神华宁煤-沙特基础工业公司合资

70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目

(宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目)

环境影响报告书

建设单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

评价单位：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇一九年十二月

打印编号：1575190883000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ig4178
建设项目名称	神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）
建设项目类别	14_034煤化工（含煤炭液化、气化）
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）	国家能源集团宁夏煤业有限责任公司
统一社会信用代码	91640000735972927P
法定代表人（签章）	邵俊杰
主要负责人（签字）	焦洪桥
直接负责的主管人员（签字）	马建军
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	北京中环博宏环境资源科技有限公司
统一社会信用代码	91110105MA001NJQ9G
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
田艳丽	2015035110350000003512110394	BH011825	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵茜	6施工期环境影响评价、7运营期环境影响预测与评价、11环境影响经济损益分析、12环境管理与监测计划	BH011745	
田艳丽	0、概述、3工程分析、8环境风险评价、9环境保护措施及可行性论证分析	BH011825	
韩旺	4环境现状调查与评价、5政策与规划符合性	BH013810	
刘光英	7运营期环境影响预测与评价	BH015142	

吕伟	1总则、2工程概况、13评价结论	BH012970	吕伟
张佳音	3工程分析、7运营期环境影响预测与评价、8环境风险评价、9环境保护措施及可行性论证分析、10总量控制	BH016061	张佳音

（公开版）

神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目

(宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目)

环境影响报告书

（上册）

建设单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

评价单位：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇一九年十二月

目　录（上册）

0　概述 0-1

0.1　建设项目的特点 0-1

0.1.1　项目概况 0-1

0.1.2　建设单位概况 0-1

0.1.3　项目由来 0-2

0.1.4　建设项目的特点 0-3

0.2　环评工作过程 0-4

0.3　评价范围和工作成果 0-5

0.4　分析判定相关情况 0-5

0.5　关注的主要环境问题及环境影响 0-6

0.6　环评主要结论 0-7

1　总则 1-1

1.1　编制依据 1-1

1.1.1　国家法律 1-1

1.1.2　法规规章 1-1

1.1.3　地方政策法规 1-5

1.1.4　技术导则与规范 1-7

1.1.5　相关规划文件 1-8

1.1.6　有关项目技术文件 1-9

1.1.7　其他相关文件 1-10

1.2　评价工作等级及评价范围 1-10

1.2.1　评价工作等级 1-10

1.2.2　评价范围 1-31

1.3　环境影响因素识别和评价因子筛选 1-35

1.3.1　环境影响因素识别 1-35

1.3.2　评价因子筛选 1-38

1.4　相关规划及环境功能区划 1-39

1.5　评价标准 1-39

1.5.1　环境质量标准 1-39

1.5.2　污染物排放标准 1-45

1.6　环境保护目标 1-53

1.6.1　环境空气保护目标 1-53

1.6.2　地表水环境保护目标 1-54

1.6.3　地下水环境保护目标 1-54

1.6.4　土壤环境保护目标 1-55

1.6.5　声环境保护目标 1-55

1.6.6　生态环境保护目标 1-55

1.6.7　环境风险保护目标 1-55

1.6.8　电磁环境保护目标 1-56

2　工程概况 2-1

2.1 项目基本情况 2-1
2.2 项目组成及主要技术来源 2-2
2.2.1 项目组成 2-2
2.2.2 依托工程及依托可行性分析 2-7
2.3 原料、燃料及辅料供应及消耗 2-12
2.3.1 原料煤来源、用量及性质 2-12
2.3.2 燃料煤来源、用量及性质 2-14
2.3.3 燃料气来源、用量及性质 2-15
2.3.4 原水来源、用量及性质 2-15
2.4 产品方案及规格 2-17
2.4.1 产品方案 2-17
2.4.2 产品规格 2-17
2.5 项目建设总平面布置方案 2-22
2.6 主要技术经济指标 2-27
2.7 项目承担的环保示范任务 2-27
2.8 工程相关物质的理化性质 2-28
3 工程分析 3-1
3.1 概述 3-1
3.1.1 全厂工艺概述 3-1
3.1.2 污染源及平衡确定原则 3-4
3.2 主体工程工艺流程及污染源分析 3-5
3.2.1 空分装置（代码 01） 3-5
3.2.2 备煤及气化装置（代码 02） 3-11
3.2.3 变换装置（代码 03） 3-34
3.2.4 低温甲醇洗装置（代码 04） 3-45
3.2.5 硫回收装置（代码 05） 3-58
3.2.6 甲醇合成装置（代码 06） 3-70
3.2.7 甲醇制烯烃装置（代码 07） 3-80
3.2.8 乙烯-醋酸乙烯酯（简称 EVA）装置（代码 08） 3-93
3.2.9 低密度聚乙烯(简称 LDPE)（代码 09） 3-103
3.2.10 超高分子量聚乙烯（简称 UHMWPE）装置（代码 10） 3-113
3.2.11 聚丙烯（简称 PP）装置（代码 11） 3-123
3.3 储运工程污染源分析（代码 12） 3-135
3.3.1 运输工程 3-135
3.3.2 固体储运 3-139
3.3.3 液体储运 3-142
3.3.4 储运工程公用工程消耗 3-145
3.3.5 储运工程污染源分析 3-145
3.4 公用工程工艺流程及污染源分析（代码 13） 3-151
3.4.1 水源 3-151
3.4.2 给水系统 3-152
3.4.3 排水系统 3-163
3.4.4 供电工程 3-167
3.4.5 动力站 3-167

3.4.6 火炬系统.....3-176
3.4.7 污染源分析.....3-179
3.5 辅助工程工艺流程及污染源分析（代码 14）.....3-188
3.5.1 辅助工程.....3-188
3.5.2 辅助工程污染源分析.....3-190
3.6 环保工程工艺流程及污染源分析（代码 15）.....3-193
3.6.1 污水处理站.....3-193
3.6.2 固体废物暂存场.....3-201
3.6.3 环保工程污染源分析.....3-201
3.7 全厂平衡.....3-206
3.7.1 全厂物料平衡.....3-206
3.7.2 全厂水平衡.....3-207
3.7.3 全厂蒸汽平衡.....3-210
3.7.4 全厂燃料气平衡.....3-212
3.7.5 全厂碳平衡.....3-212
3.7.6 全厂硫平衡.....3-213
3.7.7 全厂氟平衡.....3-214
3.7.8 全厂盐氯平衡.....3-214
3.7.9 重金属平衡.....3-215
3.8 全厂污染源及污染物产生情况分类汇总.....3-216
3.8.1 全厂废气污染源汇总.....3-216
3.8.2 全厂废水污染源汇总.....3-227
3.8.3 全厂固体废物污染源汇总.....3-236
3.8.4 全厂噪声污染源汇总.....3-245
3.8.5 “三致”物质分析.....3-250
3.9 拟采取的环保措施.....3-252
3.9.1 大气环境保护措施.....3-252
3.9.2 水环境保护措施.....3-254
3.9.3 地下水环境保护措施.....3-257
3.9.4 固体废物处理处置措施.....3-257
3.9.5 噪声防治措施.....3-258
3.10 污染源及污染物达标排放分析.....3-259
3.10.1 废气污染源达标排放分析.....3-259
3.10.2 废水污染源达标排放分析.....3-259
3.10.3 噪声污染源达标排放分析.....3-260
3.11 污染物总量核算.....3-260
3.11.1 废气.....3-260
3.11.2 废水.....3-261
3.11.3 固废.....3-262
3.12 清洁生产分析.....3-262
3.12.1 主体工艺的清洁生产分析.....3-262
3.12.2 节能及消耗分析.....3-276
3.12.3 节水及水耗分析.....3-279
3.12.4 能源利用及污染物指标.....3-281

3.12.5 综合分析 3-281

4 环境现状调查与评价 4-1

4.1 自然环境现状调查与评价 4-1

4.1.1 地理位置 4-1

4.1.2 地形地貌 4-1

4.1.3 气候与气象 4-3

4.1.4 区域地质概况 4-4

4.1.5 水文地质 4-3

4.1.6 土壤 4-19

4.1.7 生态 4-20

4.1.8 地表水 4-21

4.1.9 交通运输 4-22

4.1.10 矿产资源 4-22

4.1.11 文物保护单位 4-22

4.2 环境保护目标 4-27

4.2.1 灵武白芨滩国家级自然保护区 4-27

4.2.2 水洞沟风景名胜区 4-27

4.3 宁东基地发展及污染物排放情况 4-28

4.3.1 大气污染源及治理措施情况 4-28

4.3.2 废水污染源及治理措施 4-31

4.3.3 工业固废产生及处理处置情况 4-33

4.4 区域环境质量现状调查与评价 4-34

4.4.1 环境空气质量现状调查与评价 4-34

4.4.2 地表水环境质量现状调查与评价 4-38

4.5 环境质量现状监测与评价 4-41

4.5.1 环境空气质量现状监测与评价 4-41

4.5.2 声环境质量现状监测与评价 4-48

4.5.3 地表水环境质量现状监测与评价 4-50

4.5.4 地下水环境质量现状监测与评价 4-55

4.5.5 土壤环境质量现状监测与评价 4-63

4.5.6 生态环境现状调查与评价 4-71

4.6 本章小结 4-74

5 政策与规划符合性 5-1

5.1 政策符合性分析 5-1

5.1.1 与《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的符合性 5-1

5.1.2 与产业发展政策的符合性 5-10

5.1.3 与环境保护政策的符合性 5-13

5.2 规划符合性分析 5-23

5.2.1 与产业发展和区域发展规划的符合性 5-23

5.2.2 与功能区划和环境保护规划符合性 5-23

5.3 与宁东基地规划及规划环评的符合性 5-35

5.3.1 宁东基地发展概况 5-35

5.3.2 与《宁东能源化工基地开发总体规划》及规划环评的符合性 5-35

5.3.3 与《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性.....5-36
5.3.4 与《宁东能源化工基地"十三五"开发总体规划》符合性.....5-37
5.3.5 与《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》及规划环评的符合性.....5-38
5.4 小结.....5-40
6 施工期环境影响评价..... 6-1
6.1 施工工程量及施工计划.....6-1
6.1.1 施工工程量.....6-1
6.1.2 施工计划.....6-1
6.2 施工期环境影响分析.....6-2
6.2.1 施工期大气环境影响.....6-2
6.2.2 施工期水环境影响.....6-3
6.2.3 施工期噪声环境影响.....6-3
6.2.4 施工期固体废物环境影响.....6-5
6.2.5 施工期生态环境影响.....6-5
6.3 施工期环境保护措施及建议.....6-6
6.3.1 施工期大气污染防治措施.....6-6
6.3.2 施工期水环境污染防治措施.....6-7
6.3.3 施工期噪声污染防治措施.....6-8
6.3.4 施工期固体废物污染防治措施.....6-8
6.3.5 施工期生态环境保护措施.....6-9
6.3.6 施工期环境保护管理措施.....6-10
6.4 小结.....6-10

0 概述

0.1 建设项目的特点

0.1.1 项目概况

项目名称：神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）（以下简称“本项目”）；

建设单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

建设规模及产品方案：以煤为原料生产 210 万吨 MTO 级甲醇并进一步加工生产聚合级乙烯、丙烯，最终生产 21 万吨/年低密度聚乙烯（简称 LDPE）、10 万吨/年乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（简称 EVA）、3.5 万吨/年超高分子量聚乙烯（简称 UHMWPE）、43 万吨/年聚丙烯（简称 PP），同时副产硫磺、硫铵、混合 C4、C5+等副产品；

建设地点：宁夏宁东能源化工基地煤化工园区（A 区）。

0.1.2 建设单位概况

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司是国家能源集团的控股子公司，也是宁夏回族自治区最大的煤炭企业，是宁东国家能源化工基地建设的主力军，承担着国家亿吨级煤炭基地和现代煤化工基地建设重任。2006 年 1 月，由宁夏自治区政府与神华集团（现为国家能源集团）合资组建，注册资本 101 亿元人民币，其中神华集团占 51%，宁夏国资委占 49%。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司主营业务为煤炭开采和煤制油化工。2016 年，宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化示范项目打通全流程，产出合格油品；2018 年完成煤炭产量 6265 万吨、销量 6321 万吨，生产甲醇 376 万吨、聚丙烯 124 万吨、聚乙烯 32 万吨、各类油品 361 万吨、聚甲醛 6.1 万吨。规划到 2020 年，煤炭产量达到 1.3 亿吨，煤化工产品达到 1000 万吨，全面建成以千万吨级现代化矿井群为核心的国家级亿吨煤炭基地、以煤制烯烃和煤制油为龙头的世界级现代煤化工基地，努力创建世界一流清洁能源供应商。

0.1.3 项目由来

2013 年 9 月和 10 月，国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间，提出“一带一路”的重大倡议。2015 年 3 月国家发展改革委、外交部、商务部联合发布《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，指出：发挥陕西、甘肃综合经济文化和宁夏、青海民族人文优势……，推进宁夏内陆开放型经济试验区建设，形成面向中亚、南亚、西亚国家的通道、商贸物流枢纽、重要产业和人文交流基地。

国务院于 2017 年 1 月以国函[2017]1 号批复了国家发改委编制的《西部大开发“十三五”规划》，该规划“培育现代产业体系—推动传统产业转型升级”中提出：在具备条件的地区开展煤制油、煤制气、煤制烯烃等升级示范……，有序推进陇东、宁东等能源化工基地建设，并在“十三五”西部大开发重大工程项目储备中列入“沙比克高端烯烃及下游产品项目”（即本项目），同时国函[2017]1 号批复中提出要做好西部大开发与“一带一路”建设。

本项目建设在全国重要能源化工基地-宁东基地，为宁夏自治区政府“一带一路”倡议实施的对外合作项目，属于《宁夏回族自治区“十三五”工业发展及两化融合规划》中重点项目，且属于“十三五”西部大开发重大工程项目储备项目之一，因此项目建设符合《西部大开发“十三五”规划》。

随着“一带一路”倡议实施，宁夏根据自身定位提出打造“中阿丝绸之路经济带战略支点”，成功举办了 3 届中阿经贸论坛和 3 届中阿博览会，与阿拉伯国家及世界其他地区的交流合作不断深化。宁夏煤炭资源丰富，具有先天资源禀赋优势，以煤化工产业为代表的宁东基地正在崛起，同时宁夏是全国最大的回族自治区，与阿拉伯国家有悠久的文化渊源和往来，交流合作有先天优势。

煤炭是宁夏主要的优势矿产资源，储量大，品质优，易开采。但相对周边其他几个产煤大省，宁夏所处的地理位置比较偏僻，外运受限。因此，宁夏煤炭就地转化提升附加值，发展大规模“绿色”煤电清洁能源和“绿色”煤化工、煤炭深加工综合利用以及煤化工下游精细化工等产业，提高资源和终端产品附加值，提升“含金量”，有利于促进和推动宁夏经济实现跨越式发展、全面建成小康社会的战略性选择和方向。

为做大做强煤化工产业，宁煤公司积极投身煤化工项目建设，先后建设煤制

甲醇、煤制烯烃和煤制油等项目，使宁夏煤化工产业初具规模，并在煤化工建设、运营、管理和技术等方面积累了较丰富经验。随着国家“一带一路”倡议的实施，以及在自治区党委政府及国家能源集团的战略引导下，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司抢抓机遇，以煤化工项目为抓手，积极开展对外合作。

为此，国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在宁夏宁东能源化工基地建设 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目，拟引进超高分子量聚乙烯、高压低密度聚乙烯和 EVA 等高附加值产品生产工艺技术，并进一步提高企业管控水平，进一步做大做强煤化工产业，带动地方经济，改善国家能源结构。

0.1.4 建设项目的特点

（1）推进“一带一路”建设，实现煤化工新材料产品差异化、高端化，提升企业管控水平和国际竞争力，提高我国国际政治地位

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在煤化工行业经过近十来年的发展，规模不断壮大。本项目是推动 “一带一路”倡议实现的重要项目，将为“一带一路”倡议做出重要贡献。本项目拟引进超高分子量聚乙烯、高压低密度聚乙烯和 EVA 等高附加值产品生产工艺技术，实现产品差异化和高端化，进一步提升企业管控水平和、提高企业国际市场竞争力。

（2）建设单位丰富的管理、建设和运营经验为项目建设提供了技术保障

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司在宁东能源化工基地已建成多个大型煤化工项目，包括 25 万吨/年甲醇、60 万吨/年甲醇项目、50 万吨/年煤制烯烃项目、50 万吨/年甲醇制烯烃项目、6 万吨/年聚甲醛项目、400 万吨/年煤炭间接液化示范项目暨煤泥综合利用项目（年产 400 万吨油品和 100 万吨甲醇）和煤化工副产品深加工综合利用项目。

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司上述煤化工项目的建设、运行，积累了丰富的实操经验，培养了一批有运行经验的操作人员和技术骨干队伍，建立了完备的操作管理制度、生产运行管理体系和风险应急预案、环保设施运行管理体系。本项目的建设可充分发挥公司的技术、人员、管理等优势，为本项目稳定生产运行提供基础和保障。同时，上述项目在生产运行中积累了废水、废气等污染源一手数据，可为本项目的设计运行提供优化，并为环评报告的污染源强确定的合理性和准确性奠定基础。

（4）园区配套条件好，环保设施齐全

项目位于宁东能源化工基地内，基地编制了总体规划及规划环评、现代煤化工产业示范区总体规划及规划环评，均已获得规划批复及规划环评审查意见。规划区内用地为工业用地，项目周边 2.8km 内无居民、医院敏感点。基地内公路网和电网发达、铁路贯通。基地设有环境监测站、净水厂、供水管网、雨水管网、渣场、事故水池、危废处置中心（包括填埋、焚烧和综合利用）等设施。

（5）环保示范

本项目承担的环保示范任务为“宁煤炉”配套备煤热风炉氮氧化物超低排放示范。

（6）环保措施严格，执行排放限值的特别要求，实现污染排放最小化

本项目采用先进的生产工艺源头上减少污染物的产生，并采用先进的环保措施和最严格的环保标准，实现污染物排放最小化。动力站采用超低排放，工艺废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值的要求，设置 RTO 炉、采用 LDAR 技术减少项目 VOCs 的排放量，生产废水和事故水均处理达标后全部回用于生产，雨水优先收集处理后回用。

（7）生产工艺先进，清洁生产水平高

本项目甲醇制烯烃装置采用国际领先的 DMTO 技术+鲁姆斯（LUMMUS）烯烃回收技术，循环水站使用有冷凝模块的节水型冷却塔。能源清洁转换效率为 44.02%，新鲜水耗 2.90t/t 标煤，满足国家发展改革委“关于做好《石化产业规划布局方案》贯彻落实工作的通知”（发改产业[2015]1047 号）能源清洁转换效率高于 44%，新鲜水耗低于 3t/t 标煤的要求。单位产品能源能耗为 2.183tce/t，单位产品新水量为 13.04t/t，达到发改委发布的《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业[2017]553 号）中单位烯烃产品综合能耗低于 2.8 吨标煤（按《煤制烯烃单位产品能源消耗限额》（GB30180）方法计算）、新鲜水耗小于 16 吨的要求。

0.2 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》

等法律法规的规定，本项目需开展环境影响评价工作。建设单位非常重视环评工作，2016 年 7 月底环评中标单位北京中环博宏环境资源科技有限公司（简称“中环博宏”）参与可研阶段的污染源头预防和措施优化工作，有效推进了环评工作的进程。中环博宏接受委托（委托书见附件 0-1）后立即成立了环评工作组，组织三捷环境工程咨询(杭州)有限公司、北京宝益地环工程技术咨询有限责任公司、北京华测北方检测技术有限公司、北京谱尼测试科技有限公司等严格按照国家的有关法律法规、宁夏自治区环境保护部门的要求开展了项目环境影响评价工作，并根据环保政策、标准、导则规范的更新进行了环评报告的及时更新。

0.3 评价范围和工作成果

本项目为新建项目，评价范围包括项目用地红线范围内拟建工程的相关建设内容和部分厂外工程，其中厂外工程包括厂外导水管线（后期雨水外排管线、园区消防事故水导流管线）、铁路专用线、供水管线、液氨管线、厂外开车燃料管线、输煤栈桥和输电线路，不包括项目依托工程如项目供水工程、烯烃一期配煤中心、基地渣场、宁东清大危废处置中心、临时放射源库、供电工程、废碱液和生化污泥至大小甲醇项目水煤浆气化炉协同处置等。本项目的环境影响评价工作成果为《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）环境影响报告书》。

在本项目环境影响报告书编制过程中，得到了宁夏自治区环保厅、宁东基地管委会、银川市环保局、银川市环境监测站、宁东基地环保局、宁东基地监测站和国家能源集团宁夏煤业有限责任公司、中国寰球工程有限公司等单位的指导与技术支持，在此一并表示衷心感谢！

0.4 分析判定相关情况

本项目建设在宁东能源化工基地煤化工园区（A 区）内。

本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》。项目建设符合《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业[2017]553 号）、《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》、《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年》、《现代煤化工“十三五”发展指南》、《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》、《石油和

化学工业“十三五”发展指南》、《能源发展“十三五”规划》等国家产业发展及行业规划；符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求；符合《西部大开发“十三五”规划》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》的相关要求；符合《宁东能源化工基地开发总体规划（2006-2020 年）》及其规划环评和审查意见的要求；符合《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》及其批复、规划环评和审查意见的要求，且属于宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划的重点项目，符合区域国民经济和社会发展规划、城市规划、土地利用规划等区域规划和生态保护红线要求。

0.5 关注的主要环境问题及环境影响

（1） 大气环境承载力及大气环境影响

本项目地处宁东能源化工基地内，基地建设的煤化工项目较多，根据宁东能源化工基地的例行监测结果表明，2014-2017 年评价区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 出现不同程度超标，但环境质量逐年好转，2018 年 $PM_{2.5}$ 实现达标。因此需关注本项目拟采取的污染防治技术措施是否先进，是否能够满足国家和地方的污染物排放限值的特别要求及相关规定，并在区域污染物减排的基础上，通过大气环境影响预测，分析项目建设对周边环境空气保护目标的影响范围和影响程度，并确保项目建设后区域环境空气质量得到改善。

（2） 废水不外排和结晶盐资源化

基于宁东基地废水不外排至自然水体的管理要求和当地水资源缺乏的现状，本项目废水不外排，采用污水多级膜浓缩和结晶分盐技术，实现废水资源化利用。

（3） 大气环境风险防范及应急措施

距离本项目厂址边界最近的环境保护目标包括上沟湾公共服务区（厂址东侧约 2.8km）、宁东镇规划居住区（厂址西侧约 2.9km）等，其中宁东镇现有户籍人口 4.9 万人（常住人口约 3.3 万人），因此需重点关注风险事故状态下的大气环境影响，并需采取严格的环境风险防范措施和编制区域联动应急预案，确保环境风险可控。

（4） 土壤环境影响

本项目为煤化工项目，在非正常工况下（污水储存装置发生渗漏或地面漫流）

时，会污染土壤环境，因此需重点关注企业的三级防控和分区防渗措施，并加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

0.6 环评主要结论

本项目的建设符合国家的产业政策和环境保护政策要求，符合区域城市总体规划、行业规划、环境保护规划要求，符合《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》及其审查意见的要求，且属于宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划的重点项目。

设计中采取了污染防治、清洁生产、节水等有效措施。工程实施后废水不外排，外排大气污染物对周围环境敏感点的影响较小，不会改变区域环境功能现状；在采取合理可行的防渗措施后，工程对地下水水质的影响较小；一旦发生火灾爆炸及毒物泄漏等事件，在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，拟建项目环境风险影响可显著降低。因此，项目在严格落实环评报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施以及环评建议后，本项目从环境保护角度可行。

1 总则

1.1编制依据

1.1.1 国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，自 2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》，自 2018 年 10 月 26 日起施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》，自 2018 年 12 月 29 日修正实施；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，自 2018 年 12 月 29 日起施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；

（7）《中华人民共和国水土保持法》，自 2011 年 3 月 1 日起施行；；

（8）《中华人民共和国文物保护法》，2015 年 4 月 24 日修订；

（9）《中华人民共和国土地管理法》，自 2004 年 8 月 28 日起施行；；

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，自 2012 年 7 月 1 日起施行；

（11）《中华人民共和国循环经济促进法》，自 2009 年 1 月 1 日起施行；

（12）《中华人民共和国水法》，自 2016 年 9 月 1 日起施行；

（13）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修订；

（14）《中华人民共和国节约能源法》，自 2016 年 9 月 1 日起施行；

（15）《中华人民共和国环境保护税法》，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

（16）《中华人民共和国土壤污染防治法》，自 2019 年 1 月 1 日起施行。

1.1.2 法规规章

（1）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，自 2017 年 10

月 1 日起施行；

（2）《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 年 5 月 28 日发布；

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

（4）《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，2013 年 9 月 10 日发布；

（5）《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，环境保护部部令第 37 号，自 2016 年 1 月 1 日起施行；

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

（7）《环境保护公众参与办法》，环境保护部部令第 35 号，自 2015 年 9 月 1 日起施行；

（8）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部部令第 34 号，自 2015 年 6 月 5 日起施行；

（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，自 2018 年 4 月 28 日起施行；

（10）《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部部令第 31 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行；

（11）《电磁辐射环境保护管理办法》，国家环境保护局第 18 号局令，1997 年 3 月 25 日；

（12）《粉煤灰综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会令第 19 号，2013 年 1 月 5 日；

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

（14）关于印发《排污许可证管理暂行规定》的通知，环水体[2016]186 号，2016 年 12 月 23 日；

（15）关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见，环环评[2016]190 号，环境保护部办公厅 2016 年 12 月 28 日印发；

（16）《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，环境保护部办公厅 2016 年 10 月 27 日印发；

（17）关于印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的通知，环环评[2016]95 号，环境保护部办公厅 2016 年 7 月 15 日印发；

（18）《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，2015 年 12 月 30 日；

（19）《国家发展改革委关于加强煤化工项目建设管理促进产业健康发展的通知》，发改委工业[2006]1350 号，2006 年 7 月 14 日；

（20）《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见》，国办发[2010]33 号，2010 年 5 月 11 日；

（21）《国家发展改革委关于规范煤化工产业有序发展的通知》，发改产业[2011]635 号，2011 年 3 月 23 日；

（22）关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知，环发[2015]164 号，2015 年 12 月 15 日；

（23）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；

（24）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 8 日；

（25）《关于印发<重点区域大气污染物防治十二五规划>的通知》，环发[2012]130 号，2012 年 10 月 29 日；

（26）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行；

（27）《环境保护综合名录》（2017 年版），环境保护部；

（28）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环保部公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日；

（29）《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》，环发[2013]74 号，2013 年 7 月 21 日；

（30）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2013]104 号，2013 年 11 月 15 日；

（31）《工业和信息化部关于石化和化学工业节能减排的指导意见》，工信部节[2013]514 号，2013 年 12 月 31 日；

（32）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，2014 年 1 月 1 日；

（33）《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），2014 年 3 月 25 日；

（34）《关于印发<能源行业加强大气污染防治工作方案>的通知》，发改能源[2014]506 号，2014 年 5 月 16 日；

（35）关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知，环大气[2017]121 号；

（36）《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》，环发[2014]177 号，2014 年 12 月 5 日；

（37）关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，环发[2014]197 号，2014 年 12 月 30 日；

（38）《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》，环发[2015]92 号，2015 年 7 月 23 日；

（39）《关于加强企业环境信用体系建设的指导意见》，环发[2015]161 号，2015 年 12 月 10 日；

（40）《关于做好<石化产业规划布局方案>贯彻落实工作的通知》，发改产业[2015]1047 号，2015 年 5 月 18 日;

（41）《工业和信息化部财政部关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》，工信部联节[2016]217 号，2016 年 7 月 8 日；

（42）《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），环办环评[2016]14 号，2016 年 2 月 24 日；

（43）《固体废物鉴别标准 通则（GB 34330-2017） 》，环境保护部公告 2017 年第 44 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

（44）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

（45）《国家危险废物名录》，环境保护部令第 39 号，2016 年 6 月 14 日；

（46）《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环境保护部公告 2017 年第 81 号）

（47）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号文）；

（48）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(环环评[2018]11 号)；

（49）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

（50）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；

（51）《中共中央 国务院 关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发[2018]17 号)；

（52）《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53 号）；

（53）《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）。

1.1.3 地方政策法规

（1）《宁夏回族自治区环境保护条例》，根据 2016 年 5 月 27 日宁夏回族自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈宁夏回族自治区公路路政管理条例〉等四件地方性法规的决定》第二次修正；

（2）《宁夏回族自治区建设项目环境保护管理办法》，自治区人民政府宁夏回族自治区人民政府令 2016 年第 83 号修改；

（3）《宁夏回族自治区大气污染防治条例》，2017 年 11 月 1 日起施行；

（4）《宁夏回族自治区水污染防治工作方案》，宁政发[2015]106 号；

（5）《宁夏回族自治区建设项目环境保护管理办法》，宁夏回族自治区人民政府令第 51 号，2002.10.18；

（6）《宁夏回族自治区节约用水条例》，宁夏回族自治区第九届人民代表大会常委会第二十七会议通过，2007.3.29；

（7）《宁夏回族自治区自然保护区管理办法》，宁夏回族自治区人民政府令第 48 号，2002.10.1；

（8）《宁夏回族自治区危险废物管理办法》，宁夏回族自治区人民政府令第 32 号，2011.4.1；

（9）宁夏回族自治区环保厅关于印发《进一步加强全区化工园区环境保护工作实施方案》的通知，宁环发[2012]173 号；

（10）《宁夏回族自治区人民政府印发关于落实全国地下水污染防治规划（2011 年-2020 年）实施意见的通知》，宁政发[2013]8 号；

（11）自治区人民政府办公厅《关于印发宁东能源化工基地环境保护行动计划的通知》（宁政办发[2013]149 号；

（12）自治区人民政府办公厅《关于印发宁东能源化工基地 2015 年—2022 年环境保护行动计划的通知》，宁政办发〔2015〕87 号；

（13）关于印发《宁夏污染源排放口规范化管理办法（试行）》的通知，宁环发〔2014〕13 号；

（14）《关于印发宁夏回族自治区危险废物鉴定工作程序（试行）的通知》，宁环办发[2015]36 号；

（15）《关于银川都市圈范围内火电钢铁等行业执行大气污染物特别排放限值的通告》，2018 年第 3 号；

（16）《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》，宁政发[2018]23 号；

（17）《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年~2020 年）》，宁政发[2018]34 号；

（18）《宁夏回族自治区清洁取暖实施方案（2018 年~2021 年）》，宁政办发〔2018〕85 号；

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

（20）《关于推进生态立区战略的实施意见》，2017 年 11 月 13 日；

（21）《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区“十三五”控制温室气体排放实施方案的通知》，宁政办发〔2017〕144 号；

（22）《自治区人民政府办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施计划的通知》，宁政办发〔2017〕107 号；

（23）关于印发《散乱污企业排查整治专项行动方案》的通知，蓝天碧水办〔2018〕49 号，2018 年 5 月 22 日；

（24）《宁夏回族自治区推进净土保卫战三年行动计划（2018 年-2020 年）》（宁政办发〔2018〕129 号）；

（25）《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》（2018 年 11 月 29 日宁夏回族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议通过）；

（26）《宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案》（宁生态环保办〔2019〕1 号）。

1.1.4 技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

（10）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；

（11）《煤制气业卫生防护距离》（GB/T17222-2012）；

（12）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（13）《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QS/Y1190-2013）；

（14）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（15）《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；

（16）《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）；

（17）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

（18）《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）；

（19）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（20）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；

（21）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（22）《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；

（23）《污染源源强核算技术指南 准则 》（HJ884—2018）；

（24）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942—2018)；

（25）《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；

（26）《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953—2018)；

（27）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行） 》（HJ944-2018）；

（28）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（29）《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；

（30）《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）；

（31）《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ 2001-2018）；

（32）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

1.1.5 相关规划文件

（1）《西部大开发“十三五”规划》，发改西部[2017]89 号；

（2）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发〔2016〕65 号，2016 年 11 月 24 日；

（3）《国家能源发展“十三五”规划》，发改能源[2016]2744 号；

（4）《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》，国能科技[2017]43 号 ，2017 年 2 月；

（5）《石油和化学工业发展规划（2016-2020 年）》，工信部规[2016]318 号；

（6）《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020）》，国家能源局，2015 年 4 月 27 日；

（7）《煤炭工业发展“十三五”规划》，发改能源〔2016〕2714 号，国家发展改革委、国家能源局，2016 年 12 月 22 日；

（8）《现代煤化工产业创新发展布局方案》，发改产业[2017]553 号，2017 年 3 月；

（9）《全国主体功能区规划》，国发[2010]46 号，2010 年 12 月 21 日；

（10）《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（11）《银川市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（12）《灵武市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（13）《银川市城市总体规划》（2011~2020 年）；

（14）《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划》；

（15）《宁夏能源发展“十三五”规划》；

（16）《宁夏“十三五”工业发展及两化融合规划》；

（17）《宁夏回族自治区宁东能源化工基地开发总体规划》（2006-2020 年）及批复（国家发改委发改能源[2009]473 号）；

（18）《宁夏回族自治区宁东能源化工基地开发总体规划环评报告书》（2006-2020 年）及审查意见（环审[2013]218 号）；

（19）《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及审查意见（环审[2014]65 号）；

（20）《自治区人民政府办公厅关于印发宁东能源化工基地 2015 年-2022 年环境保护行动计划的通知》（宁政办发〔2015〕87 号）；

（21）《宁东能源化工基地“十三五”开发总体规划》，宁政函[2017]25 号；

（22）《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》（2019 年 2 月）及审查意见（宁环环评函[2019]104 号）；

（23）《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》（2019 年 5 月）及批复（宁政函[2019]49 号）；

（24）《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23 号）。

1.1.6 有关项目技术文件

（1）《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）可行性研究报告》，中国寰球工程有限公司，2018 年 7 月 17 日；

（2）建设单位国家能源集团宁夏煤业有限责任公司、沙伯基础（上海）工

业公司提供的其它相关基础资料。

1.1.7 其他相关文件

（1）《神华宁煤—沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价委托函》，2016 年 11 月；

（2）《宁东能源化工基地管理委员会环境保护局关于“神华宁煤—沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目”环境影响评价使用标准及环保要求的批复》（宁东管（环）发[2016]123 号）；

（3）《关于神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨_年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价标准补充的函》（宁东管环函[2019]11 号）；

（4）《宁东能源化工基地管委会关于现代煤化工示范区集中供应蒸汽有关情况的函》（宁东管函[2019]150 号）；

（5）《自治区人民政府办公厅关于同意 70 万吨_年煤制烯烃新材料示范项目区域大气环境质量改善污染物消减方案的函》（宁政办函[2019]44 号）；

（6）《关于核定神华宁夏煤业集团有限责任公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目主要污染物排放总量指标的函》（宁环函[2019]493 号）；

（7）《关于对神华宁夏煤业集团有限责任公司合作开展神沙项目水权交易工作的复函》（贺水函[2018]353 号）。

1.2评价工作等级及评价范围

1.2.1 评价工作等级

1.2.1.1 环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，选择推荐模式中的估算模式 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级。

根据本项目工程分析的结果，选择正常排放的污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

估算模式设置参数见表 1.2-1，本项目位于宁东能源化工基地内，项目周边 3km 范围内一半以上面积属于工业区，因此城市农村选项选择城市。环境温度采用灵武站 20 年统计数据，区域湿度条件根据中国干湿地区划分选择干旱。污染源参数见表 7.1-11~表 7.1-12，估算模式计算结果见表 1.2-2。

图 1.2-1 项目周边 3km 范围示意图

根据估算结果，本项目污染物排放中，污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口（15G01）排放的 NH_3 最大地面浓度占标率 Pmax 最大，为 51.56%。根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，本项目大气环境影响评价等级为一级。

表 1.2-1　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	10000
最高环境温度/℃		37.5
最低环境温度/℃		-26.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	■是　□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是　■否

表 1.2-2 估算模式计算结果

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
1	SO_2	点源	05G01 焚烧炉尾气脱硫塔排气	0.6627	—	三级	二级
			13G01 动力站锅炉烟气（校核煤种）	1.7339	—	二级	
			15G02 污水处理站活性炭再生废气	0.3680	—	三级	
2	NO_2	点源	02G01a 备煤-磨煤干燥废气	1.5715	—	二级	一级
			02G01b 备煤-磨煤干燥废气	1.5715	—	二级	
			02G01c 备煤-磨煤干燥废气	1.5715	—	二级	
			02G01d 备煤-磨煤干燥废气	1.5715	—	二级	
			02G01e 备煤-磨煤干燥废气	1.5715	—	二级	
			02G01f 备煤-磨煤干燥废气	1.5715	—	二级	
			05G01 焚烧炉尾气脱硫塔排气	1.4913	—	二级	
			07G01MTO 再生器烟道气	9.7375	—	二级	
			09G02RTO 焚烧炉尾气	11.6130	184.47	一级	
			11G01RTO 焚烧炉尾气	5.9665	—	二级	
			13G01 动力站锅炉烟气（校核煤种）	6.3002	—	二级	
			13G04 火炬长明灯	0.0522	—	三级	
			15G02 污水处理站活性炭再生废气	1.4901	—	一级	
3	PM_{10}	点源	02G01a 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	一级
			02G01b 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G01c 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			02G01d 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G01e 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G01f 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G02a 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02b 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02c 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02d 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02e 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02f 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G03a 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03b 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03c 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03d 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03e 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03f 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G04a 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			02G04b 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			02G04c 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			02G04d 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			07G01MTO 再生器烟道气	0.9630	—	三级	

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			09G01 除尘器排放气	4.6587	—	二级	
			09G02RTO 焚烧炉尾气	0.2867	—	三级	
			10G01 添加剂加料段、混合料仓-排放气	0.3629	—	三级	
			11G01RTO 焚烧炉尾气	0.1473	—	三级	
			12G01 煤储运-转运站	11.8231	259.62	一级	
			12G03 聚合产品包装库房 1	0.3232	—	三级	
			12G04 聚合产品包装库房 2	0.2319	—	三级	
			12G05 硫磺造粒包装及成品库	0.8945	—	三级	
			13G01 动力站锅炉烟气（校核煤种）	0.5671	—	三级	
			13G02a 灰库	4.7118	—	二级	
			13G02b 灰库	4.7118	—	二级	
			13G03a 渣库	6.2804	—	二级	
			13G03b 渣库	6.2804	—	二级	
			13G04 火炬长明灯	0.0053	—	三级	
			15G02 污水处理站活性炭再生废气	0.1227	—	三级	
4	$PM_{2.5}$	点源	02G01a 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	一级
			02G01b 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G01c 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G01d 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G01e 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			02G01f 备煤-磨煤干燥废气	0.5174	—	三级	
			02G02a 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02b 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02c 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02d 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02e 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G02f 备煤-原煤仓过滤器排放气	0.6404	—	三级	
			02G03a 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03b 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03c 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03d 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03e 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G03f 备煤-粉煤仓过滤器排放气	0.6902	—	三级	
			02G04a 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			02G04b 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			02G04c 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			02G04d 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.0932	—	三级	
			07G01MTO 再生器烟道气	0.9630	—	三级	
			09G01 除尘器排放气	4.6588	—	二级	
			09G02RTO 焚烧炉尾气	0.2867	—	三级	

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			10G01 添加剂加料段、混合料仓-排放气	0.3629	—	三级	
			11G01RTO 焚烧炉尾气	0.1473	—	三级	
			12G01 煤储运-转运站	11.8231	259.62	一级	
			12G03 聚合产品包装库房 1	0.3251	—	三级	
			12G04 聚合产品包装库房 2	0.2319	—	三级	
			12G05 硫磺造粒包装及成品库	1.7890	—	二级	
			13G01 动力站锅炉烟气（校核煤种）	0.5671	—	三级	
			13G02a 灰库	4.7116	—	二级	
			13G02b 灰库	4.7116	—	二级	
			13G03a 渣库	6.2804	—	二级	
			13G03b 渣库	6.2804	—	二级	
			13G04 火炬长明灯	0.0053	—	三级	
			15G02 污水处理站活性炭再生废气	0.1227	—	三级	
5	CO	点源	02G04a 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.2775	—	三级	一级
			02G04b 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.2775	—	三级	
			02G04c 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.2775	—	三级	
			02G04d 煤气化-煤粉仓过滤器排放气	0.2775	—	三级	
			02G06a 真空泵排放气	0.0000	—	三级	
			02G06b 真空泵排放气	0.0000	—	三级	
			02G06c 真空泵排放气	0.0000	—	三级	

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			02G06d 真空泵排放气	0.0000	—	三级	
			04G01 低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	13.5170	1297.25	一级	
			09G02RTO 焚烧炉尾气	0.1806	—	三级	
			11G01RTO 焚烧炉尾气	0.0928	—	三级	
		面源	02A01 气化装置	0.5951	—	三级	
			03A01 变换装置	0.4504	—	三级	
			04A01 低温甲醇洗装置	0.5260	—	三级	
6	H_2S	点源	02G05a 除渣-捞渣机放空气	0.0000	—	三级	一级
			02G05b 除渣-捞渣机放空气	0.0000	—	三级	
			02G05c 除渣-捞渣机放空气	0.0000	—	三级	
			02G05d 除渣-捞渣机放空气	0.0000	—	三级	
			02G06a 真空泵排放气	0.0078	—	三级	
			02G06b 真空泵排放气	0.0078	—	三级	
			02G06c 真空泵排放气	0.0078	—	三级	
			02G06d 真空泵排放气	0.0078	—	三级	
			04G01 低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	20.5128	2138.78	一级	
			15G01 污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	35.7770	266.63	一级	
		面源	02A01 气化装置	8.4010	—	二级	
			03A01 变换装置	13.7071	193.75	一级	
			04A01 低温甲醇洗装置	13.4875	244.44	一级	

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			05A01 硫回收装置区	26.1070	470.00	一级	
			15A01 污水处理站	7.4818	—	二级	
7	NH_3	点源	02G05a 除渣-捞渣机放空气	0.0002	—	三级	一级
			02G05b 除渣-捞渣机放空气	0.0002	—	三级	
			02G05c 除渣-捞渣机放空气	0.0002	—	三级	
			02G05d 除渣-捞渣机放空气	0.0002	—	三级	
			13G01 动力站锅炉烟气（校核煤种）	0.3554	—	三级	
			15G01 污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	51.5610	507.70	一级	
		面源	02A01 气化装置	2.9404	—	二级	
			03A01 变换装置	2.3498	—	二级	
			04A01 低温甲醇洗装置	2.6974	—	二级	
			13A01 动力站无组织排放	10.8900	137.50	一级	
			15A01 污水处理站	2.9926	—	二级	
8	CH_3OH	点源	04G01 低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	2.2542	—	二级	一级
			06G01 粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	0.1811	—	三级	
		面源	04A01 低温甲醇洗装置	30.5716	568.75	一级	
			06A01 甲醇合成装置区	23.6743	543.75	一级	
			07A01MTO 装置	15.6910	420.83	一级	
			12A01MTO 级甲醇储罐	47.2433	625.00	一级	
9	NMHC	点源	09G02RTO 焚烧炉尾气	0.2581	—	三级	一级

序号	污染物	污染源		P_{max}(%)	$D_{10\%}$（m）	评价等级	
			11G01RTO 焚烧炉尾气	0.1326	—	三级	
			12G02 装车站台	0.272	—	三级	
			12G03 聚合产品包装库房	0.0491	—	三级	
			15G01 污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	8.9442	—	二级	
		面源	02A01气化装置	0.1193	—	三级	
			03A01变换装置	0.0741	—	三级	
			05A01硫回收装置区	2.6713	—	二级	
			07A01MTO装置	24.2600	693.75	一级	
			08A01EVA装置	14.0440	300.00	一级	
			09A01LDPE装置-管式法	12.4080	259.37	一级	
			10A01超高聚乙烯装置	8.5705	—	二级	
			11A01聚丙烯装置	15.0870	325.00	一级	
			15A01污水处理站	1.3467	—	二级	
10	氟化物	点源	13G01动力站锅炉烟气（校核煤种）	8.4237	—	二级	二级
11	Hg	点源	13G01动力站锅炉烟气（校核煤种）	0.1623	—	三级	三级
12	TSP	面源	09A01LDPE装置-管式法	9.1910	—	二级	一级
			10A01超高聚乙烯装置	2.2407	—	二级	
			11A01聚丙烯装置	18.4972	408.33	一级	
项目评价等级：一级							

1.2.1.2 地表水环境评价等级

本项目产生的废水采用“清污分流、污污分治”治理原则，废水经污水处理

及回用单元处理后回用，无废水排向地表水环境，根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定中“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到环境的，按三级 B 评价”。本项目评价等级为三级 B。

1.2.1.3 地下水环境评价等级

（1）项目类别

本项目是以煤为原料，通过煤气化制甲醇、甲醇转化制烯烃、烯烃聚合工艺路线生产聚烯烃的特大型煤化工项目，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610－2016）附录 A，拟建项目行业类别属于“L 石化、化工，88、煤炭液化、气化”，地下水环境影响评价项目类别为“I 类”。

（2）环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.2-3。

表 1.2-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其他地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。	

项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源，亦无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源。因此，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.2-4。

表 1.2-4 评价工作等级划分表

项目类别	I 类项目	II 类项目	III类项目

环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

依据上述建设项目行业分类和地下水环境敏感程度，依据表 1.2-4 判定，地下水环境影响评价工作等级为“二级”。

1.2.1.4 土壤环境评价等级

（1）项目类别及规模

本项目属于污染影响型项目，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A，拟建项目行业类别属于“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造；合成材料制造”，土壤环境影响评价项目类别为“Ⅰ类”。

本项目总占地面积 237.35 hm^2，占地规模属于“大型（≥50 hm^2）”。

（2）环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，判别依据见**表 1.2-5**。本项目位于工业园区内，土壤环境敏感程度为“不敏感”。

表 1.2-5 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

（3）土壤环境影响评价工作等级

建设项目土壤环境影响评价工作等级划分见表 1.2-6，土壤环境影响评价工作等级为“一级”。

表 1.2-6 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	行业类别的占地规模								
	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

注：“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.2.1.5 声环境评价等级

本项目建设厂址为工业用地，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区。建设项目为新建的大型建设项目，项目建设会造成厂界附近一定范围内的噪声级增高，但项目厂址周边 200m 及铁路专用线两侧 200m 范围内无敏感目标，因此不会造成敏感目标的噪声级增高和受噪声影响人口数量增加。根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）中声环境评价工作等级的划分依据，本工程噪声等级定为三级。

1.2.1.6 生态环境评价等级

本项目位于宁东能源化工基地内，占地面积约为 2.37km^2，小于 20km^2，且项目所在区域无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的关于评价工作等级划分的有关规定，确定本项目生态环境影响评价等级定为三级。生态环境影响评价等级判别见表 1.2-7。

表 1.2-7　生态影响评价等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2km^2~20km^2 或长度 50km~100km	面积≤2km^2 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.2.1.7 环境风险评价等级

1.2.1.7.1 环境风险潜势初判

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按导则附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

A、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

（1）当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

（2）当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 1.2-8 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量q_n/t	临界量Q_n/t	该种危险物质Q值
1	煤气	/	121.2	7.5	16.16
2	甲醇	67-56-1	32064.69	10	3206.469
3	H_2S	7783-06-4	3.953	2.5	1.58
4	硫磺	63705-05-5	600	10	60
5	CO	630-08-0	12.9	7.5	1.72
6	CH_4	74-82-8	0.148	10	0.0148
7	氨气	7664-41-7	31.8	5	6.36
8	乙烯	74-85-1	8087.4	10	808.74
9	丙烯	115-07-1	8367.95	10	836.795
10	羰基硫	463-58-1	0.002	2.5	0.0008
11	盐酸（≥37%）	7647-01-0	60	7.5	8
12	丙烷	74-98-6	7.5	10	0.75
13	乙烷	74-84-0	2	10	0.2
14	石油气	68476-85-7	300	10	30
项目Q值Σ					4976.8

由上表可知，项目 Q 值为 4976.8≥100。

B、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 1.2-9 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	煤制烯烃	新型煤化工工艺	1	10
2	乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置	聚合工艺	1	10
3	低密度聚乙烯（LDPE）装置	聚合工艺	1	10
4	超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置	聚合工艺	1	10
5	聚丙烯装置	聚合工艺	1	10
项目M 值Σ				50

由上表可知，项目 M 值为 50＞20，所以本项目行业和生产工艺为 M1。

C、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（*Q*）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.2-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目 Q 值≥100，行业和生产工艺为 M1，故按照表 1.2-10 判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

D、E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1。

表 1.2-11 本项目大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
E1	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500 m 范围内人口总数大于1000 人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于200 人	项目厂址周边5 km范围内人口数49815人，属于E2情况	E2
E2	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5 万人；或周边500 m 范围内人口总数大于500 人，小于1000 人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于100 人，小于200 人		
E3	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500 m 范围内人口总数小于500 人；油气、化学品输送管线管段周边200 m范围内，每千米管段人口数小于100 人		

由上表可知，本项目大气环境敏感特征判定为 E2。

地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2。

表 1.2-12 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	**上述地区之外的其他地区**

表 1.2-13 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	**排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1 和类型2 包括的敏感保护目标**

本项目废水全部收集回用不外排。项目区周边正北方向和西南方向地势较低，从地势看极端工况如果事故废水漫流，可能的水流方向为正北和西南。在项目区周边正北方向和西南方向的地表水体分别为边沟、大河子沟。由于煤化工 A 区至边沟无自然沟道或人工建设的沟渠，废水不可能流至边沟。往大河子沟方向有雨水收集管网、截洪沟联通，故极端工况，若事故废水不能有效收集，可能进入的地表水体为大河子沟。根据调查，事故废水泄漏至大河子沟后约 11km 即被贼门沟一级大坝拦截（共有三级大坝），在此范围内，无地表水敏感目标。

综上所述，本项目环境风险影响范围无地表水敏感保护目标。

表 1.2-14 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上分析，项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.2-15 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源，亦无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源。因此，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 1.2-16 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

项目场地松散层包气带由素填土、黄土状粉土和卵石构成，依据现场注水试验结果，松散层包气带垂向渗透系数均大于 1.0×10^{-4}cm/s。因此，项目场地包气带防污性能为 D1。

表 1.2-17 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

综上所述，项目地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，项目场地包气带防污性能为 D1，故项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

小结

综上分析，项目大气、地表水和地下水环境敏感程度分级情况见表 1.2-18。

表 1.2-18 项目各要素环境敏感程度分级

序号	要素	E的分级
1	大气	E2
2	地表水	E3
3	地下水	E2

E、风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级。

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气环境敏感程度为 E2，本项目大气环境风险潜势划分为IV级。地表水环境敏感程度为 E3，本项目地表水环境风险潜势划分为III级。本项目地下水环境敏感程度为 E2，本项目地下水环境风险潜势划分为IV级。

项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，环境敏感程度高值为 E2，则由上表可知，本项目环境风险潜势划分为Ⅳ级。

表 1.2-19　项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV$^+$为极高环境风险。				

表 1.2-20　本项目各要素环境风险潜势

序号	要素	E的分级	P分级	环境风险潜势
1	大气	E2	P1	IV
2	地表水	E3	P1	III
3	地下水	E2	P1	IV

1.2.1.7.2 环境风险评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 1.2-21　评价工作等级划分

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

根据判定，本项目大气、地下水环境风险潜势划分为IV级，对照表 1.2-21，大气、地下水环境风险评价等级为一级。本项目地表水环境风险潜势划分为III级，对照表 1.2-21，本项目地表水环境风险评价等级为二级。本项目的环境风险评价等级为一级。

表 1.2-22 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E的分级	P分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P1	IV	一级
2	地表水	E3	P1	III	二级
3	地下水	E2	P1	IV	一级
4	建设项目	E2	P1	IV	一级

根据判定，本项目环境风险潜势划分为Ⅳ级。对照上表，环境风险评价等级为一级。

1.2.1.8 电磁环境影响评价等级

本项目设置交流 110kV 变电站 1 座（户外式），110kV 输电线路共 6440m，输电线路为边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中电磁环境影响评价工作等级判定原则，本项目设置的 110kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级、输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级，综合考虑，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。工作等级判定原则见表 1.2-23。

表 1.2-23 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	地下电缆 边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环	三级

			境敏感目标的架空线	
			边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.2.2 评价范围

1.2.2.1 环境空气影响评价范围

本项目所排放的各污染物中，低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气（04G01）排放的 H_2S 对应的 D_{10}%最大，为 2139 m，因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008），结合本项目厂界分布情况，确定本项目大气环境影响评价范围为以厂区中心为零点，边长为 7km 的矩形区域。结合项目周边大气环境保护目标分布情况和大气预测分析结果，将本项目大气环境影响计算范围确定为以项目厂址为中心，边长为 24km 的矩形区域。

评价范围及预测范围见图 1.2-2。

图 1.2-2 本项目大气环境评价范围及环境关心点分布图

1.2.2.2 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018），5.3.2.2 三级 B 评价范围应符合以下要求：a)应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b)涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目自建污水处理设施，不依托厂外的污水处理设施。

本项目地表水环境风险为事故状态下产生的大量事故废水，一般情况下，项目区内三级防控措施能够做到有效的收集、调蓄和处理回用，不会对外环境产生影响。极端事故状态下，事故废水未有效收集，事故水经导流后水流路径为事故废水至煤化工园区已建截洪沟，废水经截洪沟自流至煤化工 A 区已建事故水池（$5\times10^4m^3$）。煤化工 A 区事故水池通过万邦达污水处理厂加压泵站，经过“宁东基地核心区污水集送再利用一期工程”的“宁煤捷美集污干管”可输送至宁东基地的集污调蓄池（共 3 座，设计总池容 $234\times10^4m^3$）。如遇特殊情况，极端事故状态下事故废水未能有效输送至宁东基地的集污调蓄池，事故废水经煤化工园区已建截洪沟自流经马跑泉沟至大河子沟的贼门沟三级坝。贼门沟三级坝坝前库

容较大，一级和三级坝之间距离 1.83 公里，能够有效拦截煤化工园区 A 区极端事故工况下产生的废水。在严格的事故预警管理调控下，可确保事故废水不会污染黄河。

综上所述，本项目仅考虑极端事故工况下环境风险可能的影响范围大河子沟马跑泉沟至贼门沟大坝河段。

评价范围见图 1.2-3。

图 1.2-3 地表水环境影响评价范围图

1.2.2.3 地下水环境影响评价范围

依据本项目拟建场地位置、地形地貌特征、区域地质及水文地质条件等，为了说明地下水环境的基本状况，水文地质调查范围如下：北侧以边沟为界，东侧以蒋家沟为界，西侧以西冲沟为界，西南侧以边沟和大河子沟之间的分水岭为界；东南侧以清水营断裂为界。水文地质调查范围约 36km^2。评价区范围见图 1.2-4。

图 1.2-4 地下水评价范围图

1.2.2.4 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）“表 5 现状调查范围”，并参考 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式的污染物下风向最大落地浓度计算结果，本项目土壤环境调查评价范围为厂界外扩 1km，约 12.08km^2。土壤评价范围见图 1.2-5。

图 1.2-5 土壤环境影响评价范围图

1.2.2.5 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的规定，声环境影响评价范围为厂界外扩 200m 区域以及铁路专用线中心线两侧 200m 区域。评价范围见图 1.2-6。

1.2.2.6 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本项目生态环境影响范围定为厂界外扩 500m 及铁路专用线中心线两侧 500m 的区域。评价范围见图 1.2-6。

1.2.2.7 环境风险评价范围

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，本项

目大气环境风险评价范围设为厂界向外 5km 范围。评价范围见图 1.2-6。

本项目极端事故工况下环境风险可能的影响范围大河子沟马跑泉沟至贼门沟大坝河段。评价范围见图 1.2-3。

1.2.2.8 电磁环境影响评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中的规定，本项目电磁环境影响评价范围为 110kV 变电站站界外 30m，以及输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

图 1.2-6 本项目大气环境风险、生态、声环境评价范围及环境关心点分布图

1.3环境影响因素识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

本项目对环境的影响，可以分为施工期环境影响和运营期环境影响两部分。

施工期环境影响识别主要针对土石方/打桩阶段、基建/设备安装和整个施工过程材料运输对环境要素的影响。

运营期环境影响识别主要为生产装置（空分装置、气化装置、硫回收装置、净化装置、甲醇合成装置、甲醇制烯烃装置、聚乙烯装置、超高分子量聚乙烯装置、聚丙烯装置）、储运工程、公用工程、辅助工程、环保工程、110kV 变电站和输电线路对各环境要素的影响。

本项目环境影响识别见表 1.3-1，土壤环境影响类型与影响途径见表 1.3-2。

表 1.3-1　环境影响识别

环境项目 \ 工程项目		施工期			运营期																
		土石方/打桩	基建/设备安装	材料运输	空分装置	气化装置	变换装置	净化装置	硫回收装置	甲醇合成装置	甲醇制烯烃装置	聚乙烯装置	超高分子量聚乙烯装置	聚丙烯装置	储运工程	动力站	循环水站	脱盐水站	运输工程	污水处理站及回用水站	110kV变电站及输电线路
大气环境	SO_2								●★		○★					●★					
	NOx					●★					●★					●★					
	TSP	●☆		○☆		○★					○★	○★	○★	○★	○★						
	PM_{10}	●☆		○☆		○★					○★					○★			○★		
	$PM_{2.5}$	○☆		○☆		○★					○★					○★			○★		
	H_2S					○★	○★	○★	○★											●★	
	NH_3					○★														●★	
	CO					○★	○★	○★			○★										
	CH_3OH							○★		○★	○★										
	NMHC/VOCs					○★		○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★		○★			○★	
	Hg															○★					
	氟化物															○★					
水环境	COD_{Cr}	○☆	○☆			●★		●★	○★		●★	●★		●★							
	BOD_5	○☆	○☆			●★						○★		○★	○★						
	SS	○☆	○☆			○★			○★			○★	○★	○★	○★						
	石油类	○☆	○☆								○★	○★									
	NH_3-N	○☆	○☆			○★															
	硫化物					○★			○★												

环境项目 \ 工程项目		施工期			运营期																
		土石方/打桩	基建/设备安装	材料运输	空分装置	气化装置	变换装置	净化装置	硫回收装置	甲醇合成装置	甲醇制烯烃装置	聚乙烯装置	超高分子量聚乙烯装置	聚丙烯装置	储运工程	动力站	循环水站	脱盐水站	运输工程	污水处理站及回用水站	110kV变电站及输电线路
	氰化物					○★															
	TDS					○★			○★		○★					○★	○★	○★		○★	
	甲醇							○★		○★	○★										
固体废物	废吸附剂				○★													○★			
	废催化剂						●★		●★	●★	●★										
	废瓷球						○★														
	废解吸剂				○★																
	废树脂											●★						●★			
	污泥														●★			○★		●★	
	灰渣					●★										●★					
	建筑垃圾		○☆																		
土壤环境		○☆				○★		○★		○★	○★	○★		○★		●★		○★		●★	
声环境		●☆	●☆	●☆	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	○★	
生态环境		○☆																			
电磁辐射																					○★

注：●影响较大；○影响较小；★：长期影响；☆：短期影响。

表 1.3-2 本项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	√	/
运营期	√	√	√	/

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，筛选出环境影响评价因子，见表 1.3-3。

表 1.3-3 主要环境影响因子

序号	环境要素	评价时段	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、NOx、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、B[a]P、H_2S、甲醇、NH_3、NMHC、TVOC、VOCs、臭气浓度、苯、甲苯、二甲苯、汞、氟化物、乙烯、丙烯、HCl、HCN、二噁英
		预测评价	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、H_2S、NH_3、甲醇、NMHC、汞、氟化物
		总量控制	SO_2、NOx、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）
2	地表水环境	现状评价	水温、pH、DO、BOD_5、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、氨氮、TP、铜、锌、氟化物、硒、砷、Hg、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群、SS、氯化物、全盐量、苯并[a]芘、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、硫酸盐、硝酸盐、甲醇、多环芳烃。
		预测评价	不外排废水，不进行预测分析
3	地下水环境	现状评价	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铁、锰、锌、镍、总有机碳（TOC）、溶解性有机碳（DOC）、石油类、硫化物、甲醇、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯并芘
		预测评价	氨氮、氰化物、甲醇、石油类
4	声环境	现状评价	连续等效A声级
		预测评价	
5	固体废物	现状评价	一般固废、危险废物
		预测评价	
6	土壤	现状评价	《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45项基本因子，特征因子为石油烃、氰化物、二噁英类

序号	环境要素	评价时段	评价因子
		预测分析	大气沉降：Hg； 地面漫流和垂直入渗：氨氮、氰化物、石油类。
7	环境风险	预测评价	CO、H_2S、甲醇、NH_3
8	电磁辐射	现状评价	工频电场、工频磁场
		预测评价	工频电场、工频磁场

1.4相关规划及环境功能区划

本项目所在区域未进行大气环境功能区、声环境功能区、地表水环境功能区和生态环境功能区的划分。

1.5评价标准

本项目的环境质量标准及污染物排放标准主要依据《宁东能源化工基地管理委员会环境保护局关于神华宁煤—沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价使用标准及环保要求的批复》（宁东管（环）发[2016]123 号）及《宁东能源化工基地管理委员会环境保护局关于神华宁煤—沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价标准及补充的函》（宁东管环函[2019]11 号）确定。

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目关心点白芨滩自然保护区以及水洞沟风景名胜区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中未涉及的因子，则参照《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录 D 中浓度限值，其他因子再按照环境质量标准的国家标准、行业标准、地方标准以及企业标准执行，主要包括的因子为 NH_3、甲醇、NMHC（非甲烷总烃）、TVOC、HCN、臭气浓度、乙烯、丙烯、苯、甲苯、二甲苯、H_2S、HCl 等。其中甲醇、H_2S、NH_3、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-

2018)附录 D。NMHC、HCN 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值。乙烯、丙烯参照执行前苏联《居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中的限值。二噁英类参照环发[2008]82 号文中提到二噁英参照日本年均浓度标准。臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 中恶臭污染物厂界标准一级以及二级新改扩建标准值执行。具体执行的标准限值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

序号	污染物	标准浓度限值（μg/m³）						执行标准
		年平均		24小时平均		1小时平均		
		一级	二级	一级	二级	一级	二级	
1	SO_2	20	60	50	150	150	500	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）
2	NO_2	40	40	80	80	200	200	
3	CO	/	/	4000	4000	10000	10000	
4	O_3	/	/	(日最大8小时平均) 100	(日最大8小时平均) 160	160	200	
5	PM_{10}	40	70	50	150	/	/	
6	$PM_{2.5}$	15	35	35	75	/	/	
7	TSP	80	200	120	300	/	/	
8	NOx	50	50	100	100	250	250	
9	苯并[a]芘	0.001	0.001	0.0025	0.0025	/	/	
10	Hg	0.05	0.05	/	/	/	/	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）附录A
11	氟化物	/	/	7	7	20	20	
12	NH_3	/	/	/	/	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D
13	苯	/		/	/	110		
14	甲苯	/	/	/	/	200		
15	二甲苯	/	/	/	/	200		
16	H_2S	/	/	/	/	10		
17	TVOC	/	/	600（8h均值）				
18	甲醇	/	/	1000		3000		
19	HCl	/	/	15		50		
20	NMHC	/	/	/	/	2 mg/m³		《大气综合排放标准详解》中环境质量标准数据
21	HCN		/	0.01 mg/m³		/		

序号	污染物	标准浓度限值（μg/m³）						执行标准
		年平均		24小时平均		1小时平均		
		一级	二级	一级	二级	一级	二级	
22	乙烯	/	/	3 mg/m³		3 mg/m³		前苏联CH245-71“居民区大气中有害物质的最大允许浓度”
23	丙烯	/	/	3 mg/m³		3 mg/m³		
24	臭气浓度	/		/	/	10（一次最大排放限值）	20一次最大排放限值	参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准二级新改扩建标准值
25	二噁英	0.6 pgTEQ/m³		/		/		参照环发[2008]82号文中提到二噁英参照日本年均浓度标准

1.5.1.2 地表水

本项目附近的地表水体为边沟及大河子沟，两者均为季节性溪流，主导功能是泄洪。大河子沟从厂址向下流经约 45km 后最终汇入黄河，边沟从厂址向下流经约 34km 后汇入黄河。黄河距离本项目的直线距离约为 25km。

大河子沟和边沟无水环境功能区划，根据《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》，两者参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，标准限值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	标准值	备注
1	pH值	/	6～9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准
2	溶解氧	mg/L	≥3	
3	化学需氧量（COD_{Cr}）	mg/L	≤30	
4	五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	≤6	
5	高锰酸盐指数	mg/L	≤10	
6	氨氮	mg/L	≤1.5	
7	总磷（以P计）	mg/L	≤0.3	
8	铜	mg/L	≤1.0	
9	锌	mg/L	≤2.0	
10	氟化物	mg/L	≤1.5	

序号	项目	单位	标准值	备注
11	硒	mg/L	≤0.02	
12	砷	mg/L	≤0.1	
13	汞	mg/L	≤0.0001	
14	镉	mg/L	≤0.005	
15	铬（六价）	mg/L	≤0.05	
16	铅	mg/L	≤0.05	
17	氰化物	mg/L	≤0.2	
18	挥发酚	mg/L	≤0.01	
19	石油类	mg/L	≤0.5	
20	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	
21	硫化物	mg/L	≤0.5	
22	粪大肠菌群	个/L	≤20000	
23	硫酸盐（以SO_4^{2-}计）	mg/L	250	
24	氯化物（以Cl^-计）	mg/L	250	
25	硝酸盐（以N计）	mg/L	10	
26	苯	mg/L	0.01	
27	甲苯	mg/L	0.7	
28	乙苯	mg/L	0.3	
29	二甲苯	mg/L	0.5	
30	苯并(a)芘	mg/L	0.0000028	
31	镍	mg/L	0.02	

1.5.1.3 地下水

本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，见表 1.5-3。该标准中未包括的因子参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

表 1.5-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017）

序号	项目	单位	标准值	标准
1	pH值	/	6.5-8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
2	总硬度(以$CaCO_3$计)	mg/L	≤450	
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	

序号	项目	单位	标准值	标准
4	硫酸盐	mg/L	≤250	
5	氯化物	mg/L	≤250	
6	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	≤0.002	
7	耗氧量	mg/L	≤3.0	
8	氨氮	mg/L	≤0.5	
9	硝酸盐（以N计）	mg/L	≤20.0	
10	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	≤1.00	
11	氟化物	mg/L	≤1.0	
12	铬（六价）	mg/L	≤0.05	
13	氰化物	mg/L	≤0.05	
14	铁	mg/L	≤0.3	
15	锰	mg/L	≤0.1	
16	汞	mg/L	≤0.001	
17	砷	mg/L	≤0.01	
18	镉	mg/L	≤0.005	
19	锌	mg/L	≤1.0	
20	铅	mg/L	≤0.01	
21	镍	mg/L	0.02	
22	菌落总数	CFU/mL	≤100	
23	总大肠菌群	CFU /100mL	≤3.0	
24	硫化物	mg/L	0.02	
25	钠	mg/L	200	
26	苯	mg/L	0.01	
27	甲苯	mg/L	0.7	
28	苯并（a）芘	mg/L	0.00001	
29	二甲苯	mg/L	0.5	
30	乙苯	mg/L	0.3	
31	石油类	mg/L	0.05	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002

1.5.1.4 声环境

本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区 A 区，声环境质量执行《声环境

质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。标准限值见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量标准

类别	昼间dB（A）	夜间dB（A）	适用范围
3类	65	55	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域

1.5.1.5 土壤环境

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018 第二类用地筛选值标准值。

表 1.5-5 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	项目	筛选值	备注
		第二类用地	
重金属和无机物			基本项目
1	砷	60①	
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1，1-二氯乙烷	9	
12	1，2-二氯乙烷	5	
13	1，1-二氯乙烯	66	
14	顺-1，2-二氯乙烯	596	
15	反-1，2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1，2-二氯丙烷	5	
18	1，1，1，2-四氯乙烷	10	
19	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1，1，1-三氯乙烷	840	
22	1，1，2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	

序号	项目	筛选值	备注
		第二类用地	
24	1，2，3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1，2-二氯苯	560	
29	1，4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	䓛	1293	
43	二苯并[a，h]蒽	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45	萘	70	
重金属和无机物			其他项目
46	氰化物	135	
石油烃类			
47	石油烃（C10-C40）	4500	
多氯联苯、多溴联苯和二噁英类			
48	二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}	

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 废气

本项目工艺加热炉烟气及工艺过程中有机废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571 - 2015）表 5、表 6 中污染物浓度排放限值；硫回收装置废气中 SO_2 参照执行《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表 4 中酸性

气回收装置大气污染物特别排放限值；聚烯烃装置废气参照执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值；动力站燃煤锅炉执行《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源[2014]2093 号）要求的超低排放浓度限值（烟尘：10mg/m^3，SO_2：35mg/m^3，NOx：50mg/m^3），汞及其化合物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气污染物特别排放限值；生产装置产生的颗粒物粉尘（加热炉除外）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，H_2S、NH_3 及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准。

无组织排放废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建标准中污染物浓度排放限值、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A。

具体见表 1.5-6 和表 1.5-7。

表 1.5-6　有组织废气排放标准

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	排气筒高度m	最高允许排放速率 kg/h	最高允许排放浓度mg/m^3	执行标准
气化装置	备煤-磨煤干燥废气	02G01	有组织排放	颗粒物	65	/	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值
				NOx		/	100	
	备煤-原煤仓过滤器排放气	02G02	有组织排放	颗粒物	52	65	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	备煤-粉煤仓过滤器排放气	02G03	有组织排放	颗粒物	42	43.2	120	
	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	02G04	有组织排放	颗粒物	90	191.25	120	
	除渣-捞渣机放空气	02G05	有组织排放	H_2S	73	9.3	/	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
				NH_3		75	/	
	真空泵排放气	02G06	有组织排放	H_2S	36	1.8	/	
净化装置	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	04G01	有组织排放	H_2S	120	21	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表6废气中有机特征污染物及排放限值
				甲醇		/	50	

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	排气筒高度m	最高允许排放速率kg/h	最高允许排放浓度mg/m³	执行标准
硫回收装置	焚烧炉尾气脱硫塔排气	05G01	有组织排放	SO_2	100	/	100	《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表4大气污染物特别排放限值中酸性气回收装置
				NOx		/	100	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值
甲醇合成装置	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	06G01	有组织排放	甲醇	15	/	50	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表6废气中有机特征污染物及排放限值
MTO装置	MTO再生器烟道气	07G01	有组织排放	颗粒物	100	/	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值
				NOx		/	100	
	乙炔加氢反应器再生烟气	07G02	有组织排放	NMHC	40	/	去除率≥97%	
LDPE装置-管式法	聚乙烯RTO焚烧炉尾气	09G02	有组织排放	烟尘	20	/	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值、表6
				NOx		/	100	
				NMHC		/	60	
	除尘器排放气	09G01	有组织排放	颗粒物	20	/	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	排气筒高度m	最高允许排放速率kg/h	最高允许排放浓度mg/m³	执行标准
超高聚乙烯装置	添加剂加料段、混合料仓-排放气	10G01	有组织排放	颗粒物	30	/	20	大气污染物特别排放限值
聚丙烯装置	聚丙烯RTO焚烧炉尾气	11G01	有组织排放	烟尘	20	/	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值、表6
				NOx		/	100	
				NMHC		/	60	
储运工程	煤储运-转运站	12G01	有组织排放	颗粒物	25	14.45	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
	装车站	12G02	有组织排放	NMHC	15	去除率97%		《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值
	聚合物包装及成品库	12G03	有组织排放	NMHC	40	/	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5大气污染物特别排放限值、
			有组织排放	颗粒物		/	20	
		12G04	有组织排放	颗粒物	30	/	20	
	硫磺造粒包装及成品库	12G05	有组织排放	颗粒物	20	3.5	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	排气筒高度m	最高允许排放速率kg/h	最高允许排放浓度mg/m³	执行标准
公用工程	动力站锅炉烟气	13G01-1	有组织排放	烟尘	180	/	10	执行《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源[2014]2093号）要求的超低排放浓度限值（烟尘：10mg/m³，SO_2：35mg/m³，NO_x：50mg/m³）；Hg执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中大气污染物特别排放限值；NH_3执行《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》(HJ 2001—2018)
				SO_2		/	35	
				NOx		/	50	
				Hg		/	0.03	
				NH_3		/	10	
	灰库	13G02	有组织排放	颗粒物	15	3.5	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
	渣库	13G03	有组织排放	颗粒物	15	3.5	120	
环保工程	污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	15G01	有组织排放	H_2S	15	0.33	/	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
				NH_3		4.9	/	
				臭气浓度		2000(无量纲)	/	
				NMHC		/	120	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5
	污水处理站活性炭	15G02	有组织	烟尘	25	/	20	

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	排气筒高度m	最高允许排放速率 kg/h	最高允许排放浓度mg/m³	执行标准
	再生废气		排放	SO_2		/	50	大气污染物特别排放限值
				NO_x		/	100	

表 1.5-7 无组织废气排放标准

污染物	标准值		执行标准
H_2S	企业边界	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
NH_3		1.5	
甲醇		12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
NMHC	企业边界	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7
颗粒物	企业边界	1.0	
非甲烷总烃（1h 平均浓度值）	厂区内无组织排放	6	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A
非甲烷总烃（任意一点浓度值）		20	

1.5.2.2 废水

本项目废水收集处理后全部回用，不外排。

本项目车间废水排放口执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）的车间或生产设施废水排放口标准限值，见表 1.5-1。

表 1.5-1　废水污染物排放执行标准

序号	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571—2015		污染物排放监控位置
	污染物项目	限值（mg/L）	
1	苯并（a）芘	0.00003	车间或生产设施废水排放口
2	总铅	1.0	
3	总镉	0.1	
4	总砷	0.5	
5	总镍	1.0	
6	总汞	0.05	
7	烷基汞	不得检出	
8	总铬	1.5	
9	六价铬	0.5	

1.5.2.3 噪声

项目施工期，本项目场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

项目运营期，本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008）中的 3 类标准。具体限值见表 1.5-8。

表 1.5-8　噪声排放标准

时间	噪声标准		备注
	昼间dB（A）	夜间dB（A）	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008）3类标准

1.5.2.4 工业固体废物

固体废物分类及危险废物辨识按《国家危险废物名录》（2016 年版）及《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)、《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~7-

2007）的有关规定执行。

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）和 2013 年修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中有关规定。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和 2013 年修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中有关规定。

1.6环境保护目标

1.6.1 环境空气保护目标

本项目对厂址周边 24km×24km 范围内环境空气敏感点进行了调查，根据调查结果，评价范围内的环境空气保护目标分布情况见表 1.6-1。

预测范围内的环境空气敏感点分布情况见表 1.6-1。环境空气保护目标、关心点与本项目的位置关系见图 1.2-6。

表 1.6-1 环境空气保护目标一览表

保护目标名称	功能	与本项目方位	与本项目厂界距离 km	数量（人）		户数	功能区划
宁东镇	居住区	W	2.9	4.9 万(户籍人口)	包括宁东一小（1023 人），宁东二小（1160 人），宁东中学（741 人），宁东医院（103 个床位），宁东养老院（120 个床位）	/	二类区
上沟湾公共服务区		E	2.8	216		53	

表 1.6-2 环境空气关心点一览表

关心点名称	功能	与本项目方位	与本项目厂界距离 km	数量（人）	户数	功能区划
回民巷村	居住区	SE	9.8	26	13	二类区
张家窑		N	3.8	10	3	
清水营村		SE	8.8	72	18	
横山新村		NW	10.5	262	64	

关心点名称		功能	与本项目方位	与本项目厂界距离 km	数量（人）	户数	功能区划
灵新社区			N	10.2	正在搬迁	/	
马跑泉（村）	刘家寨子（组）		S	9.6	93	30	
	张家豁子（组）		S	4.2	141	47	
白芨滩自然保护区		国家及自然保护区	厂址西侧和西南，最近距离 6km			/	一类区
水洞沟风景名胜区		国家级风景名胜区	厂址西北，最近距离 13.5km			/	

1.6.2 地表水环境保护目标

本项目废水全部收集回用不外排。极端事故工况下环境风险可能的影响范围所及的水环境敏感目标为大河子沟（马跑泉沟至贼门沟大坝河段）。

大河子沟原为泄洪沟，2017 年前接纳煤化工园区等企业排污水，2018 年宁东基地开展了工业排污口清理、关闭工作，取消入黄排污口。目前大河子沟上仅剩宁夏宁东水务有限责任公司污水处理厂（宁东镇污水处理厂）的排污口，且拟于 2019 年底封堵。根据《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》，大河子沟的水质目标为Ⅳ类。

表 1.6-3 地表水环境敏感目标

敏感目标名称	水体功能	与厂区的距离	与厂区的高程差	保护目标
大河子沟（马跑泉沟至贼门沟大坝河段）	泄洪沟	2400m	6m	地表水环境质量标准Ⅳ类

评价范围所及河段内无饮用水水源地等敏感保护目标。

1.6.3 地下水环境保护目标

项目场地及周边无集中式地下水饮用水水源地，亦无国家或地方政府设定的

与地下水环境相关的其它保护区。因此，拟建项目地下水保护目标为拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层，但无敏感点存在。

1.6.4 土壤环境保护目标

本项目位于工业园区内，土壤环境保护目标为拟建场地及周边土壤，项目周边无土壤环境敏感目标。

1.6.5 声环境保护目标

本项目声环境影响评价范围为厂界外 200m 及铁路专用线两侧 200m，该区域内无居民点等声环境敏感目标。

1.6.6 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标为厂界外 500m 及铁路专用线中心线两侧 500m 范围内的植被，尽可能减少对植被的破坏，防止水土流失及沙化。

1.6.7 环境风险保护目标

本项目环境风险保护目标见表 1.6-4。

表 1.6-4　环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距厂界最近距离/km	功能	人口数
	1	上沟湾公共服务区	E	2.8	居住区	216
	2	张家窑	N	3.8	居住区	10
	3	宁东镇	W	2.9	居住区	49000
	4	马跑泉村张家豁子	S	4.2	居住区	141
	厂址周边500m范围内人口数小计					0
	厂址周边5km范围内人口数小计					49367
	大气环境敏感程度E值					E2
地表水	序号	水体名称	与厂区的距离	与厂区的高程差	水体功能	
	1	大河子沟	2400m	6m	泄洪沟	
	地表水环境敏感程度E值					E3
	环境敏感目标分级					S3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层	不敏感G3	Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度E值					E2

1.6.8 电磁环境保护目标

本项目的电磁环境影响评价范围内无居民点等环境保护目标。

2 工程概况

2.1项目基本情况

本项目基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目基本情况

序号	项目	内容		
1	项目名称	神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）		
2	建设性质	新建		
3	建设内容及规模	包括公称能力70万t/a的煤制烯烃装置、3×380t/h动力站工程以及相应的公用工程、辅助工程、厂外工程等		
		煤经气化制甲醇		MTO级甲醇：210×10^4t/a
		甲醇制烯烃（MTO）		聚合级乙烯：36.66×10^4t/a（设计规模） 聚合级丙烯：39.68×10^4t/a（设计规模）
		聚烯烃装置	乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）	EVA：10×10^4t/a（设计规模）
			低密度聚乙烯（LDPE）	LDPE：21×10^4t/a（设计规模）
			超高分子量聚乙烯(UHMWPE)	UHMWPE ：3.5×10^4t/a（设计规模）
			聚丙烯（PP）	聚丙烯：43×10^4t/a（设计规模）
4	产品方案	主要产品		聚乙烯类产品、聚丙烯类产品
		主要副产品		硫磺、硫铵、混合C4、C5+
5	建设单位	国家能源集团宁夏煤业有限责任公司		
6	建设地点	宁东能源化工基地煤化工园区A区，见图 2.1-1		
7	占地面积	237.35hm^2，其中主厂区占地面积209.39hm^2，火炬区占地面积24.6hm^2，厂外铁路占地约3.36hm^2		
8	运行时间（h/a）	8000		
9	项目总投资(亿元)			
10	建设投资（亿元）			
11	环保投资(亿元)			
12	环保投资比例（%）			
13	劳动定员	1398人，其中管理层129人，生产部1127人，QHSE部142人。		
14	工作制度	生产班制五班三运转编制，管理技术和后勤为8小时制。		

图 2.1-1 本项目地理位置图

2.2项目组成及主要技术来源

2.2.1 项目组成

本项目组成主要包括主体工程、储运工程、公用工程、辅助工程、环保工程及依托工程。主体工程主要包括：空分装置、气化装置、变换装置、低温甲醇洗装置、硫回收装置、甲醇合成装置、甲醇制烯烃装置、乙烯-醋酸乙烯酯装置、低密度聚乙烯装置、超高分子量聚乙烯装置以及聚丙烯装置。项目组成及建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成表

类别	工程名称	工程内容及规模	备注
1	主体工程		
1.1	空分装置	设置 2 套空分装置 单套规模：100500Nm^3/h 氧气，80500Nm^3/h 氮气，82500Nm^3/h 仪表空气，6750Nm^3/h 工厂空气。	
1.2	气化装置	2 系列，包括备煤单元、煤气化单元、除渣单元、合成气洗涤单元、黑水闪蒸单元、黑水处理单元。设 5 台气化炉（4 开 1 备），规模为 $55.6\times10^4Nm^3/h$（$CO+H_2$）。	
1.3	变换装置	2 系列，包括变换单元、热回收单元、酸水汽提单元，处理气量为 $113.48\times10^4Nm^3/h$（湿基）。	
1.4	低温甲醇洗装置	1 系列，包含低温甲醇洗单元、丙烯制冷单元、CO_2 压缩单元。处理气量为 $84.91\times10^4Nm^3/h$（湿基）。	
1.5	硫回收装置	3 系列（3 系列同时低负荷运行），包括制硫单元、尾气处理单元、溶剂再生单元、液硫脱气、成型单元、硫磺储存单元。设计规模：$6\times10^4t/a$ 硫磺。	
1.6	甲醇合成装置	1 系列，包括原料预处理单元、甲醇合成单元、氢回收单元，规模：$212.8\times10^4t/a$ MTO 级甲醇。	
1.7	甲醇制烯烃装置	1 系列，包括 MTO 单元和烯烃分离单元。MTO 单元甲醇处理规模为 $200\times10^4t/a$，烯烃分离单元设计规模 $36.53\times10^4t/a$ 聚合级乙烯，$38.94\times10^4t/a$ 聚合级丙烯。	
1.8	乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置	1 系列，规模为 $10\times10^4t/a$ 乙烯-醋酸乙烯酯。	

类别	工程名称		工程内容及规模	备注
1.9	低密度聚乙烯（LDPE）装置		1 系列，规模为 21×10^4t/a 低密度聚乙烯。	
1.10	超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置		1 系列，规模为 3.5×10^4t/a 超高分子量聚乙烯。	
1.11	聚丙烯装置		2 个系列，规模为 43×10^4t/a 均聚聚丙烯、无规聚丙烯、抗冲聚丙烯。	
2	储运工程			
2.1	运输工程	铁路专用线	厂外铁路专用线：由上化线园区站接轨，由厂区东南侧进入厂区；厂外铁路专用线长度 3.4km。	
			厂内铁路专用线：由厂区东南侧进入厂区，设置一条装车线、一条机车走行线，主要用作固体产品的运输。	
		厂外物料管线	厂外开车燃料管线（天然气管线和 LPG 管线）：由宁煤烯烃一期接至本项目界区； 厂外液氨管线：由宁煤烯烃一期接至本项目动力站液氨储罐。	
		厂外供水管线	于厂区北侧园区供水干管接管。	
		厂外导水管线	雨水排水管线：自厂区界区线至迎宾大道园区雨水管线接口，约 80m。 消防事故水导流管线：自厂界至煤化工园区 A 区事故水池。	
2.2	固体物料储运系统	煤储运系统	卸煤系统：自宁煤煤制油化工公用设施管理分公司配煤中心（以下简称“配煤中心”）T9 转运站，利用带式输送机输送至储煤筒仓，新建输煤栈桥（厂外）总长度约为 3.4km，输送线路为双路，1 开 1 备，单路输送能力 2000t/h。 储煤筒仓：两个直径 30m 的储煤筒仓，每个储煤筒仓能力约为 18000t，共可储存 2.5 天的用煤。 上煤系统：经甲带式给煤机、带式输送机，将煤分别输送至气化装置及动力站。至气化装置单路输送能力 900t/h，至动力站单路输送能力 900t/h，均为双路，1 开 1 备。	
		锅炉灰渣储运系统	灰库 2 个，每个灰库能力约为 810t，共可储存 3 天的锅炉灰； 渣仓 2 个，每个渣仓能力约为 4 吨，共可储存 10 小时的锅炉渣； 灰渣定期汽车外运。	

类别	工程名称		工程内容及规模	备注
		聚合物包装及成品库	EVA装置：2×500m³铝料仓，储存能力10天； LDPE装置：3×500m³铝料仓，储存能力10天； UHMWPE装置：2×500m³铝料仓，储存能力10天； PP装置：4×500m³铝料仓，储存能力10天。	
		硫磺造粒、包装及成品库	包括硫磺的造粒、输送、包装、贮存、装车等，造粒机处理能力为2×6t/h，1开1备，全自动包装码垛机处理能力为4×3t/h，3开1备。	
2.3	液体物料储运系统	中间罐区	MTO 级甲醇储罐 2 座（内浮顶罐），乙烯储罐 5 座（球罐），丙烯储罐 5 座（球罐），C3LPG 储罐 2 座（球罐），醋酸乙烯罐 2 座（拱顶罐），总罐容 6.14×10⁴m³。	
		产品罐区	混合 C4 储罐 3 座（球罐），C5+储罐 2 座（球罐），总罐容 1000m³。	
		液体装卸站	液体运输均采用汽车：共 4 个栈台，6 个装车鹤位。混合 C4 汽车装卸栈台 1 座，装车鹤位 2 个；C5+装卸栈台 1 座，装车鹤位 2 个；30%碱液装卸栈台 1 座，卸车鹤位 1 个；98%硫酸装卸栈台 1 座，卸车鹤位 1 个。	
		酸碱站	1×400m³ 10%液碱罐（拱顶罐），1×100m³ 98%硫酸罐（拱顶罐），1×400m³ 30%液碱罐（拱顶罐）。	
3	公用工程			
3.1	给水系统	给水及消防泵站	给水来自宁东净水厂，处理后的净水作为本项目生产用水，净水经本项目内生活水处理设施处理后作为生活用水。总水量 1290.7m³/h，其中生产用水 1250.7m³/h，生活水 40m³/h。 设置 2 座消防泵站，设计生活水处理设施规模 32m³/h。	
		循环水场	第一循环水场：设计能力 24000m³/h； 第二循环水场：设计能力 36000m³/h； 第三循环水场：设计能力 40000m³/h。	
		除盐水及凝液精制站	生产水制除盐水系统设计能力为 1700m³/h，工艺凝液处理系统设计能力为 750m³/h，透平凝液处理系统设计能力为 620m³/h。	
3.2	排水系统		采用“雨污分流、污污分流”排水系统，包括工艺废水、生活污水、清净废水、中和废水、污染区雨水、清净区雨水、非正常工况废水及消防事故废水8个子系统。	
3.3	动力站		炉前煤仓，每台锅炉 3 座煤仓。	
			3 台 380t/h 高温高压煤粉炉（2 开 1 备），蒸汽压力 9.8MPaG，蒸汽温度 540℃。	

类别	工程名称	工程内容及规模	备注
		烟气处理：低氮燃烧器+SCR 脱硝（四层催化剂，3+1）+五电场静电除尘+氨法脱硫（1 炉 1 塔，单塔双循环）+超声波雾化，脱硫剂、脱硝剂均采用液氨。	
		硫铵堆场，硫铵规模 3.12×10^4t/a	
3.4	全厂电信系统	包括电话系统、办公局域网系统、综合布线系统、扩音对讲系统、无线通信系统、有线电视系统、安防电视监控系统、门禁系统、入侵报警系统	
3.5	全厂供电系统	厂外输电线路：110kV 供电电源引自希望变电站和新区变电站，输电线路至厂址距离分别为 3100m 和 3340m。 厂内变电站：建设 1 座 110kV 总变电站，共设 4 台 110kV/35kV 主变压器，2 组 35kV 母线。全厂设置 14 座 35kV/10kV 联合装置变电所，若干 10kV/0.4kV 变电所。	
3.6	火炬系统	一座高架火炬，设置高压火炬系统（DN1500）、低压火炬系统（DN1800）以及酸性气火炬系统（DN400）三个系统，三个火炬共架敷设，火炬总高 150m。	
4	辅助工程		
4.1	全厂控制系统	设置化工装置和动力站两个控制中心，每个控制中心设一个控制室	
4.2	分析化验中心	设一个化验中心	
4.3	检修、维修中心	包括机修、电修、仪修等，由机修厂房、检修厂房、电仪修厂房、机电仪中心楼四个建筑。	
4.4	综合仓库	包括机械设备库、金属材料库以及备品备件库，总建筑面积 3000m^2。	
4.5	危险品及化学品库	建筑面积 4750m^2，主要包括化学品仓库、易燃化学品仓库、低温化学品仓库、三乙基铝仓库。	
4.6	消防站	新建一座二级消防站，建筑面积 2400m^2，消防站拟配备干粉消防车、泡沫消防车及重型水罐车各一辆，共三辆消防车。	
4.7	厂前区行政办公设施	厂前区包括综合办公楼、生产运行管理楼、食堂、浴室等。	
5	环保工程		
5.1	废气处理措施	含尘废气：物料密闭卸载、输送、储存，袋式除尘器除尘，MTO 装置催化再生烟气三级旋风分离除尘； 酸性气处理：送硫回收装置； 恶臭气体处理：处理污水处理站恶臭气体，	

类别	工程名称		工程内容及规模	备注
			设计规模 30000m³/h，各污水处理构筑物或设备加盖密闭，经过洗涤、生物净化、活性碳吸附等工序，由排气筒排放； 挥发性有机物处理：采用 LDAR 计划； 聚烯烃装置含尘有机废气送 RTO 处理；醋酸乙烯酯罐采用拱顶罐+低温储存措施；甲醇罐设置内浮顶+氮封。	
5.2	污水处理站	综合生化处理装置	设计规模 2×350m³/h。采用“格栅+A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF”	
		含盐废水处理装置	含盐废水处理单元，设计规模 1800m³/h。	
		污泥干化系统	设置 2 套污泥干化系统。污泥干化系统：2×105t/d.	
	污染区雨水集水池		16 个，总容积 1750m³	
	雨水收集设施		设全厂初期雨水集水池 1 座，分两格，有效容积 10000m³。 设雨水收集罐 1 个，有效容积 25200m³。	
	消防事故水池		设 3 座消防事故水池，有效容积 3×12340m³。	
	废水暂存罐		设 4 座有效容积 25200m³ 非正常工况废水暂存罐。	
5.3	固废处理措施		一般固体废物暂存场：占地面积 500m²； 危险废物暂存库：占地面积 1000m²；	
6	依托工程			
6.1	宁煤烯烃一期空压站		本项目开工用压缩空气由宁煤烯烃一期空压站提供。	宁环审[2005]120 号
6.2	配煤中心		本项目原料煤、燃料煤来自配煤中心，储煤量可满足本项目 8.5 天用煤需求。 配煤中心煤源主要来源于鸳鸯湖矿区清水营煤矿、梅花井煤矿，石槽村煤矿为备用煤矿。	宁环验[2013]15 号
6.3	宁东净水厂		宁东净水厂供水水源为黄河水，由鸭子荡水库调蓄，供水能力 80×10⁴m³/d，净水厂处理的净水经 7km 输水管线送至煤化工基地，再通过基地内供水管线送至本项目。	宁东管(环)发[2012]30 号
6.4	园区雨水管线		依托园区雨排水管线，经园区雨水泵站排至园区排洪沟。	
6.5	煤化工园区 A 区消防事故水池		煤化工园区 A 区建有 5×10⁴m³ 规模的消防事故水池，与本项目消防事故水池双向联通，极端工况下作为本项目的备用事故水池。	服务于 A 区企业
6.6	供电工程		依托希望变电站以及新区变电站。	

类别	工程名称	工程内容及规模	备注
6.7	基地渣场	依托基地 1#渣场，距本项目约 9km。	环评批复号：宁东管（环）发[2012]62 号。 验收批复号：宁东管（环）函[2015]1 号
6.8	宁东清大危废处置中心	一期建设约 156.7×10^{4}m^3 的安全填埋场，填埋危废固化块 34500t/a。 二期建设焚烧处理规模 9900t/a（30t/d），脱硝废催化剂再生系统 2500t/a。 一期 2018 年已投产运行，二期已建成。	一期：宁东管（环）发[2016]64 号； 二期：宁环审发[2018]2 号。
6.9	宁夏煤业有限公司 60 万 t/a 煤基甲醇项目	本项目生化污泥和废碱液至宁夏煤业公司 60 万 t/a 煤基甲醇（通称“大甲醇项目”）和宁夏煤业集团有限公司 25 万 t/a 甲醇项目（通称“小甲醇项目”）的水煤浆气化炉协同处置。	环评批复号：宁环审发[2009]66 号。 验收批复号：宁环验[2012]75 号
	宁夏煤业有限公司 25 万 t/a 甲醇项目		环评批复号：宁环函[2005]109 号。 验收批复号：宁环验[2008]49 号
6.10	基地污水处理项目产品盐仓库	一个成品袋库，分区贮存，建筑面积196×49m2，本项目产品盐至该仓库暂存。	环评豁免；

2.2.2 依托工程及依托可行性分析

本项目厂外依托工程主要有空压站、配煤中心、宁东净水厂、厂外事故暂存池、厂外供电工程、基地渣场、宁东清大危废处置中心。各依托工程基本情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 厂外依托工程基本情况一览表

序号	依托工程		与本项目相对方位	与本项目距离（km）	规模	建设进度	环评/验收批复
	类别	名称					
1	宁煤烯烃一期空压站		S	0.2		已建成投运	宁环审[2005]120 号
2	配煤中心		S	2.1	圆形料场依托配煤中心，可满足本项目 8.5	已建成投运	宁环验[2013]15

序号	依托工程		与本项目相对方位	与本项目距离（km）	规模	建设进度	环评/验收批复
	类别	名称					
					天用煤需求。		号
3	宁东净水厂		W	5.3	一期 $40\times10^4m^3/d$，二期 $40\times10^4m^3/d$，共 $80\times10^4m^3/d$	已建成投运	宁东管(环)发[2012]30号
4	园区雨水管线		/	/	/	已建成	
5	煤化工园区 A 区消防事故水池		SW	2	总规模为 $5\times10^4m^3$	已建成	
6	厂外供电工程	希望变电站	W	0.7	110/35kV/10kV 主变：2×63MVA	已建成投运	
		新区变电站	E	2.8	主变：5MVA	已建成投运	
7	基地 1 号渣场		SE	9	总库容 $9249.15\times10^4m^3$，一期设计库容为 $5636\times10^4m^3$	已建成投运	宁东管（环）发[2012]262号。
8	宁东清大危废处置中心		S	20	一期建设约 $156.7\times10^4m^3$ 的安全填埋场，年填埋危废固化块 34500t/a。 二期建设焚烧处理规模 9900t/a，脱硝废催化剂再生系统 2500t/a。	一期已建成投运，二期已建成。	一期：宁东管（环）发[2016]64号； 二期：宁环审发[2018]2号。
9	宁夏煤业有限公司 60 万 t/a 煤基甲醇项目		SW	2	华东理工四喷嘴水煤浆气化炉，3 台（2 开 1 备），配套 2 台磨煤机，每台磨煤机投煤量为 2000 吨/天；	已建成投运	环评批复号：宁环审发[2009]66号。
10	宁夏煤业有限公司 25 万 t/a 甲醇项目		SW	2.1	德士古水煤浆气化炉，3 台（2 开 1 备），配套 2 台磨煤机（1 开 1 备），每台磨煤机投煤量为 1200 吨/天	已建成投运	验收批复号：宁环验[2012]75号
11	基地污水处理项目产品盐仓库		SW	1.1	一个成品袋库，分区贮存，建筑面积 196×49m²，本项目产品盐至	已建成投运	环评豁免；

序号	依托工程		与本项目相对方位	与本项目距离（km）	规模	建设进度	环评/验收批复
	类别	名称					
					该仓库暂存。		

1、宁煤烯烃一期空压站

本项目开工用压缩空气由已投产的宁煤烯烃一期空压站提供。

2、配煤中心

本项目用煤通过带式输送的方式由配煤中心 T9 转运站输送至本项目圆筒仓，再通过带式输送至气化装置及动力站，圆形料场储煤规模可满足本项目 8.5 天用煤需求。配煤中心共包括两期，一期工程于 2009 年底投入使用，二期工程也已于 2013 年投入使用。配煤中心主要污染物为粉尘，两期工程共设置布袋除尘器 65 台，微雾除尘器 2 套，以保证粉尘的达标排放，一期工程已稳定运行 8 年，二期工程已稳定运行 4 年。

配煤中心煤主要来源于鸳鸯湖矿区清水营煤矿、梅花井煤矿，石槽村煤矿为备用煤矿。

3、宁东净水厂

本项目新鲜水用量约为 $3.39\times10^4m^3/d$，由宁东净水厂供给，经 7km 输水管线送至煤化工基地，再通过基地内供水管线送至本项目。

宁东净水厂供水水源为黄河，经鸭子荡水库调蓄为宁东能源化工基地供水，宁东净水厂一期工程供水能力为 $40\times10^4m^3/d$；二期工程供水能力为 $40\times10^4m^3/d$，于 2012 年开工建设，其中第一组日处理 20×10^4t 供水单元于 2014 年 6 月建成投运，第二组日处理 20×10^4t 供水单元于 2015 年开工建设，建设完成后，宁东净水厂形成 $80\times10^4m^3/d$ 的工业供水能力。二期工程于 2012 年 3 月获得宁东管委会环评批复（宁东管(环)发[2012]30 号）。

净水厂处理的净水经 7km 输水管线送至煤化工基地，已建成两根 DN1200 输水管线，在纬二路与景观大道交叉路口西南侧煤化工园区 A 区接水点后，变为两条 DN1800 给水管道沿景观大道向北铺设至纬四路与景观大道交汇处，再在园区内沿纬四路自西向东敷设。本项目供水拟引自该供水干管。

4、园区雨水管线

本项目雨水优先收集利用，极端工况下，后期雨水外排管线依托于园区雨水

管线。

5、煤化工园区 A 区消防事故水池

煤化工园区 A 区建设有一座服务于 A 区企业的消防事故水池，总容积 5 万 m^3。位于本项目西南方向 2km 处（甲醇分公司园区景观大道西侧），目前已建成。作为 A 区内项目发生事故极端工况时备用事故水池，该水池与项目事故水池形成双向联通，事故水收集后最终再泵回各企业处理后回用。

6、厂外供电工程

本项目 110kV 供电电源拟分别拟引自希望变电站以及新区变电站。

希望变电站位于本项目厂址西边（纬二路北侧），距本项目厂址约 700m，110kV 电源引自徐家庄区域站。设置了 2×63MVA 的主变，目前主要供宁煤甲醇厂用电和一些零星用户，可为本项目供电。

新区变电站位于本项目厂址东边（经七路西侧），距本项目厂址约 2.8km，110kV 电源引自蒋家南区域变。目前设置了 1×5MVA 的主变，远期设置 2×5MVA 的主变，目前仅有一个用户，可为本项目供电。

供电路径为架空高压线（四回同杆）沿纬二路北侧道路红线范围（道路红线宽度为 39 米）内铺设，其中自希望变的高压线在跨过迎宾大道后为改为地下电缆沟铺设的方式进入厂区，以避免影响本项目的行政管理区。

7、基地渣场

本项目一般固体废物处置依托位于本项目东南方向 9km 处的宁东基地 1 号渣场。渣场总占地面积 764hm^2，总库容 9249.15×10^4 m^3， 并采取分区贮存，共设 5 个分区，包括脱硫石膏、电石渣、粉煤灰、锅炉灰渣、气化炉渣。2012 年 8 月，宁东管委会环保局以宁东管（环）发[2012]62 号文批复了 1#渣场环评报告书。2015 年 1 月宁东管委会环保局以宁东管(环)函[2015]1 号文通过了 1#渣场的环保竣工验收。

8、宁东清大危废处置中心

本项目产生的危险废物依托位于本项目南约 20km 处的宁东清大危废处置中心，宁东清大危废处置中心分两期建设，目前一期已于 2018 年建成运行，一期建设有效库容约 156.7×$10^4$$m^3$ 的安全填埋场，年填埋量为 34500t，服务年限 10 年以上。二期 2019 年已建成，二期建设焚烧处理系统规模 9900t/a，脱硝废催化

剂再生系统 2500t/a。处理危废种类有：HW02-HW06、HW08-HW09、HW11-HW14、HW16-HW18、HW20-HW24、HW29、HW31-HW32、HW34-HW37、HW39-HW40、HW45-HW50。

本项目产生的危废种类有 HW08、HW13、HW49、HW50，宁东清大危废处置中心具有对应的危废处置类别，且接收能力满足本项目需求。一期工程于 2016 年 7 月取得了宁东管委会环保局环评批复（宁东管(环)发[2016]64 号），二期工程于 2018 年 7 月取得宁夏回族自治区环保厅的环评审查意见（宁环审发[2018]2 号）。

9、大小甲醇项目

本项目生化污泥和废碱液至宁夏煤业有限公司 60 万 t/a 煤基甲醇项目（通称“大甲醇项目”）和宁夏煤业有限公司 25 万 t/a 甲醇项目（通称“小甲醇项目”）的水煤浆气化炉协同处置；

生化污泥及废碱液管道输送路由为：神沙项目污水处理厂→内部管廊→神沙项目与烯烃一公司互供物料管廊→烯烃一公司内部管廊→烯烃一套与二套互供物料管廊→烯烃二套内部管廊→烯烃二套与甲醇公司互供物料管廊→甲醇公司内部管廊→甲醇水煤浆气化炉。总计路由长度为 3km。

10、基地污水处理项目产品盐仓库

基地污水处理项目位于宁东基地煤化工园区 A 区，东侧与神沙项目相邻，污水处理规模为 3000m^3/h，其中矿井水量为 1500m^3/h，煤化工园区废水处理量为 1500m^3/h。本项目包括两个水处理单元，即预处理及膜脱盐单元、分盐及结晶单元，一阶段实施预处理及膜脱盐单元，两股来水分别经过预处理及膜脱盐单元处理，产品水回用，膜脱盐浓水进入二阶段处理；二阶段收集一阶段浓水，拟采用 NF 分盐+硫酸钠冷冻结晶+氯化钠热法结晶的工艺方案，产水（包括冷凝液）回用，产品盐外售，最终整个项目实现废水“零排放”。

该项目 4 种产品共用一个成品袋库，分区贮存，建筑面积 196×49m^2，成品贮存天数和贮量选取如下表：

表 2.2-3 成品贮存量表

序号	名称	规格	日产量（t）	年产量（1×10^4t）	贮存时间(d)	贮存量（1×10^4t）

1	成品矿井尾水氯化钠	50kg/bag				
2	成品煤化工废水氯化钠	50kg/bag				
3	成品矿井尾水硫酸钠	50kg/bag				
4	成品煤化工硫酸钠	50kg/bag				
5	成品矿井尾水杂盐	1t/bag				
6	成品煤化工废水杂盐	1t/bag				

本项目厂区内不设产品盐暂存仓库，至基地污水处理项目产品盐仓库暂存，统一外售。

本项目氯化钠产量为 0.104t/h，日产量为 2.50 t/d，假设本项目氯化钠产品需暂存天数为 30 天，仅减少基地污水处理项目产品盐仓库原产品贮存时间 1 天，本项目的暂存并不会影响暂存仓库的正常运行。本项目污水硫酸钠产量为 0.211t/h，日产量为 5.06t/d，假设本项目氯化钠产品需暂存天数为 30 天，仅减少基地污水处理项目产品盐仓库原产品贮存时间 2 天，本项目的暂存并不会影响暂存仓库的正常运行。故，本项目厂区内不设产品盐暂存仓库至基地污水处理项目产品盐仓库暂存是可行的。

依托工程与本项目的位置分布图见图 2.2-1。

图 2.2-1 依托工程分布图

2.3原料、燃料及辅料供应及消耗

2.3.1 原料煤来源、用量及性质

1、来源及用量

本项目原料煤用量为 339.4×10^4t/a，由配煤中心供给，配煤中心煤主要来自宁煤所属的鸳鸯湖矿区清水营、梅花井两个煤矿供应，必要时可从石槽村煤矿调入。原料煤来源稳定可靠。

2、煤质

本项目使用的原料煤的煤质见表 2.3-1。

表 2.3-1 原料煤煤质

	项目	符号	单位	设计煤种
工业分析	收到基水分	Mar	%	
	空干基水分	Mad	%	
	干基灰分	Ad	%	
	收到基挥发分	Var	%	
	收到基固定碳	Fc,ar	%	
	干基硫	St,d	%	
干基低位发热量		$Q_{net.d}$	MJ/kg	
元素分析	干燥无灰基碳	C_{daf}	%	
	干燥无灰基氢	H_{daf}	%	
	干燥无灰基氮	N_{daf}	%	
	干燥无灰基硫	S_{daf}	%	
	干燥无灰基氧	O_{daf}	%	
灰成分分析	二氧化硅	SiO_2	%	
	三氧化二铝	Al_2O_3	%	
	三氧化二铁 3	Fe_2O_3	%	
	氧化钙	CaO	%	
	氧化镁	MgO	%	
	氧化钠	Na_2O	%	
	氧化钾	K_2O	%	
	二氧化钛	TiO_2	%	
	三氧化硫	SO_3	%	
	二氧化锰	MnO_2	%	
灰熔点	变形温度	DT	℃	
	软化温度	ST	℃	
	半球温度	HT	C	
	流动温度	FT	C	
微量元素	氯	Cl,d	%	
	氟	Fa_d	μg/g	
	砷	As_{ad}	μg/g	
	汞	Hg_{ad}	μg/g	
	磷	P_{ad}	%	
	铅	Pb_d	mg/kg	
	铬	Cr_d	mg/kg	
哈氏可磨系数		HGI	—	

2.3.2 燃料煤来源、用量及性质

1、来源及用量

本项目所用燃料煤分为设计煤种和校核煤种，设计煤种用量为 108.6t/h（86.93×10^4 t/a）；校核煤种用量为 113.75t/h（91.0×10^4 t/a），来源与原料煤相同。本项目煤源可保证稳定供应。

2、煤质

本项目燃料煤煤质见表 2.3-2。

表 2.3-2 燃料煤煤质

	项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
工业分析	收到基水份	Mar	%		
	空干基水分	M_{ad}	%		
	干基灰分	Ad	%		
	收到基挥发分	Var	%		
	收到基固定碳	Fc,ar	%		
干基低位发热量		Qnet.d	MJ/kg		
元素分析	干燥无灰基碳	Cdaf	%		
	干燥无灰基氢	Hdaf	%		
	干燥无灰基氮	N_{daf}	%		
	干燥无灰基硫	Sdaf	%		
	干燥基硫	Sd	%		
	干燥无灰基氧	Odaf	%		
灰成分分析	二氧化硅	SiO_2	%		
	三氧化二铝	Al_2O_3	%		
	三氧化二铁	Fe_2O_3	%		
	氧化钙	CaO	%		
	氧化镁	MgO	%		
	氧化纳	Na_2O	%		
	氧化钾	K_2O	%		
	二氧化钛	TiO_2	%		
	三氧化硫	SO_3	%		
	二氧化锰	MnO_2	%		
灰熔点	变形温度	DT	℃		
	软化温度	ST	℃		
	半球温度	HT	C		
	流动温度	FT	C		
微量元素	氯	Cl,d	%		
	氟	Fa_d	μg/g		
	砷	As_{ad}	μg/g		

	项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
	汞	Hg_{ad}	μg/g		
	磷	P_{ad}	%		
	镉	Cdd	mg/kg		
	铅	Pb_d	mg/kg		
哈氏可磨系数		HGI	—		

2.3.3 燃料气来源、用量及性质

本项目燃料气主要来自本项目燃料气管网，燃料气来源为本项目甲醇合成装置以及甲醇制烯烃装置产生的燃料气，燃料气年用量为 $17096.23\times10^4m^3/a$，燃料气组成具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 燃料气组成

序号	组成	单位	数量
1.	H_2	vol%	
2.	N_2	vol%	
3.	CO	vol%	
4.	CO_2	vol%	
5.	Ar	vol%	
6.	CH_4+Cn	vol%	

2.3.4 原水来源、用量及性质

1、来源及用量

本项目新鲜水用水量为 $1032.56\times10^4m^3/a$，由宁东净水厂供给，宁东净水厂水源来自黄河，经鸭子荡水库调蓄为宁东能源化工基地供水。

宁东净水厂（宁夏宁东水务有限责任公司）供水工程包括水源工程和净配水工程，设计取水规模 $1.3\times10^8m^3/a$。净配水工程包括两期 $40\times10^4m^3/d$ 水处理厂和供水管网工程。2006 年一期工程全部建成，从 2012 年起，宁东供水二期工程启动，到 2015 年底宁东水厂供水总能力达到 $80\times10^4m^3/d$。

2、原水水质

宁东净水厂原水来自鸭子荡水库，水质见表 2.3-4。

表 2.3-4 鸭子荡水库水质

项目	单位	指标数值
		正常

项目	单位	指标数值
		正常
总大肠菌群	100 mL 样品	
色度	TCU（真色度单位）	
浊度	NTU	
铝	mg/L	
铁	mg/L	
钙	mg/L	
镁	mg/L	
铜	mg/L	
锌	mg/L	
砷	mg/L	
汞	mg/L	
镉	mg/L	
六价铬	mg/L	
挥发酚	mg/L	
铅	mg/L	
锰	mg/L	
氯化物	mg/L	
氟化物	mg/L	
总磷	mg/L	
钠	mg/L	
钾	mg/L	
硫酸根	mg/L	
碳酸根	mg/L	
碳酸氢根	mg/L	
硝酸盐	mg/L	
TDS	mg/L	
温度	℃	
硬度	mg/L （以CaCO3计）	
pH	/	
碱度（M）	mg/L （以CaCO3计）	
悬浮性总固体	mg/L	
二氧化硅	mg/L	
油和脂	mg/L	
氨氮	mg/L	
COD	mg/L	
BOD_5	mg/L	

2.4产品方案及规格

2.4.1 产品方案

本项目以煤为原料生产中间产品甲醇，再以甲醇为原料生产乙烯、丙烯，最终生产聚乙烯类产品及聚丙烯类产品，同时副产混合 C4、C5+、硫磺、硫铵等。具体产品方案见表 2.4-1。

表 2.4-1 产品方案表

序号	产品名称		单位	产量
一	主产品			
1	聚乙烯类产品	低密度聚乙烯（LDPE）	10^4t/a	21
		乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）	10^4t/a	10
		超高分子量聚乙烯（UHMEPE）	10^4t/a	3.5
		小计	10^4t/a	34.5
2	聚丙烯类产品	均聚共聚聚丙烯	10^4t/a	3
		无规共聚聚丙烯	10^4t/a	4.3
		抗冲共聚聚丙烯	10^4t/a	35
		小计	10^4t/a	42.3
二	副产品			
3	混合 C4		10^4t/a	
4	C5+		10^4t/a	
5	硫磺		10^4t/a	
6	硫铵		10^4t/a	
7	蜡		10^4t/a	
8	次品聚合物		10^4t/a	
9	硫酸钠结晶盐		10^4t/a	
10	氯化钠结晶盐		10^4t/a	

2.4.2 产品规格

（1）聚乙烯类产品

本项目聚乙烯产品类型主要有乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）、低密度聚乙烯（LDPE）以及超高分子量聚乙烯，聚乙烯产品规格分别见表 2.4-2、表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-2 低密度聚乙烯（LDPE）产品规格

序号	牌号	数量（t/a）	MFR (dg/min) (190°C 和 2.16kg)	密度 (kg/m^3)	应用

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

表 2.4-3 乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）产品规格

序号	牌号	数量（t/a）	MI (g/10 min)	VA 含量 (wt%)	应用
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

表 2.4-4 超高分子量聚乙烯产品规格

性质	牌号	分子量	平均粒度(D50)	堆密度	特性黏度	拉伸应力	Chm2rpy缺口冲击强度 23℃
产品牌号							

（2）聚丙烯类产品

本项目聚丙烯产品类型主要有均聚聚丙烯、无规聚聚丙烯和抗冲压聚丙烯，聚丙烯产品规格见表 2.4-5。

表 2.4-5 聚丙烯产品规格

序号	类型	产品方向	应用
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

17			

（3）混合 C4

混合 C4 产品规格见表 2.4-6。

表 2.4-6 混合 C4 规格

序号	组分	体积%
1	丙烯	
2	丙烷	
3	1-丁炔	
4	13-丁二烯	
5	1-丁烯	
6	反-2-丁烯	
7	顺-2-丁烯	
8	异丁烯	
9	正丁烷	
10	异丁烷	
11	1-戊烯	
12	正戊烷	

（4）C5+产品规格

C5+产品规格见表 2.4-7。

表 2.4-7 C5+产品规格

序号	组分	wt%
1	已烯	
2	已烷	
3	庚烷	
4	苯	
5	甲苯	
6	乙苯	
7	醋酸	
8	甲基乙基酮	
9	甲基丙基酮	
10	甲基正丁基酮	

（5）硫磺

本项目副产的固体硫磺满足《工业硫磺》（GB/T 2449.1-2014）中一等品标准要求，其技术指标见表 2.4-8。

表 2.4-8 硫磺产品规格

项目	技术指标

硫（S）的质量分数/%		
水分的质量分数/%		
灰分的质量分数/%		
酸度的质量分数[以硫酸（H2SO4 计）]/%		
有机物的质量分数/%		
砷（As）的质量分数/%		
铁（Fe）的质量分数/%		
筛余物的质量分数/%	粒度大于 150μm	
	粒度为 75μm ~150μm	
筛余物指标仅用于粉状硫磺。		

（6）硫铵

本项目副产的硫铵满足《硫酸铵》（GB535-1995）的要求，具体指标见表 2.4-9。

表 2.4-9 硫铵产品规格

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
外观	白色结晶，无可见机械杂质	无可见机械杂质	
氮（N）含量（以干基计）≥			
水分（H_2O）≤			
游离酸（H_2SO_4）含量≤			
铁（Fe）含量 1）≤			
砷（As）含量 1）≤			
重金属（以 Pb 计）含量 1）≤			
水不溶物含量 1）≤			

（7）结晶盐

本项目产生的结晶盐中无水硫酸钠和氯化钠分别达到标准《煤化工 副产工业硫酸钠》(T/CCT001-2019)和《煤化工 副产工业氯化钠》(T/CCT002-2019)产品质量标准，作为副产品外售。

参照目前园区已有产品盐的销售情况，氯化钠产品盐均用于融雪剂的制造，无水硫酸钠大部分用于玻璃胶粘剂的制造。执行标准如下：

表 2.4-10 氯化钠的理化指标

项目		指标					
		干盐			湿盐		
		一级	二级	**合格**	一级	二级	**合格**
氯化钠/(g/100g)	≥	98.5	97.5	**96.0**	96.0	93.3	**92.0**
水分/(g/100g)	≤	0.30	0.80	**1.00**	3.00	4.00	**6.50**

水不溶物/(g/100g)	≤	0.10	0.20	**0.40**	0.10	0.20	**0.40**
钙镁离子总量/(g/100g)	≤	0.25	0.60	**1.00**	0.25	0.70	**1.10**
钙（以Ca计）/(g/100g)	≤	0.15	-	-	0.15	-	-
镁（以Mg计）/(g/100g)	≤	0.10	-	-	0.10	-	-
硫酸根离子/(g/100g)	≤	0.30	0.90	**1.10**	0.40	1. 0	**1.20**
铵（以NH_4^+计）/(mg/Kg)	≤	4.0	-	-	4.0	-	-
TOC/(mg/kg)	≤	30	40	**60**	30	55	**70**
白度	≥	75	67	**58**	75	60	**53**
碘（以I计）/(mg/kg)	≤	2.0	-	-	2.0	-	-
钡（以Ba计）/(mg/kg)	≤	15	-	-	15	-	-
铁（以Fe计）/(mg/kg)	≤	2.0	-	-	2.0	-	-

—— 一级产品主要应用于氯碱生产行业；

—— 二级产品主要应用于非食用碱的纯碱生产行业；

—— 合格级产品主要应用于无机盐工业、印染等小工业盐生产行业；

表 2.4-11　硫酸钠的理化指标

项目	Ⅱ类		Ⅲ类	
	一等品	**合格品**	一等品	合格品
硫酸钠（Na_2SO_4）/(g/100g) ≥	**98.0**	**97.0**	95.0	92.0
水分/(g/100g) ≤	**0.5**	**1.0**	1.5	----
水不溶物/(g/100g) ≤	**0.10**	**0.20**	----	----
氯离子(以Cl计)/(g/100g) ≤	**0.70**	**0.90**	2.0	----
钙镁离子总量/(g/100g) ≤	**0.30**	**0.40**	0.6	----
白度(R457)/% ≥	**82**	**----**	----	----
铁(以Fe计) /(mg/Kg) ≤	**0.010**	**0.040**	----	----
总有机碳/(mg/Kg) ≤	**50**	**50**	50	----

Ⅱ类用于普通玻璃、染料、造纸等工业领域，Ⅲ类用于无机盐等工业领域。

2.5项目建设总平面布置方案

本项目总图设计根据厂区地理位置、交通运输、地形、地质、气象等条件及工厂现状和发展规划，综合考虑厂区的地理位置、交通运输、地形、地质、气象、公用工程等条件，以及城市规划、工厂经营和发展的要求，本项目总平面布置方案具体如下：

工艺装置区集中布置在厂区中部和南部地带；西南部为集中的行政管理及辅助材料储存设施；铁路装卸区布置在厂区南侧边缘；循环水根据需要布置在各负

荷的中心；火炬位于厂区外东北侧。

（1）工艺装置区

空分装置布置于厂区全年主导风向的上风向，尽量远离本项目二氧化碳集中排放源-低温甲醇洗装置、煤气化装置和可能释放碳氢化合物的工艺装置和设施包括聚烯烃装置、MTO 装置、中间罐区及散发颗粒物的装置和设施包括动力站、煤气化装置，避免位于上述装置和设施的下风侧，并尽量远离了本项目南侧紧邻的煤制烯烃项目中有害气体和颗粒物释放源，以保证空分装置的正常和安全运行。

煤气化装置（含备煤）、一氧化碳变换、低温甲醇洗装置、甲醇合成装置、硫回收装置和 MTO 装置集中布置在厂区中南部，物料输送便捷；煤气化装置北侧紧邻厂区对外运输灰渣的出入口，便于装置产生的废渣的运输，运输车辆对厂区影响较小。上述装置的布置同时综合考虑了对其邻近项目-煤制烯烃项目中空分装置的影响，避免位于其上风侧，其中二氧化碳的主要释放源-动力站、煤气化装置和低温甲醇洗装置尽量远离了空分装置。聚合物生产装置区集中布置于厂区南侧，便于成品的铁路运输，各装置呈南北向布置。

（2）公用工程区

全厂根据各装置负荷分区布置了三个循环水场，以便减少管线的输送距离。其中第一循环水场位于空分装置的南侧，集中供应空分装置和动力站；第二循环水场和第三循环水场分别布置在甲醇合成装置的东侧和 MTO 装置的南侧，主要服务于各工艺装置。

动力站布置在厂区东北侧，靠近高压蒸汽的主要用户-空分装置；同时邻近厂区出入口和北侧的灰渣运输道路，便于灰渣的运输，减少对厂区环境的影响。除盐水和凝液精制布置在其主要用户-动力站的南侧。两个给水和高压消防水泵站分别布置在厂区的西侧和东侧，便于服务距离满足相关规范的要求。 含盐废水装置布置在污水处理西南侧，尽量缩短污水处理及循环水场至其的废水输送路径。污水处理和消防事故水池集中布置于地势相对较低的厂区西北侧。

全厂总变电站位于厂区西侧边缘，便于电缆的进线。

（3）辅助设施区

中间及产品液体罐区、酸碱站集中布置在厂区北侧，使中间产品和产品罐区

至其上、下游装置物料（甲醇装置至甲醇罐区；甲醇罐区至 MTO 装置、MTO 装置至中间罐区和产品罐区、中间罐区至聚烯烃装置）的输送距离尽量短截，同时液化烃罐区避免了比邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施的台阶上。

原料煤、燃料煤储运系统布置于厂区东南侧，输煤路径便捷。

火炬布置在厂区外东北侧相对独立的区域。

（4）产品运输区

液体产品装车站紧邻罐区西北侧布置，并靠近厂区出入口。固体产品运输集中在聚合物成品仓库的北侧，设置了集中的产品装车区和独立的运输道路。

铁路运输主要为固体聚合物产品的运出，根据铁路接轨方案，铁路专用线位于厂区南部。

（5）行政管理及辅助材料贮存设施区

行政管理区和辅助材料储存设施区位于厂区西南部，其中行政管理区位于厂区西南角，全厂的生产管理及技术服务设施集中布置在此区域内，便于全厂的集中管理，该区靠近基地的纬二路和迎宾大道，便于人员出入，减少了人员与生产的干扰，同时环境较好。

全厂辅助材料储存设施区包括维修车间和综合仓库集中布置行政管理区的北侧，便于管理和操作。

危险和化学品库区远离人员聚集场所布置，位于厂区东南侧边缘。

（6）全厂主管廊

全厂沿厂区主次要道路共设置了四条主管廊，东西向两条，南北向两条，负责各工艺装置之间及工艺装置与公用工程设施之间的管线联系，使物料输送尽量便捷。

（7）预留用地

在含盐废水的北侧有一处集中的预留用地。

（8）厂区通道宽度

厂区主要通道宽度为 50~70m，主要包括管廊用地、地下管线用地和主、次要道路。次要通道宽度一般为 40~45m。

本项目总占地厂内占地面积 209.39hm^2，火炬区占地面积 24.6hm^2，厂外铁路占地约 3.36hm^2，总占地面积 237.35hm^2，总平面布置见图 2.5-2。

图 2.5-1 本项目（厂外工程）平面布置图

图 2.5-2　本项目（厂内工程）平面布置图

2.6主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	产品方案及规模			
1.1	聚乙烯类产品	10^4t/a	34.5	
1.2	聚丙烯类产品	10^4t/a	42.31	
1.3	混合C4	10^4t/a	1.26	
1.4	C5+	10^4t/a	0.43	
1.5	硫磺	10^4t/a	3.63	
1.6	硫铵	10^4t/a	2.08	
1.9	蜡	10^4t/a	0.022	
1.10	次品聚合物	10^4t/a	0.013	
1.11	硫酸钠结晶盐	10^4t/a	2.52	
1.12	氯化钠结晶盐	10^4t/a	1.78	
1.13	产品产量合计	10^4t/a	89.661	
2	年操作时间	小时	8000	
3	主要原料、燃料用量			
3.1	原料煤	10^4t/a	339.4	
3.2	燃料煤	10^4t/a	86.93	
4	主要公用工程用量			
4.1	新鲜水用量	10^4m^3/a	1032.56	
4.2	用电量	10^4kWh/a	141600	
5	运输量			
5.1	运入量	10^4t/a	477.01	
5.2	运出量	10^4t/a	246.42	
6	总定员	人	1398	
7	占地面积			
7.1	厂内占地面积	hm^2	209.39	
7.2	厂外占地面积	hm^2	27.96	主要包括火炬、供电及厂外铁路专用线
8	厂内建构筑物占地面积	m^2	978260	
9	建筑系数	%	46.70	J=A/S
10	项目总投资	万元		
10.1	建设投资	万元		
10.2	环保投资	万元		

2.7项目承担的环保示范任务

本项目承担的环保示范任务为“宁煤炉”配套备煤热风炉氮氧化物超低排放

示范。

2.8工程相关物质的理化性质

本项目主要工程相关物质的理化性质见表 2.8-1。

表 2.8-1　主要工程物质理化性质

序号	名称	形态	闪点（℃）*1	引燃温度（℃）*1	爆炸极限（v%）*1	火灾危险类别*1	毒性作用数据*2	职业危害程度分级*2	最高容许浓度*3	时间加权平均容许浓度 *3	短时间接触容许浓度*3
									mg/m³		
	液化石油气	气	-74	426~537	2.25~9.65	甲A		Ⅳ		1000	1500
	硫磺	固	207	232	35~1400g/m³	乙	LD_{50}:8437mg/kg（大鼠经口）				
	甲醇	液	11	385	6.7~36	甲B	LC_{50}:64000ppm（大鼠吸入4h）	Ⅲ	50	25	50
	氢气	气	<-50	500~571	4.1~75	甲					
	一氧化碳	气	<-50	610	12.5~74.2	乙	LC_{50}1807ppm（大鼠吸入4h）	Ⅱ		20	30
	硫化氢	气	-106	260	4.0~46.0	甲	LC_{50}:618mg/m³（大鼠吸入）	Ⅱ	10		
	氨	气	-54	651	15~28	乙	LC_{50}2000ppm（大鼠吸入4h）			20	30
	二氧化硫	气					LC_{50}:2520ppm（大鼠吸入1h）			5	10
	醋酸乙烯	液	-8				LD_{50}：2900mg/kg(大鼠经口)				
	硫酸	液					LC_{50}:510mg/m³（大鼠吸入2h）			1	2
	氢氧化钠	液					LC_{50}:180ppm（鲤鱼24h）	Ⅳ	2		
	1-丁烯	气	-80	385	10	甲	LC_{50}:420000mg/m³（小鼠吸入，2h）		100		
	己烷	液	-22	233.9	1.18～7.4	甲B	LC_{50}:271g/m³（大鼠吸入）		60		
	异丁烯	气	-77	465	8.8	甲	LC_{50}：620000mg/m³（大鼠吸入4h）				
	正丁烷	气	-60	287	8.5	甲	LC_{50}：658000ppm（大鼠吸入4h）				

注：*1：引自《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）

*2：引自《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）

*3：引自《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007，GBZ2.2-2007

3 工程分析

3.1 概述

3.1.1 全厂工艺概述

本项目以煤为原料，通过煤制甲醇、甲醇制烯烃并最终生产聚烯烃，主要包括空分装置、气化装置、变换装置、净化装置、硫回收装置、甲醇合成装置、甲醇制烯烃装置、乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置、低密度聚乙烯（LDPE）装置、超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置以及聚丙烯（PP）装置，并同时配套建设有动力站、公用工程、辅助工程以及环保工程。本项目主体工艺装置情况见表 3.1-1，总体工艺流程图见图 3.1-1。

表 3.1-1 本项目主体工艺基本情况一览表

序号	装置名称	工艺技术方案	规模	系列数
01	空分装置		单套规模：100500Nm^3/h氧气，85000Nm^3/h氮气，8500Nm^3/h仪表空气，6750Nm^3/h工厂空气。	2套
02	气化装置		规模为$55.6\times10^4Nm^3/h$（$CO+H_2$）。	2系列，5台气化炉（4开1备）
03	变换装置		处理气量为$113.48\times10^4Nm^3/h$（湿基）	2系列
04	低温甲醇洗装置		处理气量为$84.91\times10^4Nm^3/h$（湿基）	1系列
05	硫回收装置		规模：$6\times10^4t/a$硫磺	3系列（3系列同时低负荷运行）
06	甲醇合成装置		规模：$210\times10^4t/a$ MTO级甲醇	1系列
07	甲醇制烯烃装置		MTO单元甲醇处理规模为$200\times10^4t/a$，烯烃分离单元年产36.53×10^4t聚合级乙烯，38.94×10^4t聚合级丙烯	1系列
08	乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置		规模为$10\times10^4t/a$乙烯-醋酸乙酯。	1系列
09	低密度聚乙烯		规模为$21\times10^4t/a$低密度聚	1系列

序号	装置名称	工艺技术方案	规模	系列数
	（LDPE）装置		乙烯。	
10	超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置		规模为3.5×10^4t/a超高分子量聚乙烯。	1系列
11	聚丙烯装置		规模为43×10^4t/a均聚聚丙烯、无规聚丙烯、抗冲聚丙烯	2系列

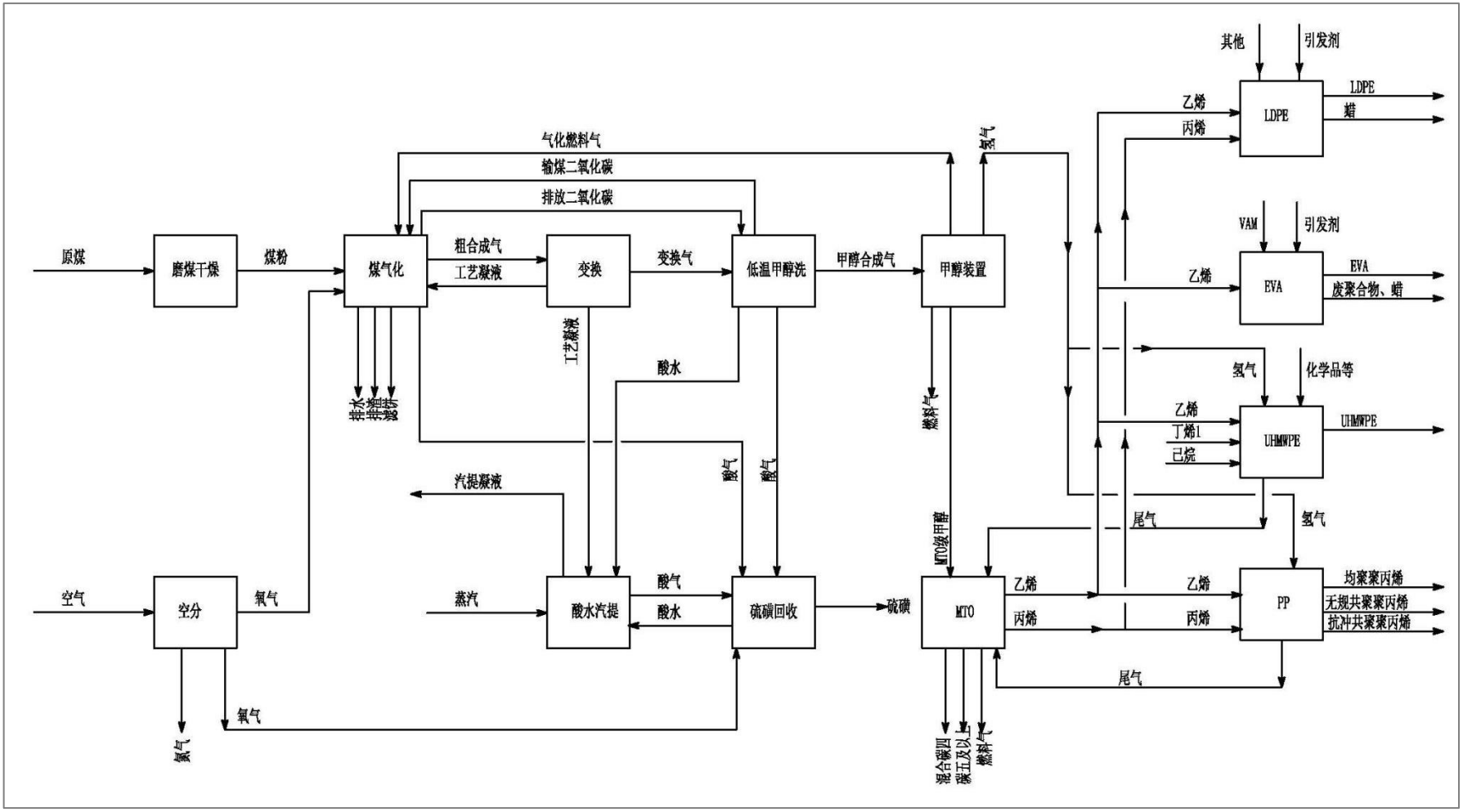


图 3.1-2　全厂工艺流程图

3.1.2 污染源及平衡确定原则

本章节中污染源强大部分以物料衡算法给出，同时结合宁煤公司现有同类工程运行实际，采取类比法给出污染源强。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 污染源及平衡确定原则

类别		确定原则	计算基础
废气源强	有组织排放	物料衡算	基于物料平衡
	无组织废气	排污系数法	
	动力站烟气	物料衡算	《污染源源强核算技术指南 火电》
	VOC_S核算	详见3.8.1.2	《石化行业VOCs污染源排查工作指南》
废水源强	气化废水、低温凝液、MTO废水	物料衡算（水量）+类比法（水质）	气化废水、低温凝液、MTO废水水质类比烯烃一期
	其它	物料衡算	
固体废物	各类废催化剂、废吸附剂、废瓷球	物料衡算	根据装填量和使用年限计算
	气化灰渣	物料衡算	物料平衡
	锅炉灰渣	物料衡算	《污染源源强核算技术指南》推荐公式
	生化污泥	公式计算	根据《给排水设计规范》推荐公式
	物化污泥	物料衡算	根据盐氯平衡及工艺过程中加药量计算
噪声源	空分、动力站、气化装置、低温甲醇洗装置	类比法	类比某项目、烯烃一期项目现有设备的噪声技术文件
	其它	类比法	同类项目现有设备的噪声技术文件
平衡	水平衡、C平衡、S平衡	物料衡算	根据物料平衡计算
	F、Hg、As平衡	物料衡算+类比法	在物料平衡的基础上类比同类项目污染源结果
	盐氯平衡	物料衡算	

3.2主体工程工艺流程及污染源分析

3.2.1 空分装置（代码 01）

空分装置为本项目各个装置提供所需氧气、氮气以及正常生产所需的仪表空气和工厂空气。

根据全厂各个装置的需求，空分装置由 2 套空分组成，空分装置总能力为 201000 Nm^3/h 氧气，氮气总能力为 170000 Nm^3/h，17000 Nm^3/h 仪表空气，13500 Nm^3/h 工厂空气。空分装置年操作小时数为 8000h。空分装置设置液氧、液氮后备及气化系统，事故时提供各个装置所需气和氮气。

空压站为空分装置开车前提供全厂装置所需压缩空气。由于目前基地各工厂正常生产后，空压站均处于备用状态，故本项目不新建空压站，完全依托于基地现有各工厂的空压站，为水系统、动力站和空分等装置开车时提供所需的工厂空气和仪表空气，其中仪表空气为 4000Nm^3/h，工厂空气为 1000Nm^3/h。

3.2.1.1 工艺技术路线

本项目中空分装置拟采用常温分子筛净化、空气增压透平膨胀机提供装置所需冷量、空气增压循环、双塔精馏的空气分离制氧制氮装置。空分装置的流程采用液氧内压缩流程，装置产出的符合用户要求的产品氧气直接供用户。高压产品氮气和中压产品氮气由液氮泵加压后出冷箱，复热后供用户。低压产品氮气由氮气压缩机压至所需压力供用户使用。

空分装置设置液氧、液氮贮存和气化系统。液氧的贮存能力约为 1500 m^3，提供当一套空分跳车后所需 109000Nm^3/h、5.4MPaG 的高压氧气约 8 小时；液氮的贮存能力约为 1500 m^3，当空分装置跳车或全厂性停电事故状态下，液氮后备系统将提供事故氮气供各用气装置安全保护使用约 5h。

3.2.1.2 工艺流程及产污环节分析

空分装置可分为压缩、预冷和前端净化单元和空气精馏和分离两个单元。

1、压缩、预冷和前端净化

从进口空气过滤器出来的流程空气被去除了尘埃和其他机械杂质后，经过多

级主空压机压缩至所需压力。此空气进入双级空冷塔，先用常温水加以冷却清洗，再经过低温水进一步冷却后送分子筛吸附器。大量有害杂质像 SO_2，SO_3，NH_3 可以被去除。该低温水是通过循环水在氮水塔由干燥污氮吸湿而降温得到。

吸附器一台吸附，一台再生。加热阶段，再生气经蒸汽加热器加热后进入吸附器吸附在分子筛床层里的 H_2O 和 CO_2 等。冷吹阶段，再生气直接通过分子筛吸附器以冷却分子筛。再生完毕后，吸附器经过均压，然后切换到吸附状态。

再生气来自冷箱的污氮气，在加热阶段经由蒸汽加热器加热，送往分子筛吸附器；在冷却阶段，污氮气通过旁通绕过蒸汽加热器，去冷却分子筛吸附器。再生末期，再生后的分子筛投入工作模式，另外一只则开始新的再生循环。

此工序产生废吸附剂和分子筛（01S01）。

2、空气精馏和分离

净化后的空气分为两部分：

第一股空气进入空气增压机第一段压缩至所需压力，抽出一部分送往气体膨胀机增压端继续增压，经过后冷却器冷却后，进入主板翅式换热器被冷却到一定温度抽出，进气体膨胀机膨胀，膨胀后的空气送入下塔底部参与精馏。剩余部分空气继续在空气增压机第二段增压至所需压力，进入主板翅式换热器，用于复热内压缩液氧和液氮产品，被冷却后，送入液体膨胀机膨胀，再进入下塔中下部。

第二股空气直接进入主板翅式换热器冷却至露点温度，送入下塔底部参与精馏。

工艺空气在下塔经过预分离，顶部得到纯氮气，底部得到富氧液空。顶部氮气大部分进入位于顶部的多层浴式主冷凝蒸发器被冷凝为液氮，为下塔提供所需的回流液，一部分液氮被抽出，经由液氮内压缩泵压缩至所需压力，经过主板翅式换热器汽化复热出冷箱，作为高压氮气产品和中压氮气产品；另一小部分液氮经过冷器过冷后，送往液氮贮槽，作为液氮产品。

一部分顶部氮气被直接抽出，经由主板翅式换热器复热出冷箱，经过外置氮压缩机压缩至所需压力，送入低压氮气管网。

主冷凝蒸发器另一侧的液氧则被汽化为气氧，返回到上塔底部，作为上升气。

从下塔中部抽取一股污液氮，经过冷器过冷后，节流送入上塔顶部，为上塔提供回流液。

经液体膨胀机膨胀后的液空，一部分经过冷器过冷后送入上塔中上部作为回流液，剩余液空和部分汽化的气体进入下塔中下部。从下塔底部抽取富氧液空，经过冷器过冷后节流送入上塔中部作为回流液。

从上塔底部抽取液氧，一部分经液氧内压缩泵压缩至所需压力，经过主板翅式换热器汽化复热出冷箱，作为高压氧气产品；另一部分进过液氧流程泵增压后，送往主冷凝蒸发器，其中一小股经过冷器过冷后，送入液氧贮槽，作为液氧产品。为了保证安全，避免 N_2O，CO_2 和氢化合物的积聚，需从主冷凝蒸发器底部抽出一定量的液氧回上塔底部。

上塔顶部的污氮气经过冷器和主板翅式换热器复热后出冷箱，一部分作为分子筛吸附系统的再生气，另一部分进入水冷塔作为冷媒。

3.2.1.3 原料及公用工程消耗

空分装置公用工程消耗情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 空分装置公用工程消耗表

序号	介质	规格	单位	消耗量	备注
				正常	
1	电	10KV	KW		
		380V	KW		
2	循环水	10度差	t/h		
3	高压蒸汽	9.3 MPAG，525℃	t/h		
4	透平凝液	/	t/h		
5	中压蒸汽	4.0 MPAG，390℃	t/h		
6	低压蒸汽	1.0 MPAG，265℃			间断

3.2.1.4 产品及去向

空分装置提供氮气根据各个用户不同需求设置 2 个压力等级管网，压力分别为 6.6MPaG 高压氮气和 0.6MPaG 低压氮气。氮气总能力为 170000 Nm^3/h，全厂氮气产生及消耗表见表 3.2-2。

表 3.2-2 氮气产生消耗表 **单位：Nm^3/h**

装置名称	高压		低压		备注
	正常	最大	正常	最大	
备煤装置					
煤气化装置					
变换装置					
低温甲醇洗装置					
甲醇合成装置					
甲醇制烯烃装置					
超高分子量聚乙烯装置					
EVA装置					
LDPE装置					
硫回收装置					
聚丙烯装置					
公用工程					
合计					

空分装置提供压力为 5.4MPaG 的氧气总能力为 201000 Nm^3/h 氧气，氧气的主要用户为煤气化装置和硫回收装置。全厂氧气产生及消耗表见表 3.2-3。

表 3.2-3 氧气产生消耗表 **单位：Nm^3/h**

装置名称	正常消耗量	最大消耗量
煤气化装置		
硫回收		
污水处理厂		
合计		

3.2.1.5 主要设备

空分装置主要设备见表 3.2-4。

表 3.2-4 空分装置设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格或型号	备注
1	空气过滤器	台			
2	主空气压缩机	台			
3	空气增压机	台			
4	氮气压缩机	台			
5	蒸汽透平机组	台			
6	透平膨胀机	台			
7	分子筛吸附器	台			
8	分子筛蒸汽加热器	台			
9	空冷塔	台			
10	水冷塔	台			
11	冷冻机	台			
12	泵类	台			
13	中压塔	台			
14	低压塔	台			
15	主换热器	台			
16	过冷器	台			
17	主冷凝蒸发器	台			
18	液氧储槽	台			
19	液氧汽化器	台			
20	液氮储槽	台			
21	高压液氮汽化器	台			
22	低压液氮汽化器	台			
23	吊车	台			

3.2.1.6 装置污染源分析

（1）废气

空分装置产生的排空气体主要为水冷塔污氮、分子筛再生污氮和冷箱密封污氮，主要成分为氮气和水，不含有常规污染物和特征污染物，故不作为废气污染源。

（2）废水

空分装置无废水排放。

（3）固体废物

空分装置主要固体废物为废废分子筛吸附剂（01S01），废分子筛吸附剂的主要成分为分子筛、Al_2O_3，废分子筛吸附剂主要作用为净化空气，接触的物质为空气，主要吸附空气中的 SO_2，SO_3、H_2O、N_2 和 CO_2 等，不含有毒性和危险性物质，故为一般固废。

（4）噪声

空分装置主要噪声源为压缩机组、空冷塔、泵类、电机和空气放空产生的噪声。

空分装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-5 和表 3.2-6。

表 3.2-5　空分装置固体废物污染源一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
01S01	废分子筛吸附剂	一般固废	物料衡算法	50.00	填埋	50.00	宁东基地渣场	5-10年一次	Al_2O_3

表 3.2-6　空分装置噪声污染源一览表

编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
01N01	主空气压缩机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
01N02	空气增压机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
01N03	氮气压缩机	2	频发	类比法	105	减振+建筑物隔声	20	类比法	85	8000
01N04	透平膨胀机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
01N05	空冷塔	2	频发	类比法	100	消声器	15	类比法	85	8000
01N06	泵类	13	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
01N07	空压机电机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000

01N08	空气增压机电机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
01N09	主压缩机空气吸入口	2	频发	类比法	95	消声器	15	类比法	80	8000
01N10	污氮放空口	2	偶发	类比法	110	消声器	15	类比法	95	/
01N11	再生放空口	2	偶发	类比法	90	消声器	15	类比法	75	/
01N12	空气放空	2	偶发	类比法	90	消声器	15	类比法	75	/

3.2.2 备煤及气化装置（代码 02）

3.2.2.1 生产规模及产品方案

气化装置以干煤粉为原料，以氧气、水蒸汽为气化剂，生产以 $CO+H_2$ 为主的粗合成气。

本项目气化工艺拟采用宁煤炉干煤粉气化工艺，煤气化装置共有 5 台气化炉，4 开 1 备。煤气化装置生产能力、操作时间和操作弹性如下：

（1）装置规模：$55.6\times10^4Nm^3/h$ $(CO+H_2)$

（2）操作时间：8000 h/a

表 3.2-7 气化装置生产规模和产品方案表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
气化装置	$55.6\times10^4Nm^3/h$ $(CO+H_2)$	粗合成气	$113.48\times10^4Nm^3/h$	一氧化碳变换装置

3.2.2.2 工艺技术路线及反应原理

气化炉反应方程式如下：

一次反应：

$$C + O_2 = CO_2$$

$$C + 1/2O_2 = CO$$

$$C + H_2O = CO + H_2$$

$$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$$

$$C + 2H_2 = CH_4$$

二次反应：

$$C + CO_2 = 2\ CO$$

$$2CO + O_2 = 2\ CO_2$$

$$CO + H_2O = H_2 + CO_2$$

$$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$$

$$3C + 2H_2O = 2CO + CH_4$$

$$2C + 2H_2O = CO_2 + CH_4$$

总反应：

$$煤 \rightarrow C + CH_4 + CO + CO_2 + H_2 + H_2O$$

副反应：

$$S + O_2 = SO_2$$

$$SO_2 + 3H_2 = H_2S + 2H_2O$$

$$SO_2 + 2CO = S + 2CO_2$$

$$2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$$

$$C + 2S = CS_2$$

$$CO + S = COS$$

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$$

$$N_2 + H_2O + 2CO = 2HCN + O_2$$

$$N_2 + xO_2 = 2NO_x$$

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

3.2.2.3 工艺流程及产污环节分析

煤气化装置包括备煤单元和煤气化单元。

备煤单元包括煤粉制备工序和煤粉输送工序。煤气化单元包含煤粉加压输送工序、气化工序、除渣工序、合成气洗涤工序、黑水闪蒸工序、黑水处理工序、气化介质供应工序、公用工程工序。

1、备煤单元

（1）煤粉制备

煤储运系统来的原煤（≤30mm）进入原煤仓，然后通过称重给煤机送至中速磨机中研磨。原煤仓废气经袋式滤器过滤后排空（02G02）。

来自于管网的燃料气在热风炉中，与燃烧后的热烟气及煤粉制备系统循环气在热风炉中混合，经与稀释风机送来的冷空气或氮气调配到 280～310℃左右，

并控制热风中的氧含量低于 8%后送入磨煤机，将研磨后的煤粉干燥后吹起，经磨机出口处旋风分离器将粗颗粒分选返回磨机，合格煤粉进入煤粉收集器中，分离收集后的煤粉经煤粉收集器下部料斗的旋转给料阀，进入纤维分离器将粉煤中杂质清除后落入粉煤仓中。粉煤仓废气经过滤器过滤后排空（02G03）。经煤粉收集器分离后的烟气经循环风机加压后，煤粉含水率降低至 4%wt，约 80% 烟气循环至热风炉，约 20%排入大气（02G01）。

（2）煤粉输送

该工序由螺旋输送机、粉煤仓、气力输送系统组成，输送介质采用低压氮气。每个粉煤仓对应一条气力输送线，进料设备为发送罐，气源为氮气。每个煤粉气力输送线可将 8 条磨煤干燥生产线生产的煤粉输送分配到煤气化装置的加压给料工序的 5 个煤粉仓中。气力输送系统采用正压密（浓）相脉冲输送方式，系统设计每条气流输送线的输送能力为 100t/h，每条线设有 1 台发送罐。

2、气化单元

（1）煤粉加压输送工序

每台气化炉的给料系统由一个煤粉仓、两个煤锁斗和一个煤粉给料罐组成。

a. 煤粉仓

来自备煤单元的煤粉进料管线切线向煤粉仓顶部送料；进料煤粉气、惰性气、输送气、锁斗最终泄压气和来自减压过滤器的气流一并返回煤粉仓。煤粉仓中的输送气通过袋式过滤器除尘器后（含尘量为小于 50 mg/Nm^3)排放至大气（02G04）。持续地利用氮气使煤粉仓维持惰性。将氮气加热防止煤粉冷却结露，煤粉仓惰性介质允许的最大氧气含量是 1%。

b. 煤锁斗

煤粉仓为常压条件下的锁斗装入用于气化的煤粉。首先打开煤粉仓和锁斗之间煤粉管线进料阀开始从煤粉仓输送煤粉，一旦锁斗料位满时，关闭进料阀中断煤粉进料。利用高压 CO_2 提供的加压气体将锁斗加压至运行压力。加压气体通过笛管、通气锥送入锁斗，防止煤粉在加压过程中结块，部分加压气体从顶部送入加压。当压力升至设定值时，锁斗做好将煤粉送入煤粉给料罐的准备。打开锁斗至煤粉给料罐下料阀，将煤粉排入给料罐。锁斗的料位下限指示结束锁斗卸料时，关闭煤粉下料阀。

为了保证煤粉仓能通过重力流对锁斗进行加料，必须通过减压过滤器为锁斗减压。锁斗顶部的锁斗减压过滤器不用于这一用途。因减压过滤器压力为 0.1MPa，所以锁斗无法将压力全部泄至常压，为保证煤粉仓能够下料至煤粉锁斗，需将煤粉锁斗与煤粉仓相连接，保证锁斗与煤粉仓均压，锁斗顶部过滤器的目的是在煤粉锁斗与煤粉仓均压时，防止煤粉窜入进煤管线造成煤粉阀门磨损。粉煤仓顶部设置减压过滤器，保证锁斗压力全部泄至常压。通过减压阀节流，减压气体进入常压运行的减压过滤器，将减压气体排入低温甲醇洗的气体洗涤塔。锁斗顶部的锁斗减压过滤器排放气并入粉煤仓顶部减压过滤器排气筒，排入低温甲醇洗的气体洗涤塔。

煤粉锁斗是交替工作的，当一台锁斗下料时，另一台锁斗正在进行进料或加压过程，以确保粉煤给料罐中的料位。

c. 煤粉给料罐

将煤粉给料器设计成为侧出料方式。维持粉煤给料系统与气化炉稳定差压，以克服密相流输送过程中相对高的流动阻力及煤粉流量调节阀阻力，同时防止煤气进入给料系统的煤粉中。

作为加压、输送介质的高压 CO_2 气体由界外提供（自低温甲醇洗），用 CO_2 代替氮气作为加压、输送粉煤可以减少合成气中惰性气体的含量。

d. 煤粉进料管线

本工艺流程采用控制给料器和气化炉之间差压与煤粉调节阀相结合的方式稳定煤粉进料管线流量，保证四根煤粉管线流量均衡。

e. N_2/CO_2 缓冲罐

煤粉加压输送工序内配置锁斗充压用缓冲罐，避免周期性的锁斗充压过程使供气总管压力波动过大。其它缓冲罐为煤粉发料罐提供稳定压力的载气，并保证在停车或事故时，有足够的、合适压力的气体吹扫煤粉管线。

开车时缓冲罐内气体为氮气，待低温甲醇洗产出合格 CO_2 后，氮气逐步退出，煤粉输送使用 CO_2。

（2）气化工序

a) 烧嘴循环冷却水系统

烧嘴循环冷却水系统仅为组合烧嘴服务，用于移走烧嘴头部高温热辐射所吸

收的热量。烧嘴冷却水系统由烧嘴冷却水罐、烧嘴冷却水冷却器、烧嘴冷却水泵、烧嘴冷却水过滤器以及内部的连接管和仪表组成。

b) 水冷壁冷却水系统

每一个水冷壁循环装置是由水冷壁冷却水罐、汽包、水冷壁循环泵和内部水冷管组成。水冷壁冷却水在水冷管中以闭合的形式实施循环。水冷壁水冷管内的水采用强制密闭循环，副产低压蒸汽，以取走水冷壁循环水的热量。水冷壁气包由低压锅炉给水，汽包间断排放汽包废水（02W03）。

c) 激冷水系统

合成气和液态熔渣通过燃烧室喉部进入激冷室下降管，首先经过激冷环中的激冷水进行洗涤，洗涤后合成气通过下降管进入气化炉激冷室水浴中鼓泡逸出水面。激冷水来自于合成气洗涤单元的洗涤塔，经过激冷水过滤器分离较大的固体微粒以保护激冷环。

d) 气化炉系统

气化炉分为上下两个部分，上部为燃烧室，下部为激冷室。

气化反应过程中生成的液态熔渣沉积在水冷壁上，达到了以渣抗渣的目的，防止水冷壁的磨蚀。加压粉煤和氧气以及中压过热蒸汽通过气化炉顶部的主烧嘴进入燃烧室完成煤的气化反应，生成的合成气主要产物为 $CO+H_2$。合成气和液态熔渣一起向下沿下降管进入激冷室。激冷室下降管顶部设置激冷环用于洗涤冷却高温熔渣及合成气，激冷后的渣及合成气随下降管进入激冷室水浴。

粗渣落入激冷室底部进入除渣工序。合成气夹杂少量细灰从激冷室水浴上升经过破泡网破泡后，进入合成气洗涤工序。激冷室黑水排向黑水闪蒸工序。

e) 烧嘴系统

组合烧嘴分为点火烧嘴和主烧嘴，烧嘴的启停均由逻辑控制程序执行。点火烧嘴开车时使用界外符合要求的 LPG 燃料，正常时使用甲醇装置驰放气。点火烧嘴长明灯的存在一方面可以提高碳转化率，另一方面可以实现气化装置的快速启停。

（3）除渣工序

排渣工序主要由破渣机、渣锁斗、冲洗水罐、捞渣机、渣水泵、渣水循环泵、换热器、渣斗组成。

破渣机通过法兰，直接连在激冷室底部出口，其转轴和破渣刀刃等内件全部沉浸在激冷室底部的水池里。进入激冷室水浴的渣直接沉降到激冷室底部水池。煤渣颗粒沉降到破渣机时，被破渣机上的刀刃破碎至直径约 0-50 mm 的颗粒。

渣锁斗的水通过渣循环泵送到激冷室底部，形成渣水循环。锁斗循环的周期大约 30 分钟，通过系统顺控完成集渣、泄压、排渣、冲洗、充压等一系列的周期性过程。渣锁斗中的渣排入捞渣机中。捞渣机的排气口采用高点放空（02G05）。捞渣机清液侧溢流水通过渣水泵输送到黑水单元沉降槽中进行沉降处理。捞渣机捞出的气化粗渣（02S01）由收集仓存储自然沥干至含水量　　后外运。

（4）合成气洗涤工序

离开激冷室的合成气进入一级管式文丘里，使用预热后的循环水洗涤，在文丘里气液分离罐分离出粗煤气中大部分粗灰后，合成气进入二级文丘里进一步洗涤，润湿的粗煤气进入洗涤塔。合成气进入洗涤塔后分别经过高温循环水、变换凝液进行分级洗涤，洗涤塔顶部灰含量降至 1mg/m^3 以下，洗涤后的合成气进入下游装置。文丘里气液分离罐底部分离出的灰水进入洗涤塔，与洗涤塔底部灰水一起经过洗涤塔循环水泵打至气化炉激冷环作为激冷水。洗涤塔底部排出部分黑水至黑水闪蒸工序处理。

（5）黑水闪蒸工序

来自气化炉激冷室的黑水经过角阀及闪蒸缓冲装置减压缓冲后在闪蒸罐进行闪蒸气气液分离。闪蒸罐内设置塔盘，除去闪蒸汽中夹带的灰颗粒。

罐顶的中压闪蒸汽在减湿器内和经闪蒸冷却器 3 预热后的循环水进行换热。减湿器底部升温后的灰水经高温循环水泵升压后送一级文丘里、二级文丘里、洗涤塔作为洗涤水。减湿器顶的饱和不凝气经闪蒸冷却器 1 降温后，水气混合物后进入气液分离罐 1，在重力的作用下进行分离，分离得到的闪蒸酸性气（G2）正常工况下送至界外硫回收装置处理，非正常工况下送火炬系统燃烧后排放，冷凝液送至循环水罐。

闪蒸塔罐底的黑水进入闪蒸罐 2 进一步闪蒸。罐顶的低压闪蒸汽经过闪蒸冷凝器 3 和闪蒸冷却器 4 冷却后在气液分离罐 2 里气液分离，分离的闪蒸酸性气排至硫回收处理，底部的凝液回循环水罐循环利用。闪蒸罐 2 的黑水去闪蒸罐 3 进进行真空闪蒸。罐顶的真空闪蒸汽经闪蒸冷却器 5 冷却后回收凝液。真空闪蒸

排放气（02G06）直接高点排至大气。罐底的黑水由闪蒸泵送去澄清槽。

来自低压循环水泵的循环灰水经过闪蒸冷却器 3 进行预热以回收酸性气体中的热量，预热后的灰水送减湿器。

（6）黑水处理工序

经过三级闪蒸浓缩后的黑水从真空闪蒸罐排出，通过闪蒸泵送到沉降槽中。在沉降槽的顶部，投配絮凝剂，含有固体颗粒的黑水与絮凝剂溶液先充分混合以增强沉降效果。沉降槽的澄清水溢流到循环水罐中。固体含量为 10～20%左右的灰浆通过泥浆泵连续排出。泥浆泵用来把增稠后的泥浆从沉降槽输送到过滤机中。利用真空带式过滤机将黑水中的沉淀物分离出。滤饼（02S02）采用真空过滤机使含水量降至 45%后送出装置外加以处理。

循环水罐中的灰水除小部分排放外（02W02）（为了保持系统的盐分平衡），绝大部分循环使用。外排废水经废水冷却器冷却后送至污水处理站。

（7）气体介质供应

气化介质供应工序包括高压二氧化碳/氮气分配、氧气分配、燃料气/LPG 分配、及高/中压蒸汽分配系统。

a) 高压二氧化碳/氮气分配

气化装置使用的煤粉输送载气及吹扫气为来自界外的高压氮气和高压二氧化碳气体，开车时，全部使用氮气，待低温甲醇洗工序产出合格二氧化碳气体后，再逐步将煤粉加压输送工序的惰性气切换为高压二氧化碳气。

b) 氧气分配

氧气输送系统包括空分装置过来的氧气总管，氧气加热器，主烧嘴氧气输送管线和点火烧嘴氧气输送管线四个部分。来自界外的氧气经氧气加热器加热至 180℃后，与过热蒸汽混合后进入气化炉主烧嘴进行气化反应，另一路少量的氧气进入点火烧嘴作为长明灯的助燃剂。

c) 燃料气/LPG 分配

燃料气包括界外供应的 LPG 和来自管网的净化气。当原始开车或大检修后开车时，由 LPG 系统供应给气化炉用于长明灯和气化炉的升温升压；正常生产时使用甲醇装置驰放气作为长明灯的燃料。燃料气和 LPG 分别设置缓冲罐稳定压力和保持一定的缓冲时间。

d) 高/中压蒸汽分配

气化装置的高中压蒸汽为两个压力等级，分别为次高压蒸汽和中压饱和蒸汽。

来自界外的高压蒸汽经减温减压后作为调和蒸汽经煤烧嘴进入气化炉。

来自界外的中压饱和蒸汽，一部分作气化装置的伴热蒸汽用；另一部分作为氧气加热器等的热源。

e) 低压氮气分配

来自界外的低压氮气分别送往气化和黑水。进入气化的低压氮气，一路经低压氮气加热器加热至 80℃后，送往煤粉加压输送工序作煤粉的保温、疏松等作用载气；另一路送往冷凝液缓冲罐作保压用途及用于压力安全阀后管线的吹扫。进入黑水的低压氮气，主要作用是开停车置换和澄清槽及循环水罐的氮封。

3.2.2.4 原辅材料及公用工程消耗

备煤装置原辅材料消耗情况见表 3.2-8。

表 3.2-8 备煤装置原辅材料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
1	原料煤	t/a		
2	燃料气	t/h		
3	空气	t/h		
4	氮气	t/h		
5	分散剂	t/a		

气化装置公用工程消耗情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 气化装置公用工程消耗表

序号	名称及规格	单位	消耗量（设计工况）	备注
1	循环冷却水 (△t=10°C)	t/h		
2	除盐水	t/h		
3	次高压锅炉给水	t/h		
4	低压锅炉给水	t/h		
5	电（10KV）	kWh		
6	高压蒸汽（9.3MPaG）	t/h		
7	中压饱和蒸汽(4.0MPaG)	t/h		
8	低低压蒸汽(0.5 MPaG)	t/h		
9	凝液	t/h		
10	高压氮气	Nm^3/h		

11	低压氮气	Nm^3/h		
12	二氧化碳	Nm^3/h		
13	高压燃料气	Nm^3/h		
14	低压燃料气消耗	Nm^3/h		
15	仪表空气	Nm^3/h		
16	工厂空气	Nm^3/h		

3.2.2.5 装置平衡分析

1、物料平衡

备煤及气化装置物料平衡表见表 3.2-10 和表 3.2-11。

表 3.2-10 备煤装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

表 3.2-11 气化装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

气化装置水平衡表见表 3.2-12。

表 3.2-12 气化装置水平衡表 **单位 t/h**

进	出

名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	含水率vol%	去向

3、C 元素平衡

气化装置 C 元素平衡表见表 3.2-13。由表 3.2-13 可知，气化装置输入的碳主要来自煤粉，输出的碳主要存在粗合成气中，此外，碳元素还会以废气、废渣和排放二氧化碳等多种形式排出气化装置。

表 3.2-13 气化装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

4、S 元素平衡

气化装置 S 元素平衡表见表 3.2-14。由表 3.2-14 可知，气化装置输入的硫主要来自煤粉，输出的硫主要为存在粗合成气中，此外，硫元素还会以废气、废渣、废水和酸性气等多种形式排出气化装置。

表 3.2-14 气化装置 S 元素平衡表

入方	出方

序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%

5、重金属平衡

原料煤中含汞、砷等重金属，原料煤通过气化反应将重金属分别转移至气化粗渣、细渣、气化废水中。原料煤中重金属流失情况见表 3.2-15。

表 3.2-15 原料煤重金属流失情况表

项目		物料名称	数量（kg/h）	含重金属量（kg/h）	分布（%）
砷	输入				
	输出				
汞	输入				
	输出				

3.2.2.6 主要设备

备煤及气化装置设备表见表 3.2-16。

表 3.2-16 备煤及气化装置设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1、磨煤及干燥工序				
1	风机	台		
2	罐类	台		
3	氮气加热器	台		
4	过滤器	台		
5	煤粉收集器	台		
6	旋转分离器	台		
7	热风炉	台		
8	原煤仓	台		
9	粉煤仓	台		
10	电动葫芦	台		
11	磨煤机维修起重机	台		
12	磨煤机	台		
13	旋转给料机	台		
14	螺旋输送机	台		
15	称重给煤机	台		
16	煤粉纤维分离器	台		
17	真空清扫器	台		
18	泵类	台		
19	冲洗废水池	台		
20	罐类	台		
21	气流输送系统	台		
22	煤粉仓	台		
23	煤粉锁斗	台		
24	罐类	台		
25	袋滤器	台		
26	过滤器	台		
27	管道充气器	台		
28	充气锥	台		
29	气体喷射装置	台		
30	旋转给料机	台		
31	缓冲罐	台		
32	高压气体过滤器	台		
33	调速连接件	台		
34	减压管	台		
35	连接件	台		
4、气化工序				

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
36	烧嘴	台		
37	罐类	台		
38	烧嘴循环水冷却器	台		
39	水冷壁循环水汽包	台		
40	烧嘴冷却水过滤器	台		
41	泵类	台		
42	气化炉	台		
43	渣池搅拌器	台		
44	渣锁斗	台		
45	冲洗水罐	台		
46	低压循环水冷却器	台		
47	泵类	台		
48	破渣机	台		
49	捞渣机	台		
50	渣池	台		
51	文丘里气液分离罐	台		
52	合成气洗涤塔	台		
53	除盐水加热器	台		
54	激冷循环水过滤器	台		
55	开工抽引器	台		
56	激冷循环水泵	台		
57	传统式文丘里洗涤器	台		
58	泵类	台		
59	闪蒸罐	台		
60	气液分离罐	台		
61	闪蒸冷却器	台		
62	黑水地下槽搅拌器	台		
63	循环水罐	台		
64	废水冷却器	台		
65	泵类	台		
66	澄清系统	台		
67	真空过滤系统	台		
68	黑水地下槽	台		
9、气化介质供应工序				
69	缓冲罐	台		
70	加热器	台		
71	过滤器	台		

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
72	氧气/蒸汽混合器	台		
73	罐类	台		
74	低压氮气加热器	台		
75	冷凝器	台		
76	泵类	台		
77	稳定剂系统	台		
78	减温减压器	台		

3.2.2.7 装置污染源分析

1、废气

含尘废气：工艺过程中的含尘废气污染源主要包括备煤装置磨煤干燥系统排放气（02G01）、原煤仓过滤器排气（02G02）、粉煤仓过滤器废气（02G03），气化装置煤粉仓袋滤器排气（02G04）、捞渣机排气（02G05）。

酸性气：黑水闪蒸气液分离罐 1 和气液分离罐 2 灌顶酸性气（G2）去硫回收装置。

其它：真空泵排放气（02G06）排大气。气化单元压力输送减压排放气（G1）排至低温甲醇洗装置。

气化炉周期性排放

本项目拟采用粉煤加压气化工艺，共设置 5 台气化炉，4 开 1 备。在全厂正常生产过程中，由于高压煤粉对气化炉喷嘴的磨损作用，出于安全生产的考虑，每台气化炉需定期停车检修，更换气化炉喷嘴。

（1）气化炉正常开停车流程

1）开车

单台气化炉开车需经过升温、升压过程，达到下游变换装置接气条件后将粗合成气从火炬管道切换至变换装置，在此之前，粗合成气经洗涤塔降温除尘后送至高压富氢火炬进行燃烧处理。开车流程如下：

①　气化炉升温

气化炉升温采用燃料气烘炉，在纯氧的气氛中，燃料气燃烧放热，升温过程约** min，气化炉内的温度达到**℃左右，此时气化炉内压力约** MPa。

②　气化炉升压

当气化炉升至约**　℃后，利用低温甲醇洗来的高压 CO_2 作为输送气（气量

约为满负荷生产过程输送气流量的**%），将煤粉通过喷嘴与高压氧气一同喷入气化炉中，继续升温升压，整个过程约* h。压力稳定后，粗合成气进入下游变换装置。

2）停车

单台气化炉停车时，关闭气化炉出口，泄压后，用 N_2 将炉内的合成气吹扫出气化炉，整个过程废气均排往火炬。

（2）气化炉正常开/停车污染物分析

以单台气化炉为例，气化合成气从投煤开始至变换导气结束，时长约 1.5 小时，负荷在 75%；其中合成气升温至大于 190℃时长 30 分钟，然后开始导气，导气过程中排向火炬气量逐渐减少。

单台气化炉一次开车硫排放量等效于 75%负荷 1 小时的排放量为 0.82 t/h，按照气化炉停车退气时长约 30 分钟，负荷在 75%；实际一次开停车（至正常并气和退气）所用时间共 2 小时，因此单台气化炉单次开停车排放量为：1.64 t/次。

开车升温过程，污染物主要为燃料气燃烧产生的 NO_X，取燃料气流量取 60 m3/h，则单次开车过程烟气排放量为 1399 m^3，NO_X 浓度取 70 mg/m^3，NO_X 排放量为 0.05 kg。

开车升压过程的 NO_X 排放，可以看做煤在纯氧中的燃烧排放，NO_X 的排放量参照《环境统计手册》-方品贤（第 99 和 100 页）中公式：

GNOx=1.63×B×（N×β+0.000938）

式中：GNOx—氮氧化物排放量，kg；B—消耗的煤量，kg；N－燃料中的含氮量，%；β—燃料中氮的转化率，%，取 70%。

则开车升压过程 NO_X 的排放量为 0.54 t。

停车泄压过程 NO_X 排放可看作粗合成气燃烧过程的排放，粗合成气中 H_2S 含量约 0.110%（Vol），COS 含量约 0.010%（Vol），NH_3 含量约 0.010%（Vol），由元素守恒计算停车泄压过程 5664 m^3 粗合成气经高架火炬焚烧后产生 NO_X 的排放量为 0.011 t。

本项目正常工况时为 4 台气化炉同时运行，据某项目运行经验，每台气化炉一般 6 个月检修一次，一年检修两次，对应开停车硫排放量 13.12t/a，SO_2 的排放量为 26.24t/a；NO_X 的排放量为 4.41 t/a。

非正常工况：

气化装置气化炉共 5 台，4 开 1 备。开车时，每台气化炉逐步开车，下游设 2 个变换单元系列。当有 1 台气化炉达到 100%负荷后（单台气化炉开车时间约 0.5h），即可将粗合成气送入下游的变换单元，此前的粗合成气需送高压火炬去燃烧处理。因此，按 1 台气化炉 100%生产负荷时产生的粗合成气量来估算，则装置开车时的最大放空气量为 780000Nm^3/h。

在生产波动或事故工况下，不合格气化粗合成气需送高压火炬焚烧处理。泄压速度按 0.1MPa/min 考虑，单台气化炉达到正常负荷生产时的最大气化粗合成气泄放量为 51.125t/h。

2、废水

备煤装置主要废水污染源为装置及地面冲洗水（02W01），间断产生，回用至煤场降尘。

气化装置主要废水污染源包括气化废水（02W02），正常产生量为 140.86m^3/h，最大产生量为 200m^3/h，由气化废水澄清系统送至污水处理站处理。汽包排污（02W03）降温后汇入循环水系统。

原料煤中含有砷、汞、铅、铬等元素，这些元素会有部分在气化废水中存在某项目正常运行工况下的气化废水（本项目与某项目原料煤来源相同、气化工艺相同，检测结果具有代表性）进行检测，检测结果显示，气化废水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 中车间排放标准。

表 3.2-17 气化废水第一类污染物检测结果

序号	污染物	最高允许排放浓度（mg/L））	检测结果（mg/L））	数据来源
1	总汞	0.05		
2	总镉	0.1		
3	总铬	1.5		
4	六价铬	0.5		
5	总砷	0.5		
6	总铅	1.0		
7	总镍	1.0		
8	烷基汞	不得检出		
9	苯并芘	0.00003		

3、固体废物

气化装置主要固体废物有煤气化装置产生气化粗渣（02S01）、气化滤饼（02S02），外送综合利用处理。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《固体废物鉴别标准 通

则》（GB34330-2017）判定结果：气化粗渣及气化细渣属于“因丧失原有功能而无法继续使用的物质”，属于固体废物，应按照固体废物管理办法进行管理。

由于气化粗渣及气化细渣均未列入《国家危险废物名录》，因此本次评价根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2007）及《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~6）中所列腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等危险特性，综合分析原辅材料、生产工艺、产生环节和主要危害成分。因气化灰渣不涉及急性毒性、易燃性、反应性等危险特性，本次评价对气化灰渣的腐蚀性及浸出毒性进行定量分析。

对灰渣浸出液进行鉴别，检验样品来源于某项目现有气化炉灰渣（本项目与某项目原料煤来源相同、气化工艺相同，检测结果具有代表性）。通过对气化粗渣及气化细渣浸出液中各组分鉴定结果表明，浸出液中任何一种危害成分含量均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5083.3-2007）表 1 浸出毒性鉴别标准浓度限值，不具有危险废物浸出毒性特征，不属于危险废物，按照一般固体废物进行管理及处置。

表 3.2-18 气化灰渣浸出毒性鉴别

检测项目	单位	检测结果		标准限值
		气化粗渣	气化细渣	
pH	无量纲			12.5
铜	mg/L			100
锌	mg/L			100
铅	mg/L			5
镉	mg/L			1
铍	mg/L			0.02
钡	mg/L			100
镍	mg/L			5
砷	mg/L			5
铬	mg/L			15
六价铬	mg/L			5
硒	mg/L			1
银	mg/L			5
汞	mg/L			0.1
无机氟化物	mg/L			100
苯并芘	μg/L			0.3
/	/			GB5083.1-2007 GB5085.3-2007

4、噪声

备煤及气化装置噪声源主要为风机、磨煤机、旋转给料机、泵类、捞渣机、真空过滤系统和循环气压缩机。

气化装置工艺流程及产污节点图见图 3.2-1。

气化装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-19、表 3.2-20、表 3.2-21 和表 3.2-22。

图 3.2-1 备煤及气化装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-19 煤气化装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放速率（kg/h）		
/	备煤-磨煤干燥废气	02G01	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	53045× 6	20000	1061× 6	袋式过滤器、低氮燃烧	99.9	物料衡算法	53045× 6	20	1.06× 6	8000	H= 65m；DN= 1.2m；T=80℃
				NOx			150	7.95× 6		80			30	1.59× 6		
	备煤-原煤仓过滤器排放气	02G02	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	6588× 6	30000	198× 6	袋式过滤器	99.9	物料衡算法	6588× 6	30	0.198× 6	8000	H=52m；DN= 0.4m；T=常温
	备煤-粉煤仓过滤器排放气	02G03	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	24129× 6	30000	724× 6	袋式过滤器	99.9	物料衡算法	24129× 6	30	0.724× 6	8000	H=42m；DN=0.8m ；T=110℃
	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	02G04	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	2600×4	30000	78×4	袋式过滤器	99.9	物料衡算法	2600×4	30	0.078×4	8000	H=90m；DN=0.3m ；T=80℃
				CO			1985	5.161×4		0			1985	5.161×4		
				CO_2			307209	798.74×4		0			307209	798.74×4		
	煤气化-减压CO2煤粉输送载气	G1	/	H_2	物料衡算法	38889	0.5mol%	/	/	/	/	/	/	/	间断，2.91~3.2次/h，每次持续5~6min	至低温甲醇洗
				CO			1mol%	/					/	/		
				CO_2			98.5mol%	/					/	/		
	除渣-捞渣机放空气	02G05	有组织排放	H_2S	物料衡算法	37×4	0.005	0.18×10^{-6}×4	/	/	物料衡算法	37×4	0.005	0.18×10^{-6}×4	8000	H=73m；DN=0.2m；T=50℃
				NH_3			1.2	44.4×10^{-6}×4					1.2	44.4×10^{-6}×4		
	黑水闪蒸-闪蒸酸性气	G2	/	H_2	物料衡算法	282×4	11.87	/	/	/	/	/	/	/	连续	正常情况下去硫回收装置；非正常情况去酸性气火炬
				CO			30.25	/					/	/		
				CO_2			15.72	/					/	/		
				H_2S			7.73	/					/	/		
				COS			0.64	/					/	/		
	真空泵排放气	02G06	有组织排放	CO	物料衡算法	43×4	1.3	55.9×10^{-6}×4	/	/	物料衡算法	43×4	1.3	55.9×10^{-6}×4	8000	H= 36m ；DN=0.2m ；T=70℃
				CO_2			80.9	3478.7×10^{-6}×4					80.9	3478.7×10^{-6}×4		
				H_2S			0.6	25.8×10^{-6}×4					0.6	25.8×10^{-6}×4		
	气化炉周期性排放	02G07	有组织排放	SO2	物料衡算法	104250	/	/	/	/	/	106856	/	3.28 t/次（26.24t/a）	6个月1次（全年两次）	H=150m；DN=1.8m；T= 350℃
				NO_X			/	/	/	/	/		/	0.55 t/次（4.41 t/a）		
	煤气化装置无组织废气	02A01	无组织排放	H_2S	排污系数法	装置区长×宽（250×220m）	/	0.012	/	/	排污系数法	装置区长×宽（250×220m）	/	0.012	8000	H=18m；T=常温
				NH_3			/	0.084					/	0.084		
				CO			/	0.85					/	0.85		

	非正常工况	02AC01	开车	CO	物料衡算法	780000	33.92v%	/	/	/	/	/	/	/	间断	送高压火炬系统，排放量为气化100%负荷工况下排放量
				CO2			3.76v%	/					/	/		
				H_2S+COS			0.25v%	/					/	/		
				H_2			10.87v%	/					/	/		
		02AC02	停车	CO	物料衡算法	51125(kg/h)	/	/	/	/	/	/	/	/	间断	送高压火炬系统，排放量为气化100%负荷工况下排放量，
				CO_2			/	/					/	/		
				H_2S			/	/					/	/		
				COS			/	/					/	/		
				CO_2			3.76v%	/					/	/		
				H_2S+COS			0.25v%	/					/	/		
				H_2			10.87v%	/					/	/		
		02AC03	停车酸性气	NH_3	物料衡算法	840	0.164v%	/	/	/	/	/	/	/	间断	送酸性气火炬
				HCN			0.008v%	/					/	/		
				H_2S			7.946v%	/					/	/		
				COS			1.116v%	/					/	/		

表 3.2-20 煤气化装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m3/h	mg/L	kg/h	h	
02W01	备煤装置冲洗水	pH	类比法	正常：5；最大：10	6~9	/	无	/	/	/	/	/	间断	回用至煤仓降尘系统
		COD_{Cr}			300	1.50					/	/		
		BOD			90	0.45					/	/		
		SS			100	0.50					/	/		
02W02	气化废水	pH	物料衡算法	正常：140.86；最大 200	6~9	/	无	/	物料衡算法	140.86	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			900	126.77					900	126.77		
		BOD			300	42.26					300	42.26		
		SS			100	14.09					100	14.09		
		硫化物			11	1.55					11	1.55		
		氨氮			300	42.26					300	42.26		
		总氰化合物			6	0.85					6	0.85		
		氯化物	类比法		500	70.43			类比法		500	70.43		
		TDS			2500	352.15					2500	352.15		
02W03	气化汽包排污	pH	物料衡算法	1.00	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		COD_{Cr}			20	0.02					/	/		
		SS			50	0.05					/	/		
		TDS			400	0.40					/	/		
		氯化物			60	0.06					/	/		

表 3.2-21 煤气化装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）			
02S01	粗渣	Ⅱ类一般固废	物料衡算法	384161.2	脱水、综合利用	256107.46	综合利用厂家	连续	C≤0.6%wt (干基)，H_2O≤10%wt, 渣等
02S02	滤饼	Ⅱ类一般固废	物料衡算法	418864.36	脱水、综合利用	190000.00	综合利用厂家	连续	C≤10%wt (干基)，H_2O≤45%wt，灰等
					填埋	114628.63	宁东基地一号渣场		

表 3.2-22 煤气化装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
02N01	风机	30	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
02N02	磨煤机	6	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
02N03	旋转给料机	24	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
02N04	泵类	70	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
02N05	捞渣机	4	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
02N06	真空过滤系统	2	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000

3.2.3 变换装置（代码 03）

3.2.3.1 生产规模及产品方案

变换装置的主要任务是将粉煤气化送来的粗煤气中的部分 CO 经变换反应变换成 H_2，使变换气中 H_2/CO 比满足甲醇合成的要求，并根据不同的温度范围产生不同等级的蒸汽进行工艺余热回收。变换系统分成 2 个平行系列，总规模：粗合成气处理量为 $113.48\times10^4Nm^3/h$；年操作时数为 8000 h。本装置生产规模及产品方案见表 3.2-23，原料及产品物料组成见表 3.2-24。

表 3.2-23 变换装置生产规模及产品方案表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
变换装置	$113.48\times10^4Nm^3/h$ (湿基)	变换气	$84.91\times10^4Nm^3/h$	低温甲醇洗装置

表 3.2-24 变换装置原料及产品物料组成表

类别	原料		产品	
流股名称	粗合成气		变换气	
流股状态	G		G	
分子量	20.64		21.53	
组分 / 单位	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%
H_2				
CO				
CO_2				
N_2+Ar				
O_2				
CH_4+Cn				
H_2S+COS				
HCl+NH_3+HCN				
CH_3OH				
H_2O				
总流量 （kmol/h）				
总流量 （Nm^3/h）				
总流量 （kg/h）				

温度(℃)		
压力(MPaG)		

3.2.3.2 工艺技术路线及反应原理

变换装置的主要任务是将粉煤气化送来的全部粗煤气中的部分 CO 经变换反应变换成 H_2，使变换气中 H_2/CO 比满足甲醇合成的要求，并根据不同的温度范围产生不同等级的蒸汽进行工艺余热回收。酸水汽提单元接收低温变换凝液及低温甲醇洗的酸水等，进行汽提操作，汽提出来的酸性气送往硫回收装置，汽提凝液的氨质量浓度小于 50ppm 后送入气化装置循环利用。

变换化学反应式：

$CO+H_2O=H_2+CO_2+Q$

3.2.3.3 工艺流程及产污环节分析

本装置由变换单元、热回收单元及酸水汽提单元组成。

1、变换单元

来自气化的原料气首先经过 1#低压蒸汽发生器调整水/气为 0.5 左右，然后通过 1#气液分离器分离掉沿途冷却水，然后与来自一变炉出口的变换气换热，温度升至 210-240℃进入第一变换炉进行变换反应，控制第一变换炉的热点温度小于 450℃，出第一变换炉口气体中 CO 的干基体积含量为 30-35%。出第一变换炉的变换气分成两股，一股进入中压蒸汽过热器将界区外以及系统自产的中压饱和蒸汽（4.1MPaG，253℃)过热至 390℃左右，另一股进入原料气预热器进行换热，此两股变换气经换热后再一并进入 1#中压蒸汽发生器副产 4.1 MPaG，253℃的中压蒸汽后，将温度调整至 260-270℃进入第二变换炉继续变换反应，出第二变换炉气体中 CO 的干基体积含量约为 19.6%。出第二变换炉的变换气依次经过 2#中压蒸汽发生器副产 4.1MPaG 的中压饱和蒸汽后，再逐级回收热量及冷却、分离后送低温甲醇洗工段。

1#、2#气液分离器分离出的高温冷凝液全部进入变换冷凝液槽，经高温冷凝液泵升压后送至气化装置，变换冷凝液槽基于压力控制，当超压时进行泄压不凝气送火炬；3#、4#气液分离器分离出的低温冷凝液进入收集罐汇总后，送到酸水汽提单元进行汽提处理。

2、酸水汽提单元

酸水汽提单元主要接收处理来自变换装置的 3#、4#气液分离器的冷凝液、低温甲醇洗装置的洗氨塔和原料气分离罐的酸性水、硫回收装置气液分离罐、尾气急冷塔和再生塔顶回流罐的酸性水三股酸性水。

3#、4#气液分离器的冷凝液与汽提塔顶尾气经低温冷凝液预热器换热后，进入冷凝液汽提塔上部，其他酸性水自冷凝液汽提塔底部与低低压饱和蒸汽一同进入汽提塔，在蒸汽提供热源产生的汽提作用下，含 NH_3 汽提尾气自汽提塔顶分出，经低温冷凝液预热器冷却至后，进入汽提尾气分液灌，罐顶分出的汽提塔塔顶不凝气(G1)送硫回收单元处理，罐底分出的回流液经汽提塔顶回流；汽提塔底低温冷凝液（03W02）的氨质量浓度小于 50ppm 后送至污水处理站处理。

3、热回收单元

热回收单元主要为热量回收，产生蒸汽的过程。

变换装置工艺流程及产污环节图见图 3.3-2。

3.2.3.4 原辅材料及公用工程消耗

变换装置辅料消耗表见表 3.2-25。

表 3.2-25 变换装置辅料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
1	化学药剂			
1.1	CS_2	kg		
1.2	H_2	m^3		
2				
2.1	第一变换炉催化剂	m^3		
2.2	第二变换炉催化剂	m^3		

变换装置公用工程消耗情况见表 3.2-26。

表 3.2-26 变换装置公用工程消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量（设计工况）	备注
1	蒸汽			

1.1	中压过热蒸汽 4.0MPaG,390℃			
1.2	低低压蒸汽 0.6MPaG,165℃			
1.3	汽提耗低压蒸汽 0.6MPaG,165℃			
2	锅炉给水			
2.1	中压锅炉给水			
2.2	低压锅炉给水			
3	除盐水			
3.1	除盐水上水			
3.2	除盐水回水			
4	循环水			

3.2.3.5 装置平衡分析

1、物料平衡

变换装置物料平衡表见表 3.2-27。

表 3.2-27 变换装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

变换装置水平衡表见表 3.2-28。

表 3.2-28 变换装置水平衡表

进			出			
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	含水率 vol%	去向

3、C 元素平衡

变换装置 C 元素平衡见表 3.2-29。

表 3.2-29 变换装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

4、S 元素平衡

变换装置 S 元素平衡见表 3.2-30

表 3.2-30 变换装置 S 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%

3.2.3.6 主要设备

一氧化碳变换装置设备情况见表 3.2-31。

表 3.2-31 变换装置设备表

序号	设备名称	数量	规格型号
1	第一变换炉		
2	第二变换炉		
3	汽提塔		
4	低压蒸汽发生器		
5	原料气预热器		
6	中压蒸汽过热器		
7	中压蒸汽发生器		
8	低压蒸汽过热器		
9	低压蒸汽发生器		
10	脱盐水预热器		
11	采暖水预热器		
12	变换气空冷器		
13	变换气水冷器		
14	排污水冷却器		
15	开工蒸汽加热器		
16	洗涤水冷却器		
17	气液分离器		
18	高温冷凝液罐		
19	排污水闪蒸罐		
20	CS_2储罐		
21	泵		
22	循环风机		

3.2.3.7 装置污染源分析

1、废气

变换装置无直接排放至大气的有组织废气源。汽提塔顶不凝气（G1）至硫回收。

非正常工况：

变换单元共两个系列。开车时，每个系列达到 50%负荷才能通入粗合成气，在此之前的粗合成气需送高压火炬进行燃烧处理。按一个系列达到 50%负荷生产时接入的气量来估算，则变换单元开车时的最大放空气量为 85.3 万 m^3/h。

变换冷凝液槽基于压力控制，当超压时进行泄压不凝气送火炬处理。

2、废水

变换装置主要废水污染源包括低温冷凝液（03W02）经汽提塔汽提后送至污

水处理站处理，高温冷凝液送至备煤及气化装置。

蒸汽发生器排污（03W01）冷却后汇入循环水系统。

3、固体废物

变换装置主要固体废物有一变耐硫变换废催化剂（03S01-1）、二变耐硫变换废催化剂（03S01-2）、一变废耐火球（03S02-1）、二变废耐火球（03S02-2），均属于危险废物。其中，一变耐硫变换废催化剂（03S01-1）、二变耐硫变换废催化剂（03S01-2）由厂家回收；一变废耐火球（03S02-1）、二变废耐火球（03S02-2）外送填埋。

4、噪声

变换装置主要噪声源为泵类、风机和废锅蒸汽放空产生的噪声。

变换装置工艺流程及产污节点图见图 3.2-2。

变换装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-32、表 3.2-33、表 3.2-34 和表 3.2-35。

图 3.2-2 变换装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-32 变换装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
变换装置(装置代码03)	汽提塔顶不凝气	G1	/	CO_2	物料衡算法	455.7kg/h	23.49mol%	/	/	/	物料衡算法	/	/	/	连续	硫回收
				H_2S+COS			3.94mol%	/					/	/		
				NH_3+HCN			52.53mol%	/					/	/		
	变换装置无组织废气	03A01	无组织排放	H_2S	排污系数法	装置区长×宽（140×80m）	/	0.007	/	/	排污系数法	装置区长×宽（140×80m）	/	0.007	8000	H=15m；T=常温
				NH_3			/	0.024					/	0.024		
				CO			/	0.23					/	0.23		
	非正常工况	03AC01	非正常工况-开车	CO	物料衡算法	853367	19.95 v%	/	/	/	/	/	/	/	间断，开车期间连续排放	高压火炬
				CO_2			33.59v%	/					/	/		
				H_2			45.6 v%	/					/	/		
				N_2			0.21 v%	/					/	/		
				H_2O			0.2 v%	/					/	/		
				H_2S			0.36 v%	/					/	/		
				NH_3			0.0009 v%	/					/	/		
		03AC02	非正常工况-高温冷凝液槽闪蒸气	CO	物料衡算法	16kg/h	39.23wt%	/	/	/	物料衡算法	/	/	/	间断	高压火炬
				H_2S			0.34wt%	/					/	/		
				NH_3			0.02wt%	/					/	/		

注： 0XG01-有组织排放；G1-排入其他装置、RTO 炉或火炬；0XA01-无组织排放；0XAC01-非正常工况排放

表 3.2-33 变换装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
03W01	蒸汽发生器排污	pH	物料衡算法	9.10	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		COD_{Cr}			20	0.18					/	/		
		SS			50	0.46					/	/		
		TDS			400	3.64					/	/		
		氯化物			60	0.55					/	/		
/	高温冷凝液	H_2S	物料衡算法	169.47	48.15	8.16	无	/	/	/	/	/	8000	回用于气化装置
		CO_2			132.16	22.40					/	/		
03W02	低温冷凝液	H_2S	物料衡算法	118.96	195.44	23.25	汽提	99.64	物料衡算法	118.96	0.71	0.08	8000	污水处理站综合生化处理装置
		CO_2			1281.76	152.48		100.00			0.00	0.00		
		NH_3			1631.89	194.13		95.20			40	4.77		

表 3.2-34 变换装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）			
03S01	一变耐硫变换催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	58.50	厂家回收	58.50	有资质的生产厂家	2年一次	Al_2O_3、Co-Mo
	二变耐硫变换催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	49.50	厂家回收	49.50	有资质的生产厂家	4年一次	Al_2O_3、Co-Mo
03S02	一变耐火球	危险废物（HW49）	物料衡算法	25.50	填埋	25.50	宁东清大国华危废处置中心	2年一次	Al_2O_3
	二变耐火球	危险废物（HW49）	物料衡算法	21.25	填埋	21.25	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al_2O_3

表 3.2-35 变换装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表 **单位 dB（A）**

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
03N01	泵类	12	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
03N02	风机	1	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
03N03	废锅蒸汽放空	6	偶发	类比法	100	消音器	15	类比法	85	/

3.2.4 低温甲醇洗装置（代码 04）

3.2.4.1 生产规模及产品方案

低温甲醇洗装置原料为变换气，产品为甲醇合成气、CO_2 产品、放空尾气和去硫回收酸性气。低温甲醇洗装置变换气处理量 $84.91\times10^4Nm^3/h$。根据本项目需要处理的变换气气量，设置了 1 个系列的低温甲醇洗，1 个系列丙烯制冷、1 个系列的 CO_2 压缩。

装置年操作时间 8000 小时。装置生产规模及产品方案见表 3.2-36，原料及产品物料组成见表 3.2-37。

表 3.2-36 低温甲醇洗装置生产规模及产品方案表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
低温甲醇洗装置	变换气处理量 $84.91\times10^4Nm^3/h$	甲醇合成气		甲醇合成装置
		酸性气		硫回收装置
		CO_2产品		气化装置

