

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司
144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目
环 境 影 响 报 告 书
(征求意见稿)

编制单位：山西晋环科源环境资源科技有限公司
编制时间：二〇二二年二月

1 概述.....	1
1.1 建设项目特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	5
1.3 项目合理性分析.....	6
1.4 环境影响情况.....	6
1.5 环境影响评价的主要结论.....	8
2 总则.....	9
2.1 编制依据.....	9
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	18
2.3 评价等级与评价范围.....	19
2.4 评价标准.....	22
2.5 符合性分析.....	25
2.6 “三线一单”符合性分析.....	49
2.7 环境功能区划.....	51
2.8 主要环境保护目标.....	51
3 建设项目工程分析.....	53
3.1 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司产业构成.....	53
3.2 现有工程概述.....	53
3.3 与本次扩建工程依托项目的可行性分析.....	67
3.4 建设项目工程分析.....	70
3.5 项目施工期环境影响因素及污染防治措施.....	89
3.6 项目运营期环境影响及污染防治措施.....	91
3.7 非正常工况污染防治措施.....	103
3.8 污染物达标排放、“三本账”及区域削减分析.....	104
3.9 清洁生产与循环经济.....	106
4 环境现状调查与评价.....	109
4.1 自然环境现状调查与评价.....	109
4.2 环境保护目标调查.....	126
4.3 环境质量现状调查与评价.....	127
5 环境影响预测与评价.....	139

5.1	环境空气影响预测与评价.....	139
5.2	地表水环境影响预测与评价.....	150
5.3	地下水环境影响预测与评价.....	153
5.4	固体废物环境影响分析.....	160
5.5	声环境影响预测与评价.....	162
5.6	生态影响分析.....	165
5.7	土壤环境影响评价.....	166
6	环保措施及其可行性论证.....	173
6.1	施工期环境污染防治措施.....	173
6.2	运营期环境污染防治措施及可行性论证.....	175
6.3	管理措施及保证体系.....	200
6.4	绿化、生态保护措施.....	201
6.5	环境保护措施及环保投资.....	201
7	环境风险评价.....	203
7.1	风险调查.....	203
7.2	风险潜势初判及评价等级确定.....	204
7.3	风险识别.....	206
7.4	风险事故情形分析.....	212
7.5	风险预测预评价.....	216
7.6	环境风险管理.....	222
7.7	评价结论与建议.....	240
7.8	环境风险评价自查表.....	241
8	碳排放影响评价.....	242
8.1	评价依据.....	242
8.2	碳排放现状.....	243
8.3	碳排放分析.....	243
8.4	碳排放量核算与评价.....	245
8.5	本项目降碳措施.....	247
8.6	碳减排潜力分析及建议.....	252
9	环境影响经济损益分析.....	254

9.1	经济效益分析.....	254
9.2	社会效益分析.....	254
9.3	环境效益分析.....	255
9.4	小结.....	258
10	环境管理与监测计划.....	259
10.1	环境管理.....	259
10.2	污染物排放清单.....	269
10.3	环境监测计划.....	269
11	环境影响评价结论.....	272
11.1	建设项目概况.....	272
11.2	环境质量现状.....	272
11.3	污染物排放情况.....	274
11.4	污染物排放对环境的影响分析.....	275
11.5	环境保护措施及环保投资估算.....	278
11.6	环境影响经济损益分析.....	278
11.7	环境管理与监测计划.....	278
11.8	碳排放评价.....	279
11.9	公众参与情况.....	279
11.10	评价结论.....	279

1 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目建设背景

山西东义煤电铝集团（以下简称“东义集团”）成立于 2000 年，是一家以精煤、焦炭及化产品生产经营为主体，集电力、矿业、镁业、建材、物流贸易为一体的大型、多元、高科技、综合性民营企业集团。旗下拥有一期 120 万 t/a 焦化项目、二期一组 68 万 t/a 焦化项目、煤矸石发电项目、110 万 t/a 水泥粉磨站项目、5000 吨金属镁项目、焦炉煤气综合利用年产 25 万吨甲醇及 8 万吨液氨项目、年产 6 万吨金属镁生产线、自建铁路工业站等。经过多年的发展，集团内部优势互补，相互依存，形成了“煤—电—镁—环保建材”和“煤—焦—气—化”两条循环产业链，使资源得到有效配置，废弃物得到综合利用，环境污染减少到最低程度，真正实现了废物减量化、资源化和无害化的循环经济发展格局。

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司（以下简称“东义煤化工公司”）为隶属于东义集团的全资子公司，是经山西省焦化行业兼并重组办公室以晋焦兼并办字[2013]6 号文通过产能置换、股权并购、资产重组，焦化产能达到 200 万吨级的焦化主体企业，集团下设的焦化、甲醇及液氨分厂归该公司统一管理。

东义煤化工公司 120 万吨/年焦化产能置换项目经山西省环境保护厅以晋环函[2015]815 号进行批复，2017 年 11 月申领排污许可证（编号：91141100727105537F001P），2018 年 2 月通过环保自主验收；2017 年 8 月，吕梁市环境保护局以吕环行审[2017]20 号文对公司焦炉煤气综合利用项目进行批复，同意利用本公司现有 120 万吨/年焦化工程剩余煤气及园区管网供应的金岩、金达焦化厂剩余煤气生产 25 万吨/年甲醇和 8 万吨/年液氨，目前该项目正处于建设阶段。

在焦炉煤气综合利用项目后期设计过程中，园区内原拟提供焦炉煤气的金岩、金达公司均计划投运乙二醇、甲醇等项目，造成该项目后期原料来源不足，为保证公司产业链的顺利延伸，拟建设 144 万 t/a 焦化项目满足焦炉煤气综合利用项目的原料来源。

在 144 万 t/a 焦化产能置换过程中，由于产能认定出现滞后，山西省经信委分别出具晋经信能源函[2013]359 号、[2013]458 号、[2015]357 号文，初步仅认定东义煤化工公司拥有 68 万吨焦化产能；孝义市经济和信息化局以孝经信审批函[2018]28 号文，对该项目的 68 万 t/a 焦化产能进行备案；2019 年，山西孝义经济开发区管委会以经开行审发

[2019]8 号文对 68 万 t/a 焦化项目出具环评批复文件，批复工程包括 1 组 61 孔焦炉以及 144 万 t/a 焦化工程配套建设的干熄焦装置、化产回收装置、公辅工程等。目前 144 万 t/a 焦化工程（2 组 65 孔焦炉）已建成，存在未批先建行为，2019 年 12 月 30 日，吕梁市生态环境局孝义分局以孝环罚告字[2019]152 号文对其出具行政处罚事先（听证）告知书，2020 年 1 月 6 日，孝环罚告字[2019]152 号文对其出具行政处罚决定书，东义煤化工公司已根据处罚决定书上缴罚款。

2020 年 12 月，山西省工业和信息化厅以晋工信化工函[2020]148 号文，确认东义煤化工公司拥有 90 万吨焦化产能；同期，孝义市工业和信息化局以孝工信函[2020]28 号文对 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目进行备案，备案中明确：“根据《山西省人民政府办公厅〈印发山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案〉的通知》（晋政办发〔2019〕66 号）和孝义市焦化行业压减过剩产能领导小组《关于孝义市焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战推动产业转型升级工作方案》（孝焦压减组发〔2020〕1 号）精神，经孝义市焦化行业压减过剩产能领导小组研究，从山西东义煤电铝集团煤化工有限公司确认的 90 万吨焦化产能中压减 18 万吨焦化产能，压减后，经省工信厅确认的 90 万吨焦化产能调整为 72 万吨，调整后备案项目保留实有焦化产能 144 万吨。压减后的产能取缔退出，不再用于焦化项目建设和产能置换”，“将原备案建设内容中的 144 万吨 / 年炭化室高度 6.25 米三段加热单热式捣固型焦炉建设规模调整为 144 万吨 / 年炭化室高度 6.25 米三段加热单热式捣固型焦炉。超建 4 万吨焦化产能采取炉内填充石英砂或废硅砖，炭化室机焦侧炉柱上固定钢板封堵炭化室等措施，实现永久停炉”。2022 年，公司补齐 4 万吨焦化产能，最终确定 144 万吨焦化产能。

本次环境影响评价是在基于原有一组 68 万 t/a 焦化项目（1×61 孔）的基础上进行补充分析，分析 76 万 t/a 焦化项目建成后对环境的影响。本项目建成后，全厂建设内容为 2 组 65 孔 6.25m 捣固焦炉、1×230t/h 干熄焦装置、煤气净化系统、辅助生活设施、循环水系统、制冷站、空压站、除尘站、焦炉烟气脱硫脱硝、变配电室等。

1.1.2 项目建设特点

1.1.2.1 工程特点

（一）工艺技术

（1）项目的建设符合山西省焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案的要求，76 万吨/年焦化产能通过置换产能方式获得，并未增加焦炭产能；项目位于孝义经济技术开发区，项目的建设符合园区规划定位。

(2) 本项目依托山西东义煤电铝集团煤化工有限公司建设，可有效的利用东义煤电铝集团雄厚的科技研发能力、科学的管理经验、优越的物料运输能力，助力于绿色焦化的建设。

(3) 本工程焦炉采用目前国内炭化室高度较高的 6.25m 单热式捣固焦炉 (JNDX3-6.25-16)，该焦炉的结构为蓄热室分格、焦炉煤气下喷、空气分段供入、双联火道废气循环，能够从源头上降低 NO_x 的产生；采用干熄焦工艺，减少环境污染，还可回收红焦的显热。

(4) 项目冷鼓、粗苯、库区各贮槽放散气经充氮压力平衡系统引入负压煤气管道，脱硫再生塔尾气经酸洗、碱洗、水洗后送焦炉燃烧室开闭器焚烧，焦油渣设置密闭系统排放、粗苯再生残渣采用湿法排渣等措施，有效的减少 VOCs 和恶臭气体的排放。用蒸汽法粗苯蒸馏取代管式炉法，避免了管式炉烟囱排放不达标现象的发生。

(5) 加强无组织排放管控与治理，建设无组织排放管控一体化技术平台，采用先进的无组织排放治理技术、智能监测识别技术，实现对企业内部无组织排放的网格化、精细化、智能化、科学化治理，提升企业的环保工作效率，实现绿色生产。

(6) 项目设置酚氰污水处理系统，处理达标后送开发区污水处理厂处理。

(二) 项目工程排污特点

(1) 废气

焦化行业生产工序多、废气排放源较多，本着源头控制的原则，结合焦化行业现有稳定可行的技术，项目各工段采取有效措施，使得各污染物达标排放。备煤、筛焦处理工段各有组织排放点采用袋式除尘器处理，精煤储运、配煤建设封闭式构筑物 and 微动力除尘器，焦炉采用分段加热和低氮燃烧技术，焦炉烟气采用“ SDS-NaHCO_3 干法脱硫+布袋除尘+SCR 脱硝”净化处理工艺，设有焦炉逸散捕集处理装置，装煤烟气采用双 U 型管导烟车+高压氨水喷射技术+单孔炭化室压力调节装置，配合机侧炉头烟除尘地面站实现无烟装置，化产各贮槽尾气返回负压煤气管道，脱硫再生尾气洗涤处理后送至焦炉加热系统的开闭器焚烧，减少 VOCs 及其他无组织废气的排放。有组织废气均采取可行技术指南规定的污染防治或治理技术，使各个环节废气均能达到焦化行业特别排放限值。

(2) 废水

本项目产生的蒸氨废水、冷凝液、设备水封水、生活化验污水、地坪冲洗水等废水均送至酚氰废水处理站，采用“一级 A^2/O (厌氧池/缺氧池/好氧池)+深度处理 (二次沉淀+混凝沉淀+三次沉淀)”工艺处理，生化深度出水送开发区污水处理厂；清净废水

采用“预处理+超滤+反渗透”工艺处理，淡水返回循环水系统；浓水送开发区浓盐水处理系统。配套建设事故水池、初期雨水池，可保证在事故状态下，废水不外排。由此，全厂可减少新鲜水用量，提高水的重复利用率。

（3）固体废物

焦化工序中产生的固废种类繁多、污染重、毒性危害大、难处理，本着减量化、资源化、无害化的原则，危险废物焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、污水处理站的废油渣和污泥均密闭收集贮存运输，最终掺煤炼焦，废脱硝催化剂由厂家回收。脱硫工序的脱硫废液送去制酸，废活性炭委托有资质单位处置。本项目产生的固体废物首先在考虑资源综合利用的前提下，均得到合理有效的处置。因此，本项目产生的固废不会对周围环境造成明显的影响。

（4）噪声

本项目涉及设备较多，对应的噪声源比较多，采取减振、隔声、吸声、消声等措施后，噪声排放对环境影响较小。

1.1.2.2 环境特点

通过全面的区域环境质量现状调查及污染源调查，项目所在区域的主要环境问题表现在以下方面：

1、大气环境

通过分析收集的孝义市 2020 年全年的 6 项例行监测数据可知：除 CO 外，其余的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 共 5 类污染物监测浓度年均值均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年均浓度限值，判定项目所在地属于超标区域。

本次评价于 2021 年 2 月 20 日~2021 年 3 月 2 日，分别对北姚村的 H₂S、NH₃、苯、非甲烷总烃、硫酸雾、酚、氢化物、BaP、TSP 开展现状监测，监测结果均达标。

2、地表水

本次评价收集了 2020 年-2021 年孝义市司马断面（入境）和文峪河南姚断面（出境）水质监测数据，结果表明两个断面全年平均值总体达标。

3、地下水

本次评价收集了《山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年 7.1 米顶装焦化项目环境影响评价报告》2019 年 3 月 31 日的地下水水质监测资料，本次引用其中在评价区内的 7 个监测点位水质监测数据。

本次评价于 2020 年 9 月 17 日补充监测了一期地下水水质；于 2020 年 9 月 17 日、

2020 年 11 月 15 日和 2021 年 4 月 10 日补充监测了三期地下水水位，共布设 16 个水位监测点，12 个水质监测点。

监测因子包括基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数共 21 项；特征因子：BaP、苯、甲苯、二甲苯、萘、氰化物、石油类、硫化物共 8 项；同时检测分析样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度，并记录水温。

监测结果显示，除 2019 年 3 月 31 日的仁坊村西水井总硬度超标 0.08 倍外（原因可能是由于该井所在区域地质构造造成），其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准要求。

4、声环境

本项目于 2020 年 10 月 20 日对现有厂区边界进行声环境质量现状监测，监测结果为：昼间等效声级范围为 55.5~58.8dB(A)，夜间等效声级范围为 45.5~48.4dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

5、土壤环境

本次评价于 2020 年 9 月 18 日进行土壤环境质量现状监测，监测厂区 6 个柱状样、2 个表层样、厂外 4 个表层样，监测项目有：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目、氰化物、石油烃 C10-C40）、锌、pH 共 49 项，监测结果表明：所有监测项目均满足标准要求。

6、生态影响

评价区所处的生态环境为一般区域，生态系统稳定性一般，植物和动物群落结构均较简单，区域空间异质性程度较低。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。山西东义煤电铝集团煤化工有限公司正式委托我公司（山西晋环科源环境资源科技有限公司）承担本项目的环境影响评价工作（委托书见附件一）。

接受委托后，我公司组织有关技术人员赴现场对厂址及周围环境进行了详细的实地

踏勘，对厂址所在地区的自然环境、社会环境和生态状况进行了解，并详细了解了企业一期焦化及 144 万吨/年焦化前期 68 万吨/年工程建设情况、污染治理情况以及存在问题等，收集了当地环保、水文、地质、气象、城市建设及生态、规划等资料。在对工程建设主要内容、生产工艺以及污染物排放等情况进行分析的基础上，结合当地的自然、社会和环境特点，重点对大气环境影响、地表水环境影响、地下水环境影响、地下水环境影响、噪声环境影响、固体废弃物环境影响、土壤环境影响和环境风险进行了评价，有针对性的提出了减少污染及环境风险的防治措施及对策，综合分析了项目建设的环境可行性，根据相关行业、地方及国家环境保护政策和标准要求编制完成了《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目环境影响报告书》，现提交建设单位，报请生态环境管理部门审查。

1.3 项目合理性分析

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目拟选厂址符合孝义市城市总体规划、孝义经济技术开发区总体规划及其规划环评的要求，厂址周围敏感因素较少。工程按照环评规定的各种污染防治措施建成投产后，各污染物排放能够满足达标排放要求，各污染物对周围环境的影响较小。评价认为在严格执行环评规定的各项措施并确保其正常稳定运行，严格管理的情况下，拟选厂址从环境角度分析可行。

项目建设符合《山西省人民政府办公厅关于印发山西省焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案的通知》（晋政办发[2018]98 号）、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案的通知》（晋政办发[2019]66 号）《焦化行业规范条件》（工信部 2020 年第 28 号公告），符合国家产业政策和环保政策。本项目建设符合山西省工业和信息化发展规划、主体功能区划、环境保护规划、城市总体规划和项目所在园区规划的要求。因此，本项目建设符合产业政策及相关规划要求。

1.4 环境影响情况

1.4.1 环境空气

本项目所处区域存在 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、BaP 等污染物超标现象，项目各污染源采取了严格有效的环保措施控制项目的有组织和无组织废气排放，通过对超标污染物实施区域削减（本项目制定了对应的区域削减方案），要求企业规范运行，加强管理等措施，通过预测分析可知，项目各污染源排放的废气对区域的大气环境影响在可

接受范围内。本项目建设和运营不会恶化环境，区域环境质量可以得到有效改善。项目各污染源的排放符合相应排放标准的规定，因此，从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

1.4.2 地表水环境

正常生产情况下，生产废水中的冷鼓工段剩余氨水、煤气管道冷凝液、粗苯分离水、各贮槽分离水、终冷塔冷凝液送至蒸氨塔，用蒸汽间接将废水中的氨蒸出，然后送往生化污水站处理，同时其他生产废水（设备水封水、生活化验污水、地坪和设备冲洗水）收集后也送生化污水处理站处理，生化站出水达到相关要求后进入开发区污水处理厂统一处理。

本项目产生的清净废水经中水处理系统处理，中水送至循环水站作为补充水，浓水送往开发区污水处理厂处理。

非正常工况下，通过厂区内设置的围堰、事故水池和初期雨水收集池等，可确保初期雨水以及事故水等均不外排。因此，本项目对区域地表水环境造成的不利影响轻微。

1.4.3 地下水环境

建设单位应严格采取源头控制措施，对可能发生污水渗漏的装置定期进行检修，避免地下水渗漏情况发生，同时，应在污水处理站下游布设污染监控井，发现污染情况及时采取应急措施，避免地下水污染事故影响到下游居民用水。

1.4.4 声环境

通过对厂界噪声预测结果可知，工程建设采取降噪措施后，厂界各预测点昼夜间的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准值的要求。本项目对区域的声环境影响较小。

1.4.5 固体废物

本项目所产生的全部固体废物均按管理要求得到了相应综合利用或处理处置，经分析，项目产生的固体废物不会对环境造成不利的影响。

1.4.6 土壤环境

通过对大气沉降和垂直入渗预测，土壤预测结果均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。在采取相应的废气污染治理措施及防渗措施的情况下，本项目对土壤环境影响是可以接受的。

1.4.7 生态环境

项目建设期的生态影响为轻微、可逆的短期影响，主要体现在对地表植被和农作物的破坏、占地损失、对景观的影响以及对动物栖息地的影响等；项目运营期的生态影响为长期的不可逆影响，主要体现在废气、废水、固废排放对地表植被、农作物及自然景观的影响、噪声污染对动物的影响等，本项目占地为工业用地，厂址周边均为园区用地，因此，本项目对周边生态环境影响轻微。

1.4.8 环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

1.5 环境影响评价的主要结论

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目位于孝义经济技术开发区内，项目的建设符合山西省、吕梁市、孝义经济技术开发区总体规划、产业规划、城市总体规划相符，满足焦化行业规范条件。工程采用了国内先进的工艺技术和设备，采取严格的污染治理措施，所排放污染物对大气、声环境、水环境、土壤及生态环境在可接受水平，本项目的建设不会改变所在区域环境功能。因此，在落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防范措施的前提下，从环境影响角度出发，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

(1) 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目环境影响评价工作委托书，2020 年 8 月 22 日；

(2) 山西省工业和信息化厅 晋工信化工函〔2020〕148 号“关于山西东义煤电铝集团煤化工有限公司焦化产能确认的函”；

(3) 孝义市工业和信息化局 孝工信函〔2020〕28 号“关于山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目备案有关事项的函”。

2.1.2 国家环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正)；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修正)；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日施行)；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订，修订版 2020 年 9 月 1 日实施)；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行)；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日起施行)；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修订)；
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订)；
- (11) 《中华人民共和国环境保护税法》(2018 年 1 月 1 日施行)；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日修订)；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日实施)；
- (14) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日)；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日)；
- (16) 《排污许可管理条例》(国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日)；
- (17) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(国务院令第 257 号，1999 年 1 月 1 日起施行)；

(18) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日第四次修正);

(19) 《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令,第 748 号,2021 年 10 月 21 日)。

2.1.3 国家有关部门规章

(1) 《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);

(2) 《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 7 日);

(3) 《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);

(4) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号,2013 年 9 月 10 日);

(5) 《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);

(6) 《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办〔2014〕34 号,2014 年 4 月 3 日);

(7) 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》(环发〔2014〕177 号,2014 年 12 月 05 日);

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

(9) 《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,2015 年 1 月 8 日);

(10) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号,2015 年 4 月 2 日);

(11) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(中发〔2015〕12 号,2015 年 4 月 25 日);

(12) 《突发环境事件应急管理办法》(环保部令第 34 号,2015 年 6 月 5 日);

(13) 《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,2015 年 11 月 17 日);

(14) 《工业和信息化部关于促进化工园区规范发展的指导意见》(工信部原〔2015〕433 号,2015 年 11 月 25 日);

(15) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发〔2015〕162 号,2015 年 12 月 10 日);

-
- (16) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(环境保护部令第 37 号, 2015 年 12 月 10 日);
- (17) 《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);
- (18) 《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 日实施);
- (19) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号, 2016 年 5 月 28 日);
- (20) 《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, 2016 年 10 月 26 日);
- (21) 《控制污染物排放许可制实施方案》(国办发〔2016〕81 号, 2016 年 11 月 10 日);
- (22) 《危险化学品安全综合治理方案》(国办发〔2016〕88 号, 2016 年 11 月 29 日);
- (23) 《国家先进污染防治技术目录(VOCs 防治领域)》(环保部公告 2016 第 75 号, 2016 年 12 月 12 日);
- (24) 《国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》(国发〔2017〕42 号, 2017 年 9 月 1 日);
- (25) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气〔2017〕121 号, 2017 年 9 月 13 日实施);
- (26) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告〔2017〕43 号, 2017 年 10 月 1 日施行);
- (27) 《建设项目环境保护管理条例(2017 修订)》(国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日实施);
- (28) 《关于加强和规范声环境功能区划分管理工作的通知》(环办大气函〔2017〕1709 号, 2017 年 11 月 10 日);
- (29) 《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, 2017 年 11 月 14 日);
- (30) 《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》(发改产业〔2017〕2105 号, 2017 年 12 月 5 日);
- (31) 《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, 2018 年 1 月 26 日)
- (32) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日);

-
- (33) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号, 2019年6月26日);
- (34) 《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气〔2019〕56号, 2019年7月1日);
- (35) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(发改委令第29号, 2020年1月1日施行)及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019年本)>的决定》(发改委令第49号, 2021年12月30日施行);
- (36) 《焦化行业规范条件》(工信部公告2020年第28号, 2020年6月11日);
- (37) 《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》(环大气〔2020〕33号, 2020年6月23日);
- (38) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号, 2020年12月31日);
- (39) 《国家危险废物名录(2021年版)》(部令第15号, 2021年1月1日施行);
- (40) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号, 2021年1月1日);
- (41) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4号, 2021年1月9日);
- (42) 《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号, 2021年2月22日);
- (43) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资〔2021〕381号, 2021年3月18日);
- (44) 《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号, 2021年5月30日);
- (45) 《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》(发改办产业〔2021〕635号, 2021年8月16日);
- (46) 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021年版)》(发改产业〔2021〕1609号, 2021年11月15日);
- (47) 《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)》(发改办气候〔2013〕2526号, 2013年10月15日);
- (48) 《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(发改办气候〔2014〕2920号, 2014年2月3日);
- (49) 《碳排放权交易管理办法(试行)》(生态环境部令第19号, 2021年2月1

日施行);

(50) 《关于印发<企业温室气体排放报告核查指南(试行)>的通知》(环办气候函〔2021〕130号,2021年3月26日);

(51) 《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》(环办气候〔2021〕9号,2021年3月28日);

(52) 《碳排放权登记管理规则(试行)》《碳排放权交易管理规则(试行)》和《碳排放权结算管理规则(试行)》(生态环境部公告2021年第21号,2021年5月14日)。

2.1.4 地方法律法规

- (1) 《山西省环境保护条例》(2016年修订,2017年3月1日施行);
- (2) 《山西省环境保护条例实施办法》(2020年3月15日实施);
- (3) 《山西省大气污染防治条例》(2018年修订,2019年1月1日施行);
- (4) 《山西省水污染防治条例》(2019年10月1日施行);
- (5) 《山西省土壤污染防治条例》(2020年1月1日施行);
- (6) 《山西省固体废物污染环境防治条例》(2021年5月1日施行);
- (7) 《山西省泉域水资源保护条例》(2010年11月26日);
- (8) 《山西省节约能源条例(2011年修订)》(2011年12月1日施行);
- (9) 《山西省循环经济促进条例》(2012年10月1日施行);
- (10) 《山西省河道管理条例》(1994年10月1日起施行);
- (11) 《山西省汾河保护条例》(2022年3月1日起施行)。

2.1.5 地方法部门规章

- (1) 《山西省主体功能区规划》(晋政发〔2014〕9号,2014年4月10日);
- (2) 《关于实施最严格水资源管理制度的实施意见》(山西省人民政府 晋政发〔2014〕13号,2014年5月16日);
- (3) 《建设项目主要污染物排放总量核定办法》(山西省环境保护厅 晋环发〔2015〕25号,2015年2月28日);
- (4) 《控制污染物排放许可制实施计划》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2017〕74号,2017年6月27日);
- (5) 《关于进一步加强建设项目环境保护事中事后监管》(山西省环境保护厅 晋环许可〔2017〕101号);

(6) 《山西省焦化产业布局意见》(山西省发展和改革委员会 山西省经济和信息化委员会 晋发改工业发〔2017〕901号, 2017年11月22日);

(7) 《山西省节能减排实施方案》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2017〕178号, 2017年12月25日);

(8) 《关于做好建设项目环境保护管理相关工作的通知》(山西省环境保护厅 晋环许可函〔2018〕39号, 2018年1月17日);

(9) 《关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》(山西省环保厅、山西省质量技术监督局 公告2018年第1号, 2018年6月15日);

(10) 《山西省环境保护厅关于进一步加强和规范焦化项目环评审批的通知》(山西省环境保护厅 晋环环评审〔2018〕494号, 2018年8月30日);

(11) 《山西焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2018〕98号, 2018年9月30日);

(12) 《进一步加强和规范焦化项目环评审批》(山西省生态环境厅 晋环环评函〔2018〕494号, 2018年10月29日);

(13) 《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》(山西省人民政府令第262号, 2019年4月12日);

(14) 《山西省焦化产业高质量绿色发展三年行动计划》(山西省工业和信息化厅 晋工信化工字〔2019〕81号, 2019年4月24日);

(15) 《关于进一步加强重污染行业建设项目环评审批监管的通知》(山西省生态环境厅 晋环审批〔2019〕117号, 2019年6月28日);

(16) 《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2019〕66号, 2019年8月12日);

(17) 《太原及周边区域(1+30)大气污染联防联控方案》(山西省大气污染防治工作领导小组办公室 晋气防办〔2019〕9号, 2019年8月20日);

(18) 《山西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》(山西省生态环境厅, 2019年8月21日);

(19) 《关于做好焦化行业压减过剩产能有关工作的通知》(山西省工业和信息化厅 晋工信化工字〔2019〕168号, 2019年9月5日);

(20) 《关于贯彻落实<山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案>的通知》(山西省生态环境厅 晋环大气〔2019〕153号, 2019年9月5日);

(21) 《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》(山西省发展和改革委员会 山西省工业和信息化厅 山西省财政厅 晋环大气〔2019〕164号, 2019年10月8日);

(22) 《山西省地表水水环境功能区划(DB14/67-2019)》(山西省生态环境厅 山西省市场监督管理局, 2019年11月1日实施);

(23) 《山西省黄河(汾河)流域水污染治理攻坚方案的通知》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2020〕19号, 2020年3月19日);

(24) 《山西省重污染天气应急预案》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2020〕50号, 2020年6月9日);

(25) 《加大工业固废资源综合利用和污染防治促进全省绿色转型高质量发展工作方案》(山西省工业和信息化厅 晋工信节能字〔2020〕243号, 2020年12月18日);

(26) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(山西省人民政府 晋政发〔2020〕26号, 2020年12月31日);

(27) 《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》(山西省人民政府令 第283号, 2021年3月1日);

(28) 《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》(山西省生态环境厅 山西省工业和信息化厅 晋环发〔2021〕17号, 2021年4月13日);

(29) 《山西省空气质量巩固提升2021年行动计划》(山西省人民政府办公厅 晋政办发电〔2021〕16号, 2021年5月31日);

(30) 《山西省水环境质量巩固提升2021年行动计划》(山西省人民政府办公厅 晋政办发〔2021〕64号, 2021年7月19日);

(31) 《山西省土壤污染防治2021年行动计划》(山西省生态环境厅 晋环发〔2021〕24号, 2021年6月22日);

(32) 《关于严格高能耗、高排放项目环境管理的通知》(山西省生态环境厅 晋环发〔2021〕33号);

(33) 《山西省生态环境厅关于进一步加强焦化行业污染防治系统化治理精细化管理的通知》(晋环发〔2021〕48号, 2021年11月19日);

(34) 《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(吕梁市人民政府 吕政发〔2021〕5号, 2021年6月30日);

(35) 《吕梁市水环境质量巩固提升2021年行动计划和吕梁市空气质量巩固提升2021年行动计划》(吕梁市人民政府办公室 吕政办发〔2021〕38号, 2021年7月1日);

(36) 《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
(吕政发〔2021〕6 号, 2021 年 7 月 7 日);

(37) 《孝义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
(孝政发〔2021〕9 号, 2021 年 9 月 28 日)。

2.1.6 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ 19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012);
- (10) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QS/Y 1190-2013);
- (11) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010);
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018);
- (13) 《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1~6-2007);
- (14) 《危险废物鉴别标准通则》(GB 5085.7-2019);
- (15) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- (16) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(2012 年 1 月 4 日);
- (17) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(2011 年 7 月 22 日);
- (18) 《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》(HJ 2306-2018);
- (19) 《焦化废水治理工程技术规范》(HJ 2022-2012);
- (20) 《焦化脱硫脱氰废水处理及回收技术规范》(HG/T 5361-2018);
- (21) 《炼焦废水处理技术规范》(GB/T 33961-2017);
- (22) 《焦化安全规程》(GB 12710-2008);
- (23) 《石油化工企业设计防火规范》(GB 5016-2008);
- (24) 《石油化工污水处理设计规范》(GB 50747-2012);
- (25) 《化学工业污水处理与回用设计规范》(GB 50684-2011);

