掘活动导致断层性质的复杂化，甚至因采动活化而出现导水现象。

不同性质的断裂构造其富水、导水能力差异较大，同一断裂的不同部位其富水性导水性也不尽相同。本区逆断层较发育，多属隔水构造，但这些断裂破碎带在适宜条件下，可能会成为导水构造，应引起注意。

6.2.3.2 充水通道

矿井进行煤层开采时，除直接受顶板直罗组砂岩水及各煤层间砂岩含水层影响外，还可能在隐伏露头区接受第四系潜水的补给等。

(1)构造裂隙充水

侏罗系砂岩承压含水层的富水性与地质构造关系密切，一般在背斜两翼稍

深处，地层倾角变缓，多是地下水富水性相对较好的地区。不同性质的断裂构造其富水、导水能力差异较大，同一断裂的不同部位其富水性导水性也不尽相同。本区逆断层较发育，多属隔水构造，但这些断裂破碎带在适宜条件下，可能会成为导水构造。

## (2) 开采造成的裂隙充水

煤层开采破坏了煤层与围岩的原始平衡关系，煤层周围岩层特别是煤层顶板岩体，因自身成分与结构形态的不同而呈现出不同的运移状态，最终形成新的结构与构造形态，以使最终自身趋于稳定，与周围地质体形成新的平衡。依据岩体的破坏程度，将采空区上覆的影响范围内岩层划分为垮落带、裂缝带和整体弯曲带。其中垮落带和裂缝带都是导水的，因此把它们合称为“导水裂缝带”，当两带高度延伸到上覆富水岩层时，将使各含水层之间的水力联系增强，为含水层向矿井充水提供了直接通道，这种人为造成的裂隙通道是矿井的主要充水因素。

通过对煤矿钻孔资料分析可知，各煤层顶板主要由粉砂岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、砂质泥岩等构成，根据精查报告，煤层顶板粉砂岩和泥岩互层组平均单向抗压强度 20.21MPa，属中硬类岩石，缓、中倾斜岩层，煤层厚度见表 3.1-13。具体见 3.1.10 节。

## (3) 封闭不良钻孔

由于封闭不良钻孔在垂向上串通了多个含水层，所以一旦发生该类导水通道的突水事故，不仅突水初期水量大，而且还会有比较稳定的补给量。所以在进行矿井设计和生产时，必须查清井巷揭露区或其附近各种钻孔的技术参数及其封孔技术资料，以确保不会因封闭不良钻孔而引起突水事故。井田内封闭不良钻孔见表 6.2-9。

**表 6.2-9 井田内封闭不良钻孔情况表**

| 序号 | 孔号    | 管径     | 长度 (m) | 深度 (m)      | 备注  |
|----|-------|--------|--------|-------------|-----|
| 1  | 403   | φ60mm  | 320    | 330~650     | 事故孔 |
| 2  | S1001 | φ60mm  | 564    | 140~704     | 事故孔 |
| 3  | S101  | φ60mm  | 98.7   | 114~222     | 事故孔 |
| 4  | S101  | φ60mm  | 486    | 116~602     | 事故孔 |
| 5  | T13-1 | Φ98mm  | 10.3   | 330.9~341.2 | 事故孔 |
| 6  | S1307 | Φ108mm | 249    | 0~249.0     | 事故孔 |

| 序号 | 孔号      | 管径          | 长度（m）  | 深度（m）     | 备注  |
|----|---------|-------------|--------|-----------|-----|
| 7  | S501    | Φ60mm       | 310    | 220~530   | 事故孔 |
| 8  | S501-1  | Φ98mm       | 18.5   | 331.5~350 | 事故孔 |
| 9  | S108-1  | Φ159mm      | 124    | 0~124     | 水文孔 |
| 10 | S111-1  | Φ159、Φ127mm | 475    | 0~475     | 水文孔 |
| 11 | S209-1  | Φ127mm      | 120.11 | 0~120.11  | 水文孔 |
| 12 | S307-1  | Φ159、Φ127mm | 260    | 0~260     | 水文孔 |
| 13 | S404-1  | Φ159、Φ127mm | 792    | 0~792     | 水文孔 |
| 14 | S406-1  | Φ159、Φ127mm | 232    | 0~232     | 水文孔 |
| 15 | S1606-1 | Φ159、Φ127mm | 465    | 0~465     | 水文孔 |
| 16 | S1608-1 | Φ159、Φ127mm | 492    | 0~492     | 水文孔 |
| 17 | S1308-1 | Φ159、Φ127mm | 500    | 0~500     | 水文孔 |
| 18 | S1201-1 | Φ159、Φ127mm | 650    | 0~650     | 水文孔 |
| 19 | S1202-1 | Φ159、Φ127mm | 632    | 0~632     | 水文孔 |
| 20 | S802-1  | Φ159、Φ127mm | 854    | 0~854     | 水文孔 |
| 21 | S501-1  | Φ159、Φ127mm | 640    | 0~640     | 水文孔 |

### 6.2.3.3 充水强度分析

井田内可采煤层主要的直接充水含水层为侏罗系中统直罗组下部砂岩含水层组、延安组煤层间砂岩含水层组。延安组砂岩上、下段含水层富水性弱，但在浅部属中等富水；作为一煤层基本顶板的直罗组下部含水层，为中等富水性。值得注意的是，一煤层埋藏较浅，且埋藏于直罗组下段中等富水性含水层下部，很有可能开采煤层后，导水裂隙带将直接顶板的直罗组下部砂岩与基岩风化带贯通，其矿床充水强度将会较大，其矿井涌水量不可小视。

延安组煤层间砂岩是矿区主要可采煤层的直接充水含水层，间距小的煤层间导水裂隙带容易贯通。上部煤层采空后，采空区逐渐积水，有的地区甚至较大；开采下部煤层时，其顶板砂岩本来就是直接充水含水层，尤其导水裂隙带将上部煤层采空区积水导通，矿井涌水量将会增加，甚至发生突水事故，对此应予重视。此外，如遇到导水构造，充水强度也将会增大。

### 6.2.4 矿井涌水量预测

#### 6.2.4.1 预测矿井涌水量变化情况说明

矿井原环评阶段引用《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区银星一号井田煤炭勘探报告》（2009年）中采用富水系数法计算成果，即预测涌水量为

5256m<sup>3</sup>/d(219m<sup>3</sup>/h)。根据核实可知，上述报告采用“大井法”预测的矿井正常涌水量 11400m<sup>3</sup>/d（475m<sup>3</sup>/h），与实际涌水量 12000m<sup>3</sup>/d 基本一致。因此，原环评引用富水系数法计算成果 5256m<sup>3</sup>/d(219m<sup>3</sup>/h)较实际来看偏小，矿井运行过程中的实际涌水量与地质报告中采用“大井法”计算的涌水量基本一致。

本次矿井涌水量成果引用《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水文地质充水强度分析报告》中针对本次新增 13 采区进行了单独计算，考虑 13 采区开采时现状 11 采区、14 采区仍在运行，本次预测涌水量为全矿井涌水量 17352m<sup>3</sup>/d（723m<sup>3</sup>/h）。

6.2.4.2 矿井涌水量预测

本次矿井涌水量成果引用《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿西南部补充勘探报告》《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿矿井水文地质充水强度分析报告》分析成果，具体摘录如下。

1、计算方法的选择

本次用涌量计算考虑侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层、侏罗系中统延安组 1 煤~12 煤砂岩裂隙~孔隙承压水含水层、侏罗系中统延安组 12 煤~18 煤间砂岩裂隙~孔隙承压含水层三个直接充水含水层组。矿井涌水量采用大井法、狭长水平巷道地下水动力学法、比拟法三种方法进行计算。矿井扩建后由 13 采区接续 11 采区，14 采区和 13 采区以“两区两面”达产，涌水量计算采用分区计算。

2、13 采区涌水量计算

(1)参数选择及依据

根据井田西南部与 13 采区临近的 S307-1、S111-1、S1606-1 水文地质钻孔抽水试验资料，采用承压完整井稳定流抽水试验裘布依公式及经验公式计算水文地质参数 K、R 值，引用参数见表 6.2-10。

表 6.2-10 水文地质参数引用一览表

| 岩组 \ 参数 | 含水层厚度 (m) | 渗透系数 (m/d) | 静止水位 (m) | 开采标高 (m) | 工作面走向长度 (m) | 引用钻孔    |
|---------|-----------|------------|----------|----------|-------------|---------|
| II      | 33.45     | 0.0733     | 1318.95  | 800      | 2800        | S307-1  |
|         | 134.16    | 0.0280     | 1262.87  |          |             | S111-1  |
|         | 116.64    | 0.0394     | 1263.51  |          |             | S1606-1 |

## (2)大井法和集水廊道法

$$Q = 1.366K \frac{M(2H - M) - h^2}{\lg R_0 - \lg r_0} \quad (\text{大井法})$$

$$Q = BK \frac{M(2H - M) - h^2}{R} \quad (\text{集水廊道法})$$

式中：Q——13 采区预计涌水量（m<sup>3</sup>/h）；

K——渗透系数，采用 S307、S111-1、S1606-1 三个水文孔直罗组砂岩抽水实验的平均值为 0.0402m/d；

H——水柱高度，按照稳定水位降深至拟开采标高+800m，采用 S307、S111-1、S1606-1 水位标高的平均值 1263.19-800=463.19m；

S——最大水位降深（m），按 S=H/2 计算，231.60m；

h——动水位至底板隔水层水柱高度（m），取 0；

M——含水层厚度，采用相应抽水钻孔资料平均值 94.75m；

R——影响半径，按  $R = 2S\sqrt{HK}$  计算，采用 1998.7m；

F——根据 3 煤底板等高线量测得 13 采区+800 水平以上水平面积为 1230000 m<sup>2</sup>；

r<sub>0</sub>——大井半径， $r_0 = \sqrt{F/\pi}$ ，+800 水平以上 r<sub>0</sub> 为 716.01m；

考虑到 13 采区为一矩形区域，且短边平均/长边=800/9000=0.08，故不采用  $r_0 = \eta(a+b)/4$  计算；

R<sub>0</sub>——大井影响半径，R<sub>0</sub>=R+r<sub>0</sub>；

B——廊道水平长度（m），按采区顺槽最长巷道计算为 2800m。

考虑煤炭开采需要对煤层顶底板的裂隙砂岩水疏放，矿井最大涌水量取矿井正常涌水量的 1.4 倍。

采用大井法和集水廊道法计算求得 13 采区正常涌水量分别为 283m<sup>3</sup>/h、185m<sup>3</sup>/h；最大涌水量分别为：396m<sup>3</sup>/h、259m<sup>3</sup>/h。

## (2)富水系数法

矿井目前开采采区与 13 采区的地层条件、水文地质条件、开采条件基本相似。因此，选用该矿目前的实际涌水量资料以及产煤量，采用产量富水系数比拟法进行比拟法计算，具体见表 6.2-11。

表 6.2-11 银星一号煤矿年产煤量与涌水量汇总表

| 年份            | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 年产煤量<br>(万 t) | 108   | 162   | 237   | 288   | 320   | 310   | 350   | 325   | 244   | 177   | 357   | 350.9 |
| 涌水量<br>(m³/h) | 108.2 | 162.1 | 196.5 | 274.9 | 341.1 | 337.6 | 266.1 | 271.3 | 567.5 | 631.5 | 533.4 | 456   |
| 富水系数          | 1.00  | 1.00  | 0.83  | 0.95  | 1.07  | 1.09  | 0.76  | 0.83  | 2.33  | 3.57  | 1.49  | 1.30  |

计算公式如下：

$$Q=K_p \times P$$

式中：Q——矿井涌水量(m³/d)；

$K_p$ ——富水系数(m³/t)；根据涌水量与产量比值关系，求得平均富水系数为 1.35；

P——拟建矿井产量(t/d)，按年产 3.00Mt 计算。

采用富水系数法求得 13 采区正常涌水量为 405m³/h，最大涌水量为 567m³/h。

(3)降深-面积比拟法

降深-面积比拟法计算公式：

$$Q=Q_1 \sqrt[n]{\frac{F}{F_1}} \sqrt[m]{\frac{S}{S_1}}$$

其中：m、n 地下水流态系数，根据图解求得 n 为 2，m 为 2

Q——预测工作面涌水量；

$Q_1$ ——已采工作面涌水量；

F——预测工作面开采面积；

$F_1$ ——已采工作面开采面积；本次计算采用面积为各预算水平实际控制面积。

S——预测工作面水位降深；

$S_1$ ——已采工作面水位降深；

采用降深-面积比拟法求得 13 采区开采至+800 水平时涌水量为 247m³/h，最大涌水量为 346m³/h。

(4)计算结果

根据上述计算，成果汇总见表 6.2-12。

表 6.2-12 13 采区涌水量综合成果表



| 矿井涌水量   |    | 计 算 方 法 |       |       |         |
|---------|----|---------|-------|-------|---------|
|         |    | 大井法     | 集水廊道法 | 产量比拟法 | 面积降深比拟法 |
| +800 水平 | 正常 | 283     | 185   | 405   | 247     |
|         | 最大 | 396     | 259   | 567   | 346     |

### (5)采用成果

从几种方法预算涌水量结果可以看出，大井法和集水廊道法计算 13 采区 +800m 水平以上的矿井涌水量结果相比大井法较大，考虑到 13 采区与 14 采区配采时，11 采区仍涌水，水文地质模型更适合于大井法的计算涌水量，故 13 采区推荐采用大井法计算成果，预计正常涌水量为 283m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 396m<sup>3</sup>/h。

### 3、11 采区、14 采区涌水量计算

矿井目前工作面开采水平+1050m，目前矿井实际涌水量并不能代表开采至 +800mm 水平时的涌水量，故矿井+800m 开采采区涌水量同样采取大井法、集水廊道法及富水系数等方法进行计算。

#### (1)参数选择及依据

根据 J2、J3、JS-01 水文地质钻孔抽水试验资料，采用承压完整井稳定流抽水试验裘布依公式及经验公式计算水文地质参数 K、R 值，引用参数见表 6.2-13。

表 6.2-13 水文地质参数引用一览表

| 岩组 \ 参 数 | 含水层厚度 (m) | 渗透系数 (m/d) | 静止水位 (m) | 开采标高 (m) | 开采面积 (m <sup>2</sup> ) | 引用钻孔  |
|----------|-----------|------------|----------|----------|------------------------|-------|
| III      | 72.84     | 0.0846     | 1330.89  | 1050     | 2654863                | J2    |
|          | 56.06     | 0.0027     | 1334.42  |          |                        | J3    |
|          | 146.04    | 0.110      | 1327.19  |          |                        | JS-01 |

#### (2)大井法和集水廊道法

$$Q = 1.366K \frac{M(2H - M) - h^2}{\lg R_0 - \lg r_0} \quad (\text{大井法})$$

式中：Q——现状开采采区预计涌水量（m<sup>3</sup>/h）；

K——渗透系数，采用 J2、J3、JS-01 三个水文孔孔上煤段砂岩抽水试验的平均值为 0.0648m/d；

H——水柱高度，第一水平运输大巷标高为+1050m，正常涌水量计算采用上述 3 孔水位标高平均值 1330.83-1050=280.83m；

- S——最大水位降深（m），按  $S=H/2$  计算，140.42m；
- h——动水位至底板隔水层水柱高度（m），取 0；
- M——含水层厚度，采用相应抽水钻孔资料平均值 91.65m；
- R——影响半径，按  $R=2S\sqrt{HK}$  计算，采用 1196m；
- F——根据采掘工程平面图测量，矿井开采 2654863 m<sup>2</sup>；
- r<sub>0</sub>——大井半径， $r_0=\sqrt{F/\pi}$ ，+800 水平以上 r<sub>0</sub> 为 919.5m；
- R<sub>0</sub>——大井影响半径， $R_0=R+r_0$ 。

考虑煤炭开采需要对煤层顶底板的裂隙砂岩水疏放，矿井最大涌水量取矿井正常涌水量的 1.4 倍。

采用大井法和集水廊道法计算求得 11 采区及 14 采区正常涌水量分别为 440m<sup>3</sup>/h、285m<sup>3</sup>/h；最大涌水量分别为：616m<sup>3</sup>/h、399m<sup>3</sup>/h。

(2)富水系数法

11 采区及 14 采区所用富水系数同 13 采区计算时所列。本次引用现状实际涌水量为 456m<sup>3</sup>/h，计算最大涌水量取 638m<sup>3</sup>/h。

4、涌水量计算结果评价

根据上述分析可知，采用大井法和比拟法计算的结果相差不大，廊道法计算成果总体偏小，计算涌水量与现状不符，本次采用大井法计算结果，即全矿井正常涌水量 723m<sup>3</sup>/h，最大涌水量 1012m<sup>3</sup>/h；11、14 采区正常涌水量 440m<sup>3</sup>/h、最大涌水量 616m<sup>3</sup>/h；13 采区正常涌水量 283m<sup>3</sup>/h、最大涌水量 396m<sup>3</sup>/h，本次只对目前矿井拟开采+800m水平进行了计算，随着后期矿井开采深度加深，须对矿井涌水量重新核定计算。矿井涌水量计算成果见表 6.2-14。

表 6.2-14 矿井涌水量计算成果表

| 矿井涌水量<br>计算方法 |       | 11、14 采区<br>(m <sup>3</sup> /h) | 13 采区<br>(m <sup>3</sup> /h) | 全矿井<br>(m <sup>3</sup> /h) | 备注 |
|---------------|-------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|----|
| 大井法           | 正常涌水量 | 440                             | 283                          | 723                        | 推荐 |
|               | 最大涌水量 | 616                             | 396                          | 1012                       |    |
| 集水廊道法         | 正常涌水量 | 285                             | 185                          | 470                        |    |
|               | 最大涌水量 | 399                             | 259                          | 658                        |    |
| 比拟法           | 正常涌水量 | 456                             | 247                          | 663                        |    |
|               | 最大涌水量 | 638                             | 346                          | 928                        |    |

综上分析，改扩建达产时矿井正常涌水量 17352m<sup>3</sup>/d（723m<sup>3</sup>/h），考虑充

填、灌浆及洒水析出水量  $40\text{m}^3/\text{h}$ ，则矿井正常排水量  $763\text{m}^3/\text{h}$  ( $763\text{m}^3/\text{h}$ )。

## 6.2.5 工业场地环境水文地质条件

### 6.2.5.1 包气带结构调查

本次场地包气带结构调查内容引用建设单位主工业场地及东南部工业场地《岩土工程详勘报告》中相关内容。根据勘察揭露，各场地主要地层由新到老为人工填土，第四系全新统风积粉砂、粉砂夹粉土、第四系晚更新统冲洪积砂砾石、中粗砂，下伏基岩主要为上第三系 (N) 泥岩和下第三系 (E) 泥岩、砂砾岩和砂岩组成，现自上而下分述如下：

(1-1) 素填土 ( $Q^{\text{ml}}$ )：黄褐色、褐黄色，干燥，松散~稍密状态，主要成分为场地整平时的粉砂和砾石，为新近堆积填土（不超过 2 个月），土层不均匀。属高压缩性土。层厚  $0.4\sim 2.9\text{m}$ ，仅在局部地段分布。

(1-2) 杂填土 ( $Q^{\text{ml}}$ )：黄褐色、褐黄色，干燥，松散~稍密状态，主要成分以粉砂为主，夹煤渣、塑料袋等建筑生活垃圾。为新近堆积填土（不超过 2 个月），属高压缩性土。层厚  $1.2\sim 3.1\text{m}$ ，仅在道路沿线局部地段揭露。

(2-1) 粉砂 ( $Q_4^{\text{col}}$ )：黄色、黄褐色，干燥，稍密~中密状态，局部夹少量植物根茎，矿物成分以石英质为主。系风积成因，一般不均匀地具轻微湿陷性，土质均匀，属中等偏高压缩性土。层厚  $0.3\sim 5.4\text{m}$ ，顶面埋深  $0.0\sim 3.1\text{m}$ ，该层在全场地绝大部分地段分布。

(2-1a) 粉土夹粉砂 ( $Q_4^{\text{col}}$ )：黄褐色，灰白色，干燥，稍密~中密状态，以粉土为主，风积成因，一般不均匀地具轻微湿陷性，属中等偏高压缩性土。层厚  $0.6\text{m}$ ，顶面埋深  $0.0\sim 1.2\text{m}$ 。仅道路沿线局部地段分布。

(3-1) 砂砾石 ( $Q_3^{\text{al+pl}}$ )：褐黄色，灰白色，干燥，中密~密实状态，砾石含量  $30\%\sim 40\%$ ，粒径一般为  $2\sim 5\text{cm}$ ，最大可见粒径  $10\text{cm}$ ，磨圆度差，砂质充填，属中等偏低压缩性土。顶面埋深  $0.0\sim 5.4\text{m}$ ，层厚  $0.3\sim 2.8\text{m}$ 。该层在全场地绝大部分地段分布。

(3-1a) 中粗砂 ( $Q_3^{\text{al+pl}}$ )：黄褐色，干燥、中密，夹少量粉土，属中等偏低压缩性土。顶面埋深  $0.0\text{m}$ ，层厚  $1.6\text{m}$ 。仅道路沿线局部地段分布。

(4) 泥岩 (N)：灰绿色，青灰色，岩芯呈柱状、长柱状，胶结较差，岩体

较破碎~较完整，强度较低，手可掰断，为半成岩，遇水软化崩解，岩体基本质量等级为 V 级。顶面埋深 0.4~6.6m，层厚 0.9~6.8m。场地沿线局部地段分布。

(5-1)砂砾岩 (E)：黄褐色，褐黄色，饱和，泥质胶结，岩体较破碎，呈碎屑状，局部短柱状，砾石粒径一般 2~6cm，最大可见 10cm，砾石含量约 20%~40%，遇水软化崩解，为半成岩，岩体基本质量等级为 V 级。顶面埋深 1.0~10.8m，层厚 2.0~16.1m，该层局部未揭穿。该层在拟建场地绝大部分地段分布。

(5-2)砂岩 (E)：红褐色、褐红色，饱和，岩芯呈柱状、长柱状，为半成岩，岩体较完整，强度较低，手可掰断，岩芯较完整，遇水软化崩解，岩体基本质量等级为 V 级。顶面埋深 1.6~19.0m，层厚 2.8~7.4m，该层局部未揭穿。拟建场地局部地段分布。

(5-3)泥岩 (E)：灰褐色，红褐色，湿，呈饱和状态，岩芯呈碎块状，短柱状，岩芯较破碎，强度一般，遇水软化崩解，岩体基本质量等级为 V 级。顶面埋深 15.2~18.8m。该层未揭穿，场地局部地段分布。

### 6.2.5.2 场地包气带防污性能

包气带岩性、厚度和渗透性既决定了降雨入渗补给的条件，也控制了污染物进入含水层的数量和速度，决定了未来该地区地下水污染的程度。为此，本次调查重点加强了包气带岩性特征、厚度和渗透性的调查和试验，以便有利于正确评价和预测矿井潜在污染物对地下水环境的影响。

#### 1、试验点位

本次评价对主工业场地（含扩建水厂）、矸石周转场、东南部工业场地以及南部风井场地共 4 处场地开展双环渗水试验，求取包气带的垂直渗透系数，评价场地的包气带防污性能。场地位置见图 6.2-14，试验点位见图 6.2-15。

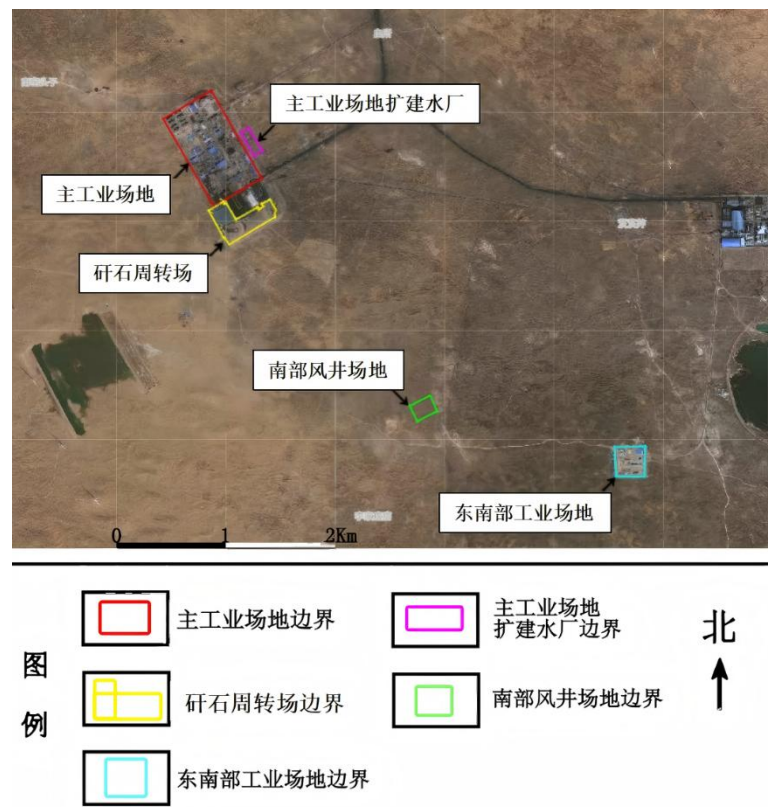


图 6.2-14 双环渗水试验场地位置图

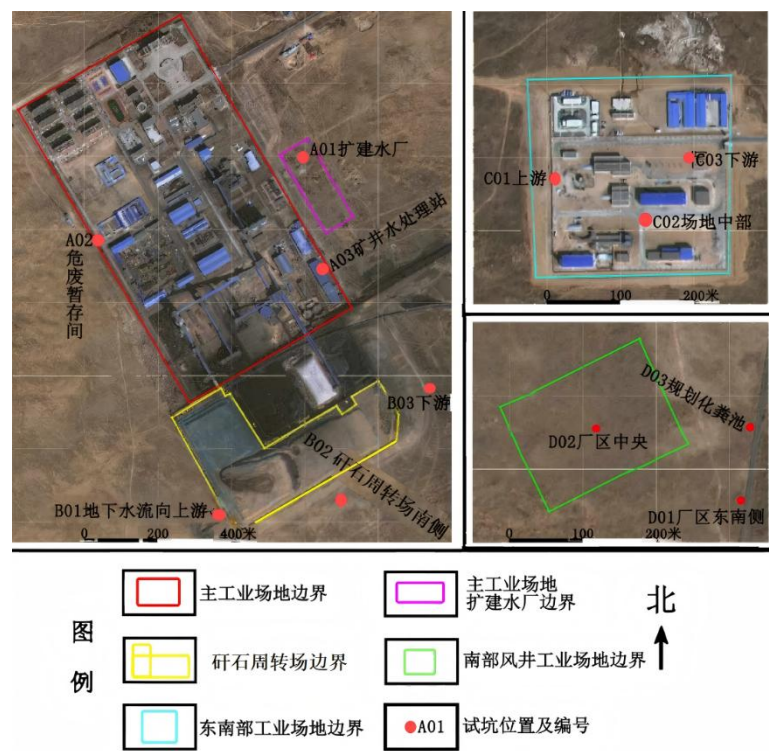


图 6.2-15 双环渗水试验点分布图

## 2、包气带岩性特征

### (1)主工业场地（含扩建水厂）

**工业场地：**该场地地面以厂房、硬化道路为主，仅有少量绿化用地为裸地。做整体场平过程中进行过填方，填方整体以砂石土为主，厚度大于 5m，且厚度分布连续、稳定；仅有局部绿化用地在砂石土基础上覆盖粘土。

**扩建水厂：**该区域为原始地貌，包气带土壤岩性为细砂，厚度大于 1m，且分布连续、稳定。

## (2) 矸石周转场

该场地地面全部被煤矸石覆盖（场地内不具备做渗水试验条件）。在场地围墙外西侧（上游 A01）、南侧（A02）、东侧（下游 A03）分别做了 1 组渗水试验。3 组试坑处岩性为细砂、粉砂，厚度大于 1m，且厚度分布连续、稳定。

## (3) 东南部工业场地

该场地地面大部分为厂房、硬化道路（约占 2/3），另有约 1/3 场地为预留绿化用地（裸地）。围墙、厂房处岩性为用来加固地基的压实的碎石土（杂填土，C01），碎石土厚度分布不连续、不稳定；绿化用地（裸地）岩性为简单平整后的细砂（素填土，C02、C03），厚度大于 1m，且厚度分布连续、稳定。

## (4) 南部风井场地

该场地目前为一处光伏发电场，地面光伏板基座及道路等设施属点状、带状分布，对整体场地改动影响不大。试验场地 3 组试坑岩性均为细砂（原状土），厚度大于 1m，且厚度分布连续、稳定。

# 3、包气带防污性能

**主工业场地扩建水厂**包气带岩性为细砂，厚度大于 1m，分布连续、厚度稳定，渗透系数  $K > 10^{-4} \text{cm/s}$ ；**A-主工业场地**包气带岩性为砂石土（局部绿化带为粘土），厚度大于 1m，分布连续、厚度稳定，渗透系数  $10^{-7} \text{cm/s} \leq K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

**矸石周转场**包气带岩性为粉砂、细砂，厚度大于 1m，分布连续、厚度较稳定，渗透系数  $K > 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

**东南部工业场地**包气带岩性为碎石土（杂填土）、细砂（素填土），厚度大于 1m，分布不连续、厚度不稳定，渗透系数  $K > 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

**南部风井场地**包气带岩性为细砂，厚度大于 1m，分布连续、厚度稳定，渗透系数  $K > 10^{-4} \text{cm/s}$ 。本次评价包气带渗水实验参数计算结果见表 6.2-15。

表 6.2-15 包气带渗水实验参数计算结果汇总表

| 序号 | 试验场地          |                 | 试验编号 | 岩性  | 渗透系数 K               |          |        | 备注  |
|----|---------------|-----------------|------|-----|----------------------|----------|--------|-----|
|    | 场区            | 位置              |      |     | (cm/s)               | (cm/min) | (m/d)  |     |
| 1  | 主工业场地<br>扩建水厂 | 水厂扩建部分用地<br>范围内 | A01  | 细砂  | $4.0 \times 10^{-3}$ | 0.24     | 3.46   | 原状土 |
| 2  | 主工业场地         | 危废贮存库           | A02  | 粘土  | $3.1 \times 10^{-6}$ | 0.00018  | 0.0026 | 素填土 |
| 3  |               | 矿井水处理站          | A03  | 砂石土 | $3.7 \times 10^{-5}$ | 0.0022   | 0.032  | 杂填土 |
| 4  | 矸石<br>周转场     | 地下水流向上游         | B01  | 细砂  | $3.1 \times 10^{-3}$ | 0.21     | 3.02   | 原状土 |
| 5  |               | 场地南侧            | B02  | 粉砂  | $5.5 \times 10^{-4}$ | 0.033    | 0.48   | 原状土 |
| 6  |               | 地下水流向下游         | B03  | 粉砂  | $1.4 \times 10^{-3}$ | 0.085    | 1.22   | 原状土 |
| 7  | 东南部<br>工业场地   | 地下水流向上游         | C01  | 碎石土 | $5.6 \times 10^{-4}$ | 0.034    | 0.49   | 杂填土 |
| 8  |               | 场地中部            | C02  | 细砂  | $3.3 \times 10^{-4}$ | 0.020    | 0.29   | 素填土 |
| 9  |               | 地下水流向下游         | C03  | 细砂  | $9.6 \times 10^{-4}$ | 0.057    | 0.82   | 素填土 |
| 10 | 南部<br>风井场地    | 场地东南侧           | D01  | 细砂  | $2.8 \times 10^{-3}$ | 0.17     | 2.45   | 原状土 |
| 11 |               | 场地中央            | D02  | 细砂  | $2.1 \times 10^{-3}$ | 0.13     | 1.87   | 原状土 |
| 12 |               | 规划化粪池东侧         | D03  | 细砂  | $1.1 \times 10^{-3}$ | 0.069    | 0.99   | 原状土 |

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中包气带防污性能分级表，依据包气带岩性、厚度和实测垂直渗透系数对场地包气带结构分析，本项目各场地包气带防污性能分级具体见表 6.2-16。

表 6.2-16 天然包气带防污性能分级参照表

| 序号 | 试验场地      | 包气带防污性能  | 分级 |
|----|-----------|--|----|
| 1  | 主工业场地扩建水厂 | 包气带岩（土）层不满足“强”和“中”条件   | 弱  |
| 2  | 主工业场地     | 包气带岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s \leq K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续稳定 | 中  |
| 3  | 矸石周转场     | 不满足“强”和“中”条件   | 弱  |
| 4  | 东南部工业场地   | 不满足“强”和“中”条件   | 弱  |
| 5  | 南部风井场地    | 不满足“强”和“中”条件   | 弱  |

#### 4、矸石周转场防渗性能

经调查，矸石周转场周边区域天然基础层饱和渗透系数  $K > 10^{-4}cm/s$ ，实际建设过程中矸石周转场区地基采用碾压地基方式防渗，本次评价期间对碾压后地基的防渗性能进行了监测，经碾压处理后临时排矸场天然基础层饱和渗透系数在  $1.7-4.7 \times 10^{-6}cm/s$  之间，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I类场防渗要求，防渗性能参数实测情况具体见表 6.2-17、图 6.2-16。



表 6.2-17 矸石周转场防渗性能参数表

| 序号 | 试验场地  | 试验编号 | 岩性   | 渗透系数 K               |          |        | 备注           |
|----|-------|------|------|----------------------|----------|--------|--------------|
|    |       |      |      | (cm/s)               | (cm/min) | (m/d)  |              |
| 1  | 矸石周转场 | SK01 | 砂质泥岩 | 1.7×10 <sup>-6</sup> | 0.00010  | 0.0014 | 人工防渗层，厚度≥1m。 |
| 2  |       | SK02 | 砂质泥岩 | 2.7×10 <sup>-6</sup> | 0.00016  | 0.0023 |              |
| 3  |       | SK03 | 砂质泥岩 | 4.7×10 <sup>-6</sup> | 0.00024  | 0.0035 |              |

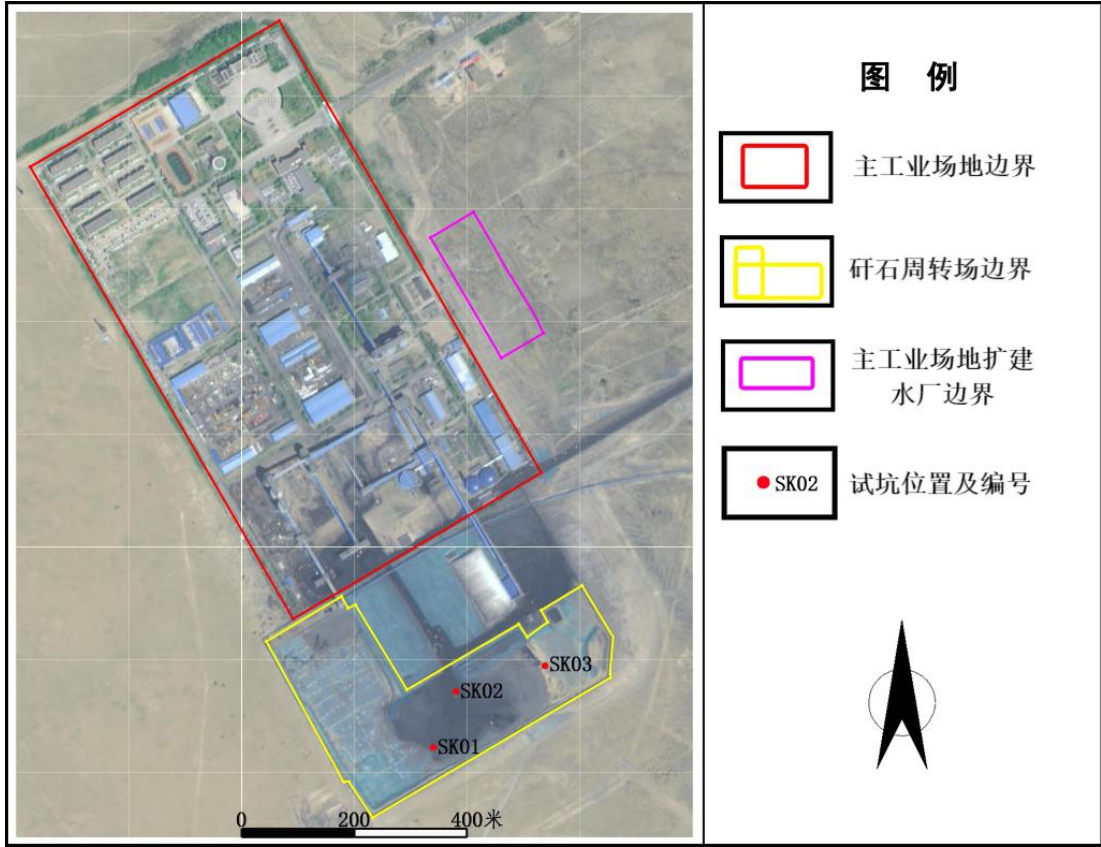


图 6.2-16 矸石周转场防渗性能参数试验点图

6.2.6 宁东海子井湿地公园地质及水文地质概况

宁东海子井湿地公园以南湖蓄水工程中的大南湖为主体建设，本次调查了大南湖工程区域地质和水文地质情况。

6.5.6.1 区域地质条件

大南湖位于银星一井东南部 DF5 断层以东区域（断层下盘），地层由老至新依次有：三叠系上统上田组（T<sub>3s</sub>）、侏罗系中统延安组（J<sub>2y</sub>）、中统直罗组（J<sub>2z</sub>）、上统安定组（J<sub>3a</sub>）、白垩系下统宜君组（K<sub>1y</sub>）、白垩系下统保安群（K<sub>1B</sub>）、古近系渐新统清水营组（E<sub>3q</sub>）和第四系（Q）。

大南湖范围整体为一向斜构造（海子湖贺家瑶向斜），向斜轴向北段北北西，南段转向南北，延展长约 66km，西翼倾角 15~30°之间，东翼 18~40°之间，



向斜西翼受 DF5 断层控制、东翼受于家梁断层控制，形成独立的地质单元，其中：于家梁断层为逆断层，该断层走向为 NNW—SSW，倾向 NE，倾角约 60°~70°，落差在 200m~690m。DF5 断层为逆断层，位于大南湖西侧，断层走向 NNW，倾向 SWW，倾角 45~64°，区内落差 300~650m，区内延展长度大于 4km，切割全部煤系地层。

大南湖所在区域地质构造见图 6.2-17、图 6.2-18。

### 6.5.6.2 区域水文地质条件

大南湖区域与银星一井在地层赋存上基本一致，最主要的差别为大南湖区域的各地层分布完整，发育了完整的含隔水层。

第四系孔隙潜水含水层在该区域广泛分布，沉积物为松散堆积，厚度 0~14.96m，一般厚 5.77m 左右。岩性以风积沙为主，多呈沙丘或冲积沙土，少量现代河床冲积砂层堆积；地下水主要赋存于风积—冲积层。含水层地下水补给以大气降水为主，排泄以蒸发消耗为主，部分以人工开采或沿地层裂隙及风化破碎带补给基岩含水层。富水区主要分布于地形低洼地带，如洪嘴子小湖、双毛头湖、碱滩、海子井盐碱地等，碱池子地表水与地下水联为一体，洪嘴子小湖、双毛头井等地下水水质苦涩、发咸，矿化度较高，不宜饮用、灌溉。

第四系孔隙潜水含水层底部为古近系隔水层，厚一般 40m 左右，厚度较稳定且导水性弱，阻隔了第四系与基岩含水层之间的水力联系，构成顶部隔水边界。其下部依次发育了完整安定组、直罗组隔水层，延安组粉砂岩、泥岩隔水层，大南湖水体在垂向上与下覆含水层无联系。

### 6.5.6.3 矿井与湿地公园水力联系分析

#### (1) 潜水含水层间的联系

距离宁东海子井湿地公园最近的 14 采区位于一个形似“簸箕”的洼地中，可视为一相对独立的水文地质单元，采区北、西、南部黄土梁为地表分水岭，东部大南湖区域地形最低，潜水含水层受地表分水岭的影响，自北、西、南三个方向向大南湖方向汇流，潜水含水层总体由 14 采区流向南湖。

#### (2) 煤系地层含水层及大南湖水体的联系

矿井地质报告查明，DF5 断层为具有隔水作用的逆断层，14 采区在断层上盘，大南湖水体位于断层下盘，可以划分为两个水文地质单元。井田东侧边界

附近的 DF5 断层切割全部煤系地层，下盘古近系清水营组（E3q）完整隔水层阻断了煤系地层与大南湖的水力联系，不会发生侧向补给。

6.3 地下水质量现状监测及评价

6.3.1 地下水水质变化情况回顾

本次评价期间对自原环评开始有监测记录及受煤炭开采影响地下水监测点位的水质变化情况进行了汇总分析，具体见表 6.3-1。

表 6.3-1 地下水水质变化统计表 单位：mg/L

| 监测项目                      | 检测结果  |      |                |                |      |      |                |                |      |      |                |                | 标准<br>限值 |
|---------------------------|-------|------|----------------|----------------|------|------|----------------|----------------|------|------|----------------|----------------|----------|
|                           | 北毛疙瘩湾 |      |                |                | 半个滩  |      |                |                | 野麦子塘 |      |                |                |          |
|                           | 环评    | 验收   | 自行监测<br>2023 年 | 评价监测<br>2024 年 | 环评   | 验收   | 自行监测<br>2023 年 | 评价监测<br>2024 年 | 环评   | 验收   | 自行监测<br>2023 年 | 评价监测<br>2024 年 |          |
| 总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计) | 896   | 867  | 2140           | 2099           | 390  | 2088 | 903            | 663            | 535  | 1278 | 853            | 点位缺失           | 450      |
| 溶解性总<br>固体                | 2356  | 2411 | 2286           | 5378           | 1558 | 6066 | 2710           | 2624           | 2126 | 3355 | 3610           |                | 1000     |
| 氯化物                       | 607   | 1859 | 826            | 1829           | 345  | 379  | 1110           | 766            | 374  | 848  | 1200           |                | 250      |
| 硫酸盐                       | 754   | 301  | 772            | 1712           | 327  | 296  | 702            | 779            | 577  | 316  | 1129           |                | 250      |
| 氟化物                       | 2.29  | 1.33 | 2.87           | 1.12           | 3.19 | 2.71 | 2.54           | 1.21           | 7.67 | 0.91 | 6.06           |                | 1.0      |

由上表可知：北毛疙瘩湾、半个滩、野麦子塘地下水监测点位自环评阶段至今，溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物均出现不同程度超标，均不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）类水质标准，水质较差。地下水监测结果显示地下水水质指标出现超标，其中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物主要与地质背景有关；本项目区域地下潜水水质普遍较差，主要是原生地质因素导致：矿区位于内陆干旱气候区，气候干燥、少雨多风，蒸发量大，孔隙水缺乏有效的补给，循环交替滞缓，地表土壤和包气带土壤中可溶盐含量高；降水及雨后径流下渗补给地下水时，也将大量盐分带到含水层中，导致该区域总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐等浓度普遍较高，水质趋于盐化，不宜作为生活饮用水。

6.3.2 地下水质量现状监测及评价

1、监测点位

本次在井田范围内共布设 10 个地下水监测点位。监测点位见表 6.3-2、图 6.3-1。

表 6.3-2 地下水监测点位布设情况一览表

| 编号  | 采样点位置   | 采样点坐标      |           | 井深<br>(m) | 水位埋深<br>(m) |
|-----|---------|------------|-----------|-----------|-------------|
|     |         | E (°)      | N (°)     |           |             |
| D1  | 红崖子井    | 106.657778 | 37.783056 | /         | /           |
| D2  | 北毛疙瘩湾   | 106.640443 | 37.760348 | 30        | 10.63       |
| D3  | 矸石周转场东侧 | 106.687103 | 37.727658 | 20        | 11.15       |
| D4  | 半个滩     | 106.681245 | 37.720262 | 26        | 7.17        |
| D5  | 蓄水池 4#  | 106.672163 | 37.716950 | 15        | 6.13        |
| D6  | 蓄水池 3#  | 106.668977 | 37.711390 | 15        | 8.96        |
| D7  | 蓄水池 2#  | 106.662181 | 37.713152 | 15        | 7.24        |
| D8  | 东南部工业场地 | 106.724402 | 37.707621 | 15        | 5.98        |
| D9  | 碱沟脑     | 106.674295 | 37.672007 | 7.5       | 2.71        |
| D10 | 南部风井场地  | 106.703788 | 37.710792 | 30.0      | 21.41       |

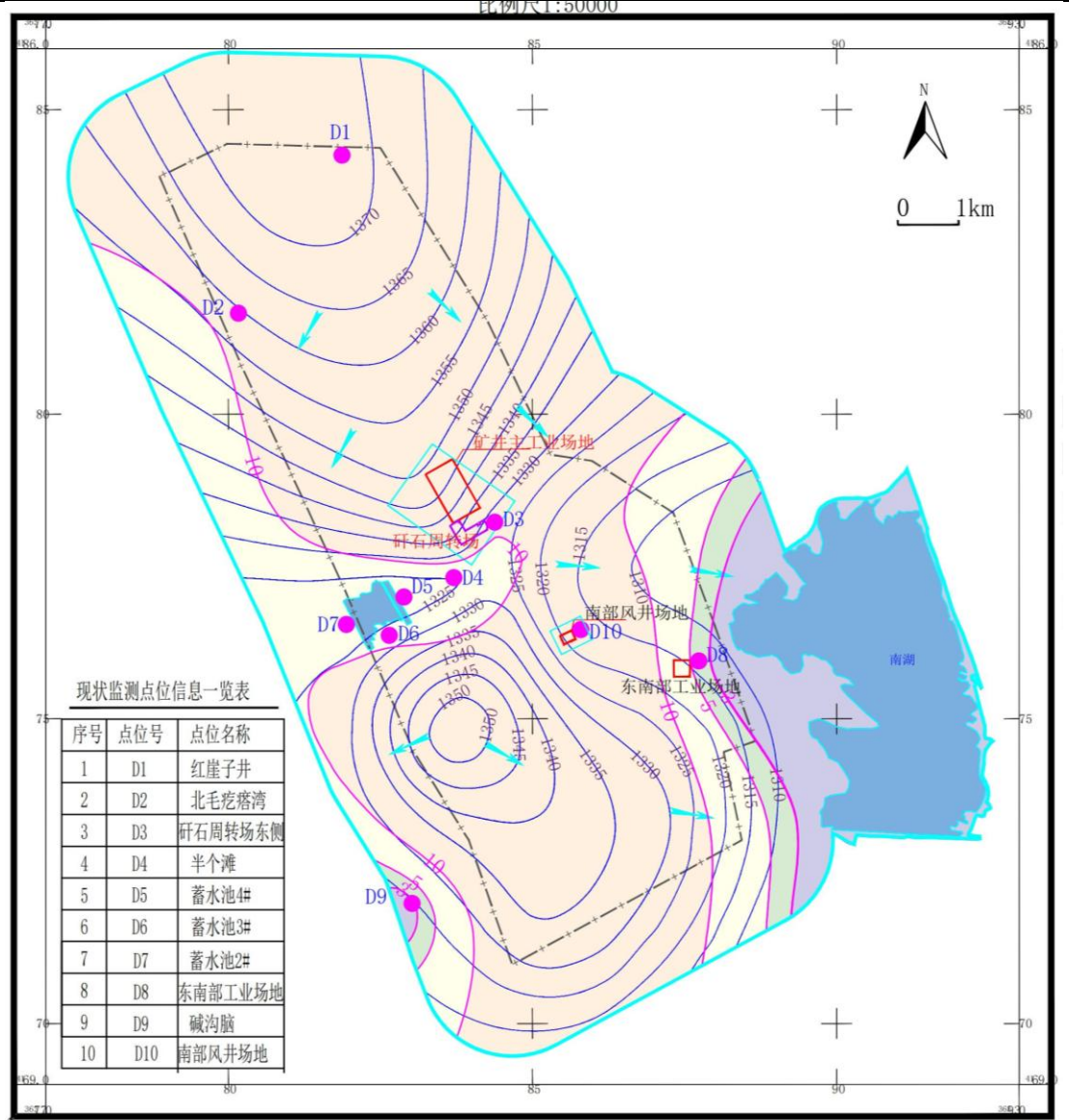


图 6.3-1 本项目环境质量现状监测点位示意图

## 2、监测因子

pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氰化物、氟化物、氯化物、六价铬、挥发性酚类、铅、镉、铁、锰、汞、砷、总大肠菌群、细菌总数、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ，共 29 项。

## 3、监测时间、频次、单位

监测时间：2024 年 6 月 24 日—6 月 25 日

监测频次：连续监测 2 天，每天采样 1 次

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司、西部第三监测集团（宁夏）有限公司

## 4、采样及分析方法

本项目地下水监测方法见附件中监测报告。

## 5、监测结果统计及分析

本次地下水质量现状评价对标《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，采用标准指数法对地下水现状进行评价。地下水环境质量现状监测结果统计详见表 6.3-3、表 6.3-4。

表 6.3-3 地下水环境质量现状监测结果统计表 单位：mg/L

| 监测项目                              |                | 检测结果  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 标准<br>限值 |
|-----------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                                   |                | D1    |       | D2    |       | D3    |       | D4    |       | D5    |       |          |
|                                   |                | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  |          |
| pH<br>（无量纲）                       | 监测值            | 8.0   | 8.0   | 8.2   | 8.1   | 7.9   | 8.0   | 8.0   | 8.0   | 8.1   | 8.1   | 6.5-8.5  |
|                                   | P <sub>i</sub> | 0.667 | 0.667 | 0.800 | 0.733 | 0.600 | 0.667 | 0.667 | 0.667 | 0.733 | 0.733 |          |
| 氨氮<br>（以 N 计）                     | 监测值            | 0.251 | 0.219 | 0.225 | 0.256 | 0.367 | 0.419 | 0.304 | 0.335 | 0.277 | 0.235 | 0.50     |
|                                   | P <sub>i</sub> | 0.502 | 0.438 | 0.450 | 0.512 | 0.734 | 0.838 | 0.608 | 0.670 | 0.554 | 0.470 |          |
| 硝酸盐氮                              | 监测值            | 3.64  | 3.47  | 6.51  | 5.94  | 2.79  | 3.04  | 5.8   | 5.09  | 3.2   | 3.42  | 20.0     |
|                                   | P <sub>i</sub> | 0.182 | 0.174 | 0.326 | 0.297 | 0.140 | 0.152 | 0.290 | 0.255 | 0.160 | 0.171 |          |
| 亚硝酸盐氮                             | 监测值            | 0.005 | 0.004 | 0.008 | 0.01  | 0.011 | 0.01  | 0.008 | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 1.00     |
|                                   | P <sub>i</sub> | 0.005 | 0.004 | 0.008 | 0.010 | 0.011 | 0.010 | 0.008 | 0.009 | 0.007 | 0.006 |          |
| 挥发性酚类                             | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.002    |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 氰化物                               | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.05     |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总硬度<br>（以 CaCO <sub>3</sub><br>计） | 监测值            | 503   | 535   | 1972  | 2099  | 823   | 843   | 647   | 663   | 1161  | 1195  | 450      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 1.118 | 1.189 | 4.382 | 4.664 | 1.829 | 1.873 | 1.438 | 1.473 | 2.580 | 2.656 |          |
| 溶解性总固体                            | 监测值            | 2062  | 2258  | 5211  | 5378  | 2385  | 2427  | 2624  | 2624  | 5818  | 5836  | 1000     |
|                                   | P <sub>i</sub> | 2.062 | 2.258 | 5.211 | 5.378 | 2.385 | 2.427 | 2.624 | 2.624 | 5.818 | 5.836 |          |
| 耗氧量                               | 监测值            | 2.01  | 1.98  | 2.28  | 2.12  | 2.74  | 2.63  | 2.48  | 2.34  | 2.38  | 2.22  | 3.0      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 0.670 | 0.660 | 0.760 | 0.707 | 0.913 | 0.877 | 0.827 | 0.780 | 0.793 | 0.740 |          |
| 氯化物                               | 监测值            | 638   | 658   | 1726  | 1829  | 930   | 934   | 738   | 766   | 1844  | 1887  | 250      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 2.552 | 2.632 | 6.904 | 7.316 | 3.72  | 3.736 | 2.952 | 3.064 | 7.376 | 7.548 |          |
| 硫酸盐                               | 监测值            | 637   | 647   | 1689  | 1712  | 145   | 139   | 751   | 779   | 1758  | 1820  | 250      |

| 监测项目             |                | 检测结果  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 标准<br>限值 |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                  |                | D1    |       | D2    |       | D3    |       | D4    |       | D5    |       |          |
|                  |                | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  |          |
|                  | P <sub>i</sub> | 2.548 | 2.588 | 6.756 | 6.848 | 0.58  | 0.556 | 3.004 | 3.116 | 7.032 | 7.28  |          |
| 氟化物              | 监测值            | 1.79  | 1.79  | 1.12  | 1.07  | 1.31  | 1.36  | 1.21  | 1.21  | 2.18  | 2.09  | 1.0      |
|                  | P <sub>i</sub> | 1.790 | 1.790 | 1.120 | 1.070 | 1.310 | 1.360 | 1.210 | 1.210 | 2.180 | 2.090 |          |
| 六价铬              | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.05     |
|                  | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总铅               | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.01     |
|                  | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总镉               | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.005    |
|                  | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总铁               | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 0.03  | 0.03  | 0.21  | 0.2   | 未检出   | 未检出   | 0.05  | 0.04  | 0.3      |
|                  | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总锰               | 监测值            | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.06  | 0.06  | 0.02  | 0.02  | 0.01  | 0.01  | 0.1      |
|                  | P <sub>i</sub> | 0.100 | 0.100 | 0.100 | 0.100 | 0.600 | 0.600 | 0.200 | 0.200 | 0.100 | 0.100 |          |
| 汞（μg/L）          | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 1.0      |
|                  | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 砷（μg/L）          | 监测值            | 3.4   | 2.9   | 2.6   | 2.6   | 4.8   | 4.4   | 1.6   | 1.7   | 1.4   | 1.3   | 10.0     |
|                  | P <sub>i</sub> | 0.340 | 0.290 | 0.260 | 0.260 | 0.480 | 0.440 | 0.160 | 0.170 | 0.140 | 0.130 |          |
| 总大肠菌群<br>（MPN/L） | 监测值            | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | 30       |
|                  | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 细菌总数<br>（CFU/mL） | 监测值            | 52    | 36    | 88    | 81    | 70    | 49    | 63    | 91    | 27    | 74    | 100      |
|                  | P <sub>i</sub> | 0.520 | 0.360 | 0.880 | 0.810 | 0.700 | 0.490 | 0.630 | 0.910 | 0.270 | 0.740 |          |
| K <sup>+</sup>   | 监测值            | 2.78  | 3.06  | 1.71  | 1.83  | 3.03  | 3.11  | 3.5   | 3.61  | 2.34  | 2.45  | --       |

| 监测项目  |     | 检测结果 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 标准<br>限值 |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
|   |     | D1   |      | D2   |      | D3   |      | D4   |      | D5   |      |          |
|   |     | 6.24 | 6.25 | 6.24 | 6.25 | 6.24 | 6.25 | 6.24 | 6.25 | 6.24 | 6.25 |          |
| Na <sup>+</sup>   | 监测值 | 495  | 549  | 1136 | 1149 | 544  | 550  | 644  | 650  | 1651 | 1672 | --       |
| Ca <sup>2+</sup>  | 监测值 | 56.3 | 59.5 | 209  | 217  | 118  | 121  | 76   | 77.7 | 112  | 115  | --       |
| Mg <sup>2+</sup>  | 监测值 | 84.8 | 88.9 | 347  | 360  | 125  | 128  | 106  | 108  | 208  | 213  | --       |
| Cl <sup>-</sup>   | 监测值 | 622  | 635  | 1690 | 1721 | 903  | 921  | 718  | 730  | 1823 | 1858 | --       |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                               | 监测值 | 617  | 632  | 1666 | 1686 | 125  | 126  | 742  | 756  | 1724 | 1742 | --       |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup><br>(以 CaCO <sub>3</sub><br>计) | 监测值 | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  | --       |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(以 CaCO <sub>3</sub><br>计) | 监测值 | 202  | 232  | 161  | 158  | 719  | 708  | 377  | 370  | 264  | 259  | --       |

表 6.3-4 地下水环境质量现状监测结果统计表 单位：mg/L

| 监测项目          |                | 检测结果  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 标准<br>限值 |
|---------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|               |                | D6    |       | D7    |       | D8    |       | D9    |       | D10   |       |          |
|               |                | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  |          |
| pH<br>(无量纲)   | 监测值            | 8.1   | 8.1   | 8.4   | 8.3   | 8.4   | 8.4   | 8.3   | 8.3   | 7.9   | 7.9   | 6.5-8.5  |
|               | P <sub>i</sub> | 0.733 | 0.733 | 0.933 | 0.867 | 0.933 | 0.933 | 0.867 | 0.867 | 0.600 | 0.600 |          |
| 氨氮<br>(以 N 计) | 监测值            | 0.341 | 0.309 | 0.319 | 0.362 | 0.33  | 0.298 | 0.293 | 0.314 | 0.398 | 0.398 | 0.50     |
|               | P <sub>i</sub> | 0.682 | 0.618 | 0.638 | 0.724 | 0.66  | 0.596 | 0.586 | 0.628 | 0.796 | 0.796 |          |
| 硝酸盐氮          | 监测值            | 4.93  | 5.33  | 2.99  | 2.47  | 6.04  | 6.48  | 6.2   | 6.86  | 3.1   | 2.87  | 20.0     |
|               | P <sub>i</sub> | 0.247 | 0.267 | 0.150 | 0.124 | 0.302 | 0.324 | 0.310 | 0.343 | 0.155 | 0.144 |          |
| 亚硝酸盐氮         | 监测值            | 0.013 | 0.011 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.007 | 0.008 | 0.007 | 0.016 | 0.019 | 1.00     |
|               | P <sub>i</sub> | 0.013 | 0.011 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.007 | 0.008 | 0.007 | 0.016 | 0.019 |          |
| 挥发性酚类         | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.002    |

| 监测项目                              |                | 检测结果  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 标准<br>限值 |
|-----------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                                   |                | D6    |       | D7    |       | D8    |       | D9    |       | D10   |       |          |
|                                   |                | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  |          |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 氰化物                               | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.05     |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总硬度<br>(以 CaCO <sub>3</sub><br>计) | 监测值            | 1185  | 1267  | 1195  | 1241  | 1060  | 1127  | 589   | 611   | 1506  | 1534  | 450      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 2.633 | 2.816 | 2.656 | 2.758 | 2.356 | 2.504 | 1.309 | 1.358 | 3.347 | 3.409 |          |
| 溶解性总固体                            | 监测值            | 5599  | 5690  | 6293  | 6242  | 3282  | 3286  | 2508  | 2651  | 5803  | 5899  | 1000     |
|                                   | P <sub>i</sub> | 5.599 | 5.69  | 6.293 | 6.242 | 3.282 | 3.286 | 2.508 | 2.651 | 5.803 | 5.899 |          |
| 耗氧量                               | 监测值            | 2.12  | 1.92  | 2.36  | 2.11  | 2.12  | 1.84  | 2.2   | 2.01  | 2.48  | 2.37  | 3.0      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 0.707 | 0.640 | 0.787 | 0.703 | 0.707 | 0.613 | 0.733 | 0.670 | 0.827 | 0.790 |          |
| 氯化物                               | 监测值            | 1679  | 1725  | 2027  | 2090  | 879   | 888   | 685   | 687   | 1952  | 1995  | 250      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 6.716 | 6.900 | 8.108 | 8.360 | 3.516 | 3.552 | 2.740 | 2.748 | 7.808 | 7.980 |          |
| 硫酸盐                               | 监测值            | 1774  | 1797  | 1766  | 1785  | 1086  | 1108  | 777   | 798   | 1766  | 1820  | 250      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 7.096 | 7.188 | 7.064 | 7.140 | 4.344 | 4.432 | 3.108 | 3.192 | 7.064 | 7.280 |          |
| 氟化物                               | 监测值            | 1.94  | 1.94  | 2.45  | 2.36  | 2.18  | 2.18  | 2.65  | 2.65  | 1.79  | 1.79  | 1.0      |
|                                   | P <sub>i</sub> | 1.940 | 1.940 | 2.450 | 2.360 | 2.180 | 2.180 | 2.650 | 2.650 | 1.790 | 1.790 |          |
| 六价铬                               | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.05     |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总铅                                | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.01     |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总镉                                | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.005    |
|                                   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总铁                                | 监测值            | 0.04  | 0.05  | 0.03  | 0.02  | 0.01  | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.3      |



| 监测项目  |                | 检测结果  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 标准<br>限值 |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|   |                | D6    |       | D7    |       | D8    |       | D9    |       | D10   |       |          |
|   |                | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  | 6.24  | 6.25  |          |
|   | P <sub>i</sub> | 0.133 | 0.167 | 0.100 | 0.067 | 0.033 | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 总 锰   | 监测值            | 0.01  | 0.01  | 0.03  | 0.02  | 0.01  | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.1      |
|   | P <sub>i</sub> | 0.100 | 0.100 | 0.300 | 0.200 | 0.100 | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 汞（μg/L）   | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 1.0      |
|   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 砷（μg/L）   | 监测值            | 2.9   | 3     | 2.2   | 2.2   | 1.4   | 1.7   | 2.5   | 2.4   | 1.5   | 1.9   | 10.0     |
|   | P <sub>i</sub> | 0.290 | 0.300 | 0.220 | 0.220 | 0.140 | 0.170 | 0.250 | 0.240 | 0.150 | 0.190 |          |
| 总大肠菌群<br>（MPN/L）  | 监测值            | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | <20   | 30       |
|   | P <sub>i</sub> | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |          |
| 细菌总数<br>（CFU/mL）  | 监测值            | 66    | 59    | 92    | 64    | 72    | 39    | 57    | 83    | 51    | 87    | 100      |
|   | P <sub>i</sub> | 0.660 | 0.590 | 0.920 | 0.640 | 0.720 | 0.390 | 0.570 | 0.830 | 0.510 | 0.870 |          |
| K <sup>+</sup>  | 监测值            | 2.71  | 2.79  | 2.88  | 2.96  | 2.45  | 2.53  | 3.21  | 3.29  | 2.16  | 2.21  | --       |
| Na <sup>+</sup>   | 监测值            | 1556  | 1574  | 1874  | 1910  | 770   | 778   | 727   | 734   | 1436  | 1442  | --       |
| Ca <sup>2+</sup>  | 监测值            | 133   | 136   | 105   | 107   | 65    | 66.7  | 56.3  | 57.5  | 219   | 223   | --       |
| Mg <sup>2+</sup>  | 监测值            | 202   | 205   | 220   | 224   | 210   | 213   | 105   | 106   | 222   | 226   | --       |
| Cl <sup>-</sup>   | 监测值            | 1655  | 1670  | 1994  | 2028  | 866   | 876   | 665   | 673   | 1924  | 1962  | --       |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                               | 监测值            | 1753  | 1758  | 1743  | 1755  | 1066  | 1067  | 763   | 772   | 1745  | 1768  | --       |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup><br>（以 CaCO <sub>3</sub><br>计） | 监测值            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | --       |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>（以 CaCO <sub>3</sub><br>计） | 监测值            | 274   | 266   | 269   | 260   | 259   | 251   | 238   | 233   | 199   | 186   | --       |

由表 6.3-3、表 6.3-4 可知：本项目各监测点位总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物等 5 项因子存在超标，最大超标倍数分别为 3.66、5.29、7.36、6.28、1.65，其余监测因子均达标，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）类水质标准，水质较差。

根据分析，总硬度最大超标点位位于评价范围地下水上游；氟化物最大超标点位位于井田范围外西南侧，距离各类场地最近距离 4.94km，且与井田不在同一水文地质单元；溶解性总固体和氯化物最大超标点位为蓄水池 2#；硫酸盐最大超标点位为蓄水池 4#，本项目区域地下潜水水质普遍较差，地下水水质超标主要为原生地质因素导致，井田位于内陆干旱气候区，气候干燥、少雨多风，蒸发量大，孔隙水缺乏有效的补给，循环交替滞缓，地表土壤和包气带土壤中可溶盐含量高；降水及雨后径流下渗补给地下水时，也将大量盐分带到含水层中，导致该区域总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐等浓度普遍较高，水质趋于盐化，不宜作为生活饮用水。

## 6.4 建设期地下水环境影响分析与防治措施

建设期对地下水环境的影响主要表现在：地面生活污水和施工废水随意散排对地下水环境的影响；井筒、巷道和各类硐室开凿、工作面建设对地下含水层的影响；建设期弃渣暂存期间渗滤液对地下水水质的影响。

### (1) 废水

建设期施工人员生活污水产生量较少，主要污染物为油类、COD<sub>Cr</sub>、SS等，依托主工业场地生活污水污水处理站处理后综合利用，不外排；工业场地地面工程施工过程中石料冲洗及混凝土搅拌与养护过程产生的废水，所含污染物主要为SS。施工过程中在施工场地设置临时沉淀池，施工废水经沉淀之后全部进行回用，建设期废水对地下水影响轻微。

### (2) 井筒、巷道及硐室开凿

根据调查可知，现状井筒涌水产生量约为50m<sup>3</sup>/d，矿井井筒开挖穿越的含水层时的涌水、井下巷道开凿过程煤系地层基岩裂隙水，现状地质调查资料表明第四系及古近系含水层及直罗组含水层富水性为中等，煤系地层含水层富水性弱。预计井筒开挖穿越含水层涌水量较大，通过封堵措施后可降低涌水量；

巷道建设过程中涌水量较小。建设过程中的涌水均通过设置临时排水设施输送至主工业场地矿井水处理站处理利用。

### (3)建设期弃渣

建设期弃渣主要是井筒、巷道和硐室开凿过程中产生的各穿越地层的岩石，井巷掘进产生的岩石中混有少量的矸石，主要以岩石为主，矿井井巷工程中煤巷资源为 $19.6258 \times 10^4 \text{m}^3$ 、岩土量为 $31.7885 \times 10^4 \text{m}^3$ ，煤巷全部回收利用，岩巷掘进过程中岩土全部用于南部风井场地及主工业场地新增用地场地平整等利用，对地下水环境产生影响小。

## 6.5 煤炭开采对地下水环境影响分析

### 6.5.1 地下水环境保护目标调查

根据调查，井田周边无集中饮用水源地保护区和集中饮用水源井、与地下水相关的其他保护区；井田范围内无取用地下水作为生产用途的水井，区内民井出水量均较小，单井涌水量一般 $5 \sim 10 \text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度多大于 $1.5 \text{g/L}$ ，不具有供水意义。

井田主要含水层包括：由上而下划分为四个主要含水层组，即第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组（II）、侏罗系中统延安组砂岩含水层组（III-V），根据区域以往地下水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构，本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），将第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。

### 6.5.2 对含（隔）水层导通影响分析

#### 6.5.2.1 冒落带、导水裂隙带高度计算

当煤层采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分冒落、裂缝和弯曲三带，其中裂缝带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂隙带，进而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层存在水力联系的其他含水层产生影响。当两带高度延伸到上覆富水岩层时，将使各含

水层之间的水力联系增强，为含水层向矿井充水提供了直接通道，这种人为造成的裂隙通道是矿井的主要充水因素。含水层破坏程度直接取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度，因此从导水裂缝带的角度分析能够科学而有效地揭示矿区煤炭井工开采对地下含水层的影响。导裂带疏干含水层系模式见图 6.5-1。

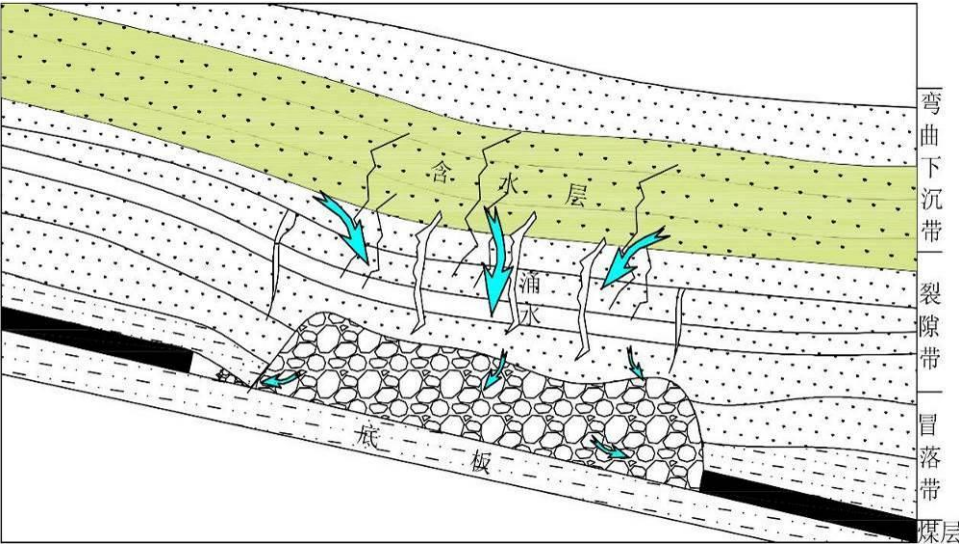


图 6.5-1 导水裂缝带疏干含水层水模式示意图

1、经验公式法

导水裂隙带高度与煤层顶底板岩体工程地质性质、煤层采厚、采煤方法、顶底板管理方法密切相关。根据精查报告，煤层顶板粉砂岩和泥岩互层组平均单向抗压强度 20.21MPa，属中硬类岩石，缓、中倾斜岩层。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66 号）（以下简称“三下采煤规范”）及《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）（以下简称“矿区勘探规范”），本次评价选择冒落带、导水裂隙带高度计算公式见表 6.5-1。

表 6.5-1 “三下采煤规范”及“矿区勘探规范”中“两带”发育高度计算公式

| 覆岩岩性（单向抗压强度及主要岩石名称）（MPa）   | 计算公式（m）  |  |                                  |
|----------------------------|--|--|----------------------------------|
|                            | 垮落带发育高度  | 导水裂缝带发育高度  |                                  |
|                            |  | 经验公式之一   | 经验公式之二                           |
| 坚硬(40~80，石英砂岩、石灰岩、砂质页岩、砾岩) | $H_m = \frac{100 \sum M}{2.1 \sum M + 16} \pm 2.5$ | $H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.2 \sum M + 2.0} \pm 8.9$ | $H_{li} = 30 \sqrt{\sum M + 10}$ |
| 中硬（20~40，砂岩、泥质灰岩、砂质页岩、页岩）  | $H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$ | $H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$ | $H_{li} = 20 \sqrt{\sum M + 10}$ |
| 软弱（10~20，泥岩、泥质砂岩）          | $H_m = \frac{100 \sum M}{6.2 \sum M + 32} \pm 1.5$ | $H_{li} = \frac{100 \sum M}{3.1 \sum M + 5.0} \pm 4.0$ | $H_{li} = 10 \sqrt{\sum M + 5}$  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 极软弱（<10，铝土岩、风化泥岩、粘土、砂质粘土）                                | $H_m = \frac{100 \sum M}{7.0 \sum M + 63} \pm 1.2$ | $H_{li} = \frac{100 \sum M}{5.0 \sum M + 8.0} \pm 3.0$ |  |
| 注：H <sub>m</sub> 为冒落带高度，H <sub>li</sub> 为导水裂缝带高度，ΣM为累计采厚 |  |  |  |

2、类比调查法

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井十八<sub>上</sub>1煤开采两带高度探查成果报告》（2020.6），十八<sub>上</sub>1煤层导水裂隙带发育高度为 51.16m（含垮落带），裂采比为 15.50 倍。

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一号煤矿三煤、十二煤、十三煤两带高度探查报告》（2023.4），三煤层采空条件下的导水裂缝带高度值为 56.95m，裂采比 17.58:1，垮落带高度为 11.67m，垮采比为 3.6:1；十二煤层采空条件下的导水裂缝带高度值为 53.35m，裂采比 15.69:1，垮落带高度 12.79m，垮采比 3.76:1；十二煤层及十三煤层重复采动综合影响后的导水裂缝带高度值为 53.04m，垮落带高度 13.51m。本次评价类比参数见表 6.5-2。

表 6.5-2 各煤层垮落带、导水裂缝带发育高度实测参数

| 煤层                | 岩石抗压强度（MPa） | 岩石性质          | 顶板管理方法 | 垮采比  | 裂采比   |
|-------------------|-------------|---------------|--------|------|-------|
| 三煤                | 20~40       | 砂质页岩、泥质砂岩、页岩等 | 全部陷落   | 3.6  | 17.58 |
| 十二煤               |             |               |        | 3.76 | 15.69 |
| 十八 <sub>下</sub> 煤 |             |               |        |      | 15.50 |

根据计算对比分析，本次选用计算值中较大值作为本次评价值进行评价，其中，垮落带发育高度采用“三下采煤规范”中的推荐公式、导水裂缝带发育高度采用三下采煤规范中“经验公式之一”的计算值。同时在勘探线计算过程中十三煤存在垮落带导通上覆十二煤情况、十八<sub>下</sub>煤存在导通十八煤情况，本次同时按照综合采厚计算导裂带高度。各煤层导裂带发育情况计算结果见表 6.5-3，根据分析采用实测数据类比时总体较公式计算值小，但极值较大，本次评价实测数据类比计算所得值为主进行分析。为进一步分析矿区煤炭开采对地下水环境的影响，本次评价计算了矿井典型剖面导水裂缝带高度，对于可能存在导通浅部含水层的区域的煤柱留设合理性进行了校核，见表 6.5-4。

矿井导裂带发育情况三维示意图 6.5-2，矿井典型剖面导水裂缝带发育高度见图 6.5-3 至图 6.5-6。

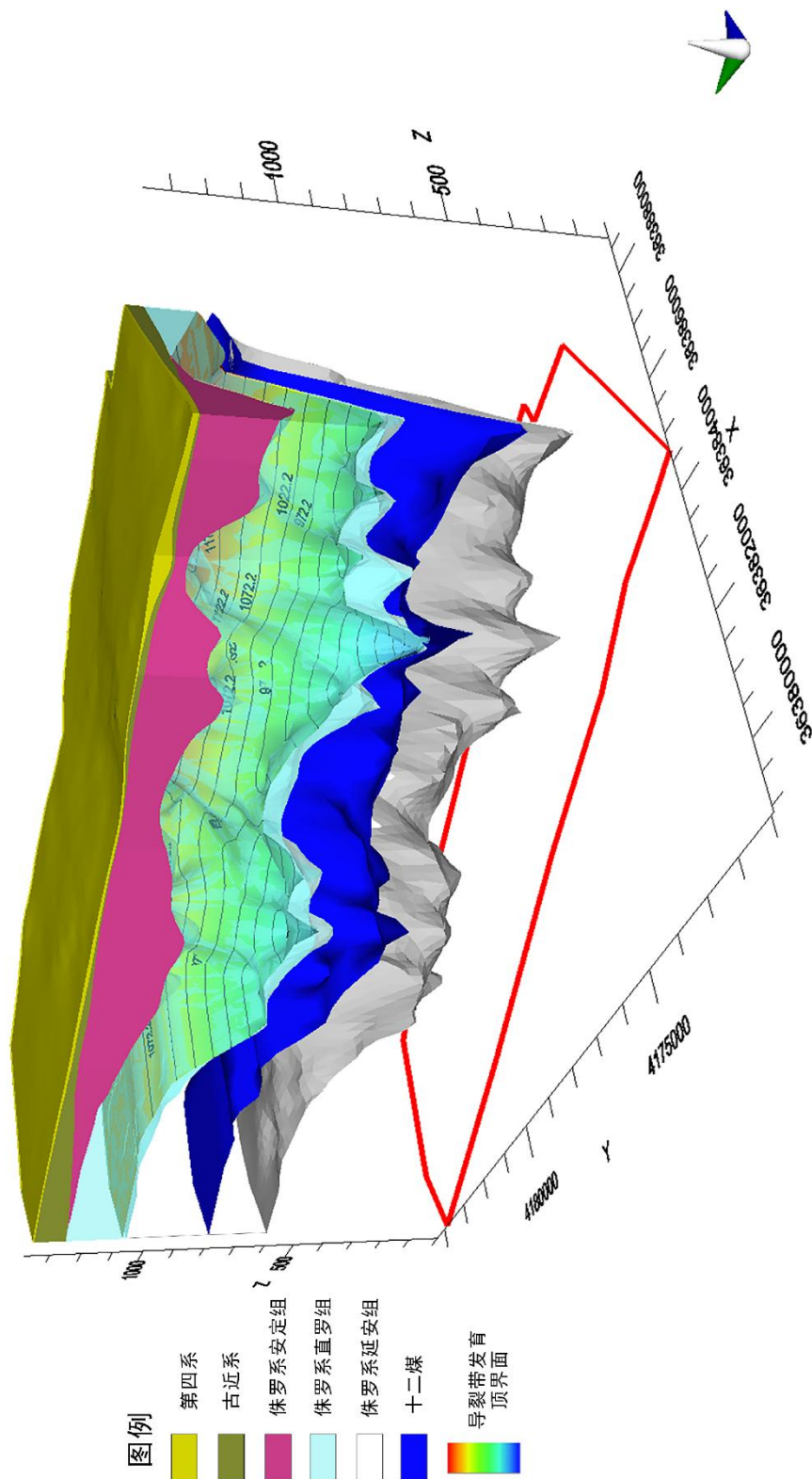


图 6.5-2 矿井导裂带发育情况三维示意图

表 6.5-3

矿井各可采煤层导水裂缝带发育高度计算成果表

单位：m

| 含煤地层  |     | 煤层号                | 煤层厚度(m)                       | 煤层可采厚度(m)                     | 垮落带                        |                             | 导水裂缝带                        |                             |
|---|-----|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|   |     |                    |                               |                               | 垮采比：3.76（采用十二煤成果）          | Hm=(100ΣM)/(4.7ΣM+19)±2.2   | 裂采比：17.58（采用三煤成果）            | Hli=20/(ΣM)+10              |
| 侏罗纪   | 延安组 | 二                  | <u>0.23~4.30</u><br>1.71(37)  | <u>0.74~4.30</u><br>1.80(35)  | <u>2.78~16.17</u><br>6.77  | <u>5.95~20.65</u><br>10.85  | <u>13.01~75.59</u><br>31.64  | <u>27.20~51.47</u><br>36.83 |
|   |     | 三                  | <u>0.79~6.04</u><br>2.72(71)  | <u>0.79~6.04</u><br>2.72(71)  | <u>2.97~22.71</u><br>10.23 | <u>6.19~26.32</u><br>14.72  | <u>13.89~106.18</u><br>47.82 | <u>27.78~59.15</u><br>42.98 |
|   |     | 四                  | <u>0.16~1.54</u><br>0.84(61)  | <u>0.70~1.54</u><br>1.03(38)  | <u>2.63~5.79</u><br>3.87   | <u>5.75~9.70</u><br>7.34    | <u>12.31~27.07</u><br>18.11  | <u>26.73~34.82</u><br>30.30 |
|   |     | 五                  | <u>0.23~2.61</u><br>1.35(63)  | <u>0.76~2.61</u><br>1.40(60)  | <u>2.86~9.81</u><br>5.26   | <u>6.05~14.28</u><br>9.06   | <u>13.36~45.88</u><br>24.61  | <u>27.44~42.31</u><br>33.66 |
|   |     | 十二                 | <u>1.13~6.10</u><br>3.39(111) | <u>1.13~6.10</u><br>3.39(111) | <u>4.25~22.94</u><br>12.75 | <u>7.81~26.50</u><br>17.34  | <u>19.87~107.24</u><br>59.60 | <u>31.26~59.40</u><br>46.82 |
|   |     | 十三                 | <u>0.40~5.67</u><br>2.03(97)  | <u>0.82~5.67</u><br>2.07(94)  | <u>3.08~21.32</u><br>7.78  | <u>6.34~25.18</u><br>12.02  | <u>14.42~99.68</u><br>36.39  | <u>28.11~57.62</u><br>38.77 |
|   |     | 十二+十三              | /                             | <u>2.50~11.35</u><br>5.25（89） | <u>9.40~42.68</u><br>19.74 | <u>13.83~39.60</u><br>23.85 | <u>43.95~199.53</u><br>92.30 | <u>41.62~77.38</u><br>55.83 |
|   |     | 十八 <sub>上</sub>    | <u>0.25~4.50</u><br>1.78(102) | <u>0.71~4.50</u><br>2.06(84)  | <u>2.67~16.92</u><br>7.75  | <u>5.80~21.35</u><br>11.98  | <u>12.48~79.11</u><br>36.21  | <u>26.85~52.43</u><br>38.71 |
|   |     | 十八                 | <u>0.11~2.21</u><br>0.75(93)  | <u>0.80~2.21</u><br>1.16(36)  | <u>3.01~8.31</u><br>4.36   | <u>6.24~12.62</u><br>7.95   | <u>14.06~38.85</u><br>20.39  | <u>27.89~39.73</u><br>31.54 |
|   |     | 十八 <sub>下</sub>    | <u>0.19~5.10</u><br>2.09(98)  | <u>0.81~5.09</u><br>2.15(95)  | <u>3.05~19.14</u><br>8.08  | <u>6.29~23.33</u><br>12.37  | <u>14.24~89.48</u><br>37.80  | <u>28.00~55.12</u><br>39.33 |
|   |     | 十八+十八 <sub>下</sub> | /                             | <u>0.57~6.03</u><br>2.86(89)  | <u>2.14~22.67</u><br>10.76 | <u>5.11~26.29</u><br>15.29  | <u>10.02~106.01</u><br>50.29 | <u>25.10~59.11</u><br>43.83 |
| 根据煤层特征表十二煤、十三煤评价间距 4.47m，考虑叠加影响高度大于十二煤导裂带计算高度，导裂带高度以叠加影响计；十八煤、十八 <sub>下</sub> 煤评价间距 9.08m，考虑叠加影响高度大于十八煤导裂带计算高度，导裂带高度以叠加影响计。 |     |                    |                               |                               |                            |                             |                              |                             |