表 3.2-37 低温甲醇洗装置原料及产品物料组成表

类别	原料		产品					
流股名称	变换气		甲醇合成气		酸气		输煤二氧化碳	
流股状态	G		G		G		G	
分子量	21.53		10.83		39.77		43.63	
组分 \ 单位	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%
H_2								
CO								
CO_2								
N_2+Ar								
O_2								
CH_4+Cn								
H_2S+COS								
HCl+NH_3+HCN								
CH_3OH								

H_2O								
总流量（kmol/h）								
总流量（Nm^3/h）								
总流量（kg/h）								
温度(℃)								
压力(MPa A)								

3.2.4.2 工艺技术路线及反应原理

低温甲醇洗装置的作用是将变换装置产出的变换气脱硫、脱碳精制为甲醇合成气，使之满足下游甲醇装置的工艺要求；副产品为酸性气，送往硫回收装置；二氧化碳经 CO_2 压缩机加压送往气化装置，作为粉煤输送载气。

3.2.4.3 工艺流程及产污环节分析

低温甲醇洗装置包含 4 个单元，分别是：低温甲醇洗单元、CO_2 压缩单元、及丙烯制冷单元。

1、低温甲醇洗单元

进入低温甲醇洗单元界区的原料气压力为*** MPa(a)，温度为***°C。为防止原料气中的 NH3 在甲醇回路中积累，在洗氨塔中用水将其洗脱。来自界区的锅炉给水经冷却水冷却后用作洗氨塔的洗涤水。吸收了 NH3 的洗涤水送出洗氨塔，然后作为工艺水送至界区酸水汽提塔汽提。

在混合了来自闪蒸罐的循环气后，为防止在 0°C 以下时形成冰和水合物，首先将贫甲醇注入到原料气中。然后，在原料气冷却器中用低温的净化合成气、CO_2 产品和尾气冷却原料气。在分离罐中分离出甲醇/水混合凝液；原料气送入甲醇洗涤塔。

甲醇洗涤塔由两段构成。在洗涤塔下段，H_2S 和 COS 从合成气中脱除，CO_2 在上段脱除。由于 H_2S 和 COS 在甲醇中的溶解度大于 CO_2，因此 H_2S 脱除段需要的甲醇流量要小于 CO_2 脱除段。来自 CO_2 脱除段的过量甲醇在塔中部的升气

塔盘上抽出，此股甲醇只是吸收了 CO_2。在塔的上段，CO_2 由来自热再生部分的低温贫甲醇，以及一股自 H_2S 浓缩塔送至甲醇洗涤塔中部的半贫甲醇，脱除到要求的规格。溶解热一部分由自上而下流动的甲醇吸收，使其温度升高，另一部分转移到冷却段。其余甲醇到达塔釜，其中吸收了 CO_2、COS 和 H_2S。塔顶气体作为净化气在原料气冷却器中复热后送至甲醇合成装置。冷却系统使用蒸发温度为-40°C 的液态丙烯。

来自甲醇洗涤塔中部和底部的富甲醇经再冷却后，膨胀至中压以回收溶解的 H_2 和 CO，以减少 CO_2 产品和尾气中 CO 的排放。闪蒸气经过再压缩，循环至甲洗涤塔上游的原料气中。

在 CO_2 产品塔中，通过膨胀和加热富溶剂流股，回收不含硫的 CO_2 流股。一部分来自甲醇闪蒸罐 I 的不含 H_2S 的甲醇在 CO_2 产品塔顶部进行膨胀。该液体在该塔上部用作洗涤溶剂洗脱含硫 CO_2 闪蒸气。来自甲醇闪蒸罐 II 的含硫甲醇在 CO_2 产品塔中部膨胀。

来自甲醇闪蒸罐 I 的其余不含硫溶剂在 H_2S 浓缩塔的顶部进行膨胀。此溶剂一部分作为半贫液被泵送回甲醇洗涤塔中部的 CO_2 脱除段；没有用作半贫液的其余不含硫甲醇（与 CO_2 产品塔中的作用类似）作为洗涤剂在 H_2S 浓缩塔的上部用来脱除含硫 CO_2 闪蒸气中的硫化物。该流股中闪蒸出的 CO_2 气体直接混入塔顶尾气中。来自 CO_2 产品塔下部升气塔盘上的含硫溶剂在 H_2S 浓缩塔中部膨胀。

在 H_2S 浓缩塔下段，用低压氮气气提出 CO_2，以浓缩酸性气体中的 H_2S，并减少外部冷量需求。H_2S 和 COS 在该塔上段从气提氮气和 CO_2 流股中移除。为增加 H_2S 浓缩塔的气提效率，来自升气塔盘（上部）的全部甲醇在中间加热段由更热的甲醇流股加热，然后通过 CO_2 产品塔塔釜泵送回 H_2S 浓缩塔下部。塔顶尾气（主要为 CO_2 和 N_2）在原料气冷却器中复热后，送至尾气洗涤塔脱除甲醇。

来自 H_2S 浓缩塔塔釜的富溶剂由贫溶剂加热至约环境温度。为增加酸性气体中的硫含量，CO_2 在闪蒸罐中，在常温下进一步闪蒸，并用额外的低压氮气进行气提。闪蒸气送回至 H_2S 浓缩塔。剩余液体由热的贫甲醇进一步加热后送至热再生塔。

在热再生塔中，所有溶解的酸性气体将由甲醇蒸汽汽提，在再沸器中通过蒸汽加热产生甲醇蒸汽。来自塔底的贫溶剂经几个换热器冷却后，被泵送至甲醇洗涤塔的顶部。离开塔顶的酸性气体作为 H2S 流股送至界区，其中的甲醇被冷凝下来。

来自原料气冷却器的甲醇/水混合物在甲醇/水分离塔中分离成甲醇蒸汽（塔顶）和废水（塔釜）。该塔由蒸汽进行加热，来自热再生塔的贫甲醇被用作回流液。来自塔顶的甲醇蒸气有利于热再生。塔釜的水送硫吸附站对尾气进行过热。

为了满足环保法规，在尾气洗涤塔中脱除尾气中的甲醇，脱盐水用作尾气洗涤塔的洗涤水，来自塔釜的洗涤水用泵送至甲醇/水分离塔回收甲醇。经过洗涤的尾气用来自甲醇/水分离塔塔釜的高温废水过热，然后送至硫吸附站，硫吸附站由平行配置的装填浸渍活性炭的 4 个罐组成。在尾气中注入氧后，H_2S 在吸附罐中转化为单质硫，并滞留在吸附剂上。之后基本不含硫尾气将放空。对尾气加热后的废水，经冷却水进一步冷却后泵送至界区。

本装置为各设备及管线的低点排放提供了一套甲醇废液系统。同时将配备一个甲醇储罐，能够储存整个单元需要的所有甲醇和补充甲醇。

2、CO_2 压缩单元

CO_2 压缩工段由 CO_2 压缩机及其辅助设备组成。该压缩机由中压蒸汽驱动，抽出部分低压蒸汽，并入全厂低压蒸汽管网，其余乏汽通过空冷器冷凝，冷凝液送入全厂蒸汽透平凝液回收管网。

来自低温甲醇洗工段的 CO_2 气送至 CO_2 压缩机，入口处压力约为 0.29MPaA，温度约为 30℃，经 CO_2 压缩机的多级压缩及冷却后，压力增至 6.84MPaA，温度约为 90℃，随后送出界区。CO_2 压缩工段正常情况下的处理量约为 $9.41\times10^5 Nm^3/h$。

3、丙烯制冷单元

丙烯制冷工段负责为低温甲醇洗装置提供-40℃丙烯冷剂，丙烯制冷是根据丙烯在不同压力下气化吸热而提供冷量的。从第 1 级丙烯入口罐顶部将气态丙烯送至丙烯压缩机第 1 级入口，将经过压缩的气体与第 2 级丙烯入口罐顶部流股一起送至丙烯压缩机第 2 级入口。从第 2 级丙烯入口罐底部抽出液态丙烯，并在丙烯冷剂过冷器中过冷，向冷量需求单元提供经膨胀激冷的丙烯。

复热的丙烯送回第 1 级丙烯入口罐。过冷丙烯在送至用户端（低温甲醇洗换

热器）前进一步膨胀，以提供所需的更低温度水平。在用户端汽化后的丙烯送回至第 1 级丙烯入口罐，将经过压缩的气体与第 3 级丙烯入口罐顶部流股一起送至丙烯压缩机第 3 级入口。经过压缩的丙烯进入丙烯冷凝器，冷凝后的丙烯送至丙烯收集罐，用冷却水在丙烯过冷器中对液体丙烯进行过冷。

3.2.4.4 原辅材料及公用工程消耗

（1）辅料

低温甲醇洗装置辅料消耗情况见表 3.2-38。

表 3.2-38 低温甲醇洗装置辅料消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量（设计工况）	备注
1	甲醇	m^3		
2	丙烯	t		

（2）公用工程消耗

低温甲醇洗装置公用工程能耗见表 3.2-39。

表 3.2-39 低温甲醇洗装置公用工程消耗

序号	名称	单位	小时消耗量	备注
1	循环冷却水（10℃温差）	t		
2	除盐水	t		
3	高压锅炉水	t		
4	低压饱和蒸汽（1 MPaG）	t		
5	低低压饱和蒸汽（0.5 MPaG）	t		
6	中压蒸汽（4.0MPaG）	t		
7	凝结水	t		
8	凝液	t		
9	冷量（-40℃）	kW		
10	电	kW		
11	低压氮气	Nm^3		
12	仪表空气	Nm^3		
13	工厂风	Nm^3		
14	高压氮气	Nm^3		

3.2.4.5 装置平衡分析

1、物料平衡

物料平衡见表 3.2-40。

表 3.2-40 低温甲醇洗装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-41。

表 3.2-41 低温甲醇洗装置物料平衡表

进			出			
名称	数量 t/h	来源	名称	数量 t/h	含水率 vol%	去向

3、C 元素平衡

低温甲醇洗装置 C 元素平衡见表 3.2-42。

表 3.2-42 低温甲醇洗装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

4、S 元素平衡

低温甲醇洗装置 S 元素平衡见表 3.2-43。

表 3.2-43 低温甲醇洗装置 S 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%

5、甲醇平衡

表 3.2-44 低温甲醇洗装置甲醇平衡表

入方				出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	甲醇含量(kg/h)	序号	物料名称	物料量（kg/h）	甲醇含量(kg/h)	含甲醇率%

3.2.4.6 主要设备

低温甲醇洗装置主要设备见表 3.2-45。

表 3.2-45 低温甲醇洗装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	设计条件/材质
一、低温甲醇洗设备				
1	变换气吸收塔	台		
2	中压闪蒸塔	台		
3	再吸收塔	台		
4	热再生塔	台		
5	甲醇-水分离塔	台		
6	尾气洗涤塔	台		
7	罐类	台		
8	克劳斯气分离器	台		
9	补充甲醇罐	台		
10	地下排污罐	台		
11	丙烯受槽	台		
12	冷却器	台		
13	换热器	台		
14	再沸器	台		
15	经济器	台		
16	一段入口分离蒸发器	台		
17	泵类	台		
18	压缩机、风机	台		
二、CO_2压缩设备				
19	CO_2 压缩机	台		
20	CO_2 压缩机透平	台		
21	泵类	台		
22	CO_2 压缩机油箱排油烟机	台		
23	CO_2 压缩机油箱电加热器	台		
24	盘车电机	台		
25	CO_2 压缩机组空冷器风机	台		
26	CO_2压缩机空冷器电动葫芦			
三、丙烯制冷				
27	丙烯受槽	台		
28	丙烯压缩机入口分离罐	台		
29	丙烯进料罐	台		
30	泵	台		
31	压缩机/风机	台		
32	换热器	台		

3.2.4.7 装置污染源分析

1、废气

低温甲醇洗装置有组织废气源为再吸收塔、中压闪蒸塔和气化装置来的二氧化碳废气经尾气洗涤塔洗涤后的排气（04G01）。

非正常工况：

低温甲醇洗单元设置 1 个系列。开车时，达到 40%负荷才能通入变换合成气，在此之前的粗合成气需送高压火炬进行燃烧处理。按单系列达到 40%负荷生产时接入的变换合成气量来估算，则低温甲醇洗单元开车时的最大放空气量为 89.6 万 m^3/h。

2、废水

低温甲醇洗装置产生的废水为甲醇水分离塔塔底排放的不纯水（04W01），至污水处理站处理。洗氨塔底废水及原料气分离产生的酸性水至变换装置的酸水汽提塔汽提。

3、固体废物

低温甲醇洗装置产生的固废为硫吸附罐废活性炭。

4、噪声

低温甲醇洗装置主要噪声源为泵类、压缩机和风机产生的噪声。

低温甲醇洗装置工艺流程及产污节点图见图 3.2-3。

低温甲醇洗装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-46、表 3.2-47、表 3.2-48 和表 3.2-49。

图 3.2-3 低温甲醇洗装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-46 低温甲醇洗装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）		
低温甲醇洗装置(装置代码04)	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	04G01	有组织排放	H_2	物料衡算法	271009	0.2mol%	48.36	洗涤塔（增设精洗段）洗涤+脱硫罐吸附	0	物料衡算法	271009	0.2mol%	48.36	8000	H=120m ；DN=2.4m ；T=11℃
				CO			0.08mol%	270.84		0			0.08mol%	270.84		
				CO_2			78.36 mol%	416880.6		0			78.36 mol%	416880.6		
				H_2S			3.03	0.822		50			1.52	0.411		
				甲醇			200	54.2		75			49.85	13.55		
	净化装置无组织排放	04A01	无组织排放	H_2S	排污系数法	装置区长×宽（150×140m）	/	0.01	/	/	排污系数法	装置区长×宽（150×140m）	/	0.01	8000	H=16m；T= 常温
				NH_3			/	0.04					/	0.04		
				甲醇			/	1.8					/	1.8		
				CO			/	0.39					/	0.39		
	低温甲醇洗装置-高压火炬气	04AC01	非正常工况	CO	物料衡算法	896054	19.86mol%	/	/	/	/	/	/	/	间断	送往高压火炬燃烧处理
				H_2			45.67 mol%	/					/	/		
				CO_2			33.65 mol%	/					/	/		
				H_2S			0.3445mol%	/					/	/		
				COS			0.01878mol%	/					/	/		
				甲醇			0.79 mol%	/					/	/		
	低温甲醇洗装置-酸性气火炬	04AC02	非正常工况	甲醇	物料衡算法	9151	0.79 mol%	/	/	/	/	/	/	/	间断	送往酸性气火炬燃烧处理
				H2S+COS			56.5mol%						/	/		
	丙烯制冷-高压火炬气	04AC03	非正常工况	丙烯	物料衡算法	81019	100 mol%	/	/	/	/	/	/	/	间断	送往高压火炬燃烧处理

注： 0XG01-有组织排放；G1-排入其他装置、RTO 或火炬；0XA01-无组织排放；0XAC01-非正常工况排放

表 3.2-47 低温甲醇洗装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m3/h	mg/L	kg/h		%		m3/h	mg/L	kg/h	h	
04W01	甲醇水分离塔排不纯水	pH	物料衡算法	19.73	6~9	/	无	/	物料衡算法	19.73	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			945	18.64					945	18.64		
		BOD			480	9.57					480	9.57		
		甲醇			630	12.43					630	12.43		
/	酸水	H_2S	物料衡算法	40.43	1240.42	50.15	/	/	/	/	/	/	8000	变换酸水汽提
		CO_2			448.68	18.14					/	/		
		NH_3			1695.77	68.56					/	/		

表 3.2-48 低温甲醇洗装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）		
04S01	废活性炭	危险废物（HW49）	物料衡算法	10	焚烧	10	宁东清大国华危废处置中心	10年一次

表 3.2-49　低温甲醇洗装置噪声源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
04N01	泵类	33	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
04N02	压缩机、风机	35	频发	类比法	100	减振+隔声罩	15	类比法	85	8000
04N03	CO_2 压缩机	1	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000

3.2.5 硫回收装置（代码 05）

3.2.5.1 生产规模及产品方案

硫回收装置制硫工段设置三个系列（每个系列规模年产 2 万吨），三个系列同时低负荷运行。尾气处理设置 2 个系列。装置年操作时间：8000 小时。

硫回收装置生产规模及产品方案见表 3.2-50，原料及产品物料组成见表 3.2-51。

表 3.2-50 硫回收装置规模及产品方案

装置名称	装置规模	产品名称	产品产量	去向
硫回收装置	6×10^4t/a	成品硫磺		外售

表 3.2-51 硫回收装置原料及产品物料组成表

类别	原料						产品	
流股名称	气化酸性气		变换酸性气		低温甲醇洗酸性气		硫磺	
流股状态								
分子量								
组分 / 单位	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%	kmol/h	mol%
H_2								
CO								
CO_2								
N_2+Ar								
O_2								
CH_4+Cn								
H_2S+COS								
HCl+NH_3+HCN								
CH_3OH								
H_2O								
总流量 （kmol/h）								
总流量 （Nm^3/h）								
总流量 （kg/h）								
温度(℃)								
压力(MPaG)								

3.2.5.2 工艺技术路线及反应原理

硫回收装置主要处理低温甲醇洗装置来的酸性气、气化装置闪蒸的酸性气和变换装置的含氨汽提气。酸性气经过克劳斯热反应、克劳斯催化反应、加氢还原反应、选择性氧化、尾气焚烧和碱洗等工序，将其中的 H_2S 转化为液体硫磺，达标的尾气（SO_2≤100mg/Nm^3）经排气筒排入大气。液体硫磺经硫磺成型与包装单元制成粒状成品硫磺，产品质量符合《工业硫磺第一部分：固体产品》（GB/T2449.1-2014）优等品的标准。

H_2S 在硫回收装置中的克劳斯反应主要包括以下两个部分：

首先，H_2S 在高温下主要与 O_2 反应

$$2H_2S + O_2 = 2H_2O + S_2$$

$$2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2$$

随后，H_2S 在高温下主要与 SO_2 反应

$$2H_2S + SO_2 = 3/6S_6 + 2H_2O$$

$$2H_2S + SO_2 = 3/8S_8 + 2H_2O$$

3.2.5.3 工艺流程及产污环节分析

本项目采用硫回收技术，工艺方案主要为“纯氧两级克劳斯+加氢还原+选择性氧化+焚烧+碱洗”，主要包括制硫单元、尾气处理和尾气焚烧单元、液硫脱气和成型单元和固体硫磺储存单元。

工艺流程及产污环节见附图 3.3-2，单系列工艺流程介绍如下。

（1）制硫单元

气化装置闪蒸的酸性气，变换酸水汽提装置的酸性气、低温甲醇洗装置来的酸性气合并后进入 SRU 制硫反应炉火嘴(可以根据需要的前部炉膛温度将一部分分流至后部炉膛)。在反应炉内，根据制硫反应需氧量，通过比值调节和 H_2S/SO_2 在线分析仪反馈数据严格控制进炉供氧量。过程气经制硫余热锅炉发生 4.5MPa(g)饱和蒸汽回收余热（余热锅炉排污 08W01 降温后进循环水回收系统），中压饱和蒸汽经过尾气焚烧炉后的蒸汽过热器，用烟气过热至 400℃后并网。

过程气再经过一级硫冷凝器产生 0.4MPa(g)饱和蒸汽后降温至 150～160℃，制硫反应炉产生的硫被冷凝回收至液硫池。根据反应温度要求，一级硫冷凝器出

来的过程气进入蒸汽加热器，用制硫余热锅炉自产的 4.5MPa(g)饱和蒸汽加热后进入一级转化器，在催化剂的作用下，过程气中的 H_2S 和 SO_2 进行 Claus 反应，转化为元素硫，自一级转化器出来的高温过程气进入过程气换热器管程，与自二级硫冷凝器出来的过程气换热后，再进入二级硫冷凝器，过程气经二级硫冷凝器发生 0.4 MPa(g)低压饱和蒸汽并使元素硫凝为液态，液硫分离后进入液硫池。

由二级硫冷凝器出来的过程气再经过程气换热器壳程加热后进入二级转化器，使过程气中剩余的 H_2S 和 SO_2 进一步发生催化转化，二级转化器出口过程气经三级硫冷凝器发生 0.4MPa(g)低压饱和蒸汽并使元素硫凝为液态，液硫分离后进入液硫池；由三级硫冷凝器出来的制硫尾气经尾气分液罐后进入尾气处理部分。

（2）尾气处理和尾气焚烧

由 SRU 尾气分液罐出来的制硫尾气进入 TGT 单元的尾气加热器，用蒸汽加热、混氢后进入加氢反应器，在尾气加氢催化剂的作用下 SO_2、Sx 及 COS 等被加氢或水解，还原为 H_2S。

从加氢反应器出来的气流经过蒸汽发生器产生低低压蒸汽回收热量并配入微量空气后进入氧化反应器，在选择性氧化催化剂的作用下将尾气中的 H2S 直接氧化成单质硫，然后过程气进入蒸汽发生器。蒸汽发生器后气体进入液硫捕集器。

自液硫捕集器出来的净化气进入尾气焚烧炉燃烧，通过燃料气和尾气鼓风机提供的空气，在尾气焚烧炉内燃烧，净化气中残余的 H_2S 被燃烧为 SO_2，高温烟气先经中压蒸汽过热器将本装置自产的中压饱和蒸汽过热后并网，再经过尾气加热器加热尾气，然后进入尾气废热锅炉降温，最后送至脱硫吸收塔与碱液逆向接触，烟气中的 SO_2 与氢氧化钠溶液发生反应，二氧化硫含量降低到 100mg/Nm^3 以下进入烟囱排放。

酸碱中和后含盐 10％的含盐溶液（亚硫酸钠），自脱硫吸收塔底部经塔底循环泵升压后送至脱硫吸收塔上部循环使用。不平衡部分含盐溶液（05W02）进氧化罐氧化后外送到污水处理站处理。

（3）液硫脱气、成型单元

一、二、三级硫冷凝器产出的液体硫磺流入液硫池后，注入喹啉催化剂和氮

气，用液硫脱气泵循环脱气处理，液硫中的有毒气体被脱出至气相，经液硫脱气抽空器采用蒸汽作动力，送至尾气焚烧炉处理。脱气后的液硫经液硫提升泵送至液硫成型工序。再送至称重码垛机称重、包装为 50 千克/袋，码垛为 2 吨/托盘的产品硫磺，用防爆叉车码放在产品库棚内，供运输车运输出厂。

（4）固体硫磺储存单元

产品硫磺为 50 千克/袋的袋装产品，应避免袋装产品长期堆放，防止编织袋老化破损；硫磺在库房存放时，应避免雨淋受潮，导致产品水分含量超标。

3.2.5.4 原辅材料及公用工程消耗

硫回收装置辅料消耗情况见表 3.2-52。

表 3.2-52 硫回收装置辅料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
1	一级转化器催化剂	m^3		
2	二级转化器催化剂	m^3		
3	加氢反应器催化剂	m^3		
4	选择性脱硫溶剂	t		
		t/a		
5	液硫脱气催化剂	kg/h		
6	选择性氧化制硫催化剂	t		

硫回收装置公用工程能耗见表 3.2-53。

表 3.2-53 硫回收装置公用工程消耗

序号	名称	单位	小时消耗量	备注
1	循环水	t		
2	中压锅炉给水	t		
3	低压锅炉给水	t		
4	1.0MPa蒸汽	t		
5	0.5MPa蒸汽	t		
6	4.0MPa蒸汽	t		
7	凝液	t		
8	电	kWh		
9	燃料气	t		
10	除盐水	t		
11	仪表空气	Nm^3		
12	工厂空气	Nm^3		
13	氮气	Nm^3		
14	氧气	Nm^3		

3.2.5.5 装置平衡分析

1、物料平衡

物料平衡见表 3.2-54。

表 3.2-54 硫回收装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-55。

表 3.2-55 硫回收装置水平衡表

进			出			
名称	数量 t/h	来源	名称	数量 t/h	含水率 vol%	去向

3、C 元素平衡

硫回收装置 C 元素平衡表见表 3.2-56。

表 3.2-56 硫回收装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

4、S 元素平衡

硫回收装置 S 元素平衡表见表 3.2-57。

表 3.2-57 硫回收装置 S 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%

3.2.5.6 主要设备

硫回收装置主要设备情况见表 3.2-58。

表 3.2-58 硫回收装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格及内部结构
一	**炉类**			
1	制硫燃烧炉燃烧器	台		
2	制硫燃烧炉	台		
3	尾气焚烧炉燃烧器	台		
4	尾气焚烧炉	台		
二	**反应器**			
5	一级转化器	台		
6	二级转化器			
7	加氢反应器	台		
8	选择性氧化转化器			
三	**换热设备**			

序号	设备名称	单位	数量	规格及内部结构
9	制硫余热锅炉	台		
10	尾气废热锅炉	台		
11	一、二级冷凝冷却器	台		
12	三、四级冷凝冷却器	台		
13	蒸汽发生器	台		
14	蒸汽过热器	台		
15	一、二级蒸汽加热器	台		
16	三级蒸汽加热器	台		
17	成型冷却水冷却器	台		
四	**容器**			
18	甲醇洗酸性气分液罐	台		
19	气化酸性气分液罐	台		
20	酸水汽提酸性气分液罐	台		
21	酸性水压送罐	台		
22	硫封罐	台		
23	尾气分液罐	台		
24	蒸汽加热器凝结水罐	台		
25	排污膨胀器	台		
26	成型机冷却水罐	台		
27	碱液罐	台		
28	氧化罐	台		
29	缓冲罐	台		
五	**泵**			
30	泵类	台		/
六	**鼓风机**			
31	鼓风机	台	7	/
七	**机械类设备**			
32	液硫成型机	台		
33	全自动包装码垛机	台		
八	**塔**			
34	烟气脱硫塔/烟囱	台		
九	**空冷**			
35	乏汽空冷器	片		
十	**其它设备**			
36	液硫池	台		
37	凝结水回收系统	台		
38	液硫脱气加药装置	台		
39	液硫池顶抽空器	台		
40	排污混合器	台		

3.2.5.7 装置污染源分析

1、废气

硫回收装置有组织废气源为硫回收尾气（05G01），经加氢、冷凝吸收、焚烧和洗涤后排大气。

非正常工况：

硫回收单元共三个系列，两开一备。开车时，酸性气接入装置至装置正常运行期间的酸性气送酸性气火炬燃烧处理。按开车工况下气化闪蒸酸性气和低温甲醇洗酸性气量叠加来估算，则硫回收单元开车时的最大放空气量为 9012Nm^3/h。

2、废水

硫回收装置的废水污染源为余热锅炉和废热锅炉排水（05W01）和尾气碱洗产生的中和废水（05W02）。余热锅炉排水和废热锅炉排水冷却后作为循环水系统补水，尾气碱洗产生的中和废水至污水处理站含盐废水处理装置。酸性气分离罐和尾气处理过程冷凝的酸水至变换装置的汽提塔。

3、固体废物

硫回收装置产生的固体废物为废制硫催化剂（05S01）、废加氢催化剂（05S02）和废选择性氧化催化剂（05S03），均由厂家回收。

4、噪声

硫回收装置主要噪声源为泵类和风机产生的噪声。

硫回收装置工艺流程及产污节点图见图 3.2-4。

硫回收装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-59、表 3.2-60、表 3.2-61 和表 3.2-62

图 3.2-4 硫回收装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-59 硫回收装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）		
硫回收装置(装置代码05)	焚烧炉尾气脱硫塔排气	05G01	有组织排放	SO_2	物料衡算法	11928	5000	59.64	加氢还原+选择性氧化+尾气焚烧+碱洗	98	物料衡算法	11928	100	1.19	8000	H=100m ；DN=1.4m ；T= 60 ℃
				NO_x			/	/		/			100	1.19		
	硫回收装置无组织排放	05A01	无组织排放	H_2S	排污系数法	装置区长×宽（250×90m）	/	0.018	/	/	排污系数法	装置区长×宽（250×90m）	/	0.018	8000	H=15m；T= 常温
	非正常工况	05AC01	非正常工况	H2S+COS	物料衡算法	9012	/	141.49kmol/h	/	/	/	/	/	/	间断	去酸性气火炬

表 3.2-60 硫回收装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
05W01	余热锅炉、废热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.78	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		COD_{Cr}			20	0.02					/	/		
		SS			50	0.04					/	/		
		TDS			400	0.31					/	/		
		氯化物			60	0.05					/	/		
05W02	尾气脱硫塔碱洗系统排中和废水	PH	物料衡算法	0.16	7~9	/	无	/	0.16	0.16	7~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
		COD_{Cr}			30	0.005					30	0.005		
		SS			20	0.003					20	0.003		
		TDS			61739	9.94					61739	9.94		
/	酸性水	pH	类比法	2.74	6~9	/	/	/	/	/	/	/	8000	酸水汽提
		氨氮			2000	5.48					/	/		
		硫化物			124	0.34					/	/		
		氯化物			145	0.40					/	/		

表 3.2-61 硫回收装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
05S01	废制硫催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	12.72	厂家回收	12.72	有资质的生产厂家	4年一次	Al_2O_3、TiO_2、MoO_3、CoO
05S02	废加氢催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	5.44	厂家回收	5.44	有资质的生产厂家	4年一次	Co-Mo等
05S03	废选择性氧化催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	3.75	厂家回收	5.44	有资质的生产厂家	4年一次	Co-Mo等

表 3.2-62 硫回收装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
05N01	泵类	14	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
05N02	风机	7	频发	类比法	100	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	75	8000
05N03	乏汽空冷器	1	频发	类比法	100	消音器	15	类比法	85	8000

3.2.6 甲醇合成装置（代码 06）

3.2.6.1 生产规模及产品方案

甲醇合成装置的作用是利用来自低温甲醇洗装置的净化合成气，经过催化合成和精馏提纯，生产满足下游 MTO 装置规格要求的甲醇中间产品，送到中间罐区，然后送到下游 MTO 装置进行后续反应。甲醇合成产品（MTO 级甲醇）规模：210 万吨/年，年操作 8000 小时。甲醇合成装置的生产规模及产品方案见表 3.2-63。原料及产品物料组成见表 3.2-64。

表 3.2-63 甲醇合成规模及产品方案

装置名称	装置规模	产品名称	产品产量	去向
甲醇合成装置	210万吨/年	MTO级甲醇		甲醇制烯烃装置

表 3.2-64 甲醇合成装置原料及产品物料组成表

类别	原料		产品	
流股名称	甲醇合成气		MTO级甲醇	
流股状态				
分子量				
组分 / 单位				
H_2				
CO				
CO_2				
N_2+Ar				
CH_4+Cn				
CH_3OH				
H_2O				
总流量 （kmol/h）				
总流量 （Nm^3/h）				
总流量 （kg/h）				
温度(℃)				
压力(MPaG)				

3.2.6.2 工艺技术路线及反应原理

甲醇合成装置的作用是利用来自低温甲醇洗装置的净化合成气，经过催化合成和精馏提纯，生产满足下游 MTO 装置规格要求的甲醇产品。

装置组成主要包括下列工艺单元：原料准备、甲醇合成、甲醇精馏、甲醇存储、氢回收等。来自低温甲醇洗装置产出的甲醇合成气通过合成器压缩机加压脱硫后送到甲醇合成塔，从甲醇合成塔出来的粗甲醇送到甲醇精馏单元通过稳定塔精馏后，产出甲醇中间产品，送到中间罐区，然后送到下游甲醇制烯烃装置进行后续反应。

合成反应原理如下：

$CO+2H_2=CH_3OH$

$CO_2+3H_2=CH_3OH+H_2O$

3.2.6.3 工艺流程及产污环节

1、原料预处理

在 3.14MPa(a)压力下，原料气从界区外进入装置，和来自氢回收单元的回收氢气混合。混合气体被合成气压缩机加压，少量送至煤气化供气化充压所用。混合气体被压缩后，注入少量来自驰放气清洗塔的循环水，将原料气中的 COS 水解成 H_2S，经过合成气净化槽去除 H_2S 防止催化剂中毒，后送下游甲醇合成塔。合成气净化槽定期产生废合成气净化催化剂（06S01）。

2、甲醇合成

净化合成气与来自粗甲醇分离器的循环气混合，经换热器加热后进入甲醇合成塔，在合成塔中气体流过甲醇合成催化剂，离开合成塔的热气体依次经回路换热器、粗甲醇冷凝器和粗甲醇补充冷凝器冷却后，进入粗甲醇分离器。将粗甲醇/水的混合物从未反应的气体中分离出来，未反应气体返回甲醇合成塔与净化合成气原料混合。粗甲醇分离器的气相顶部排出一小部分驰放气去往驰放气洗涤塔，用以控制回路中惰性气体的含量。驰放气在驰放气清洗塔中经除盐水洗涤后，从塔顶流出并被送至氢回收单元。

粗甲醇进入粗甲醇闪蒸罐中，通过减压闪蒸出的闪蒸气送到燃料气管网用作燃料，同时粗甲醇继续送到后续精馏单元进行精馏。甲醇合成反应热通过管内生产蒸汽来移除，产生的蒸汽送出至蒸汽管网，汽包排放水（06W01）降温后进循环水回收系统。甲醇合成塔定期产生废催化剂（06S02）。

3、甲醇精馏

（1）MTO 级甲醇精馏

粗甲醇离开粗甲醇闪蒸罐底部，被送至稳定塔。粗甲醇中溶解的气体（主要是 CO_2）和一些较轻的副产物在稳定塔中通过精馏被移除。实现该分离所需要的再沸负荷在稳定塔再沸器中由低压蒸汽提供。

稳定塔顶气流向稳定塔主冷凝器，在此大部分蒸汽冷凝下来，通过重力作用流入稳定塔回流罐。来自主冷凝器的未冷凝的蒸汽然后送入稳定塔副冷凝器，冷却至约 40°C。凝液从不凝气中分离出来。该冷凝器布置的设计是为了最大限度减小对回流的过度冷却，同时减小蒸汽排出中的甲醇损失。

从稳定塔副冷凝器来的凝液通过重力作用流入稳定塔回流罐。来自主冷凝器和副冷凝器的所有凝液在回流罐中收集，然后由稳定塔回流泵送回稳定塔顶部塔盘。

稳定塔脱除了大部分轻组分，以满足 MTO 级甲醇指标。多效蒸发系统（稳定塔再沸器）用来确保所有的甲醇都被蒸发然后重新冷凝，来减少金属和其他溶解固体的含量，以达到 MTO 级甲醇的金属和色度指标。一小股液体驰放（大约占甲醇产品的 0.3%）从第三极中取出，驰放液将包含几乎所有的金属和溶解固体。

MTO 及甲醇产品在第二、第三和第四级稳定塔再沸器中冷凝。来自第二级和第三级的热甲醇用来预热 1 号甲醇预热器和 2 号甲醇预热器的第一级。使用多效蒸发器最大限度降低了所需的蒸汽热量。

然后甲醇产品流过 MTO 级甲醇冷却器，在此被冷却，然后送至 MTO 级甲醇缓冲罐。

4、甲醇存储

粗甲醇罐用来储存粗甲醇，也用来储存重新处理之前任何来自产品甲醇缓冲罐的不合格品。粗甲醇罐放空气（06G01）在粗甲醇罐放空洗涤器中处理，使用来自界区外的除盐水（开车）来洗涤粗甲醇罐放空气中的甲醇，来最大限度降低总的储罐排放。

来自稳定塔的精馏甲醇被冷却，送至产品甲醇缓冲罐。当缓冲罐中的甲醇纯度被检测后，才被产品输送泵送出界区（或如果不合格时送回粗甲醇罐）。

5、氢回收单元

经洗涤的回路驰放气被送入氢回收单元，在此回收氢气大部分送回合成气进料，小部分送 PSA 提纯氢。设置 PSA 提纯氢气满足下游装置（PP 装置和超高分子量聚乙烯装置）氢气需求。

来自合成回路的驰放气包含甲醇和二甲醚，会缓慢降解氢回收膜中使用的高分子。为了防止降解，驰放气中的甲醇含量通过在驰放气洗涤塔中用除盐水洗涤降低至 ppm 级。来自洗涤塔底的洗涤水由洗涤水泵送至合成气净化槽。

来自驰放气洗涤塔顶的驰放气在氢回收单元被预热，以防止液体凝结在膜内表面。膜分离回收大约 50%的氢气。富氢物流送回至合成气压缩机入口。富碳物流，通常称为尾气，送出界区作为燃料（一部分至气化装置作为烧嘴燃料，剩余部分至燃料气管网）。

3.2.6.4 原料及公用工程消耗

甲醇合成装置辅料消耗情况见表 3.2-65。

表 3.2-65 原辅料消耗情况表

序号	名称	单位	小时消耗量	备注
1	合成气（$CO+H_2$）	Nm^3		
2	合成气净化催化剂	m^3		
3	甲醇合成催化剂	m^3		
4	碱液100%（wt)	t/a		

甲醇合成装置公用工程消耗情况见表 3.2-66。

表 3.2-66 公用工程消耗情况表

序号	名称	单位	小时消耗量	备注
1	电	kWh		
2	循环水	m^3		
3	除盐水	m^3		
4	中压蒸汽	t		
5	低压蒸气	t		
6	透平冷凝液	t		
7	工艺冷凝液			
8	锅炉给水	t		
9	仪表空气	Nm^3		
10	低压氮气	Nm^3		

序号	名称	单位	小时消耗量	备注
11	高压氮气	Nm^3		
12	燃料气输出	Nm^3		

3.2.6.5 装置平衡分析

1、物料平衡

甲醇合成装置物料平衡见表 3.2-67。

表 3.2-67 甲醇合成装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-68。

表 3.2-68 甲醇合成装置水平衡表

进			出			
名称	量 t/h	来源	名称	量 t/h	含水率 vol%	去向

3、碳平衡

甲醇合成装置碳元素平衡见表 3.2-69。

表 3.2-69 甲醇合成装置碳元素平衡表

入方	出方

序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

3.2.6.6 主要设备

甲醇合成装置主要设备见表 3.2-70。

表 3.2-70 主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	合成气净化槽	台		
2	合成塔汽包	台		
3	合成气缓冲罐	个		
4	粗甲醇分离器	台		
5	粗甲醇闪蒸罐	个		
6	稳定塔回流罐	个		
7	甲醇合成塔	台		
8	驰放气洗涤塔	台		
9	稳定塔	台		
10	预精馏塔	台		
11	粗甲醇罐放空洗涤器	台		
12	换热器	台		
13	空冷器	台		
14	泵类	台		
15	压缩机	台		
16	合成气压缩机/循环机透平	台		
17	氢回收单元	套		
18	锅炉给水加药包	套		
19	加碱包	套		
20	储罐	个		

3.2.6.7 装置污染源分析

1、废气

甲醇合成装置有组织排放气为粗甲醇罐排放气洗涤后排气（06G01）。预精

馏塔排气和氢回收尾气至燃料气管网。

2、废水

甲醇合成装置主要废水污染源包括锅炉排污（06W01），降温后进循环水回收系统；稳定塔工艺废水（06W02），送污水处理站处理；

3、固体废物

合成气净化槽定期产生废合成气净化催化剂（06S01）。甲醇合成塔定期产生废催化剂（06S02）和废瓷球（06S03）。

4、噪声

甲醇合成装置主要噪声源为空冷器、压缩机和泵类产生的噪声。

甲醇合成装置工艺流程及产污节点图见图 3.2-5。

甲醇合成装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-71、表 3.2-72、表 3.2-73 和表 3.2-74。

图 3.2-5 甲醇合成装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-71　甲醇合成装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）		
甲醇合成装置(装置代码06)	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	06G01	有组织排放	甲醇	物料衡算法	645	800	0.516	洗涤	95	物料衡算法	645.3	40	0.026	连续	H=15m；DN=0.2m ；T=常温
	稳定塔排气	G1	/	H_2	物料衡算法	14922	74.52mol%	/	/	/	/	/	/	/	连续	去燃料气管网
				CO			6.74mol%	/					/	/		
				甲醇			0.004 mol%	/					/	/		
	甲醇合成装置无组织废气	06A01	无组织排放	甲醇	排污系数法	装置区长×宽（250×150m）	/	2.5	/	/	排污系数法	装置区长×宽（250×150m）	/	2.5	8000	H=16m ； T=常温

表 3.2-72 甲醇合成装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
06W01	汽包排污	pH	物料衡算法	4.91	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		CODCr			20	9.82					/	/		
		SS			50	24.55					/	/		
		TDS			400	196.40					/	/		
		氯化物			60	0.2946					/	/		
06W02	稳定塔排水	pH	物料衡算法	0.76	7~11	/	无	/	物料衡算法	0.76	7~11	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		CODCr			75	0.06					75	0.06		
		BOD			45	0.03					45	0.03		
		SS			30	0.02					30	0.02		
		石油类			10	0.01					10	0.01		
		甲醇			50	0.04					50	0.04		

表 3.2-73　甲醇合成装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
06S01	废合成气净化催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	7.87	填埋	7.87	宁东清大国华危废处置中心	3年一次	ZnO、 Al_2O_3
06S02	废甲醇合成催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	64.77	填埋	64.77	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	CuO、ZnO、Al_2O_3
06S03	废瓷球	危险废物（HW49）	物料衡算法	25.00	填埋	25.00	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al_2O_3等

表 3.2-74　甲醇合成装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
06N01	空冷器	6	频发	类比法	90	减振+隔声罩	15	类比法	75	8000
06N02	泵类	15	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
06N03	压缩机	2	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	80	8000
06N04	合成气压缩机/循环机透平	1	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	80	8000

3.2.7 甲醇制烯烃装置（代码 07）

3.2.7.1 生产规模及产品方案

本项目甲醇制烯烃装置是利用本项目甲醇合成装置的 MTO 级甲醇生产聚合级乙烯和聚合级丙烯产品，以满足下游聚乙烯和聚丙烯装置的需要。

本项目甲醇制烯烃（MTO）装置的规模为 200 万吨/年(以甲醇进料量计)，年处理 200 万吨甲醇，年产 36.53 万吨聚合级乙烯，38.94 万吨聚合级丙烯。MTO 装置主要由 MTO 单元和烯烃分离单元组成。两个生产单元均为一个系列。年操作时间为 8000 小时。

甲醇制烯烃装置生产规模及产品方案见表 3.2-75。

表 3.2-75 甲醇制烯烃装置规模及产品方案

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
甲醇制烯烃	200万吨/年(以甲醇进料量计、折纯)	聚合级乙烯		EVA、LDPE、超高分子量聚乙烯装置
		聚合级丙烯		聚丙烯装置
		混合C4		产品外售
		C5+		产品外售
		燃料气		燃料气管网自用

3.2.7.2 工艺技术路线及反应原理

甲醇制烯烃的反应比较复杂，在高选择性催化剂上，MTO 主要发生如下放热反应：

$2CH_3OH=CH_3OCH_3+H_2O$

$12CH_3OH=C_2H_4+2C_3H_6+C_4H_8+12H_2O$

$6CH_3OCH_3=C_2H_4+2C_3H_6+C_4H_8+6H_2O$

3.2.7.3 工艺流程及产污环节

1、甲醇制烯烃

MTO 反应-再生系统采用循环流化床的反应-再生形式，两器内设置催化剂回收系统、原料及主风分配设施、取热设施、催化剂汽提设施，催化剂输送系统。MTO 反应器设置内取热器，第一、第二再生器分别设置一台外取热器。

C4 反应-再生系统中 C4+组分经气化后进入 C4 裂解反应器进行反应，生成的反应气体进入 C4 急冷水洗塔部分，失去活性的催化剂进入再生器进行再生恢复活性。定期有废催化剂排放（07S01）。再生烟气经三级旋风分离器后进入 CO 焚烧炉燃烧，烟道气经过余热锅炉换热冷却后经烟囱排入大气（07G01）。

MTO 反应气进入急冷塔，与急冷塔顶冷却水逆流接触，冷却水自急冷塔底抽出，一部分返回急冷塔，另一部分送至装置外（07W01）。急冷塔顶反应气进入水洗塔下部，水洗塔底冷却水抽出后分成两路，一路进入沉降罐，另一路进入水洗塔和 C4 水洗塔。水洗塔顶反应气经反应气压缩机压缩后送至烯烃分离。水洗塔底和 C4 水洗塔底水进入污水汽提塔，汽提后的塔底净化水（07W02）送至污水处理站。汽提塔顶气经污水汽提塔顶回流罐气液分离后，气相返回甲醇进料工序，液相返回污水汽提塔。

C4 反应气进入 C4 急冷/水洗塔，自下而上与 C4 急冷/水洗塔顶冷却水逆流接触，急冷水自塔底抽出，一部分返回 C4 急冷/水洗塔，另一部分返回急冷塔。水洗水抽出后与水洗塔底水混合后进入水洗塔。

C4 急冷水洗塔顶气体经 C4 反应气压缩机压缩后进入 C4 脱丙烷塔，塔顶气体进入烯烃分离工段碱洗/水洗塔入口，塔底 C4 一部分进 C4 反应器，另一部分进烯烃分离工段脱丁烷塔。

C4 脱丙烷塔塔底物流中含有 C4 和重组分，送到脱丁烷塔。脱丁烷塔塔顶回流罐的一部分液体作为塔顶回流返回塔顶部，剩余液体作为混合 C4 产品。塔底 C5 产品送出装置。

2、烯烃分离

水洗塔顶反应气体先后经一段、二段压缩。气压机二段出口设有水洗塔和碱洗/水洗塔。二级压缩气体进水洗塔脱除甲醇。水洗水来自污水汽提塔底的净化水，塔底水返回沉降罐。在碱洗/水洗塔中，气体与碱液接触，去除酸性气体。塔分成三段碱洗和一段水洗，可以将进料气中的酸性气体完全去除，每个碱洗段均有一个碱洗循环回路，碱液由碱洗段的底部抽出用泵送到其顶部。碱洗排出的废碱液（07S4）送至至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧。

碱洗后气体进压缩机三级压缩。压缩气体冷却后进三级排出罐进行分液。气相进气体干燥器，液相进液相干燥器，水相返回三级吸入罐。

脱丙烷系统包括高压脱丙烷塔和低压脱丙烷塔两个塔，经干燥器的干燥气体和凝液作为高压脱丙烷塔进料。高压脱丙烷塔塔顶气物流被送到第四段压缩机。高压脱丙烷塔底流出物冷却后送到低压脱丙烷塔。低压脱丙烷塔顶流出物冷凝后凝液回流到高压和低压脱丙烷塔，低压脱丙烷塔底部物流进入脱己烯塔。

正常工况，低压脱丙烷塔底物料进入脱己烯塔，塔顶气部分冷凝后，液相回流，不凝气返回 MTO 单元 C4 反应器。塔底 C5 及以上送出装置。

高压脱丙烷塔顶部气体进入第四段气体压缩机压缩，压缩气冷却后，在脱甲烷塔进料罐部分凝液被分离，液体和气体均作为脱甲烷塔进料。来自丙烯精馏塔底部丙烷经换热和过冷后，进入脱甲烷塔顶部作为吸收剂，脱甲烷塔塔底产品分成两部分，一部分作为脱乙烷塔上部进料，另一部分作为脱乙烷塔底进料，脱甲烷塔顶部物流加热后送出界外燃料气系统。

脱乙烷塔顶气冷凝后，部分回流，部分经加氢脱炔，作为乙烯精馏塔进料。脱乙烷塔顶气进入乙炔转化器。反应流出物冷却后与来自乙烯精馏塔一股液相抽出混合，进 C2 绿油分液罐。气相经乙烯干燥器至乙烯精馏塔，液相进脱乙烷塔上部作回流。

乙烯精馏塔塔顶流出物冷凝后，凝液作回流，气相返回三级压缩吸入罐。靠近塔顶侧线出聚合级乙烯，用丙烯制冷剂加热后，以气体产品的形式送到界区。乙烷由乙烯精馏塔底部抽出，气化后以气体产品的形式送到燃料气管网。

丙烯精馏系统采用双塔操作，将进料分离成聚合级丙烯产品和含大部分丙烷的塔底产品。聚合级丙烯产品冷却后，经过丙烯保护床送到界区，丙烯产品保护床由两个保护床组成，一个操作，另一个备用。

来自 1#丙烯精馏塔塔底的丙烷被分成两股物流，一部分丙烷物流被进一步急冷，并作为丙烷洗送到脱甲烷塔，剩余的丙烷被加热后，以气体产品的形式送燃料气管网。

丙烯制冷系统是一个封闭的三段制冷系统，利用蒸汽驱动的离心压缩机。系统提供三个不同温度等级的制冷：-40°C、-24°C 和 6°C。不同温位冷剂分别用于冷凝塔顶油气和进行进料换热。

3.2.7.4 原料及公用工程消耗

甲醇制烯烃装置原辅材料消耗情况见表 3.2-76。

表 3.2-76 甲醇制烯烃装置原辅材料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
一	原材料			
1	甲醇100（wt)	t/h		
二	催化剂及化学品			
1	碱液20%（wt)	t/h		
2	磷酸三钠98%（wt)	t/a		
3	催化剂	t/a		
4	干燥剂	t		
5	乙炔转化器催化剂	m^3		
6	防护剂	t		
7	其它添加剂	t		

甲醇制烯烃装置原料及公用工程消耗情况见表 3.2-77。

表 3.2-77 甲醇制烯烃装置公用工程消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量（设计工况）	备注
1	循环水	t		
2	新鲜水	t		
3	中压锅炉给水	t		
4	低压锅炉给水	t		
5	电	t		
6	中压蒸汽	t		
7	高压蒸汽	t		
8	工艺凝结水	t		
9	透平凝结水	t		
10	净化压缩空气	m3(N)		
11	非净化压缩空气	m3(N)		

3.2.7.5 装置平衡分析

1、物料平衡

甲醇制烯烃装置物料平衡见表 3.2-78。

表 3.2-78 甲醇制烯烃装置物料平衡表

进	出

名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-79。

表 3.2-79 甲醇制烯烃装置水平衡表

进			出			
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	含水率vol%	去向

3、碳平衡

甲醇制烯烃装置 C 元素平衡见表 3.2-80。

表 3.2-80 甲醇制烯烃装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

3.2.7.6 主要设备

甲醇制烯烃装置主要设备见表 3.2-81。

表 3.2-81 甲醇制烯烃装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	MTO 反应器	台		
2	再生器	台		
3	C4+ 裂解反应器	台		
4	乙炔转化器	台		
5	急冷塔	台		
6	MTO 水洗塔	台		
7	污水汽提塔	台		
8	C4 急冷/水洗塔	台		
9	C4 脱丙烷塔	台		
10	碱洗/水洗塔	台		
11	焚烧炉（含燃烧器）	1		
12	文丘里洗涤器	1		
13	高压脱丙烷塔	台		
14	低压脱丙烷塔	台		
15	脱甲烷塔	台		
16	脱乙烷塔	台		
17	乙烯精馏塔	台		
18	丙烯精馏塔（一）	台		
19	丙烯精馏塔（二）	台		
20	脱丁烷塔	台		
21	脱己烯塔	台		
22	罐	台		
23	压缩机	台		
24	风机	台		
25	泵类	台		
26	冷却器	台		
27	换热器	台		
28	气热器	台		

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
29	水洗水干式空冷器	台		
30	冷却器	台		
31	净化水空冷器	台		
32	再沸器/重沸器	台		
33	后冷器	台		
34	脱丙烷塔冷凝器	台		
35	脱甲烷放空冷箱	台		
36	冷箱	台		
37	干燥器	台		
38	丙烯产品保护床	台		
39	过滤器	台		
40	分离器	台		
41	开工加热炉	台		
42	余热锅炉	台		
43	CO焚烧炉	台		
44	催化剂加料斗	台		
45	催化剂小型加料器	台		
46	取热器	台		
47	除油系统	台		

3.2.7.7 装置污染源分析

1、废气

甲醇制烯烃装置废气污染源主要为 MTO 再生器烟道气（07G01）、乙炔加氢反应器再生烟气（07G02）。

非正常工况：

MTO-II 单元：火炬气含乙烯和丙烯、最大量***t/h，送低压火炬。

MTO-II 单元：甲醇气含甲醇、最大量***t/h，送低压火炬。

烯烃分离单元：火炬气含乙烯和丙烯，最大量***t/h，送低压火炬。

2、废水

甲醇制烯烃装置废水污染源主要包括急冷塔底废水（07W01）至污水处理站，污水汽提塔的工艺废水（07W02）至污水处理站处理；余热锅炉排污（07W03）降温后进循环水回收系统。

3、固体废物

甲醇制烯烃装置产生的固体废物主要包括 MTO 废催化剂（07S01），为危险废物，厂家回收；烯烃分离装置气相干燥器及凝液干燥器产生的废干燥剂（07S02），

为危险废物，3-5 年排放一次，送宁东清大国华危废处置中心填埋；加氢反应废催化剂（07S03），5 年排放一次，为危险废物，委托宁东清大国华危废处置中心处置。碱洗塔产生废碱液和黄油送至至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧处理。

4、噪声

甲醇制烯烃装置主要噪声源为压缩机、风机、泵类和空冷器产生的噪声。

甲醇制烯烃装置工艺流程及产污节点图见图 3.2-6。

甲醇制烯烃装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-82、表 3.2-83、表 3.2-84 和表 3.2-85。

图 3.2-6 甲醇制烯烃装置（甲醇制烯烃单元）工艺流程及产污节点图

图 3.2-7 甲醇制烯烃装置（烯烃分离单元）工艺流程及产污节点图

表 3.2-82 甲醇制烯烃装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）		
甲醇制烯烃装置(装置代码07)	MTO 再生器烟道气	07G01	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	76358	801	61.2	三级旋风分离器+CO 焚烧	97.5	物料衡算法	76358	20	1.53	8000	H=100 m ；DN=1.3m ；T= 40 ℃
				NOx			100	7.64		0			100	7.64		
	乙炔加氢反应器再生烟气	07G02	有组织排放	VOCs	物料衡算法	2000	微量	/	/	/	物料衡算法	2000	微量	/	间断	H=40m ； DN= 0.2m ；T=15℃
	MTO 装置无组织排放废气	07A01	无组织排放	甲醇	排污系数法	装置区长×宽（320×250m）	/	2.1	/	/	排污系数法	装置区长×宽（320×250m）	/	2.1	8000	H=15m ； T=常温
				NMHC			/	1.2					/	1.2		
	开工加热炉废气	07AC01	非正常工况-开车	颗粒物	物料衡算法	81927	20	1.64	/	/	物料衡算法	/	/	/	间断，开车时	H=35m ； DN=0.3m；T=170 ℃
				NOx			100	8.19					/	/		
				SO2			15	1.23					/	/		
	火炬气 1	07AC02	非正常工况	乙烯、丙烯	物料衡算法	MTO-II 单元：正常 0t/h，最大 167t/h	100mol%	/	/	/	/	/	/	/	间断	火炬
	火炬气 2	07AC03	非正常工况	乙烯、丙烯	物料衡算法	烯烃分离单元：正常 0t/h，最大 1003.1t/h	100mol%	/	/	/	/	/	/	/	间断	火炬
	甲醇气	07AC04	非正常工况	甲醇	物料衡算法	MTO-II 单元：正常 0t/h，最大 31t/h	/	/	/	/	/	/	/	/	间断	火炬

表 3.2-83　甲醇制烯烃装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
07W01	急冷塔塔底排污	pH	物料衡算法	21.84	7~9	/	无	/	物料衡算法	21.84	7~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			1000~3000	54.00					1000~3000	54.00		
		BOD			300~800	14.40					300~800	14.40		
		石油类			＜50	1.09					＜50	1.09		
07W02	污水汽提塔工艺废水	pH	物料衡算法	175.80	6~8	/	无	/	物料衡算法	175.80	6~8	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			400~1500	211.34					400~1500	211.34		
		BOD_5			100~300	42.27					100~300	42.27		
		甲醇			0.14	0.0246					0.14	0.0246		
		石油类			＜50	8.79					＜50	8.79		
07W03	余热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.40	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		CODCr			20	0.008					/	/		
		SS			50	0.02					/	/		
		TDS			400	0.16					/	/		
		氯化物			60	0.024					/	/		

表 3.2-84　甲醇制烯烃装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			

07S01	MTO反应废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	310.00	厂家回收	310.00	有资质的生产厂家	间断	Al2O3
07S02	废干燥剂	危险废物（HW49）	物料衡算法	63.37	填埋	63.37	宁东清大国华危废处置中心	3~5年一次	氧化硅
07S03	加氢反应废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	2.26	填埋	2.26	宁东清大国华危废处置中心	5年一次	Al2O3、钯
07S04	废碱液（含黄油）	危险废物（HW35）	物料衡算法	16000	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧	16000	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉	连续	水、碳酸钠、氢氧化钠、油、有机物

表 3.2-85　甲醇制烯烃装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台数	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	声源表达量 dB(A)	
07N01	压缩机	3	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
07N02	风机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
07N03	泵类	46	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
07N04	空冷器	2	频发	类比法	90	减振+隔声罩	15	类比法	75	8000

3.2.8 乙烯-醋酸乙烯酯（简称 EVA）装置（代码 08）

3.2.8.1 生产规模及产品方案

本装置生产规模为 10 万吨/年釜式法乙烯-醋酸乙烯酯（简称 EVA），1 条生产线，年操作 8000 小时。

表 3.2-86 EVA 装置概况表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
EVA装置	10万吨/年	EVA		外售

3.2.8.2 工艺技术路线及反应原理

3.2.8.3 工艺流程及产污环节分析

1、乙烯压缩、改性剂和共聚单体系统及引发剂系统

从甲醇制烯烃装置来的乙烯与来自排出缓冲罐的净化气混合后，经过吸入缓冲罐和脉冲缓冲器进入第一压缩机。第一压缩机的压缩级数量取决于乙烯进料压力。增压后的乙烯与来自高压循环气缓冲罐的循环气混合后，进入第二压缩机将乙烯增压至反应器压力，一般 150~200MPa（G）。

改性剂和共聚单体 VAM（醋酸乙烯酯）利用容积泵来增压至循环气压力，约 25~30MPa（G），加入到第二压缩机的入口。

本项目利用有机过氧化物作为引发剂，用来引发自由基聚合反应。通过引发剂混合和装填系统（08S01，引发剂废液），将过氧化物溶液注入到反应器的控制系统中。

2、反应器系统

反应釜为一个多区、较大长/径比的反应器，反应气可以从多个气体入口进入，引发剂也可以从四个不同注入点进入反应釜。反应釜内不同部位能够独立进行控制，并在较宽的压力范围内操作，最大压力为 200MPa（G）。

3、产品冷却、高压分离和低压分离

气相/聚合物混合物从反应釜出口出来后，通过高压产品冷却器和高压泄放阀（HPLDV）进行冷却和压力泄压后，进入高压分离器进行聚合物和气体的第一次分离，高压分离器配有放射性控制设施。聚合物从高压分离器的底部排放到低压分离器，低压分离器直接安装在热熔融挤压机的顶部，由放射性措施控制。

4、循环系统

高压循环气系统：高压分离器的塔顶气进入废热锅炉（08W01），产生低压蒸汽，使聚合所用的低压蒸汽能够自给。这部分高压气体从废热锅炉出来后进入下游一系列的冷却器和高压循环气缓冲罐，最后返回到第二压缩机前。高压循环气缓冲罐收集高压循环气中冷凝/聚集的蜡，熔融蜡由蒸汽伴热输送，与来自反应釜的部分塔底物一起进入蜡排放罐，并产生蜡。

排放气循环系统：蜡排放罐和低压分离器的排放气进入排放气循环系统。首先进入聚合物缓冲罐，聚合物从罐底排出，排放气通过吸入缓冲罐、脉冲缓冲器、排放气压缩机和排出缓冲罐，返回到上游第一压缩机前。排放气压缩机部分的吸入缓冲罐、脉冲缓冲器和排出缓冲罐罐底凝液，与来自第一压缩机部分的吸入缓冲罐、脉冲缓冲器凝液，以及来自改性剂和 VAM 部分的凝液一起进入凝液收集罐，产生的废油（08S02）出界区。

排放气回收系统：排出缓冲罐排出的部分气体进入排放气回收塔，塔顶排放气通过排放气回收塔回流塔收集凝液，剩余气体去火炬，收集到的凝液与凝液收集罐的废油（08S02）一起排出界区。排放气回收塔塔底气体返回到排放气循环系统。凝液收集罐废水和冲洗水（08W03）隔油后排入污水处理站。

5、挤出造粒、料仓储存和输送系统

来自低压分离器的熔融聚合物进入热熔融挤压机。绳状聚合物从挤出机口模中出来，在水下切成小颗粒，粒料冷却后由造粒水系统输送到粒料干燥器，然后依次进入脱气仓、旋风分离接收器和掺混包装料仓，最后聚乙烯 EVA 产品去袋装产品线。粒料干燥器分离出的水分返回到造粒水系统，部分造粒水外排去污水管网（（08W02）。

部分乙烯和 VAM 残留溶解在熔融聚合物中，在粒料干燥器、挤出粒料料斗和脱气仓通风/换气时乙烯被去除，与旋风分离接收器排放气一起送入聚乙烯装

置废气处理系统（RTO）处理烃类物质。脱气仓和掺混包装料仓配备有料仓冲洗设施，产生的洗涤废水去污水管网（08W02）。

3.2.8.4 原料及公用工程消耗

原辅材料消耗情况见表 3.2-89。

表 3.2-87 EVA 装置原辅材料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
一	原材料			
1	乙烯	t/h		
2	醋酸乙烯酯(VAM)	t/h		
二	辅助材料			
3	异丁烯	t/h		
4	正丁烷	t/h		
5	引发剂溶剂	t/h		
6	引发剂(小计)	t/h		
7	压缩机润滑油	t/a		
8	压缩机冷却油	t/a		
9	添加剂	t/a		

原料及公用工程消耗情况见表 3.2-88。

表 3.2-88 EVA 装置公用工程消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量（设计工况）	备注
1	高压蒸汽	t		
2	低压蒸汽输出	t		
3	电	kWh		
4	循环冷却水	m^3		
5	工业水	m^3		
6	冷冻水	m^3		
7	除盐水	m^3		
8	锅炉给水	m^3		
9	凝液	t		
10	仪表空气	Nm^3		
11	高压氮气	Nm^3		
12	低压氮气	Nm^3		

3.2.8.5 装置平衡分析

1、物料平衡

EVA 装置物料平衡见表 3.2-89。

表 3.2-89 EVA 装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-90。

表 3.2-90 EVA 装置水平衡表

进			出			
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	含水率wt%	去向

3、碳平衡

C 元素平衡见表 3.2-91。

表 3.2-91 EVA 装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

3.2.8.6 主要设备

EVA 装置主要设备见表 3.2-92。

表 3.2-92 EVA 装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号

1	釜式反应器	台		
2	轻组分塔	台		
3	产品塔	台		
4	排放气回收塔	台		
5	压缩机	台		
6	粒料干燥器	台		
7	热熔融挤出机	台		
8	造粒机	台		
9	搅拌器	台		
10	泵类	台		
11	冷却器	台		
12	给料机	台		
13	风机	台		
14	接收器	台		
15	罐	台		
16	换热器	台		
17	过滤器	台		
18	储罐	台		

3.2.8.7 装置污染源分析

1、废气

EVA 装置挤出机和料仓排放气（G1）及排放气回收塔废气（G2）去往 PP 装置 RTO，低压循环气分离器排放气（G3）送至 MTO 装置。

非正常工况：

聚合系统紧急排放气，主要含乙烯和醋酸乙烯，最大量为***t/h，送低压火炬。

开停车紧急排放气，主要含乙烯和醋酸乙烯，间断排放，通过 65 米高排气筒排至大气。

2、废水

EVA 装置废水污染源主要包括废热锅炉排污（08W01）降温后进循环水回收系统；造粒水系统废水（含料仓冲洗水）（08W02）通过隔油池预处理后送至污水处理站处理。

3、固体废物

EVA 装置产生的固体废物主要包括引发剂废液（08S01），为危险废物，委托处置；排放气回收塔回流罐和凝液收集罐产生的废油（08S02），为危险废物，

委托处置。

4、噪声

EVA 装置主要噪声源为压缩机、挤出机组、风机和泵。

EVA 装置主要工艺流程及产污节点见图 3.2-8。

EVA 装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-93、表 3.2-94、表 3.2-95 和表 3.2-96。

图 3.2-8　EVA 装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-93　EVA 装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
EVA装置（装置代码08）	挤出机和料仓排放气	G1	/	乙烯	物料衡算法	160t/a	500-800wt ppm	/	/	/	/	/	/	/	间断	至RTO
				醋酸乙烯			500-1800wt ppm	/					/	/		
	排放气回收塔废气	G2	/	乙烯	物料衡算法	/	/	/	/	/	/	/	/	/	间断	去RTO
	低压循环气分离器排放气	G3	/	乙烯	物料衡算法	720kg/h	98%wt	/	/	/	/	/	/	/	8000	去MTO
				丙烯			2%	/					/	/		
	EVA无组织排放气	08A01	无组织排放	C2=	物料衡算法	装置区长×宽（250×170m）	/	/	/	/	物料衡算法	/	/	0.4	8000	H=15m ； T=常温
				VA			/	/					/	0.1		
	聚合系统紧急排放气	08AC01	非正常工况	乙烯	物料衡算法	87.5t/h	80%	/	/	/	/	/	/	/	间断	火炬
				醋酸乙烯			20%	/					/	/		
	开停车紧急排放气	08AC02	非正常工况	乙烯	物料衡算法	10t/a	80%	/	/	/	物料衡算法	/	/	/	间断，10-20次/年	H=65m ； DN=0.4m ； T=80℃
				醋酸乙烯			20%	/					/	/		

表 3.2-94　EVA 装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m3/h	mg/L	kg/h		%		m3/h	mg/L	kg/h	h	
08W01	废热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.50	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		COD_{Cr}			20	0.01					/	/		
		SS			50	0.03					/	/		
		TDS			400	0.20					/	/		
		氯化物			60	0.03					/	/		
08W02	造粒水系统废水	pH	类比法	2~30	6~9	/	隔油池	/	物料衡算法	2~30	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		BOD			15	0.03		/			15	0.03		
		COD_{Cr}			50	0.10		/			50	0.10		
		SS			26	0.05		50			13	0.03		

表 3.2-95　EVA 装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
08S01	引发剂废液	危险废物（HW13）	类比法	60.00	焚烧	60.00	宁东清大国华危废处置中心	间断	初始残余有机过氧化物混合物，随着操作经验的积累，废引发剂量会不断减少
08S02	废油	危险废物（HW08）	类比法	80.00	焚烧	80.00	宁东清大国华危废处置中心	间断	油和醋酸乙烯（10%~50%）

表 3.2-96　EVA 装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台数	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	声源表达量 dB(A)	
08N01	压缩机	5	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
08N02	泵类	75	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
08N03	挤出机组	1	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
08N04	风机	14	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000

3.2.9 低密度聚乙烯(简称 LDPE)（代码 09）

3.2.9.1 生产规模及产品方案

本装置生产规模为 21 万吨/年低密度聚乙烯（简称 LDPE）生产线，年操作 8000 小时。

表 3.2-97　LDPE 装置概况表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
LDPE装置	21万吨/年	LDPE	21万吨/年	外售

3.2.9.2 工艺技术及反应原理

主副反应方程式如下：

$R. + CH_2=CH_2 \rightarrow R-CH_2-CH_2$

$R-CH_2-CH_2 + n(CH_2=CH_2) \rightarrow R-CH_2-nCH_2-CH_2$

$2R-CH_2-CH_2 \rightarrow R-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-R$

$2R-CH_2-CH_2 \rightarrow R-CH=CH_2 + R-CH_2-CH_3$

3.2.9.3 工艺流程及产污环节分析

1、乙烯压缩与引发剂制备

从甲醇制烯烃装置来的原料乙烯，与来自低压循环气旋风分离器来的低压循环气、主压缩机的驰放气、第二压缩机的驰放气、蜡排放器的循环气、用作链转移剂的丙烯和/或丙烷气一起进入乙烯低压缓冲罐，然后进入主压缩机增压。来自主压缩机的高压气体与来自高压分离器的高压循环气一起进入第二压缩机入口缓冲器，然后进入第二压缩机。引发剂（过氧化物）在标准溶剂（矿物油）中进行稀释，由引发剂制备系统输送到反应器。

第二压缩机入口缓冲器分离出来的凝液进入蜡分离器，产生的蜡外售。

2、聚合

管式反应器包含一个预热器和四个聚合工段。乙烯由第二压缩机出口进入预热器，并用高压蒸汽加热至引发温度。之后乙烯进入反应工段，并加入引发剂开始聚合反应。在进入高压分离器之前混合物的温度冷却至***℃。

3、分离和气体循环

高压分离和循环：聚乙烯和乙烯混和物进入高压分离器，靠重力进行分离，含有杂质的乙烯继续进入蜡分离器。蜡分离器排放的乙烯一部分送入第二压缩机入口缓冲器循环利用，另一部分从高压循环回路排出到高压循环气分离器，用以维持气体中惰性组分在有限的水平，该股含乙烯废气与压缩机排放气一起送往火炬。蜡分离器从气体中分离的低分子量聚合物、溶剂、润滑油和夹带组分和高压循环气分离器分离出的油类物质一起排入循环气区蜡排放器，产生的蜡收集后外售。

低压分离和循环：来自高压分离器的聚乙烯和乙烯混和物膨胀进入低压分离器，分离后的乙烯进入低压热循环气旋风分离器和低压冷循环气旋风分离器，分离出的乙烯和蜡排放器排放的乙烯一起送入乙烯低压缓冲罐作为低压乙烯进行循环回收。低压热循环气旋风分离器分离出的蜡由低压驰放气分离器排出。低压冷循环气旋风分离器、乙烯低压缓冲罐、主压缩机油分离器和第二压缩机油分离器定期排向废油罐排放废油（09S01）。

4、挤出造粒和添加剂计量

来自低压分离器的聚乙烯依靠重力进入主挤压机中，挤压机设有造粒机。离开造粒机的产品粒料与造粒水首先进入粒料脱水器，接着在粒料干燥器中进行干燥，之后在粒料筛分器中分类。再通过粒料缓冲料斗输送至掺混区。造粒水罐收集来自粒料脱水器和粒料干燥器的造粒水，净化过滤的水返回主挤出机，分离水排向污水处理系统（09W02）。

防结块剂和基础 PE 粒料分别储存在料仓中，之后经过进料器加入到母料挤出机，最终进入到主挤压机中。

5、产品掺混和脱气

来自粒料干燥器的产品气动输送到产品掺混料仓或不合格产品掺混料仓。掺混时，需要恒定空气流通入料仓，掺混料仓顶端排放的通风空气含有乙烯，将排放至 PP 装置热氧化炉（RTO），在排放至大气之前将烃类物质焚烧去除。

不合格产品由粒料输送系统直接输送到袋装线。合格产品进入粒料筛分和除尘系统，依次进入粒料收集器、粒料筛分器和粒料淘析器去除粉尘。其中，粒料收集器、筛分器和粒料淘析器的排放气经除尘后排放大气（09G01）。

3.2.9.4 原料及公用工程消耗

原辅材料消耗情况见表 3.2-98。

表 3.2-98 LDPE 装置原辅材料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
1	乙烯	t		
2	丙烯	t		
3	引发剂	t		
4	溶剂	t		

原料及公用工程消耗情况见表 3.2-99。

表 3.2-99 LDPE 装置公用工程消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量（设计工况）	备注
1	高压蒸汽	t		
2	中压蒸汽	t		
3	低压蒸汽发生器补除氧水	t		
4	低压蒸汽输出	t		
5	低低压蒸汽	t		
6	电	kWh		
7	循环冷却水	m^3		
8	除盐水	m^3		
9	凝液	t		
10	仪表空气	Nm^3		
11	氮气,低压	Nm^3		

3.2.9.5 装置平衡分析

1、物料平衡

LDPE 装置物料平衡见表 3.2-100。

表 3.2-100 LDPE 装置物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-101。

表 3.2-101 LDPE 装置水平衡表

进			出			
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	含水率wt%	去向

3、碳元素平衡

LDPE 装置 C 元素平衡表见表 3.2-102。

表 3.2-102 LDPE 装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

3.2.9.6 主要设备

LDPE 装置主要设备见表 3.2-103。

表 3.2-103 LDPE 装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	反应器	台		
2	主挤出机	台		
3	母料挤出机	台		
4	分离器	台		
5	颗粒淘析器	台		
6	颗粒过滤网	台		
7	料斗	台		
8	料仓	台		
9	搅拌器	台		
10	冷却器	台		
11	蒸发器	台		
12	加热器	台		

13	蒸汽发生器	台		
14	蒸汽过热器	台		
15	集尘器	台		
16	水箱	台		
17	罐类/容器	台		
18	给料器	台		
19	出口旋转阀	台		
20	颗粒干燥器	台		
21	压缩机	台		
22	排气扇	台		
23	鼓风机	台		
24	添加剂卸料除尘系统	台		
25	泵类	台		
26	液压动力设备	台		
27	LDPE 颗粒输送	台		
28	颗粒过滤和除尘装置	台		
29	MB 防结块和基础粒料卸料	台		
30	散装包 SA 装卸站	台		
31	氧气清除剂喷射套件	台		
32	引发剂存储	台		
33	BDDMA 冷却装置	台		
34	RTO 焚烧炉	台		
35	RTO 给料器	台		

3.2.9.7 装置污染源分析

1、废气

LDPE 装置废气污染源为除尘器排放气（09G01），经过滤器过滤后排入大气；掺混和储存料仓排放气（G1）送至 RTO 处理；压缩机排放（G2）送至 MTO 装置。此外，本装置 RTO 焚烧炉尾气（09G02）通过 20 米高排气筒排至大气。

非正常工况：

反应器排放阀排放气，主要含乙烯和聚乙烯物颗粒物，最大量 250kg/s，分离器分离出 LDPE 粉尘后紧急放空。

破裂盘排放气，主要含乙烯和聚乙烯物颗粒物，最大量 250kg/s，通过 30 米高排气筒排放至大气。

2、废水

LDPE 装置废水污染源主要包括废热锅炉排污（09W01）降温后进循环水回收系统；造粒废水（09W02）通过一篮式过滤器后送至污水处理站处理。

3、固体废物

LDPE 装置产生的固体废物主要为乙烯低压缓冲罐、主压缩机油分离器、第二压缩机油分离器、低压冷循环气旋风分离器定期排向废油罐排放废油（09S01），为危险废物，委托处置。

4、噪声

LDPE 装置主要噪声源为压缩机和泵。

LDPE 装置主要工艺流程及产污节点见图 3.2-9。

LDPE 装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-104、表 3.2-105、表 3.2-106 和表 3.2-107。

图 3.2-9　LDPE 装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-104　LDPE 装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）		
LDPE 装置-管式法(装置代码 09)	掺混和储存料仓排放气	G1	/	乙烯	物料衡算法	53000	880	/	焚烧（RTO）		/	/	/	/	连续	去 RTO
				粉尘			230	/					/	/		
	压缩机排放气	G2	/	乙烯	物料衡算法	44	93.99%wt	55	/	/	/	/	/	/	8000	去 MTO
	除尘器排放气	09G01	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	18750	30	0.5625	过滤器	66.7	物料衡算法	18750	10	0.1875	8000	H= 20 m；DN=0.6m；T= 常温
	聚乙烯 RTO 焚烧炉尾气	09G02	有组织排放	烟尘	物料衡算法	60000	/	/	/	/	物料衡算法	60000	5	0.3	8000	H=20m ；DN=1.5m ；T=200℃
				NOx			/	/					100	6		
				NMHC			/	/					20	1.2		
				CO			/	/					70	4.2		
	LDPE 装置无组织排放	09A01	无组织排放	颗粒物	物料衡算法	装置区长×宽（253×170m）	/	0.8	/	/	物料衡算法	装置区长×宽（253×170m）	/	0.8	8000	H=15m；T=常温
				NMHC			/	0.18					/	0.18		
	反应器排放阀排放气	09AC01	非正常工况	乙烯和聚乙烯物颗粒物	物料衡算法	每次 1350	93~99%乙烯	最大 250kg/s	/	/	物料衡算法	每次 1350	93~99%乙烯	最大 250kg/s	间断	分离器分离出 LDPE 粉尘后紧急放空。H= 30 m；DN= 0.6m；T= 100~300℃
	破裂盘排放气	09AC02	非正常工况	乙烯和聚乙烯物颗粒物	物料衡算法	每次 170～2500	93~99%乙烯	最大 250kg/s	/	/	物料衡算法	每次 170～2500	93~99%乙烯	最大 250kg/s	间断	安全泄放 H= 30 m ；DN= 0.6 m；T= 100~300℃

表 3.2-105　LDPE 装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m3/h	mg/L	kg/h		%		m3/h	mg/L	kg/h	h	
09W01	废热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.70	6~9	/	无	/	/	0.70	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
		COD_{Cr}			20	0.01					/	/		
		SS			50	0.04					/	/		
		TDS			400	0.28					/	/		
		氯化物			60	0.04					/	/		
09W02	LDPE造粒废水	PH	类比法	2.00	6~9	/	隔油池	/	物料衡算法	2.00	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		CODCr			50	0.10		/			50	0.10		
		BOD			15	0.03		/			15	0.03		
		SS			26	0.05		50			13	0.03		

表 3.2-106　LDPE 装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量(t/a)			
09S01	废油	危险废物（HW08）	类比法	430.00	焚烧	430.00	宁东清大国华危废处置中心	间断	废油

表 3.2-107　LDPE 装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
09N01	压缩机	2	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
09N02	风机	7	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
09N03	泵	37	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
09N04	挤出机组	1	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000

3.2.10 超高分子量聚乙烯（简称 UHMWPE）装置（代码 10）

3.2.10.1生产规模及产品方案

本装置生产规模为 3.5 万吨/年超高分子量聚乙烯，年操作 8000 小时。

表 3.2-108 UHMWPE 装置概况表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
超高分子量聚乙烯装置	3.5万吨/年	超高分子量聚乙烯	3.5万吨/年	外售

3.2.10.2工艺技术及反应原理

3.2.10.3工艺流程及产污环节分析

1、原料供应及催化剂系统

自甲醇制烯烃来的乙烯（单体）进入乙烯净化床去除二氧化碳、含氧化合物和水分等杂质，产生废吸附剂（10S03）和乙烯净化床再生气（10G01）。而后进入聚合反应器。丁烯-1（共聚单体）在液体状态下通过管道经丁烯-1 储罐和保护床送到聚合反应器。氢气通过管道输送到聚合反应器。己烷（分散剂）经管道先送入母液罐内。

催化剂（MTX）由桶装供应，采用己烷稀释后连续加入到反应器中。助催化剂（TIBA）首先与催化剂混合，而后加入反应器中。改性剂用来在较低的反应温度下增加催化剂的活性，抗污剂用以避免反应段结垢，也分别加入送入聚合反应器。

2、聚合反应

乙烯和少量的丁烯-1、氢气作为反应原料，在充满了悬浮介质己烷的反应器中发生聚合反应。反应器装有搅拌器，以保持固体催化剂和产品颗粒处于悬浮状态，并确保反应器内温度的均匀分布。

3、固液分离、粉料干燥

反应器的产品料浆在离心机中进行离心分离，将己烷析出，同时得到湿聚合物粉料。产生的母液含有少量反应杂质，经重力流向母液罐。母液一部分回收送至聚合反应器中，其余母液送至己烷精馏部分的蒸发罐经纯化后再利用。离心后的湿聚合物粉料送至流化床干燥器。流化床干燥器通过循环热氮气与粉料逆流接触从而干燥产品粉料，干燥后的粉料输送到料仓。流化床干燥尾气洗涤后至 PP 装置 RTO 处理。

4、粉料分级与添加剂加料

粉料在料仓经重力流至分级机以除去大的不合格粉料。不合格粉料经包装后送出，合格粉料通过重力送入添加剂加料段，与添加剂混合后被输送到粉料混合料仓和产品料仓，添加剂加料段、混合料仓排放废气（10G03）除尘后排入大气。经过混合后粉料得以均化，包装后，成品送出界区外运。

5、己烷回收

母液罐中的一部分母液送往己烷精馏进行分离纯化以在聚合反应单元中重新利用。母液经预热后进入蒸发罐，除去重组分的物料进入己烷精馏塔，该物料主要是己烷及其溶解气体和其它难以在蒸发罐中除去的副产品。精制己烷从塔底经冷却后送往己烷净化床，去除水和含氧化合物，己烷净化床再生时有废气（10G02）排入大气。净化后的己烷回收再利用。

精馏塔回流罐和重组分罐的再生排放气送往甲醇制烯烃装置。从精馏塔回流罐和净化床再生过程中产生的废水（10W01）经隔油池处理后送往全厂污水处理站。重组分罐产生重组分废液（10S01）和再生排放气凝液罐的废己烷废液（10S02）送至宁东清大国华危废处置中心。

3.2.10.4原料及公用工程消耗

原辅材料消耗情况见表 3.2-109。

表 3.2-109　UHMWPE 装置原辅材料消耗表

序号	名称	单位	消耗量（设计工况）	备注
1	乙烯	t		
2	氢气	t		
3	丁烯1	t		
4	己烷	t		
5	化学品等	t		

原料及公用工程消耗情况见表 3.2-110。

表 3.2-110 UHMWPE 装置公用工程消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量（设计工况）	备注
1	高压 10kV 电	kWh		
2	低压380V电	kWh		
3	工业水	t		
4	循环水	m^3		
5	除盐水	m^3		
6	中压蒸汽	t		
7	低压蒸汽	t		
8	工艺凝液	t		
9	仪表空气	Nm^3		
10	工厂空气	Nm^3		
11	氮气	Nm^3		
12	燃料气	kg		

3.2.10.5装置平衡分析

1、物料平衡

超高分子量聚乙烯装置物料平衡见表 3.2-111。

表 3.2-111 UHMWPE 装置总物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-112。

表 3.2-112 UHMWPE 装置水平衡表

进	出

名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	含水率 vol%	去向

3、碳元素平衡

超高分子量聚乙烯装置 C 元素平衡表见表 3.2-113。

表 3.2-113 UHMWPE 装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

3.2.10.6主要设备

超高分子量聚乙烯装置主要设备见表 3.2-114。

表 3.2-114 UHMWPE 装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	聚合反应器	台		
2	吹扫塔	台		
3	碱洗塔	台		
4	己烷精馏塔	台		
5	粉料分级机	台		
6	吹扫塔蒸汽喷射器	台		
7	乙烯净化床过滤器	台		
8	高压己烷过滤器	台		
9	低压己烷过滤器	台		
10	吹扫塔排放气过滤器	台		
11	袋式过滤器	台		
12	保护过滤器	台		
13	钢瓶辊	台		
14	反应器淤浆破碎器	台		
15	湿粉料螺旋输送机	台		
16	流化床干燥器	套		
17	粉料输送包	套		

18	排气回收压缩机组	套		
19	尾气回收压缩机组	套		
20	添加剂计量包	套		
21	粉料混合与输送包 (含料仓等）	套		
22	己烷制冷包	套		
23	泵	台		
24	离心机	台		
25	换热器	台		
26	搅拌器	台		
27	己烷储罐	个		
28	母液储罐	个		
29	MTX 稀释罐	个		
30	MTX 计量罐	个		
31	助催化剂尾气密封罐	个		
32	助催化剂槽	个		
33	改性剂计量罐	个		
34	AFA 计量罐	个		
35	乙烯净化床	个		
36	丁烯 1 储罐	个		
37	闪蒸罐	个		
38	母液罐	个		
39	蒸发罐	个		
40	己烷精馏他进料罐	个		
41	己烷精馏塔回流罐	个		
42	己烷净化床	个		
43	再生排放气凝液罐	个		
44	污泥处理罐	个		
45	己烷回收分离罐	个		
46	重组分罐	个		

3.2.10.7装置污染源分析

1、废气

UHMWPE 装置废气污染源为排放气回收压缩机组排放气（G1）送至 LDPE 装置 RTO；己烷精馏塔尾气（G2）送至 MTO 装置；添加剂加料段、混合料仓-排放气（10G01），经袋式除尘器除尘后排入大气，乙烯净化床—再生气（G03）和己烷净化床—再生气（G04）至低压火炬。

非正常工况：

反应器失压排放气，主要组分为氮气，含微量反应的物质，最大量 366kg/h，

开车时排放至低压火炬。

2、废水

UHMWPE 装置废水污染源主要为含油污水池排放的含油污水（10W01）通过隔油池后送至污水处理站处理。

3、固体废物

UHMWPE 装置产生的固体废物主要包括重组分罐的重组分废液（10S01），再生排放气凝液罐的废已烷废液（10S02）和乙烯净化床废催化剂（10S03），均为危险废物，委托处置。

4、噪声

UHMWPE 装置主要噪声源为压缩机、风机和泵。

UHMWPE 装置主要工艺流程及产污节点见图 3.2-10。

UHMWPE 装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-115、表 3.2-116、表 3.2-117 和表 3.2-118。

图 3.2-10　UHMWPE 装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-115　UHMWPE 装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
超高聚乙烯装置(装置代码 10)	排放气回收压缩机组—排放气	G1	/	乙烯	物料衡算法	241kg/h	0.30%	/	/	/	/	/	/	/	连续	去 RTO
				己烷			2%	/					/	/		
				氮气			97%	/					/	/		
	己烷精馏塔尾气	G2	/	乙烯	物料衡算法	84.8kg/h	77%	/	/	/	/	/	/	/	连续	去 MTO
				丁烯-1			18%						/	/		
	乙烯净化床—再生气	G03	有组织排放	氮气	物料衡算法	249.9kg/h	99%	/	/	/	物料衡算法	249.9kg/h	99%	/	间断（再生时排放，15d 再生一次，一次持续 72h）	去低压火炬
				乙烯			1%	2.5					1%	2.5		
	己烷净化床—再生气	G04	有组织排放	氮气	物料衡算法	300kg/h	99%	/	/	/	物料衡算法	300kg/h	99%	/	间断（再生时排放，15d 再生一次，一次持续 72h）	去低压火炬
				己烷			1%	3					1%	3		
	添加剂加料段、混合料仓-排放气	10G01	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	1860	20000	37	袋式除尘器	99.9	物料衡算法	1860	20	0.037	8000	H=30m；DN=0.2m；T= 常温
	超高聚乙烯装置无组织废气排放	10A01	无组织排放	颗粒物	排污系数法	装置区长×宽（250×180m）	/	0.2	/	/	排污系数法	装置区长×宽（250×180m）	/	0.2	8000	H=15m；T= 常温
				NMHC			/	0.1					/	0.1		
	反应器失压排放气	10AC01	非正常工况	氮气	物料衡算法	366kg/h	/	/	/	/	/	/	/	/	开停车	去火炬
				反应的物质			/	/					/	/		

表 3.2-116　UHMWPE 装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m3/h	mg/L	kg/h		%		m3/h	mg/L	kg/h	h	
10W01	含油污水	PH	物料衡算法	1~1.1	6~8	/	隔油池	/	物料衡算法	1~1.1	6~8	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		SS			300	0.30		50			150	0.15		
		油脂			200	0.20		50			100	0.10		

表 3.2-117　UHMWPE 装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
10S01	重组分废液	危险废物（HW13）	类比法	510.40	焚烧	510.40	宁东清大国华危废处置中心	间断	己烷：63.81%；异丁烷/丁烯：6.70%；重组分：12.35%；UHMWPE：1.97%；催化剂组分：10.40%；水：4.77%。
10S02	废己烷废液	危险废物（HW13）	类比法	72.00	焚烧	72.00	宁东清大国华危废处置中心	间断	主要为己烷
10S03	乙烯净化床废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	8.00	填埋	8.00	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al2O3等

表 3.2-118　UHMWPE 装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
10N01	压缩机	2	频发	类比法	105	减振+隔声罩	15	类比法	90	8000
10N02	泵	25	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
10N03	风机	10	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000

3.2.11 聚丙烯（简称 PP）装置（代码 11）

3.2.11.1生产规模及产品方案

本装置生产规模为 43 万吨/年，设两个系列，主要生产均聚聚丙烯、无规聚丙烯和抗冲聚丙烯，年操作 8000 小时。

表 3.2-119 PP 装置概况表

装置名称	生产规模	产品名称	产品产量	去向
聚丙烯装置	43万吨/年	均聚聚丙烯		外售
		无规共聚聚丙烯		外售
		抗冲共聚聚丙烯		外售

3.2.11.2工艺技术及反应原理

本装置由催化剂准备和进料单元、第一聚合反应单元、反应器粉料输送单元、第二聚合反应单元、粉料失活单元、丙烯回收单元、产品完成单元、产品掺混单元、丙烯净化单元、排出液净化单元、加氢单元、乙烯净化单元、溶剂净化单元组成。

3.2.11.3工艺流程及产污环节分析

1、催化剂准备和进料单元

主催化剂为固体，分散在热的油/脂混合物中，得到分散良好的稳定的糊状混合物，通过液压驱动的传输系统将催化剂浆料送到催化剂制备计量系统（11S01，废油）。

助催化剂 I 的主要作用是提高聚合物的等规度。桶装给电子体用泵送入在氮气环境下的贮罐，再由计量泵送入预接触罐。

助催化剂 II 以钢瓶包装购入，用 N_2 从钢瓶中压入计量罐，再由计量泵送入催化剂预接触罐。

桶装液体添加剂用齿轮泵送入液体添加剂贮罐，由液体添加剂供料泵送至聚合反应器的出口。在生产高抗冲共聚物时，液体添加剂也被注入共聚反应器入口。

计量后的主催化剂、三乙基铝和给电子体分别送入预接触罐（催化剂活化系统）进行混合，活化后的催化剂与冷冻液体丙烯在线混合，之后进行预聚合反应。

2、第一聚合反应单元

第一反应器是卧式搅拌容器，丙烯在气相状态下持续的发生聚合反应。此反应器可装一半容量的聚合物粉料，用第一反应器搅拌器进行搅拌。催化剂组分从反应器上游注入，分散至聚合物床层中。聚合反应产生的热量通过回收的丙烯（压缩液体）喷到反应器中物料表面进行蒸发冷却来移除，蒸发的丙烯气体（尾气）通过第一尾气旋分器排出反应器，分离出的聚合物细粉通过细粉喷射器送回反应器。尾气进入第一尾气冷凝器，气体被部分冷凝下来。通过水泵使得第一尾气冷凝器的低温冷却水保持较高流速。

在第一反应器中生产共聚物和高 MFR 值的 R-TPO 的时候，由于反应器尾气中含有高浓度氢气，第一反应器尾气的冷凝温度接近冷却水的温度。在这种情况下，第一尾气冷凝器出口的非凝气体通过第一尾气冷凝罐在第一水冷冷凝器被进一步热交换，冷凝液从尾气中移除并被排到第一回收罐。当不需要与冷却水进行热交换时，第一水冷冷凝器被旁路。

3、反应器粉料输送单元

在第一反应器生产的聚丙烯粉料由传输系统输送到第二个反应器。这样清除粉料从第一反应器夹带的氢气，并防止氢气和乙烯从第二反应器回流到第一座反应器。系统操作是通过气锁的顺控阀来实现。

第一反应器的聚丙烯粉料依靠重力流入到气锁。气锁喷射器有助于粉料重力流动。第一反应器的粉料料位是由粉料从第一反应器转移到顺控控制的气锁的时间来控制。然后气锁从第一反应器被隔离。用丙烯过热器过热丙烯蒸发器里产生的丙烯蒸气，并引入到气锁底部。这个吹扫气可以从气锁粉料中脱除烃类。气锁通过丙烯气加压，将气锁中的粉料送入第二反应器，两个反应器有压差，以确保重力流顺畅。

4、第二聚合反应器单元

第二个反应器，也是个卧式搅拌器，其中不断地发生气相聚合反应。催化剂只添加到第一反应器，不用添加到第二反应器。反应器中装填一半聚合物粉料，并通过为第二反应搅拌器搅拌。第一反应器来的聚丙烯粉料通过气锁送入到反应器的上游。喷在反应器粉料层表面上的再生丙烯液体的蒸发冷却来移除反应器里的聚合反应热量。蒸发烃蒸气（废气）离开反应器进入第二废气旋分器，这里聚

合物细粉被分离并通过第二再生喷射器送回反应器。废气则进入第二废气冷凝器被进行部分冷凝。通过水泵使得第二尾气冷凝器的低温冷却水保持较高流速。在第二反应器中生产抗冲共聚物和高乙烯含量的 R-TPO 的时候，由于反应器尾气中含有高浓度乙烯，第二反应器尾气的冷凝温度接近冷却水的温度。在这种情况下，第二尾气冷凝器出口的非凝气体通过第二尾气冷凝罐在第二水冷冷凝器被进一步热交换，冷凝液从尾气中移除并被排到第二回收罐。当不需要与冷却水进行热交换时，第二水冷冷凝器被旁路。

5、粉料失活单元

在时钟序列控制下，反应器粉料通过压差被排到到膨胀袋式过滤器，分离聚合物粉料和未反应的单体。脱出的气体在废气压缩机吸入冷却器冷却，并用废气压缩机压缩后，通过废气压缩机后冷却器冷却，然后送回第二废气冷凝器的上游。回收气体的一部分，作为吹扫介质，吹扫第二反应器到膨胀袋式过滤器的粉料排放线，也做为袋式过滤器的吹扫气。

聚合物粉料通过重力进入膨胀袋式除尘器旋转阀然后到净化塔。旋转阀将从净化塔的湿气中回收的纯单体分离出来。净化塔中粉料与湿氮气接触使得催化剂失活。氮和活性气流都经过流量控制，并在驰放气加热器里加热混合，注入净化塔的底部。在净化塔的额外停留时间也有助于进一步使聚合物粉料中的未反应单体脱挥发。

去活的聚合物粉料通过净化塔旋转进料器从净化塔底部排出，并通过粉料气流输送系统运送到粉料进料斗。聚合物粉料在反应器停车时储存在脱气塔中，也可以作为开车时的种子料通过粉料输送系统送到第一反应器中。

6、丙烯回收单元

丙烯回收单元是一种从氮-烃类混合物里回收丙烯的膜系统。净化塔放空气被送到这个单元，并分成两个气流，一个是富含烃类，一个是富含氮气。富含烃类气流被送到 BLPU 通过排出液储罐进一步回收丙烯，富含氮气流被排入火炬系统或可以回收后作为驰放气通过驰放气加热器进入净化塔。

7、产品完成单元

在产品完成工段，是粉料稳定、混合和造粒工序。从粉料料仓排出的粉料通过粉料进料器被送入粉料称重给料机，计量后通过粉料进料机送入造粒单元。在

添加剂料斗中的添加剂按粉料进料率选定比例，或通过添加剂称重进料器按重量比选定比例，通过添加剂料斗进料器直接进入到粉料和添加剂进料系统中的粉料进料器。在造粒单元，粉料、添加剂、过氧化物（必要时添加）进行混合、剪切以及熔化。当生产控制流变产品时，过氧化物。

8、产品掺混单元

粒料通过粒料输送系统从造粒系统输送到粒料掺混仓。共有六个掺混仓：一个掺混仓接收，同时另一个掺混仓混合颗粒，再排放到包装区。成品粒料从掺混仓通过粒料输送系统到界区外包装单元。

9、丙烯净化单元

一级和二级循环罐来的排出液，丙烯回收单元回收的烃和 PPU 汽提塔的放空气体被送到排出液纯化单元。排出液储槽中的排除液由排出液进料泵按控制液位泵送至排除液蒸发器进行汽化。而储液槽中的轻组分按控制压力作为排放气送至界区外。

10、加氢单元

当氢气的供给压力低于许可方的要求水品时，需要提供氢气压缩机。而氢气中的水分含量比许可方的规格要高时，需要提供氢气干燥机。

11、乙烯净化单元

当乙烯原料单体的杂质水平与工艺要求不符时，要配备乙烯净化单元。原料乙烯先到 EPU 硫处理器，硫处理器将 H2S 和其它硫化物去除。第二，用规定的吸附剂还可以同时去除 CO2。乙烯单体中的水、甲醇在 EPU 水/甲醇处理器中去除。乙烯单体经过乙烯过滤器最终流向聚合区。

12、溶剂净化单元

正己烷作为催化剂浆料的溶剂使用。OSBL 提供的己烷存储在己烷储罐中以备急用，比如催化剂供料线清洗。正己烷储罐中的正己烷由正己烷输送泵输送到催化剂区。当供货商的正己烷规格不符合工艺要求时，要通过正己烷硫处理器、正己烷干燥器和正己烷过滤器。

3.2.11.4原料及公用工程消耗

原辅材料及公用工程消耗情况见表 3.2-120。

表 3.2-120 PP 装置原辅材料消耗表

序号	名称	单位	小时消耗量		
			均聚产品	无规产品	抗冲产品
1	丙烯	t			
2	乙烯	t			
3	氢气	kg			
4	催化剂	kg			
5	助催化剂1（给电子体）	kg			
6	助催化剂2（三乙基铝）	kg			
7	添加剂	kg			
8	循环水	m^3			
9	电	kWh			
10	低压蒸汽	t			
11	凝液				
12	氮气	Nm^3			
13	仪表风	Nm^3			
14	工厂风	Nm^3			
15	除盐水	m^3			

3.2.11.5装置平衡分析

1、物料平衡

聚丙烯装置总物料平衡见表 3.2-121。

表 3.2-121 PP 装置总物料平衡表

进			出		
名称	数量（t/h）	来源	名称	数量（t/h）	去向

2、水平衡

水平衡见表 3.2-122。

表 3.2-122 PP 装置水平衡表

进			出			
名称	量 t/h	来源	名称	量 t/h	含水率 vol%	去向

3、碳元素平衡

聚丙烯装置 C 元素平衡表见表 3.2-123。

表 3.2-123 PP 装置 C 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	碳含量（kg/h）	含碳率%

3.2.11.6主要设备

聚丙烯装置主要设备见表 3.2-124。

表 3.2-124 PP 装置主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	第一第二聚合反应器	台		
2	储罐（催化剂、助催化剂、改性剂、矿物油、中和、密封）	个		
3	取样旋风分离器	台		
4	第一、第二回收罐	个		
5	第一、第二反应器尾气凝液罐	个		
6	第一第二旋风分离器	台		
7	脉冲气收集器	台		
8	脱气仓	台		
9	尾气压缩机排液罐	个		
10	PRU Hcl 吸附器	台		
11	粉料缓冲仓	台		
12	掺混仓	台		

13	PPU 汽提塔	台		
14	PPU 硫处理器	台		
15	PPU 甲醇水处理器	台		
16	排液洗涤塔	台		
17	氢气干燥器	台		
18	EPU 硫处理器	台		
19	EPU 甲醇水处理器	台		
20	己烷硫处理器	台		
21	己烷干燥器	台		
22	催化剂卸料搅拌系统	系列		
23	丙烯回收装置	系列		
24	粉料输送系统	系列		
25	添加剂系统	系列		
26	真空除尘系统	系列		
27	挤压造粒机	台		
28	粒料输送系统	系列		
29	火炬凝液分液罐	个		
30	凝液储罐	个		
31	过滤器	台		
32	换热器	台		
33	泵	台		
34	压缩机	台		

3.2.11.7装置污染源分析

1、废气

PP 装置聚合物颗粒脱水和干燥废气离心式入口风机废气（G1）、掺混仓排放气（G2）送聚丙烯装置 RTO 处理，丙烯干燥再生气（G4）、乙烯脱硫再生气（G5）、乙烯干燥再生气（G6）送往低压火炬，RTO 燃烧尾气（11G01），排入大气；丙烯轻组分汽提塔废气和汽蒸器洗涤塔尾气（G3）返回 MTO 再利用。

2、废水

PP 装置废水污染源主要包括有机物水分离器排水（11W01），丙烯切粒罐排水（11W02）和干燥器洗涤器排水（11W03），均通过隔油池后送至污水处理站处理。

3、固体废物

PP 装置产生的固体废物主要包括催化剂制备计量系统废油（11S01），为危险废物，委托处置；丙烯废干燥剂（11S02），为危险废物，委托处置；丙烯脱硫脱砷废催化剂（11S03），为危险废物，委托处置；乙烯脱硫催化剂（11S04），为危险废物，委托处置；乙烯废干燥剂（11S05），为一般废物，填埋处置。

4、噪声

PP 装置主要噪声源为压缩机、挤压造粒单元、风机和泵。

PP 装置主要工艺流程及产污节点见图 3.2-11。

PP 装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.2-125~表 3.2-128。

图 3.2-11　PP 装置工艺流程及产污节点图

表 3.2-125　PP 装置废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
聚丙烯（PP）装置(装置代码 11)	聚合物颗粒脱水和干燥，离心式入口风机	G1	/	PP 颗粒物	物料衡算法	600	20	/	/	/	/	/	/	/	8000	去 RTO
				烃类			1500ppm	/					/	/		
	掺混仓排放气	G2	/	颗粒物	物料衡算法	20000	20	/	/	/	/	/	/	/	连续	去 RTO
				烃类			800	/					/	/		
	丙烯轻组分汽提塔废气和汽蒸器洗涤塔尾气	G3	/	烃类	物料衡算法	121.1kg/h	乙烯 77.33%；CH4+Cn21.38%	/	/	/	/	/	/	/	连续	去 MTO
	丙烯干燥再生气	G4	/	丙烯	物料衡算法	10000	/	/	/	/	/	/	/	/	15 天排放一次，每次持续 72 小时，	去低压火炬
				氮气			/	/					/	/		
	乙烯脱硫再生气	G5	/	乙烯	物料衡算法	800	/	/	/	/	/	/	/	/	15 天排放一次，每次持续 72 小时，	去低压火炬
				氮气			/	/					/	/		
	乙烯干燥再生气	G6	/	乙烯	物料衡算法	1500	/	/	/	/	/	/	/	/	30 天排放一次，每次持续 72 小时，	去低压火炬
				氮气			/	/					/	/		
	聚丙烯（PP）装置无组织废气	11A01	无组织排放	颗粒物	排污系数法	装置区长×宽（250×170m）	/	1.6	/	/	排污系数法	装置区长×宽（250×170m）	/	1.6	8000	H=15m；T= 常温℃
				NMHC			/	0.4					/	0.4		
	聚丙烯 RTO 燃烧尾气	11G01	有组织排放	烟尘	物料衡算法	25000	/	/	/	/	物料衡算法	25000	5	0.125	8000	H=20m；DN=1m；T=200℃
				NOx			/	/					100	2.5		
				NMHC			/	/					20	0.5		
				CO			/	/					70	1.75		
注： 0XG01-有组织排放；G1-排入其他装置、RTO 或火炬；0XA01-无组织排放；0XAC01-非正常工况排放																

表 3.2-126　PP 装置废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
11W01	有机物水分离器排水	pH	物料衡算法	1.00	6~8	/	装置区隔油池	/	物料衡算法	6~6.60	6~8	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		CODCr			300	0.30		/			150	0.90		
		BOD			200	0.20		/			100	0.60		
		SS			200	0.20		50			100	0.60		
		石油类			150	0.15		50			38	0.23		
11W02	丙烯切粒罐排水	pH	类比法	3.00	6~8	/		/					8000	污水处理站综合生化处理装置
		CODCr			300	0.90								
		BOD			200	0.60								
		SS			200	0.60								
11W03	干燥器洗涤器排水	pH	物料衡算法	2.00	6~8	/		/					8000	污水处理站综合生化处理装置
		CODCr			300	0.60								
		BOD			200	0.40								
		SS			200	0.40								
		石油类			150	0.30								

表 3.2-127 PP 装置固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）			
11S01	废油	危险废物（HW06）	类比法	2.16	焚烧	2.16	宁东清大国华危废处置中心	2-3月一次	矿物质油、Al（1.5-2%wt）
11S02	丙烯废干燥剂	危险废物（HW49）	物料衡算法	28.00	填埋	28.00	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al_2O_3、SiO_2、含烃等
11S03	丙烯脱硫脱砷废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	23.50	填埋	23.50	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al_2O_3、As等
11S04	乙烯脱硫催化剂	危险废物（HW49）	物料衡算法	2.38	厂家回收	2.38	有资质的生产厂家	4年一次	Al_2O_3、SiO_2、含烃等
11S05	乙烯废干燥剂	一般固废	物料衡算法	5.50	填埋	5.50	宁东基地一号渣场	4年一次	Al_2O_3、SiO_2等

表 3.2-128 PP 装置噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
11N01	压缩机	14	频发	类比法	105	减振+隔声罩	15	类比法	90	8000
11N02	泵	37	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
11N03	挤压造粒机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
11N04	风机	13	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000

3.3储运工程污染源分析（代码 12）

储运工程包括运输工程、固体物料储运系统和液体物料储运系统。

3.3.1 运输工程

3.3.1.1 工厂运输方式及运输量

根据建设地点的运输条件，本项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式拟采用铁路、汽车和管道三种方式。其中燃料煤和原料煤首先采用铁路运输的方式自煤矿运送至现有的煤制油化工公用设施管理分公司配煤中心的 T9 转运站，从现有的 T9 转运站通过输煤栈桥输送至本项目区内的煤筒仓；固体产品主要通过铁路送出厂外，部分采用公路运输，液体产品采用公路运输送出厂外；工厂所需的化学品包括催化剂、添加剂、酸碱等，主要考虑由汽车运输；本项目与依托工程之间的物料输送、天然气、液氨、给水、排水采用管道运输的方式；灰渣等通过汽车运至厂区外的灰渣场或用户。

1、铁路运输

煤化工园区内已经建成的铁路专用线有四条，即烯烃专用线，甲醇专用线，煤制油装车站专用线、上化线（化工基地站至新上海庙专用线），可为基地各企业服务的铁路站有配煤中心站、园区站及长城站。

本项目燃料煤、原料煤从清水营煤矿、梅花井煤矿和石槽村煤矿，经园区上化线至配煤中心站，通过烯烃专用线，送至现有的烯烃一期装置的 T9 转运站，从现有的 T9 转运站接出分别输送至气化的备煤装置及热电站。

本项目的铁路专用线（企业 III 级）拟由上化线园区站接轨，穿越园区纬四路（立交）和经五路（平交）由厂区东南侧进入厂区。用于本项目固体产品的外运。

2、公路运输

宁夏的公路交通较为发达，区内有较为完善的公路网。青银高速公路及国道 307 线沿基地北部东西向穿过；其中，银（川）～古（窑子）高速公路、古（窑子）～王（圈梁）高速公路是银（川）～青（岛）国家一级公路干线的一段，是

沟通基地与外部联络的大通路；国道 307 线在灵武向西与包（头）～兰（州）、西（安）～银（川）公路相衔接，可南进甘肃，东入陕西、太原等地，北至银川、包头，西达兰州。国道、省道等不同等级公路在基地内形成网络并与各周边省市相连。

煤化工园区的西侧为银(川)青（岛）高速公路。厂区四周均有基地已建成的道路，其中北为纬四路，西为迎宾大道，南为纬二路，通过上述基地内道路可与基地外青银高速相接，至南侧基地灰渣场的道路也已建成。

本项目无需自建运输道路。

3、管道运输

本项目装置之间的物料输送、天然气、给水、排水采用管道运输的方式；本项目需自建的厂外管线工程有：（1）厂外天然气管线：天然气管线由宁煤烯烃一期接至本项目界区。（2）厂外 LNG 管线：开车使用的 LNG 由宁煤烯烃一期送至本项目界区。（3）由宁煤烯烃一期接至本项目动力站液氨储罐。（4）厂外供水管线： 自纬二路园区供水干管至厂区北侧界区线。

以上厂外物料管线和给水管线均属于本项目工程建设内容。

4、运输量汇总

本项目的产品原则上 80%采用铁路运输，公路运输拟采用用户取货制或依托专业运输队伍。产品的汽车装车区域分别设置于固体成品仓库的北侧和液体罐区的西侧，紧邻对外出入口，避免了与铁路的交叉干扰。

本项目年运输量约为 723.43 万吨/年，其中运入约 477.01 万吨/年，占 65.9%，运出 约 246.42 万吨/年，占 34.1%。本项目全年主要原材料和成品运输量见表 3.3-1。

表 3.3-1 全厂主要物料运输量表（单位：吨/年）

序号	货物名称	形态	运入量	运出量	运输方式
1	原料煤	固体			
2	燃料煤	固体			
3	98%硫酸	液体			
4	30%碱液	液体			
5	93%熟石灰	固体			
6	次氯酸钠、盐酸、氯化钠	液体			
7	催化剂及其他化学品	固/液			
8	液氨	液体			

9	包装材料	固体			
10	醋酸乙烯	液体			
11	天然气	气体			
12	LPG	气体			
13	聚丙烯	固体			
14	低密度聚乙烯	固体			
15	EVA	固体			
16	超高分子量聚乙烯	固体			
17	硫磺	固体			
18	混合C4	液体			
19	C5+	液体			
20	蜡	固体			
21	硫胺	固体			
22	气化灰渣	固体			
23	锅炉灰渣	固体			
24	不合格聚合物产品	固体			
25	软化污泥				
26	产品盐				
∑	合计				

3.3.1.2 铁路专用线

本项目的铁路专用线（企业 III 级）拟由上化线园区站接轨，穿越园区纬四路(立交)和经五路(平交)由厂区东南侧进入厂区。厂址与铁路接轨点距离约3400m。

（1）铁路专用线接轨方案 根据基地铁路现状，本项目的铁路专用线接轨方案经专项研究，确定自上化线的园区站接轨，具体方案如下：上化线园区站位于厂址的东北侧，站内设计 8 条铁路线，正线 1 条，到发线 7 条，已建成 3 条铁路线，预留 5 条铁路线。该站具有解编作业能力，设计承担的运输量为 3000 万吨/年，到发线有效长度为 1050m，本项目拟由站场南侧预留的一条到发线接轨，向西南立交跨越基地纬四路后自厂区东南侧进入厂区，跨越纬四路净空高度暂按不小于 8m 考虑。厂外铁路长度约为 3400m，线路坡度不大于 6‰，厂区内铁路站场轨标高约为 1290.50m。

（2）厂内铁路专用线

铁路专用线拟由厂区东南侧进入厂区，呈东西向布置。由于原料煤和燃料煤均采用皮带输送，因此厂内铁路运输主要为固体产品的运输，厂内铁路线设置了一条装车线和一条机车走行线，拟不设置到发线和牵出线，铁路车辆直接自外进入装车线进行装车作业。

3.3.1.3 厂外物料管线

（1）厂外开车燃料管线（天然气、LPG）：开车使用的天然气、LPG 管线由宁煤烯烃一期接至本项目界区。

（2）液氨管线：液氨储罐依托宁煤烯烃一期，液氨管线由宁煤烯烃一期接至本项目液氨储罐（动力站液氨储罐存储量仅为一天）。

表 3.3-2 厂外物料管线设计表

序号	输送介质名称	起点	终点	输送量（kg/h）	相态	比重（kg/m^3）	管径（英寸）	长度（m）	设计温度（℃）	设计压力 Mpa(G)	材质
1	天然气	烯烃一期	本项目界区	7055.07	气	9.9	4	1000	65	1.8	CS
2	LPG	烯烃一期	本项目界区	33510.72	气	421	4	1000	65	4	CS
3	氨	烯烃一期	本项目界区	1300	液	683	2	1000	70	4.4	CS

3.3.1.4 厂外供水管线

本项目供水为黄河水，通过水权交易获得黄河水取水权，本项目工业用水水源取自鸭子荡调蓄水库，该水库为整个宁东能源重化工基地的供水水源。鸭子荡水库配套建设宁东净水场，净水厂处理后的净水，用泵加压，经约 7 公里的输水管线，送至煤化工基地，再通过基地内的供水管道配送给基地内各项目使用。

宁东净水厂至煤化工园区已建成的两根 DN1200 输水管线，在纬二路与景观大道交叉路口西南侧煤化工园区 A 区接水点后，变为两条 DN1800 给水管道沿景观大道向北铺设至纬四路与景观大道交汇处，再在园区内沿纬四路自西向东敷设。

本项目供水拟引自该供水干管，本项目北距供水干管约 80m(厂外供水管线)。

表 3.3-3 厂外供水管线设计表

序号	输送介质名称	起点	终点	输送量（kg/h）	相态	比重（kg/m^3）	管径（英寸）	长度（m）	设计温度（℃）	设计压力 Mpa(G)	材质
1	供水管线（双管）	供水干管	本项目界区	2000000	液	1000	32	80	65	1.0	CS

3.3.2 固体储运

固体储运系统包括原料煤、燃料煤、固体产品、固体公辅材料、化学品和固体废物的储运。主要建设内容为煤储运系统、锅炉灰渣储运系统、聚合物包装及成品库和硫磺造粒包装及成品库。

3.3.2.1 煤储运系统

煤贮运系统分为卸煤系统及上煤系统，卸煤系统为两条皮带机。

1、卸煤系统

本项目新建输煤栈桥自煤制油化工公用设施管理分公司配煤中心的 9 号转运站向东至经四路和经五路中间的绿化带内后向北和已建的煤制烯烃项目输煤栈桥平行架设至本项目区，自南侧进入本项目的原料煤和燃料储煤筒仓。新建输煤栈桥（厂外）总长度约为 3400m。利用带式输送机输送，输送线路为双路，1 开 1 备。设计能力为 2000 t/h；

2、上煤系统

上煤系统包括两部分：储煤筒仓和输送皮带。

厂区内设置两个直径约 30m 的储煤筒仓，用于储存气化以及动力站需求的原煤和燃料煤，每个储煤筒仓的能力约 18000 t，共可储存约 2.5 天的时间。

煤筒仓至气化备煤装置的输送设计能力为 900 t/h.；煤筒仓至动力站锅炉装置的输送设计能力为 900 t/h，均为 1 开 1 备。

3、工艺流程及产污环节分析

卸煤系统：原、燃料煤利用煤制油化工公用设施管理分公司配煤中心原有 T9 转运站内部卸煤溜槽将煤卸至带式输送机上，送至储煤筒仓贮存（12G01）。

上煤系统：生产装置用煤时，储煤筒仓下部的甲带式给煤机将煤卸至带式输送机上。然后利用带式输送机将煤分别输送到气化的备煤装置及热电站。如果去气化装置，原煤通过带式输送机及带有多台电动犁式卸料器的带式输送机将料送进备煤装置的原煤仓中。

煤储运系统冲洗废水经煤泥沉淀池处理后，沉淀池废水（12W01）用于煤场洒水降尘，沉淀后煤泥（12S01）返回煤场利用。

3、主要设备

表 3.3-4　煤储运系统主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	电动三通	台	3	
2	带式输送机	台	4	能力：2000t/h 带宽：1600mm 带速：3.15m/s
3	带式输送机	台	16	能力1000t/h，带宽1000mm，带速2.5m/s
4	电子皮带秤	台	4	
5	电磁除铁器	台	4	
6	布料器	台	2	
7	甲带给煤机	台	8	

3.3.2.2 锅炉灰渣储运系统

动力站界区内设置灰库 2 个，渣库 2 个。每个灰库能力约为 810t，共可储存 3 天的锅炉灰。每个渣仓能力约为 4 吨，共可储存 10 小时的锅炉渣。灰渣定期汽车外运。

3.3.2.3 聚合物包装及成品库

固体产品仓库区：包括聚丙烯仓库、低密度聚乙烯仓库、EVA 仓库、超高分子量聚乙烯仓库。

1、工艺方案

聚合物仓库范围为从低密度聚乙烯（LDPE）、EVA、超高分子量聚乙烯及聚丙烯工艺装置送出掺混后的散装产品起，至产品包装码垛后装车外运止，包括计量、封口、监测、码垛、贮存、装车外运等。均采用全自动 FFS 重膜包装生产线，单套生产能力为 1600 袋/小时，包装袋规格为 25kg。

来自各聚合物生产装置的产品，通过各自工艺装置的气流输送系统送至各自的包装料仓。EVA 装置设置 2 台容积为 500 m^3 的铝料仓，LDPE 装置设置 3 台容积为 500 m^3 的铝料仓，超高分子量聚乙烯设置 2 台容积为 500 m^3 的铝料仓，聚丙烯设置 4 台容积为 500 m^3 的铝料仓，4 套装置共设 11 台料仓。由包装机包装成 25 kg/袋的袋装成品，经全自动码垛机码垛后聚合物产品由叉车运入聚合物仓库内储存。需要装车时，人工配合拆垛后，由电瓶叉车进行装卸，80%火车运输，20%汽车运输。

聚合物包装及成品库参数见表 3.3-5。

表 3.3-5 聚合物包装及成品库参数

序号	品种规格	产量（万吨/年）	包装生产线（条）	贮存天数（天）	成品库占地面积（m^2）
1	LDPE	21	3	10	13000
2	EVA	10	2	10	8000
3	UHMWPE	3.5	2	10	5000
4	PP	43	4	10	20000

2、主要设备

表 3.3-6 聚合物包装及成品库主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	包装码垛生产线	套	11	
2	包装料仓	台	11	铝料仓500 m^3

3.3.2.4 硫磺造粒、包装及成品库

1、工艺方案

硫磺成型包装贮运系统包括硫磺的造粒、输送、包装、贮存、装车等，其范围从硫磺造粒起，至包装后硫磺贮存装车外运止。硫磺造粒、包装、码垛拟采用钢带冷凝造粒＋全自动包装码垛的生产工艺。每台造粒机处理能力为 6 t/h，共 2 台，1 开 1 备，总能力为 12 t/h，包括造粒机、过滤器、冷却水泵、循环水冷却塔、水箱、脱模剂罐等设备。全自动包装码垛机单条生产线的处理能力为 3 t/h，即 600 袋/小时，共 4 套，3 开 1 备，包装袋的规格为 50 kg。

熔融硫磺由管道送入造粒机上方，经过滤的液硫物料进入定子轴，经过开孔的外转筒连续均匀地滴落到匀速移动的钢带上，冷却凝固成为扁平球状颗粒。钢

带由设置在卸料端的电机减速机传动，在钢带下方设有喷淋冷却段，对钢带背面喷冷却水，冷却水经水循环系统回收后循环使用。

硫磺成型造粒后的产品颗粒汇合到一台输送机上，直接进入全自动包装机。自动包装过程包括：供袋、取袋、装袋、夹口整形、折边缝口、封袋等步骤，包装袋由自动码垛机组实现自动码垛。硫磺经包装、码垛后在厂房内的仓库储存，经叉车出库后，通过汽车运输。

2、主要设备

表 3.3-7　硫磺造粒、包装及成品库主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	硫磺钢带造粒机	台	1开1备	6 t/h
2	硫磺储料斗	台	1开1备	150 m^3
3	硫磺包装码垛生产线	台	3开1备	600 袋/h （50 kg/袋）

3.3.3 液体储运

液体储运主要包括液体中间产品、产品和酸碱液等液态化学品的储存及装卸。本项目液体物料储运系统包括运输部分（液体装卸栈台）和储存部分（中间罐区、产品罐区、和酸碱站。）

3.3.3.1 液体装卸栈台

98%硫酸、30%液碱、MTO 副产品混合 C4 、C5+的进出厂均采用公路运输。汽车装卸站共设 4 座装卸车栈台，设 6 个装卸车鹤位。其中混合 C4 汽车装卸栈台 1 座，装车鹤位 2 个；C5+装卸栈台 1 座，装车鹤位 2 个；30%碱液装卸栈台 1 座，卸车鹤位 1 个；98%硫酸装卸栈台 1 座，卸车鹤位 1 个。

为降低无组织废气排放，项目在混合 C4、C5+装车站台设置油气回收装置。混合 C4、C5+装车站台设置 1 套处理能力 150m^3/h 油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附工艺。本项目油气回收处理系统的净化率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）所规定的有机废气去除效率要求（≥97%）。

表 3.3-8 汽车装卸车鹤位一览表

序号	介质	汽车装卸量（万吨/年）	装卸车台（座）	鹤位设置（个）	备注
1	混合 C4	1.264	1	2	装车
2	C5+	0.432	1	2	装车
3	30%碱液	0.449	1	1	卸车
4	98%硫酸	0.440	1	1	卸车
5	丁烯-1	0.032	1	1	卸车
6	己烷	0.032	1	1	卸车
7	异丁烯	0.06	1	1	卸车
8	正丁烷	0.02	1	1	卸车
9	醋酸乙烯	2.6	1	1	卸车

3.3.3.2 罐区

根据中国石化集团公司标准《石油化工企业储运系统罐区设计规范》(SH/T3007－2014)的有关规定及装置生产的实际情况，确定各种储运物料的储存天数如下：

（1）联合装置间通过管道输送的中间原料储存天数推荐为 5-7 天；

（2）公路运输进、出厂的液体物料储存天数推荐为 10-15 天；

（3）联合装置内中间产品储存天数推荐为 2-4 天。

1、中间罐区

中间罐区主要包括 MTO 级甲醇罐区，乙烯罐区，丙烯罐区和 C3LPG 罐区，其配置见表 3.3-9。

为降低无组织废气排放，甲醇罐采用内浮顶＋氮封工艺。

表 3.3-9 中间罐区配置表

序号	贮罐名称	储存天数	罐型	单罐容积（m^3）	数量（台）	总容积（m^3）	年周转量（10^4t）	储存状态
1	甲醇储罐	4.7	内浮顶+氮封					液
2	乙烯储罐	3.6	球罐					液
3	丙烯储罐	3.7	球罐					液
4	C3LPG储罐	4.0	球罐					液
5	醋酸乙烯	10.7	拱顶罐+低温储存					液
6	丁烯-1	63.8	卧式罐					液
7	己烷	72.3	卧式罐					液

8	异丁烯	34.0	卧式罐					液
9	正丁烷	99.9	卧式罐					液

2、产品罐区

产品罐区主要包括混合 C4 罐区和 C5+罐区，其配置见表 3.3-10。

表 3.3-10 产品罐区配置表

序号	贮罐名称	储存天数	罐型	单罐容积（m^3）	数量（台）	总容积（m^3）	年周转量（10^4t）	储存状态
1	混合C4储罐	7.7	球罐					液
2	C5+储罐	17.5	球罐					液

3、工艺流程

甲醇：正常生产时，甲醇装置生产的甲醇产品全部送入甲醇罐中储存，由设在罐区的甲醇输送泵送至下游 MTO 装置。

聚合级乙烯：正常生产时，MTO 装置生产的聚合级乙烯全部进入乙烯罐中储存，通过乙烯输送泵向 LDPE 装置供料。乙烯挥发气返回 MTO 装置，装置停产时，乙烯挥发气用罐区冷冻机组冷凝回收。

聚合级丙烯：正常生产时，MTO 装置生产的聚合级丙烯全部进入丙烯罐中储存，通过丙烯输送泵向 PP 装置连续供料。PP 装置返回料临时储存在丙烯罐内。

C3LPG：MTO 装置生产的 C3LPG 全部送入罐区 C3LPG 罐储存，并由设在罐区内的泵将 C3、LPG 送往气化单元气化后进入燃料气管网。

混合 C4：MTO 装置生产的混合 C4 全部送入罐区混合 C4 罐储存，并由设在罐区内的装车泵送汽车装车站装汽车外运。

C5+：MTO 装置生产的 C5+全部送入罐区中 C5+罐储存，并由设在罐区内的装车泵送汽车装车站装汽车外运。

3.3.3.3 酸碱站

全厂设酸碱站 1 座，包括 1 座 200 m^3 30%碱液罐、1 座 400 m^3 10%碱液罐和 1 座 100 m^3 98%硫酸罐。全厂设 1 条 10%碱液管网，为 MTO 装置及热动力中心等设施提供液碱；1 条 98% 硫酸管网，为循环水场及污水处理站提供 98%硫酸。全厂酸碱用量见表 3.3-11，酸碱储罐参数见表 3.3-12。

表 3.3-11 全厂酸、碱用量表

序号	用户名称	酸、碱	年用量（t/a）
1	MTO装置	10%碱液	
2	硫回收装置	10%碱液	
3	甲醇装置	10%碱液	
4	超高分子量聚乙烯	10%碱液	
5	循环水场及污水处理站	98%硫酸	

表 3.3-12 酸、碱储罐参数表

序号	名称	型式	单罐容积（m^3）	数量（台）	总容积（m^3）	储存天数	备注
1	10%碱液罐	拱顶罐					内设加热器
2	98%硫酸罐	拱顶罐					/
3	30%碱液罐	拱顶罐					内设加热器

3.3.4 储运工程公用工程消耗

储运工程公用工程消耗表见表 3.3-13。

表 3.3-13 储运工程公用工程消耗表

序号	名称	单位	用量（最大量）	备注
1	仪表空气	Nm^3/h		
2	氮气	Nm^3/h		
3	工厂空气	Nm^3/h		
4	低压蒸汽	t/h		
5	冷却水	t/h		
6	新鲜水	t/h		
7	用电	kW		

3.3.5 储运工程污染源分析

1、废气

煤储运工程转运站（本项目筒仓）排放气（12G01）至大气，主要污染物为颗粒物。装卸站台油气回收装置排放不凝气（12G02）至大气，主要污染物为非甲烷总烃。聚合物包装仓库产品气力输送气（12G03）和包装除尘尾气（12G04）经布袋除尘器除尘后排放至大气；硫磺造粒包装除尘尾气（12G05）经布袋除尘器除尘后排放至大气；

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，根据本项目物料及产品运输新增的交通运输量，采用《城市机动车排放空气污染测算方法》（HJT 180-2005）方法，参照《公路建设项目环境影响建设规范》（JTGB03-2006）和《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）中机动车污染物排放系数，计算了新增的交通运输移动源，详见表 3.3-15。

2、废水

储运工程废水为煤储运工程冲洗水（12W01）。

3、固体废物

储运工程固体废物为煤储运工程沉淀池的煤泥（12S01）。

4、噪声

储运工程主要噪声源为风机、全自动包装码垛机组、硫磺造粒机、全自动包装码垛机组和循环水升压泵产生的噪声。

煤储运工艺流程及产污节点图见图 3.3-1。

储运装置主要污染源及污染物排放情况详见表 3.3-14、表 3.3-16、表 3.3-17 和表 3.3-18。

图 3.3-1 煤储运工程工艺流程及产污节点图

表 3.3-14 储运工程废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
储运工程（装置代码 12）	煤储运-转运站	12G01	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	40000	5000	200	布袋除尘	99.6	物料衡算法	40000	20	0.8	8000	H=25m；DN=1m ；T=常温
	装车站	12G02	有组织排放	VOCs	物料衡算法	150	50000	7.5	油气回收	98	物料衡算法	150	1000	0.15	8000	H=15m；DN=0.1m ；T= 常温
	聚合物包装及成品库	12G03	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	4058*11	1500	66.96	布袋除尘	99.6	物料衡算法	4058*11	15	0.67	8000	H=40 DN =0.5mm T=常温
				VOCs			10	0.45					10	0.45		
		12G04	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	1600*11	1500	26.40	布袋除尘	99.6	物料衡算法	1600*11	15	0.26	8000	H=30 DN =0.4mm T=常温
	硫磺造粒包装及成品库	12G05	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	2400	1500	3.6	布袋除尘	99.6	物料衡算法	2400	15	0.036	8000	H=20 DN =0.25mm T=常温
	罐区-MTO 级甲醇储罐	12A01	无组织排放	甲醇	排污系数法	储罐区长×宽（118×90m）	/	/	内浮顶+氮封	/	排污系数法	储罐区长×宽（118×90m）	/	2.1	8000	大气，H=15m T=常温
	罐区-醋酸乙烯储罐	12A02	无组织排放	VOCs	排污系数法	储罐区长×宽（118×90m）	/	/	拱顶罐+低温储存（6℃）	/	排污系数法	储罐区长×宽（118×90m）	/	0.36	8000	大气，H=8m T=常温

表 3.3-15 新增的交通运输移动源源强表

编号	名称	平均车流量/（辆/h)			污染物排放速率（kg/km.h)		
		大型	中型	小型	NOX	CO	THC
1	场内道路			17	0.040	0.403	0.031
2	场外道路（纬二路）	8	4	2	0.153	0.163	0.040
3	场外道路（纬四路）	13	7		0.232	0.219	0.058

表 3.3-16 储运工程废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
12W01	煤储运冲洗废水	pH	类比法	0~10	6~9	/	回用于煤仓洒水降尘	/	/	/	/	/	间断	煤仓
		COD_{Cr}			300	3.00					/	/		
		BOD			90	0.90					/	/		
		SS			100	1.00					/	/		

表 3.3-17 储运工程固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
12S01	沉淀池煤泥	一般固废	物料衡算法	96000.00	综合利用	96000.00	本项目煤筒仓	连续	煤泥，含水80%

表 3.3-18　储运工程噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	噪声源	设备台数	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
		运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	声源表达量 dB(A)	
12N01	除尘风机	4	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
12N02	全自动包装码垛机组	11	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
12N03	引风机	1	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
12N04	硫磺造粒机	2	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	85	8000
12N05	全自动包装码垛机组	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
12N06	循环水升压泵	2	频发	类比法	90	基础减振	5	类比法	85	8000

3.4公用工程工艺流程及污染源分析（代码 13）

3.4.1 水源

宁东净水厂供水水源为黄河水，由鸭子荡水库调蓄，供水能力 $80\times10^4m^3/d$，净水厂处理的净水经 7km 输水管线送至煤化工基地，再通过基地内供水管线送至本项目。净水厂处理后的净水作为本项目生产用水。净水经本项目内生活水处理设施处理符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006)后作为生活用水。

为了尽可能节约用水，本项目所有污水及清净废水经处理合格后考虑回用。污水及清净废水经处理后符合《炼油化工企业污水回用管理导则》达到优质再生水标准，回用至循环水场和除盐水站。

表 3.4-1 新鲜水水质表

项目	单位	指标数值
		正常
总大肠菌群	100 mL 样品	未检出
色度	TCU（真色度单位）	
浊度	NTU	
铝	mg/L	
铁	mg/L	
钙	mg/L	
镁	mg/L	
铜	mg/L	
锌	mg/L	
砷	mg/L	
汞	mg/L	
镉	mg/L	
六价铬	mg/L	
挥发酚	mg/L	
铅	mg/L	
锰	mg/L	
氯化物	mg/L	
氟化物	mg/L	
总磷	mg/L	
钠	mg/L	
钾	mg/L	
硫酸根	mg/L	
碳酸根	mg/L	

碳酸氢根	mg/L	
硝酸盐	mg/L	
TDS	mg/L	
温度	℃	
硬度	mg/L （以$CaCO_3$计）	
pH	/	
碱度（M）	mg/L （以$CaCO_3$计）	
悬浮性总固体	mg/L	
二氧化硅	mg/L	
油和脂	mg/L	
氨氮	mg/L	
COD	mg/L	
BOD_5	mg/L	

表 3.4-2 回用水水质表

项目	单位	数值
pH	—	
电导率	μs/cm	
总溶解固体（TDS）	mg/L	
浊度	NTU	
总悬浮固体（TSS）	mg/L	
总硬度（$CaCO_3$计）	mg/L	
碱度（以$CaCO_3$计）	mg/L	
BOD_5	mg/L	
CODMn	mg/L	
氯化物	mg/L	
磷酸盐（以P计）	mg/L	
硅（以SiO_2计）	mg/L	
铁	mg/L	
锰	mg/L	
油	mg/L	

3.4.2 给水系统

本项目新鲜水（含生产水及生活水）用量正常为 1290.7m^3/h，其中包括生产用水量为 1250.7m^3/h，生活用水量为 40m^3/h。为尽可能节约用水，本项目所有污水及清净废水经处理合格后尽可能考虑回用，回用水水量为 1578.00m^3/h，主要用于除盐水站进水和循环水场补充水。

3.4.2.1 给水及消防泵站

本项目划分为 1#、2#两个相互独立的消防保护区，1#区占地面积约 93 公顷，2#区占地面积约 117 公顷。因此，本项目设置 2 座给水及消防泵站，基本情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 本项目给水及消防泵站概况表

名称	1#给水及消防泵站	2#给水及消防泵站
位置	厂区西侧	厂区中部
作用	生产来水接收； 高压生产用水供给； 低压生产用水供给； 生活水供给； 消防用水供给；	高压生产用水供给； 低压生产用水供给； 消防用水供给；
组成	生产消防水池、吸水池、生活水罐、生活水处理设施、生活水泵、生产水泵、消防水泵、消防水稳压泵、泡沫消防水泵、泡沫稳压泵	生产消防水池、吸水池、生产水泵、消防水泵、消防水稳压泵
供水范围	污水处理厂、事故水池及雨水泵站、辅助设施区、综合办公楼、第三循环水场、 MTO、轻烃分离、硫回收、PP、中间产品及液体罐区、液体装车站、酸碱站、含盐废水处理、消防站	第一循环水场、甲醇合成、第二循环水场、2#给水及消防泵站、EVA、LDPE、UHMWPE、固体产品仓库、除盐水及凝液精制站、总变电站、危险品及化学品库、备煤、煤气化、变换、低温甲醇洗
规模	生活水处理系统：32m^3/h；	/
生产水系统	给水及消防泵站内设置生产消防水池2座，单座有效容积 7700m^3，总容积为15400m^3，其中包括消防贮备水量8520m^3和生产用水调节水量6880m^3。高压生产水系统选用卧式离心泵3台（2用1备），每台泵流量为55m^3/h，扬程为70m，其中一台配置变频器。	给水及消防泵站内设置生产消防水池 2 座，单座有效容积 7700m^3，总容积为15400m^3，其中包括消防贮备水量 5220m^3和生产用水调节水量 10180m^3。
消防水系统	1#给水及消防泵站内设置卧式离心消防水泵4台（2用2备），每台泵流量720m3/h，扬程120m，其中2台为电泵，2台为柴油泵。消防水稳压泵选用2台（1用1备），每台泵流量 60m^3/h，扬程 110m。 给水及消防泵站内设置卧式离心泡沫消防水泵2台（1用1备），每台泵流量900m^3/h，扬程 120m，其中1台为电泵，1台为柴油泵。泡沫消防水稳压泵选用2台（1用1备），每台泵流量20m^3/h，扬程110m。	2#给水及消防泵站内设置卧式离心消防水泵4台（2用2备），每台泵流量900m^3/h，扬程 120m，其中2台为电泵，2台为柴油泵。消防水稳压泵选用2台（1用1备），每台泵流量60m^3/h，扬程110m。

1、1#给水及消防泵站的生活水处理系统

园区净水厂处理后的净水，用泵加压后经输水管线送至本项目进入 1#给水及消防泵站的生产消防水池，然后一部分在重力作用下送至吸水池，经生产水泵提升后作为各生产装置和辅助设施生产用水，一部分经生活水处理设施处理符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)后进入生活水罐，经生活给水泵提升后，作为各工艺装置和辅助设施生活用水。

生活水系统主要由生活水处理设施、生活水罐、生活给水泵及辅助设施组成。

生活水理水处理设施的规模为 32m^3/h，采用超滤+一级反渗透+消毒的工艺，其工艺流程见图 3.4-1。

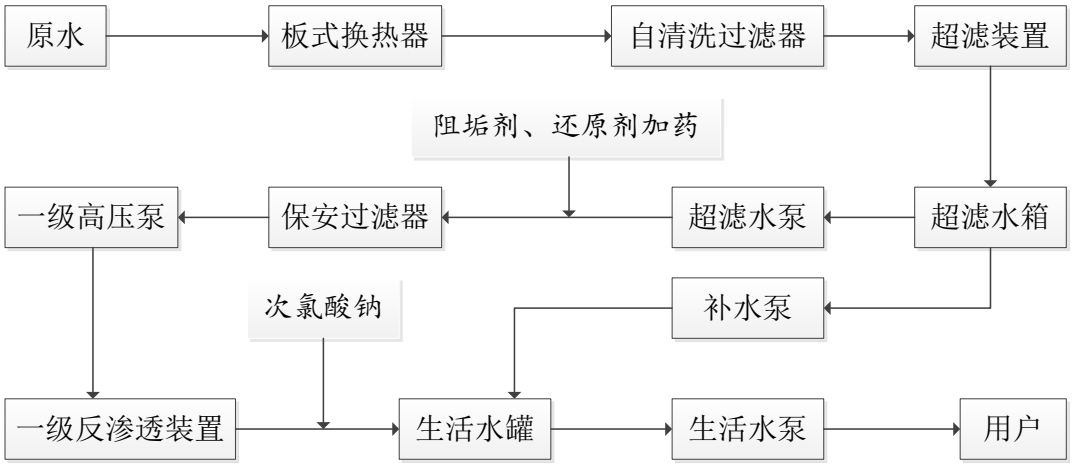


图 3.4-1 生活水处理系统工艺流程方框图

生活水处理系统的原水来自生产给水系统，反渗透回收率≥75%。设置 1 座生活水罐，有效容积 480m^3，反渗透产水进入生活水罐。生活水采用次氯酸钠消毒，投加在生活水罐中。超滤装置和反渗透装置配有清洗系统和加药系统。超滤装置的反洗废水和反渗透装置的浓水（13W01）送至含盐废水处理装置。反渗透组件不可再生膜（13S01）厂家回收。

2、公用工程消耗和化学品消耗

1#和 2#给水及消防泵站的公用物料消耗量和化学品消耗见表 3.4-4。

表 3.4-4 给水及消防泵站公用物料和化学品消耗量表

序号	公用工程	单位	小时消耗量	备注
1	电	kWh		
2	仪表空气	Nm^3/h		
3	次氯酸钠（10%）	kg/a		
4	缓蚀阻垢剂（30%）	kg/a		

3、主要设备

表 3.4-5 给水及消防泵站设备表

序号	名称	描述	单位	数量	备注
1#给水及消防泵站					
1	低压生产水泵		台		
2	高压生产水泵		台		
3	生活水泵		台		
4	消防水泵		台		
5	柴油消防水泵		台		
6	稳压泵		台		
7	泡沫消防泵		台		
8	柴油泡沫消防泵		台		
9	泡沫稳压泵		台		
10	电动双梁起重机		台		
11	生活处理设施		套		
12	生活水罐		座		
13	生产消防水池		座		
14	低压生产水泵		台		
15	高压生产水泵		台		
16	高压生产水泵		台		
17	消防水泵		台		
18	柴油消防水泵		台		
19	稳压泵		台		
20	电动双梁起重机		台		
21	生产消防水池		座		

3.4.2.2 循环水场

根据各工艺装置和辅助设施的用水情况及各工艺装置的所在位置，全厂共设置三个循环水场，其循环水量和设计能力见表 3.4-6。

表 3.4-6 工艺装置循环水量和各循环水场设计能力

名称	设计能力 (m^3/h)	服务范围	循环水量(m^3/h)	
			正常	最大
第一循环水场	24000	空分装置		
		动力站		
		除盐水及凝液精制站		
		小计		
第二循环水场	36000	备煤（CMD）		
		煤气化装置		
		变换装置		
		低温甲醇洗装置		
		硫回收装置		
		中间及产品液体罐区		
		甲醇合成装置		
		污水处理站		
		小计		
第三循环水场	40000	MTO		
		LDPE		
		EVA		
		超高分子量聚乙烯		
		聚丙烯		
		小计		

1、工艺特点

根据对某及宁东化工基地新建项目的调研，目前采用的节水型冷却塔有冷凝模块冷却型和翅片管型节水装置。由于冷凝模块技术目前已在某项目投入使用，本项目以冷凝模块技术作为节水冷却塔的选型。该技术采用饱和湿气经冷却塔填料后，进入 ClearSky 冷凝模块，被冷凝后形成凝结水，滴落到冷水池内。节水消雾塔保证从冷凝模块出来的湿气和干气均匀混合，以确保节水消雾效果。所有节水消雾塔部件均能满足在严冬气温下的日常开启和关闭。

2、工艺说明及产污环节分析

循环冷却水系统由冷却塔、塔底水池、吸水池、循环给水泵、循环给水泵房、控制室、加药间、旁滤器、监测换热器等组成。

冷却塔设计选用节水型冷却塔，均采用逆流式机械通风混凝土冷却塔，冷却

塔设计考虑必要的防冻措施。冷却塔水池中设有格网，用于拦截水中可能进入的各种杂质，防止堵塞工艺换热设备。

为充分利用水资源，系统补充水为处理后的再生水、生产水。为保证循环水的浊度符合标准，设有旁滤系统，旁滤设计水量按循环水总量的 5%进行计算。旁滤设备选用重力无阀过滤器。循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水（13W02）一同送至含盐废水处理装置进行回用处理。

为防止冷却水对设备腐蚀结垢，设置加药装置，采用投加药剂的方法进行缓蚀阻垢处理，药剂计量泵送到循环水系统，投药采用连续加药的方式。

为防止冷却水中细菌的孳生，设置次氯酸钠加药系统，采用投加次氯酸钠的方法杀菌灭藻，投加方式为连续投加。根据需要可间断性投加专用杀菌剥离剂和非氧化型杀菌灭藻剂。设硫酸投加系统，用于循环水碱度调整。

循环水场设置智能监测换热器，以保证循环冷却水系统正常运转和连续生产，有效地对循环水系统的结垢、腐蚀等情况进行监测，可以直观地反应出现场的水质实际情况，而且对现场水质稳定剂的加药量进行控制。

2、设计参数

表 3.4-7 循环水池主要设计参数表

设计参数	第一循环水场	第二循环水场	第三循环水场
供水能力			
供水压力			
回水压力			
供水温度			
回水温度			
干球温度			
湿球温度			
浓缩倍数			
污垢系数			
氯离子			

表 3.4-8 循环水场水平衡表 **单位：t/h**

名称	进水		循环水量	出水		耗水系数	排水系数
	新鲜水	回用水		损耗	排水		

3、公用工程及化学品消耗

表 3.4-9 循环水场公用工程消耗量一览表

序号	公用工程	单位	小时消耗量	备注
1				
2				
3				
4				

表 3.4-10 循环水场化学品消耗量表

序号	药剂种类	日消耗量（kg）	年消耗量（t）	相态	备注
1					
2					
3					
4					
5					

4、主要设备

表 3.4-11 循环水场设备表

序号	名称	描述	单位	数量	备注
第一循环水场					

1	冷却塔		座		
2	循环水泵		台		
3	反冲洗排水泵		台		
4	缓蚀阻垢药剂投加系统		套		
5	非氧化剂杀菌剂投加系统		套		
6	次氯酸钠投加系统		套		
7	硫酸投加系统		套		
8	监测换热器		套		
9	电动双梁起重机		台		
10	旁滤器		台		
第二循环水场					
11	冷却塔		座		
12	循环水泵		台		
13	反冲洗排水泵		台		
14	缓蚀阻垢药剂投加系统		套		
15	非氧化剂杀菌剂投加系统		套		
16	次氯酸钠投加系统		套		
17	硫酸投加系统		套		
18	监测换热器		套		
19	电动双梁起重机		台		
20	旁滤器		台		
第三循环水场					
21	冷却塔				
22	循环水泵				
23	反冲洗排水泵				
24	缓蚀阻垢药剂投加系统				
25	非氧化剂杀菌剂投加系统				
26	次氯酸钠投加系统				
27	硫酸投加系统				
28	监测换热器				
29	电动双梁起重机				
30	旁滤器				

3.4.2.3 除盐水及凝液精制站

本项目除盐水及凝结精制站包括生产水制除盐水系统、工艺凝液处理系统和

透平凝液处理系统。其中，生产水制除盐水系统设计能力为 1700 m^3/h，工艺凝液处理系统设计能力为 750 m^3/h，透平凝液处理系统设计能力为 620 m^3/h，混床系统设计能力为 2400 m^3/h。

1、工艺流程及产污节点说明

1）生产水制除盐水系统

采用“高效纤维过滤器+自清洗过滤器+超滤+一级反渗透装置+二级反渗透装置+混床”工艺。

高效纤维过滤器用于去除水中的悬浮物和胶体。用于膜处理系统的前处理，防止悬浮颗粒对膜系统的机械划伤。本项目过滤器共 14 台，12 用 2 备，单台处理量为 249 m^3/h。

自清洗过滤的作用就是对原水进一步的过滤，截留前端水处理单元可能流失的细小砂砾和大颗粒悬浮物，保护超滤装置的安全运行，避免超滤膜元件被大颗粒物质堵塞或者被划伤损坏，从而提高超滤膜的使用寿命。

超滤技术的主要作用是截留微小颗粒，降低悬浮物和浊度，去除部分有机污染物和细菌等，达到改善和稳定水质的目的。本项目设置超滤装置 10 套，装置回收率≥90%，单套产水量为 268 m^3/h。

一级反渗透装置的作用是去除水中溶解盐类、小分子有机物以及二氧化硅等盐类，降低电导率。反渗透系统的基本工艺流程：超滤系统出水由超滤产水泵提升至保安过滤器，再由高压泵提升至反渗透装置进行脱盐处理，产品水经鼓风脱气塔除二氧化碳后进入反渗透产水箱。本项目设置一级反渗透装置 8 套，装置回收率≥75%，单套产水量为 251 m^3/h。

二级反渗透装置的作用是对一级反渗透装置产水进行再处理，进一步降低水中的 TDS。一级反渗透装置产水由一级反渗透产水泵提升至二级反渗透保安过滤器，然后由二级反渗透高压泵送至二级反渗透装置进行除盐处理，二级反渗透系统的产水进入二级反渗透产水箱。二级反渗透系统的冲洗系统和化学清洗系统与一级反渗透系统共用。本项目设置二级反渗透装置 8 套，浓水返回到一级反渗透进水，装置回收率≥85%，单套产水量为 213m^3/h。

2）工艺凝液处理系统

采用“精密过滤器+活性炭过滤器+混床”工艺。

工艺凝液处理系统设计能力 750 m^3/h。工艺凝液精制处理的目的是去除冷凝液中的铁等机械杂质和离子，以获得符合要求的锅炉补给水。根据水质指标，需要对工艺凝液系统进行除铁和除盐，以满足本项目除盐水电导率（25°C）≤0.2 μS/cm，总铁≤0.02 mg/L，TOC≤0.4 mg/L 的要求。

本系统设置工艺凝液过滤器共 4 台，每台能力 375 m^3/h；活性炭过滤器共 12 台，10 用 2 备，每台能力 75 m^3/h；

3）透平凝液处理系统

采用“精密过滤器+混床”工艺。

透平凝液处理系统设计能力 620 m^3/h。透平凝液精制处理的目的是去除冷凝液中的铁等机械杂质和离子，以获得符合要求的锅炉补给水。本项目锅炉补给水要求电导率（25°C）≤0.2 μS/cm，总铁≤0.02 mg/L。根据水质指标，需要对透平凝液系统进行除铁和除盐处理。本系统设置透平凝液过滤器共 3 台，每台能力 310 m^3/h。

4）混床

二级除盐水处理能力为 2400 m^3/h。混床做为二级脱盐处理系统，主要对一级除盐水进行精制，进一步去除水中可溶性无机盐离子和有机物杂质，得到除盐水。本系统设置混床共 9 台，7 用 2 备，每台能力 343 m^3/h。

除盐水及凝液精制站工艺流程图见图 3.4-2。

图 3.4-2 除盐水及凝液精制站工艺流程图

2、公用工程及化学品消耗

表 3.4-12 除盐水及凝液精制站公用工程消耗量一览表

序号	公用工程	单位	小时消耗量
1	低压生产水	m^3/h	
2	再生水	m^3/h	
3	循环冷却水	m^3/h	
4	电	kWh	
5	工厂空气	Nm^3/h	
6	仪表空气	Nm^3/h	

表 3.4-13 除盐水及凝液精制站化学品消耗量表

序号	药剂种类	年消耗量（t）	相态
1	缓蚀阻垢剂		
2	次氯酸钠（10%)		

3、主要设备

表 3.4-14 除盐水及凝液精制站设备表

序号	名称	描述	单位	数量	备注
1	纤维束过滤器		台		
2	原水换热器		台		
3	自清洗过滤器		台		
4	超滤装置		套		
5	超滤产水箱		座		
6	超滤产水泵		台		
7	次氯酸钠投加系统		套		
8	1st RO高压泵		台		
9	1st RO装置		套		
10	鼓风脱气塔		座		
11	1st RO产水泵		台		
12	2nd RO高压泵		台		
13	2nd RO装置		套		
14	2nd RO产水箱		座		
15	2nd RO产水泵		台		
16	加酸系统		套		
17	还原剂投加系统		套		
18	阻垢剂投加系统		套		
19	加碱系统		套		
20	透平凝液换热器		台		
21	透平凝液水箱		座		
22	透平凝液泵		台		

23	透平凝液过滤器		台		
24	工艺凝液换热器		台		
25	工艺凝液水箱		座		
26	工艺凝液泵		台		
27	工艺凝液过滤器		台		
28	活性炭过滤器		台		
29	混床		台		
30	除盐水箱		座		
31	除盐水泵		台		
32	清净废水箱		座		
33	清净废水泵		台		
34	1st RO产水箱		座		

3.4.3 排水系统

本着“清污分流、污污分治”的原则，对各装置各单元的污水进行分类处理、分级控制，污染装置区设置围堰收集污染雨水。

根据各装置的排水特点，本项目排水系统划分为：生活污水排水系统、工艺废水排水系统、清净废水排水系统、中和废水排水系统、污染区雨水排水系统、清净区雨水排水系统、非正常工况废水排水系统及事故排水系统。

3.4.3.1 工艺废水排水系统

各装置及辅助设施排放的生产污水应先经装置内预处理设施后，在达到污水处理站接管标准后，汇同装置区的污染雨水，一同送出装置区至污水处理站综合生化装置处理，经处理达到循环水补充水水质要求后回用。

生产污水排水系统管道材料采用碳钢管道焊接连接，沿管廊敷设，并做保温。

3.4.3.2 清净废水排水系统

本系统主要用于收集和排放生活水处理系统、除盐水及凝液精制站、循环水场排放和动力站锅炉排放的清净废水。收集后的清净废水压力流送至含盐废水处理装置处理后回用。清净废水排水管道材料采用碳 钢管道，焊接连接，埋地敷设，外部做加强级防腐。

3.4.3.3 生活污水排水系统

本系统主要用于收集和排放各装置区建筑物内卫生间、浴室、餐厅等设施的生活污水。在装置区内生活污水应先经装置内的化粪池预处理后，重力排入厂区生活污水干管，部分装置无法采用重力流输送时可增压后送入全厂生活污水重力流管道。与生产污水一起送污水处理站生化处理。达到循环水补充水水质要求后回用。

重力流管道采用 PPH 管道，埋地敷设时应做砂土基础，检查井采用钢筋混凝土结构；压力流管道采用碳钢管道，埋地敷设。

3.4.3.4 中和废水排水系统

本系统主要用于收集和排放硫回收装置尾气脱硫塔碱洗塔系统排出的高含盐废水和除盐水及凝液精制站混床再生废水。这两类废水盐含量较高，直接进入含盐废水处理装置处理后段与膜浓缩浓水一起处理。中和废水排水管道拟采用玻璃钢管道，埋地敷设。

3.4.3.5 污染区雨水排水系统

污染区雨水排水系统主要用于收集和排放各工艺装置区及辅助设施中污染区域的地面污染雨水、地面冲洗水及消防排水。装置区内的污染雨水先通过重力收集，进入装置区内的污染雨水池，通过泵提升后并入装置区内的生产污水排水系统，统一送污水处理站。污染区的后期雨水通过后期雨水管道重力排至雨水泵站至雨水收集池。污染雨水管道采用球墨铸铁管道，外部做加强级防腐。

3.4.3.6 清净区雨水排水系统

清净区雨水系统主要用于收集和排放非污染区域（包括厂前区、动力站、空分装置、公用项目区及绿化区等）的雨水及污染区的后期雨水。

正常情况下，清净雨水收集方式为先进入全厂雨水收集池，并及时泵入雨水收集罐暂存后送污水处理站处理后回用，不外排。极端暴雨情况下，当雨水收集罐装满、且雨水收集池达到高液位预警（60%液位）状态，则由建设单位向宁东基地管委会申请外排，基地管委会同意其外排时，达到 80%液位后开启雨水外排阀门进行外排。本项目厂区雨水外排口设置阀门和在线监测系统，外排雨水需满

足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放限值标准。

本项目设置雨水收集池 1 座，分两格，钢筋混凝土结构，有效容积 10000m^3。雨水收集池中设置雨水泵共 3 台，采用立式泵，用于将雨水送污水处理站进行处理、至雨水收集罐或外排，每台泵的流量为 3600m^3/h。在废水罐区设置雨水收集罐一个，有效容积为 25200m^3。雨水收集罐设置雨水泵一台，用于将雨水送污水处理站进行处理。

本项目自建雨水外排管线约 80m，自厂区界区线至迎宾大道园区雨水管线接口，向南向西，至园区雨水泵站，最终排至排洪沟。

3.4.3.7 非正常工况废水排水管线

在装置开车试运行期或生产装置出现事故状态，排水水质出现异常波动，污水不能进入污水处理站生化处理，此时污水先切换至废水暂存罐贮存。然后用泵小流量送入污水处理站处理。厂内废水暂存罐贮存约 6 天的生产废水水量，有效容积 100800m^3。

废水暂存罐总有效容积为 100800m^3，设 4 座有效容积为 25200m^3 的储罐（直径 42m），可根据不同水质将污水储存在不同的水罐中。每个水罐设置 2 台污水提升泵，用于将废水暂存罐中的污水提升后输送回本项目的污水处理场或含盐废水处理装置进行处理。污水提升泵的流量为 100m^3/h，扬程为 50m。

3.4.3.8 事故水排水系统

本项目应设置事故废水控制系统，对项目事故废水进行三级防控体系管理。第一级防控系统主要是装置区围堰、罐区防火堤，二级防控系统为装置区、罐区的初期雨水池，三级防控系统为全厂事故水池。消防事故状态下的消防排水通过雨水管道收集，并在排放至厂区外前切换至厂区消防事故水池，然后用泵送入污水处理站处理。

1、初期雨水池

各装置污染初期雨水池尺寸及容积见表 3.4-15。

表 3.4-15　各装置污染区集水池设置情况

序　号	装置名称	污染区初期雨水池容积（m^3）
1	气化装置	200
2	变换装置	50
3	低温甲醇洗装置	90
4	硫回收装置	100
5	甲醇装置	150
6	烯烃装置	360
7	EVA装置	200
8	LDPE装置	200
9	超高分子量聚乙烯装置	200
10	PP装置	200
小计		1750

由上表可知，污染区集水池容积总容积为 1750m^3。

2、事故水池

消防事故水池容量考虑厂区最大火灾时的消防用水量及消防时可能回入该系统的雨水量，消防事故水池有效容积设计为 37000m^3，设计 3 座尺寸 L×D×H=60m×50m×5.8m 的消防事故水池。事故水池主要由进水闸板阀、消防事故水池、污水提升泵及辅助设施所组成。消防事故水池中共设置 6 台污水提升泵，用于将事故水送污水处理站进行回用处理，3 用 3 备，采用自吸泵，每台泵的流量为 100m^3/h，扬程为 60m。

消防事故水池的有效容积确定为 37000m^3。

全厂主要废水水池容积见表 3.4-16。

表 3.4-16 全厂主要废水水池

序号	水池名称	有效容积（m^3）	备注
1	污水处理站废水缓冲罐	100800	4个罐
2	初期雨水池	1750	共10个池
3	消防事故水池	37000	3座
4	雨水收集池	10000	1座2格
5	雨水收集罐	25200	1个罐

表 3.4-17 事故水池及雨水泵站设备表

序号	名称	描述	单位	数量	备注
1	雨水泵		台	3	3用0备
2	污水提升泵		台	6	3用3备
3	机械格栅		台	2	2用0备
4	雨水集水池		座	1	
5	消防事故水池		座	3	

3.4.4 供电工程

本项目 110KV 供电电源拟分别引自希望变电站和新区变电站，本项目厂址与两个变电站的距离（厂外供电）分别约为 3100m 和 3340m。本项目自建两条输电线。供电路径为架空高压线（四回同杆）沿纬二路北侧道路红线范围（道路红线宽度为 39m）内铺设，其中自希望变的高压线在跨过迎宾大道后为改为地下电缆沟铺设的方式进入厂区，以避免影响本项目的行政管理区。

希望站（110/35kV/10kV）位于本项目厂址西边（纬二路北侧），距本项目厂址 2~3 公里，110kV 电源引自徐家庄区域站。设置了 2×63MVA 的主变，目前主要供宁煤甲醇厂用电和一些零星用户，可扩建 110kV 出线间隔为本项目供电。

新区变电站位于本项目厂址东边（经七路西侧），距本项目厂址 1-2 公里，110kV 电源引自蒋家南区域变。目前设置了 1×5MVA 的主变，远期设置 2×5MVA 的主变，目前仅有一个用户。有预留 110kV 出线间隔为本项目供电。

3.4.5 动力站

3.4.5.1 建设方案

由于宁煤烯烃公司 MTP 装置改造后，可以为本项目提供约 160t/h 蒸汽作为

补充。本项目动力站设置 3 台 380 t/h 高温高压煤粉锅炉（2 开 1 备）可以满足工艺生产，正常运行工况下，2 台锅炉全开，年运行时间为 8000 h。

本项目动力站同时作为宁东能源化工基地煤化工园区 A 区北区的集中供热源给周边项目供汽，供气量约为 154t/h（9.3MPa、525℃）。

动力站组成情况见表 3.4-18。

表 3.4-18 动力站组成一览表

类别		项目	名称
主体装置	锅炉	种类	
		参数	
	锅炉给水系统		
	蒸汽凝结水系统		
	启动锅炉		
储运工程	储煤系统		
	灰渣存贮		
	灰渣运输		
环保工程	除尘		
	脱硫		
	脱硝		
	除汞		
	烟囱		

3.4.5.2 主厂房布置

主厂房采用三列式布置，配置顺序依次为除氧间一煤仓间一锅炉间，炉后依次布置：脱硝反应器一静电除尘器一引风机一湿法脱硫一烟囱。

除氧间零米层布置配电间，除氧层标高 18m，布置有高压除氧器和低压除氧器，5m 平台为管道和电缆夹层，运行层标高为 8m，布置控制室。

煤仓间内锅炉输煤皮带布置于 30 米层，每炉设 3 个原煤仓。12m 层布置称重式给煤机，0 米层布置中速磨煤机。

锅炉紧身封闭布置，平衡通风。锅炉房与煤仓间之间留有炉前检修通道。锅炉零米布置有送风机、一次风机、密封风机、磨煤机等。

锅炉间后依次布置有静电除尘器、引风机及水平烟道和烟囱，烟囱后部布置湿法脱硫装置。

3.4.5.3 主要组成

1、燃烧系统

（1）给煤系统

燃料煤在煤场破碎至粒径 25 mm 以下，经皮带输送至锅炉炉前煤仓。每台锅炉配 3 座煤仓，以满足锅炉燃用设计煤种时额定出力工况约 8～12 个小时的燃煤量。每个煤仓下设有 1 台给煤机，将煤送至中速磨煤机，提供满足粒度要求的煤粉。从磨煤机经过一次风道，煤粉分配器，送入锅炉炉膛燃烧。每台锅炉设置 3 台中速磨煤机，2 开 1 备。

（2）配风系统

锅炉配风系统包括：一次风系统，二次风系统。每台锅炉装设两台送风机、两台一次风机。一次风机出口经过空气预热器的热风及一次风机出口的冷风混和进入磨煤机，配风份额根据磨煤机要求干燥风的温度确定。从空气预热器出来的二次风，一部分进入燃烧器的风管进入锅炉炉膛，另一部分通过炉膛上部燃烬风口送入炉膛作为燃烬风，降低燃烧温度从而降低氮氧化物的排放浓度。

每台锅炉配置 2 台密封风机，一台运行一台备用。每台锅炉设置 2 台火焰检测冷却风机，1 台运行，1 台备用。

（3）烟气系统

煤粉被送入炉膛后，在具有较高温度的炉膛中燃烧，燃尽后的灰被烟气带出炉膛，进入锅炉尾部受热面，锅炉省煤器出口的烟气经过 SCR 烟气脱硝装置、空预器、静电除尘器、引风机、烟气脱硫装置后，通过烟囱排入大气；每台锅炉设置 2 台离心式引风机。3 台锅炉采用一座高 180m 的单管烟囱。

2、动力站汽水系统

动力站汽水系统主要设备由蒸汽锅炉、连续排污扩容器、高压除氧器、低压除氧器、中继水泵、高压锅炉给水泵、中压给水泵、低压给水泵、减温减压器等组成。由锅炉给水泵开始，经省煤器，汽包，水冷壁产生饱和蒸汽，然后通过过热器加热成 9.8 MPaG、540℃的高压过热蒸汽，直接送往母管，然后送往工艺装置。

给水系统采用母管制连接方式。低压除氧器水箱中的给水由中继水泵升压，输送到高压除氧器。高压除氧器水箱中的给水再由高压给水泵升压输送到锅炉省

煤器入口联箱。动力站中还将设置低压锅炉给水泵和中压锅炉给水泵分别将低压除氧器和高压除氧器出口的给水送至工艺装置用户。

给水系统还为热电站蒸汽锅炉过热器的减温器、动力站减温减压器以及全厂蒸汽系统的减温减压器提供减温水。除氧给水系统的补充水采用来自除盐水站的除盐水。

3、除灰系统

锅炉设置五电场静电除尘器和超声波雾化除尘系统，以清除锅炉烟气中的飞灰含量，在静电除尘器每个灰斗下设置 1 台仓泵，利用压缩空气作动力源将灰送往灰库。

4、除渣系统

灰渣系统采用干式除渣。主要由干式出渣机、碎渣机、斗式提升机、渣仓组成。锅炉底部产生的渣，经出渣、碎渣，用斗式提升机提升至渣仓储存，定期用汽车将渣运走，送灰渣填埋场处理。

5、锅炉点火油系统

动力站将设置锅炉点火油系统，包括卸油泵、输油泵等。

6、SCR 脱硝系统

在锅炉采用低氮燃烧器及分级供风的基础上，为进一步降低锅炉的氮氧化物排放浓度，锅炉考虑采用 SCR 脱硝工艺，以液氨作为脱硝剂。

选择性催化还原脱硝工艺（SCR）方法是一种以 NH_3 作为还原剂，将烟道中的 NOx 分解成无害的 N_2 和 H_2O 的干法脱硝方法。来自锅炉省煤器的 300~400℃烟气进入 SCR 系统后，在烟道内与喷氨格栅喷入的氨气进行充分混合后均匀进入 SCR 反应器。在反应器内，烟气中的氮氧化物与氨在催化剂的作用下发生氧化还原反应，生成氮气和水，脱硝后的净烟气引回锅炉省煤器完成后续流程最终排放。

脱硝工艺主要包含脱硝剂制备、供应系统和 SCR 区。本项目 3 台炉共用脱硝剂制备、供应系统，独立成岛布置。SCR 系统每炉设 1 套，采用单反应器布置方式。反应器内部设置四层催化剂，先装三层，预留一层。催化剂的型式可采用板式或者蜂窝式。脱硝所需要的液氨由宁煤 400 万吨煤制油项目动力站通过管道供应至本项目。

7、湿法脱硫系统

本项目采用氨法脱硫技术。动力站按 1 炉 1 塔设置脱硫系统，即 1 台锅炉的烟气采用 1 座脱硫塔处理。

氨法脱硫工艺是以液氨作为烟气中 SO_2 的吸收剂，对烟气进行洗涤，脱除 SO_2。采用单塔双循环流程，将吸收塔循环浆液分为两个独立的反应罐和形成两个循环回路，每条循环回路在不同 pH 值下运行，使脱硫反应在较为理想的条件下进行，达到更好的脱硫效果。脱硫塔顶部的烟气洗涤水，可以达到进一步降低烟尘排放浓度的目的。主要工艺系统有：吸收剂系统、SO_2 吸收循环系统、硫铵后处理系统、烟气系统等组成。吸收剂系统包括液氨接收及相应的事故喷淋吸收系统。SO_2 吸收循环系统的主要设备有：吸收塔及配套的浆液循环系统、除雾器、氧化系统、浆液搅拌系统等。烟气系统主要设备包括烟气挡板、补偿器、烟道及其附件等。硫铵后处理系统用于将脱硫系统产生的硫铵浆经旋流、分离、干燥、包装后存放，主要的设备有旋流器、离心机、干燥机、包装机等。

脱硫所需要的液氨由宁煤 400 万吨煤制油项目动力站通过管道供应至本项目，动力站设置液氨缓冲罐，暂存 1 天液氨用量。脱硫工艺用水采用污水处理站回用水。

3.4.5.4 设备概述

动力站设备主要包括蒸汽锅炉及配套辅助设备以及烟气处理设施等。动力站设备情况见表 3.4-19。

表 3.4-19　动力站设备一览表

序号	名称	规格	数量	单位
1	蒸汽锅炉			
2	电机			
3	低压除氧器			
4	高压除氧器			
5	连续排污扩容器			
6	定期排污扩容器			
7	排污降温池			
8	取样冷却器			
9	磷酸盐加药装置			
10	除氧剂加药装置			

11	中和氨加药装置			
12	煤仓			
13	锅炉给煤机			
14	中速磨煤机			
15	五电场双室静电除尘器			
16	灰库			
29	烟囱			
30	干式出渣机			
31	碎渣机			
32	斗式提升机			
33	渣仓			
34	减温减压器			
35	点火助燃油罐			
36	脱硝反应器			
37	脱硝剂制备装置			
38	脱硫吸收塔			
39	浆液箱			
40	水力旋流器			
41	离心分离机			
42	干燥机系统			
43	自动包装机			
44	风机			
45	泵类			

3.4.5.5 消耗情况

1、燃料煤

动力站燃料为燃料煤，燃料煤采用皮带输送。原煤的储存、破碎、筛分，由燃料煤储运装置完成，符合粒度（粒度<25mm）要求的原煤，直接送锅炉煤仓。

本项目所用燃料煤分为设计煤种和校核煤种，设计煤种用量为 108.6t/h（86.93×10^4 t/a）；校核煤种用量为 113.75t/h（91.0×10^4 t/a），燃料煤煤质分析报告详见报告书第二章工程概况章节。

2、公用工程消耗

公用工程消耗情况见表 3.4-20。

表 3.4-20　公用工程消耗情况

序号	项目	消耗量	单位	备注
1	除盐水			
2	循环水			

3	工业水			
4	液氨			
5	电			

3.4.5.6 供汽方案

根据各工艺装置用汽、副产蒸汽的等级，考虑到驱动汽轮机选型要求，拟将全厂供热管网参数等级确定为四个压力参数等级，即：

（1）高压蒸汽管网 9.3 MPAG，525℃

（2）中压蒸汽管网 4.0 MPAG，410℃

（3）低压蒸汽管网 1.7、1.0 MPAG，265℃

（4）低低压蒸汽管网 0.6 MPAG，175℃

动力站锅炉所产高压蒸汽及烯烃公司 MTP 装置改造后补气（160t/h）高压蒸汽主要供给空分装置空压机透平以及少量的煤气化装置用汽。

中压等级蒸汽来源于空分装置空压机透平的抽汽和甲醇合成装置、硫回收装置和变换装置的副产蒸汽。用汽设备分别是甲醇合成气压缩机透平、二氧化碳压缩机透平、丙烯压缩机透平、动力站高压锅炉给水泵透平以及 MTO、超高分子量聚乙烯、聚乙烯和煤气化等工艺装置的加热用蒸汽。

低压等级蒸汽来源于二氧化碳压缩机透平和丙烯压缩机透平的低压抽汽、锅炉给水泵透平的背压排汽和甲醇制烯烃装置的少量副产蒸汽。用汽设备分别是空分、超高分子量聚乙烯、硫回收、聚乙烯、净化等装置的换热器，以及动力站高压除氧器的除氧用蒸汽。

低低压等级蒸汽来源于甲醇合成装置驱动透平的低低压抽汽和变换装置的副产蒸汽。用汽设备主要是动力站低压除氧器和甲醇、净化、硫回收、气化、聚丙烯、聚乙烯等装置的换热器以及冬季伴热、采暖使用。

全厂热平衡见图 3.4-3。

图 3.4-3　本项目蒸汽平衡简图

3.4.5.7 相关平衡

1、S 平衡

动力站设计煤种硫元素平衡情况见表 3.4-21。

表 3.4-21 设计煤种 S 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%
1									

表 3.4-22 校核煤种 S 元素平衡表

入方					出方				
序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%	序号	物料名称	物料量（kg/h）	硫含量（kg/h）	含硫率%
1									
合计									

2、N 平衡

动力站设计煤种氮元素平衡情况见表 3.4-23，校核煤种氮元素平衡表见表 3.4-24。

表 3.4-23 设计煤种 N 元素平衡表

	序号	物料名称	N元素量（kg/h）	分布%
输入	1			
	∑			
输出	1			
	2			
	3			
	4			
	∑			

表 3.4-24 校核煤种 N 元素平衡表

	序号	物料名称	N元素量（kg/h）	分布%
输入	1			
	∑			
输出	1			
	2			
	3			
	4			
	∑			

3、重金属平衡

燃料煤中含汞、砷等重金属，燃料煤通过气化反应将重金属分别转移至锅炉灰渣及脱硫产物中。燃料煤中重金属流失情况见表 3.2-15。

表 3.4-25 燃料煤重金属流失情况表

项目		物料名称	含重金属量（kg/h）	分布（%）
砷				
汞				

3.4.6 火炬系统

3.4.6.1 概述

为满足本项目处理火炬气的需要，火炬系统设置一座高架火炬，包括高压、低压火炬系统和酸性气火炬系统。三个火炬共架敷设，火炬总高 150m。

高压火炬系统：包括一个 DN1500 的高压火炬以及配套的分液罐、水封罐、凝液泵等设施以及火炬头、火炬筒体、相应的控制系统及附属设施。

低压火炬系统：包括一个 DN1800 的低压火炬以及配套的分液罐、水封罐、凝液泵等设施以及火炬头、火炬筒体、相应的控制系统及附属设施。

酸性气火炬系统：包括一个 DN400 的高压火炬以及配套的分液罐、凝液泵等设施以及火炬头、火炬筒体、相应的控制系统及附属设施。

3.4.6.2 工艺流程简述

高压火炬系统主要处理煤气化、变换、低温甲醇洗及甲醇合成装置排放的火炬气，火炬气主要为上游装置的合成气排放。在装置界区处，火炬系统最大背压 0.3MPaG，配套高压火炬总管 60”。低压火炬系统主要处理低温甲醇洗、甲醇制烯烃、聚乙烯、聚丙烯、超高分子量聚乙烯装置等装置排放的火炬气，火炬气主要为下游装置的重烃。在装置界区处，火炬系统最大背压 0.1MPaG，配套高压火炬总管 72”。酸性气火炬系统主要处理煤气化、低温甲醇洗、酸水汽提和硫回收装置排放的酸性火炬气。在装置界区处，火炬系统最大背压 0.1MPaG，配套高压火炬总管 16”。

高压、低压和酸性气火炬气总管进入火炬界区后，依次经过分液罐、水封罐（酸性火炬气不设置水封罐)，然后进入火炬筒体，最后通过火炬头进行焚烧处理。

全厂火炬气收集情况如下所示。

（1）开车工况

表 3.4-26 高压火炬收集汇总表（开车工况）

装置	排放量（t/h）	排放量（Nm^3/h）	分子量	组分（v%）
煤气化装置				
变换装置				

低温甲醇洗装置				
总计				

注：煤气化、变换和低温甲醇洗装置顺序开车，开车阶段合成气不进行叠加。

（2）停车工况

表 3.4-27 高压火炬收集汇总表（停车）

装置	排放量（t/h）	排放量（Nm^3/h）	分子量	组分（v%）
煤气化装置				
变换装置				
低温甲醇洗装置				
甲醇装置				
总计				

表 3.4-28 低压火炬收集汇总表

装置	排放量（t/h）	排放量（Nm^3/h）	分子量	组分（v%）
低温甲醇洗装置				
甲醇合成装置				
甲醇制烯烃装置				
甲醇制烯烃装置				
甲醇制烯烃装置				
超高分子量聚乙烯装置				
聚丙烯装置				
聚乙烯装置				
总计				

表 3.4-29 酸性气火炬收集汇总表

装置	排放量（t/h）	排放量（Nm^3/h）	分子量	组分（v%）
煤气化装置				
低温甲醇洗装置				
酸水汽提装置				
总计				

3.4.7 污染源分析

3.4.7.1 废气

动力站废气主要为锅炉烟气，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）和《污染源源强核算技术指南 火电》（征求意见稿），采用物料衡算法核算动力站废气源强。

1、烟气量核算

（1）理论空气量采用下式计算：

$$V_0=0.0889(C_{ar}+0.375S_{ar})+0.265H_{ar}-0.0333O_{ar0}$$

（2）湿烟气量 V_s 采用下式计算：

$$V_s=B_g（1-\frac{q_4}{100}）[\frac{Q_{net,ar}}{4026}+0.77+1.0161(\alpha-1)V_0]/3.6$$

$$V_{H_2O}=Bg[0.111H_{ar}+0.0124M_{ar}+0.0161(\alpha-1)V_0]/3.6$$

（3）干烟气量：

$$V_g=V_s-V_{H_2O}$$

式中：B_g——锅炉连续最大出力工况时的燃煤量 t/h，本项目设计煤种用量为 108.6t/h（86.93×10^4 t/a）；校核煤种用量为 113.75t/h（91.0×10^4 t/a）

q_4——机械未完全燃烧热损失，%，本项目取 2.5%；

$Q_{net,ar}$——燃煤收到基低位发热量，kJ/kg，本项目设计燃料煤取 17900 kJ/kg、校核燃料煤取 17100 kJ/kg；

α——过剩空气系数；取 1.4；

V_0——理论空气量，m^3/kg；

C_{ar}——燃煤收到基碳含量，%，本项目设计煤种取 47.888%、校核煤种取 47.424%；

H_{ar}——燃煤收到基氢含量，%；本项目设计煤种取 3.2144%、校核煤种取 2.6832%；

O_{ar}——燃煤收到基氧含量，%；本项目设计煤种取 13.3168%、校核煤种取 11.0386%；

S_{ar}——燃煤收到基硫含量，%；本项目设计煤种取 0.656%、校核煤种取 0.88%；

M_{ar}——燃煤收到基水分含量，%；本项目设计煤种取 20%、校核煤种取 20%；

V_g——锅炉干烟气排放率，m^3/s；

V_s——锅炉湿烟气排放率，m^3/s；

V_{H2O}——湿烟气中水蒸气量，m^3/s；

代入参数经计算：

设计煤种：V_0=4.68745 m^3/kg；V_{H2O}=19.16m^3/s；Vs=209.45 m^3/s；Vg=190.30m^3/s（685077Nm^3/h）

校核煤种：V_0=4.5888 m^3/kg；V_{H2O}=18.18 m^3/s；Vs=212.03 m^3/s；Vg=193.85m^3/s（697858Nm^3/h）

综上所述，采用校核煤种计算出来的烟气量比设计煤种计算出来的烟气量大，因此，本项目总量核算烟气量取校核煤种烟气量（697858Nm^3/h）

锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝+五电场静电除尘+氨法脱硫+超声波雾化技术处理措施，综合除尘效率不低于 99.982%，脱硫效率不低于 98.65%，脱硝效率不低于 87%，综合除汞效率不低于 60%。

综上所述，核算结果见表 3.4-30。

表 3.4-30　动力站锅炉烟气源强

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
公用工程(装置代码13)	动力站锅炉烟气（设计煤种）	13G01-1	有组织排放	烟尘	物料衡算法	685077	22429.48	15365.92	低氮燃烧+SCR 脱硝+五电场静电除尘+氨法脱硫（1 炉 1 塔）+超声波雾化技术	99.956	物料衡算法	685077	9.8	6.71	8000	H=180m；DN=5.5m；T= 50 ℃
				SO_2			1825.19	1250.40		98.65			24.64	16.88		
				NOx			380	260.33		87			49.4	33.84		
				Hg			0.0075	0.01		60			0.003	0.00		
				NH_3			0	0.00		0			2.8	1.92		
				氟化物			19.5	13.36		72			5.45	3.73		
	动力站锅炉烟气（校核煤种）	13G01-2	有组织排放	烟尘	物料衡算法	697858	27670.62	18956.51	低氮燃烧+SCR 脱硝+五电场静电除尘+氨法脱硫（1 炉 1 塔）+超声波雾化技术	99.956	物料衡算法	697858	9.8	6.84	8000	H=180m；DN=5m；T=50 ℃
				SO_2			2517.04	1724.37		98.65			33.98	23.28		
				NOx			380	260.33		87			49.4	33.84		
				Hg			0.015	0.01		60			0.006	0.00		
				NH_3			0	0.00		0			2.8	1.92		
				氟化物			23.47	16.08		72			6.59	4.51		
	灰库	13G02	有组织排放	颗粒物	排污系数法	3000×2	2000	6×2	布袋除尘	99	排污系数法	3000×2	20	0.06×2	8000	H=10m；DN=0.4m；T=常温
	渣库	13G03	有组织排放	颗粒物	排污系数法	4000×2	2000	8×2	布袋除尘	99	排污系数法	4000×2	20	0.08×2	8000	H=10m；DN=0.4m；T=常温
	动力站无组织排放	13A03	无组织排放	NH_3	排污系数法	面源长×宽（250×180m）	/	/	/	/	排污系数法	面源长×宽（250×180m）	/	0.1	8000	H=5m；T=常温

表 3.4-31　全厂火炬气排放一览表

	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
工序/生产线	火炬长明灯	13G04	有组织排放	烟尘	物料衡算法	340	20.59	0.007	/	/	物料衡算法	340	20.59	0.007	8000	H=150m；DN=1.8m；T=80 ℃
				NOx			100	0.215					100	0.215		
	高压火炬	13AC01	非正常工况	烟尘	物料衡算法	961000（最大量）	/	/	/	/	物料衡算法	961000（最大量）	20	19.22	间断	H=150m；DN=1.5m；T=390 ℃
				SO_2			/	/					5780	5569.2		
				NOx			/	/					100	96.1		
				CO_2			/	/					76000	73036		
				NMHC			/	/					0.45	0.43		
	低压火炬	13AC02	非正常工况	烟尘	物料衡算法	780000（最大量）	/	/	/	/	物料衡算法	780000（最大量）	20	15.6	间断	H=150m；DN=1.8m；T= 350℃
				NOx			/	/					100	78		
				CO_2			/	/					83000	64740		
				NMHC			/	/					0.5	0.39		
	酸性气火炬	13AC03	非正常工况	烟尘	物料衡算法	10034（最大量）	/	/	/	/	物料衡算法	10034（最大量）	20	0.2	间断	H=150m；DN=0.4m；T=1080 ℃
				SO_2			/	/					149372	14988		
				NOx			/	/					100	1		
				CO_2			/	/					1570460	15758		
注： 0XG01-有组织排放；G1-排入其他装置、RTO或火炬；0XA01-无组织排放；0XAC01-非正常工况排放																

3.4.7.2 废水

表 3.4-32 公用工程废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
13W01	生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水	pH	类比法	6.80	6~9	/	无	/	类比法	6.80	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
		COD_{Cr}			80	0.54					80	0.54		
		BOD			15	0.10					15	0.10		
		SS			20	0.14					20	0.14		
		TDS			3700	25.16					3700	25.16		
		Cl			592	4.03					592	4.03		
13W02	循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水	pH	类比法	299.2~362.5	6~9	/	无	/	类比法	299.2~362.5	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
		COD_{Cr}			100	29.92					100	29.92		
		BOD			20	5.98					20	5.98		
		SS			20	5.98					20	5.98		
		石油类			5									
		氨氮			10									
		TDS			3700	1107.04					3700	1107.04		
		Cl			500	149.60					500	149.60		
13W03	除盐水及凝液精制站浓水	pH	物料衡算法	637.2~785.4	6~9	/	无	/	物料衡算法	637.2~785.4	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
		COD_{Cr}			30	19.12					30	19.12		
		BOD			5	3.19					5	3.19		

		SS			180	114.70					180	114.70		
		TDS			3700	2357.64					3700	2357.64		
		Cl			592	377.22					592	377.22		
13W04	除盐水及凝液精制站混床再生废水	pH	类比法	21.1~23.5	6~9	/	无	/	类比法	21.1~23.5	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
		COD_{Cr}			15	316.50					15	316.50		
		BOD			5	105.50					5	105.50		
		SS			20	422.00					20	422.00		
		TDS			7000	147700.00					7000	147700.00		
		Cl			4200	88620.00					4200	88620.00		
13W05	动力站锅炉排污	pH	物料衡算法	12.3~13.1	6~9	/	无	/	物料衡算法	12.3~13.1	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
		COD_{Cr}			10	123.00					10	123.00		
		SS			20	246.00					20	246.00		
		TDS			400	4920.00					400	4920.00		
		氯化物			60	738.00					60	738.00		

3.4.7.3 固体废物

除盐水及凝液精制站反渗透组建不可再生膜、除盐水及凝液精制站废活性炭为脱盐水站新鲜水的净化设备，直接接触的物质为新鲜水，吸附的物质为新鲜水中的盐类物质和重金属等，但由于新鲜水中盐类物质和重金属含量很小，且大部分以浓水、再生水的形式至污水处理站处理，膜和活性炭中吸附的物质更少，判断其为一般固废。

表 3.4-33 公用工程固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
13S01	生活水处理系统反渗透组件不可再生膜	一般固废	物料衡算法	0.06	厂家回收	0.06	有资质的生产厂家	3年一次	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等
13S02	锅炉灰	一般固废	物料衡算法	122880.00	综合利用	122880.00	综合利用厂家	连续	CaO、MgO、Al_2O_3、SiO_2、C等
13S03	锅炉渣	一般固废	物料衡算法	13680.00	综合利用	13680.00	综合利用厂家	连续	CaO、MgO、Al_2O_3、SiO_2、C等
13S04	废脱硝催化剂	危险废物（HW50）	类比法	80.7	填埋	80.7	宁东清大国华危废处置中心	3年一次	五氧化二钒
13S05	除盐水及凝液精制站反渗透组件不可再生膜	一般固废	物料衡算法	23.81	厂家回收	23.81	有资质的生产厂家	3年一次	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等

13S06	除盐水及凝液精制站废活性炭	一般固废	物料衡算法	125.45	综合利用	125.45	本项目动力站锅炉	1年一次	废活性炭

3.4.7.4 噪声

表 3.4-34 公用工程噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
			运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
给水及消防泵站	13N01	泵类	23	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
循环水场	13N02	循环水泵	18	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	13N03	冷却塔	25	频发	类比法	80	/	/	类比法	80	8000
	13N04	制冷风机	40	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
除盐水及凝液精制站	13N05	鼓风机	4	频发	类比法	100	减振+消声+隔声	20	类比法	80	8000
	13N06	泵类	37	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
动力站	13N07	风机	40	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	80	8000
	13N08	泵类	60	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
火炬系统	13N09	高压火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/
	13N10	低压火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/
	13N11	酸性气火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/

3.5辅助工程工艺流程及污染源分析（代码 14）

3.5.1 辅助工程

辅助工程包括分析化验中心、检修维修中心和厂前行政办公设施。

3.5.1.1 分析化验中心

本项目新建一个中心化验室，中心化验室将负责承担包括备煤装置、煤气化装置、变换装置，低温甲醇洗装置、甲醇合成装置、MTO 装置、聚乙烯装置、聚丙烯装置、超高分子量聚乙烯装置、硫磺回收装置在内的主要工艺装置的分析化验工作。此外，中心化验室还将负责空分装置，循环冷却水系统，锅炉给水系统，除盐水系统，污水处理厂，火炬系统，罐区等公用工程及辅助生产设施的分析化验工作。环境监测任务也建议依托中心化验完成。

3.5.1.2 检修、维修中心

检维修中心由机修厂房、检修厂房、电仪修厂房、机电仪中心楼四个建筑物组成。机修厂房包含金工区、机加工区、辅助间等；检修厂房包含铆焊区、起重区、钢瓶间、辅助间等；电、仪修厂房包含电、仪修区、阀门检修区、工具间等。

3.5.1.3 厂前区行政办公设施

厂前区包括综合办公楼、生产运行管理楼、食堂、浴室等。主要污染源为生活污水（14W01），经化粪池处理后送污水处理站处理；还有员工日常生活垃圾（14S01）由环卫部门集中处理。

3.5.1.4 化学品及危险品库

化学品及危险品仓库为整个工程服务，按领料制考虑，按一班制设置，库内配有相应的搬运机具及相应的消防器材。化学品及危险品仓库总建筑面积 4750 m^2，仓库组成见表 3.5-1。

表 3.5-1 化学品及危险品仓库组成表

序号	名称	建筑面积（m^2）	功能
1	化学品仓库		各装置生产所需危险等级丙类以下催化剂等化学品
2	易燃化学品仓库		危险等级甲、乙类催化剂化学品
3	低温化学品仓库		低温过氧化物
4	三乙基铝仓库		三乙基铝

3.5.1.5 综合仓库

综合仓库包括机械设备库、金属材料库和备品备件库，其总建筑面积为 3000 m^2。

1、仓库分类

（1）机械设备库

储存工艺生产装置及辅助设施中需要备用的机械、设备等，内设一台起重设备（吊装能力 32t），储存周期一般为一个月到一个季度，部分进口件可适当延长到两年。此库建筑面积为 1000 m^2。

（2）金属材料库

储存各种有色金属、黑色金属及非金属材料等，内设一台起重设备（吊装能力 20t）。此库建筑面积 1000 m^2。

（3）备品备件库

储存工艺生产装置及辅助设施中转动设备（包括泵、压缩机、风机及其它机械）的备品备件、一些零星的备件（如过滤器芯、塔器的填料和塔盘零件）及阀门与管件等等。内设一台起重设备（吊装能力 5t），这些备品备件有的是随机带来的，也有的是按一定使用寿命储备的，通常储存一季度、半年到一年的数量。备品备件库建筑面积 1000 m^2。

2、主要设备

综合仓库主要设备见表 3.5-2。

表 3.5-2 综合仓库设备表

序号	设备名称	数量	主要规格	备注
1	电动桥式起重机	1	Q=32吨	机械设备库
2	电动桥式起重机	1	Q=20吨	金属材料库
3	电动桥式起重机	1	Q=5吨	备品备件库

4	电动叉车	1	Q=5吨	共用
5	电动叉车	2	Q=2 吨	共用
6	重型货架	/	2300×1000×7500	金属材料库
7	重型货架	/	2000×600×2500	备品备件库
8	托盘	/	1200×1000×150	备品备件库
9	手动液压搬运车	2	Q=2 吨	备品备件库

3.5.1.6 二级消防站

为满足本厂消防需要，拟新建二级消防站一座。新建消防站设计建筑面积 2400 m^2，站内应设置业务用房、业务附属用房、辅助用房、训练场地与车道、训练设施、给水排水设施以及其他必要的构建筑物并合理布局。消防站内应设置室外训练场地，场地内设施宜包括：业务训练设施、体能训练设施和心理训练设施。训练场面积宜为 1500 m^2 且不得小于 1000 m^2。消防站拟配备干粉消防车、泡沫消防车及重型水罐车各一辆，共三辆消防车。消防车库设计车位为三个车位，并应设置一个修理间和一个检修地沟。

3.5.2 辅助工程污染源分析

1、废气

辅助工程职工食堂存在餐饮油烟。

2、废水

辅助工程废水源主要为检修维修中心冲洗废水、生活废水。

3、固体废物

辅助工程产生固体废物源主要为生活垃圾及全厂产生的废油。

辅助工程主要污染源及污染物排放情况详见表 3.5-3 和表 3.5-4。

表 3.5-3 辅助工程废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
			核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
				m3/h	mg/L	kg/h		%		m3/h	mg/L	kg/h	h	
14W01	地面冲洗水	pH	类比法	0~10	6~8	/	无	/	类比法	0~10	6~8	/	间断	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			300	3.00					300	3.00		
		BOD			150	1.50					150	1.50		
		SS			300	3.00					300	3.00		
		石油类			50	0.50					50	0.50		
14W02	生活污水	pH	排污系数法	32.00	6~9	/	化粪池	/	排污系数法	32.00	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			467	14.93		25			350	11.20		
		BOD			267	8.53		25			200	6.40		
		氨氮			31	1.00		4			30	0.96		
		SS			250	8.00		40			150	4.80		
14W03	未预见水量	pH	排污系数法	50.00	6~9	/	无	/	排污系数法	50.00	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
		COD_{Cr}			700	35.00					700	35.00		
		BOD			240	12.00					240	12.00		
		SS			100	5.00					100	5.00		
		石油类			50	2.50					50	2.50		
		氨氮			35	1.75					35	1.75		

表 3.5-4 辅助工程固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a)			
14S01	生活垃圾	/	排污系数法	203.72	环卫清运	203.72	环卫清运	连续	职工生活垃圾、废弃含油抹布、劳保用品等
14S02	废油	危险废物（HW08）	类比法	20.00	焚烧	20.00	宁东清大国华危废处置中心	间断	维修车间、装置区隔油池等废矿物油、润滑油等

3.6环保工程工艺流程及污染源分析（代码 15）

3.6.1 污水处理站

3.6.1.1 综合生化处理装置

1、工艺流程及产污节点分析

综合生化处理装置包括污水处理单元、加药单元、污泥处理单元、臭气处理单元。

污水处理单元：设计规模：700m^3/h。

厂区生活污水经厂区污水收集管网重力流入格栅集水井中，并经泵提升至均质调节罐中。生产污水来水至均质调节罐中，生产污水在均质调节罐中进行均质、均量，防止污水的波动对后续生化处理产生冲击。当均质调节罐为高水位运行时，出水自流入生化 A 池中。当均质调节罐的水位较低时，采用泵提升至生化池中。污水中的 COD、氨氮等污染物在 A/O 池中得到降解去除。生化池出水自流入二沉池中进行泥水分离。分离出的活性污泥一部分回流至生化池前端，用于补充生化系统的污泥量，一部分污泥以剩余污泥的形式排入污泥浓缩池中。二沉池出水自流入中间水池。当生产污水来水水质异常时，生产污水排入生产污水事故罐中。