-
- (26) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013);
 - (27) 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB 50493-2009);
 - (28) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB 50483-2009);
 - (29) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
 - (30) 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018);
 - (31) 《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》(HJ 854-2017);
 - (32) 《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》(HJ 2306-2018);
 - (33) 《污染源源强核算技术指南 炼焦化学工业》(HJ 981-2018);
 - (34) 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ 878-2017);
 - (35) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018);
 - (36) 《袋式除尘工程通用技术规范》(HJ 2020-2012);
 - (37) 《焦化企业突发环境事件应急预案编制规范》(DB14/T 2010-2020);
 - (38) 《企业温室气体排放报告核查指南(试行)》(环办气候函〔2021〕130号);
 - (39) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015);
 - (40) 《工业企业温室气体排放核算和报告要求 第10部分:化工生产企业》(GB/T 32150.10-2015);
 - (41) 《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》;
 - (42) 《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南(试行)》(晋环函〔2021〕437号);
 - (43) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020);
 - (44) 《山西省焦化行业超低排放评估监测技术指南》(晋环发〔2021〕46号);
 - (45) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)。

2.1.7 相关规划、环境功能区划

- (1) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46号,2010年12月21日);
- (2) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部公告2015年第61号,2015年11月13日);
- (3) 《焦化行业“十四五”发展规划纲要》(中国炼焦行业协会,中焦协〔2021〕1号,2021年1月6日);
- (4) 《山西省生态功能区划》(晋政发〔2008〕26号,2008年12月9日);

-
- (5) 《山西省主体功能区规划》（晋政发〔2014〕9号，2014年3月17日）；
 - (6) 《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），2019年11月1日；
 - (7) 《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（晋政发〔2021〕7号，2021年4月13日）；
 - (8) 《孝义市城乡总体规划（2013-2030）》；
 - (9) 《山西省孝义市生态功能区划报告》；
 - (10) 《山西省孝义市生态经济区划报告》；
 - (11) 《山西省孝义经济开发区总体规划》。

2.1.8 参考资料

- (1) 《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司144万吨/年6.25米捣固焦化产能置换项目（1×61孔）工程环境影响报告书》及其环境影响报告书。
- (2) 《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司二期焦化工程可行性研究报告》，中冶焦耐（大连）工程技术有限公司，2017年9月。
- (3) 其他相关资料

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

环境影响因子识别和评价因子筛选的目的是将项目对区域环境可能产生较大影响的因素识别出来。通过对拟建工程的生产工艺、生产规模、主要生产环节、主要原辅材料消耗量及排污状况的分析，结合评价区基本的环境要素，全面地分析、判别本项目在不同阶段可能对周围环境造成影响的性质、程度以及现有环境要素对项目的制约程度，为确定评价内容、评价重点、评价因子提供充分的依据。

2.2.1 环境影响因素识别

环境影响因子识别是将项目对区域环境可能产生较大影响的因素识别出来，通过对拟建工程的生产工艺、规模、环节、主要原辅料消耗量及排污状况的分析，结合评价区基本环境要素，判别本项目在不同阶段可能对周围环境造成影响的性质。根据项目特点及环境特点，给出项目建设过程中和投产后对当地环境可能产生的影响识别见表2.2-1。由表2.2-1可知，项目建设期对环境的不利因素主要表现在对环境空气、声环境、土壤环境、农业、植物、景观等的影响；运行期对环境的不利影响主要对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、景观及人群健康等的影响。鉴于建设期环境影响短暂且可逆，因此，评价时段主要为运行期。

表 2.2-1 本工程环境影响因子识别矩阵表

2.2.2 评价因子筛选

根据上述影响因子识别矩阵表 2.2-1 结果，确定本次评价各环境要素的评价因子，结果如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 (a) 评价因子识别筛选表

表 2.2-2 (b) 评价因子识别筛选表

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 环境评价等级的划分

2.3.1.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)及工程排污特征，采用推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式对项目大气评价工作进行分级，选择计算主要污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO_x、BaP、NH₃、H₂S、VOCs、NMHC、苯的最大浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，确定环境空气评价等级。

其中 P_i 定义为：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 类污染物环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级判定见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价分级判据表

(1) 估算模型参数

估算模型参数见表 2.3-2。

表 2.3-2 估算模型参数表

农村/城市选项依据见图 2.3-1。

图中，在项目厂界外 3km 范围内，将孝义经济技术开发区及周边村庄和孝义市识别为城市，其余占地类型识别为农村，城市占地面积约为 26.91km²，农村占地面积约 15.97km²，城市面积大于农村面积，因此在模型预测中城市/农村选项，选择城市。

图 2.3-1 项目周边 3km 半径范围内城市及非城市占地示意图

(2) 主要污染源估算模型计算结果表

估算模式筛选结果见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境空气影响评价等级筛选表

本项目环境空气影响评价等级筛选见表 2.3-3。由表可知， $D_{10\%}$ 最大距离为 2017m，对应的污染源为焦炉炉体，污染物为 BaP，其最大占标率达到了 113.97%，结合项目具体情况，本次评价确定大气评价范围为边长 5.5km×5.5km 的矩形。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域（本项目 BaP24 小时浓度贡献率大于 10%的边长为 6.6×8km）；本项目 SO_2+NO_x 排放量<500t/a，不需要预测二次 $PM_{2.5}$ 。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为一级。

2.3.1.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，评价工作等价按照表 2.3-4 的分级判据进行划分。

本项目排水设计采用“清污分流，雨污分流”。本工程实施后，正常生产情况下，生产工艺废水、生活污水分别收集后送至酚氰废水处理站处理，出水达标后与循环排污浓相水送园区污水处理厂，不排入外环境，因此，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，确定本次评价地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 2.3-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

2.3.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)要求，根据建设项目行业分类和地下水敏感程度分级进行判定，本项目地下水环境评价等级见表 2.3-5。

表 2.3-5 本项目地下水分级判定指标表

根据上表，确定本项目地下水环境评价等级为一级。

2.3.1.4 声环境

本工程噪声排放等级确定如表 2.3-6。

表 2.3-6 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)的要求，本项目声环境评价等级为三级。

2.3.1.5 环境风险

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径包括大气、地表水、地下水，其中大气环境风险潜势为 IV^+ ，地表水环境风险潜势为 III、地下水环境风险潜势为 IV^+ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分要求，本项目大气环境风险和地下水风险为一级、地表水风险为二级。因此，确定本项目环境风险评价等级为一级。

表 2.3-7 风险评价工作级别划分

2.3.1.6 生态环境

根据《环境评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），本项目生态环境影响评价工作等级划分情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 生态影响评价工作等级划分表

本项目为位于原厂界范围内的工业类改、扩建项目，可做生态影响分析。

2.3.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目生态环境影响评价工作等级划分情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 污染影响型评价工作等级划分表

项目占地规模属于导则规定的中型占地（ $5-50\text{hm}^2$ ）；项目厂址周边存在耕地，土壤环境敏感程度为敏感，土壤环境影响评价项目类别属于 I 类项目。根据判定标准，本工程土壤影响评价为一级。

综上所述，最终确定各要素的评价等级为：

- （1）大气环境影响评价等级为一级；
- （2）地表水环境评价等级为三级 B；
- （3）地下水环境评价等级为一级；
- （4）噪声环境评价等级为三级；
- （5）风险评价等级为大气环境一级、地表水二级、地下水一级；
- （6）生态环境评价等级为生态影响分析；
- （7）土壤环境评价等级为一级。

2.3.2 环境影响评价范围的确定

1、大气环境评价范围

根据估算模式计算结果,本项目 $D_{10\%}$ 最大距离为 2017m,对应的污染源为焦炉炉体,污染物为 BaP,评价范围根据污染源区域外延,确定本工程评价区范围为以厂址为中心 5.5km×5.5km 的矩形区域。

2、地表水环境评价范围

本项目废水均进入开发区污水处理厂,不外排,事故废水设三级环境风险防控措施,正常工况和非正常工况均无废水排放入地表水体。

3、地下水环境评价范围

结合区域含水层类型以及地形地貌条件,本次评价范围西部以断裂汾孝断层为界,北部以河底村、前营村和东梧桐村一线为界,南部以王马村、田家沟村一线为界,东部以汾介线为界。调查评价区面积约 23.6km²。

4、声环境评价范围

评价范围为厂界四周 200m 范围内。

5、环境风险评价范围

评价范围为距离项目边界 5km 的范围。

6、土壤环境评价范围

评价工作范围为拟建工程占地范围外 1km 的影响区域。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

1、大气环境质量标准

项目位于山西孝义经济开发区内,属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的二类区,TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、BaP、CO 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准;H₂S、NH₃、苯、TVOC、硫酸雾参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值执行,氰化氢参照《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)表 7 企业边界大气污染物浓度限值执行,非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准,具体标准值详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

2、地表水环境质量标准

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019),项目所在区域地表水体为汾河及其支流文峪河(北峪口——入汾河),水环境功能为农业用水保护,功能区水质

为 V 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。具体限值如下表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（V 类）单位：mg/L

3、地下水环境质量标准

评价区地下水环境属《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类（以人类健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业、农业用水），执行Ⅲ类标准。石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行评价。具体标准值详见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017）单位：mg/L（pH 除外）

4、声环境质量标准

项目位于孝义经济技术开发区内 456 县道、002 乡道一侧一定距离之内，又属于以工业生产、仓储物流为主要功能的 3 类区域。因此，厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类和 4a 类标准。具体标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准（GB3096-2008）单位：dB(A)

位置	标准值		执行标准	适应范围
	昼间	夜间		
厂界	70	55	4a 类	指交通干线两侧一定距离之内
	65	55	3 类	以工业生产、仓储物流为主要功能

5、土壤环境质量标准

本项目园区内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，园区内外耕地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的风险筛选值，具体标准值见表 2.4-5，表 2.4-6。

表 2.4-5 建设用地土壤污染风险管控标准单位：mg/kg

表 2.4-6 农用地土壤污染风险筛选值及管控值单位：mg/kg

2.4.2 污染物排放标准

1、废气排放标准

（1）本项目焦化工程有组织排放的大气污染物执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 6 大气污染物特别排放限值，酚氰废水处理站除臭装置硫化氢和氨的排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准值，详见表 2.4-7。

表 2.4-7 本项目焦化大气污染物排放标准(单位: mg/m³)

本项目焦化工程超低排放环境管控要求如下: 按照《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》(晋环发〔2021〕17 号) 中规定进行超低排放环境管控, 具体超低排放指标限值见表 2.4-8。

表 2.4-8 《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》(单位: mg/m³)

本次评价提出项目焦炉烟囱主要污染物排放浓度管控限值如下:

本项目位于孝义市, 属太原市及周边“1+30”区域, 为了进一步降低区域污染物的排放, 本次评价提出焦炉烟囱管控指标为: 颗粒物 7mg/m³、二氧化硫 15mg/m³、氮氧化物 75mg/m³, 详见表 2.4-9。

表 2.4-9 本项目有组织源废气污染物排放评价指标 (单位: mg/m³)

推荐本项目酚氰污水处理站排放的 H₂S、NH₃ 排放浓度按照河北省地方标准《炼焦化学工业大气污染物超低排放标准》(DB 13/2863-2018) 表 1 的大气污染物排放限值设计, 见表 2.4-10。

表 2.4-10 《炼焦化学工业大气污染物超低排放标准》(DB 13/2863-2018) 单位: mg/m³

(2) 焦炉炉顶及企业边界任何 1 小时平均浓度执行《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012) 表 7 的标准值规定的浓度限值, 非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015), 具体限值见表 2.4-11。

表 2.4-11 焦炉炉顶及企业边界大气污染物浓度限值 单位: mg/m³

(3) 罐区装卸系统油气回收装置执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5、表 6 要求, 见表 2.4-12。

表 2.4-12 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 单位: mg/m³

(5) 本项目 VOCs 物料储存无组织排放控制、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制、工艺过程 VOCs 无组织排放控制、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制、敞开液面 VOCs 无组织排放控制, 以及 VOCs 无组织排放废气收集处理系统、企业厂区内及周边污染监控执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录 A 表 A.1 中的特别排放限值, 见 2.4-13。。

表 2.4-13 厂区内 VOCs 无组织排放限值(mg/m³)

2、水污染物排放标准

本项目酚氰废水处理站出水及中水处理系统出水浓水送孝义经济开发区污水处理

厂处理。中水处理系统出水回用于循环水系统。

①酚氰废水处理站出水水质满足开发区污水处理厂进水水质指标要求，执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 2 中水污染物排放限值的间接排放标准值。具体标准值见表 2.4-14。

表 2.4-14 炼焦化学工业污染物排放标准 单位：mg/L（pH 值除外）

②企业中水处理系统出水回用循环水补水，水质满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）的要求，见表 2.3-15 和表 2.4-16。

表 2-15 生化出水水质要求

表 2-16 深度处理回用水水质 单位：mg/L

3、噪声排放标准

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。建筑施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

具体标准值见表 2.4-17、表 2.4-18。

表 2.4-17 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）单位：dB(A)

表 2.4-18 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）单位：dB(A)

4、工业固体废物

（1）固体废物分类及危险废物辨识分别执行《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录》（2021年）、《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）的有关规定。

（2）一般固体废物贮存贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

（3）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关规定及其修改单（环境保护部 公告 2013年 第36号）及修改单要求。

2.5 符合性分析

2.5.1 与产业政策的符合性分析

2.5.1.1 与《产业结构调整目录（2019 年本）》符合性分析

本项目为 144 万吨/年的炭化室高度 6.25 米捣固焦化项目，焦化产能为置换所得，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于国家

限制类和淘汰类，其中制酸、干熄焦发电属于鼓励类。符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》的要求。

2.5.1.2 与《焦化行业规范条件》符合性分析

工业和信息化部于 2020 年 6 月 13 日发布《焦化行业规范条件》(2020 年第 28 号公告)，适用范围：“中华人民共和国境内（港澳台地区除外）的焦化生产企业。炼焦包括常规焦炉、半焦（兰炭）炭化炉、热回收焦炉三种生产工艺。”该文从工艺与装备、环境保护、能源消耗和资源综合利用、安全生产和职业卫生、产品质量、技术进步等方面对新、改、扩建焦化项目进行了规范条件的要求。本工程与《焦化行业规范条件》符合性分析见表 2.5-1。由表可知，本项目建设符合焦化行业规范条件。

表 2.5-1 本项目与《焦化行业规范条件》符合性分析

2.5.1.3 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高能耗项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号）符合性分析

2021 年 8 月 16 日国家发展改革委发布《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高能耗项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号），本项目与文件的符合性分析见表 2.5-2。由表分析可知，本项目符合文件要求。

表 2.5-2 本项目与发改办产业〔2021〕635 号文件符合性分析

2.5.1.4 与《山西省焦化行业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》的符合性分析

本项目与《山西省焦化行业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》（晋政办发〔2018〕98 号）符合性分析见表 2.5-3。由表可知，本项目建设符合方案要求。

表 2.5-3 与《山西省焦化行业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》符合性分析

2.5.1.5 与《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》（发改产业〔2021〕1609 号）符合性分析

根据《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 140 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目节能整改方案》（2021 年 10 月），与《焦炭单位产品能源消耗限额》（GB21342-2013）和规范条件相比对，本项目评价如下表：

焦化工序单位产品能耗指标达到国内先进水平，吨焦干熄焦蒸汽回收量达到国内先进水平，吨焦新水耗（取水量）达到规范条件先进水平。

本项目与《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》(发改产业〔2021〕1609 号)符合性分析见表 2.5-4，本项目接近标杆水平。

表 2.5-4 高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）

2.5.2 与环保政策的符合性分析

2.5.2.1 与《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）符合性分析

本项目与生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）文件的符合性分析见 2.5-5。

表 2.5-5 与《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

2.5.2.2 与《山西省空气质量巩固提升 2021 年行动计划》（晋政办发〔2021〕16 号）、《吕梁市空气质量巩固提升 2021 年行动计划》（吕政办发〔2021〕38 号）、《山西省重污染天气应急预案》等大气相关政策的符合性分析

（1）与《山西省空气质量巩固提升 2021 年行动计划》符合性分析

2021 年 5 月山西省人民政府办公厅发布《山西省空气质量巩固提升 2021 年行动计划的通知》，本项目与其符合性分析见表 2.5-6，经分析本项目符合该文件相关要求。

表 2.5-6 与《山西省空气质量提升 2021 年行动计划的通知》符合性分析

（2）与《吕梁市空气质量巩固提升 2021 年行动计划》符合性分析

本项目与《吕梁市空气质量巩固提升 2021 年行动计划》（吕政办发〔2021〕38 号）符合性分析见表 2.5-7，经分析本项目符合该文件相关要求。

表 2.5-7 与《吕梁市空气质量巩固提升 2021 年行动计划》符合性分析

（3）《山西省重污染天气应急预案》符合性分析

山西省人民政府办公厅印发《山西省重污染天气应急预案》（晋政办发〔2020〕50 号）指出，根据预警等级，对工业源、移动源、扬尘源等采取强制性污染减排措施，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等主要污染物在黄色、橙色、红色预警期间的减排比例，应分别达到全社会排放量占比的 20%、30%、40%以上。

本项目位于吕梁市孝义市，项目采用各项环保措施均以达到主要大气污染物的特别排放限值为标准，对无组织排放环节原料煤和焦炭转运及储存均采用密闭通廊和布袋除尘，封闭煤棚，设置焦炉逸散烟尘捕集处理装置，减少无组织泄漏；对挥发性有机物（VOCs）排放环节如采用密闭、微负压引风罩对废气收集后送冷鼓前煤气负压系统；化产各贮槽废气均返回负压煤气管道，脱硫再生尾气经碱洗、酸洗、水洗三级洗涤后返回焦炉焚烧，从源头减少无组织排放。

综上，本项目符合《山西省空气质量巩固提升 2021 年行动计划》、《吕梁市空气质量巩固提升 2021 年行动计划》《山西省重污染天气应急预案》等文件要求。

2.5.2.3 与《水污染防治行动计划》、《山西省水污染防治条例》、《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》、《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》《山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》、《吕梁市水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》的等水相关政策的符合性分析

2015 年 4 月 2 日，国务院下发了《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），通知中提出：合理确定发展布局、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，并符合城乡规划和土地利用总体规划。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。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。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。

2019 年 7 月 31 日，山西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过的《山西省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日实施）规定“汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等干流及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施”、“工业集聚区应当同步规划、建设污水集中处理设施，实行工业废水集中处理，外排废水达到水污染物综合排放地方标准。”

2019 年 5 月 12 日开始实施《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令 第 262 号），决定要求：在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。我省境内桑干河、滹沱河、漳河、沁河、涑水河、大清河上游段（唐河、沙河）等流域的治理工作，参照第 262 号令执行。

2021 年 1 月 26 日山西省人民政府发布第 283 号令《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》要求：县级以上人民政府及其有关部门应当在七河流域范围内严格实施国家节水行动方案，统筹兼顾生产、生活和生态用水，严格水资源消耗总量和强度控制管理，全面提升用水效率，建设节水型社会；县级以上人民政府及其有关部门应当在七河流域范围内实施农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，推进海绵城市建设，加强中水资源利用；县级以上人民政府水行政主管部门应当会同发展

改革、自然资源、能源等部门加强地下水超采区综合治理，在地表水源工程覆盖的地下水超采区采取水源置换、关井压采等措施。到 2025 年，实现地下水采补平衡。

2021 年 7 月 20 日，山西省人民政府办公厅印发了《山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》（晋政办发〔2021〕64 号），文件指出：“强化工业厂区初期雨水收集治理回用，建设初期雨水收集储蓄水池，推进厂区雨污分流管网改造，工业雨水排口实施非汛期封堵。推进园区雨水资源化利用试点，鼓励工业园区建设雨水收集、储蓄、处理、回用设施”；“加强地下水综合治理。对地下水超采地区的取水申请，严控审批新增取水许可；对合理的新增生活用水、通过水权转让获得取用水指标的项目严格进行水资源论证。完善地下水监测网络，开展地下水基础环境状况调查评估与地下水污染修复试点”；“加强工业企业排水监管。持续推进城市产业布局优化和升级替代，加快推进工业企业退城入园。加强工业集聚区污水处理能力建设，新增省级及以上工业集聚区应科学合理制定污水处理规划与工艺，按规定建设污水集中处理设施，加装在线监控。鼓励新增化工园区废水全收集处理，循环回用不外排。”

吕梁市人民政府办公室于 2021 年 7 月 1 日印发《吕梁市水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》（吕政办发〔2021〕38 号），强化工业企业风险管控。2021 年 8 月底前，开展全市重点河流沿线化工、焦化、煤焦油加工、制药等行业水污染风险隐患排查整治，对工业集聚区内的加强监测监管，对分散于园区外的高风险企业加大环境安全执法力度，防止汛期工业废水、雨水混排。2021 年 8 月底前，所有涉水工业企业编制完善水污染突发环境事件应急处置方案，做好突发环境事件处理处置，有效防范环境风险。2021 年 12 月底前，完成已关闭、淘汰企业的“回头看”排查，进一步防止积存污废水不处理、不回用而排入环境。

本项目位于孝义经济技术开发区内，符合规划布局要求，本项目蒸氨废水、设备水封水、车间设备冲洗水、生活污水送污水处理站，处理后出水送开发区污水处理厂；中水处理系统处理后的中水返回循环冷却水系统，浓水送开发区污水处理厂。开发区污水处理厂进一步浓缩处理后，中水返回本项目使用，最大化实现废水循环再利用的目标。

综合以上分析，本项目符合《水污染防治行动计划》《山西省水污染防治条例》、《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》《山西省水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》《吕梁市水环境质量巩固提升 2021 年行动计划》等文件要求。

2.5.2.4 与《土壤污染防治行动计划的通知》《山西省土壤污染防治 2021 年行动计划》《吕梁市土壤污染防治 2021 年行动计划》相关土壤政策的符合性分析

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）中，在强化空间布局管控方面提出：加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。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。在加强工业废物处理处置方面要求全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。

《山西省土壤污染防治 2021 年行动计划》（晋环发〔2021〕24 号）文件中要求，加强建设用地土壤污染风险管控，强化土壤污染重点监管单位管控，严格执行自行监测制度，土壤污染重点监管单位应根据国家相关规范制定自行监测计划，自行或委托有资质的环境监测机构，对其用地开展土壤环境监测，结果向社会公开。

《吕梁市土壤污染防治 2021 年行动计划》（吕环发〔2021〕113 号）文件中要求严格污染地块准入管理。将建设用地土壤环境管理要求纳入供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境要求。完善准入管理机制，市级要统一制定将土壤环境管理相关要求纳入用地审批管理的实施细则，严格落实准入管理要求。强化土壤污染重点监管单位管控。对土壤污染重点监管单位名录实施动态更新。严格执行自行监测制度，土壤污染重点监管单位应根据国家相关规范制定自行监测计划，自行或委托有资质的环境监测机构，对其用地开展土壤环境监测，结果向社会公开。开展土壤污染隐患排查，2021 年底前，土壤污染重点监管单位应开展一次全面、系统的土壤污染隐患排查，新增重点监管单位应在纳入土壤污染重点监管单位名录一年内开展，已开展了土壤隐患排查的企业需按照国家新颁布的《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》(试行)对隐患排查工作进行补充完善。土壤污染重点监管单位所在地排污许可证核发部门应当在排污许可证中载明《土壤污染防治法》规定的相关义务。

本项目建设在孝义经济技术开发区，属于工业用地，布局合理，符合准入管理要求。固体废物全部得到合理有效处理，严格执行自行监测制度，对土壤污染轻微，项目的建设符合《土壤污染防治行动计划的通知》《山西省土壤污染防治 2021 年行动计划》《吕梁市土壤污染防治 2021 年行动计划》的文件要求。

2.5.2.5 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的符合性分析

2019 年 7 月 1 日，生态环境部、发展改革委、工业和信息化部、财政部四部门联合发布《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）。2019 年 10 月 8 日，山西省生态环境厅、山西省发展和改革委员会、山西省工业和信息化厅、山西省财政厅联合发布《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气〔2019〕164 号）。本项目的符合性分析见表 2.5-8 和表 2.5-9。

表 2.5-8 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

表 2.5-9 与《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》的符合性分析

2.5.2.6 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》的符合性分析

生态环境部办公厅 2020 年 6 月 29 日印发《重污染天气 重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号），针对企业的无组织废气管控措施，环评要求建设单位按照《重污染天气 重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》A 类企业的要求设计、建设，符合性分析见表 2.5-10。

表 2.5-10 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》A 类企业的要求

2.5.2.7 与《山西省生态环境厅关于进一步加强焦化行业污染防治系统化治理精细化管理的通知》（晋环发〔2021〕48 号）符合性分析

2021 年 11 月 19 日山西省生态环境厅下发《山西省生态环境厅关于进一步加强焦化行业污染防治系统化治理精细化管理的通知》（晋环发〔2021〕48 号），通知要求焦化行业坚持从源头防控、过程管控、末端治理全面发力，加强政策引导，强化标准倒逼，实施动态管理，推进焦化行业系统化环境治理，全面提升精细化环境管理水平，力争 2022 年 10 月底前全省焦化企业全面完成超低排放改造，实现减污降碳协同增效，促进环境质量持续改善，推动焦化行业高标准保护高质量发展。本项目与文件的符合性分析见表 2.5-11，从表中分析可知，本项目符合文件要求。

表 2.5-11 与晋环发〔2021〕48 号文件符合性分析

2.5.2.8 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》符合性分析

《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕

36 号)中指出:所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的,建设项目应提出有效的区域削减方案,主要污染物实行区域倍量削减,确保项目投产后区域环境质量有改善;削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施(含关停、原料和工艺改造、末端治理等);区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。

本项目 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目位于孝义经济技术开发区内,孝义市 2020 年为环境空气质量不达标区域,因此本项目主要污染物排放量应进行倍量削减替代。按照《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》(晋环发〔2015〕25 号)规定,本项目大气污染物需要申请总量为:颗粒物 39.55t/a、二氧化硫 85.35t/a、氮氧化物 111.69t/a、挥发性有机物 200.28t/a,因此本项目污染物倍量削减量为:颗粒物 79.1t/a、二氧化硫 170.7t/a、氮氧化物 223.38t/a、挥发性有机物 400.56t/a。

通过关停削减山西红沟煤化工有限公司、山西曜鑫煤焦有限公司、山西城财焦化集团有限公司、高阳矿区、柳湾矿区等淘汰落后产能后,能够削减颗粒物 173.871 吨/年、二氧化硫 475.984 吨/年、氮氧化物 639.9023 吨/年、挥发性有机物 1602.74 吨/年,可满足本项目倍量削减需求,符合对于环境容量和区域环境质量改善的要求。

本项目严格执行了污染物区域倍量削减措施,确保项目投产后区域环境质量有改善,削减源来源于本行政区域内纳入排污许可管理的排污单位,孝义市人民政府、相关企业已就区域削减方案作出承诺,符合环办环评〔2020〕36 号要求。

2.5.3 与相关文件的符合性分析

2.5.3.1 与《地下水管理条例》符合性分析

本项目拟选厂址位于郭庄泉域东部近边界处,但不在重点保护区范围内,也不在裸露溶岩补给区,距离重点保护区约 49.8km。本项目对郭庄泉域地下水环境没有影响。本项目与《地下水管理条例》中相关要求符合性分析见表 2.5-12。

表 2.5-12 本工程与《地下水管理条例》相关要求符合性分析

2.5.3.2 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》符合性分析

本项目与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发〔2021〕23 号)符合性分析见表 2.5-13。

表 2.5-13 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》符合性分析

2.5.3.3 与《山西省焦化产业高质量绿色发展三年行动计划》的符合性分析

2019 年 4 月 30 日，山西省工业和信息化局发布《山西省焦化产业高质量绿色发展三年行动计划》（晋工信化工字〔2019〕81 号），发展目标：确保全省建成焦化产能只减不增，焦炉装备与产业节能环保水平明显提升，化产延伸加工向精细化、高端化发展，焦化企业标准化管理有序推进。2019 年，力争新增建成大机焦产能 1000 万吨，建成大机焦占比达到 40%；2020 年，力争再新增建成大机焦产能 700 万吨，建成大机焦产能占比达到 50%；2021 年，力争建成大机焦产能占比达到 60%。2019 年 10 月 1 日起，全省焦化企业全部达到环保特别排放限值标准。

重点任务之一是谋划推动化产品精深加工向高端发展。“要以焦为基，以化为主，推动和引导焦化化产品精深加工向高端发展，主要是焦炉煤气和煤焦油的综合利用，重点关注费托合成制高端油蜡及氢能的开发利用，以高端化产延伸为方向构建产业链条，鼓励生产高附加值的产品”，“全力推动焦炉煤气高端利用、煤焦油制高端碳材料、苯制己内酰胺尼龙材料，重点谋划一批焦炉煤气制甲醇、焦炉煤气制高端油蜡、制 α -烯烃、焦炉煤气制甲醇后规模化专业化延伸生产 DMMn（聚甲氧基二甲醚）、MMA（甲基丙烯酸甲酯）、氢能开发利用等项目。”

项目属于产能置换确认后的新建项目，采用 6.25 米捣固焦炉，剩余焦炉煤气配套建设化产回收设施；配套干熄焦装置，注重能源利用效率，干熄焦锅炉产生的高压蒸汽用于发电，建设抽汽凝汽式汽轮机和减温减压设施，实现蒸汽的梯级利用；危险废物按照“减量化、资源化、无害化”原则进行处理，根据可行技术的要求，产生的危险废物优先进行掺煤炼焦，其他的危险废物委托有资质的单位处置；一般工业固体废物进行综合利用。

2.5.3.4 与《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》、《山西省生态环境厅关于贯彻落<山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案>的通知》的符合性分析

2019 年 8 月 12 日，山西省人民政府办公厅发布《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》（晋政办发〔2019〕66 号），提出加快推进升级改造项目建设。备案建设焦化项目必须具备相应的合规焦化产能。要按照园区化、链条化、高端化原则加快推进升级改造项目建设，新建焦化项目捣固焦炉必须达到炭化室高度 6 米及以上，顶装焦炉必须达到炭化室高度 6.98 米及以上，配套干熄焦装置，并制定焦化生产废水零排放措施；焦炉煤气要实现制 LNG、制甲醇、费托合成油蜡、氢能等高端综合利

用，煤焦油、粗苯要实现园区集中精深加工。新建焦化项目必须按照国家及我省最新排放标准要求进行设计、建设和监管，其他条件应满足最新焦化行业准入或规范要求。

《山西省生态环境厅关于贯彻落实<山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案>的通知》指出：要按照园区化、链条化、高端化原则加快推进焦化省级改造，新建焦化项目捣固焦炉须达到炭化室高度 6 米及以上，顶装焦炉须达到炭化室高度 6.98 米及以上，配套干熄焦装置，并制定焦化生产废水零排放措施；焦炉煤气要实现制 LNG、制甲醇、费托合成油蜡、氢能等高端综合利用，煤焦油、粗苯要实现园区集中精深加工，其他条件应满足最新焦化行业准入或规范要求，不断提高先进产能占比。新改扩焦化项目必须按照国家和地方最新排放标准要求及钢铁行业超低排放炼焦工序有组织、无组织、清洁运输指标要求进行设计和建设。

本项目 76 万吨/年产能通过置换获得。选址位于孝义经济开发区山西东义煤电铝集团煤化工有限公司现有厂区内，符合入园入区有关要求；项目属于产能置换确认后的项目，采用 6.25 米捣固焦炉，剩余焦炉煤气配套建设化产回收设施，配套干熄焦装置；注重能源利用效率，干熄焦锅炉产生的高压蒸汽用于发电，建设抽汽凝汽式汽轮机和减温减压设施，实现蒸汽的梯级利用；项目按照《钢铁企业超低排放改造技术指南》炼焦工序有组织、无组织、清洁运输指标要求进行设计和建设。