表 6.5-4

典型勘探线导水裂缝带发育高度计算成果表

单位：m

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板高程  | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距新生界底板 | 导裂带距直罗组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|---------|-------|--------|------------|------|-----------|-----------|-------|----|
|     |       |                    |      |         |       |        | 设计         | 环评校核 |           |           |       |    |
| 1   | JZK57 | 1                  | 2.09 | 1006.92 | 7.86  | 36.74  |            |      | 232.05    | -32.69    | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 2.50 | 924.67  | 9.40  | 43.95  |            |      | 306.68    | 41.94     | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.16 | 852.51  | 0.60  | 2.81   |            |      | 422.32    | 157.58    | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 0.90 | 830.53  | 3.38  | 15.82  |            |      | 430.55    | 165.81    | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.53 | 734.42  | 13.27 | 62.06  |            |      | 477.79    | 213.05    | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 6.08 | 725.63  | 22.86 | 106.89 |            |      | 439.20    | 174.46    | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 3.35 | 611.71  | 12.60 | 58.89  |            |      | 603.85    | 339.11    | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.12 | 596.64  | 0.45  | 2.11   |            |      | 678.93    | 414.19    | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.24 | 590.64  | 4.66  | 21.80  |            |      | 664.12    | 399.38    | 煤系地层  |    |
|     | JZK58 | 1                  | 1.08 | 1071.88 | 4.06  | 18.99  |            |      | 179.01    | -14.77    | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 1.86 | 984.77  | 6.99  | 32.70  |            |      | 251.63    | 57.85     | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.35 | 915.78  | 1.32  | 6.15   |            |      | 348.68    | 154.90    | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.55 | 898.00  | 5.83  | 27.25  |            |      | 344.16    | 150.38    | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.42 | 791.40  | 12.86 | 60.12  |            |      | 416.02    | 222.24    | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 5.98 | 787.63  | 22.48 | 105.13 |            |      | 372.22    | 178.44    | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.47 | 675.66  | 9.29  | 43.42  |            |      | 549.41    | 355.63    | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.37 | 665.01  | 1.39  | 6.50   |            |      | 599.08    | 405.30    | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.50 | 654.96  | 5.64  | 26.37  |            |      | 588.13    | 394.35    | 煤系地层  |    |
| 4   | 104   | 1                  | 2.79 | 833.13  | 10.49 | 49.05  |            |      | 445.40    | -46.62    | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 3.23 | 736.95  | 12.14 | 56.78  |            |      | 533.41    | 41.39     | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.81 | 648.78  | 3.05  | 14.24  |            |      | 666.54    | 174.52    | 煤系地层  |    |



| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|--------|------------|------|---------------|-------------------|-------|----|
|     |       |                    |      |            |       |        | 设计         | 环评校核 |               |                   |       |    |
|     |       | 5                  | 1.17 | 633.95     | 4.40  | 20.57  |            |      | 674.68        | 182.66            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 2.80 | 527.02     | 10.53 | 49.22  |            |      | 751.33        | 259.31            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 4.24 | 524.58     | 15.94 | 74.54  |            |      | 727.01        | 234.99            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.75 | 426.51     | 10.34 | 48.35  |            |      | 852.77        | 360.75            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>下</sub>    | 1.51 | 398.54     | 5.68  | 26.55  |            |      | 903.77        | 411.75            | 煤系地层  |    |
|     |       |                    |      |            |       |        |            |      |               |                   |       |    |
|     | JZK02 | 1                  | 2.83 | 1195.94    | 10.64 | 49.75  |            |      | 105.40        | -43.13            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 0.85 | 1117.93    | 3.20  | 14.94  |            |      | 220.20        | 71.67             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.50 | 1037.73    | 1.88  | 8.79   |            |      | 306.90        | 158.37            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 0.22 | 1020.16    | 0.83  | 3.87   |            |      | 329.67        | 181.14            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 1.52 | 929.45     | 5.72  | 26.72  |            |      | 396.23        | 247.70            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 4.82 | 921.02     | 18.12 | 84.74  |            |      | 343.34        | 194.81            | 煤系地层  |    |
|     | 101   | 4                  | 0.63 | 1293.51    | 2.37  | 11.08  |            |      | 25.30         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.49 | 1280.22    | 5.60  | 26.19  |            |      | 22.62         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.18 | 1190.36    | 11.96 | 55.90  |            |      | 81.08         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 5.33 | 1186.73    | 20.04 | 93.70  |            |      | 44.76         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.80 | 1086.54    | 10.53 | 49.22  |            |      | 191.96        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.41 | 1074.93    | 1.54  | 7.21   |            |      | 247.97        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.55 | 1062.61    | 5.83  | 27.25  |            |      | 239.11        |                   | 煤系地层  |    |
|     | JZK04 | 4                  | 0.44 | 1248.67    | 1.65  | 7.74   |            |      | 77.43         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.46 | 1235.90    | 5.49  | 25.67  |            |      | 71.25         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.39 | 1137.43    | 12.75 | 59.60  |            |      | 133.86        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 5.70 | 1132.97    | 21.43 | 100.21 |            |      | 95.40         |                   | 煤系地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位   | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|--------|----------------|------|-------------------|-------------------|--------|----|
|     |       |                    |      |            |       |        | 设计             | 环评校核 |                   |                   |        |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 3.24 | 1032.12    | 12.18 | 56.96  |                |      | 241.96            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.31 | 1018.88    | 1.17  | 5.45   |                |      | 309.64            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.91 | 1007.08    | 7.18  | 33.58  |                |      | 291.71            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       |                    |      |            |       |        |                |      |                   |                   |        |    |
|     | 102   | 3                  | 2.90 | 1224.12    | 10.90 | 50.98  | 1175           | 1253 | 43.06             |                   | 三煤禁采区内 |    |
|     |       | 5                  | 1.80 | 1147.29    | 6.77  | 31.64  |                |      | 140.33            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 3.44 | 1064.80    | 12.93 | 60.48  |                |      | 192.34            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 5.67 | 1054.39    | 21.32 | 99.68  |                |      | 161.32            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.96 | 949.33     | 11.13 | 52.04  |                |      | 316.73            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.60 | 936.94     | 2.26  | 10.55  |                |      | 372.97            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 2.14 | 925.36     | 8.05  | 37.62  |                |      | 355.94            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       |                    |      |            |       |        |                |      |                   |                   |        |    |
|     | JZK06 | 1                  | 0.75 | 1191.69    | 2.82  | 13.19  |                |      | 116.78            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 3                  | 2.03 | 1099.27    | 7.63  | 35.69  |                |      | 185.41            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 0.55 | 1038.40    | 2.07  | 9.67   |                |      | 273.78            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.47 | 1024.44    | 5.53  | 25.84  |                |      | 270.65            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 3.95 | 915.28     | 14.85 | 69.44  |                |      | 333.73            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 6.23 | 909.94     | 23.42 | 109.52 |                |      | 296.71            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 3.17 | 779.12     | 11.92 | 55.73  |                |      | 484.38            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.71 | 761.25     | 2.67  | 12.48  |                |      | 547.96            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 2.66 | 742.41     | 10.00 | 46.76  |                |      | 530.57            |                   | 煤系地层   |    |
|     |       |                    |      |            |       |        |                |      |                   |                   |        |    |
| 7   | S701  | 1                  | 2.16 | 854.54     | 8.12  | 37.97  |                |      | 460.57            | -27.99            | 直罗组地层  |    |
|     |       | 3                  | 4.79 | 750.94     | 18.01 | 84.21  |                |      | 515.30            | 26.74             | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 0.68 | 663.51     | 2.56  | 11.95  |                |      | 679.10            | 190.54            | 煤系地层   |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位     | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|-------|----------------|------|-------------------|-------------------|----------|----|
|     |       |                    |      |            |       |       | 设计             | 环评校核 |                   |                   |          |    |
|     |       | 5                  | 1.66 | 644.69     | 6.24  | 29.18 |                |      | 679.71            | 191.15            | 煤系地层     |    |
|     |       | 12                 | 2.41 | 537.89     | 9.06  | 42.37 |                |      | 772.57            | 284.01            | 煤系地层     |    |
|     |       | 12+13              | 4.74 | 533.69     | 17.82 | 83.33 |                |      | 733.48            | 244.92            | 煤系地层     |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.72 | 419.54     | 10.23 | 47.82 |                |      | 885.16            | 396.60            | 煤系地层     |    |
|     |       | 18                 | 0.88 | 395.66     | 3.31  | 15.47 |                |      | 943.23            | 454.67            | 煤系地层     |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.20 | 383.07     | 4.51  | 21.10 |                |      | 949.87            | 461.31            | 煤系地层     |    |
|     |       |                    |      |            |       |       |                |      |                   |                   |          |    |
|     | S702  | 3                  | 4.11 | 1135.77    | 15.45 | 72.25 |                |      | 144.98            | 44.54             | 煤系地层     |    |
|     |       | 4                  | 0.90 | 1051.74    | 3.38  | 15.82 |                |      | 288.65            | 188.21            | 煤系地层     |    |
|     |       | 5                  | 1.42 | 1033.16    | 5.34  | 24.96 |                |      | 297.57            | 197.13            | 煤系地层     |    |
|     |       | 12                 | 1.72 | 928.49     | 6.47  | 30.24 |                |      | 396.66            | 296.22            | 煤系地层     |    |
|     |       | 12+13              | 2.90 | 924.55     | 10.90 | 50.98 |                |      | 378.68            | 278.24            | 煤系地层     |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 3.35 | 824.18     | 12.60 | 58.89 |                |      | 470.69            | 370.25            | 煤系地层     |    |
|     |       | 18                 | 1.16 | 799.50     | 4.36  | 20.39 |                |      | 536.06            | 435.62            | 煤系地层     |    |
|     | JZK13 | 13                 | 2.33 | 1267.93    | 8.76  | 40.96 | 1255           | 1305 | 48.40             |                   | 十三煤保护煤柱内 |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.72 | 1162.30    | 10.23 | 47.82 |                |      | 146.78            |                   | 煤系地层     |    |
|     |       | 18                 | 0.32 | 1135.06    | 1.20  | 5.63  |                |      | 218.61            |                   | 煤系地层     |    |
|     | JZK10 | 18 <sub>上1</sub>   | 3.36 | 1151.42    | 12.63 | 59.07 |                |      | 133.30            |                   | 煤系地层     |    |
|     |       | 18                 | 1.48 | 1125.5     | 5.56  | 26.02 |                |      | 194.15            |                   | 煤系地层     |    |
|     | H501  | 12                 | 3.02 | 1192.78    | 11.36 | 53.09 |                |      | 100.15            |                   | 煤系地层     |    |
|     |       | 12+13              | 4.72 | 1188.95    | 17.75 | 82.98 |                |      | 72.39             |                   | 煤系地层     |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.64 | 1087.47    | 9.93  | 46.41 |                |      | 212.52            |                   | 煤系地层     |    |
|     |       | 18                 | 1.27 | 1063.81    | 4.78  | 22.33 |                |      | 261.63            |                   | 煤系地层     |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位   | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|--------|----------------|------|-------------------|-------------------|--------|----|
|     |       |                    |      |            |       |        | 设计             | 环评校核 |                   |                   |        |    |
|     | H502  | 3                  | 2.48 | 1238.70    | 9.32  | 43.60  | 1161           | 1290 | 63.27             | 49.22             | 三煤禁采区内 |    |
|     |       | 4                  | 0.95 | 1160.08    | 3.57  | 16.70  |                |      | 170.32            | 156.27            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.65 | 1141.56    | 6.20  | 29.01  |                |      | 175.83            | 161.78            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 4.32 | 1017.19    | 16.24 | 75.95  |                |      | 250.59            | 236.54            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 7.05 | 1000.85    | 26.51 | 123.94 |                |      | 216.21            | 202.16            | 煤系地层   |    |
| 10  | S1003 | 1                  | 2.89 | 843.19     | 15.40 | 44.00  |                |      | 422.30            | -44.23            | 直罗组地层  |    |
|     |       | 3                  | 4.21 | 754.92     | 20.34 | 51.04  |                |      | 486.05            | 19.52             | 直罗组地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.86 | 682.51     | 6.53  | 28.55  |                |      | 620.70            | 154.17            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.45 | 661.91     | 9.29  | 34.08  |                |      | 630.34            | 163.81            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 6.18 | 575.60     | 26.74 | 59.72  |                |      | 628.77            | 162.24            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.18 | 480.55     | 12.49 | 39.53  |                |      | 798.14            | 331.61            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.88 | 452.56     | 6.63  | 28.76  |                |      | 850.28            | 383.75            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.25 | 442.23     | 8.37  | 32.36  |                |      | 853.74            | 387.21            | 煤系地层   |    |
|     | S1004 | 1                  | 2.41 | 967.06     | 13.46 | 41.05  |                |      | 314.35            | -30.83            | 直罗组地层  |    |
|     |       | 3                  | 3.50 | 878.45     | 17.76 | 47.42  |                |      | 382.71            | 37.53             | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 0.83 | 798.46     | 6.39  | 28.22  |                |      | 512.31            | 167.13            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.36 | 778.99     | 8.88  | 33.32  |                |      | 521.93            | 176.75            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 5.44 | 683.22     | 24.46 | 56.65  |                |      | 541.89            | 196.71            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 1.88 | 585.70     | 11.20 | 37.42  |                |      | 705.56            | 360.38            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.38 | 556.94     | 4.16  | 22.33  |                |      | 762.19            | 417.01            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.37 | 541.17     | 8.93  | 33.41  |                |      | 759.57            | 414.39            | 煤系地层   |    |
|     | S1005 | 1                  | 2.73 | 1064.36    | 14.76 | 43.05  |                |      | 219.14            | -39.77            | 直罗组地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位     | 备注       |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|-------|------------|------|---------------|-------------------|----------|----------|
|     |       |                    |      |            |       |       | 设计         | 环评校核 |               |                   |          |          |
|     |       | 3                  | 3.54 | 977.80     | 17.91 | 47.63 |            |      | 290.65        | 31.74             | 煤系地层     |          |
|     |       | 4                  | 0.94 | 897.47     | 6.91  | 29.39 |            |      | 419.28        | 160.37            | 煤系地层     |          |
|     |       | 5                  | 1.55 | 879.70     | 9.74  | 34.90 |            |      | 425.72        | 166.81            | 煤系地层     |          |
|     |       | 12                 | 5.04 | 781.29     | 23.17 | 54.90 |            |      | 459.29        | 200.38            | 煤系地层     |          |
|     |       |                    |      |            |       |       |            |      |               |                   |          |          |
|     | H701  | 3                  | 3.03 | 1149.79    | 15.95 | 44.81 | 1184       | 1261 | 125.88        | 50.01             | 煤系地层     |          |
|     |       | 4                  | 0.93 | 1072.42    | 6.87  | 29.29 |            |      | 242.27        | 166.40            | 煤系地层     |          |
|     |       | 5                  | 1.45 | 1055.25    | 9.29  | 34.08 |            |      | 249.78        | 173.91            | 煤系地层     |          |
|     |       | 12                 | 3.91 | 948.07     | 19.27 | 49.55 |            |      | 311.25        | 235.38            | 煤系地层     |          |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.01 | 840.88     | 11.77 | 38.35 |            |      | 453.74        | 377.87            | 煤系地层     |          |
|     |       | 18                 | 0.84 | 807.75     | 6.43  | 28.33 |            |      | 508.61        | 432.74            | 煤系地层     |          |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.66 | 796.65     | 10.23 | 35.77 |            |      | 504.48        |                   | 煤系地层     |          |
|     | T10-3 | 4                  | 1.03 | 1256.57    | 7.34  | 30.30 | 1236       | 1313 | 61.53         |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |       | 5                  | 1.91 | 1240.51    | 11.33 | 37.64 | 1233       | 1292 | 61.24         |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |       | 12                 | 5.59 | 1131.86    | 24.93 | 57.29 |            |      | 101.52        |                   | 煤系地层     |          |
|     | H702  | 12                 | 2.96 | 1261.14    | 15.68 | 44.41 | 1218       | 1263 | 17.13         |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |       | 12+13              | 4.88 | 1257.08    | 22.64 | 54.18 | 1218       | 1218 | -14.48        |                   | 十三煤保护煤柱内 | 设计煤柱满足要求 |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 2.18 | 1141.12    | 12.49 | 39.53 |            |      | 151.65        |                   | 煤系地层     |          |
|     |       | 18                 | 1.28 | 1108.52    | 8.51  | 32.63 |            |      | 200.97        |                   | 煤系地层     |          |
|     | H703  | 18 <sub>上1</sub>   | 3.59 | 1180.28    | 18.09 | 47.89 |            |      | 83.60         |                   | 煤系地层     |          |
|     |       | 18                 | 1.35 | 1156.39    | 8.83  | 33.24 |            |      | 149.11        |                   | 煤系地层     |          |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 2.99 | 1144.53    | 15.80 | 44.58 |            |      | 130.50        |                   | 煤系地层     |          |
|     | H704  | 12                 | 5.68 | 942.93     | 25.21 | 57.67 |            |      | 281.94        |                   | 煤系地层     |          |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚    | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|-------|------------|-------|--------|----------------|------|-------------------|-------------------|-------|----|
|     |       |                    |       |            |       |        | 设计             | 环评校核 |                   |                   |       |    |
|     | S1001 | 12+13              | 11.35 | 923.99     | 39.60 | 77.38  |                |      | 195.53            |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 1                  | 0.38  | 633.32     | 4.16  | 22.33  |                |      | 647.32            | -3.94             | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 0.79  | 559.93     | 6.19  | 27.78  |                |      | 713.09            | 61.83             | 煤系地层  |    |
|     | S1002 | 1                  | 0.99  | 627.45     | 7.15  | 29.90  |                |      | 653.84            | -14.68            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 1.16  | 547.01     | 7.95  | 31.54  |                |      | 731.12            | 62.60             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.70  | 483.96     | 5.75  | 26.73  |                |      | 802.71            | 134.19            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.27  | 471.49     | 8.47  | 32.54  |                |      | 804.59            | 136.07            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.65  | 384.85     | 18.31 | 48.21  |                |      | 847.01            | 178.49            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 5.24  | 372.06     | 23.82 | 55.78  |                |      | 830.26            | 161.74            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 1.51  | 271.43     | 9.56  | 34.58  |                |      | 1000.19           | 331.67            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 1.44  | 242.58     | 9.25  | 34.00  |                |      | 1030.34           | 361.82            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 2.88  | 235.46     | 15.36 | 43.94  |                |      | 1010.71           | 342.19            | 煤系地层  |    |
| 13  | S1306 | 1                  | 3.41  | 753.42     | 12.82 | 59.95  |                |      | 532.04            | -55.31            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 4.18  | 660.86     | 15.72 | 73.48  |                |      | 610.30            | 22.95             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 1.21  | 555.74     | 4.55  | 21.27  |                |      | 770.60            | 183.25            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 0.85  | 527.70     | 3.20  | 14.94  |                |      | 805.33            | 217.98            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 6.15  | 416.98     | 23.12 | 108.12 |                |      | 817.57            | 230.22            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.71  | 309.66     | 2.67  | 12.48  |                |      | 1025.97           | 438.62            | 煤系地层  |    |
|     | S1307 | 1                  | 2.63  | 1101.64    | 9.89  | 46.24  |                |      | 200.08            | -43.92            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 3.39  | 1004.16    | 12.75 | 59.60  |                |      | 283.44            | 39.44             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.98  | 923.99     | 3.68  | 17.23  |                |      | 408.39            | 164.39            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.38  | 906.53     | 5.19  | 24.26  |                |      | 418.42            | 174.42            | 煤系地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|-------|----------------|------|-------------------|-------------------|-------|----|
|     |       |                    |      |            |       |       | 设计             | 环评校核 |                   |                   |       |    |
|     |       | 12                 | 5.68 | 795.46     | 21.36 | 99.85 |                |      | 449.60            | 205.60            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 1.63 | 672.78     | 6.13  | 28.66 |                |      | 647.52            | 403.52            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.73 | 636.68     | 2.74  | 12.83 |                |      | 700.35            | 456.35            | 煤系地层  |    |
|     | S1308 | 3                  | 4.15 | 1168.35    | 15.60 | 72.96 |                |      | 91.53             | 28.75             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 1.05 | 1098.19    | 3.95  | 18.46 |                |      | 219.29            | 156.51            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.33 | 1084.28    | 5.00  | 23.38 |                |      | 228.00            | 165.22            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 4.82 | 985.20     | 18.12 | 84.74 |                |      | 262.23            | 199.45            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 1.24 | 887.58     | 4.66  | 21.80 |                |      | 426.37            | 363.59            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.44 | 855.97     | 1.65  | 7.74  |                |      | 472.84            | 410.06            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.40 | 842.92     | 5.26  | 24.61 |                |      | 468.06            | 405.28            | 煤系地层  |    |
|     | T13-1 | 3                  | 3.65 | 1231.89    | 13.72 | 64.17 | 1205           | 1241 | 27.78             |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |       | 4                  | 1.23 | 1159.63    | 4.62  | 21.62 |                |      | 145.01            |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.62 | 1143.74    | 6.09  | 28.48 |                |      | 153.65            |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 13                 | 2.19 | 1068.10    | 8.23  | 38.50 |                |      | 218.70            |                   | 煤系地层  |    |
|     | H901  | 18 <sub>上1</sub>   | 1.04 | 1014.01    | 3.91  | 18.28 |                |      | 282.87            |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 2.56 | 939.08     | 9.63  | 45.00 |                |      | 329.56            |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.78 | 921.85     | 14.21 | 66.45 |                |      | 324.12            |                   | 煤系地层  |    |
|     | H902  | 1                  | 0.94 | 999.08     | 3.53  | 16.53 |                |      | 294.84            | -12.59            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 2.96 | 895.33     | 11.13 | 52.04 |                |      | 361.06            | 53.63             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 1.04 | 821.17     | 3.91  | 18.28 |                |      | 470.90            | 163.47            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.45 | 807.89     | 5.45  | 25.49 |                |      | 476.56            | 169.13            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.40 | 712.20     | 12.78 | 59.77 |                |      | 536.02            | 228.59            | 煤系地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|-------|------------|------|---------------|-------------------|-------|----|
|     |       |                    |      |            |       |       | 设计         | 环评校核 |               |                   |       |    |
|     |       | 12+13              | 4.86 | 702.80     | 18.27 | 85.44 |            |      | 518.29        | 210.86            | 煤系地层  |    |
|     |       | 1                  | 0.83 | 1082.03    | 3.12  | 14.59 |            |      | 209.46        | -9.52             | 直罗组地层 |    |
|     | S1302 | 3                  | 0.97 | 1010.45    | 3.65  | 17.05 |            |      | 278.44        | 59.46             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.96 | 938.86     | 3.61  | 16.88 |            |      | 350.21        | 131.23            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.29 | 927.72     | 4.85  | 22.68 |            |      | 355.22        | 136.24            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.57 | 838.10     | 13.42 | 62.76 |            |      | 402.48        | 183.50            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 4.92 | 828.19     | 18.50 | 86.49 |            |      | 387.31        | 168.33            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.94 | 725.09     | 3.53  | 16.53 |            |      | 564.35        | 345.37            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 1.26 | 693.59     | 4.74  | 22.15 |            |      | 589.91        | 370.93            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.26 | 686.51     | 12.26 | 57.31 |            |      | 559.83        | 340.85            | 煤系地层  |    |
|     | S1303 | 1                  | 1.03 | 1126.57    | 3.87  | 18.11 |            |      | 159.72        | -14.80            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 2.39 | 1058.19    | 8.99  | 42.02 |            |      | 202.83        | 28.31             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.77 | 981.42     | 2.90  | 13.54 |            |      | 309.70        | 135.18            | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.26 | 970.43     | 4.74  | 22.15 |            |      | 311.59        | 137.07            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.55 | 873.00     | 13.35 | 62.41 |            |      | 366.47        | 191.95            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 4.89 | 866.22     | 18.39 | 85.97 |            |      | 348.35        | 173.83            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.99 | 770.06     | 3.72  | 17.40 |            |      | 516.98        | 342.46            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 1.26 | 736.58     | 4.74  | 22.15 |            |      | 545.44        | 370.92            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.41 | 729.27     | 12.82 | 59.95 |            |      | 512.80        | 338.28            | 煤系地层  |    |
|     | S1304 | 1                  | 0.98 | 994.19     | 3.68  | 17.23 |            |      | 293.20        | -15.98            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 2.51 | 896.34     | 9.44  | 44.13 |            |      | 362.62        | 53.44             | 煤系地层  |    |
|     |       | 4                  | 0.80 | 833.14     | 3.01  | 14.06 |            |      | 457.60        | 148.42            | 煤系地层  |    |



| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位   | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|--------|------------|------|---------------|-------------------|--------|----|
|     |       |                    |      |            |       |        | 设计         | 环评校核 |               |                   |        |    |
|     |       | 5                  | 1.34 | 818.92     | 5.04  | 23.56  |            |      | 461.78        | 152.60            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 3.44 | 726.18     | 12.93 | 60.48  |            |      | 515.50        | 206.32            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 4.67 | 715.99     | 17.56 | 82.10  |            |      | 502.84        | 193.66            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.86 | 620.01     | 3.23  | 15.12  |            |      | 669.61        | 360.43            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 1.24 | 590.45     | 4.66  | 21.80  |            |      | 692.11        | 382.93            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.71 | 582.17     | 13.95 | 65.22  |            |      | 654.50        | 345.32            | 煤系地层   |    |
|     |       |                    |      |            |       |        |            |      |               |                   |        |    |
| 15  | S1504 | 1                  | 2.34 | 835.38     | 8.80  | 41.14  |            |      | 470.94        | -38.50            | 直罗组地层  |    |
|     |       | 3                  | 2.26 | 712.48     | 8.50  | 39.73  |            |      | 595.33        | 85.89             | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 0.66 | 620.27     | 2.48  | 11.60  |            |      | 717.27        | 207.83            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.26 | 600.61     | 4.74  | 22.15  |            |      | 725.78        | 216.34            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 2.31 | 513.85     | 8.69  | 40.61  |            |      | 793.03        | 283.59            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 3.09 | 495.59     | 11.62 | 54.32  |            |      | 796.80        | 287.36            | 煤系地层   |    |
|     | S1505 | 3                  | 3.97 | 1169.86    | 14.93 | 69.79  |            |      | 102.44        | 39.86             | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 0.92 | 1100.56    | 3.46  | 16.17  |            |      | 228.41        | 165.83            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.16 | 1084.29    | 4.36  | 20.39  |            |      | 240.22        | 177.64            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 8.66 | 969.56     | 32.56 | 152.24 |            |      | 215.60        | 153.02            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 1.02 | 811.11     | 3.84  | 17.93  |            |      | 516.00        | 453.42            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.23 | 776.90     | 0.86  | 4.04   |            |      | 564.89        | 502.31            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.11 | 767.75     | 4.17  | 19.51  |            |      | 557.69        | 495.11            | 煤系地层   |    |
|     | JV01  | 3                  | 2.77 | 1192.95    | 10.42 | 48.70  | 1175       | 1270 | 91.02         | 49.80             | 三煤禁采区内 |    |
|     |       | 4                  | 1.16 | 1123.06    | 4.36  | 20.39  |            |      | 190.83        | 149.61            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.24 | 1108.82    | 4.66  | 21.80  |            |      | 203.58        | 162.36            | 煤系地层   |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|--------|------------|------|---------------|-------------------|-------|----|
|     |       |                    |      |            |       |        | 设计         | 环评校核 |               |                   |       |    |
|     |       | 12                 | 3.04 | 1013.84    | 11.43 | 53.44  |            |      | 265.12        | 223.90            | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 5.06 | 1011.23    | 19.03 | 88.95  |            |      | 230.20        | 188.98            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.93 | 908.79     | 3.50  | 16.35  |            |      | 409.37        | 368.15            | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 1.08 | 877.00     | 4.06  | 18.99  |            |      | 438.37        | 397.15            | 煤系地层  |    |
|     |       |                    |      |            |       |        |            |      |               |                   |       |    |
|     | S1506 | 4                  | 0.84 | 1241.04    | 3.16  | 14.77  | 1227       | 1317 | 80.24         |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |       | 5                  | 1.04 | 1227.19    | 3.91  | 18.28  | 1217       | 1312 | 90.38         |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |       | 12                 | 5.57 | 1128.59    | 20.94 | 97.92  |            |      | 104.81        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.81 | 1025.79    | 3.05  | 14.24  |            |      | 296.05        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.87 | 993.88     | 3.27  | 15.29  |            |      | 326.85        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 1.26 | 986.83     | 4.74  | 22.15  |            |      | 326.65        |                   | 煤系地层  |    |
|     | JV02  | 12                 | 3.09 | 1237.22    | 11.62 | 54.32  | 1196       | 1262 | 39.94         |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |       | 13                 | 1.61 | 1234.91    | 6.05  | 28.30  |            |      | 69.75         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 1.63 | 1128.91    | 6.13  | 28.66  |            |      | 175.37        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.89 | 1096.52    | 3.35  | 15.65  |            |      | 221.51        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.07 | 1087.32    | 11.54 | 53.97  |            |      | 190.21        |                   | 煤系地层  |    |
|     | S1501 | 4                  | 0.58 | 1179.39    | 2.18  | 10.20  |            |      | 133.56        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 5                  | 1.38 | 1158.10    | 5.19  | 24.26  |            |      | 139.99        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12                 | 3.97 | 1002.40    | 14.93 | 69.79  |            |      | 247.57        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 4.65 | 998.77     | 17.48 | 81.75  |            |      | 238.56        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.69 | 801.72     | 2.59  | 12.13  |            |      | 509.19        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.92 | 721.04     | 3.46  | 16.17  |            |      | 585.60        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 6.01 | 701.86     | 22.60 | 105.66 |            |      | 510.20        |                   | 煤系地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位   | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|-------|------------|------|---------------|-------------------|--------|----|
|     |       |                    |      |            |       |       | 设计         | 环评校核 |               |                   |        |    |
|     | JV03  | 3                  | 2.11 | 1130.76    | 7.93  | 37.09 |            |      | 151.81        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 0.50 | 1035.14    | 1.88  | 8.79  |            |      | 277.34        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.01 | 1017.56    | 3.80  | 17.76 |            |      | 285.44        |                   | 煤系地层   |    |
|     | J03   | 1                  | 2.34 | 1200.79    | 8.80  | 41.14 | 1200       | 1267 | 77.77         |                   | 一煤禁采区内 |    |
|     |       | 3                  | 3.67 | 1074.26    | 13.80 | 64.52 |            |      | 179.59        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 1.11 | 1004.23    | 4.17  | 19.51 |            |      | 297.19        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.49 | 988.83     | 5.60  | 26.19 |            |      | 305.53        |                   | 煤系地层   |    |
|     | JV04  | 3                  | 2.13 | 1232.39    | 8.01  | 37.45 | 1175       | 1265 | 43.17         |                   | 三煤禁采区内 |    |
|     |       | 4                  | 1.27 | 1167.02    | 4.78  | 22.33 |            |      | 124.52        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.56 | 1154.56    | 5.87  | 27.42 |            |      | 131.60        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 3.30 | 1054.27    | 12.41 | 58.01 |            |      | 199.56        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 4.81 | 1051.03    | 18.09 | 84.56 |            |      | 174.74        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.90 | 944.98     | 3.38  | 15.82 |            |      | 353.44        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 1.11 | 907.83     | 4.17  | 19.51 |            |      | 386.69        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.88 | 899.28     | 14.59 | 68.21 |            |      | 343.77        |                   | 煤系地层   |    |
|     | S1502 | 12                 | 3.69 | 1163.46    | 13.87 | 64.87 |            |      | 88.89         |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 5.61 | 1157.96    | 21.09 | 98.62 |            |      | 58.72         |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.85 | 1059.83    | 3.20  | 14.94 |            |      | 245.29        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 1.29 | 1024.05    | 4.85  | 22.68 |            |      | 272.89        |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 4.19 | 1015.07    | 15.75 | 73.66 |            |      | 227.99        |                   | 煤系地层   |    |
|     | JV05  | 12                 | 3.66 | 1184.63    | 13.76 | 64.34 |            |      | 60.79         |                   | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 5.36 | 1176.87    | 20.15 | 94.23 |            |      | 36.96         |                   | 煤系地层   |    |

| 勘探线 | 钻孔   | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|------|--------------------|------|------------|-------|-------|----------------|------|-------------------|-------------------|-------|----|
|     |      |                    |      |            |       |       | 设计             | 环评校核 |                   |                   |       |    |
|     |      | 18 <sub>上1</sub>   | 0.48 | 1079.80    | 1.80  | 8.44  |                |      | 224.70            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 18                 | 1.19 | 1047.73    | 4.47  | 20.92 |                |      | 243.58            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 18+18 <sub>下</sub> | 4.16 | 1037.23    | 15.64 | 73.13 |                |      | 198.90            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 4                  | 1.31 | 1236.96    | 4.93  | 23.03 | 1212           | 1279 | 48.22             |                   | 保护煤柱内 |    |
|     | JV06 | 5                  | 1.18 | 1224.34    | 4.44  | 20.74 | 1207           | 1282 | 63.26             |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |      | 12                 | 3.86 | 1133.72    | 14.51 | 67.86 |                |      | 104.08            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 12+13              | 5.37 | 1126.13    | 20.19 | 94.40 |                |      | 83.62             |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 18 <sub>上1</sub>   | 1.00 | 1023.71    | 3.76  | 17.58 |                |      | 267.23            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 18                 | 1.28 | 987.72     | 4.81  | 22.50 |                |      | 298.02            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 18+18 <sub>下</sub> | 5.09 | 970.71     | 19.14 | 89.48 |                |      | 244.24            |                   | 煤系地层  |    |
|     |      | 1                  | 2.89 | 512.14     | 10.87 | 50.81 |                |      | 767.86            | 32.09             | 煤系地层  |    |
| S3  | S309 | 3                  | 3.33 | 416.36     | 12.52 | 58.54 |                |      | 855.47            | 119.70            | 煤系地层  |    |
|     |      | 4                  | 1.23 | 342.48     | 4.62  | 21.62 |                |      | 968.37            | 232.60            | 煤系地层  |    |
|     |      | 5                  | 1.18 | 320.19     | 4.44  | 20.74 |                |      | 991.59            | 255.82            | 煤系地层  |    |
|     |      | 1                  | 1.07 | 950.91     | 4.02  | 18.81 |                |      | 362.53            | 107.01            | 煤系地层  |    |
|     | S310 | 3                  | 3.68 | 775.21     | 13.84 | 64.69 |                |      | 489.74            | 234.22            | 煤系地层  |    |
|     |      | 4                  | 0.95 | 652.62     | 3.57  | 16.70 |                |      | 663.05            | 407.53            | 煤系地层  |    |
|     |      | 5                  | 1.18 | 627.34     | 4.44  | 20.74 |                |      | 684.06            | 428.54            | 煤系地层  |    |
|     |      | 12                 | 3.21 | 510.94     | 12.07 | 56.43 |                |      | 762.74            | 507.22            | 煤系地层  |    |
|     |      | 12+13              | 4.25 | 498.67     | 15.98 | 74.72 |                |      | 755.69            | 500.17            | 煤系地层  |    |
|     |      | 1                  | 1.67 | 1048.04    | 6.28  | 29.36 |                |      | 248.72            | 73.18             | 煤系地层  |    |
|     | S306 | 3                  | 2.93 | 952.87     | 11.02 | 51.51 |                |      | 320.48            | 144.94            | 煤系地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔   | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位     | 备注       |
|-----|------|--------------------|------|------------|-------|-------|------------|------|---------------|-------------------|----------|----------|
|     |      |                    |      |            |       |       | 设计         | 环评校核 |               |                   |          |          |
|     |      | 4                  | 1.13 | 879.78     | 4.25  | 19.87 |            |      | 427.01        | 251.47            | 煤系地层     |          |
|     |      | 5                  | 1.41 | 866.26     | 5.30  | 24.79 |            |      | 435.33        | 259.79            | 煤系地层     |          |
|     |      | 12                 | 3.20 | 780.38     | 12.03 | 56.26 |            |      | 487.95        | 312.41            | 煤系地层     |          |
|     |      | 12+13              | 4.00 | 775.65     | 15.04 | 70.32 |            |      | 477.82        | 302.28            | 煤系地层     |          |
|     |      | 18 <sub>上1</sub>   | 0.61 | 674.09     | 2.29  | 10.72 |            |      | 642.37        | 466.83            | 煤系地层     |          |
|     |      | 18                 | 0.53 | 633.24     | 1.99  | 9.32  |            |      | 684.70        | 509.16            | 煤系地层     |          |
|     |      | 18+18 <sub>下</sub> | 2.29 | 623.21     | 8.61  | 40.26 |            |      | 662.03        | 486.49            | 煤系地层     |          |
|     | S307 | 3                  | 2.94 | 1164.72    | 11.05 | 51.69 |            |      | 103.19        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 4                  | 1.02 | 1090.22    | 3.84  | 17.93 |            |      | 213.37        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 5                  | 1.39 | 1075.57    | 5.23  | 24.44 |            |      | 221.14        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 12                 | 5.37 | 978.40     | 20.19 | 94.40 |            |      | 244.37        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18 <sub>上1</sub>   | 0.33 | 878.67     | 1.24  | 5.80  |            |      | 437.74        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18                 | 0.58 | 842.07     | 2.18  | 10.20 |            |      | 469.69        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18+18 <sub>下</sub> | 3.85 | 832.66     | 14.48 | 67.68 |            |      | 418.35        |                   | 煤系地层     |          |
|     | S308 | 5                  | 0.91 | 1265.56    | 3.42  | 16.00 | 1228       | 1319 | 58.08         |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |      | 12                 | 4.37 | 1156.74    | 16.43 | 76.82 |            |      | 102.62        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18 <sub>上1</sub>   | 0.35 | 1056.49    | 1.32  | 6.15  |            |      | 277.56        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18                 | 0.63 | 1022.56    | 2.37  | 11.08 |            |      | 306.28        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18+18 <sub>下</sub> | 2.71 | 1009.47    | 10.19 | 47.64 |            |      | 280.73        |                   | 煤系地层     |          |
|     | S311 | 12                 | 4.89 | 1242.83    | 18.39 | 85.97 | 1200       | 1222 | 3.21          |                   | 十二煤保护煤柱内 | 设计煤柱满足要求 |
|     |      | 18 <sub>上1</sub>   | 0.72 | 1141.00    | 2.71  | 12.66 |            |      | 182.52        |                   | 煤系地层     |          |
|     |      | 18                 | 0.87 | 1103.70    | 3.27  | 15.29 |            |      | 217.04        |                   | 煤系地层     |          |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位  | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|-------|------------|------|---------------|-------------------|-------|----|
|     |       |                    |      |            |       |       | 设计         | 环评校核 |               |                   |       |    |
|     | S301  | 18+18 <sub>下</sub> | 2.48 | 1092.93    | 9.32  | 43.60 |            |      | 197.89        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.77 | 1165.47    | 2.90  | 13.54 |            |      | 157.91        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.72 | 1119.63    | 2.71  | 12.66 |            |      | 204.68        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.46 | 1096.58    | 13.01 | 60.83 |            |      | 176.82        |                   | 煤系地层  |    |
|     | S302  | 4                  | 0.58 | 1267.02    | 2.18  | 10.20 | 1233       | 1320 | 55.70         |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |       | 5                  | 1.01 | 1248.35    | 3.80  | 17.76 | 1228       | 1310 | 66.38         |                   | 保护煤柱内 |    |
|     |       | 12                 | 3.30 | 1138.70    | 12.41 | 58.01 |            |      | 133.49        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 12+13              | 4.76 | 1135.77    | 17.90 | 83.68 |            |      | 109.29        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.79 | 1030.97    | 2.97  | 13.89 |            |      | 287.85        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.72 | 987.02     | 2.71  | 12.66 |            |      | 333.10        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.56 | 975.62     | 13.39 | 62.58 |            |      | 291.74        |                   | 煤系地层  |    |
|     | S303  | 18 <sub>上1</sub>   | 1.00 | 1167.13    | 3.76  | 17.58 |            |      | 149.13        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.66 | 1129.29    | 2.48  | 11.60 |            |      | 193.29        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.60 | 1116.25    | 13.54 | 63.29 |            |      | 151.70        |                   | 煤系地层  |    |
|     | S304  | 18 <sub>上1</sub>   | 0.96 | 1238.70    | 3.61  | 16.88 |            |      | 75.05         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.51 | 1200.09    | 1.92  | 8.97  |            |      | 122.02        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.64 | 1191.29    | 13.69 | 63.99 |            |      | 72.67         |                   | 煤系地层  |    |
|     | S305  | 18 <sub>上1</sub>   | 0.99 | 1212.02    | 3.72  | 17.40 |            |      | 89.79         |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18                 | 0.43 | 1163.31    | 1.62  | 7.56  |            |      | 148.90        |                   | 煤系地层  |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 4.50 | 1150.82    | 16.92 | 79.11 |            |      | 85.77         |                   | 煤系地层  |    |
| 18  | S1804 | 1                  | 2.02 | 889.56     | 7.60  | 35.51 |            |      | 396.05        | -29.63            | 直罗组地层 |    |
|     |       | 3                  | 3.32 | 789.61     | 12.48 | 58.37 |            |      | 471.84        | 46.16             | 煤系地层  |    |

| 勘探线 | 钻孔    | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带    | 禁采区/保护煤柱标高 |      | 导裂带距<br>新生界底板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位   | 备注 |
|-----|-------|--------------------|------|------------|-------|--------|------------|------|---------------|-------------------|--------|----|
|     |       |                    |      |            |       |        | 设计         | 环评校核 |               |                   |        |    |
|     |       | 4                  | 1.23 | 714.55     | 4.62  | 21.62  |            |      | 585.74        | 160.06            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.46 | 698.41     | 5.49  | 25.67  |            |      | 597.60        | 171.92            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 5.13 | 600.50     | 19.29 | 90.19  |            |      | 627.32        | 201.64            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 6.08 | 586.38     | 22.86 | 106.89 |            |      | 623.79        | 198.11            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>下</sub>    | 0.99 | 482.21     | 3.72  | 17.40  |            |      | 822.54        | 396.86            | 煤系地层   |    |
|     | S1805 | 1                  | 2.28 | 1005.49    | 8.57  | 40.08  |            |      | 280.27        | -37.53            | 直罗组地层  |    |
|     |       | 3                  | 3.70 | 909.16     | 13.91 | 65.05  |            |      | 350.21        | 32.41             | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 1.25 | 839.70     | 4.70  | 21.98  |            |      | 465.20        | 147.40            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.09 | 828.29     | 4.10  | 19.16  |            |      | 479.58        | 161.78            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 3.05 | 737.98     | 11.47 | 53.62  |            |      | 533.47        | 215.67            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 3.90 | 731.26     | 14.66 | 68.56  |            |      | 524.40        | 206.60            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.59 | 633.58     | 2.22  | 10.37  |            |      | 683.58        | 365.78            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 1.01 | 606.24     | 3.80  | 17.76  |            |      | 703.11        | 385.31            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18+18 <sub>下</sub> | 3.81 | 596.49     | 14.33 | 66.98  |            |      | 660.84        | 343.04            | 煤系地层   |    |
|     | H1601 | 1                  | 1.90 | 1240.42    | 7.14  | 33.40  | 1220       | 1283 | 52.33         | -27.96            | 一煤禁采区内 |    |
|     |       | 3                  | 2.85 | 1146.60    | 10.72 | 50.10  |            |      | 128.50        | 48.21             | 煤系地层   |    |
|     |       | 4                  | 1.42 | 1073.36    | 5.34  | 24.96  |            |      | 228.31        | 148.02            | 煤系地层   |    |
|     |       | 5                  | 1.56 | 1060.59    | 5.87  | 27.42  |            |      | 238.48        | 158.19            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12                 | 3.12 | 963.27     | 11.73 | 54.85  |            |      | 306.81        | 226.52            | 煤系地层   |    |
|     |       | 12+13              | 4.28 | 959.97     | 16.09 | 75.24  |            |      | 288.56        | 208.27            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18 <sub>上1</sub>   | 0.88 | 862.82     | 3.31  | 15.47  |            |      | 448.88        | 368.59            | 煤系地层   |    |
|     |       | 18                 | 0.66 | 820.45     | 2.48  | 11.60  |            |      | 495.34        | 415.05            | 煤系地层   |    |

| 勘探线 | 钻孔      | 煤层                 | 采厚   | 煤层底板<br>高程 | 冒落带   | 导裂带   | 禁采区/保护煤柱标<br>高 |      | 导裂带距<br>新生界底<br>板 | 导裂带<br>距直罗<br>组底板 | 导入层位     | 备注       |
|-----|---------|--------------------|------|------------|-------|-------|----------------|------|-------------------|-------------------|----------|----------|
|     |         |                    |      |            |       |       | 设计             | 环评校核 |                   |                   |          |          |
|     |         | 18+18 <sub>下</sub> | 2.84 | 812.35     | 10.68 | 49.93 |                |      | 462.93            | 382.64            | 煤系地层     |          |
|     |         | 4                  | 1.11 | 1256.92    | 4.17  | 19.51 | 1224           | 1306 | 55.10             |                   | 保护煤柱内    |          |
|     | S1806-1 | 5                  | 1.33 | 1243.71    | 5.00  | 23.38 | 1220           | 1301 | 64.22             |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |         | 12                 | 3.60 | 1185.91    | 13.54 | 63.29 |                |      | 79.84             |                   | 煤系地层     |          |
|     |         | 18 <sub>上1</sub>   | 0.22 | 1097.33    | 0.83  | 3.87  |                |      | 231.22            |                   | 煤系地层     |          |
|     |         | 18 <sub>下</sub>    | 2.10 | 1051.73    | 7.90  | 36.92 |                |      | 241.89            |                   | 煤系地层     |          |
|     | S1807   | 18 <sub>上1</sub>   | 0.67 | 1264.84    | 2.52  | 11.78 | 1219           | 1325 | 63.44             |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |         | 18 <sub>下</sub>    | 0.92 | 1214.95    | 3.46  | 16.17 |                |      | 108.69            |                   | 煤系地层     |          |
|     | S1802   | 12                 | 2.73 | 1261.29    | 10.26 | 47.99 | 1209           | 1281 | 33.31             |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |         | 12+13              | 4.03 | 1259.24    | 15.15 | 70.85 | 1209           | 1250 | 11.20             |                   | 十三煤保护煤柱内 | 设计煤柱满足要求 |
|     |         | 18 <sub>上1</sub>   | 0.33 | 1162.87    | 1.24  | 5.80  |                |      | 176.32            |                   | 煤系地层     |          |
|     |         | 18                 | 0.52 | 1118.26    | 1.96  | 9.14  |                |      | 217.40            |                   | 煤系地层     |          |
|     |         | 18+18 <sub>下</sub> | 2.84 | 1110.45    | 10.68 | 49.93 |                |      | 182.10            |                   | 煤系地层     |          |
|     | S1803   | 18                 | 0.69 | 1260.64    | 2.59  | 12.13 | 1207           | 1335 | 78.00             |                   | 保护煤柱内    |          |
|     |         | 18+18 <sub>下</sub> | 3.16 | 1253.53    | 11.88 | 55.55 | 1204           | 1277 | 39.22             |                   | 保护煤柱内    |          |



### 6.5.2.2 煤炭开采对含水层影响分析

根据含水介质岩性组合、孔隙特征、地下水水力性质及埋藏条件，由上而下划分为五个主要含水层，即第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（Ⅰ）、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层（Ⅱ）、侏罗系中统延安组一煤~十二煤砂岩裂隙~孔隙承压水含水层（Ⅲ）、侏罗系中统延安组十二煤~十八煤间砂岩裂隙~孔隙承压含水层（Ⅳ）、侏罗系中统延安组下部十八煤下部砂岩裂隙~孔隙承压含水层（Ⅴ）。根据评价识别，井田范围内的地下水含水层保护目标是第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层，主要保护地下水供水功能和生态功能。

#### 1、对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（Ⅰ）的影响

矿井浅部含水层组为第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（Ⅰ）含水层组，地层厚度4.93~61.82m，平均厚度36.10m。

根据井田地质及水文地质条件分析，地处华北地台、鄂尔多斯盆地西缘褶皱冲断带的南北向逆冲构造带（陶乐-彭阳冲断带）中段的东侧，积家井—甜水堡背斜的北段，是积家井—甜水堡背斜的局部反映。由于地壳的运动和应力作用，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，其中，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜；背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。

受区内积家井背斜及李记疙瘩东背斜构造抬升影响，井田内侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层组在背斜轴部大面积遭剥蚀后缺失，导致区内第四系及古近系地层直接超覆于煤系地层之上，分布于各煤层露头所围成的区域，煤炭资源开采保护不当会产生导通浅部含水层影响。井田受背斜隆起影响，全矿区均有不同程度分布基岩风化壳，部分地段存在煤层隐伏露头，受后期风化、侵蚀等影响，形成了大面积的风氧化侵蚀带，被第四系、古近系沉积层所覆盖。侏罗系中统直罗组、延安组基岩顶部，受风化影响，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩、粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度50~80m，一般70m左右。一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松、破碎，孔隙较发育，含水率增高，是地下水的导水、储水空间。

若不留设防水煤柱,煤炭开采所形成的导水裂缝带将直接导通第四系及古近系松散岩类孔隙潜水含水层,根据前期生产情况总结,矿井设置了一煤、三煤禁采区及各可采煤层开采上限(具体见图5.3-1至图5.3-4),一煤、三煤设置禁采区,禁采区面积分别为 $203.26\text{hm}^2$ 、 $234.24\text{hm}^2$ ,其他煤层留设85~135米宽的保护煤柱,煤柱阻隔了煤系地层与古近系底部风化岩孔隙裂隙含水层的联系。根据导水裂缝带计算可知,在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后,各煤层开采后导水裂缝带发育高度约2.11~152.24m,最大高度发生在第15剖面的S1505孔;矿井主要影响集中在煤系地层(延安组),局部区域发育至上覆直罗组地层,最大导入高度55.31m,为13勘探线的S1306孔,总体上不会穿透直罗组;在直罗组煤层受到剥蚀,新生界超覆煤系地层区域,考虑保护煤柱基础上导裂带发育高度距离新生界底部最小距离为22.62m(101钻孔),未发育至新生界。因此,在一煤、三煤设置禁采区及各煤层设置防水保护煤柱基础上,矿井开发不会导通第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组(I)潜水含水层。

根据水文地质条件分析,第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层(I-1)位于第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组(I)上部,与古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层(I-2)间存在古近系隔水层,相对完整的相对隔水层可进一步避免煤炭开采导通第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层(I-1),煤炭开采对潜水含水层影响较小。

地质调查结果表明,区域内构造发育,断层分布较多,据现已探明断层分布,井田区域断距20m以上的断层有10条,其中,落差 $>100\text{m}$ 的断层3条(野麦子塘西侧断层DF1、北梁断层DF4、金家渠西侧断层DF5);②落差在 $100\sim\geq 50\text{m}$ 的断层2条(XF7、XF10);③落差在 $50\sim\geq 20\text{m}$ 的断层5条(野麦子塘西断层DF2、XF4、XF5、XF8、XF11)。例如位于DF4断层附近破碎带上JV03孔已有资料分析,孔深267.60m以下岩心破碎,371.49m破碎严重,341.66~391.90m漏水严重,水泵供水最大达 $6.4\text{m}^3/\text{h}$ ,一般为高角度逆冲断层,其破碎带在适宜条件下,容易成为导水构造。目前井田在设计开拓布置中,已充分结合现断层分布情况,划分采区和布置大巷,并留设大型断层保护煤柱,以减少因导通断层而

对浅部含水层的影响。但在后续开拓过程中,有可能存在沟通浅部含水层与煤炭开采层之间水力联系的未探明断层以及其他裂隙构造,若采煤若防治措施不当,有可能会因激活导水构造而间接对浅部含水层造成影响。

为此本报告要求,矿井在将来的开采过程严格按照坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则,根据不同水文地质条件,采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施,确保煤炭开采不会因破坏和激活导水构造而间接对浅部含水层造成影响。

## 2、对侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组(Ⅱ)的影响

本井田侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组(Ⅱ)为煤系上覆含水层,位于直罗组中下部,主要分布在煤矿西部及东部边缘——即背斜的两翼深部、背斜的倾伏端,在背斜的轴部大范围遭剥蚀。直罗组下部砂岩含水层段为煤矿主要含水层之一,岩性为粗~细粒砂岩,尤以底部较粗,结构较疏松,斜层理较发育,局部裂隙发育,中等富水性。含水层厚度90.78~138.22m,一般98m左右。

根据钻探资料,在积家井背斜两翼近轴部及轴部区域,三煤层顶部粗砂岩含水层常与上覆的直罗组含水层及风化带含水层构成统一的含水体,层间无稳定的隔水层存在。现状开采经验表明,在开采三煤以前煤层采动裂隙沟通煤层侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组(Ⅱ)时,涌水量大幅增加,对工作面的开采有较大影响。

根据导水裂缝带计算和井田地质报告中关于矿井充水因素分析可知,矿井煤炭开采将直接导通侏罗系中统直罗组含水层,该含水层将受到疏干影响,为矿井直接充水含水层,以矿井水的形式排出。

## 3、对侏罗系中统延安组砂岩含水层组(Ⅲ、Ⅳ及Ⅴ)的影响

侏罗系延安组地层是井田的含煤地层,区内广泛分布。揭露地层厚度352.44~444.14m,一般厚度400m左右。主要煤层顶板一般都有砂岩含水层,属层间孔隙裂隙承压含水层。岩性为含砾粗砂岩、粗~细粒砂岩,为煤层顶板直接充水含水层。根据以往钻探揭露情况,延安组煤系地层中,泥岩、砂质泥岩、粉砂岩较发育,但一般厚度不大,连续稳定性差,属局部相对隔水层,三煤层底部分布有相对稳定的隔水层,矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相沟通。

侏罗系中统延安组属于煤系地层，煤炭开采将直接扰动含水层组，随着煤矿的开发，三煤及其他煤层顶板隔水层将全部被导通，含水层组被全部联通，含水层组内的地下水将被全部疏干，含水层组中的地下水以矿井水的形式排出，矿井对煤系地层地下水位及流场的影响较大。

#### 4、对煤系地层下伏含水层的影响

本井田勘探地质报告中未揭露出煤系地层下伏含水层，但据区域水文地质资料，矿井煤系地层下伏含水层为上三迭统上田组含水岩组，该含水层主要为上部中细粒砂岩，透水性差富水性较弱，钻孔单位涌水量 $0.000388\sim 0.1063\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，一般水质差，矿化度达 $8.078\text{g/L}$ 。矿井煤炭开采不会对其造成直接的导通影响，且由于该含水层导水性、富水性弱，该含水层也不会对矿井造成突水影响。矿井煤炭开采对煤系下伏上三迭统上田组含水岩组影响不大。

### 6.5.2.3 对宁东海子井湿地公园的影响分析

具体见5.4.9节，本节不再赘述。

### 6.5.3 对地下水流场的影响分析

#### (1)对第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）地下水流场的影响分析

根据上节分析，通过设置禁采区和阻隔水煤柱情形下，井田开采所成的导水裂缝带不会直接导通第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）。禁采区和阻隔水煤柱外的煤层开采地表弯曲下沉将导致局部地下水流向从周边向沉陷盆地方向。根据预测分析（具体见 5.4.1 节），矿井开采不会导致积水区出现，区域浅层地下水流向会发生一定的变化，总体上不会影响其生态供水意义。

#### (2)对侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组（II）地下水水位、地下水流场影响分析

根据矿井煤炭开采对含水层影响分析可知，除井田剥蚀区之外，其他煤层上覆区域均存在煤层导裂带导入直罗组现象，三煤开采现状表明直罗组属于煤层开采的直接导通地层，受煤炭开采后的地层弯曲下沉和疏干影响，该含水层流场将由周边区域流向采区，含水层水资源以矿井水形式排出，水位及流场受

影响较大。

### (3)对煤系地层含水层地下水水位、地下水流场影响分析

根据矿井煤炭开采对含水层影响分析可知,煤炭开采将直接影响煤系地层含水层。煤炭开采对含水层的影响主要集中在开采区中心,开采时间越长,形成的不规则水位降落漏斗的深度和面积越大。含水层地下水流场由原先自然流场状态,煤矿开采区内转为向煤矿井下排泄,漏斗中心含水层地下水将随着煤炭的开采而以矿井水的形式排出地表,随着开采深度,地下水位也会逐年下降,所形成的地下水降落漏斗的范围及深度也会越来越大。根据《补勘报告》采用前期抽水试验参数计算所得的影响半径  $R$  为 1196m (计算过程具体见 6.2.4 节),该范围内的地下水将不再向下游径流,而是以矿井水的形式由四周向采区排泄,最终导致影响半径范围内的地下水会被疏干。评价认为矿井煤炭开采对煤系地层含水层地下水水位、地下水流场影响较大。

### 6.5.4 井下疏排水对地下水资源的影响分析

煤矿开采对地下水资源的影响主要表现为随着煤层开采后形成的采空区顶板岩石(层)的冒落,致使采空区上覆含水层遭到破坏,原来赋存于含水层中的地下水在短时间内疏干而造成地下水资源的损失,受影响含水层中地下水沿导水裂隙带及巷道进入井内,作为矿井涌水排出。

根据水文地质条件及含水层影响分析,受影响的各含水层属中等、弱富水性含水层,其补径排条件差,含水层中地下水矿化度高,水质差。根据涌水量计算成果,矿井正常涌水量为  $17352\text{m}^3/\text{d}$  ( $723\text{m}^3/\text{h}$ ),现状矿井水同位素监测结果表明矿井水来自延安组、直罗组和潜水含水层的比例分别为45.3%、36.4%、18.3% (采用平均值),即涌水主要来自煤系地层侏罗系延安组和上覆直罗组地层,约有  $3175\text{m}^3/\text{d}$  的潜水以矿井水形式排出,对于区域地下水资源有一定影响。项目井下涌水排入工业场地矿井水处理站经处理达到相应标准后,全部进行综合利用,不外排,最大限度得到资源化利用,使井下排水成为对水资源的变相开发,也是项目建设过程中对区域水资源的一种保护措施。

因此,本项目井下疏排水能得到合理利用,不会造成地下水资源的浪费和损失。

## 6.6 煤炭开采对地下水水质影响分析

### 6.6.1 对含水层地下水水质的影响分析

根据矿区地质、水文地质资料，矿区地下水水质总体较差。煤系含水岩组中的地下水通过导水裂隙带、掘进巷道流入开采区而被疏排，以矿井水的形式排出，总体上地下水由周边流向采空区，采煤过程中的废水不会进入含水层系统。矿井煤系地层含水层总体富水性弱，透水性及导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差，疏排水量有限，排出的矿井水经处理站处理后均全部回用。评价认为煤矿开采对含水层地下水水质影响较小。

### 6.6.2 地面设施对地下水水质的影响

#### 1、地面设施地下水污染源调查

矿井现状地下水污染源包括矿井水处理站、生活污水处理设施、油脂库、危废贮存库及蓄水池（135万m<sup>3</sup>清水池+18万m<sup>3</sup>反渗透浓水暂存池），现状设施已正常运行多年，目前不存在地下水污染问题，本次仅针对扩建新增设施的地下水污染源进行分析。根据工程分析，扩建矿井处理站内浓水转输池是主要的地下水污染源。

#### 2、地下水影响分析

##### (1)正常工况下工业场地的污染分析

主工业场地内现有矿井水处理站、生活污水处理站及蓄水池等均按照设计要求采取了防渗措施，矿井涌水和生活污水，水质成分简单，不含有毒有害元素。生活污水、矿井涌水全部回用，不外排。生活污水及矿井水处理设施池体采用钢筋混凝土结构后防渗性能达到《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）相关要求，同时对污废水处理站地面进行硬化等防渗处理，从而有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏渗入地下现象的发生；油脂库和危废贮存库均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗处理。本次扩建矿井水处理站各池体和杂盐暂存间在采取防渗措施后，在正常状况下，不会对地下水造成不利影响。

##### (2)非正常状况

本次扩建工程各中间水池及产品水池各污染因子浓度均较小，杂盐暂存采用托盘防渗漏，而且发生渗漏情况下已发现，本次将三级反渗透后的浓水运输池作为污染源，非正常工况下浓盐水池“跑、冒、滴、漏”的污染物排放对地下水水流场没有明显的影响，并且区域内含水层的基本参数变化较小，因此采用解析法对地下水环境进行分析预测。

### ①水文地质条件的概化

根据区域水文地质情况和解析解的适用条件，将该模型的水文地质条件概化为：各含水层之间无水力联系或水力联系较弱，含水层厚度均一，水平方向为均质各向同性，含水层水平均匀展布，向四周无限延伸。在预测评价过程中考虑最不利工况，含水层的各项水文地质参数均选取较不利的情况。

### ②污染源概化

在非正常工况下，矿井水处理站浓水运输池底部出现破损，导致池内污水通过裂口渗入地下影响地下水水质，对项目而言，浓水池运输池是采用全地下式建设，防渗层出现破裂，发生裂缝渗漏事故，可能导致污染物下渗污染地下水，正常情况难以发现，主要通过地下水监测井水质分析，按照地下水环境监测计划利用监测井开展监测，半年监测 1 次，泄漏时间按 180d 考虑（半年监测 1 次并发现）。

### ③预测范围和方案

预测范围同地下水评价范围，预测方案为按照固定180d泄漏时间条件下，选择事故发生后100d、180d、1000d、7300d作为预测时间节点，不同距离处的预测浓度。

### ④预测模型

本项目地下水环境影响评价等级为三级。根据建设项目特征、水文地质条件以及资料的掌握情况，本次评价按照导则要求选择解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。本次评价以矿井水处理站和生活污水调节池渗漏作为预测点，预测采用固定短时注入污染物解析解模型进行计算，即180d以内为连续泄漏的一端为定浓度边界模型，180d后阻断污染源后泄漏浓度为0，本次评价引用《多孔介质污染物迁移动力学》（王洪涛 编

著，高等教育出版社，2008.3，P229）中一维短时注入污染物条件下的解析解公式为：

$$c(x,t)\Big|_{x=0}=\begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$
$$c=\frac{c_0}{2}\left[erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_Lt}}\right)-erfc\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L(t-t_0)}}\right)\right]$$

式中：C —为 t 时刻 x 处的污染物浓度， mg/L；  
x —距离污染源的距 离（m）； t —时间（d）；  
C<sub>0</sub> —为注入污染物浓度， mg/L； t<sub>0</sub> —注入污染物时间，取 180d；  
u —水流速度（m/d）； 水流速度 u=KI/ne， K 为渗透系数，根据收集的  
资料和含水层特征，选取第四系及古近系含水层组抽水试验所得  
的渗透系数 0.4019m/d， I 为水力梯度，取 0.011， ne 为有效孔隙度取  
0.25，得出水流速度为 0.018m/d；  
D<sub>L</sub>—纵 向 弥 散 系 数 （m<sup>2</sup>/d） ， 根 据 经 验 公 式  
D<sub>L</sub>=α<sub>L</sub>•V<sup>m</sup>=0.83×(lgL)<sup>2.414</sup>•u，取 0.684m<sup>2</sup>/d。

表 6.6-1 预测模型中各参数值

| 模型参数 | n    | u（m/d） | D <sub>L</sub> （m <sup>2</sup> /d） |
|------|------|--------|------------------------------------|
| 参数取值 | 0.25 | 0.018  | 0.684                              |

⑤污染源强的确定

I、预测因子：矿井水处理站浓水池选择耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）、氨氮作为污染因子，耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）0.05mg/L（氯离子浓度较高，按照碱性高锰酸钾法检出限计）、氨氮检出限0.010mg/L。

II、渗漏量计算：根据污水处理设计方案，浓水转输池尺寸为V=3745m<sup>3</sup>，概化尺寸为28m×28m×5m。渗漏量=渗漏面积×渗漏强度，其中渗漏强度根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》中钢筋混凝土结构水池不得超过2L/m<sup>2</sup>•d，计算非正常渗漏量大小应不小于正常状况渗漏量的10倍计算，则渗漏强度为20L/（m<sup>2</sup>•d）。不考虑渗漏过程中包气带对污染物的吸附阻滞过程，视为污染物全部进入潜水含水层，由此确定非正常状况渗漏源强，浓水转输池渗



漏量=渗漏强度×渗漏面积=26880L/d。

矿井反渗透浓水池中COD<sub>Cr</sub>浓度为89.25mg/L，相关研究总结表明COD<sub>Cr</sub>/COD<sub>Mn</sub>的比值在2-5倍甚至更高，本次取下限2倍，则耗氧量（COD<sub>Mn</sub>）浓度为44.62mg/L、氨氮浓度为0.0227 mg/L，污染物源强具体见表6.6-2。

表 6.6-2 地下水影响预测源强一览表

| 构筑物         | 污染因子                    | 浓度（mg/L） |
|-------------|-------------------------|----------|
| 矿井水处理站浓水转输池 | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ） | 44.62    |
|             | 氨氮                      | 0.0227   |

#### ⑥ 预测结果

本次评价预测方案按照固定短时泄漏时间条件、预测时间节点下，不同距离处的污染物浓度值。

#### I 耗氧量指标

非正常状况下生活污水中耗氧量对地下水影响预测结果详见表 6.6-3，矿井水处理站浓水池池距离地下水流向下游场界约 42m，场界处的浓度变化情况见表 6.6-4、图 6.6-1。

表 6.6-3 非正常状况下反渗透浓水中耗氧量运移结果 单位：mg/L

| 距注入点的距离/m | 预测时间/d  |         |        |        |        |        |
|-----------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|           | 100     | 180     | 365    | 1000   | 5000   | 7300   |
| 10        | 19.9000 | 26.4000 | 4.5300 | 1.3000 | 0.2480 | 0.1510 |
| 20        | 5.0200  | 11.6000 | 5.6500 | 1.8100 | 0.3050 | 0.1820 |
| 30        | 0.6770  | 3.6400  | 4.4800 | 2.1500 | 0.3660 | 0.2160 |
| 40        | 0.0468  | 0.8020  | 2.5300 | 2.2500 | 0.4290 | 0.2520 |
| 50        | 0.0016  | 0.1220  | 1.0800 | 2.1000 | 0.4940 | 0.2910 |
| 60        | 0.0000  | 0.0127  | 0.3670 | 1.7700 | 0.5560 | 0.3320 |
| 70        | 0.0000  | 0.0009  | 0.1000 | 1.3500 | 0.6150 | 0.3730 |
| 80        | 0.0000  | 0.0000  | 0.0226 | 0.9430 | 0.6670 | 0.4140 |
| 90        | 0.0000  | 0.0000  | 0.0042 | 0.6000 | 0.7100 | 0.4540 |
| 100       | 0.0000  | 0.0000  | 0.0006 | 0.3500 | 0.7430 | 0.4920 |
| 200       | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.4540 | 0.5750 |
| 300       | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0552 | 0.2210 |
| 400       | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0014 | 0.0293 |
| 500       | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0014 |
| 1000      | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

表 6.6-4 场界处耗氧量浓度随时间变化情况

| 时间（d）    | 100    | 180    | 365    | 1000   | 5000   | 7300   | 最大浓度   |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 浓度（mg/L） | 0.0253 | 0.5670 | 2.1800 | 2.2400 | 0.4420 | 0.2600 | 2.8059 |

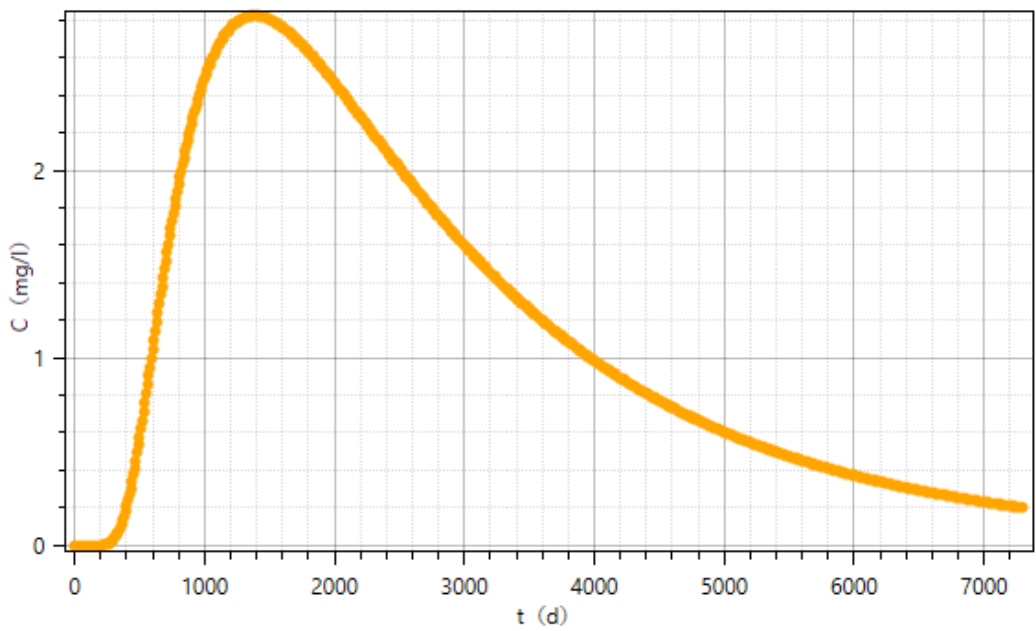


图 6.6-1 场界耗氧量浓度随时间变化图

由预测结果可知：100d 时，预测的最大值为 42.0978mg/L；180d 时，预测的最大值为 42.8687mg/L；365d 时，预测的最大值为 5.6536mg/L；1000d 时，预测的最大值为 2.2524mg/L；5000d 时，预测的最大值为 0.7701mg/L；7300d 时，预测的最大值为 0.6194mg/L。根据分析，场界处最大浓度为 2.8059mg/L，低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，场界外未出现超标情况，对区域地下水环境影响较小。

Ⅱ氨氮指标

非正常状况下矿井水中氨氮对地下水影响预测结果详见表 6.6-5，矿井水处理站浓水转输池距离地下水流向下游场界约 42m，场界处的浓度变化情况见表 6.6-6、图 6.6-2。

表 6.6-5 非正常状况下反渗透浓水中氨氮运移结果 单位：mg/L

| 距注入点的距离/m | 预测时间/d  |         |         |         |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|           | 100     | 180     | 365     | 1000    | 5000    | 7300    |
| 10        | 0.01010 | 0.01350 | 0.00230 | 0.00066 | 0.00013 | 0.00008 |
| 20        | 0.00256 | 0.00590 | 0.00287 | 0.00092 | 0.00016 | 0.00009 |
| 30        | 0.00034 | 0.00185 | 0.00228 | 0.00110 | 0.00019 | 0.00011 |
| 40        | 0.00002 | 0.00041 | 0.00129 | 0.00114 | 0.00022 | 0.00013 |
| 50        | 0.00000 | 0.00006 | 0.00055 | 0.00107 | 0.00025 | 0.00015 |

| 距注入点的<br>距离/m | 预测时间/d  |         |         |         |         |         |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|               | 100     | 180     | 365     | 1000    | 5000    | 7300    |
| 60            | 0.00000 | 0.00001 | 0.00019 | 0.00090 | 0.00028 | 0.00017 |
| 70            | 0.00000 | 0.00000 | 0.00005 | 0.00069 | 0.00031 | 0.00019 |
| 80            | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 | 0.00048 | 0.00034 | 0.00021 |
| 90            | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00031 | 0.00036 | 0.00023 |
| 100           | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00018 | 0.00038 | 0.00025 |
| 200           | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00023 | 0.00029 |
| 300           | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00003 | 0.00011 |
| 400           | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00001 |
| 500           | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 1000          | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

表 6.6-6场界处氨氮浓度随时间变化情况

| 时间（d）    | 100     | 180     | 365     | 1000    | 5000    | 7300    | 最大浓度    |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 浓度（mg/L） | 0.00001 | 0.00029 | 0.00111 | 0.00114 | 0.00023 | 0.00013 | 0.00142 |

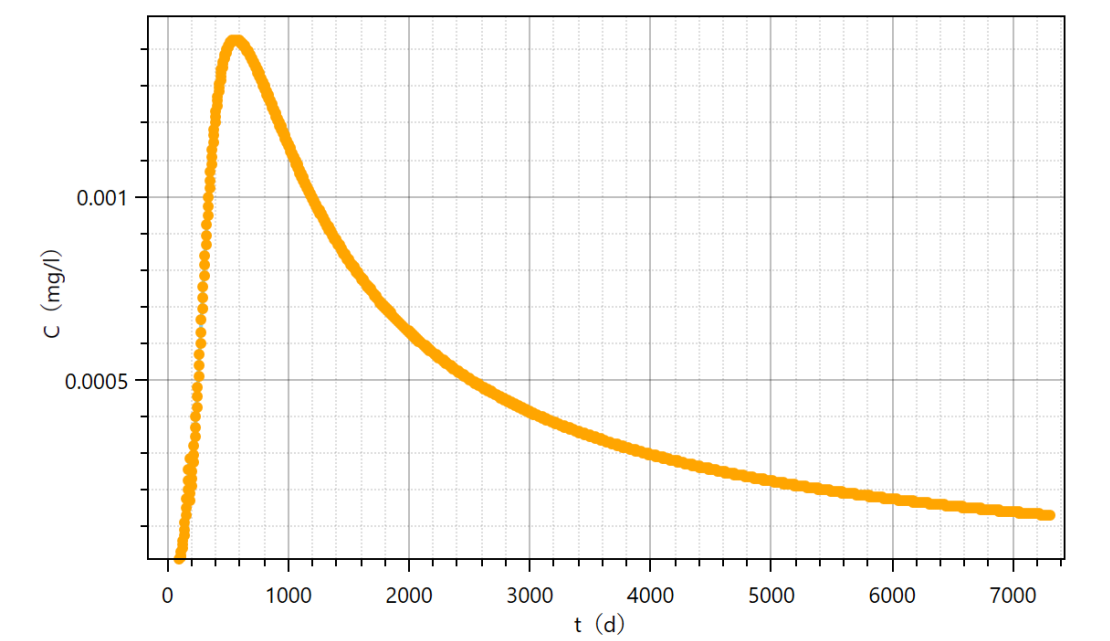


图 6.6-2场界氨氮浓度随时间变化图

根据预测结果可知：100d 时，预测的最大值为 0.02142mg/L；180d 时，预测的最大值为 0.02181mg/L；365d 时，预测的最大值为 0.00288mg/L；1000d 时，预测的最大值为 0.00114mg/L；5000d 时，预测的最大值为 0.00039mg/L；7300d 时，预测的最大值为 0.00032mg/L。根据分析，场界处最大浓度为 0.00142mg/L，低于地下水环境质量Ⅲ类标准（0.5mg/L），场界外未出现超标情况，对区域地下水环境影响较小。

综上所述,在非正常情况下,矿井水处理站浓水转输池渗漏后可能发生地下水超标的区域均位于场界内,主要污染物浓度在场界处均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,地面设施对其下游区域的潜水含水层水质影响较小。

根据调查,主工业场地所在区域松散层(Q+E)厚度约 13m,下伏地层为煤系地层,由于区域内第四系、第三系均为局部隔水层,使得潜水含水层与下伏风化岩孔隙裂隙含水层组具有连通的可能性,工业场地保护煤柱留设后煤系地层无采动缝隙,使其与煤系地层含水层水力联系微弱,可避免废污水下渗影响下覆含水层系,地面设施的污水下渗对下伏含水层影响较小。

### 6.6.3 矸石周转场对地下水水质的影响

矿井矸石周转场落实了地基防渗及拦挡措施,设置了跟踪监测井,目前运行正常,根据本次评价期间监测未发现污染地下水问题,本次评价不再进行影响分析。

## 6.7 地下水影响防治措施

### 6.7.1 水资源影响减缓措施

本井田对地下水资源保护的重点为煤系地层疏排水的综合利用。

(1)项目开采对煤系含水层破坏不可避免,该部分水资源主要以矿井水的方式产生,矿井水经处理后全部回用于井下及地面生产、地面抑尘用水及供外部利用等,确保矿井水综合利用率达到100%;

(2)矿井掘进或回采过程中,要严格执行《煤矿防治水细则》(煤安监调查〔2018〕14号),遇见断层、裂隙或钻孔时,要加强观察,以防止突然涌水发生。在生产过程中,坚持预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采的原则,根据不同水文地质条件,采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施,密切注意井下涌水的变化,并随时记录,以杜绝各类水患事故的发生,确保矿井安全生产和地下水资源的保护;

(3)井田内积家井背斜轴部范围受后期剥蚀影响,井田浅部煤层出现大范围缺失,十八<sub>上</sub>1煤以上各煤层存在不同范围的无煤区和风氧化带区。根据现有水

文地质资料及设计，矿井划定了一煤、三煤禁采区及其他各煤层开采上限标高，通过上述风氧化带阻隔水措施的实施，煤炭开采不会导通地表。矿井运营期须加强风氧化带导水裂隙带发育高度观测，明确导水裂隙带实际发育高度与采煤厚度关系，控制开采范围、开采高度，留设足够高度的阻隔水煤（岩）柱，确保积家井背斜轴部区域不受导通影响，避免浅部地下水含水层受到破坏。

### 6.7.2 水质影响减缓措施

针对项目实施对地下水可能造成的不利影响，环评提出以下措施。

(1)落实工业场地主要设施的地下水跟踪监测要求，可能发生池体破损情形时按照2月1次监测，发现水质异常时及时查清泄漏源，增补防渗措施；

(2)加强矿井工业场地对所有管道的维护，及时发现和消除污染隐患，杜绝矿井水处理站、污水处理设施及其他蓄水设施的跑冒滴漏现象，一旦发现有泄漏，应采取清理污染和修补措施；

(3)设置专门的环境管理机构，加强地下水的日常管理工作，预防和治理项目生产过程中引起的环境水文地质问题和污染问题，配备专业的管理人员，负责全矿井的地下水环境保护工作；

(4)工业场地各调节池、缓冲池采取防渗措施，切断污染物下渗途径，防止地下水水质污染；废污水禁止未处理或处理不达标外排或绿化。

### 6.7.3 分区防渗措施

根据本项目建设内容，东南部工业场地及本次新建南部风井场地内的地下水污染源主要为收集及处理生活污水处理设施所建化粪池，主工业场地的污染源较集中。各主体工程构筑物已按照相关设计规范进行建设，且无隐蔽污染源，本次评价不再重复提出防渗要求。根据各工业场地所在的工程地质、水文地质条件及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对于防渗分区的要求，参照地下水污染防渗分区表，油脂库、危废贮存库区、矿井水处理站、生活污水处理站、化粪池区域均划为一般污染防治区，危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）落实防渗措施。工业场地其他区域为简单防渗区。现状生活污水处理设施、油脂库等均按照设计要求采取了防渗措施，各设施均采用混凝土防渗为主的防渗措施，满足防渗要求。

一般防渗区的防渗标准为等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。简单防渗区的防渗标准为一般地面硬化。工业场地防渗分区见表 6.7-1、图 6.7-1。

| 污染源名称      | 位置             | 区域判定                                      | 防渗技术要求   |
|------------|----------------|---|--|
| 危废贮存库      | 主矿井工业场地        | 按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取防渗措施      |  |
| 油脂库        | 主矿井工业场地        | 包气带防污性能弱，污染物类型为其他，地下水污染控制程度均为易一难，划分为一般防渗区 | 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能 |
| 生活污水处理站    | 矿井工业场地         |   |  |
| 矿井水处理站     | 主矿井工业场地        |   |  |
| 化粪池        | 东南部工业场地、南部风井场地 |   |  |
| 主体工程外的其他区域 |                | 一般地面硬化                                    |  |

6.7.4 环境监测措施

(1)跟踪监测体系

经梳理现状监测井使用情况及其与井田潜水含水层的相关性，本次在井田范围设置 15 口跟踪监测井（含水文孔）开展潜水含水层水质、水位变化情况跟踪监测。利用现有矸石周转场东侧、东南部工业场地等 6 口跟踪监测井及井田范围内北毛疙瘩湾、半个滩点位，监测水质、水位；利用现有 14 采区 1 号水位点监测水位；新建矸石周转场西侧、南部风井场地西侧、东南部工业场地西侧、主工业场地下游等 4 口跟踪监测井，监测水质、水位；新建 13 采区、14 采区 2 口水文孔，监测水位。本次梳理形成的地下水监测体系见表 6.7-2、具体位置见图 6.7-2。

表 6.7-2 地下水跟踪监测布点情况表

| 类别   | 编号  | 监测位置              | 地理坐标 (°)   |           | 井深<br>(m) | 水位埋深<br>(m) | 监测层位  | 监测目的/功能                 | 监测项目  | 备注         |
|------|-----|-------------------|------------|-----------|-----------|-------------|-------|-------------------------|-------|------------|
|      |     |                   | 东经         | 北纬        |           |             |       |                         |       |            |
| 现有水井 | D1  | 红崖子井              | 106.657778 | 37.783056 | /         | /           | /     | /                       | /     | 已损坏        |
|      | D2  | 北毛疙瘩湾             | 106.640443 | 37.760348 | 30        | 10.63       | 潜水含水层 | 井田范围内未受采煤影响区潜水含水层水位变化情况 | 水质、水位 | 水位监控井      |
|      | D3  | 矸石周转场东侧           | 106.687103 | 37.727658 | 20        | 11.15       | 潜水含水层 | 矸石周转场区域地下水污染影响监控        | 水质、水位 | 污染源监控井     |
|      | D4  | 半个滩               | 106.681245 | 37.720262 | 26        | 7.17        | 潜水含水层 | 受采煤影响的潜水含水层水位变化情况监控     | 水质、水位 | 水位监控井      |
|      | D5  | 蓄水池 4#            | 106.672163 | 37.716950 | 15        | 6.13        | 潜水含水层 | 蓄水渗漏污染监控                | 水质、水位 | 污染源监控井     |
|      | D6  | 蓄水池 3#            | 106.668977 | 37.711390 | 15        | 8.96        | 潜水含水层 |                         |       |            |
|      | D7  | 蓄水池 2#            | 106.662181 | 37.713152 | 15        | 7.24        | 潜水含水层 |                         |       |            |
|      | D8  | 东南部工业场地           | 106.724402 | 37.707621 | 15        | 5.98        | 潜水含水层 | 场地化粪池渗漏污染监控             | 水质、水位 | 污染源监控井     |
|      | D9  | 碱沟脑               | 106.674295 | 37.672007 | /         | /           | /     | /                       | /     | 位于井田范围外不纳入 |
|      | D10 | 南部风井场地            | 106.703788 | 37.710792 | 30.0      | 21.41       | 潜水含水层 | 场地化粪池渗漏污染监控             | 水质、水位 | 污染源监控井     |
|      | D11 | 14 采区 1#水位点       | 106.722624 | 37.710475 | 27.83     | 4.55        | 潜水含水层 | 受采煤影响的潜水含水层水位变化情况监控     | 水位    | 水位监控井      |
| 本次新建 | D12 | 主工业场地扩建矿井水处理设施下游  | /          | /         | /         | /           | 潜水含水层 | 场地矿井水处理设施渗漏污染监控         | 水质、水位 | 污染源监控井     |
|      | D13 | 矸石周转场上游           |            |           |           |             |       |                         |       |            |
|      | D14 | 南部风井场地上游          |            |           |           |             |       |                         |       |            |
|      | D15 | 东南部工业场地上游         |            |           |           |             |       |                         |       |            |
|      | D16 | 三煤 13 采区风氧化带潜水含水层 | /          | /         | /         | /           | 潜水含水层 | 受采煤影响的潜水含水层水位变化情况监控     | 水位    | 水文孔        |
|      | D17 | 三煤 14 采区风氧化带潜水含水层 | /          | /         | /         | /           | 潜水含水层 | 受采煤影响的潜水含水层水位变化情况监控     | 水位    | 水文孔        |

## (2)跟踪监测要求

### ①水质监测因子

pH、总硬度、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铅、砷、氰化物、镉、汞、六价铬、挥发酚、高锰酸盐指数、铁、锰、总大肠菌群和细菌总数、石油类共 22 项。

### ②水质监测频次

《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)，本项目主要为污染源监控，地下水采样频次为每年枯水期、平水期、丰水期。各污水处理设施日常巡查发现可能发生池体破损情形时，跟踪监测频次按照每 1 次/2 月考虑。

### ③水位监测频次

水位监测按照枯水期、平水期、丰水期考虑，水文孔采用地下水水位自动监测仪器进行跟踪监测。

## (3)新建监测井布置与建设要求

①观测井数量：新建监测井 4 个，三煤风氧化带区域水文孔 2 口；井管的内径要求不小于 110 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

②监测层位：所有监测井均监测潜水含水层。

### ⑤监测数据管理

监测结果应形成跟踪监测报告，明确跟踪监测报告编制的责任主体，按项目有关规定及时建立档案，并定期向当地生态环境部门汇报，所有监测因子监测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

## 6.7.5 地下水污染风险应急预案

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。

出现下列情况时，可称为地下水污染事故：生活污水处理站、井下排水处理站出现长时间、隐蔽性渗漏；蓄水池长期渗漏等，本次制定预案内容，作为后续管理中补充措施。

结合本项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图



6.7-3。

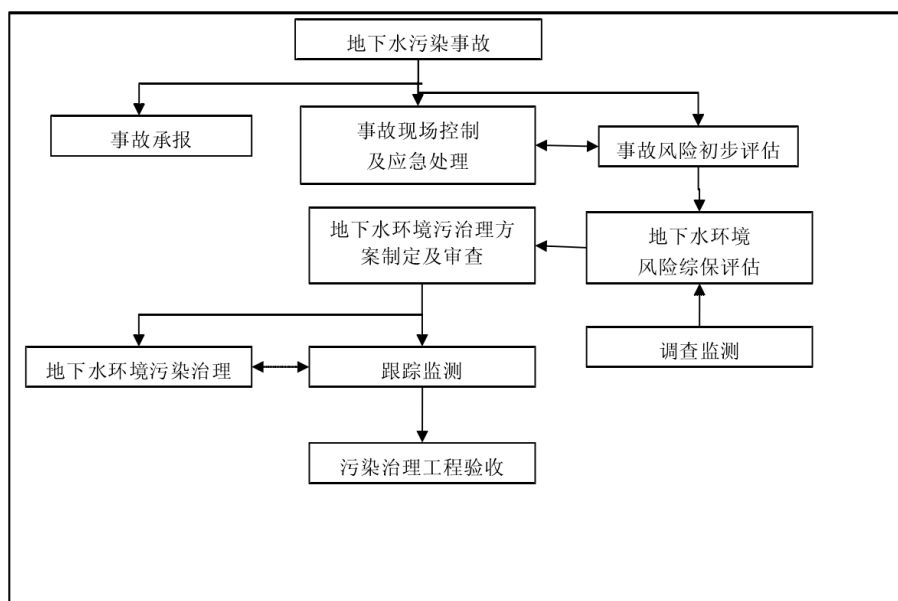


图 6.7-3 地下水污染事故处理程序

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时及时向各级政府上报。同时对污染事故风险及时作出初步评估，影响到周边居民供水安全时，及时采取应对措施。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

## 6.8 小结

银星一井总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，褶曲、断裂构造较发育，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了B1背斜和X1向斜，背斜东翼在第9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T<sub>3s</sub>，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J<sub>2y</sub>）、直罗组（J<sub>2z</sub>）、安定组（J<sub>3a</sub>）；白垩系下统保安群（K<sub>B</sub>，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E<sub>3q</sub>）和第四系（Q）。评价区自上而下主要含（隔）水层包括第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层、古近系隔水层、古近系底部风化岩孔隙裂隙含水层、侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层、侏罗系中统直罗

组孔隙裂隙承压含水层、侏罗系中统延安组砂岩裂隙~孔隙承压含隔水层、三叠系上统泥质岩隔水层组。根据调查，井田周边无集中饮用水源地保护区和集中饮用水源井、与地下水相关的其他保护区，根据区域以往地下水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构，含水层富水性弱，无饮用水供水意义。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，将第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。

根据计算，在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后，各煤层开采后导水裂缝带发育高度约2.11m~152.24m，矿井主要影响集中在煤系地层（延安组），局部区域发育至上覆直罗组地层，最大导入高度55.31m，总体上不会穿透直罗组；在直罗组煤层受到剥蚀，新生界超覆煤系地层区域，考虑保护煤柱基础上导裂带发育高度距离新生界底部最小距离为22.62m，不会导通第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）潜水含水层，由于古近系隔水层存在，对第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层影响较小。煤系地层为侏罗系中统延安组，煤炭开采将直接扰动煤系地层含水层组，随着煤矿的开发，各煤层顶板隔水层将全部被导通，含水层组被全部联通，含水层组内的地下水将被全部疏干，含水层组中的地下水以矿井水的形式排出，矿井对煤系地层地下水位及流场的影响较大，煤炭开采形成的矿井涌水均全部综合利用，对区域水资源影响较小。

根据预测分析，矿井水处理站浓水转输池发生渗漏情况下，场界处预测浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，且项目评价范围内无水源等地下水敏感点，对区域潜水含水层影响较小。工业场地保护煤柱留设后煤系地层无采动裂隙，使其与煤系地层含水层水力联系微弱，可避免废污水下渗影响下覆含水层系，地面设施的污水下渗对下伏含水层影响较小。

