中国煤科

评价单位：中煤科工西安研究院（集团）有限公司

报告编号：HP2022010

山东能源集团平煤长安能源开发有限公司

陕西彬长矿区杨家坪煤矿

（500 万吨/年）

环境影响报告书

建设单位：平煤长安能源开发有限公司

编制单位：中煤科工西安研究院（集团）有限公司

二零二二年十月

打印编号：1665199113000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	527r28
建设项目名称	山东能源集团平煤长安能源开发有限公司陕西彬长矿区杨家坪煤矿（500万吨/年）
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）	平煤长安能源开发有限公司
统一社会信用代码	91610000675106364J296
法定代表人（签章）	张寿明
主要负责人（签字）	张同俊
直接负责的主管人员（签字）	宋斌朋
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中煤科工西安研究院（集团）有限公司
统一社会信用代码	916100002942569160
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
刘晓宇	20220503561000000040	BH057406	刘晓宇

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
蒋德林	地下水环境影响评价、环境风险、环境管理与监测计划	BH022220	蒋德林
解钢锋	概述、总则、工程概况及工程分析、选址、选线环境合理性及规划符合性分析、评价结论	BH022512	解钢锋
程水英	大气环境影响评价、声环境影响评价、土壤环境影响评价、地表水环境影响评价	BH022222	程水英
张芸	地表沉陷预测及生态影响评价、碳排放分析、区域环境概况、固体废物环境影响分析、环境经济损益分析	BH022255	张芸

目　录

概　述.....**1**
一、项目特点.....1
二、评价工作过程.....2
三、项目相关情况判定及分析.....2
四、主要环境问题及环境影响.....5
五、主要评价结论.....7
六、致谢.....7
1 总则.....**9**
1.1 编制依据.....9
1.1.1 委托书.....9
1.1.2 法律、法规、规章.....9
1.1.3 规范性文件.....11
1.1.4 环境保护及行业发展规划、区划.....12
1.1.5 技术规范及要求.....14
1.1.6 技术资料.....14
1.2 评价目的及评价原则.....15
1.2.1 评价目的.....15
1.2.2 评价指导思想及原则.....15
1.3 环境功能区划、评价因子及评价标准.....16
1.3.1 环境功能区划.....16
1.3.2 评价时段.....17
1.3.3 评价因子.....17
1.3.4 评价标准.....18
1.4 评价工作等级、评价范围.....20
1.4.1 生态环境.....21
1.4.2 地下水环境.....21
1.4.3 地表水环境.....21
1.4.4 环境空气.....22
1.4.5 声环境.....22
1.4.6 土壤环境.....22
1.4.7 环境风险.....23
1.5 评价工作内容及重点.....23
1.6 污染控制与环境保护目标.....24

1.6.1 项目污染控制及目标.....24
1.6.2 环境保护目标情况.....25
2 工程概况及工程分析.....31
2.1 工程概况.....31
2.1.1 项目基本情况.....31
2.1.2 项目组成.....31
2.1.3 地理位置及交通.....31
2.1.4 产品方案及流向.....34
2.1.5 工程选址、总平面布置及占地.....34
2.1.6 劳动定员及生产效率.....39
2.1.7 项目实施计划及投资概况.....40
2.1.8 建设项目主要技术经济指标.....40
2.1.9 井田境界与资源概况.....41
2.2 工程分析.....47
2.2.1 井田开拓与开采.....47
2.2.2 矿井通风.....51
2.2.3 井下防火.....52
2.2.4 瓦斯抽采.....52
2.2.5 井下排水.....53
2.2.6 矸石井下充填系统.....53
2.2.7 矿井地面生产系统及主要设备.....56
2.2.8 选煤厂工程.....57
2.2.9 给排水.....59
2.2.10 采暖、供热.....60
2.2.11 环保工程.....62
2.3 污染源及环境影响因素分析.....65
2.3.1 施工期环境影响因素及防治措施.....65
2.3.2 运行期环境影响因素及防治措施.....66
2.3.3 清洁生产与总量控制.....69
3 区域环境概况.....79
3.1 区域自然环境概况.....79
3.1.1 地形地貌.....79
3.1.2 气候、气象与地震.....79
3.1.3 地表水系.....79
3.1.4 水库.....80
3.2 环境保护目标.....81
3.2.1 水源地.....81

3.2.2 文物古迹、风景名胜和自然保护区.....85
3.2.3 井田范围内村庄情况.....87
4 地表沉陷预测及生态影响评价.....89
4.1 概述.....89
4.1.1 评价等级、评价范围.....89
4.1.2 生态环境保护目标.....89
4.1.3 生态环境评价内容及评价方法.....89
4.2 生态环境现状调查与评价.....91
4.2.1 生态系统类型.....91
4.2.2 地貌类型.....92
4.2.3 植被现状.....93
4.2.4 土地利用现状.....138
4.2.5 土壤侵蚀.....140
4.2.6 动物资源.....141
4.3 建设期生态影响分析与保护措施.....144
4.3.1 建设期生态影响.....144
4.3.2 建设期生态环境保护措施.....145
4.4 地表沉陷影响预测与分析.....145
4.4.1 井田开拓与开采.....145
4.4.2 地表沉陷预测模式及参数的选取.....146
4.4.3 地表沉陷影响评价.....150
4.5 生态环境影响评价.....163
4.5.1 对自然景观的影响分析.....163
4.5.2 对植被的影响分析.....163
4.5.3 动物资源影响分析.....164
4.5.4 对土壤侵蚀的影响分析.....164
4.5.5 对土壤理化性状的影响分析.....164
4.5.6 社会经济和生态环境相关影响综合评价.....164
4.5.7 煤矿生产排放“三废”对生态环境的影响.....166
4.5.8 生态系统影响分析.....167
4.5.9 生态环境总体变化趋势.....168
4.6 地表沉陷治理与生态环境综合整治.....169
4.6.1 生态环境综合整治原则与整治目标.....169
4.6.2 生态影响综合整治措施.....170
4.6.3 工程占地及沉陷土地补偿方案.....177
4.6.4 沉陷区土地综合整治.....179
4.6.5 生态综合整治与恢复资金保证措施.....183

4.7 生态监理和监控……185
4.7.1 生态管理与监控……185
4.7.2 生态管理及监控内容……185
4.7.3 生态管理指标……186
4.7.4 生态影响跟踪监测……186
4.7.5 生态影响评价自查表……187
5 地下水环境影响评价……189
5.1 概述……189
5.1.1 评价工作等级……189
5.1.2 地下水环境保护目标……190
5.1.3 评价内容及重点……195
5.2 地层与构造……195
5.2.1 区域地层与构造……195
5.2.2 井田地层与构造……196
5.3 水文地质条件……202
5.3.1 矿区水文地质概况……202
5.3.2 井田水文地质概况……205
5.3.3 场地区水文地质概况……213
5.4 地下水环境现状调查与评价……213
5.4.1 地下水环境相关污染源调查……213
5.4.2 地下水水质监测与评价……213
5.4.3 地下水水位调查……216
5.5 建设期地下水环境影响分析与防治对策……217
5.5.1 建设期地下水环境影响分析……217
5.5.2 建设期地下水环境保护对策……217
5.6 煤炭开采对地下水环境影响分析……218
5.6.1 采煤对含（隔）水层的影响……218
5.6.2 采煤对地下水水位和水量的影响预测……224
5.6.3 工业场地对地下水水质影响预测……229
5.6.4 采煤对黑河饮用水水源地的影响……233
5.6.5 采煤对亭口水库的影响……233
5.6.6 采煤对农村集中式饮用水水源地水源地的影响……234
5.6.7 采煤对民用井的影响……234
5.6.8 采煤对地表植被生长用水的影响……235
5.7 地下水环境保护措施……235
5.7.1 场地区地下水保护措施……235
5.7.2 井田地下水保护措施……236

6 地表水环境影响评价.....239
6.1 概述.....239
6.1.1 评价等级判定.....239
6.1.2 评价范围确定.....239
6.1.3 地表水保护目标.....239
6.2 地表水环境污染环境现状调查.....239
6.3 地表水环境质量监测与评价.....239
6.3.1 受纳水体水环境质量及其变化趋势.....240
6.3.2 补充监测.....240
6.4 建设期水环境影响分析与防治措施.....242
6.4.1 建设期地表水环境影响因素.....242
6.4.2 建设期水环境影响及防治措施.....242
6.5 运行期地表水环境影响预测与评价.....242
6.5.1 污废水的产生环节和排放量.....242
6.5.2 废水排放情况及影响分析.....243
6.6 煤泥水闭路循环可靠性分析.....246
6.7 水资源利用及水污染防治措施可行性分析.....247
6.7.1 污废水处理措施可行性分析.....248
6.7.2 矿井水利用方案（途径）及可行性分析.....251
6.8 地表水环境影响评价自查表.....251
7 大气环境影响评价.....255
7.1 概述.....255
7.1.1 评价等级判定.....255
7.1.2 评价范围确定.....256
7.1.3 环境空气保护目标.....256
7.2 大气污染源现状调查.....256
7.3 环境空气质量现状监测与评价.....256
7.3.1 区域大气环境质量.....256
7.3.2 污染物环境质量现状评价.....256
7.4 建设期大气环境影响分析与评价.....257
7.5 运行期大气环境影响分析与评价.....257
7.5.1 主井场地大气环境影响分析与评价.....257
7.5.2 副井场地大气环境影响分析与评价.....258
7.5.3 运输粉尘大气环境影响分析与评价.....258
7.6 大气污染防治措施.....258
7.6.1 生产系统扬尘污染防治措施及可行性分析.....258
7.6.2 运输扬尘污染防治措施及可行性分析.....259

7.7 大气环境影响评价自查表……259
8 声境影响评价……261
8.1 概述……261
8.1.1 工业场地现有噪声污染源调查……261
8.1.2 敏感点调查……261
8.2 声环境质量现状监测与评价……261
8.2.1 声环境质量现状监测……261
8.2.2 声环境质量现状评价……261
8.3 建设期声环境影响分析……262
8.4 运行期声环境影响预测与评价……262
8.4.1 工业场地声环境影响预测与评价……263
8.4.2 场外运输交通噪声影响评价……265
8.5 声环境污染防治措施……266
8.5.1 建设期声环境污染防治措施……266
8.5.2 运行期声环境污染防治措施……266
8.5.3 噪声控制效果及可行性分析……267
8.5.4 跟踪监测……267
8.6 声环境影响自查表……268
9 固体废物影响评价……269
9.1 建设期固体废物环境影响……269
9.1.1 建设期固体废弃物产生量……269
9.1.2 建设期固体废物处置措施及环境影响……269
9.2 运行期固体废物处置措施及环境影响分析……270
9.2.1 固体废物来源……270
9.2.2 煤矸石类别判定……270
9.2.3 运行期固体废弃物处置措施……271
10 土壤影响评价……275
10.1 评价等级、评价范围及敏感目标……275
10.1.1 评价等级……275
10.1.2 评价范围及敏感目标分布……275
10.2 土壤环境质量现状监测与评价……275
10.3 土壤环境影响评价……280
10.3.1 开采区土壤生态影响分析与评价……280
10.3.2 场地区土壤生态影响分析与评价……280
10.4 保护措施及对策……280
10.4.1 井田开采区保护措施……280
10.4.2 场地区土壤环境保护措施……280

10.4.3 跟踪监测.....281
10.5 土壤环境影响评价自查表.....281
10.6 小结.....281
11 环境风险.....285
11.1 评价依据.....285
11.1.1 风险调查与风险潜势.....285
11.1.2 评价等级.....285
11.2 环境敏感目标概况.....286
11.2.1 大气环境.....286
11.2.2 地表水环境.....286
11.2.3 地下水环境.....286
11.3 环境风险识别.....286
11.4 油脂库泄漏风险事故影响分析.....286
11.4.1 油脂库泄漏源项及风险影响分析.....287
11.4.2 预防油脂库泄漏措施.....287
11.4.3 油脂库泄漏风险应急预案.....287
11.5 矿井水和生活污水处理设施风险事故影响分析.....288
11.5.1 事故源项分析.....288
11.5.2 风险影响分析.....289
11.5.3 水处理环境风险预防和应急措施.....289
11.6 分析结论.....290
11.7 环境风险评价自查表.....290
12 碳排放分析.....293
12.1 概述.....293
12.2 碳排放源识别及核算边界.....293
12.3 碳排放核算结果.....293
12.4 碳排放水平评价.....299
12.5 减污降碳措施建议.....300
13 环境管理与监测计划.....301
13.1 环境管理.....301
13.1.1 环境管理机构、职责.....301
13.1.2 煤矿环境管理计划.....302
13.2 环境监测计划.....309
13.3 环保设施竣工验收.....313
14 环境经济损益分析.....317
14.1 环境保护工程投资分析.....317
14.2 环境经济损益分析.....317

15 选址、选线环境合理性及规划符合性分析..... 323
15.1 项目选址环境可行性分析····· 323
15.2 规划符合性分析····· 323
15.2.1 与国家产业政策符合性分析.....323
15.2.2 与环境保护相关规划协调性分析.....325
15.2.3 与所在矿区总体规划协调性分析.....332
15.2.4 与矿区规划环评协调性分析.....333
16 评价结论.....339
16.1 项目概况·····339
16.1.1 工程所在矿区规划及规划环评情况.....339
16.1.2 工程概况.....339
16.2 项目环境影响及减缓措施····· 340
16.3 项目建设环境可行性····· 346
16.4 总结论及实施要求····· 346
16.4.1 总结论.....347
16.4.2 实施要求.....347

附表：建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概　述

一、项目特点

杨家坪井田位于陕西省长武县西南亭口镇，地理坐标为：东经*****，北纬*****，行政区划由长武县巨家镇、枣元镇、亭口镇、昭仁街道和丁家镇管辖，井田面积为144.6244km^2。井田含煤地层为侏罗系中统延安组，可采煤层6层，编号自上而下为2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3，其中3和4号煤层为主要可采煤层，3煤大部分可采，可采厚度0.82m～3.37m，平均厚度1.82m；4煤大部分可采，可采厚度0.87m～13.58m，平均厚度5.06m，矿井设计可采储量440.15Mt，矿井设计规模5.0Mt/a，服务年限62.9a。本工程地勘期间各钻孔均未发现放射性异常，煤层及顶、底板岩石中铀、钍核素活度浓度均未超过1贝可/克，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》管理要求，不需要编制辐射环境影响评价专篇。

杨家坪矿井属于陕西彬长矿区规划的新建矿井之一，由山东能源集团平煤长安能源开发有限公司负责开发建设。井田采用3立井开拓方式，2煤、3-1煤采用薄煤层滚筒采煤机综采采煤方法；3、4-2煤采用综采采煤方法；4-3煤采用一次采全高综采采煤方法；4煤采用综采放顶煤采煤方法，采用单水平开拓全井田，全井田共划分5个盘区，首采I盘区，投产时布置1个3-1煤综采工作面和1个2煤综采工作面，开采2.6年后，布置1个3-1煤综采工作面和1个3煤综采工作面，达到5.0Mt/a生产能力，工作面长度300m；矿井配套建设同等规模的选煤厂，入洗粒度6~80mm，采用无压给料三产品重介旋流器分选工艺，选煤厂煤泥水闭路循环，产品为洗中块（80-25mm）、洗小块（25-13mm）、末精煤、末煤（筛粉煤、粗煤泥、煤泥）和矸石。产品煤总量为4.29Mt/a，主要通过铁路外运销售，装车站设置在西平铁路大佛寺站，原煤通过长距离管状带式输送机输煤系统送至大佛寺装车站。

项目场地包括主井工业场地、副井工业场地、建设期弃渣场，主井工业场地位于井田东南部朱位村，靠近亭巨公路，占地面积12.00hm^2，场地内设置主立井和洗煤厂；副井工业场地位于井田东部乔家坪，占地面积36.33hm^2，场地内设置副立井和回风立井；建设期弃渣场位于主井工业场地北侧2.5km的冲沟内，临时占地面积7.06hm^2，库容90万m^3。矿井不设燃煤锅炉供热，副井工业场地热源包括矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉、电蒸汽锅炉和瓦斯发电机组余热，主井工业场地热源为电

热水锅炉。副井工业场地生活污水经“A^2/O+过滤+活性炭吸附”工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排；矿井水经“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后回用于井下洒水、副井和主井场地地面生产生活用水，富余矿井水主要污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质要求，且含盐量低于 1000 毫克/升外排至磨子河；主井工业场地生活污水经“A^2/O”工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排。运营期掘进矸石全部充填废弃巷道，主井工业场地设置矸石充填系统，地面洗选矸石全部充填井下。

项目在籍总人数为 951 人，其中矿井在籍总人数 878 人，全员效率 25.8t/工；选煤厂在籍总人数 73 人，全员效率 285.88t/工。项目静态总投资 738355.49 万元，其中环保投资 81298.44 万元，占项目静态总投资的 11.01%。

杨家坪矿井及选煤厂项目属于陕西省“十四五”重大项目， 2022 年 6 月，国家发改委以“发改能源[2022]909 号文”批复了杨家坪煤矿的核准。目前尚未开工建设。

二、评价工作过程

为预防和减缓矿井及选煤厂建设工程建设和运行中不利环境影响，根据国家有关环境保护法规，平煤长安能源开发有限公司于 2021 年 8 月委托我院承担本项目环境影响评价工作。

接受委托后，我院组织相关力量根据项目工程特点，完成了现场勘察、资料收集、环境保护目标调查与识别、工程环境影响识别、环境质量现状监测、工程实施环境影响分析预测等大量工作，并结合当地环境资源特点、敏感保护目标保护要求，与建设单位、设计单位多次就井田开拓、煤柱留设、污染防治措施等提进行对接，提出的多项环境保护对策落实到矿井设计中。

评价过程中，平煤长安能源开发有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求，开展了公众参与工作。

在上述工作基础上，我院按照国家及行业的有关规定编制完成了《山东能源集团平煤长安能源开发有限公司陕西彬长矿区杨家坪煤矿（500 万吨/年）环境影响报告书》，并通过建设单位内部审查。

三、项目相关情况判定及分析

（1）与矿区总体规划及规划环评审查意见相符性

杨家坪矿井为陕西彬长矿区总体规划（修改）规划矿井之一，2010 年 6 月原环境保护部以“环审[2010]148 号”对《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》出具了审查意见；2010 年 9 月国家发展和改革委员会以“发改能源[2010]2018 号文”对总体规划（修改）进行了批准。矿区总面积约 978km^2，共规划 13 个矿井，其中杨家坪煤矿规划井田面积 146.12km^2，规划规模 5.0Mt/a。

2011 年 11 月，陕西省原国土资源厅以“陕国土资矿采划[2011]66 号”文划定杨家坪井田矿区范围，井田面积 144.6244km^2，比规划面积（146.12km^2）减少了 1.4956km^2，减少比例 1.02%，井田面积主要根据煤层赋存范围、省界以及周边已确定的矿权范围进行了调整，开采范围全部位于井田规划范围之内。矿井设计规模 5.0Mt/a，配套选煤厂规模 5.0Mt/a，煤炭通过铁路外运，与《陕西省彬长矿区总体规划（修改）》一致。

除矿井水确需外排，杨家坪矿井及选煤厂建设工程与彬长矿区规划环评审查意见（环审[2010]148 号）要求一致。矿井水确需外排符合现行的环环评[2020]63 号文要求。

（2）与煤炭建设项目产能置换要求的相符性

平煤长安能源开发有限公司按照《关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》（发改能源[2016]1602 号）要求完成了杨家坪矿井新增 500 万吨/年煤炭产能置换方案，2021 年 6 月，国家能源局以“国能综函煤炭[2021]100 号”文出具了《国家能源局综合司关于陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目产能置换方案的复函》，根据复函：杨家坪煤矿项目建设规模 500 万吨/年，通过使用关闭、核减煤矿产能指标和煤矿充填开采指标进行产能置换，共置换产能指标 550 万吨/年。本项目建设符合国务院《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7 号）中煤炭建设项目产能置换要求。

（3）与“三线一单”相符性

①生态保护红线

根据 2020 年 12 月公布的《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11 号）”，井田涉及的优先保护单元名称为长武县黑河饮用水水源地和咸阳市长武县优先保护单元 1，管控单元属性分别为饮用水水源地保护区和一般生态空间-二级公益林；涉及的重点管控单元为咸阳市长武县重点管控单元 1，单元属性均为水环境城镇生活污染重点管控区；其余为一般管控单元 1；井田涉及的生态保护红线和保护地为长武县黑河饮用水水源保护区。项目与分区管控要求的符合性分析见表 1。

表 1　工程与空间管控的符合性分析

优先保护单元	单元属性	面积（km²）	占井田面积比（%）	环境管控要求	本项目
长武县黑河饮用水水源地	饮用水水源地保护区	0.339	0.23	空间布局约束: 1.执行国家相关法律法规及陕西省保护地单元通用表中的禁止性、限制性和其他要求。 2.对保护区内无合法手续及违规建设的项目及时进行清理整顿。 3.涉及红线范围应参照《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》和红线相关要求进行管理。 环境风险防控： 1.建立完善现有穿越保护地的交通线路防撞栏、导流槽和事故水池等环境风险防范设施。	对水源保护区留设保护煤柱，不受采煤影响
陕西省咸阳市长武县优先保护单元 1	一般生态空间-二级公益林	10.18	7.04	二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	项目场地建设不占用国家级二级公益林
重点管控单元	**主要内容**	**面积（km²）**	**占井田面积比（%）**	**环境管控要求**	**本项目**
陕西省咸阳市长武县重点管控单元 1	水环境城镇生活污染重点管控区	8.18	5.66	污染物排放管控： 1.掌握排污口信息。按照“查、测、溯、治”的工作步骤和要求，以城市建成区及重要水体为重点，摸清所有直接、间接排放的各类排污口数量、位置，了解排污口的排放状况，掌握排放的污染物种类及排放量，形成入河排污口台账。对排查、监测过程中发现排污问题突出的排污口进行溯源，查清排污单位，厘清排污责任。 资源开发效率要求： 1.加强城镇节水，提高中水回用率，建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施。	本项目生活污水经处理后全部回用，不外排
一般管控单元	**主要内容**	**面积（km²）**	**占井田面积比（%）**	**环境管控要求**	**本项目**
陕西省咸阳市长武县一般管控单元 1	/	125.9254	87.07	1.执行全省、关中地区、咸阳市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。 2.加快清理违规项目。	本项目不属于违规项目

本项目为500万吨/年煤炭开采及洗选项目，项目建设符合现行相关政策要求，满足管控单元的环境管控要求；其次，项目原煤及产品煤储存均采用全封闭筒仓、场内运输采用输煤栈桥，生活污水处理后全部回用，矿井水处理后部分回用，富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求，且含盐量低于1000毫克/升外排至磨子河，满足污染物排放管控的生态环境准入要求。

②资源利用上线

本项目土地占用率为0.097hm^2/万t、原煤生产新鲜水取用量0.23m^2/t，对当地土地资源和水资源利用影响小，满足矿区规划环评土地资源和水资源利用上线要求。

③环境质量底线

项目所在长武县大气环境质量为达标区；项目纳污河段为泾河支流磨子河，水功能区划为咸阳开发利用区，水质目标为《地表水环境质量标准》中III类，目前磨子河水质满足《地表水环境质量标准》中III类水质要求；本项目地下水、声环境质量现状达标；项目建设和运行中，不设燃煤或燃油、燃气供热锅炉房，封闭储煤和输煤，富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求，且含盐量低于1000毫克/升外排，不会改变区域环境功能，满足环境质量底线要求。

④负面清单

井田位于长武县，根据陕西省发展和改革委员会文件《关于印发<陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》（陕发改规划[2018]213号），项目所在区域未列入陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单内；井田西北角涉及长武县黑河饮用水水源地，井田对水源保护区留设保护煤柱；杨家坪井田对亭口水库淹没区留设煤柱保护，井田范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园。

（4）与相关政策及规划相符性

杨家坪矿井及选煤厂建设项目符合《煤炭产业政策》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《全国主体功能区划》、《大气污染防治行动计划》、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》、《陕西省主体功能区划》、《陕西省生态功能区划》、《陕西省“十四五”生态环境环境保护规划》、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》以及《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）等相关政策及规划要求。

四、主要环境问题及环境影响

（1）主要环境问题

项目所在区位于陕西省生态功能区划中的彬长黄土残塬农业区，该区域内的主要环境问题是生态环境脆弱（土壤侵蚀）和水资源短缺，评价重点应关注采煤对生态环境、地下水环境的影响情况。

（2）主要环境影响

井田不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感目标，本次评价重点关注矿井在运行过程中对评价区的生态环境和地下水环境产生的影响。

①生态环境

在采取留设保护煤柱措施后，采煤对生态的主要环境影响预测结果为：

矿井运行前 20 年开采地表沉陷面积 20.368km^2，地表下沉最大值为 9368.99mm；全井田煤开采地表沉陷面积 101.940km^2，地表下沉最大值为 11965.43mm。

项目评价范围内共涉及 45 个行政村，83 个村小组居住点，合计 10961 户、39324 人。其中井田范围内涉及 69 个村小组居住点，共计 8978 户，32252 人；井田范围外涉及 14 个村小组居住点，共计 1983 户，7072 人。评价范围内受影响搬迁涉及 25 个村小组居住点，3369 户，12187 人，其中矿井运行前 10 年需搬迁 7 个村小组居住点，590 户，1803 人，其它采区涉及搬迁 2779 户，10384 人。

矿井运行前 20 年开采结束时沉陷区土地损害程度以重度度损害为主；全井田开采结束时沉陷区土地损害程度以轻度损害为主；矿井投产后采取“边开采、边复垦”的生态综合整治措施，及时恢复沉陷区土地利用功能，生态综合防治与恢复费用总计为 536142.918 万元。

黑河饮用水水源地、亭口水库淹没区、上成水库、丁家河水库、1100kV 输变电线塔、长武县县城规划区、巨家镇和枣园镇乡镇规划区、将台山遗址、拜家嘴遗址、湾里遗址等留设保护煤柱，不受采煤地表沉陷影响。

②地下水环境

主采 4 号煤厚度较大，导水裂缝会完全破坏煤层上覆延安组含水层和直罗组含水层，延安组、直罗组含水层为矿井直接充水含水层。采煤导水裂缝进入安定组隔水层，局部煤层厚度较大的区域会切穿安定组隔水层，进入白垩系洛河宜君组含水岩组底部，洛河宜君组含水层富水性中等，具有饮用水开发利用价值，采煤导水裂缝导通该含水岩组后会对洛河宜君组含水层岩组的地下水水位、水量以及区域地下水资源造成严重影响，环评要求对 4 号煤进行限高开采，确保导水裂缝不切穿安定组隔水层，并保留一定厚度的保护层。井田东北角安定组隔水层缺失，侏罗系含水层与洛河宜君组含水岩组直

接接触，4 煤在安定组缺失区内赋存，4 煤开采对洛河宜君组含水岩组影响大，在考虑保护层厚度后，本次评价要求安定组厚度小于 10m 的区域内，禁止开采 4 煤。

五、主要评价结论

杨家坪煤矿项目总体符合国家产业政策、环境保护政策、矿区总体规划、矿区规划环评及其审查意见；在采用设计和评价提出的污染防治、沉陷治理及生态恢复措施后，矿井对环境的影响可接受。从环境保护角度分析，项目建设可行。

六、致谢

在报告书编制过程中，得到了生态环境部、生态环境部环境工程评估中心、陕西省生态环境厅、咸阳市生态环境局、咸阳市生态环境局长武县分局、中煤科工集团武汉设计研究院有限公司及建设单位的大力支持与协助，在此表示衷心感谢。

1总则

1.1编制依据

1.1.1委托书

平煤长安能源开发有限公司关于本项目的委托书，2021 年 8 月 12 日。

1.1.2法律、法规、规章

1.1.2.1国家法律、法规

（一）国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 实施；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 实施；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 实施；

（5）《中华人民共和国固体废物污染防治法》2020.9.1 修订；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 修订

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；

（8）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26 实施；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1 实施；

（10）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1 实施；

（11）《中华人民共和国煤炭法（2016 修订）》，2016.11.07 实施；

（12）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1 实施；

（13）《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4 修订。

（二）国务院行政法规

（1）《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院令第 687 号，2017.10.7 实施；

（2）《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令第 687 号，2017.10.7 实施；

（3）《电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，2011.1.8 实施；

（4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，2017.10.1 实施；

（5）《基本农田保护条例》（2011 修订），2011.1.8 实施；

（6）《退耕还林条例》，国务院令第 367 号，2003.1.20 实施；

（7）《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011.3.5 实施；

（8）《公路安全保护条例》，国务院令第 593 号，2011.7.1 实施；

（9）《地下水管理条例》，国务院令第 748 号，2021.12.1 实施。

（三）国务院部门规章

（1）《煤矸石综合利用管理办法》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 10 部委联合令第 18 号，2014.12.22；

（2）《商品煤质量管理办法（暂行）》，国家发展与改革委员会、环境保护部等 6 部委联合令第 16 号，2015.1.1 实施；

（3）《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，国务院，国发[2016]7 号，2016.2.6；

（4）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境保护部令第 4 号，2018.7.16；

（5）《产业结构调整指导目录（2019 本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2019.10.30；

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号，2021.1.1。

1.1.2.2地方法规

（一）地方法规

（1）《陕西省电力设施和电能保护条例》，陕西省人大常委会公告第 67 号，2007.7.1 实施；

（2）《陕西省城乡供水用水条例》，陕西省人大常委会公告[11 届]第 5 号，2008.10.1 实施；

（3）《陕西省野生植物保护条例》，陕西省人大常委会公告第 33 号，2010.1.1；

（4）《陕西省文物保护条例》，陕西省人大常委会公告第 55 号，2012.7.12 修订；

（5）《陕西省地下水条例》，陕西省人大常委会公告[12 届]第 31 号，2016.4.1；

（6）《陕西省固体废物污染环境防治条例》，陕西省人大常委会公告[12 届]第 29 号，2016.4.1；

（7）《陕西省大气污染防治条例》，陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议，2019.7.31 修订；

（8）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》，陕西省人大常委会公告[十三届]第十九号，2019.9.27 实施；

（9）《陕西省饮用水水源保护条例》，陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议，2021 年 1 月 21 日修订。

（二）地方政府规章

（1）《陕西省节约用水办法》，陕西省人民政府令第 91 号，2003.11.1 实施；

（2）《陕西省电信设施建设和保护办法》，陕西省人民政府令第 201 号，2017.7.1 实施。

1.1.3规范性文件

1.1.3.1国务院各部委规范性文件

（1）《关于发布矿山生态环境保护与污染防治技术政策的通知》，原国家环保总局，环发[2005]109 号，2005.9.7；

（2）《煤炭产业政策》,国家发展与改革委员会公告“2007 年第 80 号”,2007.11.23；

（3）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，生态环境部、国家发展改革委员会、国家能源局，环环评[2020]63 号，2020.11.4；

（4）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原环境保护部，环发[2012]77 号，2012.7；

（5）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环发[2012]98 号，2012.8；

（6）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，原环境保护部办公厅，环办[2014]30 号，2014.3.25；

（7）《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》，自然资源部和农业农村部，自然资规[2019]1 号文，2019.1.3；

（8）《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》，环境保护部，环发[2015]178 号，2016.1.4；

（9）《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》，环境保护部，环环评[2016]150 号，2016.10.27；

（10）《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》,环境保护部，环环评[2018]11 号，2018.1.25；

（11）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》，生态环境部办公厅，环办环评〔2020〕36 号，2020.12.30；

（12）《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》，生态环境部，环综合[2021]4 号，2021.1.11；

（13）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（[89]环管字第 201 号），环境保护部，（环保部第 16 号令），2010.12；

（14）《国家发展改革委等部委关于实施减量置换严控煤炭新增产能有关事项的通知》，发改能源[2016]1602 号，2016.7.23；

（15）《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，国务院，2021.10.8 实施；

（16）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，国家发展改革委员会、科技疗、生态环境部等，2021.3.18，发改环资〔2021〕381 号，2021.3.18；

（17）《国务院办公厅关于进一步加快煤层气（煤矿瓦斯）抽采利用的意见》，国务院办公厅，国办发〔2013〕93 号，2013.9.14；

（18）《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》，中国煤炭工业协会，2021.5.29；

（19）《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》，国家能源局，国能煤炭[2015]141 号，2015.4.27；

（20）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见》（试行），环境保护部，环办环评[2016]14 号，2016.2.24。

1.1.3.2地方政府规范性文件

（1）《陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法》，陕西省人民政府，陕政发[2008]54 号，2008.11.4；

（2）《关于进一步加强我省采煤沉陷影响区居民搬迁有关工作的通知》，陕西省发改委，陕发改煤电[2010]1636 号，2010.10.12；

（3）陕西省实施《基本农田保护条例》细则，陕西省人民政府，2008.12.23。

1.1.4环境保护及行业发展规划、区划

1.1.4.1国务院及各部委

（1）《全国生态功能区划》，环境保护部、中国科学院公告[2015]第 61 号，2015.11.13；

（2）《全国生态脆弱区保护规划纲要》，环境保护部，环发[2008]92 号，2008.9.27；

（3）《全国矿产资源规划（2016~2020 年）》，国函[2016]178 号，2016.11.2；

（4）《全国主体功能规划》，国务院，国发[2010]46 号，2010.12.21；

（5）《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》，国务院，国函[2011]119 号，2011.10.10；

（6）《煤炭工业发展“十三五”规划》，国家发展和改革委员会，2016.12；

（7）《全国生态保护“十三五”规划纲要》，环境保护部，环生态[2016]151 号，2016.10.27；

（8）《“十三五”生态环境保护规划》，国务院，国发[2016]65 号，2016.11.24；

（9）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2013]37 号，2013.9.10；

（10）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国务院，国发[2015]17 号，2015.4.2；

（11）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号，2016.5.28；

1.1.4.2陕西省、咸阳市、长武县

（1）《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]100 号，2004.9.22；

（2）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，陕政办发[2004]115 号，2004.11.17；

（3）《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2013]15 号，2013.3.13；

（4）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，陕西省人民政府，陕政办发[2021]25 号，2021.9.18；

（5）《陕西省水污染防治工作方案》，陕西省人民政府，陕政发[2015]60 号，2015.12.30；

（6）《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，陕西省人民政府，陕政发〔2020〕11 号，2020.12.24；

（7）《咸阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，咸阳市人民政府，咸政发〔2021〕16 号，2021.11.29；

（8）《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，陕西省发展和改革委员会，陕发改规划[2018]213 号，2018.2.9；

（9）《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）》，陕西省人民政府，陕政发[2018]29 号，2018.9.22；

（10）《陕西省矿产资源总体规划》（2016~2020 年）（国土资源部 国土资函[2017]456 号批准）；

（11）《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，陕西省人民政府，陕政发〔2021〕3 号，2021.2.10；

（12）《咸阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，咸政发〔2021〕6 号，2021.3.31；

（13）《咸阳市大气污染防治条例》，咸阳市人民代表大会常务委员会公告第 53 号，2020.3.1 实施；

（14）《咸阳市水污染防治实施方案》，咸阳市人民政府，咸政发[2016] 19 号，2016.6.30；

（15）咸阳市长武县城市发展规划；

（16）咸阳市长武县土地利用现状及规划等相关资料。

1.1.5技术规范及要求

（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　总纲》（HJ2.1-2016）；

（3）《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

（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　地下水环境》（HJ610 -2016）；

（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　土壤环境（试行）》（HJ964 -2018）；

（10）《环境影响评价技术导则　煤炭采选工程》（HJ619-2011）；

（11）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，安监总煤装[2017]66 号，2017.5；

（12）《煤矿防治水细则》，国家煤矿安全监察局，2018.6；

（13）《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》；

（14）《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T35051-2018）、《煤炭工业给排水设计规范》（GB50810-2012）、《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）等。

1.1.6技术资料

（1）《陕西省黄陇侏罗纪煤田彬长矿区杨家坪井田煤炭勘探报告》，煤炭科学研究总院西安研究院，2009 年 1 月；

（2）《陕西彬长矿区杨家坪矿井及选煤厂可行性研究报告》，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2021 年 8 月；

（3）《陕西省彬长矿区总体规划（修改）》，中煤西安设计工程有限公司，2009.3，国家发展和改革委员会以“发改能源[2010]2018 号”文批复；

（4）《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》，煤炭科学研究总院西安研究院，2010.4，原环境保护部以“环审[2010]148 号”出具了审查意见；

（5）彬长矿区杨家坪井田压矿区村庄移民搬迁规划，陕西数信土地规划设计咨询有限公司，2021.11；

（6）《陕西彬长矿区杨家坪矿井及选煤厂环境现状监测报告》，陕西晟达检测技术有限公司，2021.12；

（7）《平煤长安能源开发有限公司杨家坪煤矿矿井涌水量预测报告》，中煤能源研究院有限责任公司，2021.5；

（8）陕西省、咸阳市及长武县社会经济资料。

1.2评价目的及评价原则

1.2.1评价目的

本项目环境影响评价目的是以矿区总体规划为指导，结合煤炭工业科技进步和环境保护的最新进展，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；查清项目所在地区的环境质量现状与生态现状；针对煤炭资源开发、加工和贮运工程特点和污染特征，预测项目建设对环境可能造成的不良影响；从保护井田生态、污染控制、提高资源循环利用率上寻求对策。同时为项目实现优化设计、合理布局以及环境管理提供科学依据。

1.2.2评价指导思想及原则

（1）依据国家及地方有关环保法规、环境影响评价技术规定等，结合项目特点和环境特征，力求客观、公正、详实地进行评价工作。

（2）贯彻“以人为本”和“可持续发展”的理念，结合当地客观实际情况，提出可行的环境保护措施，把矿井建设成为“高产高效”、“环境友好”的新型现代化、绿色矿山。

（3）根据项目工程组成、环境影响特点及所在区域环境特征，评价重点围绕煤炭开发生态环境、地下水和地表水环境、固体废物环境影响等重点评价内容开展工作。

（4）鉴于井田面积大、矿井服务年限长（62.9a），评价中本着“远粗近细”、“注重过程”的原则，生态影响及恢复评价工作重点为I盘区（前 20 年），II盘区、III盘区、IV盘区和V盘区仅给出原则性生态恢复方案。

（5）矿井产品煤通过西平铁路外运销售，主井工业场地至西平铁路的产品煤运输采用长距离管状带式输送机输煤系统运输，在西平铁路大佛寺站设置杨家坪装车站，长距离输煤系统和火车装车站单独进行环境影响评价；矿井的瓦斯抽采及综合利用项目、110kv 变电站及其输电线路项目单独进行环境影响评价。本次评价仅对各单项工程的概况进行介绍，环境影响及措施等将不再进行评价，目前瓦斯抽采及综合利用项目已取得环评批复（咸环长批复[2022]12 号），其它单项工程的环评手续正在办理中。

（7）主井工业场地至副井工业场地的联络道路依托社会道路，不在本次评价范围内，2021 年 5 月，长武县朱位至乔家坪公路工程已由长武县交通局立项，2022 年 3 月，咸阳市生态环境局长武分局以咸环长批复[2022]3 号文批复了该道路的环评文件。

（8）矿井后期拟建设巨家镇回风立井场地、赵家楼进回风立井场地、桃花湾进回风立井场地、将台山回风立井场地，由于存在建设时间、工程量等诸多不确定因素，本次环评不再对其进行评价，后期拟建的风井场地建设前应办理相应环评手续。

（9）报告书编写力求简洁、明了、重点突出、内容突出；评价结论客观、准确；环保措施实用性和可操作性强。

1.3环境功能区划、评价因子及评价标准

1.3.1环境功能区划

（1）环境空气

项目所在地区不属于“两控区”，不涉及自然保护区，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），评价区大气环境属《环境空气质量标准》中二类区。

（2）地表水功能区划

根据《陕西省水功能区划》（陕西省人民政府以“陕政办发[2004]100 号”文予以批准执行），井田范围内涉及黑河及支流达溪河（南河），项目富余矿井水纳污河段为泾河支流磨子河。

泾河及其支流磨子河：水功能区划为咸阳开发利用区，胡家河村至彬县段为彬县工业农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》中III类。

黑河：甘陕省界至南河口水功能为长武缓冲区，水质目标为地表水为III类，南河口至入泾河口水功能为长武开发利用区，水质目标为地表水为III类。

南河：甘陕省界至入黑河口水功能为长武缓冲区，水质目标为地表水为III类。

（3）地下水功能区划

井田所在区域地下水属III类区。

（4）声环境

根据《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T15190-94），各工业场地区声环境质量为《声环境质量标准》中 2 类区。

（5）生态环境

根据《全国生态功能区划》（2015 年修编），本项目所在区域生态功能一级区划为生态调节功能区（I），二级区划为土壤保持功能区（I-03），三级区划为陇东-宁南土壤保持功能区（I-03-20）。

根据《陕西省生态功能区划》，项目所在区在一级区划属于黄土高原农牧区，二级区划属于黄土塬梁沟壑旱作农业亚区，三级区划属于彬长黄土残塬农业区，该区生态敏感性特征及生态保护对策主要为：土壤侵蚀中度敏感，农业区。塬面农田种养结合，保护基本农田，开展沟坡综合治理，发展经济林和人工草地。

（6）主体功能区划

项目所在区域属于国家层面重点开发区域：关中-天水重点开发区域的关中地区。该区功能定位为：西部地区重要的经济中心和科技创新基地。全国内陆型经济开发开放，战略高地，重要的先进制造业基地、高新技术产业基地、现代农业产业基地、历史文化基地、科技教育与商贸中心和综合交通枢纽。

1.3.2评价时段

本项目建设总工期 68.2 个月，服务年限 62.9 年，依据《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》，本次环评分建设期和运行期两个时段。

1.3.3评价因子

根据时段环境影响因素及影响特点，本次环境影 响评价因子见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1　环境影响评价因子筛选结果表

类别		评价因子
环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP
	影响评价	TSP
地表水环境	现状评价	水温、SS、石油类、总铁、总锰、全盐量；pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
	影响评价	COD、NH_3-N
地下水	现状评价	水位、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、石油类
	影响评价	氨氮；导水裂缝、水位、水资源量
土壤	现状评价	建设用地：基本项目 45 项+石油烃，农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌共 9 项
	影响评价	定性分析
声环境	现状评价	昼、夜等效连续 A 声级
	影响评价	昼、夜等效连续 A 声级
固体废物	影响评价	煤矸石、生活垃圾、煤泥、生活污泥、杂盐
生态环境	现状评价	地貌类型、土地利用类型、植被类型、土壤侵蚀等
	影响评价	地表沉陷影响、土地利用、植被、水土流失等

1.3.4评价标准

根据项目所在区域环境功能区划及相关环境保护要求，本项目环境影响评价执行标准具体如下：

（1）环境质量标准

① 环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

② 地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求。

③ 地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

④ 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

⑤ 土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。

（2）污染物排放标准

① 施工扬尘执行《施工厂界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中相关限值要求，矿井地面生产系统大气污染物排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中相关限值标准；厂界无组织排放执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；

② 生活污水处理达标后全部回用不外排；矿井水处理后部分回用，剩余部分外排，外排矿井水主要污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质指标限值，且含盐量小于 1000 毫克/升。

③固体废物执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及修改单规定；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中的有关规定。

④ 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（3）其它要素评价按国家有关规定执行。

本项目环境质量执行标准限值见见表 1.3.4-1 至表 1.3.4-6。项目涉及的污染物排放标准限值见表 1.3.4-7 至表 1.3.4-9。

表 1.3.4-1 环境空气质量执行标准（GB3095-2012 中二级标准，μg/m³）

标准限值	SO_2	NO_2	CO	O_3	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP
1h 平均浓度	500	200	10000	200	/	/	/
24h 平均浓度	150	80	4000	/	150	35	300
日最大 8h 平均浓度	/	/	/	160	/	/	/
年平均浓度	60	40	/	/	70	75	200

表 1.3.4-2 地表水环境质量执行标准（GB3838-2002 中III类标准）

指标名称	pH	COD	BOD_5	石油类	氨氮	DO
标准限值	6～9	≤20mg/L	≤4mg/L	≤0.05mg/L	≤1.0mg/L	≥5mg/L
指标名称	总磷	硫化物	氟化物	砷	挥发酚	汞
标准限值	≤0.2mg/L	≤0.2mg/L	≤1.0mg/L	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≤0.0001mg/L
指标名称	氰化物	铜	锌	铬（六价）	粪大肠菌群	全盐量*
标准限值	≤0.2mg/L	≤1mg/L	≤1mg/L	≤0.05mg/L	≤10000 个/L	≤1000mg/L
指标名称	高锰酸盐指数	阴离子表面活性剂	硒	镉	铅	
标准限值	≤6 mg/L	≤0.2mg/L	≤0.01 mg/L	≤0.005mg/L	≤0.05mg/L	

全盐量*参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）标准限值。

表 1.3.4-3 地下水环境质量执行标准（GB/T14848-2017 中III类标准）

指标名称	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类
标准限值	6.5≤pH≤8.5	≤0.5mg/L	≤20mg/L	≤1.0mg/L	≤0.002mg/L
指标名称	氟化物	硫酸盐	铁	锰	溶解性总固体
标准限值	≤1.0mg/L	≤250mg/L	≤0.3mg/L	≤0.10mg/L	≤1000mg/L
指标名称	砷	汞	镉	铬（六价）	耗氧量
标准限值	≤0.01mg/L	≤0.001mg/L	≤0.005mg/L	≤0.05mg/L	≤3.0mg/L
指标名称	总大肠菌群	石油类	氯化物	氰化物	铅
标准限值	≤3.0 个/L	/	≤250mg/L	≤0.05mg/L	≤0.01mg/L

表 1.3.4-4 声环境质量执行标准（GB3096-2008 中 2 类区）

等效声级	昼间	夜间
标准限值	60dB(A)	50dB(A)

表 1.3.4-5 农用地土壤环境质量执行标准（GB15618-2018）

指标名称	砷	镉	汞	铅	铜	镍	铬	锌
标准限值	25	0.6	3.4	170	100	190	250	300
备注：pH>7.5，其它类型农用地；标准限值单位均为 mg/kg								

表 1.3.4-6 建设用地土壤环境质量执行标准（GB36600-2018）

指标名称	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞
标准限值	60	65	5.7	18000	800	38
指标名称	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
标准限值	900	2.8	0.9	37	9	5
指标名称	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷
标准限值	66	596	54	616	5	10
指标名称	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷
标准限值	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
指标名称	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯
标准限值	0.43	4	270	560	20	28
指标名称	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯*	苯胺*
标准限值	1290	1200	570	640	76	260
指标名称	2-氯酚*	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛
标准限值	2256	15	1.5	15	151	1293
指标名称	二苯并[a，h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	石油烃		
标准限值	1.5	15	70	4500		

表 1.3.4-7 噪声排放标准限值

污染源	执行标准	标准限值，L_{Aeq}
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A)
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类区标准	昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A)

表 1.3.4-8 大气污染物排放标准限值

污染环节及污染源	标准名称	污染因子	标准限值
筛分、破碎、转载点等除尘设备废气	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	颗粒物	1h 平均浓度≤80mg/m³ 或设备去除效率≥98％
无组织排放			周界外浓度≤10mg/m³
施工扬尘	《施工厂界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）	总颗粒物	1h 平均浓度≤0.8mg/m³

表 1.3.4-9 水污染物排放标准限值

污染源		污染物		标准限值			
生活污水		COD、NH_3-N 等		生活污水全部利用，不外排			
矿井水	标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质指标限值					
	指标	pH	DO	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	氨氮
	标准限值	6～9	≥5mg/L	≤6.0mg/L	≤20mg/L	≤4mg/L	≤1.0mg/L
	指标	总磷	铜	锌	氟化物	硒	As
	标准限值	≤0.2mg/L	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L	≤0.01mg/L	≤0.05mg/L
	指标	汞	镉	铬（六价）	铅	氰化物	挥发酚
	标准限值	≤0.0001mg/L	≤0.005mg/L	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≤0.2mg/L	≤0.005mg/L
	指标	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	全盐量*		
	标准限值	≤0.05mg/L	≤0.2mg/L	≤0.2mg/L	≤1000mg/L		

1.4评价工作等级、评价范围

1.4.1生态环境

（1）评价工作等级

本项目为煤炭开采项目，井田西北角有黑河饮用水水源保护区，井田涉及生态保护红线；井田内地下水水位和土壤生态影响范围内分布有国家二级公益林等生态保护目标，综上分析，本项目生态影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》，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，本次生态评价范围按井田外扩 1000m 考虑，评价区面积约 202.57km^2。

1.4.2地下水环境

（1）评价工作等级

本项目场地区包括主井工业场地和副井工业场地，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中关于建设项目行业分类情况，主井工业场地、副井工业场地地下水评价类别为III类。

主井工业场地下游涉及朱位村居民集中式饮用水井，地下水环境敏感程度为“敏感”；副井工业场地下游无居民分散式饮用水源，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

根据地下水环境影响评价技术导则中建设项目评价工作等级的判定依据，本项目主井工业场地地下水评价工作等级为二级，副井工业场地地下水评价工作等级为三级。

（2）评价范围

主井工业场地：评价区东南部（上游）以场界外扩 500m 处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外 500m（大于 L/2）处为界，西北部（下游）以场界外 1000m（大于 L）处为界，地下水评价范围面积为 3.51km^2。

副井工业场地：评价区南部（上游）以建设期弃渣场外扩 500m 处为界，东部和西部（侧向）以场界外 500m（大于 L/2）处为界，北部（下游）以场界外 1000m（大于 L）处为界，地下水评价范围面积为 4.13km^2。

井田：针对矿井采煤对地下水水位和水量的影响特点，划定井田地下水评价范围，结合井田所在区域的水文地质条件以及采煤对各含水层水位影响范围情况，评价范围以井田边界外扩 1km 的范围，总面积为 202.6km^2。

1.4.3地表水环境

（1）评价工作等级

根据工程分析，富余矿井水通过排水管道排至磨子河，入河排放口设于磨子河川丰村附近；外排矿井水采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，废水中特征污染物 SS、COD、NH_3-N、石油类等去除率高。

矿井外排水量 Q_{max}=5470.8m^3/d，200 m^3/d＜Q_{max}＜20000 m^3/d；W_{SS}=5323、W_{COD}=9680、W_{NH3-N}=25、$W_{石油类}$=400，6000＜W_{max}＜600000 m^3/d，地表水环境评价等级为水污染影响型二级。

（2）评价范围

评价范围为磨子河拟设排污口上游 500m 至磨子河入泾河河口处，总长约 9km。

1.4.4环境空气

（1）评价工作等级

本项目不设置燃煤锅炉，热源由电锅炉、矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热等供给，项目大气污染物主要为主井工业场地内的生产环节煤尘以及矸石破碎系统粉尘。

本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》中评价工作等级的划分方法，采用估算模型对主要污染物的最大地面浓度进行计算，并依据计算结果进行判断，本项目大气环境影响评价等级为二级。详细判定过程详见 7.1.1 小节。

（2）评价范围

评价范围为以主井工业场地为中心，边长为 5km 的正方形区域。

1.4.5声环境

（1）评价工作等级

本项目主井工业场地、副井工业场地及场外道路 200m 范围内为 2 类声环境功能区，副井工业场地周边 200m 范围内无声环境敏感点，主井工业场周边 200m 范围内有声环境敏感点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》的规定，声环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

评价范围为主井工业场地、副井工业场地厂界外 200m 范围内以及道路两侧 200m 范围内的区域。

1.4.6土壤环境

（1）评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，煤炭开采项目同时涉及生态影响型与污染影响型，井田开采区为生态影响型，工业场地为污染影响型。

井田开采区：生态影响型，项目类别II类，土壤环境敏感程度属不敏感（地下水位埋深大于 50m，干燥度 1.88，8.30≤pH<8.47，1.1≤土壤含盐量 ≤1.6g/kg），评价等级为三级。

主井工业场地：污染影响型，项目类别II类，永久占地面积为 12.00hm^2，占地规模为中型（5~50hm^2），土壤环境敏感度为敏感（周边分布有居民、耕地等），评价工作等级为二级。

副井工业场地：污染影响型，项目类别II类，永久占地面积为 36.33hm^2，占地规模为中型（5~50hm^2），土壤环境敏感度为敏感（周边分布有林地、耕地等），评价工作等级为二级。

（2）评价范围

井田开采区：以井田边界外扩 1km 为评价范围，面积约为 202.6km^2。

主井工业场地：以场地边界外扩 200m 为评价范围，评价范围面积为 0.62km^2。

副井工业场地：以场地边界外扩 200m 为评价范围，评价范围面积为 0.96km^2。

1.4.7环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定“当危险物质数量与危险物质临界量比值（Q）<1 时，项目环境风险潜势为I”，本项目涉及的危险物质 Q 值为 0.028（$Q_{盐酸}+Q_{硝酸}+Q_{硫酸}+Q_{乙醇}+Q_{油类物质}$），因此本项目风险潜势为I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表 1，本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

1.5评价工作内容及重点

根据项目环境影响特征及项目所在区域环境特点，本项目的评价重点是生态环境影响、地下水环境影响，其它要素进行一般性分析和评价，具体内容如下：

（1）生态环境影响评价

重点评价采煤地表沉陷影响特征、范围，评价地表沉陷对土地资源损害的影响程度和范围；本着“远粗近细”的原则，生态综合整治恢复方案重点针对井田首采区，其他采区提出原则性规划。

（2）地下水环境影响评价

重点评价采煤导水裂缝对煤层上覆含隔水层的影响以及采煤对洛河组地下水的影响程度及范围，根据影响情况，有针对性的提出保护措施。

（3）综合治理及防治对策

对环保措施进行评述与论证，重点是固体废物的资源化利用途径及可行性；根据地表沉陷影响分析结果，结合当地的实际情况提出土地资源保护和生态综合整治的方案以及沉陷区村庄搬迁、安置的规划。

（4）布局及选址合理性

分析项目工艺、选址、布局的环境可行性及项目与环保政策、规划的相符性。

1.6污染控制与环境保护目标

1.6.1项目污染控制及目标

本项目污染控制内容及目标见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1　污染控制内容及目标

控制对象		控制污染因子	控制措施	控制目标
废气	场内输煤	煤尘（TSP）	全封闭栈桥，转载点设置 LJD 型全自动除尘消尘器	满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的相关要求
	贮煤	煤尘（TSP）	筒仓存储，设置 LJD 型全自动除尘消尘器和喷雾抑尘装置	
	筛分破碎	煤尘（TSP）	密闭结构，设置 ZD 型全自动除尘消尘器和喷雾抑尘装置	
	矸石破碎	粉尘（TSP）	设置布袋除尘器	
废水	矿井涌水	SS、COD、NH_3-N、石油类、全盐量等	经“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后回用于井下洒水、副井场地和主井场地地面生产用水，富余外排至磨子河	主要污染因子满足《地表水环境质量标准》中III类水质指标限值
	生活污水	COD、NH_3-N 等	副井工业场地生活污水经“A^2/O+过滤+活性炭吸附”工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排；主井工业场地生活污水经“A^2/O”工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排	全部回用
固废	煤矸石	/	建设期弃土弃渣运至建设期弃渣场处置，并覆土绿化；运行期井下掘进矸石充填废弃巷道，不出井，地面洗选矸石全部井下充填	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定；处置利用率 100%
	生活污泥 生活垃圾	/	污泥脱水后与生活垃圾一并运至市垃圾填埋场处置	安全处置率 100%
	煤泥	/	压滤脱水后掺入末煤外售	利用率 100%
	矿井水处理站泥渣	/	送往周边电厂灰场处置	安全处置率 100%
	矿井水处理站杂盐	/	运行后进一步鉴别认定后相应处理	安全处置率 100%
噪声	厂界噪声	Leq(A)	通风、筛分破碎等产噪点采取减振、消声、隔声门窗等措施	满足《《工业企业厂界环境噪声排放标准》》（GB12348-2008）中 2 类区排放标准

1.6.2环境保护目标情况

杨家坪井田范围环境保护目标及基本情况见表 1.6.2-1 至 1.6.2-2。

表 1.6.2-1　环境保护目标表

类型	保护对象		方位与距离	影响因素	达到的标准或保护要求
生态及地表沉陷	省级文物	将台山遗址	V盘区	采煤地表沉陷影响	留设煤柱，不受采煤地表沉陷影响
		拜家嘴遗址	IV盘区		留设煤柱，不受采煤地表沉陷影响
		湾里遗址	II盘区		位于煤柱区，不影响
	县级文物	支村遗址	II盘区	采煤地表沉陷影响	选址选线时避让，地面不动土
		强村遗址	I盘区		选址选线时避让，地面不动土
		张河遗址	V盘区		选址选线时避让，地面不动土
		西河遗址	V盘区		选址选线时避让，地面不动土
	长武县城规划区		井田北部边界外 117m	采煤地表沉陷影响	留设煤柱，不受采煤地表沉陷影响
	乡镇规划区	巨家镇、枣园镇	井田内	采煤地表沉陷影响	留设煤柱，不受采煤地表沉陷影响
	地表水体	黑河	井田中部，长约 13.5km	采煤地表沉陷影响	留设煤柱，不影响其现有功能
		南河	井田中部，长约 12.12km	采煤地表沉陷影响	留设煤柱，不影响其现有功能
		亭口水库淹没区	水库淹没区与井田重叠面积 3.53km^2	采煤地表沉陷影响	留设煤柱，保证库区安全
		上成水库	井田西南角	采煤地表沉陷影响	位于煤柱区，不受采煤地表沉陷影响
		丁家河水库	井田北部		留设煤柱，不受采煤地表沉陷影响
	亭巨公路（三级）		井田内	采煤地表沉陷影响	采后修复
	输电、通讯线路	1100kV 特高压输电线路	井田内，穿越长度 4km	采煤地表沉陷影响	塔基留设保护煤柱
		110 kV 及以下输电线路	井田内	采煤地表沉陷影响	采后修复、加固
	耕地	耕地	井田内面积 38.82km^2	采煤地表沉陷影响	征占补偿、占补平衡；沉陷区补偿和土地复垦，数量不减少、质量不降低
		其中：基本农田	井田内面积 25.62km^2		
	植被	林地	井田内面积 91.89km^2	采煤地表沉陷影响	植被恢复率≥97%；林草覆盖率不低于现状；征占补偿；沉陷区补偿和土地复垦；公益林采取经济补偿及边开采边恢复措施，保证其生态功能
		其中：国家级公益林（二级）	井田内面积 10.18km^2		
		草地	井田内，面积 7.08km^2		
	居民点	69 个居民点，8978 户 32252 人	井田内	可能受地表沉陷影响	搬迁、留设煤柱、位于煤柱区或者无煤区；首采区受采煤影响村庄，投产前一次性搬迁完成；其余搬迁村庄在其受影响前完成搬迁，不受沉陷影响
		14 个居民点，1983 户 7072 人	井田外 1km 范围内		位于沉陷影响区外，不受影响

地下水	居民供水井 54 口				井田范围内				地表沉陷、导水裂缝影响	地下水水质满足《地下水质量标准》中III类水质要求；保证居民供水安全；地下水水资源不受大的影响
	第四系含水层和洛河组含水层				井田范围内				采煤导水裂缝影响	
	上成村水源地				井田范围内				地表沉陷、导水裂缝影响	位于煤柱区，保证水源地供水安全
	枣园村水源地				井田范围内				地表沉陷、导水裂缝影响	留设保护煤柱，保证水源井供水安全
	黑河饮用水水源地				井田西北部				地表沉陷、导水裂缝影响	留设保护煤柱，保证水源地供水安全
地表水	南河				井田中部，长约 12.12km				污废水排放	不向南河排放废水，水质不受影响
	黑河及亭口水库				黑河从井田中部穿过，长约 13.5km；亭口水库坝址与井田最近距离为 7.0km，井田与水库淹没区重叠面积 3.53km^2				污废水排放	不向黑河排放废水，水质不受影响
	磨子河				井田边界外 3km 处				污废水排放	满足《地表水质量标准》III类水质要求
环境空气	居民点	户数	人口	保护内容	经度	纬度	方位	距离	影响因素	达到标准或保护要求
	冯家村	430	1457	人群健康	*****	*****	E	694	生产粉尘	大气环境质量二级标准
	安家塬	124	457		*****	*****	S	1773		
	谢家坡	120	439		*****	*****	S	905		
	三尧	62	290		*****	*****	SW	2646		
	六股路	148	539		*****	*****	SW	2467		
	阳湾	69	245		*****	*****	SW	3127		
	方家庄	80	280		*****	*****	SW	2355		
	支村	527	1842		*****	*****	SW	907		
	朱位	258	1058		*****	*****	NW	667		
	路家	144	542		*****	*****	NE	1550		
	岭子头	113	427		*****	*****	NE	2095		
声环境	朱位	3	11	人群健康	*****	*****	NW	198	生产噪声	声环境 2 类区标准
	支村	38	174		*****	*****	W、SW	64		
	支村	32	142		*****	*****	SE	33		
	冯家村	4	15		*****	*****	E	154		
	冯家村	3	13		*****	*****	NE	50		

表 1.6.2-2 地表沉陷环境保护目标（评价区）一览表

采区	乡镇	行政村	居民点	户数（户）	人数（人）	保护要求
I盘区	巨家镇	韩党村	贺家庄（1 组）	8	24	加强观测，及时修葺或者搬迁，确保居民生活品质不降低
				68	268	
		西王村	西王庄（1+2 组）	245	843	
			赵家楼（3 组）	129	649	
		强村	强村（1 组）	76	27	
			李家坡（2 组）	71	233	
			高家小庄（3 组）	82	277	
			高家老庄（4 组）	103	382	
		赤峪	西北村（1 组)	82	330	
			岭背后（2 组）	103	368	
			赤峪（3+4 组）	151	520	
				22	76	
		荣兴	上杨柳（1 组）	92	336	
			佛爷殿（3 组）	69	233	
			黑山殿（4 组）	85	311	
			东沟（2 组）	5	17	
	亭口镇	朱位村	朱位村	22	62	
II盘区	亭口镇	支村	支村	527	1842	
		朱位村	朱位村	236	996	
	巨家镇	六股路	六股路（1+4+5 组）	148	539	
			方家庄（2 组）	80	280	
			阳湾（3 组）	69	245	
		四合村	湾里（2+3+4 组）	278	1043	
			潘家（1+5 组）	139	514	
		巨家村	巨家村（1+2+3+4 组）	388	1391	
			刘家洼（3 组）	79	306	
		马家	马家（1+2+3 组）	168	636	
			唐家坡（4 组）	76	276	
			上成家（5+6+7+8 组）	290	1061	
		新加坡	隔坡李家（1 组）	132	548	
			新加坡（2 组）	84	339	
		韩党村	韩党（2+3 组）	160	645	
		车圈	车圈（1+2 组）	248	1042	
			屯里（3 组）	117	522	
		常家村	常家（1 组）	58	212	
III盘区	巨家镇	常家村	常家（2+3+4 组）	223	753	
		马成寺	下边头（1 组）	35	114	
			马成寺（2 组+3 组）	117	354	
		荣兴新村	荣兴村（1+2+3 组）	70	340	
IV盘区	枣园镇	张家沟	贾家咀（1 组）	44	142	
			拜家咀（2 组）	15	35	
			张家咀（3 组）	63	199	
			安家河（4+5+6 组）	141	440	
		郭村	李家洼（1+2+3 组）	212	861	
		枣园	大水岭（1 组）	56	196	

采区	乡镇	行政村	居民点	户数（户）	人数（人）	保护要求
			枣园村（2 组+3 组）	183	610	
		田惠村	田家村（1+2+3 组）	151	553	
		武家	武家（1+2+3 组）	254	862	
		寨子	焦家洼边（1+2+3 组）	61	187	
			寨子（4+5+6+7 组）	200	618	
V盘区	枣园镇	武家	北坡（4+5+6 组）	139	498	
		牛王村	西沟（1 组)	119	405	
			孔家对坡（2+5 组）	75	280	
			谈家（3 组）	90	286	
			牛家（4 组）	27	97	
		田惠村	惠家村（4+5+6+7 组）	145	504	
		河川口	陈家（4+5 组）	56	179	
		西河	大安组（1 组）	96	336	
			西河（2+3+4 组）	99	322	
			绳邓（5+6 组）	111	358	
	丁家镇	柳家河	柳家河	181	765	
		张河村	张河（1 组）	152	560	
			李家沟（2 组）			
		张岱河村	张岱河（1+2+3 组)	161	554	
			车家河（4+5+6 组）	134	450	
		胡同村	车家塬边（4 组）	72	260	
	昭仁街道	小东庄	小东庄	213	787	
		大东庄	大东庄（1+2 组）	151	568	
			柳树咀（3 组）	53	151	
		李家沟	李家沟	115	356	
		宜山	宜山（1+2+5 组）	200	640	
			焦家河村（3 组）	31	79	
			小庵（4 组）	43	160	
井田边界外1km范围	亭口镇	路家	路家（2+4 组）	144	542	井田外，受采煤影响较小，加强观测，及时修缮或搬迁
			岭子头（3 组）	113	427	
		冯家	冯家村	430	1457	
		安里村	安家塬村	124	457	
			谢家坡村	120	439	
	巨家镇	三尧	张家坡（6 组）	125	408	
			三尧（7 组）	62	290	
	昭仁镇	罗峪	西罗峪	52	177	
			东罗峪	180	611	
			安天头	56	190	
		崔吴村	崔吴村（1+2+3+4 组）	159	508	
		南石间村	南石间	160	610	
	丁家镇	陈刘河村	陈家河	133	527	
		胡同村	胡同村（1+2+3 组）	125	429	
合计	井田内		69 个居民点	8978	32252	
	井田外		14 个居民点	1983	7072	
	评价区		83 个居民点	10961	39324	

2工程概况及工程分析

2.1工程概况

2.1.1项目基本情况

（1）项目名称：陕西彬长矿区杨家坪煤矿

（2）建设单位：平煤长安能源开发有限公司

（3）建设性质：新建工程

（4）建设规模：矿井 5.0Mt/a，配套选煤厂 5.0Mt/a，设计服务年限 62.9a

（5）井田面积：南北长 18km，东西宽约 8km，面积 144.6244km^2

（6）建设地点：陕西省长武县亭口镇

2.1.2项目组成

杨家坪矿井建设工程组成主要包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程和行政与公共设施等，详见表 2.1.2-1。

杨家坪煤矿未开工建议。主井工业场地内西南角现有一处三层架结构，该楼为原瓦斯抽采及综合利用项目设备综合控制楼，原瓦斯抽采及综合利用项目为单独立项，不属于矿井建设工程，项目单独开展环评工作，由于原瓦斯抽采及综合利用项目未取得环评批复即开工建设了设备综合控制楼，2013 年原长武县环境保护局对原瓦斯抽采及综合利用项目进行了行政处罚（长环罚［2013］003 号）。

2016 年，由于杨家坪矿井未完成产能置换文件，矿井手续办理停滞。2020 年，杨家坪煤矿重新启动项目建设，新的瓦斯抽采及综合利用项目单独立项，单独进行环评，目前已取得环评批复，项目位于矿井副井工业场地内，原设备综合控制楼不再利用。为了不浪费国有资产，本次杨家坪矿井设计将该综合控制楼作为洗煤厂办公楼进行利用。

2.1.3地理位置及交通

杨家坪井田位于陕西省长武县西南，行政区划由长武县巨家镇、枣元镇、亭口镇、昭仁街道和丁家镇管辖。地理坐标为：东经*****，北纬*****。

公路：区内交通方便，福（州）~银（川）高速公路和 312 国道西(安)～兰(州)段从长武县通过，长武县～灵台县的县级公路横穿井田西北部，乡村二级公路长(武)～巨(家)、七(里铺)～强(村)公路从井田中部通过，乡(镇)与各自然村之间也有简易公路相连。

井田北界距长武县城约 1.5km，东南距咸阳市 160km，距西安市 185km，西离甘肃省灵台县城 23km，平凉市 120km，兰州市 570km。

铁路：西（安）～平（凉）铁路已建成运营，并在小庄河滩设有大佛寺站，距主井工业场地直线距离约为 8km，为矿井煤炭的外运及其它物资的运输提供了便利条件。

表 2.1.2-1　项目组成表

项目类别			工程内容	备注
主体工程	井巷工程	主立井	位于主井工业场地西部，井筒垂深 729 米，净直径 7.0 米，净断面 38.5 平方米，提升能力 1077 吨/小时，井筒内装备 1 对 45t 箕斗担负全矿井煤炭提升任务，并装备梯子间，作为安全通道。同时设置 5 趟排水管线，分别为矸石充填系统用水输水管线（DN250，1 根）、矿井水回用输水管线（DN200，1 根）、生活污水回用输水管线（DN150，1 根）、矿井水外排管线（DN350，2 根，1 用 1 备），其中矸石充填系统用水输水管线由井底水仓引至充填系统，其它管线由副立井沿井下巷道引至主井工业场地	
		副立井	位于副井工业场地南部，井筒垂深 730 米，净直径 9.4 米，净断面 69.4 平方米，井筒内装备 4 绳罐笼，一宽一窄，宽罐单层，窄罐双层，宽罐要求 5t 无轨胶轮车直接进出罐笼，敷设排水管路及动力、通讯信号及照明电缆等，设有梯子间作为安全出口。担负全矿井人员、设备及材料等辅助提升任务，为矿井的主要进风井，同时兼作矿井的安全出口，井筒内装备了一套四绳交通罐+平衡锤系统，共设置 6 根输水管线，包括井下排水管线（DN377，2 根）和矿井水回用输水管线（DN200，1 根）、生活污水回用输水管线（DN150，1 根）、矿井水外排管线（DN350，2 根）	
		回风立井	位于副井工业场地南部，井筒垂深 708 米，净直径 7.0 米，净断面 38.5 平方米，井筒内设有梯子间，布置有瓦斯抽放管，兼做矿井安全出口	
		井巷工程	井巷工程总长 55010m，其中煤巷 21142m，岩巷 33868m；掘进总体积 1175452m^3，其中煤巷 376040m^3，岩巷 799412 m^3	
		井底车场及硐室	煤炭运输井下采用胶带输送机，辅助运输采用无轨胶轮车，井底车场采用立式环形车场，车场标高为+320m，井底车场主要硐室有副立井井筒与井底车场连接处、无轨胶轮车存放硐室、主排水泵房（3 台 MD650-80×10P 型矿用耐磨离心式排水泵）及井底水仓（内仓和外仓组成，容积 3800m^3）、主变电所、井下消防材料库、等候室和副井井底水窝泵房等	
	地面工程	主立井系统	包括主井井口房及提升机房，主井井口房占地 12m×26.5m，提升机房占地 21m×17m，主立井装备 JKMD-5.7×4PIII型落地式多绳摩擦轮提升机一套，最大提升速度 11.34m/s，装备 1 对 45t 箕斗，工作制度为 330 天/年，18 小时/天，提升能力为 1077 吨/小时（640 万吨/年）	
		副立井系统	包括副井井口房、提升机房和罐笼提升机房，副井井口房占地 12m×49m，提升机房占地 25m×25.5m，罐笼提升机房占地 11m×13.5m，副立井装备 2 套提升设备，JKMD-5.5×4PIII型落地式多绳摩擦轮提升机一套，提升速度 10.37m/s，担负矿井矸石提升，矿井人员上、下井，设备、材料下井的任务，并担负升降最大件任务。另外设置一套交通罐提升设备，JKMD-1.85×4PI 型落地式多绳摩擦轮提升机 1 套，交通罐进行零星人员、材料的运输	
		回风立井系统	包括通风机房，占地 35m×24.5m，回风立井生产系统装备 2 台 MAF2550-1420-1E 轴流式通风机，其中 1 台工作，1 台备用	

		煤炭洗选	位于主井工业场地，原煤仓（2xϕ22m 筒仓）、准备车间、主厂房、地面皮带栈桥、产品仓（4xϕ18m 筒仓）、矸石仓（1xϕ15m 筒仓）、煤泥水处理系统（直径 30 米高效浓缩机）等	
	矸石充填系统	破碎系统	矸石由矸石仓运送至 KG 整装式破碎系统进行破碎，KG 整装式破碎系统喂料能力 450t/h，成品能力 200-400t/h，整机功率 450KW，设置颚式破碎机和锤式破碎机，颚式破碎机出料粒度≤100mm，出料经带式输送机输送至移动锤式破碎机，经高细破碎后，粒度≤5mm 矸石进入矸石成品堆场	
		搅拌系统	搅拌制浆能力 180m^3/h，成品矸石、粉煤灰、添加剂、水经称重后按照一定的比例进行混合搅拌成浆体	
		注浆孔	主井工业场地地面设置专用注浆钻孔，钻孔直径 600mm，深度 629m	
辅助工程			矿井机修间、材料库、综采设备库、器材库、消防材料库、材料棚、油脂库、无轨胶轮车库、无轨胶轮车保养间及加油站、空压机站与制氮站建联合建筑等，位于副井工业场地	
			瓦斯抽放系统及瓦斯发电站，瓦斯抽放系统位于副井工业场地南侧，占地面积 0.72hm^2，瓦斯发电站位于副井场地西南部，占地面积 0.72hm^2	单独立项
储运工程	道路	联络道路	依托朱位村至乔家坪之间的公路，长 7166m，沥青混凝土路面，路基宽 8.5m，公路三级标准设计	依托工程
		建设期弃渣道路	路线由建设期弃渣场东侧向东接入联络道路，长 460m，沥青混凝土路面，路基宽 8.5m，路面宽 7.0m，公路三级标准设计	
	仓储	原煤仓	Ø22m 原煤仓 2 个，总容量 18kt	
		产品仓	Ø18m 小块煤仓 1 个，容量 5kt；Ø18m 中块煤仓 1 个，容量 5kt；Ø18m 末精煤仓 1 个，容量 5.5kt；Ø18m 末煤仓 1 个，容量 5.5kt	
		矸石仓	Ø15m 矸石仓 1 个，容量 3kt	
	外运	长距离产品储装运系统：长距离输煤廊道	输煤廊道全长 12.8km，由 2 台管状带式输送机组成，搭接布置，搭接处设转运站两处，管径 500mm，带宽 1900mm，带速 v=4m/s 运量 Q=1500t/h	单独立项
		长距离产品储装运系统：火车装车仓	Ø18m 筒仓 4 个，总容量 20kt	
		火车装车站	设置在西平铁路大佛寺站，与大佛寺煤矿和小庄煤矿的装车站并列设置，设 3 股到发线（含正线）和 1 股装车线，到发线有效长均为 1050m，装车线有效长为 900m	单独立项
公用工程	给水		管井 3 座，2 用 1 备，管径 300mm，井深 400m，单井取水能力 50m^3/h	
	排水		井下排水管线（DN377，2 根）：矿井涌水由井底水仓通过两根排水管线沿副井提升至矿井水处理站进行处理； 矿井外排水管线（DN350，2 根）：富余矿井水由矿井水处理站通过两根外排水管线从副立井、井下巷道、主立井输送至主井工业场地，主井场地至磨子河排污口管段直埋敷设，管线长度为 4.3km	
	供电		副井工业场地内新建 110kV 变电站，主井工业场地新建 35kV 变电站，主副井工业场地电源均引自岭后 110kV 变电站 110kV 不同母线段	单独立项
	供热		副井工业场地总热负荷为 13231kW，热源为矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉（2t/h）、电蒸汽锅炉（6t/h）、瓦斯发电机组余热六类；主井工业场地热负荷为 4696kW，热源主要为电热水锅炉。	
行政与公共设施			宿舍楼、食堂及接待中心、办公楼等	

环保工程	水环境	副井工业场地建设矿井水处理站 1 座，处理规模 12000m^3/d，采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”处理工艺，浓盐水采用结晶蒸发处理	
		矿井水经处理后部分回用，富余矿井水由主井工业场地通过外排水管线排至磨子河，管线长度为 4.3km	
		副井工业场地设置生活污水处理站 1 座，处理规模为 2×25 m^3/h，采用“A^2/O+过滤+活性炭吸附”处理工艺；主井工业场地设置生活污水处理站 1 座，处理规模为 1m^3/h，采用“A^2/O”处理工艺	
		主井工业场地设置初期雨水收集池，混凝土结构，25m×7m×4.0m，容量 8000m^3，地下室布置	
	大气环境	胶带输送机栈桥、转载点全封闭，原煤、产品、煤矸石储存采用筒仓，产尘点设置喷雾抑尘装置；准备车间和主厂房内安装 LJD 型全自动除尘消尘器，破碎机采用密闭式结构，并设置喷雾抑尘装置 ；矸石破碎系统设置布袋除尘器，设施采用封闭结构，全线设置喷雾抑尘装置	
	噪声	通风车间、提升机房、准备车间、主厂房等采用隔声门窗，选择低噪设备，安装采取防震、减震等措施	
	固废	建设期弃土弃渣送建设期弃渣场处置；运营期掘进矸石全部充填废弃巷道，地面设置矸石充填系统，地面洗选矸石全部充填井下	

2.1.4产品方案及流向

根据工程可研报告，80～6mm 级原煤采用无压给料三产品重介旋流器分选，产品为洗中块（80-25mm）、洗小块（25-13mm）、末精煤、末煤（筛粉煤、粗煤泥、煤泥）和矸石。产品煤总量为 4.29Mt/a，主要通过铁路外运销售，少量地销。

2.1.5工程选址、总平面布置及占地

2.1.5.1工程选址、选线

（1）主井工业场地选址

主井工业场地位于井田东南部朱位村，处于杨家坪井田内的无煤区，地势比较平坦，井口及场地标高为+1229.50m，靠近亭巨公路，占地面积 12.00hm^2。

（2）副井工业场地选址

副井工业场地位于井田东部乔家坪，处于杨家坪和亭南井田的无煤区，副井井口标高+1025m，回风立井井口标高+1028m，占地面积 36.33hm^2，围墙内工业场地用地面积为 19.08 hm^2。

（3）建设期弃渣场

位于主井工业场地北侧 2.5km 的冲沟内，临时占地面积 7.06hm^2，堆高 13m，库容 90 万 m^3，可满足矿井建设期弃渣堆存量。弃渣场底部设排水暗沟、周边设截水沟，下游筑拦渣坝。弃渣场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求采取防渗措施，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 1.0×10^{-5} cm/s 且厚度为 0.75 m 的天然基础层。

（4）厂外道路

联络道路：依托朱位村至乔家坪之间的公路，长 7166m，沥青混凝土路面，路基宽 8.5m，公路三级标准设计。

建设期排渣道路：路线由建设期弃渣场东侧向东接入联络道路，长 460m，路基宽 8.5m，路面宽 7.0m，占地面积 1.20hm^2。

（5）产品煤外输系统

长距离产品储装运系统和杨家坪火车装车站分别单独立项，不在本次评价范围内。

长距离产品储装运系统：由于朱位村至杨家坪火车装车站距离较远，且地形复杂，不适合建造铁路专用线，因此设置长距离产品储装运系统，储装运系统全长 12.8km，采用管状带式输送机将产品煤送至杨家坪装车站。

主井工业场地至西平铁路杨家坪装车站的产品煤运输路线为“朱位村-张家咀-大佛寺”，由 2 台管状带式输送机组成，依次搭接布置，搭接处设转运站两处，分时段运输矿井四种产品方案。管状带式输送机管径 500mm，带宽 1900mm，运量 Q=1500t/h，日运行时间 16h，占地 15hm^2。

在杨家坪火车装车站设置设 4 个φ18m 直径的圆筒仓，单仓储量 5000t；洗中块、洗小块、末精煤、末煤各分配 1 个，每个仓的储存容量都满足装满铁路一整列来车的要求。

杨家坪火车装车站：装车站设置在西平铁路大佛寺站，装车站与大佛寺煤矿和小庄煤矿的装车站并列设置，设 3 股到发线（含正线）和 1 股装车线，到发线有效长均为 1050m，装车线有效长为 900m。

（6）外排水管线

矿井富余矿井水外排至磨子河，本次共设置外排水管 2 根，一用一备，DN350，设计工作压力 10.5MPa，管材为 20#无缝钢钢管。设置输送泵 4 台，Q=280m^3/h，设置在矿井水处理站深度处理车间内。正常运行时，单泵单管运行，输水管设计输送能力为 280m^3/h，最大涌水时，3 泵 2 管同时运行，输水管设计输送能力为 840m^3/h。

首先，外排水管线由副井工业场地矿井水处理站引出，沿副立井井筒、井下巷道、主立井井筒敷设，最后到达主井工业场地。

然后，外排水管线由主井工业场地至磨子河排污口管段直埋敷设，管线由场地东部

引出，经谢家坡后向东南方向引至磨子河，管线长度为 4.3km，临时占地面积 3.44hm²，设 120°混凝土条带基础，90°拐弯处设钢筋砼镇墩，在地形起伏的高处设排气井，内设高速排气阀，低处设置排泥井。输水管线每隔 1000m 设置 1 个检修阀门，管道穿越公路时，覆土不小于 1.0m，并设置 DN450 防护套管，输水管线每隔 50m 或拐点处设置标志桩。排污口设置消能池 1 座，L×B×H=8.0×4.0×4.0 m，DN600 八字式出口口 1 座，汇入河流处上下游 12m 范围内铺设混凝土护砌防止冲刷。

（7）回用水管线

矸石充填系统回用水输水管线（DN250，1 根）：矿井水由井底水仓通过一根输水管线沿主立井提升至主井工业场地的充填系统；

矿井水回用输水管线（DN200，1 根）：处理后的矿井水从矿井水处理站通过一根回用水管线沿副立井、井下巷道、主立井输送至主井工业场地回用；

生活污水回用输水管线（DN150，1 根）：副井工业场地的生活污水从生活污水处理站通过一根回用水管线沿副立井、井下巷道、主立井输送至主井工业场地回用。

（8）外排水管线和回用水管线选线合理性分析

矿井的外排水管线和回用水管线采用井下敷设的方案，即从副井工业场地沿副立井、井下巷道、主立井引至主井工业场地，而未采取地面埋地敷设方案。

副井工业场地位于主井工业场地西北部，直线距离 3223m，联络道路长 7166m。矿井外排水管线和回用水管线采用地面埋地敷设方式，运行水力条件好，稳定可靠，施工简便，工程造价低，且可沿联络公路一并施工，但是管线施工时需要征地，征地困难，且部分管段施工过程中占用基本农田，无法办理征地手续，因此受征地、基本农田的保护要求等限制，设计选择井下敷设的方案，并在井筒内设计了管线的敷设方案。

2.1.5.2工业场地总平面布置

（1）主井工业场地平面布置

主井工业场地占地面积 12.00hm²，场地主要布置建构筑有主井井口房、空气加热室、主井提升机房、原煤仓、准备车间、主厂房、介质库、矸石仓、矸石充填系统、产品仓及地面皮带栈桥，另设置相关的附属建构筑物有 35kV 变电站、集控化验综合楼、生活污水处理设施、浓缩车间及浓缩池、主厂房 10kV 变电所、原煤仓变电所、供水泵房及清水池、机修间、材料库、选煤厂综合楼、电锅炉等。

（2）副井工业场地

副井工业场地占地面积 36.33hm²，工业场地结合地形地貌及外部运输条件，设出入

口 2 个，其中人流出入口位于场地东侧，连接场外联络道路，材料出入口位于场地南侧中部，连接材料道路。

工业场地根据地形地貌，围合成不规则形状，按功能划分为三个功能区：场前行政办公及生活服务区、副井及辅助生产区和风井区。

①场前行政办公及生活服务区

场位于工业场地东北部，自北向南布置有生活污水处理站、矿山救护队、单身宿舍、食堂及接待中心、办公楼。

②副井及辅助生产区

位于工业场地中部，自北向南布置有电蒸汽锅炉房与 10kV 变电所联合建筑、矿井排水处理系统、110kV 变电站、机修间、龙门吊、综采设备库、消防材料库、器材库、材料棚、油脂库、废品废件库、灯房浴室联合建筑（含区队楼、卫生所、安培中心）、无轨胶轮车库、无轨胶轮车保养间及加油站、电热水锅炉房与 10kV 变电所联合建筑、副立井井口房及提升机房、空压机站与制氮站建联合建筑、乏风热泵机房与 10kV 变电所联合建筑等。

③风井区

风井区布置在工业场地南部及西南部，布置有回风立井、通风机房控制室、瓦斯抽放系统。瓦斯抽放系统布置在工业场地南侧和西侧区域，布置有瓦斯抽采站、瓦斯抽采站电控室、冷却循环水泵房、热水提升泵房及冷、热水池，瓦斯发电站用地布置在工业场地最西南侧，设置有瓦斯发电站、瓦斯发电站配电室及预留湿气储气罐。

（3）防洪排涝

《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015），矿井防洪标准为：工业场地及井口设计频率为 1/100，井口校核频率 1/300。

主井工业场地位于塬上，工业场地标高位于+1226.10m～+1229.70m 之间，主井井口标高为+1229.50m，工业场地不受洪水威胁。

副井工业场地地形地貌并考虑排涝要求，副井和回风立井井口标高分别确定为+1025.00m 和+1028.00m，工业场地标高位于+999.00m～+1034.00m 之间，工业场地位于半坡位置，其中沟底标高+935.00m 左右，高于亭口水库设计水位，工业场地不受洪水威胁。

主井工业场地所处位置自然地形较平坦，工业场地竖向布置结合自然地形，综合考虑气候条件，为了避免场地内涝，工业场地竖向设计标高为+1226.10m～+1229.70m 之

间，场外结合场地平整标高设计截水沟，场内排水采用雨水管的排水方式，雨水沟设计重现期均按 P=3 考虑，雨水沟采用 C25 钢筋混凝土矩形盖板沟，排至工业场地外，主井工业场地满足排涝要求。

副井工业场地所处位置自然地形复杂，综合考虑气候条件及结合场地周边地形，为了避免场地内涝，工业场地竖向设计标高为+999.00m～+1034.00m 之间，场外结合高边坡设计排截水沟，按 P=25 考虑，采用 C25 混凝土结构。场内排水采用雨水管排水方式，雨水沟设计重现期均按 P=3 考虑，雨水管采用双壁波纹管，场地雨水经雨水沟排至工业场地北侧沟谷中，副井工业场地满足排涝要求。

（4）场地绿化

工业场地内采用点线面向结合的绿化方式进行绿化，改善场区小气候，构建安全高效型现代化矿井。绿化利用场内闲散空地，主井工业场地绿化面积 2.34hm^2，绿化系数 20%，副井工业场地绿化面积为 3.82hm^2，绿化系数 20%。

（5）工业场地布置技术指标

主井工业场地占地面积 12.00hm^2，主要技术经济指标见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1　主井工业场地占地面积及技术指标

序号	项 目 名 称	单位	数量	备　注
1	工业场地占地面积	hm^2	12.00	含围墙外征用的土地面积
2	围墙内占地面积	hm^2	11.68	含选煤厂用地面积
3	建构筑物等用地面积	hm^2	1.88	
4	道路及回车场地用地面积	hm^2	1.50	
5	专用场地占地面积	hm^2	3.40	
6	硬化场地用地面积	hm^2	1.00	
7	铺砌场地用地面积	hm^2	0.20	
8	雨水沟用地面积	hm^2	0.15	
9	绿化面积	hm^2	2.34	
10	建筑系数	%	45.23	工业场地指标与选煤厂相关指标统筹考虑
11	场地利用系数	%	69.60	
12	绿化系数	%	20.00	

副井工业场地占地面积 36.33hm^2，主要技术经济指标见表 2.1.5-2。

表 2.1.5-2　副井工业场地占地面积及技术指标

序号	项 目 名 称	单位	数量	备　注
1	工业场地占地面积	hm^2	36.33	含场外高边坡及材料道路用地 17.25hm^2
2	围墙内占地面积	hm^2	19.08	
	1）矿井用地面积	hm^2	13.02	
	2）单身宿舍用地面积	hm^2	2.46	
	3）风井用地面积	hm^2	0.86	

	4）矿山救护队用地面积	hm^2	0.72	
	5）瓦斯抽采站用地面积	hm^2	0.72	
	6）瓦斯发电用地面积	hm^2	0.72	
	7）防火灌浆站用地面积	hm^2	0.58	
3	建构筑物等用地面积	hm^2	3.61	
4	道路及回车场地用地面积	hm^2	2.84	
5	专用场地占地面积	hm^2	2.31	
6	硬化场地用地面积	hm^2	1.37	
7	铺砌场地用地面积	hm^2	1.00	
8	雨水、排水沟用地面积	hm^2	0.26	
9	场内挡土墙及护坡用地面积	hm^2	0.65	
10	绿化面积	hm^2	3.82	
11	建筑系数	%	31.02	
12	场地利用系数	%	63.10	
13	绿化系数	%	20.00	

2.1.5.3工程总占地情况

矿井总占地 60.03hm^2，包括主井工业场地、副井工业场地、建设期弃渣场、建设期排渣道路和排水管线占地，各场地占地面积及占地类型见表 2.1.5-3。

本项目选址、选址未占用基本农田和国家二级公益林。目前主井工业场地占地 10.14hm^2 已取得土地证，剩余的 1.86 hm^2 和副井工业场地 36.33 hm^2 共计 38.98 hm^2 已取得用地预审。

表 2.1.5-3　矿井占地面积统计表

序号	项目名称	单位	数量	占地性质	占地类型
1	主井工业场地	hm^2	12.00	永久	工业用地（10.14hm^2），旱地（1.86hm^2）
2	副井工业场地	hm^2	36.33	永久	乔木林（2.02hm^2）、灌木林（27.33hm^2）、草地（5.17hm^2）、旱地（1.81hm^2）
3	建设期弃渣场	hm^2	7.06	临时	乔木林地（5.98 hm^2）、灌木林地（1.08 hm^2）
4	建设期排渣道路	hm^2	1.20	临时	灌木林地（0.38 hm^2）、旱地（0.82 hm^2）
5	排水管线	hm^2	3.44	临时	乔木林地（1.30hm^2）、旱地（2.14 hm^2）
	总　　计	hm^2	60.03		

2.1.6劳动定员及生产效率

（1）工作制度

矿井年工作日为 330d，井下采用“四.六”工作制，地面采用“三.八”工作制，每班工作 6h，每日净提升时间为 18h；选煤厂年工作日为 330d，日工作时间为 16h，三班作业，两班生产，一班检修。

（2）劳动定员

项目在籍总人数为951人，其中矿井在籍总人数878人，日产量15151.5t，全员效率25.8t/工；选煤厂在籍总人数73人，生产工人效率303.03t/工，全员效率285.88t/工。

2.1.7项目实施计划及投资概况

2.1.7.1项目实施计划

矿井建设总工期为68.2个月。其中，施工准备期12个月，建井工期56.2个月。

2.1.7.2项目建设投资概况

建设项目总投资为738355.49万元，吨煤投资1476.71元/t，其中：矿井总投资为668280.79万元，吨煤投资1336.52元/t；选煤厂总投资为70074.70万元，吨煤投资140.15元/t。

2.1.8建设项目主要技术经济指标

矿井及选煤厂项目主要技术经济指标见表2.1.8-1。

表2.1.8-1　　项目主要技术经济指标表

序号	项　　目	单 位	指　　标	备　注
1	井田范围			
	东西长	km	8	
	南北宽	km	18	
	井田面积	km^2	144.6244	
2	煤　层			
	可采煤层	/	2煤、3-1煤、3（3-2）煤、4（4-1）煤、4-2煤、4-3煤，共6层	
	首采煤层	/	2煤、3-1煤	
	煤层倾角	度	<8°	
3	资源/储量			
	井田设计资源/储量	Mt	707.38	
	井田设计可采储量	Mt	440.15	
4	煤类		长焰煤～不粘煤	
5	煤质		低灰～中灰、特低硫～中硫、特低磷～低磷、中热值～高热值	
6	矿井设计生产能力			
	年生产能力	Mt/a	500	
	日生产能力	t/d	15151.5	
7	矿井服务年限	a	62.9	
8	矿井设计工作制度	a		
	年工作天数/a	d	330	
	日工作班数	班	4	
9	井田开拓			
	开拓方式		立井	
	水平数目	个	1	

序号	项　　目	单 位	指　　标	备　注
	大巷主运输方式		胶带输送机	
	大巷辅助运输方式		无轨胶轮车	
10	盘区及工作面			
	盘区个数	个	5	
	回采工作面个数	个	2	
	采煤方法		4 煤为综放，其它为综采	
11	建设用地			
	用地总面积	hm^2	60.03	
	工业场地用地面积	hm^2	48.33	
	建设期弃渣场	hm^2	7.06	
	建设期排渣道路	hm^2	1.20	
	排水管线	hm^2	3.44	
12	在籍员工总人数	人	951	
13	原煤生产效率（矿井/选煤厂）	t/工	25.8/285.88	
14	项目总投资	万元	738355.49	
15	项目建设期	月	68.2	

2.1.9井田境界与资源概况

2.1.9.1井田境界

根据《关于划定彬长矿区杨家坪井田矿区范围的批复》（陕国土资矿采划【2011】66 号），杨家坪井田范围由 18 个拐点圈定，面积 144.6244km^2，见表 2.1.9-1。

表 2.1.9-1 杨家坪井田境界拐点坐标表

点号	西安 80 坐标		CGCS2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****
13	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****
15	*****	*****	*****	*****
16	*****	*****	*****	*****
17	*****	*****	*****	*****
18	*****	*****	*****	*****

2.1.9.2井田资源概况

（1）含煤地层及煤层特征

井田含煤地层为侏罗系中统延安组（J_2y），厚度 21.44m～149.94m，平均 97.41m。共有可采煤层 6 层，编号自上而下为 2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3，其中 4-1、4-2、4-3 为 4 煤组分岔煤层。井田各可采煤层特征详见表 2.1.9-2。

① 2 号煤层

主要分布于井田中部，可采面积约 18.34km^2，为局部可采煤层。煤层结构简单，一般含 1～2 层夹矸，岩性主要为泥岩，其次为砂质泥岩、粉砂岩和炭质泥岩，最大厚度 0.40m。煤质变化大，煤层厚度变化大，但具有一定规律性，属不稳定薄煤层。

见煤点煤层厚度 0.10m～2.15m，平均厚度 0.97m；可采厚度 0.80m～1.95m，平均厚度 1.11m，平面上煤层厚度由东南向西北方向增厚。

2 煤层埋深 638.06m～960.75m，东南方向埋藏浅，西北方向埋藏深。底板标高+160～+334m。

② 3-1 号煤层

3-1 煤为大部可采煤层，可采面积 73.51km^2。煤层简单结构，局部地段含 1～3 层泥岩夹矸。煤质变化不大，煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，属于较稳定薄煤层。

表 2.1.9-2　　井田内可采煤层特征一览表

煤层编号	可采厚度（m）	煤层间距（m）	煤　层可采性	煤　层稳定性
2	0.80～1.95 1.11		局部可采	不稳定
		2.98～31.02 17.08		
3-1	0.81～1.98 1.26		大部可采	较稳定
		1.68～27.54 11.33		
3(3-2)	0.82～3.37 1.82		大部可采	稳定
		4.41～45.66 23.76		
4(4-1)	0.87～13.58 5.06		大部可采	较稳定
		0.82～37.02 7.15		
4-2	0.80～7.13 2.32		局部可采	不稳定
		0.82～39.34 9.58		
4-3	0.86～8.02 4.10		局部可采	不稳定