本项目符合《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》、《山西省生态环境厅关于贯彻落<山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案>的通知》要求。

2.5.3.5 与《山西省焦化行业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》的符合性分析

本项目与《山西省人民政府办公厅关于印发山西省焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案的通知》（晋政办发〔2018〕98 号）符合性分析见表 2.5-14。由表可知，本项目建设符合晋政办发〔2018〕98 号要求。

表 2.5-14 与《山西省焦化行业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案》符合性分析

2.5.3.6 与《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》的符合性分析

为推进焦化行业全流程、系统化环境治理，提升精细化环境管理水平，坚持源头防控、过程管控、末端治理全面发力，实现减污降碳协同增效，促进环境空气质量持续改善，以生态环境高标准保护推动行业高质量发展，山西省生态环境厅和山西省工业和信息化厅联合印发了《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》（晋环发〔2021〕17 号）。方案在有组织排放控制指标、无组织排放控制措施、清洁运输、监测监控设施、

环境管理等方面提出了具体的改造方案，为我省焦化企业超低排放改造指明了方向。

本项目严格执行《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》，按照方案中要求的排放限制进行设计，本项目与《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》（晋环发〔2021〕17号）的符合性分析见表 2.5-15。

表 2.5-15 与《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》符合性分析

2.5.3.7 与《山西省焦化行业超低排放评估监测技术指南》（晋环发〔2021〕46号）符合性分析

2021年10月15日山西省生态环境厅印发《山西省焦化行业超低排放评估监测技术指南》（晋环发〔2021〕46号），指南要求：

1.有组织排放。对照《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》要求，充分分析有组织排放源治理技术路线的可行性。规范设置手工监测采样口位置和采样平台，手工监测采样点位及烟气排放连续监测系统(CEMS)安装点位应满足相关标准规范以及附件1中采样口和采样平台设置规范化要求；焦炉烟囱(含热备烟囱)、装煤地面站、推焦地面站、机侧地面站、干法熄焦地面站、VOCs废气治理设施等均安装CEMS，CEMS安装、调试、运行满足《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)连续监测技术规范》(HJ75-2017)和《固定污染源废气中非甲烷总烃排放连续监测技术指南(试行)》要求，并与当地生态环境部门联网，数据传输有效率达95%以上。相关废气治理设施配套分布式控制系统(DCS)，记录企业环保设施运行状况及相关生产过程主要参数。有组织废气治理设施所有运行参数、CEMS监测数据以及反映生产负荷和设备启停的主要生产工艺参数集中管理，并具备保存一年以上历史数据的能力，任意参数曲线能够组合至同一个界面中查看。

按照《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 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ878-2017)开展自行监测。

2.无组织排放。对照《方案》要求，全面排查全厂物料储存、物料输送以及生产工艺过程无组织排放源，列出全厂无组织排放源清单及控制措施基本情况表，包括生产工序、生产车间名称、无组织排放源名称、治理设施配置情况。检查监测监控设备的设置情况。在煤场、焦场出入口、焦炉炉体等易产尘点，安装具备自动抓拍扬尘功能的视频监控装置，对作业和扬尘过程进行监控记录；监控记录风机、干雾抑尘、车辆清洗装置等无组织排放治理设施的启停状态和运行参数，如电流、风量、风压、阀门开闭、水量、水压等。生产工艺和物料输送环节主要产尘点密闭罩、收尘罩等无组织排放控制设施周边设置总悬浮颗粒物(TSP)浓度监测设备；煤场、焦场出入口、焦炉区、厂内道路路口、长度超过200米的道路中部设置空气质量颗粒物(PM₁₀)监测微站，监测PM₁₀、温度、湿度、风向和气压，并根据情况适当增设监测微站；在煤气净化区内(化产罐区)的夏秋季节主导风向下风向，安装非甲烷总烃监测设备（建设要求参照执行《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规定》（总站气函〔2021〕61号））；厂界四周各设一套空气质量监测站，对PM₁₀、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃浓度进行实时监测，其中

位于常年主导风向下风向的空气质量监测站应采用标准方法,并在其周边 20m 范围内设置 2~3 个质量控制点,定期开展监测站的校准维护。

对厂内无组织排放源清单中所有监测、治理设备进行集中管控,并记录各无组织排放源点相关生产设施运行状况、收尘、抑尘、清洗等治理设施运行数据、视频监控数据、TSP 监测仪、颗粒物监测微站、非甲烷总烃监测设备、空气质量监测站等监测数据以及设备管线泄漏检测与修复(LDAR)工作管理信息(要求参照执行《石化企业泄漏检测与修复工作指南》(环办〔2015〕104 号))等,具备任意历史监测监控数据追溯、查询的功能,对环保设施进行联动控制。视频监控系统具备保存六个月以上数据能力,其他自动监控监测设施具备保存一年以上数据能力。

3.清洁方式运输。建立进出厂大宗物料和产品运输基础台账,其中,铁路、汽车运输、管道、管状带式输送机、封闭皮带通廊输送应具有体现相应运输量的接轨站接发车货票、磅单、皮带秤记录等原始计量台账。运输车辆全部达到国六排放标准或使用新能源车辆,非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。厂区进出口按照《山西省生态环境厅关于加强重点用车单位门禁视频系统建设及联网工作的通知》(晋环函〔2021〕369 号)建立门禁系统和电子台账,监控并记录运输车辆进出厂时间、车牌号、排放阶段等信息,形成统计日报便于核查,并按要求与设区市生态环境部门联网。非道路移动机械应按《关于加快推进非道路移动机械摸底调查和编码登记工作的通知》(环办大气函〔2019〕655 号)及山西省相关要求完成编码登记。

4.环境管理要求。按照《方案》要求,健全环保管理机构,建立企业环保管理制度,建成全厂污染物排放的管控治一体化监控平台。留存连续稳定运行至少一个月的主体设施生产日报表、《方案》中要求安装 CEMS 和 DCS 的污染治理设施运行管理台账、无组织排放控制设施运行记录;按照《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》(HJ854-2017)、《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)要求,规范档案台账管理,保存原始记录,并生成电子档案,可随时查阅。

环评要求本项目建成后严格按照上述指南要求执行,对有组织排放、无组织排放源按照规范进行监测,全厂以清洁方式运输,建立进出厂大宗物料和产品运输基础台账,健全环保管理机构,建立企业环保管理制度。

2.5.4 与相关规划的符合性分析

2.5.4.1 与《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《孝义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

2021 年 4 月 9 日山西省人民政府印发的《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（晋政发〔2021〕7 号）中指出：

推动焦化产业绿色发展。按照适度集中和特色发展的原则，科学优化产业布局，推动产能向生产要素、环境容量、物流运力等综合优势明显的区域转移，全面建设国家绿色焦化产业基地。围绕焦炉煤气、粗苯精深加工等，发展“市场化、高端化、差异化及环境友好型”碳基新材料，推动产业链向高端延伸突破。构建绿色焦化企业评价体系，促进本质安全环保水平提升。推动炼焦、配煤、化工产品精深加工等关键技术突破和智能化应用，打造连接煤炭产业与碳基新材料产业的核心枢纽。

持续改善大气环境质量。实施环境空气质量提升行动，突出重点区域、重点时段、重点领域和重点行业，强化挥发性有机物和氮氧化物协同减排，PM_{2.5} 和 O₃ 协同控制，深化太原及周边地区“1+30”大气污染联防联控机制，提升大气污染协同治理水平。

严格控制钢铁、建材、化工、有色金属等高耗能、高污染行业产能，全部退出落后和低端产能、限制类装备。推进煤改气、煤改电，燃煤锅炉超低排放改造，钢铁、焦化等重点行业企业超低排放，挥发性有机物综合治理，重型柴油车污染治理等重点工程。

加快发展循环经济。实施高碳排放行业能效、水效和环保领跑者制度，鼓励重点企业、园区实施低碳化改造，鼓励引导开发区企业共建资源综合利用设施、污水及废弃物处理设施、能源梯级利用设施，打造一批循环经济园区。加快能源开发利用园区循环化改造，在重点园区培育环境保护和污染治理市场主体，实现清洁生产和循环利用一体化发展。

2021 年 7 月 7 日吕梁市人民政府印发《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（吕政发〔2021〕6 号）中要求：

大力推广先进适用的炼焦配煤新技术，积极实施清洁生产技术改造，积极推进焦化企业脱硫脱硝、无组织排放废气收集，实现达标排放。

持续改善大气环境质量。强化重点行业深度治理，确保市区空气质量持续保持在全省和汾渭平原前列。落实国家和省淘汰落后和化解产能过剩有关产业政策及相关行业污

染物排放标准要求，制定实施落后产能淘汰方案。以吕梁市区及周边、汾文交孝区域为重点，推进钢铁、建材、焦化、铸造、有色、化工等工业重点行业大气污染深度治理，强化焦化、家具、整车生产、机械设备制造、汽修、印刷等重点行业挥发性有机物综合治理，全链条、全作业面、标准化管控施工、矿山、道路、堆场等各类扬尘污染。稳步推进城乡清洁取暖，扩大禁煤区建设，提高清洁取暖覆盖率。全面推广“环保管家”，提升污染防治精细化水平。

2021年9月28日孝义市人民政府印发《孝义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（孝政发[2021]9号）中要求：

加大燃煤锅炉淘汰整治力度，推动清洁取暖和散煤替代向农村扩展。实行严格的大气监管制度，重点推进焦化、化工企业VOCS综合治理，对焦化企业实行错峰出焦，强化工业企业排污管控。

全面促进资源节约高效利用。加大企业节能降耗的力度。实施能源和水资源消耗、建设用地总量和强度双控行动。利用先进的技术和管理模式，构建智慧资源能源综合管理系统，开展电、光、热、储多能源协调消费和综合管理，满足多元化用能需求，有效提升能源利用效率。推进重点焦化、煤化工、铝工业以及新材料等重点产业领域节能降耗，严格淘汰落后产能，严控高污染、高耗能行业新增产能，全面压缩过剩产能，促进企业节能降耗和产业转型升级。推广先进的煤气化、节能高效脱硫脱碳、低位能余热吸收制冷等能源优化技术和煤基多联产技术，实现劣质煤分级利用。开展用能单位燃煤锅炉节能、工业余热余压开发利用等相关技术及设备研发，完善蒸汽、热水等载能介质的管网配置。支持企业建立绿色生产、绿色管理标准、建设绿色制造示范工厂。

实施产业园区循环化改造。以“一区五园”空间载体，以煤焦化、铝工业、农产品加工为改造重点，重点针对煤焦化、铝工业、农产品加工等进行产业链延伸、资源循环式利用，实现全开发区各企业、各基础设施物质流、能量流、信息流、业务流、价值流的优化配置。建立健全管理机制和考评制度，实现资源高效利用和废物近“零”排放，将开发区打造成为现代化国家经济技术开发区、全国资源型经济绿色循环发展示范区、山西省开发区转型综改试验区新样板。

严守资源环境生态红线。确立底线理念，严守资源消耗上限、环境质量底线、生态保护红线，将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内。严格控制重点生态功能区开发强度，严格落实生态保护红线方案和管控要求，建立资源环境承载能力监测预警机制。

着力改善大气环境质量。加大燃煤锅炉淘汰整治力度，推动清洁取暖和散煤替代

向农村扩展。实行严格的大气监管制度，重点推进焦化、化工企业 VOCS 综合治理，对焦化企业实行错峰出焦，强化工业企业排污管控。

推进重点焦化、煤化工、铝工业以及新材料等重点产业领域节能降耗，严格淘汰落后产能，严控高污染、高耗能行业新增产能，全面压缩过剩产能，促进企业节能降耗和产业转型升级。推广先进的煤气化、节能高效脱硫脱碳、低位能余热吸收制冷等能源优化技术和煤基多联产技术，实现劣质煤分级利用。

本项目采用目前先进的生产工艺路线，达到清洁生产先进水平，项目进行产能置换，产能来源合法，未新增焦化产能，厂址选择、工艺技术、排放总量满足相关要求。依据区域环境质量改善目标，制定了配套区域污染物削减方案，采取了有效的污染物区域削减措施，腾出了足够的环境容量，本项目选用 JNDX3-6.25-16 型三段式加热单热式捣固焦炉，炭化室高度为 6.25m，焦炉烟囱配套建设有高效脱硫、脱硝、除尘设施，产生的大气污染物排放满足排放标准限值要求，依法制定并严格落实防治土壤与水污染的措施，对当地经济发展来说确有必要建设而且符合相关行业要求。

项目选址位于孝义经济开发区内，园区是依法设立、环保基础设施齐全、允许建设焦化项目的园区，本项目为升级改造项目，焦化产能通过产能置换获得，不新增焦炭产能。园区坚持生态优先、绿色发展，以改善环境质量为核心，培育壮大新型煤化工产业，发展绿色焦化产业，本项目属于园区规划项目，采用 6.25 米捣固焦炉，剩余焦炉煤气配套建设化产回收设施，配套干熄焦装置，焦炉烟囱配套建设有高效脱硫、脱硝、除尘设施，产生的大气污染物排放满足《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》（晋环发〔2021〕17 号）中超低排放限值要求以及《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中大气特别排放限值要求。全厂废水经园区污水处理厂处理后，全部回用于本项目，可实现废水“零排放”，其他条件满足《焦化行业规范条件》。产生的危险废物按照“减量化、资源化、无害化”原则进行处理，根据可行技术的要求，产生的危险废物优先进行掺煤炼焦，其他的危险废物委托有资质的单位处置；一般工业固体废物进行综合利用。

因此本项目符合《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（晋政发〔2021〕7 号）、《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（吕政发〔2021〕6 号）、《孝义市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（孝政发〔2021〕9 号）的要求。

2.5.4.3 与《全国生态功能区划》符合性分析

在《全国生态功能区划》的全国重要生态功能区中，本项目所在区域为太行山区水源涵养与水土保持重要区，该区主要位于河北省、山西省与河南省交界地区，北起北京市西山，向南延伸至河南与山西交界地区的王屋山，西接山西高原，东临华北平原，包含 1 个功能区：太行山区水源涵养与土壤保持功能区，行政区主要涉及北京市的房山、门头沟和昌平，河北省的保定、石家庄、邢台、邯郸、张家口，山西省的大同、忻州、阳泉、晋中、吕梁、长治、晋城，河南省的焦作、安阳、新乡、鹤壁，面积为 46843 平方公里。太行山是黄土高原与华北平原的分水岭，是海河及其他诸多河流的发源地，其水源涵养功能对保障区域生态安全极其重要。该区主要植被类型有落叶阔叶林、针阔混交林和针叶林等，森林植被类型较为多样，在水源涵养与土壤保持方面发挥极重要的作用。

主要生态问题：太行山山高坡陡，水土流失敏感性高，在长期不合理资源开发影响下，山地森林生态系统的严重退化，表现为生态系统结构简单、水源涵养能力低、水土流失重，干旱与缺水问题突出。

生态保护主要措施：加大退化生态系统恢复与重建的力度；有效实施坡耕地退耕还林还草措施；加强自然资源开发监管，严格控制和合理规划开山采石，控制矿产资源开发对生态的影响和破坏；发展生态林果业、旅游业及相关特色产业。

本项目建设地点位于山西孝义技术开发区内，建设内容不涉及生态敏感区域不会对生态环境、土壤保持等造成较大破坏，建成后厂区内建设绿化设施，基本符合《全国生态功能区划》的要求。

2.5.4.4 与《山西省主体功能区规划》符合性分析

《山西省主体功能区规划》是全省科学开发国土空间的行动纲领和远景蓝图，是全省行政区国土空间开发的战略性、基础性、约束性规划。

全省区域内主体功能区划分为国家级和省级两个层级，分别包括重点开发区域、限制开发的农产品主产区、限制开发的重点生态功能区和禁止开发区域四类区域。山西省主体功能区划分总图见图 2.5-1。

图 2.5-1 山西省主体功能区划分图

重点开发区域功能定位：支撑全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动经济发展方式转变的示范区，全省重要的人口和经济密集区。

重点开发区域发展方向：

——**统筹国土空间。**适度扩大先进制造业、现代服务业、交通和城市居住等建设空间，扩大绿色生态空间，实现土地科学、高效的动态管理和供给。

——**加快产业发展。**强化主导和支柱产业的主体地位，积极发展战略性新兴产业和现代服务业，运用高新技术改造传统产业，促进产业集聚和集群发展。对位于限制开发区域内的国家级、省级开发区和产业园区，要按照开发区和园区规划定位，分类完善配套基础设施和公共服务平台，大力发展特色优势产业，全面提升专业化水平和自主创新能力，打造成为区域经济发展的重要产业集聚区。

——**提升城镇功能。**有序扩大城市规模，尽快形成辐射带动力强的中心城市。发展壮大中心城镇，积极推进资源型城镇转型和“城中村”、棚户区改造，对不同类型的资源型城镇采用不同的转型策略和模式。

——**促进人口集聚。**适度预留吸纳外来人口空间，完善城市基础设施和公共服务，进一步提高城市的人口承载能力。通过多种途径引导辖区内人口向中心城区和重点镇集聚。

——**完善基础设施。**统筹规划建设交通、能源、水利、通信、环保、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。

——**保护生态环境。**加强节能减排和环境整治，加快城镇生活污水、垃圾处理能力建设，构建节水型生产生活体系。做好生态环境、基本农田等保护规划，减少工业化城镇化对生态环境的影响，避免出现土地过多占用、水资源过度开发和生态环境压力过大等问题，努力提高环境质量。

——**加强灾害防御。**对位于国家级地震重点监视防御区的城市和列为山西省地震重点防御区的城市，所有建设工程都应按当地设防烈度或地震安全性评价结果确定建设工程抗震设防要求。重点开发区域要开展气象及次生灾害的风险评估，并建立风险预警机制，有效规避风险影响。

根据《山西省主体功能区规划》，本项目所在的孝义经济技术开发区属于国家级重点开发区域，运用高新技术改造传统焦化产业，在现有 188 万吨/年的产能基础上扩建，促进产业集聚和集群发展，提高了资源的有效利用，为提升孝义市综合实力和产业竞争力起到积极作用，项目的建设符合《山西省主体功能区规划》的功能定位及发展要求。

2.5.4.5 与《孝义市城乡总体规划（2015-2030）》的符合性分析

《孝义市城乡总体规划(2015-2030)》规划范围为振兴街道、崇文街道、新义街道、

胜溪湖街道、中阳楼街道、梧桐镇、高阳镇、大孝堡乡的全部地域和兑镇、下栅乡的部分地域，包括高阳农业园区、高新科技产业园区、孝东铝电循环经济园区、梧桐煤化工园区及物流园区，总面积 304km²。其中：

高阳农业园区：西至 340 省道，东至锦绣路（高八路），南至孝兴街（府前街西延），北至（340 省道连接线---高一街）。规划用地规模 3.5km²。

高新科技产业园区：西至高三路—锦绣路（高八路），东至西外环，南至高一街---高八路---孝兴街（府前街西延），北至汾孝地界。规划用地规模 3.9km²。

孝东铝电循环经济园区：西至新汾介公路，东至文峪河，南至郑兴大道，北至振兴街东延。规划用地规模 10.5km²。

梧桐煤化工园区：西至大同路，东至长汾路，南至运煤大道—108 国道，北至铁路南迁线。规划用地规模 24.2km²。以新型煤化工、精细化工和化工新材料为重点，配套发展现代物流业和新型建材产业；同时也可发展高新技术产业。依托孝义市站布置综合物流园区；结合孝义南货运站布置煤炭物流园。

（注：梧桐煤化工园区为《孝义市城乡总体规划(2008-2020)》规划的工业区，即现有的孝义经济开发区）。

物流园区：西至迎宾路，东至大同路，南至梧西线，北至南迁铁路线。规划用地规模 2.0km²。

中心城区范围：东至新六路（中升路），西至西环路，南至规划的孝柳铁路，北至北外环路，总面积 60km²，其中城市建设用地面积为 40km²。

本项目与孝义市城乡总体规划图位置关系见图 2.5-2。

本工程位于孝义经济技术开发区内，符合《孝义市城乡总体规划（2015-2030）》要求。

2.5.4.6 与《山西孝义经济技术开发区总体规划（2010-2020）》及规划环评和批复的符合性分析

1、规划范围

山西孝义经济开发区规划四至范围：西至铁下线、东至新汾介公路以东 1500m、北至孝午公路、南至西董屯村北，总面积 25km²。

2、规划发展目标与职能定位

（1）发展目标

建成区域性煤化工产业循环经济示范开发区。生态产业链进一步完善，资源能源消耗强度显著降低，经济实现高效快速的发展，环境质量得到彻底改善，实现经济、社会与生态环境的协调发展。

（2）功能定位

以发展生态循环经济和多联产模式经济为特征，焦化、煤化工、电力、建材等工业为主导，建设经济效益显著、环境一流的新型现代煤化工示范基地。

（3）产业发展规划

- ①发展以焦化副产品深度开发利用为重点的产业链（煤炭-焦化-化工产业链）；
- ②发展以气化为核心的化工产业链（煤炭-气化气和焦炉煤气-甲醇系列产品）；
- ③发展以洗煤副产品发电和建材为核心的产业链（煤炭、煤矸石-电力-建材）。

3、用地布局规划

（1）用地布局结构

充分考虑区域自然地理条件，结合开发区主要道路，以“先生态、后生活、再生产”为指导性发展理念，确定开发区空间布局结构为“两轴、三片区”。

两轴：以介西铁路和规划的开发区主干道为开发区内的两交通轴线。

三片区：中部片区和东南部片区分别以焦化厂和煤化工为核心形成产业链，北部片区以公辅配套设施及行政管理为核心。开发区功能结构见图 2.5-3。

（2）工业用地规划

核心焦化区位于开发区规划范围的中部，规划占地 573.07ha；煤化工区有两个功能区块，分别位于核心焦化区的南侧和东侧，规划占地 558.16ha；热电联供区设置在开发区主干道北侧、介西铁路东侧，占地 113.48ha。上述工业用地中近期开发利用 605.2ha，远期发展备用地 941.78ha，工业总用地 1546.98ha。

（3）仓储物流规划

在开发区介西铁路东侧、孝午公路南侧设置一处物流用地，在开发区规划范围的东北角设置两处仓储用地，规划面积为 23.21ha。

（4）公共服务设施规划

公共服务设施主要设置在开发区西北部，占地 170.82ha。

（5）居住用地规划

原则上开发区内不设居住用地，只设少部分单身公寓，满足管理人员、值班人员和单身职工居住，居住用地面积 58.04ha。

山西孝义经济开发区用地规划见图 2.5-4。本项目位于工业用地规划中的煤化工工业用地内，用地符合开发区用地规划要求。

4、总体规划实施情况

（1）建设有焦化、煤化工、电力、建材等工业，以气化为核心的化工产业链，如合成氨、甲醇、液氨等项目，以及以焦化副产品开发利用的产业链项目处于建设或运营阶段。

（2）用地布局方面，按照开发区空间“两轴、三片区”的布局结构，合理布局，将货运道路、客流道路分别设置，根据片区划分，调整产业布局，实现“先生态、后生活、再生产”的发展理念。

（3）拟投运的公共设施有开发区污水处理厂、晋能孝义低热值煤电厂等，为园区内企业的后期发展提供便利。

（4）建设有梧桐新区、下栅新区等，逐步实现园区内居民搬迁，目前搬迁大部分工作已完成。

5、存在的环境问题

（1）由于长期以来的以煤为资源的发展格局，导致园区内企业仍以焦化为主，虽然园区内焦化企业的污染治理水平、管理水平及设备先进程度都有大幅度提高，同时近些年逐步开始建设焦化下游企业，如甲醇、乙二醇、合成氨等，但是长期造成的企业发展布局及环境问题不可能一蹴而就，园区内环境质量仍不容乐观，

（2）由于园区公共设施，如供热电厂、污水处理厂等项目建设的滞后性，导致各企业需分别建设供热设施、污水处理设施等，为园区的后期管理带来不便。

（3）开发区企业外排的工业废水主要是清净废水，直接排放至文峪河，对水环境质量影响较大。开发区污水处理设施建设缓慢，区域内雨污分流系统工程未实施。

(4) 管理问题：开发区尚未设立环境管理部门，管理不到位。

6、环境管理与跟踪评价

随着园区内建设的企业数量的增加，环境管理工作逐步加强，园区成立管委会，与市监测中队配合，定期对企业进行抽查，并根据环保要求，及时下发要求，保证企业能满足现行环保要求。

根据孝义市近 3 年例行监测数据显示，常规污染物数据呈上升趋势，为此，孝义市采取错峰生产、采暖期限产、重污染天气应急等措施，为后期环境质量的改善采取必要的行动。

7、与园区规划及规划环评及其审查意见符合性分析

(1) 项目与园区规划符合性

本项目用地分类为三类工业用地（M3），位于煤化工工业用地。项目与园区总体规划符合性分析见表 2.5-18。

由表 2.5-18 可知，本项目符合《山西孝义经济开发区扩区总体规划》（2010-2020）要求。

(2) 项目与园区规划环评符合性

山西省环境保护厅于 2011 年 3 月，对《山西孝义经济开发区扩区总体规划环境影响报告书》进行了审查。审查意见提出要求如下：园区建设按照“基础设施先行”的原则，加快配套建设开发区供水、排水系统、污水处理厂和回用系统、集中供热、供气系统、工业处置系统、生态绿化系统等基础设施。同时，规划环评对入园入区项目提出了相应的要求。项目/园区与规划环评以及规划环评批复的相符性分析见表 2.5-16、2.5-17、2.5-18。

由表可以看出，本项目及园区的建设与园区规划环评及规划环评审查意见相符。

表 2.5-16 本项目与园区规划的相符性分析

表 2.5-17 本项目园区与规划环评的符合性分析

表 2.5-18 本项目与规划环评批复的符合性分析

2.5.4.6 与《孝义市区域性生态功能区划》的符合性分析

根据《孝义市区域性生态功能区划》，孝义市分属为 3 个生态功能区，即 I 孝义市东部平原农业与人文景观保护生态功能区；II 孝义市中部低山丘陵煤炭开发与生态环境保护生态功能区；III 孝义市西部山地水源涵养与生物多样性保护生态功能区。

项目与孝义市区域性生态功能区划的位置关系见图 2.5-5。

(1) 该区域存在的主要环境问题：人口密度大；工业污染严重，导致地表水严重污染，地下水污染指数有所上升；环境空气污染严重；工业固体废弃物排放严重；土壤不同程度受到污染；农药、化肥等农业面源污染有所增加；水资源严重不足，地下水开采过度；河道景观水污染严重；环境容量下降，生物多样性指数下降，生态功能退化；污染治理能力不足；城市自我调控能力弱、结构和功能不协调。

(2) 该区域生态环境保护措施与发展方向：积极调整产业布局和产业结构；在园区内大力开展清洁生产，发展循环经济；改进焦化工业生产工艺和流程严格控制焦化工业废水、废气的排放；大力度开展生态建设工作，工厂、企业的园林化建设；控制地下水的开采量，工业企业应扩大引文济孝供水，城市、农村以西部岩溶水供水为主；加快中水利用、促进循环用水、强化节约用水；对新建项目严格执行“三同时”和环境影响评价制度；建设高产稳产粮田，调整农业产业结构，发展平原生态农业，提升农产品质量，促进农业增收；合理施肥，建设孝义市绿色农业基地；建设农业林网；建设孝义市城“无公害”郊蔬菜水果基地；加快以水利为重点的基础设施建设，防治水污染，合理开发和利用水资源；调整产业布局和产业结构，实施工业园区东移化的发展战略；大力开展环境综合整治工作，实施 6 大工程（蓝天工程、碧水工程、安静工程、生态、治理、细胞）；下大力度开展生态建设工作，包括建设用地绿化和交通干线两侧绿化；建立和完善相关的补偿机制。

本项目厂址区域属于 I -1 孝义市东部平原人居环境保护生态功能小区，该区位于孝义市东部，是晋中盆地的组成部分。包括孝义市新义街、振兴街和中央楼街道办事处、梧桐、大孝堡、东许的东部。该区是孝义市经济、政治、文化和教育中心。也是焦化、煤化工、铝土矿资源综合开发产业的集中地。包括山西孝义经济技术开发区，大孝堡铝工业园区，东许铸造工业园区。

本项目厂址位于 I -1 孝义市东部平原人居环境保护生态功能小区内的山西省孝义经济技术开发区，项目建设、运营过程中将本着发展清洁生产、强化循环经济的理念，引进先进技术，满足当地生态功能区划的要求。

2.5.4.7 与《孝义市生态经济区划》的符合性分析

根据《孝义市生态经济区划》，孝义市所辖范围内的生态经济区功能分为禁止开发区、限制开发区、优化开发区、重点开发区。

本项目厂址位于Ⅲ优化开发区：ⅢB 东部经济园区型生态经济区所在区域为山西孝义经济技术开发区内。本项目与孝义市生态经济区划的位置关系见图 2.5-6。

(1) 区域主要的生态问题和保护要求

东部经济园区型生态经济区存在的主要环境问题：地下水急剧下降，超采不断扩张，工农业用水趋于紧张，争水矛盾突出。①大气污染比较严重；②水环境污染比较严重；③生物多样性指数下降，生态功能退化；④土壤污染严重。⑤工业固体废弃物排放严重。

保护要求是限采地下水。

(2) 区域产业发展方向和原则

该区产业发展的方向和原则包括：①积极调整产业布局和产业结构，做大做强支柱产业。将城区周边散布的高污染、高破坏企业向已经规划的开发区内集中靠拢，以便于土地的高效利用和产业的集中管理，同时也利于污染物的集中排放和整治。②在重点开发区内，主要以吕梁梧桐开发区为主要经济增长极点，以推进新型工业化为目标，以延伸煤焦化、煤电铝、煤铁钢三大产业链条为重点，以初具规模的焦化工业为主导，带动能源、冶炼、建材、电力工业的迅速发展。要尽快建成一个具有一定产业集聚辐射功能的区域性中心工业园区。③该区可依靠其三大经济优势，即区位优势、资源优势、工业优势，积极引进外资改进焦化工业的生产工艺和流程；④大力推进高新技术在工业中的应用，走清洁生产和循环经济道路；⑤注重经济和环境协调发展；⑥积极保护生态环境，大力发展农田林网化，道路绿色化，企业绿色化；⑦走资源节约型道路。

(3) 区域发展措施

应实施以下一些措施：①扩大境外（引文济孝，汾河等）供水量，限采地下水；②在开发区内大力开展清洁生产，发展循环经济，严格控制工业废水、废气的排放；③对新建项目严格执行“三同时”和环境影响评价制度；④大力开展开展环境综合整治工作；⑤下大力度开展生态建设工作，工厂、企业的园林化建设；⑥在不破坏生态环境的前提下，尽可能地发展经济，使得整个区域的效益达到最大化。

本项目生产水源为孝义市第二污水处理厂中水和汾河水库，生产过程中积极改进焦化工业的生产工艺和流程，严格控制工业废水、废气的排放，走清洁生产和循环经济道路，同时积极保护生态环境，厂区绿化率达 15%以上，总体而言对区内生态环保，生物多样性保护无明显负面作用，符合区域生态经济区划的要求。

2.6 “三线一单”符合性分析

2.6.1 与《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

意见中重点管控单元主要包括城市建成区、省级以上经济技术开发区和产业园区、大气环境布局敏感区和弱扩散区,以及开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域等。主要分布在“一主三副六市域中心”等城镇化以及工业化区域。