综上，项目在做好水资源综合利用工作，落实各设施的日常监管及跟踪监测措施，出现渗漏现场时及时采取防治措施的基础上，可进一步降低项目建设对地下水资源及水质的影响。

## 7 地表水环境影响评价

## 7.1 地表水环境污染源现状调查

具体见 3.3 节“水环境污染源、污染物及防治措施”内容。

## 7.2 地表水环境质量现状监测与评价

本项目所在区域地表水体为南湖蓄水工程，本次对其水质进行了现状监测；具体情况如下：

### 1、监测点位

地表水具体监测信息见表 7.2-1；监测点位见图 7.2-1。

表 7.2-1 地表水质监测断面一览表

| 水体名称   | 监测位置      | 点位编号 | 地理坐标       |           |
|--------|-----------|------|------------|-----------|
|        |           |      | E (°)      | N (°)     |
| 南湖蓄水工程 | 南湖蓄水工程西侧  | 1#   | 106.734249 | 37.715324 |
|        | 南湖蓄水工程西南侧 | 2#   | 106.760503 | 37.700409 |

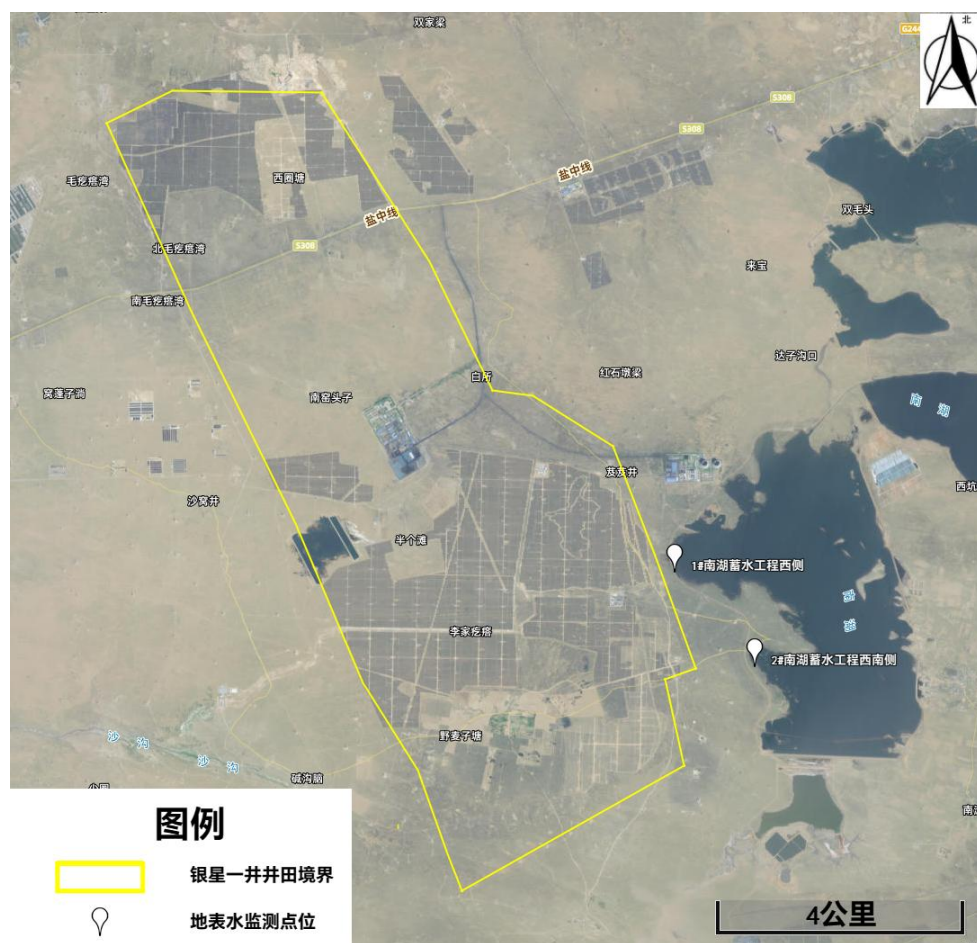


图 7.2-1 水环境质量现状监测点位示意图

## 2、监测项目、频次

监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共 24 项。

监测频次：连续 2 天，2 次/天。

## 3、监测单位、时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司、西部第三监测集团（宁夏）有限公司

监测时间：2024 年 7 月 18 日~7 月 19 日

## 4、监测分析方法、仪器

本项目地表水环境现状监测分析方法、仪器见附件中监测报告。

## 5、监测结果

本次地表水质量现状评价对标《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，采用标准指数法对地表水现状进行评价。监测结果见表 7.2-2。

| 表 7.2-2      |                 | 地表水环境现状监测结果统计表 |       |       |                 |       |       |       |                 |       |       |       |                 |       |       | 单位：mg/L |          |
|--------------|-----------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|---------|----------|
| 监测项目         | 1#              |                |       |       |                 |       |       |       | 2#              |       |       |       |                 |       |       |         | 标准<br>限值 |
|              | 2024 年 7 月 18 日 |                |       |       | 2024 年 7 月 19 日 |       |       |       | 2024 年 7 月 18 日 |       |       |       | 2024 年 7 月 19 日 |       |       |         |          |
|              | 第一次             |                | 第二次   |       | 第一次             |       | 第二次   |       | 第一次             |       | 第二次   |       | 第一次             |       | 第二次   |         |          |
|              | 监测值             | 评价值            | 监测值   | 评价值   | 监测值             | 评价值   | 监测值   | 评价值   | 监测值             | 评价值   | 监测值   | 评价值   | 监测值             | 评价值   | 监测值   | 评价值     |          |
| 水温（℃）        | 23.4            | --             | 20.6  | --    | 23.6            | --    | 22.7  | --    | 22.8            | --    | 21.9  | --    | 22.7            | --    | 22.0  | --      | --       |
| pH<br>（无量纲）  | 8.4             | 0.700          | 8.4   | 0.700 | 8.4             | 0.700 | 8.4   | 0.700 | 8.9             | 0.950 | 8.9   | 0.950 | 8.8             | 0.900 | 8.9   | 0.950   | 6-9      |
| 高锰酸盐指<br>数   | 13.1            | 1.310          | 12.4  | 1.240 | 13.0            | 1.300 | 12.4  | 0.240 | 15.5            | 1.550 | 14.9  | 1.490 | 15.7            | 1.570 | 15.2  | 1.520   | ≤10      |
| 氟化物          | 0.81            | 0.540          | 0.81  | 0.540 | 0.81            | 0.540 | 0.81  | 0.540 | 0.78            | 0.520 | 0.78  | 0.667 | 0.75            | 0.500 | 0.78  | 0.667   | ≤1.5     |
| 化学需氧量        | 54              | 1.800          | 53    | 1.767 | 53              | 1.767 | 52    | 1.733 | 60              | 2.000 | 57    | 1.900 | 58              | 1.933 | 57    | 1.900   | ≤30      |
| 五日生化<br>需氧量  | 10.4            | 1.733          | 10.0  | 1.667 | 9.8             | 1.633 | 9.6   | 1.600 | 12.0            | 2.000 | 11.7  | 1.950 | 10.4            | 1.733 | 10.0  | 1.667   | ≤6       |
| 溶解氧          | 3.12            | 0.978          | 3.04  | 0.993 | 3.13            | 0.976 | 3.05  | 0.991 | 3.24            | 0.957 | 3.02  | 0.997 | 3.26            | 0.954 | 3.20  | 0.965   | ≥3       |
| 氨氮           | 0.393           | 0.262          | 0.363 | 0.242 | 0.419           | 0.279 | 0.404 | 0.269 | 0.286           | 0.191 | 0.301 | 0.201 | 0.342           | 0.228 | 0.316 | 0.211   | ≤1.5     |
| 氰化物          | 未检出             | --             | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --      | ≤0.2     |
| 铬（六价）        | 未检出             | --             | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --      | ≤0.05    |
| 挥发酚          | 未检出             | --             | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --      | ≤0.01    |
| 石油类          | 未检出             | --             | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --      | ≤0.5     |
| 总磷           | 0.07            | 0.233          | 0.06  | 0.200 | 0.06            | 0.200 | 0.07  | 0.233 | 0.08            | 0.267 | 0.08  | 0.267 | 0.09            | 0.300 | 0.08  | 0.267   | ≤0.3     |
| 总氮           | 1.38            | 0.92           | 1.30  | 0.867 | 1.44            | 0.960 | 1.35  | 0.900 | 1.20            | 0.800 | 1.26  | 0.840 | 1.29            | 0.860 | 1.24  | 0.827   | ≤1.5     |
| 阴离子<br>表面活性剂 | 0.148           | 0.493          | 0.136 | 0.453 | 0.162           | 0.540 | 0.176 | 0.587 | 0.176           | 0.587 | 0.189 | 0.630 | 0.205           | 0.683 | 0.180 | 0.600   | ≤0.3     |
| 硫化物          | 0.05            | 0.100          | 0.06  | 0.120 | 0.04            | 0.080 | 0.05  | 0.100 | 0.05            | 0.100 | 0.05  | 0.100 | 0.07            | 0.140 | 0.06  | 0.120   | ≤0.5     |
| 铅            | 未检出             | --             | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --    | 未检出             | --    | 未检出   | --      | ≤0.05    |

| 监测项目         | 1#         |       |     |       |            |       |     |       | 2#         |       |     |       |            |       |     |       | 标准<br>限值 |
|--------------|------------|-------|-----|-------|------------|-------|-----|-------|------------|-------|-----|-------|------------|-------|-----|-------|----------|
|              | 2024年7月18日 |       |     |       | 2024年7月19日 |       |     |       | 2024年7月18日 |       |     |       | 2024年7月19日 |       |     |       |          |
|              | 第一次        |       | 第二次 |       | 第一次        |       | 第二次 |       | 第一次        |       | 第二次 |       | 第一次        |       | 第二次 |       |          |
|              | 监测值        | 评价值   | 监测值 | 评价值   | 监测值        | 评价值   | 监测值 | 评价值   | 监测值        | 评价值   | 监测值 | 评价值   | 监测值        | 评价值   | 监测值 | 评价值   |          |
| 镉            | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | ≤0.005   |
| 铜            | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | ≤1.0     |
| 锌            | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | ≤2.0     |
| 汞（μg/L）      | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | ≤1       |
| 砷（μg/L）      | 1.6        | 0.016 | 1.8 | 0.018 | 2.1        | 0.021 | 2.1 | 0.021 | 2.2        | 0.022 | 2.2 | 0.022 | 1.5        | 0.015 | 1.2 | 0.012 | ≤100     |
| 硒（μg/L）      | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | 未检出        | --    | 未检出 | --    | ≤20      |
| 粪大肠菌群（MPN/L） | <20        | 0.001 | <20 | 0.001 | <20        | 0.001 | <20 | 0.001 | <20        | 0.001 | <20 | 0.001 | <20        | 0.001 | <20 | 0.001 | ≤20000   |

由表 7.2-2 可知：本次南湖蓄水工程监测点位监测因子中高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量均不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求，均出现超标现象，最大超标倍数分别为 0.57、1.00、1.00；其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求。南湖蓄水工程由周边矿井排过来的矿井水而形成，高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量超标与此有关。

### 7.3 建设期地表水环境影响分析与防治措施

本项目施工期废污水主要为井巷工程施工过程中的少量涌水、场地施工废水和施工人员生活污水。

其中，施工过程中的少量井筒涌水主要污染物为溶解性总固体、总硬度、悬浮物等，集中至现有矿井水处理站处理后全部回用于施工；施工废水主要为石料冲洗等施工活动产生的废水，主要污染物为少量的无机悬浮物（SS），经临时沉淀后重复利用；施工人员食宿及生活污水处理均依托主工业场地现有设施，可做到无污水外排。

综上所述，矿井扩建期间产生的废污水经分类、分质处理后全部能够实现综合利用，无废水外排，不会对区域地表水环境产生不良影响。

### 7.4 运营期地表水环境影响预测与评价

本次扩建达产后，矿井正常生产期间的废污水类别基本不变，主要为矿井涌水、工业场地生活污水和煤炭洗选期间产生的煤泥水。

矿井主工业场地内现有矿井水处理站1座，本次对现有预处理设施进行改造，同步扩建深度处理设施。改扩建完成后并列两组预处理工艺，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m<sup>3</sup>/h）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m<sup>3</sup>/h）；利用现有480m<sup>3</sup>/h超滤（4×120m<sup>3</sup>/h）+360m<sup>3</sup>/h反渗透（4×90m<sup>3</sup>/h）工艺基础上，本次增加300m<sup>3</sup>/h一级超滤膜组+260m<sup>3</sup>/h一级反渗透系统（BWRO），配套建设120m<sup>3</sup>/h二级反渗透（SWRO）+55m<sup>3</sup>/h三级反渗透（HPRO）+27m<sup>3</sup>/h蒸发结晶工艺（MVR）。根据工程分析及水平衡结论，矿井水预处理系统进水量为19107.69m<sup>3</sup>/d（含矿井涌水17352m<sup>3</sup>/d、析出水960m<sup>3</sup>/d、超滤装置反洗水795.69m<sup>3</sup>/d），经2组并列的预处理系统处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后，外送宁夏圣友德实业有限公司处理利用6000m<sup>3</sup>/d，通过选煤厂补水、灌浆防火用水、矸石充填系统用水、储煤场抑尘等途径自用3161.55m<sup>3</sup>/d，剩余9946.14m<sup>3</sup>/d进矿井水处理站深度处理系统；深度处理单元三级反渗透及蒸发结晶工艺处理后的产品水总量约为9105.24m<sup>3</sup>/d，达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《城市污水再生

利用《工业用水水质》(GB/T 19923-2024)及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中相关用水水质指标中的较严值后,2794.90 m<sup>3</sup>/d用于井下生产,采暖季2611.66m<sup>3</sup>/d管道输送至银星电厂,3500.00m<sup>3</sup>/d管道输送至永利电厂,137.88m<sup>3</sup>/d用作生活用水;非采暖季2162.80m<sup>3</sup>/d管道输送至银星电厂,3000.00m<sup>3</sup>/d管道输送至永利电厂、900m<sup>3</sup>/d用于国土绿化,131.88m<sup>3</sup>/d用作生活用水。矿井水实现全部综合利用,不外排。

本次扩建后,项目劳动定员不变,新建宿舍楼和南部风井场地后,生活污水量将由583.37m<sup>3</sup>/d增加至616.78m<sup>3</sup>/d,全部排至主工业场地内现有的1座30m<sup>3</sup>/h(720m<sup>3</sup>/d)生活污水处理站,采用“二级接触生物氧化法”集中处理,尾水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后用于各场区、道路抑尘以及工业场地绿化,不外排。

煤泥水主要产生自煤炭洗选过程,经选煤厂现有设施处理后全部实现闭路循环,不外排。

综上所述,本项目运营期矿井排水及生活污水经处理后全部进行综合利用,无废水排入外环境,不会对项目所在区域地表水环境产生影响。

## 7.5 选煤厂煤泥水闭路循环可靠性分析

设计校核表明,现阶段选煤厂最大处理能力为 4.47Mt/a,采用重介质选煤工艺作为主选工艺,选煤厂现有水洗能力可满足现状 4.00Mt/a 产能全部入洗要求。矿井选煤厂煤泥水处理采用两段浓缩工艺。浓缩分级旋流器溢流、粗煤泥弧形筛筛下水、煤泥离心机离心液进入一段浓缩机处理后,底流采用沉降过滤离心机回收;沉降过滤离心机滤液和一段浓缩机溢流进入二段浓缩机浓缩,底流采用压滤机脱水回收;二段浓缩机溢流作循环水使用,实现洗水闭路循环,不外排;压滤机滤液返回二段浓缩机。选煤厂配套有 1 台高效浓缩机(规格:Φ30m)和回水系统,洗水可实现动态平衡、不向厂外排放;煤泥也能够做到厂房机械回收。对照《选煤厂洗水闭路循环等级》(GB/T 35051-2018)中相关等级划分依据,年入选原煤量可达到设计能力的 70%以上,闭路循环等级可达到一级水平。

本次设计新建 1 套智能干选系统,对+50mm 大块煤进行智能干选后直接作



为产品煤外售，通过降低原有洗选系统入洗量，现状水洗规模满足生产能力 6.00Mt/a 时的 50~10mm 原煤洗选要求。实际入洗原煤量及煤泥水产生量均不会突破选煤厂现有处理能力，在沿用原有洗选工艺及配套设施的情况下，仍然可确保煤泥水全部闭路循环，不外排，并且不降低洗水闭路循环等级。

为了进一步加强煤泥水闭路循环系统的可靠性，本次评价从运维、管理等角度提出以下强化措施：

(1)进一步严控煤泥水系统管理，加强职工教育，严格限制煤炭洗选过程中的生产用水指标；

(2)加强管理和维护，确保选煤设施、浓缩池及配套回水系统始终保持良好的运行状态，只有加强了管理才能真正实现选煤厂洗煤水闭路循环、不外排；

(3)为了保证浓缩池不因停电而导致对外排放废水，选煤厂内需设双回路供电系统。

## 7.6 水资源利用及水污染防治措施可行性分析

### 7.6.1 水资源利用方案

#### (1)矿井水利用方案

矿井水量约为 18312m<sup>3</sup>/d（包括矿井正常涌水 17352m<sup>3</sup>/d、井下析出水 960m<sup>3</sup>/d），另有矿井水处理系统一级超滤设备反冲洗水约 795.69m<sup>3</sup>/d，总计进入矿井水预处理系统的废水量约为 19107.69m<sup>3</sup>/d，经预处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）后，通过选煤厂补水、灌浆防火用水、矸石充填系统用水、储煤场抑尘等方式自用 3161.55m<sup>3</sup>/d，外送圣友德公司处理利用 6000m<sup>3</sup>/d，剩余 9946.14m<sup>3</sup>/d 进矿井水深度处理系统。

进入矿井水深度处理系统经三级反渗透+蒸发结晶工艺处理后的产品水总量约为 9105.24m<sup>3</sup>/d，达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径实现全部综合利用，没有废水排入外环境。

## (2)生活污水利用方案

本项目扩建达产后，各工业场地生活污水产生总量约为 $616.78\text{m}^3/\text{d}$ ，经主工业场地现有的1座生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后，非采暖期 $582.73\text{m}^3/\text{d}$ 用于场区地面及场外道路抑尘， $34.05\text{m}^3/\text{d}$ 用于工业场地绿化；采暖期全部用于工业场地、矸石周转场等场区地面及场外道路抑尘。矿井工业场地内经处理达标后的生活污水全部能够实现综合利用，无外排。

## 7.6.2 生活污水处理及利用可行性分析

### 7.6.2.1 生活污水产生量及水质

根据矿井产能及人员核定，本项目扩建达产后各场地生活污水产生总量为 $616.78\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 COD、 $\text{BOD}_5$ 、SS、氨氮等，本次评价采用现有生活污水处理站进口长期监测成果统计数据的中值作为各污染因子产生浓度，分别为：COD=200mg/L、 $\text{BOD}_5$ =100mg/L、SS=250mg/L、氨氮=30mg/L。

### 7.6.2.2 生活污水处理措施可行性分析

本次扩建达产后，矿井生活污水处理设施利用原有，处理方案不变。

矿井工业场地内现有生活污水处理站处理能力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ （ $720\text{m}^3/\text{d}$ ），为一套地上布设的一体化污水处理设施，以生物接触氧化法为核心处理工艺，完全可以满足本次扩建后全场约 $616.78\text{m}^3/\text{d}$ 的生活污水处理需求。

处理效果方面，长期监测结果显示，上述生活污水处理设施出口处各项水质指标均能够稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化用水标准要求，表明生活污水处理效果较为理想，处理措施技术可行。

#### (1)生活污水处理工艺

矿井工业场地内现有生活污水处理站处理工艺为机械格栅→调节→一体化污水处理设施→过滤→消毒。其中一体化污水处理设施包括水解段（厌氧+缺氧段）、好氧段、过滤段、回流段及转输段，其结构如下：

①水解段：单格尺寸 $1.80\text{m}\times 7.2\text{m}$ ，有效水深3.9m，水力停留时间2.5h，采

用 3 段复合折流板厌氧反应装置，上升流速 2.67mm/s；下降流道内流速 6.94mm/s。内装新型网状填料 15m<sup>3</sup>，可贮存大量生物膜进行水解及反硝化反应。池底设有排泥斗，供排泥使用。

②好氧段：单格 1.2m×7.2m，有效水深 3.6m，水力停留时间 4.5h，采用三格回转内循环接触氧化方式。池内装新型网状填料 342m<sup>3</sup>，存贮好氧生物膜进行硝化反应，池内装 ST320 型膜片微孔曝气器 24 个，单个风量 5.63m<sup>3</sup>/h·个，为好氧段送风。

③过滤段：单格 2.5m×2.5m，滤速 2.5m/h。滤床采用 Φ2~4 mm 的瓷砂滤料。反向过滤，使出水的悬浮物降到 10mg/L 以下。反冲洗用风和水联合冲洗，废水排入调节池再处理，不外排。

④回流段：单格尺寸 1.8m×2.5m。好氧段出水先流入回流段，池内设 WQR17-6-1A 型回流泵 2 台，1 用 1 备。将一部分出流水抽送回缺氧段，以进行脱氮反硝化，使出水的总氮能够达标。多余的水再流入过滤段进行过滤。

生活污水处理工艺流程见图 7.6-1。

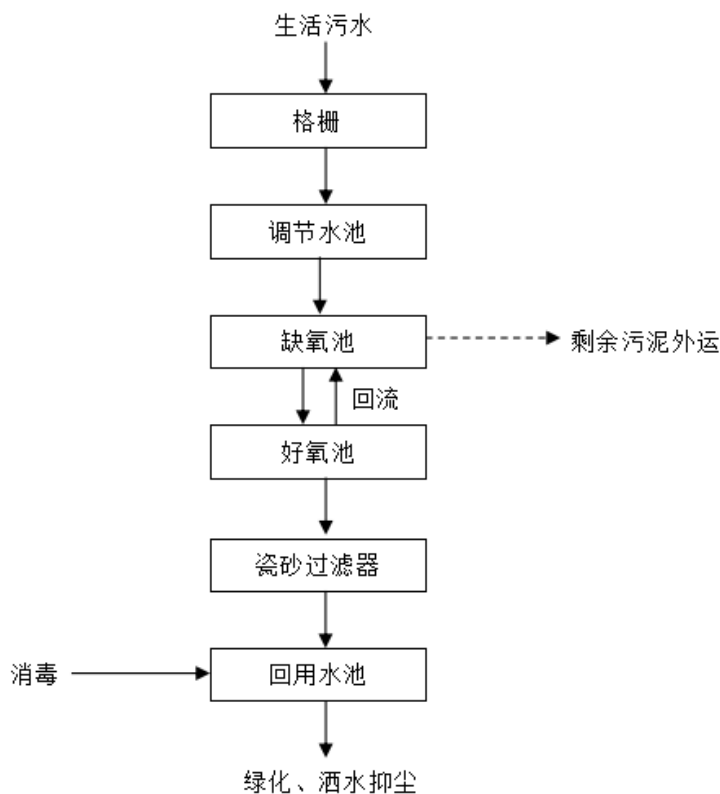


图 7.6-1 生活污水处理设施工艺流程示意图

(2)生活污水处理站主要建构筑物及处理设备

生活污水处理站主要建构筑物及主要设备统计见表 7.6-1、表 7.6-2。

表 7.6-1 生活污水处理站主要建构筑物一览表

| 序号 | 建构筑物名称 | 尺寸              | 结构类型  | 数量  |
|----|--------|-----------------|-------|-----|
| 1  | 水处理间   | 17.1m×15m       | 钢框架结构 | 1 座 |
| 2  | 一体化处理池 | 12.9m×9.9m×4.5m | 钢筋砼   | 1 座 |
| 3  | 配电控制间  | 7.5m×6m         | 钢结构   | 1 座 |
| 4  | 风机及泵房  | 多间              | 钢结构   | 2 座 |
| 5  | 污泥池    | 3.9m×3.9m       | 钢筋砼   | 1 座 |
| 6  | 污泥脱水间  | 9m×5.4m         | 钢结构   | 1 座 |

表 7.6-2 生活污水处理站主要设备一览表

| 序号 | 设备名称    | 规格                         | 数量（台/座） |
|----|---------|----------------------------|---------|
| 1  | 格栅      | 栅隙 800mm，设 XQ-400 循环齿耙清污机  | 1       |
| 2  | 提升泵     | WQR15-20-2.2A              | 3       |
| 3  | 一体化处理装置 | 单台处理能力 15m³/h              | 2       |
| 4  | 鼓风机     | Q=2.2m³/min，44.1kPa        | 3       |
| 5  | 砂过滤装置   | Φ2000×2150mm，滤料包括卵石、陶粒、活性炭 | 2       |
| 6  | 污泥脱水机   | 带式污泥脱水机 CXSW               | 1       |
| 7  | 次氯酸钠发生器 | 600g/h，8kW                 | 1       |

(3)处理效果及措施可行性分析

①处理效果分析

本次扩建完成后，矿区生活污水处理量约为 616.78m³/d，占现有生活污水处理站设计处理能力（720m³/d）的 85.7%，水质与现状生活污水基本一致。因此，本次评价采用现有生活污水处理站长期监测成果统计数据中的出口数据的中值作为出水指标，具体处理效果见表 7.6-3。

表 7.6-3 本次扩建后矿井工业场地生活污水处理效果一览表

| 项目   | 单位   | pH值<br>(无量纲) | COD   | BOD <sub>5</sub> | SS    | 氨氮    | 溶解性<br>总固体 |
|--|------|--------------|-------|------------------|-------|-------|------------|
| 处理前  | mg/L | 6-9          | 200   | 100              | 250   | 30    | <1000      |
| 去除效率   | %    | /            | 92.00 | 92.00            | 86.00 | 77.00 | /          |
| 处理后  | mg/L | 6-9          | 16    | 8                | 35    | 7.0   | <1000      |
| 《城市污水再生利用<br>城市杂用水水质》<br>(GB/T 18920-2020)<br>表 1 中城市绿化、道路<br>清扫标准 | mg/L | 6-9          | /     | ≤10              | /     | ≤8    | ≤1000      |

|      |    |    |   |    |   |    |    |
|------|----|----|---|----|---|----|----|
| 达标情况 | -- | 达标 | / | 达标 | / | 达标 | 达标 |
|------|----|----|---|----|---|----|----|

由表 7.6-3 可知：本项目扩建达产后，矿区生活污水经工业场地现有污水处理设施处理后，其水质能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫”用水指标要求。因此，从处理效果来看，在采用以接触氧化法为核心的处理方法处理后，煤矿生活污水水质可满足场地抑尘、场区绿化等用途的综合利用要求。

②处理工艺技术可行性分析

本项目工业场地内现有生活污水处理站处理工艺路线为化粪池分区收集→机械格栅→调节水池→一体化污水处理设施（生物接触氧化法）→瓷砂过滤器→消毒，对照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120—2020）附录 A 采矿类排污单位废水污染防治可行技术，上述处理工艺均属于废水污染防治可行技术，对照分析见表 7.6-4。

表 7.6-4 本项目生活污水处理措施技术可行性参考表

| 废水类别              | 可行技术   | 本项目生活污水处理技术   | 是否为可行技术 |
|-------------------|--|---------------|---------|
| 采矿类<br>排污单位<br>废水 | 物化处理：隔油、气浮、沉淀、混凝、过滤、中和、高级氧化、吸附、消毒、膜过滤、离子交换、电渗析。  | 物化处理：格栅、过滤、消毒 | 是       |
|                   | 生化处理：水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、厌氧缺氧好氧（A2/O）、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、生物接触氧化、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）。 | 生化处理：生物接触氧化   | 是       |

上述污水处理技术中的生物接触氧化法，作为本项目工业场地生活污水的主要生化处理工艺，是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，它结合了两者的优点。相比于传统的活性污泥法及生物滤池法，因具有比表面积大、污泥浓度高、污泥龄长、氧利用率高、节省动力消耗、污泥产量少、运行费用低、设备易操作、易维修、占地面积小等特点，而被广泛应用于各行各业的污水处理系统中。根据已有监测数据可知，对于水质简单的生活污水而言，本项目现有生活污水处理站采用生物接触氧化法对各污染因子的处理效率分别为COD≥92%、BOD<sub>5</sub>≥92%、SS≥86%、氨氮≥77%。

综上所述，矿井工业场地内现有生活污水处理系统中的各项处理工艺均为

《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》(HJ 1120—2020)附录A采矿类排污单位废水处理中的可行技术,并且生物接触氧化法作为成熟、稳定、可靠的污水生化处理技术,广泛应用于各行各业的污水处理系统中,对于水质简单的煤矿生活污水而言,经处理后可长期稳定达到回用标准要求。因此,本项目工业场地生活污水处理工艺技术可行。

### 7.6.3 矿井水处理及综合利用可行性分析

#### 7.6.3.1 矿井涌水量及水质

本项目扩建达产后,矿井排水量约为  $18312.00\text{m}^3/\text{d}$  (含矿井正常涌水  $17352.00\text{m}^3/\text{d}$ 、井下析出水  $960.00\text{m}^3/\text{d}$ )。本次评价以引用现有矿井水处理站进口长期监测成果统计数据的中值作为各污染因子产生浓度为主,同时采用历次地质调查报告中的实测统计数据对总硬度(以  $\text{CaCO}_3$  计)、溶解性总固体(TDS)指标进行校正,最终确定本项目矿井水中各污染因子的产生浓度分别为:  $\text{COD}=150\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}=300\text{mg/L}$ 、石油类= $1.0\text{mg/L}$ 、氨氮= $8.2\text{mg/L}$ 、总硬度(以  $\text{CaCO}_3$  计)= $1100\text{mg/L}$ 、溶解性总固体= $5000\text{mg/L}$ 、氟化物= $1.5\text{mg/L}$ 。

#### 7.6.3.2 矿井水处理工艺技术方案概述

##### (1) 矿井水处理现状

矿井主工业场地内现有 1 座矿井水处理站,处理规模及工艺路线为: $800\text{m}^3/\text{h}$  预处理(原水调节+高密沉淀池+气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池+多介质过滤器)+ $480\text{m}^3/\text{h}$  ( $4\times 120\text{m}^3/\text{h}$ ) 超滤+ $360\text{m}^3/\text{h}$  ( $4\times 90\text{m}^3/\text{h}$ ) 反渗透;配套有效容积 153 万  $\text{m}^3$  的蓄水池 1 座,内部分隔为清水池 135 万  $\text{m}^3$ +浓盐水池 18 万  $\text{m}^3$ ,可作为矿井水协议外供单位的水源中转设施及综合利用不畅时的暂存和应急设施。

##### (2) 现状矿井水处理设施改造方案

本次矿井扩建达产后的正常涌水量为  $763\text{m}^3/\text{h}$ ,初步设计阶段综合考虑现有设施处理能力、处理效果及矿井水处理需求、综合利用方式等因素,重新布局了现状矿井水预处理设施,并对部分设施进行改造,同步扩建深度处理系统,力求在不改变现状矿井水处理构筑物及设备整体运行流程的前提下,将其处

理能力及使用功能发挥到最大程度，同时确保经改造后的现状处理设施与新建设施之间具有综合、完整的整体联动性，最终使矿井水处理站的产品水水质能够达到综合利用指标要求。根据中煤科工集团武汉设计研究院有限公司提供的《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024 年 9 月），现状矿井水处理设施改造方案如下：

①现有  $480\text{m}^3/\text{h}$  一级超滤及  $360\text{m}^3/\text{h}$  一级反渗透设施及流程维持原状，不进行改造，不增加配套设施。

②将现状  $800\text{m}^3/\text{h}$  矿井水预处理单元改造为两组并列的预处理系统，具体为：预沉调节池出水后将后续的处理设施分成两组，一组为  $800\text{m}^3/\text{h}$  高密沉淀池+多介质过滤器，另一组为  $300\text{m}^3/\text{h}$  气浮池+旋流池+斜管池+无阀滤池。两组改造后的预处理系统总处理能力为  $1100\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足本次扩建达产后的矿井水预处理规模需求；预处理出水全部进入中间水池，部分自用、部分供圣友德，剩余部分进入矿井水深度处理单元继续处理。

③改造涉及的工程内容包括：更换现有斜管沉淀池中的  $130\text{m}^3$  斜管及无阀滤池中的  $61\text{m}^3$  滤料（ $0.6\text{--}1.2\text{mm}$ ）；增加多介质过滤器进水泵 1 台；增加与新建矿井水深度处理系统之间的管道、阀门及与之配套的配电设施和控制系统 1 套。其他现有设备及设施均维持原状。

### (3) 扩建达产后矿井水综合处理方案

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024 年 9 月），本次扩建达产后最终形成的矿井水处理总体工艺路线如下：并列运行两组预处理系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（ $800\text{m}^3/\text{h}$ ）、另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（ $300\text{m}^3/\text{h}$ ）；预处理出水部分自用、部分供圣友德，剩余部分进深度处理单元一级反渗透系统，在利用现有  $480\text{m}^3/\text{h}$  一级超滤+ $360\text{m}^3/\text{h}$  一级反渗透工艺基础上，并列运行 1 套新建  $300\text{m}^3/\text{h}$  一级超滤膜组+ $260\text{m}^3/\text{h}$  一级反渗透系统（BWRO）；一级反渗透浓水进新建  $140\text{m}^3/\text{h}$  二级软化反应池+ $130\text{m}^3/\text{h}$  二级管式超滤膜组+ $120\text{m}^3/\text{h}$  二级反渗透装置（SWRO）；二级反渗透浓水继续进入新建  $70\text{m}^3/\text{h}$  三级软化反应池+ $65\text{m}^3/\text{h}$  三级管式超滤膜组+ $65\text{m}^3/\text{h}$  离子交换装置

+55m<sup>3</sup>/h 三级反渗透装置（HPRO）；三级反渗透浓水最终全部进入新建 27m<sup>3</sup>/h 蒸发结晶系统（MVR）进行蒸发脱盐。

各级反渗透系统产出的清水（即产品水）全部送入产水池进行综合利用，浓水则逐级进入下一道工序继续处理，最终通过蒸发结晶系统实现蒸发除盐，并回收系统冷凝水至产水池进行综合利用。根据中煤科工集团武汉设计研究院有限公司及建设单位提供的《宁夏银星煤业有限公司银星一井高盐矿井水扩建项目可行性研究报告》（2024 年 9 月），矿井水各深度处理单元产水率、除盐率及产品水、浓水或反洗水处理去向等设计参数如下：

表 7.6-5 本次扩建达产后矿井水深度处理单元主要设计参数一览表

| 处理单元        |            | 一级浓缩       |                  | 二级浓缩             |                  | 三级浓缩         |                  |                  |
|-------------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|
|             |            | 超滤         | 一级反<br>渗透        | 二级管<br>式超滤       | 二级<br>反渗<br>透    | 三级管式<br>超滤   | 离子交<br>换         | 三级反<br>渗透        |
| 产水率/回<br>收率 |            | 92%        | 75%              | 92%              | 70%              | 92%          | 95%              | 50%              |
| 水的<br>去向    | 清水         | 进一级反<br>渗透 | 产水<br>池，综<br>合利用 | 进二级<br>反渗透       | 产水<br>池，综<br>合利用 | 进离子交<br>换    | 进三级<br>反渗透       | 产水<br>池，综<br>合利用 |
|             | 浓水/<br>反洗水 | 进预沉调<br>节池 | 进二级<br>反渗透       | 进三级<br>软化反<br>应池 | 进三<br>级反<br>渗透   | 进三级软<br>化反应池 | 进三级<br>软化反<br>应池 | 进蒸发<br>结晶        |
| 除盐率         |            | 98%        |                  | 98%              |                  | 98%          |                  |                  |

最终，本项目扩建达产后产生的矿井水经现有矿井水处理站及扩建后的深度处理系统联合处理至预处理出水达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），深度处理出水达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关用水水质指标中的较严值后，通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径全部综合利用。

7.6.3.3 矿井水处理工艺流程

本项目扩建达产后，将形成 1100m<sup>3</sup>/h 的矿井水预处理能力，并在现有 480m<sup>3</sup>/h 一级超滤+360m<sup>3</sup>/h 一级反渗透工艺基础上，新增 1 组并行的 300m<sup>3</sup>/h 一级超滤膜组+260m<sup>3</sup>/h 一级反渗透（BWRO）工艺，配套 120m<sup>3</sup>/h 二级反渗透



(SWRO)+55m<sup>3</sup>/h 三级反渗透 (HPRO)+27m<sup>3</sup>/h 蒸发结晶工艺 (MVR)，具体处理流程描述如下：

#### (1) 矿井水预处理

矿井水处理站来水，进现有预沉调节池进行均质、均量，并去除水中大颗粒煤泥和悬浮物后，送入 800m<sup>3</sup>/h 高密沉淀池+多介质过滤器及 300m<sup>3</sup>/h 气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池并行系统进行预处理，去除矿井水中细小悬浮物及胶体、降低其浊度。

预处理出水进中间水池（现有 1 座 500m<sup>3</sup>+新建 1 座 500m<sup>3</sup>），其中 3161.55m<sup>3</sup>/d 通过选煤厂补水、灌浆防火用水、矸石充填系统用水、储煤场抑尘等途径实现矿井自用；6000m<sup>3</sup>/d 通过现状输水管路输送给圣友德公司进行处理利用；剩余 9946.14m<sup>3</sup>/d 进矿井水深度处理单元继续处理。

#### (2) 矿井水深度处理——一级浓缩

矿井水处理站内现有 480m<sup>3</sup>/h 一级超滤+360m<sup>3</sup>/h 一级反渗透工艺与本次新建的 300m<sup>3</sup>/h 一级超滤膜组+260m<sup>3</sup>/h 一级反渗透 (BWRO) 工艺并行运行，形成最大 780m<sup>3</sup>/h 一级超滤+620m<sup>3</sup>/h 一级反渗透处理能力。

进入一级超滤设施的矿井水量约为 9946.14m<sup>3</sup>/d，通过自清洗过滤器和超滤膜进行过滤，出水自超滤产水池（回收率 92%）泵至一级反渗透装置；超滤反洗水送入 1#废水收集池暂存，返回预处理单元的预沉调节水进行再处理。

为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端超滤产水通过高压泵接入一级反渗透装置进行浓缩。一级反渗透产品水回收率按 75%计，泵至产水池进行综合利用；浓水则泵入二级软化反应池。

#### (3) 矿井水深度处理——二级浓缩

二级软化反应池处理规模为 140m<sup>3</sup>/h，出水进入二级管式超滤膜组（处理能力 130m<sup>3</sup>/h、回收率 92%），去除一级浓水中钙镁离子、悬浮物、胶体等物质，进一步降低水的浊度后进入二级反渗透处理系统（处理能力 120m<sup>3</sup>/h，回收率 70%）。二级反渗透产品水泵至产水池进行综合利用；浓水则泵入三级浓水三级软化反应池。

#### (4) 矿井水深度处理——三级浓缩

三级软化反应池处理规模为  $70\text{m}^3/\text{h}$ ，出水进入三级管式超滤膜组（处理能力  $65\text{m}^3/\text{h}$ 、回收率 92%），进一步去除二级浓水中钙镁离子、悬浮物、胶体等物质，降低水中浊度后，送入离子交换装置（处理能力  $65\text{m}^3/\text{h}$ 、回收率 95%）进行离子交换和脱碳。为保护反渗透膜，配置保安过滤器，前端离子交换产水通过高压泵泵入三级反渗透装置（处理能力  $55\text{m}^3/\text{h}$ 、回收率 50%）进行浓缩脱盐。三级反渗透产品水（约  $8663.95\text{m}^3/\text{d}$ ）进入产水池进行综合利用；浓水（约  $445.75\text{m}^3/\text{d}$ ）则全部送入蒸发结晶系统，进行蒸发除盐。

二级管式膜组反洗水、三级管式膜组反洗水及离子交换装置再生废液，集中泵至 2#废水收集池暂存，最终全部送入三级软化反应池再处理。

#### (5) 蒸发结晶系统

蒸发结晶系统处理规模为  $27\text{m}^3/\text{h}$ ，热源为 2 台  $2\text{t}/\text{h}$  的新建电锅炉，设计采用 MVR 蒸发+冷冻结晶工艺对上段三级反渗透装置产生的浓水（约  $445.75\text{m}^3/\text{d}$ ）进行蒸发脱盐。该套系统主要利用浓盐水中硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过 MVR 蒸发结晶+冷冻结晶工艺先析出硫酸钠盐产品、母液继续结晶析出氯化钠产品盐及剩余杂盐，硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐按照鉴定后的固废属性妥善处置，系统冷凝水回收量约  $441.29\text{m}^3/\text{d}$ ，全部泵至产水池作为产品水进行综合利用。

#### (6) 产品水综合利用

根据水平衡分析结果，本次扩建达产后，最终汇入产水池中的产品水包括三级反渗透产品水  $8663.95\text{m}^3/\text{d}$  及蒸发结晶系统冷凝水  $441.29\text{m}^3/\text{d}$ ，总计约  $9105.24\text{m}^3/\text{d}$ ，最终通过矿井自用及外供永利电厂、银星电厂、国土绿化等途径全部实现综合利用，无废水排入外环境。

#### (7) 污泥处理

矿井水预处理系统及深度处理系统二级软化反应池、三级软化反应池等处理设施在去除水中悬浮物及除硬环节产生的污泥主要成分为煤泥及少量的  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$  等，集中送至污泥浓缩单元，经浓缩、压滤后随末煤一起送至银星电厂作为燃料综合利用；污泥浓缩池的上清液则回流至 2 号废水收集池暂存，继续进三级软化反应池再处理。

本项目扩建达产后的矿井水处理工艺流程示意图见图 7.6-2。

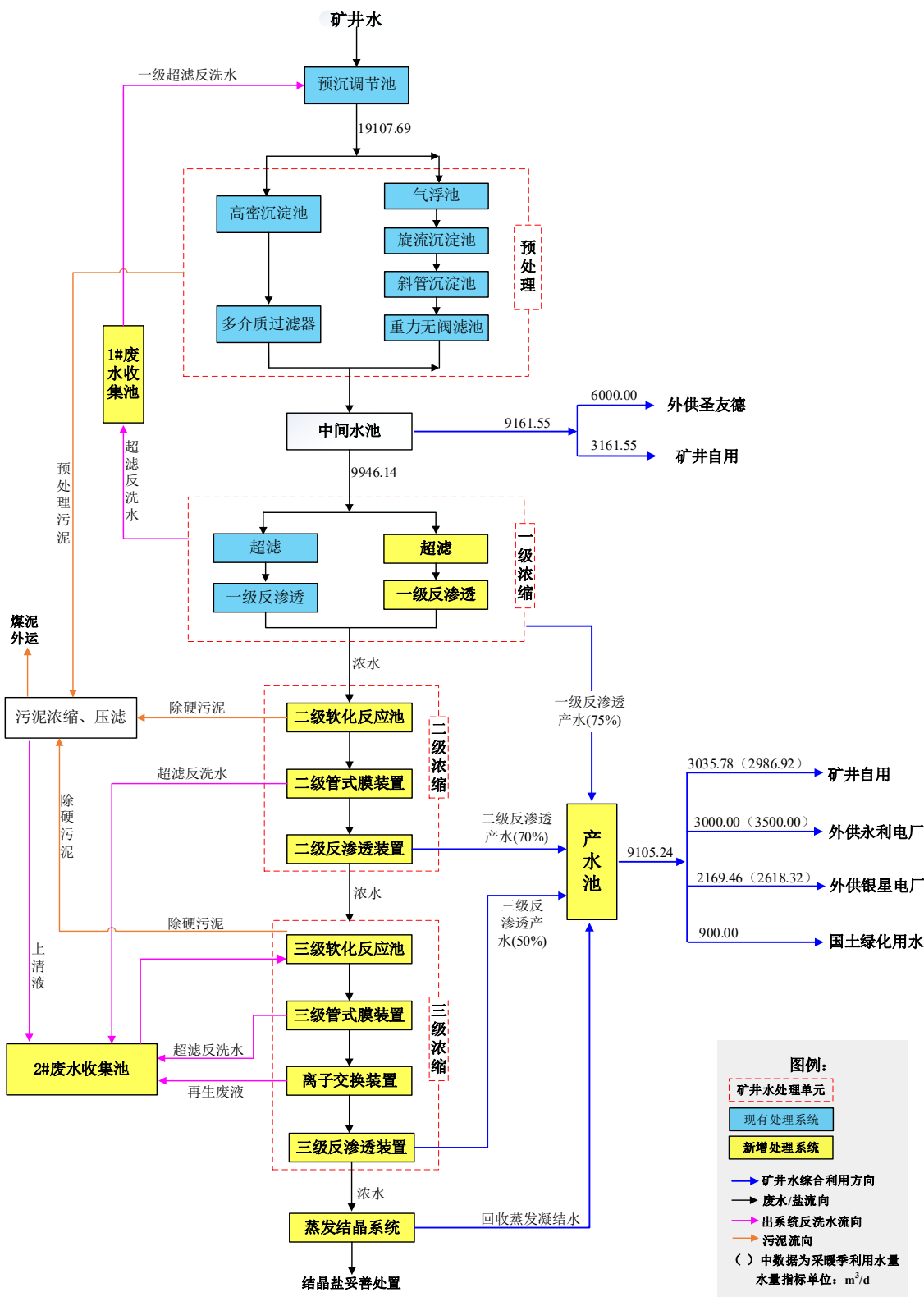


图 7.6-2 扩建达产后矿井水处理工艺流程示意图

7.6.3.4 主要建构筑物及处理设施

本项目扩建达产后，矿井水处理站主要建构筑物见表 7.6-6；主要处理设施

见表 7.6-7、表 7.6-8。

表 7.6-6 本项目扩建达产后矿井水处理站主要建构筑物一览表

| 序号 | 建构筑物名称   |      | 规格/尺寸                           | 数量<br>(座) | 结构形式 | 备注 |
|----|----------|------|---------------------------------|-----------|------|----|
| 1  | 预沉调节池    |      | V=2500m <sup>3</sup>            | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 2  | 高密度沉淀池   |      | 单座处理能力 400m <sup>3</sup> /h     | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 3  | 隔油沉淀池    |      | V=100m <sup>3</sup>             | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 4  | 气浮池      |      | V=800m <sup>3</sup>             | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 5  | 旋流斜管沉淀池  |      | 单座处理能力 250m <sup>3</sup> /h     | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 6  | 重力无阀滤池   |      | 单座处理能力 250m <sup>3</sup> /h     | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 7  | 超滤产水池    |      | V=500m <sup>3</sup>             | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 8  | 超滤反洗排水池  |      | V=500m <sup>3</sup>             | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 9  | 浓盐水池     |      | V=200m <sup>3</sup>             | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 10 | 中间水池     |      | V=500m <sup>3</sup>             | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 11 | 生产、生活水池  |      | V=500m <sup>3</sup>             | 2         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 12 | 电厂供水池    |      | V=500m <sup>3</sup>             | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 13 | 多介质过滤车间  |      | 8.1m×13.3m                      | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 14 | 絮凝沉淀车间   |      | 36.0m×43.5m                     | 1         | 钢框架  | 利旧 |
| 15 | 加药间及配电间  |      | 24.0m×5.1m                      | 1         | 钢结构  | 利旧 |
| 16 | 反渗透车间    |      | 36.0m×43.5m                     | 1         | 钢框架  | 利旧 |
| 17 | 污泥浓缩池    |      | Φ9000                           | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 18 | 蓄水池      | 清水池  | V=135 万 m <sup>3</sup>          | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 19 |          | 浓盐水池 | V=18 万 m <sup>3</sup>           | 1         | 钢筋砼  | 利旧 |
| 20 | 中间水池     |      | V=550m <sup>3</sup> , 半地下式, 两格  | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 21 | 1#超滤产水池  |      | V=260m <sup>3</sup> , 半地下式, 两格  | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 22 | 1#反渗透浓水池 |      | V=210m <sup>3</sup> , 半地下式, 两格  | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 23 | 2#软化反应池  |      | V=70m <sup>3</sup> , 半地下式, 两格   | 2         | 钢筋砼  | 新增 |
| 24 | 2#软化沉淀池  |      | V=280m <sup>3</sup> , 半地下式      | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 25 | 2#超滤进水池  |      | V=140m <sup>3</sup> , 半地下式      | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 26 | 2#超滤产水池  |      | V=120m <sup>3</sup> , 半地下式      | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 27 | 2#反渗透浓水池 |      | V=70m <sup>3</sup> , 半地下式, 两格   | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 28 | 3#软化反应池  |      | V=35m <sup>3</sup> , 半地下式       | 2         | 钢筋砼  | 新增 |
| 29 | 3#软化沉淀池  |      | V=140m <sup>3</sup> , 半地下式      | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 30 | 3#超滤进水池  |      | V=65m <sup>3</sup> , 半地下式       | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 31 | 3#超滤产水池  |      | V=65m <sup>3</sup> , 半地下式       | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 32 | 浓水转输池    |      | V=3745m <sup>3</sup> , 全地下式, 两格 | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 33 | 1#废水收集池  |      | V=50m <sup>3</sup> , 全地下式       | 1         | 钢筋砼  | 新增 |
| 34 | 2#废水收集池  |      | V=80m <sup>3</sup> , 全地下式       | 2         | 钢筋砼  | 新增 |
| 35 | 产水池      |      | V=400m <sup>3</sup> , 半地下式      | 1         | 钢筋砼  | 新增 |

| 序号 | 建构筑物名称     | 规格/尺寸                            | 数量<br>(座) | 结构形式        | 备注 |
|----|------------|----------------------------------|-----------|-------------|----|
| 36 | 脱盐车间       | 建筑面积 2016m <sup>2</sup> , 1 层    | 1         | 门式钢架        | 新增 |
| 37 | 药剂间及污泥脱水车间 | 建筑面积 1804m <sup>2</sup> , 局部 2 层 | 1         | 门式钢架<br>+框架 | 新增 |
| 38 | 蒸发结晶车间     | 建筑面积 4116m <sup>2</sup> , 3 层    | 1         | 框架          | 新增 |
| 39 | 电蒸汽锅炉房     | 建筑面积 195m <sup>2</sup> , 1 层     | 1         | 框架          | 新增 |

表 7.6-7 本项目扩建达产后矿井水处理站利旧设备一览表

| 处理单元 | 设备名称     | 设备型号                                      | 数量(台/<br>套) | 备注      |
|------|----------|---|-------------|---------|
| 预处理  | 多介质过滤器   | Φ3200, 处理规模 72m <sup>3</sup> /h           | 10          | 7 用 3 备 |
|      | 高密度沉淀池   | 单座处理水量 400m <sup>3</sup> /h               | 2           |         |
|      | 机械格栅     | 沟宽 1000mm, 深 3500mm                       | 1           |         |
|      | 气浮成套设备   | 包括搅拌器、溶气泵、行车式刮渣机等                         | 2           |         |
|      | PAC 加药装置 | SJY-1000, 380V, 2.2kW                     | 2           |         |
|      | PAM 加药装置 | GTF-1000, 380V, 2.2kW                     | 1           |         |
|      | 刮泥机      | D=26.0, H=5.0m                            | 2           |         |
|      | 排泥泵      | Q=50m <sup>3</sup> /h, H=35m              | 4           | 3 用 1 备 |
|      | 高密池供水泵   | Q=400m <sup>3</sup> /h, H=20m             | 3           | 2 用 1 备 |
|      | 潜污泵      | Q=15m <sup>3</sup> /h, H=15m              | 2           | 1 用 1 备 |
|      | 单吊轨      | 3t  | 2           |         |
| 深度处理 | 超滤自清洗过滤器 | 处理能力 120m <sup>3</sup> /h, 回收率 92%        | 4 组         |         |
|      | 超滤膜元件    | 德国滢格超滤膜, 70m <sup>2</sup>                 | 96 支        |         |
|      | 超滤管路、支架  | /   | 2           |         |
|      | 反渗透升压泵   | Q=120m <sup>3</sup> /h, H=30m             | 4           |         |
|      | RO 保安过滤器 | 120m <sup>3</sup> /h, φ600×1650           | 4           |         |
|      | 高压泵      | CRN120-7 Q=112.5m <sup>3</sup> /h, H=170m | 4           |         |
|      | 反渗透装置    | 处理能力 90m <sup>3</sup> /h, 回收率 75%         | 4 组         |         |
|      | 还原剂加药装置  | /   | 1           |         |
|      | 阻垢剂加药装置  | /   | 1           |         |
|      | 浓盐水输送泵   | /   | 2           |         |
|      | 浓水外供泵    | Q=92m <sup>3</sup> /h, H=60m              | 2           | 1 用 1 备 |
| 污泥处理 | 污泥浓缩机    | 功率 0.75kW                                 | 1           |         |
|      | 一体化脱水机   | LDW-1000 型                                | 2           |         |
|      | 污泥输送泵    | Q=4m <sup>3</sup> /h, H=30m               | 2           |         |
|      | 螺旋输泥机    | DS500, L=19000                            | 1           |         |

表 7.6-8 本项目扩建达产后矿井水处理站改造及新增设备一览表

| 序号              | 设备名称                   | 规格型号  | 单位             | 数量  | 备注         |
|-----------------|------------------------|---|----------------|-----|------------|
| (一) 现状预处理系统改造   |                        |   |                |     |            |
| 1               | 斜管沉淀池斜板填料              | FRP   | m <sup>3</sup> | 130 |            |
| 2               | 无阀滤池滤料                 | 0.6-1.2mm   | m <sup>3</sup> | 61  |            |
| 3               | 多介质过滤器进水泵              | Q=420m <sup>3</sup> /h, H=32m,<br>N=55kW          | 台              | 1   | 新增         |
| 4               | 电动阀及管道                 |   | 套              | 1   |            |
| 5               | 配电及控制系统                |   | 套              | 1   |            |
| (二) 深度处理单元新增设备  |                        |   |                |     |            |
| 1               | 超滤系统装置                 | Q=150m <sup>3</sup> /h, 进口 UF 膜                   | 套              | 2   |            |
| 2               | 超滤系统配套反洗水泵及<br>空气反洗系统等 |   | 套              | 1   |            |
| 3               | 1#反渗透装置                | Q=130m <sup>3</sup> /h, 进口 RO 膜                   | 套              | 2   |            |
| 4               | 1#反渗透清洗及加药装置           | 与系统配套   | 套              | 1   |            |
| 5               | 除硬除硅反应沉淀池配套            | 搅拌器、污泥泵等  | 套              | 2   |            |
| 6               | 二级 TMF 管式超滤装置          | Q=43.5m <sup>3</sup> /h, 进口膜                      | 套              | 4   |            |
| 7               | 三级 TMF 管式超滤装置          | Q=32.5m <sup>3</sup> /h, 进口膜                      | 套              | 3   |            |
| 8               | 二级 TMF 管式超滤清洗<br>及反洗装置 | 与系统配套   | 套              | 1   |            |
| 9               | 三级 TMF 管式超滤清洗<br>及反洗装置 | 与系统配套   | 套              | 1   |            |
| 10              | 螯合树脂离子交换装置             | Q=32.5m <sup>3</sup> /h, 碳钢防腐                     | 套              | 3   |            |
| 11              | 弱酸阳床再生及辅助装置            | 与系统配套   | 套              | 1   |            |
| 12              | 除二氧化碳器及辅助装置            | Q=65m <sup>3</sup> /h, 碳钢防腐                       | 套              | 1   |            |
| 13              | 2#反渗透装置                | Q=60m <sup>3</sup> /h, 进口 RO 膜                    | 套              | 2   |            |
| 14              | 2#反渗透清洗及加药装置           | 与系统配套   | 套              | 1   |            |
| 15              | 3#反渗透装置                | Q=55m <sup>3</sup> /h, 进口 RO 膜                    | 套              | 1   |            |
| 16              | 3#反渗透清洗及加药装置           | 与系统配套   | 套              | 1   |            |
| 17              | PE 水箱、水泵等转输设备          | 与系统配套   | 项              | 1   |            |
| 18              | 污泥浓缩机及附属设备             |   | 项              | 1   |            |
| 19              | 污泥脱水机及附属设备             |   | 项              | 1   |            |
| 20              | 消毒系统及附属设备              |   | 项              | 1   | 1 用 1<br>备 |
| 21              | 供气系统及附属设施              |   | 项              | 1   |            |
| (三) 蒸发结晶车间新增设备  |                        |   |                |     |            |
| 1               | 蒸发结晶处理系统               | Q=27m <sup>3</sup> /h, 含蒸发结晶<br>器、杂盐干化、包装辅助<br>装置 | 套              | 1   |            |
| (四) 新增辅助系统及公用配套 |                        |   |                |     |            |
| 1               | 辅助系统单元                 | 含压缩空气、药品储存等                                       | 套              | 1   |            |

| 序号 | 设备名称        | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|------|----|----|----|
| 2  | 管道阀门及支吊架材料  |      | 套  | 1  |    |
| 3  | 电气自控系统      | 含变压器 | 套  | 1  |    |
| 4  | 暖通防雷接地消防照明等 |      | 套  | 1  |    |

7.6.3.5 处理效果分析

经水平衡核算，本次扩建达产后进入矿井水预处理系统的废水总量约为19107.69m³/d（折合 955.38m³/h@20h），进一、二、三级浓缩单元及蒸发结晶系统的矿井水量依次为9946.14m³/d（折合 497.31m³/h@20h）、2287.61m³/d（折合 114.38m³/h@20h）、580.87m³/d（折合 29.04m³/h@20h）、445.75m³/d（折合 22.29m³/h@20h），对应改扩建后各处理单元的设计处理能力分别为预处理1100m³/h、一级浓缩（超滤 780m³/h+反渗透 620m³/h）、二级浓缩（管式超滤130m³/h+反渗透（SWRO）120m³/h）、三级浓缩（管式超滤 65m³/h+离子交换65m³/h+反渗透装置（HPRO）55m³/h）、蒸发结晶 27m³/h。可见，上述各级水处理系统处理能力均大于进系统废水量的 1.13 倍以上，留有足够的处理余量，能够满足本项目扩建达产后的矿井水量处理需求。

矿井水经“预处理 + 深度处理（三级反渗透浓缩）+蒸发结晶”工艺处理的效果分析见表 7.6-9 至表 7.6-11。

由表 7.6-9 至表 7.6-11 可知：本项目矿井水经预处理后出水水质指标 COD、SS、石油类、氟化物均能够达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）要求；深度处理单元及蒸发结晶装置产水在产水池中混合，产品水水质指标从严控制，其中 COD、石油类、氨氮、溶解性总固体、氟化物可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）控制限值；悬浮物（SS）满足《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中的洒水除尘限值要求；总硬度符合《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 井下消防洒水（采煤机、掘进机）用水指标要求。本项目经处理后的矿井水能够满足矿井自用及外供圣友德公司处理利用、国土绿化、银星电厂及永利电厂等下游用户的综合利用需求。



表 7.6-9

扩建达产后矿井水处理站处理效果一览表

| 处理单元   | 污染物          | 进系统污染物情况  |          |            | 采取措施   | 去除效率(%) | 出系统污染物情况  |          |            |                  |            |          |            |                   | 备注  |
|--------|--------------|-----------|----------|------------|--|---------|-----------|----------|------------|------------------|------------|----------|------------|-------------------|---|
|        |              | 废水量(m³/d) | 产生量(t/d) | 产生浓度(mg/L) |  |         | 产出-淡水     |          |            |                  | 产出-浓水/反冲洗水 |          |            |                   |   |
|        |              |           |          |            |  |         | 排放量(m³/d) | 排放量(t/d) | 排放浓度(mg/L) | 去向               | 排放量(m³/d)  | 排放量(t/d) | 排放浓度(mg/L) | 去向                |   |
| 预处理单元  | COD          | 19107.69  | 2.87     | 150        | 一组高密沉淀池+多介质过滤器(800m³/h)；一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池(300m³/h) | 76.67   | 19107.69  | 0.67     | 35         | 矿井自用：3161.55m³/d | /          |          |            |                   | 预处理进水含795.69m³/d的一级超滤反洗水                                    |
|        | SS           |           | 5.73     | 300        |  | 85.00   |           | 0.86     | 45         |                  |            |          |            |                   |   |
|        | 石油类          |           | 0.02     | 1          |  | 50.00   |           | 0.01     | 0.5        |                  |            |          |            |                   |   |
|        | 氨氮           |           | 0.16     | 8.2        |  | 81.71   |           | 0.03     | 1.5        | 送圣友德：6000m³/d    |            |          |            |                   |   |
|        | 总硬度（以CaCO₃计） |           | 21.02    | 1100       |  | 0       |           | 21.02    | 1100       |                  |            |          |            |                   |   |
|        | 溶解性总固体       |           | 95.54    | 5000       |  | 2.00    |           | 93.63    | 4900       |                  |            |          |            |                   |   |
|        | 氟化物          |           | 0.03     | 1.5        | 2组并行   | 0       |           | 0.03     | 1.5        |                  |            |          |            |                   |   |
| 一级超滤   | COD          | 9946.14   | 0.35     | 35.00      | 一组现有 480m³/h超滤+一组新建 300m³/h超滤                              | 10.00   | 9150.45   | 0.31     | 34.24      | 进一级反渗透           | 795.69     | 0.03     | 43.75      | 进 1#废水收集池，返回预处理单元 | /   |
|        | SS           |           | 0.45     | 45.00      |  | 60.00   |           | 0.18     | 19.57      |                  |            | 0.27     | 337.50     |                   |   |
|        | 石油类          |           | 0.00     | 0.50       |  | 20.00   |           | 0.0040   | 0.43       |                  |            | 9.95E-04 | 1.25       |                   |   |
|        | 氨氮           |           | 0.01     | 1.50       |  | 9.00    |           | 0.01     | 1.48       |                  |            | 1.34E-03 | 1.69       |                   |   |
|        | 总硬度（以CaCO₃计） |           | 10.94    | 1100.00    |  | 10.00   |           | 9.85     | 1076.09    |                  |            | 1.09     | 1375.00    |                   |   |
|        | 溶解性总固体       |           | 48.74    | 4900.00    |  | 0       |           | 44.84    | 4900.00    |                  |            | 3.90     | 4900.00    |                   |   |
|        | 氟化物          |           | 0.0149   | 1.50       | 0  | 0.0137  |           | 1.50     | 1.19E-03   |                  |            | 1.50     |            |                   |   |
| 一级反渗透  | COD          | 9150.45   | 0.31     | 34.24      | 一组现有 360m³/h反渗透+一组 260m³/h新建一级反渗透                          | 50.00   | 6862.84   | 0.16     | 22.83      | 进产水池             | 2287.61    | 0.16     | 68.48      | 进二级浓缩             | /   |
|        | SS           |           | 0.18     | 19.57      |  | 90.00   |           | 0.02     | 2.61       |                  |            | 0.16     | 70.43      |                   |   |
|        | 石油类          |           | 0.0040   | 0.43       |  | 20.00   |           | 0.0032   | 0.46       |                  |            | 0.0008   | 0.35       |                   |   |
|        | 氨氮           |           | 1.36E-02 | 1.48       |  | 10.00   |           | 1.22E-02 | 1.78       |                  |            | 0.0014   | 0.59       |                   |   |
|        | 总硬度（以CaCO₃计） |           | 9.85     | 1076.09    |  | 85.00   |           | 1.48     | 215.22     |                  |            | 8.37     | 3658.70    |                   |   |
|        | 溶解性总固体       |           | 44.84    | 4900.00    |  | 98.00   |           | 0.90     | 130.67     |                  |            | 43.94    | 19208.02   |                   |   |
|        | 氟化物          |           | 0.01     | 1.50       | 30.00  | 0.0096  |           | 1.40     | 0.0041     |                  |            | 1.80     |            |                   |   |
| 二级浓缩系统 | COD          | 2287.61   | 0.16     | 68.48      | 140m³/h 二级软化+130m³/h 二级管式超滤+120m³/h 二级反渗透                  | 50.00   | 1355.37   | 0.08     | 57.79      | 进产水池             | 580.87     | 0.0543   | 93.42      | 进三级浓缩             | 另有二级软化反应池含泥水 183.01m³/d 进污泥浓缩池；管式超滤反洗水 168.36m³/d 进 2#废水收集池 |
|        | SS           |           | 0.16     | 70.43      |  | 90.00   |           | 0.02     | 11.89      |                  |            | 0.1203   | 207.04     |                   |   |
|        | 石油类          |           | 0.0008   | 0.35       |  | 25.00   |           | 0.0006   | 0.44       |                  |            | 0.0001   | 0.13       |                   |   |
|        | 氨氮           |           | 0.0014   | 0.59       |  | 20.00   |           | 0.0011   | 0.80       |                  |            | 0.0001   | 0.11       |                   |   |
|        | 总硬度（以CaCO₃计） |           | 8.37     | 3658.70    |  | 95.00   |           | 0.42     | 308.76     |                  |            | 1.6739   | 2881.77    |                   |   |
|        | 溶解性总固体       |           | 43.94    | 19208.02   |  | 98.31   |           | 0.74     | 548.80     |                  |            | 19.10    | 32873.67   |                   |   |
|        | 氟化物          |           | 0.0041   | 1.80       |  | 50.00   |           | 0.0021   | 1.52       |                  |            | 0.0014   | 2.46       |                   |   |
| 三级浓缩系统 | COD          | 1108.71   | 0.10     | 93.42      | 70m³/h 三级软化  | 50.00   | 445.75    | 0.05     | 116.18     | 进产水池             | 445.75     | 0.04     | 89.25      | 进蒸发结晶             | 另有三级软化反应池含泥水 88.70m³/d 进污泥浓缩池；三级管式超滤                        |
|        | SS           |           | 0.23     | 207.04     | +65m³/h 三级管式超滤+65m³/h 离子                                   | 90.00   |           | 0.02     | 51.50      |                  |            | 0.18     | 403.79     |                   |   |
|        | 石油类          |           | 1.46E-04 | 0.13       |  | 30.00   |           | 0.0001   | 0.23       |                  |            | 2.70E-05 | 0.06       |                   |   |

| 处理单元 | 污染物              | 进系统污染物情况      |              |                | 采取措施                          | 去除效率（%） | 出系统污染物情况      |              |                |      |               |              |                |    | 备注  |
|------|------------------|---------------|--------------|----------------|-------------------------------|---------|---------------|--------------|----------------|------|---------------|--------------|----------------|----|---|
|      |                  | 废水量<br>(m³/d) | 产生量<br>(t/d) | 产生浓度<br>(mg/L) |                               |         | 产出-淡水         |              |                |      | 产出-浓水/反冲洗水    |              |                |    |   |
|      |                  |               |              |                |                               |         | 排放量<br>(m³/d) | 排放量<br>(t/d) | 排放浓度<br>(mg/L) | 去向   | 排放量<br>(m³/d) | 排放量<br>(t/d) | 排放浓度<br>(mg/L) | 去向 |   |
|      | 氨氮               |               | 1.20E-04     | 0.11           | 交换+55m³/h 三级<br>反渗透           | 20.00   |               | 9.62E-05     | 0.22           |      |               | 1.01E-05     | 2.27E-02       |    | 反洗水 81.60m³/d 及离子<br>交换废液 46.92m³/d<br>进 2#废水收集池<br><br>最终进入三级浓缩单元的<br>废水包括二级反渗透<br>浓水 580.87m³/d 及 2#<br>废水收集池废水<br>527.84m³/d |
|      | 总硬度（以<br>CaCO₃计） |               | 3.20         | 2881.77        |                               | 95.00   |               | 0.16         | 358.39         |      |               | 2.66         | 5978.59        |    |   |
|      | 溶解性总固体           |               | 36.45        | 32873.67       |                               | 98.39   |               | 0.59         | 1314.95        |      |               | 28.72        | 64432.39       |    |   |
|      | 氟化物              |               | 0.0027       | 2.46           |                               | 50.00   |               | 0.0014       | 3.05           |      |               | 1.36E-03     | 3.05           |    |   |
| 蒸发系统 | COD              | 445.75        | 0.04         | 89.25          | 27m³/h 蒸发结晶系<br>统，含分盐处理单<br>元 | 80.00   | 441.29        | 0.0080       | 18.03          | 进产水池 | 产出结晶盐全部妥善处置   |              |                |    | /   |
|      | SS               |               | 0.18         | 403.79         |                               | 90.00   |               | 0.02         | 40.79          |      |               |              |                |    |   |
|      | 石油类              |               | 2.70E-05     | 0.06           |                               | 50.00   |               | 1.35E-05     | 0.03           |      |               |              |                |    |   |
|      | 氨氮               |               | 1.01E-05     | 2.27E-02       |                               | 50.00   |               | 5.06E-06     | 0.0115         |      |               |              |                |    |   |
|      | 总硬度（以<br>CaCO₃计） |               | 2.66         | 5978.59        |                               | 99.00   |               | 0.03         | 60.39          |      |               |              |                |    |   |
|      | 溶解性总固体           |               | 28.72        | 64432.39       |                               | 99.54   |               | 0.13         | 300.00         |      |               |              |                |    |   |
|      | 氟化物              |               | 1.36E-03     | 3.05           |                               | 98.00   |               | 2.72E-05     | 0.06           |      |               |              |                |    |   |

表 7.6-10 矿井水处理站预处理单元出水达标回用可靠性分析表

| 项目                                | 废水量(m³/d) | COD | SS  | 石油类 | 氨氮  | 总硬度  | 溶解性固体 | 氟化物 | 废水去向  |
|-----------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 预处理系统出水水质(mg/L)                   | 19107.69  | 35  | 45  | 0.5 | 1.5 | 1100 | 4900  | 1.5 | 矿井自用：3161.55m³/d;<br>送圣友德：6000.00m³/d;<br>进深度处理：9946.14m³/d |
| 标准限值(mg/L)                        | --        | ≤50 | ≤50 | ≤5  | /   | /    | /     | ≤10 |   |
| 达标判定                              | --        | 达标  | 达标  | 达标  | /   | /    | /     | 达标  |   |
| 执行标准：《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006） |           |     |     |     |     |      |       |     |   |

表 7.6-11 矿井水处理站深度处理单元及蒸发结晶系统产水回用可靠性分析表

| 项目  | 产水池混合水量(m³/d) | COD   | SS   | 石油类    | 氨氮   | 总硬度           | 溶解性固体  | 氟化物  | 综合利用方向   |
|---|---------------|-------|------|--------|------|---------------|--------|------|--|
| 污染物含量(t/d)                                      | 9105.24       | 0.29  | 0.07 | 0.0039 | 0.01 | 2.08          | 2.36   | 0.01 | (1)非采暖季<br>矿井自用：3035.78m³/d;<br>外供永利电厂：3000.00m³/d;<br>外供银星电厂：2169.46m³/d;<br>供国土绿化：900.00m³/d。<br><br>(2)采暖季<br>矿井自用：2986.92m³/d;<br>外供永利电厂：3500.00m³/d;<br>外供银星电厂：2618.32m³/d。 |
| 混合产水浓度(mg/L)                                    |               | 32.37 | 8.23 | 0.43   | 1.47 | 228.65        | 259.09 | 1.43 |  |
| 《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 井下消防洒水        |               | /     | /    | /      | /    | ≤300(采煤机、掘进机) | /      | /    |  |
| 《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）洒水除尘标准              |               | /     | ≤30  | /      | /    | /             | /      | /    |  |
| 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）再生水用作工业用水水质标准  |               | ≤50   | /    | ≤1     | ≤5   | ≤450          | ≤1000  | ≤2.0 |  |
| 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫”用水 |               | /     | /    | /      | ≤8   | /             | ≤1000  | /    |  |
| 达标判定  |               | 达标    | 达标   | 达标     | 达标   | 达标            | 达标     | 达标   |  |

7.6.3.6 矿井水处理工艺技术可行性分析

(1) 矿井水预处理工艺技术可行性

国内矿井水中悬浮物的主流净化处理技术以混凝沉淀（或澄清）为主，并组合选择相应的微悬浮物过滤技术，涉及的相关混凝沉淀（或澄清）技术主要有一体化净水器、水力循环澄清池、高效澄清池、改良型澄清池、高密度沉淀池（或加微砂）、超磁分离等；涉及的过滤技术主要有机械过滤器、普通快滤池、V型滤池、无阀滤池、多介质过滤等。

矿井水处理站现状预处理设施有高密沉淀池、气浮池、旋流池、斜管沉淀池、无阀滤池、多介质过滤器等。本次设计将现状预处理设施改造为两组并列的预处理形式，即：一组高密沉淀池+多介质过滤器；另外一组为气浮池+旋流池+斜管沉淀池+无阀滤池，不再增加预处理设施。上述矿井水预处理组合方案均为常规且稳定的处理技术，通过预处理后的矿井水水质能够满足后续深度处理单元的进水水质需求及《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）相关排放限值，处理措施科学、可行。

(2) 除硬工艺技术可行性

水的硬度指水中钙、镁离子的浓度，其中包括碳酸盐硬度和非碳酸盐硬度，碳酸盐硬度是指通过加热能以碳酸盐形式沉淀下来的钙、镁离子，又称暂时硬度。非碳酸盐硬度是加热后不能沉淀下来的那部分钙、镁离子，又称永久硬度。水处理中常用的软化工艺有药剂软化法和离子交换软化工艺，其优缺点对比见表 7.6-12。

表 7.6-12 软化工艺优缺点对比表

| 软化工艺 | 化学药剂法                       | 离子交换法  |
|------|-----------------------------|--|
| 工艺原理 | 通过投加化学药剂形成钙镁沉淀物，通过沉淀、过滤将其去除 | 利用离子交换剂上的可交换离子（Na <sup>+</sup> 或H <sup>+</sup> ）与水中离子进行交换反应，将水中的钙、镁离子交换出来的过程 |
| 优点   | 投资省，运行成本低                   | 除硬效果好，出水硬度低  |
| 缺点   | 药剂投加量大，产生泥渣量多，出水含有一定量的钙镁    | 投资高，需要再生，再生过程产生废液  |
| 建设费用 | 较低                          | 较高   |
| 运行成本 | 较高                          | 较高   |
| 适用范围 | 适用于大规模除硬，对出水硬度要求不高的场合       | 适用于小规模除硬，对出水硬度要较高的场合，如纯水处理或蒸发器进水   |

根据银星煤业矿井水水质情况，原水硬度较高，通过一级浓缩后硬度升高，

采用阻垢剂已经不能满足后续浓缩系统进水要求，需要采取除硬措施，根据矿井水脱盐整体工艺需要和处理水量，本次设计采用化学药剂法（除硬效果 45~55%）和离子交换（85%以上）相结合的工艺对进入深度处理系统的矿井水进行软化，综合除硬效果可稳定保持在 90%以上，处理效果较为理想。

高盐矿井水处理过程中，为了防止膜面结垢需要进行阻垢及除硬设计。以 HERO 工艺（即高效反渗透）为代表的“前置除硬”在反渗透进水前一般会设置化学沉淀除硬单元、离子交换单位、脱碳单元，将矿井水水质的钙、镁等硬度成分一次性去除，pH 值调节至 11 左右，具有硬度去除彻底、高 pH 运行、有机物污染少的优点；但同时也存在化学除硬规模大、加药量大、污泥量大，离子交换规模大、酸碱用量大、再生废液多，以及残余硬度富集对蒸发结晶影响大、需要二次除硬，高 pH 对反渗透膜耐受性要求高、寿命受影响，投资和运行费用高等不足。本项目对矿井水处理站实施改扩建期间，在充分收集矿区及周边煤矿矿井水水质资料的情况下，设计采用分步协同预处理技术对矿井水进行预处理，并在设计阶段对矿井水水质进行分析及计算机模拟，确定各级膜系统的期望回收率及主要结垢影响因素，有针对性地加以去除和降低，最终确定一级反渗透浓缩前采用“沉淀+滤池+超滤”方式通过阻垢剂控制结垢，达到除硬的目的；二级反渗透浓缩前采用“管式超滤”方式进行化学除硬；三级反渗透浓缩前采用“管式超滤+离子交换”方式除硬。

上述化学药剂法与离子交换法相结合的除硬工艺可充分满足矿井长期稳定运行需求，同时具有除硬和离子交换规模小、药剂用量少、除硬污泥少、再生废液少、残余硬度低等诸多优势，处理技术可行。

### (3)膜浓缩工艺技术可行性

膜浓缩处理的主要目的是通过膜技术处理将绝大部分离子截留在浓水一侧，同时获得大量优质产品水。经过多级膜浓缩处理后，通常合格产品水的水量占总水量的 90%以上， $TDS \leq 1500\text{mg/L}$  或更高要求，可以作为生活用水和要求较高的工业用水；浓缩后的浓盐水水量占总水量的 10%以下，TDS 在 60000~90000mg/L 以上，满足减量利用或蒸发结晶的经济性要求。

膜浓缩处理根据水质不同，通常采用 1~3 级膜浓缩。一级膜浓缩适合原水 TDS 小于 10000mg/L，浓水 TDS 在 10000mg/L~20000mg/L 之间，以苦咸水反渗

透 (BWRO) 最具优势; 二级膜浓缩在此基础上将浓水 TDS 进一步提高至 30000mg/L~60000mg/L 之间, 以苦咸水反渗透或海水反渗透 (SWRO) 为主; 三级膜浓缩再进一步将最终浓盐水的 TDS 提高到 60000mg/L~90000mg/L 以上, TDS 较低时 SWRO 工艺具有极大的经济性, TDS 较高时宜采用碟管反渗透 (DTRO)、管网反渗透 (STRO) 或电渗析 (ED) 等工艺; 同时根据不同的水质及处理情况, 各级膜浓缩前还需进行相应的预处理。

本项目扩建后设计采用三级膜浓缩处理工艺方案, 各级具体工艺选择及其技术可行性分析如下:

### ①一级浓缩

一级浓缩处理通常回收率可以达到 60%~75%, 出水 TDS $\leq$ 150mg/L。一级浓缩处理技术相对成熟, 以 BWRO 为主的超滤 (UF) 反渗透工艺和传统多介质过滤+活性炭过滤的反渗透工艺最为广泛。前者适合净化处理效果较好, 管理水平较高的企业, UF 回收率可达 92%以上, 出水浊度 $\leq$ 1NTU、SDI15 (污染指数) $\leq$ 5, 为反渗透处理提供较好的进水条件; 后者适合净化处理效果一般或者铁、锰、油类较高的情况, 操作较为复杂, 占地面积大, 自动化水平不高, 但是抗水质波动能力较强, 可恢复性高, 出水浊度 $\leq$ 3NTU、SDI15 $\leq$ 10。

上述两种工艺对于难溶物质结垢的抑制主要通过药剂阻垢实现, 相较而言在保证中水回收率且综合考虑本项目水质适用性、运行、维护成本可控性等因素的情况下, 本项目选用 BWRO 为主的超滤 (UF) 反渗透工艺作为一级浓缩工艺, 设计产水率 75%、脱盐效率 $\geq$ 98%, 可满足本项目矿井水处理需求, 技术可行。

### ②二、三级浓缩

二级浓缩主要针对一级浓缩后产生的浓水, SS 和浊度一般处在较低水平, 可以满足浓缩处理的进水要求, 而以  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SiO}_2$  等为代表的难溶盐类接近饱和或者已经达到药剂分散的上限, 需要专门预处理才能进行浓缩。TDS 一般在 10000mg/L~20000mg/L 之间, 本项目原水 TDS 含量相对较高, 二级膜浓缩和三级膜浓缩通常需要协调考虑, 工艺路线较多, 主要技术难题是经济高效的防结垢预处理技术和高倍浓缩技术。矿井水处理系统设计阶段, 通过计算机模拟分析, 本着最大化达到浓缩效果, 同时考虑运行成

本及综合能耗等因素，本项目设计采用 BWRO 工艺作为二级膜浓缩工艺，采用 HPRO 工艺作为三级膜浓缩工艺。各级膜浓缩工艺设计指标详见表 7.6-5。

综合来看，本项目三级膜浓缩工艺回收率设计合理，充分考虑了技术与经济的协调性，通过较高的一级浓缩回收率减少后续处理规模，结合高效的二级、三级浓缩工艺，有效提高产品水水质指标，确保综合回用指标可靠性；同时，尽可能合理规划扩建项目投资，控制矿井水处理站长期运行成本，所选用的反渗透技术成熟、应用案例众多，措施科学可行，经济上可接受。

#### (4) 蒸发结晶工艺技术可行性

浓盐水处理的主要目的是将膜浓缩产生的少量浓盐水中的溶解性盐类分离出来，实现固化，便于利用及最终处置，同时产生合格产品水。产品水 TDS 小于 500mg/L，体积流量近乎等于浓盐水的体积流量；根据具体要求，产生的固体盐类可以是混盐，也可以是满足一定技术要求的工业原料盐。

蒸发结晶是零排放过程中浓盐水处理的最主要方法，也是最终方法，主要有蒸发塘（晾晒池）工艺、多效蒸发工艺（MED）和机械蒸汽再压缩蒸发工艺（MVR）。其中，蒸发塘利用自然蒸发实现固液分离，其中水分随空气散失，得到固体混盐，由于占地面积大、对环境存在污染以及难以监管等原因，在内蒙古、新疆等省区已经被弃用；MED 利用蒸汽加热物料，之后再利用物料产生的二次蒸汽加热后一效的物料，依次循环，效数越多越节能，一般 3~4 效蒸发具有较高的性价比，同时可以分别控制各效温度，有利于分盐操作，操作弹性大；MVR 相当于一效蒸发器产生的二次蒸汽经压缩机压缩提高压力和饱和温度，增加热焓后，再送入蒸发器作为热源，替代生蒸汽循环利用，从而达到节能目的，MVR 操作弹性没有 MED 大。能耗方面 MED 以蒸汽为主，MVR 以电为主，运行成本依据地方蒸汽价格和电费不同而异，但由于银星电厂与银星一井相距约 5km，电厂蒸汽可能无法保证长期、稳定供应矿区矿井水扩建后的蒸汽需求。

因此，综合考虑工艺技术可行性及外界依托条件的制约性，本项目蒸发结晶工艺选择 MVR 工艺。同时，考虑工业原料盐产品的回收利用及固体废物减量化需求，进一步设计采用“MVR 蒸发结晶+冷冻结晶”工艺，利用浓盐水中硫酸钠和氯化钠不同的溶解度，通过 MVR 蒸发结晶+冷冻结晶先形成硫酸钠盐产品，采出外售；母液继续结晶采出氯化钠产品盐，外售；最终剩余少量杂盐，作为

固体废物妥善处置。MVR 蒸发结晶系统热源为蒸汽，配套 2 台 2t/h 电蒸汽锅炉作为供热载体，可满足生产需求。该项组合结晶工艺技术成熟，在多个煤矿矿井水处理中已有成功应用案例，实际运行稳定、可靠、分盐效果良好且运行费用相对较低，措施可行。

#### (5) 矿井水处理可行技术对照分析

经对照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120—2020）附录 A 采矿类排污单位废水类别，本项目矿井水处理方案中所用工艺技术均为废水污染防治可行技术，对照分析见表 7.6-13。

表 7.6-13 废水污染防治可行技术参考表

| 废水类别      | 可行技术   | 本项目采用处理技术  | 是否为可行技术 |
|-----------|--|--|---------|
| 采矿类排污单位废水 | 物化处理：隔油、气浮、沉淀、混凝、过滤、中和、高级氧化、吸附、消毒、膜过滤、离子交换、电渗析。  | 预处理：高密沉淀池+多介质过滤器；气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池<br>深度处理：超滤、三级反渗透、离子交换法、蒸发结晶等 | 是       |
|           | 生化处理：水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、厌氧缺氧好氧（A <sub>2</sub> O）、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、生物接触氧化、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）。 | 不涉及  | /       |

综上所述，本项目扩建达产后矿井水处理站所采用的各项废水处理技术均为可行工艺技术，各工段处理效率能够满足设计要求。经处理后的矿井水能够达到相应用水指标要求，通过分质利用，最终全部实现综合利用，无外排，处理工艺总体技术可行、经济合理。

#### 7.6.3.7 矿井水综合利用途径可靠性分析

本次扩建完成后，矿井水经主工业场地内配套矿井水处理站分段处理。经水平衡核算，矿井水预处理单元出水总量约为 19107.69m<sup>3</sup>/d，其中 3161.55m<sup>3</sup>/d 作为选煤厂补水、灌浆防火用水、矸石充填系统用水、储煤场抑尘水等实现矿井自用；6000m<sup>3</sup>/d 通过已建管道输送至圣友德公司处理利用；剩余 9946.14m<sup>3</sup>/d 进矿井水深度处理单元继续采用三级浓缩+蒸发结晶工艺处理，最终回收产品水约 9105.24m<sup>3</sup>/d，进一步通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿

化等途径实现全部综合利用。

综合上述分析，本项目经处理达标后的矿井水协议外供用户主要为圣友德公司、银星电厂、永利电厂及灵武市政府下达的国土绿化指标。经调查核实，自 2021 年以来，建设单位在矿区周边实施国土绿化面积 900 亩，目前已形成较好绿化成效；圣友德公司、银星电厂、永利电厂三家用户，也分别与建设单位签订了矿井水综合利用合同（或供水合同），协议供水量均处于各用户消纳能力范围内。

输水管线配套方面，银星电厂和圣友德公司作为银星一井的原有协议供水用户，配套供水管线在本次扩建工程实施前均已建成投用，输水能力可满足本项目实施后的供水需求；永利电厂目前处于建设阶段，配套输水管线尚未建设，具体由其建设单位负责建设长度约 8km、管径 DN400 的专用管道连通本矿井外供水源，以满足其建成达产后的矿井水综合利用需求。