见煤点揭露煤层厚度 0.02m～2.32 m，平均厚度 1.13m；可采厚度 0.81m～1.98m，平均厚度 1.26m。平面上在井田南部发育较好，一般在 1.00m 左右，北部发育差，东北部大部分地区没有沉积，总体由东北向西南方向增厚，最厚位于IX-08 孔附近形成较厚

赋煤区域，达 2.30m 左右。

3-1 煤层埋深 655.39m～992.68m，东南方向埋藏浅，西北方向埋藏深，底板标高+110～+600m。

3-1 煤层与 2 煤层间距 2.98m～31.02m，平均 17.08m，间距由西北向东南方向增大。

③ 3（3-2）号煤层

3 煤层为井田内主要可采煤层之一，全区大部分可采，可采面积约 114.97km^2。煤层结构简单，一般无夹矸，仅在 13 勘查线以北和 02 勘查线以南区域含有 1 层夹矸，夹矸岩性多为泥岩，一般厚度约 0.30m 左右。煤质变化不大，煤层厚度变化较小，规律性明显，属于稳定的中厚煤层。

见煤点煤层厚度 0.38m～3.69m，平均厚度 1.80m；可采厚度 0.82m～3.37m，平均厚度 1.82m，相对稳定的中厚煤层。平面上由东北向西南方向增厚。

3（3-2）煤层埋深 605.85m～1137.85m，煤层埋藏深度东南部浅，西北部深，底板标高+40～+570m。

3（3-2）煤层与 3-1 煤层间距 1.68m～27.54m，平均 11.33m。煤层间距由东向西南及西北方向增大。

④4（ 4-1）号煤层

见煤点煤层厚度变化较大，在 0.22m～17.21m，平均厚度 5.76m；可采厚度 0.87m～13.58m，平均厚度 5.06m。煤层厚度东西部薄中部厚，以 07-10 孔为中心在先期开采地段腹部形成了厚的赋煤区域，基本沿X-06、IX-08、07-10、VII-07、02-04 钻孔连续呈近南北向延伸，在井田北部 17-7 孔和 19-7 孔附近形成了另一个沉积中心。

煤层结构复杂，属复杂结构煤层。据统计 4（4-1）煤层最多含夹矸可达 12 层，一般含有 5 层，单层夹矸厚度 0.01m～0.79m，平均 0.25m，岩性以泥岩为主，占该煤层所有夹矸的 83.5%，砂质泥岩和粉砂岩次之，分别占该煤层有夹矸的 12.0%和 2.5%，还有炭质泥岩和泥质粉砂岩。总体上特征具有井田北部夹矸层数少，南部夹矸层数多；东部夹矸层数少，单层厚度小，西部夹矸层数多，单层厚度大的特点。

4(4-1)煤层埋深 626.14m～1170.4m，总体东南部埋藏浅，西北部埋藏深，标高+30～+530m 之间。

4(4-1)煤层与 3（3-2）煤层的间距 4.41m～45.66m，平均 23.76m。煤层间距在 03～09 勘查线中部及西北较大，其它区域相对较小，总体由东向西增大。

⑤4-2 煤层

4-2 煤层为局部可采煤层，可采区域在井田中西部和西北角，可采面积约 40.42km²。煤层结构较复杂，夹矸 1~6 层，一般含 2 层泥岩，单层夹矸 0.04m~0.71m，平均 0.26m。见煤点煤层厚度 0.23m～7.72m，平均厚度 2.10m；可采厚度 0.80m～7.13m，平均厚度 2.32m。

4-2 煤层埋深 711.80m～1091.47m，埋深东部浅、西部深，标高 0～＋410m 之间。

4-2 煤层与 4(4-1)煤层间距 0.82m～37.02m，平均 7.15m。煤间距总体由东向西增大。

⑥4-3 煤层

4-3 煤层为局部可采煤层，赋存于井田西部，可采面积约 18.88km²。结构复杂，煤层厚度有一定变化，煤质变化不大，属于不稳定厚煤层。煤层结构复杂，最多含夹矸可达 6 层，一般含 3 层，单层夹矸 0.12m~0.73m，平均 0.27m，岩性以泥岩为主，占该煤层所有夹矸的 84%，砂质泥岩、粉砂岩和炭质泥岩次之。平面上主要在井田中南部形成了一个北北西向的带状夹矸分布区域。

见煤点煤层厚度 0.10m～9.32m，平均厚度 3.86m；可采厚度 0.86m～8.02m，平均厚度 4.10m。平面上煤层厚度在呈北北西向条带状展布，在井田中部 06 和 08 勘查线之间以VIII-13 孔、06-13 孔为中心赋存厚度大于 6m 的厚煤区域，在南部以 04-09 孔附近也同样形成厚煤区。

4-3 煤层埋深 714.92m～1066.25m，标高-10～+400m。4-3 煤层与 4-2 煤层间距 0.82m～39.34m，平均 9.58m。

（2）煤类、煤质

①煤类

根据《中国煤炭分类》（GB/T5751-2009），井田内煤均为烟煤，各可采煤层属于长焰煤～不粘煤。

②煤质

各可采煤层煤质均较好，属低灰～中灰、特低硫～中硫、特低磷～低磷、中热值～高热值的优质动力煤。本井田内可采煤层煤质分析结果见表 2.1.9-3。

表 2.1.9-3　煤质分析一览表

煤层	水分 M_{ad} /%		灰分 A_d /%		挥发分 V_{daf} /%	
	原煤	浮煤	原煤	浮煤	原煤	浮煤
2	1.50～6.10 3.00(81)	1.47～6.14 3.00(70)	9.11～34.23 20.96(80)	4.12～12.83 6.51(69)	25.53～41.07 33.57(81)	26.08～38.02 33.55(70)
3-1	1.68～6.61 3.16(113)	1.28～5.88 3.09(106)	4.29～30.84 14.00(112)	2.52～10.34 5.40(104)	22.84～38.01 29.92(113)	25.62～35.52 30.11(106)

3(3-2)	1.52～6.60 3.17(136)	1.46～7.60 3.05(133)	7.58～30.61 14.86(136)	2.84～13.12 6.19(131)	26.38～38.93 32.83(136)	27.62～37.16 33.31(133)
4(4-1)	1.49～6.44 2.95(138)	1.35～6.89 2.97(136)	8.77～31.47 17.98(138)	4.54～12.98 7.19(128)	25.35～37.55 32.58(138)	27.09～37.74 33.72(136)
4-2	1.56～6.89 2.64(50)	1.37～7.08 2.72(46)	7.70～34.23 20.81(50)	4.21～13.30 8.67(46)	26.65～39.00 32.68(50)	28.19～36.84 33.23(46)
4-3	1.50～6.27 2.62(32)	1.70～5.90 2.66(30)	9.07～36.92 21.77(32)	4.81～13.27 10.16(29)	27.19～40.19 30.72(32)	26.80～37.54 31.69(30)

煤层	全硫 $S_{t,d}$/%		原煤发热量(MJ/kg)		
	原煤	浮煤	干基低位 $Q_{net,d}$	干基高位 $Q_{gr,d}$	干燥无灰基高位 $Q_{gr,daf}$
2	0.23～4.72 2.41(76)	0.40～1.25 0.73(68)	14.03～29.14 24.64(78)	15.44～30.41 25.96(80)	31.49～34.39 32.95(78)
3-1	0.21～3.96 1.29(112)	0.22～1.32 0.47(103)	17.89～31.13 27.48(108)	18.48～32.22 28.62(109)	29.99～35.37 33.35(109)
3(3-2)	0.19～3.38 1.00(134)	0.16～1.14 0.44(130)	21.17～30.36 27.26(133)	22.47～31.83 28.46(134)	29.05～35.56 33.37(134)
4(4-1)	0.18～2.43 0.63(136)	0.18～0.95 0.38(132)	21.26～30.45 25.85(128)	22.26～31.40 27.09(129)	30.56～34.43 33.01(129)
4-2	0.19～1.55 0.53(49)	0.17～0.83 0.42(46)	18.94～29.68 24.82(49)	20.35～31.09 25.99(50)	30.28～34.86 32.78(50)
4-3	0.06～1.60 0.29(31)	0.06～0.55 0.25(29)	17.08～28.83 24.12(30)	18.40～29.72 25.27(31)	29.16～34.35 32.24(31)

③其他有害元素

各可采煤层属特低磷～低磷、特低砷～低砷、特低氟～低氟、低氯煤，煤中其它有害元素含量情况见表 2.1.9-4。

表 2.1.9-4　煤中其它有害元素含量统计表

煤层	磷 P_d/%		砷 As_d/μg·g-1		氟 F_d/μg·g-1		氯 Cl_d/%	
	原煤	浮煤	原煤	浮煤	原煤	浮煤	原煤	浮煤
2	0.012(69)	0.007(40)	15.5(66)	2.4(41)	99.7(67)	43.3(40)	0.056(67)	0.066(40)
3-1	0.008(102)	0.006(55)	5.9(101)	1.6(57)	67.2(100)	33.3(58)	0.051(100)	0.058(58)
3(3-2)	0.012(129)	0.009(64)	4.1(128)	1.5(69)	73.8(127)	39.6(70)	0.057(128)	0.067(70)
4(4-1)	0.031(128)	0.026(67)	3.6(127)	1.8(71)	117.0(125)	70.6(73)	0.063(127)	0.074(73)
4-2	0.034(46)	0.021(23)	6.9(44)	4.7(24)	147.3(44)	79.1(25)	0.063(44)	0.081(25)
4-3	0.042(29)	0.049(14)	4.2(27)	2.1(15)	148.5(27)	128.4(16)	0.062(27)	0.078(16)
分级	除 3-1 煤为特低磷煤，其余均为低磷煤		除 4 煤为特低砷煤，其余均为低砷煤		2、3-1、3 煤为特低氟煤，其余为低氟煤		均属低氯煤	

④放射性元素

根据井田地质勘探报告，井田内原煤铀含量为 7μg/g，钍含量为 8μg/g，铀（238）比活度为 1.24×10^4Bq/g，钍（232）比活度为 4.03×10^4Bq/g，则原煤铀系核素活度浓度为 0.0868 Bq/g，小于 1 Bq/g，原煤钍系的核素活度浓度为 0.3224Bq/g，小于 1 Bq/g。另外，根据邻近亭南煤矿洗精煤、矸石中铀（钍）系核素活度浓度检测结果，洗精煤、矸石铀系核素活度浓度分别为 0.0126 Bq/g、0.0235Bq/g，洗精煤、矸石钍系核素活度浓度

分别为 0.0161 Bq/g、0.0449Bq/g，均小于 1Bq/g。

（3）主要用途

根据各项煤质指标，井田煤炭资源适合用作动力燃料用煤、工业气化用煤、高炉喷吹用煤。

（4）井田资源量及矿井服务年限

根据矿井可研报告，井田煤炭地质资源量 1263.85Mt，工业资源量 1089.64Mt，设计资源量 707.38Mt，设计可采资源量 440.15Mt。

按设计开采规模 5.0 Mt/a、1.4 备用系数计算，矿井服务年限 62.9a。井田资源汇总见表 2.1.9-4。

（5）开采技术条件

① 瓦斯

井田内煤层气含量为0.01～5.66ml/g，平均为1.93ml/g，其煤层瓦斯成分主要为CH_4、CO_2。根据计算，本矿井瓦斯相对涌出量为 5.90m^3/t，绝对瓦斯涌出量为 62.08m^3/min。对照矿井设计生产能力和安全规程规定，矿井属高瓦斯矿井。结合彬长矿区内邻近的大佛寺矿井、亭南矿井实际情况，本矿井设计亦按高瓦斯矿井进行设计和安全生产管理。

表 2.1.9-4　　矿井设计可采汇总表　　单位：Mt

煤层	地质资源/储量	工业资源/储量	井田境界、断层、水源地、河流、建构筑物/特高压线等永久煤柱损失	设计资源/储量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	限高损失量	设计可采储量
					工业场地	主要井巷	小 计			
2	28.52	19.96	6.81	13.15		2.52	2.52	1.59		9.04
3-1	126.18	116.31	32.59	83.72	0.52	8.13	8.65	11.26		63.81
3	264.80	246.93	90.43	156.50	0.32	12.53	12.85	28.73		114.92
4	620.90	550.03	179.72	370.31		45.50	45.50	71.46	56.09	197.26
4-2	131.66	92.16	43.75	48.41		6.53	6.53	7.54		34.34
4-3	91.79	64.25	28.96	35.29		8.65	8.65	5.86		20.78
合计	1263.85	1089.64	382.26	707.38	0.84	83.86	84.70	126.44	56.09	440.15

②煤的自燃倾向

除 4 煤层为II类自燃煤层外，其余煤层均为I类容易自燃煤层。

③煤尘爆炸性

井田内各煤层煤尘具有爆炸性。

④ 地温

井田地温梯度一般为 1.4～3.5℃/100m，平均值为 2.5℃/100m，地温梯度正常。井

田地温基本正常，但由于煤层埋藏深度大，各主要可采煤层部分地段均存在大于 31℃的一级地温区和大于 37℃的二级地温区。

⑤煤层顶底板条件

2 煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主，属不稳定～较稳定型。底板以泥岩、砂质泥岩和粉砂岩为主，局部为细、中、粗粒砂岩，属较稳定型。

3-1 煤层顶板岩性以泥岩及砂质泥岩为主，粉砂岩次之，属不稳定～较稳定型。底板以粉砂岩、泥岩及砂质泥岩为主，属较稳定型。

3 直接顶板岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主，属软弱岩类不稳定型顶板，易冒落；老顶多为灰白色细粒砂岩或粗粒砂岩，属半坚硬岩类较稳定型顶板。底板以泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，局部为细、中、粗粒砂岩，属较稳定型底板。

4（4-1）顶板岩性以泥岩及砂质泥岩为主，其次为粉砂岩，细-粗粒砂岩零星分布，属不稳定～较稳定型顶板。底板以泥岩及砂质泥岩为主，遇水易膨胀，有底鼓现象，属不稳定型。

4-2 煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，局部为或细-粗粒砂岩，属不稳定～较稳定型。底板以泥岩及砂质泥岩为主，局部为粉砂岩或细、粗粒砂岩。泥岩易产生底鼓现象，属不稳定型。

4-3 煤顶板岩性以泥岩及砂质泥岩为主，局部为粉砂岩，属软弱岩类不稳定型顶板。底板以泥岩及砂质泥岩为主，局部为粉砂岩或铝质泥岩，属不稳定型。

2.2工程分析

2.2.1井田开拓与开采

2.2.1.1井田开拓

（1）井田开拓方式

本井田采用立井开拓方式，主井工业场地位于井田东南部朱位村，场地内设置主立井；副井工业场地位于井田东部乔家坪，场地内设置副立井和回风立井。

（2）井筒

矿井移交生产时，共设置主立井、副立井和回风立井三对井筒。特征见表 2.2.1-1。

（3）水平及盘区划分

全矿井以一个水平进行开采，主井落底+500m 水平，副立井和回风立井分别落底+320m 和+330m 水平。

全井田共划分 5 个盘区。盘区开采顺序遵循由上而下、厚薄配采，由近及远和先采勘探程度高的原则。各盘区的开采接替顺序如下：先采 I 盘区，然后接 III、II盘区，最后采IV和 V 盘区。矿井盘区接续关系见表 2.2.1-2。

（4）井下运输

主运输采用带式输送机运输，辅助运输采用无轨胶轮车运输。

（5）开拓大巷布置

在主井和副井之间设置主井胶带运输大巷和主井胶带运输检修大巷，两条大巷布置在 3(3-2)煤和 4(4-1)煤之间的岩层中。

表 2.2.1-1　　井筒特征表

序号	名　　称			主立井	副立井	回风立井
1	井口坐标（m）		X	*****	*****	*****
			Y	*****	*****	*****
2	井口标高（m）			+1229.5	+1025	+1028
3	井筒方位角（度）			34.5	50	175
4	井筒深度（m）			729	730	708
5	井筒直径（m）	净		Φ7.0	Φ9.4	Φ7.0
		掘进	表土 1	Φ9.0	Φ10.3	Φ9.0
			表土 2	Φ9.0	Φ11.0	Φ9.0
			表土 3	Φ9.5	Φ11.7	Φ9.5
			洛河组（冻结）	Φ9.4	Φ11.7	Φ9.4
			基岩	Φ8.4	Φ10.3	Φ8.4
6	断面积（m2）	净		40.7	69.4	33.2
		掘进	表土 1	63.6	118.8	63.6
			表土 2	63.6	122.7	63.6
			表土 3	70.9	126.7	70.9
			洛河组（冻结）	69.4	134.8	69.4
			基岩	55.4	93.3	55.4
7	支护形式		表土	钢筋砼碹（双层）	钢筋砼碹（双层）	钢筋砼（双层）
			洛河组（冻结）	钢筋砼碹（双层）	钢筋砼碹（双层）	钢筋砼（双层）
			基岩	钢筋砼砌碹	钢筋砼砌碹	钢筋砼砌碹
8	支护厚度(mm)		表土 1	1000	1450	1000
			表土 2	1000	1550	1000
			表土 3	1250	1650	1250
			洛河组（冻结）	1200	1850	1200
			基岩	600	750	600
9	井筒装备			1 对 45t 箕斗、梯子间、5 趟排水管线	1 宽 1 窄罐笼、梯子间、交通罐+平衡锤、输排水管线	梯子间

表 2.2.1-2　盘区开采接续表

盘区名称	可采储量(Mt)	盘区生产能力(Mt/a)	盘区服务年限(a)	服务年限(a) 10 20 30 40 50 60 70 80
Ⅰ盘区	190.41	1.8～5.0	31.5	31.5
Ⅱ盘区	50.15	5.0	7.4	36.0 43.4
Ⅲ盘区	62.85	1.2～5.0	15.8	20.2
Ⅳ盘区	69.62	5.0	9.9	53.3
Ⅴ盘区	67.12	5.0	9.6	62.9
合计	440.15	5.0	62.9	62.9

根据井田开拓布置，副井和风井井筒分布掘至+320m 和+330m 水平，布置井底车场，出井底车场后沿+320m 水平布置石门，无煤带结束时，沿 3（3-2）煤布置I盘区回风大巷和I盘区辅助运输大巷，在 3（3-2）煤和 4 煤之间布置中央主运输大巷、中央辅助运输大巷和中央回风大巷，直接在大巷两侧布置回采工作面。

中央主运输大巷、中央辅助运输大巷和中央回风大巷至I盘区边界后，沿南北方向分别布置大巷，南、北部大巷各布置 5 条，层位与中央各大巷相同，即：3（3-2）煤中布置各盘区大巷，在 3（3-2）煤和 4 煤之间布置南（北）部主运输大巷、南（北）部辅助运输大巷和南（北）部回风大巷，以服务各盘区。

（6）井底车场及硐室

井底车场采用立式环形车场，车场标高为+320m。+320m 井底车场主要硐室有副立井井筒与井底车场连接处、无轨胶轮车存放硐室、主排水泵房及水仓、主变电所、井下消防材料库、等候室和副井井底水窝泵房等。井底水仓容积约 3800m^3，能容纳 8h 的正常涌水量，水仓由内仓和外仓组成，当一个水仓清理时，另一个水仓能正常使用。水仓清理采用机械清理方式。

（6）后期风井

由于本井田面积较大，为满足矿井后期通风和安全的需要，矿井后期拟分别设置巨家镇回风立井、赵家楼进回风立井、桃花湾进回风立井、将台山回风立井，后期风井场地在建设前另行设计、另行履行环保手续。

2.2.1.2井下开采

（1）首采区个数及位置

首采盘区为 I 盘区，位于井田中东部区域，东部以井田边界为界，西以后期大巷为

边界，北部以南河保护煤柱为界，南以 DF02 断层保护煤柱为界，面积 25.2km^2。I 盘区设计可采储量 190.41Mt，服务年限为 31.5a。首采区内 2 煤、3-1 煤、4-2 煤和 4-3 煤局部发育，3（3-2）煤、4（4-1）煤为主要的可采煤层，初期投产煤层选择为 2 煤和 3-1 煤。

（2）采区巷道及工作面顺槽布置

在 3（3-2）煤层中以及 3（3-2）煤与 4 煤之间的岩层中分别布置大巷。在 3（3-2）煤层中以及 3（3-2）煤与 4 煤之间的岩层中分别布置大巷。在 3（3-2）煤中布置I盘区辅助运输大巷和I盘区回风大巷，在 3（3-2）煤和 4 煤之间的岩层中布置中央主运输大巷、中央辅助运输大巷和中央回风大巷，能够保证上、下煤层开采安全可靠性。2 煤、3-1 煤和 3（3-2）煤通过煤仓和主运输大巷联系，中央主运输大巷和主井胶带运输大巷采用直接搭接方式连接。大巷之间间距 50m。

工作面顺槽布置方式采用单巷无煤柱布置，工作面两翼跳采接替，投产时工作面顺槽为两条。

（3）采煤方法及工艺

2 煤、3-1 煤平均厚度分别为 1.11m、1.26m，属于薄煤层，采用薄煤层滚筒采煤机综采采煤方法；3（3-2）、4-2 煤平均厚度分别为 1.82m、2.32m，属中厚煤层，采用综采采煤方法；4-3 煤平均厚度 4.10m，采用一次采全高综采采煤方法；4 煤平均厚度 5.06m，煤层厚度分布不均匀，采用综采放顶煤采煤方法，采高 2.5m，采放比至少为 1：1。4 煤工作面长度 200m，其它煤层工作面长度 300m。

（4）回采工作面参数

矿井移交生产和达到设计生产能力时的盘区数是 1 个，投产时布置 1 个 3-1 煤综采工作面和 1 个 2 煤综采工作面，2.6 年后，布置 1 个 3-1 煤综采工作面和 1 个 3(3-2)煤综采工作面，达到 5.0Mt/a 生产能力，为满足工作面生产接替需要，设计配备 4 个煤巷掘锚一体机工作面、2 个岩巷综掘工作面，采掘面比 2：6，投产时和达产时工作面参数见表 2.2.1-3。

表 2.2.1-3　　回采工作面参数表

阶段	盘区	工作面编号	采煤工艺	工作面参数					年生产能力(Mt)	备注
				面长(m)	平均采高(m)	年进度(m)	容重(t/m^3)	回采率（%）		
投产时	I	13102	综采	300	1.26	3696	1.38	97	1.87	3-1 煤
	I	10201	综采	300	1.11	3960	1.38	97	1.77	2 煤
		掘进煤							0.18	

		合计							3.82	
达产时	I	13102	综采	300	1.26	3696	1.38	97	1.87	3-1 煤
	I	13(3-2)01	综采	300	1.86	4224	1.38	95	3.02	3(3-2)煤
		掘进煤							0.24	
	合计								5.13	

（5）工作面接续顺序

根据矿井开拓布置、地质构造情况、煤层赋存条件等，工作面排产以合理解决压茬关系，提高资源回收率，并保证矿井安全，厚煤层与中厚煤层合理搭配生产为指导思想，以保证整个矿井生产能力要求。矿井前 20 年工作面接续计划见表 2.2.1-4。

（6）移交时井巷工作量

矿井达到 5.0Mt/a 时，总工程量为 55010m，其中煤巷 21142m，占移交工程的 38.4%；岩巷 33868m，占移交工程的 61.6%。矿井掘进率为 11.0m/kt。具体见表 2.2.1-5。

表 2.2.1-5　矿井移交生产时井巷工程数量表

序号	项 目 名 称	长度（m）			体积（m3）		
		煤巷	岩巷	小计	煤巷	岩巷	小计
1	井　筒	0	2208	2208	0	179360	179360
2	井底车场	0	3181	3181	0	61899	61899
3	运输及回风巷	0	16452	16452	0	331176	331176
4	盘　区	21142	12027	33169	376040	226977	603017
合　计		21142	33868	55010	376040	799412	1175452

（7）井下主要设备

采煤工作面生产主要设备见表 2.2.1-6。

表 2.2.1-6　采煤工作面主要设备配备及参数

顺序	设备材料名称	型号及规格	
		2 煤和 3-1 煤	3（3-2）煤
1	采煤机	MG300/730-AWD 型交流电牵引采煤机，总装机功率 730kW，截深 0.8m，滚筒直径 1.1m，生产能力 583t/h	MG400/930-AWD 型交流电牵引采煤机总装机功率 930kW，截深 0.8m，滚筒直径 1.4m，生产能力 972t/h
2	可弯曲刮板输送机	型号：SGZ830/800，输送能力 1200t/h	SGZ1000/2×700，输送能力 2000t/h
3	转载机	型号：SZZ830/220，输送能力 1500t/h，设计长度 50m	型号：SZZ1000/400，输送能力 2500t/h，设计长度 50m
4	破碎机	型号：PLM2000，输送能力 2000t/h	型号：PLM2500，输送能力 2500t/h
5	液压支架	ZY3800/08/18 型掩护式液压支架，支撑高度 0.8m～1.8m，工作阻力 3800kN，推移行程 0.8m，支架中心距 1.5m，对底板比压平均 2.5MPa	ZY6000/12.5/28 型掩护式液压支架，支撑高度 1.25m～2.8m，工作阻力 6000kN，推移行程 0.8m，支架中心距 1.5m，对底板比压平均 2.5MPa
6	乳化液泵站	BRW550（500）/31.5 型，三泵两箱	BRW550（500）/31.5 型，三泵两箱
7	喷雾泵站	BPW500 型，2 泵 1 箱	BPW500 型，2 泵 1 箱

2.2.2矿井通风

根据井田开拓方式，采区布置及接替安排，矿井初期采用中央并列式通风方式，主立井、副立井进风，回风立井回风，后期采用分区式通风方式。

矿井回风立井通风容易时期风量 249m^3/s，负压 1275Pa；通风困难时期风量 249m^3/s，负压 2668Pa。

本矿井回风立井通风机选用 MAF2550-1420-1E 轴流式通风机 2 台，其中 1 台工作，1 台备用，每台通风机配用交流变频异步电机 1 台，电机功率为 1400kW，990r/min、电压为 10kV。

2.2.3井下防火

矿井采用浆体充填采空区，有防灭火功能，矿井采用注氮为辅助防灭火措施，加强安全监测、监控等综合防治措施。

矿井采用地面固定式制氮设备，制氮站布置在副井工业场地内，矿井注氮量为 1500m^3/h（2 煤和 3-1 煤工作面为 700 m^3/h，3（3-2）煤工作面煤 800 m^3/h），考虑 1.4 倍富裕系数后，矿井制氮设备制氮能力不小于 2100 m^3/h。初期选用 KGZD-1100 型地面固定式制氮装置 3 套，2 台工作 1 台备用，制氮机用气量由地面空压机站统一供气。

2.2.4瓦斯抽采

2.2.4.1瓦斯储量及可抽采量

根据杨家坪矿井及选煤厂可行性研究报告，杨家坪井田平均瓦斯含量为 1.93m^3/t ，其中 4 煤平均瓦斯含量 2.19m^3/t，3 煤平均瓦斯含量 1.18 m^3/t。杨家坪井田瓦斯储量为 2788.26Mm^3，其中 3 煤瓦斯储量为 314.36Mm^3，4 煤瓦斯储量为 1365.77Mm^3，矿井瓦斯抽采率为 40%，则可抽采瓦斯储量为 1115.3 Mm^3。矿井瓦斯相对涌出量为 5.90m^3/t，绝对瓦斯涌出量为 62.08m^3/min。

2.2.4.2瓦斯抽采方法

设计采用本煤层顺层交叉钻孔抽采，并配合边采边抽，掘进面预抽的综合抽采瓦斯方法。根据矿井的开拓布置，抽采瓦斯管路系统为高、低负压管路系统。

2.2.4.3瓦斯综合利用

矿井在副井工业场地内建设瓦斯抽采站、瓦斯发电站、瓦斯抽采管路系统等，设置 10000 m^3 的储气罐，担负全矿井抽采瓦斯任务，项目前期（10.4 年）选用 4 台 1000kW 发电机组，3 用 1 备，后期增加 2 台 1000kW 机组共 6 台发电机组，5 用 1 备。利用现有成熟的瓦斯发电技术进行发电。瓦斯抽采发电项目单独立项，不属于本次评价范畴。

2.2.5井下排水

根据《平煤长安能源开发有限公司杨家坪煤矿矿井涌水量预测报告》，确定杨家坪煤矿先期开采地段矿井正常涌水量为418m^3/h，矿井最大涌水量为627 m^3/h。

设计考虑井下浆体充填、洒水等析水量后，矿井按正常涌水量为438 m^3/h，最大涌水量为647 m^3/h防水设计。本矿井井下排水采用转排方案，即在副立井井底车场附近+320m水平设置主排水泵房，盘区下部车场设置盘区排水泵房，盘区排水经盘区大巷排至石门，经石门自流到主排水泵房水仓（容积3800m^3），由主排水泵经排水管路排到地面，排水管路沿副立井井筒敷设至地面。

矿井主排水设备选用3台MD650-80×10P型矿用耐磨离心式排水泵，配用YB$_3$型4极、10kV、2240kW隔爆电动机，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。排水管路选用2趟DN377×20无缝钢管（20#钢），正常涌水期1趟工作，最大涌水期2趟工作。

2.2.6矸石井下充填系统

杨家坪煤矿地面选煤厂煤矸石产生量较多，为71万t/a，由于项目周边煤矸石地面综合利用途径不畅，运行期矿井洗选矸石全部井下充填。

2.2.6.1充填工艺

矿井洗选矸石井下充填主要目的是为了解决矸石问题，设计选用矸石原位浆体充填技术，将地面洗选矸石经破碎、研磨后加水、少量粉煤灰和添加剂（水泥）制成特定浓度的浆体，通过浆体管道输送至煤矿采空区附近，再利用邻巷注浆或本巷灌浆手段将其充填于煤矿开采覆岩垮落后的残余空间内。矸石浆料配比为：矸石1500 kg/m^3；粉煤灰100kg/m^3；矿井水560kg/m^3；添加剂5kg/m^3；总质量2165kg/m^3。

因施工位置不同，将浆体充填分为邻巷充填技术和本巷充填技术。

（1）邻巷充填技术

邻巷充填技术是借助相邻工作面顺槽作为充填巷道，随工作面回采顶板垮落，由充填巷道向采空区**打充填孔**进行注浆的原位充填方式，其矸石处理量大，但需要有合适的相邻工作面顺槽配合充填。

（2）本巷充填技术

本巷充填技术是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。

矿井地面洗选矸石全部回填井下，初期开采 2 煤、3-1 煤和 3 煤采用矸石原位充填中的本巷充填的方式进行充填，后期开采 4 煤时采用邻巷充填技术。

2.2.6.2矸石充填量和充填空间分析

（1）矸石充填量

矿井初期年产量为 3.6Mt/a，投产面为 2 煤和 3-1 煤工作面，矸石产生量为 51 万 t/a，约 2.6 年后，以一个 3-1 煤工作面和 3 煤工作面达产，矸石产生量为 71 万 t/a，矸石密度按 2.0t/m^3 考虑，则矿井初期 2 煤和 3-1 煤的矸石产生量为 25.5 万 m^3/a，即 773m^3/d，根据矸石浆料配比，制浆体积为 1030 m^3/d，达产后 3-1 煤和 3 煤工作面的矸石产生量为 35.5 万 m^3/a，即 1076 m^3/d，制浆体积为 1434 m^3/d。

（2）矸石可充填空间

已开采工作面冒落区可注浆充填的空间计算公式为：$V=(blh)\ \varphi f$

V：冒落带可充填空间，m^3；φ：空隙率，0.33；b：2 煤、3-1 煤和 3 煤工作面宽度，300m；l：2 煤、3-1 煤和 3 煤工作面每天推进长度，分别为 12m、11.2m 和 12.8m；h: 2 煤、3-1 煤和 3 煤工作面采高，分别为 1.11m、1.26m 和 1.82m；f：充填系数，0.5；

经计算，2 煤、3-1 煤和 3 煤冒落带可充填空间分别为：659 m^3/d、699 m^3/d 和 1153m^3/d，则矿井初期 2 煤和 3-1 煤冒落带可充填空间为 1358 m^3/d，达产后 3-1 煤和 3 煤冒落带可充填空间为 1852 m^3/d。

（3）矸石充填可行性分析

矿井初期 2 煤和 3-1 煤冒落带可充填空间为 1358 m^3/d，2 煤和 3-1 煤矸石制浆体积为 1030 m^3/d，可满足井下充填；达产后 3-1 煤和 3 煤冒落带可充填空间为 1852 m^3/d，3-1 煤和 3 煤矸石制浆体积为 1434m^3/d，可满足井下充填。因此井下采空区可以满足洗选矸石的充填需求。

2.2.6.3矸石充填系统

矸石井下充填系统主要分为：地面充填制浆系统和井下工作面充填系统两大部分。

（1）地面充填制浆系统

原料矸石由矸石仓运送至 KG 整装式破碎系统进行破碎（参数见表 2.2.6-1），包括移动颚式破碎站及移动锤式破碎站两部分，经振动给料机将原料矸石输送至颚式破碎机中进行破碎，出料粒度≤100mm，经第一次破碎后通过带式输送机输送至移动锤式破碎机，经高细破碎后，带式输送机输送至滚筒筛，粒度≤5mm 经转载进入矸石成品堆场，粒度≥5mm 的矸石再经带式输送机输送到颚式破碎机进行高细破碎，全线进行喷雾抑尘

处理。

表 2.2.6-1　KG 整装式破碎系统参数表

名称	项目	参数
KG 整装式破碎系统（MCP-106J）	喂料能力（t/h）	450
	最大喂料尺寸（mm）	700
	喂料高度(mm)	4100
	最大出料尺寸（mm）	≤5mm
	成品能力（t/h）	200-400
	整机功率	450KW
	工作尺寸（长宽高，m）	18.5×4.3×5.1

各种充填料经配比搅拌成浆体后，通过泵送系统加压经过管路输送到充填工作面。配比搅拌系统（能力 180m^3/h）将成品矸石、粉煤灰、添加剂、水经称重后按照一定的比例进行混合搅拌成浆体，通过泵送系统将浆体加压经过管路输送到充填支巷，输送路线为：注浆孔→主运检修大巷→回风大巷→各工作面回风顺槽，2 个注浆工作面各敷设一趟管路，采用 D273×22 无缝钢管，管路采用法兰或套管焊接连接，充填管道长 12000m，垂深 800m。主井工业场地地面设置专用注浆钻孔，钻孔直径 600mm，深度 629m，注浆管从注浆钻孔至井底。

（2）井下工作面充填系统

工作面从现有切眼处开始推进时，将充填管滞留在原回采巷道的采空区内，推进 50m 后，开始进行充填作业。此后每开采 20-30m 进行一个充填循环，始终保持正在充填的采空区位置距工作面 30-50m，防止浆体扩散至工作面，直至工作面回采完毕。

充填工序：充填准备→管道充水→灰浆推水→矸石浆推灰浆→灰浆推矸石浆→水推灰浆→管道清洗。

①充填准备

包括管路情况、闸阀情况、物料准备情况、通讯情况、井上下确认等。

②管路打水

打水的目的是排出管路内的空气和检查管路的密封是否完好。打水时要派专人检查井下所有充填管路；工作面上派专人观察充填管末端三通阀门处出水情况，见水后报告充填站管道充满水并汇报充填量，并做好记录。开始打水时充填站集控员必须通知井下把主管路阀门打开至合适位置（保证管路内充满水）。

③灰浆推水

管道充满水后要通知充填站并要求开始打灰浆。工作面上派专人观察充填管流量调

节阀出水情况，见到灰浆后（被水稀释的灰浆）立即通知班长并做好记录。

④矸石浆推灰浆

充填站打够设定的灰浆量时，导入打矸石浆任务并通知井下开始打矸石浆。在矸石浆充满从充填站到工作面顺槽主管路阀门之间管路时，充填站集控员必须通知井下把主管路阀门全打开。

⑤正常充填

膏体充填材料通过充填泵加压后经钻孔立眼敷设充填管道输送至井下工作面采空区。充填时，应随时观察采空区充填情况，分析待充填空间，并及时通知充填站控制室保持通讯，随时准备进行打灰浆任务。

⑥灰浆推矸石浆

当观察到采空区充填浆体溢出至工作面推采位置 25m 时，必须进行打灰浆任务，便于控制膏体的充填量。灰浆推矸石浆的目的是隔离水和矸石浆，避免因水和矸石浆混合造成矸石浆离析发生堵管事故。

⑦水推灰浆

打水进行管路清洗，将管路内浆体全部泵送至采空区。打水时必须对主管路各布料阀进行切换、清洗，确保每一个布料阀状态正常。

⑧管路清洗

对充填管道进行清洗。

2.2.7矿井地面生产系统及主要设备

矿井工程生产系统主要包括主井生产系统、副井生产系统和回风立井生产系统。

（1）主立井生产系统

包括主井井口房及提升机房，主井井口房占地 12m×26.5m，提升机房占地 21m×17m，主立井担负全矿井煤炭提升任务及部分进风，井筒内装备 1 对 45t 箕斗和 1 套提升设备，提升设备选用 JKMD-5.7×4PIII型落地式多绳摩擦轮提升机，提升机配套 1 台 6150kW、38r/min 交流变频双绕组同步电动机，提升速度 11.34m/s，工作制度为 330 天/年，18 小时/天，提升能力为 1077 吨/小时（640 万吨/年）

（2）副立井生产系统

包括副井井口房、提升机房和罐笼提升机房，副井井口房占地 12m×49m，提升机房占地 25m×25.5m，罐笼提升机房占地 11m×13.5m，矿井副立井担负全矿井人员、设备及材料等辅助提升任务，为矿井的主要进风井，同时兼作矿井的安全出口。副立井生

产系统副立井装备 2 套提升设备，1 套提升设备选用 JKMD-5.5×4PIII型落地式多绳摩擦轮提升机，提升机配套 1 台 3000kW、36r/min 交流变频双绕组同步电动机，提升速度 10.37m/s，提升设备担负矿井人员上、下井，设备、材料下井的任务，并担负升降最大件任务。另外设置一套交通罐提升设备，提升机选用 JKMD-1.85×4PI 型落地式多绳摩擦轮提升机 1 套，配用 742r/min、380V、160kW 交流变频异步电机，交通罐进行零星人员、材料的运输。

（3）回风立井生产系统

矿井回风立井担负全矿井的回风任务，井筒内设有梯子间，布置有瓦斯抽放管和灌浆管，兼做矿井安全出口全矿井人员。回风立井生产系统装备 2 台 MAF2550-1420-1E 轴流式通风机，其中 1 台工作，1 台备用，每台通风机配用交流变频异步电机 1 台，电机功率为 1400kW，990r/min、电压为 10kV。

2.2.8选煤厂工程

本矿井配套建设同等规模的选煤厂，即洗选能力为 5.00Mt/a，选煤厂位于主井工业场地内。

2.2.8.1选煤厂工艺流程

选煤厂入洗上限为 80mm、下限为 6mm，选煤工艺流程为：80～6mm 级原煤采用无压给料三产品重介旋流器分选；粗煤泥采用浓缩分级旋流器+弧形筛+煤泥离心机联合回收；细煤泥采用浓缩机、压滤机回收的联合洗选工艺。工艺系统包括原煤准备、原煤分选、重介产品脱水脱介、介质回收、粗煤泥回收、煤泥水处理和介质添加共七部分。

（1）原煤准备（破碎、脱粉）

矿井-200mm 原煤经带式输送机运至原煤仓内储存，原煤仓原煤经带式输送机转载至准备车间，除去铁器后进入**原煤预先分级筛**进行 80mm 分级，筛上物经手选带式输送机拣杂后破碎至-80mm，与筛下-80mm 原煤汇合后，进入原煤**脱粉筛**进行 6mm 脱粉后至主厂房洗选，-6mm 粉煤经带式输送机转载至主厂房末煤出厂带式输送机。

（2）原煤分选

80～6mm 原煤进入主厂房后，经**重介旋流器**分选得到精煤、末煤、矸石三种产品。

（3）重介产品脱水脱介

精煤、末煤混合一起经精煤预先脱介筛、**精煤脱介筛**脱介脱水，精煤脱介筛设有分级段（φ=13mm），分级段筛下物经离心机脱水后作为最终末精煤品；精煤脱介筛上 80～

13mm 块精煤可直接上仓分级为 80～25mm 洗中块和 25～13mm 洗小块，也可破碎至 -50mm 掺入末精煤。

矸石经预先脱介筛、脱介筛脱介脱水后直接作为产品进矸石仓存储；末精煤离心机离心液进入粗煤泥回收系统。

（4）介质回收

精煤预先脱介筛筛下介质经过分流后，一部分与矸石预先脱介筛筛下合格介质，精煤、矸石脱介筛筛下合格介质混合后进入合介桶循环使用。

分流的另一部分介质与精煤脱介筛下稀介质、矸石脱介筛下稀介质一起进入磁选机磁选，磁选精矿进入合格介质桶循环使用，磁选尾矿则进入磁尾桶。

（5）精煤泥回收

磁尾桶内煤泥水经分级旋流器分级浓缩后，底流采用振动弧形筛+煤泥离心机回收。分级旋流器溢流、振动弧形筛下煤泥水直接去浓缩池，煤泥离心机离心液返回磁尾桶。

（6）煤泥水处理

煤泥水进入浓缩机后，浓缩机底流采用单室进料高压隔膜压滤机脱水，该设备产品水分低。压滤煤泥破碎后掺入末煤产品。压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环水，实现洗水闭路循环。

（7）介质添加

添加介质采用合格磁铁矿粉加水稀释搅拌后，用泵打入合介桶进入介质循环系统。

2.2.8.2产品平衡

产品平衡见表 2.2.8-1。

表 2.2.8-1　选煤厂产品平衡表

产品名称		产量				质量		
		r%	t/h	t/d	Mt/a	A_d%	M_t%	$Q_{net,ar}$ kcal/kg
洗中块（80-25mm）		23.41	221.70	3547.18	1.17	9.89	11.00	5859
洗小块（25-13mm）		6.11	57.89	926.30	0.31	8.13	11.00	6005
末精煤		15.50	146.75	2347.97	0.77	8.10	12.00	5931
末煤（-6mm）	筛粉煤	33.26	314.94	5039.03	1.66	23.77	12.00	4646
	粗煤泥	4.07	38.57	617.09	0.20	23.99	18.00	4254
	煤泥	3.51	33.24	531.76	0.18	31.76	19.00	3606
	小计	40.84	386.74	6187.89	2.04	24.48	13.28	4509
矸石		14.14	133.89	2142.18	0.71	79.51	12.00	
原煤		100.00	946.97	15151.52	5.00	25.30	11.00	4581

2.2.8.3选煤厂主要工艺设备及设施

（1）选煤厂主要工艺设备

选煤厂主要设备情况见表 2.2.8-2。

表 2.2.8-2　主要工艺设备选型表

序号	设备名称	技术特征	单位	台数
1	原煤预先分级筛	圆振筛 3060 型，筛孔 80mm	台	1
2	原煤脱粉筛	2230 型交叉筛，筛孔 6mm	台	2
3	无压三产品重介旋流器	1400/1000 型，一段φ1400mm，一段φ1000mm，入料粒度 80～6mm	台	2
4	精煤脱介筛	4373 型单层香蕉筛，合介段φ＝0.75mm，稀介段φ＝0.75mm，分级段φ＝13mm，分级段长 1.2m	台	4
5	块精煤破碎机	直径 500mm 的双齿辊破碎机，入料 80～13mm，出料-50mm	台	4
6	末精煤离心机	卧式振动卸料离心脱水机，筛篮直径 1400mm，筛缝 0.50mm	台	4
7	矸石脱介筛	3661 型单层香蕉筛，合介段φ＝0.75mm，稀介段φ＝0.75mm	台	2
8	磁选机	φ1219×2972 型磁选机，磁性物回收率 99.8%以上	台	8
9	煤泥浓缩分级旋流器	φ500×6 旋流器，截流粒度 0.25mm	台	2
10	粗煤泥离心机	卧式刮刀卸料离心脱水机，筛篮直径 1200mm，筛缝 0.35mm	台	2
11	浓缩机	直径 30 米高效浓缩机，浓缩池为直径 30m 水池，容积 2500m^3	台	2
12	压滤机	单室进料高压隔膜压滤机，F=500m^2	台	3

（3）选煤厂原煤及产品储存设施

选煤厂原煤及产品全部采用封闭设施储存，主要设施情况见表 2.2.8-3。

表 2.2.8-3　全厂储存设施一览表

序号	名称	形式	容量（kt）	存储时间(天)
1	原煤仓	2xϕ22m 筒仓	18kt	1.19
2	小块煤仓	1xϕ18m 筒仓	5kt	0.165
3	中块煤仓	1xϕ18m 筒仓	5kt	0.165
4	末精煤仓	1xϕ18m 筒仓	5.5kt	0.363
5	末煤仓	1xϕ18m 筒仓	5.5kt	0.363
6	矸石仓	1xϕ15m 筒仓	3kt	0.198
7	火车装车仓	4xϕ18m 筒仓	20kt	1.32
	储煤设施合计		57kt	3.762

2.2.9给排水

2.2.9.1副井工业场地给排水

（1）用水量

本项目副井工业场地用水量见表 2.2.9-1。

采暖期总用水量为 3658.6m^3/d，其中生活用水量 1394.1m^3/d，生产用水 2264.5m^3/d；非采暖期总用水量为 3140.2m^3/d，其中生活用水量 757.3m^3/d，生产用水 2383.0m^3/d。

（2）水源

①生活用水水源：水源为洛河组地下水和深度处理后的矿井水，副井工业场地打 2 眼深井，直径 300mm，井深 400m，1 用 1 备，单井取水能力 50m^3/h。

②生产用水水源：水源为处理后的矿井水和生活污水，经处理后的矿井水为矿井生产主要水源，处理后的生活污水用道路洒水和绿化用水。

（3）污废水处理及排放

副井工业场地生活污水最大产生量为 680.4 m^3/d，经生活污水处理站采用 A^2/O+过滤+活性炭吸附工艺处理后，回用于副井场地的道路洒水和绿化用水，剩余通过管道经井下送至主井工业场地做为洗煤厂补充水。

矿井井下排水量为 10512 m^3/d，在井下水仓沉淀后部分（1200m^3/d）通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，剩余在副井工业场地内采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，回用于井下洒水、副井和主井工业场地地面生产生活用水，富余矿井水外排至磨子河；深度处理产生的浓盐水采用结晶蒸发处理。

2.2.9.2主井工业场地给排水

（1）用水量

本项目主井工业场地用水量见表 2.2.9-1。

采暖期总用水量为 2533.4m^3/d，其中生活用水量 143.5m^3/d，生产用水 2389.9m^3/d；非采暖期总用水量为 2467.2m^3/d，其中生活用水量 5.5m^3/d，生产用水 2461.7m^3/d。

（2）水源

①生活用水水源：水源为洛河组地下水和深度处理后的矿井水，主井工业场地打 1 眼深井，直径 300mm，井深 400m，单井取水能力 50m^3/h。

②生产用水水源：水源为处理后的矿井水和生活污水，经处理后的矿井水为矿井生产主要水源，处理后的生活污水用作选煤厂生产补充水。

（3）污废水处理及排放

主井工业场地生活污水最大产生量为 19.3 m^3/d，经生活污水处理站采用 A^2/O 工艺处理后，作为洗煤厂补充水。

2.2.10采暖、供热

（1）采暖及供热负荷

副井工业场地采暖期热负荷为 13231kW，其中地面建筑物供暖热负荷为 8385kW，副井井筒防冻热负荷为 3325kW，生活用热水热负荷为 1521kW，非采暖期热负荷为 1521kW，全部为生活用热水耗热。

表 2.2.9-1　项目用水量情况表

场地区	序号	用水项目	用水定额		用水人数/面积（m²）	用水量（m³/d）		备注	水源
			单位	数量		采暖季	非采暖季		
副井工业场地	1	职工生活用水	L/（人·班）	40	685	27.4	27.4		新鲜水
	2	食堂用水	L/(人·餐)	25	685	34.3	34.3	每日 2 餐	
	3	单身宿舍用水	L/(人·天)	55	1200	66	66		深度处理后的矿井水
	4	浴室用水	L/只淋浴器	540		375.5	375.5		
	5	洗衣房用水	L/kg 干衣	80	530	63.6	63.6	1.5kg 干衣/人	
	6	热泵机房及锅炉房补充水				645.5	91.7		
	7	未预见水量		取 15%		181.8	98.8		
	生活用水小计					**1394.1**	**757.3**		
	8	地面及道路洒水	L/m²·d	2	42100	42.1	84.2	采暖季 2 天 1 次	处理后的生活污水
	9	工业场地绿化用水	L/m²·d	2	38200	0	76.4	采暖季不绿化	
	10	瓦斯抽放站补充水				134.4	134.4		深度处理后的矿井水
	11	井下防尘洒水				2088	2088		
	生产用水小计					**2264.5**	**2383.0**		
	副井工业场地合计					**3658.6**	**3140.2**		
主井工业场地	1	职工生活用水	L/（人·班）	40	53	2.1	2.1		新鲜水
	2	食堂用水	L/(人·餐)	25	53	2.7	2.7	每日 2 餐	
	3	电锅炉房补充水				120	0		深度处理后的矿井水
	4	未预见水量		取 15%		18.7	0.7		
	生活用水小计					**143.5**	**5.5**		
	5	矸石充填系统用水				1200	1200		深度处理后的矿井水
	6	地面及道路洒水	L/m²·d	2	25000	25	50	采暖季 2 天 1 次	
	7	工业场地绿化用水	L/m²·d	2	23400	0	46.8	采暖季不绿化	
	8	生产系统降尘				255.9	255.9		
	9	洗煤厂补充水				909	909		处理后的生活污水+深度处理后的矿井水
	生产用水小计					**2389.9**	**2461.7**		
	主井工业场地合计					**2533.4**	**2467.2**		
本项目	**生活用水**					**1537.6**	**762.7**		
	生产用水					**4654.4**	**4844.7**		
	合计					**6192.0**	**5607.4**		

主井工业场地采暖期热负荷为4696kW，其中选煤厂建筑物采暖热负荷约为2759 kW，主井井筒防冻及矿井建筑物采暖热负荷约为1937kW。

（2）供热方式

副井工业场地热源包括矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉、电蒸汽锅炉和瓦斯发电机组余热六类，采暖季井筒防冻采用矿井乏风余热+电热水锅炉（调峰）作为供热热源；采暖季地面建筑物供暖采用矿井乏风余热+矿井排水余热+瓦斯发电机组余热作为供热热源；生活洗浴采用矿井排水余热+空压机余热作为供热热源，矿井水结晶蒸发采用电蒸汽锅炉供热。

主井工业场地热源为电热水锅炉。

2.2.11环保工程

2.2.11.1污废水治理

（1）副井工业场地生活污水处理站

①处理工艺： A^2/O+过滤+活性炭吸附处理工艺。

②处理规模：2×25m^3/h。

③主要设备及建（构）筑物

生活污水处理站主要建（构）筑物及设施见表2.2.11-1。

表2.2.12-1　生活污水处理站主要建（构）筑物及设施一览表

序号	名称	内容
1	格栅间	尺寸9.6×4.8×3.6m，下部设格栅池一座5.80×1.60×6.40 m
2	调节池	矩形钢筋混凝土，尺寸8.5×9.0×4.0m， 1座，内设污水提升泵
3	污水处理间	尺寸23.75×2.35×3.6m，设置WMY-15型一体化污水处理设备2套，配套配置罗茨鼓风机、消毒液动力泵、过滤器加压泵、滤池反洗泵、过滤器反洗泵、生物活性炭塔反洗泵等设备
4	消毒间	尺寸4.8×4.5×6.0m，内设二氧化氯发生器2台
5	过滤间	内设无烟煤过滤器2台；生物活性炭塔2台
6	回用水贮水池	尺寸9.4×3.9×6.5m，半地下水1座
7	回用水供水泵房	尺寸9.0×4.5×6.0 m，内设变频供水设备1套
8	污泥脱水间	尺寸10.3×4.5×6.0 m，内设污泥脱水机1套；一体化加药设备1套

（2）副井工业场地矿井水处理站

①处理工艺：絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析+蒸发结晶处理工艺。

②处理规模：12000m^3/d。

③主要设备及建（构）筑物

矿井水处理站主要建（构）筑物及设施见表2.2.11-2。

表 2.2.12-2　　矿井水处理站主要建（构）筑物及设施一览表

序号	名称	内容
1	调节池车间	（1）预沉调节池1座，尺寸55×16×4.5 m，有效容积3500m³，矩形钢筋混凝土结构； （2）调节池内设置HJG-16型桁车式刮泥机1套； （3）KQH200-250(I)B 型斜管沉淀池给水泵，3台，2用1备； （4）卧式渣浆泵，4台，2用2备
2	预处理车间	（1）絮凝斜管沉淀池 1 座，尺寸 14.8×15.7×4.5m，钢筋混凝土结构； （2）高密池 1 座，尺寸 15.6×9.5×6.0 m，钢筋混凝土结构； （3）V 型滤池 1 座，尺寸 24.0×12.6×5.0 m，钢筋混凝土结构； （4）滤池反洗水泵，3 台，2 用 1 备； （5）V 型滤池反洗风机，2 台，1 用 1 备
3	深度处理车间	（1）一级超滤装置 4 套，Q=150m³/h； （2）一级超滤水池，尺寸 15.9m×15.9m×4.0m，有效容积 1000m³； （3）一级反渗透装置 4 套，RO-100 型，产水量 Q=100m³/h，70%回收率； （4）二级超滤装置 2 套，Q=100m³/h； （5）二级超滤水池，尺寸 15.9×8.0×4.0m，钢筋混凝土结构； （6）阴极阳床 2 套，处理量 Q=100m³/h，产浓水 Q=26m³/h； （7）二级反渗透装置 4 套，RO-100 型，产水量 Q=60m³/h，60%回收率； （8）电渗析装置 2 套，处理能力 80m³/h，50%回收率
4	蒸发结晶车间	机械蒸发浓缩装置 1 套，处理能力 Q=40m³/h，含分盐装置、硫酸钠蒸发系统、氯化钠蒸发系统

（3）主井工业场地生活污水处理站

①处理工艺： A^2/O 处理工艺，工艺流程为：生活污水→排水井→一体化污水处理装置→中水池→场地回用。

②处理规模：1m³/h。

③主要设备及建（构）筑物

WAZ-1.0 型一体化污水处理设备 1 套，包括提篮格栅、生化处理设备、曝气鼓风等，配套回用水池及回用水泵。

2.2.11.2大气污染物治理工程

本项目热源由电锅炉、矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、瓦斯发电机组余热等供给，不设燃煤锅炉房，项目大气污染物主要为生产环节粉（煤）尘。

①原煤、产品煤及洗选矸石储存

矿井原煤、产品煤、洗选矸石全部采用全封闭筒仓储存，并设置喷雾洒水装置；原煤仓设置 LJD 型全自动除尘消尘器。

②煤炭场内运输

采用全封闭输煤栈桥及转载点，转载点 1 设 LJD 型皮带除尘消尘器。

③选煤厂

原煤洗选过程产尘环节主要是原煤筛分破碎过程中，原煤筛分破碎系统布置在封闭

准备车间内进行作业，采用封闭结构，设置 LJD 型全自动除尘消尘器，喷雾抑尘装置；振动筛设置 ZD 型振动筛除尘器；破碎机采用密闭式结构并设置设置喷雾抑尘装置。主厂房设置 LJD 型全自动除尘消尘器。

④ 煤炭外运

矿井产品煤主要通过铁路外运销售，少量通过汽车地销，装车区设置挡风抑尘网，运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置，路面定时清扫洒水。

⑤矸石破碎

矸石破碎系统中移动颚式破碎站和移动锤式破碎站各设置 1 台布袋除尘器，型号分别为 DMC-13000、DMC-11000，排气量分别为 13000m³/h、11000m³/h，排气筒 2 个，高度均为 15m，直径分别为Φ680mm、Φ630mm。

矸石破碎系统中的带式输送机输、滚筒筛、矸石成品堆场采用封闭结构，并设置喷雾抑尘装置。

2.2.11.3固体废弃物治理工程

建设期弃土弃渣运至建设期弃渣场处置。

运行期井下掘进矸石直接充填废弃巷道，不出井；地面洗选矸石全部送至工作面进行充填，矿井掘进矸石和洗选矸石全部得到妥善处置。

矿井水处理站蒸发结晶盐主要为硫酸钠（质量分数≥92%）和氯化纳（质量分数≥97.5%），作为工业原料外销；矿井水处理过程降硬度产生泥渣为一般工业固体废物，送往周边电厂灰场处置；矿井水处理站杂盐运行后进一步鉴别认定后按相关规范处理。生活垃圾及生活污水处理站脱水污泥定期运往市政垃圾场统一填埋处置。矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤外销。副井工业场地建设危废暂存库一座，矿井运行过程中产生的危险废物送危废暂存库暂存，定期交由有资质单位运走处置。

2.2.11.4噪声防治工程

矿井主、副井提升机房、通风机房、空压机房、机修车间、瓦斯抽采泵站、瓦斯发电站、选煤厂准备车间和主厂房等正常运行时设备产生的噪声较强，一般为 80～105dB(A)。实施的噪声防治工程如下：提升机房设隔声值班室和隔声门窗；通风机出风口安装消声器；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，设备基础进行减振；机修车间设置隔声门窗，夜间停止工作，消除夜间噪声影响；振动较强的各类泵房基础设减振、管道连接设橡胶软接头；选

煤厂的破碎、筛分设备等采取防尘降噪综合措施，采取加设密闭罩等措施，主厂房外门、外窗要求选用隔声型结构，设备基础进行减振。

2.3污染源及环境影响因素分析

2.3.1施工期环境影响因素及防治措施

项目施工期主要环境影响及其防治（减缓）措施见表 2.3.1-1。

项目施工过程中采取合理、有效的污染防治和生态环境保护措施的情况下，可有效减缓项目施工对周边环境产生的影响。

表 2.3.1-1　施工期主要环境影响及其防治措施一览表

要素	主要环境影响	防治及减缓措施
大气环境	①场地平整、建筑物基坑开挖、弃土弃石处置不当、物料运输及装卸、物料堆存、土方运输车辆行使等产生的扬尘污染；②建设期弃渣场弃土弃渣过程产生的扬尘；③施工队伍临时生活炉灶排放的烟气	①临时弃土弃石遮盖、裸露地表遮盖；②土石方的开挖应避开大风天气，完工后及时回填、平整场地；③施工场所各运输道路实施洒水降尘措施，配套洒水设备；运输车辆封闭，并在施工区出口附近设置车辆清扫作业环节，保持外出运输车辆出施工区时处于清洁状态；④散装易起尘物料进行苫盖或妥善保管，严禁露天堆放；⑤临时弃土弃石加遮盖网，防止弃土堆起尘；⑥恢复植被或场地硬化，防止水土流失；⑦建设期弃渣场采取及时推平、碾压、洒水、覆土复垦措施防止扬尘污染；⑧施工人员厨房采用石油液化气、电等清洁燃料，施工人员生活取暖采用空调；⑨施工区、建设期弃渣场设置环境空气 TSP 自动监测站，确保厂界颗粒物浓度小于 0.8mg/m³（《施工场界扬尘扬尘排放限值》（DB61/1078-2017））
水环境	建筑施工废水、井筒施工淋水施工人员生活污水处置不当排放对地表水水质影响。	①施工人员生活污水处理后回用于绿化洒水；②建筑施工废水和井筒施工淋水经沉淀处理后全部回用于场地施工，禁止外排；③项目生活污水处理站、矿井水处理站先行建设，确保项目施工期生活污水、矿井水尽早得到处理后回用，不外排；④根据矿井设计，井筒施工时洛河组段采用冻结法施工，减少井筒淋水
声环境	施工过程中的机械噪声与交通运输噪声的影响，施工机械噪声一般在 75~115dB(A)间	①选择性能良好且低噪声的施工机械；②合理安排施工计划，尽量避免夜间施工，施工前应与弃渣弃土运输线路邻近村民达成谅解；③施工区、建设期弃渣场设置噪声自动监测站
固体废物	井巷工程和地面建筑施工弃土弃渣和少量生活垃圾。	①弃土弃渣产生量为 86.29 万 m³，送往建设期弃渣场处置；②各类垃圾分类堆放，严禁随便乱倒，集中收集后运至市政垃圾处理场。
生态	项目永久及临时占地对土地资源的占用和原地貌植被破坏，以及项目施工过程中造成的水土流失。	①对永久占地及时补偿，少占临时用地，将施工营地等设置在征地范围内；②严格在划定的作业区内施工，禁止施工区弃渣弃土乱堆乱放，并及时恢复受损植被；③场区裸露地面需采用洒水降尘措施，必要时采取草苫覆盖裸露地面；物料堆场用草苫覆盖，缩小扬尘影响范围。④开展环境监理单位，确保环境保护设施的施工进度和质量，加快水土保持工程进度，并接受地方环保部门监督。

2.3.2运行期环境影响因素及防治措施

2.3.2.1生产工艺

原煤生产：工作面来煤→顺槽带式输送机→采区煤仓→中央运输大巷带式输送机→主井胶带运输大巷带式输送机→配仓刮板输送机→井底煤仓→主立井箕斗→主立井井口至原煤仓胶带输送机→原煤仓

辅助材料下井：地面材料→副立井箕斗→无轨胶轮车巷道运输→工作面

掘进矸石：巷道掘进→无轨胶轮车巷道运输→废弃巷道充填

排水：工作面、巷道淋水→盘区排水泵房→副立井井底水仓→排水泵→副立井排水管→矿井水处理站

通风：新鲜风→主立井、副立井→运输大巷→工作面进风巷→工作面回风巷→回风立井→通风机→乏风换热→乏风排放

地面洗选矸石井下处置：矸石仓→破碎系统→搅拌系统→注浆孔→主运检修大巷→回风大巷→各工作面回风顺槽→充填工作面充填

2.3.2.2产污环节分析

煤矿运营期地表变形和矿井水疏排主要产生环节为井下煤炭开采；大气污染物主要来自于煤炭储存、筛分破碎、装车等环节产生的粉尘；水污染物主要产生于煤炭开采过程中井下排水以及地面生产生活产生的污水；噪声污染主要产生于提升机提升、原煤破碎筛分、通风机通风等环节；固体废弃物主要来源于煤炭开采产生的掘进矸石、选煤厂洗选矸石、地面生产生活产生的煤泥、污泥和生活垃圾等。

2.3.2.3水污染物产排及利用情况

（1）副井工业场地水污染物产排及利用情况

①生活污水

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水。生活污水产生量最大为680.4m^3/d，经 A^2/O+过滤+活性炭吸附工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排。

②矿井水

本矿井下排水产生量 10512m^3/d（其中，矿井涌水 10032m^3/d，析出水 480m^3/d），在井下水仓沉淀后部分（1200m^3/d）通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，其余送副井工业场地采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，回用于井下洒水、副井工业场地地面生产生活用水和主井工业场地的生产用水，剩余部分（采

暖季 4967.2m³/d，非采暖季 5470.8m³/d）外排至磨子河；矿井水深度处理工段产生的浓盐水再经蒸发结晶处理，实现浓盐水不外排。矿井水回用率 49.54%。

（2）主井工业场地水污染物产排及利用情况

①生活污水

生活污水来食堂、职工生活等生活污水。生活污水产生量最大为 19.3m³/d，经 A^2/O 工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排。

②选煤厂煤泥水

煤泥水收集至浓缩车间处理，浓缩机溢流作为循环水，实现洗水闭路循环。

本项目水污染物产排情况见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1　　水污染物产、排情况及防治措施一览表

场地	污染物种类		污染物产生情况		污染物排放情况		污染防治措施	处理效率%
	污染源	污染物	浓度（mg/L）	产生量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量		
副井工业场地	生产生活污水	水量	/	23.21	/	0	经“A^2/O+过滤+活性炭吸附”工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排	/
		SS	65	15.09	9	0		86
		COD	173	40.16	36	0		79
		BOD_5	35.7	8.29	14.7	0		59
		NH_3-N	25.4	5.90	3.44	0		86
	矿井水	水量	/	383.69	/	193.59	经“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后回用于井下洒水、副井场地和主井场地地面生产生活用水，剩余外排至磨子河	/
		SS	183	702.15	11	21.29		94
		COD	87.4	335.35	<10	9.68		94
		氨氮	0.635	2.44	<0.025	0.02		98
		石油类	0.17	0.65	<0.04	0.04		88
		全盐量	10212	/	<500	/		
主井工业场地	生产生活污水	水量	/	0.35	/	0	经“A^2/O”工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排	/
		SS	65	0.23	9	0		86
		COD	173	0.61	36	0		79
		BOD_5	35.7	0.13	14.7	0		59
		NH_3-N	25.4	0.09	3.44	0		86
	煤泥水	SS	采用浓缩、加压过滤回收煤泥后，煤泥水循环利用不外排					
备注：生活污水水质类比高家堡煤矿生活污水处理站例行监测报告确定，矿井水水质类比高家堡煤矿验收调查报告确定，矿井水的矿化度根据矿井可研报告确定，水量单位为万 m³/a，其余污染物单位为 t/a。								

2.3.2.4大气污染物产排情况及治理措施

本项目热源由电锅炉、矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热等供给，不设燃煤锅炉房，项目大气污染物主要为生产环节粉尘，包括原煤及产品煤、矸石储存环节，原煤筛分和破碎环节，厂内输送以及装车等无组织粉尘排放和矸石破碎系统布袋尘器有组织粉尘排放。本项目生产环节煤（粉）尘产生、治理措施、排放情况见表2.3.2-5。

表2.3.2-5　项目煤（粉）尘产生、治理措施、排放情况表

场地	产尘环节		粉尘产生量		治理措施	排气量	除尘效率%	粉尘排放		备注
			mg/m³	kg/h		m³/h		mg/m³	kg/h	
主井工业场地	矸石破碎系统	移动颚式破碎站	6723	87.4	布袋除尘器	13000	99.5	33.6	0.44	有组织
		移动锤式破碎站	7945	87.4	布袋除尘器	11000	99.5	39.7	0.44	有组织
		带式输送机输、滚筒筛、矸石成品堆场	/	/	采用封闭结构，喷雾抑尘装置	/	/	/	/	无组织
	原煤仓		/	/	LJD 型全自动除尘消尘器+喷雾抑尘装置	/	/	/	/	
	1#转载点		/	/	全封闭+LJD 型全自动除尘消尘器	/	/	/	/	
	准备车间		/	/	采用封闭结构，LJD 型全自动除尘消尘器，喷雾抑尘装置；振动筛设置 ZD 型振动筛除尘器；破碎机采用密闭式结构，并设置喷雾抑尘装置	/	/	/	/	
	主厂房		/	/	LJD 型全自动除尘消尘器	/	/	/	/	
	块煤仓		/	/	喷雾抑尘装置	/	/	/	/	
	末精煤仓、精煤仓		/	/	喷雾抑尘装置	/	/	/	/	
	矸石仓		/	/	喷雾抑尘装置	/	/	/	/	
	2#转载点		/	/	全封闭	/	/	/	/	
	装车区		/	/	设置挡风抑尘网，车辆自动冲洗装置，路面定时清扫洒水	/	/	/	/	
全厂粉尘				174.8					0.88	

2.3.2.5固体废物产排情况及治理措施

矿井生产运行期主要固体废物为煤矸石和生活垃圾，此外还有少量的矿井水处理站和生活污水处理站产生的污泥。固体废弃物产生、处置情况见表 2.3.2-6。

表 2.3.2-6 运行期固体废弃物产生、处置情况表

项　　目	类别	产生量	处置措施
掘进矸石	第I类一般工业固废	10 万 t/a	充填废弃巷道，不出井
洗选矸石	第I类一般工业固废	71 万 t/a	全部井下充填
生活污水处理站污泥	生活垃圾	14.36t/a	脱水后送市垃圾填埋场处置
生活垃圾		347.1t/a	集中收集后送市垃圾填埋场处置
矿井水处理站煤泥	/	659.95t/a	掺入末煤外售
矿井水处理站结晶盐	副产品	4.34 万 t/a	氯化钠、硫酸钠，作为工业原料外销
矿井水处理站泥渣	一般工业固体废物	1.35 万 t/a	送往周边电厂灰场处置
矿井水处理站杂盐	一般工业固体废物	0.36 万 t/a	运行后进一步鉴别认定后相应处理
废油脂等	危险废物	5.0t/a	危废库暂存，交危废处理单位处置

2.3.2.6噪声污染源及治理措施

本项目工业场地噪声主要来源于矿井主、副井提升机房、通风机房、空压机房、机修车间、瓦斯抽采泵站、瓦斯发电站、选煤厂准备车间和主厂房、矸石充填系统等，设备噪声源大部分是宽频带的，且多为固定、连续噪声源，各噪声设备（或设备组）声压级一般在 80-105dB(A)之间。针对不同的噪声源，采取了隔声、减振、消声治理措施。

2.3.2.7生态影响因素分析

运行期生态环境影响因素主要为井下采煤导致采空区上方地表移动变形，产生裂隙，对地表土地资源利用产生不利影响，对地表建构筑物造成损害。工程运行期生态影响具有持续时间长、影响范围大、难以避免的特点，是该项工程实施最为主要的环境影响因素。

设计和环评对评价范内的亭口水库淹没区、乡镇规划区范围、地表水体及黑河水源保护区留设足够的保护煤柱；对受采煤地表沉陷影响严重居民点采取搬迁措施，妥善安置受影响居民生活；工程投入运行后，对地表植被和土地资源需采取生态综合治理恢复措施，恢复受损土地使用功能。

2.3.2.8地下水环境影响因素

运行期地下水环境影响因素主要为采煤导水裂缝带对含水层的破坏、采煤对地下水资源量的影响和场地区污废水对地下水水质的影响，其中采煤导水裂缝对地下水环境影响是本项目最主要的环境影响，是矿井运行后需重点关注的环境问题。

2.3.3清洁生产与总量控制

2.3.3.1本项目污染物产生及排放汇总

本项目污染物产生及排放情况见表 2.3.3-1。

2.3.3.2清洁生产

本项目按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》指标，对项目涉及的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等五个方面的清洁生产指标进行了评价（详见表 2.3.3-2）。

根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算矿井综合评价指数 Y_{II}=85.75，得分大于 85 分，因此判定矿井的清洁生产水平为 II 级，即国内清洁生产先进水平。

表 2.3.3-1　　本项目“三废”预计排放情况表

污染物种类		污染物产生				污染物治理					污染物排放			
污染源	主要污染物	浓度		产生量		治理措施	处理效率%	措施削减量t/a	处置量/利用量t/a	削减率处置率%	浓度		排放量	
		单位	数量	单位	数量						单位	数量	单位	数量
矿井水	水量	/	/	万 m^3/a	383.69	经“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后回用于井下洒水、副井场地和主井场地地面生产生活用水，剩余外排至磨子河	/	/	190.10	49.54	/	/	万 m3/a	193.59
	pH	6~9		/	/		/	/	/	/	6~9		/	/
	SS	mg/L	183	t/a	702.15		94	680.86	/	96.97	mg/L	11	t/a	21.29
	COD	mg/L	87.4	t/a	335.35		94	325.67	/	97.11	mg/L	<10	t/a	9.68
	氨氮	mg/L	0.635	t/a	2.44		98	2.41	/	99.01	mg/L	<0.025	t/a	0.02
	石油类	mg/L	0.17	t/a	0.65		88	0.61	/	94.06	mg/L	<0.04	t/a	0.04
	全盐量	mg/L	10212	t/a	/		/	/	/	/	mg/L	<500	t/a	/
生产生活污水	水量	/	/	万 m^3/a	23.56	副井场地生活污水经“A^2/O+过滤+活性炭吸附”工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排；主井场地生活污水经“A^2/O”工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排	/	/	23.56	100	/	/	万 m3/a	0
	SS	mg/L	65	t/a	15.32		86	15.32	/	100	mg/L	9	t/a	0
	COD	mg/L	173	t/a	40.77		79	40.77	/	100	mg/L	36	t/a	0
	BOD	mg/L	35.7	t/a	8.41		59	8.41	/	100	mg/L	14.7	t/a	0
	NH_3-N	mg/L	25.4	t/a	5.99		86	5.99	/	100	mg/L	3.44	t/a	0
大气污染物	矸石破碎系统粉尘	mg/m^3	6723/7945	t/a	928	布袋除尘器	99.5	918.26	/	/	mg/m^3	33.6/39.7	t/a	4.64
固体废物	掘进矸石	/	/	万 t/a	10	充填废弃巷道，不出井	/	/	10	100	/	/	万 t/a	0
	洗选矸石	/	/	万 t/a	71	全部井下充填	/	/	71	100	/	/	万 t/a	0
	生活垃圾	/	/	t/a	347.1	收集后送市垃圾填埋场处置	/	/	347.1	100	/	/	t/a	0
	生活污泥	/	/	t/a	14.36	脱水后送市垃圾填埋场处置	/	/	14.36	100	/	/	t/a	0
	矿井水煤泥	/	/	t/a	659.95	掺入末煤外售	/	/	659.95	100	/	/	t/a	0
	矿井水处理站结晶盐	/	/	万 t/a	4.34	氯化钠、硫酸钠，销售	/	/	4.34	100	/	/	万 t/a	0
	矿井水处理站泥渣	/	/	万 t/a	1.35	送往周边电厂灰场处置	/	/	1.35	100	/	/	万 t/a	0
	矿井水处理站杂盐	/	/	万 t/a	0.36	运行后进一步鉴别认定后相应处理	/	/	0.36	100	/	/	万 t/a	0
	废油脂等	/	/	t/a	5.0	交危废处理单位处置	/	/	5.0	100	/	/	t/a	0

表 2.3.3-2　　项目清洁生产指标分析表

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例		%	0.08	≥90	≥85	≥80	95	I级
2			*煤矿机械化采煤比例		%	0.08	≥95	≥90	≥85	95	I级
3			井下煤炭输送工艺及装备		—	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	井下采用胶带输送机，辅助运输采用无轨胶轮车	I级
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。		井下主要煤巷为顺槽，设计煤巷以矩形断面为主，采用锚网+锚索支护；井下岩巷断面为直墙半圆拱，采用锚网喷+锚索支护，围岩破碎时可采用可缩性金属支架加强支护	I级
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。		/	/
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。		原煤和产品全部采用筒仓储存	I级
7			原煤入选率		%	0.1	100	≥90	≥80	100	I级
8			原煤运输	矿井型选煤厂	—	0.08	由封闭皮带运输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	由封闭皮带运输机将原煤直接运进矿井选煤厂的贮煤设施	I级
				群矿（中心）选煤厂	—	0.08	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	由箱式或自卸式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	由汽车加遮苫将原煤运进选煤厂的贮煤设施；运煤专用道路必须硬化	/	/

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项		单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
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集尘罩，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	原煤筛分破碎系统布置在封闭车间（准备车间）进行作业，振动筛设置 ZD 型振动筛除尘器，破碎机采用密闭式结构	I级
10			产品的储运方式	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		采用全封闭筒仓储存，在西平铁路大佛寺站设置杨家坪装车站，设 3 股到发线（含正线）和 1 股装车线，设置 4 个装车仓	I级
				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			井下掘进矸石直接充填废弃巷道，不出井；地面洗选矸石全部送至工作面进行充填。煤泥脱水后掺入末煤外销，综合利用率 100%	I级
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	采用无压给料三产品重介旋流器分选，选煤工艺成熟，系统简捷，设备先进，自动化程度高	I级
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			煤泥水进入浓缩机后，浓缩机底流采用单室进料高压隔膜压滤机脱水。压滤煤泥破碎后掺入末煤产品。压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环水，实现洗水闭路循环，不外	符合

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
									排。吨入洗原煤补充水量为 0.06m³。煤泥脱水后掺入末煤外销	
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			符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求	符合
14	（二）资源能源消耗指标	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《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求	符合
15			*原煤生产综合能耗	kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	按 GB29444 限定值要求	符合 GB29444 准入值要求	II级
16			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	14.93	I级
17			原煤生产水耗	m³/t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	0.23	III级
18			选煤吨煤电耗 动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	符合 GB29446 准入值要求	II级
			选煤吨煤电耗 炼焦煤	kWh/t	0.15					
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			0.0003	符合
20	（三）资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率	%	0.3	≥85	≥80	≥75	100	I级
21			*矿井水利用率 水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	/	/
			*矿井水利用率 一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	/	/
			*矿井水利用率 水资源丰富矿区	%		≥70	≥65	≥60	49.54	III级以下
22			矿区生活污水综合利用率	%	0.2	100	≥95	≥90	100	I级
23			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率	%	0.2	≥85	≥70	≥60	≥85	I级
24	（四）生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率	%	0.15	100	100	100	100	I级
25			停用矸石场地覆土绿化率	%	0.15	100	≥90	≥80	100	I级
26			*污染物排放总量符合率	%	0.2	100	100	100	100	I级
27			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	100	I级

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
28			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	100	I级
29			工业广场绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	20	III级
30	（五）清洁生产管理指标	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			符合	I级
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、制定环境突发性事件应急预案（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。			符合	I级
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			符合	I级
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。			符合	I级
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	制定绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划；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	I级
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	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部	I级

序号	一级指标指标项	一级指标权重值	二级指标指标项	单位	二级指标分权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目	项目等级
						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。	境目标、指标和环境管理方案≥80%，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。	完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分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。	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，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度纳入日常管理	I级
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			/	/
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	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、矿井水处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	I级
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			符合	I级

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）。

2.3.3.3总量控制

根据工程的工艺特征和排污特点、所在区域环境质量现状以及当地环保部门的要求，参照《“十三五”节能减排综合性工作方案》中的有关要求及当地矿井生产环境影响情况，确定总量控制指标为：水体污染物中的 COD 和氨氮。

副井工业场地热源包括矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉、电蒸汽锅炉和瓦斯发电机组余热六类，主井工业场地热源为电热水锅炉，矿井不设置燃煤锅炉 ，不产生大气污染物总量。

本项目生活污水全部回用不外排；矿井井下排水量在井下水仓沉淀后部分通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，剩余在副井工业场地内采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，回用于井下洒水、副井工业场地地面生产生活用水和主井工业场地的生产用水，剩余部分外排至磨子河。排水主要水污染水质指标达到《地表水环境质量标准》中III类水质指标限值，经核算，矿井排放的废水中 COD、氨氮排放量分别为 9.68t/a、0.02t/a。目前建设单位正在积极办理污染物交易相关手续。

3区域环境概况

3.1区域自然环境概况

3.1.1地形地貌

杨家坪井田位于黄土高原西南部，地势西南高、东北低，总体由西北向东南倾斜。塬川相间，沟谷发育，具有渭北典型的黄土高原沟壑地貌特征。区内塬高、沟深、坡陡。塬面最高 1271.4m，位于上成村附近，河谷最低处 879.5m，位于南河井田边界附近，坡度一般在 5°以下，表面均被黄土覆盖，盖层厚度一般 200m 左右，最厚 311m。沟谷呈“喇叭”型，边缘扩张，上游狭窄，沟坡陡峭，坡度 60°～70°，沟头多土崖；下游平缓，一般比降 3‰～5‰，沟坡 40°～60°。区内塬面有果树，坡地多已退耕，草木繁茂，植被较为发育。

3.1.2气候、气象与地震

长武县属西北内陆暖温带半湿润大陆性季风气候区， 四季冷暖干湿分明，年平均日照 2226.5 小时，气温 9.1℃，积温 2994℃，无霜期 171 天，降水量 593.9 毫米。长武主导风向为东南风，次为西北风；长武县主要气象资料见表 3.1.2-1。

根据历史记载，区内无破坏性地震记录。国家地震烈度分级将本区定为VI度地震区。

表 3.1.2-1 长武县主要气象资料

序号	项目	数据	序号	项目	数据
1	年平均气温	9.1℃	10	最大冻土深度	680mm
2	极端最高温度	36.9℃	11	平均日照时数	2120.7h
3	极端最低温度	-24.9℃	12	平均风速	1.83m/s
4	年平均气压	881.1 毫巴	13	最多大风日数	22d
5	年平均相对湿度	69%	14	最多雷暴日数	38d
6	年平均降雨量	593.9mm	15	最长连续降水日	13d
7	昼夜最大降雨量	89.0mm	16	最多雨淞日数	11d
8	年平均蒸发量	1310.6mm	17	最多雾日数	48d
9	年最大积雪厚度	180 mm			

3.1.3地表水系

井田内及周边河流主要有泾河及支流黑河、磨子河，黑河支流南河，南河和黑河在井田东部河川口一带汇合后继续向南东流至亭口镇汇入泾河，磨子河从井田边界外由西南向东北径流汇入泾河。

黑河自西北向东南穿流井田北部，水位标高 913.16～914.75m，平均 913.30m；流量 0.057～70.9m^3/s，平均 1.33m^3/s；含砂量 0.034～496kg/m^3，平均 42.7kg/m^3。南河自

西南向东北穿流井田中部，黑河南河峰期流量 8.2 m^3/s，枯水期流量 0.7 m^3/s。磨子河流量为 0.0324～0.8672 m^3/s，平均 0.1664m^3/s。

3.1.4水库

（1）亭口水库

亭口水库是彬长矿区规划建设的供水水源，水库的功能是给彬长矿区工业供水及彬县、长武两县县城生活供水，同时兼有减淤、发电等综合利用功能。目前水库已建成，供水功能为生活和工业供水，与红岩河水水库一同为彬州市、长武县城、大唐彬长电厂、新民塬工业区等城镇、工业供水，供水管线正在建设中。

亭口水库位于陕西省咸阳市长武县境内、彬长矿区中部、泾河一级支流黑河上，属于大（二）型水库，坝址位于长武县亭口镇黑河干流下游，距入泾河口上游 1km 处，距长武县城 18km、彬县县城 15km。

亭口水库正常蓄水位为 893.0m，黑河干流回水长度 21.69km，支流南河回水末端距离南河入黑河河口 12.86km，南河入黑河河口至坝址 11.95km。水库坝顶宽 9m，坝顶总长 476.2m、最大坝高 49m，总库容 2.47 亿 m^3，设计供水流量为 3.6 m^3/s，年平均供水量为 1.1 亿 m^3。主要建筑物包括大坝、溢洪道、排沙泄洪洞、输水洞、坝后电站等；消能防冲建筑物的洪水标准为 50 年一遇，施工导流为 10 年一遇洪水标准。

亭口水库位于井田的东边界外，最近距离为 7.0km，井田中部涉及亭口水库淹没区 3.53km^2，根据《咸阳市水利局关于杨家坪井田周边亭口水库保护方案的批复》（咸水发【2015】367 号），井田在开发过程中对井田内的亭口水库淹没区留设保护煤柱，开采边界与水库淹没区间留设至少 230m 的保护煤柱，保证水库正常运行。

亭口水库反调节蓄水工程—中塬沟水库位于长武县亭口镇以南约 1km 处中塬沟内，距离亭口水库枢纽 1.5km，亭口水库右岸邻谷，坝址位于沟口上游 650m 处。反调蓄工程由大坝、泄洪设施、放水设施、抽水泵站及输水隧洞等组成，反调节水库正常蓄水位 920.30m，最大坝高 65.2m，总库容 986.0 万 m3，回水长度分别为 2.17km，2.34 km。中塬沟水库作为反调节工程与亭口水库共同保障供水。

（2）上成水库

上成水库位于井田西南角的长武县巨家镇上成村，于 1973 年建成，大坝为均质土坝，坝高 28.16m，总库容 84.01 万 m^3（属于小型水库），曾经主要功能为灌溉，目前基本不使用。该水库大部分位于无煤区，少部分位于杨家坪井田边界。该水库坝址留设保护煤柱，保证水库运行安全。

（3）丁家河水库

丁家河水库位于黑河左岸的一级支流丁家沟，是陕西煤化能源有限公司 100 万 t/a 煤基二甲醚的用水水源。调蓄水库总库容 683.1 万 m^3，调节库容 400.0 万 m^3，死库容 250 万 m^3，正常蓄水位 1012.00m，死水位 996.00m。调蓄水库大坝为碾压式均质土坝，坝顶高程 1014.1m，最大坝高 64.10m，坝顶长度 261.6m，坝顶宽度 6m。设置导流、放水涵管、溢洪道等。2013 年 3 月建成蓄水，年供水量为 720 万 m^3。该水库大部分位于井田北部，该水库坝址留设保护煤柱，保证水库运行安全。

3.2环境保护目标

3.2.1水源地

3.2.1.1长武县黑河饮用水水源地

（1）水源地功能及保护区范围

长武县黑河饮用水水源地于 2001 年开工建设，取水工程位于车家河村（距县城约 16 公里），以黑河地表水为水源，设计供水能力 6000m^3/d，供水范围涉及县城及周边 7 个乡镇 60 个行政村，供水区面积 132km^2，供水人口约 5 万。取水工程建设有溢流坝漩流池、预沉池及净水设施（净水处理设施建设容积为 3000m^3 两厢式沉淀池 1 座，容积为 600m^3 蓄水池 2 座）。

为保障长武县及周边村镇的供水安全，陕西省环保厅于 2013 年以陕环函【2013】789 号文对黑河饮用水水源地的保护区范围进行了批复，黑河饮用水水源地保护区范围批复如下：

一级区（面积 0.237km^2）：水域：一级保护区干流水域长 1300m，一级保护区水域的上边界至张河水文观测站断面，下游边界在取水口下游 100m 处。一级保护区水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。陆域：一级保护区陆域宽度由一级保护区水域边界向陆域纵深延伸至河流两侧一级阶地边缘，其中左侧阶地不连续完整处以陡坎为界。一级保护区陆域长度与水域长度一致。

二级区（面积 0.39km^2）：水域：二级保护区干流水域由一级水保护区水上边界向上游延伸至刘主河村省界处，长度 4500m； 二级保护区水域宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。陆域：二级保护区陆域由二级保护区水域边界向两侧扩展至黑河一级阶地

边缘（宽约 30-50m，阶地不连续处以河岸陡坎为界）。上边界至刘主河村省界处，长度 4500m。

（2）与本项目的关系

井田与水源保护区重合面积 0.339km^2，占水源地保护区面积（0.627 km^2 ）的 54%，其中一级保护区全部位于井田范围内，二级保护区与井田重合面积为 0.102 km^2。

（3）地下水备用水源井

长武县黑河饮用水水源地设置 5 眼地下水备用水源井，其中在车家河村有 4 眼，有柳家河有 1 眼，均为深水井，取水层位为洛河组承压含水层，地下水备用水源井作为水源地枯水期的水源补充，供水能力约 4500m^3/d。水井的详细情况见表 3.3.1-1。水源井与采煤区最近距离 350m。

表 3.3.1-1　黑河水源地备用水源井信息表

编号	井深（m）	井口标高（m）	水头标高（m）	取水层位	取水量（m^3/h）
1 号	502.2	930	946.95	洛河组承压含水层	55.34
2 号	502.2	929.5	946.92		55.34
3 号	502.2	915	946.90		55.34
4 号	657.7	916.2	946.87		53
5 号	658.3	925	947.22		58

3.2.1.2上成地下水水源地

上成水源地位于井田南部，巨家镇南部四合村西侧，坐标：*****，*****，为地下水型水源地（潜水），成井时间为 2009 年，井深 80m，取水含水层为第四系，供水人口 1120 人。

2019 年 11 月，陕西省生态环境厅以陕环函【2019】304 号文批复了上成水源地的保护区范围，具体为：一级保护区以上成取水井为中心，向东、西、南、北各 30m 围合的正方形区，面积 0.36hm^2；二级保护区以上成取水井为圆心，300m 为半径的圆形区域，西侧 230 米左右除去马家村居民区，总面积 26.18 hm^2。水源保护区位于保护煤柱范围内。

3.2.1.3枣园村地下水水源地

枣园村水源地位于井田西北部，枣园镇西南部，处于枣园村西北部，坐标：*****，*****，为地下水型水源地（承压水），成井时间为 2014 年，井深 497m，取水含水层为白垩系洛河组含水层，供水人口 1250 人。

2019 年 11 月，陕西省生态环境厅批复了枣园水源地的保护区范围，具体为：一级

保护区以枣园村取水井为中心， 向东、西、南、北各 30m 围合的正方形区域，保护区面积为 0.36 hm^2。水源保护区位于保护煤柱范围内。

3.2.1.4水源地保护要求

根据《陕西省饮用水水源保护条例》，饮用水水源保护区的主要环保要求（以下均引自“条例”中的环保要求）：第二十三条 在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；

（二）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；

（三）向水体倾倒危险废物、工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、粪便及其他废弃物；

（四）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；

（五）使用炸药、毒药捕杀鱼类和其他生物；

（六）非更新采伐、破坏水源涵养林以及破坏与水源保护相关的植被；

（七）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。

第二十四条 在地表水饮用水水源二级保护区内，除第二十三条禁止的行为外，还禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（三）勘探、开采矿产资源，采砂；

（四）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；

（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；

（六）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；

（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；

（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物；

（九）使用不符合国家规定防污条件的运载工具，运载油类、粪便及其他有毒有害物品通过水源保护区。

在地表水饮用水水源二级保护区内，禁止运输危险化学品的船舶、车辆通过地表水饮用水水源保护区；对确需通过的危险化学品运输车辆，应当采取有效安全防护措施，依法报公安机关办理有关手续，并通知饮用水水源保护区管理机构。

在地表水饮用水水源二级保护区内限制使用化肥；从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

在地表水饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。

第二十五条 在地表水饮用水水源一级保护区内，除第二十三条、第二十四条禁止的行为外，还禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

（二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；

（三）停靠与保护水源无关的机动船舶；

（四）从事畜禽养殖、网箱养殖；

（五）使用化肥；

（六）从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。

在地表水饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

县（市、区）、乡（镇）人民政府应当采取优先实施生态搬迁等措施引导地表水饮用水水源一级保护区内的居民有序迁出。

第二十六条 在地下水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；

（二）利用渗坑、渗井、深井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物；

（三）利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等；

（四）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物；

（五）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；

（六）毁林开荒、非更新采伐水源涵养林；

（七）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；

（八）使用不符合国家农田灌溉水质标准的污水灌溉农田；

（九）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。

从事地质钻探、隧道挖掘、地下施工、地下勘探等活动，应当采取防护措施，防止对地下水的污染和水环境的破坏。

采取人工回灌方式补给地下水的，回灌水水质应当符合国家规定的标准。

第二十七条 在地下水饮用水水源二级保护区内，除第二十六条禁止的行为外，还禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

（三）勘探、开采矿产资源；

（四）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；

（五）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；

（六）擅自凿井取水，混合开采承压水和潜水；

（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；

（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物。

在地下水饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。

对在地下水饮用水水源保护区内停止使用的取水口，有关单位应当及时封闭。

第二十八条 在地下水饮用水水源一级保护区内，除第二十六条、第二十七条禁止的行为外，还禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

（二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；

（三）从事农牧业活动。

在地下水饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

3.2.2文物古迹、风景名胜和自然保护区

经现场踏勘和调查，井田内及井田外 1km 范围内无风景名胜和自然保护区。

（1）文物分布

根据国家地方文物保护单位公告，井田范围内有陕西省省级重点文物保护单位 3 处、长武县县级文物保护单位 4 处，见表 3.3-1。

表 3.3-1 评价区文物保护单位情况一览表

序号	名称	级别	地理位置	保护范围	备注
1	将台山遗址	省级重点	井田北部，丁家镇张代河村东将台山	根据 2016 年 3 月文物保护规划，A 区：遗址东靠丁家沟，南向黑河，西依张家沟，北靠张家沟，东西 300 米，	1992 年 4 月公布陕西省第三批重点文物保护单位，仅有一碑且已倒，2016 年 3 月文物保护管理规划明

				南北 2200 米，面积为 66 公顷。 B 区：与保护范围相同。	确了保护区和建设控制地带范围及拐点坐标
2	拜家嘴遗址	省级重点	井田中西部南河北岸，枣园镇张家沟村	根据 2016 年 3 月文物保护规划，A 区：西至山顶，东南至南河岸二级台地，北至张家沟村南小沟岸，遗址东西 350 米，南北 150 米，面积为 5.25 公顷。 B 区：与保护范围相同。	1992 年 4 月公布陕西省第三批重点文物保护单位，无实体，2016 年 3 月文物保护管理规划明确了保护区和建设控制地带范围及拐点坐标
3	湾李遗址	省级重点	井田南部，巨家镇湾李村	根据 2016 年 3 月文物保护规划，A 区：东西外延 100 米，南北外延 150 米，面积为 33.25 公顷。B 区：保护范围外延 50 米，面积为 13.36 公顷。	2014 年 6 月公布陕西省第六批重点文物保护单位，仅有一石碑；2016 年 3 月文物保护管理规划明确了保护区和建设控制地带范围及拐点坐标
4	支村遗址	县级	井田东南部，亭口镇支村	/	1992 年 5 月公布，无实体
5	西河遗址	县级	井田北部，枣园镇西河村	/	1992 年 5 月公布，无实体
6	张河遗址	县级	井田西北部，丁家镇张河村	/	1992 年 5 月公布无实体
7	强村遗址	县级	井田中东部，巨家镇强村	/	1992 年 5 月公布无实体

（2）相关保护要求

《中华人民共和国文物保护法》第十七条要求：文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

第十八条要求：在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。

第十九条要求：在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

3.2.3井田范围内村庄情况

井田及周边 1km 范围内共涉及 83 个居住点，共计 10961 户、39324 人，居民生活用水主要为水井供水，少量由黑河水源地供水。各居住点居民情况见表 1.6.2-2。

4地表沉陷预测及生态影响评价

4.1概述

4.1.1评价等级、评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中生态影响评价工作等级划分表（见表 4.1.1-1），确定生态影响评价等级为二级。

表 4.1.1-1　项目生态环境评价等级判定依据表

序号	判定依据	评价等级	本项目
a）	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及
b）	涉及自然公园时	二级	不涉及
c）	涉及生态保护红线时	不低于二级	涉及
d）	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级	不涉及
e）	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级	地下水水位或土壤影响范围内分布国家二级公益林
f）	当工程占地规模大于 20 km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不低于二级	总占地为 60.03hm^2，小于 2km^2
g）	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况	三级	/
h）	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级；在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，上调一级		采煤沉陷不会造成土地利用类型明显改变

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），矿山开采项目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。

本项目井田面积为 144.6244km^2，矿井水外排管线位于井田东边界外，长度约 4.3km；经预测井田煤层开采后地面沉陷最大影响范围 532m，本次环评生态评价范围为井田边界向外延 1000m 以内区域以及输水管线中心线向两侧外延 300m 区域

4.1.2生态环境保护目标

本次评价生态环境保护目标主要有评价范围内的土地资源、植物、动物、地面设施、文物古迹、地表水体、民用水、水库等。生态及采煤沉陷主要保护目标及拟采取的措施详见表 1.6.2-1~表 1.6.2-2。