意见对重点管控单元制定了准入清单：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。

本项目布局合理，位于孝义经济技术开发区内，采用了先进合理的污染物排放控制技术和完善的环境风险防控措施，降低污染物排放的同时提高资源能源利用效率。企业实施了绩效分级管控，强化联防联控，采取多种有效措施积极应对重污染天气。

根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26号），本项目厂址位于山西省生态环境管控单元图中的重点管控区内，见图 2.6-1。本项目符合《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26号）中的生态环境分区管控要求。

图 2.6-1 本项目与山西省生态环境分区管控单元相对位置

2.6.2 与《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

2021 年 6 月 30 日吕梁市人民政府下发《关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5 号），本项目厂址位于吕梁市生态环境管控单元中的重点管控区内，见图 2.6-2。

方案要求重点管控单元：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，发挥减污降碳协同效应。吕梁市作为汾渭平原大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，确有必要新建或改造升级的，要严格执行产能置换实施办法，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。平川四县在执行汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。积极推行城镇生活污水处理“厂-网-河(湖)”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。

图 0-2 本项目与吕梁市生态环境管控单元相对位置图

表 2.6-1 本项目与孝义经济开发区生态环境准入清单的符合性分析

本项目与《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中孝义经济开发区梧桐煤化工循环经济园生态环境准入清单的符合性分析见表 2.6-1。由表中分析可知，本项目建设符合《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的要求。

2.7 环境功能区划

2.7.1 大气环境功能区划

项目厂址位于孝义经济开发区，评价区包括农村地区和工业区；按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定：属于环境空气功能二类区。

2.7.2 地表水环境功能区划

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），厂址所处区域地表水体为汾河及其支流文峪河（北峪口-入汾河段），地表水体水环境功能为农业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的Ⅴ类水体。

2.7.3 地下水环境功能区划

评价区地下水主要用于生活饮用及工业、农业用水，属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类地下水质量分类。

2.7.4 声环境功能区划

项目厂址位于孝义经济技术开发区内 456 县道、002 乡道一侧一定距离之内，又属于以工业生产、仓储物流为主要功能的 3 类区域。因此，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类规定，项目区域属于 3 类和 4a 类声环境功能区。

2.7.5 生态功能区划

项目位于山西孝义经济开发区内，根据《孝义市生态功能区划》区域属于 I-1 孝义市东部平原人居环境保护生态功能小区。

2.8 主要环境保护目标

本项目评价区范围内无自然保护区、风景旅游区及珍稀动物保护区等敏感因素。因此主要环境保护目标为评价范围内的村庄和居民等。

2.8.1 环境空气保护目标

环境空气质量应当满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；本项目环境空气保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 本项目大气环境保护目标

2.8.2 地表水环境保护目标

本项目所在园区受纳水体为文峪河，地表水水质应当满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水质标准要求，地表水环境保护目标见表 2.8-2。

表 2.8-2 地表水环境保护目标

2.8.3 地下水环境保护目标

地下水保护目标为厂址周围村庄的居民饮用水井第四系松散孔隙水含水层，水质应当满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准要求；

根据本工程环境特点和调查评价区环境水文地质条件、地下水环境功能要求等，确定项目地下水环境影响评价的所关注的含水层和保护目标含水层为评价区范围内的第四系松散孔隙水含水层；地下水环境保护目标水井为评价区范围内厂址附近零散的农村居民饮用水源。本项目地下水环境保护目标见表 2.8-3，地下水保护目标位置见图 2.8-1。

表 2.8-3 地下水环境保护目标表

图 2.8-1 本项目地下水调查评价范围及保护目标水源井位置图

2.8.4 噪声环境保护目标
厂界噪声应当满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类和 4a 类标准要求。环境噪声应当满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；

2.8.5 土壤环境保护目标

土壤保护目标为建设项目所在地 1km 范围内存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标；园区内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值，园区内外耕地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中的风险筛选值。

本项目其他要素保护目标见表 2.8-4。本项目与大气、地表水以及地下水保护目标关系见图 2.8-2。

表 2.8-4 其他环境要素保护目标

图 2.8-2 本项目与大气、地表水以及地下水保护目标关系

3 建设项目工程分析

3.1 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司产业构成

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司目前建设运行的工程包括：120 万 t/a 焦化项目、68 万 t/a 焦化项目；已通过环评手续在建项目包括：焦炉煤气综合利用生产 25 万 t/a 甲醇及 8 万 t/a 液氨项目。具体主要情况介绍见表 3.1-1。

表 3.1-1 东义煤化工公司批复项目主要情况介绍

根据焦化生产匹配性及公司长远发展要求，在现有 68 万吨/年的基础上拟建 76 万吨/年的焦化工程，建成后二期总规模为 144 万吨/年，本次 76 万吨/年项目后期化产及干熄焦发电等均依托已批复的《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化产能置换项目（1×61 孔）工程》中内容。

3.2 现有工程概述

3.2.1 现有焦化工程概述

本次现有工程评价仅对山西东义煤电铝集团煤化工有限公司建设并投运的 120 万 t/a、68 万 t/a 焦化项目进行概述。

3.2.1.1 现有 120 万吨/年焦化工程概述

3.2.1.1.1 基本情况

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司一期焦化工程建设有 2×60 孔 JNDK55-05D 型捣固焦炉，年产 120 万吨焦炭。山西省环境保护厅以晋环函〔2015〕815 号文对一期焦化工程环境影响报告书进行了批复。一期焦化工程已申领排污许可证（编号：91141100767105537F001P），已完成竣工环境保护自主验收工作。

现有一期焦化工程组成见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程主要建设内容及实际建设情况表

3.2.1.1.2 生产工艺

采用 2×60 孔 5.5m 捣固焦炉炼焦，通过冷鼓-硫铵-终冷洗脱苯-真空碳酸钾+PDS 法脱硫等煤气净化工艺，脱硫后的酸性气体采用丹麦托普索公司的 WSA 工艺制硫酸。剩余煤气送园区煤气管道。生产工艺流程见图 3.2-1。

图 3.2-1 现有工程工艺流程图

3.2.1.1.3 环保设施

1、废气污染防治措施

(1) 备煤废气污染源及污染防治措施

①精煤贮存采用 1 座拱顶式全封闭煤场，东区长 118m，宽 100m；西区长 118m，宽 118m，内设自动洒水抑尘装置。

②精煤输送采用全封闭皮带通廊，精煤转运点设 10 台滤筒除尘器。

③精煤预破碎、破碎含尘废气经过滤风速 $<0.6\text{m/min}$ 的防静电覆膜滤料布袋除尘器处理后，经 20m 高烟囱有组织排放。

(2) 炼焦废气污染源及污染防治措施

①装煤烟气污染防治措施

装煤除尘采用焦炉炉顶侧导技术，烟气自导烟车吸气罩吸入相邻炭化室，炉头烟进入干式地面除尘站经强制吸附净化，除去烟气中的焦油和多环芳烃，再经过滤风速 $<0.6\text{m/min}$ 的防静电覆膜滤料布袋除尘器处理后，最后由 24m 高的烟囱排至大气。

②推焦烟气污染防治措施

目前，本项目出焦除尘采用一套干式除尘地面站。出焦时产生的大量阵发性烟尘由设置在拦焦机上的大型吸气罩收集，通过接口翻板阀等特殊的转换设备，使烟尘进入集尘干管，再经过滤风速 $<0.6\text{m/min}$ 的防静电覆膜滤料布袋除尘器处理后，由 24m 高的烟囱排入大气。

③焦炉加热烟气污染防治措施

焦炉加热以净化焦炉煤气为燃料，燃烧废气采用低氮燃烧+SCR 脱硝+新型低温催化法脱硫，净化废气经 105m 高烟囱有组织排放。

④焦炉无组织逸散污染防治措施

焦炉炉盖采用水封结构；上升管盖、桥管与阀体承插采用水封装置；上升管根部采用铸铁底座，采用石棉绳填塞，特制泥浆封闭；焦炉炉门采用弹簧炉门、厚炉门框、大保护板，并改变衬砖结构和材质；焦炉炉柱采用大型焊接 H 型钢等措施。

(3) 熄焦、转运、贮存废气污染源及污染防治措施

①熄焦污染防治措施

熄焦塔塔顶设折流式木结构的捕集装置，可捕集大部分焦尘和水滴，除尘后水汽经

68 米熄焦塔高空排放。

②焦炭筛分、转运污染防治措施

焦炭筛分过程中产生粉尘经 1 台湿式泡沫除尘器处理后，通过 20 米高的排气筒排放。

焦炭运输系统各转运点配套建设湿式泡沫除尘器 1 台。

②焦炭贮存污染防治措施

设 1 座长 140m×宽 80m 焦炭堆场，四周设 12m 高挡风抑尘网，内设自动洒水装置。

(4) 煤气净化废气污染源及污染防治措施

①冷鼓工段的氨水分离槽、循环氨水中间槽、剩余氨水贮槽等采用密闭槽操作，建有 1 座洗净塔，废气进入洗净塔洗涤后排放。

②库区焦油贮槽放散气经压力平衡管线引入负压煤气管道，苯贮槽采用内浮顶罐。

③硫铵采用旋风除尘器+湿式洗涤净化。

④再生塔顶出来的酸性气体进入冷凝冷却器分离器除水后，经真空泵将酸性气体送至制酸工段用于生产硫酸；制酸工段通过 SCR 反应器控制 NO_x 浓度，通过酸雾冷凝控制器控制酸雾排放浓度，经 30m 高排气筒排放。

(5) 生化处理站废气污染源及污染防治措施

生化处理站全封闭，废气收集后经预洗塔+脉冲放电等离子体+喷淋吸收塔+除雾器进行处理后外排。

3、废水污染防治措施

(1) 熄焦废水

一期焦化工程建设 1 套熄焦水处理系统，处理规模 160m³/h，采用化学混凝+沉淀工艺，同时补充生化处理站处理后的废水，保证熄焦废水满足标准要求。熄焦水处理系统目前已建成投运。熄焦水处理装置主要为一体反应装置，由混合区、絮凝区、澄清区组成。原水在混合池与混凝投加装置投加的混凝剂均匀混合、快速反应后进入絮凝区进行絮凝反应，并投加助凝剂以加速絮凝体的生成，进入后续澄清区澄清，除去水中主要悬浮物。同时因药剂强大的吸附、絮凝、捕捉、卷扫能力，能去除水中悬浮性物质及部分溶解性有机物。熄焦水处理系统主要设备见表 3.2-2。

表 3.2-2 熄焦水处理系统主要设备表

(2) 净环系统排污水

净环系统排污水收集后部分用于熄焦补充水，剩余部分送孝义市昌盛隆能源有限公司 180 万 t/a 洗煤项目用于洗煤补充水。

(3) 污水处理站

设备水封水、生活化验污水、蒸氨废水及地坪冲洗水等污水收集后送生化站处理。生化站采用 A²/O 处理工艺，处理规模 100m³/h，处理后的出水回用于湿熄焦系统。

目前一期焦化工程水平衡见图 3.2-2。

图 3.2-2 现有 120 万吨/年工程水平衡图(单位 m³/h)

4、噪声污染防治措施

主要噪声源包括破碎机、除尘风机、汽轮机、发电机、空冷机组、空压机、各类水泵产生的机械噪声、空气动力性噪声和电磁噪声。采取的防噪措施包括基础减振、建筑隔声、安装消音器等。

5、固废污染防治措施

现有工程采取的环保设施情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有工程固废污染防治措施一览表

3.2.1.1.4 污染物排放量及达标排放分析

(1) 废气污染物排放量

本次评价引用山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 120 万 t/a 焦化产能置换项目年执行报告监测数据，最终该工程污染物排放浓度及排放量见表 3.2-3。污染物排放浓度达标及排放许可量符合性分析见表 3.2-4。

表 3.2-4 现有 120 万 t/a 焦化污染物排放总量计算表

由表可知，现有工程各项污染物均满足现行环保要求。污染物排放量满足排污许可证（91141100767105537F001P）要求。

3.2.1.1.5 现有工程存在的环保问题及拟建“以新带老”措施

1、熄焦工艺方面

现有 120 万吨/年焦化工程采用湿法熄焦工艺，带来水资源及热量浪费的同时将大量污染物排入大气，即不节能也不降污。按照晋环发〔2021〕48 号文件要求，公司已开展干法熄焦的建设工作，建设一座 170t/h 干熄焦装置，目前该工程已开工，预计 2022 年 7 月份试生产。

2、焦炉烟囱污染物减排方面

(1) 目前现有工程焦炉烟囱采用自动测温、自动调温、低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，公司后期拟采取焦炉废气循环措施，进一步降低烟囱氮氧化物排放量。(2) 采用真空碳酸钾+精脱硫（碱法脱硫）工艺使得 H_2S 出口浓度降至 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，大大降低了焦炉烟囱 SO_2 入口浓度；同时加强管理，不定期加强对焦炉窜漏进行修补，减少 SO_2 排放量。

3、VOCs 提标改造治理方面

冷鼓工段部分废气经洗涤塔洗涤后外排，VOCs 目前已经改造完成，废气收集后送开闭器燃烧。

3.2.1.1.6 整改后现有焦化厂废气污染物减排量

(1) 总量控制污染物排放减排量

按照已核发的排污许可证及《排污许可证申请与核发技术规范炼焦化学工业》（HJ854-2017）污染物排放量计算规定的基础上，企业采取一系列的措施进行环保提升改造，将现有粗苯管式炉停用，改为蒸汽加热，同时将装煤地面站、推焦地面站、焦炉烟囱以及破碎筛分排放口进行提标改造，最终现有焦化废气污染物排放量以及提标改造前后 120 万吨/年焦化工程排放量分别见表 3.2-5，3.2-6 和 3.2-7。

表 3.2-5 现有工程提标改造后主要排放口排放量计算

表 3.2-6 现有工程提标改造后一般排放口排放量计算

表 3.2-7 现有工程提标改造后全厂排放量计算

由上表以及排污许可证可知，现有工程提标改造后全厂废气减排量见表 3.2-8。

表 3.2-8 提标改造后现有焦化废气污染物减排量表

(2) 有机废气污染防治措施后 VOCs 削减量

采用系数法估算 VOCs 削减量，炼焦、煤气净化及涉 VOCs 动静密封点（泵、阀门、法兰等）排放系数参照美国环境保护总署《AP-42 排放系数推算手册》选取。一期工程有机废气治理后 VOCs 排放量及削减量计算见表 3.2-9。

由表 3.2-9 可知，一期焦化工程 VOCs 削减量为 764t/a。

表 3.2-9 现有一期焦化工程 VOCs 削减量计算表

3.2.1.2 现有 68 万吨/年焦化工程概述

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司二期 1×61 孔 6.25 米捣固焦化产能置换项目，年产 68 万吨焦炭，山西孝义经济开发区管委会以孝经开行审发〔2019〕8 号文对其进行

审批，现已申领排污许可证。

3.2.1.2.1 基本情况

现有二期 68 万 t/a 焦化工程环评审批建设内容及实际建设情况见表 3.2-10。

表 3.2-10 现有 68 万吨/年焦化工程建设内容表

3.2.1.2.2 生产工艺

采用 6.25m 捣固焦炉炼焦，通过冷鼓-脱硫-硫铵-终冷洗脱苯等煤气净化工艺，剩余煤气送园区煤气管道。生产工艺流程与本次扩建工程相同，详见图 3.2-1。

图 3.2-3 生产工艺流程及排污环节示意图

3.2.1.2.3 主要设备

现有 68 万 t/a 工程环评审批主要设备一览见表 3.2-11。

表 3.2-11 现有 68 万吨/年焦化工程设备表

3.2.1.2.4 环保设施

现有 68 万吨/年焦化工程实际建设环保措施存在部分环节与已批复环评报告内容有不符之处，本节分别进行介绍。

一、废气污染防治措施

1、与环评报告内容一致的废气污染防治措施

(1) 备煤

①采用封闭式贮煤场，堆取作业在封闭煤场进行。

②汽车受煤坑卸车处全封闭，喷雾降尘。

③煤转运站各落料点处设微动力除尘器，净化废气排至转运站室内。

④配煤室煤落料点设微动力除尘器，净化废气排至转运站室内。

⑤精煤预粉碎机室输送皮带头部及受料点设集气罩，对粉碎机下部受料皮带密闭；含尘废气送脉冲布袋除尘器净化，采用防静电覆膜滤料，净化废气经 20m 排筒排放。

⑥精煤粉碎机室输送皮带头部及受料点设集气罩，对粉碎机下部受料皮带密闭；含尘废气送脉冲布袋除尘器净化，采用防静电覆膜滤料，净化废气经 20m 排筒排放。

(2) 炼焦

①装煤

炉顶：导烟孔盖采用水封结构可减少90%~95%的烟尘外逸；上升管盖、桥管承插口采用水封装置，可使外逸烟尘减少95%；上升管根部，采用编织耐火绳填塞，特制泥浆封闭，使外逸烟尘减少90%；

炉门：采用弹簧刀边炉门、厚炉门框、大保护板。综合强度大，维护简单，调节方便，可使外逸烟尘量减少90%~95%。

装煤烟气：采用双U型导烟管转换车，将装煤烟气导入相邻炭化室，经过导烟车导烟处理后，在装煤过程中，仍将有少量烟尘从机侧炉门逸出，这部分烟气收集后送机侧炉头烟除尘地面站净化。

装煤烟气：采用水封式干式装煤地面站布袋除尘+活性焦脱硫净化工艺。装煤车行走至待装煤的炭化室定位后，先启动上升管高压氨水系统，打开装煤孔盖，落下放煤孔

吸气罩和内套筒，此时装煤车上的排烟管道与烟气转换阀接通，向地面除尘系统发出电讯号，风机开始高速运行，装煤烟气自外套筒吸气罩吸入，经烟气转换阀进入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器进行火花捕集和预分离后，送预喷涂的脉冲袋式除尘器净化；为防止装煤烟气凝结露、粘结滤袋，对除尘器采取保温加热措施，除尘系统烟气量 $110000\text{Nm}^3/\text{h}$ ($t=80^\circ\text{C}$)，烟气含尘浓度 $\sim 12\text{g}/\text{m}^3$ ，过滤面积 2290m^2 、排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、装煤时间 4min ，除尘废气经活性焦脱硫塔脱硫净化，净化废气经 25m 烟囱排放。

活性焦筛分含尘废气并入地面站除尘管道。

②焦炉废气

焦炉结构为蓄热室分格、空气下调、空气分段供入、双联火道废气循环下调式焦炉；以净化焦炉煤气为燃料，考虑到炭化室窜漏，为确保焦炉烟气达标排放，燃烧废气经1套新型催化法脱硫+布袋除尘器+SCR脱硝，净化废气后由 155m 烟囱排放。

本项目建设1套脱硫脱硝装置，处理烟气不仅包含焦炉烟道气，还包含干熄焦净化后高硫烟气，采用“SDA 脱硫+布袋除尘（低温 SCR 选择性催化还原脱硝）+余热锅炉”。

③推焦

推焦烟气采用干式除尘地面站净化工艺。在出焦机上设置大型吸气罩收集出焦时产生的大量间歇性烟尘，通过烟气转换阀等转换设备使烟尘进入集尘干管，送入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器冷却并粗分离后，再经脉冲袋式除尘器净化；出焦除尘系统烟气量 $366000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，烟气含尘浓度 $\sim 12\text{g}/\text{m}^3$ ，过滤面积 7620m^2 、排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、烟气捕集时间 2.0min ，净化废气经 25m 排筒排放。

④摘炉门、装煤末期焦炉机侧剩余烟气

摘炉门、装煤末期焦炉机侧剩余烟气，进入机侧地面站除尘。

（3）干熄焦

熄焦采用干法熄焦，备用湿熄焦。

A、惰性气体循环风机放散口、排焦三岔溜槽产生的高温且含易燃易爆气体成分及火星的烟气，导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器上部进行冷却处理后，进入布袋除尘器处理后汇入焦炉烟气脱硫系统脱硫后外排。

B、熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、熄焦槽底部排焦、胶带机落料点处的常温高浓度含尘气体导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器下部，进入袋式除尘器净

化，干熄焦除尘系统烟气经25m排筒排放。

（4）焦炭贮运

①焦仓

焦仓设置1套焦仓除尘系统，用于处理熄焦后的焦炭在装焦仓转运、贮存、装车外运过程中产生的扬尘。装焦仓系统的胶带机转运点、焦炭贮槽、皮带受料点、仓下部装焦点等产尘点设置集尘罩，收集的含尘气体进入防静电袋式除尘器净化；除尘净化废气经20m排筒排放。

②焦炭转运站

焦转运站含尘废气采用3套布袋除尘器净化。除尘系统烟气经15m排筒排放。

（5）煤气净化

①粗苯工序各贮槽（洗油贮槽、稀渣槽、粗苯油水分离器、控制分离器、粗苯回流槽）含苯尾气经收集后送冷鼓前煤气负压系统。

粗苯中间槽内浮顶罐+氮封；

②粗苯贮罐采用内浮顶罐+氮封，减少挥发量；焦油储罐采用固定顶罐，将焦油储罐产生尾气，经收集后送回冷鼓前的煤气负压系统，负压系统吸压力的调整为调节阀与氮气协同调节，保证回收系统的安全与稳定。

③采用泄漏检测与修复（简称LDAR），加强动密封点（搅拌器、泵、压缩机等）、静密封点（低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等）的泄漏管理，定期检测及时修复，减少跑、冒、滴、漏。

④苯渣采用湿法排渣工艺，经管道送焦油罐。

⑤冷鼓各贮槽（循环氨水槽、剩余氨水槽、焦油中间槽、地下放空槽、初冷器冷液循环槽、鼓风机水封槽）产生的尾气送冷鼓前负压煤气管道。

⑥脱苯塔不凝汽送冷鼓前煤气负压系统。

（6）硫铵系统

硫铵振动流化床干燥机排出的尾气经旋风除尘器+水浴除尘器除尘后25m烟囱排放。

（7）废水处理站

废水处理调节池、预处理池等采用密闭、微负压引风罩对废气收集送除臭装置进行处理，除臭装置采用生物过滤+活性炭吸附处理装置，净化废气由15m烟囱排放。

2、与环评不一致的污染防治措施

①装煤烟气活性焦脱硫变更为前端喷钙脱硫。

②机械化焦油氨水分离槽产生的尾气环评要求送洗涤塔洗涤后外排，现将此部分废气经洗涤塔洗涤后送开闭器焚烧。

③脱硫再生塔尾气以及脱硫工序（溶液循环槽、事故槽、硫泡沫槽）各槽的放散气原环评要求经引风机加压送酸洗、碱洗、水洗后，经 30m 烟囱排放，现将洗涤后的废气送开闭器焚烧。

二、废水污染防治措施

1、与环评报告内容一致的废水污染防治措施

①生活污水经化粪池处理后送新建的酚氰废水处理站；化验室内所排废水进入酚氰废水处理站。

②煤气水封水送新建酚氰废水处理站。

③蒸氨废水送酚氰废水处理站。

④粗苯装置各分离器及油槽产生的分离水集中送机械化氨水澄清槽。

⑤煤气冷凝液送酚氰废水处理站。

⑥全厂各单元设备管道放空液排入地下放空槽，由泵送回机械化氨水澄清槽。

⑦建设有初期雨水收集池及事故水池。煤气净化装置区火灾时排放的受化工介质污染的消防事故水和初期雨水收集至消防事故水及初期雨水收集池，经污水提升泵加压送酚氰废水处理站进行处理。

⑧备用湿熄焦运行过程中，熄焦废水经处理规模为 160t/h 的处理装置处理后回用于熄焦，熄焦水水质满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2011）中回用于熄焦的水质要求。湿法熄焦停运后，剩余的熄焦废水处理达标后送园区。

酚氰废水处理站：

酚氰废水处理站由预处理、生化处理及污泥处理等设施组成。废水生化处理采用厌氧-缺氧-好氧-二次沉淀-混凝沉淀-三次沉淀的工艺流程。

预处理部分由除油池、浮选池、调节池等组成，生化处理由厌氧池、缺氧池、好氧池、二沉池、三沉池等设施组成，处理规模为 130m³/h，处理后的废水送园区污水处理厂处理。

2、与环评报告要不一致的废水污染防治措施

环评要求原水处理站产生的浓盐水与设备冷却水、工艺冷却水及脱盐水处理站排水进入规模为 200 m³/h 中水处理系统，出水回用于各循环水系统，废水排入开发区污水处理厂。实际建设一座 300 m³/h 中水处理系统，出水回用于各循环水系统，废水排入开发区污水处理厂处理，目前该工程已基本建成，即将调试。

三、固废污染防治措施

1、与环评要求相符的污染防治措施

①煤气净化产生的焦油渣、废酸焦油渣、沥青渣及生化剩余污泥、油渣等掺入炼焦煤中炼焦；洗脱苯再生器脱苯残渣采用湿排渣管道送罐区焦油罐。

②煤破碎除尘器收集的煤尘经过刮板输送机返回备煤系统。

③出焦地面站收集的除尘灰一部分作为装煤除尘器的预喷涂料，一部分收集在贮灰罐中定期返回备煤系统。

④煤转运站除尘系统收集的粉尘先收集至小粉尘仓，再经气力输送系统输送至附近除尘地面站的焦粉仓，返回备煤系统。

⑤焦仓除尘器收集的粉尘由气力输送系统送入机侧炉头烟除尘系统的预喷涂仓。

⑥烟气脱硝产生的废催化剂均由厂家回收，更换周期约 2~3 年。

⑦湿法熄焦产生的焦粉、沉泥掺煤炼焦。

⑧空压机等设备产生的废矿物油，送危废暂存库暂存，由有废油处置资质单位处置利用。

⑨生活垃圾由园区环卫部门收集处置。

2、环评要求但未建设的污染防治措施

①在精煤粉碎工序后，建设 1 套废渣回配装置。工艺过程为叉车将盛有废渣储运箱（焦油渣、污泥、除尘灰）运送到废渣回配装置处，利用叉车对位到翻转装置挑臂上，将储运箱内废渣倾倒至盛料斗内，通过皮带取至螺旋喂料机上，再通过螺旋喂料机喂至斗提机内，斗提机将装炉煤提升并送至混煤机内；提升装置将盛料斗内废渣提升至混合机内与装炉煤充分搅拌混合均匀后送到皮带上送至煤塔。

②装煤地面站收集的除尘灰经加湿装入除尘灰储运箱，通过叉车送废渣回配装置（除尘灰不落地），进入备煤系统配煤炼焦。

③干熄焦地面站收集的粉尘由刮板输送机、斗提机输送至粉尘贮仓，再经加湿搅拌机加湿后，采用专用自卸式汽车定期外售。

④脱硫过程产生的脱硫废液送制酸工段制酸。

以上工程已于 2021 年完成。

四、噪声污染防治措施

(1) 选择先进可靠的低噪声设备，从根本上减少噪声污染。

(2) 对高噪声设备如破碎机、分级筛、空压机、各种泵、鼓风机等采用基础减振、建筑隔声、安装消声器等措施。

(3) 对煤焦运输栈桥转运处衬垫橡胶板，U 型溜槽输送，降低材料碰撞噪声。

(4) 在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及厂区绿化等因素进行合理布置，减少噪声污染。

(5) 焦炉四大机车按操作规程平稳行驶，减少振动噪声。

噪声污染防治措施环评与建设基本相符。

3.2.1.2.5 现有 68 万吨/年工程存在环保问题及“以新带老”措施

(1) 脱硫废液现送焦炉配煤炼焦，后期建设脱硫废液制酸装置。

(2) 规模为 300 m³/h 中水处理系统尚未投运。

3.2.2 焦炉煤气综合利用项目工程概述

3.2.2.1 基本情况

东义煤化工公司焦炉煤气综合利用项目建设内容主要包括：25 万吨/年甲醇装置、8 万吨/年合成氨装置以及配套的公用工程、辅助生产设施、储运工程和环保工程，具体内容见表 3.3.1-1 所示。

表 3.3.1-1 拟建工程主要建设内容一览表

3.2.2.2 生产工艺

(1) 甲醇装置

本项目工艺技术路线为：园区焦炉煤气管网来的焦炉煤气， $H_2S \leq 30mg/Nm^3$ ，有机硫含量 250 mg/Nm³，压力约为 8kPa(G)，经过常压过滤槽过滤后进入焦炉气柜进行缓冲，压力约为 2kPa(G)，再进入焦炉气压缩机，经四级压缩增压至 2.5MPa(G)后，进入精脱硫装置，将气体中的总硫脱至 0.1ppm 以内。

由于焦炉气中甲烷含量高达 22%左右，采用纯氧催化部分氧化转化工艺将气体中的甲烷及少量多碳烃转化为合成甲醇的有用成份一氧化碳和氢气，转化后的气体压力约

2.0MPa(g)，作为新鲜甲醇合成气进入甲醇合成气压缩工段。

甲醇合成气压缩机采用离心式二合一机组，新鲜合成气在压缩段压缩至 5.4MPa(G)后，与来自甲醇合成工段的循环气在循环段混合，混合后的气体被压缩至 6.0 MPa(G)，送入甲醇合成工段。

甲醇合成采用低压合成技术，生成的粗甲醇送至甲醇精馏工段。甲醇精馏采用三塔精馏流程生产精甲醇，并连续采出副产品杂醇。利用中间储罐，静置和贮存不合格的甲醇产品，合格的精甲醇和杂醇在原有甲醇储罐中贮存和外售。

甲醇合成闪蒸气和甲醇精馏不凝气均送往转化预热炉，用作燃料气，甲醇合成弛放气进入弛放气制合成氨装置。

本项目设置空分装置一套，采用内压缩流程，为转化工段提供所需氧气，并提供新建装置正常运行所需的仪表空气和工艺用气。

此外，本工程设置一套火炬排放系统,目的是将工艺装置中设备、管道上的安全阀、泄压阀、排放阀等不正常操作（或事故）时排放的可燃物料，开停车时必须排放的可燃物料和试车中暂时无法平衡时所必须排出的可燃物料收集并送到火炬及时燃烧排放，以确保装置的安全运行，并使其符合大气排放标准，减少对环境的污染。

（2）液氨装置

甲醇装置弛放气首先经 PSA 制氢，提取氢气，得到含氢 99.6%以上的氢气；来自甲醇装置空分工号的含氮 99.99%的氮气经氮压缩机加压至 3.2MPa(G)后，与氢气混合进氨合成气压缩机，升压至 14.5MPa(G)后进入氢氮气精制，在此，除掉气体中的含氧物质，同时脱除气体中残余的少量 CO 和 CO₂，得到符合氨合成工号技术要求的原料气。氨合成原料气补入在氨合成循环气中，经氨合成循环气压缩机加压至 14.9MPa(G)后，进入氨合成系统进行反应，生成的液氨贮存到液氨球罐内，并通过装车站送出界外。

PSA 制氢后的尾气，与燃料焦炉气混合后送至甲醇装置转化工段，用作转化预热炉的燃料气。

工艺流程见下图：

图 3.2-4 焦炉煤气综合利用项目工艺流程图

3.2.2.3 环保设施

1、废气防治措施分析

(1) 转化预热炉烟道气

转化预热炉燃用甲醇生产中产生的甲醇闪蒸槽闪蒸气、甲醇精馏不凝气和净化后的焦炉煤气，这些气体中含有较多的 CH_4 、 H_2 等可燃成分，燃烧后经 40 米高烟囱排放。

(2) 甲醇闪蒸槽闪蒸气、甲醇精馏不凝气、甲醇合成弛放气、PSA 提氢尾气治理
甲醇闪蒸槽闪蒸气、甲醇精馏不凝气、甲醇合成弛放气、PSA 提氢尾气可燃成分较多，统一送转化预热炉做燃料。