此外，矿井工业场地西南侧现有 1 座有效容积 153 万  $\text{m}^3$  的蓄水池，内部分隔为 135 万  $\text{m}^3$  清水池和 18 万  $\text{m}^3$  浓盐水池。蓄水池作为矿井水协议外供用户及其综合利用项目的稳定水源中转设施，若采暖季不向圣友德公司供水，同时不开展国土绿化工作，则需将拟通过上述途径进行综合利用的矿井水进行短期存储，待非采暖季逐渐恢复供水及国土绿化灌溉。经核算，在上述预设情景下，采暖季 5 个月需通过矿井已建蓄水池暂存的矿井水量最大为 103.5 万  $\text{m}^3$ ，约占蓄水池（以清水池计）有效容积的 76.7%，能够满足采暖季矿井水暂存需求。同时，上述蓄水池兼顾矿井水处理站事故状况下的矿井水应急暂存功能，按矿井水总量 18312.00 $\text{m}^3/\text{d}$  计，最长可提供约 83 天的矿井水暂存空间，在此期间完全可确保故障修复及解除事故状态的时间需求。

综上所述，本项目矿井水综合利用途径科学可靠，配套蓄水池作为矿井水协议外供用户水源中转设施以及矿井水处理站事故状况下的矿井水应急暂存设施，可满足采暖季正常生产期间的矿井水暂存需求以及事故状态下的应急、调蓄需求。

## 7.7 初期雨水收集及处理

本次扩建达产后，矿井新建南部风井场地主要布设进风斜井和回风斜井，



作为 13 采区和后续 23 采区通风设施；现有东南部工业场地主要用于 14 采区和后续 24 采区通风、行人及材料运输。上述场地地面均不涉及煤炭加工活动，雨水成分简单、污染物含量少，主要为悬浮物，随地形散排场外。

矿井主工业场地及运煤道路沿线现有有效容积为  $600\text{m}^3$ 、 $300\text{m}^3$  的雨水收集池各 1 座，分别位于运煤道路北侧 K0+25m 处的排洪口附近和南侧 K0+355m 处，均采用钢筋混凝土结构。根据矿井排水设计方案，主工业场地内初期雨水经管网汇流后进入运煤道路北侧雨水收集池，后续限流排入矿井水处理站集中处理后综合利用；运煤道路沿线雨水则汇至运煤道路南侧雨水收集池，经沉淀后用于道路抑尘。

## 7.8 小结

本次扩建达产后，矿井生产期间的废污水类别不变，主要为矿井涌水、生活污水和煤泥水。矿井排水量  $18312\text{m}^3/\text{d}$ ，经改扩建后的矿井水处理站采用“预处理+三级反渗透+MVR 蒸发结晶工艺”处理，预处理出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），深度处理产品水水质达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关水质较严指标要求后，通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、圣友德公司、国土绿化等途径全部综合利用；工业场地生活污水产生量为  $616.78\text{m}^3/\text{d}$ ，经主工业场地内现有  $30\text{m}^3/\text{h}$ （ $720\text{m}^3/\text{d}$ ）生活污水处理系统采用生物接触氧化法处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于场区绿化、场区及道路抑尘、矸石周转场抑尘等，不外排；煤泥水经处理后全部实现闭路循环，不外排。

综上所述，本项目扩建达产后的废污水能够实现全部综合利用，无废污水排入外环境，不会对区域地表水环境产生不良影响。地表水环境影响评价自查情况见表 7.8-1。

表7.8-1

地表水环境影响评价自查表

| 工作内容  |   | 自查项目  |  |
|---|---|---|--|
| 影响识别  | 影响类型  | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>  |  |
|   | 水环境保护目标   | 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |  |
|   | 影响途径  | 水污染影响型  | 水文要素影响型  |
|   |   | 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>  | 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>                    |
| 影响因子  | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>               |   |  |
| 评价等级  | 水污染影响型  |   | 水文要素影响型  |
|   | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>  |   | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>                      |
| 现状调查  | 区域污染源   | 调查项目  | 数据来源   |
|   |   | 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>   |
|   | 受影响水体水环境质量  | 调查时期  | 数据来源   |
|   |   | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>   | 生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |
|   | 区域水资源开发利用状况   | 未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>  |  |
|   | 水文情势调查  | 调查时期  | 数据来源   |
| 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> |   | 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |  |
| 补充监测  | 监测时期  | 监测因子  | 监测断面或点位  |
|   | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> | （水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）  | 监测断面或点位个数（2）个  |
| 现状评价  | 评价范围  | 河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>   |  |
|   | 评价因子  | （水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）  |  |
|   | 评价标准  | 河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/><br>近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/><br>规划年评价标准（IV类）  |  |
|   | 评价时期  | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>   |  |
|   | 评价结论  | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/><br>水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>底泥污染评价 <input type="checkbox"/><br>水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/><br>水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> |  |

| 工作内容                                  |   | 自查项目   |  |              |             |             |
|---------------------------------------|---|--|--|--------------|-------------|-------------|
|                                       |   | 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□<br>依托污水处理设施稳定达标排放评价☑  |  |              |             |             |
| 影响预测                                  | 预测范围  | 河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km²  |  |              |             |             |
|                                       | 预测因子  | （/）  |  |              |             |             |
|                                       | 预测时期  | 丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□  |  |              |             |             |
|                                       | 预测背景  | 建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□<br>污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□   |  |              |             |             |
|                                       | 预测方法  | 数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□  |  |              |             |             |
| 影响评价                                  | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价  | 区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□   |  |              |             |             |
|                                       | 水环境影响评价   | 排放口混合区外满足水环境管理要求□<br>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□<br>满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑<br>水环境控制单元或断面水质达标□<br>满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□<br>满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑<br>水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□<br>对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□<br>满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑ |  |              |             |             |
|                                       | 污染物排放量核算  | 污染物名称  |  | 排放量/（t/a）    | 排放浓度/（mg/L） |             |
|                                       |   | （/）  |  | （/）          | （/）         |             |
|                                       | 替代源排放情况   | 污染源名称  | 排污许可证编号  | 污染物名称        | 排放量/（t/a）   | 排放浓度/（mg/L） |
|                                       |   | （/）  | （/）  | （/）          | （/）         | （/）         |
| 生态流量确定                                | 生态流量：一般水期（/）m³/s；鱼类繁殖期（/）m³/s；其他（/）m³/s<br>生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m |  |  |              |             |             |
| 防治措施                                  | 环保措施  | 污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施☑；其他☑  |  |              |             |             |
|                                       | 监测计划  | 环境质量   |  | 污染源          |             |             |
|                                       |   | 监测方式   | 手动□；自动□；无监测☑   | 手动☑；自动☑；无监测□ |             |             |
|                                       |   | 监测点位   | （/）<br>（生活污水处理站出口、矿井水处理站出口）  |              |             |             |
|                                       |   | 监测因子   | （/）<br>（生活污水处理站：pH值、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮；矿井水处理站：pH值、SS、COD、氨氮、石油类、总硬度、溶解性总固体、氟化物） |              |             |             |
| 污染物排放清单                               | □   |  |  |              |             |             |
| 评价结论                                  |   | 可以接受☑；不可以接受□   |  |              |             |             |
| 注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 |   |  |  |              |             |             |



8 大气环境影响评价

8.1 大气污染源现状调查

具体见 3.3 节“环境空气污染源、污染物及防治措施”内容。

8.2 环境空气质量现状监测与评价

8.2.1 区域环境质量达标区判定

本项目位于银川市灵武市，根据项目所在行政区划位置，区域环境空气质量现状评价采用银川市生态环境局公布的《2024 年银川市生态环境质量状况》中灵武市 2024 年环境空气监测数据（扣除沙尘天气），具体见表 8.2-1。

表 8.2-1 2024 年灵武市环境空气质量评价表

| 污染物               | 年评价指标                                | 现状浓度 | 标准值 | 占标率   | 达标情况 |
|-------------------|--------------------------------------|------|-----|-------|------|
| PM <sub>10</sub>  | 年平均质量浓度                              | 58   | 70  | 82.9% | 达标   |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均质量浓度                              | 29   | 35  | 82.9% | 达标   |
| SO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度                              | 14   | 60  | 23.3% | 达标   |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度                              | 21   | 40  | 52.5% | 达标   |
| CO                | 24 小时平均第 95 百分位数（mg/m <sup>3</sup> ） | 1.1  | 4   | 27.5% | 达标   |
| O <sub>3</sub>    | 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数              | 154  | 160 | 96.3% | 达标   |

由表 8.2-1 可知，灵武市 2024 年 PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均浓度、CO 24h 平均第 95 百分位数浓度以及 O<sub>3</sub> 的 8h 平均百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准限值。

8.2.2 其他因子环境空气质量现状监测

本次环评期间委托宁夏创安环境监测有限公司对本项目区域大气环境质量现状进行了现场监测。

1、监测点位

监测点位详见表 8.2-2；监测点位见图 8.2-1。

表 8.2-2 大气环境质量现状监测布点一览表

| 点位编号 | 监测位置             | 地理坐标       |           |
|------|------------------|------------|-----------|
|      |                  | E (°)      | N (°)     |
| A1   | 矿井工业场地西北侧 0.55km | 106.672580 | 37.737349 |
| A2   | 矿井工业场地东南侧 1km    | 106.698705 | 37.734963 |

|    |                  |            |           |
|----|------------------|------------|-----------|
| A3 | 南部风井场地东南侧 0.8km  | 106.711867 | 37.708521 |
| A4 | 东南部工业场地东南侧 0.8km | 106.733057 | 37.700350 |

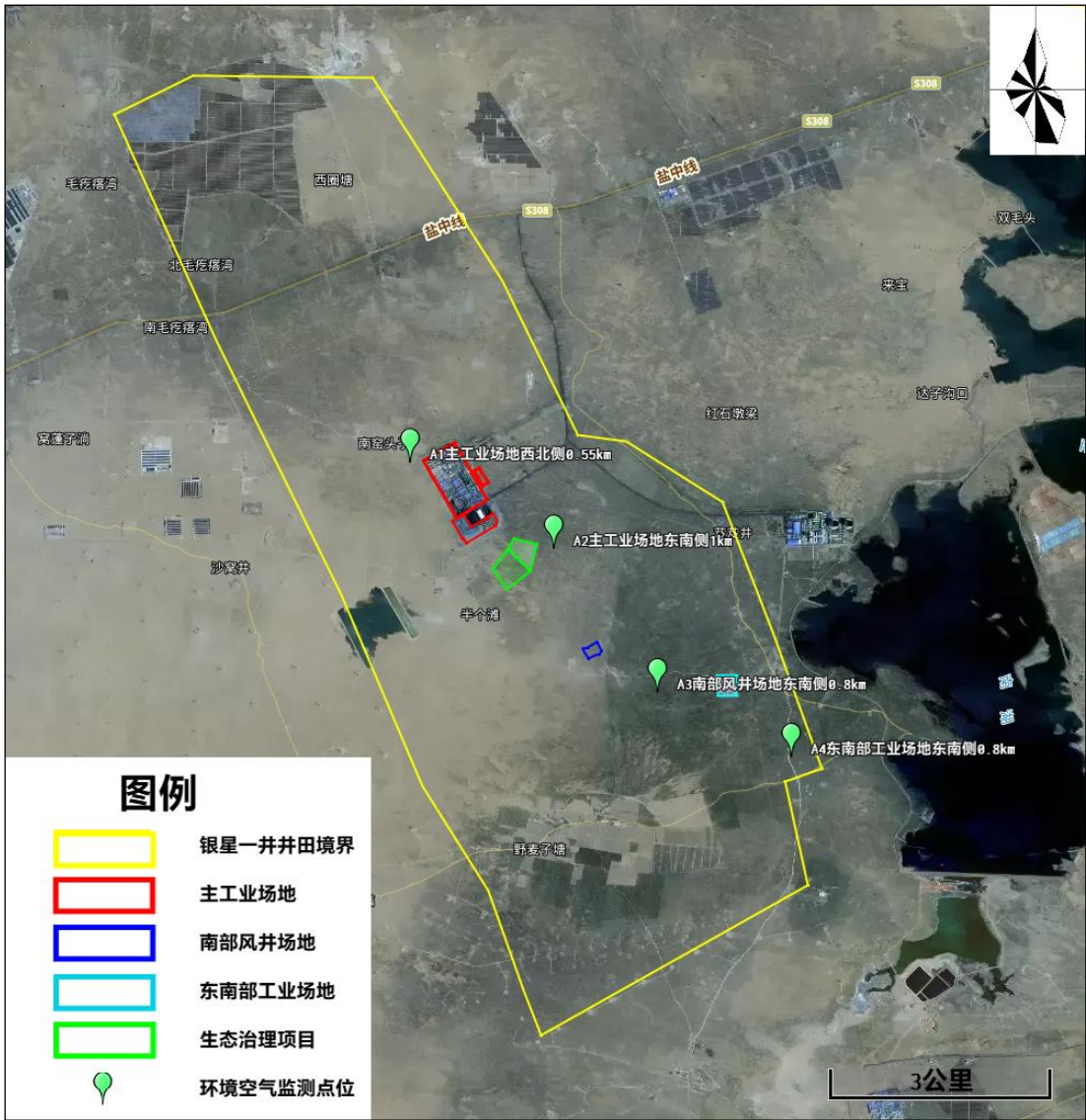


图 8.2-1 环境空气监测点位图

2、监测项目、频次

监测项目：TSP。同步记录监测期间气温、气压、风向、风速、湿度等常规气象参数

监测频率：连续监测 7 天，获得日均浓度值，日均浓度每天连续监测 24 个小时。

3、监测单位、时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司

监测时间：2024 年 5 月 25 日~5 月 31 日

#### 4、监测分析方法、仪器

本项目环境空气现状监测分析方法、仪器见附件中监测报告。

#### 5、监测结果

##### (1)监测期间气象条件

本项目监测期间气象条件见附件中监测报告。

##### (2)监测结果

本项目 TSP 监测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 TSP 监测结果一览表

| 监测点位             | 单位                | 监测日均值   | 标准限值 | 达标情况 |
|------------------|-------------------|---------|------|------|
| 矿井工业场地西北侧 0.55km | μg/m <sup>3</sup> | 211~270 | 300  | 达标   |
| 矿井工业场地东南侧 1km    | μg/m <sup>3</sup> | 224~280 | 300  | 达标   |
| 南部风井场地东南侧 0.8km  | μg/m <sup>3</sup> | 212~292 | 300  | 达标   |
| 东南部工业场地东南侧 0.8km | μg/m <sup>3</sup> | 207~293 | 300  | 达标   |

由表 8.2-3 可知，各监测点位 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准要求。

### 8.3 建设期大气环境影响及防治措施

#### 8.3.1 建设期大气环境影响因素分析

根据工程特点、施工工艺特点及区域环境特征分析，本项目建设期对区域环境空气质量的影响具有短时性、分散性、易扩散、污染影响小等特征，主要大气污染源如下：

(1)新、改、扩地面设施施工期间土方开挖、回填、堆积清运及建筑材料装卸、堆放等过程产生的扬尘；

(2)施工场地施工扬尘及运输车辆、燃油机械设备等释放的尾气；

(3)施工材料、物资、掘进矸石等运输期间产生的道路运输扬尘。

#### 8.3.2 建设期大气环境影响减缓措施

为使项目在建设期间对周围环境的影响降到最低程度，本次评价结合现状调查与现行环保法规要求针对建设过程提出以下大气污染防治措施要求：

(1)严格落实施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆除工程100%湿法作业、渣土车辆100%密闭

运输等“六个100%”防尘措施，降低施工扬尘对施工场地周围大气环境的影响；

(2)对场地裸露地表进行定期洒水，保持表土湿度，抑制地表扬尘；避免大风天气进行土方作业，在大风天气应加大洒水量和频率。气象预报5级以上大风或重度污染天气时，应停止土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工活动，并做好作业面覆盖工作；

(3)加强回填土方和建材堆放场的管理，必要时进行土方表面压实并定期喷水，风速较大时加以遮盖；施工场地、施工道路每天洒水4~5次，并及时清除多余土方和建筑材料弃渣，及时清扫道路、碾压或裸露地表以减少扬尘污染；

(4)加强施工机械的保养、维护，通过采用达到环保排放要求的车辆、提高施工机械使用效率等措施降低燃油动力机械及运输车辆尾气的污染影响；

(5)散装物料及掘进矸石运输、装卸、堆存等环节采用篷布遮盖；加强临时性土方调配利用、弃渣运输等过程的监督管理，运输车辆应按规定配置防撒漏设备，装载不宜过满，并按指定路线行驶，最大限度降低运输扬尘影响；

(6)施工过程中，严禁将废弃建材作为燃料燃烧；施工人员食宿利用主工业场地现有设施，不单独设置施工营地，不得使用燃油炊具；

(7)工程完工后，应及时清理施工场地，对临时用地进行使用功能恢复，并按照设计要求开展地面绿化工作，尽快对裸露地面采取有效措施，防止扬尘污染及水土流失。

综上所述，本项目建设期对区域环境空气质量的影响只是局部的、暂时的，在采取切实可行的污染防治措施及科学的管理办法后，项目施工对区域大气环境影响较小。

## 8.4 运营期大气环境影响预测与评价

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.1.2 中相关规定，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

### 8.4.1 污染物排放量核算

结合工程分析章节污染源强核算结果，对本项目运营期大气污染物排放量进行统计、分析，详见表8.4-1至表8.4-3。



表 8.4-1 大气污染物有组织排放量核算表

| 序号      | 排放口编号                           | 污染物                    | 核算排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 核算排放速率<br>(kg/h) | 核算年排放量<br>(t/a) |
|---------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|
| 1       | 智能干选系统排气筒 (DA001)               | 粉尘 (PM <sub>10</sub> ) | 26.67                          | 0.32             | 2.53            |
| 2       | 煤矸石充填系统<br>筛分破碎车间排气筒<br>(DA002) | 粉尘 (PM <sub>10</sub> ) | 10.00                          | 0.20             | 1.58            |
| 3       | 细破车间排气筒<br>(DA003)              | 粉尘 (PM <sub>10</sub> ) | 10.00                          | 0.20             | 1.58            |
| 有组织排放总计 |                                 | 粉尘 (PM <sub>10</sub> ) |                                |                  | 5.69            |

注：本项目废气有组织排放口均为一般排放口，不涉及主要排放口。

表 8.4-2 大气污染物无组织排放量核算表

| 序号          | 排放口<br>编号 | 产污<br>环节          | 污染<br>物 | 主要污染防治措施   | 污染物排放标准   |                   | 年排<br>放量<br>(t/a) |
|-------------|-----------|-------------------|---------|--|---|-------------------|-------------------|
|             |           |                   |         |  | 标准名称  | 厂界浓度限<br>值(mg/m³) |                   |
| (一) 矿井主工业场地 |           |                   |         |  |   |                   |                   |
| 1           | G1        | 输送、<br>转运、<br>储存  | 颗粒<br>物 | 原煤输送、转载采用<br>全封闭带式输送机走<br>廊，转载点全封闭且<br>配套喷淋抑尘设施  | 《煤炭工业<br>污染物排放<br>标准》<br>(GB20426-<br>2006) 表 5 | 1.0               | 少量                |
| 2           | G2        | 原煤破<br>碎、筛<br>分   | 颗粒<br>物 | 筛分车间为全封闭车<br>间，设置收尘设施及<br>喷雾降尘设施   |   |                   | 1.12              |
| 3           | G3        | 块精煤<br>破碎         | 颗粒<br>物 | 块精煤破碎系统位于<br>全封闭车间内，设置<br>收尘设施及喷雾降尘<br>设施  |   |                   | 0.14              |
| 4           | G7        | 临时排<br>矸作业        | 颗粒<br>物 | 矸石周转场四周设置<br>围挡设施，落实洒水<br>抑尘、喷洒化学剂、<br>进出场车辆冲洗及矸<br>石分区堆放、限制堆<br>高、分层碾压、边坡<br>整治等措施      |   |                   | 1.58              |
| (二) 南部风井场地  |           |                   |         |  |   |                   |                   |
| 5           | G8        | 矸石粉<br>料储存<br>及制浆 | 颗粒<br>物 | 灌浆站内矸石粉采用<br>矸石粉仓密闭贮存、<br>生产过程湿法作业、<br>生产车间封闭管理  | 《煤炭工业<br>污染物排放<br>标准》<br>(GB20426-<br>2006) 表 5 | 1.0               | 少量                |
| (三) 东南部工业场地 |           |                   |         |  |   |                   |                   |
| 6           | G9        | 矸石粉<br>料储存<br>及制浆 | 颗粒<br>物 | 利用现有密闭矸石粉<br>仓及制浆、灌浆系<br>统，仅增加 1 台湿式<br>格子球磨机对矸石粉<br>进行湿式细磨。新增<br>球磨机位于封闭车间<br>内，且矸石磨粉过程 | 《煤炭工业<br>污染物排放<br>标准》<br>(GB20426-<br>2006) 表 5 | 1.0               | 少量                |

| 序号      | 排放口<br>编号 | 产污<br>环节 | 污染<br>物 | 主要污染防治措施                                       | 污染物排放标准                       |                   | 年排<br>放量<br>(t/a) |
|---------|-----------|----------|---------|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|
|         |           |          |         |  | 标准名称                          | 厂界浓度限<br>值(mg/m³) |                   |
|         |           |          |         | 为湿法作业  |                               |                   |                   |
| (四)场外道路 |           |          |         |  |                               |                   |                   |
| 7       | G10       | 运输道路路面起尘 | 颗粒物     | 运输车辆限载限速、加盖篷布；加强运输道路养护并定期清扫、洒水抑尘，保证路面处于干净、完好状态 | 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5 | 1.0               | 少量                |
| 无组织排放总计 |           |          |         | 颗粒物  |                               | --                | 2.84              |

表 8.4-3 本项目大气污染物年排放量核算表

| 污染物 | 年排放量（t/a） |
|-----|-----------|
| 颗粒物 | 8.53      |

8.4.2 大气环境影响分析

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的估算模型 AERSCREEN 对扩建后的主要污染源最大影响程度及影响范围进行了估算分析，估算结果表明：矿井运营期间排放的粉尘（或扬尘）1 小时最大质量浓度贡献值占标率均小于 10%，半个滩居民点环境空气质量可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段二级标准要求，矿井运营对周边大气环境影响较小。

8.5 大气污染防治措施可行性分析

8.5.1 井下采掘粉尘治理

本项目井下掘进过程中均采取抑尘措施，掘进工作面防尘采用冲洗岩帮、湿式凿岩、风流净化等综合措施；在采煤工作面回风巷、运输巷及装煤点下风向设置风流净化水幕；运输巷内配备洒水器，在煤流转载点处进行洒水降尘。井下掘进对外环境基本无影响。

8.5.2 主工业场地粉尘治理

(1)煤炭输送、转载、储存、筛分、破碎粉尘治理

本项目原煤采用全密闭筒仓储存，原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且设置抑尘设施，但仍会有少量煤尘逸散。针对少量无组

织逸散煤尘，采取输煤廊道定期冲洗、卸煤口、转载点设置喷雾洒水设施等抑尘措施，可有效减少浮尘沉积带来的二次污染，从根本上消除了粉尘大量排放的可能性。

结合煤矿项目生产特点及本矿区现有生产经验，本次扩建后原煤破碎、筛分仍利用主工业场地内现有设施，考虑到筛分、破碎产尘量较大，筛分机和破碎设备均安装了布袋收尘器，可达到 90% 的收尘效率；剩余 10% 未被收集的煤尘，进一步通过喷雾降尘和全封闭车间阻隔，以最大化降低筛分破碎作业期间的粉尘排放量。此外，本次扩建工程实施后将新增 1 套智能干选系统，干选后产生的块精煤需进一步破碎至合格粒径，方能输送至产品仓。根据初步设计方案，新增块精煤破碎系统位于全封闭车间内，其破碎粉尘治理措施与原煤筛分、破碎粉尘治理措施相同。

生产实践表明，全封闭作业+喷雾抑尘是煤矿在各产尘点、转载点常用的除尘措施，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 可知，封闭式作业环境抑尘效率 99%、洒水抑尘效率 74%，理论上综合除尘效率可达到 99.7% 以上，满足现行环保要求。

因此，原煤输送、转载、储运、破碎筛分及块精煤破碎等过程中针对无组织逸散粉尘采取全封闭作业+喷雾抑尘措施是可行的。

## (2)智能干选系统粉尘治理

本次扩建达产后原煤入洗上、下限分别为 200mm、10mm，设计新增 1 套智能干选系统，采用智能干选机对+50mm 大块煤进行智能干选。

智能干选机矸石的特征为：采用智能识别方法，针对不同的煤质特征建立与之相适应的分析模型，通过大数据分析，对煤与矸石进行数字化识别，最终通过智能执行系统将排出。根据设计单位提供的技术协议，本次选取的智能干选系统包括给料系统、布料装置、识别装置、执行机构四大主要系统，以及供风系统、除尘系统、电控系统三个辅助系统。与传统的选煤设备相比，采用智能干选系统的主要优势为：分选效果方面，可提高分选精度，进一步降低分选下限，提高煤的热值，并且不产煤泥；在生产运营方面，可简化系统、降低能耗、减少维护、降低人工及经济投入。

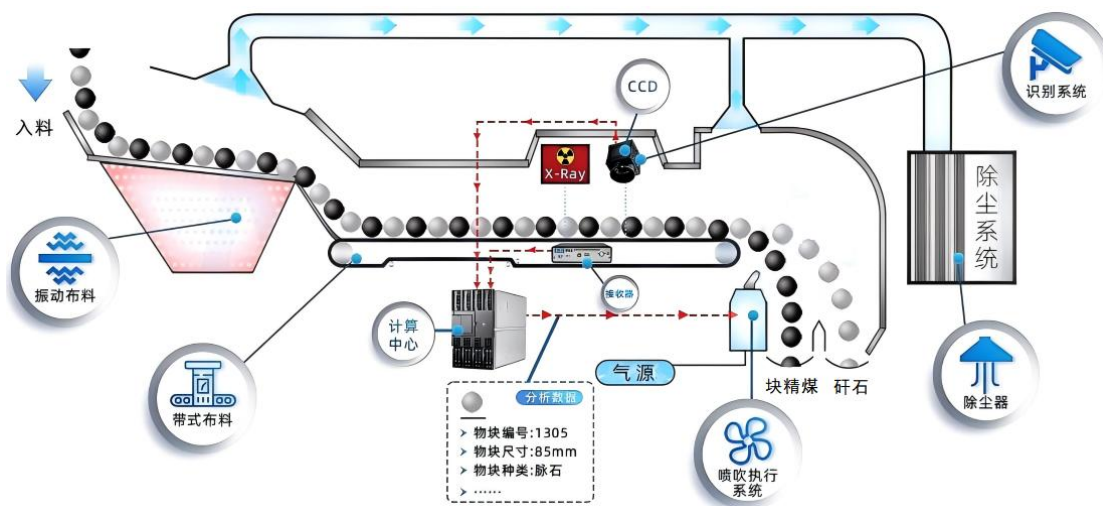


图 8.5-1 智能干选系统运行原理示意图

根据设计方案，本项目智能干选系统配置有 1 套处理风量  $12000\text{m}^3/\text{h}$ 、设计除尘效率  $\geq 99\%$  的滤筒式除尘器，用于回收设备分选时产生的粉尘。除尘器与机头分选室联合布置密闭集尘管道，粉尘汇集至除尘系统集中处理后少量尾气自净气出口排出，最终引至车间顶部 20m 高排气筒排放。

滤筒式除尘器的工作原理主要基于过滤作用，其结构主要由进风管、排风管、箱体、灰斗、清灰装置、导流装置、气流分流分布板、滤筒及电控装置等组成，具有结构简单、运行平稳可靠、除尘效率高、单个滤芯过滤面积大、安装方式灵活、使用寿命长、滤筒更换方便等特点，目前已广泛应用于各个领域的粉尘治理。

含尘气体在风机的作用下进入除尘器，通过滤筒的外表面进行过滤。滤筒内部由金属骨架支撑，外部覆盖有高效过滤材料，能够有效捕集气体中的粉尘颗粒。随着粉尘在滤筒表面的积累，逐渐形成粉尘层，可进一步提高过滤效率。当滤筒表面粉尘积累到一定程度时，脉冲清灰系统会自动启动，利用压缩空气对滤筒进行反吹清灰，使滤筒恢复过滤性能，实现除尘器的连续稳定运行。本项目滤筒式除尘器选用高密度聚酯纤维作为过滤材料，能够有效捕集微小粉尘颗粒，对于  $0.5\mu\text{m}$  以上的粉尘除尘效率可达 99.95% 以上，满足现行环保要求。

经计算，本项目智能干选系统运行期间产生的粉尘经滤筒除尘器（设计风量  $30000\text{m}^3/\text{h}$ 、除尘效率保守按 99.5% 考虑）处理后，排放量约 2.53t/a，排放浓度约为  $26.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）

表 4 中的排放限值要求（排放浓度不超过  $80\text{mg}/\text{m}^3$  或设备去除效率 $>98\%$ ），可实现达标排放，粉尘治理措施技术可行。

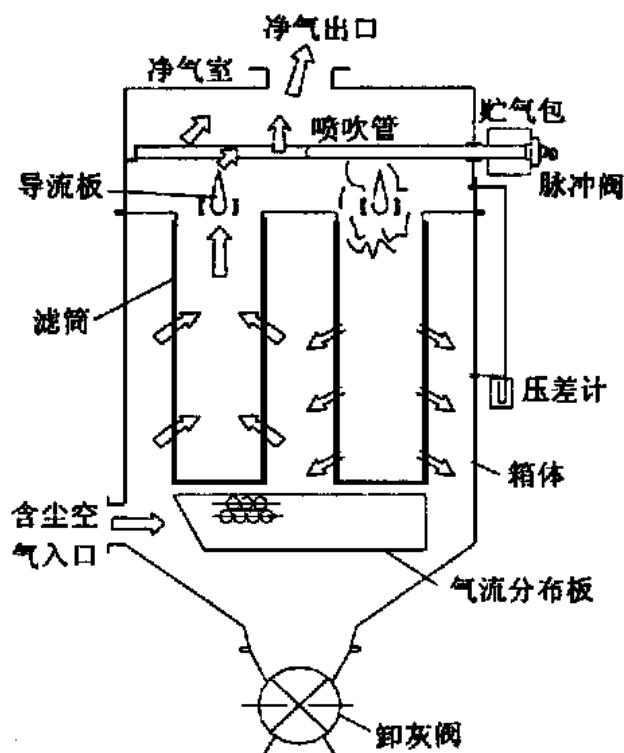


图 8.5-2 滤筒式除尘器工作原理示意图

### (3)煤矸石充填系统粉尘

本次新建煤矸石充填站 1 座，粉煤灰储存、煤矸石输送、转运、堆料以及成品矸石筛分、破碎等生产环节均会产生一定量的粉尘污染物。

根据本项目初设方案，并结合煤矿已有的运行经验，本次扩建项目达产后，针对煤矸石及充填站内筛分破碎后的成品矸石输送、转运均采用全封闭带式输送方式，料场采取全封闭措施，粉煤灰采用密闭储罐储存，2 处输送带机头、机尾设置动力除尘设备，以最大程度上降低煤矸石和粉煤灰输送、转运、储存等环节的无组织粉尘逸散量。

本次设计在煤矸石充填系统区设置筛分破碎车间和细破车间各 1 座，用于成品矸石的筛分、破碎。成品矸石主要产生于水洗环节，其自身含水率高，相较原煤筛分、破碎作业而言，其产尘量也会更低，本次设计在筛分破碎车间和细破车间各设置 1 套处理风量为  $20000\text{m}^3/\text{h}$  的脉冲布袋除尘器，筛分破碎设备运行期间产生的粉尘经脉冲布袋除尘器（除尘效率 99.5%）处理后通过各自车间

配套排气筒排放，经计算单个排气筒外排粉尘量约为 0.79t/a、排放浓度为  $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.10\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值要求（排放浓度： $120\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放速率（H=15m）： $3.5\text{kg}/\text{h}$ ；排放速率（H=20m）： $5.9\text{kg}/\text{h}$ ），均可实现达标排放。

脉冲布袋除尘器是先进水平面的高效率除尘设备，综合了分室反吹及喷吹脉冲清灰各类布袋收尘器的优点，可收集粒径大于  $0.3\mu\text{m}$  的细粉尘，除尘效率可达到 99.5%以上，具有结构简单、运行稳定、处理效率高、投资少、维护方便等优点，既能够改善环境质量，又满足我国现行环保要求。脉冲布袋除尘器工作原理及典型结构示意图如下：

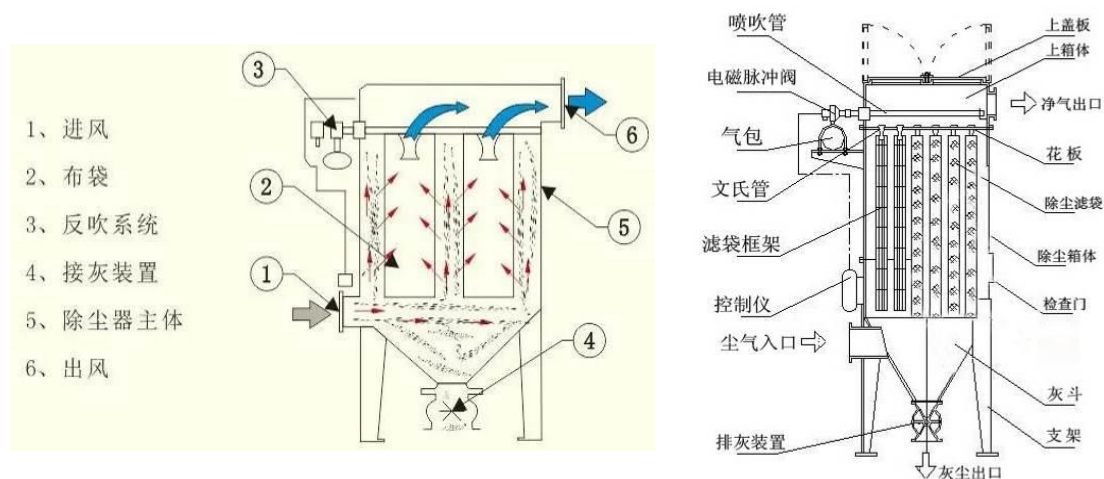


图 8.5-3 脉冲布袋除尘器工作原理及典型结构示意图

脉冲布袋除尘器主要技术优势如下：

①采用分室停风脉冲喷吹清灰技术，克服了常规脉冲除尘器和分室反吹除尘器的缺点，清灰能力强，除尘效率高，排放浓度低，漏风率小，能耗少，钢耗少，占地面积少，运行稳定可靠，经济效益好。广泛应用于冶金、建材、水泥、机械、化工、电力、轻工等众多行业的含尘气体净化与物料回收环节。

②由于采用分室停风脉冲喷吹清灰，喷吹一次就可达到彻底清灰的目的，所以清灰周期延长，降低了清灰能耗，压气耗量可大为降低。同时滤袋与脉冲阀的疲劳程度也相应减低，从而成倍地提高滤袋与阀片的寿命。

③脉冲袋式过滤器使用灵活，处理风量可从每小时几万立方米到几十万立方米，可以直接安装在室内机床附近的一个小单元中，也可以制成大型集尘器。

滤袋袋口采用弹性涨圈，密封性能好，牢固可靠。滤袋龙骨采用多角形，减少了袋与龙骨的摩擦，延长了袋的寿命，又便于卸袋。检修换袋可在不停系统风机，系统正常运行条件下分室进行。

④采用上部抽袋方式，换袋时抽出骨架后，脏袋投入箱体下部灰斗，由人孔处取出，改善了换袋操作条件。

⑤箱体采用气密性设计，密封性好，检查门用优良的密封材料，制作过程中以煤油检漏，漏风率很低。

⑥进、出口风道布置紧凑，气流阻力小。

综上所述，煤矸石充填站内矸石粉料和水泥分别采用矸石粉仓和水泥筒仓密闭贮存；煤矸石转运采用全封闭皮带输送机，输送带机头、机尾设置动力除尘设备；矸石筛分、破碎、细磨等生产活动全部置于封闭车间内，且为产尘较大的筛分、破碎设备配套脉冲布袋除尘器，并采用湿式格子球磨机对其进行湿式细磨，综合抑尘、除尘效率可达 99%以上。总体来看，煤矸石充填系统运行期间采取的各类粉尘治理措施都能够满足现行环保要求。

#### (4)主工业场地内其他地面设施粉尘治理

如新建缓坡副斜井井口房、综采设备库、材料库、胶轮车库及保养车间、蒸发装置区等区域采用水力冲洗清扫措施，并定期清扫设备表面、地面的浮尘，及时清除转载点处的浮煤，以减少粉尘来源，降低无组织扬尘排放量及二次扬尘污染。

### 8.5.3 矸石周转场扬尘治理及矸石自燃控制

本次扩建完成后，矸石周转场占地面积不变，矸石堆存过程中的大气污染物主要为装卸场尘和风蚀扬尘，通过利用现有围挡设施，严格控制矸石堆高，落实洒水抑尘、进出场车辆冲洗等扬尘防治措施；同时，按照初步设计方案，为了防止矸石自燃，减小空气流动，堆矸活动每堆 50cm 需进行一次推平，并覆土碾压，结合分区堆放、分层压实、边坡整治等控制措施，也可有效防范矸石自燃风险，降低矸石周转场无组织粉尘逸散及其可能带来的二次扬尘污染。

### 8.5.4 南部风井场地粉尘治理

南部风井场地为本次新建工业场地，主要布设南部进风斜井和回风斜井两

条井筒，配套灌浆站及空压制氮装置、供热、供电设施等生产附属设施。各项生产活动开展期间，主要采取的粉尘治理措施如下：

- (1)进风斜井井口房及各公辅工程区采用水力冲洗措施，并定期清扫设备表面、地面浮尘；
- (2)灌浆站内矸石粉料采用矸石粉仓密闭存储，无粉尘逸散；
- (3)制浆过程采用湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨，浆液配置灰水比为 1:3，球磨机和制浆设备均位于封闭车间内，且为湿法作业，可在最大程度上抑制粉尘排放。

综合来看，南部风井场地内产尘点较少，主要集中在灌浆站，在采取了上述治理措施后，可以有效降低无组织粉尘的排放及二次扬尘污染。

### 8.5.5 东南部工业场地新增粉尘控制

本项目扩建达产后，东南部工业场地内新增产尘点主要位于原有灌浆站内，在利用现有密闭矸石粉仓、制浆设备、灌浆系统以及封闭车间的基础上，为了改善浆液配置过程中的矸石粒度，本次设计增加 1 台湿式格子球磨机对矸石粉料进行湿式细磨。新增球磨机位于封闭车间内，且矸石磨粉过程为湿法作业，可有效抑制粉尘排放。

### 8.5.6 道路运输扬尘治理

(1)本项目产品煤炭在矿井工业场地内采用全封闭带式输送机走廊运输，并设置喷雾降尘装置，以减少输送过程中的无组织粉尘逸散量；

(2)矿井工业场地内部道路及外运输道路全部硬化，并加强维护、保养，保证路面完好。平整、完好的路面可以大大减少汽车尾气和路面颠簸起尘量；

(3)矿区配置 2 辆洒水车对运输道路进行洒水抑尘，一般在清扫后洒水，抑尘效率能够达 90%以上。大量煤矿企业运输道路洒水实践证明，在矿区道路每天洒水抑尘作业 3~4 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。因此本项目采取运输道路洒水抑尘措施是可行的，实际实施过程中，道路洒水抑尘应本着“少量、多次”的原则进行，避免洒水过多造成路面泥泞；

(4)南部风井场地和东南部工业场地灌浆站所需矸石粉料需通过罐车从主工业场地内密闭转出，运输过程严格控制粉尘逸散；



(5)矿井运营过程中应进一步优化运输结构，提升运输车辆的清洁化水平，其中场内物料运输可逐步采用电车或氢能源驱动车辆替代燃油驱动车辆；地销煤外运期间，运煤汽车采用绿电重卡倒短及厢式运输方式，最大限度地降低运输车辆尾气及运输扬尘对大气环境的影响。

8.6 清洁运输要求落实情况

本次扩建达产后，银星一井煤炭产品产能将提升至 6.0Mt/a。根据初步设计方案，其中 3.50Mt/a 自矿井主工业场地 4665m 长运煤皮带输送至银星电厂；1.50Mt/a 通过永利电厂拟建封闭式皮带廊道运往永利电厂；0.90Mt/a 通过采用绿电重卡倒短及厢式运输方式转运至宁东基地核心区；剩余少量地销民用。基于上述运输方案，本项目扩建达产后可通过封闭式皮带廊道实现产品煤清洁外运供煤量 5.0Mt/a，清洁运输比例可达到 83%，能够满足《关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号）、《关于印发<深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案>的通知》（环大气〔2022〕68 号）、《关于印发<宁夏回族自治区深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动实施方案>的通知》（宁环发〔2023〕43 号）等相关文件中“短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船……”“大宗货物清洁方式运输比例达到 70%左右……”的清洁运输要求。本项目与煤炭清洁运输政策符合性分析具体见表 8.6-1。

表 8.6-1 本项目与煤炭清洁运输政策符合性分析

| 序号 | 文件名称  | 文件要求   | 本项目落实情况  | 符合性分析 |
|----|---|--|--|-------|
| 1  | 《关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号）                                 | 大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。……新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。 | 本项目扩建达产后，矿井工业场地内的煤炭输送全部采用封闭输煤廊道；矸石粉转运采用罐车；产品煤外售主要采 | 符合    |
| 2  | 《关于印发<深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案>的通知》（环大气〔2022〕68 号）《关于印发<宁夏回 | 火电、钢铁、煤炭、焦化、有色等行业大宗货物清洁方式运输比例达到 70%左右。                                       |  | 符合    |

| 序号 | 文件名称  | 文件要求  | 本项目落实情况  | 符合性分析 |
|----|---|---|--|-------|
|    | 自治区深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动实施方案的通知》（宁环发〔2023〕43号） |   | 用输煤皮带外运及绿电重卡倒短方式外运，清洁运输比例可达到83%；向银星电厂输煤廊道已建成投运多年，运输能力为1000t/h，永利电厂输煤皮带正在建设中，依托可行 |       |
| 3  | 《关于加强公路煤炭运输环境污染防治工作的通知》（发改基础〔2023〕546号）                   | 新建或迁建煤炭年运量1.50Mt以上的煤矿企业、用煤企业、港口码头和物流园区，原则上要接入铁路专用线或封闭式管道，具备条件的已建企业按照“能接尽接”的原则完善相关设施。新改扩建煤矿应配套相应规模的洗选设施，煤矿内及与洗煤厂之间，原则上不使用柴油货车倒运。 |  | 符合    |
| 4  | 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环评〔2023〕52号）                         | 煤炭、油气开采类项目还应关注禁采限采、煤矸石、泥浆及污水处置和综合利用、生态修复、甲烷控制及利用、清洁运输等措施及其落实情况。   |  | 符合    |

8.7 小结

本项目大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘，以及煤矸石充填系统粉尘、灌浆站粉尘、矸石周转场扬尘、道路扬尘等。其中，井下掘进过程中均采取抑尘措施；原煤输送、转载采用全封闭输送方式，储存设施利用现有全密闭筒仓；原煤破碎、筛分及块精煤破碎设施均布置在封闭车间内，并采用布袋除尘及喷雾降尘措施；智能干选系统粉尘经设备自带滤筒除尘器处理；煤矸石充填系统采取全封闭输送方式并配套动力除尘设备、全密闭矸石粉仓、水泥筒仓、高效脉冲布袋除尘器等设施进行粉尘排放控制；矸石周转场设置围挡设施并严格控制矸石堆高，落实分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘、进出场车辆冲洗等抑尘措施；南部风井场地及东南部工业场地灌浆站均采用密闭矸石粉仓储料、生产过程湿法作业、生产车间封闭管理；矿井工业场地内、外运输道路全部硬化，定期清扫、洒水，矸石粉料及其他粉状物料密闭运输，且运输车辆限载、限速，通过上述措施可有效

降低环境空气污染影响。

在严格落实各项扬尘治理措施及清洁运输要求的情况下，经估算分析，本项目主要污染源排放的粉尘（或扬尘）1小时最大质量浓度贡献值占标率均小于10%，半个滩居民点环境空气质量可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段二级标准要求，矿井运营对周边大气环境影响较小。

本项目大气环境影响评价自查情况见表8.7-1。

| 表8.7-1  |   | 本项目大气环境影响评价自查表  |   |   |  |  |   |  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|---|--|--|
| 工作内容  |   | 自查项目  |   |   |  |  |   |  |  |
| 评价等级与范围   | 评价等级                                    | 一级 <input type="checkbox"/>   |   | 二级 <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  | 三级 <input type="checkbox"/>                   |  |  |
|   | 评价范围                                    | 边长=50km <input type="checkbox"/>  |   | 边长 5~50km <input type="checkbox"/>      |  |  | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>    |  |  |
| 评价因子  | SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量    | ≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>  |   | 500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>  |  |  | < 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |
|   | 评价因子                                    | 基本污染物（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO）<br>其他污染物（ TSP      ） |   |   | 包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/><br>不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/> |  |   |  |  |
| 评价标准  | 评价标准                                    | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>  |   | 地方标准 <input type="checkbox"/>           |  | 附录 D <input type="checkbox"/>  |   | 其他标准 <input type="checkbox"/>              |  |
| 现状评价  | 环境功能区                                   | 一类区 <input type="checkbox"/>  |   | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/> |  | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/>   |   |  |  |
|   | 评价基准年                                   | (2023) 年  |   |   |  |  |   |  |  |
|   | 环境空气质量现状调查数据来源                          | 长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>   |   |   | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>  |  |   | 现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|   | 现状评价                                    | 达标区 <input type="checkbox"/>  |   |   |  | 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>   |   |  |  |
| 污染源调查   | 调查内容                                    | 本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/><br>本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/><br>现有污染源 <input type="checkbox"/>  |   |   | 拟替代的污染源<br><input type="checkbox"/>  | 其他在建、拟建<br>项目污染源 <input type="checkbox"/>  | 区域污染<br>源 <input type="checkbox"/>            |  |  |
| 大气环境影响预测与评价   | 预测模型                                    | AERMOD<br><input type="checkbox"/>  | ADMS <input type="checkbox"/>                       | AUSTAL2<br>000 <input type="checkbox"/> | EDMS/AE<br>DT <input type="checkbox"/>   | CALPUFF<br><input type="checkbox"/>  | 网格模型 <input type="checkbox"/>                 | 其他 <input checked="" type="checkbox"/>     |  |
|   | 预测范围                                    | 边长≥ 50km <input type="checkbox"/>   |   | 边长 5~50km <input type="checkbox"/>      |  | 边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>  |   |  |  |
|   | 预测因子                                    | 预测因子（PM <sub>10</sub> 、TSP）   |   |   |  | 包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/><br>不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/> |   |  |  |
|   | 正常排放短期浓度贡献值                             | $C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>   |   |   |  | $C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>   |   |  |  |
|   | 正常排放年均浓度贡献值                             | 一类区   | $C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/> |   |  | $C_{\text{本项目}}$ 最大标率>10% <input type="checkbox"/>   |   |  |  |
|   |   | 二类区   | $C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/> |   |  | $C_{\text{本项目}}$ 最大标率>30% <input type="checkbox"/>   |   |  |  |
|   | 非正常排放 1h 浓度贡献值                          | 非正常持续时<br>长 (/) h   | $C_{\text{非正常}}$ 占标率≤100% <input type="checkbox"/>  |   |  | $C_{\text{非正常}}$ 占标率>100% <input type="checkbox"/>   |   |  |  |
|   | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值                       | $C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>   |   |   |  | $C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>   |   |  |  |
| 区域环境质量的整体变化情况                                       | $k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/> |   |   |   | $k > -20\%$ <input type="checkbox"/>   |  |   |  |  |
| 环境监测计划  | 污染源监测                                   | 监测因子: (颗粒物、二氧化硫)  |   |   | 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/><br>无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>                     |  | 无监测 <input type="checkbox"/>                  |  |  |
|   | 环境质量监测                                  | 监测因子: (/)   |   |   | 监测点位数 (/)  |  | 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>       |  |  |
| 评价结论  | 环境影响                                    | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>   |   |   |  |  |   |  |  |
|   | 大气环境防护距离                                | 距 (/) 厂界最远 (/) m  |   |   |  |  |   |  |  |
|   | 污染源年排放量                                 | SO <sub>2</sub> : ( ) t/a   |   | NO <sub>x</sub> : ( ) t/a               |  | 颗粒物: (8.53) t/a  |   | VOC <sub>s</sub> : ( ) t/a                 |  |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项 |   |   |   |   |  |  |   |  |  |

9 声环境影响评价

9.1 声环境质量现状监测与评价

经实地调查，矿井井田范围内无学校、医院等声环境敏感目标，矿井工业场地周边 200m 范围内无声环境敏感目标，矿井主工业场地、东南部工业场地属于现状运行工业场地，本次对其场界噪声进行了监测具体见 2.2 节。本次对南部风井场地进行了声环境质量现状监测，具体情况如下：

1、监测点位

本项目声环境质量现状监测点位布设情况见表 9.1-1；监测点位见图 2.2-13。

表 9.1-1 声环境质量现状监测点位布设表

| 监测点位     | 编号  | 地理坐标       |           |
|----------|-----|------------|-----------|
|          |     | E (°)      | N (°)     |
| 南部风井场地东侧 | S9  | 106.702767 | 37.712113 |
| 南部风井场地南侧 | S10 | 106.701255 | 37.712171 |
| 南部风井场地西侧 | S11 | 106.699710 | 37.710598 |
| 南部风井场地北侧 | S12 | 106.697673 | 37.720559 |

2、监测项目、频次

监测项目： $L_{Aeq}$ 。

监测频率：连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次。

3、监测单位、时间

监测单位：宁夏创安环境监测有限公司

监测时间：2024 年 6 月 24 日、6 月 25 日

4、监测分析方法、仪器

本项目声环境现状监测分析方法、仪器见附件中监测报告。

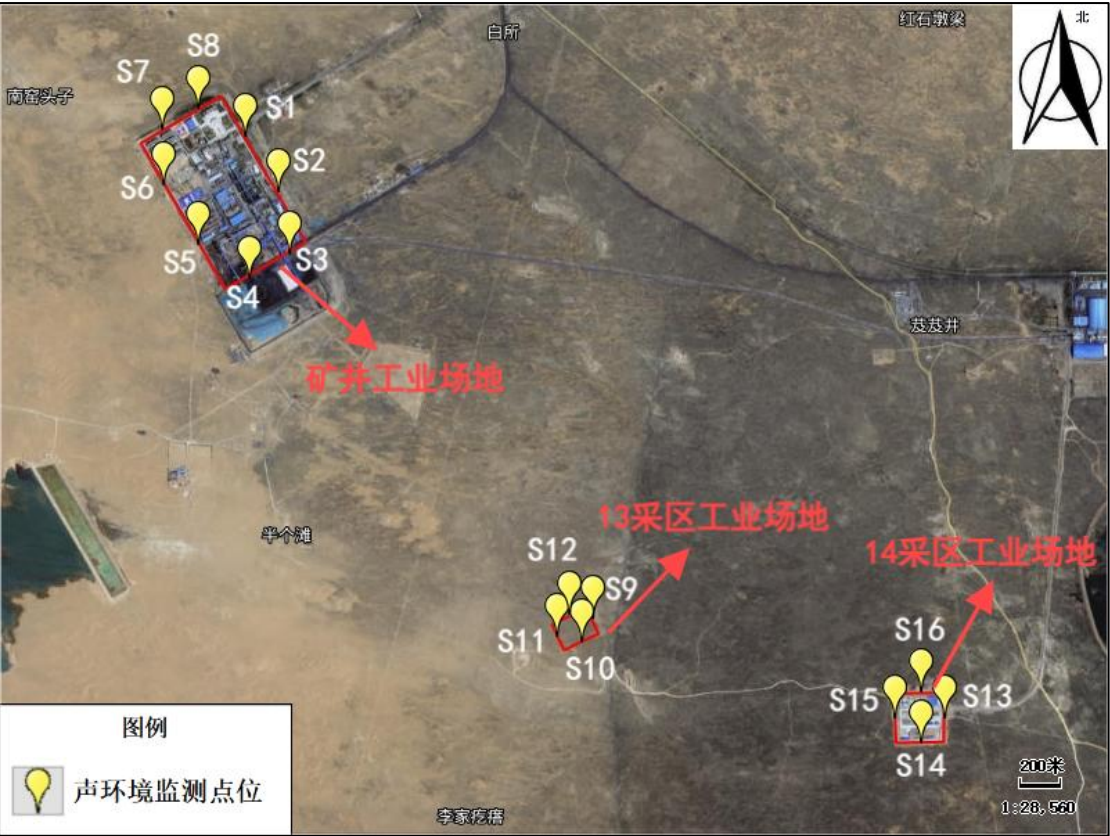


图 9.1-1 声环境监测点位示意图

5、监测结果

监测结果见表 9.1-2。

表 9.1-2 噪声监测结果统计表

| 监测点位         | 编号  | 监测时段 | 检测结果（dB(A)）     |                 | 标准限值（dB(A)） | 达标情况 |
|--------------|-----|------|-----------------|-----------------|-------------|------|
|              |     |      | 2024 年 6 月 24 日 | 2024 年 6 月 25 日 |             |      |
| 南部风井场地<br>东侧 | S9  | 昼间   | 53              | 54              | 65          | 达标   |
|              |     | 夜间   | 47              | 49              | 55          | 达标   |
| 南部风井场地<br>南侧 | S10 | 昼间   | 51              | 52              | 65          | 达标   |
|              |     | 夜间   | 48              | 50              | 55          | 达标   |
| 南部风井场地<br>西侧 | S11 | 昼间   | 54              | 51              | 65          | 达标   |
|              |     | 夜间   | 49              | 50              | 55          | 达标   |
| 南部风井场地<br>北侧 | S12 | 昼间   | 49              | 46              | 65          | 达标   |
|              |     | 夜间   | 45              | 44              | 55          | 达标   |

由表 9.1-2 可知：矿井南部风井场地场界昼间噪声值为 45~54dB(A)，夜间噪声值为 41~50dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准限值要求；矿井工业场地场界声环境质量现状较好。

## 9.2 建设期声环境影响及防治措施

### 9.2.1 建设期噪声影响分析

矿井扩建过程中涉及的施工机械较多，噪声源复杂且声级各异，声环境影响因素主要为地面工程施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣运输车辆交通噪声，以及为井筒与井巷施工服务的通风机和压风机运行噪声。据实际调查和类比分析，对环境影响较大的是推土机、挖土机、吊车、电锯、振捣机、通风机、压风机等施工机械，类比确定的主要噪声源源强见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期间主要噪声源强度一览表

| 序号 | 声源名称 | 噪声级 dB (A) | 备注       |
|----|------|------------|----------|
| 1  | 推土机  | 73-83      | 距声源 15m  |
| 2  | 挖掘机  | 67-77      | 距声源 15m  |
| 3  | 装载机  | 80         | 距声源 15m  |
| 4  | 振捣机  | 93         | 距声源 1m   |
| 5  | 电锯   | 103        | 距声源 1m   |
| 6  | 吊车   | 72-73      | 距声源 15m  |
| 7  | 升降机  | 78         | 距声源 1m   |
| 8  | 提升机  | 88         | 距声源 1m   |
| 9  | 重型卡车 | 80-85      | 距声源 7.5m |
| 10 | 通风机  | 92         | 距声源 1m   |
| 11 | 压风机  | 95         | 距声源 1m   |

本项目建设期地面设施施工阶段一般为露天作业，无隔声与消声措施，故噪声传播较远，对施工场地周边声环境影响较大，由于各工业场地周边均无声环境敏感保护目标分布，因此不会出现噪声扰民的现象。总的来看，矿井建设期施工噪声对声环境的不利影响相对较小，并且具有短时性、流动性，将会随着工程的竣工而消失。

### 9.2.2 建设期噪声影响减缓措施

为降低施工机械对周围声环境的影响，在具体施工的过程中，应采取以下防治措施：

(1)加强声源噪声控制：合理布置施工场地，选用低噪声施工机械及施工方法，如采用静压式打桩机等低噪声施工机械，严格限制或禁止使用冲击式打桩机等高噪声设备，推行混凝土灌注桩和静压桩等低噪音新工艺；加强施工机械

的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大；

(2)合理安排施工进度，尽量缩短场地平整和结构施工时间；施工过程中尽量避免多台设备同时施工，并对闲置不用的设备及时关闭，以减轻施工设备噪声的叠加影响；

(3)运输车辆进入施工现场严禁鸣笛；同时，对施工人员采取劳动防护措施，噪声超过90dB(A)的作业场所要佩戴耳罩等必要的防护用品；

(4)强化噪声环境管理，施工期间须严格执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中相关要求以及当地有关建筑施工管理的规定。

## 9.3 运营期声环境影响预测与评价

### 9.3.1 噪声源变化及源强分析

#### (1)主工业场地

矿井主工业场地原有噪声源主要为主井井口驱动机房、副井井口提升机房及空气加热室、回风斜井通风机房、准备车间、筛分车间、选煤厂、矸石充填站、灌浆站、空压制氮站、机修车间、坑木加工房、矿井水处理站、生活污水处理站等。本次扩建后，矿井主工业场地灌浆站不再运行，因此不再考虑其噪声影响，场地内新增产噪设备主要有破碎机、筛分机、智能干选机、球磨机、蒸发结晶电锅炉及各类风机、物料泵，主要分布在筛分车间、选煤厂（智能干选系统）、煤矸石充填站、矿井水处理站等区域。设备噪声源多为固定的连续噪声源，噪声源强在80~105dB(A)之间。

#### (2)东南部工业场地

本次扩建后，原有东南部工业场地内仅增加1台煤矸石粉球磨机，噪声源强在90dB(A)左右，位于封闭厂房内，噪声影响较小。

#### (3)南部风井场地

南部风井场地为本次新建工业场地，主要噪声源为进风斜井井口房、灌浆站、通风机房、空压制氮站及两处供水泵房，产噪设备主要为空压机、制氮机、煤矸石粉球磨机及各类风机、浆体泵、水泵等，全部为固定的连续噪声源，噪声源强在85~105dB(A)之间。

本次扩建完成后，矿井主工业场地及南部风井场地内主要噪声源数据，如



声源种类、数量、空间位置、声压级、发声持续时间等详见表9.3-1、表9.3-2。

各产噪车间均设置隔声门窗，设备采取基础减振措施；通风机房排风口自带消声器，设备衔接段采用钢弹簧与橡胶复合串联式隔振结构，本次评价按照已采取隔声、消声、基础减振等降噪措施后的噪声源强进行预测分析。

**表 9.3-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）**

| 序号                                    | 声源名称          | 型号/规格 | 空间相对位置/m |       |     | 声源源强(声功率级/dB(A)) | 声源控制措施                                  | 运行时段 h/d | 备注 |
|---------------------------------------|---------------|-------|----------|-------|-----|------------------|---|----------|----|
|                                       |               |       | X        | Y     | Z   |                  |   |          |    |
| 1                                     | 主工业场地通风机房排风口  | --    | 398.8    | 402.5 | 0.5 | 96               | 自带消声器，设备衔接段采用钢弹簧与橡胶复合串联式隔振结构；机座采取隔振措施   | 24       | 原有 |
| 2                                     | 南部风井场地通风机房排风口 | --    | 122.4    | 88.3  | 0.5 | 96               | 自带消声器，设备衔接段采用钢弹簧与橡胶复合串联式隔振结构；风机基座采取隔振措施 | 24       | 新增 |
| 备注：本表中各声源的空间相对位置对应（0，0）点为各自工业场地西南角场界。 |               |       |          |       |     |                  |   |          |    |

表 9.3-2

工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

| 序号 | 建筑物名称           | 声源名称          | 型号                   | 声源源强       | 声源控制措施   | 空间相对位置/m |       |     | 距室内边界距离/m | 室内边界声级/dB(A) | 运行时段h/d | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑外声源     |             | 备注 |
|----|-----------------|---------------|----------------------|------------|--|----------|-------|-----|-----------|--------------|---------|---------------|-----------|-------------|----|
|    |                 |               |                      | 声功率级/dB(A) |  | X        | Y     | Z   |           |              |         |               | 声压级/dB(A) | 建筑物/声源外距离/m |    |
| 1  | 主井井口驱动机房        | 带式输送机         | DTL140/180/3×900     | 98         | 采用封闭厂房，设置隔声门窗；在提升机房设置隔音值班室；机房内电机、风机配置减振台座  | 338.0    | 351.6 | 0.5 | 5.2       | 85.9         | 24      | 15            | 64.9      | 1           | 现有 |
| 2  |                 | 架空乘人器         | RJY55-19/950         | 90         |  | 339.3    | 368.9 | 0.5 | 3.2       | 80.0         | 24      | 15            | 59.0      | 1           | 现有 |
| 3  |                 | 驱动电机          | /                    | 90         |  | 446.4    | 311.7 | 0.5 | 2.8       | 80.6         | 24      | 15            | 59.6      | 1           | 现有 |
| 4  | 副斜井提升机房(含空气加热室) | 提升机           | MGC1.7-9             | 100        |  | 303.4    | 228.5 | 0.5 | 5.2       | 87.9         | 24      | 15            | 66.9      | 1           | 现有 |
| 5  |                 | 空气加热机组，内有离心风机 | /                    | 90         |  | 307.6    | 364.2 | 0.5 | 2.5       | 81.1         | 24      | 15            | 60.1      | 1           | 现有 |
| 6  | 准备车间            | 破碎机 2 台       | MMD625               | 100        | 采用封闭厂房，设置隔声门窗；对车间内各设备设置减振基础；对振动筛、破碎机加设减振垫  | 671.0    | 339.2 | 0.5 | 5.5       | 87.7         | 16      | 15            | 66.7      | 1           | 现有 |
| 7  |                 | 博后筛 2 台       | BHS30100             | 95         |  | 669.5    | 357.7 | 0.5 | 6.7       | 81.8         | 16      | 15            | 60.8      | 1           | 现有 |
| 8  | 筛分车间            | 振动筛 1 台       | YAH2460              | 95         |  | 409.6    | 342.6 | 0.5 | 1.6       | 85.0         | 16      | 15            | 64.0      | 1           | 现有 |
| 9  |                 | 破碎机 1 台       | MMD500               | 100        |  | 413.8    | 329.9 | 0.5 | 5.0       | 88.1         | 16      | 15            | 67.1      | 1           | 现有 |
| 10 |                 | 弛张筛 2 台       | 30100                | 95         |  | 419.7    | 356.1 | 0.5 | 2.2       | 83.6         | 16      | 15            | 62.6      | 1           | 现有 |
| 11 |                 | 弛张筛 1 台       | 30100                | 95         |  | 429.7    | 337.3 | 0.5 | 6.6       | 81.9         | 16      | 15            | 60.9      |             | 新增 |
| 12 | 主工业场地           | 块煤浅槽分选机 1 台   | FLQ-5513             | 95         |  | 770.0    | 343.7 | 0.5 | 8.5       | 80.8         | 16      | 15            | 59.8      | 1           | 现有 |
| 13 |                 | 精煤脱介筛 2 台     | SLK3661              | 95         | 采用封闭厂房，设置隔声门窗；对车间内各设备设置减振基础；减少各种溜槽的落差，并在溜槽底部铺设耐磨、降噪衬板，以降低物料在运输过程中的噪声；离心机采用隔声罩降低噪声；底层低频振动设备设置减振基础，对 | 771.8    | 354.9 | 0.5 | 4.3       | 83.7         | 16      | 15            | 62.7      | 1           | 现有 |
| 14 |                 | 矸石脱介筛 1 台     | SLG3048              | 95         |  | 754.0    | 355.6 | 0.5 | 10.3      | 74.1         | 16      | 15            | 53.1      | 1           | 现有 |
| 15 |                 | 磁选机 2 台       | HMDA-7 1219×2972mm   | 80         |  | 768.4    | 318.0 | 0.5 | 6.1       | 67.2         | 16      | 15            | 46.2      | 1           | 现有 |
| 16 |                 | 分级旋流器 1 台     | FX350×12             | 80         |  | 768.4    | 307.1 | 0.5 | 2.6       | 67.9         | 16      | 15            | 46.9      | 1           | 现有 |
| 17 |                 | 煤泥压滤机 3 台     | XZMGK300/1500×2000-U | 85         |  | 781.3    | 315.9 | 0.5 | 3.5       | 74.6         | 16      | 15            | 53.6      | 1           | 现有 |
| 18 |                 | 块精煤破碎机 1 台    | SSC60200             | 100        |  | 753.2    | 330.9 | 0.5 | 5.7       | 87.5         | 16      | 15            | 66.5      | 1           | 现有 |
| 19 |                 | 块精煤破碎机 1 台    | 双齿辊破碎机               | 100        |  | 780.0    | 302.3 | 0.5 | 9.2       | 79.6         | 16      | 15            | 58.6      |             | 新增 |
| 20 |                 | 智能干选机         | Q≥320t/h,            | 100        |  | 750.9    | 344.9 | 0.5 | 3.3       | 89.9         | 16      | 15            | 68.9      | 1           | 新增 |

| 序号 | 建筑物名称  | 声源名称          | 型号                   | 声源源强       | 声源控制措施  | 空间相对位置/m |       |     | 距室内边界距离/m | 室内边界声级/dB(A) | 运行时段h/d | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑外声源     |             | 备注 |
|----|--------|---------------|----------------------|------------|---|----------|-------|-----|-----------|--------------|---------|---------------|-----------|-------------|----|
|    |        |               |                      | 声功率级/dB(A) |   | X        | Y     | Z   |           |              |         |               | 声压级/dB(A) | 建筑物/声源外距离/m |    |
|    |        |               | 分选粒度200-50mm         |            | 振动筛、破碎机、选煤机加设减振垫；在厂房外围设置小型专用林带，提升降噪效果                                 |          |       |     |           |              |         |               |           |             |    |
| 21 |        | 精煤离心机         | HSG1100              | 96         |   | 776.1    | 333.7 | 0.5 | 4.5       | 84.5         | 16      | 15            | 63.5      | 1           | 现有 |
| 22 |        | 煤泥离心机 1 台     | H1000                | 96         |   | 794.0    | 325.8 | 0.5 | 3.8       | 85.3         | 16      | 15            | 64.3      | 1           | 现有 |
| 23 | 煤矸石充填站 | 筛分破碎车间破碎机     | 破碎能力≥200t/h          | 100        | 采用封闭厂房，设置隔声门窗；优先选用低噪声设备；对破碎机、筛分机、球磨机及各类物料泵设置减振基础或减振垫；水泵与进出口管道间安装软橡胶接头 | 778.3    | 245.3 | 0.5 | 2.0       | 88.0         | 16      | 15            | 67.0      | 1           | 现有 |
| 24 |        | 细破车间高细破       | 破碎能力≥200t/h          | 100        |   | 860.0    | 241.4 | 0.5 | 1.8       | 85.5         | 16      | 15            | 64.5      | 1           | 现有 |
| 25 |        | 充填工业泵         | /                    | 95         |   | 873.4    | 196.1 | 0.5 | 3.0       | 85.3         | 16      | 15            | 64.3      | 1           | 现有 |
| 26 |        | 滚筒筛           | 筛分能力200t/h           | 95         |   | 788.2    | 245.4 | 0.5 | 4.2       | 83.8         | 16      | 15            | 62.8      | 1           | 现有 |
| 27 |        | 给水泵           | SLW 100-65-200/2/184 | 95         |   | 881.5    | 248.5 | 0.5 | 1.5       | 88.3         | 16      | 15            | 67.3      | 1           | 现有 |
| 28 |        | 湿式格子球磨机 1 台   | MQ3660               | 90         |   | 860.7    | 192.2 | 0.5 | 1.2       | 81.2         | 16      | 15            | 60.2      | 1           | 新增 |
| 29 |        | 充填泵           | JR1000               | 95         |   | 860.7    | 185.3 | 0.5 | 0.5       | 93.0         | 16      | 15            | 72.0      | 1           | 新增 |
| 30 | 空压制氮站  | 空气压缩机组 5 台    | FHLGD-250F           | 100        | 空压机采用隔振机座，进排风口安装消声器；机房墙壁及顶棚进行吸声处理，采用隔声门窗                              | 756.0    | 309.6 | 0.5 | 2.2       | 91.6         | 24      | 15            | 70.6      | 1           | 现有 |
| 31 | 机修车间   | 车床、对焊机、直流弧焊机等 | /                    | 85         | 采用封闭厂房，设置隔声门窗；选用低噪声设备；对车床设置减振基座                                       | 454.3    | 237.5 | 0.5 | 5.5       | 72.7         | 8       | 15            | 51.7      | 1           | 现有 |

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称             | 型号                      | 声源源强          | 声源控制措施                           | 空间相对位置/m  |                |       | 距室内边界距离/m | 室内边界声级/dB(A) | 运行时段h/d | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑外声源     |             | 备注   |    |    |
|----|-------|------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------|---|----------------|-------|-----------|--------------|---------|---------------|-----------|-------------|------|----|----|
|    |       |                  |                         | 声功率级/dB(A)    |                                  | X   | Y              | Z     |           |              |         |               | 声压级/dB(A) | 建筑物/声源外距离/m |      |    |    |
| 32 | 坑木加工房 | 木工圆锯机、木工带锯机、磨刃设备 | /                       | 80            | 采用封闭厂房，安装隔声门窗；室内墙壁、顶棚作吸声处理，夜间不工作 | 517.3   | 20.5           | 0.5   | 2.2       | 71.6         | 8       | 15            | 50.6      | 1           | 现有   |    |    |
| 33 |       | 矿井水处理站           | 高密池供水泵                  | 螺杆泵           | 85                               | 水泵间、蒸发结晶电锅炉房均单独隔封闭，并在室内吊装吸声体；对各类机泵设置减振基础，配套橡胶垫或弹簧减振器；水泵与进出口管道间安装软橡胶接头 | 836.8          | 458.4 | 0.5       | 4.8          | 73.2    | 20            | 15        | 52.2        | 1    | 现有 |    |
| 34 |       |                  | 潜污泵                     | 螺杆泵           | 85                               |   | 774.5          | 460.2 | 0.5       | 4.2          | 73.8    | 20            | 15        | 52.8        | 1    | 现有 |    |
| 35 |       |                  | 污泥泵                     | 螺杆泵           | 85                               |   | 650.8          | 481.3 | 0.5       | 4.5          | 73.5    | 20            | 15        | 52.5        | 1    | 现有 |    |
| 36 |       |                  | 反渗透升压泵                  | 螺杆泵           | 85                               |   | 692.9          | 457.6 | 0.5       | 7.5          | 65.4    | 20            | 15        | 44.4        | 1    | 现有 |    |
| 37 |       |                  | 高压泵                     | CRN120-7      | 85                               |   | 657.1          | 542.7 | 0.5       | 7.5          | 71.3    | 20            | 15        | 50.3        | 1    | 现有 |    |
| 38 |       |                  | 浓盐水输送泵                  | 螺杆泵           | 85                               |   | 694.2          | 484.1 | 0.5       | 1.5          | 78.3    | 20            | 15        | 57.3        | 1    | 新增 |    |
| 39 |       |                  | 污泥输送泵                   | 螺杆泵           | 85                               |   | 668.8          | 507.6 | 0.5       | 5.5          | 72.7    | 20            | 15        | 51.7        | 1    | 现有 |    |
| 40 |       |                  | 蒸发结晶电锅炉                 | 2t/h          | 90                               |   | 766.6          | 522.2 | 0.5       | 7.5          | 76.3    | 20            | 15        | 55.3        | 1    | 新增 |    |
| 41 |       | 生活污水处理站          | 污水提升泵                   | WQR15-20-2.2A | 85                               | 水泵间单独隔封闭；脱水机位于封闭厂房内；设备基础设橡胶垫或弹簧减振器；水泵与进出口管道间安装软橡胶接头                   | 628.8          | 457.7 | 0.5       | 2.2          | 76.6    | 20            | 15        | 55.6        | 1    | 现有 |    |
| 42 |       |                  | 污泥脱水机                   | CXSW          | 85                               |   | 628.8          | 481.2 | 0.5       | 3.2          | 75.0    | 20            | 15        | 54.0        | 1    | 现有 |    |
| 43 |       | 通风机房             | 轴流式通风机 2 台<br>(1 用 1 备) | FBDCZ-10-№26  | 105                              | 通风机基座进行隔振处理；对机房采用隔声门窗及隔声屏，并在墙面敷设吸声结构控制噪声                              | 399.8          | 416.4 | 0.5       | 3            | 95.3    | 24            | 15        | 74.3        | 1    | 现有 |    |
| 44 |       | 南部               | 通风机房                    | 轴流式通风机 2 台    | FCZ№26/1120                      | 105   | 扩散塔采用向上扩散形式；风机 | 123.9 | 94.1      | 0.5          | 4.8     | 87.3          | 24        | 15          | 66.3 | 1  | 新增 |

| 序号  | 建筑物名称  |        | 声源名称                                     | 型号     | 声源源强       | 声源控制措施  | 空间相对位置/m |       |      | 距室内边界距离/m | 室内边界声级/dB(A) | 运行时段h/d | 建筑物插入损失/dB(A) | 建筑外声源     |             | 备注 |
|---|--------|--------|--|--------|------------|---|----------|-------|------|-----------|--------------|---------|---------------|-----------|-------------|----|
|   |        |        |  |        | 声功率级/dB(A) |   | X        | Y     | Z    |           |              |         |               | 声压级/dB(A) | 建筑物/声源外距离/m |    |
|   | 风井场地   |        |  |        |            | 安装消声器，并进行基座进行隔振处理   |          |       |      |           |              |         |               |           |             |    |
| 45  |        | 空气加热室  | 空气加热机组                                   | /      | 90         | 采用封闭厂房，安装隔声门窗；选用低噪声设备；对各类机泵及球磨机设置减振基础，并配套橡胶垫或弹簧减振器；水泵与进出口管道间安装软橡胶接头 | 57.3     | 38.6  | 0.5  | 2.5       | 81.1         | 24      | 15            | 60.1      | 1           | 新增 |
| 46  |        | 空压制氮机房 | 空气压缩机 5 台                                | 双螺杆    | 100        |   | 175.1    | 111.8 | 0.5  | 3.0       | 90.3         | 24      | 15            | 69.3      | 1           | 新增 |
| 47  |        | 灌浆站    | 浆体泵                                      | /      | 85         |   | 24.4     | 115.1 | 0.5  | 2.0       | 77.0         | 16      | 15            | 56.0      | 1           | 新增 |
| 48  |        |        | 湿式格子球磨机                                  | MQ3660 | 90         |   | 28.7     | 106.6 | 0.5  | 6.5       | 76.9         | 16      | 15            | 55.9      | 1           | 新增 |
| 49  |        |        | 供水泵                                      |        | 85         |   | 53.4     | 128.6 | 0.5  | 2.0       | 77.0         | 16      | 15            | 56.0      | 1           | 新增 |
| 50  | 场区供水泵房 | 水泵 5 台 | MD580-60×7P 型；<br>BQ725-640/16-2000/WS 型 | 85     | 158.4      | 29.9  | 0.5      | 1.7   | 77.7 | 24        | 15           | 56.7    | 1             | 新增        |             |    |
| 备注：本表中各声源的空间相对位置对应（0，0）点为厂区西南角厂界。各产噪车间墙体结构均采用彩钢复合板，一般隔声量在 15-25dB（A）之间，本次按 15dB 考虑。 |        |        |  |        |            |   |          |       |      |           |              |         |               |           |             |    |

## 9.3.2 声环境影响预测与评价

### 9.3.2.1 预测范围、预测点及评价点

矿井主工业场地和南部风井场地周边200m范围内均无声环境敏感目标分布。因此，本次评价将声环境影响预测范围定为各工业场地四周厂界1m处，以各场界为预测点和评价点。

### 9.3.2.2 预测与评价内容

本次评价按照扩建后矿井主工业场地和南部风井场地所有地面设施全部正常运行考虑，分场地进行声环境影响预测与评价：

(1)矿井主工业场地：预测本次新增噪声源叠加现有噪声源的场界噪声贡献值，评价其超标和达标情况，并绘制等声级线图。

(2)南部风井场地：无现有噪声源。预测本次新增噪声源的场界噪声贡献值，评价其超标和达标情况，并绘制等声级线图。

### 9.3.2.3 环境数据

(1)气象参数：本项目所处区域的年平均风速和主导风向、年平均气温、年平均相对湿度、大气压强等环境参数见本报告“4.1.4气候、气象”章节。

(2)地形、高差、障碍物及地貌情况：据实地调查，并结合各工业场地总平面布局来看，本项目投运后各声源和预测点之间的地形均较为平坦开阔，无树林、灌木丛等分布，以水泥地面和土质地面为主，不涉及草地和水面。因此，本次预测期间地形高差按0m计，不考虑声源和预测点间的障碍物（如建筑物、围墙等）影响。

### 9.3.2.4 评价标准

各工业场地场界噪声排放均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值，即昼间65dB（A）、夜间55dB（A）。

### 9.3.2.5 预测模式

本项目噪声源有室外和室内两种，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中相关要求，应分别计算：

## 1、室外声源

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，将所有室外噪声源合成后视为一个点噪声源，在声源传播过程中，噪声受到建筑物的吸收和屏蔽，再经过距离衰减和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

### (1) 室外点声源在预测点的倍频带声压级

某个点源在预测点的倍频带声压级：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——距离声源  $r$  处的倍频带声压级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级，dB (A)；

$r$ ——预测点距离声源的距离，m；

$r_0$ ——参考位置距离声源的距离，m；

$A_{div}$ ——声波几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——空气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) ;$$

空气吸收引起的衰减：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中： $\alpha$  为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数；

屏障引起的衰减  $A_{bar}$ ：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[ \frac{1}{30 + 20N_1} + \frac{1}{30 + 20N_2} + \frac{1}{30 + 20N_3} \right]$$

### (2) 声级的计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（ $L_{eqg}$ ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{Ai}$ —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T—预测计算的时间段，s；

$t_i$ —i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

2、室内声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： $L_{p1}$ —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_{p2}$ —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

9.3.2.6 预测结果统计与分析

采用三捷噪声预测软件（BREEZE NOISE2.0 版）对本项目噪声影响进行预测。各工业场地场界噪声最大值预测值统计结果见表 9.3-3 及图 9.3-1、图 9.3-2。

表 9.3-3 本次扩建后各场地厂界噪声贡献值预测表

| 预测区域   | 预测点类型 | 预测点名称 | 相对位置坐标 (X,Y)  | 最大贡献值 dB(A) | 噪声排放标准 dB(A) |    | 达标情况 |    |
|--------|-------|-------|---------------|-------------|--------------|----|------|----|
|        |       |       |               |             | 昼间           | 夜间 | 昼间   | 夜间 |
| 主工业场地  | 场界    | 东场界   | 1276.1, 357.5 | 26.9        | 65           | 55 | 达标   | 达标 |
|        |       | 南场界   | 413.6, 3.7    | 35.0        |              |    | 达标   | 达标 |
|        |       | 西场界   | 3.9, 477.9    | 34.8        |              |    | 达标   | 达标 |
|        |       | 北场界   | 396.7, 494.9  | 48.5        |              |    | 达标   | 达标 |
| 南部风井场地 | 场界    | 东场界   | 194.6, 88.5   | 50.7        | 65           | 55 | 达标   | 达标 |
|        |       | 南场界   | 123.1, -0.6   | 48.8        |              |    | 达标   | 达标 |
|        |       | 西场界   | -0.1, 84.9    | 45.9        |              |    | 达标   | 达标 |



| 预测区域 | 预测点类型 | 预测点名称 | 相对位置坐标 (X,Y) | 最大贡献值<br>dB(A) | 噪声排放标准<br>dB(A) |    | 达标情况 |    |
|------|-------|-------|--------------|----------------|-----------------|----|------|----|
|      |       |       |              |                | 昼间              | 夜间 | 昼间   | 夜间 |
|      |       | 北场界   | 120.4, 144.1 | 52.9           |                 |    | 达标   | 达标 |

备注：本表中各场界最大噪声贡献值的空间相对位置对应 (0, 0) 点分别为矿井主工业场地西南角场界和南部风井场地西南角。

预测结果显示：本次扩建后，矿井主工业场地和南部风井场地厂界噪声贡献值分别为 26.9~48.5dB (A)、45.9~52.9dB (A)，表明各工业场地厂界昼间、夜间噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求，且评价范围无声环境保护目标分布，表明矿井生产对周边声环境影响较小。

#### 9.4 道路噪声影响分析

本次矿井扩建后主要利用现有矿井道路，仅新增南部风井场地至区域既有道路间的 210m 进场道路。据查，本次新增道路两侧 200m 范围内无声环境敏感保护目标分布，进出场车辆在采取限速、禁鸣等降噪措施的情况，对道路沿线声环境影响较小。

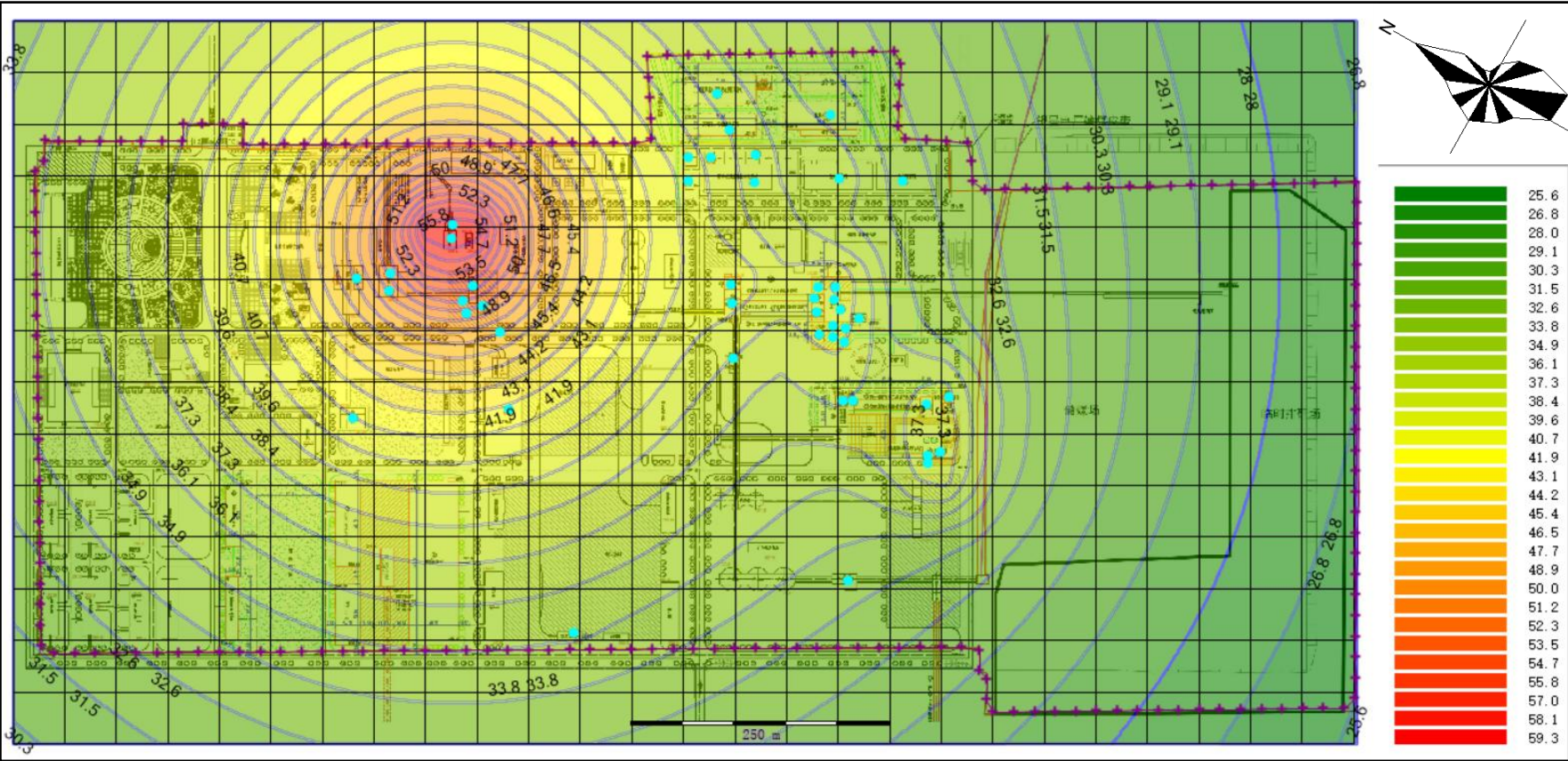


图 9.3-1 主工业场地噪声预测等声级线图

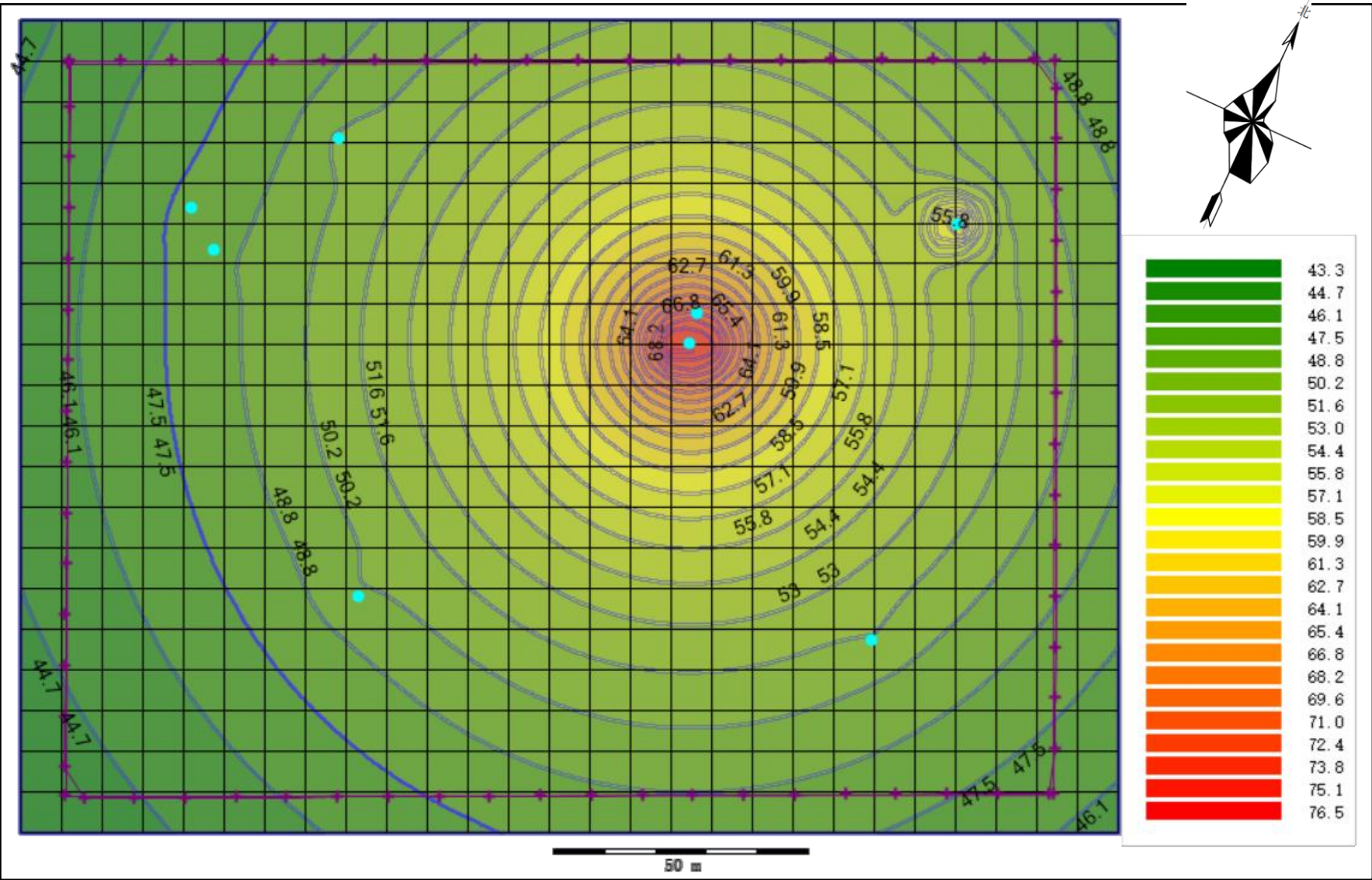


图 9.3-2 南部风井场地噪声预测等声级线图



## 9.5 运营期声污染防治措施

### 9.5.1 主要噪声污染防治措施

#### 9.5.1.1 工业场地噪声影响控制

本次评价在矿井现有降噪措施的基础上,针对新增噪声源主要采取隔声、减振、吸声、降噪等措施降低噪声的传播或影响,具体控制措施如下:

##### (1)合理布局

矿井在总体布置时已考虑了工业场地内厂房、车间产生高噪声源的特点,工程设计时尽量将辅助建筑和低噪声建筑布置在场地周边,将高噪声设备尽可能远离综合办公、生活区布设;同时,工业场地内厂房、车间均为封闭建筑,并设置隔声门、窗,从传播途径上对噪声进行阻隔。

##### (2)设备选型控制

各种新增机电设备选型时,除考虑满足生产工艺技术要求外,还应尽可能选用高效低噪设备;对于噪声较高的设备,应与厂方协商提供相配套的降噪设施,从声源处降低噪声的排放。

##### (3)通风机房噪声控制

通风机房内通风机单机声级在 105dB(A)左右,排风口自带消声器,类比周边煤矿实际使用效果,消声设备降噪量可达 10dB(A)左右;同时,在对通风机房墙面敷设吸声材料、安装隔声门窗,并对风机基座进行隔振处理、设备衔接段采用钢弹簧与橡胶复合串联式隔振结构连接后,整体降噪效果可达到 30dB(A)以上。

##### (4)空压、制氮机房噪声控制

新增空压、制氮机房采取封闭措施,门、窗选用隔声结构;对空压机、制氮机等设备进行基础减振,并配套橡胶垫或弹簧减振器;设备之间安装软橡胶接头进行连接。

##### (5)泵房噪声控制

各新增泵房噪声控制范围包括生产期间增加的各种型号的清水泵、污水泵、煤泥泵、浆体系、充填泵等介质机泵,噪声治理时首先考虑建筑结构,水泵间

单独隔开封闭并在室内吊装吸声体，水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，同时泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，降低管道和基础产生的固体传声。

#### (6)蒸发结晶电锅炉房

蒸发结晶电锅炉房位于矿井水处理站所在区域，单独隔开封闭，并在室内吊装吸声体，对电锅炉基础进行隔振处理，设置橡胶垫或弹簧减振器；设备之间相连管道安装软橡胶接头，降低设备基础和管道产生的固体传声。

#### (7)筛分机、破碎机、智能干选机、球磨机等噪声控制

新增筛分机、破碎机、智能干选机、球磨机等设备因生产工艺要求，无法在设备本体上采取吸声、消音等措施，仅具备对部分设备进行基础减振的条件，因此将其全部设置在封闭车间或厂房内，并对建筑围护的外门、外窗选用隔声门窗；在操作人员较多的场所设置集中隔声控制室，流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩，以减低机械设备运行噪声对工作人员的影响。

#### (8)绿化降噪

进一步加强矿井工业场地绿化，在场界四周、高噪声车间或厂房周围、场内道路两侧等区域种植适宜于当地气候和土壤的灌木、乔木和绿化林带，在办公区周边布置花坛、种植低矮灌丛、草坪等，美化环境的同时，也能起到阻挡噪声传播和吸声的作用。

### 9.5.1.2 场外道路噪声影响控制

矿井在运行过程中，运输车辆应避免超载、超速，并定期维护道路路面完好，以降低公路运输噪声，有效避免噪声污染事件的发生。

### 9.5.2 噪声污染控制效果分析

采取科学、合理的降噪措施后，本项目各工业场地场界噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求，且评价范围内无声环境敏感目标分布。因此，本项目采取的噪声污染防治措施可行。

## 9.6 小结

本次扩建完成后，矿井主工业场地主要新增产噪设备有破碎机、筛分机、

智能干选机、球磨机、蒸发结晶电锅炉及各类风机、物料泵，分布在筛分车间、选煤厂（智能干选系统）、煤矸石充填站、矿井水处理站等区域；现有东南部工业场地内增加 1 台煤矸石粉球磨机；新建南部风井场地主要噪声源为进风斜井井口房、灌浆站、通风机房、空压制氮站及两处供水泵房，产噪设备包括空压机、制氮机、煤矸石粉球磨机及各类风机、浆体泵、水泵等。在采取隔声、消声、基础减振等降噪措施后，经预测分析，各工业场地场界昼间、夜间噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，且各工业场地周边无声环境敏感目标分布，项目运营对区域声环境影响较小。建设单位须做好噪声防治措施的日常检修、维护工作，确保降噪措施有效；运输车辆应避免超载、超速，定期维护道路路面完好，进一步降低公路运输噪声的影响。

本项目声环境影响自查表见表 9.6-1。

表 9.6-1 本项目声环境影响评价自查表

| 工作内容                      |                  | 自查项目   |       |  |  |   |        |
|---------------------------|------------------|--|-------|--|--|---|--------|
| 评价等级<br>与范围               | 评价等级             | 一级□  |       | 二级□                                      |  | 三级 <input checked="" type="checkbox"/>      |        |
|                           | 评价范围             | 200m <input checked="" type="checkbox"/>   |       | 大于 200m□                                 |  | 小于 200m□                                    |        |
| 评价因子                      | 评价因子             | 等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□                                  |       |  |  |   |        |
| 评价标准                      | 评价标准             | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>   |       | 地方标准□                                    |  | 国外标准□                                       |        |
| 现状评价                      | 环境功能区            | 0 类区□  | 1 类区□ | 2 类区□                                    | 3 类区 <input checked="" type="checkbox"/> | 4a 类区□                                      | 4b 类区□ |
|                           | 评价年度             | 初期□  |       | 近期 <input checked="" type="checkbox"/>   |  | 中期□   |        |
|                           | 现状调查方法           | 现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法□ 收集资料□  |       |  |  |   |        |
|                           | 现状评价             | 达标百分比  |       | 100%                                     |  |   |        |
| 噪声源<br>调查                 | 噪声源<br>调查方法      | 现场实测□  |       | 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> |  | 研究成果□                                       |        |
| 声环境影<br>响预测与<br>评价        | 预测模型             | 导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>   |       | 其他□                                      |  |   |        |
|                           | 预测范围             | 200m□  |       | 大于 200m□                                 |  | 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/> |        |
|                           | 预测因子             | 等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□                                  |       |  |  |   |        |
|                           | 厂界噪声<br>贡献值      | 达标 <input checked="" type="checkbox"/>   |       | 不达标□                                     |  |   |        |
|                           | 声环境保护目<br>标处噪声值  | 达标□  |       | 不达标□                                     |  |   |        |
| 环境监测<br>计划                | 排放监测             | 厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测□ |       |  |  |   |        |
|                           | 声环境保护目<br>标处噪声监测 | 监测因子： ( / )  |       | 监测点位数 ( / )                              |  | 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>     |        |
| 评价结论                      | 环境影响             | 可行 <input checked="" type="checkbox"/>   |       | 不可行□                                     |  |   |        |
| 注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。 |                  |  |       |  |  |   |        |

## 10 固体废物环境影响分析

### 10.1 施工期固体废物的处置

矿井建设期固体废物主要土建工程产生的土石方和建筑垃圾、井巷工程产生的掘进矸石以及施工人员生活垃圾。

#### (1) 建筑垃圾及掘进矸石

矿井地面工程包括扩建矿井水处理站、新建井筒配套设施、改扩建地面辅助生产设施等，工程建设过程中的土石方实现就地平衡，建筑垃圾分类收集，包装物与金属品等外售，其他建筑垃圾送市政部门指定区域处置。本次扩建井巷工程为新凿3条井筒及新增13采区，13采区投产时（十二煤1个面），总工程量为26975m，其中煤巷13986m，岩巷12989m；掘进总体积514143m<sup>3</sup>，其中岩巷317885m<sup>3</sup>、煤巷196258m<sup>3</sup>。矿井井巷工程煤巷以回收煤炭资源为主，岩巷掘进过程中岩土全部用于南部风井场地及主工业场地新增用地场地平整等利用。

#### (2) 生活垃圾

施工期间工人数预计为200人/d，生活垃圾产生量按0.5kg/d计算，则建设期生活垃圾的产生量约为100kg/d，依托矿井工业场地现有垃圾收集设施收集后集中处置，避免随意处置对当地环境带来影响，最大限度地减少对环境的影响。

综上所述，本项目施工过程中通过加强管理，采取有效的治理措施，施工期间的固体废物对周围环境的影响较小。

### 10.2 运营期固体废物排放及处置措施分析

#### 10.2.1 矸石一般固废类别判定

2024年9月，评价单位委托宁夏中科精科检测技术有限公司对银星一井煤矸石浸出毒性开展了检测分析工作，提交了《宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目煤矸石浸出毒性检测报告》（宁精环检[1]字第2024第454号），矸石浸出试验结果见表10.2-1。



表 10.2-1 煤矸石浸出液分析结果一览表

| 监测项目  |     | 单位   | 检测结果                 |          |                      | GB5083.3-2007 | GB8978-1996一级标准 |
|---|-----|------|----------------------|----------|----------------------|---------------|-----------------|
|   |     |      | 十八上 <sub>1</sub> 煤矸石 | 十二煤矸石    | 十八下 <sub>1</sub> 煤矸石 |               |                 |
| pH  |     | 无量纲  | 6.1                  | 6.5      | 6.9                  | --            | 6-9             |
| 总铜  |     | mg/L | 0.006L               | 0.006L   | 0.006L               | 100           | 0.5             |
| 总锌  |     | mg/L | 0.114                | 0.004L   | 0.004L               | 100           | 2.0             |
| 总铅  |     | mg/L | 0.00009L             | 0.00009L | 0.00009L             | 5             | 1.0             |
| 总镉  |     | mg/L | 0.00238              | 0.00005L | 0.00005L             | 1             | 0.1             |
| 总铍  |     | mg/L | 0.00344              | 0.00004L | 0.00004L             | 0.02          | 0.005           |
| 总铬  |     | mg/L | 0.03L                | 0.03L    | 0.03L                | 15            | 1.5             |
| 总钡  |     | mg/L | 0.040                | 0.014    | 0.009                | 100           | --              |
| 总镍  |     | mg/L | 0.016                | 0.007L   | 0.007L               | 5             | 1.0             |
| 总银  |     | mg/L | 0.02L                | 0.02L    | 0.02L                | 5             | 0.5             |
| 总锰  |     | mg/L | 0.456                | 0.024    | 0.004L               | --            | 2.0             |
| 六价铬   |     | mg/L | <0.004               | <0.004   | <0.004               | 5             | 0.5             |
| 总汞  |     | mg/L | 0.00010              | 0.00029  | 0.00022              | 0.1           | 0.05            |
| 总砷  |     | mg/L | 0.0003L              | 0.0008   | 0.0024               | 5             | 0.5             |
| 总硒  |     | mg/L | 0.0004L              | 0.0008   | 0.0004L              | 1             | 0.1             |
| 氟化物   |     | mg/L | 0.25                 | 0.45     | 0.63                 | 100           | 10              |
| 氰化物   |     | mg/L | 0.003                | 0.004    | 0.004                | 5             | 0.5             |
| 硫化物   |     | mg/L | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L                | --            | 1.0             |
| 烷基汞   | 甲基汞 | mg/L | 未检出                  | 未检出      | 未检出                  | 不得检出          | 不得检出            |
|   | 乙基汞 | mg/L | 未检出                  | 未检出      | 未检出                  | 不得检出          | 不得检出            |
| 注：①当检测结果低于最低检测质量浓度时，以“<最低检测质量浓度”表示；②当检测结果低于方法检出限时，所使用方法为检出限值，并加标志“L”表示。 |     |      |                      |          |                      |               |                 |

经对照分析，银星一井煤矸石不在《国家危险废物名录（2025 年版）》中，根据表 10.2-1 可知，银星一井煤矸石浸出液各项指标均远小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，且浸出液各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中关于“固体废物类别判定”的规定，矿井煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

10.2.2 固废产生情况

本项目运营期固废产生及处置情况见表 10.2-2。

表 10.2-2 本项目运营期固体废物产生及处置情况表

| 序号 | 名称           | 属性     | 产生量（t/a）   | 废物类别 | 废物代码        | 处置措施及去向  |
|----|--------------|--------|--|------|-------------|--|
| 1  | 煤矸石          | I类一般固废 | 79.85 万  | SW04 | 060-001-S04 | 掘进矸石不出井；洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用。 |
| 2  | 选煤厂及矿井水处理站煤泥 | 一般固废   | 12.44 万  | SW07 | 900-099-S07 | 经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用。   |
| 3  | 生活污水处理污泥     | 一般固废   | 10.15  | SW90 | 462-001-S90 | 经压滤处理后送环卫部门统一处置。   |
| 4  | 废旧膜组及离子交换树脂  | 一般固废   | 4.50   | SW59 | 900-009-S59 | 设备更换厂家直接回收。  |
| 5  | 蒸发结晶工序固废     | 待鉴别    | NaSO <sub>4</sub> : 15.72<br>NaCl: 10.01<br>杂盐: 2.86 | /    | /           | 硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置                               |
| 6  | 废液压油         | 危险废物   | 16.60  | HW08 | 900-218-08  | 暂存于危废贮存库内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。                                      |
| 7  | 废润滑油         | 危险废物   |  | HW08 | 900-214-08  |  |
| 8  | 废包装桶         | 危险废物   | 24.78  | HW08 | 900-249-08  |  |
| 9  | 废旧电瓶         | 危险废物   | 28.50  | HW31 | 900-052-31  |  |
| 10 | 生活垃圾         | 生活垃圾   | 113.15   | SW64 | 900-002-S64 | 各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。                            |

### 10.2.3 运营期固体废物处置措施

#### 10.2.3.1 煤矸石处置措施

运行期间矸石包括井下掘进矸石和洗选矸石。

##### 10.2.3.1.1 掘进矸石

本项目掘进矸石产量为 14.85 万 t/a，通过新建井下设矸石充填系统充填掘进石，实现掘进矸石充填废弃巷道不出井。根据设计方案待 13 采区建成后，其掘进矸石通过无轨胶轮车运输至 11 采区 1200m 石门，再通过副斜井及各中部车场运送至充填点；14 采区掘进矸石通过东南部进风斜井及各中部车场运送至充

填点。后续按照采区接续顺序落实掘进矸石充填废弃巷道要求。

10.2.3.1.2 洗选矸石

1、充填方案概述

根据工程分析，本项目洗选矸石年产生量为 65 万 t/a，全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填。本项目永久基本农田区域位于 13 采区及 23 采区，需对 13 采区、23 采区的南翼工作面永久基本农田下进行膏体充填（根据采空区空间确定充填矸石量，大于开采期间的矿井产矸量），非膏体充填段采用低位注浆充填 30 万 t/a；配采的东部采区持续实施灌浆防火措施。根据开采工艺，膏体充填段无需灌浆防火，采取单工作面灌浆 11.26 万 t/a；低位注浆充填期间采取双工作面防火灌浆 23.7 万 t/a。未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场。采区接续情况见表 10.2-3。

表 10.2-3 采区开采接续表

| 采区名称   | 可采储量 (Mt) | 采区生产能力 (Mt/a) | 采区服务年限 (a) | 采区生产能力及服务年限 (a) |        |        |        |        |      |      |    |
|--|-----------|---------------|------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|------|------|----|
|  |           |               |            | 10              | 20     | 30     | 40     | 50     | 60   | 70   | 80 |
| 11 采区  | 11.2      | 2.0           | 4.0        | 2.00/a<br>4.0   |        |        |        |        |      |      |    |
| 14 采区  | 85.22     | 2.0\3.0       | 21.6       | 2.00/a          | 21.6   |        |        |        |      |      |    |
| 24 采区  | 56.22     | 3.0           | 13.4       |                 |        | 35.0   |        |        |      |      |    |
| 21 采区  | 145.73    | 3.0\6.0       | 30.2       |                 |        |        |        | 65.2/a | 65.2 |      |    |
| 13 采区  | 114.83    | 3.0           | 27.3       |                 | 3.00/a | 31.3   |        |        |      |      |    |
| 23 采区  | 123.10    | 3.0           | 29.3       |                 |        |        | 3.00/a |        | 60.6 |      |    |
| 合 计  | 536.30    | 6.0           | 65.2       | 4.00/a          |        | 3.00/a |        |        |      | 65.2 |    |
| 从矿井开始改扩建算起，矿井改扩建期间（1.0a内）生产能力4.0 Mt/a，改扩建完成后，矿井设计生产能力6.0 Mt/a。 |           |               |            |                 |        |        |        |        |      |      |    |

2、充填计划

建设期：矿井预计于 2026 年 8 月开工建设，2030 年 7 月建成，建设期，现有工程掘进矸石与洗选矸石产生量共计 240.80 万 t，矸石周转场现堆存煤矸石 39.04 万 t，若无可靠处理途径则需暂存矸石 279.84 万 t（约 167.57 万 m<sup>3</sup>），超出矸石周转场容量（129 万 m<sup>3</sup>）。本次评价提出，本项目建设单位须调整建设计划，提前实施掘进矸石不出井措施、建成低位注浆充填系统和膏体充填系统，充填能力分别为 30 万 t/a、100 万 t/a，压缩充填开采系统施工期限，确保矸石不出井措施和充填系统地面设施于 2028 年 7 月投运。2028 年 8 月—2030 年 7 月间通过 11 采区、14 采区掘进矸石不出井实现煤矸石减量 28.38 万 t（剩余煤矸石 251.46 万 t），利用地面充填设施和灌浆系统实施 11 采区、14 采区防火灌浆消

纳 46.04 万 t，剩余 205.42 万吨煤矸石暂存于矸石周转场。

运行期：掘进矸石产量为 14.85 万 t/a，全部充填井下废弃巷道，不出井；洗选矸石年产生量为 65 万 t/a，非膏体充填期间，矸石用于低位注浆和防火灌浆；膏体充填期间用于膏体充填和防火灌浆。矿井前 27.3a 煤层开采顺序为十二煤→三煤→一煤→十八<sub>下</sub>煤等，各膏体充填工作面接续情况依次为 131202→131204→131206→131208→130302→130304→130306→130102→130104→130106→1318<sub>下</sub>02→1318<sub>下</sub>04→1318<sub>下</sub>06。由于厚煤层开采期间膏体充填消耗煤矸石量大，建设期现有工程剩余煤矸石逐步充填井下。

衔接建设期现有工程煤矸石产生量及 13 采区工作面接续计划，达产近期膏体充填工作面煤矸石调配情况见表 10.2-4，煤矸石处置计划见表 10.2-5。

表 10.2-5 达产近期煤矸石处置计划

| 实施阶段   | 低位注浆充填+防火灌浆（双工作面） |         |         | 永久基本农田下膏体充填+防火灌浆（单工作面） |         |         |
|--------|-------------------|---------|---------|------------------------|---------|---------|
|        | 时段（a）             | 注浆（万 t） | 灌浆（万 t） | 时段（a）                  | 膏体（万 t） | 灌浆（万 t） |
| 第 1 段  | 0.00~0.70         | 20.99   | 16.60   | 0.70~1.65              | 91.82   | 10.72   |
| 第 2 段  | 1.65~4.43         | 83.33   | 65.91   | 4.43~5.46              | 103.63  | 11.65   |
| 第 3 段  | 5.46~6.82         | 40.66   | 32.16   | 6.82~8.22              | 125.92  | 15.78   |
| 第 4 段  | 8.22~8.74         | 15.52   | 12.28   | 8.74~10.14             | 141.28  | 15.78   |
| 第 5 段  | 10.14~11.00       | 25.73   | 20.36   | 11.00~12.17            | 74.68   | 13.25   |
| 第 6 段  | 12.17~13.56       | 41.68   | 32.97   | 13.56~14.80            | 86.41   | 13.88   |
| 第 7 段  | 14.80~16.33       | 45.98   | 36.37   | 16.33~17.13            | 54.07   | 9.07    |
| 第 8 段  | 17.13~18.58       | 43.28   | 34.23   | 18.58~19.78            | 70.29   | 13.50   |
| 第 9 段  | 19.78~20.47       | 20.86   | 16.50   | 20.47~21.67            | 70.29   | 13.50   |
| 第 10 段 | 21.67~22.96       | 38.73   | 30.63   | 22.96~24.10            | 83.71   | 12.82   |
| 第 11 段 | 24.10~25.41       | 39.44   | 31.20   | 25.41~26.18            | 54.05   | 8.68    |
| 第 12 段 | 26.18~27.59       | 42.31   | 33.47   | 27.59~28.63            | 59.73   | 11.62   |

表 10.2-4

矿井运行近期各膏体充填工作面煤矸石平衡及调配情况

| 煤层  | 工作面编号                | 平均采长<br>(m) | 平均采<br>宽(m) | 平均采<br>厚(m) | 充填<br>段长<br>度(m) | A: 该工作<br>面生产期间<br>矿井洗选矸<br>石产生量<br>(万 t) | B: 工作面生产期间矿井充填<br>井下矸石量 (万 t) |           |            | C: 接续非膏<br>体充填工作面<br>生产期间矿井<br>洗选矸石产生<br>量 (万 t) | D: 接续非<br>膏体充填<br>工作面充<br>填矸石量<br>(万 t) | E: 下一个<br>膏体充填前<br>矸石周转场<br>暂存量 (万<br>t) |
|---|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|---|-------------------------------|-----------|------------|--|---|--|
|   |                      |             |             |             |                  |   | 膏体充<br>填段前                    | 膏体充<br>填段 | 膏体充<br>填段后 |  |   |  |
| 12 煤  | 131202               | 3348        | 300         | 4.40        | 1223             | 131.01                                    | 37.59                         | 102.54    | 19.55      | 104.00   | 85.97                                   | 194.88                                   |
|   | 131204               | 3122        | 300         | 4.57        | 1329             | 125.58                                    | 43.72                         | 115.28    | 4.49       | 39.00  | 32.24                                   | 163.73                                   |
|   | 131206               | 3557        | 300         | 4.10        | 1800             | 148.24                                    | 36.09                         | 141.70    | 11.16      | 0.00   | 0.00                                    | 123.02                                   |
|   | 131208               | 3029        | 300         | 4.60        | 1800             | 131.06                                    | 16.64                         | 157.06    | 16.40      | 0.00   | 0.00                                    | 63.98                                    |
| 3 煤   | 130302               | 3316        | 250         | 3.16        | 1511             | 135.18                                    | 29.69                         | 87.93     | 18.85      | 32.50  | 26.87                                   | 68.33                                    |
|   | 130304               | 3062        | 250         | 3.49        | 1583             | 128.22                                    | 28.93                         | 100.29    | 10.84      | 58.50  | 48.36                                   | 66.63                                    |
|   | 130306               | 2092        | 250         | 3.34        | 1035             | 86.76                                     | 23.15                         | 63.14     | 5.27       | 58.50  | 48.36                                   | 71.97                                    |
| 1 煤   | 130102               | 2649        | 220         | 2.28        | 1540             | 114.00                                    | 23.88                         | 83.79     | 5.94       | 26.00  | 21.49                                   | 76.87                                    |
|   | 130104               | 1972        | 220         | 2.28        | 1540             | 91.98                                     | 9.92                          | 83.79     | 1.69       | 58.50  | 48.36                                   | 83.59                                    |
|   | 130106               | 3137        | 220         | 2.86        | 1462             | 128.47                                    | 19.31                         | 96.53     | 25.73      | 32.50  | 26.87                                   | 76.13                                    |
| 18 <sub>下</sub> 煤   | 1318 <sub>下</sub> 02 | 2389        | 250         | 2.40        | 990              | 95.61                                     | 18.04                         | 62.73     | 19.58      | 26.00  | 21.49                                   | 75.89                                    |
|   | 1318 <sub>下</sub> 04 | 2968        | 250         | 1.98        | 1326             | 120.51                                    | 34.71                         | 71.35     | 9.44       | 0.00   | 0.00                                    | 80.90                                    |
| 备注: (1)131202 工作面结束至 131204 矸石周转场暂存量考虑了现有工程剩余的 205.42 万 t 煤矸石; (2)下一个膏体充填工作面可用矸石量考虑矸石周转场余量。 |                      |             |             |             |                  |   |                               |           |            |  |   |  |

根据矿井接续计划分析, 扩建达产初期 13 采区、14 采区配采达产, 后续 23 采区接续 13 采区, 24 采区接续 24 采区配采生产至 60.6a, 矿井生产过程中煤矸石按照平均每 1.45a 实施低位注浆充填、注浆防灭火消纳煤矸石 71.24 万 t 方式充填井下, 衔接每 1.11a 实施膏体充填、注浆防灭火消纳煤矸石 97.18 万 t 方式滚动充填井下, 未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场, 矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填。达产 60.6a~65.2a (服务期满) 21 采区单独开采期间无膏体充填开采需求, 洗选矸石利用本次建设的矸石充填系统充填井下方式消纳煤矸石至矿井服务期满。

### 3、矸石周转保障性

首采 131202 工作面开采结束后, 矸石周转场暂存量为 176.80 万 t, 运行期间最大暂存量为接续首采工作面的 131201 工作面, 开采结束时煤矸石暂存量 194.88 万 t (116.69 万  $\text{m}^3$ ), 后续最大暂存量稳定在 80 万 t 左右。本次将临时排矸场调整为矸石周转场, 面积仍为 11.35 $\text{hm}^2$ , 库容由 129.00 万  $\text{m}^3$  调减至 116.69 万  $\text{m}^3$ , 用于保障矿井生产期间的煤矸石暂存, 最大暂存规模 194.88 万 t 不超过 3 年储矸量 (3 年的矸石产生量 195 万 t), 因此, 充填开采期间的煤矸石暂存利用现状周转场具有可行性。

### 4、充填管路布置可行性分析

#### (1) 充填管道走向

根据《宁夏银星煤业有限公司银星一井矸石充填系统方案设计》, 充填管线起点为充填泵站, 沿主工业场地南部道路埋地敷设约 0.23km 至主工业场地以外, 绕开矸石堆场后沿地势平坦区域向 13 采区南部风井场地敷设, 沿回风斜井下井后经回风下山进入各工作面。

#### (2) 地面管道布置可行性

根据现场调查, 主工业场地外地面管道外敷区域以草地为主, 途经区域的地面设施主要为国能集团光伏区。光伏板距离地面的高度一般大于 1.5m, 光伏阵列间的宽度为 6m, 管道可以在光伏板底部和阵列间灵活布局, 避让光伏板底部的集电线路, 在必须穿越集电线路区域采取下穿方式保障集电线路安全, 确保光伏阵列运行不受影响。

管道一般地段管道采用机械开挖埋地的方式敷设，典型管道敷设方式见图10.2-1。

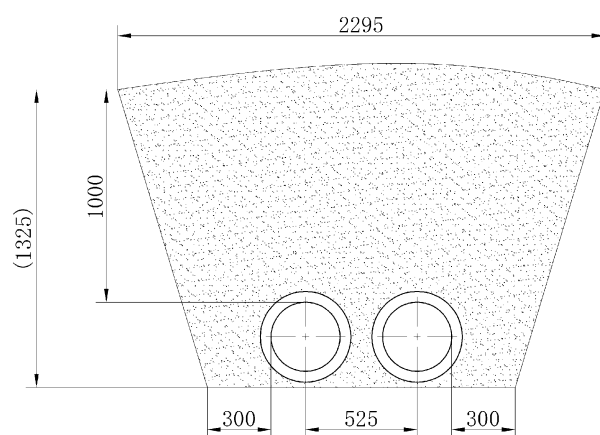


图 10.2-1 管道敷设典型图

矿井充填管道经过光伏阵列区与埋地电缆交叉时，根据埋地电缆的性质、数量、敷设情况及管理要求，保持管道与埋地电缆交叉时垂直间距大于 0.5m，穿越时采取有效的保护措施防止电缆被回填土拉断。管道穿越电缆典型布置见图 10.2-2。

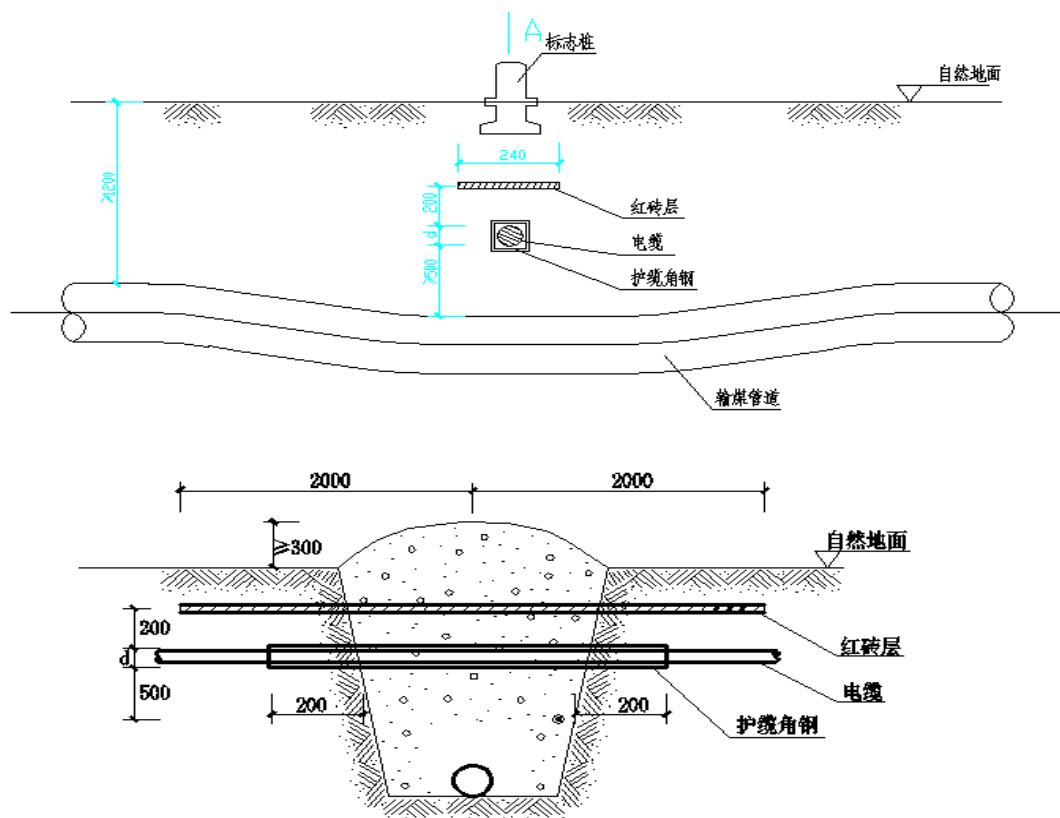


图 10.2-2 管道穿越电缆典型布置图

综上分析，充填管道所经区域无环境敏感目标，无地面设施制约，通过光伏阵列区时通过利用光伏阵列间的空地灵活布设管道、穿越集电线路时通过下穿方式和回填保护方式确保电缆不受影响，总体地面布局环境可行。

5、处置措施可行性分析

(1)充填技术可行性分析

矿井西南部（13和23采区南翼）存在80.9531hm<sup>2</sup>基本农田，结合矿区总体规划批复相关要求，应采取保护性开采措施减缓煤炭开采地表沉陷对基本农田的影响，即矿井矸石充填系统目的既要消纳洗选矸石，又要减缓地面沉降以保护基本农田。可考虑的充填工艺主要有综合机械化工作面固体/膏体充填、离层注浆充填等。

①离层注浆充填

考虑13和23采区可采煤层数量多，且煤层厚度偏小，煤层倾角偏大、断层构造较发育，煤层埋深变化区间较大（埋深100~1000m），煤层顶底板以砂质泥岩、碳质泥岩及粉砂岩等为主，且地面已经布满光伏板，因此13和23采区地质条件决定开采时不利于离层的产生，地面条件涉及大量协调关系，充填时机难以准确把握，故不考虑采用离层充填方式。

②综合机械化工作面固体充填

优点是充填能力大，且具有较好的减沉效果；缺点是矸石返井充填系统较复杂，设备多，管理难度大、不利于实现采充平衡。

③综合机械化工作面膏体充填

优点是充填能力大，且具有较好的减沉效果，膏体通过管道输送，对工作面生产影响相对更小。缺点是膏体制作成本高。

④充填工艺比选

各可行方案的比选分析见表10.2-6。

表 10.2-6 充填工艺比较一览表

| 项目 | 离层注浆充填             | 固体充填                    | 面膏体充填                  |
|----|--------------------|-------------------------|------------------------|
| 优点 | 可一定程度提高产量；岩层控制效果好  | 系统处理能力大；采空区密实度高，岩层控制效果好 | 系统处理能力大；采空区密实度高，减沉效果好  |
| 缺点 | 采区地质条件决定开采时不利于离层的产 | 充填工艺复杂，且须与采煤工艺匹配，对生产能力  | 充填工艺复杂，且须与采煤工艺匹配，对生产能力 |



| 项目    | 离层注浆充填  | 固体充填                                | 面膏体充填       |
|-------|---|-------------------------------------|-------------|
|       | 生，地面条件涉及大量协调关系，充填时机难以准确把握   | 影响大；矸石返井充填系统较复杂，设备多，管理难度大、不利于实现采充平衡 | 影响大；膏体制作成本高 |
| 本项目特点 | 矿井西南部（13 和 23 采区南翼）存在 80.9531hm <sup>2</sup> 基本农田，需采取减少沉降和地面治理等保护性开采措施，保障永久基本农田的种植适宜性 |                                     |             |
| 结论    | 不适宜   | 不适宜                                 | 推荐方案        |

根据上述工艺比较，本项目推荐永久基本农田下采用成熟的膏体充填工艺具有以下优势：

I.符合上位规划所提出的永久基本农田下减沉要求，可确保地面保护目标的受采煤沉陷影响控制在轻度，通过地面生态治理措施后，可确保耕地的种植适宜性；

II.生态环境效益显著，可保障洗选矸石全部充填井下，减少地面堆存和次生污染，膏体浓度高（一般 75%-85%），充填后几乎不泌水，可避免废水渗漏污染地下水环境；

III.工艺适应性强，膏体流动性可控，适合长距离泵送，充填密实，凝固后强度高，能有效支撑采空区围岩，减少地表塌陷和岩层移动。

本项目膏体充填段外采取低位注浆充填属于成熟的充填工艺，与采煤作业平行进行，随工作面回采顶板垮落，由工作面一端头或两端头向采空区布设充填管路进行注浆的充填方式，对工作面回采影响较小，有利于实现采充一体化。低位注浆充填方案具有管路泵送高效清洁，能力可控，充填空间大（利用生产工作面的采后区），投资成本低等优势。本项目膏体充填段外采用位注浆充填工艺可行。

**(2) 灌浆充填技术可行性分析**

本项目建设期实施 11 采区、14 采区灌浆防火消纳煤矸石，11 采区、14 采区均配套有灌浆防火系统，目前采取黄泥灌浆方式防灭火。本项目建成地面煤矸石充填系统后，通过利用煤矸石充填系统破碎细破和球磨机粉磨后矸石粉充填井下。项目投产后，13 和 14 采区均建有 1 套灌浆系统。13 采区灌浆量为 72m<sup>3</sup>/h，矸石原料密度取 2.1t/m<sup>3</sup>，灰水比为 1:3，灌浆时间为 9h/d，则每天消耗 180m<sup>3</sup>矸石粉，约 378t，每年消耗 12.47 万 t 破碎后的矸石。14 采区灌浆量为 65m<sup>3</sup>/h，矸石原料密度取 2.1t/m<sup>3</sup>，灰水比为 1:3，灌浆时间为 9h/d，则每天消耗

162.5m<sup>3</sup>矸石粉，约 341.25t，每年消耗 11.26 万 t 破碎后的矸石。则 13、14 采区灌浆系统消纳矸石总量为 12.47+11.26=23.7 万 t/a。

本项目矸石充填系统中配有破碎、筛分及球磨设备，在 13、14 采区均设有灌浆系统，可利用灌浆系统消纳矸石，采用灌浆系统不仅能够减少煤矸石堆积问题，避免了重复投资。同时可起到采空区防灭火要求。因此，灌浆系统的应用措施合理可行，有利于提升矿井的环保水平和资源利用效率。

## 6、洗选矸石处置可行性总结

本项目洗选矸石年产生量为 65 万 t/a，全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填。本项目 13 采区、23 采区的南翼工作面永久基本农田下进行膏体充填（根据采空区空间确定充填矸石量，大于开采期间的矿井产矸量），非膏体充填段采用低位注浆充填 30 万 t/a；配采的东部采区持续实施灌浆防火措施。膏体充填期间采取配采采区单工作面灌浆 11.26 万 t/a；采取两个采区双工作面防火灌浆 23.7 万 t/a。未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场。按照滚动实施低位注浆+灌浆防火、膏体充填+灌浆防火的方式消纳煤矸石，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填。经论证本项目所采取的措施成熟可行，洗选矸石处置措施可靠，可有效降低煤炭开采对永久基本农田的影响。综上分析，煤矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填利用方式可行，对减少基本农田下沉量具有积极意义。

### 10.2.3.1.3 煤矸石其他综合利用途径

#### 1、煤矸石生态治理

本项目地表沉陷区域存在显著的治理需求，根据地表沉陷预测结果，全井田开采后地表沉陷影响范围约为 56.20km<sup>2</sup>，最大地表下沉深度达到 10895.9mm。塌陷区预计在开采后将逐步形成，塌陷区的生态修复工作需随之开展。塌陷区治理和土地复垦过程中可充分利用煤矸石作为充填材料进行塌陷区生态恢复，确保矿区生态的可持续发展。

从政策层面分析，煤矸石用于塌陷区生态治理途径符合《煤矸石综合利用管理办法》（发改委等 10 部门令第 18 号）《煤炭产业政策》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63 号）《关于“十

四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及《宁夏“十四五”一般工业固废综合利用工作方案》等法规、规章和标准要求。

综上所述，煤矸石用于沉陷区生态治理的途径在技术上可行，在政策上符合要求，并且国内成功的实践经验较多，建设单位在优先采用井下充填技术处置煤矸石外，可根据沉陷区治理需求采用煤矸石用于沉陷区生态治理。

## 2、生产建材

矿井煤矸石未按照原环评（环评函〔2021〕86号）要求用作制砖原料，主要原因2积家井矿区总体规划的矸石砖厂均未实施，周边砖厂按照国家相关政策要求全部关闭。目前，煤矸石用于建材生产的综合利用途径面临挑战，在当前条件下暂时无法推进，需待未来条件成熟时再开展此项综合利用途径。

本项目还应严格落实《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》及矿区规划环评要求，积极推动煤矸石的综合利用，结合矿区实际，探索拓展煤矸石在生态（塌陷区）治理、土地复垦、筑路与建材生产等多途径综合利用途径，以减少对周边生态环境的长期影响，实现资源的循环利用和矿区生态的可持续发展。

本项目矸石综合利用途径与相关法规、政策的符合性分析见表 10.2-7。

表 10.2-7 矸石综合利用途径与相关法规、政策的符合性分析

| 序号 | 相关法规、政策及规划                           | 政策、法规、规划主要内容及指标   | 综合利用途径  | 符合性分析 |
|----|--------------------------------------|---|---|-------|
| 1  | 《矸石综合利用管理办法》（发改委等 10 部门令第 18 号）      | 第十二条：利用矸石进行土地复垦时，应严格按照《土地复垦条例》和国土、环境保护等相关部门出台的有关规定执行，遵守相关技术规范、质量控制标准和环保要求。<br>第十七条：国家鼓励煤矸石大宗利用和高附加值利用：（一）煤矸石井下充填；（二）煤矸石循环流化床发电和热电联产；（三）煤矸石生产建筑材料；（四）从煤矸石中回收矿产品；（五）煤矸石土地复垦及矸石山生态环境恢复；（六）其他大宗、高附加值利用方式。   | 运营期掘进矸石不出井；洗选矸石优先用于井下充填，剩余部分可用于生态（塌陷区）治理等途径进行综合利用 | 符合    |
| 2  | 《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告 2007 年 第 80 号） | 第四十一条：按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物。鼓励企业利用煤矸石、煤泥、低热值煤发电、供热，利用煤矸石生产建材产品、井下充填、复垦造田和筑路等。  |   | 符合    |
| 3  | 《煤矸石综合利用技术政策要点》（国经贸资源〔1999〕1005 号）   | 鼓励利用煤矸石复垦塌陷区，发展种植业，改善生态环境。<br>煤矸石制水泥推广利用煤矸石为原料，部分或全部代替黏土配制水泥生料，烧制硅酸盐水泥熟料。<br>推广煤矸石矿井充填技术，采用煤矸石不出井的采煤生产工艺，充填采空区，减少矸石排放量和地表下沉量。   |   | 符合    |
| 4  | 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013） | 14.1 矿山企业应采取有效措施，避免或减少地面沉陷和地表扰动。<br>14.2 因地制宜采用固体材料、膏体材料、高水材料等安全无害充填材料和充填工艺技术，有效控制地表沉陷，固体、膏体(似膏体)、高水(超高水)材料的充填率应分别达到 70%、85%和 90%以上。<br>14.3 沉陷区恢复治理应综合考虑景观恢复、生态功能恢复及水土流失控制，根据沉陷区稳定性采用生态环境恢复治理措施，可按照 UDC-TD 相关要求恢复沉陷区的土地用途和生态功能。沉陷区稳定后两年内恢复治理率应达到 60%以上；尚未稳定的沉陷区应采取有效防护措施，防止造成进一步生态破坏和环境污染。   |   | 符合    |
| 5  | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020） | 8.1 第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：a)粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填；b)煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填；c)尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。<br>8.2 第 II 类一般工业固体废物以及不符合 8.1 条充填或回填途径的第 I 类一般工业固体废物，其充填或回填活动前应开展环境本底调查，并按照 HJ25.3 等相关标准进行环境风险评估，重点评估对地下水、地表水及周边土壤的环境污染风险，确保环境风险可以接受。充填或回填活动结束后，应根据风险评估结果对可能受到影响的土壤、地表水及地下水开展长期监测，监测频次至少每年 1 次。<br>8.3 不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。<br>8.4 一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦(回填地下的除外)，土地复垦应符合本标准 9.9 条的规定（9.9 贮存场、填埋场封场完成后，可依据当地地形条件、水 |   | 符合    |

| 序号 | 相关法规、政策及规划                                      | 政策、法规、规划主要内容及指标   | 综合利用途径 | 符合性分析 |
|----|---|---|--------|-------|
|    |   | 资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足 TD/T1036 规定的相关土地复垦质量控制要求。土地复垦后用作建设用地的，还应满足 GB36600 的要求；用作农用地的，还应满足 GB15618 的要求）。   |        |       |
| 6  | 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）        | （十一）鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，有效控制地面沉陷、损毁耕地，减少煤矸石排放量。煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求……  |        | 符合    |
| 7  | 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）       | （六）煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。  |        | 符合    |
| 8  | 《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》（2022年7月）      | 各新建煤矿在建井初期采用临时排矸场暂存，待矸石充填系统建成后，及时对临时排矸场进行清理处置，禁止长期堆存。其次，洗选矸石充填井下废弃巷道，塌陷区回填治理，剩下无法综合利用的全部返井。此外，国家鼓励对煤矸石进行发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，各井田可因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。  |        | 符合    |
| 9  | 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）               | 9.2.1.1 鼓励对固体废物优先资源化综合利用，并选用合适的固体废物综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏和土地的压占。确实不能利用的可用于回填。<br>9.2.1.2 煤矿开采主要固体废物为煤矸石和煤泥。对选煤厂洗选出的煤泥应分散排弃，煤泥、煤矸石不应排弃在排土场表层。<br>9.2.1.3 固体废物综合利用应加强污染预防控制，按照 GB36600 的相关要求执行。<br>9.2.1.4 煤矸石、煤泥作为复垦修复重构土壤时，土壤环境质量按照 GB 15618 的相关要求执行。              |        | 符合    |
| 10 | 关于印发《宁夏“十四五”一般工业固废综合利用工作方案》的通知（宁工信节能发〔2022〕48号） | （五）煤矸石。加快推动煤矸石土地复垦及矸石山生态环境恢复。以煤矸石高附加值、规模化利用为目标，推广煤矸石在建筑材料、胶结充填等领域的应用，鼓励企业开发生产煤矸石高档保温隔热材料、陶瓷制品等高附加值产品，鼓励大型煤炭企业研发井下充填置换技术，探索煤矸石加工生产超细高岭土、膨润土陶粒、特种硅铝铁合金等高附加值利用途径，鼓励煤矸石规模化外运。<br>（十三）创新工业固废综合利用模式。在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填+土地复垦”，促进煤矸石减量；在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，推动绿色矿山建设…… |        | 符合    |

### 10.2.3.2 选煤厂及矿井水处理站煤泥

矿井水处理站污泥主要来自 SS 处理工段，所含成分主要是岩屑、煤屑，其特性与煤泥相似，经压滤脱水后与选煤厂煤泥送银星电厂发电利用。

### 10.2.3.3 矿井水处理站结晶盐

本项目矿井水属高矿化度水，脱盐处理工艺采用反渗透，反渗透浓水再经蒸发结晶处理，结晶盐（硫酸钠、氯化钠）用作盐化工原料对外销售；蒸发结晶产生的少量杂盐，环评要求对其进行危险特性鉴别，在鉴别前暂按危废进行管理，鉴别后根据鉴别结果管理。

### 10.2.3.4 生活污水处理污泥及生活垃圾

生活污水处理站污泥所含成分主要是有机物即 N、C 等，其特性同一般城市污水处理厂污泥，生活污水处理站配套建成污泥压滤设施，经压滤后污泥含水率控制在 60% 以下，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中生活污水处理厂污泥入生活垃圾填埋场的含水率规定，定期送生活垃圾填埋场处置；生活垃圾经矿井工业场地垃圾收集设施集中收集后送马家滩镇市政生活垃圾处理系统统一处置。

### 10.2.3.5 废旧膜组及离子交换树脂

废旧膜组及离子交换树脂定期更换，属于一般固废，厂家回收利用。

### 10.2.3.6 蒸发结晶工序固废

矿井水处理站蒸发结晶工序固废产生量为 28.59t/a，硫酸钠盐、氯化钠盐、杂盐的产生量分别为 15.72t/a、10.01t/a、2.86t/a，硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐产生后开展固废属性鉴定，暂存过程中按照危险废物管理，杂盐产生后开展固废属性鉴定，按其固废属性外委处置，鉴别前按照危险废物管理，矿井水处理站内新建 1 座 10m<sup>2</sup> 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存。

### 10.2.3.7 危险废物

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，矿井运行期间产生的废液压油、废润滑油、废油桶、废旧电瓶属于危险废物。项目危险废物产生后暂存于

矿井工业场地设有的 1 间 72m<sup>2</sup> 危废贮存库内，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。

本次评价要求危废贮存库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）定期检查、维护管理，包括防渗工程、废液堵截及收集设施，危险废物标识、消防及应急资源等有效性及设置情况。并按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）制定危险废物管理计划，申报危险废物有关资料，建立危险废物管理台账。危险废物暂存库运行过程中，对拟入库的危废要进行识别，禁止贮存与暂存库设计不相容的危废进入，对符合入库要求的危废要建立出入库台账，并保存至危废出库后至少 5 年；建立门禁制度，禁止无关人员进入；危废出库转交具有危废处置资质的单位处置时，应严格《危险废物转移管理办法》相关要求。

### 10.3 固体废物对环境的影响分析

#### 10.3.1 矸石对环境的影响分析

本项目掘进矸石不出井，通过新建井下矸石充填系统充填废弃巷道；洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，减少了矸石堆积或直接处置因占地造成的破坏动植物、水土流失等环境影响，并且采用井下充填可有效降低地表沉陷影响。综上，本项目矸石处置方案对环境影响较小。

#### 10.3.2 其他固体废物对环境的影响分析

本项目矿井水站污泥脱水后与选煤厂煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售；杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置，杂盐产生后的暂存按照危险废物管理，鉴于杂盐存在易溶性质，本次在矿井水处理站内新建 1 座 10m<sup>2</sup> 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存，不再利用现有危废贮存库，杂盐产生量为 2.86t/a，通过新建杂盐暂存间暂存可行；生活污水站污泥及生活垃圾送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置；危险废物经现有危废贮存库暂存后全部委托有资质单位处置。

因此，采取上述措施后，本项目所产生的固体废物均能得到妥善处置，不

会对区域环境产生不良影响。

## 10.4 小结

本项目运营期掘进矸石的产生量为 14.85 万 t/a，全部用于填充井下废弃巷道，不出井；洗选矸石产生量为 65 万 t/a，在主工业场地建设洗选矸石充填系统，采用洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用，未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填；选煤厂及矿井水处理站煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售，杂盐固废属性鉴定后，按其固废属性外委处置，鉴别前按危废进行管理；生活垃圾及生活污水处理站污泥定期送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置；危险废物委托有资质单位集中处置。

综上所述，本项目所产生固废对区域环境的影响较小。



## 11 土壤环境影响评价

### 11.1 土壤环境影响识别

本项目为采矿业中的煤炭采选项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录A，项目类别为II类，兼具污染影响与生态影响特征，土壤环境影响识别过程及结果分述如下：

#### 11.1.1 生态影响型影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），生态影响型建设项目土壤环境影响需重点关注酸化、盐化及碱化影响。

银星一井地处毛乌素沙漠西南边缘，井田范围内土壤类型以灰钙土和风沙土为主，区域多年平均蒸发量约为降雨量的6.27~9.32倍，属于土壤盐化、碱化较敏感地区。煤矿开采后会形成地表下沉，根据地表沉陷预测分析，矿区煤炭开采后引起的地表沉陷不会使地表形成积水区，进而不会出现地表沉陷区土壤盐化问题；同时，煤炭开采过程中不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，不会导致土壤酸化或碱化。因此，煤炭开采后的地表沉陷对区域土壤环境影响主要体现为加剧土壤侵蚀，造成土壤流失或肥力降低，影响范围为采煤沉陷区。

#### 11.1.2 污染影响型影响识别

土壤是其他环境要素污染物的最终受体，根据污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。本次评价结合项目工程特征，主要从废水、废气、固体废物等环境要素的污染源及影响途径作为切入点进行土壤污染影响识别。

(1)本项目运行期环境空气污染源及污染物主要为工业场地粉尘、矸石周转场粉尘及道路扬尘等。在采取科学、合理的扬尘治理措施，落实清洁运输要求的情况下，各产污节点扬尘排放都能够得到有效控制，污染物降落到土壤中的部分对土壤环境影响较小。

(2)本项目运营期废污水主要为矿井涌水、生活污水及煤泥水，经处理达标后全部能够做到综合利用（或循环回用），无废污水排放至外环境，因此矿井正常生产期间不会出现废水地表漫流或垂直入渗对土壤环境的污染影响。

(3)本项目运营期固体废物主要为煤矸石、煤泥、生活污水处理站污泥、废吸附介质（废超滤、反渗透膜、离子交换树脂等）、蒸发结晶工序固废、职工生活垃圾及设备检维修、保养期间产生的各类危险废物。其中，煤矸石全部实现综合利用，其他固体废物妥善处置，不会对区域土壤环境质量构成威胁。

(4)非正常工况下，工业场地内矿井水处理站、生活污水处理站及机修车间、油脂库、危废贮存库等发生泄漏，可能会出现污染物垂直入渗污染。矿井建设过程中对工业场地内各类建构筑物采取分区防渗措施，可有效阻断废水、废液泄漏对场地及周边土壤环境的污染影响途径。

## 11.2 土壤环境质量现状调查、监测与评价

### 11.2.1 土壤理化特性调查与分析

本次土壤理化性质调查情况见表11.2-1。

表 11.2-1

本项目土壤理化特性调查表

| 点位名称   |                              | T1                               |       |       | T3                               |       |       | T11                              |       |       | T16                              |       |       | T19                              |       |       |
|--------|------------------------------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
| 经纬度    |                              | E: 106.620367°,<br>N: 37.823308° |       |       | E: 106.620367°,<br>N: 37.823308° |       |       | E: 106.620367°,<br>N: 37.823308° |       |       | E: 106.620367°,<br>N: 37.823308° |       |       | E: 106.620367°,<br>N: 37.823308° |       |       |
| 层次（cm） |                              | 0-30                             | 30-60 | 60-90 | 0-30                             | 30-60 | 60-90 | 0-30                             | 30-60 | 60-90 | 0-30                             | 30-60 | 60-90 | 0-30                             | 30-60 | 60-90 |
| 现场记录   | 颜色                           | 黄棕色                              | 黄棕色   | 黄棕色   | 黄棕色                              | 黄棕色   | 黄棕色   | 黄棕色                              | 黄棕色   | 黄棕色   | 黄棕色                              | 黄棕色   | 黄棕色   | 黄棕色                              | 黄棕色   | 黄棕色   |
|        | 结构                           | 团粒                               | 团粒    | 团粒    | 团粒                               | 团粒    | 团粒    | 团粒                               | 团粒    | 团粒    | 团粒                               | 团粒    | 团粒    | 团粒                               | 团粒    | 团粒    |
|        | 质地                           | 砂壤土                              | 砂壤土   | 砂壤土   | 砂壤土                              | 砂壤土   | 砂壤土   | 砂壤土                              | 砂壤土   | 砂壤土   | 砂壤土                              | 砂壤土   | 砂壤土   | 砂壤土                              | 砂壤土   | 砂壤土   |
|        | 砂砾含量                         | 65%                              | 65%   | 65%   | 66%                              | 66%   | 66%   | 63%                              | 63%   | 63%   | 65%                              | 65%   | 65%   | 65%                              | 65%   | 65%   |
|        | 其他异物                         | 无                                | 无     | 无     | 无                                | 无     | 无     | 无                                | 无     | 无     | 无                                | 无     | 无     | 无                                | 无     | 无     |
| 实验室测定  | pH                           | 8.12                             | 8.13  | 8.13  | 8.09                             | 8.10  | 8.11  | 8.09                             | 8.10  | 8.11  | 8.23                             | 8.24  | 8.20  | 8.17                             | 8.16  | 8.15  |
|        | 阳离子交换量<br>（mol/kg）           | 10.86                            | 10.82 | 10.82 | 10.87                            | 10.89 | 10.89 | 10.90                            | 10.85 | 10.84 | 10.79                            | 10.80 | 10.83 | 10.82                            | 10.82 | 10.81 |
|        | 氧化还原电位<br>（mV）               | 432                              | 430   | 428   | 424                              | 425   | 426   | 421                              | 422   | 420   | 429                              | 427   | 428   | 430                              | 430   | 430   |
|        | 饱和导水率<br>（cm/s）              | 5.6                              | 5.7   | 5.5   | 5.9                              | 5.8   | 5.9   | 5.5                              | 5.4   | 5.5   | 5.6                              | 5.6   | 5.7   | 5.8                              | 5.9   | 5.8   |
|        | 土壤容重<br>（g/cm <sup>3</sup> ） | 1.50                             | 1.48  | 1.49  | 1.46                             | 1.47  | 1.45  | 1.49                             | 1.46  | 1.44  | 1.50                             | 1.51  | 1.49  | 1.56                             | 1.55  | 1.54  |
|        | 孔隙度(%)                       | 48.22                            | 48.26 | 48.34 | 48.52                            | 48.56 | 48.57 | 48.49                            | 48.52 | 48.55 | 48.60                            | 48.61 | 48.63 | 48.36                            | 48.35 | 48.40 |

### 11.2.2 土壤环境质量现状监测与分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）对生态影响型和污染影响型监测布点类型与数量的要求，本次对主工业场地内外、南部风井场地内外、东南部工业场地、井田范围内外的土壤环境进行了现状监测；具体监测内容如下：

#### (1) 监测布点

本次评价共布设23个土壤环境现状调查与监测点，分别位于矿井工业场地、南部风井场地、东南部工业场地、生态治理项目、井田范围内外，土壤环境质量现状调查监测点信息见表11.2-2，监测点位见图11.2-1。

表 11.2-2 土壤环境现状调查与监测采样点一览表

| 编号  | 采样点位置           | 地理坐标       |           | 采样类型 | 土地类型 | 监测因子           |
|-----|-----------------|------------|-----------|------|------|----------------|
|     |                 | E (°)      | N (°)     |      |      |                |
| T1  | 扩建水厂            | 106.684082 | 37.733023 | 柱状样  | 建设用地 | 8 项特征因子，pH、全盐量 |
| T2  | 储煤场             | 106.683212 | 37.729109 | 柱状样  | 建设用地 |                |
| T3  | 主工业场地中部         | 106.680192 | 37.732794 | 表层样  | 建设用地 | 45 项基本因子       |
| T4  | 主工业场地办公区        | 106.678669 | 37.735970 | 柱状样  | 建设用地 | 8 项特征因子，pH、全盐量 |
| T5  | 主工业场地东侧 0.15km  | 106.682848 | 37.735557 | 表层样  | 农业用地 |                |
| T6  | 主工业场地西侧 0.15km  | 106.672564 | 37.735579 | 表层样  | 农业用地 |                |
| T7  | 矸石周转场           | 106.682928 | 37.726084 | 柱状样  | 建设用地 |                |
| T8  | 生态治理项目一期        | 106.690438 | 37.724206 | 柱状样  | 农业用地 |                |
| T9  | 生态治理项目二期        | 106.688325 | 37.722237 | 柱状样  | 农业用地 |                |
| T10 | 南部风井场地灌浆站       | 106.700432 | 37.711811 | 柱状样  | 建设用地 |                |
| T11 | 南部风井场地场区中央      | 106.701527 | 37.711589 | 柱状样  | 建设用地 |                |
| T12 | 南部风井场地化粪池       | 106.702739 | 37.711503 | 柱状样  | 建设用地 |                |
| T13 | 南部风井场地南侧        | 106.700843 | 37.710634 | 表层样  | 建设用地 | 45 项基本因子       |
| T14 | 南部风井场地北侧 0.15km | 106.701218 | 37.713764 | 表层样  | 农业用地 | 8 项特征因子，pH、全盐量 |
| T15 | 南部风井场地南侧 0.15km | 106.700821 | 37.709258 | 表层样  | 农业用地 |                |

| 编号  | 采样点位置      | 地理坐标       |           | 采样类型 | 土地类型 | 监测因子           |
|-----|------------|------------|-----------|------|------|----------------|
|     |            | E (°)      | N (°)     |      |      |                |
| T16 | 东南部工业场地    | 106.722906 | 37.707536 | 表层样  | 建设用地 | 45 项基本因子       |
| T17 | 西圈塘        | 106.656195 | 37.769130 | 表层样  | 农业用地 | 8 项特征因子，pH、全盐量 |
| T18 | 半个滩        | 106.682673 | 37.716988 | 表层样  | 农业用地 | 45 项基本因子       |
| T19 | 野麦子塘       | 106.694990 | 37.687548 | 表层样  | 农业用地 | 8 项特征因子，pH、全盐量 |
| T20 | 井田南侧 1km   | 106.716362 | 37.664310 | 表层样  | 农业用地 |                |
| T21 | 井田西侧 0.5km | 106.649800 | 37.727567 | 表层样  | 农业用地 |                |
| T22 | 井田北侧 0.9km | 106.649972 | 37.791983 | 表层样  | 农业用地 |                |
| T23 | 井田东侧 0.6km | 106.701985 | 37.744561 | 表层样  | 农业用地 |                |

(2)监测单位、时间

监测单位：宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司、江苏格林勒斯检测科技有限公司

监测时间：2024年6月22日

(3)取样及分析方法

样品采集、样品保存及处理、样品的测定按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中有关规定执行，监测因子的分析方法见附件中监测报告。

(4)土壤质量监测结果及现状评价

土壤质量现状评价结果见表11.2-3~表11.2-6。

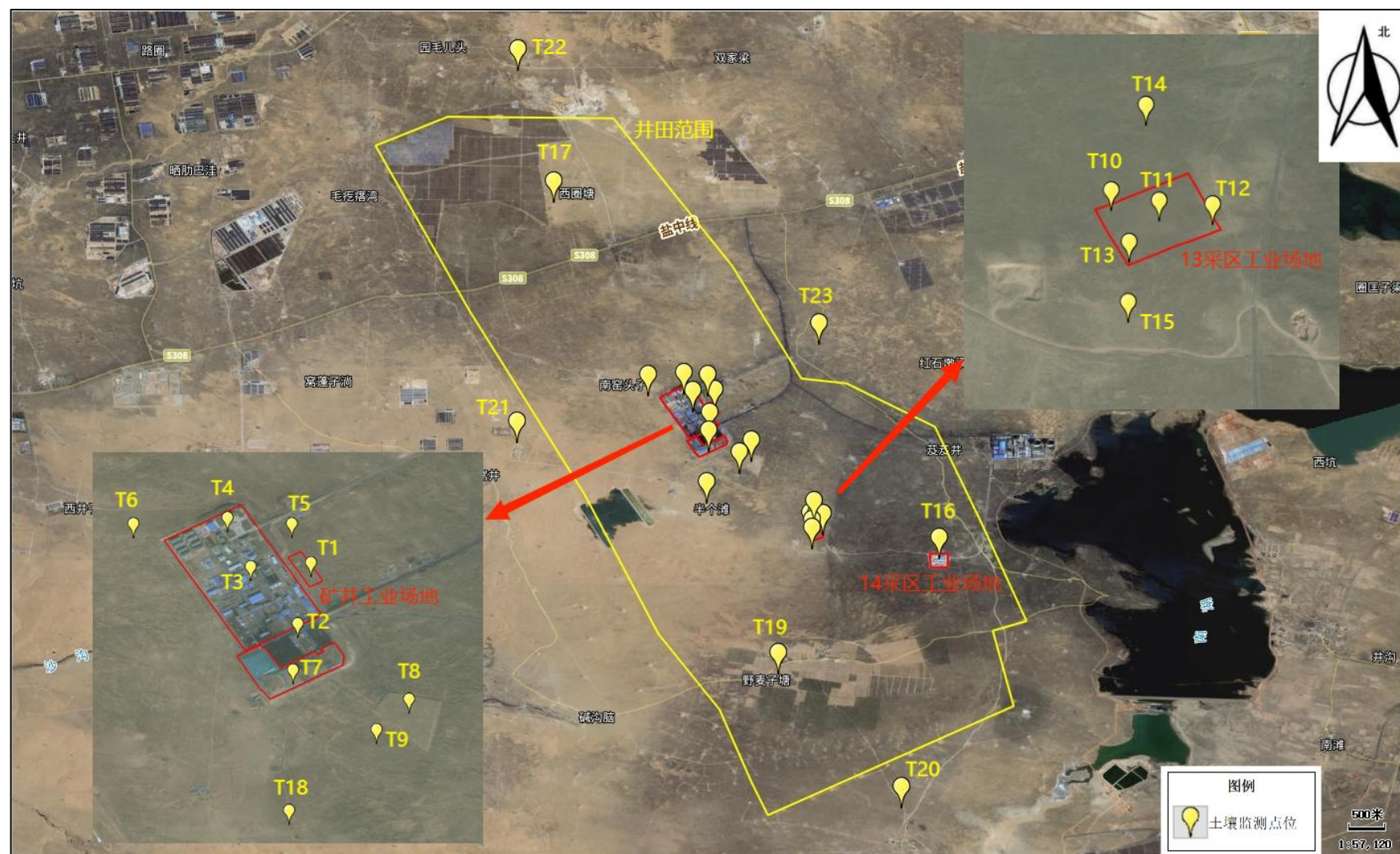


图11.2-1 本项目土壤环境质量现状监测点位示意图

表 11.2-3 本项目土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg（pH 无量纲）

| 监测项目      | T1     |        |        | T2     |        |        | T4     |        |        | T5     | T6     | 筛选值 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
|           | 表层样    | 中层样    | 深层样    | 表层样    | 中层样    | 深层样    | 表层样    | 中层样    | 深层样    |        |        |     |
| pH(无量纲)   | 7.86   | 7.83   | 7.85   | 8.06   | 8.19   | 8.32   | 8.06   | 8.02   | 8.14   | 7.99   | 8.31   | --  |
| 全盐量(g/kg) | 1.8    | 1.3    | 1.6    | 2.8    | 1.7    | 2.0    | 1.4    | 1.0    | 2.2    | 1.7    | 1.8    | --  |
| 铅         | 30     | 31     | 28     | 26     | 25     | 25     | 31     | 27     | 24     | 31     | 27     | 170 |
| 铜         | 32     | 31     | 30     | 28     | 27     | 26     | 29     | 28     | 27     | 31     | 30     | 100 |
| 锌         | 34     | 32     | 30     | 29     | 28     | 28     | 33     | 31     | 29     | 35     | 30     | 300 |
| 镍         | 26     | 25     | 23     | 26     | 26     | 23     | 27     | 26     | 24     | 25     | 25     | 190 |
| 六价铬       | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 5.7 |
| 镉         | 0.05   | 0.05   | 0.04   | 0.04   | 0.04   | 0.04   | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.04   | 0.05   | 0.6 |
| 汞         | 0.0367 | 0.0369 | 0.0363 | 0.0533 | 0.0527 | 0.0536 | 0.0419 | 0.0411 | 0.0422 | 0.0432 | 0.0440 | 3.4 |
| 砷         | 12.8   | 12.6   | 12.6   | 16.4   | 16.1   | 15.7   | 15.1   | 14.8   | 14.4   | 16.2   | 15.0   | 25  |

表 11.2-4 本项目土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg（pH 无量纲）

| 监测项目      | T7     |        |        | T8     |        |        | T9     |        |        | T10    |        |        | 筛选值 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
|           | 表层样    | 中层样    | 深层样    | 表层样    | 中层样    | 深层样    | 表层样    | 中层样    | 深层样    | 表层样    | 中层样    | 深层样    |     |
| pH(无量纲)   | 8.45   | 8.35   | 8.48   | 8.24   | 8.38   | 8.27   | 8.36   | 8.42   | 8.39   | 8.31   | 8.31   | 8.41   | --  |
| 全盐量(g/kg) | 1.4    | 1.6    | 1.5    | 2.2    | 1.1    | 1.0    | 0.3    | 0.6    | 0.9    | 0.4    | 1.0    | 0.5    | --  |
| 铅         | 32     | 31     | 27     | 30     | 28     | 28     | 30     | 29     | 27     | 27     | 25     | 25     | 170 |
| 铜         | 31     | 30     | 29     | 32     | 31     | 30     | 30     | 29     | 28     | 33     | 32     | 31     | 100 |
| 锌         | 33     | 33     | 30     | 33     | 32     | 29     | 28     | 27     | 25     | 30     | 30     | 28     | 300 |
| 镍         | 30     | 29     | 23     | 32     | 27     | 27     | 28     | 27     | 26     | 29     | 29     | 24     | 190 |
| 六价铬       | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 5.7 |
| 镉         | 0.05   | 0.04   | 0.04   | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.05   | 0.04   | 0.04   | 0.04   | 0.04   | 0.6 |
| 汞         | 0.0469 | 0.0461 | 0.0444 | 0.0535 | 0.0519 | 0.0521 | 0.0497 | 0.0493 | 0.0488 | 0.0601 | 0.0595 | 0.0564 | 3.4 |

| 监测项目 | T7   |      |      | T8   |      |      | T9   |      |      | T10  |      |      | 筛选值 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|      | 表层样  | 中层样  | 深层样  | 表层样  | 中层样  | 深层样  | 表层样  | 中层样  | 深层样  | 表层样  | 中层样  | 深层样  |     |
| 砷    | 14.8 | 14.9 | 15.2 | 13.3 | 13.0 | 12.7 | 15.9 | 16.2 | 15.8 | 14.0 | 13.3 | 13.8 | 25  |

表 11.2-5

本项目土壤环境现状监测结果

单位：mg/kg（pH 无量纲）

| 监测项目      | T11    |        |        | T12    |        |        | T14    | T15    | T17    | T19    | T20    | T21    | T22    | T23    | 筛选值 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
|           | 表层样    | 中层样    | 深层样    | 表层样    | 中层样    | 深层样    |        |        |        |        |        |        |        |        |     |
| pH(无量纲)   | 8.22   | 8.24   | 8.23   | 8.26   | 8.14   | 8.16   | 8.42   | 8.43   | 8.24   | 8.09   | 8.13   | 8.21   | 8.27   | 8.41   | --  |
| 全盐量(g/kg) | 0.5    | 0.4    | 0.6    | 0.5    | 0.4    | 0.6    | 0.5    | 2.3    | 0.6    | 1.7    | 1.4    | 0.5    | 0.5    | 0.4    | --  |
| 铅         | 28     | 27     | 25     | 29     | 28     | 26     | 24     | 23     | 27     | 27     | 28     | 29     | 29     | 28     | 170 |
| 铜         | 31     | 30     | 28     | 30     | 29     | 28     | 30     | 31     | 30     | 32     | 30     | 31     | 30     | 32     | 100 |
| 锌         | 32     | 31     | 24     | 31     | 28     | 27     | 30     | 33     | 32     | 32     | 29     | 32     | 28     | 30     | 300 |
| 镍         | 31     | 28     | 27     | 31     | 29     | 28     | 30     | 30     | 28     | 25     | 28     | 26     | 26     | 27     | 190 |
| 六价铬       | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | --     | --     | --     | --     | --     | --     | 5.7 |
| 铬         | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 未检出    | 250 |
| 镉         | 0.04   | 0.03   | 0.03   | 0.04   | 0.04   | 0.03   | 0.04   | 0.04   | 0.05   | 0.06   | 0.04   | 0.06   | 0.05   | 0.05   | 0.6 |
| 汞         | 0.0590 | 0.0587 | 0.0582 | 0.0517 | 0.0510 | 0.0526 | 0.0502 | 0.0484 | 0.0432 | 0.0378 | 0.0436 | 0.0477 | 0.0471 | 0.0498 | 3.4 |
| 砷         | 13.4   | 12.6   | 12.9   | 12.5   | 12.9   | 13.2   | 14.3   | 16.8   | 14.2   | 12.0   | 13.8   | 12.7   | 13.3   | 14.4   | 25  |



表 11.2-6 本项目土壤环境现状监测结果 单位: mg/kg (pH 无量纲)

| 监测项目         | T3    | T13   | T16   | T18   | 筛选值   |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pH(无量纲)      | 8.37  | 8.23  | 8.31  | 8.25  | --    |
| 全盐量(g/kg)    | 0.5   | 0.7   | 0.7   | 0.6   | --    |
| 镉            | 0.10  | 未检出   | 未检出   | 0.02  | 65    |
| 铅            | 36.6  | 7.2   | 8.2   | 6.2   | 800   |
| 铜            | 6     | 4     | 5     | 6     | 18000 |
| 镍            | 8     | 18    | 8     | 5     | 900   |
| 汞            | 0.071 | 0.066 | 0.069 | 0.066 | 38    |
| 砷            | 16.1  | 10.3  | 10.5  | 10.2  | 60    |
| 六价铬          | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 5.7   |
| 四氯化碳         | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 2.8   |
| 氯仿           | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.9   |
| 氯甲烷          | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 37    |
| 1,1-二氯乙烷     | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 9     |
| 1,2-二氯乙烷     | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 5     |
| 1,1-二氯乙烯     | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 66    |
| 顺式 1,2-二氯乙烯  | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 596   |
| 反式 1,2-二氯乙烯  | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 54    |
| 二氯甲烷         | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 616   |
| 1,2-二氯丙烷     | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 5     |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 10    |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 6.8   |
| 四氯乙烯         | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 53    |
| 1,1,1-三氯乙烷   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 840   |
| 1,1,2-三氯乙烷   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 2.8   |
| 三氯乙烯         | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 2.8   |
| 1,2,3-三氯丙烷   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.5   |
| 氯乙烯          | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 0.43  |
| 苯            | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 4     |
| 氯苯           | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 270   |
| 1,2-二氯苯      | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 560   |
| 1,4-二氯苯      | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 20    |
| 乙苯           | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 28    |
| 苯乙烯          | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 1290  |
| 甲苯           | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 1200  |
| 间二甲苯+对二甲苯    | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 570   |
| 邻二甲苯         | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 640   |
| 硝基苯          | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 76    |

由表11.2-3~表11.2-6可知：本项目建设用地土壤监测点位监测值均满足

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值；农用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值要求；区域土壤环境现状较好。

### 11.3 建设期土壤环境影响及污染防治措施

本项目施工期土壤环境影响主要表现为新增征地的场地平整、道路修筑、机械设备活动等对用地范围内土壤的扰动及破坏，遇大风、大雨天气可能加剧土壤侵蚀；工业场地内各构筑物建设过程产生的弃渣、生活垃圾、建筑垃圾等堆放若处理不善，随雨水下渗也可能造成的土壤污染。

本次改扩建及新建工程的施工活动主要分布于主工业场地、南部风井场地及其联络道路施工区。评价要求，严格控制施工区域，不得扩大作业面；施工场地设置围挡，采取六个100%防尘措施，可有效缩减土壤扰动面积、降低土壤侵蚀及扬尘污染影响；井巷工程施工过程中的少量涌水及施工人员生活污水、施工废水等进行分质处理后全部回用，无外排；场地平整和施工产生的临时性土石方全部进行就地平衡，无弃方；建筑垃圾和施工人员生活垃圾妥善处置，杜绝出现随意堆弃的情况，以防长期堆放被雨水冲刷造成土壤污染。

在采取以上污染防治及土壤环境保护措施的情况下，可最大限度地降低各类施工活动对本项目所在区域土壤环境的影响。

### 11.4 运营期土壤环境影响预测与分析

#### 11.4.1 井田开采区土壤盐化预测分析

煤炭开采后，地表沉陷将引起地下水水位抬升，可能造成井田内区域土壤盐化。本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录F中的土壤盐化综合评价预测方法进行井田开采区土壤盐化预测。具体方法如下：

根据表11.4-1选取各项影响因素的分值与权重，采用公式F.1计算土壤盐化综合评分值（ $S_a$ ），并对照表11.4-2得出土壤盐化综合评分预测结果：

$$S_a = \sum_{i=1}^n W x_i \times I x_i \quad (F.1)$$

式中：n—影响因素指标数目；

$I_{xi}$ —影响因素 i 指标评分；

$W_{xi}$ —影响因素 i 指标权重。

表 11.4-1 土壤盐化影响因素赋值表

| 影响因素                 | 分值             |                      |                    |              | 权重   |
|----------------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------|------|
|                      | 0 分            | 2 分                  | 4 分                | 6 分          |      |
| 地下水位埋深 (GWD)/(m)     | $GWD \geq 2.5$ | $1.5 \leq GWD < 2.5$ | $1 \leq GWD < 1.5$ | $GWD < 1.0$  | 0.35 |
| 干燥度（蒸降比值）(EPR)       | $EPR < 1.2$    | $1.2 \leq EPR < 2.5$ | $2.5 \leq EPR < 6$ | $EPR \geq 6$ | 0.25 |
| 土壤本底含盐量 (SSD)/(g/kg) | $SSD < 1$      | $1 \leq SSD < 2$     | $2 \leq SSD < 4$   | $SSD \geq 4$ | 0.15 |
| 地下水溶解性总固体(TDS)(g/L)  | $TDS < 1$      | $1 \leq TDS < 2$     | $2 \leq TDS < 5$   | $TDS \geq 5$ | 0.15 |
| 土壤质地                 | 黏土             | 砂土                   | 壤土                 | 砂壤、粉土、砂粉土    | 0.10 |

表 11.4-2 土壤盐化预测表

|                    |           |                  |                  |                    |                |
|--------------------|-----------|------------------|------------------|--------------------|----------------|
| 土壤盐化综合评分值（ $S_a$ ） | $S_a < 1$ | $1 \leq S_a < 2$ | $2 \leq S_a < 3$ | $3 \leq S_a < 4.5$ | $S_a \geq 4.5$ |
| 土壤盐化综合评分预测结果       | 未盐化       | 轻度盐化             | 中度盐化             | 重度盐化               | 极重度盐化          |

本项目土壤盐化预测分析结果见表 11.4-3。

表 11.4-3 本项目土壤盐化预测、分析表

| 预测区域  | 影响因素                | 取值                    | 分值      | 权重   | 综合评分 | 土壤盐化程度 |
|---|---------------------|-----------------------|---------|------|------|--------|
| 井田开采区   | 地下水位埋深 (GWD)/(m)    | >2.5m                 | 0       | 0.35 | 0    | 中度盐化   |
|   | 干燥度（蒸降比值）(EPR)      | 6.27-9.32（>6）         | 6       | 0.25 | 1.5  |        |
|   | 土壤本底含盐量（SSD）/(g/kg) | 0.3-2.8（平均值：1.10）     | 2       | 0.15 | 0.3  |        |
|   | 地下水溶解性总固体(TDS)(g/L) | 2.062-6.293（平均值：4.19） | 4       | 0.15 | 0.6  |        |
|   | 土壤质地                | 砂土、壤土                 | 4（按壤土计） | 0.1  | 0.4  |        |
| 土壤盐化综合评分值（）：Sa=2.8，(3≤Sa<4.5)   |                     |                       |         |      |      |        |
| 影响因素取值依据如下：   |                     |                       |         |      |      |        |
| ①地下水位埋深及地下水中 TDS 含量：引用本项目地下水环境质量现状监测结果，各监测井水位埋均大于 2.5m；TDS 监测结果为 2.062g/L-6.293g/L、平均值约为 4.19g/L；     |                     |                       |         |      |      |        |
| ②干燥度（即蒸降比）：灵武气象站近 30 年项目区多年平均降水量为 206.2-255.2mm、多年平均蒸发量为 1601.1-1922.5mm，核算得蒸降比值介于 6.27-9.32 之间，大于 6； |                     |                       |         |      |      |        |
| ③土壤本底含盐量及土壤质地：引用本项目土壤类型调查及土壤环境质量现状监测结果，其中土壤质地按分值较高的壤土考虑；土壤本底含盐量为 0.3-2.8g/kg 之间，取平均值                  |                     |                       |         |      |      |        |

|           |
|-----------|
| 1.10g/kg。 |
|-----------|

综上所述，影响土壤盐化的包括地下水水位埋深、干燥度（蒸降比值）、土壤本底含量、地下水溶解性总固体及土壤质地等 5 个因素。通过资料收集、现状调查及现状监测结果可知，本项目井田开采区地下水位埋深普遍 > 2.5m、干燥度 > 6、土壤本底含盐量平均值为 1.10g/kg、地下水溶解性总固体平均值约为 4.19g/L，土壤类型以风沙土、灰钙土为主，根据土壤特性分析，土壤质地主要为砂土、壤土，本次预测按分值较高的壤土考虑。采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 F 中的推荐公式计算得土壤盐化综合评分值  $S_a=2.8$ ，进而判定井田范围内土壤盐化程度为中度盐化。

地表沉陷对土壤的影响主要表现在地表裂缝区，如工作面边缘地带以及采区边缘地带，原土壤类型主要为灰钙土与风沙土，土壤结构多呈粒状结构，轻度裂缝区可自然闭合，中度与重度裂缝区在不同土地利用类型下造成不同影响，在耕地区由于裂缝加剧土壤侵蚀，造成土壤养分含量降低，农作物减产，在林地区可能造成植物根系断裂或植物死亡，土壤有机质含量降低，在草地区土壤影响相对较小。整体来看，地表沉陷不会加剧土壤碱化与盐化，但在局部地段会造成土壤蒸发加剧或地表盐分集聚，土壤养分含量降低。

#### 11.4.2 场地区域土壤污染影响分析

本次评价所涉及的场地区域主要为矿井工业场地。

工业场地内无组织扬尘对场地外土壤环境影响较小，影响土壤环境质量的主要为矿井水处理站、生活污水处理站、危废贮存库、油脂库等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要为 pH 值、COD、氨氮、悬浮物、铁、锰、盐类等，矿井在建设过程中对工业场地内的矿井水处理站、生活污水处理站、油脂库和危废贮存库等进行分区防渗处理，采取分区防渗措施后，正常情况下可阻断废水、废液泄漏进而污染土壤的途径；此外，经对标分析，各类废水中均不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中涉及的重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质。

综合来看，工业场在跑冒滴漏情况下的地垂直入渗对土壤环境影响较小。

## 11.5 运营期土壤环境影响减缓及污染防治措施

### 11.5.1 井田开采区保护措施

井田开采区土地利用类型以天然牧草地为主，另有少量林地、沙地、耕地、交通用地等，开采过程中应及时结合当地土壤背景及生态植被现状，及时对沉陷区植被进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不降低，减少土壤裸露造成的水土流失与退化；对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦，复垦和补偿的耕地保证数量不减少、用途不改变、质量不降低。

井田塌陷区通过预留保护煤柱、采取保护性开采方式、开展地面生态修复治理等措施，保障农业耕作区生产力，使其种植适宜程度不降低，减小矿井开采对生态环境及土壤环境影响。

### 11.5.2 工业场地土壤环境保护措施

(1)经核查，矿井工业场地内现有矿井水处理设施、生活污水处理设施、蓄水池、应急水池、油脂库、危废暂存库等均按照设计要求采取了分区防渗措施，满足防渗要求，后续若出现污染源渗漏情况应按照本次评价要求加强防渗措施；对工业场地内新、改、扩建（构）筑，如新增矿井水处理设备区、蒸发结晶装置区、准备车间改造区、智能干选系统设备区、煤矸石井下充填系统设备区、空压机组与制氮站联合建筑区、灌浆站、生产生活水池等可能产生垂直入渗的区域进行分区防渗，避免污染物泄漏污染土壤。分区防渗方案及要求具体见地下水章节；

(2)加强环境管理，确保各类废污水均按要求分类、分质收集进入矿井水处理站、生活污水处理站，避免因废污水不经处理或处理不当而进入土壤环境产生污染影响；

(3)开展相关人员专业培训，制定科学作业规程并严格落实矿井水处理站、生活污水处理站等设施的检查与维护工作，确保矿井工业场地内各污染治理设施稳定、安全运行；同时，通过进出站水量的测量监控各类废污水处理站的渗漏情况，一旦发现渗漏现象，立即检查渗漏源并进行维修；

(4)落实工业场地洒水抑尘措施，避免扬尘造成土壤污染；生活垃圾集中收集后及时清运处置，严禁随意堆放、弃置，避免遇水产生渗滤液而污染土壤。

## 11.6 矿井开采对基本农田的影响及保护措施

经对照“三区三线”叠图分析，井田南部小范围内连片分布有永久基本农田 80.9531hm<sup>2</sup>；井田边界至外扩 1km 范围内不涉及永久基本农田。

根据《基本农田保护条例》（国务院令 257 号）和《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）中的有关规定：永久基本农田必须坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导，不得对耕作层造成破坏。

《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）第八条规定：“全国矿产资源规划确定的战略性矿产，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘查和开发利用。”“煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。”

本项目采取井工方式开采煤炭，地面设施场地均不占用永久基本农田。相关研究表明，土壤有机质、水分和微生物是决定土壤质量的关键因素，土壤硬度、速效养分和酶类是影响生产力的主要因子。矿井通过采煤地表沉陷方式影响沉陷区土壤理化性质、土壤水分分布进而影响土地生产力等，采煤沉陷区地裂缝造成土壤含水量下降，且裂缝密度和宽度越大、土壤水分损失量越大，从而使土壤中砂性颗粒增多，土壤密度、毛管孔隙度等发生动态变化，将加速土