4.1.3生态环境评价内容及评价方法

4.1.3.1生态评价因子

（1）现状调查与评价因子

①土地利用：土地利用构成、分布等；

②植被：植被区系、植被类型、群落结构、盖度、分布等；

③动植物资源：评价区主要野生动植物区系、物种组成、分布等；

④土壤：土壤类型、理化特性、养分含量、分布情况等；

⑤土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀程度、侵蚀模数等；

⑦农作物：农作物种类、分布、产量等。

（2）影响评价因子

①评价区耕地、林地、草地等受影响情况；

②沉陷区居民建筑影响及搬迁安置情况；

③基础设施影响及保护措施；

④地表水体的影响及保护措施；

⑤文物的影响及保护措施；

⑥评价区沉陷土地综合整治情况；

⑦评价区土地与农业结构变化趋势。

4.1.3.2评价内容

根据项目建设对生态环境的影响情况，结合项目所在区域的生态环境特征，以及影响识别和评价因子的筛选结果，确定评价工作内容如下：

（1）生态环境现状评价

①对评价区生态系统类型、基本结构（包括土地利用、植被类型、土壤类型、土壤侵蚀等）、特点的整体认知；

②鉴别筛选区域内重要的生态保护目标。

（2）生态环境影响评价

①项目永久占地对土地利用影响；

②煤炭开采地表沉陷影响预测与分析（包括对耕地、林地、草地、村庄建筑物、水体、文物、地面基础设施等保护目标的影响预测与分析）；

③对农、林业经济的影响以及土地与农业结构变化趋势分析；

④项目开发建设对生态景观的影响。

（3）生态综合整治方案或对策

①地表沉陷防治、减缓对策；

②土地损害补偿方案；

③生态综合整治方案。

4.1.3.3评价方法

（1）生态现状评价方法

在收集和分析前人工作的基础上，建立各生态环境因子的遥感影像特征；采用遥感（RS）、全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行环境影响评价区生态环境信息的获取，信息源采用 2021 年 7 月的 GF-1（高分一号）卫星图像数据（线状地物解译长度不小于 1cm，解译图斑面积不小于 4mm^2），具体技术路线见图 4.1.3-2。

生态现状调查过程中，踏勘多个样地对遥感解译成果进行验证；另外，评价过程中对评价区生态多样性进行了样方调查。

（2）生态环境影响评价方法

在生态环境现状调查的基础上，结合井田地质环境特征，采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》推荐的概率积分法对井田采煤地表沉陷特征进行预测；根据采煤地表沉陷预测结果，结合相关建构筑物保护要求对建构筑物损害进行评价，并提出保护要求；依据国家及地方生态保护相关要求提出井田生态综合整治方案。

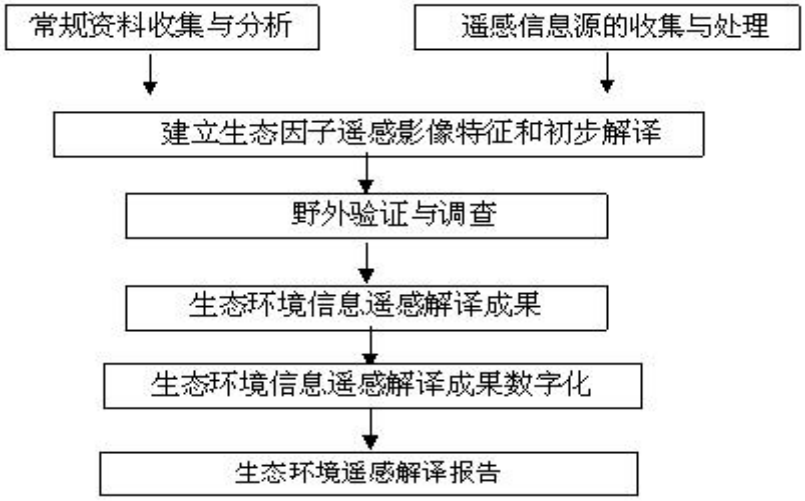


图 4.1.3-2　杨家坪井田生态环境遥感解译技术路线框图

4.2生态环境现状调查与评价

4.2.1生态系统类型

评价范围内的生态系统类型分布情况，采用 HJ 1166-2021 生态系统分类体系进行划分，生态系统类型包括农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、

城镇生态系统、湿地生态系统共 6 个I级分类，具体见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　生态系统类型及遥感影像特征

植被类型	遥感影像特征	井田范围		外扩范围	
		面积（km^2）	百分比(%)	面积（km^2）	百分比(%)
农田生态系统	呈绿色、灰白色色彩，具网格状影纹，规则块状分布，表面影纹平坦光滑，解译标志明显。	38.82	26.84	56.90	28.09
森林生态系统	呈深绿色色彩，具浅绿色斑点状影纹，不规则块状、斑片状分布，解译标志明显。	69.87	48.31	95.34	47.07
灌丛生态系统	呈浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，片状分布，解译标志明显。	22.02	15.23	27.55	13.6
草地生态系统	呈浅绿色、灰绿色色彩，具白色斑点状或斑块状影纹，不规则块状斑片状分布，解译标志明显。	7.08	4.9	12.99	6.41
城镇生态系统	灰白色、白色、蓝色、红色，形状规则，解译标志明显。	6.10	4.22	8.87	4.38
湿地生态系统	灰绿色、蓝色、深绿色，条带状或块状分布，影纹光滑均一，解译标志明显。	0.73	0.5	0.92	0.45
合计	/	144.62	100	202.57	100.00

4.2.2地貌类型

评价区地处渭北旱塬丘陵沟壑区，地势整体南高北低。区内沟壑纵横，梁峁起伏，黄土塬面平坦开阔。最高点位于巨家镇以南，海拔 1261m；最低点位于北部黑河河谷，海拔 916m。评价区气候属暖温带半湿润大陆性季风气候。

评价区为黄土地貌和河流地貌的结合地带，以地貌成因和形态相结合的原则进行地貌分类，将评价区地貌划分为黄土地貌、河流地貌两个一级地貌类型，细分为黄土塬、黄土梁与黄土沟谷、河谷阶地 3 个二级地貌类型，其地貌类型及遥感影像特征见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1　地貌类型分类系统及井田地貌类型分布情况一览表

地貌类型		遥感影像特征	井田范围		外扩范围	
			面积（km^2）	百分比(%)	面积（km^2）	百分比(%)
黄土地貌	黄土梁、黄土沟谷	呈绿色色彩，不规则带状分布，具斑状或似斑状结构，颗粒感明显，解译标志明显。	97.51	67.42	133.72	66.01
	黄土塬	呈绿色、灰白色色彩，色彩均匀，具网格状影纹，块状分布，解译标志明显。	30.69	21.23	47.2	23.31
河流地貌	河谷阶地	呈绿色、灰白色色彩，色彩均匀，具网格状影纹，带状或块状分布于河道两侧，解译标志明显。	9.59	6.63	11.86	5.85
水体		/	0.73	0.5	0.92	0.45
建设用地		/	5.65	3.91	8.34	4.12
公路用地		/	0.45	0.31	0.53	0.26
合计		/	144.62	100	202.57	100.00

评价区范围内，河谷阶地主要分布在中北部黑河及南河沿岸，占地面积为 11.86km²，占评价区总面积的 5.85%；黄土塬主要分布在评价区南部，以及河流分水岭呈锯齿状分布，面积为 47.2km²，占评价区总面积的 23.31%；黄土沟谷与黄土梁面积为 133.72km²，占评价区总面积的 66.01%；水体面积为 0.92km²，占评价区总面积的 0.45%；建设用地面积为 8.34km²，占评价区总面积的 4.12%；公路用地面积为 0.53km²，占评价区总面积的 0.26%；

井田范围内，河谷阶地面积为 9.59km2，占井田面积的 6.63%；黄土塬面积为 30.69km2，占井田面积的 21.23%；黄土沟谷与黄土梁面积为 97.51km2，占井田面积的 67.42%；水体面积为 0.73km2，占井田面积的 0.5%；建设用地面积为 5.65km2，占井田面积的 3.91%；公路用地面积为 0.45km2，占井田面积的 0.31%。

4.2.3植被现状

4.2.3.1植物资源

根据资料收集和实地样方调查，评价区常见植物名录见表 4.2.3-1，该名录不包含庭院种植物种。评价区共有种子植物 74 科、271 属、459 种。乔木 55 种、灌木 78 种，其余是草本植物，其中一年生草本 77 种，多年生草本 214 种；旱生植物 166 种，中旱生植物 212 种，湿生和沼生植物共 84 种。

表 4.2.3-1　彬长矿区杨家坪井田评价区物种记录

序号	种名	学名	生活型	生态型
一、柏科 Cupressaceae				
1	侧柏*	*Platycladus orientalis* (L.) Franco	乔木	旱生
2	圆柏	*Juniperus chinensis* L.	匍匐灌木	旱生
二、松科 Pinaceae				
3	油松	*Pinus tabuliformis* Carrière	乔木	旱生
三、黑三棱科 Sparganiaceae				
4	黑三棱	*Sparganium stoloniferum* Buch.-Ham. ex Juz.	多年生草本	沼生
四、香蒲科 Typhaceae				
5	水烛	*Typha angustifolia* L.	多年生草本	水生
6	香蒲	*Typha angustata* Bory et Chaub.	多年生草本	水生或沼生
五、禾本科 Gramineae				
7	臭草	*Melica scabrosa* Trin.	多年生草本	旱生
8	披碱草	*Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb. in Ledeb.	一年生草本	旱生
9	野燕麦	*Avena fatua* L.	一年生草本	旱生
10	冰草	*Agropyron cristatum*(Linn.)Gaertn.	多年生草本	中旱生
11	狗尾草	*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.	一年生草本	中旱生
12	虎尾草	*Chloris virgata* Sw.	一年生草本	中旱生
13	稗	*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.	一年生草本	中旱生
14	无芒稗	*Echinochloa crus-galli* Beauv. var. *mitis* Peterm.	一年生草本	湿生
15	金色狗尾草	*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.	一年生草本	中旱生

16	玉蜀黍（玉米）*	*Zea mays* L.	一年生草本	中旱生
17	芦苇	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	多年生草本	湿生
18	荻	*Miscanthus sacchariflorus* Benth. & Hook. f. ex Franch.	多年生草本	湿生
19	芒	*Miscanthus sinensis* Andersson	多年生草本	中旱生
20	白羊草	*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng	多年生草本	旱生
21	小糠草	*Agrostis alba* Linn.	多年生草本	湿生
22	荩草	*Arthraxon hispidus*(Thunb.)Makino	一年生草本	中旱生
23	无芒荩草	*Arthraxon submuticus* (Nees ex Steudel) Hochstetter	一年生草本	湿生
24	野古草	*Arundinella hirta*(Thunb.)Tanaka	多年生草本	旱生
25	拂子茅	*Calamagrostis epigejos*(Linn.)Roth.	多年生草本	旱生
26	狗牙根	*Cynodon dactylon*(Linn.)Pers	多年生草本	中旱生
27	毛马唐	*Digitaria sanguinalis*(Linn.)Scop. var. *ciliaris* Parl.	一年生草本	中旱生
28	蟋蟀草	*Eleusineindica*(Linn.)Gaerbn.	一年生草本	中旱生
29	老芒麦	*Elymus sibiricus* Linn.	多年生草本	中旱生
30	茅香	*Hierochloe odorata*(Linn.)Beauv.	多年生草本	旱生
31	狼尾草	*Pennisetum alopecuroides* (Linn.)Spreng.	多年生草本	中旱生
32	白茅	*Imperata cylindrica* Beauvvar. *major* C.E.Hubb.ex Hubb et Vanghan.	多年生草本	湿生
33	细叶臭草	*Melica radula* Franch	多年生草本	旱生
34	乱子草*	*Muhlenbergia huegelii* Trin.	多年生草本	湿生
35	日本乱子草	*Muhlenbergia japonica* Steud	多年生草本	湿生
36	早熟禾	*Poa annua* Linn.	—年生或冬性禾草	湿生
37	硬质早熟禾	*Poa sphondylodes* Trin ex Bge.	多年生草本	旱生
38	纤毛鹅观草	*Roegneria ciliaris* Nevski	多年生草本	中旱生
39	棒头草	*Polypogon fugax* Ness ex Steud.	一年生草本	湿生
40	中华鹅冠草	*Roegneriasinica* keng	秆疏丛草本	旱生
41	谷子*	*Setaria italica* (Linn.)Beauv.	一年生草本	旱生
42	大油芒	*Spodiopogon sibiricus* Trin.	多年生草本	中旱生
43	狼针茅	*Stipa baicalensis* Roshev.	多年生草本	中旱生
44	长芒草	*Stipa bungeana* Trin.	多年生草本	中旱生
45	穗三毛	*Trisetum spicatum* (Linn.)Richt.	多年生草本	中旱生
46	小麦*	*Triticum aestivum* Linn.	秆丛生草本	中旱生
47	獐毛	*Aeluropus sinensis* (Debeaux) Tzvelev	多年生草本	中旱生
六、莎草科 Cyperaceae				
48	头状穗莎草	*Cyperus glomeratus* L.	一年生草本	湿生
49	莎草	*Cyperus rotundus* Linn.	多年生草本	湿生
50	沼泽藺	*Eleocharis palustris* Brown.	多年生草本	湿生
51	青绿苔草	*Carexbreviculmis* R.Br.	多年生草本	中旱生
52	华北苔草	*Carex hancockiana* Maxim.	多年生草本	湿生
53	异穗苔草	*Carex heterostachya* Bge.	多年生草本	中旱生
54	大披针苔草	*Carex lanceolata* Boott	多年生草本	湿生
55	翼果苔草	*Carex neurocarpa* Maxim.	秆丛生草本	湿生
56	荆三棱	*Scirpus maritimus* Linn.var. *aftinis*(Roth.)C. E. Clarke	多年生草本	水生
57	藨草	*Scirpus triqueter* Linn.	多年生草本	湿生
七、天南星科 Araceae				
58	半夏	*Pinellia ternate*(Thunb.)Breit.	多年生草本	旱生
八、灯心草科 Juncaceae				
59	细叶灯心草	*Juncus gracillimus*(Buch.)V. Krecz.et Gontsch.	一年生草本	湿生

九、百合科 Liliaceae				
60	韭*	*Allium tuberosum* Rottler ex Spreng.	多年生草本	旱生
61	细叶韭	*Allium tenuissimum* Linn.	多年生草本	旱生
62	野韭	*Allium ramosum* L.	多年生草本	中旱生
63	兴安天门冬	*Asparagus davuricus* Fisch. et Link.	多年生草本	旱生
64	合被韭	*Allium tubiflorum* Rendle.	多年生草本	中旱生
65	细叶百合	*Lilium pumilum* DC.	多年生草本	中旱生
66	玉竹	*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce.	多年生草本	中旱生
67	鞘柄菝葜	*Smilax stans* Maxim.	落叶灌木或亚灌木	中旱生
68	藜芦	*Veratrum nigrum* Linn.	多年生草本	中旱生
十、鸢尾科 Iridaceae				
69	射干	*Belamcanda chinensis* (L.) Redouté	多年生草本	旱生
70	马蔺	*Iris lactea* Pall.	多年生草本	旱生
十一、杨柳科 Salicaceae				
71	杨树	*Populus przewalskii* Maxim.	落叶乔木	旱生
72	银白杨	*Populus alba* Linn.	乔木	中旱生
73	新疆杨	*Populus alba* Linn. cv. *pyramidalis* Bge.	乔木	旱生
74	山杨	*Populus davidiana* Dode	乔木	旱生
75	河北杨	*Populus hopeiensis* Hu et Chow	乔木	中旱生
76	小叶杨	*Populus simonii* Carr.	乔木	中旱生
77	旱柳*	*Salix matsudana* Koidz.	乔木	中旱生
78	毛白杨	*Populus tomentosa* Carr.	乔木	中旱生
79	乌柳	*Salix cheilophila* Schneid	灌木或小乔木	中旱生
80	垂柳	*Salix babylonica* Linn.	乔木	中旱生
81	小叶柳	*Salix hypoleuca* Seem.	灌木	中旱生
82	红皮柳	*Salix sinopurpurea* C. Wang et C. Y. Yu	灌木	中旱生
十二、胡桃科 Juglandaceae				
83	胡桃	*Juglans regia* L.	乔木	中旱生
十三、榆科 Ulmaceae				
84	朴树	*Celtis sinensis* Pers.	落叶乔木	旱生
85	榆	*Ulmuspumila* Linn.	落叶乔木	旱生
十四、桑科 Moraceae				
86	桑*	*Morus alba* L.	落叶乔木或灌木	旱生
87	葎草	*Humulus scandens* (Lour.) Merr.	缠绕草本	中旱生
88	华忽布花	*Humulus lupulus* Linn. var. *cordifolium* (Miq.) Maxim.	攀援草本	中旱生
89	构树	*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent.	小乔木	旱生
90	大麻*	*Cannabis sativa* L.	一年生草本	中旱生
十五、桦木科 Betulaceae				
91	虎榛子	*Ostryopsis davidiana* (Baill.)Decne.	灌木	旱生
十六、蓼科 Polygonaceae				
92	酸模	*Rumex acetosa* L.	多年生草本	湿生
93	皱叶酸模	*Rumex crispus* Houtt.	多年生草本	湿生
94	齿果酸模	*Rumex dentaus* Linn.	一年生草本	湿生
95	苦荞麦	*Fagopyrum tataricum* (Linn.) Gaertn.	一年生草本	旱生
96	水蓼	*Persicaria hydropiper* (L.) Spach	一年生草本	湿生
97	丛枝蓼	*Polygonum caespitosum* Bl.	一年生草本	湿生
98	尼泊尔蓼	*Polygonum alatum* Buch.-Ham. ex D. Don	一年生草本	湿生

99	卷茎蓼	*Polygonum convolvulus* Linn.	一年生草本	湿生
100	酸膜叶蓼	*Polygonum lapathifolium* Linn.	一年生草本	湿生
101	水蓼	*Polygonum hybropiper* Linn.	一年生草本	湿生
十七、藜科 Chenopodiaceae				
102	藜	*Chenopodium album* Linn.	一年生草本	中旱生
103	杂配藜	*Chenopodium hybridum* Linn.	一年生草本	中旱生
104	灰绿藜	*Chenopodium glaucum* L.	一年生草本	中旱生
105	地肤	*Kochia scoparia* (L.) Schrad.	一年生草本	旱生
106	轴藜	*Axyis amaranthoides* Linn.	一年生草本	旱生
107	萹蓄	*Polygonum aviculare* L.	一年生草本	旱生
108	猪毛菜	*Salsola collina* Pall.	一年生草本	旱生
十八、苋科 Amaranthaceae				
109	凹头苋	*Amaranthus lividus* Linn.	一年生草本	中旱生
110	繁穗苋	*Amaranthus paniculatus*Linn.	一年生草本	中旱生
111	反枝苋	*Amaranthus retroflexus* L.	一年生草本	旱生
十九、商陆科 Phytolaccaceae				
112	商陆	*Phytolacca acinosa* Roxb.	多年生草本	旱生
二十、马齿苋科 Portulacaceae				
113	马齿苋	*Portulaca oleracea* L.	一年生草本	中旱生
二一、石竹科 Caryophyllaceae				
114	蝇子草	*Silene gallica* L.	一年生草本	旱生
115	中国繁缕	*Stellaria chinensis* Regel	多年生草本	湿生
116	鹤草	*Silene fortunei* Vis.	多年生草本	中旱生
117	女蒌菜	*Silene aprica* Turcz. ex Fisch. et Mey.	一年生或二年生草本	旱生
118	蔓茎蝇子草	*Silene repens* Patr.	多年生草本	旱生
119	鹅肠菜	*Myosoton aquaticum* (L.) Moench	二年生或多年生草本	湿生
120	瞿麦	*Dianthus superbus* L.	多年生草本	中旱生
二二、毛茛科 Ranunculaceae				
121	美花铁线莲	*Clematis potaninii* Maxim.	藤本	中旱生
122	钝齿铁线莲	*Clematis apiifolia* DC. var. *obtusidentata* Rehd.et Wils.	藤本	中旱生
123	钝萼铁线莲	*Clematis peterae* Hand.-Mzt.	藤本	中旱生
124	小花草玉梅	*Anemone rivularis* Buch-Ham.ex DC. var. *flore-minore* Maxim.	多年生草本	旱生
125	大火草	*Anemone tomentosa* (Maxim.)Péi	多年生草本	旱生
126	耧斗菜	*Aquilegia viridiflora* Pall.	多年生草本	湿生
127	翠雀花	*Delphinium grandiflorum* Linn.	多年生草本	旱生
128	白头翁	*Pulsatilla chinensis*(Bge.)Regel	多年生草本	旱生
129	茴茴蒜	*Ranunculus chinensis* Bge.	多年生或一年生草本	湿生
130	石龙芮	*Ranunculus sceleratus* Linn.	一年生草本	湿生
131	贝加尔唐松草	*Thalictrum baicalense* Turcz.	多年生草本	湿生
132	亚欧唐松草	*Thalictrum minus* Linn	多年生草本	中旱生
133	细唐松草	*Thalictrum tenue* Franch.	多年生草本	旱生
134	瓣蕊唐松草	*Thalictrum petaloideum* Linn.	多年生草本	旱生
135	野棉花	*Anemone vitifolia* Buch.-Ham. ex DC.	多年生草本	旱生
二三、小檗科 Berberidaceae				
136	小檗	*Berberis amurensis* Rupr.	落叶灌木	旱生

137	短柄小檗	*Berberisbrachypoda* Maxim.	落叶灌木	中旱生
138	密穗小檗	*Berberisdasystachya* Maxim.	落叶灌木	中旱生
139	首阳小檗	*Berberisdielsiana* Fedde	落叶灌木	中旱生
二四. 罂粟科 Papaveraceae				
140	蛇果黄堇	*Corydalis ophiocarpa* Hook. f.et.Thoms.	丛生草本	湿生
141	秃疮花	*Dicranostigma leptopodum* (Maxim.) Fedde	多年生或二年生草本	中旱生
142	小果博落回	*Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde	亚灌木状草本	中旱生
143	白屈菜	*Chelidonium majus* Linn.	多年生草本	旱生
二五. 防己科 Menispermaceae				
144	蝙蝠葛	*Menispermum dauricum* DC.	草质藤本	中旱生
二六、十字花科 Cruciferae				
145	荠菜	*Capsella bursa-pastoris* (Linn.)Medic.	一年或二年生草本	中旱生
146	离子芥	*Chorispora tenella*(Pall.)DC.	一年生草本	旱生
147	葶苈	*Draba nemorosa* Linn.	一年或二年生草本	中旱生
148	芝麻菜	*Eruca sativa* Gars.	一年生草本	中旱生
149	独行菜	*Lepidium apetalum* Willd.	一年或二年生草本	中旱生
150	离蕊芥	*Malcolmia africana*(Linn.)R. Br.	一年生草本	中旱生
151	沼生蔊菜	*Rorippa islandica*(Oed.)Borb.	一年或二年生草本	湿生
152	无瓣蔊菜	*Rorippa dubila*(Pers.)Hara.	一年生草本	湿生
153	垂果南芥	*Arabis pendula* Linn.	二年生草本	中旱生
二七、景天科 Crassulaceae				
154	费菜	*Sedum aizoon* Linn.	多年生草本	旱生
155	八宝景天	*Hylotelephium spectabile* (Boreau) H. Ohba	多年生草本	中旱生
156	瓦松	*Orostachys fimbriatus*(Turcz.)Berger	二年生草本	旱生
二八、蔷薇科 Rosaceae				
157	苹果*	*Malus pumila* Mill.	落叶乔木	中旱生
158	沙梨	*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai	乔木	湿生
159	龙芽草	*Agrimonia pilosa* Ledeb.	多年生草本	中旱生
160	黄刺玫	*Rosa xanthina* Lindl.	灌木	中旱生
161	山桃	*Prunus davidiana* (Carrière) Franch.	乔木	中旱生
162	山杏	*Prunus sibirica* L.	灌木	中旱生
163	扁核木	*Prinsepia uniflora* Batalin	灌木	中旱生
164	毛樱桃	*Cerasus tomentosa*(Thunb.)Wall.	落叶灌木	中旱生
165	水栒子	*Cotoneaster multiflorus* Bge.	落叶灌木	中旱生
166	西北栒子	*Cotoneaster zabelii* Schneid.	落叶灌木	中旱生
167	蛇莓	*Duchensneaindica*(Andr.)Focka .	多年生草本	湿生
168	东方草莓	*Fragaria orientalis* Lozinsk.	多年生草本	中旱生
169	水杨梅	*Geum aleppicum* Jacq.	多年生草本	中旱生
170	毛山荆子	*Malus manshurica*(Maxim.)Kom	乔木	中旱生
171	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca* Linn.	多年生草本或亚灌木	旱生
172	蕨麻委陵菜	*Potentilla anserina* Linn.	多年生草本	湿生
173	委陵菜	*Potentilla chinensis* Ser.	多年生草本	中旱生
174	翻白草	*Potentilla discolo*r Bge.	多年生草本	中旱生

175	西山委陵菜	*Potentilla sischanensis* Bge. et Lehm.	多年生草本	旱生
176	秋子梨	*Pyrus ussuriensis* Maxim.	乔木	中旱生
177	陕西蔷薇	*Rosa giraldii* Crep.	灌木	中旱生
178	黄蔷薇	*Rosa hugonis* Hemsl.	矮小灌木	中旱生
179	钝叶蔷薇	*Rosa sertata* Rolfe	灌木	中旱生
180	扁刺蔷薇	*Rosa sweginzowii* Koehne	灌木	中旱生
181	茅莓	*Rubus parvifolius* Linn.	灌木	湿生
182	地榆	*Sanguisorba officinalis* Linn.	多年生草本	中旱生
183	绣球绣线菊	*Spiraea blumei* G. Don	灌木	中旱生
184	耧斗叶绣线菊	*Spiraea aquilegifolia* Pall.	灌木	旱生
185	蒙古绣线菊	*Spiraea mongolia* Maxim.	灌木	旱生
186	土庄绣线菊	*Spiraea pubescens* Turcz.	灌木	中旱生
187	三裂绣线菊	*Spiraea trilobata* Linn.	灌木	中旱生
188	杜梨	*Pyrus betulifolia* Bunge	乔木	旱生
二九、豆科 Leguminosae				
189	合欢	*Albizia julibrissin* Durazz.	落叶乔木	中旱生
190	槐*	*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	落叶乔木	中旱生
191	刺槐*	*Robinia pseudoacacia* L.	落叶乔木	中旱生
192	紫穗槐	*Amorpha fruticosa* Linn.	落叶灌木	中旱生
193	木蓝	*Indigofera tinctoria* L.	小灌木	中旱生
194	铁扫帚	*Indigofera bungeana* Walp.	灌木	中旱生
195	多花木蓝	*Indigofera amblyantha* Craib	灌木	中旱生
196	掐不齐	*Kummerowia stipulacea* (Maxim.)Makino	一年生草本	中旱生
197	截叶铁扫帚	*Lespedeza. cuneata*(Dum.-Cours.)G. Don.	小灌木	中旱生
198	短梗胡枝子	*Lespedeza cyrtobotrya* Miq.	灌木	中旱生
199	达乌里胡枝子	*Lespedeza davurica* (Laxm.)Schindl.	小灌木	旱生
200	多花胡枝子	*Lespedeza floribunda* Bge.	小灌木	旱生
201	白指甲花	*Lespedeza inschanica*(Maxim.)Schindl.	小灌木	旱生
202	山豆花	*Lespedeza tomentosa* (Thunb.) Sieb. ex Maxim.	灌木	旱生
203	白刺花	*Sophora davidii* var. *davidii*	落叶灌木	中旱生
204	大豆*	*Glycine max* (L.) Merr.	一年生草本	中旱生
205	胡枝子	*Lespedeza bicolor* Turcz.	直立灌木	旱生
206	草木樨黄芪	*Astragalus melilotoides* Pall.	多年生草本	中旱生
207	直立黄芪	*Astragalus adsurgens* Pall.	多年生草本	中旱生
208	兴安黄芪	*Astragalus dahuricus* (Pall.) DC.	一年或二年生草本	中旱生
209	鸡峰山黄芪	*Astragalus kifonsanicus* Ulbr	多年生草本	中旱生
210	狭叶锦鸡儿	*Caragana stenophylla* Pojark.	矮灌木	旱生
211	米口袋	*Gueldenstedtia multiflora* Bge.	多年生草本	中旱生
212	紫苜蓿	*Medicago sativa* L.	多年生草本	中旱生
213	山黧豆	*Lathyrus quinquenervius* (Miq.) Litv.	多年生草本	中旱生
214	花苜蓿	*Medicago ruthenica* (L.) Trautv.	多年生草本	中旱生
215	黄花草木樨	*Melilotus officinalis* (L.) Pall.	二年生草本	中旱生
216	细齿草木樨	*Melilotus dentatus* Pers.	二年生草本	湿生
217	二色棘豆	*Oxytropis bicolor* Bge.	多年生草本	旱生
218	砂珍棘豆	*Oxytropis gracillima* Bge.	多年生草本	旱生
219	黄毛棘豆	*Oxytropis ochratha* Turcz.	多年生草本	中旱生
220	野豌豆	*Vicia sepium* L.	多年生草本	中旱生
221	苦豆子	*Sophora alopecuroides* Linn.	草本或亚灌木	旱生

222	山野豌豆	*Vicia amoena* Fisch.	多年生草本	中旱生
223	广布野豌豆	*Vicia cracca* Linn.	多年生草本	中旱生
224	大野豌豆	*Vicia gigantea* Bge.	多年生草本	中旱生
225	歪头菜	*Vicia unijuga* A. Br.	多年生草本	中旱生
226	皂荚	*Gleditsia sinensis* Lam.	落叶乔木	旱生
三十、牻牛儿苗科 Geraniaceae				
227	陕西老鹳草	*Geranium shensianum* R. Knuth	多年生草本	旱生
228	牻牛儿苗	*Erodium stephanianum* Willd.	多年生草本	旱生
229	老鹳草	*Geranium wilfordii* Maxim.	多年生草本	旱生
三一、亚麻科 Linaceae				
230	宿根亚麻	*Linum perenne* L.	多年生草本	旱生
三二、蒺藜科 Zygophyllaceae				
231	蒺藜	*Tribulus terrestris* Linn.	一年生草本	旱生
三三、芸香科 Rutaceae				
232	花椒	*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.	落叶小乔木	中旱生
三四、苦木科 Simaroubaceae				
233	毛臭椿	*Ailanthus giraldii* Dode	落叶乔木	中旱生
234	臭椿	*Ailanthus altissima*	落叶乔木	中旱生
三五、楝科 Meliaceae				
235	香椿	*Toona sinensis* (Juss.) Roem.	乔木	湿生
三六、远志科 Polygalaceae				
236	西伯利亚远志	*Polygala sibirica* Linn.	多年生草本	旱生
三七、大戟科 Euphordiaceae				
237	乳浆大戟	*Euphorbiaesula* Linn.	多年生草本	中旱生
238	地锦草	*Euphorbia humifusa* Willd.	一年生草本	中旱生
239	猫眼草	*Euphorbia pekinensis* Rupr.	多年生草本	中旱生
240	铁苋菜	*Acalypha australis* Linn.	多年生草本	湿生
三八、卫矛科 Celastraceae				
241	卫矛	*Euonymus alatus* (Thunb.) Sieb.	落叶灌木	中旱生
242	华北卫矛	*Euonymus harmiltoniana*Wall. var. *maackii* Kom.	小乔木	中旱生
243	南蛇藤	*Celastrus orbiculatus* Thunb.	藤状灌木	中旱生
244	白杜	*Euonymus maackii* Rupr.	落叶小乔木	中旱生
三九、漆树科 Anacardiaceae				
245	青肤杨	*Rhus potaninii* Maxim.	落叶乔木	中旱生
246	漆树	*Toxicodendron vernicifluum* (Stokes) F. A. Barkley	小乔木	中旱生
247	黄连木	*Pistacia chinensis* Bge.	落叶乔木	中旱生
四十、槭树科 Aceraceae				
248	茶条槭	*Acer ginnala* Maxim.	落叶灌木或小乔木	中旱生
四一、鼠李科 Rhamnaceae				
249	鼠李	*Rhamnus davurica* Pall.	灌木	中旱生
250	柳叶鼠李	*Rhamnus erythroxylon* Pall.	灌木	旱生
251	小叶鼠李	*Rhamnus parvifolia* Bge.	灌木	中旱生
252	冻绿	*Rhamnus utilis* Decne.	灌木	中旱生
253	酸枣	*Ziziphus jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	灌木	旱生
254	枣	*Ziziphus mauritiana* Lam.	落叶小乔木	中旱生
四二、葡萄科 Vitaceae				
255	乌头叶蛇葡萄	*Ampelopsis aconitifolia* Bunge	木质藤本	中旱生
256	乌蔹莓	*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.	草质藤本	中旱生

257	地锦	*Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch.	落叶藤本	中旱生
四三、椴树科 Tiliaceae				
258	扁担杆	*Grewia biloba* G. Don	灌木	旱生
四四、锦葵科 Malvaceae				
259	锦葵	*Malva cathayensis* M. G. Gilbert, Y. Tang & Dorr	多年生草本	中旱生
260	野锦葵	*Malva rotundiflolia* Linn.	多年生草本	中旱生
261	冬葵	*Malva rerticillata* Linn.	一年生草本	湿生
262	圆叶锦葵	*Malva pusilla* Smith.	多年生草本	旱生
四五、堇菜科 Violaceae				
263	堇菜	*Viola arcuata* Blume	多年生草本	湿生
264	毛果堇菜	*Viola collina* Bass.	多年生草本	湿生
265	紫花地丁	*Viola phillippica* Cav. subsp. *munda* W. Beck	多年生草本	湿生
266	早开堇菜	*Viola prionantha* Bge.	多年生草本	中旱生
267	白果堇菜	*Viola phalacrocarpa* Maxim.	多年生草本	中旱生
四六、胡颓子科 Elaeagnaceae				
268	沙棘	*Hippophae rhamnoides* L.	落叶性灌木	旱生
269	胡颓子	*Elaeagnus pungens* Thunb.	常绿灌木	旱生
四七、千屈菜科 Lythraceae				
270	千屈菜	*Lythrum salicaria* Linn.	多年生草本	湿生
四八、柳叶菜科 Onagraceae				
271	沼生柳叶菜	*Epilobium palustre* Linn.	多年生草本	沼生
四九、五加科 Araliaceae				
272	短柄五加	*Acanthopanax brachypus* (Harms) Nakai	灌木	中旱生
五十、伞形科 Umbelliferae				
273	葛缕子	*Carum carvi* Linn.	多年生草本	中旱生
274	毒芹	*Cicuta virosa* Linn.	多年生草本	湿生
275	变豆菜	*Sanicula chinensis* Bge.	多年生草本	湿生
276	防风	*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk.	多年生草本	旱生
277	迷果芹	*Sphallerocarpus gracilis* (Bess. ex Trev.) K.-Pol.	多年生草本	中旱生
278	破子草	*Torilis japonica* (Houtt.) DC.	一年生或多年生草本	湿生
279	窃衣	*Torilis scabra* (Thunb.) DC.	多年生草本	中旱生
280	北柴胡	*Bupleurum Chinense* DC.	多年生草本	中旱生
281	水芹	*Oenanthe javanica* (Blume) DC.	多年生草本	沼生或水生
282	野胡萝卜	*Daucus carota* L.	二年生草本	中旱生
283	红柴胡	*Bupleurum scorzonerifolium* Willd.	多年生草本	旱生
五一、山茱萸科 Cornaceae				
284	毛梾	*Cornus walteri* Wangerin	落叶乔木	中旱生
五二、报春花科 Primulaceae				
285	矮桃	*Lysimachia clethroides* Duby	多年生草本	湿生
五三、柿科 Ebenaceae				
286	柿*	*Diospyros kaki* Thunb.	落叶大乔木	中旱生
287	君迁子	*Diospyros lotus* L.	落叶乔木	中旱生
五四、白花丹科 Plumbaginaceae				
288	二色补血草	*Limonium bicolor* (Bunge) Kuntze	多年生草本	中旱生
五五、木犀科 Oleaceae				
289	连翘	*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl.	落叶灌木	中旱生
290	迎春花	*Jasminum nudiflorum* Linde.	落叶灌木	中旱生
291	小叶丁香	*Syringa microphylla* Diels	落叶灌木	中旱生

292	华北紫丁香	*Syringa oblata* Lindl.	落叶灌木	湿生
293	黄素馨	*Jasminum floridum* Bunge	灌木	中旱生
五六、马钱科 Loganiaceae				
294	互叶醉鱼草	*Buddleya alternifolia* Maxim.	直立灌木	中旱生
五七、龙胆科 Gentianaceae				
295	鳞叶龙胆	*Gentiana squarrosa* Ledeb.	一年生草本	中旱生
296	扁蕾	*Gentianopsis barbata* (Froel.) Ma.	一年生或二年生草本	湿生
397	椭圆叶花锚	*Halennia elliptica* D. Don	一年生草本	湿中生或中生
398	北方獐牙菜	*Swertia diluta* (Turcz.) Benth.et Hook.f.	一年生草本	湿生
399	达乌里龙胆	*Gentiana dahurica* Fish.	多年生草本	中旱生
五八、夹竹桃科 Apocynaceae				
300	罗布麻	*Apocynum venetum* Linn.	直立半灌木	旱生或中旱生
五九、萝藦科 Asclepiadaceae				
301	合掌消	*Cynanchum amplexicaule* Hemsl. var. *castaneum* Makino	多年生草本	湿生
302	牛皮消	*Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight	缠绕藤本	湿生
303	竹灵消	*Cynanchum inamoenum* (Maxim.) Loes.	多年生草本	中旱生
304	地梢瓜	*Cynanchum thesioides* (Freyn) K. Schum.	草质或亚灌木状藤本	旱生
305	隔山消	*Cynanchum wilfordii* (Maxim.) Hemsl.	多年生草质缠绕藤本	中旱生
306	萝藦	*Metaplexis japonica* (Thunb.) Makino	草质藤本	中旱生
307	杠柳	*Periploca sepium* Bunge	蔓性灌木	旱生
308	鹅绒藤	*Cynanchum chinense* R. Br.	缠绕草本	中旱生
六十、旋花科 Convolvulaceae				
309	牵牛	*Ipomoea nil*	一年生草本	中旱生
310	打碗花	*Calystegia hederacea* Wall. in Roxb.	一年生草本	中旱生
311	藤长苗	*Calystegia pellita* (Ledeb.) G. Don.	多年生草本	中旱生
312	篱打碗花	*Calystegia sepium* (Linn.) R. Br.	多年生草本	中旱生
313	田旋花	*Convolvulus arvensis* Linn.	多年生草本	中旱生
314	菟丝子	*Cuscuta chinensis* Lam.	一年生寄生草本	湿生
六一、紫草科 Boraginaceae				
315	狭苞斑种草	*Bothriospermum kusnezowii* Bge	一年生草本	旱生
316	多苞斑种草	*Bothriospermum secundum* Maxim.	一年生草本	湿生
317	鹤虱	*Lappula myosotis* V. Wolf.	一年生草本	旱生
318	麦家公	*Lithospermum arvense* Linn.	一年生草本	旱生
319	狼紫草	*Lycopsis orientalis* Linn.	越年生或一年生草本	中旱生
320	紫筒草	*Stenosoleninm saxitile* (Pall.) Turcz.	多年生草本	中旱生
321	附地菜	*Trigonotis peduncularis* Benth. ex S. Moore et Baker	二年生草本	中旱生
六二、马鞭草科 Verbenaceae				
322	蒙古莸	*Caryopteris mongolica* Bge.	落叶小灌木	旱生
323	荆条	*Vitex negundo* Linn.var. *heterophylla* (Franch.) Rehd.	小乔木或灌木	中旱生
六三、唇形科 Labiatae				
324	紫苏	*Perilla frutescens* (L.) Britton	一年生草本	旱生

325	香薷	*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl.	一年生草本	湿生
326	麻叶风轮菜	*Clinopodium urticifolium* C. Y. Wu & Hsuan ex H. W. Li	多年生草本	中旱生
327	甘露子	*Stachys sieboldii* Miq.	多年生草本	湿生
328	筋骨草	*Ajuga ciliate* Bge.	多年生草本	湿生
329	水棘针	*Amethystea caerulea* Linn.	一年生草本	中旱生
330	细叶风轮菜	*Clinopodium gracilis* Benth.	多年生草本	中旱生
331	风车草	*Clinopodium urticifolium* C. Y. Wu et Hsuan et H. W. Li	多年生草本	湿生
332	白花枝子花	*Dracocephalum heterophyllum* Benth.	多年生草本	旱中生
333	夏至草	*Lagopsis supina* (Steph.) IK.-Gal. ex Knorr.	多年生草本	旱生
334	益母草	*Leonurus japonica* Houtt.	一年或二年生草本	中旱生
335	地笋	*Lycopus europaeus* Linn.	多年生草本	湿生
336	薄荷	*Mentha haplocalyx* Briq.	多年生草本	湿生
337	荆芥	*Nepeta cataria* Linn.	多年生草本	中旱生
338	串铃草	*Phlomis mongolica* Turcz.	多年生草本	旱生
339	糙苏	*Phlomis umbrosa* Turcz.	多年生草本	中旱生
340	黄芩	*Scutellaria baicalensis* Georgi	多年生草本	旱生
341	毛水苏	*Stachys baicalensis* Fisch. ex Benth.	多年生草本	湿生
342	华水苏	*Stachys chinensis* Bge. ex Benth.	多年生草本	湿生
343	百里香	*Thymus mongolicus* Ronn.	半灌木	旱生
六四、茄科 Solanaceae				
344	枸杞	*Lycium chinense* Mill.	多分枝灌木	旱生
345	龙葵	*Solanum nigrum* L.	一年生草本	旱生
346	曼陀罗	*Datura stramonium* L.	一年生草本	旱生
347	青杞	*Solanum septemlobum* Bunge	多年生草本	旱生
348	挂金灯	Physalis alkekengi Linn. var. *franchetii* (Mast.) Makino	多年生草本	旱生
六五、玄参科 Scrophulariaceae				
349	毛地黄	*Digitalis purpurea* L.	一年生或多年生草本	旱生
350	毛泡桐	*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.	乔木	旱生
351	返顾马先蒿	*Pedicularis resupinata* Linn.	多年生草本	湿生或中旱生
352	穗花马先蒿	*Pedicularis spicata* Pall.	一年生草本	中旱生
353	北水苦荬	*Veronica anagallis-aquatica* Linn.	多年生草本	湿生或沼生
354	婆婆纳	*Veronica didyma* Tenore	一年至二年生草本	中旱生
355	水苦荬	*Veronica undulata* Wall.	多年生草本	湿生或沼生
356	松蒿	*Phtheirospermum japonicum* (Thunb.) Kanitz	一年生草本	中旱生
六六、列当科 Orobanchaceae				
357	列当	*Orobanche coerulescens* Stepf.	一年生寄生草本	旱生
六七、紫葳科 Bignoniaceae				
358	灰楸	*Catalpa fargesii* Bureau	乔木	旱生
359	梓	*Catalpa ovata* G. Don	乔木	旱生
360	黄花角蒿	*Incarvillea sinensis* var. *przewalskii* C. Y. Wu & W. C. Yin	多年生草本	旱生
361	角蒿	*Incarvillea sinensis* Lam.	一年生至多年生草本	旱生

六八、车前科 Plantaginaceae				
362	车前	*Plantago asiatica* L.	二年生或多年生草本	中旱生
363	平车前	*Plantago depressa* Willd.	一年生或二年生草本	中旱生
364	大车前	*Plantago major* Linn.	多年生草本	中旱生
六九、茜草科 Rubiaceae				
365	小叶葎	*Galium asperifolium* Wall.	多年生草本	中旱生
366	四叶葎	*Galium bungei* Steud.	多年生草本	中旱生
367	林地拉拉藤	*Galium paradoxum* Maxim.	多年生草本	湿生
368	山猪殃殃	*Galium pseudoasprellum* Makino.	多年生草本	旱生
369	蓬子菜	*Galium verum* Linn.	多年生草本	旱生
370	茜草	*Rubia cordifolia* Linn.	多年生草质攀援藤木	旱生
371	中国茜草	*Rubia chinensis* Regel. et Maack.	多年生草本	旱生
372	猪殃殃	*Galium spurium* L.	攀援状草本	中旱生
373	卵叶茜草	*Rubia ovatifolia* Z. Y. Zhang	攀援状草本	旱生
七十、忍冬科 Caprifoliaceae				
374	葱皮忍冬	*Lonicera ferdinandii* Franch.	多年生灌木	中旱生
375	金银忍冬	*Lonicera maackii* (Rupr.) Maxim.	多年生灌木	中旱生
376	忍冬	*Lonicera japonica* Thunb.	多年生灌木	旱生
377	毛药忍冬	*Lonicera serreana* Hand.-Mzt.	多年生灌木	旱生
378	蒙古荚蒾	*Viburnum mongolicum* (Pall.) Rehd.	多年生灌木	旱生
379	陕西荚蒾	*Viburnum schensianum* Maxim.	多年生灌木	旱生
七一、败酱科 Valerianaceae				
380	岩败酱	*Patrinia rupestris* (Pall.) Dufr.	多年生草本	旱生
381	异叶败酱	*Patrinia heterophylla* Bge.	多年生草本	旱生
七二、葫芦科 Cucurbitaceae				
382	赤瓟	*Thladiantha dubia* Bunge	多年生草质藤本	中旱生
383	栝楼	*Trichosanthes kirilowii* Maxim.	多年生草质藤本	中旱生
七三、桔梗科 Campanulaceae				
384	泡沙参	*Adenophora potaninii* Korsh.	多年生草本	旱生
385	长柱沙参	*Adenophora stenanthina* (Ledeb.) Kitag.	多年生草本	旱生
386	石沙参	*Adenophora polyantha* Thunb.	多年生草本	旱生
387	细叶沙参	*Adenophora capillaris* subsp. *paniculata* (Nannfeldt) D. Y. Hong & S. Ge	多年生草本	旱生
七四、菊科 Compositae				
388	狗娃花	*Aster hispidus* Thunb.	二年生草本	旱生
389	小蓬草	*Erigeron canadensis* L.	一年生草本	旱生
390	马兰	*Aster indicus* L.	多年生草本	中旱生
391	钻形紫菀	*Symphyotrichum subulatum* (Michx.) G. L. Nesom	一年生草本	旱生
392	三褶脉紫菀	*Aster ageratoides* Turcz.	多年生草本	旱生
393	天名精	*Carpesium abrotanoides* L.	多年生草本	旱生
394	苍术	*Atractylodes lancea* (Thunb.) DC.	多年生草本	旱生
395	小花鬼针草	*Bidens parviflora* Willd.	一年生草本	中旱生
396	狼巴草	*Bidens tripartita* Linn.	一年生草本	中旱生
397	飞廉	*Carduus crispus* Linn.	二年生或多年	湿生

			生草本	
398	毛梗豨莶	*Sigesbeckia glabrescens* (Makino) Makino	一年生草本	旱生
399	烟管头草	*Carpesium cernuum* L.	多年生草本	旱生
400	野菊	*Chrysanthemum indicum* L.	多年生草本	中旱生
401	青蒿	*Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	一年生草本	湿生
402	猪毛蒿	*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.	多年生草本或近一、二年生草本	中旱生
403	莳萝蒿	*Artemisia anethoides* Mattf.	一、二年生草本	旱生
404	碱蒿	*Artemisia anethifolia* Web.	一、二年生草本	旱生
405	黄花蒿	*Artemisia annua* Linn.	一年生草本	旱生
406	茵陈蒿	*Artemisia capillaris* Thunb.	多年生草本	旱生
407	狭叶青蒿	*Artemisia dracunculus* Linn.	亚灌木状草本	旱生
408	茭蒿	*Artemisia giraldii* Pamp.	亚灌木状草本	旱生
409	柳叶蒿	*Artemisia integrifolia* Linn.	多年生草本	湿生
410	牡蒿	*Artemisia japonica* Thunb.	多年生草本	中旱生
411	野艾蒿	*Artemisia lavandulaefolia* DC.	多年生草本	中旱生
412	白叶蒿	*Artemisia leucophylla* Turcz. ex C. B. Clark.	多年生草本	旱生
413	魁蒿	*Artemisia princeps* Pamp.	多年生草本	旱生
414	红足蒿	*Artemisia rubripes* Nakai.	多年生草本	旱生
415	大籽蒿	*Artemisia sieversiana* Willd.	一、二年生草本	旱生
416	北艾	*Artemisia vulgaris* Linn.	多年生草本	旱生
417	牛尾蒿	*Artemisia verlotorum* Lamotte	半灌木状草本	旱生
418	蒙古蒿	*Artemisia mongolica* (Fisch. ex Besser) Nakai	多年生草本	旱生
419	额河千里光	*Senecio argunensis* Turcz.	多年生草本	中旱生
420	刺儿菜	*Cirsium arvense* var. *integrifolium* Wimmer & Grab.	多年生草本	旱生
421	蓟	*Cirsium japonicum* DC.	多年生草本	旱生
422	牛蒡	*Arctium lappa* L.	二年生草本	湿生
423	小白酒草	*Conyza canadensis* (Linn.) Cronq.	一年生草本	中旱生
424	还阳参	*Crepis crocea* (Lam.) Babc.	多年生草本	中旱生
425	甘菊	*Dendranthema lavandulaefolium* Kitam.	多年生草本	旱生
426	紫花野菊	*Dendranthema zawadskii* (Herb.) Tzvel.	多年生草本	旱生
427	飞蓬	*Erigeron acer* Linn.	二年生草本	中旱生
428	泽兰	*Eupatorium japonicum* Thunb.	多年生草本	旱生
429	轮叶泽兰	*Eupatorium lindleyanum* DC. var. *trifoliolatum* Makino.	多年生草本	旱生
430	泥胡菜	*Hemistepta lyrata* (Bge.) Bge.	一年生草本	旱生
431	旋覆花	*Inula japonica* Thunb.	二年生草本	中旱生
432	山苦荬	*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai	多年生草本	中旱生
433	苦荬菜	*Ixeris denticulate* (Houtt.) Stebb.	一年生草本	中旱生
434	抱茎苦荬菜	*Ixeris sonchifolia* (Bge.) Hance	多年生草本	旱生
435	蒙古马兰	*Kalimeris mongolica* (Franch.) Kitam.	多年生草本	旱生
436	多裂山莴苣	*Lactuca indica* var. *runcincto-pinnatifida* Chu et Liou	多年生草本	旱生
437	蒙山莴苣	*Lactuca tatarica*(Linn.)C. A. Mey.	一年生或二年生草本	中旱生
438	大丁草	*Leibnitzia anandria*(Linn.)Nakai	多年生草本	旱生
439	火绒草	*Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv.	多年生草本	旱生
440	长叶火绒草	*Leontopodium longifolium* Ling	多年生草本	旱生
441	毛连菜	*Picris japonica* Thunb.	二年生草本	旱生
442	祁州漏芦	*Rhaponticum uniflorum* (L.) DC.	多年生草本	旱生
443	华北风毛菊	*Saussurea mongolica* (Franch.) Franch.	多年生草本	旱生

444	齿苞风毛菊	*Saussurea odontolepis* Sch.-Bip. ex Herd.	多年生草本	旱生
445	风毛菊	*Saussurea japonica* (Thunb.) DC.	二年生草本	旱生
446	草地风毛菊	*Saussurea amara* (L.) DC.	多年生草本	旱生
447	鸦葱	*Scorzenera austriaca* Willd.	多年生草本	中旱生
448	华北鸦葱	*Scorzonera albicaulis* Bunge	多年生草本	旱生
449	麻花头	*Serratula centauroides* Linn.	多年生草本	旱生
450	裂叶蒲公英	*Taraxacum dissectum* (Ledeb.) Ledeb.	多年生草本	旱生
451	蒲公英	*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mzt.	多年生草本	中旱生
452	华蒲公英	*Taraxacum sinicum* Kitag.	多年生草本	旱生
453	绒背蓟	*Cirsium vlassovianum* Fisch. ex DC.	多年生草本	中旱生
454	苣荬菜	*Sonchus arvensis* Linn.	多年生草本	旱生
455	狗舌草	*Tephroseris kirilowii* (Turcz. ex DC.) Holub.	一年生草本	旱生
456	女菀	*Turczaninowia fastigiata* (Fisch.) DC.	多年生草本	中旱生
457	款冬	*Tussilago farfara* Linn.	多年生草本	湿生
458	苍耳	*Xanthium sibiricum* Patrin. ex Widder	一年生草本	旱生
459	蒌蒿	*Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser	多年生草本	湿生

注：水分生态类型的划分充分考虑了每个物种在其所有分布区内的水分状况，而不仅限于在评价区内的分布地段的水分特征。中生类型指其主要分布区集中在森林区的典型地段；旱中生类型指其主要分布区集中在森林区的偏干暖地段；中旱生类型指其主要分布于草原区偏湿润地段；旱生类型则指其分布区集中在草原区的典型地段。湿生植物指其主要分布于季节性积水的地段，水生植物则指其主要分布于常年积水地段。带“*”号的为栽培植物，其余为本土植物。

4.2.3.2主要植被类型

（1）样方设置

为了客观全面地反映咸阳市长武县彬长矿区杨家坪井田现有植被情况，于 2021 年 9 月 13 日至 9 月 15 日基于植物样方实地调查方法评价了该区域的主要植被类型。根据评价区及周边地形地貌，确定路线：第一条在井田东南部，以亭巨公路为起点，自东南向西北穿越井田；第二条在井田西部，以巨家镇马成寺村周边公路自南向北穿越井田。采用整体普查和样方调查相结合的方法，重点调查区内植被生长分布状况及群落的类型特征。样方调查以“典型性”和“整体性”为原则在调查路线上向两侧进行穿插调查，共选取了 17 个点位进行实地取样。所有调查的样方调查涵盖了评价区及周边所有的地貌类型和植被类型。

（2）样方调查方法

乔木样方大小为 10 m×10 m，灌木样方为 5 m×5 m，草本样方为 1 m×1 m。对样方中的乔木和灌丛，调查项目包括植物种类组成、冠幅、高度、多度、盖度、物候期等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。草本植物群落生物量的调查是采集样方内所有植被的地上部分，并挖取地下 0.2 m 深的土柱，流水冲洗挑取根系，以吸水纸吸去水分。灌木生物量的测定则是随机选取植株，收集 1 m×1 m 范围内的凋落物并分别收集该范围内所有草本植物的地上和地下部分，挖取灌木后分为地上部分和地下部分。

灌木及草本样品带回实验室烘干至恒重后称重并换算为单位面积生物量。乔木样方的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

（3）评价区植被分类系统

表 4.2.3-2　植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（hm²）	占用比例（%）
I.阔叶林	一、落叶阔叶林	（一）山地杨、桦林	1.杨桦林	评价区北部	/	
		（二）典型落叶阔叶林	1.刺槐林	评价区内大部分区域	31.24	52.04
			2.国槐林	评价区内大部分区域	/	/
II.草原	一、草原	（一）典型草原	1.獐毛群系	主要位于评价区中北部南河、黑河沿线及两岸沟谷，局部分布于评价区南部的沟谷内	28.79	47.96
			2.青蒿群系		/	/
			3.蒌蒿群系		/	/
			4.酸枣群系		/	/
III.沼泽	一、沼泽	（一）草本沼泽	1.芦苇群系		/	/
			2.荻群系		/	/
			3.头状穗莎草群系		/	/

（4）主要植物群落特征

评价区所含物种丰富，常见的种子植物 460 种，隶属于 72 科，其中栽培植物有 14 种。评价区包含多种乔木为用材树种，有河北杨、国槐、槐、侧柏等；经济植物有大豆、山桃、山杏、柿等；药用植物有柴胡、沙参、苦参、二色补血草、蒲公英、枸杞和紫苏等。

评价区植被层次分化清晰，高大的乔木植被盖度高，相对灌木层和草本层的物种丰富度较低，尤其是草本植被，不仅包含的物种多，盖度也高。全区共有乔木 50 余种，杨柳科植物河北杨、新疆杨等和豆科植物刺槐和国槐等所占面积较大，盖度较高。从全区的植被类型来看，栽培植被占全区植被的大部分，多为人工刺槐林。自然植被多分布在河滩湿地，主要包括头状穗莎草和荻等群落。主要群落特征如下：

优势群落（共 6 个）：

A. 人工刺槐林群落（样方：YJP-001-1）：人工刺槐林群落中的主要优势物种刺槐是豆科刺槐属植物，高大落叶乔木，根系浅而发达，易风倒，适应性强，为优良固沙保土树种。本群落层次分明，物种丰富。乔木层包含刺槐、柿树等物种，层高高达 10m，盖度为 80%，占绝对优势；灌木层层高为 3m，所含物种较多，有胡枝子、花椒、君迁子以及桑等，盖度为 20%；草本层包含芦苇和大披针苔草，故高度较高，为 1.2m，盖度为 30%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（1）。

表 4.2.3-3　植被样方调查（1）

样方编号	001-1	群落类型	人工刺槐林	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇长巨公路				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1172.59	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	东北	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	15	土壤类型	黄土	周围植被	人工刺槐林
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	10.0	80	柿、刺槐、胡桃		
灌木层	3.0	20	胡颓子、胡枝子、茅莓		
草本层	1.2	30	芦苇、大披针苔草		
饱和度(种)	12	生物量（$g.m^{-2}$）	1970.96		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8542		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：90		备注：鲜重：154.59 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Sp	9.0	55	
2	柿树 *Diospyros kaki* Thunb.	Sp	3.7	20	
3	君迁子 *Diospyros lotus* L.	Un	6.0	5	
4	胡桃 *Juglans regia* L.	Un	12.0	8	
5	山杏 *Prunus sibirica* L.	Un	4.5	<5	
6	桑 *Morus alba* L.	Un	1.5	<5	
7	花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.	Cop^1	2.0	15	
8	胡颓子 *Elaeagnus pungens* Thunb.	Un	0.8	<5	
9	胡枝子 *Lespedeza bicolor* Turcz.	Un	0.5	<5	
10	茅莓 *Rubus parvifolius* L.	Un	1.0	<5	
11	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Sp	0.9	<5	
12	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop^1	0.3	10	

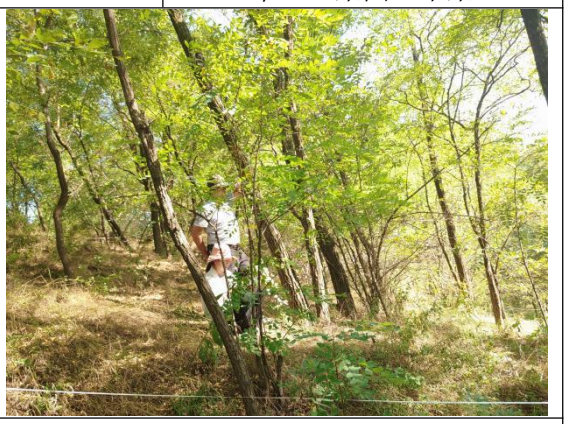
注：乔木、灌木物种多度确定采用直接点数法，即计数样方内地实际丛数，统计绝对多度；草本植物多度确定采用目测法，按德氏多度记录其相对多度，其标准参照《陆地生态系统生物观测规范》和《植被生态学》（宋永昌，2001），即 Soc：极多，地上部分郁闭（75%以上）；Cop^3：很多（50-75%）；Cop^2：多（25-50%）； Cop^1：尚多（5-25%）；Sp：少，数量不多而分散（1-5%）；Sol：稀少，数量很少而稀疏（1%以下）；Un：个别，样方内只有 1 或 2 株。下同。

B．人工刺槐林群落（样方：YJP-001-2）：该群落所包含的乔木有刺槐和国槐，均是防风固沙，用材及经济林兼用的树种，其中国槐原产中国，现南北各省区广泛栽培，

华北和黄土高原地区尤为多见。本群落物种层次分明，乔木层层高 20.0m，灌木层高 3.0m，草本层高 1.5m。群落总盖度为 85%，乔木层盖度最大，约为 65%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（2）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（2）

样方编号	001-2	群落类型	人工刺槐林	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县亭口镇				
纬度	*****	地貌	（）山地　（）低洼地　（）平原　（）丘陵　（）高原　（）沙丘　（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地　（）下部　（）中部　（◆）上部　（）梁顶		
海拔(m)	1190.03	植被起源	（）原生　（）次生　（◆）人工　（）天然次生		
坡向	西	干扰程度	（）无干扰　（◆）轻微　（）中度　（）强烈		
坡度(°)	25	土壤类型	黄土	周围植被	刺槐林、山桃、农田（大豆、玉米）、果园（苹果）
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	20.0	65	刺槐		
灌木层	3.0	15	花椒		
草本层	1.5	30	大披针苔草		
饱和度(种)	8	生物量（$g.m^{-2}$）	2540.68		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8550		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.13		



附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：85		备注：鲜重：154.47 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^3	7.57	50	
2	国槐 *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	Un	4	<5	
3	杜梨 *Pyrus betulifolia* Bunge	Un	3	<5	
4	花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.	Sp	3	<5	
5	桑 *Morus alba* L.	Sp	0.8	<5	
6	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop^2	0.4	20	
7	莎草 *Cyperus rotundus* Linn.	Un	0.4	<5	
8	天名精 *Carpesium abrotanoides* L.	Un	0.2	<5	

C. 人工刺槐林群落（样方：YJP-001-3）：人工刺槐林群落的优势种刺槐根系发达，适应性强，分布广泛，是优良的保土固沙树种。本群落所含物种极为丰富，多达 20 种。乔木层还有油松和臭椿等物种，层高为 10m，盖度为 50%。灌木层的优势种为酸枣，层高为 2.5m，盖度为 50%。草本层所包含物种最多，披碱草为优势种，次优种为草地风毛菊，盖度为 40%，层高为 1.5m。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（3）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（3）

样方编号	001-3	群落类型	人工刺槐林	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1040.39	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	西南	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	30	土壤类型	黄土	周围植被	人工刺槐林
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	10	50	刺槐		
灌木层	2.5	50	酸枣		
草本层	1.5	40	披碱草		
饱和度(种)	20	生物量（$g.m^{-2}$）	1828.88		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8566		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：85	备注：鲜重：415.28 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^3	9.2	40	
2	国槐 *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	Sol	9.0	5	
3	杜梨 *Pyrus betulifolia* Bunge	Un	3.5	<5	
4	油松 *Pinus tabuliformis* Carrière	Un	1.5	<5	
5	臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle	Un	3	<5	
6	山杏 *Prunus sibirica* L.	Sp	4.625	20	
7	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Cop^3	2.5	40	
8	胡枝子 *Lespedeza bicolor* Turcz.	Un	1	5	
9	茅莓 *Rubus parvifolius* L.	Sp	0.7	5	
10	荻 *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook. f. ex Franch.	Cop^1	1.2	10	
11	草地风毛菊 *Saussurea amara* (L.) DC.	Cop^1	1.5	5	
12	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^1	1	5	
13	莎草 *Cyperus rotundus* Linn.	Sp	0.15	5	
14	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Sp	0.25	5	
15	益母草 *Leonurus japonicus* Houtt.	Sp	1.5	5	
16	蛇葡萄 *Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy.	Sp	/	5	藤本
17	小蓬草 *Erigeron canadensis* L.	Sp	0.3	5	
18	败酱 *Patrinia scabiosifolia* Link	Sp	0.6	5	
19	乌头叶蛇葡萄 *Ampelopsis aconitifolia* Bunge	Un	/	5	藤本
20	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	1	5	

D. 人工刺槐林群落（样方：YJP -001-4）：该群落中刺槐、酸枣和臭草分别是乔木层、灌木层和草本层的最优种，其余物种均有少量分布。枸杞、龙葵、补血草等均是常用的药用植物。群落总盖度为 80%，乔木层高 12.0m，盖度为 50%；灌木层层高为 2.0m，盖度为 10%；草本层层高为 0.4m，盖度为 70%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（4）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（4）

样方编号	001-4	群落类型	人工刺槐林	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县枣园镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	965.26	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	东北	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	3	土壤类型	黄土	周围植被	人工刺槐林
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	12	50	刺槐		
灌木层	2.0	10	酸枣		
草本层	0.4	70	臭草		
饱和度(种)	17	生物量（$g.m^{-2}$）	1501.92		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8562		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80　　备注：鲜重：276.43 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^3	8.75	45	
2	扁核木 *Prinsepia utilis* Royle	Sp	3	<5	
3	沙梨 *Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai	Un	8	5	
4	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Cop^3	2	10	
5	枸杞 *Lycium chinense* Mill.	Sp	0.7	<5	
6	茅莓 *Rubus parvifolius* L.	Sp	1.2	<5	
7	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Sp	0.8	<5	
8	水烛 *Typha angustifolia* L.	Sp	1	<5	
9	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Sp	1.2	<5	
10	臭草 *Melica scabrosa* Trin.	Cop^3	0.35	60	
11	茜草 *Rubia cordifolia* L.	Sp	1.5	<5	
12	龙葵 *Solanum nigrum* L.	Sp	0.7	<5	
13	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.5	<5	
14	韭 *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng.	Sp	0.2	<5	
15	野豌豆 *Vicia sepium* L.	Sp	0.4	<5	
16	打碗花 *Calystegia hederacea* Wall.	Sp	0.3	<5	
17	大刺儿菜 *Cirsium japonicum* DC.	Sp	0.5	<5	

E. 人工刺槐林群落（样方：YJP-001-5）：刺槐在黄土区分布广泛，群落的层次分布分明，乔木层仅有刺槐 1 种植物分布，但郁闭度很高，盖度高达 70%。灌木层高度为 1.2m，盖度为 20%，酸枣为最优种，次优种为胡枝子。草本层中包括多种藤本植物，盖度为 40%，层高为 0.8m。整个群落的总盖度为 85%。样方调查情况见表 4.2.3-3（5）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（5）

样方编号	001-5	群落类型	人工刺槐林	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县枣园镇长巨公路				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘（台前）		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1039.91	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	人工刺槐林
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	12	70	刺槐		
灌木层	1.2	20	酸枣		
草本层	0.8	40	荻		
饱和度(种)	17	生物量（$g.m^{-2}$）	1477.36		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8561		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：85　　备注：鲜重：378.91 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^3	10.43	45	
2	杠柳 *Periploca sepium* Bunge	Sp	1	10	
3	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Sp	1	<5	
4	胡枝子 *Lespedeza bicolor* Turcz.	Sp	1.2	5	
5	茅莓 *Rubus parvifolius* L.	Cop^1	0.8	40	
6	南蛇藤 *Celastrus orbiculatus* Thunb.	Sp	/	8	藤本
7	荻 *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook. f. ex Franch.	Cop^2	0.8	55	
8	风毛菊 *Saussurea japonica* (Thunb.) DC.	Sp	1.2	5	
9	鹅绒藤 *Cynanchum chinense* R. Br.	Sp	/	<5	藤本
10	千里光 *Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don	Sp	/	<5	藤本
11	岩败酱 *Patrinia rupestris* (Pall.) Dufr.	Sol	0.6	<5	
12	堇菜 *Viola arcuata* Blume	Sp	0.2	<5	
13	天名精 *Carpesium abrotanoides* L.	Sp	0.2	<5	
14	美花铁线莲 *Clematis potaninii* Maxim.	Sol	/	<5	藤本
15	野豌豆 *Vicia sepium* L.	Sol	0.4	<5	
16	茜草 *Rubia cordifolia* L.	Sol	/	<5	藤本
17	野棉花 *Anemone vitifolia* Buch.-Ham. ex DC.	Sol	0.6	<5	

F. 人工刺槐林群落（样方：YJP-001-6）：本群落物种丰富，结构层次分化清晰。乔木 2 种，分别为刺槐和山杏。灌木仅酸枣 1 种，层高 3.0m，盖度为 35%。草本 7 种，优势种为披碱草，层高 0.5m，盖度 35%。群落总盖度为 80%。样方情况见表 4.2.3-3（6）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（6）

样方编号	001-6	群落类型	人工刺槐林	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县昭仁街道				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘　（）塬边		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1124.30	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	西	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	25	土壤类型	黄土	周围植被	人工刺槐林
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	7.0	65	刺槐		
灌木层	3.0	35	酸枣		
草本层	0.5	35	披碱草		
饱和度(种)	10	生物量（$g.m^{-2}$）	1429.04		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8560		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80		备注：鲜重：411.81g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^2	6.5	60	
2	山杏 *Prunus sibirica* L.	Sp	4.67	15	
3	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Cop^3	2.8	20	
4	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb. in Ledeb.	Cop^2	0.3	30	
5	鬼针草 *Bidens pilosa* L.	Sp	0.5	<5	
6	韭 *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng.	Sp	0.2	<5	
7	毛地黄 *Digitalis purpurea* L.	Sp	0.4	<5	
8	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Sp	0.3	5	
9	白羊草 *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng	Sp	0.2	<5	
10	车前 *Plantago asiatica* L.	Sp	0.1	<5	

乔木群落（共 3 个）：

G. 河北杨群落（样方：YJP-002-1）：河北杨是杨柳科乔木，适于高寒多风地区，耐寒、耐旱，喜湿润，但不抗涝；生长速度快，深根，侧根发达，萌芽性强，耐风沙。为华北、西北黄土丘陵峁顶、梁坡、沟谷及沙滩地的水土保持或用材林造林树种。本群

落所包含物种丰富，群落总盖度为 80%，其中乔木层有河北杨和山杨两种，盖度约为 55%，灌木层中桑为优势种，层高较高，在 2.5m 左右，草本层物种较多，但是盖度仅在 8%，其中柴胡是常用的药用植物，有解表升阳等功效。样方调查情况见表 4.2.3-3（7）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（7）

<table>
<tr><td>样方编号</td><td>002-1</td><td>群落类型</td><td colspan="2">河北杨</td><td>样方大小</td><td>10 m×10 m</td></tr>
<tr><td>调查地点</td><td colspan="6">中国陕西省咸阳市长武县巨家镇</td></tr>
<tr><td>纬度</td><td>*****</td><td>地貌</td><td colspan="4">（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>坡位</td><td colspan="4">（）平地（）下部（◆）中部（）上部（）梁顶</td></tr>
<tr><td>海拔(m)</td><td>1103.79</td><td>植被起源</td><td colspan="4">（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生</td></tr>
<tr><td>坡向</td><td>西北</td><td>干扰程度</td><td colspan="4">（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈</td></tr>
<tr><td>坡度(°)</td><td>20</td><td>土壤类型</td><td>黄土</td><td>周围植被</td><td colspan="2">河北杨、杜梨、酸枣、芦苇</td></tr>
<tr><td>垂直结构</td><td>层高（m）</td><td>盖度（%）</td><td>优势种</td><td colspan="3" rowspan="8"> </td></tr>
<tr><td>乔木层</td><td>8.0</td><td>60</td><td>河北杨</td></tr>
<tr><td>灌木层</td><td>2.5</td><td>5</td><td>桑</td></tr>
<tr><td>草本层</td><td>1.0</td><td>8</td><td>芦苇</td></tr>
<tr><td rowspan="2">饱和度(种)</td><td rowspan="2">9</td><td>生物量（$g.m^{-2}$）</td><td>1552.32</td></tr>
<tr><td>生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）</td><td>17.8563</td></tr>
<tr><td>调查人</td><td colspan="3">郭艳兵、李双喜、王戌梅</td></tr>
<tr><td>记录人</td><td>郭艳兵</td><td>调查日期</td><td>2021.09.14</td></tr>
<tr><td colspan="7">附：物种多样性调查记录</td></tr>
<tr><td colspan="3">群落总盖度（%）：80</td><td colspan="4">备注：鲜重：308.35 g</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">植物名称</td><td>多度</td><td>平均高度(m)</td><td>盖度(%)</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">河北杨 *Populus × hopeiensis* Hu & Chow</td><td>Cop2</td><td>5.96</td><td>55</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">山杨 *Populus davidiana* Dode</td><td>Cop3</td><td>2.5</td><td>15</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">杜梨 *Pyrus betulifolia* Bunge</td><td>Sp</td><td>2.5</td><td>7</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">桑 Morus alba L.</td><td>Un</td><td>2.5</td><td><5</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.</td><td>Cop[1]</td><td>1</td><td><5</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">大蓟 *Cirsium japonicum* DC.</td><td>Sp</td><td>0.9</td><td><5</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">额河千里光 *Senecio argunensis* Turcz.</td><td>Sp</td><td>0.6</td><td><5</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">瞿麦 *Dianthus superbus* L.</td><td>Sp</td><td>1</td><td><5</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">柴胡 *Bupleurum Chinense* DC.</td><td>Sol</td><td>0.6</td><td><5</td><td></td></tr>
</table>

H. 河北杨群落（样方：YJP-002-2）：河北杨是高大乔木，对干旱和低温适应能力强，分布范围广泛，于中国华北、西北各省区均有栽培。 河北杨生长迅速、根系发达、根蘖力强，是西北黄土丘陵、高原沟壑、滩地、沙丘和荒山荒地营造水土保持林、防风固沙林、速生用材林的优良乡土树种。本群落乔木层中还包含山杏、刺槐等物种，层高为 15.0m，盖度为 35%；灌木层层高为 1.5m，盖度为 10%；草本层所含物种较多，有

草地风毛菊、披碱草、大披针苔草以及杠柳等，其中披碱草为优势种，盖度为 45%。群落总盖度为 80%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（8）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（8）

样方编号	002-2	群落类型	河北杨	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县支村				
纬度	*****	地貌	（）山地　（）低洼地　（）平原　（）丘陵　（）高原　（）沙丘　（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地　（）下部　（）中部　（◆）上部　（）梁顶		
海拔(m)	1142.11	植被起源	（）原生　（）次生　（）人工　（◆）天然次生		
坡向	西南	干扰程度	（）无干扰　（◆）轻微　（）中度　（）强烈		
坡度(°)	25	土壤类型	黄土	周围植被	刺槐林、蒲公英、堇菜
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	15.0	35	河北杨		
灌木层	1.5	10	酸枣		
草本层	1.0	45	披碱草		
饱和度(种)	10	生物量（$g.m^{-2}$）	1665.76		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8565		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.13		
附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：80		备注：鲜重：317.07 g			

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	河北杨 *Populus × hopeiensis* Hu & Chow	Sp	11.25	25	
2	山杏 *Prunus sibirica* L.	Sol	2.75	7	
3	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Un	10.0	5	
4	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Sp	1.17	8	
5	枸杞 *Lycium chinense* Mill.	Sp	0.8	6	
6	杠柳 *Periploca sepium* Bunge	Sp	0.975	<5	
7	草地风毛菊 *Saussurea amara* (L.) DC.	Un	1	<5	
8	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^3	0.7	<5	
9	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Cop^1	1	<5	
10	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop2	0.4	<5	

I. 河北杨群落（样方：YJP-002-3）：河北杨是高大乔木，主要分布在华北、西北各省（区）。多生长在河谷阴坡地，形成阔叶混交林，适生于高寒多风地区，耐寒，耐旱，喜湿润，但不抗涝。它是森林草原的地带性树种，是黄土高原沟壑区及风沙区主要的造林树种之一，也是营造水土保持林和用材林的重要树种。本群落乔木层中还包含山杏、刺槐等物种，层高为 11.0m，盖度为 28%；灌木层层高为 1.2m，盖度为 12%；草

本层所含物种较多，有草地风毛菊、披碱草、大披针苔草以及杠柳等，其中披碱草为优势种，盖度为 51%。群落总盖度为 80%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（9）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（9）

样方编号	002-3	群落类型	河北杨	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县亭口镇				
纬度	*****	地貌	（）山地　（）低洼地　（）平原　（）丘陵　（）高原　（）沙丘　（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地　（）下部　（）中部　（◆）上部　（）梁顶		
海拔(m)	1112.03	植被起源	（）原生　（）次生　（）人工　（◆）天然次生		
坡向	西南	干扰程度	（）无干扰　（◆）轻微　（）中度　（）强烈		
坡度(°)	21	土壤类型	黄土	周围植被	刺槐林、蒲公英、堇菜
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	11.0	28	河北杨		
灌木层	1.2	12	酸枣		
草本层	0.7	51	披碱草		
饱和度(种)	10	生物量（$g.m^{-2}$）	1560.67		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8562		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.13		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80　　备注：鲜重：312.54 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	河北杨 *Populus × hopeiensis* Hu & Chow	Sp	11.65	22	
2	山杏 *Prunus sibirica* L.	Sol	2.41	4	
3	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Un	11.03	7	
4	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Sp	1.32	7	
5	枸杞 *Lycium chinense* Mill.	Sp	0.72	5	
6	杠柳 *Periploca sepium* Bunge	Sp	1.002	<5	
7	草地风毛菊 *Saussurea amara* (L.) DC.	Un	0.9	<5	
8	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^3	0.6	<5	
9	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Cop^1	1.2	<5	
10	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop2	0.3	<5	

J. 酸枣群落（样方：YJP-003-1）：酸枣是鼠李科枣属植物，喜温暖干燥的环境，对土质要求不严，多分布于山区、丘陵或平原、野生山坡、旷野或路旁，并已广为栽培。本群落只包括灌木层和草本层，其中灌木层包含酸枣和杠柳两种植物，层高为 1.4m。草本层所含物种较多，除了包括披碱草、青蒿、花黄角蒿、委陵菜、狗娃花等物种外，

还有藤本植物葎草，披碱草为草本层优势种。灌木层盖度为 20%，草本层盖度为 80%，群落总盖度为 85%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（10）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（10）

样方编号	003-1	群落类型	国槐	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县枣园镇车家河村				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘 （◆）塬边		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1092.19	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	15	土壤类型	黄土	周围植被	花椒、君迁子

垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种
乔木层	16	60	国槐、刺槐
灌木层	4	15	花椒
草本层	0.8	50	山马兰
饱和度(种)	14	生物量（$g.m^{-2}$）	1655.24
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8564
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅		
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80　　备注：鲜重：447.29 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	国槐 *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	Cop[1]	16	40	
2	臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle	Un	1	<5	
3	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop[2]	14	45	
4	君迁子 *Diospyros lotus* L.	Un	6	10	
5	桃 *Amygdalus persica* L.	Cop1	6.5	25	
6	山杏 *Prunus sibirica* L.	Un	12	5	
7	花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.	Un	4	10	
8	桑 *Morus alba* L.	Un	1.5	<5	
9	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop[1]	0.55	10	
10	天名精 *Carpesium abrotanoides* L.	Sp	0.7	<5	
11	山马兰 *Aster lautureanus* (Debeaux) Franch.	Cop[2]	0.6	45	
12	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Sol	1.2	<5	
13	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop[1]	0.2	5	
14	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.3	<5	

K. 人工国槐林群落（样方：YJP-003-2）：国槐为豆科槐属多年生落叶乔木。国槐原产地为我国北部，常见于华北平原和黄土高原，现全国各地均有栽培，是我国常见的绿化树种。其萌芽力强、生长快、极耐修剪，在涵养水源、防风固沙、水土保持等环境方面有重要的作用。该群落所含物种丰富，各个层次均有多种物种分布，乔木层还有刺

槐等伴生种，灌木层有君迁子、山杏、花椒等物种，草本层还有天名精、山马兰和披碱草等多物种。群落总盖度为 80%。具体样方情况见表 4.2.3-3（11）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（11）

样方编号	003-2	群落类型	国槐	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县枣园镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘 （◆）塬边		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1079.11	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	18	土壤类型	黄土	周围植被	花椒、君迁子
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	15	57	国槐、刺槐		
灌木层	3.2	17	花椒		
草本层	1.0	48	山马兰		
饱和度(种)	14	生物量（$g.m^{-2}$）	1667.05		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8544		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80	备注：鲜重：466.29 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	国槐 *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	Cop^1	15	42	
2	臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle	Un	0.8	<5	
3	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^2	15	40	
4	君迁子 *Diospyros lotus* L.	Un	5.2	12	
5	桃 *Amygdalus persica* L.	Cop1	6	27	
6	山杏 *Prunus sibirica* L.	Un	10	5	
7	花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.	Un	5	<5	
8	桑 *Morus alba* L.	Un	2	<5	
9	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop^1	0.6	8	
10	天名精 *Carpesium abrotanoides* L.	Sp	1	<5	
11	山马兰 *Aster lautureanus* (Debeaux) Franch.	Cop^2	0.5	50	
12	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Sol	1	<5	
13	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop^1	0.4	<5	
14	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.5	<5	

L. 人工国槐林群落（样方：YJP-003-3）：国槐是我国原产树种，属于各区域的绿化树种，具有较为突出的抗污染作用，同时伴有一定药物、经济及观赏价值。该群落层次分化清晰，乔木层层高 13.0m，盖度为 45%，灌木层层高 6m，盖度为 21%，草本层层高 1.2m，盖度为 52%，群落总盖度为 80%。具体样方情况见表 4.2.3-3（12）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（12）

样方编号	003-3	群落类型	国槐	样方大小	10 m×10 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县枣园镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘 （◆）塬边		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1102.10	植被起源	（）原生（）次生（◆）人工（）天然次生		
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	20	土壤类型	黄土	周围植被	花椒、君迁子

垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种
乔木层	13.0	45	国槐、刺槐
灌木层	6.0	21	花椒
草本层	1.2	52	山马兰
饱和度(种)	14	生物量（$g.m^{-2}$）	1555.04
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8543
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅		
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80　　备注：鲜重：419.57 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	国槐 *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott	Cop^1	14	40	
2	臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle	Un	1.2	<5	
3	刺槐 *Robinia pseudoacacia* L.	Cop^2	16	42	
4	君迁子 *Diospyros lotus* L.	Un	5	8	
5	桃 *Amygdalus persica* L.	Cop1	6	28	
6	山杏 *Prunus sibirica* L.	Un	11	<5	
7	花椒 *Zanthoxylum bungeanum* Maxim.	Un	3	9	
8	桑 *Morus alba* L.	Un	2.5	<5	
9	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop^1	1.2	12	
10	天名精 *Carpesium abrotanoides* L.	Sp	0.5	<5	
11	山马兰 *Aster lautureanus* (Debeaux) Franch.	Cop^2	1	40	
12	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Sol	1.0	<5	
13	大披针苔草 *Carex lanceolata* Boott	Cop^1	0.4	7	
14	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.2	<5	

灌木群落（共 3 个）：

M. 酸枣群落（样方：YJP-004-1）：酸枣是鼠李科枣属植物，喜温暖干燥的环境，对土质要求不严，多分布于山区、丘陵或平原、野生山坡、旷野或路旁，并已广为栽培。本群落只包括灌木层和草本层，其中灌木层包含酸枣和杠柳两种植物，层高为 1.4m。草本层所含物种较多，除了包括披碱草、青蒿、花黄角蒿、委陵菜、狗娃花等物种外，

还有藤本植物葎草，披碱草为草本层优势种。灌木层盖度为 20%，草本层盖度为 80%，群落总盖度为 85%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（13）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（13）

样方编号	004-1	群落类型	酸枣	样方大小	5 m×5 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇长巨公路				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1192.31	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	南	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	30	土壤类型	黄土	周围植被	酸枣、核桃、狗娃花、金色狗尾草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	1.4	20	酸枣		
草本层	0.8	80	披碱草		
饱和度(种)	13	生物量（$g.m^{-2}$）	1038.88		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8567		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：85　　备注：鲜重：484.79 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Cop[1]	1.2	20	
2	杠柳 *Periploca sepium* Bunge	Un	1	<5	
3	牛尾蒿 *Artemisia verlotorum* Lamotte	Cop[1]	0.8	5	
4	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Cop[1]	0.6	5	
5	猪毛蒿 *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.	Cop[1]	0.6	5	
6	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop[1]	0.5	5	
7	葎草 *Humulus scandens* (Lour.) Merr.	Cop[1]	/	5	藤本
8	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop[3]	0.6	60	
9	野燕麦 *Avena fatua* L.	Cop[1]	0.7	10	
10	黄花角蒿 *Incarvillea sinensis var. przewalskii* (Batalin) C. Y. Wu & W. C. Yin	Cop[1]	0.5	5	
11	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.9	<5	
12	狗娃花 *Aster hispidus* Thunb.	Sp	0.8	<5	
13	蕨麻委陵菜 *Potentilla anserina* L.	Sp	0.4	<5	

N.酸枣群落（样方：YJP-004-2）：酸枣是鼠李科枣属植物，属于枣的原始野生品种，主要产于我国北方地区。其种子成熟干燥后即著名的中药材酸枣仁，具有养心补肝、宁心安神、敛汗生津等药用价值。近年来，野生酸枣资源的调查与鲜食酸枣新品种的开发为酸枣产业的发展注入了新活力。本群落灌木层物种单一，仅有酸枣一种，但是草本层物种丰富，包括猪尾蒿、补血草和黄花角蒿等多个物种。灌木层层高约有 1.5m，盖

度为 25%，草本层层高 0.8m，盖度为 75%，群落总盖度为 80%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（14）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（14）

样方编号	004-2	群落类型	酸枣	样方大小	5 m×5 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1192.58	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	西南	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	25	土壤类型	黄土	周围植被	桑、酸枣、金色狗尾草、披碱草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	1.5	25	酸枣		
草本层	0.8	75	披碱草		
饱和度(种)	10	生物量（$g.m^{-2}$）	986.73		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8567		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80　　备注：鲜重：449.85 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Cop[1]	1.2	20	
2	牛尾蒿 *Artemisia verlotorum* Lamotte	Cop[1]	0.8	5	
3	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Cop[1]	0.6	5	
4	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop[3]	0.55	50	
5	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop[1]	0.5	10	
6	葎草 *Humulus scandens* (Lour.) Merr.	Cop[1]	/	5	藤本
7	黄花角蒿 *Incarvillea sinensis var. przewalskii* (Batalin) C. Y. Wu & W. C. Yin	Sp	0.5	<5	
8	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.9	<5	
9	狗娃花 *Aster hispidus* Thunb.	Sp	0.8	<5	
10	猪毛蒿 *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.	Cop[1]	0.6	5	

O.酸枣群落（样方：YJP-004-3）：是鼠李科属灌木或小乔木植物，适应性强、喜温耐干旱，主要分布于我国北方的低山丘陵地区，如山西、陕西、河北、河南、辽宁和山东等省。酸枣的根、叶、果肉和种子中含有大量的生物活性物质，其中酸枣的种子俗称“酸枣仁”，是我国大宗的中药材。本群落中的灌木层仅含有酸枣一个物种，但是草本层由多个物种构成，包括蕨麻委陵菜、披碱草、青蒿和牛尾蒿等 12 个物种。其中灌木

层层高约有 2m，盖度为 12%，草本层层高 0.5m，盖度为 78%，群落总盖度为 80%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（15）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（15）

样方编号	004-3	群落类型	酸枣	样方大小	5 m×5 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1201.03	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	南	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	25	土壤类型	黄土	周围植被	酸枣、核桃、狗娃花、金色狗尾草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	2	12	酸枣		
草本层	0.5	78	披碱草		
饱和度(种)	13	生物量（$g.m^{-2}$）	1053.12		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8592		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：85	备注：鲜重：465.02 g				
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	酸枣 *Ziziphus jujuba var. spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow	Cop^1	2	12	
2	杠柳 *Periploca sepium* Bunge	Un	0.8	<5	
3	牛尾蒿 *Artemisia verlotorum* Lamotte	Cop^1	1	<5	
4	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Cop^1	0.8	5	
5	猪毛蒿 *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.	Cop^1	0.8	<5	
6	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop^1	0.6	5	
7	葎草 *Humulus scandens* (Lour.) Merr.	Cop^1	/	5	藤本
8	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^3	0.5	45	
9	野燕麦 *Avena fatua* L.	Cop^1	1	8	
10	黄花角蒿 *Incarvillea sinensis var. przewalskii* (Batalin) C. Y. Wu & W. C. Yin	Cop^1	0.8	6	
11	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.6	5	
12	狗娃花 *Aster hispidus* Thunb.	Sp	1	5	
13	蕨麻委陵菜 *Potentilla anserina* L.	Sp	0.5	<5	

P. 人工柿子林群落（样方：YJP-005-1）：柿树是深根性树种，又是阳性树种，喜温暖气侯，充足阳光和深厚、肥沃、湿润、排水良好的土壤，适生于中性土壤，较能耐寒，但较能耐瘠薄，抗旱性强。柿对地势和土壤要求不严，不论山区、平地或沙滩均可生长，但以土层深厚、排水良好而能保持相当湿度的土壤为好。本群落草本层的盖度较

大，为 60%，灌木层因有柿和桑 2 个物种，但盖度仅有 30%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（16）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（16）

样方编号	005-1	群落类型	人工柿子林	样方大小	5 m×5 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1189.98	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	30	土壤类型	黄土	周围植被	核桃、狗娃花、酸枣
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	3.1	30	柿		
草本层	0.7	60	披碱草		
饱和度(种)	7	生物量（$g.m^{-2}$）	732.76		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8565		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：70		备注：鲜重：375.63g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	柿 *Diospyros kaki* Thunb.	Cop^1	3.0	20	
2	桑 *Morus alba* L.	Sp	1.8	20	
3	牛尾蒿 *Artemisia verlotorum* Lamotte	Cop^1	0.8	10	
4	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop^1	0.5	15	
5	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^3	0.6	40	
6	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.9	<5	
7	狗娃花 *Aster hispidus* Thunb.	Cop^1	0.8	10	
8	蕨麻委陵菜 *Potentilla anserina* L.	Sp	0.4	<5	

Q. 人工柿子林群落（样方：YJP-005-2）：柿为柿树科柿树属多年生落叶果树，在我国已有 2000 多年的栽培历史，栽培面积和产量均居世界第一。柿树喜温暖气侯，充足阳光和深厚、肥沃、湿润、排水良好的土壤，适生于中性土壤，较能耐寒，但较能耐瘠薄，抗旱性强，不耐盐碱土。柿树不仅有食用价值，还有药用价值、绿化用途等多种功能。本群落草本层物种丰富，盖度较大，为 56%，灌木层有柿和桑 2 个物种，但盖度仅有 42%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（17）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（17）

样方编号	005-2	群落类型	人工柿子林	样方大小	5 m×5 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇长巨公路				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1195.05	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	28	土壤类型	黄土	周围植被	核桃、狗娃花、酸枣
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	4	42	柿		
草本层	1	56	披碱草		
饱和度(种)	7	生物量（$g.m^{-2}$）	855.01		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8552		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：70		备注：鲜重：366.32g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	柿 *Diospyros kaki* Thunb.	Cop[1]	3.6	23	
2	桑 *Morus alba* L.	Sp	2.0	17	
3	牛尾蒿 *Artemisia verlotorum* Lamotte	Cop[1]	0.6	8	
4	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop[1]	0.8	16	
5	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop[3]	0.8	35	
6	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	1	<5	
7	狗娃花 *Aster hispidus* Thunb.	Cop[1]	0.5	12	
8	蕨麻委陵菜 *Potentilla anserina* L.	Sp	0.6	5	

R. 人工柿子林群落（样方：YJP-005-3）：柿树是强阳性树种，耐寒。喜湿润，也耐干旱，能在空气干燥而土壤较为潮湿的环境下生长。忌积水。深根性，根系强大，吸水、吸肥力强，也耐瘠薄，适应性强，不喜砂质土。本群落草本层的盖度较大，为 62%，其中披碱草是草本层的优势种，盖度为 45%，灌木层因有柿和桑 2 个物种，但盖度仅有 20%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（18）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（18）

样方编号	005-3	群落类型	人工柿子林	样方大小	5 m×5 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	1201.10	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	25	土壤类型	黄土	周围植被	核桃、狗娃花、酸枣

垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种
乔木层	/	/	/
灌木层	2.5	20	柿
草本层	0.8	62	披碱草
饱和度(种)	7	生物量（$g.m^{-2}$）	880.64
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8565
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅		
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.14

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：70　　备注：鲜重：354.33g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	柿 *Diospyros kaki* Thunb.	Cop^1	2.8	15	
2	桑 *Morus alba* L.	Sp	2.0	18	
3	牛尾蒿 *Artemisia verlotorum* Lamotte	Cop^1	1.0	11	
4	野菊 *Chrysanthemum indicum* L.	Cop^1	0.3	10	
5	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^3	0.5	45	
6	补血草 *Limonium sinense* (Girard) Kuntze	Sp	0.8	5	
7	狗娃花 *Aster hispidus* Thunb.	Cop^1	0.4	6	
8	蕨麻委陵菜 *Potentilla anserina* L.	Sp	0.6	<5	

草本群落（共 3 个）：

S. 蒌蒿群落（样方：YJP-006-1）：蒌蒿是多年生草本，多生于低海拔地区的河湖岸边与沼泽地带，在沼泽化草甸地区常形成小区域植物群落的优势种与主要伴生种；可葶立水中生长，也见于湿润的疏林中、山坡、路旁、荒地等。组成该群落的次优种为芦苇，还有少量的野豌豆、车前和青蒿分布。本群落的层高为 2.0m，总盖度为 50%，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（19）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（19）

样方编号	006-1	群落类型	蒌蒿	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.95	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	2.0	50	蒌蒿		
饱和度(种)	5	生物量（$g.m^{-2}$）	159.28		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8533		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：50　　备注：鲜重：88.77 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	蒌蒿 *Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser	Cop^3	2	40	
2	野豌豆 *Vicia sepium* L.	Sol	0.5	<5	
3	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.7	5	
4	车前 *Plantago asiatica* L.	Sp	0.1	<5	
5	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Cop^1	0.9	<5	

T. 蒌蒿群落（样方：YJP-006-2）：蒌蒿为菊科蒿属多年生草本植物，在中国的分布极为广泛，蒌蒿全草可入药，有止血、消炎、镇咳、化痰之效。组成该群落的次优种为芦苇，还有少量的野豌豆、车前和青蒿分布。本群落的层高为 1.8m，总盖度为 45%，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（20）。

U. 蒌蒿群落（样方：YJP-006-3）：蒌蒿为菊科蒿属多年生草本植物。蒌蒿在我国分布极广，多生于低海拔地区的河湖岸边与沼泽地带，常与苔草、荻、水蓼等伴生。蒌蒿亦菜亦药，营养丰富，具有很好的保健作用。组成该群落的次优种为芦苇，还有少量的野豌豆、车前和青蒿分布。本群落的层高为 1.8m，总盖度为 45%，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（21）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（20）

样方编号	006-2	群落类型	蒌蒿	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	824.01	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	1.8	45	蒌蒿		
饱和度(种)	5	生物量（$g.m^{-2}$）	200.95		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8550		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：50	备注：鲜重：88.77 g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	蒌蒿 *Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser	Cop^3	2	40	
2	野豌豆 *Vicia sepium* L.	Sol	0.5	<5	
3	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.7	5	
4	车前 *Plantago asiatica* L.	Sp	0.1	<5	
5	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Cop^1	0.9	<5	