中间水池出水提升至高效沉淀池，用于脱除水中的硬度。高效沉淀池污泥排入软化污泥储池中。高效沉淀池出水自流至 V 型滤池。V 型滤池反冲洗水来自出水监测池，反冲洗水排入反洗水收集池中。V 型滤池出水自流入臭氧接触池中，臭氧接触池出水提升至 BAF 池。臭氧起到开环、断链作用，将难降解的物质变为易降解的小分子物质，BAF 池中通过增加填料，微生物膜通过吸附、降解、截留等原理进一步去除废水中的有机污染物、氨氮等。BAF 反冲洗水来自出水监测池，反冲洗水排入反洗水收集池中，与 V 型滤池的反洗水一同提升至中间水池中。BAF 池出水进入出水监测池中，经泵送入含盐废水处理装置继续处理。

污泥处理单元：生化污泥至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧；高效沉淀池排泥进入软化污泥储池中，通过螺杆泵送入离心脱水机进行污泥脱水，脱水后的污泥送入软化污泥料仓。脱水后的软化污泥和含盐废水装置产生的软化污泥均干化处理。污泥干化采用污泥除湿干化机，污泥除湿干化机是利用冷凝换热机组

对污泥采用热风循环冷凝除湿烘干。冷凝换热机组-是利用冷却水系统使湿热空气降温脱湿同时通过蒸汽换热系统加热循环空气，从而达到干化污泥的目的。经离心脱水后的污泥含水率 80%，污泥干化后含水率降至 30%。污泥脱水系统中产生的上清液及滤液和干化系统产生的冷凝液回流至前端的集水井中，重新进入污水处理系统。

加药单元：主要包括生化磷酸盐投加系统、生化磷酸盐储罐、甲醇投加系统、甲醇储罐、PFS 投加系统、PFS 储罐、阴离子 PAM 投加装置、浓硫酸投加系统、浓硫酸储罐、石灰投加系统、石灰料仓等。

臭气处理单元：主要组成为：臭气收集系统和臭气处理系统。需要臭气处理的各污水处理构筑物或设备加盖密闭，然后通过臭气管道和引风机（即前置风机）将各污水处理设施内的臭气抽至臭气处理系统，经过生物净化、活性碳吸附等工序，再由后置风机将臭气送至排气筒高空排放。

污水处理站工艺流程图图 3.6-1。

图 3.6-1 污水处理站综合生化装置工艺流程及产污节点图

2、主要设备

表 3.6-1 污水处理站设备表

序号	名称	描述	单位	数量	备注
1	废水缓冲罐				
2	污水事故罐提升泵				
3	污水事故罐外输泵				
4	污水均质调节罐				
5	污水均质调节罐提升泵				
6	混合液回流泵				
7	生化A/O池				
8	二沉池				
9	中间水池提升泵				
10	多级离心鼓风机				
11	高效沉淀池				

12	V型滤池				
13	臭氧发生器				
14	BAF提升泵				
15	BAF池				
16	出水监测池提升泵				
17	机械格栅				
18	生活污水提升泵				
19	生化磷酸盐投加系统				
20	甲醇投加系统				
21	PFS投加系统				
22	阳离子PAM投加装置				
23	阴离子PAM投加装置				
24	浓硫酸投加系统				
25	石灰投加系统				
26	臭气处理装置				
27	污泥浓缩池				
28	软化污泥进泥泵				
29	生化进泥泵				
30	软化污泥离心脱水机				
31	污泥低温除湿干燥机及辅助设施				
32	臭氧接触池				
33	臭氧分解池				
34	生活污水处理设施				

3.6.1.2 含盐废水处理装置

含盐废水处理装置包括膜浓缩处理单元、蒸发处理单元、结晶处理单元。膜浓缩处理单元设计规摸：1800m^3/h；蒸发处理单元设计规摸：360m^3/h；结晶处理单元设计规摸：36m^3/h。

1、工艺流程及产污环节分析

根据系统的进水水质以及处理要求，含盐废水处理装置预处理及浓缩单元采用的工艺流程为：均质调节→高密度澄清池→V 型滤池→一级弱酸树脂床→UF1→RO1→脱 COD 树脂床→二级弱酸树脂床→脱 C→UF2→RO2→连续活性

炭吸附/再生→UF3→螯合树脂床，通过该工艺，将含盐废水中的结垢离子、COD 等影响因子基本去除，且将 93.5%以上的回回用，将废水中 TDS 浓缩至 40000~45000mg/L。

预处理浓缩后的高含盐废水则通过以下工艺流程进行处理，即：NF1+NF2+六效降膜蒸发装置+NF 产水 MVR 蒸发结晶装置+ NF 浓水 MVR 蒸发结晶装置+真空转股装置；通过该工艺的处理后，可以将废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，无水硫酸钠和氯化钠、分别满足《煤化工 副产工业硫酸钠》(T/CCT001-2019)和《煤化工 副产工业氯化钠》(T/CCT002-2019)产品质量标准，最终实现水和盐的基本零排放。

因本装置产水要求较高（详见产水品质表），而就反渗透产水而言，无法达到此项指标，故而产水需要经过阴阳离子床处理，使得氯化物指标降至 10mg/L 以下，进而外送至用水单元；脱 COD 树脂床再生废液因含有较高的 COD（约 5000mg/L），需要先进行降解处理，再返回系统进一步处理。

含盐废水处理装置工艺流程图见图 3.6-2。

图 3.6-2 含盐废水处理装置工艺流程及产污节点图

3.6.1.3 主要设备

表 3.6-2 含盐废水处理装置设备表

序号	名称	描述	单位	数量
1	浓盐水调节罐			
2	调节池机械搅拌器			
3	原水提升泵			
4	事故外输泵			
5	高密度池			
6	快速混合池			
7	快速混合搅拌机			
8	高密度澄清池反应区			
9	搅拌机			
10	刮泥机			
11	剩余污泥螺杆泵			
12	循环污泥螺杆泵			
13	污泥缓冲罐			
14	污泥循环泵			
15	离心机进料泵			
16	卧螺离心机			
17	混凝剂加药单元			
18	PAM加药单元			
19	碱加药单元			
20	V型滤池			
21	反洗水泵			
22	气洗风机			
23	脱碳塔			
24	供水泵			
25	引风机			
26	吸附塔			
27	吹送槽			
28	新炭罐			
29	气罐			
30	炭捕捉器			
31	产水罐			
32	输送水罐			
33	碳输送喷射器			
34	活性炭给水泵（1用1备）			
35	活性炭输送水泵（1用1备）			
36	活性炭产水泵			
37	旧碳去水螺旋机（1用1备）			

39	再生炉废炭储槽			
40	螺旋去水器			
41	多段耙式再生炉			
42	后燃烧室			
43	余热锅炉			
44	预冷器			
45	洗涤塔			
46	急冷槽			
47	吹送槽			
48	中心轴冷风车			
49	燃烧风车			
50	诱引风车			
51	烟囱			
52	自清洗过滤器1			
53	UF1装置			
54	UF1反洗水泵			
55	UF1产水缓冲水箱			
56	UF1化学清洗装置			
57	次氯酸钠加药装置			
58	酸加药装置			
59	UF1进水加算计量泵			
60	碱加药装置			
61	空气压缩储罐			
62	RO1装置			
63	RO1高压泵			
64	RO1段间增压泵			
65	RO1冲洗水泵			
66	还原剂加药装置			
67	非氧化性杀菌剂加药装置			
68	UF2给水泵			
69	自清洗过滤器2			
70	UF2装置			
71	UF2反洗水泵			
72	UF2产水缓冲水箱			
73	UF2/3化学清洗装置			
74	次氯酸钠加药装置			
75	酸加药装置			
76	碱加药装置			
77	RO2装置			
78	RO2高压泵			
79	RO2段间增压泵			
80	UF3给水泵			
81	自清洗过滤器3			

82	UF3装置			
83	UF3反洗水泵			
84	次氯酸钠加药装置			
85	酸加药装置			
86	碱加药装置			
87	NF1给水箱			
88	NF1供水泵			
89	NF1高压泵			
90	NF1二段间增压泵			
91	NF1三段间增压泵			
92	NF1进水加碱计量泵			
93	NF1装置			
94	NF产水箱			
95	NF2给水箱			
96	NF2供水泵			
97	NF2高压泵			
98	NF2二段间增压泵			
99	NF2三段间增压泵			
100	NF2装置			
101	NF浓水箱			
102	盐酸储罐			
103	碱储罐			
104	次氯酸钠储罐			
105	卸碱泵			
106	卸酸泵			
107	卸次氯酸钠泵			
108	一级弱酸钠床离子交换器			
109	弱酸钠型树脂			
110	一级钠床给水泵			
111	再生水泵			
112	酸加药再生系统			
113	碱加药再生系统			
114	二级弱酸钠床离子交换器			
115	弱酸钠型树脂			
116	二级钠床给水泵			
117	再生水泵			
118	酸加药再生系统			
119	碱加药再生系统			
120	螯合树脂离子交换器			
121	螯合树脂			
122	脱COD树脂离子交换器			
123	脱COD树脂			
124	再生水泵			

125	碱加药再生系统			
126	阴离子交换床			
127	阴离子交换树脂			
128	阳离子交换床			
129	阳离子交换树脂			
130	六效降膜蒸发			
131	NF产水MVR蒸发系统			
132	NF浓水MVR蒸发系统			
133	真空转鼓干燥机			
134	凉水塔			

3.6.2 固体废物暂存场

本项目包括一般固废暂存场和危险废物暂存库。按照《一般工业固体废弃物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行设计。其中一般固废暂存场占地面积 500m^2，危险废物暂存库占地面积 1000m^2。

本项目需外送委托处置的危险废物应通过提前联系非催化剂回收单位等措施尽量做到及时外运，减少在危废暂存库的暂存量，减少可能对环境产生“二次污染”的中间环节。

考虑到部分危废可能出现不能及时外运的情况，本项目在厂区内设置危险废物暂存库，占地面积约 1000m^2，用于危废的临时周转。为防止危险废物在厂内暂存时，造成环境污染事件，本项目危险废物暂存库，采用密闭库房贮存。危险废物暂存库拟采取防渗、防雨、防晒等措施，不同类型的废物分区放置，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求。

3.6.3 环保工程污染源分析

1、废气

环保工程废气主要为污水处理站恶臭（15G01）和活性炭再生废气（15G02）。

2、固体废物

环保工程固废主要为污水处理站格栅渣（15S01）、生化污泥（15S02）、软化污泥（15S03）、污水臭气处理系统废活性炭（15S04）、不可再生膜（15S05）

和杂盐（15S06）。

3、噪声

环保工程主要噪声源为风机、压缩机和泵产生的噪声。

环保工程主要污染源及污染物排放情况详见表 3.6-3、表 3.6-4 和表 3.6-5。

表 3.6-3　环保工程废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
					核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
环保工程(装置代码15)	污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口（含污泥干化废气）	15G01	有组织排放	H2S	物料衡算法	41000	2.28	0.068	生物滴滤+活性炭吸附	75	物料衡算法	41000	0.57	0.017	8000	H= 15m；DN=0.9m；T=常温
				NH3			65.2	1.96		75			16.3	0.49		
				臭气浓度			8000（无量纲）	8000（无量纲）		75			2000（无量纲）	2000（无量纲）		
				NMHC			6020	246.80		97			120	4.92		
	污水处理站再生废气	15G02	有组织排放	烟尘	物料衡算法	3000	100	0.3	余热回收+骤冷+袋式过滤+尾气洗涤	95%	物料衡算法	3000	4.98	0.015	8000	H=25m；DN=0.4m；T=50 ℃
				SO2			21.24	0.065		20%			17	0.05		
				NOx			30	0.09		/			30	0.09		
	污泥干化废气	G01	有组织排放	颗粒物	物料衡算法	1200	300	0.36	去污水处理站恶臭气体收集处理系统	/	/	/	/	/	8000	去污水处理站恶臭气体收集处理系统
				H2S			1.49	0.002		/			/	/		
				NH3			21	0.025		/			/	/		
				NMHC			78	0.09		/			/	/		
	污水处理站无组织	15A01	无组织排放	H2S	排污系数法	面源长×宽（250×200m）	/	/	/	/	排污系数法	面源长×宽（250×200m）	/	0.005	8000	H=15m；T=常温
				NH3			/	/		/			/	0.04		
				NMHC			/	/		/			/	0.08		

表 3.6-4 环保工程固体废物源强核算结果及相关参数一览表

编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）			
15S01	格栅栅渣	生活垃圾	类比法	122.23	环卫清运	122.23	环卫清运	连续	沫塑料、废弃塑料袋、纤维、果皮、菜叶、纸张、木片等
15S02	生化污泥	危险废物（HW08）	类比法	46400	水煤浆气化炉掺烧	46400	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧	连续	含水80%
15S03	软化污泥	一般固废	类比法	66080.00	干化后填埋	34763.64	宁东基地一号渣场	连续	干化前含水70~75%，干化后含水45%
15S04	污水臭气处理系统废活性炭	危险废物（HW49）	物料衡算法	23.40	焚烧	23.40	宁东清大国华危废处置中心	1年一次	废活性炭、VOCs、H_2S、NH_3
15S05	反渗透组件不可再生膜	危险废物HW13	物料衡算法	13.82	厂家回收	13.82	有资质的生产厂家	3年一次	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等
15S06	杂盐	危险废物（HW49）	物料衡算法	2000	填埋	2000	宁东清大国华危废处置中心	连续	Na_2SO_4、NaCl等无机盐类及有机物

表 3.6-5　环保工程噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
			运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
综合生化处理装置	15N01	鼓风机	2	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
	15N02	泵类	19	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
含盐废水处理装置	15N04	风机	14	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	15N05	泵类	139	频发	类比法	85	/	/	类比法	85	8000

3.7全厂平衡

3.7.1 全厂物料平衡

表 3.7-1 全厂物料平衡表

进			出		
名称	量t/h	来源	名称	量t/h	去向
一	原料		一	产品	
二	公用工程消耗				
三	辅料		二	副产品	
			三	三废	

3.7.2 全厂水平衡

本项目全厂用水情况见表 3.7-2，全厂水平衡见表 3.7-3。

表 3.7-2 全厂用水情况

1	年总用水量 72259.34 ×$10^4m^3/a$	重复利用水量	×$10^4m^3/a$	
		物料带入及反应生成水量	×$10^4m^3/a$	
		新鲜用水量	×$10^4m^3/a$	
2	新鲜用水量	新鲜用水量	×$10^4m^3/a$	
		新鲜用水量	m^3/h	
		新鲜用水量	m^3/d	
		生产用新鲜水量	×$10^4m^3/a$	
		生活用新鲜水量	×$10^4m^3/a$	
4	重复利用率98.6%	重复利用水量	×$10^4m^3/a$	
		新鲜用水量	×$10^4m^3/a$	
5	间接冷却水循环率98.6%	间接冷却水系统取水量	m^3/h	
		间接冷却水循环量	m^3/h	
7	污水回收率98.6%	排入污水处理站水量	m^3/h	
		污水处理后回用水量	m^3/h	
		污水外排量	m^3/h	

表 3.7-3　全厂水平衡　　**单位：t/h**

类别	装置	进水				重复利用水量			出水					
		新鲜水	原料带水	反应生成水	回用水	工艺水回用量	锅炉回用水量	间接冷却水循环量	反应耗水	损耗	产品带走	废气带走	灰渣带走	至污水处理站废水
主体工程														
储运工程														

公用工程	给水及消防泵站													
	第一循环水场													
	第二循环水场													
	第三循环水场													
	除盐水及凝液精制站													
	动力站													
	锅炉烟气处理系统													
辅助工程	检修冲洗等													
	行政办公实验室													
环保工程	污水处理措施													
未预见水量														
小计														
合计														

3.7.3 全厂蒸汽平衡

通过宁煤烯烃公司 MTP 装置改造后，可以为本项目提供约 160t/h 蒸汽作为补充。本项目动力站拟设置 3 台 380 t/h 高温高压煤粉锅炉（2 开 1 备）满足工艺生产用汽需要，正常运行工况下，2 台锅炉运行，1 台备用。同时，本项目动力站也作为集中供热源，为宁煤煤化工项目区北区的精细化工园区项目和研发中试基地项目，及以外煤化工园区项目供汽，供汽量约为 154t/h。

根据各工艺装置用汽、副产蒸汽的等级，考虑到驱动汽轮机选型要求，拟将全厂供热管网确定为四个压力等级，即：高压蒸汽管网（9.3 MPAG，525℃），中压蒸汽管网（4.0 MPAG，410℃），低压蒸汽管网（1.7、1.0 MPAG，265℃），低低压蒸汽管网（0.6 MPAG，175℃）。全厂蒸汽平衡如下图。

图 3.7-1　全厂蒸汽平衡图

3.7.4 全厂燃料气平衡

全厂燃料气平衡见表 3.7-4。

表 3.7-4 全厂燃料气平衡表

入方				出方			
序号	项目	热负荷（GJ/h）	气量（Nm^3/h）	序号	项目	热负荷（GJ/h）	气量（Nm^3/h）
1							
2							

剩余燃料气全部并入管网外售。

3.7.5 全厂碳平衡

全厂碳元素平衡表见表 3.7-5。

表 3.7-5 全厂碳元素平衡表

入方				出方			
序号	物料名称	碳含量（kg/h）	百分比%	序号	物料名称	碳含量（kg/h）	百分比%
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

10							

1							

3.7.7 全厂氟平衡

全厂氟元素平衡情况见表 3.7-7。

表 3.7-7 F 元素平衡表

	序号	物料名称	氟元素量（kg/h）	氟分布%
输入	1			
	2			
	∑			
输出	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	∑			

3.7.8 全厂盐氯平衡

表 3.7-8 盐氯平衡表

	类别	水量	浓度		总量	
		t/h	TDS（mg/L）	氯化物 (mg/L)	TDS (kg/h)	氯化物 (kg/h)
进						

出						

3.7.9 重金属平衡

3.7.9.1 全厂汞平衡

重金属汞来源主要是原料煤和燃料煤，其中原料煤含汞通过气化反应，分别转移至气化粗渣、细渣、气化废水中。燃料煤含汞通过在锅炉内燃烧，分别转移至锅炉烟气和锅炉灰渣及脱硫产物中。全厂汞元素平衡情况见表 3.7-9。

表 3.7-9 Hg 元素平衡表

	序号	物料名称	汞元素量（kg/h）	汞分布%
输入	1			
	2			
	∑			
输出	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	∑			

3.7.9.2 全厂砷平衡

重金属砷来源主要是原料煤和燃料煤，其中原料煤含砷通过气化反应，分别

转移至气化粗渣、细渣、气化废水中。燃料煤含砷通过在锅炉内燃烧，分别转移至锅炉烟气和锅炉灰渣及脱硫产物中。全厂砷元素平衡情况见表 3.7-10。

表 3.7-10　As 元素平衡表

	序号	物料名称	砷元素量（kg/h）	砷分布%
输入	1			
	2			
	∑			
输出	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	∑			

3.8全厂污染源及污染物产生情况分类汇总

3.8.1 全厂废气污染源汇总

3.8.1.1 有组织排放源汇总

废气污染源包括有组织源、无组织源及非正常工况排放源。本项目分主体生产工程和公辅工程分别汇总废气排放源，详见表 3.8-1 和表 3.8-2。

表 3.8-1　主体工程废气源汇总表—有组织

工序/生产线	装置/单元	编号	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数	标准限值	
				核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）			排放浓度（mg/m3）	排放速率（kg/h）
气化装置(装置代码02)	备煤-磨煤干燥废气	02G01	颗粒物	物料衡算法	53045× 6	20000	1061×（5+1）	袋式过滤器、低氮燃烧	99.9	物料衡算法	53045× 6	20	1.06×（5+1）	8000	H= 65m；DN= 1.2m；T=80℃	20	/
			NOx			150	7.95×（5+1）		67			30	1.59×（5+1）			100	/
	备煤-原煤仓过滤器排放气	02G02	颗粒物	物料衡算法	6588× 6	30000	198×（5+1）	袋式过滤器	99.9	物料衡算法	6588× 6	30	0.198×（5+1）	8000	H=52m；DN= 0.4m；T=常温	120	65
	备煤-粉煤仓过滤器排放气	02G03	颗粒物	物料衡算法	24129× 6	30000	724×（5+1）	袋式过滤器	99.9	物料衡算法	24129× 6	30	0.724×（5+1）	8000	H=42m；DN=0.8m ；T=110℃	120	43.2
	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	02G04	颗粒物	物料衡算法	2600×4	30000	78×4	袋式过滤器	99.9	物料衡算法	2600×4	30	0.078×4	8000	H=90m；DN=0.3m ；T= 80℃	120	191.25
			CO			1985	5.161×4		0			1985	5.161×4			/	/
			CO_2			307209	798.74×4		0			307209	798.74×4			/	/
	除渣-捞渣机放空气	02G05	H_2S	物料衡算法	37×4	0.005	$0.18\times10^{-6}\times4$	/	/	物料衡算法	37×4	0.005	$0.18\times10^{-6}\times4$	8000	H=73m；DN=0.2m；T= 50℃	/	7.86
			NH_3			1.2	$44.4\times10^{-6}\times4$					1.2	$44.4\times10^{-6}\times4$			/	111
	真空泵排放气	02G06	CO	物料衡算法	43×4	1.3	$55.9\times10^{-6}\times4$	/	/	物料衡算法	43×4	1.3	$55.9\times10^{-6}\times4$	8000	H= 36m ；DN=0.2m ；T=70℃	/	/
			CO_2			80.9	$3478.7\times10^{-6}\times4$					80.9	$3478.7\times10^{-6}\times4$			/	/
			H_2S			0.6	$25.8\times10^{-6}\times4$					0.6	$25.8\times10^{-6}\times4$			/	1.86
	气化炉周期性排放	02G07	SO2	物料衡算法	104250	/	/	/	/	/	106856	/	3.28 t/次（26.24t/a）	6个月1次（全年两次）	H=150m；DN=1.8m；T= 350℃	/	/
			NO_X			/	/	/	/	/		/	0.55 t/次（4.41 t/a）			/	/
			COS			/	/					/	/			/	/
净化装置(装置代码04)	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	04G01	H_2	物料衡算法	271009	0.2mol%	/	洗涤塔（增设精洗段）洗涤+脱硫罐吸附	0	物料衡算法	271009	0.2mol%	48.36	8000	H=120m ；DN=2.4m ；T=11℃	/	/
			CO			0.08mol%	/		0			0.08mol%	270.84			/	/
			CO_2			78.36 mol%	/		0			78.36 mol%	416880.6			/	/
			H_2S			3.03	0.822		50			1.52	0.411			/	20.16
			甲醇			200	/		75			49.85	13.55			50	去除效率不低于97%
硫回收装置(装置代码05)	焚烧炉尾气脱硫塔排气	05G01	SO_2	物料衡算法	11928	5000	59.64	加氢还原+选择性氧化+尾气焚烧+碱洗	98	物料衡算法	11928	100	1.19	8000	H=100m ；DN=1.4m ；T= 60 ℃	100	/
			NOx			/	/		/			100	1.19			/	/
甲醇合	粗甲醇储罐放空	06G01	甲醇	物料	645	800	0.516	洗涤	95	物料	645	40	0.026	连续	H=15m；	50	/

工序/生产线	装置/单元	编号	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数	标准限值	
				核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	工艺	效率（%）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）			排放浓度（mg/m3）	排放速率（kg/h）
成装置(装置代码06)	气洗涤器排气			衡算法						衡算法					DN=0.2m ；T= 常温		
MTO装置(装置代码07）	MTO再生器烟道气	07G01	颗粒物	物料衡算法	76358	801	61.2	三级旋风分离器+CO焚烧	97.5	物料衡算法	76358	20	1.53	8000	H=100 m ；DN=1.3m ；T=40 ℃	20	/
			NOx			100	7.64		0			100	7.64			100	/
	乙炔加氢反应器再生烟气	07G02	VOCs	物料衡算法	2000	微量	/	/	/	物料衡算法	2000	微量	/	间断	H=40m ；DN=0.2m ；T=15℃	60	/
LDPE装置-管式法(装置代码09)	除尘器排放气	09G01	颗粒物	物料衡算法	18750	30	0.5625	过滤器	66.7	物料衡算法	18750	10	0.1875	8000	H= 20 m ；DN=0.6m ；T=常温 ℃	20	/
	聚乙烯RTO焚烧炉尾气	09G02	烟尘	物料衡算法	60000	/	/	/	/	物料衡算法	60000	5	0.3	8000	H=20m；DN=1.5m；T=200 ℃	20	/
			NOx			/	/					100	6			100	/
			NMHC			/	/					20	1.2			60	/
			CO			/	/					70	4.2			/	/
			反应的物质			/	/					/	/			/	/
			NMHC			/	0.4					/	0.4				/
聚丙烯（PP）装置(装置代码11)	聚丙烯RTO焚烧炉尾气	11G01	烟尘	物料衡算法	25000	/	/	/	/	物料衡算法	25000	5	0.125	8000	H=20m；DN=1m；T=200 ℃	20	/
			NOx			/	/					100	2.5			100	/
			NMHC			/	/					20	0.5			60	/
			CO			/	/					70	1.75			/	/

表 3.8-2　公辅工程及环保工程废气源汇总表—有组织

产线	装置/单元	编号	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数	标准限值	
				核算方法	产生废气量（Nm3/h）	产生浓度(mg/m^3)	产生量（kg/h）	工艺	效率(%)	核算方法	排放废气量（Nm3/h）	排放浓度(mg/m^3)	排放量（kg/h）			排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
储运工程（装置代码12）	煤储运-转运站	12G01	颗粒物	物料衡算法	40000	5000	200	布袋除尘	99.6	物料衡算法	40000	20	0.8	8000	H=25m；DN=1m ；T= 常温	120	14.45
	装车站	12G02	VOCs	物料衡算法	150	50000	7.5	油气回收	98	物料衡算法	150	1000	0.15	8000	H=15m；DN=0.1m ；T= 常温	去除率97%	
	聚合物包装及成品库	12G03	颗粒物	物料衡算法	4058*11	1500	66.96	布袋除尘	99.6	物料衡算法	4058*11	15	0.67	8000	H=40 DN =0.5mm T=常温	20	/
			VOCs			10	0.45					10	0.45			60	/
		12G04	颗粒物	物料衡算法	1600*11	1500	26.40	布袋除尘	99.6	物料衡算法	1600*11	15	0.26	8000	H=30 DN =0.4mm T=常温	20	/
	硫磺造粒包装及成品库	12G05	颗粒物	物料衡算法	2400	1500	3.6	布袋除尘	99.6	物料衡算法	2400	15	0.036	8000	H=20 DN =0.25mm T=常温	20	/
公用工程(装置代码13)	动力站锅炉烟气（设计煤种）	13G01-1	烟尘	物料衡算法	685077	22429.48	15365.92	低氮燃烧+SCR脱硝+五电场静电除尘+脱硫塔顶洗涤+氨法脱硫（1炉1塔）+超声波雾化技术	99.956	物料衡算法	685077	9.8	6.71	8000	H=180m；DN=5.5m；T= 50 ℃	10	/
			SO_2			1825.19	1250.40		98.65			24.64	16.88			35	/
			NOx			380	260.33		87			49.4	33.84			50	/
			Hg			0.0075	0.01		60			0.003	0.00			0.03	/
			NH_3			0	0.00		0			2.8	1.92			/	/
			氟化物			19.5	13.36		72			5.45	3.73			/	/
	动力站锅炉烟气（校核煤种）	13G01-2	烟尘	物料衡算法	697858	27670.62	18956.51	低氮燃烧+SCR脱硝+五电场静电除尘+脱硫塔顶洗涤+氨法脱硫（1炉1塔）+超声波雾化技术	99.956	物料衡算法	697858	9.8	6.84	8000	H=180m；DN=5.5m；T=50 ℃	10	/
			SO_2			2517.04	1724.37		98.65			33.98	23.28			35	/
			NOx			380	260.33		87			49.4	33.84			50	/
			Hg			0.015	0.01		60			0.006	0.00			0.03	/
			NH_3			0	0.00		0			2.8	1.92			/	/
			氟化物			23.47	16.08		72			6.59	4.51			/	/
	灰库	13G02	颗粒物	排污系数法	3000×2	2000	6×2	布袋除尘	99	排污系数法	3000×2	20	0.06×2	8000	H=10m；DN=0.4m；T=常温	120	1.56
	渣库	13G03	颗粒物	排污系数法	4000×2	2000	8×2	布袋除尘	99	排污系数法	4000×2	20	0.08×2	8000	H=10m；DN=0.4m；T=常温	120	1.56
	火炬长明灯	13G04	烟尘	物料衡算法	340	20.59	0.007	/	/	物料衡算法	340	20.59	0.007	8000	H=150m；DN=1.8m；T=80 ℃	20	/
			NOx			100	0.215					100	0.215			100	/
环保工程	污水处理站恶	15G01	H_2S	物料衡	41000	2.28	0.068	生物滴滤+活性炭	75	物料衡	41000	0.57	0.017	8000	H= 15m；	/	0.32

产线	装置/单元	编号	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数	标准限值	
				核算方法	产生废气量（Nm3/h）	产生浓度(mg/m³)	产生量（kg/h）	工艺	效率(%)	核算方法	排放废气量（Nm3/h）	排放浓度(mg/m³)	排放量（kg/h）			排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）
（装置代码15）	臭气体收集处理系统排放口		NH_3	算法		65.2	1.96	吸附	75	算法		16.3	0.49		DN=0.9m；T=常温	/	5
			臭气浓度			8000（无量纲）	8000（无量纲）		75			2000（无量纲）	2000（无量纲）			/	2750
			NMHC			6020	246.80		97			120	4.92			120	/
	污水处理站活性炭再生废气	15G02	烟尘	物料衡算法	3000	100	0.3	余热回收+骤冷+袋式过滤+尾气洗涤	95%	物料衡算法	3000	4.98	0.015	8000	H=25m；DN=0.4m；T=50 ℃	/	/
			SO2			21.24	0.065		20%			17	0.05			/	/
			NOx			30	0.09		/			30	0.09			/	/
	污泥干化废气	G01	颗粒物	物料衡算法	1200	300	0.36	污水处理站恶臭气体收集处理系统	/	/	/	/	/	8000	污水处理站恶臭气体收集处理系统	/	/
			H_2S			1.49	0.002		/			/	/			/	/
			NH_3			21	0.025		/			/	/			/	/
			NMHC			78	0.09		/			/	/			/	/
辅助工程	食堂油烟	16G01	餐饮油烟	排污系数法	/	10	/	油烟净化器	90%	排污系数法	/	1	/	6h/d	H=15m	1	/

3.8.1.2 无组织排放源汇总

表 3.8-3　本项目无组织源强

工序/生产线	编号	污染物	装置区长×宽（m）	有效高度	排放量（kg/h）	排放时间（h）
气化装置(装置代码 02)	02A01	H_2S	250×220	18	0.012	8000
		NH_3			0.084	
		CO			0.85	
变换装置(含酸性水汽提，装置代码 03)	03A01	H_2S	140×80	15	0.007	8000
		NH_3			0.024	
		CO			0.23	
净化装置(装置代码 04)	04A01	H_2S	150×140	16	0.01	8000
		NH_3			0.04	
		甲醇			1.8	
		CO			0.39	
硫回收装置(装置代码 05)	05A01	H_2S	250×90	15	0.018	8000
甲醇合成装置(装置代码 06)	06A01	甲醇	250×150	16	2.5	8000
MTO 装置(装置代码 07）	07A01	甲醇	320×250	15	2.1	8000
		NMHC			1.2	
EVA 装置（装置代码 08）	08A01	C2	250×170	15	0.4	8000
		EVA			0.1	
LDPE 装置-管式法(装置代码 09)	09A01	颗粒物	253×170	15	0.8	8000
		NMHC			0.18	
超高聚乙烯装置(装置代码 10)	10A01	颗粒物	250×180	15	0.2	8000
		NMHC			0.1	
聚丙烯（PP）装置(装置代码 11)	11A01	颗粒物	250×170	15	1.6	8000
		NMHC			0.4	
储运工程（装置代码 12）	12A01	甲醇	118×90	15	2.1	8000
	12A02	VOCs	118×90	8	0.36	8000
公用工程(装置代码 13)	13A03	NH_3	250×180	5	0.1	8000
环保工程（装置代码 15）	15A01	H_2S	250×200	10	0.005	8000
		NH_3			0.04	
		NMHC			0.08	

3.8.1.3 非正常工况排放源汇总

表 3.8-4　非正常工况源强排放表

装置/单元	编号	排放源	污染物	污染物产生				污染物排放				排放时间（h）	去向及排气筒参数
				核算方法	产生废气量（Nm^3/h）	产生浓度（mg/m3）	产生量（kg/h）	核算方法	排放废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/m3）	排放量（kg/h）		
高压火炬	13AC01	非正常工况	烟尘	物料衡算法	961000（最大量）	/	/	物料衡算法	961000（最大量）	20	19.22	间断	H=150m；DN=1.5m；T=390 ℃
			H_2S			/	/			62.8	60.4		
			SO_2			/	/			5780	5569.2		
			NOx			/	/			100	96.1		
			CO_2			/	/			76000	73036		
低压火炬	13AC02	非正常工况	烟尘	物料衡算法	780000（最大量）	/	/	物料衡算法	780000（最大量）	20	15.6	间断	H=150m；DN=1.8m；T= 350℃
			NOx			/	/			100	78		
			CO_2			/	/			83000	64740		
酸性气火炬	13AC03	非正常工况	烟尘	物料衡算法	10034（最大量）	/	/	物料衡算法	10034（最大量）	20	0.2	间断	H=150m；DN=0.4m；T=1080 ℃
			H_2S							16195	162.5		
			SO_2			/	/			149372	14988		
			NOx			/	/			100	1		
			CO_2			/	/			1570460	15758		

3.8.1.4 挥发性有机物（VOCs）排放量核算

本工程挥发性有机物排放总量核算参照《石化行业 VOC 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）、《挥发性有机物排污收费试点办法》（财税[2015]71 号）中“石油化工行业 VOCs 排放量计算办法”和《排污许可证申请与核发技术规范　石化工业》（HJ853-2017）中推荐的方法进行估算。

从源强产生的角度，对石化行业 VOCs 污染源进行归类解析，按排放形式和排放工况将其分为 12 类，基本涵盖 VOCs 的排放过程，具体分类情况见表 3.8-5。

表 3.8-5　石化行业 VOCs 污染源分类

序号	过程解析	排放形式	排放工况
1	工艺有组织排放	有组织	正常
2	燃烧烟气排放	有组织	正常
3	火炬排放	有组织	正常
4	工艺无组织排放	无组织	正常
5	设备动静密封点泄漏	无组织	正常
6	有机液体储存及调和过程损失	无组织	正常
7	有机液体装卸挥发损失	无组织	正常
8	废水集输、储存、处理处置过程逸散	无组织	正常
9	采样过程排放	无组织	正常
10	冷却塔、循环水冷却系统释放	无组织	正常
11	非正常工况（含开停工及维修）排放	无组织	非正常
12	事故排放	无组织	非正常

1、工艺有组织排放：主要指生产过程中装置有组织排放的工艺废气，其 VOCs 的排放受生产工艺过程的操作形式（间歇、连续）、工艺条件、物料性质限制。

2、燃烧烟气排放：主要是指锅炉、加热炉、内燃机和燃气轮机等设施燃烧燃料过程排放的烟气。

3、火炬排放：用于热氧化处理、处置区域内生产设备所排放的各类具有一

定热值气体的焚烧净化装置，火炬气通过焚烧可去除大部分的烃类，但其排放废气中仍包括未燃烧的 VOCs。

4、工艺无组织排放：是指非密闭式工艺过程中的无组织、间歇式的排放，在生产材料准备、工艺反应、产品精馏、萃取、结晶、干燥、卸料等工艺过程中，污染物通过生产加注、反应、分离、净化等单元操作过程，通过蒸发、闪蒸、吹扫、置换、喷溅、涂布等方式逸散到大气中，属于正常工况下的无组织排放。

5、设备动静密封点泄漏：石化装置或设施的动、静密封点排放的 VOCs。

6、有机液体储存及调和过程损失：VOCs 排放来自于挥发性有机液体固定顶罐（立式和卧式）、浮顶罐（内浮顶和外浮顶）的静止呼吸损耗和工作损耗。

7、有机液体装卸挥发损失：挥发性有机液体在装卸、分装过程中逸散进入大气的 VOCs。

8、废水集输、储存、处理处置过程逸散：废水在收集、储存及处理过程中从水中挥发的 VOCs。

9、采样过程排放：采样管线内物料置换和置换出物料的收集储存过程中，逸散的部分 VOCs。

10、冷却塔、循环水冷却系统释放：由于设备泄漏，导致有机物料和冷却水直接接触，冷却水将物料带出，冷却过程由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散，从冷却水中排入大气的 VOCs。

11、非正常工况（含开停工及维修）排放：开停工及检维修过程中由于泄压和吹扫等工序而排放的废气。

12、事故排放：由于泄漏、火灾、爆炸等事故情况导致的 VOCs 污染。

VOCs 排放的排放形式包括有组织排放和无组织排放，其排放量计算如下：

$$E_{VOCs}=E_{有组织}+E_{无组织}$$

式中：

E--VOCs 排放总量，吨/年；

$E_{有组织}$--有组织 VOCs 排放总量，吨/年；

$E_{无组织}$--无组织 VOCs 排放总量，吨/年。

本次评价采用的计算方法详见表 3.8-6。

表 3.8-6　本次评价采用的计算方法

序号	源项	常用的计算方法	本次评价采用的计算方法
1	工艺有组织排放	实测法、物料衡算法、排放系数法	物料衡算法
2	燃烧烟气排放	实测法、排放系数法	排放系数法
3	火炬排放	物料衡算法、基于热值的排放系数法、工程估算法	物料衡算法
4	工艺无组织排放	物料衡算法、排放系数法	/
5	设备动静密封点泄漏	括实测法、相关性法、筛选范围法和平均排放系数法	相关方程法
6	有机液体储存与调和挥发损失	实测法、公式法	公式法
7	有机液体装卸挥发损失	实测法、公式法、系数法	/
8	废水集输、储存、处理处置过程逸散	实测法、物料衡算法、模型计算法、排放系数法	排放系数法
9	采样过程排放	物料衡算法、排放系数法	/
10	冷却塔、循环水冷却系统释放	汽提废气监测法、物料衡算法、排放系数法	排放系数法
11	非正常工况（含开停工及维修）排放	公式法、排放系数法	排放系数法
12	事故排放	排放系数法、公式计算法	/

3、小结

本项目 VOCs 年排放总量见表 3.8-7， VOCs 年排放总量为 637.03t/a。

表 3.8-7 本项目 VOCs 排放量汇总

序号	来源	排放方式	VOCs排放量，t/a
1	工艺有组织排放	有组织	167.57
2	燃烧烟气排放		42.58
3	火炬排放		6.98

1	设备动静密封点泄漏	无组织	200.87
2	有机液体储存及调和过程损失		65.77
3	废水集输、储存、处理处置过程逸散		103.92
4	冷却塔、循环水冷却系统释放		40.44
5	非正常工况（含开停工及维修）排放及事故工况		8.90
	合计		637.03

3.8.2 全厂废水污染源汇总

3.8.2.1 正常工况

表 3.8-8 全厂废水污染源汇总表

装置	编号	名称	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间	去向
				核算方法	废水产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	排放废水量	排放浓度	排放量		
					m^3/h	mg/L	kg/h		%		m^3/h	mg/L	kg/h	h	
备煤及气化装置	02W01	备煤装置冲洗水	pH	类比法	5~10	6~9	/	无	/	/	/	/	/	间断	回用至煤仓降尘系统
			COD_{Cr}			300	1.50					/	/		
			BOD			90	0.45					/	/		
			SS			100	0.50					/	/		
	02W02	气化废水	pH	物料衡算法	140.86	6~9	/	无	/	物料衡算法	140.86	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			650	91.56					650	91.56		
			BOD			300	42.26					300	42.26		
			SS			100	14.09					100	14.09		
			硫化物			11	1.55					11	1.55		
			氨氮			200	28.17					200	28.17		
			总氰化合物			6	0.85					6	0.85		
			氯化物	类比法		3100	436.67			类比法		3100	436.67		
			TDS			4500	633.87					4500	633.87		

	02W03	气化汽包排污	pH	物料衡算法	1.00	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	0.02					/	/		
			SS			50	0.05					/	/		
			TDS			400	0.40					/	/		
			氯化物			60	0.06					/	/		
变换	03W01	蒸汽发生器排污	pH	物料衡算法	9.10	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	0.18					/	/		
			SS			50	0.46					/	/		
			TDS			400	3.64					/	/		
			氯化物			60	0.55					/	/		
	/	高温冷凝液	H_2S	物料衡算法	169.47	48	8.16	无	/	/	/	/	/	8000	回用于气化装置
			CO_2			132	22.40					/	/		
	03W02	低温冷凝液	H_2S	物料衡算法	118.96	195	23.25	汽提	100	物料衡算法	118.96	0.71	0.08	8000	污水处理站综合生化处理装置
			CO_2			1282	152.48		100			0.00	0.00		
			NH_3			1632	194.13		98			40	4.77		
低温甲醇洗	04W01	甲醇水分离塔排水	pH	物料衡算法	19.73	6~9	/	无	/	物料衡算法	19.73	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			945	18.64					945	18.64		
			BOD			485	9.57					485	9.57		
			甲醇			630	12.43					630	12.43		
	/	酸水	H_2S	物料衡算	40.43	1240	50.15	/	/	/	/	/	/	8000	去变换酸水汽
			CO_2			449	18.14					/	/		

			NH_3	法		1696	68.56					/	/		提
硫回收	05W01	余热锅炉、废热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.78	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	0.02					/	/		
			SS			50	0.04					/	/		
			TDS			400	0.31					/	/		
			氯化物			60	0.05					/	/		
	05W02	尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水	pH	物料衡算法	0.16	7~9	/	无	/	0.16	0.16	7~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
			COD_{Cr}			30	0.005					30	0.005		
			SS			20	0.003					20	0.003		
			TDS			61739	9.94					61739	9.94		
	/	酸性水(三股）	pH	类比法	2.74	6~9	/	/	/	/	/	/	/	8000	酸水汽提
			氨氮			2000	5.48					/	/		
			硫化物			124	0.34					/	/		
			氯化物			145	0.40					/	/		
甲醇合成	06W01	汽包排污	pH	物料衡算法	4.91	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	9.82					/	/		
			SS			50	24.55					/	/		
			TDS			400	196.40					/	/		
			氯化物			60	29.46					/	/		
	06W02	常压塔排水	pH	物料衡算法	13.08	7~11	/	无	/	物料衡算法	13.08	7~11	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			75	0.98					75	0.98		
			BOD			45	0.59					45	0.59		
			SS			30	0.39					30	0.39		
			石油类			10	0.13					10	0.13		

			甲醇			50	0.65					50	0.65		
甲醇制烯烃	07W01	急冷塔塔底排污	pH	物料衡算法	21.84	7~9	/	无	/	物料衡算法	21.84	7~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			1000~3000	54.00					1000~3000	54.00		
			BOD			300~800	14.40					300~800	14.40		
			石油类			＜50	0.90					＜50	0.90		
	07W02	污水汽提塔工艺废水	pH	物料衡算法	175.80	6~8	/	无	/	物料衡算法	175.80	6~8	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			400~1500	211.34					400~1500	211.34		
			BOD			100~300	42.27					100~300	42.27		
			甲醇			0.14	20.11					0	20.11		
			石油类									0	0.00		
	07W03	余热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.40	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	8.00					/	/		
			SS			50	20.00					/	/		
			TDS			400	160.00					/	/		
			氯化物			60	24.00					/	/		
EVA	08W01	废热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.50	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	0.01					/	/		
			SS			50	0.03					/	/		
			TDS			400	0.20					/	/		
			氯化物			60	0.03					/	/		
	08W02	EVA 造粒废水	pH	类比法	2~30	6~9	/	隔油池	/	物料衡算法	2~2.2	6~9	/	8000	污水处理站综合生化
			COD_{Cr}			50	0.10		/			50	0.10		
			BOD			15	0.03		/			15	0.03		

			SS			26	0.05		50			13	0.03		处理装置
LDPE	09W01	废热锅炉排污	pH	物料衡算法	0.70	6~9	/	无	/	/	/	/	/	8000	降温后进循环水回收系统
			COD_{Cr}			20	0.01					/	/		
			SS			50	0.04					/	/		
			TDS			400	0.28					/	/		
			氯化物			60	0.04					/	/		
	09W02	LDPE 造粒废水	pH	类比法	2.00	6~9	/	隔油池	/	物料衡算法	2~3	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			50	0.10		/			50	0.10		
			BOD			15	0.03		/			15	0.03		
			SS			26	0.05		50			13	0.03		
超高分子量聚乙烯	10W01	含油污水池—含油污水	pH	物料衡算法	1~1.1	6~8	/	隔油池	/	物料衡算法	1~1.1	6~8	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			SS			300	0.30		50			150	0.15		
			油脂			200	0.20		50			100	0.10		
聚丙烯	11W01	有机物水分离器排水	pH	物料衡算法	1.00	6~8	/	隔油池	/	物料衡算法	6~6.60	6~8	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			300	0.30		/			150	0.90		
			BOD			200	0.20		/			100	0.60		
			SS			200	0.20		50			100	0.60		
			石油类			150	0.15		50			38	0.23		
	11W02	丙烯切粒罐排水	pH	类比法	3.00	6~8	/		/			/	/	8000	污水处理站综合生化
			COD_{Cr}			300	0.90								
			BOD			200	0.60								

			SS			200	0.60							处理装置
	11W03	干燥器洗涤器排水	pH	物料衡算法	2.00	6~8	/						8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			300	0.60							
			BOD			200	0.40							
			SS			200	0.40							
			石油类			150	0.30							
储运工程	12W01	煤储运冲洗废水	pH	类比法	0~10	6~9	/	回用于煤仓洒水降尘	/	/	/	/	/	间断	煤仓
			COD_{Cr}			300	3.00					/	/		
			BOD			90	0.90					/	/		
			SS			100	1.00					/	/		
	12W02	地面冲洗水	pH	类比法	0~10	6~8	/	无	/	类比法	0~10	6~8	/	间断	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			300	3.00					300	3.00		
			BOD			150	1.50					150	1.50		
			SS			300	3.00					300	3.00		
			石油类			50	0.50					50	0.50		
公用工程	13W01	生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水	pH	类比法	6.80	6~9	/	无	/	类比法	6.80	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
			COD_{Cr}			80	0.54					80	0.54		
			BOD			15	0.10					15	0.10		
			SS			20	0.14					20	0.14		
			TDS			3700	25.16					3700	25.16		
			Cl			592	4.03					592	4.03		
	13W02	循环冷	pH	类比	299.2~	6~9	/	无	/	类比法	299.2~3	6~9	/	8000	污水处

		却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水	COD_{Cr}	法	362.5	100	29.92				62.5	100	29.92		理站含盐废水处理装置
			BOD			20	5.98					20	5.98		
			SS			20	5.98					20	5.98		
			石油类			5									
			氨氮			10									
			TDS			3700	1107.04					3700	1107.04		
			Cl			500	149.60					500	149.60		
	13W03	除盐水及凝液精制站浓水	pH	物料衡算法	637.2~785.4	6~9	/	无	/	物料衡算法	637.2~785.4	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
			COD_{Cr}			30	19.12					30	19.12		
			BOD			5	3.19					5	3.19		
			SS			180	114.70					180	114.70		
			TDS			3700	2357.64					3700	2357.64		
			Cl			592	377.22					592	377.22		
	13W04	除盐水及凝液精制站混床再生废水	pH	类比法	21.1~23.5	6~9	/	无	/	类比法	21.1~23.5	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装置
			COD_{Cr}			15	316.50					15	316.50		
			BOD			5	105.50					5	105.50		
			SS			20	422.00					20	422.00		
			TDS			7000	147700.00					7000	147700.00		
			Cl			4200	88620.00					4200	88620.00		
	13W05	动力站锅炉排污	pH	物料衡算法	12.3~13.1	6~9	/	无	/	物料衡算法	12.3~13.1	6~9	/	8000	污水处理站含盐废水处理装
			COD_{Cr}			10	123.00					10	123.00		
			SS			20	246.00					20	246.00		
			TDS			400	4920.00					400	4920.00		

			氯化物			60	738.00					60	738.00		置
辅助工程	14W01	地面冲洗水	pH	类比法	0~10	6~8	/	无	/	类比法	0~10	6~8	/	间断	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			300	3.00					300	3.00		
			BOD			150	1.50					150	1.50		
			SS			300	3.00					300	3.00		
			石油类			50	0.50					50	0.50		
	14W02	生活污水	pH	排污系数法	32.00	6~9	/	化粪池		排污系数法	32.00	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			467	14.93		25			350	11.20		
			BOD			267	8.53		25			200	6.40		
			氨氮			31	1.00		4			30	0.96		
			SS			250	8.00		40			150	4.80		
	14W03	未预见水量	pH	排污系数法	50.00	6~9	/	无	/	排污系数法	50.00	6~9	/	8000	污水处理站综合生化处理装置
			COD_{Cr}			700	35.00					700	35.00		
			BOD			240	12.00					240	12.00		
			SS			100	5.00					100	5.00		
			石油类			50	2.50					50	2.50		
			氨氮			35	1.75					35	1.75		

3.8.2.2 非正常工况

借鉴国内外煤化工、石油化工等行业的生产经验，基于《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）、《中国石油天然气集团公司石油化工企业水污染应急防控指南（实行）》（质安字[2006]100 号）等的指导思想。结合工程分析，分析和识别了以下非正常工况，具体如下：

表 3.8-9 非正常工况一览表

序号	阶段	非正常工况类型
1	试运行前	装置试压及化学清洗、冲洗等
2	开 车	生化系统开车、工艺装置开车
3	生 产	全厂大检修工况
4		100%负荷条件下，生化单元受到冲击无法正常运行
5		蒸发结晶装置无法正常运行

经过分析和计算，各种非正常工况产生的废水情况见表 3.8-10。

表 3.8-10 非正常工况废水产生量及去向一览表

序号	阶段	非正常工况类型	工况说明	废水产生量/m^3	去向
1	试运行前	装置试压及化学清洗、冲洗等		114000	废水暂存罐
2	开车	生化系统开车、工艺装置开车	基于生产装置调试开车时，除污水处理站含盐废水处理装置（蒸发结晶前）先行调试成功外，污水生化处理装置和蒸发结晶装置均需 30 天调试时间的极端组合情况	87516	废水暂存罐
3	生产	全厂大检修工况	生产装置全厂检修，污水处理站单系列逐步检修	12687	污水处理站处理
4		100%负荷条件下，生化单元受到冲击无法正常运行	生化双系列受到冲击，恢复时间 20d	260771	废水暂存罐
5		蒸发结晶装置无法正常运行	恢复时间 20d	56400	废水暂存罐

3.8.3 全厂固体废物污染源汇总

表 3.8-11 全厂固体废物源强核算结果及相关参数一览表

装置名称	编号	固废名称	固废属性	产生量		处理措施		最终去向	排放规律	主要组分
				核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）			
空分装置	01S01	废分子筛吸附剂	一般固废	物料衡算法	50.00	填埋	50.00	宁东基地一号渣场	5-10年一次	Al_2O_3
气化装置	02S01	粗渣	一般固废	物料衡算法	384161.2	脱水后综合利用	256107.46	综合利用厂家	连续	C≤0.6%wt (dry)，脱水前H2O≤40%wt，脱水后H2O≤10%wt
	02S02	滤饼	一般固废	物料衡算法	418864.36	脱水后综合利用	190000.00	综合利用厂家	连续	C≤10%wt (dry)，脱水前H2O≤60%wt，脱水后H2O≤45%wt
						填埋	114628.63	宁东基地一号渣场		
变换装置	03S01	一变耐硫变换催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	58.50	厂家回收	58.50	有资质的生产厂家	2年一次	Al_2O_3、Co-Mo
		二变耐硫变换催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	49.50	厂家回收	49.50	有资质的生产厂家	4年一次	Al_2O_3、Co-Mo
	03S02	一变耐火球	危险废物（HW49）	物料衡算法	25.50	填埋	25.50	宁东清大国华危废处置中心	2年一次	Al_2O_3
		二变耐火球	危险废物（HW49）	物料衡算法	21.25	填埋	21.25	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al_2O_3

低温甲醇洗装置	04S01	废活性炭	危险废物（HW49）	物料衡算法	10	焚烧	10	宁东清大国华危废处置中心	10年一次	废活性炭、硫
硫回收	05S01	废制硫催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	12.72	厂家回收	12.72	有资质的生产厂家	4年一次	Al_2O_3、TiO_2、MoO_3、CoO
	05S02	废加氢催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	5.44	厂家回收	5.44	有资质的生产厂家	4年一次	Co-Mo等
	05S03	废选择性氧化催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	3.75	厂家回收	3.75	有资质的生产厂家	4年一次	
甲醇合成装置	06S01	废合成气净化催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	7.87	填埋	7.87	宁东清大国华危废处置中心	3年一次	ZnO, Al2O3
	06S02	废甲醇合成催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	64.77	填埋	64.77	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	CuO, ZnO, Al2O3
	06S03	废瓷球	危险废物（HW49）	物料衡算法	25	填埋	25	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al2O3等
甲醇制烯烃装置	07S01	MTO反应废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	310	厂家回收	310	有资质的生产厂家	间断	Al2O3
	07S02	废干燥剂	危险废物（HW49）	物料衡算法	63.37	填埋	63.37	宁东清大国华危废处置中心	3~5年一次	氧化硅
	07S03	加氢反应废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	2.26	填埋	2.26	宁东清大国华危废处置中心	5年一次	Al_2O_3、钯

	07S04	烯烃分离碱洗塔—废碱液（含黄油）	危险废物（HW35）	物料衡算法	16000	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧	16000	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉	连续	有机物、NaOH、Na2CO3等
EVA	08S01	引发剂废液	危险废物（HW13）	类比法	60	焚烧	60	宁东清大国华危废处置中心	间断	初始残余有机过氧化物混合物，随着操作经验的积累，废引发剂量会不断减少
	08S02	废油	危险废物（HW08）	类比法	80	焚烧	80	宁东清大国华危废处置中心	间断	油和醋酸乙烯（10%~50%）
LDPE	09S01	废油	危险废物（HW08）	类比法	430	焚烧	430	宁东清大国华危废处置中心	间断	
超高分子量聚乙烯	10S01	重组分废液	危险废物（HW13）	类比法	510.4	焚烧	510.4	宁东清大国华危废处置中心	间断	己烷：63.81%；异丁烷/丁烯：6.70%；重组分：12.35%；UHMWPE：1.97%；催化剂组分：10.40%；水：4.77%。
	10S02	废己烷废液	危险废物（HW13）	类比法	72	焚烧	72	宁东清大国华危废处置中心	间断	主要为己烷
	10S03	乙烯净化床废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	8	填埋	8	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al_2O_3等
聚丙烯	11S01	废油	危险废物（HW06）	类比法	2.16	焚烧	2.16	宁东清大国华危废处置中心	2-3月一次	矿物质油、Al（1.5-2%wt）
	11S02	丙烯废干燥剂	危险废物（HW49）	物料衡算法	28	填埋	28	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al2O3、SiO2、含烃等

	11S03	丙烯脱硫脱砷废催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	23.5	填埋	23.5	宁东清大国华危废处置中心	4年一次	Al2O3、As等
	11S04	乙烯脱硫催化剂	危险废物（HW50）	物料衡算法	2.38	厂家回收	2.38	有资质的生产厂家	4年一次	Al2O3、SiO2、含烃等
	11S05	乙烯废干燥剂	一般固废	物料衡算法	5.5	填埋	5.5	宁东基地一号渣场	4年一次	Al2O3、SiO2等
储运工程	12S01	沉淀池煤泥	一般固废	物料衡算法	96000	综合利用	96000	本项目煤筒仓	连续	煤泥，含水80%
	12S02	废活性炭	危险废物（HW49）	物料衡算法	5.00	焚烧	5.00	宁东清大国华危废处置中心	1年一次	
公用工程	13S01	生活水处理系统反渗透组件不可再生膜	一般固废	物料衡算法	0.06	厂家回收	0.06	生产厂家	3年一次	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等
	13S02	锅炉灰	一般固废	物料衡算法	122880	综合利用	122880.00	综合利用厂家	连续	CaO、MgO、Al_2O_3、SiO_2、C等
	13S03	锅炉渣	一般固废	物料衡算法	13680	综合利用	13680.00	综合利用厂家	连续	CaO、MgO、Al_2O_3、SiO_2、C等
	13S04	废脱硝催化剂	危险废物（HW50）	类比法	80.7	综合利用	80.7	宁东清大国华危废处置中心	3年一次	五氧化二钒
	13S05	除盐水及凝液精制站反渗透组件不可再生膜	一般固废	物料衡算法	23.81	厂家回收	23.81	生产厂家	3年一次	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等
	13S06	除盐水及凝液精制站废活性炭	一般固废	物料衡算法	125.45	厂内综合利用	125.45	本项目动力站锅炉	1年一次	废活性炭

辅助工程	14S01	生活垃圾	生活垃圾	排污系数法	203.72	环卫清运	203.72	环卫清运	连续	职工生活垃圾、废弃含油抹布、劳保用品等
	14S02	废油	危险废物（HW08）	类比法	20	焚烧	20	宁东清大国华危废处置中心	间断	维修车间、装置区隔油池等废矿物油、润滑油等
环保工程	15S01	格栅栅渣	生活垃圾	类比法	122.23	环卫清运	122.23	环卫清运	连续	沫塑料、废弃塑料袋、纤维、果皮、菜叶、纸张、木片等
	15S02	生化污泥	危险废物（HW08）	类比法	46400	水煤浆气化炉掺烧	46400	“大小甲醇项目”	连续	含水99%
	15S03	软化污泥	一般固废	类比法	66080.00	干化后填埋	34763.64	宁东基地一号渣场	连续	干化前含水70~75%，干化后含水45%
	15S04	污水臭气处理系统废活性炭	危险废物（HW49）	物料衡算法	23.4	焚烧	23.4	宁东清大国华危废处置中心	1年一次	废活性炭、VOCs、H2S、NH3
	15S05	反渗透组件不可再生膜	危险废物（HW13）	物料衡算法	20.06	厂家回收	20.06	有资质的生产厂家	2年一次	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等
	15S06	废树脂	危险废物（HW13）	物料衡算法	116.73	厂家回收	116.73	有资质的生产厂家	3年一次	
	15S06	杂盐	危险废物（HW49）	物料衡算法	2000	填埋	2000	宁东清大国华危废处置中心	连续	Na_2SO_4、NaCl等无机盐类及有机物

表 3.8-12 全厂危险废物信息一览表

编号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
03S01	一变耐硫变换催化剂	HW50	261-167-50	58.50	变换装置	固态	Al_2O_3、Co-Mo	Co-Mo	2年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
	二变耐硫变换催化剂	HW50	261-167-50	49.50		固态	Al_2O_3、Co-Mo	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
03S02	一变耐火球	HW49	900-041-49	25.50		固态	Al_2O_3	Co-Mo	2年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
	二变耐火球	HW49	900-041-49	21.25		固态	Al_2O_3	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
04S01	废活性炭	危险废物（HW49）	900-039-49	10	低温甲醇洗	固态	废活性炭、硫	硫	10年一次	毒性、易燃性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
05S01	废制硫催化剂	HW50	261-173-50	12.72	硫回收	固态	Al2O3、TiO2、MoO3、CoO	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
05S02	废加氢催化剂	HW50	261-173-50	5.44		固态	Co-Mo等	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
05S03	废选择性氧化催化剂	HW50	261-173-50	3.75		固态	Al_2O_3	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
06S01	废合成气净化催化剂	HW50	261-167-50	7.87	甲醇合成装置	固态	ZnO, Al2O3	Co-Mo	3年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
06S02	废甲醇合成催化剂	HW50	261-167-50	64.77		固态	CuO, ZnO, Al2O3	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大

编号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
											国华危废处置中心收运后填埋
06S03	废瓷球	HW49	900-041-49	25.00		固态	Al2O3等	烃类物质	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
07S01	MTO反应废催化剂	HW50	261-167-50	310.00	甲醇制烯烃装置	固态	Al2O3	Co-Mo	1年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
07S02	废干燥剂	HW49	900-041-49	63.37		固态	氧化硅	烃类物质	3~5年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
07S03	加氢反应废催化剂	HW50	261-167-50	2.26		固态	Al2O3、钯	钯	5年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
07S04	废碱液（含黄油）	HW35	251-015-35	16000		液态	水、碳酸钠、氢氧化钠、油、有机物	油、有机物	连续	腐蚀性、毒性	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧
08S01	引发剂废液	HW13	265-102-13	60.00	EVA	液态	初始残余有机过氧化物混合物，随着操作经验的积累，废引发剂量会不断减少	有机过氧化物混合物	间断	毒性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
08S02	废油	HW08	900-249-08	80.00		液态	油和醋酸乙烯（10%~50%）	油类物质	间断	毒性、易燃性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
09S01	废油	HW08	900-249-08	430.00	LDPE	液态	油和乙烯	油类物质	间断	毒性、易燃性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
10S01	重组分废液	HW13	265-102-13	510.40	超高分	液态	己烷：63.81%；异丁烷	烃类物质	间断	毒性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定

编号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
					子量聚乙烯		/丁烯：6.70%；重组分：12.35%；UHMWPE：1.97%；催化剂组分：10.40%；水：4.77%。				期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
10S02	废己烷废液	HW13	265-102-13	72.00		液态	主要为己烷	己烷	间断	毒性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
10S03	乙烯净化床废催化剂	HW50	261-167-50	8.00		固态	Al2O3等	Co-Mo	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
11S01	废油	HW06	900-249-08	2.16	聚丙烯	液态	矿物质油、Al（1.5-2%wt）	三乙基铝	2-3月一次	毒性、易燃性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
11S02	丙烯废干燥剂	HW49	900-041-49	28.00		固态	Al2O3、SiO2、含烃等	烃类物质	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
11S03	丙烯脱硫脱砷废催化剂	HW50	261-167-50	23.50		固态	Al2O3、As等	As	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋
11S04	乙烯脱硫催化剂	HW50	261-167-50	2.38		固态	Al2O3、SiO2、含烃等	烃类物质	4年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
12S02	废活性炭	HW49	900-039-49	5.00	储运工程	固态	废活性炭、VOCs、H2S、NH3	VOCs	1年一次	毒性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
13S04	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	121.0	动力站	固态	五氧化二钒	五氧化二钒	3年一次	毒性	检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后利用

编号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
14S02	废油	HW08	900-249-08	20.00	辅助工程	液态	维修车间、装置区隔油池等废矿物油、润滑油等	油类物质	间断	毒性、易燃性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
15S02	生化污泥	HW08	-	46400	环保工程	液态，含水99%	污泥、有机物、盐类、微生物、		连续		“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧
15S04	废活性炭	HW49	900-039-49	23.40		固态	废活性炭、VOCs、H2S、NH3	VOCs	1年一次	毒性	暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧
15S05	反渗透组件不可再生膜	HW13	265-102-13	20.06		固态	聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等	油类、烃类、重金属类物质	2年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
15S06	废树脂	HW13	265-102-13	116.73		固态	树脂	油类、烃类、重金属类物质	3年一次	毒性	检修时统一更换，直接由有资质的生产厂家回收
15S07	杂盐	HW49	900-041-49	2000.00		固态	Na2SO4、NaCl等无机盐类及有机物	无机盐类及有机物	连续	毒性	危险废物暂存库内少量暂存，每天或隔天定期由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋

3.8.4 全厂噪声污染源汇总

表 3.8-13 全厂噪声源及相关参数一览表

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
1	空分装置	01N01	主空气压缩机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		01N02	空气增压机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		01N03	氮气压缩机	2	频发	类比法	105	减振+建筑物隔声	20	类比法	85	8000
		01N04	透平膨胀机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		01N05	空冷塔	2	频发	类比法	100	消声器	15	类比法	85	8000
		01N06	泵类	13	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		01N07	空压机电机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		01N08	空气增压机电机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		01N09	主压缩机空气吸入	2	频发	类比法	95	消声器	15	类比法	80	8000
		01N10	污氮放空口	2	偶发	类比法	110	消声器	15	类比法	95	/
		01N11	再生放空口	2	偶发	类比法	90	消声器	15	类比法	75	/
		01N12	空气放空	2	偶发	类比法	90	消声器	15	类比法	75	/
2	备煤及气化装置	02N01	风机	30	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		02N02	磨煤机	6	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		02N03	旋转给料机	24	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000

序号	装置	编号	噪声源	设备运转	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
						核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
		02N04	泵类	70	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		02N05	捞渣机	4	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
		02N06	真空过滤系统	2	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
3	一氧化碳变换装置	03N01	泵类	12	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		03N02	风机	1	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		03N03	废锅蒸汽放空	6	偶发	类比法	100	消音器	15	类比法	85	/
4	低温甲醇洗装置	04N01	泵类	33	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		04N02	压缩机、风机	35	频发	类比法	100	减振+隔声罩	15	类比法	85	8000
		04N03	CO_2 压缩机	1	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
5	硫回收装置	05N01	泵类	14	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		05N02	风机	7	频发	类比法	100	消声器+减振+建	25	类比法	75	8000
		05N03	乏汽空冷器	1	频发	类比法	100	消音器	15	类比法	85	8000
6	甲醇合成装置	06N01	空冷器	6	频发	类比法	90	减振+隔声罩	15	类比法	75	8000
		06N02	泵类	15	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		06N03	压缩机	2	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	80	8000
		06N04	合成气压缩机/循环机透平	1	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	80	8000
7	MTO 装置	07N01	压缩机	3	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000

序号	装置	编号	噪声源	设备运转	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
						核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
		07N02	风机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		07N03	泵类	46	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
		07N04	空冷器	2	频发	类比法	90	减振+隔声罩	15	类比法	75	8000
8	EVA 装置	08N01	压缩机	5	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
		08N02	泵类	75	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		08N03	挤出机组	1	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		08N04	风机	14	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
9	LDPE 装置	09N01	压缩机	2	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
		09N02	风机	7	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		09N03	泵	37	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
		09N04	挤出机组	1	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
10	UHMWPE 装置	10N01	压缩机	2	频发	类比法	105	减振+隔声罩	15	类比法	90	8000
		10N02	泵	25	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
		10N03	风机	10	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
11	PP 装置	11N01	压缩机	14	频发	类比法	105	减振+隔声罩	15	类比法	90	8000
		11N02	泵	37	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
		11N03	挤压造粒机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		11N04	风机	13	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
12	煤储运系	12N01	除尘风机	4	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
	聚合物包	12N02	全自动包装码垛机	11	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000

序号	装置	编号	噪声源	设备运转	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
						核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
	硫磺造粒、包装及成品库	12N03	引风机	1	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		12N04	硫磺造粒机	2	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	85	8000
		12N05	全自动包装码垛机组	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
		12N06	循环水升压泵	2	频发	类比法	90	基础减振	5	类比法	85	8000
13	给水及消防泵站	13N01	泵类	23	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	循环水场	13N02	循环水泵	18	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
		13N03	冷却塔	25	频发	类比法	80	/	/	类比法	80	8000
		13N04	制冷风机	40	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	除盐水及凝液精制	13N05	鼓风机	4	频发	类比法	100	减振+消声+隔声	20	类比法	80	8000
		13N06	泵类	37	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	动力站	13N07	风机	40	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		13N08	泵类	60	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
	火炬系统	13N09	高压火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/
		13N10	低压火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/
		13N11	酸性气火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
15	综合生化处理装置	15N01	鼓风机	2	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		15N02	泵类	19	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
	含盐废水处理装置	15N04	风机	14	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
		15N05	泵类	139	频发	类比法	85	/	/	类比法	85	8000

3.8.5 “三致”物质分析

3.8.5.1 “三致”物质

“三致”物质是指对人体具有致癌、致畸、致突变的物质，目前公认的三致物质有：（1）致癌物质，包括己烯雌酚、环磷酰胺、非那西丁、苯、双氯甲醚、异丙油、镍、氯乙烯、铬、氧化镉、石棉、苯并（a）芘等多环芳烃等。（2）致畸物质，包括甲基汞、多氯朕笨（PCB）、氯甲烷等。（3）致突变物质，包括邻苯二甲酸酯（酞酸酯）等。

本项目生产过程中不涉及上述物质。

3.8.5.2 优先控制污染物

由于有毒物质品种繁多，不可能对每一种污染物都制定控制标准，因而提出了在众多污染物中筛选出潜在危险大的种类作为优先控制对象，称之为优先控制污染物。1991 年中国环境监测总站提出了“中国环境优先污染物黑名单”，包括 14 种化学类别共 68 种有毒化学物质，其中有机物占 58 种，详见表 3.8-14。

表 3.8-14　我国水中优先控制污染物黑名单

化学类别	名称
挥发性氯代烃	二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、1，2-二氯乙烷、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、三溴甲烷
苯系物	苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯
氯代苯类	氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、六氯苯
酚类	苯酚、间甲酚、2，4-二氯酚、2，4，6-三氯酚、五氯酚、对硝基酚
硝基苯类	硝基苯、对硝基苯、2，4-二硝基苯、三硝基苯、对三硝基苯、三硝基甲苯
苯胺类	苯胺、二硝基苯胺、对硝基苯胺、二氯硝基苯胺
多环芳烃类	萘、萤蒽、苯并（b）萤蒽、苯并（k）萤蒽、苯并（a）芘、茚并（1，2，3，c，d）芘、苯并（ghi）芘（c）
酞酸酯类	酞酸二甲酯、酞酸二丁酯、酞酸二辛酯
农药	六六六、敌敌畏、乐果、对硫磷、甲基对硫磷、除草醚、敌百虫
丙烯腈	丙烯腈
亚硝胺类	N-亚硝基二乙胺、N-亚硝基二正丙胺
氰化物	氰化物
重金属及其化合物	砷及其化合物、铍及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、铜及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物

根据名单，本项目涉及的水中优先控制污染物主要有 2 种，分别为氰化物和汞及其化合物。

废水中氰化物和汞主要产生于煤气化装置。气化废水经污水处理站及回用水处理站处理，达到回用水标准后回用。

根据汞元素平衡分析，燃料煤种带入的汞主要随锅炉烟气排放至大气以及存在于锅炉灰渣中，不会直接进入外界水体。

3.8.5.3 持久性有机污染物

持久性有机污染物（简称 POPs）是指人类合成的能持久存在于环境中、通过生物食物链（网）累积、并对人类健康造成有害影响的化学物质。2011 年我国签署了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，根据该公约，首批须受控制的 12 种持久性有机污染物明细表见表 3.8-15。

表 3.8-15 《斯德哥尔摩公约》12 种持久性有机污染物明细表

序号	污染物	备注
1	艾氏剂	杀虫剂，1949年开始生产，已被72个国家禁止，10个国家限制
2	氯丹	广谱杀虫剂，1945年开始生产，已被57个国家禁止，17个国家限制
3	滴滴涕	农药杀虫剂，1942年开始生产，已被65个国家禁止，26个国家限制
4	狄氏剂	杀虫剂，1948年开始生产，已被67个国家禁止，9个国家限制
5	异狄氏剂	杀虫剂，1951年开始生产，已被67个国家禁止，9个国家限制
6	七氯	杀虫剂，1948年开始生产，已被59个国家禁止，11个国家限制
7	灭蚁灵	杀虫剂，已被52个国家禁止，10个国家限制
8	毒杀芬	蔬菜杀虫剂，1948年开始生产，已被57个国家禁止，12个国家限制
9	多氯联苯	在涉及有机物质和氯的热处理过程中无意形成和排放的化学品，均系燃烧或化学反应不完全所致。
10	六氯代苯	
11	多氯二苯并对二噁英	
12	多氯二苯并呋喃	

本项目生产过程中不涉及上表物质。

3.9拟采取的环保措施

3.9.1 大气环境保护措施

本项目产生的废气处理措施主要包括含尘废气控制措施、烟气控制措施、酸性气体（主要为硫化氢、羰基硫）处理措施、恶臭气体处理措施、挥发性有机物处理措施。

3.9.1.1 含尘废气

煤储运过程产生粉尘主要采用洒水除尘系统、集尘罩+袋式除尘器等处理措施。

气化装置粉煤输送过程产生的粉尘、动力站灰库、渣库主要采用袋式过滤器处理。

LDPE、超高聚乙烯装置装置等产生的粉尘，经布袋除尘器处理后，排至大气。

MTO 装置催化再生烟气主要污染物为烟粉尘和 NOx，首先采用三级旋风分离器主要除去催化剂粉尘，经过 CO 焚烧炉燃烧后余热锅炉换热冷却后通过排气筒排至大气。

3.9.1.2 动力站锅炉烟气控制措施

动力站锅炉烟气拟采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+五电场静电除尘+氨法脱硫+超声波雾化技术（1 炉 1 塔，单塔双循环）”工艺对烟尘、二氧化硫、氮氧化物及汞进行处理。经处理后的烟气满足超低排放要求通过 180m 高排气筒排入大气。

3.9.1.3 酸性气控制措施

本项目产生的酸性气经过“二级克劳斯（热反应+催化反应）+加氢还原反应+选择性氧化”等工序，将其中的 H_2S 转化为液体硫磺，尾气经“焚烧+碱洗”处理后，去除前段处理后废气中的 COS 及残留的 H_2S 等。

3.9.1.4 恶臭处理措施

气化装置的恶臭源主要指气化除渣、捞渣机放空气。气化装置除渣工序中，渣锁斗中的渣排入捞渣机中，捞渣机的排气口采用排气筒高空排放。

本项目污水处理站产生的恶臭气体主要为硫化氢和氨，臭气处理措施主要为各污水处理构筑物或设备加盖密闭，然后通过臭气管道和引风机（即前置风机）将各污水处理设施内的臭气抽至臭气处理系统，经过生物净化、活性碳吸附等工序，再由后置风机将臭气送至排气筒高空排放。

3.9.1.5 挥发性有机物控制措施

根据《挥发性有机物污染防治政策》、《石化行业挥发性有机物综合整治方案》和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中对本项目 VOCs 进行控制，采取“源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则”。

根据本项目实际情况，挥发性有机物排放主要来自于有组织工艺废气排放、非正常工况下火炬排放、生产过程中无组织工艺废气排放、各工艺装置机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏、原料、产品、中间品储存及调和、装卸等过程中的损失，废水集输、储存、处理处置过程逸散等。

1、有组织工艺废气排放

装置区 VOCs 主要有如下几种处理措施：洗涤、送燃料气管网、送 RTO 装置燃烧。

低温甲醇洗装置与甲醇合成装置含甲醇废气经尾气洗涤塔洗涤。

甲醇合成装置预精馏塔排气送燃料气管网。

EVA 装置挤出机和料仓间断排放的含乙烯和醋酸乙烯的废气、LDPE 装置掺混和储存料仓排放含乙烯和粉尘的废气、超高聚乙烯装置排放气回收压缩机组排放主要含乙烯、己烷、氮气的废气、P 装置聚合物颗粒脱水和干燥气、掺混仓排放气，送 RTO 装置燃烧

2、装卸区及罐区

本项目混合碳四和 C5+产品在装车过程中可能会产生挥发性有机物的排放，因此特采用双管密闭装卸，使装卸过程中汽车和储罐形成一个密闭循环系统，控制挥发性有机物的排放，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求。

MTO 级甲醇储罐采用内浮顶+氮封，醋酸乙烯储罐低温储存（≤6℃）的措施。

3、污水处理站

污水处理站对调节池等加盖密闭负压收集，采取“生物滴滤+活性炭吸附”工艺。

3、其它

按照《挥发性有机物污染防治政策》和《石化行业挥发性有机物综合整治方案》对本项目 VOCs 进行控制。

3.9.2 水环境保护措施

正常工况全厂产生的废水有工艺废水、生活废水（表 3.9-1），清净废水（表 3.9-2），中和废水（表 3.9-3）。全厂废水全部至污水处理站处理后回用不外排。其中工艺废水、生活废水至污水处理站综合生化处理装置处理，清净废水和中和废水至污水处理站含盐废水处理装置处理。

生活废水经装置区预处理后与生产废水混合至污水处理站综合生化处理装置处理。综合生化处理装置采用均质调节+AO+高效沉淀+V 型滤池+臭氧接触反应+BAF，出水至含盐废水处理装置处理。

综合生化处理装置出水、清净废水和中和废水由含盐废水处理装置处理。含盐废水处理装置采用均质调节→高密度澄清池→V 型滤池→一级弱酸树脂床→UF1→RO1→脱 COD 树脂床→二级弱酸树脂床→脱 C→UF2→RO2→连续活性炭吸附/再生→UF3→螯合树脂床等预处理技术。预处理浓缩后的高含盐废水则通过以下工艺流程进行处理，即：NF1+NF2+六效降膜蒸发装置+NF 产水 MVR 蒸发结晶装置+ NF 浓水 MVR 蒸发结晶装置+真空转股装置；通过该工艺的处理后，可以将废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，氯化钠满足标准 GB/T5462《工业盐》精制工业盐二级品以上标准，无水硫酸钠满足标准 GB/T6009《工业无水硫酸钠》二类合格品以上标准；最终实现水和盐的基本零排放。

表 3.9-1 全厂工艺废水、生活废水汇总表

类别	废水名称	排放量m3/h		pH	组成(mg/L)										
		正常	最大		COD	BOD	SS	石油类	硫化物	氨氮	总氰化合物	TDS	CL-	Hg	AS
工艺废水、生活污水	气化废水	140.86	200.00	6~9	650	300	100		11	200	6	4500	3100	0.02414	0.21
	低温冷凝液	118.96	128.96						0	40					
	甲醇水分离塔排水	19.73	29.73	6~9	945	485									
	甲醇合成装置常压塔排水	13.08	14.40	7~11	75	45	30	10				67	7		
	急冷塔塔底排污	21.84	24.02	7~9	3000	800		50							
	污水汽提塔工艺废水	175.80	193.38	6~8	1500	300									
	EVA造粒废水	2.00	2.20	6~9	50	15	13					400	60		
	LDPE造粒废水	2.00	3.00	6~9	50	15	13					400	60		
	超高分子量含油污水	1.00	1.10	6~8			150	100							
	聚丙烯	6.00	6.60	6~8	150	100	100	38				400	60		
	地面冲洗水	10.00	11.00	6~8	300	150	300	50				918	148		
	生活污水	32.00	32.00	6~9	350	200	150			30		612	99		
	未预见水量	59.00	59.00	6~9	700	240	100	50		35					
	合计	602.27	705.40	mg/L	825	241	48	8	3	60	1	1108	734	0.01	0.05
				kg/h	497	145	29	5	2	36	1	668	442	0.00	0.03

表 3.9-2 全厂清净废水汇总表

类别	废水名称	排放量m^3/h		pH	组成(mg/L)					
		正常	最大		COD	BOD	SS	TDS	CL-	
清净废水	生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水	6.80	6.80	6~9	80	15	20	3700	592	
	循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水	299.20	362.50	6~9	100	20	20	3700	500	
	除盐水及凝液精制站浓水	637.20	785.40	6~9	30	5	180	3700	592	
	动力站锅炉排污	12.20	13.10	6~9	10		20	400	60	
	合计	955.40	1167.80	mg/L	52	10	127	3658	556	
				kg/h	50	9	121	3495	532	

表 3.9-3 全厂中和废水汇总表

类别	废水名称	排放量m^3/h		pH	组成(mg/L)					
		正常	最大		COD	BOD	SS	TDS	CL-	
中和废水	尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水	0.16	0.16	7~9	30		20	61739		
	除盐水及凝液精制站混床再生废水	21.10	23.50	6~9	15	5	20	7000	4200	
	合计	21.26	23.66	mg/L	15	5	20	7415	4168	
				kg/h	0	0	0	158	89	

3.9.3 地下水环境保护措施

本项目属于大型煤化工项目，正常工况下，厂区产生的污、废水经污水生处理场及含盐废水处理装置处理后实现全部回收利用，不外排，不会对地下水水质造成影响。但在非正常工况下，生产装置区、污水处理场、罐区等会不可避免地发生废水、污染物泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的污染防控措施及风险事故应急响应预案，则污染物持续泄漏有可能通过包气带渗入地下，从而影响地下水环境，甚至对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、迁移、应急响应等环节进行全方位控制。

3.9.4 固体废物处理处置措施

本项目固废分一般固废、危险废物和生活垃圾。本项目固废产生量共计 116.88×10^4t/a，其中一般固废 110.19×10^4t/a，危险废物为 6.65×10^4t/a，生活垃圾 326t/a。

（1）一般工业固体废物处理处置措施

本项目产生的一般固废为装置区产生的粗渣、滤饼，废干燥剂，公用工程产生的锅炉灰、渣、除盐水及凝液精制站废活性炭，公用及环保工程产生的反渗透组件不可再生膜，环保工程产生的污泥等，其处理/处置方式主要有综合利用厂家利用、送宁东基地渣场填埋、送锅炉焚烧、生产厂家回收。

（2）危险废物处理处置措施

本项目产生的危险废物主要为的废催化剂、废耐火球、废液、废油、废干燥剂、结晶杂盐等，处理处置方式为外送综合利用、交有资质的厂家回收或委托宁东危废处置中心集处理处置。

全厂固废处理处置汇总见表 3.9-4。

表 3.9-4 全厂固体废物处理处置汇总表　　单位：t/a

处理方式 / 固废种类		产生量	厂内减量化(回用+脱水干化）	资源化		无害化（委托处置）		
				厂家回收	外送综合利用	基地1#渣场	宁东基地危废处置中心	环卫填埋
工业固体废物	一般固废	1101870	369731	24	582667	149448	/	/
	危险废物	66542	/	581	62400	/	3561	/
生活垃圾		326	/	/	/	/	/	326
合计		1168739	96125	645673		153335		
占总量比例（%）		/	32	55		13		

3.9.5 噪声防治措施

本项目的噪声主要来源于各装置风机、压缩机及泵类等，主要噪声控制措施包括：

（1）工程噪声控制严格按照《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）进行设计，对一般机泵、风机等尽可能选用零部件加工精良、结构合理的低噪声设备；

（2）对大功率机泵进行基础减振处理；

（3）对压缩机进行基础减振、隔声、消声等综合处理；

（4）设计时合理控制管道流速、合理布置管道及管架，调节阀、节流装置分配适当的压差，减少振动和噪声；

（5）根据需要室内进行吸声处理；

（6）蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口等设置消声器；

（7）加热炉选用低噪声喷嘴；

（8）在平面布置上，尽量将高噪声机泵布置在远离厂界的区域，以减少对外环境的影响。

（9）优化绿化布局，加强厂区边界具有隔声作用的乔木种植。

3.10污染源及污染物达标排放分析

3.10.1 废气污染源达标排放分析

本项目工艺过程中有机废气排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571 - 2015）表 5、表 6 中污染物浓度排放限值要求；硫回收装置废气中 SO_2 排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表 4 中酸性气回收装置大气污染物特别排放限值要求；H_2S、NH_3 及臭气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准限值要求；EVA、LDPE、超高分子量聚乙烯及 PP 装置废气满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值要求；动力站燃煤锅炉烟气满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源[2014]2093 号）要求的超低排放浓度限值（烟尘：10mg/m^3，SO_2：35 mg/m^3，NOx：50 mg/m^3），汞及其化合物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气污染物特别排放限值；生产装置产生的颗粒物粉尘排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级标准要求。

无组织排放废气满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准以及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准中污染物浓度排放限值要求。

综上分析，本项目废气源全部可实现达标排放。

3.10.2 废水污染源达标排放分析

本项目污水处理全部回用不外排，因此仅对第一类污染物进行装置或装置处理设施排放口的达标排放分析。

根据原料煤的煤质分析报告，本项目原燃料煤中含有 Hg、As 等重金属。根据工艺包供应商提供资料，本项目废水污染源中仅气化废水中含有一类污染物。

原料煤经气化炉气化后 Hg 元素大全部以气态和二价汞的形态进入合成气中，在除灰单元一部分进入飞灰，剩余少量在洗涤和废水汽提单元全部溶于水，气化废水中 Hg 含量为 0.02mg/L，满足《石油炼制工业污染物排放标准》

（GB31570-2015）表 1 中车间排放标准。

原料煤中 As 元素在气化炉中一部分留在煤渣中，其余大部分以气态形式进入合成气，在除灰单元大部分进入飞灰，剩余少量在洗涤和废水汽提单元全部溶于水，气化废水中 As 含量为 0.21mg/L，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 中车间排放标准。

取某项目正常运行工况下的气化废水（拟建工程与现有工程原料煤来源相同、气化工艺相同，检测结果具有代表性）进行检测，检测结果显示，气化废水能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 中车间排放标准。

表 3.10-1 气化废水地一类污染物检测结果

序号	污染物	最高允许排放浓度（mg/L））	检测结果（mg/L））	数据来源
1	总汞	0.05		
2	总镉	0.1		
3	总铬	1.5		
4	六价铬	0.5		
5	总砷	0.5		
6	总铅	1.0		
7	总镍	1.0		
8	烷基汞	不得检出		
9	苯并芘	0.00003		

3.10.3 噪声污染源达标排放分析

在采取报告书提出的各项噪声污染减缓措施后，本项目厂界噪声可以实现达标排放，排放达标分析详见声环境评价章节。

3.11污染物总量核算

3.11.1 废气

本项目全厂污染物排放情况汇总一览表见表 3.11-1。

表 3.11-1 本项目全厂污染物排放情况汇总一览表（废气）

污染物名称		产生量	削减量	排放量
		（t/a）	（t/a）	（t/a）
有组织	烟粉尘	208138.45	207967.96	170.49

	SO_2	10480.84	10335.88	144.96
	NO_X	2468.61	1988.8	479.81
	H_2S	17.12	7.92	9.2
	甲醇	2172.13	2063.53	108.6
	VOCs（含甲醇）	/	/	217.13
	Hg	0.08	0.05	0.03
	氟化物	128.64	92.56	36.08
	NH_3	206.56	117.68	88.88
无组织	烟粉尘	/	/	20.8
	H_2S	/	/	0.416
	NH_3	/	/	2.3
	甲醇	/	/	51.2
	VOCs（含甲醇）	/	/	411
非正常工况	SO_2	/	/	48.32
	NO_X	/	/	4.25
	VOCs（含甲醇）	/	/	8.90
合计	烟粉尘	/	/	191.29
	SO_2	/	/	193.28
	NO_X	/	/	484.06
	H_2S	/	/	9.616
	甲醇	/	/	159.8
	VOCs（含甲醇）	/	/	637.03
	Hg	/	/	0.03
	氟化物	/	/	36.08
	NH_3	/	/	91.18

3.11.2 废水

本项目全厂污染物排放情况汇总一览表见表 3.11-2。

表 3.11-2 本项目全厂污染物排放情况汇总一览表（废水）

种类	污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废水	COD	4376.19	4376.19	0
	氨氮	287.64	287.64	0
	石油类	39.98	39.98	0
	TDS	34558.96	34558.96	0

	CL-	8497.64	8497.64	0

3.11.3 固废

本项目固废分一般固废、危险废物和生活垃圾。本项目固废产生量共计 112.47×10^4t/a，其中一般固废 110.19×10^4t/a，危险废物为 2.25×10^4t/a，生活垃圾 326t/a。

3.12清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重要措施。强调预防污染物的产生，即从源头和生产过程防止污染物产生。

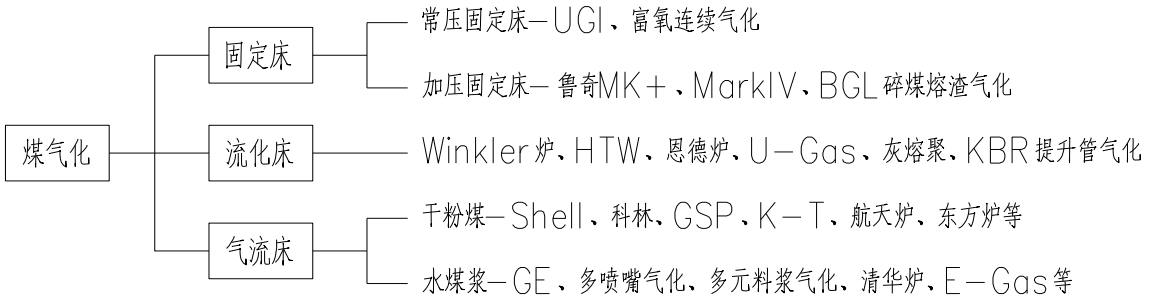
清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，以减轻或者消除对人类健康和环境危害为目标，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。

3.12.1 主体工艺的清洁生产分析

3.12.1.1气化装置

1、煤气化工艺技术的选择

目前以煤为原料生产合成气的煤气化技术按照气化炉内物料流动方式来划分，主要有三大类：固定床（或称为移动床）、流化床和气流床，其中具有代表性的煤气化技术如下：



各种气化技术已经发展多年，但在目前的情况下，并没有一种气化技术可以适用于所有的工程项目。气化技术的选择要综合从原料煤种、装置规模、产品方案、业主的详细要求，从整个工厂的角度具体分析确定气化方法。

固定床气化的煤质适应范围较广，除黏结性较强的烟煤、热稳定性差的煤以及灰熔点很低的煤外，从褐煤到无烟煤均可气化。固定床气化的缺点是单炉产气量略小，反应温度较低，蒸汽的分解率低，气化装置需要大量的蒸汽。气化装置所产生的废水中还含有大量的酚、氨、焦油，污水处理工序流程长，投资高大。由于出气化炉的煤气中的甲烷含量较高，对于煤制城市煤气或天然气项目，有较高的优势。

流化床首次工业化大规模应用是温克勒用于粉煤气化，此法在 1922 年获得专利之后，就广泛应用于化工合成、冶金、干燥、燃烧、换热等工业过程中。流化床气化的优点是床层温度均匀，传质传热效率高，煤的适用性广，产品煤气中基本不含有焦油和酚类物质。缺点是对煤的颗粒度要求较高，且气体中带出细粉过多，影响了碳转化率。目前，流化床技术在中小型煤化工项目中有所应用，对于大型煤化工项目，正在进一步开发。

气流床气化是最清洁，也是效率最高的煤气化类型。粉煤在 1200-1700℃时被氧化，高温保证了煤的完全气化，煤中的矿物质成为熔渣后离开气化炉。气流床所使用的煤种要比移动床和流化床的范围更广泛。使用氧气可以使气化更有效，并可避免水煤气被氮气稀释，水煤气的热值也将高于空气氧化炉所产生的水煤气的热值。气流床气化单炉产量大、气化压力和效率高，适用于甲醇、醋酸、合成氨、IGCC 等大型、超大型的化工装置，也可为大型的石油化工装置提供氢气。

2、水煤浆气化工艺和干粉煤气化工艺分析

目前洁净煤气化技术主流是气流床的气化技术，根据进料方式不同，分为干法进料和水煤浆进料两种。

表 3.12-1 水煤浆气化工艺和干粉煤气化工艺比较

序号	项目	干粉煤加压气流床气化	水煤浆加压气流床气化
1			
2			
3			
4			
5			

6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

3.12.1.2变换装置

就一般而言，煤气化产生的粗合成气中 CO 组分含量远大于后续装置的进料要求，一氧化碳变换就是通过 CO 和 H_2O 在催化剂作用下反应生成 H_2 来调节合成气中 H_2/CO 的比例。一氧化碳变换技术的发展取决于变换催化剂的性能，变换催化剂的性能决定了变换工艺流程的配置和工艺方案的先进性。

我国在 20 世纪九十年代已成功开发应用了具有宽温、耐硫、热稳定性好等优良性能的 Co-Mo 系宽温耐硫变换催化剂。目前，以煤为原料生产合成氨/甲醇等大型工业装置的变换工序大多采用 Co-Mo 系宽温耐硫变换催化剂，效果良好。因此，本装置选择国产的 Co-Mo 系宽温耐硫变换催化剂来调节合成气中 CO 和 H_2 的比例以生产甲醇是适宜的。

目前，国内已有青岛联信公司、齐鲁科力及青岛恒瑞公司生产 Co-Mo 系耐硫变换催化剂。

青岛联信高品质蒸汽副产量大。采用绝热变换反应，第一变换炉使用自主开发分层装填专利反应器技术，解决第一变换炉因为催化剂装量富余或低负荷运行超温问题。单系列变换设计全部粗合成气经过变换催化剂，提高整个变换装置对原料气中 COS 等有机硫的转化率，从而大大减轻后续低温甲醇洗工序对有机硫的处理负担、降低环境污染风险。使用自主开发的催化剂，为解决变换炉超温时引发甲烷化副反应导致床层“飞温”的严重后果，第一变换炉采用具有抑制甲烷化副反应功能的 QDB-05 催化剂。为降低变换系统阻力降，第二变换炉采用轴径向

反应器并使用高活性的小颗粒催化剂。

3.12.1.3低温甲醇洗装置

合成气净化主要任务包含两个方面，一方面是脱除原料气中的 H2S 及有机硫，另一方面是脱除 CO_2。根据操作过程的特点和机理，基本上分为以下三大类：化学吸收法、物理吸收法、物理化学吸收法。大型工业化装置常用物理化学吸收法或物理吸收法。

物理化学吸收法具有代表性工艺为 MDEA 脱硫、活化 MDEA 脱碳工艺。MDEA 为叔胺，其稳定性好、蒸汽压较低，无降解产物生成，在水溶液中会与 H^+结合而生成 R_3NH^+，从而呈弱碱性，能够从气体中选择性吸收 H_2S 和 CO_2 等酸性气体。活化的 MDEA 溶液在 3.4MPa 压力下吸收 CO_2 能力约为 32Nm^3 CO_2/m^3 溶液，再生热耗约～1890kJ/Nm^3CO_2，本项目来自上游一氧化碳变换装置的原料气中 CO_2 量约为 28.54 万 Nm^3/h，溶液循环量为 9800m^3/h。根据变换气的性质，如使用活化的 MDEA 溶液，脱碳能耗过高。因此，本项目不宜采用活化的 MDEA 溶液脱碳。

物理吸收法具有代表性的有：Selexol（或 NHD）工艺和低温甲醇洗工艺。温甲醇洗为国外专利技术，工艺设计在低温下操作，为有效回收能量，降低能耗，工艺流程较复杂，换热设备较多，投资费用较大，同时低温设备和管道材料要求较高，使得低温甲醇洗的软件费用和硬件费用均较高。NHD 工艺为国内南化院自行研究和开发的工艺技术，工艺相对较为简单，其操作温度在-5℃～150℃之间，NHD 脱碳采用普通钢材即可满足要求，因此 NHD 工艺的软件费用和硬件费用均相对较低，这是 NHD 工艺的最大优点。由于溶剂循环量很大，所需大型溶剂泵及水力透平国内制造有困难，需要国外进口。

在能耗方面，低温甲醇洗技术和 NHD 技术的比较具体见表 3.12-2。

表 3.12-2 低温甲醇洗和 NHD 技术比较

项　目	单　位	低温甲醇洗	NHD
蒸汽消耗	相对值		
循环冷却水消耗	相对值		
冷冻量	相对值		
电消耗	相对值		
有效气损失	相对值		

气提气（N_2）消耗	相对值		
投资	相对值		

3.12.1.4硫回收装置

硫回收工艺种类繁多，主要可分为两大类，一类是固定床催化氧化法，另一类是湿式氧化法。近年来，也较多的使用到生物脱硫法。由于硫磺回收规模大，在大型煤化工项目中，往往采用固定床催化氧化法进行硫磺的回收。固定床催化氧化法的代表是克劳斯（Claus）法，它是目前炼厂气、天然气加工副产酸性气体及其它含 H_2S 气体回收硫的主要方法，其最大的特点是流程简单、设备少、占地少、投资省、回收硫磺纯度高。

目前，在工业上应用较多、规模较大的硫磺回收技术主要可归类为以下几类：Claus +还原吸收（如 SSR，Claus+Scot，Claus+Lo-cat 等）、低温 Claus 工艺（如 Clinsulf）、Claus+催化氧化工艺（如 SuperClaus、EuroClaus）、Claus +尾气氧化吸收（如 Cansolv、离子液吸收工艺）等。

对以上四类硫回收技术的典型工艺进行如下比较：

表 3.12-3 工艺技术比较表

序号	比较内容	技术类别			
		Claus +还原吸收	低温Claus	Claus+催化氧化	Claus+尾气氧化吸收
		SSR	Clinsulf	SuperClaus	Cansolv
1	制硫燃烧炉				
2	尾气焚烧炉				
3	催化反应器				
4	催化剂来源				
5	公用工程消耗				
6	操作灵活性				
7	装置可靠性				
8	运行业绩				
9	总硫回收率				
10	适用规模				

通过上述比较可知，Clinsulf 等工艺运行业绩少且适用规模小，本项目暂不考虑。硫回收本身就属于工厂的环保装置，用于处理上游甲醇洗及变换产生的酸性气，将酸性气中的各种硫元素转化为单质硫，尽量降低排放到环境中 S 硫元素

的量，Claus +还原吸收及 Claus+尾气氧化吸收工艺间主要污染物及处理方式比较如下：

表 3.12-4 工艺技术比较表

	比较内容	技术类别		处理方法
		Claus +还原吸收	Claus+尾气氧化吸收	
主要污染物	废水			
	废气			
	废固			

3.12.1.5甲醇合成装置

目前，国内外甲醇生产装置大多采用铜基催化剂的低压法工艺。低压法代表性的工艺专利商有 Davy、Lurgi、Topsφe 等，这几家均为甲醇行业资深的工艺技术专利商与合成塔结构设计制造商，具有以合成气为原料设计单套装置年生产能力达到百万吨精甲醇的能力和经历，在优化大型甲醇装置的生产工艺路线、合成塔的结构设计与制造、新型甲醇合成催化剂开发、能量回收利用等方面开发了独特的专利技术，几乎垄断了近几年国际上新建大型甲醇生产装置的技术市场。

Davy 公司针对大型甲醇装置已开发了管壳式径向反应器。该反应器的催化剂装填于反应器壳层，并根据入塔气在催化剂床层反应速度的变化，设置列管的疏密程度，使反应速度沿最大速度曲线进行，这种合成塔的结构使高活性甲醇合成催化剂的性能得到了有效发挥。甲醇合成压力在 6.5~8.1MPa 的低压条件下进行，合成塔采用带膨胀圈的浮头式结构，解决了列管的热膨胀问题，为甲醇合成过程的长周期平稳运行提供了设备保障。

主要甲醇合成工艺技术比较见表 3.12-5。

表 3.12-5 主要甲醇合成技术比较

比较项目		Lurgi	Casale	Davy	说　明
原料要求					
产品规格					
原料单耗					
公用工					

程消耗（吨/吨产品）					
商业化程度					

3.12.1.6甲醇制烯烃装置

1、甲醇制烯烃工艺

MTO（Methanol to Olefine，甲醇制烯烃）单元以 MTO 级甲醇作为生产原料，生产含乙烯和丙烯的反应气，送烯烃分离单元生产聚合级乙烯和聚合级丙烯。

目前，国内外具有代表性的 MTO 技术有：

（1）中科院大连化物所一代 DMTO、二代 DMTO-II 技术

中科院大连化学物理研究所在 20 世纪 80 年代初开始甲醇制烯烃研究工作，先后进行了实验室试验、固定床小试、流化床小试，2005 年 12 月，大连化物所与陕西省新兴煤化工有限责任公司、中石化洛阳工程公司合作建成了甲醇处理量 50 吨/天规模的工业试验装置，2006 年 2 月 20 日一次投料试车成功，取得了满意的试验成果。2006 年 8 月 23 日，其 DMTO 技术通过了鉴定。2007 年 9 月 17 日，神华集团与大连化物所等正式签订了神华包头煤制烯烃项目 DMTO 技术许可合同。2010 年 8 月 8 日，神华包头煤制烯烃项目 60 万吨/年 DMTO 装置顺利投产，成为世界上首套工业化生产运行装置。2011 年工厂进入商业化生产，当年生产烯烃约 52 万吨，2012 年烯烃产量可达到 55~60 万吨/年。2013 年 2 月，宁波禾元化工有限公司外购甲醇的 60 万吨/年 DMTO 装置投料试车成功。

大连化物所等在一代 DMTO 技术的基础上，增设了 C_4+分离和 C_4+裂解反应系统，将甲醇转化产物中的 C_4+利用同一催化剂进行裂解反应生成丙烯、乙烯，提高烯烃的产率，形成二代的 DMTO-II 技术，并利用 50 吨/天规模的工业试验装置进行了中试，于 2010 年 5 月 19 日通过了 72 小时现场考核。2010 年 6 月 26 日，DMTO-II 技术通过了鉴定。与一代的 DMTO 技术相比，DMTO-II 技术在乙烯和丙烯选择性、甲醇单耗及催化剂消耗等各项技术指标均有较大幅度改进。首次采用 DMTO-II 技术的陕西蒲城能源化工有限公司 70 万吨/年甲醇制烯烃装置

正在建设之中，预计 2015 年投产。

目前，大连化物所 DMTO 技术由其组建的新兴能源科技股份有限公司负责技术转让和工艺包设计开发。

（2）UOP/Hydro MTO 技术

1995 年 6 月，环球油品公司（UOP）和海德罗公司（Norsk Hydro）合作建设了一套粗甲醇加工能力为 0.75 吨/天的甲醇制烯烃试验装置，使用 SAPO-34 催化剂及能够连续反应一再生的流化床反应器进行了试验。甲醇转化率 100%，乙烯和丙烯的选择性分别为 55%和 27%。此后，UOP 在原有甲醇制烯烃技术基础上增加烯烃裂解系统（OCR），可以将乙烯+丙烯的选择性提高到 85~90%，并且乙烯和丙烯的纯度均在 99.6%以上，可直接满足聚合级丙烯和聚合级乙烯的要求。首次采用 UOP/Hydro MTO 技术和惠生烯烃分离技术的惠生公司南京生产厂 30 万吨/年甲醇制烯烃工厂已于 2013 年下半年投产。

（3）中石化 SMTO 工艺

中石化 SMTO 工艺技术由中国石化上海石油化工研究院、中国石化工程建设公司（SEI）和北京燕山石化公司联合开发。2007 年 11 月，在燕山石化厂建设的甲醇处理能力为100吨/日的流化床反应器万吨级MTO中试装置投入了运行，中试装置产出的乙烯、丙烯直接送燕山石化厂现有工业生产装置。首次采用 SMTO 技术的中石化中原石油化工有限责任公司 20 万吨/年（10.6 万吨/年乙烯、9.9 万吨/年丙烯）的甲醇制烯烃装置，于 2010 年 4 月开工建设，2011 年 7 月实现中交，2011 年 10 月投料试车。

三种 MTO 工艺比较如下：

表 3.12-6 甲醇制烯烃工艺技术比较表

序号	项　　目		大连化物所 DMTO	大连化物所 DMTO-II	UOP/Hydro MTO	中石化 SMTO
1	烯烃					
2	反应器型式					
3	反应条件	温度，℃				
		压力，MPa				
4	甲醇转化率，%					
5	乙烯+丙烯选择性，%					
6	乙烯：丙烯比					
7	甲醇单耗，吨/吨烯烃					

8	催化剂消耗，kg/吨甲醇				
9	中试处理规模，吨/天				
10	工业装置规模，万吨/年				
11	工业装置状况				

2、烯烃回收技术

目前，甲醇制烯烃项目烯烃分离技术主要采用 Lummus 公司、KBR 公司、惠生公司三家的工艺技术，其中 Lummus 和 KBR 公司均为传统的乙烯技术专利商。惠生公司根据传统的石脑油裂解制烯烃中的裂解气分离工艺，自主研发了甲醇制烯烃的烯烃分离技术。

上述三种工艺均为前脱丙烷工艺流程，即烯烃气经三段压缩后，先将碳三及更轻的与碳四及更重的组分分开，碳三及更轻的组分进入压缩机高压段继续压缩，然后再按碳一、碳二、碳三的顺序先后分离出甲烷、乙烯、丙烯等组分。

（1）Lummus 烯烃分离技术

世界首套全球最大的神华包头煤制烯烃项目烯烃分离单元采用了 Lummus 烯烃分离技术，并于 2010 年顺利投入生产。

Lummus 工艺流程为烯烃气压缩（四段）、酸性气体脱除、气体干燥和再生、脱丙烷、脱甲烷、脱乙烷、乙炔加氢、乙烯精馏、丙烯精馏、脱丁烷。采用丙烯制冷提供冷量。

Lummus 公司根据神华包头项目烯烃分离单元生产运行情况，对其烯烃分离技术进行了改进、优化，形成了其二代烯烃分离技术。主要改进有：

1) 溶剂吸收脱甲烷技术由单一丙烷洗改为 C_3+和丙烷双洗，提高丙烯收率，减少丙烯精馏塔尺寸。
2) 脱甲烷系统增设气体冷凝器，提高乙烯收率。
3) 取消备用乙炔转化器、丙烯保护床。
4) Lummus 工艺技术主要特点有：
5) 脱甲烷塔吸收系统能够最大限度提高乙烯回收率，能耗低。
6) 设备均采用碳钢材料，节约投资。
7) 从甲醇制烯烃装置部分回收热量。
8) 无乙烯制冷压缩机而只用丙烯制冷压缩机，节省投资。
9) 开车简单，出合格的聚合级乙烯和丙烯时间短。

10) 目前，国内在建的煤制烯烃项目大多采用 Lummus 烯烃分离工艺技术。

（2）KBR 烯烃分离技术

KBR 工艺流程为产品气压缩（三段）、馏分油分离、水洗和酸性气脱除、废碱液汽提、干燥和再生、脱丙烷、脱甲烷、脱乙烷、乙炔加氢、乙烯精馏、丙烯精馏。采用丙烯制冷提供冷量。

KBR 工艺技术主要特点有：

1) 无乙烯制冷压缩机而只用丙烯制冷压缩机。
2) 产品气压缩机共三段，设一台脱丙烷塔，采用开式热泵系统，减小设备投资，降低装置能耗。
3) 碱洗塔塔顶出口设置一台干燥分液罐，能够有效减小后续干燥器的负荷。
4) 只设一台产品气气相干燥器，有效降低设备投资。
5) “贫油洗”能够有效降低丙烷的循环量，同时在脱甲烷塔用混合 C3 和丙烷洗回收乙烯和丙烯，以减少乙烯和丙烯在脱甲烷塔顶气中的损失。
6) 由于所用贫油的量减少了，进一步减少了丙烯精馏塔的负荷，能够减少冷却水的消耗并降低丙烯精馏塔的投资。

目前，KBR 烯烃分离工艺技术已在国内煤制烯烃项目上转让了几套，还处于设计阶段，没有工业化运行的业绩。

（3）惠生烯烃分离技术

惠生烯烃分离工艺流程为烯烃气压缩（四段）、甲醇水洗和酸性气体碱洗、气体干燥、高低压脱丙烷、预切割和油吸收、脱乙烷、乙炔加氢、乙烯精馏、丙烯精馏、脱丁烷。采用丙烯制冷提供冷量。

惠生的烯烃分离技术工艺主要特点如下：

1) 采用预切割+油吸收分离技术取代传统深冷脱甲烷工艺，流程简单，无深冷分离单元，无乙烯制冷压缩机；
2) 油吸收脱除相对含量较低的氢气、甲烷。进入油吸收塔的碳二量少，吸收剂的用量少，能耗低。
3) 采用物理分离方法脱除氮气、氧气和一氧化碳等含氧轻质气体，流程简单、可靠，对烯烃气原料中这些组分的变化适应能力强。

目前，采用惠生烯烃分离工艺技术的南京 MTO 装置已于 2013 年下半年投入运行，运行情况良好。

三种烯烃分离技术对比见下表。

表 3.12-7　三种烯烃分离技术对比表

序号	项　　目	Lummus	KBR	惠　生
1	乙烯回收率，%			
2	丙烯回收率，%			
3	吨双烯消耗定额			
	循环冷却水，t			
	4.1MPa蒸汽，t			
	0.5MPa蒸汽，t			
	电，kWh			
4	工业装置规模，万吨/年			
5	工业装置状况			

3.12.1.7乙烯-醋酸乙烯脂装置

釜式法工艺和管式法工艺各有千秋，一般来说，大规模装置倾向用管式法，其吨产品投资和操作费用比釜式法低，而生产专用牌号及 VAM 含量较高的 EVA 产品的装置则倾向用釜式法。

3.12.1.8低密度聚乙烯装置

3.12.1.9聚丙烯装置

根据反应介质及反应器构型的不同，聚丙烯生产工艺主要有三大类：浆液法、液相本体法和气相本体法。随着催化剂的发展，目前新建聚丙烯装置已不采用浆液法，而是向更简单的液相本体法和气相本体法的方向发展。

目前，国际上所有聚丙烯生产专利技术中，被广泛采用的、先进的、具有竞争力的有 Spheripol、Spherizone、Innovene、Unipol 和 Horizone 五种工艺。

1、Spheripol 工艺

Spheripol 工艺归德国 LyondellBasell 公司所拥有。LyondellBasell 公司是目前世界最大的聚丙烯生产商，同时也是世界上最大的聚丙烯专利商之一，采用 Spheripol 工艺的聚丙烯装置有近百套，总生产能力超过 2000 万吨/年。

Spheripol 工艺是一种液相预聚合、液相均聚和气相共聚相结合的聚合工艺。

该工艺采用高效催化剂，可以生产全范围、多用途的各种产品，包括三元共聚和聚烯烃合金等，并且生成的聚丙烯粉料粒度分布可以调节。该工艺均聚反应器为两个串联的环管式反应器，具有传热系数大、单位体积产率高、流速快、催化剂体系分布均匀、反应条件较易控制、产品转换快、结构简单、材质要求低等特点。气相反应器采用密相流化床形式，反应器体积较小，造价低，并且节省能耗。在工艺设计上，可以通过控制催化剂的停留时间来控制聚合反应，因此产品不必进一步处理就能达到所要求的性能。其均聚和无规共聚产品的特点是纯度高，光学性能好，挥发物含量低、无异味；多相共聚产品具有高刚性、高抗冲和高结晶度的特点。超高熔融指数用于熔喷纺织的聚丙烯牌号是其独特的产品牌号之一。

2、Spherizone 工艺

Spherizone 工艺是 LyondellBasell 公司在 Spheripol 工艺的基础上发展而来的。两个工艺的不同之处在于 Spherizone 工艺使用新开发的多区循环反应器替代了环管反应器，仍设置一个气相共聚反应器生产抗冲共聚产品。在多区循环反应器中，丙烯有气相和液相两股进料；物料在反应器中进行多次循环，这使得生产的聚丙烯粉料均一性非常好，并且使用单一反应器即可生产出双峰聚丙烯。

Spherizone 工艺可以生产所有 Spheripol 工艺的产品，并且相应牌号的性能都有了提高：均聚物和非均相共聚物有了更高的刚性，无规共聚物有了更高的共聚单体含量。另外，Spherizone 工艺还开发了多种新产品牌号，新产品牌号具有优异的抗冲性、低温性能、透明性等，在很多应用领域可替代 PS、PET 等塑料。

目前 Spherizone 工艺已经转让了 10 多套聚丙烯装置，总产能超过 400 万吨/年，最大单线产能为 45 万吨/年装置。

3、Innovene 工艺

Innovene 工艺采用丙烯闪蒸的方式撤热，因此操作中必须严格控制液体丙烯的进料速度和其在反应器中的汽化。作为该工艺的另一特色，Innovene 工艺在第一和第二反应器中间设置了气锁系统，该系统在物料使反应器间输送时可避免物料在两反应器间互相串流，而严重影响产品质量。

该工艺主催化剂采用 Innovene 的专利催化剂，具有高活性和高选择性，生产出的产品具有低催化剂残留、无腐蚀性、高色泽、低气味，且性能均衡，等规度高而稳定等特点。

目前世界上采用该工艺的装置总产能约 1000 万吨/年。

4、Unipol 工艺

Unipol 工艺是 Union Carbide 公司和 Shell 公司在八十年代中期联合开发的一种气相流化床聚丙烯工艺，现由 Grace 公司拥有，它具有简单、灵活、经济和安全的特点。该工艺只用很少的设备就能生产出包括均聚物、无规共聚物和抗冲共聚物在内的全范围产品，可在较大操作范围内调节操作条件而使产品性能保持均一。由于使用的设备数量少而使维修工作量小，因此装置的可靠性较高。目前采用该工艺的装置总生产能力超过 1100 万吨/年。

由于流化床反应动力学本身的限制，加上操作压力低，使系统中物料的贮量减小，使得该工艺比其它工艺操作安全，不存在事故失控时设备超压的危险。此工艺没有液体废料排出，排放到大气的烃类也很少，因此对环境的影响非常小。

该工艺的另一显著特点是可以配合超冷凝态操作有效地移走反应热，从而能使反应器在体积不增加的情况下提高 2 倍以上的生产能力，这对于投资的节省是非常可观的。

5、Horizone 工艺

Horizone 工艺现为 Japan Polypropylene Corp.（简称：JPP）所有，原为日本窒素公司 Chisso 气相法聚丙烯工艺，早期引进 Amoco 气相法工艺技术，与之联合开发共聚反应器，使该技术从单纯的均聚物扩大到抗冲共聚物的生产，于 1987 年 7 月，在日本千叶建成第一套 30 kt/a 装置。

Horizone 工艺技术与 Innovene 工艺的主要区别在于所用催化剂及反应器布置方式不同。反应器采用高性能卧式搅拌反应器以及日本东邦钛（Toho Titanium）公司生产的系列催化剂。在有机械搅拌的卧式反应器中，催化剂由反应器的一端加入，粉末从反应器的另一端抽出。反应器内停留时间分布接近于平流运动的停留时间分布，生产高性能耐冲击共聚产品时采用两台反应器串联。

该工艺主要特点如下：

1) 工艺过程相对优化，生产率有所提高，能耗、操作成本较低；
2) 中间过渡产品的数量少；
3) 催化剂产率较高，典型的催化剂活性为每千克催化剂可产出聚丙烯产品在 42～50 吨。但催化剂需要用已烷配成浆液进行预处理。

4) 该公司开发的 NEWCON 系列产品橡胶含量高，具有独特的性能：低温抗冲击性优异、较宽的弹性范围、模具收缩率低、热膨胀系数低、透明性好、雾度低、不泛白性等特点，相比具有高柔软些、高透明性、高抗冲性。这一系列产品由于良好的刚韧平衡性，冲击时不会发生断层，非常适用于汽车专用料。

3.12.2 节能及消耗分析

3.12.2.1节能措施

1、空分装置

采用当今国际上先进的空分技术，低压分子筛吸附、增压透平膨胀机制冷、膨胀空气进下塔、产品氧气内压缩、空气增压循环的工艺流程方案。流程工艺技术先进、技术成熟、整套装置运行安全可靠，操作方便、能耗低、控制容易。

分子筛纯化器采用双层床、长周期设计，使用寿命长，再生能耗低，工况稳定；

利用冷箱出来的污氮气不饱和吸湿性来冷却水冷塔中的冷却水，减少冷水机组冷冻负荷；

2、煤气化装置

充分利用工艺装置内余热，副产蒸汽装置应根据热源情况尽量副产高参数蒸汽；用汽设备在工艺条件允许的前提下，尽量采用低参数蒸汽；

合理设置动力驱动和蒸汽发电汽轮机，实现蒸汽能量的逐级利用，汽轮机的设置以避免蒸汽放空和减少蒸汽消耗为原则；

尽可能多地利用变换凝液作为系统补充水，减少系统的脱盐水用量及低压蒸汽的消耗；

3、变换装置

变换单元选用节能型中低水气比工艺，充分利用粗合成气自带水蒸汽发生变换反应，不再给粗煤气补充蒸汽进一步促进变换反应，降低了变换单元的设备投资和能耗；

在变换单元内合适的位置设置废热锅炉和蒸汽过热器，尽量副产高品质的过热蒸汽，低品位热量可以副产低压蒸汽，预热锅炉水，预热脱盐水，能量分级回

收，提高整个单元的能源利用率；

汽提塔设置再沸器，采用低压蒸汽间接汽提，蒸汽凝液返回脱盐水站。相对于直接汽提，蒸汽凝液回收返回脱盐水站，节约了水资源，减少了排废水处理厂的废水量，降低废水处理费用等；

进料凝液进塔前与塔底凝液换热，预热了进塔物料，节省了蒸汽用量，同时还减少了为塔底凝液降温所用的循环水量。

4、低温甲醇洗装置

采用低温甲醇洗脱除酸性气体，比其他酸性气体脱除工艺能耗更低；

采用绕管式换热器对不同的低温位冷量进行回收，提高了换热效率，使换热更充分，减少了冷量的损失；

甲醇热再生塔采用低压热再生，减少了再生蒸汽消耗；

甲醇水分离塔塔顶采出的甲醇蒸汽，直接进入热再生塔作为热再生塔的气相推动力，而非冷却后送入热再生塔，既减少了甲醇水分离塔再沸器的蒸汽用量，又节省了塔顶采出冷凝所需的循环水；

结合全厂热工特点，选用热水替代蒸汽作为本装置伴热介质，有效的利用了回收能量，减少了蒸汽消耗；

5、硫回收装置

采用“无在线炉硫磺回收及尾气处理工艺技术”，取消传统在线炉，节能降耗。该工艺从制硫至尾气处理全过程，只有制硫燃烧炉和尾气焚烧炉，中间过程不采用在线炉或任何外供能源的加热设备，使装置的设备台数、控制回路数均少于其它工艺，形成了能耗低、投资省、占地少的特点。

合理优化换热流程，使生产过程中自身的热源得到充分地利用；根据过程气温位的高低，分级回收余热。制硫燃烧炉产生的高温过程气，用余热锅炉回收余热，产生中压饱和蒸汽；尾气焚烧炉产生的高温烟气，作为中压饱和蒸汽过热的热源，并进一步发生低压蒸汽。低温位余热用一、二、三级冷凝冷却器以及蒸汽发生器产生低低压蒸汽，满足了装置自身对低压蒸汽的需求，剩余部分输出装置，并入系统管网。

6、甲醇合成装置

甲醇合成采用两段反应，提高单程反应深度，降低循环比，从而降低循环功

耗。

甲醇合成塔副产 2.26 MPa(G)蒸汽，用于装置中加热用汽。

合成气压缩机和循环气压缩机由一台双轴输出汽轮机驱动，利用蒸汽作为动力，以减少电的消耗，也提高了能源利用效率。

采用空气冷却器，可以节约大量的循环水。

粗甲醇闪蒸罐的闪蒸气和氢回收单元的PSA尾气均回收进入到燃料气管网，减少了燃料气消耗。

7、MTO 装置

用蒸汽发生器回收 MTO 废气的热量。

为了尽可能减少冷却水消耗并回收热量，用蒸汽发生器回收 MTO 反应器流出气相的热量。

烯烃分离设施从工艺物料中回收热量。

脱甲烷塔采用二元吸收系统，降低了两个丙烯精馏塔的直径，并降低了塔顶冷凝系统和塔底再沸系统负荷。

脱甲烷塔使用四段压缩气作为重沸器热源。

优化了反应区和分离区的工艺，进行热量综合利用。例如使用急冷水作为分离区的热源。

乙烯精馏塔中间重沸器使用-24℃丙烯制冷气做热源，回收冷量。塔底重沸器的热源由四段压缩气提供。

8、EVA 装置

聚合反应属于强放热反应，工艺高效利用反应热以降低总能耗。

装置内设置蒸汽凝液回收系统，部分回收的蒸汽凝液也可作为切粒水使用。

9、LDPE 工艺装置

反应热进行回收，在蒸汽产生系统大约 803 kcal/kg LDPE 的热量可以回收。从而可以降低反应器温度，相应产生蒸汽的量取决于产品牌号约 1t/t PE。

10、超高分子量聚乙烯装置

采用己烷作为分散剂，以保证反应系统的均相分布，同时反应的传热传质能够实现最优化，从而减少能耗；

在概念设计中采用热集成技术，以降低能耗；

采用的催化剂体系使反应过程没有蜡的生成，在循环设计中不需能量集成的蜡脱除系统。

11、聚丙烯装置

提高装置的在线率，减少了检修、开停车次数，同时生产经营中综合考虑市场需求，生产其优势牌号产品，综合安排牌号生产计划，从总体上减少产品牌号切换次数，减少能耗和不合格产品的生成。

3.12.2.2本项目能耗指标

综上，该项目主要工艺装置均采用了领先的工艺技术，能量利用合理、技术成熟可靠，具有较强的技术优势，有利于节约能源和降低能耗，符合清洁生产要求，属于国内先进水平。

3.12.3 节水及水耗分析

3.12.3.1节水措施

1、采用节水型冷却塔

2、对用水分质管理，根据工艺对用水水质的要求，采取分质供水；对生产装置排出的废水经处理后尽可能回用作生产用水，减少一次水用量。采用蒸发、结晶设备，使产生废水最大限度的回用，不外排。

3、在各出水点（补充水泵、生产水泵、生活水泵等）及用水干管上设置计量和调节、控制装置，对各用水装置实行定额管理，消除跑冒滴漏，并将厂区内计量数据传送到控制室内的 DCS 系统上，进行数据统计、处理和分析，得出用水、排水数据，有针对性的进行水量控制。

4、在工厂运行时，总用水量、总排水量和各车间或各系统的用水量应进行连续和阶段性统计，以供全厂对用、排水进行管理和监测，发现问题及时处理，如循环水浓缩倍率，要求稳定达到设计指标，严格控制循环水补充水量。水务管理工作还应大力宣扬节水的意义和加强全体员工节水的意识，采用有效限量用水的手段，确实做到水务管理的各项要求。

5、对透平机组采用空冷技术进行循环冷却，以减少循环水用量，相应减少补充水用量。

6、对需要水冲洗的过滤器及设备尽量采用气水反冲洗来清洗设备，以便减少新鲜水的用量。

7、将输煤栈桥的冲洗排水和除尘排水集中排至冲洗水处理站，经过沉淀和煤水处理设备处理后重复使用，冲洗水站补充水采用回用水处理后浓盐水。

8、采用干除灰系统，用水量大大减少，利用污水处理站处理后的浓盐水做干灰拌湿用。

9、对各装置主要工业水、冷却水尽可能采用循环水，实现水的重复利用，节约水资源。

3.12.3.2水耗指标水平

3.12.4 能源利用及污染物指标

本项目清洁生产指标与神华包头及中煤榆林年产 60 万吨煤制烯烃项目进行对比，具体比较情况见表 3.12-8。

表 3.12-8 拟建项目清洁生产指标对比分析表

项 目	指 标		单 位	本项目	类比装置 1	类比装置 2
能源消耗指标						
资源消耗指标						
污染物排放						

注：类比装置 1 为神华包头 60 万吨/年煤制烯烃项目；类比装置 2 为中煤榆林 60 万吨/年煤制烯烃项目。

由上表可知，由于本项目工艺路线选择世界上先进、可靠的技术，因此，能源消耗指标、资源消耗指标和污染物指标达到了国内先进水平，并采用了污染治理技术，属较清洁的生产工艺。

3.12.5 综合分析

本项目甲醇制烯烃装置采用国际领先的 MTO 技术+烯烃回收技术，循环水站使用有冷凝模块的节水型冷却塔。能源清洁转换效率为 44.02%，新鲜水耗 2.90t/t 标煤，满足国家发展改革委“关于做好《石化产业规划布局方案》贯彻落实工作的通知”（发改产业[2015]1047 号）能源清洁转换效率高于 44%，新鲜水耗低于 3t/t 标煤的要求。单位产品能源能耗为 2.183tce/t，单位产品新水量为 13.04t/t，达到发改委发布的《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业[2017]553 号）中单位烯烃产品综合能耗低于 2.8 吨标煤（按《煤制烯烃单位产品能源消耗限额》（GB30180）方法计算）、单位烯烃产品新鲜水耗小于 16 吨的要求。

表 3.12-9 本项目设计指标与国家标准或行业规定对照表

指标	设计值	国家标准或行业规范规定	依据	是否满足要求

4 环境现状调查与评价

4.1自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区 A 区。

图 4.1-1 煤化工 A 区位置图

宁东能源化工基地位于宁夏中北部、银川市东部。东以鸳鸯湖、马家滩、萌城矿区的东界外移 500m 为限；西与白芨滩自然保护区东界接壤，延伸至积家井、韦州矿区西界外移 500m 处；南以韦州矿区和萌城矿区的最南端的连接线为界；北至宁夏与内蒙古省界。东西宽 16～41km，南北长 127km，规划总面积为 3484km^2。

煤化工园区位于灵武市境内的东部丘陵地带，距离银川市东南约 43km，西距灵武市约 28km，规划面积为 49.28km^2，西邻黎家新庄和宁东镇中心区，东邻鸳鸯湖矿区，南为灵新井田北界，北靠马莲台煤矿。煤化工园区 A 区主要行业为煤炭间接液化、煤制天然气、煤制烯烃，占地 15.6km^2，煤化工园区 B 区主要行业为甲醇合成氨、尿素联产、二甲醚，占地 18km^2，煤化工园区 C 区主要行业为煤基多联产、醋酸、乙炔多联产、聚乙烯醇、丁二醇联产，占地 16.4km^2。青银高速在其西南侧通过，东、南两面均为未利用土地，西南距银青高速原灵武矿务局出口约 0.5km，向南约 6.5km 为大古铁路古窑子车站，对外交通便利。

4.1.2 地形地貌

宁东能源化工基地地处黄河东岸鄂尔多斯台地西南缘及毛乌素沙地西南缘，北邻毛乌素沙地南缘，南至宁南黄土丘陵北界，海拔在 1176～1813m 之间，绝大多数地区在 1200～1450m 之间。地形波状起伏，以低山丘陵为主。呈南北条带状分布的缓坡丘陵地区，总体地形平缓，地势开阔，主要由剥蚀残山、黄土梁、

坳谷洼地，半固定沙丘组成。基地南部地势较高，海拔高度多在 1300m 以上，地形起伏较大；北部地势较低，海拔高度多在 1200m 以下；中西部、西南部地势稍高。

项目所在区域位于鄂尔多斯盆地西缘的波状灵盐台地，属构造剥蚀、侵蚀堆积地貌单元。地形总体上东南高西北低，相对高差 20~160m 左右，属于丘陵地貌。在微地貌上，可划分为低山丘陵、缓坡丘陵和沟谷三种形态，见图 4.1-2。

图 4.1-2 地形地貌图

（1）低山丘陵

低山丘陵地貌(图 4.1-3)主要分布研究区中部。该地区地形起伏较大，沟谷较发育，山脊顶部较为平缓，地形高差相对较大。海拔高度在 1381~1442m 之间，相对高差 20~80m。出露地层主要为白垩系，地表多被薄层的第四系黄土状粉土和砾石所覆盖。地表植被稀少。

（2）缓坡丘陵

研究区大部分地区属缓坡丘陵地貌（图 4.1-4），地形较为平缓，局部略有起伏，虽有冲沟存在，但冲刷深度不大。海拔高度在 1284~1321m 之间，相对高差 20~50m。出露地层主要为第四系风积、洪积形成的黄土状土及砂土，厚度在 5~20 米之间。冲沟内以冲洪积的角砾、碎石、细沙为主。下伏新近系、古近系褐红色、砖红色泥岩、砂岩及砂质泥岩。地表植被覆盖率约 25%左右，多为草场地。

（3）沟谷

区内较大沟谷有两条，一是位于区域南部的大河子沟，另外一条为区域北部的边沟。大河子沟长约 56km，宽 100-400m，切割深度 10-20m，是北部区域地下水与地表水的主要排泄通道。边沟为古人修建长城时所形成人工沟谷，后期经自然改造而形成的季节性沟谷河流。



图 4.1-3　低山丘陵地貌（镜向西南）



图 4.1-4　缓坡丘陵地貌（镜向南）

4.1.3 气候与气象

本项目所在区域地处西北内陆，属中温带干旱气候区，具有典型的大陆性气候特征。其特点是：气候干燥，雨量少而集中，蒸发强烈，四季分明，春暖迟，夏热短，秋凉早，冬寒长，气温昼夜温差大，日照长，光能丰富，冬春季风沙多，无霜期短，霜冻危害重。

灵武市距本项目 34km，是距风场最近的国家气象站。灵武气象站地理坐标为东经 106.30 度，北纬 38.12 度，海拔高度 1116m。气象站始建于 1952 年，1952 年正式进行气象观测。

根据灵武气象站 1998 年~2017 年气象统计资料，灵武市多年平均气温 9.8℃，

多年极端最高气温 36.32℃，多年极端最低气温-21.7℃，多年平均降水量 200.6mm，多年降水量最大值为 1964 年的 352.4mm，多年平均风速 2.7m/s，多年风频最大风向为 SSE、风向频率 11.7%。

4.1.4 区域地质概况

4.1.4.1 区域构造特征

本项目场地位于中朝准地台的三级构造单元陶乐台拱中，西邻银川地堑，它们均隶属于鄂尔多斯西缘拗陷带。

鄂尔多斯西缘拗陷带东与中朝准地台中最稳定的鄂尔多斯台拗相连，西南与北祁连褶皱系为邻。其基底为太古界，中条运动使基底拉张形成裂谷，沉积了一套碎屑岩－碳酸盐岩建造。晋宁运动使裂谷一度消失。早寒武世初开始再次产生的局部纵张，至中奥陶世为裂陷的最盛时期，在此裂陷期内沉积了一套碎屑岩¬碳酸盐岩建造及复理石建造。中奥陶世后裂谷消失，隆升为陆，大部分地区缺失晚奥陶世至早石炭世沉积。中石炭世后，拗陷带的发展进入陆内裂陷或断陷盆地演化的新阶段，其沉积表现为海陆交互相、陆相，厚度巨大，横相变化剧烈。

燕山运动是拗陷带内一次主要的褶皱断裂运动，伴随着褶皱和北北东向断层的逆冲活动，其西缘地区在侏罗纪末隆起成山，东、西两侧山前地带则沦为早白垩世盆地，其内堆积了山麓相的砾岩。晚白垩世－始新世沉积的缺失，表明其经历了一次整体上升、准平原化的过程。

在青藏高原向北东方向持续推挤的作用下，于渐新世开始出现拉张的构造环境，燕山运动形成的北北东、南北向逆断层转化为正断层，其后以断块活动为主要形式，控制着拗陷带的演化过程，银川地堑开始断陷，由中心向两侧扩展与并现今的贺兰山和灵武东山逐步分离。至第三纪末，黄河断裂带和贺兰山东麓断裂发展成为银川第四纪地堑东、西两侧的构造边界，现今的贺兰山形成，陶乐抬拱则与鄂尔多斯台拗组合为一个块体作整体和缓隆起。

在鄂尔多斯西缘拗陷带西南的北祁连山褶皱系走廊过渡带，系早古生代祁连地槽的一部分。早古生代为巨厚的海相复理石建造、碎屑岩－碳酸盐岩建造，局

部夹火山岩建造。加里东运动中晚期，北祁连地槽褶皱回返。华力西运动，香山、烟筒山、卫宁北山、牛首山等地区成为山前拗陷，接受了晚古生代沉积，泥盆系为河湖相碎屑岩建造和山麓磨拉石建造，石炭系为海相和海陆交互的碎屑岩含盐建造、碎屑岩－碳酸盐岩建造和含煤建造，二叠系为杂色陆相碎屑岩建造。印支运动使山前拗陷褶皱隆起。晚期燕山运动，六盘山地区急剧沉降，断陷盆地中堆积了厚达 3800m 的山麓相、河流相与湖相杂色和红色碎屑岩建造。喜马拉雅运动期间，该区处在青藏高原向北东方向推挤的前缘，形成了一系列向北东突出的弧形活动构造带。

4.1.4.2 断裂构造

本项目场地位于中朝准地台西部鄂尔多斯西缘拗陷带的的三级构造单元陶乐台拱内，西接银川断陷，东与鄂尔多斯台拗的盐池台陷为邻。按新构造和现代构造活动分区，银川断陷属于阴山断块隆起，其余部分为鄂尔斯断块隆起。前者新构造活动强烈，后者内部结构较为单一，新生代以来构造形变微弱，是一个较稳定的构造单元。近场区地震构造参见图 4.1-5。

图 4.1-5　近场区地震构造图

（1）灵武断裂（f_1）

灵武断裂（f_1）属黄河断裂的南段，为银川地堑和陶乐台拱的分界，亦是灵盐台地和银川平原两个地貌单元的分界。

该断裂北起横城，向南止于大泉附近，全长约 47km。以断层几何和地貌特征为标志，可将其细分为三段。塌鼻子沟以北为北段，走向 N40°E，长约 16km，是中－晚更新世中期洪积台地与晚更新世中晚期洪积扇的分界线，与中段断裂错列，阶距 1.1km。塌鼻子沟至大河子沟为中段，沿灵武东山西麓作南北向展布，由单条断裂构成，长度 12km，其西为山前洪积扇，东为山地，地貌对照鲜明；大河子沟以南，断裂以东为是中－晚更新世中期洪积物构成的台地，西为黄河冲积平原，总体走向近南北，过海子墩向南呈折线状，走向在北北东、北北西和南北向之间摆动，长度为 23km。大泉以南，断层地貌迹象消失。断层北段地貌上表现为 NNE 走向的断层崖，连续性较好，断层顶部被全新世地层覆盖，断层的最新活动发生在晚更新世末。

（2）黑山断裂（f_2）

灵武东山是一菱形的断块山地，其西侧为灵武断裂，东侧于黑山－风咀坡一线，为黑山断裂控制。该断裂走向近南北，长度 12.5km。西侧为低山，东侧是台地，地貌标志清楚。断层东侧为渐新统红色泥岩，西侧在三道沟以北，主要为下奥陶统，三道沟以南主要为下白垩统，上二叠统呈透镜状断片沿断层断续出露，夹在渐新统与下奥陶统或下白垩统之间，上二叠统与下奥陶统或下白垩统呈逆断层接触，反映了燕山运动时的活动状态。最新活动的断层面向东倾斜，倾角 60°~70°，为正断层。断层引起的两盘地层变形显著，如在三道沟西，断层下盘下白垩统砾岩和上盘渐新统泥岩在断层面附近的最大倾角可达 80°，与断层面平行，渐新统随远离断层产状逐渐变缓，至 80m 以外恢复成正常的水平状态，这种地层变形特征反映了断层活动的影响。从断层错断的最新地层以及与地貌面的关系分析，黑山断层是晚更新世活动断层。

（3）清水营断层（f3）

该断层由清水营南延伸至秃葫芦墩西南，走向 N40～50°E，长 14km。地貌上，断层南东侧为低山丘陵，北西侧为缓坡丘陵，两者有 50m 左右的高差，形

成一条直线延伸的地形坎(图 4.1-6)。在高速公路以南，该地形坎的高度降低到10m 以下，消失于大河子沟北岸。



图 4.1-6 清水营断层地貌(镜向东)

银青高速公路以北，断层南西侧的地层是下白垩统，高速公路以南为中三叠统。而断层西北侧，倾斜平原的表层为上更新统，之下为渐新统，因此该断层不仅是一条地貌界线，也是一条地层分界。

现场调查时在灵新煤矿一银川公路的路堑中发现了该断层的剖面(图 4.1-7)。断层剖面在路堑的北东壁出露清楚，北西盘为渐新统紫红色泥岩夹砂岩，含不规则的纤维状石膏脉，地层向西北倾斜，倾角 35°。南东盘为中三叠统浅灰绿色砂岩，夹紫红色泥岩薄层或条带，破碎带宽 3m，呈浅灰黄色，与两侧地层的色调差异较大，故断层界面十分清楚。断层带成分复杂，含有花岗片麻岩、石英岩等老地层的砾石。在断层面附近，砾石长轴有顺断面排列的现象。该点断层走向N50°E，向北西倾斜，倾角 80°左右，为正断层性质。

图 4.1-7 断层剖面示意图

根据对断层上盘开挖的多个土料场的观察，上更新统以黄土为主，含有较多的冲洪积砾石，其厚度大于 10m。由于断层靠近山前，地貌位置较高，覆盖在断层上的黄土和砾石层较薄，属上更新统的中上部，由此判断，断层至少于晚更新世晚期以来没有活动。

（4）古窑子西断层（f4）

北起大力卜井沟，呈近南北走向，向南延伸越过灵武－古窑子公路后走向转为 190°～200°，终止于大河子沟，长度 3.8km。断层东盘为中三叠统纸坊组，西盘由中三叠统同川组下段组成，断层两侧的岩性差异不大，以砂岩为主，夹有粉砂岩、页岩和泥岩。断层向西或西北倾斜，倾角大于 60°，属逆断层。

在古窑子—灵新煤矿公路路堑的断面剖面上（图 4.1-8），断层破碎带的宽度达 27m，挤压特征明显，带内有 5 个断面，将破碎带分割为 4 部分，其主色调自东向西分别为灰黄色、灰白色、紫红色和黄灰色。断层西盘为浅黄灰色块状砂岩，向西倾斜，断层东盘为灰紫色砂岩，向西倾斜，但倾角很陡，达 75°。5 个断面中的 4 个近于直立，只有最东面的断面向西倾斜，倾角 50°上部趋缓。

图 4.1-8　古窑子－灵新煤矿公路路堑断层剖面图

在铁路路堑南、北两壁，见有清楚的断层剖面（图 4.1-9）。该处断层破碎带宽度 15m，由错碎的黄绿色砂岩、紫红色粉砂岩组成，其特征与古窑子—灵新煤矿的公路路堑剖面十分相似。断层走向 10°，破碎带西侧断面向西倾斜，倾角 70°。

根据 1：20 万区域地质图编制的构造纲要图，古窑子一带的三叠、侏罗纪地层构成了南北走向的褶皱，而本断层的走向与该处轴走向一致，且为逆断层，因此断层和褶皱是同一期构造运动的产物，由卷入褶皱的最新地层的时代以及下白垩统与三叠、侏罗系的不整合关系分析，该断层形成于侏罗纪末。

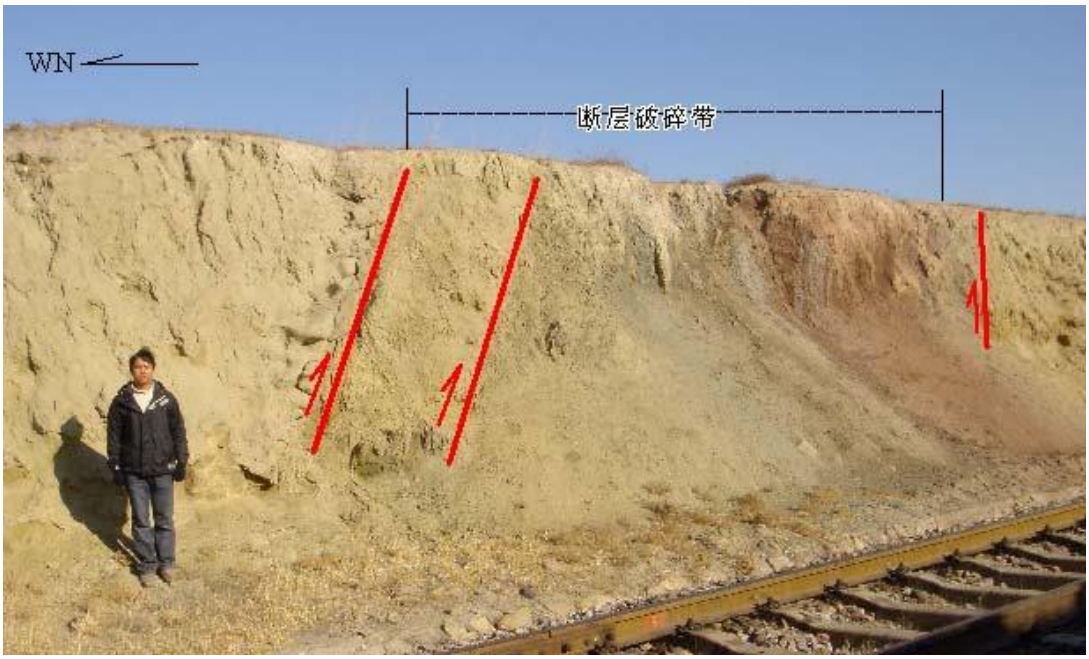


图 4.1-9 铁路路堑断层剖面(镜向北)

银川地堑及其灵武东山西麓断层的形成演化历史表明，本区的构造应力场于渐新世发生重大转折，与本断层同期形成、走向和性质相同的灵武东山西麓断层和黑山断层的活动方式转换为正断层后继续活动，本断层的逆冲特征表明它在新的构造应力场下已经停止活动。

综合上述资料分析，古窑子西断层是一条形成于侏罗纪末，第四纪以来没有活动的老断层。断层北端点位于场地西南 1.2km 处。

4.1.4.3 区域地层岩性

根据区域地质资料，拟建工程厂址在地质单元上属华北地层区陕甘宁盆地西缘分区。陕甘宁盆地西缘分区又分为马家滩小区和银川小区。拟建工程位于马家滩小区内。马家滩小区分布在灵武市东部，在晚古生代至中生代是一个大型的凹陷盆地，接受了大量的碎屑岩堆积，晚燕山运动使盆地隆起，古近纪于部分凹陷区接受了厚度不大的红层堆积，第四纪新构造运动主要表现为大面积间歇性缓慢上升，使得第四纪的堆积虽广但厚度不大，一般仅为 10.0m，局部洼地最大堆积厚度也不超过 50m。古生代地层被广泛发育的中、新生代地层所掩盖，埋藏较深。现按由老至新的顺序，简要论述区内地层的特征（参见图 4.1-10 和表 4.1-1）。

（1）三叠系

主要出露在古窑子附近，缺失下三叠统。

中三叠统由铜川组和统纸坊两部分组成。铜川组主要为杂色含砾粗粒长石砂岩，泥质砂岩、泥质粉砂岩及灰紫色长石砂岩、砂砾岩。

纸坊组上部为紫红色泥质粉砂岩、夹少量浅黄绿色中-粗长石砂岩。下部为一大套稳定的蓝灰色、紫红色夹黄绿色、紫红色中厚层状长石砂岩、硬砂质长石砂岩及少量硬砂岩，偶夹紫红色泥岩薄层及条带，砂岩粒度自下而上变粗。

上三叠统延长群主要为灰色、灰黄色长石砂岩、细砂岩为主夹粉砂质泥岩、粉砂岩、泥岩和含砾砂岩。

图 4.1-10　区域地质图

表 4.1-1 区域地层系统简表

界	系	统	地方性地层单位		代号	岩性	厚度（m）
新生界	第四系	全新统			Qh	洪积、冲洪积、冲湖积砾石、砂砾石、砂	2-50
		上更新统			Qp^3	冲洪积、冲湖积砂砾石、中细砂、粉细砂	
		中更新统			Qp^2	冲湖积中细砂、粉细砂，砾石砂砾石零星分布	
		下更新统			Qp^1		105
	新近系		干河沟组		N_1g	泥岩、砂质泥岩及砂岩、砾岩	/
	古近系	渐新统	清水营组		E_3q	泥岩、砂质泥岩及砂岩、砾岩	211
中生界	白垩系	下统	保安群		K_1b	砾岩夹砂岩	126
	侏罗系	中统	安定组		J_2a	浅棕红色、灰黄色长石砂岩灰白色石英砂岩黄绿色或褐黄色砂岩	302
			直罗组		J_2z		432
		中下统	延安群	上部	J_1-2yn^2		319
				下部	J_1-2yn^1		30
	三叠系	上统	延长组	第二段	T_3y^2	褐红色、灰绿色长石砂岩零星夹砂质泥岩	50
				第一段	T_3y^1		70
		中统	二马营组	上段	T_2t^2		603
				中段	T_2t^1		/
				下段	T_2z		68.9

（2）侏罗系

零星分布在古窑子以东和磁窑堡附近。

根据其岩性特征，中一下侏罗统延安组大致可分为上、中、下三部分。下部浅灰、灰绿色粗砂岩与中粗粒长石砂岩互层，夹黑色泥岩。中部为灰绿或带紫斑的粉砂岩、细砂岩夹薄层中砂岩，近底部为灰黑色粗砂岩。上部土黄绿色带紫斑、紫红色、砖红色粉砂岩、细砂岩夹薄煤及泥岩。

中侏罗统由直罗组和安定组组成，岩性以棕红、棕紫色泥岩、砂岩为主，次为灰绿、灰白色粉砂岩、细砂岩及泥质岩，其中夹有中粒、粗粒长石砂岩、含砾砂岩，岩性稳定。为干旱条件下的河流三角洲相及湖滨相红色建造，受燕山运动的强烈影响，它与上覆下白垩统为角度不整合接触。

（3）白垩系

缺失上白垩统。下白垩统保安群。岩性主要为灰色、灰紫色砾岩夹含砾砂岩及砂岩条带或薄层。砾石成份较复杂，砾石大小悬殊，磨园度一般较好，为钙、硅质胶结，坚硬。砂砾岩为泥质胶结，易风化、破碎。与上覆渐新统为角度不整合或假整合接触。

（4）新统清水营组，由红色泥岩夹大量石膏及少量薄层砂岩组成，呈现以湖泊相为主间河流相的沉积特征。

（5）新近系

干河沟组，浅橘红色、浅橘黄色砂岩、砂砾岩夹粉砂岩、粉砂质泥岩。

（6）第四系

在近场区内分布广泛。依据新老关系、成因类型、物质成分及地貌特点，可划分为下表所示的地层单位。

下更新统洪积层在区内构成桌状台地，高出现代河床 20－30 米，出露零星，厚度 1－25 米。岩性为灰黄、灰白和杂色泥质、钙质胶结砾岩、砂砾岩、合砾砂岩，斜层理发育，分选性差。砾径一般 2－3 厘米，大者达 20 厘米以上。磨圆度中等，呈浑园状和次棱角状。砾石成分由砂岩、灰岩、石英岩、燧石等组成。成岩较好，与下伏各地层均为不整合接触。

上更新统包括洪积、风积和河湖相沉积三种类型。洪积层分布于灵武东山西麓，东南部也有发育，为粘土质砂、砂砾石层，夹粘土质粉砂透镜体。风积层主要分布于中部和东北部，是具有黄土外观的黄土状粉砂。

水洞沟组分布于水洞沟南侧，属河湖相沉积。其上部为一套灰黄色粉砂、含丰富的蜗牛化石；下部为黄绿色、蓝灰色粘质砂土、中、细砂夹黑色泥炭层。粘质砂土中普遍发育波状层理，底部普遍有一层砾石层。该组中出土有石器。

全新统有四种成因类型，其特征见表 4.1-2。

表 4.1-2　全新统简要特征

堆积类型	代码	岩性特征
风积	Qheol	为固定半固定砂丘或新月型砂丘、砂丘链、砂垅、蜂窝状砂丘，岩性单一，为灰黄色、土黄色粘土质中细粒砂和细粉砂。
冲积	Qhal	组成冲沟Ⅰ级阶地。由粉砂质粘土、粘土质粉砂,砂砾石层组成。
湖积	Qhl	主要分布在现代泊和冲积平原中的积水洼地、盐碱滩地中。为粘土质细砂、粉砂质粘土及淤泥、含盐和芒硝
洪积	Qhpl	构成山前洪积扇及洪积平原，以灰黄色砂砾石层为主，次为含砾粘土质砂、粘土质秒、粉砂

4.1.5 水文地质

4.1.5.1 区域水文地质特征

本项目所在区域位于鄂尔多斯高原西部边缘，晚古生代至中生代是一个大型的凹陷盆地，接受了大量大碎屑岩堆积。晚燕山运动时盆地西部边缘隆起，发育了大量的南北向断裂和褶皱，即横山堡-刘家庄断褶带。第三纪于部分凹陷区接受了厚度小于 200m 的红层沉积。第四纪新构造运动主要表现在大面积的间歇性缓慢上升，第四系分布虽广泛，但厚度一般 2~20m，局部坳谷洼地也不超过 50m。地下水主要赋存于前新生界的孔隙裂隙中，形成潜水或承压水。在褶皱发育区，地下水运动受褶皱和断裂的控制，一般由背向斜两翼向裂隙较发育的轴部汇集，张性断裂或张扭性断裂为沟通各含水层的导水通道，而压扭性断裂相对阻水，一般在主干断裂和分支断裂的交汇部位地下水较为富积。第三系多为泥质岩层，地下水赋存条件较差，一般富水性差。第四系孔隙水不发育，分布零星，与下伏基岩风化带构成统一含水体，水量小，仅对牧区有一定的意义。坳谷洼地中第四系孔隙潜水较丰富，可形成小型生活供水水源地。总之，受地层岩性渗透性差、大气降水补给不充沛等多种因素影响，区内地下水资源贫乏。

根据地下水赋存介质，将该区域地下水划分为三大类，即松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水和碳酸岩类裂隙溶洞水（图 4.1-11）。

（1）松散岩类孔隙水

区域上分布在低山丘陵坳谷洼地区，按含水层水力性质和水文地质结构可分为单一潜水含水岩组。

该含水岩组主要分布磁窑堡镇-白芨滩坳谷洼地。该区汇水面积 100km^2 左右。含水层顶部覆盖 2m 透水不含水的风积砂，含水层为冲洪积粉细砂，底部为 1.5～4.5m 厚的砾石层，其下为隔水的侏罗系泥岩，整个含水层厚度不超过 30m，水位埋深为 8~10m。该区地下水单井涌水量 622~3146 m^3/d。

（2）碎屑岩类裂隙孔隙水

根据含水层岩性特征，分布在低山丘陵区，面积较大，该含水层由三叠系及侏罗系组成，岩性为砂岩、砂砾岩、泥质砂岩及含石膏砂岩，裂隙孔隙不发育，含水层不连续。根据推测，隔水顶板埋深 100m 左右，地下水补给来源有限，富水性差，单井涌水量小于 100m^3/d，水质差，矿化度 1~3g/L，为中矿化度微咸水。

（3）碳酸岩类裂隙溶洞水

分布在横山堡地区，面积较小，含水层岩性为奥陶系灰岩，埋深大于 100m。含水层厚度大于 150m，水力性质为承压水，水头埋深大于 40m，该含水岩组富水性差，单井涌水量小于 100m^3/d。

图 4.1-11　区域水文地质图

4.1.5.2 评价区水文地质特征

宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化示范项目环评变更暨煤泥综合利用项目地下水环境影响评价工作期间，在详细研究区域地质、水文地质资料的基础上，结合周边项目水文地质、工程地质已有勘探成果，在确定水文地质调查评价范围的基础上，开展了相关的水文地质勘查工作。本项目调查评价范围内勘探孔具体位置和基本情况参见图 4.1-12 和表 4.1-3。

图 4.1-12　水文地质勘探孔位置图

表 4.1-3　水文地质勘探孔基本情况表

孔号	Google坐标		孔口标高 (m)	孔深 (m)	水位埋深 (m)	含水层厚度 (m)
	N	E				
N1						
N2						
N3						
N4						
N5						
N6						
N7						
N8						
N9						
N10						
N10+						
N14						
N16						

1、地层岩性特征

勘探范围内揭露的地层主要有第四系上更新统、新近系干河沟组、古近系渐新统清水营组和白垩系保安群地层。第四系上更新统为上覆松散层，在区内广泛分布。新近系干河沟组和古近系渐新统清水营组分布于清水营断裂西北侧，已有勘探资料 99m 未揭穿。白垩系保安群分布于清水营断裂东南侧的低山丘陵区，最大勘探深度 70m 未揭穿。地层岩性特征参见图 4.1-13~图 4.1-15。

（1）第四系地层

①粉砂(Q_4^{al})：黄褐色，矿物成分主要为长石及云母片、磨圆度较好级配较差、上部含植物根系。

②角砾(Q_4^{al+pl})：杂色，泥砂充填约 30%，块石充填约 15%，粒径 0.5～1.0，级配较差。中砂(Q_4^{al+pl})：呈灰白色，密实，稍湿，成分以石英为主，磨圆好，分选性好，局部含泥质结核。

③黄土状粉土($Q_3^{1eol+pl}$)：土黄色-黄褐色，以黄土状粉土为主，局部夹粉砂薄层及透镜体，可见钙质粉末和石膏团块。

（2）新近系地层

①泥岩：褐黄色，芯呈短柱状，柱长 15～15cm，采取率 95%，泥质结构、层状构造。泥质胶结，遇水易崩解呈泥状。

②粉砂岩：浅橘黄色，岩芯呈柱状、一般柱长 5～15cm、采取率 95%，泥质结构、层状构造。含石英、长石。局部夹薄层泥岩。

③细砂岩：浅橘黄色，岩心呈碎块状，采取率 80%，含石英、长石、云母片，砂质结构、层状构造，局部夹薄层粉砂岩或泥岩。

④砂砾岩，褐黄色，岩芯呈柱状或短柱状，少量碎块状，采取率 80%，砂砾质结构、层状构造。

（3）古近系地层

①泥岩：褐红色，岩芯呈柱状、一般 15～20cm、最长 80 cm、采取率 95%、泥质结构、层状构造、局部含少量细砂、岩芯遇水易崩解呈碎块状。

②粉砂岩：褐红色，岩芯呈柱状成短柱状、一般柱长 10～15cm、最长 20cm。采取率 90%，砂质结构、层状构造。

③细砂岩：褐黄色，岩芯呈柱状、一般柱长 10～15cm、最长 258cm。含石英、长石。采取率 90%，砂质结构、层状构造。

（4）白垩系地层

①粉砂岩：褐黄色，岩芯呈柱状或短柱状，一般 5～15cm,最长 20cm，采取率 95%，砂质结构、层状构造，裂隙较发育。

②卵砾岩：杂色，粉土和砂土充填 20～40%，局部含少量圆砾、砾质结构、层状构造，岩芯内卵石天然磨圆度较好。

图 4.1-13　N1 钻孔柱状图

图 4.1-14　N6 钻孔柱状图

图 4.1-15　N10 钻孔柱状图

2、地下水类型及富水性特征

受地下水赋存介质和水动力特征差异的控制，研究区地下水主要有第四系松散岩类孔隙潜水，新近系、中生代碎屑岩类孔隙裂隙潜水和古近系层间水（图 4.1-16~图 4.1-17）

（1）第四系松散岩类孔隙潜水

评价区总体属于缓坡丘陵地貌单元，沟谷地貌单元面积相对较小，其中水流携带能力亦十分有限。因此，区内虽然有大面积松散层分布，但厚度相对有限，一般小于 10.0m，局部古地貌低洼处和现代沟谷发育部位，松散层厚度可达 30.0m。评价区松散岩类孔隙水主要分布于研究区北侧边沟的沟床及两侧部位，整体呈条带状展布。边沟条带状潜水含水层岩性以冲洪积粉细砂为主，底部一般可见 2.0-4.5m 厚的砾石层，含水层厚度多在 4.0～15.0m 之间，水位埋深一般为 1.0～4.0m，单井涌水量最大可达 100m^3/d。支沟发育部位含水层岩性则以砂土和粉土为主，底部一般为 1.0～1.5m 厚的角砾或砂砾层，含水层厚度一般为 1.0～4.0m，水位埋深一般 1.0～3.0m，局部埋深较大，单井涌水量 10～30m^3/d。

在区内的其它地区，因松散层厚度较薄，大气降水入渗补给量有限，不能形成水文地质意义上的潜水含水层，只有在春季融雪、强降水季节或存在其它补给源时，才能形成上层滞水含水层。

图 4.1-16　研究区水文地质图

图 4.1-17　A-A′水文地质剖面图

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

①新近系孔隙裂隙潜水

新近系地层分布于清水营断裂西北侧的第三纪凹陷区，区内出露和揭露的地层为干河沟组，岩性主要为浅橘红色、浅橘黄色砂岩、砂砾岩、粉砂岩和粉砂泥岩，揭露厚度 2.1～18.7m。

在评价区内，新近系地层普遍上覆上更新统黄土状粉土，厚度一般小于 10.0m，多为 4.0m 左右。在项目场地东北部的肖家井至清水营一带，可见干河沟组地层出露地表。依据水文地质钻探资料，在 N7、N8、N16 勘探孔及附近无干河沟组地层分布。因新近系上覆地层普遍较薄，同时受古地理特征影响，干河沟组地层多呈全～强风化状态，孔隙裂隙发育，在墙子沟、车路沟发育的局部低洼地带和靠近主沟附近，赋存孔隙裂隙潜水，含水层岩性主要为砂岩和砂砾岩，厚度一般为 4.0～7.0m，水位埋深 6.3～11.5m，单井涌水量小于 20m^3/d。在干河沟组地层分布的其它位置，因地势相对较高，受清水河断裂控制基本无侧向径流补给，而大气降水入渗补给微弱，因此只能在强降水季节或存在其它补给源时形成上层滞水。

②白垩系孔隙裂隙潜水

白垩系地层分布于清水营断裂东南侧的低山丘陵区，区内出露地层为白垩系下统保安群，岩性主要为灰色、灰紫色砾岩夹含砂砾岩，依据区域地质资料，厚度为 126m，本次最大勘探深度为 70m，未揭穿保安群地层。区内地形起伏较大，冲沟遍布，沟谷及谷坡顶部多覆盖有薄层黄土状粉土，沟谷底部卵砾石覆盖层厚度一般 3.0～15.0m。

保安群砂砾岩为泥质胶结，易风化破碎，依据水文地质勘探结果，全强风化层厚度 5.0m 左右，中风化层厚度 36m 左右，下部为微风化岩体。因区内降水量有限，且 64%集中在 7、8、9 三个月，雨后洪水通过沟谷迅速排出区外即干涸，加之汇水面积相对有限，因此地下水只能接受短期降水入渗和地表径流的悬漏补给。区内孔隙裂隙潜水主要赋存于中风化保安群地层中，受地形地貌和风化层厚度等因素控制，含水层厚度由沟头至沟口和由谷坡至谷底逐渐增大，在清水营断裂东侧的谷底部位含水层厚度最大，可达 23m 左右。受含水层厚度影响，地下水富水性由沟头至沟尾逐渐增强。

（3）古近系层间水

在评价区内，古近系地层分布位置与新近系相同，均位于清水营断裂西北侧的第三纪凹陷区。区内出露和揭露的地层为渐新统清水营组，由棕(褐)红色泥岩夹薄层砂岩组成，呈现出湖泊相为主间河流相的沉积特征，据以往和本次水文地质勘探资料，最大勘探深度 99m 未揭穿。

钻孔勘探资料表明，在勘探深度范围内，可见两层粉砂岩，单层厚度 2.0～3.0m，埋深分别为 40m 和 64m 左右。在上层粉砂岩之上，沉积有清水营组棕红色泥岩，厚度在 21.9m 至 40.9m 之间，分布连续稳定，上覆地层为整合接触的新近系干河沟组。在上、下层砂岩之间，沉积有清水营组棕红色泥岩，厚度在 19.8m 至 20.3m 之间，分布连续稳定。上述两层粉砂岩合计厚度 5.0m 左右，仅占勘探深度范围清水营组地层的 8.9%。受新老构造、沉积环境、地层埋藏分布特征等控制和地形地貌、气象水文等因素影响，致使清水营组薄层砂岩处于相对封闭状态，接受大气降水～潜水等垂向和地下水侧向补给量均十分有限，其中的层间水基本属于地层中的封存水。野外水文地质勘探期间，在评价区中部布置了 N6 号勘探孔，并按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T160 2004)的相关要求进行施工，钻探取芯-扩孔-替浆-下管-填砾后，立即进行抽水洗井，26 秒吊泵，之后采用提桶取水，之后连续 3 天进行水位观测，水位埋深一直在 67m 左右，未恢复到第二层砂岩底板之上，表明拟建场地下部的细砂岩为非饱和层。因清水营组地层中砂岩总体厚度十分有限，位置相对封闭，补给来源十分有限，因此富水性十分贫乏。

3、地下水补径排及动态特征

区内地下水的补径排及动态特征，不仅受气象、水文、地形地貌条件的控制，而且也与研究区地质构造、地层岩性有着密切的关系。

（1）清水营断裂的隔水性能

监测井钻探结果表明，第四系松散层中并无潜水含水层存在，表明墙子沟的地下水并未侧向径流补给下游地区。

在对区内地质构造、地层岩性和水文地质条件进一步研究时发现，墙子沟沟口南侧 3.1km 处标注有马跑泉，而泉眼上游方向的汇水面积不足 3.0km^2，按研究区多年平均降雨量分析，此处正常情况下不应有泉水出露。在实地走访调查时当地村民介绍，此地 10 年前确有马跑泉，因近年降水量逐渐减少而断流，但至今泉口附近地下水埋深仍很浅，只有 1.0m 左右。在对评价区构造和地层岩性进

一步分析的基础上，推测马跑泉的补给来源主要为区内低山丘陵区的大气降水入渗补给，径流通道为清水营断裂下盘的白垩系砾岩，清水营正断层为隔水断层。水文地质勘探结果表明，清水营断裂上盘无松散岩类孔隙潜水含水层，9.8m 以下为渐新统清水营组，由棕(褐)红色泥岩夹两个薄层粉砂岩组成。清水营断裂下盘孔亦无松散岩类孔隙潜水含水层，13.5m 以下揭露的地层为白垩系下统保安群，由不同风化程度的灰色、灰紫色砾岩构成，在中等风化的砾岩中赋存孔隙裂隙潜水，潜水面标高比监测井孔泥岩顶板标高低 8.0m。清水营正断层隔水的原因主要为：①清水营正断层上盘的岩性主要为渐新统清水营组泥岩；②渐新统清水营组泥岩为极软岩，易形成牵引褶皱，牵引褶皱使泥岩进一步挤压密实，且薄层粉砂岩被揉搓包裹在泥岩之中，进一步增强了清水营断层的隔水性能。

（2）潜水

主要为第四系冲积层和新近系干河沟组基岩风化带潜水，一般彼此上下重迭，具有双层结构的统一潜水体，部分地段干河沟组基岩直接裸露地表，从而构成单一潜水含水层。

该区域地形相对低洼平坦，上覆薄层黄土状粉土或砂土，易于大气降水渗入补给，但区内降雨多集中于 7~9 月份，且多以暴雨形式降落，大气降雨对潜水补给量有限。在冲沟及两侧附近区域，潜水和地表水存在互补关系，一般枯水期河水面低于地下水位，地下水补给地表水，丰水期河水面升高，地表水又补给冲积层中潜水。

区内潜水(上层滞水)的径流方向严格受渐新统清水营组泥岩隔水底板起伏控制。在评价区及其东北部，潜水向边沟方向径流，而评价区以南的潜水则向大河子沟方向径流，最终排泄于地表水体之中。在边沟附近，水位埋深一般为 1.0～4.0m，因此蒸发作用也是潜水排泄去向之一。

（3）古近系层间水

古近系层间水赋存于清水营断裂西北侧的第三纪凹陷区，含水层为渐新统清水营组泥岩中的薄层砂岩，埋藏深度大于 40.0～50.0m。因含水层埋藏深度大，上覆 21.9m～40.9m 的泥岩隔水层，致使层间水处于相对封闭状态，接受大气降水～潜水等垂向越流补给量十分有限；又因清水营断裂为隔水断层，也基本阻断了地下水的侧向径流补给。

因古近系层间水赋存于第三纪凹陷区，两侧沟谷切割深度又有限，因此无顺

畅的排泄去向，致使古近系层间水基本为地层中的封存水。

4、地下水化学特征

根据《银川幅 1:20 万综合水文地质图说明书》，研究区内松散岩类孔隙水矿化度大于 1g/L，最高达 4.9g/L，矿化度由南向北增高，由 1～3g/L 逐渐增大到 3~6g/L，水化学类型为 SO_4^{2-}·HCO_3^--Na^+·Mg^{2+}型。碎屑岩孔隙裂隙水矿化度 1~3g/L，为中矿化微咸水，水化学类型以 HCO_3^-·SO_4^{2-}-Na^+型为主。

4.1.5.3 厂址区水文地质特征

（1）水文地质勘探

1、勘探孔布置

2016 年 9 月，北京中科绿洲环保科技有限公司对拟建场及周边地区开展了水文地质勘探工作，勘探孔具体位置和基本情况参见图 4.1-18 和表 4.1-4。

图 4.1-18　水文地质勘探孔位置分布图

表 4.1-4　水文地质勘探孔基本情况表

孔号	Google 坐标		孔口标高(m)	孔深(m)	水位埋深(m)	含水层厚度(m)
	X	Y				
MW1						
MW2						
MW3						
MW4						
MW5						
MW6						
MW7						
MW8						

--：表明未见水文地质意义上的含水层

2019 年 3~5 月，宁夏煤矿设计研究院有限责任公司对项目场地开展了岩土工程勘察工作，在拟建区域范围依方格网形式布置勘探点，钻孔横向孔距 86~100m，纵向孔距 67~96m，共施工钻孔 260 个，勘探孔深 18.45~35.45m。项目场地岩土工程勘探孔平面布置参见图 4.1-19。

图 4.1-19　项目场地岩土工程勘探孔平面布置图

（2）地层岩性特征

根据野外钻探成果，依据场地岩土的成因、年代及岩性，将本次钻探揭露深度范围内(71m)地层自上而下分述如下，见图 4.1-20：

第①层：杂填土(Q_4^{ml})，杂色，以碎石、粉土为主，夹较多生活垃圾和建筑垃圾。部分钻孔揭露，厚 0.3～3.9m，平均 1.60m。

第②层：素填土(Q_4^{ml})，土黄色，松散～稍密，干燥～稍湿，以碎石、粉土为主，含少量砂砾，局部夹有泥岩、砂岩团块，粒径最大达 20cm，填料成分因地而异。大部分钻孔揭露，厚 0.4～8.3m，平均 2.12m。

第③层：碎石(Q_4^{al+pl})，灰褐色，中密～密实，颗粒多呈次棱角状，圆形及亚圆形居次，岩石成分主要为灰岩和石英砂岩，粒径多在 10-50mm，直径大于 20mm 的颗粒占总重的 50%以上，骨架颗粒间隙被粉土及中粗砂充填。部分钻孔揭露，厚 0.5～8.7m，平均 3.31m。

第④层：黄土状粉土(Q_4^{l})，土黄色，干～稍湿，稍密～密实，具虫孔及微细孔，夹少量钙质结核，见白色钙质菌丝。夹有圆砾、粉砂条带或薄层。大部分钻孔揭露，厚 0.7～15.0m，平均 6.15m。

第④$_1$层：圆砾(Q_4^{al+pl})，灰褐色，稍湿，中密，磨圆度较好，多呈亚圆状。以透镜体或似层状夹于第④层黄土状粉土之中。颗粒成分以圆砾为主，骨架颗粒间隙由砾砂充填。母岩成分以石英砂岩、长石石英砂岩为主，级配差，均匀性较差。厚 0.4～3.2m，平均 1.27m。

第④$_2$层：粉砂(Q_4^{al})，土黄色，稍湿，中密，以透镜体夹于第④层黄土状粉土之中或伏于第④层黄土状粉土之下。少部分钻孔揭露，厚 0.7～2.2m，平均 1.32m。

第⑤层：卵石(Q_3^{al+pl})，灰褐色及杂色，稍湿～饱和，中密～密实，分布不均匀，厚度变化较大，层面有波状起伏。颗粒成分以卵石为主，粒径以 20～50mm 者居多，最大粒径达 150mm。层内夹粉土、砾砂、中砂薄层。骨架颗粒间隙由砾砂充填。磨圆度较好，多呈亚圆状。母岩成分以石英砂岩、长石石英砂岩为主，级配差，均匀性较差。部分钻孔揭露，厚 0.40～10.50m，平均 3.00m。

第⑥层：泥质粉砂岩(E)，红褐～黄褐色，不整合伏于第四系黄土状粉土、卵石地层之下，各钻孔均揭露此层。区域地质资料显示该层厚度大于 50.0m。基岩侵蚀面有较大起伏。以泥质粉砂岩为主，随黏粒含量的增减渐变为粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，呈互层状交替出现在泥质粉砂岩层中。含石膏晶体，常呈脉状、

层状及不规则状嵌于上部岩层中。

图 4.1-20 项目场地地层岩性柱状图

（3）地下水类型及赋存特征

项目场地地处鄂尔多斯盆地西缘的灵盐台地缓坡丘陵区，为典型的大陆性季风气候。区内多年平均降水量仅 199.5mm，且 64%降水量集中在 7、8、9 三个月，而区内蒸发强烈，多年平均蒸发量为 1866.2mm，多年平均蒸发量等于多年平均降雨量的 9.35 倍；受上述气候特征影响，项目场地及附近地区大气降水入渗补给量十分有限。同时，为了确保煤化工园区 A 区不受洪水威胁，园区在其东南侧缓坡丘陵区与低山丘陵区之间修建了排洪渠，在强降雨(融雪)季节形成地表径流时，将墙子沟 4.0km^2 汇水面积内形成的洪水倒排至西南侧的大河子沟中，致使项目场地所在的缓坡丘陵区潜水含水层不能接受低山丘陵区外排地表径流水的下渗补给。

受场地东南侧清水营隔水断裂控制，低山丘陵区潜水沿断裂东南侧强风化砾岩向西南方向径流，在张家豁子村北拐向南，并通过马跑泉村向大河子沟径流排泄。因此，项目场地所在的缓坡丘陵区不能接受东南侧低山丘陵区潜水侧向径流补给，致使潜水含水层富水性更加贫乏。

受上述气象、水文、地层岩性、地质构造等因素的共同制约，项目场地主要为上层滞水分布区，局部存在松散岩类孔隙潜水（图 4.1-21~图 4.1-24）。

受古地形地貌控制，项目场地第四系松散层沉积厚度变化较大。在古地形冲沟发育部位，第四系松散层沉积厚度大，如场地的西北侧松散层沉积厚度可达 30.0m 左右，其底面最低标高位 1252.64m；而在古地形高平台部位，第四系松散层沉积厚度小，如场地的东南侧松散层厚度一般在 10.0~20.0m 之间，局部厚度小于 5.0 米，其底面标高一般在 1270.0~1275.0m 之间。

古、今地形地貌特征和古近系地层的隔水作用，控制着项目场地潜水的赋存特征；即大气降水向下垂向入渗时，在遇到古近系泥岩隔水层后形成上层滞水，并开始沿泥岩隔水层最大倾斜方向径流，最后在局部低洼部位富集形成潜水含水层，这就是项目场地西北角赋存潜水，而东南侧大部分地区为上层滞水分布区的原因所在。

图 4.1-21　项目场地水文地质图

图 4.1-22　A-A′水文地质剖面图

2

图 4.1-23　B-B′水文地质剖面图

图 4.1-24　C-C′水文地质剖面图

（4）地下水补径排特征

项目场地潜水的唯一补给来源为大气降水的入渗，但因降水量有限且降水时间集中，因此入渗补给量十分有限。当项目场地形成上层滞水及局部薄层潜水时，其径流方向受古地形形态及岩性控制，即松散层下伏的古近系地层剥蚀形态及泥岩隔水底板控制场地地下水向西北边沟方向径流。因拟建场地包气带厚度大，因此不存在蒸发排泄，同时因潜水富水性十分贫乏，基本不存在水文地质意义上的潜水含水层，因此亦无人为开采，地下水的唯一排泄途径为向下游方向径流。

（5）地下水化学特征

本项目在厂址区 MW1 井进行了水质取样及室内化验工作，八大离子化验结果参见表 4.1-5。

表 4.1-5 八大离子化验结果

	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-
MW1								

由八大离子化验结果可知，项目场地松散岩类孔隙潜水为 SO_4·Cl-Na 型。

（6）包气带特征

项目场地包气带主要由第四系松散层构成(参见图 4.1-22~图 4.1-24)，其厚度随松散层沉积厚度增大而变大，在场地南部最大可达 20.0m 左右，而在场地东北角，包气带厚度普遍在 3.0～8.0m 之间。松散层包气带岩性以黄土状粉土、碎石和卵石为主，黄土状粉土中夹粉砂和圆砾透镜体。依据现场单环注水试验结果，包气带表层粉土的垂向渗透系数在 $2.85～4.68\times10^{-3}$cm/s 之间，表明其天然防污性能为“差”，而场地中的碎石和卵石包气带的垂向渗透性能更大，因此项目场地包气带整体防污性能亦为“差”。

在项目场地的东北角，包气带由上部的粉土和下部的强风化细砂岩组成，细砂岩厚度 4.5m 左右，其垂向渗透性能与粉土相当，天然防污性能也为“差”。

4.1.6 土壤

项目所在区域宁东能源化工基地位于毛乌素沙漠西南外缘，属荒漠、半荒漠地带，土壤类型主要是淡灰钙土。淡灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成

的地带性土壤，成土过程的主要特点是弱腐殖质积累和淋溶电解作用强烈。荒漠草原植被生长稀疏，累计生物量低。土壤中的腐殖质主要来源于植物根系的腐烂，腐殖质积累很低。土质普遍偏沙性，大部分为沙壤土。淡灰钙土的易溶性盐分易淋失，或聚于底土层，难溶性盐分（碳酸钙）向下迁移和积淀以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层，一般在 30cm 左右就可见到白色石灰斑块；钙积层的石灰含量多在 15~20%之间，高者可达 43%。风沙土分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土三种，其表土具有 30cm 和大于 30cm 比较松散的沙土层。

4.1.7 生态

本地区绝大部分土地为沙荒地和荒漠草原，土壤主要有灰钙土、风沙土、山地灰钙土及少量盐碱土，含盐量高，有机质含量低，属于未利用土地，区域范围内人口稀少。天然植被类型为温带荒漠类型中的旱生植物，植被稀疏。草地生态系统类型为草原向荒漠过度的类型，沙地生态系统由固定、半固定沙丘，少量的小灌木、小半灌木植被构成。

（1）动物

项目所在区域在动物地理区划中属古北界-蒙新区-东部草原亚区。该区的野生动物组成比较简单，种类较少。兽类主要有啮齿类的蒙古兔、小毛足鼠、三趾跳鼠、黑线仓鼠、鼬和沙狐等；鸟类主要有云雀、戴胜、石鸡、野鸡、凤头百灵等，爬行类主要有沙蜥和麻蜥。

（2）植物

宁东能源化工基地植被类型主要为沙生荒漠草原植被，天然植物以红砂、珍珠、甘草、苦豆子、猫头刺、沙蒿等一年生或多年生旱生或超旱生的灌木、半灌木或草本植物为主，分布稀少且不均匀。人工植被主要以杨树、沙枣、柠条、花棒、杨柴、沙柳等为主。宁夏十分重视全区的生态保护与建设，在开发建设宁东能源化工基地的过程中，按照国家生态建设要求，不断加大对宁东生态建设投入力度，逐步扩大造林规模，宁东能源化工基地的生态环境得到了极大改善。

项目所在评价范围无珍稀濒危及野生保护动植物。

4.1.8 地表水

（1）河流

本项目所在地区水资源主要依赖大气降水，但年降水量少而集中，蒸发量远大于降水量，水资源十分贫乏，属于宁夏回族自治区严重缺水区。本地区系黄河右岸诸沟流域区，地表水很少，无常年的地表水流，主要为山洪。本区汇水面积较大、沟道长在 20km 以上的山洪沟有大河子沟、边沟，均为黄河支流，属季节性河流。

黄河是宁夏回族自治区最大的过境河流，在距项目西北部约 25km 处自西南向东北穿过，黄河多年平均过境径流量约 $325\times10^8m^3$，是当地重要的工农业及生活水源。

大河子沟发源于灵武市东部的磁窑堡大丘山岭，于灵武市灵河镇南入黄河。沟全长 56km，集水面积 $874km^2$，沟道平均比降 7‰，大河子沟属于季节性河流，汛期河道行洪，由暴雨径流形成河流洪水，具有峰高量小、历时短的洪水特性，但近几年常年有水，水量不大。根据调查从 2017 年基地全面实施废水不外排以来，煤化工 A 区截洪沟与大河子沟原排污渠已填平，作为宁东镇建设用地。目前煤化工 A 区截洪沟与大河子沟已无连通的沟道。

边沟上游发源于清水营，上游平时无水，仅中下游有泉水补给汇集为细小水流，沿古长城南缘，西流潜入山前。全长 60km，集水面积 56 km^2，沟道平均比降 3‰。受灌溉水库拦截，沟流呈断续流动，最终排入黄河。区内还发育有蒋家沟、张家沟、墙子沟、寨子西沟和姜家沟，均属季节性的洪水冲沟，雨季有洪水通过，雨后短期内即干涸。本项目所在地区地表水系图见图 4.1-25。

图 4.1-25 项目所在区域地表水系图

（2）水库

本项目周边水库为鸭子荡水库。鸭子荡水库水源来自黄河，是宁东供水工程的调蓄水库，为工业生产和生活供水。鸭子荡水库位于灵武市东部挂井子沟上游，水库地域总面积 1470 hm^2，水域面积 $300hm^2$；最大库容 2400 万 m^3，最小库容 1500 万 m^3；最高水位海拔高程 1249.50m，最低水位海拔高程 1245.80m。鸭子

荡水库在本项目西南偏西方向，距离约 5.3km。

4.1.9 交通运输

宁东能源化工基地的交通运输网由公路、铁路组成，目前已形成了四通八达的综合交通网络。宁东能源化工基地以西 70km 处有包（头）兰（州）电气化铁路。宝（鸡）中（卫）电气化铁路在宁东能源化工基地以南通过，太中（银）铁路银川联络线从基地北部地区经过，正线从基地南部地区通过。基地内已建成大古地方铁路，是宁夏经济发展特别是宁东能源化工基地的交通命脉，各工业园区铁路专用线通过大古铁路支线与国铁包兰线和太中银线连通。基地内的公路主要有：青银公路（GZ35，青岛～银川）、银古辅道（横山堡～跑马泉）、国道 307、国道 211、省道 302、省道 203 及羊枣路、冯鸳路、下白路、石马路、狼南路、磁马路、惠安堡至大水坑等专用线。

煤化工基地内已经建成的铁路专用线有四条，即烯烃专用线，甲醇专用线，煤制油装车站专用线、上化线（化工基地站至新上海庙专用线），可为基地各企业服务的铁路站有配煤中心、园区站及长城站。

4.1.10 矿产资源

灵武市域内自然资源十分丰富，煤、油、气能源皆有，宁夏最大的宁东煤田分布在境内。宁东煤田现已探明原煤总贮量达 270 多亿吨，分为灵武、鸳鸯湖、横城、马家滩、积家井、萌城、韦州七个矿区和石沟驿一个独立井田。宁东煤田主要煤种为不粘结煤、焦煤等。其中不粘结煤分布较广，煤质优良，具有低灰、特低硫、低磷、中发热量、热稳定性好和化学活性好等特点，且地质构造相对简单，煤层稳定，是优质的化工、动力和环保用煤原料，目前已建成了磁窑堡煤矿、灵新煤矿、羊场湾煤矿等区级大型煤炭骨干企业。

4.1.11 文物保护单位

（1）国家级文物保护单位

①水洞沟古文化遗址

水洞沟位于本项目厂址西北侧 13.5km，是中国最早发掘的旧石器时代遗址，1988 年 1 月 13 日国务院将水洞沟遗址列为全国第三批全国重点文物保护单位。被誉为“中国史前考古的发祥地”“中西文化交流的历史见证”，被国家列为全国文物保护 100 处重大遗址之一，还被《国家地理》和《中华遗产》杂志联合评选为中国“最具中华文明意义的百项考古发现之一”。水洞沟还是我国明代长城、烽燧、城堡、沟堑、藏兵洞、大峡谷、墩台等军事防御建筑大观园，是中国目前唯一保存最为完整的长城立体军事防御体系。

水洞沟古遗址保护范围**。

②灵武明长城

2001 年 4 月国务院将明长城遗址列为全国第六批全国重点文物保护单位，保护要求为**。

③灵武窑址

灵武窑址时代为西夏至清，2006 年 6 月被列为全国第六批全国重点文物保护单位。保护范围为**。

（2）区、市级文物保护单位

灵武恐龙化石遗址位于灵武市宁东镇一个被当地人称为“南磁湾”村庄东侧的山梁上。该遗址是迄今为止是我国发现面积较大，分布集中、保存完整，周边环境未遭破坏的恐龙化石群，占地面积 16.6 平方 km^2，2005 年 6 月被公布为“全区重点文物保护单位”。

镇河塔遗址、回民巷窑址、清水营城址等均为自治区文物保护单位；灵武市级文物保护单位详见表 4.1-6，灵武市文物遗址分布图见图 4.1-26。

表 4.1-6 项目周围文物保护单位分布情况表

保护级别	名称	类型	年代	公布时间及批次	位置	保护范围	建设控制地带
全国重点文物保护单位							
自治区文物保护单位							
灵武市级文物保护单位							

图 4.1-26 灵武市文物遗址分布图

4.2环境保护目标

本评价调查范围内涉及的主要保护目标为村庄、灵武白芨滩国家级自然保护区和水洞沟风景名胜区。

4.2.1 灵武白芨滩国家级自然保护区

白芨滩国家级自然保护区由《国务院办公厅关于发布新建国家级自然保护区的通知》（国办发[2000]30 号）划定，与本项目距离最近约 6km。

白芨滩国家级自然保护区位于毛乌素沙地边缘，灵武市境内。白芨滩自然保护区内自然条件复杂多样，集中分布有干旱沙地、荒漠草原和流动沙丘等荒漠景观，70%的面积属荒漠化土地，为荒漠生态类型自然保护区。该保护区的保护对象为荒漠生态系统及其生物多样性、不同自然地带典型自然景观、典型荒漠野生动植物资源及古人类文化遗址。

2013 年 7 月，国务院以国办函[2013]161 号“环保部关于发布河北大海陀等 28 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知”对该保护区的范围进行了调整。调整后的宁夏灵武白芨滩国家级自然保护区总面积 70921 公顷，其中核心区面积 31318 公顷，缓冲区面积 18606 公顷，实验区面积 20997 公顷。保护区范围在东经 106°21′33″~106°37′00″，北纬 37°48′28″~38°20′12″之间。调整后保护区设三处核心区，分别为猫头刺荒漠核心区、柠条群落荒漠核心区和猫头刺—沙冬青荒漠核心区。三个核心区内有各自的缓冲区，但在地域上已连成一片，中间 307 国道穿过；实验区由北、南、东三块较为规整的区域组成。

保护区建立后，现保护区在毛乌素沙地深处营建了一条东西长 42km、南北宽 10km 的绿色屏障，有效阻止了毛乌素沙地的南移和西扩。

调整后的功能区划及与本项目的相对位置关系见图 4.2-1。

图 4.2-1 本项目与白芨滩国家级自然保护区相对位置关系图

4.2.2 水洞沟风景名胜区

水洞沟风景名胜区距本项目最近距离约 13.5km，位于宁夏灵武市临河镇，

西距银川市 19km，南距灵武市 30km，距河东机场 11km，地处银川河东旅游带的核心部位，北与内蒙古鄂尔多斯市相接，是连接宁蒙旅游的纽带，占地面积 7.8km^2。2015 年被国家旅游局（2015 年第 1 号）文件批准为国家 5A 级旅游景区，同时也是全国重点文物保护单位、国家地质公园。

水洞沟遗址，属黄河一级支流，是旧石器时代晚期原始人的发祥地，发源于宁夏灵武市与盐池县交界处的宝塔，在明长城南侧拐弯，流经鄂托克前旗西角的上海庙镇的芒哈图后入黄河干流，全长 60 km，流域面积 950 km^2。水洞沟沟宽 50-200m，沟深 6-14m，两岸为棕钙土。由于沿河有泉水溢出，形成许多小洞，故称“水洞沟”。水洞沟是中国最早发掘的旧石器时代文化遗址，被誉为“中国史前考古的发祥地”、“中西方文化交流的历史见证”。

4.3宁东基地发展及污染物排放情况

本节内容摘自《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》（2019 年 2 月）的相关内容。

宁东基地现有 114 家企业，其中竣工投产 101 家，在建企业 13 家（不包含 3 家在建火电企业）。煤炭开采、火电和煤化工是宁东基地的三个主导产业，占总投运工业企业总数近 50%。

4.3.1 大气污染源及治理措施情况

4.3.1.1 大气污染物排放情况

2017 年，宁东基地主要大气污染物排放总量分别为 SO_2 26045.06 t/a、NOx 27920.07 t/a、烟(粉)尘 8645.01 t/a、VOCs 10308.93 t/a。

截至 2019 年 9 月，本项目所在的煤化工园区及邻近的临河综合工业园区内内企业拟建在建项目共 9 家，主要大气污染物排放总量分别为 SO_2 1111.07t/a、NOx 1994.88 t/a、烟(粉)尘 392.70 t/a、VOCs 11574.70 t/a。拟建在建企业具体情况见表 4.3-1，企业分布见图 4.3-1。

表 4.3-1 煤化工园区拟建在建企业情况

园区		企业名称	项目/产品	排放量（吨/年）			
				二氧化硫	氮氧化物	烟（粉）尘	挥发性有机物（VOCs）
煤化工园区	A区						
	B区						
	C区						
临河综合工业园区	A区						
	B区						
总计							

图 4.3-1 拟建在建企业分布图

4.3.1.2 大气污染治理措施

宁夏回族自治区及宁东基地分别制定了《关于印发宁夏回族自治区大气污染防治行动计划（2013 年-2017 年）的通知》（宁政发〔2014〕14 号）、《宁东能源化工基地 2018 年-2020 年环境保护行动实施方案》、《关于印发宁夏回族自治区水污染防治工作方案的通知》（宁政发〔2015〕106 号）、《“蓝天碧水·绿色城乡”专项行动方案》,《关于银川都市圈范围内火电钢铁等行业执行大气污染物特别排放限值的通告》，通过以上措施的落实改善区域大气环境质量。

（1）《宁东能源化工基地 2015 年-2022 年环境保护行动计划》

根据《宁东能源化工基地 2015 年-2022 年环境保护行动计划》（以下简称“行动计划”），大气污染治理总体目标为：空气质量明显改善，优良天数比例达到 75%。阶段目标为：到 2017 年，空气质量总体改善，优良天数比例达到 70%，PM_{10} 浓度较 2014 年下降 10%；完成国家、自治区下达的主要污染物总量减排目标，30 万千瓦以上燃煤机组实现“超低排放”。到 2020 年，空气质量明显改善，优良天数比例达到 73%，PM_{10} 浓度较 2014 年下降 12%。到 2022 年，空气质量优良天数比例达到 75%，PM_{10} 浓度比 2014 年下降 15%。

行动计划中，大气污染防治主要任务包括：开展工业废气排放全面稳定达标专项行动、实施扬尘污染防治工程、实施现有燃煤机组（自备电厂）提标改造工程、实施燃煤供热锅炉污染治理工程、实施工艺废气治理提标改造工程、实施挥发性有机物污染治理工程、实施机动车尾气达标工程、推进社会生活源整治（2015~2017）。

（2）《关于银川都市圈范围内火电钢铁等行业执行大气污染物特别排放限值的通告》

（一）执行区域。银川都市圈（包括银川市、石嘴山市、吴忠市利通区和青铜峡市行政区域，宁东能源化工基地（核心区））列为大气污染物特别排放限值的执行区域。

（二）执行行业。火电、钢铁、水泥、石化、有色、化工等重点行业的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物三类大气污染物，以及燃煤锅炉二氧化硫、氮氧化物、颗粒物三类大气污染物排放全部要求执行特别排放限值。

（三）执行时间。一是新建项目。对于国家排放标准中已规定大气污染物特

别排放限值的行业以及锅炉，新受理环评的建设项目自本通告发布之日起执行大气污染物特别排放限值。对于目前国家排放标准中未规定大气污染物特别排放限值的行业，待相应排放标准制修订或修改后，新受理环评的建设项目执行相应大气污染物特别排放限值，执行时间与排放标准实施时间或标准修改单发布时间同步；二是对现有企业。对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉，自 2019 年 1 月 1 日起执行特别排放限值；炼焦化学工业现有企业，自 2019 年 10 月 1 日起，执行特别排放限值。对于目前国家排放标准中未规定大气污染物特别排放限值的行业，待相应排放标准制修订或修改后，现有企业执行特别排放限值，执行时间与排放标准实施时间或标准修改单公告时间同步。

（3）《宁东能源化工基地 2018 年-2020 年环境保护行动实施方案》

目标：到 2020 年环境空气质量优于 2017 年水平，优良天数比例达到 79%，PM10 浓度较 2017 年下降 5%，PM2.5 浓度较 2017 年持平。完成大气污染物总量减排项目 14 个，预计形成二氧化硫减排量 0.0445 万吨，氮氧化物减排量 0.0439 万吨。所有燃煤机组实现“超低排放”。

大气污染治理措施：1）全力推进工业废气环保设施提标改造，2）所有燃煤机组实现“超低排放”，3）推进宁东镇建成区热电联产机组集中供热，完成集中供热范围内所有燃煤小锅炉和茶浴炉“煤改气”“煤改电”的改造任务，4）实施扬尘污染防治工程，5）实施挥发性有机物污染防治工程。6）加强餐饮油烟气污染控制管理。

综上，2014-2016 年，宁东基地淘汰燃煤小锅炉 47 台，共计 150.58 t/h。当前，宁东基地 35t/h 以下燃煤锅炉企业共计 19 家，2017 年底前 3 家企业完成升级改造，9 家企业将进行煤改气改造，7 家企业将进行燃煤锅炉的淘汰（共 9 台），2020 年整改完成后，一共涉及 46 台 584t/h 锅炉的淘汰/改造。2019 年 1 月 1 日起，英力特电厂、灵州矸石电厂、长城能化空分锅炉将开展超低排放改造，青铝宁东分公司电解铝烟气将执行特别排放限值；宁煤煤制油分公司和宝丰集团、和宁化学等 7 家重点企业将完成 12 个项目的挥发性有机物治理。