(3) 氨合成闪蒸气、氨回收尾气

氨合成闪蒸气主要成份为 NH_3 、 CH_4 、 N_2 、 H_2 ，其中以 NH_3 含量为 30.31%， H_2 含量为 49.06%，送氨回收装置回收其中的氨后，尾气送燃料气管网作为转化预热炉燃料气综合利用。

(4) 氨罐排气

液氨采用球罐储存，球罐排放的少量气体送氨回收装置。

2、废水防治措施分析

本工程生产生活废水包括煤气冷凝液、气柜水封水、甲醇精馏残液、地坪及罐区冲洗水、火炬系统排水、压缩机含油废水和生活、化验废水，总计废水量约为 $17.1\text{m}^3/\text{h}$ ，收集后送相邻的公司现有的 120 万吨/年焦化工程污水处理站处理后回用。

3、固体废物防治措施分析

(1) 甲醇工段废精脱硫剂、废催化剂、废触媒

甲醇工段在精脱硫、转化和合成过程中产生的废脱硫剂、废催化剂、废触媒中含有 Mo 、 Co 、 Cu 、 Zn 、 Al 、 Ni 等金属元素，根据《国家危险废物名录》，上述固废均属危险废物，需由有资质厂家进行回收处理。

(2) 氨合成工段废催化剂、废触媒

氨合成工段氢氮气精制产生的甲烷化废催化剂主要含 NiO 根据《国家危险废物名录》，属危险废物，由有资质厂家进行回收处理；氨合成产生的氨合成废催化剂主要含 Fe_3O_4 ，为一般固废且具有回收价值，由催化剂生产厂家将已失活的废催化剂、废触媒收购回去进行回收利用。

(3) 空分装置产生的固废

空分装置产生的固废为废分子筛，主要成分氧化铝、硅酸铝盐，属于一般固废，由

生产厂家负责回收利用。

(4) PSA 装置产生的固废

PSA 装置产生的固废为废分子筛，主要成分氧化铝、硅酸铝盐，属于一般固废，由生产厂家负责回收利用。

(5) 废机油

对于生产中产生的废润滑油主要含有基础油类、水、灰尘等，交由有废油回收资质的企业进行回收利用。

(6) 生活垃圾

工程产生的生活垃圾应收集后送当地环卫部门指定场所统一处理。

4、噪声治理对策分析

本项目压缩机、各类泵等将产生较大的噪声污染，为了保护好车间工人的身体健康，同时减少对厂区环境的污染，对建设工程噪声防治从选取低噪声设备、基础减振、室内减噪等措施。

3.3 与本次扩建工程依托项目的可行性分析

3.3.1 现有 120 万吨/年焦化工程与本项目相互依托可行性

(1) 现有 120 万吨/年焦化工程危废暂存库依托可行性

现有 120 万吨/年焦化工程建设有 1 座危险废物暂存库，位于厂区东南角装载机库东南，长×宽=10m×7m。本项目危废暂存依托一期。

(2) 一期焦化工程精脱硫系统废脱硫液依托本项目脱硫废液制酸系统

本项目制酸系统原料为煤气脱硫工序产生的硫泡沫和脱硫废液，与一期精脱硫产生的硫泡沫和脱硫废液性质一致，本次制酸系统综合考虑一期、二期工程所产生的制酸原料产量，因此一期焦化工程精脱硫装置产生的脱硫废液依托本次制酸系统可行。

(3) 一期焦化工程剩余氨水依托本项目的蒸氨系统

一期焦化工程目前建有 2 座蒸氨塔（1 用 1 备），用于处理一期工程蒸氨废水，考虑到运行成本、运行效率等问题，本项目将蒸氨塔的设计规模综合考虑一期、二期工程的蒸氨废水总量，目前一期工程的剩余氨水送本项目进行统一处理，一期现有蒸氨塔（1 用 1 备）停用。

3.3.2 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司焦炉煤气综合利用项目

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司焦炉煤气综合利用项目由吕梁市环境保护局

于 2017 年 8 月 1 日以《关于山西东义煤电铝集团煤化工有限公司焦炉煤气综合利用项目环境影响报告书的批复》（吕环行审〔2017〕20 号）文件予以批复。该项目以焦化厂剩余焦炉煤气以及外购焦炉煤气为原料，焦炉煤气处理量为 $65000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，经过焦炉气压缩、精脱硫、转化后生产甲醇，甲醇装置建设规模 25 万吨/年，甲醇弛放气经过 PSA 提氢配氮后生产液氨，合成氨装置建设规模为 8 万吨/年。目前，该项目处于建设阶段，拟于 2022 年 6 月正式投运。

（1）与本项目焦炉煤气的依托关系

①正常生产情况分析

公司焦炉煤气综合利用项目焦炉煤气需求量为 $65000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，而一期 120 万吨/年焦化工程可供应的焦炉煤气为 $36080\text{Nm}^3/\text{h}$ ，二期 144 万吨/年焦化项目剩余煤气 $40867\text{Nm}^3/\text{h}$ ，公司两期焦化工程满足综合利用项目煤气所需，最终剩余焦炉煤气 $11387\text{Nm}^3/\text{h}$ 送安达公司。

全厂 264 万吨/年焦化工程全部满负荷生产时煤气平衡分析见表 3.3-1。

表 3.3-1 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司全厂焦炉煤气平衡分析

焦炉煤气综合利用项目建设 1 座 50000m^3 焦炉煤气柜，本项目剩余煤气送至该煤气柜暂存，本工程不另设煤气柜。

② 生产时间不匹配情况分析

考虑到本项目运行时间为 8760h/a ，焦炉煤气综合利用项目运行时间为 8000h/a ，为保证运行时间不匹配情况下焦炉煤气有合理去向，公司拟将剩余焦炉煤气送孝义市安达燃气管输有限公司统一外供，该公司成立于 2010 年，旨在收集孝义市新型煤化工园区内以金岩、金达、鹏飞、东义等企业，规划建设收集总产能 1500~1800 万吨的焦化厂的剩余焦炉煤气，项目共建设 86.5km 供气管线、10 座储备站，供气能力将达到 $4080\text{m}^3/\text{min}$ ，供气服务对象为孝义市工业企业，2015 年孝义市环境保护局对该项目进行审批，目前该项目的管网铺设情况见图 3.3-1，煤气供应孝义市氧化铝等企业，保证剩余煤气的综合利用。

本项目附近管网已铺设完成，项目运营后剩余焦炉煤气满足进入管网条件，且双方已签订煤气供应协议。

（2）循环补充水及除盐水供应依托

焦炉煤气综合利用项目环评批复建设 1 座 $2\times 150\text{t/h}$ 除盐水。公司为满足二期焦化项

目和煤气综合利用项目循环系统补水及除盐水用量，拟新建 1 套原水处理及除盐水制备系统，采用二级反渗透工艺。其中一级反渗透处理规模 $558\text{m}^3/\text{h}$ ，出水 $390\text{m}^3/\text{h}$ 进入二级反渗透制备除盐水，剩余部分用于全厂各循环水系统补充水。本项目建成后，焦炉煤气综合利用项目除盐水供应依托本项目新建的除盐水处理站。

（3）中水回用系统依托

焦炉煤气综合利用项目环评批复建设 1 座 $130\text{m}^3/\text{h}$ 中水回用系统，用于除盐水处理站浓水和净循环水系统排水的处理。为满足二期焦化项目和煤气综合利用项目中水处理，东义公司新建 1 套处理规模 $300\text{m}^3/\text{h}$ 的中水处理系统，建成后，焦炉煤气综合利用项目循环水系统排水依托本工程的中水回用系统。

图 3.3-1 孝义市安达燃气管输公司煤气管线图

3.3.3 山西孝义经济开发区污水处理厂工程

山西孝义经济开发区污水处理厂工程位于梧桐镇南姚村东北，为园区配套的污水处理厂，主要服务对象为开发区内焦化、焦油加工、化工项目以及生活废水的处理需求。主要建设内容包括生化处理工序、中水回用、浓盐水处理工序及配套公用、环保工程等。其中生化处理及中水回用系统总处理规模 $40000\text{m}^3/\text{d}$ （其中一期工程处理规模 $20000\text{m}^3/\text{d}$ ），浓盐水处理系统处理规模 $14000\text{m}^3/\text{d}$ （其中一期工程处理规模 $7000\text{m}^3/\text{d}$ ）。

园区内企业生产、生活废水送污水处理厂生化处理，废水经“调节池→水解酸化池→好氧池→二次沉淀池→曝气生物滤池→出水”处理后，出水送中水回用系统进一步处理。

中水回用系统采用“预处理+反渗透工艺”方案，处理工艺为：生化出水→混凝沉淀→多介质过滤器→自清洗过滤器→超滤→DJM→反渗透。所产生的中水回用于园区企业，浓水送浓盐水处理系统进一步处理。

浓水处理系统采用高效沉淀池→V 型滤池→中间水池→多介质过滤器→钠床→阳床→超滤→反渗透。浓相水经处理后中水回用于开发区企业作为循环水使用，浓水蒸发结晶。

山西孝义经济开发区污水处理厂项目由原孝义市环境保护局于 2017 年 10 月 20 日以孝环行审〔2017〕37 号文件予以批复；2020 年 1 月 20 日，吕梁市生态环境局孝义分局以孝环行审〔2020〕7 号文，对山西孝义经济开发区污水及输水管网工程予以批复，

该项目目前已投产运行。本项目中水处理浓相水送园区污水处理厂处理，现污水处理厂已与本项目签订废水接纳协议（见附件十）。

3.4 建设项目工程分析

3.4.1 建设项目概况

项目名称：山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目

建设性质：扩建

建设单位：山西东义煤电铝集团煤化工有限公司

建设地点：山西省孝义市东义煤电铝集团煤化工有限公司现有厂区内

建设周期：10 个月

建设项目投资：144 万吨/年焦化项目总投资合计 88230 万元，环保设施 68 万吨/年焦化与本次 76 万吨/年焦化工程公用，环保总投资为 22360 万元，占总投资的 25.34%

生产制度及劳动定员：二期工程全年 365 天生产，连续生产岗位按四班制配备、三班制操作；劳动定员 463 人，其中生产人员 438 人，管理及服务人员 25 人。

建设规模及产品方案：本项目建设规模及产品方案见表 3.4-1。

表 3.4-1 建设规模及产品方案

本工程依托 68 万吨/年工程设计，根据生产工艺、运输、消防、安全、卫生以及预留发展等要求，全面、因地制宜地对厂区建构筑物、运输线路、管线等进行总体布置，力求紧凑合理，节约和合理用地，节省投资，有利生产，方便管理，最终二期 144 万吨/年工程总占地 328570m²。

a) 备煤贮焦区

设计将封闭式贮煤场布置在洗煤厂西侧空地，预粉碎机室、配煤室、粉碎机室及贮煤塔布置在一期酚氰废水处理站附近，通过转运站及皮带通廊送至 SCP 机装煤皮带。贮焦槽及焦场布置在焦炉北侧，靠近东侧主要出口。

b) 炼焦区

焦炉布置在厂区中间，干熄焦布置在西侧，干熄焦公辅设施布置在其周边。

c) 煤气净化区

煤气净化区布置在焦炉南侧，主煤气管道自东向西依次通过各生产单元。净化后煤气送至北侧甲醇装置区。煤气净化公辅设施布置在生产单元南侧，尽量缩短管道连接距

离。制酸单元布置在脱硫单元南侧。

d) 生产管理区

将中控楼布置在煤气净化装置西南侧，靠近生产办公楼，该位置距离主生产区较近，且周边环境良好。

e) 水处理区

酚氰废水处理站布置于现有工程废水处理站北侧，本工程焦炉西侧。本项目平面布置图见图 3.3-1。

工程建设内容：由于本次评价内容与已批复的 68 万吨/年项目共用除焦炉外的其他工程，因此本次建设内容一览表针对二期 144 万吨/年项目的建设内容进行分析，本项目建设内容见表 3.4-2。

图 3.4-1 总平面布置图

表 3.4-2 工程建设内容表

主要技术经济指标见表 3.4-3。

表 3.4-3 主要技术经济指标表

3.4.2 生产工艺

本项目主要生产工艺包括备煤系统、炼焦系统、熄焦及焦炭贮运系统、煤气净化及制酸系统等，总体工艺流程见图 3.4-2。

图 3.4-2 总生产工艺流程图

各系统生产工艺分述如下。

3.4.2.1 备煤系统生产工艺及主要设备

备煤系统采用先单种煤预粉碎，再配煤混合粉碎工艺流程，系统由汽车受煤坑、封闭式贮煤场、预粉碎机室、配煤室、粉碎机室、缓冲贮煤塔以及相应的带式输送机通廊和转运站组成。

(1) 汽车受煤坑

汽车受煤坑布置成 2 排，每排有效卸车长度 42m。其中一排为自卸式，另一排设有 2 台跨距为 8m、单台卸车能力为 400t/h 的桥式螺旋卸车机，用于将非自卸式汽车运输的煤料卸入受煤坑中。汽车受煤坑每个斗槽的下部卸料口处设有电液推杆颚式闸门，将斗槽内的煤卸至带式输送机上运往封闭式贮煤场。

(2) 封闭式贮煤场

封闭式贮煤场主体采用柱面网壳结构，东西两侧设 2.5m 高挡煤墙，南北两侧采用彩钢板封闭。贮煤场跨度 160m，纵向总长 300m，其操作贮量约为 7.4 万吨。封闭式贮煤场采用混凝土地坪，内设洒水抑尘装置。

封闭式贮煤场采用 2 台 DQL800/800-25 堆取料机进行堆取作业，取出的炼焦用煤，经带式输送机可送往预粉碎机室，也可直接送往配煤室。

（3）预粉碎机室

预粉碎机室对难粉碎的煤种在进配煤室前进行预粉碎，使二次粉碎后配合煤粒度分布更均匀，达到捣固焦炉的生产要求，提高焦炭质量。

预粉碎机室设 2 台 PFCK2028 可逆锤式粉碎机，单台粉碎机的生产能力为 400t/h，1 开 1 备。

（4）配煤室

配煤室设置 10 个 $\Phi 8\text{m}$ 的双曲线斗嘴贮槽，单排布置，每槽贮量约为 500t，总贮量约为 5000t，相当于焦炉约 40 小时的用煤量。配煤槽采用等截面收缩率型双曲线斗嘴，另配有空气炮等设备，对含水分高和煤泥量大的煤，有良好的适应性，可防止煤在配煤槽内棚料，操作稳定，提高配煤的准确性。

配煤室下部设配煤盘及电子秤自动配煤装置，按配煤试验确定的配煤比进行配煤作业。配合后的煤料由带式输送机送往粉碎机室进行粉碎。

（5）粉碎机室

粉碎机室是将配合后的煤料进行粉碎处理，使其细度（粒度 $<3\text{mm}$ 的煤）达到 90% 左右，从而保证装炉煤的粒度均匀，满足炼焦生产要求。由配煤室运来的配合煤先经除铁装置将煤料中的铁件吸净后，进入可逆反击锤式粉碎机进行粉碎。粉碎机室共设 2 台 PFCK1825 型粉碎机，单台生产能力为 350t/h。

在粉碎机下部设有取样器，按规定制度进行采样，送到现有煤焦制样室进行检验。在粉碎机室底层还设有检验粉碎细度的设施，按规定制度进行采样检验，根据检验结果及时调整反击板间隙或更换锤头，保证装炉煤的细度达到规定要求。粉碎后的装炉煤，经带式输送机送入煤塔。

（6）缓冲煤塔

混合后的装炉煤，经缓冲煤塔顶部的可逆配仓带式输送机布入 8 个 $\Phi 8\text{m}$ 的双曲线斗嘴贮槽中。贮煤塔总贮量约 4000 吨，约为捣固焦炉 16 小时的用煤量。

贮煤塔双曲线部分设有高能破拱助流器，利用压缩空气瞬间释放的能量进行清堵和破拱。贮煤塔槽下设双排带式输送机，定量给出的煤料经移动式 SCP 机尾车将煤料快速送入 SCP 机煤斗。

(7) 事故煤外运

本工程采用 2 座 6.25m 捣固焦炉，配套设计 1 套事故煤外运，采用带式输送机将炉门处倒角的煤料送至装车槽装车送入汽车受煤坑。

(8) 带式输送

①设计选用 DTII (A) 型带式输送机。

②带式输送机运输能力如下：

配煤前：带宽 $B=1200\text{mm}$ ，输送能力 $Q=800\text{t/h}$ 。

配煤后：带宽 $B=1000\text{mm}$ ，输送能力 $Q=450\text{t/h}$ 。

事故煤：带宽 $B=650\text{mm}$ ，输送能力 $Q=60\text{t/h}$ 。

备煤生产工艺流程及产排污环节示意图 3.4-3。

图 3.4-3 备煤系统生产工艺流程及排污环节示意图

备煤系统主要生产设备见表 3.4-4。

表 3.4-4 备煤系统主要设备表

3.4.2.2 炼焦生产工艺及主要设备

由备煤送来的能满足炼焦要求的配合煤装入缓冲煤塔，煤塔存储量按 8 小时考虑(煤塔布置在备煤)。通过布置在焦炉机侧平行于焦炉中心线的两条带式输送机往捣固装煤推焦机 (SCP-机) 的煤斗给煤。捣固操作时，煤料由 SCP-机上的煤斗通过给料器输入到捣固煤箱内，全自动化多锤捣固机将煤料在捣固装煤推焦机上捣固成煤饼。煤饼捣固完成后，捣固装煤推焦机按作业计划将煤饼从机侧炉门送入炭化室。煤饼在炭化室内经过一个结焦周期的高温干馏炼制成焦炭和荒煤气。

煤在炭化室干馏过程中产生的荒煤气汇集到炭化室顶部空间，经过布置在焦侧的上升管、桥管进入集气管。上升管设余热利用，回收的热量用于产生蒸汽。约 800°C 的荒煤气经余热回收后，温度降至 $450^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ ，再经桥管内被氨水喷洒冷却至 85°C 左右。荒煤气中的焦油等同时被冷凝下来。煤气和冷凝下来的焦油同氨水一起经吸煤气管道送入煤气净化设施。

加热用的焦炉煤气由外部管道架空引入，经预热后送到焦炉地下室。经煤气主管、

立管、横排管和下喷管，送入燃烧室立火道底部，与由废气交换开闭器进入的空气汇合燃烧。燃烧后的废气通过立火道顶部跨越孔进入下降气流的立火道，再经过蓄热室，由格子砖把废气的部分显热回收后，经过小烟道、废气交换开闭器、分烟道、总烟道、余热回收、脱硫脱硝后通过烟囱排入大气。

上升气流的煤气和空气与下降气流的废气由交换传动装置定时进行换向。焦侧头尾焦由拦焦机收集在尾焦斗内，然后卸到焦罐车内。机侧头尾焦由 SCP-机收集在尾焦斗内，卸到机侧尾焦箱中。

炼焦主要工艺流程图见图 3.4-4。

工艺参数见表 3.4-5。

表 3.4-5 炼焦主要工艺参数

JNDX3-6.25-16 型焦炉的结构为蓄热室分格，焦炉煤气下喷，空气分段供入、双联火道废气循环下调式单热式捣固焦炉。焦炉炉体的主要尺寸见表 3.4-6。

表 3.4-6 JNDX3-6.25-16 型焦炉炉体的主要尺寸（冷态）

JNDX3-6.25-16 型炭化室高 6.25 米多段加热单热式捣固焦炉所需的焦炉机械配置见表 3.4-7。

表 3.4-7 焦炉机械配置表

3.4.2.3 熄焦及焦处理生产工艺及主要设备

炭化室内的焦炭成熟后，用捣固装煤推焦机推出，经拦焦机导入焦罐内，并由电机车牵引至干熄站进行干熄焦，熄焦后的焦炭送往焦处理，建设 1×230t/h 干熄焦装置。熄焦生产工艺流程及排污示意图 3.4-5。

图 3.4-5 熄焦生产工艺流程及排污环节示意图

（1）干熄焦生产工艺及主要设备

装满红焦的焦罐车由电机车牵引至提升井架底部。起重机将焦罐直接提升并送至干熄炉炉顶，通过带布料器的装入装置将焦炭装入干熄炉内。在干熄炉中焦炭与惰性气体直接进行热交换，焦炭被冷却至平均 200℃ 以下，经排出装置卸到带式输送机上，然后送往焦处理。

循环风机将冷却焦炭的惰性气体从干熄炉底部的供气装置鼓入干熄炉内，与红热焦

炭逆流换热。自干熄炉排出的热循环气体的温度约为 $900\sim 980^{\circ}\text{C}$ ，经一次除尘器除尘后进入干熄焦锅炉换热，温度降至 $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。由锅炉出来的冷循环气体经二次除尘器除尘后，由循环风机加压，再经径向换热管式给水预热装置冷却至约 130°C 后进入干熄炉循环使用。

一、二次除尘器分离出的焦粉，由专门的输送设备将其收集在贮槽内，以备配煤炼焦。干熄焦装置的装焦、排焦、转运等处的烟尘均进入干熄焦地面站除尘，进行除尘后放散。

干熄焦装置基本工艺参数见表 3.4-8。

表 3.4-8 干熄焦装置基本工艺参数

干熄焦工艺主要设备包括红焦输送设备，干熄炉及供气装置，装入装置，排出装置，气体循环设备，电梯及辅助设备。

①红焦输送系统设备

红焦输送将炭化室中推出的红热焦炭运送至干熄炉炉顶，并与装入装置相配合，将焦炭装入干熄炉内。主要设备包括电机车（包含在焦炉范围内）、焦罐车（运载车及圆形焦罐）、自动对位装置及起重机等。为缩短电机车的操作周期，一台电机车拖带二台焦罐车。

②干熄炉及供气装置

a 干熄炉为圆形截面的竖式槽体，外壳用钢板制做，内衬耐火砖。在干熄炉内，从顶部装入的红热焦炭与从底部鼓入的冷循环气体逆向换热，将焦炭温度从 $1000\pm 50^{\circ}\text{C}$ 冷却至平均 200°C 以下。

干熄炉上部为预存室，中间是斜道区，下部为冷却室。设置在预存室外的环形气道通过各斜道与冷却室相通，环形气道的出口与一次除尘器的进口相连。预存室设有料位检测装置，还设有温度、压力测量装置和放散装置；环形气道设有空气导入装置；冷却室设有温度、压力测量装置及人孔、烘炉孔等。冷却室下部壳体上设有两个进气口，冷却室底部安装有供气装置。

b 供气装置安装在干熄炉底部，将冷循环气体均匀地供入冷却室内，并可使炉内焦炭均匀下落。供气装置主要由锥体、风帽、气道和周边风环组成。中央风帽为伞形结构，风帽的供气道由十字气道组成。底锥段的外围是气体分配室，分上下两层，上层以周边风环的形式向锥斗的中部供气，下层向伸入炉内的水平十字风道供气。为了减少焦炭流

动时对锥斗壁、十字风道和风帽的磨损，壁面衬铸铁板。在干熄炉底锥段出口处设置挡板装置，可调节焦炭均匀下料。

干熄炉装置主要技术参数见表 3.4-9。

表 3.4-9 干熄炉主要技术参数表

③装入装置

装入装置安装在干熄炉顶的操作平台上，采用分体式结构，主要由固定式料斗、防尘盖板、炉盖、可移动装入料斗、料斗台车、炉盖台车、传动机构、轨道框架、固定式焦罐支座和导向模板等组成。可移动的装入料斗安装在料斗台车之上，炉盖台车和料斗台车连在一起在轨道上行走。装入装置中可移动的部分通过一台电动缸驱动，在导向模板的帮助下，顺序完成打开炉盖、对上可移动的装入料斗、移开可移动的装入料斗和关闭炉盖等动作。固定式料斗上的集尘管道不随台车移动，为固定式集尘管道。在装入料斗的底口设置了一个钟型布料器，可改善焦炭在干熄炉内的粒度分布，尽可能达到在干熄炉横截面上沿径向均匀布料的目的，消除因焦炭粒度偏析和料柱表面不规则对循环气体流速的影响，从而提高干熄炉的冷却效率。装入装置上设有防尘盖板和集尘管道。上部固定料斗两侧设直爬梯及操作平台。此外，装入装置还包括如下附件：装入料斗集尘管道；电动集中润滑装置；焦罐底门打开位置检测器等。装入装置主要技术规格见表 3.4-10。

表 3.4-10 装入装置的主要技术规格表

④排出装置

排出装置位于干熄炉的底部，将干熄炉下部已冷却的焦炭连续密闭地排出。由平板闸门、电磁振动给料器、旋转密封阀和排焦溜槽等设备组成。冷却后的焦炭由电磁振动给料器定量排出，送入旋转密封阀，通过格式密封阀的旋转在封住干熄炉内循环气体不向炉外泄漏的情况下，把焦炭连续密封地排出。连续定量排出的焦炭通过排焦溜槽送到带式输送机上输出。排出装置也设有集尘管。

⑤气体循环系统

气体循环布置在干熄炉中部环形气道出口与干熄炉下部供气装置入口之间。从干熄炉环形气道排出的 900~980℃ 循环气体经一次除尘器重力沉降除去粗粒焦粉或焦块后，进入干熄焦锅炉换热，温度降至 160~180℃。由锅炉出来的冷循环气体，经二次除尘器除去粒度更小的粉尘后，由循环风机送入干熄炉内循环使用。在循环风机与干熄炉供

气装置间设置径向换热管式给水预热装置，由锅炉的低温给水将进入干熄炉的循环气体温度降至约 130℃左右。

在干熄炉内循环气体与焦炭的逆流换热过程中，高温焦炭与循环气体发生化学反应造成焦炭烧损，预存室中的焦炭析出残余挥发份，都使得循环气体中可燃组份的浓度不断增加。当可燃组份的浓度超过爆炸极限就有爆炸的危险。为保证干熄焦装置生产操作的安全性，必须有效控制循环气体中可燃组份的浓度。现采用补充空气的方法，将循环气体中的可燃组份完全燃烧以保证的安全并可提高蒸汽产率。因不断地向内补充空气，使得循环气量不断增加，通过循环风机后的自动放散装置可将多余气体放散。

⑥干熄焦热力系统

干熄焦热力包括干熄焦锅炉、干熄焦锅炉给水泵站、干熄焦汽轮发电站、干熄焦区域管廊四个组成部分。干熄焦热力系统技术参数见表 3.4-11。

表 3.4-11 干熄焦热力系统技术参数表

(2) 焦处理系统

焦处理系统的任务是将熄焦后的焦炭进行充分冷却后贮存外运。设 2 个贮焦仓，总贮量约 400t。贮焦仓仓顶设置带密封装置的可逆移动带式输送机将从干熄焦装置或焦台运来的焦炭布入贮焦仓。各焦仓下设置单排卸料口，通过电液动颚式闸门将焦炭装汽车外运或送往贮焦场。

(4) 发电系统

由于本工程余热利用所产蒸汽满足全厂蒸汽所需，因此干熄焦锅炉产汽部分用于孝义市热力公司为孝义市城区及周边村庄供热，保障孝义市清洁取暖的改造工程，剩余部分用于发电，选用凝汽式汽轮发电机组，设置 1 台 N28-8.83/535 型凝汽式汽轮发电机组，相应地配置 1 台 QFW-28-2 型发电机，其额定功率 $N=28000\text{kW}$ ，额定电压 $U=10500\text{V}$ 。汽轮机凝汽设备冷却方式采用直接空冷方式。

3.4.2.4 煤气净化生产工艺及主要设备

煤气净化装置主要组成为：冷凝鼓风、脱硫、脱氨、终冷洗苯、粗苯蒸馏、油库。生产工艺流程及排污环节见图 3.4-6。

图 3.4-6 煤气净化生产工艺流程及排污环节示意图

3.4.2.4.1 冷凝鼓风生产工艺及主要设备

来自焦炉 $\sim 82^{\circ}\text{C}$ 的荒煤气与焦油氨水混合物沿吸煤气管道流至气液分离器，气液分离后荒煤气由上部引出，进入五台并联操作的横管初冷器。初冷器分三段对煤气进行冷却：上段为采暖水冷却段，用 63°C 的热水对煤气进行冷却；中段用 32°C 循环水冷却，下段用 16°C 低温水冷却，最终将煤气冷却至 $20\sim 21^{\circ}\text{C}$ 后送电捕单元。

为了保证初冷器冷却及脱萘效果，在初冷器上段和下段连续喷洒焦油氨水分离单元来的焦油、氨水乳化液，在其顶部用热氨水定期冲洗，以清除管壁上的焦油、萘等杂质。

初冷器带有断塔盘，将初冷器分为上下两段，上段排出的冷凝液自流至气液分离器后焦油氨水混合液管。

初冷器下段排出的冷凝液经水封槽流入下段冷凝液槽，用泵将其送入初冷器下段顶部喷洒，多余部分送气液分离器后焦油氨水混合液管。

煤气进入三台并联操作的电捕焦油器，在高压电场的作用下除掉煤气中夹带的焦油雾。

从电捕焦油器底部排出的焦油经水封槽排入鼓风机单元的放空槽内，最后用泵送至机械化澄清槽。

由气液分离器分离下来的焦油和氨水首先进入到机械澄清槽，利用自动刮板机将其中的焦油渣连续刮至焦油渣箱，定期用叉车送往配煤工段，兑入炼焦煤中。

从机械澄清槽出来的氨水进入循环氨水槽，焦油进入焦油中间槽。氨水经循环氨水泵送至焦炉集气管喷洒冷却煤气，焦油送焦油储罐。

剩余氨水从剩余氨水槽输送至射流气浮净化机、陶瓷过滤器进一步脱除焦油及悬浮物后送往蒸氨单元。

用高压氨水泵将氨水从循环氨水泵前抽出，经加压后送往焦炉用于无烟装煤。

冷凝鼓风单元主要设备见表 3.4-12。

表 3.4-12 冷凝鼓风单元主要设备表

3.4.2.4.2 煤气脱硫生产工艺及主要设备

本工段采用以焦炉煤气中自身含有的氨为碱源，DDS 生化铁催化剂的湿式氧化法脱硫工艺

来自冷鼓工段的煤气首先进入预冷塔，经制冷水冷却，煤气温度降至 $\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，然后

依次进入 3 级串联的脱硫塔下部，与塔顶喷淋下来的脱硫液（贫液）逆流接触洗涤，使煤气中 H_2S 含量降为约 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，洗涤后的煤气经捕雾段除去雾滴后送至硫铵工段。

吸收了 H_2S 和 HCN 的脱硫富液从脱硫塔上部经脱硫液循环泵打入再生塔下部，与离心风机送来的低压空气混合进入再生器上部进行氧化再生，在再生器内发生强烈的氧化反应，在再生槽下部装置中产生大量的硫泡沫，硫泡沫排至硫泡沫槽，然后由硫泡沫泵送至离心机，分离硫膏送制酸装置生产硫酸。再生槽发生氧化反应后的脱硫贫液返回脱硫塔顶部循环喷淋脱硫。

3 台脱硫再生塔的溶液各成系统，单独各自循环，且溶液中的杂质含量由脱硫再生塔依次递减，洗涤效果依次递增，从而使脱硫效果得到有效保证，能够实现煤气中 H_2S 低于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

煤气脱硫单元主要设备见表 3.4-13。

表 3.4-13 煤气脱硫单元主要设备表

3.4.2.4.3 硫铵单元

由脱硫工段送来的煤气进入喷淋式硫铵饱和器上段的喷淋室，在此煤气与循环母液充分接触，使其中的氨被母液吸收。煤气经饱和器内的除酸器分离酸雾后送至洗脱苯工段。为保证系统温度维持在 55°C 左右，通过母液加热器加热母液维持系统温度。