V. 拂子茅群落（样方：YJP-007-1）：拂子茅耐盐碱土壤，同时耐强湿，是固定泥沙、保护河岸的良好材料。调查区多呈小片状分布，群落结构简单，常为单优势种。本群落中物种单一，除拂子茅外，仅有少量的青蒿存在。群落总盖度为 90%，层高约为 1.8m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（22）。

W. 拂子茅群落（样方：YJP-007-2）：拂子茅为禾本科中生多年生根茎型禾草，是低湿地草甸或沼泽化草甸的优势种或主要伴生种，在饲草、园林景观、人工湿地、水土保持等领域具有重要应用前景。群落总盖度为 85%，层高约为 1.8m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（23）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（21）

样方编号	006-3	群落类型	蒌蒿	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.95	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	2.0	50	蒌蒿		
饱和度(种)	5	生物量（$g.m^{-2}$）	159.28		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8533		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戍梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：50		备注：鲜重：88.77 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	蒌蒿 *Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser	Cop[3]	2	40	
2	野豌豆 *Vicia sepium* L.	Sol	0.5	<5	
3	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.7	5	
4	车前 *Plantago asiatica* L.	Sp	0.1	<5	
5	芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	Cop[1]	0.9	<5	

表 4.2.3-3　植被样方调查表（22）

样方编号	007-1	群落类型	拂子茅	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	853.26	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		

坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、芒草、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	1.8	90	拂子茅		
饱和度(种)	2	生物量（$g.m^{-2}$）	200.44		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8542		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：90		备注：鲜重：145.97 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	拂子茅 *Calamagrostis epigejos*(Linn.)Roth.	Cop^3	1.8	90	
2	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.5	5	

表 4.2.3-3　植被样方调查表（23）

样方编号	007-2	群落类型	拂子茅	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	853.26	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、芒草、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	1.8	85	拂子茅		
饱和度(种)	2	生物量（$g.m^{-2}$）	185.56		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8541		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：85		备注：鲜重：132.37g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	拂子茅 *Calamagrostis epigejos*(Linn.)Roth.	Cop^3	1.75	85	
2	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.5	5	

X. 拂子茅群落（样方：YJP-007-3）：拂子茅是多年生草本植物，抗逆性及适应性好，栽培简单，其根茎顽强，抗盐碱土壤，又耐强湿，是优良的牧草，也是固定泥沙、保护河岸的良好材料。本群落总包含 3 个物种，除优势种拂子茅外，伴生种为青蒿和少量披碱草，群落总盖度为 90%，层高约为 1.8m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（24）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（24）

<table>
<tr><td>样方编号</td><td>007-3</td><td>群落类型</td><td colspan="2">拂子茅</td><td>样方大小</td><td>1 m×1 m</td></tr>
<tr><td>调查地点</td><td colspan="6">中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河</td></tr>
<tr><td>纬度</td><td>*****</td><td>地貌</td><td colspan="4">（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>坡位</td><td colspan="4">（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶</td></tr>
<tr><td>海拔(m)</td><td>853.26</td><td>植被起源</td><td colspan="4">（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生</td></tr>
<tr><td>坡向</td><td>无</td><td>干扰程度</td><td colspan="4">（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈</td></tr>
<tr><td>坡度(°)</td><td>无</td><td>土壤类型</td><td>黄土</td><td>周围植被</td><td colspan="2">荻、芒草、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草</td></tr>
<tr><td>垂直结构</td><td>层高（m）</td><td>盖度（%）</td><td>优势种</td><td colspan="3" rowspan="8"> </td></tr>
<tr><td>乔木层</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>灌木层</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>草本层</td><td>1.8</td><td>90</td><td>拂子茅</td></tr>
<tr><td rowspan="2">饱和度(种)</td><td rowspan="2">3</td><td>生物量（$g.m^{-2}$）</td><td>200.44</td></tr>
<tr><td>生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）</td><td>17.8542</td></tr>
<tr><td>调查人</td><td colspan="3">郭艳兵、李双喜、王戌梅</td></tr>
<tr><td>记录人</td><td>郭艳兵</td><td>调查日期</td><td>2021.09.15</td></tr>
<tr><td colspan="7">附：物种多样性调查记录</td></tr>
<tr><td colspan="3">群落总盖度（%）：90</td><td colspan="4">备注：鲜重：145.97 g</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">植物名称</td><td>多度</td><td>平均高度(m)</td><td>盖度(%)</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">拂子茅 *Calamagrostis epigejos*(Linn.)Roth.</td><td>Cop^3</td><td>1.8</td><td>90</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.</td><td>Sp</td><td>0.5</td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.</td><td>Sp</td><td>0.6</td><td>5</td><td></td></tr>
</table>

Y. 黄花角蒿群落（样方：YJP-008-1）：黄花角蒿为紫葳科年生至多年生草本植物，生于海拔 2000-2600 米山坡。高山花卉，花淡黄色，钟状漏斗形，具有较好的观赏性。该群落中优势物种黄花角蒿盖度为 20%，另外也只有少量的青蒿和披碱草为伴生种，盖度仅有 5%和 10%。该群落层高有 0.6m，但总盖度较低，仅有 30%。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（25）。

Z. 黄花角蒿群落（样方：YJP-008-2）：黄花角蒿为紫葳科多年生草本植物，生于海拔 2000-2600 米山坡。该植物具有祛风除湿、解毒、杀虫等功效，甘肃民间将其根及

根茎用于治疗咽炎，效果较佳。该群落总盖度为 35%，除了黄花角蒿外，还有青蒿、披碱草和车前少量伴生种。具体样方调查情况见表 4.2.3-3（26）。

AA. 黄花角蒿群落（样方：YJP-008-3）：黄花角蒿为紫葳科多年生草本植物，生于海拔 2000-2600 米山坡，黄花角蒿为角蒿的变种，在夏秋季采集全草，主要分布于甘肃、陕西、青海等省区。该植物具有祛风除湿、解毒杀虫等功效。该群落物种单一，只有披碱草一种伴生种，群落总盖度为 25%，层高有 0.6m。具体样方调查见表 4.2.3-3（27）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（25）

样方编号	008-1	群落类型	黄花角蒿	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘（）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	853.26	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	芒草、小蓬草、狗娃花、酸枣

垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种
乔木层	/	/	/
灌木层	/	/	/
草本层	0.6	30	黄花角蒿
饱和度(种)	3	生物量（$g.m^{-2}$）	58.32
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8445
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅		
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15

附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：30		备注：鲜重：98.74g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	黄花角蒿 *Incarvillea sinensis var. przewalskii* C. Y. Wu & W. C. Yin	Cop^2	0.5	20	
2	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Cop^1	0.6	10	
3	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.5	5	

表 4.2.3-3　植被样方调查表（26）

样方编号	008-2	群落类型	黄花角蒿	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘（）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	853.26	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		

坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	芒草、小蓬草、狗娃花、酸枣
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	0.6	35	黄花角蒿		
饱和度(种)	4	生物量（$g.m^{-2}$）	62.32		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8445		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：35　　备注：鲜重：106.74g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	黄花角蒿 *Incarvillea sinensis var. przewalskii* C. Y. Wu & W. C. Yin	Cop^2	0.5	20	
2	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Sp	0.6	10	
3	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	0.5	5	
4	车前 *Plantago asiatica* L.	Un	0.1	<5	

表 4.2.3-3　植被样方调查表（27）

样方编号	008-3	群落类型	黄花角蒿	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（◆）沟壑上边缘（）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	853.26	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	芒草、小蓬草、狗娃花、酸枣
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	0.6	25	黄花角蒿		
饱和度(种)	2	生物量（$g.m^{-2}$）	53.98		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8445		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：25　　备注：鲜重：82.67g

序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	黄花角蒿 *Incarvillea sinensis var. przewalskii* C. Y. Wu & W. C. Yin	Cop^2	0.5	20	
2	披碱草 *Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.	Sp	0.6	5	

湿地群落（共 2 个）：

AB.荻群落（样方：YJP-009-1）：荻，广泛分布于温带地区，可野生在山坡、撂荒多年的农地、古河滩、固定沙丘群以及荒芜的低山孤丘上，常常形成大面积的草甸，繁殖力强，耐瘠薄土壤。该群落与荻伴生的物种还有獐毛、酸模和红蓼。本群落的总盖度为 80%，草本层高约为 2.5m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（28）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（28）

样方编号	009-1	群落类型	荻	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.94	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	2.5	80	荻		
饱和度(种)	4	生物量（$g.m^{-2}$）	95.72		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8568		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：80		备注：鲜重：34.14 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	荻 *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook. f. ex Franch.	Cop^3	2.5	60	
2	獐毛 *Aeluropus sinensis* (Debeaux) Tzvelev	Cop1	1.2	10	
3	酸模 *Rumex acetosa* L.	Un	1	<5	
4	红蓼 *Persicaria orientalis* (L.) Spach	Sp	1.1	<5	

AC.荻群落（样方：YJP-009-2）：荻为禾本科芒属多年生草本植物，是一种乡土植物，生态适应范围较广，植株高大，生长迅速，抗逆性强，生物质产量高、品质优良，可以用来生产纤维素乙醇，是一种理想的能源植物，还被广泛应用于植被修复、防沙护坡和改善生态环境等方面。该群落与荻伴生的物种还有獐毛、酸模和红蓼。本群落的总盖度为 65%，草本层高约为 2.5m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（29）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（29）

样方编号	009-2	群落类型	荻	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.94	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	2.5	65	荻		
饱和度(种)	3	生物量（$g.m^{-2}$）	87.12		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8567		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：65		备注：鲜重：30.98 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	荻 *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook. f. ex Franch.	Cop^3	2.5	60	
2	酸模 *Rumex acetosa* L.	Sp	1.1	10	
3	红蓼 *Persicaria orientalis* (L.) Spach	Sp	1.1	<5	

AD.荻群落（样方：YJP-009-3）：荻属于禾本科芒属，为多年生 C4 草本，植株高大，是起源于我国的优良能源植物。荻也是用于植被修复、防沙护坡、改善生态环境等的理想的草本能源植物。该群落与荻伴生的物种还有獐毛、酸模和红蓼。本群落的总盖度为 75%，草本层高约为 2.7m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（30）。

AE. 头状穗莎草群落（样方：YJP-010-1）：头状穗莎草是草本植物，有须根，叶红棕色，果实为长圆形和三棱形，多生长于水边沙土上或路旁阴湿的草丛中。本群落中还有酸模、旋覆花、小蓟和青蒿等物种，总盖度为 60%，层高约为 1.5m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（31）。

AF. 头状穗莎草群落（样方：YJP-010-2）：头状穗莎草为莎草科草本植物，生于山坡草地、耕地、路旁潮湿处，有栽培。分布于全国大部分地区。本群落物种较为单一，除头状穗莎草外，伴生种还有旋覆花和酸模。群落总盖度为 60%，层高约为 1.5m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（32）。

表 4.2.3-3　植被样方调查表（30）

样方编号	009-3	群落类型	荻	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.94	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	2.7	75	荻		
饱和度(种)	5	生物量（$g.m^{-2}$）	108.12		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8568		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：75		备注：鲜重：42.57 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	荻 *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook. f. ex Franch.	Cop^3	2.5	60	
2	獐毛 *Aeluropus sinensis* (Debeaux) Tzvelev	Cop1	1.2	10	
3	酸模 *Rumex acetosa* L.	Un	1	<5	
4	旋覆花 *Inula japonica* Thunb.	Sp	0.6	<5	
5	红蓼 *Persicaria orientalis* (L.) Spach	Sp	1.1	<5	

AG. 头状穗莎草群落（样方：YJP-010-3）：头状穗莎草是一年生草本植物，有须根，叶红棕色，果实为长圆形和三棱形，多生长于水边沙土上或路旁阴湿的草丛中。本群落的优势种是头状穗莎草，次优种是旋覆花，总盖度为 60%，层高约为 1.5m，具体样方调查情况见表 4.2.3-3（33）。

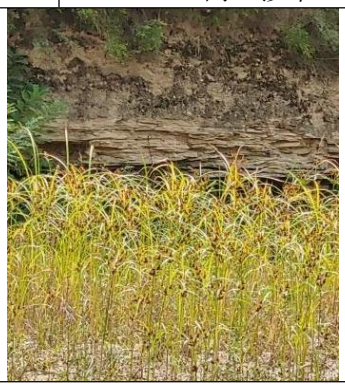
表 4.2.3-3　植被样方调查表（31）

样方编号	010-1	群落类型	头状穗莎草	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.80	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		

坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	1.5	60	头状穗莎草		
饱和度(种)	5	生物量（$g.m^{-2}$）	244.84		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8549		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：60		备注：鲜重：124.55 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	头状穗莎草 *Cyperus glomeratus* L.	Cop^2	1.3	30	
2	酸模 *Rumex acetosa* L.	Sp	1	8	
3	旋覆花 *Inula japonica* Thunb.	Sp	0.6	<5	
4	小蓟 *Cirsium arvense var. integrifolium* Wimmer & Grab.	Sp	0.1	<5	
5	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	1.2	5	

表 4.2.3-3　植被样方调查表（32）

样方编号	010-2	群落类型	头状穗莎草	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇达溪河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.83	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	1.5	60	头状穗莎草		
饱和度(种)	3	生物量（$g.m^{-2}$）	167.32		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8548		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录					
群落总盖度（%）：60		备注：鲜重：89.4g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	头状穗莎草 *Cyperus glomeratus* L.	Cop^2	1.3	35	
2	酸模 *Rumex acetosa* L.	Sp	1.3	8	
3	旋覆花 *Inula japonica* Thunb.	Sp	0.6	<5	

表 4.2.3-3　植被样方调查表（33）

样方编号	010-3	群落类型	头状穗莎草	样方大小	1 m×1 m
调查地点	中国陕西省咸阳市长武县巨家镇南河				
纬度	*****	地貌	（）山地（）低洼地（）平原（）丘陵（）高原（）沙丘（）沟壑上边缘（◆）河滩湿地		
经度	*****	坡位	（）平地（）下部（）中部（◆）上部（）梁顶		
海拔(m)	863.66	植被起源	（◆）原生（）次生（）人工（）天然次生		
坡向	无	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈		
坡度(°)	无	土壤类型	黄土	周围植被	荻、车前、小蓬草、芦苇、青蒿、莎草
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种		
乔木层	/	/	/		
灌木层	/	/	/		
草本层	1.5	60	头状穗莎草		
饱和度(种)	4	生物量（$g.m^{-2}$）	268.14		
		生产力（$t.hm^{-2}.a^{-1}$）	17.8549		
调查人	郭艳兵、李双喜、王戌梅				
记录人	郭艳兵	调查日期	2021.09.15		

附：物种多样性调查记录

群落总盖度（%）：60		备注：鲜重：141.09 g			
序号	植物名称	多度	平均高度(m)	盖度(%)	备注
1	头状穗莎草 *Cyperus glomeratus* L.	Cop^2	1.3	30	
2	酸模 *Rumex acetosa* L.	Sp	1.0	8	
3	旋覆花 *Inula japonica* Thunb.	Cop^1	0.6	5	
4	青蒿 *Artemisia caruifolia* Buch.-Ham. ex Roxb.	Sp	1.2	5	

4.2.3.3主要植被类型分布

评价区植被类型主要有农业植被、阔叶林、灌丛、草丛等。评价区属暖温带落叶阔叶林带，华北植物和东亚植物占有明显优势，尤以前者为主。农业植被主要包括洋芋、红薯、小麦、高粱、大豆、玉米、谷、糜等。植被类型及遥感影像特征见表 4.2.3-4。

评价区植被类型较为单调，农业植被主要分布在北部、中部、南部黄土塬及黑河、南河河谷地带；乔木林广泛分布于全区；灌木林小面积分布在沟谷地带；草丛主要零星分布在黄土塬边缘及河谷阶地。

评价区范围内，栽培植被面积为 56.9km^2，占评价区总面积的 28.09%，阔叶林面积为 95.34km^2，占评价区总面积的 47.07%，灌丛面积为 27.55km^2，占评价区总面积的 13.6%，草丛面积为 12.99km^2，占评价区总面积的 6.41%，建设用地面积为 8.34km^2，占评价区总面积的 4.12%，水体面积为 0.92km^2，占评价区总面积的 0.45%，公路面积为 0.53km^2，占评价区总面积的 0.26%；

井田范围内，栽培植被面积为 38.82km²，占井田面积的 26.84%，阔叶林面积为 69.87km²，占井田面积的 48.31%，灌丛面积为 22.02km²，占井田面积的 15.23%，草丛面积为 7.08km²，占井田面积的 4.9%，建设用地面积为 5.65km²，占井田面积的 3.91%，水体面积为 0.73km²，占井田面积的 0.5%，公路面积为 0.45km²，占井田面积的 0.31%。

表 4.2.3-4　植被类型遥感影像特征及分布面积

植被类型	遥感影像特征	井田范围		外扩范围	
		面积（km²）	百分比(%)	面积（km²）	百分比(%)
农业植被(栽培植被)	呈绿色、灰白色色彩，具网格状影纹，规则块状分布，表面影纹平坦光滑，解译标志明显。	38.82	26.84	56.90	28.09
阔叶林	呈深绿色色彩，具浅绿色斑点状影纹，不规则块状、斑片状分布，解译标志明显。	69.87	48.31	95.34	47.07
灌丛	呈浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，片状分布，解译标志明显。	22.02	15.23	27.55	13.6
草丛	呈浅绿色、灰绿色色彩，具白色斑点状或斑块状影纹，不规则块状斑片状分布，解译标志明显。	7.08	4.9	12.99	6.41
建设用地	灰白色、白色、蓝色、红色，形状规则，解译标志明显。	5.65	3.91	8.34	4.12
水体	灰绿色、蓝色、深绿色，条带状或块状分布，影纹光滑均一，解译标志明显。	0.73	0.5	0.92	0.45
公路	/	0.45	0.31	0.53	0.26
合计	/	144.62	100	202.57	100.00

4.2.3.4植被覆盖度

参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），评价区植被覆盖度划分为高覆盖度（>70%）、中高覆盖度（50%～70%）、中覆盖度（30%～50%）、低覆盖度（10%～30%）四个级别，栽培植被不分等级。植被覆盖度类型的遥感影像特征见表 4.2.3-5。

高覆盖度植被广泛分布在全区黄土沟壑；中高覆盖度植被主要分布在水土条件相对差一点的黄土塬边缘；中覆盖度植被零星分布在黄土塬边缘；低覆盖度植被主要零星分布在黄土塬边缘及河谷地带。

评价区范围内，农业植被面积为 56.9km²，占评价区总面积的 28.09%，高覆盖度植被面积为 96.66km²，占评价区总面积的 47.72%，中高覆盖度植被面积为 25.59km²，占评价区总面积的 12.63%，中覆盖度植被面积为 11.59km²，占评价区总面积的 5.72%，低覆盖度植被面积为 2.04km²，占评价区总面积的 1.01%，建设用地面积为 8.34km²，占评价区总面积的 4.12%，水体面积为 0.92km²，占评价区总面积的 0.45%，公路面积为 0.53km²，占评价区总面积的 0.26%；

井田范围内，农业植被面积为 38.81km²，占井田面积的 26.83%，高覆盖度植被面积为 71.22km²，占井田面积的 49.25%，中高覆盖度植被面积为 20.33km²，占井田面积的 14.06%，中覆盖度植被面积为 5.72km²，占井田面积的 3.96%，低覆盖度植被面积为 1.71km²，占井田面积的 1.18%，建设用地面积为 5.65km²，占井田面积的 3.91%，水体面积为 0.73km²，占井田面积的 0.5%，公路面积为 0.45km²，占井田面积的 0.31%。

表 4.2.3-5　植被覆盖度类型遥感影像特征及分布面积　单位 km²

植被覆盖度类型	覆盖度（%）	遥感影像特征	井田范围		评价区范围	
			面积（km²）	占比（%）	面积（km²）	占比（%）
农业植被	—	呈绿色、灰白色色彩，具网格状影纹，规则块状分布，表面影纹平坦光滑，解译标志明显。	38.81	26.83	56.90	28.09
高覆盖度植被	＞70	呈深绿色色彩，色彩均匀，色调较深，颗粒感较明显，不规则块状斑片状分布，解译标志明显。	71.22	49.25	96.66	47.72
中高覆盖度植被	50～70	呈浅绿色、绿色色彩，无连续大颗粒，色调较深，不规则块状分布，解译标志明显。	20.33	14.06	25.59	12.63
中覆盖度植被	30～50	呈浅绿色、灰绿色色彩，中等色调，不规则片状分布，解译标志明显。	5.72	3.96	11.59	5.72
低覆盖度植被	10～30	呈浅绿色、灰白色色彩，中等色调，不规则片状分布，解译标志明显。	1.71	1.18	2.04	1.01
建设用地	-	灰白色、白色、蓝色、红色，形状规则，解译标志明显。	5.65	3.91	8.34	4.12
水体	-	灰绿色、蓝色、深绿色，条带状或块状分布，影纹光滑均一，解译标志明显。	0.73	0.5	0.92	0.45
公路			0.45	0.31	0.53	0.26
合计			144.62	100	202.57	100.00

4.2.4土地利用现状

根据国土资源部 2017 年 11 月颁布的《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)，评价区的土地利用现状分为八个一级类型十二个二级类型。评价区内基本农田分布情况来源于长武县国土资源局提供的土地利用总体规划图，公益林分布情况出自陕西省“三线一单”比对调查结果，评价区土地利用及面积统计见表 4.2.4-1。

评价区位于渭北黄土丘陵沟壑区，为暖温带气候，地貌以黄土地貌为主，土地利用方式主要受地形、地表组成物质、气候及水分条件的控制，土地利用方式在不同区域呈现出不同的变化，耕地主要分布于河流阶地、黄土塬等，林地、灌木林草地主要分布于黄土沟壑、黄土梁。

表 4.2.4-1　土地利用类型及面积统计表

土地利用类型			遥感影像特征	井田范围		评价区范围	
				面积（km^2）	占比（%）	面积（km^2）	占比（%）
耕地（01）	旱地（0103）	基本农田	绿色、灰绿色、灰白色色彩，较规则的块状分布于滩地之中，网格状结构明显。	25.62	17.72	31.80	15.70
		一般农田		13.20	9.13	25.1	12.39
林地（03）	乔木林地（0301）	二级公益林	呈深绿色色彩，具白色斑点状影纹，颗粒状影像明显，颗粒密集，不规则块状分布，解译标志明显。	8.60	5.95	10.54	5.20
		一般林地		59.86	41.39	82.90	40.92
	灌木林地（0305）	二级公益林	呈深绿色、浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，颗粒状影像明显，颗粒较较密，不规则块状分布，解译标志明显。	1.16	0.80	1.33	0.66
		一般林地		20.86	14.42	26.22	12.94
	其它林地（0307）	二级公益林	呈深绿色、浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，颗粒状影像明显，颗粒较稀疏，块状、白片状分布，解译标志明显。	0.42	0.29	0.58	0.29
		一般林地		0.99	0.68	1.32	0.65
草地（04）	天然牧草地（0401）		呈浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，不规则斑片状分布，解译标志明显。	7.06	4.88	12.90	6.37
	人工牧草地（0402）		呈灰白色、浅绿色色彩，具绿色斑点状影纹，规则斑片状分布，解译标志明显。	0.02	0.01	0.09	0.04
工矿仓储用地（06）	工业用地（0601）		呈灰色、灰白色、蓝色、红色色彩，规则块状分布，有多条道路相通；解译标志明显。	0.30	0.21	0.38	0.19
住宅用地（07）	农村宅基地（0702）		呈灰白色色彩，具灰白色斑点状影纹，不规则块状分布，解译标志明显。	5.35	3.70	7.96	3.93
交通运输用地（10）	公路（1003）		呈灰白色色彩，条带状图斑，解译标志明显。	0.45	0.31	0.53	0.26
水域及水利设施用地（11）	河流水面（1101）		呈灰绿色色彩，影纹光滑，呈条带状分布，解译标志明显。	0.43	0.30	0.54	0.27
	水库水面（1103）		呈蓝黑色、黑色色彩，影纹光滑，呈规则状分布，解译标志明显	0.30	0.21	0.38	0.19
合计				144.62	100	202.57	100.00

评价区范围内，旱地（基本农田)面积为 31.80km^2，占评价区总面积的 15.70%，旱地（一般农田）面积为 25.1km^2，占评价区总面积的 12.39%，乔木林地（二级公益林）面积为 10.54km^2，占评价区总面积的 5.20%，乔木林地（一般林地）面积为 82.90km^2，占评价区总面积的 40.92%，灌木林地（二级公益林）面积为 1.33km^2，占评价区总面积的 0.66%，灌木林地（一般林地）面积为 26.22km^2，占评价区总面积的 12.94%，其它林地（二级公益林）面积为 0.58km^2，占评价区总面积的 0.29%，其它林地（一般林地）面积为 1.32km^2，占评价区总面积的 0.65%，天然牧草地面积为 12.9km^2，占评价区总面积的 6.37%，人工牧草地面积为 0.09km^2，占评价区总面积的 0.04%，工业用地面积为 0.38km^2，占评价区总面积的 0.19%，农村宅基地面积为 7.96km^2，占评价区总面积的

3.93%，公路面积为 0.53km²，占评价区总面积的 0.26%，河流水面面积为 0.54km²，占评价区总面积的 0.27%，水库面积为 0.38km²，占评价区总面积的 0.19%。

井田范围内，旱地（基本农田)面积为 25.62km²，占井田面积的 17.72%，旱地（一般农田）面积为 13.20km²，占井田面积的 9.13%，乔木林地（二级公益林）面积为 8.60km²，占井田面积的 5.95%，乔木林地（一般林地）面积为 59.86km²，占井田面积的 41.39%，灌木林地（二级公益林）面积为 1.16km²，占井田面积的 0.80%，灌木林地（一般林地）面积为 20.86km²，占井田面积的 14.42%，其它林地（二级公益林）面积为 0.42km²，占井田面积的 0.29%，其它林地（一般林地）面积为 0.99km²，占井田面积的 0.68%，天然牧草地面积为 7.06km²，占井田面积的 4.88%，人工牧草地面积为 0.02km²，占井田面积的 0.01%，工业用地面积为 0.3km²，占井田面积的 0.21%，农村宅基地面积为 5.35km²，占井田面积的 3.70%，公路面积为 0.45km²，占井田面积的 0.31%，河流水面面积为 0.43km²，占井田面积的 0.3%，水库面积为 0.30km²，占井田面积的 0.21%。

4.2.5土壤侵蚀

参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀强度分级参考指标，以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的沟谷密度、坡度等因素为划分依据，本次将评价区土壤侵蚀划分为四类水力侵蚀类型，本区域土壤侵蚀容许侵蚀量选用 500 t/km²·a。土壤侵蚀类型与强度的遥感解译标志及面积统计见表 4.2.5-1。

评价区位于渭北黄土丘陵沟壑区，为暖温带半湿润大陆性季风气候，夏季高温多伏旱，秋季阴雨连绵，冬季漫长严寒。主要河流有黑河、南河。水力侵蚀主要集中于秋季。地表组成物质主要有更新统马兰黄土和离石黄土。其中更新统马兰黄土和离石黄土耐水蚀性差，是主要的水力侵蚀源。评价区自然生态环境较好，主要水土流失集中在黄土塬。

评价区范围内，强度水力侵蚀面积为 47.2km²，占评价区总面积的 23.3%，中度水力侵蚀面积为 6.01km²，占评价区总面积的 2.97%，轻度水力侵蚀面积为 127.71km²，占评价区总面积的 63.04%，微度水力侵蚀面积为 11.86km²，占评价区总面积的 5.85%，建设用地面积为 8.34km²，占评价区总面积的 4.12%，水体面积为 0.92km²，占评价区总面积的 0.45%，公路面积为 0.53km²，占评价区总面积的 0.26%；

井田范围内，强度水力侵蚀面积为 30.69km²，占井田面积的 21.22%，中度水力侵蚀面积为 2.34km²，占井田面积的 1.62%，轻度水力侵蚀面积为 95.17km²，占井田面积的 65.81%，微度水力侵蚀面积为 9.59km²，占井田面积的 6.63%，建设用地面积为

5.65km²，占井田面积的 3.91%，水体面积为 0.73km²，占井田面积的 0.5%，公路面积为 0.45km²，占井田面积的 0.31%。

表 4.2.5-1　　土壤侵蚀遥感影像特征及类型分布面积

土壤侵蚀分类	侵蚀模数（t/ km². a）	遥感影像特征	井田范围		评价区范围	
			面积（km²）	占比（%）	面积（km²）	占比（%）
强度水力侵蚀	5000～8000	呈绿色、灰白色色彩，色彩均匀，具网格状影纹，块状分布，解译标志明显。	30.69	21.22	47.20	23.3
中度水力侵蚀	2500～5000	呈浅绿色色彩，沟谷较发育，植被覆盖度较高，解译标志明显。	2.34	1.62	6.01	2.97
轻度水力侵蚀	500～2500	呈绿色色彩，沟谷较发育，植被覆盖度高，解译标志明显。	95.17	65.81	127.71	63.04
微度水力侵蚀	＜500	呈绿色、灰绿色色彩，分布于河流阶地，解译标志明显。	9.59	6.63	11.86	5.85
建设用地			5.65	3.91	8.34	4.12
水体			0.73	0.5	0.92	0.45
公路			0.45	0.31	0.53	0.26
合计			144.62	100	202.57	99.99

4.2.6动物资源

（1）样线调查方法

①两栖爬行类

两栖、爬行类调查依据《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ 710.6--2014）、《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ 710.5-2014）。

两栖爬行动物调查采用样线法，除在动植物样线上发现两栖爬行动物需要进行记录外，还设置有两栖爬行动物专项调查样线，样线主要布设在林间小路、林地、草地、湿地等两栖爬行类的栖息生境或易发现的区域，样线单侧宽度为 5 m，以 2km/h 的速度步行调查，在样线范围内搜寻两栖爬行动物。样线长 1-3km，平均每条样线调查 1-2 次。调查时段分别在 9:00-11:00 和 14:00-17:00，调查时记录观察和采集到的物种、数量以及相关海拔、地理坐标、栖息地生境等信息，并拍摄照片，未能在野外调查时鉴定的物种在室内鉴定。在野外实地调查同时，对调查地点社区居民进行访问调查，通过非诱导式问题设置并辅助图片识别来调查特征较鲜明的部分两栖爬行类动物物种。

②鸟类

鸟类调查依据《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ 710.4-2014）。

鸟类调查主要采用样线法、样点法和直接计数法等视觉观察法来完成，部分猛禽的调查采用问询法完成，并结合相关资料确定区系组成，其相对数量用路线法确定。

样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1-2 km。发现动物时，记录动物名称、动物数量、地理位置、影像等信息，填写动物样线记录表。小型鸟类调查主要采用样点法进行。在调查样区设置了一定数量的样点，样点设置遵循随机原则。样点半径的设置应使调查人员能发现观测范围内的野生动物。在森林、灌丛内设置的样点半径不大于 25 m，在开阔地设置的样点半径不大于 50 m，样点间距不少于 200 m。以样点为中心，观察并记录四周发现的动物名称、数量、影像等信息。每个样点的计数时间为 10 分钟。每个动物只记录一次，明知是飞出又飞回的鸟不进行计数。对于集群繁殖或栖息的鸟类调查宜使用直接计数法进行调查。

③哺乳类

哺乳类动物依据《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）。

哺乳类动物以野外直接观察法、访问调查法。样线上行进的速度根据调查工具确定，步行宜为每小时 1-2 km。发现动物实体或其痕迹时，除直接观察记录兽类实体以外，还通过观察搜集食迹、足迹、粪便、皮毛等证据并进行拍照记录。记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量及地理经纬度（GPS 卫星定位）、影像等信息，填写样线调查记录表。调查路线将覆盖评价区的主要生境类型。在调查开始之前，先向当地林业部门技术人员以及村民了解情况。对于大规模集群繁殖或栖息的兽类亦可使用直接计数法进行调查。

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考了《中国两栖动物原色图谱》、《中国爬行动物图谱》、《中国陕西鸟类图志》、《中国兽类彩色图谱》、《陕西啮齿动物志》、《黄土高原兽类地理研究》及已发表的与黄土高原地区陆生脊椎动物有关的专著和论文。

在以上调查和收集资料基础上，确定各类陆生脊椎动物名录，分析陆生脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，并估计它们的数量和分布特征。

（2）样线调查结果

根据《中国动物地理》（张荣祖，科学出版社，2011）的中国动物地理区划，评价区野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界-东北亚界-华北区。动物生态地理类型属于中温带动物群（张荣祖，2002）。

根据现场调查及资料记载，评价区共有野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类两栖类和鱼类）约有 40 多种，隶属于 13 目 26 科，其中兽类 4 目 7 科，鸟类 6 目

13 科，爬行类 1 目 3 科，两栖类 1 目 1 科，鱼类 1 目 2 科，还有种类和数量众多的昆虫。评价区内未发现国家珍稀保护物种。区域常见野生脊椎动物见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1　　区域常见野生脊椎动物名录

序号	中文名	学　　名	栖 息 生 境
一、鱼纲			
（一）鲤形目 CYPRINIFORMES			
1	鲤鱼	*Cyprinus carpio*	河流、鱼塘
2	鲢鱼	*Hypophthalmichthys molitrix*	河流、鱼塘
3	鲫鱼	*Carassius auratus*	河流、鱼塘
4	泥鳅	*Misgurnus anguillicaudatus*	河流、鱼塘
二、两栖纲			
（一）无尾目 SALIENTIA			
5	大蟾蜍	*Bufo bufo*	低湿地、农田
6	花背蟾蜍	*Bufo. raddei*	低湿地、农田
三、爬行纲			
（一）有鳞目 SQUAMATA			
7	麻蜥	*Eremias argus*	沙质地
8	沙蜥	*Phrynocephlus przewalskii*	沙质地
9	蝮蛇	*Agkistrodon halys*	草地、低湿地
10	赤练蛇	*Lycodon rufozonatus*	草地、低湿地
四、鸟纲			
（一）雁形目 ANSERIFORMES			
11	豆雁	*Anser fabalis*	草地、低湿地、农田
12	翘鼻麻鸭	*Tadorna tadorna*	草地、低湿地、农田
（二）鸡形目 GALLIFORMES			
13	石鸡	*Alectoris graeca*	沟谷、农田
14	野鸡	*Phasianus colchicus*	林地、沟谷、农田
（三）鸽形目 COLUMBIFORMES			
15	沙鸡	*Syrrhaptes paradoxus*	农田
16	岩鸽	*Columba rupestris*	
17	山斑鸠	*Streptopeliu orientalis*	农田、沟谷
（四）鹃形目 CUCULIFORMES			
18	大杜鹃	*Cuculus canorus*	林地、居民点
（五）佛法僧目 CORACIFORMES			
19	戴胜	*Upupa epops*	林地、沟谷
（六）雀形目 PASSERIFORMES			
20	凤头百灵	*Galerida cristata*	农田
21	角百灵	*Eremophila alpestris*	农田
22	云雀	*Alauda arvensis*	农田
23	家燕	*Hirundo rustica*	低湿地、居民点、农田
24	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	林地
25	灰伯劳	*L. sphenocercus*	林地
26	喜鹊	*Pica pica*	林地、居民点
27	寒鸦	*Corvus monedula*	林地、居民点、农田
28	乌鸦	*C. corone*	林地、居民点、农田
29	兰点颏	*Luscinia svecica*	林地
30	红点颏	*L. calliope*	林地

序号	中文名	学　　名	栖 息 生 境
31	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	林地
32	白脸山雀	*Parus major*	林地
33	树麻雀	*Passer montanus*	农田、居民点
34	朱雀	*C. ergthrinus*	林地
五、哺乳纲			
（一）食肉目 INSETIVORA			
35	艾鼬	*Mustela eversmanni*	林地、农田
36	黄鼬	*M. sibirica*	林地、农田
（二）兔形目 LAGOMORPHA			
37	草兔	*Lepus capensis*	沟谷、农田
（三）啮齿目 RODENTIA			
38	达乌尔黄鼠	*Citellus dauricus*	农田、荒地
39	五趾跳鼠	*Allactaga sibirica*	林地、农田
40	三趾跳鼠	*Depus saggita*	林地、农田
41	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	居民点、农田、荒地
42	小家鼠	*Mus musculus*	居民点、农田、荒地
43	黑线仓鼠	*Cricetulus barabensis*	农田、荒地
44	小毛足鼠	*Phodopus roborovskii*	沙质地
45	长爪沙鼠	*Meriones unguiculatus*	农田、荒地
46	子午沙鼠	*M. meriadinus*	沙质地
（四）翼手目 CHIROPTERA			
47	东方蝙蝠	*Vespertilio syperans*	居民点、农田

本次环评共进行了三次现场勘查，并进行了一次野外样方调查，调查期间，评价区内均未发现有国家、省级珍稀保护野生动物物种。

4.3建设期生态影响分析与保护措施

4.3.1建设期生态影响

建设期生态影响主要包括两方面：一是项目永久及临时占地对土地资源的占用和原地貌植被破坏，二是项目施工过程中造成的水土流失。

（1）占地引起的生态环境影响分析

杨家坪煤矿地面工程包括主、副工业场地、弃渣场、排水管线及场外道路等，总占地面积 60.03hm^2，其中永久性用地为 48.33hm^2，临时性用地为 11.70hm^2，占地类型包括乔木林、灌木林、草地、旱地以及工业用地。

施工中因场地的开挖会对原有植被造成破坏，这种破坏由于一部分属于永久性占地不会再恢复，而临时性占地，则会随着工程的结束逐步恢复。所以施工中对能保留的植被应尽量保留，对不能保留的地段，在施工后期或结束后，能恢复的地段应及时恢复，尽量减少绿地面积的破坏和减少，其中对场地分片进行恢复，包括地面硬化及绿化。

（2）排水管线施工生态影响分析

本项目矿井水排水管线采用地埋式敷设，施工中因场地的开挖会对原有植被造成破坏，由于排水管线线路较短、施工期较短，采用地埋式敷设，施工后期或结束后及时恢复植被，项目排水管线施工对生态环境影响较小。

（3）水土流失引起的生态环境影响分析

工业场地和各种专用堆存场地都需要大面积整平或处理，从而使原来地表结构及植被完全遭到破坏；因此将导致受影响的地表表土抗蚀能力减弱，使局部地段产生水土流失现象，带来不利的生态环境影响。若施工期处于雨季等不利气象条件下，大量土方堆置，经雨水冲刷也会加剧局部地段水土流失现象。

4.3.2建设期生态环境保护措施

（1）土壤与植被的保护与恢复措施

①施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地不破坏原有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏。对于植被生长较好的地段，尽量不要在这些地段设置工棚、料场、弃渣场等。

②临时堆土区设置拦挡设施；裸露地表采取密目网覆盖，场地采用洒水降尘措施。

③加强对施工人员环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意砍伐树木。

④熟化土壤的保护和利用：在土壤较肥沃的地段建设永久性设施时，要保护和利用好表层的熟化土壤。在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

⑤施工结束时，及时进行土地复垦和植被重建工作，尽快恢复施工临时占地原有使用功能。道路建设应尽量利用已有道路。

（2）土壤侵蚀的防治对策措施

①在地面施工过程中，应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业。对于施工破坏区，施工完毕，要及时平整土地，并种植适宜的植物，防止发生新的土壤侵蚀。

②对于施工过程中产生的废弃土石，要合理布置弃渣场。不得将废弃土石任意裸露弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。

③在侵蚀较强地段施工，应考虑采取相应的工程防护措施。

4.4地表沉陷影响预测与分析

4.4.1井田开拓与开采

井田含煤地层为侏罗系中统延安组（J_2y），开采 2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3 煤层，其中 3-1、3（3-2）、4（4-1）煤层为大部分可采。矿井采用三立井单水平开拓全井田，各可采煤层划分为一个煤组，共划分 5 个盘区，先采 I 盘区，然后接 III、II 盘区，最后采IV和 V 盘区。

2 煤、3-1 煤平均厚度分别为 1.11m、1.26m，采用薄煤层滚筒采煤机综采采煤方法；3（3-2）、4-2 煤平均厚度分别为 1.82m、2.32m，采用综采采煤方法；4-3 煤平均厚度 4.10m，采用一次采全高综采采煤方法；4（4-1）煤平均厚度 5.06m，采用综采放顶煤采煤方法。首采盘区为 I 盘区，面积 25.2km^2，赋存有 4 层可采煤层，其中 2 煤、3-1 煤局部发育，3（3-2）煤、4（4-1）煤为主要的可采煤层，服务年限 31.5a；矿井投产时布置 1 个 3-1 煤综采工作面和 1 个 2 煤综采工作面，2.6 年后，布置 1 个 3-1 煤综采工作面和 1 个 3(3-2)煤综采工作面，工作面长 300m。

4.4.2地表沉陷预测模式及参数的选取

4.4.2.1地表沉陷预测模式

（1）预测方法

本次评价采用《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进行地表变形预测。

（2）预测模式

井田煤层为水平煤层，概率积分法预测模式如下：

① 走向主断面上(半无限开采)

下沉： $w(x)=W_{cm}\cdot\int_0^{\infty}\frac{1}{r}\cdot e^{-\pi\frac{(\eta-x)^2}{r^2}}d\eta$ ， （*mm*）

倾斜： $i(x)=\frac{W_{cm}}{r}\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}$ ， （*mm/m*）

曲率： $K(x)=2\cdot\pi\cdot\frac{W_{cm}}{r^2}\cdot(\frac{x}{r})\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}$ ， （$10^{-3}/m$）

水平移动： $U(x)=U_{cm}\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}(mm)$ ， （*mm*）

水平变形： $\varepsilon_{(x)}=2\cdot\pi\cdot\frac{U_{cm}}{r}(\frac{x}{r})\cdot e^{\pi(\frac{x}{r})^2}$ ， （*mm/m*）

② 计算充分采动时，地表移动变形最大值用下列公式计算：

最大下沉值： $W_{cm}=M\cdot q\cdot\cos\alpha$ （*mm*）

最大倾斜值： $i_{cm}= Wcm/r$ (mm/m)

最大曲率值： $K_{cm}=1.52 \bullet Wcm/r^2$ ， （$10^{-3}/m$）

最大水平移动值： $U_{cm}=b \bullet W_{cm,}$ (mm)

最大水平变形值： $\varepsilon_{cm}=1.52 \bullet b \bullet Wcm/r$ ， (mm/m)

式中：M-煤层开采厚度，mm；α-煤层倾角；q-下沉系数；b-水平移动系数；r-主要影响半径，m；H-煤层埋深，m。

③ 倾向主断面上地表移动与变形值：

倾向主断面的下沉、倾斜和曲率值的计算公式与走向主断面的基本相同，仅在计算倾斜主断面上山一侧的移动变形值时，以 y/r_2 代替 x/r，计算下山一侧的移动变形值时，以 y/r_1 代替 x/r。

水平移动： $U_{1,2}（y）=U_{cm} \bullet e^{-\pi \frac{y^2}{r_{1,2}^2}} \pm W(y) \bullet ctg\theta_0$， (mm)

水平变形： $\varepsilon_{1,2(x)} = 2\pi \frac{U_{cm}}{r_{1,2}} \bullet \frac{y}{r_{1,2}} e^{\pi(\frac{y}{r_{1,2}})^2} \pm i(y) \bullet ctg\ \theta_0$， (mm/m)

式中：$r_{1.2}$ 为倾斜主断面下山、上山边界的主要影响半径 r_1 和 r_2。

④ 非充分采动时矩形工作面全盆地的移动与变形值计算公式

下沉：$W(x,y)=[W_3(x)-W_4(x-l)]\cdot[W_1(y)-W_2(y-L)]$， (mm)

倾斜：$i\ x(x,y)=[i_3(x)-i_4(x-l)]\cdot[W_1(y)-W_2(y-L)]$， (mm/m)

$i\ y(x,y)=[W_3(x)-W_4(x-l)]\cdot[i_1(y)-i_2(y-L)]$， (mm/m)

曲率：$Kx(x,y)=[K_3(x)-K_4(x-l)]\cdot[W_1(y)-W_2(y-L)]$， ($10^{-3}/m$)

$Ky(x,y)=[W_3(x)-W_4(x-l)]\cdot[K_1(y)-K_2(y-L)]$， ($10^{-3}/m$)

水平移动：$Ux(x,y)=[U_3(x)-U_4(x-l)]\cdot[W_1(y)-W_2(y-L)]$， (mm)

$Uy(x,y)=[W_3(x)-W_4(x-l)]\cdot[U_1(y)-U_2(y-L)]$， (mm)

水平变形：$\varepsilon\ x(x,y)=[\varepsilon_3(x)-\varepsilon_4(x-l)]\cdot[W_1(y)-W_2(y-L)]$， (mm/m)

$\varepsilon\ y(x,y)=[W_3(x)-W_4(x-l)]\cdot[\varepsilon_1(y)-\varepsilon_2(y-L)]$， (mm/m)

式中：$l=D_3-S_3-S_4$ (mm) $L=(D_1-S_1-S_2)\cdot\frac{\sin(\theta_0+\alpha)}{\sin\theta_0}$， (mm)

4.4.2.2地表沉陷预测方案及参数

（1）地表沉陷预测方案

①根据全井田、采区的开采条件、地形地质条件以及钻孔资料，确定划分计算块断，应用《地表移动与变形预计系统》进行计算机模拟计算；

②根据“远粗近细”、“注重过程”的评价原则，本井田采煤地表沉陷预测方案为：

（I）前 20 年作为重点预测阶段（即 I 盘区），即 I 盘区内 2、3-1、3（3-2）、4（4-1）煤层开采结束时地表变形特征；

（II）全井田开采地表沉陷特征；

（III）煤层开采地表建构筑物损害特征；

（IV）煤层开采地土地资源损害特征。

（2）地表沉陷预测参数

《地表移动与变形预计系统》预测时主要输入参数有下沉系数 q、主要影响角正切 $tg\beta$，水平移动系数 b，拐点偏移距 S 及开采影响传播系数 k。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。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 5 月）中“岩性与预测参数相关关系表”确定（岩性属于中硬，下沉系数 q=0.55~0.84、主要影响角正切 tgβ=1.92~2.4、拐点偏移距 S=(0.08~0.3)H），同时参考项目所在彬长矿区规划环评报告、相邻煤矿环评报告类比确定本井田地表沉陷预测参数见表 4.4.2-1。

4.4.2.3地表沉陷预测结果

（1）地表移动变形特征

矿井运行前 20 年及全井田煤层开采后地表移动变形特征见表 4.4.2-2，矿井运行前 20 年，开采地表沉陷面积 20.368km^2，地表下沉最大值为 9368.99mm，倾斜变形最大值为 27.43mm/m，最大曲率值 0.109×10^{-3}/m，水平移动最大值为 2412.10mm，水平变形最大值为 11.67mm/m。

全井田全部可采煤层开采地表沉陷面积 101.940km^2，地表最大下沉值为 11965.43mm，倾斜变形最大值为 27.7mm/m，最大曲率值 0.109×10^{-3}/m，水平移动最大值为 2437.0mm，水平变形最大值为 11.85mm/m，全井田煤层开采后地表沉陷影响范围在开采边界以外 275.4~532m。

表 4.4.2-1　井田采煤地表移动变形预测参数

盘区	煤层	煤层厚度（m）	埋深 H(m)	q	b	tgβ	*S*	r（m）
I	2	0.80~1.95	638.06~880.66	0.60	0.3	2.2	0.1H	290.0~400.3
	3-1	0.81~2.32	659.63~976.84	0.72	0.3	2.2	0.1H	299.8~444.0
	3(3-2)	0.90~2.99	665.10~993.17	0.79	0.3	2.2	0.1H	302.3~451.4
	4(4-1)	1.12~8.3	680.14~1037.98	0.83	0.3	2.2	0.1H	309.1~471.8
	4-2	0.82~6.29	819.29~1040.93	0.83	0.3	2.2	0.1H	372.4~473.2

	4-3	2.15~7.04	861.02~1044.99	0.83	0.3	2.2	0.1H	391.4~475.0
II	3-1	0.83~1.8	655.39~934.74	0.60	0.3	2.2	0.1H	297.9~424.9
	3(3-2)	0.82~2.33	605.85~952.29	0.72	0.3	2.2	0.1H	275.4~432.8
	4(4-1)	1.04~8.3	635.3~980.4	0.79	0.3	2.2	0.1H	288.8~445.6
	4-2	1.41~5.40	711.80~979.25	0.83	0.3	2.2	0.1H	323.5~445.1
	4-3	2.65~4.95	714.92~1024.42	0.83	0.3	2.2	0.1H	324.9~465.6
III	2	0.9~1.46	813.6~932.36	0.60	0.3	2.2	0.1H	369.8~423.8
	3-1	0.93~1.98	790.27~992.68	0.72	0.3	2.2	0.1H	360.2~452.4
	3(3-2)	1.33~2.38	812.44~1014.07	0.79	0.3	2.2	0.1H	369.3~460.9
	4(4-1)	1.79~6.02	826.14~1041.25	0.83	0.3	2.2	0.1H	375.5~473.3
	4-2	0.97~2.50	846.95~1057.61	0.83	0.3	2.2	0.1H	384.9~480.7
	4-3	1.15~9.24	897.34~1066.25	0.83	0.3	2.2	0.1H	407.9~484.7
IV	2	0.89~1.04	952.83~960.75	0.60	0.3	2.2	0.1H	433.1~436.7
	3-1	0.81~1.21	890.79~946.89	0.72	0.3	2.2	0.1H	404.9~430.4
	3(3-2)	1.15~1.96	908.99~998.84	0.79	0.3	2.2	0.1H	413.2~454.0
	4(4-1)	1.38~5.45	928.07~1015.08	0.83	0.3	2.2	0.1H	421.8~461.4
	4-2	2.13~2.73	1006.7~1048.18	0.83	0.3	2.2	0.1H	457.6~476.4
V	3(3-2)	1.46~3.22	929.5~1137.85	0.60	0.3	2.2	0.1H	422.5~517.2
	4(4-1)	1.2~5.28	980.73~1170.4	0.72	0.3	2.2	0.1H	445.8~532.0
	4-2	0.86~1.35	1044.6~1091.47	0.79	0.3	2.2	0.1H	474.8~496.1

备注：杨家坪井田煤层厚度及埋深根据井田开采区域内钻孔数据统计。

表 4.4.2-2　矿井运行前 20 年及全井田煤层开采后地表移动与变形预测结果

盘区	煤层	W_{max}（mm）	I_{max}（mm/m）	K_{max}（10^{-3}/m）	U_{max}（mm）	ε_{max}（mm/m）
前 20 年I盘区	2	629.60~1534.64	1.60~4.65	0.01~0.02	197.00~480.19	0.76~2.21
	3-1	484.15~1386.70	1.31~3.80	0.01~0.02	151.49~433.9	0.62~1.81
	3(3-2)	645.53~2144.61	1.47~5.90	0.01~0.02	201.99~671.05	0.70~2.80
	4(4-1)	926.06~6862.79	2.48~16.44	0.01~0.06	289.76~2147.37	1.18~7.82
	累计	9368.99	27.43	0.109	2412.10	11.67
全井田		11965.43	27.7	0.109	2437.00	11.85

（2）地表最大下沉速度

根据原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，地表最大下沉速度按该公式计算：

$$V_0 = K\frac{W_{cm} \bullet C}{H}$$

式中：K－地表下沉速度系数，无资料时取 1.8；W_{cm}－最大下沉值（mm）；

C－工作面推进速度（m/d）；H－平均开采深度（m）。

通过计算，矿井运行前 20 年，煤层开采地表最大下沉速度值约 263.76mm/d。

（3）地表移动持续时间

根据原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据下式估算：

$T = 2.5H$ (d)

式中：H－工作面平均采深（m）。

根据上述公式，通过综合计算求得煤层开采后地表移动延续的时间一般约 6.0 年。

（4）地表移动变形影响范围

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，采用 r= h松·ctg45°+h 岩·ctg75°计算主要影响半径，其中松散层移动角为 45°，基岩移动角为 70°，与设计资料及地质报告保持一致，预测矿井运行前 20 年开采区主要影响半径为 290.0~472m，全井田开采主要影响半径为 275.4~532m，见表 4.4.2-1。

4.4.3地表沉陷影响评价

4.4.3.1地表沉陷对土地资源的损害程度

（1）采煤对地表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、国土资源部土地复垦编制规程（井工煤矿）土地损毁程度分级参考标准，评价将评价区地表土地损害程度划分为轻度影响区、中度影响区、重度影响区三种类型（分级标准见表 4.4.3-1）。

表 4.4.3-1　土地资源损害程度分级标准

土地利用类型	损害程度	水平变形（mm/m）	附加倾斜（mm/m）	下沉（m）	沉陷后潜水位埋深（m）
旱地	轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5
	中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5～1.5
	重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	<0.5
林地、草地	轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0
	中度	10.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	0.3～1.0
	重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	<0.3

注：任何一个指标达到相应标准即认为土地损害达到该损害程度。

（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盘区“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，本次环评按矿井运行前 20 年、全井田共 2 个阶段进行土地损害预测评价。

评价区不同采煤时段土地资源受损害面积统计结果见表 4.4.3-2 和表 4.4.3-3。

表 4.4.3-2　井田煤炭开采土地损害面积统计表　单位：km^2

采区＼损害程度		轻度损害	中度损害	重度损害	小计
矿井运行前 20 年	I盘区	7.316	4.878	8.174	20.368
全井田	I、II、III、IV、V盘区	53.879	27.261	20.800	101.940

矿井运行前 20 年开采沉陷面积 20.368km^2，沉陷区土地损害程度以重度损害为主，面积 8.174km^2，占沉陷面积 40.13%；轻度损害土地面积次之，面积 7.316km^2，占沉陷面积 35.92%；中度损害土地面积最小，面积 4.878km^2，占沉陷面积 23.95%。

全井田可采煤层开采沉陷面积为 101.940km^2，沉陷区土地损害程度以轻度损害为主，面积 53.879km^2，占沉陷面积 52.85%；中度损害土地面积次之，面积 27.261km^2，占沉陷面积 26.74%；重度损害土地面积最小，面积 20.80km^2，占沉陷面积 20.41%。

4.4.3.2地表沉陷对地表形态、地形地貌的影响

煤层开采后，其上覆岩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 4 个沉陷下沉区，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。本井田开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

a.地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；

b.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；

c.井田内塬面最高点与河谷最低点高差 391.9m。地表最大下沉值为 11.96m，开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多，沉陷不会影响整体地形。塬面区地表下沉因区域降水量较少、蒸发量较大和地表潜水位较低缘故，不会形成集水区；

d.煤炭开采相邻工作面间及停采线、采区边界裂缝破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调，对生态景观有一定的负面影响；

e．地表沉陷发生在黄土谷坡区时，可能导致滑坡等地质灾害，对黄土谷坡区自然植被产生严重影响，也会对该区地形地貌和自然景观产生较大影响；地表沉陷发生在塬面和沟谷区时，对地表地形地貌影响相对较轻。

总体看，矿井开采对局部地表形态和地形标高会产生一定影响，黄土梁峁区影响相对较大，沟谷区和塬面区影响相对较小，总体对井田区域总体地貌类型影响不大。

表 4.4.3-3　井田煤层开采各类土地利用类型损害面积统计表　单位：km^2

时段	损害区	耕地（01）		林地（03）						草地（04）		工矿仓储用地（06）	住宅用地（07）	交通运输用地（10）	水域及水利设施用地（11）		合计
		旱地（0103）		乔木林地（0301）		灌木林地（0305）		其他林地（0307）									
		一般农田	基本农田	一般乔木林地	重点公益林(乔木林)	灌木林地	重点公益林(灌木林地)	其他林地	重点公益林(其他林地)	天然牧草地（0401）	人工牧草地（0402）	工业用地（0601）	农村宅基地（0702）	公路用地（1003）	河流水面（1101）	水库水面（1103）	
矿井运行前20年	轻度损害区	48.84	114.37	293.58	119.97	115.59	9.74	8.70	0.13	6.91	0	0	12.22	1.51	0	0	731.58
	中度损害区	27.89	120.38	175.59	58.56	62.12	5.38	14.65	5.50	1.28	0	0	13.90	2.56	0	0	487.81
	重度损害区	10.17	111.98	387.50	138.26	112.41	9.93	23.30	1.52	6.92	0	0	12.39	3.03	0	0	817.43
	小计	86.91	346.73	856.66	316.78	290.13	25.06	46.66	7.16	15.11	0	0	38.51	7.10	0	0	2036.82
全井田	轻度损害区	690.83	872.49	2219.34	267.21	809.54	68.93	11.44	0.13	187.99	0	7.18	237.01	15.74	0	0.02	5387.86
	中度损害区	159.05	597.69	1204.15	120.54	490.92	10.25	15.35	1.12	65.44	0	3.30	54.60	3.68	0	0	2726.10
	重度损害区	0.00	332.46	1196.13	240.85	229.00	11.71	27.27	5.91	10.69	0	0	22.54	3.45	0	0	2080.02
	小计	849.88	1802.65	4619.63	628.60	1529.46	90.90	54.06	7.16	264.12	0	10.48	314.15	22.86	0	0.02	10193.98

4.4.3.3地表沉陷对地下水补、径、排的影响分析

塬面第四系中更新统（Q_p2）黄土潜水主要接受大气降水补给，由塬面中心地段向四周径流，在沟谷地段以泉或潜流的形式排泄补给地表水；河谷区现代冲洪积层潜水与其两侧的基岩风化裂隙带潜水有密切的水力联系，易受大气降水渗入补给，且与地表河流存在互补关系，河谷区现代冲洪积层潜水由两侧向中心或由上游向下游径流。

深层承压含水层以侧向径流补给为主，其补给源较远，多在洛河组地层出露地段接受大气降水补给及在河流流经地段接受地表水的垂直入渗补给；排泄区主要在井田以外，洛河组含水层主要是在亭口一带泾河较低地段以渗出形式排泄。

井田所在地区大气降雨稀少，气候干燥，年平均降水量 593.9mm，7、8、9 月为雨季，年平均蒸发量 1310.6mm。井田内地表坡度和沟壑密度均较大。因此该区域因地表沉陷形成积水的可能性极小。加上地形相对高差在 300m 以上，地表沉陷的最大值 11.96m，同时根据地下水环境影响分析，在采取限高开采保护措施后，采煤导水裂缝不会切穿安定组隔水层，不会对其上覆白垩系洛河宜君组承压含水层、第四系孔隙及裂隙含水层产生直接影响，在采区周边煤系上覆延安组、直罗组和安定组底部含水层水位受采煤影响降至煤层底板，使第四系-白垩系含水层通过安定组中上部相对隔水层的越流排泄量增大，但是总体径流方向不会改变。

4.4.3.4地表沉陷对地表植被的影响分析

本项目沉陷对植被的影响主要是位于采动裂缝、塌陷和滑坡上的植被根系被暴露或拉断，有的甚至直接被埋没或跌落在裂缝中，造成植被枯死；另外，由于采动地表移动变形会对植被产生间接影响，使土壤结构、温度、湿度发生变化，水土与肥料流失，从而导致植被生产环境恶化，在一定时期会影响植被正常生长和生产。

（1）耕地

评价区农业植被广泛分布于黄土塬、黄土梁、河流阶地，主要粮食作物有小麦、玉米、糜子、谷子、油菜等；主要经济作物有大豆、山桃、山杏、柿等。评价区农作物产量为 447t/km^2。

采煤地表变形移动对农业植被的影响主要表现在地表裂缝导致土壤保水保墒能力下降，从而造成农业植被生产力下降。根据矿井开拓方案及采煤地表变形移动预测结果，矿井运行前 20 年沉陷区面积 20.368km^2，耕地受采煤影响面积为 4.3364km^2，其中基本农田面积 3.4673km^2，其中轻度影响 1.6321km^2（基本农田面积 1.1437km^2）、中度影响 1.4827km^2（基本农田面积 1.2038km^2）、重度影响 1.2215km^2（基本农田面积 1.1198km^2）；

全井田耕地受采煤影响面积为 26.5253km²（基本农田面积 18.0265km²），其中轻度影响 15.6332km²（基本农田面积 8.7249km²）、中度影响 7.5674km²（基本农田面积 5.9769km²）、重度影响 3.3246km²（基本农田面积 3.3246km²）。见表 4.4.3-4。

表 4.4.3-4　井田煤炭开采沉陷区耕地损害面积统计表　单位：km²

损害程度 采区	全部耕地				其中：基本农田			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前 20 年	1.6321	1.4827	1.2215	4.3364	1.1437	1.2038	1.1198	3.4673
全井田	15.6332	7.5674	3.3246	26.5253	8.7249	5.9769	3.3246	18.0265

参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，耕地农作物减产按轻度区 20%、中度区 40%、重度区 60%，影响期 6 年预测采煤地表沉陷对农业植被产量影响情况。矿井运行前 20 年开采造成农作物平均年减产量为 36.93t/a，占长武县粮食全年产量的 0.41%；全井田煤层开采造成农作物平均年减产量为 52.03t/a，占长武县粮食全年产量的 0.57%。矿井开采造成的耕地损害对当地农作物产量影响较小。实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损耕地可以及时得到恢复，矿井采煤对评价区农业生产力的影响会小于预测结果。预测结果见表 4.4.3-5。

表 4.4.3-5　沉陷对耕地生产力的影响

损害程度 采区	耕地，km²				粮食减产，t			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前 20 年	1.6321	1.4827	1.2215	4.3364	145.91	265.11	327.61	738.62
全井田	15.6332	7.5674	3.3246	26.5253	1397.61	1353.05	891.66	3642.32
注：农作物产量为 447t/km²，2019 年长武县粮食总产量 5.4281 万吨								

（2）林地

根据矿井开拓方案及采煤地表变形移动预测结果，矿井运行前 20 年林地受采煤影响面积 15.4245km²，其中重点公益林面积 3.490km²，其中轻度影响 5.4771km²（重点公益林面积 1.2984km²）、中度影响 3.2180km²（重点公益林面积 0.6944km²）、重度影响 6.7292km²（重点公益林面积 1.4971km²）；全井田林地受采煤影响面积 69.2981km²（重点公益林面积 7.2666km²），其中轻度影响 33.7659km²（重点公益林面积 3.3627km²）、中度影响 18.4233km²（重点公益林面积 1.3191km²）、重度影响 17.1087km²（重点公益林面积 2.5847km²）。详见表 4.4.3-6。

根据评价区样方调查结果，评价区林地平均生物量为1736.1g/m²。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区林地生物量减产20%、中度区林地生物量减产40%、重度区林地生物量减产60%，影响期6年预测。

表4.4.3-6　沉陷区林地损害面积统计表　　单位：km²

损害程度 时段	林地				重点公益林地			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前20年	5.4771	3.2180	6.7292	15.4245	1.2984	0.6944	1.4971	3.490
全井田	33.7659	18.4233	17.1087	69.2981	3.3627	1.3191	2.5847	7.2666

矿井运行前20年开采导致林地生物量平均年减少557.3t/a，占评价区林地生物量（165522.53t）比例为2.02%；全井田开采会导致林地生物量平均年减少604.85t/a，沉陷内的林木由于受沉陷影响导致林地土壤养分与保水功能下降，对其生长造成一定影响，严重时会出现林木倾斜、歪斜；受一般影响的林地不会影响大面积的林木正常生长，及时采取封育措施进行恢复后仍能正常生长。矿井采煤过程中，要加强土地复垦工作，及时充填裂缝，沉陷稳定后，随着复垦措施的实施，经过6年左右，评价区林地生物量会得到基本恢复。预测结果见表4.4.3-7。

表4.4.3-7　沉陷对林地生物量的影响

损害程度 采区	林地，km²				林地减产，t/a			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前20年	5.4771	3.2180	6.7292	15.4245	1901.76	2234.71	7009.54	11146.01
全井田	33.7659	18.4233	17.1087	69.2981	11724.20	12793.88	17821.45	42339.52

（3）草地

根据矿井开拓方案及采煤地表变形移动预测结果，矿井运行前20年草地受采煤影响面积0.1511km²，其中轻度影响0.0691km²、中度影响0.0128km²、重度影响0.0692km²；全井田草地受采煤影响面积2.6412km²，其中轻度影响1.8799km²、中度影响0.6544km²、重度影响0.1069km²。根据评价区样方调查结果，评价区草地平均生物量为378g/m²。参考国土资源部土地复垦编制规程，结合评价区实际情况，按轻度区草地生物量减产20%、中度区草地生物量减产40%、重度区草地生物量减产60%、影响期6年预测，矿井运行前20年采煤会导致草地生物量平均年减少1.14t/a，占评价区草地生物量（4910t）比例为0.02%；全井田因采煤导致草地生物量平均年减少3.79t/a。根据地表沉陷预测及邻近亭南煤矿已开采沉陷区植被影响情况调查，相对于高大乔木，地表沉陷对低矮植被的影响要轻的多，只要及时充填地表裂缝，沉陷对低矮植被的影响不大。见表4.4.3-8。

表 4.4.3-8　沉陷对草地生物量的影响

损害程度 采区	草地，km²				草地减产，t/a			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前 20 年	0.0691	0.0128	0.0692	0.1511	5.22	1.94	15.69	22.85
全井田	1.8799	0.6544	0.1069	2.6412	142.12	98.95	24.24	265.31

4.4.3.5地表沉陷对文物保护单位的影响

杨家坪井田生态评价范围内有省级文物保护单位 3 处、县级文物保护单位 4 处。根据井田开拓，省级文物保护单位拜家咀遗址、将台山遗址留设保护煤柱，湾里遗址位于煤柱区；县级文物保护单位中张河遗址、西河遗址和支村遗址位于煤柱区，强村遗址位于开采区，受采煤影响情况见附表 4.4.3-9。经现场调查，受开采影响的强村遗址因现状地表无任何构建筑物及其他实体，因此采煤过程中将不在文物保护单位下留设保护煤柱，而是采取选址选线避让措施，承诺不在地面动土。已征得当地文物主管部门的同意。

根据《陕西省文物局关于对杨家坪矿井井田范围内省级文物保护单位保护方案的批复》以及《杨家坪井田内文物保护单位保护方案》，井田内省级文物保护单位应在建设控制地带外划定保护煤柱边界，维护带保护等级均按特级留取（即 50m），根据采煤地表沉陷预测结果，将台山遗址和拜家咀遗址留设保护煤柱后，未受采煤地表沉陷影响。

表 4.4.3-9　采煤对文物保护单位的影响

序号	名称	保护等级	选址选线影响	影响程度	备注
1	拜家咀遗址	省级重点	未经过	留设保护煤柱，无影响	无实体
2	将台山遗址	省级重点	未经过	留设保护煤柱，无影响	仅有一碑且已倒
3	湾里遗址	省级重点	未经过	位于煤柱区，无影响	仅有一石碑
4	支村遗址	县级	未经过	位于煤柱区，影响小	无实体
5	西河遗址	县级	未经过		无实体
6	张河遗址	县级	未经过		无实体
7	强村遗址	县级	未经过	IV级	无实体

4.4.3.6地表沉陷对地面村庄建筑物的影响

根据调查，杨家坪井田内及边界外 1000m 内共有 45 个行政村（83 个村小组），共有 10961 户、39324 人。根据设计资料，井田范围内涉及 69 个村小组居住点，共计 8978 户，32252 人；其中位于开采区的居民点有 28 个。井田范围外涉及 14 个村小组居住点，共计 1983 户，7072 人。井田内居民点建筑以砖混结构为主。详见表 1.6.2-2。

原《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》规定的砖混（石）结构的建筑物破坏（保护）等级标准见表 4.4.3-10。

表 4.4.3-10 砖混（石）结构建筑物损坏等级

损坏等级	水平变形 e (mm/m)	曲率 k (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)	损坏分类	结构处理
I	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微、轻微	不修、简单维修
II	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度	小修
III	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度	中修
IV	＞6.0	＞0.6	＞10.0	严重	大修
				极度严重	拆建

按规范推荐的概率积分法地表移动变形预测模式，预测井田内地面建筑物损害程度，预测结果见表 4.4.3-11。根据现场调查，井田内居民点居民建筑总体抗剪性能较差（简易砖混结构），因此煤层开采对其损害会严重一些，结合邻近矿区生产矿井采煤对村庄的影响情况，破坏程度达到III级以上的建筑，均采取搬迁措施。本次村庄房屋影响按照远粗近细的原则，对首采区进行详细调查和分析，其它采取仅进行初步预测，矿方在实际生产过程中应参考矿井运行地表岩移观测成果，各采区开采前应编制采区居民搬迁方案，报相关部门批复。

本项目I盘区（矿井运行前 20 年）涉及巨家镇韩党村、西王村、强村、赤峪、荣兴，共计 1413 户 4956 人，矿方编制了《彬长矿区杨家坪井田压矿区村庄移民搬迁规划》，长武县移民（脱贫）搬迁工作办公室对其进行审查并同意实施。鉴于I盘区服务年限 31.5 年，开采时间较长，开采范围内涉及的村庄均采取搬迁措施，分批次进行搬迁安置。

评价范围内受影响搬迁涉及 25 个村小组居住点，3369 户，12187 人，其中首采区涉及搬迁 7 个村小组居住点，590 户，1803 人；其它采区涉及搬迁 18 个村小组居住点，2779 户，10384 人。各类煤柱保护区内及无煤区涉及 44 个村小组居住点，5609 户，20065，整体受采煤影响较小，采取加强观测，及时修缮或搬迁。

根据地表沉陷预测结果，集中留设保护煤柱的乡镇及安置区所在地均在沉陷影响区外，采煤地表沉陷对其无影响。

表 4.4.3-11　井田村庄建筑损坏程度分级表

采区	开采煤层	所属乡镇	行政村	自然村	户数（户）	人数（人）	倾斜 i (mm/m)	曲率 k (10^{-3}/m)	水平变形 e (mm/m)	建筑物破坏等级	拟采取措施
I盘区	2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3	巨家镇	韩党村	贺家庄（1 组）	8	24	12.40	0.04	5.90	IV	搬迁
					68	268	/	/	/	/	断层煤柱区，小修
			西王村	西王庄（1+2 组）	245	843	12.79	0.04	6.08	IV	搬迁
				赵家楼（3 组）*	129	649	/	/	/	/	赵家楼风井煤柱区，中修
			强村	强村（1 组）	76	27	17.66	0.06	8.40	IV	搬迁
				李家坡（2 组）	71	233	14.32	0.05	6.81	IV	搬迁
				高家小庄（3 组）	82	277	9.34	0.03	4.44	III	搬迁
				高家老庄（4 组）	103	382	16.10	0.06	7.66	IV	搬迁
			赤峪	西北村（1 组)	82	330	/	/	/	/	煤柱区，小修
				岭背后（2 组）	103	368	/	/	/	/	大巷煤柱区，小修
				赤峪（3+4 组）	151	520	/	/	/	/	煤柱区，小修
					22	76	4.89	0.01	2.33	II	加强观测，及时修缮或搬迁
			荣兴	上杨柳（1 组）	92	336	/	/	/	/	淹没区保护煤柱区，小修
				佛爷殿（3 组）	69	233					
				黑山殿（4 组）	85	311					
				东沟（2 组）	5	17	17.63	0.08	8.39	IV	搬迁
		亭口镇	朱位村	朱位村	22	62	/	/	/	/	煤柱区，小修
矿井运行前 20 年涉及居民合计					1413	4956					
其中搬迁小计					1158	4044					
II盘区	3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3	亭口镇	支村	支村	527	1842	6.15	0.03	2.92	III	搬迁
			朱位村	朱位村*	236	996	/	/	/	/	煤柱区，小修
		巨家镇	六股路	六股路（1+4+5 组）	148	539	7.26	0.03	3.45	III	搬迁
				方家庄（2 组）	80	280	21.97	0.10	10.45	IV	搬迁
				阳湾（3 组）	69	245	7.26	0.03	3.45	III	搬迁
			四合村	湾里（2+3+4 组）	278	1043	/	/	/	/	煤柱区，小修
				潘家（1+5 组）	139	514	9.85	0.04	4.69	III	搬迁
			巨家村	巨家村（1+2+3+4 组）*	388	1391	/	/	/	/	巨家镇煤柱区，小修
				刘家洼（3 组）*	79	306					
			马家	马家（1+2+3 组）*	168	636					
				唐家坡（4 组）*	76	276					
				上成家（5+6+7+8 组）*	290	1061					
			新加	隔坡李家（1 组）	132	548	13.10	0.05	6.23	IV	搬迁

采区	开采煤层	所属乡镇	行政村	自然村	户数（户）	人数（人）	倾斜 i (mm/m)	曲率 k (10^{-3}/m)	水平变形 e (mm/m)	建筑物破坏等级	拟采取措施
			坡	新加坡（2 组）*	84	339	/	/	/	/	巨家镇煤柱区，小修
			韩党村	韩党（2+3 组）	160	645	/	/	/	/	断层煤柱区，小修
			车圈	车圈（1+2 组）	248	1042	8.40	0.03	3.99	III	搬迁
				屯里（3 组）	117	522	11.95	0.05	5.69	IV	搬迁
			常家村	常家（1 组）	58	212	11.76	0.04	5.59	IV	搬迁
III 盘区	2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3	巨家镇	常家	常家（2+3+4 组）	223	753	11.76	0.04	5.59	IV	搬迁
			马成寺	马成寺（2 组+3 组）	117	354	/	/	/	/	淹没区保护煤柱区，小修
				下边头（1 组）	35	114	/	/	/	/	
			荣兴村	荣兴村（1+2+3 组）	70	340	11.76	0.04	5.59	IV	搬迁
IV 盘区	2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2	枣园镇	张家沟	贾家咀（1 组）	44	142	11.17	0.04	5.31	IV	搬迁
				拜家咀（2 组）	15	35	/	/	/	/	淹没区和文物保护煤柱区，小修
				张家咀（3 组）	63	199	/	/	/	/	淹没区和文物保护煤柱区，小修
				安家河（4+5+6 组）	141	440	16.55	0.07	7.87	IV	搬迁
			郭村	李家洼（1+2+3 组）	212	861	8.10	0.02	3.85	III	搬迁
			枣园	大水岭（1 组）	56	196	8.10	0.02	3.85	III	搬迁
				枣园村（2 组+3 组）	183	610	/	/	/	/	枣园镇煤柱区，小修
			田惠村	田家村（1+2+3 组）	151	553	8.10	0.02	3.85	III	搬迁
			武家	武家（1+2+3 组）	254	862	/	/	/	/	枣园镇煤柱区，小修
			寨子	焦家洼边（1+2+3 组）	61	187	2.44	0.01	1.16	I	加强观测，及时修缮或搬迁
				寨子（4+5+6+7 组）	200	618	/	/	/	/	无煤区
V 盘区	3（3-2）、4（4-1）、4-2	枣园镇	武家	北坡（4+5+6 组）	139	498	/	/	/	/	枣园镇煤柱区，小修
			牛王村	西沟 (1 组)	119	405	/	/	/	/	
				牛家（4 组）	27	97	/	/	/	/	大巷煤柱区，小修
				谈家（3 组）	90	286	2.11	0.01	1.01	I	加强观测，及时修缮或搬迁
				孔家对坡（2+5 组）	75	280	2.44	0.01	1.16	I	加强观测，及时修缮或搬迁
			田惠村	惠家村（4+5+6+7 组）	145	504	4.89	0.01	2.33	II	加强观测，及时修缮或搬迁
			河川口	陈家（4+5 组）	56	179	/	/	/	/	无煤区
			西河	大安组（1 组）	96	336	4.89	0.01	2.33	II	加强观测，及时修缮或搬迁
				西河（2+3+4 组）	99	322	/	/	/	/	黑河保护煤柱，小修

采区	开采煤层	所属乡镇	行政村	自然村	户数（户）	人数（人）	倾斜 i (mm/m)	曲率 k (10^{-3}/m)	水平变形 e (mm/m)	建筑物破坏等级	拟采取措施
				绳邓（5+6 组）	111	358					
		丁家镇	柳家河	柳家河	181	765	/	/	/	/	水源地保护煤柱区
			张河村	张河（1 组）	152	560	/	/	/	/	
				李家沟（2 组）			/	/	/	/	
			张岱河村	张岱河 (1+2+3 组)	161	554	/	/	/	/	黑河保护煤柱，小修
				车家河（4+5+6 组）	134	450	/	/	/	/	黑河保护煤柱，小修
			胡同村	车家塬边（4 组）	72	260	2.44	0.01	1.16	I	加强观测，及时修缮或搬迁
		昭仁街道	小东庄	小东庄	213	787	11.47	0.04	5.46	IV	搬迁
			大东庄	大东庄（1+2 组）	151	568	11.47	0.04	5.46	IV	搬迁
				柳树咀（3 组）	53	151	/	/	/	/	无煤区
			李家沟	李家沟	115	356	/	/	/	/	禁采区
			宜山	宜山（1+2+5 组）	200	640	/	/	/	/	淹没区保护煤柱区，小修
				焦家河村（3 组）	31	79	/	/	/	/	无煤区
				小庵（4 组）	43	160	/	/	/	/	
井田边界外 1km 范围		亭口镇	路家	路家（2+4 组）	144	542	/	/	/	/	井田外，受采煤影响较小，加强观测，及时修缮或搬迁
				岭子头（3 组）	113	427					
			冯家	冯家村	430	1457					
			安里村	安家塬村	124	457					
				谢家坡村	120	439					
		巨家镇	三尧	张家坡（6 组）	125	408					
				三尧（7 组）	62	290					
		昭仁镇	罗峪	西罗峪	52	177					
				东罗峪	180	611					
				安天头	56	190					
			崔吴村	崔吴村（1+2+3+4 组）	159	508					
			南石间村	南石间	160	610					
		丁家镇	陈刘河村	陈家河	133	527					
			胡同村	胡同村（1+2+3 组）	125	429					
合计		井田内		69 个居民点	8978	32252					
		井田外		14 个居民点	1983	7072					
		评价区		83 个居民点	10961	39324					

4.4.3.7地表沉陷沉陷对地表水体及水库的影响

井田内地表水体主要为泾河支流黑河及黑河支流南河，黑河自西北向东南穿流井田北部，南河自西南向东北穿流井田中部，两者到东部河川口一带汇合后继续向南东流至亭口镇汇入泾河。设计对黑河及南河均留设保护煤柱，黑河河道距离煤柱的距离为350m，南河河道距离煤柱的距离为325m。依据地表沉陷预测结果，地表水体均未在沉陷影响区内，井田煤层开采导水裂缝带未沟通煤层与第四系浅层地下水间稳定隔水层，不会改变地表水与地下水之间的补排关系，同时沉陷不会改变地表水的总体径流方向，因此地表沉陷对地表水体影响较小。

井田分布有上成水库和丁家河水库。上成水库位于井田西南角的长武县巨家镇上成村，目前基本不使用，该水库大部分位于无煤区，水库坝址留设保护煤柱。丁家河水库位于黑河左岸的一级支流丁家沟，是陕西煤化能源有限公司100万t/a煤基二甲醚的用水水源，设计对其留设保护煤柱，水库距离煤柱的最近距离为420m。结合地表沉陷预测结果分析，采煤地表沉陷不会影响水库的功能。

此外，井田的东边界外约7.0km处为亭口水库，井田中部涉及亭口水库淹没区3.53km^2。设计对采区内的淹没区留设了保护煤柱，本次环评结合地表沉陷预测结果，要求加大淹没区保护煤柱宽度为330m，地表沉陷对淹没区影响较小。

4.4.3.8地表沉陷对地下水水源地的影响分析

井田西北部涉及长武县黑河饮用水水源地一、二级保护区，井田与水源保护区重合面积0.339km^2。根据《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井新建工程对黑河饮用水水源地影响评价及保护方案》中保护煤柱留设要求，井田开采边界距离水源地最近距离不低于685m。结合本次环评地表沉陷预测结果分析，采煤地表沉陷边界（沉陷10mm线）距离保护区边界最近约130m，地表下沉量不会影响整体地形，不会改变井田内的补、径、排关系，因此采煤沉陷基本不会对黑河饮用水地表水源地保护区产生影响。

井田分布有上成水源地和枣园村水源地两个地下水型水源地。上成水源地位于巨家镇南部四合村西侧，井深80m，取水含水层为第四系，保护区总面积26.18hm^2。枣园村水源地位于枣园村西北部，井深497m，取水含水层为白垩系洛河组含水层，保护区面积为0.36hm^2。上成水源地和枣园村水源地均与村镇联合留设保护煤柱，结合地表沉陷预测结果，水源地保护区均位于沉陷影响区外，地表沉陷对水源地影响较小。

4.4.3.9地表沉陷对电力和通讯设施的影响

井田范围内有 1100kV 输电线路 1 条（井田南部东西方向穿越），其它等级较低的电力线路和电话线路有多条，通讯塔多座。输电线路及通讯塔受地表沉陷影响会发生倾斜、水平移动或下沉，从而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。

根据电压等级划分和《三下采煤规范》，井田内 1100kV 输电线路为特高压输电线路，属I级构筑物，设计对井田内 1100kV 输电线路塔基留设 500m 保护煤柱，根据地表沉陷预测结果，1100kV 输电线路塔基留设保护煤柱后受地表沉陷影响较小。

评价区内其它低等级输电线路和通讯线路，设计根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》未留保护煤柱，环评要求矿方定期对井田内供电线路及通讯塔巡查，加强观测，开采前应采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以治理，确保输电及通讯设施安全运行。

4.4.3.10地表沉陷对公路的影响

根据现场调查，评价区内的交通设施主要是亭巨公路县级公路及其它低等级乡镇公路，采煤会使这些道路路面产生裂缝、错落台阶，影响交通运输畅通，由于这些公路交通流量较小，在采取及时充填裂缝、采煤过后及时修缮恢复措施后，采煤对交通运输不会产生大的影响。

4.4.3.11地表沉陷加速水土流失预测分析

根据原国家计委国土地区司、地矿部地质环境管理司、煤炭部煤田地质总局 1994 年《能源基地晋陕蒙接壤地区地下水资源评价与合理利用》研究成果，因采煤引起的沉陷区内土地恶化从而导致水土流失加剧的面积约为沉陷区面积的 17～21%； 2005 年国家发改委和山西省组织的“煤炭可持续发展专题调研”结果显示，“煤矿开采对土地资源的破坏进一步加重了水土流失现象，由于采煤产生水土流失的影响面积为塌陷面积的 10%至 20%”，本次环评按 20％进行预测。

根据矿井设计采区及工作面接续计划，全井田采煤地表沉陷区面积 101.94km^2，年平均地表沉陷面积 1.46km^2。根据矿区煤炭开采沉陷土壤侵蚀有关调查资料，沉陷区土壤侵蚀加速系数为 2～3 倍，本项目取最大值 3 倍。根据水保方案，评价区平均土壤侵蚀模数背景值为 2237t/a.km^2，井田煤炭开采新增土壤侵蚀量约为 9773.13t/a，采取水土流失防治措施后平均新增土壤侵蚀量约为 195.46t/a。

4.4.3.12地表沉陷对地质灾害的影响分析

地表沉陷诱发地质灾害的类型有滑坡、崩塌。滑坡和崩塌一般发生在地势陡峭区，缓坡和平坦地形基本不会发生。

杨家坪井田地表松散层为沉陷性黄土，采煤地表会形成裂缝、错落台阶，当裂缝正处于丘陵沟壑区时，受煤层开采影响原始受力平衡状态的破坏，以及降水沿裂缝下渗，从而诱发滑坡、塌陷等地质灾害。

4.5生态环境影响评价

4.5.1对自然景观的影响分析

项目建设将会改变项目直接实施区域内原有自然景观，如矿井场地的开挖和充填，对原有地表形态、地层顺序、植被等发生直接的破坏，挖损产生的废弃岩土直接堆置于原地貌之上，将使施工区域内的自然景观遭受到完全破坏。此外，随着与建设项目同步实施的道路建设，在路基施工中的填挖、取土、弃土等一系列施工活动，形成裸露边坡、取土坑、弃土场等一些人为劣质景观，造成与周围景观的不协调。道路建成后，会对原有景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的不连续性，对原有的景观产生影响。

另外，煤层开采地表沉陷可能会对自然景观产生影响。全井田煤层开采后最大下沉值约 11.96m，由于井田内地貌以黄土沟谷与黄土梁为主，根据地表沉陷和井田地形特征，井田内梁峁与沟谷落差远大于地表最大下沉值，且各沉陷区均与谷坡相连，因此，开采不会形成积水区，且井田内地形落差远远大于最大下沉值，因此，地表沉陷会对局部地貌景观产生一定影响，但不会改变评价区整体自然景观。

4.5.2对植被的影响分析

项目建设对植被的影响主要发生在井田开采、道路建设、场站和辅助系统建设等工程，这些施工活动过程均要进行清除植被、开挖地表和地面建设，造成直接施工区域内地表植被的完全破坏，施工区域一定范围的植被也会遭到不同程度的破坏。施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等也将会使施工区及周围植被受到不同程度的影响。

煤层开采后，在沉陷区边缘，由于地表裂缝、沉陷阶地的影响，使地表土质疏松，涵养水能力降低，局部地段植被受损，影响植被生长，在乔木生长的地方会造成树木倒伏、倾斜的现象；在边坡地段，由于植物自然定居、生长困难，被破坏的多年生植物需要较长的时间才能够自然恢复，一些一年生的植物来年雨季即可恢复。

矿区产生的煤尘、粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的沙土等，将使周边特别是沿运输线两边的农田和林草地受到危害，一般大风天气，受影响范围可达 200m 左右。在作物扬花季节，可能导致作物枯心死亡以及粮食减产。

评价区拥有多种野生植物，但这些植物均为广布种和常见种。项目建设会使原有的植被遭到局部损失，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。

4.5.3动物资源影响分析

矿井开发人为活动主要在地下，工业场地和辅助设施的布设较为集中，生产人员福利生活区不在场区以内，动物活动区域人口干扰较少，对野生动物基本不存在不利影响。

4.5.4对土壤侵蚀的影响分析

该项目建设对新增的土壤侵蚀主要发生在基础设施建设期和煤矿井下开采期。

基础设施建设：基础设施建设包括矿井开挖、平整施工、服务设施等工程，这些施工活动要进行开挖地表和地面建设，造成施工区域内地表植被的完全破坏，从而新增一定量的土壤侵蚀。

煤层开采：井下开采活动造成的地表沉陷、岩层和土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况。项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，评价区平均土壤侵蚀模数背景值为 2237t/a.km^2，首采I盘区煤炭开采新增土壤侵蚀量约为 4278.17t/a，采取水土流失防治措施后首采区平均新增土壤侵蚀量约为 85.56t/a。

4.5.5对土壤理化性状的影响分析

本区地表林木、草地等具有水土保持功能的植被被侵占、破坏后，地表裸露，即使没有被冲刷，表土的湿度变幅增加，土壤理化性质劣化。其中最明显的变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于重新栽培其它植被。另外，由于施工破坏和机械挖运，使土壤富集过程受阻，影响生物与土壤间的物质交换。

4.5.6社会经济和生态环境相关影响综合评价

4.5.6.1煤矿生产引致土地、人口变迁对生态环境的影响预测与评价

（1）对土地利用的影响分析

A、永久占地

矿井永久占地主要为主井工业场地、副井工业场地、建设期弃渣场、场外道路占地等，占地类型包括乔木林、灌木林、草地、一般耕地以及工业用地。永久占地将会使评

价区部分林地、灌林地、耕地等转变为工业建设用地，但由于占地面积小，占地对评价区土地利用结构影响不大。

B、临时占地

工程建设和运行临时占地主要包括工业场地、道路施工、输电线路及排水管线施工过程中临时占地，施工结束后，根据周边同类工程复垦方案，一般 5 年左右基本可恢复原有土地利用功能。因此，建设期临时占地对整个区域土地利用和经济的不利影响是有限的。

C、采煤沉陷土地损害

根据采煤地表沉陷预测结果，杨家坪井田煤层全部开采沉陷面积为 108.9205km^2，沉陷区土地损害程度以中度、轻度损害为主。沉陷不会改变土地原利用类型，但地表裂缝会给土地利用带来不利影响，采煤过程中通过实施“边采煤、边复垦、边利用”措施，及时推平、充填裂缝，采煤沉陷土地损害对当地土地利用影响不大。

（2）村庄、人口变迁对生态环境的影响

由于井田内部分村庄建筑受采动影响较大，根据各村庄建筑物受损情况提出了“留设煤柱”和“搬迁”相结合的措施进行综合防治，搬迁方案遵循的原则是“离乡不离土”、 “结合新农村建设”、城市化发展进行，并结合长武县煤矿采空区搬迁安置规划，采煤人口变迁仅限长武县巨家镇、枣元乡、亭口镇、昭仁街道和丁家镇内，不存在大范围跨区域的村庄变迁，不会因局部村庄搬迁而导致区域生态环境发生大的变化。

项目实施区目前为典型的农业生态系统，随着场地的建设和工程投入运行，会增加部分外来人口进入，但相对于井田人口密集程度而言，这些外来人口所占地比例是很小的，不会对区域生态环境带来较大压力。

4.5.6.2社会经济活动的简要分析

评价区是一个以自然土地资源和矿产资源为经济动力的资源依赖型生态经济系统，煤炭资源还处在初期开发阶段，因而农业生态系统仍然是该区域生态经济系统的主体。

煤矿建设项目，是在该区农业生态系统内介入一个有较大环境冲击力的工业生态系统，该系统的引入将使现有生态经济系统平衡发生变化，进而达到新的生态经济平衡。与此同时，随着矿井的开发，一个矿区产业将逐渐介入现有的生态经济系统，直接或间接地提高本区综合发展水平，单一的农业村落型生态环境会向 “矿区型”生态环境演变。

一方面由于矿井开发建设对劳动力的需求，使当地部分农民将转变为工业生产者或亦工亦农型的生产者，促使农业生产结构的转变，同时为满足区内新增职工较高水平的

生活需求，农业生产结构更趋于多样化，农业生产会向高产、高效、优质的方向发展。

另一方面随着项目建设的进行，首先会促进当地第三产业的发展，如餐饮、商业零售、运输服务等行业会应运而生，第三产业会形成一个由无到有、由小到大的发展趋势。同时煤矿的开发也会促进和带动当地乡镇企业的发展。

4.5.6.3生态经济体系综合水平演变趋势

杨家坪矿井属于彬长矿区的一部分，矿井的建设生产以及矿区的进一步开发，相应会带动当地产业结构的变化与发展，当地政府和有关各界将会制定和执行符合本地区实际的社会经济发展规划；制定相应的人口政策、产业政策、经济政策等，控制和协调人们的生产、生活活动，投入必要的人力、物力和财力，这样矿井周围的整个生态环境、生产体系、社会组织结构等也能够承受矿井建设所带来的生态压力，并逐步达到一个人与环境协调相处的理想境界。在此基础上，本区的生产能力、生活水平、医疗保健、社会福利、教育水平、环境质量等综合社会发展水平也会得到较大的提高。单一的农业村落型生态环境会逐步协调地完成向“矿区型”生态环境演变。

4.5.7煤矿生产排放“三废”对生态环境的影响

4.5.7.1大气污染物排放

工程建设和运行大气污染物主要为建设期工程施工扬尘和运行期煤炭转运、储运、生产过程中的煤尘污染物的排放。

工程建设期扬尘持续时间较短、且施工过程中采取及时洒水、遮盖弃土弃渣等措施后，施工扬尘对周围植被影响不大；运行期矿井做到煤炭“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，矿井用热采用矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉，不设燃煤锅炉房，各类大气污染物达标排放，同时加强厂区绿化，运行期煤尘对周围植被影响较小。总体看，矿井建设与运行大气污染物排放对生态环境影响小。

4.5.7.2废水排放对生态环境的影响

项目生活污水处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排；井下排水经处理后除自身回用，剩余部分达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准后，经 4.3km 长管道输送至磨子河。根据地表水预测，少量达标外排矿井水不会对地表水体造成大的影响，正常情况下对生态环境也不会产生大的影响。

4.5.7.3固体废弃物对生态环境的影响

煤矿排放的固体废弃物，基建期主要是弃石弃土，生产期主要为煤矸石、生活垃圾

及污泥等。基建期的弃土弃渣除用于填垫工业场地外剩余运至弃渣场处置，建设期完成后对其生态恢复，对生态环境影响较小；生产期的掘进矸石不出井，地面洗选矸石井下充填开采区，生活垃圾运至市政垃圾场处置等，工程固体废弃物对生态环境影响小。

4.5.8生态系统影响分析

评价区分布有农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统共 6 个生态系统，以灌丛、森林和农田生态系统为主。项目实施对生态系统影响统计见表 4.5.8-1。

表4.5.8-1　煤炭开采对各类生态系统损害面积统计表　　单位：hm^2

时段	影响程度	农田生态系统	森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	城镇生态系统	湿地生态系统	合计
建设阶段	压占	6.63	9.3	28.79	5.17	10.14	0	60.03
	合计	6.63	9.3	28.79	5.17	10.14	0	60.03
前 20 年	轻度	1.6321	4.2238	1.2533	0.0691	0.1373	0	7.3156
	中度	1.4827	2.543	0.675	0.0128	0.1646	0	4.8781
	重度	1.2215	5.5058	1.2234	0.0692	0.1542	0	8.1741
	合计	4.3364	12.2726	3.1519	0.1511	0.4561	0	20.3681
全井田	轻度	15.6332	24.9812	8.7847	1.8799	2.5993	0.0002	53.8785
	中度	7.5674	13.4116	5.0117	0.6544	0.6158	0	27.2609
	重度	3.3246	14.7016	2.4071	0.1069	0.2599	0	20.8001
	合计	26.5253	53.0945	16.2036	2.6412	3.4749	0.0002	101.9397

（1）对森林、灌丛和草地生态系统影响

①工程压占对生态系统的影响：建设期工程压占农田、森林、灌丛和草地生态系统依次为6.63hm^2、9.3hm^2、28.79hm^2和5.17hm^2，共计49.89hm^2。损失面积分别占评价区各生态系统面积的0.11%、0.09%、1.04%和0.40%。随着后续评价区临时占地植被的逐步恢复、场地及道路沿线绿化实施，工程压占对生态系统不利影响将逐步得到缓解。

②地表沉陷对生态系统的影响

地表沉陷影响以生产力损失核算，轻、中、重度区分别以20%、40%、60%计。据此核算（见表4.5.2-2），运行期前20年植被净生产力损失量11570.46t，全井田开采结束时累计植被净生产力损失44794.97t，折合每年则损失量579.50t/a，约占评价区植被净生产力的0.24%，占评价区植被生物总量的0.34%。由此可见，采煤不会对森林、灌丛、草地等自然生态系统生产力和生物量产生明显不利影响。

（2）农田生态系统影响

据前预测，杨家坪煤矿全井田煤层开采造成农作物减产3642.32t，平均年减产量

47.12t/a，占长武县粮食全年（2019年）产量的0.086%。矿井开采期造成的耕地损害对当地农作物产量影响较小。实际上采煤过程中，随着土地复垦措施的实施，受损耕地可以及时得到恢复，预测矿井采煤对区域农业生产力的影响会小于假定情景的影响。