4.3.2 废水污染源及治理措施

4.3.2.1 水污染物排放情况

2017 年，宁东基地工业废水处理量**万吨，矿井水处理量**万吨；工业废水排放量**万吨，矿井水排放量**万吨。水污染物排放总量（排入外环境）分别为 COD **t/a，氨氮 ** t/a。外排水去向主要为绿化和南湖、圆疙瘩湖等暂存，以及排入大河子沟。

4.3.2.2 水污染物排放治理措施

（1）《宁东能源化工基地 2015 年~2022 年环境保护行动计划》

根据《宁东能源化工基地 2015 年~2022 年环境保护行动计划》（以下简称“行动计划”），水污染防治总体目标为：地表水达到Ⅴ类标准以上，生活污水、工业废水、高盐水、矿井排水得到有效处理并实现资源化利用，不入黄河。阶段目标为：2017 年地表重污染水体得到治理，工业废水实现不入黄河，高盐水回用率达到 90%以上，矿井水回用率达到 80%以上；到 2020 年，消除地表重污染水体，高盐水回用率达到 95%以上，矿井水回用率达到 85%以上；到 2022 年，地表水达到Ⅴ类标准以上，高盐水回用率达到 95%以上，矿井水回用率达到 95%以上。

2015~2017 年水污染防治主要任务中，（1）完成宁煤公司煤化工、中石化长城能源化工（宁夏）公司等煤化工、火力发电产业“近零排放”示范工程建设；（2）完善基地污水收集处理设施，完成宁东基地污水处理资源化利用工程，实现宁东基地污水资源化不外排。（3）强化沟道综合整治和日常管理，以大河子沟西天河段、边沟、水洞沟等为重点，实施河道综合整治工程，因地制宜开展沟道生态治理和修复。加大日常管理力度，除自然背景外，宁东基地规划区地表水达到 V 类水体以上。

（2）《宁东能源化工基地 2018 年-2020 年环境保护行动实施方案》

治理措施：1）严格执行工业废水“近零排放”，规范高盐水蒸发塘工程建设和运行监管，实现不外排和盐回收；规范矿井水排水蓄用工程建设和运行监管，实现矿井水综合利用不外排。2）完善基地综合污水处理设施建设；3）2018 年 12 月底前完善基地集污管网建设，督促完成污水处理厂提标改造工程，实现宁东基地污水资源化利用不外排，4）2018 年 12 月底前，全面取缔工业企业入河流、湖泊、排水沟直排口，对不能实施间接排放的排污口污水处理达到城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A 标准后排放；5）编制大河子沟、边沟管理保护规划等。

（3）《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划的通知》（宁政发[2017]45号）

宁东能源化工基地高盐水、矿井排水得到有效处理并实现资源化利用，到2020 年，高盐水回用率达到 95%以上，矿井水回用率达到 85%以上。

综上，当前宁东基地共建设集中污水处理设施 8 个，其中 4 个集中工业污水处理厂，1 个集中生活污水处理厂，2 个集中“近零排放”项目，1 个再生水厂。此外，还有 4 个企业自建“近零排放”项目。

根据《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划》（宁政发[2017]45 号）要求：“入黄排水沟实施综合治理。2017 年年底前结合工业园区集中污水处理设施和城市生活污水处理厂提标改造，全面完成清理、关闭排污企业在排水沟设置的直排口工作”。

2018 年，宁东基地采取了入黄排水沟直排口封堵措施。入黄排水沟直排口共计 8 个，目前 7 个已封堵，5 个封堵后经管网分别排入园疙瘩湖和南湖，1 个（宁夏宝塔石化排口）封堵后进入自建应急池暂存，1 个封堵后进入“大零排”工程，仅 1 个生活污水排放口（宁东镇污水处理厂排放口）计划于 2019 年底封堵。因此 2019 年底宁东镇污水处理厂排口封堵后，大河子沟将无入黄排口，恢复为泄洪沟，仅雨季有水，其工业企业水污染物排放量将为 0 t/a。

4.3.3 工业固废产生及处理处置情况

4.3.3.1 一般工业固废处理处置情况

2017 年宁东基地一般工业固废年产生总量为**万吨，主要包括粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、电石渣、煤矸石及经鉴定符合要求的污水处理厂污泥。一般工业固废的去向为综合利用和渣场填埋。

现有一般工业固废综合利用单位共 16 家，设计消纳各类废渣规模**万吨。2017 年，一般固废综合利用量共计**万吨，综合利用率**%。煤矸石在煤矿就近的矸石场填埋，其余一般固废除综合利用外均进入宁东基地现有渣场处置。宁东基地现共建成综合渣场 4 座。

4.3.3.2 危险固废处理处置情况

2017 年，宁东基地核心区环统危险固废产生量**万吨，非环统企业危废产生量**万吨。主要处置去向包括宁夏德坤环保科技实业集团有限公司等 13 家危废处置单位。

宁东基地现有危废处置单位 3 家，分别为宁夏北控睿源再生资源有限公司、宁夏锦河能源科技有限公司、宁夏宁东清大国华凯鸿环境资源有限公司，核准处置共 25 类危险固废。

4.4区域环境质量现状调查与评价

4.4.1 环境空气质量现状调查与评价

本次评价收集了区内 4 个例行环境空气质量站点 2014 年 5 月-2018 年 12 月的监测数据，具体站点分布见图 4.4-1，基本污染物监测数据见表 4.4-1。

图 4.4-1 宁东基地环境空气例行监测站分布图

表 4.4-1 宁东基地公开发布的环境空气质量现状

年份	项目	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	CO (mg/m^3) 24h平均	$O_{3\text{-}8h}$ ($\mu g/m^3$)
2014 (4-12月)	年平均						
	浓度限值						
	超标倍数						
2015	年平均						
	浓度限值						
	超标倍数						
2016	年平均						
	浓度限值						
	超标倍数						
2017	年平均						
	浓度限值						
	超标倍数						
2018	年平均						
	浓度限值						
	超标倍数						

注：2017年宁东基地年平均值按照《受沙尘天气过程影响城市空气质量评价补充规定》（环办监测[2016]120号）文件规定，提出受沙尘天气过程影响颗粒物监测数据后的年平均值。CO年均值为CO-95Per，O_3年均值为$O_{3\text{-}8H}$-90per。

由表 4.4-1 可知： 2014-2018 年，宁东基地 SO_2、NO_2 年均值及 CO-95Per、$O_{3\text{-}8h}$-90Per 均达标，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值有超标现象，2014-2018 年的 PM_{10} 年均

值的超标倍数分别为 1.20、0.54、0.60、0.34、0.26；2014-2017 年 $PM_{2.5}$ 年均值的超标倍数分别为 0.69、0.20、0.17 和 0.06。

根据宁东管办发[2018]17 号和宁政发[2014]14 号，宁东基地 2017 年的环境空气质量满足其管理目标的要求，2017 年 PM_{10} 年均浓度改善目标为 138.6μg/m^3，$PM_{2.5}$ 年均浓度改善目标为 39μg/m^3。2017 年宁东基地公开发布的 PM_{10} 年均浓度为 94μg/m^3，$PM_{2.5}$ 年均浓度为 37μg/m^3，均达到了宁政发[2014]14 号文设定的 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度改善目标。

2018 年 PM_{10} 年均浓度为 88μg/m^3，$PM_{2.5}$ 年均浓度为 31μg/m^3，区域环境空气质量进一步得到改善，且 $PM_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

各因子的变化趋势情况见图 4.4-2 至见图 4.4-7。

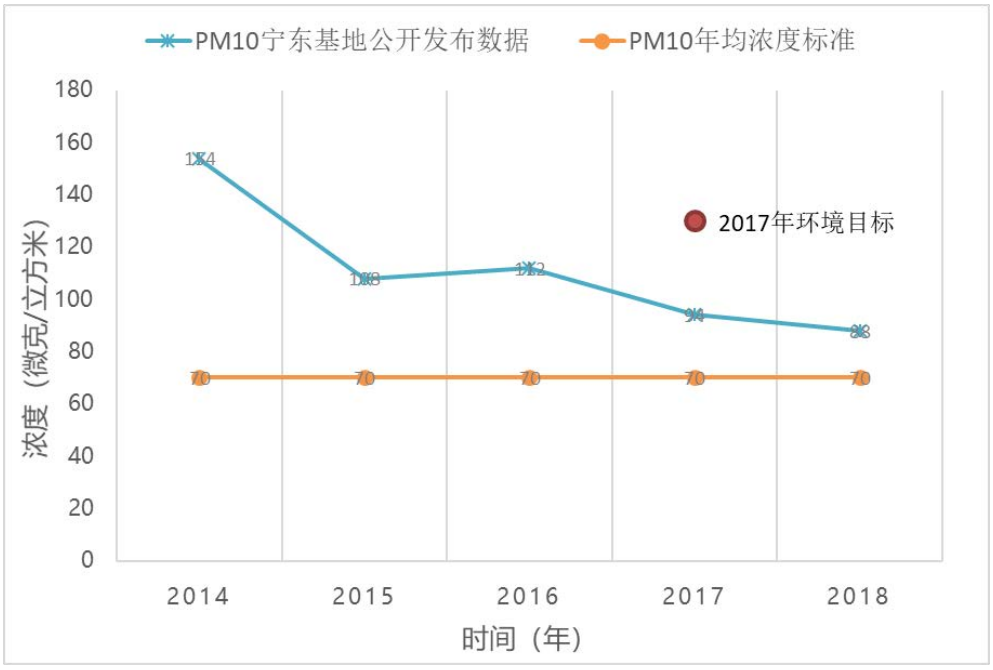


图 4.4-2 区域 PM_{10} 变化趋势图

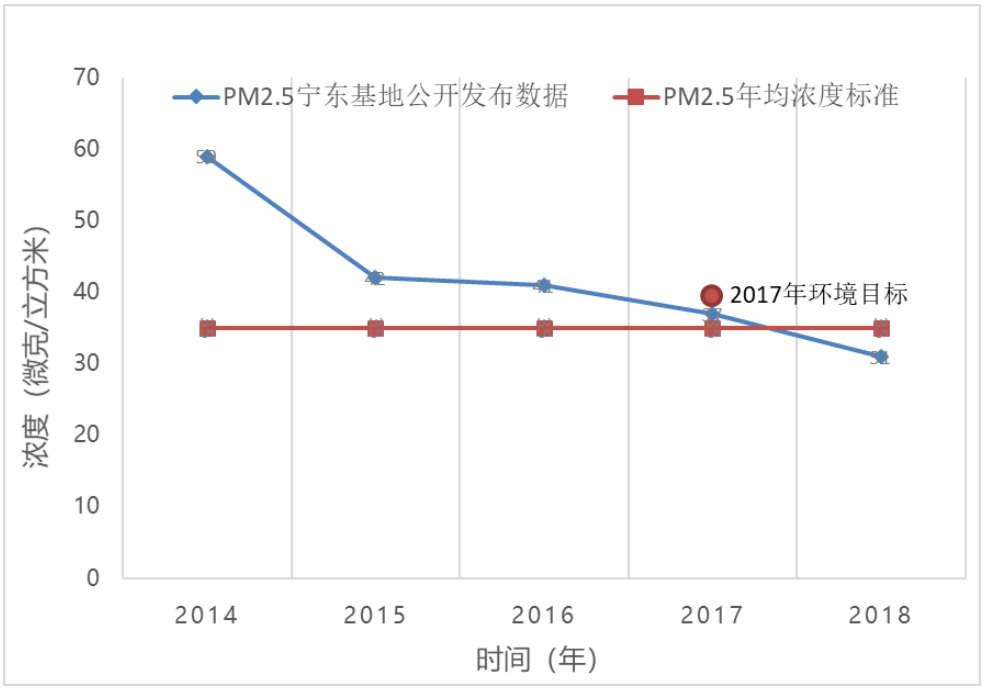


图 4.4-3 区域 $PM_{2.5}$ 变化趋势图

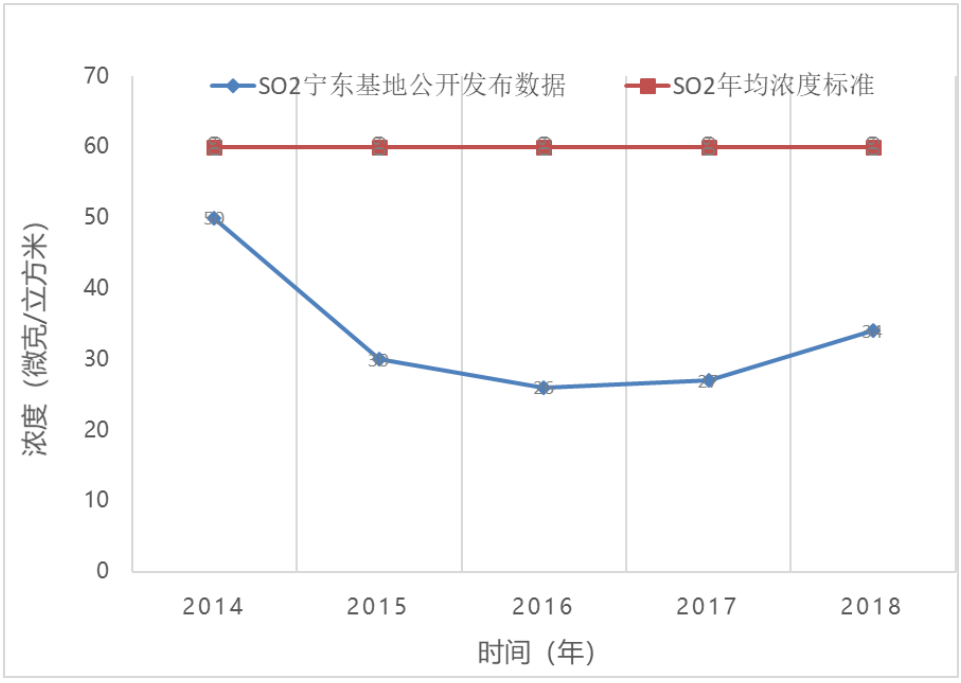


图 4.4-4 区域 SO_2 变化趋势图

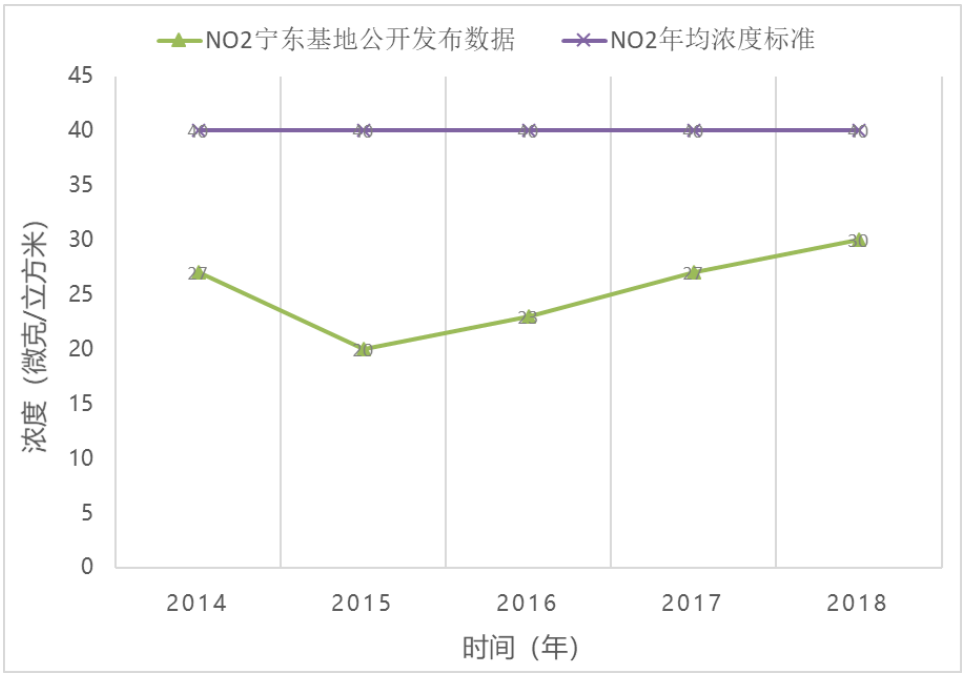


图 4.4-5 区域 NO_2 变化趋势图

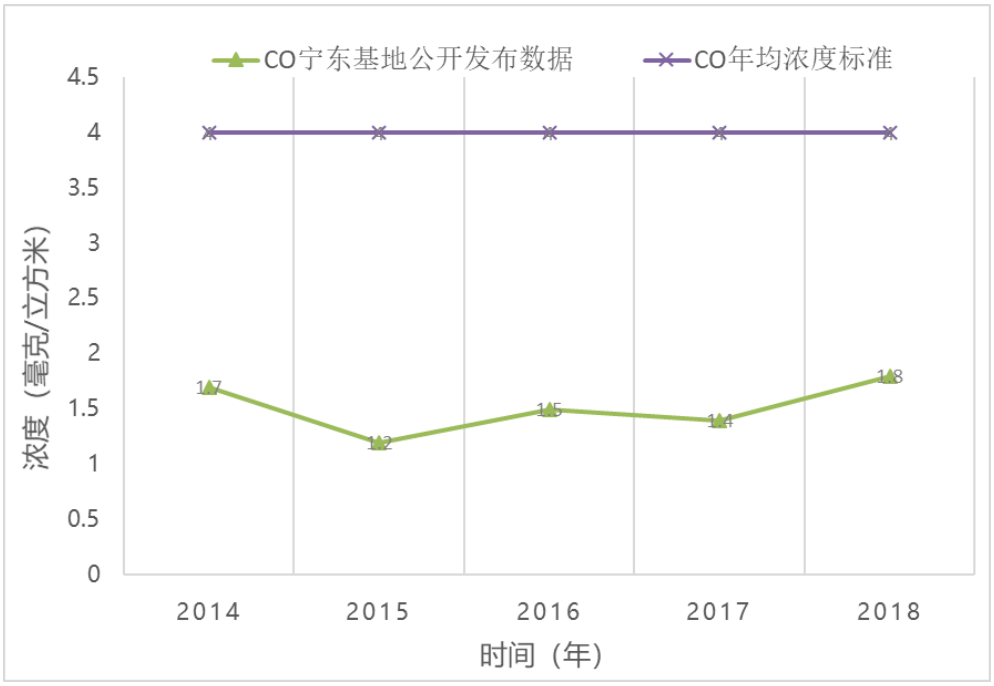


图 4.4-6 区域 CO 变化趋势图

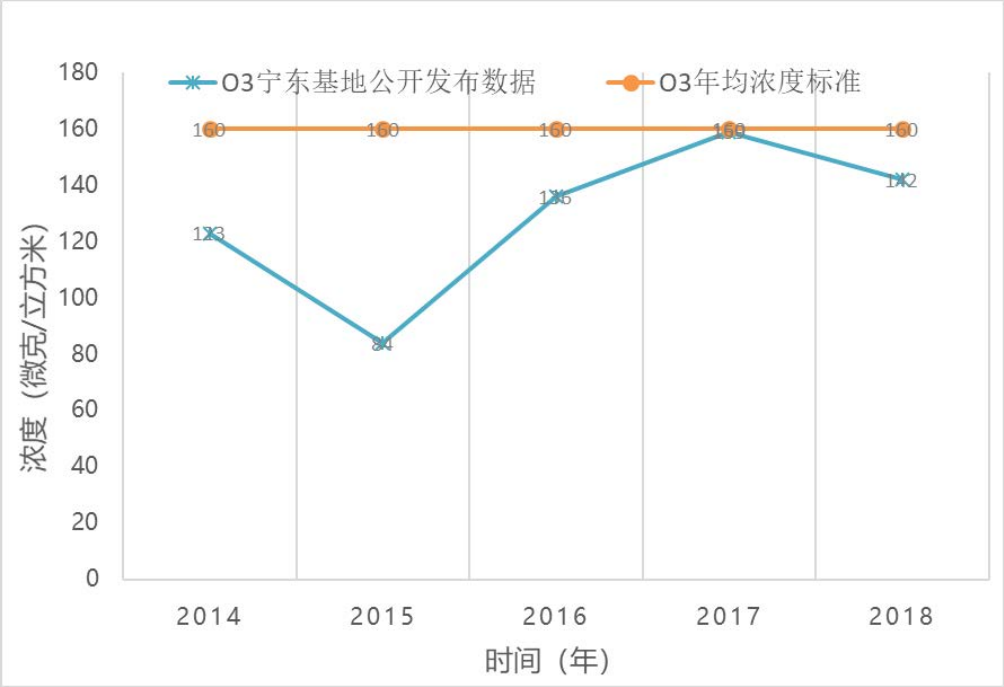


图 4.4-7 区域 O_3 变化趋势图

宁东基地 2017 年 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均值均不达标，根据《中华人民共和国大气污染防治法》第十四条“未达到国家大气环境质量标准城市的人民政府应当及时编制大气环境质量限期达标规划，采取措施，按照国务院或者省级人民政府规定的期限达到大气环境质量标准。”目前，宁东基地及自治区制定了《大气污染防治行动计划》（宁政发〔2014〕14 号），《宁东能源化工基地 2015 年-2022 年环境保护行动计划》、《“蓝天碧水·绿色城乡”专项行动方案》，同时国家发改委、能源局《关于促进我国煤电有序发展的通知》（发改能源[2016]565 号文）中明确宁夏 2017 年前暂缓核准除民生热电外自用煤电项目（不含国家确定的示范项目），通过以上措施确保区域大气环境质量改善。

2018 年，宁东基地 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均值均有所降低，PM2.5 已实现达标，区域环境质量得到改善，此外，区域的环境空气质量达标规划也在编制过程中。

4.4.2 地表水环境质量现状调查与评价

（1）区域例行监测断面布设情况

本项目周边有两处季节性河流，分别为大河子沟和边沟。经调查，宁东基地仅在大河子沟设置了 2 处地表水例行监测断面，边沟未设置例行监测断面。例行

监测断面情况及监测因子见表 4.4-2，例行监测断面位置见图 4.4-8。

表 4.4-2 大河子沟监测断面及监测因子

编号	断面名称	断面位置	监测因子	规划水质目标
1#	甜水河水库断面	进水断面	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠杆菌、溶解性总固体	IV类
2#	入东沟断面	出水断面		IV类

图 4.4-8 大河子沟和边沟监测断面分布示意图

（2）区域地表水水质现状及类别

本次评价收集了大河子沟 2016~2018 年（1-4 月）的例行监测数据以了解水质现状。结果显示，2016 年~2018 年（1-4 月），在 24 项监测因子中，大河子沟甜水河断面、入东沟断面水质监测浓度不能达到 IV 类水质目标，为劣 V 类水质，污染因子包括氨氮、挥发酚、化学需氧量、氟化物。其主要污染因子情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 大河子沟 2016-2018 年水质评价结果

年份	监测断面	划定水质目标	评价结果			
			评价结果	污染指标	年均值（mg/L）	水质指数
2016年	甜水河例行监测断面	IV类	劣V类	氨氮		
				挥发酚		
				化学需氧量		
				氟化物		
	入东沟例行监测断面	IV类	劣V类	氨氮		
				挥发酚		
				化学需氧量		
				氟化物		
2017年	甜水河例行监测断面	IV类	劣V类	氨氮		
				挥发酚		
				化学需氧量		
				氟化物		
	入东沟例行监测断面	IV类	劣V类	氨氮		
				挥发酚		
				化学需氧量		
				氟化物		

2018年(1-4月)	甜水河例行监测断面	IV类	劣V类	氨氮		
				挥发酚		
				化学需氧量		
				氟化物		
	入东沟例行监测断面	IV类	劣V类	氨氮		
				挥发酚		
				化学需氧量		
				氟化物		

例行监测断面污染因子变化见图 4.4-9 和图 4.4-10。

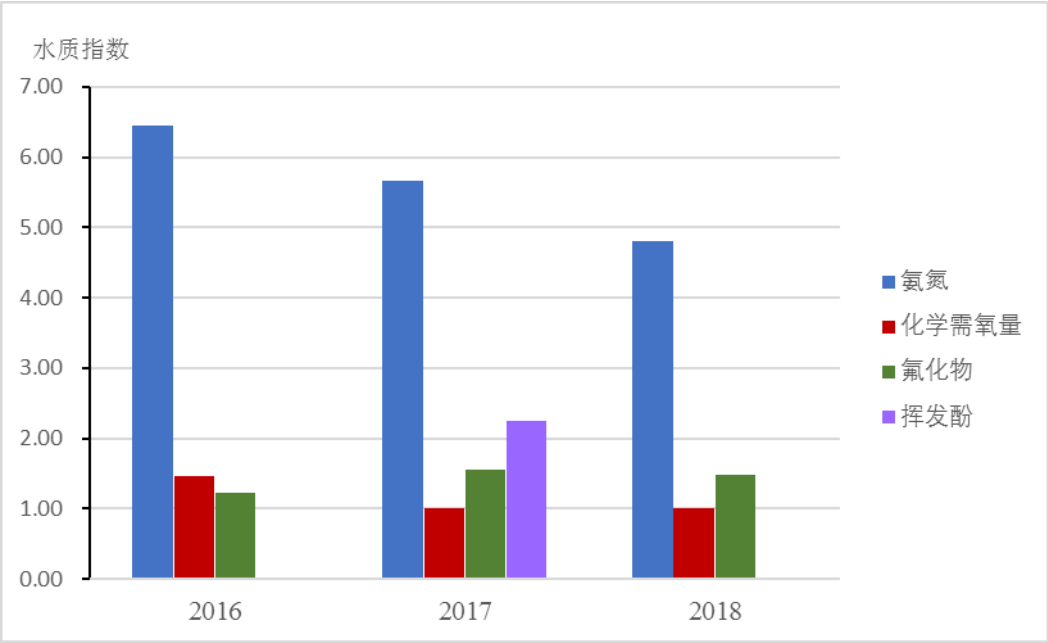


图 4.4-9 大河子沟甜水河断面污染因子水质指数变化图

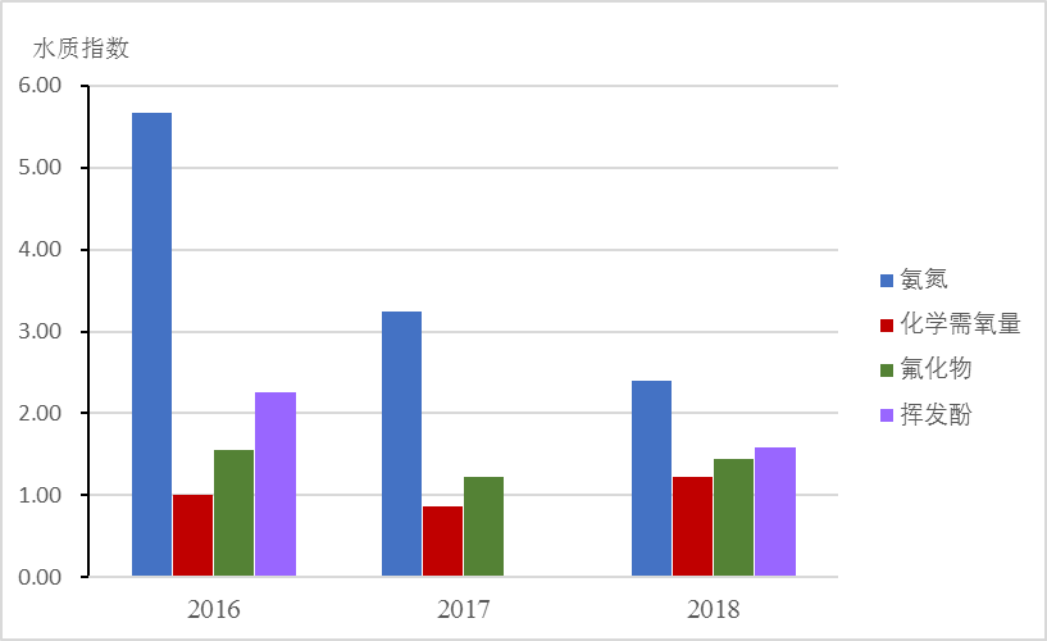


图 4.4-10 大河子沟入东沟断面污染因子水质指数变化图

由图 4.4-9 和图 4.4-10 可以看出，近年来，大河子沟甜水河水库断面（上游断面）维持在较差水平。氨氮超标严重，但是逐年呈现下降趋势；化学需氧量有轻微超标，总体也呈下降趋势；氟化物超标有上升趋势。

大河子沟入东沟断面（出水断面）：该断面情况与甜水河断面情况基本相似，由于水体有一定的自净能力，使得该断面水质总体优于甜水河断面。

（3）区域地表水污染物超标及变化趋势原因分析

大河子沟上游接纳了工矿企业的生产生活废水及当地水体本身具有高氟的背景；同时，由于该区域水资源缺乏、降水不足、河流自净能力较差，造成大河子沟的水质污染因子超标严重。2016-2018 年，随着宁东地区污水处理设施及污水收集管网的不断完善，《关于印发宁夏回族自治区水污染防治工作方案的通知》（宁政发[2015]106 号）、《宁东能源化工基地 2015 年-2022 年环境保护行动计划》、《“蓝天碧水·绿色城乡”专项行动方案》等相关工作方案及行动方案的实施也出显成效，大河子沟的水质有了较大的改善。下一步，随着《宁东能源化工基地 2018 年-2020 年环境保护行动实施方案》、《宁东基地大河子沟水环境综合整治实施方案》的进一步落实，确保分散污水排放企业规范排放，污水处理设施对基地内污水处理收集后回用，不外排，大河子沟的水质将进一步得到改善。

4.5环境质量现状监测与评价

4.5.1 环境空气质量现状监测与评价

本次环评委托北京谱尼测试集团股份有限公司于 2018 年 12 月 24 日~12 月 30 日开展了大气环境质量现状的补充监测。

4.5.1.1 监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目在评价范围内设置 2 个监测点位，分别位于厂址区和厂址区主导下风向。监测期间，同步观测气压、风向、风速、气温、总云量、低云量、温度、湿度。

白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区距离本项目最近距离为 6-13.5km，因此本次环评引用《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》中对白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的监测结果说明其环境质量现状。

监测点位及监测因子具体见表 4.5-1，监测布点图见图 4.5-1。

表 4.5-1 监测点位及监测因子

编号	监测点	监测因子	功能区
1#	厂址区	氨、非甲烷总烃、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、丙烯、VOCs、氟化物、汞、甲醇、氯化氢、氰化氢、臭气浓度、TVOC、氮氧化物、苯并[a]芘[1]、TSP、乙烯、二噁英	二类区
2#	厂址主导下风向		二类区
3#	白芨滩自然保护区	二氧化硫、二氧化氮、PM_{10}、$PM_{2.5}$、臭氧、一氧化碳、NH_3、硫化氢、氯化氢、非甲烷总烃、酚类、氟化物、苯并[a]芘、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）、总挥发性有机物、甲醇、汞、臭气浓度	一类区[2]
4#	水洞沟风景名胜区		一类区[2]
注：[1]苯并芘的数据引用《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》中煤化工园区（本项目厂址区处）监测结果。其监测时间为2018年12月。 [2]一类区数据引用《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》中煤化工园区（本项目厂址区处）监测结果。其监测时间为2018年12月。			

表 4.5-2 环境空气质量现状监测项目

序号	平均时间	监测因子
1	1小时	氟化物、NMHC、苯、甲苯、二甲苯、氨、HCN、汞、H_2S、甲醇、氯化氢、乙烯、丙烯、臭气浓度、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳、硫化氢
2	8小时	TVOC、臭氧
3	24小时	TSP、NOx、苯并[a]芘、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、汞、HCN、甲醇、氯化氢、乙烯、丙烯、二噁英、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳

图 4.5-1 环境空气质量现状监测布点示意图

4.5.1.2 评价范围内区域环境质量现状补充监测结果分析与评价

VOCs、HCN 和汞小时平均浓度，汞、苯、甲苯、二甲苯 24 小时平均浓度监测结果仅留作背景值。

由下表可知，监测期间，厂址和厂址主导风向下风向两处监测点：甲醇、H_2S、NH_3、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 和 TSP、HCl 均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求；NMHC、HCN 满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值要求；乙烯、丙烯符合前苏联《居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中的限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 中恶臭污染物厂界标准二级新改扩建标准值，二噁英日均浓度满足环发[2008]82 号文中规定（日均浓度标准按环发

[2008]82 号文中“二噁英参照日本年均浓度标准”3 倍计）。

表 4.5-3 环境空气质量小时平均浓度统计分析表

序号	监测项目	污染物统计项目	监测点位	
			#1 厂址	#2 厂址主导下风向
1	氨 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
2	非甲烷总烃 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
3	硫化氢 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率*（%）		
		是否达标		
4	氰化氢* (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
5	苯 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
6	甲苯 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
7	二甲苯 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
8	乙烯 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
9	丙烯 (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
10	氟化物 ($\mu g/m^3$)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
11	汞* ($\mu g/m^3$)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		

		是否达标		
12	甲醇 (mg/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
13	氯化氢 (μg/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
14	臭气浓度（无量纲）	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		

注：*1）小于检出限的因子，按检出限值的1/2参与统计；2）根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，HCN、Hg分别按日平均浓度限值3倍、年平均浓度限值6倍折算为1h平均质量浓度限制。

表 4.5-4 环境空气质量日平均浓度统计分析表 （TVOC：8h 平均浓度）

序号	监测项目	污染物统计项目	监测点位	
			#1 厂址	#2 厂址主导下风向
1	TVOC(8小时平均) (mg/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
2	氮氧化物 (μg/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
3	苯并[a]芘 (μg/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率*（%）		
		是否达标		
4	TSP (mg/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
5	二噁英 (pgTEQ/m³)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
6	氰化氢 (mg/m3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		

7	苯 ($\mu g/m^3$)	最小值		
		最大值		
8	甲苯 ($\mu g/m^3$)	最小值		
		最大值		
9	二甲苯 ($\mu g/m^3$)	最小值		
		最大值		
10	乙烯 (mg/m3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
11	丙烯 (mg/m3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
12	氟化物 (μg/m3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
13	汞 (mg/m3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
14	甲醇* (mg/m3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
15	氯化氢* ($\mu g/m^3$)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
16	氰化氢* (mg/m^3)	最小值		
		最大值		
		最大占标率（%）		
		是否达标		
17	二噁英	最小值		
		最大值		
		最大占标率		
		是否达标		

注：* 小于检出限的因子，按检出限值的 1/2 参与统计。

4.5.1.3 水洞沟风景名胜区和白芨滩自然保护区的环境质量现状监测

结果分析与评价

采用单因子指数法进行评价。

表 4.5-5 一类区评价结果表（ug/m³）

编号	监测项目	污染物统计项目		监测点		一类区浓度限值
				白茂滩自然保护区	水洞沟风景名胜区	
1	SO_2	小时平均浓度	最小值			150
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
		24小时平均浓度	最小值			50
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
2	NO_2	小时平均浓度	最小值			200
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
		24小时平均浓度	最小值			40
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
3	CO	小时平均浓度	最小值			10
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
		24小时平均浓度	最小值			4
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
4	PM_{10}	24小时平均浓度	最小值			50
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
5	$PM_{2.5}$	24小时平均浓度	最小值			35
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
6	臭氧	小时平均浓度	最小值			/
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
		8小时平均	最小值			100
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			

编号	监测项目	污染物统计项目		监测点		一类区浓度限值
				白茭滩自然保护区	水洞沟风景名胜区	
7	氟化物	小时平均浓度	最小值			20
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
		24小时平均浓度	最小值			7
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
8	苯并[a]芘	小时平均浓度	最小值			0.0025
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
9	氨	小时平均浓度	最小值			200
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
10	硫化氢	小时平均浓度	最小值			10
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
11	苯	小时平均浓度	最小值			110
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
12	甲苯	小时平均浓度	最小值			200
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
13	二甲苯	小时平均浓度	最小值			200
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
14	甲醇	小时平均浓度	最小值			3000
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
		24小时平均浓度	最小值			1000
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
15	氯化氢	小时平均浓度	最小值			50
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
16	TVOC	8小时平均浓度（mg/m^3）	最小值			600
			最大值			

编号	监测项目	污染物统计项目		监测点		一类区浓度限值
				白茨滩自然保护区	水洞沟风景名胜区	
			最大占标率			
			是否达标			
17	非甲烷总烃	小时平均浓度（mg/m³）	最小值			2
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
18	汞	小时平均浓度	最小值			/
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
19	臭气浓度	小时平均浓度	最小值			/
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			
20	酚	小时平均浓度	最小值			0.01
			最大值			
			最大占标率			
			是否达标			

由表 4.5-5 可知，一类区二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳，1 小时平均浓度值和 24 小时平均浓度值，PM_{10}、$PM_{2.5}$24 小时平均浓度值，臭氧日最大 8 小时平均值，氟化物 1 小时平均浓度值和 24 小时平均浓度值、苯并[a]芘 24 小时平均浓度值均满足《环境空气质量》（GB3095-2012）一级标准要求。

甲醇、氯化氢 1 小时平均浓度值和 24 小时平均浓度值，氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯 1 小时平均浓度值、总挥发性有机物 8 小时平均浓度值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。其中苯、甲苯、二甲苯均未检出。非甲烷总烃 1 小时平均浓度值满足《大气污染物综合排放详解》中的有关规定。酚类、汞均未检出。

4.5.2 声环境质量现状监测与评价

4.5.2.1 监测点位与监测因子

本次环评委托北京华测北方检测技术有限公司于 2017 年 5 月 13 日~14 日进行声环境质量现状监测，连续监测 2 天，每天分昼、夜各 1 次。

主厂区和火炬区厂界声环境监测点设置在厂界外 1m，共 15 个监测点。本项

目声环境现状监测因子和监测点位见表 4.5-6，厂界监测点位分布见图 4.5-2。

表 4.5-6 声环境质量现状监测点位和监测因子

监测点	序号	监测因子
东厂界	1、2	等效连续A声级
南厂界	3~5	
西厂界	6、7	
北厂界	8~10	
铁路	11~14	
火炬区（厂区东侧）	15	

图 4.5-2 土壤及厂界声环境现状监测点位示意图

4.5.2.2 监测分析方法

监测期间采用的监测仪器及气象条件记录见表 4.5-7。

表 4.5-7 监测仪器及气象条件

监测日期	2017.05.14	天气状况	晴	风速	3.1m/s
	2017.05.13		晴		3.6m/s
声级计型号	AWA6228	声级计编号	TTE20131539/20160496/20131325/20141507/20141503		
校准器型号	AWA6221B	校准器编号	ATTEHLBJ00060		

4.5.2.3 监测结果分析与评价

现状监测期间，1~10#、12~14#现状主要声源为交通噪声，11#、15#现状主要声源为社会噪声。声环境质量现状监测结果分析见表 4.5-8。

表 4.5-8 声环境质量现状监测分析结果

监测点位	日期	L_{eq}（昼间）	标准	是否达标	L_{eq}（夜间）	标准	是否达标
东厂界 1#			65dB（A）	是		55dB（A）	是
				是			是
东厂界 2#				是			是
				是			是
南厂界 3#				是			是
				是			是
南厂界 4#				是			是
				是			是
南厂界 5#				是			是
				是			是
西厂界 6#				是			是
				是			是

监测点位	日期	L_{eq}（昼间）	标准	是否达标	L_{eq}（夜间）	标准	是否达标
西厂界 7#				是			是
				是			是
北厂界 8#				是			是
				是			是
北厂界 9#				是			是
				是			是
北厂界 10#				是			是
				是			是
铁路 11#				是			是
				是			是
铁路 12#				是			是
				是			是
铁路 13#				是			是
				是			是
铁路 14#				是			是
				是			是
火炬区（厂界东侧）15#				是			是
				是			是

由表 4.5-8 可知，本项目厂界及周边环境昼间、夜间声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4.5.3 地表水环境质量现状监测与评价

本项目废水不外排，根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境评价等级三级 B。本次环评委托北京华测北方检测技术有限公司对边沟和大河子沟于 2017 年 1 月进行地表水环境质量现状监测，作为本项目地表水环境背景值。

4.5.3.1 监测断面及监测因子

监测时间为 2017 年 1 月 9 日～11 日，连续监测 3 天，每天采样一次。大河子沟设 2 个监测断面，边沟设 1 个监测断面。监测断面布置及监测因子见表 4.5-9 和图 4.5-3。

表 4.5-9 地表水环境质量现状监测断面及监测因子

编号	监测断面	监测因子
1#	边沟水质背景断面	常规因子：水温、pH、DO、BOD_5、COD_{Cr}、高锰酸盐

2#	园区废水汇入大河子沟处上游500m	指数、氨氮、TP、铜、锌、氟化物、硒、砷、Hg、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群。 特征因子：SS、氯化物、全盐量、苯并芘、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、硫酸盐、硝酸盐、甲醇、多环芳烃，共35项。
3#	园区废水汇入大河子沟处下游1000m	

图 4.5-3 地表水环境质量现状监测布点示意图

4.5.3.2 监测分析方法

监测期间采用的分析方法见表 4.5-10。

表 4.5-10 地表水环境质量现状监测污染物分析方法

项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
水温	水质 水温的测定温度计或颠倒温度计测定法GB/T 13195-1991	/
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法HJ 506-2009	/
pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法GB/T 6920-1986	/
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定GB/T 11892-1989	0.5mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法GB/T 11914-1989	10mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD5)的测定 稀释与接种法HJ 505-2009	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法HJ 535-2009	0.025mg/L
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法GB/T 11901-1989	/
全盐量	水质 全盐量的测定 重量法HJ/T 51-1999	/
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法GB/T 11896-1989	10mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.018mg/L
硝酸盐氮	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法HJ 84-2016	0.016mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法HJ 637-2012	0.01 mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定4-氨基安替比林分光光度法HJ 503-2009	0.002 mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法GB 7467-1987	0.004 mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法HJ 484-2009	0.002 mg/L
氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法HJ/T 84-2001	0.006 mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法GB/T 16489-1996	0.005 mg/L
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法滤膜法(试行)HJ/T 347-2007	2020MPN/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法萃取法GB/T 7475-1987	1μg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法GB/T 7475-1987	0.05μg/L

汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	0.1μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	1.0μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014	0.4μg/L
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法萃取法GB/T 7475-1987	10μg/L
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法萃取法GB/T 7475-1987	1μg/L
镍	水质 镍的测定火焰原子吸收分光光度法GB/T 11912-1989	0.05 mg/L
苯并芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法HJ 478-2009	0.0000004 mg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 639-2012	0.0004 mg/L
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 639-2012	0.0003 mg/L
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 639-2012	0.0003 mg/L
二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱法-质谱法HJ 639-2012	0.0007 mg/L
甲醇	实验室方法*	/
多环芳烃	气相色谱法/质谱分析法半挥发性有机化合物US EPA 8270D：2007	
	检出限（mg/L）：萘0.0016、苊烯0.0025、苊0.0025、芴0.0016、菲0.0054、蒽0.0025、荧蒽0.0022、芘0.0019、苯并[a]蒽0.0078、屈0.0025、苯并[b]荧蒽0.0048、苯并[k]荧蒽0.0025、苯并[α]芘0.0025、茚并[1,2,3-cd]芘0.0025、二苯并[a,h]蒽0.0025、苯并[ghi]苝0.0020	

4.5.3.3 监测结果分析与评价

边沟和大河子沟地表水监测结果统计见表 4.5-11。由表可知，1#和 2#断面氟化物不能达到《地表水环境质量标准》IV 类标准。氟化物浓度较高的原因为当地水体本身具有高氟的背景。2#断面氨氮不能达到《地表水环境质量标准》IV 类标准。氨氮较高的原因主要是 2017 年时大河子沟有污水排入。

表 4.5-11 地表水环境质量现状监测结果统计

检测项目	单位	1#			2#			3#			地表水环境质量标准IV
		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	
水温	℃										
溶解氧	mg/L										
pH	无量纲										
悬浮物	mg/L										
全盐量	mg/L										
高锰酸盐指数	mg/L										
化学需氧量	mg/L										
五日生化需氧量	mg/L										
氨氮	mg/L										
总磷	mg/L										
石油类	mg/L										
挥发酚	mg/L										
六价铬	mg/L										
氰化物	mg/L										
氯化物	mg/L										
硫化物	mg/L										
氟化物	mg/L										
硫酸盐	mg/L										
硝酸盐氮	mg/L										
粪大肠菌群	MPN/L										
铜	mg/L										
锌	mg/L										
汞	mg/L										
砷	mg/L										

硒		mg/L										
铅		mg/L										
镉		mg/L										
镍		mg/L										
苯并芘		mg/L										
苯		mg/L										
甲苯		mg/L										
乙苯		mg/L										
二甲苯		mg/L										
甲醇		mg/L										
多环芳烃	萘	mg/L										
	苊烯	mg/L										
	苊	mg/L										
	芴	mg/L										
	菲	mg/L										
	蒽	mg/L										
	荧蒽	mg/L										
	芘	mg/L										
	苯并[a]蒽	mg/L										
	屈	mg/L										
	苯并[b]荧蒽	mg/L										
	苯并[k]荧蒽	mg/L										
	苯并[α]芘	mg/L										
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L										
	二苯并[a,h]蒽	mg/L										
	苯并[ghi]苝	mg/L										

4.5.4 地下水环境质量现状监测与评价

4.5.4.1 水文地质试验

（1）包气带注水试验

为了了解项目场地包气带的天然防污性能，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）开展包气带注水试验工作。

1、试验点位

在项目场地污水处理场及低密度聚乙烯（LDPE）装置区选取 2 个点进行单环注水试验工作，试验点具体位置参见图 4.5-4。

图 4.5-4 包气带渗水试验点位图

2、试验过程

在选定的试验点挖一个深度约 10cm 的注水试坑，平整坑底并尽量减少对试验土层的结构扰动。在试坑底嵌入一个高 20cm，直径 35.75cm 的铁环，该铁环圈定的面积为 1000cm^2。铁环压入坑底部约 10cm 深，环壁与土层要紧密接触，环内铺 2～3 cm 的反滤粗砂。向环内注水，使环内水注高度保持在同一高度(高出坑底约 10cm)。每隔一定的时间间隔，观察环内水位下降，并加水使之保持在 10cm 高度，记录每次加水的量。

3、计算方法

试坑单环注水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K=16.67Q/F$$

式中: K---试验土层渗透系数，cm/s；

Q---最后一次注水量，L/min；

F---试环面积，cm^2。

4、试验结果

经计算，试验点包气带垂向渗透系数为 4.68×10^{-3}cm/s 和 2.85×10^{-3}cm/s，渗水试验记录和结果见表 4.5-12 和表 4.5-13。

表 4.5-12 S1 点渗水试验记录和结果一览表

表 4.5-13　S2 点渗水试验记录和结果一览表

（2）钻孔注水试验

因项目场地及周边地区地下水十分贫乏，潜水含水层最大厚度仅为 4.17m，无法进行正常的抽水试验工作，因此采用钻孔注水试验的方法获取松散层的渗透系数。

1、已有试验成果

宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化示范项目环评变更暨煤泥综合利用项目水文地质勘察期间，在其评价区内开展了钻孔常水头注水试验工作，试验孔具体位置参见

图 4.5-5。试验计算结果参见表 4.5-14。

表 4.5-14　钻孔常水头注水试验计算结果

2、本项目钻孔注水试验

①试验点位

在综合考虑项目场地位置、松散层岩性特征和已有试验点位的基础上，本项目选取 MW-1 和 MW-2 进行钻孔注水试验工作。试验点具体位置参见下图。

图 4.5-5　钻孔注水试验点位图

②试验段选取

依据 MW-1 和 MW-2 钻孔揭露的松散层岩性特征，考虑潜水含水层埋藏情况，结合水动力模型参数分区需求，分别选取 MW-1 钻孔 28.0-31.0m 中砂和 MW-2 钻孔 17.0-20.0m 粉土作为钻孔注水试验段。

③资料整理计算

因 MW-1 和 MW-2 钻孔试验段均位于地下水位以下，且试验段为渗透性能较强的中砂和粉土，因此采用钻孔常水头注水试验求取试验段渗透系数，其计算公式如下：

$$K=16.67Q/4rH$$

式中　K——试验岩土层的渗透系数，cm/s；

Q——注入流量，L/min；

r——套管(钻孔)内半径，cm；

H——试验水头，cm；试验水位与地下水位之差；

2 个钻孔试验段地层渗透系数计算结果见表 4.5-15。

表 4.5-15　钻孔常水头注水试验计算结果

4.5.4.2 现状监测与评价

（1）监测井

2017 年 3 月，北京华测北方检测技术有限公司对评价区进行了地下水现场采样及室内检测工作，2018 年 12 月，谱尼测试对部分地下水监测点进行了补充取样检测。依据项目场地位置和评价区水文地质条件，结合 HJ610 对地下水环境质量现状监测的要求，选取 5 个地下水水质监测点。监测点的位置见图 4.5-6，具体信息见表 4.5-16。2017 年 6 月，北京宝益地环工程技术咨询有限责任公司对评价区范围进行了水位统测工作，水位监测井位置与基本情况参见图 4.5-6 和表 4.5-16。

图 4.5-6　地下水水位、水质监测布点示意图

表 4.5-16　监测井信息一览表

孔号	坐标		井深	井口标高	水位埋深
	N	E	(m)	(m)	(m)
N1			18.77	1245	9.42
N2			28	1256	5.8
N3			19.19	1279	/
N4			17.62	1281	7.63
N5			19.33	1278	14.8
N6			48.71	1300	/
N7			19	1289	/
N8			18.87	1313	/
N9			18.3	1322	10.1
N16			28.65	1288	/
MW1			55.52	1284	26.54
MW2			32.47	1265	13.74

MW3			22.81	1282	/
MW4			56.12	1285	/
MW5			23.09	1269	9.37
MW6			34.55	1291	/
MW7			29.43	1298	20.15

（2）水质监测项目

地下水水质现状监测因子包括基本因子、常规因子和特征因子：

② 基本因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。

②常规因子：pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氟化物、氰化物、铁、锰、砷、汞、镉、六价铬、锌。

③特征因子：硫化物、甲醇、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯并芘、石油类、总有机碳(TOC)、溶解性有机碳(DOC)。

上述地下水环境质量现状监测因子合计 37 项。

（3）监测分析方法

样品的采集、保存、分析与质量控制均按《环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法详见表 4.5-17。

表 4.5-17　地下水水质监测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	方法依据
1	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006
2	TDS	称量法	GB/T 5750.4-2006
3	亚硝酸盐	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006
5	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006
6	硫化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	GB/T 5750.5-2006
7	氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006
8	挥发性酚类	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006
9	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006
10	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006
11	碳酸根	滴定法	DZ/T 0064.49-1993
12	重碳酸根	滴定法	DZ/T 0064.49-1993
13	氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006
14	氯化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006
15	硝酸盐	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006
16	硫酸盐	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006
17	TOC	仪器分析法	GB/T 5750.7-2006

序号	检测项目	分析方法	方法依据
18	DOC	仪器分析法	GB/T 5750.7-2006
19	石油类	红外光度法	HJ637-2012
20	钠离子	离子色谱法	GB/T 15454-2009
21	钾离子	离子色谱法	GB/T 15454-2009
22	镁离子	离子色谱法	GB/T 15454-2009
23	钙离子	离子色谱法	GB/T 15454-2009
24	锌	电感耦合等离子发射光谱法	GB/T 5750.6-2006
25	铁	电感耦合等离子发射光谱法	GB/T 5750.6-2006
26	锰	电感耦合等离子发射光谱法	GB/T 5750.6-2006
27	汞	原子荧光分光光度法	GB/T 5750.6-2006
28	砷	原子荧光分光光度法	GB/T 5750.6-2006
29	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006
30	镍	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-200615.2
31	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 11.1
32	甲醇	气相色谱法-FID*	/
33	苯	固相萃取/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2006
34	甲苯	固相萃取/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2006
35	乙苯	固相萃取/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2006
36	二甲苯	固相萃取/气相色谱-质谱法	GB/T 5750.8-2006
37	苯并（α）芘	液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009

（4）监测结果及评价

1）监测结果

地下水水质监测结果见表 4.5-18。

表 4.5-18 地下水水质现状监测结果

监测项目	标准限值	MW1	MW2	MW5	MW7	N4
碳酸根	/					
重碳酸根	/					
硫酸盐	250					
氯化物	250					
钾离子	/					
钠离子	/					
钙离子	/					
镁离子	/					
pH	6.5~8.5					
总硬度	450					
溶解性总固体	1000					
耗氧量	3.0					

监测项目	标准限值	MW1	MW2	MW5	MW7	N4
氨氮	0.50					
硝酸盐氮	20					
亚硝酸盐氮	1.0					
氟化物	1					
氰化物	0.05					
挥发性酚类	0.002					
铁	0.3					
锰	0.1					
锌	1					
砷	0.01					
汞	0.001					
镉	0.005					
镍	0.02					
铅	0.01					
六价铬	0.05					
硫化物	0.02					
甲醇	/					
石油类	/					
苯	0.01					
甲苯	0.7					
乙苯	0.3					
二甲苯	0.5					
苯并（α）芘	0.000001					
总有机碳	/					
溶解性总有机碳	/					

注：ND 表示未检出，< 后数字代表检出限。

2）地下水环境质量现状评价

①评价标准

地下水环境质量按《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准进行评价。上述标准未包括的监测因子，按《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）和地表水环境质量标准(GB3838-2002)的相关标准进行评价。

表 4.5-19 地下水质量标准

评价因子	单位	标准值	评价因子	单位	标准值	标准来源
pH	/	6.5-8.5	砷	mg/L	≤0.01	GB/T14848-2017
耗氧量	mg/L	3.0	汞	mg/L	≤0.001	

评价因子	单位	标准值	评价因子	单位	标准值	标准来源
溶解性总固体	mg/L	≤1000	六价铬	mg/L	≤0.05	
总硬度	mg/L	≤450	镉	mg/L	≤0.005	
氨氮	mg/L	≤0.50	硝酸盐氮	mg/L	≤20	
挥发酚	mg/L	≤0.002	锌	mg/L	≤1	
氰化物	mg/L	≤0.05	硫酸盐	mg/L	≤250	
氟化物	mg/L	≤1.0	铁	mg/L	≤0.3	
氯化物	mg/L	≤250	锰	mg/L	≤0.1	
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0	镍	mg/L	≤0.02	
铅	mg/L	≤0.01	/	/	/	
苯	mg/L	≤0.01	硫化物	mg/L	≤0.02	
甲苯	mg/L	≤0.7	石油类	mg/L	/	
乙苯	mg/L	≤0.3	苯并芘	mg/L	≤0.00001	
二甲苯	mg/L	≤0.5	总有机碳	mg/L	/	

②评价方法

采用单因子标准指数法对各污染物进行评价：

$S_I=C_I/ C_{I,S}$

式中：S_I——第 i 种污染物的标准指数；

C_I——第 i 种污染物的实测值（mg/L）；

$C_{I,S}$——第 i 种污染物的标准值（mg/L）。

pH 标准指数计算公式为：

$$S_{PH}=7.0-PH/7.0-PH_{sd} \qquad PH\leq 7.0$$

$$S_{PH}=PH-7.0/PH_{su}-7.0 \qquad PH > 7.0$$

式中：pH——实测值；

pH_{sd}——pH 标准的下限值；

pH_{su}——pH 标准的上限值。

水质参数的标准指数大于 1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

③评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 4.5-20。

表 4.5-20 地下水水质评价结果一览表（标准指数）

监测点位 评价因子	MW1	MW2	MW5	MW7	N4
硫酸盐					

氯化物					
pH					
总硬度					
溶解性总固体					
耗氧量					
氨氮					
硝酸盐氮					
亚硝酸盐氮					
氟化物					
氰化物					
挥发性酚类					
铁					
锰					
锌					
砷					
汞					
镉					
镍					
铅					
六价铬					
硫化物					
苯					
甲苯					
乙苯					
二甲苯					
苯并（α）芘					

③ 评价分析

依据表 4.5-20 地下水环境质量现状评价结果可知，评价区内地下水硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐氮、氟化物存在超标现象。超标因子汇总情况见表 4.5 21。

表 4.5-21 超标因子汇总表

监测项目	超标倍数				
	MW1	MW2	MW5	MW7	N4
硫酸盐					
氯化物					
总硬度					

监测项目	超标倍数				
	MW1	MW2	MW5	MW7	N4
溶解性总固体					
氟化物					
亚硝酸盐氮					

评价区地下水补给来源有限，赋存条件较差，径流条件一般，化学元素容易富集，因此硫酸盐、氯化物、耗氧量、总硬度和溶解性总固体普遍存在超标现象。评价区总体上属于地下水高氟区，因此氟化物普遍存在超标现象。上述因子含量普遍较高与区域地下水化学特征一致。

因评价区地下水监测层位为潜水，包气带天然防渗性能差，且园区建设前该区人类生活、农业生产活动普遍存在，致使部分监测井高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮出现超标现象。

评价区下伏古近纪渐新统清水营组，由红色泥岩及少量薄层砂岩组成，呈现以湖泊相为主的沉积特征，湖泊沉积有机碳的来源主要为植物碎片和生物碎屑，且其保存能力良好。评价区水质取样点的潜水是由上游方向上层滞水逐渐富集而成，上层滞水的底板即为湖泊沉积的清水营组红色泥岩，在上层滞水的缓慢径流过程中，不断溶解泥岩中的有机成分，致使 MW1、MW7 和 N4 监测点潜水的总有机碳出现超标现象。MW2 和 MW5 监测点虽然总有机碳亦有检出，但因其包气带厚度相对较薄，且处于地表水径流的下游方向，因此接受大气降水和地表径流的入渗补给量相对较大，因而未出现超标现象。

4.5.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.5.5.1 监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），结合本项目工程特征和平面布置特点，本次评价共布置 18 个土壤环境质量现状监测点（项目占地范围内布置 13 处表层样监测点和 5 处柱状样监测点，占地范围外布置 4 处表层样监测点）和 1 个土壤理化性质调查点（位于 17#点），满足导则对于监测点数量的要求。

监测因子参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）中基本项目（共 45 项），根据本项目生产工艺，特征因子选择氰化物、总石油烃和二噁英类（总毒性当量），详见表 4.5-22。

监测点的布置详见表 4.5-22 和图 4.5-7。

图 4.5-7　本项目土壤环境质量现状监测点位分布图

表 4.5-22 土壤监测布点情况一览表

监测点编号	位置		坐标		类型	监测因子
			经度（E）	纬度（N）		
1#	占地范围内	固废暂存场			表层样	特征因子
2#		气化装置区				
3#		动力站				
4#		火炬装置区				
5#		含盐废水处理站				
6#		维修检修中心北侧				
7#		危险品及化学品库北侧				
8#	占地范围外	东厂界外空地				
9#	占地范围内	聚合物包装及成品库北侧				
10#	占地范围外	西北角厂界西侧空地				
11#		东北角厂界北侧空地				
12#		西南角厂界西侧空地				
13#	占地范围内	全厂控制系统东侧				基本因子 特征因子
14#		事故水池			柱状样	特征因子
15#		综合联化处理装置区				
16#		液体装卸站、罐区				
17#		甲醇制烯烃装置区				特征因子 理化性质
18#		甲醇合成装置区				特征因子

备注：

(1)基本因子（共45项）：①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、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、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、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

(2)特征因子（共3项）：氰化物、总石油烃、二噁英类（总毒性当量）。

4.5.5.2 监测分析方法

污染物分析方法见表 4.5-23。

表 4.5-23 污染物分析方法

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
氰化物	紫外可见分光光度法	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计
总石油烃	气相色谱法	GCFID法测定 非卤代有机物 EPA 8015D：2003	气相色谱仪
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
镉	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
六价铬	紫外可见分光光度法	六价铬碱性萃取法EPA 3060A:1996、六价铬分光光度法 EPA 7196A:1992	紫外可见分光光度计
铜	原子吸收光谱法	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪
铅	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪
镍	原子吸收光谱法	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收光谱仪
挥发性有机化合物	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪
半挥发性有机化合物	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
pH	玻璃电极法	土壤检测 第2部分：土壤pH的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计
阳离子交换量	容量法	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999	分析天平
氧化还原电位	电位法	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	酸度计
容重	重量法	土壤检测 第4部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	分析天平
孔隙度	环刀法	森林土壤水分 物理性质的测定 LY/T 1215-1999	分析天平

4.5.5.3 监测结果分析与评价

本项目用地性质为工业用地（M），执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值限值。

本次评价委托谱尼测试于 2018 年 12 月 28 日~12 月 29 日对项目区及周边的土壤环境质量现状进行监测。

采用标准指数法进行评价，具体见表 4.5-24，土壤理化性质调查结果见表 4.5-26。

根据土壤质量监测结果，本项目所有监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值限值，同时监测结果的标准指数均远小于 1，说明区内土壤环境较好，且具有较大的环境容量。

表 4.5-24 特征因子监测结果及标准指数一览表　　单位：mg/kg

监测点位		氰化物			总石油烃			二噁英类		
		监测值	标准值	标准指数	监测值	标准值	标准指数	监测值(ng/TEQ kg)	标准值(mg/kg)	标准指数
1#										
2#										
3#										
4#										
5#										
6#										
7#										
8#										
9#										
10#										
11#										
12#										
13#										
14#	0~0.5m									
	0.5~1.5m									
	1.5~3m									
15#	0~0.5m									
	0.5~1.5m									
	1.5~3m									
16#	0~0.5m									

	0.5~1.5m									
	1.5~3m									
17#	0~0.5m									
	0.5~1.5m									
	1.5~3m									
18#	0~0.5m									
	0.5~1.5m									
	1.5~3m									

表 4.5-25　13#监测点常规因子监测结果及标准指数

监测因子		单位	标准	监测点位（13#）	
			第二类用地	监测值	标准指数
重金属和无机物	砷	mg/kg			
	镉				
	铜				
	铅				
	汞				
	镍				

注：表中未列出的因子，其监测值均低于测定下限。

表 4.5-26 土壤理化特性调查结果一览表

17#	pH	
	阳离子交换量，cmol(+)/kg	
	氧化还原电位，mV	
	容重，g/cm^3	
	总孔隙度（体积%）	

4.5.6 生态环境现状调查与评价

4.5.6.1 土壤现状评价

（1）土壤类型与分布

宁东基地土壤类型主要是淡灰钙土和风沙土。淡灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成的地带性土壤，成土过程的主要特点是弱腐殖质积累和淋溶电解作用强烈。荒漠草原植被生长稀疏，累计生物量低。据估算，一般缓坡丘陵地的产草量仅 300~450kg/hm^2。土壤中的腐殖质主要来源于植物根系的腐烂，腐殖质积累很低，有机质含量仅为 0.5%～0.8%。土质普遍偏沙性，大部分为沙壤土。淡灰钙土的易溶性盐分易淋失，或聚于底土层，难溶性盐分（碳酸钙）向下迁移和积淀以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层，一般在 30cm 左右就可见到白色石灰斑块；钙积层的石灰含量多在 15~20%之间，高者可达 43%。风沙土分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土三种，其表土具有 30cm 和大于 30cm 比较松散的沙土层。

新积土主要分布在东南部，盐土、潮土零星分布在低洼处。

（2）土壤侵蚀现状评价

区域内土壤侵蚀以中、轻度侵蚀为主，中度侵蚀主要分别在基地的北面和西南面，轻、中度土壤侵蚀面积占土壤侵蚀总面积的 51.38%，强度和极强度土壤侵蚀面积较小。但是由于宁东基地大风和干旱往往同时出现，植被覆盖度低，土壤是抗蚀能力差，因此非常容易遭受风蚀，土壤风蚀的潜在威胁较大。

4.5.6.2 土地利用现状评价

（1）遥感数据选择与解译

遥感影像来源于Google MAP，空间分辨率为3.76m，利用ArcGIS制图软件，采用人机交互解译方法对项目评价区进行生态环境信息的提取，数据统计，并制作比例尺为≥1:25000 的生态相关图件。

（2）土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007），对厂址边界 1km 范围内的土地利用现状进行评价。评价区内土地共划分为 4 个一级类，4 个二级类。

评价范围内土地利用类型主要以裸地和工业用地为主，分别占总面积的58.8%、22.41%，其次是公路用地和其他草地，分别占总面积的 9.62%、9.17%。评价范围内土地利用现状见表 4.5-27、图 4.5-8。

表 4.5-27 生态评价范围土地利用现状

土地利用类型		面积（hm^2）	占评价区面积比例
草地	其他草地	67.85	9.17%
工矿仓储用地	工业用地	165.81	22.41%
其他土地	裸地	435.06	58.80%
交通运输用地	公路用地	71.21	9.62%
合计		739.93	100%

图 4.5-8 生态评价范围土地利用现状图

4.5.6.3 植被现状评价

（1）植被概况

项目所在区域主要为沙荒地和荒漠草原，土壤主要有灰钙土、风沙土、山地灰钙土及少量盐碱土，含盐量高，有机质含量低，属于未利用土地，区域范围内人口稀少。天然植被类型为温带荒漠类型中的旱生植物，主要以红砂、珍珠、甘草、苦豆子、猫头刺、沙蒿等一年生或多年生旱生或超旱生的灌木、半灌木或草

本植物为主，植被稀疏。人工植被主要以杨树、沙枣、柠条、花棒、杨柴、沙柳等为主。

区域生态类型共分为灌草地、沙地两类，草地生态系统类型为草原向荒漠过度的类型，主要包括川青锦鸡、木霸王、骆驼蓬、隐子草等；沙地生态系统由固定、半固定沙丘，少量的小灌木、小半灌木植被构成，主要包括油蒿、沙米、木蓼、刺蓬等。

（2）植被多样性

项目所在区域的植被类型主要为沙生荒漠草原植被，植被盖度 12～68%，群落类型主要包括川青锦鸡儿-杂类草、川青锦鸡儿-木霸王、沙蒿-沙米、沙蒿杂类草、猫头刺+隐子草荒漠草原、沙蒿和甘草等群落。

4.5.6.4 野生动物现状评价

项目所在区域在动物地理区划中属古北界-蒙新区-东部草原亚区。野生动物组成与结构较简单，共有约 50 多种，隶属于 15 目 27 科，其中兽类 4 目 8 科，鸟类 8 目 15 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。兽类主要有啮齿类的蒙古兔、小毛足鼠、三趾跳鼠、黑线仓鼠、鼬和沙狐等；鸟类主要有云雀、戴胜、石鸡、野鸡、凤头百灵等，爬行类主要有沙蜥和麻蜥。

4.5.6.5 项目所在区域主要生态问题

项目所在区域土地沙化严重、含盐量高，土壤理化性质恶劣，不利于种植大量植被。生物多样性较低，植被生态类型分为灌草地、沙地两类，野生动物组成与结构较简单，共有约 50 多种。由气候特征决定适生的沙生草本、灌木类植物已逐渐成为优势植物，是项目所在区域主要的固沙植被。

气候属中温带干旱、半干旱大陆性高原气候区，气候干燥、雨量稀少，风沙大，沙尘暴等恶劣天气，致使环境空气受到污染，危害人类健康。

项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水环境功能一级区的保护区和保留区、不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区等，因此外环境对本项目没有制约性因素。

4.6本章小结

（1）大气环境现状评价

2018 年，宁东基地 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均值均有所降低，$PM_{2.5}$ 已实现达标，PM_{10} 超标 0.26 倍，区域环境质量得到改善。超标主要与项目地处西北干旱地区，地表植被覆盖率整体偏低的自然因素和区域企业分布集中污染物排放量大的人为因素有关。

补充监测结果表明，评价范围内监测点的 TSP、NOx、BaP、Hg 和氟化物均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）要求；H_2S、NH_3、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、甲醇、HCl 均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 要求； NMHC、HCN 均小于《大气综合排放标准详解》中环境质量标准数据；乙烯、丙烯满足前苏联 CH245-71“居民区大气中有害物质的最大允许浓度”；臭气浓度满足参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准二级新改扩建标准值要求。二噁英浓度满足环发[2008]82 号文中规定。

（2）地表水环境现状评价

例行监测结果表明，区域大河子沟的污染因子主要为氨氮、挥发酚、化学需氧量、氟化物，主要原因是大河子沟上游接纳了工矿企业的生产生活废水及当地水体本身具有高氟的背景；同时，由于该区域水资源缺乏、降水不足、河流自净能力较差，造成大河子沟的水质污染因子超标严重。

地表水补充监测结果表明，1#和 2#断面氟化物不能达到《地表水环境质量标准》IV 类标准。氟化物浓度较高的原因为当地水体本身具有高氟的背景。2#断面氨氮不能达到《地表水环境质量标准》Ⅴ类标准。氨氮较高的原因主要是大河子沟 2017 年有废水排入。

（3）地下水环境现状评价

评价区内地下水硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物和总有机碳存在超标现象。评价区地下水补给来源有限，赋存条件较差，径流条件一般，化学元素容易富集，因此硫酸盐、氯化物、总硬度和溶解性总固体普遍存在超标现象。氟化物普遍与评价区总体上属于地下水高氟区有关。上述因子含量普遍较高与区域地下水化学特征一致。

因评价区地下水监测层位为潜水，包气带天然防渗性能差，且园区建设前该

区人类生活、农业生产活动普遍存在，致使部分监测井高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮出现超标。

评价区下伏古近纪渐新统清水营组，由红色泥岩及少量薄层砂岩组成，呈现以湖泊相为主的沉积特征，湖泊沉积有机碳的来源主要为植物碎片和生物碎屑，且其保存能力良好。评价区水质取样点的潜水是由上游方向上层滞水逐渐富集而成，上层滞水的底板即为湖泊沉积的清水营组红色泥岩，在上层滞水的缓慢径流过程中，不断溶解泥岩中的有机成分，致使 MW1、MW7 和 N4 监测点潜水的总有机碳出现超标现象。MW2 和 MW5 监测点虽然总有机碳亦有检出，但因其包气带厚度相对较薄，且处于地表水径流的下游方向，因此接受大气降水和地表径流的入渗补给量相对较大，因而未出现超标现象。

（4）声环境现状评价

声环境质量现状监测结果显示，本项目厂界及周边环境昼间、夜间声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（5）土壤环境现状评价

各监测点监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 第一类用地筛选值限值。

（6）生态环境现状评价

宁东基地土壤类型主要是淡灰钙土和风沙土。区域内土壤侵蚀以中、轻度侵蚀为主，由于宁东基地大风和干旱往往同时出现，植被覆盖度低，土壤风蚀的潜在威胁较大。评价范围内土地利用类型主要以裸地和工业用地为主。区域生态类型共分为灌草地、沙地两类，生物多样性较低。项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水环境功能一级区的保护区和保留区、不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区等，外环境对本项目没有制约性因素。

（7）区域污染治理措施

宁夏回族自治区及宁东基地分别制定了《关于印发宁夏回族自治区大气污染防治行动计划（2013 年—2017 年）的通知》（宁政发〔2014〕14 号）、《关于印发宁夏回族自治区水污染防治工作方案的通知》（宁政发〔2015〕106 号）、《宁东能源化工基地 2015 年－2022 年环境保护行动计划》、《“蓝天碧水 •绿色城乡”专项行动方案》，同时国家发改委、能源局《关于促进我国煤电有序发展的通知》

（发改能源[2016]565 号文）中明确宁夏 2017 年前暂缓核准除民生热点外自用煤电项目（不含国家确定的示范项目），通过以上措施的落实确保区域大气环境质量和水环境质量得到改善。

5 政策与规划符合性

本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区 A 区，为 70 万吨/年煤制烯烃项目，本章分析了项目与国家、地方的环境保护政策及相关规划的符合性，并重点分析了项目与现代煤化工建设项目环境准入条件的符合性，项目与宁东能源化工基地的相关发展规划、规划环评及审查意见的符合性。

5.1 政策符合性分析

5.1.1 与《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的符合性

本项目与该准入条件的符合性分析见表 5.1-1。通过从规划布局、项目选址、污染防治及环境影响等方面对本项目与《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的符合性进行详细的论证，本项目符合其规定。

表 5.1-1　本项目与现代煤化工建设环境准入条件的符合性

序号	《现代煤化工建设环境准入条件》规定	本项目情况	符合性
二	规划布局		
1.	现代煤化工项目应布局在优化开发区和重点开发区，优先选择在水资源相对丰富、环境容量较好的地区布局,并符合环境保护规划。已无环境容量的地区发展现代煤化工项目，必须先期开展经济结构调整、煤炭消费等量或减量替代等措施腾出环境容量，并采用先进工艺技术和污染控制技术最大限度减少污染物的排放。京津冀、长三角、珠三角和缺水地区严格控制新建现代煤化工项目。	本项目位于宁东能源化工基地，该基地范围均属于国家重点开发区。 本项目依托宁东基地取水及供水工程，取水水源为黄河水，根据《宁东供水工程水资源论证报告书》、《宁东中小型企业水资源论证报告》及《宁东基地现代煤化工产业示范区规划水资源论证报告》，宁东基地供水能力及剩余可利用水量能满足本项目需求。 根据基地 2018 年例行监测数据，项目所在地除 PM_{10} 超标外，其他均能满足环境标准。宁东能源化工基地制定了《宁东基地 2015-2022 年环保行动计划》和《宁东基地 2015-2017 年环保行动计划实施方案》，配套出台了《宁东基地扬尘整治实施方案》、《宁东基地燃煤锅炉整治专项实施方案》、《宁东基地冬季大气污染防治工作方案》、《宁东基地挥发性有机物污染整治方案》、《关于印发宁东基地河长制方案的通知》、《宁东基地大气污染防治攻坚战工作方案》等一系列工作方案，2015-2017 年，累计完成环保治理项目 99 个，总投资 104 亿元；环境空气质量稳步改善，空气优良天数、优良天数比例均逐年提高，细颗粒物（$PM_{2.5}$）和可吸入颗粒物（PM_{10}）年均浓度实现双下降，扭转了不降反升的被动局面，环境质量、总量减排完成国家、自治区下达的目标任务。 2017 年以来，陆续发布了《2018-2020 年环境保护行动实施方案》、《关于银川都市圈范围内火电钢铁等行业执行大气污染物特别排放限值的通告》、《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年~2020 年）》、《宁夏回族自治区清洁取暖实施方案（2018 年—2021 年）》、《关于印发<散乱污企业排查整治专项行动方案>的通知》，《宁夏回族自治区 2018-2020 年煤炭消费总量控制工作方案》、《关于下达 2018-	符合

		2020 年及 2018 年度煤炭消费总量控制目标的通知》、《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年~2020 年）》（宁政发[2018]34 号）中“调整优化产业结构、能源结构、运输结构和用地结构，强化区域联防联控”等相关要求文件，以进一步通过经济结构调整、煤炭消费减量、污染物排放标准提高措施改造来改善区域环境质量。 本项目均采用先进工艺技术和污染控制技术最大限度减少污染物的排放。 本项目所在地宁东基地不属于煤炭消费减量控制区域，根据《宁夏回族自治区 2018-2020 年煤炭消费总量控制工作方案》（宁发改环资[2018]321 号），到 2020 年宁东基地煤炭消费量较 2017 年（6470.6 万吨）增长 15%（970.6 万吨）。根据《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》对于煤炭资源承载力的分析，2020 年规划项目（包括本项目和 40 万吨乙二醇项目）煤炭消费总量 550 万吨，已建未投运项目煤炭消耗了 1312 万吨，区域挖潜节约煤炭消耗量 961.94 万吨，规划项目煤炭消耗量可行，且可富余煤炭量 70.54 万吨。 2019 年 8 月，宁夏回族自治区生态环境厅以宁环函（2019）447 号，结合宁夏回族自治区实际情况，统计了 2018 年以来银川都市圈淘汰落后产能、散乱污企业整治、关停燃煤锅炉、煤改气、煤改电削减燃煤情况，共形成削减燃煤消耗量 462.16 万吨，以解决神沙项目煤炭等量替代情况。	
三	项目选址		
2.	现代煤化工项目应在产业园区布设，并符合园区规划及规划环评要求。项目应与居民区或城市规划的居住用地保持一定缓冲距离。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区，符合规划及规划环评，项目周边最近的居民点约 2.8km。	符合
3.	自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆	本项目厂址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆弱区域、泉域出露区以及	符合

	弱区域、泉域出露区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区、全国生态功能区划中的重要生态功能区内，禁止新建、扩建现代煤化工项目。	全国主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区内。 根据《全国主体功能区划》，本项目所在地属于重点开发区。 根据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发[2018]23 号），本项目不在发布的生态红线内。 根据《自治区发展改革委关于印发宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）的通知》（宁发改规划〔2016〕426 号）自治区国家重点生态功能区包括泾源县、彭阳县、西吉县、隆德县、海原县、盐池县、同心县、红寺堡区 8 个区域，项目所在宁东基地不在上述区域，不属于全国重要生态功能区。 根据《自治区人民政府关于印发宁夏生态保护与建设“十三五”规划的通知》，项目所在区域位于“中部荒漠草原防沙治沙区”中的国家级重点开发区，不位于宁夏限制开发重点生态功能区中国家重点生态功能区和省级重点生态功能区，详见宁夏主体功能区划分总图和宁夏限制开发重点生态功能区分布图。 根据《现代煤化工产业创新发展布局方案》规划布局内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东 4 个现代煤化工产业示范区，本项目位于宁夏宁东。	
4.	合理布局现代煤化工建设项目生产装置、危险化学品仓储设施和污水处理设施。岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域，禁止布局项目重点污染防治区。	本项目平面布局合理，项目所在地不涉及岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗区域。	符合
四	污染防治和环境影响		
5.	严格限制将加工工艺、污染防治技术或综合利用技术尚不成熟的高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤。	本项目用煤不属于高含铝、砷、氟、油及其他稀有元素煤种。	符合
6.	现代煤化工项目的工艺技术、建设规模应符合国家	本项目所使用的工艺技术、建设规模符合国家产业政策要求，采用的工	符合

	产业政策要求，鼓励采用能源转换率高、污染物排放强度低的工艺技术，并确保原料煤质相对稳定。在行业示范阶段，应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、污染控制技术（如废水处理技术、废水处置方案、结晶盐利用与处置方案等）等方面承担环保示范任务，并提出示范技术达不到预期效果的应对措施。	艺技术能源转换率高、污染物排放强度低。本项目将“神宁炉”配套备煤热风炉氮氧化物超低排放作为示范任务。	
7.	强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，优先使用矿井疏干水、再生水，禁止取用地下水作为生产用水。沿海地区应利用海水作为循环冷却用水，缺水地区应优先选用空冷、闭式循环等节水技术。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。	本项目取水水源确定原则为：1）生产用水充分利用宁东基地污水处理后的再生水；2）复核宁东基地宁煤公司已建项目现状用水和水权转让指标使用情况，转让余留指标用于本项目；3）生产用水不足部分采用黄河地表水，并通过水权转让方式取得用水指标；4）生活用水由城市统建水管网供给。 结合宁东基地的现状，本项目依据取水水源的确定原则，优先考虑论证了再生水和矿井水作为水源的可行性，结果为宁东能源基地各工业园区生产生活废污水，处理后全部回用于再生产和绿化等，不外排或已有再生水用水户；宁东基地范围内的矿井疏干水均已安排用水户，暂无可供的多余矿井水。因此，本项目所在区域无可利用的再生水源和矿井水源，故本项目取用黄河水作为水源。根据本项目全部废水处理达标后回用，减少了新鲜水用量，不取用地下水。	符合
8.	根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。在具备纳污水体的区域建设现代煤化工项目，废水（包括含盐废水）排放应满足相关污染物排放标准要求，并确保地表水体满足下游用水功能要求；在缺乏纳污水体的区域建设现代煤化工项目，应对高含盐废水采取有效处	本项目满足清污分流、污污分流、深度处理、分质回用原则，项目产生的废水全部处理达标后回用，不外排。高含盐废水采用蒸发结晶回收利用其中盐分，剩余干化杂盐安全填埋。	符合

	置措施，不得污染地下水、大气、土壤等。		
9.	项目应依托园区集中供热供汽设施，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关控制要求。	本项目动力站为宁东基地管委会在现代煤化工产业示范区煤化工园区规划的集中供热站，为保障本项目的建设进度，加快推动宁东基地现代煤化工示范区建设，园区的集中动力站由本项目建设单位承建 《宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目动力站建设合理性分析》专题报告从以下几个方面说明了本项目动力站建设的合理性： 1、蒸汽依托可行性：根据对现有周边电厂及在运行的煤化工装置调研和分析，周边没有可供依托的汽源。其中，周边电厂在供汽安全性、稳定性和可靠性等方面存在风险，无法保障本项目用汽需求，而宁煤煤化工项目区已建成各项目目前基本已实现相互依托和供需平衡，无富余蒸汽外供能力，仅可通过烯烃项目 MTP 装置改造可节余 160t/h 蒸汽供项目使用。 2、示范区产业规划及规划环评的园区集中供热站规模为 4×350t/h 锅炉（4 开 1 备），本项目建设时对动力站锅炉规模进行了优化，拟设置 3 台 380 t/h 高温高压煤粉锅炉（2 开 1 备）作为区域集中供热源，为宁煤煤化工项目区北区的精细化工园区项目和研发中试基地项目，及以外煤化工园区项目供汽，供汽量约为 154t/h。 3、本项目动力站已列在《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》，该规划环评已获得审查意见宁环环评函[2019]104 号。	符合
10.	设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。	本项目在装卸区域、罐区、污水处理场等均设置有针对 VOCs 的控制及处理设施。	符合
11.	非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放	本项目非正常排放的废气送火炬处理，不直接排放。	符合
12.	在煤化工行业污染物排放标准出台前，加热炉烟	本项目加热炉烟气按《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）相	符合

	气、酸性气回收装置尾气以及 VOCs 等应根据项目生产产品的种类暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）或《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）相关要求进行控制。	关要求控制，硫回收装置按照《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）相关要求控制，VOCs 等均按上述标准要求控制。	
13.	按照国家及地方规定设置防护距离，建设煤气化装置的，还应满足《煤制气业卫生防护距离》（GB/T 17222）要求。防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能；现状有居住区、学校、医院等敏感保护目标的，必须确保在项目投产前完成搬迁。	本项目卫生防护距离按照《煤制气业卫生防护距离》（GB/T 17222）要求执行，卫生防护距离内无居住区、学校、医院等敏感保护目标。	符合
14.	按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。项目配套建设的危险废物贮存场所和一般工业固体废物贮存、处置场所应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）及其他地方标准要求。	本项目以“减量化、资源化、无害化”为原则，在尽量减少固废产生量的基础上，优先将项目产生气化渣、锅炉渣等可资源化利用的固体废物进行资源化利用，无法利用的固废委托基地渣场安全填埋，危险固体废物依托宁东清大危废处置中心进行处理处置。厂内临时堆场严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）等标准及规范进行设计。	符合
15.	废水处理产生的无法资源化利用的盐泥暂按危险废物进行管理；作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求，并确保作为产品使用时不产生环境问题。	本项目蒸发结晶产生的干化杂盐委托宁东清大危废处置中心处理处置。产生的结晶盐满足工业盐标准。	符合
16.	落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）要求合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池选址及地下水防渗、	本项目地下水防治工作均按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）以及《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）要求执行。	符合

	监控措施还应参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598），防止污染地下水。		
17.	强化环境风险防范措施。应根据相关标准设置事故水池，对事故废水进行有效收集和妥善处理，禁止直接外排。构建与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制。	本项目事故废水不外排，全部暂存处理后回用，建立了与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制。	符合
18.	加强环境监测。现代煤化工企业和涉及现代煤化工项目的园区应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网。按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。	本项目将严格按照相关规定进行环境监测、建立环境监测体系并按规定对社会公开环境信息。	符合

图 5.1-1 本项目与《全国主要生态功能区划》位置关系

图 5.1-2 本项目与《宁夏回族自治区主体功能区规划》位置关系

图 5.1-3 本项目与《宁夏限制开发重点生态功能区》位置关系

图 5.1-4 本项目与《宁夏回族自治区生态保护红线》位置关系

5.1.2 与产业发展政策的符合性

本项目为 70 万吨煤制烯烃项目，与《产业结构调整指导目录（2019 年版）》、《关于发布宁夏回族自治区企业投资项目核准限制和淘汰产业目录的通知（宁政发[2014]116 号）》对比分析，项目建设符合相关产业政策，不属于限制类和淘汰类。

表 5.1-2 本项目与相关产业政策的符合性分析

政策文件名称	具体要求	本项目	符合性
《产业结构调整指导目录（2019年版）》	限制类： 新建7万吨/年以下聚丙烯、20万吨/年以下聚乙烯、乙炔法聚氯乙烯、起始规模小于30万吨/年的乙烯氧氯化法聚氯乙烯、10万吨/年以下聚苯乙烯。	本项目为70万吨煤制烯烃项目，不属于限制类。	符合
关于发布宁夏回族自治区企业投资项目核准限制和淘汰产业目录的通知（宁政发[2014]116号）	核准类：火电站（由自治区发展改革部门核准，其中燃煤火电占应在国家依据总量控制制定建设规划内核准）。热电站（由自治区发展改革部门核准，其中抽凝式燃煤热电项目要在国家依据总量控制制定的建设规划内核准）。煤质燃料（年产超过20亿立方米的煤质天然气项目，年产超过100万吨的煤制油项目上报国家发改委部门核准）。 限制类：新建7万吨/年以下聚丙烯（连续发及间歇法）、20万吨/年以下聚乙烯、100万吨/年以下精对苯二甲酸、20万吨/年以下乙二醇、100万吨/年以下煤制甲醇生产装置（综合利用除外）。	本项目为70万吨煤制烯烃项目，不属于限制类。	符合
《煤炭清洁高效利用行动计划（2015~2020）》（国能煤炭〔2015〕141号）	重点在煤炭资源丰富、水资源有保障、生态环境许可、运输便捷的地区，根据生态环境、水资源保障情况，布局现代煤化工示范项目。坚持规模化、大型化、一体化、园区化、集约化发展。禁止在《全国主体功能区规划》确定的限制和禁止开发重点生态功能区内建设现代煤化工项目。严格控制缺水地区项目建设。	本项目位于宁东能源化工基地内，该基地煤炭资源占宁夏煤炭探明资源量的87%，宁夏为全国富煤省区之一，项目所在地煤炭资源丰富；本项目用水依托宁东基地取水工程，已获得水权转换指标，用水有保障；本项目所在的宁东能源化工基地为《全国主体功能区划》中的重点开发区。	符合
	新建现代煤化工示范项目的主要技术指标应明显优于首批示范项目的水平，大气污染物和污水排放要符合最严格的环保要求，废渣全部无害化处理或资源化利用，推广应用废水制水煤浆、空气冷却等节水型技术，实现关键技术和装备国产化。	本项目大气污染物排放均执行当前最严格的排放标准，废水不外排，废渣按照资源化、减量化、无害化原则处理处置。采用了空气冷却等节水型技术。	符合

	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。在供热和燃气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉，区域集中供热通过建设大型燃煤高效锅炉实现。20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装在线检测装置，并与当地的环保部门联网。	本项目燃煤锅炉采用氨法脱硫，采用了五电场静电除尘器+脱硫塔上部设置烟气洗涤/湿式静电除尘器进行除尘，安装了在线检测装置并联网。	符合
	开发脱硫石膏、粉煤灰大宗量规模化利用及精细化利用技术，积极推广粉煤灰和脱硫石膏在建筑材料、土壤改良等方面的综合利用。	本项目粉煤灰优先综合利用，综合利用不畅时送宁东基地1号渣场。	符合

5.1.3 与环境保护政策的符合性

本项目的建设符合国家和地方的大气污染防治、水污染防治和土壤污染防治等相关环境保护政策要求，与相关文件的符合性分析表 5.1-3。

表 5.1-3 与相关环境保护政策的符合性分析

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发[2015]92 号)	六、重点开发区域环境政策 区域内以工业为主的开发区，要根据环境风险评估建立风险预警和风险控制机制，制定突发环境事件应急预案，针对高危企业开展环境污染健康影响评估，建设项目和现有企业开展环境风险评估和制定突发环境事件应急预案，强化对其相关工作的监管。	本项目所在的宁东能源化工基地已制定突发环境事件应急预案，本项目在开工前完成突发环境事件应急预案制定工作。	符合
	呼包鄂榆、关中—天水、兰州—西宁、宁夏沿黄、天山北坡等区域要严格限制高耗水行业发展，提高水资源利用效率。	本项目采用各项节水技术，产生的废水全部处理达标后回用，节约水资源。	符合
《关于推进生态立区战略的实施意见》	严格产业项目准入。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单约束管理，对不同主体功能区的产业项目实行差别化市场准入政策。制定优化发展、限制发展、禁止发展产业名录，杜绝新增高耗水、高耗能、高污染产业项目。推进工业园区整合，严格各类项目审批，坚持新建项目入园。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区，不超越红线，符合区域相关规划要求。	符合
	强化烟尘污染治理。2018 年，全区现役 30 万千瓦及以上公用燃煤发电机组、10 万千瓦及以上自备燃煤发电机组全部完成超低排放改造，实现“小散乱污”企业清零。2020 年，全区所有火电企业全部完成超低排放改造。加快钢铁、焦化、冶金、水泥等重点行业脱硫脱硝除尘提标改造，推进石油化工、煤化工等行业挥发性有机物监测及综合治理，全面治理城市餐饮油烟，严禁秸秆焚烧，推进秸秆资源化利用。	本项目燃煤锅炉烟尘执行超低排放限值，生产过程中产生的挥发性有机物全部收集处理并达标排放。	符合
	推进工业固体废物综合利用。重点培育煤矸石、粉煤灰、脱硫石膏、电石渣等工业固体废物综合利用产业。加大历史堆存的工业固体废物无害化处置力度，统筹规划工业园区固体废物集中处置能力建设，加强渣场等堆存场所基础设施建设。支持固体废物综合利用应用技术研究和产业化，构建宁东煤—电、煤—煤化工、煤—电—高载能产业固体废物循环利用体系。到 2020 年，工业固体废物综合利用率达到 73%。	本项目按照“减量化、资源化、无害化”的原则对固体废物进行处理处置，固体废物综合利用率达到 80%以上。	符合
《自治区人民政府	鼓励工业项目和集聚区生活污水单独收集处理，用作绿化水源；支持重大建设项目	本项目生活污水送往厂区内的污水	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
办公厅关于印发宁东能源化工基地2015年-2022年环境保护行动基地的通知》（宁政办发[2015]87号）	高盐水分质收集，利用余热（能）条件实现“近零排放”和盐回收。	处理场处理处置，高盐水采用蒸发结晶技术进行盐回收，实现近零排放。	
	2017年1月1日起，宁东基地核心区及规划区的银川市行政规划区内，20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉安装脱硫设施和烟气在线监控设施，主要污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）特别排放限值。	本项目燃煤锅炉安装有氨法脱硫设施及在线监控设施，排放标准执行超低排放浓度限值。	符合
	新建项目配套建设挥发性有机物回收治理装置。	本项目中间罐区设置有吸收塔以回收甲醇。	符合
《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）	“推进挥发性有机物污染治理，在石化、有机化工等行业实施挥发性有机物综合防治，在石化行业开展“泄露检测与修复”技术改造。限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理。” “按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。” “严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。”	本项目在国家主体功能区划中属于重点开发区。为减少挥发性有机物排放，本项目装卸区、罐区以及污水处理场等场所均设置有油气回收及废气收集处理装置，并设LDAR计划，以宁环函[2019]657号获得宁夏自治区环保厅的总量文件。	符合
《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）	（四）优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	本项目严格按照有关政策、导则等文件要求进行环境影响评价工作，本项目从煤炭消耗、水耗、污染物排放等方面符合区域规划环评要求。	符合
	（五）严控“两高”行业产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。	本项目为煤制烯烃项目，不属于严控行业。	符合
	（七）深化工业污染治理。 ……推进重点行业污染治理升级改造。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值……	本项目燃煤锅炉执行超低排放限值，其他污染源均执行特别排放限值。	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
	（十一）开展燃煤锅炉综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时35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。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度。重点区域基本淘汰每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，每小时65蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。	本项目所在地不属于建成区，燃煤锅炉规模为3×380t/h，大于35t/h，执行超低排放限值，并设计安装有在线监控装置。	符合
《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》（宁政发〔2018〕34 号）	（四）优化产业布局。完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确区域禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。落实国家《产业调整指导目录》和高耗能、高污染、能源型行业准入条件要求，空气质量不达标城市制定更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	本项目严格按照有关政策、导则等文件要求进行环境影响评价工作，本项目从煤炭消耗、水耗、污染物排放等方面符合区域规划环评要求。	符合
	（五）持续推进落后产能淘汰和过剩产能压减。严控“两高”行业产能，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业要严格执行产能置换实施办法，建设项目必须落实等量或减量置换，并向社会公告置换方案。重点区域不得新建、扩建产生异味的生物发酵项目。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，依法依规推进落后产能退出，严防“地条钢”等列入淘汰名录的低端落后产能死灰复燃。到2020年，全区钢铁、电解铝建成产能分别控制在700万吨和192万吨以内。	本项目产品为聚烯烃，不属于过剩产能。	符合
	（七）持续推进工业污染治理。 重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物全面执行大气污染物特别排放限值。2018年年底前，全区30万千瓦及以上公用燃煤发电机组、10万千瓦及以上自备燃煤发电机组全部实现超低排放，其他火电企业（含自备电厂）全部达到特别排放限值要求……	本项目燃煤锅炉执行超低排放限值，其他污染物排放污染物排放标准均执行有关标准的特别排放限值要求。	符合
	（十三）强化燃煤锅炉整治。县级及以上城市建成区一律禁止新建35蒸吨/小时以下	本项目燃煤锅炉规模为3×380t/h煤	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
	燃煤锅炉，以及茶浴炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，其他地区一律不再新建10蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。	粉炉，且本项目所在地不属于建成区 。	
	（二十八）开展挥发性有机物（VOCs）专项治理行动。制定全区挥发性有机物污染防治工作方案。严格涉VOCs排放的工业企业准入，新建项目实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。开展重点行业VOCs排查工作，2018年年底前结合环境统计初步建立全区VOCs排放基数。核查企业泄漏检测与修复（LDAR）实施情况，加大制药、农药、煤化工、日用化工等化工行业VOCs治理力度。加大餐饮油烟治理力度。兼顾解决恶臭问题，开展VOCs整治专项执法行动。继续保持对重点区域内生物发酵及制药企业环境监管的高压态势。实施VOCs排放总量控制，完成国家下达减排任务。	本项目挥发性有机物实行倍量替代。	符合
《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源[2014]506号）	（三）加大火电、石化和燃煤锅炉污染治理力度 任务：采用先进高效除尘、脱硫、脱硝技术，实施在役机组综合升级改造；提高石化行业清洁生产水平，催化裂化装置安装脱硫设施，加强挥发性有机物排放控制和管理；加油站、储油库、油罐车、原油成品油码头进行油气回收治理，燃煤锅炉进行脱硫除尘改造，加强运行监管。	本项目采取五电场静电除尘器+脱硫塔上部设置烟气洗涤/湿式静电除尘器进行除尘，采用氨法脱硫，采用低氮燃烧+SCR脱硝，积极推行泄露检测与修复，罐区采用球罐及内浮顶罐进行储存，并采用氮封，装卸采用双管密闭装卸。	符合
	（六）逐步降低煤炭消费比重 其他地级及以上城市建成区禁止新建每小时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。	本项目燃煤锅炉规模为3×380t/h。	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
《煤炭高效利用行动计划（2015~2020）》（国能煤炭[2015]141号）	改造提升传统煤化工产业，稳步推进现代煤化工产业发展。 重点在煤炭资源丰富、水资源有保障、生态环境许可、运输便捷的地区，根据生态环境、水资源保障情况，布局现代煤化工示范项目。坚持规模化、大型化、一体化、园区化、集约化发展。禁止在《全国主体功能区规划》确定的限制和禁止开发重点生态功能区内建设现代煤化工项目。严格控制缺水地区项目建设。 新建现代煤化工示范项目的主要技术指标应明显优于首批示范项目的水平，大气污染物和污水排放要符合最严格的环保要求，废渣全部无害化处理或资源化利用，推广应用废水制水煤浆、空气冷却等节水型技术，实现关键技术和装备国产化。	本项目位于宁东能源化工基地内，该基地煤炭资源占宁夏煤炭探明资源量的87%，宁夏为全国富煤省区之一，项目所在地煤炭资源丰富；本项目用水依托宁东基地取水工程，通过采取农业节水的水权转换方式，宁东基地用水可得到保障；宁东基地为我国西气东输、西电东送、煤化工产品东运的重要枢纽地带，交通便利；宁东能源化工基地为《全国主体功能区划》中的重点开发区。 本项目大气污染物排放均执行当前最严格的排放标准，废水不外排，废渣按照资源化、减量化、无害化原则处理处置。采用了空气冷却等节水型技术。	符合
	实施燃煤锅炉提升工程，推广应用高效节能环保型锅炉 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。在供热和燃气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉，区域集中供热通过建设大型燃煤高效锅炉实现。20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装在线检测装置，并与当地的环保部门联网。	本项目燃煤锅炉采用氨法脱硫，采用了五电场静电除尘器+脱硫塔上部设置烟气洗涤/湿式静电除尘器进行除尘，安装了在线检测装置并联网。	符合
	推进废弃物资源化利用，减少污染物排放 开发脱硫石膏、粉煤灰大宗量规模化利用及精细化利用技术，积极推广粉煤灰和脱硫石膏在建筑材料、土壤改良等方面的综合利用。	本项目粉煤灰全部送往基地1号渣场，渣场配套建设有综合利用项目生产建筑材料。	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区清洁取暖实施方案（2018年—2021年）的通知》（宁政办发〔2018〕85号）	（四）全面淘汰小型燃煤锅炉，深化燃煤锅炉全面达标治理。一是各市、县（区）城市建成区（石嘴山规划区）淘汰20蒸吨/小时以下燃煤锅炉，2018年，银川都市圈除保留必要的应急和调峰燃煤采暖锅炉外，银川市要全部淘汰城市建成区热电联产项目集中供热管网覆盖区域内所有燃煤供热锅炉；其他地级市完成自治区下达的燃煤锅炉淘汰任务。二是完成自治区下达的燃煤锅炉治理和20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉安装在线任务，银川都市圈达到燃煤锅炉特别排放限值要求，其他地区达到排放标准要求。2019年—2021年，各市、县（区）结合清洁取暖工程继续实施燃煤锅炉淘汰。	本项目燃煤锅炉规模为3×380t/h，大于20t/h，并且全部设计安装有在线监控设施。	符合
《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）	（五）调整产业结构。 依法淘汰落后产能。自2015年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案。	本项目为70万吨/年煤制烯烃项目，在《产业结构调整指导目录》（2019年版）中不属于限制类和淘汰类	符合
	（六）优化空间布局。 重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。	根据全国主体功能区划，本项目所在地属于重点开发区，符合城乡规划及土地利用总体规划，本项目废水全部处理达标后回用，不外排。	符合
	（七）推进循环发展。 鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	本项目废水全部处理达标后回用。	符合
	（八）控制用水总量。 新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。	本项目单位产品新水量为13.04t/t，达到发改委发布的《现代煤化工产业创新发展布局方案》（发改产业[2017]553号）中单位烯烃产品耗新	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
		鲜水小于16吨的要求。	
《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区水污染防治工作方案的通知》（宁政发〔2015〕106 号）	（一）防治并重，全面控制工业污染。2017 年年底前，全面取缔直接入河流、湖泊、排水沟的企业直排口。	本项目产生的全部废水处理达标后回用，不外排。	符合
	（六）科学发展，优化空间布局。落实《自治区空间发展战略规划》要求，充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在依法设立的工业集聚区。 城市规划区范围内应保留一定比例的水域面积，新建项目一律不得违规占用水域。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区，取水依托基地供水工程，本项目的用水量在基地规划用水量剩余水量的范围内。本项目用地范围内无水域。	符合
	（七）重点突破，推进循环发展。钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业积极采取措施实现废水深度处理回用。	本项目产生的全部废水处理达标后回用，不外排。	符合
	（八）着眼长远，科学保护水资源。健全取用水总量控制指标体系。加强相关规划和项目建设布局水资源论证工作，国民经济和社会发展规划以及城市总体规划的编制、重大建设项目的布局，应充分考虑当地水资源条件和防洪要求。	本项目取水依托基地供水工程，本项目的用水量在基地规划用水量剩余水量的范围内。	符合
《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）	（八）切实加大保护力度。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	本项目所在地不涉及优先保护类耕地。	符合
	（十七）强化空间布局管控。 鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区	符合
《宁夏回族自治区人民政府关于印发土壤污染防治工作实施方案的通知》（宁政发〔2016〕108 号）	严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。对严重影响优先区域土壤环境质量的工矿企业，要予以限期治理，未达到治理要求的由县级以上人民政府依法责令停业或关闭，并对其造成的土壤污染进行治理。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区内，不涉及优先保护类耕地集中区域。	符合
《“十三五”挥发性	以改善环境空气质量为核心，以重点地区为主要着力点，以重点行业和重点污染物	本项目不同区域分别设置有不同的	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121 号）	为主要控制对象，推进 VOCs 与 NOx 协同减排，强化新增污染物排放控制，实施固定污染源排污许可，全面加强基础能力建设和政策支持保障，因地制宜，突出重点，源头防控，分业施策，建立 VOCs 污染防治长效机制，促进环境空气质量持续改善和产业绿色发展。	VOCs的治理措施。	
	全面实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。	本项目执行严格排放标准。	符合
	加快实施工业源 VOCs 污染防治。 全面实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。	本项目严格执行排放标准，废气全部达标排放。	符合
	建立健全 VOCs 管理体系。 加快标准体系建设，全面实施石化行业达标排放。建立健全监测监控体系，实施排污许可制度，加强统计与调查。	本项目VOCs采取“源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则”。	符合
《宁夏回族自治区挥发性有机物污染专项治理工作方案》	全面实施石化行业达标排放。石化企业应严格执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）等相关排放标准要求，确保稳定达标排放。未完成治理或污染物排放不能稳定达标排放的石化企业，实施停产整治。	本项目为煤制烯烃项目，严格执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）《合成树脂工业污染物排放标准》等标准要求，项目废气全部达标排放，废水不外排。	符合
	全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强动静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联通置换油气回收装置，苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施；挥发性有机液体装卸应采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，严禁喷溅式装载；汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过	本项目拟开展 “泄漏检测与修复”，采用双管密闭装卸、低温储存、RTO等措施减少挥发性有机物的排放。全厂废水全部至污水处理站处理后回用不外排。	符合

政策名称	政策要求	本项目情况	符合性
	程应采取高效油气回收措施。强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中高浓度VOCs逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。		
	加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯；无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，降低排放。加强操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次；对事故工况，企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告。	本项目设置一套高架火炬，非正常工况和事故工况的排放气均送火炬系统处理。本项目建设单位的技术人员有煤制烯烃和煤制油等煤化工项目的运行管理经验，可有效减少非正常工况。事故工况，企业拟及时向当地环境保护主管部门报告。	符合

5.2 规划符合性分析

5.2.1 与产业发展和区域发展规划的符合性

本项目为现代煤化工项目，涉及到的产业规划较多，本项目分析了与相关产业发展规划的符合性 ，通过分析论证，本项目符合国家及地方相关的产业发展规划的要求。本项目与各产业规划的符合性见表 5.2-1。

5.2.2 与功能区划和环境保护规划符合性

本项目位于宁夏宁东能源化工基地煤化工园区，通过与区域主体功能区划、生态功能区划和生态保护红线、环境保护规划的对比分析，项目建设符合相关功能区划和环境保护规划，具体分析内容见表 5.2-2。

表 5.2-1　本项目与相关产业发展规划符合性

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
产业发展规划	能源发展“十三五”规划	对存在产能过剩和潜在过剩的传统能源行业，“十三五”前期原则上不安排新增项目，大力推进升级改造和淘汰落后产能。	本项目属于新型煤化工项目，在《产业结构调整指导目录》（2019 年版）中不属于限制类和淘汰类。	符合
		能源行业环保水平显著提高，燃煤电厂污染物排放显著降低，具备改造条件的煤电机组全部实现超低排放。	本项目燃煤锅炉执行超低排放浓度限值。	符合
		按照国家能源战略技术储备和产能储 备示范工程的定位，合理控制发展节奏，强化技术创新和市场风险评估，严格落实环保准入条件，有序发展煤炭深加工，稳妥推进煤制燃料、煤制烯烃等升级示范，增强项目竞争力和抗风险能力	本项目为 70 万吨/年煤制烯烃示范项目。属于煤炭加工转化领域。	符合
		发挥我国能源市场空间大、工程实践机会多的优势，加大资金、政策扶持力度，重点在油气勘探开发、煤炭加工转化、高效清洁发电、新能源开发利用、智能电网、先进核电、大规模储能、柔性直流输电、制氢等领域，建设一批创新示范工程，推动先进产能建设，提高能源科技自主创新能力和装备制造国产化水平。		符合
	石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）	加快推进重大石化项目建设，开展乙烯原料轻质化改造，提升装置竞争力。开展煤制烯烃升级示范，统筹利用国际、国内两种资源，适度发展甲醇制烯烃、丙烷脱氢制丙烯，提升非石油基产品在乙烯和丙烯产量中的比例，提高保障能力。	本项目为 70 万吨/年煤制烯烃示范项目，属于重大石化项目，项目产生的乙烯及丙烯为非石油基产品。	符合
	现代煤化工产业创新发展布局方案	重点开展煤制烯烃、煤制油升级示范，提升资源利用、环境保护水平。	本项目为 70 万吨/年煤制烯烃项目。	符合
		加强产业发展与二氧化碳减排潜力统筹协调，大力推广煤化电热一体化技术，尝试提高现代煤化工项目二氧化碳过程捕集的比重，降低捕获成本。认真总结二氧化碳	本项目将积极探索二氧化碳的综合利用，并制定二	符合

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
		在资源开发领域的应用经验，深入开展二氧化碳驱油驱气示范。利用内蒙古、陕西、宁夏、新疆等地荒漠化土地资源丰富、光照时间长、强度高的优势，结合产业示范区建设，探索开展二氧化碳微藻转化、发酵制取丁二酸等应用示范及综合利用。	氧化碳利用方案。	
		新建现代煤化工项目必须符合土地利用总体规划，及所在地区能耗总量和强度控制指标要求，满足城市规划、土地利用、安全环保、节能、节水等标准和规范要求。	本项目符合土地利用规划，满足地区能耗总量和强度控制指标要求，满足城市规划、土地利用、安全环保、节能、节水等标准和规范要求。	符合
		项目选址及污染控制措施应满足《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》的相关要求，严格控制二氧化硫、氮氧化物、细颗粒物、挥发性有机物及其他有毒有害大气污染物排放，固体废弃物和高含盐废水做到无害化处理及资源化利用。单系列制烯烃装置年生产能力在 50 万吨及以上，整体能效高于 44%，单位烯烃产品综合能耗低于 2.8 吨标煤（按《煤制烯烃单位产品能源消耗限额》（GB30180）方法计算）、耗新鲜水小于 16 吨。	本项目满足《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》，锅炉执行超低排放浓度限值，全部废气污染物达标排放，按照“减量化、资源化、无害化”原则处理处置固体废物，能源清洁转换效率为 44.02%，新鲜水耗 2.87t/t 标煤、单位产品新水量为 13.04t/t。	符合
		新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	本项目列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》	符合

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
			要求。	
		规划布局内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东 4 个现代煤化工产业示范区，推动产业集聚发展，逐步形成世界一流的现代煤化工产业示范区。每个示范区“十三五”期间新增煤炭转化量总量须控制在 2000 万吨以内（不含煤制油、煤制气等煤制燃料），在总量控制的前提下，编制好总体规划，开展规划环境影响评价，做好规划水资源论证，落实水资源条件，择优确定项目业主，有序推进项目建设。	本项目位于宁夏宁东，属于《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》的规划项目。	符合
	煤炭工业发展“十三五规划”	以国家能源战略技术储备和产能储备为重点，在水资源有保障、生态环境可承受的地区，开展煤制油、煤制天然气、低阶煤分质利用、煤制化学品、煤炭和石油综合利用等五类模式以及通用技术装备的升级示范，加强先进技术攻关和产业化，提升煤炭转化效率、经济效益和环保水平，发挥煤炭的原料功能。	本项目位于宁东基地能源化工基地，基地用水全部来自于黄河，水资源有保障，本项目为煤制烯烃示范项目，引进了当前国际上的先进技术，承担技术示范。	符合
	现代煤化工“十三五”发展指南	完善现代煤化工产业布局，统筹考虑区域资源供给、环境容量、生态安全、交通运输、产业基础等因素，结合国家大型煤炭基地开发，以石油替代产品和石油安全应急保障能力建设为重点，在蒙东伊敏、蒙西大路、新疆准东、新疆伊犁、陕北、宁东-上海庙、云贵、安徽两淮等中西部地区建设大型煤化工产业基地，形成与东部石化产业互补的产业格局。	本项目位于宁东煤化工基地，产品为高端聚烯烃专用料，符合要求。	符合
		围绕节水、环保、碳减排和产品高值化等目标，开展新型高效催化剂、工艺技术及设备、特殊机泵、阀门、低温/高温材料以及高端聚烯烃专用料的研发与升级示范，实现产品差异化、高端化，进一步提高资源利用和环境保护水平。		
	石油化化学工业“十三五”发展指南	现代煤化工方面，坚持科学合理布局、坚持量水而行、坚持清洁高效转化，开展现代煤化工关键技术工程化和产业化升级示范。煤制烯烃在技术逐步完善、资源利用和环境保护水平提升的基础上，适时扩大产能。	本项目位于宁东能源化工基地，为煤制烯烃项目，产品为高端聚烯烃树脂、	符合

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
		在化工新材料领域，加快空白产品的产业化进程。推进 PC（聚碳酸酯）、PEEN（聚醚醚腈）等工程塑料和茂金属聚乙烯、茂金属聚丙烯等高端聚烯烃树脂及苯基有机硅单体的研发，推进高性能聚烯烃产业化。	高性能聚烯烃。	
	《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》（国能科技〔2017〕43 号）	自主创新，升级示范。落实创新驱动发展战略，将自主创新作为煤炭深加工可持续发展的第一动力。量水而行，绿色发展。将资源和环境承载力作为产业发展的前提。	本项目以煤为原料，煤经气化制甲醇并进一步加工生产聚烯烃。项目为宁东基地现代煤化工产业示范区规划的重点项目，在区域资源和环境承载力条件下规划的本项目。	符合
		技术升级。大型煤气化、加氢液化、低温费托合成、甲醇制烯烃技术进一步完善；百万吨级低阶煤热解、50 万吨级中低温煤焦油深加工、10 亿立方米级自主甲烷化、百万吨级煤制芳烃等技术完成工业化示范	本项目为 70 万吨/年煤制烯烃项目，采用先进的工艺技术。	符合
		优化规划布局，减轻环境影响。严格执行“大气十条”、“水十条”、“土十条”、《现代煤化工建设项目环境准入条件》等相关法律法规和国家政策的规定，优化产业布局，重点在煤炭资源丰富、生态环境可承受、水资源有保障、运输便捷的中西部地区布局示范项目。坚持预防为主，提升治理水平。通过优选工艺和环保技术，提升产业环保水平。加强风险防范，完善应急措施。强化环境风险防范措施，加强环境监测。根据相关标准设置事故水池，对事故废水进行有效收集和妥善处理，禁止直接外排。	本项目严格执行“大气十条”、“水十条”、“土十条”、《现代煤化工建设项目环境准入条件》等的要求。采取先进的工艺技术和环保措施。事故废水设单元-厂区-园区的三级防控体系，且按规范设置厂内事故水池，事故情况下废水可有效收集。	符合
区域发展	中华人民共和国国民经济和社会	把深入实施西部大开发战略放在优先位置，更好发挥“一带一路”建设对西部大开发的带动作用。依托资源环境承载力较强地区，提高资源就地加工转化比重。	本项目位于宁东能源化工基地，位于西部地区，本	符合

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
规划	发展 第十三个五年规划纲要		项目的建设有利于推动西部地区的发展。宁东为全国重要的煤炭基地，本项目有助于推动煤炭资源的就地加工转化。	
	宁夏回族自治区国民经济和社会发展十三个五年规划纲要	**建设国家级宁东现代煤化工基地。**统筹能源、水资源和环境容量，高效清洁利用煤炭资源，重点发展煤制油、煤制烯烃，实施煤制油领跑者计划，建成 400 万吨煤炭间接液化示范项目，争取开工建设二期 400 万吨，打造世界煤制油高地，把宁东基地建设成为千万吨级大型现代煤化工基地；按照精细化发展方向，积极引进国外先进技术和大型企业，推进煤化工产品向下游延伸，构建煤化工及精细化工产业体系；加快建设 PTA 项目，促进煤化工与石油化工融合发展，形成煤化工、石油化工、现代纺织产业链，打造宁东基地升级版。到 2020 年，煤化工产能达到 2000 万吨以上，新型煤化工产能达到 1200 万吨以上。	本项目位于宁东能源化工基地，为煤制烯烃项目，属于宁东基地的重点发展产业。本项目引进了沙比克的高端烯烃技术。	符合
		完善政府引导、企业为主、民间互动、市场运作的办会机制，积极承接中阿合作论坛项下的会议和活动。推动阿拉伯国家在宁夏设立领事机构和商务代表处。积极与丝路沿线国家缔结友好城市，创办沿线国家节点城市市长圆桌会议。打造中阿博览会核心板块，推动中阿商品贸易、服务贸易、金融投资、技术合作等向纵深发展。		符合
	银川市国民经济与社会发展第十三个五年规划纲要	灵武市重点产业：煤化工、羊绒加工、再生资源、长枣、粮食加工等优势特色产业。	本项目为煤制烯烃项目，属于煤化工项目。	符合
区域规划	《西部大开发“十三五”规划》	“培育现代产业体系—推动传统产业转型升级”：在具备条件的地区开展煤制油、煤制气、煤制烯烃等升级示范……，有序推进陇东、宁东等能源化工基地建设。“十三五”西部大开发重大工程项目储备：“沙比克高端烯烃及下游产品项目”，国函[2017]1 号批复中提出要做好西部大开发与“一带一路”建设。	本项目建设在宁东基地，为宁夏自治区政府“一带一路”倡议实施的对外合作项目，属于“十三五”西	符合

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
			部大开发重大工程项目储备项目之一。	
	宁夏沿黄经济区城市带发展规划	要依托银川经济开发区、宁东能源化工基地两个大型工业园区和银川市高新技术产业开发区（灵武羊绒产业全区）、贺兰工业园区、永宁工业园区几个特色工业园区，重点发展能源化工和生物发酵及生物制药、清真食品级穆斯林用品、机械设备制造、新材料、羊绒等重点产业。	本项目为煤制烯烃项目，属于能源化工产业，产品为高端聚烯烃树脂、高性能聚烯烃等新材料。	符合
		加大工业和城市节水力度，提高水循环利用水平。	本项目采用了节水技术，产生的废水全部处理达标后回用，降低新鲜水耗。	符合
	银川市城市总体规划（2011~2020年）	加快建设国家级大型能源化工基地，做强能源化工产业	本项目位于宁东能源化工基地，为煤制烯烃项目，属于能源化工产业范畴内项目。	符合
		适建区是城市发展有限选择的地区，需根据本地的环境与资源条件，选择合理的开发模式、开发规模与强度。	本项目建设地点位于适建区范围内，当地煤炭资源丰富。	符合
		第 3.8.1 条 产业空间布局 东部能源化工产业带：依托宁东化工产业园区，以煤炭、电力生产为基础，以化工产业为主导，以新材料、建材为补充，发展规模经济、技术先进、清洁生产的现代工业体系。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区，属于化工产业。	符合
土地利用规划	宁夏回族自治区土地利用总体规划（2006-2020年）》	充分发挥耕地的生产、生态、景观和隔离功能，严格保护耕地特别是基本农田，加强耕地和基本农田建设，严格控制各项非农建设对耕地的占用，确保耕地数量的稳定与质量的逐步提高，提高农业综合生产能力，维护国家粮食安全。	本项目占地均为工业用地，不涉及耕地和基本农田。	符合
		优先保障宁东能源化工基地建设用地需求，把宁东建设成为国家重要的大型煤炭基地、煤化工产业基地、“西电东送”火电基地，实现资源优势向经济优势转变，	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区范围内。	符合

	文件名称	规划要求	本项目情况	符合性
		促进形成新的经济增长点。		
		推进国家重要的煤化工基地建设。积极发展煤炭多联产项目，拓展延伸化工产业。按照建设南北两大煤化工中心的目标，在北部重要保障建设煤制烯烃、“煤制油”、煤制二甲醚、煤制化肥、煤制甲醇等产品，保障发展下游精细化工产品；保障南部煤气化、煤焦化及下游产业用地。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区内，为煤制烯烃项目。	符合
	宁东能源化工基地核心区土地利用（2006-2020 年）调整说明	规划期内，除原《规划》安排的项目外，新增能源项目 11 个，分别为宁煤煤炭间接液化项目、宁煤煤化工副产品深加工及综合利用项目、宁煤煤制烯烃项目……新增项目总规模 1589.5 公顷，其中新增建设用地规模为 1483.9 公顷。	本项目为宁煤煤制烯烃项目，占地面积 237.5 公顷。	符合

表 5.2-2 与功能区划和环境保护规划的符合性

文件名称	具体要求	本项目情况	符合性
《全国主体功能区划（修编版）》	在资源环境承载能力和市场允许的情况下，依托能源和矿产资源的资源加工业项目，优先在中西部国家重点开发区域布局。	本项目为煤制烯烃项目，位于宁东能源化工基地，该基地位于西部地区，属于国家层面的重点开发区，当地煤炭资源丰富。	符合
	国家层面的重点开发区域：宁夏沿黄经济区，该区域的功能定位是：全国重要的能源化工、新材料基地，清真食品及穆斯林用品和特色农产品加工基地，区域性商贸物流中心。 加强宁东能源化工基地建设，建成全国重要的大型煤炭基地、“西电东送”火电基地、煤化工产业基地和循环经济示范区。		符合
《宁夏回族自治区主体功能区规划》	宁夏重点开发区域包括国家级重点开发区域和自治区级重点开发区域，国家级重点开发区域为沿黄经济区（含宁东能源化工基地），自治区级重点开发区域为固原市原州区。	本项目位于宁东能源化工基地范围内，用地红线内为国家级重点开发区、宁夏重点开发区域；本项目为大型煤化工项目，符合宁东能源化工基地的功能定位。	符合
	主体功能确定为国家级重点开发区域的县区有银川市兴庆区、金凤区、西夏区、灵武市，石嘴山市大武口区、惠农区，吴忠市利通区，中卫市沙坡头区 8 个县区以及宁东能源化工基地（含太阳山）。		符合
	宁东能源化工基地功能定位：全国重要的大型煤炭基地、“西电东送”火电基地、煤化工产业基地、国家级循环经济示范区，国家大型综合能源化工生产基地，能源化工区域性研发创新平台，能源化工“金三角”重要增长极，我区跨越式发展和建设全面小康社会的战略支撑区。		符合
《全国生态功能区划》（修编版）	全国生态功能区划的生态功能分为 3 类：生态调节、产品提供以及人居保障 3 大类。生态功能类型包括 9 类，生态功能区 242 个。 生态调节功能区共 5 类 148 个区，并根据其 5 类主导生态调节功能为基础，确定了 63 个重要生态系统服务功能区，包括鄂尔多斯高原防风固沙重要区。	本项目位于鄂尔多斯高原防风固沙重要区，根据《宁夏生态保护与建设“十三五”规划》和《自治区发展改革委关于印发宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）的通知》（宁发改规划[2016]246 号，自	符合

文件名称	具体要求	本项目情况	符合性
		治区国家重点生态功能区包括泾源县、彭阳县、西吉县、隆德县、海原县、盐池县、同心县、红寺堡区 8 个区域，本项目厂址不在自治区设定的重点生态功能区内。	
	鄂尔多斯高原防风固沙重要区： 主要生态问题：人类对草地资源的过度利用，矿产资源的开发导致草地生态系统的严重退化，草地生物量和生产力下降、土地沙化程度加重，并对当地乃至周边地区居民生产生活带来危害。 生态保护主要措施：建立以“带、片、网”相结合为主的防风固沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切过度消耗地表水、超采地下水等导致生态功能继续恶化的人为破坏活动；加强矿产资源开发的生态恢复力度。	本项目用水量为宁东能源化工基地规划的用水量，同时本项目产生的全部废水处理达标后回用，不外排，不取用地下水。	
《自治区发展改革委关于印发宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）的通知》	自治区国家重点生态功能区包括泾源县、彭阳县、西吉县、隆德县、海原县、盐池县、同心县、红寺堡区。	本项目厂址不在自治区设定的 8 个重点生态功能区内。	
《“十三五”生态环境保护规划》	黄河流域重点控制煤化工、石化企业排放。	本项目废水不外排。	符合
	全面加强石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。细颗粒物和臭氧污染严重省份实施行业挥发性有机污染物总量控制，制定挥发性有机污染物总量控制目标和实施方案。强化挥发性有机物与氮氧化物的协同	本项目通过加强管理、制定完善的管理修复计划（LDAR 计划），以及在装卸区、罐区等装置区设置双管密闭装卸、	符合

文件名称	具体要求	本项目情况	符合性
	减排，建立固定源、移动源、面源排放清单，对芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等挥发性有机物实施重点减排。	低温储存、RTO 等措施来控制挥发性有机物的排放。	
	以燃煤电厂超低排放改造为重点，对电力、钢铁、建材、石化、有色金属等重点行业，实施综合治理，对二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘以及重金属等多污染物实施协同控制。	本项目燃煤锅炉执行超低排放，设置有脱硫脱硝及除尘措施，加热炉使用清洁能源及低氮燃烧技术，酸性气通过硫回收装置回收硫，减少排放。	符合
	黄河中上游要重点推进渭河、汾河、湟水河等支流水污染防治，加强宁东、鄂尔多斯和陕北等能源化工基地的环境风险防控。	本项目按照“清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理”原则，将全部废水处理达标后回用，减少新鲜水用量，废水不外排。	符合
	新建涉及危险化学品的项目应进入化工园区或化工聚集区。	本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区。	符合
《宁夏回族自治区生态保护红线》	宁夏回族自治区生态保护红线总面积 12863.77km^2，占国土总面积的 24.67%。宁夏回族自治区生态保护红线在空间上呈现出“三屏一带五区”的分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。	本项目不在宁夏回族自治区生态保护红线范围内。	符合
	宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持5种生态功能类型，呈现9个片区分布： （1）贺兰山生物多样性维护、防风固沙生态保护红线；（2）罗山—白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线；（3）六盘山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线；（4）北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线；（5）东南黄土高原丘陵水土保持生态保护红线；（6）西南黄土高原丘陵水土保持生态保护红线；（7）东部毛乌素沙地防风固沙生态保护红线；		

文件名称	具体要求	本项目情况	符合性
	（8）西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线；（九）中部干旱带水土流失生态保护红线。		

5.3 与宁东基地规划及规划环评的符合性

5.3.1 宁东基地发展概况

宁东能源化工基地是国务院批准的国家重点开发区，是国家重要的大型煤炭生产基地、“西电东送”火电基地、煤化工产业基地和循环经济示范区，是宁夏煤、水、土等资源的核心地带和富聚区，也是国家能源“金三角”重要一极和自治区“一号工程”。

2009 年 2 月 16 日，国家发展改革委以发展改革能源〔2009〕473 号文批复了《宁东能源化工基地开发总体规划》。

2010 年 12 月，宁东能源化工基地纳入国家主体功能区规划，成为国家重点开发区域。

2012 年 9 月，国务院明确指出将宁东能源化工基地建设成为国家大型综合能源化工生产基地，以及能源化工、新能源开发区域性研发创新平台。

2013 年 9 月，原环境保护部以环审[2013]218 号文出具《宁东能源化工基地开发总体规划环境影响报告书》的审查意见》。

2014 年 7 月，国家能源局以发改能源[2014]473 号文批复《宁东煤电基地科学开发规划》。

2014 年 9 月，原环境保护部以环审[2014]65 号文出具《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》的审查意见。

2017 年 3 月，宁夏自治区人民政府以宁政函〔2017〕25 号批复《宁东能源化工基地“十三五”开发总体规划》。

2019 年 2 月，宁夏自治区生态环境厅召开了《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》审查会。

5.3.2 与《宁东能源化工基地开发总体规划》及规划环评的符合性

5.3.2.1 与《宁东能源化工基地开发总体规划（2006~2020 年）》的符合性

通过分析可知，本项目的建设符合《宁东能源化工基地开发总体规划（2006~2020 年）》（发展改革能源〔2009〕473 号）的要求。

表 5.3-1 本项目与《宁东能源化工基地总体规划（2006-2020 年）》的符合性分析表

5.3.2.2 与《宁东能源化工基地开发总体规划环评报告书》符合性

通过分析可知，本项目的建设符合《宁东能源化工基地开发总体规划环评报告书》的要求。

5.3.2.3 与《关于<宁东能源化工基地开发总体规划环境影响报告书>的审查意见》的符合性

通过分析可知，本项目的建设符合《关于<宁东能源化工基地开发总体规划环境影响报告书>的审查意见》的要求。

5.3.3 与《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性

5.3.3.1 宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书概述

一、规划期限与范围

规划期为 2012~2020 年。

规划范围包括“宁东能源化工基地”3484 平方公里地理范围内的火电电源项目、燃用宁东能源化工基地的煤炭且有条件接入宁夏 750 千伏电网参与西电东送的火电电源项目。因此规划范围包括宁东能源化工基地与青铜峡市（属于吴忠市）。

宁东煤电基地地理位置及地理范围见图 5.3-2。

二、规划目标及规划内容

5.3.3.2 与《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

综合分析，宁东基地较好的落实了《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及其审查意见提出的有关要求。本项目符合《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及其审查意见中提出的煤炭控制要求、水指标控制要求、环境保护等相关要求，不符合《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及审查意见中“煤制烯烃项目规模由 310 万吨调整为 50 万吨”要求，2019 年宁东管委会委托编制了《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》，本项目属于列入规划中的重点项目。

5.3.4 与《宁东能源化工基地“十三五”开发总体规划》符合性

一、 规划年限

本规划年限为 2016-2020 年。

二、 发展定位

国内一流能源化工基地。依托宁东基地煤炭、土地和水资源等组合优势，大力实施创新驱动发展战略，推动新技术、新装备、新产品应用，建成国家重要的煤炭生产基地、“西电东送”火电基地和现代煤化工产业基地。坚持绿色发展、循环发展、低碳发展，全面推动企业内和企业间清洁生产，实现废水、废气、废渣和余热余压循环再利用；推动园区循环化发展，在上下游衔接、废物交换利用上建链补链，打造循环产业集群，实现原料和产品互供互享、资源有效利用和能源梯级利用，高水平建成国家循环经济示范区。

国家级新区。坚持高起点规划、高标准建设、高水平管理，着力做优做强能源化工产业，推动产业优化升级和多元集聚发展；着力以阿拉伯国家为重点深化开放合作，提高内陆开放型经济发展水平；着力提升城市功能和品质，促进产城融合发展；着力加快改革创新，增强发展活力和动力，通过聚合人流、物流、资金流和信息流，建成产业特色鲜明、竞争优势明显、城市功能丰富、生态环境优美的国家级新区，成为“一带一路”建设和对外开放的重要载体，新型城镇化和

产城融合发展的综合示范区，改革创新的先行先试区。

宁夏工业经济发展航母。坚持集约化、集群化、多元化、高端化发展，建成全区现代能源化工产业集聚区，煤炭、电力（含新能源）、现代煤化工的先进产业集群，新材料、新能源汽车、高端装备制造、节能环保、现代物流和大数据等新产业、新经济的示范区，改革、开放、创新的先行先试区，工业化与信息化融合发展的先行区，全区产业优化升级的样板区，引领和带动全区工业经济发展。

三、 总体布局

将宁东基地核心区（800 平方公里）划分为生产、生活、生态三类空间，通过三类空间的合理布局，科学确定国土开发强度（即建设用地占国土面积的比重），促进生产、生活、生态协调发展，形成基地核心区空间开发与保护融为一体、“一城双区五廊”的空间布局规划总图。核心区布局图见图 5.3-3。

图 5.3-3 宁东基地核心区空间布局图

本项目与《宁东能源化工基地“十三五”开发总体规划》（宁政函〔2017〕25 号）的符合性分析见表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目与《宁东能源化工基地“十三五”开发总体规划》的符合性分析表

通过以上分析，本项目符合《宁东能源化工基地“十三五”开发总体规划》的要求。

5.3.5 与《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》及规划环评的符合性

5.3.5.1 与《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》的符合性

一、规划环评与规划的互动情况

本次规划在初稿阶段即让规划环评介入编制，规划环评项目组多次参加规划草案相关的讨论会，并将编制规划环评报告过程中发现的问题及时与规划编制机关沟通，协助宁东基地管委会对规划草案进行修改完善。

规划编制机关对规划环评反馈意见及采纳情况见表 5.3-3。

表 5.3-3 规划环评反馈意见及采纳情况

二、规划概述

1、规划定位及产业结构

宁东基地现代煤化工产业示范区“十三五”期间新增煤炭转换量总量须控制在 2000 万吨以内（不含煤制油、煤制气等煤质燃料）。

2、规划范围

规划产业范围：煤制烯烃、煤制芳烃、煤制乙二醇等现代煤化工项目及下游深加工产品。

规划用地范围：由临河工业园区 A 区、煤化工园区组成，规划面积共 56.66km^2（规划环评中规划面积 62.84 km^2，未扣除煤炭压覆区、电力廊道等面积，通过整合优化园区土地资源，核定四至坐标面积为 56.66 km^2）。

3、规划时段

规划时段：2017-2025 年（近期：2017-2020 年，远期：2021-2025 年）

4、规划规模目标

到 2025 年，宁东基地新增布局建设 190 万吨/年煤制烯烃，40 万吨/年煤制乙二醇等现代煤化工项目，延伸发展通用树脂、工程塑料、高性能合成橡胶、专用化学品等系列产品，总规模达到 1340 万吨/年。

表 5.3-4 东基地现代煤化工产业规模

5、规划指标

表 5.3-5 示范区规划指标

6、供热规划

临河综合工业园区 A 区供热系统：集中建设供热站，新增 3×420t/h 高温高压燃煤锅炉（其中含 1 台备用）。

煤化工园区供热系统：规划建设 4×350t/h 高温高压燃煤锅炉（含 1 台备用）。

园区集中供热：宁夏京能宁东发电有限责任公司水洞沟电厂一期工程 2×660MW 超临界燃煤机组进行改造。

三、规划符合性分析

综上，本项目为 70 万吨/年煤制烯烃项目，项目能源转换效率为 44.02%，单位产品烯烃综合能耗 2.183 吨标煤，单位产品新鲜水量为 13.04t/t，满足规划指标的要求，项目建设集中供热站，将规划的 4×350t/h（含 1 台备用）锅炉优化为 3

×380t/h（含 1 台备用）锅炉。因此项目建设符合《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》的要求。

5.3.5.2 与《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》的符合性

本项目的建设属于《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》的重点规划项目，且属于推荐方案所列项目，项目建设符合《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》相关要求。

5.3.5.3 与《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》审查意见的符合性

本项目的建设符合《宁东基地现代煤化工产业示范区规划环评》审查意见的要求，项目建设对规划环评推荐方案的重点建设项目，且《宁东基地现代煤化工产业示范区规划》采纳了规划环评报告书提出的部分优化调整建议，将面积由 73.04km^2 缩减到 68.24km^2，取消了装备制造园区；煤制烯烃总规模由 310 万吨/年调减至 190 万吨/年（2020 年实施煤制烯烃规模 70 万吨/年，2025 年能够实现 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 环境目标的前提下，实施煤制烯烃规模 120 万吨/年），乙二醇总规模由 50 万吨/年调减至 40 万吨/年（2020 年实施），取消建设 60 万吨/年煤制芳烃，下游产业相应调减规模。

5.4 小结

本次评价是在评价本项目与《现代煤化工环境准入条件》的基础上，主要收集分析了与国家、宁夏回族自治区、宁东能源化工基地、银川市、灵武市相关的政策和各项规划要求的符合性。

（1）从国家层面上，国家继续把实施西部大开发战略放在区域发展总体战略优先的位置，本项目所在的宁东能源化工基地为国家在全部规划布置的大型煤化工基地之一，应依据国家规划发展煤化工产业。在《全国主体功能区规划》中

指出，本项目所在的宁东能源化工基地是国家层面的重点开发区域之一，将打造全国重要的能源、煤化工基地。

（2）从地方层面，该地区煤炭资源丰富，宁东基地规划建设成为全国一流的能源化工基地，其中的煤化工项目区重点发展煤制烯烃、煤制油和二甲醚及下游产品项目，符合地方的经济发展的要求。

（3）从环保方面，本项废气采取严格的处理措施实现全部达标排放；产生的废水全部处理后回用，不外排；产生的固体废物严格遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，全部得到妥善处理处置；项目排放的噪声不会造成扰民现象；在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，本项目环境风险可控；各项环保措施均符合有关政策及规划的要求。

通过与宁东基地的相关规划及规划环评的符合性分析，本项目不符合 2014 年的《宁东煤电基地科学开发规划环境影响报告书》及审查意见中“煤制烯烃项目规模由 310 万吨调整为 50 万吨”要求，2019 年宁东基地又编制了《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》且宁夏自治区生态环境厅以宁环环评函[2019]104 号出具了审查意见，产业示范区 2025 年煤制烯烃发展规模为 190 万吨/年（2020 年实施煤制烯烃规模为 70 万吨/年），本项目为即为 2020 年拟实施的 70 万吨/年煤制烯烃项目。

综上，本项目建设符合国家和地方的相关政策、规划，符合宁东基地相关规划环境影响报告书的相关要求。

6 施工期环境影响评价

本章介绍了项目施工工程量和施工计划，分析了施工期的环境污染和环境影响，评价了施工期环境污染防治措施合理性，并针对性提出了污染防治措施的建议。

6.1 施工工程量及施工计划

本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区（A 区），按照功能分为：行政管理区、固体产品仓库区、生产装置区、辅助生产及公用工程区、罐区、燃料煤储运区和产品运输区。

6.1.1 施工工程量

本项目占地约 237.35 hm^2。施工期主要发生的土石方工程为：场地平整、主厂房基础开挖填筑、循环水管线开挖、厂内道路工程开挖填筑，施工场地临时设施基础开挖等。本项目挖填方总量 $550\times10^4m^3$，其中挖方 $275\times10^4m^3$，填方 $275\times10^4m^3$。

6.1.2 施工计划

1、施工工序

按照施工方案，本项目的主要施工工序如下：

（1）现场准备工作阶段。本阶段完成厂址初步土方平整、厂外道路、雨水排放沟、施工用电、用水、用气、现场办公室等建设。现场准备工作完成约需 12 个月。

（2）EPC 执行阶段。本阶段完成项目工程设计、采购、施工安装、试车工作。预计 EPC 执行周期需 42 个月。

2、工程进度与安排

本项目取得国家及地方政府相关合规、合法性文件后，将依法合规开工建设，建设期为 40 个月。

6.2 施工期环境影响分析

6.2.1 施工期大气环境影响

施工期大气环境影响主要包括施工扬尘和施工废气的排放。

6.2.1.1 施工期扬尘

根据现场调查，本项目建设期间对当地空气环境的影响及污染主要来源于以下五个方面：

1、施工期间土地平整和地基处理过程中，挖土机和推土机的挖掘、堆填作业，弃土的倾倒和搬运，会有少量尘土从地面、土堆以及机械中飞扬可进入大气环境，造成大气环境污染；

2、施工期间土建施工过程中，建筑物拆除、土石挖掘产生的沙石、弃土扬尘可进入大气环境，造成大气环境污染；

3、建筑材料的制备过程中产生的粉状物散逸，可进入大气环境；

4、原料堆场和暴露在松散土壤的工作面，在有风条件下，扬尘可进入大气环境，造成大气环境污染；

5、施工期间厂区内的运输车辆，在行驶过程中，可能会有少量的物料散落在现场或施工便道，有风条件下形成扬尘造成大气环境污染，车辆在尘土路面上行驶可能产生扬尘，造成大气环境污染。

根据国内现有施工场地类比调查结果，一般施工扬尘对界外的影响范围在 300 米以内。本项目的施工场地周围 300 m 范围内无居民区，对周围环境影响较小。运输扬尘的影响一般在 30 m 范围内（刮大风除外），但这种影响是局部和暂时的。施工期扬尘与施工现场条件、管理水平、机械化程度以及气象条件等诸多因素有关。施工扬尘的影响将随着施工期的结束而结束。

6.2.1.2 施工期设备废气

施工废气包括运输车辆的尾气（NOx、CO、烃类物质等）、燃油机械的废气（NMHC 等）、超限非标设备现场加工产生的焊接烟气（Fe_2O_3、MnO_2、SiO_2、CO、NOx 等）、防腐涂装工作无组织有机废气（NMHC 等）以及施工队伍临时

食堂炉灶的油烟废气。

施工期间废气排放量较小，只会对一定范围内的施工人员产生影响，对区域环境的影响很小。

6.2.2 施工期水环境影响

施工期废水包括施工生产废水和施工人员的生活污水。

6.2.2.1 施工生产废水

施工期间的生产废水主要来自混凝土和砂浆配制过程产生的少量废水、施工机械冲洗废水等。砂浆配制废水主要为洗料废水，水量大，含砂量可达 4~70kg/m^3。混凝土浇筑废水系生产混凝土过程中产生的废水，其中 SS 经沉淀后可以大部分去除，经过简易沉淀处理后可回用于施工水池（水源—施工水池—搅拌—沉淀池—施工水池）。机械车辆维修冲洗废水中主要含泥沙及油污，其主要污染控制指标为 SS、石油类。

6.2.2.2 生活污水

施工期生活污水主要包括食堂废水和施工人员盥洗水。经估算，施工期施工人员约 2000 人，最多时可达 8000 人，按照每天每人排放污水量 0.1m^3 计算，施工人员每天排放污水量 200~800 m^3。生活污水主要含有机物、含 N、P 的无机盐类以及病原菌。施工期施工人员生活污水如果直接排放，造成水环境和土壤环境的污染。生活污水的污染物负荷量较小，拟通过园区生活污水管网送入园区污水处理厂处理。因此，施工期废水对周围环境影响较小。

6.2.3 施工期噪声环境影响

施工期的噪声主要分三类，一是机械噪声，包括各种施工机械、搅拌、汽车运输等施工活动；二是施工作业噪声；三是施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械造成，如打桩机械、挖土机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的敲打声、拆装模板的敲打声，多为瞬间噪声；施工车辆噪声属于交通噪声。其中影响最大的是施工机械噪声，车辆运输噪声则

对沿途居民影响较大。

施工设备主要噪声源一览表见表 6.2-1。

表 6.2-1 施工设备主要噪声源一览表

序号	机械设备名称	噪声级 dB(A)	测量点距离（m）
1	装载机	90	5
2	挖掘机	90	5
3	推土机	86	5
4	压路机	76	5
5	混凝土搅拌机	88	5
6	夯土机	90	5
7	混凝土振捣机	80	5
8	电锯、电刨	85	5
9	切割机	90	5
10	电焊机	85	5
11	自卸车	82	5
12	运输车辆	90	5

在施工噪声预测计算中，将施工机械噪声作点声源处理，在不考虑其它因素情况下，施工机械噪声预测模式如下：

$$\Delta L=L_1-L_2=20\lg(r_2/r_1)$$

式中：ΔL——距离增加产生的噪声衰减值（dB）；

r_1、r_2——点声源至受声点的距离（m）；

L_1——距点声源 r_1 处的噪声值（dB）；

L_2——距点声源 r_2 处的噪声值（dB）。

通过计算，得出各施工机械在不同距离处的噪声预测值和达标距离，结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 施工噪声预测结果表

序号	声源	标准值 dB(A)		50m 处噪声值	100m 处噪声值	200m 处噪声值	达标距离（m）	
		昼间	夜间				昼间	夜间
1	装载机	70	55	70	64	58	50	281
2	挖掘机			70	64	58	50	281
3	推土机			66	60	54	32	177
4	压路机			56	50	44	10	56
5	混凝土搅拌机			68	62	56	40	223
6	夯土机			70	64	58	50	281

序号	声源	标准值 dB(A)		50m 处噪声值	100m 处噪声值	200m 处噪声值	达标距离（m）	
		昼间	夜间				昼间	夜间
7	混凝土振捣机			60	54	48	16	89
8	电锯、电刨			65	59	53	28	158
9	切割机			70	64	58	50	281
10	电焊机			65	59	53	28	158
11	自卸车			62	56	50	20	112
12	运输车辆			70	64	58	50	281

根据预测可知，施工阶段噪声最大的为混凝土振捣机、电锯、电刨，其昼间和夜间达标距离分别为 50m 和 281m。由于距离本项目最近居民区为上沟湾公共服务区，距离 2.8km，施工现场周边无村庄、学校、医院等环境敏感目标。因此，施工期噪声对环境敏感目标的影响较小。

施工期噪声影响是临时的，随着施工结束，影响消失。

6.2.4 施工期固体废物环境影响

本项目施工期固体废物主要包括工业垃圾和生活垃圾。

工业垃圾主要包括建筑垃圾、施工工程垃圾、装修垃圾等。根据估算，本项目挖填方总量 $550\times10^4m^3$，其中挖方 $275\times10^4m^3$，填方 $275\times10^4m^3$，无弃方。施工产生的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收，交废物收购站处理，对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定时清运到政府部门指定的建筑垃圾堆放场，严禁随意倾倒、填埋，从而避免工程废料造成二次污染。

生活垃圾按每人每天 1kg 计算，施工期每天生活垃圾发生量 2000 kg~8000kg。生活垃圾主要以有机物为主，由环卫部门集中收集处理。

6.2.5 施工期生态环境影响

本项目位于宁东能源化工基地煤化工园区（A 区），已规划为工业用地，场址所在地区天然植被类型为温带荒漠类型中的旱生植物，植被稀疏。草地生态系统类型为草原向荒漠过度的类型，沙地生态系统由固定、半固定沙丘，少量的小灌木、小半灌木植被构成。

项目对生态影响主要包括对植被的影响、对水土流失的影响以及对景观的影

响。

6.2.5.1 对植被的影响

本项目对评价范围内的植被影响主要是施工期的场地建设工程进行的植被清除、地表开挖、地面建设等活动，直接破坏施工区域内的地表植被，且施工区域一定范围的植被也会遭到不同程度的破坏。同时，施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等，也将会对评价范围内的植被产生负面影响。评价范围内的地表植被很少，仅零星分布少量野草，项目施工对地表植被影响较小。施工结束后，根据设计方案对厂区进行绿化，降低对地表植被的破坏。

6.2.5.2 对水土流失的影响

施工期建设过程中的植被破坏、土地平整、道路基础挖填、建筑挖填、管线敷设、材料堆放、弃土弃渣堆存、施工机械通行、施工人员生活等一系列生产活动，在施工区域使得地表裸露，产生大量土方转移，形成临时土堆，地表抗侵蚀能力降低，进一步引发水土流失。施工结束后，在按设计方案及时实施场地绿化方案后，地表抗侵蚀能力将有所恢复。

6.2.5.3 对自然景观的影响

施工期，项目建设在很大程度上改变项目直接实施区内原有的自然景观，如场地的开挖，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上，将使施工区域内的自然景观遭受到破坏。

6.3 施工期环境保护措施及建议

6.3.1 施工期大气污染防治措施

为了减少建设过程中施工扬尘和施工设备废气对大气环境的影响，施工单位应从施工方法和施工管理方面采取一定措施，包括：

1、在施工现场周围，设置连续不低于 1.8m 高的围挡，围挡物由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作，防尘围挡要做到坚固美观，以减少施工扬尘对大气环境的影响；遇 4 级以上风力应停止土方等扬尘类施工，并采取有效的防尘措施。

2、应及时清运场地内弃土，禁止渣土外溢；建设工程施工现场的垃圾，应当覆盖防尘网并定期喷水，防止扬尘；对于施工裸露地面，80%以上的地面都应采取覆盖措施，覆盖措施的完好率应超过 90%以上，覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂等。

3、车辆应当按照交通行政主管部门批准的路线和时间进行土石方及其他粉质建材的运输；施工场地出入口道路硬化处理，铺设草垫；施工期间，场地内运输道路要求持续清扫、冲洗，保证地面湿润不起尘，以减少车辆行驶产生的扬尘；运输车辆进入施工场地应当限速进行，以减少扬尘量。

4、运送土石方和建筑材料的车辆应实行密闭运输，装载的材料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗加盖篷布或者采用密闭车斗，若车斗加盖篷布，应当严实密闭，篷布边缘至少遮住槽帮上沿以下 20cm，避免在运输过程中发生遗撒或泄露；禁止运输车辆超载，避免造成路面破损引起运输过程颠簸遗撒；施工车辆应及时冲洗，保证清洁上路，洗车污水经处理后应重复利用。

5、严禁在施工现场焚烧垃圾；尽可能采用密闭的生产设备和生产工艺，并安装通风、吸尘和净化、回收设施；劳动环境的有害气体和粉尘排放量，必须符合国家工业卫生标准的规定；加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服务和尾气超标的车辆，尽可能使用低油耗，排气小的施工车辆；尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

6.3.2 施工期水环境污染防治措施

1、施工废水应当进行沉淀处理，尽可能重复利用上清液。每个装置区至少有一个沉淀池，沉淀池的大小根据排水量和所需沉淀时间确定。污水中油剂物质会分解成酸性物质具有腐蚀性，因此沉淀池内壁应当采取防腐渗漏措施。并且池底应设坡向吸水坑，坡度不小于 0.01，池底应设冲水管，利用水泵出水进行冲洗，防止污泥沉淀。

2、生活污水排入园区污水处理厂集中处理。施工营地生活污水通过园区生活污水管网送入煤化工园区污水处理厂处理。

6.3.3 施工期噪声污染防治措施

1、采用低噪音设备。与施工单位签订合同，尽量使用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，并设专门人员进行养护维修，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声压级；严格按照操作规范使用各类机械，设备用完后或不用时应立即关闭。

2、合理安排工作时间，防止高噪声设备同时进行施工，桩基施工采用静压桩作业，配合防震沟措施保护周边建筑物安全，在模板、支架的拆卸过程中应遵循作业规定，减少碰撞噪声，尽量少用哨子、喇叭等指挥，减少人为噪声。夜间严禁使用打桩机、夯实机、电锯、模板拆卸以及振捣机等噪声较大的设备。确需夜间施工的施工活动，施工单位必须事前报经主管政府部门批准，并公告附近居民方可夜间施工作业。

3、采用隔声性能好的隔声构造，在施工场地范围周边设置隔音设施，将施工机械噪声源与周围环境敏感点隔离，使施工噪声控制在隔声构件之内，以减少噪声污染的范围和程度。

4、合理设计施工总平面图。结合项目外环境关系情况，尽可能将木工房、钢筋加工间等产生高噪声的作业点置于项目场地中心，以有效利用施工场地的距离衰减作用；避免在同一地点安排大量动力机械设备，避免局部累积声级过高。

5、对施工车辆要严格管理。运输车辆使用低声级喇叭，经过居民点应减速，并禁止鸣笛，以免打扰居民休息和生活。

6.3.4 施工期固体废物污染防治措施

1、施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，禁止乱堆乱放、随便倾倒。及时清理、回收堆放处的废物，避免出现脏乱等现象。

2、施工单位应严格按规定办理好余泥、渣土等固体废物的排放的手续，获得当地有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点（园区渣场）弃土。

3、施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，应及时收集，尽可能进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，定期清运到政府部门指定的建筑垃圾堆放场。对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废弃物，不得随意丢弃，每个

焊接作业点应配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置。

4、施工过程中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾。定点集中收集，由当地环卫部门统一处理。

6.3.5 施工期生态环境保护措施

项目施工期对土地利用影响较小，对生态影响主要为对植被的影响、对水土流失的影响以及对景观的影响。生态环境保护的对策是避让、减缓和补偿，主要包括以下措施：

1、在施工前，施工单位应对现场进行详细踏勘，按照征地的范围，划定施工红线。在施工红线内进行土地平整，避免破坏到红线以外植被。严格控制施工人员及施工机械活动范围。

2、施工过程中，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，采取水土保持防治措施，施工后对周边进行平整、恢复地貌。

3、根据水土保持方案，施工期后期分区布设植被恢复措施。

（1）厂区内设计绿化面积 25.55 hm^2，厂区围墙外绿化面积 10.12 hm^2。厂区内主干道两侧种植由乔木、灌木组成的绿化带。行政办公楼前空地以硬化地面为主，花坛内具体绿化布局采用混合式，植物配置采用丛植、群植、孤植，达到美观目的。综合办公区域周围道路两侧种植花灌木，其余空地铺设草坪，点缀种植花灌木。厂区围墙内种植乔木，增加防风抑尘效果。

（2）在铁路专用线两侧坡脚处外延 1.5m 范围内撒播草籽，草种选用沙打旺和沙蒿，两草种混合比例为 1:1，撒播面积为 1.01hm^2。

（3）在输煤栈桥接地部分一侧外延 1m 范围内撒播草籽，架空部分在栈桥下撒播草籽，草种选用沙打旺和沙蒿，两草种混合比例为 1:1，撒播面积为 0.17hm^2。

（4）在供排水管线扰动区域撒播草籽，草种选用沙打旺和沙蒿，两草种混合比例为 1:1，撒播面积为 1.60hm^2。

（5）在输电线路区扰动区域撒播草籽，草种选用沙打旺和沙蒿，两草种混合比例为 1:1，撒播面积为 1.77hm^2。

4、项目建成后，施工范围内原有的自然景观发生改变，由自然景观变为工业景观，通过厂区内合理实施绿化，可以有效的提升厂区和周边景观的协调度。

6.3.6 施工期环境保护管理措施

1、在项目建设期，建设单位应设立项目 HSE 管理机构，配备相应数量环境管理工程师，负责施工期环境保护管理。环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订建设期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

2、选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

3、在项目施工期落实工程环境监理。通过委托具有工程监理资质，并经环境保护业务培训的第三方单位，对施工期拟采取的环境保护措施的实施情况进行监督。建设单位应依据环境影响报告书中的环境监理方案要求，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件、监理合同中明确各自的环境保护责任。工程监理单位应依据建设单位的委托和监理合同中的环境保护要求，将环境保护监理工作纳入工程监理细则。

6.4 小结

项目施工期间，大气污染源主要为施工扬尘和施工设备废气；产生的废水主要为施工生产废水和生活污水；主要噪声源主要为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声；产生的固体废物主要为工业垃圾和生活垃圾等；对生态的影响主要是植被减少、水土流失加剧等。

采取的主要保护措施包括：对于施工扬尘和施工设备废气应从施工方法和施工管理方面采取一定措施，如设置围挡、对地面和建筑垃圾采取覆盖措施、加强车辆运输管理等；对于施工期的生产废水进行沉淀处理，尽可能重复利用上清液，

生活污水利用化粪池进行处理；对于施工期噪声，应尽量选用低噪声设备，合理安排工作时间，采用隔声性能好的隔声构造，加强施工管理；对于施工期的建筑垃圾和生活垃圾，应分类堆存和管理，建筑垃圾可回收利用的首先选择回收利用，不可回收利用的定期清运到政府部门指定的建筑垃圾堆放场，生活垃圾由环卫部门统一处理；对于生态保护，在施工前，按照征地的范围划定施工红线，严格控制施工人员及施工机械活动范围，施工过程中，采取水土保持防治措施，施工后对周边进行平整、恢复地貌以及植被恢复措施等，最大限度的降低施工期对生态环境的影响。最后提出了施工期环境保护管理措施。

施工期是局部的、短期的，施工期的环境影响将随着施工期的结束而结束。

（公开版）

神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目

(宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目)

环境影响报告书

（下册）

建设单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

评价单位：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇一九年十二月

目　录（下册）

7　运营期环境影响预测与评价 7-1

7.1　大气环境影响预测 7-1

7.1.1　多年气候统计资料 7-1

7.1.2　预测模式及参数设置说明 7-2

7.1.3　预测情景设置 7-6

7.1.4　源强 7-7

7.1.5　达标区判定及现状背景值叠加情况 7-19

7.1.6　预测结果 7-20

7.1.7　大气环境防护距离与卫生防护距离 7-61

7.1.8　大气环境影响评价自查表 7-64

7.1.9　小结 7-66

7.2　声环境影响预测与评价 7-66

7.2.1　噪声源强 7-66

7.2.2　预测模型 7-66

7.2.3　预测参数 7-67

7.2.4　预测结果与评价 7-73

7.2.5　小结 7-79

7.3　地表水环境影响评价 7-80

7.3.1　水污染控制措施有效性评价 7-80

7.3.2　取水的环境影响评价 7-81

7.3.3　地表水环境影响评价自查表 7-81

7.3.4　地表水环境影响评价结论 7-85

7.4　地下水环境影响评价 7-86

7.4.1　地下水水动力场数值模拟 7-86

7.4.2　地下水污染模拟预测 7-90

7.4.3　小结 7-100

7.5　土壤环境影响评价 7-101

7.5.1　预测评价范围、时段 7-101

7.5.2　预测评价因子 7-101

7.5.3　预测评价方法及结果分析 7-101

7.5.4　土壤环境影响评价自查表 7-108

7.5.5　小结 7-110

7.6　固体废物环境影响分析 7-111

7.6.1　固体废物产生来源、种类 7-111

7.6.2　一般固废环境影响分析 7-112

7.6.3　危险废物环境影响分析 7-114

7.6.4　小结 7-117

7.7　生态环境影响评价 7-118

7.7.1　评价内容 7-118

7.7.2　生态影响预测与评价 7-118

7.7.3　生态环境保护措施 7-121

7.7.4 小结及建议 7-123
7.8 电磁辐射环境影响评价 7-124
7.8.1 110kV 变电站电磁环境影响评价 7-124
7.8.2 输电线路电磁影响分析 7-130
7.8.3 小结 7-140
7.9 人群健康影响分析 7-140
7.9.1 当地人口与健康情况 7-140
7.9.2 建设项目与人群健康影响分析 7-140
7.9.3 小结 7-144
8 环境风险评价 8-1
8.1 风险调查 8-1
8.1.1 风险源调查 8-1
8.1.2 环境敏感目标调查 8-18
8.2 环境风险潜势初判 8-19
8.2.1 P 的分级确定 8-19
8.2.2 E 的分级确定 8-21
8.2.3 环境风险潜势划分 8-24
8.3 评价等级与评价范围 8-25
8.3.1 评价等级 8-25
8.3.2 评价范围 8-26
8.4 风险识别 8-29
8.4.1 物质危险性识别 8-29
8.4.2 生产系统危险性识别 8-32
8.4.3 风险识别结果 8-38
8.5 风险事故情形分析 8-39
8.5.1 风险事故情形设定 8-39
8.5.2 源项分析 8-40
8.6 风险预测与评价 8-47
8.6.1 有毒有害物质在环境空气中迁移 8-47
8.6.2 有毒有害物质在地表水环境中运移扩散 8-61
8.6.3 有毒有害物质在地下水环境中运移扩散 8-63
8.7 环境风险管理 8-63
8.7.1 环境风险管理目标 8-63
8.7.2 环境风险防范措施 8-63
8.7.3 突发环境事件应急预案编制要求 8-76
8.7.4 人员疏散、安置应急建议 8-86
8.8 评价结论与建议 8-86
8.8.1 项目危险因素 8-86
8.8.2 环境敏感性及事故环境影响 8-87
8.8.3 环境风险防范措施与应急预案 8-87
8.8.4 环境风险评价结论与建议 8-87
8.9 环境风险评价自查表 8-87
9 环境保护措施及可行性论证分析 9-1

9.1 大气环境污染控制措施及可行性论证分析 9-1
9.1.1 大气环境污染控制措施概述 9-1
9.1.2 含尘废气控制措施及可行性 9-5
9.1.3 动力站锅炉烟气控制措施 9-8
9.1.4 酸性气污染控制措施及可行性 9-22
9.1.5 恶臭污染防治措施及可行性 9-24
9.1.6 挥发性有机物污染控制措施 9-28
9.1.7 无组织排放控制措施 9-38
9.1.8 二氧化碳减排措施 9-39
9.1.9 非正常工况污染控制措施 9-43
9.1.10 小结 9-43
9.2 水环境保护措施及其技术经济可行性分析 9-44
9.2.1 废水处理措施概述 9-44
9.2.2 废水预处理措施及其技术经济可行性分析 9-50
9.2.3 综合生化处理措施及其技术经济可行性分析 9-53
9.2.4 含盐废水处理措施及其技术经济可行性分析 9-62
9.2.5 氯化钠工业盐资源化利用的可行性分析 9-81
9.2.6 废水调蓄措施 9-81
9.2.7 小结 9-90
9.3 地下水环境保护措施及其技术经济可行性分析 9-90
9.3.1 源头控制措施 9-91
9.3.2 分区防渗措施 9-94
9.3.3 地下水污染监控 9-104
9.3.4 地下水污染应急措施 9-107
9.4 土壤环境保护措施 9-111
9.4.1 源头控制措施 9-111
9.4.2 过程控制措施 9-111
9.4.3 跟踪监测 9-112
9.4.4 小结 9-112
9.5 固体废物处理/处置措施及其技术经济可行性分析 9-112
9.5.1 固废处理/处置措施概述 9-113
9.5.2 一般固废处理/处置措施可行性 9-113
9.5.3 危险废物处理/处置措施可行性分析 9-116
9.5.4 小结 9-121
9.6 声环境保护措施 9-121
9.6.1 声源控制 9-121
9.6.2 传播途径控制 9-122
9.6.3 保护目标防护 9-122
9.6.4 小结 9-122
9.7 生态环境影响减缓措施 9-123
9.7.1 施工期生态环境影响减缓措施 9-123
9.7.2 运营期生态环境影响减缓措施 9-123
9.8 结论 9-124
10 总量控制 10-1

10.1 总量控制因子 10-1
10.2 污染物排放总量核算 10-1
10.2.1 二氧化硫排放量核算 10-1
10.2.2 氮氧化物排放量核算 10-2
10.2.3 烟/粉尘排放量核算 10-4
10.2.4 非正常工况排放 10-5
10.2.5 挥发性有机物（VOCs）排放量核算 10-6
10.2.6 硫化氢排放量核算 10-8
10.2.7 氨排放量核算 10-8
10.2.8 甲醇排放量核算 10-9
10.2.9 汞排放量核算 10-9
10.3 总量指标建议值 10-9
10.4 总量控制指标来源 10-10
10.4.1 总量控制指标替代量 10-10
10.4.2 总量控制指标替代来源 10-10
10.5 区域大气环境质量改善污染物削减方案 10-11
10.6 小结 10-14
11 环境影响经济损益分析 11-1
11.1 环保投资分析 11-1
11.1.1 环境保护投资估算 11-1
11.1.2 环境保护措施效益分析 11-3
11.2 环境效益分析 11-5
11.3 经济效益分析 11-5
11.4 社会效益分析 11-5
11.5 小结 11-7
12 环境管理与监测计划 12-1
12.1 环境管理 12-1
12.1.1 环境管理机构 12-1
12.1.2 施工期环境管理与环境监理 12-2
12.1.3 竣工环境保护验收 12-3
12.1.4 运营期环境管理 12-4
12.1.5 排污口规范化管理 12-6
12.1.6 信息公开 12-7
12.2 排污许可相关要求 12-7
12.2.1 工程组成 12-8
12.2.2 主要原辅材料与燃料 12-9
12.2.3 污染物排放清单 12-11
12.3 污染源与环境质量监测 12-36
12.3.1 大气监测计划 12-36
12.3.2 水污染源监测计划 12-39
12.3.3 噪声监测计划 12-39
12.3.4 地下水监测计划 12-40
12.3.5 土壤监测计划 12-41

12.3.6 其他监测要求 12-42
12.4 环保设施验收 12-43
13 评价结论 13-1
13.1 项目概况 13-1
13.2 环境质量现状 13-2
13.3 政策与规划符合性 13-4
13.4 污染防治措施 13-5
13.4.1 废气控制措施 13-5
13.4.2 废水处理措施 13-8
13.4.3 地下水污染控制措施 13-9
13.4.4 土壤环境保护措施 13-9
13.4.5 固体废物处理/处置措施 13-10
13.4.6 声环境保护措施 13-10
13.4.7 生态环境影响减缓措施 13-10
13.5 环境影响评价 13-11
13.5.1 大气环境影响 13-11
13.5.2 声环境影响 13-11
13.5.3 地表水环境影响 13-12
13.5.4 地下水环境影响 13-12
13.5.5 土壤环境影响 13-12
13.5.6 固体废物环境影响 13-13
13.5.7 生态环境影响 13-13
13.5.8 电磁辐射环境影响 13-14
13.5.9 人群健康影响 13-14
13.6 事故风险评价 13-14
13.6.1 项目危险因素 13-14
13.6.2 环境敏感性及事故环境影响 13-15
13.6.3 环境风险防范措施与应急预案 13-15
13.6.4 环境风险评价结论与建议 13-15
13.7 公众参与 13-15
13.8 结论与建议 13-16
13.8.1 结论 13-16
13.8.2 建议 13-16

7 运营期环境影响预测与评价

7.1大气环境影响预测

7.1.1 多年气候统计资料

灵武站长期气候统计资料见表 7.1-1 ~**表 7.1-3**，累年风向玫瑰图见图 7.1-1。

表 7.1-1 灵武站多年常规气象项目统计表（1998 年~2017 年）

统计项目	统计值
多年平均气温（℃）	9.8
累年极端最高气温（℃）	36.2
累年极端最低气温（℃）	-21.7
多年平均气压（hPa）	889.9
多年平均水汽压(hPa)	8.2
多年平均相对湿度(%)	55.7
多年平均降雨量（mm）	200.6
多年实测极大风速（m/s）	9.4
多年平均风速（m/s）	2.7
多年静风频率（风速<0.2m/s）(%)	5.1

表 7.1-2 灵武多年各月平均温度变化统计表（1998 年~2017 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均温度（℃）	-6.94	-2.22	4.87	12.69	17.82	22.05	23.85	21.88	16.52	9.44	1.97	-4.79	9.8

由表 7.1-2 可知，灵武站多年平均温度为 9.8℃，4 月-9 月温度高于平均温度，其余月份低于平均温度。其中 7 月平均温度最高为 23.85℃，1 月平均温度最低为-6.94℃。

表 7.1-3 灵武多年各月平均风速变化统计表（1998 年~2017 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
风速（m/s）	2.5	2.9	3.1	3.2	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	2.3	2.7	2.8	2.7

由**表 7.1-3** 可知，灵武站多年平均风速为 2.7m/s，各月中 4 月风速最大为 3.2m/s，9 月风速最低为 2.2m/s。

项目所在区域多年风向玫瑰图见图 7.1-1。主要风向为 SSE 和 N、S、SE，占 39.9%，其中以 SSE 为主风向，占全年 11.7%左右。

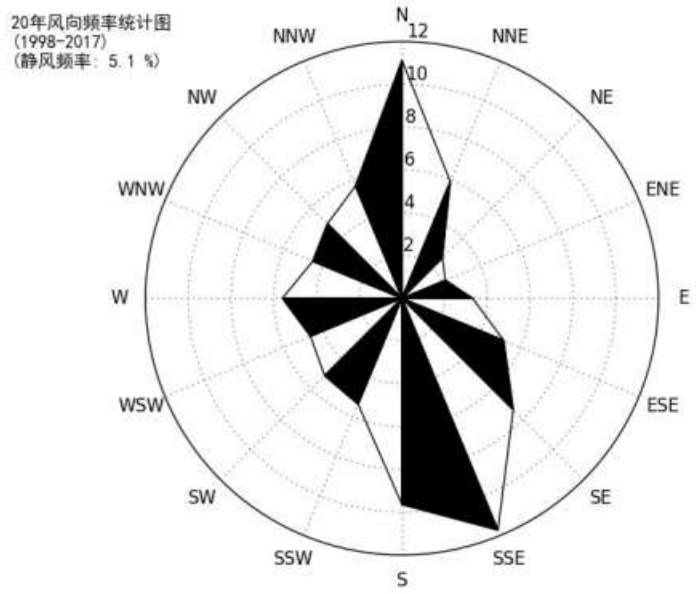


图 7.1-1 灵武站多年风向玫瑰图

7.1.2 预测模式及参数设置说明

本项目 SO_2+NOx 排放量大于 500 吨/年，在预测中需考虑 SO_2 和 NOx 等前体污染物经化学反应生成二次细颗粒物过程，选用 CALPUFF（6.42 版）模式系统对 2017 年内项目各情景排放的大气污染物的环境影响进行预测。

7.1.2.1 基准年筛选

根据本项目大气环境影响评价所需的空气质量现状资料情况、气象数据资料情况，选择 2017 年为本项目大气环境影响评价基准年。

7.1.2.2 地形数据

本项目在预测过程中均考虑实际地形影响，其中地形数据来自美国地理调查局（USGS），精度为 90m，如图 7.1-2 所示。

图 7.1-2 项目周边地形示意图

7.1.2.3 计算点设置

在预测范围内设置计算点，主要有环境空气保护目标、预测范围内网格点和厂界点三类。

1）环境空气保护目标

环境空气保护目标具体详见表 7.1-4，其分布见图 1.2-6。

表 7.1-4 环境空气保护目标及关心点情况表

序号	点位名称	方位	与厂界最近距离(km)	备注
1#	上沟湾公共服务区	E	2.8	评价范围内
2#	张家窑	N	3.8	-
3#	宁东镇	WSW	2.9	评价范围内
4#	刘家寨子	S	9.6	-
5#	张家豁子	S	4.2	-
6#	回民巷村	SE	9.8	-
7#	清水营村	E	8.8	-
8#	横山新村	NW	10.5	-
9#	灵新社区	S	10.2	-
10#	白芨滩自然保护区	SW	6.0	一类区
11#	水洞沟风景名胜区	NW	13.5	一类区

2）预测范围内网格点

本次预测网格受体采用直角坐标系网格受体，以拟建项目厂区中心（UTM：640761m，4228245m）为中心，距离项目中心 3km 范围内，预测网格点间距为 100m，3~12km 范围内预测网格点间距为 500m，以此作为本项目大气预测的基本网格点。

3）厂界受体点

沿厂址边界设厂界受体预测点，间距为 100m。

图 7.1-3 大气预测计算点设置示意图

7.1.2.4 CALPUFF 模式说明

选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的进一步预测模式中含有简单化学机制的 CALPUFF（6.42 版）模式系统对项目排放的大气污染物的环境影响进行

预测，其中在计算 $PM_{2.5}$ 时，取 PM_{10} 的 50%作为 $PM_{2.5}$ 的一次源强，考虑前体污染物 SO_2、NO_x 经过化学反应生成硫酸盐和硝酸盐的过程，预测时段为 2017 年 1 月至 2017 年 12 月。

CALPUFF 模式为非稳态三维拉格朗日烟团输送模式，可使用时空变化的气象场条件，考虑了下垫面对污染物干湿沉降的影响，同时考虑了复杂地形动力学效应以及静风等非定常条件，能够较好地模拟几十到几百千米区域的污染物扩散情景。CALPUFF 模式系统主要包括 CALMET 气象模式、CALPUFF 扩散模式以及一系列前/后处理程序。CALMET 模式可利用地形、土地类型、气象观测数据以及中尺度气象模式数据，生成扩散模式 CALPUFF 所需的时空变化的三维气象场，包括风场、温度场以及二维的混合层高度、扩散特性等。

CALPUFF 适用于评价范围大于 50 千米的区域和规划环境影响评价项目，也适用于评价范围小于 50 千米但地形比较复杂的项目。另外，CALPUFF 还包括一些简单的化学机制，假设化学转化过程是线性的，可用于计算硫酸盐、硝酸盐等二次无机气溶胶的生成，代表性的化学机制有 MESOPUFF II 和 RIVAD3/ARM3。这两种化学机制均需使用臭氧和 NH_3 参与反应，结合 SO_2 和 NOx 浓度以及气象条件，计算小时变化的转化速率及化学平衡常数。本项目预测采用 MESOPUFF II 化学机制，该机制包含 SO_2 转化成 SO_4、NOx 转化成 NO_3 的化学过程，该转化可在气相和液相反应中发生。

1、CALMET 模式说明

本项目 CALMET 气象数据采用中尺度气象模式 WRF 数据，结合灵武气象站、永宁气象站、银川气象站地面观测数据，经 CALMET 诊断气象模式处理生成三维格点气象场供 CALPUFF 扩散模式使用。WRF 模式采用双重嵌套，最内层计算范围为 120×120km，分辨率为 4 km，运行时融合了全球再分析资料（ds0.83.2）、地面观测数据集（ds461.0）、高空观测数据集（ds351.0）等进行四维同化。考虑到烟团的回流等情况，CALMET 气象网格和 CALPUFF 计算网格均在预测范围各方向设置了一定的缓冲区，CALMET 气象数据最终范围为 50×50 km，分辨率为 0.5 km。

地理数据参数包括计算区域的海拔高度，土地利用类型。数据来自环境保护部环境工程评估中心 CALPUFF 土地利用模块计算及业务系统。该系统以 2013 年高分辨率(30m)土地利用数据为基础，通过 ArcGIS、CALPUFF 土地利用模块，建立了一套 CALPUFF 土地利用在线计算系统，是国内目前较为可靠的 CALPUFF 土地利用数据。

CALMET 诊断气象模式中的其他有关参数具体见表 7.1-5。

表 7.1-5 CALMET 模式参数说明

关键词	描述	值
NX	X方向格点数	100
NY	Y方向格点数	100
DGRIDKM	水平格距	0.5
XORIGKM	西南角X坐标	615.600
YORIGKM	西南角Y坐标	4203.050
NZ	垂直层数	10
ZFACE	层顶高度	0,20,40,80,160,320,640,1200,2000,3000,4000
NOOBS	数据模式	使用地面站气象数据、WRF数据
NSSTA	地面站数量	3
NPSTA	高空站数量	0
ICLOUD	云量选项	通过预测数据计算云量
IFORMS	地面站数据格式	CD144
IWFCOD	风场模块	诊断风场模块
IFRADJ	弗劳德数效应	计算弗劳德数效应
IKINE	动力学效应	不计算动力学效应
IOBR	O’Brien调整	不考虑O’Brien调整
ISOLPE	坡流效应	计算坡流效应
IPROG	预测风场使用选项	使用WRF数据中的风场作为初始猜值场

注:其它参数参照美国环保署备忘录 Memorandum-CALARIFICATION ON EPA-FLM RECOMMENDED SETTINGS FOR CALMET（20090831）。

2、CALPUFF 主要参数

考虑到烟团回流情况，CALPUFF 中的气象网格和计算网格均设为 50km*50km，分辨率为 0.5km。本项目在进行预测时采用 UTM 坐标系。CALPUFF 其他参数选用模式推荐值。

采用 MESOPUFF II 化学机制，考虑颗粒物前体物 SO_2、NOx 经一系列化学反应生成硫酸盐、硝酸盐等二次粒子的过程，二次粒子的质量浓度假定为硫酸铵和硝酸铵计算，并与一次粒子的浓度进行叠加，将 SO_4、NO_3 转换成$(NH_4)_2SO_4$、NH_4NO_3 的系数分别为 1.375、1.290。MESOPUFF II 化学机制需要 O_3 和 NH_3 的背景浓度，本项目大气预测从保守角度出发，O_3 采用模式推荐值，NH_3 采用两季现状监测平均值。

7.1.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 7.1-6。

表 7.1-6 预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
1	新增污染源（正常排放）	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 、CO、Hg、NMHC、H_2S、NH_3、CH_3OH、氟化物	环境空气保护目标 网格点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源+削减源+拟建源（正常排放）	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 、CO、Hg、NMHC、H_2S、NH_3、CH_3OH、氟化物	环境空气保护目标 网格点	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，或短期浓度的达标情况
3	新增污染源（非正常排放）	SO_2、NO_2、H_2S、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC	环境空气保护目标 网格点	1小时平均质量浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源（正常排放）	NMHC、H_2S、NH_3、TSP、CH_3OH	厂界	1小时平均质量浓度	最大浓度占标率

7.1.4 源强

本项目正常工况下污染源排放情况见表 7.1-7~表 7.1-9。

7.1.4.1 正常工况源

表 7.1-7 本项目点源参数调查清单

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强										
										PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	H_2S	NH_3	NMHC	甲醇	Hg	CO	氟化物
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）										
02G01a	备煤-磨煤干燥废气	46	593	1279	65	1.2	353	16.85	8000	0.29	0.15	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
02G01b	备煤-磨煤干燥废气	79	606	1279	65	1.2	353	16.85	8000	0.29	0.15	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
02G01c	备煤-磨煤干燥废气	113	621	1279	65	1.2	353	16.85	8000	0.29	0.15	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
02G01d	备煤-磨煤干燥废气	57	565	1275	65	1.2	353	16.85	8000	0.29	0.15	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
02G01e	备煤-磨煤干燥废气	88	578	1276	65	1.2	353	16.85	8000	0.29	0.15	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
02G01f	备煤-磨煤干燥废气	123	594	1277	65	1.2	353	16.85	8000	0.29	0.15	/	0.44	/	/	/	/	/	/	/
02G02a	备煤-原煤仓过滤器排放气	163	559	1278	52	0.4	293	15.64	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G02b	备煤-原煤仓过滤器排放气	139	549	1276	52	0.4	293	15.64	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G02c	备煤-原煤仓过滤器排放气	171	541	1278	52	0.4	293	15.64	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G02d	备煤-原煤仓过滤器排放气	147	532	1277	52	0.4	293	15.64	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G02e	备煤-原煤仓过滤器排放气	178	524	1277	52	0.4	293	15.64	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G02f	备煤-原煤仓过滤器排放气	156	515	1277	52	0.4	293	15.64	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强										
										PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	H_2S	NH_3	NMHC	甲醇	Hg	CO	氟化物
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）										
02G03a	备煤-粉煤仓过滤器排放气	69	510	1271	42	0.8	383	18.72	8000	0.20	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G03b	备煤-粉煤仓过滤器排放气	96	524	1272	42	0.8	383	18.72	8000	0.20	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G03c	备煤-粉煤仓过滤器排放气	77	490	1273	42	0.8	383	18.72	8000	0.20	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G03d	备煤-粉煤仓过滤器排放气	106	504	1274	42	0.8	383	18.72	8000	0.20	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G03e	备煤-粉煤仓过滤器排放气	88	471	1275	42	0.8	383	18.72	8000	0.20	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G03f	备煤-粉煤仓过滤器排放气	115	483	1276	42	0.8	383	18.72	8000	0.20	0.10	/	/	/	/	/	/	/	/	/
02G04a	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	175	477	1280	90	0.3	353	13.22	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	1.43	/
02G04b	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	200	488	1281	90	0.3	353	13.22	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	1.43	/
02G04c	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	187	453	1283	90	0.3	353	13.22	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	1.43	/
02G04d	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	213	465	1284	90	0.3	353	13.22	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	1.43	/
02G05a	除渣-捞渣机放空气	104	436	1279	73	0.2	323	0.39	8000	/	/	/	/	5.14E-08	1.23E-05	/	/	/	/	/
02G05b	除渣-捞渣机放空气	138	448	1279	73	0.2	323	0.39	8000	/	/	/	/	5.14E-08	1.23E-05	/	/	/	/	/
02G05c	除渣-捞渣机放空气	115	413	1280	73	0.2	323	0.39	8000	/	/	/	/	5.14E-08	1.23E-05	/	/	/	/	/
02G05d	除渣-捞渣机放空气	148	426	1280	73	0.2	323	0.39	8000	/	/	/	/	5.14E-08	1.23E-05	/	/	/	/	/
02G06a	真空泵排放气	11	467	1275	36	0.2	343	0.48	8000	/	/	/	/	7.17E-06	/	/	/	/	1.55E-05	/

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强										
										PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	H_2S	NH_3	NMHC	甲醇	Hg	CO	氟化物
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）										
02G06b	真空泵排放气	23	473	1275	36	0.2	343	0.48	8000	/	/	/	/	7.17E-06	/	/	/	/	1.55E-05	/
02G06c	真空泵排放气	43	405	1279	36	0.2	343	0.48	8000	/	/	/	/	7.17E-06	/	/	/	/	1.55E-05	/
02G06d	真空泵排放气	55	412	1279	36	0.2	343	0.48	8000	/	/	/	/	7.17E-06	/	/	/	/	1.55E-05	/
04G01	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	-86	361	1279	120	2.4	284	17.32	8000	/	/	/	/	0.11	/	/	3.76	/	75.23	/
05G01	焚烧炉尾气脱硫塔排气	-108	35	1282	100	1.4	333	2.63	8000	/	/	0.33	0.33	/	/	/	/	/	/	/
06G01	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	37	120	1281	15	0.2	293	6.13	8000	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	/
07G01	MTO 再生器烟道气	-345	-47	1277	100	1.3	313	18.33	8000	0.43	0.21	/	2.12	/	/	/	/	/	/	/
07G02	乙炔加氢反应器再生烟气	-303	-32	1281	40	0.2	288	18.66	8000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
09G01	除尘器排放气	-9	-259	1279	20	0.6	293	19.78	8000	0.05	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/
09G02	RTO 焚烧炉尾气	-12	-243	1292	20	1.5	473	16.35	8000	0.083	0.04	/	1.67	/	/	0.33	/	/	1.17	/
10G01	添加剂加料段、混合料仓-排放气	189	-142	1288	30	0.2	293	17.66	8000	0.01	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11G01	RTO 焚烧炉尾气	395	-39	1289	20	1	473	15.33	8000	0.03	0.02	/	0.69	/	/	0.14	/	/	0.49	/
12G01	煤储运-转运站	636	211	1290	25	1	293	15.19	8000	0.22	0.11	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G02	装车站	-290	345	1276	15	0.1	293	5.70	8000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G03a	聚合产品包装库房	420	-304	1289	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03b	聚合产品包装库房	472	-278	1287	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03c	聚合产品包装库房	533	-251	1289	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03d	聚合产品包装库房	588	-223	1287	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03e	聚合产品包装库房	143	-446	1282	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03f	聚合产品包装库房	191	-423	1282	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强										
										PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	H_2S	NH_3	NMHC	甲醇	Hg	CO	氟化物
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）										
12G03g	聚合产品包装库房	233	-402	1284	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03h	聚合产品包装库房	311	-363	1288	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03i	聚合产品包装库房	338	-350	1289	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03j	聚合产品包装库房	691	-166	1291	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G03k	聚合产品包装库房	735	-144	1293	40	0.5	293	9.88	8000	0.0169	0.0085	/	/	/	/	0.0114	/	/	/	/
12G04a	聚合产品包装库房	429	-329	1290	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04b	聚合产品包装库房	483	-302	1289	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04c	聚合产品包装库房	542	-270	1289	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04d	聚合产品包装库房	598	-243	1287	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04e	聚合产品包装库房	152	-471	1281	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04f	聚合产品包装库房	200	-446	1283	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04g	聚合产品包装库房	242	-430	1286	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04h	聚合产品包装库房	322	-384	1290	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04i	聚合产品包装库房	349	-369	1292	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04j	聚合产品包装库房	701	-187	1291	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G04k	聚合产品包装库房	744	-164	1294	30	0.4	293	3.86	8000	0.0066	0.0033	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12G05	硫磺造粒包装及成品库	-115	61	1281	20	0.25	293	9.88	8000	0.01	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13G01	动力站锅炉烟气（设计煤种）	295	665	1286	180	5.5	323	7.08	8000	1.90	0.95	4.69	9.41	/	0.53	/	/	5.55E-04	/	1.04
	动力站锅炉烟气（校核煤种）	295	665	1286	180	5.5	323	7.20	8000	1.94	0.97	6.59	9.57	/	0.54	/	/	1.11E-03	/	1.28
13G02a	灰库	287	528	1286	10	0.4	293	7.12	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13G02b	灰库	316	542	1288	10	0.4	293	7.12	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13G03a	渣库	368	569	1288	10	0.4	293	9.49	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13G03b	渣库	399	585	1286	10	0.4	293	9.49	8000	0.02	0.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13G04	火炬长明灯	1139	931	1283	150	1.8	353	0.05	8000	0.002	0.001	/	0.009	/	/	/	/	/	/	/

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	评价因子源强										
										PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	H_2S	NH_3	NMHC	甲醇	Hg	CO	氟化物
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）										
15G01	污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	-402	132	1278	15	0.9	293	14.07	8000	/	/	/	/	4.72E-03	0.14	1.37	/	/	/	/
15G02	污水处理站活性炭再生废气	-496	170	1271	25	0.4	323	7.12	8000	0.0042	0.0021	0.014	0.025	/	/	/	/	/	/	/

注：坐标以厂区中心（UTM：640761m，4228245m）为原点。

表 7.1-8 面源参数调查清单

编号	装置名称	面源起始		海拔（m）	长度（m）	宽度（m）	与正北夹角（°）	高度（m）	排放时间（h）	源强（$g/s/m^2$）					
		X（m）	Y（m）							TSP	NH_3	H_2S	CH_3OH	NMHC	CO
02A01	气化装置	-62	576	1279	250	220	63	18	8000	/	4.24E-07	6.06E-08	/	/	4.29E-06
03A01	变换装置	-222	495	1280	140	80	63	15	8000	/	5.95E-07	1.74E-07	/	/	5.70E-06
04A01	低温甲醇洗装置	-182	391	1276	150	140	63	16	8000	/	5.29E-07	1.32E-07	2.41E-05	/	5.16E-06
05A01	硫回收装置区	-208	135	1281	250	90	63	15	8000	/	/	2.22E-07	/	/	/
06A01	甲醇合成装置区	-86	206	1279	250	150	63	16	8000	/	/	/	2.01E-05	/	/
07A01	MTO 装置	-523	-18	1275	320	250	63	15	8000	/	/	/	1.95E-05	9.74E-06	/
08A01	EVA 装置	467	132	1284	250	170	63	15	8000	/	/	/	/	1.75E-05	/
09A01	LDPE 装置-管式法	-140	-176	1281	253	170	63	15	8000	5.17E-06	/	/	/	2.37E-05	/
10A01	超高分子量聚乙烯装置	58	-77	1284	250	180	63	15	8000	1.23E-06	/	/	/	1.02E-05	/
11A01	聚丙烯装置	271	33	1285	250	170	63	15	8000	1.05E-05	/	/	/	2.71E-05	/

编号	装置名称	面源起始		海拔（m）	长度（m）	宽度（m）	与正北夹角（°）	高度（m）	排放时间（h）	源强（g/s/m²）					
		X（m）	Y（m）							TSP	NH_3	H_2S	CH_3OH	NMHC	CO
12A01	MTO 级甲醇储罐	-386	405	1275	118	90	63	15	8000	/	/	/	1.85E-04	/	/
12A02	醋酸乙烯储罐	-319	272	1277	118	90	63	8	8000	/	/	/	/	/	/
13A01	动力站无组织排放	179	699	1283	250	180	63	5	8000	/	6.17E-07		/	/	/
15A01	污水处理站	-678	263	1274	250	200	63	10	8000	/	2.22E-07	2.78E-08	/	7.22 E-05	/

注：坐标以厂区中心（UTM：640761m，4228245m）为原点。

7.1.4.2 非正常工况源

本项目非正常工况主要考虑三种情景：1）高压火炬的 SO_2、H_2S 和 NOx 排放；2）低压火炬的 NOx 排放；3）酸性气火炬的 SO_2 和 H_2S 排放。具体源强见表 7.1-9。

表 7.1-9 非正常工况参数调查清单

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	火炬等效高度	等效内径	烟气出口温度	等效烟气流速	年排放时间	总热释放速率	评价因子源强					
											SO_2	NO_x	H_2S	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(℃)	(m/s)	(h)	Cal/s	（g/s）					
13AC01	高压火炬	1139	931	1283	213	14.18	1000	20	/	4.58E08	733.93	31.81	8.39	4.766	2.383	0.12
13AC02	低压火炬	1139	931	1283	301	35.38	1000	20	/	2.85E09	/	54.92	/	1.5	0.75	/
13AC03	酸性气火炬	1139	931	1283	157	1.44	1000	20	/	4.70E06	2040	/	20.39	0.061	0.0305	/

注：坐标以厂区中心（UTM：640761m，4228245m）为原点。

7.1.4.3 区域在建拟建源、削减源

本项目区域在建拟建源、削减源相关参数见表 7.1-10、表 7.1-11。

表 7.1-10 区域在建拟建源、削减源点源参数调查清单

项目	编号	源名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	出口速度	年排放时间	源强								
											PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	甲醇	NMHC	H_2S	NH_3	氟化物
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）								
	NXYQ1				1294	35	1	433	2.8	8000	/	/	/	0.113	/	/	/	/	/
	NXYQ2				1293	35	1	433	2.8	8000	/	/	/	0.113	/	/	/	/	/
	NXYQ3				1295	35	1	433	2.8	8000	/	/	/	0.113	/	/	/	/	/
	MY1				1294	85	2	408	2.4	8000	/	/	/	/	/	0.27	/	/	/
	MY2				1296	15	0.5	293	8.0	8000	/	/	/	/	/	0.06	/	/	/
	NM1				1316	97	1.524	282	18.0	8000	/	/	/	/	/	-5.94	/	/	/
	NM2				1303	15	0.5	293	12.0	8000	/	/	/	/	/	0.23	/	/	/
	NM3				1293	25	0.8	293	9.1	8000	/	/	/	/	/	1.88	3.33E-03	8.33E-02	/
	MY3				1293	15	1	293	11.6	8000	/	/	/	/	/	1.33	6.67E-03	1.67E-01	/
	MY4				1309	90	1.4	623	20.0	8000	/	/	/	/	/	-0.49	/	/	/
	MY5				1302	78	1.13	284	18.0	8000	/	/	/	/	/	-3.38	/	/	/
	MY6				1312	15	0.5	293	9.0	8000	/	/	/	/	/	0.04	/	/	/
	MY7				1300	15	0.5	293	8.0	8000	/	/	/	/	/	0.09	/	/	/

项目	编号	源名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	出口速度	年排放时间	源强								
											PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	甲醇	NMHC	H_2S	NH_3	氟化物
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）								
	HY1				1284	20	1.5	353	14.9	7200	0.186	/	/	0.528	/	/	/	/	/
	HY2				1284	20	1.5	353	14.9	7200	0.186	/	/	0.528	/	/	/	/	/
	HY3				1284	20	1.5	353	14.9	7200	0.186	/	/	0.528	/	/	/	/	/
	HY4				1273	30	0.5	303	8.5	7200	/	/	0.225	/	/	/	/	/	/
	HY5				1275	20	0.45	303	8.7	7200	/	/	/	/	0.036	/	/	/	/
	HY6				1276	15	0.4	303	8.8	7200	0.011	/	/	/	/	/	/	/	/
	HY7				1280	15	0.45	303	8.7	7200	/	/	/	/	0.003	/	/	/	/
	HY8				1285	15	1	353	16.9	7200	0.231	/	0.006	0.911	/	/	/	/	/
	BC1				1264	30	1.2	403	15.6	8000	0.29	0.14	0.39	0.75	/	0.65	/	/	/
	BC2				1265	40	0.6	373	15.8	8000	0.03	0.02	0.05	0.25	/	0.01	0.02	/	/
	BC3				1261	92	0.05	403	20.0	8000	0.00	0.001	0.003	0.02	/	/	/	0.05	/
	BC4				1268	60	0.9	403	19.0	8000	0.04	0.02	0.12	/	/	0.05	/	/	/
	BC5				1267	15	0.9	298	12.2	8000	0.06	0.03	0.03	/	/	0.03	/	/	/
	BC6				1270	15	0.6	298	13.3	8000	0.04	0.02	0.01	/	/	0.01	/	/	/
	BC7				1269	15	0.4	298	13.3	8000	0.01	0.003	/	/	/	/	/	/	/
	BC8				1270	15	1	298	20.3	8000	0.05	0.02	/	/	/	/	/	/	/

项目	编号	源名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	出口速度	年排放时间	源强								
											PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	甲醇	NMHC	H_2S	NH_3	氟化物
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）								
	BC9				1269	15	0.4	298	19.5	8000	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/
	BC10				1270	15	0.3	298	15.7	8000	/	/	/	/	/	0.004	/	/	/
	BC11				1272	15	1.3	298	18.1	8000	0.06	0.03	/	0.30	/	0.17	0.0001	/	0.01
	BC12				1265	50	0.4	298	15.9	8000	0.02	0.01	0.01	0.03	/	/	/	/	0.001
	BC13				1265	15	0.9	298	11.9	8000					/	0.01	0.01	0.06	
	XJ3				1303	210	8.5	323	9.21	8000	-4.59	-2.29	-7.48	-22.44	/	/	/	/	/
	XJ4				1302	210	8.5	323	6.14	8000	-2.29	-1.15	-3.74	-11.22	/	/	/	/	/
	XJ5				1301	180	5.7	323	13.91	8000	-3.01	-1.51	-4.52	-15.07	/	/	/	/	/
	XJ12				1297	150	3.5	323	5.34	8000	-1.02	-0.51	-1.70	-5.13	/	/	/	/	/
	XJ13				1306	150	3.5	323	5.34	8000	-1.02	-0.51	-1.70	-5.13	/	/	/	/	/
	XJ36				1257	180	5	323	20.66	5500	-5.45	-2.73	-13.64	-27.27	/	/	/	/	/
	XJ14				1349	40	1	423	22.19	3600	-1.94	-0.97	-11.25	-5.80	/	/	/	/	/
	XJ15				1407	40	0.7	423	15.89	3600	-0.80	-0.40	-4.00	-2.86	/	/	/	/	/
	XJ16				1310	40	0.8	423	18.25	3600	-1.02	-0.51	-5.92	-3.05	/	/	/	/	/
	XJ17				1379	35	0.6	423	17.1	3600	-0.54	-0.27	-3.16	-1.63	/	/	/	/	/
	XJ18				1312	35	0.8	423	18.25	3600	-1.02	-0.51	-5.92	-3.05	/	/	/	/	/
	XJ19				1351	45	1	423	15.57	3600	-1.36	-0.68	-7.90	-4.07	/	/	/	/	/
	XJ20				1369	35	0.5	423	18.4	3600	-0.48	-0.24	-2.40	-1.72	/	/	/	/	/
	XJ21				1294	40	1	423	15.57	3600	-1.36	-0.68	-7.90	-4.07	/	/	/	/	/
	XJ22				1336	45	1	423	19.46	3600	-1.70	-0.85	-9.87	-5.09	/	/	/	/	/