在硫铵饱和器内的母液中不断有硫铵晶体生成，用结晶泵将其连同一部分母液送至结晶槽分离，然后经离心机分离、螺旋输送机送至塔盘式干燥器。塔盘式干燥器所需热源由蒸汽间接加热后提供。冷风机吸入空气再鼓入塔盘式干燥器将热的硫铵颗粒降温冷却。干燥后入硫铵贮斗贮存、称重、包装即可外售。

在饱和器下段结晶室上部的母液，用母液循环泵连续送抽出至上段喷淋室喷洒，吸收煤气中的氨，并循环搅动母液以改善硫铵的结晶过程。喷淋室溢流的母液入满流槽，将少量的酸焦油分离，分离酸焦油后的母液入母液贮槽，经小母液泵加压后送喷淋室喷淋。为保持系统酸度，由罐区补充来的浓硫酸由硫酸高位槽自流至满流槽补入系统中。

塔盘式干燥器的尾气经旋风除尘器捕集夹带的细粒硫铵结晶后，由排风机抽送至水膜除尘器进行湿式再除尘，最后排入大气。

硫铵单元主要设备见表 3.4-14。

表 3.4-14 硫铵单元主要设备表

3.4.2.4.4 蒸氨单元生产工艺及主要设备

由冷鼓单元送来的剩余氨水送入氨水换热器，与蒸氨塔底出来的蒸氨废水换热后，进入蒸氨塔蒸馏。蒸氨塔底的一部分蒸氨废水用蒸汽经再沸器加热，产生蒸汽作为蒸氨塔热源。塔顶蒸出的氨汽经分缩器冷凝冷却后，送往脱硫单元做为脱硫的碱源，塔顶不凝气送煤气正压脱硫系统。蒸氨塔底蒸氨废水由蒸氨废水泵送经氨水换热器，同进塔蒸馏的剩余氨水换热后，进入废水冷却器，用循环冷却水冷却至 40℃后，去生化处理站。

来自油库单元的 NaOH 溶液在蒸氨单元内的碱液槽贮存后，用碱计量泵送入蒸氨塔，以分解剩余氨水中的固定铵盐，降低蒸氨废水中的全氨含量。

蒸氨单元主要设备见表 3.4-15。

表 3.4-15 蒸氨单元主要设备表

3.4.2.4.5 洗脱苯单元及主要设备

来自硫铵工段的煤气，经终冷塔冷却后从底部进入洗苯塔，由下而上经过洗苯塔填料层，与塔顶喷淋的循环洗油逆流接触，煤气中的苯被循环洗油吸收，再经过塔顶捕雾段脱除雾滴后外送。

洗苯塔底富油经富油泵加压后送至粗苯冷凝冷却器，与脱苯塔顶出来的粗苯汽换热，将富油预热至 60℃左右，然后至油油换热器与脱苯塔底出来的热贫油换热，由 60℃升到~130℃左右，最后经蒸汽换热器加热至 180℃左右，进入脱苯塔。从脱苯塔顶蒸出的粗苯油水混和汽进入粗苯冷凝冷却器分别被从洗苯塔底来的富油和制冷水冷却至 30℃左右，然后进入粗苯油水分离器，分离的粗苯至粗苯回流槽，部分粗苯经粗苯回流泵送至脱苯塔顶作回流，其余部分入粗苯贮槽，定期由粗苯输送泵送至罐区粗苯贮槽。由粗苯油水分离器分离的油水混合液去控制分离器，在此分离出的油去地下放空槽，分离出的水入本工段冷凝液贮槽，与终冷冷凝液一并送冷鼓工段的机械化氨水澄清槽。终冷塔上部、中部分别用来自冷鼓的热氨水和冷凝液定期喷淋。

脱苯后的热贫油从脱苯塔底流出，自流入油油换热器与富油换热，使其温度降至 90℃左右入贫油槽，并由贫油泵加压送至一、二段贫油冷却器分别被循环水和制冷水冷却至约 30℃，送洗苯塔喷淋洗涤煤气。

0.5MPa（表）蒸汽经焦炉上升管过热至 300℃~350℃左右，作为洗油再生器和脱苯塔的热源。

在洗苯脱苯的操作过程中，循环洗油的质量逐渐恶化，为保证洗油质量采用洗油再

生器将部分热贫油再生。用过热蒸汽加热，蒸出的油气进入脱苯塔，残渣排入残油槽，用蒸汽压送至罐区掺入焦油。由罐区来的新洗油入新洗油槽，由贫油泵补入系统中。

洗脱苯单元主要设备见表 3.4-16。

表 3.4-16 洗脱苯单元主要设备表

3.4.2.4.6 罐区单元生产工艺流程及主要设备

新建罐区为焦油、粗苯、酸、碱、洗油储区，卸车区利用一期，新建二期油罐区粗苯罐、焦油罐等低氧放散气经压力调节送入鼓风机前负压煤气管道，装车高氧放散气经排气洗净塔水洗后，通过酸洗+碱洗+水洗，送往一期焦炉开闭器。

罐区单元主要设备见表 3.4-17。

表 3.4-17 罐区单元主要设备表

3.4.2.4.7 制酸生产工艺及主要设备

制酸系统由预处理、焚烧、净化、干吸、转化和尾吸等工序组成。

① 预处理生产工艺及主要设备

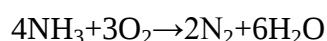
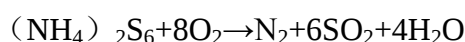
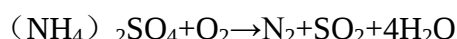
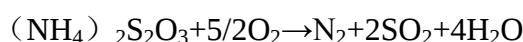
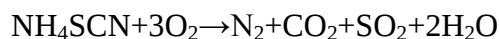
从脱硫单元硫泡沫槽来的硫泡沫液送入卧式离心机，经固、液两相离心分离，液相送脱硫单元，从离心机分出的硫膏进入浆液槽，与来自浓缩塔的盐类浓缩液混合后送浆液贮槽，由浆液移送泵送制酸单元。制酸预处理单元主要设备见表 3.4-18。

表 3.4-18 制酸预处理单元主要设备表

② 焚烧工序生产工艺流程及主要设备

由预处理单元送来的硫浆在废液喷枪内经压缩空气雾化后送入焚烧炉，在高温条件下燃烧分解生成 $\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 的 SO_2 过程气。焚烧炉分两段，主燃烧室和二次燃烧室，通过调节氧气含量来控制过程气中 NO_x 含量。空气经冷空气预热气和热空气加热器换热升温后送入焚烧炉内焚烧，燃烧主要产物为 SO_2 ，还有少量 SO_3 生成。

主要化学反应有： $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$



从焚烧炉出来的 $\sim 1150^{\circ}\text{C}$ 含有 SO_2 的高温气进入废热锅炉回收余热，产生 4.3MPa 的饱和蒸汽，经减压至 0.7MPa 并入蒸汽管网。废热锅炉出口过程气被冷却至 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，进入净化工序。

制酸焚烧单元主要设备见表 3.4-19。

表 3.4-19 制酸焚烧单元主要设备表

③净化工序生产工艺流程及主要设备

从废热锅炉出来的 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的过程气，依次通过增湿塔、冷却塔、洗净塔及电除雾器，用稀硫酸分别对过程气进行增湿降温、气体冷却、洗净，以脱除过程气中含有的大量的水、尘、酸雾以及砷、硒、氟、氯等易使后续转化工序催化剂中毒的有害杂质。从电除雾器出来的工艺过程气温度降至约 48°C 后，进入干燥塔，进一步脱除其中夹带的水分后去催化转化工序。

增湿塔采用动力波洗涤器，在动力波洗涤器逆喷管内，过程气和稀硫酸逆流接触，绝热增湿，饱和温度 $\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，然后进入填料冷却塔冷却。动力波洗涤器洗涤酸循环使用，一部分进入动力波洗涤器逆喷管喷洒循环使用，另一部分送至稀硫酸脱气塔，靠空气脱除稀酸中溶解的 SO_2 后，自流至稀酸放空槽，稀硫酸送往硫铵单元配硫铵母液及再生尾气处理部分调节循环母液酸度。稀硫酸脱气塔出口气体送至冷却塔入口过程气管道中。

冷却塔采用填料塔，过程气由冷却塔下部进入，在填料层内与淋洒下来的循环酸逆流接触换热，将温度降至 $48\sim 62^{\circ}\text{C}$ 后进入洗净塔。冷凝下来的稀硫酸自流至增湿塔，保持液位平衡。

洗净塔也采用动力波洗涤器，将过程气降温至 $\sim 48^{\circ}\text{C}$ ，同时脱除残余的不溶性颗粒尘及部分酸雾。冷凝下来的稀硫酸自流至冷却塔，保持液位平衡。在洗涤器上方设置非常用水槽，喷淋应急液。

出洗净塔的过程气进入电除雾器捕集过程气中夹带的酸雾，塔底排出的少量稀酸自流至洗净塔。在电除雾器出口管道上设置安全水封。

制酸净化单元主要设备见表 3.4-20。

表 3.4-20 制酸净化单元主要设备表

制酸预处理、焚烧及净化工序生产工艺流程及排污示意图 3.4-7。

图 3.4-7 制酸预处理、焚烧及净化工序生产工艺流程及排污示意图

④干吸工序生产工艺流程及主要设备

由净化工序来的含 SO_2 过程气进入干燥塔清除水分，使过程气含水分 $\leq 0.1\text{g/Nm}^3$ ，然后经过 SO_2 风机加压送至转化工序。干燥塔为填料塔，塔顶装有纤维除雾器。塔内用 94.3%硫酸循环喷洒，喷洒酸吸水稀释后浓度为 94%，自塔底流入干燥酸循环槽。干燥酸循环槽串入吸收酸冷却器出口 98%硫酸，以维持干燥循环酸的浓度；经干燥塔循环泵加压后送入干燥塔冷却器冷却，冷却后的循环酸送干燥塔循环喷洒使用。多余的 94.3%干燥酸经液位自调送至浓硫酸脱气塔，脱吸后的浓硫酸自流至第一吸收塔酸循环槽。

一次转化后的过程气温度约 $\sim 180^\circ\text{C}$ ，自塔底进入第一吸收塔与塔顶喷淋下来的吸收酸（浓度 98%）逆流接触，脱除过程气中的 SO_3 ，经塔顶的纤维除雾器除雾后进入二次转化吸收塔。

二次转化后的过程气温度 $\sim 160^\circ\text{C}$ ，自塔底进入第二吸收塔，与塔顶喷淋下来的吸收酸逆流接触，脱除过程气中的 SO_3 ，经塔顶的纤维除雾器除雾后送入尾吸工序。

第一和第二吸收塔均为填料塔。第一吸收塔喷洒酸浓度为 98%，吸收一次转化的 SO_3 后浓度为 98.3%，由塔底自流至吸收硫酸缓冲槽。吸收硫酸缓冲槽内串入 94%干燥酸，维持吸收酸的浓度为 98%，然后经第一吸收塔循环泵加压后送至第一吸收塔冷却器冷却，冷却后送入第一吸收塔循环喷洒使用。多余的 98%硫酸，一部分串入干燥塔的硫酸缓冲槽，另一部分作为成品酸经冷却器后送入成品酸中间槽。

第二吸收塔喷洒酸浓度为 98%，吸收二次转化的 SO_3 后浓度为 98.3%，由塔底自流至吸收硫酸缓冲槽。吸收硫酸缓冲槽内串入软水或净化工序产生的稀硫酸，维持吸收酸的浓度为 98%，然后经第二吸收塔循环泵加压后送至第二吸收塔冷却器冷却，冷却后送入第二吸收塔循环喷洒使用。多余的 98%硫酸自流至第一吸收塔的硫酸缓冲槽。成品酸中间槽设置自动加水装置，调节和控制酸的浓度。

制酸干吸单元主要设备见表 3.4-21。

表 3.4-21 制酸干吸单元主要设备表

⑤转化工序生产工艺流程及主要设备

来自干吸工序干燥塔的过程气进入 SO_2 鼓风机，经风机加压后，进入 SO_2 工艺气换热器，与从 SO_2 转化器各段催化床层出来的高温工艺气换热至 $420^\circ\text{C}\sim 450^\circ\text{C}$ 后进入 SO_2 转化器，在 V_2O_5 催化剂作用下，经干接触法催化氧化，将 SO_2 转化为 SO_3 。 SO_2 催化氧化反应式为： $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + 100.32\text{ kJ/mol}$

转化器内总计填充 4 层 SO_2 转化催化剂，采用 3+1 两转两吸转化工艺，进入转化器

的 SO_2 工艺气首先经 1 至 3 段催化床层进行一次转化，然后经干吸工序第一吸收塔吸收转化生成的 SO_3 后再返回第 4 催化床层，经过二次转化，使 SO_2 最终转化率达到 99.9% 以上。对应每段催化剂床层均设有工艺气外换热器，通过与冷 SO_2 工艺气换热，及时移走反应放出的热量，提高每段转化率。制酸转化单元主要设备表见表 3.4-22。

表 3.4-22 制酸转化单元主要设备表

制酸系统转化干吸工序生产工艺流程及排污示意图 3.4-8。

⑥尾吸工序生产工艺流程及主要设备

从第二吸收塔来的尾气通过 SCR 反应器控制 NO_x 排放浓度，尾气进入尾气洗净塔，经氨水洗涤后进入电除雾器，进一步捕集尾气中夹带的酸雾。尾吸单元主要设备见表 3.4-23。

表 3.4-23 尾吸单元主要设备表

3.4.3 公辅工程

3.4.3.1 给排水工程

生产生活用排水平衡包括生产给排水系统、生活给排水系统、循环水给排水系统。

(1) 生产生活给水系统

生活用水由园区自来水系统供应。生产水源为孝义市第二污水处理厂中水回用水。本工程生产给水系统建设有原水处理系统及中水处理系统。

① 原水处理系统

为满足二期焦化和煤气综合利用项目循环水系统补水及各系统除盐水需求，建设 1 座原水处理系统，总处理能力 $558 \text{ m}^3/\text{h}$ 。采用超滤+二级反渗透工艺，设计一级反渗透收水率 75%，二级反渗透收水率 95%。

原水经一级反渗透处理后出水部分供各循环水系统补充水，剩余部分送二级反渗透处理后供各脱盐水用户，一级反渗透排水送中水处理系统处理，二级反渗透排水返回原水处理系统，二级反渗透处理规模为 $280 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

本项目生产用新水量 $96 \text{ m}^3/\text{h}$ ，中水处理系统出水 $51 \text{ m}^3/\text{h}$ 用于循环系统补充水。

原水处理系统工艺流程见图 3.4-9。

图 3.4-9 原水处理系统工艺流程图

② 中水处理系统

建设 1 套规模 $300\text{ m}^3/\text{h}$ 中水处理系统,用于处理原水处理站外排浓水及各循环水系统外排水(包括:煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水、焦炉煤气综合利用项目清净废水等系统排水),出水回用于各循环水系统,设计收水率 60%,水质满足循环水系统回用水水质要求。

中水处理系统工艺流程见图 3.4-10。

图 3.4-10 中水处理系统工艺流程图

(2) 循环水给水系统

循环水系统分为煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水等系统。为确保循环冷却设备高效稳定地运行,在各循环水系统设有旁滤和投加水质稳定药剂及杀菌灭藻剂等设施。

① 煤气净化循环水系统

循环水系统循环量为 $3700\text{ m}^3/\text{h}$,供水压力 0.6 MPa ,供水水温 $\leq 32^\circ\text{C}$,回水温度 $\leq 45^\circ\text{C}$ 。由煤气净化循环水泵及机械通风冷却塔等组成。循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却,冷却塔出水流至煤气净化循环水吸水井中,经循环水泵加压后供设备循环使用。循环水系统补充水量为 $87\text{ m}^3/\text{h}$,排水送中水处理系统。

② 制冷循环水系统

制冷站设备冷却用循环水量为 $1680\text{ m}^3/\text{h}$,供水压力为 0.40 MPa ,供水水温 $\leq 32^\circ\text{C}$,回水温度 $\leq 40^\circ\text{C}$ 。该系统由制冷循环水泵及机械通风冷却塔等组成。循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却,冷却塔出水流至循环水泵房制冷循环水吸水井中,经制冷循环水泵加压后循环使用。制冷循环水系统补充水量为 $38\text{ m}^3/\text{h}$,排水送中水处理系统。

③ 低温水循环系统

低温水循环量为 $860\text{ m}^3/\text{h}$,供水压力 0.6 MPa ,供水水温 $\leq 16^\circ\text{C}$,回水温度 $\leq 23^\circ\text{C}$ 。该系统由低温水泵、低温水给水管道、制冷机、低温水回水管道等组成。低温水回水由低温水泵加压经制冷机冷至 16°C ,供低温水设备用户使用。低温水循环系统补充水量为 $20\text{ m}^3/\text{h}$,由生产水源水管道直接引入低温水吸水井中,排水送中水处理系统。

④ 干熄焦及汽轮发电循环水系统

干熄焦循环水冷却塔与汽轮发电循环水冷却塔采用玻璃钢冷却塔。干熄焦循环水量为 $50\text{ m}^3/\text{h}$,供水压力为 0.50 MPa ,供水水温为 32°C ,回水温度为 40°C 。干熄焦锅炉、除氧水泵房、除尘地面站等用户的回水利用余压进入循环水冷却塔冷却。

汽轮发电机组循环水量为 $220\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力为 0.35MPa ，供水水温为 32°C ，回水水温为 40°C 。回水流至循环水回水吸水井中，由发电循环水回水泵加压后进入循环水冷却塔，冷却后温度降至 32°C 以下后，由发电循环水泵加压送汽轮发电机组循环使用。

本系统补充水量为 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，由生产水源水供给，补充水管道直接接入循环水给水吸水井中。循环水排污水为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，送中水处理系统。

⑤本项目需除盐水 $23\text{m}^3/\text{h}$ ，由原水经过二级反渗透处理后供应，二级反渗透排水返回原水处理系统。

3.4.3.2 供电工程

根据负荷分布情况，厂内设 4 路 10kV 点源，每座 10kV 配电所为双重 10kV 供电电源，且每路电源皆能承担本工程 100% 的负荷。

3.4.3.3 空压站

本工程利用二期工程已建成的 4 台水冷式螺杆空气压缩机， $Q=64\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 $P=0.75\text{MPa}$ ；2 台冷冻干燥机 $Q=80\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 $P=0.8\text{MPa}$ ；2 套空气干燥装置 $Q=20\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 $P=0.8\text{MPa}$ ，并相应设置高效除油器、压缩空气除尘器、起重设备、储气罐等辅助设备。供出的压缩空气为生产用压缩空气、除尘用净化压缩空气和仪表用净化压缩空气，可满足本次工程使用。

3.4.3.4 制冷站

二期工程现已建成的一座溴化锂制冷站，站内设 2 台热水二段型溴化锂吸收式冷水机组，3 台蒸汽双效溴化锂吸收式冷水机组，4 台运行，1 台蒸汽双效溴化锂吸收式冷水机组备用。

机组单台制冷量 $Q=3490\text{kW}$ ，低温水供/回水温度： $16/23^\circ\text{C}$ ，循环冷却水进出口温度： $32/40^\circ\text{C}$ 。制冷站夏季运行，冬季保养检修。

本工程利用已建制冷站，可满足生产低温水需要。

3.4.3.5 凝结水回收站

为满足凝结水回收的需要，二期工程新建凝结水回收站一座，处理能力为 $Q=10\text{t/h}$ 。站内设 2 个 $V=50\text{m}^3$ 的凝结水分离水箱，回收生产凝结水。凝结水回收站与制冷站合建，凝结水泵布置在制冷站内。

本工程利用已建制冷站，可满足生产凝结水回收需要。

3.4.3.6 制酸减温减压站

为满足制酸单元废热锅炉产蒸汽送 0.7MPa 低压蒸汽管网需要，二期工程已建 1 座减温减压站，站内设 2 套减温减压装置，1 用 1 备，单套能力 $Q=5\text{t/h}$ ， $P_1/P_2=4.3\text{MPa}/0.6\text{MPa}$ ， $t_1/t_2=255^\circ\text{C}/175^\circ\text{C}$ ；减温水由制酸单元废热锅炉供应。

本次工程建成后，备用设备启用，满足工程所需。

3.4.3.7 余热利用

(1) 上升管荒煤气余热利用

将焦炉上升管替换为上升管余热回收装置， 800°C 的荒煤气流过上升管余热回收装置后，通过余热回收装置将热量传递给导热油，荒煤气温度降至约 600°C 后进入桥管，利用导热油作为热源去加热富油（富油加热器与管式炉并联），降温后的导热油最终进入导热油蒸发器，后经过导热油循环油泵加压再次进入上升管换热器形成循环系统。

自界区外来的 $0.4\sim 0.6\text{Mpa}$ 软化除盐水，进入除盐水箱，经除盐水泵送入除氧器（两台、一用一备）、再经过给水泵打入蒸发汽包（两台、一用一备），在导热油的加热下，产生 0.8MPa 饱和蒸汽，并入蒸汽管网。

设 1 套上升管汽化冷却装置 1 套，回收上升管荒煤气余热，产生 1.6MPa 低压蒸汽，蒸汽产生量约为 140kg/t 焦，本工程产蒸汽量为 12t/h ，用于粗苯工段所需。

(2) 烟道气余热利用

为回收焦炉烟道气余热，在脱硝装置后设 1 台余热锅炉，产生 0.6MPa 低压蒸汽，正常蒸汽产生量 11t/h 。

(3) 制酸余热利用

制酸单元设 1 台余热锅炉，产生 $P=4.3\text{MPa}$ 饱和蒸汽，经制酸减温减压站减温减压至 $P=0.7\text{MPa}$ 饱和蒸汽后并入蒸汽管网，正常蒸汽量 1t/h 。

3.4.4 原辅材料

3.4.4.1 原材料

1、炼焦用煤

本工程生产所需洗精煤量煤种主要有主焦煤、1/3 焦煤、气煤、肥煤和瘦煤等。孝义境内有丰富的炼焦煤炭资源，炼焦生产原料供应有保障。

装炉煤质量指标见表 3.4-24。

表 3.4-24 本工程装炉煤质量指标表

2、焦炉煤气

焦炉、制酸焚烧炉燃料为本项目净化的焦炉煤气，净化焦炉煤气成份见表 3.4-25，焦炉煤气杂质组成见表 3.4-26。

表 3.4-25 净化焦炉煤气主要成分表

表 3.4-26 净化焦炉煤气杂质组成表

3.4.4.2 辅助材料

主要辅助材料有焦油洗油、氢氧化钠（42%）、硫酸（92.5%）及各种催化剂等。具体消耗量见表 3.4-27。

表 3.4-27 主要辅助材料供应情况

3.4.5 平衡分析

3.4.5.1 煤气平衡

本项目煤气平衡见表 3.4-28 及图 3.4-11。

表 3.4-28 煤气平衡表

图 3.4-11 东义公司正常工况下全厂煤气平衡图(单位: Nm^3/h)

3.4.5.2 氨平衡

焦炉煤气中含氨约 $7\text{g}/\text{Nm}^3$ ，焦炉煤气量约 32639.8 万 Nm^3/a ，氨的年产生量为 2285t/a。氨去向包括：转化为硫铵、煤气中携带、废水中携带等。氨平衡见表 3.4-29。

表 3.4-29 本工程 76 万吨/年焦化氨平衡表

3.4.5.3 硫平衡

本项目产生的硫全部来自炼焦煤，年需洗精煤（干）958800 吨，煤含硫量按 0.6% 计，即煤带入硫 5752.8t/a，硫平衡见表 3.4-30。

表 3.4-30 焦化工程硫平衡表

3.4.5.4 水平衡

本项目生产总用水量 $6732\text{m}^3/\text{h}$ ，其中循环用水量 $6500\text{m}^3/\text{h}$ ；新水总用量 $96\text{m}^3/\text{h}$ ；水的循环利用率为 97.6%。

表 3.4-31 工程水资源利用情况一览表

本项目水平衡见图 3.4-12，项目投运后全厂水平衡见图 3.4-13。

图 3.4-13 本项目建成后全厂水平衡图（单位： m^3/h ）

3.4.5.5 蒸汽平衡

本工程焦化厂区蒸汽供需平衡见表 3.4-32。由表可见，本项目焦炉烟气和上升管余热锅炉、制酸单元余热产生的蒸汽可以满足生产、生活用蒸汽需要。

表 3.4-32 本工程蒸汽消耗表（单位：t/h）

3.5 项目施工期环境影响因素及污染防治措施

本工程已违法建设，经现场踏勘，施工过程中存在施工场地未及时覆盖、施工物料乱堆乱放等行为，在后期施工过程中，要求建设单位严格按照以下要求进行施工。

3.5.1 施工期环境影响因素

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源。其中场地清理、土方挖掘填埋、建筑材料运输等工序的产生量较大，原材料堆存、建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

施工期间废水的排放主要由设备冲洗及施工产生的跑、冒、滴、漏、溢流，主要含有砂土杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小。

施工期噪声源主要有推土机、挖掘机、装载机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣器、起重机、升降机及各种车辆等，施工机械会对周边声环境产生一定影响。

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。施工中的建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等。

3.5.2 施工期污染防治措施

本项目部分设施已开工建设，根据现场勘查，建设单位已采取围挡、围挡等污染防治措施，并对施工过程中产生的废物进行及时处理，在后期建设过程中，建设单位应采取的措施如下：

（1）施工期废气污染防治措施

①根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②施工工地要做到“6 个 100%”，即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆建工程 100%湿法作业、渣土车辆 100%

密闭运输。

③禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

④施工物料运输车辆要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

⑤施工场地边界设置高度 2.5m 以上的围挡。

⑥土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

⑦施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

⑧施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水压尘。

⑨施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

（2）施工期废水污染防治措施

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。

③水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

④安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

⑤施工人员生活污水利用公司现有生活污水收集系统，由现有生活污水处理装置处理。

（3）施工期噪声污染防治措施

①施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

②合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；

由于工艺或工程进度要求需在夜间施工时，需事先征得环保部门的同意，并树立公告牌向周边居民说明情况。

③合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

④运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

⑤为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，应量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

（4）施工期固体废物污染防治措施

①施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置带盖垃圾桶，生活垃圾收集后定期送孝义市生活垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

②施工过程产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下角料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

（5）施工期生态保护措施

本项目在现有厂区内建设，占地类型为工业用地，施工期后期将布设植被恢复措施，包括：场内道路两侧及场区空地绿化；两侧栽植单行行道树；临时占地的施工生产生活区将进行植被恢复。这些措施补偿了工程建设中损失的自然植被面积，增加了场区内的植被，使评价区内植被种类得到丰富，对改善区域生态环境、提高生物多样性起到了促进作用。

（6）施工期环境监理

工程在采取以上措施的同时，应制定环境监理工作计划，施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制订施工期环境管理制度，聘请具有监理资质的专业人员对施工进行全过程的环境污染防治措施监理。

3.6 项目运营期环境影响及污染防治措施

3.6.1 废气污染源及污染防治措施

3.6.1.1 废气污染源源项

气相污染物主要产生于以下几方面：

（1）备煤筛焦车间

精煤运输系统各转运点（G1-1）：备煤各转运点产生少量的粉尘，为有组织间歇式排放源，主要污染物为煤尘；

干熄焦焦炭转运工段（G1-2）：焦炭在转运过程中转载落料点产生的大量粉尘，为有组织间歇式排放源。

（2）炼焦车间

炼焦过程中，焦炉炉体煤气泄露（装煤、出焦、炉顶、炉门、上升管等）产生的废气（G2-1），为无组织连续排放源，主要污染物有颗粒物、SO₂、H₂S、BaP、BSO、CO；

焦炉炼焦回炉煤气燃烧后产生的废气（G2-2），为有组织连续排放源，主要污染物有烟尘、SO₂、NO_x；

推焦及装煤过程机侧产生的烟气（G2-3），为有组织间歇排放源，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、BaP、VOC 等；

出焦产生的废气（G2-4），为有组织间歇排放源，主要污染物为颗粒物、SO₂ 等；

干熄焦系统在熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、底部排焦处、排焦胶带机落料点产生的废气（G2-5），主要污染物为颗粒物和少量 SO₂；循环风机放散气和排焦排焦双岔溜槽烟气废气（G2-6），含较高的 SO₂ 和粉尘；

脱硫剂原料仓、灰仓、卸灰废气（G2-8），主要污染物为脱硫剂贮存过程中产生的粉尘。

（3）煤气净化车间

煤气净化车间向大气排放的污染物主要来源于各类设备的放散管、排气口、设备管道的泄露，排放的污染物主要有：原料中的挥发性物质、分解气体及粉尘颗粒等有害物质。主要废气产生点为：

冷凝鼓风工段各贮槽以及焦油氨水分离过程中产生的废气（G3-1），为无组织连续排放源，主要污染物有氰化氢、酚类、非甲烷总烃、NH₃、H₂S；

脱硫再生塔尾气（G3-2），为有组织连续排放源，主要污染物为 NH₃、H₂S、非甲烷总烃等；

硫铵工段干燥系统产生废气（G3-3），为有组织连续排放源，主要污染物硫铵粉尘；

粗苯工序各贮槽（洗油贮槽、粗苯中间槽、稀渣槽、粗苯油水分离器、控制分离器、粗苯回流槽）含苯尾气（G3-4），为无组织连续排放源，主要污染物有苯、氰化氢、酚类、非甲烷总烃、NH₃、H₂S；

油库粗苯、焦油储罐储存产生的尾气（G3-5），为无组织连续排放源，主要污染物非甲烷总烃等挥发性有机物；

粗苯、焦油等产品装车过程中产生废气（G3-6），为无组织连续排放源，主要污染物非甲烷总烃等挥发性有机物。

（4）废水处理站

对废水处理气浮池、隔油池、调节池、缺氧池、厌氧池、二沉池和污泥脱水间等产生的废气采用密闭、微负压引风罩对废气收集送除臭装置进行处理，处理后排放（G4-1），废气中主要污染物为气体主要有氨气、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、苯乙烯等。

本工程主要废气排污环节见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程废气排污环节一览表

3.6.1.2 废气污染防治措施

（1）备煤

①汽车受煤坑卸车处全封闭，喷雾降尘。

②煤转运站各落料点处设布袋除尘器，处理风量 $15000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，净化废气经 25m 高排筒排放。

③ 采用封闭式贮煤场，堆取作业在封闭煤场进行；煤料转运输送皮带通廊封闭。

④精煤预粉碎机室输送皮带头部及受料点设集气罩，对粉碎机下部受料皮带密闭；含尘废气送脉冲布袋除尘器净化，采用防静电覆膜滤料，排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化废气经 25m 排筒排放。

⑤精煤粉碎机室输送皮带头部及受料点设集气罩，对粉碎机下部受料皮带密闭；含尘废气送脉冲布袋除尘器净化，采用防静电覆膜滤料，排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。净化废气经25m排筒排放。

（2）炼焦

①装煤

炉顶：导烟孔盖采用水封结构可减少90%~95%的烟尘外逸；上升管盖、桥管承插口采用水封装置，可使外逸烟尘减少95%；上升管根部，采用编织耐火绳填塞，特制泥浆封闭，使外逸烟尘减少90%；