壤侵蚀、氮和磷流失、土壤总碳下降。

矿井开采过程中通过合理布设工作面，优化开拓方案，实施永久基本农田下膏体充填措施控制地面沉降，同时各单一煤层开采后即开展地面土地日常回填、整地及生态治理等措施减缓地表沉陷影响，减少矿井开采对基本农田生产力的影响，并对造成破坏的区域实施土地复垦和生态补偿、修复措施，确保农田水利设施使用功能不受影响，保障基本农田的种植适宜性不降低，保证耕地面积动态平衡，将矿区采煤沉陷对耕地（基本农田）的破坏降至最低。尽可能避免因人为活动或生产活动而造成井田范围内永久基本农田的生物量损失和耕地资源破坏，确保耕地生产力水平不退化。

## 11.7 跟踪监测及信息公开

### (1) 监测方案

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关内容判定，本项目生态影响型和污染影响型土壤环境影响评价等级均为二级。结合导则中相关要求，并采用矿井现阶段例行监测计划执行情况进行修正，确定本次扩建达产后，各场地及井田范围内土壤环境质量监测方案见表 11.7-1。

表 11.7-1 本项目土壤环境质量跟踪监测一览表

| 场地      | 编号 | 跟踪监测点位           | 监测层位 | 监测因子  | 监测频次    | 执行标准         |
|---------|----|------------------|------|---|---------|--------------|
| 主工业场地   | 1# | 矿井水处理站及生活污水处理站附近 | 柱状样  | pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子                      | 1 次/5 年 | GB36600-2018 |
|         | 2# | 油脂库/危废暂存库附近      | 柱状样  | pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子                      | 1 次/5 年 | GB36600-2018 |
| 南部风井场地  | 3# | 灌浆站附近            | 柱状样  | pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子                      | 1 次/5 年 | GB36600-2018 |
| 东南部工业场地 | 4# | 化粪池附近            | 柱状样  | pH 值、全盐量+建设用地 45 项基本因子                      | 1 次/5 年 | GB36600-2018 |
| 井田开采沉陷区 | 5# | 井田南部（永久基本农田）     | 表层样  | pH 值、全盐量、铅、铜、锌、镍、铬（Cr <sup>6+</sup> ）、镉、汞、砷 | 1 次/5 年 | GB15618-2018 |
|         | 6# | 井田中部（天然牧草地）      | 表层样  | pH 值、全盐量、铅、铜、锌、镍、铬（Cr <sup>6+</sup> ）、镉、汞、砷 | 1 次/5 年 | GB15618-2018 |

|  |    |                        |     |   |         |                  |
|--|----|------------------------|-----|---|---------|------------------|
|  |    |                        |     | 砷   |         |                  |
|  | 7# | 井田中北部<br>(设施农用地<br>附近) | 表层样 | pH 值、全盐量、铅、<br>铜、锌、镍、铬<br>(Cr <sup>6+</sup> )、镉、汞、<br>砷 | 1 次/5 年 | GB15618<br>-2018 |

(2)监测数据管理

监测结果应形成跟踪监测报告，明确跟踪监测报告编制的责任主体。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向当地环保部门汇报，所有监测因子监测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

(3)信息公开

土壤环境监测结果应进行信息公开，公开方式可选择下一种或者几种：

- ①公告或者公开发行的信息专刊；
- ②广播、电视等新闻媒体；
- ③信息公开服务、监督热线电话；
- ④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；
- ⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

11.8 小结

本项目建设用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值，农用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值要求，各监测点位处所有监测指标均未出现超标现象，土壤环境质量现状良好。运营期工业场地内各股废污水经分类、分质处理后全部进行综合利用，不外排；各类固体废物均能够得到妥善处置或综合利用，不随意堆放、弃置；严格落实工业场地分区防渗要求及发生渗漏情形下的补救措施；落实井田开采区相关环境保护与管理措施，可避免造成土壤污染影响，对区域土壤环境的影响较小。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 11.8-1。



表 11.8-1 本项目土壤环境影响评价自查表

| 工作内容   |                | 完成情况  |       |       |                                 | 备注          |
|--|----------------|---|-------|-------|---------------------------------|-------------|
| 影响识别   | 影响类型           | 污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/> ；  |       |       |                                 |             |
|  | 土地利用类型         | 建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；   |       |       |                                 | 土地利用类型图     |
|  | 占地规模           | 主工业场地 53.8174hm <sup>2</sup> ；南部风井场地 3.2371hm <sup>2</sup>  |       |       |                                 |             |
|  | 敏感目标信息         | 天然牧草地：井田范围内普遍分布，各工业场地周边 0.2km 范围内均有分布；<br>永久基本农田：井田南部局部分布   |       |       |                                 |             |
|  | 影响途径           | 大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直渗入 <input checked="" type="checkbox"/> ；<br>地下水 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |       |       |                                 |             |
|  | 全部污染物          | pH 值、COD、氨氮、悬浮物、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、全盐量等   |       |       |                                 |             |
|  | 特征因子           | pH 值、全盐量  |       |       |                                 |             |
|  | 所属土壤环境影响评价项目类别 | I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>   |       |       |                                 |             |
|  | 敏感程度           | 生态影响型：敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>  |       |       |                                 | 井田开采区       |
| 污染影响型：敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/> |                |   |       | 工业场地  |                                 |             |
| 评价工作等级   |                | 生态影响型：一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>  |       |       |                                 | 井田开采区       |
|  |                | 污染影响型：一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>  |       |       |                                 | 工业场地        |
| 现状调查内容   | 资料收集           | a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>   |       |       |                                 |             |
|  | 理化特征           | 见本报告 表 11.2-1   |       |       |                                 |             |
|  | 现状监测点位         |   | 占地范围内 | 占地范围外 | 深度                              | 占地范围按井田边界考虑 |
|  |                | 表层样点数   | 10    | 4     | 0-0.2m                          |             |
|  |                | 柱状样点数   | 9     | 0     | 0-0.5m、<br>0.5-1.5m<br>1.5-3.0m |             |
|  | 现状监测因子         | GB36600-2018 与 GB15618-2018 中的全部基本因子以及 pH 值、全盐量   |       |       |                                 |             |
| 现状评价   | 评价因子           | 与监测因子一致   |       |       |                                 |             |
|  | 评价标准           | GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）                              |       |       |                                 |             |
|  | 现状评价结论         | 各监测点位相关监测指标均能够满足 GB/36600-2018 或 GB15618-2018 中风险筛选值  |       |       |                                 |             |
| 影响预测   | 预测因子           | 土壤盐化  |       |       |                                 |             |
|  | 预测方法           | 附录 E <input type="checkbox"/> ；附录 F <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）   |       |       |                                 |             |
|  | 预测分析内容         | 影响程度（中度盐化）；影响范围（地表沉陷影响区）  |       |       |                                 |             |
|  | 预测结论           | 下达结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/><br>不下达结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>          |       |       |                                 |             |
| 预防措  | 防控措施           | 土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；<br>过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>                         |       |       |                                 |             |
|  | 跟踪监测           | 监测点数  | 监测指标  |       | 监测频次                            |             |

| 工作内容  |            | 完成情况             |  |               | 备注 |
|---|------------|------------------|--|---------------|----|
| 施   |            | 6                | pH 值、全盐量、铅、铜、<br>锌、镍、总铬、六价铬、<br>镉、汞、砷等 | 二级：5<br>年/1 次 |    |
|   | 信息公开指<br>标 | 监测点位及监测值         |  |               |    |
| 评价结论  |            | 采取环评提出的措施，影响可接受。 |  |               |    |
| 注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。<br>注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。 |            |                  |  |               |    |

## 12 清洁生产及循环经济分析

### 12.1 清洁生产分析

根据调查，矿井尚未按照国家相关要求开展清洁生产审核工作，本次对照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》进行项目清洁生产水平分析。

2019年8月28日，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部联合发布了《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，该指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标和清洁生产管理指标，并依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产一般水平。本项目与煤炭采选业清洁生产指标要求对照分析见表12.1-1。

根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算得本项目综合评价指数  $YI=90.53 (>85)$ ，进而判定本项目清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平。

表 12.1-1 煤炭行业清洁生产评价指标体系（井工开采）

| 序号 | 一级指标<br>指标项          | 一级指标<br>权重值 | 二级指标项           | 单位 | 二级指<br>标分权<br>重值 | I级基准值  | II级基准值   | III级基准值               | 矿井对应<br>清洁生产<br>等级 | 矿井清洁生产水平<br>对照情况                                       |
|----|----------------------|-------------|-----------------|----|------------------|--|--|-----------------------|--------------------|--|
| 1  | (一)<br>生产工艺及装<br>备指标 | 0.25        | *煤矿机械化掘进比例      | %  | 0.08             | ≥90  | ≥85  | ≥80                   | 满足 I 级             | ≥90%   |
| 2  |                      |             | *煤矿机械化采煤比例      | %  | 0.08             | ≥95  | ≥90  | ≥85                   | 满足 I 级             | ≥95%   |
| 3  |                      |             | 井下煤炭输送工艺及<br>装备 | -- | 0.04             | 长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）；立井采用机车牵引矿车运输                   | 采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输   | 采用以矿车为主的运输方式          | 满足 I 级             | 长距离井下至井口带式输送机连续运输                                      |
| 4  |                      |             | 井巷支护工艺          | -- | 0.04             | 井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护 | 大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护 |                       | 满足 I 级             | 井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护 |
| 5  |                      |             | 采空区处理（防灾）       | -- | 0.08             | 对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的。（防火、冲击地压）          | 顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的                   |                       | 满足 II 级            | 顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果          |
| 6  |                      |             | 贮煤设施工艺及装备       | -- | 0.08             | 原煤进筒仓或全封闭的贮煤场  | 贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖。                                     |                       | 满足 I 级             | 原煤和产品全部采用筒仓储存  |
| 7  |                      |             | 原煤入选率           | %  | 0.1              | 100  | ≥90  | ≥80                   | 满足 I 级             | 100%   |
| 8  |                      |             | 原煤运输            |    |                  |  |  |                       |                    |  |
|    |                      |             | 矿井型选煤厂          | -- | 0.08             | 由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施                           | 由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施  |                       | 满足 I 级             | 由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂的贮煤设施                              |
|    |                      |             | 群矿（中心）选煤厂       | -- |                  | 由铁路专用线将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化                   | 由厢式或自卸式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮  | 由汽车加遮苫将原煤运进选煤厂的贮煤设施；运 | /                  | /  |

| 序号 | 一级<br>指标<br>指标项 | 一级<br>指标<br>权重值 | 二级指标项       |        | 单位 | 二级指<br>标分权<br>重值 | I级基准值  | II级基准值   | III级基准值                                | 矿井对应<br>清洁生产<br>等级                                     | 矿井清洁生产水平<br>对照情况                              |
|----|-----------------|-----------------|-------------|--------|----|------------------|--|--|--|--|---|
|    |                 |                 |             |        |    |                  |  | 煤设施，运煤专用道路必须硬化                                     | 煤专用道路必须硬化                              |  |   |
| 9  |                 |                 | 粉尘控制        |        | -- | 0.1              | 原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施            | 分级筛及相关转载环节设收尘器，带式输送机设喷雾除尘系统                        | 破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统                  | 满足 I 级   | 原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施 |
| 10 |                 |                 | 产品的<br>储运方式 | 精煤、中煤  | -- | 0.06             | 存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统                              | 存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢 |  | 满足 I 级   | 存于封闭的储存设施。运输有全封闭输送皮带廊道，清洁运输比例可达 83%左右         |
|    |                 |                 |             | 煤矸石、煤泥 | -- | 0.06             | 首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢 |  | 满足 I 级                                 | 煤矸石全部综合利用，地面无永久矸石山；煤泥经压滤脱水后与产品煤一起采用全封闭输送皮带廊道运至银星电厂综合利用 |   |
| 11 |                 |                 | 选煤工艺装备      |        | -- | 0.08             | 采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理                         |  | 采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段 | 满足 I 级   | 现有选煤工艺为重介浅槽分选，本次设计新增智能干选系统，选煤工艺成熟，设备先进，自动化程度高 |
| 12 |                 |                 | 煤泥水管理       |        | -- | 0.06             | 洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置                                    |  |  | 满足 I 级   | 选煤厂配套有煤泥水处理及循环系统，可达到一级闭路循环要求，无外排；煤泥全部利用       |
| 13 |                 |                 | 矿井瓦斯抽采要求    |        | -- | 0.06             | 符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求                                    |  |  | 满足 I 级   | 矿井瓦斯暂不具备综合利用条件，其排放符合                          |

| 序号 | 一级<br>指标<br>指标项         | 一级<br>指标<br>权重值 | 二级指标项             |         | 单位     | 二级指<br>标分权<br>重值 | I级基准值                              | II级基准值               | III级基准值              | 矿井对应<br>清洁生产<br>等级 | 矿井清洁生产水平<br>对照情况  |
|----|-------------------------|-----------------|-------------------|---------|--------|------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---|
|    |                         |                 |                   |         |        |                  |                                    |                      |                      |                    | 《煤矿瓦斯抽采达标暂行<br>规定》等相关要求   |
| 14 | (二)<br>资源能<br>源消耗<br>指标 | 0.2             | *采区回采率            |         | --     | 0.3              | 满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求               |                      |                      | 满足 I 级             | 满足《生产煤矿回采率<br>管理暂行规定》的要求  |
| 15 |                         |                 | *原煤生产综合能耗         |         | kgce/t | 0.15             | 按 GB 29444 先进值要求                   | 按 GB 29444 准<br>入值要求 | 按 GB 29444 限<br>定值要求 | 满足II级              | 根据《银星一井扩建项目<br>节能报告》(2025 年 5 月)，<br>产品能源消耗为 5.67kgce/t，<br>优于准入值 (7.0kgce/t)   |
| 16 |                         |                 | 原煤生产电耗            |         | kWh/t  | 0.15             | ≤18                                | ≤22                  | ≤25                  | 满足 I 级             | 原煤生产电耗<br>16.02kWh/t  |
| 17 |                         |                 | 原煤生产水耗            |         | m³/t   | 0.15             | ≤0.1                               | ≤0.2                 | ≤0.3                 | 满足 I 级             | 回用矿井水，不取用新<br>鲜水（黄河水）   |
| 18 |                         |                 | 选煤<br>吨煤<br>电耗    | 动力煤     | kWh/t  | 0.15             | 按 GB 29446 先进值要求                   | 按 GB 29446 准<br>入值要求 | 按 GB 29446 限<br>定值要求 | 满足II级              | 根据《银星一井扩建项目<br>节能报告》(2025 年 5 月)，<br>选煤电力单耗为 2.36kwh/t，<br>优于先进值 (动力煤：3.0kwh/t) |
|    |                         |                 |                   | 炼焦煤     | kWh/t  |                  |                                    |                      |                      |                    |   |
| 19 |                         |                 | 单位入选原煤取水量         |         | m³/t   | 0.1              | 符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求 |                      |                      | 满足 I 级             | 回用矿井水，不取用新<br>鲜水（黄河水）   |
| 20 | (三)<br>资源综<br>合利用<br>指标 | 0.15            | *当年产生煤矸石综合<br>利用率 |         | %      | 0.3<br>(0.375)   | ≥85                                | ≥80                  | ≥75                  | 满足 I 级             | 100%  |
| 21 |                         |                 | *矿井<br>水利<br>用率   | 水资源短缺矿区 | %      | 0.3<br>(0.375)   | ≥95                                | ≥90                  | ≥85                  | /                  | /   |
|    |                         |                 |                   | 一般水资源矿区 | %      |                  | ≥85                                | ≥75                  | ≥70                  | 满足 I 级             | 100%  |
|    |                         |                 |                   | 水资源丰富矿区 | %      |                  | ≥70                                | ≥65                  | ≥60                  | /                  | /   |
| 22 |                         |                 | 矿区生活污水综合利<br>用率   |         | %      | 0.2<br>(0.25)    | 100                                | ≥95                  | ≥90                  | 满足 I 级             | 100%  |
| 23 |                         |                 | 高瓦斯矿井当年抽采         |         | %      | 0.2              | ≥85                                | ≥70                  | ≥60                  | /                  | 低瓦斯矿井，瓦斯浓度  |

| 序号 | 一级<br>指标<br>指标项         | 一级<br>指标<br>权重值 | 二级指标项           | 单位 | 二级指<br>标分权<br>重值 | I级基准值   | II级基准值 | III级基准值 | 矿井对应<br>清洁生产<br>等级 | 矿井清洁生产水平<br>对照情况           |
|----|-------------------------|-----------------|-----------------|----|------------------|---|--------|---------|--------------------|----------------------------|
|    |                         |                 | 瓦斯利用率           |    | (0)              |   |        |         |                    | 低，暂不抽采利用                   |
| 24 | (四)<br>生态环境<br>指标       | 0.15            | 煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率 | %  | 0.15             | 100   | 100    | 100     | 满足 I 级             | 煤矸石、煤泥等全部综合利用，利用率 100%     |
| 25 |                         |                 | 停用矸石场地覆土绿化率     | %  | 0.15             | 100   | ≥90    | ≥80     | /                  | 本项目不涉及停用矸石场地               |
| 26 |                         |                 | *污染物排放总量符合率     | %  | 0.2              | 100   | 100    | 100     | 满足 I 级             | 100%                       |
| 27 |                         |                 | 沉陷区治理率          | %  | 0.15             | 90  | 80     | 70      | 满足 I 级             | 100%                       |
| 28 |                         |                 | *塌陷稳定后土地复垦率     | %  | 0.2              | ≥80   | ≥75    | ≥70     | 满足 I 级             | 100%                       |
| 29 |                         |                 | 工业广场绿化率         | %  | 0.15             | ≥30   | ≥25    | ≥20     | 满足 III 级           | 20%                        |
| 30 | (五)<br>清洁生产<br>管理<br>指标 | 0.25            | *环境法律法规标准政策符合性  | —— | 0.15             | 符合国家、地方和行业有关法律法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施   |        |         | 满足 I 级             | 符合相关要求                     |
| 31 |                         |                 | 清洁生产管理          | —— | 0.15             | 建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放 |        |         | 满足 I 级             | 符合相关要求                     |
| 32 |                         |                 | 清洁生产审核          | —— | 0.05             | 按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核  |        |         | 满足 I 级             | 矿井开采后将按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核 |
| 33 |                         |                 | 固体废物处置          | —— | 0.05             | 按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《煤矸石  |        |         | 满足 I 级             | 符合相关要求                     |

| 序号 | 一级<br>指标<br>指标项 | 一级<br>指标<br>权重值 | 二级指标项       | 单位 | 二级指<br>标分权<br>重值 | I级基准值  | II级基准值  | III级基准值  | 矿井对应<br>清洁生产<br>等级 | 矿井清洁生产水平<br>对照情况   |
|----|-----------------|-----------------|-------------|----|------------------|--|---|--|--------------------|--|
|    |                 |                 |             |    |                  | 综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施。                          |   |  |                    |  |
| 34 |                 |                 | 宣传培训        | —— | 0.1              | 制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录  | 定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于1次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录           | 定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于1次                              | 满足 I 级             | 制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于2次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录  |
| 35 |                 |                 | 建立健全环境管理体系  | —— | 0.05             | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。 | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。 | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。 | 满足 I 级             | 建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。 |
| 36 |                 |                 | 管理机构及环境管理制度 | —— | 0.1              | 设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并   | 有明确的节能环保管理部门和人  |  | 满足 I 级             | 设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职   |



| 序号   | 一级<br>指标<br>指标项 | 一级<br>指标<br>权重值 | 二级指标项     | 单位 | 二级指<br>标分权<br>重值 | I级基准值  | II级基准值   | III级基准值   | 矿井对应<br>清洁生产<br>等级 | 矿井清洁生产水平<br>对照情况                                     |
|--|-----------------|-----------------|-----------|----|------------------|--|--|---|--------------------|--|
|  |                 |                 |           |    |                  | 纳入日常管理   |  | 员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理                                       |                    | 管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理                             |
| 37   |                 |                 | *排污口规范化管理 | —— | 0.1              | 排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求  |  |   | 满足 I 级             | 矿井仅涉及大气污染物排放口，满足设置要求并实施了规范化管理                        |
| 38   |                 |                 | 生态环境管理规划  | —— | 0.1              | 制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划 | 制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性 | 制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章 | 满足 I 级             | 制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性 |
| 39   |                 |                 | 环境信息公开    | —— | 0.15             | 按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ 617 编写企业环境报告书   |  |   | 满足 I 级             | 按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ 617 编写企业环境报告书                 |
| 注：1、标注*的指标项为限定性指标。2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≤60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60~300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）；3、（）内数值指重新分配后的指标权重。 |                 |                 |           |    |                  |  |  |   |                    |  |

## 12.2 碳排放分析

### 12.2.1 概述

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部 部令第 19 号），碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放；温室气体主要包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和三氟化氮。根据《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号），钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业要“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”。

本项目属于上述重点行业中的煤炭行业，煤炭井下开采、地面加工、辅助附属设施运行等涉及温室气体二氧化碳、甲烷的排放，本次评价依据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）对扩建完成后的碳排放源进行核算，旨在为煤矿、煤炭行业制订达峰目标并制定达峰行动方案，以及国家碳排放、碳达峰、碳中和管理提供技术依据。

### 12.2.2 碳排放源识别及核算边界

根据工程建设内容、生产工艺及生产环节，本项目无瓦斯回收利用和瓦斯燃烧、催化排放，也无输出电力及热力排放。项目建成后碳排放源分为 2 类：

直接碳排放源：主要为辅助生产系统燃料燃烧活动、井下开采过程和煤炭地面加工过程（矿后活动）二氧化碳、甲烷逃逸；

间接排放源：主要为项目各生产设备运行所购入的电力及输入热力排放。

从化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、输入电力排放三方面核算本项目碳排放量。排放源和气体主要为辅助生产系统（主要为场内运输车辆、生产设备）燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放、煤炭生产中 CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub> 的逃逸排放、输入电力及输入热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放，详见表 12.2-1；碳排放核算边界见图 12.2-1。

表 12.2-1 本项目碳排放源识别表

| 排放类型 |          | 排放设施   | 温室气体种类          |                 |                  |      |      |                 |
|------|----------|--------|-----------------|-----------------|------------------|------|------|-----------------|
|      |          |        | CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFCs | PFCs | SF <sub>6</sub> |
| 直接排放 | 工业过程排放   | 通风系统   | √               |                 |                  |      |      |                 |
|      |          | 抽放系统   |                 | √               |                  |      |      |                 |
|      | 化石燃烧活动排放 | 辅助生产系统 | √               |                 |                  |      |      |                 |
| 间接排放 | 输入电力     | /      | √               |                 |                  |      |      |                 |
|      | 输入热力     | /      | √               |                 |                  |      |      |                 |

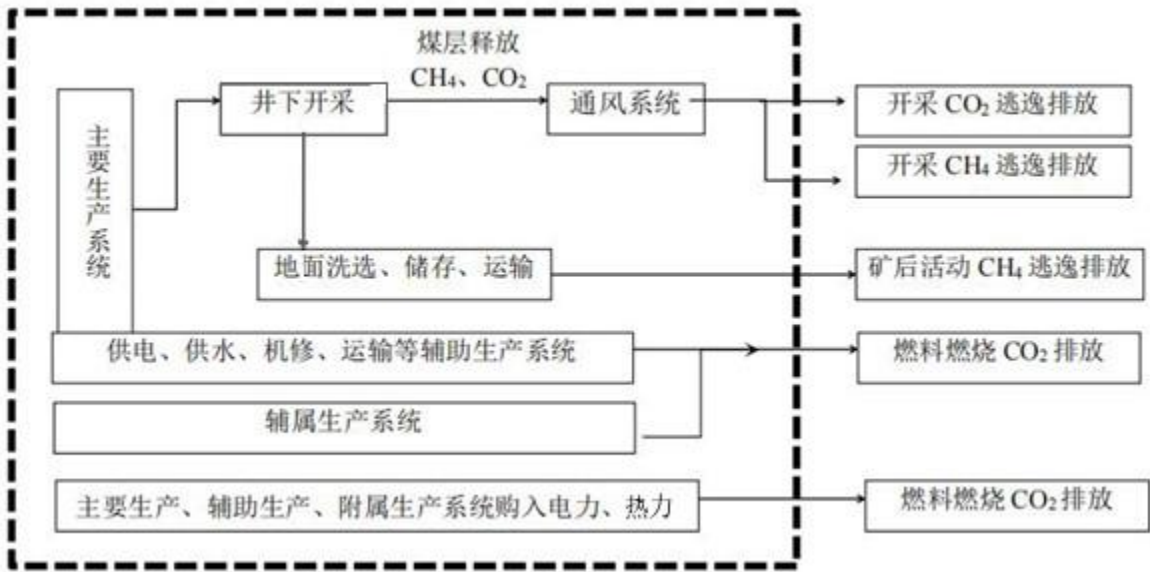


图 12.2-1 碳排放核算边界图

12.2.3 碳排放核算过程

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018），煤炭生产企业温室排放气体总量等于化石燃料燃烧二氧化碳排放量、甲烷逃逸排放量、二氧化碳逃逸排放量、购入电力和热力对应的排放量之和，减去输出的电力、热力对应的排放。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}}$$

式中：E—温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

E<sub>燃烧</sub>—化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

E<sub>CH<sub>4</sub>逃逸</sub>—甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；

E<sub>CO<sub>2</sub>逃逸</sub>—二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

E<sub>购入电</sub>—购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

E<sub>购入热</sub>—购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{输出电}}$ —输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ $\text{tCO}_2$ ）；

$E_{\text{输出热}}$ —输出热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ $\text{tCO}_2$ ）。

本项目属于低瓦斯矿井，矿井工业场地采暖及供热采用银星电厂+空压机余热，辅助生产系统燃料油为柴油，无购入热力；无电力、热力输出活动，因此不存在购入热力、输出电力、输出热力对应的二氧化碳排放。据此，本项目温室气体排放总量计算公式如下：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{CH}_4\text{逃逸}} + E_{\text{CO}_2\text{逃逸}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}}$$

#### (1)化石燃料燃烧二氧化碳排放量（ $E_{\text{燃烧}}$ ）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于其核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和。按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $\text{tCO}_2$ ）；

$AD_i$ —第  $i$  种化石燃料消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（ $\text{t}$ ）；对气体燃料，单位为万立方米（ $10^4\text{m}^3$ ）；

$CC_i$ —第  $i$  种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（ $\text{tC/t}$ ）；对气体燃料，单位为吨碳每万立方米（ $\text{tC}/10^4\text{m}^3$ ）；

$OF_i$ —化石燃料  $i$  在燃烧设备内的碳氧化率，%；

$44/12$ —二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

$i$ —化石燃料类型代号。

根据本次生产能力提升后的初步设计方案，矿井辅助生产系统中场内运输车辆、大型机械设备等燃料油为柴油，年消费量约为 250t。

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 11 部分：煤炭生产企业》附录 C 表 C.1，柴油低位发热量为  $42.652\text{GJ/t}$ 、单位热值含碳量为  $20.2 \times 10^{-3}\text{tC/GJ}$ ，碳氧化率为 98%。本项目化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量计算见表 12.2-2。

表 12.2-2 化石燃料燃烧排放量计算一览表

| 燃料品种  | 化石燃料消费量<br>AD <sub>i</sub> | 化石燃料的含碳<br>量 CC <sub>i</sub> | 化石燃料设备内的碳<br>氧化率 OF <sub>i</sub> | 44/12 | E <sub>燃烧</sub>       |
|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------|-----------------------|
| 单位  | t/a                        | tC/t                         | %                                | --    | (tCO <sub>2</sub> /a) |
| 柴油  | 250                        | 0.86                         | 98                               | 3.67  | 773.3                 |
| 合计 (E <sub>燃烧</sub> )   |                            |                              |                                  |       | 773.3                 |
| 备注：燃料柴油碳含量 (CC <sub>i</sub> ) = 42.652 GJ/t × (20.2 × 10 <sup>-3</sup> tC/t) ≈ 0.86 tC/t。 |                            |                              |                                  |       |                       |

(2)煤炭生产过程中甲烷逃逸排放 (E<sub>CH<sub>4</sub>\_逃逸</sub>)

煤炭生产企业甲烷的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动甲烷逃逸排放量之和，减去甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量和甲烷的回收利用量，计算公式如下：

$$E_{CH_4\_逃逸} = (Q_{CH_4\_井工} + Q_{CH_4\_露天} + Q_{CH_4\_矿后} - Q_{CH_4\_销毁} - Q_{CH_4\_利用}) \times 0.67 \times 10 \times GWP_{CH_4}$$

式中：

E<sub>CH<sub>4</sub>\_逃逸</sub>——煤炭生产企业甲烷逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO<sub>2</sub>e)；

Q<sub>CH<sub>4</sub>\_井工</sub>——井工开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，指常温常压下)；

Q<sub>CH<sub>4</sub>\_露天</sub>——露天开采的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，指常温常压下)；

Q<sub>CH<sub>4</sub>\_矿后</sub>——矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，指常温常压下)；

Q<sub>CH<sub>4</sub>\_销毁</sub>——甲烷的火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，指常温常压下)；

Q<sub>CH<sub>4</sub>\_利用</sub>——甲烷的回收利用量，单位为万立方米 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，指常温常压下)；

0.67——甲烷在 20℃、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米 (kg/m<sup>3</sup>)；

GWP<sub>CH<sub>4</sub></sub>——甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势 (GWP) 值，缺省值为 21。

本项目为井工开采方式，无甲烷火炬燃烧、催化氧化、回收利用等生产环节，因此，露天开采的甲烷逃逸排放量、甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量以及甲烷的回收利用量均为 0，仅需考虑井工开采甲烷逃逸排放量和矿后活动的甲烷逃逸排放量，具体核算过程如下：

①井工开采甲烷逃逸排放量 ( $Q_{CH_4\_井工}$ )

煤炭生产企业井工开采甲烷逃逸排放量按下式计算:

$$Q_{CH_4\_井工} = \sum_i AD_{井工i} \times q_{相CH_4i} \times 10^{-4}$$

式中:  $Q_{CH_4\_井工}$ —井工开采的甲烷逃逸排放量, 单位为万立方米 ( $10^4 m^3$ , 指常温常压下);

$i$ —以井工方式开采的各个矿井的编号;

$AD_{井工i}$ —矿井  $i$  当年的原煤产量, 单位为吨 (t);

$q_{相CH_4i}$ —矿井  $i$  当年的相对瓦斯涌出量, 单位为立方米甲烷每吨原煤 ( $m^3 CH_4/t$ )。

活动数据及排放因子获取: 本项目扩建后原煤产量为 6.00Mt/a, 根据《银星一井扩建项目初步设计》银星一号煤矿 2012 年以来井下观测的瓦斯涌出量多年统计平均值, 矿井相对瓦斯涌出量为  $0.37 m^3/t$ , 瓦斯中甲烷占比为 0.00~8.80% (取最大值 8.8%), 则相对瓦斯涌出量 (甲烷折纯量) 最大约为  $0.0326 m^3 CH_4/t$ 。

因此, 本项目  $Q_{CH_4\_井工} = 6000000 \times 0.0326 \times 10^{-4} = 19.3$  (万  $m^3/a$ )。

②矿后活动的甲烷逃逸排放量 ( $Q_{CH_4\_矿后}$ )

矿后活动的甲烷逃逸排放仅考虑井工煤矿的排放, 计算公式如下:

$$Q_{CH_4\_矿后} = \sum_i AD_{矿后i} \times EF_{矿后i} \times 10^{-4}$$

式中:  $Q_{CH_4\_矿后}$ —矿后活动的甲烷逃逸排放量, 单位为万立方米 ( $10^4 m^3$ , 指常温常压下);

$i$ —煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级, 本项目为低瓦斯矿井;

$AD_{矿后i}$ —瓦斯等级为  $i$  的所有矿井的原煤产量之和, 单位为吨 (t);

$EF_{矿后i}$ —矿瓦斯等级为  $i$  的矿井的矿后活动甲烷排放因子, 单位为立方米每吨原煤 ( $m^3/t$  原煤)。

活动数据及排放因子获取: 本项目实施后原煤产量为 6Mt/a; 本项目为低瓦斯矿井, 矿后活动甲烷排放因子缺省值为  $0.94 m^3/t$ 。

因此, 本项目  $Q_{CH_4\_矿后} = 6000000 \times 0.94 \times 10^{-4} = 564$  (万  $m^3/a$ )。

③煤炭生产过程中甲烷逃逸排放总量 ( $E_{CH_4\_逃逸}$ )

本项目煤炭生产过程中甲烷逃逸排放总量核算如下:

$$E_{CH_4\_逃逸} = (Q_{CH_4\_井工} + Q_{CH_4\_矿后}) \times 0.67 \times 10 \times GWPC_{CH_4}$$

$$= (19.3 + 564) \times 0.67 \times 10 \times 21 = 82072 \text{ (tCO}_2\text{e)}$$

### (3) 煤炭生产过程中二氧化碳逃逸排放量 ( $E_{CO_2\_逃逸}$ )

煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量等于井工开采的二氧化碳逃逸排放量与甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量之和，计算公式如下：

$$E_{CO_2\_逃逸} = Q_{CO_2\_井工} \times 1.84 \times 10 + E_{CO_2\_火炬/催化氧化}$$

式中：

$E_{CO_2\_逃逸}$ ——煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量，单位为吨二氧化碳 ( $tCO_2$ )；

$Q_{CO_2\_井工}$ ——井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米 ( $10^4 m^3$ ，指常温常压下)；

1.84——二氧化碳在 20°C、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米 ( $kg/m^3$ )；

$E_{CO_2\_火炬/催化氧化}$ ——甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量，吨二氧化碳 ( $tCO_2$ )。

本项目无甲烷火炬燃烧或催化氧化生产环节，因此  $E_{CO_2\_火炬/催化氧化}$  为 0，计算煤炭生产过程中的二氧化碳逃逸排放量仅需考虑井工开采的二氧化碳逃逸排放量 ( $Q_{CO_2\_井工}$ )，其计算公式如下：

$$Q_{CO_2\_井工} = \sum_i AD_{井工i} \times q_{相CO_2i} \times 10^{-4}$$

式中：

$Q_{CO_2\_井工}$ ——井工开采的二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米 ( $10^4 m^3$ ，指常温常压下)；

$i$ ——煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级，本项目为低瓦斯矿井；

$AD_{井工i}$ ——瓦斯等级为  $i$  的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨 (t)；

$q_{相CO_2i}$ ——矿井  $i$  的相对二氧化碳涌出量，单位为立方米二氧化碳每吨原煤 ( $m^3 CO_2/t$ )。

活动数据及排放因子获取：本项目实施后原煤产量为 6Mt/a；根据《银星一井扩建项目初步设计》中银星一号煤矿 2012 年以来井下观测的瓦斯涌出量多年统计平均值，矿井相对瓦斯涌出量为  $0.37 m^3/t$ ，瓦斯中二氧化碳占比为 1.53~9.73%（取最大值 9.73%），则相对二氧化碳涌出量最大约为  $0.062 m^3 CO_2/t$ 。

因此, 本项目  $Q_{CO_2\_井工}=6000000 \times 0.062 \times 10^{-4}=37.45$  万  $m^3/a$ 。最终核算得, 煤炭生产企业二氧化碳逃逸排放总量  $E_{CO_2\_逃逸}=37.45 \times 1.84 \times 10=689.02$  ( $tCO_2$ )。

#### (4) 购入电力对应的二氧化碳排放量 ( $E_{\text{购入电}}$ )

煤矿运营期间购入电力对应的二氧化碳排放量计算公式如下:

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中:

$E_{\text{购入电}}$ —购入电力所对应的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 ( $tCO_2$ );

$AD_{\text{购入电}}$ —煤矿购入电力量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_{\text{电}}$ —电力的平均二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 ( $tCO_2/MWh$ )。

本项目吨煤电耗为  $16.02 \times 10^{-3}$  MWh, 根据《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》(生态环境部公告 2024 年第 33 号),  $EF_{\text{电}}$  参考 2022 年宁夏电力平均二氧化碳排放因子, 按照  $0.6423 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$  进行取值, 则购入电力所对应的二氧化碳排放量 ( $E_{\text{购入电}}$ )  $=6000000 \times 16.02 \times 10^{-3} \times 0.6423=61737.88$  ( $tCO_2$ )。

#### (5) 购入热力对应的二氧化碳排放量 ( $E_{\text{购入热}}$ )

煤矿运营期间购入热力对应的二氧化碳排放量计算公式如下:

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}}$$

式中:

$E_{\text{购入热}}$ —购入热力所对应的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 ( $tCO_2$ );

$AD_{\text{购入热}}$ —煤矿购入热力量, 单位为兆瓦时 (GJ);

$EF_{\text{热}}$ —热力的平均二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳每吉焦 ( $tCO_2/GJ$ )。

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

$AD_{\text{蒸汽}}$ —蒸汽的热量, 单位为吉焦 (GJ)

$Ma_{st}$ —蒸汽的质量, 单位为吨(t);

$En_{st}$ —蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓, 单位为千焦每千克 (kJ/kg), 饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考取值。

本项目电厂蒸汽 (0.4MPa) 使用量为 26400t/a, 其焓值为 2738.5kJ/kg。则



$AD_{\text{蒸汽}}=70086 \text{ (GJ)}$

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3}$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ —热水的热量,单位为吉焦(GJ);

$Ma_w$ —热水的质量,单位为吨(t);

$T_w$ —热水温度,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );

4.1868--水在常温常压下的比热,单位为 $[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})]$ 。

本项目电厂热水使用量  $Ma_w$  为 62100t/a,  $T_w=135^{\circ}\text{C}$ , 则  $AD_{\text{热水}}=29900 \text{ (GJ)}$ 。

$EF_{\text{热}}$ 取  $0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$ ,  $AD_{\text{购入热}}$ 为 99986GJ (蒸汽 70086+热水 29900), 则  $E_{\text{购入热}}=10998.5 \text{ (tCO}_2\text{)}$ 。

(6)本项目温室气体排放总核算结果

根据本节(1)~(5)计算结果, 本项目的温室气体排放总量为:

$E=773.3+82072+689.02+61737.88+10998.5=156270.70 \text{ (tCO}_2\text{e)}$ , 具体统计见表 12.2-3。

表 12.2-3 企业温室气体预计排放量汇总表

| 源类别  |                 |      | 规模 (6.0Mt/a)              |            |
|------|-----------------|------|---------------------------|------------|
|      |                 |      | 排放量, tCO <sub>2</sub> e/a | 占比 (含购入电力) |
| 直接排放 | 化石燃料燃烧二氧化碳排放    |      | 773.3                     | 0.49%      |
|      | 甲烷逃逸排放          | 井工开采 | 2717                      | 1.74%      |
|      |                 | 矿后活动 | 79355                     | 50.78%     |
|      |                 | 小计   | 82072                     | 52.52%     |
|      | 二氧化碳逃逸排放        | 井工开采 | 689.02                    | 0.44%      |
| 间接排放 | 购入电力对应的二氧化碳排放   |      | 61737.88                  | 39.51%     |
|      | 购入热力对应二氧化碳排放    |      | 10998.5                   | 7.04%      |
| 排放总量 | 含购入电力对应的二氧化碳排放  |      | 156270.70                 | 100.00%    |
|      | 不含购入电力对应的二氧化碳排放 |      | 94532.82                  | /          |

12.2.4 碳排放水平评价

根据前述碳排放预测结果, 本项目碳排放以矿后活动对应的甲烷逃逸排放为主, 占总排放量的 50.78%; 其次为购入电力对应的二氧化碳排放, 占总排放

量的 39.51%；购入热力和矿井井工开采对应的二氧化碳排放占比均较小，分别约占总排放量的 7.04%和 2.18%；化石燃料燃烧对应的二氧化碳排放占比最小，约占总排放量的 0.47%。本次扩建达产后，矿井通过购入效率高、能耗少、成本低的先进设备，提高生产技术水平，可实现煤炭开采电气化，尽量减少井下燃油设备使用量，使矿井单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量减少；此外，通过优化场地内短途运输路线，尽量避免燃油车辆无效运输，减少耗油量，也可进一步降低项目温室气体排放量。

### 12.2.5 碳减排措施及建议

结合前述碳排放核算及碳排放水平分析结论，本次评价建议矿井在后续生产活动中可从以下几个方面进一步挖潜节能、减污、降碳潜能，持续有效推进企业碳减排工作：

(1)作为煤炭生产企业，降低原煤生产能耗是实现碳减排的主要措施，建议矿井在后续生产中通过优化工作面布置、提高综采工作面装备水平、提高采区回采率等措施降低原煤生产能耗，提高生产效率，从而间接达到碳减排目的；

(2)项目碳排放核算过程中选取的核算指标主要为设计参数及经验参数，存在一定偏差，矿山运营期间应配套相应的检测设施，对矿井瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量进行校正；根据实际矿井瓦斯涌出量检测结果，校核井工开采及矿后活动甲烷逃逸排放量；

(3)在本次扩建工程实施期间，对新增建构筑物，尤其办公、生活等行政设施进行节能设计，减少能量损耗。企业生产过程中，外购电力尽量购买绿电，减少购入电力对应的二氧化碳排放；

(4)按照《空气质量持续改善行动计划》《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》政策要求加强甲烷的监测，落实清洁运输要求，衔接现有碳排放管理体系，开展碳排放核查工作，提升矿井运行过程中的碳排放管理水平；

(5)矿山后续生产过程中，应定期开展节能评估和清洁生产评估，积极执行节能报告和清洁生产评估报告中提出的具体节能、降碳、减排措施，不断优化生产工艺方案，提升清洁生产管理水平，降低单位产品能耗；积极开展矿井回

风余热利用、清洁能源供热、矿区活动甲烷逃逸监控、低瓦斯回收利用等工程研究，真正做到节能减排，有效推进企业碳减排工作。

## 12.3 资源综合利用分析

### 12.3.1 水资源综合利用方案

本项目生产期废水主要为矿井涌水、工业场地生活污水和煤炭洗选产生的煤泥水。其中，煤泥水闭路循环，不外排；矿井涌水经预处理及深度处理达标后通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、圣友德公司、国土绿化等途径全部综合利用；各工业场地生活污水集中由主工业场地生活污水处理站处理达标后回用作绿化、抑尘用水。

综上，本项目矿井水及生活污水经处理后全部综合利用，无废污水外排。

### 12.3.2 煤矸石综合利用方案

本项目运行期掘进矸石不出井，通过井下矸石充填系统充填废弃巷道；洗选矸石通过永久基本农田下膏体充填、生产工作面采后低位注浆充填、灌浆防火的方式全部实现综合利用，可满足煤矸石利用与处置管理要求。

### 12.3.3 瓦斯综合利用方案

按照《煤矿安全规程》第一百三十三条规定：矿井相对瓦斯涌出量小于  $10\text{m}^3/\text{t}$ ，矿井绝对瓦斯涌出量小于  $40\text{m}^3/\text{min}$ ，即为低瓦斯矿井。根据银星一井历年瓦斯监测数据对比得出，银星一井为低瓦斯矿井，不属于《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）中要求强制开展综合利用情形（高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积分数 $\geq 8\%$ ，在确保安全的前提下，应进行综合利用）。

根据《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）中相关规定，矿井开采期间应加强瓦斯浓度监测和甲烷排放控制，在符合国家相关政策和技术要求的情况下，尽可能开展瓦斯综合利用。后续运行过程中应加强瓦斯监测，跟踪浓度变化，加大瓦斯利用方式探索，当瓦斯浓度达到利用条件、后期具备综合利用条件时，通过实施瓦斯发电等方式综合利用。

## 13 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 13.1 评价依据

#### 13.1.1 风险调查

本项目采用井工开采工艺，不设置排土场和瓦斯储罐，不涉及瓦斯储罐泄漏引起爆炸事故的风险。根据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ619-2011）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），矿井主工业场地内的危险物质主要为油类物质（含废矿物油），风险源为油脂库和危废贮存库，环境风险类型包括油脂库或危废贮存库内油类物质泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，不涉及 COD 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$  或氨氮浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$  的废水、废液及其他危险物质；南部风井场地和东南部工业场地不涉及新增环境风险单元及危险物质。

#### 13.1.2 环境风险潜势初判及评价等级确定

经筛查、判定，本项目所涉及危险物质为主矿井工业场地内油脂库存储的油类物质和危废贮存库内临时存放的各类废矿物油。根据第 1 章等级判定结论：本项目危险物质总量与其临界量比值  $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。

### 13.2 环境敏感目标调查

本项目所在区域环境敏感特征见表 13.2-1。

表 13.2-1 本项目环境敏感特征表

| 类别   | 环境敏感特征                                   |                    |                 |              |          |           |
|------|--|--------------------|-----------------|--------------|----------|-----------|
| 环境空气 | 厂址周边 5km 范围内                             |                    |                 |              |          |           |
|      | 序号                                       | 敏感目标名称             | 相对方位/距离         | 属性           | 人口数      |           |
|      | 1  | 半个滩                | 主工业场地西南侧，0.75km | 居住           | 约 3 人    |           |
|      | 2  | 野麦子塘村              | 主工业场地南侧，4.15km  | 居住区          | 约 30 人   |           |
|      | 厂址周边 500m 范围内人口数小计：                      |                    |                 |              | 0 人      |           |
|      | 厂址周边 5km 范围内人口数小计：                       |                    |                 |              | 约 33 人   |           |
|      | 大气环境敏感程度 E 值                             |                    |                 |              | /        |           |
| 地表水  | 受纳水体                                     |                    |                 |              |          |           |
|      | 序号                                       | 受纳水体名称             | 排放点水域环境功能       | 24h 内流经范围/km |          |           |
|      | 1  | 无(本项目事故情形下无排放点)    |                 |              |          |           |
|      | 内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标 |                    |                 |              |          |           |
|      | 序号                                       | 敏感目标名称             | 环境敏感特征          | 水质目标         | 与排放点距离/m |           |
|      | 1  | 无(本项目事故情形下无排放点)    |                 |              |          |           |
|      | 地表水环境敏感程度 E 值                            |                    |                 |              | /        |           |
| 地下水  | 序号                                       | 环境敏感区名称            | 环境敏感特征          | 水质目标         | 包气带防污性能  | 与下游厂界距离/m |
|      | 1  | 无(无风险导则表 D.6 中敏感区) |                 | /            |          | /         |
|      | 地下水环境敏感程度 E 值                            |                    |                 |              |          | /         |

### 13.3 环境风险识别

#### 13.3.1 危险物质及物质危险性识别

根据矿井开采及附属工程中原辅料的使用情况，本项目涉及的危险物质主要为储存于主矿井工业场地油脂库内的油类物质，如液压油、润滑油及闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的柴油等，设计一次最大存量为 50t；以及危废贮存库内临时贮存的废液压油、废润滑油等废矿物油，最大存在量约为 30t。以柴油为典型的油类物质主要危险特性及理化性质见表 13.3-1。

表 13.3-1 柴油危险特性及理化性质表

| 项目   | 内容                                  |   |      |             |
|------|-------------------------------------|---|------|-------------|
| 理化性质 | 中文名称                                | 柴油  |      |             |
|      | 英文名称                                | Diesel oil                                    |      |             |
|      | 分子式                                 | $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{22}$              | 外观性状 | 液态          |
|      | 沸点                                  | $180^{\circ}\text{C}\sim 410^{\circ}\text{C}$ | 溶解性  | 不溶于水、溶于醇等溶剂 |
|      | 密度                                  | 相对密度（空气=1）<br>0.7~0.75                        | 稳定性  | 稳定          |
| 易燃、  | 危险性：蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸 |   |      |             |

|     |   |
|-----|---|
| 易爆性 | 气比空气重，能在较低处扩散到较远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。<br>环境危害：对水体、土壤造成污染，燃烧后会产生有害物质一氧化碳。  |
| 毒理性 | 中毒表现：低浓度氨对黏膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。<br>急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，变现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、意识模糊；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状；可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。<br>LD50：>5000mg/kg(大鼠经口)；LC50：>5000mg/m <sup>3</sup> ，4小时(大鼠吸入)。 |

13.3.2 可能影响环境的途径分析

本项目生产过程中使用油类物质属于危险物质，储存在主矿井主工业场地设置的油脂库内；矿井开采期间井下液压支架产生的废液压油以及检修设备更换下来的废润滑油等废矿物油，在危废贮存库内临时贮存，定期交有资质单位妥善处置。

事故状态下，发生油类物质泄漏，会对泄漏场地周边地下水、土壤环境造成不良影响；若遇明火，易发生火灾爆炸事故，油类燃烧产生 CO 等污染物对区域大气环境会造成一定影响，一旦发生消防废水漫流、下渗等情况，也会对事故地点下游地表水及地下水水质、土壤质量等造成影响。

13.3.3 环境风险识别结果

本项目环境风险识别结果分析见表 13.3-2。

表 13.3-2 本项目环境风险识别结果一览表

| 序号 | 风险源   | 主要危险物质     | 最大存在量 | 危险特性 | 环境风险类型   | 环境影响途径           | 可能受影响的环境敏感目标      |
|----|-------|------------|-------|------|----------|------------------|-------------------|
| 1  | 油脂库   | 油类物质       | 50t   | 易燃液体 | 泄漏、火灾、爆炸 | 漫流、下渗；次生、伴生污染物排放 | 泄漏场所周边土壤、地下水、环境空气 |
| 2  | 危废贮存库 | 油类物质（废矿物油） | 30t   | 易燃液体 |          |                  |                   |

13.4 环境风险分析

13.4.1 源项分析

本项目油脂库设计容量为 50t，油品种类包括液压油、润滑油及闪点≥60℃的柴油等，储存容器一般为 300kg 桶，油品泄漏量一般不会超过单桶 300kg/次；

危废贮存库主要储存废润滑油等油类物质，最大储存量约为 30t，储存容器一般为废油桶，单桶按最大容量储存估算约为 180kg，油品泄漏量一般不会超过 180kg/次。

油脂库及危废贮存库内的油类物质储存容器如果发生破裂，油类物质会在短时间内泄漏至油脂库及危废贮存库地面，可能会对泄漏区周边土壤、地下水水质等造成污染，若遇明火，易发生火灾爆炸事故，对区域环境空气、地表植被等产生影响。此外，考虑到一旦发生火灾爆炸，灭火产生的消防废水会携带部分危险物质，若不能及时得到有效地收集和处置将会对附近水体造成污染。为此，本次评价将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染物予以考虑。

### 13.4.2 环境风险分析

#### (1) 油脂库环境风险分析

根据现有工程回顾调查，油脂库已采取防渗措施，并在边界设置地沟收集泄漏后的油品，即使油品储存容器发生破裂，采用沙子、黄土、锯末等构筑围堰，可杜绝油脂泄漏至油脂库外，其泄漏影响范围可控制在车间内，不会对泄漏区周边土壤、地下水水质等造成污染。

#### (2) 危废贮存库环境风险分析

危废贮存库内的废矿物油若发生事故性泄漏，可能渗入土壤及地下水环境，从而对周边的土壤及地下水产生一定的影响。一般情况下，危废贮存库发生泄漏事故后废矿物油泄漏量有限，且危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》设置有泄漏堵截、收集（小型集液池）设施，可有效地封堵和控制外溢风险。

#### (3) 极端事故状态下地表水污染风险分析

据查，本项目井田范围内无地表水体，井田范围外地表水体为东南侧南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园），距矿井工业场地场界东南角最近约 4.5km，与油脂库、危废贮存库最近距离均在 2km 以上，相距较远，无水系连通。

对于极端事故状态下，因油脂库或危废贮存库内油类物质泄漏，遇明火而引发火灾、爆炸事故，灭火产生的消防废水经由现有矿井水处理站内原水调节

池（ $2 \times 2500 \text{m}^3$ ）其中的 1 座收集后，根据水质情况委外或自行处理，不会漫流至场地东南方面约 4.5km 以外的地表水体中。因此，油脂库和危废贮存库在极端事故情形下，对区域地表水环境风险影响较小，在可控范围内。

### 13.5 环境风险防范措施及应急要求

#### 13.5.1 油脂库环境风险防控措施

- (1)油品采购采用桶装成品，运输进库后，装卸过程应采用装卸车装卸；
- (2)加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理。油脂库设立管理标志，禁止无关人员出入，防止人为破坏；
- (3)使用后的废空油桶罐应专门回收至危废贮存库内，定期交有资质单位妥善处置，不得随意丢弃；
- (4)一旦发生油类物质泄漏，污染土壤，应尽快消除污染源，并将受污染的土壤剥离，装入不渗漏的密封袋内，作为危险废物妥善处置；
- (5)制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资。建成营运后，要提高操作人员的素质和管理水平，由专人负责购买、存放及分发使用，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库的正常运行。

#### 13.5.2 危废贮存库环境风险防控措施

- (1)不同种类物质分区贮存，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求进行标志设置；
- (2)废油灌装、贮存时，应先认真检查容器完好情况，有泄漏隐患的容器禁止灌装废矿物油；一旦发生废矿物油泄漏，应尽快消除污染源，避免因泄漏而引发火灾、爆炸等环境污染事件；
- (3)危废贮存库内定期对堵截、收集设施进行检查，保障其有效运行，一旦发生泄漏及时采取清除措施，有效控制废油泄漏范围；
- (4)需由专人负责危废管理，并做好危废台账；提高危废管理与出、入库操作人员专业素养，防止废矿物油灌装、转运等过程中风险事故的发生，确保危废贮存库正常使用。



13.5.3 油脂库、危废贮存库泄漏风险应急要求

- (1)当油脂库、危废贮存库内油类物质存储设施发生破裂，发现人立即向管理人员报告，说明地点、事故等情况；
- (2)应急组织成员迅速进入现场，应急指挥部立即指挥开展抢险工作，组织人员用工具围堵油品，防止扩散，紧急回收，同时在应急现场布置消防器材；
- (3)进行油类物质（含废矿物油）回收处理过程中，紧急处理人员严格遵守油库的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施；
- (4)通讯联络人员通知工业场地内其他人员注意危险，远离事故地点；
- (5)检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在；
- (6)应急组长确认隐患排除后方可继续运行；
- (7)根据《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急〔2019〕17号）中的要求，应补充沙包沙袋、沟渠密封袋、围油栏、收油机、吸油棉等污染物控制、收集应急物资，以及预警装置、安全帽、手套、安全绳、对讲机等安全防护物资。

13.6 应急预案修编

建设单位已编制《宁夏银星煤业有限公司突发环境事件应急预案》，并于2023年2月在银川市生态环境局灵武分局进行了备案（备案编号：640181-2023-01-L）。同时，建设单位成立了应急救援组织机构，对各组织机构的职责进行了明确分工，定期对工作人员进行了风险事故防范培训并进行应急事故演练。

本次评价建议按照相关法律法规要求，在本项目投入生产和使用前，应修编应急预案、纳入本项目工程内容及环境风险，并及时报有关部门备案。修编后的应急预案应包括但不限于如下内容，具体见表 13.6-1。

表 13.6-1 突发环境事件应急预案修编大纲

| 序号 | 项目    | 内容及要求  |
|----|-------|--|
| 1  | 危险源概况 | 详述危险源类型、数量及其分布   |
| 2  | 应急计划区 | 矿井工业场地风险发生区域   |
| 3  | 应急组织  | 矿方：煤矿指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；<br>地区：地区指挥部负责矿区附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业 |

| 序号 | 项目                      | 内容及要求  |
|----|-------------------------|--|
|    |                         | 救援队伍负责对煤矿专业救援队伍的支援；  |
| 4  | 应急状态分类及应急响应程序           | 规定事故的级别及相应的应急分类响应程序  |
| 5  | 应急设施、设备与材料              | 防泄漏、火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材  |
| 6  | 应急通讯、通知和交通              | 应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制  |
| 7  | 应急环境监测及事故后评估            | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据   |
| 8  | 应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材      | 事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备<br>邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备                                    |
| 9  | 应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康 | 事故现场：事故处理人员对有毒有害物质的应急剂量控制制定、现场及邻近人员撤离组织计划及救护<br>邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护 |
| 10 | 应急状态终止与恢复措施             | 规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施  |
| 11 | 人员培训与演练                 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练  |
| 12 | 公众教育和信息                 | 对煤矿职工及邻近地区人员开展公众教育、培训和发布有关信息   |
| 13 | 记录和报告                   | 设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门负责管理   |
| 14 | 附件                      | 与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成   |

### 13.7 环境风险简单分析结论

本项目涉及的危险物质主要为油类物质（含废矿物油），风险源为矿井工业场地内的油脂库和危废贮存库，环境风险类型包括油脂库及危废贮存库内油类物质泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。矿井工业场地周边无重要环境敏感目标分布。在严格落实设计方案及报告书提出的各项风险防范措施和应急要求，并严格环境管理、做好煤矿突发环境事件应急预案修编，加强矿区风险应急演练，确保风险防范及应急措施科学、有效的情况下，本项目环境风险可防可控，不会对外环境造成大的危害影响。

本项目环境风险简单分析内容表见表 13.7-1；环境风险自查表见表 13.7-2。

**表 13.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表**

|         |                                      |                       |     |        |                    |
|---------|--------------------------------------|-----------------------|-----|--------|--------------------|
| 建设项目名称  | 中铝宁夏能源集团宁夏银星煤业有限公司银星一井扩建项目（600万 t/a） |                       |     |        |                    |
| 建设地点    | 宁夏回族自治区                              | 银川市                   | 灵武市 | 白土岗乡   | (/) 园区             |
| 地理坐标    | 经度（东经）                               | 106°37'30"-106°44'15" |     | 纬度（北纬） | 37°39'46"-37°47'01 |
| 主要危险物质及 | 主要危险物质为油类物质（含废矿物油），分布于矿井主工业场地内的油     |                       |     |        |                    |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 分布                           | 脂库和危废贮存库内。  |
| 环境影响途径及危害后果<br>(大气、地表水、地下水等) | <p>环境影响途径：油类物质事故性泄漏可能渗入土壤、地下水环境，从而对泄漏场地周边土壤、地下水水质造成不良影响；若遇明火，发生火灾、爆炸事故，油类燃烧产生 CO 等污染物对区域大气环境将造成一定影响，一旦发生消防废水漫流、下渗等情况，会对事故地点下游地表水及地下水水质、土壤质量等造成影响。</p> <p>环境危害后果：油脂库和危废贮存库均采取规范的防渗措施，设置堵截、收集设施，对泄漏后的油类物质（含废矿物油）进行收集，并按照应急管理要求及时采取清除措施，可有效控制泄漏范围，一般情况下不会对区域土壤及地下水环境产生大的影响。</p>  |
| 风险防范措施要求                     | <p>(1)规范油脂库、危废贮存库内危险物质分布单元的设计、建设与管理；</p> <p>(2)设立风险源标志，加强巡检，防止人为破坏，建设及营运阶段均须提高相关人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库、危废贮存库正常运行；</p> <p>(3)加强监督，重视环境管理工作，针对矿井工业场地内，尤其风险源周边的防雷装置、消防设备、通讯设备和报警装置进行定期检查，及时发现油脂库、危废贮存库等风险源存在的隐患；</p> <p>(4)按照相关法律法规要求，在本项目投入生产前，修编银一煤矿应急预案，并及时报有关部门备案。下一版预案中应纳入本项目工程内容及环境风险防范与应急管理要求；加强矿区风险应急演练及人员风险防范培训。</p> |
| 填表说明：无。                      |   |

表 13.7-2

环境风险评价自查表

| 工作内容       |                      | 完成情况                                     |   |   |   |  |
|------------|----------------------|--|---|---|---|--|
| 风险调查       | 危险物质                 | 名称                                       | 油类物质                                    |   | 废矿物油  |  |
|            |                      | 存在总量/t                                   | 50                                      |   | 30  |  |
|            | 环境敏感性                | 大气                                       | 500m 范围内人口数 0 人                         |   | 5km 范围内人口数 33 人                                       |  |
|            |                      |  | 每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）                 |   | / 人   |  |
|            |                      | 地表水                                      | 地表水功能敏感性                                | F1 □                                    | F2 □  | F3 □                                     |
|            |                      |  | 环境敏感目标分级                                | S1 □                                    | S2 □  | S3 □                                     |
|            |                      | 地下水                                      | 地下水功能敏感性                                | G1 □                                    | G2 □  | G3 □                                     |
|            |                      |  | 包气带防污性能                                 | D1□                                     | D2 □  | D3 □                                     |
| 物质及工艺系统危险性 |                      | Q 值                                      | Q<1 <input checked="" type="checkbox"/> | 1≤Q<10 □                                | 10≤Q<100 □  | Q>100 □                                  |
|            |                      | M 值                                      | M1 □                                    | M2 □                                    | M3 □  | M4 □                                     |
|            |                      | P 值                                      | P1 □                                    | P2 □                                    | P3 □  | P4 □                                     |
| 环境敏感程度     |                      | 大气                                       | E1 □                                    | E2 □                                    |   | E3 □                                     |
|            |                      | 地表水                                      | E1 □                                    | E2 □                                    |   | E3 □                                     |
|            |                      | 地下水                                      | E1 □                                    | E2 □                                    |   | E3 □                                     |
| 环境风险潜势     |                      | IV+□                                     | IV □                                    | III □                                   | II □  | I <input checked="" type="checkbox"/>    |
| 评价等级       |                      | 一级 □                                     |   | 二级 □                                    | 三级 □  | 简单分析 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 风险识别       | 物质危险性                | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> |   |   | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>              |  |
|            | 环境风险类型               | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>   |   |   | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|            | 影响途径                 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/>   |   | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> |   | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 事故情形分析     |                      | 源强设定方法                                   |   | 计算法 □                                   | 经验估算法 □   | 其他估算法 □                                  |
| 风险预测       | 大气                   | 预测模型                                     |   | SLAB □                                  | AFTOX □   | 其他 □                                     |
|            |                      | 预测结果                                     |   | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m                    |   |  |
|            | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 /m |  |   |   |   |  |
| 地表水        |                      | 最近环境敏感目标 /，到达时间 /h                       |   |   |   |  |

| 工作内容              |     | 完成情况   |
|-------------------|-----|--|
| 与评价               | 地下水 | 下游厂区边界到达时间/d   |
|                   |     | 最近环境敏感目标 /，到达时间 /d   |
| 重点风险防范措施          |     | (1)规范油脂库、危废贮存库内危险物质分布单元的设计、建设与管理；<br>(2)设立风险源标志，加强巡检，防止人为破坏，建设及营运阶段均须提高相关人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库、危废贮存库正常运行；<br>(3)加强监督，重视环境管理工作，针对矿井工业场地内，尤其风险源周边的防雷装置、消防设备、通讯设备和报警装置进行定期检查，及时发现油脂库、危废贮存库等风险源存在的隐患；<br>(4)按照相关法律法规要求，在本项目投入生产前，修编银一煤矿应急预案，并及时报有关部门备案。下一版预案中应纳入本项目工程内容及环境风险防范与应急管理要求；加强矿区风险应急演练及人员风险防范培训。 |
| 评价结论与建议           |     | 本项目环境风险防范措施有效，可以将风险控制在可控制、可解决的情况下，不会对外环境造成大的危害，从环境风险角度分析本项目是建设可行的。   |
| 注：“□”为勾选项，“”为填写项。 |     |  |

## 14 环境管理与环境监测计划

### 14.1 环境管理

#### 14.1.1 指导原则

建设项目环境保护管理是指工程在施工期和营运期必须遵守国家、自治区、市的有关环境保护法律法规、政策与标准，接受地方生态环境主管部门的监督，调整和制订环境规划保护目标，协调同有关部门的关系以及一切与改善环境有关的管理活动。其总体指导原则为：

(1)项目的设计应得到充分论证，使项目实施后尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取技术经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程施工同时实行；

(2)项目的不利影响的防治，应由一系列的具体的措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除、抵消或减少施工和营运期的不利环境影响；

(3)环境保护措施应包括施工期和营运后的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的保护措施和挽回不利影响的方法；

(4)环境管理计划应定出机构上的安排以及执行各种防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序以及资金投入和来源等内容。

#### 14.1.2 环境管理机构及职责

##### 14.1.2.1 环境管理机构设置

根据《建设项目环境保护设计规范》《煤炭工业环境保护设计规范》的要求，银星煤业有限公司根据 ISO14000 环境管理制度，利用行政、经济、技术、法律、教育等手段对生产经营发展和环境保护的关系进行协调，对环境问题进行综合治理，以达到既发展生产、增加经济效益，又保护环境的目的。

银星一井设立有环境保护委员会，办公室设在安全环保健康部，负责处理环委会日常工作，主任由安全环保健康部主任兼任，成员为安全环保健康部、生产调度中心、机电动力部、计划财务部、人力资源部、党委工作部、行政管理部的相关人员，以及各区队、承包商负责人。安全环保健康部设专职环境保护管理人员，全面负责企业的环境保护管理工作，接受地方环境保护主管部门

的监督，调整和制订环境规划保护目标，负责企业环境管理工作。

#### 14.1.2.2 环境管理机构职责

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督项目建设、营运过程的环保工作，相关机构和专职环保管理人员的主要职责及工作内容如下：

(1)贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施；

(2)制定各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况；

(3)制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。负责联络各级环境保护主管部门和环境监测部门；

(4)监督并定期检查各环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态；

(5)负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门；

(6)预防和处理突发性环保事故；

(7)推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作；

(8)组织全厂环保工作人员和环保岗位工人的日常业务技术学习、专业进修和业务技术培训；

(9)组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

环保专员作为各车间的兼职环保人员，还需要负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上级环保管理人员汇报；同时要注意新出现的环保问题，协助上级环境管理人员落实相应措施。

#### 14.1.3 环境管理制度制定情况

银星一井环境管理机构制定了环境保护管理规章制度，通过对各项环境管理制度的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，有效地防止污染产生和突发事件造成的危害。矿井建设运行过程中，按照国家建设项目环境保护“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，落实环评报告书和各级督察、检查中提出的污染防治措施，目前各类已建环保设施运行状况正常。

银星一井制定了《环境保护目标责任制》《环境管理岗位责任制》《建设项目环保管理制度》《环境保护设施运行管理制度》《环保奖惩管理制度》《环境事故管理制度》《环保教育培训管理制度》《“三废”管理制度》等制度，明确了环境管理目标，并结合公司环保台账要求，建立了环保设施档案和污染源管理台账，技术文件和资料都进行了登记造册并设有专人保管。

14.1.4 环境管理台账管理要求

矿井本次扩建达产后，建设单位应将改扩建工程内容纳入现有环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性、规范性负责。按照“规范、真实、全面、细致”的原则，记录生产设施运行管理信息、原辅料、燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息等。

本项目台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字；电子台账保存于专门的存储设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期维护。电子档案和纸质档案保存时间原则上不低于3年。

14.1.5 本项目环境管理计划

项目一般从前期准备到最终投产将主要经历项目建设前期、设计、建设及正式运行四个重要阶段，因此本项目环境管理工作应从上述四个方面着手制定计划。本项目不同工作阶段制定环境管理工作计划详见表14.1-1。

表 14.1-1 本项目环境管理计划表

| 阶段     | 环境管理工作主要内容  |
|--------|---|
| 项目建设前期 | 与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作；积极配合可研及环评单位所需进行现场调研；针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度；对全矿职工进行岗位宣传和培训。   |
| 设计阶段   | 委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行；协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题；在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。  |
| 施工阶段   | 严格执行“三同时”制度；按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书；认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行；施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规 |

| 阶段  | 环境管理工作主要内容  |
|-----|---|
|     | 定，不得干扰周围群众的正常生活和工作；<br>施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复；<br>设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。  |
| 运行期 | 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行；<br>设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护；<br>按照监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标环保设施立即进行寻找原因，及时处理；不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平；<br>重视群众监督作用，增强企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平；<br>积极配合环保部门的检查、验收。 |

14.1.6 分阶段环境管理要求

14.1.6.1 施工期环境管理

根据各工程不同的环境保护目标，环境管理人员应严格按照施工期环境管理体系，负责制定或审核各区域施工作业的环境保护监督计划，根据施工中各工程的作业特点和各施工区的保护目标，分别提出不同的环境保护要求，制定发生环境事故的应急计划和措施，并监督施工期各项环保措施的落实情况，负责环保工程的检查和预验收，负责协调与环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件。技术资料 and 施工现场环境监测资料的收集建档。施工期环境管理体系见图 14.1-1。

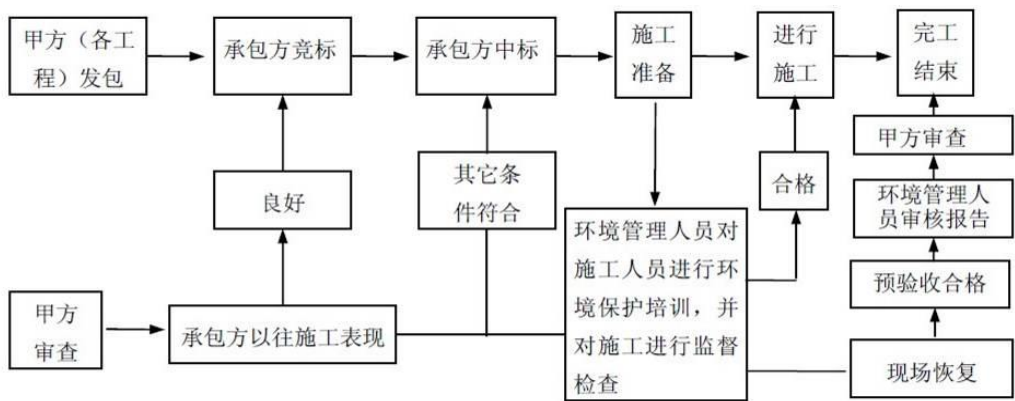


图 14.1-1 施工期环境管理体系框图

施工期环境管理内容主要包括以下几个方面：

(1)施工噪声污染源的现场管理

施工单位或施工承包方对施工场界噪声排放组织监测，若监测结果超过了



《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），施工承包方应采取减噪措施，或调整机械施工时间。

## （2）环境空气污染源的管理

环境空气污染源包括：土方的挖掘、堆放、回填和清运过程造成的扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂子）等装卸、堆放、搅拌过程造成的扬尘；各种施工车辆行驶往来造成的扬尘；施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘。各种燃油机械的废气释放、运输车辆产生的尾气等，运输车辆在运料过程中也会产生扬尘。施工单位应切实履行施工现场扬尘治理主体责任，建立健全施工扬尘治理责任制，结合工程项目实际情况制定具体的施工扬尘治理实施方案并报建设单位审批，开复工前应将扬尘治理实施方案及时报送主管部门。施工单位应制定施工期监测方案，委托有资质的单位对施工厂界周边区域的环境空气质量进行监测，若监测结果超过了应执行的环境空气质量标准时，施工承包方应采取相应防范措施。

## （3）水污染源现场管理

水污染源包括：少量的井下涌水、施工废水及施工人员生活污水。为了避免施工期各股废水对土壤、地下水的污染，施工单位应将施工场所排的施工废水、生活污水、井下涌水等按照报告书中提出的相应措施处理后全部回用，不得随意散排。

## （4）防渗工程管理要求

建设单位及承包方应对全厂防渗的施工过程进行全程监管。对于本次施工活动中的新增防渗区域，在设计和施工过程中严格执行分区防渗方案，落实防渗技术指标要求，严防有毒有害物质渗入地下，造成污染；对于已开展过防渗工作的污染防治区域，应核查其防渗措施的有效性，若发现有污染源渗漏情况应按照本次评价要求及其加强防渗措施。

## （5）环保设施的施工质量监管

本项目环保设施的施工主要是结构工程与防渗工程，其施工工程质量由施工单位及承包方负责保障，建设单位应及时组织专业技术人员进行现场监管，需重点关注环保设施的治理效果是否达到设计指标要求，经测试若达不到原设计要求时，应通知承包方及早采取补救措施，直至达到设计要求为止。

14.1.6.2 运营期环境管理

本项目运营期环境管理要求见表 14.1-2。

表 14.1-2 本项目运营期环境管理要求表

|               |  |
|---------------|--|
| 企业环境<br>管理总要求 | 根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续。                                   |
|               | 1、生产运行中，定期进行例行监测工作，及时缴纳排污税。                                    |
|               | 2、生产运行中，定期进行例行监测工作，同时请当地生态环境部门监督、检查、协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整顿。 |
| 生产阶段<br>环境管理  | 3、建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。   |
|               | 加强环保设备运行检查，确保达产达标、力求降低排污水平。                                    |
|               | 1、明确专人负责矿区内环境保护设施的管理。  |
| 信息公开<br>和社会监督 | 2、对各项环保设施操作、维护定量考核，建立环保设施运行档案。                                 |
|               | 3、合理利用能源、资源、节水、节能。   |
|               | 4、监督煤矸石等物料的运输、储存、处置、利用等环节中的环境保护工作。                             |
|               | 5、定期组织污染源和矿区环境监测。  |
|               | 反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作。  |
|               | 1、根据《中华人民共和国环境保护法》等要求，每年通过媒体及时公开环境保护信息，接受社会监督。                 |
|               | 2、归纳整理社会监督材料，技术部门配合对存在的环境问题进行工艺改进。                             |
|               |  |

14.2 污染物排放管理要求

14.2.1 排污许可证核发情况

根据《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》等要求，银星一井已依法履行排污许可登记制度，排污许可登记编号为 9164000067040432X3001X，并按时上报排污许可执行报告，同时在“全国排污许可证管理信息平台 公开端”对项目排污许可证相关信息进行了信息公开。

本项目扩建达产后，建设单位应及时按照相关法律、法规要求变更排污许可事项，将扩建内容纳入排污许可管理中。

14.2.2 污染物排放管理

14.2.2.1 污染物排放清单

本项目为生态类项目，其主要影响为地表沉陷对生态环境的影响，煤炭开采疏排水对地下水水位的影响，以及废气、废水、噪声排放和固体废物处置等对矿区周边环境的污染影响。本项目污染物排放清单见表 14.2-1。

表 14.2-1

本项目污染物排放清单

| 污染物类别 | 污染源      | 污染物名称   | 污染物排放量 (t/a) | 排放口信息 | 拟采取的环保措施及主要运行参数  | 执行标准  |
|-------|----------|---------|--------------|-------|--|---|
| 水污染物  | 生活污水处理站  | COD     | 0            | 无     | 生活污水处理站处理能力为 30m³/h（720m³/d），处理工艺路线为机械格栅→调节→一体化污水处理设施（生物接触氧化法）→过滤→消毒→综合利用；处理达标后的生活污水通过场地绿化及厂外道路、工业场地、矸石周转场抑尘洒水等途径全部进行综合利用，不外排。   | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化、道路清扫用水标准  |
|       |          | BOD     | 0            |       |  |   |
|       |          | SS      | 0            |       |  |   |
|       |          | 氨氮      | 0            |       |  |   |
|       |          | 溶解性总固体  | 0            |       |  |   |
|       | 矿井水处理站   | COD     | 0            | 无     | 本次扩建达产后，矿井水处理站将形成并列两组预处理工艺系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h），另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h）；深度处理单元，在利用现有 480m³/h 超滤（4×120m³/h）+360m³/h 反渗透（4×90m³/h）工艺基础上，增加 300m³/h 超滤+260m³/h 一级反渗透（BWRO），配套建设 120m³/h 二级反渗透（SWRO）+55m³/h 三级反渗透（HPRO）+27m³/h 蒸发结晶（MVR）工艺。预处理系统处理达标后的矿井水通过矿井自用、外送圣友德公司处理利用及进深度处理系统等途径进行综合利用或继续处理；经深度处理系统及蒸发结晶装置处理后的产品水集中送至产水池，通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径进行综合利用。最终，经处理后的矿井水全部综合利用。矿井水处理站预处理单元出口设置有 1 套废水在线监测系统，对 COD、氨氮进行监测。 | 预处理出水：《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）表 1、表 2 中标准限值<br><br>深度处理系统产品水：《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相关用水水质指标中的较严值 |
|       |          | SS      | 0            |       |  |   |
|       |          | 石油类     | 0            |       |  |   |
|       |          | 氨氮      | 0            |       |  |   |
|       |          | 溶解性总固体  | 0            |       |  |   |
|       |          | 氟化物     | 0            |       |  |   |
| 大气污染物 | 井下采掘     | 粉尘（颗粒物） | /            | 无     | 湿法作业、设置风流净化水幕、洒水降尘等  | /   |
|       | 输送、转运、储存 | 粉尘（颗粒物） | 少量           | 无     | 原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施  | 矿井主工业场地场界监控点处颗粒物排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 中标准限值  |
|       | 原煤破碎、筛分  | 粉尘（颗粒物） | 1.12         | 无     | 筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施   |   |
|       | 块精煤破碎    | 粉尘（颗粒物） | 0.14         | 无     | 本次新建块精煤破碎车间 1 座，块精煤破碎设备全部位于封闭车间内，配套收尘设施及喷雾降尘设施   |   |

| 污染物类别 | 污染源              | 污染物名称    | 污染物排放量 (t/a) | 排放口信息             | 拟采取的环保措施及主要运行参数  | 执行标准  |
|-------|------------------|----------|--------------|-------------------|--|---|
|       | 矸石充填站无组织粉尘 (颗粒物) |          | 少量           | 无                 | 煤矸石输送、转运采用全封闭带式输送方式, 输送带机头、机尾设置动力除尘设备; 矸石粉和水泥分别采用矸石粉仓和水泥筒仓密闭储存; 配套 1 台湿式格子球磨机对成品矸石进行细磨, 球磨机及制浆设备均位于封闭车间内, 且为湿法作业 |   |
|       | 煤矸石充填站-筛分破碎车间    | 粉尘 (颗粒物) | 1.58         | H=15m,<br>φ=0.65m | 筛分破碎车间配置 1 套处理风量为 20000m <sup>3</sup> /h 的脉冲布袋除尘器, 除尘效率≥99%, 对车间作业粉尘进行收集、处理                                      | 颗粒物有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值        |
|       | 煤矸石充填站-细破车间      | 粉尘 (颗粒物) | 1.58         | H=20m,<br>φ=0.65m | 细破车间配置 1 套处理风量为 20000m <sup>3</sup> /h 的脉冲布袋除尘器, 除尘效率≥99%, 对车间作业粉尘进行收集、处理  | 颗粒物有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值        |
|       | 智能干选系统           | 粉尘 (颗粒物) | 2.53         | H=20m,<br>φ=0.8m  | TDS 智能干选系统设备自带处理风量为 12000m <sup>3</sup> /h 滤筒除尘器, 除尘效率≥99%   | 颗粒物有组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 4 中标准限值      |
|       | 临时排矸作业           | 粉尘 (颗粒物) | 1.58         | 无                 | 矸石周转场四周设置围挡设施, 洒水抑尘、喷洒化学剂、进出场车辆冲洗; 严格限制矸石堆高, 落实分区堆放、分层碾压、边坡整治等管理措施   | 场界监控点处颗粒物排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5 中标准限值 |
|       | 南部风井场地           | 粉尘 (颗粒物) | 少量           | 无                 | 灌浆站: 站内矸石粉仓全密闭; 采用湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨, 浆液配置灰水比为 1:3, 球磨机和制浆设备均位于封闭车间内且为湿法作业  | 场界监控点处颗粒物排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5 中标准限值 |
|       | 东南部工业场地          | 粉尘 (颗粒物) | 少量           | 无                 | 灌浆站: 利用原有矸石粉仓及制浆、灌浆系统, 仅增加 1 台湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨。新增球磨机位于封闭车间内, 且矸石磨粉过程为湿法作业   | 场界监控点处颗粒物排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5 中标准限值 |
|       | 场外道路             | 扬尘 (颗粒物) | 少量           | 无                 | 矸石粉料通过罐车从主工业场地煤矸石充填站密闭运至另外两个场区灌浆站内; 其他物料运输车辆加盖篷布; 运输道路全硬化, 并加强养护、限载限速, 采取定期清扫及洒水措施                               | /   |
| 声环境   | 工业场地             | 高噪声设备    | /            | 厂界                | 设隔声、吸声、减振、消声等设施  | 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值       |
|       | 矿井               | 掘进矸石     | 148500       | /                 | 掘进矸石不出井, 通过新建井下矸石充填系统充填废弃巷道  |   |

| 污染物类别       | 污染源           | 污染物名称     | 污染物排放量（t/a） | 排放口信息 | 拟采取的环保措施及主要运行参数   | 执行标准   |
|-------------|---------------|-----------|-------------|-------|---|--|
| 固体废物（以产生量计） | 选煤厂           | 洗选矸石      | 650000      | /     | 通过永久基本农田下膏体充填、生产工作面采后低位注浆充填、灌浆防火方式全部综合利用                          | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中有关规定   |
|             | 选煤厂           | 煤泥        | 120000      | /     | 压滤脱水后送银星电厂作为燃料综合利用  |  |
|             | 矿井水处理站        | 煤泥        | 4446.12     | /     | 压滤脱水后送银星电厂作为燃料综合利用  |  |
|             | 生活污水处理站       | 污泥        | 10.15       | /     | 压滤脱水后，交由环卫部门统一处置  |  |
|             | 工业场地          | 生活垃圾      | 113.15      | /     | 各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置                            |  |
|             | 矿井水处理站        | 废超滤、反渗透膜  | 4.50        | /     | 更换期间由生产厂家回收利用   | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）  |
|             | 工业场地危险废物      | 废液压油、废润滑油 | 16.60       | /     | 矿井主工业场地设置有 1 间 72m²危废贮存库，用于危废废物暂存间；各类危废定期委托有资单位妥善处置               |  |
|             |               | 废包装桶      | 24.78       | /     |   |  |
|             |               | 废旧电瓶      | 28.50       | /     |   |  |
|             | 矿井水处理站-蒸发结晶单元 | 结晶硫酸钠盐    | 15.72       | /     | 用作盐化工原料对外销售   | 满足外售综合利用指标要求   |
| 结晶氯化钠盐      |               | 10.01     | /           |       |   |  |
|             |               | 其他杂盐      | 2.86        | /     | 矿井水处理站内新建 1 座 10m²的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存。杂盐产生后开展固废属性鉴定工作，暂存过程中按照危险废物管理 | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关标准 |

14.2.2.2 污染物排放总量控制

根据前述分析，本项目实施后废水、煤矸石、煤泥等最终全部进行综合利用，不外排；其他固体废物均能够得到妥善处置，不直接进入外环境；颗粒物排放总量约为 8.53t/a（其中有组织排放量 5.69t/a；无组织排放量 2.84t/a），各排放口及厂界浓度监控点处均能够满足达标排放管理要求。

14.2.3 排污口规范化管理

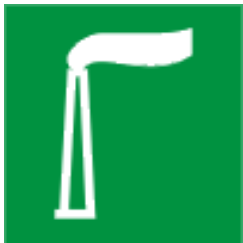

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。




根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的要求，建设单位所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口公布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口规范化建设要与主体工程及环保工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

14.2.3.1 排污口标志

本项目建设期间，须对依托所有污染物排污口按规定进行核实，明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等；并根据《“环境保护图形标志”实施细则》《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等相关标准、规范要求，对排污口图形标志进行国标化设计与设置，排放一般污染物的排污口（源）设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。排污口（或排放源）图形标志见表 14.2-2。

表 14.2-2 各类排污口图形标志一览表

| 要求   | 废气排放口   | 噪声源   | 危险废物暂存场所 |
|------|---|---|----------|
| 提示标志 |  |  | /        |

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| 警告标志 |  |  |  |
| 具体要求 | 应标出排污单位，排放口编号，主要污染物以及监制单位等信息  | 应标出排污单位，排放源编号，噪声范围以及监制单位等信息   | 应标出排污单位，暂存处编号，主要暂存固废种类、监制单位等信息  |

14.2.3.2 排污口规范化管理要求

本项目排污口规范化管理基本原则及具体要求见表 14.2-3。

表 14.2-3 排污口规范化管理要求一览表

| 项目   | 主要要求内容   |
|------|--|
| 基本原则 | 1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理；<br>2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点；<br>3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查；<br>4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。   |
| 技术要求 | 1、排污口位置必须按照要求合理确定，实行规范化管理；<br>2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。  |
| 立标管理 | 1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌；<br>2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m；<br>3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌；<br>4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌 |
| 档案管理 | 1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；<br>2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在项目建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报；<br>3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。                                |

1、排污口立标管理

(1)废气排放口

本项目新增 3 处废气有组织排放口，应根据《污染源监测技术规范》《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》中相关规定进行规范建设，排放口设置采样平台，采样平台应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌。

## (2)废水排放口

本项目废水主要为矿井水、职工生活污水及煤泥水，通过分类、分质处理后最终全部能够实现综合利用或循环使用，无废水外排，因此不设置废水排放口。新建南部风井场地雨水排放口设置需按照《污染物监测技术规范》中规定进行建设，排水口附近地面醒目处设置环保图形标志牌。

## (3)固定噪声源

在固定噪声污染源对边界影响最大处设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

## (4)危险废物识别标志管理

根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》等（HJ 1297—2023）等有关规范文件规定，本项目实施阶段应对矿井工业场地内危险废物识别标志进行规范，具体要求见表 14.2-4。

## (5)沉陷区立标管理

在生产过程中应该选择沉陷区边界醒目处设立警示牌，并根据沉陷区的边界变化及时更新警示牌位置。

# 2、排污口建档管理

(1)要求使用统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2)根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。