项目	编号	源名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	出口速度	年排放时间	源强								
											PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	甲醇	NMHC	H_2S	NH_3	氟化物
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m/s)	(h)	（g/s）								
	XJ23				1208	35	1	423	4.67	3600	-0.41	-0.20	-2.37	-1.22	/	/	/	/	/
	XJ24				1342	45	1	423	19.46	3600	-1.70	-0.85	-9.87	-5.09	/	/	/	/	/
	XJ25				1233	40	0.8	423	18.25	3600	-1.20	-0.60	-6.00	-4.29	/	/	/	/	/
	XJ26				1443	35	0.5	423	18.68	3600	-0.48	-0.24	-2.40	-1.72	/	/	/	/	/
	XJ27				1405	45	1	423	19.46	3600	-1.40	-0.70	-6.00	-3.14	/	/	/	/	/
	XJ28				1411	30	0.5	423	11.32	3600	-0.32	-0.16	-1.60	-1.14	/	/	/	/	/
	XJ29				1382	30	0.4	423	8.85	3600	-0.16	-0.08	-0.80	-0.57	/	/	/	/	/
	XJ30				1378	45	1.2	423	16.22	3600	-1.50	-0.75	-6.00	-2.57	/	/	/	/	/
	XJ31				1424	45	1.2	423	16.22	3600	-2.04	-1.02	-11.85	-6.11	/	/	/	/	/
	XJ32				1382	45	1	423	15.57	3600	-1.00	-0.50	-4.00	-1.71	/	/	/	/	/
	XJ33				1429	45	1.2	423	16.22	3600	-1.50	-0.75	-6.00	-2.57	/	/	/	/	/
	XJ34				1423	40	1	423	19.46	3600	-1.70	-0.85	-8.00	-5.14	/	/	/	/	/
	XJ35				1240	40	0.8	423	14.38	3600	-0.96	-0.48	-4.80	-3.43	/	/	/	/	/

注：坐标以厂区中心（UTM：640761m，4228245m）为原点。

表 7.1-11　区域在建拟建面源参数调查清单

项目	编号	装置名称	面源起始		海拔	长度	宽度	与正北夹角	高度	排放时间	源强（g/s/m2）				
			X，m	Y，m	m	m	m	°	m	h	CH_3OH	NMHC	TSP	H_2S	NH_3
	NXHY1				1272	64	37	0	10	8000	2.09E-06	/	/	/	/
	NXHY2				1272	258	142	0	10	8000	/	2.80E-07	/	/	/
	NXHY3				1272	98	71	0	15	8000	/	1.16E-04	/	/	/
	HY1				1280	70	36	0	12.7	7200	4.27E-05	/	/	/	/
	HY2				1280	138	27	0	8	7200	1.44E-04	/	/	/	/
	BC1				1266	107	36	-25	10	8000	/	2.84E-05	/	/	/
	BC2				1261	156	75	-25	10	8000	/	5.44E-06	/	2.14E-07	/
	BC3				1268	221	85	-25	10	8000	/	/	1.54E-07	/	/
	BC4				1269	150	75	-25	10	8000	/	/	1.96E-07	/	/
	BC5				1267	150	102	-25	10	8000	/	1.09E-07	9.46E-08	/	/
	BC6				1267	150	102	-25	10	8000	/	1.09E-07	9.46E-08	/	/
	BC7				1271	78	19	-25	20	8000	/	/	3.90E-07	/	/
	BC8				1272	110	122	-25	10	8000	/	/	2.59E-07	/	2.92E-06
	BC9				1268	78	19	-25	20	8000	/	2.34E-05	/	/	/
	BC10				1269	78	19	-25	20	8000	/	3.75E-06	/	/	/
	BC11				1275	150	65	-25	10	8000	/	/	2.08E-07	/	/
	BC12				1274	108	145	-25	10	8000	/	5.55E-08	/	/	3.55E-08
	BC13				1269	58.5	107	-25	66	8000	/	7.59E-06	/	/	/
	BC14				1269	46	99	-25	44	8000	/	2.99E-06	/	/	/
	BC15				1267	46	87	-25	22	8000	/	/	/	/	2.78E-06
	BC16				1268	46	87	-25	22	8000	/	4.86E-07	/	/	/

项目	编号	装置名称	面源起始		海拔	长度	宽度	与正北夹角	高度	排放时间	源强（g/s/m2）				
			X，m	Y，m	m	m	m	°	m	h	CH_3OH	NMHC	TSP	H_2S	NH_3
	BC17				1273	15	19	-25	12	8000	/	/	/	/	7.80E-05
	BC18				1271	49	25	-25	12	8000	/	/	/	/	/
	BC19				1268	15	19	-25	12	8000	/	7.89E-05	/	/	/
	BC20				1267	166	60	-25	5	8000	/	/	/	6.97E-09	1.12E-07
	BC21				1264	43	71	-25	10	8000	/	1.36E-06	/	3.41E-08	5.69E-07
	BC22				1263	15	3	-25	4	8000	/	3.09E-05	/	2.31E-06	1.54E-05
	YQ1				1293	200	120	0	10	8000	/	2.88E-05	/	/	/
	YQ2				1293	102	16	0	10	8000	/	2.30E-06	/	/	/
	XJ-M1				1289	64	52	0	1	8000	-1.08E-03	-4.31E-03	/	-1.00E-05	-1.00E-04
	XJ-M2				1300	90	50	0	20	8000	-1.70E-03	-1.70E-03	/	/	/
	XJ-M3				1295	90	77	0	1	8000	-3.67E-04	-1.47E-03	/	-9.62E-06	-9.62E-05
	XJ-M4				1307	64	32	0	20	8000	-6.85E-04	-6.85E-04	/	/	/
	XJ-M5				1297	90	70	0	10	8000	-4.59E-04	-4.59E-04	/	/	/
	XJ-M6				1292	50	15	0	15	8000	-2.75E-03	-2.75E-03	/	/	/

注：坐标以厂区中心（UTM：640761m，4228245m）为原点。

7.1.5 达标区判定及现状背景值叠加情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，本项目收集了宁东基地四个例行监测站点的基准年逐日监测数据，根据《环境空气质量评价技术规范》HJ663 的相关方法和要求进行了分析评价，结果如下表所示。根据表 7.1-12 分析结果，项目所在区域 SO_2、NO_2、CO 和 O_3 能满足 GB3095 浓度限值要求，但 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年均和保证率日均浓度值不满足 GB3095 的浓度标准限值要求，项目所在区域为环境空气质量不达标区域。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，本项目在评价时，对于 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 等基本污染物，二类区环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度采用宁东基地四个例行监测站点 2017 年逐日数据作为现状背景叠加浓度。对二类区其他污染物，采用 2018 年 12 月 24 日~2018 年 12 月 30 日在项目拟建厂址及下风向所做的监测分析，先计算相同时刻各监测点平均值，再取各监测时段平均值最大值作为现状背景值。

对一类区各污染物，采用在白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区两个监测点监测数据的最大值作为一类区各污染物现状背景浓度，详见表 7.1-13。

表 7.1-12 区域现状环境空气质量情况

	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO*	O_3_8h
现状年均值，μg/m³						
标准限值，μg/m³						
占标率，%						
现状保证率日均浓度，μg/m³						
标准限值，μg/m³						
占标率，%						
达标情况	达标	达标	不达标	不达标	达标	达标

表 7.1-13 污染物补充监测现状背景浓度

污染物	时段	二类区背景浓度	一类区背景浓度	单位
SO_2	日平均			μg/m³
NO_2	日平均			μg/m³
CO	日平均			μg/m³
NMHC	小时平均			μg/m³
NH_3	小时平均			μg/m³

污染物	时段	二类区背景浓度	一类区背景浓度	单位
H_2S	小时平均			μg/m³
甲醇	小时平均			μg/m³
	日平均			μg/m³
TSP	日平均			μg/m³
氟化物	小时平均			μg/m³
	日平均			μg/m³

7.1.6 预测结果

7.1.6.1 本项目新增污染源正常工况预测结果与分析

本项目投入正常运行后，根据 CALPUFF 模式运行结果，评价区域内二类区网格点各污染物最大地面浓度贡献值出现时间和位置见表 7.1-14 一类区网格点各污染物最大地面浓度贡献值出现时间和位置见表 7.1-15。

表 7.1-14 二类区最大落地浓度情况（单位：浓度 μg/m³，占标率%）

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO_2	-400	1600	小时平均	29.15	2017010412	5.83	达标
	-500	1700	日平均	3.57	20170104	2.38	达标
	-200	1400	年平均	0.24	/	0.39	达标
NO_2	1200	1500	小时平均	46.66	2017022502	23.33	达标
	0	-700	日平均	10.88	20171009	13.60	达标
	0	900	年平均	1.35	/	3.36	达标
PM_{10}	0	1100	日平均	12.59	20170924	8.39	达标
	0	1000	年平均	1.56	/	2.23	达标
一次 $PM_{2.5}$	0	1100	日平均	6.53	20170924	8.70	达标
	0	1000	年平均	0.79	/	2.27	达标
二次 $PM_{2.5}$	-800	1800	日平均	1.77	20170104	2.36	达标
	1000	1500	年平均	0.05	/	0.13	达标
总 $PM_{2.5}$	0	1100	日平均	6.56	20170924	8.75	达标
	0	1000	年平均	0.83	/	2.37	达标
Hg	-200	1400	年平均	0.00003	/	0.07	达标
NMHC	-1100	-200	小时平均	1009.60	2017121501	50.48	达标
NH_3	300	800	小时平均	37.18	2017010100	18.59	达标
H_2S	0	800	小时平均	2.54	2017052405	25.36	达标
CO	-500	400	小时平均	1445.90	2017021209	14.46	达标
	200	1100	日平均	90.77	20170506	2.27	达标
CH_3OH	0	800	小时平均	1050.50	2017051505	35.02	达标

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
TSP	-300	500	日平均	166.66	20170326	16.67	达标
	-100	700	日平均	7.15	20170209	2.38	达标
	100	700	年平均	1.00	/	0.50	达标
氟化物	-400	1600	小时平均	5.67	2017010412	28.37	达标
	-500	1700	日平均	0.68	20170104	9.69	达标

表 7.1-15 一类区最大落地浓度情况（单位：浓度 μg/m³，占标率%）

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO_2	-2000	-8000	小时平均	3.86	2017091519	2.58	达标
	-1000	-9500	日平均	0.49	20171009	0.98	达标
	-2000	-7000	年平均	0.04	/	0.18	达标
NO_2	-2500	-12000	小时平均	10.66	2017032601	5.33	达标
	-1500	-8500	日平均	1.30	20171009	1.62	达标
	-2000	-7000	年平均	0.08	/	0.20	达标
PM_{10}	-10000	7500	日平均	1.46	20170213	2.92	达标
	-2000	-7000	年平均	0.09	/	0.23	达标
一次 $PM_{2.5}$	-10000	7500	日平均	0.68	20170213	1.94	达标
	-2000	-7000	年平均	0.04	/	0.26	达标
二次 $PM_{2.5}$	-6500	10000	日平均	0.32	20170104	0.90	达标
	-2000	-7000	年平均	0.02	/	0.11	达标
总 $PM_{2.5}$	-10000	7500	日平均	0.83	20170213	2.36	达标
	-2000	-7000	年平均	0.06	/	0.37	达标
Hg	-2000	-7000	年平均	0.00	/	0.01	达标
NMHC	-6500	10000	小时平均	37.73	2017120104	1.89	达标
NH_3	-5000	-8500	小时平均	1.00	2017102020	0.50	达标
H_2S	-5500	-12000	小时平均	0.20	2017010106	1.97	达标
CO	-5500	-12000	小时平均	145.03	2017010106	1.45	达标
	-12000	2000	日平均	14.33	20170409	0.36	达标
CH_3OH	-6500	10000	小时平均	23.18	2017120104	0.77	达标
	-5000	11500	日平均	3.24	20170212	0.32	达标
TSP	-5000	12000	日平均	0.38	20170212	0.31	达标
	-5000	10500	年平均	0.02	/	0.02	达标
氟化物	-2000	-8000	小时平均	0.73	2017091519	3.66	达标
	-1000	-9500	日平均	0.09	20171009	1.27	达标

1、SO_2

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区 SO_2 最大小时平均浓度贡献值为 29.15μg/m³，占标率为 5.83 %。最大小时平均浓度出现在 2017

年 1 月 4 日 12 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-4。二类区 SO_2 最大日平均浓度为 3.57μg/m^3，占标率为 2.38%。最大日平均浓度出现在 2017 年 1 月 4 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-5。二类区 SO_2 最大年平均浓度为 0.24μg/m^3，占标率为 0.39%。年平均浓度等值线分布见图 7.1-6。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 SO_2 最大小时平均浓度贡献值为 3.86μg/m^3，占标率为 2.58 %，最大小时平均浓度出现在 2017 年 9 月 15 日 19 点。一类区 SO_2 最大日平均浓度为 0.49μg/m^3，占标率为 0.98%，最大日平均浓度出现在 2017 年 10 月 9 日。一类区 SO_2 最大年平均浓度为 0.04μg/m^3，占标率为 0.18%。

从表 7.1-16~表 7.1-18 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 SO2 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 SO_2 最大小时浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 1.45%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 1.65%和 1.26%。二类区中各敏感点 SO_2 最大日均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.66%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.67 %和 0.60 %。二类区中各敏感点 SO_2 最大年均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.15 %，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的年均浓度贡献值占标率分别为 0.12%和 0.10%。

表 7.1-16　敏感点 SO_2 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m^3)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	7.23	2017012113	1.45	达标
2	张家窑	6.74	2017111512	1.35	达标
3	宁东镇	3.09	2017102817	0.62	达标
4	张家豁子	5.10	2017091519	1.02	达标
5	刘家寨子	1.93	2017101318	0.39	达标
6	白芨滩自然保护区	2.48	2017011610	1.65	达标
7	水洞沟风景名胜区	1.89	2017090220	1.26	达标
8	回民巷村	1.89	2017102518	0.38	达标
9	清水营村	2.18	2017011811	0.44	达标
10	横山新村	1.61	2017090220	0.32	达标
11	灵新社区	2.01	2017042420	0.40	达标

表 7.1-17 敏感点 SO_2 最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.99	20171218	0.66	达标
2	张家窑	0.57	20170506	0.38	达标
3	宁东镇	0.58	20170129	0.39	达标
4	张家豁子	0.61	20171009	0.41	达标
5	刘家寨子	0.38	20171009	0.25	达标
6	白芨滩自然保护区	0.33	20170129	0.67	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.30	20171206	0.60	达标
8	回民巷村	0.23	20171020	0.15	达标
9	清水营村	0.35	20170115	0.23	达标
10	横山新村	0.30	20171213	0.20	达标
11	灵新社区	0.23	20170410	0.15	达标

表 7.1-18 敏感点 SO_2 年平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.09	0.15	达标
2	张家窑	0.05	0.09	达标
3	宁东镇	0.04	0.07	达标
4	张家豁子	0.04	0.07	达标
5	刘家寨子	0.03	0.05	达标
6	白芨滩自然保护区	0.02	0.12	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.02	0.10	达标
8	回民巷村	0.02	0.03	达标
9	清水营村	0.04	0.07	达标
10	横山新村	0.02	0.04	达标
11	灵新社区	0.02	0.04	达标

图 7.1-4 SO_2 最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-5 SO_2 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-6 SO_2 年均浓度等值线分布图

2、NO_2

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区 NO_2 最大小时平均浓度贡献为 46.66μg/m³，占标率为 23.33%。最大小时平均浓度出现在 2017 年 2 月 25 日 2 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-7。二类区 NO_2 最大日平均浓度为 10.88μg/m³，占标率为 13.60 %。最大日平均浓度出现在 2017 年 10 月 9 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-8。二类区 NO_2 最大年平均浓度为 1.35 μg/m³，占标率为 3.36%。年平均浓度等值线分布见图 7.1-9。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 NO_2 最大小时平均浓度贡献值为 10.66μg/m³，占标率为 5.33 %，最大小时平均浓度出现在 2017 年 3 月 26 日 1 点。一类区 NO_2 最大日平均浓度为 1.30μg/m³，占标率为 1.62%，最大日平均浓度出现在 2017 年 10 月 9 日。一类区 NO_2 最大年平均浓度为 0.08μg/m³，占标率为 0.20%。

从表 7.1-19~表 7.1-21 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 NO_2 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 NO_2 最大小时浓度出现在张家窑，占标率为 7.64%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 2.84%和 3.39%。二类区中各敏感点 NO_2 最大日均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 2.74%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.88%和 0.86%。二类区中各敏感点 NO_2 最大年均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.65%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的年均浓度贡献值占标率分别为 0.14%和 0.11%。

表 7.1-19 敏感点 NO_2 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	10.64	2017010500	5.32	达标
2	张家窑	15.29	2017020322	7.64	达标
3	宁东镇	12.59	2017120407	6.29	达标
4	张家豁子	11.69	2017091519	5.84	达标
5	刘家寨子	6.86	2017032602	3.43	达标

6	白茨滩自然保护区	5.68	2017080623	2.84	达标
7	水洞沟风景名胜区	6.77	2017071923	3.39	达标
8	回民巷村	5.69	2017061821	2.85	达标
9	清水营村	6.51	2017122119	3.26	达标
10	横山新村	8.49	2017121023	4.24	达标
11	灵新社区	5.41	2017022421	2.71	达标

表 7.1-20 敏感点 NO_2 最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	2.19	20170610	2.74	达标
2	张家窑	1.47	20170203	1.84	达标
3	宁东镇	1.68	20170430	2.10	达标
4	张家豁子	1.68	20171009	2.09	达标
5	刘家寨子	0.84	20171009	1.04	达标
6	白茨滩自然保护区	0.71	20171117	0.88	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.69	20170830	0.86	达标
8	回民巷村	0.49	20170618	0.61	达标
9	清水营村	1.01	20171122	1.26	达标
10	横山新村	1.03	20171210	1.29	达标
11	灵新社区	0.82	20171017	1.03	达标

表 7.1-21 敏感点 NO_2 年平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.26	0.65	达标
2	张家窑	0.16	0.39	达标
3	宁东镇	0.15	0.37	达标
4	张家豁子	0.10	0.25	达标
5	刘家寨子	0.05	0.13	达标
6	白茨滩自然保护区	0.06	0.14	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.04	0.11	达标
8	回民巷村	0.03	0.07	达标
9	清水营村	0.08	0.20	达标
10	横山新村	0.05	0.11	达标
11	灵新社区	0.03	0.08	达标

图 7.1-7 NO_2 最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-8 NO_2 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-9 NO_2 年均浓度等值线分布图

3、PM_{10}

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区 PM_{10} 最大日平均浓度为 12.59μg/m^3，占标率为 8.39 %。最大日平均浓度出现在 2017 年 9 月 24 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-10。二类区 PM_{10} 最大年平均浓度为 1.56μg/m^3，占标率为 2.23%。年平均浓度等值线分布见图 7.1-11。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 PM_{10} 最大日平均浓度为 1.46μg/m^3，占标率为 2.92%，最大日平均浓度出现在 2017 年 2 月 13 日。一类区 PM_{10} 最大年平均浓度为 0.09μg/m^3，占标率为 0.23%。

从表 7.1-22~表 7.1-23 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 PM_{10} 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 PM_{10} 最大日均浓度出现在张家窑，占标率为 1.27%，一类区白茨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 2.16%和 1.39%。二类区中各敏感点 PM_{10} 最大年均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.41%，一类区中白茨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的年均浓度贡献值占标率分别为 0.20%和 0.17%。

表 7.1-22 敏感点 PM_{10} 最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m^3)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.89	20170122	1.26	达标
2	张家窑	1.90	20171116	1.27	达标
3	宁东镇	1.46	20170131	0.97	达标
4	张家豁子	0.88	20171009	0.59	达标
5	刘家寨子	0.74	20170320	0.50	达标
6	白茨滩自然保护区	1.08	20170131	2.16	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.69	20170830	1.39	达标
8	回民巷村	0.50	20171204	0.33	达标
9	清水营村	0.85	20171228	0.56	达标
10	横山新村	0.78	20171210	0.52	达标
11	灵新社区	0.64	20170107	0.43	达标

表 7.1-23 敏感点 PM_{10} 年平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.29	0.41	达标
2	张家窑	0.21	0.30	达标
3	宁东镇	0.16	0.23	达标
4	张家豁子	0.10	0.15	达标
5	刘家寨子	0.06	0.09	达标
6	白芨滩自然保护区	0.08	0.20	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.07	0.17	达标
8	回民巷村	0.04	0.06	达标
9	清水营村	0.08	0.12	达标
10	横山新村	0.07	0.09	达标
11	灵新社区	0.05	0.07	达标

图 7.1-10 PM_{10} 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-11 PM_{10} 年均浓度等值线分布图

4、$PM_{2.5}$

本项目 $PM_{2.5}$ 考虑一次源和二次源的叠加影响，结果如下。

由表 7.1-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内二类区总 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度为 6.56μg/m³，占标率为 8.75%。最大日平均浓度出现在 2017 年 9 月 24 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-12~图 7.1-14。二类区总 $PM_{2.5}$ 最大年平均浓度为 0.83μg/m³，占标率为 2.37%。年平均浓度等值线分布见图 7.1-15~图 7.1-17。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区总 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度为 0.83μg/m³，占标率为 2.36%，最大日平均浓度出现在 2017 年 2 月 13 日。一类区总 $PM_{2.5}$ 最大年平均浓度为 0.06μg/m³，占标率为 0.37%。

从表 7.1-24~表 7.1-26 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点总 $PM_{2.5}$ 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 $PM_{2.5}$ 最大日均浓度出现在张家窑，占标率为 1.55%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 1.96%和 1.14%。二类区中各敏感点 $PM_{2.5}$ 最大年均浓度

出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.48%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的年均浓度贡献值占标率分别为 0.32%和 0.28%。

表 7.1-24 敏感点一次、二次 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	一次$PM_{2.5}$			二次$PM_{2.5}$		
		最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%
1	上沟湾公共服务区	0.97	20170122	1.29	0.55	20170210	0.73
2	张家窑	0.80	20171116	1.06	0.56	20171128	0.75
3	宁东镇	0.63	20170131	0.84	0.42	20170308	0.56
4	张家豁子	0.43	20171009	0.57	0.27	20171018	0.36
5	刘家寨子	0.31	20170320	0.42	0.18	20170209	0.24
6	白芨滩自然保护区	0.41	20170131	1.18	0.27	20170131	0.78
7	水洞沟风景名胜区	0.32	20170830	0.92	0.24	20170104	0.70
8	回民巷村	0.19	20171204	0.25	0.14	20171007	0.19
9	清水营村	0.32	20171228	0.42	0.30	20170115	0.40
10	横山新村	0.37	20171210	0.49	0.27	20170104	0.35
11	灵新社区	0.29	20171017	0.38	0.23	20170107	0.31

表 7.1-25 敏感点总 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.07	20170115	1.42	达标
2	张家窑	1.16	20171116	1.55	达标
3	宁东镇	0.89	20170209	1.19	达标
4	张家豁子	0.49	20170209	0.65	达标
5	刘家寨子	0.45	20170320	0.60	达标
6	白芨滩自然保护区	0.69	20170131	1.96	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.40	20170830	1.14	达标
8	回民巷村	0.32	20171204	0.43	达标
9	清水营村	0.55	20171228	0.73	达标
10	横山新村	0.49	20171001	0.66	达标
11	灵新社区	0.44	20170107	0.59	达标

表 7.1-26 敏感点 $PM_{2.5}$ 年平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.17	0.48	达标

序号	名称	最大贡献值 /(μg/m³)	占标率/%	达标情况
2	张家窑	0.13	0.36	达标
3	宁东镇	0.10	0.27	达标
4	张家豁子	0.06	0.18	达标
5	刘家寨子	0.04	0.11	达标
6	白茨滩自然保护区	0.05	0.32	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.04	0.28	达标
8	回民巷村	0.03	0.08	达标
9	清水营村	0.05	0.15	达标
10	横山新村	0.04	0.12	达标
11	灵新社区	0.03	0.09	达标

图 7.1-12 一次 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-13 二次 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-14 总 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-15 一次 $PM_{2.5}$ 年均浓度等值线分布图

图 7.1-16 二次 $PM_{2.5}$ 年均浓度等值线分布图

图 7.1-17 总 $PM_{2.5}$ 年均浓度等值线分布图

5、TSP

TSP 厂界浓度满足厂界排放标准，最大贡献浓度为 69.32 μg/m³，占厂界排放标准的 6.93%。

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区 TSP 最大日平均浓度为 7.15 μg/m³，占标率为 2.38%。最大日平均浓度出现在 2017 年 2 月 9 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-18。二类区 TSP 最大年平均浓度为 1.00μg/m³，占标率为 0.50%。年平均浓度等值线分布见图 7.1-19。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 TSP 最大日平均浓度为 0.38μg/m³，占标率为 0.31%，最大日平均浓度出现在 2017 年 2 月 12 日。一类区 TSP 最大年平均浓度为 0.02μg/m³，占标率为 0.02%。

从表 7.1-27~表 7.1-28 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 TSP 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 TSP 最大日均浓度出现在张家窑，占标率为 0.35%，一类区中白茨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.12%和 0.11%。二类区中各敏感点 TSP 最大年均浓度出现在张家窑，占标率为 0.034%，一类区中白茨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大年均浓度贡献值占标率分别为 0.014%和 0.012%。

表 7.1-27 敏感点 TSP 最大日均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.58	20170221	0.19	达标
2	张家窑	1.06	20170115	0.35	达标
3	宁东镇	0.40	20170101	0.13	达标
4	张家豁子	0.38	20170110	0.13	达标
5	刘家寨子	0.12	20170109	0.04	达标
6	白茨滩自然保护区	0.14	20170101	0.12	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.13	20170830	0.11	达标
8	回民巷村	0.06	20171115	0.02	达标
9	清水营村	0.06	20170926	0.02	达标
10	横山新村	0.15	20171221	0.05	达标
11	灵新社区	0.12	20171017	0.04	达标

表 7.1-28 敏感点 TSP 年平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.054	0.027	达标
2	张家窑	0.068	0.034	达标
3	宁东镇	0.033	0.017	达标
4	张家豁子	0.016	0.008	达标
5	刘家寨子	0.007	0.004	达标
6	白茨滩自然保护区	0.011	0.014	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.010	0.012	达标
8	回民巷村	0.003	0.002	达标
9	清水营村	0.006	0.003	达标
10	横山新村	0.010	0.005	达标
11	灵新社区	0.005	0.002	达标

图 7.1-18　TSP 最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-19　TSP 年均浓度等值线分布图

6、CO

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区 CO 最大小时平均浓度贡献为 1445.90μg/m^3，占标率为 14.46%。最大小时平均浓度出现在 2017 年 2 月 12 日 9 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-20。二类区 CO 最大日平均浓度为 90.77μg/m^3，占标率为 2.27 %。最大日平均浓度出现在 2017 年 5 月 6 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-21。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 CO 最大小时平均浓度贡献值为 145.03μg/m^3，占标率为 1.45 %，最大小时平均浓度出现在 2017 年 1 月 1 日 6 点。一类区 CO 最大日平均浓度为 14.33μg/m^3，占标率为 0.36%，最大日平均浓度出现在 2017 年 4 月 9 日。

从表 7.1-29~表 7.1-30 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 CO 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 CO 最大小时平均浓度出现在宁东镇，占标率为 1.72%；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 0.69%和 0.65%。二类区中各敏感点 CO 最大日均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.41%；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.14%和 0.15%。

表 7.1-29　敏感点 CO 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m^3)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	147.74	2017011517	1.48	达标
2	张家窑	112.14	2017111610	1.12	达标
3	宁东镇	171.68	2017090504	1.72	达标
4	张家豁子	152.54	2017102020	1.53	达标
5	刘家寨子	71.86	2017031705	0.72	达标
6	白芨滩自然保护区	68.82	2017012808	0.69	达标
7	水洞沟风景名胜区	64.83	2017071923	0.65	达标
8	回民巷村	68.02	2017090506	0.68	达标
9	清水营村	72.81	2017022122	0.73	达标
10	横山新村	47.88	2017072905	0.48	达标
11	灵新社区	75.79	2017041801	0.76	达标

表 7.1-30 敏感点 CO 最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值 /(μg/m³)	出现时间	占标率 /%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	16.89	20170115	0.42	达标
2	张家窑	16.25	20170316	0.41	达标
3	宁东镇	12.50	20170430	0.31	达标
4	张家豁子	11.31	20171009	0.28	达标
5	刘家寨子	8.65	20170320	0.22	达标
6	白芨滩自然保护区	5.77	20171116	0.14	达标
7	水洞沟风景名胜区	5.81	20170829	0.15	达标
8	回民巷村	6.33	20171204	0.16	达标
9	清水营村	8.89	20171112	0.22	达标
10	横山新村	7.29	20170729	0.18	达标
11	灵新社区	8.54	20171017	0.21	达标

图 7.1-20 CO 最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-21 CO 最大日平均浓度等值线分布图

7、NMHC

NMHC 厂界浓度满足厂界排放标准，最大贡献浓度为 2450.90 μg/m³，占厂界排放标准的 61.27%。

NMHC 厂区内最大小时平均贡献浓度为 2278.90μg/m³，占《挥发性有机物无组织排放控制标准》中厂区内无组织排放限值的 22.79%。

由表 7.1-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内二类区(大气环境防护距离外)NMHC 最大小时平均浓度贡献为 1009.60 μg/m³，占标率为 50.48 %。最大小时平均浓度出现在 2017 年 12 月 15 日 1 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-22。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 NMHC 最大小时平均浓度贡献值为 37.73μg/m³，占标率为 1.89 %，最大小时平均浓度出现在 2017 年 12 月 1 日 4 点。

从表 7.1-31 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 NMHC 的贡献值满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 NMHC 最大小时浓度出现在宁东镇，占标率为 5.24%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 0.99%和 1.07%。

表 7.1-31 敏感点 NMHC 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	92.76	2017022119	4.64	达标
2	张家窑	70.50	2017121619	3.53	达标
3	宁东镇	104.89	2017031519	5.24	达标
4	张家豁子	22.17	2017010922	1.11	达标
5	刘家寨子	13.68	2017010923	0.68	达标
6	白芨滩自然保护区	19.79	2017010105	0.99	达标
7	水洞沟风景名胜区	21.38	2017101806	1.07	达标
8	回民巷村	7.20	2017062122	0.36	达标
9	清水营村	10.26	2017080121	0.51	达标
10	横山新村	41.81	2017122120	2.09	达标
11	灵新社区	8.28	2017011419	0.41	达标

图 7.1-22 NMHC 最大小时平均浓度等值线分布图

8、NH_3

NH_3 厂界浓度满足厂界排放标准，最大贡献浓度为 36.62μg/m³，占厂界排放标准的 2.44%。

由表 7.1-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内二类区 NH_3 最大小时平均浓度贡献为 37.18 μg/m³，占标率为 18.59%。最大小时平均浓度出现在 2017 年 1 月 1 日 0 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-23。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 NH_3 最大小时平均浓度贡献值为 1.00μg/m³，占标率为 0.50 %，最大小时平均浓度出现在 2017 年 10 月 20 日 20 点。

从表 7.1-32 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 NH_3 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 NH_3 最大小时浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 1.20%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的

最大小时浓度贡献值占标率分别为 0.25%和 0.20%。

表 7.1-32 敏感点 NH_3 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	2.40	2017022119	1.20	达标
2	张家窑	1.65	2017013102	0.83	达标
3	宁东镇	1.95	2017031519	0.98	达标
4	张家豁子	0.79	2017010922	0.40	达标
5	刘家寨子	0.37	2017010720	0.18	达标
6	白茨滩自然保护区	0.50	2017010701	0.25	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.40	2017022500	0.20	达标
8	回民巷村	0.17	2017062122	0.09	达标
9	清水营村	0.31	2017033006	0.16	达标
10	横山新村	0.55	2017103021	0.28	达标
11	灵新社区	0.27	2017010721	0.14	达标

图 7.1-23 NH_3 最大小时平均浓度等值线分布图

9、H_2S

H_2S 厂界浓度满足厂界排放标准，最大贡献浓度为 2.52 μg/m³，占厂界排放标准的 4.20%。

由表 7.1-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内二类区 H_2S 最大小时平均浓度贡献为 2.54μg/m³，占标率为 25.36 %。最大小时平均浓度出现在 2017 年 5 月 24 日 5 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-24。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 H_2S 最大小时平均浓度贡献值为 0.20μg/m³，占标率为 1.97%，最大小时平均浓度出现在 2017 年 1 月 1 日 6 点。

从表 7.1-33 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 H_2S 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 H_2S 最大小时浓度出现在宁东镇，占标率为 3.96%，一类区中白茨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 0.94%和 1.05%。

表 7.1-33 敏感点 H_2S 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.22	2017011517	2.18	达标
2	张家窑	0.17	2017111610	1.68	达标
3	宁东镇	0.40	2017031519	3.96	达标
4	张家豁子	0.21	2017102020	2.14	达标
5	刘家寨子	0.11	2017032006	1.05	达标
6	白芨滩自然保护区	0.09	2017111617	0.94	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.10	2017071923	1.05	达标
8	回民巷村	0.09	2017090506	0.95	达标
9	清水营村	0.10	2017022122	1.05	达标
10	横山新村	0.08	2017121022	0.80	达标
11	灵新社区	0.11	2017041801	1.06	达标

图 7.1-24 H_2S 最大小时平均浓度等值线分布图

10、CH_3OH

CH_3OH 厂界浓度满足厂界排放标准，最大贡献浓度为 987.10 μg/m³，占厂界排放标准的 8.23%。

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区 CH_3OH 最大小时平均浓度贡献为 1050.50μg/m³，占标率为 35.02%。最大小时平均浓度出现在 2017 年 5 月 15 日 5 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-25。二类区 CH_3OH 最大日平均浓度为 166.66μg/m³，占标率为 16.67 %。最大日平均浓度出现在 2017 年 3 月 26 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-26。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 CH_3OH 最大小时平均浓度贡献值为 23.18μg/m³，占标率为 0.77 %，最大小时平均浓度出现在 2017 年 12 月 1 日 4 点。一类区 CH_3OH 最大日平均浓度为 3.24μg/m³，占标率为 0.32%，最大日平均浓度出现在 2017 年 2 月 12 日。

从表 7.1-34~表 7.1-35 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 CH_3OH 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 CH_3OH 最大小时浓度出现在宁东镇，占标率为 2.49%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓

度贡献值占标率分别为 0.47%和 0.45%。二类区中各敏感点 CH_3OH 最大日均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.51%，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.14%和 0.12%。

表 7.1-34 敏感点 CH_3OH 最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	46.90	2017111518	1.56	达标
2	张家窑	49.57	2017121619	1.65	达标
3	宁东镇	74.57	2017031519	2.49	达标
4	张家豁子	19.47	2017010922	0.65	达标
5	刘家寨子	8.83	2017032006	0.29	达标
6	白芨滩自然保护区	14.16	2017010701	0.47	达标
7	水洞沟风景名胜区	13.49	2017101806	0.45	达标
8	回民巷村	4.79	2017062122	0.16	达标
9	清水营村	4.83	2017080921	0.16	达标
10	横山新村	25.07	2017122120	0.84	达标
11	灵新社区	6.23	2017101719	0.21	达标

表 7.1-35 敏感点 CH_3OH 最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m³，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	4.58	20170710	0.46	达标
2	张家窑	5.11	20170221	0.51	达标
3	宁东镇	3.27	20170315	0.33	达标
4	张家豁子	1.93	20170109	0.19	达标
5	刘家寨子	1.09	20170109	0.11	达标
6	白芨滩自然保护区	1.44	20170107	0.14	达标
7	水洞沟风景名胜区	1.24	20171018	0.12	达标
8	回民巷村	0.44	20171204	0.04	达标
9	清水营村	0.72	20171228	0.07	达标
10	横山新村	1.42	20171001	0.14	达标
11	灵新社区	1.13	20171017	0.11	达标

图 7.1-25 CH_3OH 最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-26 CH_3OH 最大日平均浓度等值线分布图

11、Hg

由表 7.1-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内二类区 Hg 最大年平均浓度为 3.00E-05μg/m^3，占标率为 0.07%，年平均浓度等值线分布见图 7.1-27。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区 Hg 最大年平均浓度为 5.25E-05μg /m^3，占标率为 0.01%。

从表 7.1-36 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 Hg 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点 Hg 最大年均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.03%；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大年均浓度贡献值占标率分别为 0.01%和 0.01%。

表 7.1-36 敏感点 Hg 年平均浓度预测结果表（浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m^3)	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.29E-05	0.03	达标
2	张家窑	7.27E-06	0.01	达标
3	宁东镇	6.08E-06	0.01	达标
4	张家豁子	6.29E-06	0.01	达标
5	刘家寨子	4.13E-06	0.01	达标
6	白芨滩自然保护区	3.36E-06	0.01	达标
7	水洞沟风景名胜区	3.15E-06	0.01	达标
8	回民巷村	3.20E-06	0.01	达标
9	清水营村	6.02E-06	0.01	达标
10	横山新村	3.58E-06	0.01	达标
11	灵新社区	3.26E-06	0.01	达标

图 7.1-27 Hg 年平均浓度等值线分布图

12、氟化物

由表 7.1-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内二类区氟化物最大小时平均浓度贡献为 5.67μg/m^3，占标率为 28.37 %。最大小时平均浓度出现在 2017 年 1 月 4 日 12 点，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-28。二类区氟化物最大日平均浓度为 0.68μg/m^3，占标率为 9.69%。最大日平均浓度出现在 2017 年 1 月 4 日，最大日平均浓度等值线分布见图 7.1-29。

由表 7.1-15 可知，本项目建成后污染源对评价区内一类区氟化物最大小时平均浓度贡献值为 0.73μg/m^3，占标率为 3.66 %，最大小时平均浓度出现在 2017

年 9 月 15 日 19 点。一类区氟化物最大日平均浓度为 0.09μg/m^3，占标率为 1.27%，最大日平均浓度出现在 2017 年 10 月 9 日。

从表 7.1-37~表 7.1-38 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点氟化物的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，二类区中各敏感点氟化物最大小时平均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 7.10 %，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 2.47 %和 1.76 %。二类区中各敏感点氟化物最大日均浓度出现在上沟湾公共服务区，占标率为 2.66 %，一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度贡献值占标率分别为 0.87 %和 0.80 %。

表 7.1-37 敏感点氟化物最大小时平均浓度预测结果表（浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m^3)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.42	2017012113	7.10	达标
2	张家窑	1.33	2017111512	6.63	达标
3	宁东镇	0.57	2017102817	2.84	达标
4	张家豁子	0.92	2017091519	4.59	达标
5	刘家寨子	0.36	2017101318	1.79	达标
6	白芨滩自然保护区	0.49	2017011610	2.47	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.35	2017090220	1.76	达标
8	回民巷村	0.36	2017102518	1.79	达标
9	清水营村	0.42	2017011811	2.09	达标
10	横山新村	0.29	2017021311	1.47	达标
11	灵新社区	0.38	2017042420	1.92	达标

表 7.1-38 敏感点氟化物最大日平均浓度预测结果表（浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/(μg/m^3)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.19	20171218	2.66	达标
2	张家窑	0.10	20170114	1.50	达标
3	宁东镇	0.11	20170129	1.50	达标
4	张家豁子	0.11	20171009	1.54	达标
5	刘家寨子	0.07	20171009	0.98	达标
6	白芨滩自然保护区	0.06	20170129	0.87	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.06	20171206	0.80	达标
8	回民巷村	0.04	20171020	0.62	达标
9	清水营村	0.07	20170115	0.96	达标
10	横山新村	0.06	20171213	0.80	达标

序号	名称	最大贡献值/(μg/m³)	出现时间	占标率/%	达标情况
11	灵新社区	0.04	20170209	0.62	达标

图 7.1-28 氟化物最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-29 氟化物最大日平均浓度等值线分布图

7.1.6.2 叠加环境质量现状及削减、拟建污染源预测结果与分析

采用 CALPUFF 模式运行，预测评价本项目投入正常运行后，叠加削减、拟建污染源和环境空气质量现状背景值后的网格点保证率日均浓度和年均浓度情况，部分污染物只有短期平均浓度标准，根据大气导则相关要求，评价其本项目短期浓度贡献值叠加背景值情况，二类区及一类区结果分别见表 7.1-39 和表 7.1-40。

表 7.1-39 二类区各污染物叠加削减、拟建污染源及现状浓度后网格点浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	贡献值 μg/m³	占标率/%	现状浓度 μg/m³	叠加后浓度 μg/m³	占标率/%	达标情况
	X	Y							
SO_2	2000	1900	保证率日平均	0.51	0.34	84	84.51	56.34	达标
	-11500	1000	年平均	-0.09	-0.16	26.9	26.81	44.68	达标
NO_2	700	900	保证率日平均	4.94	6.17	54	58.94	73.67	达标
	2100	2600	年平均	0.81	2.01	27.4	28.21	70.51	达标
CO	-500	600	保证率日平均	24.90	0.62	1400	1424.90	35.62	达标
Hg	-200	1400	年平均	3.40E-05	0.07	/	/	/	达标
NMHC	-1100	-200	小时平均	1011.20	50.56	560	1571.20	78.56	达标
NH_3	-200	-2600	小时平均	61.84	30.92	92	153.34	76.67	达标
H_2S	2200	3000	小时平均	2.49	24.88	6	8.49	84.88	达标
CH_3OH	0	800	小时平均	1041.90	34.73	200	1241.90	41.40	达标
	-300	500	日平均	149.06	14.91	200	349.06	34.91	达标
TSP	-100	700	日平均	7.15	2.38	161	168.15	56.05	达标
	100	700	年平均	1.00	0.50	/	/	/	达标
氟化物	-400	1600	小时平均	5.67	28.37	1.30	6.97	34.87	达标
	-500	1700	日平均	0.68	9.70	0.63	1.31	18.70	达标

表 7.1-40 一类区各污染物叠加削减、拟建污染源及现状浓度后网格点浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	贡献值 μg/m³	占标率 /%	现状浓度 μg/m³	叠加后浓度 μg/m³	占标率 /%	达标情况
	X	Y							
SO_2	-2000	-7000	日平均	0.21	0.41	10	10.21	20.41	达标
NO_2	-3000	-7000	日平均	1.25	1.56	19	20.25	25.31	达标
CO	-12000	2000	日平均	14.33	0.36	1260	1274.33	31.86	达标
Hg	-2000	-7000	年平均	5.25E-06	0.01	/	/	/	达标
NMHC	-2000	-7000	小时平均	26.00	1.30	1000	1026.00	51.30	达标
NH_3	-3000	-7000	小时平均	1.62	0.81	60	61.62	30.81	达标
H_2S	-5500	-12000	小时平均	0.20	2.03	3	3.20	32.03	达标
CH_3OH	-4500	-7000	小时平均	16.66	0.56	200.00	216.66	7.22	达标
	-11500	-3000	日平均	1.40	0.14	200.00	201.40	20.14	达标
TSP	-5000	12000	日平均	0.38	0.32	/	/	/	达标
	-5000	10500	年平均	0.02	0.02	/	/	/	达标
氟化物	-2000	-8000	小时平均	0.73	3.66	0.0250	0.76	3.79	达标
	-1000	-9500	日平均	0.09	1.27	0.0250	0.11	1.63	达标

1、SO_2

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 SO_2 保证率日均浓度最大值为 84.51μg/m³，占标率为 56.34%，其中背景浓度值为 84 μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.51μg/m³，保证率日均浓度等值线分布见图 7.1-30。叠加背景浓度值后二类区 SO_2 最大年平均浓度为 26.81μg/m³，占标率为 44.68 %，其中年均背景浓度值为 26.9 μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为-0.09μg/m³，叠加背景浓度值后年平均浓度等值线分布见图 7.1-31。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 SO_2 日均浓度最大值为 10.21μg/m³，占标率为 20.41%，其中背景浓度值为 10 μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.21μg/m³。

从表 7.1-41 ~表 7.1-42 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 SO_2 的落地浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点 SO_2 保证率日均浓度最大值出现在宁东镇，占标率为 55.43%，其中背景浓度值为 84 μg/m³，本项目和削减、拟建污染源贡献为-0.85μg/m³；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的日均浓度占标率分别为 20.20%和 20.07%，背景浓度值为 10 μg/m³。叠加背景值后，二类区 SO_2 年均浓度最大值出现在张家窑，占标

率为 44.15%，其中年均背景浓度值为 26.9μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为-0.41μg/m^3。

表 7.1-41 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 SO_2 保证率日平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	-1.69	-1.12	84	82.31	54.88	达标
2	张家窑	-0.95	-0.64	84	83.05	55.36	达标
3	宁东镇	-0.85	-0.57	84	83.15	55.43	达标
4	张家豁子	-1.08	-0.72	84	82.92	55.28	达标
5	刘家寨子	-1.32	-0.88	84	82.68	55.12	达标
6	白芨滩自然保护区	0.10	0.20	10	10.10	20.20	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.04	0.07	10	10.04	20.07	达标
8	回民巷村	-3.24	-2.16	84	80.76	53.84	达标
9	清水营村	-2.03	-1.35	84	81.97	54.65	达标
10	横山新村	-2.80	-1.87	84	81.20	54.13	达标
11	灵新社区	-5.27	-3.51	84	78.73	52.49	达标

表 7.1-42 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 SO_2 年平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	-0.61	-1.02	26.9	26.29	43.82	达标
2	张家窑	-0.41	-0.68	26.9	26.49	44.15	达标
3	宁东镇	-0.96	-1.60	26.9	25.94	43.23	达标
4	张家豁子	-1.23	-2.04	26.9	25.67	42.79	达标
5	刘家寨子	-0.94	-1.57	26.9	25.96	43.27	达标
6	白芨滩自然保护区	-0.68	-3.42	/	/	/	达标
7	水洞沟风景名胜区	-0.83	-4.16	/	/	/	达标
8	回民巷村	-1.59	-2.65	26.9	25.31	42.18	达标
9	清水营村	-0.81	-1.35	26.9	26.09	43.49	达标
10	横山新村	-1.48	-2.47	26.9	25.42	42.36	达标
11	灵新社区	-3.77	-6.28	26.9	23.13	38.56	达标

图 7.1-30 SO_2 叠加削减、拟建污染源和现状背景保证率日平均浓度等值线分布图

图 7.1-31 SO_2 叠加削减、拟建污染源和现状背景后年均浓度等值线分布图

2、NO_2

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 NO_2 保证率日均浓度最大值为 58.94μg/m^3，占标率为 73.67 %，其中背景浓度值为 54μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 4.94 μg/m^3，保证率日均浓度等值线分布见图 7.1-32。叠加背景浓度值后二类区 NO_2 最大年平均浓度为 28.21μg/m^3，占标率为 70.51 %，其中年均背景浓度值为 27.4 μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.81μg/m^3，叠加背景浓度值后年平均浓度等值线分布见图 7.1-33。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 NO_2 日均浓度最大值为 20.25μg/m^3，占标率为 25.31 %，其中背景浓度值为 19 μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 1.25μg/m^3。

从表 7.1-43~表 7.1-44 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 NO_2 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点 NO_2 保证率日均浓度最大值出现在张家窑，占标率为 72.43%，其中背景浓度值为 58μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为-0.06μg/m^3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的日均浓度占标率分别为 24.48%和 24.81%，背景浓度值为 19 μg/m^3。叠加背景值后，二类区 NO_2 年均浓度最大值出现在张家窑，占标率为 68.98%，其中年均背景浓度值为 27.4μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 0.19μg/m^3。

表 7.1-43 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 NO_2 保证率日平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.59	0.73	57	57.59	71.98	达标
2	张家窑	-0.06	-0.07	58	57.94	72.43	达标
3	宁东镇	0.08	0.10	57	57.08	71.35	达标
4	张家豁子	0.06	0.07	57	57.06	71.32	达标
5	刘家寨子	-1.03	-1.29	57	55.97	69.96	达标
6	白芨滩自然保护区	0.88	1.09	19	19.88	24.84	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.58	0.73	19	19.85	24.81	达标
8	回民巷村	-1.22	-1.53	57	55.78	69.72	达标
9	清水营村	-0.60	-0.75	57	56.40	70.50	达标
10	横山新村	-1.12	-1.40	58	56.88	71.10	达标

11	灵新社区	-2.44	-3.06	57	54.56	68.20	达标

表 7.1-44 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 NO_2 年平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.03	0.08	27.4	27.43	68.58	达标
2	张家窑	0.19	0.48	27.4	27.59	68.98	达标
3	宁东镇	-0.37	-0.92	27.4	27.03	67.58	达标
4	张家豁子	-0.48	-1.21	27.4	26.92	67.29	达标
5	刘家寨子	-0.34	-0.85	27.4	27.06	67.65	达标
6	白芨滩自然保护区	-0.21	-0.54	/	/	/	达标
7	水洞沟风景名胜区	-0.30	-0.76	/	/	/	达标
8	回民巷村	-0.58	-1.45	27.4	26.82	67.05	达标
9	清水营村	-0.28	-0.71	27.4	27.12	67.80	达标
10	横山新村	-0.66	-1.66	27.4	26.74	66.84	达标
11	灵新社区	-1.40	-3.51	27.4	26.00	64.99	达标

图 7.1-32 NO_2 叠加削减、拟建污染源和现状背景保证率日平均浓度等值线分布图

图 7.1-33 NO_2 叠加削减、拟建污染源和现状背景年均浓度等值线分布图

3、CO

由表 7.1-39 可知，本项目新增叠加削减、拟建污染源和背景值后，对评价区内二类区 CO 保证率最大日平均浓度影响为 1424.90 μg/m³，占标率为 35.62%。其中背景浓度值为 1400 μg/m³，本项目新增和削减、拟建污染源贡献为 24.90μg/m³，保证率日均浓度等值线分布见图 7.1-34。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 CO 日均浓度最大值为 1274.33μg/m³，占标率为 31.86 %，其中背景浓度值为 1260μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 14.33μg/m³。

从表 7.1-45 可以看出，本项目新增叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 CO 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点

CO 保证率日均浓度最大值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 14.06%，其中背景浓度值为 1400μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 6.10μg/m^3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的日均浓度占标率分别为 12.66%和 12.66%，背景浓度值为 1260 μg/m^3。

表 7.1-45 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 CO 保证率日均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	6.10	0.06	1400	1406.10	14.06	达标
2	张家窑	1.30	0.01	1400	1401.30	14.01	达标
3	宁东镇	1.30	0.01	1400	1401.30	14.01	达标
4	张家豁子	0.70	0.01	1400	1400.70	14.01	达标
5	刘家寨子	0.70	0.01	1400	1400.70	14.01	达标
6	白芨滩自然保护区	5.77	0.06	1260	1265.77	12.66	达标
7	水洞沟风景名胜区	5.81	0.06	1260	1265.81	12.66	达标
8	回民巷村	0.70	0.01	1400	1400.70	14.01	达标
9	清水营村	1.10	0.01	1400	1401.10	14.01	达标
10	横山新村	0.70	0.01	1400	1400.70	14.01	达标
11	灵新社区	0.60	0.01	1400	1400.60	14.01	达标

图 7.1-34 CO 叠加削减、拟建污染源和现状背景保证率日平均浓度等值线分布图

4、Hg

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源后二类区 Hg 最大年平均浓度为 3.40E-05μg/m^3，占标率为 0.07%，年平均浓度等值线分布见图 7.1-35。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源后，一类区 Hg 最大年平均浓度为 5.25E-06μg/m^3，占标率为 0.01 %。

从表 7.1-46 可以看出，本项目建设后叠加削减、拟建污染源后，周边地区各敏感点 Hg 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，二类区 SO2 年均浓度最大值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 0.03%；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的年均浓度占标率分别为 0.01%和 0.01%。

表 7.1-46 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 Hg 年均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.29E-05	0.03	/	/	/	达标
2	张家窑	7.27E-06	0.01	/	/	/	达标
3	宁东镇	6.08E-06	0.01	/	/	/	达标
4	张家豁子	6.29E-06	0.01	/	/	/	达标
5	刘家寨子	4.13E-06	0.01	/	/	/	达标
6	白茨滩自然保护区	3.36E-06	0.01	/	/	/	达标
7	水洞沟风景名胜区	3.15E-06	0.01	/	/	/	达标
8	回民巷村	3.20E-06	0.01	/	/	/	达标
9	清水营村	6.02E-06	0.01	/	/	/	达标
10	横山新村	3.58E-06	0.01	/	/	/	达标
11	灵新社区	3.26E-06	0.01	/	/	/	达标

图 7.1-35 叠加削减、拟建污染源 Hg 年均浓度等值线分布图

5、CH_3OH

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 CH_3OH 最大小时平均浓度为 1241.90μg/m³，占标率为 41.40%，其中背景浓度值为 200μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 1041.90 μg/m³，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-36。叠加背景浓度值后二类区 CH_3OH 最大日平均浓度为 349.06 μg/m³，占标率为 34.91%，其中现状背景浓度值为 200μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 149.06μg/m³，最大日均浓度等值线分布见图 7.1-37。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 CH_3OH 最大小时平均浓度为 216.66μg/m³，占标率为 7.22%，其中背景浓度值为 200μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 16.66 μg/m³。一类区 CH_3OH 日均浓度最大值为 201.40μg/m³，占标率为 20.14 %，其中背景浓度值为 200μg/m³，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 1.40μg/m³。

从表 7.1-47~表 7.1-48 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 CH3OH 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点 CH3OH 小时平均浓度最大值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 10.13%，其中

背景浓度值为 200μg/m3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 103.95μg/m3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时平均浓度占标率分别为 7.14%和 6.94%，背景浓度值为 200 μg/m3。叠加背景值后，二类区 CH3OH 日均浓度最大值出现在张家窑，占标率为 20.57%，其中年均背景浓度值为 200μg/m3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 5.74μg/m3。

表 7.1-47 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 CH_3OH 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	103.95	3.47	200	303.95	10.13	达标
2	张家窑	49.42	1.65	200	249.42	8.31	达标
3	宁东镇	25.47	0.85	200	225.47	7.52	达标
4	张家豁子	9.10	0.30	200	209.10	6.97	达标
5	刘家寨子	5.67	0.19	200	205.67	6.86	达标
6	白芨滩自然保护区	14.24	0.47	200	214.24	7.14	达标
7	水洞沟风景名胜区	8.31	0.28	200	208.31	6.94	达标
8	回民巷村	3.00	0.10	200	203.00	6.77	达标
9	清水营村	4.92	0.16	200	204.92	6.83	达标
10	横山新村	9.20	0.31	200	209.20	6.97	达标
11	灵新社区	2.84	0.09	200	202.84	6.76	达标

表 7.1-48 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 CH_3OH 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	4.79	0.48	200	204.79	20.48	达标
2	张家窑	5.74	0.57	200	205.74	20.57	达标
3	宁东镇	2.11	0.21	200	202.11	20.21	达标
4	张家豁子	0.17	0.02	200	200.17	20.02	达标
5	刘家寨子	0.07	0.01	200	200.07	20.01	达标
6	白芨滩自然保护区	0.72	0.07	200	200.72	20.07	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.22	0.02	200	200.22	20.02	达标
8	回民巷村	0.20	0.02	200	200.20	20.02	达标
9	清水营村	0.37	0.04	200	200.37	20.04	达标
10	横山新村	0.46	0.05	200	200.46	20.05	达标
11	灵新社区	0.08	0.01	200	200.08	20.01	达标

图 7.1-36 CH_3OH 叠加削减、拟建污染源和现状背景最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-37 CH_3OH 叠加削减、拟建污染源和现状背景最大日平均浓度等值线分布图

6、TSP

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 TSP 最大日均浓度为 168.15μg/m^3，占标率为 56.05%，其中背景浓度值为 161μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 7.15μg/m^3，最大日均浓度等值线分布见图 7.1-38。二类区 TSP 最大年平均浓度为 1.00μg/m^3，占标率为 0.50%，年平均浓度等值线分布见图 7.1-39。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源后，一类区 TSP 日均浓度最大值为 0.38μg/m^3，占标率为 0.32%；一类区 TSP 年均均浓度最大值为 0.02μg/m^3，占标率为 0.02%。

从表 7.1-49~表 7.1-50 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 TSP 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区各敏感点 TSP 日均浓度最大值出现在张家窑，占标率为 54.02%，其中背景浓度值为 161μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 1.07μg/m3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的日均浓度占标率分别为 0.12%和 0.11%。二类区 TSP 最大年均浓度出现在张家窑，占标率为 0.043%；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的年均占标率分别为 0.014%和 0.013%。

表 7.1-49 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点 TSP 保证率日平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.58	0.19	161	161.58	53.86	达标
2	张家窑	1.07	0.36	161	162.07	54.02	达标
3	宁东镇	0.40	0.13	161	161.40	53.80	达标
4	张家豁子	0.39	0.13	161	161.39	53.80	达标
5	刘家寨子	0.12	0.04	161	161.12	53.71	达标
6	白芨滩自然保护区	0.14	0.12	/	/	/	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.14	0.11	/	/	/	达标
8	回民巷村	0.06	0.02	161	161.06	53.69	达标
9	清水营村	0.06	0.02	161	161.06	53.69	达标
10	横山新村	0.15	0.05	161	161.15	53.72	达标
11	灵新社区	0.12	0.04	161	161.12	53.71	达标

表 7.1-50 叠加削减、拟建污染源敏感点 TSP 年平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.057	0.029	/	/	/	达标
2	张家窑	0.086	0.043	/	/	/	达标
3	宁东镇	0.034	0.017	/	/	/	达标
4	张家豁子	0.016	0.008	/	/	/	达标
5	刘家寨子	0.007	0.004	/	/	/	达标
6	白芨滩自然保护区	0.011	0.014	/	/	/	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.010	0.013	/	/	/	达标
8	回民巷村	0.004	0.002	/	/	/	达标
9	清水营村	0.007	0.003	/	/	/	达标
10	横山新村	0.011	0.005	/	/	/	达标
11	灵新社区	0.005	0.002	/	/	/	达标

图 7.1-38 TSP 叠加削减、拟建污染源和现状背景最大日平均浓度等值线分布图

图 7.1-39 TSP 年均浓度等值线分布图

7、氟化物

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区氟化物最大小时平均浓度为 6.97μg/m3，占标率为 34.87 %，其中背景浓度值为 1.30μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 5.67μg/m3，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-40。叠加背景浓度值后二类区氟化物最大日平均浓度为 1.31μg/m3，占标率为 18.70%，其中日均背景浓度值为 0.63μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.68μg/m3，最大日均浓度等值线分布见图 7.1-41。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区氟化物最大小时平均浓度为 0.76μg/m3，占标率为 3.79%，其中背景浓度值为 0.025μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.73 μg/m3。一类区氟化物日均浓度最大值为 0.11μg/m3，占标率为 1.63 %，其中背景浓度值为 0.025μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.09μg/m3。

从表 7.1-51~表 7.1-52 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点氟化物的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点

氟化物小时平均浓度最大值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 13.61%，其中背景浓度值为 1.3μg/m3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 1.42μg/m3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时平均浓度占标率分别为 2.59%和 1.92%，背景浓度值为 0.025 μg/m3。叠加背景值后，二类区氟化物日均浓度最大值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 11.66%，其中年均背景浓度值为 0.63μg/m3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 0.19μg/m3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大日均浓度占标率分别为 1.23%和 1.16%，背景浓度值为 0.025 μg/m3。

表 7.1-51 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点氟化物最大小时浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.42	7.11	1.3	2.72	13.61	达标
2	张家窑	1.33	6.64	1.3	2.63	13.14	达标
3	宁东镇	0.57	2.85	1.3	1.87	9.35	达标
4	张家豁子	0.92	4.61	1.3	2.22	11.11	达标
5	刘家寨子	0.36	1.79	1.3	1.66	8.29	达标
6	白芨滩自然保护区	0.49	2.47	0.025	0.52	2.59	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.36	1.79	0.025	0.38	1.92	达标
8	回民巷村	0.36	1.79	1.3	1.66	8.29	达标
9	清水营村	0.42	2.09	1.3	1.72	8.59	达标
10	横山新村	0.30	1.48	1.3	1.60	7.98	达标
11	灵新社区	0.38	1.92	1.3	1.68	8.42	达标

表 7.1-52 叠加削减、拟建污染源和现状背景敏感点氟化物日平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m³）	占标率/%	现状浓度/（μg/m³）	叠加后浓度/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.19	2.66	0.63	0.82	11.66	达标
2	张家窑	0.11	1.54	0.63	0.74	10.54	达标
3	宁东镇	0.11	1.51	0.63	0.74	10.51	达标
4	张家豁子	0.11	1.54	0.63	0.74	10.54	达标
5	刘家寨子	0.07	0.99	0.63	0.70	9.99	达标
6	白芨滩自然保护区	0.06	0.88	0.025	0.09	1.23	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.06	0.81	0.025	0.08	1.16	达标
8	回民巷村	0.04	0.63	0.63	0.67	9.63	达标
9	清水营村	0.07	0.97	0.63	0.70	9.97	达标
10	横山新村	0.06	0.83	0.63	0.69	9.83	达标
11	灵新社区	0.04	0.62	0.63	0.67	9.62	达标

图 7.1-40　氟化物叠加削减、拟建污染源和现状背景最大小时平均浓度等值线分布图

图 7.1-41　氟化物叠加削减、拟建污染源和现状背景最大日平均浓度等值线分布图

8、NMHC

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 NMHC 最大小时平均浓度为 1571.20μg/m^3，占标率为 78.56%，其中背景浓度值为 560.0μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 1011.20 μg/m^3，最大小时平均浓度等值线分布见图 71-42。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 NMHC 最大小时平均浓度为 1026.00μg/m^3，占标率为 51.30%，其中背景浓度值为 1000μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 26.00 μg/m^3。

从表 7.1-53 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 NMHC 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点 NMHC 小时平均浓度最大值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 33.58%，其中背景浓度值为 560μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 111.62μg/m^3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时平均浓度占标率分别为 50.84%和 50.58%，背景浓度值为 1000 μg/m^3。

表 7.1-53　叠加现状背景敏感点 NMHC 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	111.62	5.58	560	671.62	33.58	达标
2	张家窑	98.47	4.92	560	658.47	32.92	达标
3	宁东镇	37.86	1.89	560	597.86	29.89	达标
4	张家豁子	17.13	0.86	560	577.13	28.86	达标
5	刘家寨子	2.48	0.12	560	562.48	28.12	达标
6	白芨滩自然保护区	16.87	0.84	1000	1016.87	50.84	达标
7	水洞沟风景名胜区	11.69	0.58	1000	1011.69	50.58	达标
8	回民巷村	4.60	0.23	560	564.60	28.23	达标
9	清水营村	6.17	0.31	560	566.17	28.31	达标

10	横山新村	15.11	0.76	560	575.11	28.76	达标
11	灵新社区	3.48	0.17	560	563.48	28.17	达标

图 7.1-42　NMHC 叠加现状背景最大小时平均浓度等值线分布图

9、H_2S

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 H_2S 最大小时平均浓度为 8.49μg/m^3，占标率为 84.88%，其中背景浓度值为 6μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 2.49μg/m^3，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-43。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 H_2S 最大小时平均浓度为 3.20μg/m^3，占标率为 32.03%，其中背景浓度值为 3μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 0.20 μg/m^3。

从表 7.1-54 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 H_2S 的浓度均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点 H_2S 小时平均浓度最大值出现在张家窑，占标率为 67.07%，其中背景浓度值为 6μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 0.71μg/m^3；一类区中白茨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时平均浓度占标率分别为 31.03%和 30.82%，背景浓度值为 3 μg/m^3。

表 7.1-54　叠加现状背景敏感点 H_2S 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	0.36	3.59	6	6.36	63.59	达标
2	张家窑	0.71	7.07	6	6.71	67.07	达标
3	宁东镇	0.22	2.25	6	6.22	62.25	达标
4	张家豁子	0.25	2.53	6	6.25	62.53	达标
5	刘家寨子	0.11	1.10	6	6.11	61.10	达标
6	白茨滩自然保护区	0.10	1.02	3	3.10	31.02	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.08	0.82	3	3.08	30.82	达标
8	回民巷村	0.11	1.05	6	6.11	61.05	达标
9	清水营村	0.15	1.46	6	6.15	61.46	达标
10	横山新村	0.10	1.03	6	6.10	61.03	达标
11	灵新社区	0.10	0.98	6	6.10	60.98	达标

图 7.1-43 H_2S 叠加削减、拟建污染源和现状背景最大小时平均浓度等值线分布图

10、NH_3

由表 7.1-39 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，二类区 NH_3 最大小时平均浓度为 153.34μg/m3，占标率为 76.67%，其中背景浓度值为 92μg/m3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 61.84μg/m3，最大小时平均浓度等值线分布见图 7.1-44。

由表 7.1-40 可知，本项目建成后叠加削减、拟建污染源以及现状背景浓度值后，一类区 NH_3 最大小时平均浓度为 61.62μg/m^3，占标率为 30.81%，其中背景浓度值为 60μg/m^3，本项目叠加削减、拟建污染源贡献为 1.62 μg/m^3。

从表 7.1-55 可以看出，本项目叠加削减、拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 NH_3 的落地浓度贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增叠加削减、拟建污染源后，考虑背景浓度值，二类区中各敏感点 NH_3 小时平均浓度最大值出现在张家窑，占标率为 49.18%，其中背景浓度值为 91.5μg/m^3，本项目和削减、拟建污染源贡献为 6.86μg/m^3；一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时平均浓度占标率分别为 30.32%和 30.28%，背景浓度值为 60μg/m^3。

表 7.1-55 叠加现状背景敏感点 NH_3 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	贡献值/（μg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（μg/m^3）	叠加后浓度/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	4.35	2.18	91.5	95.85	47.93	达标
2	张家窑	6.86	3.43	91.5	98.36	49.18	达标
3	宁东镇	1.60	0.80	91.5	93.10	46.55	达标
4	张家豁子	1.56	0.78	91.5	93.06	46.53	达标
5	刘家寨子	0.41	0.21	91.5	91.91	45.96	达标
6	白芨滩自然保护区	0.64	0.32	60.0	60.64	30.32	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.55	0.28	60.0	60.55	30.28	达标
8	回民巷村	0.61	0.31	91.5	92.11	46.06	达标
9	清水营村	0.62	0.31	91.5	92.12	46.06	达标
10	横山新村	1.00	0.50	91.5	92.50	46.25	达标
11	灵新社区	0.54	0.27	91.5	92.04	46.02	达标

图 7.1-44 NH_3 叠加削减、拟建污染源和现状背景最大小时平均浓度等值线分布图

7.1.6.3 年平均质量浓度变化率

本项目区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 环境质量不达标，需预测评价区域环境质量的整体变化情况，按照 18 大气导则公式（9）的计算方法进行计算。

分别计算本项目新增源和削减源在计算范围内所有网格点的年平均质量浓度，并取平均，计算结果如表 7.1-56 所示。由表可知，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的年平均浓度质量变化率 K 均达到了≤-20%的要求，项目建设后区域环境质量将得到整体改善。

此外，计算本项目对应的 SO_2 和 NOx 的削减源得到各自年平均质量浓度变化率分别为-92.64%和-62.19%，表明项目建设落实削减源后区域环境质量将得到整体改善。

表 7.1-56 年平均质量浓度变化率计算结果

污染物	C-本项目新增，μg/m³	C-区域削减，μg/m³	K，%
PM_{10}	0.254	0.393	-35.38
$PM_{2.5}$	0.145	0.259	-43.98
SO_2	0.071	0.967	-92.64
NO_2	0.234	0.619	-62.19

7.1.6.4 非正常工况预测结果与分析

本项目非正常工况主要考虑三种情景：1）高压火炬的 SO_2、NOx、H_2S、颗粒物和 NMHC 排放；2）低压火炬 NOx 和颗粒物排放；3）酸性气火炬的 SO_2、H_2S 和颗粒物排放。

1、 情景 1

由表 7.1-57 可看出，非正常工况情景 1 下网格点 SO_2 最大小时落地浓度贡献值为 367.32 μg/m³，占标率 73.46%，符合环境空气质量二级标准。各保护目标均符合空气质量标准。

表 7.1-57 非正常工况 SO_2 最大小时平均浓度预测结果表(单位：浓度 μg/m³，占标率%)

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	128.93	2017043012	25.79	达标
2	张家窑	147.26	2017061312	29.45	达标
3	宁东镇	146.55	2017042809	29.31	达标
4	张家豁子	55.25	2017042810	11.05	达标

5	刘家寨子	49.10	2017010612	9.82	达标
6	白茨滩自然保护区	35.65	2017042811	23.76	达标
7	水洞沟风景名胜区	70.52	2017081410	47.01	达标
8	回民巷村	54.71	2017030412	10.94	达标
9	清水营村	48.21	2017091915	9.64	达标
10	横山新村	101.66	2017081410	20.33	达标
11	灵新社区	43.96	2017072608	8.79	达标
区域最大		367.32	2017042809	73.46	达标

由表 7.1-58 可看出，非正常工况情景 1 下区域网格点 NO_2 最大小时落地浓度贡献值为 46.66 μg/m^3，占标率 23.33%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-58 非正常工况 NO_2 最大小时平均浓度预测结果表(单位：浓度 μg/m^3，占标率%)

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	10.64	2017010500	5.32	达标
2	张家窑	15.29	2017020322	7.64	达标
3	宁东镇	12.59	2017120407	6.29	达标
4	张家豁子	11.70	2017091519	5.85	达标
5	刘家寨子	6.86	2017032602	3.43	达标
6	白茨滩自然保护区	5.68	2017080623	2.84	达标
7	水洞沟风景名胜区	6.77	2017071923	3.39	达标
8	回民巷村	5.70	2017061821	2.85	达标
9	清水营村	6.51	2017122119	3.26	达标
10	横山新村	8.49	2017121023	4.24	达标
11	灵新社区	5.41	2017022421	2.71	达标
区域最大		46.66	2017022502	23.33	达标

由表 7.1-59 可看出，非正常工况情景 1 下区域网格点 H_2S 最大小时落地浓度贡献值为 4.29 μg/m^3，占标率 42.95%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-59 非正常工况 H_2S 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	1.49	2017043012	14.93	达标
2	张家窑	1.72	2017061312	17.24	达标
3	宁东镇	1.72	2017042809	17.17	达标

4	张家豁子	0.66	2017042810	6.62	达标
5	刘家寨子	0.57	2017010612	5.69	达标
6	白茨滩自然保护区	0.43	2017042811	4.32	达标
7	水洞沟风景名胜区	0.84	2017081410	8.39	达标
8	回民巷村	0.64	2017030412	6.41	达标
9	清水营村	0.58	2017091915	5.76	达标
10	横山新村	1.20	2017081410	11.98	达标
11	灵新社区	0.51	2017072608	5.12	达标
区域最大		4.29	2017042809	42.95	达标

由表 7.1-60 可看出，非正常工况情景 1 下区域网格点 PM_{10} 最大小时落地浓度贡献值为 50.58 μg/m^3，占标率 11.24%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-60 非正常工况 PM_{10} 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	8.31	1 小时	1.85	达标
2	张家窑	9.83	1 小时	2.19	达标
3	宁东镇	10.51	1 小时	2.34	达标
4	张家豁子	6.50	1 小时	1.44	达标
5	刘家寨子	4.28	1 小时	0.95	达标
6	白茨滩自然保护区	4.29	1 小时	2.86	达标
7	水洞沟风景名胜区	4.75	1 小时	3.17	达标
8	回民巷村	4.22	1 小时	0.94	达标
9	清水营村	5.50	1 小时	1.22	达标
10	横山新村	5.96	1 小时	1.32	达标
11	灵新社区	3.39	1 小时	0.75	达标
区域最大		50.58	1 小时	11.24	达标

由表 7.1-61 看出，非正常工况情景 1 下区域网格点 $PM_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值为 26.25 μg/m^3，占标率 11.66%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-61 非正常工况 $PM_{2.5}$ 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	4.79	1 小时	2.13	达标
2	张家窑	5.02	1 小时	2.23	达标

3	宁东镇	5.43	1 小时	2.42	达标
4	张家豁子	3.34	1 小时	1.48	达标
5	刘家寨子	2.25	1 小时	1.00	达标
6	白芨滩自然保护区	2.23	1 小时	2.12	达标
7	水洞沟风景名胜区	2.47	1 小时	2.35	达标
8	回民巷村	2.15	1 小时	0.96	达标
9	清水营村	2.89	1 小时	1.29	达标
10	横山新村	3.15	1 小时	1.40	达标
11	灵新社区	1.72	1 小时	0.76	达标
区域最大		26.25	1 小时	11.66	达标

表 7.1-62 可看出，非正常工况情景 1 下区域网格点 NMHC 最大小时落地浓度贡献值为 2286.70 μg/m^3，占标率 114.34%，不符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-62 非正常工况 NMHC 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	92.76	1 小时	4.64	达标
2	张家窑	70.50	1 小时	3.53	达标
3	宁东镇	104.89	1 小时	5.24	达标
4	张家豁子	22.17	1 小时	1.11	达标
5	刘家寨子	13.68	1 小时	0.68	达标
6	白芨滩自然保护区	19.86	1 小时	0.99	达标
7	水洞沟风景名胜区	21.38	1 小时	1.07	达标
8	回民巷村	7.20	1 小时	0.36	达标
9	清水营村	10.26	1 小时	0.51	达标
10	横山新村	41.81	1 小时	2.09	达标
11	灵新社区	8.28	1 小时	0.41	达标
区域最大		2286.70	1 小时	114.34	不达标

2、情景 2

由表 7.1-63 可看出，非正常工况情景 2 下 NO_2 最大小时落地浓度贡献值为 46.66 μg/m^3，占标率 23.33%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-63 非正常工况 NO_2 最大小时平均浓度预测结果表(单位：浓度 μg/m^3，占标率%)

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况

1	上沟湾公共服务区	10.64	2017010500	5.32	达标
2	张家窑	15.29	2017020322	7.64	达标
3	宁东镇	12.59	2017120407	6.29	达标
4	张家豁子	11.69	2017091519	5.84	达标
5	刘家寨子	6.86	2017032602	3.43	达标
6	白茨滩自然保护区	5.68	2017080623	2.84	达标
7	水洞沟风景名胜区	6.77	2017071923	3.39	达标
8	回民巷村	5.69	2017061821	2.85	达标
9	清水营村	6.51	2017122119	3.26	达标
10	横山新村	8.49	2017121023	4.24	达标
11	灵新社区	5.41	2017022421	2.71	达标
区域最大		46.66	2017022502	23.33	达标

由表 7.1-64 可看出，非正常工况情景 2 下区域网格点 PM_{10} 最大小时落地浓度贡献值为 50.58 μg/m^3，占标率 11.24%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-64 非正常工况 PM_{10} 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	8.31	1 小时	1.85	达标
2	张家窑	9.83	1 小时	2.19	达标
3	宁东镇	10.51	1 小时	2.34	达标
4	张家豁子	6.49	1 小时	1.44	达标
5	刘家寨子	4.28	1 小时	0.95	达标
6	白茨滩自然保护区	4.29	1 小时	2.86	达标
7	水洞沟风景名胜区	4.75	1 小时	3.17	达标
8	回民巷村	4.22	1 小时	0.94	达标
9	清水营村	5.50	1 小时	1.22	达标
10	横山新村	5.96	1 小时	1.32	达标
11	灵新社区	3.39	1 小时	0.75	达标
区域最大		50.58	1 小时	11.24	达标

由表 7.1-65 可看出，非正常工况情景 2 下区域网格点 $PM_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值为 26.25 μg/m^3，占标率 11.66%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-65 非正常工况 $PM_{2.5}$ 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m^3，占标率%）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	4.79	1 小时	2.13	达标
2	张家窑	5.02	1 小时	2.23	达标
3	宁东镇	5.43	1 小时	2.42	达标
4	张家豁子	3.33	1 小时	1.48	达标
5	刘家寨子	2.25	1 小时	1.00	达标
6	白芨滩自然保护区	2.23	1 小时	2.12	达标
7	水洞沟风景名胜区	2.47	1 小时	2.35	达标
8	回民巷村	2.15	1 小时	0.96	达标
9	清水营村	2.89	1 小时	1.29	达标
10	横山新村	3.15	1 小时	1.40	达标
11	灵新社区	1.72	1 小时	0.76	达标
区域最大		26.25	1 小时	11.66	达标

3、情景 3

由表 7.1-66 可看出，非正常工况情景 3 下 SO_2 最大小时落地浓度贡献值为 8015.60 μg/m³，占标率 1603.12%，超过环境空气质量二级标准。各敏感点均不符合空气质量标准，其中二类区中各敏感点最大贡献值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 688.10%。一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 602.95%和 516.90%，超过环境空气质量一级标准。

在酸性气火炬排放 SO_2 的非正常工况下，由于污染物短时期排放量大，项目周边将出现短时间的超标。但此类排放持续时间较短，一般不会产生持续污染和周边人群的健康危害。

表 7.1-66 非正常工况 SO_2 最大小时平均浓度预测结果表(单位：浓度 μg/m³，占标率%)

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	3440.50	2017012113	688.10	不达标
2	张家窑	2090.60	2017072319	418.12	不达标
3	宁东镇	792.57	2017121217	158.51	不达标
4	张家豁子	1285.20	2017040908	257.04	不达标
5	刘家寨子	879.85	2017101319	175.97	不达标
6	白芨滩自然保护区	904.42	2017012610	602.95	不达标
7	水洞沟风景名胜区	775.35	2017090220	516.90	不达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
8	回民巷村	657.44	2017042809	131.49	不达标
9	清水营村	843.88	2017011418	168.78	不达标
10	横山新村	510.59	2017013009	102.12	不达标
11	灵新社区	680.59	2017112911	136.12	不达标
区域最大		8015.60	2017010412	1603.12	不达标

由表 7.1-67 可看出，非正常工况情景 2 下 H_2S 最大小时落地浓度贡献值为 81.05 μg/m³，占标率 810.54%，超过对应的环境空气质量标准。部分敏感点不符合空气质量标准，其中二类区中各敏感点最大贡献值出现在上沟湾公共服务区，占标率为 347.32%。一类区中白芨滩自然保护区和水洞沟风景名胜区的最大小时浓度贡献值占标率分别为 91.67%和 77.86%。

在酸性气火炬排放 H_2S 的非正常工况下，由于污染物短时期排放量大，项目周边将出现短时间的超标。但此类排放持续时间较短，一般不会产生持续污染和周边人群的健康危害。

表 7.1-67 非正常工况 H_2S 最大小时平均浓度预测结果表(单位：浓度 μg/m³，占标率%)

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	34.73	2017012113	347.32	不达标
2	张家窑	21.06	2017072319	210.56	不达标
3	宁东镇	8.04	2017111616	80.38	达标
4	张家豁子	13.12	2017040908	131.24	不达标
5	刘家寨子	8.90	2017101319	88.99	达标
6	白芨滩自然保护区	9.17	2017012610	91.67	达标
7	水洞沟风景名胜区	7.79	2017090220	77.86	达标
8	回民巷村	6.85	2017042809	68.46	达标
9	清水营村	8.51	2017011418	85.05	达标
10	横山新村	5.11	2017013009	51.14	达标
11	灵新社区	6.96	2017112911	69.59	达标
区域最大		81.05	2017010412	810.54	不达标

由表 7.1-68 可看出，非正常工况情景 3 下区域网格点 PM_{10} 最大小时落地浓

度贡献值为 50.58 μg/m³，占标率 11.24%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-68 非正常工况 PM_{10} 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m³）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	8.31	1 小时	1.85	达标
2	张家窑	9.83	1 小时	2.19	达标
3	宁东镇	10.51	1 小时	2.34	达标
4	张家豁子	6.52	1 小时	1.45	达标
5	刘家寨子	4.29	1 小时	0.95	达标
6	白芨滩自然保护区	4.29	1 小时	2.86	达标
7	水洞沟风景名胜区	4.75	1 小时	3.17	达标
8	回民巷村	4.22	1 小时	0.94	达标
9	清水营村	5.50	1 小时	1.22	达标
10	横山新村	5.96	1 小时	1.32	达标
11	灵新社区	3.39	1 小时	0.75	达标
区域最大		50.58	1 小时	11.24	达标

由表 7.1-69 可看出，非正常工况情景 3 下区域网格点 $PM_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值为 26.25 μg/m³，占标率 11.66%，符合环境空气质量二级标准。各敏感点均符合空气质量标准。

表 7.1-69 非正常工况 $PM_{2.5}$ 最大小时平均浓度预测结果表（单位：浓度 μg/m³）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	上沟湾公共服务区	4.79	1 小时	2.13	达标
2	张家窑	5.02	1 小时	2.23	达标
3	宁东镇	5.43	1 小时	2.42	达标
4	张家豁子	3.35	1 小时	1.49	达标
5	刘家寨子	2.25	1 小时	1.00	达标
6	白芨滩自然保护区	2.23	1 小时	2.12	达标
7	水洞沟风景名胜区	2.47	1 小时	2.35	达标
8	回民巷村	2.15	1 小时	0.96	达标
9	清水营村	2.89	1 小时	1.29	达标
10	横山新村	3.15	1 小时	1.40	达标
11	灵新社区	1.72	1 小时	0.76	达标
区域最大		26.25	1 小时	11.66	达标

7.1.7 大气环境防护距离与卫生防护距离

7.1.7.1 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2 - 2018)，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离。

经预测，本项目排放大气污染物厂界浓度满足厂界浓度限值，但厂界外 NMHC 的小时平均浓度占标率为 114.34%，超过环境质量浓度限值，相关结果分别见表 7.1-70 和表 7.1-71 。

本项目需设置大气环境防护距离。在厂界周围设置间距为 50m 的网格受体，采用 CALPUFF 模型进行基准年完整一年进一步的预测，得到从厂界起所有超过环境质量短期浓度限值的网格区域，从厂界至超标区域最远垂直距离为 160m，沿厂界外延得到大气环境防护区域图如图 7.1-45 所示。

表 7.1-70 无组织排放污染物厂界最大小时浓度

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
NHMC	639891	4228443	小时平均	2450.90	2017121018	61.27	达标
NH_3	641050	4229032	小时平均	36.62	2017010100	2.44	达标
H_2S	640247	4228625	小时平均	2.52	2017021209	4.20	达标
CH_3OH	640158	4228579	小时平均	987.10	2017121018	8.23	达标
TSP	641175	4227819	小时平均	69.32	2017041420	6.93	达标

表 7.1-71 厂区周围最大小时浓度

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
NHMC	639861	4228445	小时平均	2286.70	2017121018	114.34	达标
NH_3	641061	4229045	小时平均	37.18	2017010100	18.59	达标
H_2S	640761	4229045	小时平均	2.54	2017052405	25.36	达标
CH_3OH	640761	4229045	小时平均	1050.50	2017051505	35.02	达标
TSP	640661	4228945	小时平均	74.76	2017020907	8.31	达标

图 7.1-45 大气环境防护区域图

7.1.7.2 卫生防护距离

(1) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》计算法

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)计算卫生防护距离，计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A}(B \cdot L^c + 0.25r^2)^{0.50} \cdot L^D$$

式中：C_m－标准浓度限值，mg/m^3；

L－工业企业所需卫生防护距离，m；

r－有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。r=(s/π)0.5；

A、B、C、D－卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别由该标准表中查取；

Qc－工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平，kg/h。

本项目卫生防护距离计算结果如下表 7.1-72。

表 7.1-72 无组织排放污染物的卫生防护距离

装置名称	面源长x宽（m）	污染物	源强（kg/h）	浓度标准（mg/m^3）	计算结果（m）	最终取值（m）
气化装置	220×250	NH_3	0.084	0.2	4	100
		H_2S	0.012	0.01	13	
		CO	0.85	10	1	
变换装置	80×140	NH_3	0.024	0.2	3	100
		H_2S	0.007	0.01	18	
		CO	0.23	10	1	
低温甲醇洗装置	140×150	NH_3	0.04	0.2	3	100
		H_2S	0.01	0.01	19	
		CH_3OH	6.8	3	49	
		CO	0.39	10	1	
硫回收装置区	90×250	H_2S	0.018	0.01	36	50
甲醇合成装置区	150×250	CH_3OH	7	3	36	50
MTO装置	250×320	CH_3OH	6.5	3	21	100
		NMHC	6.7	2	35	
EVA装置	170×250	NMHC	2.7	2	18	50
LDPE装置-管式法	170×253	TSP	0.8	0.3	39	100
		NMHC	2.4	2	15	
超高分子量聚乙烯装置	180×250	TSP	0.2	0.3	8	100
		NMHC	1.7	2	10	
聚丙烯装置	170×250	TSP	1.6	0.3	88	100
		NMHC	2.9	2	19	
MTO级甲醇储罐	100×118	CH_3OH	7.07	3	70	100
醋酸乙烯罐区	90×118	NMHC	0.36	2	4	50
动力站无组织排放	180×250	NH_3	0.1	0.2	6	50
污水处理站	200×250	NH_3	0.04	0.2	2	100
		H_2S	0.005	0.01	5	
		NMHC	0.18	2	1	

(2)《煤制气业卫生防护距离》

本项目部分装置卫生防护距离参照《煤制气业卫生防护距离》（GB/T 17222-2012），本项目不设置煤气存储装置，含有煤气的装置有气化装置(在线量 46.2 吨)、变换装置（在线量 15.3 吨）、净化装置（在线量 59.7 吨），装置煤气日贮存量≤100 吨，因此卫生防护距离为以各含煤气的主装置边界为起点 2200m 的范围。

综合以上，本项目卫生防护距离包络线示意图见图 7.1-46。卫生防护距离内无居民。

图 7.1-46　卫生防护距离包络线图

7.1.8 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 7.1-73。

表 7.1-73 大气环境影响预测自查表

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	边长=50km ☐	边长=5~50km ☑		边长=5km ☐
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☑		<500t/a ☐
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO） 其他污染物（Hg、NMHC、NH_3、H_2S、CH_3OH、氟化物、TSP）			包括二次 $PM_{2.5}$☑ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☐
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☐	附录 D ☑	其他标准☑
现状评价	评价功能区	一类口☐	二类区☐		一类区和二类区☑
	评价基准年	（ 2017 ）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑	主管部门发布的数据☐		现状补充监测☑
	现状评价	达标区☐		不达标区 ☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☐	拟替代的污染源☑	其他在建、拟建项目污染源☑	区域污染源☐

<table>
<tr><td rowspan="10">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="3">边长≥50km □</td><td colspan="2">边长 5~50km ☑</td><td colspan="2">边长=5km □</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、Hg、NMHC、NH_3、H_2S、CH_3OH、氟化物、TSP）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$ ☑
不包括二次 $PM_{2.}$ □</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">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="2">C 本项目最大占标率≤10% ☑</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率>10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">C 本项目最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率>30% □</td></tr>
<tr><td>非正常 1h 浓度贡献值</td><td colspan="2">非正常持续时长（1）h</td><td colspan="3">C 非正常占标率≤100% □</td><td colspan="2">C 非正常占标率>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="3">C 叠加达标☑</td><td colspan="4">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="3">k≤-20% ☑</td><td colspan="4">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：（H_2S、NH_3、甲醇、SO_2、Nox、颗粒物（烟尘）、NMHC、臭气浓度、CO、汞及化合物、林格曼黑度、VOCs）</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：（H_2S、NH_3、甲醇、TVOC、氟化物、$PM_{2.5}$、O_3）</td><td colspan="3">监测点位数（2）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受☑ 不可以接受□</td></tr>
</table>

结论	大气环境防护距离	距（/ ）厂界最远（0 ）m			
	污染源年排放量	SO_2:(193.28)t/a	NOx:(484.06)t/a	颗粒物:(191.29)t/a	VOCs:(637.03)t/a
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

7.1.9 小结

本项目建设区域属于大气环境质量不达标区域，根据以上分析可以得出以下结论：

（1）本项目有替代源的削减方案；

（2）本项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（3）本项目新增污染物正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（一类区≤10%）；

（4）项目环境影响符合环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。现状浓度超标的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$，其预测范围内的年平均质量浓度变化率 K 满足≤-20%的要求；现状浓度达标的污染物，叠加后污染物浓度符合环境质量标准；对于污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

7.2声环境影响预测与评价

7.2.1 噪声源强

本项目连续产生噪声的设备主要为各类压缩机、空冷器、磨煤机、风机、泵类、挤出机组以及气体放空等，这些设备产生的噪声声级一般在 80dB(A)以上。偶发噪声源主要为火炬、气体和蒸汽放空。

7.2.2 预测模型

本项目采用 Cadna/A 环境噪声预测评价模拟软件系统，Cadna/A 计算工业噪

声时采用的标准为 ISO9613，与《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）引用的《户外声传播衰减 第二部分 一般计算方法》（GB/T17247.2）使用的是同一标准，因此 Cadna/A 符合 HJ2.4-2009 标准。

7.2.3 预测参数

根据工程分析结果，本项目产生噪声的主要设备及其声源源强见表 7.2-1。

表 7.2-1　本项目主要噪声源表

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
1	空分装置	01N01	主空气压缩机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		01N02	空气增压机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		01N03	氮气压缩机	2	频发	类比法	105	减振+建筑物隔声	20	类比法	85	8000
		01N04	透平膨胀机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000
		01N05	空冷塔	2	频发	类比法	100	消声器	15	类比法	85	8000
		01N06	泵类	13	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		01N07	空压机电机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		01N08	空气增压机电机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		01N09	主压缩机空气吸入	2	频发	类比法	95	消声器	15	类比法	80	8000
		01N10	污氮放空口	2	偶发	类比法	110	消声器	15	类比法	95	/
		01N11	再生放空口	2	偶发	类比法	90	消声器	15	类比法	75	/
		01N12	空气放空	2	偶发	类比法	90	消声器	15	类比法	75	/
2	备煤及气化装置	02N01	风机	30	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		02N02	磨煤机	6	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		02N03	旋转给料机	24	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
		02N04	泵类	70	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
		02N05	捞渣机	4	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
		02N06	真空过滤系统	2	频发	类比法	90	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
3	一氧化碳变换装置	03N01	泵类	12	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		03N02	风机	1	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		03N03	废锅蒸汽放空	6	偶发	类比法	100	消音器	15	类比法	85	/
4	低温甲醇洗装置	04N01	泵类	33	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		04N02	压缩机、风机	35	频发	类比法	100	减振+隔声罩	15	类比法	85	8000
		04N03	CO_2 压缩机	1	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
5	硫回收装置	05N01	泵类	14	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		05N02	风机	7	频发	类比法	100	消声器+减振+建筑物	25	类比法	75	8000
		05N03	乏汽空冷器	1	频发	类比法	100	消音器	15	类比法	85	8000
6	甲醇合成装置	06N01	空冷器	6	频发	类比法	90	减振+隔声罩	15	类比法	75	8000
		06N02	泵类	15	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		06N03	压缩机	2	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	80	8000
		06N04	合成气压缩机/循环机透平	1	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	80	8000
7	MTO 装置	07N01	压缩机	3	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
		07N02	风机	2	频发	类比法	100	减振+建筑物隔声	20	类比法	80	8000

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
		07N03	泵类	46	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
		07N04	空冷器	2	频发	类比法	90	减振+隔声罩	15	类比法	75	8000
8	EVA 装置	08N01	压缩机	5	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
		08N02	泵类	75	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		08N03	挤出机组	1	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		08N04	风机	14	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
9	LDPE 装置	09N01	压缩机	2	频发	类比法	110	减振+隔声罩	15	类比法	95	8000
		09N02	风机	7	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		09N03	泵	37	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
		09N04	挤出机组	1	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
10	UHMWPE 装置	10N01	压缩机	2	频发	类比法	105	减振+隔声罩	15	类比法	90	8000
		10N02	泵	25	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
		10N03	风机	10	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
11	PP 装置	11N01	压缩机	14	频发	类比法	105	减振+隔声罩	15	类比法	90	8000
		11N02	泵	37	频发	类比法	95	基础减振	5	类比法	90	8000
		11N03	挤压造粒机	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
		11N04	风机	13	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
12	煤储运系	12N01	除尘风机	4	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000
	聚合物包	12N02	全自动包装码垛机	11	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	75	8000

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
	硫磺造粒、包装及成品库	12N03	引风机	1	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		12N04	硫磺造粒机	2	频发	类比法	105	消声器+减振+建筑物隔声	25	类比法	85	8000
		12N05	全自动包装码垛机组	2	频发	类比法	95	减振+建筑物隔声	20	类比法	70	8000
		12N06	循环水升压泵	2	频发	类比法	90	基础减振	5	类比法	85	8000
13	给水及消防泵站	13N01	泵类	23	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	循环水场	13N02	循环水泵	18	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
		13N03	冷却塔	25	频发	类比法	80	/	/	类比法	80	8000
		13N04	制冷风机	40	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	除盐水及凝液精制	13N05	鼓风机	4	频发	类比法	100	减振+消声+隔声	20	类比法	80	8000
		13N06	泵类	37	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
	动力站	13N07	风机	50	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		13N08	泵类	75	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
	火炬系统	13N09	高压火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/
		13N10	低压火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/
		13N11	酸性气火炬放空	1	偶发	类比法	110	消音器+消声风道	25	类比法	95	/

序号	装置	编号	噪声源	设备	声源类型	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间（h）
				运转		核算方法	声源表达量 dB(A)	工艺	降噪效果	核算方法	声源表达量 dB(A)	
15	综合生化处理装置	15N01	鼓风机	2	频发	类比法	100	消声器+减振	20	类比法	80	8000
		15N02	泵类	19	频发	类比法	95	减振+隔声罩	15	类比法	80	8000
	含盐废水处理装置	15N03	风机	14	频发	类比法	95	消声器+减振	20	类比法	75	8000
		15N04	泵类	139	频发	类比法	85	/	/	类比法	85	8000

本项目噪声评价等级为三级，评价范围为厂界外 200 m，铁路两侧各 200 m 范围内。选择噪声现状的监测点为预测点。

7.2.4 预测结果与评价

7.2.4.1 正常工况噪声环境影响预测

采用上述模式及参数预测得到各装置及设备在拟建工程厂界的噪声贡献值见表 7.2-2。

表 7.2-2 正常工况下厂界噪声预测结果

序号	预测位置	预测贡献值(dB(A))	标准值(dB(A))		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	49	65	55	达标	达标
2	南厂界	52			达标	达标
3	西厂界	51			达标	达标
4	北厂界	53			达标	达标
5	铁路	47			达标	达标
6	火炬区（厂区东侧）	47			达标	达标

由预测结果可知，正常工况下，拟建工程在各厂界昼、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区厂界环境噪声排放限值要求；北厂界的噪声贡献值最大，约为 53dB(A)；声环境影响评价范围内无敏感点分布，不会造成噪声扰民现象。

拟建工程的噪声贡献值等值线分布图见图 7.2-1。

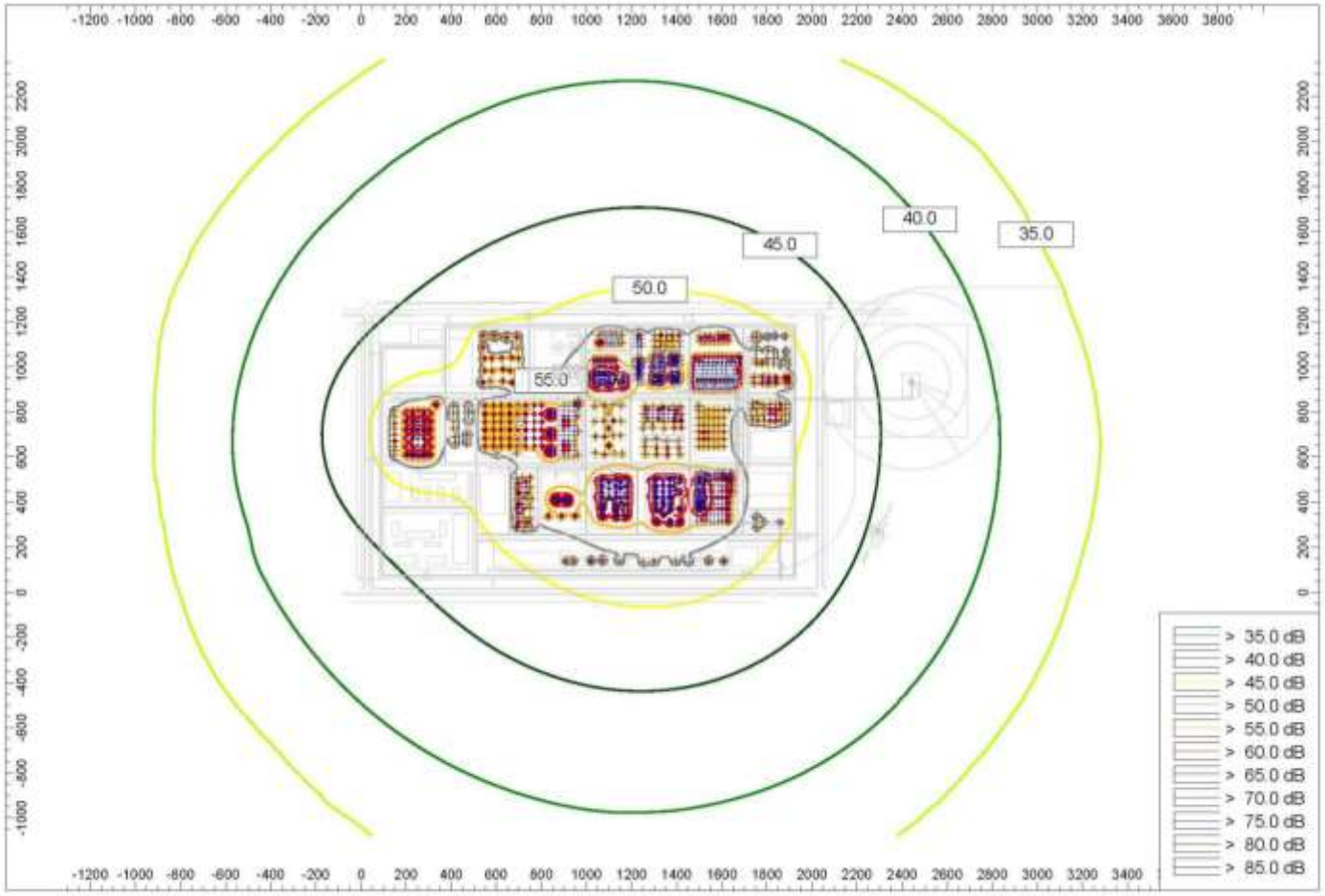


图 7.2-1 拟建工程正常工况噪声贡献值分布图

7.2.4.2 非正常工况噪声环境影响预测

本项目声环境影响评价考虑的非正常工况主要是火炬放空、空分装置气体放空以及一氧化碳变换装置废热锅炉蒸汽放空等。本项目全厂声环境影响评价非正常工况设置的情景为：3 个火炬同时放空、空分装置 6 个气体放空口和 6 台一氧化碳变换装置蒸汽放空。

非正常工况条件下厂界噪声预测结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 非正常工况下厂界声环境影响预测结果

序号	预测点	预测贡献值(dB(A))	标准值(dB(A))		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	60	65	55	达标	达标
2	南厂界	53			达标	达标
3	西厂界	51			达标	达标
4	北厂界	58			达标	达标
5	铁路	55			达标	达标
6	火炬区（厂区东侧）	51			达标	达标

由表 7.2-3 可知，非正常工况下，拟建工程各厂界预测点的噪声最大贡献值位于东厂界，为 60 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区夜间偶发噪声标准（夜间偶发噪声超过限值的幅度不大于 15dB（A））。由于非正常工况下火炬等偶发噪声排放时间持续较短，发生的频率很低，且拟建工程周边 2.8km 范围内无声环境敏感点，预计本项目噪声不会对周边环境敏感点造成明显不利影响。

拟建工程非正常工况条件下的噪声贡献值等值线分布图见图 7.2-2。

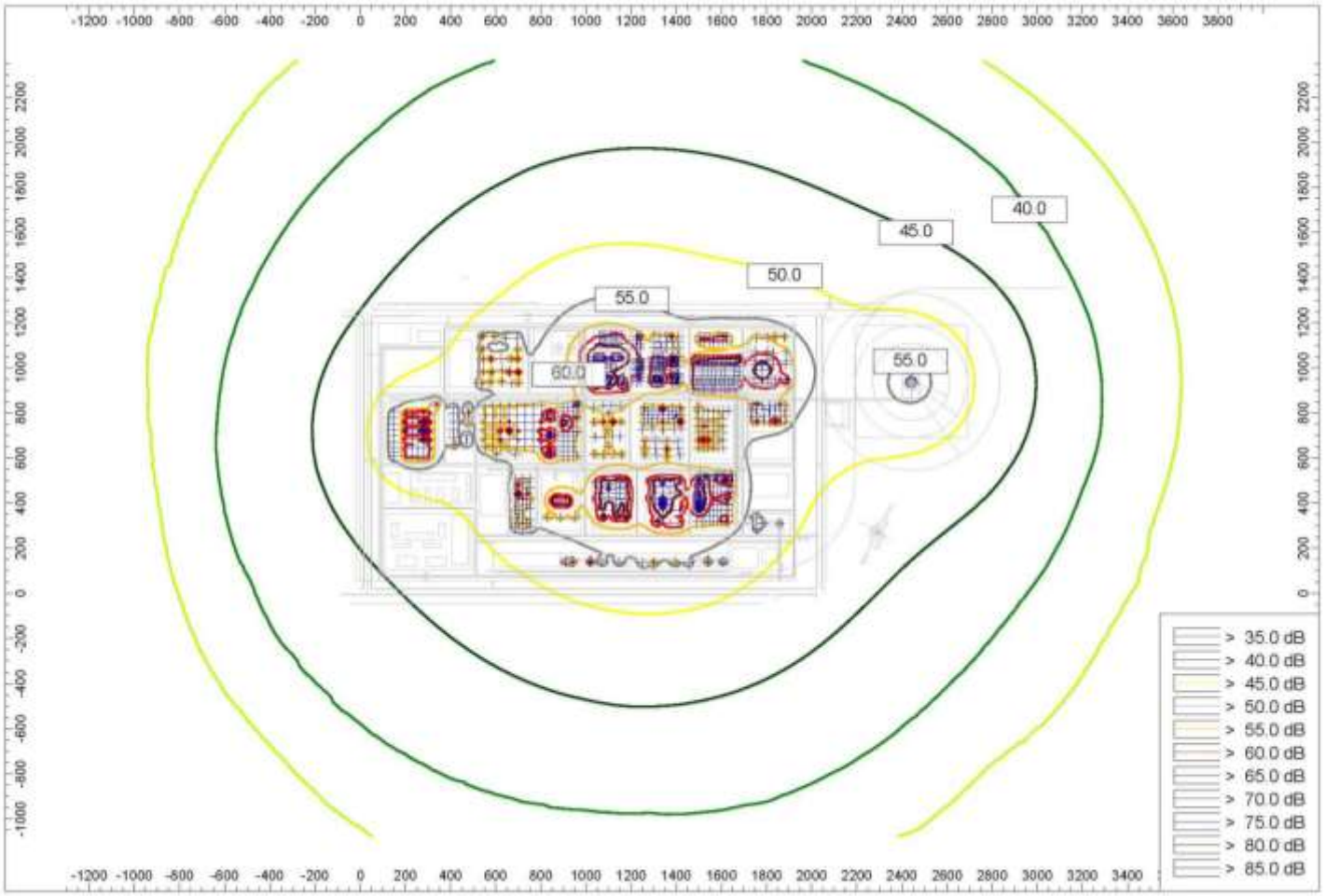


图 7.2-2 拟建工程非正常工况噪声分布图

7.2.4.3 铁路专用线环境噪声影响分析

本项目配套建设 3.4km 的铁路引入线。由于本段列车仅为牵引入厂，速度较慢，噪声较小，本报告书仅对铁路专用线环境噪声影响作分析。

（1）铁路噪声评价量

采用昼间等效声级 L_d 和夜间等效声级 L_n 作为评价量。

（2）铁路噪声预测模式与方法

铁路噪声预测有多种方法，如模式预测法、比例预测法、类比预测法、模型试验预测法等，在模式计算法基础上，通过计算机编程，还形成了计算机软件的模拟方法，新建铁路多采用模式预测法和计算机软件的模拟方法。

铁道部铁计[2010]44 号文《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修正稿）》（下简称“44 号文”）与《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中所提模式预测法是一致的，其主要基本计算式如下：

$$L_{Aeq}铁=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_i n_i t_{eq,i}10^{0.1(L_{p0,t,i}+C_{t,i})}+\sum_i t_{f,i}10^{0.1(L_{P0,f,i}+C_{f,i})}\right)\right]$$

式中：

L_{Aeq}铁—T 时段内的铁路噪声等效声级，dB（A）；

T— 规定的评价时间，s（昼间 T=57600s，夜间 T=28800s）；

n_i — T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,i}$—第 i 类列车通过的等效时间，s；

$L_{p0,t,i}$—第 i 类列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强，dB（A）；

$C_{t,i}$—第 i 类列车的噪声修正项，dB（A）；

$t_{f,i}$—固定声源的作用时间，s；

$L_{p0,f,i}$—固定声源的噪声辐射源强，dB（A）；

$C_{f,i}$—固定源的噪声修正项，dB（A）。

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$，按下式计算：

$$C_{t,i}=C_{t,v,i}+C_{t,\theta}+C_{t,t}+C_{t,d,i}+C_{t,a,i}+C_{t,g,i}+C_{t,b,i}+C_{t,h,i}+C_{W}$$

式中：

$C_{t,v,i}$—列车运行噪声速度修正，dB；

$C_{t,\theta}$—列车运行噪声垂直指向性修正，dB；

$C_{t,\mathrm{t}}$—线路和轨道结构对噪声影响的修正，dB；

$C_{t,d,i}$—列车运行噪声几何发散损失，dB；

$C_{t,a,i}$—列车运行噪声的大气吸收，dB；

$C_{t,g,i}$—列车运行噪声地面效应引起的声衰减，dB；

$C_{t,b,i}$—列车运行噪声屏障声绕射衰减，dB；

$C_{t,h,i}$—列车运行噪声建筑群引起的声衰减，dB;

C_{W}—频率计权修正，dB。

列车通过的等效时间$t_{eq,i}$，按下式计算：

$$t_{eq,i}=\frac{l_i}{v_i}\times\frac{\pi}{2\arctan(\frac{l_i}{2d})+\frac{4dl_i}{4d^2+l_i^2}}$$

式中：

l_i—第i类列车的列车长度，m；

v_i—第i类列车的列车运行速度，m/s；

d—预测点到线路的距离，m。

（3）本项目铁路专用线基本技术数据与运输量

铁路等级：Ⅲ级。

轨道条件：单线，中型轨道结构，采用 50kg/m、长度为 25m 的标准长度钢轨，有缝线路。Ⅱ型混凝土轨枕，正线每公里铺设 1600 根。采用弹条Ⅱ型扣件。有砟道床，限制坡度为小于 6‰。

运行列车：全部为货车。牵引机车为内燃机车，机车类型为 DF8B、DF4B。列车牵引质量为 5000t，编组辆数为 60 辆。列车全长按 660m 计算。

运行速度：牵引入厂，速度<30km/h 直至停止。

列车对数：约昼间三天 2 列。

（4）噪声预测结果与评价

在平直路段、不考虑机车鸣笛、不计障碍物遮挡，计算了平路堤情况下铁路噪声预测值，如表 7.2-4 所示。预测时采用的参数与技术条件如上所述。

表 7.2-4 铁路噪声预测结果

距轨道中心线距离（m）	铁路噪声预测值dB（A）	
	昼间	夜间
30	51.8	/
40	50.2	/
60	48.0	/
80	46.6	/
100	45.4	/
120	44.4	/
140	43.6	/
160	42.9	/
180	42.2	/
200	41.6	/

拟建铁路为单轨，其中心线外 30m 处为铁路边界，对照 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》和环保部 2008[38 号]文对该标准的修改，昼间噪声限值为 70dB（A），铁路边界噪声能满足标准要求，不需要采取噪声控制技术措施。

7.2.5 小结

本项目连续产生噪声的设备主要为各类压缩机、空冷器、磨煤机、风机、泵类、挤出机组及气体放空等；非正常工况噪声源主要为火炬放空、空分装置气体放空以及一氧化碳变换装置废热锅炉蒸汽放空等。

本次评价运用 Cadna/A 预测项目完成后对厂界噪声的影响。本项目建成后全厂正常工况和非正常工况下各厂界昼夜噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准限值要求。拟建铁路专用线边界噪声能满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）和环保部 2008[38 号]文对该标准修改后的标准要求。

7.3地表水环境影响评价

本项目供水水源为黄河水，通过水权交易的方式获得黄河水取水权。黄河水源经鸭子荡水库调蓄及其配套建设的宁东净水场初步处理后供给本项目。本项目废水经项目界区内污水处理场生化处理系统、含盐水处理系统处理后全部回用，含盐水处理系统结晶产生的产品盐外售，杂盐暂按危废管理要求处理，项目投产后对杂盐进行鉴定，若无危险废物则送至基地渣场填埋，无外排废水。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）要求，本章节对水污染控制措施有效性进行评价。同时引用《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目水权交易实施方案》，对本项目水权交易情况及供水水源的可靠性、供水工程的可靠性、取水影响、用水的合理性等进行评价。

7.3.1 水污染控制措施有效性评价

正常工况全厂产生的废水有工艺有机废水、生活废水，清净废水，中和废水。全厂废水全部至污水处理站处理后回用不外排。其中工艺有机废水、生活废水至污水处理站综合生化处理装置处理，清净废水，中和废水至污水处理站含盐废水处理装置处理。

生活废水经装置区预处理后与生产废水混合至污水处理站综合生化处理装置处理。综合生化处理装置出水至含盐废水处理装置处理。

综合生化处理装置出水、清净废水和中和废水由含盐废水处理装置处理。含盐废水处理装置采用“逐级预处理+多级反渗透”技术回收大部分废水。浓缩后的高含盐废水则通过“纳滤分盐”的工艺将高含盐废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，氯化钠满足标准 GB/T5462《工业盐》精制工业盐二级品以上标准，无水硫酸钠满足标准 GB/T6009《工业无水硫酸钠》二类合格品以上标准；最终实现水的不外排。

本项目设置 4 座有效容积为 25200m^3 的废水暂存罐、有效容积 10000m^3 的雨水收集池和总有效容积 37000m^3 的全厂事故水池。本项目发生非正常工况时，在合理的生产负荷控制和废水调蓄方案下，可保证非正常工况废水不外排。消防废水进入消防事故水池，极端工况下进入园区事故缓冲池，不外排。

上述措施确保正常工况下无外排废水产生。非正常工况、事故排水可截留在园区范围内，不会对地表水造成污染，对区域地表水环境影响较小。

7.3.2 取水的环境影响评价

7.3.3 地表水环境影响评价自查表

地表水环境影响评价自查表见表 7.3-1。

表 7.3-1 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">影响途经</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放 □；间接排放 □；其他 ☑；</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>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 colspan="2">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>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级 □；二级 □；三级A □；三级B ☑；</td><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">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□；其它□；</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 □；其它 ☑</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>调查数据</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季</td><td>生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 ☑；其他 □</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
		□；冬季 □		
	区域水资源开发利用现状	未开发 □；开发量40%以下 □；开发量40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期	调查数据	
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	常规因子：水温、pH、DO、BOD5、CODCr、高锰酸盐指数、氨氮、TP、铜、锌、氟化物、硒、砷、Hg、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群。 特征因子：SS、氯化物、全盐量、苯并芘、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、硫酸盐、硝酸盐、甲醇、多环芳烃，共35项。	监测断面或点位个数（3）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（常规因子：水温、pH、DO、BOD5、CODCr、高锰酸盐指数、氨氮、TP、铜、锌、氟化物、硒、砷、Hg、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群。 特征因子：SS、氯化物、全盐量、苯并芘、镍、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、硫酸盐、硝酸盐、甲醇、多环芳烃，共35项。）		
	评价标准	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（IV类）		
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □		

工作内容		自查项目	
		春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；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 □ 水污染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 □	达标区 □ 不达标区 ☑
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □	
	预测情景	建设期 □；生产运行期□；服务器满后 □ 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 □	
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □；导则推荐模式 □；其他 □	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☑；替代削减源 □	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 □ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="6">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 rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><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 colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">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="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">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></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☐；自动 ☐；无监测 ☑</td><td colspan="3">手动 ☑；自动 ☑；无监测 ☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">（综合生化处理装置进出口、含盐废水处理装置进出口、雨水集水池、气化废水、变换低温凝液、MTO污水汽提塔工艺废水）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">（流量、pH、COD、氨氮、石油类；
流量、pH、SS、COD、电导率、全盐量；
pH、COD、氨氮、SS、石油类；
pH、COD、氨氮、TDS、Cl-、氰化物、汞、砷；
pH、氨氮；pH、COD、石油类；）</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目
	污染物排放清单	□
评价结论		可以接受☑；不可以接受□

7.3.4 地表水环境影响评价结论

本项目自建污水处理站，采用综合生化处理+含盐废水处理，采用“逐级预处理+多级反渗透”技术回收大部分废水。浓缩后的高含盐废水则通过“纳滤分盐”的工艺将高含盐废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，最终实现水的不外排。本项目废水污染控制措施达到最低排放强度，对环境影响可以接受。

7.4地下水环境影响评价

7.4.1 地下水水动力场数值模拟

7.4.1.1 水文地质概念模型

（1）模拟区范围及边界条件

1、模拟区范围

依据项目场地及周边地区地形地貌、地质和水文地质特征，确定模拟区范围与调查评价区范围一致：即北侧以边沟为界，东侧以蒋家沟为界，西侧以西冲沟为界，西南侧以边沟和大河子沟之间的分水岭为界，东南侧以清水营断裂为界。模拟区面积约 36km^2，具体位置参见图 7.4-1。

图 7.4-1 模拟区及边界条件

2、边界条件

①水平边界

模拟区北侧为大沟，该沟为区内地下水的最终排泄通道，因此将其概化为河流排泄边界。模拟区东侧和西侧为地表冲沟，其发育方向与地下水径流方向一致，因此处理为流线边界。模拟区西南侧为分水岭，东南侧为阻水断层，因此概化为零通量边界。

②垂向边界

1）上部边界

评价区上边界为潜水面，垂向上接受大气降水入渗补给。因区内潜水水位埋藏较深，最浅的 N2 点埋深也大于 5.0m，因此不存在蒸发排泄。

2）下部边界

依据评价区水文地质勘探成果，结合区域水文地质资料，清水营断裂西北侧潜水含水层下部，为连续稳定分布的古近系渐新统清水营组泥岩，厚度大于 50.0m，隔水性能良好，故将该泥岩层定义为隔水底板。

（2）含水层内部结构

在模拟范围的西北部地内，潜水含水层主要由冲沟发育部位的松散层构成，

而模拟范围的在东南部地区，受地势较高和降水补给有限等因素影响，只能形成季节性潜水含水层(上层滞水)。

松散岩类孔隙潜水含水层岩性主要有粉土、砂土和砾石，含水层厚度 1.70～4.4m。季节性潜水含水层岩性主要有卵砾石和砂砾岩，卵砾石由墙子沟和车路沟的冲洪积物在出沟口后沉积而成，砂砾岩则为新近系干河沟组风化壳。

（3）水文地质概念模型本次模拟含水层为不同岩性的潜水和上层滞水含水层，为了便于模拟计算，模型概化的含水层按照岩性分布、岩性厚度不同等进行参数分区处理，不同分区的含水层分别取不同的渗透系数和给水度值。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化为非均质各向同性、空间二维结构、稳定流地下水系统。

7.4.1.2 水文地质参数分区

根据前述地质、水文地质条件的分析，结合场地及周边地区水文地质、岩土工程勘察资料和野外水文地质试验结果等，对模拟区进行参数分区，不同岩性分别赋予不同的渗透系数和给水度值，并根据模型计算结果，调整和率定最终参数。水文地质参数分区详见图 7.4-2 和表 7.4-1。

表 7.4-1　水文地质参数统计表

分区代号	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
含水层岩性	粉土	砂砾岩	粉细砂	砂砾石	卵砾石
渗透系数K(m/d)	0.21	0.50	1.52	10.90	68.0
给水度	0.17	0.15	0.25	0.19	0.21

图 7.4-2　模拟区水文地质参数分区图

7.4.1.3 地下水动力场模拟预测

（1）地下水数值模型的建立

1、数学模型

对于非均质、各向同性、空间二维结构、稳定流地下水系统，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x\frac{\partial H}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(K_y\frac{\partial H}{\partial y}\right)+w-\varepsilon=0,(x,y)\in D \\ H(x,y,t)|_{t=0}=H(x,y),(x,y)\in D \\ K\frac{\partial H}{\partial n}\Big|_{B_2}=q(x,y,t),(x,y)\in B_2 \end{cases}$$

式中：

D为研究区地下水渗流区域；

K_x，K_y分别为 x，y 方向的主渗透系数[LT^{-1}]；

H_0为初始地下水水位[L]；

q为研究区流量边界的单宽流量[L^2T^{-1}]，流入为负，流出为正；

B_2为二类边界；

n－边界面的法线方向；

w上边界降雨入渗量[LT^{-1}]；

ε上边界源汇项[LT^{-1}]。

上述公式为二维地下水流数学模型的一般表达式。在模拟区数值模型中，没有混合边界。

2、模拟期及初始条件设置

初始水位以 2017 年 7 月统测的动态观测孔观测水位为基础，对其余地区进行外推概化，然后按照内插法和外推法得到含水层的初始流场（参见表 7.4-2 和图 7.4-3）。

表 7.4-2　2017 年 4 月统测水位统计表

孔号	X	Y	孔口标高（m）	孔深（m）	水位标高（m）
N1	18640050	4234322	1245	50	1249.91
N2	18642966	4233589	1256	30	1264.17
N3	18641389	4230878	1279	19.19	1287.77
N4	18642151	4231349	1281	30	1285.91
N5	18643301	4232107	1289	30	1280.03
N6	18642471	4229765	1300	70	1296.27
N7	18644241	4231077	1289	40	1296.01
N8	18642647	4228110	1313	40	1309.16
N9	18645465	4229093	1322	40	1308.24
N10	18643959	4227518	1333	70	1320.75

孔号	X	Y	孔口标高（m）	孔深（m）	水位标高（m）
N16	18640109	4228931	1288	40	1295.00
MW1	18639804	4229624	1283.64	60	1289.50
MW2	18640351	4231813	1265.22	71	1270.67
MW3	18640609	4229784	1284.42	60	1290.68
MW4	18640826	4229331	1285.51	60	1294.84
MW5	18642180	4232508	1269.27	67	1270.81
MW6	18642197	4230762	1291.44	58	1290.95
MW7	18643562	4230741	1298.35	60	1294.70

图 7.4-3　2017 年 4 月潜水初始流场图

流量边界的水力梯度，依据地下水动态监测资料，按时段分别赋值。大气降水入渗补给、蒸发排泄源汇项依据气象服务站提供的观测资料，不同参数分区不同时段分别计算赋值。各项均换算成相应分区上的强度，然后分配到相应单元格。

（2）模拟软件选择及模拟区剖分

本次模拟采用 Waterloo 公司开发的三维地下水流及污染物运移模拟软件 Visaul Modflow 4.2 来模拟地下水流过程。

地下水流模拟旨在为进一步模拟地下水中污染物迁移提供地下水流场等基础条件，为进一步预测拟建项目对地下水环境及其周边敏感点的影响提供科学依据。本次地下水数值模拟的目的是在地下水流场模拟的基础上预测厂区在正常和事故条件下，地下水污染的时空分布特征。模拟区单元网格剖分网格间距为 50m，剖分结果如图 7.4-4 所示。

图 7.4-4　模拟区网格剖分图

（3）模型的识别与验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际

地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；③识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。根据以上三个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

含水层的模拟流场与实际流场对比见图 7.4-5（蓝色为实测），拟合结果表明，计算水位与观测水位拟合程度较好，反应了模型模拟比较准确。

图 7.4-5　潜水含水层流场拟合图

上述结果可见，所建立的模拟模型基本达到模型精度要求，符合水文地质条件，基本反映了地下水系统的水力特征，可联合溶质运移模型进行地下水污染预测工作。

7.4.2 地下水污染模拟预测

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

①从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

②有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

③在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

7.4.2.1 溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}(nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i}(nCV_i) \pm C'W$$

其中：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

αijmn -- 含水层的弥散度;

Vm ，Vn — 分别为 m 和 n 方向上的速度分量;

| v | — 速度模;

C — 模拟污染质的浓度;

ne — 有效孔隙度;

C′— 模拟污染质的源汇浓度;

W — 源汇单位面积上的通量;

Vi — 渗流速度;

C'— 源汇的污染质浓度;

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。

污染运移模型的参数设定主要是以野外试验为参考，由于存在“尺度效应”，因而借鉴前人室内物理模拟试验结果，根据国内外有关弥散系数选择的文献报导，结合本项目区水文地质条件特征，对污染物运移弥散参数进行识别，其弥散系数值见表 7.4-3。

表 7.4-3 模拟区各层弥散系数值统计表

分区代号	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
弥散系数 D(m)	2	3	5	8	10

7.4.2.2 地下水污染预测情景设定

（1）正常工况

按石化企业的建设规范要求，装置区、罐区必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线也必须经过防腐防渗处理，且本项目参照 GB/T 50934 进行分区防渗，正常工况下无物料泄漏、管道破损或池体破裂等发生污染物渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况和液体储罐风险状况进行设定。

（2）非正常状况

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。

1、泄漏点设定

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及场地所在区域水文地质条件，通过工程主要潜在污染源分析，结合总平面布置，本次评价非正常状况和风险状况污染源点设定为：

Ⅰ—污水处理站，A 池破裂渗漏；

Ⅱ—气化装置，黑水处理沉降槽破裂渗漏；

Ⅲ—聚丙烯装置，预处理隔油池破裂渗漏；

Ⅳ—厂前区，生活污水排污管线腐蚀渗漏；

Ⅴ—中间罐区，甲醇罐爆炸泄漏。

预测情景非正常状况和风险状况污染源点设定见图 7.4-6。

图 7.4-6　地下水污染预测泄漏点设定位置图

2、源强设定

①污水处理站 A 池破裂渗漏

污水处理站 A 池长 37.0m，宽 14.8.0m，有效水深 6.0m。设定 A 池因地基不均匀沉降导致池底开裂，裂缝长 37.0m，宽 4.0cm，地基土渗透系数取值 4.04m/d，则 A 池渗漏速率为：

$Q=4.04m/d\times37.0m\times0.04m\times1.0=5.0m^3/d$。

②气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏

气化装置区内设黑水处理单元，其中沉降槽长 8.0m，宽 6.0m，有效水深 3.0m。主要污染物有 PH、COD_{Cr}、BOD、硫化物、氨氮、氰化物、氯化物和 TDS 等。设定沉降槽因地基不均匀沉降导致池底开裂，裂缝长 8.0m，宽 3.0cm，地基土渗透系数取值 4.04m/d，则沉降槽渗漏速率为：

$Q=4.04m/d\times8m\times0.03m\times1.0=0.97m^3/d$。

③聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏

聚丙烯装置区内设含油废水预处理设施，其中隔油池长 4.0m，宽 3.0m，有效水深 3.0m。主要污染物有 PH、COD_{Cr}、BOD、SS 和石油类等。设定隔油池因地基不均匀沉降导致池底开裂，裂缝长 4.0m，宽 1.5cm，地基土渗透系数取值 4.04m/d，则隔油池渗漏速率为：

$Q=4.04m/d\times4.0m\times0.015m\times1.0=0.24m^3/d$。

④厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏

厂前区连续排放生活污水，排放量$20m^3/h$，通过污水管线送污水处理站生化处理。设定污水管线因腐蚀导致管道穿孔泄漏，2%的污水通过包气带进入潜水含水层，则渗漏速率为$9.6m^3/d$。

⑤中间罐区甲醇罐爆炸泄漏

设定单个甲醇储罐发生爆炸时，破坏地表防渗结构面积为 $40m^2$，发生爆炸后地面物料收集时间按 8h 考虑。依据项目场地水文地质勘探资料和试验结果，浅表部包气带垂向渗透系数为 $4.68\times10^{-3}cm/s$，因此，可能进入地下水的污染物总量为：$40m^2\times4.04m/d\times1.0\times0.333d=52.8m^3$，浓度为 $7.92\times10^5mg/L$，即 41817.6kg。

在非正常及风险状况下，地下水污染预测源强见表 7.4-4。

表 7.4-4 地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量	浓度(mg/L)	渗漏特征
非正常状况	污水处理 A 池	氨氮	5.0m³/d	200	连续
	气化装置沉降槽	氰化物	0.97m³/d	6.0	连续
	聚丙烯装置隔油池	石油类	0.24m³/d	150	连续
	综合办公区排污管线	氨氮	9.6m³/d	31.0	连续
风险状况	中间罐区甲醇罐爆炸	甲醇	41817.6kg	7.92×10^5	8 小时

（3）风险状况

液体罐区储存的物质均为易燃液体，若储罐本身存在质量问题，或物料使材质腐蚀穿孔，导致物料泄漏/跑损，遇明火源引发火灾事故。若储罐进出口连接外接头、阀门、法兰等密封圈密封不严或破损，使危险物料发生跑、冒、滴、漏，遇明火会发生火灾事故。若储罐没有防雷、防静电设施或防雷、防静电设施失效，在雷雨天气储罐遭受雷击或产生电火花，会引燃物料发生火灾、爆炸事故。

7.4.2.3 地下水污染预测及评价

本次模拟，根据拟建工程特点和非正常、风险状况下设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，预测在非正常和风险状况下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。其中，氨氮和氰化物超标范围参照《地下水质量标准》(DZ/T 0290-2015)，石油类超标范围参照《地表水质量标准》(GB3838-2002)，甲醇超标限值设定为 1mg/L。各类污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表 7.4-5。

表 7.4-5 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值（mg/L)	标准限值（mg/L)
氨氮	0.025	0.5
氰化物	0.004	0.05
甲醇	0.1	1.0
石油类	0.01	0.05

以下所有模拟预测结果中，红色范围表示地下水污染物浓度超过水质标准限值，粉色范围表示污染物浓度可检出。以下根据设定的污染源位置和源强大小，对不同情景进行模拟预测。

（1）非正常状况

1、污水处理站 A 池破裂渗漏

污水处理站 A 池破裂渗漏地下水污染预测结果见图 7.4-7。预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层氨氮污染物影响范围 22974m^2，超标范围 9249m^2，最大运移距离 187m；1000d 后，潜水含水层影响范围 92477m^2，超标范围 41307m^2，最大运移距离 457m；5a 后，潜水含水层影响范围 153092m^2，超标范围 72042m^2，最大运移距离 626m；10a 后，潜水含水层影响范围 307111m^2，超标范围 150190m^2，最大运移距离 960m。

（1）100d 污染晕运移分布图　　（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）5a 污染晕运移分布图　　（4）10a 污染晕运移分布图

图 7.4-7　污水处理站 A 池渗漏地下水含水层预测图

表 7.4-6　污水处理站 A 池渗漏污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	22974	9249	187	5a	153092	72042	626
1000d	92477	41307	457	10a	307111	150190	960

非正常工况条件下，污水处理站生产 A 池渗漏 10 年模拟期内地下水氨氮污染物最高浓度达 18mg/L，超标近 36 倍，第 180 天厂区边界出现检出现象，第 460 天出现超标现象。

2、气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏

预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层氰化物污染物影响范围 7046m^2，超标范围 0 m^2，最大运移距离 90m；1000d 后，潜水含水层影响范围 47628m^2，超标范围 0m^2，最大运移距离 272m；5a 后，潜水含水层影响范围 86555m^2，超标范围 9 m^2，最大运移距离 389m；10a 后，潜水含水层影响范围 186348m^2，超标范围 16 m^2，最大运移距离 659m。

（1）100d 污染晕运移分布图　　（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）5a 污染晕运移分布图　　（4）10a 污染晕运移分布图

图 7.4-8　气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏地下水潜水污染预测图

表 7.4-7　气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	7046	0	90	5a	86555	9	389
1000d	47628	0	272	10a	186348	16	659

非正常工况条件下，气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏模拟期内地下水氰化物污染浓度最高达 0.07mg/L，超标近 1.4 倍，厂区边界第 400 天出现检出现象，模拟期内未出现超标现象。

3、聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏

预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层石油类污染物影响范围 12423m^2，超标范围 2759m^2，最大运移距离 99m；1000d 后，潜水含水层影响范围 55686m^2，超标范围 26458m^2，最大运移距离 278m；5a 后，潜水含水层影响范围 97078m^2，超标范围 46964m^2，最大运移距离 400m；10a 后，潜水含水层影响范围 211768m^2，超标范围 97246m^2，最大运移距离 680m。

（1）100d 污染晕运移分布图　　（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）5a 污染晕运移分布图　　（4）10a 污染晕运移分布图

图 7.4-9　聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏地下水潜水污染预测图

表 7.4-8　聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	12423	2759	99	5a	97078	46964	400
1000d	55686	26458	278	10a	211768	97246	680

非正常工况条件下，聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏 10 年模拟期内

地下水石油类污染物最高浓度达 0.7mg/L，超标近 14 倍，厂区边界未出现检出现象。

4、厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏

预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层氨氮污染物影响范围 33533m^2，超标范围 15769m^2，最大运移距离 249m；1000d 后，潜水含水层影响范围 125333m^2，超标范围 37606m^2，最大运移距离 536m；5a 后，潜水含水层影响范围 312169m^2，超标范围 0 m^2，最大运移距离 1102m；10a 后，潜水含水层影响范围 388273m^2，超标范围 0 m^2，最大运移距离 1840m。

（1）100d 污染晕运移分布图　　（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）5a 污染晕运移分布图　　（4）10a 污染晕运移分布图

图 7.4-10　厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏地下水潜水污染预测图

表 7.4-9　厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	22141	1285	135	5a	213956	53795	597
1000d	123821	28300	419	10a	417107	111549	903

非正常工况条件下，厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏 10 年模拟期内地下水氨氮污染物最高浓度达 3mg/L，超标近 6 倍，厂区边界第 1800 天出现检出现象，未出现超标现象。

（2） 风险状况

本项目对风险状况下中间罐区甲醇罐爆炸进行污染预测，预测结果表明，渗漏发生 100d 后，潜水含水层甲醇污染物影响范围 51611m^2，超标范围 42624m^2，最大运移距离 339m；1000d 后，潜水含水层影响范围 233422m^2，超标范围 163789m^2，最大运移距离 658m；5a 后，潜水含水层影响范围 366127m^2，超标范围 244911m^2，最大运移距离 826m；10a 后，潜水含水层影响范围 594686m^2，超标范围 378414m^2，最大运移距离 1185m。

（1）100d 污染晕运移分布图　　（2）1000d 污染晕运移分布图

（3）5a 污染晕运移分布图　　（4）10a 污染晕运移分布图

图 7.4-11　中间罐区甲醇罐爆炸后地下水潜水污染预测图

表 7.4-10　中间罐区甲醇罐爆炸地下水污染预测结果表

污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	污染年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）
100d	51611	42624	339	5a	366127	244911	826
1000d	233422	163789	658	10a	594686	378414	1185

发生爆炸后，地下水甲醇污染物浓度达 1800mg/L，随着时间推移污染物浓度逐渐降低，污染晕随着时间推移不断扩大，污染中心向下游运移，厂区边界第 70 天出现检出现象，第 170 天出现超标。

由此可见，一旦发生风险，所造成的影响将长期存在，且其所造成的污染要远远大于发生渗漏所带来的影响。

7.4.2.4 地下水污染预测评价

（1）项目场地及下游潜水含水层主要由砂砾岩、砂砾石和粉细砂构成，其渗透系数相对较大，因此污染物在孔隙介质中运移速率相对较快。

（2）拟建项目地下水潜在污染源主要分布于项目场地西北部，紧邻项目场地西北边界，当出现地下水污染事故时，如果处理不当则存在地下水污染范围超出厂界的可能。

（3）非正常工况情景下，至模拟结束，污染影响范围是厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏>污水处理站 A 池渗漏>聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏>气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏。非正常工况下，各装置均对地下水造成不同程度的污染，故应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

（4）比较地下水污染预测结果可以发现：按给定源强，污染物在不同场地地下水迁移差异显著，模拟结束后，不同渗漏情景最大迁移距离是厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏>污水处理站 A 池渗漏>聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏>气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏，这是由场地水文地质条件和污染源性质共同所决定的，因此，在采取防渗措施时，应考虑污染源自身性质同时结合场

地水文地质条件。

（5）风险状况下，甲醇储罐爆炸造成的危害严重，地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，污染晕中心随着水流向下游迁移，至模拟期结束影响面积 594686m^2。因此，如若发生风险事故，应立即采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

7.4.3 小结

（1）项目场地及下游潜水含水层主要由砂砾岩、砂砾石和粉细砂构成，其渗透系数相对较大，因此污染物在孔隙介质中运移速率相对较快。

（2）拟建项目地下水潜在污染源主要分布于项目场地西北部，紧邻项目场地西北边界，当出现地下水污染事故时，如果处理不当则存在地下水污染范围超出厂界的可能。

（3）非正常工况情景下，至模拟结束，污染影响范围是厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏>污水处理站 A 池渗漏>聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏>气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏。非正常工况下，各装置均对地下水造成不同程度的污染，故应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

（4）比较地下水污染预测结果可以发现：按给定源强，污染物在不同场地地下水迁移差异显著，模拟结束后，不同渗漏情景最大迁移距离是厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏>污水处理站 A 池渗漏>聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏>气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏，这是由场地水文地质条件和污染源性质共同所决定的，因此，在采取防渗措施时，应考虑污染源自身性质同时结合场地水文地质条件。

（5）风险状况下，甲醇储罐爆炸造成的危害严重，地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，污染晕中心随着水流向下游迁移，至模拟期结束影响面积 594686m^2。因此，如若发生风险事故，应立即采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

7.5土壤环境影响评价

7.5.1 预测评价范围、时段

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。

7.5.2 预测评价因子

大气沉降预测因子：Hg；

垂直入渗预测因子：氨氮、氰化物、石油类。

7.5.3 预测评价方法及结果分析

7.5.3.1 大气沉降途径

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D) \qquad (E.1)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

根据大气环境影响预测结果，Hg 的年均最大落地浓度为 0.00003 μg/m^3，预测参数及不同年份（分为 5 年、10 年、30 年）的预测累积结果见表 7.5-1。

表 7.5-1 预测参数设置及结果

持续年份 n（a）	表层土壤容重 ρ_b（g/cm^3）	预测评价范围 A（m^2)	表层土壤深度 D（m）	背景值 S_b（mg/kg）	输入量 I_S（g）	土壤中污染物增量 ΔS（mg/kg）	预测值 S（mg/kg）
5	1.47	1	0.2	0.015	3×10^{-11}	0.000001	0.015001
10	1.47	1	0.2	0.015	3×10^{-11}	0.000001	0.015001
30	1.47	1	0.2	0.015	3×10^{-11}	0.000003	0.015003

表 7.5 1 可知，对于本项目 Hg 的最大落地浓度点处，在 30 年的预测期内，单位质量土壤中 Hg 的增量为 0.000003 mg/kg，叠加现状值后为 0.015003 mg/kg，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值限值 38 mg/kg。而实际情况中，Hg 具有较强的扩散性，累积到本项目周边土壤中的量远小于预测结果，Hg 的排放对土壤环境影响较小。

7.5.3.2 地面漫流

在消防事故情况及降雨时产生的事故废水及初期雨水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位依据国家环保部的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为各装置初期雨水池，三级防控系统为全厂事故水池。本项目通过三级防控系统，可将消防事故状态下事故废水控制在本项目范围内。若出现极端事故工况，当事故水池发出高液位预警时，则开启煤化工园区 A 区事故水池与项目事故水池联动系统，将事故废水导入园区事故水池，确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，初期雨水及事故废水的地面漫流对土壤影响较小。

7.5.3.3 垂直入渗

在原料产品储存、装卸、运输、生产以及污染处理等过程中，在事故情况下，可能会造成物料、污染物等的泄露，通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

本次评价考虑非正常状况下，防渗层破损后，污水下渗对土壤环境的影响。预测点选取为：

Ⅰ—污水处理站，A 池破裂渗漏；

Ⅱ—气化装置，黑水处理沉降槽破裂渗漏；

Ⅲ—聚丙烯装置，预处理隔油池破裂渗漏；

Ⅳ—厂前区，生活污水排污管线腐蚀渗漏；

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测，控制方程为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中，c—污染物介质中的浓度，mg/L；D—弥散系数，m^2/d；q—渗流速率，m/d；z—沿 z 轴的距离，m；t—时间变量，d；θ—土壤含水率，%。

在本次预测与评价中应用 HYDRUS 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心（US Salinity laboratory）于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

1、模型建立

（1） 包气带岩性分区

根据项目厂区的工程地质勘查结果，区域包气带岩性主要为填土（局部地区

缺失）、黄土状粉土、中粗砂和圆砾，厂区范围内无稳定潜水含水层，底部古近系粉砂质泥岩可作为隔水底板，模型中假定地下水位位于隔水底板以上 1m 处。

因此，将本项目土壤结构概化为两层，上边界为地表，下边界为隔水底板，模型总厚度为 30m：① 黄土状粉土层，厚度约 3.9m；② 中粗砂层，厚度约 26.1m。

（2）初始条件

① 水流模型

先使用插值的含水率、压力水头值进行 100 天的计算，以 100 天时的稳定计算结果作为初始条件。

② 溶质运移模型

模型预测的各污染物初始浓度均设定为 0mg/L。

（3）边界条件

上边界：上边界为流量边界，设定上边界压强为大气压，计算得到流量土层的穿透作用，降水量按多年平均降水量 196mm 确定，考虑到本次预测的装置区均位于厂房内，或已进行地面硬化，因此在实际运营期，包气带达到饱和含水率的时间要长于本次预测时间，预测结论为保守考虑。

本次预测考虑非正常状况的污水下渗，各预测区入渗量见表 7.5-2，预测持续时间设定为持续渗漏（结合土壤监测频次 3 年/次），上边界压力水头取各装置区的储水深度。

表 7.5-2 预测区域污染物渗漏量及渗漏浓度一览表

情景设定	渗漏点	特征污染物	储水深度(m)	浓度(mg/L)	渗漏特征
非正常状况	污水处理 A 池	氨氮	6.0	200	连续
	气化装置沉降槽	氰化物	3.0	6.0	连续
	聚丙烯装置隔油池	石油类	3.0	150	连续
	综合办公区排污管线	氨氮	1.0	31.0	连续

下边界：下边界为地下水面，设定为自由排水边界（“Free Drainage”）。

（4）参数选取

根据本项目包气带渗水试验数据，表层黄土状粉土的平均垂向渗透系数为 3.2m/d（0.0037cm/s），下部中粗砂层取钻孔注水试验渗透系数 1.60m/d（0.00185cm/s）。

根据相关研究成果并结合评价区水文地质条件设定包气带溶质运移参数：黄土状粉土弥散系数取 10cm^2/d，中粗砂层弥散系数取 15cm^2/d。

2、模拟预测

（1）污水处理 A 池渗漏后影响

根据预测结果，污水处理池 A 发生渗漏后，包气带底部氨氮检出限出现于第 3.8 天前后，第 4.2d 前后出现超标现象，此后浓度逐渐增大，并在第 13 天达到峰值（200mg/L），见图 7.5-1、图 7.5-2。

出现这种情况的原因是由于包气带垂向渗透系数较大，对污水下渗的阻滞作用微乎其微，污水将会很快穿透包气带，进入含水层中，进而污染地下水。

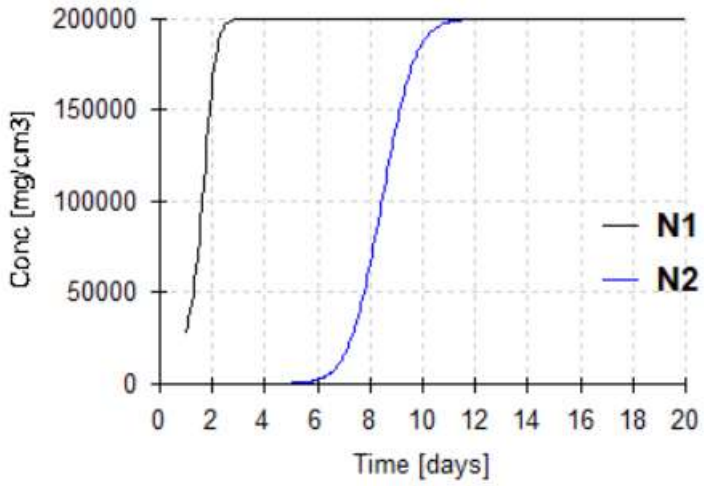


图 7.5-1 不同预测期内氨氮浓度变化曲线（N1-黄土状粉土层下边界，N2-模型下边界）

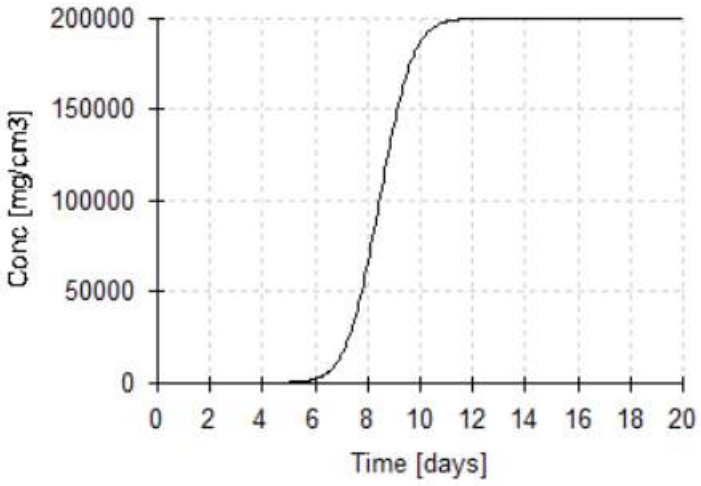


图 7.5-2 模型下边界（潜水面处）氨氮浓度变化曲线

（2）气化装置沉降槽

根据预测结果，气化装置沉降槽发生渗漏后，包气带底部氰化物检出限出现

于第 4 天前后，第 5.8d 前后出现超标现象，此后浓度逐渐增大，并在第 12.8 天达到峰值（6mg/L），见图 7.5-3、图 7.5-4。

出现这种情况的原因是由于包气带垂向渗透系数较大，对污水下渗的阻滞作用微乎其微，污水将会很快穿透包气带，进入含水层中，进而污染地下水。

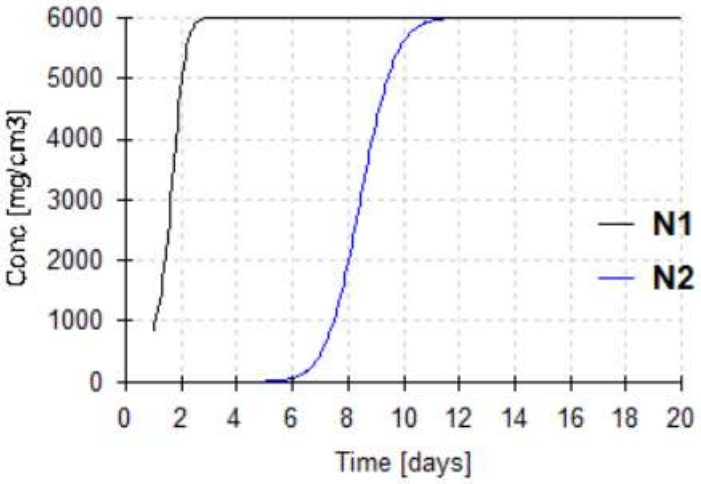


图 7.5-3 不同预测期内氰化物浓度变化曲线（N1-黄土状粉土层下边界，N2-模型下边界）

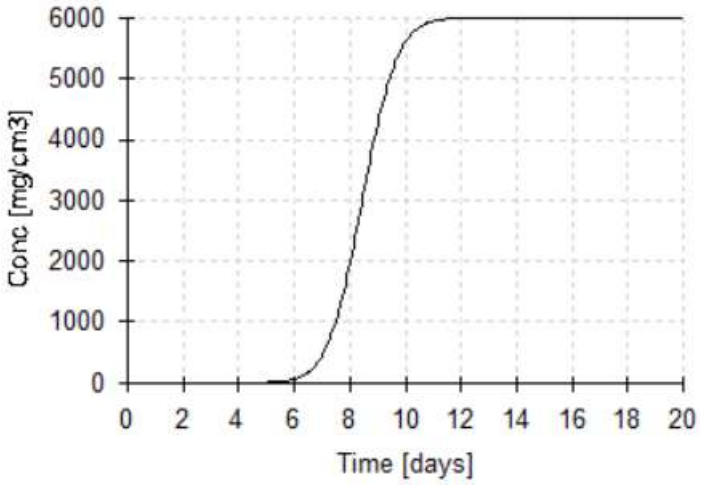


图 7.5-4 模型下边界（潜水面处）氨氮浓度变化曲线

（3）聚丙烯装置隔油池

根据预测结果，聚丙烯装置隔油池发生渗漏后，包气带底部石油类检出限出现于第 3.5 天前后，第 4.3 天前后出现超标现象，此后浓度逐渐增大，并在第 12.8 天达到峰值（150mg/L），见图 7.5-5、图 7.5-6。

出现这种情况的原因是由于包气带垂向渗透系数较大，对污水下渗的阻滞作用微乎其微，污水将会很快穿透包气带，进入含水层中，进而污染地下水。

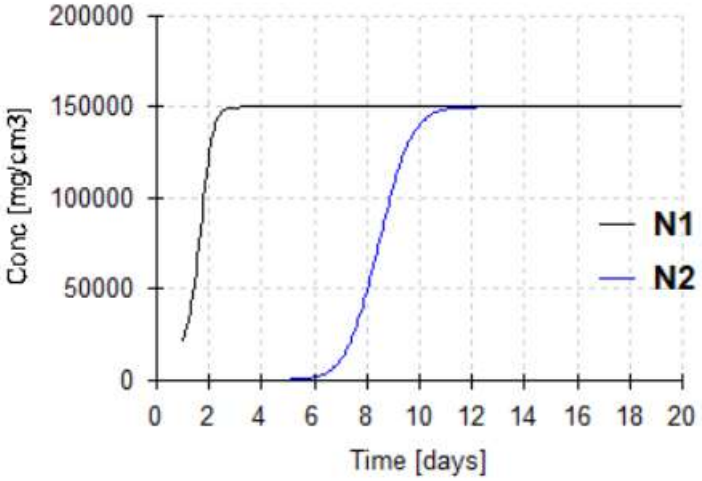


图 7.5-5 不同预测期内石油类浓度变化曲线（N1-黄土状粉土层下边界，N2-模型下边界）

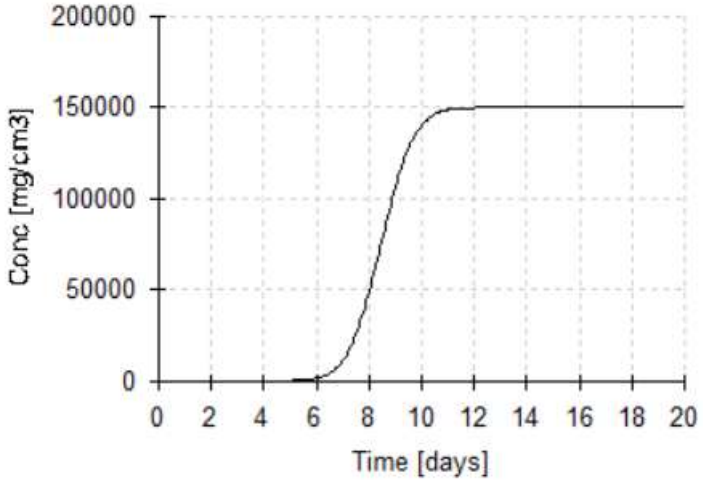


图 7.5-6 模型下边界（潜水面处）石油类浓度变化曲线

（4）综合办公区排污管线

根据预测结果，综合办公区排污管线发生渗漏后，包气带底部氨氮检出限出现于第 4.8 天前后，第 5.1 天前后出现超标现象，此后浓度逐渐增大，并在第 13.1 天达到峰值（31mg/L），见图 7.5-7、图 7.5-8。

出现这种情况的原因是由于包气带垂向渗透系数较大，对污水下渗的阻滞作用微乎其微，污水将会很快穿透包气带，进入含水层中，进而污染地下水。

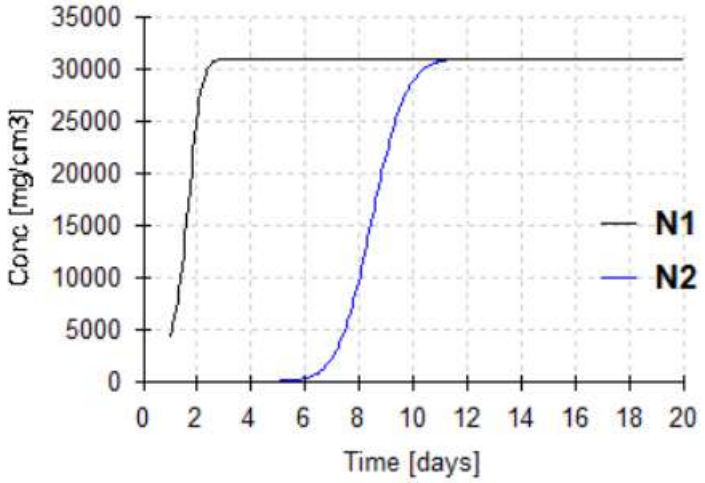


图 7.5-7 不同预测期内氨氮浓度变化曲线（N1-黄土状粉土层下边界，N2-模型下边界）

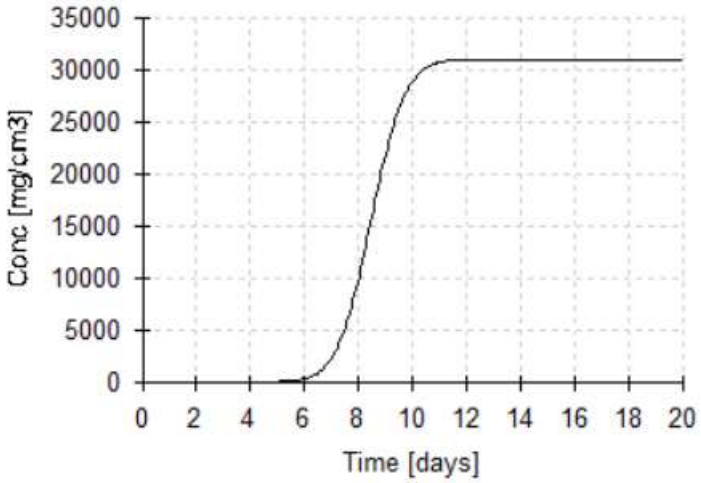


图 7.5-8 模型下边界（潜水面处）石油类浓度变化曲线

7.5.4 土壤环境影响评价自查表

表 7.5-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型☑	生态影响型 □	两种皆有 □	
	土地利用类型	建设用地 ☑	农用地 □	未利用地 □	
	占地规模	237.35hm^2			
	敏感目标信息	无			
	影响途径	大气沉降☑	地面漫流 □	垂直入渗☑	地下水位 □
	全部污染物	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、总氰化物、总石油烃、苯并[a]芘、氟化物			
	特征因子	氰化物、总石油烃、二噁英类			
	评价类别	I 类 ☑	II 类 □	III 类 □	IV 类 □

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td></tr>
<tr><td></td><td>敏感程度</td><td>敏感 □</td><td>较敏感 □</td><td>不敏感 ☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td>一级 ☑</td><td>二级 □</td><td>三级 □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td>a） ☑</td><td>b） ☑</td><td>c） ☑</td><td>d） ☑</td></tr>
<tr><td>理化特征</td><td colspan="3">黄土状粉土：呈浅黄色，稍密，稍湿～干，局部夹少量砾石</td><td></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></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>9</td><td>4</td><td>0~0.2cm</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0~0.5m;0.5~1.5m;1.5~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">(1)基本因子（共 45 项）：①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、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、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、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。</td></tr>
<tr><td colspan="4">(2)特征因子（共 3 项）：氰化物、总石油烃、二噁英类（总毒性当量）。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">(1)基本因子（共 45 项）：①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、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、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、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。</td></tr>
<tr><td colspan="4">(2)特征因子（共 3 项）：氰化物、总石油烃、二噁英类（总毒性当量）。</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>GB 15618 □</td><td>GB 36600 ☑</td><td>表 D.1 □</td><td>表 D.2 □</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">本项目所有监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地风险筛选值标准，同时监测结果的标准指数均远小于 1，说明区内土壤环境较好，且具有较大的环境容量。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">大气沉降预测因子：Hg；
垂直入渗预测因子：氨氮、氰化物、石油类。</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td>附录 E ☑</td><td>附录 F □</td><td>其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">运营期内，Hg 的大气沉降对周边土壤的累积影响；非正常工况下，废水中氨氮、氰化物、石油类对土壤的垂直入渗影响。</td></tr>
</table>

工作内容		完成情况			
	预测结论	达标结论	a） □	b） □	c） ☑
		不达标结论	a） □	b） □	
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保证 □	源头控制 ☑	过程防控 ☑	
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		7	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、氰化物、氟化物、总石油烃。、砷、氰化物、氟化物、总石油烃	1 年 1 次	
	信息公开指标	土壤监测结果			
评价结论		本项目通过采用优质燃料煤，保证废气处理措施良好运行、在生产过程采取泄漏控制措施等取源头控制措施，以及从大气沉降、地面漫流、垂直入渗途径采取过程控制措施，来尽可能降低项目运营对土壤环境的影响，措施可行。			

7.5.5 小结

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。对于本项目 Hg 的最大落地浓度点处，在 30 年的预测期内，单位质量土壤中 Hg 的增量为 0.000003 mg/kg，叠加现状值后为 0.015003 mg/kg，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值限值 38 mg/kg，Hg 的大气沉降对土壤的影响较小。

根据预测，在非正常状况下（污水储存装置发生渗漏），由于包气带渗透性强，对污染物很大起到有效的截留作用，污染物对土壤环境质量的影响较大，且很快会对地下水水质产生污染。因此，企业应严格落实本环评报告要求的三级防控措施和分期防渗措施，同时加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

综上，项目运营对土壤的影响较小。

7.6固体废物环境影响分析

7.6.1 固体废物产生来源、种类

本项目固废分一般固废、危险废物和生活垃圾。本项目固废产生量共计 116.88×10^{4}t/a，其中一般固废 110.19×10^{4}t/a，危险废物为 6.65×10^{4}t/a，生活垃圾 326t/a。

本项目产生的一般固废主要来自装置区、公用工程和环保工程，具体来源及处理处置方式如下：①空分装置产生的废分子筛吸附剂、气化装置产生的滤饼（经脱水预处理）、聚丙烯装置产生的乙烯脱 CO_2 废干燥剂及环保工程产生的软化污泥（经干化预处理），合计 149448t/a，送宁东基地 1 号渣场填埋；②综合利用量合计为 582691t/a，其中，外送厂家综合利用 582667t/a，包括气化装置粗渣、滤饼（脱水后）和公用工程锅炉灰、渣 ；生产厂家回收合计 24t/a，公用工程中生活水处理系统反渗透组件不可再生膜、除盐水及凝液精制站反渗透组件不可再生膜；③厂内回用和脱水干化减量化共计 369731t/a，包括凝液精制的废活性炭送动力站锅炉掺烧、沉淀池煤泥回用于煤筒仓和软化污泥脱水干化。④生活垃圾和格栅栅渣合计 326t/a，委托环卫部门处理。

本项目产生的危险废物合计为 66542.26t/a，主要来自装置区、公用工程、储运工程和环保工程。主要来源及处理处置方式如下：①变换装置产生的一变及二变耐硫变换催化剂，硫回收装置产生的废制硫催化剂、废加氢催化剂、废选择性氧化催化剂，甲醇制烯烃 MTO 装置产生的废催化剂，聚丙烯装置产生的乙烯脱硫催化剂及环保工程产生的反渗透组件不可再生膜、废树脂，合计 581t/a，检修时统一更换，直接由有资质的厂家回收；②甲醇制烯烃装置产生的烯烃分离碱洗塔—废碱液（含黄油）、环保工程产生的生化污泥，合计 62400t/a ，送至****水煤浆气化炉进行掺烧。③公用工程产生的废脱硝催化剂，合计 80.7t/a，由宁东清大国华危废处置中心收运后利用；④变换装置产生的一变及二变耐火球，甲醇合成装置产生的合成气净化及甲醇合成废催化剂、废瓷球，甲醇制烯烃装置产生废干燥剂、加氢反应废催化剂，超高分子量聚乙烯装置产生的乙烯净化床废催化剂，聚丙烯装置产生的废干燥剂、脱硫脱砷废催化剂及环保工程产生的杂盐（杂盐暂按危废管理、后期根据鉴定结果进行处置），合计 2267.25t/a，在危废暂存库内暂

存由宁东清大国华危废处置中心定期收运后填埋，除此之外，其它均为检修时统一更换，直接由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋；⑤低温甲醇洗装置产生的废活性炭、EVA 装置产生的引发剂废液、废油，LDPE 装置产生的废油，超高分子量聚乙烯装置产生的重组分废液、废己烷废液，聚丙烯装置产生的废油，辅助工程产生的废油、废活性炭，环保工程产生的废活性炭，合计 1212.96 t/a，暂存在厂区内危险废物暂存库，由宁东清大国华危废处置中心收运后焚烧。

7.6.2 一般固废环境影响分析

7.6.2.1 一般固废暂存环境影响分析

本项目在动力站各设 2 个灰库和渣仓，用于暂存动力站产生的粉煤灰和炉渣。除灰渣外，另设一般固废暂存场，用于暂存特殊情况下不能及时外运的乙烯废干燥剂、给水工程的软化污泥、不可再生膜等，占地面积 500m^2，钢筋混凝土排架结构，彩色压型钢板围护，地面为水泥砂浆抹面。

灰库和渣仓及一般固废暂存场其建设拟严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的要求进行设计建设和运行管理。

本项目采用气力除灰系统，在静电除尘器每个灰斗下设置 1 台仓泵，利用压缩空气作动力源将灰送往灰库。除渣系统采用干式除渣，主要由干式出渣机、碎渣机、斗式提升机、渣仓组成。锅炉底部产生的渣，经出渣、碎渣，用斗式提升机提升至渣仓储存，定期用汽车将渣运走，送宁东基地渣场填埋。

灰库、渣仓内设布袋除尘器，2 个灰库、渣仓分别共用 1 根高度 10m 排气筒，灰库颗粒物排放浓度 20mg/m^3、速率 0.06kg/h，渣库颗粒物排放浓度 20mg/m^3、速率 0.08kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求。

7.6.2.2 综合利用环境影响分析

本项目综合利用的途径主要有厂内综合利用、厂外综合利用和厂家回收。

本项目拟进行综合利用的一般工业固废有气化粗渣、滤饼和公用工程锅炉灰、渣，储运工程沉淀池煤泥及除盐水及凝液精制站废活性炭，生活水处理系统反渗透组件不可再生膜、除盐水及凝液精制站反渗透组件不可再生膜等。

本项目气化粗渣、滤饼和锅炉灰渣，拟优先考虑综合利用，在综合利用不畅时，送宁东基地 1#渣场暂存。本项目已与综合利用厂家******签订综合利用协议，用于生产低碳高性能混凝土辅助胶凝材料、加气混凝土砌块、粉煤灰复合砖等建材。厂外综合利用后，对环境影响较小。

储运工程沉淀池煤泥暂存在本项目煤筒仓，厂内综合利用后，对环境影响较小。除盐水及凝液精制站产生废活性炭具有一定的热值，拟将废活性炭送至锅炉作为燃料使用，同时实现固体废物的减量化。动力站内锅炉烟气及产生的灰渣均有妥善处理措施，因此，废活性炭厂内综合利用对环境影响较小。

生活水处理系统反渗透组件不可再生膜、除盐水及凝液精制站反渗透组件不可再生膜，全部由厂家回收。这些膜的主要成分为聚砜、聚酯纤维、聚氨酯、玻璃沙束、ABS、聚酰胺、改性聚苯醚、环氧树脂等，若废弃，则造成资源浪费，还对环境产生污染。由生产厂家回收后，可以再次利用，生产厂家严格落实环保要求后，则可同时实现固废资源化、减量化和无害化，对环境影响较小。

7.6.2.3 填埋环境影响分析

空分装置产生的废分子筛吸附剂、聚丙烯装置产生的乙烯脱 CO_2 废干燥剂及环保工程产生的软化污泥，暂无综合利用去向的部分气化、锅炉灰渣，送宁东基地 1 号渣场填埋。

污水处理站的软化污泥采取低温干化工艺，将含水率降至 45%，实现固体废物的减量化。污泥在低温、密闭除湿干燥过程中无干化废气排放。干化过程的湿热空气进行冷凝，冷凝水去污水处理站，废气加热后经循环风机又进入密闭干化机循环利用，对环境影响较小。

宁东基地 1 号渣场于 2012 年取得环评批复（宁东管（环）发[2012]62 号），于 2015 年取得验收批复（宁东管（环）函[2015]1 号）。宁东能源化工基地规划有 4 个一般工业固体废物处置场（1 号、2 号、3 号、4 号渣场）。其中宁东基地 1 号综合渣场是自治区政府在宁东能源化工基地规划确定的四大综合渣场之一，属宁夏宁东资源循环利用科技发展有限公司管理。该渣场位于本项目东南约 9km，包括史家圈台子、车路沟、张家沟、寨子西沟、姜家沟，项目占地面积 11459 亩，设计总库容量 9249.15 万 m^3。项目主要功能为：分类贮存处置宁东基地各企业排

放的粉煤灰、脱硫石膏、锅炉灰渣、电石渣、气化炉渣等一般工业固废，可为宁东基地规划范围内的企业提供贮存、周转工业固废服务 30 年以上，目前已建成投入使用。

根据本项目与宁东基地 1 号渣场签订了一般固废综合利用协议，1 号渣场可接收本项目产生的所有一般固废。

综上，本项目产生的一般固废委托宁东基地 1 号渣场，该渣场取得环评和验收手续且正常运行，可接收本项目委托处置的一般固废，接收量满足本项目一般固废处理处置需求。1 号渣场严格落实环保措施后，本项目产生的一般固废经宁东基地 1 号渣场处理处置，对环境影响较小。

7.6.2.4 运输环境影响分析

本项目锅炉灰、渣及其它一般固废主要委托宁东基地 1 号渣场处置。1 号渣场位于本项目东南约 9km 处，运渣道路长约 13km，区内道路设施建设完善，运渣道路主要沿基地内的主干路行驶。

锅炉灰、渣等易产生扬尘的一般固废，采用密闭罐车运输，进出厂用水冲洗车辆，减少扬尘。其它一般固废采用封闭型货车运输，最大限度减少物料洒落。通过加强对运输车辆的安全管理，可减少对大气环境影响。

7.6.3 危险废物环境影响分析

本项目产生的危险废物主要处理处置方式为有资质厂家回收、委托宁东危废处置中心或送至****水煤浆气化炉处置。

7.6.3.1 危险废物暂存环境影响分析

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求，结合本项目区域环境条件分析，本项目选址可行，具体见 9.4.3.1 章节。

本项目设 1 座危废暂存库，占地面积约 1000m^2。本项目产生的危险废物基本直接运走，废催化剂更换前提前联系具有对应处置资质单位及时运走，减少厂区内危险废物暂存量，杂盐危险废物暂存库内少量暂存，定期由宁东清大国华危废处置中心收运后填埋，其它暂存在厂区内危险废物暂存库，定期由宁东清大国

华危废处置中心收运后焚烧。废碱液和生化污泥不需要在暂存库内暂存，直接由专用管道输送至****的水煤浆气化炉。需暂存危废情况见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目需暂存危废一览表

本项目产生的危废除杂盐外，基本间断产生。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，危废暂存时间不得超过 1 年。危废暂存用袋装或罐装，按杂盐每季度清运 1 次（500t），其它 6 个月清运 1 次，相容危废可堆存在一起，以节省占地面积，堆高按 1.5m 计算，则初步计算杂盐需占地面积 135m^2，其它合计占地面积 550m^2。危废暂存库占地面积 1000m^2，可容纳本项目产生的危废。

按《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的要求进行设计。危废贮存间进行基础防渗，防渗层拟采用 2mm 厚的防渗材料，保证渗透系数≤10^{-10}cm/s，并采用环氧树脂做防腐防渗处理。危险废物贮存场所设置明显标志，贮存场所内禁止混放不相容危险废物。需临时贮存的危险废物需装入标准的桶/袋内，经检验、贴签后进行归类存放，设置隔档。在按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设置防渗、渗滤液收集措施后，对地下水环境影响较小。

危废暂存库设置气体到出口及气体净化装置，对危废暂存库内产生的气体进

行净化处理后，达标排放。对大气环境影响较小。

本项目的危险废物收集、储存和运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）落实相关要求后，通过加强管理，可有效控制危险废物暂存对环境影响。

7.6.3.2 危险废物资源化环境影响分析

（1）厂家回收环境影响分析

本项目厂家负责回收的废催化剂在卸出之前经充分吹扫，尽量除去附着的原料和物料，后由有对应资质的厂家回收。目前，企业尚未确定有资质生产厂家，建议企业尽快与有对应资质厂家签订废催化剂回收协议。在有资质厂家严格按照危险废物处置规范进行回收后，废催化剂实现资源化，减小固废对环境的影响。

（2）废碱液及生化污泥的掺烧

本项目的废碱液和生化污泥共计 62400t/a，拟吸取行业先进经验，将其送至送****水煤浆气化炉掺烧。

水煤浆气化炉协同处置固体废物技术已列入环保部公示的《2017 年国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》。在气化炉内，固体废物中有机物彻底分解为以 CO、H_2、CO_2 为主的粗合成气，重金属固化于玻璃态炉渣中，粗合成气经过净化后可实现资源化利用。气化炉黑水大部分循环使用，少部分达标排放。气化炉渣可综合利用。

******项目已于 2005~2009 年相继取得各自环评、验收批复。在*****项目水煤浆气化炉相关污染物排放达标的前提下，本项目废碱液和生化污泥送水煤浆气化炉掺烧，不仅实现废物资源化利用，且对环境影响较小。

7.6.3.3 危险废物无害化处置环境影响分析

本项目危险废物处置方式除厂家回收和送***综合利用外，全部委托宁东清大国华危废处置中心处置，并由其进行危险废物运输。处置方式有综合利用、填埋和焚烧。

宁东危险废弃物处置及综合利用项目（简称宁东危废处置中心）分为一期和二期工程，位于宁东能源化工基地三号渣场与鸳冯公路之间地块，与本项目厂址

距离约 20km。一期工程主要建设物化处理、固化/稳定化、安全填埋场，于 2016 年 7 月取得环评批复（宁东管（环）发[2016]64 号），已建成投产并完成验收，二期工程已建成，该危废处置中心是宁东基地危险废物处置与综合利用的配套工程，且由宁东管委会参与投资建设。

建设单位与宁东清大国华危废处置中心签订了危废委托处置协议。宁东危废处置中心具有与本项目对应的危废处置资质，且接收能力满足本项目需求。委托处置可行性详见 9.5.3.3 章节。

本项目危险废物应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求实施工业固体废物和危险废物申报登记制度。在危险废物出厂前，按照《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号令）进行登记，加强对危险废物转移的有效管理。

在宁东清大危废处置中心严格落实该中心环评要求、加强危废管理，本项目严格落实国家危险废物相关环保要求后，可减少本项目危险废物对环境影响。

7.6.3.4 运输环境影响分析

宁东清大危废处置中心负责本项目危险废物的收运，其危废收运线路：由各项目区经高速公路、省道、县乡公路运输。该危废处置中心应加强危废管理，如每台运输车辆装备有 GPS 卫星跟踪定位系统，危险废物运输车辆严格遵守《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2005 年第 9 号）等。危险废物的收集和运输严格按照按其环评及其批复、验收要求及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）落实相关要求，加强环境管理，在此前提下，危险废物运输对环境影响较小。

7.6.4 小结

本项目产生的生活垃圾全部委托环卫部门清理。本项目不自建填埋场。一般工业固废主要处理、处置措施有综合利用、送动力站锅炉焚烧、委托宁东基地渣场填埋；危险废物由有资质厂家回收或委托宁东危废处置中心处理处置、送至***掺烧。在严格落实各项处置措施的前提下，可减小本项目固废对环境影响。

7.7生态环境影响评价

7.7.1 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，以及影响识别结果，确定评价工作内容：

1）项目占地对土地利用的影响；2）项目施工对植被、土壤和自然景观的影响；3）对水土流失的影响；4）项目运营后对景观的影响及区域生态敏感性和脆弱性的影响；5）项目排放工业废气对植被及土壤的影响。

7.7.2 生态影响预测与评价

7.7.2.1 施工期生态影响评价

施工活动对项目所在区域生态环境的不利影响主要体现在对土壤、动植物生境、水土流失、土地利用、自然景观等方面的直接影响。

（1）土壤影响分析

项目建设施工期，开挖、回填，修筑道路等施工活动将形成大量临时占地，对项目区域原有地貌和地表植被造成扰动和破坏，导致大量土地裸露，土壤退化，极易受到侵蚀。土地经过雨水冲刷表土湿度增加，土壤内有机质含量降低，破坏土壤理化性质，水土流失加剧。施工机械占地、废弃物的运输、施工人员的践踏等还会使土壤富集过程受阻，影响生物与土壤间的物质交换。

但土壤扰动范围仅限于项目厂址范围内，并且随着施工期的结束影响也会消失。

（2）动植物影响分析

项目建设施工期，主要是大量临时占地对动植物的影响。场地开挖、道路修筑进行植被清除，具有水土保持能力的地表植被遭到破坏，植被生物量锐减，使植被覆盖率降低；施工机械、施工生活临时占用土地，施工期间的扬尘、建筑垃圾、生活垃圾、施工废水、施工机械的噪声将影响周边动植物生境，影响动物活动区域、迁移途径、觅食范围、栖息环境等，减少物种多样性。

由于项目位于宁东能源化工基地煤化工园区 A 区，园区内原生植被稀少，

现有植被都为绿化用人工植被，也无野生动物活动，因此对动植物影响很小，对生态系统的影响也是极轻微的。

（3）水土流失影响分析

项目所在区域属大陆性半干旱季风气候区，全年最大风速季节为春季，夏季降水集中、强度大，且常以暴雨的形式出现，施工活动清除地表植被后大面积土壤暴露在外，裸露的土壤以及厂区内临时堆土场，若没有采取防尘措施，易产生风力侵蚀与水力侵蚀。由于厂区及建设区地形平坦，施工阶段时间较短，降雨入渗多，径流少，因此以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，集中分布在项目厂址范围内。水力侵蚀微弱，属于微度侵蚀范围。土壤抵抗风蚀的能力主要取决于土壤质地及有机质含量等，土壤颗粒质量越小，沙性越大，有机质含量越低，抵抗风蚀的能力越小，反之则越大。

（4）土地利用影响分析

以现有土地利用现状作为底图，应用 ArcGIS 软件叠加项目厂址区现状图，预测分析项目施工后评价范围内的土地利用变化情况。对现有土地利用类型重新分类，将评价区划分为 4 个一级类，4 个二级类，编绘土地利用预测图，见图 7.7-1，并计算各土地利用类型面积，统计结果见表 7.7-1。

表 7.7-1 评价范围内土地利用变化情况对比统计

土地利用类型		现状		预测		变化情况	
		面积（hm^2）	占评价区面积比例	面积（hm^2）	占评价区面积比例	面积（hm^2）	占评价区面积比例
草地	其他草地	67.85	9.17%	55.63	7.52%	-12.22	-1.65%
工矿仓储用地	工业用地	165.81	22.41%	333.66	45.09%	167.85	22.68%
其他土地	裸地	435.06	58.80%	259.43	35.06%	-175.63	-23.74%
交通运输用地	公路用地	71.21	9.62%	71.21	9.62%	/	/
	铁路	/	/	20	2.7%	20	2.7%
合计		739.93	100%	739.93	100%	/	/

图 7.7-1 生态评价范围土地利用预测图

拟建项目的装置、厂房及配套设施等建设，将使生产厂区自施工期开始、并

在整个运营期内一直持续地占用土地，致使土地利用产生不可逆的影响，即厂区土地由原来的荒草地、裸地成为工业用地，使得评价范围内裸地减少 14.42%（175.63hm^2）草地减少 1.00%（12.22hm^2），所有减少的土地均包含在厂址范围内，变为工业用地，共增加 15.42%（187.85hm^2）。

由于占用的土地都包含在项目厂址范围内，并且草地所占比例很小，因此项目对土地利用类型的影响很小。

（5）自然景观影响分析

施工活动对原有地表形态、地层顺序、植被生态环境等进行直接破坏，挖损产生的废弃岩土直接堆置于原地貌上，使得施工区域内的自然景观斑块完整度遭受到破坏。项目所在园区以工业用地、裸地为主，施工活动将使得裸地和小部分草地变为以工业用地为主的人工工业景观。对原有自然景观影响不大。

（6）人群健康影响分析

强烈的风蚀有可能使工厂周边地区空气中悬浮的沙尘大量增加，形成浮尘天气，能见度降低，落尘量增加，影响工厂生产所需要的环境条件，可能危害工厂职工的生活环境和身体健康，间接影响生产。

7.7.2.2 运营期生态影响评价

（1）土壤环境影响分析

项目运营期无论是临时占地还是永久性占地，都将扰动和破坏土壤，改变原有土壤的理化性质和土壤结构，但该影响仅限于厂址范围内，对周边土壤环境影响不大。

运营期状态下，对土壤环境的影响主要表现在装置区废气、废水、废渣的排放，对土壤及地表植被造成一定程度的污染。污染物直接或者间接进入土壤后，首先改变土壤结构、性状以及元素分布，其次降低土壤微生物的活性，使土壤的综合肥力下降，影响其植被生长；在雨季或洪水期及冰雪融化季节，被污染的土壤会随雨水或雪水等地表径流将污染物随地形坡度带入下游区，污染下游区土壤、地表水、地下水环境，进而影响动植物的生境及人体健康。根据土壤现状监测结果统计可知，土壤现状监测因子未出现超标现象，土壤环境背景值均低于标准限值，在做好大气污染防治措施并保证达标排的前提下，项目对土壤环境的影响很小。

（2）动植物影响分析

运营期项目对动植物的影响主要表现在永久性占地影响。项目所在地建设前属于沙荒地和荒漠草原，植被类型以稀疏的红砂、珍珠、甘草、苦豆子、猫头刺、沙蒿等灌木、半灌木或草本植物为主，运营期永久占地将分割原有动植物的生境，造成生境的丧失和片段化，动物生存空间与食物来源的丧失，改变动植物群落、中裙结构发生改变。

运营期排放的大气污染物主要有 SO_2、NO_x、粉尘（烟尘）、O_3 等，这些废气通过叶表面气孔进入植物组织，干扰酶的作用和代谢机能，抑制植被光合作用与呼吸作用，导致植物的生长发育减退及叶面伤害、坏死等，在芽、花、果实和枝梢上会突然出现大量伤斑。被空气污染后的植物，生长减缓，抵抗性削弱，也容易造成易受病、虫侵袭的间接危害。二氧化硫和空气中的水蒸气结合，变成“硫酸烟雾”，除了直接伤害植物以外，随雨雪降到地面上以后，可使土壤酸化，从而危害植物的正常生长。经过长时间积累影响，使得植物群落生长破碎化，动物栖息地质量下降，影响动植物的正常生长。

（3）土流失影响分析

水土保持方案设计与施工，与主体工程建设同步进行，主体工程建设投产后，建设期的水土保持防治工程措施也将一同完成，运营期虽然植物措施客观存在着滞后性，需要一段时间的生长和恢复过程，但是将很大程度改善项目所在区域水土流失现象。

（4）自然景观影响分析

项目运营期，厂址内工程永久占地将使原有景观变为人为的非自然景观，导致景观斑块改变，但厂址外的自然景观格局不会有变化，仍可以保留原始景观；绿化工程将增加人工植被的种植面积，景观斑块、生物多样性将得到改善，生态修复将恢复生态系统生产力，因此对自然景观有正面影响。

7.7.3 生态环境保护措施

7.7.3.1 生态环境预防保护措施

项目所在区域生态环境脆弱，应尽量减小、防止项目建设过程对土地沙漠化的扩大，在尽量保护原有植被的基础上缩小对地面固沙植被的破坏。对施工单位

实行生态保护目标责任制，其中应包括以下主要内容：

（1）固定施工便道。

（2）对场地开挖、管线建设等产生的弃土堆放等合理规划、合理利用，充分利用天然洼地铺放弃渣，种树种草。

7.7.3.2 生态影响减缓工程措施

生态工程措施是为了防止和解决生态环境问题或进行生态环境建设而采取的措施。结合主体工程建设中的水土保持功能和措施，按重点防治区和一般防治区有针对性地布设各类生态影响减缓工程措施，使之与植物措施相结合，形成一个完整的生态影响减缓措施体系。

（1）厂区生态影响减缓措施

根据项目建筑物布置特点和生产管理功能要求，对本项目厂区的绿化美化进行合理分区。主要分为：厂前区、项目区（储运区、生产装置区、辅助生产及公用工程区）2 个功能区。

1）厂前区

厂前区建（构）筑物所占面积相对较少，空地较大，是绿化美化的重点区域。楼前设施装饰性绿地，对办公楼主要起到装饰和衬托作用，从环境上看是办公楼楼前与绿地的衔接过渡，使绿化更加自然和谐。楼前基础种植采用绿篱与便道相隔。厂前区其它区域的绿化应做到乔、灌、草坪的合理结合。在草坪适当位置以孤植或丛植形式配置一些低矮灌木或高大乔木，将草坪的四周设置低矮的灌木绿篱。

2）项目区

生产装置区是项目生产的核心，也是厂区噪声的主要来源，为了配合工程消声防治对策，进一步减弱噪声，绿化措施一方面注意与厂区整体绿化相协调，另一方面适当配置防噪能力强的绿化植物种。

绿化以种草坪和绿篱为主，适当配以低矮的慢生乔木树种。在生产装置区道路两侧分别种植花黄刺玫、蔷薇树种，花灌木以沙地柏、杜松、海棠为主，常绿乔木以花油松、侧柏和新疆杨为主；草坪以结缕草、百里香、野牛草为主。具体绿化布局采用混合式，植物配置则运用丛植、群植、孤植等方法进行合理配置，

达到美观、防噪的目的。

（2）临时堆土场防护措施

厂区开挖土料大部分边开挖边用于回填，对于多余土方应集中临时堆放、平整、碾压、拍实，并进行洒水抑尘，在堆土场周围用纤维布或纤维土袋设置临时挡护防治措施。施工车辆行走范围要严格控制在其所征占的施工便道内，两侧不超过 3.0m。

（3）排污管线

项目非正常工况和事故污水经排污管线送至基地事故水池与暂存池。对由于管线施工扰动的地表全部进行绿化，绿化方式选用沙蒿、沙打旺混播。施工时在管线的主风向一侧设置临时用彩钢板防护，对管线按 2km 进行分段施工，避免基础开挖后扰动地面长时间裸露，同时对开挖的土方进行苫盖。

7.7.3.3 生态影响恢复措施

项目所在区域生态环境脆弱，建设项目不仅应保护、恢复直接受影响的生态系统及其功能，还需要采取改善区域生态环境、建设具有更高环境功能的生态系统的措施。生态环境影响减缓建设措施主要包括对项目工业区及辅助设施建设中的挖损面等影响区实施生物措施，选择当地适宜栽植的树种和草种，通过人为控制，使受损的生态和复垦的土地按自然演替规律，达到防护效果。

根据项目区干旱少雨、土壤水分蒸发量大，风力、水力复合侵蚀严重，生态环境脆弱等自然气候条件以及该项目建设后需防护、绿化的各功能分区立地条件，按“适地适树、适地适草”的原则，选择植物树种遵循耐旱、耐瘠薄、抗逆性及防风固沙能力强、易栽培管理并具有良好的景观效果；草种需耐寒、耐瘠薄、抗逆性强、根系发达、繁殖力强、生长快易形成生态绿地的品种。

宜种草地段有丘陵农耕地开挖、堆压的复垦区。根据项目防治区治理的轻、重、缓、急，分为重点治理区和一般治理区。对于重点治理区进行全部治理；对于一般治理区采用保护现有水保措施的基础上进行一般性治理。

7.7.4 小结及建议

项目建设中，由于厂区平整，建（构）筑物地基开挖、回填，修筑道路，埋

设管道等施工活动，对原地貌和地表植被进行了扰动和破坏，降低或丧失了原有的水土保持功能，加剧了区域水土流失的发生和发展。根据实地调查，影响该区域水土流失的自然因素主要有气候、地形、地貌、土壤、植被等；人为因素如厂区建(构)筑物基础开挖、进厂道路、运渣道路修筑、输水管线开挖等破坏了地表植被和原土体结构，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，加剧了水土流失的发生和发展。

工程进入运行期后，项目水土保持方案中提出的工程措施、植物措施和管理措施将得到全面落实和实施，工程建设时期的厂区开挖面已由建（构）筑物所取代或全部回填，施工扰动区也将得到治理；厂外公路路基及两侧均采取植物措施进行防护，植被覆盖率较原地貌大大提高，将产生良好的生态效应。

项目的装置、厂房及配套设施等建设，将使生产厂区自施工期开始、并在整个运营期内一直持续地占用土地，致使土地利用产生不可逆的影响，即厂区土地由原来的荒草地成为工业用地，并使这些土地永久失去原有的生物生产功能和生态功能，然而本项目占地面积较小，因此，其对当地的土地利用影响是微乎其微的，对生物生产功能和生态功能也是极轻微的。

7.8电磁辐射环境影响评价

7.8.1 110kV 变电站电磁环境影响评价

本项目厂区内新建一座 110kV/35kV 总变电站，共设置 4 台 110kV/35kV 变压器，负责为全厂主体装置、公用工程、辅助工程以及环保工程等供电，总变电站内设一组 110kV 母线（单母线）。全厂总变内共设 2 组 35kV 母线，单母线分段，正常分列运行。根据各装置在总图的布置以及用电负荷的分布情况，按照就近负荷中心的原则在全厂共设置了 14 座 35/10kV 联合装置变电所。110kV 电源分别引自新区变电站和希望变电站。

本项目供电设施较多，电压等级达到 110kV，本项目建成运行后对周边电磁环境影响主要来自总变点站及 110kV 进线。另根据国家环境保护总局第 18 号令《电磁辐射环境保护管理办法》（1999 年 2 月 1 日施行），本项目中的 35kV 以及 10kV 变电所不列入评价范围。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目总变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

7.8.1.1 类比分析项目选择

进行变电站的电磁环境影响类比监测，具有完全相同的主设备配置以及布置的情况最为理想，即：有相同的主变数和容量，相同的一次主接线，相同的布置。但要满足全部相同的条件极为困难，可在关键部分相同，达到类比分析的条件。

本项目变电站 4 台 110kV/35kV 变压器，单台容量为 120MVA，目前国内较难找到与之相同的设备配置的变电站，因此考虑与 220kV 的变电站进行对比。本次评价选择 220kV 佛山变电站和 220kV 塔山（羊坊）变电站作为类比监测对象，监测项目为工频电场、工频磁场、无线电干扰。变电站的类比条件见表 7.8-1。

表 7.8-1 本工程变电站类比条件一览表

项目名称	本项目总变电站	220kV佛山变电站	220kV塔山（羊坊）变电站
地理位置	宁东能源化工基地煤化工园区A去	广东省佛山市禅城区	山西省大同市南郊区塔山工业园区
主变布置	户外	户内	户外
220kV主变容量	/	2×240MVA	2×180MVA
220kV进出线路	/	4回	7回
110kV进出线路	2回	9回	8回
220kV配电装置	/	户内GIS	户外GIS
110kV配电装置	户内GIS	户内GIS	户外GIS
占地面积	2.16hm^2	0.5685hm^2	1.5800hm^2

本评价选用以上两个 220kV 变电站作为类比变电站，两个变电站的 220kV 主变容量与本项目 110kV 主变容量相当，配电装置布置方式相似。因此，选用 220kV 佛山变电站和 220kV 塔山（羊坊）变电站产生的工频电场、工频磁场及无线电干扰来类比本项目的 220kV 总降压站产生的工频电场、工频磁场及无线电干扰是可行的。

一、工频电场、磁感应强度的类比监测

（1）监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场及无线电干扰的测试方法和采用《辐射环境保护管理导则电磁影响环境监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）的方法。

（2）监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器： 220kV 佛山变类比监测仪器采用 HI3604 低

频电磁辐射分析仪，220kV 塔山（羊坊）变采用 PMM8053B 工频场强仪，在检定有效期内。

（3）监测点布设

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），工频电场、工频磁场的测量选择在高压进线处一侧，以围墙为起点，平行于进线方向，测点间距为 5m，按规范依次测至 50m。

（4）监测频次

每个测点在稳定情况下监测 5 次，每次测量观测时间≥15s，取 5 次监测的平均值。

（5）监测项目

地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

二、 变电站类比测试结果

1、220kV 佛山变电站

（1）监测条件

表 7.8-2 220kV 佛山变电站类比监测条件一览表

项目	条件
监测单位	广东省环境辐射研究监测中心（国家技术监督局计量认证证书编号：（2003）量认（国）字（U1778）号）
监测时间	2008年11月24日
	HI3604低频电磁辐射分析仪（用于工频电磁场测量）
检测仪器	生产厂家：美国HOLADAY公司　仪器编号：45886 频率范围：30～2000Hz 频率响应：±0.5dB(50～1000Hz) ±2.0dB(30～2000Hz) 测量范围：电场：1V/m～199kV/m，磁场：0.2mG～20G 检定单位：国家电网公司武汉高压研究所 证书编号：(2008)输电校字第3015号

（2）监测结果

220kV 佛山变电站工频电场、工频磁场类比监测结果见表 7.8-3、表 7.8-4。

表 7.8-3 220kV 佛山变电站站界电磁环境监测结果

测点编号	电场强度（V/m）			磁感应强度（μT）		
	垂直分量	水平分量	综合	垂直分量	水平分量	综合
厂界						
#1	1.42	0.69	1.6	0.54	0.17	0.562
#2	2.96	0.77	3.1	0.56	0.29	0.627
#3	14.40	2.04	14	0.86	0.33	0.920
#4	167.04	61.82	178	2.84	1.06	3.03
#5	46.66	23.42	52	2.27	1.30	2.62
#6	4.29	0.63	4.3	0.76	0.27	0.810
#7	3.40	1.98	3.9	0.53	0.31	0.620
#8	0.86	0.65	1.1	0.39	0.38	0.546
环保目标						
#9	1.11	1.21	1.6	0.37	0.28	0.464
#10	0.88	0.75	1.1	0.26	0.19	0.322
#11	2.33	1.64	2.74	0.46	0.25	0.499

表 7.8-4 220kV 佛山变电站西侧监测断面电磁环境监测结果

测点距起点的距离（m）	电场强度（V/m）			磁感应强度（μT）		
	垂直分量	水平分量	综合	垂直分量	水平分量	综合
1	48.96	26	55.4	2.08	0.23	2.096
2	112.7	16.7	113.9	1.92	0.03	1.924
4	118.66	18.82	120.1	1.85	0.04	1.846
5	115.58	12.67	116.3	1.83	0.04	1.831
6	112.9	49.73	123.4	1.82	0.07	1.818
8	131.52	19.97	133.03	1.77	0.18	1.784
10	116.35	25.73	119.16	1.73	0.17	1.736
12	102.72	16.32	104.01	1.77	0.46	1.827
14	3.24	43.97	44.09	1.57	0.1	1.571
16	50.5	9.98	51.47	1.6	0.18	1.608
18	130.75	68.16	147.45	1.59	0.34	1.629
20	96.96	71.81	120.66	1.56	0.46	1.626
25	116.16	55.1	128.57	1.54	0.39	1.59
30	86.21	24.77	89.7	1.51	0.07	1.51
35	116.74	15.55	117.77	1.46	0.1	1.467
40	120.77	60.1	134.89	1.46	0.11	1.465
45	74.5	29.57	80.15	1.37	0.28	1.401
50	14.98	5.64	16.0	1.45	0.08	1.454

从表 7.8-3 可以看到，220kV 佛山变电站站界的工频电场强度测量值在 1.1～

178V/m（1.0V=1.0×10^{-3}kV），均符合 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度测量值 220kV 佛山变电站在 0.546～3.03μT，均小于 100μT 标准限值要求。

从变电站西侧监测断面的监测结果表明，1～50m 的工频电场强度测量值在 16.0～147.45V/m（1.0V=1.0×10^{-3}kV），由于受到周围多条 110kV 和 220kV 输电线路的影响，断面监测结果起伏较大、衰减规律不明显，但是监测结果均符合 4kV/m 的评价标准要求;工频磁感应强度测量值在 1.401～2.096μT,远小于 100μT 标准限值要求。