表 4.5.6-2　沉陷对各生态系统生产力的影响统计表

时段	影响程度	森林生态系统		灌丛生态系统		草地生态系统		生产力损失合计（t）
		影响面积（hm^2）	生产力减量（t）	影响面积（hm^2）	生产力减量（t）	影响面积（hm^2）	生产力减量（t）	
前 20 年	轻度	422.38	1508.23	125.33	447.53	6.91	24.67	1980.44
	中度	254.3	1816.11	67.5	482.06	1.28	9.14	2307.31
	重度	550.58	5898.03	122.34	1310.56	6.92	74.13	7282.72
	合计	1227.26	9222.38	315.19	2240.14	15.11	107.95	11570.46
全井田开采结束时	轻度	2498.12	8920.29	878.47	3136.84	187.99	671.27	12728.40
	中度	1341.16	9578.03	501.17	3579.16	65.44	467.35	13624.53
	重度	1470.16	15748.94	240.71	2578.58	10.69	114.52	18442.04
	合计	5309.45	34247.26	1620.36	9294.58	264.12	1253.14	44794.97

（3）水体和湿地生态系统影响

据前分析，杨家坪井田内现有高差较大，开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多；此外，井田所在地区大气降雨稀少，气候干燥，根据采煤前后潜水位埋深受地表下沉、导水裂隙等综合影响预测结果，分析判定井田内除河流水域面积及沿河水库库面略有增加外，其他区域不会形成集水区。可见，采煤不会对现有水体和湿地生态系统破碎或孤岛而退化。

（4）城镇生态系统影响

随着本项目建设，采煤影响区分散居民点搬迁和集中安置，城镇生态系统面积增大并逐渐密集化。

4.5.9生态环境总体变化趋势

由以上各项分析可以看出，项目在开发后生态环境的总体变化将表现出如下趋势：

（1）有利影响主要表现在社会经济方面，如区域工业产值比重的加大、居民收入的提高、人员素质的逐步提高等；

（2）项目开发总体上不会引起评价区生物多样性的变化，不会使评价区耕地减少，但在局部（如工业场地周围、运输道路两侧）会使人工生态环境的比重有所加大；

（3）采煤引起的地表沉陷和局部地段的地表裂缝和沉陷阶地对土壤的涵养水产生一定的影响，会导致井田内局地农田生态系统、林草地生态系统出现不利影响，其表现

为植物正常生长受阻，根据本区其它生产矿井的调查，不利影响在大多数地区无人工干预时恢复需 1～2 个植物生长季，而有人工干预时则只需 1 个植物生长季；

（4）矿井煤炭开采过程中应加强沉陷区生态补偿和土地复垦工作，使项目开发对当地农业经济与生态环境的负面影响得到有效控制，维持生态系统的完整性与稳定性，实现区域可持续发展。

总之，不利影响在人工措施到位的前提下大多是可逆的、轻微的，有利影响是长远的、深层次的，且与矿区的开发强度呈正相关。

4.6地表沉陷治理与生态环境综合整治

4.6.1生态环境综合整治原则与整治目标

4.6.1.1生态环境综合整治原则

（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）自然资源补偿原则

由于项目区自然资源（植被、土壤）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，如物种移动，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 5 个采区进行开采，开采持续时间 62.9 年，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，有针对性的采取治理措施，防止治理措施片面、笼统。

4.6.1.2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沉陷区居民生产生活得到妥善安置，其生活质量较工程实施前有所提高；②沉陷土地复垦率达到 100%；③植被恢复率≥97%；④林草植被覆盖率≥70%；⑤危害性滑坡、裂缝治理率达到 100%；⑥输电通讯线路运行安全；⑦运输道路运行不受大的影响；⑧居民生产生活用水安全；⑨文物保护单位得到有效保护。

4.6.2生态影响综合整治措施

（1）按照“谁破坏、谁治理”的原则，建设单位组织专门队伍，结合开采进度，对采区上方出现的沉陷台阶或地表裂缝及时整平、填充；坚决执行“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的政策，做到边采矿、边整治、边复垦。建议将沉陷区治理与矿井建设同步设计、同步实施，制定采矿计划时同步做好沉陷区治理规划设计，并在采矿过程中实施。

（2）结合当地生态保护规划，从矿井开发、地表沉陷实际情况、生态环境的特点以及人口特点，制定沉陷区综合治理计划。要求建设单位从立地条件、土壤水份差异等自然因素、生态特点和沉陷情况出发，对沉陷区进行合理分区，并制定相应的整治计划。

（3）主井工业场地、副井工业场地以及场外公路周围实施绿化，及时对建设期弃渣场进行封场绿化，以补偿项目建设造成的植被损失。

（4）对重要环境保护目标区应留设保护煤柱，不进行煤炭资源开采，如：工业场地、水源地、乡镇所在地、省级文物保护单位等。

4.6.2.1环境保护目标保护措施

（1）文物

井田涉及的省级文物保护单位均按特级留取维护带（即 50m），并在围护带外留设保护煤柱，其中将台山遗址围护带外的保护煤柱向东 412m、向南 418m、向西 426m、向北至井田边界；拜家咀遗址围护带外的保护煤柱向东 350m、向南 346m、向西 350m、向北 353m；湾里遗址围护带外的保护煤柱向东 441m、向南 411m、向西 441m、向北 431m。

县级文物保护单位中张河遗址、西河遗址和支村遗址位于煤柱区；强村遗址位于开采区，经调查强村遗址因现状地表无任何构建筑物及其他实体。经预测，留设煤柱的文物基本不受煤炭开采的影响，同时项目建设不在文物保护范围及建设控制地带内动土，不对上述文物造成影响。

环评要求，开采过程中加强地表岩移观测，及时校正煤柱留设，确保煤层开采不影响文物保护范围。

（2）输电、通讯线路

评价区内 1100kV 特高压线路保护等级为I级，塔基留设 500m 保护煤柱，110kV 及以下低等级输电线路和通讯线路，环评要求开采过程中矿方定期对井田内供电线路及通讯塔巡查，加强观测，开采前应采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以治理，确保输电及通讯设施安全运行。

（3）公路

井田内为县级公路及通往地方村庄和乡镇的简易公路，由于级别较低设计未留设煤柱，将受采煤地表沉陷影响，环评要求加强巡视，采取随沉随填、填后夯实的措施保证交通道路运行通畅。

（4）水源地

井田内分布有长武县黑河饮用水水源地（地表水型）、上成水源地和枣园村水源地两个地下水型水源地，设计及环评要求长武县黑河饮用水水源地留设不低于 685m 保护煤柱，枣园村水源地留设 520m 保护煤柱，上成水源地位于上成水库和巨家镇域保护煤柱范围内进行保护，不受沉陷影响。

（5）地表水体及水库

设计对地表水体黑河留设 350m 保护煤柱，南河留设 325m 保护煤柱，上成水库留设 480m 保护煤柱，丁家河水库留设 430m 保护煤柱，亭口水库淹没区留设 330m 煤柱进行保护。环评要求加强观测和巡视，发现问题及时对坝体进行修复，保证采煤不影响水体的功能及水库的正常运行。

4.6.2.2居民建（构）筑物保护措施

设计对评价区内巨家镇、枣园镇 2 个乡镇点留设保护煤柱，环评要求巨家镇与搬迁安置地联合留设 500m 保护煤柱，枣园镇留设 520m 保护煤柱，同时要求井田东北部开采边界距离长武县城规划区不低于 450m，经预测上述镇域不受沉陷影响。

（1）建构筑物损害情况及保护措施

根据采煤地表建构筑物损害预测结果及搬迁规划，因地制宜的原则，结合煤矿采空沉陷区的实际情况，以留设保护煤柱和搬迁相结合方式进行，采煤对井田内村庄地表建筑损害等级达到III级以上的村庄分阶段全部实施搬迁。

（2）移民安置计划

1）搬迁的基本原则

①①依据“陕发改煤电〔2010〕1636 号”文相关精神和要求，严格遵循先搬迁后开采、就近集中和一次规划到位、分步实施的原则；矿井运行前 10 年影响区编制搬迁计划，接续各盘区应按照工作面实际排采计划，在前 2 年内开始组织实施，前 1 年内完成移民安置。

②村庄考虑属地管理、就近搬迁安置，安置地选在距离搬迁村庄较近、不受沉陷影响的其它村庄，搬迁地应考虑地方乡镇区划界线，避免造成不必要的纠纷；

③搬迁点选址应尽量靠近交通、靠近城镇、靠近农业产业化基地，集约布局，尽量与城镇规划相衔接。同时，应避免受重要基础设施影响，此外搬迁地应考虑井田及相邻井田煤炭开采情况，搬迁地以无煤区和公共不开采区为首选，井田稳定的采煤沉陷区也可作为后期可搬迁安置点选择；

④保证搬迁居民的生活水平在现有的基础上有所提高；

⑤从建立和谐社会的要求出发，业主应妥善处理同搬迁居民之间的关系，不能因搬迁而引发新的矛盾。

2）搬迁安置新村建设标准

① 移民新村建设要与当地小城镇、当地新农村建设相结合，并符合当地小城镇、新农村建设标准要求；②移民新村建筑尽可能建成多层抗变形建筑，提高土地资源利用效率；③新村内的主要街道应为硬化路面；有配套的水、电、通讯设施；有完备的给排水系统。

3）搬迁安置工程量及搬迁安置去向

根据井田采煤沉陷土地损害情况及搬迁安置原则，沉陷区居民搬迁安置工程量见表 4.6.2-1。

从表中可以看出，全井田受影响搬迁涉及 25 个村小组居住点，3369 户，12187 人，其中矿井运行前 10 年需搬迁 7 个村小组居住点，590 户，1803 人，其它采区涉及搬迁 2779 户，10384 人。

矿方编制了《彬长矿区杨家坪井田压矿区村庄移民搬迁规划说明书》，长武县移民（脱贫）搬迁工作办公室对其进行审查并同意首采区涉及村庄采取“集中搬迁安置为主，货币补偿安置为辅” 整体搬迁安置方式。矿井运行前10年搬迁安置点位于巨家镇的南部三块安置地，涉及巨家镇巨家村、马家村和四合村，总占地32.3449hm^2，其中农用地28.3877hm^2，占总面积87.38%；建设用地4.1007 hm^2，占总面积12.62%，均已考虑留设

保护煤柱。

I、安置地块1

安置地块1总占地面积78764.1m^2（约118.15亩），紧邻巨家街道与长巨公路，四周均为现状居民点，场地内部地势平坦，现状主要为园地，场地内及周边没有发现需要保护的文物古迹，亦没有污染企业，建设条件良好。

II、安置地块2

安置地块2总占地面积166171.4 m^2（约249.15亩），西靠长巨公路，东连巨家街道，南邻亭巨公路，北部与安置地块1间有一条村镇支路相隔，交通条件优越。四周为现状居民点，地块北部有一现状水塔，整体地势平坦，现状为耕地，建设条件良好。

III、安置地块3

安置地块3占地面积78514.0m^2（约11.78亩），亭巨公路贯穿而过。地块北部有现状两户居民及一处水塔，整体地势平坦，现状主要为园地，建设条件良好。

环评提出其它采区在开采前编制完成搬迁计划，报相关管理部门同意后实施；居民搬迁应采取统筹规划、先易后难、影响前完成搬迁的原则，确保居民生产生活等权益得到保障。

4）搬迁安置组织及实施时间计划

根据《长武县人民政府关于印发<长武县煤矿采空区群众搬迁安置实施细则>的通知》（长政发[2019]11号），矿井搬迁安置工作组织按地方政府负责、矿井协助方式进行，搬迁安置所有费用均由矿方承担。矿井运行前10年搬迁安置工作按照《彬长矿区杨家坪井田压矿区村庄移民搬迁规划说明书》进行，其余村庄根据井田煤炭开采区接续实际情况，在采区开采前编制采区搬迁方案，报管理部门同意，村庄受影响前完成搬迁。

5）搬迁资金来源

村庄的搬迁费用由建设单位承担。首采区搬迁安置费 10818 万元，纳入工程建设环保投资；井田其他搬迁村庄搬迁安置费 73122 万元，纳入矿井生产成本。考虑到矿井生产持续时间很长原因及土地价格升高、居民生活水平提高、建筑材料涨价等变化因素，搬迁安置费的提取额度可按实际所需进行高调。

（4）搬迁安置地环境影响及环境可行性

1）安置地环境适宜性及环境影响

按照《彬长矿区杨家坪井田压矿区村庄移民搬迁规划说明书》，矿井运行前 10 年搬迁安置点位于巨家镇的南部三块安置地，距离首采区北部搬迁村庄约 6km。安置区

表 4.6.2-1 地面建筑损害程度及保护措施方案

采区	所属乡镇	行政村	自然村	户数（户）	人数（人）	搬迁费用（万元）	搬迁安置地
I盘区(矿井运行前 10 年)	巨家镇	韩党村	贺家庄（1 组）	8	24	144	集中搬迁安置至巨家镇镇区的三块安置用地，位于巨家镇保护煤柱区内
		西王村	西王庄（1+2 组）	245	843	5058	
		强村	强村（1 组）	76	27	162	
			李家坡（2 组）	71	233	1398	
			高家小庄（3 组）	82	277	1662	
			高家老庄（4 组）	103	382	2292	
		赤峪	西北村（1 组)	82	330	1980	
			赤峪（4 组）	151	520	3120	
		荣兴	东沟（2 组）	5	17	102	
	亭口镇	朱位村	朱位村	22	62	372	
	小计			590	1803	10818	
II 盘区	亭口镇	支村	支村	527	1842	11052	采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置
	巨家镇	六股路	六股路（1+4+5 组）	148	539	3234	
			方家庄（2 组）	80	280	1680	
			阳湾（3 组）	69	245	1470	
		四合村	潘家（1+5 组）	139	514	3084	
		新加坡	隔坡李家（1 组）	132	548	3288	
		车圈	车圈（1+2 组）	248	1042	6252	
			屯里（3 组）	117	522	3132	
		常家村	常家（1 组）	58	212	1272	
III 盘区	巨家镇	常家	常家（2+3+4 组）	223	753	4518	采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置
		荣兴村	荣兴村（1+2+3 组）	70	340	2040	
IV 盘区	枣园镇	张家沟	贾家咀（1 组）	44	142	852	采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置
			安家河（4+5+6 组）	141	440	2640	
		郭村	李家洼（1+2+3 组）	212	861	5166	
		枣园	大水岭（1 组）	56	196	1176	
		田惠村	田家村（1+2+3 组）	151	553	3318	
V 盘区	昭仁街道	小东庄	小东庄	213	787	4722	采区开采前编制搬迁方案，确定搬迁安置点，村庄受影响前完成搬迁安置
		大东庄	大东庄	151	568	3408	
合计				3369	12187	73122	

注：搬迁安置费参照《长武县煤矿采空区群众搬迁安置实施细则》中安置费标准综合给定，6 万元/人。

总占地32.3449hm^2，均已考虑留设保护煤柱。三处安置点普遍具有地势平坦、交通方便、距离耕地距离近、地质灾害危险性小的特点，适宜作为居民建设用地，作为居民搬迁安置地是适合的。

移民搬迁后，其产生的污染物种类和数量与未搬迁之前基本不会发生明显变化，同样为生活污水（主要污染物为 COD、BOD、石油类等）、生活垃圾及生活炊烟，只是污染源位置迁移，由于搬迁的距离较近，因此污染源在区域范围内基本不变，搬迁不会使区域新增污染源和污染物，不会对区域环境产生明显影响，也不会影响周边区域的环境。所有搬迁均遵循了搬迁不失地的原则，搬迁前后村民的耕种土地基本不会发生变化，所以，也不会造成社会不安定因素。

总体来讲，安置遵循了搬迁不失地的原则，所有搬迁工程均为就近搬迁与安置。所以，搬迁工程不会造成明显的环境影响。

2）安置地环境污染防治措施

①废水的防治对策

a.建立完备的排水系统，雨水用于灌溉耕地；按照当地居民生活习惯，生活污水可以用于洒水降尘等；

b.按照当地居民生活习惯，庭院式住宅各家自己修建有旱厕，对于集中式住宅，可以修建公共旱厕，并采用堆肥的方式处理旱厕物质。

②固废的防治对策

移民村的固废较为简单，一般为生活垃圾和炉灰炉渣，产生量较小，其防治对策为：

a.全村设一定数量垃圾箱，把平时产生的垃圾及时堆入垃圾箱；

b.收集的垃圾由矿方专用垃圾车定期运至指定的垃圾处理场处置；

c.移民村只设旱厕，人粪尿采用黄土覆盖后积肥，施往耕地做有机肥；家禽、家畜一律实行圈养，其粪便等也应保证做为有机肥使用。

3）迁入地环境可行性

搬迁安置区域位于巨家镇核心镇区内，周边配套设施相对完善，为本次规划安置社区提供便利、完善的公共设施，搬迁居民的基本生活设施完全可利用原有设施，水、电等可以在原有设施的基础上得到解决，尤其是井田内散居居民通过搬迁后，其出行等生活条件更加便利。

安置工程遵循了搬迁不失地的基本原则，变迁居民离乡不离土，且迁入地一般都为

本村土地，搬迁后耕地不会发生明显变化。

搬迁后居民生活污染是难免的，但从区域来看，并未新增污染源和污染物，只是在区域内部污染源有所迁移，对区域的环境不会产生明显的影响。

总体来讲，迁入地的环境较适合于居民生产和生活，居民搬迁也不会在区域范围内新增污染，在居住条件得到改善后，居民的生活水平和生活习惯还可得到一定程度的改善。迁入区的环境的可行的。

（5）搬迁遗迹地土地整治

根据《陕西省城乡建设用地增减挂钩试点管理办法》（陕国土资办发[2009]96 号）第二章第七条“项目区内搬迁区整理的耕地面积大于建新占用的耕地面积的，可用于建设占用耕地占补平衡”。依据《长武县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善》，彬长矿区杨家坪井田压矿区搬迁村庄总面积为 69.6810hm^2，全部为允许建设区，复垦后预计新增耕地面积 62.3088hm^2；安置区总用地面积 32.34hm^2，其中占用农用地 28.3877hm^2，通过对搬迁地土地复垦，可进行挂钩指标流转。

（6）居民建筑原址修缮措施

井田部分居民点压覆的煤层厚度较小或位于重要地面设施保护煤柱内，预计开采后居民建筑受损程度不大于II级的通过原址修缮恢复其使用功能。具体措施如下：

①建设单位在开采拟受影响居民点前完成民用建筑抗变形能力筛鉴，对于抗变形能力较差的必须制定采前加固或临建过渡房方案，同时编制村庄下采煤和保护方案；

②将村庄下采煤和保护方案呈报当地政府和行业主管部门，并取得许可；必要时与居民所在村委会和房主签订三方协议；

③开采过程中应积极开展边开采边监测，待沉陷稳定后对损坏房屋进修鉴定，按损坏程度制定修缮或补偿方案；

④完成房屋修缮后，会同当地村委会、房主和住建部门完成验收和交付，必要时签订验收和交付文件。

4.6.2.3沉陷土地损害减缓措施

为减轻采煤对地表土地损害程度，矿井在实施采煤过程中应采取以下措施：

（1）积极推广试采技术，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；

（2）对受损土地进行必要的补偿，减缓土地损害对生态环境的影响；

（3）首采区开采完后，应及时采取有针对性的土地整治措施，如充填裂缝，整平沉陷台阶等，以恢复土地生产。

4.6.2.4建立地表岩移观测站

为获得矿井投产后实际的地表移动变形值，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，环评要求矿井首采工作面建立地表移动变形岩移观测站。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。

4.6.3工程占地及沉陷土地补偿方案

4.6.3.1工程永久占地补偿方案

设计工程建设永久占地面积 48.33hm^2，主要占地类型包括乔木林、灌木林、草地和旱地等。

按《陕西省征地统一年产值平均标准和片区综合地价评价标准》（陕政办发〔2018〕60 号），工程占地区位于咸阳市长武县，区域土地平均年产值为 87.345 万元/hm^2），核算工程征地补偿费为 4221.38 万元，该费用列入工程建设投资。

4.6.3.2地表沉陷土地损害补偿

建设单位不征用沉陷区土地，对于因采煤导致的沉陷区土地破坏按实际产值给予补偿。采煤地表沉陷土地损害补偿包括耕地补偿、草地补偿及林地补偿，补偿期从受采煤影响开始到采煤沉陷稳定、采取土地复垦措施恢复土地原有使用功能和生产力之前（本报告暂按 6 年估测）。

（1）耕地

按耕地减产轻度损害影响区 20%、中度影响区 40%、重度影响区 60%、补偿时间按 6 年计算。按陕西省人民政府陕政办发[2018]60 号（陕西省人民政府办公厅关于印发全省征地统一年产值及片区综合地价平均标准的通知），参考当地土地平均年产值为 68.094 万元/hm^2，结合采煤区对林地的影响程度。经测算，耕地农作物减产补偿总费用矿井运行前 20 年为 67511.12 万元、全井田为 332912.66 万元，具体见表 4.6.3-1。

（2）林地

参照《关于调整森林植被恢复费征收使用管理办法的通知》（陕财办综〔2016〕58 号），郁闭度 0.2 以上的乔木林地（含采伐迹地、火烧迹地）、竹林地、苗圃地，每平方米收取 12 元；灌木林地、疏林地、未成林造林地，每平方米收取 8 元；宜林地，每平方米收取 4 元。结合采煤区对林地的影响程度，环评按轻度、中度、重度区林地损害补

偿 20%、40%和 60%，补偿时间按 6 年测算林地损害补偿费。经测算，经测算，本项目矿井运行前 20 年林地损失补偿费 42027.26 万元，全井田林地损失补偿费 161714.59 万元。见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-1　工程采煤沉陷耕地生产力降低补偿方案表

项目	补偿面积，km^2				补偿费用，万元			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前20年	1.6321	1.4827	1.2215	4.3364	13336.35	24231.11	29943.66	67511.12
全井田	15.6332	7.5674	3.3246	26.5253	127743.25	123670.69	81498.71	332912.66

表 4.6.3-2 沉陷区林地生产力降低补偿费预测表

时段＼补偿		补偿面积，hm^2				补偿费用，万元			
		轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前 20 年	乔木林地	413.55	234.15	525.76	1173.44	5955.12	6743.52	22712.83	35411.47
	灌林林地	125.33	67.5	122.34	315.19	1203.17	1296.00	3523.39	6022.56
	其它林地	8.83	20.15	24.82	53.82	42.38	193.44	357.41	593.23
	合计	547.71	321.8	672.92	1542.45	7200.67	8232.96	26593.63	42027.26
全井田	乔木林地	2486.55	1324.69	1436.98	5248.23	35806.32	38151.07	62077.54	136034.93
	灌林林地	878.47	501.17	240.71	1620.36	8433.31	9622.46	6932.45	24988.22
	其它林地	11.57	16.47	33.18	61.22	55.54	158.11	477.79	691.44
	合计	3376.59	1842.33	1710.87	6929.81	44295.17	47931.65	69487.78	161714.59

（3）草地

按“陕西省水土流失补偿费、防治费计征标准和使用管理暂行规定”中规定要求，采煤沉陷区植被损害水土流失补偿费按每平方米一次性缴纳 0.2~0.5 元计征。按沉陷区草地轻度、中度和重度损害区补偿 0.3 元/m^2、0.4 元/m^2、0.5 元/m^2 估测，矿井运行前 20 年、全井田草地损失补偿费分别为 6.05 万元、87.92 万元，具体见表 4.6.3-3。

表 4.6.3-3 工程采煤沉陷草地生产力降低补偿费预测表

时段＼补偿	补偿面积，km^2				补偿费用，万元			
	轻度	中度	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
矿井运行前 20 年	6.91	1.28	6.92	15.11	2.07	0.51	3.46	6.05
全井田	187.99	65.44	10.69	264.12	56.40	26.18	5.345	87.92

4.6.3.3补偿费总计及资金来源

本工程建设期征地补偿费为 4221.38 万元，由建设单位自筹，列入建设投资；运行期沉陷区耕地生产力补偿费为 332912.66 万元、草地生产力降低补偿费为 87.92 万元、林

地生产力降低补偿费为 161714.59 万元，矿井运行期土地损害补偿总费用为 494715.17 万元，由矿井按有关规定从销售收入中提取。

4.6.4沉陷区土地综合整治

4.6.4.1沉陷区土地复垦原则与组织落实

（1）土地复垦原则

矿井采煤地表沉陷区土地整治具体原则如下：

①土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用；

② 土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活，美化环境、促进生态良性循环；

③ 沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地，植树造林和植被绿化等，恢复土地的使用能力；

④ 沉陷区的利用方向与当地农业规划相协调，主要发展当地的农经产业等；

⑤ 远粗近细原则，考虑到矿井开采年限长，环评重点考虑首采区沉陷复垦，对后续开采复垦给出原则性工艺，并估算其费用。

（2）复垦组织实施

根据中华人民共和国《土地管理法》、《矿产资源法》、《环境保护法》、《煤炭法》、《土地复垦条例》等法律、法规及陕西省有关土地复垦的各种规定，工程实施土地复垦工作由建设单位组织实施，并接受地方政府土地管理部门的指导与监督，具体组织与实施按如下几个方面进行：

①根据“谁破坏，谁复垦”的原则和井田采煤区煤炭开采计划，将土地复垦纳入各年度生产计划，并设专人负责土地复垦工作，及时协调土地复垦中各部门之间关系，保证按计划完成复垦任务；

②对于首采区移民安置区、乡镇所在地、黑河及南河、上成水库及丁家河水库、水源地、1100kV 线路塔基等留设保护煤柱，不予开采；并在采煤过程中加强观测，不影响其功能或安全；

③土地复垦方案编制、复垦工程设计应由具有专业资格的单位承担，并报送相关部门批准；

④土地复垦工程实施可由煤矿组织专业队伍承担，施工过程中要加强监督，确保工程保质保量按期完成；土地复垦应接受当地土地管理部门指导与监督，复垦工程完成后应由当地土地管理部门组织验收；

⑤进一步加强土地复垦工作的宣传教育，提高企业职工群众珍惜土地资源和保护生态环境的意识，自觉做好土地复垦工作，保证矿区的经济与社会可持续发展。

4.6.4.2生态整治原则和计划

根据本区人口密度分布特点及塌陷形成规律，结合生态恢复机制，从环境、社会、经济三效益协调发展高度出发，提出如下塌陷区整治原则与计划：

①对工业场地、井田边界、巷道留设保护煤柱，煤柱的留设应严格按照设计提出的方案及有关要求进行。

②对于首采区移民安置区、乡镇所在地、黑河及南河、上成水库及丁家河水库、1100kV 线路塔基等留设保护煤柱，不予开采；并在采煤过程中加强观测，不影响其功能或安全。

③对重点区段以人工治理为主，这些区段包括：沉陷边缘、沟谷边坡处等；

④从安全生产角度考虑，对黄土沟谷边坡处应加强观测，出现地表裂缝时及时用黄土填充地表和稳定边坡，防止滑坡；

⑤借鉴彬长矿区现有生产矿井沉陷区的治理经验，积极开展沉陷区整治工作，实现生态保护与经济发展同步进行；

⑥按照目前当地的土地管理政策，建设单位对采区上方的土地无使用权，受此限制，建设单位对塌陷区的整治方式及整治进度也无决定权。因此，在此前提下，建设单位应设立矿山环境治理恢复基金，其次在条件允许时，通过有关部门协调，取得部分沉陷区土地的定期使用权，投入必要的资金，进行科学整治的相关研究。

4.6.4.3土地整治、复垦方案

根据沉陷对土地损害程度，耕地复垦仍以农业复垦为主。

①轻度损害耕地整治

轻度损害耕地整治措施以自然恢复为主、人工恢复为辅，人工恢复措施主要是填平裂缝、平整土坎。

②中度、重度损害耕地整治

耕地在遭受中度、重度损害时，其损害表现特征为裂缝宽度较大、深度较深、裂缝落差较大，土地整治以充填裂缝和局部平整土地为主，整治工艺见图 4.6.4-1。

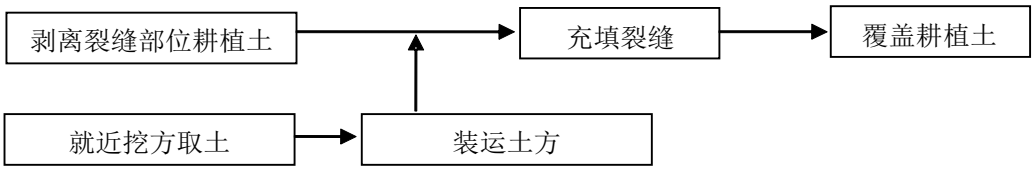


图 4.6.4-1 耕地整治工艺示意图

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 整修被塌陷破坏的田坎地棱和水渠等排灌设施，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。

（2）林地整治措施

轻度损害林地整治措施以自然恢复为主；中度及重度以人工恢复为主，辅以自然恢复。沉陷区林地（含重点公益林）复垦采取两种方案：一是采取工程措施，对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是采取生物措施，主要是植被恢复重建，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适应的整治措施，选择适宜的品种，适地适树适草，增加植被覆盖度。

国家二级公益林复垦方案与林地基本相同，采用人工恢复和自然恢复相结合的复垦方式，长期恢复主要靠自然恢复。对倾斜、倒伏树木进行扶正、加固；对枯萎树种进行补植；林地应选择适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种作为补栽植树种，乔木可选择人工刺槐林、国槐，灌木可选择酸枣；并通过合理的管护和监测措施提高造林率和成活率，增强系统抗逆性。复垦为草地的受损土地应选择抗逆性较强，固氮能力好，水土保持能力较强的草种，可选择蒌蒿、拂子茅等，结合相应的监测和管护措施，改善项目区草地的植被覆盖状况。复垦后要做好观测和抚育，发现成活率较低时及时进行补栽，确保公益林面积不降低。

（3）草地整治措施

草地全部复垦为原用地类型，对裂缝进行充填，台阶平整后采用人力补播的方法，损毁区域草籽撒播密度分别为轻度 30kg/ hm^2，中度 35kg/ hm^2，重度 40kg/ hm^2。

（4）道路整治措施

沉陷区道路等级低、车辆流量少，采煤过程中要采取及时充填裂缝、修正台阶临时整治措施保证居民出行方便；沉陷区稳定后，建设单位应按相应等级公路要求对受损道路进行恢复性修缮或重建。

（5）搬迁村遗迹地整治措施

对已搬迁村遗迹地需实施工程措施给予复垦。工程拟搬迁村址多为地势较平坦区，周边与旱地相连，因此搬迁村原址拟复垦为耕地，其具体复垦工艺见图 4.6.4-2。

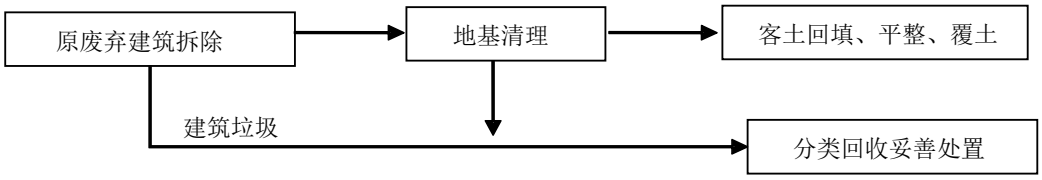


图 4.6.4-2 搬迁村原址整治工艺示意图

（6）损害输电线路整治措施

采煤地表沉陷对输电线路的影响主要变现为电线杆倾斜，严重时会因电线杆间距变化而拉断电线，只要采取及时扶正、加固措施，一般不会对输电线路造成严重损害。

4.6.4.4土地复垦费用预测及资金筹措、投入计划

结合本井田所在区域立地条件、社会经济发展状况及沉陷土地损害特征，参照陕西省耕地开垦费、损害地貌植被水土流失防治费标准，确定本工程采煤沉陷区土地整治恢复费治费预算标准如下：

（1）耕地和园地

参照陕国土资发[2000]14 号“**关于耕地开垦费收缴和使用管理有关问题的通知**”，陕西省工矿企业占用耕地异地开垦费征收标准为旱坡地 10~14 元/m^2、旱平地 12~**16** 元/m^2、水浇地 14~**18** 元/m^2，结合工程土地损害特征，环评测算工程耕地复垦费标准为：一般农田参照旱地标准，即重度区 960 万元/km^2、中度区 640 万元/km^2、轻度区 320 万元/km^2；基本农田参照水浇地标准，即重度区 1080 万元/km^2、中度区 720 万元/km^2、轻度区 360 万元/km^2 进行测算。

（2）草地

根据陕西省水土流失治理费标准 0.3~0.7 元/m^2，确定本项目草地恢复费为重度区 70 万元/km^2；中度区 50 万元/km^2；轻度区 30 万元/km^2。

（3）林地

参照《关于调整森林植被恢复费征收使用管理办法的通知》（陕财办综〔2016〕58 号），郁闭度 0.2 以上的乔木林地（含采伐迹地、火烧迹地）、竹林地、苗圃地，每平方米收取 12 元；灌木林地、疏林地、未成林造林地，每平方米收取 8 元；宜林地，每平方米收取 4 元。结合工程林地受损情况，乔木林地评价按轻度损害 240 万元/km^2、中度损害 480 万元/km^2、重度损害 720 万元/km^2 进行测算恢复费用；灌木林地评价按轻度损害 160 万元/km^2、中度损害 320 万元/km^2、重度损害 480 万元/km^2 进行测算恢复费用。

（4）公路与乡村公路

井田沉陷区公路主要为乡村道路，参照公路工程预算定额，乡村公路为泥结碎石路面 1000m^2 整修定额为 15000 元；沉陷区道路维修费用共计约 394.65 万元。

（5）搬迁村宅基地复垦

因搬迁村原宅基地地形地势相对平坦、交通供水较方便、与周边耕地连片分布，因此环评建议搬迁村原址复垦为耕地，复垦费用参照耕地开垦费 1800 万元/km^2 进行计算。矿井运行前 20 年沉陷区宅基地生态恢复费用共计约 1121.56 万元。

（6）工业用地

与所有权人协商确定，以保证工业建筑安全使用为原则，本环评未列入该费用。

按以上土地整治恢复费测算标准，首采区及全井田工程土地损害恢复费用估测结果见表 4.6.4-1～2。

经预测，工程采煤沉陷区土地综合整治率 99%（水域不整治），土地复垦费为 41427.748 万元，其中矿井运行前 20 年为 10031.177 万元，这些费用列入矿井生产成本中，这些费用列入矿井生产成本中，从生态补偿和恢复费用中列取。

4.6.5生态综合整治与恢复资金保证措施

工程运行期土地补偿、沉陷区土地整治等费用估算汇总见表 4.6.5-1。工程运行期实施生态综合防治与恢复费用总计为 536142.918 万元，其中前 20 年土地补偿和复垦费为 119575.607 万元。

表 4.6.4-1 矿井运行前 20 年土地复垦面积及费用一览表

土地利用类型			影响程度（km^2）				复垦费用（万元）			
			轻度区	中度区	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
耕地（01）	旱地（0103）	基本农田	1.1437	1.2038	1.1198	3.4673	411.732	866.736	1209.384	2487.852
		一般农田	0.4884	0.2789	0.1017	0.869	156.288	178.496	97.632	432.416
林地（03）	乔木林地（0301）	一般林地	2.9358	1.7559	3.8750	8.5667	704.592	842.832	2790	4337.424
		重点公益林	1.1997	0.5856	1.3826	3.1679	287.928	281.088	995.472	1564.488
	灌木林地（0305）	一般林地	1.1559	0.6212	1.1241	2.9012	184.944	198.784	539.568	923.296
		重点公益林	0.0974	0.0536	0.0993	0.2503	15.584	17.152	47.664	80.4
	其他林地（0307）	一般林地	0.0870	0.1465	0.2330	0.4665	13.92	46.88	111.84	172.64
		重点公益林	0.0013	0.0550	0.0152	0.0715	0.208	17.6	7.296	25.104
	合计		5.4771	3.2178	6.7292	15.4241	1207.176	1404.336	4491.84	7103.352
草地（04）	天然牧草地（0401）		0.0691	0.0128	0.0692	0.1511	2.073	0.64	4.844	7.557
合计			7.1783	4.7133	8.0199	19.9115	1777.269	2450.208	5803.7	10031.177

表 4.6.4-2 全井田土地复垦面积及费用一览表

土地利用类型			影响程度（km^2）				复垦费用（万元）			
			轻度区	中度区	重度	小计	轻度	中度	重度	小计
耕地（01）	旱地（0103）	基本农田	8.7249	5.9769	3.3246	18.0264	3140.964	4303.368	3590.568	11034.9
		一般农田	6.9083	1.5905	0	8.4988	2210.656	1017.92	0	3228.576
林地（03）	乔木林地（0301）	一般林地	22.1934	12.0415	11.9613	46.1962	5326.416	5779.92	8612.136	19718.472
		重点公益林	2.6721	1.2054	2.4085	6.286	641.304	578.592	1734.12	2954.016
	灌木林地（0305）	一般林地	8.0954	4.9092	2.2900	15.2946	1295.264	1570.944	1099.2	3965.408
		重点公益林	0.6893	0.1025	0.1171	0.9089	110.288	32.8	56.208	199.296
	其他林地（0307）	一般林地	0.1144	0.1535	0.2727	0.5406	18.304	49.12	130.896	198.32
		重点公益林	0.0013	0.0112	0.0591	0.0716	0.208	3.584	28.368	32.16
	合计		33.7659	18.4233	17.1087	69.2979	7391.784	8014.96	11660.928	27067.672
草地（04）	天然牧草地（0401）		1.8799	0.6544	0.1069	2.6412	56.397	32.72	7.483	96.6
合计			51.279	26.6451	20.5402	98.4643	12799.801	13368.968	15258.979	41427.748

表 4.6.5-1 井田煤炭开采生态综合防治与恢复资金估测结果表

项目	项 目	运行期，万元		备 注
		前20年	全井田	
资金支出	沉陷区土地损害补偿费	109544.43	494715.17	计入生产成本
	沉陷区土地综合整治费	10031.177	41427.748	
	合 计	119575.607	536142.918	
来源	矿山环境治理恢复基金	140000.00	541100	按规定提取14元/t 煤

本项目生态综合防治与恢复资金应按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发〔2018〕92 号）设立矿山环境治理恢复基金，受影响土地经生态恢复治理通过相关部门组织的验收后提取资金，生态恢复治理基金使用包括以下方面：

（1）因矿山建设和开采引发、加剧的矿山崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及裂缝、地形地貌景观与含水层破坏、地表建构筑物与植被损毁等保护和治理恢复的支出；

（2）因矿山建设和开采造成的土地资源损毁等复垦的支出；

（3）矿山地质环境与土地复垦监测和管护工程的支出；

（4）矿山进行开发式治理的支出；

（5）矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程勘查、设计、竣工验收等的支出。

按此计算，矿井需提取的生态治理费用约 14 元/吨煤，共需缴纳生态治理费 541100 万元，这部分费用进入矿井生态恢复基金，生态恢复治理基金的存取费用大于本矿井土地补偿和复垦费（536142.918 万元），因此矿井采煤生态环境恢复资金是有保证的。

另外，沉陷区村庄搬迁费用和建筑修缮费用也是一笔很大的开支，为了保证受采煤严重影响村庄在影响前得到搬迁以及未搬迁村庄建筑得到及时加固和修缮，环评建议建设单位按一定比例提取村庄搬迁及村庄建筑修缮基金，并列入生产成本，该部分费用应存入专用账户，款项权属归煤矿企业，在地方政府监督下专款专用，保证矿井生产不因采煤导致居民生活水平降低。

4.7生态监理和监控

4.7.1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。

4.7.2生态管理及监控内容

评价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、社会等因素提出如下生态管理及监控内容：

（1）防止区域内自然体系生产能力下降；

（2）防止区域内水资源遭到破坏；

（3）防止区域水土流失、土壤退化；

（4）防止区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

4.7.3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。

4.7.4生态影响跟踪监测

为了及时掌握采煤对生态环境的影响程度，及时采取补救措施保护生态环境，环评要求矿井建设过程和运行过程要对矿区植被现状和变化情况进行长期跟踪监测。

（1）植被监测样方点位设置

根据盘区划分和开采接续情况，结合植被现状和采煤后影响情况，评价区共设置 9 个植被样方监测点，具体位置见表 4.7.4-1。

（2）植被监测的内容和指标

①植被物种多样性的调查：对于乔木和灌丛群落，设置 10m×10m 的样方；半灌木 5m×5m，而草本植物群落的样方大小设为 1×1m。对样方中的乔木、灌木和半灌木，调查项目有种类组成、冠幅、高度、绝对多度、盖度、物候期等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。

②植被生物量调查：草本植物生物量调查采用全称重法。灌丛生物量的测定则采用平均标准木法，即选取中等大小标准株，收集 1×1m 范围内的凋落物并分别收集该范围内所有草本植物的地上和地下部分，挖取灌木后分为地上部分和地下部分，分别分器官称量鲜重。所有样品选取 300g 左右新鲜样品，带回实验室烘干至恒重后称重，并换算为

单位面积生物量。人工刺槐林的生物量根据实测的基径、胸径和冠幅并结合现有文献进行估算。

表 4.7.4-1　植被长期监测点设置

植被监测点编号	监测点位置	监测时段	观测内容及频次	备注
1（样方 HHJ-001 点）	*****	矿井运行期至闭矿后五年	物种多样性调查，开采盘区每年一次；生物量调查，开采盘区三年一次	乔木林地
2（样方 HHJ-002 点）	*****			乔木林地
3（样方 HHJ-004 点）	*****			乔木林地
4（样方 HHJ-005 点）	*****			乔木林地
5（样方 HHJ-006 点）	*****			乔木林地
6（样方 HHJ-007 点）	*****			乔木林地
7（样方 HHJ-009 点）	*****			乔木林地
8（样方 HHJ-0010 点）	*****			灌木林地
9（样方 HHJ-0012 点）	*****			灌木林地
9（样方 HHJ-0014 点）	*****			草地
说明：给出的监测点仅为建议，在实际开展时适当调整，但是监测点需涵盖乔木、灌草丛等类型				

4.7.5生态影响评价自查表

表4.7.5-1　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□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；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□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；　施工活动干扰☑；　改变环境条件□；　其他☑
	评价因子	物种□（　　） 生境□（　　） 生物群落☑（优势群落主要为人工刺槐林群落，草本群落主要有黄花角蒿群落、蒌蒿群落和拂子茅群落，灌木群落主要有酸枣群落和人工柿子林群落，乔木群落主要有河北杨群落、人工国槐林群落，湿地群落有头状穗莎草群落、荻） 生态系统☑（主要有农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等6个生态系统） 生物多样性□（　　） 生态敏感区☑（二级国家级公益林　） 自然景观□（　　） 自然遗迹□（　　） 其他□（　　）
评价等级		一级□　　二级☑　　三级□　　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（202.57 ）km^2；水域面积：（　　）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价☑；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

5地下水环境影响评价

5.1概述

5.1.1评价工作等级

5.1.1.1建设项目类型

本项目场地区包括主井工业场地和副井工业场地，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中关于建设项目行业分类情况，主井工业场地、副井工业场地地下水评价类别为III类。本次重点评价场地区污废水渗漏对地下水水质的影响以及井田采煤对地下水水位、水量的影响。

5.1.1.2地下水评价范围

（一）场地区地下水评价范围

（1）主井工业场地

主井工业场地位于井田南部的黄土塬上，场地区直接影响的含水层类型为第四系潜水含水层，地下水总体由东南向西北径流，向黑河支沟汇流，水文地质条件简单，本次采用公式计算法确定主井工业场地评价范围，计算公式为：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L-下游迁移距离，m；α-变化系数，α≥1，一般取 2；K-渗透系数，主井工业场地直接影响含水层类型为第四系潜水含水层， K 取 0.75m/d；I-水力坡度，0.01；T-质点迁移天数，取值不小于 5000d；n_e-有效孔隙度，取 0.12。经计算 L=625m。

主井工业场地的地下水评价范围为：评价区东南部（上游）以场界外扩 500m 处为界，东北部和西南部（侧向）以场界外 500m（大于 L/2）处为界，西北部（下游）以场界外 1000m（大于 L）处为界，地下水评价范围面积为 3.51km^2。

（2）副井工业场地

副井工业场地位于主井工业场地西北部，黑河支沟内的乔家坪之上，场地区直接影响的含水层类型为第四系潜水含水层，地下水总体由南向北径流，向下游黑河汇流，水文地质条件简单，本次采用公式计算法确定副井工业场地评价范围，计算过程同主井工业场地。

副井工业场地的地下水评价范围为：评价区南部（上游）以建设期弃渣场外扩 500m 处为界，东部和西部（侧向）以场界外 500m（大于 L/2）处为界，北部（下游）以场界外 1000m（大于 L）处为界，地下水评价范围面积为 4.13km^2。

（二）井田地下水评价范围

针对矿井采煤对地下水水位和水量的影响特点，本次划定井田地下水评价范围，结合井田所在区域的水文地质条件以及采煤对直罗延安组含水层影响范围的基础上，井田地下水评价范围以井田边界外扩 1km 的范围，总面积为 202.6km^2。

5.1.1.3地下水敏感程度

主井工业场地下游涉及朱位村居民集中式饮用水井（258 户，1058 人，井深 210m，取水含水层为第四系潜水含水层），地下水环境敏感程度为“敏感”；副井工业场地下游无居民分散式饮用水源，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

5.1.1.4地下水评价工作等级

根据地下水环境影响评价技术导则中建设项目评价工作等级的判定依据，本项目主井工业场地地下水评价工作等级为二级，副井工业场地地下水评价工作等级为三级。评价工作等级判定详见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1　地下水环境环评等级判定表

项目场地	项目类别	环境敏感程度	等级判定
主井工业场地	III类	敏感	二级
副井工业场地	III类	不敏感	三级

5.1.2地下水环境保护目标

井田内地下水环境保护目标为第四系潜水含水层和白垩系洛河组（K_1l）承压含水层，居民饮用水水源井，长武县黑河饮用水水源地及地下水备用水源井、农村集中式饮用水水源地（上成水源地和枣园村水源地）。

井田内及附近共有民井 54 口，其中洛河组水井 13 口，民井信息见表 5.1.2-1。另外井田地貌类型为黄土高原沟壑地貌，井田内塬川相间，沟谷发育，最大切割至环河组地层，各沟谷内均有各地层的泉水出露，井田内有 112 眼泉，均为下降泉，无利用功用。泉信息见表 5.1.2-2。

长武县黑河饮用水水源地及 5 眼地下水备用水源井、农村集中式饮用水水源地（上成水源地和枣园村水源地）与井田关系见 3.3.1 节。

表 5.1.2-1　井田及周边民井调查一览表

编号	位置	X	Y	H	井深（m）	水位埋深	取水层位	功能
J01	宜山	*****	*****	900	200	6.7	洛河组	饮用
J02	大山	*****	*****	908	180	9.5	洛河组	饮用
J03	湾李家	*****	*****	1268	97	73	第四系	饮用

J04	小东庄	*****	*****	1200	70	54.6	第四系	饮用
J05	小东庄	*****	*****	1203	60	57.5	第四系	饮用
J06	大安村	*****	*****	908	230	5.7	洛河组	饮用
J07	张代河	*****	*****	917	210	7.8	洛河组	饮用
J08	柳家河村	*****	*****	920	260	4.5	洛河组	饮用
J09	绳邓村	*****	*****	910	>400	8	洛河组	饮用
J10	毕家湾	*****	*****	912	>400	18	洛河组	饮用
J11	花阁寺	*****	*****	915	6.5	5.2	第四系	饮用
J12	武家	*****	*****	1188	256	79	第四系	饮用
J13	武家	*****	*****	1195	120	80	第四系	饮用
J14	枣园	*****	*****	1203	110	80	第四系	饮用
J15	田家村	*****	*****	1200	70	55	第四系	饮用
J16	林王村	*****	*****	1149	200	43	第四系	饮用
J17	林王村东	*****	*****	1211	80	70	第四系	饮用
J18	李家洼	*****	*****	1202	269	197	第四系	饮用
J19	范老庄	*****	*****	1229	150	92	第四系	饮用
J20	崖窑村	*****	*****	1237	120	70	第四系	饮用
J21	郭村	*****	*****	1228	125	71	第四系	饮用
J22	告王村	*****	*****	913	5	2	第四系	饮用
J23	黑牛沟	*****	*****	898	15	2	第四系	饮用
J24	佛爷殿	*****	*****	897	15	8	第四系	饮用
J25	赤峪	*****	*****	1192	90	75	第四系	饮用
J26	强村	*****	*****	1211	96	90	第四系	饮用
J27	强村	*****	*****	1222	110	80	第四系	饮用
J28	赵家楼子	*****	*****	1216	120	78	第四系	饮用
J29	常家村	*****	*****	1231	20	18	第四系	饮用
J30	车圈村	*****	*****	1241	140	120	第四系	饮用
J31	屯里村	*****	*****	1247	100	70	第四系	饮用
J32	冯家村	*****	*****	1225	360	338	第四系、洛河组	饮用
J33	支村	*****	*****	1235	450	343	第四系、洛河组	饮用
J34	四合村	*****	*****	1269	90	80	第四系	饮用
J35	安里村	*****	*****	1240	100	72	第四系	饮用
J36	上成村	*****	*****	1266	80	45	第四系	饮用
J37	枣园村	*****	*****	1205	497	297	洛河组	饮用
JC1	朱位村	*****	*****	1233	90	80	第四系	饮用
JC2	路家	*****	*****	1204	100	56	第四系	饮用
JC3	牛王村	*****	*****	1191	80	70	第四系	饮用
JC4	冯家村	*****	*****	1224	300	95	第四系	饮用
JC5	赵家沟	*****	*****	929	280	19	洛河组	饮用
JC6	六股路村	*****	*****	1265	180	120	第四系	饮用

JC7	常家	*****	*****	1050	70	40	第四系	饮用
JC8	下边头	*****	*****	917	280	15	洛河组	饮用
JC9	韩党村	*****	*****	1240	100	80	第四系	饮用
JC10	安家塬	*****	*****	1246	120	75	第四系	饮用
JC11	阳湾村	*****	*****	1254	170	110	第四系	饮用
JC12	马家村	*****	*****	1255	130	78	第四系	饮用
JC13	方家庄	*****	*****	1256	80	64	第四系	饮用
JC14	隔壁李坡	*****	*****	1236	110	78	第四系	饮用
JC15	车圈村	*****	*****	1235	150	128	第四系	饮用
JC19	强村	*****	*****	1223	150	140.00	第四系	饮用
JC20	西河村	*****	*****	909	300	4	洛河组	饮用

表 5.1.2-2　泉信息一览表

编号	位置	X	Y	H	流量（l/s）	类型	出露层位	功能
q001	李家沟村东沟	*****	*****	1128	0.20	下降泉	新近系	无利用
q002	柳树咀东沟	*****	*****	915	0.30	下降泉	华池组	无利用
q003	大东庄东沟	*****	*****	1175	0.10	下降泉	第四系	无利用
q004	小东庄南沟	*****	*****	1137	＜0.01	下降泉	第四系	无利用
q005	邓家沟西	*****	*****	1060	0.08	下降泉	华池组	无利用
q006	大安村东沟	*****	*****	1176	0.01	下降泉	华池组	无利用
q007	大安村东沟	*****	*****	1171	0.02	下降泉	华池组	无利用
q008	大安村东沟	*****	*****	1165	0.06	下降泉	华池组	无利用
q009	大安村东沟	*****	*****	1157	0.07	下降泉	华池组	无利用
q010	小东庄西沟	*****	*****	1160	0.08	下降泉	华池组	无利用
q011	小东庄西沟	*****	*****	1165	0.07	下降泉	第四系	无利用
q012	张家沟沟口	*****	*****	1063	0.20	下降泉	华池组	无利用
q013	水泉沟	*****	*****	1137	0.30	下降泉	华池组	无利用
q014	水泉沟	*****	*****	1124	0.10	下降泉	华池组	无利用
q015	李家沟沟口	*****	*****	1032	＜0.05	下降泉	华池组	无利用
q016	张河	*****	*****	986	0.10	下降泉	华池组	无利用
q017	张家咀西沟	*****	*****	1123	0.01	下降泉	第四系	无利用
q021	旧堡湾东沟	*****	*****	1164	0.20	下降泉	第四系	无利用
q022	旧堡湾东沟	*****	*****	1125	0.15	下降泉	第四系	无利用
q023	旧堡湾南沟	*****	*****	1188	0.21	下降泉	第四系	无利用
q024	宋家堡南沟	*****	*****	1113	0.22	下降泉	第四系	无利用
q025	宋家堡南沟	*****	*****	1123	0.20	下降泉	第四系	无利用
q026	尚湾沟	*****	*****	1154	0.20	下降泉	第四系	无利用
q027	尚湾沟	*****	*****	1162	0.15	下降泉	第四系	无利用
q028	宋家堡东南沟	*****	*****	1167	0.20	下降泉	第四系	无利用
q029	柳家河南	*****	*****	932	0.10	下降泉	华池组	无利用
q030	汤家沟	*****	*****	928	0.09	下降泉	华池组	无利用

编号	位置	X	Y	H	流量（l/s）	类型	出露层位	功能
q031	汤家沟	*****	*****	921	0.04	下降泉	华池组	无利用
q032	惠家崾岘西沟	*****	*****	1182	0.05	下降泉	第四系	无利用
q033	安坡西沟	*****	*****	1148	0.04	下降泉	第四系	无利用
q034	林王西沟	*****	*****	1195	0.12	下降泉	第四系	无利用
q035	林王北沟	*****	*****	1128	0.12	下降泉	第四系	无利用
q036	田家村北沟	*****	*****	1190	0.06	下降泉	第四系	无利用
q037	牛王村西沟	*****	*****	1154	0.11	下降泉	第四系	无利用
q038	牛王村西沟	*****	*****	1182	0.07	下降泉	第四系	无利用
q039	惠家崾岘东沟	*****	*****	1095	0.08	下降泉	第四系	无利用
q040	柳家河东南	*****	*****	925	0.07	下降泉	新近系	无利用
q041	赵家沟	*****	*****	903	0.04	下降泉	华池组	无利用
q042	赵家沟	*****	*****	1059	0.06	下降泉	华池组	无利用
q043	河南里沟	*****	*****	1042	0.03	下降泉	新近系	无利用
q044	河南里沟	*****	*****	1085	0.01	下降泉	新近系	无利用
q045	孔家对坡北沟	*****	*****	1145	0.20	下降泉	第四系	无利用
q046	孔家对坡北沟	*****	*****	1093	0.20	下降泉	第四系	无利用
q047	武家村东北沟	*****	*****	1097	0.04	下降泉	第四系	无利用
q048	桃花湾西北沟	*****	*****	1121	0.20	下降泉	第四系	无利用
q049	桃花湾东沟	*****	*****	1117	0.20	下降泉	第四系	无利用
q050	西山东沟	*****	*****	893	0.22	下降泉	华池组	无利用
q051	小安	*****	*****	891	0.01	下降泉	华池组	无利用
q052	朱家咀北沟	*****	*****	1043	0.30	下降泉	华池组	无利用
q053	朱家咀北沟	*****	*****	1094	0.03	下降泉	新近系	无利用
q054	朱家咀北沟	*****	*****	1073	＜0.01	下降泉	第四系	无利用
q055	毕家湾	*****	*****	973	＜0.01	下降泉	华池组	无利用
q056	贾家湾	*****	*****	921	0.09	下降泉	华池组	无利用
q057	贾家湾	*****	*****	980	0.15	下降泉	华池组	无利用
q058	贾家湾	*****	*****	997	0.20	下降泉	第四系	无利用
q059	寨子南沟	*****	*****	1119	0.08	下降泉	新近系	无利用
q060	寨子南沟	*****	*****	1115	0.05	下降泉	新近系	无利用
q061	花阁寺南	*****	*****	1005	0.18	下降泉	华池组	无利用
q062	沟门前村西南沟	*****	*****	1053	0.01	下降泉	华池组	无利用
q063	沟门前村西南沟	*****	*****	1076	0.05	下降泉	华池组	无利用
q064	蔡家西沟	*****	*****	1132	0.08	下降泉	第四系	无利用
q065	阳湾里东沟	*****	*****	1064	0.04	下降泉	华池组	无利用
q066	石家坡南沟	*****	*****	1051	0.50	下降泉	华池组	无利用
q067	石家坡南沟	*****	*****	1043	0.25	下降泉	新近系	无利用
q068	枣园东南沟	*****	*****	1187	0.15	下降泉	第四系	无利用
q069	李家洼南沟	*****	*****	1205	0.34	下降泉	第四系	无利用

编号	位置	X	Y	H	流量（l/s）	类型	出露层位	功能
q070	贾家咀南沟	*****	*****	1064	0.10	下降泉	华池组	无利用
q071	板家咀西南沟	*****	*****	1125	0.03	下降泉	新近系	无利用
q072	告王河北	*****	*****	1083	0.05	下降泉	新近系	无利用
q073	告王河北	*****	*****	980	0.15	下降泉	第四系	无利用
q074	告王河北	*****	*****	932	0.40	下降泉	第四系	无利用
q075	告王河西沟	*****	*****	1072	＜0.01	下降泉	华池组	无利用
q076	告王河西沟	*****	*****	1113	1.00	下降泉	新近系	无利用
q077	崖窑村南沟	*****	*****	1183	0.15	下降泉	第四系	无利用
q078	南社咀西南沟	*****	*****	963	0.23	下降泉	华池组	无利用
q079	告王河北沟	*****	*****	1117	＜0.01	下降泉	新近系	无利用
q080	告王河	*****	*****	1073	0.04	下降泉	新近系	无利用
q081	常家村西沟	*****	*****	1183	0.10	下降泉	第四系	无利用
q082	常家村西沟	*****	*****	1195	0.18	下降泉	第四系	无利用
q083	马成寺东沟	*****	*****	1074	0.01	下降泉	新近系	无利用
q084	马成寺东沟	*****	*****	965	0.03	下降泉	新近系	无利用
q085	河旯南沟	*****	*****	987	0.03	下降泉	华池组	无利用
q086	黑山殿南沟	*****	*****	976	0.15	下降泉	华池组	无利用
q087	佛爷殿东沟	*****	*****	1020	0.02	下降泉	华池组	无利用
q088	佛爷殿	*****	*****	942	0.02	下降泉	华池组	无利用
q089	上扬柳东沟	*****	*****	1069	0.07	下降泉	第四系	无利用
q090	高家小庄北沟	*****	*****	1173	0.24	渗流	第四系	无利用
q091	高家老庄西沟	*****	*****	1195	0.05	下降泉	第四系	无利用
q092	西王庄西沟	*****	*****	1059	0.09	下降泉	第四系	无利用
q093	屯里西沟	*****	*****	1237	0.08	下降泉	第四系	无利用
q094	马家西沟	*****	*****	1243	0.40	下降泉	第四系	无利用
q095	刘家洼东沟	*****	*****	1198	0.15	下降泉	第四系	无利用
q096	新家坡东沟	*****	*****	1225	0.24	下降泉	第四系	无利用
q097	路家坪西沟	*****	*****	1203	0.04	下降泉	第四系	无利用
q098	韩党北沟	*****	*****	1173	＜0.05	下降泉	第四系	无利用
q099	岭背后东沟	*****	*****	1164	0.20	下降泉	第四系	无利用
q100	岭背后东沟	*****	*****	1166	0.20	下降泉	第四系	无利用
q101	巨家沟	*****	*****	1051	0.04	下降泉	第四系	无利用
q102	朱家西沟	*****	*****	1195	0.11	下降泉	第四系	无利用
q103	柳沟里西	*****	*****	1204	0.05	下降泉	第四系	无利用
q104	支村西沟	*****	*****	1153	0.17	下降泉	第四系	无利用
q105	南湾里西沟	*****	*****	1197	0.16	下降泉	第四系	无利用
q106	漠洼边北沟	*****	*****	1226	0.16	下降泉	第四系	无利用
q107	林家沟沟北	*****	*****	1251	0.19	下降泉	第四系	无利用
q108	潘家西沟	*****	*****	1180	0.18	下降泉	第四系	无利用

编号	位置	X	Y	H	流量（l/s）	类型	出露层位	功能
Q1	主井场地北部	*****	*****	1055	0.03	下降泉	第四系	无利用
Q2	主井场地西北部	*****	*****	1001	0.07	下降泉	第四系	无利用
Q3	副井场地东部	*****	*****	953	0.01	下降泉	第四系	无利用
Q4	副井场地北部	*****	*****	926	0.05	下降泉	第四系	无利用

5.1.3评价内容及重点

地下水影响评价内容及评价重点如下：

（1）根据各煤层赋存特征及采煤方法，预测各煤层开采导水裂隙带发育高度；

（2）根据导水裂缝高度预测结果，评价采煤对本区具有供水意义的第四系、洛河组含水层的影响，以及煤炭开采对居民饮用水源井、集中供水水源地、亭口水库淹没区的水位、水量影响；

（3）提出煤炭开采对地下水不利影响的预防及减缓措施，制定居民供水应急预案和地下水跟踪监测计划。

5.2地层与构造

5.2.1区域地层与构造

（1）区域地层特征

杨家坪煤矿属于彬长矿区，矿区位于陕西省黄陇侏罗纪煤田西部，包括彬县全境和长武县南部的主要含煤区域。地层属华北构造地层区鄂尔多斯分区焦坪-华亭小区，地表出露最老的地层为白垩系下统环河组，上覆新近系上新统，第四系中、上更新统黄土。钻孔揭露的井田地层由老到新依次是三叠系（T）、侏罗系（J）、白垩系（K）、新近系（N）和第四系（Q）。

（2）区域构造

彬长矿区大面积被黄土覆盖，基岩仅见于较大的河谷两侧。总体为一走向北东 50º～70º、倾向北西～北北西的单斜构造，其间发育有方向单一的宽缓褶曲。矿区内断层罕见，仅在一些矿井建设和生产过程中揭露有小断层，在煤炭勘查过程中很少发现断层。

彬长矿区总体构造格架主要由 4 个背斜和 2 个向斜区构成，现简要叙述如下：

（1）彬县背斜：位于矿区南部邵寨及史家河一带，延伸约 9km。轴向近东西向，南翼倾角平缓，一般 1º～2º，北翼较陡，倾角由西到东由 4º增至 9º。

（2）路家-小灵台背斜：西起路家，东至小灵台，延展长度 21km。轴向北东东向，南翼倾角 1º～3º，北翼倾角 4º～6º。

（3）董家庄背斜：位于矿区中西部董家庄一带，轴向北东东向，延展长度 9km。

（4）七里铺-西坡背斜：位于矿区北部，延展长度约 33km。轴向在西部北东东向向东逐渐转变为北东向，南翼倾角 1º～3º，北翼倾角一般为 5º～8º。

（5）大佛寺向斜：位于彬县背斜及路家-小灵台背斜之间，延伸长约 30km，轴向北东东向，轴部宽缓，南翼倾角 4º～9º，北翼倾角 1º～3º。

（6）孟村向斜：位于路家～小灵台背斜与七里铺～西坡背斜之间，延伸长约 32km。轴向呈北东东向，轴宽 9～10km，南翼倾角 4º～6º，北翼倾角 1º～3º。向斜区内发育有波状倾伏和平缓的短轴背斜，其中相对规模较大的有董家庄背斜和里村背斜。

5.2.2井田地层与构造

（1）井田地层特征

杨家坪井田出露的最老地层是白垩系下统环河组，上覆新近系上新统，第四系中、上更新统黄土。根据钻孔揭露，本井田地层层序由下到上依次是三叠系上统胡家村组（T_3h），侏罗系下统富县组（J_1f），侏罗系中统的延安组（J_2y）、直罗组（J_2z）、安定组（J_2a），白垩系下统的宜君组（K_1y）、洛河组（K_1l）、华池组（K_1h），新近系上新统（N_2），第四系中更新统（Q_p2）、上更新统（Q_p3）及全新统（Q_h）。

①三叠系上统胡家村组（T_3h）

岩石组合以灰色、灰绿色泥岩、砂质泥岩和中-细粒砂岩为主，上部为灰白色、浅灰色粉砂岩夹灰褐色中粒长石石英岩，中粒砂岩中有含油显示，多分布于隆起无煤区；中部为灰色、灰绿色粉砂岩和细粒砂岩，层理发育，层理类型较多；下部为黑灰色泥岩、黑褐色油页岩夹薄层细粒砂岩，多见于含煤区的沉积基底。其中泥岩质纯细腻，水平层理发育，且稍微风化即沿层理呈叶片状，多见贝壳状断口（俗称马蹄状）；砂岩成分主要以石英、长石为主，分选好，胶结致密，发育水平层理，斜层理、交错层理、波状层理、扭曲层理等。地层厚度变化较大，区内钻孔均未见底，揭露最大厚度 168.47m（7-1 孔），区域上最大控制厚度约 300m，与下伏地层呈整合接触关系。

②侏罗系下统富县组（J_1f）

岩性以紫色、杂色花斑状铝质泥岩为主，局部含浅绿色细粒砂岩和砂质泥岩，局部地段底部见杂色棱角状砾岩。泥岩具花斑状构造，富含鲕粒和铁铝质结核，鲕粒径一般在 1mm 左右，滑面发育。砾岩的砾石成分主要为砂岩和泥岩，次棱角～次圆状，砾径 1～3cm 大小不等。岩石十分松软，易破碎。区内共有 51 个钻孔揭露富县组，地层厚度 1.59m（I-01 孔）～62.79m（13-11 孔），一般厚度 5～10m 之间，平均约 9.06m。

③侏罗系中统延安组（J_2y）

为含煤地层，除北部隆起区（17-1 孔、15-3 孔和 13-1 孔所在范围）缺失外，绝大多数地段连续分布，东部埋藏浅，西部埋藏较深，其中最浅 426.96m（13-1 孔），最深 1096.55m（13-11 孔），角度不整合于三叠系胡家村组或连续覆于侏罗系下统富县组之上。受古地形的影响，沉积厚度变化较大，钻孔揭露厚度变化范围为 21.44m（I-01 孔）～149.94m（3-5 孔），平均 97.41m。地层厚度态势与富县组大体相同，厚度等值线走向北北西，北东东向厚度变化较大，隆起区迅速变薄并尖灭，凹陷区沉积厚度较大，一般大于 80m。

根据延安组的岩性、岩相及物性特征，可将该组由下而上分为三个岩性段，即第一段、第二段和第三段。

a、延安组第一段

4 煤位于第一段，由于受到三叠系古地形的影响，该段在区内东部隆起部位多处沉积缺失，主要在富县组对古地形填平补齐的基础上沉积，以隆起为中心向四周迅速变厚，沉积厚度变化较大，钻孔揭露厚度 6.00m（VIII-01 孔）～84.58m（3-5 孔），平均厚度 27.67m，一般厚 10～40m。其厚度变化趋势是东薄西厚，基本沿北北西向呈条带状展布，变化平稳，而北东东向变化较大，在隆起部位迅速变薄并尖灭，向凹陷区沉积厚度逐渐增大，一般大于 40m。

b、延安组第二段

3 煤位于第二段，分布范围较广，仅在井田东北部隆起（17-1、15-3 和 13-1 孔附近）缺失，钻孔揭露最小厚度 1.20m（I-01 孔），最大厚度 70.12m（13-11 孔），平均 37.04m，厚度一般在 20～44m 之间。在区内中部形成一个北部走向北东向，南部走向北西向，基本连续的似“S”形，且厚度大于 30m 的厚地层区，在东部沿着隆起边缘沉积厚度一般小于 20m。

c、延安组第三段

2 煤位于第三段，本段同样在东北部由于基底隆起缺失，地层厚度的变化基本继承了二段的趋势，沿着隆起边缘沉积厚度较薄，厚度大于 30m 的区域在井田中部呈现北北西向宽条带展布。钻孔揭露厚度 6.96m（1-1 孔）～59.33m（VIII-13 孔），平均 35.37m，一般厚 24～42m。

④侏罗系中统直罗组（J_2z）

总体色调以灰绿色为主，上部以灰绿色、紫灰色铝质泥岩夹浅灰色～浅灰绿中粗粒砂岩，含零星散状黄铁矿结核；下部以灰绿色～灰白色粗粒砂岩、含砾粗砂岩～细砾岩

夹紫灰色、灰褐色泥岩、砂质泥岩；底部为含砾粗粒砂岩。其中，泥岩多为块状，不显层理；砂岩以长石石英砂岩为主、次为长石岩屑砂岩及岩屑长石砂岩，胶结物以铁质为主，钙质次之，含少量次生石膏脉，发育交错层理。砾岩的砾石成分主要为石英岩块，砾径 1～5cm。该组全区分布，与下伏延安组呈平行不整合接触关系，钻探揭露厚度为 3.36m（19-3 孔）～91.10m（13-11 孔），平均 30.82m。

⑤侏罗系中统安定组（J_2a）

该组岩石主体色调以棕红色和紫红色为主，底部为灰白～浅灰色粗粒砂岩或含砾粗砂岩，胶结疏松；下部为紫红色、棕红色砂质泥岩、泥岩与蓝灰色细粒杂砂岩互层；中部由 3～5 个灰白色含砾中粗砂岩，蓝灰色细粒砂岩、浅暗红色粉砂岩和暗红色泥岩呈旋回式正向韵律组成；上部由棕红色、暗红色泥岩、砂质泥岩夹薄层灰白色～灰绿色中粗粒砂岩构成，局部夹石膏薄层，厚约 0.02~2.00cm 不等。砂岩成熟度低，以岩屑长石杂砂岩为主，次为长石石英砂岩及石英杂砂岩，次棱角状，分选差，铁质、钙质胶结，块状层理。砾石成分为石英、燧石，次圆状，砾径 0.5～3.0cm，最大可达 5cm。泥岩含砂量较高，并富含钙质结核，夹泥灰岩透镜体，沿裂隙分布有网状钙质薄膜，反映了快速堆积的特点。

安定组整合于直罗组之上，除在井田北部隆起（13-1 孔、15-3 孔、17-1 孔、135 孔和 218 孔）缺失外，全区广泛分布，钻孔揭露厚度 14.50m（15-5 孔）～117.96m（02-12 孔），平均 66.42m。厚度等值线总体呈北北西向展布，主要呈补丁状、条带状；自东到西厚度逐渐加大，沿北东方向厚度变化大，沿北西方向变化小，在隆起及边缘厚度变薄或缺失。

⑥白垩系下统宜君组（K_1y）

紫灰色、浅紫红色巨厚层状巨砾岩，夹含砾粗砂岩、粗粒砂岩薄层或透镜体。砾石成分主要为花岗岩和变质岩岩块、次为石英岩块，砾径一般在 5～15cm 之间，最大可达 40cm，分选差，次圆状～圆状，砂泥质充填，钙质、硅质基底式或孔隙式胶结，致密坚硬。该层砾岩岩石组合和物性特征显著，是地层对比的主要标志层之一。

宜君组分布广泛，岩石组合比较稳定，与下伏安定组呈角度不整合接触关系。钻孔揭露厚度 1.00m（9-7 孔）～40.40m（130 孔），平均厚度为 18.96m。

⑦白垩系下统洛河组（K_1l）

洛河组区内未见出露。上部为浅灰紫色粗砾岩夹粗粒砂岩透镜体；中部为棕红色细～中粒长石石英砂岩、长石砂岩，夹中厚层状粗砾岩及暗棕色薄层泥岩；下部为中粗粒长

石砂岩、岩屑长石砂岩，夹多层暗棕色薄层泥岩，局部含数层粗砾岩。其中砂岩成分为石英、长石、岩屑，含云母及重矿物，分选良好，次圆状，钙质、铁质接触式胶结，具板状交错层理和楔状交错层理。砾石由花岗岩、变质岩岩砾及少量石灰岩和石英岩岩砾组成，分选差，次圆状，钙质胶结，较坚硬。

该组全区分布，是区内主要含水层，与下伏宜君组为连续沉积。揭露厚度为183.20m（133孔）～459.65m（13-5孔），平均338.05m，一般分布于280～400m之间。

⑧白垩系下统环河组（K_1h）

环河组是井田内出露的最老地层，主要出露于黑河和南河河谷两侧，出露面积约53.94km^2，最大出露厚度约65.83m。其岩性组合下部是灰绿色～暗红色细粒砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质泥岩韵律层组成；中部为灰紫色、紫红、灰绿色块状泥岩、砂质泥岩夹同色、黄灰色薄层状粉砂岩、条带状细粒砂岩；上部为暗紫色、灰绿色粉砂质泥岩夹粉砂岩和中粒砂岩，其中砂岩在横向延伸不稳定，往往呈楔状由厚变薄尖灭于泥岩中。

本组地层与下伏洛河组整合接触，除井田东南133孔附近剥蚀缺失外，基本全区分布，钻探揭露厚度为10.90m（02-02孔）～350.22m（15-9孔），平均139.96m。

⑨新近系上新统（N_2）

主要出露于沟谷及其两侧，出露面积26.42km^2，由棕红色～浅褐色粘土（红土）、砂质粘土构成，偶含钙质结核，在局部地方，其底部以灰黄色、浅棕红色半固结状砂砾岩（底砾岩）角度不整合于白垩系环河组之上，从地表地质调查发现，厚度受白垩系古地形影响明显，从27.03m～59.93m不等。钻探揭露表明，部分钻孔缺失，最大厚度为114.55m，平均厚度为58.99m。厚度变化大，厚度随地形而异，一般低洼区厚度也较大。

⑩第四系

区内广泛分布，更新统为黄土堆积，全新统为现代河流洪积物和坡积物堆积，钻探揭露厚度为2.00m（19-11孔）～240.70m（III-03孔），平均厚度127.51m。不整合覆盖于新近系和中生界之上。

a、中更新统（Q_p2）

广泛出露于现代黄土梁顶部和黄土塬之上部，为黄土坡和黄土塬面的主要组成物，面积69.75km2。岩性组合为灰黄色含钙质结核亚粘土、棕黄色亚粘土与埋藏腐植土互层，钙质结核局部富集成层。土体固结程度1/2，具大孔隙，节理发育，偶见蜗牛化石，厚度75.79m～114.89m，具西厚东薄趋势。

b、上更新统（Q_p3）

区内主要分布于黄土塬上，出露面积 62.26km^2，由土黄色粉砂质亚粘土组成，偶夹（黄土）夹棕红色埋藏土，局部含钙质结核和螺壳体。土体较疏松，固结程度 1/3，手捻成粉末比较容易，角度不整合于中更新统之上，受后期风化剥蚀强烈，东部地区缺失严重，西部尚有残留，区内未见顶，控制的最大厚度 13.13m。

c、全新统（Qh）

主要分布于黑河、南河和较大支流、沟谷及两岸一级阶地上，一类由河床相砂砾石层和漫滩相粉砂质亚砂土组成，最大厚度 53.20m；另一类为坡积物。与下伏地层均为角度不整合接触，这个接触界面也是区域性冲刷侵蚀面。

（2）构造

本井田位于鄂尔多斯盆地三级构造单元渭北隆起的西北部，总体构造形态为被一些宽缓褶曲复杂化的单斜构造，地层走向北北西向，总体倾向南西西，产状的变化与褶曲关系密切，含煤地层倾角一般 3°～8°，仅在井田南部路家向斜南翼与彬县背斜北翼之间倾角较大，形成了宽约 0.6km 左右的挠曲带，地层产状 10°～18°。

在井田地质勘探阶段，根据钻孔揭露和地震勘探成果，从北往南主要褶曲有丁家向斜、董家庄背斜、路家-小灵台背斜、路家向斜和彬县背斜。

①丁家向斜

丁家向斜位于井田西北部，区域上应属孟村向斜的西延，呈北东走向斜穿井田西北角，轴向由北东向转为北东东向，呈宽阔弧形展布，向西倾伏，轴部地层倾角 2°左右，向斜两翼基本对称，产状平缓，倾角约 2°～5°。

②董家庄背斜

为区内主要构造，发育于井田北部 13、17 勘查线之间，由区外自东向西延伸横穿井田，区内延伸长约 8.9km，轴向北东东向逐渐转变为近东西向，且向西倾伏，两翼基本不对称，北翼陡南翼平缓，倾角约 3°～5°。该背斜轴向基本沿着隆起延伸方向展布，轴部较为宽缓，东段缺失延安组，形成了区内最大的无煤区；中段分布延安组上部二、三段地层，仅赋存 3 煤层；西段延安组沉积完整，赋存 3 煤层和 4 煤层（组）。

③枣园南向斜

位于井田中北部，发育于董家庄背斜南翼部位，延展约 4.0km，轴向北东向，向西南倾伏，两翼基本对称，倾角约 2°～4°。

④杜家坪背斜

位于井田中部 13 和 06 勘查线之间，延伸长度约 5.0km，轴向北东向，向西南倾伏，两翼基本对称，倾角 3°～6°。

⑤告王河向斜

位于井田中部，与杜家坪背斜近平行展布，延伸长约 2.9km。轴向北东向，向西南倾伏，翼间角北段表现开阔南段紧闭，北翼平缓，地层倾角约 3°左右，南翼较陡，一般在 4°～6°。

⑥路家-小灵台背斜

该背斜由区外沿南西向延伸至区内，并迅速消失，延伸长度仅约 2.5km，主要发育于 09 和 06 勘查线之间东部地段。轴向北东向，向西南倾伏，两翼基本对称，地层倾角一般在 2°～5°之间。

⑦路家向斜

路家向斜为大佛寺向斜的西段，位于井田 06 和 04 勘查线之间，延展约 7.4km，在西部逐渐消失，是井田南部主要构造。总体轴向北东东向，向西倾伏，倾伏角约 2°～3°，轴部向西变的宽缓。向斜北翼平缓，倾角 3°～5°，南翼近轴部一般在 5°左右，在与彬县背斜过渡部位地层倾角 10°～18°，明显增大，在煤层底板等高线图上形成了一条等高线密集带。

⑧彬县背斜

为井田南部主要构造，位于井田南部 01 勘查线附近，东西向横贯全井田，区内延展长度约 6km。轴向近东西向，向西倾伏，东段两翼夹角紧闭，向西逐渐变平缓，其中南翼较陡，倾角 4°～8°，北翼平缓，倾角一般 3°～5°，但与路家向斜过渡部位地层倾角陡然变大（10°～18°）。

根据《平煤长安能源开发有限公司杨家坪煤矿首采区三维地震勘探报告》（2020 年 11 月），共解释断层 22 条，均为正断层。可靠断层 8 条，较可靠断层 12 条，控制较差断层 2 条。落差大于 100m 断层 1 条：DF01；落差 30~50m 断层 4 条：DF02、DF03、DF13、DF21；落差 10~30m 的断层 3 条，落差 5~10m 断层 8 条。落差小于 5m 的断层 6 条。断层情况见表 5.2.2-1。

根据《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井首采盘区地面三维地震勘探》（陕西省煤田物探测绘有限公司，2022 年 1 月），共解释断层 4 条，DF1、DF2、DF3 和 DF4，均为正断层，其中 DF1、DF2 与 2020 年 11 月解释的 DF01 和 DF02 为同一断层。断层情况见表 5.2.2-1。

DF01、DF02、DF03、DF04、DF13 和 DF18 等断层发育至宜君组底界，其中设计对落差大、延伸长度较长的 DF01 和 DF02 断层留设了保护煤柱，其它断层基本位于开采范围内，断层有可能成为导水的良好通道。矿井在断层附近采煤时，应严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则。

5.3水文地质条件

5.3.1矿区水文地质概况

彬长矿区具有典型的黄土塬梁、沟壑地貌特征。区内海拔高度一般 800～1200m，主要河流有泾河、黑河、南河等，均属泾河水系。泾河穿越矿区中部，因而地势从南北塬向中间泾河谷地倾斜，塬梁破碎、沟壑纵横，水土流失严重。

矿区位于鄂尔多斯盆地西南边缘，属中生代承压水盆地，地下水类型分为新生界松散岩类潜水和中生界基岩层状裂隙承压水两大类，以基岩层状裂隙承压水为主。

5.3.1.1主要含（隔）水岩组

（1）河谷区潜水含水层（Qh）

分布于泾河、黑河、南河等较大河谷中，呈狭窄的带状，由现代河流冲、洪积物含水岩组构成不整合谷式接触型蓄水构造。

各河谷中，以泾河河谷规模最大，该谷宽 0.5～2.7km，一般 1.5km。含水岩组最大厚度 18.20m，最小 1.30m，平均 11.70m，上部以砂质粘土、粉土、粉砂为主，下部为含水的砂及含泥砂的砾卵石层。水质多属 HCO3－Na•Ca•Mg 型水，矿化度一般小于 3g/l，为微咸水，单位涌水量为 0.65～2.96L/s•m，为富水性强的含水岩组。

（2）梁塬区黄土层潜水含水层（Qp）

全区分布，各沟谷均有出露。顶部（Qp3）为浅灰黄色粉土，透水而不含水，一般厚 5～10m，中部（Qp2）以浅黄褐色砂质粘土为主，为弱含水层，一般厚 120m 左右，下部以深黄褐色砂质粘土为主，较致密，具隔水性，一般厚 30～40m，水质一般为 HCO3－Ca•Mg•Na，矿化度小于 0.5g/l，为淡水。

表 5.2.2-1　首采区断层信息一览表

序号	名称	性质	落差（m）	走向	倾向	倾角（°）	切割层位（煤层）	延展长度（m）	评级点数	级别统计 A	级别统计 B	级别统计 C	控制程度	备注
1	DF01	正断层	10~105	NEE	NNW	55~65	3-1、3、4、4-1、4-2、K_1y	4040	105	68	26	11	可靠	2020 年 11 月提供三维地震
2	DF02	正断层	5~35	NEE	SSE	55~64	3-1、3、4、4-1、4-2、K_1y	3580	96	61	23	12	可靠	
3	DF03	正断层	0~40	NNE	SEE	60~65	3-1、3、4、4-1、K_1y	730	20	13	5	2	可靠	
4	DF04	正断层	0~20	NNW	SWW	55~65	3-1、3、4、K_1y	320	7	3	3	1	较可靠	
5	DF05	正断层	0~4	NWW	SSW	50~56	3-1、3、4、4-1、4-2	160	4	1	2	1	较可靠	
6	DF06	正断层	0~7	NNE	NWW	52~60	3-1、3、4、4-1、4-2	240	5	3	1	1	可靠	
7	DF07	正断层	0~4	NNW	SWW	52~56	3-1、3、4	110	4	1	2	1	较可靠	
8	DF08	正断层	0~4	NNW	SWW	60~65	3-1、3、4、4-1、4-2	220	5	3	1	1	可靠	
9	DF09	正断层	0~7	NNE	NWW	55~58	3-1、3、4	260	6	4	1	1	可靠	
10	DF10	正断层	0~4	NNW	SWW	56~60	3-1、3、4	280	7	3	2	2	较可靠	
11	DF11	正断层	0~4	NEE	NNW	52~56	3-1、3、4	180	4	1	2	1	较可靠	
12	DF12	正断层	0~4	NEE	SSE	50~60	3-1、3、4	260	5	2	2	1	较可靠	
13	DF13	正断层	0~40	NEE	NNW	60~66	3-1、3、4、4-1、K_1y	400	8	3	3	2	较可靠	
14	DF14	正断层	0~7	NEE	NNW	56~60	3-1、3、4	380	6	4	1	1	可靠	
15	DF15	正断层	0~5	NNW	SWW	50~55	3-1、3、4	230	5	2	2	1	较可靠	
16	DF16	正断层	0~8	NNE	SEE	55~60	3-1、3、4	530	9	4	4	1	较可靠	
17	DF17	正断层	0~7	NEE	NNW	58~62	3-1、3、4	320	8	3	3	2	较可靠	
18	DF18	正断层	0~23	NNE	SEE	60~64	3-1、3、4、K_1y	720	13	8	3	2	可靠	
19	DF19	正断层	0~8	NWW	SSW	60~65	3-1、3、4	240	5	2	2	1	较可靠	
20	DF20	正断层	0~7	NNE	NWW	58~62	3-1、3、4	310	7	2	2	3	控制较差	
21	DF21	正断层	0~36	NEE	NNW	60~66	3-1、3、4	530	12	5	5	2	可靠	
22	DF22	正断层	12~15	NNW	SWW	60~66	3-1、3、4	280	5	1	1	3	控制较差	
23	DF3	正断层	0~3	NEE	SSE	60~75		285	3	0	1	2	控制较差	2022 年 1 月三维地震
24	DF4	正断层	0~5	NEE	NW	65~80		460	5	1	3	1	控制较差	

（3）新近系粘土隔水层（N_2）

广布全区，大小沟谷均有出露。上部以棕褐色粘土、砂质粘土为主，厚约 80m，为良好的隔水层。下部以浅棕褐～浅灰褐色的固结～未固结的中粗粒碎屑岩(物)为主，由南向北逐渐变薄，平均厚约 20m，出露泉水流量最大 5.0L/s，最小 0.005L/s，富水性变化较大，水质为 HCO3－Na•Mg 型，矿化度一般为 0.3g/l，属淡水。

（4）环河组相对隔水岩组（K_1h）

分布于中北部地区，沟谷中普遍出露。由浅紫红色、灰绿色砂质泥岩、粉砂岩以及少量泥岩等隔水性岩层组成。厚度 5～260m，由南向北逐渐增厚，一般 50～150m。位于河谷地带的钻孔钻穿此层后常发生涌水现象，证明确具隔水性。

本组中、下部偶含中、粗粒砂岩，但横向常相变为粉砂岩或泥岩，仅能形成零星小面积含水地段。

（5）洛河、宜君组中粗粒碎屑岩含水岩组（K_1l+K_1y）

除矿区东南角地带外均有分布，中南部沟谷中广泛出露，北部伏于华池环河组相对隔水岩组之下。厚度 7.35～459.65m，一般厚 200～300m。岩性以紫红色～暗紫红色中、粗粒砂岩为主，约占全厚的 70～80％，据矿区资料 q=0.33L/s•m，k=0.46m/d，该含水岩组为矿区基岩中富水性中等的含水岩组。

（6）安定组相对隔水层（J_2a）

基本全区分布，该地层主要以棕红色和紫红色砂质泥岩、泥岩为主，是矿区内主要的相对隔水层。

（7）直罗组含水岩组（J_2z）

全区分布，含水层为含砾粗砂岩及粗、中、细粒砂岩，其间夹有粉砂岩、砂质泥岩及泥岩隔水层。据抽水试验成果：其 q=0.00005～0.0026L/s•m，k=0.00035～0.0026m/d，富水性微弱。

（8）延安组含水岩组（J_2y）

分布较为普遍，仅个别地段缺失，厚度 0～149.94m，平均 97.41m，其厚度等值线走向北北西，北东东向厚度变化较大，在井田东部边缘沉积厚度较薄，甚至缺失，一般小于 80m，中部沉积厚度一般在 80～120m 之间，西部沉积厚度较大，大于 120m。含水层为煤层与其上覆的细、中、粗粒砂岩、砂砾岩。富水性微弱，但水头压力大。

（9）富县组局部相对隔水层（J_1f）

岩性以泥岩、砂质泥岩为主，粉、细粒砂岩次之。呈不规则形态的非连续分布的局部隔水层。

（10）胡家村组相对隔水岩组（T_3h）

为区内煤系地层之基底，钻探中见此层终孔，故一般揭露较少，除个别钻孔见有中粒砂岩外，其余均为隔水性岩组，为相对隔水层。

5.3.1.2地下水补径排条件

（1）补给

河谷中的潜水由大气降水和基岩中的地下水补给，梁塬区黄土层潜水主要为大气降水渗入补给，深层承压水的补给来自区域性侧向径流补给，在矿区中南部部分地段洛河组砂岩出露地表，亦接受大气降水的垂直渗入补给。

（2）径流

上层潜水的径流受其局部地形地貌制约，一般流向河谷或沟谷，深层承压水径流方向由西北流向东南，基本与地表水流向一致。

（3）排泄

大部分塬区潜水以人工取水（用水）排泄，其次以泉或渗出形式排泄至沟谷或河谷。深部承压水由于受泾河、黑河的切割，在矿区中南部的泾河及西部的黑河构成深层承压水的排泄区。

综上所述，井田地下水的补给、径流和排泄主要受地形地貌和降水控制。上层潜水主要接受大气降水渗入补给，其径流方向由塬面向沟谷或河谷运移，局部以泉的形式排泄；深层承压含水层的补给来源以区域性地下水流系统中的断面径流补给为主，其径流方向由西北流向东南，泾河河谷为矿区最低排泄地带。

5.3.2井田水文地质概况

5.3.2.1含水层特征

井田内地下水以基岩裂隙承压水为主，第四系孔隙潜水次之。依据含水介质及地下水分布规律，将本区含水层划分为：

（1）第四系全新统（Qh）孔隙潜水含水层

主要分布于黑河、南河两侧漫滩及一级阶地，呈狭窄的带状。由现代河流冲洪积物构成不整合谷式接触型蓄水构造。含水层由河床相砂卵砾石层和漫滩相亚砂土组成，厚度 1.30～6.50m，一般 3.00～4.00m；水位埋深 3.00～13.00m。据野外调查，泉流量 0.15～0.40L/s，民井出水量 3～30m^3/h，水温 10～12℃，水量随季节变化明显，以大气降水补

给为主，富水性弱～中等。水质为 HCO3 •SO4－Ca•Na•Mg 型，矿化度 0.791g/l，PH 值 7.68，属中性淡水。供两河沿岸村民饮用及农田灌溉。

（2）第四系中、上更新统（Q_p2+3）孔隙-裂隙潜水含水层

第四系上更新统（Qp3）地层广泛分布于黄土塬上，出露面积 62.26km^2，由浅黄色粉砂质粘土组成，局部含钙质结核和螺壳体。由于出露位置高，仅雨季在局部低洼地段含有少量上层滞水，一般透水而不含水。

第四系中更新统（Q_p2）地层基本全区分布，仅在沟谷地段被剥蚀。广泛出露于塬边坡嘴、二道塬、二坪地及沟坡部位，出露面积 69.75km^2。为塬面表层（Q_p3）以下主要的黄土堆积层，岩性以灰黄色含钙质结核亚粘土夹多层浅棕红色古土壤（粘土）为特征。据野外调查，塬面民井及沟头出露泉点多为该含水层水，其特点是塬中央部位含水层厚，水位高，塬边缘部位含水层薄，水位低。属富水性弱的含水层。水质多为 HCO3－Ca•Mg 型，矿化度一般 0.433～0.466g/l，PH 值 7.45～8.81，属弱碱性淡水，为塬区村、镇主要供水水源。

（3）新近系上新统（N_2）底砾岩及环河组（K_1h）上部基岩风化带裂隙潜水含水岩组

新近系上新统部分地段底部有一层灰黄～浅棕红色半固结状砂砾岩（底砾岩），厚度一般 1～3m，裂隙发育，为局部含水层；环河组（K_1h）上部岩层为区域基岩面，出露于沟谷地段，风化裂隙发育，常在细粒砂岩及粉砂岩中形成局部含水地段，在两河（黑河和南河）沿岸及较大支沟沟口汇集成泉。该层富水性弱。

（4）白垩系洛河宜君组（K_1l+ K_1y）含水岩组

①洛河组：全区分布，埋藏于环河组相对隔水岩组之下，厚度 183.20～459.65m，平均 338.05m。含水层岩性以紫红～褐红色中、粗粒砂岩及紫灰～浅紫红色厚层状中～粗砾岩为主，约占洛河组总厚度的 70～80%。

详查阶段施工的 9-5 孔对其进行了放水试验，水位标高 914.05m，试段孔径 0.114m，降深 6.80～20.00m，涌水量 4.459～13.146L/s，单位涌水量 q＝0.6557～0.6643L/s•m，渗透系数 K＝0.1629～0.1941m/d。该含水岩组属中等富水性的承压含水层。通过 6 个水样的水质分析，其水质类型为 SO_4•HCO_3－K+Na 或 SO_4－K+Na 型，矿化度 1.043～2.373g/l，PH 值 7.90～8.11，属弱碱性微咸水。

②宜君组：岩性为紫灰、浅棕红色厚～巨厚层状中～粗砾岩，局部夹含砾粗粒砂岩透镜体。岩芯整状，裂隙不甚发育。偶见裂隙，均被石膏充填。厚度 1.00～40.40m，平

均 18.96m。据 9-5、13-1 孔抽水资料，承压水位标高 868.23～900.95m，降深 193.30～223.58m，涌水量 0.062～0.610L/s，单位涌水量 q＝0.000321～0.00273L/s•m，K＝0.002548～0.02953m/d，为弱富水性的含水层。水温 23～25℃，水质为 SO_4－K+Na 型，矿化度 3.713～7.0811g/l，PH 值 5.00～7.76，属弱酸性半咸水。

（5）直罗组（J_2z）承压含水岩组

主要由含砾粗砂岩、粗、中、细粒砂岩及粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成。含水层总厚度 3.36m～91.10m，平均 30.82m。本次施工的 06-04 孔对该直罗组含水层岩组进行了抽水试验，承压水位标高 983.58m，降深 147.97～272.40m，涌水量 0.0184～0.0308L/s，单位涌水量 q＝0.000124～0.000113L/s•m，K＝0.000327m/d，属弱富水性的含水层。水温 19℃，水质为 CI－K+Na 型，矿化度 22.161g/l，PH 值 9.30，属咸水。

（6）延安组（J_2y）含煤地层承压含水岩组

主要由粗、中、细粒砂岩及粉砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤组成，其中粗、中、细粒砂岩及煤层可视为含水层，厚度 3.50～95.09m，平均 50.13m；粉砂岩、砂质泥岩及泥岩为相对隔水层。详查施工的 17-3 孔对其进行了抽水试验，降深 251.51m，涌水量 0.845l/s，单位涌水量 q＝0.00336L/s•m，渗透系数 K＝0.008464m/d，含水层埋深 607.58～662.02m，承压水位标高 953.72m，水压 0.533MPa，说明该含水岩组富水性虽弱，却具有较强的承压性，补给源较远，补给水头较高。水质为 SO4•Cl－K+Na 型，矿化度 10.212g/l，PH 值 7.50，水温 31℃，属咸水。

9-5 孔对延安组与直罗组进行了混合抽水试验，承压水位标高 949.55m，水压 0.573MPa，降深 238.80m，涌水量 0.140L/s，单位涌水量 q＝0.000586L/s•m，渗透系数 K＝0.0009472m/d，水质属 SO4－K+Na 型，矿化度 4.311g/l，水温 22℃，为弱富水性的含水岩组。

本次勘探的 09-08 孔对延安组 3 煤层底～4 煤层底进行了抽水试验，承压水位标高 975.05m，最大降深 309.76m，涌水量 0.0303 L /s，单位涌水量 q＝0.000098L/s•m，为弱富水性含水层，水质属 Cl－K+Na 型，矿化度 20.264g/m，PH 值 9.10，水温 17.5℃，属碱性高矿化水。