表 14.2-4 本项目危险废物识别标志要求一览表

| 危险废物<br>标签样式   | <div><div>危险废物</div><div><div>废物名称：</div><div>废物类别：</div><div>废物代码：</div><div>废物形态：</div><div>主要成分：</div></div><div>危险特性</div><div><div>有害成分：</div><div>注意事项：</div><div>数字识别码：</div><div>产生/收集单位：</div><div>联系人和联系方式：</div><div>产生日期：</div><div>废物重量：</div><div>备注：</div></div><div></div></div>   | <p>颜色：背景色应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为（255,150,0）。标签边框和字体颜色为黑色，RGB 颜色值为（0,0,0）；</p> <p>字体、尺寸：宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大；尺寸如下表所示：</p> <table><tr><th>序号</th><th>容器或包装物容积 (L)</th><th>标签最小尺寸 (mm×mm)</th><th>最低文字高度 (mm)</th></tr><tr><td>1</td><td>≤50</td><td>100×100</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>&gt;50~≤450</td><td>150×150</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>&gt;450</td><td>200×200</td><td>6</td></tr></table> <p>材质：宜具有一定的耐用性和防水性。标签可采用不干胶印刷品，或印刷品外加防水塑料袋或塑封等。</p> <p>印刷：油墨应均匀，图案和文字应清晰、完整。危险废物标签的文字边缘宜加黑色边框，边框宽度不小于 1mm，边框外宜留不小于 3mm 的空白。</p> | 序号               | 容器或包装物容积 (L)               | 标签最小尺寸 (mm×mm) | 最低文字高度 (mm)      | 1        | ≤50 | 100×100 | 3           | 2 | >50~≤450                   | 150×150                    | 5             | 3      | >450 | 200×200 | 6   |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
|--|---|---|------------------|----------------------------|----------------|------------------|----------|-----|---------|-------------|---|----------------------------|----------------------------|---------------|--------|------|---------|-----|---------|-----|-----|----|----|----|----|--------|---------|-----|-----|----|----|----|----|----|---------|-----|-----|-----|----|---|
|  | 序号  | 容器或包装物容积 (L)  | 标签最小尺寸 (mm×mm)   | 最低文字高度 (mm)                |                |                  |          |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 1  | ≤50   | 100×100   | 3                |                            |                |                  |          |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 2  | >50~≤450  | 150×150   | 5                |                            |                |                  |          |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 3  | >450  | 200×200   | 6                |                            |                |                  |          |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| <div><div><div><div>危险废物</div></div><div><div>危险废物<br/>贮存设施</div></div><div><div>单 位 名 称：</div><div>设 施 编 码：</div><div>负责人及联系方式：</div></div></div></div> <div>竖版</div> | <div><div><div><div>危险废物<br/>贮存设施</div></div><div><div>单位名称：</div><div>设施编码：</div><div>负责人及联系方式：</div></div></div><div><div><div>危险废物</div></div></div><div>横版</div></div>   |   |                  |                            |                |                  |          |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 危险废物贮存设施标志及制作要求  | <p>颜色：危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为(255,255,0)。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为(0,0,0)。</p> <p>材质：宜采用坚固耐用的材料(如 1.5mm~2mm 冷轧钢板)，并做搪瓷处理或贴膜处理。一般不宜使用遇水变形、变质或易燃的材料。柱式标志牌的立柱可采用 38×4 无缝钢管或其他坚固耐用的材料，并经过防腐处理。</p> <p>字体、尺寸：采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示；尺寸如下：</p> <table><tr><th rowspan="2">设置位置</th><th rowspan="2">观察距离 L (m)</th><th rowspan="2">标志牌整体外形最小尺寸 (mm)</th><th colspan="3">三角形警告性标志</th><th colspan="2">最低文字高度 (mm)</th></tr><tr><th>三角形外边长 a<sub>1</sub> (mm)</th><th>三角形内边长 a<sub>2</sub> (mm)</th><th>边框外角圆弧半径 (mm)</th><th>设施类型名称</th><th>其他文字</th></tr><tr><td>露天/室外入口</td><td>&gt;10</td><td>900×558</td><td>500</td><td>375</td><td>30</td><td>48</td><td>24</td></tr><tr><td>室内</td><td>4&lt;L≤10</td><td>600×372</td><td>300</td><td>225</td><td>18</td><td>32</td><td>16</td></tr><tr><td>室内</td><td>≤4</td><td>300×186</td><td>140</td><td>105</td><td>8.4</td><td>16</td><td>8</td></tr></table> <p>印刷：所有图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下也不影响阅读。三角形警告性图形与其他信息间宜加黑色分界线区分，分界线的宽度宜不小于 3mm。</p> <p>外观质量要求：标志牌和立柱无明显变形。标志牌表面无气泡，膜或搪瓷无脱落。图案清晰，色泽一致，没有明显缺损。</p> |   |                  | 设置位置                       | 观察距离 L (m)     | 标志牌整体外形最小尺寸 (mm) | 三角形警告性标志 |     |         | 最低文字高度 (mm) |   | 三角形外边长 a <sub>1</sub> (mm) | 三角形内边长 a <sub>2</sub> (mm) | 边框外角圆弧半径 (mm) | 设施类型名称 | 其他文字 | 露天/室外入口 | >10 | 900×558 | 500 | 375 | 30 | 48 | 24 | 室内 | 4<L≤10 | 600×372 | 300 | 225 | 18 | 32 | 16 | 室内 | ≤4 | 300×186 | 140 | 105 | 8.4 | 16 | 8 |
|  | 设置位置  | 观察距离 L (m)  | 标志牌整体外形最小尺寸 (mm) |                            |                |                  | 三角形警告性标志 |     |         | 最低文字高度 (mm) |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 三角形外边长 a <sub>1</sub> (mm)   |   |   |                  | 三角形内边长 a <sub>2</sub> (mm) | 边框外角圆弧半径 (mm)  | 设施类型名称           | 其他文字     |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 露天/室外入口  | >10   | 900×558   | 500              | 375                        | 30             | 48               | 24       |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 室内   | 4<L≤10  | 600×372   | 300              | 225                        | 18             | 32               | 16       |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |
| 室内   | ≤4  | 300×186   | 140              | 105                        | 8.4            | 16               | 8        |     |         |             |   |                            |                            |               |        |      |         |     |         |     |     |    |    |    |    |        |         |     |     |    |    |    |    |    |         |     |     |     |    |   |

## 14.3 环境监测计划

### 14.3.1 环境监测计划

宁夏银星煤业有限公司已委托有资质单位对银星一井污染物排放及环境质量进行定期监测，污染源监测对象主要为大气污染源、水污染源、噪声污染源、事故监测等以及环保设施实施与运行情况核查。

本次评价按照矿井扩建达产后煤矿污染物实际排放情况及生态影响途径，结合相关要素导则要求，提出针对矿山开采造成的生态环境影响开展全生命周期的跟踪监测，含采煤地表沉陷监测和井田范围内生态环境现状监测。

本项目扩建达产后煤矿运营期环境监测计划见表 14.3-1。

表 14.3-1 本项目扩建达产后矿井自行监测计划表

| 项目    | 环境要素    |           | 监测点位名称            |                              | 监测点数量  | 监测项目   | 监测/检查频次  | 执行标准   |
|-------|---------|-----------|-------------------|------------------------------|--|--|--|--|
| 污染源监测 | 废气      | 无组织废气     | 主工业场地（含矸石周转场）     | 场界四周，上风向 1 个对照点位，下风向 3 个监控点位 | 4 个  | 颗粒物、SO <sub>2</sub>  | 1 次/季度   | 《煤炭工业污染物排放标准》<br>(GB20426-2006)表 5 限值  |
|       |         |           | 南部风井场地            |                              | 4 个  | 颗粒物、SO <sub>2</sub>  | 1 次/季度   |  |
|       |         |           | 东南部工业场地           |                              | 4 个  | 颗粒物、SO <sub>2</sub>  | 1 次/季度   |  |
|       |         |           | 生态治理区             |                              | 4 个  | 颗粒物、SO <sub>2</sub>  | 1 次/季度   |  |
|       |         | 有组织废气     | 智能干选系统            | 排气筒出口                        | 1 个  | 颗粒物  | 1 次/季度   | 《煤炭工业污染物排放标准》<br>（GB20426-2006）表 4 中标准限值   |
|       |         |           | 煤矸石充填站筛分破碎车间、细破车间 | 排气筒出口（两个车间各 1 个）             | 2 个  | 颗粒物  | 1 次/季度   | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)中二级标准限值   |
|       |         | 废水        | 矿井水处理站            | 预处理设施进口、深度处理系统产水池            | 2 个  | pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、石油类、氨氮、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、氟化物等 | 手工监测 1 次/季度；<br>COD、氨氮自动监测                         | 深度处理产品水水质从严控制，应达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 井下消防洒水、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）洒水除尘、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“城市绿化、道路清扫”用水指标中的较严值 |
|       |         |           | 蓄水池               |                              | 1 个  |  | 手工监测 1 次/季度  |  |
|       | 生活污水处理站 |           | 生活污水处理设施进、出口      | 2 个                          | pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、溶解性总固体 | 1 次/季度   | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化、道路清扫用水标准 |  |
|       | 厂界噪声    | 主工业场地     | 场界四周              | 8 个                          | L <sub>eq</sub> （A）                                  | 1 次/季度   | 《工业企业厂界环境噪声排放 标准》<br>(GB12348-2008)3 类标准           |  |
|       |         | 南部风井场地    | 场界四周              | 4 个                          | L <sub>eq</sub> （A）                                  | 1 次/季度   |  |  |
|       |         | 东南部工业场地   | 场界四周              | 4 个                          | L <sub>eq</sub> （A）                                  | 1 次/季度   |  |  |
|       | 固体废物    | 固废暂存、利用环节 |                   |                              | --   | 统计固体废物种类、数量、产生环节及暂存/处置/利用方   | 不定期检查  | 危险废物经危废贮存库暂存后定期交有资质单位妥善处置  |

| 项目     | 环境要素                 |        | 监测点位名称   | 监测点数量   | 监测项目  | 监测/检查频次   | 执行标准   |
|--------|----------------------|--------|--|---|---|---|--|
|        |                      |        |  |   | 式   |   |  |
|        | 地表沉陷                 |        | 针对受地表沉陷影响的永久基本农田、基本草原、S308 盐中线、石银铁路专用线（规划建设）、海子井湿地公园、青山—灵州 750kV 输电线路有两座铁塔落实岩移观测措施 | 沿工作面走向、倾向布置   | 地面塌陷监测：地表下沉量、水平移动量等；<br>地裂缝监测：裂缝宽度、深度、建筑物裂隙宽度、长度等                                   | 1 次/月   | 矿井投产前岩移观测站建成投入使用，开展全生命周期监测；定期形成阶段性成果，总结塌陷区生态环境在煤炭开采期间的变化情况 |
| 环境质量监测 | 生态环境                 |        | 井田及其外扩 1km 范围  | 遥感监测：土地利用、植被类型、土壤侵蚀、植被覆盖度、生态系统类型；频次 1 次/2 年；<br>沉陷区植被（林地、草地）、动物：植被类型，生物量，植物长势、郁闭度、高度、覆盖度、生物量、重点监测沙化程度；野生动物种类、数量；动植物监测频次均为每年 1 次<br><br>鸟类观测：在海子井湿地公园边界、井田范围设置 4 处鸟类观测点，跟踪观测海子井湿地公园遗鸥种群、数量、结构的变化情况；<br>沉陷区耕地（永久基本农田）：田间道路损毁情况、灌溉渠系损毁情况等；频次为每年 1 次<br>沉陷区（基本农田区域）土壤质量及土壤侵蚀：有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质、全氮、有效磷、有效钾、土壤盐分含量，土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量等；频次均为每年 1 次 |   | 对比分析区域生态环境变化趋势                                  |  |
|        | 地下水环境<br>（具体见 6.7 节） | 水质跟踪监测 | 主工业场地扩建矿井水处理设施下游   | 1 个   | pH、总硬度、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、铅、砷、氰化物、镉、汞、六价铬、挥发酚、高锰酸盐指数、铁、锰、总大肠菌群和细菌总数、石油类 | 常规 2 次/年；各污水处理设施可能发生池体破损情形时，跟踪监测频次按照每 1 次/2 月考虑 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准                              |
|        |                      |        | 南部风井场地新建化粪池下游  | 1 个   |   |   |  |
|        |                      |        | 东南部工业场地化粪池下游   | 1 个   |   |   |  |
|        |                      |        | 矸石周转场下游  | 1 个   |   |   |  |
|        |                      |        | 蓄水池周边  | 3 个   |   |   |  |
|        |                      | 水位跟踪   | 7 口水质监测井兼做水位井  | 7 个   | 水位为主  | 1 次/2 月   | /  |

| 项目 | 环境要素 |     | 监测点位名称             | 监测点数量                        | 监测项目   | 监测/检查频次 | 执行标准   |
|----|------|-----|--------------------|------------------------------|--------|---------|--|
|    |      | 踪观测 | 利用井田范围北毛疙瘩湾、半个滩现有井 | 2个                           |        |         |  |
|    |      |     | 14采区已建的1号水位孔       | 1个                           |        |         |  |
|    |      |     | 新建三煤风氧化带区域水位监测孔    | 2个                           |        |         |  |
|    | 土壤环境 |     | 主工业场地              | 矿井水处理站/生活污水处理站附近；油脂库/危废暂存库附近 | 2个，柱状样 | 1次/5年   | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 风险筛选指标 |
|    |      |     | 南部风井场地             | 灌浆站附近                        | 1个，柱状样 |         |  |
|    |      |     | 东南部工业场地            | 化粪池附近                        | 1个，柱状样 |         |  |
|    |      |     | 井田范围               | 受沉陷影响的区域，重点监测永久基本农田、天然牧草地    | 3个，表层样 | 1次/5年   | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选指标   |

### 14.3.2 监测数据的管理

对于上述监测结果应形成监测报告，依据有关规定按年度、季度及报告类型及时建立档案，由环保专员妥善保管，并抄送有关环保主管部门，对于常规监测部分应该进行公开，特别是对本项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。此外，如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

### 14.3.3 实施保障措施

通过落实井田地表沉陷自行监测、污染及生态要素委托监测相结合的方式开展运营期的生态监测工作，将自行监测和委托监测相关内容作为竣工环境保护验收及后评价的重点内容进行核查，按要求落实环境监测档案管理制度，环境监测计划列入环境保护专项资金中，确保各项监测措施落到实处。

## 14.4 环境信息公开要求

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程环境信息公开的主体，是建设项目环境影响报告书（表）相关信息和审批后环境保护措施落实情况公开的主体，因此建设单位应按要求落实环境信息公开相关要求。

### 14.4.1 环评信息公开

根据生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行），本项目在环境影响评价过程中公开了下列信息：

#### (1) 信息公告

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内，于2023年11月24日在项目所在地灵武市人民政府官网公开了项目名称、建设地点、建设内容等基本情况，并对本次扩建前的现有工程及其环境保护情况进行了说明；同步公开了建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径等信息。

#### (2) 征求意见稿公示

本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2024年8月26日~9

月6日在灵武市人民政府官网、地方报纸（新消息报）及项目附近易于群众观阅的马家滩镇、白土岗乡等区域以公示、公告的形式公开了环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；征求意见的公众范围；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径；公众提出意见的起止时间等信息，征求与本项目环境影响有关的公众意见。

### (3)报批前公示

建设单位向生态环境部报批环境影响报告书前，2026年4月16日，通过灵武市人民政府官网公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明，征求与本项目环境影响有关的公众意见。

## 14.4.2 项目建设信息公开

### (1)建设项目开工前的信息公开

本项目开工建设前，建设单位应当向社会公开项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

### (2)施工过程中的信息公开

建设单位应当在施工中期向社会公开本项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

### (3)项目建成后的信息公开

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开本项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

## 14.4.3 排污信息公开

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中要求，排污单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

依据《宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案》中的相关规定，建设单位应按照国家法律法规及技术规范的要求严格开展自行监测，并通过网络、电子屏幕等便于公众知晓的方式，向社会公开防治污染设施的建设、

运行情况，排放污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况等信息。

#### 14.4.4 环境应急信息公开

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》中要求，项目在运营过程中应主动向周边可能受影响的居民、单位、区域环境等公开相关的环境应急预案信息，包括企业突发环境事件应急预案及演练情况。

#### 14.5“三同时”竣工环保验收

本项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 煤炭采选》（HJ 672-2013）编制验收调查报告，公开相关信息，接受社会监督，确保本项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。验收调查报告编制完成后，建设单位应当根据验收调查报告结论，逐一检查是否存在“国环规环评〔2017〕4号”《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。本项目竣工环境保护“三同时”验收清单见表 14.5-1。



表 14.5-1 本项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

| 类型 | 产污环节/单元    | 环保措施  | 验收要求   |
|----|------------|---|--|
| 废水 | 矿井水        | 改扩建矿井水处理站1座。<br><b>预处理单元：</b> 利用现有设施改造成并列两组预处理系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h），另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h）。预处理出水通过矿井自用、外送圣友德公司处理利用及送入矿井水处理站深度处理单元继续处理等途径进行利用、处置。<br><b>深度处理单元：</b> 现有480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h）工艺与新建300m³/h超滤+260m³/h一级反渗透（BWRO）工艺并行；一级反渗透后新增120m³/h二级反渗透（SWRO）+55m³/h三级反渗透（HPRO）+27m³/h蒸发结晶（MVR）工艺系统。深度处理单元三级浓缩及蒸发结晶装置产品水集中送至产水池，通过矿井自用及外供银星电厂、永利电厂、国土绿化等途径进行综合利用。最终，经处理后的矿井水全部综合利用，不外排。 | 矿井水综合利用率100%。<br>预处理出水需达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）表1、表2中标准限值；深度处理系统产品水水质需满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相关用水水质指标中的较严值 |
|    | 生活污水       | 东南部工业场地依托现有1座80m³覆土钢筋混凝土化粪池、南部风井场地新建1座75m³覆土钢筋混凝土化粪池。以上场区职工生活污水经化粪池收集后定期由吸粪车运至主井工业场地现有生活污水处理站集中处理。<br>主工业场地现有生活污水处理站1座，处理规模30m³/h，处理工艺路线为机械格栅→调节→一体化污水处理设施（生物接触氧化法）→过滤→消毒→综合利用。处理达标后的生活污水通过工业场地、矸石周转场、厂外道路抑尘洒水及场区地面绿化等途径全部综合利用，不外排。   | 生活污水综合利用率100%，水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化、道路清扫用水标准  |
| 废气 | 井下采掘粉尘     | 湿法作业、设置风流净化水幕、洒水降尘等。  | 矿井主工业场地场界监控点处颗粒物排放浓度达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5中标准限值   |
|    | 输送、转运、储存粉尘 | 原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施。  |  |
|    | 原煤破碎、筛分粉尘  | 筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施。   |  |
|    | 块精煤破碎粉尘    | 块精煤破碎系统位于全封闭车间内，设置收尘设施及喷雾降尘设施。  |  |
|    | 矸石充填站无组织粉尘 | 煤矸石输送、转运采用全封闭带式输送方式，2处输送带机头、机尾设置动力除尘设备；矸石粉和水泥分别采用矸石粉仓和水泥筒仓密闭储存；配套1台湿式格子球磨机对成品矸石进行湿式细磨，球磨机及制浆设备均位于封闭车间内，且为湿法作业。  |  |

| 类型     | 产污环节/单元         | 环保措施  | 验收要求  |
|--------|-----------------|---|---|
|        | 煤矸石充填站-筛分破碎车间粉尘 | 筛分破碎车间配置1套处理风量为20000m³/h的脉冲布袋除尘器，除尘效率≥99%，经净化后的筛分、破碎粉尘通过1根15m高排气筒排放。                                      | 颗粒物排放浓度及排放速率均需达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值  |
|        | 煤矸石充填站-细破车间粉尘   | 细破车间配置1套处理风量为20000m³/h的脉冲布袋除尘器，除尘效率≥99%，经收尘处理后的破碎粉尘通过1根20m高排气筒排放。   | 颗粒物排放浓度及排放速率均需《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值    |
|        | 智能干选系统粉尘        | TDS 智能干选系统配置 1 套处理风量 12000m³/h、除尘效率≥99%的滤筒式除尘器，设备分选时产生的粉尘经回收、处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放。                        | 颗粒物排放浓度达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 4 中标准限值       |
|        | 临时排矸作业粉尘        | 矸石周转场四周设置围挡设施，洒水抑尘、喷洒化学剂、进出场车辆冲洗；严格限制矸石堆高，落实分区堆放、分层碾压、边坡整治等管理措施。  | 场界监控点处颗粒物排放浓度满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表5中标准限值   |
|        | 南部风井场地灌浆站粉尘     | 站内矸石粉仓全密闭；采用湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨，浆液配置灰水比为1:3，球磨机和制浆设备均位于封闭车间内且为湿法作业。   | 场界监控点处颗粒物排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 中标准限值 |
|        | 东南部工业场地灌浆站新增粉尘  | 利用原有灌浆站内矸石粉仓及制浆、灌浆系统，仅增加1台湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨。新增球磨机位于封闭车间内，矸石磨粉过程为湿法作业。                                       | 场界监控点处颗粒物排放浓度执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 中标准限值 |
|        | 场外道路扬尘          | 矸石粉料通过罐车从主工业场地煤矸石充填站密闭运至另外两个场区灌浆站内；其他物料运输车辆加盖篷布；运输道路全硬化，并加强养护、限载限速，采取定期清扫及洒水措施。                           | /   |
| 地下水、土壤 |                 | 按照地下水跟踪体系中设置的跟踪监测井定期开展地下水水质跟踪监测；定期开展土壤跟踪监测；工业场地内各新增构筑物及改造区域按功能分区防渗；井田风氧化带及东南部临近海子井湿地公园区域设置水位观测井，观察水位变化情况。 | 不得污染土壤、地下水  |
| 噪声     |                 | 新增设备尽可能选用低噪声设备；通风机组配套消声器；水泵采用柔性接头连接；高噪声设备置于车间内，设置减振基础，车间安装隔声门窗或采用吸声材料阻隔噪声向外传播。                            | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值               |
| 固废     | 煤矸石             | 掘进矸石不出井，洗选矸石通过永久基本农田下膏体充填、生产工作面采后低位注浆充填、灌浆防火方式全部实现综合利用  | 煤矸石综合利用率100%  |
|        | 煤泥、污泥           | 矿井水处理站及选煤厂煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；生活污水污泥经压滤脱水后送环卫部门统一处置。  | 妥善处置  |

| 类型   | 产污环节/单元 | 环保措施  | 验收要求  |
|------|---------|---|---|
|      | 危废处置    | 矿井生产设备及辅助设施日常保养及检、维修期间产生的废液压油、废润滑油、废油桶、废旧电瓶等危险废物全部暂存于矿井主工业场地原有的 1 座 72m <sup>2</sup> 危废贮存库内，定期交由有危险废物处置资质的单位妥善处置。 | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等 |
|      | 生活垃圾    | 各工业场地生活垃圾经垃圾桶收集后送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置。  | 妥善处置  |
| 生态环境 | 地表塌陷治理  | 按照要求留设保护煤柱；落实地表沉陷区岩移观测措施；裂缝区域及时进行整治，并播撒草籽和栽植灌木等进行植被恢复。  | 按要求建设   |

## 15 项目选址环境可行性分析

### 15.1 工业场地选址的环境可行性

根据前节分析，本项目主工业场地、东南部工业场地均为现有场地，主工业场地新增占地仅为矿井水处理站区域现有用地不足而外扩征地，新增工业场地为南部风井场地，本次评价不再针对现有工业场地进行选址可行性分析。南部风井场地选址可行性分析如下。

#### 15.1.1 工业场地选址方案概述

矿井开发的主要因素是地质构造及煤层赋存条件，通过分析，13采区首采煤层为十二煤，其他较厚的主要可采煤层为一煤、三煤和十八<sub>下</sub>煤。根据井田特点以及外部建设条件，设计提出了3个不同的工业场地方案，本次针对设计提出的3个方案进行了环境比选，具体见表15.1-1、选址位置见图15.1-1。

表 15.1-1 井口及工业场地位置方案表

| 名称 | 方案一（主工业场地方案）  | 方案二（13采区浅部、中部井口位置方案）  | 方案三（13采区深部、中部井口位置方案）  |
|----|---|---|---|
| 方案 | 矿井原设计时在主工业场地中西部预留了为西翼开采服务的井筒位置，目前该预留区域场地已完成征地、平场，可随时投入使用。场地位置标高在+1359m。   | 井口及工业场地位于13采区浅部的十二煤风氧化带无煤带内，14（H10）勘探线附近，北侧紧邻11采区南边界，靠近H1003钻孔，场地地势较平坦，而且无地面村庄等构筑物，井口及场地位置标高在+1344m。      | 井口及工业场地位于13采区深部、14（H10）勘探线H1002钻孔以西约300m，场地地势较平坦，而且无地面村庄等构筑物，井口及场地位置标高在+1360m。  |
| 优点 | ① 三个方案地面均较为平坦、开阔且无地面村庄等构筑物，适合作为工业场地；<br>② 矿井目前为生产矿井，电源、道路、通信等外部建设条件均已完善，13采区为接续采区，三个方案外部建设条件基本相同；<br>③ 三个方案均可布置成双翼采区，南北两翼工作面煤层倾角变化较小，有利于矿井生产接续。 |   |   |
| 区别 | 位于现状主工业场地内，不涉及征地拆迁等事情，可尽早实现开工建设，缩短建设准备工期，同时与矿井地面现有设施联络便捷，便于管理、避免部分设施重复建设。主要缺点为该方案对于13采区开采位置略偏，井巷工程量增大。  | 位于13采区十二煤无煤带内，压覆资源量少、位于13采区中东部，布置井筒后有利于采区双翼均衡开采，井巷工程量少。主要缺点为该方案距离主工业场地和东南部工业场地较远，地面设施共用性差，地面联络远，场地多管理不便等。 | 位于采区中西部，南北两翼走向长度均衡，对后期23采区开采兼顾性更好，主要缺点为本方案位于13采区深部，压覆资源量大，只适宜采用立井开拓，系统技术及管理要求高。 |

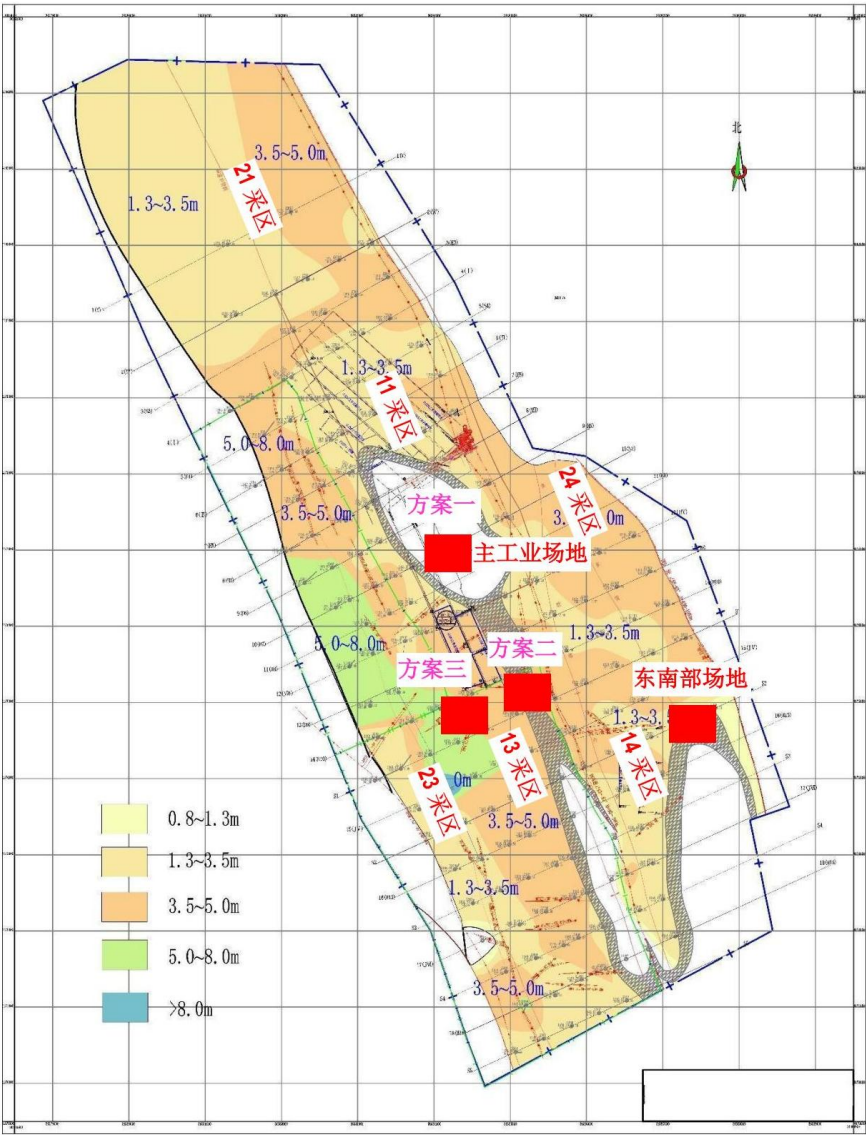


图 15.1-1 井口及工业场地位置设计方案图

经设计从经济技术角度分析，方案三压覆资源多，立井开拓系统技术及管理要求高，因此，从设计角度不考虑。

15.1.2 工业场地选址方案环境影响比较

通过现场踏勘、环境质量现状调查可知，方案一与方案三均无环境制约因素，方案一利用主工业场地建设井筒，但相关辅助设施建设仍需在工业场地西侧新增占地；方案三独立新建1处场地，其用地范围不涉及永久基本农田、耕地等，周边人烟稀少，区域环境质量本底好，具有一定的环境容量，对工业场地选址的制约小。 矿井开拓方案比选表明，在主工业场地新增缓坡副斜井，人员上下井都集中在主工业场地，便于人员组织及安全管理，也便于职工的生活与

后勤，新建南部风井场地实现分区式通风的开拓方式。

根据现场踏勘和调查，本项目南部风井场占地类型与其他草地，选址区域不属于水源保护区、自然保护区，风景名胜区和需要特别保护的区域，项目建设不占用基本农田，周边 200m 范围内无居民等敏感目标分布。新建进风、回风井筒主要用于13采区及后续采区的通风使用，地面设施噪声排放对周围环境的影响小，值守人员生活污水拉运至主工业场地处理后利用，不外排，不会对周围水环境造成污染影响，且南部风井场地占地面积较少，从环境保护角度分析，设计采用方案二即13采区浅部、中部井口位置方案建设南部风井场地是可行的。

## 15.2 矸石周转场选址的环境可行性

本次改扩建不再新建矸石周转场。本次将临时排矸场调整为矸石周转场，未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场。矸石周转场选址前期已进行过论证，其周边未新增环境敏感目标及环境制约条件，选址合理可行。现状选址可行性分析具体见2.1节内容。

## 15.3 项目选址环境可行性综合分析

根据前述分析表明，矿井新增南部风井场地选址总体环境可行，本项目建成后通过各项措施的实施能够将项目建设对环境的影响降至最低，项目建设总体环境可行。

## 16 环境影响经济损益分析

### 16.1 环境保护投资估算

本项目环境保护工程主要包括粉尘及扬尘治理、矿井水处理站改扩建、噪声排放污染控制、固体废物处置、沉陷区整治工程等，现有工程环保投资不再计入。本项目总投资约 165946.71 万元，其中新增环境保护工程投资估算约为 20965.00 万元，环保投资占工程总投资的 12.63%。本项目扩建达产后新增环保投资估算见表 16.1-1。

表 16.1-1 本项目新增环保投资估算表

| 序号 | 治理项目 |          | 环境保护设施   | 新增环保投资<br>(万元) | 所占比例(%) | 备注              |
|----|------|----------|--|----------------|---------|-----------------|
| 1  | 废水   | 矿井水处理    | 对现有矿井水处理站进行改扩建。<br>其中，预处理单元：利用现有设施改造成并列两组预处理系统，一组为高密沉淀池+多介质过滤器工艺（800m³/h），另一组为气浮池+旋流沉淀池+斜管沉淀池+重力无阀滤池工艺（300m³/h）；深度处理单元：在利用现有480m³/h超滤（4×120m³/h）+360m³/h反渗透（4×90m³/h）工艺基础上，并列运行1套新建300m³/h一级超滤膜组+260m³/h一级反渗透系统（BWRO）；配套建设120m³/h二级反渗透（SWRO）+55m³/h三级反渗透（HPRO）+27m³/h蒸发结晶（MVR）工艺系统 | 11637.50       | 55.51   | /               |
| 2  |      | 生活污水处理   | 矿井主工业场地内生活污水收集、处理沿用原有收集管道及生活污水处理站，处理能力30m³/h，污水处理工艺路线为机械格栅→调节→一体化污水处理设施（生物接触氧化法）→过滤→消毒→综合利用  | 0              | /       | 本次不新增设施         |
|    |      |          | 东南部工业场地生活污水依托原有化粪池（1座，80m³）收集后定期拉运至主工业场地生活污水处理站集中处理并进行综合利用   | 0              | /       | 本次不新增设施         |
|    |      |          | 南部风井场地生活污水经1座新建化粪池（1座，75m³）收集后定期拉运至主工业场地生活污水处理站集中处理并进行综合利用   | 20.00          | 0.09    | /               |
| 3  | 废气   | 井下采掘     | 湿法作业、设置风流净化水幕、洒水降尘等  | 200.00         | 0.95    | 考虑13采区新增投资      |
| 4  |      | 原煤转载、输送  | 原煤输送、转载采用全封闭带式输送机走廊，转载点全封闭且配套喷淋抑尘设施  | 100.00         | 0.48    | 考虑改扩建区域新增部分环保投资 |
| 5  |      | 原煤破碎筛分煤尘 | 筛分车间为全封闭车间，设置收尘设施及喷雾降尘设施，粉尘经收集后回落至车间内  | 0              | /       | 本次不新增设施         |
| 6  |      | 块精煤破碎粉尘  | 本次新建块精煤破碎车间1座，块精煤破碎设备全部位于封闭车间内，配套收尘设施及喷雾   | 100.00         | 0.48    | /               |

| 序号 | 治理项目 |                | 环境保护设施  | 新增环保投资<br>(万元) | 所占比例(%) | 备注                 |
|----|------|----------------|---|----------------|---------|--------------------|
|    |      |                | 降尘设施，粉尘经收集后回落至车间内   |                |         |                    |
| 7  |      | 煤矸石充填站粉尘       | 本次新建 1 处矸石充填站，煤矸石输送、转运采用全封闭带式输送方式，输送带机头、机尾设置动力除尘设备；矸石粉和水泥分别采用矸石粉仓和水泥筒仓密闭储存；配套 1 台湿式格子球磨机对成品矸石进行细磨，球磨机及制浆设备均位于封闭车间内，且为湿法作业；筛分破碎车间和细破车间各配置 1 套处理风量为 20000m³/h 的脉冲布袋除尘器，除尘效率≥99%，上述车间内作业粉尘经处理后分别通过高度为 15m、20m 的排气筒排放 | 100.00         | 0.48    | /                  |
| 8  |      | 智能干选系统粉尘       | 本次新增 1 套智能干选系统，配备 1 套处理风量 12000m³/h、除尘效率≥99%的滤筒式除尘器，干选系统粉尘经回收、处理后通过 1 根 20m 高排气筒排放  | 85.00          | 0.41    | /                  |
| 9  |      | 临时排矸作业粉尘       | 矸石周转场四周设置有围挡设施，落实洒水抑尘、喷洒化学剂、进出场车辆冲洗及分区堆放、分层碾压、边坡整治等措施   | 0              | /       | 本次不新增设施            |
| 10 |      | 南部风井场灌浆站粉尘     | 站内矸石粉仓全密闭；采用湿式格子球磨机对矸石粉进行细磨，球磨机和制浆设备在封闭车间内进行湿法作业  | 35.0           | 0.17    | /                  |
| 11 |      | 东南部工业场地灌浆站新增粉尘 | 利用原有矸石粉仓及制浆、灌浆系统，仅增加 1 台湿式格子球磨机对矸石粉进行湿式细磨。新增球磨机置于封闭车间内  | 0              | /       | 本次不新增设施            |
| 12 |      | 场外道路扬尘         | 矸石粉料通过罐车从主工业场地煤矸石充填站密闭运至另外两个场区灌浆站内；其他物料运输车辆加盖篷布；运输道路全硬化，并加强养护、限载限速，采取定期清扫及洒水措施  | 0              | /       | 本次不新增设施            |
| 13 |      | 地下水、土壤环境污染防治   | 定期开展井田及周边区域地下水水质、水文跟踪监测及土壤质量跟踪监测；工业场地内各新增构筑物及改造区域按功能分区防渗  | 130.00         | 0.62    | 仅考虑新增建构<br>筑防渗投资   |
| 14 |      | 噪声治理           | 新增设备尽可能选用低噪声设备；通风机组配套消声器；水泵采用柔性接头连接；高噪声设备设减振基础、置于车间内，车间安装隔声门窗或采用吸声材料阻隔噪声传播  | 50.50          | 0.24    | 仅考虑新增噪声<br>源降噪措施投资 |
| 15 | 固废   | 煤矸石            | 掘进矸石不出井，通过新建井下矸石充填系统充填废弃巷道；洗选矸石通过永久基本农田下膏体充填、生产工作面采后低位注浆充填、灌浆防火方式全部实现综合利用   | 7950           | 37.92   | 全部为新增煤矸<br>石充填系统投资 |
|    |      | 煤泥、污泥          | 矿井水处理站及选煤厂煤泥经压滤脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；生活污水处理污泥经压滤脱水后送环卫部门统一处置   | 0              | /       | 本次不新增设施            |
|    |      | 废旧膜组及离子交换树脂    | 本次扩能后矿井水处理站超滤、反渗透规模增加，且新增离子交换装置，废旧膜组及离子交换树脂，均为一般固废，由生产厂家回收利用  | 0              | /       | 本次不新增设施            |



| 序号 | 治理项目   | 环境保护设施  | 新增环保投资<br>(万元) | 所占比例(%) | 备注                       |
|----|--------|---|----------------|---------|--------------------------|
|    | 蒸发结晶固盐 | 矿井水处理站蒸发结晶系统产生的硫酸钠和氯化钠盐作为工业盐外售；杂盐产生后开展固废属性鉴定，鉴别前按照危险废物管理；矿井水处理站内新建 1 座 10m <sup>2</sup> 的杂盐暂存间，用于杂盐处置前的暂存 | 66.50          | 0.32    | 仅考虑杂盐属性鉴定及新建杂盐暂存间建设投资    |
|    | 危险废物处置 | 废润滑油、废液压油、废油桶、废旧电池等各类危险废物经现有危废贮存库分区、分类暂存，定期委托有资质单位妥善处置  | 0              | /       | 本次不新增设施                  |
|    | 生活垃圾   | 各工业场地生活垃圾经垃圾桶收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置  | 20.00          | 0.10    | 仅考虑南部风井场地新增生活垃圾收集、转运设施投资 |
| 16 | 地表塌陷治理 | 按照要求留设保护煤柱；落实地表沉陷区岩移观测措施；裂缝区域及时进行整治，并播撒草籽和栽植灌木等进行植被恢复   | 470.00         | 2.24    | 考虑 13 采区新增投资             |
| 合计 |        |   | 20965.00       | 100.00  |                          |

## 16.2 环境经济损益分析

### 16.2.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et(O)+Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用；

Et(O)——环境保护外部费用；

Et(I)——环境保护内部费用。

#### (1) 外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要为生态综合整治及土地复垦费用等。本项目新增外部费用总计 8470.00 万元，服务年限为 65.2a，分摊到每年增加外部费用为 129.91 万元/年。

#### (2) 内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由环保设施基本建设费和运行费两部分组成。

本项目新增环境保护基本建设费用为 12495.00 万元，服务年限为 65.2a，折算到每年新投入的环境保护基本建设费用为 191.64 万元。

环保设施运行费用是指煤矿各项环保工程、水土保持、绿化、环保监测和

管理等环境保护工程的运行、管理费用，按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费用、耗电费、材料消耗费、人工工资及福利费、运输费、设备维护费和管理费等。本项目投运后增加费用按常规 60 万元/年统计，则矿井服务年限 65.2a 对应的环保设施运行费用约为 3912 万元。

则本项目环境保护内部费用新增投入约为 251.64 万元/年。

### (3)年环境保护费用

综上，本项目扩建达产后，银星一井年环境保护费用将增加 381.55 万元。

## 16.2.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指煤矿投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生改变等原因带来的损失。主要包括以下几项：

### (1)煤炭资源的流失价值

这里煤炭资源流失价值，是指因煤炭外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因和矸石等劣质燃料排弃造成的煤炭资源损失，本项目由于采取了很完善的防治措施，煤炭资源流失很少，可以忽略不计。

### (2)水资源的流失价值

本项目矿井水、生活污水全部回用或综合利用，不外排。

### (3)“三废”排放和噪声污染带来的损失

由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染很小，本项目新增“三废”排放对环境污染带来的损失按 25 万元/年计。

所以本项目的新增环境损失费用（1）+（2）+（3）=25 万元/年。

## 16.2.3 年环境损失费用的确定和估算

### (1)年环境代价

年环境代价 Hd 即项目投入的年环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 Hs 之和。

结合前述计算结果，本项目新增年环境代价约为 406.55 万元。

### (2)环境成本的确定

环境成本  $H_b$  是指开发项目单位产品的环境代价，即  $H_b=H_d/M$ ， $M$  是产品产量（按原煤产量计），本项目扩建达产后生产能力将从 4.00Mt/a 调整为 6.00Mt/a，产能提升 2.0Mt/a。

经计算，本项目达产后，银星一井新增环境成本约为 2.03 元/吨原煤。

(3)环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即  $H_x=H_d/Ge$ 。本项目扩建达产后生产能力将从 4.00Mt/a 调整为 6.00Mt/a，产能提升 2.0Mt/a；《自治区发展改革委关于贯彻落实国家发展改革委煤炭市场价格形成机制有关事项的通知》（宁发改价格（管理）〔2023〕67号）提出，我区煤炭出矿环节中长期交易价格合理区间为每吨 280~445 元，据此本次按照出矿煤炭单价按平均 362.5 元/吨产品煤计。

经计算，本项目煤炭产品环境系数为 0.00561，说明本矿井 2.0Mt/a 产能下，每创造 1 万元的产值，付出的环境代价约为 56.1 元。

本项目环境经济损失分析汇总情况见表 16.2-1。

表 16.2-1 本项目新增环境经济损失分析表

| 指标名称                |                |           |           | 新增单项<br>费用<br>(万元) | 新增单项<br>费用小计<br>(万元) | 年新增<br>费用(万<br>元/年) | 年新增<br>费用小<br>计(万元/<br>年) | 年新增费<br>用合计<br>(万元/年) |
|---------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| 环境<br>代价            | 环境<br>保护<br>费用 | 外部<br>费用  | 生态整治      | 8000.00            | 8470.00              | 129.91              | 381.55                    | 406.55                |
|                     |                |           | 塌陷区治理     | 470.00             |                      |                     |                           |                       |
|                     |                | 内部<br>费用  | 环境保护基建费   | 12495.00           | 16725.00             | 251.64              |                           |                       |
|                     |                |           | 环境保护设施运行费 | 4230.00            |                      |                     |                           |                       |
|                     | 环境<br>损失<br>费用 | 煤炭资源损失    |           | 0                  | 1762.50              | 25.00               | 25.00                     |                       |
|                     |                | 地下水资源流失损失 |           | 0                  |                      |                     |                           |                       |
|                     |                | 环境损失费     |           | 1762.50            |                      |                     |                           |                       |
| 吨煤新增环境代价（元/吨原煤）     |                |           |           | 2.03               |                      |                     |                           |                       |
| 煤炭开采成本（元/吨原煤）       |                |           |           | 270.79             |                      |                     |                           |                       |
| 新增环境代价占煤炭开采成本的比例（%） |                |           |           | 0.75               |                      |                     |                           |                       |

由于环境保护投资的目的不在于直接产生的经济效益上，而是消除项目建设中因污染而造成的外部不经济性。矿井估算经济损益分析结果表明，本项目环境系数为 0.00561，即本矿井每投入 1 元的环境保护投资收到了 0.00561 元的环境经济效益，说明环境保护费用的投入并非一项纯粹的支出，而能收到一定

的环境经济效益。

### 16.3 结论

综上所述，项目实施后可提高当地的经济发展实力，增加当地财政收入，带动周边相关产业发展；同时项目经济效益较明显；工程采取了完善的环保治理措施，控制污染物排放量，不会对当地环境产生明显影响。项目的实施可实现经济效益、环境效益和社会效益的同步发展。

## 17 产业政策及规划符合性分析

### 17.1 产业政策符合性分析

本项目为宁夏回族自治区积家井矿区内的生产矿井，生产规模6.00Mt/a，采用机械化采煤工艺，“两区两面”实现达产，扩建现有选煤厂以满足6.0Mt/a煤炭洗选要求，煤炭以低硫煤为主，不涉及高硫煤开采，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类及淘汰类产业项目，属于允许类建设项目，建设内容符合《煤炭产业政策》要求，不属于《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》所列鼓励类产业类型，项目建设符合产业政策要求。与相关产业政策符合性分析具体见表17.1-1。

### 17.2 相关法规、规章及规范性文件符合性分析

#### 17.2.1 与国家、地方相关政策符合性分析

本项目生产规模6.00Mt/a，矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部综合利用，矿井水及生活污水全部综合利用；矿井原煤全部实施机械化开采，按照相关政策、规范设计建设，采区、工作面回采率等满足要求；井田开采影响范围内不涉及各类保护地和生态保护红线，井田范围及周边分布基本农田和基本草原，通过采取减缓措施将影响程度降至最低，项目建设符合《煤矸石综合利用管理办法》（国家发展改革委第18号令）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（环发〔2002〕26号）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）、《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》（中煤协会政研〔2021〕19号）、《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录（修订版）》（国土资发〔2014〕176号）、《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）、《宁夏“十四五”一般工业固废综合利用工作方案》（宁工信节能发〔2022〕48号）、《宁夏回族自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案》（宁政发〔2022〕30号）等相关法规、政策等文件要求，具体分析详见表17.2-1。

表17.1-1

本项目与产业政策符合性分析

| 序号 | 政策名称                         |     | 文件所提要点  | 本项目  | 相符性 |
|----|------------------------------|-----|---|--|-----|
| 1  | 《产业结构调整指导目录》<br>（2024年<br>本） | 鼓励类 | 1. 煤炭跨区域运输通道和集疏运体系： 管道输煤， 大型煤炭储运中心、煤炭交易市场建设，储煤设施建设和环保改造；2.煤矿智能化和安全高效技术开发及应用：矿井灾害（瓦斯、煤尘、矿井水、火、围岩、地温、冲击地压等） 防治， 井下救援技术及特种装备开发与应用， 新型矿工避险自救器材开发与应用，煤矿智能化开采技术装备及煤矿机器人研发应用；3.矿山生态修复：地面沉陷区治理， 矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用；4.煤炭清洁高效开发利用技术：煤炭共伴生资源加工与综合利用，煤制油气技术开发及应用，煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用，煤田地质及地球物理勘探，煤电一体化建设，煤炭清洁高效利用技术，煤炭清洁高效洗选和洁净型煤技术开发与应用，提高资源回收率的采煤方法、工艺开发与应用，实施安全、高效、绿色、智能开采的大型煤矿项目（井工煤矿设计生产能力≥120万吨/年、露天煤矿设计生产能力≥400 万吨/年），矿井水资源保护与利用，产能储备煤矿建设。 | 本项目位于宁夏回族自治区境内，生产规模6.00Mt/a，井田范围内无自然保护地、饮用水源保护区等敏感区域分布；矿井采用机械化采煤工艺，设计2个回采工作面；所采煤炭灰分、硫分及有害元素指标满足《商品煤质量管理暂行办法》要求；矿区总体规划已批复；矿井开采所用工艺及设备不属于限制及淘汰类；按照《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》（国发〔2005〕40号），本项目属于允许类建设项目 | 符合  |
|    |                              | 限制类 | 1.低于 30 万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120万吨/年，宁夏低于60万吨/年），低于90万吨/年的煤与瓦斯突出矿井；2.采用非机械化开采工艺的煤矿项目；3.未按规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目；4.井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目；5.开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的商品煤、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。  |  |     |
|    |                              | 淘汰类 | 1.与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿；2.长期停产停建的 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）“僵尸企业”煤矿；30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿，属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出；3.既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于 3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于 40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过 80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过 35μg/g）生产煤矿；4.6AM、φM-2.5、PA-3 型煤用浮选机；5.PB2、PB3、PB4 型矿用隔爆高压开关；6.PG-27 型真空过滤机7.X-1 型箱式压滤机；8.ZYZ、ZY3 型液压支架；9.不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干法选煤设备；10.开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重       |  |     |

| 序号 | 政策名称                 | 文件所提要点   | 本项目   | 相符性 |
|----|----------------------|--|---|-----|
|    |                      | 叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）；11.采用以掘代采等非正规开采工艺的煤矿；12.同时生产的水平超过2个（不含2个）的煤矿；13.其他煤炭加工中产能5000吨以下煤制活性炭，5万吨以下煤制活性焦   |   |     |
| 2  | 《煤炭产业政策》             | 产业布局<br>第十条 稳定东部地区煤炭生产规模，加强中部煤炭资源富集地区大型煤炭基地建设，加快西部地区煤炭资源勘查和适度开发。建设神东、晋北、晋中、晋东、陕北、黄陇（华亭）、鲁西、两淮、河南、云贵、蒙东（东北）、宁东等十三个大型煤炭基地，提高煤炭的持续、稳定供给能力。  | 本项目位于宁东煤炭基地范围内，项目实施对于保障宁夏回族自治区内煤炭的持续、稳定供给具有重要意义                     | 符合  |
|    |                      | 第十三条 .....国家对特殊和稀缺煤种实行保护性开发，限制高硫、高灰煤炭资源开发。   | 本项目不涉及高硫、高灰煤炭资源开发，所采煤种不属于特殊和稀缺煤类                                    | 符合  |
|    |                      | 节约利用与环境保护<br>第三十六条 按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物。鼓励企业利用煤矸石、低热值煤发电、供热，利用煤矸石生产建材产品、井下充填、复垦造田和筑路等，综合利用矿井水，发展循环经济。支持煤层气（煤矿瓦斯）长输管线建设，鼓励煤层气（煤矿瓦斯）民用、发电、生产化工产品等。                 | 矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用 | 符合  |
|    |                      | 第三十八条 煤炭采选、贮存、装卸过程中产生的污染物必须达标排放，防止二次污染。加强煤矿瓦斯抽采利用和减少排放。洗煤水应当实现闭路循环。优化巷道布置，减少井下矸石产出量。   | 通过各类抑尘措施的实施可实现达标排放；矿井瓦斯不具备利用条件                                      | 符合  |
|    |                      | 第三十九条 .....限制在地质灾害高易发区、重要地下水资源补给区和生态环境脆弱区开采煤炭，禁止在自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采煤炭。加强废弃矿井的综合治理。   | 本项目不涉及自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等  | 符合  |
| 3  | 国家能源局关于加快推进煤炭洗选高质量发展 | 推进洗选产能增优汰劣<br>强化煤炭洗选能力规划建设，矿区总体规划设计文件应明确提出煤炭洗选加工方案，合理确定煤炭洗选能力规模、选煤工艺等。新建、改扩建煤矿项目应按照煤炭产业政策要求，配套建设相应规模的选煤厂（选煤设施），不符合要求的煤矿项目不得竣工验收。新建选煤厂要达到煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平，黄河流域内项目要符合黄河流域工业用水定额要求。 | 本项目洗选设施配套煤矿扩建，用水用能满足定额要求  | 符合  |

| 序号 | 政策名称                    |             | 文件所提要点  | 本项目   | 相符性 |
|----|-------------------------|-------------|---|---|-----|
|    | 的意见<br>（国能发煤炭〔2025〕86号） | 合理选择洗选工艺    | 根据原煤性质、产品要求、分选效率、投入产出等因素，经技术经济综合比较后，合理确定跳汰、重介、浮选、干选等选煤方法，洗选后产品应符合国家商品煤质量标准要求。优化选煤工艺组合，推进分选理论和技术创新，提升褐煤等易风化泥化煤种分选能力和分选效果。因地制宜积极发展干法选煤工艺，提高干法分选设备单机能力、分选精度和精煤回收率，提升粉尘、噪音控制水平，研制适应不同煤种的干法选煤成套设备。西北缺水地区新建选煤厂原则上采用干法或“干法+湿法”相结合技术路线，不适合干法工艺的需在项目核准或备案申请材料中进行说明。                            | 本次选煤厂改扩建后采用“干法+湿法”相结合技术路线，洗选后的煤炭产品符合国家商品煤质量要求                     | 符合  |
|    |                         | 提高清洁高效生产水平  | 严格落实国家清洁生产和生态环境保护等要求，煤炭洗选过程中要采取有效的降噪、减震措施，在物料转运、落料、破碎、筛分等易产尘节点配备除尘设施，减少煤炭洗选污染物生产和排放，加强选煤各生产环节安全生产隐患排查和治理，提高一线工人劳动保护水平。开发和推广绿色高效环保药剂，提高浮选、煤泥水处理等环节药剂利用效率，在满足工艺要求的前提下减少药剂使用。选煤厂内各环节采用廊道、管道等封闭式转运方式，提升厂区清洁化水平，禁止煤炭和煤矸石露天堆存。落实重点地区大气污染防治要求，推进煤矿到选煤厂、选煤厂到用户间清洁运输。洗选用水应实现循环利用、动态平衡，煤泥应全部回收。 | 本项目选煤过程均位于封闭车间内，煤流均在封闭廊道内转运，洗选后的矸石及煤泥入仓后利用，煤炭外运主要采用输煤廊道，洗煤水闭路循环利用 | 符合  |
|    |                         | 推动洗选废弃物减排增用 | 新建、改扩建煤矿（含配套选煤厂）项目申请报告应包括煤矸石治理方案，明确煤矸石处置方式和综合利用途径，新建独立选煤厂项目需明确煤矸石治理方案。积极实施井（坑）下分选，减少煤矸石升井（出坑）量，推广充填开采、覆岩离层注浆等技术处置煤矸石，减少地面煤矸石产量。鼓励根据热值和含碳量对煤矸石、煤泥等分类进行资源化综合利用，优先用于发电、建材、筑路、回收矿产品、制取化工品等领域，支持煤矸石回填、土地复垦等规模化利用。  | 本项目洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用      | 符合  |



表17.2-1

本项目与相关政策符合性分析

| 序号 | 政策名称                            |            | 文件所提要点   | 本项目   | 相符性 |
|----|---------------------------------|------------|--|---|-----|
| 1  | 《煤矸石综合利用管理办法》（国家发展改革委第18号令）     | 综合管理       | <p>第九条煤炭开发项目（包括选煤厂项目）的项目核准申请报告中资源开发及综合利用分析篇章中须包括煤矸石综合利用和治理方案，明确煤矸石综合利用途径和处置方式。对未提供煤矸石综合利用方案的煤炭开发项目，有关主管部门不得予以核准。</p> <p>煤矸石综合利用方案中涉及煤矸石生产单位自行建设的工程，要与煤矿（选煤厂）工程同时设计、同时施工、同时投产使用；涉及为其他单位提供煤矸石的工程，煤矸石利用单位应当具备符合国家产业政策和环境保护要求的生产与处置能力。</p> | <p>矿井营运期掘进矸石不出井，洗选矸石充填采空区，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用</p> | 符合  |
|    |                                 |            | <p>第十条 新建（改扩建）煤矿及选煤厂应节约土地、防止环境污染，禁止建设永久性煤矸石堆放场（库）。确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。煤矸石临时性堆放场（库）选址、设计、建设及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》《煤炭工程项目建设用地指标》等相关要求。</p>                                    |   | 符合  |
|    |                                 |            | <p>第十四条 煤矸石综合利用要符合国家环境保护相关规定，达标排放。</p>   |   | 符合  |
|    |                                 |            | <p>第十六条 以下列产品和工程项目，应当符合国家或行业有关质量、环境、节能和安全标准：（一）利用煤矸石生产的建筑材料或其他与煤矸石综合利用相关的产品；（二）煤矸石井下充填置换工程；（三）利用煤矸石或制品的建筑、道路等工程；（四）其他与煤矸石综合利用相关的工程项目。</p>  |   | 符合  |
|    |                                 | 鼓励措施       | <p>第十七条 国家鼓励煤矸石大宗利用和高附加值利用：（一）煤矸石井下充填；（二）煤矸石循环流化床发电和热电联产；（三）煤矸石生产建筑材料；（四）从煤矸石中回收矿产品；（五）煤矸石土地复垦及矸石山生态环境恢复；（六）其他大宗、高附加值利用方式。</p>   |   | 符合  |
| 2  | 《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》(环发〔2002〕26号) | 煤炭生产、加工和供应 | <p>各地不得新建煤层含硫分大于3%的矿井。对现有硫分大于3%的高硫小煤矿，应予关闭。对现有硫分大于3%的高硫大煤矿，近期实行限产，到2005年仍未采取有效降硫措施或无法定点供应安装有脱硫设施并达到污染物排放标准的用户的，应予关闭。除定点供应安装有脱硫设施并达到国家污染物排放标准的用户外，对新建硫分大于1.5%的煤矿，应配套建设煤炭洗选设施。对现有硫分大于2%的煤矿，应补建配套煤炭洗选设施。</p>                              | <p>本项目硫分含量在0.53~0.88%之间，属低硫煤层，矿井全部原煤全部入洗</p>            | 符合  |

| 序号 | 政策名称                                  |                   | 文件所提要点  | 本项目   | 相符性 |
|----|---------------------------------------|-------------------|---|---|-----|
| 3  | 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》<br>（环发〔2005〕109号） | 禁止的矿产资源开发活动       | 禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区等区域内采矿                   | 本项目属于井工开采，不涉及各类自然保护地，开采含硫量不大于3%，区域内无地质灾害风险；矿井开采不会对生态环境产生不可恢复的影响 | 符合  |
|    |                                       |                   | 禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采   |   |     |
|    |                                       |                   | 禁止在地质灾害危险区开采矿产资源  |   |     |
|    |                                       |                   | 禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目   |   |     |
|    |                                       |                   | 禁止新建煤层含硫量大于3%的煤矿  |   |     |
|    |                                       | 限制的矿产资源开发活动       | 限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能 | 本项目属于国家规划矿区内的煤矿，矿井开采不会改变区域生态功能，地质灾害不易发生                         | 符合  |
|    |                                       |                   | 限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源  |   |     |
|    |                                       | 矿产资源开发设计          | 应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术  | 矿井采取机械化采煤方式，原煤地面输送采取全封闭廊道输送，矿井涌水全部分质综合利用                        | 符合  |
|    |                                       |                   | 矿井水、选矿水和矿山其他外排水应统筹规划、分类管理、综合利用  |   |     |
|    |                                       |                   | 地面运输系统设计时，宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物  |   |     |
|    |                                       | 鼓励采用的采矿技术         | 在不能对基础设施、道路、河流、湖泊、林木等进行拆迁或异地补偿的情况下，在矿山开采中应保留安全矿柱，确保地面塌陷在允许范围内                             | 矿井对野麦子塘村采取搬迁措施  | 符合  |
|    |                                       | 矿坑水的综合利用和废水、废气的处理 | 鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。在干旱缺水地区，鼓励将外排矿坑水用于农林灌溉，其水质应达到相应标准要求                            | 矿井涌水全部综合利用，煤炭开采采取湿式作业   | 符合  |
|    |                                       |                   | 宜采取灌浆等工程措施，避免和减少采矿活动破坏地下水均衡系统   |   |     |
|    |                                       |                   | 宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染  |   |     |
|    |                                       | 固体废物贮存和综合利用       | 对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害  | 矿井营运期掘进矸石不出井，洗选矸石充填井下，充填期间利用矸石周转场暂存调配                           | 符合  |
|    |                                       |                   | 大力推广采矿固体废物的综合利用技术   |   |     |
|    |                                       | 废弃地复              | 矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石  | 矸石周转场运行过程中  | 符合  |

| 序号 | 政策名称  |          | 文件所提要点  | 本项目  | 相符性 |
|----|---|----------|---|--|-----|
|    |   | 垦        | 山等永久性坡面进行稳定化处理,防止水土流失和滑坡;废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后,应及时封场和复垦,防止水土流失及风蚀扬尘等  | 采取防尘和临时生态治理措施                                    |     |
| 4  | 《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》(中煤协会政研〔2021〕19号)           | 奋斗目标     | 煤矿采煤机械化程度90%左右,掘进机械化程度75%左右;原煤入选(洗)率80%左右;煤矸石、矿井水利用与达标排放率100%   | 矿井原煤全部实施机械化开采,原煤全部入洗;矿井涌水全部综合利用;掘进矸石不出井,洗选矸石充填井下 | 符合  |
|    |   | 重点任务     | 因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与共伴生资源共采等绿色低碳开采技术,鼓励原煤全部入选(洗)。做好黄河流域煤炭资源开发与生态环境保护总体规划和矿区规划,实现煤炭资源开发、建设、生产与生态环境保护工程同步设计、同步实施,提高矿区生态功能,建设绿色矿山  |  |     |
| 5  | 《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录(修订版)》(国土资源发〔2014〕176号) | 地下矿山开采技术 | 厚煤层分层综采是将厚煤层划分成几个可一次采全高的分层,分层煤炭全部由采煤机采出。解决了顶板支护和采空区处理问题,有利于实现安全生产,提高资源回采率。采用分层开采、长壁工作面的布置方式,自煤层顶板向底板将煤层划分为多层,每层10~15m厚.....实现了综合机械化开采,生产效率高。采用带有防倒防滑功能的综合机械化采煤成套装备,对急倾斜煤层进行走向长壁开采。具有显著降低劳动强度、安全性高、推进速度快、材料消耗低等特点,采区回采率可高达90%。 | 采用分层开采,采用走向长壁后退式采煤方法,综采一次采全高采煤工艺;综合机械化采煤成套装备     | 符合  |
|    |   | 煤炭高效洗选技术 | 在密度大于1g/cm <sup>3</sup> 的介质中,煤炭按颗粒密度差异分离出精煤与矸石,采用细粒磁铁矿粉作为加重剂,用浅槽重介质分选机和重介质旋流器作为分离设备。具有使用范围广、分选效果好、生产率高的特点。对于难选煤和极难选煤,采用全重介质选或部分重介质选流程,都可提高精煤产率。   | 矿井选煤厂同期扩建,采用干选+水洗工艺                              | 符合  |
|    |   | 煤炭高效洗选设备 | 借助重悬浮液在重力场中按密度分选物料。原煤进入重介质分选槽内,低于介质密度的精煤上浮随介质溢流排出,高于介质密度的矸石下沉并由横向运动的刮板排出。该设备具有易操作、易维护、低投资和高效率等优点。   |  |     |
|    |   | 矿山废水处理技术 | 采用混凝沉淀、锰砂过滤、精密过滤、反渗透等综合处理技术,实现重度污染的高浊、高铁锰、高矿化度矿井水净化处理。  | 矿井水处理采用混凝沉淀+过滤+超滤+三级反渗透+蒸发结晶工艺                   | 符合  |
| 6  |   |          | 第一条 本原则适用于煤炭采选工程建设项目环评报告的审批   | 本项目为煤炭采选工程                                       | 符合  |
|    |   |          | 第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求,符合煤炭行业化解过剩产能相关要求,新建煤矿应同步建设配套的煤炭洗选设施。特殊和稀缺煤开发利用应符合《特殊和   | 矿井建设符合相关环境保护政策要求                                 | 符合  |

| 序号 | 政策名称                       | 文件所提要点   | 本项目   | 相符性 |
|----|----------------------------|--|---|-----|
|    | 《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》 | 稀缺煤类开发利用管理暂行规定》要求  |   |     |
|    |                            | 第三条 项目符合所在煤炭矿区总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求，符合项目所在区域生态保护红线要求；井（矿）田开采范围、各类占地范围不得涉及自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域  | 建设内容符合规划及规划环评要求，井田范围不涉及生态保护红线和各类自然保护地，项目建设对宁东海子井湿地公园影响小           | 符合  |
|    |                            | 第四条 新建、改扩建项目应满足《清洁生产标准煤炭采选业》（HJ446）要求。主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求   | 建设内容满足清洁生产要求，主要污染物排放总量满足总量批复要求                                    | 符合  |
|    |                            | 第五条 对井工开采项目的沉陷区及临时排矸场、露天开采项目的采掘场及排土场，应明确生态恢复目标，提出施工期、运行期、闭矿期合理可行的生态保护与恢复措施。对受煤炭开采影响的居民住宅、地面重要基础设施等环境保护目标，应提出相应的保护措施  | 本次针对塌陷区提出生态整治和土地复垦要求  | 符合  |
|    |                            | 第六条 煤炭开采可能对自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区的重要环境敏感目标造成不利影响的，应提出禁止开采、限制开采、充填开采等保护措施；涉及其他敏感区域保护目标的，应明确提出设置禁采区、限采区、限高开采、充填开采、条带开采等措施；煤炭开采对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源可能造成影响的，应提出保水采煤等措施并制定长期供水替代方案；对地下水水质可能造成污染影响的应提出防渗等污染防治措施 | 本项目对涉及沉陷影响的村庄提出搬迁要求、对基本农田及基本草原提出保护性开采要求，矿井所在区域无供水意义含水层和水源地等       | 符合  |
|    |                            | 第七条 项目应配套建设矿井（坑）水、生活污水、生产废水处理设施，处理后的废水应立足综合利用，生活污水、生产废水等原则上不得外排。选煤厂煤泥水应实现闭路循环，工业场地初期雨水应收集处理。无法全部综合利用的废水，应满足相关排放标准要求后排放   | 本项目矿井水及生活污水全部处理后利用，不外排  | 符合  |
|    |                            | 第八条 煤矸石等固体废物应优先综合利用，明确煤矸石综合利用途径和处置方式，满足《煤矸石综合利用管理办法》相关要求。暂不具备综合利用条件的，排至临时矸石堆放场（库）储存，储存规模不超过3年储矸量，且必须有后续综合利用方案。临时矸石堆放场（库）选址、建设和运行应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）要求   | 矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合 | 符合  |

| 序号 | 政策名称 | 文件所提要点   | 本项目   | 相符性 |
|----|------|--|---|-----|
|    |      |  | 利用  |     |
|    |      | 第九条 煤矿地面储、装、运及生产系统各产尘环节应采取有效抑尘措施。涉及环境敏感区或区域颗粒物超标地区的项目，应封闭储煤，厂界无组织排放满足相关标准要求。优先采用依托热源、水源热泵、气源热泵、清洁能源等供热形式，确需建设燃煤锅炉的，应符合《大气污染防治行动计划》等相关要求，采取高效烟气脱硫、脱硝和除尘措施，并安装烟气在线监测系统，污染物排放应满足相关排放标准要求；高浓度瓦斯禁止排放，应配套建设瓦斯利用设施或提出瓦斯综合利用方案；积极开展低浓度瓦斯综合利用工作，鼓励风排瓦斯综合利用。瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求 | 煤矿地面及生产系统各产尘环节均采取洒水抑尘措施；储煤场采取全封闭措施；矿井瓦斯浓度低，不具备利用条件          | 符合  |
|    |      | 第十条 选择低噪声设备、优化场地布局并采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求  | 通过采用隔声、消声、减振等措施，场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求 | 符合  |
|    |      | 第十一条 改、扩建（兼并重组）项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出“以新带老”整改方案   | 本次评价已梳理矿井现存环境问题，并提出整改措施                                     | 符合  |
|    |      | 第十二条 制定了生态、地下水、地表水等环境要素的跟踪监测计划，明确监测网点的布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求，提出了采煤沉陷区长期地表岩移观测要求，提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求，纳入区域突发环境事件应急联动机制   | 本次评价制定生态、地下水等跟踪监测计划，提出地表岩移进行观测要求，提出编制突发环境事件应急预案要求           | 符合  |
|    |      | 第十三条 涉及放射性污染影响的煤炭采选项目，参照《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批）中石煤行业相关要求，原煤、产品煤、矸石或其他残留物铀（钍）系单个核素含量超过1贝克/克（1Bq/g）的项目，应开展辐射环境污染评价。开采高砷、高铝煤矿等项目，提出了产品煤去向及环境管理要求  | 根据辐射监测结果，本项目原煤、产品煤、矸石放射性含量低，满足标准要求                          | 符合  |
|    |      | 第十四条 按相关规定开展了信息公开和公众参与   | 环评过程中开展了公众参与工作  | 符合  |

| 序号 | 政策名称                                     | 文件所提要点  | 本项目   | 相符性 |
|----|--|---|---|-----|
|    |  | 第十五条 环评报告编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求   | 本次按照相关法律法规、规范及规划编制环境影响报告书   | 符合  |
| 7  | 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号） | 符合煤炭矿区总体规划和规划环评的煤炭采选建设项目，应依法编制项目环评文件，在开工建设前取得批复。项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环评报告。各级生态环境主管部门在审批煤炭采选建设项目环评文件时，不得违规设置或保留水土保持、下级生态环境主管部门预审等前置条件；涉及生态环境敏感区的，在符合法律法规的前提下，主管部门意见不作为环评审批的前置条件 | 银星一井属于积家井矿区规划煤矿之一；原矿、中间产品、尾矿、尾渣及其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度均低于1Bq/g，无需编制辐射专篇；评价范围内存在宁东海子井湿地公园，经论证影响较小 | 符合  |
|    |  | 井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。露天开采时应优化采排计划，控制外排土场占地面积，在确保安全生产的前提下，尽快实现内排土。针对排土场平台、边坡和采掘场沿帮、最终采掘坑等制定生态重建与恢复方案。制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照“边开采、边恢复”原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。                              | 本项目属于井工矿井，报告书制定了塌陷区恢复治理等各项生态恢复及跟踪监测措施   | 符合  |
|    |  | 井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。露天开采项目应采取有效措施控制疏干水量、浅层地下水水位降深及对浅层地下水的疏干影响范围，减缓露天开采对浅层地下水环境的影响。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施  | 矿井无供水意义的含水层结构，煤炭开采不会导通第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层；评价提出分区防渗要求，各污水处理设施均提出防渗要求                             | 符合  |
|    |  | 鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。技术可行、经济合理的条件下优先采用井下充填技术处置煤矸石，有效控制地面沉陷、损毁耕地，减少煤矸石排放量。煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）   | 矿井营运期掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评  | 符合  |

| 序号 | 政策名称 | 文件所提要点   | 本项目   | 相符性 |
|----|------|--|---|-----|
|    |      | 的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过3年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积浓度大于等于8%的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在2%（含）至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用。确需排放的，应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求   | 要求多途径实现煤矸石全部综合利用；未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填；矿井瓦斯浓度低，不具备综合利用条件，落实了瓦斯浓度监测措施              |     |
|    |      | 针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于接纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过1000毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染   | 矿井水全部用于矿井生产、生活、绿化；生活污水经处理达标后全部综合利用；矿井水处理设施设置了在线监测设施，符合矿井水处理及管理要求  | 符合  |
|    |      | 煤炭开采应符合大气污染防治政策。生态保护红线、自然保护地内原则上应依法禁止露天开采，其他生态功能极重要区、生态极敏感区以及国家规定的重要区域等应严格控制露天开采。加强煤炭开采的扬尘污染防治，对露天开采的采掘场、排土场已形成的台阶进行压覆及洒水降尘，对预爆区洒水预湿。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染 | 矿井煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节均采取了抑尘措施；场外通过运煤皮带转输银星电厂+输煤廊道+绿电重卡倒短地销；选煤厂按同等规模扩建；建议非道路移动机械采用新能源车；采用银星电厂余热和空压机余热供热 | 符合  |

| 序号 | 政策名称                                      |              | 文件所提要点   | 本项目  | 相符性 |
|----|---|--------------|--|--|-----|
|    |   |              | 防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等   |  |     |
|    |   |              | 煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏  | 建设单位已申领了排污许可证登记证，符合排污许可要求  | 符合  |
|    |   |              | 鼓励相关部门和企业，开展沉陷区生态恢复技术、露天矿排土场和采掘场生态重建与恢复技术、保水采煤技术、高盐矿井水处理与利用技术、煤矸石综合利用技术、低浓度和乏风瓦斯综合利用技术、关闭煤矿瓦斯监测和综合利用技术等研究，促进煤炭采选行业绿色发展。持续创新行业环评管理思路，遵循煤炭资源开发与环境影响特点，探索和推进煤炭开采项目环评管理程序和方式改革 | 本次评价建议矿井对积家井背斜轴部保水采煤开采技术的研究，避免导通地表                                     | 符合  |
| 8  | 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号） | 提高大宗固废资源利用效率 | 持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。                            | 矿井营运期掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用 | 符合  |
|    |   | 创新大宗固废综合利用模式 | 在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量；在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，推动绿色矿山建设  |  |     |
| 9  | 《关于加强非常规水源配置利用的指导意见》（水节约〔2023〕206号）       |              | 西北、华北、两淮、云贵等煤矿矿坑涌水量丰富的地区，应统筹加强矿坑（井）水利用。矿区生产应充分使用矿坑（井）水。对于周边具备矿坑（井）水供水条件且水质满足利用要求的工业企业，在办理取水许可时应合理配置矿坑（井）水。具备条件地区在矿坑（井）水水质符合农田灌溉水质标准前提下，可推广用于农业灌溉。                          | 本项目矿井水全部综合利用，无外排   | 符合  |
| 10 | 《宁夏“十四五”一般工业固废综合利用工作方案》（宁                 | 提高工业固废资源利用效率 | 加快推动煤矸石土地复垦及矸石山生态环境恢复。以煤矸石高附加值、规模化利用为目标，推广煤矸石在建筑材料、胶结充填等领域的应用，鼓励企业开发生产煤矸石高档保温隔热材料、陶瓷制品等高附加值产品，鼓励大型煤炭企业矸石井下充填置换技术，探索煤矸石加工生产超细高岭土、膨润土、陶粒、特种硅铝铁合金等高附加值利用途径，鼓励煤矸石规模化外运。        | 矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合      | 符合  |
|    |   | 创新工业         | 在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填+土地复垦”，促进煤矸石减量；在矿山行业   |  |     |



| 序号 | 政策名称                                   |          | 文件所提要点   | 本项目                | 相符性 |
|----|--|----------|--|--------------------|-----|
|    | 工信节能发〔2022〕48号）                        | 固废综合利用模式 | 建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，推动绿色 矿山建设。  | 利用                 |     |
| 11 | 《宁夏回族自治区“十四五”节能减排综合工作方案》（宁政发〔2022〕30号） |          | 淘汰供热管网覆盖范围内的燃 煤锅炉和散煤 ...鼓励 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径30公里范围内燃煤锅炉和燃煤小热发电机组（含自备电厂）基本关停整合，县级及以上城市建成区逐步淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉（应急备用/调峰锅炉除外） | 矿井采用银星电厂余热和空压机余热供暖 | 符合  |

### 17.2.2 与相关环境保护行动计划符合性分析

本项目采用银星电厂+空压机余热供热，煤炭通过运煤皮带转输银星电厂+输煤廊道+绿电重卡倒短地销，矿井水全部综合利用，项目建设可满足《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）、《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）等提出的相关要求，具体分析见表17.2-2。

### 17.2.3 与黄河流域环境保护要求符合性分析

本项目位于宁东煤炭基地范围内，矿井开采规模符合矿区规划及规划环评要求，矿井水可实现全部综合利用，现状矿井已开展清洁生产审核工作，矿井已被评定为绿色矿山，本项目建设满足《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》《黄河流域生态环境保护规划》《关于印发黄河流域水资源节约集约利用实施方案的通知》（发改环资〔2021〕1767号）、《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》《宁夏黄河流域生态保护污染治理规划》（宁环发〔2022〕45号）、《黄河（宁夏段）生态保护治理攻坚战行动实施方案》（宁环发〔2022〕75号）等提出的相关要求，具体分析见表17.2-3。

### 17.2.4 与永久基本农田及基本草原管理要求符合性分析

本项目井田范围及煤炭开采影响范围内存在永久基本农田，通过采取地面治理措施可使矿井开发对其影响大幅减小，符合《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）等相关管理要求。矿井煤炭开采影响范围内的基本草原区域植被类型单一、土地利用以天然牧草地为主，经采取相关措施后煤炭开采沉陷影响较小，符合《国务院办公厅关于加强草原保护修复的若干意见》（国办发〔2021〕7号）、《宁夏回族自治区基本草原保护管理办法（试行）》（宁林发〔2023〕1号）等的管理要求，具体分析见表17.2-4。

表17.2-2 与相关环境保护行动计划合性分析

| 序号 | 政策名称                        |              | 文件所提要点   | 本项目                              | 相符性 |
|----|-----------------------------|--------------|--|----------------------------------|-----|
| 1  | 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号） | 积极开展燃煤锅炉关停整合 | 县级及以上城市建成区原则上不再新建35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。加快热力管网建设，依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到2025年，PM2.5未达标城市基本淘汰10蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；重点区域基本淘汰35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施，充分发挥30万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力，对其供热半径30公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合 | 矿井采用银星电厂+空压机余热供热                 | 符合  |
|    |                             | 推进矿山生态环境综合整治 | 新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。到2025年，京津冀及周边地区原则上不再新建露天矿山（省级矿产资源规划确定的重点开采区或经安全论证不宜采用地下开采方式的除外）。对限期整改仍不达标的矿山，根据安全生产、水土保持、生态环境等要求依法关闭  | 煤炭通过输煤皮带外运+绿电重卡倒短地销              | 符合  |
| 2  | 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）    | 加强工业水循环利用    | 推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用   | 本项目矿井水全部综合利用，不外排                 | 符合  |
| 3  | 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）   | 加强工业废物处理处置   | 全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。  | 本项目工业场地内设施按标准要求落实分区防渗、防扬尘措施后影响较小 | 符合  |
| 4  | 《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号） | 提升资源化利用水平    | 提升冶炼渣、尾矿、共伴生矿、赤泥、建筑垃圾综合利用能力，加强有价组分高效提取及整体利用，因地制宜推动煤矸石多元化利用。  | 本项目煤矸石通过井下充填方式进行综合利用             | 符合  |
|    |                             | 增加无害化治理能力    | 在符合环境质量标准、污染风险管控要求和安全生产要求前提下，探索通过井下充填、矿坑回填、生态修复等方式规模化消纳利用大宗工业固体废物。建立统一规范的管理制度，加强部门协同，严格履行相关审批和决策程序，坚决防范以规模化消纳利用名义非法倾倒。   |                                  | 符合  |

表17.2-3

项目与黄河流域相关保护要求符合性分析

| 序号 | 政策名称                 |                | 文件所提要点  | 本项目情况  | 相符性 |
|----|----------------------|----------------|---|--|-----|
| 1  | 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》 | 加大农业和工业节水力度    | ……提高矿区矿井水资源化综合利用水平。   | 本项目矿井水全部实现综合利用   | 符合  |
|    |                      | 加大工业污染协同治理力度   | ……开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求  | 矿井运行后需按要求开展清洁生产审核工作                                    | 符合  |
|    |                      | 建设全国重要能源基地     | 根据水资源和生态环境承载力，优化能源开发布局，合理确定能源行业生产规模。有序有效开发山西、鄂尔多斯盆地综合能源基地资源，推动宁夏宁东、甘肃陇东、陕北、青海海西等重要能源基地高质量发展。合理控制煤炭开发强度，严格规范各类勘探开发活动。推动煤炭产业绿色化、智能化发展，加快生产煤矿智能化改造，加强安全生产，强化安全监管执法 | 矿井属于宁东能源化工基地范围内的煤矿，煤矿建设规模符合规划及规划环评要求                   | 符合  |
| 2  | 《黄河流域生态环境保护规划》       | 促进矿产资源综合利用     | 实施矿山企业开采回收率、选矿回收率、综合利用率指标年度考核制度，鼓励地方制定不低于国家指标要求的“三率”最低指标。在开发利用主要矿产时，对具有工业价值的共伴生矿产要统一规划，综合勘查、综合评价、综合开发利用，提高矿山开发废弃物资源化利用水平  | 矿井开采回收率、原料入选率、综合利用率指标均可达到标准要求；无伴生矿；其建设符合本规划中促进绿色矿业发展要求 | 符合  |
|    |                      | 推进污水资源化利用      | 矿井水排放多的地区要制定矿井水利用规划，统筹考虑区域内矿井水的综合利用，统一建设相关基础设施。推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水综合利用  | 本项目矿井水全部综合利用   | 符合  |
|    |                      | 提升区域行业大气污染治理水平 | 县级及以上城市建成区和大气污染防治重点区域基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，非重点区域基本淘汰 10 蒸吨/小时以下燃煤锅炉   | 本项目不涉及燃煤锅炉采暖   | 符合  |

| 序号 | 政策名称  |                   | 文件所提要点   | 本项目情况   | 相符性 |
|----|---|-------------------|--|---|-----|
| 3  | 《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》            |                   | <p>第十八条 县级以上人民政府应当因地制宜采取消除地质灾害隐患、土地复垦、恢复植被、防治污染等措施，加快开展历史遗留矿山生态环境治理和恢复，加强对在建和生产矿山的监督管理，督促采矿权人履行矿山污染防治和生态修复责任。</p> <p>第二十九条 县级以上人民政府应当加大工业污染综合治理，推动煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色金属冶炼等企业实施强制性清洁生产，引导支持企业实施清洁化改造，促进节能、环保、低碳、资源化利用产业发展。</p> <p>第四十二条 县级以上人民政府应当推进污水资源化利用，将再生水、雨水、苦咸水、矿井水等非常规水纳入水资源统一配置，推进非常规水利用配套设施建设，提高非常规水利用比例。景观绿化、工业生产、市政杂用、建筑施工等应当优先使用非常规水源。鼓励工业园区与再生水生产运营单位开展供水合作。</p> | 本项目矿权人的主体责任明确，报告书提出了矿山污染和生态治理方面应落实的治理措施；银星一井已开展清洁生产审核工作；矿井水和生活污水能够通过工业生产、灌溉、绿化等途径做到全部综合利用 | 符合  |
| 4  | 《关于印发黄河流域水资源节约集约利用实施方案的通知》（发改环资〔2021〕1767号） | 推动矿井水、苦咸水、海水淡化水利用 | 推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水综合利用。在矿井疏干水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）前提下，具备条件地区可推广用于农业灌溉。到2025年，黄河流域矿井水利用率达到68%以上   | 本项目矿井水全部综合利用  | 符合  |
| 5  | 《宁夏黄河流域生态保护和污染治理规划》（宁环发〔2022〕45号）           | 推进煤炭清洁高效利用        | 开展煤矿绿色安全智能化开采、矿井水大规模低成本利用等关键性技术攻关，推广浓度瓦斯与煤共采、保水采煤、干法选煤等先进工艺技术。……到2030年，全区煤矿全部达到绿色矿山建设标准，煤电清洁发展保持世界先进水平，洁净煤使用率达到100%  | 本项目煤层瓦斯气暂不具备综合利用条件，矿井运行过程中落实甲烷浓度跟踪监测要求  | 符合  |
| 6  | 《黄河（宁夏段）生态保护                                | 推进污水资源化利          | 以宁东能源化工基地矿井疏干水为重点，提高矿井疏干水收集利用率，推动矿井疏干水应用尽用。创建一批煤炭、钢铁、石   | 本项目所在积家井矿区属于宁东大型煤炭基地内规划矿  | 符合  |

| 序号 | 政策名称                       |   | 文件所提要点  | 本项目情况  | 相符性 |
|----|----------------------------|---|---|--|-----|
|    | 治理攻坚战行动实施方案》（宁环发〔2022〕75号） | 用 | 化、有色等行业工业废水循环利用示范企业和生态工业示范园区。在居住分散、干旱缺水的农村积极推进污水就近就地资源利用，到2025年，全区再生水回用率达到50%以上，宁东能源化工基地矿井疏干水利用率达到90% | 区，矿井水实现全部综合利用，利用率可达100%，满足宁东能源化工基地矿井疏干水利用率达到90%的要求 |     |

表17.2-4

与永久基本农田及基本草原保护政策符合性分析

| 序号 | 政策名称                                 |                   | 文件所提要点   | 本项目  | 相符性 |
|----|--------------------------------------|-------------------|--|--|-----|
| 1  | 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号） | 处理好涉及永久基本农田的矿业权设置 | 煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求  | 本项目地面设施建设不涉及永久基本农田，煤层开采通过地表沉陷方式影响永久基本农田，评价提出了井下膏体充填及地面整平方式进行生态恢复，保证基本农田“面积不减少、质量不降低” | 符合  |
| 2  | 《国务院办公厅关于加强草原保护修复的若干意见》（国办发〔2021〕7号） | 加大草原保护力度          | 落实基本草原保护制度，把维护国家生态安全、保障草原畜牧业健康发展所需最基本、最重要的草原划定为基本草原，实施更加严格的保护和管理，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变   | 本项目不占用基本草原建设地面设施，采煤沉陷带来的地表沉陷影响通过地面生态恢复减缓措施后影响较小，可确保基本草原的面积不减少、质量不下降、用途不改变            | 符合  |
| 3  | 《宁夏回族自治区草原管理条例》                      | 草原保护              | 第三十条 划定的基本草原由县级人民政府设立保护标志，并予以公告。任何单位和个人不得破坏基本草原保护标志和草原围栏等草原保护设施，不得擅自占用或者改变用途；不得在草原上随意设障、封堵草原道路<br>第三十七条 各级人民政府应当加强基本草原生态环境的管理，防止对草原环境的污染。因建设项目征用和使用基本草原的，在建设项目环境影响评价报告书中应当制定基本草原环境保护方案。禁止单位和个人擅自向草原排放废水、废气、固体废弃物等污染物 | 本项目不占用基本草原建设地面设施，不向基本草原区域排放污水和堆存固体废物，项目运行过程中无组织废气对基本草原区域影响较小；项目实施不会发生障、封堵草原道路        | 符合  |

| 序号 | 政策名称  |          | 文件所提要点  | 本项目   | 相符性 |
|----|---|----------|---|---|-----|
| 4  | 《自治区人民政府办公厅关于加强草原保护修复的实施意见》（宁政办发〔2021〕102号） | 加大草原保护力度 | 依据第三次国土调查成果和自治区国土空间规划，划定基本草原保护管理区域，把维护生态安全、保障草原畜牧业健康发展所需最基本、最重要的草原划定为基本草原，建立基本草原保护管理制度，实施更加严格的保护和管理，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变   | 本项目不占用基本草原建设地面设施，采煤沉陷带来的地表沉陷影响通过地面生态恢复减缓措施后影响较小，可确保基本草原的面积不减少、质量不下降、用途不改变 | 符合  |
| 5  | 《宁夏回族自治区基本草原保护管理办法（试行）》（宁林发〔2023〕1号）        | 基本草原保护   | 第十四条 基本草原依法划定后，在符合现行法律法规的前提下，除国务院批准建设的项目，国务院有关部门、自治区人民政府及其有关部门同意批准的基础设施、公共事业、民生建设、产业发展项目和国防建设项目外，其他项目占用使用基本草原的，严格按照国家有关规定执行。矿藏开采、工程建设确需征收、征用或者使用基本草原的，七十公顷以上按国家林草局有关规定审核审批<br>第十五条 禁止任何单位和个人在基本草原上从事采土、采砂、采石等作业活动，或者进行其他破坏基本草原的活动 |   | 符合  |