2、220kV 塔山（羊坊）变电站

（1）监测条件

表 7.8-5 220kV 塔山（羊坊）变电站类比监测条件一览表

项目		条件			
监测单位		山西省辐射环境监督站（计量认证证书编号：2012002604U）			
监测时间		2012年10月16日			
检测仪器					
序号	监测仪器	型号	编号	计量标定标号	有效期
1	场强仪	PMM8053B	JDZD-11	XDdj2012-0553	2013.3.8
2	干扰接收机	PMM9010	JDZD-14	XDdj2012-0440	2013.3.5

（2）监测结果

220kV 塔山（羊坊）变电站工频电场、工频磁场类比监测结果见表 7.8-6、表 7.8-7。

表 7.8-6 220kV 塔山（羊坊）变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

序号	测量点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (×10^{-3}mT)
1	站址东侧1#	576.4	0.920
2	站址东侧2#	911.9	0.363
3	站址南侧3#	286.2	0.323
4	站址南侧4#	228.3	0.328
5	站址西侧5#	44.59	0.209
6	站址西侧6#	81.21	0.281
7	站址北侧7#	52.27	0.129
8	站址北侧8#	78.82	0.405

表 7.8-7 厂界东侧衰减断面工频电场、工频磁场监测结果

序号	测量点位	工频电场(V/m)	工频磁场(μT)
1	距围墙1m	141.5	0.452
2	距围墙2m	168.4	0.428
3	距围墙3m	208.5	0.420
4	距围墙4m	280.8	0.410
5	距围墙5m	305.7	0.403
6	距围墙6m	344.8	0.417
7	距围墙7m	259.6	0.418
8	距围墙8m	257.3	0.396
9	距围墙9m	253.7	0.385
10	距围墙10m	246.9	0.379
11	距围墙15m	203.8	0.362
12	距围墙20m	160.4	0.336
13	距围墙25m	114.2	0.320
14	距围墙30m	72.38	0.312
15	距围墙35m	64.09	0.300
16	距围墙40m	61.56	0.291
17	距围墙45m	58.03	0.282
18	距围墙50m	57.08	0.281

从表 7.8-6 可以看到，220kV 塔山（羊坊）变电站站界的工频电场强度测量值在 44.59～911.9V/m（$\times10^{-3}$kV），均满足 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度测量值 220kV 塔山（羊坊）变电站在 0.129～0.920μmT，均小于 100μT 标准限值要求。

从变电站东侧监测断面的监测结果表明，1～50m 的工频电场强度测量值在 57.08～344.8V/m（$\times10^{-3}$kV），监测结果均符合 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度测量值在 0.281～0.452μT，远小于 100μT 标准限值要求。并且，随着距离的增加工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小。

7.8.1.2 变电所电磁环境预测分析

根据前述两个 220kV 变电站类比监测结果：220kV 佛山变电站站界的工频电场强度测量值在 1.1～178V/m（$\times10^{-3}$kV），220kV 塔山（羊坊）变电站工频电场强度测量值在 44.59～911.9V/m（$\times10^{-3}$kV），均符合 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度测量值 220kV 佛山变电站在 0.546～3.03μT，220kV 塔山（羊坊）

变电站在 0.129～0.920μT，均小于 0.1mT 标准限值要求。从 220kV 佛山变电站西侧监测断面的监测结果表明，1～50m 的工频电场强度测量值在 16.0～147.45V/m（1.0V=1.0×10^{-3}kV），符合 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度测量值在 0.546～3.03μT，远小于 100μT 标准限值要求。从 220kV 塔山（羊坊）变电站东侧监测断面的监测结果表明，1～50m 的工频电场强度测量值在 57.08～344.8V/m（1.0V=1.0×10^{-3}kV），符合 4kV/m 的评价标准要求；工频磁感应强度测量值在 0.281～0.452μT，远小于 0.1mT 标准限值要求。且通过监测断面可以看出，随着距离的增大，其工频电场、磁感应强度不断减小。

可以推论本项目总变电站厂界工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100μT 标准限值要求，随着距离的增大，其工频电场、磁感应强度不断减小。

7.8.2 输电线路电磁影响分析

本项目 110kV 电源分别引自希望变电站和新区变电站，分别通过 3100m 和 3340m 的架空输电线路连接至本项目总变电站。

由于本期拟建的 110kV 输电线路采用架空方式。理论计算时，根据线路的架线型式、架设高度、线距及导线结构等参数，采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及其附录 A、B、C 推荐的模型计算线路产生的工频电场和工频磁场，分析、预测线路投入运行后的工频电场、工频磁场影响。类比监测时，选取与本工程线路电压等级相同、塔型及输送容量等相近的现有输电线路进行工频电场和工频磁场的预测。

7.8.2.1 理论预测分析

1、理论计算预测模型

本工程 110kV 送电线路的工频电场和工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 A、B、C 推荐的计算模式进行。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 A）

a.单位长度导线下等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \cdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \wedge & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \wedge & \lambda_{2n} \\ \cdots & & \wedge & \cdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \wedge & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \cdots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：[Ui]——各导线上电压的单列矩阵；

[Qi]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λij]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b.计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大孤垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

式中：xi、yi——导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m——导线数目；

Li、Li‘——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 500kV 线路排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

②高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录 B）

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间工

频磁场强度。

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度（见图 7.8-1）：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I——导线 i 中的电流值；

h——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

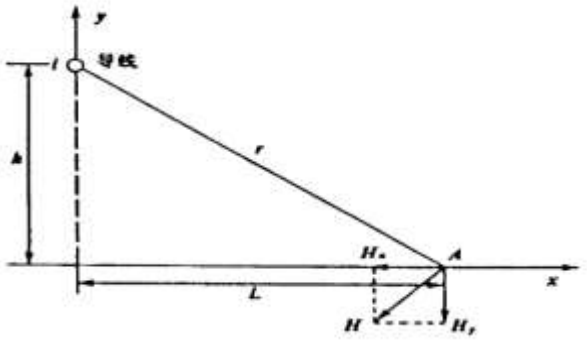


图 7.8-1 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

H_{1x}、H_{2x}、H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y}、H_{2y}、H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

Hx、Hy 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下列公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0——常数，真空中相对磁导率（$\mu_0=4\pi\times10^{-7}$ H/m）。

2、参数的选取

110kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导

线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。

本项目建设的 110kV 输电线路工程采用单回路架设。单回路段的工频电场和工频磁场强度计算选择 1D1W8-ZM3 直线塔。有关的计算参数详见表 7.8-8。

表 7.8-8 输电线路导线、杆塔和电流参数表

线 路 参 数	输电线路（单回路段）
线电压	110kV
导线类型	JL/G1-300/40-24/7 钢芯铝绞线
导线直径（mm）	23.94
相序	/
导线计算高度（m）	6m（非居民区设计最低线高）
	7m（居民区设计最低线高）
	5m（导线与建筑物之间的最小垂直距离）
塔 型	1D1W8-ZM3 直线塔（工频电场、工频磁场）
计算电流（A）	400
评价高度	距地面 1.5m
计算区域	-50m～50m

3、计算结果

本项目 110kV 输电线路单回路段导线产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 7.8-9 和表 7.8-10。110kV 输电线路单回路段产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果的走势图见图 7.8-2 和图 7.8-3。

表 7.8-9 110kV 线路单回路段工频电场强度预测值 (单位：kV/m)

距线中心位置(m)	110kV 输电线路工程单回路段	
	6m	7m
	距地面 1.5m 高度	距地面 1.5m 高度
-50	0.018	0.019
-45	0.023	0.025
-40	0.031	0.033
-35	0.043	0.047
-30	0.065	0.071
-25	0.105	0.114
-20	0.190	0.206
-19	0.218	0.235
-18	0.252	0.270
-17	0.293	0.312
-16	0.343	0.362
-15	0.405	0.423
-14	0.483	0.498
-13	0.580	0.588
-12	0.701	0.697
-11	0.854	0.828
-10	1.044	0.983
-9	1.277	1.160
-8	1.551	1.353
-7	1.852	1.544
-6	2.137	1.700
-5	2.328	1.776
-4	2.334	1.730
-3	2.106	1.545
-2	1.697	1.252
-1	1.258	0.942
0	1.047	0.793
1	1.258	0.942
2	1.697	1.252
3	2.106	1.545
4	2.334	1.730
5	2.328	1.776
6	2.137	1.700
7	1.852	1.544
8	1.551	1.353
9	1.277	1.160
10	1.044	0.983
11	0.854	0.828
12	0.701	0.697
13	0.580	0.588

14	0.483	0.498
15	0.405	0.423
16	0.343	0.362
17	0.293	0.312
18	0.252	0.270
19	0.218	0.235
20	0.190	0.206
25	0.105	0.114
30	0.065	0.071
35	0.043	0.047
40	0.031	0.033
45	0.023	0.025
50	0.018	0.019

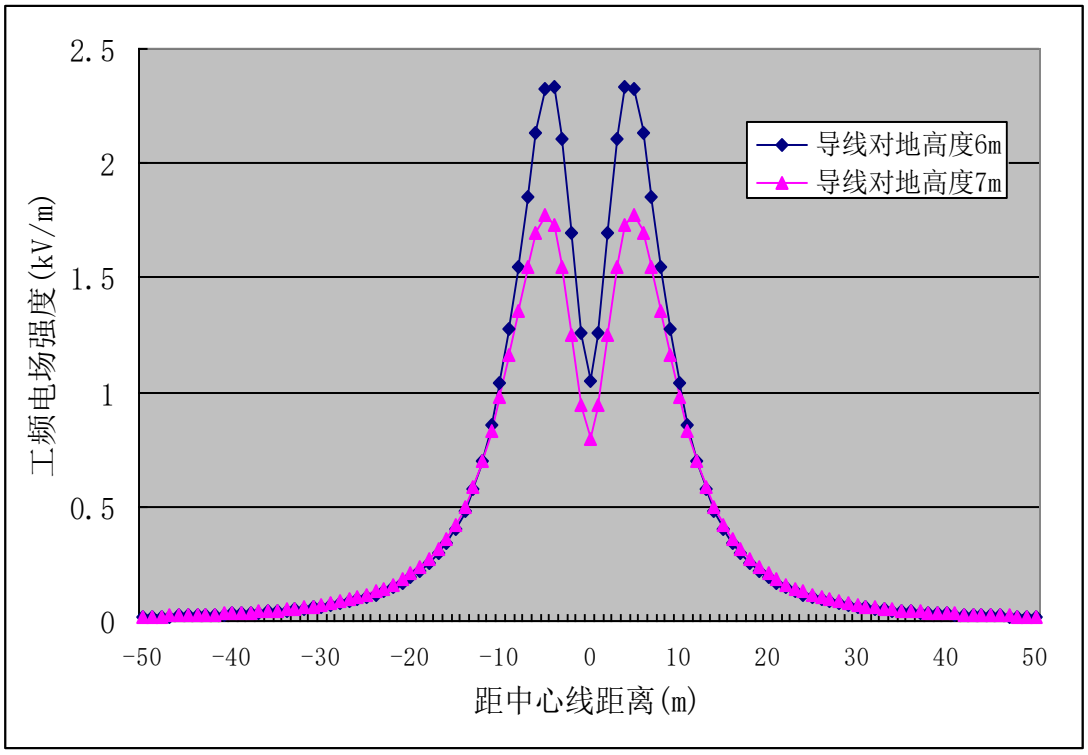


图 7.8-2　110kV 输电线路单回段工频电场强度走势图

表 7.8-10　110kV 线路单回路段工频磁感应强度预测值 （单位：μT）

距线中心位置(m)	110kV 输电线路工程单回路段	
	6m	7m
	距地面 1.5m 高度	距地面 1.5m 高度
-50	1.431	1.427
-45	1.595	1.589
-40	1.801	1.793
-35	2.067	2.056
-30	2.426	2.407
-25	2.931	2.900
-20	3.696	3.634
-19	3.898	3.826
-18	4.122	4.037
-17	4.373	4.271
-16	4.654	4.532
-15	4.972	4.823
-14	5.332	5.150
-13	5.744	5.517
-12	6.217	5.929
-11	6.763	6.393
-10	7.391	6.912
-9	8.113	7.483
-8	8.925	8.094
-7	9.801	8.718
-6	10.667	9.301
-5	11.384	9.767
-4	11.785	10.042
-3	11.784	10.090
-2	11.455	9.933
-1	10.955	9.633
0	10.397	9.250
1	9.819	8.819
2	9.227	8.360
3	8.626	7.886
4	8.031	7.411
5	7.458	6.946
6	6.921	6.502
7	6.428	6.086
8	5.980	5.700
9	5.575	5.347
10	5.213	5.024
11	4.887	4.731
12	4.595	4.464
13	4.332	4.222

14	4.094	4.001
15	3.880	3.801
16	3.685	3.617
17	3.508	3.449
18	3.346	3.295
19	3.197	3.153
20	3.061	3.022
25	2.519	2.497
30	2.138	2.124
35	1.855	1.846
40	1.638	1.631
45	1.466	1.461
50	1.326	1.323

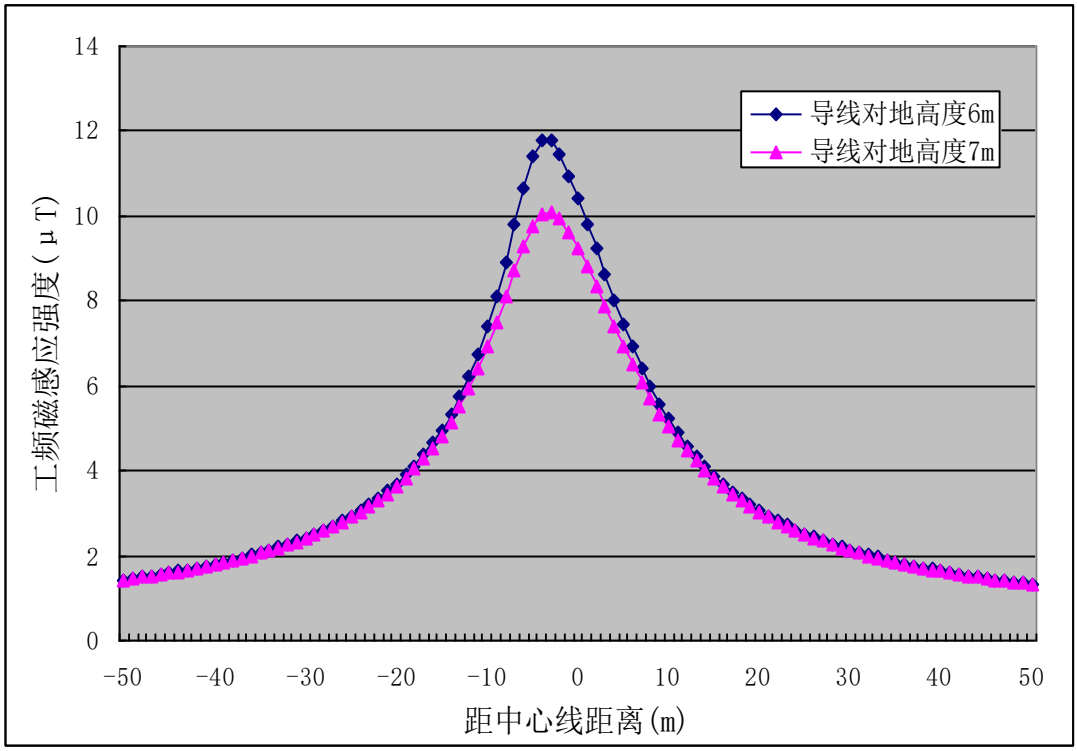


图 7.8-3　110kV 输电线路单回段工频磁感应强度走势图

4、工频电场、工频磁场理论预测评价结果

从以上的预测计算结果可知，本期工程以单回路架设，必须保证一定的架设高度，才能保证产生的工频电场和工频磁场达到评价标准限值的要求，具体见表 7.8-11。

表 7.8-11　110kV 输电线单回路导线应满足的对地高度

项目名称	110kV 输电线路（单回路段）

经过区域环境类型	/
居民区	7m
非居民区	6m

本项目建设 110kV 单回输电线路通过居民区时导线对地高度不小于 7m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 与工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求；当 110kV 单回输电线路通过非居民区时导线对地高度不小于 6m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。本项目输电线的高度高于本次数值计算的导线对地最低高度。因此本项目输电线路建成后，输电线路对沿线地区的电磁环境影响很小。

7.8.2.2 类比监测

类比监测选择位于广东省惠州市博罗县泰美镇的 110kV 泰石线 3T 牵引支线 7#～8#之间架空输电线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度的监测结果。监测单位是广东省环境辐射监测中心。检测期间天气情况见表 7.8-12，检测期间运行工况见表 7.8-13。

表 7.8-12 测量时天气情况

测试项目	测量值	测试项目	测量值
气温	18℃	风向	南
湿度	66%	风速	2.2m/s
气压	101.9kPa	天气状况	晴

表 7.8-13 运行工况

名称	电流（A）			电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
	Ia	Ib	Ic			
110kV 泰石线 3T 牵引支线	70.3	70.5	71.7	110	-13.8	4.6

类比对象与本项目新建线路对照情况见表 7.8-14。

表 7.8-14 本项目 110kV 输电线路单回路段与类比线路对照表

项目	110kV 泰石线 3T 牵引支线	本项目 110kV 输电线路
地理位置	广东省惠州市博罗县泰美镇	宁夏宁东能源化工基地煤化工园区
电压等级	110kV	110kV
线路形式	单回路	单回路
线高	17m	17m

本项目 110kV 单回段架空线路与 110kV 泰石线 3T 牵引支线输电线路的电压相同、架设方式相同、架设高度相近，因此，110kV 泰石线 3T 牵引支线输电线路可以作为本工程的类比对象。类比监测结果见表 7.8-15。

表 7.8-15 110kV 泰石线 3T 牵引支线(7#～8#)工频电场强度、工频磁感应强度类比监测结果 （线高：17m）

测量点位	备注	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（nT）
DM-1#	线行中心投影处	$3.5\times10^2\pm0.4$	32±2
DM-2#	边导线对地投影处	$4.4\times10^2\pm0.5$	29±1
DM-3#	边导线对地投影外 5m	$4.7\times10^2\pm0.8$	＜25
DM-4#	边导线对地投影外 10m	$3.7\times10^2\pm0.5$	＜25
DM-5#	边导线对地投影外 15m	$2.7\times10^2\pm0.8$	＜25
DM-6#	边导线对地投影外 20m	$2.0\times10^2\pm0.7$	＜25
DM-7#	边导线对地投影外 25m	$1.5\times10^2\pm1$	＜25
DM-8#	边导线对地投影外 30m	88±0.1	＜25
DM-9#	边导线对地投影外 35m	62±0.2	＜25
DM-10#	边导线对地投影外 40m	40±0.1	＜25
DM-11#	边导线对地投影外 45m	34±0.1	＜25
DM-12#	边导线对地投影外 50m	21±0.2	＜25
标准限值		4000V/m	100μT（10^5 nT）

通过类比监测可以看出，泰石线 3T 牵引支线 7#～8#在正常运行工况下工频电场强度衰减断面测量值在 21~470V/m，工频磁感应强度测量值在 0.025~0.032μT（103nT=1μT）分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 与工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

通过与电压等级相同、架设方式相同的架空输电线路类比分析结果可以预测出，本工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 与工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

7.8.3 小结

通过类比监测本项目总变电站厂界工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100μT 标准限值要求，随着距离的增大，其工频电场、磁感应强度不断减小。

通过理论预测以及与电压等级相同、架设方式相同的架空输电线路类比分析结果可以预测出，本工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 与工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

7.9人群健康影响分析

7.9.1 当地人口与健康情况

根据宁东镇人民政府提供的 2012 年宁东镇人口统计数据，截至 2012 年年底，宁东镇共有户籍人口 23115 人，其中非农业人口 14609 人。男性占 54.1%，女性占 45.9%。根据宁东镇 2010 年全国第六次人口普查数据，宁东镇外来人口 39019 人，其中居住半年以上的常住人口为 30894 人。

宁夏是地方病流行地区，各地均不同程度地存在地方病危害，主要有碘缺乏病、地方性氟中毒、地方性砷中毒。目前，已经基本健全了地方病防治和监测体系，地方病严重流行趋势总体得到控制，防治工作取得显著成效。以县为单位达到了消除碘缺乏病目标；基本完成了已知饮水型地方性氟中毒中、重病区的饮水安全工程和改水工程建设。

宁夏地区慢性病主要病症为冠心病、脑卒中、肿瘤、高血压、糖尿病和精神疾病等。与全国其他地区相比，各项慢性疾病患病率等指标无特殊性。

7.9.2 建设项目与人群健康影响分析

7.9.2.1 建设项目与健康危害相关物质分析

本项目经煤制烯烃最终产品为聚烯烃，生产过程中部分产品或原料可能含有毒有害物质。若厂区周边的居民和厂区内职工长期处于大气污染的环境中，与环境中的这些有毒有害物质接触，健康会受到影响。

本项目与人群健康有关的物质主要包括：SO_2、烟（粉）尘、NOx、H_2S、NH_3、CO、甲醇、硫酸、硫磺、CO_2、氢氧化钠、乙烯、丙烯、醋酸乙烯等。本评价将对以上各类物质进行人群健康影响分析。

1、 SO_2

二氧化硫易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸，对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。

大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1~3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400~500ppm 时人会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。

2、 烟（粉）尘

粒径 10μm 以上的颗粒物，会被挡在人的鼻子外面；粒径在 2.5μm 至 10μm 之间的颗粒物，能够进入上呼吸道，但部分可通过痰液等排出体外，对人体健康危害相对较小；而粒径在 2.5μm 以下的细颗粒物，被吸入人体后会进入支气管，干扰肺部的气体交换，引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等方面的疾病。这些颗粒还可以通过支气管和肺泡进入血液，其中的有害气体、重金属等溶解在血液中，对人体健康的伤害更大。

3、 NOx

氮氧化物具有腐蚀性和生理刺激作用，呼吸系统有问题的人如哮喘患者，较易受二氧化氮的影响，对儿童来说，可能会造成肺部发育受损，长期吸入可能会导致肺部构造改变。

4、 H_2S

硫化氢是强烈的神经性、窒息性毒物，硫化氢能阻断细胞内呼吸链，造成组织和细胞缺氧，表现为中枢神经系统症状和窒息。

人吸入(70~150mg/m^3)/(1~2h)，出现呼吸道及眼刺激症状，硫化氢可以麻痹嗅觉神经，吸 2~5min 后不再闻到臭气。吸入(300mg/m^3)/lh，6~8min 出现眼急性刺激症状，稍长时间接触引起肺水肿。

5、 NH_3

氨是一种无色气体，有强烈的刺激气味，同时它还具有腐蚀性等危险性质。

轻度吸入氨中毒：表现有鼻炎、咽炎、喉痛、发音嘶哑。严重时可咯血及肺水肿，呼吸困难、咯白色或血性泡沫痰。

人对氨的嗅觉阈为 0.5∽2mg/m^3，空气中氨浓度 67.2mg/m^{3}时，人体接触 45 分钟会出现口鼻刺激，眼睛灼痛；浓度为 1750∽3500/m^{3}时，人体接触 30 分钟会危及生命。

6、 CO

一氧化碳为无色无味的有毒气体，能与血红蛋白结合，妨碍其输氧功能，造成缺氧症，当空气中一氧化碳浓度为 400mg/m^3 时，会出现头痛、恶心、虚脱等症。浓度达 1000mg/m^3 以上时，出现昏迷、痉挛以至于死亡，可能严重损害心脏和中枢神经系统，会有后遗症，一氧化碳可能令孕妇胎儿产生严重的不良影响。

另外，一氧化碳有燃烧和爆炸的危险，燃点 605°C，能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为 12.5~74.2%。

7、 甲醇

甲醇为无色有酒精气味易挥发的液体，甲醇的毒性对人体的神经系统和血液系统影响最大，它经消化道、呼吸道或皮肤摄入都会产生毒性反应，甲醇蒸气能损害人的呼吸道粘膜和视力。

8、 硫酸

对皮肤和粘膜的组织功能具有强烈的刺激和腐蚀作用，蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊甚至失明，也可引起呼吸道刺激，呼吸困难和肺水肿，消化道烧伤以及溃疡形成，严重者有胃穿孔、腹膜炎、休克等。

9、 硫磺

硫毒性甚低，在生产中不至引起急性中毒，因其能在肠道内部转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。硫粉尘有时可引起眼结膜炎，对皮肤有刺激性，敏感者可能会出现湿疹。

10、 CO_2

对人体有窒息和麻痹作用，主要由缺乏氧气引起，急性中毒的症状为头昏、耳鸣、心悸、头痛、血压升高、昏迷等。

11、 氢氧化钠

具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤

和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

12、 乙烯

具有较强的麻醉作用。吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。

13、 丙烯

属低毒类。丙烯的麻醉作用及对心血管系统的毒性较乙烯强。吸入 40 %～50 %时，小鼠、大鼠、猫、狗均被麻醉，其特点是麻醉作用产生和消失都很迅速。当浓度为 20%～50%时，猫狗均能引起室性早搏和心动过速。猫吸入 65 %丙烯和 35 %氧的混合气体时，血压下降。在浓度 70 %～80 %时，猫狗都能因血压下降，心力衰竭，呼吸停止而迅速死亡。

14、 醋酸乙烯

属低毒类。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激性。长时间接触有麻醉作用。急性毒性：LD502900 mg/kg（大鼠经口）；2500 mg/kg（兔经皮）；LC5014080 mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）。

7.9.2.2 人群健康调查结果与影响分析

人群健康调查结果显示：该地区因地理位置因素和地质原因引发碘缺乏病、人群健康调查结果显示：该地区因地理位置因素和地质原因引发碘缺乏病、地方性氟中毒、地方性砷中毒，职业危害因素导致主要职业病为尘肺病和职业性中毒；除此外的人群健康指标和其它地区相比无明显差异，无特殊性。目前，已经基本健全了地方病防治和监测体系，地方病严重流行趋势总体得到控制，防治工作取得显著成效；宁东工矿企业十分重视职业病防治工作，宁夏职业病体检机构基本实现各县区覆盖，为有效预防和及时发现各类职业病奠定了良好基础。通过调查，未发现与本项目主要污染物相关的疾病。

根据本项目环境影响评价，废水不外排，大气污染物排放和预测结果符合污染物排放标准和国家环境质量标准，且通过区域削减可有效改善区域环境空气质量，因此项目建设区域人体健康影响甚微，人群健康状况将基本保持现状水平。

7.9.3 小结

根据类比其他地区的人群健康情况，除了本地区地方病和职业病外，其他人群健康指标和其它地区相比无明显差异，无特殊性。未发现该地区与本项目主要污染物相关的疾病。根据本项目环境影响评价，废水不外排，大气污染物排放和预测结果符合污染物排放标准和国家环境质量标准，且通过区域削减可有效改善区域环境空气质量，因此项目建设区域人体健康影响甚微，人群健康状况将基本保持现状水平。

8 环境风险评价

本项目工艺生产装置包含有：空分装置、气化装置、净化装置、甲醇合成装置、MTO 装置（含 MTO 装置、烯烃分离装置）、EVA 装置、LDPE 装置、超高分子量聚乙烯装置、PP 装置等。公用工程及辅助设施包括：项目所需的动力站、脱盐水站、循环水站、污水处理场、污水回收处理、全厂事故水池、酸碱站、全厂火炬、储煤、全厂罐区、汽车装卸栈台、综合仓库、化学品仓库、危险品仓库、润滑油仓库、全厂供热及工艺外管、全厂给排水管网、初期雨水系统、采暖设施及换热站、全厂消防系统等。

本项目生产工艺较为复杂，涉及包括煤、CO、H_2、H_2S、硫磺、甲醇、NH_3、乙烯、丙烯在内的多种有毒有害、易燃易爆物质，在生产及储运过程中可能发生物质和能量意外释放，造成环境风险事故，进而对外环境产生不利影响。

本章节内容依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.1 风险调查

8.1.1 风险源调查

根据项目生产工艺中涉及的原材料、中间产物及最终产品，分析项目涉及的危险物质主要为氢气、甲烷、一氧化碳、甲醇、硫化氢、氨、硫磺、氢氧化钠、盐酸、硫酸、乙烯、丙烯、三乙基铝、三甲基铝、醋酸乙烯（VA）等。主要危险物质安全技术说明书（MSDS）资料如下。

表 8.1-1　氢气的理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td>中文名：氢气</td><td colspan="2">英文名：hydrogen</td><td>分子式：H_2</td><td colspan="2">火险分级：甲类</td></tr>
<tr><td colspan="3">危险性类别：第2.1类易燃气体</td><td colspan="2">CAS号：133-74-0</td><td>分子量：2.01</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化性质</td><td colspan="3">外观与性状：无色无臭气体</td><td colspan="3">溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="3">饱和蒸汽压（Kpa）：13.33(-257.9℃)</td><td colspan="3">燃烧热(KJ/mol)：241.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">临界温度(℃)：-240</td><td colspan="2">熔点(℃)：-259.2</td><td colspan="2">临界压力(MPa)：1.30</td></tr>
<tr><td colspan="4">相对密度(水＝1)：0.07(-252℃)(空气＝1)：0.07</td><td colspan="2">沸点(℃)：-252.8</td></tr>
<tr><td rowspan="3">燃烧爆炸危险性</td><td colspan="2">燃烧性：易燃</td><td colspan="2">引燃温度(℃)：400</td><td colspan="2">闪点(℃)：无意义</td><td>爆炸下限(%)：4.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">爆炸上限(%)：74.1</td><td colspan="3">最小点火能(mJ)：0.019</td><td colspan="3">最大爆炸压力(MPa)：0.720</td></tr>
<tr><td colspan="8">危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</td></tr>
<tr><td colspan="8">消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</td></tr>
<tr><td>健康危害与急救措施</td><td colspan="8">健康危害：侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。吸入、食入或经皮肤吸收后对身体有害。可引起灼伤。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。
急性毒性：LD50无资料；LC50无资料
急救措施：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。</td></tr>
<tr><td>操作注意事项</td><td colspan="8">密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">贮运</td><td colspan="3">危险货物编号：21001</td><td colspan="3">包装标志：易燃气体</td><td colspan="2">UN编号：1049</td></tr>
<tr><td colspan="8">包装类别和方法：Ⅱ类包装</td></tr>
<tr><td colspan="8">运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好瓶帽和防震橡皮圈，钢瓶一般平放，并应将瓶口朝向同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

储存注意事项：储存于阴凉、通风、地面不易产生火花的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃，相对湿度不超过80%。应与氧气、压缩空气、氟、氯等隔离存放，与其他化学药剂分别贮存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</td></tr>
</table>

表 8.1-2　甲烷的理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="2">中文名：甲烷（压缩的）</td><td colspan="2">英文名：methane；Marsh gas</td><td>分子式：CH_4</td><td>分子量：16.04</td></tr>
<tr><td colspan="3">危险性类别：第2.1类易燃气体</td><td colspan="2">CAS：74-82-8</td><td>化学类别：烷烃</td></tr>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td colspan="3">外观与性状：无色无臭气体</td><td colspan="3">溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。</td></tr>
<tr><td colspan="3">饱和蒸汽压（Kpa）：53.32/-168.89℃</td><td>熔点(℃)：-182.5</td><td colspan="2">沸点（℃）：-161.5</td></tr>
<tr><td colspan="4">相对密度（水＝1）：0.42　（空气＝1）：0.55</td><td colspan="2">火险分级：甲类</td></tr>
<tr><td colspan="2">燃烧热(KJ/mol)：241.0</td><td colspan="2">临界温度(℃)：-83</td><td colspan="2">临界压力(MPa)：4.59</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性：易燃</td><td>引燃温度(℃)：537</td><td>闪点(℃)：/</td><td colspan="3">爆炸下限(v%)：5.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">爆炸上限(%)：15</td><td colspan="5">燃烧分解物：/</td></tr>
<tr><td colspan="7">危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。</td></tr>
<tr><td colspan="7">消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">健康危害</td><td colspan="2">侵入途径：吸入。</td><td colspan="4">毒性：LD_{50}：　　LC_{50}：</td></tr>
<tr><td colspan="6">属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25-30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性：小鼠吸入42%浓度×60分钟，麻醉作用；兔吸入42%浓度×60分钟，麻醉作用。</td></tr>
<tr><td>急救方法</td><td colspan="6">皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">贮运</td><td colspan="3">危险货物编号：21007</td><td colspan="3">UN编号：1971</td></tr>
<tr><td colspan="6">储运条件：用钢瓶；液化甲烷用特别绝热的容器。储存于阴凉、通风良好的不燃材料结构的库房或大型气柜。远离容易起火的地方。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂隔离储运。液化甲烷必须在很低的温度下装运，这种低温通过液化气体的蒸发来保持或用甲烷专用罐车保温运输。泄露处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后使用。</td></tr>
</table>

表 8.1-3　一氧化碳的理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="2">中文名：一氧化碳</td><td colspan="2">英文名：Carbon monoxide</td><td>分子式：CO</td><td>分子量：28.01</td></tr>
<tr><td colspan="2">危险性类别：第2.2类易燃气体</td><td colspan="2">CAS：630-08-0</td><td colspan="2">化学类别：</td></tr>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td colspan="2">外观与性状：无色无臭气体</td><td colspan="3">溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。</td></tr>
<tr><td colspan="2">饱和蒸汽压（Kpa）：无资料</td><td colspan="2">熔点(℃)：-199.1</td><td colspan="2">沸点（℃）：-191.4</td></tr>
<tr><td colspan="3">相对密度（水＝1）：0.79（空气＝1）：0.97</td><td colspan="3">火险分级：乙类</td></tr>
<tr><td colspan="3">临界温度(℃)：140</td><td colspan="3">临界压力(MPa)：3.5</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性：易燃</td><td>自燃温度(℃)：610</td><td>闪点(℃)：<-50</td><td colspan="3">爆炸下限(v%)：12.5</td></tr>
<tr><td>爆炸上限(%)：74.2</td><td colspan="5">燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳</td></tr>
<tr><td colspan="6">危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定性：稳定</td><td colspan="2">聚合危害：不能出现</td><td colspan="2">禁忌物：强氧化剂、碱类</td></tr>
<tr><td colspan="6">消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">健康危害与急救方法</td><td colspan="6">接触限值：中国MAC：30mg / m^3；前苏联MAC：20mg / m^3
美国TVL-TWA；O SHA　50ppm，57mg / m^3；ACGIH 50ppm,57mg / m^3
美国TLV-STEL：ACGIH　400ppm,458mg / m^3</td></tr>
<tr><td colspan="6">侵入途径：吸入。</td></tr>
<tr><td colspan="6">毒性：Ⅱ级危害毒物；TWA：20；STEL:30；LC_{50}：1807ppm 4小时（大鼠吸入）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">贮运</td><td colspan="3">危险货物编号：21005</td><td colspan="3">UN编号：1016</td></tr>
<tr><td colspan="6">易燃有毒的压缩气体。储存于明凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</td></tr>
<tr><td>泄漏处置</td><td colspan="6">迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。</td></tr>
</table>

表 8.1-4　甲醇的理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="2">中文名：甲醇</td><td colspan="2">英文名：methyl alcohol</td><td>分子式：CH_4O</td><td>分子量：32.04</td></tr>
<tr><td colspan="3">危险性类别：第3.2类，中闪点易燃液体</td><td colspan="2">CAS：67-56-1</td><td>化学类别：</td></tr>
<tr><td rowspan="4">理化性质</td><td colspan="3">外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味</td><td colspan="3">饱和蒸汽压（Kpa）：13.33（21.2℃）</td></tr>
<tr><td colspan="5">溶解性：溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。</td><td>火险分级：甲类</td></tr>
<tr><td colspan="3">相对密度（水＝1）：0.79；（空气＝1）：1.11</td><td colspan="3">燃烧热(KJ/mol)：727.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">临界温度(℃)：240</td><td colspan="2">临界压力(MPa)：7.95</td><td>熔点(℃)：-97.8</td><td>沸点（℃）：64.8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">燃烧爆炸危险性</td><td>燃烧性：易燃</td><td>引燃温度(℃)：385</td><td colspan="2">闪点(℃)：11</td><td colspan="2">爆炸下限(v%)：5.5</td></tr>
<tr><td>爆炸上限(%)：44</td><td colspan="3">燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳</td><td colspan="2">最小点火能mJ：0.125</td></tr>
<tr><td colspan="6">危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会着火回燃。</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定性：稳定</td><td colspan="2">聚合危害：不聚合</td><td colspan="2">禁忌物：酸类、酸酐、碱金属、强氧化剂</td></tr>
<tr><td colspan="6">消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">健康危害与急救措施</td><td colspan="6">接触限值：中国MAC：50mg／m^3；前苏联MAC：5mg／m^3
美国TVL-TWA；OSHA　200ppm，262mg／m^3；ACGIH 200ppm,262mg／m^3【皮】
美国TLV-STEL：ACGIH　250ppm,328mg／m^3【皮】</td></tr>
<tr><td colspan="2">侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</td><td colspan="4">毒性：Ⅲ级危害毒物；TWA：25；STEL:50</td></tr>
<tr><td colspan="6">健康危害：对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。
环境危害：防止物料流入排水沟及水源，若流出物料已流入水源或排水沟，污染土壤及植被，应通知环境管理部门。
急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣者，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：饮足量温水，催吐。用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">储存与操作注意事项</td><td colspan="3">危险货物编号：32058</td><td colspan="3">UN编号：1230</td></tr>
<tr><td colspan="6">储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材和泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</td></tr>
</table>

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

表 8.1-5　硫化氢的理化性质及危险特性表

标识	中文名：**硫化氢**	英文名：Hydrogen Sulfide	分子式：H_2S	分子量：34.076
	危险性类别：第2.1类，易燃气体；第2.3类，有毒气体			CAS：7783-06-4
理化性质	外观与性状：可燃性无色气体，具有典型的臭鸡蛋味			相对密度（空气＝1）：1.19
	溶解性：易溶于水，20℃时2.9体积气体溶于1体积水中，亦溶于醇类、二硫化碳、石油溶剂和原油中。			饱和蒸汽压（Kpa）：2026.5（25.5℃）
	临界温度(℃)：132.4	临界压力(MPa)：11.20	熔点(℃)：-82.9	沸点（℃）：-60.3
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	自燃温度(℃)：260	爆炸极限(%)：4.0~46（体积比）	火险分级：甲类
	闪点(℃)：无意义	稳定性：稳定	聚合危险性：不存在	燃烧（分解）产物：氧化硫
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	禁忌物：强氧化剂、碱类。			
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。			
健康危害与急救方法	毒性：Ⅱ级危害毒物	职业接触限值：MAC：10mg/m^3		侵入途径：吸入
	健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。 急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m^{3}以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。 急救方法：皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保温并且保持安静。吸入或接触该物质可引发迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗10min或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止者，立即进行人工呼吸（勿用口对口，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器）。就医。			

包装与储运	危险货物编号：21006	危险货物包装标志：4；40	包装类别：Ⅱ
	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。中途停留时应远离火种、热源。		
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。眼防护：戴化学安全防护眼镜。其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		

表 8.1-6　硫磺的理化性质及危险特性表

标识	中文名称：**硫磺**；硫；胶体硫；硫磺块；硫磺粉		英文名称：sulfur、Cosan、Elosal	
	分子式：S	分子量：32.06		CAS号：7704-34-9
	UN编号：1350，2448		危险货物编号：41501	
理化性质	外观与性状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味		熔点：119℃	沸点：444.6℃
	主要用途：用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等			
	相对密度(水=1)2.0；相对密度(空气=1)无资料		饱和蒸汽压： 0.13(183.8℃)	
	临界温度（℃）：无资料	临界压力(MPa)：无资料	燃烧热(kj/mol)：无意义	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：接触潮湿空气	燃烧性：易燃	闪点(℃)：207	禁忌物：强氧化剂
	爆炸下限(V%)：35mg/m^3	爆炸上限(V%)：无资料		燃烧(分解)产物：氧化硫
	火险分级：乙类	聚合危害：不聚合	稳定性：稳定	自燃温度(℃)：无意义
	危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。			
	灭火方法：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严惩的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以			

	外，在上风向灭火。
毒性危害	接触限值：中国：未制定标准；苏联MAC：6mg / m^3 美国TWA：未制定标准；美国STEL：未制定标准 侵入途径：吸入、食入、皮肤吸收 毒性：属低毒物，但其蒸汽及硫磺燃烧后发生的二氧化硫对人体有剧毒 健康危害：因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。
包装与储运	危险性类别：4．1类易燃固体 危险货物包装标志：8 包装类别：I 储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。
防护措施	生产过程密闭，加强通风，提供安全淋浴与洗眼设备。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：一般不需特殊防护。防护服：穿一般作业防护服。手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。

表 8.1-7　氢氧化钠的理化性质及危险特性表

标识	中文名称：**氢氧化钠**	英文名称：sodiunhydroxide		分子式：NaOH
	危险性类别：第8.2类碱性腐蚀品。	CAS号：1310-73-2		分子量：40.01
理化性质	外观与性状：无色液体	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	
	饱和蒸气压（KPa）：（0.13）739℃	临界温度（℃）：无	临界压力（MPa）：无	
	相对密度(水=1)：2.12	烧热（KJ / mol）：无意义		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。			
燃烧	燃烧性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。			闪点（℃）：无意义
	引燃温度（℃）：无意义	爆炸下限（%）：无意义	爆炸上限（%）：无意义	

爆炸危险性	最小点火能（mj）：无意义	最大爆炸压力(MPa)：无意义
	危险特性：与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气，本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。 消防措施：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。	
毒性	急性毒性LD50：无资料；LC50：无资料 毒性：Ⅳ级毒物，MAC：2 最高容许浓度：中国MAC(mg/m^3)：0.5；前苏联MAC(mg/m^3)：0.5 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性，粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟；就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟；就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸；就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。	
贮运条件	危规号：82001	UN编号：1823	包装标志：20	包装类别：Ⅱ类
	储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋，应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入，建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物；小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	

表 8.1-8　盐酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名称：**盐酸**	英文名称：Hydrochloric　Chlorohydric acid	
	别名：氢氯酸	分子式：HCl	分子量：36.46
	化学类别：无机酸	危险性类别：酸性腐蚀品	CAS号：7647-01-0
	危险货物编号：81013	UN编号：1789（溶液）	
理化性质	熔点：-114.8℃（纯）	沸点：108.6℃（20%）	饱和蒸汽压(kPa)：30．66／21℃
	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味		
	溶解性：与水混溶，溶于碱液。　UN1050(无水的)；UN2186(冷冻)		
	主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。		相对密度（水=1）：1.20
			相对密度（空气=1）：1.26
燃爆特性与消	燃烧性：不燃	燃烧（分解）产物：氯化氢	聚合危害：不能出现
	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。		稳定性：稳定
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、		

防	发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。		
	灭火方法：雾状水、砂土。消防器具(包括SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。		
包装与储运	危险性类别：第8．1类酸性腐蚀品	危险货物包装标志：20	包装类别：Ⅱ
	储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液－石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入下水道。 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。 ERG指南：125(无水的)；157(溶液)；125(冷冻) ERG指南分类：125：气体—腐蚀性的；157：有毒和／或腐蚀性物质(不燃／遇水反应的)		
毒性危害	接触限值：中国MAC；15mg／m^3；苏联MAC：5mg／m^3 美国TWA：OSHA5ppm，7．5[上限值]ACGIH5ppm，7．5mg／m^3 [上限值] 美国STEL：未制定标准 检测方法：硫氰酸汞比色法 LC50：3124ppm1小时(大鼠吸入) 毒性：LD50：900mg／kg(兔经口) 该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。IDLH：50ppm 嗅阈：6．31ppm；在1～5ppm范围内有强烈的窒息气味OSHA：表Z—1空气污染物 OSHA高危险化学品过程安全管理：29CFR1910．119．附录A，临界值 5000lb(2268kg)(以无水盐酸氯化氢计) 健康危害(蓝色)：3		
急救	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防		

	护。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA50ppm：装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其他：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 环境信息： 排放溶液状态的盐酸，可使地表水pH暂时降低，对水生物成不良影响。因土壤和地面水对排入的盐酸具有缓冲能力，可在一定程度上起中和作用。中和反应的程度，取决于具体环境的特点。 防止空气污染法：防事故泄漏／可燃物(款112(r)表3)，临界值(TQ)2270kg。 防止水污染法：款311有害物质应报告量主要化学物(同CERCLA)。应急计划和社区知情权法：款304应报告量2270kg。 应急计划和社区知情权法：款313表R最低应报告浓度1.0％。

表 8.1-9　硫酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名	硫酸	英文名	sulfuric acid
	分子式	H_2SO_4	分子量	98.08
	危险货物编号：23013	UN编号：1079	CAS号	7664-93-9
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
	饱和蒸汽压（kPa）	0.13（145.8℃）	燃烧热kJ/mol	无资料
	熔点	10.85℃	沸点	330℃
	相对密度（水）	1.83	相对密度（空气）	3.4
	临界温度	无	临界压力	无
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚	闪点（℃）	无

毒理	LD50：2140 mg/kg(大鼠经口)LC50：510mg/m^3，2小时(大鼠吸入)；320mg/m^3，2小时(小鼠吸入)			
危险特性	危险化学品分类	8.1酸性腐蚀品	引燃温度（℃）	无
	爆炸下限（%）	无	爆炸上限（%）	无
	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。			
健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
消防	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

表 8.1-10　氨的理化性质及危险特性表

国标编号	23003		
CAS号	7664-41-7		
中文名称	氨		
英文名称	ammonia		
别名	氨、液氨		
分子式	NH_3	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体
分子量	17.03	蒸汽压	506.62kPa(4.7℃)
熔点	-77.7℃ 沸点：-33.5℃	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚
密度	相对密度（水	稳定性	稳定

	=1)0.82； 相对密度(空气=1)0.6		
危险标记	6(有毒气体)	主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥
对环境的影响	健康危害	侵入途径：吸入。健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
	毒理学资料及环境行为	毒性：属低毒类。急性毒性：LD_{50}350mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}1390mg/m^3，4小时，(大鼠吸入)。刺激性：家兔经眼：100ppm，重度刺激。亚急性慢性毒性：大鼠，20mg/m^3，24小时/天，84天，或5～6小时/天，7个月，出现神经系统功能紊乱，血胆碱酯酶活性抑制等。致突变性：微生物致突变性：大肠杆菌1500ppm(3小时)。细胞遗传学分析：大鼠吸入19800μg/m^3，16周。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离150米，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		

表 8.1-11　乙烯的理化性质及危险特性表

中文名称	乙烯			英文名称	ethylene		
外观与性状	无色气体，略具烃类特有的臭味。			侵入途径	经皮吸收、吸入		
分子式	C_2H_4	分子量	28.06	引燃温度	425℃	闪点	无意义
熔点	-169.4℃	沸点	-103.9℃	蒸汽压	4083.40(0℃)		
相对密度	水=1	0.61		燃烧热(kJ/mol)	1409.6		

	空气=1	0.98	临界温度	9.2℃		
爆炸极限(vol%)	2.7%～36.0%		灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
主要用途	用于制聚乙烯、聚氯乙烯、醋酸等。					
物质危险类别	第2.1 类易燃气体		燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂、卤素。		溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。		
毒理学数据	LD_{50}：无资料;LC_{50}：无资料		废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。		UN编号	1962	CAS NO.	74-85-1
危险货物编号	21016		包装类别	052	包装方法	钢质气瓶
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。					
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					
健康危害	具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。					
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。					
防护措施	呼吸系统防护： 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需特殊防护。必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。					
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。					

表 8.1-12 丙烯的理化性质及危险特性表

中文名称	丙烯			英文名称	propylene		
外观与性状	无色、有烃类气味的气体。			侵入途径	吸入		
分子式	C_3H_6	分子量	42.08	引燃温度	455℃	闪点	-108℃

熔点	-191.2℃	沸点	-47.7℃	蒸汽压	602.88(0℃)	
相对密度	水=1	0.5		燃烧热(kJ/mol)	2049	
	空气=1	1.48		临界温度	91.9℃	
爆炸极限(vol%)	1.0%～15.0%			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉	
主要用途	用于制丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等。					
物质危险类别	第2.1 类易燃气体			燃烧性	易燃	
禁忌物	强氧化剂、强酸。			溶解性	溶于水、乙醇。	
毒理学数据	LD_{50}：无资料;LC_{50}：无资料			废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。			UN编号	1077	CAS NO. 115-07-1
危险货物编号	21018			包装类别	052	包装方法 钢质气瓶
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。					
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					
健康危害	单纯窒息剂及轻度麻醉剂。急性中毒：人吸入丙烯可引起意识丧失，当浓度为15%时，需30分钟；24%时，需3分钟；35%～40%时，需20秒钟；40%以上时，仅需6秒钟，并引起呕吐。慢性影响：长期接触可引起头昏、乏力、全身不适、思维不集中。个别人胃肠道功能发生紊乱。					
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。					
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。					
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。					

表 8.1-13　三乙基铝的理化性质及危险特性表

中文名称	三乙基铝	英文名称	aluminum triethyl

外观与性状	无色透明液体，具有强烈的霉烂气味			侵入途径	吸入、食入		
分子式	$C_6H_{15}Al$；$(CH_3CH_2)_3Al$	分子量	114.17	引燃温度	/	闪点	-52℃
熔点	-52.5℃	沸点	194℃	蒸汽压	0.53kPa/83℃		
相对密度	水=1	0.84		燃烧热(kJ/mol)	/		
				临界温度	/		
爆炸极限(vol%)	/			灭火剂	灭火剂：干粉、干砂。禁止用水或泡沫灭火。		
主要用途	用于有机合成，也用作火箭燃料。						
物质危险类别	发火液体，类别 1；			燃烧性	/		
禁忌物	无资料			溶解性	/		
毒理学数据	无资料			废弃处理	产品：如需求医，随手携带产品容器或标签。 不洁的包装：包装物清空后仍可能存在残留物危害，应远离热和火源，如有可能返还给供应商循环使用。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、氧化铝			UN编号	42022	CAS NO.	97-93-8
危险货物编号	2845			包装类别	I	包装方法	钢瓶
危险特性	化学反应活性很高，接触空气会冒烟自燃。对微量的氧及水分反应极其灵敏，易引起燃烧爆炸。与酸、卤素、醇、胺类接触发生剧烈反应。遇水强烈分解，放出易燃的烷烃气体。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化铝。						
灭火方法	灭火剂：干粉、干砂。禁止用水或泡沫灭火。						
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：具有强烈刺激和腐蚀作用，主要损害呼吸道和眼结膜，高浓度吸入可引起肺水肿。吸入其烟雾可致烟雾热。皮肤接触可致灼伤，引起充血、水肿和起水疱，疼痛剧烈。						
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。						
防护措施	呼吸系统防护：作业时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。						
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用防爆						

	泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

表 8.1-14　醋酸乙烯的理化性质及危险特性表

标识	中文名：**乙酸乙烯酯**	英文名：ethennyl ethanoate	分子式：$C_4H_6O_2$	火险分级：乙类	
	危险性类别：第2类易燃液体	CAS号：108-05-4	分子量：86.09		
理化性质	外观与性状：无色液体，具有甜的醚味	溶解性：微溶于水，溶于醇、丙酮、苯和氯仿			
	饱和蒸汽压（Kpa）：13.3(21.5℃)	燃烧热(KJ/mol)：无资料			
	临界温度(℃)：-无资料	熔点(℃)：-93.2	临界压力(MPa)：无资料		
	相对密度(水＝1)：0.93、相对密度(空气＝1)：3.0	沸点(℃)：71.8~73			
燃烧爆炸危险性	引燃温度(℃)：402	闪点(℃)：-8	爆炸下限(%)：2.6	爆炸上限(%)：13.4	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。遇氧化剂能发生强烈反应。极易受热、光或微量的过氧化物作用而聚合，含有抑制剂的商品与过氧化物接触也能猛烈聚合。其蒸气比空气中，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
	消防措施： 遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。				
健康危害与急救措施	健康危害：吸入蒸气(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。 急性毒性：LD50（经口）：2900mg/kg（兔子）；LD50（经皮）：2535mg/kg（兔子）；LC50（吸入）：11.4mg/L（大鼠） 急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给于吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备,包括呼吸面具。				
操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸式过滤式防毒面具，带化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装与蒸气损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。				
贮运	危险货物编号：32131	包装标志：易燃液体	UN编号：1301		
	包装类别和方法：Ⅱ类包装				

	运输注意事项：装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
	储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。

8.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况见表 8.1-15。

表 8.1-15 项目环境敏感特征表

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="6">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边5km 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td>上沟湾公共服务区</td><td>E</td><td>2800</td><td>居住区</td><td>216</td></tr>
<tr><td>2</td><td>张家窑</td><td>N</td><td>3800</td><td>居住区</td><td>280</td></tr>
<tr><td>3</td><td>宁东镇</td><td>WSW</td><td>2900</td><td>居住区</td><td>49000</td></tr>
<tr><td>4</td><td>马跑泉（张家豁子）</td><td>SE</td><td>4900</td><td>居住区</td><td>319</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边500 m范围内人口数小计</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边5 km范围内人口数小计</td><td>49815</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度E值</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">地表水</td><td colspan="5">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">受纳水体名称</td><td>排放点水域环境功能</td><td>24h内流经范围/km</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">大河子沟</td><td>Ⅳ类</td><td>其他</td></tr>
<tr><td colspan="5">内陆水体排放点下游10km范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>与排放点距离（m）</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">无敏感保护目标</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="4">地表水环境敏感程度E值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td colspan="2">环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">其他</td><td>不敏感G3</td><td>Ⅲ类</td><td>D1</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度E值</td><td>E2</td></tr>
</table>

8.2 环境风险潜势初判

8.2.1 P 的分级确定

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按导则附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

8.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

（1）当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

（2）当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 8.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量q_n/t	临界量Q_n/t	该种危险物质Q值
1	煤气	/	121.2	7.5	16.16
2	甲醇	67-56-1	32064.69	10	3206.469
3	H_2S	7783-06-4	3.953	2.5	1.58
4	硫磺	63705-05-5	600	10	60
5	CO	630-08-0	12.9	7.5	1.72
6	CH_4	74-82-8	0.148	10	0.0148
7	氨气	7664-41-7	31.8	5	6.36
8	乙烯	74-85-1	8087.4	10	808.74

9	丙烯	115-07-1	8367.95	10	836.795
10	羰基硫	463-58-1	0.002	2.5	0.0008
11	盐酸（≥37%）	7647-01-0	60	7.5	8
12	丙烷	74-98-6	7.5	10	0.75
13	乙烷	74-84-0	2	10	0.2
14	石油气	68476-85-7	300	10	30
项目*Q*值Σ					4976.8

由上表可知，项目 Q 值为 4976.8≥100。

8.2.1.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 8.2-2 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	煤制烯烃	新型煤化工工艺	1	10
2	乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置	聚合工艺	1	10
3	低密度聚乙烯（LDPE）装置	聚合工艺	1	10
4	超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置	聚合工艺	1	10
5	聚丙烯装置	聚合工艺	1	10
项目M 值Σ				50

由上表可知，项目 M 值为 50＞20，所以本项目行业和生产工艺为 M1。

8.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（*Q*）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 8.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3

10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目 Q 值≥100，行业和生产工艺为 M1，故按照表 8.2-3 判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

8.2.2 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

8.2.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1。

表 8.2-4 本项目大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
E1	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500 m 范围内人口总数大于1000 人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于200 人	项目厂址周边5 km范围内人口数49815人，属于E2情况	E2
E2	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5 万人；或周边500 m 范围内人口总数大于500 人，小于1000 人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于100 人，小于200 人		
E3	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500 m 范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200 m范围内，每千米管段人口数小于100 人		

由上表可知，本项目大气环境敏感特征判定为 E2。

8.2.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2。

表 8.2-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	**上述地区之外的其他地区**

表 8.2-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	**排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1 和类型2 包括的敏感保护目标**

本项目废水全部收集回用不外排。项目区周边正北方向和西南方向地势较低，从地势看极端工况如果事故废水漫流，可能的水流方向为正北和西南。在项目区周边正北方向和西南方向的地表水体分别为边沟、大河子沟。由于煤化工 A 区至边沟无自然沟道或人工建设的沟渠，废水不可能流至边沟。往大河子沟方向有

雨水收集管网、截洪沟联通，故极端工况，若事故废水不能有效收集，可能进入的地表水体为大河子沟。根据调查，事故废水泄漏至大河子沟后约 11km 即被贼门沟一级大坝拦截（共有三级大坝，），在此范围内，无地表水敏感目标。

综上所述，本项目环境风险影响范围无地表水敏感保护目标。

表 8.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上分析，项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

8.2.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 8.2-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源，亦无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源。因此，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 8.2-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

项目场地松散层包气带由素填土、黄土状粉土和卵石构成，依据现场注水试验结果，松散层包气带垂向渗透系数均大于 1.0×10^{-4}cm/s。因此，项目场地包气带防污性能为 D1。

表 8.2-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

综上所述，项目地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，项目场地包气带防污性能为 D1，故项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

8.2.2.4 小结

综上分析，项目大气、地表水和地下水环境敏感程度分级情况见表 8.2-11。

表 8.2-11 项目各要素环境敏感程度分级

序号	要素	E的分级
1	大气	E2
2	地表水	E3
3	地下水	E2

8.2.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 8.2-12　项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：$Ⅳ^{+}$为极高环境风险。				

表 8.2-13　本项目各要素环境风险潜势

序号	要素	E的分级	P分级	环境风险潜势
1	大气	E2	P1	Ⅳ
2	地表水	E3	P1	Ⅲ
3	地下水	E2	P1	Ⅳ

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气环境敏感程度为 E2，本项目大气环境风险潜势划分为Ⅳ级。地表水环境敏感程度为 E3，本项目地表水环境风险潜势划分为Ⅲ级。本项目地下水环境敏感程度为 E2，本项目地下水环境风险潜势划分为Ⅳ级。

8.3　评价等级与评价范围

8.3.1 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 8.3-1 评价工作等级划分

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

根据判定，本项目大气、地下水环境风险潜势划分为Ⅳ级，对照表 8.3-1，大气、地下水环境风险评价等级为一级。本项目地表水环境风险潜势划分为Ⅲ级，对照表 8.3-1，本项目地表水环境风险评价等级为二级。本项目的环境风险评价等级为一级。

表 8.3-2 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E的分级	P分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P1	Ⅳ	一级
2	地表水	E3	P1	Ⅲ	二级
3	地下水	E2	P1	Ⅳ	一级
4	建设项目	E2	P1	Ⅳ	一级

8.3.2 评价范围

8.3.2.1 大气

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为一级，则本项目大气环境风险评价范围为厂界外扩 5km。

8.3.2.2 地表水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）确定。

《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）中要求涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。本项目自建污水处理设施，不依托厂外的污水处理设施。

本项目地表水环境风险为事故状态下产生的大量事故废水，项目区内三级防控措施能够做到有效的收集、调蓄和处理回用，不会对外环境产生影响。

本项目地表水环境风险为事故状态下产生的大量事故废水，一般情况下，项

目区内三级防控措施能够做到有效的收集、调蓄和处理回用，不会对外环境产生影响。极端事故状态下，事故废水未有效收集，事故水经导流后水流路径为事故废水至煤化工园区已建截洪沟，废水经截洪沟自流至煤化工 A 区已建事故水池（$5\times10^4m^3$）。煤化工 A 区事故水池通过万邦达污水处理厂加压泵站，经过“宁东基地核心区污水集送再利用一期工程”的“宁煤捷美集污干管”可输送至宁东基地的集污调蓄池（共 3 座，设计总池容 $234\times10^4m^3$）。

如遇特殊情况，极端事故状态下事故废水未能有效输送至宁东基地的集污调蓄池，事故废水经煤化工园区已建截洪沟自流经马跑泉沟至大河子沟的贼门沟三级坝（根据宁东能源化工基地核心区防洪规划，煤化工 A 区均为大河子沟流域，水流方向为大河子沟）。贼门沟三级坝坝前库容较大，一级和三级坝之间距离 1.83 公里，能够有效拦截煤化工园区 A 区极端事故工况下产生的废水。在严格的事故预警管理调控下，可确保事故废水不会污染黄河。

综上所述，本项目仅考虑极端事故工况下环境风险可能的影响范围所及的水环境敏感目标，大河子沟。评价范围为大河子沟的马跑泉沟至贼门沟三级坝。

图 8.3-1 地表水环境风险评价范围图

8.3.2.3 地下水

依据本项目拟建场地位置、地形地貌特征、区域地质及水文地质条件等，为了说明地下水环境的基本状况，水文地质调查范围如下：北侧以边沟为界，东侧以蒋家沟为界，西侧以西冲沟为界，西南侧以边沟和大河子沟之间的分水岭为界；东南侧以清水营断裂为界。水文地质调查范围约 36km^2。评价区范围见图 1.2-1。

8.4 风险识别

风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

8.4.1 物质危险性识别

本项目原料、辅助材料、中间产品及产品涉及的物料种类较多，本项目主要涉及的危险物质有：甲醇、乙烯、丙烯、硫化氢、甲烷、一氧化碳、氢气、二甲醚、醋酸乙烯、硫磺、三乙基铝、三甲基铝等。

表 8.4-1　危险物料物质特性

易燃、易爆性										毒性			
物质名称	相态	比重（空气=1）（水=1）	闪点（℃）	沸点（℃）	自燃点（℃）	爆炸极限（V/V%）	爆炸危险度	危险性类别	火灾危险分类	LC_{50}（mg/m^3）	IDLH（mg/m^3）	毒性特征	毒性分级
甲醇	液	0.79	11	64.8	385	5.5-44.0	7	易燃易爆	甲	83776	33000	麻醉；代谢性酸中毒	Ⅲ
乙烯	气	0.567	-	-103.9	-	2.7-36.0	12.3	极易燃易爆	甲	-	-	-	Ⅳ
丙烯	气	1.5	-108	-47.7	460	2.4-10.3	14.0	易燃	甲	-	-	-	Ⅳ
H_2S	气	1.19	-	-59.55	-	4.3-45.5	9.6	易燃易爆	甲	618	430	强烈的神经毒物	Ⅱ
甲烷	气	0.717	-188	-161	537	4.8-13.5	1.81	易燃易爆	甲	-	-	-	-
CO	气	0.967	-50	-191.5	652	12.5-74	4.92	易燃	乙	2069	1700	在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧	Ⅲ
H_2	气	0.07	-	-252.8	560	4.1-74.2	17.1	极度易燃易爆	甲	-	-	-	-
NH_3	气/液	0.597	＜-50	-33.33	-	15.7-27.4	0.75	易爆	乙	1390	360	强烈的刺激性和腐蚀性	Ⅱ
二甲醚	气	1.97	-41	-24.9	235	3-17	-	易燃气体	甲	308000	-	毒性很低，气体有刺激及麻醉作用	Ⅳ
醋酸乙烯（VA）	液	0.93	-8	-	-	-	-	易燃，遇明火、高热能引起燃烧爆炸	乙	14080	-	大鼠吸入 2.4mg/m³，24小时，轻度肝脏酶变化	Ⅳ

硫磺	固	-	-	444.6	-	-	-	易燃固体	-	-	-	-	-
三乙基铝	液	0.84	< -52	128	-	-	-	易燃	甲	-	-	-	-
三甲基铝	液	0.743	-18.33	126	-	-	-	易燃	甲	-	-	-	-

备注：表格中理化性质数据主要来自《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社），火灾危险分类主要来自《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），毒性 LC_{50} 数据来自《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社），IDLH 数据来自《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002），毒物危害程度资料来自《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）。

8.4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施。

8.4.2.1 生产装置危险性识别

1、空分装置

空分装置生产过程中潜在的危险包括：空压机轴瓦及排气管路（管道、冷凝液、油分离器）冷却水中断或供应量不足、注油泵或油系统发生故障导致润滑油中断或供应量不足、排气管路积碳氧化自燃等，可能引起空压机发生火灾爆炸。

空气分离工序发生火灾爆炸事故往往在设备启动阶段、停车排放液氧时、或运转不正常、液氧液面迅速下降时，液氧从设备或管路不密闭处泄漏，渗透到精馏塔周围可燃物上，遇到点火源可能发生猛烈爆炸。空气分离工序发生爆炸的原因是液氧中过量积聚了易燃易爆物质，如碳氢化合物、润滑油热分解的轻馏分等。诱因一是原料气不洁、吸入可燃气体等杂质；二是带入空压机、膨胀机润滑油热裂解产物。

液氧泵和管道中若有铁锈等金属杂质，或脱脂不合格，或由于静电起火，液氧泵和管道易发生火灾爆炸事故。

2、气化单元

原料煤经过磨粉、干燥气力输送至气化炉，与空分来的氧气在 4.5MPa（G），约 1500℃条件下进行部分氧化反应生成粗煤气（一氧化碳、氢气）。

气化单元主要设备包括气化炉、激冷室、闪蒸器等设备，一旦发生火灾、爆炸事故，后果极其严重。根据《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）中《第二批重点监管危险化工工艺目录》，煤气化装置煤气化工艺为第二批重点监管的新型煤化工工艺。本单元发生火灾爆炸事故的主要原因有：

（1）设备泄漏，造成氢气、一氧化碳等易燃易爆物质大量外泄引起的火灾、爆炸事故；

（2）控制不当，造成煤粉与氧气的比例失衡，造成炉内超温、过氧，引起炉内爆炸；

（3）生产中进入各烧嘴的煤粉与氧气的量不均衡，导致炉内偏流，造成炉膛温度分布不均，严重时可造成耐火衬里局部过热而损坏。耐火衬里损坏，会造成外壳超温、壳体强度下降、壳体变形，甚至破裂，引发恶性火灾爆炸事故；

（4）此外，水煤气中 H_2S 浓度过高，发生腐蚀，造成设备损坏，引起泄漏，发生火灾、爆炸事故。

3、变换单元

本单元的主要任务是将气化来的一部分水煤气在催化剂的作用下与水蒸气反应转变成 H_2 和 CO，以达到生产合成甲醇所要求的变换气，并最大限度的回收热量。

变换工序具有反应、换热、分离多种类型化工压力容器，这些容器又受温差大、气液交替、易腐蚀等因素的影响，使其疲劳或薄弱，导致气体泄漏甚至超压爆炸。

变换系统发生爆炸的主要原因有：

（1）气体中氧含量过高，引起系统内化学爆炸；

（2）变换的压力容器物理爆炸也较为多见（同时伴随着化学爆炸及火灾），物理爆炸的原因为容器制造的缺陷，特别是焊接质量差和材质错用，容器受腐蚀致使壁厚减薄也是主要原因；

（3）此外，人员的操作失误或违章操作，导致工艺参数发生变化，也是发生事故的主要原因。

4、低温甲醇洗单元

本单元采用甲醇作为吸收剂，将变换气中的酸性气 H_2S、CO_2、COS 脱除，得到满足下游工段所需要的净化气。

本单元发生火灾爆炸的主要原因是设备超压、腐蚀导致可燃物质泄漏引起的。

低温甲醇洗的工艺流程长，特别是再生过程比较复杂，甲醇毒性大。

在纯净的甲醇中，H_2S 和 CO_2 不会对设备和管线造成腐蚀，在有水存在的情况下，甲醇溶液中的 H_2S 和 CO_2 将使液体经过的设备和管线处于酸性环境中，从而发生电化学腐蚀。低温甲醇洗系统的腐蚀主要发生在系统内的碳钢设备中，

腐蚀严重时会造成设备的损坏。

此外，在此工艺阶段存在着硫化氢的浓缩塔，塔内大量积聚毒性物质硫化氢，一旦设备发生泄漏或爆炸，将直接导致硫化氢的扩散。

5、硫回收单元

经过低温甲醇洗后，被吸收的 H_2S 经过处理后，经过硫回收装置，将 H_2S 转换成为硫磺。

根据《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）中《调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺》，克劳斯法气体脱硫属于“氧化工艺”的典型工艺。

硫化氢输送过程中如果发生物料的泄漏或扩散，一旦遇到着火源就可能发生火灾爆炸事故。硫化氢具有较高毒性，在生产过程中如果作业人员吸入泄漏处的毒性物质硫化氢，会导致急性中毒甚至死亡。

6、甲醇合成单元

来自低温甲醇洗的原料气与回收氢气混合后，在合成气压缩机中被压缩到适合甲醇合成的压力约 7.9Mpa，在催化剂作用下，合成粗甲醇。反应塔内含有大量的 H_2、CO、CH_3OH 等气体。如果塔内发生超压，会造成设备涨裂，将导致易燃气体大量喷射，极易发生火灾、爆炸事故。如果压缩系统密封损坏，还会造成大量的工艺气体泄漏，极有可能造成严重的火灾、爆炸事故。

7、MTO 装置

MTO 装置包括甲醇制烯烃、烯烃分离单元。

（一）甲醇制烯烃

甲醇制烯烃分为反应-再生区、急冷-汽提区、热量回收区三个部分。甲醇制烯烃反应机理基本分为两步：第一步甲醇脱水生成二甲醚，第二步二甲醚转化为烯烃。

本单元中主要由甲醇蒸发和产品激冷工序、反应和再生工序、蒸汽发生系统、空气系统和烟道气排放系统组成。本单元使用甲醇作为原料生产烯烃，一旦发生火灾、爆炸事故，后果极其严重。

（二）烯烃分离

烯烃分离装置的生产工艺由以下几个部分组成：反应气压缩、酸性气体脱除、反应气干燥、高低压脱丙烷、脱甲烷、脱乙烷、乙炔加氢、乙烯精馏、丙烯精馏、脱丁烷、丙烯制冷和公用工程系统。

本单元发生火灾爆炸事故的主要原因有：

（1）设备泄漏，造成甲醇、乙烯、丙烯等易燃易爆物质大量外泄引起的火灾、爆炸事故；

（2）控制不当，造成甲醇蒸汽压力过高，引起 MTO 反应器爆炸等事故。

（3）人员的操作失误或违章操作，导致工艺参数发生变化，发生事故。

8、EVA 和 LDPE 装置

低密度聚乙烯是由聚合级乙烯经多级压缩至 310MPaG 压力，在温度约为 150～320℃范围内，聚合反应而生成的典型的、有弹性的聚合物。

装置包括乙烯压缩、聚合、高压分离、挤压、造粒等部分。本装置单元中含有大量乙烯，一旦设备、管道发生泄漏，易燃易爆物质大量存在，将导致火灾爆炸事故的发生。

发生事故的原因主要由设备、管道等的质量因素引起，此外，人员的操作失误或违章操作，导致工艺参数发生变化，也是发生事故的主要原因。

9、超高分子量聚乙烯装置

聚乙烯装置包括单体净化及催化剂配制、聚合工段、聚合物脱气干燥、造粒包装等部分。本装置单元含有的乙烯一旦发生泄漏，将导致火灾爆炸事故的发生。

同样，发生事故的原因要由设备、管道等的质量因素引起，此外，人员的操作失误或违章操作，导致工艺参数发生变化，也是发生事故的主要原因。

10、聚丙烯装置

聚丙烯装置包括单体净化及催化剂配制、聚合工段、聚合物脱气干燥、造粒包装等部分。本装置单元含有的丙烯一旦发生泄漏，将导致火灾爆炸事故的发生。

同样，发生事故的原因要由设备、管道等的质量因素引起，此外，人员的操作失误或违章操作，导致工艺参数发生变化，也是发生事故的主要原因。

11、动力站

锅炉、除氧器、汽包、高温的蒸汽管道等重点部位，如果管理维修维护不善、设备、管道材质、安装存在质量问题，腐蚀、密闭不严可能造成泄漏，发生煤尘

燃爆、粉尘危害、机械伤害、噪声、超压爆炸、高温烫伤、触电、油类火灾等事故。本项目动力站设置液氨储罐，存在液氨泄漏风险。

8.4.2.2 储运设施危险性识别

1、罐区

项目主要原料和产品在罐区储存，各种储罐的形式和数量等参数见表 8.4-2。罐区储存的物质均为易燃液体，若储罐本身存在质量问题，或物料使材质腐蚀穿孔，导致物料泄漏/跑损，遇明火源引发火灾事故。若储罐进出口连接外接头、阀门、法兰等密封圈密封不严或破损，使危险物料发生跑、冒、滴、漏，遇明火源会发生火灾事故。若储罐没有防雷、防静电设施或防雷、防静电设施失效，在雷雨天气储罐遭受雷击或产生电火花，会引燃物料发生火灾、爆炸事故。

表 8.4-2　罐区基本参数表

序号	物料名称	储罐				储存天数	内径（m）	切线高度（m）
		储罐型式	单罐容积（m^3）	数量（座）	总容积（m^3）			
1	MTO级甲醇	内浮顶						
2	乙烯	球罐						
3	丙烯	球罐						
4	C3LPG	球罐						
5	混合C4	球罐						
6	C5+	球罐						
7	醋酸乙烯	拱顶罐						

2、管道

管道发生泄漏主要有以下原因：

（1）管线内表面磨损、腐蚀造成泄漏。

（2）管线外表面腐蚀造成泄漏。如管材抗腐蚀性能不合乎要求；周围植物根茎对防腐层的破坏等；采取的防腐措施失效；防腐层在运输、施工中被破坏，管线接口处防腐不能满足工艺要求等。

（3）焊接不良。

（4）设备故障。管道连接件和管道与设备连接件（如阀门、法兰等）因缺陷或破损而泄漏；法兰密封不良，阀门劣化出现内漏。

（5）地质、自然条件原因恶劣造成泄漏事故。

（6）工作人员操作失误，倒错流程以及协调失误等原因形成憋压以及其他原因造成管线破裂。

（7）因泄压设备失灵，若管道受力超过其强度极限时，无法及时泄压时，就可能发生管道的超压爆炸。而超压爆炸极易导致“二次爆炸”。

（8）其他原因。如第三方破坏，管道附近开采动土施工应力集中等造成管道破裂而发生泄漏。

当危险物质泄漏后遇明火进而可能会引起火灾爆炸事故。

3、运输装卸系统

（1）装车设施、设备、管道在设计施工中应由具有相应资质的单位设计、制造、施工和安装。否则，存在管道达不到设计要求，存在安全隐患，易发生设备、管道破裂损坏，进而引发装卸的物料泄漏，有引起着火爆炸的危险。

（2）装车设备、管道若未静电接地，或设置的静电接地失效，在输送、装卸危险品的过程中，会发生静电集聚放电，存在火灾爆炸的危险。

（3）装车鹤管未与槽车等电位连接，致使电荷积聚，可能导致火灾爆炸。

（4）槽车未戴防火罩，操作人员未穿防静电工作服(工作鞋)等，可能引发火灾爆炸事故。

8.4.2.3 公辅工程风险识别

锅炉烟气采用 SCR 脱硝工艺，拟采用液氨作为还原剂并采用氨法脱硫。氨供应系统由于管道、阀门的意外破损、爆裂将导致氨气大量泄漏，若未采取安全措施，容易引起火灾、爆炸和中毒事故发生。液氨的危险性表现在两个方面，一是易引起火灾爆炸事故，即液氨储罐破裂泄漏，遇火源发生火灾爆炸；二是中毒事故，若泄漏后的液氨迅速蒸发为氨气，未遇火源，高浓度氨气漂浮在空气中，人在短时间内吸入高浓度氨气，可引起急性中毒，同时随着氨气的扩散，污染环境，危害人的身体健康。

火炬作为重要的安全与环保设施之一，用于处理生产装置和辅助设施在正常生产、事故、开停车及紧急状况下排放的可燃性气体，以保护设备和人身安全。一旦发生外部空气通过火炬头末端的敞口、管道和管件上的不严密处泄漏入火炬

系统中，或系统中没有余压使空气吸入，或生产装置中含有助燃气体的介质排放入火炬系统，或火炬系统管线发生堵塞，均可能造成火炬系统爆炸。火炬系统燃烧时产生的辐射热会导致处于火炬影响区域内的设备、管道表面温度升高，人员亦会收到热辐射伤害。当排放的可燃气体或蒸气在火炬中燃烧时，若火炬管或火炬喷头设计不当，或喷出的气体流速控制不当，会发生回火，或使火焰脱离火炬产生飞火。液体从火炬带出会下“火雨”，而存在火灾危险。

8.4.3 风险识别结果

在风险识别的基础上，项目危险单元分布见图 8.4-1。

图 8.4-1 危险单元分布图

综上所述，根据本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质危险性识别和生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别表见表 8.4-3。

表 8.4-3 项目环境风险识别表

序号	危险单元	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	气化装置	气化炉至变换炉管道	CO	泄漏	大气	厂址周边5 km范围内居民
2	硫回收单元	硫回收管道	H_2S	泄漏		
3	甲醇罐区	甲醇储罐	甲醇	泄漏		
			CO	火灾爆炸		
4	动力站	液氨储罐	NH_3	泄漏		
5	甲醇罐区	甲醇储罐	甲醇	火灾爆炸	地表水	大河子沟
6	甲醇合成装置区	甲醇合成装置	甲醇	泄漏		
7	甲醇管道	甲醇管道	甲醇	泄漏		
8	甲醇罐区	甲醇罐	甲醇	爆炸	地下水	拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层

8.5 风险事故情形分析

8.5.1 风险事故情形设定

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机的泄漏和破裂等。国内外常用的泄漏频率如下表所示（摘自 HJ169-2018）。

表 8.5-1 常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm孔径 10min内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
内径≤75mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/（m·a） 3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 全管径泄漏	2.4×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-6}/a 1.00×10^{-4}/a

综上，内径大于 75mm 的管道全管径泄漏的频率小于 3.00×10^{-7}/a，为小概率事件，因此内径＞75mm 的管道选用 10%孔径（最大 50mm）泄漏作为最大可信事故情形。参考以上资料及同类项目资料，气化炉合成气管线、硫回收单元的酸性气管线管径均大于 150mm，因此管线泄漏孔径假定为 50mm。

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10-30min 之间，最迟在 30min 内能做出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。本项目对硫化氢和 CO 监控严格，在必要部位均安装有毒气体检测报警器，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制，一旦发生泄漏，通常在 30s 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

本项目风险事故情形设定见表 8.5-2。

表 8.5-2 本项目风险事故情形

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	气化装置	气化炉至变换炉管道	CO	泄漏	大气
2	硫回收单元	硫回收管道	H_2S	泄漏	
3	甲醇罐区	甲醇储罐	甲醇	泄漏	
			CO	火灾爆炸	
4	动力站	液氨储罐	NH_3	泄漏	
5	甲醇罐区	甲醇储罐	甲醇	泄漏	地表水
6	甲醇合成装置区	甲醇合成装置	甲醇	泄漏	
7	甲醇管道	甲醇管道	甲醇	泄漏	
8	甲醇罐区	甲醇罐	甲醇	爆炸	地下水

8.5.2 源项分析

8.5.2.1 大气

1、气化炉至变换炉管道合成气（CO）泄漏

根据 HJ169-2018，采用气体泄漏速率计算模式。假定气化炉至变换炉之间管线 50mm 泄漏孔径，截断阀 30s 关闭，CO 泄漏量为关闭前泄漏量与阀门关闭后管存量之和，平均泄漏时间按 10min 计，泄漏源强情况表 8.5-3。

表 8.5-3 气化炉至变换炉管道合成气（CO）泄漏源强计算参数

单元	管径（mm）	泄漏孔径（mm）	管道温度（℃）	管道压力（MPaG）	释放高度（m）	泄漏时间（min）	泄漏量（kg）	泄漏速率（kg/s）	备注
气化炉至变换炉	1100	50	207.8	4.1	5	10	1624.7	2.71	根据HJ169-2018表E.1取值

2、硫回收工段管道硫化氢泄漏

根据 HJ169-2018，采用气体泄漏速率计算模式。假设硫回收装置硫化氢输送管线 50mm 孔径泄漏，裂口形状为圆形，泄漏面积为管线截面积，截断阀 30s 关闭，硫化氢泄漏量为关闭前泄漏量与阀门关闭后管存量之和，平均泄漏时间按 10min 计，硫化氢泄漏源强见表 8.5-4。

表 8.5-4　硫化氢泄漏源强计算参数

单元	管径（mm）	泄漏孔径（mm）	管道温度（℃）	管道压力（MPaG）	释放高度（m）	泄漏时间（min）	泄漏量（kg）	泄漏速率（kg/s）	备注
硫回收工段	350	50	80	0.24	5	10	145.3	0.24	根据HJ169-2018表E.1取值

3、甲醇储罐甲醇泄漏

根据 HJ169-2018，采用液体泄漏速率计算模式。设定储罐泄漏事故中泄漏裂口为管线与罐体接口处，则裂口形状为圆形，泄漏面积为管线截面积，容器裂口之上液位高度，泄漏时间为 10min，设定条件见表 8.5-5。

表 8.5-5　甲醇泄漏量计算设定条件

泄漏单元	裂口形状	裂口之上液位高度（m）	泄漏面积（m^2）	液体密度（kg/m^3）	容器内压力（Pa）	释放速率（kg/s）
甲醇储罐	圆形	14.5	0.0962	790	101325	832.9

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。甲醇是在常温、常压条件下贮存的，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，甲醇沸点为 64.8℃，因此通常情况下，甲醇不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，只会发生质量蒸发，即液体蒸发总量即为质量蒸发量。

根据 HJ169-2018 质量蒸发速度计算公式，计算得出甲醇的泄漏量，计算结果见表 8.5-6。

表 8.5-6　甲醇泄漏量、蒸发量

事故情景	风险因子	泄漏时间（min）	泄漏速率（kg/s）	泄漏量（kg）	蒸发时间（min）	蒸发速率（kg/s）	蒸发量（kg）
甲醇储罐泄漏液池蒸发	甲醇	10	832.9	499724.9	30	0.942	1694.9

4、甲醇储罐发生火灾爆炸

本项目单个甲醇储罐容积为 2 万 m^3，直径 37m。假定单个甲醇储罐罐顶破裂，遇火源发生火灾，形成罐内池火，池火面积为 1075m^2。甲醇燃烧速率为 0.019kg/(m^2·s)，则储罐内甲醇燃烧速率为 20.4kg/s。

根据 HJ169-2018，采用火灾伴生/次生一氧化碳计算公式，计算结果见**表 8.5-7**。

表 8.5-7　甲醇储罐泄漏火灾源强计算结果

事故情景	风险因子	释放速率（kg/s）	释放时间（min）	释放量（kg）	释放源高度（m）	液池面积（m2）
甲醇储罐火灾爆炸	次生污染物CO	3.57	30	6422.7	18.7	1075

5、液氨缓冲罐泄漏

本项目液氨缓冲罐暂存 1 天的液氨用量（31.2t），考虑液氨储罐罐底出口接合管断裂，致使液氨泄漏至防火堤内，形成液池，蒸发进入环境空气中，并向环境周围扩散。根据风险导则附录 F 两相流泄漏公式计算氨的泄漏事故源强。液氨储罐周边设置有氨气泄漏检测报警系统、水喷淋系统和消防水系统。当氨气泄漏检测报警系统检测到氨泄漏时，水喷淋装置立即启动喷淋，喷射消防水，利用氨气极易溶于水的特性，对挥发氨气进行吸收处理，最大限度地减少氨气逃逸进入大气环境。事故发生后，立即采取措施切断泄漏源或进行封堵，在 30 min 内泄漏得到完全控制。本风险事故情景预测不考虑水喷淋系统的氨的两相流泄漏扩散。

液氨储罐泄漏事故源强见**表 8.5-8**。

表 8.5-8　　**液氨储罐泄漏事故源强一览表**

事故情景	风险因子	操作条件	泄漏孔等效直径 m	泄漏速率 kg/s	释放时间 min	释放高度 m	事故工况
液氨储罐出口管线破损	氨	-40℃ 1.5MPa	0.025	2.09	30	1	泄漏孔等效直径为10%管径

8.5.2.2 地表水

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY-1190-2013），本评价按消防历时 6h 计算，降雨强度按多年平均降雨量计算事故废水产生量。

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

（1）物料量

事故时装置区物料量考虑最大在线量的装置——烯烃分离在线量约为 4300 m^3。

罐区物料量按照本项目最大储罐进行考虑，当甲醇储罐发生罐体破裂，物料进入围堰内，以单罐全部泄漏考虑，则有 20000 m^3 物料会进入事故池收集系统。

（2）消防水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的要求，本项目占地面积超过 100hm^2，同一时间发生火灾次数按两次计，两次为最大两处着火点。

根据设计，甲醇罐区消防水设计流量为 350L/s。烯烃分离装置区消防水设计流量为 450L/s。根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY-1190-2013），火灾事件均按 6h 计。

（3）事故时生产废水量

事故时，生产废水进入污水处理站处理系统的调蓄系统。进入事故系统的生产废水量为零。

（4）事故时降雨量

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，按照拟建项目所在地区最大暴雨强度进行考虑：

$V_5=10qF$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量计；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

宁东地区多年平均降雨量为 196.6mm，年平均降雨天数为 20 天。

根据厂区平面布置图，主厂区占地面积 209.39hm^2，最终汇入事故水池的雨水的汇水面积为 160ha。多年平均降水量 196.6mm，年平均降雨天数为 20 天。

事故废水量计算结果见表 8.7-6。

表 8.5-9 事故废水量计算

符号	意义	取值依据	计算结果（万m^3）
V_1	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量	末端事故缓冲设施按一个罐组加一套装置计；甲醇单罐物料量20000m^3；烯烃分离装置的物料量为3000m^3；	2.43
V_2	发生事故的储罐或装置的消防水量	烯烃分离消防水设计流量为1620m^3/h，火灾时间6h，9720 m^3； 甲醇罐消防水设计流量为1260m^3/h，火灾时间6h，7560 m^3；	1.73
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	烯烃分离装置区围堰及初期雨水池截流量500m^3，甲醇罐区防火堤截流量21600m^3；	2.12
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	无	0.00
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量	主厂区占地面积209.39hm^2，最终汇入事故水池的雨水的汇水面积为160ha。多年平均降水量196.6mm，年平均降雨天数为20天。	1.57
$V_{总}$	V总=（V1+ V2- V3）max + V4+V5		3.52

根据上表，本项目基于消防历时 6h 和多年平均日降雨量计算事故废水量，约 3.52 万 m^3。

8.5.2.3 地下水

地下水源项分析引用报告书地下水章节内容：

源强设定

①中间罐区甲醇罐爆炸泄漏

设定单个甲醇储罐发生爆炸时，破坏地表防渗结构面积为 40m^2，发生爆炸后地面物料收集时间按 8h 考虑。依据项目场地水文地质勘探资料和试验结果，浅表部包气带垂向渗透系数为 4.68×10^{-3}cm/s，因此，可能进入地下水的污染物总量为：40m^2×4.04m/d×1.0×0.333d=52.8m^3，浓度为7.92×10^5mg/L，即 41817.6kg。

地下水污染预测源强见表 8.5-10。

表 8.5-10　地下水预测源强表

渗漏点	特征污染物	渗漏量	浓度(mg/L)	渗漏特征
中间罐区甲醇罐爆炸	甲醇	41817.6kg	7.92×10^5	8小时

8.5.2.4 小结

综上分析，给出了本项目设定风险事故情形源强，见表 8.5-11。

表 8.5-11 项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	气化炉至变换炉管道泄漏	气化装置	CO	大气	2.71	10	1624.7	/	见表8.5-3
2	硫回收管道泄漏	硫回收单元	H2S		0.24	10	145.3	/	见表8.5-4
3	甲醇储罐泄漏、发生火灾	甲醇罐区	甲醇		0.942	30	/	28.26	见表8.5-5、表8.5-6、表8.5-7
			CO		3.57	30	6422.7	/	
4	液氨储罐泄漏	动力站	NH_3		1.24	30	2232	/	见表8.5-8
5	甲醇罐爆炸	甲醇罐区	甲醇	地下水	/	8小时	/	/	渗漏量41817.6kg，浓度7.92×10^5mg/L
6	甲醇储罐发生罐体破裂、火灾	甲醇储罐区	事故废水（含甲醇）	地表水	/	/	/	/	事故废水产生量3.52万m^3

8.6 风险预测与评价

8.6.1 有毒有害物质在环境空气中迁移

8.6.1.1 模型选取

本次环境风险后果计算按照 HJ 169-2018 要求结合源项分析结果选择模型进事故风险影响后果计算。重质气体排放的扩散模型选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

本项目照 HJ 169-2018 判定后，气化装置合成气管道泄漏 CO、甲醇储罐泄漏甲醇及火灾爆炸次生污染物 CO 采用 AFTOX 模型，硫回收硫化氢泄漏、液氨储罐泄漏采用 SLAB 模式。

8.6.1.2 参数选取

本项目环境风险为一级评价，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。

表 8.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	东经106.614581°	
	事故源纬度/(°)	北纬38.194778°	
	事故源类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.67
	环境温度/℃	25	29.54
	相对湿度/%	50	54
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.3	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

8.6.1.3 网格设置及其他参数

计算点考虑下风向 5km 范围，500m 范围内计算点设置 50m 间距，500m 外

计算点设置 100m 间距。

选取厂区周边的关心点进行预测后果分析。

8.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。CO、H_2S、甲醇和氨大气毒性终点浓度值见表 8.6-2。

表 8.6-2　物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
1	CO	630-08-0	380	95
2	H_2S	7783-06-4	70	38
3	甲醇	67-56-1	9400	2700
4	氨	7664-41-7	770	110

8.6.1.5 预测结果

1. 气化工段合成气（CO）泄漏

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 8.6-3，最常见的扩散结果见表 8.6-4，最大影响范围示意见图 8.6-1。下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 8.6-5。

表 8.6-3　气化工段 CO 泄漏扩散预测结果（最不利）

<table>
<tr><td colspan="7">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">气化工段 CO 泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="6">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>管道</td><td colspan="2">操作温度/℃</td><td>207.8</td><td>操作压力/MPa</td><td>4.1</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>CO</td><td colspan="2">最大存在量/kg</td><td>519174</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>50</td></tr>
<tr><td>泄漏速率(kg/s)</td><td>2.71</td><td colspan="2">泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>1624.7</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>5</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td>2.4×10^{-6}/（m·a）</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td>CO</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值</td><td>最远影响</td><td>到达时间</td></tr>
</table>

			(mg/m^3)	距离/m	/min
		大气毒性终点浓度-1	380	3518	44
		大气毒性终点浓度-2	95	1280	20
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	0.026
		张家豁子	—	—	0
		上沟湾公共服务区	42	3.95	95.53
		张家窑	—	—	5.7

表 8.6-4 气化工段 CO 泄漏扩散预测结果（最常见）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	气化工段 CO 泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	207.8	操作压力/MPa	4.1
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	519174	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率(kg/s)	2.71	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1624.7
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	897	14
		大气毒性终点浓度-2	95	402	11
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	0
		张家豁子	—	—	0
		上沟湾公共服务区	—	—	0
		张家窑	—	—	0

表 8.6-5 下风向不同距离处 CO 的最大浓度

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）
50	17938	60	7138	60
100	14276	120	3431	60
150	9658	120	1908	120

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）
200	6777	180	1214	120
250	4995	240	844	180
300	3834	240	623	180
350	3044	300	481	180
400	2481	300	384	240
450	2065	360	314	240
500	1749	420	262	300
600	1307	480	192	300
700	1019	540	147	360
800	820	660	117	420
900	676	720	95	480
1000	568	780	79	540
1100	486	840	67	540
1200	421	960	59	600
1300	368	1020	52	660
1400	323	1080	47	720
1500	295	1200	42	780
1600	271	1260	38	780
1700	250	1320	35	840
1800	232	1380	32	840
1900	216	1440	30	840
2000	201	1560	27	840
2100	189	1620	22	840
2200	177	1680	16	840
2300	167	1800	9	840
2400	158	1860	5	840
2500	150	1920	2	840
2600	142	1980	1	840
2700	135	2040	0	840
2800	129	2160	0	840
2900	123	2220	0	840
3000	117	2280	0	840
3100	112	2340	0	840
3200	108	2460	0	840
3300	103	2520	0	840
3400	99	2580	0	840
3500	96	2640	0	840
3600	92	2700	0	840

图 8.6-1 气化工段 CO 泄漏风险最大影响结果图

2. 硫回收工段管道硫化氢泄漏

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 8.6-6，最常见的扩散结果见表 8.6-7，最大影响范围示意见图 8.6-2。下风向不同距离处硫化氢的最大浓度见**表 8.6-8**。

表 8.6-6 硫回收工段硫化氢泄漏扩散预测结果（最不利）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硫回收工段硫化氢泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	80	操作压力/MPa	0.24
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	8262	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率(kg/s)	0.24	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	145.3
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	1314	25.7
		大气毒性终点浓度-2	38	1792	30
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	9.1
		张家豁子	—	—	6.2
		上沟湾公共服务区	—	—	9.7
		张家窑	—	—	6.2

表 8.6-7 硫回收工段硫化氢泄漏扩散预测结果（最常见）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硫回收工段硫化氢泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	80	操作压力/MPa	0.24

泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量/kg	8262	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率(kg/s)	0.24	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	145.3
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	70	431	22
		大气毒性终点浓度-2	38	625	6.5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	1.9
		张家豁子	—	—	1.4
		上沟湾公共服务区	—	—	2.1
		张家窑	—	—	1.4

表 8.6-8 下风向不同距离处硫化氢的最大浓度

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m^3）	出现时间（s）	最大浓度（mg/m^3）	出现时间（s）
50	3580	635	2873	610
100	1760	635	887	610
150	1165	635	463	610
200	862	635	291	610
250	691	635	203	610
300	585	635	152	610
350	513	635	119	525
400	455	635	96	610
450	363	806	79	610
500	314	904	67	610
600	236	1023	50	610
700	190	1023	39	610
800	157	1166	31	610
900	125	1166	25	610
1000	110	1338	22	610
1100	92	1338	18	610
1200	79	1545	16	610
1300	72	1545	14	610
1400	61	1545	13	610

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m^3)	出现时间（s）	最大浓度（mg/m^3)	出现时间（s）
1500	53	1794	11	610
1600	50	1794	10	610
1700	45	1794	9	874
1800	39	1794	8	874
1900	35	2094	8	874
2000	34	2094	7	981
2100	31	2094	6	981
2200	28	2094	6	981
2300	25	2094	5	981
2400	23	2456	5	1110
2500	22	2456	5	1110
2600	21	2456	4	1110
2700	20	2456	4	1110
2800	18	2456	4	1110
2900	16	2456	3	1265
3000	15	2892	3	1265
3100	15	2892	3	1265
3200	14	2892	3	1265
3300	14	2892	3	1265
3400	13	2892	3	1265
3500	12	2892	2	1265
3600	11	2892	2	1452

图 8.6-2 硫回收装置 H_2S 泄漏事故最大影响结果图

3. 甲醇储罐甲醇泄漏

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 8.6-9，最常见的扩散结果见表 8.6-10，最大影响范围示意见**图 8.6-3**。下风向不同距离处甲醇的最大浓度见**表 8.6-11**。

表 8.6-9 甲醇储罐接管断裂泄漏扩散预测结果（最不利）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐接管断裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/t	14220	泄漏孔径/mm	0.35

泄漏速率/(kg/s)	832.8	泄漏时间/min	10	泄漏量/t	499.7
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	28.26	泄漏频率	1.0×10^{-7}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲醇	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	9400	-	-
		大气毒性终点浓度-2	2700	136	3
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	30.43
		张家豁子	—	—	23.29
		上沟湾公共服务区	—	—	33.72
		张家窑	—	—	26.96

表 8.6-10　甲醇储罐接管断裂泄漏扩散预测结果（最常见）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐接管断裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/t	14220	泄漏孔径/mm	0.35
泄漏速率/(kg/s)	832.8	泄漏时间/min	10	泄漏量/t	499.7
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	28.26	泄漏频率	1.0×10^{-7}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲醇	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	9400	-	-
		大气毒性终点浓度-2	2700	76	1
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	7.8
		张家豁子	—	—	5.8
		上沟湾公共服务区	—	—	8.8
		张家窑	—	—	6.8

表 8.6-11 下风向不同距离处甲醇的最大浓度

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）
50	6385	120	4287	60
100	3651	120	1972	120
150	2436	180	1173	120
200	1777	240	791	120
250	1370	240	576	180
300	1097	300	440	180
350	903	300	349	180
400	760	360	285	240
450	650	420	237	240
500	564	420	201	300
600	438	480	151	360
700	352	600	118	360
800	291	660	95	420
900	245	720	78	480
1000	209	840	66	540
1100	182	900	56	600
1200	159	960	49	600
1300	141	1020	44	660
1400	125	1140	40	720
1500	115	1200	36	780
1600	106	1260	33	840
1700	99	1320	30	840
1800	92	1440	28	900
1900	86	1500	26	960
2000	81	1560	24	1020

图 8.6-3 甲醇储罐甲醇泄漏风险最大影响结果图

4. 甲醇储罐发生火灾爆炸

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 8.6-12，最常见的扩散结果见表 8.6-13，最大影响范围示意见**图 8.6-4**。下风向不同距离处 CO 的最大浓度见**表 8.6-14**。

表 8.6-12 甲醇储罐火灾爆炸 CO 次生污染扩散预测结果（最不利）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐火灾爆炸 CO 次生污染				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	30	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率(kg/s)	3.57	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	6422.7
泄漏高度/m	18.7	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	4158	65
		大气毒性终点浓度-2	95	1386	34
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	-	-	89.8
		张家豁子	-	-	68.7
		上沟湾公共服务区	46.9	25	99.5
		张家窑	-	-	79.5

表 8.6-13 甲醇储罐火灾爆炸 CO 次生污染扩散预测结果（最常见）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐火灾爆炸 CO 次生污染				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	30	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率(kg/s)	3.57	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	6422.7
泄漏高度/m	18.7	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

	CO	指标	浓度值 (mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	398	31
		大气毒性终点浓度-2	95	1015	34
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m^3)
		宁东镇	—	—	11.4
		张家豁子	—	—	6.6
		上沟湾公共服务区	—	—	12.9
		张家窑	—	—	9.9

表 8.6-14 下风向不同距离处 CO 的最大浓度

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m^3）	出现时间（s）	最大浓度（mg/m^3）	出现时间（s）
50	0.0	60	1.9	60
100	0.0	120	270.4	60
150	1.3	120	588.8	120
200	30.4	180	649.0	120
250	143.6	240	596.6	180
300	338.1	240	518.8	180
350	560.0	300	444.4	180
400	761.8	300	380.5	240
450	920.8	360	327.6	240
500	1033.4	420	284.2	300
600	1142.6	480	218.8	300
700	1149.9	540	173.4	360
800	1104.4	660	140.8	420
900	1035.8	720	116.7	480
1000	959.6	780	98.4	540
1100	883.8	840	84.2	540
1200	812.2	960	73.9	600
1300	746.3	1020	65.9	660
1400	684.6	1080	59.3	720
1500	636.4	1200	53.7	780
1600	593.9	1260	49.0	780
1700	556.0	1320	44.9	840
1800	522.2	1380	41.3	900
1900	491.7	1440	38.2	960
2000	464.3	1560	35.5	1020
2100	439.4	1620	33.1	1020
2200	416.7	1680	30.9	1080
2300	396.0	1800	29.0	1140

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m³)	出现时间（s）	最大浓度（mg/m³)	出现时间（s）
2400	377.1	1860	27.2	1200
2500	359.6	1920	25.7	1260
2600	343.6	1980	24.2	1260
2700	328.7	2040	22.9	1320
2800	314.9	2160	21.8	1380
2900	302.1	2220	20.7	1440
3000	290.2	2280	19.7	1500
3100	279.1	2340	18.7	1500
3200	268.7	2460	17.9	1560
3300	259.0	2520	17.1	1620
3400	249.9	2580	16.4	1620
3500	241.3	2640	15.7	1680
3600	233.2	2760	15.1	1740
3700	225.6	2820	14.5	1800
3800	218.4	2880	13.9	1860
3900	211.6	2940	13.4	1860
4000	205.2	3000	12.9	1920
4100	199.1	3120	12.5	1980
4200	193.3	3180	12.0	2040
4300	187.8	3240	11.6	2100
4400	182.5	3300	11.2	2100
4500	177.6	3420	10.9	2100
4600	172.8	3480	10.5	2100
4700	168.3	3540	10.2	2100
4800	163.9	3660	9.8	2100

图 8.6-4 甲醇爆炸次生 CO 扩散风险最大影响结果图

5. 氨储罐发生泄漏

根据预测方案，最不利条件下的扩散结果见表 8.6-15，最常见的扩散结果见表 8.6-16，最大影响范围示意见**图 8.6-5**。下风向不同距离处氨的最大浓度见**表 8.6-17**。

表 8.6-15 氨储罐接管断裂泄漏扩散预测结果（最不利）

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	氨储罐接管断裂泄漏
环境风险类型	泄漏

泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	-40	操作压力/MPa	1.5
泄漏危险物质	氨	最大存在量/t	32.1	泄漏孔径/mm	0.25
泄漏速率/(kg/s)	2.09	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	62.7
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.0×10^{-6}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	206	3.4
		大气毒性终点浓度-2	110	248	9.5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	—
		张家豁子	—	—	—
		上沟湾公共服务区	—	—	—
		张家窑	—	—	—

表 8.6-16 氨储罐接管断裂泄漏扩散预测结果（最常见）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨储罐接管断裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	-40	操作压力/MPa	1.5
泄漏危险物质	氨	最大存在量/t	32.1	泄漏孔径/mm	0.25
泄漏速率/(kg/s)	2.09	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	62.7
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.0×10^{-6}/（m·a）
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	118	1.8
		大气毒性终点浓度-2	110	358	5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)
		宁东镇	—	—	—

		张家豁子	—	—	—
		上沟湾公共服务区	—	—	—
		张家窑	—	—	—

表 8.6-17 下风向不同距离处氨的最大浓度

下风向距离（m）	最不利		最常见	
	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）	最大浓度（mg/m3)	出现时间（s）
50	6322	670	2013	669
100	2973	670	1039	669
150	2015	670	581	669
200	1506	670	368	669
250	408	670	255	669
300	72	670	188	669
350	23	670	145	571
400	9	670	116	669
450	4	670	95	669
500	2	670	79	669
600	1	670	58	669
700	0	797	45	669
800	0	891	35	669
900	0	1004	29	669
1000	0	1004	24	669

图 8.6-5 氨储罐泄漏风险最大影响结果图

8.6.1.6 小结

气化工段合成气 CO 泄漏在最不利条件下，大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 897m，上沟湾公共服务区最大浓度 95.53mg/m^3，出现约 4min 的短时超标；硫回收工段硫化氢泄漏大气毒性终点浓度-2 最大距离 1792m，无环境敏感目标出现超标；甲醇储罐甲醇泄漏在最不利条件下，大气毒性终点浓度-2 最大距离 136m，无环境敏感目标出现超标；甲醇罐区罐顶火灾次生污染物 CO 在最不利条件下，大气毒性终点浓度-2 最大距离 4158m，上沟湾公共服务区出现 25min 超标，氨储罐泄露在最不利条件下，大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 248m，无环境敏感目标出现超标。

8.6.2 有毒有害物质在地表水环境中运移扩散

本项目地表水环境风险为事故状态下产生的大量事故废水，一般情况下，项目区内三级防控措施能够做到有效的收集、调蓄和处理回用，不会对外环境产生影响。极端事故状态下，事故废水未有效收集，事故水经导流后水流路径为事故废水至煤化工园区已建截洪沟，废水经截洪沟自流至煤化工 A 区已建事故水池（$5\times10^4m^3$）。煤化工 A 区事故水池通过万邦达污水处理厂加压泵站，经过“宁东基地核心区污水集送再利用一期工程”的“宁煤捷美集污干管”可输送至宁东基地的集污调蓄池（共 3 座，设计总池容 $234\times10^4m^3$）。

如遇特殊情况，极端事故状态下事故废水未能有效输送至宁东基地的集污调蓄池，事故废水经煤化工园区已建截洪沟自流经马跑泉沟至大河子沟的贼门沟三级坝（见图 8.6-6，根据宁东能源化工基地核心区防洪规划，煤化工 A 区均为大河子沟流域，水流方向为大河子沟）。由于大河子沟为干沟、泄洪沟，贼门沟三级坝下游至黄河 45km 范围内无地表水环境敏感目标，防控的主要目的为确保事故废水有效拦截不会污染黄河。为此采取以下防控措施：

① 在煤化工园区已建截洪沟铁路桥底处设沙袋等临时拦截物资暂存间，如遇极端特殊情况，能够及时拦截，将事故废水拦截在截洪沟内。煤化工园区西侧、南侧已建截洪沟共计长度约 3km，截面积约 $17m^2$，预计能暂存 $5\times10^4m^3$ 的事故废水。

② 贼门沟三级坝坝前库容较大，一级和三级坝之间距离 1.83 公里，能够有效拦截煤化工园区 A 区极端事故工况下产生的废水。

在严格的事故预警管理调控下，可确保事故废水不会污染黄河。

图 8.6-6 事故水风险防控图

8.6.3 有毒有害物质在地下水环境中运移扩散

地下水环境风险预测内容见报告书地下水评价章节。

8.7 环境风险管理

8.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.7.2 环境风险防范措施

8.7.2.1 大气环境风险防范措施

1、危险化学品储运

本项目硫磺包装仓库的内容主要包括液体硫磺经造粒机造粒后，包装成袋然后通过中间输送系统送至仓库贮存，外销时通过汽车装车站台装车外运。系统内输送设备如胶带机设置防跑偏保护装置及事故拉绳开关，生产系统内设置事故联锁控制开关，以保证生产及操作安全。

汽车槽车运来的 98%浓硫酸溶液通过卸车软管靠重力流入半地下的浓硫酸卸车罐中，通过设在浓硫酸卸车罐上的潜液泵将浓硫酸送到浓硫酸储罐中储存，再通过浓硫酸送料泵将浓硫酸送到三套循环水装置。汽车槽车运来的 32%烧碱溶液通过卸车软管靠重力流入半地下的烧碱溶液卸车罐中，通过设在烧碱卸车罐上的潜液泵将烧碱送到烧碱储罐中储存，再通过烧碱溶液送料泵将烧碱溶液送到各需要使用点。

2、火炬系统

本项目新建一套火炬系统，负责处理各装置开停车工况、事故工况下排放的可燃性气体，根据各装置火炬气的排放量、排放气组成以及排放气的压力，将火炬气分成 3 个火炬系统。即高压火炬系统、低压火炬系统、酸性气火炬系统。

3、可燃及有毒气体探测系统

各工艺装置、罐区存在可燃气体或有毒气体集聚的地方、工艺有特殊需要或在正常运行时人员不得进入的并存在可燃和有毒气体释放源危险场所、建筑内的新风口和电气/仪表间未严密封堵的电缆接入口将按照相关规范的要求设置可燃气体和有毒气体检测器。检测、报警信号发送至相应区域的现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备进行连续检测、指示、声光报警，并对报警进行记录或打印。在 DCS 系统中设置独立的操作站、I/O 卡件及端子组件，并设置特别声光报警以及报警记录。在 DCS 操作站可以对所有区域的可燃气体、有毒气体检测系统的报警信号及状态信号进行实时监视。建议根据《有毒有害环境风险预警体系建设技术导则》开展预警防范工作。

4、防尘毒伤害措施

根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-95）确定空气中有害物质最高容许浓度范围。

工程主要危险区在气化、净化及合成装置，有易燃、易爆气体、甲醇溶液，为生产装置的主要防护对象。

聚合反应单元两聚包装楼考虑风机排除有害气体，保证操作人员健康的工作环境。

本工程为大型的新建化工项目，设立安全卫生环保管理部门——QHSE 部，劳动定员 16 人，同时根据规范要求防护站配备装备见表 8.7-1。

表 8.7-1 应急设备情况一览

序号	仪器设备名称	数量	备　注
1	便携式尘毒检测仪	8台	
2	便携式气体检测仪	8台	
3	防护衣、呼吸供应系统	20套	CO检测仪，部分配给车间岗位
4	滤毒罐再生设备	2套	集中保管，抢险使用
5	维修工具	2套	
6	自动电话	4台	
7	调度电话	2台	
8	录音电话	2套	
9	对讲机	4对	
10	事故警铃	4只	
11	救护车	2辆	
12	空气或氧气充装泵	2台	
13	担架	8套	

14	佩带式防毒面具及橡胶皮鞋、手套	配套	按危险物车间岗位配置

8.7.2.2 事故废水环境风险防范措施

1、事故废水三级防控体系

本项目发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放至外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，本项目应设置事故废水控制系统，对项目事故废水进行三级防控体系管理。

建设单位依据国家环保部的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。

（1）一级防控系统

本工程在生产装置区进行污染区划分，污染区设置围堰拦截收集的污染排水。根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2013），生产装置区设置高度不低于 0.15m 的围堰及配套的排水设施。在围堰内设置积水沟槽、排水口。通常情况下将初期雨水、地面冲洗水和污染消防水排至各装置区内的初期雨水池，初期雨水池设有提升泵，将污水送至污水处理场。

在可燃液体储罐区设置防火堤，防火堤的有效容积不小于罐区内最大储罐的容积。非可燃液体，但对水体环境有危害的储罐设置围堰，围堰容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。罐区防火堤 1.5 m。

一般事故时，利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，防治泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

本项目围堰和防火堤设置情况见表 8.7-2、表 8.7-3。

表 8.7-2 各装置装置区围堰设置情况

序 号	装置名称	围堰面积（m^2）	围堰高度（m）	有效容积（m^3）
1	气化装置	16500	0.15	2475
2	变换装置	3360	0.15	504
3	低温甲醇洗装置	6300	0.15	945
4	硫回收装置	6750	0.15	1012.5
5	甲醇装置	11250	0.15	1687.5

6	烯烃装置	24000	0.15	3600
7	EVA装置	12750	0.15	1912.5
8	LDPE装置	12903	0.15	1935.5
9	超高分子量聚乙烯装置	13500	0.15	2025
10	PP装置	12750	0.15	1912.5
小计				18009.5

表 8.7-3　罐区防火堤设置情况

序号	名称	物质	长×宽×高（m×m×m）	有效容积（m^3）
1	中间罐区	甲醇	120*120*1.5	20600
2	产品罐区	乙烯	117*89*1.5	15000
小计				35600

（2）二级防控系统

二级防控系统为各装置初期雨水池。污染区雨水集水池尺寸及容积见表 8.7-4。

表 8.7-4　各装置污染区雨水集水池设置情况

序 号	装置名称	污染区集水池容积（m^3）
1	气化装置	200
2	变换装置	50
3	低温甲醇洗装置	90
4	硫回收装置	100
5	甲醇装置	150
6	烯烃装置	360
7	EVA装置	200
8	LDPE装置	200
9	超高分子量聚乙烯装置	200
10	PP装置	200
小计		1750

由上表可知，污染区雨水集水池总容积为 1750m^3。

（3）三级防控系统（末端事故缓冲设施）

三级防控系统为全厂事故水池，有效容积为 37000m^3。

表 8.7-5　全厂事故水池设置情况

序号	水池名称	数量	尺寸(m)	总有效容积(m^3)
1	全厂事故水池	3	60m×50m×5.8m	37000

2、全厂末端事故缓冲池容积设置合理性分析

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY-1190-2013），本评价按消防历时 6h 计算，降雨强度按多年平均降雨量计算设置了事故缓冲设施容积。

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

（1）物料量

事故时装置区物料量考虑最大在线量的装置——烯烃分离在线量约为 4300 m^3。

罐区物料量按照本项目最大储罐进行考虑，当甲醇储罐发生罐体破裂，物料进入围堰内，以单罐全部泄漏考虑，则有 20000 m^3 物料会进入事故池收集系统。

（2）消防水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的要求，本项目占地面积超过 100hm^2，同一时间发生火灾次数按两次计，两次为最大两处着火点。

根据设计，甲醇罐区消防水设计流量为 350L/s。烯烃分离装置区消防水设计流量为 450L/s。根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY-1190-2013），火灾事件均按 6h 计。

（3）事故时生产废水量

事故时，生产废水进入污水处理站处理系统的调蓄系统。进入事故系统的生产废水量为零。

（4）事故时降雨量

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，按照拟建项目所在地区最大暴雨强度进行考虑：

$V_5=10qF$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量计；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

宁东地区多年平均降雨量为 196.6mm，年平均降雨天数为 20 天。

根据厂区平面布置图，主厂区占地面积 209.39hm^2，最终汇入事故水池的雨水的汇水面积为 160ha。多年平均降水量 196.6mm，年平均降雨天数为 20 天。

事故缓冲设施容积计算结果见表 8.7-6。

表 8.7-6 事故缓冲设施容积计算

符号	意义	取值依据	计算结果（万m^3）
V_1	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量	末端事故缓冲设施按一个罐组加一套装置计；甲醇单罐物料量20000m^3；烯烃分离装置的物料量为3000m^3；	2.43
V_2	发生事故的储罐或装置的消防水量	烯烃分离消防水设计流量为1620m^3/h，火灾时间6h，9720 m^3； 甲醇罐消防水设计流量为1260m^3/h，火灾时间6h，7560 m^3；	1.73
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	烯烃分离装置区围堰及初期雨水池截流量500m^3，甲醇罐区防火堤截流量21600m^3；	2.12
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	无	0.00
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量	主厂区占地面积209.39hm^2，最终汇入事故水池的雨水的汇水面积为160ha。多年平均降水量196.6mm，年平均降雨天数为20天。	1.57
$V_{总}$	V总=（V1+ V2- V3）max + V4+V5		3.52
$V_{缓冲}$	本项目事故缓冲设施总有效容积		3.70

根据上表，本项目基于消防历时 6h 和多年平均日降雨量设置事故缓冲设施。本项目末端事故缓冲设施为事故水池（总有效 37000m^3）。能够满足《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY-1190-2013）的要求。

3、消防事故废水不排至地表水体的措施

（1）本项目区消防事故水调配系统

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置不低于 150mm 的围堰收集污染排水。将初期污染雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水导入各装置界区的初期雨水池，然后分时段分级送生化处理系统进行处理，回收利用。

防火堤、围堰外设置切换阀，正常情况下，后期雨水经确认没有污染时，经

切换阀门排入清净雨水系统；当发生事故时所有泄漏的物料、污染的消防水以及火灾其间可能发生的雨水，经收集到事故水池，然后分时段分级送生化处理系统进行处理，回收利用。

消防事故污水首先经装置区内初期污染雨水管线重力排入各装置区内初期污染雨水池。水池前设置溢流井，初期污染雨水在初期雨水池内收集，经溢流井排入全厂雨水排水管线，并通过开启事故池前入口阀门进入事故池。

该消防事故水池作为全厂消防事故和其他重大事故时污染排水的储存、提升设施，将污染物控制在厂区范围内。

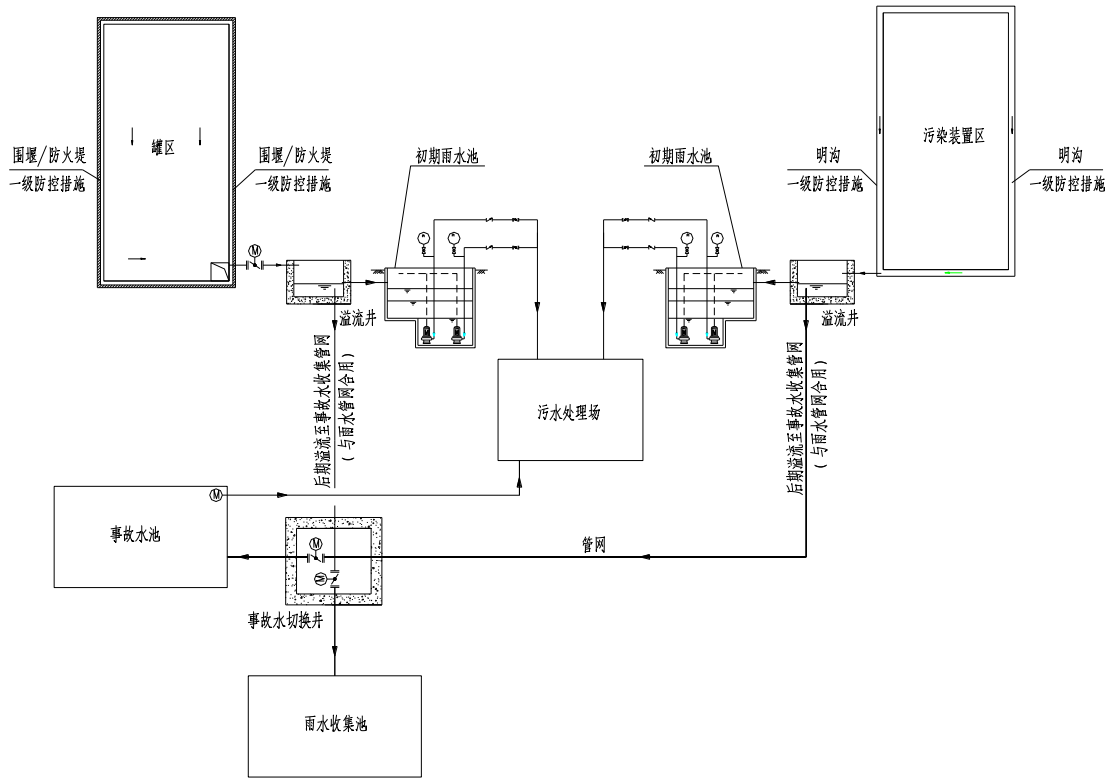


图 8.7-1　消防事故废水三级防控措施典型图

（2）高液位预警

建议全厂消防事故水池设置低液位（建议值为 60%）和高液位（建议值为 80%）预警系统。当全厂事故水池储存到达设定低液位后，应启动全厂预警系统。当全厂事故水池储存到达设定高液位后，如仍有事故水产生，上报园区管委会同时协调宁煤公司内部企业管理层，同意后开启项目事故水池与园区事故水管道连接的阀门。从“高效集约、资源优化、互利互用”的角度出发，本项目事故水池与煤化工 A 区事故水池双向管连通，相互备用。在极端事故工况下，事故废水可通

过雨水管道自流至煤化工 A 区的截洪沟，通过截洪沟可自流至煤化工 A 区事故水池。煤化工 A 区事故水池约 5 万方，服务于全 A 区企业。事故结束后，煤化工 A 区事故水池废水可经泵站泵至本项目事故水池处理后回用或至高盐水污水处理站处理后回用。

（3）极端事故状态下煤化工 A 区事故水池废水至宁东基地的集污调蓄池暂存。

宁东基地的集污调蓄池共 3 座，设计总池容 $234\times10^4m^3$，位于本项目西北方向 2km 处。根据《关于宁东基地核心区污水集送再利用一期工程初步设计的批复》，宁东基地核心区污水集送再利用一期工程的“宁煤捷美集污干管”至万邦达污水处理厂加压泵站。煤化工 A 区事故水池事故废水可经万邦达污水处理厂加压泵站通过“宁煤捷美集污干管”至宁东基地的集污调蓄池暂存。“宁煤捷美集污干管”为双向管道，事故结束后，可逐步回抽至煤化工 A 区事故水池。

图 8.7-2　事故废水流向示意图

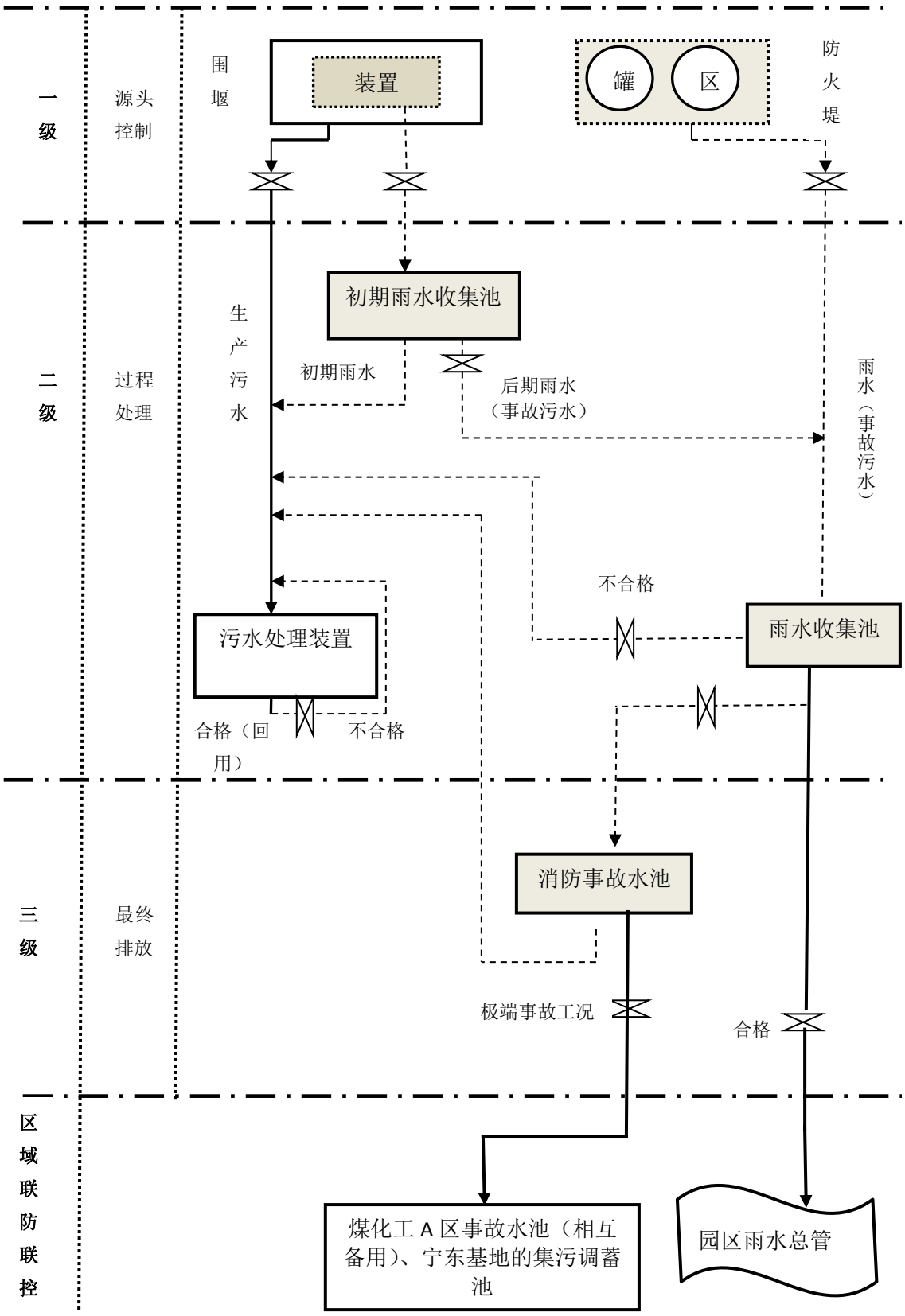


图 8.7-3　事故废水三级防控系统示意图

5、极端事故状态下废水至地表水体预警

本报告就极端事故状态下，废水通过怎样的路径可能进入地表水体进行模拟预警。当发生极端事故时，可在可能的路径在采取拦截措施，以控制废水的影响范围。

根据宁东能源化工基地核心区防洪规划，煤化工 A 区均为大河子沟流域，水流方向为大河子沟。项目区至大河子沟有既有沟道，可能的水流路径为本项目区经雨水排水管网至煤化工园区已建截洪沟，经截洪沟至马跑泉沟至大河子沟。详见图 8.7-4。

图 8.7-4 项目区至大河子沟水流路径高程曲线图

由图 8.7-4 可知，项目区至大河子沟水流路径高程差明显，是极端事故工况事故废水至地表水体的可能路径。

如遇特殊情况，极端事故状态下事故废水未能有效输送至宁东基地的集污调蓄池，事故废水经煤化工园区已建截洪沟自流经马跑泉沟至大河子沟的贼门沟三级坝。

为防止此类特殊情况的污染事故发生，在严格执行上述提出的“高液位预警”措施的同时，应常备废水抽水设备，在发生极端事故工况下，事故废水漫流时，能够将事故废水及时抽出，转移至煤化工园区已建截洪沟或煤化工 A 区已建事故水池，防止事故废水漫出厂外，污染土壤及地下水。同时需在煤化工园区已建截洪沟（铁路桥底）设沙袋等临时拦截物资暂存间。当极端事故发生时，应立即发出预警，启动应急措施，尽可能将产生的废水控制在截洪沟范围内。

同时，建议将截洪沟向北延长至纬四路和景观大道交叉口，以防极端工况事故废水直接溢流至截洪沟。

8.7.2.3 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范措施内容见报告书地下水评价章节。

8.7.2.4 风险监控及应急监测

一、风险监控

各工艺装置、罐区存在可燃气体或有毒气体集聚的地方、工艺有特殊需要或在正常运行时人员不得进入的并存在可燃和有毒气体释放源危险场所、建筑内的新风口和电气/仪表间未严密封堵的电缆接入口将按照相关规范的要求设置可燃气体和有毒气体检测器。在 DCS 操作站可以对所有区域的可燃气体、有毒气体检测系统的报警信号及状态信号进行实时监视。

建议全厂消防事故水池设置低液位（建议值为 60%）和高液位（建议值为 80%）预警系统。当全厂事故水池储存到达设定低液位后，应启动全厂预警系统。当全厂事故水池储存到达设定高液位后，如仍有事故水产生，上报园区管委会同时协调宁煤公司内部企业管理层。首先考虑宁煤公司内部相邻企业的事故水池备用。其次作为末端控制措施，经园区管委会同意后开启项目事故水池与园区事故水管道连接的阀门。

二、应急监测

本项目事故发生后，应急指挥领导小组应迅速组织企业环境监测站对事故现

场以及周围环境进行连续不间断监测，及时了解厂区及环境敏感目标环境空气中污染物的浓度，对事故的性质、参数及各类污染物质的扩散程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

布点原则：一般以突发性环境化学污染事故发生地点及其附近为主，必须注重人群和生活环境，合理设置参照点，以掌握污染发生地点状况，反映事故发生区域环境污染程度和污染范围。

布点采样方法：应尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，事故发生时的下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故的上风向适当位置布设对照点。同时在距事故最近的居民区和环境敏感区域布点采样。采样过程应注意风向的变化，及时调整采样地点。

监测因子：项目可能涉及到的特征因子是甲醇、H_2S、CO 和氨等，可根据起火或泄漏的物料来确定。

监测频次：初始频次加密，随着污染物浓度下降逐渐降低频次。

本项目新建环境监测站并配置相关的检测设备，负责废水水质、环境空气、大气污染物、噪声等常规监测。具体见表 8.7-7。

表 8.7-7　本项目环境风险监测方案

环境要素	特征污染物	监测地点	监测频次
环境空气	硫化氢	事故下风向厂界	1次/小时
		下风向最近村庄	
	甲醇	事故下风向厂界	1次/小时
		下风向最近村庄	
	CO	事故下风向厂界	1次/小时
		下风向最近村庄	
	NH_3	事故下风向厂界	1次/小时
		下风向最近村庄	
地表水	pH	雨水切换设施前 雨水汇入河流处	1次/小时
	COD		
	甲醇		
	pH	公路运输甲醇泄漏点处	1次/小时
	COD		
	甲醇		

8.7.2.5 环境风险防控设施联动机制

宁东基地构建“企业—现代煤化工产业示范区—社会—区域”四级突发环境事件应急预案。

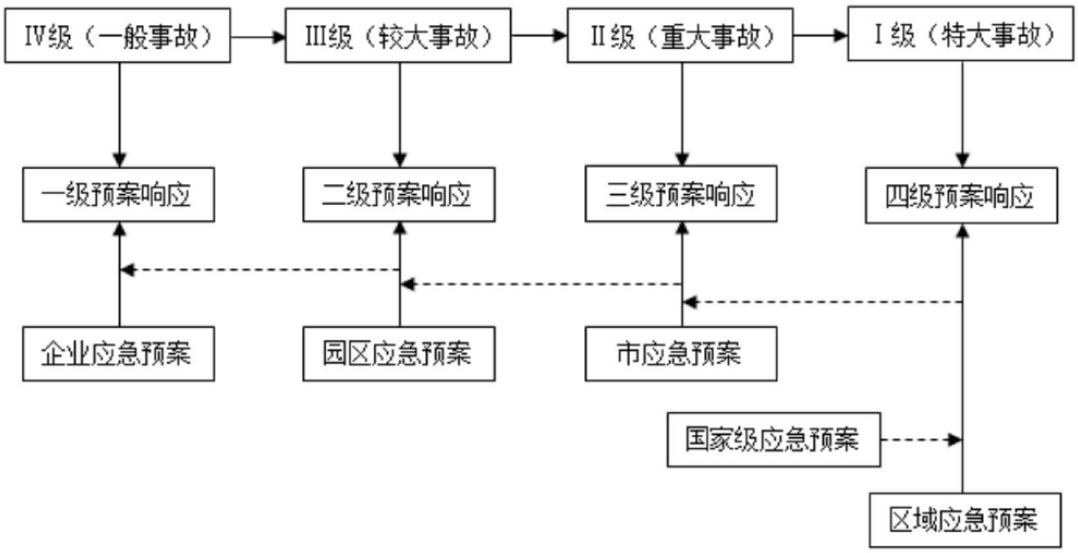


图 8.7-5 四级应急预案联动机制

8.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号），建设单位应编制本项目环境风险应急预案，并应当在建设项目投入生产或者使用前，按照该办法第十五条要求，向建设项目所在地受理部门备案。

《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》中提出，宁东示范区各工业园区进园企业均应有应急预案。且应急预案的格式应有统一规定。

宁东示范区规划项目单位要建立完善的事故应急系统，要逐步建立生态环境预警机制，建立“企业自救、属地管理、区域联动”的应急体系，建立企业级应急指挥中心和应急组织，成立应急救援队伍，储备足够应急物资，建立完善的应急监测体系，定期开展培训和演练，最大限度提高突发环境事件的应对能力。

本项目突发环境事件应急预案编制提纲见表 8.7-8，可供建设单位制定应急预案参考。同时建议建设单位按照宁东示范区的应急预案格式和内容要求编制。

表 8.7-8　本项目应急预案编制要点

章节	项目	要求
1总则	1.1编制目的	提高应急能力，规范处置程序、明确相关职责。对实际发生的环境风险事故和紧急情况作出响应，预防和减少伴随的环境影响。
	1.2编制依据	规范性引用相关的法律、法规和规章
	1.3事件分级	按环保部分级标准
	1.4适用范围	说明预案适用范围，明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，表述预案横向关联及上下衔接关系。
	1.5工作原则	以人为本，预防为主、科学应对、高效处置
2企业概况	2.1企业基本情况	包括隶属关系、地理位置、行业类别、规模、原料、产品、产能等 （1)单位名称，详细地址，地理位置（经纬度），所处地形地貌、厂址的特殊状况等（如上坡地）等； （2)单位经济性质隶属关系、正常上班人数，来往人数（原料供应商及客户）等； （3)主、副产品及生产过程的中间体等名称及年产量，原材料、燃料名称及年用量，列出危险物质的明细表等； （4)当地气候（气象）特征，降雨量及暴雨期等 （5)生产工艺流程说明，主要生产装置说明，危险物质贮存方式（槽、罐、池、坑、堆放等）、最大容量及日常储量， （6)危险废物、危险化学品、污染物的产生量，污染治理设施去除量及处理后废物产生量，工艺流程说明及主要设备、构筑物说明，企业其它环境保护措施等
	2.2周边环境环境敏感目标	明确生产经营单位周围的大气和水体保护目标，主要有饮用水源保护区、自然保护区和重要渔业水域、珍稀水生生物栖息地，人口集中居住区和《建设项目环境保护分类管理目录》确定的其它敏感区域及其附近。 （1)周边区域居民点（区）、自然村、学校、机关等社会关注区的名称，人数，与单位的距离和方位图；周边企业的基本情况。 （2)产生污水排放去向，排放到水体（包括支流和干流）及执行标准；区域地下水（或海水）执行标准； （3)下游水体水源保护区的情况、功能区说明，流域名称、所属水系； （4)下游饮用水源、自然保护区情况，供水设施服务区及人口、设计规模及日供水量、联系方式；取水名称、地点及距离、地理位置（经纬度）等；地下水取水情况，服务范围内灌溉面积、基本农田保护区情况； （5)周边区域道路情况及距离，交通干线流量等； （6)区域空气质量执行标准； （7)运输（输送）路线中的环境保护目标说明； 其他周边环境敏感区情况及说明；
3应急组织体系	3.1应急指挥机构	生产经营单位应成立应急救援指挥部，由主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，其他环保、安全、设备等部门领导组成指挥

		部成员。应急救援指挥部主要职责： （1）贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境污染事故发生和应急救援的方针、政策及有关规定。 （2）组织制定、修改环境污染事故应急救援预案，组建环境污染事故应急救援队伍，有计划地组织实施环境污染事故应急救援的培训和演习。 （3）审批并落实环境污染事故应急救援所需的监测仪器、防护器材、救援器材等的购置。 （4）检查、督促做好环境污染事故的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害介质的跑、冒、滴、漏。 （5）批准应急救援的启动和终止。 （6）及时向上级报告环境污染事故的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。 （7）组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。 （8）协调事故现场有关工作。配合政府部门对环境进行恢复、事故调查、经验教训总结。 负责对员工进行应急知识和基本防护方法的培训，向周边企业、村落提供本单位有关危险化学品特性、救援知识等的宣传材料。
	3.2应急救援专业队伍	生产经营单位依据自身条件和可能发生的突发环境污染事故的类型建立应急救援专业队伍，包括应急处置专家组、通讯联络队、抢险抢修队、侦检抢救队、医疗救护队、应急消防队、治安队、物资供应队和应急环境监测组等专业救援队伍，并明确各专业救援队伍的具体职责和任务，以便在发生环境污染事故时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动，以尽快处置事故，使事故的危害降到最低。
4环境风险分析	4.1环境风险评价	环境风险评价
	4.2环境风险源分析	企业环境风险单元分析，辨识重大风险源
	4.3最大可信事故及后果分析	根据确定的危险目标，明确其危险特性，对风险源可能发生的事故后果和事故波及范围进行分析。 对最大可信事故进行预测，重点突出有毒有害物质对地表水环境的影响分析。
5预防与预警	5.1环境风险防范措施	风险源安全措施、风险源管理、风险隐患排查
	5.2预警分级与准备	针对环境污染事故危害程度、影响范围、生产经营单位内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将预警分为不同的等级
	5.3预警发布与解除	预警发布与解除程序
	5.4预警措施	预警相应措施等
6应急处置	6.1应急预案启动	启动应急预案的条件
	6.2信息报告	明确信息报告和发布的程序、内容和方式。 （1）企业内部报告程序； （2）外部报告时限要求及程序； （3）事故报告内容（至少应包括事故发生的时间、地点、类型

		和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式趋向，可能受影响的区域及采取的措施建议） （4）通报可能受影响的区域说明； （5）被报告人及联系方式的清单； （6）24小时有效的内部、外部通讯联络手段；
	6.3分级响应	根据事故发生的级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故处置措施。
	6.4指挥与协调	（1）及时向上级报告环境污染事故的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。 （2）组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。 （3）协调事故现场有关工作。配合政府部门对环境进行恢复、事故调查、经验教训总结。
	6.5现场处置	应急过程中采用的工程技术说明；应急过程中工艺生产过程中所采用应急方案及操作程序；工艺流程中可能出现问题的解决方案；应急时停车停产的基本程序；基本控险、排险、堵漏、输转的基本方法；环境应急监测内容。污染物治理设施的应急方案；事故现场人员清点，撤离的方式、方法、地点； 大气类污染事故保护目标的应急措施： （1）根据污染物的性质及事故种类，事故可控性、严重程度和影响范围，风向和风速，需确定以下内容： （2）可能受影响区域的说明； （3）可能受影响区域单位、社区人员疏散的方式、方法、地点； （4）可能受影响区域单位、社区人员基本保护措施和防护方法； （5）周边道路隔离或交通疏导办法； （6）临时安置场所。 水类污染物事故保护目标的应急措施 （1）根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，河流的流速与流量（或水体的状况），需确定以下内容： （2）可能受影响水体说明； （3）消减污染物技术方法说明； （4）需要其他措施的说明（如其他企业污染物限排、停排，调水，污染水体疏导、自来水厂的应急措施等）。
	6.6信息发布	信息发布的内容、对象
	6.7应急终止	应急终止程序和措施
7后期处置	7.1善后处置	
	7.2警戒与治安	事故现场的保护措施
	7.3次生灾害防范	确定现场净化方式、方法；负责人和专业队伍；洗消后二次污染的防治方案；
	7.4调查与评估	

	7.5生产秩序恢复重建	
8应急保障	8.1人力资源保障	
	8.2资金保障	
	8.3物资保障	用于应急救援的物资，特别是处理泄漏物、消解和吸收污染物的化学品物资，如活性炭、木屑和石灰等，生产经营单位要采用就近原则，备足、备齐、定置明确，能保证现场应急处理（处置）的人员在第一时间内启用。用于应急救援的物资，尤其是活性炭、木屑和石灰要明确调用单位的联系方式，且调用方便、迅速。
	8.4医疗卫生保障	
	8.5交通运输保障	
	8.6治安维护	
	8.7通信保障	
	8.8科技支撑	
9监督与管理	9.1应急预案演练	至少每年1次，包括（1）演习准备；（2）演习范围与频次；（3）演习组织；（4）应急演习的评价、总结与追踪。
	9.2宣教培训	至少每年1次，包括（1）应急救援队员的专业培训内容和方法；（2）本单位员工应急救援基本知识培训的内容和方法；（3）外部公众应急救援基本知识培训的内容和方法；（4）运输司机、监测人员等培训内容和方法；（5）应急培训内容、方式、记录表。
	9.3责任与奖惩	
10附则	10.1名词术语	
	10.2预案解释	
	10.3修订情况	至少每3年修订1次
	10.4实施日期	
附件	1应急救援组织机构名单	
	2相关单位和人员通讯录	政府、环保及相关部门、企业通讯录
	3应急工作流程图	
	4区域位置及周围环境环境敏感目标分布图	周边河流水系、饮用水源、自然保护区、学校、村庄、居民区等分布
	5重大危险源分布图	水、气、固废分颜色标注
	6紧急疏散线路图	紧急疏散方向及线路
	7应急设施（备）平面布置图	
	8应急物资储备清单	
	9标准化格式文本	信息报送标准格式

1、应急组织机构

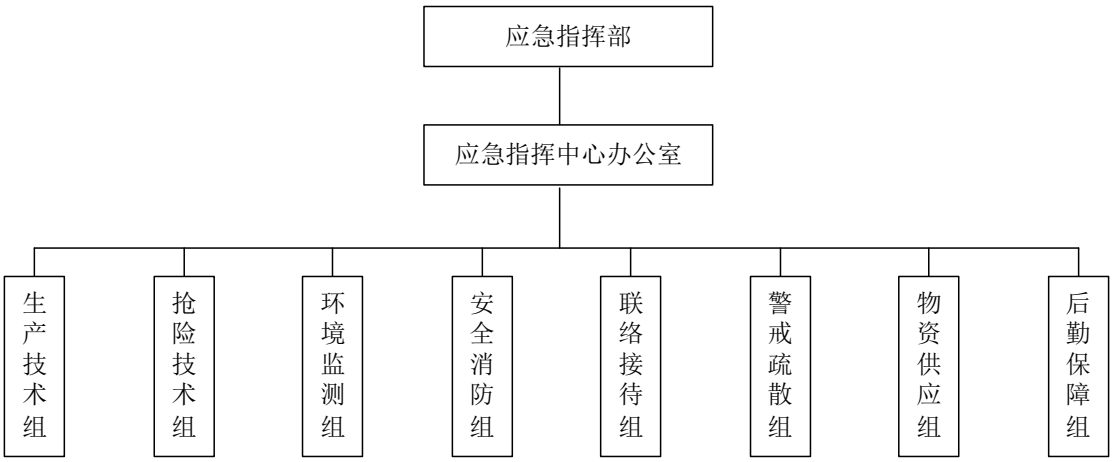


图 8.7-6　应急组织机构图

应急组织机构各部门分工职责情况见表 8.7-9。

表 8.7-9　应急组织机构各部门分工职责

机构设置	成员	职责
应急指挥部部长	公司经理总负责人	宣布应急预案的启动和终止，授权临时应急指挥部开展救援工作。
副部长	副总经理及总工程师	制定、修订应急预案，并组织开展定期学习，处于决策层领导组织，协调救援组长开展各项应急预案工作。
组员	生产技术组	负责事故报警，并及时查找事故原因，做出正确的处理判断，上报领导层，并做好事故处理工作。
	抢险技术组	及时投入事故现场抢险之中，如原油泄漏事故发生及时清理收集原油，避免衍生事故发生。
	环境监测组	配合当地及上级环境保护部门及时追踪环境质量现状，对受影响区域进行环境监测。
	安全消防组	控制事故现场，向上级部门汇报事故情况，积极投入应急救援行动。依据指挥投入救援，快速灭活并对危险设施加以保护和控制；事故区的紧急救援；针对不同事故提出应对的防范措施。
	联络接待组	负责组织机构内联络和外部应急部门联动，接待新闻报道人员。
	医疗卫生组	快速投入现场的救援工作，并指导特殊现场的救援人员的保护工作。
	警戒疏散组	严格控制人员出入，对事故现场加以控制，快速疏散人群，并将其安全安置以及现场的保卫工作。
	物资后勤组	对物资的补救，并给予应急救援工作物力、财力的支持，保障生产必需品的供给和救援行动的需要。

2、突发环境事件分级

根据风险源的辨识和评估结果，以及突发环境事件的可控性、严重程度和影

响范围，将企业突发环境事件分级为 I 级（国家级、流域级）突发环境事件、II 级(市级)突发环境事件、III 级（园区级）突发环境事件、IV 级（企业级）突发环境事件。具体分级情况见表 8.7-10。

表 8.7-10　项目区突发环境事件分级

级别	事件描述	报告单位	负责人
I	（1）甲醇、烯烃储罐发生泄漏，需要邻近居民紧急转移； （2）甲醇等生产设施或储罐发生泄漏，液体和事故处理水扩散到周边村庄和企业，造成水、土壤和生态环境污染； （3）CO、硫化氢等有毒有害气体大量泄漏，需要邻近居民紧急转移； （4）洗消水泄漏厂界外，污染厂区周边水、土壤和生态环境。	宁东能源化工基地管理委员会 基地环保局 宁煤公司	总经理
II	（1）甲醇、烯烃储罐或输送管道发生少量泄漏，泄漏液体和事故处理水控制在厂区事故池内，不需要邻近居民进行转移； （2）CO、硫化氢等有毒有害气体泄漏事故得到及时控制，不需要邻近居民紧急转移； （3）酸碱站及工艺过程硫酸和烧碱发生泄漏，含酸碱废水流入厂区排水地沟，进入厂区污水处理厂； （4）废催化剂发生泄漏，遇水形成溶液，流入厂区排水地沟，进入厂区污水处理厂； （5）洗消水流入厂区排水地沟，进入厂区污水处理厂。	宁东能源化工基地管理委员会应急指挥部	主管副总
III	（1）废催化剂发生泄漏，遇水形成溶液，流散到厂区地面，未进入排水地沟； （2）硫酸发生泄漏，大部分控制在围堰内，少量流散到排水池沟，未进入厂区污水处理厂。	主管副总	主管副总
IV	（1）废催化剂发生少量泄漏，没有扩散到仓库外环境； （2）烧碱发生少量泄漏，没有扩散到仓库外环境； （3）硫酸发生少量泄漏，所有酸液控制在围堰内	厂长	各车间主任

3、应急响应

应急预案分为企业、宁东能源化工基地（园区）、所在地行政区域人民政府和国家。发生事故后，首先应按照厂区应急预案分级执行预案，同时，应该与宁东能源化工基地应急预案、所在地行政区域人民政府环境污染事件应急预案相联动。

①厂区预案分级

报警级别分别依据突发事故可能造成的危害和污染程度、紧急程度和预期发展势态，可以划分为四级：I 级（特别严重）、II 级（严重）、III 级（较重）和

IV 级（一般），依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。

预警信息包括突发事故的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布机关等。

预警信息的发布、调整和解除可通过广播、电视、报刊、通信、信息网络、警报器、宣传车或组织人员逐户通知等方式进行，对老、幼、病、残、孕等特殊人群以及学校等特殊场所和警报盲区应采取有针对性的公告方式。

②公路事故分级响应

按公路行车事故灾难的可控性、严重程度和影响范围，应急响应级别原则上分为 I 级（特别严重）、II 级（严重）、III 级（较重）和 IV 级（一般）。当达到应急响应条件时，应启动本预案。

I 级响应：1 小时内报告宁东能源化工基地管理委员、宁东能源化工基地环保局、宁煤公司。同时启动本公司突发环境事件应急预案，组织实施应急救援。当管委会成立应急指挥部时，公司应急指挥部协助支持，听从指挥。

II 级响应：及时报告应急指挥部，由应急指挥部组织应急救援行动。

III 级和 IV 级响应由应急指挥部成员组织应急救援行动。

在应急处置行动中，根据事态发展，一旦超过本级时间处置能力，及时将事件升级为更高一级环境事件。

4、应急保障措施

①内部保障依据现有资源的评估结果，确定以下内容：

A、确定应急队伍，包括抢修、现场救护、医疗、治安、消防、交通管理、通讯、供应、运输、后勤等人员；

B、消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；

C、应急通信系统；

D、应急电源、照明；

E、应急救援装备、物资、药品等；

F、危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；

G、保障制度目录

a、责任制；

b、值班制度；

c、培训制度；

d、危险化学品运输单位检查运输车辆实际运行制度（包括行驶时间、路线，停车地点等内容）；

e、应急救援装备、物资、药品等检查、维护制度（包括危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备检查、维护）；

f、安全运输卡制度（安全运输卡包括运输的危险化学品性质、危害性、应急措施、注意事项及本单位、生产厂家、托运方应急联系电话等内容。每种危险化学品一张卡片；每次运输前，运输单位向驾驶员、押运员告之安全运输卡上有关内容，并将安全卡交驾驶员、押运员各一份）；

g、演练制度。

② 外部救援依据对外部应急救援能力的分析结果，确定以下内容：A、单位互助的方式；B、请求政府协调应急救援力量；C、应急救援信息咨询；D、专家信息。

5、预警

①事件报警中心设在报警中心（调度室），报警中心（调度室）电话：

②需要报告预警信息时，现场工作人员要立即向报警中心（调度室）报告，报告内容包括出现的征兆具体内容、地点、发现事件征兆的简要经过、预警区域作业内容、人员分布等。

③调度员接到预警报告后，立即按照预警电话通知顺序，通知企业应急救援指挥部，应急救援指挥部发布应急救援指令。由应急救援指挥办公室组织、通知受威胁地点的人员撤离。特别紧急的预警要直接向单位主要负责人和上级管理部门报告。

④预警基本情况包括：

A 事件征兆发生的单位、时间、地点、可能发生的事件类别；

B 事件征兆发现的简要经过；

C 可能发生事件的发生原因初步判断；

D 已采取的措施及当前事件抢险处置情况等，必要时附现场简图。

6、应急终止

满足下列事件应急救援工作终止条件，即可终止应急工作：

①事件现场得到控制，事件条件已经消除，并确认彻底不会有死灰复燃现象；

②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内，且事件所造成的危害已经被消除，无继发可能，继续监测 24 小时以后符合标准要求；

③所有受伤人员得到安置；

④采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

I 级应急响应按如下程序终止：

①宁东能源化工基地环保局确认终止时间，通知应急救援指挥部应急终止；

②场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

③应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急指挥部应根据政府有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无须继续进行为止。

II 级、III、IV 级应急响应按如下程序终止：

①应急救援指挥办公室确认终止时间，经应急救援指挥部批准，通知应急救援指挥部应急终止；

②场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

③应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急指挥部应根据政府有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无须继续进行为止。

7、应急培训与演练

应急培训计划依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定以下内容：

① 应急救援人员的培训；

② 员工应急响应的培训；

③ 社区或周边人员应急响应知识的宣传。

演练计划依据现有资源的评估结果，确定以下内容：

① 演练准备；

② 演练范围与频次；

③ 演练组织。

8.7.4 人员疏散、安置应急建议

本项目位于煤化工园区 A 区，距离项目最近的环境敏感目标为上沟湾公共服务区和宁东镇，且宁东镇人口密集。根据大气环境风险预测结果，发生所设定事故情形的最远距离可达事故源外 4.1km，受影响的环境敏感目标主要为上沟湾公共服务区。建议业主根据最大影响范围设定环境风险防范区，发生或可能发生重特大突发环境事件时及时发布预警信息，根据企业的环境风险应急预案做好人员紧急撤离、疏散和医疗救护工作，并根据事件情况和事故影响及时调整疏散范围。

目前，《宁东能源化工基地突发环境事件应急预案》正在编制中，尚未明确紧急避难场所，建议将公园、学校、绿地等空旷地带作为临时疏散安置场所，并根据园区内部道路和宁东基地的道路情况，提出本项目厂区外环境敏感保护目标的疏散路线建议，详见图 8.7-7。

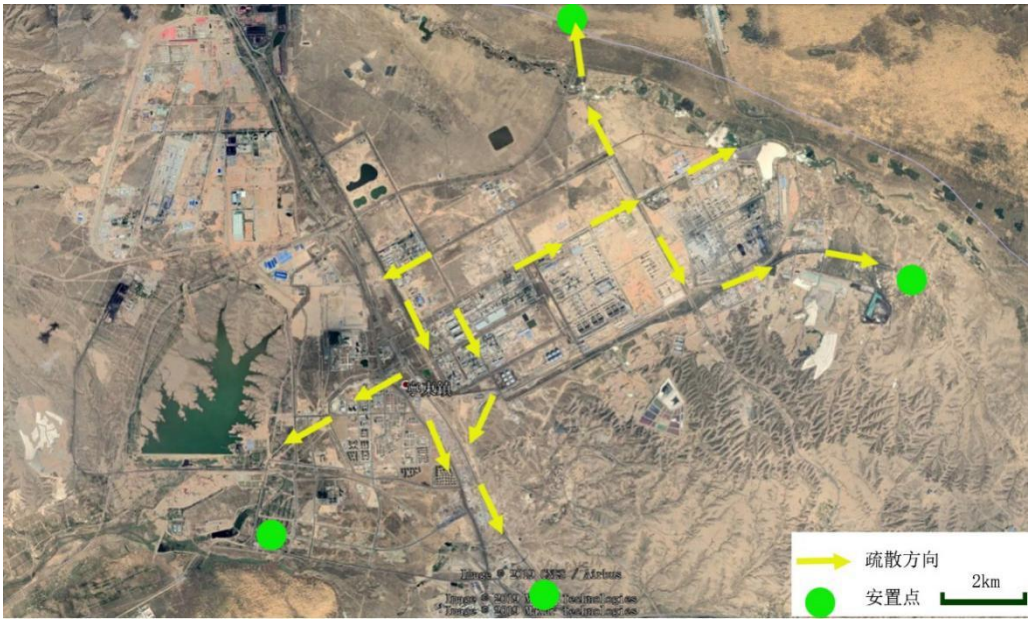


图 8.7-7 应急疏散路线示意图

8.8 评价结论与建议

8.8.1 项目危险因素

项目涉及 CO、H_2、H_2S、硫磺、甲醇、NH_3、乙烯、丙烯在内的多种有毒有

害、易燃易爆物质。项目涉及多个危险单元，危险因素为泄漏、火灾和爆炸。

8.8.2 环境敏感性及事故环境影响

项目位于宁东能源化工基地内，不涉及自然保护区、风景名称区、饮用水源保护区等环境敏感区。根据预测分析结果，在设定风险事故情形预测范围内无环境敏感目标。

8.8.3 环境风险防范措施与应急预案

项目环境风险防控体系包括大气环境风险防范体系，事故废水三级防控体系，地下水分区防渗体系。

形成区域环境风险防范措施和应急预案联动机制。建立健全区域风险防范体系和生态安全保障体系，加强基地内重大风险源的管控，全面提升区域环境风险防控和应急响应能力。

8.8.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度；必要时，应按照应急预案要求对事故影响范围内下风向的人群进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

8.9 环境风险评价自查表

表 8.9-1 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="11">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>煤气</td><td>甲醇</td><td>H_2S</td><td>硫磺</td><td>氨气</td><td>乙烯</td><td>丙烯</td><td>石油气</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>121.2</td><td>32064.69</td><td>3.953</td><td>600</td><td>31.8</td><td>8087.4</td><td>8367.95</td><td>300</td></tr>
<tr><td rowspan="9">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500 m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="4">5 km 范围内人口数 49815 人</td></tr>
<tr><td colspan="7">每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">/ 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="3">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 □</td><td>F3 √</td></tr>
<tr><td colspan="3">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td>S3 √</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="3">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 □</td><td>G3 √</td></tr>
<tr><td colspan="3">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 √</td><td colspan="2">D2 □</td><td>D3 □</td></tr>
</table>

物质及工艺系统危险性		*Q* 值	*Q*＜1 □	1≤*Q*＜10 □	10≤*Q*＜100 □	*Q*＞100 √
		M 值	M1 √	M2 □	M3 □	M4 □
		P 值	P1 √	P2 □	P3 □	P4 □
环境敏感程度		大气	E1 □	E2 √		E3 □
		地表水	E1 □	E2 □		E3 √
		地下水	E1 □	E2 √		E3 □
环境风险潜势		Ⅳ$^{+}$□	Ⅳ √	Ⅲ □	Ⅱ □	Ⅰ □
评价等级		一级 √		二级 □	三级 □	简单分析 □
风险识别	物质危险性	有毒有害 √			易燃易爆 √	
	环境风险类型	泄漏 √			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 √	
	影响途径	大气 √		地表水 √		地下水 √
事故情形分析		源强设定方法	计算法 √		经验估算法 □	其他估算法 □
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB √		AFTOX √	其他 □
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 4158 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1792 m			
	地表水	最近环境敏感目标____，到达时间___h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 70 d（中间罐区甲醇储罐爆炸）				
		最近环境敏感目标 无 ，到达时间___d				
重点风险防范措施		项目环境风险防控体系包括大气环境风险防范体系，事故废水三级防控体系，地下水分区防渗体系。形成区域环境风险防范措施和应急预案联动机制。建立健全区域风险防范体系和生态安全保障体系，加强基地内重大风险源的管控，全面提升区域环境风险防控和应急响应能力。				
评价结论与建议		在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度；必要时，应按照应急预案要求对事故影响范围内下风向的人群进行疏散和撤离，避免人员伤亡。				

9 环境保护措施及可行性论证分析

9.1 大气环境污染控制措施及可行性论证分析

9.1.1 大气环境污染控制措施概述

本项目大气污染源及相应污染控制措施见表 9.1-1。

表 9.1-1 大气污染控制措施一览表

污染源		污染物	措施内容及效率	处理效果	标准
气化装置	备煤-磨煤干燥废气	颗粒物、NO_x	袋式过滤器，除尘效率99.9%，NOx去除效率67%	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值
	备煤-原煤仓过滤器排放气	颗粒物	袋式过滤器，除尘效率99.9%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准
	备煤-粉煤仓过滤器排放气	颗粒物	袋式过滤器，除尘效率99.9%	达标排放	
	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	颗粒物	袋式过滤器，除尘效率99.9%	达标排放	
	除渣-捞渣机放空气	H_2S、NH_3	/	达标排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新改扩建标准
	真空泵排放气	H_2S	/	达标排放	
	黑水闪蒸-闪蒸酸性气	H_2S、COS	送硫回收装置	/	/
变换装置	汽提塔顶不凝气	H_2S、COS、NH_3、HCN	送硫回收装置	/	/
低温甲醇洗装置	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	H_2S、甲醇	洗涤塔洗涤+脱硫罐吸附，甲醇去除效率97%	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值、表6排放限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新改扩建标准

污染源		污染物	措施内容及效率	处理效果	标准
硫回收装置	焚烧炉尾气脱硫塔排气	SO_2、NO_x	“加氢还原+选择氧化+尾气焚烧+碱洗”，二氧化硫去除效率98%	达标排放	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表5特别排放限值
甲醇合成装置	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	甲醇	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气，洗涤，甲醇去除效率95%	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值、表6排放限值
	稳定塔排气	甲醇、H_2、CO	去燃料气管网	/	/
甲醇制烯烃装置	MTO再生器烟道气	颗粒物、NOx	三级旋风分离器+CO焚烧，除尘效率97.5%	达标排放	《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表4标准
	乙炔加氢反应器再生烟气	NMHC	/	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值
EVA装置	挤出机和料仓排放气	乙烯、醋酸乙烯	去RTO	/	/
	排放气回收塔废气	乙烯	去RTO	/	/
	高压循环气分离器排放气	乙烯、丙烯	去MTO	/	/
	RTO焚烧炉尾气	颗粒物、NOx、NMHC	/	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5特别排放限值
LDPE装置	掺混和储存料仓排放气	乙烯、粉尘	去RTO	/	/
	压缩机排放气	乙烯	去MTO	/	/
	除尘器排放气	颗粒物	过滤器，除尘效率66.7%	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5、表6特别排放限值
	聚乙烯RTO焚烧炉尾气	颗粒物、NOx、NMHC	/	达标排放	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5、

污染源		污染物	措施内容及效率	处理效果	标准
					表6特别排放限值
UHMWPE装置	排放气回收压缩机组—排放气	乙烯、己烷	去RTO	/	/
	己烷精馏塔尾气	乙烯、丁烯-1	去MTO	/	/
	乙烯净化床—再生气	乙烯	去火炬	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表5、表6特别排放限值
	己烷净化床—再生气	己烷	去火炬	/	
	添加剂加料段、混合料仓-排放气	颗粒物	袋式除尘器，除尘效率99.9%	达标排放	
PP装置	RTO焚烧炉尾气	颗粒物、NOx、NMHC	/	达标排放	
	聚合物颗粒脱水和干燥，离心式入口风机	颗粒物、烃类	去RTO	/	/
	掺混仓排放气	颗粒物、烃类	去RTO	/	/
	丙烯轻组分汽提塔废气和汽蒸器洗涤塔尾气	烃类	去MTO	/	/
	丙烯干燥再生气	丙烯	去火炬	/	/
	乙烯脱一氧化碳再生气	乙烯	去火炬	/	/
	乙烯干燥再生气	乙烯	去火炬	/	/

污染源		污染物	措施内容及效率	处理效果	标准
储运工程	煤储运-转运站废气	颗粒物	喷雾抑尘、布袋除尘，除尘效率99.6%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
动力站锅炉	锅炉烟气	烟尘、SO_2、NOx、Hg、NH_3	低氮燃烧+SCR脱硝（3+1层催化剂）+五电场静电除尘+ 氨法脱硫（1炉1塔，单塔双循环）+超声波雾化，除尘综合效率99.956%，脱硝综合效率87%，脱硫综合效率98.65%，脱Hg效率60%	达标排放	国家发改委等部门发布的[2014]2093号文《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014~2020年）》提出的燃煤机组的超低排放限值（烟尘：10mg/Nm^3、SO_2：35mg/Nm^3、NO_x：50mg/Nm^3）要求；Hg执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中大气污染物特别排放限值。NH_3浓度执行《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ2001-2018）。
	灰库排放气	颗粒物	布袋除尘，除尘效率99%	达标排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
	渣库排放气	颗粒物	布袋除尘，除尘效率99%	达标排放	
罐区	甲醇储罐	甲醇	内浮顶+氮封	/	/
	醋酸乙烯储罐	VOCs	拱顶罐+低温储存（6℃）	/	/
	装车站	VOCs	油气回收系统	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值
污水处理系统	污水处理站恶臭气体收集处理系统	H_2S、NH_3、NMHC	生物滴滤+活性炭吸附	达标排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新改扩建标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值标准
	污水处理站活性炭再生废气	烟尘、SO2、NOx	余热回收+骤冷+布袋除尘+尾气碱洗	达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5特别排放限值标准

9.1.2 含尘废气控制措施及可行性

本项目的颗粒物产生源主要有煤储运系统、煤气化装置及 LDPE、超高聚乙烯和聚丙烯料仓、动力站灰渣库。颗粒物控制措施主要采用物料贮存和输送设施密闭，控制无组织粉尘的产生和排放；装置区的含尘废气采用布袋除尘器、过滤器或旋风分离器处理后经排气筒达标排放。

9.1.2.1 含尘废气控制措施

本项目原料煤和燃料煤由宁煤公司配煤中心经输煤栈桥输送至厂区，厂区内设 2 个直径为 30m 筒仓，输煤栈桥采取封闭式并有喷雾抑尘装置，转运站点设置“集尘罩+袋式除尘器”。气化装置的备煤单元含尘尾气主要产生于转运过程中可能产生粉尘污染的操作工序，采用袋式除尘器进行处理。动力站的灰库、渣库采用仓式存储，含尘废气采用袋式除尘器进行处理。袋式除尘器除尘效率不低于 99.9%，粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求，粉尘浓度能够控制在 30mg/m^3 以下。

气化装置备煤单元磨煤干燥废气的颗粒物主要为烟尘，经袋式过滤器过滤后排放至大气，甲醇制烯烃装置 MTO 催化剂再生烟气的颗粒物主要为催化剂颗粒，采用三级旋风分离器+CO 焚烧炉去除后排至大气。颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求，颗粒物浓度能够控制在 20mg/m^3 以下。宁煤煤制油项目气化装置已采用同类干燥热风炉，其实测结果烟尘浓度小于 18mg/m^3，NOx 浓度小于 37mg/m^3。

LDPE 装置、超高分子量聚乙烯装置的含尘尾气主要产生于加料、掺混料仓、干燥、粒料收集、干燥等可能产生粉尘的工序，采用过滤器和袋式除尘器处理后排至大气，颗粒物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求，颗粒物浓度能够控制在 20mg/m^3 以下。

LDPE 装置的含尘有机废气及 EVA、超高分子量聚乙烯装置的有机废气和聚丙烯装置的含尘有机废气分别送入两套设有布袋除尘器（除尘效率 99%）的 RTO 热氧化炉进行处理后达标排放，尾气排放《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求，颗粒物可控制在 5mg/m^3 以下。

9.1.2.2 除尘措施可行性分析

本项目在煤贮运系统各粉尘产生点优先采用抑尘措施控制粉尘产生，并在粉尘产生点采用集气罩将无组织排放转为有组织排放，再采用袋式除尘器进行处理后达标排放。气化装置、动力站和 LDPE、超高分子量聚乙烯装置装置的粉尘产生点、采用布袋除尘器处理后达标排放。MTO 装置催化剂再生烟气采用三级旋风分离器处理达标后排放。LDPE 和聚丙烯装置含尘有机废气经 RTO 热氧化炉处理后达标排放。

（1）袋式除尘措施可行性

袋式除尘器是高效除尘设备之一。在实际工程应用中，对细颗粒物有很高的捕集率，除尘效率甚至可达到 99.99%以上。在钢铁、水泥、化工、电力等行业得到广泛的应用，具有成熟稳定、技术先进、安全可靠、经济合理等优点。

根据《袋式除尘器通用技术规范》HJ 2020-2012，袋式除尘器工艺适用于各种风量下的含尘气体净化。以下场合和要求下应优先采用袋式除尘工艺：

① 粉尘排放浓度限值<30mg/m^3（标态干排气）

② 高效捕集微细粒子

③ 含尘空气的净化

④ 炉窑烟气的净化

⑤ 粉尘具有回收价值，可综合利用

⑥ 水资源缺乏或严寒地区

⑦ 垃圾焚烧烟气净化

⑧ 高比电阻粉尘或粉尘浓度波动较大

⑨ 净化后气体循环利用

本项目粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求，经济合理，技术可行。

（2）旋风分离+CO 焚烧炉措施可行性

MTO 催化剂上附着了 MTO 反应副产的焦炭而失去活性，被送往再生器焚烧，焚烧烟气经旋风分离器出去残留的催化剂颗粒，之后又经 CO 焚烧炉焚烧。本项目旋风分离采用三级旋风分离器，分离出大部分细粉催化剂，从三级旋风分离器底部出来的催化剂细粉进入再生器，或连续排入细粉储罐、废催化剂罐。

旋风分离器是利用旋转的含尘烟气所产生的离心力，将颗粒从气流中分离出来的气固分离装置。旋风分离器适用于净化大于 1~3μm 的非粘性、非纤维的干燥粉尘。旋风分离器结构简单、操作方便、耐高温、适应范围广；适应负荷变化的能力强，气体负荷和粉尘浓度变化，对效率的影响不大。对于磨损性的粉尘可采用特殊结构设计和耐磨材料。三级旋风除尘已广泛用于石油催化裂化再生气除尘，并已在神华包头煤制烯烃等同类项目中得到应用。根据国内已有生产装置运行经验，MTO 催化剂再生烟气选择旋风除尘器+CO 焚烧进行除尘是可行的。

本项目 MTO 催化剂再生烟气颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求，措施可行。

（3）RTO 装置措施可行性

本项目 LDPE 装置的含尘有机废气、聚丙烯装置的含尘有机废气因含有大量热值，因此送 RTO 装置进行焚烧处理。因为其该有机废气含有聚合物等小颗粒粉尘，若不做处理，进入 RTO 后会聚集在蓄热陶瓷蜂窝孔，长期积累后将导致 RTO 压力损失上升、蓄热效率降低。因此本项目在 RTO 炉之前设脉冲式布袋除尘器（除尘效率 99%）进行除尘，以降低颗粒粉尘对 RTO 的正常运行。同时针对该粉尘废气可能含有聚合物等小颗粒，本项目还在 RTO 蓄热室结构上做特殊设计，将蓄热室分上下两部分，上部为常规蓄热室，下部则设计为便于更换蓄热材料的蓄热兼过滤层。在使用一段时间后如果蓄热陶瓷堵塞，压力损失增加，可非常方便地更换下部蓄热材料(可半天完成)即可，而无须更换所有蓄热材料。设计 RTO 炉燃烧尾气的颗粒物排放浓度为小于 5mg/m^3，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求。

环境保护部与科技部于 2014 年 3 月发布了《大气污染防治先进技术汇编》，该文件将治理 VOCs 的 RTO 及余热利用技术列为典型有毒有害工业废气净化关键技术中的先进技术，适用范围为：用于石油、化工、农药等行业。本项目采用 RTO 炉处理含尘有机废气符合国家技术政策，而且目前 RTO 装置在有机化工项目上应用较多。

本项目 RTO 热氧化炉焚烧尾气排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求，措施可行。

9.1.3 动力站锅炉烟气控制措施

本项目动力站设置 3 台 380t/h 高温高压煤粉锅炉，2 用 1 备。本项目锅炉烟气处置流程采用低氮燃烧+SCR 脱硝（3+1 层催化剂）+五电场静电除尘+氨法脱硫（1 炉 1 塔，单塔双循环）+超声波雾化技术，脱硝效率 87%，NOx 排放浓度≤49.4mg/Nm^3，脱硫效率 98.65%，SO_2 排放浓度≤33.98mg/Nm^3，除尘综合效率 99.956%，烟尘排放浓度≤9.8mg/Nm^3。处理后烟气经一座高 180m，内径为 5.5m 的烟囱排放。烟气出口设在线监测设施（CEMS）。

9.1.3.1 脱硝工艺可行性

本项目采用煤粉锅炉，由于 NO_x 是燃煤与空气在高温燃烧时产生的，主要包括 NO 和 NO_2，其中 NO 占 90~95%，NO_2 占 5~10%。氮氧化物的生成量与燃烧方式，特别是燃烧温度和过量空气系数等燃烧条件有关。

本项目采用“高效低氮燃烧器及分级供风+选择性催化还原脱硝工艺（SCR）”脱硝工艺，以液氨作为脱硝剂，催化剂采用“3+1”层。低氮燃烧器出口 NOx 浓度设计保证值小于 350mg/Nm^3（），SCR 脱硝效率按不低于 87%设计，则烟气出口的 NOx 排放浓度小于 49.4mg/Nm^3（），可达到《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》中 NOx 50mg/Nm^3 排放标准。

（1） 脱硝工艺原理

1） 高效低氮燃烧器及分级供风

本项目采用高效低氮燃烧器，分级燃烧技术。根据本项目低氮燃烧器设备设计说明，低氮燃烧采用高级复合式空气分级低氮燃烧技术，该技术可以实现更深度的轴向空气分级，利于更大程度的降低 NOx 排放，高级复合式空气分级低氮燃烧技术布置形式见图 9.1-1。

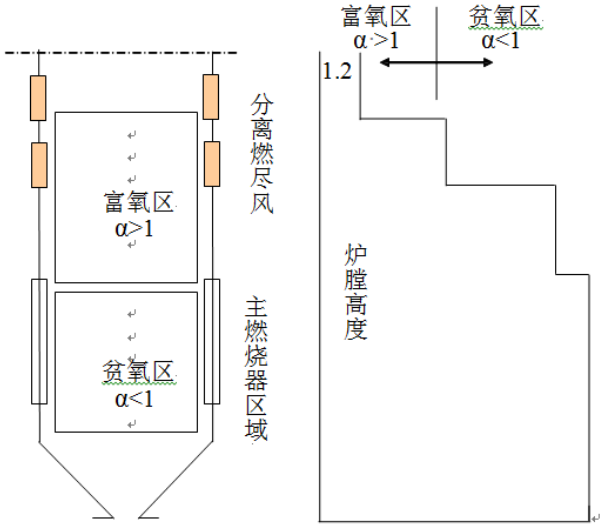


图 9.1-1 沿高度方向过量空气系数的典型分布图

此外，本项目的燃烧器结构也采用特殊设计，包括预置水平偏角的辅助风喷嘴设计和水平浓淡快速着火煤粉喷嘴等。通过特殊设计的燃烧器结构以尽可能降低着火氧的浓度，适当降低着火区的温度达到最大限度地抑制 NO_X 生成的目的。

预置水平偏角的辅助风喷嘴设计：采用预置水平偏角的辅助风喷嘴设计可有效实现同一垂直高度上的空气分级。由于二次风射流向水冷壁偏转，推迟了二次风与一次风的混合，降低了燃烧中心氧气浓度，可抑制了 NO_X 的生成。

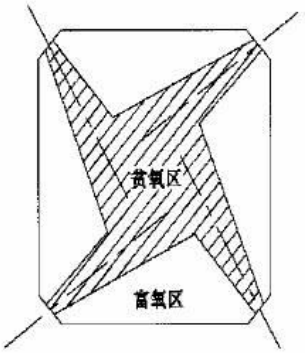


图 9.1-2 径向分级燃烧示意图

水平浓淡快速着火煤粉喷嘴：水平浓淡快速着火煤粉喷嘴能使火焰稳定在喷嘴出口一定距离内，并在水平方向形成浓、淡两股煤粉气流，并使浓侧煤粉气流的挥发份在富燃料的气氛下快速析出着火，同时引燃并加热淡侧煤粉气流，保持火焰稳定，从而有效降低 NO_X 的生成，延长焦碳的燃烧时间。

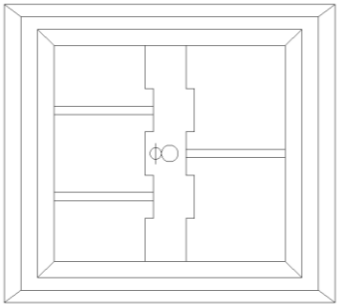


图 9.1-3 水平浓淡快速着火煤粉喷嘴

2）SCR 法脱硝

SCR（选择性催化还原）工艺是在氧化钛等特定催化剂作用下，向锅炉烟气中喷入氨气（NH_3）或其它还原剂，在 300~400℃较低的工作温度下，将 NO_x 还原为无害的 N_2 和 H_2O。主要化学方程式如下：

$$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O \quad （1）$$

$$2NO_2 + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 3N_2 + 6H_2O \quad （2）$$

上述反应第一反应是主要的，因为烟气中 95%的 NO_x 是以 NO 的形式存在，在没有催化剂的条件下，这个反应只在比较狭窄的温度下进行，通过选用合适的催化剂，降低了反应温度，可扩展到适合使用的温度范围内。

（2）脱硝系统布设

本项目每台锅炉设 1 套 SCR 系统，采用单反应器布置方式。脱硝所需液氨由宁煤烯烃一期项目液氨管道供应至本项目动力站界区内，3 台锅炉共用脱硝剂制备、供应系统，独立成岛布置。液氨品质满足《液体无水氨》（GB536-88）合格品氨含量 99.6%要求。

本项目脱硝工艺系统主要包括：烟气系统、氨喷射系统、催化剂、吹灰系统、液氨蒸发系统等。其中催化剂系统采用蜂窝式催化剂，品质为进口催化剂，以 TiO_2 为载体 V_2O_5 为活性成分，催化剂为 3+1 层，催化剂的体积 218m^3/炉（3 层）。为防止催化剂被烟尘堵塞，每层催化剂配置 3 台吹灰器（12 台/炉（含预留层）），吹灰器将催化剂中的积灰吹扫干净，避免因死角造成催化剂失效导致脱硝效率下降和反应器烟气阻力增加，吹灰器采用间歇运行方式，吹扫频率 1 次/天。每层催化剂层都安装可拆卸的测试块。为达到整体脱硝 87%的效率，通过一定时间运行后，催化剂活性降低，采用定期、轮换方式更换催化剂以保证脱硝效率。

（3）脱硝工艺可行性分析

①技术政策符合性

本项目采用高效低氮燃烧器+SCR 脱硝技术，符合《关于发布<火电厂污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）对燃煤电厂超低排放技术要求。

②技术可行性

本项目 SCR 系统的设计参数见表 9.1-2。

表 9.1-2 SCR 系统关键参数

序号	项目	单位	设计参数
1	进口烟气温度	℃	
2	进口NOx含量	mg/Nm^3	
3	出口NOx含量	mg/Nm^3	
4	脱硝效率	%	
5	氨的逃逸率	mg/Nm^3	
6	SO_2/SO_3转化率	%	
7	脱硝系统本体压力	Pa	
8	催化剂寿命	h	
9	催化剂层数	层	
10	系统压降（二层）	Pa	
11	系统压降（三层）	Pa	

本项目催化剂采用蜂窝式。根据锅炉飞灰特性合理选择及孔径大小并设计有防堵灰措施，以确保催化剂不堵灰，同时催化剂设计尽可能的降低压力损失。

针对 SCR 烟气脱硝技术中低负荷下的投运问题，可以采用两段式省煤器技术、加装省煤器烟道旁路、加装省煤器给水旁路、增加一个给水加热装置等方式提高低负荷条件下锅炉省煤器的出口烟气温度，保证烟气脱硝装置的正常运行。

上海外高桥第三发电厂采用“弹性回热技术”（即增加一个给水加热装置）实现了全负荷脱硝，使脱硝系统投运率接近 100%。2011 年上海外高桥第三发电厂脱硝系统全年投运率高达 98.54%，2012 年全年投运率达 98.89%。2012 年，该电厂平均 NOx 排放浓度为 $48.58mg/m^3$；2013 年 1~5 月，其平均排放值更降至 $27.25mg/m^3$。（朱法华,王圣.煤电大气污染物超低排放技术集成与建议[J].环境影响评价,2014(5):25-29）

本项目在满足 NOx 脱除率、氨的逃逸率及 SO_2/SO_3 转化率的性能保证条件下，锅炉 SCR 系统最低连续运行烟温 310°C，最高连续运行烟温 420°C。锅炉省

煤器出口烟温均在 310°C~420°C，满足运行要求。同时为保证运行各负荷点 NOx 排放满足环保要求，可采取设置高压加热器等方式使脱硝系统入口烟温始终保持在 340℃至 350℃之间，保证 SCR 系统催化剂的活性处于最高水平，从而保证高效脱硝效率。

③经济指标

环境保护部与科技部于 2014 年 3 月发布了《大气污染防治先进技术汇编》，该文件将燃煤电站锅炉选择性催化还原法（SCR）脱硝技术列为电站锅炉烟气排放控制关键技术中的先进技术，适用范围为燃煤电站锅炉，通常设计脱硝效率 80%~90%，可达 95%以上。为保证高效脱硝，可采用烟气均流优化工艺及设备来保证烟气和氨的充分均匀混合。

④案例

目前，我国部分电厂采用了最新的低氮燃烧技术，NOx 产生浓度降低效果明显。例如，上海外高桥电厂 100 万千瓦超超临界机组，低氮燃烧后 NO_X 排放浓度为 220mg/m^3；浙江北仑电厂 100 万千瓦、600MW 超超临界机组，低氮燃烧后 NO_X 排放浓度为 230、250mg/m^3；江苏望亭电厂 660MW 超超临界机组，低氮燃烧后 NO_X 排放浓度为 220mg/m^3；浙江乐清电厂 600MW 超超临界机组，低氮燃烧后 NO_X 排放浓度为 200mg/m^3 等。（朱法华,王圣.煤电大气污染物超低排放技术集成与建议[J].环境影响评价,2014(5):25-29）

根据 2014 年 7 月，浙江浙能嘉华百万燃煤机组烟气超低排放环保示范项目委托中国环境监测站对#7、#8 机组的监测报告，锅炉低氮燃烧系统优化调整，SCR 入口浓度按 300mg/Nm^3 设计，2 层催化剂。监测结果表明：100%负荷工况和 75%负荷工况下，入口浓度均＜350 mg/m^3。100%负荷工况下，#8 机组 A、B 侧脱硝效率为 88.4~93.3%，排放浓度为 20.58~23.13mg/m^3，；#7 机组 A、B 侧脱硝效率为 84.3~99.2%，排放浓度为 15.59~31.75mg/m^3。75%负荷工况下，#8 机组 A、B 侧脱硝效率为 85.0~93.6%，排放浓度为 16.01~27.67mg/m^3；#7 机组 A、B 侧脱硝效率为 90.9~93.8%，排放浓度为 13.15~12.35mg/m^3。

以上案例说明，低氮燃烧器出口浓度控制在＜380mg/m^3 是可以实现的，采用 SCR 系统，可实现脱硝效率 87%。

（4）小结

综上所述，本项目采用“高效低氮燃烧器及分级供风+ SCR 脱硝技术，符合《关于发布<火电厂污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）对燃煤电厂超低排放技术要求，属于《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）的超低排放推荐路线。

此脱硝工艺在国内电厂和****、****项目有成功运行业绩，低氮燃烧器出口浓度，SCR 入口浓度可以实现小于 380mg/m^3，脱硝效率可实现 87%，系统氨逃逸浓度在 3mg/m^3 以下，可实现 NO_X 出口浓度满足＜50mg/Nm^3 的要求。技术成熟可靠，经济合理可行。

9.1.3.2 脱硫工艺可行性

本项目采用氨法脱硫，按 1 炉 1 塔设置脱硫系统，不设烟气旁路。脱硫效率 98.65%，排放浓度小于 33.98mg/Nm^3，达到《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》中 SO_2 35 mg/Nm^3 标准。

（1）脱硫工艺原理

氨法脱硫工艺是以液氨作为烟气中 SO_2 的吸收剂，对烟气进行洗涤，脱除 SO_2, 最终生成农用硫酸铵化肥。脱硫化学反应主要为：

$$SO_2 + 2NH_3 + H_2O \rightarrow (NH_4)_2SO_3 \quad (1)$$

$$(NH_4)_2SO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow 2NH_4HSO_3 \quad (2)$$

$$NH_4HSO_3 + NH_3 \rightarrow (NH_4)_2SO_3 \quad (3)$$

$$(NH_4)_2SO_3 + 1/2O_2 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 \quad (4)$$

总反应式为：$SO_2 + 2NH_3 + 1/2O_2 + H_2O \rightarrow (NH_4)_2SO_4$ （5）

（2）脱硫系统布设

本项目采用单塔双循环流程，将吸收塔循环浆液分为两个独立的反应罐和形成两个循环回路，每条循环回路在不同 pH 值下运行，使脱硫反应在较为理想的条件下进行，达到更好的脱硫效果。脱硫塔顶部的烟气洗涤水，可以达到进一步降低烟尘排放浓度的目的。本项目设塔内饱和结晶，不设置增压风机，副产硫酸铵达到《硫酸铵》（GB535-1995）外售。

氨法脱硫主要工艺系统有：吸收剂系统、SO_2 吸收循环系统、硫铵后处理系

统、烟气系统等组成。吸收剂系统包括液氨接收及相应的事故喷淋吸收系统。SO_2吸收循环系统的主要设备有：吸收塔及配套的浆液循环系统、除雾器、氧化系统、浆液搅拌系统等。硫铵后处理系统用于将脱硫系统产生的硫酸铵浆经旋流、分离、干燥、包装后存放，主要的设备有旋流器、离心机、干燥机、包装机等。烟气系统主要设备包括烟气挡板、补偿器、烟道及其附件等。

①吸收塔顶部设除雾器，塔内保证吸收液与烟气充分接触，保证脱硫效率的同时控制氨逃逸。吸收塔外设置供检修维护的平台和扶梯。吸收系统设事故池，事故池的容量宜不小于容积最大的吸收塔最低运行液位时的总容量。

脱硫装置设置有一套检修排空系统，主要设备有：检修槽、检修泵、地坑以及相应的地坑泵组成。检修槽主要用于脱硫系统检修时暂时储存其中的硫铵溶（浆）液。

②本工程设置一套硫铵后处理系统，连通锅炉脱硫装置含固浆液，实现硫酸铵分离干燥系统互为备用。脱硫塔的硫铵结晶浆液浓度约为 5～15%（含固量），通过循环泵送入硫铵系统内的缓冲槽，由旋流器给料泵将浆液输送到旋流器浓缩至浓度为 30～40%，依靠重力自流进入离心机，经离心机分离后得到含水率 3～5%的固体硫铵，经进料绞龙送入振动流化床干燥机干燥后含水率小于 0.3%，干燥后的硫铵经包装后即可得到商品硫铵；旋流器、离心机的分离清液经料液槽收集后，通过料液泵送入循环槽循环使用。干燥后的尾气经过尾气洗涤塔吸收处理后达标排放。尾气洗涤塔配置有一台尾气洗涤泵，用于喷淋吸收干燥尾气。

（3）技术经济可行性分析

①技术政策符合性

根据《环境保护综合名录（2017 年版）》，氨法脱硫成套设备适用于有稳定氨资源地区 300MW 及以下燃煤发电机组和烧结机、工业锅炉窑炉等烟气脱硫。脱硫效率≥97.5%。氨法脱硫工艺亦属于《火电厂污染防治最佳可行技术指南》（HJ2301-2017）中的推荐工艺。

根据《关于发布<火电厂污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 1 号），“氨法烟气脱硫技术宜在环境不敏感、有稳定氨来源地区的 30 万千瓦及以下燃煤发电机组建设烟气脱硫设施时选用，但应该采取措施防止氨大量逃逸”，本项目位于宁东能源煤化工基地，项目周边就设有合成氨装置，液氨输

送管道距本项目仅 1km，且宁煤 400 万吨煤制油项目也有副产液氨，本项目氨来源可靠，烟气脱硫采用氨法脱硫方案符合相关技术政策要求。

②氨法脱硫特点

我国大部分烟气脱硫工程采用石灰石-石膏法脱硫工艺。虽然石灰石-石膏法脱硫是目前世界上技术比较成熟的脱硫工艺，但此工艺存在如下缺点：反应速率慢、脱硫效率（95%以上）与能耗成正比；系统占地面积大、易堵塞结垢；易增加粉尘浓度；投资建设具有一次性、投入大。据资料显示，副产品脱硫石膏在我国综合利用率不到 10%，在美国和德国已成为一个突出的环境问题；脱硫废水处理难度大；脱硫过程产生大量 CO_2 气体（约 0.7t/tSO2）排放到环境中。

与石灰石-石膏法脱硫工艺相比，氨法脱硫系统简单、设备体积小、能耗低；脱硫的同时可实现部分脱硝，且不产生 CO_2；脱硫吸收剂氨成本较高，但副产品硫酸铵可以用作氮肥，得到充分应用，抵消部分运行费用，降低运行成本，高硫煤经济效益更为明显，且不产生废水、废渣二次污染，可实现环保、经济、社会效益，具有广阔的应用前景。

氨法脱硫在应用过程中存在着腐蚀、磨损、系统堵塞、粉尘影响副产品质量、硫酸铵结晶、气溶胶生成、氨逃逸和硫酸氢铵分解等问题。随着国内外对氨法脱硫工艺研究深入和工程应用实践，逐渐攻克了技术难关。目前，国内以氨法为主的脱硫公司基本上围绕如何更好地控制硫铵气溶胶的生成和氨逃逸，亚硫酸氨氧化和硫氨结晶等难点，对氨法脱硫系统进行相应改良优化，形成具有各自特点的氨法脱硫技术。

③氨逃逸控制措施

氨法脱硫过程中会产生氨逃逸问题，本项目控制氨逃逸措施如下：

A、合理的工艺流程安排。合理的工艺控制反应条件，高效的氧化设计使硫铵氧化率达到 99%。

B、合理的设备结构设计。合理的塔直径以控制塔内气速在合理范围内。必要的喷淋层间高度及塔高度以保证烟气的停留时间和气液接触效果。

C、塔内设置超声波脱硫除尘一体化系统。

脱硫后的净烟气经超声波脱硫除尘一体化系统对细微颗粒物和雾滴的进一步凝集、凝并作用后，增大的液滴和细微颗粒物经高效除雾器的捕集，达到烟尘

排放浓度不高于 5mg/Nm^3 的超低排放要求，气溶胶作为尘的一部分控制在 5mg/Nm^3 以内。

D、塔顶设置多级专用的高效屋脊式除雾器。氨法脱硫塔内设有的专用屋脊式高效除雾器，可保证吸收塔出口净烟气携带液滴含量（干态）不大于 50 mg/Nm^3。从而在更有效控制氨逃逸和气溶胶的同时提高了氨回收利用率。氨法脱硫在运行项目氨逃逸检测数据见表 9.1-3。

表 9.1-3 氨法脱硫在运行项目氨逃逸检测数据一览表

序号	项目名称	锅炉规模	氨逃逸设计值mg/Nm^3	氨逃逸实测值mg/Nm^3	备注
1	齐鲁石化	2×410t/h	8	1.5	
2	东营港城	3×260t/h	8	2.14	
3	久丰热电	410t/h	8	2.13	
4	伊犁川宁	410t/h+1×240t/h	8	1.33	
5	宁波万华	410t/h	6	0.06~0.235	超低排放技术
6	宁煤50万吨/年煤制烯烃	460t/h	8	1.14~2.04	超低排放技术

④气溶胶控制措施

超声波脱硫除尘一体化技术是在脱硫塔内通过塔内件的优化设计，在完成脱硫功能的同时实现对烟气中颗粒物的控制、洗涤、捕集功能，保证脱硫塔出口烟气达到超低排放要求的技术。通过设置吸收液液滴洗涤系统对脱硫后的烟气进行充分洗涤，捕捉、去除烟气中大部分的吸收液液滴。去除吸收液液滴后的烟气经除雾后进行细微颗粒物洗涤与声波凝并，最后再通过高效除雾系统除去其中的部分液雾，同步脱除烟气中的细微颗粒物，达到将出口颗粒物控制在 5 mg/Nm^3 以下。烟气中气溶胶多以颗粒物的形式存在，在出口烟气颗粒物中，气溶胶占比约 20%-25%。采用超声波脱硫除尘一体化技术可保证总颗粒物出口浓度在 5mg/Nm^3 以下。

本项目氨法脱硫技术指标汇总见表 9.1-4。

表 9.1-4 本项目氨法脱硫技术指标

分析项目	本项目	《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ2001-2018）

吸收塔结构	喷淋	/
吸收塔材质	玻璃鳞片	/
进口烟气温度（℃）	100~120	/
吸收塔运行温度（℃）	50~58	/
出口烟气温度（℃）	40~50	/
空塔烟气流速（m/s）	3~3.4	/
液气比（L/Nm^3）	4.3	达到脱硫系统要求
pH	4.5~6.2	/
喷淋层数（层）	4	≥3
压力降（Pa）	＜1500	≤2000
入口烟气SO_2浓度（mg/m^3）	1825.2	/
入口烟气粉尘含量（mg/m^3）	＜30	/
除雾器类型	屋脊式	/
除雾器出口烟气雾滴质量浓度（干基）（mg/m^3）	≤50	≤50
氨逃逸质量浓度（mg/m^3）	2.8	＜3
氨回收率（%）	≥98	≥98
脱硫效率（%）	98.65	≥95
硫酸铵纯度（%）	＞95	/

由表 9.1-4 可知，本项目采用氨法脱硫关键参数符合《氨法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ2001-2018）要求。

④案例

齐鲁石化分公司热电厂的锅炉脱硫技术与本项目锅炉脱硫技术相同，根据设计单位资料，其脱硫效率为 98.69%，SO_2 排放浓度小于 30mg/Nm^3。

表 9.1-5 本项目与已投运项目技术参数比较

参数	本项目	齐鲁分公司热电厂
锅炉类型	煤粉炉	煤粉炉
锅炉规模	380t/h	410t/h
脱硫塔配置	1炉1塔	2炉1塔
烟气量（万Nm^3/h）	10.46	88.54
处理前浓度（mg/Nm^3）	2517	1613
处理后浓度（mg/Nm^3）	33.98	21
脱硫效率（%）	98.65	98.69

（4）小结

本项目采用氨法脱硫，液氨来自本项目南侧宁煤烯烃一期的液氨管道，液氨来源有保证，符合《关于发布<火电厂污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）对氨法脱硫要求，属于《燃煤电厂超低排放烟气治理工

程技术规范》（征求意见稿）的超低排放推荐路线。氨法脱硫副产品外售，可抵消部分脱硫剂费用。通过本项目采用的氨逃逸控制措施、防腐及副产品质量控制措施，结合宁东基地宁煤公司的已运行项目，本项目采用氨法脱硫可行。