本次勘探的 06-07 孔对延安组和延安组顶部～3 煤层底分别进行一次抽水试验，延安组承压水位标高 941.03m，最大降深 117.60m，涌水量 0.02L/s，单位涌水量 q＝0.00017L/s•m，渗透系数 K＝0.000577m/d，为弱富水性含水层，水质属 Cl•HCO_3－K+Na 型，矿化度 15.467 g/l，PH 值 8.50，水温 10℃，属弱碱性高矿化水。

5.3.2.2隔水层特征

（1）新近系上新统（N_2）红土隔水层组

全区分布，主要出露于沟谷及其两侧，出露面积 26.42km2。由棕红色～浅褐色粘土（红土）构成，偶含钙质结核，厚度 7.25～114.55m，平均 58.99m，为良好的隔水层。

（2）环河组（K_1h）相对隔水层

主要出露于黑河、南河河谷两侧及各大支沟沟口，为井田内出露的最老地层，岩性由浅紫红、灰绿、黄灰色砂质泥岩、粉砂岩及泥岩夹薄层细粒砂岩组成。据钻孔揭露：厚度 10.90～350.22m，平均 139.96m。

上部岩层由于位于基岩风化带内，因而在局部地段含有风化裂隙潜水；中部及下部岩性以细粒沉积物为主，裂隙不发育，所以划为相对隔水岩组。在河谷区施工的钻孔钻穿此层后均发生涌水现象，说明其确具隔水性能。

（3）安定组（J_2a）相对隔水层

该组岩石主体色调以棕红色和紫红色为主，底部为灰白～浅灰色粗粒砂岩或含砾粗砂岩，胶结疏松；下部为紫红色、棕红色砂质泥岩、泥岩与蓝灰色细粒杂砂岩互层；中部由 3～5 个灰白色含砾中粗砂岩，蓝灰色细粒砂岩、浅暗红色粉砂岩和暗红色泥岩呈旋回式正向韵律组成；上部由棕红色、暗红色泥岩、砂质泥岩夹薄层灰白色～灰绿色中粗粒砂岩构成，局部夹石膏薄层，厚约 0.02~2.00cm 不等。

除在井田北部隆起缺失外，全井田广泛分布，钻孔揭露厚度 14.50m（15-5 孔）～117.96m（02-12 孔），平均 66.42m。

安定组地层岩性总体以砂质泥岩、泥岩为主，具有隔水性能，是井田内洛河组含水层与侏罗系承压含水层之间稳定的隔水层。

5.3.2.3地下水补径排条件

（1）补给

井田大部分地区为第四系或新近系地层覆盖，且厚度大，据钻孔揭露其最大厚度 311.00m（24 孔），一般厚度 80～200m。由于塬面较为平坦，利于大气降水的入渗补给，且黄土中上部孔隙及垂直节理较为发育，所以，储存于塬面第四系中更新统（QP2）黄土中的地下水以大气降水补给为主。

河谷区现代冲洪积层潜水与其两侧的基岩风化裂隙带潜水有密切的水力联系，具有良好的储水空间，透、储水性强，易接受大气降水的渗入补给。水位埋藏浅，一般 3.0～6.0m，季节性变化明显，且与地表河流存在互补关系，一般枯水期地下水补给地表水，

丰水期地表水补给地下水。

区内白垩系下统环河组以泥岩及砂质泥岩为主，具有良好的隔水性能，且其厚度大（平均厚度 139.96m），又上覆新近系上新统粘土隔水层（平均厚度 58.99m），因而下伏地层中的含水岩组基本不接受区内大气降水的间接补给，由于环河组下伏地层分布区域广泛，主要为侧向径流补给。

深层承压含水层补给条件较为复杂，区内主要含水岩组为白垩系下统洛河组砂、砾岩，其埋藏深度在塬面较深（13-11 孔为 590.70m），沟谷较浅（13-1 孔为 100.31m），一般埋深 250～400m。其上覆和下伏地层均为隔水层，层间越流补给极为微弱，区内以侧向径流补给为主，其补给源较远，多在洛河组地层出露地段接受大气降水补给及在河流流经地段接受地表水的垂直入渗补给。

白垩系下统宜君组及侏罗系承压裂隙水的补给在区内以侧向补给为主，区外的补给源较远。由于其岩性主要由泥岩、粉砂岩、细、中粒砂岩、砾岩和煤层组成，埋藏深，裂隙不甚发育，故其补给量小，含水微弱。

（2）径流

第四系中更新统（Q_P2）黄土层潜水由塬面中心地段向四周径流，径流条件好。河谷区现代冲洪积层潜水由两侧向中心或由上游向下游径流。

基准面以下地下水埋藏较深，主要为洛河组、宜君组及延安组含水岩组，由西、西南向东及东北以层流的方式径流。洛河组承压水的径流较复杂，在整体由西向东径流的基础上，还受两河河谷区居民水井抽水（点状排泄）的影响，因而两河沿岸部分地段地下水由两侧向河谷径流。

洛河组含水层由于裂隙发育且连通性好，因而流速较大；随着埋藏深度的增加，裂隙逐渐减少，所以延安组含水层流速相对较为滞缓，但承压水位却高。如 17-3 孔位于井田中北部，其洛河组水位标高 914.02m，延安组水位标高 953.72m；9-5 孔位于井田中南部，洛河组水位标高 914.05m，宜君组水位标高 900.95m；直罗与延安组混合水位标高 949.55m；而 13-1 孔位于井田东部边界处，其洛河组水位标高 884.83m，宜君组水位标高 868.23m，以上资料均说明本区承压水具有下部含水层水位高于上部含水层水位的特点，同时又证明了基准面以下地下水由西向东径流的结论是正确的。

东部煤矿开采过程中的疏、排水也是引起本区含煤地层裂隙承压水由西向东径流的另一原因。

（3）排泄

由于本区塬川相间，沟谷发育，具有塬高、沟深、坡陡的地貌特征，因而黄土中的地下水多由塬中心向边缘径流，在沟谷地段以泉或潜流的形式排泄（区内泉水总排泄量为 50.08m3/h），另外人工打井取水也是重要的排泄方式。

河流侵蚀基准面以上的地下水，其径流主要受地形地貌控制，一般由高向低运移，在河谷区排泄。

深层承压含水层排泄区主要在井田以外。洛河组含水层主要是在亭口一带泾河较低地段（地面标高低于 850m）以渗出形式排泄。以往两河（黑河及南河）河谷地段施工的钻孔在揭露洛河组含水层后，洛河组承压水常常涌出地面，形成点状钻孔涌出排泄。

井田以东有下沟、火石咀、亭南、大佛寺等煤矿，煤矿开采过程中的疏、排水也是延安组含水层的重要排泄方式。

5.3.2.4地下水化学性

区内地下水可分为松散层潜水、基岩风化带潜水和深部承压水。

潜水水质多为 HCO_3－Ca•Mg 或 HCO_3－Na•Mg 型，矿化度 0.427～0.933g/l，PH 值 7.45～8.94，属弱碱性淡水。

基岩承压水化学类型复杂，在垂向上随着埋藏深度的增加，岩层透水性能也相应变差，地下水运动缓慢以至呈滞流状态，SO_4^{2-}、Cl^-离子含量逐渐增多，HCO_3^-离子含量逐渐减小，水质由 SO_4•HCO_3－K+Na 型变为 CI－K+Na 型，矿化度由 1.043g/l 增至 23.34g/l。

洛河组含水层水温 21～29℃，水质类型为 SO_4•HCO3－K+Na 型或 SO_4－K+Na 型，矿化度 1.043～2.373g/l， pH 值 7.90～8.11，为弱碱性微咸水。主要是由于该组地层中含有较多可溶性硫酸盐的缘故。

宜君组含水层水温 23～25℃，水质为 SO_4－K+Na 型，矿化度 3.713～7.0811g/l， pH 值 5.00～7.76，属高矿化度的极硬水。

安定组与直罗组含水层水质为 Cl－K+Na 型，矿化度 22.161g/l， pH 值 9.30，属高矿化度的碱性极硬水。

详查期间在先期开采地段外施工的 17-3 孔的延安组水样分析结果显示：水质属 SO_4•Cl－K+Na 型，矿化度 10.212g/l，pH 值 7.50，属高矿化度的弱碱性水。

勘探期间在先期开采地段内施工的 06-07 和 09-08 延安组水样分析结果显示：水质属 Cl•HCO_3－K+Na 型，矿化度 15.468～21.393， pH 值 8.5～9.1，属高矿化的弱碱性～碱性水。

上述各含水层的水化学类型、矿化度、总硬度均有明显差别，说明本区各含水层之

间越流补给微弱。

5.3.2.5水文地质勘探类型

区内构造简单，地层倾角平缓（3º～8º），矿体位于当地侵蚀基准面以下，地表虽有两河流经，但与深部矿体的水力联系微弱。含煤地层的富水性弱，其上覆的洛河组砂岩虽为一富水性中等的含水岩组，经限高开采后，采煤导水裂缝不会导通洛河组含水层，故正常情况下对煤矿开采构不成威胁，井田水文地质勘探类型应划为二类一型，即“以裂隙含水层为主的水文地质条件简单的矿床”。当导水裂隙带波及到洛河组底部时，洛河组含水层将通过导水裂隙带向矿坑充水，甚至可能造成突水，此时井田水文地质勘探类型划为二类二型，即“以孔隙～裂隙含水层为主的水文地质条件中等的矿床”

5.3.2.6矿井充水因素及涌水量

（1）充水水源

①大气降水

井田内沟谷发育，冲沟密布，大气降水多形成地表径流，向井田外围排泄。井田内无明显断裂构造，且煤层埋藏深，煤层采动后冒裂带顶界不会发育至地表，故大气降水不会直接进入矿坑。

井田内出露最老地层为白垩系下统环河组，为相对隔水层，其厚度大且遍布全井田，大气降水基本不会通过补给其下伏地层中的含水层而间接渗入矿坑。

②地表水

地表水（黑河和南河）横穿井田中部，黑河上游最高洪水位高程 920.95m，下游为 908.60m，水位线比当地洪水位线低 1.5～2.0m，而未来建井设计的主井、副井和回风井标高均约 1200m，远大于当地洪水位线。

同样，由于井田内无明显断裂构造、煤层采动后冒裂带顶界不会发育至河床底部以及上覆地层环河组（K_1h）的良好隔水性能，地表水对煤层开采的影响不大。

③地下水

在井田限高开采条件下，煤层顶板导水裂缝带不会波及到上层洛河-宜君含水岩组和第四系潜水含水层，煤层底板为三叠系胡家村组相对隔水岩组，比较稳定，且邻近生产矿井均未发现底板突水现象，故对煤层开采有影响的主要为煤层上覆导水裂缝导通的含水层组：直罗组含水层和延安组含水层。

根据井田首采区的三维地震勘探，DF01、DF02、DF03、DF04、DF13 和 DF18 等断层发育至宜君组底界，其中设计对落差大、延伸长度较长的 DF01 和 DF02 断层留设了

保护煤柱，其它断层基本位于开采范围内，断层有可能成为导水的良好通道。矿井在断层附近采煤时，应严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则。

综合分析本井田的实际情况，未来煤层开采的充水水源主要有两个：一为煤层及其上覆直罗组和延安组砂岩含水层，二为白垩系洛河组砂岩含水层。

④老窑、采空区及废弃井巷积水

据调查，井田内未发现老窑，这可能与煤层埋藏较深有关，但上部煤层开采后会造成局部采空区和废弃井巷积水，若采动下部煤层后形成的冒落带或导水裂隙带顶界伸入到上部煤层，则可能造成采空区和废弃井巷积水流（渗）入矿坑。

（2）充水通道

①断裂构造

在井田地质勘探阶段，井田内未发现明显断裂构造，据调查，邻近生产矿井中断层稀少，且短距较小，不足以使矿坑和上部含水层发生水力联系。故一般情况下，本井田内不会有断裂构造的充水途径。根据井田首采区的三维地震勘探，DF01、DF02、DF03、DF04、DF13 和 DF18 等断层发育至宜君组底界，其中设计对落差大、延伸长度较长的 DF01 和 DF02 断层留设了保护煤柱，其它断层基本位于开采范围内，断层有可能成为导水的良好通道。矿井在断层附近采煤时，应严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则。

②冒落带和导水裂缝带

采煤形成的冒落带和导水裂隙带成为矿坑直接充水含水层的充水通道。

③封闭不良钻孔

详查和勘探期间部分钻孔出现孔内事故而移位重打，废弃钻孔的封孔质量没有进行检查，若封闭质量不良，将可能把上部含水层的地下水导入矿坑，给未来建矿开采造成安全隐患。

（3）充水强度

井田内矿坑充水强度主要取决于直接充水水源的富水程度及冒裂带发育程度两个因素，并受隔水层明显影响。采取限高开采措施后，采煤导水裂缝不会导通洛河组含水层，矿井直接充水含水层为延安组和直罗组含水层，富水性弱，充水强度相对较小。

（4）矿井涌水量

根据《平煤长安能源开发有限公司杨家坪煤矿矿井涌水量预测报告》，确定杨家坪

煤矿先期开采地段矿井正常涌水量为 418m^3/h，矿井最大涌水量为 627 m^3/h。

5.3.3场地区水文地质概况

（1）场地区包气带岩性特征

本项目场地包括主井工业场地、副井工业场地，主井工业场地位于黄土塬区，副井工业场地位于黄土塬北部的梁峁区，包气带厚度大于 80m，岩性主要为第四系中上更新统黄土，包气带分布连续、稳定，包气带垂直饱和渗透系数经验值为 2.89×10^{-4}cm/s～5.79×10^{-4}cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，包气带渗透系数大于 1×10^{-4}cm/s，包气带防污性能“弱”。

（2）场地地层特性

主、副井工业场地区底部直接影响的含水层类型为第四系潜水含水层，地下水位埋深大于 80m，含水层富水性弱，水质多为 HCO_3－Ca•Mg 型，矿化度一般 0.433～0.466g/l，pH 值 7.45～8.81，属弱碱性淡水。

场地区地下水主要接受大气降水的入渗补给和上游第四系潜水的侧向径流补给，一般情况下潜水受地形控制，在重力作用下由高处向低处径流，总体由南向北径流，向黑河汇流。

5.4地下水环境现状调查与评价

5.4.1地下水环境相关污染源调查

杨家坪井田属彬长矿区规划井田，北边为高家堡井田，东部为亭南煤矿和孟村井田，南部为大佛寺井田，均为生产矿井。

5.4.2地下水水质监测与评价

2021 年 12 月 15 日，陕西晟达检测技术有限公司对杨家坪井田的地下水环境质量现状进行了监测。

（1）监测点的设置

本次评价对主井工业场地和副井工业场地的水质监测进行联合布设，共设置 7 个水质监测点。见表 5.4.2-1。

（2）监测项目及频率

水质监测项目：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO^{3-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、石油类共 26 项。

监测频率：监测 1 期，1 期 1 天。

（3）监测结果及评价

地下水水质监测结果见表 5.4.2-2。各监测点的监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

表 5.4.2-1　地下水监测井情况一览表

序号	编号	位置	监测点类型	监测项目	取水层位	功能
1	JC1	朱位村	井	水质、水位	Q	饮用
2	J32	冯家村	井	水质、水位	Q+K_1l	饮用
3	J33	支村	井	水质、水位	Q+K_1l	饮用
4	Q1	主井工业场地北部沟谷	泉	水质、水位	Q	无利用
5	Q2	主井工业场地西北部沟谷	泉	水质、水位	Q	无利用
6	Q3	副井工业场地东部沟谷	泉	水质、水位	Q	无利用
7	Q4	副井工业场地北部沟谷	泉	水质、水位	Q	无利用
8	JC6	六股路村	井	水位	Q	饮用
9	J34	四合村	井	水位	Q	饮用
10	J30	车圈村	井	水位	Q	饮用
11	JC9	韩党村	井	水位	Q	饮用
12	JC19	强村	井	水位	Q	饮用
13	J29	常家村	井	水位	Q	饮用
14	J37	枣园镇	井	水位	K_1l	饮用
15	JC3	牛王村	井	水位	Q	饮用

表 5.4.2-2　地下水水质监测结果表

监测项目	朱位村	冯家村	支村	主井工业场地北部沟谷	主井工业场地西北部沟谷	副井工业场地东部沟谷	副井工业场地北部沟谷	地下水III类水质标准
pH 值	8.3(11.3℃)	8.1(15.4℃)	8.2(16.2℃)	7.9(3.2℃)	7.8(2.7℃)	8.0(2.4℃)	7.9(2.9℃)	6.5～8.5
溶解性总固体(mg/L)	213	294	444	612	645	608	640	≤1000
铁(mg/L)	5.74×10^{-3}	4.04×10^{-3}	5.19×10^{-3}	7.20×10^{-3}	6.82×10^{-3}	8.64×10^{-3}	8.63×10^{-3}	≤0.3
锰(mg/L)	4.63×10^{-3}	1.74×10^{-3}	3.81×10^{-3}	4.67×10^{-2}	3.38×10^{-2}	3.81×10^{-2}	3.41×10^{-2}	≤0.1
挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
耗氧量(mg/L)	1.47	1.57	1.7	1.9	1.87	1.73	1.61	≤3.0
氨氮(mg/L)	0.097	0.103	0.111	0.125	0.108	0.138	0.142	≤0.5
总大肠菌群(MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	0.06	0.016L	0.016L	0.225	0.28	0.255	0.24	≤1.00
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	1.74	1.22	2.39	0.205	0.13	0.129	0.222	≤20
氰化物(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
氟化物(mg/L)	0.209	0.204	0.339	0.455	0.423	0.451	0.464	≤1.0
汞(mg/L)	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	≤0.001
砷(mg/L)	1.35×10^{-3}	1.70×10^{-3}	1.94×10^{-3}	1.09×10^{-3}	0.94×10^{-3}	1.05×10^{-3}	1.00×10^{-3}	≤0.01
镉(mg/L)	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	≤0.005
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅(mg/L)	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	≤0.01
石油类(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
钾(mg/L)	1.17	1.31	1.7	1.1	1.82	1.12	1.12	/
钠(mg/L)	24.6	51.8	116	164	169	162	173	/
钙(mg/L)	28.7	27.4	30.8	17.6	40.1	15.3	40.5	/
镁(mg/L)	16.9	14.8	16.3	41.3	39.6	42.3	42.8	/
氯化物(mg/L)	2.63	2.18	53.1	18	17.8	16.9	16.6	≤250
硫酸盐(mg/L)	3.73	2.65	44.4	56.9	54.5	54.2	59.1	≤250
碳酸根(mg/L)	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L	/
重碳酸根(mg/L)	228	253	289	531	672	531	644	/

5.4.3地下水水位调查

（1）监测点

本次评价共设置了设置 15 个水位监测点，见表 5.4.2-1。

（2）监测项目及频率

水位监测项目：井口或者泉口标高、井深、埋深。

监测时间及频率：监测 1 期，1 期 1 天。

（3）监测结果及评价

地下水水位监测结果见表 5.4.3-1。评价区第四系地下水水位埋深一般为 18-160m，洛河组承压水水位埋深为 300-430m，水位埋深较大。

表 5.4.3-1　地下水水位监测结果

序号	编号	位置	监测点类型	井/泉口标高（m）	井深（m）	水位埋深（m）	监测层位
1	JC1	朱位村	井	1233	90	80	Q
2	J32	冯家村	井	1225	360	338	$Q+K_1l$
3	J33	支村	井	1235	450	343	$Q+K_1l$
4	Q1	主井工业场地北部沟谷	泉	1055	/	/	Q
5	Q2	主井工业场地西北部沟谷	泉	1001	/	/	Q
6	Q3	副井工业场地东部沟谷	泉	953	/	/	Q
7	Q4	副井工业场地北部沟谷	泉	926	/	/	Q
8	JC6	六股路村	井	1265	180	160	Q
9	J34	四合村	井	1269	90	80	Q
10	J30	车圈村	井	1241	140	120	Q
11	JC9	韩党村	井	1240	100	80	Q
12	JC19	强村	井	1223	150	140	Q
13	J29	常家村	井	1231	20	18	Q
14	J37	枣园镇	井	1205	497	297	K_1l
15	JC3	牛王村	井	1191	80	70	Q

5.5建设期地下水环境影响分析与防治对策

5.5.1建设期地下水环境影响分析

建设期对地下水环境的影响主要表现在：①地面生活污水和施工废水随意散排排对地下水环境的影响；②井筒开凿对地下含水层的影响；③建设期弃渣场产生的淋滤液对地下水水质的影响。

污废水：建设期施工人员生活污水产生量较少，主要污染物为油类、CODcr、SS等，生活污水经化粪池处理后全部用于场地绿化洒水、防尘洒水，不外排；建设期地面建筑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，开凿井筒淋水，所含污染物主要为SS。施工过程中应在施工场地周围设置截污沟并在场地内设置沉淀池，施工废水经沉淀之后全部进行回用。建设期污废水对地下水影响轻微。

井筒开凿：矿井井筒施工对局部地下水含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，从保护地下水体的角度讲，井筒施工中应采取的主要措施有：

①在穿越洛河组含水层时，采用冻结法施工，以减少岩体力学性质发生突变的可能性和非煤系地层含水层的疏干水量；

②井筒施工结束后，对所揭穿的含水层应及时封堵，尤其对在本区具有供水意义的含水层，更应使用隔水性能良好且毒性小的材料，如Fe、Mn含量少且纯度高的高标号水泥；

③井筒施工过程中所产生的淋水必须排入地面场地集水池中与施工废水一并处理，不得排入地表水体或就地入渗

建设期弃渣场：建设期弃渣场主要堆存井筒开凿过程中产生的各穿越地层的岩石，以及井底巷道掘进过程中产生的岩石，井底巷道掘进产生的岩石中混有少量的矸石，因此弃渣主要以地层的岩石为主，位于弃渣场底部，岩石中混有的少量矸石位于弃渣场上部，矸石属于第I类一般工业固体废物，矿井基建期较短，且基建期结束后，对建设期弃渣场进行土地复垦。弃渣场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求采取防渗措施，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1.0×10^{-5} cm/s 且厚度为0.75 m 的天然基础层。复垦后弃渣场对地下水环境影响小。

5.5.2建设期地下水环境保护对策

本项目建设期应采取的地下水环境保护对策如下：

（1）施工营地生活污水经处理后全部回用。

（2）施工过程中应在施工场地周围设置截污沟并在场地内设置沉淀池，施工废水经沉淀之后全部进行回用。

（3）在穿越富水性较强的洛河组含水层时采用冻结法施工，并在井筒施工结束时使用隔水性能良好且毒性小的材料封堵；

（4）建议前置生活污水和矿井水处理站建设时序。

5.6煤炭开采对地下水环境影响分析

5.6.1采煤对含（隔）水层的影响

5.6.1.1采煤方法

2 煤、3-1 煤平均厚度分别为 1.11m、1.26m，属于薄煤层，采用薄煤层滚筒采煤机综采采煤方法；3（3-2）、4-2 煤平均厚度分别为 1.82m、2.32m，属中厚煤层，采用综采采煤方法；4-3 煤平均厚度 4.10m，采用一次采全高综采采煤方法；4 煤平均厚度 5.06m，煤层厚度分布不均匀，采用综采放顶煤采煤方法。

5.6.1.2采煤垮落带、导水裂缝带及保护层高度预测

垮落带高度：矿井各开采煤层直接顶板岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主，粉砂岩次之，属软弱-中硬岩顶板，垮落带高度计算选用《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）中推荐的公式，即：

$$Hc=3.5M，\quad m；$$

式中：Hc —冒落带高度（m）；M—开采厚度（m）。

采煤导水裂缝带高度：根据“三下采煤规范”，导水裂缝带高度应依据开采区域的实测数据确定，或者类比地质采矿条件相似矿区的实测数据确定。

杨家坪井田属于彬长矿区规划矿井，新建矿井，井田未开展导水裂缝高度观测。本次收集了矿区内相邻亭南煤矿和下沟煤矿的导水裂缝带观测结果，根据类比，杨家坪井田煤层开采产生的导水裂缝带高度依据相邻亭南煤矿 204 工作面导水裂缝观测结果确定，即裂采比为 22.7，类比条件见表 5.6.1-1。

$H_{li}=22.7M$，m；式中：M—开采厚度（m）。

保护层高度和防水煤岩柱高度：选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的模式计算，

$H_b=3(\Sigma M/n)$，（m）；式中：ΣM—累计采厚（m）；n—分层层数。

$H_{sh}= H_{li} + H_b$，（m）；式中：H_{li}—导水裂缝带高度（m）。

表 5.6.1-1　导水裂缝带高度类比条件分析表

项　目	杨家坪矿井	亭南煤矿（204 工作面）	下沟矿井
地理位置	位于陕西长武县	位于陕西长武县	位于陕西彬县
主采煤层	3、4 煤层	4 煤层	4 煤层
含煤地层	侏罗系中统延安组	侏罗系中统延安组	侏罗系中统延安组
煤层上覆地层	三叠系地层为含煤岩系基底，煤层上覆地层依次为直罗组、安定组、白垩系宜君组、洛河组、环河组、新近系和第四系	三叠系地层为含煤岩系基底，煤层上覆地层依次为直罗组、安定组、白垩系宜君组、洛河组、环河组、新近系和第四系	三叠系地层为含煤岩系基底，煤层上覆地层依次为直罗组、安定组、白垩系宜君组、洛河组、环河组、新近系和第四系
煤层倾角	较为平缓，一般 3～8°	较为平缓，一般 2～7°	较为平缓，一般 2～7°
煤层埋深	一般 626.14m～1170.4m	一般 478m	一般 350m
工作长度	300m/200m	200m	94m
推进长度	2000～4000m/a	1450m/a	2319m/a
煤层开采厚度	1.82m 和 5.06	6m	9.9m
导水裂缝带实测值	/	135.23m	113.85m 和 125.83m
计算公式	/	裂采比=导水裂缝带高度/煤层开采厚度	
裂采比	取 22.7	22.7	11.50 和 12.71

各煤层开采后产生的垮落带、导水裂缝带高度等预测结果见表 5.6.1-2。

表 5.6.1-2　各煤层导水裂缝带高度预测结果一览表

煤层		煤厚（m）	煤层间距（m）	垮落带高度（m）	导水裂缝带高度（m）	保护层高度（m）	防水煤岩柱高度（m）
2 煤	最小值	0.8		2.80	18.16	2.4	20.56
	最大值	1.95		6.83	44.27	5.85	50.12
	平均值	1.11	2.98～31.02 17.08	3.89	25.20	3.33	28.53
3-1 煤	最小值	0.81		2.84	18.39	2.43	20.82
	最大值	1.98		6.93	44.95	5.94	50.89
	平均值	1.26	1.68～27.54 11.33	4.41	28.60	3.78	32.38
3 煤	最小值	0.82		2.87	18.61	2.46	21.07
	最大值	3.37		11.80	76.50	10.11	86.61
	平均值	1.82	4.41～45.66 23.76	6.37	41.31	5.46	46.77
4 煤	最小值	0.87		3.05	19.75	2.61	22.36
	最大值	13.58		47.53	308.27	40.74	349.01
	平均值	5.06	0.82～37.02 7.15	17.71	114.86	15.18	130.04
4-2 煤	最小值	0.80		2.80	18.16	2.4	20.56
	最大值	7.13		24.96	161.85	21.39	183.24
	平均值	2.32	0.82～39.34 9.58	8.12	52.66	6.96	59.62
4-3 煤	最小值	0.86		3.01	19.52	2.58	22.10
	最大值	8.02		28.07	182.05	24.06	206.11
	平均值	4.10		14.35	93.07	12.3	105.37

5.6.1.3采煤导水裂缝对含隔水层影响预测

（1）采煤导水裂缝对含（隔）水层影响分析

矿井可采煤层 5 层，分别为 2 煤、3-1 煤、3 煤、4 煤、4-2 煤和 4-3 煤，主采 3 煤和 4 煤，4 号煤层厚度较大，对上覆含隔水层影响较大，其它煤层厚度相对较小，采煤导水裂缝发育高度较小，对影响上覆含隔水层影响小。

根据表 5.6.1-1 以及井田内钻孔计算结果可知，各煤层导水裂缝相互贯穿， 2 煤、3-1 煤、3 煤、4-2 煤和 4-3 煤导水裂缝发育高度较小，仅位于上部的 2 煤、3-1 煤和 3 煤导水裂缝最大切穿延安组，进入直罗组底部，4-2 煤和 4-3 煤导水裂缝最大均未切穿延安组。

主采 4 号煤厚度较大，产生的导水裂缝较大，导水裂缝会完全破坏煤层上覆延安组承压含水层和直罗组含水层，延安组直罗组含水层为矿井直接充水含水层。

在不采取保水措施的情况下，4 煤导水裂缝进入安定组隔水层，局部煤层厚度较大的区域会切穿安定组隔水层，进入白垩系洛河宜君含水岩组底部，对保护目标含水层产生直接影响；环评要求对 4 号煤进行限高开采，确保导水裂缝不切穿安定组隔水层，并保留 3 倍采厚的保护层，即：防水煤岩柱高度不超过安定组顶板。

采取限高开采的措施后，采煤导水裂缝不会导通白垩系洛河宜君含水岩组，进而不会导通第四系含水层。采煤对白垩系洛河宜君含水岩组和第四系含水层影响小。

采煤对井田内含隔水层影响情况见表 5.6.1-3。

井田首采区内的 DF01、DF02、DF03、DF04、DF13 和 DF18 断层发育至宜君组底界，设计对落差大、延伸长度较长的 DF01 和 DF02 断层留设了保护煤柱，其它断层基本位于开采范围内，断层有可能成为导水的良好通道。矿井在断层附近采煤时，应严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则。

（2）含水层保护措施

①限高开采区：主采 4 煤厚度较大，导水裂缝发育高度较大，局部煤层厚度较大的区域会导切穿安定组隔水层，对白垩系洛河宜君组承压含水岩组产生直接影响，洛河宜君组含水层富水性中等，具有区域供水意义，采煤导水裂缝导通该含水岩组后会对洛河宜君组含水层岩组的地下水水位、水量以及区域地下水资源造成严重影响，另外地下水大量涌入矿坑，对矿井安全生产造成不利影响。

表 5.6.1-3　杨家坪井田含（隔）水层特征一览表

序号	含（隔）水层	厚度(m)	富水性	性质	导水裂缝影响情况	
					未采取措施	采取限高措施
1	第四系全新统潜水含水层	1.30～6.50m	弱～中等	具有供水意义	未导通，影响小	未导通，影响小
	第四系中、上更新统潜水含水层	75.79m～114.89m	弱	具有供水意义		
2	新近系上新统红土隔水层	7.25～114.55m	/	相对隔水层	未导通，影响小	未导通，影响小
3	新近系底砾岩及环河组风化带潜水含水岩组	/	弱	弱	未导通，影响小	未导通，影响小
4	环河组相对隔水层	10.90～350.22m	/	相对隔水层	未导通，影响小	未导通，影响小
5	白垩系洛河宜君组承压含水岩组	183.20～459.65m	中等	具有供水意义	导水裂缝进入白垩系洛河宜君含水岩组底部，未切穿，影响大	未导通，影响小
6	安定组相对隔水层	14.50～117.96m	弱	相对隔水层	导水裂缝进入安定组隔水层，局部煤层厚度较大的区域会导切穿，影响大	导水裂缝未切穿安定组隔水层，并保留 3 倍采厚的保护层
7	直罗组承压含水岩组	3.36m～91.10m	弱	弱	完全破坏煤层上覆延安组承压含水层和直罗组含水层，矿井直接充水含水层	完全破坏煤层上覆延安组承压含水层和直罗组含水层，矿井直接充水含水层
8	延安组承压含水岩组	3.50～95.09m	弱	弱		

因此环评要求对 4 号煤进行限高开采，确保导水裂缝不切穿安定组隔水层，并保留 3 倍采厚的保护层，即：防水煤岩柱高度不超过安定组顶板。

根据井田各钻孔计算结果可知，各钻孔限高开采厚度见表 5.6.1-4，限高开采厚度为 2.59-8.3m，限高开采面积为 12.76km^2。

采取限高开采措施，4 煤导水裂缝不会切穿安定组隔水层，且保留 3 倍采厚的保护层，采煤导水裂缝未导通垩系洛河宜君组承压含水岩组，采煤对洛河宜君组含水岩组影响小。

②禁止开采区：井田东北角安定组隔水层缺失，侏罗系含水层与洛河宜君组含水岩组直接接触，4 煤在安定组缺失区内赋存，4 煤开采对洛河宜君组含水岩组影响大，在考虑安定组缺失区附近开采煤层的保护层厚度后，本次评价要求安定组厚度小于 10m 的区域内，禁止开采 4 煤，禁采区面积 3.14km^2。

表 5.6.1-4　4 煤层限高开采厚度计算表

钻孔	4 煤厚	导水裂缝高度（m）	保护层高度（m）	防水煤岩柱高度(m)	煤层与安定顶间距（m）	限高开采厚度（m）	限高开采损失率(%)
01-06	3.52	79.90	10.56	90.46	151.98		
02-06	4.82	109.41	14.46	123.87	202.79		
02-08	4.67	106.01	14.01	120.02	188.42		
02-10	2.94	66.74	8.82	75.56	171.40		
02-12	1.54	34.96	4.62	39.58	205.53		
03-08	4.05	91.94	12.15	104.09	206.50		
03-11	2.46	55.84	7.38	63.22	201.43		
03-15	2.17	49.26	6.51	55.77	206.20		
04-03	3.77	85.58	11.31	96.89	163.68		
04-04	6.21	140.97	18.63	159.60	180.09		
04-05	9	204.30	27.00	231.30	196.74	7.66	15
04-06	10.74	243.80	32.22	276.02	213.24	8.30	23
04-08	5.44	123.49	16.32	139.81	216.08		
05-02	2.31	52.44	6.93	59.37	172.23		
05-04	7.18	162.99	21.54	184.53	201.13		
05-06	7.72	175.24	23.16	198.40	193.56	7.53	2
05-08	6.16	139.83	18.48	158.31	198.45		
05-09	8.58	194.77	25.74	220.51	208.02	8.09	6
05-10	3.99	90.57	11.97	102.54	179.50		
05-11	5.13	116.45	15.39	131.84	194.12		
06-02	1.91	43.36	5.73	49.09	163.70		
06-03	3.4	77.18	10.20	87.38	112.56		
06-04	5.88	133.48	17.64	151.12	180.45		
06-05	5.1	115.77	15.30	131.07	177.88		
06-06	5.51	125.08	16.53	141.61	179.92		
06-07	5.39	122.35	16.17	138.52	175.56		
06-08	8.16	185.23	24.48	209.71	180.58	7.03	14
06-09	7.2	163.44	21.60	185.04	189.00		
06-10	5.23	118.72	15.69	134.41	187.95		
06-11	5.07	115.09	15.21	130.30	210.62		
06-13	4.73	107.37	14.19	121.56	215.62		
06-15	3.24	73.55	9.72	83.27	203.96		
06-17	1.83	41.54	5.49	47.03	200.11		
07-04	7	158.90	21.00	179.90	168.13	6.54	7
07-06	2.6	59.02	7.80	66.82	151.60		
07-12	4.09	92.84	12.27	105.11	180.87		
08-05	4.94	112.14	14.82	126.96	163.98		
08-06	9.35	212.25	28.05	240.30	182.43	7.10	24
08-07	13.58	308.27	40.74	349.01	204.03	7.94	42
08-08	14.47	328.47	43.41	371.88	213.38	8.30	43
08-09	16.11	365.70	48.33	414.03	198.35	7.72	52
08-10	7.16	162.53	21.48	184.01	187.89		
08-11	3.96	89.89	11.88	101.77	171.11		
08-13	5.49	124.62	16.47	141.09	194.22		
08-15	3.78	85.81	11.34	97.15	206.42		
09-04	6.01	136.43	18.03	154.46	176.97		
09-08	9.87	224.05	29.61	253.66	179.67	6.99	29
09-09	10.22	231.99	30.66	262.65	175.84	6.84	33
09-11	7.92	179.78	23.76	203.54	198.14	7.71	3
10-04	7.26	164.80	21.78	186.58	168.76	6.57	10

10-05	6.69	151.86	20.07	171.93	169.90	6.61	1
10-06	4.89	111.00	14.67	125.67	155.20		
10-07	9.74	221.10	29.22	250.32	176.54	6.87	29
10-08	5.01	113.73	15.03	128.76	183.32		
11-02	2.01	45.63	6.03	51.66	123.73		
11-06	4.81	109.19	14.43	123.62	152.93		
13-09	1.64	37.23	4.92	42.15	119.13		
13-11	2.81	63.79	8.43	72.22	199.34		
17-09	1.72	39.04	5.16	44.20	186.90		
19-11	0.99	22.47	2.97	25.44	139.68		
I-05	2.42	54.93	7.26	62.19	167.15		
III-03	2.59	58.79	7.77	66.56	175.78		
III-09	1.04	23.61	3.12	26.73	192.01		
VII-03	4.98	113.05	14.94	127.99	157.45		
VII-04	6.83	155.04	20.49	175.53	198.63		
VII-05	8.56	194.31	25.68	219.99	220.08		
VII-07	10.65	241.76	31.95	273.71	207.84	8.09	24
VII-08	4.99	113.27	14.97	128.24	226.75		
VII-09	6.11	138.70	18.33	157.03	187.21		
VII-10	5.12	116.22	15.36	131.58	214.64		
VII-11	4.22	95.79	12.66	108.45	195.07		
VII-13	2.67	60.61	8.01	68.62	176.25		
VII-15	1.79	40.63	5.37	46.00	182.07		
VII-19	1.73	39.27	5.19	44.46	203.25		
VIII-03	1.85	42.00	5.55	47.55	158.61		
VIII-04	1.12	25.42	3.36	28.78	153.82		
VIII-05	3.7	83.99	11.10	95.09	155.91		
VIII-06	5.69	129.16	17.07	146.23	189.26		
VIII-07	6.04	137.11	18.12	155.23	170.82		
VIII-08	13.31	302.14	39.93	342.07	195.33	7.60	43
VIII-09	7.3	165.71	21.90	187.61	195.30		
VIII-10	5.54	125.76	16.62	142.38	221.39		
VIII-11	6.02	136.65	18.06	154.71	209.90		
VIII-13	3.29	74.68	9.87	84.55	209.55		
IX-06	12.56	285.11	37.68	322.79	197.65	7.69	39
IX-07	12.26	278.30	36.78	315.08	199.77	7.77	37
IX-08	14.89	338.00	44.67	382.67	200.81	7.81	48
IX-09	13.86	314.62	41.58	356.20	190.81	7.42	46
IX-10	11.75	266.73	35.25	301.98	181.69	7.07	40
X-02	4.66	105.78	13.98	119.76	155.40		
X-04	3.33	75.59	9.99	85.58	138.15		
X-05	7.46	169.34	22.38	191.72	169.25	6.59	12
X-06	8.78	199.31	26.34	225.65	176.50	6.87	22
130	2.06	46.76	6.18	52.94	176.52		
134	3.9	88.53	11.70	100.23	134.10		
139	6	136.20	18.00	154.20	182.00		
1-1	1.73	39.27	5.19	44.46	160.66		
1-5	1.76	39.95	5.28	45.23	191.47		
3-1	4.88	110.78	14.64	125.42	206.00		
3-3	5.42	123.03	16.26	139.29	212.39		
3-5	2.34	53.12	7.02	60.14	159.11		
5-1	8.62	195.67	25.86	221.53	204.20	7.95	8
5-3	7.31	165.94	21.93	187.87	197.82		
5-5	3.93	89.21	11.79	101.00	179.57		
5-7	5.19	117.81	15.57	133.38	207.06		

7-5	9.84	223.37	29.52	252.89	187.9	7.31	26
7-7	5.03	114.18	15.09	129.27	202.55		
7-11	1.38	31.33	4.14	35.47	221.7		
9-1	11.12	252.42	33.36	285.78	182.6	7.11	36
9-3	6.92	157.08	20.76	177.84	126.33	4.92	29
9-5	4.21	95.57	12.63	108.20	124.67		
9-6	4.06	92.16	12.18	104.34	210.01		
11-1	5.6	127.12	16.80	143.92	166.26		
11-3	4.75	107.83	14.25	122.08	108.25	4.21	11
11-4	5.45	123.72	16.35	140.07	187.25		
11-5	2.58	58.57	7.74	66.31	169.19		
13-3	1.28	29.06	3.84	32.90	93.05		
13-5	2.61	59.25	7.83	67.08	127.22		
13-7	0.94	21.34	2.82	24.16	101.75		
15-7	1.2	27.24	3.60	30.84	129.75		
15-9	2.27	51.53	6.81	58.34	123.24		
17-7	4.98	113.05	14.94	127.99	171.7		
19-3	6.27	142.33	18.81	161.14	66.46	2.59	59
19-5	12.44	282.39	37.32	319.71	135.75	5.28	58
19-7	2.49	56.52	7.47	63.99	152.04		
24	0.95	21.57	2.85	24.42	163.62		
126	4.88	110.78	14.64	125.42	194.78		
128	3.2	72.64	9.60	82.24	197.1		

5.6.2采煤对地下水水位和水量的影响预测

5.6.2.1采煤对地下水水位及水量影响机理

根据导水裂缝对含（隔）水层的影响预测结果，4 煤在采取限高开采措施的情况下，其导水裂缝不会导通侏罗系安定组隔水层，安定组上覆洛河宜君组含水层将不会受采煤导水裂缝直接影响；4 号煤上覆侏罗系延安组及直罗组基岩裂隙承压含水层为导水裂缝直接影响含水层，导通后的含水层其水位将逐渐降低，洛河宜君组含水层与侏罗系直罗延安组含水层的原有水力平衡改变，洛河宜君组含水层通过安定组隔水层的越流量增加，最终引起其水位将有一定程度的降低。

5.6.2.2水文地质条件概化

井田内具有供水意义含水层为第四系潜水含水层和白垩系洛河宜君组承压含水层，由于模拟区为黄土沟壑区，沟谷发育，第四系、新近系地层破碎，环河组在黑河和南河河谷两侧大面积出露，致使第四系含水层不连续分布，不具有连续完整的第四系潜水面；另外根据前述导水裂缝预测，4 煤在采取限高开采措施的情况下，其导水裂缝不会导通侏罗系安定组隔水层，安定组上覆洛河宜君组含水层将不会受采煤导水裂缝直接影响，采煤不会对洛河宜君组地下水影响小，洛河宜君组含水层四系潜水含水层之间赋存有白垩系环河组隔水层和新近系红土隔水层，因此第四系潜水基本不会受到采煤的影响。

综上述分析，本次地下水数值模拟仅进行采煤对白垩系洛河宜君组含水层的影响预

测。第四系含水层的影响评价将在数值模拟预测基础上，根据达西定律估算、分析采煤对其水位和水量的影响。

采煤对白垩系洛河宜君组含水层影响的研究流程如下：首先在水文地质概念模型的基础上，建立项目评价区地下水流数值模型，运用大型地下水可视化模拟软件 Visual MODFLOW 建立模拟区地下水流数值模型，通过洛河组流场图识别模型水文地质条件和参数、验证数学模型，最后预测模拟区采煤对洛河组含水层水位和水量的影响。

（1）含水层概化

本次地下水数值模拟预测的目标是呈现采煤对洛河宜君组含水层的影响，涉及的含（隔）水层为洛河宜君组承压含水层、侏罗系安定组隔水层、侏罗系直罗组承压含水层和延安组承压含水层。

侏罗系直罗组和延安组承压含水层为采煤导水裂缝直接影响含水层，煤层开采后延安组和直罗组地下水会通过导水裂缝同时涌入矿坑，水位同步降低，最终降至煤层底板。

根据重点预测的对象和采煤导水裂缝的导通情况，本次在垂向上将模拟区含水层概化为三层：第一层为洛河宜君组承压含水层；第二层为安定组相对隔水层；第三层为直罗-延安组承压含水层。

（2）模型范围和边界条件概

本次模拟含水层均为承压含水层，含水层的补径排不受大气降水以及地表地形地貌、气候因素的直接影响，因此本次地下水模拟范围为井田边界外扩 1km 后的外接矩形区域，模拟区东西最长 71.6km，南北最宽 21.3km，面积 374.88km^2。

洛河宜君组承压含水层主要接受上游的侧向径流补给，总体由西向东径流，在下游的黑河与泾河交汇口处为洛河组的排泄区。直罗-延安组承压含水层主要接受上游的侧向径流补给，由西北向东南方向径流，根据模拟含水层的补径排条件分析，洛河宜君组含水岩层模拟区边界类型划分如下：

Γ_1 边界：该边界为模拟区的主要补给边界，该边界与等水压线近似平行，概化为水头边界，水头值取 H=921m。

Γ_2 边界：该边界为模拟区的主要排泄边界，概化为排泄流量边界；

Γ_3 和Γ_4 边界：该边界与等水压线近似斜交，对模拟区地下水存在一定量的补给，，概化为补给流量边界；

直罗-延安组含水层岩组模拟区边界类型划分如下：

Γ_5 边界：该边界对模拟内的地下水存在径流补给，概化为补给流量边界。

Γ_6边界：该边界对模拟内的地下水存在径流排泄，概化为排泄流量边界。

Γ_7、Γ_8边界：该边界与等水压线近似垂直，模拟区与外界通过该边界交换水量较小，概化为零流量流量边界。

模型顶面和底面边界类型划分如下：

Γ_9边界：模拟区的上部边界为环河组隔水层，可概化为隔水边界；

Γ_{10}边界：模拟区的底部边界为 4 煤底板，可概化为隔水边界。

5.6.2.3地下水流数值模型

（1）模拟区地下水流数学模型

根据模拟区水文地质条件概化情况和含隔水层岩性特征，确定本项目模拟区为一个均质、各向异性、空间三维结构、非稳定流的水文地质概念模型，其数学模型表达式如下：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(K_{xx}\dfrac{\partial H}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(K_{yy}\dfrac{\partial H}{\partial y}\right)+\dfrac{\partial}{\partial z}\left(K_{zz}\dfrac{\partial H}{\partial z}\right)=S_s\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y,z)\in\Omega \quad t>0 \\ H(x,y,z,t)|_{t=0}=H_0(x,y,z) & (x,y,z)\in\Omega \\ H(x,y,z,t)|\Gamma_1=H_1 & (x,y,z)\in\Omega\text{，水头边界} \\ K\dfrac{\partial H}{\partial n}|\Gamma_2、\Gamma_3、\Gamma_4、\Gamma_5、\Gamma_6=q(x,y,z,t) & t>0\text{，流量边界} \\ \dfrac{\partial H}{\partial n}|\Gamma_7、\Gamma_8、\Gamma_9、\Gamma_{10}=0 & t>0\text{，零流量边界} \end{cases}$$

式中：H 为地下水位标高（m）； q 为边界上的单宽渗流量（m^2/d）；H_0 为初始流场（m）；H_1 为水头边界的水头值（m）；n 为边界外法线方向；K 为渗透系数（m/d）；x，y，z 为坐标变量（m）；Ω为计算区范围，S_s 为承压含水层的储水率（1/m）。

（2）模拟区地下水流模型结构

模拟区地下水流三维数值模型结构具体内容包括模拟区空间离散、边界条件的设置、模型的校正和水文地质参数的确定等。

①模拟区空间离散及含水层结构数据

根据 Visual Modflow 软件的要求，采用等间距有限差分的离散方法对模拟区含水介质自动剖分，网格单元行×列×层为 176×213×3。

②初始条件

本次以 2021 年 12 月统测的枯水期流场做为模型的初始流场。

③边界条件

水头边界（Γ_1边界）：Γ_1 与 H=921m 的洛河宜君组等水压线重合，概化为定水头边界，在模型中利用 Constant Head（CHD）子程度包为水头边界赋值，水头赋值 921m。

流量边界（Γ_2、Γ_3、Γ_4、Γ_5、Γ_6边界）：模型通过流量边界与外界进行水量交换；流量边界处流量的输入或者输出用 WEL 井流子程序包实现，井的抽水量 Q 正值表示注水，设置补给边界；负值表示抽水，设置为排水边界。

流量边界处的侧向径流量计算利用 $Q=KIHB$ 计算，式中：K 为流量边界处渗透系数（m/d），I 为水力坡度，H 为含水层的平均厚度（m），B 为流量边界的长度（m）。

零流量边界（Γ_7、Γ_8、Γ_9和Γ_{10}边界）：模型通过零流量边界与外界不发生水量交换，模在模型中不做处理，默认为零流量边界。

（3）模型校正及参数确定

①模型的校正

本次预测对洛河宜君组含水层的流场进行校正，由于洛河宜君组含水层为承压含水层，地下水位变化非常小，不受气候因素影响，因此本次以 2021 年 12 月流场为初始流场，仅采用 2022 年 7 月统测的流场对对模型进行校正，通过不断调整水文地质参数和边界参数，使计算流场与实测流场达到最佳的拟合效果，模型可靠性较高，可用来预测采煤对地下水水位和水量的影响。

②水文地质参数确定

本次以杨家坪井田煤炭资源勘探报告和相邻矿井的勘探成果中抽水试验确定的水文地质参数做为模型的初始参数，模型经校正后的各含（隔）水层水文地质参数及分区情况见表 5.6.2-1。模型识别优化的水文地质参数与模拟区水文地质条件基本相符，反映了区内地下水流系统特征。

③水均衡验证

计算区的洛河宜君含水岩组补给项主要为侧向径流补给；排泄项主要包括侧向径流排泄以及少量人工开采。 模拟水均衡与实际水均衡对比结果见表 5.6.2-2，基本相符。

表 5.6.2-1　模拟区水文地质参数分区表

含（隔）水层名称		Kxx	Kyy	Kzz	μ（Ss）
洛河宜君含水岩组	①	0.37	0.37	0.037	5E-5
	②	0.21	0.21	0.021	3E-5
安定组隔水层		0.000327	0.000327	0.0000327	1E-6
直罗延安含水岩组		0.0015	0.0015	0.00015	3E-6

表 5.6.2-2　洛河宜君含水岩组地下水水均衡结果　　万 m^3/a

均衡项		实际水均衡	模拟水均衡
补给量	侧向径流	292	301
排泄量	侧向径流	273	266
	人工开采	35	35
	合计	308	301
均衡差		-16	0

5.6.2.4采煤对洛河组地下水影响预测

矿井采用单水平开拓全井田，全井田共划分 5 个盘区，服务年限为 62.9a。由于井田面积大，矿井服务年限较长，首采 I 盘区服务年限 31.5a，服务期较长，其中 0-20.2a，仅 I 盘区开采，20.2a-31.5a 期间 I、III盘区同时开采，按“远粗近细”的评价原则，本次地下水影响程度和范围预测共划分 3 个预测时段，分别为井田开采至第 20a、首采区开采结束（31.5a）和全井田开采结束（V 盘区开采结束）。

煤层上覆侏罗系直罗延安组含水层为导水裂缝直接影响含水层，导通后的含水层其水位将逐渐降低，洛河宜君组含水层与侏罗系直罗延安组含水层的原有水力平衡改变，洛河宜君组含水层通过安定组隔水层的越流量增加，引起水位将有一定程度的降低。

矿井采煤引起洛河宜君组含水层最大水位降为 3.2m，白垩系承压含水层水柱高度为 492m，最大水位降占水柱高度的比例为 0.65%，采煤对洛河宜君组含水层的水位影响极小。各预测时段洛河宜君组含水层的水位影响面积统计见表 5.6.2-3。

矿井正常涌水量 366.2 万 m^3/a，根据预测，矿井开采过程中采煤引起洛河宜君组含水层的漏失量最大（首采盘区）为 79.8 万 m^3/a，占矿井涌水量的比例为 21.8%，由此可知，矿井涌水量主要由采煤导水裂缝影响的延安组和直罗系地下水组成，受上覆洛河宜君组含水层地下水补给较少。各预测时段洛河宜君组含水层水量均衡见表 5.6.2-4。

表 5.6.2-3　洛河宜君组含水层的水位影响面积表

预测时段	最大水位降（m）	水位影响范围面积（km^2）及占比情况（%）						
		0.2～1.0m		1.0～2.0m		大于 2.0m		合计
第 20 年	1.7	10.74	53.22	9.44	46.78	0	0	20.18
首采区结束	3.2	15.05	45.84	9.84	29.07	8.72	25.09	33.61
全井田结束时	1.6	16.34	86.78	2.49	13.22	0	0	18.83

表 5.6.2-4　各预测时段洛河宜君组含水层的水量均衡表

均衡项		第 20 年	首采区结束	全井田结束时
补给量	侧向径流	330	355	327
排泄量	侧向径流	252	240	254
	越流排泄	43.2	79.8	38.7
	人工开采	35	35	35
	合计	330	355	327

5.6.2.5采煤对第四系地下水影响预测

根据前述预测分析，采煤对洛河宜君组含水层的水位影响较小，在第四系含水层与洛河宜君组含水层之间赋存新近系红土和白垩系华池组相对隔水层，因此采煤对第四系含水层的影响非常小。

本项目I盘区采煤对地下水影响最大，影响时间历时最长，因此采煤对第四系地下水的影响预测主要针对I盘区进行。定量分析I盘区采煤对第四系含水层的影响主要是在洛河宜君组含水层水位变化的结果，利用达西定律来估算采煤对第四系含水层的地下水漏失和水位的影响，漏失量计算公式为$\Delta Q=Kz\cdot A\cdot\Delta I$，式中：$Kz$ 为新近系红土和白垩系华池组相对隔水层的垂向渗透系数，为 0.0003596m/d；ΔI 为洛河宜君组含水层水位降引起的水力坡度变化值，A 为首采区面积；水位降计算公式为：$h=\Delta Q\cdot t/(A\cdot\mu)$，式中：$\Delta Q$ 为第四系地下水漏失量，万 m^3/a； t 为首采区开采时间，年；A 为首采区面积，m^2；μ为第四系潜水含水层的给水度，无量纲。不同开采时段I盘区采煤对第四系含水层影响情况见表 5.6.2-9。由表可知，I盘区采煤第四系含水层的漏失量ΔQ 最大为 1.79 万 m^3/a，第四系含水层最大水位降为 0.33m，采煤对第四系含水层影响小。

表 5.6.2-9　不同开采时段I盘区采煤对第四系含水层影响情况

开采时间	A（km^2）	Kz（m/d）	ΔI	ΔQ（万 m3/a）	μ	h（m）
5 年	17	0.0003596	0.0013	0.28	0.1	0.01
10 年	17	0.0003596	0.0025	0.57	0.1	0.03
15 年	17	0.0003596	0.0038	0.85	0.1	0.08
20 年	17	0.0003596	0.0051	1.13	0.1	0.13
31.5 年	17	0.0003596	0.0080	1.79	0.1	0.33

5.6.3工业场地对地下水水质影响预测

5.6.3.1地下水环境影响识别

（一）地下水污染源识别

项目场地区包括副井工业场地和主井工业场地，运行期项目对地下水环境的影响因素主要为工业场地内产生的生活污水和矿井水，污废水的下渗可能会造成地下水环境的污染；生活污水经生活污水处理站处理后全部回用，不外排；矿井水经处理后部分回用，剩余通过管道外排至黑河地表水。

根据污废水的产、集、储及处理情况，项目可能造成地下水污染的装置、设施和区域包括生活污水处理站、矿井水处理站。项目地下水污染源识别结果见表 5.6.3-1。

表 5.6.3-1　项目地下水污染源识别结果

污染源名称	可能渗漏区域	规模	材质
副井工业场地生活污水处理站	各类混凝土池体	处理规模 2×25m^3/h	P6 抗渗混凝土
主井工业场地生活污水处理站	/	处理规模 1m^3/h	一体化设备，玻璃钢
矿井水处理站	各类混凝土池体	处理规模 12000m^3/d	P6 抗渗混凝土

（2）地下水污染途径识别

项目产生的各类污废水在非正常状况下发生渗漏，可能对地下水造成污染。根据污染源识别情况，由于主井工业场地生活污水产生量较小，采用了玻璃钢结构的一体化污水处理设备，不会发生渗漏，因此本项目地下水污染途径主要包括：（1）副井工业场地生活污水处理站的各类池体防渗措施失效，生活污水发生渗漏；（2）矿井水处理站的各类池体防渗措施失效，矿井水发生渗漏。

5.6.3.2正常状况下地下水环境影响预测

根据分析，项目运行期产生的生活污水经处理后全部回用，不外排，矿井水经处理后部分回用，剩余部分达标外排，不散排；且污废水在集、储过程中，污废水集、贮及处理构筑物（如调节池等）均按要求采取了防渗措施，可有效防止污废水的下渗；污废水输送管道采用 HDPE 双壁波纹塑料排水管，可有效杜绝连接处污废水的跑、冒、滴、漏现象的发生；因此正常状况下污染废水基本不会发生渗漏，不会对地下水环境产生影响。

5.6.3.3非正常状况下地下水环境影响预测

工业场地区内的地下水环境影响因素为生活污水和矿井水，矿井水主要受采煤产生的煤屑污染，水质成分简单；生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD_5、NH_3-N 等，水质相对较差，本次评价重点预测生活污水。

生活污水处理站为生活污水的集储和处理构筑物，由于主井工业场地生活污水产生量较小，采用了玻璃钢结构的一体化污水处理设备，不会发生渗漏，因此本次重点预测副井工业场地生活污水对地下水环境的影响。

生活污水进入生活污水处理站后会进入污水调节池内，调节池为地埋式钢筋混凝土结构，本次将生活污水调节池做为预测对象。因此本次以生活污水调节池为预测对象。

（1）地下水预测模型概化

副井工业场地区地下水评价工作等级为三级，评价区水文地质条件相对简单，采用解析法进行预测，预测对象为生活污水调节池，可将其排放形式概化为点源；生活污水

在非正常状况下发生渗漏后，考虑到地下水水质的跟踪监测，确定生活污水渗漏持续时间为 120d，将生活污水的渗漏规律可概化为非连续恒定排放。根据概化的排放规律，本次采用平一维稳定流动二维水动力弥散问题中的平面连续点源模型的叠加原理进行预测。根据《环境影响评价技术导则　地下水》附录 D 推荐的平面连续点源模型预测模型为：

$$C（x,y,\mathrm{t}）=\frac{m_t}{4\pi M n_e\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L{}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}\ ,$$

$$C_{100d}=C(x,y,100)$$

$$C_{1000d}=C(x,y,1000)-C(x,y,880)$$

式中：

x，y—计算点处的坐标；

t—时间，d；

C（x,y,t）—t时刻x,y处的污染物的浓度，mg/L；

m_t—单位时间注入的污染物的质量，g/d；

M—含水层的厚度，m；

n_e—有效孔隙度；

u—水流速度，　m/d；

D_L，D_T—纵向和横向弥散系数，m^2/d；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

W（$ut/4D_L,\beta$）—第一类越流系统井函数；

C_{100d}，C_{1000d}—各预测时段污染物的浓度；

（2）预测情景

本项目所预测的非正常状况是指调节池的的混凝土基础层的防渗措施因腐蚀、老化等原因防渗效果达不到防渗技术要求时，生活污水通过混凝土基础层发生一定量的渗漏，按照最不利情况考虑，生活污水渗漏后直接进入第四系潜水含水层。

（3）预测因子

生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD_5、NH_3-N 等等，本次将生活污水中的 HN_3-N

作为预测因子。

（4）预测源强

根据工程分析，确定生活污水中的 NH_3-N 浓度为 25.4mg/L，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 NH_3-N 的III类水质标准为 0.5mg/L，检出限为 0.02mg/L。

调节池的尺寸为 8.5×9.0×4.0m，按照《给水排水构筑物工程施工和验收规范》（GB50141），水池的渗漏量应按池壁和池底的浸湿面积计算。正常状况下，混凝土结构水池的渗水量不得超过 2L/（m^2•d），调节池的浸湿面积按 199m^2 计（有效水深取 3.5m），则正常状况下，生活污水的允许渗漏量为 0.4m^3/d，非正常状况下的渗漏量取正常状况下渗漏量的 10 倍，渗漏量为 4m^3/d。

根据地下水跟踪监测井的监测频次，将污染物泄漏时间定为 120d。

（5）预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为渗漏发生后的 100d 和 1000d。

（6）预测参数

计算模式中各参数值见表 5.6.3-1。

表 5.6.3-1　水质预测各参数取值表

参数	n_e	I	K(m/d)	u(m/d)	D_L(m^2/d)	D_T(m^2/d)
数值	0.12	0.01	0.75	0.0625	0.625	0.125

（7）预测结果

根据预测结果，各预测时段污染物影响情况见表 5.6.3-2。

表 5.6.3-2　各预测时段污染物影响情况

预测对象	污染物	运移时间	**100** d	**1000**d
调节池	NH_3-N	最远运移距离	38m	147m
		超标范围面积（浓度≥0.5mg/L）	629m^2	0m^2
		影响范围面积（浓度≥0.02mg/L）	739m^2	11376m^2

在非正常状况下，通过地下水跟踪监测，生活污水会在短时间内进入地下含水层之后，根据预测，仅在 100d 时，NH_3-N 会对调节池附近造成小范围超标，1000d 时，NH_3-N 浓度满足地下水质量标准，项目地下水水质影响可以满足评价标准的要求。

环评要求矿井在运行过程中应加强工业场地集、储与处理构筑物的维护，确保防渗措施达到防渗等级要求；另外矿井在运行期应加强地下水水质的跟踪监测，一旦发现防渗措施因腐蚀、老化等原因失效导致污废水发生渗漏，应立即采取措施对失效区域进行治理达到防渗等要求，确保在非正常状况下污废水渗漏能够被及时发现。

5.6.4采煤对黑河饮用水水源地的影响

（1）水源地与井田的位置关系

井田与黑河饮用水水源保护区重合面积 0.339km^2，占水源地保护区面积（0.627 km^2 ）的 54%，其中一级保护区全部位于井田范围内，二级保护区与井田重合面积为 0.102 km^2。黑河饮用水水源地一级保护区、二级保护区与采煤区最近距离 685m。

水源地设置的 5 眼地下水备用水源井全部位于井田范围内，水源井与采煤区最近距离 350m。

（2）水源地的取水水源情况

黑河饮用水水源地为地表水水源地，取水水源为黑河地表水。备用水源井为深水井，取水层位为洛河组承压含水层。

（3）采煤对水源地的影响分析

黑河饮用水水源地取水水源为取水口上游的黑河地表水，水资源由取水口上游地表水和汇水区范围内大气降水汇流补给；黑河饮用水地表水水源地的河床基底出露地层为华池组，厚度约 300m，黑河地表水和洛河组地下水无水力联系，矿井采煤基本不会对水源地水资源量产生影响；黑河饮用水水源地一级保护区、二级保护区与采煤区最近距离 685m，远大于地表沉陷影响范围，因此地表沉陷基本不会对水源地产生影响。

（4）采煤对水源地备用水源井的影响分析

备用水源井取水层位为洛河组含水层，洛河组地下水总体由西北向东南方向径流，井田采煤区基本位于水源井下游，且矿井在采取限高开采措施，导水裂缝不会切穿安定组隔水层，采煤导水裂缝未导通亟系洛河宜君组承压含水岩组，采煤对洛河宜君组含水岩组影响小，根据前述预测，采煤引起备用水源井附近洛河组地下水位降幅小于 0.2m，采煤对水源井的水位影响小；水源井与采煤区最近距离 350m，位于地表沉陷影响范围之外，因此地表沉陷对备用水源井影响小。

综上所述，采煤对黑河饮用水水源地影响小。

2016 年 4 月 19 日，陕西省环境保护厅以“陕环批复【2016】212 号”文批复了《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂新建工程对长武县黑河饮用水水源地影响评价及保护方案》，煤矿在严格按保护方案留设保护煤柱后，采煤对黑河饮用水水源地影响小。

5.6.5采煤对亭口水库的影响

（1）亭口水库与井田的位置关系

亭口水库坝址位于井田的东边界外，最近距离为 7.0km，井田仅涉及亭口水库淹没区 3.53km^2。根据《咸阳市水利局关于杨家坪井田周边亭口水库保护方案的批复》（咸水发【2015】367 号），井田在开发过程中对井田内的亭口水库淹没区留设保护煤柱，开采边界与水库淹没区间留设至少 230m 的保护煤柱。

（2）采煤对亭口水库淹没区的影响

矿井采煤仅涉及亭口水库淹没区，亭口水库淹没区从井田中部穿过，结合地表沉陷预测结果，对淹没区保护煤柱宽度加大至 330m，采煤地表沉陷不会影响水库淹没区范围。

水库淹没区下伏华池组相对隔水层，厚度约 200m，地表水和洛河组地下水、侏罗系地下水无水力联系，矿井采煤不会对地表水资源量产生影响，因此采煤不会对水库淹没区产生影响。

5.6.6采煤对农村集中式饮用水水源地水源地的影响

（1）上成地下水水源地

上成水源地井深 80m，取水含水层为第四系，水源地及其保护区范围位于居民保护煤柱范围内，保护区边界距离开采区边界最近距离为 1230m，水源井不受采煤地表沉陷的影响；井田开采区内采煤引起第四系含水层的最大水位降为 0.33m，水源井距离开采区较远，水位基本不受采煤的影响，因此采煤对上成水源地影响小。

（2）枣园村地下水水源地

枣园村水源地井深 497m，取水含水层为白垩系洛河组含水层，水源地及其保护区范围位于保护煤柱范围内，保护区边界距离开采区边界最近距离为 520m，水源井受采煤地表沉陷影响小；水源井距离开采区较远，采煤引起水源井水位降小于 0.2m，因此采煤对上成水源地影响小。

5.6.7采煤对民用井的影响

井田内及附近共有民井 54 口，其中洛河组水井 13 口，其余均取水层位均为第四系潜水含水层。

13 口洛河组水井均位于保护煤柱边界（J33）及保护煤柱范围内（其它 12 口井），根据采煤对洛河组地下水水位影响预测结果分析可知，采煤引起洛河组水井的水位降小于 0.5m，洛河组水井内水深较大，采煤对洛河组水井取水影响较小；第四系水井在井

田内各处均有分布，采煤引起第四系含水层最大水位降幅为 0.33m，降幅小，因此采煤对第四系水井的水位影响小。

5.6.8采煤对地表植被生长用水的影响

（1）落叶阔叶林

井田内落叶阔叶林植被类型主要为刺槐，根据《渭北黄土高原主要造林树种根系分布特征的研究》，该区刺槐根系分布最深 120cm，且分布相对均匀。生长水源主要为大气降水和第四系土壤水。根据采煤对第四系含水层的影响预测，采煤后第四系潜水含水层因越流量的增加而引起该含水层最大水位降幅为 0.33m，采煤不会对井田内落叶阔叶林产生大的影响。

（2）旱地地

旱地的农业植被涵养层水分主要靠大气降水补给，采煤基本不会对其产生影响。

（3）草丛、灌丛

草丛、灌丛水源涵养层水分主要靠大气降水补给，井田内灌草主要为酸枣、狼牙刺、蒿类、白羊草、长芒草等，与地下水水位埋深关系不密切，因此采煤对采区周边灌丛、草丛植被的影响小。

5.7地下水环境保护措施

5.7.1场地区地下水保护措施

5.7.1.1源头控制措施

（1）矿井工业场地污废水处理过程中的池、渠要采取防渗处理，构筑材料须有一定的抗渗功能，从源头阻断污染物进入地下水；

（2）建设及运营过程中生活垃圾禁止乱堆乱放，生活垃圾统一处置；运营期地面洗选矸石充填废弃巷道；

（3）生活污水处理站产生的污泥脱水满足含水率要求后运至市政垃圾场填埋；

（4）生活污水经处理后全部回用；矿井水经处理达标后部分回用，剩余外排；

（5）工业场地区地面实施雨污分流，减少场地区污废水的产生量；

（6）污废水输送管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水，杜绝污废水的跑、冒、滴、漏。

5.7.1.2分区控制措施

根据导则要求，应根据厂址区天然包气带防污性能、污染控制难易程度以及特征污染物类型对工业场地区的污染源进行分区。本项目的地下水污染源主要包括矿井水处理

站、副井工业场地生活污水处理站，划分为一般防渗区，油脂库、机修车间和危废暂存库涉及废油脂等危险废物，应根据《危险废物贮存污染控制标准》采取防渗措施，工业场地区地下水污染源分区防渗情况见表 5.7.1-1。

主井和副井工业场地内其它区域为非污染防治区，进行一般硬化或者绿化均可。

5.7.1-1　地下水分区防渗判定表

污染源	防渗部位	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	分区结果
副井工业场地生活污水处理处理站	调节池等各类池体	防污性能弱	难	污染物类型为其它类型	一般防渗区
副井工业场地矿井水处理处理站	调节池等各类池体				
机修车间	集中维修区	废油脂、油抹布等为危险废物，应根据《危险废物贮存污染控制标准》采取防渗措施			
油脂库	地面和裙角				
危废暂存间	地面和裙角				

5.7.1.3地下水污染跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等规定，项目建成后应对工业场地地下水水质进行长期跟踪监测，本项目地下水污染源主要位于副井工业场地内，工业场地地下水污染跟踪监测情况见表 5.7.1-2。

表 5.7.1-2　工业地下水水质跟踪监测计划表

孔号	位置	井深（m）	监测层位	监测项目	日常监测频率	监测因子
1	副井工业场地东部场界处	100	第四系	水质	3 次/年，丰平枯三期	pH、COD、氨氮、石油类
建设单位委托有资质的监测单位进行地下水跟踪监测点的水样检测监测，由建设单位编制地下水跟踪监测报告，定期对地下水跟踪监测结果进行公布。						

5.7.2井田地下水保护措施

5.7.2.1地下水预防措施

（1）矿井水经处理后最大限度的回用，间接地保护和利用区域地下水资源；

（2）应严格落实《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》的规定，做到“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”基本原则；

（3）严格按照设计留设保护煤柱、禁止越界开采；

（4）限高开采区内严格对 4 煤进行限高开采，确保导水裂缝不切穿安定组隔水层，并保留一定厚度（≥3 倍的采厚）的保护层；

（5）安定组隔水层厚度小于 10m 的区域内禁止开采 4 煤；

（6）对采煤导水裂缝带发育情况进行观测；

（7）建立长期矿井水观测台账，密切关注涌水量的变化情况，一旦发现矿井涌水量变化较大时应立即查明原因，并采取防治措施。

（8）开采过程中及采后应及时进行矿坑生态恢复，涵养水源，减缓采矿对地下水的影响。

（9）加强采区地下水水位的跟踪观测，监测计划见 5.7.2.2 节。

5.7.2.2地下水水位跟踪监测计划

为预防矿井采煤对具有供水意义的洛河组含水层水位产生较大影响，环评要求煤矿在营运期对采区地下水水位进行跟踪观测。观测计划见表 5.7.2-1。

表 6.7.2-1　　井田地下水水位跟踪观测测计划

编号	位置	设置时间段				
		I盘区	II盘区	III盘区	IV盘区	V盘区
1	西北村	√				
2	李家坡	√				
3	马成寺			√		
4	巨家镇		√			
5	支村		√			
6	枣园村				√	
7	车家河					√
说明：跟踪监测层位均为洛河组含水层，在矿井实际开采过程中，可根据盘区开采情况进行适当调整检测点位置，但必须确保不少于本报告设置的观测井的个数。“√”表示各盘区开采前必设自动观测点位。 水井的水位应连续观测，从水井所在采区投产前至采区结束 5 年后结束。						

5.7.2.3居民供水应急预案

加强对安置区及周边未搬迁村庄居民饮用水源安全的监控，通过地下水位跟踪监测、长武县城乡供水总公司供水状况以及居民用水情况反馈，一但发现由于井田采煤引起居民用水困难的情况，按照制定的应急供水预案采取应急供水措施。具体措施如下：

①居民供水临时性供水措施

建设单位应第一时间上报长武县城乡供水总公司以及当地政府相关部门；同时，对出现居民点供水困难的村庄首先采用拉水车拉水的供水方式，以解决居民临时性用水问题。

②居民供水永久性供水措施

对于居民永久性供水措施可由长武县城乡供水总公司及其有关部门对现有民用井加深处理，费用由矿方负责；现有民井加深处理仍不能满足供水要求时，建设单位应同长武县城乡供水总公司及其有关部门一同寻找新的可靠供水水源。

6地表水环境影响评价

6.1概述

6.1.1评价等级判定

6.1.1.1项目地表水影响类型

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级的判定原则，对项目区域地表水环境功能区进行了调查，经分析项目实施对地表水环境的影响为经处理后富余矿井水外排对纳污河流的水质影响，即水污染影响型建设项目。

6.1.1.2建设项目评价工作等级

根据工程分析，富余矿井水通过排水管道排至磨子河，入河排放口拟设于磨子河川丰村附近；外排矿井水采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，废水中特征污染物 SS、COD、NH_3-N、石油类等去除率高。评价工作等级判定详见表 6.1.1-1。本项目地表水环境评价等级为水污染影响型二级。

表 6.1.1-1　水污染影响型项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）、水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—
本项目	**直接排放**	Q_{max}=5470.8；W_{SS}=5323、W_{COD}=9680、W_{NH3-N}=25、$W_{石油类}$=400 **本项目评价等级为二级**

6.1.2评价范围确定

项目污水排放去向为磨子河；评价范围为磨子河拟设排污口上游 500m 至磨子河入泾河河口处，总长约 9km，水环境功能为彬县工业农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》中III类。

6.1.3地表水保护目标

本项目水污染影响的地表水保护目标详见表 1.6.2-1。

6.2地表水环境污染环境现状调查

根据现场调查和资料收集，杨家坪煤矿纳污水体地表水评价范围内无工业污染源分布，地表水评价范围内主要污染源为沿岸的居民生活污水、农业等。

6.3地表水环境质量监测与评价

杨家坪煤矿生活污水经处理后全部回用于本项目，不外排；矿井水经处理后大部分利用于矿井后，剩余矿井水处理达到《地表水环境质量标准》III类水质限值后，经 4.3km 输水管道送至磨子河。

6.3.1受纳水体水环境质量及其变化趋势

本次评价收集到咸阳市生态环境局公布的咸阳市水环境质量状况中泾河亭口镇监测断面数据资料。从公布数据可以看出，2019~2021 年该断面水质监测数据均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准限值，水质无明显变化。

6.3.2补充监测

（1）监测断面设置

根据矿井水排入磨子河位置、磨子河的水文情势，评价河段长度等，本次监测在磨子河共设置 4 个地表水监测断面。监测断面及调查断面布置见表 6.3-1。

表 6.3-1　地表水监测断面情况一览表

编号	位置	功能
W1	排污口上游 500m 处	对照断面
W2	拟设排污口处	/
W3	崖洼村	控制断面
W4	磨子河与泾河汇入口	消减断面

（2）监测因子

水文参数：流量、流速、河宽、水深。

水质参数：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物（F^-）、硒、砷（As）、汞（Hg）、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚（Ar-OH）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、总铁、总锰、全盐量共 27 项。

（3）监测时段及频率

监测时间为 2022 年 6 月 22~24 日，连续监测 3 天。取样及分析方法按照《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91-2002 中相关规定及要求执行。

（4）监测结果及评价

监测结果见表 6.3-2。4 个监测断面在监测期内所有监测项目指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求。

表 6.3-2　地表水现状监测统计结果

断面	W1			W2			W3			W4			地表水III类标准
项目	监测值			监测值			监测值			监测值			
时间	2022 年 6 月 22 日-24 日			2022 年 6 月 22 日-24 日			2022 年 6 月 22 日-24 日			2022 年 6 月 22 日-24 日			
pH 值	7.5	7.6	7.8	7.7	7.6	7.7	7.8	7.5	7.7	7.7	7.7	7.6	6~9
水温	24.7	24.1	24.8	24.4	24.3	24.6	24.5	24.5	24.7	24.7	24.3	24.7	/
SS	48	44	42	59	56	50	38	40	33	65	61	60	/
DO	5.2	5.6	6.2	5	5.9	5.9	5.8	6	5.9	5.9	6	5.8	5
COD	16	16	14	18	18	17	18	17	18	16	18	18	20
BOD_5	3.8	3.8	3.6	3.7	3.6	3.4	3.2	3.3	3.2	3.5	3.1	3.4	4
高锰酸盐指数	2	2.2	2	1.6	2	1.8	1.6	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	6
氨氮	0.521	0.496	0.556	0.581	0.525	0.585	0.405	0.344	0.416	0.382	0.32	0.366	1
总磷	0.17	0.18	0.16	0.18	0.18	0.17	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.2
氟化物	0.6	0.61	0.58	0.62	0.63	0.61	0.74	0.73	0.76	0.96	0.94	0.97	1
六价铬	0.006	0.005	0.006	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009	0.01	0.01	0.01	0.012	0.05
氰化物	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	ND 0.004	0.2
挥发酚类	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	ND 0.0003	0.005
石油类	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.05
阴离子表面活性剂	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	ND 0.05	0.2
硫化物	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	ND 0.01	0.2
粪大肠菌群	1.1×10^{2}	80	1.4×10^{2}	1.7×10^{2}	1.4×10^{2}	1.3×10^{2}	90	1.1×10^{2}	2.2×10^{2}	1.7×10^{2}	1.7×10^{2}	1.7×10^{2}	20000
全盐量	1.51×10^{3}	1.56×10^{3}	1.53×10^{3}	1.46×10^{3}	1.46×10^{3}	1.52×10^{3}	1.23×10^{3}	1.27×10^{3}	1.23×10^{3}	1.43×10^{3}	1.46×10^{3}	1.50×10^{3}	/
砷	4.8×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.9×10^{-3}	5.2×10^{-3}	5.2×10^{-3}	5.1×10^{-3}	1.5×10^{-3}	1.4×10^{-3}	1.4×10^{-3}	1.0×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.05
汞	5×10^{-5}	6×10^{-5}	5×10^{-5}	6×10^{-5}	6×10^{-5}	5×10^{-5}	7×10^{-5}	6×10^{-5}	6×10^{-5}	6×10^{-5}	7×10^{-5}	6×10^{-5}	0.0001
硒	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	9×10^{-4}	9×10^{-4}	8×10^{-4}	9×10^{-4}	9×10^{-4}	9×10^{-4}	0.01
镉	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	ND 5.0×10^{-5}	0.005
铅	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	ND 9.0×10^{-5}	0.05
铁	0.048	0.052	0.046	0.048	0.048	0.047	ND 8.2×10^{-4}	ND 8.2×10^{-4}	ND 8.2×10^{-4}	ND 8.2×10^{-4}	ND 8.2×10^{-4}	ND 8.2×10^{-4}	/
锰	ND1.2×10^{-4}	ND1.2×10^{-4}	ND1.2×10^{-4}	ND1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	ND 1.2×10^{-4}	/
铜	ND8.0×10^{-5}	ND8.0×10^{-5}	ND8.0×10^{-5}	ND8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	ND 8.0×10^{-5}	1
锌	ND6.7×10^{-4}	ND6.7×10^{-4}	ND6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	ND 6.7×10^{-4}	1
河宽（m）	2.4			3.2			4.3			1.6			
水深（m）	0.8			0.5			0.5			1			
流速（m/s）	0.32			0.4			0.32			0.48			
流量（m^3/h）	2212			2304			2476.8			2764.8			
备注：pH 值无量纲，水温单位为℃，其它单位为 mg/L													

6.4建设期水环境影响分析与防治措施

6.4.1建设期地表水环境影响因素

建设期地表水环境影响因素为施工人员生活污水、建筑施工废水、井筒施工淋水。施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD、石油类、氨氮等，建筑施工废水和井筒施工淋水污染物主要为 SS，建设期污废水产生量较小。

6.4.2建设期水环境影响及防治措施

矿井的建设施工高峰期间施工人员人数预计可达到 600~800 多人，每人每天生活污水排放量以 90L 计，估算生活污水排放量约为 72m^3/d 左右，主要污染物是 SS 和 COD，这些污水如不进行处理将不满足排放标准要求。评价提出在施工场地设 1 台可移动式一体化污水处理装置，集中处理生活污水，处理后水质达到杂用水标准后用于施工场地洒水降尘和绿化，不外排。

建筑施工废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土罐车及输送系统冲洗废水等；井筒施工排水主要是井壁淋水和井下施工用水，建设期污废水产生量较小。本项目建井期井筒开凿采用冻结法施工，从源头减少了施工井筒淋水；在施工场地周围设置截污沟，并在场地内设置临时废水沉淀池，施工废水和少量矿井涌水集中经沉淀后回用于施工或场地降尘洒水。同时，环评要求建设单位应前置矿井水及生活污水处理站建设时序，保证施工产生的生活污水及矿井水全部能够得到有效处理。其中矿井水处理站应在井筒打入含水层前建设完成。

采取上述措施后，施工期对地表水体质量影响较小，而且是短期的。

6.5运行期地表水环境影响预测与评价

6.5.1污废水的产生环节和排放量

矿井井下排水产生量 10512m^3/d（含灌浆析出水），在井下水仓沉淀后部分（1200m^3/d）通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，其余 9312m^3/d 送副井工业场地采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，用于井下洒水以及副井场地和主井场地地面生产生活用水，剩余部分（采暖季 4967.2m^3/d，非采暖季 5470.8m^3/d）达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准后，经外排水管线排至磨子河。

生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水。副井场地生活污水产生量为采暖季 680.4m^3/d（非采暖季 613.9m^3/d），经用经 A^2/O+过滤+活

性炭吸附工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排。主井场地生活污水产生量为采暖季 19.3m^3/d（非采暖季 4.9m^3/d），经用经 A^2/O 工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 6.4.1-1，废水排放口基本情况表见表 6.4.1-2，废水排放执行标准见表 6.4.1-3，废水污染物排放信息见表 6.4.1-4。

表 6.4.1-1　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿井涌水	COD NH_3	排至磨子河	连续排放	TW001	矿井水处理站	絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	COD	不外排	/	TW002	副井生活污水处理站	A^2/O+过滤+活性炭吸附	/	/	/
3	生活污水	COD	不外排		TW003	主井生活污水处理站	A^2/O	/	/	/

表 6.4.1-2　项目废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	功能目标	经度	纬度	
1	DW001	*****	*****	193.59	自然水体	连续	/	磨子河	III	*****	*****	

表 6.4.1-3　废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名 称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	COD	矿井水经深度处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质指标限值	20
		NH_3		1.0

表 6.4.1-4　废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	<10	采暖期 0.025；非采暖期 0.028	9.68
		NH3	<0.025	采暖期 6.21×10^{-5}；非采暖期 6.84×10^{-5}	0.02
全厂排放口合计		COD			9.68
		NH_3			0.02

6.5.2废水排放情况及影响分析

6.5.2.1正常工况下对地表水环境影响预测与评价

杨家坪煤矿正常生产时，生活污水经 A^2/O 处理后全部回用，不外排；井下排水经处理后除自身回用，剩余部分（采暖季 4967.2m^3/d，非采暖季 5470.8m^3/d）达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准后，经外排水管线排至磨子河。

本次评价按 2 种情景进行预测，第一种情景：经处理且综合利用后富余矿井水（即采暖期排水量）进入磨子河对地表水水质的影响预测；第二种情景：处理后矿井水未利用，全部进入磨子河对水质的影响。

（1）排放口混合区范围分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），排放口混合区范围估算公式如下：

$$L_m = 0.11 + 0.7\left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1\left(0.5 - \frac{a}{B}\right)^2\right]^{1/2} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m—混合段长度，m；

B—水面宽度，取 3.2m；

a—排放口到岸边的距离，本项目为岸边排放，取 0m；

u—断面流速，取 0.4m/s；

E_y—污染物横向扩散系数，m^2/s。

河宽河深比小于 100，E_y 采用导则推荐的泰勒（Taylor）经验公式计算，如下：

$$E_y = (0.058h + 0.0065B)(ghi)^{1/2}$$

其中：h—河流水深，取 0.5m；

g—重力加速度，9.8m^2/s；

i—河底坡降，取 1×10^{-3}。

水文参数数据取自本次补充监测断面数据，经计算混合段长度为 16m。

（2）完全混合断面水质预测浓度

考虑到煤炭生产的特点和区域环境特征，本次预测主要评价因子选择化学需氧量和氨氮作为指标。根据上述计算，项目稳定排水达到完全混合所需的时间约为 0.6min，因此不考虑污染物化学需氧量的衰减，采用完全混合模式进行预测，公式如下：

$$C = \frac{\sum(C_P Q_P + C_h Q_h)}{\sum(Q_P + Q_h)}$$

式中：C—某污染物的混合浓度，mg/l；

C_P—污水中某污染物的浓度，mg/l；

Q_P—污水流量，m^3/d；

C_h—河水中某污染物的浓度，mg/l；

Q_h—河水流量，m^3/d。

项目正常运行时，废污水排放完全混合的影响预测结果见表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1　项目排水完全混合断面预测结果

预测情景	废水排放量 m^3/d	磨子河流量 m^3/s	预测项目	背景值浓度 mg/L		混合断面预测值 mg/L	GB3838－2002 III类
				对照断面	矿井排水		
情景一	4967.2	0.03	COD	17.7	<10	9.35	20
			氨氮	0.56	<0.025	0.20	1.0
情景二	10512	0.03	COD	17.7	<10	7.51	20
			氨氮	0.56	<0.025	0.12	1.0
注：磨子河流量采用《陕西省黄陇侏罗纪煤田彬长矿区规划区地质资料修编》中多年最枯月平均流量							

由表 6.5.2-1 可知，项目处理后富余矿井水经管道送至磨子河，汇入磨子河后的混合断面 COD 浓度 9.35mg/L，氨氮浓度 0.20mg/L；处理后的矿井水全部排至磨子河，混合断面 COD 浓度 7.51mg/L，氨氮浓度 0.12mg/L；项目处理后矿井水引至磨子河后，混合断面水质中 COD 和氨氮浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求，满足水环境功能要求。

环评要求矿井运行期应建立相关规章制度，加强污废水处理站运行管理。对污废水处理站设施应定期进行维护检修，如出现故障应及时排除，确保处理设施处于正常运行工况，使处理后的矿井水水质满足回用和排放标准要求。在井下水处理站进行停运维修时，矿井水处理站调节沉淀间及事故水池等，待处理站能正常运行时再恢复抽水系统进行处理。

6.5.2.2非正常工况下对地表水环境影响预测与评价

矿井运行期非正常工况主要包括两大类，即生活污水处理站和矿井水处理站处理设施运行故障时会废水未经处理排入磨子河，会对地表水水质造成较大影响。

（1）生活污水处理站运行故障

按极端情况考虑，生活污水全部未经处理排入磨子河，最大外排水量 680.4m^3/d，外排水质：COD 为 173mg/L、氨氮 25.4 mg/L。预测方案的生活污水外排水及地表水水质、水量参数和预测结果见表 6.5.2-2。

表 6.5.2-2 处理站运行故障时完全混合段影响预测结果

预测情景	废水排放量 m^3/d	磨子河流量 m^3/s	预测项目	背景值浓度 mg/L		混合断面预测值 mg/L	GB3838－2002 III类
				对照断面	矿井排水		
生活污水处理站运行故障	680.4	0.03	COD	17.7	173	49.99	20
			氨氮	0.56	25.4	5.72	1.0
矿井水处理站运行故障	10512	0.03	COD	17.7	87.4	73.61	20
			氨氮	0.56	0.635	0.62	1.0
注：磨子河流量采用《陕西省黄陇侏罗纪煤田彬长矿区规划区地质资料修编》中多年最枯月平均流量							

通过预测分析可知，生活污水处理站运行故障时，生活污水未经处理全部排入磨子河后，混合断面 COD、氨氮浓度均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求，由此可见，不经处理的生活污水外排对该区地表水将产生一定影响。

生活污水处理站调节池容积为 306m^3，满足生活污水排放量 0.45d 的临时储存量，在此期间，矿上应立即维修，系统正常后再将暂存的未处理生活污水进行处理，处理后回用，避免对地表水产生环境影响。

环评要求运行期应加强生活污水处理设施的设备检修工作，保障生活污水处理设施正常运行，杜绝事故排水的发生。

（2）矿井水处理站运行故障

按极端情况考虑，矿井水全部未经处理排入磨子河外排水量 10512m^3/d，外排水质：COD 为 87.4mg/L、氨氮为 0.635mg/L。预测方案的矿井水外排水及地表水水质、水量参数和预测结果见表 6.5.2-2。

通过预测分析可知，矿井水处理站运行故障时，矿井水未经处理全部排入磨子河后，混合断面 COD 浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求，由此可见，不经处理的矿井水外排对该区地表水将产生一定影响。

项目设计在矿井副立井井底附近设井底水仓及泵房，有效仓容为 3800m^3；同时矿井水处理站调节预沉池容量 3500 m^3，可满足 0.72d 矿井正常涌水量的临时储存量。

环评要求运行期应加强矿井水处理设施的设备检修工作，保障矿井水处理设施正常运行，杜绝事故排水的发生。

6.6煤泥水闭路循环可靠性分析

（1）一级闭路循环必须具备的条件

根据《选煤厂洗水闭路循环等级》（GB/T 35051-2018）等级划分要求，一级闭路循环必须具备以下 5 个条件：

①实现清水选煤，洗水实现动态平衡，不向厂区外排放。单位补充水量小于 0.085m^3/t

（本项目为 0.06m^3/t）；

②煤泥全部在厂房内由机械回收；

③设有缓冲水池或备用浓缩机，并有完备的回水系统；

④主选工艺为重介质选煤的选煤厂洗水浓度不大于 0.5g/L，主选工艺为跳汰选煤的选煤厂洗水浓度不大于 5g/L；

⑤年入选原料煤量达到设计能力的 70%以上。

（2）本项目采取的技术保证措施

本工程选煤厂设计中，为了确保煤泥水达到一级闭路循环，采取保证措施如下：

①本项目重介浅槽分选工艺行选煤，粒度<φ6mm 不入洗，减少煤泥水，煤泥水先用分级旋流器、弧形筛、离心机回收煤泥，减轻浓缩机和压滤机负荷，进入选煤系统的煤泥量少，煤泥水系统处理负荷小，易于实现洗水闭路循环；

②煤泥水进入浓缩机后，浓缩机底流采用单室进料高压隔膜压滤机脱水，该设备产品水分低。压滤煤泥破碎后掺入末煤产品。压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环水，实现洗水闭路循环；

③选煤厂冷却水系统独立供水，防止冷却水进入选煤系统，造成洗水不平衡；

④根据循环水缓冲池的水位添加补充水，保证有效地控制补加水量；

⑤在有水作业的车间设置地面排水集中回收系统。生产中会产生煤泥水的车间如主厂房、压滤车间等在车间设置地沟和集水池等装置收集设备的跑、冒、滴、漏、事故放水和冲洗地板水。并将这些废水全部打入煤泥水回收系统；

⑥煤泥回收采用技术成熟的煤泥离心机，设备运转可靠，故障率低；

⑦设置两个直径 30m 的煤泥水高效浓缩机，正常生产过程中，使用一台备用一台，事故时选煤系统煤泥水进入两台浓缩机储存，有效防止因事故而外排煤泥水。

⑧正常生产时，各水池（或定压水箱）的水位应保持低水位，防止瞬间洗水不平衡而产生溢流，致使煤泥水流失；

⑨此外，采用双回路供电，保证选煤厂正常运转；加强对职工的教育，严格限制生产用水量；选煤厂采用自动控制对各作业点进行控制，控制精度高，可有效防止人工误操作造成洗水不平衡。

综上所述，洗煤厂洗煤水闭路循环完全能实现一级闭路循环的要求，同时洗煤水闭路循环工艺成熟可靠，洗煤废水实现闭路循环是完全可以实现的。

6.7水资源利用及水污染防治措施可行性分析

6.7.1污废水处理措施可行性分析

6.7.1.1矿井污废水水质特征

本矿矿井水主要来自基岩裂隙水，而井下排水受到一定的污染，主要是由于井下开采过程中大量细煤屑的产生，使矿井排水中悬浮物较多，色度、浑浊度升高。地面生活污水主要由食堂、洗浴和洗漱产生，主要污染物为 COD、BOD 和氨氮。为说明本矿未来矿井水和生活污水原水水质情况，本次以同为彬长矿区、开采工艺及人员配备相似的高家堡煤矿作为类比对象，同时类比高家堡煤矿矿井水反渗透处理后水质监测结果。类比选取结果见表 2.3.2-3。

6.7.1.2矿井水处理措施可行性分析

（1）井下排水处理措施

矿井井下排水产生量 10512m^3/d（含灌浆析出水），在井下水仓沉淀后部分（1200m^3/d）通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，其余 9312m^3/d 送副井工业场地采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理，其中一级超滤处理规模 12000 m^3/d（4 套 150m^3/h）、一级反渗透处理规模 12000 m^3/d（4 套产水量 100m^3/h，70%回收率），二级超滤处理规模 4000 m^3/d（2 套 100m^3/h）、阴极阳床处理规模 4000 m^3/d（2 套 100m^3/h）、二级反渗透处理规模 8000 m^3/d（4 套产水量 60m^3/h，60%回收率）；脱盐后浓水经电渗析、蒸发结晶处理，出水全盐量一般低于 500mg/L，其中电渗析规模 3200m^3/d（2 套 80m^3/h）、蒸发结晶规模 800m^3/d。

矿井水经分质处理，采暖季（非采暖季）约 5544.8（5041.2）m^3/d 用于矿井生产，剩余采暖季（非采暖季）约 4967.2m^3/d（5470.8m^3/d）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准后，通过管道输排至磨子河。反渗透浓水再经电渗析+蒸发结晶处理，回收浓水中水，实现浓盐水不外排，出水纯水回用于矿井生产用水。

（2）处理规模可行性分析

矿井水处理规模可行性分析见表 6.7.1-1。从表可知，水处理站规模可满足处理要求。

表 6.7.1-1　矿井水处理规模可行性分析表

序号	需处理矿井水量	处理站规模		规模可行性
1	10512m^3/d	絮凝+沉淀+过滤	12000m^3/d	可行
2	9312 m^3/d+淡盐水 594 m^3/d	一级超滤+反渗透	12000m^3/d+12000m^3/d	可行
3	2972 m^3/d	二级超滤+阴极阳床处理+反渗透	4000 m^3/d+4000 m^3/d +8000m^3/d	可行
4	1188 m^3/d	电渗析+蒸发结晶	3200m^3/d+800m^3/d	可行

（3）处理工艺可行性分析

常规处理：矿井水经“絮凝、沉淀”处理后，出水水质一般为 SS≤20mg/L、油类≤0.5mg/L、COD_{cr}≤30mg/L、悬浮物粒径＜0.3mm，可满足后续深度处理水质要求。

深度处理：矿井水经“絮凝、沉淀”处理后，送二级反渗透深度处理工段处理，深度处理后部分用于井下洒水以及副井场地和主井场地地面生产生活用水（水质见表6.7.1-2），剩余部分（采暖季 4967.2m^3/d，非采暖季 5470.8m^3/d）达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准后，经管道输送至磨子河。超滤工段主要是去除进水中的悬浮物、胶体及有机物等，反渗透工段原理为利用人工半透膜从溶液中分离出溶剂的膜分离技术，能截留水中的各种无机离子、胶体物质和大分子溶质，从而取得净制的水；一级反渗透产水率为 70%，二级反渗透产水率为 60%。反渗透工艺制取纯水已在各行业广泛应用，同时根据同属高矿化度矿井水高家堡煤矿的竣工验收监测报告可知，在采取预处理+反渗透深度处理工艺后，井下疏干水水质中包含化学需氧量、石油类、硫化物、挥发份等特征因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，矿化度低于 500mg/L。从上述分析可知，矿区矿井水采取常规处理工艺+超滤反渗透深度处理工艺后，外排矿井水水质可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目III类标准限值要求，同时满足煤矿不同工艺生产需要。