炉门：采用弹簧刀边炉门、厚炉门框、大保护板。综合强度大，维护简单，调节方便，可使外逸烟尘量减少90%~95%。

摘炉门、推焦及装煤过程产生的烟气被捣固装煤推焦一体机上所设的防尘罩捕集后，通过烟气转换阀进入除尘管道送脉冲布袋除尘器净化；为避免装煤烟气中焦油粘结布袋，设置烟气吸附净化装置，吸附填料采用 10-25mm 块状焦炭，净化废气经排气筒排放。采用双 U 型导烟管转换车，将装煤烟气导入相邻炭化室，经过导烟车导烟处理后，在装煤过程中，仍将有少量烟尘从机侧炉门逸出，这部分烟气收集后送机侧炉头烟除尘地面站净化。

机侧地面站：采用前端喷钙脱硫+布袋除尘工艺。装煤车行走至待装煤的炭化室定位后，先启动上升管高压氨水系统，打开装煤孔盖，落下放煤孔吸气罩和内套筒，此时装煤车上的排烟管道与烟气转换阀接通，向地面除尘系统发出电讯号，风机开始高速运行，装煤烟气自外套筒吸气罩吸入，经烟气转换阀进入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器进行火花捕集和预分离后，送预喷涂的脉冲袋式除尘器净化；为防止装煤烟气冷凝结露、粘结滤袋，对除尘器采取保温加热措施，排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，除尘废气经活性焦脱硫塔脱硫净化，

②焦炉废气

焦炉结构为蓄热室分格、空气下调、空气分段供入、双联火道废气循环下调式焦炉；以净化焦炉煤气为燃料，考虑到炭化室窜漏，为确保焦炉烟气达标排放，燃烧废气经1套SDS- NaHCO_3 干法脱硫+布袋除尘设施+SCR脱硝，净化废气后由155m烟囱排放。

④ 推焦

推焦烟气采用前端喷钙脱硫+布袋除尘工艺，在出焦机上设置大型吸气罩收集出焦时产生的大量间歇性烟尘，通过烟气转换阀等转换设备使烟尘进入集尘干管，送入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器冷却并粗分离后，再经脉冲袋式除尘器净化；出焦除尘系统烟气量 $350000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，颗粒物排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化废气经24m排筒排放。

⑤焦炉烟气脱硫灰仓

焦炉烟气脱硫剂仓除尘废气，采用高效布袋除尘器处理，处理效率达到 99.9%，经15m 高排筒排放。

(3) 熄焦

A、惰性气体循环风机放散口、排焦三岔溜槽产生的高温且含易燃易爆气体成分及

火星的烟气，导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器上部进行冷却处理后，进入布袋除尘器处理后汇入焦炉烟气脱硫系统脱硫后外排。

B、熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、熄焦槽底部排焦、胶带机落料点处的常温高浓度含尘气体导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器下部，经干法脱硫后进入袋式除尘器净化，干熄焦除尘系统烟气量 $160000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、颗粒物排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $\leq 25\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，经排筒排放。

(4) 焦炭贮运

① 筛焦楼

筛焦楼设置在环保密闭筛焦大棚内，收集的含尘气体进入防静电袋式除尘器净化，除尘系统烟气量 $110000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化废气经 30m 高排筒排放。

② 焦炭转运站

由于熄焦产生的焦炭通过封闭皮带运送至现有C201转运站调向后送至筛焦楼，C201转运站设布袋除尘系统，废气量 $17000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，颗粒物排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{m}^3$ ，经23m高排筒排放。

(5) 煤气净化

① 冷鼓工序

冷鼓高氧系统(焦油槽、循环氨水槽、机械化氨水澄清槽、循环氨水清液槽、气浮机、废液收集槽等)产生的放散气经排气洗净塔水洗后，再通过酸洗+碱洗+水洗处理后送往焦炉开闭器燃烧；

冷鼓低氧系统(初冷器水封槽、冷凝液槽、鼓风机水封槽、电捕水封槽、地下防控槽等)产生的放散气设置一套压力平衡系统，通过氮封系统的前后两个调节阀稳压至 -0.05kPa 后接入初冷器前负压煤气管道。

② 脱硫工序

脱硫高氧系统(硫泡沫槽、硫膏受盘、剩余氨水槽、冷凝冷却器、脱硫再生塔等)产生的放散气经酸洗+碱洗+水洗处理后送往焦炉开闭器燃烧；

脱硫低氧系统(溶液循环槽、脱硫事故槽、脱硫塔液封槽、脱硫废水槽、喷淋液水封槽等)产生的放散气经压力平衡系统接入初冷器前负压煤气管道。

③ 粗苯工序

粗苯高氧系统(再生器排渣槽)产生的放散气经酸洗+碱洗+水洗处理后送往焦炉开闭器燃烧;

粗苯低氧系统(洗油槽、贫油槽、粗苯贮槽、油水分离器、粗苯冷却器、冷凝液贮槽、终冷水封槽、残油槽、地下防空槽、煤气液封等)产生的放散气经收集后送初冷器前煤气负压系统。

④硫铵工序

硫铵高氧系统(硫铵地下槽、结晶槽、离心机、满流槽、母液贮槽等)产生的放散气经酸洗+碱洗+水洗处理后送往焦炉开闭器燃烧;

⑤油库工序

油库高氧系统(粗苯装车、焦油装车)产生的放散气经排气洗净塔水洗后,再通过酸洗+碱洗+水洗处理后送往焦炉开闭器燃烧;

油库低氧系统(粗苯槽、焦油罐、油库地下槽等)产生的放散气经收集后送初冷器前煤气负压系统。

⑥采用泄漏检测与修复(简称 LDAR),加强动密封点(搅拌器、泵、压缩机等)、静密封点(低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等)的泄漏管理,定期检测及时修复,减少跑、冒、滴、漏。

⑦硫铵振动流化床干燥机排出的尾气经两级喷淋塔除尘后 20m 烟囱排放。

⑧苯渣采用湿法排渣工艺,经管道送焦油罐。

(6) 制酸

制酸吸收塔尾气均进入焦炉烟囱处理,不外排。

(7) 废水处理站

对废水处理调节池、预处理池等采用密闭、微负压引风罩对废气收集送除臭装置进行处理,除臭装置采用生物过滤+活性炭吸附进行处理,系统风量 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$,净化废气由 15m 烟囱排放。

3.6.1.3 废气污染源强核算

1、按照确定的生产工艺和污染防治措施,结合同规模焦化生产企业污染物的类比调查、设备参数、“IPPC”综合环境保护与控制—钢铁生产最可行的技术参考文献、《焦化设计参考资料》等文献及工程实际运行参数,估算本工程废气污染物排放量,详见表 3.6-2 和 3.6-3。

根据焦炉的生产工艺，焦炉连续生产时排放污染物的形式为体源，装煤工作时排放的污染物形式为面源，焦炉炉体无组织排放量的估算采用类比法。

2、燃烧废气量以及各除尘系统废气量：按照工程建设情况及《排污许可申请与核发技术规范 炼焦化学工业》（HJ 854-2017）系数并结合合同规模焦化企业类比综合确定。

焦炉烟气量确定过程如下：

（1）焦炉烟囱烟气量由 3 部分组成，分别是回炉煤气燃烧产生的烟气、制酸尾气和干熄焦循环放散气、双叉溜槽排放的高含硫废气。

①焦炉烟气中氧含量为 8%，对应空气过程系数为 1.73，根据理论反应方程计算，燃烧 1m^3 焦炉煤气会产生 7.3m^3 废气。根据设计院提供资料，回炉煤气约 42%，对应废气量约 $120000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；

②根据设计院提供资料，干熄焦循环放散气和双叉溜槽排焦气合计为 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；

③制酸尾气合计 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，送焦炉烟气脱硫脱硝装置；

因此焦炉烟囱烟气量为 $120000+40000+10000=170000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

3、焦炉 BaP 排放量估算：采取环评要求的污染防治措施后，焦炉污染物排放得到有效控制，参照相关文献及达标排放的要求，估算焦炉 BaP 排放量，BaP 可达到 $3.0\text{mg}/\text{t}$ 焦。

4、本项目 VOCs 无组织产生源考虑了焦化部分的焦炉炉体、化产区动静密封点、以及焦化罐区，动静密封点和装卸过程。其中焦炉炉体 VOCs 排放参照美国环保署（EPA）于 2008 年 5 月更新《焦炭生产排放因子汇编文件》（Emission Factor Documentation for AP-42 Section 12.2 Coke Production），动静密封点和罐区 VOCs 根据《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 号文）附件 2 计算表格确定。

表 3.6-2 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目（后续 76 万吨/年焦化）废气污染物排放量表

表 3.6-3 VOCs 废气排放量计算表

3.6.2 废水污染源及污染防治措施

3.6.2.1 废水污染源

（1）炼焦

①焦炉煤气上升管产生少量水封水、冷鼓、脱硫、氨回收过程设备水封和管道水封

装置 (W1-1), 主要污染物为挥发酚、氰化物、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、硫化物、BaP 等。

②熄焦及余热发电净循环水系统排污水 (W1-2), 水温高, 含有一定盐。

③软水制备产生的浓盐水 (W1-3)。

(2) 煤气净化

①蒸氨产生的蒸氨废水 (W2-1), 含有 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、焦油、氰化物、挥发酚等。

②硫铵尾气洗涤水 (W2-2), 主要污染物有 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、焦油、氰化物、挥发酚等、硫化物等。

③洗脱苯产生的粗苯分离水 (W2-3), 主要污染物有 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、硫化物等。

④煤气管道冷凝水 (W2-4), 主要污染物含有氰化物、挥发酚、 NH_3 、硫化物等。

⑤粗苯终冷塔冷凝液 (W2-5), 主要污染物为 COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、石油类等。

⑥净循环水系统排污水 (W2-6), 除水温高、含有一定盐份外, 基本不含其它污染物。

(3) 办公生活污水 (W3-1), 含有 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Cr} 、 BOD_5 等常规污染物。

3.6.2.2 废水污染防治措施

工程设计废水污染防治措施:

①生活污水经化粪池处理后送新建的酚氰废水处理站; 化验室内所排废水进入酚氰废水处理站。

③ 煤气水封水送酚氰废水处理站。

④ 冷鼓工段剩余氨水、煤气冷凝液、粗苯分离水、终冷冷凝液送到蒸氨系统, 蒸氨废水送酚氰废水处理站。

⑤ 化产以及制冷系统循环冷却排污水集中收集送中水处理系统处理。

⑤制酸凝缩塔冷凝液经泵送回脱硫工序; 制酸单元尾吸工序产生的尾气用蒸氨单元来的蒸氨废水洗涤后送酚氰废水处理站。

⑥全厂各单元设备管道放空液排入地下放空槽, 由泵送回。

⑦外线液封槽煤气冷凝液送酚氰废水处理站。

煤气净化装置区火灾时排放的受化工介质污染的消防事故水和初期雨水收集至消防事故水及初期雨水收集池, 经污水提升泵加压送酚氰废水处理站进行处理。

酚氰废水处理站：

酚氰废水处理站由预处理、生化处理及污泥处理等设施组成。废水生化处理采用厌氧—缺氧—好氧—二次沉淀—混凝沉淀—三次沉淀的工艺流程。

预处理部分由除油池、浮选池、调节池等组成，生化处理由厌氧池、缺氧池、好氧池、二沉池、三沉池等设施组成，处理规模为 $130\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后的废水送园区污水处理厂处理。

中水处理系统：

建设 1 套规模 $300\text{m}^3/\text{h}$ 中水处理系统，用于处理原水处理站外排浓水及各循环水系统外排水（包括：煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水等系统排水及甲醇工程清净废水），出水回用于各循环水系统，设计收水率 60%，水质满足循环水系统回用水水质要求。

（3）采取环评措施后废水污染物排放量

焦化主要废水源、废水处理站进出水水质分别见表 3.6-4。

表 3.6-4 主要废水污染源和主要水污染物排放情况表

3.6.3 固体废物污染源及污染防治措施**3.6.3.1 固废污染源**

本项目产生固体废物的环节主要有以下几方面：

- （1）机械化氨水澄清槽、焦油罐产生的焦油渣(S1)。
- （2）焦炉煤气脱硫产生的脱硫废液(S2)。
- （3）硫铵产生废酸焦油渣(S3)。
- （4）蒸氨塔产生的沥青渣(S4)。
- （5）洗脱苯再生器排出脱苯残渣(S5)。
- （6）焦炉烟气脱硫灰为硫酸钠、亚硫酸钠等的混合物(S6)。
- （7）各除尘系统产生的除尘灰(S7)。
- （8）制酸系统产生的废催化剂、滤渣(S8)。
- （9）焦炉烟气脱硝、脱硫系统产生的废催化剂(S9)。
- （10）生化站废油渣、剩余污泥(S10)。
- （11）办公生活产生的生活垃圾(S11)。

3.6.3.2 固废污染防治措施

(1) 煤气净化产生的焦油渣、废酸焦油渣、沥青渣及生化剩余污泥、油渣、制酸工序产生的滤渣等掺入炼焦煤中炼焦；洗脱苯再生器脱苯残渣采用湿排渣管道送罐区焦油罐。

在精煤粉碎工序后，建设 1 套废渣回配装置。工艺过程为叉车将盛有废渣储运箱（焦油渣、污泥、除尘灰）运送到废渣回配装置处，利用叉车对位到翻转装置挑臂上，将储运箱内废渣倾倒至盛料斗内，通过皮带取至螺旋喂料机上，再通过螺旋喂料机喂至斗提机内，斗提机将装炉煤提升并送至混煤机内；提升装置将盛料斗内废渣提升至混合机内与装炉煤充分搅拌混合均匀后送到皮带上送至煤塔。

(2) 各除尘系统除尘灰去向

①煤破碎除尘器收集的煤尘经过刮板输送机返回备煤系统。

②装煤地面站收集的除尘灰经加湿装入除尘灰储运箱，通过叉车送废渣回配装置（除尘灰不落地），进入备煤系统配煤炼焦。

③出焦地面站收集的除尘灰一部分作为装煤除尘器的预喷涂料，一部分收集在贮灰罐中定期返回备煤系统。

④干熄焦地面站收集的粉尘由刮板输送机、斗提机输送至粉尘贮仓，再经加湿搅拌机加湿后，采用专用自卸式汽车定期外售。

⑤煤转运站除尘系统收集的粉尘先收集至小粉尘仓，再经气力输送系统输送至附近除尘地面站的焦粉仓，返回备煤系统。

⑥焦仓除尘器收集的粉尘由气力输送系统送入机侧炉头烟除尘系统的预喷涂仓。

⑦焦炉烟气、制酸尾气和干熄焦烟气脱硫产生的脱硫灰为硫酸钠和碳酸钠等的混合物，环评阶段暂按危险废物从严管理，厂内暂存，按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）要求开展脱硫灰腐蚀性和浸出毒性鉴别待项目投运后根据其属性鉴别结果进行合理的处置。

(3) 烟气脱硫脱硝及制酸产生的各种废催化剂均属于危险废物，均由厂家回收，更换周期约 2~3 年。

(4) 脱硫过程产生的废脱硫液送制酸工段制酸。

(5) 空压机等设备产生的废矿物油，送危废暂存库暂存，由有废油处置资质单位处置利用。

(6) 生活垃圾由园区环卫部门收集处置。

本工程主要固体废物来源、排放量、主要污染成分及最终处置措施等见表 3.6-5。

表 3.6-5 本工程固体废物来源及治理措施表 (单位: t/a)

3.6.4 噪声源及污染防治措施

3.6.4.1 噪声污染源

本工程噪声主要是由于机械的撞击、磨擦、转动等引起的机械性噪声及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。主要噪声源见表 3.6-6。

3.6.4.2 噪声污染防治措施

工程拟采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，控制噪声对厂界的影响。主要噪声控制措施如下，针对各噪声源的防治措施见表 3.6-6。

- (1) 选择先进可靠的低噪声设备，从根本上减少噪声污染。
- (2) 对高噪声设备如破碎机、分级筛、空压机、各种泵、鼓风机等采用基础减振、建筑隔声、安装消声器等措施。
- (3) 对煤焦运输栈桥转运处衬垫橡胶板，U 型溜槽输送，降低材料碰撞噪声。
- (4) 在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及厂区绿化等因素进行合理布置，减少噪声污染。
- (5) 焦炉四大机车按操作规程平稳行驶，减少振动噪声。

表 3.6-6 本工程噪声源及防治措施

3.6.5 土壤污染防治措施

土壤污染途径包括废水和废气污染物排放进入土壤，以及物料堆存过程中污染物下渗进入土壤，造成对土壤的污染。土壤污染措施为：

- (1) 地面硬化和初期雨水收集
生产区地面采取硬化措施，并设置雨水收集管网，实现全厂雨污分流。设置初期雨水收集池，对初期雨水进行收集处理，防止带有污染物的初期雨水漫流进入土壤。

- (2) 厂区防渗

根据工程场地基础条件和各系统产生的废水及污水中污染因子的特性，将厂区划分为重点防渗区和一般防渗区，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934) 的要求

采取防渗处理。

（3）废气污染防治措施

针对各废气污染源排放的污染因子，采取了不同的废气污染防治措施，保证各污染源达标排放，降低废气污染物进入土壤对土壤环境的影响。

（4）废水污染防治措施

本项目各系统生产废水和生活污水全部进入废水处理站进行处理，处理后的废水送园区污水处理厂。污水输送管道施工过程中保证高质量安装，运营过程中要加强管理，杜绝废水跑、冒、滴、漏现象。

3.6.6 交通运输污染防治措施

本项目大宗物料清洁运输比例在 80%以上，可有效的减少粉尘无组织排放，剩余部分均采用公路运输；项目其他原辅材料及产品均采用公路运输。

厂区、车辆环保要求：厂区道路要保持平整无破碎，加强绿化，厂区内无裸露地面，设置视频监控系统，严禁车辆厂区内超速超载；运输散装物料要采用厢式车辆或者集装箱，不得简单采用篷布苫盖，物流口建设标准化洗车台。运输车辆不允许从村庄穿过，要绕行环村公路；车辆经过村庄时应减速慢行，禁止鸣笛。

3.6.7 生态环境保护措施

项目运营期污染物排放对区域生态环境影响较小，为弥补项目建设对区域生态环境产生的不利影响，评价要求：严格落实环评提出的各项污染治理措施；加强厂区周边及运输道路两侧绿化，通过加强环境治理和绿化弥补项目建设对区域生态环境产生的不利影响。

（1）道边绿化：本工程建成后，在不影响正常生产的情况，应沿着工程厂区的道路两侧栽种行道树和绿篱，构成林网，形成厂区绿化的骨架。栽种的树种应以枝干通直、枝叶茂盛的大乔木为宜。也可在两株乔木间种植灌木丛或在道路两侧边缘种植绿篱，形成林网，以起到吸毒、滞尘、消声、护路、美化环境的作用。

（2）厂区绿化：在厂区内，利用办公区及各生产车间道路布置，采用绿化带，在控制气相污染物对环境污染影响的同时，还可降低噪声影响。

（3）植物选择：在绿化时，应根据不同树种对尘、SO₂等不同污染物的滞纳和吸附净化作用，因地制宜进行种植，如厂前区以低矮灌木为主，配以四季各种花卉，增加美观效果；对厂界四周最好种植黄杨、白杨、洋槐、垂柳等树冠较密具有防风、防灰、抗毒害力强、易被雨水冲刷的树种等。

(4) 在生产区应硬化地面，严防生产废水下渗对地下水产生影响，为此本环评要求生产区地面必须进行防渗硬化处理。

总之，企业应加强对绿化工作重要性的认识，配备专职人员对绿化工作进行管理，保证绿化投资，以保证绿化工作的长期开展。

3.7 非正常工况污染防治措施

3.7.1 非正常生产工况废气污染防治措施

(1) 非正常生产工况

①装置操作紧张：当炭化时间缩短，焦炉处于紧张操作状态时，污染物排放量将有一定程度的增加，由于工艺设计中已考虑到设备能力，故污染物排放量不会大幅度增加。

②环保设施达不到设计水平

- 高压氨水量不足，压力不够，造成烟气外逸量增大；
- 上升管、桥管内壁没有及时清扫，使煤气抽吸系统不通畅；
- 炉门刀边与炉框镜框接触不严密，清扫不及时增加炉门逸散物数量；
- 湿法脱硫液喷淋密度不够，脱硫塔堵塞等原因造成脱硫效率下降，导致煤气燃烧后 SO_2 的排放量增大。
- 装煤、推焦地面站运转不正常，致使烟气超标排放。
- 在停电且备用电源无法及时启动时，炉体荒煤气将直接排放，同时，煤气净化及蒸氨和生化处理等废气、废气装置无法正常运转，使煤气及废水达不到规定指标，而影响其它关联工序。
- 除尘设备维护、使用不当，出现非正常排污。主要表现在布袋损坏未能及时更换，导致除尘效率下降，排放浓度超标。

(2) 非正常生产防范措施：

①解决上述问题的办法除确保生产设施和施工安装质量先进可靠外，最直接有效的措施是加强管理，做好日常维护、保养和清扫工作，定期检查环保设施，提高操作工人的技术水平，使其严格遵守操作规程，减少非正常生产状况的发生。

②项目采用双电源供电，确保不发生停电事故。

③滤袋破损是常见事故，评价要求确保袋式除尘器高效运行。设计时应配置“在线监测离线换袋”的工程措施，发现布袋破损能够及时更换滤袋。

(3) 非正常状态污染物排放分析

①焦炉烟气脱硫系统每年会检修一次，检修期间，延长结焦时间，降低焦化生产负荷，焦炉烟囱排气量按正常设计 60%考虑，即 $102000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，焦炉烟气二氧化硫排放浓度按脱硫前 $250\text{mg}/\text{m}^3$ 考虑，每次检修 8h，二氧化硫排放量为 $25.5\text{kg}/\text{h}$ 。

②焦炉烟气脱硝系统每 3 年会更换 1 次催化剂，合理安排更换时间，提前调整，延长结焦时间，降低焦化生产负荷，焦炉烟囱排气量按正常设计 60%考虑，即 $102000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，焦炉烟气氮氧化物浓度按 $500\text{mg}/\text{m}^3$ 考虑，需要 4h，氮氧化物排放量为 $51\text{kg}/\text{h}$ 。

非正常状态污染物排放情况见表 3.6-7。

表 3.6-7 工程非正常情况废气排放表

3.7.2 非正常生产工况废水防范措施

煤气净化蒸氨工序未严格按操作规程执行、送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短或蒸氨系统事故检修时，废水未经蒸氨直接排入生化站，导致进水各污染物指标高于设计值，对生化装置造成大的冲击，出水达不到回用水要求。通过设置备用蒸氨塔、事故水池、事故水预处理系统、初期雨水收集池等措施，使非正常排水得到有效处置，避免酚氰废水排出厂外。

因此，依据厂区地形条件，二期工程已建设非正常状态下废水防范措施，本工程利用现有，不另行建设，具体如下：

废水处理站调节池：建成 1 座 2000m^3 废水调节池。当酚氰废水处理系统运行事故时，由调节池贮存事故水量，调节时间大于 24h，以保证酚氰废水不外排。

初期雨水收集池：预防初期雨水将生产过程洒落在场区地面上的有机物等污染物带入地表水或场外土壤，144 万吨/年焦化项目现有 3 座总容量为 7400m^3 的初期雨水池，可满足全厂初期雨水收集需求，收集的初期雨水送废水处理站。

消防废水事故池：本项目现有 1 座容量为 6000m^3 的事故水池，已满足全厂消防事故废水的收集，无需新建。发生火灾时，初期雨水收集池进口阀门关闭，消防废水收集池进口阀门打开，消防废水通过管网进入收集池，收集的废水分批送废水处理站。

本次评价要求在污染设备区、储罐区、生化污水站、管道输送污水、消防事故水池等做好防渗，并保证对设备、管道的及时维修，在化产工段设备区主要装置区、储罐区周围设围堰，并配套建设废水的收集管网，确保废水不会外排。

3.8 污染物达标排放、“三本账”及区域削减分析

3.8.1 污染物达标排放分析

3.8.1.1 废气污染物达标排放分析

依据工程分析给出本工程大气污染物的排放浓度及达标情况，详见表 3.8-1。

表 3.8-1 大气污染源排放污染物达标排放分析

可以看到，本项目炼焦有组织排放各污染物均满足达标排放及管理限值要求。

3.8.1.2 废水污染物达标排放分析

本项目酚氰废水处理站废水处理后外排至园区污水处理厂，出水水质执行《炼焦工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 2 中相应的标准值，中水处理站浓相水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准要求，满足园区污水处理厂纳管标准要求。

3.8.1.3 厂界噪声达标排放分析

由声环境影响预测评价结果可知：厂界噪声预测值在 30.3~43.0 dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类限值要求。

3.8.2 “三本账”分析

本公司废气污染物排放量“三本账”见表 3.8-2。

表 3.8-2 废气污染物排放量“三本账”计算

3.8.3 区域削减分析

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）、《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号）、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）等文件要求：“排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代”。

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目位于孝义经济技术开发区内，孝义市 2020 年为环境空气质量不达标区域，因此本项目主要污染物排放量应进行倍量削减替代。按照《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》（晋环发〔2015〕25 号）规定，本项目大气污染物需要申请总量为：颗粒物 39.55t/a、二氧化硫 85.35t/a、氮氧化物 111.69t/a、挥发性有机物 200.28t/a，因此本项目污染物倍量削减量为：颗粒物 79.1t/a、二氧化硫 170.7t/a、氮氧化物 223.38t/a、挥发性有机物

400.56t/a。

本项目区域削减来源明细见**错误!未找到引用源。**。

本项目严格执行了污染物区域倍量削减措施，确保项目投产后区域环境质量有改善，削减源来源于本行政区域内纳入排污许可管理的排污单位，孝义市人民政府、相关企业已就区域削减方案作出承诺，符合环办环评〔2020〕36号要求。

错误!未找到引用源。 本项目区域削减方案明细

3.9 清洁生产与循环经济

3.9.1 清洁生产

建设项目的清洁生产分析是针对工程设计的技术先进性、成熟性和环境友好性进行综合评价。其目的是不断改进设计、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、实现废物综合利用，从源头削减污染，提高资源利用效率，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，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。清洁生产以节能、降耗、减污为目标，以技术和管理为手段，强调在生产全过程中的源头削减。清洁生产是一个系统工程，是对生产全过程以及产品的整个生命周期采取污染物预防的综合措施。

清洁生产水平分析是从生产工艺与装备、资源能源利用、产品质量、污染物产生（末端治理前）、废物回收利用及环境管理要求等六个方面开展。根据以上六个方面，本项目采取的清洁生产措施如下：

（1）采用全封闭煤场及干熄焦煤仓，精煤及焦炭运输过程采用密闭输送皮带，上下落料点均进行粉尘收集，严格控制无组织排放量。

（2）采用 6.25m 大型捣固焦炉，增大炭化室有效容积，减少装煤出焦次数，装煤出焦过程中采用 U 型管导烟、地面站等措施，大大降低污染物排放量。

（3）煤气净化过程产生的废气收集后部分进入负压煤气管道、部分进入洗涤塔，大大降低无组织逸散。

（4）荒煤气管道余热、焦炉烟气余热及制酸工段余热均进行回收再利用，满足本项目生产所需，提高资源能源利用效率。

（5）脱硫废液用于制酸，焦油渣等回配于生产，实现废物的回收利用。

（6）生产过程采用 DCS/PLC 控制，设立完善的管理制度，成立专人负责的环境管理机构，及时发现问题、解决问题。

3.9.2 循环经济论证

循环经济是一种以环境无害化技术为手段，以资源的高效利用和循环利用为核心，以“减量化、再利用、资源化”为原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征，是兼顾发展经济、节约资源和保护环境的一体化战略。循环经济的衡量标准是：必须以“减量”和“循环”为主要手段，通过资源利用上的减量和将主要废物商品化提高资源利用率，将整个工业生产过程组成一个“资源—产品—再生资源—再生产品”的反馈式物质循环过程，达到节约资源、保护环境的目的。

焦化行业的资源、能源消耗量大，在生产产品的同时，会产生大量的废水、废气、废渣等“副”产品，如不加以回收循环利用，不但造成资源的浪费，还会带来严重的环境污染和生态破坏。因此，焦化行业的发展必须走循环经济道路。

东义煤化工公司积极发展循环经济理念，在提高能源循环利用率、提高水资源利用率和固体废弃物综合利用等几个方面入手实施循环经济。

1、提高能源循环利用率

焦化行业生产过程中输出热主要有红焦、荒煤气、烟道气显热带出以及焦炉炉体散发损失，带出热占比分别为 37%、36%、16%及 11%。为充分利用生产过程中的热量，本项目采取措施如下：

- (1) 采用干熄焦工艺，将红焦中的热量进行回收，可产蒸汽 45.2t/h；
- (2) 为回收荒煤气余热，在上升管出设置余热回收装置，可回收余热 10.8t/h；
- (3) 配置焦炉烟道气余热锅炉，充分利用烟道气余热，产生蒸汽 10t/h；
- (4) 制酸过程属于放热反应，在制酸单元设置余热锅炉，可利用蒸汽 1.1t/h。

2、提高水资源利用率

孝义地区的水资源逐渐成为限制企业发展的重要因素，本项目将孝义市第二污水处理厂提供的中水作为水源，中水进入厂区后经水处理站处理，水处理站产生的浓水与生产工段中各循环水系统的外排水共同进入中水处理系统处理，设计收水率达 60%，剩余 40%浓水外排至园区污水处理厂进一步处理后回用。

3、固体废弃物综合利用

本项目产生的焦油渣、酸焦油、沥青渣、污泥等掺入煤中炼焦，脱硫废液送制酸系统进行制酸。

综合以上分析，本项目采取一系列的清洁生产与循环经济措施，充分综合利用工程

产生的“废渣、废热、废水”等，各项指标已达国内先进水平。

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 项目位置

孝义市位于山西省的东部，吕梁山脉中段东麓，晋中盆地西南隅，与省会城市太原相距 120km，地理坐标介于东经 111°21′~111°56′、北纬 36°56′~37°18′。该市北与汾阳市毗邻，西与交口县接壤，南与灵石县相连，东南与介休市隔汾河相望，境域东西直线最长处 46.0km，南北直线最宽处 26.6km，总面积 945.8km²。

本项目厂址位于山西孝义经济开发区现代煤化工产业园区内公司现有厂区内，具体地理位置见图 4.1-1 (a)，四邻关系图见图 4.1-1 (b)。

4.1.2 地形地貌

孝义市地处吕梁背斜东翼，市域地形复杂多样，整个地层基本上呈西北向东南缓倾单斜势态，境内海拔差异较大，东南与西北海拔相对高差达 1046m。孝义市地貌类型包括低中山区、丘陵区、台塬区、平原区四类，以丘陵为主。

低中山区：位于市境西北，面积为 147.64km²，占全市总面积的 15.61%，海拔 1200~1400m。区内主要为淋溶剥蚀岩山体，主要岩性为奥陶系石灰岩和第四系松散岩类。区内山脊起伏，山坡阶梯状，沟谷切割陡峭，地表大部分为灌木覆盖。

丘陵区：位于市境西北，面积 442.26km²，占全市总面积的 46.76%，海拔 1000~1300m。西与低中山区不整合接触，地表表现为梁峁状，丘陵顶部普遍为黄土覆盖，沟底基岩出露，主体为第三纪、第四纪松散岩类，沟谷发育多呈树枝状，侵蚀强烈，水土流失严重。

台塬区：分布于低山丘陵区东缘，面积为 182.73km²，占全市总面积的 19.32%，海拔 900~1100m。由于河溪洪水的切割，古夷平面被切割为长梁状台塬地貌，台塬面平坦、开阔，多呈北东东向展布，地势呈北东向倾斜。另塬面及缓坡多被垦为农田。