### 17.2.5 与清洁运输及甲烷控制相关要求符合性分析

矿井工业场地内的煤炭输送全部采用封闭输煤廊道；场外通过输煤皮带外运+绿电重卡倒短地销。本项目属于低瓦斯矿井，配套建设了瓦斯浓度监控系统，控制甲烷排放量。项目建设符合《关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）、《关于印发<甲烷排放控制行动方案>的通知》（环气候〔2023〕67号）、《关于加强公路煤炭运输环境污染治理工作的通知》（发改基础〔2023〕546号）、《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52号）及《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）等政策文件要求，具体见表17.2-5。

### 17.2.6 与“绿色矿山”相关规范符合性分析

矿井已实施工业场地绿化，新建南部风井场地已提出绿化要求，根据前节分析煤矿采煤工艺、采区回采率、煤炭储存、原煤入洗率、煤矸石综合利用率、矿井水综合利用率均满足要求，已评定为绿色矿山，本项目建设能够满足《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）、《宁夏煤矿绿色矿山建设规范》（DB64/T 1748-2020）中的矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、矿区环境保护、节能减排等方面的相关要求。

## 17.3 环境保护相关规划相符性分析

本项目位于灵武市白土岗乡境内，属于宁东煤炭基地积家井矿区内的规划矿井，矿井改扩建严格按照相关规程设计，采深小于1000m，煤矸石及矿井水全部综合利用，项目建设符合《“十四五”矿山安全生产规划》《宁夏回族自治区主体功能区规划》《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治“十四五”规划》《宁夏回族自治区非常规水源利用规划（2021—2025年）》《宁夏回族自治区自然资源保护和利用“十四五”规划》等相关规划提出的要求，具体见表17.3-1。



表17.2-5 与清洁运输及甲烷控制相关要求符合性分析

| 序号 | 政策名称   | 文件所提要点  | 本项目                                    | 相符性 |
|----|--|---|--|-----|
| 1  | 《关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）                                 | 大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。……新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。  | 矿井工业场地内的煤炭输送全部采用封闭输煤廊道；输煤皮带外运+绿电重卡倒短地销 | 符合  |
| 2  | 《关于印发<深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案>的通知》（环大气〔2022〕68号）          | 火电、钢铁、煤炭、焦化、有色等行业大宗货物清洁方式运输比例达到70%左右。   |  |     |
| 3  | 《关于加强公路煤炭运输环境污染防治工作的通知》（发改基础〔2023〕546号）                              | 新建或迁建煤炭年运量1.50M吨以上的煤矿企业、用煤企业、港口码头和物流园区，原则上要接入铁路专用线或封闭式管道，具备条件的已建企业按照“能接尽接”的原则完善相关设施。新改扩建煤矿应配套相应规模的洗选设施，煤矿内及与洗煤厂之间，原则上不使用柴油货车倒运。                             |  |     |
| 4  | 《关于印发<宁夏回族自治区空气质量持续改善行动实施方案>的通知》                                     | <b>强化非道路移动源治理。</b> 加快推进铁路货场、物流园区、机场、工矿企业内部作业车辆和机械新能源更新改造。加强非道路移动机械环保编码登记和监管工作。到2025年，基本淘汰第一阶段及以下排放标准非道路移动机械。 <b>推进矿山生态环境整治。</b> 着力推进绿色矿山建设，新建矿山原则上采用清洁运输方式。 |  |     |
| 5  | 《关于印发<宁夏回族自治区深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动实施方案>的通知》（宁环发〔2023〕43号） | 火电、钢铁、煤炭、焦化、有色等行业大宗货物清洁方式运输比例达到70%左右。   |  |     |
| 6  | 《关于进一步加强煤炭资  | 相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水   |  |     |

| 序号 |         | 政策名称                                       | 文件所提要点   | 本项目                           | 相符性 |
|----|---------|--|--|-------------------------------|-----|
|    | 甲烷控制及利用 | 源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）              | 路等方式运输煤炭。  | 矿井瓦斯浓度低，不具备综合利用条件，落实了瓦斯浓度监测措施 | 符合  |
|    |         |  | 提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积浓度大于等于8%的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在2%（含）至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用。确需排放的，应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。 |                               |     |
| 7  |         | 《关于印发<甲烷排放控制行动方案>的通知》（环气候〔2023〕67号）        | <b>加强甲烷排放监测。</b> 探索开展甲烷排放监测试点，在重点领域推广甲烷排放源监测； <b>强化甲烷综合利用。</b> 鼓励引导煤炭企业加大煤矿瓦斯抽采利用。   |                               |     |
| 8  |         | 《关于印发<宁夏回族自治区甲烷排放控制实施方案>的通知》（宁环发〔2024〕35号） | <b>加强甲烷排放监测。</b> 支持重点行业企业开展甲烷排放监测试点，在重点领域推广甲烷排放源监测。 <b>强化甲烷综合利用。</b> 加大低瓦斯矿甲烷处置力度，鼓励引导煤炭企业因地制宜开展煤矿瓦斯回收利用，减少直接排空。   |                               |     |
| 9  |         | 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52号）         | 煤炭、油气开采类项目还应关注禁采限采、煤矸石、泥浆及污水处置和综合利用、生态修复、甲烷控制及利用、清洁运输等措施及其落实情况   | 本项目环评落实了清洁运输和甲烷控制及利用要求        | 符合  |

表17.3-1 项目与相关规划符合性分析

| 序号 | 规范名称            | 文件所提要点  | 本项目情况                                  | 相符性 |
|----|-----------------|---|--|-----|
| 1  | 《“十四五”矿山安全生产规划》 | 停止审批山西、内蒙古、陕西新建和改扩建后产能低于120万吨/年的煤矿，宁夏新建和改扩建后产能低于60万吨/年的煤矿，其他地区新建和改扩建后产能低于30万吨/年的煤矿；停止审批新建和改扩建后产能低于90万吨/年的煤与瓦斯突出煤矿；停止审批新建开采深度超1000米和改扩建开采深度超1200米的大中型及以上煤矿，新建和改扩建开采深度超 600 米的其他煤矿；停止审批新建和改扩建产能高于500万吨/年的煤与瓦斯突出煤矿，新建和改扩建产能高于800万吨/年的高瓦斯煤矿和冲击地压煤矿、高瓦斯，煤（岩石）与瓦斯（二氧化碳）突出、冲击地压、水文地质类型复杂极复杂等灾害严重的煤矿不得核增生产能力。 | 矿井开采规模为6.00Mt/a，采深不大于1000m，不属于煤与瓦斯突出矿井 | 符合  |

| 序号 | 规范名称                   | 文件所提要点   | 本项目情况                             | 相符性 |
|----|------------------------|--|-----------------------------------|-----|
| 2  | 《宁夏回族自治区主体功能区规划》       | 对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不损害生态系统的稳定性和完整性  | 本项目开发不会损害生态系统的稳定性和完整性             | 符合  |
|    |                        | 矿产资源开发、适宜产业发展以及基础设施建设，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到耕地、天然草地、林地、河流、湖泊等农业和绿色生态空间面积不减少。在有条件地区之间，要通过水系、绿带等构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”  | 本项目开发不会造成耕地、林地等的减少，区域土地利用现状不会发生变化 | 符合  |
|    |                        | 按照宁夏能源资源分布特征及开发条件，重点在能源资源富集的宁东地区、北部地区、南部地区发展煤炭、电力、煤化工等产业，在中部和西部沿黄地带重点发展风能、太阳能和生物质能，形成以煤炭开发为主体、新能源为补充的能源开发格局，建设国家能源基地和新能源示范区  | 本项目属于宁东煤炭基地积家井矿区中的规划矿井            | 符合  |
|    |                        | 结合宁夏资源总体状况与产业发展基础，遵循“小集中，大布局”的原则，建设一批优势矿产资源开发基地。继续挖掘北部矿产资源潜力，进一步加强中部地区矿产资源开发，适度开发南部山区矿产资源，积极实施矿产地储备政策，提高矿产资源对经济社会可持续发展的保障能力  | 宁夏回族自治区属于煤炭调入区，项目建设对于能源保供具有重要意义   | 符合  |
| 3  | 《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》 | 全面推行绿色施工，落实“六个标准化”扬尘防控要求，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。……严管严控采矿区扬尘，实行工业企业堆场全封闭管理  | 本项目扩建过程中严格按照施工期相关标准要求开展扬尘防治       | 符合  |
|    |                        | ……加强化学品生产企业、工业集聚区、矿山开采区等地下水污染源严重影响地表水的环境风险管控   | 本项目环境污染风险小，风险可控                   | 符合  |
|    |                        | ……防控矿产资源开发污染土壤，全面推进绿色矿山建设，严格落实废弃矿山综合整治和生态修复  | 矿井已被评定为绿色矿山                       | 符合  |
| 4  | 《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》 | 加快供热管网建设，充分释放热电联产、工业余热等供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。在保证电力、热力供应前提下，鼓励30万千瓦及以上热电联产电厂供热半径30公里范围内的燃煤锅炉和燃煤小热机组（含自备电厂）基本完成关停整合。原则上不再新建35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，县级及以上城市建成区逐步淘汰35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。现有燃气锅炉要逐步开展低氮燃烧改造，到2025年，全区所有燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于50毫克/立方米。 | 矿井采用银星电厂余热和空压机余热供暖                | 符合  |
| 5  | 《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治   | 统筹推进资源综合利用、环境保护、节能减排等工作，建设绿色矿山。积极推广充填开采、保水开采、井下洗选等绿色开采技术，加强煤炭洗选加工，提高原煤入选（洗）比重。提高矿井水、煤矸石、煤泥等资源  | 本项目矿井水综合利用率100%，煤矸石暂存及利用方式明确，不外排  | 符合  |

| 序号 | 规范名称                           | 文件所提要点   | 本项目情况               | 相符性 |
|----|--------------------------------|--|---------------------|-----|
|    | “十四五”规划》                       | 综合利用水平，大力发展矿区循环经济。因地制宜利用煤矸石等推进采煤沉陷区土地复垦和生态修复。  |                     |     |
| 6  | 《宁夏回族自治区非常规水源利用规划（2021—2025年）》 | 到2025年，全区再生水综合利用率达到50%，其中城市再生水利用率达到50%，县城再生水利用率达到35%，沿黄城市工业园区再生水利用率达到90%以上，其他城市工业园区再生水利用率80%；矿井疏干水利用率达到80%以上；清水河流域和苦水河流域苦咸水处理利用量显著提升；南部水源涵养区农村雨水拦蓄利用率比现年提高5%，中心城区年径流总量控制率达到75%。到2035年，力争再生水利用率达到65%以上，矿井疏干水利用率达到85%以上。 | 本项目矿井水综合利用率100%     | 符合  |
| 7  | 《宁夏回族自治区自然资源保护和利用“十四五”规划》      | 矿产资源开发布局更加合理、结构更加优化、效益更加明显，全区矿产大中型矿山比例提高到90%，生产矿山全部达到“绿色矿山”建设标准  | 本项目属于大型矿山，已被评定为绿色矿山 | 符合  |

## 17.4 规划及规划环评的相符性分析

### 17.4.1 与矿产资源规划及规划环评符合性分析

本项目设计规模为 6.00Mt/a，服务年限 65.2a，设计阶段按要求落实了设计规范要求，可采煤层无高硫煤，项目运行期间的本项目矿井水、生活污水全部实现综合利用，煤矸石综合利用途径明确，评价提出了塌陷区生态综合治理要求，使得环境保护与恢复治理工作同步推进，及时恢复受损生态环境，降低因煤矿开采导致的生态影响，银星一井扩建项目实施对于保障宁东地区企业的煤炭供应能力，保障供应链资源安全具有重要意义，项目建设符合《宁夏回族自治区矿产资源总体规划（2021—2025 年）》《宁夏回族自治区矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见提出的相关要求。项目建设与矿产资源规划及环评符合性分析具体见表 17.4-1。

### 17.4.2 与矿区规划及规划环评的符合性分析

根据《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》及《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》，积家井矿区北部以银星一号煤矿采矿权北界及其延长线为界；南部西段以 18 号煤层露头为界，东段以萌城矿区北界及其延长线为界；东部北段以于家梁断层及宁东海子井湿地公园保护区边界为界，中段以银星二号煤矿采矿权东界及金家渠子西侧断层为界，南段以宋新庄煤矿采矿权东界为界；西部南段以烟墩山断层为界，北段以 36380000 经线及银星一号井采矿权西边界为界。矿区东西宽 10~15.7km，南北长 37.5~43.4km，面积 447.5km<sup>2</sup>。规划矿区共划分 7 个井田、2 个后备区，规划煤矿规模合计 1870 万吨/年。

银星一井位于积家井矿区北部，井田北到矿区边界，南以 D9 勘探线南 500m 为界，西以 DF<sub>1</sub> 断层以及矿区西边界线为界，东以 DF<sub>4</sub> 断层、DF<sub>5</sub> 断层为界，南北走向长 14.2km，东西倾向宽 5.4km，煤矿面积 60.417km<sup>2</sup>。项目建设与矿区总体规划及环评符合性分析具体见表 17.4-2。

表17.4-1 项目与矿产资源总体规划、规划环评符合性分析

| 序号 | 规划或规划环评名称                            | 文件所提要点         | 本项目情况   | 相符性 |
|----|--------------------------------------|----------------|---|-----|
| 1  | 《宁夏回族自治区矿产资源总体规划（2021—2025年）》        | 实施差别化勘查开发导向    | 限制开采高灰煤炭、水泥用灰岩和城市核心区的地热资源，提高矿业企业采选冶技术准入条件，严格控制采矿权设置总量和开采规模。禁止开采高硫煤炭和可耕地的砖瓦用粘土   | 符合  |
|    |                                      | 提升矿产资源“三率”水平   | 严格执行国家颁布的矿产“三率”指标要求，煤矿井工采区薄煤层、中厚煤层、厚煤层回采率分别不低于85%、80%、75%，露天采区薄煤层、中厚煤层、厚煤层回采率分别不低于85%、90%、95%，原煤入选率达到80%以上。积极推广井工开采矸石回填技术、不升井开采技术、水资源保护采煤等技术，最大限度保护生态环境。注重“三率”水平提升关键问题攻关，推广小煤柱、无煤柱沿空留巷及煤矸石井下充填综合利用等技术，努力实现井工开采“三率”水平新突破           | 符合  |
|    |                                      | 严控矿产资源开发利用规模结构 | 不再批准新建露天煤矿，新建井工煤矿最低开采规模不低于60万吨/年，最低服务年限不低于40年。技改、资源整合煤矿最低开采规模不低于60万吨/年，根据保有资源量和最低开采规模确定最低服务年限。引导现有开采规模60万吨/年以下煤矿逐步退出，至规划期末，力争大中型煤矿比例达到85%以上。  | 符合  |
| 2  | 《宁夏回族自治区矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》 | 规划目标           | 立足自治区实际，坚持目标导向和问题导向相结合，到2025年，全面提高矿产资源保护、勘查、开发水平，提高资源利用效率，显著提升矿业发展质量，促进经济、环境、社会效益协调统一，构建布局更加合理、结构更加优化的矿业发展新格局。其中，矿业转型升级绿色发展实现新进步。“十四五”期末，全面恢复治理历史遗留废弃矿山地质环境，压占损毁土地得到有效复垦，矿山“三废”治理及综合利用率全部达标，矿山生态环境明显好转。绿色矿业发展集聚规模效应、经济社会综合效益显著增强。 | 符合  |
|    |                                      | 矿产资源保护勘查开发布局   | 北部矿业绿色发展提升区。加大煤炭、石灰岩、砂石等优势矿种勘查力度，推进煤层气开发利用，提升石膏、石灰岩、陶瓷土等产业链现代化水平，推动精细、智能、绿色发展，实现矿业经济量的合理增长和质量的稳步提升。提高宁东能源化工基地的煤炭供应能力，保障煤电、煤化工供应链资   | 符合  |

| 序号 | 规划或规划环评名称                     |                | 文件所提要点   | 本项目情况   | 相符性 |
|----|-------------------------------|----------------|--|---|-----|
|    |                               |                | 源安全。推进煤炭高效绿色开发利用，建设国家级煤化工、新材料、清洁能源产业示范基地，打造全区矿业发展的重要引擎和重要经济增长极。加强贺兰山矿山生态修复，提升全区黄河生态经济带和绿色发展区功能。  | 应短缺具有重要意义   |     |
|    |                               | 规划分区管理         | 突出能源资源基地核心地位。落实国家能源资源安全战略，以国家战略性矿产资源为重点，建设宁东能源资源基地。充分发挥基地内大中型煤炭矿产地集中、资源丰富、产业基础完整等优势，开展深部煤炭勘查，扩大新增查明资源量，保障全区资源供给需求。坚持煤炭清洁高效利用，加快煤化工产业转型升级，在生产布局、基础设施建设、资源配置、重大项目安排及相关产业政策方面给予支持，推进资源规模开发和产业集聚发展。加强国家规划矿区资源保障。落实国家统一规划原则，推进红墩子、横城、灵武、鸳鸯湖、积家井、马家滩、萌城、韦州矿区8个煤炭国家规划矿区建设，优先进行勘查开发，原则上新建矿山规模应达到中型以上，形成以大中型矿山为主体的开发格局，推动煤炭资源规模开发、集约利用，形成保障煤炭安全供给接续区，全面提升矿产资源供应链安全性稳定性。 |   | 符合  |
|    |                               | 历史遗留废弃矿山生态修复   | 通过政府引导，按照市场运作模式，建立多元化矿山生态修复资金投入和补偿机制，加大历史遗留废弃矿山生态修复力度。坚持“边开采、边治理”，督促采矿权人采取消除地质灾害隐患、土地复垦、恢复植被等措施，切实履行矿山生态修复责任。按照集中连片、重点突出、全面治理的原则，以矿山环境问题类似、区域接近的大型矿山或若干小型矿山群采区为单元，部署实施重点治理项目，提升生态环境质量和水土保持能力，筑牢绿色生态安全屏障。   | 矿井通过实施塌陷区治理和土地复垦减小项目实施后的生态环境影响  | 符合  |
| 3  | 《宁夏回族自治区矿产资源总体规划（2021-2025）》环 | （一）坚持生态优先、绿色发展 | 坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》和维护西北生态安全的总体要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。《规   | 本项目开采规模6.00Mt/a，原煤入选率可达100%，符合80%以上要求；矿井水、生活污水、矸石全部综合利用，综合利用率达到100%，符合90%以上要求 | 符合  |

| 序号 | 规划或规划环评名称               | 文件所提要点  | 本项目情况  | 相符性 |
|----|-------------------------|---|--|-----|
|    | 境影响报告书》审查意见             | 划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”（即开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平标准，确保原煤入选率达到80%以上，综合利用率达到90%以上，全区矿山整体“三率”水平达标率85%以上。合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿山资源开发目标同步实现。   |  |     |
|    | （二）严格保护生态空间，优化《规划》空间布局  | 将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。与生态保护红线存在空间冲突的能源资源基地NY001，国家规划矿区GK001~GK004、GK006、GK008，重点勘查区KZ002、KZ004~KZ006，重点开采区CZ001~CZ004、CZ006，勘察规划区块KQ005、KQ007、KQ027和开采规划区块CQ012、CQ051、CQ056等，应进一步优化布局，确保满足生态保护红线相关管控要求。与永久基本农田存在空间冲突的非战略性矿产资源勘查规划区块KQ015、KQ021~KQ025、KQ029~KQ033和开采规划区块CQ034~CQ039、CQ047、CQ056等，应进一步优化布局，确保满足基本农田相关管控要求。与饮用水水源保护区存在空间冲突的勘察规划区块KO014、KQ029和开采规划区块CQ027等区块，应进一步优化规划布局，强化生态环境保护措施，确保满足饮用水水源保护区相关管控要求。 | 矿井井田及评价范围内不涉及生态保护红线及饮用水源地，通过采取地面回填等措施减缓煤矿开采对永久基本农田的影响    | 符合  |
|    | （三）严格环境准入，合理控制矿山开采种类和规模 | 严格落实《规划》目标和准入要求，矿山总数控制在260个左右，大中型矿山比例达到85%—90%，重点矿种矿山执行最低开采规模准入。加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模的矿山。原则上不再批准新建露天煤矿，新建井工煤矿、技改、资源整合煤矿最低开采规模不低于60万吨/年；坚持“先立后破”和保障能源安全要求，引导现有开采规模60万吨/年以下煤矿逐步稳妥退出。依法关闭严重破坏生态环境、严重浪费水资源、限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。   | 矿井属于国家规划矿区内的的大型井工煤矿，开采规模由6.00Mt/a，符合最低开采规模不低于0.60Mt/a的要求 | 符合  |



| 序号 | 规划或规划环评名称 |                    | 文件所提要点  | 本项目情况   | 相符性 |
|----|-----------|--------------------|---|---|-----|
|    |           | （四）严格环境准入，保护区域生态功能 | 按照宁夏回族自治区生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等要求，与一般生态空间存在冲突的24个勘查规划区块和40个开采规划区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良影响。 | 矿井开采对生物多样性及区域生态功能的负面影响有限，通过采取塌陷区恢复治理等措施减缓井田开发对生态功能产生不良影响                  | 符合  |
|    |           | （五）加强矿山生态修复和环境治理   | 结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，强化生态环境保护。严格落实《黄河流域宁夏段历史遗留废弃矿山生态修复治理实施方案（2020—2023年）》《贺兰山生态保护修复专项规划》《罗山生态保护修复专项规划》《六盘山生态保护修复专项规划》等相关要求，重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理、生态修复的任务、要求和时限。                                       | 银星一井不涉及贺兰山、六盘山等区域，距离白芨滩国家级自然保护区较远，矿井水及生活污水等全部综合利用，不会对黄河及其支流产生影响，不属于历史遗留矿山 | 符合  |
|    |           | （六）加强生态环境保护监测和预警   | 结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库100%安装在线监测装置，明确责任主体强化资金保障；组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。                                   | 银星一井不涉及生态保护、饮用水水源保护区等敏感区域，本次评价针对废气、废水、生态、地下水、土壤等提出了长期监测要求                 | 符合  |

表17.4-2

项目与矿区总体规划、规划环评符合性分析

| 序号  | 文件名称  | 项目        |     | 文件所提要点内容  | 措施落实情况   | 符合性分析 |
|---|---|-----------|-----|---|--|-------|
| 1   | 《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）》                    | 矿区范围      |     | 矿区北部以银星一号煤矿采矿权北界及其延长线为界；南部西段以 18 号煤层露头为界，东段以萌城矿区北界及其延长线为界；东部北段以于家梁断层及宁东海子井湿地公园保护区边界为界，中段以银星二号煤矿采矿权东界及金家渠子西侧断层为界，南段以宋新庄煤矿采矿权东界为界；西部南段以烟墩山断层为界，北段以 36380000 经线及银星一号井采矿权西边界为界。矿区面积为 447.5km <sup>2</sup> 。 | 银星一井位于积家井矿区北部  | 符合    |
|   |   | 规划煤矿及开采规模 |     | 矿区共划分为 7 个井田，2 个后备区，建设规模为 18.70Mt/a。其中银星一号煤矿为 6.0Mt/a，银星二号煤矿为 2.20Mt/a，宋新庄煤矿为 1.50Mt/a，新乔煤矿 2.40Mt/a，月儿湾煤矿为 1.80Mt/a，马儿庄二井（原李家坝井田和凤凰台勘查区）为 2.40Mt/a，马儿庄一井（原马儿庄勘查区）为 2.40Mt/a                            | 银星一井属于积家井矿区内的规划井田，本次扩建为 6.00Mt/a                                 | 符合    |
|   |   | 基础设施      |     | 矿区供电电源主要引自马家滩(银马)110 千伏变电站、强滩 110 千伏变电站、惠安堡 110 千伏变电站、凤凰 110 千伏变电站。供水水源取自矿井排水和太阳山供水工程，生产用水优先利用处理后的矿井排水和生活污水。矿区开发应采取保水、节水措施。   | 矿井用电来自银马变和强滩变，用水优先采用处理后矿井水和生活污水，补水新鲜水来自太阳山供水工程，严格落实节水及浅部含水层的保水要求 | 符合    |
| 2   | 《宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划（修编）环境影响报告书》             | 规划开采范围    |     | 井田划分 7 个大型矿井，均为井工矿，其中银星一井井田面积 60.417km <sup>2</sup>   | 根据采矿证副本，井田面积 60.417km <sup>2</sup>                               | 符合    |
|   |   | 规划规模      |     | 矿区总规模为 18.90Mt/a（一期）/20.50Mt/a（二期），其中银星一井规划规模 6.00Mt/a  | 矿井本次扩建为 6.00Mt/a   | 符合    |
|   |   | 开拓方案      |     | 银星一井规划采用斜井开拓，本次规划银星一号煤矿进行改扩建，生产能力由 4.00Mt/a 提升至 6.00Mt/a，形成两个采区同时开采的格局。井下两个采区除主斜井及主生产系统共用外，其他系统相对独立，每个采区生产能力均为 4.0Mt/a，井下开拓布局基本能满足 6.0Mt/a 生产能力   | 银星一井采用斜井开拓，设计开采规模 6.00Mt/a，新增南部风井场地，通过 13 采区和 14 采区配采达产          | 符合    |
|   |   | 生态环境准入清单  | 禁止类 | 1、列入自治区、二市“三线一单”有关生态环境准入清单的禁止类管控要求  | 矿井位于银川市灵武市境内，矿井地面设施选址不涉及禁建区域                                     | 符合    |
|   |   |           |     | 2、列入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类、淘汰类，禁止建设  | 矿井生产能力 6.00Mt/a，属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》允许类项目                     | 符合    |
|   |   |           |     | 3、满足《煤炭产业政策》中要求，禁止使用不符合安全标准的工艺、设备。禁止在自然保护区、重要水源保护区和地质灾害危险区等禁采区内开采煤炭   | 矿井采用机械化采煤工艺，无淘汰类设备，井田范围不涉及自然保护区等区域                               | 符合    |
|   |   |           |     | 4、结合《煤炭工业发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2714 号），新建煤矿建设规模不小于 120 万吨/年  | 设计生产能力 6.00Mt/a  | 符合    |
| 5、矿区规划范围内需要设置禁采区范围（禁采区图），应划定禁采区，留设保护煤柱，或者对浅部煤层实施禁采，确保煤炭开采所形成的导水裂缝带不会影响该区域浅部第四系及古今系松散孔隙含水层 | 本次评价落实了一煤、三煤禁采要求，划定了禁采区，对积家井背斜轴部区域的各煤层划定了开采上限 |           |     | 符合  |  |       |

| 序号 | 文件名称 | 项目  | 文件所提要点内容   | 措施落实情况   | 符合性分析 |
|----|------|-----|--|--|-------|
|    |      |     | 6、已建井田未落实“边开采，边恢复”原则，及时落实各项生态复建与恢复方案；当定期跟踪未能确保生态承载能力可接受，会对生态系统产生明显不利影响   | 矿井落实“边开采，边恢复”原则，目前对 11 采区开采沉陷区滚动实施生态治理   | 符合    |
|    |      |     | 7、马儿庄一井、马儿庄二井、月儿湾、新乔、宋新庄等井田开发，若基本农田分布区域未采用井下充填开采，或未采取有效的土地复垦措施，无法确保矿区基本农田数量和质量   | 井田范围涉及永久基本农田范围小，通过采取井下膏体充填，地面生态治理、土地复垦措施后对区域土地利用现状和种植适宜性   | 符合    |
|    |      |     | 8、在盐池人饮工程下未留设煤柱，无法确保供水安全运行；银西铁路、铁路专用线及 G338、G2012 等一级公路未留设保护煤柱，无法保证运行安全；高压线（400kV、800kV 高压输电线塔）未留设保护煤柱等安全保护措施；矿区开发影响永久基本农田的数量，选址选线占用永久基本农田，或占用一般生态空间 | 矿井不涉及上述基础设施，通过井下膏体充填，地面生态治理、土地复垦措施后，井田开采对永久基本农田影响有限，井田地面设施建设不涉及永久基本农田或一般生态空间                           | 符合    |
|    |      |     | 9、未留设必要的禁采区，导致 1 煤和 3 煤的导水裂缝带发育将导通潜水含水层下伏第一个稳定隔水层区域，导致对浅部第四系及古近系含水层产生影响  | 矿井针对现有可能导通松散层的一煤、三煤露头区域设置了禁采区，防止发生导水裂缝带导通问题  | 符合    |
|    |      |     | 10、未对银星一井 14 采区(相邻宁东海子井湿地公园)东部边界留设足够保护煤柱，导致采煤沉陷影响宁东海子井湿地公园   | 由于 DF5 断层的存在，14 采区开采煤层工作面布置远离宁东海子井湿地公园，断层以东区域不涉及井田开拓，矿井开采不会影响宁东海子井湿地公园，本次评价提出后续开发过程中须落实地表岩移观测和长期水文观测工作 | 符合    |
|    |      |     | 11、新建煤矿无水资源确权指标，或超出本次评价允许的资源利用上线（综合能耗上线、水资源利用上线、土地资源利用上线）应禁止超出资源利用上线部分的项目实施部分的项目实施   | 矿井已取得用水许可及相关用地手续，水资源以矿井涌水为主  | 符合    |
|    |      |     | 12、禁止新建不符合自治区相关规定的燃煤锅炉   | 矿井采用银星电厂+空压机余热供热，不涉及燃煤锅炉   | 符合    |
|    |      |     | 13、新改扩建煤矿项目未明确矿井水回用去向、回用量及配套工程方案，或者最终无法实现矿井水全部回用   | 矿井水全部综合利用，不外排  | 符合    |
|    |      |     | 14、禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮浓盐水或未经处理矿井水，禁止新建浓盐水暂存池   | 本次扩建利用现有设施，不涉及新建浓水池等设施   | 符合    |
|    |      |     | 15、禁止建设永久性煤矸石堆放场（库）  | 矿井保留矸石周转场，未建设永久矸石堆场  | 符合    |
|    |      | 限制类 | 1、不符合本次矿区规划提出的建设项目，且不属于宁东基地规划项目或产业全部列入本类，应严格环境准入   | 银星一井属于积家井矿区内的生产矿井，属于矿区主导产业   | 符合    |

| 序号 | 文件名称   | 项目                | 文件所提要点内容  | 措施落实情况   | 符合性分析 |
|----|--|-------------------|---|--|-------|
|    |  |                   | 2、未按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》达到I级国际清洁生产领先水平，或长期未开展清洁生产审核，应限期整改   | 银星一井清洁生产水平为I级  | 符合    |
|    |  |                   | 3、已投产项目浓盐水池造成水质或土壤污染时，应限期整改   | 银星一井浓盐水暂存池采取了防渗措施，并开展跟踪，未发生土壤污染事件  | 符合    |
|    |  |                   | 4、临时排矸场使用期限超过三年且未有后续综合利用方案的项目，或者未及时对临时排矸场进行清理处置，长期堆存，应限期整改  | 矿井煤矸石全部用于11采区沉陷区生态治理，无长期堆存现象   | 符合    |
|    |  |                   | 5、未满足煤矸石全部综合利用，剩余充填井下，应限期整改   | 矿井煤矸石全部用于11采区沉陷区生态治理，本次建成煤矸石井下充填系统，可确保煤矸石全部综合利用  | 符合    |
|    |  |                   | 6、新建（改扩建）矿山应在基建开始前完成《绿色矿山建设实施方案》编制评审工作，投产一年内达到国家绿色矿山建设标准，未实现时应限期整改  | 银星一井已编制完成《绿色矿山建设实施方案》编制，通过绿色矿山评定   | 符合    |
|    |  |                   | 7、新建项目投产后长期未开展清洁生产审核。新建规划井田及现状银星一矿、银星二矿、宋新庄三煤矿整改后，均应满足《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》I级即国际清洁生产领先水平  | 银星一井已开展清洁生产审核工作，清洁生产水平I级   | 符合    |
| 3  | 《关于<宁夏回族自治区宁东煤田积家井矿区总体规划(修编)环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2022〕108号） | 坚持生态优先，绿色发展       | 坚持以习近平生态文明思想为指导，以黄河流域生态保护和高质量发展国家战略为总体目标，根据区域主体功能定位和主导生态服务功能，严守生态保护红线、严格维护区域防风固沙主导生态功能，制定绿色发展规划，推进生态修复、土地复垦和资源循环利用，促进煤炭矿区开发与生态环境保护相协调，改善区域生态环境质量，维护区域生态安全   | 本次评价过程中充分调查区域生态环境现状，明确生态功能定位，衔接相关规划计划和政策要求，坚持落实各项生态保护措施  | 符合    |
|    |  | 严格保护生态空间，优化矿区开发布局 | 对接各级国土空间规划、生态环境分区分管控方案及宁夏回族自治区矿产资源总体规划，确保《规划》符合相关管控要求。地面生产设施应做好对地面敏感目标的保护，涉及基本农田的井下开采应采取充填开采等保护性开采措施，不得造成基本农田损毁、塌陷破坏等，维护其功能。邻近宁东海子井湿地公园的矿井，应按照“三下”采煤规程留设足够的保护煤柱，确保公园及相关湿地结构和功能不受采煤沉陷影响。对盐环定扬灌渠、盐池人饮工程和银西铁路、铁路专用线及 G338、G2012 等一级公路留设足够的保护煤柱，确保采煤不对其造成影响 | 矿井地面设施建设符合国土空间“三区三线”要求；矿井开采所涉及的永久基本农田区域采取井下膏体充填+地面生态治理、土地复垦措施，保障种植适宜性；由于 DF5 断层存在，井田工作面布置远离湿地，矿井开采不会影响宁东海子井湿地公园结构和功能；矿井开采不涉及扬黄干渠、银西铁路等重要基础设施 | 符合    |
|    |  | 严格控制矿区开发强度        | 严格落实《规划》确定的开发时序以及《报告书》提出的在积家井、沈家杨庄、甜水堡背斜轴部1煤和3煤等浅部煤层划定禁采区的要求，保护煤炭开采区内浅部第四系及古近系含水层，并加强水位动态观测措施，确保采煤导水裂缝带不导通第四系及古近系含水层下伏第一个稳定隔水层  | 矿井所在区域涉及积家井背斜轴部，针对一煤和三煤等划定了禁采区，建立了地下水跟踪监测系统，明确了不得导通浅部潜水含水层的要求  | 符合    |
|    |  | 严格煤炭开发的环境准入条件     | 根据煤炭产业政策，全面落实各项资源环境指标，矿区内污染物排放以及生产用水、能耗、物耗达到清洁生产一级指标。制定现有存量矿井水及煤矸石的整改方案并明确完成时限，新(改、扩)建矿井应严格落实矿井水、煤矸石全部综合利用等有关要求。落实《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》要   | 银星一井清洁生产水平为I级；目前矿井煤矸石通过塌陷区生态治理方式综合利用，利用矸石周转场进行周转，暂存期间落实了各项环境管理工作，矿井水通  | 符合    |

| 序号 | 文件名称 | 项目       | 文件所提要点内容   | 措施落实情况  | 符合性分析 |
|----|------|----------|--|---|-------|
|    |      |          | 求，针对宁东地区矿井水、煤矸石综合利用问题开展专题研究，提出矿井水、煤矸石综合利用的总体实施原则和具体实施路径，明确责任主体和资金安排，确保落地   | 过自用和依托区域企业利用的方式实现全部综合利用，本次通过扩建矿井水深度处理设施和煤矸石井下充填系统可确保矿井水和煤矸石全部综合利用 |       |
|    |      | 强化区域生态修复 | 以固碳增汇为导向，制定合理可行的生态修复和土地复垦方案，并明确目标任务和完成时间。严格控制矿区开发扰动范围，加大生态治理力度，切实预防或减轻《规划》实施引起的地表沉陷等生态影响，维护区域生态安全。预防、解决规划实施可能引起的植被破坏、耕地损毁等问题 | 本次评价针对不同扰动区规定了不同的生态治理、生态修复和绿化措施，可有效减缓地面占地和煤炭开采带来的扰动、压占和损毁影响       | 符合    |
|    |      | 加强矿区环境管理 | 建立长期的地表沉陷观测、地下水环境和生态监测机制，开展导水裂缝带发育高度专项观测，对宁夏太阳山国家湿地公园、宁夏宁东海子井自治区级湿地公园等重要环境保护目标开展长期监测，根据影响情况，对开采方案进行必要的优化调整，强化相关保护对策措施        | 矿井建立了地表岩移观测、地下水跟踪监测和生态监测机制，并提出了导裂带观测要求                            | 符合    |

### 17.4.3 本次评价对矿区规划环评的响应

本次评价过程中充分衔接规划环评生态环境现状内容，参考规划环评阶段的生态调查成果进行了细化了本项目现状调查内容，相关内容进行了适当简化。本次评价识别了生态环境、地下水环境、地表水环境以及永久基本农田、基本草原等环境保护目标。重点评价了井田开发对生态环境、地下水环境的影响，提出了矿井水全部综合利用方案、生态修复和整治方案、地下水保护措施、煤矸石综合利用方案等，并对其可行性进行了论证。符合规划环评及审查意见对《规划》包含的建设项目环评所提意见的要求。

## 17.5 生态环境分区管控及“三区三线”符合性分析

### 17.5.1 生态环境分区管控符合性分析

#### 1、与“生态保护红线”的符合性分析

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控。

根据自治区人民政府《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号），宁夏域内划定的红线总面积12863.77km<sup>2</sup>，占全区国土总面积的24.76%。宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持5种生态功能类型，呈现9个片区分布，在空间上呈现出“三屏一带五区”的分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。经核实，本项目不涉及生态保护红线。

本项目与银川市生态保护红线位置关系见图17.5-1。



图 17.5-1 本项目与银川市生态保护红线位置关系图

## 2、与“环境质量底线”的符合性分析

环境质量底线指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应环境管控、污染物排放控制等要求。环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

### (1)水环境质量底线及分区管控

对照银川市水环境分区管控图可知，银星一井位于水环境一般管控区。水环境一般管控区要求：对水环境问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般控制单元，落实普适性治理要求，加强污染防治，保证水环境质量达标。

本项目矿井排水、生活污水经处理达标后全部综合利用，无废水外排，不会降低区域的水环境功能，符合银川市水环境一般管控区要求。

## （2）大气环境质量底线及分区管控

对照银川市大气环境分区管控图可知，银星一井位于大气环境一般管控区。大气环境一般管控区要求：贯彻实施区域性大气污染物综合排放标准，深化重点行业污染治理，强力推进国家和自治区确定的各项产业结构调整措施，加强机动车排气污染治理。对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查，定期开展清洁生产审核，推动现有重点企业生态化、循环化改造。新建、改建、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。

本项目原煤输送采用封闭廊道；原煤破碎、筛分作业位于车间内，并采取除尘措施，外排粉尘量小，符合大气环境一般管控区要求。

## （3）土壤污染风险防控底线及分区管控

对照银川市土壤污染风险分区管控图可知，银星一井位于一般管控区。土壤环境一般管控区要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目实施过程中严格落实“三同时”制度，各项污染物采取相应的治理措施后，均可达标排放；各工业场地不占用永久基本农田，通过采取分区防渗措施，以确保区域土壤不受污染；通过地面平整和井下优化开采工艺等措施减缓井田开采对基本农田种植适宜性破坏；因此，本项目的建设符合吴忠市土壤污染风险防控底线及分区管控要求。

总体而言，本项目的建设基本不会改变区域环境质量整体状况，满足区域环境质量底线管理要求。

## 3、与“资源利用上线”的符合性分析

资源利用上线指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开



发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

矿井占地面积 86.8565hm<sup>2</sup>，各工业场地永久占地均已办理相关手续，用地指标满足《煤炭工业工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂部分》要求，对区域土地资源影响小；矿井生产生活主要利用矿井涌水处理后进行生产，总体对区域水资源影响较小；项目建设无能源利用限制，满足相关要求。

4、与生态环境分区管控环境准入清单的符合性分析

根据《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37号）和《银川市人民政府办公室关于印发银川市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（银政办规发〔2024〕6号）中“银川市生态环境准入清单”对照分析，本项目涉及一般管控单元和优先保护单元，所涉及的优先保护单元为灵武市一般生态空间，面积 59.94hm<sup>2</sup>；生态空间内无特殊保护目标，土地利用现状以天然牧草为主，井田所涉及一般生态空间内的开发建设活动主要为光伏阵列区及蓄水池。经分析，本项目不在一般生态空间内建设地面设施，井田西侧与一般生态空间重叠区域预计受沉陷影响轻微，衔接井田边界保护煤柱在生态空间内留设 60~145m 宽保护煤柱，矿井建设内容符合银川市生态环境准入清单的要求。本项目与银川市环境管控单元位置关系见图 17.5-2、图 17.5-3；本项目与银川市生态环境准入清单相符性分析见表 17.5-1。

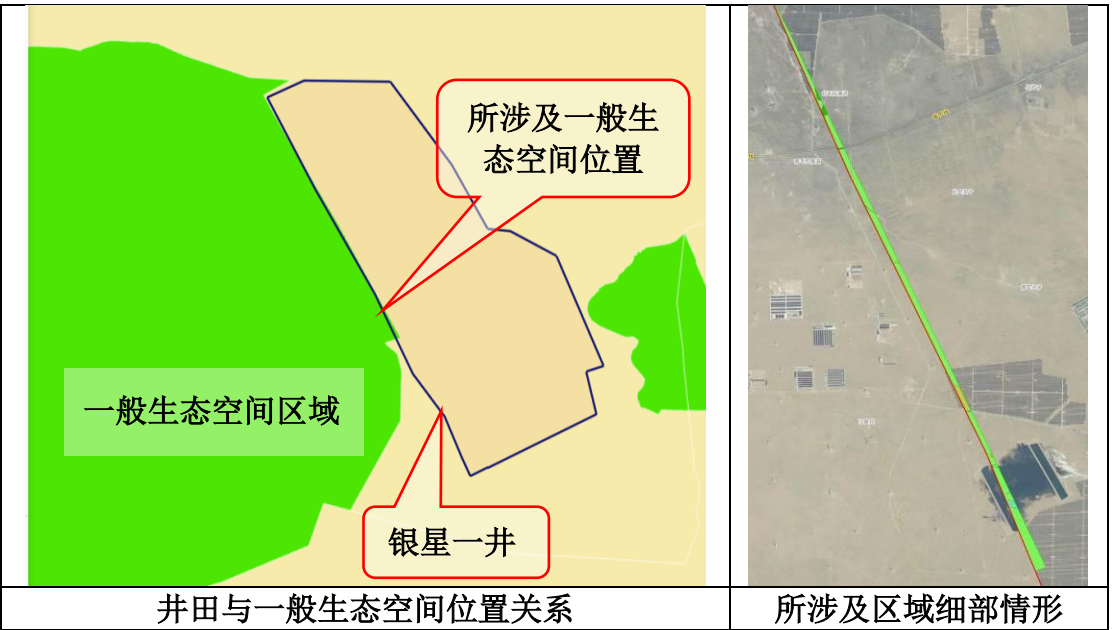


图 17.5-2 本项目与银川市环境管控单元位置关系图

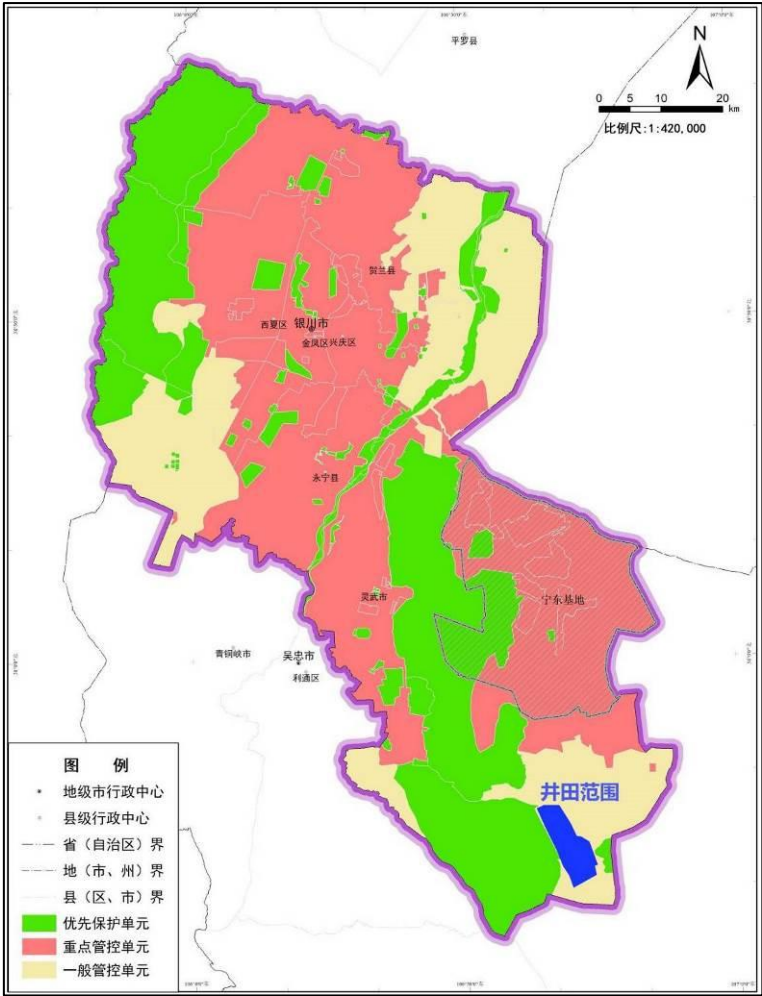


图 17.5-3 本项目与银川市环境管控单元位置关系图

表 17.5-1 本项目与银川市生态环境准入清单相符性分析一览表

| 单元编码                               | 管控单元名称      | 行政区划    |     |     |        | 要素属性 | 管控单元分类 | 管控要求   |         |        |        |
|------------------------------------|-------------|---------|-----|-----|--------|------|--------|--|---------|--------|--------|
|                                    |             | 省       | 市   | 县   | 涉及乡镇街道 |      |        | 空间布局约束   | 污染物排放管控 | 环境风险防控 | 资源开发效率 |
| ZH64018130002                      | 灵武市一般管控单元 2 | 宁夏回族自治区 | 银川市 | 灵武市 | 白土岗乡   | --   | 一般管控单元 | 在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-银川-灵武市相关管理制度要求的前提下，集约发展                               | /       | /      | /      |
| ZH64018110011<br>(YS6401811130001) | 灵武市优先保护单元 1 | 宁夏回族自治区 | 银川市 | 灵武市 | 白土岗乡   | 生态空间 | 优先保护单元 | 一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小不损害或有利于提升生态功能的开发项目               | /       | /      | /      |
| 本项目基本情况                            |             |         |     |     |        |      |        | 本项目为煤炭开采洗选项目，满足产业准入要求，项目不在一般生态空间内建设地面设施，井田西侧与一般生态空间重叠区域预计受沉陷影响轻微，不会损坏其生态功能 | /       | /      |        |
| 符合性判断                              |             |         |     |     |        |      |        | 符合   | /       | /      |        |

### 17.5.2“三区三线”符合性分析

对照《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035年）》《银川市国土空间总体规划（2021—2035年）》中“三区三线”划定成果分析，银星一井井田范围不涉及生态、城镇空间，距东侧生态保护红线最近距离为180m；涉及基本农田面积为80.9716hm<sup>2</sup>，通过地面平整和井下膏体充填开采工艺等措施减缓井田开采对基本农田种植适宜性破坏，通过采取减缓措施情况下，对永久基本农田的影响较小，符合“三区三线”管控要求。本项目与灵武市“三区三线”位置关系见图17.5-5。

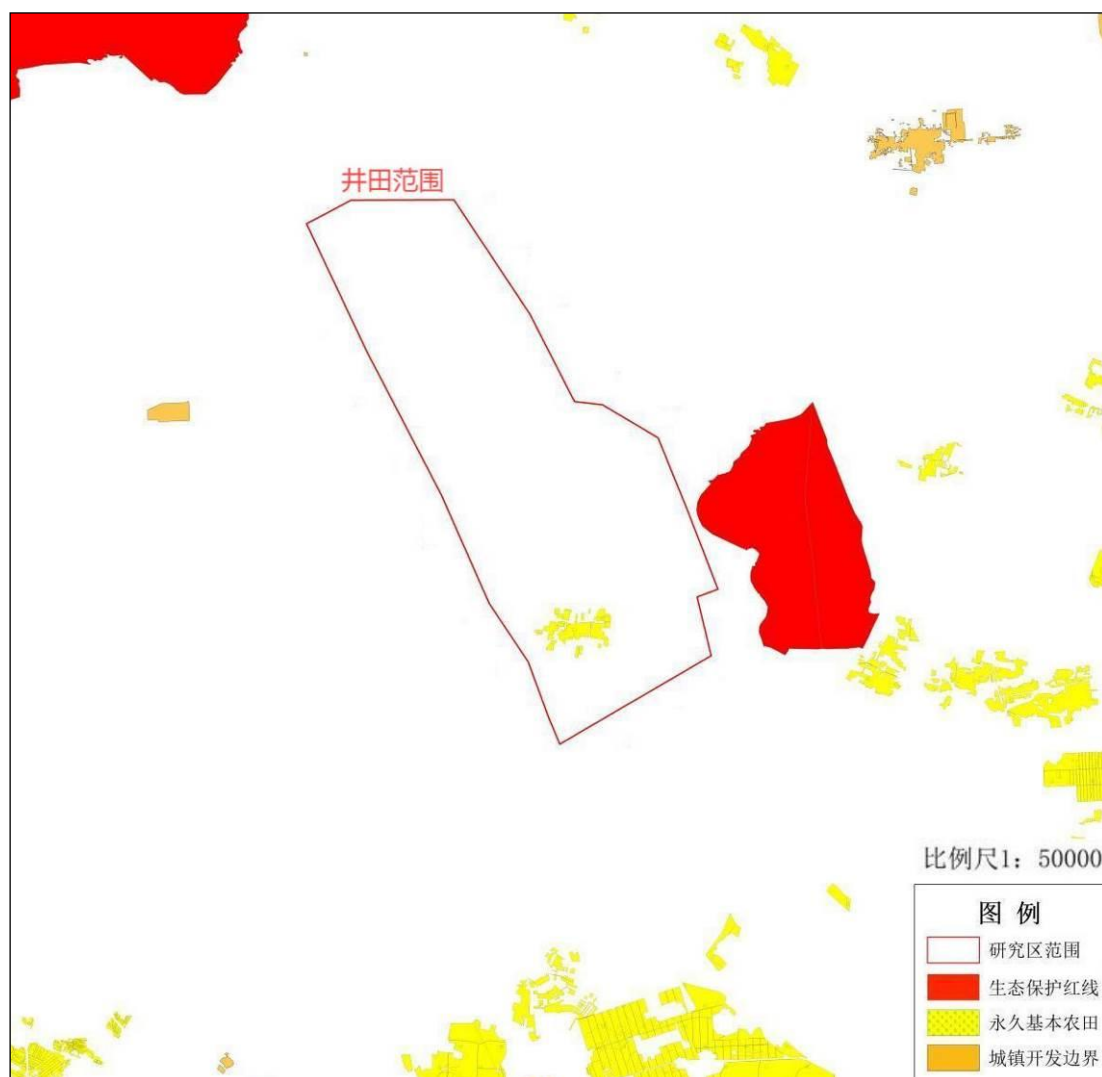


图17.5-5 本项目与灵武市“三区三线”位置关系图

## 18 结论与建议

### 18.1 项目概况

银星一井及选煤厂位于宁夏灵武市白土岗乡境内，地处宁东基地积家井矿区北部，井田坐标为东经 $106^{\circ}37'30''\sim 106^{\circ}44'15''$ 、北纬 $37^{\circ}39'46''\sim 37^{\circ}47'01''$ ，井田面积 $60.417\text{km}^2$ ，其南北走向长约 $14.2\text{km}$ ，东西倾向宽（平距）约 $5.4\text{km}$ 。矿井由宁夏银星煤业有限公司开发建设，2011年5月取得环评批复，2018年12月通过竣工环境保护验收，并正式投运。矿井核准生产能力为 $400\text{万t/a}$ ，采用斜井开拓，首采区为11采区。井田东南部的14采区为11采区的接续采区，与11采区相对独立，主运输通过井下大巷运至11采区提升至地面。矿井以现状两区两面保证矿井生产规模。

本项目对现状银星一井进行改扩建，矿井建设规模由 $4.00\text{Mt/a}$ 扩建为 $6.00\text{Mt/a}$ ，设计新增13采区接续11采区，与现状14采区同采，以两区两面同采达产。本项目在充分利用现状生产设施的基础上，在主工业场地新建缓坡副斜井，新增无轨胶轮车保养车间、材料库、综采设备库、准备车间，换装龙门吊等辅助生产设施，改造准备车间，新增智能干选系统将选煤厂规模扩建至 $600\text{万t/a}$ （选煤工艺为智能干选+重介浅槽分选），新建煤矸石井下充填系统，扩建矿井水处理站并新增蒸发结晶装置，新增2栋宿舍楼等；新增南部风井场地，新建南部进风斜井、南部回风斜井，布置通风机房、灌浆站、 $10\text{kV}$ 变电所、空压制氮站联合建筑、灌浆站，配套建设供热供电等设施；14采区生产设施利用现有，本次在灌浆站新增1套球磨设施。项目总投资 $165946.71\text{万元}$ ，新增环境保护工程投资估算约为 $20965.00\text{万元}$ ，环境保护工程主要包括地面场地无组织废气、矿井水处理设施扩建、噪声排放的污染控制、煤矸石充填系统建设及绿化措施、沉陷区整治工程等。

### 18.2 相关政策符合性结论

#### 18.2.1 产业政策符合性

本项目为宁夏回族自治区积家井矿区内的生产矿井，生产规模 $6.00\text{Mt/a}$ ，采用机械化采煤工艺，“两区两面”实现达产，煤炭以低硫煤为主，不涉及高硫

煤开采，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类及淘汰类产业项目，属于允许类建设项目，建设内容符合《煤炭产业政策》要求。

## 18.2.2 环境保护及资源利用政策符合性

本项目生产规模6.00Mt/a，矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部综合利用，矿井水及生活污水全部综合利用；矿井原煤全部实施机械化开采，按照相关政策、规范设计建设，采区、工作面回采率等满足要求；井田开采影响范围内不涉及各类保护地和生态保护红线，井田范围及周边分布基本农田和基本草原，通过采取减缓措施将影响程度降至最低。项目建设符合《煤矸石综合利用管理办法》《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《宁夏“十四五”一般工业固废综合利用工作方案》《宁夏回族自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案》等相关法规、政策等文件要求。

矿井利用采用银星电厂余热+空压机余热供暖，煤炭产品主要通过输煤皮带外运+绿电重卡倒短方式实现地销，矿井水全部综合利用，项目建设可满足《空气质量持续改善行动计划》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等提出的相关要求。

本项目井田范围及煤炭开采影响范围内存在永久基本农田及基本草原，但项目占地均不涉及，通过采取优化开采方案和地面治理措施降低对永久基本农田的影响，保证基本农田“面积不减少、质量不降低”；通过采取整地改良、草种补植、围栏封育和异地造林等方式确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变，本项目建设满足《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》等要求。

矿井已实施工业场地绿化，根据前节分析煤矿采煤工艺、采区回采率、煤炭储存、原煤入洗率、煤矸石综合利用率、矿井水综合利用率均满足要求，矿井后续按要求开展清洁生产审核、持续创建绿色矿山基础上，本项目建设满足绿色矿山建设及黄河流域环境保护相关要求。

### 18.2.3 环境保护相关规划相符性

银星一井属于宁东煤炭基地积家井矿区的生产矿井，矿井严格按照相关规程设计，采深小于1000m，矿井水全部综合利用，项目建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治“十四五”规划》《宁夏回族自治区非常规水源利用规划（2021—2025年）》《宁夏回族自治区自然资源保护和利用“十四五”规划》等相关规划提出的要求。

### 18.2.4 规划及规划环评相符性

本项目设计规模为6.00Mt/a，服务年限65.2a，设计落实了规范要求，所采煤层属于低硫煤，可采煤层无高硫煤，项目运行期间的矿井水、生活污水全部实现综合利用，矿井掘进矸石不出井，洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用，通过留设禁采区及地面减缓措施等减缓煤炭开采对保护目标的影响，评价提出了塌陷区生态综合治理要求，使得环境保护与恢复治理工作同步推进，及时恢复受损生态环境，降低因煤矿开采导致的生态影响。在落实开展清洁生产审核且后续开发过程中持续开展跟踪监测、实施清洁生产审核、留设防隔水煤柱等的前提下，本项目的运行符合规划环评和审查意见要求。

### 18.2.5 生态环境分区管控及“三区三线”符合性

本项目不涉及生态保护红线，距东侧生态保护红线最近距离为180m，在落实相关污染防治措施情况下，项目建成后废气达标排放，废水全部综合利用，固体废物可得到妥善处置，项目建设不会降低区域环境质量。衔接井田边界保护煤柱在生态空间内留设60~145m宽保护煤柱，项目建设符合生态环境分区管控要求。对照灵武市“三区三线”划定成果分析，银星一井井田范围不涉及城镇空间，涉及基本农田面积为80.9716hm<sup>2</sup>，通过地面平整和井下优化开采工艺等措施减缓井田开采对基本农田种植适宜性破坏，通过采取减缓措施情况下，对永久基本农田的影响较小，符合“三区三线”管控要求。

## 18.3 项目区环境现状及保护目标

### 18.3.1 生态环境现状及保护目标

本项目行政区划隶属灵武市白土岗乡，属于《宁夏生态功能区划》中的灵武煤矿区沙化治理、人工林草生态功能区；评价区是以天然牧草地为主的农业型土地利用结构；植被类型以温带草原植被为主；井田东侧外侧 180m 处分布宁东海子井湿地公园；评价范围内分布国家一级保护动物遗鸥和青头潜鸭（全球极危物种）2 种；国家二级重点保护野生动物鹌鹑、白腰杓鹬、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸮、短耳鸮、蒙古百灵和云雀等 8 种；以及苍鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、琵嘴鸭、鹊鸭等 6 种宁夏重点保护野生动物；除井田东侧湿地公园区域记录有国家二级保护植物甘草外，井田及项目建设扰动区域调查期间未发现国家重点保护植物和特有植物；评价区生态系统生产力处于较低水平，在受到人类活动干扰后，其抵抗力和恢复能力都较弱，评价区生态完整性处于较低水平。

根据调查，宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区位于本项目评价范围外，矿井井田境界及工业场地距离白芨滩自然保护区距离分别约为 4.0km、10.5km，从地下水水力联系和污染影响角度分析，不会受到本项目影响。井田东侧边界外约 180m 处分布有宁夏宁东海子井自治区级湿地公园，受煤炭开采影响范围内存在永久基本农田和基本草原。

### 18.3.2 地下水环境现状及保护目标

银星一井井田内总体构造格架为一走向北北西的向背斜构造，褶曲、断裂构造较发育，积家井背斜的两翼发育出次级褶皱，背斜西翼在第 13（H9）勘查线以南自西向东依次发育了 B1 背斜和 X1 向斜、背斜东翼在第 9（H6）勘查线以南自西向东依次发育了李记疙瘩东向斜、李记疙瘩东背斜。井田地层由老至新发育有：三叠系上统上田组（T<sub>3s</sub>，相当于延长组）；侏罗系中统延安组（J<sub>2y</sub>）、直罗组（J<sub>2z</sub>）、安定组（J<sub>3a</sub>）；白垩系下统保安群（K<sub>B</sub>，相当于志丹群）；古近系渐新统清水营组（E<sub>3q</sub>）和第四系（Q）。评价区自上而下主要含（隔）水层包括第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层、古近系隔水层、古近



系底部风化岩孔隙裂隙含水层、侏罗系中统安定组及直罗组上部泥岩隔水层、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层、侏罗系中统延安组砂岩裂隙井田及扰动区域孔隙承压含水层、三叠系上统泥质岩隔水层组。现状监测结果表明，矿井周边地下水监测井中总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物均出现不同程度超标，均不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）类水质标准，水质较差。

根据调查，井田周边无集中饮用水源地保护区和集中饮用水源井、与地下水相关的其他保护区，根据区域以往地下水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），将第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层列为本次评价的主要目标含水层。

### 18.3.3 地表水环境现状及保护目标

本项目井田范围内地表水体主要为南湖蓄水工程，本次环评期间监测结果表明：南湖蓄水工程水质不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，监测因子中高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总氮、氟化物均超标；其余指标符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

### 18.3.4 大气环境现状及保护目标

根据银川市生态环境局公布的《2024年银川市生态环境质量状况》中2024年灵武市剔除沙尘天气后的统计数据，灵武市2024年PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>年平均浓度、CO 24h平均第95百分位数浓度以及O<sub>3</sub>的8h平均百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中二级标准限值。本次环评期间监测可知，各监测点位TSP日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准要求。

本项目环境空气保护目标主要为半个滩村，受影响敏感点分散且人数较少。

### 18.3.5 声环境现状及保护目标

矿井井田范围内无学校、医院等声环境敏感目标，矿井工业场地周边200m

范围内无声环境敏感目标，评价期间现状监测表明：南部风井场地场界昼间噪声值为 45~54dB(A)，夜间噪声值为 41~50dB(A)，均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准限值要求；矿井工业场地场界声环境质量现状较好。

### 18.3.6 土壤环境现状及保护目标

本项目井田范围分布耕地、林地和天然牧草地等，包含永久基本农田及基本草原。本次环评期间对井田范围内、外的土壤环境进行了监测，监测结果表明：本项目建设用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值，未出现超标现象；农用地土壤监测点位监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值要求，未出现超标现象。

## 18.3 环境影响及减缓措施

### 18.4.1 生态环境影响及减缓措施

本项目建设期的生态影响，主要源于主工业场地改扩建、南部风井场地新建、管线与供电线路敷设等新增永久与临时占地、土方工程、地面构筑物建设及车辆运输等活动所引发的地表扰动、植被破坏、水土流失等，通过严格执行分区施工、控制作业范围、落实施工临时措施基础上，上述影响可被限制在局部范围和有限时段内，施工期的生态影响总体可控且程度较轻。

项目运行期的核心生态影响诱因是煤炭开采引发的地表沉陷。沉陷过程会改变局部微地形地貌，加剧土壤侵蚀，进而间接扰动土地利用格局、土壤物理结构、植被群落稳定性以及野生动物的栖息环境。根据预测模型与类比分析，在评价区特定的地质采矿条件下，地表沉陷将表现为一个缓慢、渐变的非连续变形过程，其导致的生态影响是局部的、累积性的，但总体影响程度预计在可控范围内。地表沉陷影响范围内的主要保护目标包括野麦子塘村、S308 盐中线、现有及规划乡村道路、规划石银铁路专用线、规划青山—灵州 750kV 输电线路、南湖蓄水工程（宁东海子井湿地公园）、永久基本农田、基本草原以及矿井自

身蓄水设施等，项目区域不涉及遗鸥等珍稀鸟类的集中迁徙通道。综合水文地质、工程避让及污染防控分析，项目实施不会对白芨滩国家级自然保护区的生态完整性，以及宁东海子井湿地公园（包括其湖心岛遗鸥关键繁殖栖息地）的稳定性与安全构成影响。为系统防控与减缓地表沉陷的生态影响，首先，通过科学设置禁采区、合理留设保护煤柱，对重要地面设施与生态敏感目标实施超前防护；对受影响的村庄等，按计划实施搬迁。其次，在过程治理上，坚持“边开采、边治理”的原则，对地裂缝等随沉陷发展进行随沉随填治理，并配套实施水土保持工程。第三，构建全生命周期的监控体系，开展长期系统的地表岩移观测与生态跟踪监测，精确掌握沉陷发育规律与生态响应，为动态优化治理措施提供依据。最后，实施针对性生态修复：对沉陷区内的永久基本农田，通过保护性开采、土地整治及完善农田水利设施等方式，保障其耕作条件与生产能力；对基本草原，则通过人工补播改良、围栏封育等措施，确保其面积不减少、生态质量不下降、草地用途不改变。通过上述系统性措施的落实，可将地表沉陷的生态影响降至最低。

#### 18.4.2 地下水环境影响及减缓措施

根据区域以往地下水资源调查情况，井田所在区域各含水层水质差，无供水意义含水层结构。根据计算，在考虑一煤、三煤禁采区和其他煤层风氧化带保护煤柱后，各煤层开采后导水裂缝带发育高度约2.11m~152.24m，矿井主要影响集中在煤系地层（延安组），局部区域发育至上覆直罗组地层，最大导入高度55.31m，总体上不会穿透直罗组；在直罗组煤层受到剥蚀，新生界超覆煤系地层区域，考虑保护煤柱基础上导裂带发育高度距离新生界底部最小距离为22.62m，不会导通第四系、古近系松散层及风化岩孔隙裂隙含水层组（I）潜水含水层，由于古近系隔水层存在，对第四系、古近系松散层孔隙潜水含水层影响较小。煤系地层为侏罗系中统延安组，煤炭开采将直接扰动煤系地层含水层组，随着煤矿的开发，各煤层顶板隔水层将全部被导通，含水层组被全部联通，含水层组内的地下水将被全部疏干，含水层组中的地下水以矿井水的形式排出，矿井对煤系地层地下水位及流场的影响较大，煤炭开采形成的矿井涌水均全部综合利用，对区域水资源影响较小。

根据预测分析, 矿井水处理站浓水传输池发生渗漏情况下, 场界处预测浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 且项目评价范围内无水源地等地下水敏感点, 对区域潜水含水层影响较小。工业场地保护煤柱留设后煤系地层无采动缝隙, 使其与煤系地层含水层水力联系微弱, 可避免废污水下渗影响下覆含水层系, 地面设施的污水下渗对下伏含水层影响较小。

本项目在做好水资源综合利用工作, 落实各设施的日常监管及跟踪监测措施, 出现渗漏现场时及时采取防治措施的基础上, 可进一步降低项目建设对地下水资源及水质的影响。

#### 18.4.3 地表水环境影响及减缓措施

本次扩建达产后, 矿井生产期间的废污水类别不变, 主要为矿井涌水、生活污水和煤泥水。矿井排水量 $18312\text{m}^3/\text{d}$ , 经改扩建后的矿井水处理站采用“预处理+三级反渗透+MVR蒸发结晶工艺”处理, 预处理出水水质达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006), 深度处理产品水水质达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016)、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中相关水质较严指标要求后, 通过矿井自用及协议外供银星电厂、永利电厂、圣友德公司、国土绿化等途径全部综合利用; 工业场地生活污水产生量为 $616.78\text{m}^3/\text{d}$ , 经主工业场地内现有 $30\text{m}^3/\text{h}$  ( $720\text{m}^3/\text{d}$ ) 生活污水处理系统采用生物接触氧化法处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后用于场区绿化、场区及道路抑尘、矸石周转场抑尘等, 不外排; 煤泥水经处理后全部实现闭路循环, 不外排。本项目扩建达产后的废污水能够实现全部综合利用, 无废污水排入外环境, 不会对区域地表水环境产生不良影响。

#### 18.4.4 环境空气影响及减缓措施

本项目大气污染源主要为煤炭开采、输送、储存、筛分、破碎、洗选等环节产生的粉尘, 以及煤矸石充填系统粉尘、灌浆站粉尘、矸石周转场扬尘、道路扬尘等。其中, 井下掘进过程中均采取抑尘措施; 原煤输送、转载采用全封闭输送方式, 储存设施利用现有全密闭筒仓; 原煤破碎、筛分及块精煤破碎设施均布置在封闭车间内, 并采用布袋除尘及喷雾降尘措施; 智能干选系统粉尘

经设备自带滤筒除尘器处理；煤矸石充填系统采取全封闭输送方式并配套动力除尘设备、全密闭矸石粉仓、水泥筒仓、高效脉冲布袋除尘器等设施进行粉尘排放控制；矸石周转场设置围挡设施并严格控制矸石堆高，落实分区堆放、分层碾压、边坡整治、洒水抑尘、进出场车辆冲洗等抑尘措施；南部风井场地及东南部工业场地灌浆站均采用密闭矸石粉仓储料、生产过程湿法作业、生产车间封闭管理；矿井工业场地内、外运输道路全部硬化，定期清扫、洒水，矸石粉料及其他粉状物料密闭运输，且运输车辆限载、限速，通过上述措施可有效降低环境空气污染影响。在严格落实各项扬尘治理措施及清洁运输要求的情况下，经估算分析，本项目主要污染源排放的粉尘（或扬尘）1 小时最大质量浓度贡献值占标率均小于 10%，半个滩居民点环境空气质量可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准要求，矿井运营对周边大气环境影响较小。

#### 18.4.5 声环境影响分析及减缓措施

本次扩建完成后，矿井主工业场地主要新增产噪设备有破碎机、筛分机、智能干选机、球磨机、蒸发结晶电锅炉及各类风机、物料泵，分布在筛分车间、选煤厂（智能干选系统）、煤矸石充填站、矿井水处理站等区域；现有东南部工业场地内增加 1 台煤矸石粉球磨机；新建南部风井场地主要噪声源为进风斜井井口房、灌浆站、通风机房、空压制氮站及两处供水泵房，产噪设备包括空压机、制氮机、煤矸石粉球磨机及各类风机、浆体泵、水泵等。在采取隔声、消声、基础减振等降噪措施后，经预测分析，各工业场地场界昼间、夜间噪声贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，且各工业场地周边无声环境敏感目标分布，项目运营对区域声环境影响较小。建设单位须做好噪声防治措施的日常检修、维护工作，确保降噪措施有效；运输车辆应避免超载、超速，定期维护道路路面完好，进一步降低公路运输噪声的影响。

#### 18.4.6 固体废物环境影响分析及减缓措施

本次扩建井巷工程为新凿 3 条井筒及新增 13 采区，13 采区投产时（十二煤 1 个面），总工程量为 26975m，其中煤巷 13986m，岩巷 12989m；掘进总体积

514143m<sup>3</sup>，其中岩巷 317885m<sup>3</sup>、煤巷 196258m<sup>3</sup>。矿井井巷工程煤巷以回收煤炭资源为主，岩巷掘进过程中岩土全部用于南部风井场地及主工业场地新增用地场地平整等利用。施工期间的建筑垃圾外运处置及生活垃圾依托工业场地现有设施收集处理。本项目建设过程中无固体废物外排。

本项目运营期掘进矸石的产生量为 14.85 万 t/a，全部用于填充井下废弃巷道，不出井；洗选矸石产生量为 65 万 t/a，在主工业场地建设洗选矸石充填系统，采用洗选矸石全部用于防火灌浆、低位注浆充填和永久基本农田下膏体充填，并按照矿区规划环评要求多途径实现煤矸石全部综合利用，未及时利用的洗选矸石暂存于矸石周转场，矸石量不足时通过减少低位注浆量方式保障永久基本农田下膏体充填；选煤厂及矿井水站污泥脱水后全部送银星电厂作为燃料综合利用；矿井水处理站蒸发结晶工艺的结晶盐（硫酸钠、氯化钠）用作盐化工原料对外销售，蒸发结晶产生的少量杂盐外委处置，环评要求对其进行危险特性鉴别，在鉴别前暂按危废进行管理；生活污水站污泥送环卫部门统一处置；各工业场地生活垃圾经垃圾桶进行收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置；危险废物利用现有危废贮存库暂存，定期交由有资质的危险废物处理单位处理。本项目所产生固废对区域环境的影响较小。

#### 18.4.7 土壤环境影响分析及减缓措施

本项目运营期工业场地内各股废污水经分类、分质处理后全部进行综合利用，不外排；各类固体废物均能够得到妥善处置或综合利用，不随意堆放、弃置；严格落实工业场地分区防渗要求及发生渗漏情形下的补救措施；落实井田开采区相关环境保护与管理措施，可避免造成土壤污染影响，对区域土壤环境的影响较小。

#### 18.4.8 对生态敏感区影响分析

##### (1)对宁东海子井湿地公园的影响

根据历史文献资料及专项调查确认，宁东海子井湿地公园区域是我国境内目前已知遗鸥繁殖活动的西部分布边界，且不在其主要的东亚-澳大利亚迁徙通道上。这意味着该湿地是遗鸥在区域尺度上一个相对孤立但稳定的繁殖点，其生态价值在于提供了关键的繁殖生境，而非迁徙途中的停歇地。

从水文地质与工程影响角度进行深入分析。首先，矿井开采的煤系地层与湿地公园水体之间不存在直接的水力联系，两者被稳定的隔水断层有效分隔。其次，浅部的第四系孔隙潜水含水层虽然与湿地存在一定的水力联系，但其本身富水性弱、补给有限，并非维持湿地水文平衡的水源，湿地主要依赖周边区域矿井水补给。通过严格的保护性开采设计。最近的工作面距离湿地公园边界 620m，预测的地表沉陷边界距离湿地 390m，均远大于根据导水裂隙带计算确定的安全避让距离。数值模拟与类比分析均表明，在此距离下，煤炭开采引起的地表移动变形、地下水疏降影响范围均无法波及湿地核心区，不会改变其水文情势或导致湖体漏失。

从污染风险防控角度，所有地面生产、生活设施均布置在湿地公园主导风向（西北风）的上风向及一定距离之外，并严格落实“清污分流、雨污分流”及生产生活废水“零排放”策略，所有废水经处理后全部回用于生产、绿化及降尘，杜绝了任何形式的废水外排。同时，对可能产生渗漏的场地（如危废暂存间、污水处理站）进行重点防渗。因此，项目建设从空间布局到污染管控层面，均能有效隔离对湿地的潜在污染风险。

综合以上分析，在现有工程布局与严格环保措施保障下，项目建设不会对宁东海子井湿地公园的水文稳定性、水质安全及其湖心岛上的遗鸥关键繁殖栖息地造成可察觉的不利影响。

## (2)对白芨滩国家级自然保护区的影响

井田境界及工业场地分别距离其边界约 4.0km 和 10.5km，空间距离提供了天然的缓冲。从水文地质条件看，井田区域整体地形低于保护区，区域地下水流向总体由东（保护区方向）向西（井田方向），水力梯度平缓。矿井开采形成的疏降漏斗影响半径经计算远小于此距离，且煤层开采不会导通与保护区相关的含水层系统，因此浅层地下水影响范围不可能扩展至保护区。从污染物排放控制看，矿井废污水经处理后全部实现资源化综合利用，煤矸石实施井下充填，其他固体废物均合规处置或综合利用，实现了“产废-利用/处置”的闭环管理，从源头上消除了污染物向环境（包括保护区）迁移的可能性。

因此，无论是从水文地质的天然阻隔、污染物的严格管控，还是巨大的空

间缓冲距离来看，矿井开发活动对白芨滩自然保护区的生态环境、水资源及环境质量的影响微乎其微，在可预见的范围内是可控且可接受的。

### 18.4.9 清洁生产及碳排放分析

本项目碳排放以矿后活动对应的甲烷逃逸排放为主，占总排放量的 50.78%；其次为购入电力对应的二氧化碳排放，占总排放量的 39.51%；购入热力、矿井井工开采及化石燃料燃烧对应的二氧化碳排放占比均较小，依次占总排放量的 7.04%、2.18%和 0.47%。根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算本项目综合评价指数  $YI=90.53$ （ $>85$ ），因此判定本项目清洁生产水平为I级，即国际清洁生产领先水平。

### 18.4.10 环境风险分析

本项目涉及的危险物质主要为油类物质（含废矿物油），风险源为矿井工业场地内的油脂库和危废贮存库，环境风险类型包括油脂库及危废贮存库内油类物质泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。矿井工业场地周边无重要环境敏感目标分布。在严格落实设计方案及报告书提出的各项风险防范措施和应急要求，并严格环境管理、做好煤矿突发环境事件应急预案修编，加强矿区风险应急演练，确保风险防范及应急措施科学、有效的情况下，本项目环境风险可防可控，不会对外环境造成大的危害影响。

## 18.5 公众参与

本次评价按照生态环境部令 第 4 号《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起实施）有关规定进行全过程公众参与工作。2023 年 11 月 24 日，建设单位委托环评后 5 个工作日内在灵武市人民政府官网发布了第一次公众参与公告；2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日，报告书（征求意见稿）编制完成后，建设单位在灵武市人民政府官网进行了第二次公示，在本工程所在地（所有村庄）张贴了公告，公示时间 10 个工作日；并于 10 个工作日内在《新消息报》两次登报公示，提供了查阅报告书全本的网站及公众意见表下载链接。建设单位于 2026 年 4 月 16 日在灵武市人民政府官网进行了报告书报批前公示。公告期间均未收到公众反馈意见。



## 18.6 建设项目的环境可行性总结

本项目建设符合产业政策、国家和地方相关法律法规、规划及环保要求，符合项目所在地国土空间规划、生态环境分区管控要求，符合矿区规划及规划环评要求。本次评价对项目施工期和运营期的影响进行预测、分析，在采取设计和评价提出的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，项目实施对大气、地表水、地下水和生态环境等的影响较小，分析表明本项目拟采取的污染防治和生态保护措施技术可行、经济合理，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，项目实施不会改变区域环境功能，环境风险可防、可控。因此，从环境保护的角度分析，本项目在该区域内建设是可行的。

## 18.7 建议

(1)项目应持续开展地表沉陷进行观测，加大矿山的环境恢复治理工作，按要求开展地表沉陷治理及生态恢复；

(2)建设单位应及时拓展运营期煤矸石综合利用途径，切实落实煤矸石全部综合利用要求。

|       |              |              |
|-------|--------------|--------------|
| 核准    | 宁夏银星煤业股份有限公司 | 中铝宁夏能源集团有限公司 |
| 项目核准  |              |              |
| 地点    |              | 宁夏           |
| 期限(月) |              |              |
| 备注    |              |              |

项目经办人(签字)

杨志佳

白方

[illegible]

|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|-------------------|--------|--------------|---------------|------------|------------------|------------------|------------------|----------|----------------------|---------------|---|---|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------|
| 项目涉及法律法规规定的保护区情况  |        | 影响及主要措施      |               |            | 名称               | 级别               | 主要保护对象（目标）       | 工程影响情况   | 是否占用                 | 占用面积（公顷）      | 生态防护措施  |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 生态保护目标       |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 生态保护红线       |               |            | 宁夏宁东海子井自治区级湿地公园  |                  | 自治区级             | 遗鸥生境     | 地面设施污染物排放及地表沉陷不会直接影响 | 否             |   | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 湿地公园         |               |            | 宁夏宁东海子井自治区级湿地公园  |                  | 自治区级             | 遗鸥生境     | 地面设施污染物排放及地表沉陷不会直接影响 | 否             |   | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 饮用水水源保护区（地表） |               |            | /                |                  |                  |          |                      |               |   | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 饮用水水源保护区（地下） |               |            | /                |                  |                  |          |                      |               |   | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 文物保护单位       |               |            | /                |                  |                  |          |                      |               |   | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |                                       |                             |                             |      |
| 主要原料及燃料信息         |        | 其他           |               |            | /                |                  |                  |          |                      |               | <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选） |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 主要原料         |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   | 主要燃料  |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 序号           | 名称            |            | 年最大使用量           |                  | 计量单位             |          | 有毒有害物质及含量（%）         |               | 序号  | 名称  | 灰分（%）                                 | 硫分（%）                       | 年最大使用量                      | 计量单位 |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
| 大气污染治理与排放信息       |        | 有组织排放（主要排放口） | 序号（编号）        | 排放口名称      | 排气筒高度（米）         | 污染防治设施工艺         |                  |          | 生产设施                 |               | 污染物排放   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              | 序号（编号）        | 名称         | 污染防治设施处理效率       | 序号（编号）           | 名称               | 污染物种类    | 排放浓度（毫克/立方米）         | 排放速率（千克/小时）   | 排放量（吨/年）  | 排放标准名称  |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              | 1             | 智能干选系统     | 20               | DA001            | 智能干选系统排气筒        | 99.00%   | 1                    | 智能干选系统        | 颗粒物   | 26.67   | 0.32                                  | 2.53                        | 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006） |      |
|                   |        | 2            | 煤矸石充填站-筛分破碎车间 | 15         | DA002            | 煤矸石充填站-筛分破碎车间排气筒 | 99.00%           | 2        | 煤矸石原料破碎设备            | 颗粒物           | 10  | 0.2   | 1.58                                  | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |                             |      |
|                   |        | 3            | 煤矸石充填站-细破车间   | 20         | DA003            | 煤矸石充填站-细破车间排气筒   | 99.00%           | 3        | 煤矸石原料破碎设备            | 颗粒物           | 10  | 0.2   | 1.58                                  |                             |                             |      |
| 无组织排放             | 序号     |              | 无组织排放源名称      |            |                  |                  |                  | 污染物种类    |                      | 排放浓度（毫克/立方米）  | 排放标准名称  |   |                                       |                             |                             |      |
|                   | 1      |              | 各工业场地         |            |                  |                  |                  | 颗粒物      |                      | 1.0           | 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
| 水污染治理与排放信息（主要排放口） |        | 车间或生产设施排放口   | 序号（编号）        | 排放口名称      | 废水类别             |                  | 污染防治设施工艺         |          |                      | 排放去向          | 污染物排放   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              | 序号（编号）        | 名称         | 污染治理设施处理水量（吨/小时） | 污染物种类            | 排放浓度（毫克/升）       | 排放量（吨/年） | 排放标准名称               |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        | 总排放口（间接排放）   | 序号（编号）        | 排放口名称      | 污染防治设施工艺         |                  | 污染防治设施处理水量（吨/小时） | 受纳污水处理厂  |                      | 受纳污水处理厂排放标准名称 | 污染物排放   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              | 名称            | 编号         | 污染物种类            | 排放浓度（毫克/升）       |                  | 排放量（吨/年） | 排放标准名称               |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
| 总排放口（直接排放）        | 序号（编号） | 排放口名称        | 污染防治设施工艺      |            | 污染防治设施处理水量（吨/小时） |                  | 受纳水体             |          | 污染物排放                |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   | 名称     | 功能类别         | 污染物种类         | 排放浓度（毫克/升） | 排放量（吨/年）         | 排放标准名称           |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
|                   |        |              |               |            |                  |                  |                  |          |                      |               |   |   |                                       |                             |                             |      |
| 固体废物              |        | 废物类型         | 序号            | 名称         | 产生环节及装置          |                  | 危险废物特性           |          | 危险废物代码               | 产生量（吨/年）      | 贮存设施名称  | 贮存能力  | 自行利用工艺                                | 自行处置工艺                      | 是否外委处置                      |      |
|                   |        | 一般工业固体废物     | 1             | 煤矸石        | 巷道掘进、煤炭洗选        |                  | /                |          | /                    | 798500        |   | /   | 掘进矸石不出井；洗选矸石采用永久基本农田下膏体充填+采空区灌浆充填方式处置 | 否                           |                             |      |
|                   |        |              | 2             | 煤泥         | 选煤厂、矿井水处理站       |                  | /                |          | /                    | 124446.12     | /   | /   | 脱水后外售至银星电厂                            | 是                           |                             |      |
|                   |        |              | 3             | 污泥         | 生活污水处理设施         |                  | /                |          | /                    | 10.15         | /   | /   | 经压滤处理后送环卫部门统一处置                       | 是                           |                             |      |
|                   |        |              | 4             | 废滤膜        | 矿井水处理站           |                  | /                |          | /                    | 4.5           | /   | /   | 厂家直接回收                                | 是                           |                             |      |

|        |      |   |          |          |      |                  |                                |       |                  |   |                                 |   |
|--------|------|---|----------|----------|------|------------------|--------------------------------|-------|------------------|---|---------------------------------|---|
| 固体废物信息 | 固体废物 | 5 | 蒸发结晶工序固废 | 矿井水处理站   | /    | /                | 硫酸钠15.72<br>氯化钠10.01<br>杂盐2.86 | 杂盐暂存间 | 10m <sup>2</sup> | / | 硫酸钠和氯化钠盐作为外售，杂盐属性鉴定后，按其固废属性外委处置 | 是 |
|        |      | 6 | 生活垃圾     | 各工业场地    | /    | /                | 113.15                         | /     | /                | / | 各工业场地集中收集后，集中送马家滩镇生活垃圾处理系统统一处置  | 是 |
|        | 危险废物 | 1 | 废液压油     | 液压支架     | T, I | HW08, 900-218-08 | 16.6                           | 危废暂存间 | 72m <sup>2</sup> | / | /                               | 是 |
|        |      | 2 | 废润滑油     | 设备保养、检修  | T, I | HW08, 900-214-08 |                                |       |                  | / | /                               | 是 |
|        |      | 3 | 废包装桶     | 润滑油、机油包装 | T, I | HW08, 900-249-08 |                                |       |                  | / | /                               | 是 |
|        |      | 4 | 废旧电瓶     | 电瓶车      | T    | 900-052-31       |                                |       |                  | / | /                               | 是 |