浓盐水：项目反渗透工序后的浓排水含盐量约为 90000mg/L，为解决矿井水反渗透处理后浓盐水的去向，项目采用电渗析+蒸发结晶处理工艺（电渗析规模 3200m^3/d、蒸发结晶规模 800m^3/d）。首先进行电渗析处理，淡盐水回收率为 50%进入超滤反渗透再进行处理，产生的高浓盐水进入蒸发结晶段；蒸发结晶工段可将 70%的液体转化为高纯度蒸馏水，剩余的 30%高浓度浆液在结晶器内经过进一步蒸发浓缩结晶，副产品硫酸钠市场销售，母液中含有氯化钠和硫酸钠混盐，进入杂盐结晶器产出杂盐待运行后进一步鉴别认定后做相应处理。

综上所述处理工艺合理、可行。

6.7.1.3地面生产、生活废水处理措施可行性分析

（1）工业场地生产、生活污废水处理措施

在副井工业场地建一座生产、生活污水处理站，采用“A^2/O+过滤+活性炭吸附”处理工艺，规模 1000 m^3/d（2 套 25m^3/ h）。处理后的生活污水全部用于道路及绿化洒水、选煤厂补充水，不外排。

在主井工业场地建一座生产、生活污水处理站，采用“A^2/O”处理工艺，规模 20m^3/d

（1m³/ h）。处理后用作选煤厂补充水，不外排。

（2）处理规模可行性分析

副井工业场地生活污水产生量为采暖季 680.4m³/d（非采暖季 613.9m³/d），处理站规模 1000 m³/d，处理规模满足要求。

在主井工业场地生活污水产生量为采暖季 19.3m³/d（非采暖季 4.9m³/d），处理站规模 20 m³/d，处理规模满足要求。

表 6.7.1-2　矿井污废水污染物浓度及处理效率

<table>
<tr><th colspan="3">类别</th><th>pH</th><th>SS</th><th>COD</th><th>石油类/动植物油</th><th>BOD_5</th><th>氨氮</th><th>矿化度</th></tr>
<tr><td rowspan="3">矿井水</td><td rowspan="3">常规处理+超滤反渗透</td><td>处理前（mg/L）</td><td>6-9</td><td>183</td><td>87.4</td><td>0.17</td><td>/</td><td>0.635</td><td>10212</td></tr>
<tr><td>处理后（mg/L）</td><td>6-9</td><td>11</td><td>≤10</td><td>≤0.04</td><td>/</td><td><0.025</td><td>≤500</td></tr>
<tr><td>去除率（%）</td><td>/</td><td>97</td><td>78</td><td>76</td><td>/</td><td>50</td><td>95</td></tr>
<tr><td rowspan="3">生活污水</td><td colspan="2">处理前（mg/L）</td><td>/</td><td>65</td><td>173</td><td>/</td><td>35.7</td><td>25.4</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">处理后（mg/L）</td><td>/</td><td>9</td><td>36</td><td>/</td><td>14.7</td><td>3.44</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">去除率（%）</td><td>/</td><td>86</td><td>79</td><td>/</td><td>59</td><td>86</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="9">排水和用水标准</td><td colspan="2">《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T 19923-2005）</td><td>6~9</td><td>≤30</td><td>≤60</td><td>≤1</td><td>≤10</td><td>≤10</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）</td><td>6~9</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>≤10</td><td>≤8</td><td>≤2000</td></tr>
<tr><td colspan="2">《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）循环冷却水</td><td>6.8~9.5</td><td>/</td><td>≤150</td><td>≤5.0</td><td>/</td><td>≤10</td><td>≤1100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）</td><td>消防洒水</td><td colspan="7" rowspan="2">pH=6~9；SS≤30mg/L；颗粒粒度≤0.3mm；大肠菌群≤3个/L</td></tr>
<tr><td>喷雾用水</td></tr>
<tr><td>《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）</td><td>选煤用水</td><td colspan="7">pH=6~9；SS 生产清水≤50mg/L，循环水≤80mg/L；粒度（洒水除尘）≤0.3mm，（其余）≤0.7mm；总硬度（水洗）≤500mg/L</td></tr>
<tr><td rowspan="2">《煤炭工业给水排水设计规范》（GB 50810-2012 ）</td><td>选煤厂补充水</td><td colspan="7">pH=6~9；SS≤400mg/L；颗粒粒度≤0.7mm；总硬度（水洗）≤500mg/L</td></tr>
<tr><td>设备冷却水</td><td colspan="7">pH=6.5~9.5；SS≤100~150mg/L；油≤5mg/L；BOD_5≤25mg/L；暂时硬度（以 $CaCO_3$ 计）≤214mg/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">《地表水环境质量标准》III 类水质</td><td>6～9</td><td>/</td><td>≤20</td><td>≤0.05</td><td>≤4</td><td>≤1.0</td><td>/</td></tr>
</table>

（3）处理工艺可行性分析

副井工业场地生活污水处理站工艺流程：生活污水经厂区排水管网排入生活污水处理站，首先污水经格栅进入调节池，之后用泵泵至一体化污水处理装置，出水进入中间水池后经泵提升进入机械过滤器，过滤器出水经生物活性炭塔、二氧化氯消毒后进入回用水池，反冲洗排水排入调节池进入水处理系统。

主井工业场地生活污水处理站处理工艺流程：生活污水经厂区排水管网排入生活污水处理站，首先污水经格栅进入一体化污水处理装置，出水经二氧化氯消毒后进入回用水池。

根据表 6.7.1-2 可知，处理后生活污水水质符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的绿化、道路清扫用水水质标准和《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中选煤用水水质标准。等水质标准要求，因此处理后的生产、生活污水既满足选煤厂补充水水质要求，又可用于绿化及道路洒水，处理工艺可行

6.7.2矿井水利用方案（途径）及可行性分析

6.7.2.1地面生活污水全部回用的可行性

根据本工程分析章节可知，矿井地面生产生活污水经 A^2/O 处理后其水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的绿化、道路清扫用水水质标准和《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）中选煤用水水质标准。

工业场地选煤厂入洗 5.0Mt/a，选煤过程生产补充水量为 909m^3/d，大于工业场地生活污水处理站处理后的生活污水（采暖期 680.4+19.3m^3/d，非采暖期 613.9+4.9m^3/d），另外，主井场地生活污水处理站与选煤厂在同一场地内，副井场地生活污水处理后通过输水管线引至主井场地选煤厂，生活污水用作选煤厂生产用水条件较为便利，因此矿井地面生产生活污水全部回用是可行的。

6.7.2.2矿井水自身利用可行性分析

矿井井下排水产生量在井下水仓沉淀后部分通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，剩余部分送副井工业场地采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，回用于单身宿舍用水、矿井洗浴、洗衣房补充水、瓦斯抽放站补充水、换热站用水及井下洒水等。从矿井水回用环节用水稳定性看，井下灌浆、瓦斯抽放站补充水、换热站用水及井下洒水等是保障矿井井上下生产安全的基本措施，该环节用水稳定；单身宿舍用水、地面浴室、洗衣房是煤矿员工生活基本条件，用水环节亦稳定。综前所述，矿井水经处理后回用于矿井生产环节是可行的。

6.8地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.8-1。

表 6.8-1　地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型□√；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□√</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□√；间接排放□；其他□</td><td>水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□√；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□√</td><td>水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□√；三级 A□；三级 B□</td><td>一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td>排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□√；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>生态环境保护主管部门□；
补充监测□√；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发□；开发量 40%以下□√；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>水行政主管部门□；补充监测□√；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□√；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□√；秋季□；冬季□</td><td>（水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物（F^-）、硒、砷（As）、汞（Hg）、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚（Ar-OH）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、总铁、总锰、全盐量）</td><td>监测断面或点位个数（4）个</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（9）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物（F^-）、硒、砷（As）、汞（Hg）、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚（Ar-OH）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、总铁、总锰、全盐量）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类□√；IV类□；V类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（ ）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期□√ ；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">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□√；不达标□
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□√；不达标□
水环境保护目标质量状况□：达标□√；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□√；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
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□</td><td>达标□√；
不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预</td><td>预测范围</td><td colspan="3">河流：长度（9）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">（COD_{Cr}、氨氮）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期☑√；冰封期□</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">测</td><td></td><td>春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td>建设期□；生产运行期□√；服务期满后□
正常工况□√；非正常工况□√
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□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td>数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式□√：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="7">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td>区（流）域水环境质量改善目标□√；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td>排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□
满足水环境保护目标水域水环境质量要求□
水环境控制单元或断面水质达标□
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□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□√
水文要素影响型建设项目同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□
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□
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□</td></tr>
<tr><td>污染源排放量核算</td><td><table><tr><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr><tr><td>（COD_Cr）</td><td>（9.68）</td><td>（<10）</td></tr><tr><td>（氨氮）</td><td>（0.02）</td><td>（<0.025）</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td><table><tr><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr><tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td>生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td>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□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td><table><tr><td></td><td>环境质量</td><td>污染源</td></tr><tr><td>监测方式</td><td>手动□√；自动□；无监测□</td><td>手动□√；自动□√；无监测□</td></tr><tr><td>监测点位</td><td>（磨子河排污口下游 2000m 处）</td><td>（处理设施进出口）</td></tr><tr><td>监测因子</td><td>（水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物（F^-）、硒、砷（As）、汞（Hg）、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚（Ar-OH）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、总铁、总锰、全盐量共 27 项）</td><td>手动监测（水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量（BOD_5）、总磷、铜、锌、氟化物（F^-）、硒、砷（As）、汞（Hg）、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚（Ar-OH）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、SS、总铁、总锰、全盐量）；
自动监测（化学需氧量、氨氮）</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td>□√</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td>可以接受□√；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="3">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

7大气环境影响评价

7.1概述

7.1.1评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，采用附录 A 推荐的估算模式 AERSCREEN 估算本项目主要大气污染源最大环境影响，然后按分级判据划定评价工作等级。估算模式输入参数见表 7.1.1-1。

本项目新增污染源数据见表 7.1.1-2。

表 7.1.1-1　估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		36.9
最低环境温度/℃		-24.9
土地利用类型		耕地/园地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	■是　□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是　■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 7.1.1-2　工业场地点源污染源参数

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/（℃）	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	东经	北纬								TSP
移动颚式破碎站	*****	*****	1227.4	15	0.34	9.948	17	5280	正常	0.44
移动锤式破碎站	*****	*****	1227.2	15	0.315	9.807	17	5280	正常	0.44

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义见如下公式：

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

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，ug/m^3；C_{0i}—第 i 个污染物的环境

空气质量浓度标准，ug/m³。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

估算结果见表 7.1.1-3。由表可知，P_{max}=3.96%（破碎站 TSP），根据评价工作分级判据，确定项目大气环境影响评价等级为二级。

表 7.1.1-3　估算模型计算结果

污染源	污染物	最大地面空气质量浓度		标准/μg/m³	占标率 P_i/%	$D_{10\%}$/m
		Ci /μg/m³	离源距离/m			
移动颚式破碎站	TSP	35.64	1380	900	3.96	/
移动锤式破碎站		35.64	1380	900	3.96	/

7.1.2评价范围确定

本项目大气环境影响评价等级为二级，由此确定项目大气环境影响评价范围为包含主井工业场地边长为 5km 的正方形区域（面积 25km²）。

7.1.3环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标见表 1.6.2-1。

7.2大气污染源现状调查

本项目为新建项目，项目大气环境影响评价范围内无现有污染源和拟被替代的污染源。本项目新增污染源主要为主井工业场地内煤尘污染源（以 TSP 表征），包括原煤仓、产品仓、矸石仓、准备车间等。

7.3环境空气质量现状监测与评价

7.3.1区域大气环境质量

本项目评价范围涉及区域为咸阳市长武县，根据陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 13 日公布的《2021 年 12 月及 1～12 月全省环境空气质量状况》，区域环境质量达标判定情况见表 7.3.1-1。区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2 和 NO_2 年平均浓度、O_3 第 90 百分位 8 小时平均浓度和 CO 第 95 百分位 24 小时平均浓度均符合满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，项目所在评价区域（咸阳市长武县）为达标区域。

7.3.2污染物环境质量现状评价

（1）监测点的位置

本次在拟建主井工业场地附近朱位村布设了 1 个 TSP 补充监测点。

表 7.3.1-1　区域环境质量达标判定表

基本污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准限值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
PM_{10}	年平均浓度	61	70	87.14	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	31	35	88.57	达标
SO_2	年平均浓度	8	60	13.33	达标
NO_2	年平均浓度	17	40	42.50	达标
CO	第 95 百分位 24 小时平均浓度	1.1mg/m³	4mg/m³	27.50	达标
O_3	第 90 百分位日最大 8 小时平均浓度	142	160	88.75	达标

（2）监测时间

监测一期，连续监测 7 天，监测时间 2021 年 12 月 13 日～12 月 19 日。

（3）监测结果

TSP 补充监测结果见表 7.3.2-1，评价区环境空气 TSP 监测浓度满足《环境空气质量标准》中的二级标准要求。

表 7.3.2-1　　其它污染物环境质量现状表

监测因子	平均时间	监测浓度范围/ug/m³	标准值/ug/m³	最大浓度占标率/%	超标率/%	最大超标倍数	超标率%
TSP	24小时平均	57～99	300	33.0	0	/	0

7.4建设期大气环境影响分析与评价

本工程建设期对环境空气的影响主要表现为工业场地内施工场地裸露地表在大风气象条件下的风蚀扬尘，施工队伍临时生活炉灶排放的烟气，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆行使产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘以及建设期临时弃土弃渣处置产生的扬尘等。扬尘会对施工人员的健康和周围环境产生影响。

采取大风天气禁止土方作业，施工营地厨房采用清洁燃料、禁用燃煤设备，运输车辆封闭并在施工区出口设置车辆清扫作业环节，弃渣弃土外运道路及时清扫、洒水抑尘，临时弃土弃石、裸露地表和物料堆场遮盖，施工场地四周设围挡并定期洒水抑尘，混凝土搅拌站加装仓顶除尘器、输送带加装除尘装置，建设期弃渣场及时推平、碾压、洒水、覆土复垦绿化后，对周围大气环境影响可得到有效控制。

7.5运行期大气环境影响分析与评价

7.5.1主井场地大气环境影响分析与评价

本项目运行期用热采用矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉，不设燃煤锅炉房。运行期对环境空气的影响主要表现为生产环节粉尘。

生产环节粉尘主要包括筛分、破碎、转载点处产尘。本项目工业场地内煤炭输送全部采用全封闭式输煤栈桥；原煤和产品煤采用封闭筒仓储存，原煤仓仓上间和仓下间设置LJD型全自动除尘消尘器，设置喷雾抑尘装置；产品仓设置喷雾抑尘装置；准备车间、主厂房设LJD型全自动除尘消尘器；转载点设LJD型全自动除尘消尘器或喷雾抑尘装置；矸石破碎系统全封闭，设置布袋除尘器及喷雾抑尘装置。根据7.1.1小节，本项目运行期大气污染源AERSCREEN模式估算结果，破碎系统除尘器有组织排放颗粒物最大地面空气质量浓度为35.64ug/m^3，项目主要污染源排放颗粒物的最大地面空气质量浓度占标率为3.96%，对环境空气影响较小。

7.5.2副井场地大气环境影响分析与评价

副井场地主要布置有回风立井、瓦斯抽放系统（瓦斯抽采发电项目单独立项，不属于本次评价范畴）、电蒸汽锅炉房、矿井水处理系统、110kV 变电站、机修间、综采设备库、副立井井口房及提升机房、空压机站、生活污水处理站等。副井场地运行期基本不会对环境空气造成影响。

7.5.3运输粉尘大气环境影响分析与评价

本项目煤炭外运采用朱位村-张家咀-大佛寺长距离输煤系统（管状带式输送机、全封闭式）运至大佛寺铁路装车站通过铁路外运（单独进行环评，不包含在本次评价范围）。

本项目场外道路主要是联络道路和建设期排渣道路。营运期矸石全部充填井下，场外道路主要是主、副井场地之间的联络车辆，车流量较少。在采取矿区道路全程硬化，工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置，运输道路定期洒水、清扫，并采取及时修缮损坏道路、运输车辆限速限载、运煤车辆加盖篷布等措施来控制运输扬尘后，场外道路扬尘对周边环境空气空气质量的影响将减小。

综上，本项目运行期大气环境影响可接受。

7.6大气污染防治措施

7.6.1生产系统扬尘污染防治措施及可行性分析

（1）原煤及产品储运系统：

原煤仓：①封闭筒仓；②设置 LJD 型全自动除尘消尘器，③设置喷雾抑尘装置。

产品仓：①封闭筒仓储存；②设置喷雾抑尘装置。

（2）准备车间煤尘污染防治措施

原煤破碎筛分系统布置在封闭车间内作业，车间内设置 LJD 型全自动除尘消尘器，

喷雾抑尘装置；振动筛设置 ZD 型振动筛除尘器；破碎机采用密闭式结构+喷雾抑尘装置。全车间设置方形壁式轴流风机对车间进行机械通风，防止车间粉尘聚集影响车间内环境，车间浓度小于 10mg/m^3。

（3）主厂房煤尘污染防治措施

主厂房布置在封闭车间内作业，在块精煤破碎机设置 LJD 型全自动除尘消尘器，产品脱介脱水、介质回收、煤泥回收及煤泥水处理等生产过程均为带水作业，基本不产生粉尘。设置方形壁式轴流风机对车间进行机械通风，防止车间粉尘聚集影响车间内环境，车间浓度小于 10mg/m^3。

（4）场地内栈桥及转载点粉尘污染防治措施

场地内车间外胶带输送机为全封闭栈桥，可避免输送粉尘外排；转载点设 LJD 型全自动除尘消尘器或喷雾抑尘装置，对外界环境影响较小。

（5）矸石破碎系统

矸石破碎系统全封闭，设置布袋除尘器及喷雾抑尘装置，对外界环境影响较小。

以上措施是目前煤矿企业普遍采用的防煤尘措施，可有效抑制煤炭胶带输送机转运、存储环节煤尘产生量和外排量，避免了煤炭生产过程中产生的扬尘对环境的影响；同时也防止了车间内煤尘聚集，消除了生产安全隐患。

采取上述措施后，生产系统无组织排放能够满足《煤炭工业污染物排放标准》的要求，车间内粉尘浓度小于 10mg/m^3，防治措施可行。

7.6.2运输扬尘污染防治措施及可行性分析

本项目煤炭外运采用朱位村-张家咀-大佛寺长距离输煤系统（管状带式输送机、全封闭式）运至大佛寺铁路装车站通过铁路外运。场外道路全程硬化，工业场地运煤车辆出口设车辆自动冲洗装置，运输道路定期洒水、清扫，强化矿区运输车辆管理，物料采取密闭运输、车辆加盖篷布，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，及时修缮损坏道路等措施，有效治理矿区道路扬尘。

运输道路洒水防尘是煤炭行业普遍采用的有效防尘措施，大量煤矿企业运输道路洒水实践证明，每天洒水 4~5 次洒水，可使道路扬尘减少 70%左右，可使道路两侧附近粉尘污染距离缩短至 20~50m，本工程采取运输道路洒水抑尘等措施是可行的。

7.7大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 7.7-1。

表 7.7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="3">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td colspan="3">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a</td><td colspan="2">500~2000t/a</td><td colspan="3">＜500t/a</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）其他污染物（TSP）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D□</td><td>其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区□</td><td colspan="2">二类区☑</td><td colspan="3">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（2021）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="2">长期例行监测数据□</td><td colspan="2">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="3">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☑</td><td colspan="3">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源□
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目
污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td colspan="3">边长=5km□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（ ）</td><td colspan="3">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5□</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率≤100% □</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤30%□</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（）h</td><td colspan="2">C 本项目占标率≤100%□</td><td colspan="3">C 本项目占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">C 叠加达标□</td><td colspan="3">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20%□</td><td colspan="3">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（TSP）</td><td colspan="3">有组织废气监测☑
无组织废气监测□</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（TSP）</td><td colspan="3">监测点位数（1）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受☑不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2：（/）t/a</td><td colspan="2">NO_x：（/）t/a</td><td colspan="2">颗粒物：（4.64）t/a</td><td>VOCs：（/）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>

8声境影响评价

8.1概述

8.1.1工业场地现有噪声污染源调查

杨家坪煤矿地面总体布置主要包括主井工业场地、副井工业场地、建设期弃渣场和厂外道路等，项目目前尚未建设。矿井工业场地四周主要现有噪声源为道路交通噪声。

8.1.2敏感点调查

副井工业场地、建设期弃渣场及建设期排渣道路两侧200m范围内无声环境敏感点。主井工业场地200m范围内分布有朱位村、支村和冯家村部分住户，联络道路两侧200m范围内分布朱位村部分住户，见表8.1.2-1。

表8.1.2-1　项目场地周边声环境保护目标调查表

场地	名称	空间相对位置			距厂界最近距离	方位	执行标准	保护目标情况
		X	Y	Z				
主井工业场地	朱位村	348.44	570.69	1228	67m	场地西侧，2户7人	2类	砖混结构，西南向、2层
	支村1	365.88	206.05	1232	60m	场地西南侧，53户245人	2类	砖混结构，东南向、2层
	支村2	458.44	246.25	1232	28m	场地东南侧，32户142人	2类	砖混结构，东北向、2层
	冯家村1	526.93	354.80	1231	20m	场地东侧，1户3人	2类	砖混结构，西北向、2层
	冯家村2	773.40	429.34	1230	162m	场地东侧，4户13人	2类	砖混结构，东北向、2层
	冯家村3	836.13	791.16	1225	47m	场地东侧，2户6人	2类	砖混结构，西南向、2层

8.2声环境质量现状监测与评价

陕西晟达检测技术有限公司于2021年12月14日对项目声环境质量进行了监测。

8.2.1声环境质量现状监测

（1）监测点的设置

声环境现状监测共布设10个监测点，即主井工业场地、副井工业场地厂界四周各布设1个监测点，主井工业场地敏感点朱位村、支村各布设1个监测点。

（2）监测项目及频率

监测项目：等效声级。

监测时间及频率：连续监测1天，每天按昼间和夜间各测量一次。

（3）监测结果及分析

各监测点噪声值统计结果见表8.2.1-1。

8.2.2声环境质量现状评价

根据噪声监测统计结果来看，各场地厂界四周昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准要求，厂外敏感点昼夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准限值要求。评价区声环境质量现状较好。

表 8.2.1-1　各监测点噪声现状监测统计结果表单位：dB(A)

编号	监测点位置		2021.12.14		标准 GB3096-2008 2 类	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	主井工业场地	东南厂界	48	42	60	50
2		西南厂界	40	38	60	50
3		西北厂界	41	39	60	50
4		东北厂界	41	38	60	50
7	副井工业场地	东厂界	39	38	60	50
8		南厂界	38	37	60	50
9		西厂界	40	39	60	50
10		北厂界	39	39	60	50
5	主井工业场地敏感点	朱位村	42	39	60	50
6		支村（支村 2）	44	40	60	50

8.3建设期声环境影响分析

建设期声环境影响因素主要为工业场地施工区各类施工机械噪声、建筑材料和弃土弃渣外运车辆交通噪声。施工机械噪声源强一般在 73~103dB(A)间。工程施工一般为露天作业，无隔声与消减措施，故噪声传播较远，对工业场地周围的影响较大。施工期场地主要设备各个声源单独作用时的噪声达标范围见表 8.3-1。

由表可知，昼间在距施工机械 58m 以外基本可以达到标准限值，夜间在 281m 外可以达到标准限值。从工程施工场所声环境敏感目标分布情况看，，建设期噪声影响范围内环境敏感点为朱位村和支村，施工期对其噪声影响较大。

建设期弃渣场及排渣道路两侧无声环境敏感目标，运输车辆对周围声环境影响较小。

8.4运行期声环境影响预测与评价

根据项目工程特点、声环境影响评价工作等级、声环境保护目标分布情况，确定本次声环境影响预测内容主要为：

（1）主井工业场地主要噪声源运行对厂界及敏感点的环境噪声影响；

（2）副井工业场地主要噪声源运行对厂界环境噪声影响。

（3）考虑瓦斯抽采及综合利用项目，副井工业场地叠加瓦斯抽采及综合利用发电项目主要噪声源运行对厂界环境噪声影响。

（4）由于场外道路依托已建成的道路，本次评价仅定性描述项目建成后交通噪声的影响情况。

表 8.3-1　施工噪声影响预测结果表

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)	评价标准*dB (A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
土石方阶段	翻斗机	83～89	3	70	55	15	150
	推土机	90	5	70	55	29	281
	装载机	86	5	70	55	18	178
	挖掘机	85	5	70	55	16	160
	重型卡车、拖拉机	85	7.5	70	55	42	237
基础施工阶段	钻孔式灌注桩机	81	15	70	55	30	150
	静压式打桩机	80	15	70	55	28	142
	吊车	73	15	70	55	9	120
	平地机	86	15	70	55	58	178
	风镐	98	1	70	55	14	140
	扇风机	92	1	70	55	13	71
	空压机	92	3	70	55	10	197
结构施工阶段	吊车	73	15	70	55	9	120
	振捣棒	93	1	70	55	8	80
	电锯	103	1	70	55	30	252
装修阶段	吊车	73	15	70	55	9	120
	升降机	78	1	70	55	1.5	15
	切割机	88	1	70	55	4.5	45
注：*为 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》							

8.4.1工业场地声环境影响预测与评价

8.4.1.1声环境影响预测内容

根据项目工程特点、声环境影响评价工作等级及声环境保护目标分布情况，确定本次声环境影响预测内容主要为：矿井及选煤厂主井工业场地、副井工业场地厂界噪声预测（厂界噪声最大值及位置），说明噪声影响范围和程度；对项目建成后厂外道路交通噪声对外环境的影响进行分析。

8.4.1.2主要噪声源强及预测方式

本项目工业场地设备（或设备组）噪声源强见表 8.4.1-1。

根据项目产噪设备类型、数量及其与场地边界、敏感目标的相对位置关系，借助 Cadna/A 噪声预测软件，综合考虑建筑物遮挡、绕射、空气吸收衰减、距离衰减等各项因素，对本项目工业场地进行预测。Cadna/A 噪声预测软件等效采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中 8.3 及附录 A 部分所列的计算模式，包括基本公式，点、线、平面、立面声源的几何发散衰减，空气吸收、地面效应、屏障引起的衰减等各种因素。工业场地噪声源特征及其输入参数详见表 8.4.1-1。

8.4.1.3影响声波传播参数分析

（1）气象参数：项目所在区域年平均风速 1.83m/s；全年主导风向为东南风（SE）；年平均气温 9.1℃。

（2）预测点信息：预测点主要为厂界代表点及厂外敏感点，详见表 8.4.1-2。

表 8.4.1-2　　预测点主要信息汇总表

预测点类型	预测点名称	标准限值 dB(A)		相对地面高度(m)	坐标位置	
		昼间	夜间		X(m)	Y(m)
主井工业场地	西南厂界	60	50	1.2	334.84	310.06
	东南厂界	60	50	1.2	563.33	473.85
	东北厂界	60	50	1.2	733.82	851.41
	西北厂界	60	50	1.2	349.08	475.28
副井工业场地	西南厂界1	60	50	1.2	413.09	448.51
	西南厂界2	60	50	1.2	432.10	316.85
	东南厂界1	60	50	1.2	571.04	527.14
	东南厂界2	60	50	1.2	800.04	854.14
	西北厂界	60	50	1.2	674.02	938.06
	北厂界	60	50	1.2	924.94	1480.87
主井工业场地敏感点	朱位村	60	50	1.2	348.44	570.69
	支村	60	50	1.2	458.44	246.25
	冯家村	60	50	1.2	526.93	354.80
注：　XY 坐标系坐标原点（0，0）为场地西南角，正北方向为 Y 轴正向，正东方向为 X 轴正向。						

（3）主要影响的声源与预测点间障碍物。

评价中考虑建筑物阻隔、吸声，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）给出的计算模式参与噪声等值线计算，考虑生产区厂界围墙隔声作用，从传播途径减少厂外噪声影响。

8.4.1.4预测结果及评价

（1）主井工业场地

本煤矿主井场地主要噪声源在采取相应防噪措施后，厂界及厂外敏感点噪声最大贡献值见表 8.4.1-3~4。在采取防噪措施后，各厂界昼夜间噪声净增值全部满足 GB12348-2008 2 类区昼间标准限值要求。主井场地敏感点叠加现状值后仍满足 GB3096-2008 的 2 类区标准要求。

（2）副井工业场地

副井场地主要噪声源在采取相应防噪措施后，厂界噪声最大贡献值见表 8.4.1-5，在采取防噪措施后，各厂界昼夜间噪声净增值全部满足 GB12348-2008 2 类区昼间标准限值要求。

表 8.4.1-3 主井工业场地厂界噪声贡献值预测结果

统计项目	最大贡献值			
	西北厂界	西南厂界	东南厂界	东北厂界
昼间 dB(A)	49.5	49.4	49.2	32.1
夜间 dB(A)	49.5	49.4	49.2	32.1
主要贡献噪声源所处位置及其贡献值 dB(A)	①主井提升机房 48.5；②准备车间 40.4	①机修车间 49.4	①主厂房 48.8；②准备车间 37.3	①主厂房 30.1；②准备车间21.9
2 类区标准限值	GB12348-2008 2 类区夜间标准限值昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)			

表 8.4.1-4 主井工业场地敏感点噪声贡献值预测结果

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值 dB(A)		噪声标准 dB(A)		噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	朱位村	42	39	60	50	39.9	39.9	44.09	42.48	2.09	3.48	达标	达标
2	支村	44	40	60	50	35.8	35.8	44.61	41.40	0.61	1.40	达标	达标
3	冯家村	44	40	60	50	40.5	40.5	45.60	43.27	1.60	3.27	达标	达标

表 8.4.1-5 副井工业场地厂界噪声贡献值预测结果

统计项目	最大贡献值					
	西南厂界 1	西南厂界 2	东南厂界 1	东南厂界 2	北厂界	西北厂界
昼间 dB(A)	47.1	49.5	43.7	48.7	43.2	31.8
夜间 dB(A)	47.1	49.5	43.7	48.7	43.2	31.8
主要贡献噪声源所处位置及其贡献值 dB(A)	①空压站、制氮站联合建筑 46.9	①通风机房 49.5	①副井提升机房 43.5	①机修车间 48.7	①生活污水处理站泵房 43.1	①机修间 30.3
2 类区标准限值	GB12348-2008 2 类区夜间标准限值昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)					

（3）副井工业场地+瓦斯电厂

瓦斯抽采及综合利用项目已完成环境影响评价，为了考虑其影响，副井场地主要噪声源叠加瓦斯抽采及综合利用项目后，各厂界噪声最大贡献值见表 8.4.1-6。在采取防噪措施后，叠加瓦斯抽采及综合利用项目后副井场地厂界昼夜间噪声净增值全部满足 GB12348-2008 2 类区昼间标准限值要求。

表 8.4.1-6 副井工业场地厂界噪声叠加瓦斯抽采及综合利用项目贡献值预测结果

统计项目	最大贡献值					
	西南厂界 1	西南厂界 2	东南厂界 1	东南厂界 2	北厂界	西北厂界
昼间值 dB(A)	47.1	49.5	43.7	48.7	43.2	31.8
夜间值 dB(A)	47.1	49.5	43.7	48.7	43.2	31.8
主要贡献噪声源所处位置及其贡献值 dB(A)	①空压站、制氮站联合建筑 46.9	①通风机房 49.5	①副井提升机房 43.5	①机修车间 48.7	①生活污水处理站泵房 43.1	①机修间 30.3
2 类区标准限值	GB12348-2008 2 类区夜间标准限值昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)					

8.4.2场外运输交通噪声影响评价

本矿井场外运输主要是联络道路和排渣道路。营运期矸石全部充填井下，场外道路主要是主、副井场地之间的联络车辆，车流量较少；矿井建成后，本项目煤炭外运采用朱位村-张家咀-大佛寺长距离输煤系统（管状带式输送机、全封闭式）运至大佛寺铁路装车站通过铁路外运，仅少量地销，总体来说车流量较少。考虑联络公路在主井场地附近分布有敏感点朱位村和支村，为了减少场外运输对周边声环境的影响，环评要求采取以下噪声防护措施：

①对于本工程场外道路，应经常维护，保证路面完好，降低车辆通过时的噪声。同时对来往车辆应采取措施限制车速，也可以降低车辆噪声。

②车辆在通过村庄区域禁止鸣笛，车辆进出安排尽量在白天进行，在靠近居民点的路段减速慢行环评要求建设单位仍应做好运输车辆管理，车辆应限速行驶，减少鸣笛。

8.5声环境污染防治措施

8.5.1建设期声环境污染防治措施

①合理布置施工场地及施工方式，选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；同时，合理制定施工计划，尽量避免高噪声设备同时运行；对设备定期维修、养护；对闲置不用的设备立即关闭；按规定操作机械设备，支架拆卸、装卸材料做到轻拿轻放。

②合理安排施工时间，夜间禁止施工；

③加强管理，文明施工，严禁超范围施工，合理布局施工现场，在施工现场设隔音围挡，将施工区和生活区分隔开，避免对敏感人群造成严重影响。

④做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，公布施工期限等，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染；

⑤严格控制施工车辆运输路线，避免进出场地造成道路堵塞，同时对途经村庄等敏感点的运输车辆应禁止鸣笛，并放慢车速，以减少运输车辆噪音对周边敏感点的影响；运输车辆安排在白天进出。

8.5.2运行期声环境污染防治措施

本项目运行期主要源为主井工业场地及副井场地的设备噪声。本项目拟选用低噪声设备，设备采取基础减振；空压机、矿井通风机等风机安装消声器；各类主要产噪设备均布置在建筑物内，并设隔声门窗；各类水泵均布置在室内，进出口管道端采用柔性接

头；筛分机、破碎机设密闭罩。具体噪声防治措施及效果见表 8.5-1。

表 8.5-1　工业企业噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称（类型）	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
设备选型及安装	选用低噪设备。对各种机电产品选用时，除考虑满足生产工艺技术要求外，选型还必须考虑产品具备良好的声特性（高效低噪），向供货制造设备厂方提出限制噪声要求。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；设备安装应进行基础减振	/	/
提升机	设置隔声门窗，电机等设备设隔声罩、基础减振等措施	降噪量 20dB(A) 以上	30
通风机	安装消声器、安装隔声门窗后，采用隔声门窗	降噪量 28dB(A)	80
筛分、破碎机	对筛分机、破碎机等高噪声设备设隔声密闭罩，高振动设备设置减震器，设备采取基础减振；②厂房封闭，安装隔声门窗；设集中隔声控制室	降噪量 25dB(A)以上	30
空压机、制氮机	进排气口加装消声器，设置隔声罩、基础减振，采取厂房封闭、隔声门窗	降噪量 25dB(A)以上	40
机修车间	安装隔声门窗，同时要求机修车间设备间歇作业，夜间停止工作	降噪量 15dB(A) 以上	5
泵类	环评提出各类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动器，降低管道和基础产生的固体传声	降噪量 20 dB(A)以上	60
带式输送机	采用廊道密闭结构，窗户采用中空双层隔声窗，基础做减振处理	降噪量 15dB(A)以上	18
其它	无法采取降噪措施的作业场所，操作工人设置个人卫生防护措施，工作时佩带耳塞、耳罩和其它防护用品	降噪量 10~15dB(A)	5
	厂界、高噪声车间周围、场区道路两侧种植灌木、乔木和林带绿化，起到阻止噪声传播的作用。在场地内地空地及办公区布置花坛、种植草坪美化环境，起到阻挡噪声传播和吸声的作用。	降噪量 1~2dB(A)	/
合计			268

8.5.3噪声控制效果及可行性分析

工业场地在采取了设计及环评提出的综合降噪措施后，厂界噪声全部满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，敏感点噪声全部满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。总体上，噪声控制措施可行。

8.5.4跟踪监测

根据项目主井工业场地及副井场地周边敏感保护目标分布情况，本次环评提出在主井工业场地和副井场地厂界四周，以及工业场地厂界外敏感点处最近处各设 1 个声质量跟踪监测点，确保居民住户昼夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求，监测内容见表 8.5-2。

表 8.5-2 声环境质量跟踪监测表

监测点	位置		监测因子	执行标准	监测频次	监测分析方法	质量保证与质量控制	经费估算及来源
z1	主井场地	西北厂界	Leq(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准	1 次/季度	噪声相关监测技术规范	达到标准要求	企业自筹，1.5 万元/年
z2		西南厂界						
z3		东南厂界						
z4		东北厂界						
z5	副井场地	西南厂界 1						
z6		西南厂界 2						
z7		东南厂界 1						
z8		东南厂界 2						
Z9		北厂界						
Z10		西北厂界						
敏感点 1	主井场地西侧朱位村		Leq(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准	1 次/月	声环境质量相关监测技术规范	达到标准要求	
敏感点 2	主井场地东南侧支村 2							
敏感点 3	主井场地东侧冯家村 1							

8.6声环境影响自查表

杨家坪矿井及选煤厂项目声环境影响评价自查表见表 8.6-1。

表 8.6-1 声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□	二级□	三级□			
	评价范围	200 m☑	大于200 m□	小于200 m□			
评价因子	评价因子	等效连续A 声级☑	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☑	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□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□_____				
	预测范围	200 m☑	大于200 m□	小于200 m□			
	预测因子	等效连续A 声级☑	最大A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标 ☑	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□				
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测□	自动监测□	手动监测☑	无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:（Leq(A)）	监测点位数（3）	无监测□			
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□				
注："□" 为勾选项 ，可√， "（ ）"为内容填写项。							

9固体废物影响评价

9.1建设期固体废物环境影响

9.1.1建设期固体废弃物产生量

矿井建设期固体废弃物主要为井筒掘进和场地建设产生的泥土、岩石及掘进矸石，其次为地面建筑施工中产生的建筑垃圾，施工人员生活垃圾等。根据黄蒿界煤矿水土保持方案，本项目建设期挖本项目建设期挖填方总量 212.89 万 m^3，挖方 126.6 万 m^3，填方 52.27 万 m^3，调入 2.0 万 m^3，调出 2.0 万 m^3，弃方 86.29 万 m^3，项目建设期土石方平衡建表 9.1-1。

表 9.1-1 土石方平衡表（单位：万 m^3）

项目组成			开挖	回填	调入		调出		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向
场地工程	副井工业场地	场平	118.35	110	0.00		0.00		8.35	渣场
		表土	1.89	1.89	0.00		0.00		0.00	
	主井工业场地	场平	5.5	7.5	2.00	井巷	0.00		0.01	
		表土	0.25	0.25						
	井巷		79.94	0.00	0.00		2.00	主井场地	77.94	渣场
场外道路		排渣道路	0.15	0.15	0.00		0.00		0.00	
		表土	0.12	0.12						
给排水工程		管线开挖	2.58	2.58	0.00		0.00		0.00	
		表土	2.60	2.60						
输电及通讯线路		基础开挖	0.65	0.65	0.00		0.00		0.00	
		表土	0.15	0.15						
建设期弃渣场		表土	0.71	0.71	0.00		0.00		0.00	
合计			212.89	126.6	2.00		2.00		86.29	渣场

9.1.2建设期固体废物处置措施及环境影响

（1）井巷工程、地面建筑工程施工弃土、弃渣

建设期井巷工程和地面建筑施工产生弃土、弃渣优先在场地内进行利用，未利用时送往工业场地北侧 2.5km 处的建设期弃渣场处置，建设期弃渣场占地区为乔木林地和灌木林地，占地 7.06hm^2，库容 90 万 m^3。

建设期弃渣场施工和处置渣土过程中，环境影响主要表现在挖损地表破坏植被面积 7.06hm^2、弃渣处置过程中扬尘对附近大气环境的影响、以及渣土未采取拦挡措施而产生的水土流失等方面。

本项目建设期弃渣场下游建设拦渣坝，场内设置排水涵管和竖井、边坡设置截水渠，排渣顺序为自沟口向沟头、自下而上分层，每层采取及时推平、覆土、碾压措施，每层设置有马道和排水渠；弃渣过程中采取洒水降尘措施，弃渣弃土完成后，采取播撒草种、栽植乡土树木方式恢复植被。采取上述措施后，建设期弃渣场水土流失得到有效控制，对大气环境不利环境影响较小，破坏的植被会得到逐步恢复。

（2）排水管线施工土石方

本项目矿井水排水管线采用地埋式敷设，由于排水管线线路施工期较短，施工过程中挖方暂存于管道两侧，管道施工完毕后，将管沟开挖临时弃土全部回填，项目排水管线施工土石方对环境影响较小。

（3）生活垃圾

本项目建设期施工人员生活垃圾在采取施工场所设置垃圾收集箱、定期送往地方市政垃圾填埋场处置后，不会对项目施工区及附近环境产生不利影响。

9.2运行期固体废物处置措施及环境影响分析

9.2.1固体废物来源

运行期固体废物主要为井下开采产生的掘进矸石（10 万 t/a）、选煤厂洗选矸石（71 万 t/a）、矿井水处理站处理矿井水过程的固废（煤泥 659.95t/a，结晶盐 4.34 万 t/a，杂盐 0.36 万 t/a）和人员生活产生的生活垃圾（347.1t/a），其产生量见表 2.3.2-6。

9.2.2煤矸石类别判定

杨家坪煤矿为新建矿井，目前无洗选矸石产生，本次评价采用类比法确定矸石类别。

根据亭南煤矿洗选矸石浸出毒性检验结果见表 9.2.2-1。矸石浸出液中各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度及一级排放标准规定限值，且 pH 值在 6～9 之间，亭南煤矿煤矸石属于第I类一般工业固体废物。

表 9.2.2-1　煤矸石浸出液与评价标准对比（单位：mg/L）

类 别	分 析 项 目									
	pH	氟化物	硫化物	铜	锌	铅	镉	六价铬	汞	砷
样品 1	8.61	0.407	0.005L	0.03	0.06L	1.9×10^{-3}	0.0006L	0.004L	5.3×10^{-5}	7.86×10^{-3}
样品 2	8.81	0.395	0.005L	0.02	0.06L	8.8×10^{-3}	0.0006L	0.004L	8.1×10^{-5}	8.95×10^{-3}
GB8978-1996 一级	6-9	10	1	0.5	2	1	0.1	0.5	0.05	0.5

亭南井田与杨家坪井田同为彬长矿区的相邻井田，开采煤层均为侏罗系延安组煤层，煤层围岩岩性和组成基本一致；均采用重介洗选工艺，因此类比确定本项目煤矸石

为第I类一般工业固体废物。

9.2.3运行期固体废弃物处置措施

9.2.3.1煤矸石处置措施及可行性分析

（1）煤矸石处置措施

运行期矸石包括地面生产洗选矸石和井下掘进矸石。井下掘进矸石 10 万 t/a，地面生产选矸产生量为 71 万 t/a。

矿井运行期间掘进矸石量充填井下废弃巷道，不出井。矿井地面洗选矸石充填井下采空区。地面选煤厂建有 3000t 矸石仓 1 个，可暂存洗选矸石 1.4d。

（2）掘进矸石井下回填可行性分析

矸石是否能够回填井下，取决于井下有无充填空间。本矿井井下装备 2 个综采工作面，年推进度 3696~4224m。全矿井共装备 6 个掘进工作面，采掘面比为 1：3。本工程煤矸石井下巷道堆弃区为井下工作面胶带机运输顺槽区域。

井下综采工作面运输顺槽（工作面回采后废弃）年推进长度为 7656m/a，断面 14m^2，形成空间 10.7 万 m^3/a，按充填率 50%计，矸石密度按 2.0t/m^3 计算，可充填矸石约 10.7 万 t/a。矿井服务期内年产生掘进矸石 10 万 t/a，小于井下工作面运输顺槽废弃空间，因此营运期井下掘进矸石可回填井下废弃巷道，可以做到掘进矸不出井。

（3）煤矸石井下充填可行性

①煤矸石井下充填工艺及可行性分析

设计选用矸石原位浆体充填技术，将地面洗选矸石经破碎、研磨后加水、少量粉煤灰和添加剂（水泥）制成特定浓度的浆体，通过浆体管道输送至煤矿采空区附近，再利用邻巷注浆或本巷灌浆手段将其充填于煤矿开采覆岩垮落后的残余空间内。

矸石井下充填系统主要包括地面充填制浆系统和井下工作面充填系统两大部分。矸石破碎系统能力 200t/h；膏体搅拌配比系统搅拌能力 180m^3/h，满足充填泵送系统的最大泵送能力；充填泵送模块选用两台充填泵，一台额定能力为 400m^3/h，一台额定能力为 120m^3/h 的应急泵，实现矸石处理量 70 万 t/a 以上，矸石井下充填系统满足矸石处理量的要求。

目前，该技术在陕西桑树坪煤矿、山东岱庄煤矿等煤矿进行了应用，为煤矸石处理、矿区生态保护提供了可靠的方法和技术途径，从技术成熟度考虑，本项目选择的矸石充填技术是成熟、可行的。

②矸石充填空间及充填量

根据可研计算及章节 2.2.6.2，3-1 煤和 3 煤工作面宽度 300m，3-1 煤和 3 煤工作面每天推进长度分别为 11.2m 和 12.8m；3-1 煤和 3 煤工作面采高分别为 1.26m 和 1.82m；充填系数 0.5；经计算 3-1 煤和 3 煤冒落带可充填空间为 1852 m^3/d。

选煤厂洗选矸石量为 71 万 t/a，矸石密度按 2.0t/m^3 考虑，则矿井矸石产生量为 35.5 万 m^3/a，即 1076 m^3/d，根据矸石浆料配比，制浆体积为 1434 m^3/d。制浆体积 1434 m^3/d 占可充填空间 1852 m^3/d 的 77.4%，边采边充条件下，形成的采空区可以满足洗选矸石的充填需求。

综上所述，工作面回采后空间可满足充填的要求，充填开采是可行的。

（3）煤矸石排放环境影响

本项目掘进矸石不出井，地面洗选矸石充填井下开采区，对环境无影响。

9.2.3.2矿井水处理站固废处置措施及环境影响

（1）矿井水处理站煤泥处置措施

矿井水处理站污泥约659.95/a，此类污泥中所含成分主要是煤屑，其特性与选煤厂煤泥相似。矿井水处理站污泥用污泥泵打入选煤厂煤泥浓缩池后一并处理，压滤脱水后掺入末煤产品外售。

（2）矿井水处理站工业盐及泥渣处置措施

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，结晶出的盐（硫酸钠）用作盐化工原料对外销售。矿井水处理过程降硬度产生泥渣成分为碳酸钙、碳酸镁、硫酸钙等钙、镁化合物，为一般工业固体废物，送往周边电厂灰场处置，电厂灰场按一般工业固体废物II类固废场设计建设，本项目矿井水处理站除硬段产生的泥渣外排不会对环境产生大的影响。

蒸发结晶产生的少量杂盐成分复杂，环评要求在矿井水处理站试运行期间委托相关单位对浓盐水分盐后产生的杂盐等进行固废属性鉴定后，根据相关管理要求进行处置。

9.2.3.3生活污水处理站污泥及生活垃圾处置措施及环境影响

（1）生活水处理站污泥处置措施

生活污水处理站年产污泥（干量）为 14.36t/a，生活处理站污泥中含有机质及氮、磷钾等微量元素，污水处理设备产生的污泥，均进入污泥池内，由泵将泥提升至污泥浓缩池内，经浓缩后，再由泵将污泥送至污泥浓缩压滤一体机，在污泥脱水前加入 PAM，经混合后进入压滤一体机脱水后，污泥含水率在 80％以下；脱水后的污泥再加入亲水性的石灰等进一步脱水，含水率控制在 50％以下后运至当地市政垃圾场处置。

（2）生活垃圾处置措施

生活垃圾的排放量为347.1t/a，应由环卫人员每天收集，集中分捡处理后，运至当地市政垃圾场统一处理。

（3）生活污水处理站污泥和生活垃圾环境影响

生活污水处理站污泥和场地人员生活垃圾集中送至地方市政垃圾场处置，项目生活污水处理站污泥和场地人员生活垃圾未乱排、乱弃，环境影响较小。

9.2.3.4危险废物处置措施及环境影响

本项目生产期危险废物主要包括设备运行和检修产生的少量废机油，主要产生于机修车间、综采设备库的检修环节。

设计在副井工业场地辅助生产区、油脂库东北侧布置有危险废物暂存间，用于暂存矿井生产过程中产生的危险废物，环评要求：危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》要求规范建设，地面与裙角要用坚固、防渗材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须有泄漏液体收集装置；设施内要有照明设施和观察窗口；地面必须硬化，且有腐蚀层、无裂隙；应有堵截泄漏的裙角，地面与裙角围建的容积不低于堵截最大容器的最大储存量或总储存量的1/5；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；基础防渗至少为1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；设施内应留有足够可供工作人员和搬运工具同行的过道，以便应急处理；危险废物暂存库内外均应设置危险废物标识，并根据储存的危废特征储备必要的消防、应急材料。

危险废物暂存库运行过程中，对拟入库危废要进行识别，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3a；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《危险废物转移联单管理办法》相关要求。

采取上述措施后，本项目危险废物对环境影响小。

10土壤影响评价

10.1评价等级、评价范围及敏感目标

10.1.1评价等级

本项目为煤炭采选项目，项目类别为II类项目；井田开采区土壤环境影响为生态影响，工业场地土壤环境影响为污染影响。按照导则要求，分别判定评价工作等级。

井田开采区：生态影响型，项目所在区土壤 8.30≤pH<8.47，1.1≤全盐量 ≤1.6g/kg，地下水位埋深大于 50m，干燥度 1.88，土壤环境敏感程度属不敏感，评价等级为三级；

主井工业场地：污染影响型，项目类别II类，永久占地面积为 12.00hm^2，占地规模为中型（5~50hm^2），土壤环境敏感度为敏感（周边分布有居民、耕地等），评价工作等级为二级。

副井工业场地：污染影响型，项目类别II类，永久占地面积为 36.33hm^2，占地规模为中型（5~50hm^2），土壤环境敏感度为敏感（周边分布有林地、耕地等），评价工作等级为二级。

10.1.2评价范围及敏感目标分布

井田开采区以井田范围外扩 1km 为评价范围，面积约为 202.6km^2；工业场地评价范围以场地外扩 200m 为评价范围，主井工业场地、副井工业场地评价面积分别为 0.62km^2、0.96km^2。

井田开采区评价范围内土壤以碱性为主，无土壤敏感保护目标；

主井工业场地评价范围内土壤环境保护目标为耕地、居民。

副井工业场地评价范围内土壤环境保护保护目标为耕地、林地。

10.2土壤环境质量现状监测与评价

（1）监测点位布设

井田开采区属于生态影响型，工业场地属于污染影响型，监测布点在充分考虑井田内土地利用类型及土壤类型基础上，并依据确定评价等级及场地周边敏感性，在各采区和各场地污染源所在地进行了布点，共布设了 13 个土壤监测点。监测点位置见表 10.2-1。

（2）监测因子

各监测点位监测因子见表 10.2-1。本次对工业场地及周边为建设用地，选取建设用地土壤污染风险筛选的基本因子，井田采区周边均为农用地，监测了农用地土壤污染风险筛选的基本因子，监测因子选取合理。

表 10.2-1 土壤监测点信息

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">位置</th><th>监测样</th><th>监测项目</th><th>备注</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="4">主井工业场地</td><td>主井工业场地 1</td><td>柱状样</td><td rowspan="3">0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，监测项目 8 项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油类</td><td rowspan="4">建设用地</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>主井工业场地 2</td><td>柱状样</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>主井工业场地 3</td><td>柱状样</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>主井工业场地 4</td><td>表层样</td><td>监测建设用地基本项目 45 项+石油类</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">主井场地外冯家村耕地</td><td>表层样</td><td>pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+阳离子交换量、全盐量</td><td>井田内农用地</td><td>与采区共用</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">主井场地外朱位村耕地</td><td>表层样</td><td>pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌</td><td>井田外农用地</td><td>与采区共用</td></tr>
<tr><td>7</td><td rowspan="4">副井工业场地</td><td>副井工业场地 1</td><td>柱状样</td><td rowspan="3">0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，监测项目 8 项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油类</td><td>建设用地</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>副井工业场地 2</td><td>柱状样</td><td>建设用地</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>副井工业场地 3</td><td>柱状样</td><td>建设用地</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>副井工业场地 4</td><td>表层样</td><td>监测项目 8 项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油类</td><td>建设用地</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">副井工业场地西I盘区耕地</td><td>表层样</td><td>pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+阳离子交换量、全盐量</td><td>井田内农用地</td><td>与采区共用</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">副井工业场地南I盘区耕地</td><td>表层样</td><td>pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌</td><td>井田内农用地</td><td>建设期弃渣场位置</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">III盘区耕地</td><td>表层样</td><td>pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+阳离子交换量、全盐量</td><td>井田内农用地</td><td>与采区共用</td></tr>
</table>

（3）监测时间及频次

2021 年 12 月 18 日，采样一次。

（4）监测因子

土壤环境质量现状监测结果见表 10.2-2~4。

监测结果表明，工业场地内 1#~4#、7#~10#监测点挥发性有机物及半挥发性有机物各项指标均能达到《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（ 试行）》（GB36600-2018）》中风险筛选值标准，工业场地周边 5~6#、11~12#监测点重金属和

无机物指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准；场地所在区域土壤环境质量良好。

开采区土壤含盐量介于 1.1~1.6，属轻度盐化；各采区土壤 pH 介于 8.3～8.4，表现为无酸碱化；评价区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险 管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值标准，井田土壤环境质量良好。

表 10.2-2 场地区土壤环境质量现状监测结果表

检测项目（mg/kg）	4#表层样	GB36600-2018 筛选值（mg/kg）	检测项目（mg/kg）	4#表层样	GB36600-2018 筛选值（mg/kg）
	主井工业场地 4			主井工业场地 4	
汞	0.068	38	*氯乙烯（μg/kg）	未检出	0.43
砷	13.7	60	*苯（μg/kg）	未检出	4
铅	23.3	800	*氯苯（μg/kg）	未检出	270
铜	30	18000	*1,2-二氯苯（μg/kg）	未检出	560
镉	0.16	65	*1,4-二氯苯（μg/kg）	未检出	20
镍	40	900	*乙苯（μg/kg）	未检出	28
六价铬	未检出	5.7	*苯乙烯（μg/kg）	未检出	1290
石油类	20	/	*甲苯（μg/kg）	未检出	1200
*四氯化碳（μg/kg）	未检出	2.8	*间二甲苯+对二甲苯（μg/kg）	未检出	570
*氯仿（μg/kg）	未检出	0.9	*邻二甲苯（μg/kg）	未检出	640
*氯甲烷（μg/kg）	未检出	37	*硝基苯	未检出	76
*1,1-二氯乙烷（μg/kg）	未检出	9	*2-氯酚	未检出	2256
*1,2-二氯乙烷（μg/kg）	未检出	5	*萘	未检出	70
*1,1-二氯乙烯（μg/kg）	未检出	66	*苯并[a]蒽	未检出	15
*顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	未检出	596	*苯并[a]芘	未检出	1.5
*反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	未检出	54	*苯并[b]荧蒽	未检出	15
*二氯甲烷（μg/kg）	未检出	616	*苯并[k]荧蒽	未检出	151
*1,2-二氯丙烷（μg/kg）	未检出	5	*䓛	未检出	1293
*1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	10	*二苯并[a, h]蒽	未检出	1.5
*1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	6.8	*茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	15
*四氯乙烯（μg/kg）	未检出	53	*苯胺	未检出	260
*1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	未检出	840	*三氯乙烯（μg/kg）	未检出	2.8
*1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）	未检出	2.8	*1,2,3-三氯丙烷	未检出	0.5

表 10.2-3　主井场地及周边土壤环境质量现状监测结果表

监测因子（mg/kg）	1#			2#			3#			5#	6#	第二类建设用地筛选值（mg/kg）	农用地筛选值（mg/kg）
	主井工业场地 1（0-0.5 m）	主井工业场地 1（0.5-1.5 m）	主井工业场地 1（2.0-3.0 m）	主井工业场地 2（0-0.5 m）	主井工业场地 2（0.5-1.5 m）	主井工业场地 2（2.0-3.0 m）	主井工业场地 3（0-0.5 m）	主井工业场地 3（0.5-1.5 m）	主井工业场地 3（2.0-3.0 m）	主井场地外冯家村耕地（0-0.5m）	主井场地外朱位村耕地（0-0.5 m）		
pH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8.30	8.47	/	/
汞	0.046	0.027	0.031	0.054	0.051	0.051	0.064	0.021	0.027	0.074	0.079	38	3.4
砷	15.0	13.7	15.7	13.6	12.5	12.4	14.2	15.5	12.5	13.3	13.2	60	25
铅	21.8	19.7	21.1	21.3	20.0	19.6	22.3	22.4	20.7	22.1	23.6	800	170
铜	22	24	27	25	24	25	32	35	29	27	29	18000	100
镉	0.15	0.17	0.15	0.14	0.13	0.15	0.15	0.12	0.16	0.15	0.20	65	0.6
镍	31	34	33	34	32	34	39	39	36	36	38	900	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	/	/	5.7	/
石油类	24	19	20	22	21	16	24	17	16	/	/	/	/
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	48	59		250
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	69	80		300
阳离子交换量（cmol(+)/kg）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9.9	/	/	/
全盐量（g/kg）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.1	/	/	/
注：1#~3#执行《土壤环境质量设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》标准中的筛选值；5#~6#执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值													

表 10.2-4　副井场地及周边土壤环境质量现状监测结果表

监测因子（mg/kg）	7#			8#			9#			10#	11#	12#	13#	第二类建设用地筛选值（mg/kg）	农用地筛选值（mg/kg）
	副井工业场地 1（0-0.5m）	副井工业场地 1（0.5-1.5m）	副井工业场地 1（2.0-3.0m）	副井工业场地 2（0-0.5m）	副井工业场地 2（0.5-1.5m）	副井工业场地 2（2.0-3.0m）	副井工业场地 3（0-0.5m）	副井工业场地 3（0.5-1.5m）	副井工业场地 3（2.0-3.0m）	副井工业场地 4（0-0.5m）	副井工业场地西I盘区耕地（0-0.5m）	副井工业场地南I盘区耕地（0-0.5m）	III盘区耕地（0-0.5m）		
pH				/	/	/	/	/	/	/	8.38	8.44	8.40	/	/
汞	0.036	0.039	0.027	0.037	0.031	0.051	0.045	0.054	0.043	0.087	0.050	0.062	0.049	38	3.4
砷	13.8	14.1	13.2	14.0	13.4	12.9	14.3	14.2	13.4	12.7	12.2	13.2	14.6	60	25
铅	18.8	19.1	19.8	19.8	21.0	20.1	21.7	21.6	21.0	20.8	21.5	21.5	20.8	800	170
铜	26	27	29	27	26	25	28	28	26	26	27	27	26	18000	100
镉	0.15	0.14	0.14	0.16	0.13	0.13	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.12	65	0.6
镍	34	34	37	37	33	33	36	35	34	34	35	33	33	900	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	/	/	/	5.7	/
石油类	16.5	14	15	15	13	24	22	16	14	14	/	/	/	/	/
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	49	47	44	/	250
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	67	70	62	/	300
阳离子交换量（cmol(+)/kg）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9.5	/	10.2	/	/
全盐量（g/kg）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.6	/	1.4	/	/

注：7#~10#执行《土壤环境质量设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》标准中的筛选值；11#~13#执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的筛选值

10.3土壤环境影响评价

10.3.1开采区土壤生态影响分析与评价

本项目开采区土壤环境无酸碱化、轻度盐化。项目所在区域属黄土丘陵区，土壤类型以黄墡土为主，地表沉陷不会造成地下水位出露，也不会形成积水区或季节性积水，因此，煤层开采不会改变开采区土壤环境质量现状。因此煤层开采后不会对区域土壤环境产生大的影响。

10.3.2场地区土壤生态影响分析与评价

本项目场地区分为工业场地及建设期弃渣场。

工业场地原煤及产品煤均采用封闭式储煤设施，且主采原煤煤质中砷的含量为特低砷～低砷，大气无组织扬尘沉降对场地外土壤环境质量影响较小。项目工业场地内影响土壤环境质量的分别为污水处理站、选煤厂浓缩池等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要成份为 COD、氨氮、铁、锰及盐类等，矿井在建设过程中对污水处理站处理蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，工业场地对土壤环境质量影响较小。

建设期弃渣场主要排弃建设期井巷工程和地面建筑施工产生弃土、弃渣等，其主要成分是二氧化硅等，不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，且建设期结束后立即进行生态恢复，因此建设期弃渣场对土壤环境质量影响较小。

10.4保护措施及对策

10.4.1井田开采区保护措施

井田采区内以灌木林地及耕地为主，评价提出，开采过程中应及时结合当地土壤背景及生态植被现状，及时对沉陷区进行生态恢复，保证地表植被覆盖率不减少。对沉陷区耕地实施补偿和土地复垦制度。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。

10.4.2场地区土壤环境保护措施

对工业场地内的矿井水处理站、生活污水处理站和选煤厂浓缩池底等可能产生垂直入渗的污染源区进行防渗处理，评价建议可采用天然材料或人工材料构筑防渗层，

防渗层厚度应相当于渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

对建设期弃渣场严格按照水保要求建设截排水设施，建设期完成后及时进行生态恢复。

10.4.3跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定本次土壤跟踪监测主要为开采区，结合采区布设、现状监测点位置及煤炭项目特点，工业场地及开采区原则上各设一个土壤环境质量跟踪监测点，监测点位置及内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 采区土壤环境质量跟踪监测表

<table>
<tr><th>点位</th><th>经度</th><th>纬度</th><th>监测因子</th><th>监测位置</th><th>监测时间及频次</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td>4#</td><td>*****</td><td>*****</td><td rowspan="2">砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃</td><td>主井工业场地</td><td>五年开展一次</td><td rowspan="2">《土壤质量 标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）</td></tr>
<tr><td>10#</td><td>*****</td><td>*****</td><td>副井工业场地</td><td>五年开展一次</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>*****</td><td>*****</td><td rowspan="3">pH、阳离子交换量、全盐量</td><td>I盘区</td><td>五年开展一次，农作物收割后开展</td><td rowspan="3">《土壤质量 标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618）</td></tr>
<tr><td>13#</td><td>*****</td><td>*****</td><td>III盘区</td><td rowspan="2">采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展</td></tr>
<tr><td>A</td><td>*****</td><td>*****</td><td>V盘区</td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="6">监测结果应社会公开，接受公众监督</td></tr>
</table>

10.5土壤环境影响评价自查表

杨家坪矿井及选煤厂项目土壤环境影响评价自查表见表 10.5-1～2。

10.6小结

（1）本项目井田内土壤环境表现为无酸碱化，开采区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险 管控标准（试行）》中的风险筛选值标准；工业场地区土壤监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（ 试行）》中风险筛选值标准，场地所在区域土壤环境质量良好。

（2）项目所在区域土壤类型以黄墡土为主，地表沉陷不会造成土壤盐化，煤层开采不会改变开采区土壤环境质量现状。建设期弃渣场生态恢复后对土壤环境质量影响较小；矿井水、生活污水处理站蓄水池及选煤厂浓缩池均进行硬化和防渗处理后，工业场地对土壤环境质量影响较小。

表 10.5-1 土壤环境影响评价自查表（井田开采区）

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型 ；生态影响型√；两种兼有</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地 ；农用地 ；未利用地</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">202.57 平方公里</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">无</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降 ；地表漫流 ；垂直入渗 ；地下水 ；其他（√）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">PH</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类 ；II类√；III类 ；IV类</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感 ；较敏感；不敏感√</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级 ；二级 ；三级√</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）√；b）√；c）√；d）√</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">/</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>3</td><td>2</td><td>0-20cm</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+阳离子交换量、全盐量</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618√；GB36600 ；表 D.1√；表 D.2√；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各监测点各监测项目均满足 GB15618-2018 中风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E ；附录 F ；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（）
影响程度（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）√；b）√；c）
不达标结论：a） ；b）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障 ；源头控制 ；过程防控 ；其他</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td>pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌+阳离子交换量、全盐量</td><td colspan="2">采区开采前开展一次，开采过程中每五年开展一次，农作物收割后开展</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">监测点位及监测值</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">采取环评提出的措施，影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

表 10.5-2 土壤环境影响评价自查表（工业场地区）

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型√；生态影响型 ；两种兼有</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地 ；农用地 ；未利用地</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">48.33 公顷</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">无</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降 ；地表漫流 ；垂直入渗√；地下水 ；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类 ；II类√；III类 ；IV类</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感 ；较敏感 ；不敏感√</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级 ；二级 ；三级√</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）√；b）√；c）√；d）√</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">/</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0-20cm</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>6</td><td></td><td>0～0.5m，
0.5～1.5m，
1.5～3m 分别取样</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）》中基本项目，同时监测了 pH 值和氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618 ；GB36600√；表 D.1√；表 D.2√；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各监测点各监测项目均满足 GB36600-2018 中风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E ；附录 F ；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（）
影响程度（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）√；b）；c）√
不达标结论：a） ；b）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障 ；源头控制√；过程防控 ；其他</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">采取环评提出的措施，影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

11环境风险

11.1评价依据

11.1.1风险调查与风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价等级按风险潜势进行划分，本项目风险潜势判定情况如下：

（1）危险物质数量及与临界量比值（Q）

环境风险源是指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)），本项目未储存或使用有毒有害气态物质、易燃易爆气态物质、其他有毒物质、重金属及其化合物，储存和使用的危险物质及数量及与临界量的比值识别如下：

①有毒液体中的盐酸、硝酸、硫酸

储存于煤矿水处理站化验室仓库，储存量一般不超过 20kg，与危险物质临界量（盐酸 7.5t、硝酸 7.5t、硫酸 10t）比值 Q 分别 0.003、0.003、0.002。

②易燃液体物质中的乙醇

储存于煤矿水处理站化验室仓库，储存量一般不超过 50kg，与危险物质临界量（乙醇 500t）比值 Q 为 0.0001。

③其他类物质及污染物中油类物质（矿物油类如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）

储存于煤矿工业场地油脂库，为丙类油脂（如润滑、机油、重油及闪点大于或等于 60 ℃的柴油等），储存量最大 50t，与危险物质临界量（油类物质 2500t）比值 Q 为 0.02。

④其他类物质及污染物中 NH_3-N 和 COD_{Cr}

本项目生活污水和矿井水处理站 NH_3-N 和 COD 产生量较大，但远小于《建设项目环境风险评价技术导则》中重点关注的危险物质中 NH_3-N 浓度 2000mg/L、COD 浓度 10000mg/L 的判定标准，不列入重点关注的危险物质，仅对泄漏风险简单分析。

（2）风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定“当危险物质数量与危险物质临界量比值（Q）<1 时，项目环境风险潜势为I”，本项目涉及的危险物质数量与临界量比值累加为 0.028（$Q_{盐酸}+Q_{硝酸}+Q_{硫酸}+Q_{乙醇}+Q_{油类物质}$），因此本项目风险潜势为I。

11.1.2评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中风险等级判定表，本项目环境风险评价工作等级为“简单分析”。

11.2环境敏感目标概况

11.2.1大气环境

副井工业场地周边 500m 范围无居民点，5km 范围内人口数小于 10000 人，项目大气环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

11.2.2地表水环境

项目富余矿井水的纳污水体为主井工业场地东南侧的磨子河，为泾河的一级支流，水功能区划为咸阳开发利用区，彬县工业农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》中III类。地表水环境敏感性为较敏感（F2），环境敏感目标分级为 S3，地表水环境功能敏感性分级为环境中度敏感区（E2）。

11.2.3地下水环境

主井工业场地下游涉及朱位村居民集中式饮用水井，副井工业场地下游无居民分散式饮用水源，主井和副井工业场地地下水环境功能敏感性分别为敏感（G1）和不敏感（G3）；主、副井工业场地位于黄土塬和梁峁区，项包气带厚度大于 80m，岩性主要为第四系中上更新统黄土，渗透系数为为 2.89×10^{-4}cm/s～5.79×10^{-4}cm/s，包气带岩土渗透性能分级为 D1；项目地下水环境敏感程度分级为环境高度敏感区（E1）。

11.3环境风险识别

本项目环境风险评价重点为油脂库泄漏和矿井水、生活污水处理设施事故状况下的环境风险以及对环境造成的影响。矿井水与生活污水事故外排一般不涉及有毒、有害的危险性物质。本项目设置一个 油脂库，最大容量为 50t，不涉及重大危险源。

本项目风险识别具体内容详见表 11.3-1。

表 11.3-1　　建设项目环境风险识别表

序号	风险源	主要危险物质	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	危险物质泄漏	漫流、下渗	地下水和地表水水质
2	矿井水和生活污水处理设施	NH_3-N COD	污染物排放	地表漫流、下渗排放	地下水、地表水水质

11.4油脂库泄漏风险事故影响分析

11.4.1油脂库泄漏源项及风险影响分析

在油脂储存容器发生破裂后，油品会在短时间内泄漏至油脂库地面。

本项目油脂库最大容量为 50t，油品种类主要为丙类油脂（主要包括润滑、机油、重油等），储存容器一般为 300kg 桶，油品泄漏量一般不会超过 300kg/次。

由于项目油脂库地面采取了防渗措施，且油库地面边界设置了拦截渠集中收集泄漏后的油品，及时油品储存容器发生破裂，油品也不会泄漏至场地外环境，不会对环境产生大的影响。

11.4.2预防油脂库泄漏措施

（1）油脂库选址应符合安全规定；

（2）油脂库地面应采取防渗措施，防渗要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s；

（3）油脂库内设有防止液体流散的设施和集油（水）坑，地面按 5‰坡度向集油坑，室内地面较大门下口低 0.1m，地面为不发火混凝土地面，门、窗采用防火门窗，窗台距室内地面高度为 1.8m；

（4）油品采购采用桶装成品，运输至油脂库后，装卸过程应采用装卸车装卸；

（5）废油灌装时，应先认真检查容器完好情况，有泄漏隐患的容器禁止灌装油品；

（6）油脂库储存油品为丙类，禁止非丙类油品储存；

（7）加强油脂库巡检，发现隐患及时采取措施处理；

（8）油脂库设立标志，油脂禁止无关人员出入，防止人为破坏；

（9）制订油脂库风险应急预案，并配置必要的应急物资；

（10）建成营运后，要提高操作人员的素质和管理水平，防止或减少事故风险的发生，确保油脂库的正常运行。

11.4.3油脂库泄漏风险应急预案

（1）当油脂库发生破裂，发现人立即向油库领导报告，说明地点、事故等情况；

（2）应急组织成员迅速进入现场，应急指挥立即指挥开展抢险工作。首先关闭管线相关阀门，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）进行油品回收处理过程中，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）通讯联络人员通知毗邻单位或居民注意危险；

（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。

11.5矿井水和生活污水处理设施风险事故影响分析

11.5.1事故源项分析

（1）矿井水处理设施

矿井水处理设施风险事故类型主要为：矿井水处理设施规模不能满足井下涌水增大需要、矿井水处理设施故障导致矿井水未经处理外排两种类型。

根据《平煤长安能源开发有限公司杨家坪煤矿矿井涌水量预测报告》，确定杨家坪煤矿先期开采地段矿井正常涌水量为418m^3/h，矿井最大涌水量为627m^3/h。设计考虑井下灌浆、洒水等析水量后，矿井按正常涌水量为438m^3/h，最大涌水量为647m^3/h设计。矿井水水质为：SS=183mg/L、石油类=0.17mg/L、COD=87.4mg/L。

项目矿井水处理站设计方案采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”处理工艺，处理规模为12000m^3/d，为矿井涌水量的1.14倍。对于矿井水处理设施故障导致矿井水未经处理外排情况，根据可研报告，矿井井下中央水仓容积约3800m^3，矿井水缓冲调节池有效容积为3500m^3，矿井水处理站预处理段和深度处理段其他设备采用多系统冗余设计，矿井水各环节水处理设备按2套建设（单套规模6000m^3/d），并预留设备扩建位置。当矿井水处理站一套设备发生故障时，另一套设备满负荷运行，多余4512m^3/d矿井水可暂存于井下水仓和矿井水调节池，可满足矿井水多余水量1.6d的存储量，因此不会发生矿井水未处理外排现象。

（2）生活污水处理设施

本项目副井场地生活污水产生量为680.4m^3/d，生活污水处理站处理规模为1000m^3/d，处理设施采用2套装置。经A^2/O+过滤+活性炭吸附工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排。

主井场地生活污水产生量为19.3m^3/d，生活污水处理站处理规模为1m^3/h，经A^2/O工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排。

本项目生活污水量变幅不大，生活污水处理设施处理规模满足生活污水全部处理需要，但处理设施故障时，生活污水可能会发生外排，外排水量为180.4m^3/d（按2套装

置中 1 套装置故障考虑，另外一套满负荷运行），水质为：SS=65mg/L、CODcr =173mg/L、BOD=35.7mg/L、NH_3-N=25.4mg/ L。

11.5.2风险影响分析

（1）矿井水排放风险影响

本项目矿井涌水量正常时，矿井水处理设施不会因为规模和设备故障导致外排；在极端不利情况下出现井下突水时，矿井水水质除 SS 显著升高外，其余水质指标与正常涌水时水质指标相当或降低，经过沉淀就能去除绝大多数污染物。因此矿井水事故排放不会对下游水质产生较大危害。

（2）生活污水排放风险影响

按项目生活污水处理 2 套装置中 1 套发生故障时，可能会有 180.4m^3/d 生活污水未经处理排放，可能会对下游水质产生一定影响，环评要求在副井场地设置事故水池（容积 500m^3），确保在生活污水处理站事故状下污废水不外排。主井工业场地污废水产生量较小，当处理站出现故障时，污废水可采取罐车运至副井场地污水处理站临时处理的措施，确保在事故状态下污废水不外排。

11.5.3水处理环境风险预防和应急措施

（1）水处理环境风险预防措施

为预防项目环境风险，评价提出以下措施：

①加强井田水文地质条件调查工作，积极提高煤矿开采矿井水涌水量预测准确性，严格按照《煤矿防治水细则》要求，落实“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”煤矿防治水原则，并实施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，杜绝煤矿井下突水事故发生；

②按《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求建立健全矿井涌水量观测制度，发现矿井涌水量有增大趋势时，除采取风险预防措施外，及时建设矿井水处理站预留设备，确保矿井水及时得到全部处理；

③矿井水处理站正常运行时，调节池等具有污水缓冲功能的池等容器在满足工艺要求的前提下，应尽可能保持在低水位；

④矿井水和生活污水处理站供电采用双回路供电，杜绝因停电造成污水外排事故；

⑤重视环境管理工作，加强监督，及时发现水处理设施存在的隐患；矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养；

⑥生活污水处理站增加事故水池；积极协调并加强污废水综合利用管理，杜绝生活污水外排；

⑦矿井水处理站预处理段和生活污水处理设施全部采用防渗处理，并设置跟踪监测井定期监测，发现问题及时采取多事处理。

（2）水处理环境风险应急措施

生活污水处理设施故障时，采用事故水池将拟外排水暂存，在生活污水处理设施修复后，将事故池中污水送至处理设施处理，杜绝生活污水未处理外排。

当煤矿运行过程中矿井水有增大趋势时，煤矿应适时增加矿井水处理设施和设备，确保矿井水全部处理，不超标外排。

11.6分析结论

本项目风险源项主要为油脂库泄漏、矿井水及生活污水处理站非正常工况，所在区域主要环境敏感目标为周边村民住户等，采取设计采取的环境保护措施和报告书提出风险预防、应急措施后，本项目环境风险可防控。

基于本次环境风险评价内容，建设项目环境风险简单分析内容汇总详见表 11.6-1。

11.7环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 11.7-1。

表 11.6-1　建设项目环境风险简单分析内容表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">陕西彬长矿区杨家坪矿井及选煤厂建设项目</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td>陕西（省）</td><td>咸阳（市）</td><td>长武（县）</td><td>亭口镇朱位村、乔家坪</td></tr>
<tr><td rowspan="8">地理坐标</td><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>*****</td><td>纬度</td><td>*****</td></tr>
<tr><td>主要危险物质及分布</td><td colspan="4">主要危险物质为丙类油脂（如润滑油、机油、重油及闪点大于或等于 60 摄氏度的柴油等），储存于油脂库</td></tr>
<tr><td>环境影响途径及危害后果</td><td colspan="4">影响途径：泄漏后漫流、下渗
影响后果：在油脂库地面防渗、并设集油池（坑）收集，油脂库发生泄漏事故环境风险可控，对周围环境影响不大；矿井水及生活污水处理站事故排放危害不大。</td></tr>
<tr><td>风险防范措施要求</td><td colspan="4">一、油类泄漏
1、油脂库地面防渗，并设置集油池（坑）；
2、油脂库禁止非丙类油品储存；
3、设立标志，加强巡检，贮存必要的应急物资；
4、制订油脂库环境风险应急预案、并不定期演练。
二、水处理站
1、矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理；
2、加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求，杜绝矿井突水事故；
3、当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施；
4、矿井水、生活污水处理站采用双回路供电；
5、矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养；
6、副井工业场地建设生活污水事故水池。</td></tr>
<tr><td colspan="5">填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：无</td></tr>
</table>

表 11.7-1 项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>油脂</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量t</td><td>50t</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人数__0__人</td><td colspan="4">5km 范围内人数___9105__人</td></tr>
<tr><td colspan="8">每公里管段周边 200m 范围内人数（最大）人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 ■</td><td colspan="3">F3 □</td></tr>
<tr><td>地表水目标分级</td><td colspan="2">S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="3">S3 ■</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 ■</td><td colspan="3">G3 □</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 ■</td><td colspan="2">D2 □</td><td colspan="3">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜l■</td><td colspan="2">1≤Q＜10 □</td><td colspan="2">10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 □</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 ■</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 □</td><td colspan="2">P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 ■</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="2">E3 ■</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1 □</td><td colspan="3">E2 ■</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1 ■</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+ □</td><td colspan="2">IV □</td><td colspan="2">III □</td><td colspan="2">II □</td><td colspan="2">I ■</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级 □</td><td colspan="2">二级 □</td><td colspan="2">三级 □</td><td colspan="2">简单分析 ■</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td colspan="2">物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 ■</td><td colspan="4">易燃易爆 ■</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏 ■</td><td colspan="7">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ■</td></tr>
<tr><td colspan="2">影响途径</td><td colspan="2">大气■</td><td colspan="2">地表水 ■</td><td colspan="2">地下水 ■</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 □</td><td colspan="2">经验估算法 □</td><td colspan="2">其他估算法 ■</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险影响预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td colspan="2">预测模型</td><td colspan="2">SLAB □</td><td colspan="2">AFTOX □</td><td colspan="3">其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="8">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td colspan="8">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标，到达时间_h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间_d</td></tr>
<tr><td colspan="8">最近环境敏感目标_____，到达时间 ____h</td></tr>
<tr><td colspan="3">重点风险防范措施</td><td colspan="8">油脂库：
1、油脂库地面防渗，并设置集油池（坑）；
2、油脂库禁止非丙类油品储存。
矿井水、生活污水处理站
1、矿井水、生活污水处理过程中池、渠采取防渗处理；
2、加强矿井水文地质工作和防治水工作，严格落实《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》要求，杜绝矿井突水事故；
3、当矿井涌水量观测有增大趋势时，及时建设处理站预留的设施；
4、矿井水、生活污水处理站采用双回路供电；
5、矿井水处理设施、生活污水处理设施出现事故后应及时进行修理，加强日常设施的维护和保养；
6、副井工业场地建设生活污水事故水池。</td></tr>
<tr><td colspan="3">评价结论及建议</td><td colspan="8">采取评价提出措施后，项目环境风险可防控。</td></tr>
<tr><td colspan="12">注：“■”为本项目选定项，“_”为填写项</td></tr>
</table>

12碳排放分析

12.1 概述

1992 年，联合国制订了《联合国气候变化框架公约》以应对阻止全球气候变暖趋势，2020 年我国在第七十五届联合国大会上宣布：我国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。其后在《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中我国对碳达峰、碳中和路线图进行了部署。

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”。

杨家坪矿井及选煤厂建设项目属应“提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案”的重点行业中的煤炭行业，项目建成后运行过程中煤炭井下开采、地面加工、辅助附属设施生产涉及二氧化碳、甲烷温室气体排放，故本次评价依据《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 ）对本项目碳排放源进行核算，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 碳排放源识别及核算边界

根据本项目建设内容、建成后生产工艺及生产环节，项目建成后直接碳排放源主要为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；间接排放源为项目各生产设备运行所购入的电力、热力排放。瓦斯抽采及发电回收利用为单独立项项目，不包括在本次评价范围内。无输出电力及热排放。

本项目碳排放核算边界详见图 12.2-1。

12.3 碳排放核算结果

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》，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。按（1）

式计算：

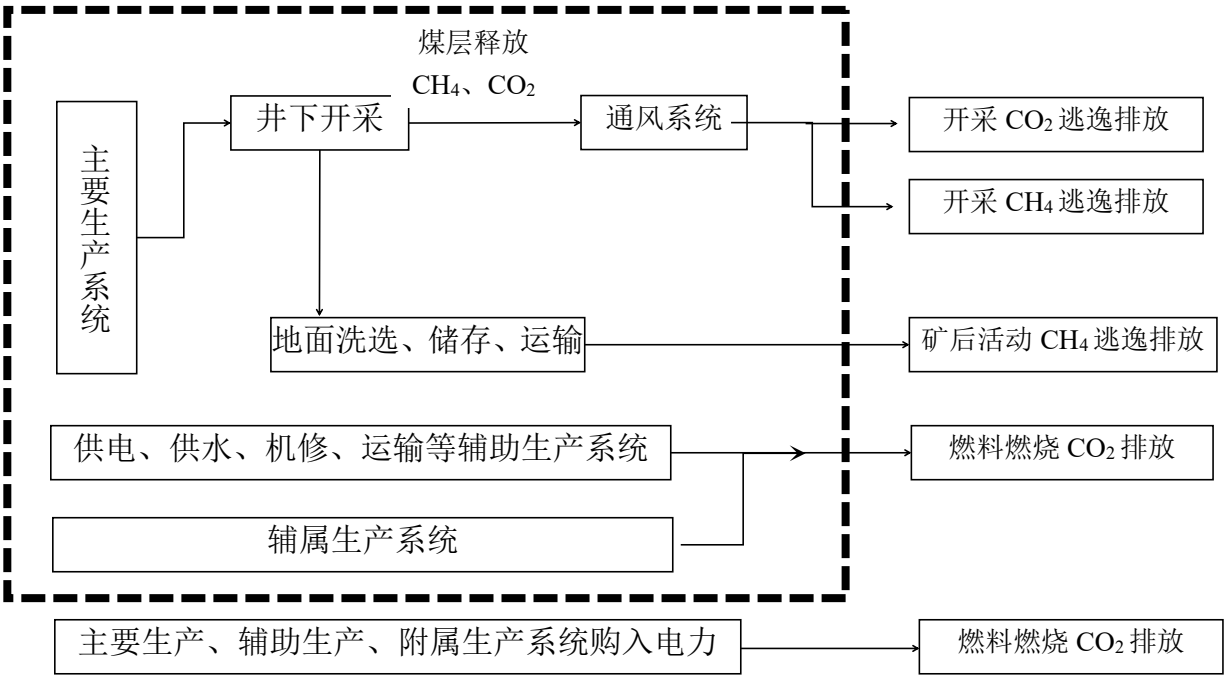


图 12.2-1　　本项目碳排放核算边界图

$$E=E_{燃烧}+ECH_{4\,逃逸}+ECO_{2\,逃逸}+E_{购入电}+E_{购入热}-E_{输出电}-E_{输出热} \quad (1)$$

式中：E：温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）

$E_{燃烧}$：化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

$ECH_{4\,逃逸}$：甲烷逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）

$ECO_{2\,逃逸}$：二氧化碳逃逸排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

$E_{购入电}$：购入电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

$E_{购入热}$：购入热力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

$E_{输出电}$：输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

$E_{输出热}$：输出电力对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

本项目无电力输出、热力输出，不存在输出电力、热力对应的二氧化碳排放。

（1）化石燃料燃烧二氧化碳排放量（$E_{燃烧}$）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量等于核算边界内各种化石燃料燃烧的二氧化碳排放量之和，用（2）计算：

$$E_{燃烧}=\sum i\{ADi\times CCi\times OFi\times(44\div 12)\} \quad (2)$$

式中：$E_{燃烧}$：化石燃料燃烧二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）

ADi：第 i 种化石燃料消费量，固体、液体燃料单位为吨（t），气体燃料为万立方

米（10^4m^3）

CCi：第 i 种化石燃料含碳量，固体、液体燃料单位为吨碳每吨（tC/t），气体燃料为吨碳每万立方米（$tC/10^4m^3$）

OFi：化石燃料 i 在燃烧设备中的碳氧化率，%

44÷12：二氧化碳与碳的相对分之质量之比。

i：化石燃料类型代号。

对于本项目，化石燃料只有辅助生产系统燃料油一种。

根据设计，本项目辅助生产系统燃料油为柴油，年消费量（$AD_{燃料油}$）541.8t/a。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 中表 C.1，柴油低位发热量为 42.652GJ/t、单位热值含碳量为 20.2×10^{-3}tC/GJ，碳氧化率为 98%，本次项目燃料油碳含量（$CC_{燃料油}$）为 42.652GJ/t×（20.2×10^{-3}tC/t）=0.8615tC/t。

按式（2）计算，本项目辅助生产系统化石燃料燃烧碳年排放量（$E_{燃烧，燃料油}$）为：

$E_{燃烧，燃料油}$=541.8t/a×0.8615tC/t×98%×（44÷12）=1677tCO_2/a。

经计算，本项目化石燃料燃烧碳年排放量（$E_{燃烧}$）为：

$E_{燃烧}=E_{燃烧，燃料油}$=1677tCO_2/a。

（2）甲烷逃逸排放量（$ECH_{4逃逸}$）

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，减去甲烷的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：

$$ECH_{4逃逸}=（QCH_{4井工}+QCH_{4露天}+QCH_{4矿后}-QCH_{4销毁}-QCH_{4利用}）\times0.67\times10\times GWPCH_4 \quad （4）$$

式中：

$ECH_{4逃逸}$—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_2e）

$QCH_{4井工}$—井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）

$QCH_{4露天}$—露天开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（本项目为 0）

$QCH_{4矿后}$—矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）

$QCH_{4销毁}$—甲烷火炬燃烧或催化氧化销毁量，单位为万立方米（本项目为 0）

$QCH_{4利用}$—甲烷回收利用量，单位为万立方米（本项目为 0）

0.67—甲烷在 20ºC、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）

$GWPCH_4$—甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（GWP）值，缺省值为 21。

①井工开采甲烷逃逸量计算（$Q_{CH_4井工}$）

井工开采甲烷逃逸量计算如下（式 5）：

$$QCH_4=\Sigma_i AD_i \times q_{相} CH_{4i} \times 10^{-4} \quad (5)$$

式中：

QCH_4—井工开采甲烷逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）

i—以井工开采的各个矿井的编号，（本项目为 1）

AD_i—矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨

$q_{相}CH_{4i}$—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_{CH4}/t）

根据矿井设计，井田地质勘探在 04、06、08 线 30 个钻孔 7 层煤层中采集了 140 个瓦斯样，并获得了 139 组有效数据，井田内煤层总气含量为 0.01~5.66mL/g，平均为 1.93mL/g，自然瓦斯成分主要为 N_2，其次为 CH_4、CO_2。瓦斯中 CH_4 的容积百分比，各煤层最小~最大为 21.99%~55.45%，取均值 35.96%；CO_2 的容积百分比为 1.86%。按 5.0Mt/a 开采规模，矿井瓦斯相对涌出量为 $2.12m^3CH_4/t$。

按式（5）计算，本项目甲烷逃逸排放量约为：

$QCH_4 = 5000000t/a \times 2.12m^3CH_4/t \times 10^{-4} = 1060 \times 10^4m^3/a$。

②矿后活动的甲烷逃逸排放（$Q_{CH4\,矿后}$）

矿后活动甲烷逃逸量计算如下（式 4）：

$$QCH_{4\,矿后}=\Sigma_i AD_{矿后\,i} \times EF_{矿后\,i} \times 10^{-4} \quad (6)$$

式中：

$QCH_{4\,矿后}$—矿后活动的甲烷逃逸排放量，单位为 10^4m^3（指常温常压下）

i—煤炭生产企业井工矿的瓦斯等级（本矿为高瓦斯矿井）

AD_i—瓦斯等级为 i 的所有矿井的原煤产量之和，单位为吨

$EF_{矿后\,i}$—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）。

根据设计，首采煤层 3-1 煤、3（3-2）煤开采时，瓦斯残存量为 $2.0m^3/t$，本次项目碳排放核算中矿后活动按残存瓦斯全部释放考虑，即 $2.0m^3/t$。

按式（6）经计算，本项目矿后活动的甲烷逃逸排放量为：

$QCH_{4\,矿后}=5000000t/a \times 2.0m^3CH_4/t \times 10^{-4}=1000 \times 10^4m^3/a$。

③甲烷逃逸排放量（$ECH_{4\,逃逸}$）

根据式（4）计算，本项目甲烷逃逸排放总量为：

$ECH_{4\,逃逸后}$=（1060+1000）万 $m^3/a \times 0.67kg/m^3 \times 10 \times 21 = 289842tCO_2e/a$

（3）二氧化碳逃逸排放量（$ECO_{2\,逃逸}$）

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和甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的逃逸排放量之和，计算公式如下（7）：

$$ECO_{2\,逃逸}=QCO_{2\,井工}\times 1.84\times 10+ECO_{2\,火炬/催化氧化} \quad (7)$$

式中：

$CO_{2\,逃逸}$—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）

$QCO_{2\,井工}$—井工开采二氧化碳逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，常温常压下）

1.84—二氧化碳在 20ºC、1 个大气压下的密度，单位为千克每立方米（kg/m^3）

$ECO_{2\,火炬/催化氧化}$—甲烷火炬燃烧或催化氧化产生的二氧化碳排放量排放量，单位为吨二氧化碳（本项目为 0）

井工开采二氧化碳逃逸排放量计算公式如下（8）：

$$QCO_2=\Sigma_i AD_i \times q_{相}CO_{2i}\times 10^{-4} \quad (8)$$

式中：

QCO_2—井工开采 CO_2 逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3，指常温常压下）

i—以井工开采的各个矿井的编号，（本项目选择 1）

AD_i—矿井 i 当年的原煤产量，单位为吨

$q_{相}CO_{2i}$—矿井 i 当年的相对 CO_2 涌出量，单位为立方米 CO_2 每吨原煤（m^3_{CO2}/t）

根据矿井设计，矿井相对 CO_2 涌出量为 $0.110m^3/t$，按式（8）计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（QCO_2，$10^4m^3/a$）为：

$QCO_2=5000000t/a\times 0.110m^3/t=55\times 10^4m^3/a$

按式（6）计算，本项目二氧化碳逃逸排放量（$ECO_{2\,逃逸}$，tCO_2/a）为：

ECO_2=（55×10^4）$m^3/a\times 1.84kg/m^3\times 10=1012tCO_2/a$

（4）购入电力对应的二氧化碳排放（$E_{购入电}$）

购入对应的二氧化碳排放按式（9）计算：

$$E_{购入电}=AD_{购入电}\times EF_{电} \quad (9)$$

式中：

$E_{购入电}$ —购入对应的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2）

$AD_{购入电}$—购入电力量，单位为兆瓦时（MWh）

$EF_{电}$ —电力的平均排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。根据

生态环境部“环办气候（2021）9 号”电网排放因子为 0.6101tCO_2/MWh。

根据矿井设计，矿井原煤吨煤电耗为 14.93kWh/t、选煤厂吨煤电耗为 4.1kWh/t。本项目生产购入电力量为：

$AD_{购入电}$=5000000t/a×（14.93+4.1）KWh/t=95150MWh/a

根据式（9）计算，本项目购入电对应的二氧化碳排放为：

$E_{购入电}$=95150MWh/a×0.6101tCO_2/MWh=58051tCO_2/a

（5）购入热对应的二氧化碳排放（$E_{购入热}$）

本项目未外购热，**$E_{购入热}$=0。**

（6）输出电力、热对应的二氧化碳排放（$E_{输出电}$、$E_{输出热}$）

本项目无输出电、热环节，**$E_{输出电}$=0、$E_{输出热}$=0。**

（7）碳排放（E）

采用式（1）计算，本项目碳排放（E）分别为：

E=（1677+289842+1012+58051）tCO_2/a=350582tCO_2/a。

本项目碳排放中，直接碳排放分别为：

$E_{直接}$=（1677+289842+1012）tCO_2/a=292531tCO_2/a。

本项目温室气体排放量汇总详见表 12.3-1。

表 12.3-1　　企业温室气体排放量汇总表

源类别			规模（5.0Mt/a）		
			排放量 t/a	排放量 tCO_2e/a	占比，%
直接排放	化石燃料燃烧二氧化碳排放	辅助生产燃油		1677	0.48
	甲烷逃逸排放	井工开采		149142	
		矿后活动		140700	
		小计		**289842**	82.67
	二氧化碳逃逸排放	井工开采	**1012**	**1012**	0.29
	合计			**292531**	83.44
间接排放	购入电力对应的二氧化碳排放			**58051**	16.56
	购入热力对应的二氧化碳排放			**0**	
	输出电力对应的二氧化碳排放			**0**	
	输出热力对应的二氧化碳排放			**0**	
	合计			**58051**	16.56
排放总量	含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放			**350582**	100.0
	不含购入、输出电力和热力对应的二氧化碳排放			**292531**	

12.4 碳排放水平评价

（1）主要碳排放源

根据前述碳排放预测结果，本项目碳排放以井工开采和矿后活动甲烷逃逸排放对应的二氧化碳排放为主，占总排放量的 82.67%；其次为购入电力对应的二氧化碳排放，占总排放量的 16.56%；化石燃料燃烧二氧化碳排放、井工开采二氧化碳逃逸排放占比较小，分别占总排放量的 0.48%和 0.29%。

（2）甲烷逃逸排放

煤炭企业甲烷逃逸排放水平与煤层赋存条件密切相关，同时与瓦斯是否利用、销毁有关。对于高瓦斯矿井，煤层瓦斯含量高低与矿井瓦斯逃逸排放量大小正相关。杨家坪井田位于陕西省黄陇侏罗纪煤田彬长矿区规划区内，与周边矿区相比，煤层瓦斯含量较高，原煤单位甲烷逃逸排放量较大。详见表 12.4-1。