9.1.3.3 除尘工艺可行性

本项目锅炉采用二级除尘形式，即为双室五电场静电除尘器+超声波雾化除尘联用方案，采用串联形式，中间间隔氨法脱硫装置。五电场静电除尘器接收来自空预器换热降温后的锅炉烟气，除尘后将烟气（烟尘浓度不高于 20mg/m^3）送脱硫装置 SO_2 吸收塔，脱硫处理后的烟气经超声波雾化除尘器二次除尘，五电场静电除尘器除尘效率为 99.94%，综合除尘效率为 99.956%。最终实现烟尘排放浓度小于 9.8mg/Nm^3，满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》10mg/Nm^3 排放浓度要求。

（1） 双室五电场静电除尘（一级除尘）方案选择

1）一级除尘技术比较

当前我国燃煤电厂的主流除尘设备主要有布袋除尘器、电袋除尘器和静电除尘器。三种除尘器适应性及特点比较见表 9.1-6 和表 9.1-7。

表 9.1-6 除尘器适应性比较

比较内容		电袋除尘器	静电除尘器/低低温静电除尘器
烟气特性	烟气温度	敏感，不允许超温	不敏感
	压力	影响小	影响小
	湿度	不利，不能超过极限	不敏感
	氧，硫氧化物（Sox）	电除尘区与布袋区的影响相反	硫含量高有利于收尘
	含尘浓度	对电除尘区效率有一定影响	对效率有影响
	气流均布	对电除尘区效率有一定影响	对效率有影响
粉尘特性	粉尘的电荷分布	粉尘经过前级电场电离荷电	—
	粘附性	不利	不敏感
	比电阻	对电除尘区效率有影响	对效率有较大影响
	粉尘硬度	电除尘区影响不大，影响布袋区滤袋寿命	不敏感
引风机	引风机的压头	阻力较大	阻力较小
运行维护	烟温	若烟温超限，或压降太大（堵袋，炉膛正压）机组降负荷还不能改善的话，只能停机。	不敏感

	运行管理	布袋和电除尘器的的除尘机理及控制方式不同，比静电除尘器更严格。

表 9.1-7 除尘器特点比较

	电除尘器	布袋除尘器	电袋除尘器
优点	1、除尘效率较高，可保证出口排放浓度在20mg/Nm^{3}以下； 2、本体阻力低，一般在200~300Pa之间，运行阻力不随时间变化； 3、适用范围广； 4、对烟气温度及烟气成分等影响不敏感，运行可靠。	1、结构简单，除尘效率高，可保证出口排放浓度在30 mg/Nm^{3}以下； 2、运行阻力随时间增加； 3、对粉尘特性不敏感，不受比电阻的影响； 4、烟气量及粉尘浓度的变化基本不影响出口排放浓度，只影响清灰频率； 5、除尘效率随着运行时间增加反而升高，直致滤袋失效而换袋； 6、能全天候在线检修，且检修换袋在大气环境中进行，检修环境较好。	1、极高的除尘效率，保证出口排放浓度在30mg/Nm^{3}以下，甚至更低； 2、本体阻力在600~1200Pa之间，运行阻力随运行时间增加。
缺点	1、除尘效率受煤、灰成分和比电阻的影响； 2、占地面积较大； 3、烟气量变化及入口浓度变化将影响除尘效率。	1、本体阻力在1000~1500Pa之间； 2、对烟气温度较敏感，一般要求在160℃的烟气温度下运行，烟气温度过高将影响滤袋的使用寿命或增加设备成本； 3、烟气成分对滤袋的使用寿命影响较大，烟气中O_2、SO_2、NO_X等的含量对于燃煤锅炉普遍采用的PPS滤料使用寿命影响较大。 4、滤袋需要定期更换，暂时无法处理，存在二次污染环保风险。	1、需要管理两套除尘系统； 2、直通型电袋除尘器不能做到满负荷下在线检修； 3、滤袋需要定期更换，暂时无法处理，存在二次污染环保风险。

由表 9.1-6 可知，电除尘器对烟气温度和湿度不敏感，当出现锅炉低负荷运行、入炉煤粉变粗或尾部吹灰装置故障等情况时，锅炉易在尾部进行二次燃烧，易引起烟气温度升高偏离设计值，甚至达到 200℃以上，此时如果布袋除尘器或电袋除尘器无切换旁路，则会大大减少布袋的寿命甚至直接烧坏布袋。当锅炉出现爆管时，滤袋也易出现糊袋现象。静电除尘器耐温性相对较强可达 300℃左右，具有更好的运行安全性。

布袋除尘器及电袋除尘器一般 3 年左右需要更换滤袋，存在二次环保风险，维护复杂；而静电除尘器主要部件寿命可达 30 年，部分易损件寿命也可达 10 年，运行维护简单，设备运行稳定性较高。电袋除尘器和布袋除尘器运行阻力随运行时间增加；静电除尘器运行阻力受运行时间影响不大。静电除尘器引风机压头阻力较小，运行管理较为方便。

综上，静电除尘器可在范围很宽的温度、压力和烟尘浓度条件下运行，具有

除尘效率高、适用范围广、使用维护方便、运行费用较低、无二次污染等优点，考虑到运行安全性、运行维护及管理，静电除尘器比较适用。

2） 本项目静电除尘器适用性

静电除尘器受灰成分和比电阻影响较大，适用于工况比电阻在 $10^{4\sim5}\times10^{11}$ Ω·cm 范围内的粉尘去除。常规电除尘技术存在高比电阻粉尘引起的反电晕、振打引起的二次扬尘及微细粉尘荷电不充分等导致除尘效率下降的问题。

本项目燃料煤来源于宁煤烯烃一期配煤中心，根据本项目煤质分析报告，煤灰比电阻分析结果见表 9.1-8。

表 9.1-8 煤灰比电阻分析（Ω·cm）

测量电压（V）	测试温度（℃）	设计煤种	校核煤种
500	20		
	80		
	100		
	120		
	150		
	180		

由表 9.1-8 可知，本项目煤灰比电阻在 80℃时，设计煤种和校核煤种煤灰比电阻分别为 4.20×10^{11} Ω·cm、2.30×10^{11} Ω·cm，属于易收尘区域；在 100℃时，设计煤种和校核煤种煤灰比电阻分别为 7.80×10^{11} Ω·cm、5.75×10^{11} Ω·cm，属于难收尘区域。120℃时，设计煤种和校核煤种煤灰比电阻最高。

为了解决高比电阻粉尘引起的反电晕导致除尘效率降低问题，本项目采用低低温省煤器，使烟气温度降低至 80℃。

鉴于烟气温度降低带来的粉尘与极板粘附力降低产生的二次扬尘增加的问题，末级电场采用旋转电极、离线振打等措施进行清灰。

（2）超声波雾化二级除尘技术选择

经过一级除尘，可使烟气中的烟尘含量控制低于 30mg/Nm^3，二级除尘选用超声波除尘，目的是将烟尘浓度降至小于 10 mg/Nm^3。超声波脱硫除尘一体化技术是在脱硫塔内通过塔内件的优化设计，在完成脱硫功能的同时实现对烟气中颗粒物的控制、洗涤和捕集功能，保证脱硫塔出口烟气达到超低排放要求的技术。通过设置吸收液液滴洗涤系统对脱硫后的烟气进行充分洗涤，捕捉、去除烟气中大部分吸收液液滴，去除吸收液液滴后的烟气经除雾后进行细微颗粒物洗涤与声

波凝并，最后再通过高效除雾系统除去其中的部分液雾，同步脱除烟气中的细微颗粒物，达到将出口颗粒物控制在 5mg/Nm^3 以下。

本项目静电除尘后的烟气经氨法脱硫和超生雾化技术后外排，综合除尘效率可达 79%，本项目设计脱硫超生除尘效率不低于 70%。

4）案例

截至 2015 年 12 月，静电除尘约占全国燃煤机组容量的 70%。

中国华电集团公司江苏望亭发电分公司 660MW 机组，采用低低温 5 静电场除尘器。根据 2015 年华电电力科学研究院对 4 号机组电除尘性能考核试验报告，对除尘器性能进行 2 天测试，结果表明，低低温降温段进口烟气温度平均为 142℃，电除尘器进口烟气温度平均值为 103℃，吸收塔进口烟气温度为 105℃，低低温升温段进口烟气温度为 50℃，低低温升温段出口烟气温度为 90℃。100%负荷工况运行时，电除尘器除尘效率为 99.95%，出口平均浓度为 17 mg/m^3（标态、干基、6%O_2），满足出口烟尘排放浓度≤20mg/m^3（标态、干基、6%O_2）。

甘肃大唐国际连城发电有限公司 2×330MW 机组经改造后，采用低低温 2 室 5 电场（高频电源）除尘器。根据 2015 年 12 月中国大唐集团科学技术研究院有限公司西北分公司对 3 号机组除尘器改造后性能评估试验报告，结果表明，试验期间，3 号机组除尘器出口平均浓度为 17.9~18.8mg/Nm^3，平均效率为 99.95%。

以上案例说明，五电场静电除尘器除尘效率可达 99.94%。

另超声波脱硫除尘一体化超低排放技术，已成功应用于宁波万华 5#锅炉（410t/h）烟气脱硫，2015 年 5 月投运至今稳定运行，经西安热工院和浙江省环境监测中心的检测，烟气 SO_2 和尘浓度均达到超低排放指标。某项目与本项目的燃料煤煤质相同，其二级除尘同样采用超声波技术，其锅炉在线监测结果表明，烟尘排放浓度可满足超低排放指标的要求。

本项目除尘采用双室五电场静电除尘器+超声波雾化，五电场静电除尘器除尘效率为 99.94%，氨法脱硫和超声雾化的附带除尘效率为 70%，综合除尘效率可达 99.982%，本项目保守考虑取值 99.956%。

5）小结

本项目除尘采用低低温静电除尘器处理措施，符合《关于发布<火电厂污染防治技术政策>的公告》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）对燃煤电厂超低排放技术要求，属于超低排放推荐路线。

本项目采用低低温技术，可有效克服高比电阻粉尘的反电晕，降低粉尘比电阻，提高除尘效率和节能效果。末级电场拟采用旋转电极、离线振打等措施进行清灰，可减少烟气温度降低导致粉尘与极板粘附力降低产生的二次扬尘。国内电厂运行效果及宁煤煤制甲醇公司 2018 年的在线监测结果表明（）表明，本项目采用的“低低温双室五电场静电除尘器+超声波雾化除尘”技术，可实现＜10mg/m^3 的标准要求。

（4）除汞

本项目通过烟气治理技术协同控制汞及其化合物排放。锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝+五电场静电除尘+氨法脱硫+超声波雾化技术，在烟气脱硝、除尘和脱硫的同时，对汞产生协同去除，协同去除率为 60%。汞的排放浓度小于 0.006mg/m^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 汞及其化合物 0.03 mg/m^3 限值要求。

综上所述，本项目锅炉烟气采取低氮燃烧+SCR 脱硝+五电场静电除尘+氨法脱硫+超声波雾化技术，脱硝采用 3+1 层催化剂，一炉一塔，不设烟气旁路，净化后烟气经 1 根 180m 高烟囱排放。锅炉烟气脱硝效率大于 87%，排放浓度为小于 49.4mg/m^3，脱硫效率为 98.65%，排放浓度小于 33.98mg/Nm^3，综合除尘效率不低于 99.956%，排放浓度小于 9.8mg/m^3，综合脱汞效率按 60%计，排放浓度小于 0.006mg/m^3，满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》相关要求。

9.1.4 酸性气污染控制措施及可行性

本项目硫回收装置处理的酸性气主要为气化装置的黑水闪蒸-闪蒸酸性气、变换装置汽提塔顶不凝气。

硫回收装置采取“二级克劳斯（热反应+催化反应）+加氢还原反应+选择氧化”等工序，将其中的 H_2S 转化为液体硫磺，尾气经“焚烧+碱洗”处理后，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 4 特别排放限值标准后排大气（浓度 SO_2≤100mg/Nm^3）。

9.1.4.1 酸性气来源与组分

本项目送硫回收装置的废气有以下三股酸性气：

①气化装置黑水闪蒸酸性气，主要污染物为 H_2S、COS、CO_2 和 HCN，其中 H_2S+COS 的含量为 7.74mol%，CO_2 的体积含量为 20.09mol%，废气量为 1128Nm^3/h。

②变换装置酸水汽提塔顶不凝气，主要污染物为 H_2S、COS、CO_2 和 HCN，其中 H_2S+COS 的含量为 3.95mol%，CO_2 的体积含量为 23.55mol%，HCl-+NH_3+HCN 体积含量 52.4%。废气量为 455.7kg/h。

③低温甲醇洗克劳斯分离器尾气，主要污染物为 H_2S、CO_2，H_2S+COS 的含量为 40.93mol%，CO_2 的体积含量为 57.34mol%。废气量为 13298.64 kg/h。

9.1.4.2 酸性气污染控制措施可行性

（1） 硫回收工艺方案

本项目选用 Calus+还原吸收工艺，采用硫回收技术，工艺方案主要为“纯氧两级克劳斯+加氢还原”，尾气后经选择氧化+焚烧+碱洗进一步处理后排放。

（2） 硫回收工艺方案的可行性

1） 硫回收技术

目前主流的硫回收工艺是在 Cl-aus 基础上发展起来的，单纯的 Cl-aus 硫回收工艺硫回收率已接近其热力学平衡值，达 96~99%。但其尾气中硫化物浓度仍达 0.8~2.8%，对于规模较大的硫回收单元来说，如果直接将燃烧尾气排放，既浪费了大量硫资源，也污染了环境，因此，需对尾气进一步净化吸收处理。

目前主要有三种工艺来处理酸性气，分别为 Calus+还原吸收、低温 Cl-aus 和 Calus+催化氧化。

①Calus+还原吸收

该工艺是在 Cl-aus 工艺基础上，进一步对其尾气进行处理，代表工艺为 Shell 的 SCOT 和山东三维的 SSR 工艺。

Claus+SCOT 和 Claus+SSR 工艺净化气中的总硫含量＜300ppm，总硫回收率高达 99.8%（保证值），净化气再经过尾气焚烧后排入大气，确保 SO_2 达到排放标准。

这两种工艺的主要原理：将常规 Cl-aus 工艺尾气中的 SO_2、有机硫、单质硫

等所有硫化物经加氢还原转化为 H_2S 后，进一步经溶剂吸收一解析后，将硫化氢循环回 Claus 装置进行处理，硫回收率达 99.8%。

②低温（亚露点）克劳斯工艺

代表工艺为 Linde 公司开发出了 Cl-insulf 系列工艺。

Cl-insulf 工艺为 H_2S 直接氧化为硫单质的气相催化过程。含 H_2S 酸性气体被直接加热到 220℃左右，与预热的空气混合送到 Cl-insulf 反应器，在此 H_2S 直接氧化，通过一个内置的冷却系统调节反应器出口温度略高于硫的露点温度，将反应热传给锅炉给水产生中压蒸汽，硫在下游的冷凝器内析出。

该工艺总硫回收率可以达到 94~95%。

Linde 公司最新开发的 Cl-insulf-DO 工艺或 Cl-insulf-SDP 工艺，则不但可以节省投资，还可以提高硫回收率到 99.2%。但该工艺的缺点是需要极为严格地控制 H_2S/SO_2 的比例为 2:1，任何的偏离都将导致硫回收率的降低。

③Claus+催化氧化工艺

Claus+催化氧化工艺是在常规 Claus 反应后，对 Claus 尾气采用特殊的催化剂进行进一步的选择性催化氧化，从而提高总硫回收率。代表性工艺如 SuperClaus-99.5，总硫回收率可以提高到 99.5%。SuperClaus 工艺过程简单，操作容易，能耗低，投资少。

低温克劳斯工艺与 Claus+催化氧化工艺硫回收率虽然能够达到 99%以上，但是与 Calus+还原吸收工艺相比，回收效率偏低，并且不能稳定达标排放。

2） 尾气处理技术

3）案例

9.1.5 恶臭污染防治措施及可行性

9.1.5.1 气化装置恶臭污染控制措施

气化装置的恶臭源主要指气化除渣、捞渣机放空气。

气化装置除渣工序中，渣锁斗中的渣排入捞渣机中，捞渣机的排气口采用排气筒高空排放。除渣、捞渣机放空气中，主要污染因子为 NH_3 和 H_2S。H_2S 排放浓度为 0.005mg/Nm^3，排放速率为 1.8×10^{-7}kg/h；NH_3 排放浓度为 1.2mg/Nm^3，

排放速率为 4.44×10^{-5}kg/h。满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新改扩建标准的要求，措施可行。

9.1.5.2 低温甲醇洗放空尾气污染控制措施

合成气净化装置低温甲醇洗尾气洗涤塔用于处理来自气化装置的 CO_2 废气和来自解析塔的尾气。在尾气洗涤塔中，废气与水逆流接触，废气中的甲醇、少量的 H_2S 得到去除，根据甲醇易溶于水的特性，可通过控制进入尾气洗涤塔中的脱盐水的流量来降低尾气中的甲醇含量以满足环保要求（甲醇含量小于 50mg/m^3）。但为了使低温甲醇洗尾气中的 H_2S 含量小于 1ppm，则需根据选用的低温甲醇洗技术采取进一步的处理措施。

低温甲醇洗工艺常用的有林德和鲁奇两种技术，二者在基本原理上无根本差别，技术均很成熟。目前根据生产实际情况，二者在废气排放量上差不多，但在尾气中硫化氢含量方面，林德公司的技术保证值更低。

（3）案例

试验结果见表 9.1-9。

表 9.1-9 工业化试验结果

项目		设计值	实际值	
			第一吸附协同反应周期	第二吸附协同反应周期
H_2S+COS	进口浓度			
	去除效率			
	出口浓度			
CH_3OH	进口浓度			
	去除效率			

9.1.5.3 污水处理站恶臭防治措施及可行性分析

（1）污水处理站构筑物密闭收集恶臭气体

污水处理站的恶臭源主要为调节池、浓缩池等污水处理构筑物产生的恶臭气体以及污泥脱水间产生的恶臭气体。本项目拟采取对污水处理设施或构筑物密闭负压收集，之后对收集的废气采用生物滴滤除臭+活性炭吸附处理后达标排放。

污水处理站构筑物密闭负压收集的废气组成主要包括微量氨气、硫化物等恶

臭气和挥发性有机物（按非甲烷总烃计）。

目前国内污水处理站恶臭气体收集、处理技术和设备已相当成熟，普遍采用的几种恶臭气体收集、处理技术的对比分析结果见表 9.1-10。

表 9.1-10 恶臭气体收集处理技术对标分析表

技术名称 项目	生物滴滤除臭法	化学洗涤除臭法	活性炭吸附脱臭法
除臭原理	利用自然界细菌和微生物对臭气的吸附、吸收、消化和降解过程来自然除臭。	利用酸、碱性气体的化学反应去除恶臭气体。例如硫化氢、佳刘春、甲硫醚、二硫化碳等强酸性气体用氢氧化钠去除，氨气等碱性气体用硫酸去除。	活性炭炭体内部有许多孔道。具有很大的比表面积，表面弱电力可以吸收并在自身内保存臭气物质，而具有处理异味气体的功能。
系统组成	气态收集输送系统：构筑物封闭加盖、管路、风机组成； 加湿、过滤系统：加湿喷淋器+水泵+加热/降温器； 生物过滤系统，由过滤池、滤料+附件组成； 生物氧化，生物介质球+氧化池； DCS控制系统。	洗涤塔； 塔内填料； 填料支撑装置； 液体分布器； 循环泵； 加药及监控系统； 除雾装置。	活性炭吸收器； 防腐风机； 排风扇； 耐腐蚀排放管道阀门； 差压计； 控制面板。
工艺过程	恶臭气体在适宜条件下通过长满微生物固体填料（载体），恶臭物质先被吸收、微生物氧化分解，完成废气的除臭过程。	需处理气体进入洗涤塔，在填料中与化学吸收液混合发生化学反应生成没有臭味的物质，完成除臭的过程。	需处理的含恶臭物质的气体通过活性炭吸收器，气体得到净化，完成气体除臭过程。
特点	优点：绿色除臭方法，不产生二次污染，操作维护简单、自动化操作、无需人工值守，运行稳定，抗冲击负荷能力强。 缺点：占地面积大，需定期更换填料。	优点：系统，安装简便，安装高度低；系统自动化程度高、维修简便；处理效率高；系统压力损失小，运行能耗低； 缺点：产生化学吸收液，还需对废液进行处理。	优点：处理气量灵活多变，能够使用于低温环境、间断、连续操作方便、能耗少，维护简便。 缺点：活性炭需要再生或定期更换。
H_2S去除率	95%	＞98%	95%
适用范围	污水处理站、排污泵站、垃圾处理、石油化工等。	适合各行业的工业尾气治理。	处理低浓度的石油化工、制药等工业尾气。
投资	低	高	高

技术名称 项目	生物滴滤除臭法	化学洗涤除臭法	活性炭吸附脱臭法
运行费用	低	较高	较高

挥发性有机物的处理方法有燃烧法、吸附法、吸收法及冷凝法、生物法等。各种技术的优缺点、适用范围及性能比较见表 9.1-11。

表 9.1-11 挥发性有机物处理技术对标分析表

项目 技术	优点	缺点	适用范围	处理效率	费用	最终产物
燃烧法	简单易行，投资少，适用范围广，催化燃烧温度低，节省能源，净化效果好	直接燃烧氧化温度高，会造成二次污染，催化燃烧有防止催化剂中毒、老问的问题	各种有机废气，例如石油化工、炼油等工业排出的大量有机废气	高	高	CO_2、H_2O
吸附法	设备简单，效果好，尤其对大气量、低浓度气态污染物的治理，具有独特的能力	吸附剂需要再生，间歇式操作复杂，可能会造成二次污染	适用于低浓度、大气量的有机、无机废气	高	高	解析有机物
吸收法	一般在常温常压下操作，设备、流程简单，操作方便，效率高。化学吸收过程，有时可获取副产物。	吸收剂再生需要消耗能量，化学吸收剂再生往往比较麻烦，可能会造成二次污染	多用于含无机有害物废气的治理	中	高	有机物
冷凝法	设备简单，操作方便，净化效率高，可回收较纯产污，不会导致二次污染	能耗大，尤其是处理低浓度或低沸点组分的废气，往往与其他手段结合使用	高浓度有机废气，回收副产物	中	高	有机物
生物法	不需要再生，流程、设备简单，能耗低、安全可靠，无二次污染	不能回收利用污染物质	低浓度有机废气	高	低	CO_2、H_2O

注：1）处理效率为处理低浓度（＜3000mg/m^3＝挥发性有机物时的处理效率及费用；2 处理效率：高＞95%，低＜80%，中 80%-95%。

根据表 9.1-10 和表 9.1-11 分析可知，本项目污水处理站密闭收集废气采用生物法+活性炭吸附法进行处理，处理技术可靠、投资低、运行费用低，处理过程洁净、不产生二次污染。根据资料，生物滴滤除臭对 H_2S 和 NH_3 的去除率均可达 80%以上，对 NMHC 的去除率可达 95%以上，吸附法对 H_2S、NH_3 和 NMHC 的去除率均可达 95%以上。本项目基于保守考虑，设计生物滴滤+活性炭吸附对 H_2S、NH_3 和 NMHC 的综合去除率分别为 75%、75%和 97%。

从国内目前普遍应用的实例和技术经济可行性来看，生物滴滤除臭是本项目污水处理站除臭的较佳处理工艺，处理后废气进一步经活性炭吸附，处理后 H_2S、NH_3 的排放浓度为 0.57 mg/Nm^3、16.3mg/Nm^3，排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2（H_2S 0.017kg/h、$NH_3$0.49kg/h）的要求，NMHC 的排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 3 的污染控制要求（排放浓度 120mg/Nm^3，去除效率≥97%），因此处理措施合理可行。

（2）污水处理站活性炭再生废气

本项目污水处理站综合生化处理设活性炭吸附单元，用于进一步去除废水中的 COD。活性炭吸附为固定床吸附，吸附饱和的活性炭需要进行再生，以降低生产运行成本。本项目活性炭再生采用 10 吨/天处理规模的多段再生炉，再生废气温度约 900~1000℃，首先进行余热回收，余热回收的废气在通过骤冷将温度降至 100℃左右后，再进一步经袋式过滤器去除烟尘、碱洗去除酸性后达标排放。根据设计单位的实际运行案例，处理后再生废气的烟尘浓度为 4.98mg/m^3、SO_2 浓度为 17mg/m^3、NOx 浓度为 30mg/m^3，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 的标准限值要求。

9.1.6 挥发性有机物污染控制措施

根据《挥发性有机物污染防治政策》、《石化行业挥发性有机物综合整治方案》和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）中一般控制要求中对本项目 VOCs 进行控制，采取“源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则”。

根据本项目实际情况，挥发性有机物排放主要来自于有组织工艺废气排放、非正常工况下火炬排放、生产过程中无组织工艺废气排放、各工艺装置机泵、阀

门、法兰等设备动静密封点泄漏、原料、产品、中间品储存等过程中的损失，废水集输、储存、处理处置过程逸散等。

易挥发物质甲醇等存储时均采用内浮顶罐，以减少存储过程中的无组织排放量。乙烯、丙烯、C3LPG、混合 C4 等采用球罐储存，混合 C4 及 C5+装卸设油气回收。醋酸乙烯采用拱顶罐，采用低温保存技术，使储罐温度不大于 6℃，蒸气压小于 5.2kPa，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求；实施 LDAR 计划，减少挥发性有机物的无组织排放。

污水处理站采用“生物滴滤+活性炭吸附”处理，使得 VOCs 达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求。

9.1.6.1 装置区

装置区 VOCs 主要有如下几种处理措施：洗涤、送燃料气管网、送 RTO 装置焚烧。

（1）尾气洗涤塔洗涤

主要是低温甲醇洗装置与甲醇合成装置含甲醇废气经尾气洗涤塔洗涤。

①低温甲醇洗装置

来自气化装置的煤气化-减压 CO_2 煤粉输送载气（G1）进入低温甲醇洗装置中尾气洗涤塔。

在尾气洗涤塔中，低温甲醇洗工段再吸收塔的 CO_2 尾气和气化装置煤气化-减压 CO_2 煤粉输送载气（G1）被来自界区的除盐水洗涤，从而减少甲醇含量。CO_2 煤粉输送载气中含有少量甲醇，甲醇和煤粉接触后吸附，后送低温甲醇洗洗涤塔洗涤后排放。本项目在尾气洗涤部分通过增加一个甲醇精洗段，增加塔高和塔盘设置，精洗段采用新鲜水，粗洗段为循环水，使甲醇去除率大于 97%。经尾气洗涤塔洗涤后排放废气中甲醇浓度 49.85mg/m^3 满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 要求（甲醇浓度 50mg/m^3，NMHC 去除效率＞97%）。

②甲醇合成装置

甲醇合成装置粗甲醇储罐用来储存粗甲醇，其放空气空含有污染物甲醇，经洗涤塔经除盐水洗涤后排放至大气。甲醇洗涤去除率为 97%，排放浓度为

40mg/m^3，排放速率为 0.026kg/h，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 要求（甲醇浓度 50mg/m^3，NMHC 去除效率＞97%）。

③尾气洗涤可行性

甲醇易溶于水，因此可采用脱盐水洗涤脱除废气中的甲醇。废气洗涤吸收在逆流式洗涤/吸收塔内进行。采用逆流塔，使液体与气体充分接触，加强传质，废气中的甲醇被水充分洗涤吸收，可脱除废气中甲醇。因此，在洗涤塔内采用脱盐水洗涤除去废气中的甲醇可行。

（2）送燃料气管网回收利用

本项目副产燃料气的装置主要为甲醇合成和 MTO 装置，燃料气总量约 21370.29Nm^3/h，热负荷为 531.6 GJ/h。副产燃料气进入燃料气管网后，被送往各用户，包括磨煤干燥、硫回收和 LDPE 装置等。在减少了燃煤用量的同时，也减少了因燃煤而产生的烟尘、SO_2 和 NOx 的排放。因此，送燃料气管网可实现资源有效利用，并对环境影响更小。

（3）送 RTO 炉焚烧

RTO 炉焚烧废气主要来源有：EVA 装置挤出机和料仓间断排放的含乙烯和醋酸乙烯的废气；LDPE 装置掺混和储存料仓排放含乙烯和粉尘的废气，超高聚乙烯装置排放气回收压缩机组排放主要含乙烯、己烷的废气，PP 装置聚合物颗粒脱水和干燥气、掺混仓排放气，主要含颗粒物、烃类。具体见下表 9.1-12 和表 9.1-13。

表 9.1-12 RTO 炉装置废气源（EVA 界区）

装置/单元		编号	风量	污染组分	VOCs	粉尘	运行时间
			Nm3/h		kg/h	kg/h	h/a
EVA装置	挤出机和料仓排放气	G1	124	乙烯	0.13		1,000
				醋酸乙烯	0.29		
	排放气回收塔废气	G2		乙烯			间歇
LDPE装置	料仓排放气	G1	53000	乙烯	46.6		8000
				粉尘		12.2	
超高聚乙烯装置	排放气回收压缩机组—排放气	G1	193	乙烯	0.7		8000
				乙烷	4.8		
小计			53316		52.6	12.2	

表 9.1-13 RTO 炉装置废气源（PP 界区）

装置/单元		编号	风量	污染组分	VOCs	粉尘
			Nm3/h		kg/h	kg/h
聚丙烯(PP)装置	聚合物颗粒脱水和干燥，离心式入口风机	G1	1200	PP颗粒		0.024
				烃类(丙烯)	3.4	
	掺混仓排放气	G2	20000	颗粒物		0.4
				烃类(丙烯)	16	
小计			21200		19.4	0.42

经RTO炉焚烧处理后的尾气排放至大气，尾气中VOCs浓度低于20mg/Nm^3，烟尘浓度低于5mg/Nm^3，NOx浓度低于100 mg/Nm^3，CO浓度低于70 mg/Nm^3，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 特别排放限值的要求。

1）常用挥发性有机化合物处理工艺

国内外，挥发性有机化合物常用的基本处理技术主要有两类：一是回收类方法，主要有吸附法、吸收法、冷凝法和膜分离法等；二是消除类方法，主要有燃烧法、生物法、低温等离子体法和催化氧化法等。

根据达标排放要求，选择一种方法或联合方法处理挥发性有机物废气。常用挥发性有机物处理方法见表 9.1-14。

表 9.1-14 常用挥发性有机物处理方法

方法	适用性
冷凝法	1、适用于高浓度挥发性有机化合物废气回收和处理，属高效处理工艺，可作为降低废气有机负荷的前处理方法，与吸附法、燃烧法等其它方法联合使用，回收有价值的产品。2、挥发性有机化合物废气体积分数在0.5%以上时，优先采用冷凝法处理。
吸收法	1、适用于废气流量大、浓度较高、温度较低和压力较高的挥发性有机化合物废气的处理。2、对于大多数有机废气，其水溶性不好，应用不太普遍。3、目前，主要用于处理苯类有机废气。
吸附法	1、适用于低浓度挥发性有机化合物废气的有效分离与去除，是目前应用最为广泛的VOCs回收法，该法已经在喷漆、制鞋、印刷、电子行业等有广泛应用。2、颗粒活性炭和活性炭纤维在工业上应用最为广泛。3、由于每单元吸附容量有限，宜与其它方法联合使用。
膜分离法	1、适用于较高浓度挥发性有机化合物废气的分离与回收，属于高效处

	理工艺。2、挥发性有机化合物废气体积分数在0.1%以上时优先采用膜分离法处理，应采取防止膜阻塞的措施。
氧化法	1、适用于处理可燃、在高温下可分解和在目前技术条件下还不能回收的有机化合物废气。2、燃烧法应回收燃烧反应热量，提高经济效益。
生物法	1、适用于在常温、处理低浓度、生物降解性好的各类挥发性有机化合物废气，对其它方法难处理的含硫、氮、苯酚和氰等的废气可采用特定微生物氧化分解。2、挥发性有机物体积分数在0.1%以下时优先采用生物法处理，但含氯较多的挥发性有机化合物废气不应采用生物降解。3、采用生物法处理时，对于难氧化的恶臭物质应采取其他工艺去除，避免二次污染。4、常用的有生物过滤法、生物洗涤法和生物滴滤法。
低温等离子体法和变压吸附法	适用于气体流量大、浓度低的各类挥发性有机化合物废气处理。

因活性炭无法吸附乙烯或丙烯等低沸点 VOCs，乙烯或丙烯属于非水溶性气体，低温等离子体和生化处理的处理效率偏低且稳定性较差，故无法适用。氧化法处理效率高且无副产品，因此本项目 EVA、LDPE、超高分子量聚乙烯和 PP 装置的含尘有机废气拟采用氧化法处理，常用氧化处理法见表 9.1-15。

表 9.1-15 常用燃烧法比较

分类	蓄热式氧化炉(RTO)	蓄热式催化炉(RCO)	催化氧化炉(CTO)	直燃氧化炉(TO)
氧化原理	高温	高温+催化	高温+催化	高温
炉内温度	760~850℃	250~400℃	250~400℃	760~850℃
处理效率	99%以上	98%以上	99%以上	99.9%以上
热回收方式	陶瓷蓄热循环	陶瓷蓄热循环	金属热交换器	金属热交换器
热回收效率	95%以上	95%以上	40~70%	40~70%
相对优点	燃料消耗少	燃料消耗少	燃料消耗少	前期投资少
相对缺点	前期投资较大	前期投资大 催化剂须更换 催化剂需更换	前期投资较大 催化剂须更换 催化剂需更换	燃料消耗大
应用条件	大风量，低浓度	成分好掌握	成分好掌握 ,小风量	VOC浓度很高

由表 9.1-15 可知，本项目废气风量较大，VOCs 浓度较低，适合采用 RTO 或 RCO。但 RCO 处理效率相对较低，且需要定期更换昂贵的催化剂，运行费用高，故采用 RTO。

2）本项目 RTO 系统

蓄热式热氧化法（RTO）是把有机废气加热到 800-850℃，使废气中的有机污染物质在氧化室氧化分解成 CO_2 和 H_2O。氧化产生的高温气体流经特制的陶

瓷蓄热体，使陶瓷体升温而蓄热，此蓄热用于预热后续进入的有机废气，从而节省使废气升温的燃料消耗。其工艺流程见图 9.1-4。

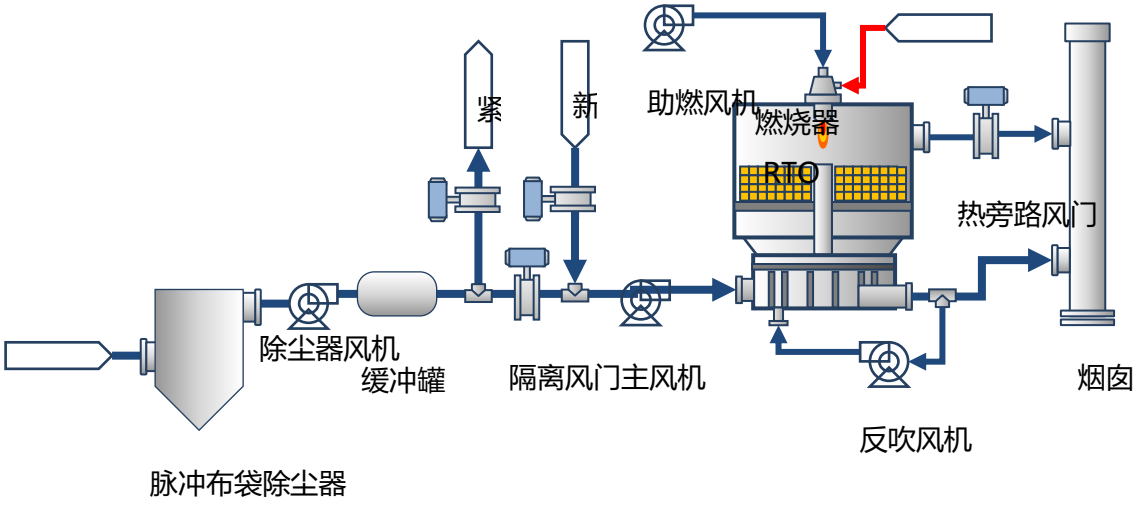


图 9.1-4 RTO 工艺流程图

本项目 RTO 设计规格参数见表 9.1-16。

表 9.1-16 RTO 参数表

分类		单位	规格
VOCs处理效率		%	99.5以上
工作温度		℃	800~850
蓄热材料	尺寸	mm	150×150×300
	主成分	-	氧化铝+氧化硅
	形式	-	蜂窝式
	孔数	cell	43×43
	换热面积	m2/m3	680
内保温	材料	-	陶瓷纤维模块
	厚度	mm	250
	密度	kg/m^3	190
	最高使用温度	℃	1270
排放浓度	颗粒物	mg/m^3	5以下
	VOCs	mg/m^3	20以下
	NOx	mg/m^3	100以下

3)RTO 炉的可行性

环境保护部与科技部于 2014 年 3 月发布了《大气污染防治先进技术汇编》，

该文件将治理 VOCs 的 RTO 及余热利用技术列为典型有毒有害工业废气净化关键技术中的先进技术，适用范围为：用于石油、化工、农药等行业，技术内容为：以蜂窝陶瓷蓄热体为核心材料制成的蓄热式热力氧化 RTO 系统，经“蓄热-放热-清扫”过程，实现使工业生产过程中排放的可挥发性有机物 VOCs 的无害化燃烧，使 VOCs 的排放达到行业排放法规要求。利用燃烧产生的余热，经余热锅炉和汽轮发电系统发电，或直接生产蒸汽或热水，达到节能和环保的目的。

本项目采用 RTO 炉处理含 VOCs 尾气并进行余热回收符合国家技术政策，RTO 尾气中 VOCs 浓度低于 20mg/Nm^3，烟尘浓度低于 5mg/Nm^3，NOx 浓度低于 100 mg/Nm^3，CO 浓度低于 70 mg/Nm^3，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5、表 6 特别排放限值的要求，技术可行。

3）案例

国内一些汽车制造商引进的车身油漆线和集装箱涂装生产线烘干工艺中均应用了 RTO 技术，获得了良好的净化效果；

一些大型化工企业已尝试将 RTO 应用于化工有机废气的治理，以处理顺酐装置尾气为例，三室 RTO 装置对于 VOCs 净化率达 99.9%，热效率为 99.5%，同时实现了余热回收利用和尾气达标排放的要求；厦门翔鹭石化采用 RTO 系统处理 PTA 装置高压洗涤塔的尾气，膨胀机能量回收后，换热效率可达 95%，节省了大量的燃料，且不用昂贵的催化剂，运行费用较低。在《大气污染防治先进技术汇编》中提供 RTO 炉工程案例表明，某顺酐及高热值有机废气的 RTO 炉 CO 的脱除率达到 98.3%，非甲烷有机废气的脱除率可达到 97.2%；某汽车喷涂车间 RTO 炉 VOCs 脱除效率达到 99.1%以上。

4）小结

综上所述，本项目采用 RTO 炉用来处理 VOCs 符合国家技术政策，在工程中已经得到良好的应用，运行过程能够回收余热，运行费用较低，经济技术可行。

9.1.6.2 装卸区

本项目混合碳四和 C5+产品在装车过程中可能会产生挥发性有机物的排放，因此设油气回收装置，以减少产品损失和烃类污染排放，控制挥发性有机物的排放。

（1） 油气回收工艺选择

油气回收工艺主要有吸收、直接冷凝、吸附、膜分离和直接燃烧法五种技术。在五种油气回收工艺中，吸附法具有明显优势，在世界范围内应用也较广泛。

本项目油气回收系统拟采用二级冷凝+活性炭吸附。

（2） 活性炭吸附式油气回收系统工艺流程

油气依次通过冷凝系统的前置冷凝器、一级冷凝器、二级冷凝器。前置冷凝器将二级冷凝器冷凝后的余气冷量与进入油气回收装置的常温油气进行换热，使油气降低 5~10℃左右。一级冷凝器将油气温度降至 3℃左右，使油气中 C5 以上的烃类组分和绝大部分蒸汽冷凝液化；二级冷凝器，油气从 3℃左右降至-35℃，是油气中 C5 及以上烃类组分冷凝液化。冷凝下的液体进入暂存罐。

经冷凝系统净化后的气体进入活性炭吸附器，活性炭吸附分为两组，一组吸附一组脱附，两组依次轮流吸附脱附，活性炭吸附器吸附接近饱和后采用真空泵抽真空再生，再生完毕后重新进入吸附状态。真空泵抽出的浓缩的油气和初始来气一起进入冷凝系统。

本项目油气回收处理系统的净化效率不小于 97%，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）所规定的有机废气去除效率要求（≥97%）。

油气回收流程示意图见图 9.1-5。

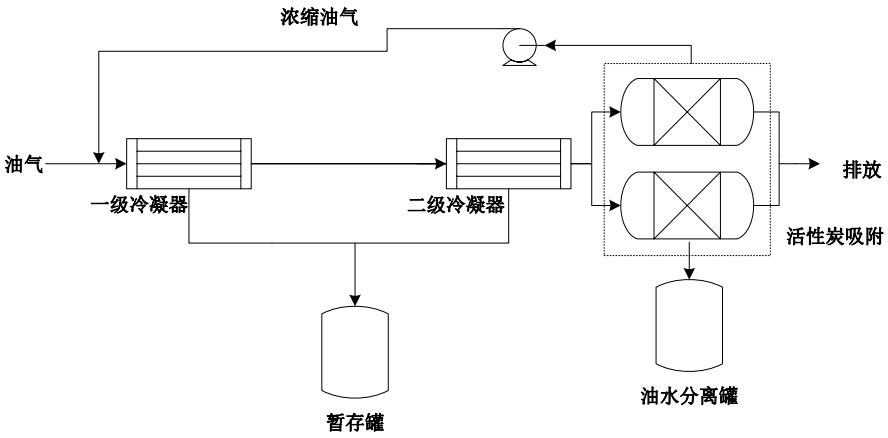


图 9.1-5 油气回收流程示意图

9.1.6.3 罐区

罐区混合 C4 和 C5+等产品均采用球罐储存，不考虑无组织废气排放，甲醇

储罐和醋酸乙烯储罐会产生挥发性有机物的无组织排放。

表 9.1-17 装置区无组织废气排放及措施

罐区	编号	主要污染物	排放量（kg/h）	措施	去向及排气筒参数
甲醇储罐	12A02	甲醇	2.1	内浮顶+氮封	大气，T=常温
醋酸乙烯储罐	12A03	VOCs	0.36	拱顶罐+低温储存（6℃）	大气，H=8m T=常温

醋酸乙烯储罐：在 20℃时，蒸气压为 10.6kPa，40℃时，蒸气压为 17.1kPa，根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）对挥发性有机物的控制要求，本项目采用低温储存（≤6℃）的措施，使蒸气压小于 5.2kPa，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）的要求。

9.1.6.4 污水处理站

污水处理站对调节池等加盖密闭负压收集，采取“生物滴滤+活性炭吸附”工艺处理后排放，NMHC 的排放浓度为 28.33mg/m^3，排放速率 0.85kg/h，去除效率为 97%，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）的污染控制要求（排放浓度 120mg/Nm^3，去除效率≥97%）。

9.1.6.5 其它控制措施

按照《挥发性有机物污染防治政策》和《石化行业挥发性有机物综合整治方案》对本项目 VOCs 进行控制，控制措施如下：

（1）对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；通过源头控制 VOCs 的排放。

LDAR 是指通过对工厂所有的机泵设备及连接组件进行无组织逸散浓度测试，发现逸散量大的设备及组件后对其实施维修以降低总无组织排放量的措施。该措施通常只能用于可实现在线维修的设备或采用改进设备的方法后仍不能有效降低排放量的设备及组件上。实践表明，LDAR 可较好地用于阀门、泵、连接件的控制上。对于压缩机、放空管、释压阀、采样设备等，由于不具有在线维修的条件或出于安全的考量，LDAR 并不太适用。采用此方法，通常需要设定一个无组织逸散阈值，一旦测试超过该阈值，则需要对设备及组件进行维修。同时，

进行检测的频率也影响到 LDAR 的实施效果。持续地实施 LDAR，尤其在其初始实施阶段，可将渗漏量超过阈值部分的设备及组件比例（逸散比例）减低。

根据《石化企业泄露检测与修复工作指南》进行项目建立、现场检测、泄露维修。其 LDAR 计划的主要内容及程序如下：

1）明确管理机构与职责；

2）根据 PID 图确认涉 VOCs 物料（VOC 含量≥5%m/m）的所有物料流程和管线，确定 LDAR 范围；

3）识别并现场定位上述流程和管线上的设备和管阀件，制作和安装带有编号的金属标牌；主要检测对象为：泵、压缩机、泄压设备、取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰及其他连接件、其它密封设备（搅拌机密封处、装卸结合部位等）；

4）记录设备与管阀件基本信息（编号、位置、类型、亚类型、规格、生产厂、不易接近和检测的管阀件、不易安全检测的管阀件、经由物料理化性质及其它信息）；

5）用专业软件建立 LDAR 数据库；

6）设计 LDAR 检测路径；

7）采用便携式有机气体分析仪（挥发性有机物探测器），实施 LDAR 检测，并在泄露的设备和管阀件上悬挂标识；

8）检测频率：泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。法兰及其他连接件，其它密封设备每 6 个月检测一次。对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，开工后 30 日内对其进行第一次检测。挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。

9）泄露修复： 当检测到泄露时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄露后 15 日。首次（尝试）维修不应晚于检测到泄露后 5 日。首次尝试维修应当包括（但不限于）以下描述的相关措施：拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。若检测到泄露后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

10）记录要求：泄露检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存 1 年以

上。

（2）对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气、排放气均导入火炬，经过充分燃烧后排放。

本项目采用 RTO 炉处理 EVA、LDPE、超高分子量聚乙烯、PP 装置的部分含烃废气，VOCs 去除率保守估计可以达到 98%（实际可达 99%）以上。

（3）采用先进的清洁生产技术，实现煤炭高效、清洁转化，重点识别、排查工艺装置和管线组件中 VOCs 泄漏的易发位置，制定预防 VOCs 泄漏和处置紧急事件的措施。

（4）积极开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。

（5）建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。

9.1.7 无组织排放控制措施

（1）工艺过程

①工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

②为了防止原煤输送系统煤粉尘的污染，工艺设计中，在满足功能要求的前提下尽量缩短工艺流程，减少转运环节，降低煤流落差。

③输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封、防尘和防止撒煤；为防止煤粉尘外泄，在设备与设备之间，各溜槽之间均加 3mm 厚石棉橡胶垫片。

为减少输煤过程中的粉尘污染，本项目从依托的配煤中心至厂区的输煤均采用密闭输煤栈桥输送。

④各皮带机转运点、栈桥处设置喷雾抑尘，并进行集尘罩收集+布袋除尘。

（2）储存区

①厂内原料煤和燃料煤均采用筒仓储存，技术先进，程控水平高，环保性能突出，杜绝无组织排放的产生。

②液体装卸设油气回收，严禁喷溅式装卸。

③易挥发物质甲醇存储时采用内浮顶罐+氮封，以减少存储过程中的无组织排放量。

④醋酸乙烯罐采用拱顶罐+低温储存，减少储存过程中的无组织排放；

⑤液氨、混合 C4 等其它储罐采用球罐，不存在无组织排放。

（3）污水处理装置

污水处理装置有恶臭气体散发的处理设施采用密闭系统，将废气收集经生物除臭+活性炭吸附装置处理后排放。

9.1.8 二氧化碳减排措施

9.1.8.1 本项目二氧化碳排放情况

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）可知，进入本项目边界的碳源主要为原料煤、燃料煤、原料化学品、燃料气、添加剂和电力输入等；流出本项目边界的碳源主要为三废排放、产品、燃料气等。本项目 CO_2 气体排放总量汇总见表 9.1-18。

表 9.1-18 本项目 CO_2 排放总量汇总

CO_2排放源	CO_2排放量（万t/a）
石化燃料燃烧CO_2排放	227.6
初始生产过程CO_2排放	414.19
生产过程最终CO_2排放	333.5
CO_2回收利用量	-80.6
外购天然气燃烧CO_2排放	0.086
净购入电力消费引起的CO_2排放	93.38
本项目CO_2排放总量	654.57

经核算，本项目 CO_2 排放量总计 654.57 万吨。

9.1.8.2 目前二氧化碳可行的减排方案

CO_2 减排采取的措施主要有两方面：一是减排和控制增量：使用低碳能源，提高能源利用效率，采用节能技术，尽可能减少石化燃料的使用；二是加大 CO_2 的处置和利用，包括捕集和封存技术，进行油气开采，微藻利用及化工利用等。目前来讲，煤化工企业的二氧化碳的减排技术一般有二氧化碳的收集保存、循环

利用以及化学转化三种。

收集保存技术是当前应用较多的技术。先将二氧化碳收集，然后经过分离和压缩等程序，最后把压缩后的二氧化碳输送到地下深层并妥善保存。保存的地层主要是开采完的石油和天然气井，这种技术在我国得到了相当大的发展。研究还表明，储存了二氧化碳的油气田的回采率大大提高，大概可以增加油田产量约10%左右。

二氧化碳的循环利用不仅可以变废为宝，还可以达到节能减排的作用。煤化工生产过程中排放的二氧化碳浓度高并含有大量杂质气体，这给循环利用带来了很大的麻烦。煤化工企业可以利用二氧化碳的物理化学性质对其进行再次利用，比如制造灭火器、食品添加剂等等。

二氧化碳的化学转化主要是利用化学方法将其转化为其他物质，对碳氢原子的再利用。目前，比较成熟的二氧化碳化学转化技术主要是制备碳酸盐、水杨酸、硼砂、双氰胺、对烃基、苯甲酸等产品。近几年，利用二氧化碳制造可降解塑料成为一个新的研究方向。

解决煤化工业的二氧化碳排放就要利用现有的技术对二氧化碳进行收集、保存和转化，减少二氧化碳排放的同时，还能生产相应的附加产品。

本项目的建设单位之一沙特基础工业投资公司 2016 年在全球的二氧化碳利用量已达 360 万吨，主要利用措施为将净化后的二氧化碳作为原料由关联企业生产尿素或直接出售给饮料生产企业。

9.1.8.3 本项目拟采取的减排措施

本项目 CO_2 减排方案有两方面：

（1）本项目优先在工艺技术上采用减少 CO_2 副产量的技术，并将低温甲醇洗高纯度 CO_2 送气化装置作为气力输送介质，自用 CO_2 量为 80.6 万 t/a。

（2）本项目低温甲醇洗产生的高纯度二氧化碳，拟前期开展用作驱油、灭火和生产单氰胺和双氰胺的研究，后期开展相关实验。

9.1.8.4 本项目二氧化碳减排措施可行性

根据目前可能的二氧化碳减排途径，结合本项目的二氧化碳产生和排放情况

可知，本项目在生产过程中，已考虑采用低温甲醇洗的高纯度二氧化碳进行粉煤输送，同时有部分二氧化碳随着粉煤进入气化炉；另外，考虑开展低温甲醇洗产生的高纯度二氧化碳进行捕集利用的研究和实验。

CO_2 捕集利用的研究方向有：一是用于煤田灭火降温，二是用于生产单氰胺和双氰胺，三是用于长庆油田采油三厂驱油。

1）用于煤田灭火降温

①CO_2 用于煤田灭火优点

CO_2 用于灭火具有以下优点：CO_2 在常温常压下密度比空气重；可以气态、液态、固态存在，可以根据灭火需求，用其不同状态；煤炭对 CO_2 有很强的吸附性，吸附 CO_2 后隔绝与空气的接触，使火缺氧而熄灭；CO_2 可快速抑燃抑爆。另外，CO_2 灭火不损坏灾区设施设备，恢复灾区快，用煤化工项目产生的 CO_2 作为灭火剂，经济环保。

②CO_2 灭火技术

CO_2 灭火技术主要用于采煤工作面灭火、处理矿井大面积火灾、防止采空区自燃等。（王小林,于海森,刘前辉等.CO_2 灭火技术在处理煤矿火灾中的应用[J].煤矿安全，2013-12）

2）用于生产单氰胺和双氰胺

①单氰胺

单氰胺是以氰胺化钙、CO_2、水为原料，容易水解生成尿素或聚合生成双氰胺。单氰胺主要用作水果果树的落叶剂、无毒除虫剂。晶体单氰胺主要用于医药、保健产品、饲料添加剂的合成和农药中间体的合成，用途广泛，也可作为净水剂，食品添加剂，在医药行业可用于生产医药中间体及氰尿酰胺等。

目前，单氰胺的制备方法有多种，比较成熟的是石灰氮法。单氰胺使用的主要原料为电石，电石生产石灰氮，然后再将石灰氮分散到水或酒精中，继而在溶液中通入 CO_2 气体，形成悬浮液，经过滤后得到单氰胺溶液，悬浮液中不溶物为碳酸钙、碳、金属氧化物等。

②双氰胺

双氰胺是以 CO_2 为原料制造的有机化工产品，主要用于制造酒石酸、柠檬酸、三聚氰胺、胍及其盐类，在燃料工业用于制造固色剂、固色膏及固色粉，还

用于制作橡胶硫化促进剂、人造革填料及粘合剂等。

3）油田驱油

二氧化碳驱油技术就是利用二氧化碳在油和水中均具有较高溶解度的特点，将二氧化碳气体利用相关技术注入到油层中，以增大原油的体积，并降低原油的黏度，降低油水间的界面张力，可有效提升原油的采收率，并且具有成本低廉的特点，除此之外，还解决了二氧化碳的封存问题，对保护大气环境、较少温室气体的排放极为有利。国内外现场试验结果表明，二氧化碳驱油在提高低渗透储层有效动用储量和单井产量方面效果明显，截至 2014 年 10 月，美国有 136 个油田开展了二氧化碳驱油项目，铺设二氧化碳输送管线 5800km，每天向油田供应二氧化碳约 18.7 万吨，生产原油 30 万桶/日，二氧化碳驱油累积生产原油高达 20 亿桶。因此二氧化碳驱油具有较好的推广应用前景。

在项目西南约 130km 处有长庆油田采油 3 厂，结合二氧化碳驱油技术的发展应用情况，本项目拟考虑开展二氧化碳驱油的技术研究。其研究内容主要是结合我国原油埋藏的温度较高、黏度较大的特点，研究二氧化碳混相驱替或非混相驱替技术，并对工艺参数进行不断优化，开发适合我国低渗透/超低渗透油田特点的二氧化碳驱油配套技术、提高油田开发效率。

综上所述，本项目二氧化碳减排方案可行。

9.1.8.5 二氧化碳排放的影响

本项目二氧化碳产生量 654.57 万吨/年，二氧化碳回收利用量为 80.6 万吨/年，同时拟利用低温甲醇洗产生的高纯度二氧化碳开展驱油、灭火和生产单氰胺、双氰胺的研究，项目从自身尽可能减少二氧化碳排放量。

《自治区人民政府关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（宁政发〔2018〕34 号）明确削减煤炭消费比重。制定煤炭消费总量控制工作方案，实行煤炭消费总量控制目标管理。重点削减非电力用煤，重点区域城市煤炭消费总量实现负增长，银川市、石嘴山市、吴忠市煤炭消费总量分别下降 10%、5%、5%左右。严格控制耗煤行业煤炭新增量，各地级市所有新建、改建、扩建耗煤 1 万吨及以上项目（除热电联产外）一律实行煤炭等量或减量替代。

本项目属于《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划》重点规划项目，实

施了煤炭等量替代。因此在宁夏自治区实施煤炭消费总量控制的前提下，项目投产对宁夏自治区碳排放强度控制目标实现的压力无重大影响。

9.1.9 非正常工况污染控制措施

为满足本项目处理火炬气的需要，火炬系统设置一座高架火炬，包括高压、低压火炬系统和酸性气火炬系统。三个火炬共架敷设，火炬总高 150m。

本项目火炬系统用于处理全厂各工艺装置、辅助设施在正常生产、开停车及事故状态或非正常工况的排放气及各安全泄放装置的排放气。这些废气汇总进入火炬界区后，依次经过分液罐、水封罐（酸性火炬气不设置水封罐），然后进入火炬筒体，最后通过火炬头进行焚烧处理，底部冷凝液经气体冷凝液泵送出界区。

1）高压火炬系统

高压火炬系统 DN1500，主要处理煤气化、变换、低温甲醇洗及甲醇合成装置排放的火炬气，火炬气主要为上游装置的合成气排放。设计负荷为 862.5t/h。

2）低压火炬系统

低压火炬系统 DN1800，主要处理低温甲醇洗、甲醇制烯烃、聚乙烯、聚丙烯、超高分子量聚乙烯装置等装置排放的火炬气，火炬气主要为下游装置的重烃。设计负荷为 1431.7t/h。

3）酸性气火炬系统

酸性气火炬系统 DN400，主要处理煤气化、低温甲醇洗、酸水汽提和硫回收装置排放的酸性火炬气。设计负荷为 17.69t/h。

火炬的处理能力是按厂内各装置停水、停电、火灾、开停车及其它不同情况的最大排放量，不回收全部进入火炬处理设计，可以满足本项目事故时火炬气的处理要求。在开车及事故状态下，废气排入相应火炬处理，排入大气的污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、氨、挥发性有机物等，噪声正常情况不超过 85dB，紧急情况（持续时间不超过 15min）不超过 115dB，主要噪声源得到有效控制。生产过程中应尽量避免非正常排放，减少对环境污染。

9.1.10 小结

本项目主要废气源有含粉尘废气、烟气、酸性气、恶臭气体、二氧化碳气体

及挥发性有机物，采用措施均为煤化工常用废气污染控制措施。建设单位在认真落实上述措施后，可有效控制污染物的产生和排放，使废气污染源及其污染物排放限值满足相应标准的要求。

9.2 水环境保护措施及其技术经济可行性分析

9.2.1 废水处理措施概述

9.2.1.1 废水收集排放系统

正常工况全厂产生的废水有工艺有机废水、生活废水，清净废水和中和废水。全厂废水全部至污水处理站处理后回用不外排。其中生产生活废水至污水处理站综合生化处理装置处理，清净废水、中和废水和生化出水至污水处理站含盐废水处理装置处理。

表 9.2-1 本项目废水收集系统

废水种类	来源	水量（m^3/h）		主要污染物	排放方式	输送方式	收集处理去向
		正常	最大				
工艺有机废水生活废水	气化废水	140.86	200.00	BOD、COD、氨氮、TDS、SS、Cl^-、K^+、Mg^+、Ca^{2+}、Na^+、SO_4^{2-}、CN^-、F^-、Hg、As	连续	压力管输送	污水处理站综合生化处理装置处理后进入含盐水处理装置
	低温冷凝液	118.96	128.96	NH_3、H_2S、CO_2	连续		
	甲醇水分离塔排水	19.73	29.73	COD、BOD、SS	连续		
	甲醇合成装置常压塔排水	13.08	14.40	COD、BOD、SS、石油类	连续		
	急冷塔塔底排污	21.84	24.02	COD、BOD、甲醇	连续		
	污水汽提塔工艺废水	175.80	193.38	COD、BOD、甲醇	连续		
	EVA造粒废水	2.00	2.20	BOD、COD、SS	连续		
	LDPE造粒废水	2.00	3.00	BOD、COD、SS	连续		
	超高分子量含油污水	1.00	1.10	BOD、COD、石油类	连续		
	聚丙烯	6.00	6.60	BOD、COD、SS	连续		
	地面冲洗水	10.00	11.00	BOD、COD、SS	间断		
	生活污水	32.00	32.00	COD、BOD、SS、氨氮	连续	重力流收集后压力管输送	
	未预见水量	59.00	59.00	/	间断		
	小计	602.27	705.40	/			
清净废水	生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水	6.80	6.80	TDS、Cl-	连续	压力管输送	污水处理站含盐水处理

	循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水	299.20	362.50	TDS、Cl-	连续		装置
	除盐水及凝液精制站浓水	637.20	785.40	TDS、Cl-	连续		
	动力站锅炉排污	12.20	13.10	TDS、Cl-	连续		
	小计	955.40	1167.80	/	/	/	
中和废水	尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水	0.16	0.16	TDS、Cl-	连续	压力管输送	污水处理站含盐水处理装置
	除盐水及凝液精制站混床再生废水	21.10	23.50	TDS、Cl-	连续		
	小计	21.26	23.66	/	/	/	
初期雨水	初期雨水收集池	0.00	20.00	/	间断	压力管输送	污水处理站综合生化处理装置
非正常工况废水						压力管输送	收集至废水暂存罐暂存，后污水处理站处理后回用

9.2.1.2 废水处理系统

废水处理系统包括装置区预处理，污水处理站综合生化处理和含盐水处理三部分。

装置区预处理主要包括气化废水的汽提和沉淀、酸性水汽提、EVA 装置、LDPE 装置超高分子量装置和 PP 装置区的隔油池和生活污水化粪池。

表 9.2-2 污水处理措施一览表

污水处理阶段	设施名称	废水来源	单系列设计规模（m3/h)	系列数（个）	总设计规模（m^3/h)	出水去向	工艺来源
预处理	装置区预处理（三级闪蒸、澄清）	气化装置气化废水	350	2	700	污水处理站综合生化处理装置	工艺包的一部分
	装置区酸性水汽提	变换装置低温凝液	60	2	120		工艺包的一部分
	一篮式过滤器	EVA 造粒废水	30	1	30		工艺包的一部分
	隔油池	EVA 含油废水	10	1	10		
	一篮式过滤器	LDPE 造粒废水	10	1	10		工艺包的一部分
	隔油池	超高含油废水	15	1	15		工艺包的一部分
	隔油池	聚丙烯装置废水	20	1	20		工艺包的一部分
	化粪池	生活污水	20	2	40		

污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理单元	生产生活废水	350	2	700	污水处理站含盐废水处理单元	
污水处理站含盐废水处理装置	预处理及膜浓缩单元	清净废水、中和废水、生化出水	900	2	1800	蒸发	
	蒸发	浓盐水	90	4	360	结晶	
	结晶	浓盐浆	18	2	36	/	
调蓄池	废水暂存罐	非正常工况废水	25200	4 个	100800	污水处理站	
应急事故水池	应急事故水池	事故工况	17400	3 座	37000	污水处理站	

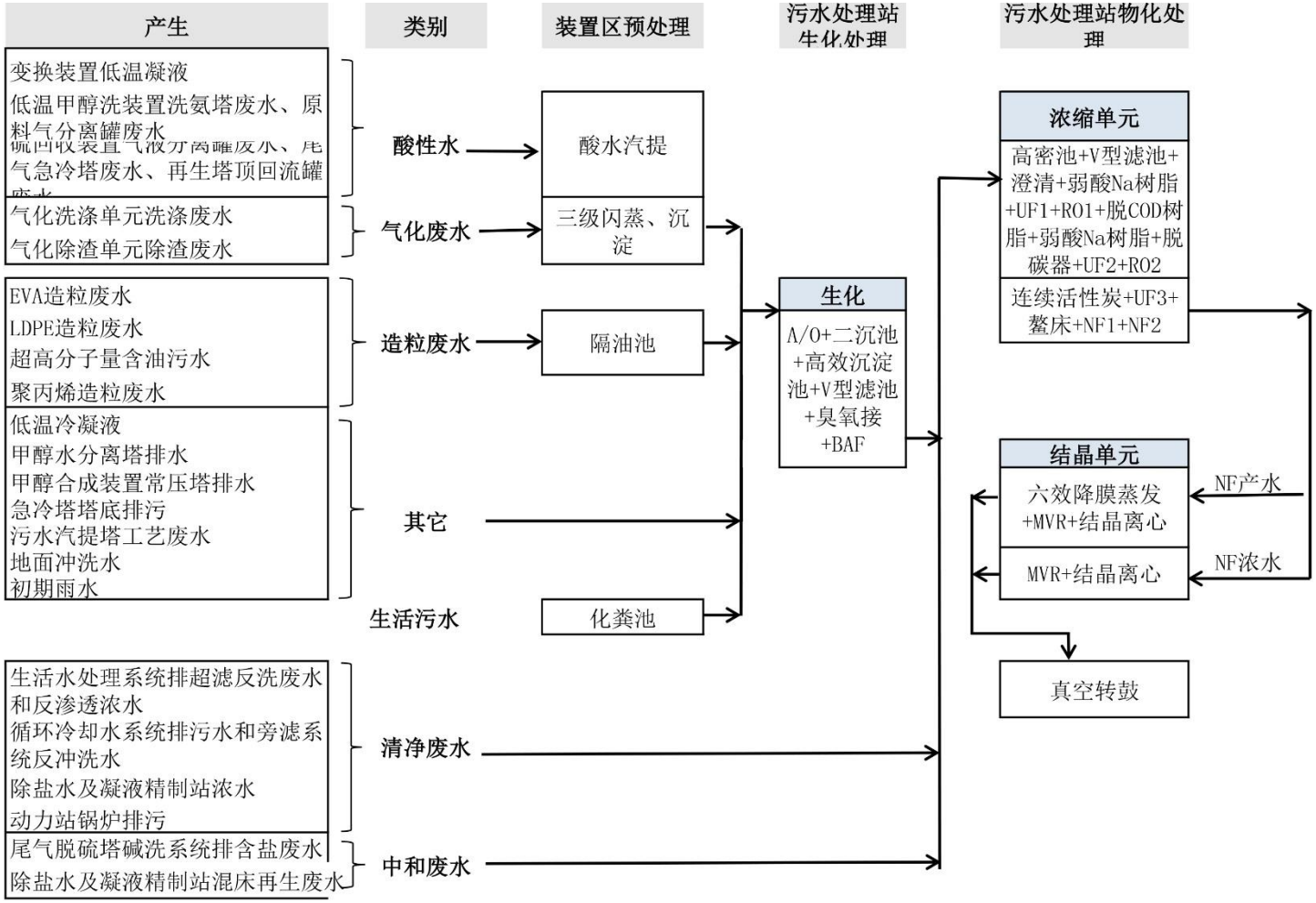


图 9.2-1 污水处理系统流程图

9.2.2 废水预处理措施及其技术经济可行性分析

装置区预处理主要包括气化废水闪蒸沉淀、酸性水汽提、EVA 装置、LDPE 装置超高分子量装置和 PP 装置区的隔油池和生活污水化粪池。

9.2.2.1 气化废水闪蒸沉淀

（1）废水处理措施流程描述

气化装置黑水包括气化炉激冷室的黑水和洗涤塔塔底废水。黑水经过角阀及闪蒸缓冲装置减压缓冲后在闪蒸罐进行闪蒸气气液分离。闪蒸罐内设置塔盘，除去闪蒸汽中夹带的灰颗粒。

经三级闪蒸处理后，罐底的黑水由闪蒸泵送去澄清槽，罐顶的闪蒸汽经过闪蒸冷凝器和闪蒸冷却器冷却后在气液分离罐里气液分离，分离的闪蒸酸性气排至气化界区外，底部的凝液回循环水罐循环利用。

在澄清槽的顶部，投配絮凝剂，含有固体颗粒的黑水与絮凝剂溶液先充分混合以增强沉降效果。沉降槽的澄清水溢流到循环水罐中。固体含量为 10～20%左右的灰浆通过泥浆泵连续排出输送到过滤机中。利用真空带式过滤机将黑水中的沉淀物分离出，过滤出的黑水返回澄清槽。

循环水罐中的灰水除小部分排放外（为了保持系统的盐分平衡），绝大部分循环使用。外排废水经废水冷却器冷却后送至污水处理站。

（2）技术可行性

黑水处理为气化工艺包的一部分，闪蒸设 4 个系列，澄清设 2 个系列，真空过滤设 2 套。经黑水处理后的灰水在气化装置内循环使用，水中氯离子及 TDS 在循环使用过程中不断浓缩，浓缩至一定程度后将不能再循环使用，因此为避免盐分的累积，抽出少量灰水（140.86t/h）送污水处理进一步处理。

气化废水的主要污染物为 H_2S、NH_3、SS 和悬浮固体，黑水处理的目的是脱除废水中的 H_2S、NH_3 并回收酸性气体，降低悬浮固体含量并综合利用澄清滤饼（细渣）。本项目黑水处理采用闪蒸和絮凝沉淀，通过闪蒸压力、絮凝剂添加量、沉降时间等控制条件，保证灰水中酸性气体和悬浮固体维持在稳定水平。黑水闪蒸共 3 级，经过第一级闪蒸的高压高温黑水减压使黑水中溶解的大部分酸性气体

进入气相，经过三级闪蒸，黑水中溶解的酸性气被脱除干净，同时黑水温度也降低至约 40℃。接着在黑水中加入絮凝剂并进入沉降槽沉淀，絮凝剂加入量根据黑水水质情况确定。经过絮凝和沉降，黑水中夹带的细灰沉积在沉降槽底部，然后送入真空过滤系统脱除其中大部分水分后形成细渣外送。

黑水处理工艺已应用于全国上百套激冷流程水煤浆气化装置和粉煤气化装置中，实际运行经验证明该工艺可行。

9.2.2.2 酸水汽提

（1）处理工艺

酸性水主要来自变换装置的 3#、4#气液分离器，低温甲醇洗装置的洗氨塔和原料气分离罐，硫回收装置的气液分离罐、尾气急冷塔和再生塔顶回流罐。

表 9.2-3 酸性水产生情况表

装置	来源	废水产生量（m^3/h）	主要污染物
变换装置	3#、4#气液分离器	60.00	CO_2、NH_3
低温甲醇洗装置	洗氨塔 原料气分离罐	40.43	CO_2、NH_3、HCl、H_2S
硫回收装置	气液分离罐 尾气急冷塔 再生塔顶回流罐	2.74	微量H_2S

变换装置低温冷凝液和各装置来的酸水与汽提塔顶尾气经低温冷凝液预热器换热后，进入冷凝液汽提塔上部，在低低压饱和蒸汽提供热源产生的汽提作用下，含 NH_3 汽提尾气自汽提塔顶分出，经低温冷凝液预热器冷却至后，进入汽提尾气分液灌，罐顶分出的汽提酸性尾气送硫回收单元处理，罐底分出的回流液经汽提塔顶回流；汽提塔底低温冷凝液的氨质量浓度小于 50ppm 后送至污水处理站处理。

（2）技术可行性

通过蒸汽汽提来来处理低温变换冷凝液已应用于大部分已建成的变换装置。技术成熟可靠。通过汽提可将变换冷凝液中的 NH_3 降低至 50ppm 以下。汽提后的变换冷凝液送至本项目污水处理站生化处理后回收利用。汽提得到的含氨汽提

气送至硫回收装置处理。技术经济合理可行。

9.2.2.3 装置区隔油池

EVA 装置、LDPE 装置、超高分子量装置和 PP 装置均间断产生含油、含悬浮物的废水。以上装置区均设隔油池，通过浮油收集器去除浮油和悬浮物。

表 9.2-4 酸性水产生情况表

装置	废水类别	废水产生量（m^3/h）	主要污染物	措施设置情况
EVA装置	切粒废水	2	COD_{Cr}、BOD5、SS	隔油池一座，规模30 m^3
LDPE装置	切粒废水	2	COD_{Cr}、BOD5、SS	隔油池一座，规模10 m^3
超高分子量装置	含油废水	1	SS、油脂	隔油池一座，规模15 m^3
PP装置	切粒废水 含油废水	6	COD_{Cr}、BOD5、SS、石油类	隔油池一座，规模20 m^3

各装置区含油废水、切粒废水收集至隔油池，重力隔油后至污水处理站综合生化处理装置。设计采用重力隔油，停留时间 2~3h，设计油份去除率 40-50%，悬浮物去除率 40-50%。

隔油池为成熟的去油装置，经济技术可行。

9.2.2.4 生活污水化粪池

本项目生活污水主要来自职工日常生活排污，污水产生量为 $32m^3/h$，主要污染物为有机物和 SS。生活污水收集后，先经化粪池预处理，后送污水处理站经格栅除渣后送综合废水处理单元。

预处理：设置 2 个 $200m^3$ 的化粪池，污水经过化粪池至少 12h 的沉淀和水解，使有机物和 SS 得到一定的去除，处理后出水送污水处理站经格栅除渣，栅渣作为生活垃圾送园区渣场填埋，之后废水进入综合处理单元。

表 9.2-5 生活污水预处理进出水水质表　　单位：mg/L

水质		水量（m^3/h）	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
预处理	进水	32	450	260	250	52	55
	出水	/	350	200	150	50	50

	去除率（%）	/	22	23	40	4	9

（2）技术可行性

本项目生活污水产生量为 32m^3/h，设计化粪池容积为 400m^3，因此可保证水力停留时间＞12h。化粪池预处理生活污水为常见成熟工艺，处理后的废水送污水处理站进一步进行生化处理，其 COD_{Cr}、BOD_5、SS 的处理效率分别为：22%、23%、40%，处理技术可行。

9.2.3 综合生化处理措施及其技术经济可行性分析

9.2.3.1 实际进水水质及来源

污水处理站综合生化处理装置主要处理来自生产装置区的工艺有机废水和生活污水。工艺有机废水包括气化废水、变换装置低温凝液、低温甲醇洗装置甲醇水分离塔排水、甲醇合成装置常压塔排水、甲醇制烯烃装置急冷塔底排水、汽提废水和 EVA 装置、LDPE 装置、超高分子量装置和 PP 装置间断产生含油废水、切粒废水等。污水处理站综合生化处理装置处理的废水详见表 9.2-6。

综合生化处理装置出水全部进入含盐废水处理装置的一级反渗透，与清净废水混合经一级反渗透处理后部分回用。

表 9.2-6 综合生化装置处理废水汇总表

类别	废水名称	排放量m3/h		pH	组成(mg/L)										
		正常	最大		COD	BOD	SS	石油类	硫化物	氨氮	总氰化合物	TDS	Cl^-	Hg	AS
工艺有机废水、生活污水	气化废水	140.86	200.00	6~9	900	300	100		11	300	6	2500	500	0.02414	0.21
	低温冷凝液	118.96	128.96	7~9					0	40					
	甲醇水分离塔排水	19.73	29.73	6~9	945	485									
	甲醇合成装置常压塔排水	13.08	14.40	7~11	75	45	30	10				67	7		
	急冷塔塔底排污	21.84	24.02	7~9	3000	800		50							
	污水汽提塔工艺废水	175.80	193.38	6~8	1500	555									
	EVA造粒废水	2.00	2.20	6~9	50	15	13					400	60		
	LDPE造粒废水	2.00	3.00	6~9	50	15	13					400	60		
	超高分子量含油污水	1.00	1.10	6~8			150	100							
	聚丙烯	6.00	6.60	6~8	150	100	100	38				400	60		
	地面冲洗水	10.00	11.00	6~8	300	150	300	50				918	148		
	生活污水	32.00	32.00	6~9	350	200	150			30		612	99		
	未预见水量	59.00	59.00	6~9	700	240	100	50		35					
	合计	602.27	705.40	mg/L	922	328	48	8	3	83	1	639	126	0.01	0.05
				kg/h	555	197	29	5	2	50	1	385	76	0.00	0.03

9.2.3.2 处理措施规模及工艺的确定

1、工艺规模的确定

由表 9.2-6 可知，本项目实际进入污水处理站综合生化处理的废水，正常工况下废水量为 602.27m^3/h，最大工况废水量为 705.40m^3/h。

废水处理场设计规模应按照下列各项之和确定：

1）生产废水：按照各工艺装置或废水提升站的连续废水量与间断废水量综合确定；本项目连续工艺有机废水量为 511.27 m^3/h，不可预计系数取 1.1，计算得生产废水量为 562.40 m^3/h。

2）生活污水：本项目生活污水量为 32 m^3/h。

3）污染雨水：考虑到宁夏地区降雨量较少，各装置区污染雨水按照 10m^3/h 排水设计，且同时排水至污水处理站的装置不能超过两个。故本项目污水处理场污染雨水按照 20m^3/h 设计。

4）未预见废水：直接按各工艺装置时均废水量的 10%~15%选取。本项目按照 11%选取，未预见水量为 59m^3/h。

综合以上四项，本项目污水处理站综合生化处理装置设计规模应为 673.40m^3/h。目前拟设规模为 700 m^3/h。

综合生化处理装置设计规模：700m^3/h，设计进出水水质见下表。

表 9.2-7 综合生化处理措施设计规模及进出水水质

类别	设计水量	主要污染物设计进水水质要求（mg/L）							
	m^3/h	pH（无量纲）	CODcr	BOD_5	石油类	SS	硫化物	氨氮	TDS
进水	700	6~9	1200	420	20	100	5	90	1200
出水		6~9	≤50	≤20	≤1	≤5	/	≤15	/

2、水质特点及处理工艺的确定

由表 9.2-6 可知，本项目进入污水处理站综合生化处理的废水主要为气化废水、低温凝液和甲醇制烯烃装置汽提塔工艺废水等。综合生化处理装置实际进水水质为 COD：922 mg/L，BOD_5：328 mg/L，NH_3-N：83 mg/L。实际进水混合后

水质 B/C 比为 0.35，C/N 比为 11.10。故本项目废水可生化性较好。废水中缺少磷源，实际操作过程中可加入尿素补充氮源，加入磷酸二氢钠补充磷源，使废水中 C:N:P 比维持在 100:5:1 的营养比例。

目前常用的有机含氮废水的处理方法有氧化沟法、SBR 法、A/O 法等。氧化沟占地面积较大，相对投资较高。SBR 工艺污泥稳定性不如厌氧消化好，适用于中小型污水处理厂。考虑各种工艺的优、缺点以及以往同类型废水项目中的成功案例，生产污水处理选用 A/O 工艺作为主生化处理工艺。

经过生化处理后，生产污水中的大部分悬浮物、有机物、石油类等常规污染物得已去除，但水中的硬度大，在深度处理工艺中要考虑除硬，以降低出水中的硬度。因此，深度处理工艺采用“高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF”。

深度处理工艺主要有曝气生物滤池和生物接触氧化工艺。

BAF（曝气生物滤池）具有去除 SS、COD、BOD、硝化、脱氮、除磷、去除 AOX（有害物质）的作用。曝气生物滤池特点是集生物氧化和截留悬浮固体于一体，与普通活性污泥法相比，具有有机负荷高、占地面积小、投资低、不会产生污泥膨胀、氧传输效率高、出水水质好等优点。但它对进水 SS 要求较严（一般要求 SS≤100mg/L，最好 SS≤60mg/L）。本项目实际进水水质为 SS≤10mg/L，适用于 BAF 工艺。

生物接触氧化法由于填料比表面积大，池内充氧条件良好，池内单位容积的生物固体量较高，具有较高的容积负荷，对水质水量的骤变有较强的适应能力。剩余污泥量少，不存在污泥膨胀问题，运行管理简便。但生物接触氧化的布水和曝气不易均匀，部分脱落生物膜会造成出水中的悬浮固体浓度较高，需后接沉淀池。曝气生物滤池的出水水质（尤其是 SS）一般要优于生物接触氧化工艺。

综上所述，综合占地及工艺要求等原因，本项目选择曝气生物滤池作为深度处理工艺。

本项目污水经生化处理后，各污染物浓度较低，且污水中 BOD 绝大部分被降解，可生化性减低，因此，在深度处理前需提高污水可生化性，臭氧氧化法可将不可生化的长链有机物断链，提高生化出水可生化性。即深度处理采用“ 臭氧氧化+BAF”工艺。

综合生化处理进水、出水水质及去除效果见表 9.2-8。

表 9.2-8 综合生化处理的进、出水水质及处理效果

各处理单元污染物去除情况		水量（m^3/h）		污染物（mg/L）				
		正常	最大	COD	BOD_5	石油类	SS	氨氮
均质调节罐	实际进水	602.27	705.40	922	328	8	48	83
A/O+二沉池	出水	602.27	705.40	60	20	1	30	10
	去除率	/	/	93.49%	93.90%	88.09%	36.85%	87.96%
高效沉淀池+V型滤池	出水			55	20	1	5	10
	去除率	/	/	0	0	0	83.33%	0.00%
臭氧接+BAF	出水			50	20	1	5	10
	去除率	/	/	9.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总去除率（%）		/	/	94.58%	93.90%	88.09%	89.47%	93.98%

图 9.2-2 污水处理站综合生化装置工艺流程点图

9.2.3.3 技术可行性分析

1、生活污水处理

本项目综合生化处理的设计规模为 700m^3/h，按处理能力为 350m^3/h 设置 2 系列。

生活污水预处理主要预处理厂区生活污水。厂区生活污水自流进入格栅渠，格栅渠内设一台机械格栅，用以截留较大的悬浮物或漂浮物，栅后出水自流进入集水井，经污水提升泵提升至均质调节罐。

表 9.2-9 格栅调节池设计参数

工段		项目	参数	单位
生活污水处理单元	格栅调节池	设计流量		
		过栅流速		

2、生产污水处理

污水来水在均质调节罐内混合均匀，保证后续单元水质水量稳定、均一。

由表 9.2-6 可知，综合生化处理装置实际进水水质为 COD：922 mg/L，BOD_5：328 mg/L，NH_3-N：83 mg/L。实际进水混合后水质 B/C 比为 0.35，C/N 比为 11.10。故本项目废水可生化性较好。废水中缺少磷源，实际操作过程中可加入尿素补充氮源，加入磷酸二氢钠补充磷源，使废水中 C:N:P 比维持在 100:5:1 的营养比例。

A/O 池主要作用是去除来水中的有机物及氨氮等污染物。在 A 池中，异养型反硝化细菌利用来水中的有机物作为碳源，将回流混合液中的 NO_3-N 及 NO_2-N 还原为 N_2 释放至空气，从而使 NO_3-N 和 NO_2-N 浓度大幅度下降，去除 NO_3-N 的同时溶解性有机物被细胞吸收而使污水中 BOD_5 浓度下降。在 O 池中，活性污泥中的好氧微生物在有氧条件下，将污水中的有机物降解成 CO_2 和 H_2O，从而去除污水中有机物；化能自养型硝化细菌将污水中的氨氮氧化为 NO_3-N 及 NO_2-N，O 池末端设置硝化液回流泵，将污水中的 NO_3-N 及 NO_2-N 通过混合液回流泵回流至 A 池进行反硝化反应，去除废水中的 NO_3-N 和 NO_2-N，从而达到去除氨氮和总氮的目的。

硝化和反硝化过程是除氨的必须途径。通过控制 A/O 工艺中的回流比，从而控制泥龄，可以实际总氮去除率 90%以上（数据来自《给水排水设计手册》第

5 册城镇排水）。因此，本项采用 A/O 工艺，A/O 反硝化池设计停留时间 12h，硝化池设计停留时间 48h，COD 污泥负荷 0.15kgCOD/（kgMLSS.d），氨氮污泥负荷 0.01kg 氨氮/（kgMLSS.d），污泥浓度 3g/L，硝化液回流比 400%。

A/O 设计负荷均较低，硝化液回流比较大，A/O 出水 COD<60mg/L ，氨氮 <15mg/L，技术上是可行的。实际运行时要加强 A/O 运行参数的监控，以确保出水氨氮符合要求。

经 A/O 处理后，废水中可生化的 COD 大部分已去除，出水进入二沉池。二沉池的主要功能是对 O 池出水进行泥水分离。二沉池出水进入中间水池、污泥排至污泥回流池中，部分污泥回流，部分污泥以剩余污泥的形式排至污泥浓缩池。二沉池采用中间进水周边出水的辐流式沉淀池。

表 9.2-10 生化处理的进、出水水质及处理效果

各处理单元污染物去除情况		水量（m^3/h)		污染物（mg/L）				
		正常	最大	COD	BOD_5	石油类	SS	氨氮
均质调节罐	实际进水							
A/O+二沉池	出水							
	去除率							

表 9.2-11 生产污水处理单元设计参数

工段		项目	参数	单位
生产污水处理单元	均质调节罐	设计流量		
		停留时间		
	A/O池	设计流量		
		缺氧池停留时间		
		好氧池停留时间		
		污泥浓度		
		污泥负荷		
		氨氮负荷		
		污泥回流比		
		混合液回流比		
	二沉池、污泥回流池	设计流量		
		表面负荷		
		沉淀时间		

3、深度处理

高效沉淀池：高效沉淀池的主要功能是去除硬度、胶体、SS 等污染物，以满足出水水质要求。采用的处理工艺是一个紧凑型斜管沉淀池并配有相应的化学药剂投加系统。

原水与混凝剂（聚合硫酸铁）和助凝剂（PAM）混合反应后可以去除进水中的悬浮物，同时投加石灰、NaOH 等药剂以进行软化，去除硬度、钙硬度及硅或氟化物等。出水用硫酸调 PH 值。

高效沉淀池具有抗悬浮物变化冲击能力，并设置有清除水面浮渣的装置。高效沉淀池由混凝池、注射池、絮凝反应池和沉淀浓缩池组成。

V 型滤池恒水位等速过滤。滤池出水阀随水位变化不断调节开启度，使池内水位在整个过滤周期内保持不变，滤层不出现负压。当某格滤池冲洗时，待滤水继续进入该格滤池作为表面扫洗水，使其他格滤池的进水量和滤速基本不变。V 型进水槽（冲洗时兼做表面扫洗布水槽）和排水槽沿池长方向布置，单池面积较大时，有利于布水均匀。冲洗采用空气、水联合反洗和表面扫洗，提高了冲洗效果并节约冲洗用水。冲洗时，滤层保持微膨胀状态，避免出现跑砂现象和滤层水力筛分。V 型滤池共设置四座，对称排布的滤池中部设有管廊，管廊上部为进水总渠，下部设反洗排水渠、水封井等。

表 9.2-12 深度处理主要构筑物及设计参数（1）

工段		项目	参数	单位
深度处理单元	高效沉淀池	设计规模		
		石灰乳投加池停留时间		
		聚铁投加池停留时间		
		絮凝池停留时间		
		斜管区上升流速		
	V 型滤池	设计规模		
		滤速		
		气洗强度		
		水洗强度		
		表面扫洗强度		
		反冲洗周期		

通过臭氧的强氧化作用，将废水中残存的大分子难降解有机物转化成易降解小分子有机物，提高废水的可生化性，为后续曝气生物滤池去除有机物创造有利

条件。同时，通过臭氧氧化还能同时去除部分有机物。臭氧氧化出水进入曝气生物滤池，进一步去除水中污染物。

BAF 池通过设置滤池，利用微生物的吸附、截留及降解功能去除废水中的有机污染物，使出水达到处理标准。对于向下流曝气生物滤池，在反应器的上部，异养微生物为优势菌，碳污染物（COD、BOD5 、SS）主要在这里被去除；而在池的下部，自养菌如硝化细菌占优势，氨氮被硝化。在生物膜的内部以及部分填料之间的缝隙，还存在兼性微生物。因此在一个池子中可发生碳污染物的去除，硝化反应和反硝化反应。

通过臭氧氧化+曝气生物滤池，COD 去除率达到 25% ，氨氮进一步降低，即出水 COD<50mg/L 、氨氮<15mg/L 技术上是可行的。

表 9.2-13 深度处理的进、出水水质及处理效果

各处理单元污染物去除情况		水量（m^3/h）		污染物（mg/L）				
		正常	最大	COD	BOD_5	石油类	SS	氨氮
高效沉淀池+V 型滤池								
臭氧接+BAF								

表 9.2-14 深度处理主要构筑物及设计参数

工段		项目	参数	单位
深度处理	臭氧接触池			
	BAF 池			

综上分析，本项目污水处理场采用“A/O+高效沉淀++V 型滤池+臭氧接触池+BAF”的工艺流程，可以满足设计去除效率和出水控制指标要求，技术可行。

4、案例支撑

表 9.2-15 煤制油污水处理场生化处理的进、出水水质及处理效果

各处理单元污染物去除情况		COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	氨氮（mg/L）
均质调节罐				
A/O+二沉池				

高效沉淀池				
+V型滤池				
臭氧接触池				
+BAF				

9.2.4 含盐废水处理措施及其技术经济可行性分析

9.2.4.1 实际进水水质及来源

污水处理站含盐废水处理装置主要处理综合生化处理装置出水（表 9.2-16）、清净废水（表 9.2-17）、中和废水（表 9.2-18）。

清净废水包括循环水系统排水、除盐水及凝液精制站浓水、生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水和动力站锅炉排污。中和废水包括尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水、除盐水及凝液精制站混床再生废水。

表 9.2-16 综合生化出水设计出水水质表

类别	废水名称	排放量m^3/h		PH	组成(mg/L)						
		正常	最大		COD	BOD	SS	石油类	氨氮	TDS	Cl-
综合生化出水	BAF出水	602	700	6~9	50	20	5	1	15	1121	921

表 9.2-17 全厂清净废水汇总表

类别	废水名称	排放量m^3/h		pH	组成(mg/L)					
		正常	最大		COD	BOD	SS	TDS	Cl-	
清净废水	生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水	6.80	6.80	6~9	80	15	20	3700	592	
	循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水	299.20	362.50	6~9	100	20	20	3700	500	
	除盐水及凝液精制站浓水	637.20	785.40	6~9	30	5	180	3700	592	
	动力站锅炉排污	12.20	13.10	6~9	10		20	400	60	
	合计	955.40	1167.80	mg/L	52	10	127	3658	556	
				kg/h	50	9	121	3495	532	

表 9.2-18 全厂中和废水汇总表

类别	废水名称	排放量m^3/h		pH	组成(mg/L)					
		正常	最大		COD	BOD	SS	TDS	Cl-	
中和废水	尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水	0.16	0.16	7~9	30		20	61739		
	除盐水及凝液精制站混床再生废水	21.10	23.50	6~9	15	5	20	7000	4200	
	合计	21.26	23.66	mg/L	15	5	20	7415	4168	
				kg/h	0	0	0	158	89	

9.2.4.2 处理措施规模的确定

1、规模的确定

本装置正常工况下处理的含盐废水量为 1578.7m^3/h，为了适应来水的波动，强化装置稳定性，本装置设计规模设置为 1800m^3/h。

本装置依单元作用，共分为软化处理单元(包括过滤)、膜单元、脱 COD 单元、脱 C 单元、蒸发及干燥单元、高 COD 废液降解单元、产水达标处理单元。各单元分类及设计规模如表 9.2-19 所示：

表 9.2-19 含盐废水处理装置各单元规模表

主项单元	分项单元	设计规模	备注
软化处理单元	高密度池		
	V滤池		
	一级弱酸树脂床		
	二级弱酸树脂床		
	螯合树脂床		
膜单元	UF1		
	UF2		
	UF3		
	RO1		
	RO2		
	NF1		
	NF2		
脱COD单元	脱COD树脂		
	连续活性炭		
	连续活性炭再生		
脱C单元	脱气塔		
蒸发及干燥单元	六效降膜蒸发		
	NF产水MVR		
	NF浓水MVR		
	真空转鼓干燥		
	凉水塔		
高COD废液降解单元	高级氧化+生化		
产水达标处理单元	阴离子交换床		
	阳离子交换床		

本项目含盐废水采用“逐级预处理+多级反渗透+纳滤+热结晶分盐”工艺处理。工艺流程见图 9.2-3。

图 9.2-3 含盐废水处理装置工艺流程图

表 9.2-20 含盐废水处理装置设计进水水质

序号	项目	单位	水质
1	正常水量	m^3/h	1578.7
2	最大水量	m^3/h	1891.5
3	COD	mg/L	50.8
4	BOD	mg/L	13.5
5	Cl^-	mg/L	737
6	SO_4^{2-}	mg/L	634
7	Ca^{2+}	mg/L	172
8	Mg^{2+}	mg/L	97
9	Na^+	mg/L	439
10	HCO_3^-	mg/L	745
11	CO_3^{2-}	mg/L	0.0
12	pH值		6~9
13	悬浮物	mg/L	80
14	氨氮（以N计）	mg/L	<5.0
15	石油类	mg/L	1.34
16	TDS	mg/L	2766
17	全硅（以SiO_2计）	mg/L	27.9
18	活性硅（以SiO_2计）	mg/L	13.4
19	总磷（以P计）	mg/L	1.5

表 9.2-21 含盐废水处理装置产水水质表

项目名称	单位	规格
pH	—	6.5－7.2
电导率	μs/cm	≤300
总溶解固体（TDS）	mg/L	≤150
浊度	NTU	≤0.3
总悬浮固体（TSS）	mg/L	≤0.1
总硬度（$CaCO_3$计）	mg/L	≤3
碱度（以$CaCO_3$计）	mg/L	≤20
BOD_5	mg/L	＜0.5
COD_{Mn}	mg/L	≤2
氯化物	mg/L	≤10
磷酸盐（以P计）	mg/L	＜0.02
硅（以SiO_2计）	mg/L	＜0.4
铁	mg/L	＜0.02
锰	mg/L	＜0.01
油	mg/L	0.3

2、水质特点

含盐废水处理装置进水主要包括污水处理出水、清净废水及中和中和废水；其中清净废水又包括生活水处理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水、循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水、除盐水及凝液精制站浓水及动力站锅炉排污，中和废水包括尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水及除盐水及凝液精制站混床再生废水，这几股水混合进入装置进行处理。

水源的主要特点是：

（1）水质波动大：该项目废水由多股污水组成，污水水质差异较大，排水波动水量也较大。

（2）对于该种污水深度回用的主要污染物：有机物、细菌、氨氮、无机盐、钙、镁、钡、锶、SiO_2、氟、硫酸根等；若采用常规反渗透预处理工艺技术，反渗透极易结垢污堵，甚至反渗透无法清洗，造成反渗透膜性能不可恢复，导致系统无法正常运行。

（3）难降解有机物，且可生化性很差。来水中含有一定的 COD，该部分 COD 是经过前段生化处理后，已很难降解处理的因素，故而在后端会造成富集并最终影响装置的稳定长期运行。

9.2.4.3 工艺路线及关键处理技术的选择

本项目来水主要是综合生化处理措施出水及全厂清净废水和中和废水；来水中含有一些杂质离子，这些离子存在时会对膜及其他单元的运行存在风险，故而首先需要进行预处理，预处理后的水再进行后续的水回用、分盐等。

目前国内对于预处理单元大致还是比较统一的，即采用高密、离子交换树脂、高级氧化、生化、活性炭吸附、碳吹脱中的一种或多种进行组合，进而将来水杂质离子去除以满足进膜要求；而水的回用，常见的处理单元有 RO、ED 及降膜蒸发，通常 RO 使用较为广泛，对于特殊的情况，也会采用 RO+ED 或 RO+降膜的组合形式；废水盐资源化这一要求提出较晚，故而分盐工艺国内并无太多成熟工艺，较为可行（工程化或中试）的工艺有纳滤+热结晶及冷热结晶法（即高温出盐，冷冻除硝，冷母液循环），两种路线均有个别工程案例，相比较而言，冷热结晶法产品品质较好，但能耗较高，投资较大，操作较复杂；而纳滤+热结晶

的方式产品品质相对较差(达到相关标准要求)、操作简单、投资较少、运行维护费用较低。

对于本项目单元技术的选择，详细说明如下：

1、软化处理单元

本项目共设置了四个软化处理单元，即高密度池、一级弱酸树脂、二级弱酸树脂、螯合树脂。各单元选择说明如下：

（1）高密度池

从来水指标可以看出，水中含有较多的 HCO^{3-}/CO_3^{2}-较高(745mg/L)，故而高密单元通过调节 PH 值至 11.5 左右，使得水中的 HCO^{3-}全部转换为 CO_3^{2}-，之后与水中含有的钙离子反应直接生成污泥，同时将来水中永久硬度基本去除（可降低至 5mg/L 以下），将暂时硬度大部分自消耗，进而大大降低了后端单元的结垢风险。

对于本装置而言，整个系统只有进口，没有出口；如果此段选择钙法高密，则仅可以部分去除暂时硬度，后续还需要再设置双碱高密继续将系统内钙镁离子从系统中去除；如将系统依然设置两个高密，即钙法高密+双碱法高密；可以和本工艺思路进行比较，对比如下表：

表 9.2-22 单、双高密池设计对比表

项目	单高密	双高密
氢氧化钙(粉，95%)，t/h		1.6
碳酸钠(粉，98%），t/h		0.9
氢氧化钠(液，32%)，m^3/h	2.8	0.55
药剂消耗，元/h	2800	4210
污泥产生量，t/h	3.95	5.73
备注：氢氧化钙为600元/吨，碳酸钠为3000元/吨，氢氧化钠为1000元/吨。		

由上表可以直观的看到，采用单高密较之双高密该项药剂消耗要省 40%，污泥量同样减少 31%。

（2）弱酸树脂

通常强酸型树脂用于盐含量不高（≤10000mg/L）的情况，当 TDS 较高时，其交换容量会衰减较大；而弱酸型树脂则可以适应不同范围的 TDS 值（10000~60000mg/L），在较大的 TDS 范围内，其交换容量比较稳定；弱酸树脂

又包括氢型和钠型两种，其中氢型树脂交换容量大，树脂填充量少，但只能去除与暂时硬度相结合的钙镁离子，去除精度有限；而钠型树脂则去除精度高，可以将钙镁离子去除至 1mg/L 以下。

（3）螯合树脂

对于本项目而言，结垢离子越少，系统越稳定；对于螯合树脂，则去除精度更高，根据实际运行经验，可以将钙镁离子去除至 0.02mg/L 以下，螯合树脂通常用去后端分盐工段前处理单元；这样，该单元的设置可以保证后续所有单元均保持在一个结垢风险极低的条件下，大大提高装置的运行稳定性和运行周期；故而本项目在分盐前设置螯合树脂，来保证后端纳滤和蒸发结晶的高效稳定运行。

2、脱 COD

目前常见的脱除 COD 多数选择是高级氧化+生化+活性炭这种组合方式，但因为含盐废水 TDS 较高，系统内干扰因素较多，导致进入生化单元水质波动较为频繁，微生物生长较为困难；而高级氧化相对成本较低的是臭氧法，但臭氧利用率较低，处理效果不明显；活性炭吸附是常规脱色脱 COD 的工艺单元，设计得当的情况下可以将 COD 稳定脱除至 70mg/L 以下，但纯粹依靠新碳，生产成本很高（单位吨活性炭价格约 10000 元，年消耗量不低于 1000 万）。

本项目脱 COD 共设置了两种工艺单元，即脱 COD 树脂吸附及活性炭吸附单元；前处理采用脱 COD 树脂将水中 55%左右的 COD 脱除。当水浓缩减量至 113m^3/h 时则再采用活性炭将 COD 进一步脱除，以便后续资源化的可靠运行。

（1）脱 COD 树脂及树脂再生废液降解

大孔吸附树脂一般称为特种树脂，因为通常不同的水质、不用的组成的处理需要不同孔分布的树脂去完成；对于煤化工废水而言，目前尚无实际的工程案例；我院（陕西省石油化工研究设计院）自 2016 年 1 月开始进行煤化工废水脱 COD 树脂全球范围的寻找和评价，最终找到一种特种大孔型的树脂；通过约 10 个周期的中试试验，获知该树脂可以将来水中的 COD 稳定脱除 52~55%；目前该单元技术已经应用于榆能化填平补齐项目回用水及浓盐水处理系统基础设计项目中。

脱 COD 树脂再生废液降解：脱 COD 树脂单元在运行过程中，需要定期进行再生操作，再生时会产生约 21m^3/h 的再生废液，该部分再生废液高盐（TDS

约 20000mg/L）高 COD（约 2000mg/L），因为是废水不外排，故该部分水需要自己系统内进行消化，但不管该股水去哪个单元，都将造成整个系统 COD 的富集，最终严重影响系统平稳运行。

再生废液采用生化+高级氧化的方式进行处理。该盐含量下，目前有相关高盐生化技术，但前提条件时需要稳定水质。故在前端增设缓冲池（缓冲时间 24 小时），最终给生化池以比较稳定的操作条件，最终保证处理效果；通过生化作用，一部分 COD 完全去除，一部分降解，之后降解的 COD 再通过高级氧化的方式大量去除。高级氧化后出水 COD 可降至 80mg/L。

（2）活性炭吸附

活性炭吸附除 COD 是一个常规工艺，可以可靠将 COD 去除到一个较低的水平，但伴随着的就是携带碳粉问题，碳粉会导致后端单元的污堵，进而影响系统的稳定运行；本项目选择固定床吸附，废水自上而下经过活性炭床层，且流速不大于 2m/h，这样尽大可能较小碳粉产生量，从源头解决碳粉问题。为了保障后端 NF 单元的稳定运行，在活性炭的出水段设置了 UF3，以便完全阻止碳粉对后端单元的影响。

活性炭再生：废水如要使用活性炭吸附，则必须增设再生单元，否则生产成本过高。目前常见的再生炉有多段炉和转炉；相比较而言，多段炉结构复杂，但碳损耗率较低，通常为 7~9%；而转炉结构简单，投资较小，但碳损耗率较高，约 10~13%；本项目选择 10 吨/天处理规模的多段再生炉；同时，因为再生过程会产生一部分的废气，废气中含硫等，故而需要对尾气进行处理，通常采用余热回收+骤冷+袋式过滤+尾气洗涤的方式将尾气处理达标排放。

3、脱 C

水中的结垢阴离子主要为 HCO^{3-}/CO_3^{2-}，可以通过加酸调节 PH 值的方式使得 HCO^{3-}/CO_3^{2-}转换成游离的 CO2 分子，再通过一定的设备将气液分离，从而达到脱除 HCO^{3-}/CO_3^{2-}的目的；目前常用的脱 C 设备主要是吹脱塔，内装一定的填料，调 PH 值后的废水自上而下喷淋，与底部吹入的空气进行气液传质，最终废水中游离的 CO_2 移至空气中；因其传质的极限性，通常单级（或常规尺寸）脱气设备可以将 HCO^{3-}/CO_3^{2-}脱除至 50mg/L 左右。

4、膜单元

本项目共包含三种类型的膜处理单元，分别是 UF、RO 及 NF。其中两级 UF+RO 用于回收大部分的水，两级 NF 将氯化钠和硫酸钠进行分离，NF 之前加设一级 UF3 用于阻止活性炭单元出水中携带的微量碳粉。

（1）UF

超滤膜的典型孔径在 0.01～0.1μm 之间，对于细菌和大多数病菌、胶体、淤泥等具有极高的去除率。膜的公称孔径越小，去除率越高。超滤膜通常使用的材料都是高分子聚合物。超滤膜材质从最初的不对称 CA 膜扩大到现在的 PS（聚砜）、PES（聚醚砜）、PP（聚丙烯）、PVDF（聚偏氟乙烯）等。

超滤膜的设置通常是为了保护 RO 单元的，该单元可以保证至 RO 单元的水 SS 指标不高于 0.2mg/L，保证 RO 基本的运行环境。

（2）RO

反渗透是 1960 年美国加利福尼亚大学的洛布(Loeb)与素里拉简(Sourirtajan)发明的一项高新膜分离技术，其孔径很小，大都≤10×10 –10（10A），它能去除滤液中的离子范围和分子量很小的有机物，如细菌、病毒、热源等。它已广泛用于海水或苦咸水淡化、电子、医药用纯水、饮用蒸馏水、太空水的生产，还应用于生物、医学工程。

本项目共设计了两级反渗透，即 RO1 和 RO2；通过两级反渗透回收大部分的水；同时对系统水进行大幅减量，最终将废水 TDS 浓缩至 49299mg/L，水量减小至 113m^3/h。

（3）NF

5、蒸发及干燥单元

本项目共设置了三套蒸发装置、一套干燥装置；其中 175t/h 的六效降膜蒸发装置的作用主要是进行纳滤产水的浓缩；15m^3/h 的 MVR 是用来处理浓缩后的纳滤产水，并产出合格的工业盐；30m^3/h 的 MVR 是用来处理纳滤浓水，最终产出合格的无水硫酸钠；而 1t/h 的真空转鼓干燥装置则用来处理两套 MVR 产生的老化母液。

（1）六效降膜蒸发装置

设置六效降膜蒸发装置是为了浓缩 TDS 较低（12641mg/L）的纳滤产水，相

比于超高压反渗透及电渗析，多效降膜有以下优势：

- 降膜可以将来水浓缩至接近饱和，而超高压 RO 的极限是 100000mg/L，而 ED 浓缩超过 110000mg/L 时将很不经济；
- 降膜对于前端水的要求仅限于钙镁离子，但有机膜需要考虑高压下的有机污堵，ED 则同时还要考虑前端来水碱度、氨氮等因素影响；
- 降膜蒸发仅需要 0.1~0.2MPAG 的低品质蒸汽，且因为传热温差较低（5℃），故可以做到较多效（如 6 效以上），同时煤化工企业低品质蒸汽较为富裕，应用成本较低；
- 建设投资较低，以 175t/h 的六效降膜蒸发装置而言，总造价约 1800 万，蒸汽消耗量约 0.19~0.2t/t 水；而同等规模的 ED 则需要约 2600 万；而超高压反渗透则无可靠的工程案例，选择的风险较高。

同样的，纳滤产水的浓缩同样可以使用 MVR 装置，就 175 吨/h 的蒸发量，两者比较如下：

表 9.2-23 六效降膜蒸发与 MVR 投资对比

项目	六效降膜蒸发	MVR
规模及套数		
建设造价		
蒸汽消耗		
吨水电耗		

因此，由表 9.2-23 可知，六效降膜蒸发装置建设投资低，可利用本项目多于的低品质蒸汽，电耗少。故本单元综合考虑，选择多效降膜蒸发。

（2）真空转鼓干燥

9.2.4.4 技术可行性分析

根据系统的进水水质以及处理要求，含盐废水处理装置预处理及浓缩单元采用的工艺流程为：均质调节→高密度澄清池→V 型滤池→一级弱酸树脂床→UF1→RO1→脱 COD 树脂床→二级弱酸树脂床→脱 C→UF2→RO2→连续活性炭吸附/再生→UF3→螯合树脂床，通过该工艺，将含盐废水中的结垢离子、COD 等影响因子基本去除，且将 93.5%以上的回用，将废水中 TDS 浓缩至

40000~45000mg/L。

预处理浓缩后的高含盐废水则通过以下工艺流程进行处理，即：NF1+NF2+六效降膜蒸发装置+NF 产水 MVR 蒸发结晶装置+ NF 浓水 MVR 蒸发结晶装置+真空转鼓装置；通过该工艺的处理后，可以将废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，氯化钠满足标准 GB/T5462《工业盐》精制工业盐二级品以上标准，无水硫酸钠满足标准 GB/T6009《工业无水硫酸钠》二类合格品以上标准；最终实现水不外排。

因本装置产水要求较高（详见产水品质表），而就反渗透产水而言，无法达到此项指标，故而产水需要经过阴阳离子床处理，使得氯化物指标降至 10mg/L 以下，进而外送至用水单元；脱 COD 树脂床再生废液因含有较高的 COD（约 5000mg/L），需要先进行降解处理，再返回系统进一步处理。

含盐废水处理装置的工艺流程及水平衡方框图见图 9.2-4，含盐废水处理装置（分盐前）各段进出水水质及污染物去除情况见表 9.2-24，纳滤分盐各段进出水水质见表 9.2-25。

图 9.2-4 含盐废水处理装置工艺水平衡图　　单位：Q:t/h;　浓度单位：mg/L

表 9.2-24 含盐废水处理措施（预处理及浓缩单元）各段进出水水质表

各处理单元污染物去除情况		水量（m^3/h）		pH值	COD	悬浮物	TDS	Ca^{2+}/Mg^{2+}	HCO_3^-/CO_3^{2-}
		正常	设计	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
均质罐	设计进水水质								
高密度澄清池→V型滤池→一级弱酸树脂床→UF1	出水								
	去除率（%）								
RO1	出水								
	产水（回用水）								
脱COD树脂床→二级弱酸树脂床→脱C→UF2	出水								
	去除率（%）								
RO2	出水								
	产水（回用水）								
连续活性炭吸附/再生→UF3→螯床	出水								
	去除率（%）								

表 9.2-25 含盐废水处理措施纳滤分盐单元各段进出水水质表

各处理单元污染物去除情况		水量m^3/h		pH值	COD	TDS	Na^+	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-/CO_3^{2-}
		正常	设计	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
NF1	进水									
	产水									
	浓水									
NF2	进水（NF1浓水）									
	进水（补回用水）									
	进水（混合后）									
	产水									
	浓水									
NF产水六效降膜蒸发	进水（NF1+NF2产水）									
	产水（回用水）									
	浓水									
NF产水MVR	产水（回用水）									
	出盐（Nacl)									
NF浓水MVR	进水（NF2浓水）									
	产水（回用水）									
	出盐（Na_2SO_4)									
真空转鼓杂盐	出盐									

1、预处理及浓缩单元

预处理及浓缩单元流程：均质调节→高密度澄清池→V 型滤池→一级弱酸树脂床→UF1→RO1→脱 COD 树脂床→二级弱酸树脂床→脱 C→UF2→RO2→连续活性炭吸附/再生→UF3→螯合树脂床

（1）设计参数及工艺介绍

含盐废水调节均质罐：本单元设置均质罐 2 座（均质罐容积 10000m^3×2，停留时间 11 小时），平衡进水和后续处理设施的水量，同时具有一定的调节缓冲水质的作用。

高密度池：采用强化高密度沉淀池处理工艺。在澄清过程中投加氢氧化钠和碳酸钠的同时，加入絮凝剂、助凝剂，还能去除废水中的胶体、悬浮物等。高密池是最具性价比的综合处理单元，为 RO 浓缩做好有机和无机组分的粗净化。强化高密度池产水钙镁硬度可稳定控制在≤5mg/L，浊度≤1.0NTU。

一级弱酸树脂床：本单元主要是将高密度池处理残余的钙镁离子进行更进一步的去除，最终使得钙镁离子从 20mg/L 降至小于 1mg/L；树脂床采用的弱酸 Na 型树脂，可得到更加高的去除精度。

UF1：超滤膜材质采用亲水性 PVDF，外压式中空纤维膜，采用错流过滤方式，膜通量≤50 LMH，出水 SDI≤2.5。

RO1：RO1 产水率为 80%。进水 TDS 为 2900mg/L，产水（回用水）60mg/L，出水 14700mg/L。

二级弱酸树脂床：二级弱酸树脂床为二级 RO 的预处理，使得钙镁离子从 5mg/L 降至 0.5mg/L。

脱 C：本项目脱 C 设备选用常用的吹脱塔，内装一定的填料，调 PH 值后的废水自上而下喷淋，与底部吹入的空气进行气液传质，最终废水中游离的 CO_2 移至空气中。因其传质的极限性，通常单级（或常规尺寸）脱气设备可以将 HCO^{3-}/CO_3^{2-}脱除至 50mg/L 左右。本项目脱 C 设备将 HCO^{3-}/CO_3^{2-}从 1250mg/L 降至 50mg/L。

UF2+RO2 设计产水率为 70%。进水 TDS 为 15000mg/L，产水（回用水）300mg/L，出水 50000mg/L。

两级 “分级预处理+RO”合计产水率 94%。

活性炭吸附及再生：因 RO2 浓水 PH 在 9~10，在活性炭进水需要投加盐酸，调节进水 PH 在 5~6，以发挥活性炭最大的吸附效率。本次设置了活性炭再生系统，可以将饱和碳进行再生，以重复使用。连续活性炭出水分为外排水和产品水，产品水系指连续活性炭塔的产水，用于后续单元的进水，外排水为在排旧碳中会产生的含大量碳粉的污水，需要定期外排。

表 9.2-26 活性碳塔进水水质数据

项目	RO2浓水	产品水
水量(t/h)	103.6	103.6
COD（mg/L）	313	70
TDS（mg/L）	50000	50000

螯合离子床：因活性炭吸附 COD 后，会有部分结垢性二价离子溶出，为保证进入蒸发结晶器的结垢性二价离子达到 0.1mg/L 以下的水平，必须要设置螯合离子交换器去除水中的二价离子。螯合离子交换器内装填的树脂为螯合型阳离子树脂。可对来水中的 Ca，Mg 紧紧抓住，就像螃蟹的钳子一样，抓握力度很强。本项目在 UF3 后设置了螯合离子床（设计规模 60m^3/h*3），出水 Ca、Mg 离子浓度达到 0.02mg/L。保障了后端 NF 分盐单元的稳定运行。

（2）案例及可行性分析

表 9.2-27 两级反渗透案例对比分析表

对比项目	本项目	项目1
设计规模		
处理工艺		
进水类别		
进水水质		
浓水水质		
产水率		

2、纳滤分盐单元

（1）纳滤

纳滤：与反渗透一样，氯化钠自膜一侧到产水侧需要克服渗透压，故而需要高压泵将进水压力提升至足以克服其渗透压；随着压力的上升，产水侧氯化钠越多，产水量越大；浓水侧氯化钠越少，硫酸钠浓度越纯；但如果要把两种盐分的

较为彻底，单级纳滤无法完成，故而需要设置两级 NF，NF2 则将 NF1 产生的纳滤浓水首先进行稀释，以先降低反渗透压力，从而采用较为常见的压力泵使 NF1 浓水中的氯化钠和硫酸钠再进一步分离，进而实现两种盐分离的目的。

表 9.2-28 本项目两级 NF 产水指标

项目		
产水率		
产水侧Na_2SO_4/NaCL		
浓水侧NaCL/Na_2SO_4		

（2）六效降膜蒸发

本单元采用多效蒸发工艺用于浓缩纳滤产水，使之浓缩至近饱和装置并送至结晶单元；所选择的蒸发设备为降膜蒸发器，该设备有着传热系数高、热阻小、投资省等优势，特别适用于较干净废水的浓缩处理。并且，本单元可以设置成多种运行方式，如一、二、三、四、五、六效串联六效运行，一、二、五、六（或三、四、五、六）四效运行，一、三、五（或二、四、六）三效运行等多种运行模式，可以适应水质及水量波动引起的负荷变化，且操作稳定，自动化程度高。

本项目六效降膜蒸发产水率 92.1%。

（3）MVR 蒸发结晶装置

通过六效降膜蒸发单元浓缩后的纳滤产水及纳滤浓水，分别设置一套 MVR 蒸发器，并同时产生工业级的氯化钠和无水硫酸钠产品。

（4）真空转鼓干燥

图 9.2-5 真空转鼓干燥器

图 9.2-6 延长中煤榆林能源化工有限公司真空转鼓干燥器产出的杂盐

3、实际运行案例的介绍

（1）项目概况

（2）工艺流程

（3）进水水质对比

表 9.2-29 进水水质对比表

序号	项目	单位	水质(本项目)	水质(榆能化)
1	正常水量	m3/h		
2	最大水量	m3/h		
3	COD	mg/L		
4	BOD	mg/L		
5	Cl-	mg/L		
6	SO42-	mg/L		
7	Ca2+	mg/L		
8	Mg2+	mg/L		
9	Na+	mg/L		
10	HCO3-	mg/L		
11	CO32-	mg/L		
12	pH值			
13	悬浮物	mg/L		
14	氨氮（以N计）	mg/L		
15	石油类	mg/L		
16	TDS	mg/L		
17	全硅（以SiO2计）	mg/L		
18	活性硅（以SiO2计）	mg/L		
19	总磷（以P计）	mg/L		

（4）浓缩及分盐运行效果

（5）案例对比分析

4、维护管理措施

为保证污水处理装置的有效运行，降低设备腐蚀和结垢风险，结合现有的管理运营经验，制定了相关维护保养管理要求。

（1）系统设置

本项目污水处理装置拟分为 2 个系列并联运行，操作弹性 50%-110%，部分单元考虑设计裕量，要求每年运转时间不少于 8000 小时。

系统的进水、产水、浓水的管道上需考虑装有一系列的控制阀门、监控仪表来保证设备能长期稳定的系统化运行。

合理选用可抵抗高浓度氯离子腐蚀的设备材料。所有与含盐水接触的部件均采用耐腐蚀材料。

蒸发器考虑双布水系统，以确保盐水均匀、充分地分布在每根管的内壁内，

使每根管内部保持湿润，防止结垢产生。设置检修人孔用于清理产生的结垢和堵塞。

（2）维修保养要求

操作人员必须通过岗位培训，经考试合格取得上岗证，方可进行设备操作。无上岗证者禁止操作设备。操作人员必须严格遵守设备操作、使用和维护规程。

污水处理厂应当对设备进行日常保养和定期保养，保持设备安全稳定运行，每月定期报送设备月报，月报中要反映出本月内设备运行的具体运行及维护保养情况。

实行润滑五定（定人、定点、定时、定质、定量），依据润滑手册，做好设备润滑工作。

所有备用设备须有专人负责定期检查维护(注意防尘、防潮、防冻、防腐蚀)，使备用设备处于良好备用状态。

外委维保单位负责防腐蚀检维修作业的具体实施，重大防腐蚀施工需编制合理的施工方案以确保维护、检修质量，并要配合做好腐蚀检查工作。

严格执行大、中、小修计划，定期进行拆卸检查修理，并做好记录，积累设备检查修理的数据，以利于加强技术改进。

定时定点检查设备运行情况，发现设备有不正常，应立即检查原因并消除，不能消除的要及时上报并详细记录。在紧急情况下，立即采取措施或停车，并向班长和相关领导报告。

厂级巡检：分管设备副总经理每月全面巡检一次；生产管理部技术人员，对自己所负责管理的设备每两周进行一次全面综合检查。车间级巡检：车间级设备主任每两周对本单位所有设备全面巡检一次，车间技术人员要每周对所管辖的设备进行二次全面检查。班组级巡检：各班组根据运行情况制定巡检频次，每天至少一次，关键设备每两小时巡检一次。

9.2.4.5 经济可行性分析

本项目建设及运营成本见表 9.2-30。

表 9.2-30 含盐废水投资估算表

工段	建设投资（亿元）	运营成本（元/吨水）

预处理+膜浓缩单元		
纳滤分盐单元		
杂盐危废处理费用		
综合计		

表 9.2-31 含盐废水投资估算对比表

对比项目	本项目	项目1	项目2
设计规模			
处理工艺			
混盐/分盐			
运营成本			

9.2.5 氯化钠工业盐资源化利用的可行性分析

本项目浓盐水经过分盐技术处理生产的结晶盐（NaCl），可满足氯碱行业的进料指标后，通过盐水的精制，应能用于氯碱行业。对于氨氮、COD、重金属等微量元素，目前氯碱行业没有相关控制指标，该厂在近些年生产过程中未发生过因盐水指标不合格导致的非计划停车。

9.2.6 废水调蓄措施

9.2.6.1 废水收集池的设置

（1）事故废水暂存罐

本项目设 4 座有效容积为 25200m^3 的事故废水暂存罐（直径 42m），废水暂存罐总有效容积为 100800m^3，可根据不同水质将污水储存在不同的水罐中。每个水罐设置 2 台污水提升泵，用于将废水暂存罐中的污水提升后输送回本项目的污水处理场或含盐废水处理装置进行处理。污水提升泵的流量为 100m^3/h，扬程为 50m。

（2）污染雨水集水池和初期雨水收集池

存在污染可能的生产装置和辅助生产设施界区内设置雨水集水池，污染雨水重力流排至各界区内雨水集水池，再用泵加压后就近排至生产污水系统。雨水集

水池的收集及转输能力最大按 15mm 水深乘以污染区面积计算，本项目共设 16 个污染雨水集水池，有效容积 1750m^3。

清净区雨水系统主要用于收集和排放非污染区域（包括厂前区、动力站、空分装置、公用项目区及绿化区等）的雨水及污染区的后期雨水。正常情况下，清净雨水收集方式为先进入全厂雨水收集池，并及时泵入雨水收集罐暂存后送污水处理站处理后回用，不外排。极端暴雨情况下，当雨水收集罐装满、且雨水收集池达到高液位预警（60%液位）状态，则由建设单位向宁东基地管委会申请外排，基地管委会同意其外排时，达到 80%液位后开启雨水外排阀门进行外排。本项目厂区雨水外排口设置阀门和在线监测系统，外排雨水需满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放限值标准。

设置雨水收集池 1 座，分两格，钢筋混凝土结构，有效容积 10000m^3。雨水收集池中设置雨水泵共 3 台，采用立式泵，用于将雨水送污水处理站进行处理、至雨水收集罐或外排，每台泵的流量为 3600m^3/h。在废水罐区设置雨水收集罐一个，有效容积为 25200m^3。雨水收集罐设置雨水泵一台，用于将雨水送污水处理站进行处理。

（3）消防事故水池

本工程新建事故水池 3 座，总有效容积 37000m^3。

煤化工 A 区设置一个事故水池，容积总计 50000 m^3，作为煤化工 A 区各企业极端事故状态下的备用事故水池，位于甲醇分公司园区景观大道西侧。当项目区发生事故极端工况时，项目区内事故水池到达高液位后，则可将事故废水暂时排至煤化工 A 区的事故水池。待事故后再返回项目区污水处理站处理回用。

表 9.2-32 主要废水收集设施

序号	水池名称	有效容积（m^3）	备注	
1	废水暂存水罐	100800	4个罐	本项目自设
2	初期雨水池	1750	16个	
3	雨水收集池	10000	1座2格	
4	雨水收集罐	25200	1个罐	
5	消防事故水池	37000	3座	
6	煤化工A区消防事故水池	50000	1座	依托园区

9.2.6.2 非正常工况废水调蓄方案及可行性分析

工程分析章节借鉴国内外煤化工、石油化工等行业的生产经验，分析和计算了本项目试运行前期、开车、生产运行期全厂大检修、100%负荷条件下，生化单元受到冲击无法正常运行和蒸发结晶装置无法正常运行 5 种主要的非正常工况时产生的废水量。各种非正常工况产生的废水情况见表 9.2-33。

表 9.2-33 非正常工况废水产生量及去向一览表

序号	阶段	非正常工况类型	工况说明	废水产生量/m^3	去向
1	试运行前	装置试压及化学清洗、冲洗等		114000	废水暂存罐
2	开车	生化系统开车、工艺装置开车	基于生产装置调试开车时，除污水处理站含盐废水处理装置（蒸发结晶前）先行调试成功外，污水生化处理装置和蒸发结晶装置均需30天调试时间的极端组合情况	87516	废水暂存罐
3	生产	全厂大检修工况	生产装置全厂检修，污水处理站单系列逐步检修	12687	污水处理站处理
4		100%负荷条件下，生化单元受到冲击无法正常运行	生化双系列受到冲击，恢复时间30d	260771	废水暂存罐
5		蒸发结晶装置无法正常运行	双系列维修，恢复时间20d	151578	废水暂存罐

按照以上工况，若不采取相应的管理调控措施，各工况废水暂存、处理情况及对本项目的管理要求见表 9.2-34、表 9.2-35、表 9.2-36、表 9.2-37。

1、试运行前期项目管理及废水调蓄方案

由表 9.2-34 可知，试运行前期冲洗废水占用本项目废水暂存罐 2 个，化学清洗排水、预膜排水占用 4 个。如果不采取相应的管理措施，暂存罐将不满足本项目试运行前期废水暂存的需求。

因此，循环水场要分期开车，采用预膜后循环水系统不排水的预膜方案，减少排水量（约 30000m^3）；试运行前应先冲洗、预膜污水处理站含盐废水处理装置相关的公辅工程。在大量的冲洗、预膜废水产生前启动含盐废水处理装置。及时处理，处理后的再生水回用于其它装置的清洗。减少需暂存的废水量、缩短暂

存罐的清空时间。

2、开车期项目管理及废水调蓄方案

对于开车工况的分析是基于生产装置调试开车时，除污水处理站含盐废水处理装置（蒸发结晶前）先行调试成功外，污水生化处理装置和蒸发结晶装置均需 20 天调试时间的极端组合情况。该工况下，本项目废水暂存罐能够满足需求，但如果单系列开车后持续开启其它系列，废水的暂存、处理时间较长。

故，本项目开车时需在开车前利用烯烃一期项目的污水和污泥启动本项目的生化处理系统，缩短系统调试和菌种培养的时间。当生化系统利用烯烃一期项目的污水调试达到出水水质后，本项目再开车，确保生化系统完全调试正常稳定达到设计出水水质标准的时间在 20 天之内。同时蒸发结晶系统也可先行调试，缩短系统调试时间。

当本项目单系列开车运行稳定后，在暂存在废水暂存罐的废水未处理完毕清空前，应持续按照开车时单系列（先启动一台气化炉）、20%负荷运行。待暂存池废水全部处理完毕后再提高本项目运行负荷，开启另外系列。

在以上管理要求下，本项目开车期间需占用废水暂存罐 4 个，仅需 10 天即可将暂存池内废水处理完毕。详见表 9.2-35。

3、全厂大检修工况项目管理及废水调蓄方案

全厂大检修工况下共可产生 12687m^3 废水。由于检修期间污水处理站单系列逐步检修，故全厂大检修产生的废水可在污水处理站废水调节池暂存，经调节池混合调节后逐步处理。本项目污水处理站单系列处理能力 350 m^3/h，全厂大检修工况下产生的 12687m^3 废水仅需 40h 即可处理完毕。故检修工况废水不需要至废水暂存罐暂存。

4、满负荷（100%）条件下，生化单元受到冲击无法正常运行工况项目管理及废水调蓄方案

按照全厂工艺装置 100%满负荷运行，若污水处理场不能正常运行，则产生的废水量为 38.40 万 m^3，大于本项目废水暂存罐总容积，该方案存在较大不确定性，不可行。详见表 9.2-36。

故，当本项目单系列收到冲击时，应采用配水的方式及时调试恢复。若双系列受到冲击，应立即开始降负荷生产，逐步降低至最低负荷（30%）运行直至生

化系统恢复。待生化系统恢复后，应先将暂存罐内暂存的废水处理完毕后，再提升本项目的生产负荷。

另外在日常管理中应加强在线监测，发现水质异常生化系统可能受到冲击应及时切换，防止双系统收到冲击。

5、蒸发结晶装置无法正常运行工况项目管理及废水调蓄方案

基于本项目全厂满负荷条件（100%）下，蒸发结晶单元无法正常运行工况，产生的废水量为 56400 m^3，小于本项目废水暂存罐总容积。但需占用 3 个废水暂存罐，该方案存在较大不确定性，不可行。

故，当本项目蒸发结晶单元单系列清理维修时，应及时调试恢复。若全部受到冲击，应立即开始降负荷生产，逐步降低至最低负荷（70%）运行直至蒸发结晶单元恢复。待蒸发结晶单元恢复后，应先将暂存池内暂存的废水处理完毕后，再提升本项目的生产负荷。详见表 9.2-37。

表 9.2-34 试运行前废水调蓄方案表

工况	废水类别	废水量	暂存去向	占用暂存罐数量	占用暂存池容积比例	从暂存池输送至污水处理场流量	腾空暂存池时间	本项目是否需要停车
		m^3			%	$/m^3/h$	d	
试运行前	冲洗排水	38000	废水暂存罐	2	75%	200	8	否
	化学清洗排水	38000		4	75%	200	16	否
管理要求：采用预膜后循环水系统不排水的预膜方案。试运行前应先冲洗、清洗污水处理站含盐废水处理装置相关的公辅工程。在大量的冲洗清洗废水产生前启动含盐废水处理装置。								

表 9.2-35 开车期间废水调蓄方案表

管理要求	工况	废水类别	废水量	暂存去向	占用暂存罐数量	占用暂存罐总容积比例	污水处理站负荷余量	腾空暂存池时间	本项目是否需要停车
			m^3			%	$/m^3/h$	d	
单系列低负荷开车	基于生产装置调试开车时，除污水处理站含盐废水处理装置（蒸发结晶前）先行调试成功外，污水生化处理装置和蒸发结晶装置均需 20 天调试时间的极端组合情况	生产生活废水	41148	废水暂存罐	2	41%	48	36	否
		浓盐水	46368		2	46%	44	44	否
污水处理系统先行调试，单系列低负荷开车，开车后先处理暂存的废水后再提高负荷	生化系统和蒸发结晶系统均先行调试，20 天调试达标	生产生活废水	41148	废水暂存罐	2	41%	200	9	否
		浓盐水	46368		2	46%	200	10	否

表 9.2-36 综合生化处理装置非生产工况废水调蓄方案表

管理要求	工况	废水类别	废水量	暂存去向	占用暂存池格数	占用暂存罐总容积比例	从暂存池输送至污水处理场流量	腾空暂存池时间	本项目是否需要停车
			m^3			%	$/m^3/h$	d	
无	满负荷条件（100%）下，生化单元无法正常运行，20 天恢复	生产生活废水	260771	废水暂存罐	4	259%	200	54	是
生化双系列受到冲击后立即降负荷运行（25%）	25%负荷条件下生化单元无法正常运行	生产生活废水	78231	废水暂存罐	4	78%	200	16	否

表 9.2-37 蒸发结晶装置非生产工况废水调蓄方案表

管理要求	工况	废水类别	废水量	暂存去向	占用暂存池格数	占用暂存罐总容积比例	从暂存罐输送至污水处理场流量	腾空暂存池时间	本项目是否需要停车
			m^3			%	$/m^3/h$	d	
无	满负荷条件（100%）下，蒸发结晶单元无法正常运行	浓盐水	56400	废水暂存罐	3	75%	200	12	否
蒸发结晶装置无法正常运行后立即降负荷运行（70%）	70%负荷条件下，蒸发结晶装置无法正常运行	浓盐水	28200	废水暂存罐	2	56%	200	6	否

9.2.7 小结

正常工况全厂产生的废水有工艺有机废水、生活废水，清净废水，中和废水。全厂废水全部至污水处理站处理后回用不外排。其中工艺有机废水、生活废水至污水处理站综合生化处理装置处理，清净废水，中和废水至污水处理站含盐废水处理装置处理。

生活废水经装置区预处理后与生产废水混合至污水处理站综合生化处理装置处理。综合生化处理装置采用均质调节+A/O+高效沉淀+V 型滤池+臭氧接触反应+BAF，出水至含盐废水处理装置处理。

综合生化处理装置出水、清净废水和中和废水由含盐废水处理装置处理。含盐废水处理装置采用均质调节→高密度澄清池→V 型滤池→一级弱酸树脂床→UF1→RO1→脱 COD 树脂床→二级弱酸树脂床→脱 C→UF2→RO2→连续活性炭吸附/再生→UF3→螯合树脂床等预处理技术。预处理浓缩后的高含盐废水则通过以下工艺流程进行处理，即：NF1+NF2+六效降膜蒸发装置+NF 产水 MVR 蒸发结晶装置+ NF 浓水 MVR 蒸发结晶装置+真空转鼓装置；通过该工艺的处理后，可以将废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，无水硫酸钠和氯化钠分别达到标准《煤化工 副产工业硫酸钠》(T/CCT001-2019)和《煤化工 副产工业氯化钠》(T/CCT002-2019)产品质量标准，；最终实现水的不外排。

本项目发生非正常工况时，在合理的生产负荷控制和废水调蓄方案下，可保证非正常工况废水不外排。

由于项目污水处理过程中产生大量盐类物质，可能造成腐蚀及盐类结垢沉积现象，建议对污水处理设施进行定期维护管理，确保污水处理设施有效运行。

9.3 地下水环境保护措施及其技术经济可行性分析

为了防止本项目的建设对地下水造成污染，从原料产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，从源头到末端全方位采取控制措施。

本项目地下水污染防治措施遵循原则：

（1）遵循《全国地下水污染防治规划》（2011～2020 年），强化本项目地下水污染防治措施，建立地下水环境监控体系和地下水污染风险防范体系。

（2）根据本项目水文地质勘察报告结果，结合本项目工程特点，参照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013），提出本项目地下水污染防治措施建议。

（3）地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

9.3.1 源头控制措施

采用先进的工艺，管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。本项目在生产工艺、设备、建筑结构等方面均在设计中考虑了相应的控制措施。

9.3.1.1 工艺控制措施

（1）生产装置区域内易产生泄漏的设备尽可能按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰，围堰内应设置排水地漏，分类收集围堰内的排水，围堰地面按照所在区域防渗分区进行相应等级的防渗处理。

（2）设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统，并设置在装置界区内。

（3）物料储存罐区除按照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）和《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2005）的要求设置防火堤外，液体物料储罐防火堤的地面和围堤按 GB/T 50934-2013 要求，作为一般污染区防渗处理。

（4）储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域设置围堰，围堰的容积为能够容纳罐组内最大储罐容积，其围堰和地面作防腐和防渗处理。

（5）工艺管道布置

①剧毒、有毒、易燃易爆气体及可窒息性介质的流体和腐蚀性介质等工艺管线地上敷设，若确实需要地下敷设时，在不通行的管沟内敷设，沟底设大于 0.02

坡度坡向检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30cm，管沟和集水坑做防渗处理。

②剧毒、有毒、易燃易爆流体和腐蚀性介质等工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接采用法兰外，其余均采用焊接，对于输送有毒介质的管线设明显标记。

③管道低点放净口附近设置地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不随意排放，工艺介质调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理。

④对于所有与易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质接触的管线和设备的排净口都必须用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

（6）工艺管道材质

①对于剧毒、有毒和易燃易爆性流体使用脆性材料管道系统或法兰、接头、阀盖、仪表或视镜处必须设置保护罩。

②在满足工艺要求条件下，提高垫片等级，如增加厚度或改变类型等。

③对于剧毒、有毒、易燃易爆类流体所有阀门必须有可靠密封结构。

④储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域设置围堰，围堰的容积为能够容纳储罐的全部容积，围堰内设置中和池，围堰内的废水排至中和池进行中和处理后排生产废水管线，中和池设高液位报警设施。

（7）工艺上的其他控制措施

①检修、拆卸时必须采取措施，集中收集，不任意排放。

②有毒、有害、易燃易爆类流体设备或管道必须进行气密性试验。

9.3.1.2 设备防控措施

（1）静设备

①对于盛装有毒有害介质的设备法兰及接管法兰密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。

②所有输送工艺物料的各类机泵提高密封等级。

③设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。

④提高换热器等焊接标准等级，保证焊缝质量，避免开焊、跑料现象发生。

⑤所有设备的玻璃管液面计及视镜加设保护设施。

（2）转动设备

①搅拌设备的轴封处必须选择密封性能好的密封形式。

②所有转动设备必须进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。

③输送工艺物料的离心泵及回转泵均采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级。

④机、泵基础周围设置废液收集设施，使泄漏物料统一收集至污水处理系统。

9.3.1.3 建筑结构防控措施

（1）厂房内有可能发生物料或化学药品或含有污染物的介质泄漏的地面按污染区地面处理，地面坡向集水点的坡度须大于 0.01，地面与墙、柱、设备基础等交接处须做翻边处理。

（2）混凝土含碱量最大限值应符合《混凝土碱含量限值标准》CECS53 的规定，并且混凝土不采用氯盐作为防冻的掺合料。

9.3.1.4 给水排水防控措施

（1）循环冷却水系统水质稳定药剂使用环保型药剂，加药设备的清洗废水单独收集和处置，禁止将含有化学药剂的废水排入雨水系统。

（2）各装置污染区地面初期雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集进入污染雨水收集池，通过泵提升后送综合污水处理场处理。污染区的后期雨水收集进入雨水调节池，经雨水处理系统处理后回用。

（3）事故排水和消防后排水的收集池统一设置，其容积不小于最大一次设计消防水量，并综合考虑接纳物料、消防水、雨水及污水量，收集后的污染雨水或消防后的污水送综合污水处理场处理。

（4）所有排水系统的集水坑、污水池、化粪池、雨水口、检查井、水封井等构筑物均采用防渗的钢筋混凝土结构并做防渗层保护，穿过构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

（5）输送含污染物的地下管道上的法兰不直埋，金属管道的接口焊缝质量不低于“Ⅲ级”。

（6）输送含污染物的重力管道及附属构筑物，必须进行闭水试验。

9.3.2 分区防渗措施

防止地下水污染的被动控制措施即为地面防渗工程，包括两部分内容：一是全厂划分污染防治区和非污染防治区后，将污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中。二是全厂污染区防渗区域内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，集中送至综合污水处理场处理。

9.3.2.1 污染防治分区

根据可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式以及潜在的地下水污染源分类分析，将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。

（1）非污染防治区

非污染防治区指没有污染物泄漏或泄漏物不会对地下水环境造成污染的区域或部位。主要包括企业的管理区、集中控制区等辅助区域，企业装置区以外的系统管廊区(除系统管廊集中阀门区的地面外)的地面和雨水明沟（长期处于无水状态）等。非污染防治区采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置防渗层。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区指生产装置界区内对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，容易发现和可及时处理的区域或部位；主要包括架空设备、容器、管道、地面。本项目一般污染防治区为：生产装置区地坪，液体产品装车栈台界区内地面，承台式罐基础的液体地上储罐、罐区地面及围堰等。

（3）重点污染防治区

重点污染防治区指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能发现和处理的区域或部位；主要包括地下管道、地下容器（储罐）、（半）地下污水池、油品储罐的罐基础等。

本项目无论装置位于哪个级别的污染防治区，装置区内的埋地液体物料管道、生产污水井及各种污水池（生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池、污水预处理池）、地下罐/槽按重点污染防治区进行防渗设计。环墙式罐基础的液体地上储罐，按重点污染防治区开展防渗设计。

本项目防渗分区参见表 9.3-1。

表 9.3-1 污染防治分区表

项目	装置		污染防治分区级别
主体工程	空分装置	配电所	非污染防治区
		现场机柜室	非污染防治区
		空气压缩系统	非污染防治区，其中润滑油撬块基础为一般防渗区，事故收集沟为重点防渗区。
		空气预冷系统	非污染防治区
		空气纯化系统	非污染防治区
		空气分离系统	非污染防治区
		液体产品存储系统	非污染防治区
	气化装置	配电所	非污染防治区
		现场机柜室	非污染防治区
		煤粉制备系统	非污染防治区
		煤气化框架	非污染防治区
		除渣框架地面	一般防渗区
		澄清槽	重点防渗区
		临时堆渣场	重点防渗区
		洗涤塔	一般防渗区
		初步水处理地面	地坪为一般防渗区，排污水收集槽、澄清槽、灰浆贮水槽为重点防渗区
	变换装置	配电所	非污染防治区
		现场机柜室	非污染防治区
		循环气压缩机厂房	非污染防治区
		一氧化碳变化框架	非污染防治区
		热回收单元	非污染防治区
		酸水汽提单元	重点防渗区
	低温甲醇洗装置	甲醇洗装置	一般防渗区
		甲醇贮槽	重点防渗区
	硫回收装置	硫回收框架	一般防渗区，液硫池的底板和壁板为重点防渗区
		尾气风机房、主分机房	非污染防治区
		冷凝液泵房	一般防渗区
	甲醇合成装置	合成气压缩机厂房	非污染防治区
		尾气压缩厂房	非污染防治区
		合成换热器框架	非污染防治区
		合成反应框架	一般防渗区
		精馏框架	一般防渗区
		透平冷凝液泵房	一般防渗区
		氢回收框架	一般防渗区

项目	装置		污染防治分区级别
主体工程	MTO装置	配电所	非污染防治区
		现场机柜室	非污染防治区
		进料汽化与产品分离单元	一般防渗区
		MTO反应-再生系统	一般防渗区
		MTO产品气浓缩单元	一般防渗区
		轻烃回收单元	一般防渗区
		制冷单元	一般防渗区
		选择性加氢单元	一般防渗区
		烯烃裂解单元	一般防渗区
	MTO装置	产品回收单元	一般防渗区
		催化剂再生单元	一般防渗区
		甲醇缓存罐、废碱罐等	罐基础为重点防渗区
	EVA装置 EVA装置	配电所	非污染防治区
		机柜间	非污染防治区
		乙烯压缩	非污染防治区
		改性剂和共聚单体系统	一般防渗区
		引发剂系统	一般防渗区
		反应器系统	一般防渗区
		产品冷却和高压分离	一般防渗区
		低压分离	一般防渗区
		循环系统	一般防渗区
		冷冻系统	一般防渗区
		挤出造粒	一般防渗区
	LDPE装置	聚丙烯装置区	一般防渗区
	UHMWPE装置	UHMWPE装置区	一般防渗区
	聚丙烯装置	聚丙烯装置区	一般防渗区
辅助公用及储运工程	给排水系统	循环水场	排污水池的底板及壁板为重点防渗区，冷却塔底水池及吸水池及房间地面为一般防渗区
		含盐废水处理系统	地坪为一般防渗区，各种池、沟底及壁为重点防渗区，罐基础为重点防渗区
		污水处理场	地坪为一般防渗区，各种池、沟底及壁为重点防渗区，罐基础为重点防渗区
		除盐水、凝液精制	一般防渗区
		事故水池、污染雨水收集池	重点防渗区
		雨水泵站	非污染防治区
		给水及消防泵站	非污染防治区
	总变电站		非污染防治区，事故油池底板及壁板为重点防渗区
	动力站		重点防渗区
	生产生活污水、废溶剂、污油等地下管道		重点防渗区

项目	装置		污染防治分区级别
辅助公用及储运工程	消防站		非污染防治区
	泡沫站		非污染防治区
	雨淋阀室		非污染防治区
	中央控制室		简单防渗区
	分析化验室		一般防渗区
	检修维修中心		一般防渗区
	综合仓库、备品备件仓库		非污染防治区
	员工活动设施区域（食堂、综合办公楼等）		非污染防治区
	酸碱站		重点防渗区
	临时放射源库		重点防渗区
	固体废物临时堆场		重点防渗区
	罐区	中间及产品液体罐区	罐基础为重点防渗区，罐区地坪为一般防渗区
	储运工程	原料煤、燃煤贮运	非污染防治区，滤饼库为重点防渗区
		危险品库、化学品库	重点防渗区
		PE仓库	非污染防治区
		PP仓库	非污染防治区
		EVA仓库	非污染防治区
		LDPE仓库	非污染防治区
储运工程	储运工程	UHMWPE仓库	非污染防治区
		固体硫磺、硫胺堆场、库房	非污染防治区
		固体装车场地	非污染防治区
		停车场	非污染防治区
		液体装车站	一般防渗区

图 9.3-1 污染防治分区示意图

9.3.2.2 防渗等级

一般污染防治区：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中 II 类场的防渗要求，即“当天然基础层的渗透系统大于 1.0×10^{-7}cm/s 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的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”。本项目场址垂向渗透系数均大于 1.0×10^{-4}cm/s，鉴于本项目场址周围缺少天然防渗材料，一般污染防治区防渗设置以人工材料防渗层为主。

重点污染防治区：执行《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598- 2001)防渗要求，即“人工合成材料衬层可以采用高密度聚乙烯（HDPE），其渗透系数不大于 10^{-12}cm/s，厚度不小于 1.5mm。如果天然基础层饱和渗透系数大于 1.0×10^{-6}cm/s，则必须选用双人工衬层，双人工衬层必须满足下列条件：天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。鉴于本项目场址所在地的天然基础层的渗透系数大于 1.0×10^{-6}cm/s，重点污染防治区参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）中相关要求，防渗层的设置必须达到“双人工衬层，且人工衬层的材料渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s 的要求。”

9.3.2.3 防渗作法

本项目在防渗工程设计中根据施用部位的不同，采用添加剂改性处理的混凝土、表面涂层处理的混凝土、HDPE 土工膜等材料，根据不同的分区，单独使用一种材料或结合使用多种材料，防渗层尽可能在地表铺设。

非污染防治区采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置防渗层；污染防治区首先设围堰，切断泄漏物料流入非污染区的途径，围堰采用抗渗钢筋混凝土，围堰高度不低于 15cm，污染防治区的地面坡向排水口，最小排水坡度不小于 5‰，在此基础上一般污染防治区、重点污染防治区分别采取不同的防渗层铺设方案。

（1）一般污染防治区

将一般污染防治区划分为三类区域：

一类区域：仅有人员操作的区域及储罐区罐体到围堰的区域；

二类区域：有可能行使 10 吨以下车辆的检维修区域；

三类区域：重载区域，指载重汽车 10 吨以上或设有起重设备的地面，以及经常承受磨损或冲击的区域。

具体做法见表 9.3-2。

表 9.3-2 一般污染防治区防渗做法表

适用区域	基层厚度（mm）	基层做法	面层厚度（mm）	面层做法
一类区域	300	3：7 灰土	120	混凝土面层 C25P6
二类区域	300	3：7 灰土	150	混凝土面层 C25P6
三类区域	300	水泥稳定层（≮10%）	200	钢筋混凝土面层 C30P6

厂区内一般污染防治区铺设抗渗钢筋混凝土或抗渗素混凝土地坪，详见污染防治区防渗结构典型见图 9.3-2。

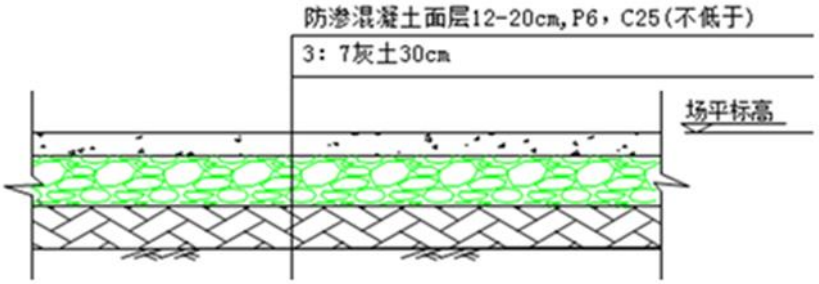
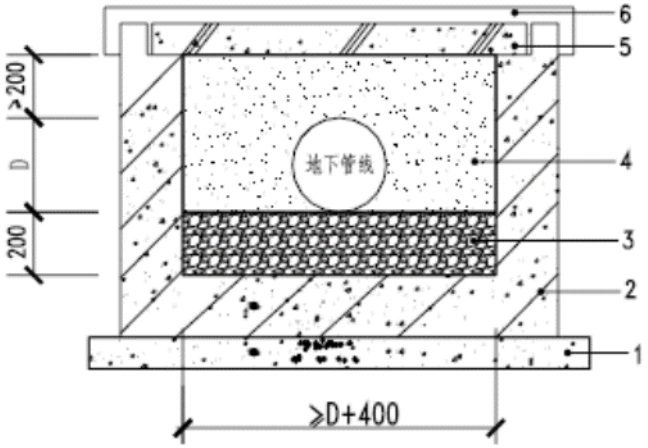


图 9.3-2 一般污染防治区典型防渗结构典型图

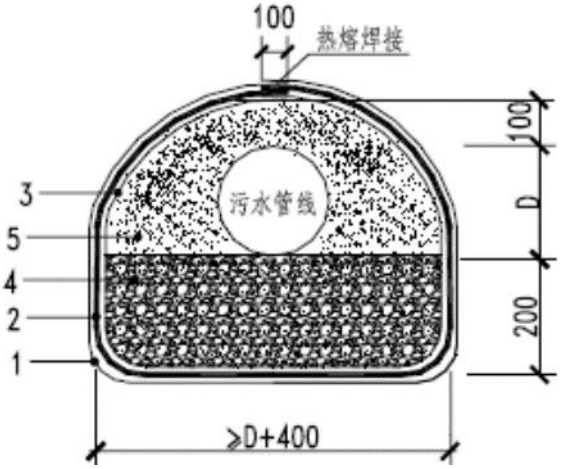
（2）生产装置重点污染防治区

生产装置内排至地下物料罐的地管主管线应按重点污染防治区设计防渗管沟或膜防渗层。管沟上部地面根据所在区域污染防治分区防渗等级设计。地下管道管沟，如管沟长度大于 30m，宜设置变形缝，在变形缝应设止水带，缝内有镶嵌密封料。地下管道抗渗混凝土管沟防渗见图 9.3-3，地下管道的高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层见图 9.3-4。



1-混凝土垫层；2-管沟；3-砂石垫层；4-中粗砂；5-管沟顶板；6-防水砂浆

图 9.3-3 地下管道管沟防渗层典型图



1-膜下保护层;2-高密度聚乙烯（HDPE）膜（2.0mm）;3-膜上保护层;4-砂石层;5-中粗砂

图 9.3-4 下管道高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层典型图

抗渗钢筋混凝土管沟防渗应符合下列规定：

1）沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；

2）沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；

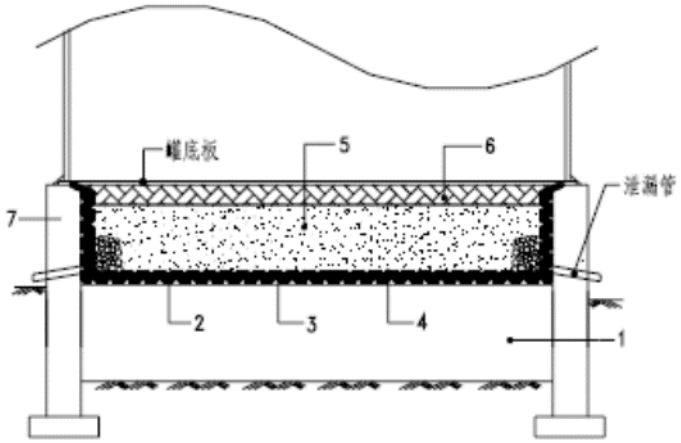
3）沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不应小于 10mm。

（3）液体储罐

环墙式罐基础的防渗采用 2.0mm 厚的高密度聚乙烯（HDPE）膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s），膜上、膜下应设置保护层，保护层采用长丝无纺土工布，其标称断裂强度不应小于 30kN/m。防渗层应由中心坡向四周，坡度不宜小于

1.5%。

环墙式罐基础液体储罐的典型防渗结构见图 9.3-5。



1-罐基础填料层或原土夯实；2-膜下保护层；3-高密度聚乙烯（HDPE）膜；4-膜上保护层；5-砂垫层；6-沥青砂绝缘层；7-环墙基础

图 9.3-5 环墙式罐基础液体储罐防渗层结构典型图

（4）铁路、汽车液体产品装卸区

铁路液体桶装产品装卸区的铁路路基采用抗渗钢筋混凝土整体道床 P8，C30，路基下整体铺设 2mm 厚人工材料土工膜（HDPE 膜），其防渗典型结构见图 9.3-6。

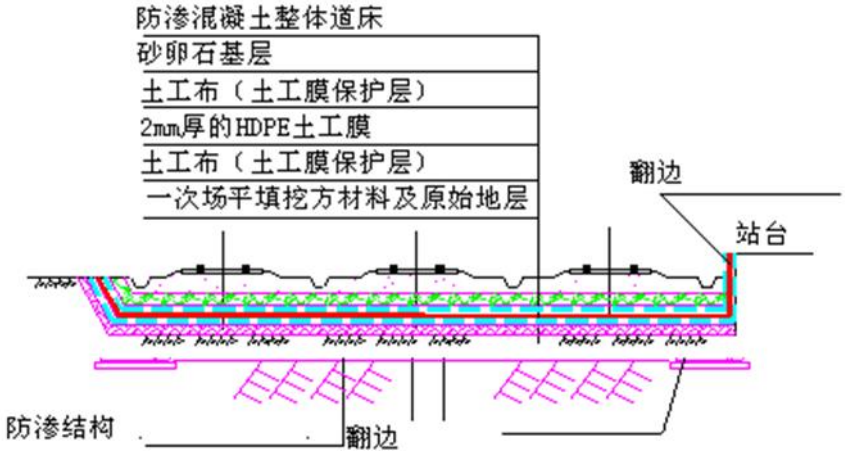


图 9.3-6 铁路、汽车液体产品装卸区路基防渗层结构典型图

（5）化学品库房和固体废物暂存场

化学品库房地坪按一般污染防治区设计，参见图 8.1。

一般固废临时贮存场地坪防渗执行《一般工业固体废弃物贮存处置场污染控制标准》GB18599-2001，按一般污染防治区设计，参见图 8.1。危险废物临时贮存场地坪防渗执行《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001，采用一层 2mm

厚 HDPE 防渗膜。

（6）污水池、污水井

初期雨水池、含油污水池、污水井、消防事故水池、污水处理场地下污水池/泥池等（池底、池壁）按重点污染防治区设计，采用抗渗钢筋混凝土结构，厚度不小于 250mm，具体水池池壁厚度根据结构专业设计计算结果确定，C30，P8，其内部采用水泥基渗透结晶型防渗材料涂层不小于 1mm，渗透系数不应大于 1.0×10^{-12}cm/s。防渗典型结构见图 9.3-7。

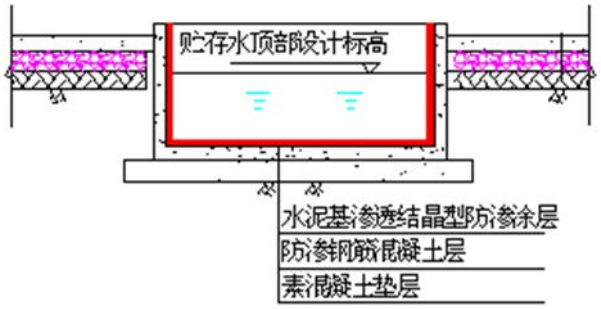


图 9.3-7 污水池、污水井防渗层结构图

（7）泄漏污染物、渗透液收集系统

泄漏污染物、渗透液收集系统包括地表污染雨水收集系统和地下渗透液收集系统两部分：

①泄漏污染物地表收集系统

泄漏到地表的污染物利用厂区雨水收集系统进行集中收集统一处理（包括生产区围堰内的地表明沟、污染雨水管线、污染雨水收集池、综合污水处理场）。各装置区、罐区等单元功能区围堰内均设有地下管线或地表明沟。各生产单元围堰内泄漏至地表的物料、污水等在雨水冲刷时作为污染雨水排入围堰内的地下管线或地表明沟内，打入污染雨水管线，集中送至污染雨水收集池，渐次送至综合污水处理场处理达标后回用生产区。

②储罐基础的渗漏检测

储罐基础设计应设置渗漏检测设施。罐基础环墙周边泄漏管的设置应符合现行国家标准《钢制储罐地基基础设计规范》GB50473 的规定。

当泄漏管低于地面标高时，泄漏管对应位置处应设置检漏井，检漏井顶部设置活动防雨钢盖板。检漏井应符合下列规定：

1）检漏井的平面尺寸宜为 500mm×500mm，高出地面 200mm，井底应低于泄

漏管 300 mm；

2）检漏井应采用抗渗钢筋混凝土，强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不宜低于 P8；

3）检漏井壁和底板厚度不宜小于 100 mm。

③地下物料管道防渗管沟渗漏收集与检查

地下水防渗管沟防渗层中设有砂卵石层兼作渗透液收集层，由上层渗漏下来的渗透液被下层不透水层阻隔在砂卵石层中，流入收集井内，收集后的渗透液由泵抽送地上污水管线去污水处理场处理。

A、地下物料管沟沿线设置渗漏液收集井，当地下管道公称直径不大于 300mm 时，检漏井间隔不宜大于 70m；当地下管道公称直径大于 300mm 时，检漏井间隔不宜大于 100m。

B、渗漏液收集井宜位于污油（水）检查井、水封井的上游。

C、位于污染区的渗滤液收集井井盖应高出地面 200mm，平面尺寸不小于 500mm×500mm，井体与地面应有良好的防渗措施，避免地面水流入收集井。

D、人工巡检地下管道的渗漏液收集井，检查渗漏情况。

渗漏液收集井典型结构见图 9.3-8。

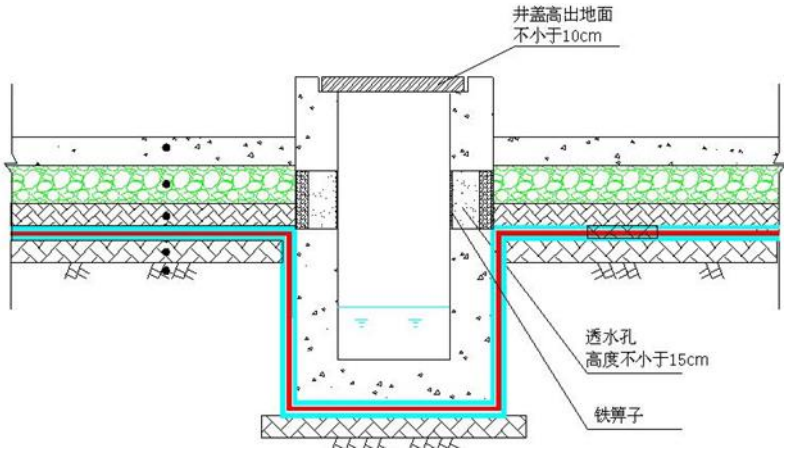


图 9.3-8 渗漏液收集井典型结构

9.3.3 地下水污染监控

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目拟建立覆盖场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地

下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

9.3.3.1 地下水监测原则

(1) 重点污染防治区加密监测原则；

（2）以潜水监测为主的原则；

（3）上、下游同步对比监测原则；

（4）水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

9.3.3.2 监测井布置

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合项目场地东南部无水文地质意义上的潜水含水层及基岩底板形态特征，在神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目场地布置 4 眼监测井。地下水监控井位置、监测计划、孔深、监控井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 9.3-3 和图 9.3-9。

表 9.3-3 地下水监控计划一览表

孔号	孔深(m)	井孔结构	监测层位	监测频率	监测项目
GC1	进入泥岩底板 2.0m	孔径≥260mm，管径 160mm，上部 5m 井管，中部滤水管，底部 2.0m 设计沉砂管。	孔隙(裂隙)潜水	每月一次	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、硫化物、甲醇、苯系物、石油类
GC2					
GC3					
GC4					

图 9.3-9 地下水监控井位置图

9.3.3.3 环境管理机构

厂安全环保部门作为项目建设单位的环境综合管理部门，负责对整个项目环境保护措施的落实情况实行统一的监督管理，并对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

9.3.3.4 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。

9.3.4 地下水污染应急措施

9.3.4.1 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 9.3-10。

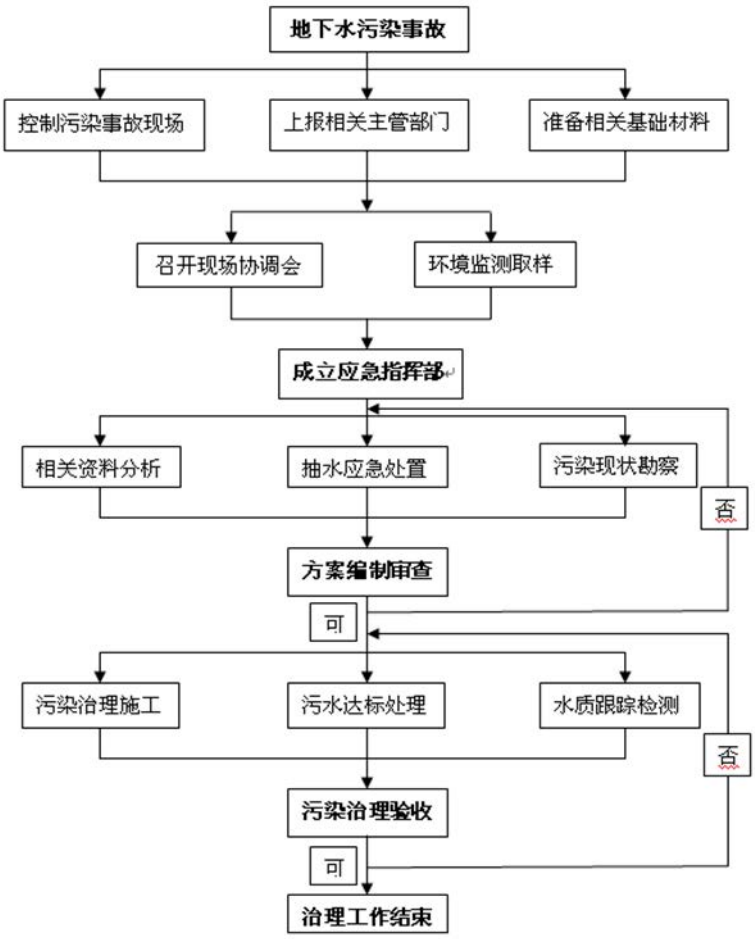


图 9.3-10　污染应急治理程序框图

9.3.4.2 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

① 物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法--在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法--在地下水流的下游挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以便处理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物(如油类等)时得到过广泛的应用。

② 水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

③ 抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：①物理法。包括：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。②化学法。包括：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。③生物法。包括：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

④ 原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：①物理化学处理法。包括：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。②生物处理法。包括：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

9.3.4.3 建议治理措施

神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目工程场地包气带岩性主要粉土、砂土和砂岩构成，厚度在 7.6～27.0m 之间。潜水含水层只分布在项目场地西北部的冲沟部位，且厚度一般仅有 3.0～4.0m，而场地其它部位一般为上层滞水分布区。针对项目场地水文地质和包气带特征，建议采取如下污染应急治理措施。

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源，在最短时间内清除地表污染物。

③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。

④探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑤一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。

⑥依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。

⑦依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑧将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑨当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

9.3.4.4 应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①拟建场地包气带相对较厚，少量的污染物泄露可能只导致包气带土壤遭受污染。

②项目场地包气带岩性多变，地下水污染调查工作应以岩土工程初勘、详勘等资料为基础，当污染区域的包气带存在隔水性能较好的粘性土层时，应在充分研究粘性土隔水层的空间展布形态后，科学合理地设计污染勘察方案，切勿轻易钻穿粘性土隔水层而形成人为污染通道。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在拟建项目地下水环境影响评价工作期间，项目业主还未开展项目场地的岩土工程勘察工作，而仅依据水文地质勘察结果不能查明项目场地潜水隔水底板的空间形态特征，因此潜水径流通道位置尚不十分清楚，地下水监控井布置位置可能需要微调。建议项目场地岩土工程勘察工作结束后，进一步合理确定地下水监控井位置。

⑤地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。地下水污染情况调查是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有相关资质的单位查明地下水污染情况，且污染勘察方案及后续治理方

案需通过相关专家的技术审核。

9.4 土壤环境保护措施

结合本项目特点与调查评价范围内的土壤环境质量现状，在分析土壤污染途径的基础上，根据环境影响预测与评价结果，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施。

9.4.1 源头控制措施

采取低重金属含量的燃料煤，保证各废气处理措施运行良好，可有效降低 Hg 对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。从生产过程入手，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时通过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗，具体措施详见 9.3.1 节。

9.4.2 过程控制措施

根据本项目特点，从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径，采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施保护土壤环境。

（1）大气沉降途径

涉及大气沉降途径，首先应采取高效的废气处理措施，最大限度降低废气中污染物浓度，其次加强厂区绿化，以种植对 Hg 等重金属及有机物有较强吸附降解能力的植物为主。

（2）地面漫流途径

对于事故废水及初期雨水，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为各装置初期雨水池，三级防控系统为全厂事故水池。若出现极端事故工况，当事故水池发出高液位预警时，则开启煤化工园区 A 区事故水池与项目事故水池联动系统，将事故废水导入园区事故水池，确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生

地面漫流，进入土壤。

（3）垂直入渗途径

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。具体的污染物防治分区、防渗等级和防渗作法详见 9.3.2 节。

9.4.3 跟踪监测

为了监控土壤中污染物的动态变化，以便及时发现问题，采取措施，本项目拟建立土壤跟踪监测系统，包括科学、合理设置土壤监测点，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备等，具体内容详见 12.3.5 章节。

9.4.4 小结

本项目通过采用优质燃料煤，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面采取源头控制措施，并从大气沉降、地面漫流、垂直入渗途径采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施，来尽可能降低项目运营对土壤环境的影响，措施可行。

9.5 固体废物处理/处置措施及其技术经济可行性分析

本项目生产过程中产生的固体废物主要有：气化粗渣、滤饼、锅炉灰渣以及生产装置的废催化剂、废瓷球、废油和废液、污泥、结晶盐等。根据项目的固体废物组成、《国家危险废物名录》（2016 版）以及《危险废物鉴别标准》，本项目的固体废物可分为：危险废物、一般固体废物和生活垃圾。

宁煤集团的 50 万吨/年煤基烯烃项目、60 万吨/年煤基甲醇项目和煤化工园区的污水处理厂水处理污泥以及 400 万吨煤制油项目的生化污泥均按照《关于印发<宁夏回族自治区危险废物鉴定工作程序（试行）>的通知》（宁环办发[2015]36 号）进行了固体废物属性鉴别，鉴定结果均显示，污水处理的生化污泥属于一般固废。本项目的煤质与宁煤集团煤制烯烃和煤制油项目的煤质相同，气化炉相同，尽管生化污泥的固废属性与宁煤集团的现有生化污泥固废属性有可类比性，但是

由于项目尚未投运，因此项目的固废分类主要依据固体废物组成和《国家危险废物名录》开展，对于组成尚不明确、暂不能判定其固废性质的结晶杂盐和生化污泥，本项目暂按危险废物的管理要求进行处理处置。

评价建议项目投运后，根据《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）等标准对生化污泥和结晶杂盐进行鉴别试验，判定其固废类别，根据其固废性质再制定详细的处理处置方案。

固体废物的具体产生源、产生量和固废性质及去向详见工程见表 3.8-26。

9.5.1 固废处理/处置措施概述

本项目固废产生量共计 116.88×10^{4}t/a，包括一般固废 110.19×10^{4}t/a，危险废物为 6.65×10^{4}t/a。生活垃圾 326t/a。

根据固体废物处理处置的“减量化、资源化和无害化”原则，本项目固废的处理处置方式优先减量化，如气化灰渣脱水、软化污泥均采取干化措施、煤泥回用；其次采取资源化（有资质厂家回收、综合利用）和无害化处置（基地渣场和宁东清大危废处置中心），减量化、资源化和无害化处置固废量占固体废物产生量的比例分别为 32%、55%、13%。其中工业固废的综合利用率为 88%。

表 9.5-1 固废处理处置一览表　　单位：t/a

处理方式 / 固废种类		产生量	厂内减量化(回用+脱水干化）	资源化		无害化（委托处置）		
				厂家回收	外送综合利用	基地1#渣场	宁东基地危废处置中心	环卫填埋
工业固体废物	一般固废	1101870	369731	24	582667	149448	/	/
	危险废物	66542	/	581	62400	/	3561	/
生活垃圾		326	/	/	/	/	/	/
合计		1168739	112125	96125		645673		
占总量比例（%）		/	32	55		13		

9.5.2 一般固废处理/处置措施可行性

本项目产生的一般固废为装置区产生的气化粗渣、滤饼，乙烯废干燥剂，公用工程产生的锅炉灰、渣、除盐水及凝液精制站废活性炭，公用及环保工程产生

的反渗透组件不可再生膜，环保工程产生的软化污泥等，其处理/处置方式主要有综合利用、送宁东基地 1#渣场填埋，具体见表 3.8-26。

9.5.2.1 一般工业固废暂存场可行性分析

本项目煤气化装置不设置灰渣暂存库，产生的灰渣直接装车外运进行综合利用。项目产生的煤泥返回至煤仓再利用。

本项目动力站设置灰、渣暂存库，灰库 2 个，渣库 2 个。渣存 10 个小时，灰存 3 天，定期汽车外运。

除灰渣和可利用的煤泥外，另有乙烯废干燥剂、给水工程的软化污泥、不可再生膜等，在送宁东基地 1#渣场填埋或由厂家回收时，如因天气、生产运行管理等因素致使废物无法及时外运时，需在厂内进行临时储存。因此本项目拟设置一般固废暂存场作为这些固体废物的临时存储设施，暂存场占地面积 500m^2，钢筋混凝土排架结构彩色压型钢板围护，顶部加盖，地面为水泥砂浆抹面，其建设拟严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的要求进行设计建设和运行管理。

9.5.2.2 一般工业固废减量化措施可行性分析

本项目除盐水及凝液精制站产生废活性炭 125.45t/a，根据《国家危险废物名录》，该废活性炭不属于危险废物。由于活性炭具有一定的热值，因此拟将废活性炭送至锅炉作为燃料使用，同时实现固体废物的减量化。

此外，污水处理站的软化污泥采取压滤、干化，将含水率降至 45%，实现固体废物的减量化。

（1） 污泥干化系统设计规模

污泥干化系统采用低温干化工艺，主体设备为污泥除湿干化机，设计日处理能力 2*105t/d，干化后软化污泥含水率为 45%。

（2） 工艺原理

（3） 工艺流程及产污环节

表 9.5-2 干化主机设备技术参数表

序号	项目	数据
1	设备型号	

2	除水能力 kg/24H	
3	除水量 kg/H	
4	总功率	
5	标准供热功率	
6	标准供热工况	
7	热水流量	
8	标准冷却功率	
9	冷却工况	
10	冷却水量△t=12℃	
11	热交换模块数	
12	电源	
13	干燥温度	
14	成型方式	
15	外形尺寸 W*L*H	

9.5.2.3 一般工业固废综合利用可行性分析

本项目拟进行综合利用的一般工业固废有气化灰渣、锅炉灰渣以及给水系统的反渗透膜。

（1）厂家回收

给水系统的反渗透膜主要来自生活水处理系统、除盐水及凝液精制站，产生量为 24t/a，全部由厂家回收。

（2）综合利用

本项目的气化粗渣、滤饼和锅炉灰渣产生量共计 69.73×10^4t/a，拟优先考虑综合利用，在综合利用不畅时，送宁东基地 1#渣场暂存。

综合利用的可行性：

1） 宁东基地的灰渣综合利用

《宁东能源化工基地开发总体规划》强调工业“三废”的资源化和综合利用，增加了循环经济指标和专项内容，针对工业固体废物提出了综合利用途径，并有较为详细的具体方案和措施。为进一步拓宽宁东能源化工基地主要工业固废利用途径，规划环评针对宁东规划涉及的主要工业固体废物粉煤灰、气化渣等提出了循环利用方案：粉煤灰生产水泥，粉煤灰生产烧结砖、砌块、加气混凝土、泡沫玻璃，粉煤灰生产陶粒，粉煤灰生产土壤改良剂和复合肥。

宁东基地现有工业固体废物综合利用项目主要为**，可实现工业固废综合利用量约 790 万 t/a。

2） 本项目灰渣综合利用

本项目灰渣综合利用方案见表 9.5-3。

表 9.5-3 灰渣综合利用情况

序号	综合利用厂家	产品方案	可利用灰渣量(万吨/年)	拟接收本项目灰渣量(万吨/年)	备注	协议
1	某公司	低碳高性能混凝土辅助胶凝材料	85	65	一期2016年投产，二期拟于2020年投产	

综上，本项目灰渣产生量为 69.73×10^4t/a，拟进行灰渣综合利用厂家的灰渣可接收量为 58.27×10^4t/a，灰渣综合利用率为 83%。本项目一般固废综合利用率为 82%，工业固废综合利用率为 80%，满足《宁东能源化工基地 2015 年-2022 年环境保护行动计划》附表 2 和附表 3 中“2022 年，新建煤化工和宁煤公司工业固废综合利用达到 80%”的要求。

9.5.2.4 一般工业固废填埋可行性分析

本项目在优先综合利用的前提下，对可利用的固体废物，尽可能进行综合利用，对于不能利用的固体废物，采取妥善的措施进行处置。因此，本项目产生的部分废分子筛吸附剂、废干燥剂和污泥类一般固废，合计 149448t/a，需委托宁东基地 1#渣场进行处置。

9.5.3 危险废物处理/处置措施可行性分析

本项目产生的危险废物主要为的废催化剂、废耐火球、废液、废油、废干燥剂、结晶杂盐、生化污泥等，处理处置方式为焚烧减量化、交有资质的厂家回收或委托宁东清大危废处置中心集处理处置。各类处置方式的处理种类及处置量见表 3.8-26。

9.5.3.1 危险废物暂存库

本项目需外送委托处置的危险废物应通过提前联系废催化剂回收单位等措施尽量做到及时外运，减少在危废暂存库的暂存量，减少可能对环境产生“二次污染”的中间环节。

考虑到部分危废可能出现不能及时外运的情况，本项目在厂区内设置危险废物暂存库，占地面积约 1000m^2，用于危废的临时周转。为防止危险废物在厂内暂存时，造成环境污染事件，本项目危险废物暂存库，采用密闭库房贮存。危险废物暂存库拟采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，不同类型的废物分区放置，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求。

其设计方案如下：

1）预处理

① 入库储存的危废应在卸出装置前要求进行预处理，脱除粘附的有机物后方可入库；

② 入库废物应为袋装〈固体〉、桶装〈液体〉包装，以免泄漏；

③ 不相容的废物应分别包装；

④ 装有危废的容器或包装袋应粘贴符合标准的分类标签。

2）工艺设计

① 危废储存库火灾危险类别按丙类设计；

② 仓库采用围护结构上部敞开，设置顶棚，防风防雨防晒；

③ 可燃危险废物和不可燃的危险废物分区域储存，并由实体墙分隔开；

④ 库内电气设备和安全照明均按防爆设计；

⑤ 库内可燃危险废物储存区墙体下部设局部通风，并同时设置可燃和有毒气体检测报警器；

⑥ 库房内采用防爆电动叉车码垛；

⑦ 设置火灾报警手动按钮。

3）防渗设计

① 库内地面按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗处理。具体做法主要包括：

危险废物与承载危废的基础之间设置防渗层，防渗层采用防渗涂层+防渗钢

筋混凝土面层（渗透系数＜1×10^{-10}cm/s）+砂卵石垫层（25cm）+土工布（500g/m^2）+HDPE（渗透系数＜1×10^{-12}cm/s）+土工布（500g/m^2）+混凝土底板（渗透系数＜1×10^{-7}cm/s）+天然基础层（渗透系数≤10^{-12}cm/s）；

② 设置堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；

③ 地面与裙角采用坚固、防渗、防腐的材料建造，建筑材料与危险废物相容。

4）分区设置

本项目产生规律大于一年一次产生的危险废物采取产生时提前和接收厂家联系及时直接运走的方式，产生规律为连续、间断和一年一次的危险废物在暂存库内进行暂存（废碱液和生化污泥不需要在暂存库内暂存，直接由专用管道输送至大小甲醇项目的水煤浆气化炉），因此需要暂存的危废为废油（HW08）、杂盐（HW49）和废液类（引发剂废液等）、废活性炭，故暂存库至少设 4 个分区，按危废类别、形态、有害组分和性质进行分区暂存。

危险废物暂存库的设计和运行管理需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。选址的标准符合性分析见表 9.5-4。

表 9.5-4 危险废物临时贮存场选址标准符合性分析

序号	标准要求	本项目	符合性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过7度地区。	本区抗震设防基本烈度7度。	符合
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	危废暂存库位于厂区内，场平高于地下水最高水位。	符合
3	应避免建设在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐影响地区。	本项目所在地地貌类型主要为丘陵地貌。	符合
4	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	设计中按相关规范留出安全距离。	符合
5	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	厂区2.8km范围内无环境敏感点，主导风向下风向无环境敏感点。	符合
6	基础必须防渗，防渗层至少为1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度乙烯，或至少2mm厚其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。	拟采用2mm厚人工HDPE膜加混凝土地坪/环氧树脂做防腐防渗处理，渗透系数≤10^{-12}cm/s。	符合

由以上分析可见：拟建项目危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）的要求；工艺设计上采用危险废物分区域储存、设置可燃和有毒气体检测器、采取防爆和防火措施；入库储存的危险固废采用严格的预处理措施等，以防止危险废物临时储存对周边环境产生不利影响。危险废物的收集和运输将严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）落实相关要求。

9.5.3.2 危险废物资源化可行性分析

本项目的危废资源化措施主要为有资质厂家回收和废碱液及生化污泥的“大小甲醇项目”掺烧处理。

（1）有资质厂家回收

变换、硫回收等装置生产过程中会定期更换一定量的废催化剂，其中部分催化剂因含有贵重金属、具有可回收利用价值、涉及专利等，在与厂家签订供货合同时就注明由厂家回收再利用。本项目厂家负责回收的废催化剂共计 581t/a，废催化剂在卸出之前经充分吹扫，尽量除去附着的原料和物料，后由有资质的厂家回收，因此其处理措施可行。

（2）废碱液及生化污泥的“大小甲醇项目”掺烧

因此本项目的废碱液和生化污泥处置方式属于固体废物处置领域的先进污染防治技术，且可有效的减少危险废物焚烧的污染物排放和远距离运输填埋的环境风险，处理方式可行。

9.5.3.3 危险废物无害化措施可行性分析

（1）本项目危废委托处置情况

宁东基地的危险废物处置接收单位共计*家，其年处置能力为*t/a。根据 2017 年宁东基地的危险废物处理处置情况的统计结果，危险废物产生量*t/a。根据危险废物处置单位的位置，在宁东基地内的危废处置单位共 3 家，分别为*和宁夏宁东清大国华凯鸿环境资源有限公司。

本项目产生的危险废物除资源化利用外，其它危废拟全部委托宁夏宁东清大国华凯鸿环境资源有限公司（简称“宁东清大危废处置中心”）进行处理，并由“宁东清大危废处置中心”负责收运，具体见表 3.8- 26。

（2）宁东清大危废处置中心概况

（3）依托宁东危险废物处置中心的可行性

本项目在宁东清大危废处置中心的服务范围内。拟依托宁东危险废物处置中心处置的危险废物有：HW08、HW13、HW49 和 HW50，具体数量见表 9.5-5。根据宁东危险废弃物处置及综合利用项目环评报告，宁东清大危废处置中心可处置相应危险废物情况见表 9.5-5，由表可知宁东清大危废处置中心的危险废物处置种类和数量包括本项目危险废物委托处置的需求。

表 9.5-5 委托宁东清大危废处置中心的可行性

危废种类	本项目（t/a）	宁东清大危废处置中心（t/a）	处置措施和处置能力是否满足
HW08	532.16	*	焚烧，满足
HW13	642.4		
HW49（废活性炭）	38.40		
HW49	2163.12	*	填埋，满足
HW50	104.13		
HW50	121	*	再生，满足
合计	3561		

宁东清大危废处置中心的处置方案：

本项目需委托宁东清大危废处置中心处置的 HW08 类危废为废矿物油，HW13 类危废为聚合装置的有机废物，HW49 类的废活性炭，拟采取焚烧处置的方式，处置量为 1213t/a，宁东清大危废处置中心的焚烧能力为*t/a，处置方案可行。

本项目需委托宁东清大危废处置中心处置的 HW49 类危废（除废活性炭，拟进行焚烧处理）为废耐火球、废瓷球和废干燥剂和结晶杂盐，其处置量为 2267t/a，拟采取固化稳定化后填埋处置的方案。宁东清大危废处置中心环评报告显示，其固化稳定化、填埋可处置 HW49 类危废，且其固化稳定化规模为*t/a，因此处置方案可行。此外，宁东清大危废处置中心在设计时考虑了结晶盐的处置填埋，厂区设置有专用的结晶盐储坑，设自动打包码垛机将结晶盐装入统一规格的包装袋（50kg/袋），包装袋为耐盐、耐腐蚀、化学稳定性好的 HDPE 材质，并采用两层结构，防止破袋，打包后统一送入安全填埋场填埋，填埋场采取分区填埋的方式，结晶盐分区独立填埋。宁东清大国华危废处置中心出具了本项目杂

盐处置接收证明。

本项目需委托宁东清大危废处置中心处置的 HW50 类危废为废催化剂，其处置量为 184.38t/a，其中废脱硝催化剂为 80.7 吨/年。宁东清大危废处置中心环评显示，其可接收废催化剂，且废脱硝催化剂采用再生方式处理，其它废催化剂按填埋方式处理，填埋的处置能力为*t/a，本项目需进行填埋处置的危废为 2267t/a，因此处置方案可行。

本项目拟于 2021 年投产，宁东清大危废处置中心一期工程已建成投产并完成验收，二期工程已建成，该危废处置中心是宁东基地危险废物处置与综合利用的配套工程，且由宁东管委会参与投资建设，建设单位与宁东清大国华危废处置中心签订了危废委托处置协议，协议中明确该项目投产后需委托处置的危废全部送宁东清大危废处置中心进行安全处置，宁东清大国华危废处置中心按照《危险废物转移联络单管理办法》进行转移，因此项目依托可行。

9.5.4 小结

（1）本项目生活垃圾 326t/a 全部由宁东基地环卫部门清运。

（2）本项目一般工业固废遵循减量化和资源化处置原则，煤泥和废活性炭优先在厂内进行回用和焚烧，气化灰渣和锅炉灰渣优先综合利用，暂时无法综合利用的灰渣、污泥等一般固废共计 149448t/a 送宁东基地 1 号渣场暂存、填埋。一般固废综合利用率为 86.4%，工业固废综合利用率 87%。

（3）本项目危险废物处理处置措施主要由有资质厂家回收和委托宁东清大危废处置中心处理。其中，部分废催化剂由有资质厂家回收，其它危废 3561t/a 送宁东清大危废处置中心处置，处置措施可行。

9.6 声环境保护措施

9.6.1 声源控制

本着控制噪声源的原则，在设备选型时应尽量选用低噪设备，并要求供应商采取必要的措施，如隔声罩、消音器，控制设备噪声等级低于 85dB(A)。对确实无法满足要求的设备，采取隔声、消声、减振等噪声综合治理措施，如对大功率压缩机，可在设备进口和出口管线上设置消声器，以降低噪声水平，在压力气（汽）

体放空口要求安装消音器等。

9.6.2 传播途径控制

主要采取装置区防护、绿化措施、合理布局等措施。在总体布局上合理布置，充分利用建筑物、绿化的屏障作用和距离衰减作用，以达到降噪要求。高噪声设备尽量隔离布置在室内。

（1）合理布局

在满足工艺流程与生产运输要求的前提下，结合功能分区与工艺分区，将行政办公区与生产区分开布置，高噪声设备远离厂界布置。

（2）装置区噪声防护

高噪声工作场所应设置单独操作间。空分装置空气吸入口、工艺气体放空口及蒸汽放空口处应加设消声器以降低放空噪声。大型压缩机、风机等设备设置隔声间，风机采用风管软连接方式，并安装必要的消声器。各装置加热炉、火炬应采用低噪声火嘴以控制噪声。

（3）绿化措施

根据宁东基地当地自然条件、植物生态习性与防污功能，项目生产特点和总平面布置的要求，进行厂区绿化。以道路两侧和厂前区为主，点、线、面相结合，树木、草坪相结合，降低噪声传播。

9.6.3 保护目标防护

本项目距离环境保护目标较远，上沟湾公共服务区与项目直线距离最近约2.8km，正常情况下，本项目对其基本无影响。为避免企业内人员受到噪声损害，通过岗位操作管理，严格规定高噪车间不可长期停留。对必须在高噪声环境中作业的人员应配备个人防护用品。

9.6.4 小结

本项目评价范围内无声环境敏感目标。本项目通过声源控制、传播途径控制、保护目标防护等措施，有效降低噪声对周边环境影响。预测四周厂界昼间、夜间的噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标

准(昼间 65dB(A)，夜间 55 dB(A))的限值要求。措施可行。

9.7 生态环境影响减缓措施

9.7.1 施工期生态环境影响减缓措施

（1）采用高效、清洁的施工方式，合理规划路线，防止施工机械乱压乱碾，将施工活动严格控制在划定的施工范围内，减少对周边土壤、植被等影响。优化土石方平衡，减少弃土和弃渣占地，减少对土地利用格局和景观环境的影响。对取土场、弃土场、临时施工场地、施工道路采用相应的硬质围挡、地表植被保护和恢复措施。

（2）做好施工组织计划，优化施工布局，明确工程可能扰动和破坏的范围，设临时堆料场，尽量少占地。

（3）工程建设过程中，项目区范围内土壤受到一定程度扰动和破坏。施工前，剥离表层土单独堆放，用于植被恢复。施工过程中，对料堆场采取硬质围挡，合理安排施工时间，尽量减少雨季施工，减少水土流失。施工结束后，应及时清理现场，清除残留污染物，减少施工作业对土壤生态环境影响。

（4）项目在宁东基地煤化工园区内，项目区内无植被。施工期间，应严格控制施工作业带范围，减少对周围土壤及植被等践踏、碾压等破坏。物料运输应采用密闭罐车、封闭货车、苫盖等措施，减少物料洒落，防止对周边植被、道路两边景观水渠等产生影响。

（5）加强对施工人员宣传教育，不得随意折损植物、践踏植被和土壤，不得破坏、砍伐周边植被。不得捕杀野生动物。

（6）管线施工时，应分段开挖、回填。将表层土单独堆放并实施围挡措施，分段施工结束后，反序回填，并及时恢复植被。

（7）施工结束后，选择当地植物对项目区进行绿化。项目区外施工扰动范围恢复原貌。

9.7.2 运营期生态环境影响减缓措施

为防止厂区水土流失，创造良好的厂区生态环境，在不影响安全和生产的前提下，根据宁东基地当地自然条件、植物生态习性与防污功能，项目生产特点和

总平面布置的要求，进行厂区绿化。以道路两侧和厂前区为主，点、线、面相结合，树木、草坪相结合。厂区绿化点式绿化以常绿树种为主，大面积绿化以灌木和草坪为主。尽量利用空隙地，在行政办公区及生活服务设施区的建筑周边区域进行重点绿化。靠近围墙侧（火炬区与罐区除外）可栽植树叶茂盛、分支点较高、抗污及净化能力较强的行道树等。

9.8 结论

（1）本项目正常生产过程产生的废气主要有原料煤输送过程粉尘气体，锅炉及 MTO 催化再生烟气、RTO 炉烟气和酸性气、生产储运过程的挥发性有机物等。污染防治措施采取源头消减和末端治理相结合，粉尘主要采用布袋除尘器，锅炉烟气采用低氮燃烧+ SCR 脱硝+双室五电场静电除尘+氨法脱硫+超声雾化工艺，工艺酸性气采用“纯氧两级克劳斯+加氢还原+选择氧化+焚烧+碱洗”工艺，工艺烃类废气优先燃料气管网回收，储运挥发性有机物采用球罐储存、内浮顶+氮封方式，装卸设油气回收设施。污水处理站恶臭采用生物滴滤+活性炭除臭。采取各种措施后各废气污染源均可实现达标排放，烟粉尘及二氧化硫和氮氧化物还可满足总量控制的要求。

（2）正常工况全厂产生的废水全部至污水处理站处理后回用不外排。本项目发生非正常工况时，在合理的生产负荷控制和废水调蓄方案下，可保证非正常工况废水不外排。

（3）地下水污染防治措施采用源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；在地基处理基础上，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的防渗标准设计厂区污染防渗措施，进行分区防治。参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）布置地下水监测点。

（4）土壤污染防治措施通过采用优质燃料煤，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面采取源头控制措施，并从大气沉降、地面漫流、垂直入渗途径采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施，来尽可能降低项目运营对土壤环境的影响，措施可行。

（5）本项目的固体废物主要为生活垃圾和工业固废，工业固废分一般固废

和危险固废两种，处理处置措施遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，建设单位严格遵守环评文件所述的固体废物污染防治措施，固体废物均得到合理处置，措施合理可行。

（6）噪声源主要来自于机械设备，项目拟通过选用低噪声设备、减振、隔声、吸声、优化平面布置、绿化等措施降低项目建设对声环境的影响，厂界噪声和区域声环境可满足相应标准的要求，措施合理可行。

10总量控制

10.1 总量控制因子

根据《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）、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发2014[197]号）文件要求，并考虑本项目污染物排放特点，所在区域的环境特征及当地环境管理部门要求确定污染物总量控制因子有二氧化硫（SO_2）、氮氧化物（NOx）、烟/粉尘及挥发性有机物（VOCs）共4项。

本项目特征污染物为硫化氢（H_2S）、氨（NH_3）、甲醇（CH_3OH）、汞，同样纳入总量计算。

10.2 污染物排放总量核算

正常工况下生产装置年运行时间为8000h。

10.2.1 二氧化硫排放量核算

10.2.1.1 动力站排放总量

本项目设置3台380 t/h高温高压煤粉锅炉（2开1备）。锅炉运行时间以满足工艺生产为原则，正常运行工况下，2台锅炉全开，年运行时间为8000 h。

根据环保部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行管理办法》（环发[2014]197号），火电机组二氧化硫和氮氧化物总量指标采用绩效方法确定。

（1）发电部分二氧化硫排放量计算

本项目不设发电机组，因此按全部供热计算。

（2）供热部分二氧化硫排放量计算

供热部分年供热量17499973680 MJ，供热量折算的等效发电量为17499973680×0.278×0.3=1459497805 kWh。银川市为47个地级及以上城市之一。因此，二氧化硫的排放绩效值均按0.175 克/千瓦时计，则

二氧化硫排放量：1459497805÷1000×0.175÷1000=255.41 吨/年

经核算动力站二氧化硫排放总量为255.41t/a。

10.2.1.2 工艺废气排放总量

动力站之外的其他污染源（工艺废气）排放总量核算采用标准限值与烟气量核定。详见表 10.2-1。

表 10.2-1 工艺废气二氧化硫排放总量核算表

排放源	编号	执行的标准	标准浓度限值	核定的烟气量	排放时间	排放量-标准	小计-标准
			mg/m^3	m^3/h	h	t/a	t/a

综上所述，本项目正常工况二氧化硫排放总量为36.98+255.41=292.39t/a。

10.2.2 氮氧化物排放量核算

10.2.2.1 动力站排放总量

本项目设置3台380 t/h高温高压煤粉锅炉（2开1备）。锅炉运行时间以满足工艺生产为原则，正常运行工况下，2台锅炉全开，年运行时间为8000 h。

根据环保部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行管理办法》（环发[2014]197号），火电机组二氧化硫和氮氧化物总量指标采用绩效方法确定。

$$M_i=(CAP_i\times5500+D_i/1000)\times GPS_i\times10^{-3} \quad (1)$$

式中：M_i为第i台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；CAP_i为第i台机组的装机容量，兆瓦；GPS_i为第i台机组的排放绩效值，克/千瓦时。

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。计算公式为：

$$D_i=H_i\times0.278\times0.3 \quad (2)$$

式中：D_i为第i台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

H_i 为第 i 台机组的供热量，兆焦。

燃煤机组氮氧化物排放绩效值见表 10.2-2。

表 10.2-2　燃煤机组氮氧化物排放绩效值表

地区	锅炉/机组类型	绩效值（克/千瓦时）
重点地区*	全部	0.35
其他地区	W 型火焰锅炉	0.70
	其他锅炉	0.35

注：*重点地区范围同上表。

（1）发电部分氮氧化物排放量计算

本项目不设发电机组，因此按全部供热计算。

（2）供热部分氮氧化物排放量计算

供热部分年供热量17499973680MJ，供热量折算的等效发电量为24177595215×0.278×0.3=1459497805 kWh。本项目按重点地区执行。因此，氮氧化物的排放绩效值均按 0.35 克/千瓦时计，则：

氮氧化物排放量：1459497805÷1000×0.35÷1000=510.82 吨/年

10.2.2.2　工艺废气排放总量

动力站之外的其他污染源（工艺废气）氮氧化物排放总量核算采用标准限值与烟气量核定。详见表 10.2-3。

表 10.2-3　工艺废气氮氧化物排放总量核算表

排放源	编号	执行的标准	标准浓度限值	核定的烟气量	排放时间	排放量-标准	小计-标准
			mg/m3	m3/h	h	t/a	t/a
							357.89

综上所述，本项目正常工况氮氧化物排放总量为 510.82+357.89=868.72t/a。

10.2.3 烟/粉尘排放量核算

所有污染源烟粉尘排放总量核算均采用设计排放浓度与烟气量核定。

10.2.3.1 动力站

本项目设置 3 台 380 t/h 高温高压煤粉锅炉（2 开 1 备）。锅炉运行时间以满足工艺生产为原则，正常运行工况下，2 台锅炉全开，年运行时间为 8000 h。锅炉排放烟气量为 697858Nm^3/h，烟尘排放浓度为 9.8mg/m^3，烟尘排放总量为 54.71t/a。

10.2.3.2 工艺废气

表 10.2-4 工艺排放气烟粉尘排放总量核算表

排放源	编号	执行的标准	标准浓度限值	实际排放浓度	核定的烟气量	排放时间	排放量-实际	小计-实际
			mg/m3	mg/m3	m3/h	h	t/a	t/a
								115.78

此外，LDPE 装置、超高分子量聚乙烯装置、聚丙烯装置无组织排放粉尘量为 6.4t/a、1.6t/a、12.8t/a。

综上分析，工艺过程排放的烟粉尘总量为136.58t/a。

10.2.4 非正常工况排放

非正常工况，项目二氧化硫排放量见表 10.2-5，氮氧化物排放量见表 10.2-6。

表 10.2-5 非正常工况（开停车）全年 SO_2 排放量汇总表

项目	SO_2排放量kg/h	台数/系列	持续时间h	次/年	总量t/a
项目	SO2排放量kg/h	台数		次/年	总量t/a

表 10.2-6 非正常工况（开停车）全年 NOx 排放量汇总表

项目	NOx排放量kg/h	台数/系列	持续时间h	次/年	总量t/a
开车合计					1.96
项目	NOx排放量kg	台数	持续时间h	次/年	总量t/a

总计					4.25

由以上两表可知，项目非正常工况下二氧化硫、氮氧化物的排放总量分别为 48.32t/a、4.25t/a。

10.2.5 挥发性有机物（VOCs）排放量核算

国家环境保护部于 2015 年 11 月 17 日发布了《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》(环办[2015]104 号)，本项目 VOCs 的排放量参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》进行核算。

从源强产生的角度，对石化行业 VOCs 污染源进行归类解析，按排放形式和排放工况将其分为 12 类，基本涵盖 VOCs 的排放过程，具体分类情况见表 10.2-7。

表 10.2-7 石化行业 VOCs 污染源归类

序号	源项	描述	排放方式	排放工况
1	设备动静密封点泄漏	石化装置或设施的动、静密封点排放的VOCs	无组织	正常
2	有机液体储存与调和挥发损失	VOCs 排放来自于挥发性有机液体固定顶罐（立式和卧式）、浮顶罐（内浮顶和外浮顶）的静止呼吸损耗和工作损耗	无组织	正常
3	有机液体装卸挥发损失	挥发性有机液体在装卸过程中逸散进入大气的VOCs	无组织	正常
4	废水集输、储存、处理处置过程逸散	废水在收集、储存及处理过程中从水中挥发的VOCs	无组织	正常
5	工艺有组织排放	主要指生产过程中装置有组织排放的工艺废气，其VOCs 的排放受生产工艺过程的操作形式（间歇、连续）、工艺条件、物料性质限制	有组织	正常
6	冷却塔、循环水冷却系统释放	由于设备泄漏，导致有机物料和冷却水直接接触，冷却水将物料带出，冷却过程由于凉水塔的气提作用和风吹逸散，从冷却水中排入大气的VOCs	无组织	正常
7	非正常工况（含开停工及维修）排放	开停工及检维修过程中由于泄压和吹扫等工序而排放的废气	无组织	非正常

8	工艺无组织排放	是指非密闭式工艺过程中的无组织、间歇式的排放，在生产材料准备、工艺反应、产品精馏、萃取、结晶、干燥、卸料等工艺过程中，污染物通过生产加注、反应、分离、净化等单元操作过程，通过蒸发、闪蒸、吹扫、置换、喷溅、涂布等方式逸散到大气中，属于正常工况下的无组织排放。	无组织	正常
9	火炬排放	用于热氧化处理、处置区域内生产设备所排放的各类具有一定热值气体的焚烧净化装置，火炬气通过焚烧可去除大部分的烃类，但其排放废气中仍包括未燃烧的VOCs	有组织	非正常
10	燃烧烟气排放	主要是指锅炉、加热炉、内燃机和燃气轮机等设施燃烧燃料过程排放的烟气	有组织	正常
11	采样过程排放	采样管线内物料置换和置换出物料的收集储存过程中，逸散的部分VOCs	无组织	正常
12	事故排放	由于泄漏、火灾、爆炸等事故情况导致的VOCs污染事故	/	非正常

本次评价采用的计算方法详见表 10.2-8。

表 10.2-8　本次评价采用的计算方法

序号	源项	常用的计算方法	本次评价采用的计算方法
1	设备动静密封点泄漏	括实测法、相关性法、筛选范围法和平均排放系数法	相关性法
2	有机液体储存与调和挥发损失	实测法、公式法	公式法
3	有机液体装卸挥发损失	实测法、公式法、系数法	公式法
4	废水集输、储存、处理处置过程逸散	实测法、物料衡算法、模型计算法、排放系数法	排放系数法
5	工艺有组织排放	实测法、物料衡算法、排放系数法	排放系数法
6	冷却塔、循环水冷却系统释放	监测法、物料衡算法、排放系数法	排放系数法
7	非正常工况（含开停工及维修）排放	公式法、排放系数法	排放系数法
8	工艺无组织排放	排放系数法	排放系数法
9	火炬排放	物料衡算法、基于热值的排放系数法、工程估算法	物料衡算法
10	燃烧烟气排放	实测法、排放系数法	排放系数法
11	采样过程排放	/	/
12	事故排放	排放系数法、公式计算法	/

本项目 VOCs 年排放总量见表 10.2-9， VOCs 年排放总量为 637.03t/a。详细计算过程见

工程分析章节。

表 10.2-9 本项目 VOCs 排放量汇总

序号	来源	排放方式	VOCs排放量，t/a
1	工艺有组织排放	有组织	167.57
2	燃烧烟气排放		42.58
3	火炬排放		6.98
4	设备动静密封点泄漏	无组织	200.87
5	有机液体储存及调和过程损失		65.77
6	废水集输、储存、处理处置过程逸散		103.92
7	冷却塔、循环水冷却系统释放		40.44
8	非正常工况（含开停工及维修）排放及事故工况		8.90
	合计		637.03

10.2.6 硫化氢排放量核算

气化装置捞渣机排气量为 148Nm^3/h，硫化氢排放浓度为 0.005mg/m^3，年排放时间为 8000h。

气化装置真空泵排气量为 172Nm^3/h，硫化氢排放浓度为 0.6mg/m^3，年排放时间为 8000h。

低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气排放量为 271009 Nm^3/h，硫化氢排放浓度为 1ppmv（0.411kg/h），年排放时间为 8000h，硫化氢年排放量为 3.288t/a。

污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口气量为 30000N m^3/h，硫化氢排放速率为 0.017kg/h，年排放时间为 8000h，硫化氢年排放量为 0.136t/a。

此外，气化装置、变换装置、净化装置、硫回收装置及污水处理站无组织排放硫化氢分别为 0.096t/a、0.056t/a、0.08t/a、0.144t/a、0.04t/a。

综上分析，本项目硫化氢排放总量为 3.84 t/a。

10.2.7 氨排放量核算

气化装置捞渣机排气量为 148Nm^3/h，氨排放浓度为 1.2mg/m^3，年排放时间为 8000h，排放量为 0.0014t/a。

污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口气量为 30000N m^3/h，氨排放浓度为 16.3mg/m^3，年排放时间为 8000h，则排放量为 3.92t/a。

此外，气化装置、变换装置、净化装置、动力站及污水处理站无组织排放氨氨分别为

0.672t/a、0.192t/a、0.32t/a、0.8t/a、0.32t/a。

本项目设置 3 台 380 t/h 高温高压煤粉锅炉（2 开 1 备）。锅炉运行时间以满足工艺生产为原则，正常运行工况下，2 台锅炉全开，年运行时间为 8000 h。锅炉排放烟气量为 697858Nm^3/h，NH_3 排放浓度不超过 3mg/m^3，NH_3 排放量为 16.75t/a。

综上分析，本项目氨排放总量为 19.05 t/a。

10.2.8 甲醇排放量核算

低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气排放量为 271009 Nm^3/h，甲醇排放浓度为 50mg/m^3，年排放时间为 8000h，甲醇排放量为 108.4t/a。

甲醇合成装置粗甲醇储罐放空气洗涤器排气量为 645 Nm^3/h，甲醇排放浓度为 40mg/m^3，年排放时间为 8000h，甲醇排放量为 0.208t/a。

此外，低温甲醇洗装置、甲醇合成装置及 MTO 装置无组织排放甲醇量分别为 14.4t/a、20t/a、16.8t/a。

综上分析，甲醇排放总量为 159.8 t/a。

10.2.9 汞排放量核算

动力站锅炉烟气量为 697858Nm^3/h ，汞排放浓度不超过 0.03mg/m^3，年运行时间 8000h，汞排放总量为 0.17 t/a。

10.3 总量指标建议值

综上分析，本项目总量控制指标建议值见表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目总量控制指标建议值

类别	污染物	数值（t/a）				备注
总量控制指标	二氧化硫	340.71	正常工况	292.39	动力站：255.41	
					工艺废气：36.98	
			非正常工况	48.32		
	氮氧化物	872.97	正常工况	868.72	动力站：510.82	
					工艺废气：357.89	
			非正常工况	4.25		
	烟粉尘	191.29	正常工况	191.29	动力站：54.71	
					工艺废气：136.58	

	挥发性有机物（VOCs）	637.03	/	/	含特征污染物甲醇159.8t/a
特征污染物	硫化氢	3.84	/	/	
	氨	19.05	/	/	
	甲醇	159.8	/	/	
	汞	0.17	/	/	

10.4 总量控制指标来源

10.4.1 总量控制指标替代量

根据环发 2014[197]号“用于建设项目的“可替代总量指标”不得低于建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行 2 倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）。地方有更严格倍量替代要求的，按照相关规定执行。”

银川市 2017 年细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度为 48ug/m^3，超过了 35 ug/m^3 标准限值要求。因此，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行 2 倍削减替代。

综上所述，本项目总量控制指标替代量见表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目总量控制指标替代量

污染物	总量指标建议值（t/a）	替代倍数	替代/削减量（t/a）
二氧化硫	340.71	2	681.43
氮氧化物	872.97	2	1745.93
烟粉尘	191.29	2	382.58
VOCs	637.03	2	1274.05

10.4.2 总量控制指标替代来源

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发 2014[197]号）“火电建设项目（含其他行业自备电厂）主要大气污染物排放总量指标应来源于本行业，热电联产机组供热部分、垃圾焚烧发电厂及生物质发电厂的总量指标可来源于

其他行业。”

本项目不设发电机组，因此，动力站总量指标可来源于其他行业。

10.4.2.1 总量控制指标替代来源

目前除氮氧化物有 339.97 t/a 的削减替代量由省厅调拨区域削减源量外，其它削减替代量均在宁煤公司内部各单位中予以解决。

宁煤公司内部削减替代源来源于宁煤甲醇分公司、烯烃一分公司动力站锅炉烟气提标改造和宁煤公司下属各煤矿淘汰或改造的 67 台锅炉。省厅调拨氮氧化物排放总量指标来源于宁夏赛马水泥有限公司生产线技改和圣达制衣有限公司燃煤小锅炉淘汰。以上削减替代源来源均已纳入年度总量减排核算台账。

2019 年 11 月，宁夏回族自治区生态环境厅对该项目总量做了核定《自治区生态环境厅关于核定神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）主要污染物排放总量指标的函》（宁环函[2019]657 号）。

削减替代源来源见表 10.4-2。

表 10.4-2 各单位削减量汇总表

污染物	项目需替代/削减量（t/a）	宁夏煤业公司内部削减量（t/a）	省厅调拨量（t/a）
二氧化硫	681.43	2089.58	0
氮氧化物	1745.93	1405.96	339.97
烟粉尘	382.58	418.50	0
VOCs	1274.05	1341.71	0

10.4.2.2 总量控制指标替代源计算说明

10.5 区域大气环境质量改善污染物削减方案

为贯彻落实《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），为切实有效地推动经济发展与环境保护的协同共进，以持续改善区域大气环境质量为目标，结合实际，形成以下削减方案。自治区人民政府办公厅以《关于同意 70 万吨_年煤制烯烃新材料示范项目区域大气环境质量改善污染物消减方案的函》（宁政办函[2019]44 号）同意本项目的削减方案。

1、锅炉超低排放改造

宁煤甲醇分公司、烯烃一分公司通过对锅炉进行超低排放改造形成的削减量和宁夏宁鲁煤电有限责任公司灵州电厂关停形成的削减量作为神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）的区域大气环境质量改善污染物削减源。

2、宁煤各煤矿小锅炉削减量

根据宁煤公司《2017 年工业采暖锅炉烟气治理计划》，宁煤公司计划对其下属各煤矿共 67 台锅炉（在本项目模拟预测范围内的仅 52 台）进行淘汰或改造，淘汰或改造形成的削减量作为神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）的区域大气环境质量改善污染物削减源。

3、VOC 削减

根据宁煤公司挥发性有机物削减计划，宁煤公司计划对宁煤 60 万吨/年甲醇项目的甲醇合成装置尾气、污水处理站、低温甲醇洗尾气和固定顶罐进行挥发性有机物削减改造，对宁煤 50 万吨/年煤制烯烃项目污水处理站、低温甲醇洗尾气和合成车间固定顶罐进行挥发性有机物削减改造。以上改造形成的削减量作为神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨煤制烯烃新材料示范项目的区域大气环境质量改善污染物削减源。

计算方式与总量控制指标替代来源计算方式一致。此处略。削减替代源削减量见表 10.5-1。

表 10.5-1 各单位削减量汇总表

污染物	项目实际排放量（t/a）	区域削减来源	区域削减量（t/a）
二氧化硫	193.28		
	小计		
氮氧化物	484.06		
	小计		
烟粉尘	191.29		

	小计		
VOCs	637.03		
	小计		

经模拟预测，在叠加以上削减源的基础上，项目建设落实削减源后区域环境质量将得到整体改善。详细模拟预测计算过程见报告书 7.1 。

10.6 小结

综上所述，本项目总量控制指标需满足《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发 2014[197]号）以及《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）文件相关要求。

经模拟预测，项目建设落实区域大气环境质量改善削减方案后区域环境质量将得到整体改善。

11环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

本项目选择工程、环境和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益三方面进行环境经济损益分析，提出环保投资。通过分析经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明本项目环保综合效益状况。

11.1 环保投资分析

11.1.1 环境保护投资估算

项目工程总投资约*亿元，工程建设投资约*亿元，其中环境保护措施投资为约*亿元，占工程建设投资的*%。环境保护投资包括各装置废气处理及排放设施、废水处理及排放设施、固废处置设施、噪声防治、监测设施及绿化设施等的投资。具体各项投资估算见表 11.1-1。

表 11.1-1 环保投资估算表

序号	类别	装置名称	项目	投资金额（万元）	占环保投资比例（%）
1	施工期	施工废气	施工现场设置围挡；裸露地面采取覆盖措施；密闭运输土石方和建筑材料。		
		施工废水	施工废水沉淀处理后循环使用；生活污水经化粪池处理；排污管线建立防护区。		
		固体废物	无回收利用价值的建筑垃圾，定期清运；生活垃圾由当地环卫部门统一处理；弃土送园区渣场填埋。		
		噪声	采用低噪音设备		
		其它措施	环境监理		
2	废气	气化装置	袋式过滤器		

序号	类别	装置名称	项目	投资金额（万元）	占环保投资比例（%）
	治理	低温甲醇洗装置	尾气洗涤塔+脱硫罐吸附		
		硫回收装置	加氢还原+溶剂吸收+尾气焚烧+碱洗		
		甲醇合成装置	粗甲醇储罐放空气洗涤器		
		MTO 装置	三级旋风分离器		
		LDPE 装置	RTO 焚烧炉		
			除尘过滤器		
		UHMWPE 装置	袋式过滤器		
		PP 装置	RTO 装置		
		储运工程	袋式过滤器		
		动力站	动力站，脱硝脱硫除尘设施		
			动力站灰库，布袋除尘		
			动力站渣库，布袋除尘		
		罐区	MTO 级甲醇储罐，内浮顶+氮封		
			醋酸乙烯储罐，拱顶罐+低温储存（6℃）		
		装车站	油气回收		
3	废水治理	污水收集系统	清污分流、污污分流系统		
		气化废水闪蒸沉淀	闪蒸设 4 个系列，澄清设 2 个系列，真空过滤设 2 套。		
		酸性水汽提	通过汽提将凝液中的 NH_3 降低		
		装置区隔油池	EVA 装置、LDPE 装置、超高分子量装置和 PP 装置区设置隔油池		
		生活污水化粪池	容积为 400m^3，水力停留时间＞12h		
		综合生化处理装置	“均质调节罐+AO+二沉池+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧接触反应池+BAF”		
		含盐废水处理装置	包括膜浓缩处理单元、蒸发处理单元、结晶处理单元。		
4	地下水防渗	厂区防渗	分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。		
5	噪声	全厂	消音、减震、隔声等措施		
6	固废	一般固体废物暂存场	一般固废暂存场，占地面积 1000m^2。		
		危险废物暂存场	危险废物暂存库，占地面积		

序号	类别	装置名称	项目	投资金额（万元）	占环保投资比例（%）
			4000m^2		
7	生态保护	厂区绿化	分区布设植被恢复措施；厂区内设计绿化面积 25.55 hm^2，厂区围墙外绿化面积 10.12 hm^2。		
		水土保持	（1）工程措施包括道路排水沟、土地整治； （2）植物措施以乡土树种、草种为主； （3）临时工程包括施工场地拦挡、苫盖等措施； （4）水土保持监理和监测等。		
8	风险	全厂	安全应急计划		
			应急通讯		
			消防及有毒有害气体监测		
			火炬系统		
			围堰、防火堤		
			初期雨水集水池		
			事故水池		
9	其他	环境管理	设置环保机构，制定工作计划，提出管理要求。		
		环境监测	设立环境监测站。		
			在线监测系统。		
		三同时	在厂内“三废”排放点设置明显标志，执行“三同时”制度。		
合计					

说明：硫回收装置和全厂火炬系统按照 50%投资纳入环保投资。

11.1.2 环境保护措施效益分析

通过污染物排放核算可以看出，本项目采取的废气、废水、固体废物、噪声的污染防治措施，可大大削减污染物排放量，并且均能满足相应的排放标准，做到生产和环境保护并重，在削减污染物排放量的同时，也减少了排污费的缴纳，从另一个方面创造了经济效益。

根据《中华人民共和国环境保护税法》（2016 年 12 月 25 日）和《宁夏回族自治区环境保护税适用税额和应税污染物项目数的决定》（自治区第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议），应税大气污染物适用税额标准为每污染

当量 1.2 元；应税水污染物适用税额标准为每污染物当量 1.4 元。

1、废气环保措施效益分析

根据有组织排放废气削减情况，项目建成后废气年环保税缴纳情况见表 11.1-2。

表 11.1-2 废气减少缴纳环保税情况表

污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	污染物当量值 (kg)	每一污染当量征收标准(元)	年排污费变化 (万元)
NO_X						
甲醇						
汞及其化合物						
合计						

注：“-”代表排污费减少

由表 11.1-2 可知，项目建成后通过自身削减，每年为企业共节省开支 572 万元。

2、废水环保措施效益分析

项目建成后废水年环保税缴纳情况见表 11.1-3。

表 11.1-3 废水减少缴纳环保税情况表

污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	污染物当量值 (kg)	每一污染当量征收标准(元)	年排污费变化 (万元)
合计						

注：“-”代表排污费减少

由表 11.1-3 可知，项目建成后通过自身削减，废水不外排，每年为企业共节省开支 719 万元，同时可减轻项目对水环境的压力。

（3）固体废物

本项目产生的一般固废和危险固废均能实现综合利用或有效处置，可减轻对外环境的影响。

（4）噪声

噪声采取降噪措施，对周围人群的影响大大降低。

（5）绿化

绿化措施可控制水土流失，改善景观，也能够隔声降噪和净化空气。

11.2 环境效益分析

本项目为新建煤化工项目，在建设主体工程、储运工程、公用工程、辅助工程等同时，配套建设一系列污染防治设施。在设计时本着技术先进、节能降耗、环境清洁的原则，采用无毒、无害或低毒、低害的原料和能源，选择不产生或少产生污染物的新技术、新工艺、新设备，最大限度地提高资源的利用率，同时还针对在生产过程中产生的“三废”，采取多种治理和综合利用措施以减少外排的污染物量，既保护环境又带来了一定的经济效益。

本项目属于煤制烯烃项目，将煤生产为高附加值的聚烯烃产品，可以有效减少燃煤产生的废气对大气带来的污染，对大气环境的改善具有的促进作用，可产生较好的环境效益。

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发 2014[197]号）要求，本项目动力站大气污染物（烟尘、二氧化硫、氮氧化物）实施等量替代，其他大气污染物（二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物）实行 2 倍削减替代。通过总量指标的替代方案，本项目的建设运营会降低区域大气污染物排放总量，有利于实现区域环境质量改善的目标。

11.3 经济效益分析

本项目工程总投资约 220 亿元。本项目位于原煤产地，原煤价格较低，运输距离短，聚烯烃产品价格与低廉的原料成本相比具有较高的附加值。经计算，投产后本项目每年利润总额约 20 亿元左右，具有一定的的盈利能力。

11.4 社会效益分析

1、符合国家西部大开发战略，有利于推进“一带一路”建设

随着国家西部大开发战略的实施，煤炭开发战略正由东中部向西部转移，宁夏作为西北重要的煤炭资源大省，利用国内外已有的先进技术进行清洁能源生产，可以加快宁夏经济结构的战略性调整，有效缓解运输压力和石油供需矛盾，对宁东乃至整个自治区的经济发展具有战略意义。

本项目通过创新与发展中国家合作模式，实现真正实现互利互惠，符合“一带一路”建设思路。通过合资建厂的新模式改变传统合作的形式和内涵，寻找我国与沙特共同利益的真正契合点。不仅符合双方国家的利益和需求，还将提升中国经济存在的形式，从以商品存在为主进入到实体经济，同时有助于改善我国的形象，提高我国的政治地位。

2、保障国家的能源需求和能源安全

面对世界及我国石油储量越来越少，石油市场剧烈波动引发的能源安全问题，是我国必须长期认真对待的极其重要战略问题。我国的能源战略必须立足于国内，而丰富的煤炭资源的洁净高效转化就必然成为当前国家重点发展产业。利用我国有丰富资源的煤作为原料建设大型的煤化工项目，生产出以往只能大部分依靠进口轻质油类产品，是保障能源安全的一项必要的和可行的措施。

3、推动中沙合作

沙特在阿拉伯和伊斯兰世界具有重要影响，连续多年是中国在西亚和北非地区最大的贸易伙伴和全球第一大原油供应国，中国也是沙特最重要的原油出口市场和贸易伙伴。中国一向高度重视与沙特的合作。本项目作为中沙合作的重点项目对推动中国与沙特的关系具有积极意义。

4、有利于促进资源优势转化为地区发展的核心竞争力

宁东能源化工基地是国务院批准的国家重点开发区、国家重要的大型煤炭生产基地、"西电东送"火电基地、煤化工产业基地和循环经济示范区，是宁夏煤、水、土等资源的核心地带和富聚区，也是宁夏举全区之力开发建设的“一号工程”，承担着建设开放宁夏、富裕宁夏、和谐宁夏、美丽宁夏，与全国同步进入全面小康社会的历史重任。区域内煤炭资源储量大、品种全、质量优、开发条件好，是优质化工和动力用煤。本项目的建设，将引进全球性的国际能源公司的投资、技术和专业管理于本地区，有利于促进集约发展煤化工产业，将本地区煤炭资源优势转化为能源化工基地发展的核心竞争力。

5、有利于促进煤炭资源清洁高效利用

宁东基地作为“能源金三角”的重要一极，本项目的建设，有利于促进煤炭资源清洁高效利用，走出绿色低碳、差异化、循环发展的路子，促进宁东建成国家级大型绿色新型能源化工基地和循环经济示范区。

6、有利于促进地区社会经济发展

本项目的建设和运营可增加较多就业机会，同时，项目的建设还可促进运输业、服务业、制造业等临港产业的发展，带动城市、交通及服务设施的建设，进而增加就业机会，提高居民收入，促进本地区经济进一步发展，人民生活水平进一步提高，带动宁东地区跨越式发展与实现全面小康社会目标。

7、节能减排与环境保护的需要。

随着我国经济高速发展，能源供应、环境污染的问题，越来越突出。发展煤化工，可提高能源转换效率，达到节能减排、改善环境的目的，是实现我国国民经济持续发展的需要。

总之，项目的实施，将产业结构调整与国家能源结构调整紧密的融合起来，具有较好的社会效益。

11.5 小结

本项目符合国家西部大开发战略，有利于“一带一路”建设，保障国家的能源需求和能源安全，有利于促进煤炭资源清洁高效利用和地区社会经济发展。项目位于原煤产地，原煤价格低，运输距离短，聚烯烃产品价格具有较高的附加值，具有一定的盈利能力。本项目配套建设一系列污染防治设施，采用符合清洁生产原则的工艺技术，最大限度地提高资源能源的利用率，采取多种治理和综合利用措施以减少污染物排放量，带来经济效益的同时也产生良好的环境效益。

12环境管理与监测计划

为尽可能削减项目生产运行期对环境造成的不良影响，在采取环保治理工程措施降低建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以确保企业环境保护的制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展以及企业的持续发展。同时按照园区环境管理的要求，做好本项目相应的环境管理。

12.1 环境管理

12.1.1 环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规定》、《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）的要求以及企业实施环境保护需要，本项目厂区设置安全环保管理科和环境监测站，负责工程的环境管理、环境监测及环保制度的贯彻落实工作，并在每个装置设置 2 名专职环保安全管理人员。

环境管理机构职责包括：

项目施工阶段，保证环保设施的“三同时”的实施及施工现场的环境保护工作；

负责制定项目环境保护管理办法、环境保护规章制度、污染事故的防止和应急措施以及生产安全条例，并监督检查这些制度和措施的执行情况；

确定本公司的环境目标，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；

建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料；

收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；

搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，并负责污染事故的处理；

直接管理或协调项目的日常环境监测事宜，负责处理解决环境污染和扰民的投诉；

组织职工的环保教育，搞好环境宣传；

定期编制企业的环境报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

12.1.2 施工期环境管理与环境监理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；定期检查，督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

施工期的环境管理实行环境监理制度，根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等法规要求，在施工期间聘请有资质的工程环境监理单位负责环境监理工作，对项目厂址进行现场监督，以确保各项环保工程的施工质量和环境保护措施的落实。并纳入到整体工程监理当中。

12.1.2.1 施工期环境管理制度

（1）管理体系

工程施工管理组成包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，并由工程设计单位进行配合。

施工单位应加强自身的环境管理，须配备经过相关培训且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。

监理单位应根据环境影响报告书、环境保护行政主管部门批复、环保工程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进行质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

建设单位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；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；建设单位应协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口，当出现重大环保问题或环境纠纷时，应积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三废相互利益的关系。

（2）监督体系

本项目施工期由宁东基地环境保护局、宁东基地管委会分级实施监督。

（3）环境管理

建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施，另需包括施工期环境保护条款，含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。

施工单位应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；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”；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，做到环保工程“三同时”。

12.1.2.2 施工期环境监理

环境监理工程师在不同工作阶段对工程所在区域及工程影响区域进行环境监理，对重要的环境保护设施和措施实施旁站监理制度，确保环保设备工程质量和环保措施的实施，以减小项目实施对环境的影响。

本项目的环境监理工作阶段分为：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。

施工期环境监理的内容包括：

（1）施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及弃渣场表土防护措施、地表植被保护与恢复措施；工程用地内绿化及植物防护措施。

（2）机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声。

（3）施工工地、道路扬尘控制（清扫、洒水、硬化等），沙石运输扬尘控制（车辆封闭、控制车速、车轮清洗等），堆场扬尘控制（覆盖、洒水、封闭等），拌合站除尘、位置选择等措施；落实弃土、沙石料场抑尘措施。

（4）施工产生的生产、生活废水排放与处理。

（5）施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

12.1.3 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载

建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 1 个月。公开结束后 5 个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

12.1.4 运营期环境管理

12.1.4.1 运营期环境管理制度

项目运营阶段，企业应以相关环保法律、法规为依据，制定环境保护管理办法，通过对项目前后的环境审核，设定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，求得环境长远持久发展。应建立内部环境审核制度、清洁生产教育和培训制度、环境目标和指标制度、内部环境管理监督检查制度。

12.1.4.2 运营期环境管理任务

（1）项目进入运营期，应有环保部门、建设单位共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”进行；

（2）严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行；

（3）按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理；

（4）加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转，环保设施的管理实行就近装置区的原则；针对污水处理过程中产生大量盐类物质，特别制定《污水处理装置维护保养管理制度》，从设备管理人员职责、系统设置、维护保养要求、巡回检查要求等方面提出管理措施；

（5）加强场区的绿化管理，保证绿化面积达标；

（6）重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。

12.1.4.3 环境管理台账与排污许可执行报告

为自我证明企业持证排污情况，项目投产后应开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制。

环境管理台账是排污单位自证守法的主要原始依据，应当按照电子化和纸质存储两种形式同步管理，台账保存期限不少于 3 年。

环境管理台账记录的主要内容包括如下信息：

（1）基本信息：企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；

（2）生产设施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括运行状态、生产负荷、产品产量、原辅料和燃料用量；

（3）污染治理措施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括污染物排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。

污染治理设施运行管理信息应反映生产设施及治理设施运行管理情况，记录设备运行校验关键参数例如 DCS 曲线、无组织废气污染治理、废水环保设施运行记录等。

（4）监测记录信息：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》执行。

（5）其它环境管理信息：包括无组织环境管理信息、特殊时段环境管理信息等。

排污许可证执行报告是排污单位在排污许可管理过程中自证守法的主要载体。其执行报告的报告周期分为年度执行报告、半年度执行报告、季度执行报告和月度执行报告。年度执行报告包括排污单位基本情况、遵守法律法规情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及达标判定分析、环境保护税(排污费)缴纳情况、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制内容与要求参照生态环境

部《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）和地方环保管理要求执行。

12.1.5 排污口规范化管理

12.1.5.1 排污口规范化管理原则

（1）排污口的设置必须合理，按照环监[96]470 号文件要求，进行规范化管理；

（2）根据工程的特点，考虑列入总量控制指标的污染物，排放烟尘的废气排污口为管理的重点；

（3）排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；

（4）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

（5）废气排气装置应设置便于采样、监测的平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

（6）工程固废堆存设施，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

12.1.5.2 排污口的规范化设置

根据原国家环境保护总局制定的《<环境保护图形标志>实施细则(试行)》（环监[1996]463 号）以及《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24 号）的规定：

废气、废水、噪声排放口、固体废物堆场应进行规范化设计，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌，具备采样、监测条件；

排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理；

一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收的内容之一。

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由市环境监察部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。排污单位必须负责规范化的有关环保设

置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监察部门同意并办理变更手续。

12.1.5.3 排污口的建档管理

要求使用国家环保总局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并填写相关内容；根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产运营后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案内。

12.1.6 信息公开

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，在重点排污单位名录公布后九十日内，对以下内容进行公开：

（1）建设单位名称、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）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）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案。

公开方式：建设单位网站或宁东能源化工基地网站。

12.2 排污许可相关要求

根据《排污许可证管理暂行规定》，本项目应在投入生产并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。建设单位应按照环境保护部制定的排污许可证申请与核发技术规范，包括《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）等，提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

建设单位应当严格执行排污许可证的规定，包括：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、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管；落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等；按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开；按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等；按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

12.2.1 工程组成

本项目全厂生产装置及辅助设施组成见表 12.2-1。

表 12.2-1 全厂生产装置及辅助设施组成

生产单元	主要生产设施	设施参数			台数
		参数名称	计量单位	设计值	
空分装置	分子筛吸附器				
气化装置	原煤仓				
	气化炉				
变换装置	变换炉				
	汽提塔				
低温甲醇洗装置	尾气洗涤塔				
硫回收装置	尾气焚烧炉				
甲醇合成装置	甲醇合成塔				
甲醇制烯烃装置	MTO 反应器				
EVA 装置	釜式反应器				
LDPE 装置	反应器				
UHMWPE 装置	聚合反应器				
PP 装置	第一第二聚合反应器				

生产单元	主要生产设施	设施参数			台数
		参数名称	计量单位	设计值	
储运系统	储煤筒仓				
	锅炉灰库				
	锅炉渣仓				
	聚合物包装及成品库				
	硫磺造粒、包装及成品库				
	中间罐区				
	产品罐区				
给水系统	第一循环水场				
	第二循环水场				
	第三循环水场				
	除盐水及凝液精制站				
动力站	高温高压煤粉炉				
全厂火炬	高压火炬				
	低压火炬				
	酸性气火炬				
污水处理站	综合生化处理装置				
	含盐废水处理装置—含盐废水处理单元				
	含盐废水处理装置—蒸发				
	含盐废水处理装置—结晶				
固废暂存	一般固废暂存场				
	危险废物暂存库				

12.2.2 主要原辅材料与燃料

12.2.2.1 原料和辅料信息

本项目主要使用煤和丙烯为原料，原料和辅料信息见表 12.2-2。

表 12.2-2 原料及辅料信息表

12.2.2.2 燃料信息

本项目燃料主要为煤和燃料气，燃料气来源为本项目甲醇合成装置以及甲醇制烯烃装置产生，信息见表 12.2-3。

表 12.2-3 燃料信息表

12.2.3 污染物排放清单

12.2.3.1 大气污染物排放清单

（1）废气排污节点及污染治理设施清单见表表 12.2-4。

表 12.2-4 废气排污节点及污染治理设施清单

主要生产单元名称	对应产污染环节	污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
						参数名称	计量单位	设计值		
气化装置	备煤-磨煤干燥废气	颗粒物	有组织	袋式过滤器、低氮燃烧	是	效率	%	99.9	02G01	一般排放口
		NOx			是	效率	%	67		
	备煤-原煤仓过滤器排放气	颗粒物	有组织	袋式过滤器	是	效率	%	99.9	02G02	一般排放口
	备煤-粉煤仓过滤器排放气	颗粒物	有组织	袋式过滤器	是	效率	%	99.9	02G03	一般排放口
	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	颗粒物	有组织	袋式过滤器	是	效率	%	99.9	02G04	一般排放口
		CO			/	/	/	/		
		CO_2			/	/	/	/		
	煤气化-减压CO_2煤粉输送载气	H_2	/	/	/	/	/	/	/	/
		CO			/	/	/			
		CO_2			/	/	/			
	除渣-捞渣机放空气	H_2S	有组织	/	/	/	/	/	02G05	一般排

主要生产单元名称	对应产污染环节	污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
						参数名称	计量单位	设计值		
		NH_3			/	/	/			放口
	黑水闪蒸-闪蒸酸性气	H_2	/	/	/	/	/	/	/	/
		CO			/	/	/			
		CO_2			/	/	/			
		H_2S			/	/	/			
		COS			/	/	/			
	真空泵排放气	CO	有组织	/	/	/	/	/	02G06	一般排放口
		CO_2			/	/	/			
		H_2S			/	/	/			
	气化炉周期性排放	SO_2	有组织	/	/	/	/	/	02G07	一般排放口
		NO_X			/	/	/			
变换装置	汽提塔顶不凝气	CO_2	/	/	/	/	/	/	/	/
		H_2S+COS			/	/	/			
		NH_3+HCN			/	/	/			
低温甲醇洗装置	低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	H_2	有组织	洗涤塔洗涤+脱硫罐吸附	/	/	/	/	04G01	主要排放口
		CO			/	/	/	/		
		CO_2			/	/	/	/		
		H_2S			/	/	/	/		
		甲醇			是	效率	%	97		
硫回收装	焚烧炉尾气脱硫塔排气	SO_2	有组织	加氢还原+选择性氧化+尾气焚	是	效率	%	98	05G01	主要排放口
		NOx			/	/	/	/		

主要生产单元名称置	对应产污染环节	污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
						参数名称	计量单位	设计值		
				烧+碱洗						
甲醇合成装置	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	甲醇	有组织	洗涤	是	效率	%	95	06G01	一般排放口
	稳定塔排气	H_2	/	/	/	/	/	/	/	
		CO			/	/	/			
		甲醇			/	/	/			
MTO装置	MTO再生器烟道气	颗粒物	有组织	三级旋风分离器+CO焚烧	是	效率	%	97.5	07G01	一般排放口
		NOx			/	/	/	/		
	乙炔加氢反应器再生烟气	VOCs	有组织	/	/	/	/	/	07G02	一般排放口
EVA装置	挤出机和料仓排放气	乙烯	/	RTO	/	/	/	/	/	/
		醋酸乙烯			/	/	/			
	排放气回收塔废气	乙烯	/	RTO	/	/	/	/	/	/
	高压循环气分离器排放气	乙烯	/	返回MTO	/	/	/	/	/	/
		丙烯			/	/	/			
LDPE装置	掺混和储存料仓排放气	乙烯	/	RTO	/	/	/	/	/	/
		粉尘			/	/	/			
	压缩机排放气	乙烯	/	返回MTO	/	/	/	/	/	/
	除尘器排放气	颗粒物	有组织	过滤器	是	效率	%	66.7	09G01	一般排放口
	聚乙烯RTO焚烧炉尾气	烟尘	有组织	/	/	/	/	/	09G02	主要排

主要生产单元名称	对应产污染环节	污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
						参数名称	计量单位	设计值		
		NOx			/	/	/			放口
		NMHC			/	/	/			
		CO			/	/	/			
UHMWPE装置	排放气回收压缩机组—排放气	乙烯	/	RTO	/	/	/	/	/	/
		己烷			/	/	/			
		氮气			/	/	/			
	己烷精馏塔尾气	乙烯	/	返回MTO	/	/	/	/	/	/
		丁烯-1			/	/	/			
	乙烯净化床—再生气	氮气	/	RTO	/	/	/	/	/	/
		乙烯			/	/	/			
	己烷净化床—再生气	氮气	/	RTO	/	/	/	/	/	/
		己烷			/	/	/			
	添加剂加料段、混合料仓-排放气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	是	效率	%	99.9	10G01	一般排放口
PP装置	聚合物颗粒脱水和干燥，离心式入口风机	PP颗粒物	/	/	/	/	/	/	/	/
		烃类			/	/	/			
	掺混仓排放气	颗粒物	/	/	/	/	/	/	/	/
		烃类			/	/	/			

主要生产单元名称	对应产污染环节	污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
						参数名称	计量单位	设计值		
	丙烯轻组分汽提塔废气和汽蒸器洗涤塔尾气	烃类	/	/	/	/	/	/	/	/
	丙烯干燥再生气	丙烯	/	/	/	/	/	/	/	/
		氮气			/	/	/			
	乙烯脱硫再生气	乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/
		氮气			/	/	/			
	乙烯干燥再生气	乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/
		氮气			/	/	/			
	聚丙烯RTO焚烧炉尾气	烟尘	有组织	/	/	/	/	/	11G01	主要排放口
		NOx			/	/	/			
		NMHC			/	/	/			
		CO			/	/	/			
储运工程	煤储运-转运站	颗粒物	有组织	布袋除尘	是	效率	%	99.6	12G01	一般排放口
	装车站	VOCs	/	油气回收	/	/	/	97	12G02	一般排放口
	聚合物包装及成品库	颗粒物	有组织	布袋除尘	是	效率	%	99.6	12G03	一般排放口
		VOCs				/	/	/		
		颗粒物	有组织	布袋除尘	是	效率	%	99.6	12G04	一般排放口
	硫磺造粒包装及成品库	颗粒物	有组织	布袋除尘	是	效率	%	99.6	12G05	一般排

主要生产单元名称	对应产污染环节	污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
				污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
						参数名称	计量单位	设计值		
										放口
	罐区-精甲醇储罐	甲醇	/	内浮顶+氮封	/	/	/	/	/	/
	罐区-醋酸乙烯储罐	VOCs	/	拱顶罐+低温储存（6℃）	/	/	/	/	/	/
公用工程	动力站锅炉烟气	烟尘	有组织	低氮燃烧+SCR脱硝（3+1层催化剂）+五电场静电除尘+ 氨法脱硫（1炉1塔，单塔双循环）+超声波雾化	是	效率	%	99.982	13G01	一般排放口
		SO_2			是	效率	%	98.65		
		NOx			是	效率	%	87		
		Hg			是	效率	%	60		
		NH_3			/	/	/	/		
		氟化物			是	效率	%	13		
	灰库	颗粒物	有组织	布袋除尘	是	效率	%	99	13G02	一般排放口
	渣库	颗粒物	有组织	布袋除尘	是	效率	%	99	13G03	一般排放口
环保工程	污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	H_2S	有组织	生物滴滤+活性炭吸附	是	效率	%	75	15G01	一般排放口
		NH_3			是	效率	%	75		
		臭气浓度			是	效率	%	75		
		NMHC			是	效率	%	97		

（2）大气排放口清单

①大气有组织排放清单见表 12.2-5。

表 12.2-5 大气有组织排放清单

装置名称	排放口编号	污染源	污染因子	排气筒高度 m	排放口内径 m	排放标准		采用的标准	污染物排放	
						排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）		排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
气化装置	02G01	备煤-磨煤干燥废气	颗粒物	65	1.2	20	/	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5	1.06× 6	50.88
			NOx			100	/		2.65× 6	127.20
	02G02	备煤-原煤仓过滤器排放气	颗粒物	52	0.4	120	65	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	0.198× 6	9.5
	02G03	备煤-粉煤仓过滤器排放气	颗粒物	42	0.8	120	43.2		0.724× 6	34.75
	02G04	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	颗粒物	90	0.3	120	191.25		0.078×4	2.50
			CO			/	/		5.161×4	165.15
			CO_2			/	/		798.74×4	25559.68
	02G05	除渣-捞渣机放空气	H_2S	73	0.2	/	7.86	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93）	$0.18\times10^{-6}\times4$	0.0000058
			NH_3			/	111		$44.4\times10^{-6}\times4$	0.0014208
	02G06	真空泵排放气	CO	36	0.2	/	/		$55.9\times10^{-6}\times4$	0.0017888
			CO_2			/	/		$3478.7\times10^{-6}\times4$	0.1113184
			H_2S			/	1.86		$25.8\times10^{-6}\times4$	0.0008256
低温	04G01	低温甲醇洗尾气	H_2	120	2.4	/	/	《石油化学工业污染物排放	48.36	386.88

装置名称	排放口编号	污染源	污染因子	排气筒高度 m	排放口内径 m	排放标准		采用的标准	污染物排放	
						排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）		排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
甲醇洗装置		洗涤塔尾气	CO			/	/	标准》（GB31571-2015）表 6	270.84	2166.72
			CO_2			/	/		416880.6	3335044.80
			H_2S			/	20.16		0.411	3.29
			甲醇			50	≥97%		13.55	108.4
硫回收装置	05G01	焚烧炉尾气脱硫塔排气	SO_2	100	1.4	100	/	《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表 4 中酸性气回收装置；《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值	1.19	9.52
			NOx			/	/		1.19	9.52
甲醇合成装置	06G01	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	甲醇	15	0.2	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6	0.026	0.208
MTO 装置	07G01	MTO 再生器烟道气	颗粒物	100	1.3	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值	1.53	12.24
			NOx			100	/		7.64	61.12
	07G02	乙炔加氢反应器再生烟气	VOCs	40	0.2	60	/		/	/
LDPE 装置	09G01	除尘器排放气	颗粒物	20	0.6	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5	0.1875	1.5
	09G02	聚乙烯 RTO 焚烧炉尾气	烟尘	20	1.5	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5、	0.3	2.4
			NOx			100	/		6	48

装置名称	排放口编号	污染源	污染因子	排气筒高度 m	排放口内径 m	排放标准		采用的标准	污染物排放	
						排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）		排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
			NMHC			60	/	表 6	1.2	9.6
			CO			/	/		4.2	33.6
			醋酸乙烯			/	/		/	/
UHMWPE 装置	10G01	添加剂加料段、混合料仓-排放气	颗粒物	30	0.2	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5	0.037	0.3
PP 装置	11G01	聚丙烯 RTO 焚烧炉尾气	烟尘	20	1	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5、表 6	0.125	1
			NOx			100	/		2.5	20
			NMHC			60	/		0.5	4
			CO			/	/		1.75	14
储运工程	12G01	煤储运-转运站	颗粒物	25	1	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	200	1600
	12G02	装车站	VOCs	15	0.1	/	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值	0.15	1.2
	12G03	聚合物包装及成品库	颗粒物	40	0.5	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5	0.67	5.36
			VOCs			/	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值	0.45	3.60

装置名称	排放口编号	污染源	污染因子	排气筒高度 m	排放口内径 m	排放标准		采用的标准	污染物排放	
						排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）		排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
	12G04		颗粒物	30	0.4	20	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5	0.26	2.08
	12G05	硫磺造粒包装及成品库	颗粒物	20	0.25				0.036	0.29
公用工程	13G01	动力站锅炉烟气	烟尘	180	5.5	10	/	执行《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源[2014]2093 号）要求的超低排放浓度限值（烟尘：10mg/m^3，SO_2：35mg/m^3，NOx：50mg/m^3）；Hg 执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中大气污染物特别排放限值; NH_3 执行《火电厂烟气脱硫工程技术规范 氨法》（HJ 2001-2010）	2.77	22.16
			SO_2			35			16.88	135.04
			NOx			50			33.84	270.72
			Hg			0.03			0.002	0.016
			NH_3			/			1.92	15.36
			氟化物			/			3.73	29.84
	13G02	灰库	颗粒物	10	0.4	120	1.56	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	0.06×2	0.96
	13G03	渣库	颗粒物	10	0.4	120	1.56		0.08×2	1.28
环保工程	15G01	污水处理站恶臭气体收集处理系统排放口	H_2S	15	0.9	/	0.32	《恶臭污染物排放 标准》（GB 14554-93）	0.017	0.14
			NH_3			/	5		0.49	3.92

装置名称	排放口编号	污染源	污染因子	排气筒高度 m	排放口内径 m	排放标准		采用的标准	污染物排放	
						排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）		排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
			臭气浓度			/	2750		2000（无量纲）	/
			NMHC			120	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值	0.85	6.80

②大气无组织排放清单见表 12.2-6

表 12.2-6 大气无组织排放清单

产污环节	污染物种类	排放标准		排放量（kg/h)
		名称（标准号）	浓度限值	
气化装置	H_2S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	0.06	0.012
	NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	1.5	0.084
变换装置	H_2S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	0.06	0.007
	NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	1.5	0.024
低温甲醇洗装置	H_2S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	0.06	0.01
	NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	1.5	0.04
	甲醇	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2	12	1.8
硫回收装置区	H_2S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	0.06	0.018
甲醇合成装置区	甲醇	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2	12	2.5
MTO装置区	甲醇	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2	12	2.1
	NMHC	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	1.2
EVA装置	NMHC	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	0.5
LDPE装置	颗粒物	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	1.0	0.8
	NMHC	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	0.18
UHMWPE装置	颗粒物	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	1.0	0.2
	NMHC	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	0.1
PP装置区	颗粒物	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	1.0	1.6
	NMHC	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	0.4
储运工程	甲醇	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2	12	2.1

产污环节	污染物种类	排放标准		排放量（kg/h)
		名称（标准号）	浓度限值	
	VOCs	参照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	0.59
动力站	NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	1.5	0.1
污水处理站	H_2S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	0.06	0.005
	NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准	1.5	0.04
	NMHC	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7	4.0	0.08

（3）大气污染物排放总量清单见表 12.2-7

表 12.2-7 大气污染物排放总量清单

污染物种类	全厂有组织排放总计（t/a)	全厂无组织排放总计（t/a)	全厂合计（t/a)
粉尘	135.52	24	159.52
烟尘	37.68	/	37.68
SO_2	277.60	/	277.6
NO_X	579.84	/	579.84
H_2S	9.20	0.416	9.616
NH_3	88.88	2.30	91.18
甲醇	108.6	51.2	159.8
VOCs	27.84	755.85	783.69
Hg	0.03	/	0.03
氟化物	36.08	/	36.08

12.2.3.2 水污染物排放清单

（1）废水排污节点及污染治理设施清单见表 12.2-8。

表 12.2-8 废水排污节点及污染治理设施清单

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
备煤装置冲洗水	pH	回用至煤仓降尘系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
气化废水	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化处理（格栅+A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	车间处理设施排放口	一般排放口
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
	硫化物									
	氨氮									
	总氰化合物									
	氯化物									
	TDS									
气化汽包排污	pH	降温后进循环水回收系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
	TDS									
	氯化物									
变换装置蒸汽发生器排污	pH	降温后进循环水回收系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	TDS									
	氯化物									
变换装置高温冷凝液	H_2S	回用于气化装置	/	/	/	/	/	/	/	/
	CO_2									
变换装置低温冷凝液	H_2S	污水处理站综合生化处理装置	汽提+综合生化处理装置	汽提+综合生化处理	汽提去除率	%	100	/	/	/
	CO_2						100			
	NH_3						98			
低温甲醇洗甲醇水分离塔排水	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化（A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	甲醇									
低温甲醇洗酸水	H_2S	去变换酸水汽提	/	/	/	/	/	/	/	/
	CO_2									
	NH_3									
硫回收余	pH	降温后进循环水	/	/	/	/	/	/	/	/

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
热锅炉、废热锅炉排污	COD_{Cr}	回收系统								
	SS									
	TDS									
	氯化物									
硫回收尾气脱硫塔碱洗系统排含盐废水	pH	污水处理站含盐废水处理装置	含盐废水处理装置	含盐废水处理单元+蒸发+结晶	处理规模	m^3/h	1800	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	TDS									
硫回收酸性水(三股）	pH	酸水汽提	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮									
	硫化物									
	氯化物									
甲醇合成装置汽包排污	pH	降温后进循环水回收系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	TDS									
	氯化物									
甲醇合成装置常压塔排水	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化（A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
	SS									
	石油类									
	甲醇									
MTO 急冷塔塔底排污	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化（A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	石油类									
MTO 污水汽提塔工艺废水	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化（A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	甲醇									
	石油类									
MTO 余热锅炉排污	pH	降温后进循环水回收系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	TDS									
	氯化物									
EVA 废热锅炉排污	pH	降温后进循环水回收系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	TDS									

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
	氯化物									
EVA 造粒废水	pH	污水处理站综合生化处理装置	隔油池+综合生化处理装置	隔油+综合生化	隔油池去除率	%	/	/	/	/
	COD_{Cr}						/			
	BOD_5						/			
	SS						50			
LDPE 废热锅炉排污	pH	降温后进循环水回收系统	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	TDS									
	氯化物									
LDPE 造粒废水	pH	污水处理站综合生化处理装置	隔油池+综合生化处理装置	隔油+综合生化	隔油池去除率	%	/	/	/	/
	COD_{Cr}						/			
	BOD5						/			
	SS						50			
UHMWPE 装置含油污水池—含油污水	pH	污水处理站综合生化处理装置	隔油池+综合生化处理装置	隔油+综合生化	隔油池去除率	%	/	/	/	/
	SS						50			
	油脂						50			
PP 有机物水分离器排水	pH	污水处理站综合生化处理装置	隔油池+综合生化处理装置	隔油+综合生化	隔油池去除率	%	/	/	/	/
	COD_{Cr}						/			
	BOD_5						/			

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
	SS						50			
	石油类						50			
PP 丙烯切粒罐排水	pH	污水处理站综合生化处理装置			/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
PP 干燥器洗涤器排水	pH	污水处理站综合生化处理装置			/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
	石油类									
储运工程煤储运冲洗废水	pH	煤仓	/	回用于煤仓洒水降尘	/	/	/	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
储运工程地面冲洗水	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化（A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
	石油类									
生活水处	pH	污水处理站含盐	含盐废水处理	含盐废水处理单元	处理规模	m^3/h	1800	/	/	/

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
理系统排超滤反洗废水和反渗透浓水	COD_{Cr}	废水处理装置	装置	+蒸发+结晶						
	BOD_5									
	SS									
	TDS									
	Cl									
循环冷却水系统排污水和旁滤系统反冲洗水	pH	污水处理站含盐废水处理装置	含盐废水处理装置	含盐废水处理单元+蒸发+结晶	处理规模	m^3/h	1800	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
	石油类									
	氨氮									
	TDS									
	Cl									
除盐水及凝液精制站浓水	pH	污水处理站含盐废水处理装置	含盐废水处理装置	含盐废水处理单元+蒸发+结晶	处理规模	m^3/h	1800	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
	TDS									
	Cl									
除盐水及凝液精制	pH	污水处理站含盐废水处理装置	含盐废水处理装置	含盐废水处理单元+蒸发+结晶	处理规模	m^3/h	1800	/	/	/
	COD_{Cr}									

废水类别	污染物	废水去向	治理措施					排水去向	排放口类型	
			污染治理设施名称	工艺	参数名称	计量单位	设计值		车间处理设施排放口	一般排放口
站混床再生废水	BOD_5									
	SS									
	TDS									
	Cl									
动力站锅炉排污	pH	污水处理站含盐废水处理装置	含盐废水处理装置	含盐废水处理单元+蒸发+结晶	处理规模	m^3/h	1800	/	/	/
	COD_{Cr}									
	SS									
	氨氮									
	TDS									
	氯化物									
辅助工程地面冲洗水	pH	污水处理站综合生化处理装置	综合生化处理装置	综合生化（A/O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧+BAF）	处理规模	m^3/h	700	/	/	/
	COD_{Cr}									
	BOD_5									
	SS									
	石油类									
生活污水	pH	污水处理站综合生化处理装置	化粪池+综合生化处理装置	化粪池+综合生化	化粪池去除率	%	/	/	/	/
	COD_{Cr}						25			
	BOD_5						25			
	氨氮						4			
	SS						40			

（2）废水排放口清单见表 12.2-9。

表 12.2-9 废水排放口清单

排放口编号	位置	排水去向	排放规律	污染物种类	排放标准
W1	气化装置界区	污水处理场	连续	pH、COD_{Cr}、BOD_5、硫化物、氨氮、总氰化合物、氯化物、TDS	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1中车间排放标准

12.2.3.3 固体废物排放清单

固体废物排放清单见表 12.2-10。

表 12.2-10 固体废物排放清单

产污环节	编号	固废名称	固废属性	处置量（t/a）	最终去向
空分装置	01S01	废分子筛吸附剂	一般固废	50.00	宁东基地一号渣场
气化装置	02S01	粗渣	一般固废	256107.46	综合利用厂家
	02S02	滤饼	一般固废	190000.00	综合利用厂家
				114628.63	宁东基地一号渣场
变换装置	03S01	一变耐硫变换催化剂	危险废物（HW50）	58.50	有资质的生产厂家
		二变耐硫变换催化剂	危险废物（HW50）	49.50	有资质的生产厂家
	03S02	一变耐火球	危险废物（HW49）	25.50	宁东清大国华危废处置中心

产污环节	编号	固废名称	固废属性	处置量（t/a）	最终去向
		二变耐火球	危险废物（HW49）	21.25	宁东清大国华危废处置中心
低温甲醇洗装置	04S01	废活性炭	危险废物（HW49）	10	宁东清大国华危废处置中心
硫回收	05S01	废制硫催化剂	危险废物（HW50）	12.72	有资质的生产厂家
	05S02	废加氢催化剂	危险废物（HW50）	5.44	有资质的生产厂家
	05S03	废选择性氧化催化剂	危险废物（HW51）	3.75	有资质的生产厂家
甲醇合成装置	06S01	废合成气净化催化剂	危险废物（HW50）	7.87	宁东清大国华危废处置中心
	06S02	废甲醇合成催化剂	危险废物（HW50）	64.77	宁东清大国华危废处置中心
	06S03	废瓷球	危险废物（HW49）	25.00	宁东清大国华危废处置中心
甲醇制烯烃装置	07S01	MTO 反应废催化剂	危险废物（HW50）	310.00	有资质的生产厂家
	07S02	废干燥剂	危险废物（HW49）	63.37	宁东清大国华危废处置中心
	07S03	加氢反应废催化剂	危险废物（HW50）	2.26	有资质的生产厂家
	07S04	烯烃分离碱洗塔—废碱液（含黄油）	危险废物（HW35）	16000	至“大小甲醇项目”水煤浆气化炉
EVA	08S01	引发剂废液	危险废物（HW13）	60.00	宁东清大国华危废处置中心
	08S02	废油	危险废物（HW08）	80.00	宁东清大国华危废处置中心

产污环节	编号	固废名称	固废属性	处置量（t/a）	最终去向
LDPE	09S01	废油（乙烯低压缓冲罐、主压缩机油分离器、第二压缩机油分离器、低压冷循环气旋风分离器定期排向废油罐排放废油）	危险废物（HW08）	430.00	宁东清大国华危废处置中心
超高分子量聚乙烯	10S01	重组分废液	危险废物（HW13）	510.40	宁东清大国华危废处置中心
	10S02	废己烷废液	危险废物（HW13）	72.00	宁东清大国华危废处置中心
	10S03	乙烯净化床废催化剂	危险废物（HW50）	8.00	宁东清大国华危废处置中心
聚丙烯	11S01	废油	危险废物（HW06）	2.16	宁东清大国华危废处置中心
	11S02	丙烯废干燥剂	危险废物（HW49）	28.00	宁东清大国华危废处置中心
	11S03	丙烯脱硫脱砷废催化剂	危险废物（HW50）	23.50	宁东清大国华危废处置中心
	11S04	乙烯脱 CO 废干燥剂	危险废物（HW50）	2.38	有资质的生产厂家
	11S05	乙烯脱 CO_2 废干燥剂	一般固废	5.50	宁东基地一号渣场
储运工程	12S01	沉淀池煤泥	一般固废	96000.00	本项目煤筒仓
	12S02	废活性炭	危险废物（HW49）	5.00	宁东清大国华危废处置中心
公用工程	13S01	生活水处理系统反渗透组件不可再生膜	一般固废	0.06	有资质的生产厂家
	13S02	锅炉灰	一般固废	122880.00	综合利用厂家
	13S03	锅炉渣	一般固废	13680.00	综合利用厂家
	13S04	废脱硝催化剂	危险废物（HW50）	80.7	宁东清大国华危废处置中心

产污环节	编号	固废名称	固废属性	处置量（t/a）	最终去向
	13S05	除盐水及凝液精制站反渗透组件不可再生膜	一般固废	23.81	有资质的生产厂家
	13S06	除盐水及凝液精制站废活性炭	一般固废	125.45	本项目动力站锅炉
辅助工程	14S01	生活垃圾	生活垃圾	203.72	环卫清运
	14S02	废油	危险废物（HW08）	20.00	宁东清大国华危废处置中心
环保工程	15S01	格栅栅渣	一般固废	122.23	环卫清运
	15S02	生化污泥	危险废物（HW08）	2320.00	“大小甲醇项目”
	15S03	软化污泥	一般固废	34763.64	宁东基地一号渣场
	15S04	污水臭气处理系统废活性炭	危险废物（HW49）	23.40	宁东清大国华危废处置中心
	15S05	反渗透组件不可再生膜	危险废物 HW13	20.06	有资质的生产厂家
	15S06	废树脂	危险废物（HW13）	116.73	有资质的生产厂家
	15S07	杂盐	危险废物（HW50）	3120.00	宁东清大国华危废处置中心

12.3 污染源与环境质量监测

本项目应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网，按照“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”（环发[2013]81 号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）及《企业事业单位环境信息公开办法》（部令 第 31 号）相关要求，并参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）与《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，进行环境监测计划设置和环境信息公开。

12.3.1 大气监测计划

采样口及采样平台应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等标准规范要求进行；无组织排放源监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中的相关要求进行设置。

此外，基地已建有 3 个特征污染物自动监测站，分别为宁煤子站、宝丰子站和英力特子站，共监测 14 项特征污染物，包括正丁烷、异丁烷、甲烷、丙烷、丙烯、异戊烷、2-甲基戊烷、正戊烷、氨、一氧化碳、臭氧、甲醇、甲基叔丁基醚及一氧化二氮。其中，宁煤子站距本项目厂界约 2.1 km，其监测结果与本项目环境质量监测计划可互为补充。

本项目大气监测计划内容见表 12.3-1、表 12.3-2 和表 12.3-3。

表 12.3-1 有组织排放口监测方案

监测点位		监测指标	监测设施	是否联网	监测频次	执行排放标准
气化装置	备煤-磨煤干燥废气	颗粒物、NOx	手工监测	否	每月监测一次	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5
	备煤-原煤仓过滤器排放气	颗粒物	手工监测	否	每季监测一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	备煤-粉煤仓	颗粒物	手工监	否	每季监测一	

监测点位		监测指标	监测设施	是否联网	监测频次	执行排放标准
	过滤器排放气		测		次	二级标准
	煤气化-煤粉仓过滤器排放气	颗粒物	手工监测	否	每季监测一次	
	除渣-捞渣机放空气	H_2S、NH_3	手工监测	否	每月监测一次	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	真空泵排放气	H_2S	手工监测	否	每月监测一次	
低温甲醇洗装置	尾气洗涤塔尾气	H_2S、甲醇	自动监测	否	在线监测	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6
硫回收装置	焚烧炉尾气脱硫塔排气	SO_2、氧气含量、温度、烟气量	自动监测	否	在线监测	《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表 4 中酸性气回收装置;《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值
		NOx	手工监测	否	每月监测一次	
甲醇合成装置	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气	甲醇	手工监测	否	每半年监测一次	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6
MTO 装置	MTO 再生器烟道气	颗粒物、NOx	手工监测	否	每月监测一次	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值
	乙炔加氢反应器再生烟气	NMHC	手工监测	否	每月监测一次	
LDPE 装置	除尘器排放气	颗粒物	手工监测	否	每月监测一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5
	RTO 设施进出口	烟尘、NOx、NMHC、CO	手工监测	否	每月监测一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5、表 6
UHMWPE 装置	添加剂加料段、混合料仓-排放气	颗粒物	手工监测	否	每月监测一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5
PP 装置	RTO 设施进出口	烟尘、NOx、NMHC、CO	手工监测	否	每月监测一次	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5、表 6

监测点位		监测指标	监测设施	是否联网	监测频次	执行排放标准
储运工程	煤储运-转运站	颗粒物	手工监测	否	每季监测一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
动力站	锅炉烟气	颗粒物、SO_2、NO_x、氧气含量、温度、烟气量	自动监测	是	在线监测	执行《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源[2014]2093 号）要求的超低排放浓度限值（烟尘：10mg/m^3，SO2：35mg/m^3，NOx：50mg/m^3）; Hg 执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中大气污染物特别排放限值; NH_3 执行《火电厂烟气脱硫工程技术规范 氨法》（HJ 2001-2010）
		汞及化合物、氨、林格曼黑度	手工监测	否	每季监测一次	
污水处理站	/	H_2S、NH_3、NMHC、臭气浓度	手工监测	否	每月监测一次	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物排放限值

表 12.3-2 无组织排放口监测方案

监测点位	监测内容	监测指标	监测频次	执行排放标准
装置区和罐区	装置区和罐区无组织有机废气	VOCs	每季度监测一次	参照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7
冷却塔、循环水冷却系统	冷却塔、循环水冷却系统无组织有机废气	VOCs	每季度监测一次	
厂界	厂界主要特征污染物	H_2S、NH_3、颗粒物、甲醇、NMHC、臭气浓度	每季监测一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级新改扩建标准;《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2;《石油化学工

监测点位	监测内容	监测指标	监测频次	执行排放标准
				业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7

表 12.3-3 环境质量监测计划表

监测点位	监测内容	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
北厂界（常年主导风向下风向）	厂界特征污染物和二次污染物	H_2S、NH_3、甲醇、TVOC、氟化物、$PM_{2.5}$、O_3	环境空气在线监测站	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）;《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
上沟湾服务中心	敏感点特征污染物	H_2S、NH_3、甲醇、TVOC、氟化物	每季一次，每次 7 天	

12.3.2 水污染源监测计划

拟建项目在正常工况下处理后的污水全部回用不外排。为监控污水处理站运行情况，需每日对循环水站、综合生化处理装置、含盐废水处理装置的进出口水质、水量进行监测。

废水监测内容见表 12.3-4。

表 12.3-4 水污染源监测点位、项目及频次一览表

项目	监测点位	监测项目	监测频率
废水	综合生化处理装置进出口	流量、pH、COD、氨氮、石油类	在线监测
	含盐废水处理装置进出口	流量、pH、SS、COD、电导率、全盐量	在线监测
	雨水集水池	pH、COD、氨氮、SS、石油类	在线监测
	气化废水	pH、COD、氨氮、TDS、Cl^-、氰化物、汞、砷	每周监测 1 次
	变换低温凝液	pH、氨氮	每周监测 1 次
	MTO 污水汽提塔工艺废水	pH、COD、石油类	每周监测 1 次

12.3.3 噪声监测计划

参照现状监测布点，噪声监测内容见表 12.3-5。

表 12.3-5 噪声监测点位、项目及频次一览表

项目	监测点位	监测项目	监测频率
噪声	厂界外 1m、高度 1.2m	等效连续 A 声级	每季度监测一次，每次 2 天，

			每天昼、夜各 2 次

12.3.4 地下水监测计划

（1）监测原则

①重点污染防治区加密监测原则；

②以潜水监测为主的原则；

③上、下游同步对比监测原则；

④水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。

（2）企业监测井布置

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合项目场地东南部无水文地质意义上的潜水含水层及基岩底板形态特征，在本项目场地布置 4 眼监测井。地下水监控井位置、监测计划、孔深、监控井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 12.3-6 和图 12.3-2。

表 12.3-6 地下水监控计划一览表

孔号	孔深(m)	井孔结构	监测层位	监测频率	监测项目
GC1	进入泥岩底板 2.0m	孔径≥260mm，管径 160mm，上部 5m 井管，中部滤水管，底部 2.0m 设计沉砂管。	孔隙(裂隙)潜水	每月一次	地下水水位、水温、pH、氨氮、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铁、锰、铜、铅、锌、硫化物、甲醇、苯系物、石油类。
GC2					
GC3					
GC4					

（3）煤化工园区监测井布置

煤化工园区目前已开展地下水跟踪监测，地下水监控井位置、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 12.3-7 和图 12.3-1。

表 12.3-7 煤化工园区地下水监控一览表

图 12.3-1 煤化工园区地下水监控井位置图

图 12.3-2　地下水监控井位置图

12.3.5 土壤监测计划

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），参考《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》，建设单位运营期制定土壤监测计划。

（1）监测点位

本项目周边无土壤保护目标，监测点位测布置主要考虑土壤重点影响区，并与地下水后续监测方案相结合，本次评价要求布置，见表 12.3-8。

表 12.3-8　土壤环境监测方案

监测点位	样品要求	对应地下水监测点位
综合生化处理装置附近	柱状样* 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样	GC1
气化装置区附近		GC2
甲醇制烯烃装置区附近	表层样-0~0.2m	GC3
火炬区附近		GC4
甲醇合成装置附近		/
中间罐区、产品罐区附近		/
动力站下风向		/

*注：部分土壤监测点监测深度需根据基础埋深情况适当加深。

（2）监测频次

建设单位应在投入运营后每 1 年监测一次，监测结果应符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地要求。

当地下水监测点中监测因子出现超标或异常升高现象，应同时对装置区土壤进行采样检测。

（3）监测因子

监测因子选择本项目特征因子：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、氰化物、氟化物、总石油烃。

（4）异常处理和信息公开

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污水泄漏源防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

土壤监测结果和处理方案应定期在当地环保主管部门备案，向社会公开。

12.3.6 其他监测要求

1、手工监测要求

以手工监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

（1）具有固定的工作场所和必要的工作条件；

（2）具有与监测本单位排放污染物相适应的采样、分析等专业设备、设施；

（3）具有两名以上持有省级环境保护主管部门组织培训的、与监测事项相符的培训证书的人员；

（4）具有健全的环境监测工作和质量管理制度；

（5）符合环境保护主管部门规定的其他条件。

2、自动监测要求

以自动监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

（1）按照环境监测技术规范和自动监控技术规范的要求安装自动监测设备，与环境保护主管部门联网，并通过环境保护主管部门验收；

（2）具有两名以上持有省级环境保护主管部门颁发的污染源自动监测数据有效性审核培训证书的人员，对自动监测设备进行日常运行维护；

（3）具有健全的自动监测设备运行管理工作和质量管理制度；

（4）符合环境保护主管部门规定的其他条件。

3、监测管理要求

（1）企业自行监测采用委托监测的，应当委托经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构进行监测。承担监督性监测任务的环境保护主管部门所属环境监测机构不得承担所监督企业的自行监测委托业务。

（2）自行监测记录包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录、自动监测设备运维记录，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年。

（3）企业应当定期参加环境监测管理和相关技术业务培训。

（4）企业自行监测应当遵守国务院环境保护主管部门颁布的环境监测质量管理规定，确保监测数据科学、准确。

（5）企业应当使用自行监测数据，按照国务院环境保护主管部门有关规定计算污染物排放量，在每月初的 7 个工作日内向环境保护主管部门报告上月主要污染物排放量，并提供有关资料。

（6）企业自行监测发现污染物排放超标的，应当及时采取防止或减轻污染的措施，分析原因，并向负责备案的环境保护主管部门报告。

（7)企业应于每年 1 月底前编制完成上年度自行监测开展情况年度报告，并向负责备案的环境保护主管部门报送。年度报告应包含以下内容：

①监测方案的调整变化情况；

②全年生产天数、监测天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、超标情况；

③全年废水、废气污染物排放量；

④固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；

⑤按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果。

12.4 环保设施验收

本项目环保设施验收清单见表 12.4-1。

表 12.4-1　环保设施验收清单

措施名称		措施内容	处理效果	数量	规格	验收标准	环保投资（万元）
1、施工期污染防治、生态保护及水土保持措施							
工程措施	施工废气	（1）在施工现场周围，设置连续不低于 1.8m 高的围挡； （2）对于施工裸露地面，80%以上采取覆盖措施，覆盖完好率在 90%以上； （3）密闭运输土石方和建筑材料。	控制扬尘	/	/	/	
	施工废水	（1）施工废水经过沉淀处理后循环使用；生活污水经化粪池处理后送入园区污水处理厂处理； （2）排污管线建立防护区。	生态保护 防止污染地下水	/	/	/	
	固体废物	（1）建筑垃圾尽可能进行回收利用，其它无回收利用价值的建筑垃圾，定期清运到政府部门指定的建筑垃圾堆放场； （2）施工现场设生活垃圾集中收集，由当地环卫部门统一处理； （3）弃土送园区渣场填埋。	生态保护 固体废物清运	/	/	/	
	噪声	采用低噪音设备，合理安排工作时间。	降低噪声影响	/	/	/	
其它措施		环境监理	生态补偿	/	/	/	

续表 12.4-1

措施名称		措施内容	处理效果	数量	规格	验收标准	环保投资（万元）
2、运营期污染治理措施							
废气治理	气化装置	备煤-磨煤干燥废气，袋式过滤器，除尘效率 99.9%	达标排放	6	高 65m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	
		备煤-原煤仓过滤器排放气，袋式过滤器，除尘效率 99.9%	达标排放	6	高 52m		
		备煤-粉煤仓过滤器排放气，袋式过滤器，除尘效率 99.9%	达标排放	6	高 42m		
		煤气化-煤粉仓过滤器排放气，袋式过滤器，除尘效率 99.9%	达标排放	4	高 90m		
		除渣-捞渣机放空气	达标排放	4	高 73m		
		真空泵排放气	达标排放	4	高 36m		
	低温甲醇洗装置	低温甲醇洗尾气，洗涤塔洗涤+脱硫罐吸附，甲醇去除效率 95%	达标排放	1	高 120m	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	
	硫回收装置	焚烧炉尾气脱硫塔排气，“加氢还原+选择氧化+尾气焚烧+碱洗”，二氧化硫去除效率 98%	达标排放	1	高 100m	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值	
	甲醇合成装置	粗甲醇储罐放空气洗涤器排气，洗涤，甲醇去除效率 95%	达标排放	1	高 15m	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 标准	
	MTO 装置	MTO 再生器烟道气，三级旋风分离器+CO 焚烧，除尘效率 97.5%	达标排放	1	高 100m	《石油炼制工业污染物排放标准》（31570-2015）表 4 标准	
		乙炔加氢反应器再生烟气	达标排放	1	高 40m	/	
	LDPE 装置	RTO 焚烧炉尾气	达标排放	1	高 20m	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 特别排放限值	
		除尘器排放气，过滤器，除尘效率 66.7%	达标排放	1	高 20m		

续表 12.4-1

措施名称		措施内容	处理效果	数量	规格	验收标准	环保投资（万元）
废气治理	UHMWPE 装置	添加剂加料段、混合料仓-排放气，袋式除尘器，除尘效率 99.9%	达标排放	1	高 30m	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 特别排放限值 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准 国家发改委等部门发布的[2014]2093 号文《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014~2020 年）》提出的燃煤机组的超低排放限值（烟尘：10mg/Nm^3、SO_2：35mg/Nm^3、NO_x：50mg/Nm^3）要求；Hg 执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中大气污染物特别排放限值；NH_3 执行《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）。	
	PP 装置	RTO 焚烧炉尾气，去除 NMHC	达标排放	1	高 20m		
	储运工程	煤储运-转运站废气，布袋除尘，除尘效率 99.6%	达标排放	1	高 25m		
	动力站锅炉	低氮燃烧+SCR 脱硝（3+1 层催化剂）+五电场静电除尘+ 氨法脱硫（1 炉 1 塔，单塔双循环）+超声波雾化，除尘综合效率 99.982%，脱硝综合效率 87%，脱硫综合效率 98.65%，脱 Hg 效率 60%。	达标排放	1	高 180m		
		灰库排放气，布袋除尘，除尘效率 99%	达标排放	1	高 15m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	
		渣库排放气，布袋除尘，除尘效率 99%	达标排放	1	高 15m		
	罐区	甲醇储罐，内浮顶+氮封	/	/	/	/ /	
		醋酸乙烯储罐，拱顶罐+低温储存（6℃）	/	/	/		
	装车站	油气回收	达标排放	/	/	/	

续表 12.4-1

措施名称		措施内容	处理效果	数量	规格	验收标准	环保投资（万元）
废水治理	污水收集系统	清污分流、污污分流系统	收集后处理	/	/	/	
	气化废水闪蒸沉淀	脱除废水中的 H_2S、NH_3 并回收酸性气体，处理后的灰水在气化装置内循环使用，排出少量灰水送污水处理站进一步处理。闪蒸设 4 个系列，澄清设 2 个系列，真空过滤设 2 套。	处理后回用	/	/	/	
	酸性水汽提	通过汽提将凝液中的 NH_3 降低至 50ppm 以下。	处理后送至污水处理站	/	/	/	
	装置区隔油池	EVA 装置、LDPE 装置、超高分子量装置和 PP 装置区设置隔油池，通过浮油收集器去除浮油和悬浮物。	处理后送至污水处理站	各装置分别设置一座	/	/	
	生活污水化粪池	设计化粪池容积为 400m^3，水力停留时间＞12h。	处理后送至污水处理站	2 座	/	/	
	综合生化处理装置	综合生化处理装置设计规模：700m^3/h；正常污水排放量 499.52 m^3/h。 包括污水处理单元、加药单元、污泥处理单元、臭气处理单元。 主要工艺为“均质调节罐+AO+二沉池+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧接触反应池+BAF”	处理后送含盐废水处理装置	2 系列	/	/	
	含盐废水处理装置	包括膜浓缩处理单元、蒸发处理单元、结晶处理单元。膜浓缩处理单元设计规摸：1800m^3/h 蒸发处理单元设计规摸：360m^3/h 结晶处理单元设计规摸：36m^3/h。 浓缩单元采用的工艺主流程为： 综合调节+ 高密度澄清池+ V 型滤池+ 超滤+反渗透+浓水高密度澄清池+ 浓水变 V 型滤池+ 离子交换软化+ 脱碳器+ 浓水超滤+ 浓水反渗透等处理技术；蒸发单元采用“机械蒸汽压缩再循环立式降膜蒸发器技术”；结晶单元采用蒸汽驱动结晶器。	处理后回用	2 系列	/	/	
地下水	厂区防渗措施	采取全厂分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。 气化装置脱水槽、临时堆渣场、低温甲醇洗装置甲醇贮槽、MTO 装置倒灌、清罐区域、烯烃罐区、全厂罐区、危险化学品库划分为重点防渗区，采用低抗渗混凝土和高密度聚乙烯（HDPE）膜复合防渗措施，防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。 气化装置除渣框架地面；低温甲醇洗装置区；硫回收装置；甲醇装置；聚乙烯和聚丙烯装置区。划分为一般防渗区，采用低抗渗混凝土防渗措施。地面采用素土夯实+250mm 厚 C20 混凝土结构层的防渗方案，防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。	防止污染地下水	/	/	/	

续表 12.4-1

措施名称		措施内容	处理效果	数量	规格	验收标准	环保投资（万元）
噪声治理	全厂	厂内各装置、设备、泵与风机加装厂房隔声设备、消音器、基础减震、防护罩，火炬系统采用低噪声火炬头。	噪声达标	/	/	/	
固体废物处置	一般固体废物暂存场	一般固废暂存场，占地面积500m^2。	安全存放	/	/	/	
	危险废物暂存场	危险废物暂存库，占地面积1000m^2	安全存放	/	/	/	
环境风险防范	安全应急计划	编制应急预案，建立应急响应、组织制度	应急处置	/	/	/	
	应急通讯	建设应急通讯系统与报警程序	应急处置	/	/	/	
	消防及有毒有害气体监测	本项目厂区内消防体制主要设置有消防水系统（包括室外消火栓、室内消火栓、消防炮、消防竖管、固定式水喷雾/水喷淋系统、消防冷却水系统）、泡沫灭火系统、灭火器（包括干粉灭火器和二氧化碳灭火器）、火灾探测及报警系统、可燃和有毒气体探测系统、固定干粉系统、自动喷水灭火系统等消防设施。	应急处置	/	/	/	
	火炬系统	全厂火炬气分为高压火炬（DN1500）；低压火炬（DN1800）；酸性气火炬（DN400），共用一个塔架。	应急处置	/	/	/	
	围堰、防火堤	生产装置区围堰0.15m	环境风险第一级防控	/	/	/	
		罐区防火堤1.5m		/	/	/	
	初期雨水集水池	污染区初期雨水池，总容积1750m^3	环境风险第二级防控	16	/	/	
		设全厂初期雨水集水池1座，分两格，有效容积10000m^3 设雨水收集罐1座，有效容积25200m^3	环境风险第二级防控	1	/	/	
	事故水池	设3座事故水池，有效容积3×12340m^3	环境风险第三级防控	3	12340m^3	/	

续表 12.4-1

措施名称		措施内容	处理效果	数量	规格	验收标准	环保投资（万元）
生态保护	厂区绿化	（1）厂区内设计绿化面积 25.55 hm^2，厂区围墙外绿化面积 10.12 hm^2； （2）临时占地的施工生产生活区将进行边坡绿化和植被恢复。	厂区绿化	/	/	/	
	水土保持	（1）工程措施包括道路排水沟、土地整治； （2）植物措施以乡土树种、草种为主； （3）临时工程包括施工场地拦挡、苫盖等措施； （4）水土保持监理和监测等。	生态补偿	/	/	/	
环境管理	环境管理	设置环保机构，建立健全各项环境管理制度，制定工作计划，提出管理要求。	/	/	/	/	
	环境监测	设立环境监测站。	/	/	/	/	
		在线监测系统。	/	/	/	/	
	三同时	在厂内“三废”排放点设置明显标志。执行“三同时”制度。	/	/	/	/	
总计			/	/	/	/	

13评价结论

13.1 项目概况

本项目建设单位为国家能源集团宁夏煤业有限责任公司。

宁煤公司是国家能源集团的控股子公司，也是宁夏回族自治区最大的煤炭企业，是宁东国家能源化工基地建设的主力军，承担着国家亿吨级煤炭基地和现代煤化工基地建设重任。2006 年 1 月，由自治区政府与神华集团合资组建，注册资本 101 亿元人民币，其中神华集团占 51%，宁夏国资委占 49%。

本项目建设地点位于宁东能源化工基地煤化工园区 A 区，总占地面积为 237.35hm^2，年运行 8000h。项目建设总投资 204.45 亿元，其中环保投资 17.66 亿元，环保投资比例约为 8.64%。

本项目主体工程主要包括：空分装置、气化装置、变换装置、低温甲醇洗装置、硫回收装置、甲醇合成装置、甲醇制烯烃装置、EVA 装置、LDPE 装置、超高分子量聚乙烯装置以及聚丙烯装置。

表 13.1-1 主体工程组成表

编号	工程名称	工程内容及规模
1	空分装置	设置 2 套空分装置 单套规模：100500Nm^3/h 氧气，80500Nm^3/h 氮气，82500Nm^3/h 仪表空气，6750Nm^3/h 工厂空气。
2	气化装置	2 系列，包括备煤单元、煤气化单元、除渣单元、合成气洗涤单元、黑水闪蒸单元、黑水处理单元。设 5 台气化炉（4 开 1 备），规模为 55.6×10^{4}Nm^3/h（CO+H_2）。
3	变换装置	2 系列，包括变换单元、热回收单元、酸水汽提单元，处理气量为 113.5×10^{4}Nm^3/h（湿基）。
4	低温甲醇洗装置	1 系列，包含低温甲醇洗单元、丙烯制冷单元、CO_2 压缩单元。处理气量为 84.91×10^{4}Nm^3/h（湿基）。
5	硫回收装置	3 系列，包括制硫单元、尾气处理单元、溶剂再生单元、液硫脱气、成型单元、硫磺储存单元。规模：6×10^{4}t/a 硫磺
6	甲醇合成装置	1 系列，包括原料预处理单元、甲醇合成单元、氢回收单元，规模：212.8 万 t/aMTO 级甲醇。
7	甲醇制烯烃装置	1 系列，包括 MTO 单元和烯烃分离单元。MTO 单元甲醇处理规模为 200×10^{4}t/a，烯烃分离单元年产 36.66×10^4 吨聚合级乙烯，39.68×10^4 吨聚合级丙烯。

编号	工程名称	工程内容及规模
8	乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置	1 系列，规模为 10×10^4t/a 乙烯-醋酸乙烯酯。
9	低密度聚乙烯（LDPE）装置	1 系列，规模为 21×10^4t/a 低密度聚乙烯。
10	超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置	1 系列，规模为 3.5×10^4t/a 超高分子量聚乙烯。
11	聚丙烯装置	1 个系列，规模为 43×10^4t/a 均聚聚丙烯、无规聚丙烯、抗冲聚丙烯。

本项目以煤为原料生产 200 万吨甲醇并进一步加工生产聚合级乙烯、丙烯，最终生产 34.5 万吨/年聚乙烯、42.3 万吨/年聚丙烯，同时副产硫磺、硫铵、混合 C4、C5+等副产品；另外配套建设有储运工程、公用工程、辅助工程以及环保工程，其中配套建设的动力站为 3×380t/h 的高温高压煤粉炉。依托工程主要包括宁煤烯烃一期空压站、配煤中心、宁东净水厂、园区事故水池、厂外供电工程、基地渣场、宁东清大危废处置中心、宁煤大小甲醇项目。

本项目原料煤用量为 339.4 万吨/年，燃料煤用量为 86.93 万吨/年，使用的燃料气均为本项目甲醇合成装置及甲醇制烯烃装置产出的燃料气，新鲜水用量为 1032.56 万 m^3/a。

13.2 环境质量现状

（1）大气环境现状评价

2018 年，宁东基地 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 年均值及 CO-95Per、O_3-8h-90Per 均达标，PM_{10} 年均浓度值超标。超标主要与项目地处西北干旱地区、紫外线照射强烈，地表植被覆盖率整体偏低的自然因素和区域企业分布集中污染物排放量大的人为因素有关。

补充监测结果表明，监测点的 TSP、NOx、BaP、Hg 和氟化物均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）要求；H_2S、NH_3、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、甲醇、HCl 均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 要求； NMHC、HCN 均小于《大气综合排放标准详解》中环境质量标准数据；乙烯、丙烯满足前苏联 CH245-71“居民区大气中有害物质的最大允许浓度”；臭气浓度满足参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准二级新改扩建标准值要求。二噁英浓度满足环发[2008]82 号文中规定。

（2）地表水环境现状评价

根据 2017 年 1 月地表水现状监测结果表明，1#和 2#断面氟化物不能达到《地表水环境质量标准》IV 类标准。氟化物浓度较高的原因为当地水体本身具有高氟的背景。2#断面氨氮不能达到《地表水环境质量标准》IV 类标准。氨氮较高的原因主要是沿途接纳了工矿企业的生产生活废水。2017 年底，煤化工园区停止向大河子沟外排废水，目前原排水沟已经填平恢复为宁东镇建设用地。

（3）地下水环境现状评价

评价区内地下水硫酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、亚硝酸盐氮、氟化物存在超标现象。评价区地下水补给来源有限，赋存条件较差，径流条件一般，化学元素容易富集，因此硫酸盐、氯化物、总硬度和溶解性总固体普遍存在超标现象。氟化物普遍与评价区总体上属于地下水高氟区有关。上述因子含量普遍较高与区域地下水化学特征一致。

因评价区地下水监测层位为潜水，包气带天然防渗性能差，且园区建设前该区人类生活、农业生产活动普遍存在，致使部分监测井高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮出现超标。

评价区下伏古近纪渐新统清水营组，由红色泥岩及少量薄层砂岩组成，呈现以湖泊相为主的沉积特征，湖泊沉积有机碳的来源主要为植物碎片和生物碎屑，且其保存能力良好。评价区水质取样点的潜水是由上游方向上层滞水逐渐富集而成，上层滞水的底板即为湖泊沉积的清水营组红色泥岩，在上层滞水的缓慢径流过程中，不断溶解泥岩中的有机成分，致使 MW1、MW7 和 N4 监测点潜水的总有机碳出现超标现象。MW2 和 MW5 监测点虽然总有机碳亦有检出，但因其包气带厚度相对较薄，且处于地表水径流的下游方向，因此接受大气降水和地表径流的入渗补给量相对较大，因而未出现超标现象。

（4）声环境现状评价

声环境质量现状监测结果显示，本项目厂界及周边环境昼间、夜间声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（5）土壤环境现状评价

各监测点监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准值的要求。

（6）生态环境现状评价

宁东基地土壤类型主要是淡灰钙土和风沙土。区域内土壤侵蚀以中、轻度侵蚀为主，由于宁东基地大风和干旱往往同时出现，植被覆盖度低，土壤风蚀的潜在威胁较大。评价范围内土地利用类型主要以裸地和工业用地为主。区域生态类型共分为灌草地、沙地两类，生物多样性较低。项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水环境功能一级区的保护区和保留区、不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区等，外环境对本项目没有制约性因素。

13.3 政策与规划符合性

本次评价是在评价本项目与《现代煤化工建设项目环境准入条件》（试行）的基础上，主要收集分析了与国家、宁夏回族自治区、宁东能源化工基地、银川市、灵武市相关的政策和各项规划要求的符合性。

（1）从国家层面上，国家继续把实施西部大开发战略放在区域发展总体战略优先的位置，本项目所在的宁东能源化工基地为国家在全部规划布置的大型煤化工基地之一，应依据国家规划发展煤化工产业。在《全国主体功能区规划》中指出，本项目所在的宁东能源化工基地是国家层面的重点开发区域之一，将打造全国重要的能源、煤化工基地。

（2）从地方层面，该地区煤炭资源丰富，宁东基地规划建设成为全国一流的能源化工基地，其中的煤化工项目区重点发展煤制烯烃、煤制油和二甲醚及下游产品项目，符合地方的经济发展的要求。

（3）从环保方面，本项废气采取严格的处理措施实现全部达标排放；产生的废水全部处理后回用，不外排；产生的固体废物严格遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，全部得到妥善处理处置；项目排放的噪声达标；本项目对外环境的风险影响可控；各项环保措施均符合有关政策及规划的要求。

2019 年宁东基地编制了《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》，宁夏自治区生态环境厅以宁环环评函[2019]104 号出具了审查意见，产业示范区 2025 年煤制烯烃发展规模为 190 万吨/年（2020 年实施煤制烯烃规模为 70 万吨/年），本项目即为 2020 年拟实施的 70 万吨/年煤制烯烃项目，项目符合区域规划、规划环评及审查意见。

13.4 污染防治措施

13.4.1 废气控制措施

13.4.1.1 含尘废气控制措施

本项目的粉尘产生源主要有煤储运系统、煤气化装置及 LDPE、超高聚乙烯和聚丙烯料仓、动力站灰渣库。粉尘控制措施主要采用物料贮存和输送设施密闭，控制无组织粉尘的产生和排放；装置区的含粉尘废气采用布袋除尘器、过滤器或旋风分离器处理后经排气筒达标排放。

13.4.1.2 动力站锅炉烟气控制措施

本项目动力站设置 3 台 380t/h 高温高压煤粉锅炉，2 用 1 备。本项目锅炉烟气处置流程采用低氮燃烧+SCR 脱硝（3+1 层催化剂）+五电场静电除尘+氨法脱硫（1 炉 1 塔，单塔双循环）+超声波雾化技术，脱硝效率 87%，NOx 排放浓度≤49mg/Nm^3，脱硫效率 98.65%，SO_2 排放浓度≤33.98mg/Nm^3，除尘综合效率 99.982%，烟尘排放浓度≤9.8mg/Nm^3。处理后烟气经一座高 180m 烟囱排放。烟气出口设在线监测设施（CEMS）。

13.4.1.3 酸性气污染控制措施

本项目硫回收装置处理的酸性气主要为低温甲醇洗装置酸性气体、气化装置的黑水闪蒸-闪蒸酸性气、变换装置汽提塔顶不凝气。

硫回收装置采取“*”等工序，将其中的 H_2S 转化为液体硫磺，尾气经“焚烧+碱洗”处理后，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 4 特别排放限值标准后排大气（浓度 SO_2≤100mg/Nm^3）。

13.4.1.4 恶臭污染防治措施

气化装置除渣工序中，渣锁斗中的渣排入捞渣机中，捞渣机的排气口采用排气筒高空排放。

污水处理站构筑物密闭负压收集的废气组成主要包括微量氨气、硫化物等恶

臭气和挥发性有机物（按非甲烷总烃计）。为防止污水处理设施及构筑物产生臭气和挥发性有机物对周围环境空气造成污染，本项目拟对调节池、污泥浓缩池、污泥脱水间、污泥干化等可能产生恶臭气体的构筑物或设备采取密闭加盖负压收集+生物滴滤除臭+活性炭吸附的方法进行处理。

处理后均能达标排放。

13.4.1.5 挥发性有机物污染控制措施

根据《挥发性有机物污染防治政策》、《石化行业挥发性有机物综合整治方案》和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）中一般控制要求中对本项目 VOCs 进行控制，采取“源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则”。

根据本项目实际情况，挥发性有机物排放主要来自于有组织工艺废气排放、非正常工况下火炬排放、生产过程中无组织工艺废气排放、各工艺装置机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏、原料、产品、中间品储存等过程中的损失，废水集输、储存、处理处置过程逸散等。

装置区 VOCs 主要有采用洗涤、送燃料气管网、送 RTO 装置焚烧等措施，处理后达标排放。

易挥发物质甲醇等存储时均采用内浮顶罐，以减少存储过程中的无组织排放量。乙烯、丙烯、C3LPG、混合 C4 等采用球罐储存，混合 C4 及 C5+装卸采用双管密闭装卸。醋酸乙烯采用拱顶罐，采用低温保存技术，使储罐温度不大于 6℃，蒸气压小于 5.2kPa，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求；实施 LDAR 计划，减少挥发性有机物的无组织排放。

本项目混合碳四和 C5+产品在装车过程中可能会产生挥发性有机物的排放，因此采用油气回收设施，控制挥发性有机物的排放，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求。

污水处理站采用“生物滴滤+活性炭吸附”处理，使得 NMHC 达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求。

另外，按照《挥发性有机物污染防治政策》和《石化行业挥发性有机物综合整治方案》对本项目 VOCs 进行控制，主要包括：对泵、压缩机、阀门、法兰等

易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划；对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气、排放气均导入火炬，经过充分燃烧后排放；采用先进的清洁生产技术，实现煤炭高效、清洁转化，重点识别、排查工艺装置和管线组件中 VOCs 泄漏的易发位置，制定预防 VOCs 泄漏和处置紧急事件的措施；积极开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果；建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。

13.4.1.6 无组织排放控制措施

（1）工艺过程

①工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

②为了防止原煤输送系统煤粉尘的污染，工艺设计中，在满足功能要求的前提下尽量缩短工艺流程，减少转运环节，降低煤流落差。

③输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封、防尘和防止撒煤；为防止煤粉尘外泄，在设备与设备之间，各溜槽之间均加 3mm 厚石棉橡胶垫片。

为减少输煤过程中的粉尘污染，本项目从依托的配煤中心至厂区的输煤均采用密闭输煤栈桥输送。

④各皮带机转运点、栈桥处设置喷雾抑尘，并进行集尘罩收集+布袋除尘。

（2）储存区

①厂内原料煤和燃料煤均采用筒仓储存，技术先进，程控水平高，环保性能突出，杜绝无组织排放的产生。

②液体装卸区设油气回收设施。

③易挥发物质甲醇存储时采用内浮顶罐+氮封，以减少存储过程中的无组织排放量。

④醋酸乙烯罐采用拱顶罐+低温储存，减少储存过程中的无组织排放；

⑤液氨、混合 C4 等其它储罐采用球罐，不存在无组织排放。

（3）污水处理装置

污水处理装置有恶臭气体散发的处理设施采用密闭系统，将废气收集经生物除臭+活性炭吸附装置处理后排放。

13.4.1.7 二氧化碳减排措施

本项目 CO_2 排放量总计 654.57 万吨。

本项目 CO_2 减排方案有两方面：

（1）本项目优先在工艺技术上采用减少 CO_2 排放的技术，并将低温甲醇洗高纯度 CO_2 送气化装置作为气力输送介质，用量为 80.6 万 t/a。

（2）本项目低温甲醇洗产生的高纯度二氧化碳，拟前期开展用作驱油、灭火和生产单氰胺和双氰胺的研究，后期开展相关实验。

13.4.1.8 非正常工况污染控制措施

为满足本项目处理火炬气的需要，火炬系统设置一座高架火炬，包括高压、低压火炬系统和酸性气火炬系统。三个火炬共架敷设，火炬总高 150m。

本项目火炬系统用于处理全厂各工艺装置、辅助设施在正常生产、开停车及事故状态或非正常工况的排放气及各安全泄放装置的排放气。这些废气汇总进入火炬界区后，依次经过分液罐、水封罐（酸性火炬气不设置水封罐），然后进入火炬筒体，最后通过火炬头进行焚烧处理，底部冷凝液经气体冷凝液泵送出界区。

13.4.2 废水处理措施

正常工况全厂产生的废水有工艺有机废水、生活废水，清净废水，中和废水。全厂废水全部至污水处理站处理后回用不外排。其中工艺有机废水、生活废水至污水处理站综合生化处理装置处理，清净废水，中和废水至污水处理站含盐废水处理装置处理。

本项目发生非正常工况时，在合理的生产负荷控制和废水调蓄方案下，可保证非正常工况废水不外排。

13.4.3 地下水污染控制措施

针对本项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头

控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、迁移、应急响应等环节进行全方位控制。

采用先进的工艺，管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。本项目在生产工艺、设备、建筑结构等方面均在设计中考虑了相应的控制措施。

防止地下水污染的被动控制措施即为地面防渗工程，包括两部分内容：一是全厂划分污染防治区和非污染防治区后，将污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中。二是全厂污染区防渗区域内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，集中送至综合污水处理场处理。

建立覆盖场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

13.4.4 土壤环境保护措施

本项目通过采用优质燃料煤，保证废气处理措施良好运行、在生产过程采取泄漏控制措施等取源头控制措施，以及从大气沉降、地面漫流、垂直入渗途径采取过程控制措施，来尽可能降低项目运营对土壤环境的影响，措施可行。

13.4.5 固体废物处理/处置措施

（1）本项目生活垃圾 326t/a 全部由宁东基地环卫部门清运。

（2）本项目一般工业固废遵循减量化和资源化处置原则，煤泥和废活性炭优先在厂内进行回用和焚烧，气化灰渣和锅炉灰渣优先综合利用，暂时无法综合利用的灰渣、污泥等一般固废共计 149448t/a 送宁东基地 1 号渣场暂存、填埋。工业固废综合利用率 80%。

（3）本项目危险废物处理处置措施主要由有资质厂家回收、送宁煤集团“大小甲醇项目”水煤浆气化炉掺烧和委托宁东清大国华危废处置中心处理。其中，部分废催化剂由有资质厂家回收，其它危废 3561t/a 送宁东清大危废处置中心处置，处置措施可行。

13.4.6 声环境保护措施

本项目评价范围内无声环境敏感目标。本项目通过声源控制、传播途径控制、保护目标防护等措施，有效降低噪声对周边环境影响。预测四周厂界昼间、夜间的噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准(昼间 65dB(A)，夜间 55 dB(A))的限值要求。措施可行。

13.4.7 生态环境影响减缓措施

为防止厂区水土流失，创造良好的厂区生态环境，在不影响安全和生产的前提下，根据宁东基地当地自然条件、植物生态习性与防污功能，项目生产特点和总平面布置的要求，进行厂区绿化。以道路两侧和厂前区为主，点、线、面相结合，树木、草坪相结合。厂区绿化点式绿化以常绿树种为主，大面积绿化以灌木和草坪为主。尽量利用空隙地，在行政办公区及生活服务设施区的建筑周边区域进行重点绿化。靠近围墙侧（火炬区与罐区除外）可栽植树叶茂盛、分支点较高、抗污及净化能力较强的行道树等。

13.5 环境影响评价

13.5.1 大气环境影响

本项目无需设置大气环境防护距离，卫生防护距离为以含煤气的各主装置边界为起点 2200m 的范围。

本项目建设区域属于大气环境质量不达标区域，根据以上分析可以得出以下结论：

（1）本项目有替代源的削减方案；

本项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（2）本项目新增污染物正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（一类区≤10%）；

（3）项目环境影响符合环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。现状浓度超标的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$，其预测范围内的年平均质量浓度变化率 K 满足≤-20%的要求；现状浓度达标的污染物，叠加后污染物浓度符合环境质量标准；对于污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

综上所述，本项目大气环境影响可以接受。

13.5.2 声环境影响

本项目连续产生噪声的设备主要为各类压缩机、空冷器、磨煤机、风机、泵类、挤出机组及气体放空等；非正常工况噪声源主要为火炬放空、空分装置气体放空以及一氧化碳变换装置废热锅炉蒸汽放空等。

本次评价运用 Cadna/A 预测项目完成后对厂界噪声的影响。本项目建成后全厂正常工况和非正常工况下各厂界昼夜噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准限值要求。拟建铁路专用线边界噪声能满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）和环保部 2008[38 号]文对该标准修改后的标准要求。

13.5.3 地表水环境影响

本项目自建污水处理站，采用综合生化处理+含盐废水处理，采用“逐级预处理+多级反渗透”技术回收大部分废水。浓缩后的高含盐废水则通过*的工艺将高含盐废水中的氯化钠和硫酸钠基本分离并产出合格的工业盐品，最终实现水的不外排。本项目废水污染控制措施达到最低排放强度，对环境影响可以接受。

13.5.4 地下水环境影响

（1）项目场地及下游潜水含水层主要由砂砾岩、砂砾石和粉细砂构成，其渗透系数相对较大，因此污染物在孔隙介质中运移速率相对较快。

（2）拟建项目地下水潜在污染源主要分布于项目场地西北部，紧邻项目场地西北边界，当出现地下水污染事故时，如果处理不当则存在地下水污染范围超

出厂界的可能。

（3）非正常工况情景下，至模拟结束，污染影响范围是厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏>污水处理站 A 池渗漏>聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏>气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏。非正常工况下，各装置均对地下水造成不同程度的污染，故应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

（4）比较地下水污染预测结果可以发现：按给定源强，污染物在不同场地地下水迁移差异显著，模拟结束后，不同渗漏情景最大迁移距离是厂前区生活污水排污管线腐蚀渗漏>污水处理站 A 池渗漏>聚丙烯装置预处理设施隔油池破裂渗漏>气化装置黑水处理沉降槽破裂渗漏，这是由场地水文地质条件和污染源性质共同所决定的，因此，在采取防渗措施时，应考虑污染源自身性质同时结合场地水文地质条件。

（5）风险状况下，甲醇储罐爆炸造成的危害严重，地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，污染晕中心随着水流向下游迁移，至模拟期结束影响面积 594686m^2。因此，如若发生风险事故，应立即采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

13.5.5 土壤环境影响

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。企业运行 30 年，在保守计算最不利情况下，土壤中 Hg 在 0.2m 的表层土壤中，增量为 9.54 mg/kg，叠加背景值（0.052 mg/kg）后预测值为 9.59 mg/kg，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值限值 38 mg/kg，Hg 的大气沉降对土壤的影响较小。同时在企业做好三级防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。项目运营对土壤的影响较小。

根据预测，在非正常状况下（污水储存装置发生渗漏），由于包气带渗透性强，对污染物很大起到有效的截留作用，污染物对土壤环境质量的影响较大，且很快会对地下水水质产生污染。因此，企业应严格落实本环评报告要求的三级防控措施和分期防渗措施，同时加强巡视，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

综上，项目运营对土壤的影响较小。

13.5.6 固体废物环境影响

本项目产生的生活垃圾全部委托环卫部门清理。本项目不自建填埋场、焚烧站。一般工业固废主要处理、处置措施有厂家回收、综合利用、送动力站锅炉焚烧、委托宁东基地渣场填埋，固废运输沿途无环境敏感点；危险废物由有资质厂家回收或委托宁东危废处置中心处理处置。严格落实各项处置措施的前提下，本项目固废对环境影响较小。

13.5.7 生态环境影响

项目建设中，由于厂区平整，建（构）筑物地基开挖、回填，修筑道路，埋设管道等施工活动，对原地貌和地表植被进行了扰动和破坏，降低或丧失了原有的水土保持功能，加剧了区域水土流失的发生和发展。根据实地调查，影响该区域水土流失的自然因素主要有气候、地形、地貌、土壤、植被等；人为因素如厂区建(构)筑物基础开挖、进厂道路、运渣道路修筑、输水管线开挖等破坏了地表植被和原土体结构，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，加剧了水土流失的发生和发展。

工程进入运行期后，项目水土保持方案中提出的工程措施、植物措施和管理措施将得到全面落实和实施，工程建设时期的厂区开挖面已由建（构）筑物所取代或全部回填，施工扰动区也将得到治理；厂外公路路基及两侧均采取植物措施进行防护，植被覆盖率较原地貌大大提高，将产生良好的生态效应。

项目的装置、厂房及配套设施等建设，将使生产厂区自施工期开始、并在整个运营期内一直持续地占用土地，致使土地利用产生不可逆的影响，即厂区土地由原来的荒草地成为工业用地，并使这些土地永久失去原有的生物生产功能和生态功能，然而本项目占地面积较小，因此，其对当地的土地利用影响是微乎其微的，对生物生产功能和生态功能也是极轻微的。

13.5.8 电磁辐射环境影响

通过类比监测本项目总变电站厂界工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100μT

标准限值要求，随着距离的增大，其工频电场、磁感应强度不断减小。

通过理论预测以及与电压等级相同、架设方式相同的架空输电线路类比分析结果可以预测出，本工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 与工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

13.5.9 人群健康影响

根据类比其他地区的人群健康情况，除了本地区地方病和职业病外，其他人群健康指标和其它地区相比无明显差异，无特殊性。未发现该地区与本项目主要污染物相关的疾病。根据本项目环境影响评价，废水不外排，大气污染物排放和预测结果符合污染物排放标准和国家环境质量标准，且通过区域削减可有效改善区域环境空气质量，因此项目建设区域人体健康影响甚微，人群健康状况将基本保持现状水平。

13.6 事故风险评价

13.6.1 项目危险因素

项目涉及 CO、H_2、H_2S、硫磺、甲醇、NH_3、乙烯、丙烯在内的多种有毒有害、易燃易爆物质。项目涉及多个危险单元，危险因素为泄漏、火灾和爆炸。

13.6.2 环境敏感性及事故环境影响

项目位于宁东能源化工基地内，不涉及自然保护区、风景名称区、饮用水源保护区等环境敏感区。根据预测分析结果，在设定风险事故情形下，大气毒性终点浓度最大影响范围为 4158m，上沟湾公共服务区在甲醇罐火灾情况下出现 25min 短时超标。

13.6.3 环境风险防范措施与应急预案

项目环境风险防控体系包括大气环境风险防范体系，事故废水三级防控体系，地下水分区防渗体系。

本项目评价要求项目采取区域环境风险防范措施和应急预案联动机制。建立

健全区域风险防范体系和生态安全保障体系，加强基地内重大风险源的管控，全面提升区域环境风险防控和应急响应能力。

13.6.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度；必要时，应按照应急预案要求对事故影响范围内下风向的人群进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

13.7 公众参与

建设单位于 2019 年之前严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》环发[2006]28 号的要求，采取了张贴公示材料、网上公示、报纸公示、召开座谈会的方式进行了第一次信息公示、第二次信息公示和全本公示，并提供索要环评报告书的方式，向公众公示了本项目的环境影响信息。2019 年 2 月，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）开展了征求意见稿公示，采取了报纸公示、网站公示和现场张贴的形式，并设置了纸质版报告查阅场所。

公示期间内无环境保护相关的反馈意见，也无人来电、来函和查阅纸质报告书。座谈会上提出的与环境保护相关的意见项目环评报告均已采纳。

13.8 结论与建议

13.8.1 结论

综上所述，本项目建设符合国家相关产业政策，符合《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》及其审查意见要求，污染防治措施可行，在认真落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理措施的前提下，项目实施后各项污染物均能实现达标排放，不会对当地的环境空气质量产生明显影响，且满足环境质量改善的要求，环境风险可控，从环保角度分析，本项目的建设可行。

13.8.2 建议

建设项目竣工后，及时开展竣工环境保护验收，加强对污染物因子的监测和

监控，确保污染物实现稳定达标排放。

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：	国家能源集团宁夏煤业有限责任公司	填表人（签字）：		项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）				建设内容、规模	建设内容：煤制烯烃项目，并配套建设储运工程、公用工程、辅助工程、厂外工程以及环保工程等。 规模：70万吨/年，即21万吨低密度聚乙烯（LDPE）、10万吨乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）、3.5万吨超高分子量聚乙烯（UHMWPE）和43万吨聚丙烯（PP）。		
	项目代码[1]	2017-640900-26-02-008438							
	建设地点	宁东能源化工基地煤化工园区A区							
	项目建设周期（月）	40.0				计划开工时间	2020年5月		
	环境影响评价行业类别	化工石化医药				预计投产时间	2023年10月		
	建设性质	新 建（迁 建）				国民经济行业类型[2]	C制造业26化学原料和化学制品制造业2651初级形态塑料及合成树脂制造		
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别	新申项目		
	规划环评开展情况	已开展并通过审查				规划环评文件名	自治区生态环境厅关于《宁东基地现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》审查意见的函		
	规划环评审查机关	宁夏回族自治区生态环境厅				规划环评审查意见文号	宁环环评函[2019]104号		
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度	106.606042	纬度	38.190288	环境影响评价文件类别	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）	2204358.00				环保投资（万元）	176600.00			所占比例（%）	8.64%
建设单位	单位名称	国家能源集团宁夏煤业有限责任公司		法人代表	邵俊杰	评价单位	单位名称	北京中环博宏环境资源科技有限公司		证书编号	国环评证甲字第1001号
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91640000735972927P		技术负责人	焦洪桥		环评文件项目负责人	田艳丽		联系电话	***
	通讯地址	宁夏银川贺兰县德胜西路1号		联系电话	0951-8615112		通讯地址	北京市朝阳区红军营南路甲一号NET大厦4层407			

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)						0.000	0.000	◉不排放
		COD						0.000	0.000	○间接排放：☐市政管网
		氨氮						0.000	0.000	☐集中式工业污水处理厂
		总磷						0.000	0.000	○直接排放：受纳水体
		总氮						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）			1983447.000		97245.000	1983447.000	1886202.000	/
		二氧化硫			193.280		2031.630	193.280	-1838.350	/
		氮氧化物			484.060		3041.280	484.060	-2557.220	/
		颗粒物			191.290		699.760	191.290	-508.470	/
		挥发性有机物			637.030		1341.710	637.030	-704.680	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	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
	自然保护区							☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/				☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）
	风景名胜区			/				☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③

（公开版）

神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目

(宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目)

环境影响报告书

（附件）

建设单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

评价单位：北京中环博宏环境资源科技有限公司

二〇一九年十二月

神华宁夏煤业集团有限责任公司文件

神宁〔2016〕468号

神华宁夏煤业集团有限责任公司关于委托开展70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价的函

北京中环博宏环境资源科技有限公司:

我公司和沙伯基础（上海）商贸有限公司拟在宁夏宁东能源化工基地A区建设神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等国家环境保护法律法规规定，该建设项目需开展环境影响评价工作。现委托贵公司承担该项目的环境影响评价

工作，请贵公司按照环境影响评价相关法律法规标准开展工作。

神华宁夏煤业集团有限责任公司

2016 年 11 月 10 日

（联系人及电话：孔　宁　　）

抄送：董事长，党委书记，总经理，姚副总经理，焦洪桥副总工程师，规划发展部。

神华宁夏煤业集团有限责任公司办公室　　2016 年 11 月 10 日印发

校对：王　丽

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司文件

宁煤办〔2019〕1号

关于公司更名及启用“国家能源集团宁夏煤业有限责任公司”印章的通知

公司各单位，机关各部门：

2019年4月23日，宁夏回族自治区市场监督管理厅颁发了公司《营业执照》，“神华宁夏煤业集团有限责任公司”变更为“国家能源集团宁夏煤业有限责任公司”。经报请国家能源集团同意，公司自即日起启用“国家能源集团宁夏煤业有限责任公司”印章，同时废止“神华宁夏煤业集团有限责任公司”印章。

附件：1.启用印章印模

2.废止印章印模

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

2019年4月30日

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司办公室　2019年4月30日印发

校对：侯晓琳

神华宁煤-沙特基础工业公司合资

70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目

（宁煤公司70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）

环境影响评价

公众参与说明

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

二〇一九年十二月

目 录

1 概述 1
2 首次环境影响评价信息公开情况 2
2.1 公开内容及日期 2
2.2 公开方式 2
2.2.1 网络 2
2.2.2 其他 5
2.2.3 公众意见情况 5
3 征求意见稿公示情况 7
3.1 公示内容及时限 12
3.2 公示方式 12
3.2.1 网络 12
3.2.2 报纸 13
3.2.3 张贴 16
3.3 查阅情况 18
3.4 公众提出意见情况 18
4 上报前全本公开情况 19
4.1 公开内容 19
4.2 公开方式 19
5 其他公众参与情况 21
5.1 公众座谈会情况 21
5.1.1 座谈会的议程及主要内容 22
5.1.2 公众参与座谈会代表意见与采纳情况 22
6 公众意见处理情况 23
6.1 公众意见概述和分析 23
6.2 公众意见采纳情况 24
6.3 公众意见未采纳情况 25
7 其他 26
7.1 公众参与相关资料存档备查情况 26
7.2 公众参与中其它需要说明的内容 26
8 诚信承诺 27

1 概述

神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司建设。项目位于宁夏宁东能源化工基地煤化工园区 A 区，距宁夏首府银川市 40 公里。项目以煤为原料，首先通过甲醇合成装置制取甲醇，甲醇合成装置规模为 210 万吨/年 MTO 级甲醇；再以甲醇为原料通过 MTO（甲醇制烯烃）装置生产烯烃，规模为聚合级乙烯 36.66 万吨/年，聚合级丙烯 39.68 万吨/年；最终通过聚烯烃装置生产聚烯烃，乙烯-醋酸乙烯酯（EVA）装置规模为 10 万吨/年，低密度聚乙烯（LDPE）装置规模为 21 万吨/年，超高分子量聚乙烯（UHMWPE）装置规模为 3.5 万吨/年，聚丙烯装置规模为 43 万吨/年。同时副产硫磺、硫铵、混合 C4、C5+。项目配套建设有动力站，规模为 3 台 380t/h 高温高压煤粉炉；同时还配套建设有储运工程、公用工程、辅助工程及环保工程等。

建设单位于 2016 年 11 月 10 日委托北京中环博宏环境资源科技有限公司编制《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）环境影响报告书》，2016 年 11 月 17 日-2016 年 12 月 1 日，建设单位开展了首次环境影响评价信息公示，公示载体为宁夏环境保护网、《宁夏日报》以及现场张贴。2017 年 7 月 11 日-2017 年 7 月 25 日，建设单位开展了项目环境影响评价第二次信息公示，公示载体为宁夏环境保护网、《宁夏日报》、现场张贴，并且以公众座谈会方式开展了深度公众参与。

2019 年 2 月 26 日-2019 年 3 月 11 日，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）再次开展了项目环境影响报告书征求意见稿的公示工作，公示载体为宁煤公司网站、《宁夏日报》以及现场张贴。

本项目采纳了各方公众的意见，获得了周边群众、单位和有关团体的支持。

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公开内容及日期

2016 年 11 月 17 日，建设单位开展了首次环境影响评价信息公示工作。公示内容包括：项目的名称及概要、建设单位的名称和联系方式、环评机构的名称及联系方式、环评的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项和公众提出意见的主要方式。

《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）（以下简称《办法》）第九条：建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站（以下统称网络平台），公开下列信息：

（一）建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况；

（二）建设单位名称和联系方式；

（三）环境影响报告书编制单位的名称；

（四）公众意见表的网络链接；

（五）提交公众意见表的方式和途径。

建设单位于 2016 年 11 月 10 日委托北京中环博宏环境资源科技有限公司编制《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）环境影响报告书》，其于 2016 年 11 月 17 日开展首次环境影响评价信息公示，因此公示日期符合《办法》的时间要求。

本项目首次环境影响评价信息公开的公示内容是根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）开展，其公示内容包含了部令第 4 号第九条中的主要内容，因此其公示内容总体符合《办法》（部令第 4 号）的内容规定。

2.2 公开方式

2.2.1 网络

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）第十条（一）“在建设项目所在地的公共媒体上发布公告”，建设单位于 2016 年 11 月 17 日在

宁夏环境保护网（http://www.nxep.gov.cn/）进行公示，公示期限为 2016 年 11 月 17 日-2016 年 12 月 1 日，网络公示情况见图 2.2-1。

《办法》规定 “通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站（以下统称网络平台）”公开信息。

宁夏环境保护网是宁夏自治区生态环境厅唯一官方网站，该网站信息和资讯均具有权威性和真实性，且属于建设项目所在地公共媒体，故选择宁夏环境保护网为本项目首次环境影响评价信息公示载体。

因此，本项目公示载体选取符合规定。

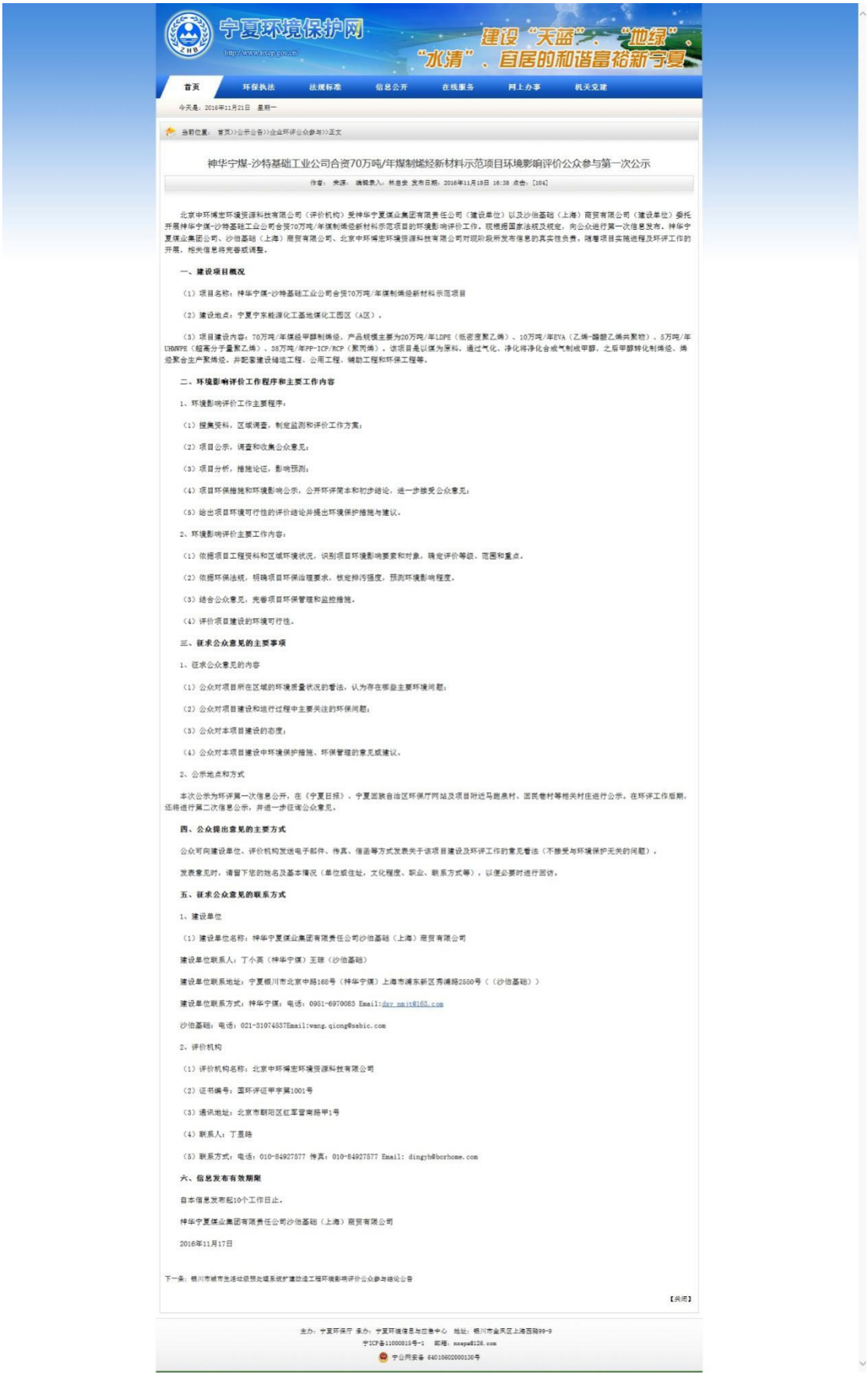

宁夏环境保护网
http://www.nxep.gov.cn/
建设“天蓝”、“地绿”“水清”、宜居的和谐富裕新宁夏
首页 环保执法 法规标准 信息公开 在线服务 网上办事 机关党建
今天是：2016年11月21日 星期一
当前位置： 首页>>公示公告>>企业环评公众参与>>正文
神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价公众参与第一次公示
作者： 来源： 编辑录入：林启安 发布日期：2016年11月18日 16:38 点击：[104]
北京中环博宏环境资源科技有限公司（评价机构）受神华宁夏煤业集团有限责任公司（建设单位）以及沙伯基础（上海）商贸有限公司（建设单位）委托开展神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目的环境影响评价工作。现根据国家法规及规定，向公众进行第一次信息发布。神华宁夏煤业集团公司、沙伯基础（上海）商贸有限公司、北京中环博宏环境资源科技有限公司对现阶段所发布信息的真实性负责。随着项目实施进程及环评工作的开展，相关信息将完善或调整。
一、建设项目概况
（1）项目名称：神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目
（2）建设地点：宁夏宁东能源化工基地煤化工园区（A区）。
（3）项目建设内容：70万吨/年煤经甲醇制烯烃，产品规模主要为20万吨/年LDPE（低密度聚乙烯）、10万吨/年EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）、5万吨/年UHMWPE（超高分子量聚乙烯）、38万吨/年PP-ICP/RCP（聚丙烯）。该项目是以煤为原料，通过气化、净化将净化合成气制成甲醇，之后甲醇转化制烯烃、烯烃聚合生产聚烯烃，并配套建设储运工程、公用工程、辅助工程和环保工程等。
二、环境影响评价工作程序和主要工作内容
1、环境影响评价工作主要程序：
（1）搜集资料，区域调查，制定监测和评价工作方案；
（2）项目公示，调查和收集公众意见；
（3）项目分析，措施论证，影响预测；
（4）项目环保措施和环境影响公示，公开环评简本和初步结论，进一步接受公众意见；
（5）给出项目环境可行性的评价结论并提出环境保护措施与建议。
2、环境影响评价主要工作内容：
（1）依据项目工程资料和区域环境状况，识别项目环境影响要素和对象，确定评价等级、范围和重点。
（2）依据环保法规，明确项目环保治理要求，核定排污强度，预测环境影响程度。
（3）结合公众意见，完善项目环保管理和监控措施。
（4）评价项目建设的环境可行性。
三、征求公众意见的主要事项
1、征求公众意见的内容
（1）公众对项目所在区域的环境质量状况的看法，认为存在哪些主要环境问题；
（2）公众对项目建设和运行过程中主要关注的环保问题；
（3）公众对本项目建设的态度；
（4）公众对本项目建设中环境保护措施、环保管理的意见或建议。
2、公示地点和方式
本次公示为环评第一次信息公开，在《宁夏日报》、宁夏回族自治区环保厅网站及项目附近马跑泉村、国民巷村等相关村庄进行公示。在环评工作后期，还将进行第二次信息公示，并进一步征询公众意见。
四、公众提出意见的主要方式
公众可向建设单位、评价机构发送电子邮件、传真、信函等方式发表关于该项目建设及环评工作的意见看法（不接受与环境保护无关的问题）。
发表意见时，请留下您的姓名及基本情况（单位或住址，文化程度、职业、联系方式等），以便必要时进行回访。
五、征求公众意见的联系方式
1、建设单位
（1）建设单位名称：神华宁夏煤业集团有限责任公司沙伯基础（上海）商贸有限公司
建设单位联系人：丁小英（神华宁煤）王琼（沙伯基础）
建设单位联系地址：宁夏银川市北京中路168号（神华宁煤）上海市浦东新区秀浦路2550号（（沙伯基础））
建设单位联系方式：神华宁煤：电话：0951-6970083 Email:dxy_nmit@163.com
沙伯基础：电话：021-31074537Email:wang.qiong@sabic.com
2、评价机构
（1）评价机构名称：北京中环博宏环境资源科技有限公司
（2）证书编号：国环评证甲字第1001号
（3）通讯地址：北京市朝阳区红军营南路甲1号
（4）联系人：丁思皓
（5）联系方式：电话：010-84927577 传真：010-84927577 Email: dingyh@borhome.com
六、信息发布有效期限
自本信息发布起10个工作日止。
神华宁夏煤业集团有限责任公司沙伯基础（上海）商贸有限公司
2016年11月17日
下一条：银川市城市生活垃圾处理系统扩建改造工程环境影响评价公众参与结论公告
【关闭】
主办：宁夏环保厅 承办：宁夏环境信息与应急中心 地址：银川市金凤区上海西路99-9
宁ICP备11000015号-1 邮箱：nxepa@126.com
宁公网安备 64010602000130号

图 2.2-1 2　　首次环境影响评价信息公开网站截图

2.2.2 其他

建设单位于 2016 年 11 月 17 日还进行了报纸公示和现场张贴。

公示的报纸为：《宁夏日报》，具体见图 2.2-2。

现场张贴包括：宁东管委会、宁东镇政府、宁东镇中心社区、宁东镇梅苑社区、宁东灵新社区、宁东建安社区、马跑泉村委会、回民巷村委会、清水营村委会、上桥村村委会；上沟湾公共服务区、黎家新庄、张家豁子、回民巷、上梁、高利墩、赵家寨子、韩家台子、张家窑、横山新村等，部分公示照片见图 2.2-3。



神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价公众参与第一次公示

神华宁夏煤业集团有限责任公司　沙伯基础(上海)商贸有限公司

2016年11月17日

图 2.2-2　首次环境影响评价信息公开报纸照片

2.2.3 公众意见情况

首次环境影响评价信息公示期间未收到公众反馈意见 。



回民巷村公示现场



建安社区、黎家庄公示现场



临河镇、灵新矿区公示现场



马跑泉村、宁东管委会公示现场



上沟湾、中心社区公示现场

图 2.2-3　首次环境影响评价信息公开现场张贴照片

3 征求意见稿公示情况

《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响报告书》（初稿）于 2017 年 7 月完成，因此 2017 年 7 月 11 日根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）开展了二次公示，公示期限为 2017 年 7 月 11 日-7 月 25 日。公示载体为宁夏环境保护网（http://www.nxep.gov.cn/）、《宁夏日报》以及现场张贴宁东管委会、宁东镇政府、宁东镇中心社区、宁东镇梅苑社区、宁东灵新社区、宁东建安社区、马跑泉村委会、回民巷村委会、清水营村委会、上桥村村委会；上沟湾公共服务区、黎家新庄、张家豁子、回民巷、上梁、高利墩、赵家寨子、韩家台子、张家窑、横山新村等）。第二次公示情况见图 3.0-1、图 3.0-2、图 3.0-3。

2018 年，生态环境部陆续更新发布了一系列环境影响评价技术导则，包括《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），因此项目环境影响报告书根据新导则进一步进行了完善，并于 2019 年 2 月形成《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响报告书》（征求意见稿）。因此建设单位于 2019 年 1 月按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）开展了项目环境影响报告书征求意见稿公示，下面主要分析征求意见稿的公示情况。



神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价公众参与第二次公示

北京中环博宏环境资源科技有限公司(评价机构)受神华宁夏煤业集团有限责任公司(建设单位)以及沙伯基础(上海)商贸有限公司(建设单位)委托开展神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目的环境影响评价工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规、标准、规范，评价机构进行了环境影响报告书编制工作，目前该项目环境影响报告书已基本编制完成，根据《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发2006[28]号)的要求，现将环评报告主要内容及总体结论公示，请关心本项目的社会公众对本报告提出意见和建议。

一、建设项目概况

(1)项目名称：神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目

(2)建设地点：宁夏宁东能源化工基地煤化工园区(A区)

(3)建设性质：新建

(4)建设规模：70万吨/年煤经甲醇制烯烃，产品规模主要为10万吨/年EVA(乙烯-醋酸乙烯共聚物)、21万吨/年LDPE(低密度聚乙烯)、26万吨/年HMWPE(超高分子量聚乙烯)、43万吨/年PP-ICP/RCP(聚丙烯)。该项目是以煤为原料，通过气化、净化将合成气制成甲醇，甲醇分离后制成乙烯和丙烯，乙烯、丙烯分别聚合后形成产品。并配套建设储运工程、公用工程、辅助工程和环保工程等。年运行8000小时。

(5)占地面积：总占地面积约为277.35hm2。

(6)投资：约200多亿元人民币，其中环保投资约占总投资额的8%。

二、拟采取的主要环保措施

(1)大气环境：本项目废气主要有储运及破坏过程的含尘废气，动力站锅炉烟气，气化装置和空分装置的酸性气，生产和储运过程产生的挥发性有机物及气化装置和污水处理站的恶臭。污染防治措施采取源头削减和末端治理相结合，含尘废气采用布袋除尘器等措施；动力站锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR脱硝+干电场静电除尘+氨法脱硫+超声波雾化技术的处理措施；酸性气采用就回收副产硫磺，硫回收尾气采用胺洗+焚烧+碱洗处理措施；含挥发性有机物废气主要采取燃料气管网回收、氮封、洗涤、RTO装置燃烧，油气回收等措施；污水处理站恶臭采取"生物滴滤+活性炭吸附"处理。各废气污染源均可实现达标排放，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物可满足总量控制要求。

(2)地表水环境：本项目生产废水根据废水种类和污染物组成，分为装置区预处理、污水处理站处理两部分。装置区预处理主要采用物化措施对气化废水、变换装置低温解离、聚合装置含油和洁程废水、生活污水和初期雨水进行处理；污水处理站分为综合生化处理系统和回用水处理系统。综合生化处理系统采用A/O+高效沉淀+V型滤池+臭氧催化氧化反应+BAF工艺；回用水处理系统采用两级反渗透等膜分离浓缩处理技术，废水采取"NF+ MVR蒸发结晶+真空转鼓"实现水盐分离。本项目废水处理后全部回用，不外排。

(3)地下水环境：采用源头控制、分区防治、污染监控相结合的原则。在工艺、管道、设备、污水储存及构筑物采取相应处理措施，防止和减少污染物跑、冒、滴、漏，针对重点、一般和简单防渗区分别采取相应的污染防治措施，并设置污染监控井，编制应急预案。

(4)声环境：项目噪声源主要来自于机械设备，拟通过选用低噪声设备、减振、隔声、优化平面布置、绿化等措施降低项目建设对声环境的影响，厂界噪声和区域声环境可满足相应标准要求。

(5)固体废物：本项目的固体废物处理处置遵循"减量化、资源化、无害化"的原则，一般固废采取厂家回收、综合利用、填埋的方式处理；危险废物采用厂家回收、委托处置的方式处理。根据固废的性质及种类，均得到合理处置。

(6)生态环境：在施工过程中注意保护周围植被，及时开展对临时占地的植被恢复，并采取厂区绿化措施，确保生态环境不退化。

(7)环境风险：做好生产过程中危险物质的科学管理，加强设备维护，采取积极措施避免污染事故的发生；设置雨水、初期雨水为和事故池，确保生产事故废水、污染消防水和污染雨水不排入外环境；设置有毒有害物质自动检测、报警装置，配备应急队伍、设备和物资，制定突发环境事件应急预案。

三、建设项目对环境可能造成的影响

1、施工期环境影响

主要为施工过程产生的扬尘、废水、噪声和固体废物对周围环境的影响，以及施工占地对生态环境影响。施工影响将随施工完成而消失。

2、运行期环境影响

(1)大气环境影响：仅考虑本项目贡献值，正常工况排放的各种污染物在评价范围内各网格点和关心点处的小时浓度、日均浓度、年均浓度均满足相关标准要求；各污染物在关心点处的小时浓度、日均浓度与现状监测值叠加后最终叠加可能入颗粒物PM10、细颗粒物PM2.5由于现状背景值较大存在超标外，其余污染物满足相关标准要求。

(2)地表水环境影响：各种情况下，项目的生产、生活污水、初期雨水收集经污水处理站处理后全部回用，不外排，对地表水环境无影响。

(3)地下水环境影响：在采取严格的防渗措施后，正常工况下对地下水环境影响较小；事故工况下，会对厂区地下水环境产生一定的影响，但设置完善的监测与应急处理方案后，影响较小可接受。

(4)声环境影响：项目主要噪声源为减速机、风机、压缩机、各类泵等，尽量选用低噪设备，采取隔声减振措施，并在厂界周围绿化，项目建设后，厂界噪声可以满足相应标准要求。

(5)固体废物：项目产生的危险废物，一般固废遵照减量化、资源化和无害化的原则进行处理处置，各种固体废物在采取合理的处理处置措施后，不会对环境造成二次污染。

(6)生态环境影响：项目占用土地对周围影响产生一定影响。运营期排放的工业废气污染物，对项目厂址周边植被及土壤未造成较大影响。

(7)电磁辐射：项目投运后，变电站及输电线路产生的工频电场、工频磁场满足相应标准要求。

(8)环境风险：本项目的环境风险事故类型为有毒有害物质泄漏和易燃物质泄露引起的火灾爆炸事故。项目运营期间，在采取科学合理的风险防范措施及应急预案的前提下，发生风险事故的概率较低，环境风险可控。

四、环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点

本项目建设符合国家的煤化工行业相关产业政策和规定，符合国家和宁夏回族自治区相关环境保护政策、主体功能区划和环境保护规划，工程组成和环保措施满足《宁夏回族自治区宁东能源化工基地开发总体规划》、规划环评及其审查意见的要求。

建设项目生产工艺和污染防治措施技术水平先进，各污染源均采取了有效的治理措施，各类污染物均可达标排放；总体上看该项目工艺选择合理，在确保全厂环保设施的正常运行，落实本评价中提出的各项环保、节能降耗、环境风险防范措施的前提下，从环境保护的角度出发，项目建设是可行的。

五、公众查阅环境影响报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的环境影响评价机构索取补充信息的方式和期限

本公示10个工作日之内，如需要查阅环境影响报告书简本或需索取补充信息，可与联系人联系，或至宁夏回族自治区环境保护厅网站、实发典基层，可以采取向建设单位、评价机构发送电子邮件、电话、传真、信函等方式发表关于该项目建设及环评工作的意见看法(不接受与环境保护无关的问题)，以便我们及时、准确地反映到环评报告书中。同时请留下您的姓名及基本情况(单位或住址，文化程度，职业，联系方式等)，以便必要时进行回访。

六、征求公众意见的范围和主要事项

本次征求公众意见的范围：建设项目所在地周围，关注本项目建设的公众。

本次征求公众意见的主要事项包括：1)公众对项目所在地环境质量的满意度；2)公众对建设项目的了解程度，以及认为建设项目对周围环境所能产生影响程度；3)公众认为拟采取的环保措施是否可行；4)公众认为建设项目环境影响报告书的总体结论是否认可；5)公众对建设项目的总体看法，建议和要求(从环境保护的角度)。

七、征求公众意见的具体形式

公众可通过电话、传真、电子邮件、书信等方式参与本次公众参与调查，提出您对本项目的意见及建议。

八、公众提出意见的起止时间

本次公示公众信息反馈的时间期限为自发布之日起10个工作日内，请在此期限内与项目建设单位或环评单位进行联系。

九、征求公众意见的联系方式

1、建设单位

(1)建设单位名称：神华宁煤集团有限责任公司、沙伯基础(上海)商贸有限公司

(2)建设单位联系地址：宁夏银川市北京中路168号(神华宁煤)；上海市浦东新区秀浦路2560号(沙伯基础)

(3)建设单位联系人：丁杰亮(神华宁煤)；王超(沙伯基础)

(4)建设单位联系方式：神华宁煤，电话：0951-4997093，Email：dingxueying@tommy.com

沙伯基础：电话：021-3107 9637，Email：wang.qiang@sabic.com

2、评价机构

(1)评价机构名称：北京中环博宏环境资源科技有限公司

(2)证书编号：国环评证甲字第1001号

(3)通讯地址：北京市朝阳区红军营南路甲1号B座407室

(4)联系人及联系方式：丁亚楠，电话：010-84927577，传真：010-84927577，Email：dingya@hotmail.com

神华宁夏煤业集团有限责任公司
沙伯基础(上海)商贸有限公司
2017年7月11日

关于"宁夏上陵星华汇商业广场项目

广汇汽车西北大区宁夏公司品牌总监张振苍先生因突发心脏病于2017年7月8日21时30分不幸逝

因省道202线西吉至毛家沟公路第4合同段(ZK307+662.9-ZK320+275)进行改造施工。上述路段将于2017年7月1日至2018年8月1日实行交通管制，在施工期间，请过

图 3.0-1　2017 年 7 月第二次公示报纸扫描照片




韩家台子、梅苑社区公示现场





黎家新庄、建安社区公示现场




临河镇、灵新矿区公示现场





马跑泉村、宁东管委会公示现场



上沟湾、中心社区公示现场

图 3.0-1　2017 年 7 月第二次公示现场照片



图 3.0-3　　2017 年 7 月第二次公示网站截图

3.1 公示内容及时限

2019 年 2 月 26 日，建设单位在宁夏煤业公司网站开展了《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响报告书》（征求意见稿）公示，于 2019 年 2 月 27 日、3 月 1 日分别在《宁夏日报》开展了两次征求意见稿报纸公示，于 2019 年 2 月 27 日，在宁东镇、上沟湾公共服务区、马跑泉村、回民巷村、张家窑、清水营村、横山新村和灵新矿社区开展了现场张贴。

公示内容主要包括：环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接、查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间（十个工作日）。

《办法》第十条：建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见：

（一）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；

（二）征求意见的公众范围；

（三）公众意见表的网络链接；

（四）公众提出意见的方式和途径；

（五）公众提出意见的起止时间。

建设单位征求公众意见的期限不得少于 10 个工作日。

综上所述，本项目征求意见稿公示的公示内容和时限符合《办法》第十条要求。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

建设单位于 2019 年 2 月 26 日在宁夏煤业公司网（http://snmy.shenhuagroup.com.cn/snmy/tzgg/201902/7ec1921785784d5d8e63271b65566fb5.shtml）进行征求意见稿公示，网络公示情况见图 3.2-1。

根据《办法》“第九条：……通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站……”宁夏煤业公司网为建设单位官方网站，故符合《办法》相关要求。



图 3.2-1 征求意见稿网络公示截图

3.2.2 报纸

建设单位分别于 2019 年 2 月 27 日、2019 年 3 月 1 日在《宁夏日报》进行

征求意见稿两次公示，报纸公示情况见图 3.2-3。

《宁夏日报》是宁夏回族自治区党委机关报，是宁夏地区最具权威性的报纸。信息量大，覆盖面广，发布速度快，全区读者当天可见报纸。符合《办法》“第十一条：依照本办法第十条规定应当公开的信息，建设单位应当通过下列三种方式同步公开：……（二）通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的 10 个工作日内公开信息不得少于 2 次。……”要求。



博物馆火了之后该如何活起来

核心提示

今年春节，“博物馆里过大年”成为新年俗。据中国旅游研究院统计，游客在春节期间参观博物馆的比例高达40.5%。

“博物馆热”的背后有何深层次原因？如何推动博物馆实现从“文起来”到“活起来”转变？国家文物局博物馆与社会文物司相关负责人26日就这些问题接受了新华社记者专访。

“博物馆里过大年”为何成新年俗

这位负责人说，“博物馆里过大年”成为老百姓欢度新春的重要选择，这既反映了广大人民群众节日休闲理念和方式转变，也体现出博物馆日益走入百姓日常生活，成为公众文化生活必需品的新常态。“博物馆热”的背后，既体现了人民群众对高品质精神文化产品的需求日益旺盛，也得益于博物馆展览教育水平和管理服务意识的不断提升。

举一个例子，大年初一，由于观众自发热情地在门口排起长队，已经安排团馆的成都博物馆临时决定开馆，工作人员迅速集结到岗，提前开馆并延时至20时。“当然，我们也注意到，春节期间一些博物馆因为观众爆满，保障服务措施没有及时跟上，观众参观体验受差，文物部门和博物馆还需要进一步总结经验，不断调整完善。”

这位负责人表示，我们欢迎更多的观众朋友到博物馆里感受传统文化的魅力，也支持鼓励更多的博物馆大胆探索实践，不断丰富节日文化内涵。

“博物馆热”持续升温 人民群众有新期待

博物馆是为社会及社会发展服务的公共机构，在经济社会发展中具有独特地位和作用。党的十八大以来，我国博物馆体系建设更加完备，全国博物馆总数已达5136家，博物馆免费开放深入推进，公共服务效能显著提升。“博物馆热”，既是中国博物馆人期盼已久的梦想，也是全社会文明进步的共同成果。

这位负责人介绍，近年来，我国博物馆积极回应社会需求和期待，努力优化和拓展服务新模式，如创动院上预约，简化入馆程序，尝试错峰甚至夜间开放，由公众“下订单”决定博物馆举办的部分展览，通过流动展览、数字化展览扩大服务覆盖范围，积极参与文化扶贫、乡村振兴等重点工程。

我们鼓励博物馆开展各种探索和创新，推动中华优秀传统文化创造性转化和创新性发展，讲好“中国故事”，提升服务效能，满足人民群众对美好生活的需要。

这位负责人说，对于在探索过程中出现的一些苗头和倾向，要冷静思考和对待。在开放管理方面，观众超出博物馆承载能力，影响文物和观众安全的问题，各级文物部门要根据不同情况进行分类施策，加强管理和指导。在文化创意产品开发方面，要认识到这既是博物馆和极创新，融入经济社会发展的重要途径，更是博物馆研究、收藏、保护、展览、教育和文化传播功能的延伸。博物馆开展文化创意产品开发和举办大型活动，要坚持社会效益第一原则，围绕博物馆的基本职能，结合博物馆的藏品资源，坚守博物馆的边界和底线，避免过度商业化、庆娱乐化倾向。

博物馆如何由“火起来”向“活起来”转变

这位负责人说，要做到“活起来”，就要让文物的价值内涵“活起来”，成为国与国相通、民与民相亲的“通用语”；让文物的思想文化“活起来”，成为世界认知中国、中国交往世界的“解码器”；让文物的多元之美“活起来”，成为文化再创造、艺术再发展的“营养源”。

对于博物馆来说，必须紧扣机构定位和功能，在提供高质量的文化供给上下功夫，不断增强人民群众的幸福感和获得感。

要强化保护职能。博物馆首先是文化遗产的保存机构，保护是利用的基础和前提，绝对不能倒化或损化文物保护之责。尤其是遭灾害，由建为博物馆，本身是文保单位，在组织重大型活动或搭建临时性设施设备时，应符合文物保护的相关规定和要求。

要夯实研究基础。博物馆应加强对文物所藏含的历史信息和文化价值的诠释与解读，以物证史、让文物说话，通过文物来传递核心价值观、弘扬正能量，通过创意来挖掘和展示文物历史、科学和艺术价值，将优秀传统文化和美好生活时代相融相通，提升人民生活品质。

要优化服务供给。观众参观博物馆的目的不只是文化休闲娱乐，更重要的是获取知识，了解历史，实现自我增值。展览和教育活动是博物馆文化供给的主要方式，博物馆应当积极探索用文物讲好“中国故事”的有效方式，策划让老百姓愿意看、看得懂的展览项目，举办针对不同年龄、不同群体的教育活动，便更多公众在博物馆获得教益，成为社会文明进步的参与者和推动者。

要拓展传播渠道。依托互联网、大数据、人工智能等技术，加强博物馆网上展览、网络课堂建设，扩大博物馆文化供给的辐射范围；加强媒体合作，推出更多像《国家宝藏》《如果国宝会说话》的优秀节目，增强博物馆文化影响力，让更多公众了解、走进博物馆。

目前，国家文物局正在研究制定相关文件，从立足职能定位、加强分类指导，优化教育保护职能、拓展利用途径、创新体制机制等方面，满足新时代博物馆事业发展路径，努力促进博物馆实现高质量发展，更好满足人民对美好生活的需要。（新华社北京2月26日电）



2月26日，榕江县水尾水族乡中心学校的学生在吹芦笙。过年头，贵州省苗东南侗族侗族自治州榕江县水尾水族乡领导水族文化进校园，深受学生喜爱。 新华社发

电影《梦想之城》定档妇女节

以优秀农民工为原型

新华社北京2月26日电 励志电影《梦想之城》将于3月8日起在全国上映。影片以优秀农民工胡小燕为原型，在改革开放40年的历史背景中展开故事，由金巧巧、保剑锋、温兆伦等主演。

胡小燕1974年出生在四川广安一个普通农民家庭，初中毕业后在家务农，1998年到广东佛山打工，利用休息时间苦学技术，2007年当选佛山市“十佳外来工”，2008年当选为全国人大代表，作为全国农民工群体的代表走进人民大会堂。

在北京举行的首映式上，《梦想之城》导演刘抒鹏表示，作为一部展现当代女性创业者奋斗的电影，电影予妇女节上映，意在向女性奋斗者致敬。影片中，“外来妹”北北采购佛山甜自容卡，通过不懈努力成长为一名成功的女企业家。

“从她身上，我看到了女性的力量。奋斗拼搏和时代机遇下，每个女性都可以实现人生的梦想。”刘抒鹏说，这是她以胡小燕为原型创作故事的主要原因。

孙杨等泳坛名将3月齐聚青岛

新华社青岛2月26日电 记者从青岛市人民政府26日举行的新闻发布会上了解到，2019年全国游泳冠军赛暨世锦赛选拔赛将于3月24日至31日在青岛举办，届时孙杨、傅园慧、徐嘉余等国内泳坛名将都将参赛。

青岛市体育局副局长姜文儒介绍，今年7月，2019年游泳世锦赛将在韩国光州举行，2019年全国游泳冠军赛是世锦赛的重要选拔赛，截至目前，全国游泳冠军赛的运动员报名工作仍在进行。

经初步统计，全国预计将有26个省、市、自治区，超过1100名运动员、教练员、裁判员、随队官员参加比赛，赛事规模及参赛人数达到历届之最。孙杨、傅园慧、徐嘉余等国内泳坛名将会悉数亮相。

据了解，本次赛事采用世界游泳锦标赛日程，共设42个比赛项目，较上届游泳冠军赛增加10个竞赛项目，分别是男女50米蝶泳、仰泳及蛙泳，男子800米自由泳，女子1500米自由泳，男女4×100米混合泳接力及4×100米自由泳接力。金牌数量及短距离竞赛项目的增加，将显著提高比赛激烈程度和赛事观赏性。

2019年FIBA篮球世界杯32强名单尘埃落定

大洋洲双雄领衔 归化球员成“标配”

经过两轮六个窗口期的激烈角逐，2019年FIBA篮球世界杯32强名单尘埃落定。亚太赛区预选赛中，大洋洲双雄——澳大利亚队和新西兰队分别以各自小组第一强势出线，伊朗、韩国等传统强队首数过关，约旦则在命悬一线之际搭连胜赛西兰队和中国队挺进决赛圈。此外，归化球员成为多支球队攻城拔寨的核心也成为预选赛一大看点。

本届世预赛，亚洲球队与大洋洲球队（澳大利亚、新西兰）划分至一区，共享7个晋级名额，中国队作为东道主直接晋级不占名额。首轮比赛在2017年11月、2018年2月、2018年6月三个窗口期进行，16支球队分为4个组，每个小组前三名共12支球队晋级。次轮比赛在2018年9月、11月和2019年2月三个窗口期展开，12支球队分为两组，小组前三名和成绩最好的一个第四名共7支球队晋级。

细数澳大利亚、日本、伊朗、约旦、韩国、新西兰、菲律宾7支最终晋级的球队，大洋洲双雄整体实力明显高出一筹。本届世预赛澳大利亚并未倾囊主力出战，但即便缺少了像本·西蒙斯等NBA球员的支援，澳大利亚队仍然在发挥调动出了统治级表现，最终在第二轮第五窗口期的比赛中成功锁定了晋级名额，在总得分、总失分、净胜分多项数据上碾压其他球队。

另一支来自大洋洲的球队新西兰队也不甚多让。首轮输给韩国队后，新西兰队屡置得势不下风，尤其小组赛客场连胜中韩两强展现出其强大的实力。主场大胜菲律宾后，世预赛赛程9连胜的新西兰便已提前两轮拿到世界杯决赛圈的门票，排在中国和澳大利亚之后成为亚太区第三支出线的球队。

如果说归化球员在亚洲篮坛以往只属于个别球队的“顶配”，那么在本届世预赛上，归化球员则已经成为大多数强队的“标配”。

韩国队在小组第二场主场输给中国队后，归化了强力中锋拉特利夫，强援的加入让韩国队的内线实力大大增加，此后韩国队连战连胜，提前一个窗口期锁定出线权。在所参加的10场比赛中，拉特利夫场均拿下26.7分12.5个篮板，是韩国队的头号得分手和篮板手。

日本队在小组赛四连败后，紧急归化了中锋渡边雄太。在所参加的6场世预赛比赛中，渡边雄太场场均31分钟拿下27.2分，是日本队的头号得分手，最终日本队在客场大胜卡塔尔，继2006年世锦赛之后，再度时隔12年重回世界篮球赛场。

同样受益于归化球员的还有菲律宾。世预赛最后一轮比赛中，凭借有控切的出色发挥，菲律宾最终在客场大胜哈萨克斯坦，几乎凭借一己之力协菲律宾男篮带进了世界杯。

在晋级之路中，约旦队本不被人看好，在与中国队比赛前，归化球员塔克火线归队，拿到32分11篮板最终帮助约旦队以24分的优势大胜中国。末轮对阵新西兰，塔克用难“三双”帮助约旦主场艰难战胜新西兰，搭上了世界杯的末班车。

没有出线压力的中国队在世预赛上并未全力出击，但7胜5负的战绩略显平淡。在亚洲篮坛盼吹“归化”风的当下，想要在世界杯上成为成绩最好的亚洲球队，从而拿到直通东京奥运会的门票，任重道远。（新华社北京2月26日电）



2月25日，马刺队球员德罗赞（左）在比赛中进攻。当日，在2018-2019赛季NBA常规赛中，圣安东尼奥马刺客场以85比101不敌布鲁克林篮网队。 新华社发

中国华融资产管理股份有限公司甘肃省分公司(银川营业部)与宁夏晶世捷化工有限公司债权转让暨债务催收联合公告

根据转让方中国华融资产管理股份有限公司甘肃省分公司与宁夏晶世捷化工有限公司达成的编号为银川YZ2018006-4的《债权转让协议》，转让方中国华融资产管理股份有限公司甘肃省分公司已将其对下表所列债权人及担保人享有的主债权及担保合同项下的全部权利劝告转让给宁夏晶世捷化工有限公司。公告债务人所列借款人、担保人及其他义务人，从公告之日起立即向宁夏晶世捷化工有限公司履行主债权合同及担保合同约定的还本付息义务及相应的担保责任（若借款人、担保人超过所载期次未更名、改制、歇业、吊销营业执照或丧失民事主体资格等情形，请相关承继主体、清算主体代为履行义务或承担清算责任）。

特此公告。

中国华融资产管理股份有限公司甘肃省分公司　宁夏晶世捷化工有限公司
2019年2月22日

单位：元

编号	借款人名称	债务本金（截止2019年1月25日）	债务利息（截止2019年1月25日）	借款合同编号	保证人名称	保证合同编号	抵质押人名称	抵押物
1	宁夏荣能达焦化实业有限公司	10,000,000.00	4,540,495.18	（融资惠）字（2012）年高保字第04150061801号	宁夏吉华保险有限公司平罗县泰川保证有限公司	（融资惠）字（2012）年高保字第04150061801号	宁夏荣能达焦化实业有限公司	抵押物为宁夏荣能达焦化实业有限公司座落于平罗县红果子镇红星路西侧厂区内的机器设备，房产建筑面积为7,141.41㎡，土地使用权面积为71,221.67㎡。
2		9,800,000.00	4,496,847.10	（融资惠）字（2012）年高保字第04150072001号				
3	宁夏荣盛化工有限公司	19,790,000.00	9,365,265.10	（融资惠）字（2012）年高保字第04150072301号 宁夏吉华保险有限公司平罗县泰川保证有限公司 王永新	（融资）字（2012）年高保字第		宁夏荣盛化工有限公司	抵押物为宁夏荣盛化工有限公司名下位于银北区河滨工业园区110国道北侧、北新街以北的1幅8号的工业用地，土地使用权及厂区内的机器设备、建筑物和其他辅助设施，房产建筑面积为9,364.69㎡，土地使用权面积为32,705㎡，机器设备为编号为惠农抵押2013-13号所列机器设备。

注：本公告截至2019年1月25日的债务本、息余额，借款人和担保人应支付给宁夏晶世捷化工有限公司的利息按借款合同、担保合同及中国人民银行同期有关规定，结算至实际清偿日。该公告同等原则适用于银行宁夏平罗支行曾公告行使股份有限公司最终行的各项费用一并同时转让给宁夏晶世捷化工有限公司。

神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响第二次公众参与信息公示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（部令 第4号）规定，现就神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价信息进行第二次公示，欢迎公众和极参与并提出宝贵意见。

本项目建设地点位于宁夏宁东能源化工基地煤化工园区（A区），总占地面积237.35 公顷，年运行8000小时。项目估算总投资约220亿元，其中工程建设投资204.45亿元，环保投资17.66亿元，投资比例约8.6%。本项目以煤为原料生产200万吨甲醇并进一步加工生产聚合级乙烯、丙烯，最终生产34.5万吨/年聚乙烯、42万吨/年聚丙烯，同时副产硫磺、微粉等副产品，另外配套建设储运工程、公用工程、辅助工程以及环保工程。依托工程包括宁煤烯烃一期空压站、配套中心、宁东净水厂、园区事故水池、场外供电工程、基地通场、宁东离火危险处置中心。本项目废气采用有效的处理措施全部实现达标排放，产生的废水全部处理回回用，不外排，产生的固体废物严格遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，全部得到妥善处置处置；项目排放的噪声达标；本项目对外环境的风险影响可控；各项环保措施均符合有关政策及规定的要求。

本次公示主要征求评价范围内的公众意见，主要涉及宁东镇、上兴两个兴服务区，马鞍累村、回民巷村、倪家营、清水营村、横山新村和灵新社区。

公众可通过神华集团网站：http://ermy.shen huagroup.com.cn/ss-myhtgg/20190227ee1921187884845484e63271e6556666d5.shtml 下载查阅本项目环境影响评价报告简本公众意见表，填写意见后可通过信函、电子邮件的方式将意见表反馈给建设单位。具体联系方式如下：

建设单位：神华宁夏煤业集团有限责任公司
联系地址：宁夏银川市贺兰县德胜西街1号
联 系 人：丁工
联系方式：电话：0951-8615112
Email：15010131@shenerergy.com.cn
公众发布之日起十个工作日内与建设单位联系，反馈对本项目在环保方面的意见或建议。

神华宁夏煤业集团有限责任公司
2019年2月26日

同心县马高庄乡邱家渠防洪工程招标公告

本招标项目同心县马高庄乡邱家渠防洪工程已由同心县发展和改革局以同发改字发[2019]41号文件批复同意建设，项目建设单位为同心县水务工程建设管理中心，建设资金为由建设单位多渠道筹措解决，项目已具备招标条件。现对该项目的施工进行公开招标。本防洪工程共布置导向向2.251km，其中马高庄乡邱家渠片区1#导向向长640m，邱家渠片区2#导向向长1611m，1#导向向布置G208省道与乡道交叉处的原有涵管，接管沿G208省道西侧绿化带开挖自北向南导向向至G208省道原有管涵涵洞，2#导向向长1107m，沿G208省道东侧绿化带开挖自北向南导向向至，最终汇入大布渠。2.5招标范围：具体招标内容详见招标文件及工程量清单。本项目不划分标段，详标办法：综合评估法；投标人资格要求：本项目要求具投标人为独立法人资格，具备水利水电工程施工总承包三级及以上资质，同时水利施工企业信用等级企业动态复核级以上（含B级），并取得安全生产许可证，拟任项目经理具有水利工程专业注册二级及以上建造师资格证书；外地企业需在本机构备案并提供一级建造师资格证书，安全员必须取得安全证书（两证），具有类似工程经验且信誉良好，并在人员、设备、资金等方面具有相应的能力，凡有意参加投标者，请于2019年2月27日至2019年3月5日每日上午8:30至12:00，下午14:00至18:00（北京时间），在宁夏公共资源交易网进行网上报名，并获取招标文件。本次招标公告同时在中国采购与招标网、中国政府采购网和宁夏回族自治区政府采购网上发布。招标人：同心县水利工程建设管理中心，联系人：马小宁，电话：13895514070，招标代理机构：中宁城市建设管理有限公司宁夏分公司，联系人：曹海有，电话：0951-6712589。

注销公告

中国地质工程集团有限公司宁夏分公司（统一社会信用代码：91640106694306046H）现拟向工商管理机关申请注销，凡与该公司有债权、债务的单位及个人自公告之日起45日内办理清算手续，特此公告。

中国地质工程集团有限公司宁夏分公司　2019年2月27日

减资公告

宁夏永控中宁水务有限公司，统一社会信用代码：91640923590211764P，根中国石油集团资本股份有限公司决定减资退出计划，出资人中国石油集团资本股份有限公司于2019年2月25日提出减资申请，人民币叁佰壹拾贰万伍仟元整（¥3,125,000.00），拟向公司登记机关申请减少相应注册资本，由原注册资本500万元减至187.5万元（¥1,875,000.00），请债权人于见报之日起45日内向本公司提出清偿债务或者提供相应担保。

宁夏永控中宁水务有限公司　2019年2月27日

●杨伟英遗失会计证，证书编号：13000865，专业：会计，级别：中级，发证时间：2013年，特此声明。

●刘宝村遗失银川中宸置地有限责任公司开具的苏荷阳光10-3-102号认筹金收据1张，收据号：00035464，金额：80000元，开具日期：2016年5月19日；房款收据1张，收据号：0515453，金额：110023元，开具日期：2016年12月3日，特此声明。

通 告

因京藏高速公路石嘴山至中宁段改扩建工程上跨青银高速公路施工需要，需对青银高速公路K1505+800-K1508+100实施交通管制，实现主线双向全封闭，便道通行，管制路段都兰危化品运输车辆及大件运输车辆通行，实行远海分流执行。

管制时间：2019年2月26日至2019年7月15日。

交通管制期间请过往车辆注意安全，减速慢行，按照指示标志行驶，在此施工期间给您带来的不便，敬请广大驾驶人员给予支持和谅解。

分流走向提醒：

01银川东收费站、盛同新区收费站禁止危化品运输车辆及大件运输车辆通行。

02银川东互通立交（京藏高速南向北机场方向）匝道口全封闭。

03青银高速公路银川跨线桥至石炭井立交匝道段禁止危险化学品车辆及大件运输车辆通行。

04青银高速公路石炭井立交（由东向西）青银主线全封闭，银川方向车辆可驶至盛同新区收费站按照指示标志前往银川方向。

05银昆高速（银川方向）匝道限高2.5米，禁止大型客货车通行，车辆行驶至盛同新区收费站按照指示标志前往银川方向。

新建京藏高速公路枣致枢纽互通青银高速导改便道通行方案：

1、青银高速由东向西（机场及宁东向银川方向）车辆在青银高速K1506+545-K1507+520反弯路行便道前往银川方向，便道长度1090米，单向可保证三车道通行，限速40km/h，匝道及便道区域禁止停车、超车，大型车辆慢车行驶。

2、青银高速由西向东（银川向机场及宁东方向）车辆在青银高速K1507+424-K1506+420段弯道行便道前往机场及宁东方向，便道长度1174米，单向可保证三车道通行，限速40km/h，匝道及便道区域禁止停车、超车，大型车辆慢车行驶。

宁夏晶体自治区公安厅交通警察支队
宁夏晶体自治区公安厅高速公路交警大队
宁夏公路建设管理局
宁夏公路管理局银川分局
中国铁建大桥局京藏高速公路改扩建银川城段第JZ14合同段项目经理部

遗失声明

●母亲：崔喜凤（身份证号：230223199001202042），父亲：郭占龙（身份证号：610528198902245714）遗失孩子郭依歆出生医学证明，出生证编号：G6400736558，出生日期：2017年4月3日，特此声明。

●郭兰基遗失外贸运输证，证书编号：13000865，专业：会计，级别：中级，发证时间：2013年，特此声明。

●徐波华遗失道路运输从业人员从业资格证，资格证号：642126199002112817，特此声明。

●杨 磊遗失宁夏昊天房地产开发有限公司开具的购房收据3张，编号：0202668，金额：90745元；编号：00084042，金额：450000元；编号：0202669，金额：220000元，声明作废。

图 3.2-2　征求意见稿报纸公示照片（2019 年 2 月 27 日）



宁夏日报 2019年3月1日 星期五 | 时评·宁夏故事 | 05

一项极其重要的工作

——坚持底线思维、防范化解重大风险系列谈之三

华满颜

如果民族宗教问题处理得不好，没有各民族的团结和睦、宗教和顺，全面建成小康社会的目标就不可能实现，已经取得的发展成果也会毁于一旦

民族宗教问题始终是我们党治国理政必须处理好的重大问题。民族宗教工作在党和国家工作全局中具有特殊重要性，关系中国特色社会主义事业发展，关系党同人民群众的血肉联系，关系社会和谐、民族团结，关系国家安全和祖国统一。

对宁夏来说，做好民族宗教工作，有着更加特殊而又重要的意义。我区是全国最大的回族聚居区，是全国宗教工作重点省区，这决定了宁夏在全国民族宗教工作格局中的重要位置，也决定了民族宗教工作在全区工作中的重要性压倒一切，做好民族宗教工作，不仅关系到宁夏的经济发展、社会稳定和民族团结，也事关全国的大局稳定。如果民族宗教问题处理得不好，没有各民族的团结和睦、宗教和顺，全面建成小康社会的目标就不可能实现，已经取得的发展成果也会毁于一旦。

做好民族宗教工作事任重大、使命光荣。多年来，我区认真贯彻落实党的民族政策和宗教政策，各族群众始终团结和睦、亲如一家，形成了鲜明的工作特色，民族团结、宗教和顺的良好局面不断巩固发展。但我们也要清醒地看到，新时代民族宗教工作领域各不定一时风顺、风平浪静，新情况新挑战也不少，涉及民族宗教因素的矛盾和问题依然存在。如果把握不准、处理不当，就会影响大局。

“居安思危，思则有备，有备无患”。党的十八大以来，习近平总书记对做好民族宗教工作提出一系列重大战略思想，这是我们做好新时代民族宗教工作的根本指针和基本遵循。习近平总书记视察宁夏时提出了实现经济繁荣民族团结环境优美人民富裕、确保与全国同步建成全面小康社会的目标要求，为我们做好新时代民族宗教工作指明了前进方向。自治区第十二次党代会提出着力打造全国民族团结进步示范区，推动民族团结工作和宗教工作走在全国前列，为新时代做好民族宗教工作提出了新的要求。

“已无不容耿耀，考虑不容苗井。”各地各部门各单位要按照自治区党委的要求和部署，认真开展马克思主义民族观宗教观的宣传教育，做积解切地把马克思主义民族观宗教观和党的民族宗教政策、法律法规和习近平总书记关于民族工作和宗教工作的一系列重要论述，把我区的民族宗教工作放到全党全国工作大局中去谋划、去推进、去部署，要认真贯彻落实中央关于民族宗教工作的方针政策，为经济社会发展创造良好的社会环境，为实现宏伟目标凝聚强大力量。

中国新闻奖优秀专栏 宁报论坛

N 政 声

把最大变量变为最大增量

宫炜炜

两会期间是两下问题的集中反映，既实工作未做到位才会产生，精不留神便会形成新的舆情。两风险一旦出现，就突的“红风幕布”得给工作带来被动。要换动两会期间开展两发力、协同治理，查两下工作解决好源头问题，实现多建投、多方式综合发力，确保两会期间舆情总体平稳，使互联网这个最大变量成为事业发展的最大增量。

N 微言观潮

既要态度坚决也要方法得当

玉 弛

贺兰县已完成“大棚房”问题整改4023个，并力争3月15日前全面完成“大棚房”问题整改（**本报2月26日报道**）。

实际工作当中，不少地方和单位都会面临对上级给予警告或自己查摆出来的问题进行整改的问题。能不能抓好，有效地解决问题，直接影响到工作的进展。然而，实践当中就存在着态度很坚决，但解决起来一拖再拖甚至最后敷衍了事的情况。究其原因，有些可能是工作方法出了问题。

对此，贺兰县的做法就提供了借鉴：制定“路线图”、排定“时间表”，量化落实，倒排工期……这种对待整治的问题有针对性地制定整改方案。

可见，推动问题整改，态度很重要，但方法也不可忽视，目标、措施、效果缺一不可。目标不明确，那是“无头之龙”；措施不实在，那是“假把式”；效果不落实，那是“无面交事”。

面对工作中已经发现的问题，接到加以解决是干部的职责，任何拖延、推诿都是违不住的。只有真正抓准问题的切入点和突破口，坚持迎查迎改，对能解决的问题尽快解决，不能等更不能拖，才能以解决问题的实际效果取信于民，才能推动工作不断取得进步。

开好丰收“第一犁”

秦 美

入勤春来早。近期，我区春耕工作全面展开，各地各部门已提前做好春耕生产准备工作，确保全力以赴打好春耕生产“第一仗”，为全年农业生产开好局，起好步（**据本报2月28日报道**）。

春农重本，国之大纲。数千年来，我国历史上一直有着“重农”的传统，农耕文明源远流长，造就了我们“重农”的基因和底蕴，奠定了我们发展的坚实基础。今天，“三农”工作，不仅关系着每个人的饭碗，更直接关系着经济发展大局。今明两年是全面建成小康社会的决胜期，“三农”领域有不少尖锐突出的硬任务。刚刚下发的中央1号文件，也为我们坚持农业农村优先发展，做好三农工作指明了方向。各地各部门要按照质量兴农、绿色兴农、效益优先的要求，加大对农业结构调整力度，调活结构、调高质量、调优品质，为农业增产增效、农民增收拓宽渠道坚实有效基础。

“春种一粒粟，秋收万颗子”。春天是播种希望的季节，只有付出辛勤劳作，用春午的好天气，才能让农业获起来，让农村美起来，让农民富起来，确保我区在实现全面小康路上一个都不少，一个也不掉队！

漫画 何宏成

“攻山头”就要能“冲锋陷阵”

杨柳风

肩负重任的党员干部特别是各级领导干部，要多当当“突击队长”，能上一线、上火线，敢往上冲、带着干，说到底，就是拿实干、用实绩说话

战争年代，革命队伍中常常见到这样的场景：攻山头时，指挥员往前一站，吆喝一声，大喊：“跟我上！”今天，虽然不需要冒着枪林弹雨去干工作，但是面对各种矛盾、困难和问题，敢于“突击”的干部，还是非常需要的。

近日，自治区一位领导在部署工作时提出：各级领导干部要多深入基层，多当当“突击队长”。

“突击队长”，顾名思义，就是在关键时刻冲在前，在紧要时刻身先士卒，敢于“啃硬骨头”、“勇于沙场点兵”。这里的“突击”不是搞“一日之动”，而是到困难多的地方去搞“最艰苦的山芋”，多到矛盾的漩涡中去排难险险。什么地方困难多？比如，深度贫困地区。如今，脱贫攻坚已经进入最为关键的阶段，面对“贫中之贫”“困中之困”，肩负重任的党员干部特别是各级领导干部，是多当当“突击队长”，还是只满足于“施工队长”，效果大不相同。

也许有人会说，领导干部当起“突击队长”，事事冲在前，难免顾此，难免照顾：没错，对干部特别是领导干部来说，统筹全局，协调各方，把住进度，做好“统筹图”，这是职责所需。但在各项任务“施工”的关键期，在“急难险重”面前，格外需要“进”上场”，多到现场去。

现实中，一些工作并不是没有思路，也不是没有方向，更不是没有“时间表”“路线图”，可为什么有的光“穿梯”，不见进展，有的一遇阻碍就停滞不前，甚至退后了？不敢、不会、不愿去“突击”，可以说是原因之一。比如，习惯于开会传达一下，只管说号召讲要求，挂帅不出征，“坐诊不号脉”，具体到如何动会实际，不思考，进展如何，不过问，出现问题，条条无策；或是责任层层下放，层层减弱，等级度要不进关；或是检查听汇报，对实际情况不甚明了，甚至靠着想象“朝私”指挥……不带头、不示范，也不解决实际问题，这哪里是“队长”？明明就是“甩手掌柜”！

如何当好干部？有人曾这样总结：不“拍头看路”不行，不“低头拉车”也不行；不“站着惊慌”不行，不“冲锋陷阵”也不行；不“对着活筒能讲”不行，不“卷起裤腿下田”也不行。只想当“旗帜军”高大着头，不愿当“突击队”和“建设手”，也是做不好工作的。

一分部署，九分落实。能上一线、上火线，敢往上冲，带着干，这样的“突击队长”，说到底，就是拿实干、用实绩说话，在今天，越多越好。

李龙（中）和民警李宁还原事发当晚5人趁物被落钱爷的细节。

本报记者 苏峰 摄

28分钟的提心吊胆在拾金不昧中化成感动的暖流，一座城的涓涓爱心点亮——

夜幕下的善美之光

本报记者 杜晓星 苏 峰 杨之汀

2月11日，农历正月初七晚，夜幕下的吴忠市利通区城万家灯火点缀着。

结束了一天繁忙的工作后，杜明（化名）骑着电动自行车向家中驶去。他沉浸在节日喜庆气氛中的他，却不知道一场“粗心惹的祸”即将落在自己头上。

大意遗失

19时42分，杜明骑行至居住小区，停好电动自行车后，随手往电动自行车前方的挂钩处一搁，却摸了个空。杜明一下子惊出一身冷汗。

“糟了！7万元钱怎么没了？”

当天下午，在一家房地产公司上班的杜明收了厨客7万元购房首付款，因为银行已经下班无法立即储存，只能拿回家中等第二天上班后再办理。回家时，杜明随手将装着7万元现金的黑色塑料袋挂在了电动自行车的仪表盘下方。

“把公司的钱弄丢了肯定要赔。自己眼下正等我买房，准备结婚，却把一笔巨款丢失了，该怎么向父母和女友交代！”

……

“着急有什么用，得赶紧去找。”杜明逐渐冷静了下来，如播放幻灯片一般回忆着自己回家的过程，仔细探寻有可能遗失钱袋子的“肇事马途”。

“骑行至利通区文卫北街东郊市场附近，自己下车买桶子时，钱袋子还在。”杜明前思后索着。

“钱一定是在那儿丢的！”

杜明想起来了。他买完水果正要骑行，身后一辆汽车骑着时险些撞翻到自己，自己下意识身子一歪，电动车也跟着晃了一下，钱袋子很有可能在那时脱落遗失。

杜明急忙调转车头，金速向东郊市场急驶而去……

拾金不昧

“不会是冥币吧！”

当看到一条绵延近2米长的“钱带”，在路灯照耀下静静躺在马路上，李龙的第一感觉就是电的祭奠用品掉了。

当晚，利通区青年李龙与丁龙、王瑞两位好友共处餐馆就餐，行至文卫北街东郊市场路段时，李龙无意间看到前方有一条“钱带”。

李龙等人上前一看：一张张百元大钞散落在路上，还有三叠捆在元钞票。

“这是真钱！”经过仔细触摸，王瑞肯定地说。

“这么多钱，赶快报警吧。”李龙的提议得到两位好友响应，于是拨打了110。

此时，外出散步的教师马巧娟和朋友王楷兰恰巧从对面走来，看到遍地钞票，感到非常惊讶：“哪儿来的这么多钱！”

“钱是别人丢的。你看有多少钱？”李龙问马巧娟。

“将近10万元吧！”马巧娟掏着一沓钞票估摸着。

……

5个人一边等候民警，一边将散落一地的钞票聚拢到一起，放至临近商铺的台阶上。

19时42分，利通区公安分局朝阳派出所民警李宁、辅警韩小龙赶至事发现场，向李龙等人了解发现遗失钱款的细节。

正在此时，杜明骑车经直过来，焦急地询问他们是不是捡到钱了。得到肯定答复后，杜明告诉大家，这些钱是自己丢失的。

面对拾金不昧的5位好心人，杜明感动的话都说不出来了，只是不停地说着谢谢。

“没什么，没什么。”李龙等人连连摆手，毫不居功。

李宁初步确认遗失的钱是杜明的后，为了慎重，他将杜明带回派出所，进一步核实相关信息。

看到遗失的钱找到了，杜明心想：7摞钱中有4摞被车辆碾压检散开来，捆延数米远，损失一些肯定在所难免。然而，令他惊讶的是，在派出所内经自己和民警两次清点，7万元钱分文未少。

“多亏了这些好人！”杜明由衷地感谢。

与此同时，李宁调出事发区域监控录像，发现了杜明遗失钱袋子的整个过程。警方最终确定，杜明确系7万元现金的失主。

20时10分，警方将7万元现金如数归还杜明，这时面他发觉钱丢失只过去了28分钟。

善风润心

“在利通区，许多市民捡到钱物，都会主动归还失主，”谈及他们拾金不昧的初衷，李龙这样回答。

在利通区，拾金不昧已成为一种社会新风尚，仅在李龙身上，拾金不昧的行为就不止一次。

2015年9月，李龙进入一中职院校就读不久，在路上捡到一部崭新的手机，第一时间主动归还失主。

在杜明身上，遗失物品失而复得的事也多次发生。

2011年一天清晨，还在读高二的杜明乘公交车上学，不小心将钱包落在车上。已下车的杜明迅速拦下一辆出租车追赶公交车，但在公交车上并没有发现自己的钱包。

第二天上午，杜明正在上课之际，被学校保安叫出教室，将遗失的钱包还给他。经检查，钱包内的钱物全部都在。

原来，杜明将钱包遗失在公交车上后，得快就被一位乘客发现，询问无果后，这名乘客暂时予以保管。下车后，该名乘客根据钱包内学生证上的信息，顺利找到杜明就读的学校，并委托学校保安将钱包转交给他。交还钱包后，这名好心人未留下任何个人信息就转身离去。

在利通区，拾金不昧的动人故事还有很多，近年来，在“最美利通人”“身边好人”等评选活动带动下，这样的故事不胜枚举，正能量正如一股股春风滋润着利通区百姓。



神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响第二次公众参与信息公示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《环境影响评价公众参与办法》（部令 第4号）规定，现就神华宁煤-沙特基础工业公司合资70万吨/年煤制烯烃新材料示范项目环境影响评价信息进行第二次公示，欢迎公众积极参与并提出宝贵意见。

本项目建设地点位于宁夏宁东能源化工基地煤化工园区（A区），总占地面积237.35 公顷，年运行8000小时。项目估算总投资约220亿元，其中工程建设投资204.45亿元，环保投资17.66亿元，投资比例约8.6%。本项目以煤为原料生产200万吨甲醇并进一步加工生产聚合级乙烯、丙烯，最终生产34.5万吨/年聚乙烯、42万吨/年聚丙烯，同时副产硫磺、硫酸等副产品；另外配套建设储运工程、公用工程、辅助工程以及环保工程。依托工程包括宁煤煤制一期空压站、配煤中心、宁东净水厂、园区事故水池、场外供电工程、基地油场、宁东清大危废处置中心。本项目废气采取严格的处理措施全部实现达标排放，产生的废水全部处理后回用，不外排，产生的固体废物严格遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，全部得到妥善处理处置；项目排放的噪声达标，本项目对外环境的风险影响可控，各项环保措施均符合有关政策及规划的要求。

本次公示主要征求评价范围内的公众意见，主要涉及宁东镇、上沟湾公共服务区、马跑泉村、回民巷村、张家窑、清水营村、横山新村和灵新社区。

公众可通过神宁集团网站：http://ecmy.shenhuagroup.com.cn/news/tags/20190227/cn12170578445d8e6327166556605.shtml 下载查阅本项目环境影响评价征求意见稿和公众意见表，填写意见后可通过信函、电子邮件的方式将意见表反馈给建设单位。具体联系方式如下：

建设单位：神华宁夏煤业集团有限责任公司
联系地址：宁夏银川市贺兰县德胜西路1号
联 系 人：丁工
联系方式：电话：0951-8615112
Email: 150101310@chnenergy.com.cn
公示发布之日起十个工作日内建设单位联系，反馈对本项目在环保方面的意见或建议。

神华宁夏煤业集团有限责任公司
2019年3月1日

通 告

院定于2019年3月1日至5月31日对宁夏高速公路37条信息情报板进行改造升级，其中涉及银西高速（K25+600-K99+200）、京藏高速（K6+300-K51+400）、定武高速（K107+200-K235+700）、塞银高速（K158+300-K200+650）、银巴高速（K20+700）、石银高速（39+600）。2019年3月1日开始对情报板基础拆开挖及填筑，临时封闭期车道及应急车道。2019年4月1日开始基础养护完成后对情报板门架进行吊装需要在施工区域临时截断5-10分钟，2019年4月20日开始对情报板外场及方案试。需要封闭期车道及应急车道。封闭施天气以外，每日上路施工时间为8:00-18:00，请过往车辆注意安全，减速慢行过来与路施工情况避免事件发生，过往车辆严格按照指示牌行驶施工标志，警告标志通行，由此带来的不便敬请谅解。

宁夏回族自治区公安厅高速公路交警支队　宁夏公路管理局
宁夏交通联合监控中心　云南滇缅铁路有限公司
2019年2月20日

注销公告

宁夏原石农业科技发展有限公司（统一社会信用代码：91640100MA761N1P40）现拟向工商登记机关申请注销，凡与该公司有债权、债务的单位及个人自公告之日起45日内办理清算手续，特此公告。

宁夏原石农业科技发展有限公司　2019年2月28日

通 知

张志忠：
你于2019年1月29日起无故旷工至今，且至今未到公司办理任何请假手续，依据《劳动合同法》及公司的相关规章制度，现通知你在登报之日起 7 日内来公司办理相关手续，逾期不到，公司将依法与你解除劳动合同，特此通知。

吴忠市安盛民爆有限公司　2019年2月28日

通 告

因省道310线简小至喊叫水段公路进行扩建施工，现需要对K0+000-K13+000段拦河闸村至上庄子区间进行交通管制，经车辆通过施工路段需绕三通沟绿化带至中卫市迎水桥方向通行，管制时间：2019年3月1日-2019年12月31日。施工期间给您带来的不便，敬请谅解！

特此公告

同心县交通运输局　中宁县公路总流量管大队
同心县公航局交通管理大队　宁夏和兴国际会展有限公司
2019年3月1日

通 知

宁夏华夏中西医结合医院：
贵单位不能履行2014年1月2日签订的《房屋租赁协议》，至今已关门几十日，且负责人下落不明，无法取得联系，为维护自身权益，特告知，解除与贵单位签订的《房屋租赁协议》，请三日内到我公司进行交接，并承担不能履行《房屋租赁协议》的全部责任。

特此通知

银川正中兴物业服务有限公司　2019年3月1日

●张秀琴（身份证号：642126196702241026）遗失车辆购置税完税证明，完税证号：1864008012135，特此声明。

●吴艳艳遗失学前教育专业2010届专科高等教育自学考试毕业证书，证书编号：66640101032060559，特此声明。

●宁夏畅想文化用品有限责任公司遗失营业执照正、副本，统一社会信用代码：91640122MA7742A82J，特此声明。

●宁夏品质无忧办公用品有限责任公司遗失营业执照正、副本，统一社会信用代码：91640122MA7742A74P，特此声明。

●赵美玲遗失银川盛广汇商业经营管理有限公司开具的铺位号：黑市巷021号经营保证金收据1张，收据号：NO：BZJ00002905，金额：2000元，特此声明。

●罗海宏遗失居民身份证，身份证号：642222197510010017，特此声明。

图 3.2-3　征求意见稿报纸公示照片（2019 年 3 月 1 日）

3.2.3 张贴

2019 年 2 月 27 日，在宁东镇、上沟湾公共服务区、马跑泉村、回民巷村、

张家窑、清水营村、横山新村和灵新矿社区开展了现场张贴。部分公示照片见图3.2-4。

表 3.2-1　本项目公众参与调查范围

序号	范围（距离）类别	范围半径（长度）
1	大气环境影响评价范围	评价范围为以项目厂址为中心，边长为5km的矩形区域 预测范围为以项目厂址为中心，边长为24km的矩形区域
2	声环境影响评价范围	厂界外200m范围以及铁路专用线中心线两侧200m区域内的环境敏感目标
3	环境风险评价范围	厂界向外5km范围
4	卫生防护距离	装置外2200m的区域

调查对象涵盖受本项目直接和间接影响的人群，以项目周边地区为主要调查区域，具有一定的广泛性和代表性。

由表 3.2 1 可知，本项目公众参与调查对象为以项目厂址为中心，边长为24km 的矩形区域内的常住居民及相关管理部门，具体包括宁东镇、上沟湾公共服务区、马跑泉村、回民巷村、张家窑、清水营村、横山新村和灵新矿社区等单位与村庄居民，白茨滩自然保护区管理局及水洞沟风景名胜区管理处。张贴场所均位于各个村镇宣传栏及公共场所醒目处，公众易于知悉。符合《办法》“第十一条：依照本办法第十条规定应当公开的信息，建设单位应当通过下列三种方式同步公开：……. （三）通过在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告的方式公开，且持续公开期限不得少于 10 个工作日 ”要求。



灵新矿社区公示现场



清水营村公示现场



马跑泉村公示现场



回民巷村公示现场





宁东镇公示现场

图 3.2-4　征求意见稿现场公示照片

3.3 查阅情况

建设单位将查阅场所设置在国家能源集团宁夏煤业有限责任公司（宁夏银川市贺兰县德胜西路 1 号），并派专人负责纸质版报告查阅事项，群众未提出意见。

3.4 公众提出意见情况

自建设单位开展项目环境影响评价公众参与工作以来，在征求公众意见期间，未收到任何关于项目环境保护方面的反馈意见。收到公众的邮件主题是建设单位是否招人、收到的电话询问主要是设计院和供货商咨询项目进展，希望项目能尽快投入建设；现场张贴公示时，项目周围居民表示已知悉该项目开展前期工作已长达 3 年，期待项目在达到国家环保要求下能够早日落地，带动区域经济发展和提供就业机会。

4 上报前全本公开情况

4.1 公开内容

2019 年 12 月 2 日，建设单位在宁夏煤业公司网站开展了《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）环境影响报告书》全本公示。

公示内容主要包括：环境影响报告书全文的网络链接、公众参与说明的网络链接。

《办法》第二十条：建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，应当通过网络平台，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

综上所述，本项目上报前公开的内容符合《办法》第二十条要求。

4.2 公开方式

建设单位于 2019 年 12 月 2 日在宁夏煤业公司网（http://snmy.shenhuagroup.com.cn/snmy/tzgg/201912/43dbfb2fc044435db0d590cb01a9b3f1.shtml?from=singlemessage）进行上报前全本公开，网络公开情况见图 4.2-1。



图 4.2-1 上报前全本公开截图

5 其他公众参与情况

建设单位曾于 2017 年 7 月采用公众座谈会方式开展了深度公众参与。

5.1 公众座谈会情况

2017 年 7 月 25 日上午在宁东能源化工基地金山大厦 A 座三楼三号会议室召开了本项目环境影响公众参与座谈会。

由表 3.2-1 可知，本项目公众参与调查对象为以项目厂址为中心，边长为 24km 的矩形区域内的常住居民及相关管理部门，具体包括宁东镇、上沟湾公共服务区、马跑泉村、回民巷村、张家窑、清水营村、横山新村和灵新矿社区等单位与村庄居民，白芨滩自然保护区管理局及水洞沟风景名胜区管理处。故此次座谈会参会人员有：宁东基地管委会经济技术合作局、环境保护局、规划建设土地局、社会事务局、教育工作办公室、宁东镇政府、临河镇政府、宁东医院；马跑泉村委会、马跑泉村 1 队、马跑泉村 2 队、马跑泉村 3 队、清水营村 1 队、清水营村 2 队、回民巷村委会、回民巷村 1 队、回民巷村 2 队、回民巷村 3 队、张家窑村、横山新村（横山 4 队）、中心社区、梅苑社区、灵新社区等单位和团体代表。公众代表共计 26 人，

公众参与座谈会现场部分照片如图 5.1-1：









图 5.1-1 公众参与座谈会现场部分照片

5.1.1 座谈会的议程及主要内容

座谈会上首先由建设单位介绍了项目概况，之后环评单位介绍了项目针对大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、固体废弃物、生态环境、环境风险拟采取的主要环保措施、环境影响和评价结论等内容。

与会代表就关心的环境问题提问，建设单位和环评单位进行解答。

5.1.2 公众参与座谈会代表意见与采纳情况

通过本次座谈会，加强了企业与政府之间、企业与企业之间、企业与群众之间的有效沟通，对于与会代表的意见，建设单位和环评单位对此进行了一一解答，建设单位承诺会严格按照国家有关规定落实各项环保措施，与会代表均表示全力支持本项目建设。

座谈会中与会代表就关注的问题进行了提问，具体意见见表 6.2-1，意见均已被采纳。

6 公众意见处理情况

6.1 公众意见概述和分析

本项目自 2016 年以来通过媒体公示、张贴报告和座谈会的形式共进行了三次公众意见收集和调查工作。三次公众参与的调查结果表明，本项目获得了周边群众、单位和有关团体的支持。

表 6.1-1 公众参与意见情况概述

调查方式	方 式	时 间	意见汇总	采纳情况
媒体公示	宁夏日报	2016.11.17 2017.7.11 2019.2.27、2019.3.1	未收到与环境保护相关的反馈意见	/
	宁夏环境保护网	2016.11.17-2016.12.1 2017.7.11-7.25		/
	神宁集团官网	2019.2.26-2019.3.11		/
张贴公告	宁东管委会、宁东镇政府、宁东镇中心社区、宁东镇梅苑社区、宁东灵新社区、宁东建安社区、马跑泉村委会、回民巷村委会、清水营村委会；上沟湾公共服务区、黎家新庄、张家豁子、回民巷、上梁、高利墩、赵家寨子、韩家台子、张家窑、横山新村等；宁东镇、上沟湾公共服务区、马跑泉村、回民巷村、张家窑、清水营村、横山新村、宁东学校、宁东医院、和灵新矿社区	2016.11.17-2016.12.1 2017.7.11-2017.7.25 2019.2.27-2019.3.1	未收到与环境保护相关的反馈意见	/

调查方式	方　式	时　间	意见汇总	采纳情况
座谈会	宁东基地管委会经济技术合作局、环境保护局、规划建设土地局、社会事务局、教育工作办公室、宁东镇政府、临河镇政府、宁东医院；马跑泉村委会、马跑泉村1队、马跑泉村2队、马跑泉村3队、清水营村1队、清水营村2队、回民巷村委会、回民巷村1队、回民巷村2队、回民巷村3队、张家窑村、横山新村（横山4队）、中心社区、梅苑社区、灵新社区等单位和团体代表	2017年7月25日	落实环保措施	采纳

6.2 公众意见采纳情况

对公众意见调查期间收集的公众意见和建议，本项目均进行了采纳。公众的采纳情况说明见 5.2-1。

表 6.2-1　公众参与座谈会代表主要意见

类别	公众意见	建设单位反馈	是否采纳
本项目环境保护	严格落实环境保护措施。	本项目的两家建设单位分别为大型国有企业和国际化大公司，均有强烈的社会责任感，非常重视环境保护工作，均表态一定会严格落实各项环保措施，并欢迎社会各界进行监督。	采纳
	确保 VOCs 得到有效控制。	本项目将采取 VOCs 收集、利用、处理、排放措施，实施 LDAR 计划，确保 VOCs 排放满足国家有关标准要求；积极配合宁东管委会环保局做好 VOCs 防治工作。详见报告书第 9.1.7 章节	
	区域 $PM_{2.5}$、PM_{10} 的现状超标，本项目预测结果叠加背景值后超标，项目将采取怎样的措施。	根据国家有关要求，本项目建设要开展烟粉尘、二氧化硫、NO_X 和 VOCs 排放的倍量削减工作，实现增产减污，改善区域环境质量。详见报告书第 10 章节。	
	做好环境风险应急工作。	本项目将会从加强管理、采取防控措施、设置自动检测报警装置、配备应急队伍设备物资、制定突发环境事件应急预案等方面做好环境风险的预防和应急工作。详见报告书第 8.7.2 章节。	

区域环境问题	区域存在恶臭污染。	根据宁东基地的环保行动计划，宁东基地今年将实施现有煤化工企业恶臭和 VOCs 等污染源的监测、重点臭气源整改的工作。预计年底将完成污水处理站加盖处理等重点臭气源的整改工作。	/
	杜绝周末、晚上偷排漏排的现象。	宁东管委会已加强管理，增强监管措施和力度。目前正在建设现有企业特征污染物图谱库，将有效支撑监管，做到有的放矢，做到随时监管、有目标的监管。	
	红石湾煤矿开采的废水和废气排放问题。	建设单位将向煤矿上级单位和监管部门反映该问题。	

6.3 公众意见未采纳情况

公众意见无未采纳意见。

7 其他

7.1 公众参与相关资料存档备查情况

公众参与相关资料保存在国家能源集团宁夏煤业有限责任公司神沙项目部，可供环保部门和公众查阅；查阅联系人：丁工；地址：宁夏银川市贺兰县德胜西路 1 号；电话：0951-8615112。

7.2 公众参与中其它需要说明的内容

本项目环境影响评价公众参与工作得到了宁夏自治区环境保护厅、宁东管委会、宁东管委会环保局、宁东镇政府相关部门等单位的指导、监督和支持。

政府文件和包含个人隐私的信息没有公开。

诚信承诺

我公司已按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）的要求，在《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）环境影响报告书》编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照要求编制了公众参与说明。

我公司承诺，本次提交的《神华宁煤-沙特基础工业公司合资 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目（宁煤公司 70 万吨/年煤制烯烃新材料示范项目）环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由国家能源集团宁夏煤业有限责任公司承担全部责任。

承诺单位：国家能源集团宁夏煤业有限责任公司

承诺时间：2019 年 12 月 2 日