表 12.4-1　　本项目煤层甲烷含量与周边矿区煤层瓦斯含量对比表

矿区	井田	煤层甲烷含量 mL/g.daf	煤层二氧化碳含量 mL/g.daf
榆神矿区三期规划区	小保当二号	0~0.13	0.02~4.00
	小保当一号	0~0.08	0~3.75
	隆德井田	0~0.28	0.01~2.06
榆神矿区二期规划区	锦界井田	0~0.02	0.01~0.06
榆神矿区一期规划区	金鸡滩	0~0.19	0~1.71
	曹家滩	0~0.28	0.07~3.28
	榆树湾	0~2.05	0~3.83
	杭来湾	0.02~0.05	0~0.61
榆横矿区北区	小纪汗	0~0.47	0~0.32
	可可盖	0.05~0.17	0.02~0.05
	大海则	0~3.3	0~5.14
神南矿区	红柳林	0~0.09	0.02~0.07
呼吉尔特	石拉乌素	0.00~0.06	0.00~0.12
纳林河矿区	营盘壕	0.00-0.33	0.01-0.16
榆横矿区南区	魏墙井田	0.27-0.53	0.31-0.78
韩城矿区	王峰井田	1.5~22.9	0~0.8
彬长矿区	高家堡	0.54~4.76	0.14~1.51
	胡家河	0.02~3.25	0.02~0.51
	本项目	0~2.04	0~0.11

（3）购入电力对应的二氧化碳排放

本项目购入电力对应的二氧化碳排放为次要碳排放源，项目生产购入的电力量除受开采煤层埋深、矿井涌水量大小等客观因素外，与项目生产选取的生产工艺、设备先进

水平也有很大关系。

根据设计，矿井原煤吨煤电耗为 14.93kWh/t、选煤厂吨煤电耗为 4.1kWh/t，矿井原煤吨煤电耗与《煤炭行业清洁生产评价指标体系》（发改委公告 2019 年第 8 号）相比，达到国际领先水平（国际领先≤18.0kWh/t、国内先进≤22.0kWh/t、国内一般≤25.0kWh/t）；选煤厂吨煤电耗满足《选煤电力消耗限额》（GB29446-2012）中准入限值 4.6kWh/t，由于选煤厂吨煤电耗较高，购入电力对应的二氧化碳排放总量较大，选煤厂运行过程中仍需积极采用先进选煤工艺、先进工艺设备进一步降低电力消耗，进一步降低购入电力对应的二氧化碳排放量。

（4）化石燃料燃烧二氧化碳排放

本项目化石燃料燃烧二氧化碳排放源为项目附属生产设备用燃料油燃烧排放，总排放量为 1677tCO_2/a。煤矿化石燃料燃烧二氧化碳排放量较小，矿井化石燃料二氧化碳排放清洁生产水平较高。

（5）二氧化碳逃逸排放

与甲烷逃逸排放类似，煤层二氧化碳含量高低与矿井二氧化碳逃逸排放量大小正相关。对比本项目周边矿区煤层二氧化碳分析资料，本项目煤层开采二氧化碳逃逸排放与周边煤矿二氧化碳逃逸排放水平相当。

12.5 减污降碳措施建议

根据本项目碳排放核算及评价，环评提出以下治污降碳措施建议：

（1）项目碳排放核算过程中，采取的参数为设计参数、以及经验参数，存在一定偏差，项目建设时应同步配套建设相应的检测设施，对矿井瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量进行校正；

（2）在国家更新电力平均排放因子时，采用新的数据校核购入电力对应的排放值；

（3）开展矿区活动甲烷逃逸研究，获取实际数据校核矿后活动甲烷逃逸排放量；

（4）按要求编制煤矿温室气体排放报告。

13环境管理与监测计划

13.1环境管理

13.1.1环境管理机构、职责

13.1.1.1环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规范》及企业实施环境保护需要，该矿应建立专门环境管理结构，配环保设专职人员 3 名（部门负责 1 名，其他职员 2 名），专门负责全矿环境管理工作。

13.1.1.2环境管理机构职责

（1）外部环境管理职责

在项目前期工作及建设、生产过程中，建设单位应遵守建设项目环境保护管理的有关法律法规规定，作好项目的环评，竣工验收，常规监测等工作。

（2）企业内部环境管理职责

①贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准，制定本项目的环境管理办法（包括生态环境管理办法）；

②建立健全企业的环境管理制度（包括：环境保护管理规定；环境质量管理规定；环境监测管理规定；环境管理经济责任制；环境管理岗位责任制；环境技术管理规程；环境保护考核制度；环境保护设施管理规定；环境污染事故管理规定；环境保护奖惩制度等），并实施检查和监督工作；

③拟定企业的环保工作计划并实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施运行情况，建立监控档案；

⑤协调企业所在区域的环境管理，接受省、市、县各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况；

⑥开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

⑦组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；

⑧负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

13.1.1.3环境管理工作计划

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、建设及正式生产四个重要阶段，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 13.1.1-1。

表 13.1.1-1　　环境管理工作计划

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定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》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 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； 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。
生产期	严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 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； 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； 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，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； 积极配合环保部门的检查、验收。

13.1.2煤矿环境管理计划

13.1.2.1环境管理制度

本矿井环境管理部门应根据企业生产及环保具体情况，针对企业特点，制定规章制度、条例和规定，具体如下：①环境保护管理办法；②环境质量管理规定；③环境监测管理办法；④环境管理经济责任制；⑤环境管理岗位责任制；⑥环境技术管理规程；⑦环境保护考核制度；⑧环境保护设施管理规定；⑨环境污染事故管理规定；⑩环境保护奖惩制度等。环境管理部门还应制定本企业环境保护远、近期规划和年度工作计划，并检查各项环境保护管理制度的执行情况；指导和监督本企业环境保护设施的运行情况，推广环保先进技术和经验，保证环保设施按设计要求运行。通过对各项环境管理的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保管理体系，可有效防止污染产生和突发事故造成的危害。

13.1.2.2建设期环境管理

（1）管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。

①施工单位应加强自身的环境管理，须配备经过相关培训、具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力；

②监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施；

③在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；其次是及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

（2）监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程施工期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法部门及新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

（3）建设期环境管理

①建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括施工期间环境保护条款，工程施工中生态环境保护、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款；

②施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期；

③施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤、植被，弃土弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置；

④施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；

⑤认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工

程质量，真正做到环保工程“三同时”。

（4）建设期环境监理

本工程环境监理的工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程验收阶段（交工及缺陷责任区）环境监理（事前、事中和事后监理）。本工程环境监理的工作范围为：施工现场、生活营地、办公区、附属设施等以及上述范围内的生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

本项目施工期环境监理内容及要求详见表 13.1.2-1。

表 13.1.2-1　　项目施工期环境监理内容及要求

阶段	环境管理工作主要内容
施工准备阶段	1.参加建设项目施工设计交底，熟悉项目环境影响评价文件和设计文件，掌握项目环境保护对象和配套污染治理设施环保措施，了解项目建设过程的具体环保目标，对环境敏感区点作出标识，并根据环境影响评价文件、设计文件和现场实际情况提出补充和优化建议； 2.审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环保目标和环保措施提出审核意见，制定环境监理核查计划； 3.审查施工临时用地方案是否符合环保要求，临时用地环保恢复计划是否可行； 4.组织首次环境监理工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施要求； 5.审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实可行。
施工阶段	1.审查环保施工单位工程施工安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行； 2.对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括如下内容： （1）大气污染防治措施的环境监理。检查和监测施工期大气污染防治达标情况，施工影响区域应达到规定的环境质量标准； （2）施工期生产和生活污水的环境监理。内容包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，检查和监测是否达到污水排放标准； （3）固体废物处理措施的环境监理。包括工程废渣、生活垃圾的产生及处理，监督固体废物处理的程序和达标情况，保证工程所在地现场清洁整齐、不污染环境；建设期弃渣场的生态植被恢复； （4）噪声控制措施的环境监理。为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按环评文件要求进行防治。监督施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准，重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民； （5）生态保护措施的环境监理。乔木移植、表土集中堆放用于生态恢复等； （6）人群健康措施的环境监理； （7）施工期危险化学材料（冻结法材料、爆破材料等）的管理的环境监理； （8）核查落实项目环境保护工程和配套污染治理措施、环保措施建设，落实环境保护行政主管部门关于项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施的变更审批意见； （9）监督落实环评文件提出的塌陷区和移民等环保措施，并对环评文件未提出的环保措施进行必要的补充； 3.工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方建设过程:场地基础、管沟开挖过程；车辆运输过程；建设期矸石及弃土弃渣置于建设期弃渣场，临时排渣场设拦渣坝、分层推平碾压覆土及生态恢复；施工材料的运输过程中的环保措施落实情况等； 4.根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权； 5.向施工单位发出环境监理工作指示（整改要求），并检查环境监理指令的执行情况； 6.编写环境监理月报、季报、年报等阶段性报告和重要专项报告。阶段性报告应该按施工期环境监理报告编制规范编制，报告中应充分体现监理单位对每月、季、年汇总施工过程环保执行情况；同时，在阶段报告中要针对上一阶段存在环境问题的整改情况予以说明；此外，针对可能对环境影响较大的工程建设（如井筒施工）时，必须编制专项报告。上一月报应在下月 3 日前编制成册，作为执法检查部门对施工现场检查的依据；季报应在下一季度第一月中旬编制成册，作为执法检查部门对施工现场检查的依据；年报应在下一年第一月份编制成册，作为执法检查部门对施工现场检查的依据； 7.组织环境监理工地例会。由项目建设单位、环境监理单位、专家、施工单位、社会公众代表组成，

	对施工现场、施工作业的环境问题进行检查。工程建设过程中，应根据项目周围环境敏感点、人口密集的地区或项目的施工影响的情况，每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工环境影响进行评估，采取的措施和效果进行总结，找到新的解决方案与办法，并责成建设方、施工单位实施； 8.协助环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。
工程验收阶段	1.参加项目交工检查，确认现场清理工作、临时用地的恢复等是否达到环保要求； 2.评估项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，评估环保目标的完成情况，对尚存的施工环境问题提出处理的方案和建议； 3.检查建设单位、施工单位的环保管理是否达到要求； 4.编制工程项目施工过程的环境监理报告。报告内容应包括建设项目的内容、时段、环境影响因素、具体的减缓措施、环保措施的实施情况、建设项目“三同时”完成情况及结论。环境监理报告书应提交环境保护行政主管部门审批。

13.1.2.3运行期环境管理

运行期矿井环境管理机构应当与当地环保部门、有资质的监测部门保持密切联系，直接监管矿井污染物的排放情况，对污染事故、纠纷进行处理。负责环保指标的落实，环保设施的运行和维护，确保其正常运转和达标排放；配合地方环保监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染及环保措施运转动态；跟踪国家和地方环境保护相关法律、法规、部门规章、相关规划要求，及时调整企业环境目标，制订达到新环境目标的工作方案并实施；开展环境回顾工作，查找工程运行过程中环境不足，提出整改方案并实施。

运行期环境管理机构应建立以下环境管理制度：①内部环境审核制度；②清洁生产教育和培训制度；③建立环境目标和确定指标制度；④内部环境管理监督、检查制度等。

（1）污染源管理

①大气污染源及总量控制

项目大气污染源主要为主井工业场地储运系统、洗煤厂筛分破碎、矸石破碎系统粉尘排放。大气污染源监管清单详见表 13.1.2-2。

表 13.1.2-2　　污染源监管清单

类别	污染源	主要污染物	环保措施	排放浓度	排放量	排放时段	排污口信息	排放标准
废气	主井工业场地储运系统、洗煤厂筛分破碎	TSP（无组织）	全封闭、LJD 型全自动除尘消尘器、ZD 型振动筛除尘器、喷雾抑尘装置等	/	/	连续	/	厂界上下风向浓度差小于 1mg/m^3
	矸石破碎系统	TSP（有组织）	采用封闭结构，喷雾抑尘装置布袋除尘器	TSP：39.7mg/m^3	0.88	/	布袋除尘器排气筒	≤80.0mg/m^3
废水	主井工业场地、副井工业场地生活污水处理站	COD、NH_3-N	主井工业场地生活污水经 A^2/O 处理工艺，副井工业场地经 A^2/O+过滤+活性炭吸附工艺处理后，全部回用	COD：36 mg/L	0 t/a	/	/	不外排
				NH_3-N：3.44mg/L	0 t/a	/	/	
	副井工业场地矿井水处理站	SS、COD、NH_3-N	絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析工艺处理后，部分回用于场地生产生活用水，剩余外排至磨子河	SS：11mg/ L	21.29t/a	连续	磨子河排口	/
				COD：<10 mg/ L	9.68t/a	连续		≤20.0 mg/ L
				NH_3-N：<0.025mg/ L	0.02t/a	连续		≤1.0 mg/ L
	选煤厂煤泥水	SS 等	煤泥水闭路循环	/	0	/	/	一级闭路循环不外排
噪声	设备、机械	等效 A 声级	低噪声设备、消声、隔声、减震等	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准	昼间 ≤60dB(A) 夜间 ≤50dB(A)	连续	主井、副井工业场地厂界噪声	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)
固废	洗远矸石	I类一般固废	井下充填	/	0	/	/	/
	生活垃圾	生活垃圾	送市垃圾填埋场处置	/	0	/	/	/
	矿井水处理站煤泥	煤泥	掺入末煤外售	/	0	/	/	/
	矿井处理站盐类	结晶盐、杂盐	氯化钠、硫酸钠，销售，杂盐鉴别后交有资质单位处置	/	0	/	/	/
	生活污水处理站污泥	污泥	脱水后送市垃圾填埋场处置	/	0	/	/	/
	机械设备	废油脂等	危废库暂存，交危废处理单位处置	/	0	/	/	/

②水污染源

水污染源主要是矿井水和生活污水。本矿井下排水产生量为 10512m^3/d，在井下水仓沉淀后部分（1200m^3/d）通过管道经井下送主井工业场地用于矸石充填系统用水，剩余在副井工业场地内采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”工艺处理后，回用于井下洒水、副井工业场地地面生产生活用水和主井工业场地的生产用水，剩余部分（采暖季 4967.2m^3/d，非采暖季 5470.8m^3/d）外排至磨子河，矿井水回用率为 49.54%。生活污水来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍等生活污水及部分生产废水，产生量为采暖季 699.7m^3/d、非采暖季 618.8m^3/d，副井工业场地生活污水经 A^2/O+过滤+活性炭吸附工艺处理后用作道路洒水、绿化用水和选煤厂补充水，不外排；主井工业场地生活污水经 A^2/O 工艺处理后用作选煤厂补充水，不外排。

矿井涌水量监测位置设置在矿井水处理站进口处，水质水量在线监测设施安装在矿井水处理站出口进入排水管道处。本项目水污染源监管清单详见表 13.1.2-2。

③声污染源

杨家坪煤矿噪声污染源监管项目主要为主井工业场地、副井工业场地噪声。主井工业场地、副井工业场地各厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。污染源监管清单详见表 13.1.2-2。

④固体废物

杨家坪煤矿固体废弃物监管对象主要为掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾和废机油等。监管要求为禁止固体废弃物乱堆乱弃，工业固体废弃物优先进行综合利用，未利用时全部得到妥善处置。生活垃圾全部送市政垃圾场卫生填埋。危险废物暂存仓库，做好库存记录、转运建档等。

各污染源监管清单详见表 13.1.2-2。

（2）排污口规范化管理

①排污口规范化管理要求

A.排污口设置必须合理确定，按环监（96）470 号文件要求进行规范化管理；

B.污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在企业总排口、污水处理设施的进水和出水口等处。由于本项目矿井水处理后部分外排，因此设企业总排污口，并在各污水处理设施的进水和出水口设置采样点；

C.设置规范的、便于测量流量、流速的测速段；

②排污口的立标管理

A.污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（GB15562.1 与 GB15562.2)的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；

B.污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

（3）排污许可申办要求

根据环境保护部“环水体[2016]186 号”《排污许可证管理暂行规定》以及《固定污染源排污许可分类管理名录》要求，本项目应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。

企业应依法按照排污许可证申请与核发技术规范，在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。

申请材料应当包括：

①排污许可证申请表，主要内容包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准；

②有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等；

③排污单位按照有关要求进行排污口和监测孔规范化设置的情况说明；

④建设项目环境影响评价批复文号，或按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发[2014]56 号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料；

⑤法律法规规定的其他材料。

对实行排污许可简化管理的排污单位，上述材料可适当简化。

排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。对实行排污许可简化管理的排污单位，可不进行申请前信息公开。

排污单位应当排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。

（4）企业环境保护信息公开管理

根据《企业事业单位环境信息公开办法》和项目环境影响特征，本项目环境信息公开内容主要包括：①企业基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；③防治污染设施的运行情况。环境信息公开方式可以采取以下一种或者几种方式予以公开：①公告或者公开发行的信息专刊；②信息公开服务、监督热线电话；③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；④当地环保部们网站等其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

13.2环境监测计划

环境监测应按照国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

地表变形和沉陷观测由矿方生产技术科地测组按有关规程定期监测；事故监测由矿方安监科进行调查监测；废水化验机构由矿方单独建设，矿井化验室承担废水常规项目（pH、SS 等）化验工作，废水其他监测项目委托有资质的检（监）测机构代其开展；其它环境和污染源监测可委托当地环保部门认可的、有相关监测资质单位承担，环境监测实施主体是建设单位，所有监测数据原件存档，固废、污废水等产生、去向等做好台帐并入档，备查。

环境监测内容及计划详见表 13.2-1。

表 13.2-1　　环境监测内容及计划

序号	监测项目	监测内容	采样分析方法	达到标准或要求	监测单位	监督单位
建设期监测计划	施工期扬尘	1．监测项目：TSP； 2．监测频率：施工期连续； 3．监测点：施工场界外下风向 10m	《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 要求	设连续监测设备	咸阳市生态环境局
	施工现场清理	1．监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、弃石、弃渣等垃圾和环境恢复情况； 2．监测频率：施工结束后 1 次； 3．监测点：各施工区	/	施工现场清理完毕	建设单位检查	同上
运行期污染源及影响监测计划	大气污染源	1．监测项目：颗粒物； 2．监测频率：在线监测； 3．监测点：主井工业场地	《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表 5 规定的限值	在线监测委托有资质单位监测	同上
		1.监测项目：　颗粒物 2.监测频率：每年 2 次； 3.监测点：矸石破碎系统排气筒	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表 5 规定的限值	委托有资质单位监测	同上
	水污染源	1．监测项目：流量、pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、DO； 2．监测频率：流量、COD、氨氮在线监测，其它污染物手动监测，至少每季度 1 次； 3．监测点：主井工业场地和副井工业场地生活污水处理站进、出水口	《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002），《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）	禁止外排	委托有资质单位监测	同上
		1．监测项目：流量；SS、总铁、总锰、全盐量；pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、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 27 项； 2．监测频率：COD、氨氮在线监测，其它污染物手动监测，至少每季度 1 次； 3．监测点：矿井水处理站进、出水口		《地表水环境质量标准》GB3838-2002标准中III类水质要求		
	噪声	1．监测项目：昼间、夜间场界噪声； 2．监测频率：至少每季度 1 次； 3．监测点：主井工业场地、副井工业场地场界	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区	委托有资质单位监测	同上

	固体 废弃物	1．监测项目：固体废弃物排放量及处置方式； 2．监测频率：不定期； 3．监测点：主井工业场地、副井工业场地	/	生活垃圾及生活污水处理站脱水污泥定期运往市政垃圾场统一填埋处置；矿井水处理站煤泥脱水后掺入末煤外销，矿井水处理站蒸发结晶盐外运销售；危废临时储存、交由有资质单位处置；煤矸石井下充填	建设单位实施	同上
	环保措施	1．监测项目：环保设施落实运行情况，绿化系数； 2．监测频率：不定期	/	环保设施正常运行、场地绿化完成	建设单位实施	同上
	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量； 2.监测频率：每年 1 次； 3.监测点：项目实施区域 3~5 个代表点	/	/	委托有资质单位监测	同上
	水土流失	1．监测项目：水土流失量、灾害监测、水保设施效益监测； 2．监测频率：每年 1~2 次	/		委托有资质单位监测	同上
	地表沉陷	1． 监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动； 2． 监测点：首采区监测线不少于 2 条； 3．监测频率：按地表岩移观测规范要求进行	岩移观测规范要求	形成阶段性成果	建设单位实施	同上
	事故监测	1．监测项目：事故发生的类型、原因、污染程度及采取的措施； 2．监测频率：不定期； 3．监测点：除尘设施、污水处理设施、地下水场地跟踪监测点	/	/	建设单位实施	陕西省 生态环境厅
运行期环境质量监测	地下水	1． 监测项目：地下水水位、水质； 水质监测因子：pH、COD、氨氮、石油类； 2．监测频率：水质每年 3 次；水位自动水位仪连续观测 ； 3．监测点：水质（1 个，副井工业场地东部场界处）；水位（7 个，分盘区开采前实施）	《环境监测技术规范》 《地下水环境监测技术规范》 （HJ/T164-2004）	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III类标准	委托有资质单位监测	咸阳市 生态环境局
	地表水	1．监测项目：水温、总铁、总锰、全盐量；pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、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	《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002），《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类标准	委托有资质单位监测	同上

		活性剂、硫化物、粪大肠菌群共 27 项； 2．监测频率：每年 2 次（丰水期、枯水期）； 3．监测点：磨子河排污口下游 500m				
	土壤环境	1.工业场地监测项目：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃；井田开采区监测项目：pH、阳离子交换量、全盐量 2.监测频率：工业场地区每五年开展一次，井田开采区开采前开展一次，开采过程中每 5 年开展一次 3.监测点：工业场地设 2 个点、开采区设 3 个点	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）	《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准	委托有资质单位监测	同上
	景观与植被	1．监测项目：景观类型、植被类型、草群高度、盖度、生物量； 2．监测频率：生物量调查 3 年 1 次，其它每年 1 次 3．监测点：项目实施区 3~5 个点。	/	/	委托有资质单位监测	同上

13.3环保设施竣工验收

（1）环保设施竣工验收清单

本矿井环保设施清单详见表 13.3-1。

（2）竣工验收环境监测和调查要求

矿产开发是以生态影响为主的生态型项目，竣工验收环境监测的要求主要为：

①检查建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计以及环境保护行政主管部门批复文件所要求的气、水、声、固体废物等治理措施情况及实施效果；

②调查项目生态保护、水土保持措施落实情况及实施效果；

③开展公众参与调查，了解公众对项目建设期、运行期环境保护满意度，对当地经济、社会、生活的影响；

④针对建设项目已产生的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急预案。

表 13.3-1　　环保设施验收清单

序号	环保项目		数量	技术或控制要求
一	污废水处理工程			
1	生活污水处理站	A^2/O+过滤+活性炭吸附处理工艺，处理规模 2×25m^3/h	1 座	全部回用
		A^2/O 处理工艺，处理规模 1m^3/h	1 座	
		在线监测仪	2 套	
2	矿井水处理站	絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析处理工艺 处理规模 12000m^3/d	1 座	部分回用，富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质要求，且含盐量低于 1000 毫克/升外排
		在线监测仪	1 套	
3	选煤厂煤泥水处理系统	浓缩池及高效浓缩机 2 个，直径 30m，浓缩池单个容积 2500m^3	1 座	一级闭路循环，不外排
4	矿井水外排水管线	主井场地至磨子河排污口排水管线，管线总长度约 4.3km	1 条	
二	大气污染防治			
1	原煤仓	LJD 型全自动除尘消尘器	8 套	车间内粉尘浓度<10mg/m^3
		喷雾抑尘装置	1 套	
2	准备车间	LJD 型全自动除尘消尘器	3 套	
		ZD 型振动筛除尘器	2 套	
		喷雾抑尘装置	1 套	
3	主厂房	LJD 型全自动除尘消尘器	2 套	
4	块煤仓	喷雾抑尘装置	3 套	
5	末精煤仓、精煤仓	喷雾抑尘装置	3 套	
6	1#转载点	LJD 型全自动除尘消尘器	1 套	
7	矸石破碎系统	布袋除尘器	2 套	≤80.0mg/m^3
8	道路、场地扬尘治理喷雾洒水车		2 辆	定期洒水
9	工业场地车辆出口：车辆自动冲洗装置		1 套	车辆出入冲洗
10	工业场地无组织粉尘自动在线监测		2 套	
三	固体废物处置			
1	生活垃圾收集箱		20 个	定期收集清运
2	垃圾运输车		2 辆	
3	矸石回填系统		1 套	项目投产时建成

序号	环保项目		数量	技术或控制要求
4	危废暂存库		1 座	交由有资质单位处置
四	**噪声控制**			
1	通风机房	建筑物隔声；通风机安装消声器，隔声门窗	2 套	工业场地厂界四周昼夜间噪声贡献值均满足 GB12348-2008 2 类区标准限值要求
2	空压机、制氮机联合车间	建筑物隔声；进排气口加装消声器，设置隔声罩、基础减振；隔声门窗	4 套	
3	乏风热泵机房	隔声门窗，基础减震	3 套	
4	水源热泵机房	隔声门窗，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震动器	1 套	
5	副立井提升机房	建筑物隔声；设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗	1 套	
6	机修间	建筑物隔声；设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作	1 套	
7	主立井提升机房	建筑物隔声；设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗	1 套	
8	主厂房	建筑物隔声；对筛分机、破碎机等高噪声设备设隔声密闭罩，高振动设备设置减震器，设备采取基础减振；安装取隔声门窗	1 套	
9	准备车间			
10	机修间	建筑物隔声；设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作	1 套	
11	浓缩车间	建筑物隔声，设备基础作减振；安装隔声门窗，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震动器	2 套	
12	供水泵房	隔声门窗，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震动器	1 套	
13	主井井口房至原煤仓栈桥	窗户采用中空双层隔声玻璃，设备基础减震	1 条	
14	原煤仓至 1#转载点栈桥		1 条	
15	1#转载点至准备车间栈桥		1 条	
16	准备车间至主厂房栈桥		2 条	
17	主厂房至矸石仓栈桥		2 条	
18	矸石仓至产品仓栈桥		1 条	
19	产品仓至 2#转载点栈桥		1 条	

序号	环保项目		数量	技术或控制要求
20	矸石充填系统		/	
五	**生态整治**			
1	地表沉陷观测	首采工作面岩移观测站	1 套	满足地表沉陷岩移观测要求
2	绿化	工业场地绿化率达到 20.0%	6.16hm^2	
六	**地下水监测**	自动水位仪	2 套	投产 I 盘区设置；运行正常，记录完整
七	**居民搬迁及安置**	受影响搬迁安置居民	3031 人	按当地新农村建设标准执行
八	**环境管理机构**	矿井设专门的环境管理办公室，负责日常环保工作的管理和监督。编写矿井环境管理规章、环保设施运行规章，负责环保设施日常运行管理和维护		
九	**环境跟踪监测**	按跟踪监测计划实施环境保护日常监测的监测结果存档记录		

注：（1）选煤厂煤泥水系统、选煤厂粉尘处理系统含在选煤厂主体工程之内，矿井水外排管线、矸石回填系统为公用工程，应与环保设施一并验收；（2）水保设施由水政部门负责监督实施和验收，环评未列入该部分设施；（3）验收时各项环境保护设施或措施以达到表列技术或控制要求为原则；（4）准备车间、主厂房屋顶风机和“*”标注措施为本次评价要求增加。

14环境经济损益分析

14.1环境保护工程投资分析

本项目建设的环境保护内容包括污废水处理、环境空气污染防治、固体废物处置、噪声防治、居民环境搬迁与安置等，其中建设期土石方覆土、绿化及场区、场外道路绿化属水土保持内容，并列入水保投资，环保投资不再计入。根据各项建设内容及当地实际，本项目环保投资估算结果详见表 14.1-1。项目总投资 738355.49 万元，其中环保投资 81298.44 万元，占项目静态总投资的 11.01%。

14.2环境经济损益分析

（1）环境经济损益分析模式

本次评价采用指标计算法，即把环境经济损益分析首先分解成费用指标、损失指标和效益指标，再按指标体系逐项核算，然后再进行指标静态分析。该工程环境经济损益分析指标及各项指标所表述意义及数学计算模式详见表 14.2-1。

表14.2-1　　环境经济损益指标一览表

指标	数学模式	参数意义	指标含义
年环境代价 (H_d)	$H_d = \frac{E_t}{n}$	E_t—环境费用(万元) n—均衡生产年限(年)	每年因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价。
环境成本 (H_b)	$H_b = \frac{H_d}{M}$	H_d—年环境代价(万元/年) M—年产品产量(万吨/年)	单位产品的环境代价
环境系数 (H_x)	$H_x = \frac{H_d}{G_e}$	H_d—年环境代价(万元/年) G_e—年工业总产值(万元/年)	单位产值的环境代价
环境工程比例系数(H_z)	$H_z = \frac{H_t}{Z_t} \times 100\%$	H_t—环境工程投资(万元) Z_t—建设项目总投资(万元)	环境保护工程投资费用占总投资的百分比。
环境经济效益系数(J_x)	$J_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{H_n}$	S_i—环境保护措施挽回的经济价值(万元/年) i—挽回经济价值的项目数 H_n—企业年环境保护费用(万元/年)	因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与投入的环境保护费用之比。

（2）环境经济损益分析

矿井建设项目环境经济损益分析结果详见表14.2-2。

表 14.1-1　　环保投资构成估算表

序号	环保项目		数量	投资（万元）
一	污废水处理工程			
1	生活污水处理站	A^2/O+过滤+活性炭吸附处理工艺，处理规模 2×25m^3/h	1 座	300
		A^2/O 处理工艺，处理规模 1m^3/h	1 座	12
		在线监测仪	2 套	16
2	矿井水处理站	絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析+蒸发结晶处理工艺，处理规模 12000m^3/d	1 座	20230
		在线监测仪	1 套	8
3	选煤厂煤泥水处理系统	浓缩池及高效浓缩机 2 个，直径 30m，浓缩池单个容积 2500m^3	1 座	纳入主体工程
4	矿井水外排水管线	主井场地至磨子河排污口排水管线，管线总长度约 4.3km	1 条	纳入主体工程
二	大气污染防治			
1	原煤仓	LJD 型全自动除尘消尘器	8 套	80
		喷雾抑尘装置	1 套	3
2	准备车间	LJD 型全自动除尘消尘器	3 套	30
		ZD 型振动筛除尘器	2 套	10
		喷雾抑尘装置	1 套	3
3	主厂房	LJD 型全自动除尘消尘器	2 套	20
4	块煤仓	喷雾抑尘装置	3 套	9
5	末精煤仓、精煤仓	喷雾抑尘装置	3 套	9
6	转载点	LJD 型全自动除尘消尘器	1 套	10
7	矸石破碎系统	布袋除尘器	2 套	设备自带
8	道路、场地扬尘治理喷雾洒水车		2 辆	20
9	工业场地车辆出口：车辆自动冲洗装置		1 套	27.2

序号	环保项目		数量	投资（万元）
10	工业场地无组织粉尘自动在线监测		2 套	10
三	**固体废物处置**			
1	生活垃圾收集箱		20 个	0.6
2	垃圾运输车		2 辆	20.0
3	矸石回填系统		1 套	**纳入主体工程**
4	危废暂存库		1 座	8
四	**噪声控制**			
1	通风机房	建筑物隔声；通风机安装消声器，隔声门窗	2 套	80
2	空压机、制氮机联合车间	建筑物隔声；进排气口加装消声器，设置隔声罩、基础减振；隔声门窗	4 套	40
3	乏风热泵机房	隔声门窗，基础减震	3 套	15
4	水源热泵机房	隔声门窗，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震动器	1 套	5
5	副立井提升机房	建筑物隔声；设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗	1 套	15
6	机修间	建筑物隔声；设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作	1 套	5
7	主立井提升机房	建筑物隔声；设隔声值班室；设隔声罩，设备基础减震，隔声门窗	1 套	15
8	主厂房	建筑物隔声；对筛分机、破碎机等高噪声设备设隔声密闭罩，高振动设备设置减震器，设备采取基础减振；安装取隔声门窗	1 套	30
9	准备车间			
10	机修间	建筑物隔声；设备基础减震，隔声门窗，夜间禁止工作	1 套	5
11	浓缩车间	建筑物隔声，设备基础作减振；安装隔声门窗，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震动器	2 套	30
12	供水泵房	隔声门窗，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震动器	1 套	10

序号	环保项目		数量	投资（万元）
13	主井井口房至原煤仓栈桥	窗户采用中空双层隔声玻璃，设备基础减震	1 条	2
14	原煤仓至 1#转载点栈桥		1 条	2
15	1#转载点至准备车间栈桥		1 条	2
16	准备车间至主厂房栈桥		2 条	4
17	主厂房至矸石仓栈桥		2 条	4
18	矸石仓至产品仓栈桥		1 条	2
19	产品仓至 2#转载点栈桥		1 条	2
20	矸石充填系统		/	设备自带
五	**生态整治**			
1	地表沉陷观测	首采工作面岩移观测站	1 套	100
2	绿化	工业场地绿化率达到 20.0%	6.16hm^2	55
六	**地下水监测**	自动水位仪	6 套	30
七	**居民搬迁及安置**	受影响搬迁安置居民	3031 人	60019.64
总计				**81298.44**

表14.2-2　　环境经济损益分析表

<table>
<tr><th>评价指标</th><th>预测值</th><th colspan="2">备注</th></tr>
<tr><td rowspan="3">环境代价</td><td rowspan="3">9630.924 万元/年</td><td colspan="2">恢复保证金按 3 元/吨煤，共计 1500 万元/年</td></tr>
<tr><td colspan="2">水污染物排污费 1.08 万元/年</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境工程运行维护费（环保工程投资 10%计），8129.844 万元/年</td></tr>
<tr><td>环境成本</td><td>19.26 万元/万吨煤</td><td colspan="2">即煤矿每生产 1 万吨煤付出的环境代价为 19.26 万元</td></tr>
<tr><td>环境系数</td><td>0.036</td><td colspan="2">按产品煤价 528 元/t 计算，年煤炭销售总收入（含税）264000 万元</td></tr>
<tr><td>环境工程比例系数</td><td>11.00%</td><td colspan="2">环境工程投资为表 14.1-1 中各总和，即 81298.44 万元</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境经济效益系数</td><td rowspan="8">0.147</td><td rowspan="2">污废水处理</td><td>减少环保税费：39.58 万元/年</td></tr>
<tr><td>节约水资源费：209.32 万 t/a*2.8 元/m^3=586.096 万元/年</td></tr>
<tr><td rowspan="3">固废治理</td><td>煤矸石综合利用减少环保税 405 万元/年</td></tr>
<tr><td>煤泥综合利用减少的环保税 1.65 万元/年</td></tr>
<tr><td>危废处置减少的环保税 0.5 万元/年</td></tr>
<tr><td>环境空气治理</td><td>回收产品煤：6806.82t/a*528 元/t=359.40 万元/年</td></tr>
<tr><td>噪声治理</td><td>采取措施减少噪声超标收费 26.88 万元/年</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>采取措施后年环境收益 1419.106 万元/年</td></tr>
</table>

（3）结果分析

从矿井环境损益分析结果看，杨家坪矿井运行期环境经济效益系数为 0.147，即本矿井在付出 1 元的环境保护费用后，又挽回了约 0.147 元的经济效益，环境经济可行。

15选址、选线环境合理性及规划符合性分析

15.1项目选址环境可行性分析

影响本井田工业场地位置选择的主要因素是煤层赋存条件、井田构造、储量分布及地面地形条件等。从井田构造及储量分布，初期开采位置应选择在井田中东部区域。结合地面地形及地面运输，设计提出 4 个工业场地位置方案。分别为：

井田东南部朱位村方案（已完成征地 10.14hm^2）、井田中南部崖窑村方案、井田中东部乔家坪村方案、井田中东部西北村方案。

方案 1：主要优点为场地平坦开阔，适宜作为大型矿井工业场地，土方量小，煤炭外运条件好，公路运输方便，而且此区域已征地，有利于早开工。主要缺点为井口位于已发现断层的南侧，而煤层赋存条件较好的区域位于断层的北侧。井口的位置不利于工作面的接续发展，井田的高效开发。

方案二：要优点为从井下条件看，该位置位于断层北部，靠近储量中心，避免了 DF01 和 DF02 断层的影响，巷道工程量小。从地面条件看，此区域地势平坦，距离亭巨公路仅为 2km，且有水泥道路与现有亭巨公路相连接，建设条件较好，适宜作为工业广场。主要缺点为工业场地压煤量大，工作面单翼布置，接续困难。

方案三：主要缺点为靠近储量中心，井下煤层赋存较好，开拓煤量大，运营阶段开拓工程量小，可以达到“一劳永逸”的效果。主要缺点为地面地形条件较差，煤炭外运较为困难，交通不便。

方案四：该方案井下与方案III布置基本一致，煤层赋存条件好，但该方案井筒深达 900m 以上，压煤严重。地面村庄稠密，公路虽到达此处，但公路两侧几乎均为居民区，对运输极为不利。

方案二占地为基本农田，方案四不仅为基本农田，而且地表村庄稠密，征地困难，方案二和方案四均占用基本农田，为生态环境敏感区，方案四周边村庄周密，敏感目标较多，对周围居民影响较大，环境不可行。对于方案一和方案三，两个方案一个地面具有优势，一个井下具有优势，因此选定朱位村工业场地和乔家坪工业场地为矿井的场地，根据两场地的不同开拓方式比选后，最张确定乔家坪副风井工业场地+朱位村主井和选煤厂工业场地的方案。

15.2规划符合性分析

15.2.1与国家产业政策符合性分析

矿井开发建设与相关产业政策相容性详见表 15.2.1-1。本项目除矿井水利用率略低于《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求外，其余均符合相关产业政策。

表 15.2.1-1　杨家坪矿井及选煤厂与相关产业政策相容性分析表

政策名称	要求	本项目情况	相符性
《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》，环发[2002]26 号	各地不得新建煤层含硫份大于3%的矿井，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，新建硫份大于1.5%的煤矿，应配套建设煤炭洗选设施。	本项目开采煤层平均硫分低于 3%，配套建设同规模的选煤厂	符合
大气污染防治法（2018.10.26 修订实施）	新建煤矿应当同步建设配套的煤炭洗选设施，使煤炭的硫分、灰分含量达到规定标准	本项目建设同等规模选煤厂，煤质指标满足《商品煤质量管理暂行办法》(全硫≦3%，灰分≦40%	符合
《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）	提高煤炭洗选比例，新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造；到2017年，原煤入选率达到70%以上	本项目建设同等规模选煤厂，原煤入选率为 100%	符合
《产业结构调整指导目录》（2019 年本）	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），.....； 2、采用非机械化开采工艺的煤矿项目； 3、煤炭资源回收率达不到国家规定要求的煤矿项目； 4、未按国家规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目； 5、井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目； 6、开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿、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。	本项目不属于指导目录里规定的限制类和淘汰类，属于允许类； 1、本煤矿规模为 500 万 t/a； 2、本项目采用综合机械化开采工艺； 3、工作面和采区回采率达到国内清洁生产先进水平； 4、矿井回采工作面为 2 个； 5、产品煤均能达到《商品煤质量管理暂行办法》，矿井采煤选用先进的开采技术和装备。 本项目井田范围内无其他煤矿； 生产规模为 500 万 t/a，不属于淘汰产能；井田范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感目标，涉及饮用水水源保护区均位于煤柱区，保证水源地供水安全	符合
	淘汰类： 1、与大型煤矿井田平面 投影重叠的小煤矿； 2、山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万吨/年以下（不含 30 万吨/年）.....；9、不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、.....； 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叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）。		

政策名称	要求	本项目情况	相符性
《煤炭产业政策》国家发展与改革委员会“2007 年第 80 号”公告	...陕西....新建、改扩建矿井规模不低于 120 万吨/年…；鼓励采用高新技术和先进适用技术，建设高产高效矿井；鼓励发展综合机械化采煤技术，推行壁式采煤；综合开发利用与煤共伴生资源和煤矿废弃物；按照谁开发、谁保护, 谁损坏、谁恢复，谁污染、谁治理、谁受益的原则，推进矿区环境综合治理，形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和矿区生态环境恢复补偿机制。	矿井规模 500 万 t/a，采用综合机械化采煤技术，矸石全部井下充填，煤泥水实现闭路循环；同时实施环境综合治理、水土保持、沉陷土地复垦和生态环境恢复补偿，并形成与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制	符合
《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发[2005]109 号》	“矿产资源的开发应贯彻‘污染防治与生态环境保护并重…，预防为主、防治结合、过程控制、综合治理’的指导方针，同时推行循环经济的‘污染物减量、资源再利用和循环利用’的技术原则”；“到 2010 年大中型煤矿矿井水重复利用率力求达到 65％以上，煤矸石的利用率达到 55％”；“禁止新建煤层含硫量大于 3％的煤矿”	开采煤层平均硫分小于 3%制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。矸石全部井下充填，矿井水回用率 49.54％	除矿井水回用率略低外，其余符合
《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》（国能煤炭〔2015〕141 号）	到2020年，原煤入选率达到80%以上；…新建煤矿均应配套建设高效的选煤厂或群矿选煤厂，…新生产和安装使用的20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫和高效除尘设施。…到2020年，煤矸石综合利用率不低于80%；煤矿瓦斯抽采利用率达到60%	本项目配套建设同规模的选煤厂；采用矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉等方式供热，未建设燃煤锅炉；煤矸石全部井下充填采空区，矸石处置利用率 100%，本项目矿井为高瓦斯矿井，煤矿瓦斯抽采利用率≥85%	符合
《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》（环环评[2016]150 号）	①项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求；②规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化	本项目采取了完善的污染防治措施和废物综合利用方案，对周围环境空气、地表水、地下水、声环境的影响轻微，满足环境功能要求；项目开采沉陷对当地生态环境有一定影响，评价提出了完善的土地复垦和生态综合整治措施。本项目符合规划环评结论及审查意见要求	符合
《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7 号）	严格控制新增产能，从 2016 年起，3 年内原则上停止审批新建煤矿项目，新增产能的技术改造和产能核增项目。确需新建煤矿的，一律实行减量置换	杨家坪煤矿产能置换方案已获批，详见国家能源局“国能综函煤炭[2021]100 号”文件	符合

15.2.2与环境保护相关规划协调性分析

项目与环境保护相关规划协调性分析详见表 15.2.2-1，项目与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》的分析详见表 15.2.2-2。

表 15.2.2-1　　项目与环境保护相关规划的协调性分析

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
1	《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》环办[2006]129 号	1、强化煤炭矿区总体规划环境影响评价。2、规范煤矿建设项目环评审批，严格准入条件（矿井水复用率应达到 70%以上，晋、陕、蒙、宁等严重干旱缺水地区应达到 90%以上……。煤矸石综合利用率应达到 70%以上……）。3、强化监督管理，落实各项生态保护措施	环保部出具了矿区总体规划环境影响报告书审查意见；掘进矸石和洗选矸石 100%处置；生活污水全部利用，不外排；矿井水综合利用率 49.54%	除矿井水利用率略低外，其余符合
2	《全国主体功能区划》国发[2010]46 号	涉及陕西省有 54 处禁止开发区，包括 12 个国家级自然保护区、1 个世界文化遗产、6 个国家风景名胜区、31 个国家森林公园、4 个国家地质公园	饮用水水源保护区留设保护煤柱保护	符合
3	《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发[2013]37 号	到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。新建煤矿应同步建设煤炭洗选设施，现有煤矿要加快建设与改造	矿井原煤、产品煤均采用封闭式煤仓储存；地面供热由矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉等供给，不设燃煤锅炉房。矿井产能置换方案已批复	符合
4	《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办[2014]30 号	（三）不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。（四）实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。新改扩建煤矿项目，必须配套煤炭洗选设施		符合
5	《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17 号	...推进循环发展。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。	生活污水全部利用，不外排；矿井水资源化利用最大化，利用率 49.54%；煤泥水闭路循环不外排	符合
6	《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》国能煤炭[2015]141 号	到 2020 年，原煤入选率达到 80%以上；煤矸石综合利用率不低于 80%；煤矿瓦斯抽采利用率达到 60%；在水资源短缺矿区、一般水资源矿区、水资源丰富矿区，矿井水或露天矿矿坑水利用率分别不低于 95%、80%、75%；煤矿塌陷土地治理率达到 80%以上，排矸场和露天矿排土场复垦率达到 90%以上；...。	项目配套建设同规模选煤厂，原煤入选率达到 100%；沉陷土地复垦率 100%，不设排矸场；矿井水利用率 49.54%	除矿井水利用率略低外，其余符合
7	《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》环发[2015]178 号	矿产资源开发规划环评：应结合区域资源环境特征，主体功能区规划和生态保护红线管理等要求，从维护生态系统完整性和稳定性的角度，明确禁止开发的红线区域和规划实施的关键性制约因素，提出优化矿产资源开发的布局、规模、开发方式、建设时序等建议，合理确定开发方案,明确预防和减缓不利环境影响的对策措施。	本项目严格落实规划环评提出的各项污染防治措施	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
8	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发[2016]31 号	严防矿产资源开发污染土壤。....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、...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。加强工业固体废物综合利用。	矿井掘进矸石不出井，地面洗选矸石全部送井下充填	符合
9	《“十三五”生态环境保护规划》国发[2016]65 号	…推动循环发展。到 2020 年，全国工业固体废物综合利用率提高到 73%。…促进四大区域绿色协调发展。西部地区要坚持生态优先，强化生态环境保护，…合理开发石油、煤炭、天然气等战略性资源和生态旅游、农畜产品等特色资源。…大力推进煤炭清洁化利用。加强商品煤质量管理，限制开发和销售高硫、高灰等煤炭资源，发展煤炭洗选加工，到 2020 年，煤炭入洗率提高到 75%以上。…加强矿山地质环境保护与生态恢复。严格实施矿产资源开发环境影响评价，建设绿色矿山。…推进战略和规划环评。严格开展开发建设规划环评，作为规划编制、审批、实施的重要依据。…	本项目矸石等工业固废利用率 100％；实施与生产同步的水土保持、矿山土地复垦和生态环境恢复补偿机制，土地复垦率 100%；开采煤层平均硫分小于 3%，配套建设同规模的选煤厂，选用成熟稳定的选煤工艺；所属彬长矿区总体规划（修改）环评文件已获生态环境部审查意见	符合
10	《全国生态保护“十三五”规划纲要》环生态[2016]151 号	与本项目相关要求： …4.加强开发建设活动生态保护监管。…强化空间、总量、准入环境管理。发挥战略环评和规划环评事前预防作用，减少开发建设活动对生态空间的挤占，合理避让生态环境敏感和脆弱区域。强化矿产资源开发规划环评，优化矿产资源开发布局，推动历史遗留矿山生态修复	本次评价的环保措施要求已与规划环评、规划环评审查意见要求一致。	符合
11	《陕西省生态功能区划》陕政办发[2004]115 号	项目区属项目所在区在一级区划属于黄土高原农牧区，二级区划属于黄土塬梁沟壑旱作农业亚区，三级区划属于彬长黄土残塬农业区。	本项目采取复垦、工程措施，控制水土流失，改善生态环境，并提出生态整治恢复措施	符合
12	《陕西省主体功能区划》陕政发[2013]15 号	禁止开发区域 407 处，包括自然保护区 58 处、森林公园 78 处、风景名胜区 35 处、地质公园 10 处、文化自然遗产 46 处、水产种质自然保护区 15 处、重要湿地（含湿地公园）69 处、重要水源地 96 处	饮用水水源保护区留设保护煤柱保护	符合
13	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》陕政办发〔2021〕25 号	到 2025 年，秦岭、黄河流域等生态环境得到有效保护，全省生态环境质量持续改善。 “十四五”生态环境保护主要指标：（1）地级及以上城市 PM2.5 年均浓度≤37 微克/立方米，（2）地级及以上城市空气质量优良天数比率达 82.9%，（3）地表水达到或好于III类水体比例达 92%，……（7）地下水质量V类水比例 17.2%，（9）氮氧化物排放总量 26.27 万吨，（10）挥发性有机物排放总量	生活污水处理后全部回用，矿井水处理后回用于井下生产、地面生产生活，富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质要求，且含盐量低于	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
		14.16 万吨，（11）化学需氧量排放总量 36.16 万吨，（12）氨氮排放总量 1.46 万吨，（13）单位地区生产总值用水量降低 10%；（14）单位地区生产总值二氧化碳排放降低 18%,……(21)生态环境质量指数稳中向好，（22）森林覆盖率 46.5%，（23）生态保护红线占国土面积比例不低于 23.99%。	1000 毫克/升外排；矿井地面供热由矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉等供给，不产生氮氧化物；生产环节粉尘采取除尘消尘器和喷雾洒水治理；沉陷区实施土地复垦和生态恢复；井田采煤区不涉及生态红线	
14	《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》国土资函[2017]456 号	①限制开采高硫煤、石煤、....等矿产；②重点支持建设神东（陕西）、陕北和黄陇煤炭基地和渭南钼矿资源基地；③不再新建年产 120 万吨以下煤矿；④饮用水源地二级保护区和准保护区、城市规划区、点状开发城镇、...等划定为限制开采区；⑤自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地、秦岭地区海拔 2600 米以上生物多样性生态功能区、...、饮用水源地保护区的一级保护区、自然文化遗产、有关法律法规规定的不得开采矿产资源的地区划定为禁止开采区；⑥未经相关管理部门同意，不得在重要河流、堤坝两侧一定距离以内开采矿产资源；⑦开采结构调整：全省的大中型矿山的比例到 2020 年达 15%，矿山总数减少 20%；⑧煤矿服务年限严格执行煤炭工业矿井设计规范；⑨2020 年煤炭就地转化率达到 50%，煤炭矿井水复用率达到 80%。	开采煤层不属于高硫煤、高灰煤；不涉及自然保护区；饮用水水源保护区留设保护煤柱保护；规模 500 万吨；矿井水综合利用率 49.54%	除矿井水利用率略低外，其余符合
15	陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	第十二章 提升能源产业高端化水平 推动煤油气高效集约绿色开发。持续优化煤炭产业结构，推进转化项目配套和资源接续的现代化矿井建设，推动大型煤矿智能化改造，打造绿色智能煤矿集群。坚持常规与非常规资源开发并重，注重生态保护和新技术推广应用，提高石油采收率，降低开采成本，保持原油产量、加工量基本稳定，天然气产量较大增长。到 2025 年，全省原煤、原油和天然气产量分别达到 7.4 亿吨、2700 万吨、360 亿立方米。	本矿煤矸石全部井下充填，100%机械化开采，矿井配备矿智能化采煤装备，矿井产能 500 万 t/a，属于智慧化矿井	符合
16	关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见	**（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组	本矿井煤矸石全部充填井下	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
		分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。 **（十五）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；因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，形成可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。		
17	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本次评价根据该要求进行了碳排放源项识别、源强核算、碳排放水平评价，并提出了减污降碳措施	符合
18	《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”。	本次评价进行了碳排放源项识别、源强核算、碳排放水平评价，并提出了减污降碳措施	符合
19	《咸阳市矿产资源总体规划 （2016~2020 年）》	要进一步加强矿山地质环境保护和治理，持续改善矿山生态环境，……。加快资源开发利用科技创新，提高矿产资源节约集约利用水平。……。坚持生态优先，协调发展。突出生态环境保护，严守生态红线，大力推进绿色矿山建设，促进资源开发与生态环境保护协调发展。	本项目生产能力 500 万 t/a，饮用水水源保护区留设保护煤柱保护，制定了生态环境治理方案，满足本规划对新建矿井的要求	符合
20	《咸阳市环保型储煤场建设规范》（咸政办发〔2015〕11 号）	第二十条—各类环保型储煤场场区均必须建成全封闭结构。第二十一条—环保型储煤场必须设置与储煤规模匹配的全方位高雾化自动喷淋设施、高效粉尘收集除尘装置等，定时向煤堆喷淋洒水。第二十七条—生产性环保型储煤场地面煤流系统必须采用密闭形式，储煤场转载点及装车站输送等环节全部采用全封闭式输煤栈桥，并在带式输送机转载点处设除尘装置。第三十一条—生产性、经营性环保型储煤场必须在煤炭破碎、筛分、配煤等易产煤尘环节设置集尘罩、冲击式除尘器、袋式防爆除尘器、喷雾抑尘装置，并配备喷雾洒水装置。第三十二条—各类环保型储煤场设排水沟及沉煤池，收集喷洒	项目原煤、精煤、中煤、矸石、末煤均采用密闭筒仓储存，配备洒水抑尘装置，地面硬化，煤泥水闭路循环不外排。选煤厂破碎机采用密闭式结构，并设置喷雾抑尘装置。原煤及产品煤采用密闭栈桥输送，转载点设洒水抑尘措施	符合

序号	规划名称	规划要求	本项目	符合性
		及煤堆渗出的煤泥水，经沉煤池澄清后清水回用。规范处理煤泥，煤泥及污水严禁随意排放。		
21	《咸阳市大气污染防治条例》	第三章　防治措施 第二十二条推广使用天然气、煤层气、液化石油气、电、太阳能等清洁能源，逐步降低煤炭在一次能源消费中比重。 第四十二条 贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘物料的单位和个人，应当对易产生扬尘的物料堆场密闭管理；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取相应有效的覆盖、喷淋等防风抑尘措施，防治扬尘污染。 第四十三条　运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当密闭或者采取其他措施防止物料遗撒、泄漏造成扬尘污染，并按照规定的时间、路线行驶。	矿井不设燃煤锅炉，供热由矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉等供给；项目原煤、精煤、中煤、矸石、末煤均采用密闭筒仓储存，设喷雾洒水装置；选煤厂设置自动除尘消尘器及喷雾洒水装置，转载点设置除尘消尘器；煤炭加工运输系统、各转载点封闭并设喷雾洒水装置；外运煤炭通过管状带式输送机进行铁路运输；工业场地内配备洒水车减少路面扬尘，并利用绿化带隔离吸滞粉尘	符合
22	《咸阳市水污染防治实施方案》	二、源头防控，推动经济社会绿色发展：（八）持续推进循环发展。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，洗煤废水闭路循环不外排。 三、节约用水，加强水资源综合利用 （十一）对污染物入河量超过水功能区限制纳污总量的区县，停止或者限制其新建、扩建入河排污口审批。 （二十三）全面推行排污许可。禁止无证排污或不按许可证规定排污	矿井水处理优先回用矿井生产生活用水，富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质要求，且含盐量低于 1000 毫克/升外排；洗煤厂废水实现闭路循环	符合

表 15.2.2-2　　本项目与环环评[2020]63 号文符合性分析表

环环评[2020]63 号中关于新建井工煤矿的相关要求摘录		项目具体情况	符合性
（八）	……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。	矿井不属于伴生放射性矿，铀、钍系单个核素含量均未超过 1 贝可/克	符合
（九）	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。……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。	根据沉陷预测结果，报告书结合评价区自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定了生态重建与恢复方案	符合
（十）	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。……污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	经采取限高开采措施后，采煤导水裂缝未导通安定组隔水层，未破坏具有供水意义的洛河宜君组含水层结构。污水处理设施等区域采取分区防渗措施	符合
（十一）	鼓励对煤矸石进行井下充填、……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。	营运期煤矸石全部送井下充填，不设永久矸石场；设置建设期弃渣场，满足矿井建设期矸石堆存量	符合
（十二）	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受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。	矿井水经处理后优先回用于矿井生产生活用水，经充分利用后富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求，且含盐量低于 1000 毫克/升外排至磨子河，不会改变磨子河水环境功能	符合
（十三）	煤炭开采应符合大气污染防治政策。……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。	煤炭及矸石均采用封闭筒仓储存，场地内煤炭采用全封闭栈桥输送，筛破系统设置在封闭的准备车间内，设喷雾抑尘装置；转载点设置除尘消尘器；产品煤外运利用管状带式输送机送至装车站，通过铁路外输	符合
	新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施。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。	矿井配套建设同规模选煤厂；矿井不设燃煤锅炉，供热由矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉等供给	符合

项目矿井水经处理后优先回用于矿井生产生活用水，经充分利用后富余矿井水主要水污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求，且含盐量低于 1000 毫克/升外排至磨子河，矿井综合利用率 49.54%，低于《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》等文件中关于矿井水回用率的要求，但满足根据环环评[2020]63 号文矿井水外排的条件与要求。

项目与《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》、《全国主体功能区划》、《大气污染防治行动计划》、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》、《“十三五”生态环境保护规划》、《全国生态保护“十三五”规划纲要》、《陕西省主体功能区划》、《陕西省生态功能区划》、《陕西省“十四五”生态环境环境保护规划》等相关环境保护规划协调性较好。

杨家坪矿井及选煤厂项目为新建工程，不存在“未批先建”违法行为，符合《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]63 号）中相关要求。

15.2.3与所在矿区总体规划协调性分析

杨家坪矿井为陕西省彬长矿区总体规划（修改）规划矿井之一，2010 年 6 月原环境保护部以“环审[2010]148 号”对《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》出具了审查意见；2010 年 9 月国家发展和改革委员会以“发改能源[2010]2018 号文”对总体规划（修改）进行了批准。

彬长矿区规划面积 978km^2，煤炭资源量 8978.83Mt，规划可采资源量 5362.09 Mt。矿区规划建设矿井 13 对，矿区建设总规模 53.8Mt/a，分别大佛寺井田 8.0Mt/a、亭南井田 3.0Mt/a、高家堡井田 5.0Mt/a、杨家坪井田 5.0Mt/a、孟村井田 6.0Mt/a、胡家河井田 5.0Mt/a、小庄井田 6.0Mt/a、文家坡井田 4.0Mt/a、雅店井田 4.0Mt/a、蒋家河井田 0.9Mt/a、水帘洞井田 0.9Mt/a、官牌井田 3.0Mt/a 和下沟井田 3.0Mt/a。

本项目与彬长矿区总体规划的相符性分析详见表 15.2.3-1。杨家坪井田规划井田面积 146.12km^2，陕西省原国土资源厅以“陕国土资矿采划[2011]66 号”文划定杨家坪井田矿区范围，井田面积 144.6244km^2，井田面积比规划面积（146.12km^2）减少了 1.4956km^2，井田面积主要根据煤层赋存范围、省界以及周边已确定的矿权范围进行了调整，本次评价开采范围全部位于井田规划范围之内。矿井一直未开工建设，滞后于规划的建设时序。杨家坪煤矿与陕西省彬长矿区总体规划（修改版）总体相符。

表 15.2.3-1　　本项目与陕西省彬长矿区总体规划（修改版）的相符性分析表

序号	矿区规划		杨家坪煤矿	相符性	备注
	项目	内容	内容		
1	井田范围	面积 146.12km^2	面积 144.6244km^2	开采范围全部位于规划范围内	面积减少了 1.4956km^2
2	矿井规模	5.0Mt/a	5.0Mt/a	相符	
3	选煤厂规模	5.0 Mt/a	5.0Mt/a	相符	
4	建设时序	规划实施后第 3 年开工建设	未建	滞后于规划的建设时序	
5	选煤工艺	重介旋流分选	无压给料三产品重介旋流器分选	相符	
6	矿井开拓	立井开拓	立井开拓	相符	
7	产品去向	铁路外运	铁路外运	相符	

15.2.4与矿区规划环评协调性分析

杨家坪煤矿与《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析详见表 15.2.4-1~2。

对比分析可知，本项目在生态保护、污染防治、地下水保护措施等方面落实了规划环评文件及其审查意见中相关要求；在矿井水处理方面，根据矿井水自身特点，优化了矿井水处理工艺，处理后的矿井水结合自身生产用水特点，进行了最大化的回用，但因井田周边无其他矿井水综合利用企业或单位，富余矿井水确需外排，致使矿井水综合利用率偏低。总体而言，除矿井涌水量确需外排，杨家坪煤矿采取的生态恢复和污染防治措施基本落实了规划环评文件及其审查意见中的相关要求。

杨家坪煤矿富余矿井水外排不符合规划环评审查意见中“矿井水和生活污水应全部综合利用”的要求，但符合现行的环环评[2020]63 号文中关于矿井水确需外排的条件与要求。杨家坪煤矿矿井水确需外排的原因为：

（1）规划环评阶段，各规划矿井确定的矿井涌水量较小，环评审查意见要求矿井水全部回用，但根据矿区多年实施经验，生产矿井的矿井涌水量远大于规划环评阶段的涌水量，矿井水外排情况较多。根据矿区涌水量的实际产生情况，杨家坪煤矿可研阶段对矿井涌水量重新核定，涌水量由规划环评时的 4800m^3/d 增加至 10512m^3/d，涌水量大幅增加（增加 1.2 倍），导致无法全部回用，有富余水量。

（2）杨家坪煤矿所在的长武县主要以煤炭采选为主导产业，其它大型的工业企业较少，长武县五里铺工业园区的煤化工项目和长武县煤电工业园区的大唐彬长发电厂已运行多年，且均有固定水源。目前矿区内的生产矿井水均无可靠的回用途径，富余矿井水外排，且部分矿井已取得排污许可证，杨家坪煤矿建成运行后也无可靠的回用途径，确需外排。

（3）目前彬长矿区规划环评正在修编，规划环评中要求杨家坪煤矿的矿井水富余矿井水处理达标后可外排。

（4）杨家坪煤矿富余矿井水外排至泾河支流磨子河，泾河及其支流磨子河水功能区划为咸阳开发利用区-彬县工业农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》中III类，允许排水，磨子河现状水质达标，有环境容量。

（5）长武县人民政府拟规划长武县路家工业园区，与杨家坪煤矿主井工业场地相邻，园区以煤化工产业主导，重点发展下游精细化工，园区拟将杨家坪煤矿矿井水综合利用纳入到规划中，待园区建成后满足综合利用条件后，杨家坪煤矿富余矿井水送路家工业园区综合利用。

表 15.2.4-1　　本项目与矿区总体规划（修改）环评报告书的相符性分析表

指标名称		矿区规划环评中环境保护规划内容摘录	杨家坪煤矿	相符性
生态环境	生态保护措施	矿区范围内的国家级及省级文物保护单位、城镇规划区、重要水工设施、铁路和高速公路、输油管线等敏感目标下应留设足够的煤柱予以保护。蒋家河井田与李家川水源地的重合区域及泾河干流应设为禁采区，并在禁采区外围留设足够的煤柱予以保护，保证泾河的主导生态功能和水系安全不受影响。县级文物保护单位要求选线选址时进行避让。	对井田范围内的省级重点文物保护单位、城镇规划区（巨家镇、枣园镇和长武县）、地表水体、黑河饮用水水源地、亭口水库淹没区留设保护煤柱予以保护，4 处县级文物保护单位选址选线时避让，地面不动土。	符合
	移民搬迁	搬迁应与“当地新农村建设规划”和“小城镇规划”等统筹考虑，统一规划，选择合理的区域实施移民安置，避免进行二次重建；同时遵循“以人为本”、“搬迁不失地”、“搬迁后的居民生活质量不应低于搬迁前”等原则；矿区开发者应提供一切搬迁费用，确保搬迁的顺利完成；	对巨家镇、枣园镇 2 个镇点进行留设煤柱保护，其余开采区村庄根据沉陷影响程度采取相应的措施。根据沉陷预测结果提出搬迁村庄数量、搬迁村庄安置原则、搬迁费用、搬迁安置点并给出搬迁时间，对首采区影响村庄提出投产前一次搬迁。	符合
水污染防治	生活废水	各矿应设生活污水处理站，处理后回用于矿井地面生产过程中洗（选）煤、绿化洒水、运输道路洒水等过程，做到矿井生活污水“零”排放	生活污水处理后全部回用，不外排	符合
	矿井水	各矿应设矿井水处理站，处理工艺为混凝沉淀过滤反渗透消毒或者“混凝沉淀+过滤+反渗透”。处理后回用于井下防尘及消防洒水、地面生产用水、地面防尘洒水、绿化洒水及灌溉用水等，多余矿井水用管道引至电厂或煤化工项目区使用，减少矿区矿井水外排量。	矿井水处理工艺为絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析+蒸发结晶；矿井水经处理后部分回用于杨家坪煤矿生产生产用水，由于矿井周边无其它综合利用途径，根据环环评[2020]63 号文要求，富余矿井水主要污染因子达到地表水III类水质标准且含盐量低于 1000 毫克/升后外排至磨子河	矿井水外排符合环环评[2020]63 号文要求
	选煤废水	选煤厂煤泥水实现厂内闭路循环不外排，为防止事故状态下外排，各选煤厂应设立事故池贮水。	洗煤厂设置 2 台直径 30m 的高效浓缩机，确保选煤厂煤泥水“闭路循环”不外排	符合
地下水保护措施		采煤过程中，采取合理的开拓方案和采煤方法，确保采煤导水裂隙不导通安定组隔水层，从而保护本区具有供水意义的洛河组含水层及第四系潜水；必要时采取限采高、分层开采、条带开采、充填开采等降低采煤导水裂隙带高度的采煤方法，确保煤层开采不对洛河组含水层构成影响。	环评要求局部对 4 煤进行限高开采，划定限高开采区，确保导水裂缝不导通安定组隔水层，确保煤层开采不对洛河组含水层构成影响	符合
大气污染控制规划	粉尘	地面工业场地生产环节（包括筛选、转载点、粉碎等）采取洒水降尘、拟尘措施，同时采取厂房封闭措施，使生产性粉尘达到《煤炭工业污染物排放标准》中要求；煤炭储存采取封闭筒仓、封闭煤场，并配袋式除尘器、洒水降尘措施；运输车辆采取封闭车箱、限载、道路洒水降尘等措施，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好；煤矸石综合利用，在不能利用时设临时矸石场进行安全处置，采取及时推平、碾压、覆土、复垦等措施，达到《煤炭工业污染物排放标准》中相应要求。	煤炭及矸石均采用封闭筒仓储存，设置喷雾抑尘装置和全自动除尘消尘器；场地内煤炭采用全封闭栈桥输送，准备车间设置喷雾抑尘装置和全自动除尘消尘器；主厂房和转载点设置全自动除尘消尘器；产品煤外运利用管状带式输送机送至装车站，通过铁路外输，生产性粉尘达到《煤炭工业污染物排放标准》中要求	符合

固体废物处置	工业固体废物	煤矸石用于发电、发展新型建材，建设煤矸石烧结空心砖厂、填沟造地、充填开采等，确保矿区内煤矸石利用率达到 75%以上。矸石在不能综合利用时，应设临时矸石场进行处置	掘进矸石充填废弃巷道不出井；地面洗选矸石全部充填井下	符合
	生活垃圾	交由矿区所在地环卫部门统一处置。	集中收集后送市垃圾填埋场处置	符合
噪声防治		总平面布置上，合理布局，闹静分开，选用低噪高效设备，采取吸声、隔声、消音、减振、绿化等措施降噪。	合理布局，选用低噪高效设备，采取吸声、隔声、消音、减振、绿化等措施降噪	符合

表 15.2.4-2　　本项目与矿区规划环境影响报告书（修改）审查意见的相符性分析表

序号	规划环评报告书的审查意见	本项目情况	相符性
（一）	矿区范围内的文物保护单位、城镇规划区、重要水工设施、铁路和高速公路、油气管线等敏感目标下应留设足够的煤柱予以保护。蒋家河井田与李家川水源地的重合区域及泾河干流应设为禁采区，并在禁采区外围留设足够的煤柱。	对井田范围内的省级重点文物保护单位、城镇规划区（巨家镇、枣园镇和长武县）、地表水体、黑河饮用水水源地、亭口水库淹没区留设保护煤柱予以保护	相符
（二）	应编制矿区生态保护与建设规划，加强水土流失防治。矿区沉陷区和排矸场土地复垦率应达到 100%，水土流失防治执行 I 级防治标准，扰动土地治理率达到 100%，水土流失总治理度达到 90%，林草覆盖率达到 50%，植被恢复率达到 97%。	矿井沉陷区和建设期弃渣场土地复垦率达到 100%；沉陷扰动土地治理率达到 100%，水土流失总治理度达到 90%，林草覆盖率达到 50%，植被恢复率达到 97%	相符
（三）	矿井水和生活污水应全部综合利用，矿区生活垃圾应进行集中无害化处理。矿区开发应同步实施煤矸石综合利用项目，其处置、利用率应达到 100%。	生活污水处理后全部回用；矿井水经处理后部分回用，由于矿井周边无其它综合利用途径，富余矿井水确需外排，根据环环评[2020]63 号文要求，富余矿井水主要污染因子达到地表水 III类水质标准且含盐量低于 1000 毫克/升后外排至磨子河；生活垃圾收集后送市垃圾填埋场处置；井下掘进矸石全部充填井下废弃巷道，地面洗选矸石全部充填井下，处置率达到 100%	矿井水外排符合环环评[2020]63 号文要求
（四）	应建立长期的地表岩移、地下水和生态监测体系，及时总结经验，调整生态保护和建设措施，加强生态环境的保护。	环评要求矿井建立地表岩移观测站和地下水水位、水质跟踪监测体系，加强生态环境保护	相符
（五）	电力、煤化工等煤炭转化项目应充分考虑所在区域的资源环境承载能力，在其他专项规划中进一步研究论证。	/	/
（六）	矿区开发污染物排放总量指标纳入地方总量控制计划。	COD 和氨氮水污染物排放总量分别为 9.90t/a 和 0.02t/a，污染物排放总量指标纳入了地方总量控制计划，目前建设单位正在积极办理污染物交易相关手续	符合
（七）	在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。在规划修编时应重新编制环境影响报告书。	/	/

16评价结论

16.1项目概况

16.1.1工程所在矿区规划及规划环评情况

杨家坪矿井及选煤厂（500 万吨/年）建设项目位于陕西省长武县，属黄陇煤炭基地陕西省彬长矿区规划的大型矿井之一。2010 年 6 月原环境保护部以“环审[2010]148 号”出具《陕西省彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书》审查意见；2010 年 9 月国家发展和改革委员会以“发改能源[2010]2018 号文”批复《陕西省彬长矿区总体规划（修改）》。矿区共规划 13 个矿井，总规模 5380 万吨/年。其中，杨家坪煤矿规划井田面积 146.12 平方公里，建设规模 500 万吨/年。

16.1.2工程概况

本工程工业场地位于陕西省咸阳市长武县亭口镇，距咸阳市160公里；井田地理坐标为东经*****，北纬*****，井田范围涉及长武县巨家镇、枣元镇、亭口镇、昭仁街道和丁家镇。根据陕西省原国土资源厅划定的井田范围，设计井田面积144.6244平方公里，设计可采储量约4.40亿吨，设计规模500万吨/年，服务年限62.9年，配套建设同等规模选煤厂。设计开采煤层为侏罗系中统延安组2号、3-1号、3（3-2号）、4（4-1）号、4-2号和4-3煤，其中3号和4号为主要可采煤层，全区大部可采，煤层埋深分别为604.27m～1134.63米、629.14m～1167.59米，平均含硫量分别为1.0%、0.63%，原煤属低灰～中灰、特低硫～中硫、中热值～高热值的长焰煤～不粘煤。矿井属高瓦斯矿井，平均瓦斯含量为1.93m^3/t。本工程地勘期间各钻孔均未发现放射性异常，煤层及顶、底板岩石中铀、钍核素活度浓度均未超过1贝可/克，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》管理要求，不需要编制辐射环境影响评价专篇。

井田采用 3 立井开拓方式，2 煤、3-1 煤采用薄煤层滚筒采煤机综采采煤方法，3（3-2）、4-2 煤采用综采采煤方法，4-3 煤采用一次采全高综采采煤方法，4 煤采用综采放顶煤采煤方法，全部垮落法管理顶板。采用单水平开拓全井田，全井田共划分 5 个盘区，首采盘区为 I 盘区，面积 25.2 平方公里，设计可采储量 1.90 亿吨，服务年限 31.5 年。矿井投产时在 I 盘区布置 1 个 3-1 煤综采工作面（工作面长度 300 米、采高 1.26 米、年推进长度 3696 米、生产能力 187 万吨/年）和 1 个 2 煤综采工作面（工作面长度 300 米、采高 1.11 米、年推进长度 3960 米、生产能力 177 万吨/年），2.6 年后，布置 1 个 3-1 煤综采工作面和 1 个 3(3-2)煤综采工作面（工作面长度 300 米、采高 1.86 米、年

推进长度 4224 米、生产能力 302 万吨/年），达到 5.0Mt/a 生产能力。选煤厂洗选工艺为无压给料三产品重介旋流器分选工艺，入洗粒度 6~80mm。矿井在西平铁路大佛寺站设置装车站，产品煤经 12.8 千米长的管状带式输送机运至杨家坪装车站，再依托西平铁路外运。长距离管状带式输送机输煤系统单独立项，目前正在开展项目可行性研究、环评工作，与本工程同步投运。

本工程拟布主井工业场地和副井工业场地。其中，主井工业场地位于井田东南部朱位村，主要建设主立井（净宽 7 米、净断面 38.5 平方米，提升能力 1077 吨/小时）、主井提升机房、洗煤厂、矸石充填系统等主体及其辅助工程，2 座原煤仓（单仓容量 9000 吨，容量 18000 吨）、2 座块煤仓（单仓容量 5000 吨，总容量 10000 吨）、2 座末煤仓（单仓容量 5500 吨，总容量 11000 吨）、1 座矸石仓（总容量 3000 吨）和场内封闭输煤栈桥等储运工程，生活污水处理站（规模 24 立方米/日）、电热水锅炉等公用及环保工程，建设 1 条从主井工业场地至磨子河长 4300 米的矿井水排水管线。副井工业场地位于井田东部乔家坪，主要建设副立井（直径 9.4 米、净断面 69.4 平方米，）、回风立井（直径 7 米、回风量 249 立方米/秒）、机修间、综采设备库、通风机房、瓦斯抽采发电站等工程，生活污水处理站（规模 1200 立方米/日）、矿井水处理站（规模 12000 立方米/日）、乏风热泵机房、电锅炉等公用及环保工程。

本工程占地约 60.03 公顷，其中永久占地 48.33 公顷，临时占地 11.70 公顷，占地类型主要为乔木林地、灌木林地。工程估算总投资 73.84 亿元，其中环保投资约 8.13 亿元，占工程总投资的 11.01%。建设工期 56.2 个月。

16.2项目环境影响及减缓措施

（一）生态环境

1.生态环境现状

评价区地处渭北旱塬丘陵沟壑区，属《陕西省生态功能区划》中的彬长黄土残塬农业生态功能区。井田地貌类型以黄土地貌和河流地貌为主，地形总体南高北低，最大高差 391.9 米。土地利用类型以林地为主，其次为耕地，分别占评价区面积的 53.01%、28.09%。植被以刺槐、河北杨等植被为主，植被盖度大于 67%。土壤类型以黄墡土和黑垆为主，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。调查期间，评价区未发现国家及地方重点保护野生动植物。

2.生态影响及拟采取的保护措施

（1）对地形地貌的影响

矿井运行前 20 年、全井田开采后地表最大下沉值分别为 9.37 米、11.96 米，地表最大倾斜值分别为 27.43 毫米/米、27.7 毫米/米，地表最大水平变形值分别为 11.67 毫米/米、11.85 毫米/米。沉陷主要表现形式为下沉盆地和沉陷裂缝，总体不会改变井田的地形地貌。全井田煤层开采后地表沉陷影响范围在开采边界以外 275.4~532m。

（2）对土地利用类型的影响及拟采取的治理措施

矿井运行前20年、全井田开采后形成的地表沉陷面积分别为20.37平方公里、101.94平方公里。其中，矿井运行前 20 年开采后受轻度影响的耕地（其中永久基本农田）、林地（其中二级国家级公益林）面积分别为 1.63（1.14）平方公里、5.48（1.30）平方公里，受中度影响的耕地（其中永久基本农田）、林地（其中二级国家级公益林）面积分别为 1.48（1.20）平方公里、3.22（0.69）平方公里，受重度影响的耕地（其中永久基本农田）、林地（其中二级国家级公益林）面积分别为 1.22（1.12）平方公里、6.73（1.50）平方公里。全井田开采后受轻度影响的耕地（其中永久基本农田）、林地（其中二级国家级公益林）面积分别为 15.63（8.72）平方公里、33.77（3.36）平方公里，受中度影响的耕地（其中永久基本农田）、林地（其中二级国家级公益林）面积分别为 7.57（5.98）平方公里、18.42（1.32）平方公里，受重度影响的耕地（其中永久基本农田）、林地（其中二级国家级公益林）面积分别为 3.32（3.32）平方公里、17.11（2.58）平方公里。

按“边开采边恢复”的原则，对受轻度影响的耕地、林草地采取人工平整、自然恢复的措施；轻度损害耕地以自然恢复为主、人工恢复为辅，中度、重度损害耕地以充填裂缝和局部平整土地为主；轻度损害林地整治措施以自然恢复为主；中度及重度以人工恢复为主，辅以自然恢复；对受影响的二级国家级公益林、永久基本农田、园地按相关管理要求，采取人工恢复和自然恢复相结合的复垦方式等措施，保证公益林生态功能不降低，永久基本农田和园地数量不减少、质量不降低。运营期拟提取矿山环境治理恢复基金用于矿山生态治理与恢复。建立地表岩移观测和生态影响长期动态监测机制。

（3）对村庄的影响及保护措施

井田范围内共分布 69 个村庄 8978 户 32252 人，其中I盘区（矿井运行前 10 年）分布的贺家庄、西王庄、强村、李家坡、高家小庄、高家老庄和东沟共 7 个村庄 590 户 1803 人，根据长武县移民搬迁工作办公室关于杨家评井田压煤搬迁方案的审查意见全部实施搬迁；其它采区分布的支村等 18 个村庄共 2779 户的房屋将受III～IV级破坏，在

开采前 2 年内开始组织实施，前 1 年内完成移民安置；谈家、车家塬边等 44 个村庄 5609 户房屋整体受采煤影响较小，采取加强观测，及时修缮或搬迁。

（4）对文物保护单位的影响及拟采取的保护措施

根据报告书，井田范围内分布有拜家咀遗址、将台山遗址、湾里遗址三处省级重点文物保护单位和张河遗址、西河遗址、支村遗址、强村遗址四处县级一般文物保护单位。按照文物主管部门批复，县级文物采取选址选线避让措施，对省级文物保护单位均在建设控制地带外留设保护煤柱（维护带保护等级均按特级 50m 留取），其中将台山遗址围护带外的保护煤柱向东 412m、向南 418m、向西 426m、向北至井田边界；拜家咀遗址围护带外的保护煤柱向东 350m、向南 346m、向西 350m、向北 353m；湾里遗址围护带外的保护煤柱向东 441m、向南 411m、向西 441m、向北 431m。留设保护煤柱后，采煤沉陷不会对文物保护单位造成影响。

（5）对输电、公路等基础设施影响及拟采取保护措施

评价区内 1100kV 特高压线路塔基留设 500m 保护煤柱，低等级输电线路和通讯线路，环评要求定期进行巡查，加强观测，开采前采取“采前加固”、“采中纠偏”、“采后恢复”的措施加以治理，确保输电及通讯设施安全运行。

井田内为县级公路及通往地方村庄和乡镇的简易公路，环评要求加强巡视，采取随沉随填、填后夯实的措施保证交通道路运行通畅。

（6）对水源地影响及拟采取的保护措施

设计及环评要求长武县黑河饮用水水源地留设不低于 685m 保护煤柱，枣园村水源地留设 520m 保护煤柱，上成水源地位于上成水库和巨家镇域保护煤柱范围内进行保护，不受沉陷影响。

（二）地下水环境

1.地下水质量现状

评价区内居民水源主要取自第四系潜水含水层和白垩系洛河组基岩裂隙承压含水层。本次评价共布设第四系和洛河组含水层水质监测点 7 个、水位监测点 15 个。2021 年 12 月 15 日的监测结果表明，各监测点各项水质监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。水位监测结果表明，第四系和洛河组地下水埋深 18～430 米。

2.地下水影响及拟采取的保护措施

（1）对各含水层的影响

井田内自上而下主要含（隔）水层为第四系潜水含水层、新近系上新统红土隔水层、新近系底砾岩及环河组风化带潜水含水岩组、白垩系环河组相对隔水层、白垩系洛河宜君组承压含水岩组、侏罗系安定组相对隔水层、侏罗系直罗组承压含水岩组、侏罗系延安组承压含水岩组。

煤炭开采将破坏侏罗系延安组和直罗组承压含水岩组，导入安定组隔水层，局部煤层厚度较大的区域会切穿安定组隔水层，导入白垩系洛河宜君组含水岩组底部，对白垩系含水岩组产生直接影响，导水裂缝未导通环河组和新近系相对隔水层，采煤对第四系潜水含水层影响小。

白垩系洛河宜君组含水岩组富水性中等，具有区域供水意义，环评要求矿井对4煤进行限高开采，确保防水煤岩柱高度不导通安定组隔水层，保护白垩系洛河宜君组含水岩组不受采煤直接影响。采取限高开采措施后，受沉陷影响和地下水越流排泄，可能导致白垩系洛河宜君组含水岩组局部流场改变，水量有所减少、水位有所下降，水位下降幅度0.2～3.2米。

各场地采取分区防渗措施，将危废暂存间、机修车间、生活污水处理站、矿井水处理站和建设期弃渣场等按相关要求进行防渗；并在副井工业场地下游以及井田采区附近设置水质、水位长期跟踪监测点，根据监测结果及时采取补救措施。

（2）对居民饮用水井的影响

井田内分布居民水井 54 口，其中，13 口取自白垩系下统洛河组承压水，41 口取自第四系潜水含水层。根据预测，煤炭开采引起水井最大水位降为 0.5m，因此对居民水井水位、水量影响较小。但受采煤沉陷影响，水井结构可能会受到破坏，在居民用水受影响前实施搬迁，基本不会对居民用水安全造成影响。

（3）对黑河水源地的影响

黑河水源地位于井田西北部，水源保护区边界与采煤区最近距离 685m，黑河水源地取水水源为取水口上游的黑河地表水，矿井采煤基本不会对水源地水资源量产生影响；保护区范围远离地表沉陷影响范围，采煤对黑河饮用水水源地影响小。

（三）地表水环境

1.环境质量现状

井田及周边分布有泾河、黑河及其支流南河、磨子河，黑河和磨子河均为芦河一级支流，项目富余矿井水纳污河段为磨子河，水环境功能区划为彬县工业农业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。

磨子河 4 个断面在监测期内所有监测项目指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求。

2.环境影响及拟采取的保护措施

主井工业场地生活污水最大产生量为 19.3 立方米/日，主井工业场地内新建一座 24 立方米/日的生活污水处理站，采用“厌氧-缺氧-好氧”处理工艺，生活污水经处理后作为洗煤厂补充水。副井工业场地生活污水最大产生量为 680.4 立方米/日，副井工业场地内新建一座 1200 立方米/日的生活污水处理站，采用“厌氧-缺氧-好氧+过滤+活性炭吸附”处理工艺，生活污水经处理后作为洗煤厂补充水。

选煤厂煤泥水可实现一级闭路循环，不外排。

运营期井下排水量（含析出水量）约 10512 立方米/日，矿化度 10212 毫克/升。拟在副井工业场地新建一座处理规模 12000 立方米/日的矿井水处理站，采用“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”处理工艺。矿井水在井下水仓沉淀后 1200 立方米/日用于矸石充填系统，其余 9312 立方米/日再经“絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析”处理水质达到地表水 III 类标准后，回用于本工程井下洒水、地面生产生活用水等；剩余矿井水采暖季（非采暖季）约 4967.2（5470.8）立方米/日经 4.3 公里长输水管道排入磨子河，流经 9.0 公里后汇入泾河。浓盐水采用蒸发结晶工艺进行分盐。

3.矿井水外排对磨子河的影响

井下排水经处理后除自身回用，剩余部分（采暖季 4967.2m^3/d，非采暖季 5470.8m^3/d）达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准后，经 4.3km 输水管道送至磨子河。排污口附近磨子河水深 0.5 米、水面宽 3.2 米，流速 0.4 米/秒、流量 0.64 立方米/秒。项目处理后富余矿井水汇入磨子河后的混合断面 COD 浓度 9.35mg/L，氨氮浓度 0.20mg/L；处理后的矿井水全部排至磨子河，混合断面 COD 浓度 7.51mg/L，氨氮浓度 0.12mg/L；项目矿井水处理后排至磨子河后，混合断面水质中 COD 和氨氮浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求，满足水环境功能要求。

（四）固体废物

根据类比同矿区亭南煤矿矸石鉴定结果，本工程矸石属 I 类一般工业固体废物。本工程掘进矸石产生量 10 万吨/年，全部充填井下废弃巷道，不出井。洗选矸石产生量约 71 万吨/年，全部井下充填。本工程采用矸石原位浆体充填，矸石经破碎、研磨后加水、少量粉煤灰和添加剂制成特定浓度的浆体，通过浆体管道输送至煤矿采空区附近，充填

于煤矿开采覆岩垮落后的残余空间内。矿井达产时 3-1 煤和 3 煤采空区可充填充填空间为 1852 m^3/d（煤矸石制浆体积为 1434m^3/d），能满足本工程矸石充填需求。

本工程生活污水处理站污泥经脱水后与生活垃圾一并运往市政垃圾场处置；矿井水处理站污泥经脱水后掺入末煤销售；废矿物油、废油脂等危险废物在危废暂存间暂存，集中交由有资质的单位处理，并按危险废物转移“五联单”要求留档。浓盐水分盐后产生的杂盐进行固废属性鉴定后，根据相关管理要求进行处置。

（五）环境空气

1.环境质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室公布的《2021 年 12 月及 1～12 月全省环境空气质量状况》，项目评价范围涉及区域（咸阳市长武县）二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年平均浓度和一氧化碳 24 小时平均浓度、臭氧日最大 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

2021 年 12 月 13 日～19 日，评价对主井工业场地的总悬浮颗粒物进行了补充监测。监测结果表明，各监测点的总悬浮颗粒物日均浓度均满足《环境空气质量标准》二级标准要求。

2.运营期环境影响及拟采取的保护措施

本工程设全封闭输煤、输矸栈桥，原煤、产品煤、矸石采用封闭筒仓贮存，并设置喷雾抑尘装置，准备车间破碎、筛分、转载点等设置喷雾抑尘装置，准备车间、主厂房等全封闭，矸石破碎系统设置布袋除尘器。

供热采用矿井乏风余热、空压机余热、矿井排水余热、电热水锅炉和电蒸汽锅炉等，不设燃煤锅炉房。

（七）声环境

1.环境质量现状

2021 年 12 月 14 日监测结果表明，主井工业场地、副井工业场地和场地周边居民点界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》2 类区标准。

2.环境影响及拟采取的措施

各场地采取隔声、消声、设备基础减振等隔声降噪措施后，各场地厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类区标准。

（八）土壤环境

1.土壤环境现状

2021 年 12 月 18 日的土壤监测结果表明，主井工业场地、副井工业场地、建设期弃渣场土壤监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。井田内各土壤监测点监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。土壤 pH 值 8.30～8.47，全盐量 1.1～1.6 克/千克，土壤为无酸碱化、轻度盐化。

2.环境影响及拟采取的保护措施

项目所在区域属渭北旱塬丘陵沟壑区，土壤类型以黄墡土和黑垆为主，地下水位埋深大，煤炭开采不会造成土壤盐碱化。各场地采取分区防渗措施后，对土壤环境质量影响较小。

16.3项目建设环境可行性

16.3.1与相关政策及规划的协调性

本项目属新建项目，为黄陇煤炭基地陕西省彬长矿区规划的大型矿井之一，除矿井水确需外排，项目建设总体符合《陕西省彬长矿区总体规划（修改）》及矿区规划环境影响报告书、审查意见。项目符合相关产业政策要求，与相关环境保护规划协调性较好。

16.3.2清洁生产

根据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》评价方法，计算矿井综合评价指数 Y_{II}=85.75，得分大于 85 分，因此判定矿井的清洁生产水平为 II 级，即国内清洁生产先进水平。

16.3.3污染物总量控制

项目不设燃煤、燃油、燃气或其他燃料锅炉房，SO_2、NO_X 排放量均为 0t/a；生活、生产污水处理后全部利用，矿井水经深度处理（絮凝+沉淀+二级反渗透+电渗析）后部分回用矿井，富余矿井水外排，COD、NH_3-N 排放量分别为 9.68t/a、0.02t/a。

16.3.4公众参与

根据《山东能源集团平煤长安能源开发有限公司陕西彬长矿区杨家坪煤矿建设项目环境影响评价公众参与材料》，建设单位采用了报纸公告、网上公示、张贴公示等公众参与方式。

报纸公告和信息公布的有效工作日之内，未收到公众反馈意见。

16.4总结论及实施要求

16.4.1总结论

本项目是黄陇煤炭基地陕西省彬长矿区规划建设的大型矿井，项目建设符合现行国家、地方产业政策及有关规划要求，污染物排放总量落实。在严格执行项目设计及本环境影响报告书提出的各项污染防治及生态保护措施，落实环境保护投资，严格执行环境保护“三同时”制度，加强生产管理和环境管理的基础上，项目自身对环境的污染可降到当地环境可接受的程度。从环境保护角度分析，项目建设可行。

16.4.2实施要求

（1）首采区建立岩移观测站，取得实际地表变形移动参数，为煤柱留设提供基础数据；结合当地实际，与地方紧密协作，建立起有效的生态综合整治机制与专门机构，负责沉陷区生态综合整治，将矿井的土地复垦和生态综合整治提至较高的水平。

（2）本项目涉及移民搬迁，建设单位应做好对迁移居民和失去耕地居民的安置和补偿，保证受影响居民的生活质量不降低。

（3）对井田内浅层地下水水位、水质和水量实施长期跟踪监测，发现问题立即启动应急预案。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：平煤长安能源开发有限公司　　填表人（签字）：宋斌朋　　项目经办人（签字）：宋斌朋

建设项目	项目名称	山东能源集团平煤长安能源开发有限公司陕西彬长矿区杨家坪煤矿（500万吨/年）				建设内容	煤炭开采及洗选系统				
	项目代码	2021-000052-06-02-000078					5.0Mt/a的煤炭开采系统及配套的5.0Mt/a选煤厂				
	环评信用平台项目编号	527r28				建设规模					
	建设地点	陕西省长武县亭口镇朱位村				计划开工时间	2023年1月				
	项目建设周期（月）	620				预计投产时间	2028年8月				
	环境影响评价行业类别	四、煤炭开采和洗选业 06				国民经济行业类型及代码	B0610				
	建设性质	新建（迁建）				项目申请类别	新申报项目				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）								
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名	陕西彬长矿区总体规划（修改）环境影响报告书				
	规划环评审查机关	中华人民共和国环境保护部				规划环评审查意见文号	环审[2010]148号				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	107.851017	纬度	35.060952	占地面积（平方米）	483300	环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	738355.49				环保投资（万元）	81298.44			所占比例（%）	11.01
建设单位	单位名称	平煤长安能源开发有限公司	法定代表人	张寿明		环评编制单位	单位名称	中煤科工西安研究院（集团）有限公司		统一社会信用代码	91610000794256916O
			主要负责人	张同俊			编制主持人	姓名	刘晓宇	联系电话	87869378
								信用编号	BH057406		
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91610000675106364 3	联系电话	029-34366451				职业资格证书管理号	2022030356100000040		
	通讯地址	陕西省咸阳市长武县亭口镇					通讯地址	西安市碑林区雁塔北路52号			

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）①排放量（吨/年）	现有工程（已建+在建）②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更）③预测排放量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
废水	废水量(万吨/年)			193.59			193.59	193.59	
	COD			9.68			9.68	9.68	
	氨氮			0.02			0.02	0.02	
	总铜			0.00			0.00	0.00	
	总氮			0.00			0.00	0.00	
	铅			0.00			0.00	0.00	
	汞			0.00			0.00	0.00	
	镉			0.00			0.00	0.00	
	铬			0.00			0.00	0.00	
	类金属砷			0.00			0.00	0.00	
	其他特征污染物			0.00			0.00	0.00	
废气	废气量（万标立方 /年			0.00			0.00	0.00	
	二氧化硫			0.00			0.00	0.00	
	氮氧化物			0.00			0.00	0.00	
	颗粒物			0.00			0.00	0.00	
	挥发性有机物								
	铅								
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护目标 / 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
	生态保护红线			/				□让 □减 □补偿 □建 □选）
	自然保护区			/				□让 □减 □补偿 □建 □选）
	饮用水水源保护区（地表）	长武县黑河饮用水水源地	县城供水水源地	/	不影响	否		☑让 □减 □补偿 □建 □选）
	饮用水水源保护区（地下）	上成村水源地	农村集中式水源地	/	不影响	否		☑让 □减 □补偿 □建 □选）
	饮用水水源保护区（地下）	史园村水源地	农村集中式水源地	/	不影响	否		☑让 □减 □补偿 □建 □选）
	风景名胜区			/				□让 □减 □补偿 □建 □选）
	其他	将台山遗址、耳朵塬遗址、湾里遗址	省级		不影响	否		☑让 □减 □补偿 □建 □选）

主要原料及燃料信息	主要原料 序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	主要燃料 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 序号（编号）	污染防治设施工艺 名称	污染防治设施处理效率	生产设施 序号（编号）	生产设施 名称	污染物排放 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	矸石破碎系统	15	1	布袋除尘器	99.50%	1	移动锤式破碎站	TSP	33.6	0.44	2.32	《煤炭工业污染物排放标准》
	2	矸石破碎系统	15	1	布袋除尘器	99.50%	1	移动锤式破碎站	TSP	39.7	0.44	2.32	《煤炭工业污染物排放标准》

无组织排放 序号	无组织排放源名称	污染物排放 污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
1	储煤系统	煤尘	80	《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）

水污染治理与排放信息	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 序号（编号）	污染防治设施工艺 名称	污染防治设施处理水量(吨/小时)	排放去向	污染物排放 污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

水污染治理与排放信息	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 名称	受纳污水处理厂 编号	受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放 污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

水污染治理与排放信息	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 名称	受纳水体 功能类别	污染物排放 污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	1	矿井水处理站	絮凝、沉淀、二级反渗透、电渗析处理工艺	500	磨子河	III类	SS	11	21.29	（地表水环境质量标准）（GB3838-2002）
							COD	<10	9.68	
							NH_3-N	<0.025	0.02	
							全盐量	<500	/	

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及去向	危险废物特性	废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
		1	生活垃圾	生活区	/	/	347.1	/	/	/	/	是
	一般工业固体废物	2	生活污水处理站污泥	生活污水处理站	/	462-001-62	14.36	/	/	/	/	是
		3	掘进矸石	井巷掘进		061-001-21	100000.0	/	/	/	充填并下废弃巷道	否
		4	洗选矸石	洗煤厂		061-001-21	710000.0	/	/	/	井下充填	否
		5	矿井水处理站煤泥	矿井水处理站	/	/	659.93	/	/	/	外售	否
	危险废物	6	废机油和废滑油	机修车间	/	HW08 900-214-08	5.0	危废暂存间	/	/	/	是
		7	矿井水处理站杂质	矿井水处理站	/	/	3600	/	/	/	/	是