平原区：位于市境东部，地势平坦，水源丰富，土地肥沃，灌溉方便，为市境内的主要农作区。总面积为 173.17km²，占全市总面积的 18.31%。根据地貌形态及成因类型可分为洪积倾斜平原区和冲积平原区两个亚类。

本工程厂址一带属侵蚀堆积倾斜平原区，此处为晋中盆地的西南部边缘，地貌特征主要由第四系松散沉积物堆积塑造而成，见图 4.1-2。

图 4.1-1 (a) 地理位置图

图 4.1-1 (b) 四邻关系图

图 4.1-2 孝义市地貌分区图

4.1.3 气象与气候

孝义市地处东亚大陆与蒙新高压气候过渡地带,属暖温带大陆性气候,其特点是冬季寒冷少雪;春季干旱多风少雨;夏季气候炎热、雨量集中;秋季天高气爽多为晴朗天气。

根据孝义气象站 2000-2019 年的观测,孝义市年平均风速为 1.8m/s,最大风速为 18.7m/s;平均气温 11.5℃,最冷的月份平均气温-4.1℃,最热的月份平均气温为 20.8℃;平均最高气温 18.2℃,平均最低气温 5.7℃;年平均相对湿度 55%;年平均降水量为 458.4mm,最多年降水量为 664.4mm,最少年降水量为 291.9mm;全年总蒸发量 1947.8mm,年均日照时数 2050 小时,无霜期平均 209 天。

4.1.4 地质

孝义市地处山西台背斜及新生代内陆断陷盆地(即太原盆地)的两南缘、吕梁台背斜的东翼。在构造形态上,主要受西部的吕梁山凸起、东部的霍山凸起和汾河断陷盆地的控制。因此,区内由西向东基本上呈北东、东南的单斜构造。在单斜构造上又发育着次一级的窑状、盆状褶曲,呈缓坡状起伏。区内断裂构造比较发育,大都集中在盆地边缘即高阳临水一带,主要有南北向、北东向两组正断裂,还有南北、北东逆断层。

本项目厂址位于山前倾斜平原区,距离较近的断层主要是介汾断层。介汾断层为一隐伏断层,走向南东,倾向北东,垂直断距为数百米,境内长度约为 17km,是区内主要的控制性断层,它控制着区内岩溶水的流向,为岩溶水的阻水边界。厂址位于断层东部约有 1.03km,对厂址稳定性基本无影响,厂址处于相对稳定地段。

4.1.5 水资源

4.1.5.1 地表水

孝义市境内地表水系属黄河水系汾河支系,主要河流有汾河,流经本市东南部地区,境域沿岸里程约 5km;文峪河是汾河的一级支流,在南姚村东南 2km 处汇入汾河,全长 155km;孝河为境内主要河流,孝河上游由 5 条支流汇合而成,为一树枝状河系,流经城关镇、乡(现古城乡)、大孝堡等乡镇汇入文峪河,河流长度 56.5km。各河流量量

季节变化明显，大部分河流集中在汛期，有明显的洪水特征，干旱年多断流。孝义市地表水系见图 4.1-3。

(1) 汾河

汾河流经山西省的忻州市、太原市、吕梁市、晋中市、临汾市、运城市 6 市的 29 县（区），全长 713km，流域面积 39721km²，在万荣县荣河镇庙前村汇入黄河。

汾河自介休市至孝义市东北的桥头村入境，经南姚村东至东董屯村 2km 处再次进入介休境内，境内全长约 5km，河宽 300~600m。本项目厂址位于汾河以西约 4.89km。

图 4.1-3 地表水系图

(2) 文峪河

文峪河发源于交城县西北关帝山，至南辛庄村入境，境内先后接纳了虢义河、孝河、白沟河，在南姚村东南 2km 处汇入汾河，为汾河一级支流。全长 155km，流域面积 4080km²，宽 26~30m。文峪河出山口处建有文峪河水库，坝址控制流域面积 1876km²，总库容 1.075 亿 m³。文峪河平原区河道平缓，受文峪河水库控制，成为季节性泄洪河道。文峪河年均径流量为 1.741 亿 m³，最大为 4.78 亿 m³，最小为 0.596 亿 m³，河流清水流量平均在 2m³/s。本项目厂址位于文峪河以西约 4.8km。

(3) 孝河

孝河为境内主要河流，全长 56.5km，流域面积 500km²，孝河自东从张家庄流出，至旧城南接纳曹溪河，东至芦南村东南 0.5km 处汇入文峪河。其中张家庄水库以下干流全长 12.6km，河宽 50m，年径流量 1373 万 m³，平均排沙量 120.4 万吨，为季节性河流。本项目厂址位于孝河以南约 3.2km。根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，地表水体水环境功能为农业用水，水质质量标准为 V 类水体。

(4) 白沟河

白沟河发源于下栅乡尧仲村、东铺头，经王屯、北姚村至郑家营村东南 1.5km 处汇入文峪河，属洪水河，在孝义市境内全长 8.7 公里，流域面积 11.3 平方公里，年径流量 56.4 万 m³，河床宽度 11.5m，河床比降 21.09，雨季时可用于泄洪。

(5) 王马河

王马河发源于介休市圪塔头村，经王马村至东董屯村汇入汾河，属洪水河，在孝义市境内全长 8.2 公里，流域面积 10 平方公里，年径流量 40.2 万 m³，河床宽度 5.5m，河床比降 22.09，属于季节性河流。

(6) 曹溪河

曹溪河发源于关家口、小南庄、大西庄一带，全长 15km，流域面积 34.9km²，至八家庄附近汇入孝河。该河基本为纳污水体，至曹村后河内无水。本项目厂址位于曹溪河以东约 1.8km。

(7) 柱濮河

柱濮河发源于柱濮村西及西南的如来、梁上庄等地，至柱濮村汇流，全长 20.3 公里，流域面积 72.2 平方公里，河道坡降 10.9‰，清水流量 0.042m³/s，历史最大洪峰流量 750m³/s（1970 年）。

(8) 莲花沟河

莲花沟河孝义市境内全长 7.7 km，流域面积 10.56 km²，年径流量 56.4 万 m³，河床宽度 14m，河床比降 23.1，属于季节性河流。

(9) 张家庄水库

张家庄水库位于孝义城区西南侧，原设计总库容 3336 万 m³，控制流域面积 465km²，1980 年改造后库容扩大到 3751 万 m³，库深 6~7m，径流量 1000 万 m³，水库设计提水量为 500m³/s。水库主要功能设计为农灌、防洪，在效益年作为调节水库，平均年提水 700 万 m³，水库到文峪河约 12.6km。本项目厂址位于张家庄水库以南约 5.2km。

4.1.5.2 水源地

1、城市水源地

孝义市城市集中供水水源地有四个，分别是城区水源地、崇源头水源地、西辛壁水源地、东辛壁水源地。距离本项目最近的城市水源地为孝义市城区水源地。

孝义市城区水源地位于孝义市城区铁路南。水源地中心位置东经 111.769°，北纬 37.136°。水源地现有开采井 6 眼，井深 50.5-141.0m，目前开采量 5000m³/d，开采类型为孔隙承压水。城区水源地主要供水对象为孝义市市区，供水人口约 2.2 万人。根据《山西省孝义市城市饮用水水源地保护区划分技术报告》，该水源地只设立一级保护区，保护区范围为以开采井为中心，R 为 82.0m 的圆形区域，面积为 0.126km²，具体见图 4.1-4 所示。

水源地补给主要为大气降水的入渗补给和水源地西南部边山的侧向迳流补给，其次为地表水的渗漏补给。迳流方向为从山区到平原，即西南向北东方向迳流。排泄方式主要以地下迳流为主，其次为大量的人工开采，另外还有部分蒸发排泄。本工程厂址位于该水源地东南部约 5.25km 处，本项目厂址与水源地地下水无补径排关系。

图 4.1-4 城区水源地保护区划分图

2、乡镇水源地

孝义市有 11 个乡镇水源地，分别为：阳泉曲水源地、西辛庄水源地、下堡镇水源地、南阳乡水源地、杜村乡水源地、兑镇镇水源地、柱濮镇水源地、高阳镇水源地、新柳矿区水源地、新峪矿区水源地和新阳矿区水源地。

11 个乡镇水源地均开采奥陶系下马家沟组岩溶裂隙水承压水，主要分布在孝义市西面，距离本项目最近的乡镇水源地为高阳镇水源地，该水源地有一口水井，位于高阳镇临水村，地理坐标为东经 111°41'40"，北纬 37°09'20"。该水源地设有一级保护区，以供水井为中心，半径 55m 圈定的圆形区域，一级保护区范围 0.0095km²。本工程厂址位于该水源地东南部约 12.2km 处，因此，本次评价不考虑项目对水源地的影响。

孝义市水源地基本情况见表 4.1-1，水源地分布见图 4.1-5。

表 4.1-1 孝义市乡镇水源地基本情况表

续表 4.1-1 孝义市乡镇水源地基本情况表

图 4.1-5 孝义市水源地分布图

4.1.6 区域水文地质概况

本节所称区域是指项目区所在的孝义市范围，对区域的地质和水文地质条件仅作简单描述，以作为本项目地下水环境调查的环境背景。

4.1.6.1 区域地质条件

一、区域地层

区域地表出露及钻孔揭露的地层有：古生界奥陶系、石炭系、二迭系，新生界第三系、第四系，现将地层分述如下：

(1) 奥陶系下统 O₁

据钻孔资料地层岩性为白云质灰岩，泥质白云岩，岩石致密坚硬较完整，岩溶裂隙不发育，厚度为 130—140m。

(2) 奥陶系中统 (O₂)

①下马沟组 (O_{1x})：岩性上部为青灰色灰岩，豹皮状灰岩，下部为角砾状白云质泥灰岩，夹有石膏脉，据铝矿钻孔资料地下岩溶发育一般，厚度为 110—130m。

②上马家沟组 (O_{2s})：以质纯灰岩为主，夹有泥灰岩及白云质泥灰岩，泥灰岩中夹有石膏脉，本组岩溶发育，为岩溶水主要含水层，厚度为 200—290m。

③峰峰组 (O_2f): 以灰色、灰黄色石灰岩, 豹皮灰岩为主, 夹角砾状白云质灰岩, 褐黄色泥灰岩, 含有多层石膏。厚度为 80—140m。

(3) 石炭系 (C)

①本溪组 (C_2b): 岩性以灰白色、灰黑色页岩、铝土岩、砂质页岩为主, 夹有石灰岩, 底部为不连续的山西式铁矿, 厚度为 15—45m。

②太原组 (C_3t): 岩性为砂质页岩、泥岩、炭质页岩、砂岩、夹有 3—5 层石灰岩、灰岩单层厚为 2.4—12.32m, 含有 6—8 层煤, 其中四层可采, 为本区主要的开采煤层。本组厚 70—130m。

③山西组 (C_3s): 岩性主要为黑灰及灰色页岩、砂质泥岩、砂岩, 有四层煤可采, 底部为厚层状灰白色中细粒石英砂岩。厚度为 30—90m。

(4) 二叠系 (P)

①下石盒子组 (P_{1x}): 岩性为桃红色泥岩、灰黄、灰绿色、粉砂岩、灰白色中细砂岩, 石英岩, 局部有炭质泥岩及煤线, 厚度为 60—110m。

②上石盒子组 (P_{1sh}): 岩性为灰黄色粗粒长石石英砂岩、紫色砂质泥岩、粉砂岩、泥岩, 厚度为 120—400m。

③石千峰组 (P_{2sh}): 岩性为红色细砂岩、泥岩、砂质泥岩, 含钙质结核和淡水灰岩透镜体, 底部为中粗砂岩, 厚度为 30—130m。

(5) 第三系上新统 (N_2)

分布于丘陵区、黄土梁区、岩性为棕红色粘土、亚粘土, 夹有三层钙质结核, 底部为钙质胶结的砾岩, 砾石成分主要为灰岩, 砂岩次之, 厚度为 20—150m。

(6) 第四系 (Q):

①下更新统 (Q_1): 出露于下栅、东许、寺家庄等地, 岩性为半胶结砂砾岩夹黄色砂砾。平原区埋深 140m 左右, 岩性为黄色亚粘土、亚砂土、砂层。厚度 30—80m。

②中更新统 (Q_2): 岩性为红色亚粘土、黄色亚粘土、亚砂土及砂砾石层, 厚度为 30—80m。

③上更新统 (Q_3): 区内分布广泛, 岩性为浅黄色粘土、亚粘土、灰白色粉砂土等组成, 厚度为 5—80m。

④全新统 (Q_4): 主要分布于平原及山区沟谷中, 岩性为亚砂土、砂砾石、砂卵石及粉细砂, 厚度为 5—100m。

二、地质构造

本区位于吕梁块隆与太原断陷交接部位，西部大致呈西高东低缓倾的单斜构造，在此基础上有较多北东向和北西向的褶曲构造，岩层呈波状起伏，地层倾角一般在 10°左右，个别地方超过 20°，临水～柱濮一带断裂比较发育。

(1) 褶曲构造

①偏店～上柱濮背斜：轴向 NE30—40°，北西翼倾角 10—20°，南东翼受偏店断层影响一条宽约 50m 的急倾斜带，倾角 60°左右，背斜延长 5.6km。

②如来村背斜：轴向 NE50—80°，两翼岩层倾角 2—3°，延长约 2km。

③仲家山向斜：轴向 NE35°，北西翼倾角 10°左右，南东翼倾角 10—15°，延长 2km。

④阳泉曲背斜：起于石相村西南方，止于槐树沟，轴向 NE28—40°，略呈“S”型，西翼倾角 8—11°，东翼倾角 9—13°，延长 5km。

⑤阳泉曲向斜：轴向 NE30°，与阳泉曲背斜大致平行，西翼倾角 10—15°，东翼倾角 8—13°，延长 5km。

⑥面向塔背斜：北起柳湾村南，南面止于面向塔村南，延长 3km，轴向 NE50°，南东翼倾角 9°，北西翼倾角 9—13°。

⑦面向塔向斜：与面向塔背斜大致平行，两翼略不对称，南东翼倾角 9—15°，北两翼倾角 10—16°，延长 4.5km。

(2) 断裂构造

①临水逆断层 (F1)：断层走向 NE20—40°，呈向 SE 突出的弧形，南端起于偏店村经临水止于西辛壁，延长 10km，断面倾向 NW，SE 盘下落，最大断距 80m。

②下柱濮正断层 (F2)：断层走向北北东，倾向南东，倾角 80°，断距 60—80m，延长 8km；南端起于小青河村经柱濮、于家庄止于韩家滩。

③上吐京正断层 (F3)：位于上吐京、上岭狐一带，呈向 NE 突出的弧形，断层走向为北北东，倾向南东，倾角 70°，断距 40m，延长 9km。

④沟南逆断层 (F4)：位于沟南村西北，断层走向近南北向，延伸 1.5km，倾向西，倾角 50—60°，断距 20m。

⑤汾孝断层：为一隐伏断层，走向南东，倾向北东，垂直断距为数百米，境内长度约为 17km，是区内主要的控制性断层，它控制着区内岩溶水的流向，为岩溶水的阻水边界。

本区主要受西部的吕梁山凸起，东部的霍山凸起和汾河新断陷盆地的控制，由西部边缘到汾河基本呈北东东向的单斜构造。在单斜构造上又发育着次一级的褶皱、断裂。

从构造体系上看，该区为祁吕贺兰山字型构造带东翼与新华夏系构造体系的复合部位。

本项目区域地质图见图 4.1-6。

图 4.1-6 孝义市区域地质图

4.1.6.2 区域水文地质条件

孝义市地下水的赋存、运动和水质变化严格受地层、地质构造和地形的控制。不同类型的地下水，其富水性除构造因素外，随其地层岩性的差异而决定。概括本区为四大主要含水岩组和二大隔水层。

(1) 主要含水岩组

①奥陶系碳酸盐类岩溶裂隙水含水岩组

碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组为奥陶系石灰岩含水层，分布在南阳西部、西北部谷底；河底河谷中。含水层主要赋存在奥陶系中统上、下马家沟组，总厚度 264-417m，为郭庄泉的补给径流区，汇水范围广阔、裂隙溶洞发育，单井涌水量一般在 $50\text{m}^3/\text{h}$ 以上，单位涌水量大于 $3\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

②碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水含水岩组

主要分布在石炭系太原组煤系地层的砂岩及薄层石灰岩中，含水层分布范围，北部自下堡到临水断层，南自西泉北至柱朴，总厚度 125-195m，一般情况下分布有三层灰岩，自上而下为 K4、K3、K2，厚度为 2.6-5.5m、3.8-8.8m、2.4-12.3m，单井涌水量变化较大，小者为 $0.9-2.9\text{m}^3/\text{h}$ ，大者为 $58-72\text{m}^3/\text{h}$ ；单位涌水量小者为 $0.04-1.0\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，大者为 $1.0-12.1\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。该含水层组在矿区已被疏干。在断裂构造发育、采煤影响较小的局部地段，可获取较丰富的水源，但总体来看，该含水层组受采煤漏水影响且补给条件较差。

③碎屑岩类裂隙水含水岩组

包括二叠系石千峰组至山西组巨厚的砂页岩，分布范围北自邀庄西—下魏底—偏店一线至城区经西；南部况镇河以南至汾孝断层一线广大地区。地层总厚 300-640 m，石千组、上石盒子组、下石子盒子组及山西组底部分界砂岩为微裂隙弱含水层，单井涌水量 $1-10\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量为 $0.001-1.45\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，在兑镇、高阳等煤矿地区，由于采煤漏水，上述水源多被疏干。

④松散岩类孔隙水含水岩组

松散岩类孔隙水含水层组，包括第四系及第三系含水层，第四系全新统主要分布在孝河河谷，岩性为砾石夹薄层亚粘土、亚砂土，砾石成份多为石灰岩，在少量古老变质岩及砂岩，厚 13.8~20.9m，单井涌水量为 $20-50\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量为 $1-10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ；第四系下、中更新统和上更新统含水层分布在高阳偏西至寺家庄—下栅一线以东，岩性为黄土状亚粘土、亚砂土夹粉细砂、砂砾石，厚 15~200m，其中砂和砂砾石含水层厚 0~35m，

单井涌水量为 $30\sim 65\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量为 $1\sim 3\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ；第三系上新统含水层主要分布在孝河河谷以北、临水以东一带，顶板埋深 $25\sim 100\text{m}$ ，岩性为红色粘土、砾岩及砂砾石层，厚 $63\sim 153.5\text{m}$ ，其中砂砾石含水层厚 $14.4\sim 32.7\text{m}$ ，富水性不均匀，单井涌水量最小者为 $0.3\text{m}^3/\text{h}$ ，一般为 $15\sim 20\text{m}^3/\text{h}$ ，白壁关村南下堡河谷内砾石层 26.6m ，单井涌水量 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量为 $0.01\sim 17.53\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，自孝义城区内向东，含水层层组数增多，厚度渐薄。

（2）主要隔水岩组

①石炭系中统隔水层

由铝质泥岩、泥岩、砂质泥岩等组成，阻隔下伏奥陶系裂隙岩溶水与上覆各含水层的水力联系。

②碎屑岩层间隔水层

主要由具塑性的泥岩组成，成层状分布于各砂岩裂隙含水层之间，使各含水层垂向水力联系受阻。

（3）下水的补给、径流、排泄

地下水的补给，山区主要为大气降水的垂直入渗补给。丘陵区除大气降水补给外，还有河道渗漏补给和农灌回归补给及西北部山区的侧向径流补给。平原区地下水的来源以大气降水和山前侧向径流为主，其次为河道渗漏及农灌回归补给。

由于区域构造的控制，地下水由山区向平原区排泄。山区地下水的排泄途径主要为河道排泄、采矿排水、地下水开采，其次为灰岩水的深层排泄；平原区地下水的排泄途径为开采、蒸发和侧向径流。图 4.1-7 为区域水文地质图。

图 4.1-7 区域水文地质图

4.1.6.3 郭庄泉域概况

郭庄泉位于霍州市南约 7km 处。出露范围，北起东湾村，南至郭庄村下团柏断层，南北长 1.2km ，东西宽约 $400\sim 500\text{m}$ ，面积约 0.5km^2 ，计有大小泉点 60 多个，泉水出露标高为 $512\sim 510\text{m}$ 。泉域分布范围包括临汾市的汾西县、霍州市、洪洞县，晋中市的灵石县、介休市，吕梁市的汾阳市、文水县、孝义市、交口县等县（市）。泉域范围总面积 5600km^2 ，其中裸露可溶岩面积 1400km^2 。

（1）泉域边界：

西界以紫荆山大断层和吕梁山前寒武系地表分水岭为界，西南以青山岭背斜和山头东地垒与龙子祠泉域分界，东界以汾介大断层分界，南界以下团柏、万安断层为界，自西向东，自洪洞—南沟—闫家庄东。北界以汾西向斜翘起端，吕梁南馒头山和地表分水岭。

西北段与柳林泉域相邻。

(2) 重点保护区范围

以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置、荆家泉—朱杨庄—什林镇为界，西部以申村韩家垣—上团柏—前庄—后柏木—许村为界。保护区范围为 145km^2 。

(4) 泉域补给排泄

受地质构造和自然地理因素影响，泉域地下水自西、北、东三面向郭庄泉补给。其补给来源：一是大气降水入渗补给，二是地表河水（汾河等）的渗漏补给，三是碎屑岩区的侧向补给。主要受地质构造及岩性影响，大气降水由包气带到饱和带，再以网络层流和构造带径流，从北、西、东三面向郭庄泉运动，汇集于郭庄泉。自然排泄区位于郭庄附近的郭庄泉群。多年平均流量为 $6.29\text{m}^3/\text{s}$ 。现人工采水亦为一种主要排泄方式。

本项目拟选厂址位于该泉域东部近边界处，但不在重点保护区范围内，也不在裸露溶岩补给区，距离重点保护区约 49.8km 。郭庄泉域位置、重点保护区范围及与本项目的地理位置关系见图 4.1-8。

图 4.1-8 本项目在郭庄泉域中的位置图

4.1.7 调查评价区地质和水文地质条件

本次地下水环境评价收集了调查评价区已有的地质、水文地质、工程地质勘察、调查报告及成井等资料，在此基础上开展了调查区踏勘、地下水水位测量及地下水水质现状监测等工作。

4.1.7.1 调查评价区地质条件

(1) 地层

调查评价区位于山西省孝义市下栅~梧桐一带，调查评价区出露地层主要为第四系上更新统（ Q_3 ）与全新统（ Q_4 ），地层下伏中更新统（ Q_2 ）、下更新统（ Q_1 ）地层。

①下更新统（ Q_1 ）：调查评价区内无出露，岩性为半胶结砂砾岩夹黄色砂砾、黄色亚粘土、亚砂土、砂砾石层，厚度 $25—80\text{m}$ 。

②中更新统（ Q_2 ）：岩性为红色亚粘土、黄色亚粘土、亚砂土及砂砾石层，厚度为 $25—50\text{m}$ 。

③上更新统（ Q_3 ）：区内西北及南部大面积出露，岩性为浅黄色粘土、亚粘土、灰

白色粉砂土等组成，厚度为 10—55m。

④全新统（ Q_4 ）：区内平原地区分布广泛，岩性为亚砂土、砂砾石、砂卵石及粉细砂，厚度为 0—45m。

位于本项目厂址附近的旧尉屯村水井（zk1）柱状图见图 4.1-9。

图 4.1-9 旧尉屯村水井柱状图

（2）地质构造

本项目附近有汾孝断层和作为泉域东边界的介汾断层。汾孝断层为一隐伏断层，走向南东，倾向北东，垂直断距为数百米，境内长度约 17km，是区域内主要控制性断层，控制着区域岩溶水的流向，为岩溶水的阻水边界，厂址距离断层约 1.03km，不在调查评价区范围内。介汾断层为隐伏断层，对松散层孔隙水的分布运动基本没有影响。调查评价区地质地貌图见图 4.1-10。

图 4.1-10 评价区地质地貌图

4.1.7.2 调查评价区水文地质条件

4.1.7.1.1 含水岩组

调查评价区以第四系松散孔隙地下水含水层为主要特征，属于洪积扇群孔隙地下水区和山前倾斜平原孔隙地下水区。依据地层形成时代和地层结构，调查评价区内第四系松散孔隙地下水含水岩系可以划分为三个含水层组。

（1）第一含水层组

第一含水层组为调查评价区内第四系松散岩类孔隙潜水和微承压水，含水介质为第四系全新统（ Q_4 ）、上新统（ Q_3 ）。地层岩性：①洪积扇群平原区为砂砾、粗砂、中砂等组成；②山前倾斜平原区为中细砂、细粉砂、流砂、泥沙，砂砾、卵砾及亚砂土、亚黏土等组成。该含水层底板埋深约 40.0~75.0m，根据资料反映，钻孔单位涌水量为 $2\sim 4\text{m}^3/\text{h s}$ 。由于区域内地下水资源过度开采，该含水层已无统一水位。

（2）第二含水层组

第二含水层组为调查评价区内第一层第四系松散孔隙承压水含水层组。含水介质为第四系中更新统（ Q_2 ）。根据区内钻孔揭露，岩性为黄色亚粘土、亚砂土及砂、砾互层。其中，①洪积扇群平原区为砂砾石层、卵砾石层；②山前倾斜平原区为中细砂层、含砾砂层。总体由西向东，夹砂层、砂砾石层渐多。根据调查，该含水层组多与下伏下更新统含水层（ Q_1 ）混合抽水，增加了之间的水力联系。该含水层组底板埋深约 50~135.0m。

（3）第三含水层组

第三含水层组为调查评价区内第二层第四系松散孔隙承压水含水层组。含水介质为第四系下更新统河湖相堆积物，岩性为灰色、杂色黏土、锈黄色粉细砂、细砂、中砂、亚砂土，局部未砂砾、卵砾。该含水层组底板埋深最浅为 115.5m，调查评价区内少有钻孔揭穿该层。根据资料反应，该含水层组与第二含水层组（ Q_2 ）混合抽水，增加了水力联系，单位涌水量在梧桐、北姚以东、以南为 $3\sim 10\text{m}^3/\text{h s}$ ，局部可达 $10\sim 20\text{m}^3/\text{h s}$ ，以西地区一般小于 $3\text{m}^3/\text{h s}$ 。

根据目前地下水勘探开采情况，调查评价区主要含水层为第四系中、下更新统松散孔隙水含水层（ Q_2 、 Q_1 ）混合开采，水力联系紧密。深部的基岩裂隙水和岩溶裂隙水尚未探采。

调查评价区水文地质类型分区图见图 4.1-11，水文地质图见图 4.1-12，水文地质剖面见图 4.1-13。

图 4.1-11 评价区水文地质类型分区图

图 4.1-12 调查评价区水文地质图

图 4.1-13 (a) 评价区水文地质剖面图 (A-A')

图 4.1-13 (b) 评价区水文地质剖面图 (B-B')

图 4.1-13 (c) 评价区水文地质剖面图 (C-C')

图 4.1-13 (d) 评价区水文地质剖面图 (D-D')

4.1.7.1.2 地下水的补给、径流、排泄条件

调查评价区地下水的补给来源主要是接受大气降水垂直入渗补给及山前侧向补给。调查评价区以第四系松散孔隙地下水含水层为主要特征，属于洪积扇群孔隙地下水区和山前倾斜平原孔隙地下水区，按水文地质类型分别介绍如下：

①洪积扇群区：该平原区的补给水量松散层以山前侧向补给为主，同时还接受临区侧补和垂直入渗补给。松散层径流除人工开采，其余顺地形流出本区进入倾斜平原区；本区孔隙水的排泄以井抽取利用和流向倾斜平原区为主。

②山前倾斜平原区：该区的松散含水层以接受洪积扇侧向补给和本区的垂直入渗补给为主；本区松散含水层径流以抽取运移为首，次为向冲积平原区运移；排泄主要是抽取利用，第二位是向下游的排泄。

4.1.7.2.3 地下水化学特征

调查评价区内，第四系松散孔隙地下水含水层， SO_4^{2-} ， HCO_3^- 含量较高，但大部分区域仍以重碳酸盐水为主，在调查评价区西部边缘局部为 $\text{SO}_4^{2-}\text{HCO}_3^-$ -NaCa 型水。第四系松散孔隙地下水含水层水化学类型以 HCO_3^- -CaNaMg 型为主。

4.1.8 项目区环境水文地质特征

4.1.8.1 水文地质试验

本次工作在厂区 S1、S2 点位各布设了 1 组渗水试验，S1、S2 点位分别选在污水处理站和焦场附近，试验均在粉土层进行。渗水试验点具体位置示于图 4.1-14。

(1) 渗水试验

目的为测试项目厂区包气带垂直入渗系数，3 组渗水试验均采用双环法，具体试验方法及结果如下：

1) 试验仪器

双环（内环直径 25cm，外环直径 50cm，高度均为 30cm）、铁锹、洛阳铲、尺子、两套带有刻度的烧杯。

2) 试验方法

原位渗水试验，为了消除垂向渗水过程中侧向渗流的不利影响采用双环法，双环的直径分别为 50cm 和 25cm，高 30cm。双环法在试坑底部同心压入直径不同的试环，然后在内环及内、外环之间的环形空间同时注水，并保持两处水层在同一高度。这样即可认为，由内外环之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上，从而使由内环所消耗的水主要消耗在垂向渗透上，为准垂向一维渗流。

3) 技术要求

- ①保证试验期间内环和外环的水层在同一高度。
- ②试验过程内外环的水层厚度始终在 10cm，记录每次加水量。
- ③至内环渗入水量固定不变 1 小时以上，方可结束试验。

4) 参数计算方法和结果

渗透系数计算公式为： $K=Q/(FI)$ ， $I=(L_w+0.5H_c+H_s)/L_w$

式中：Q 为稳定的渗入水量；

F 为内环的横截面积；

L_w 为湿润带深度，根据试验后开挖确定；

L_c 为毛细压力水头；

H_s 为内环水层的厚度，本次试验为 10cm；

在渗透速度稳定后，垂向入渗的水力坡度可近似为 1，此渗透速度即可近似为渗透系数 K 值。渗水试验结果见表 4.1-2~4.1-4。

图4.1-14 抽水试验井、渗水试验点位置图

表 4.1-2 S1 点渗水试验现场工作记录表

表 4.1-3 S2 点渗水试验现场工作记录表

表 4.1-4 包气带渗水试验渗透系数计算结果表

(2) 抽水试验

为了解场地水文地质特征，初步查明项目区含水层的渗透系数。本次评价收集到项目区附近 4 组单孔完整井的定流量抽水试验资料，各试验点与厂址属同一水文地质单元，抽水工具为水泵，抽水层位为第四系更新统砂砾石、细砂含水层，抽水试验按完整井的稳定流试验进行。抽水试验成果见表 4.1-5，具体位置示于图 4.1-14。

表 4.1-5 抽水试验结果表

4.1.8.2 项目区地层岩性

根据山西省建筑科学研究院岩土工程研究所编制的《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司二期焦化工程岩土工程勘察报告（详勘）》勘探结果，在勘探深度范围内地基土沉积时代成因类型自上而下依次为：新近人工堆积物（ Q_4^{2ml} ），以第①层人工填土的层底为界；第四系全新统中、早期冲洪积层（ Q_4^{1al+pl} ），以第⑤层粉土的层底为界；第四系全新统晚期冲洪积层（ Q_3 ），以第⑥层粉土的层顶为上界；本次勘察未揭穿该层。在所勘探深度范围内，场地地基土岩性构成及分布自上而下分述如下：

第①层填土层（ Q_4^{2ml} ）：按构成成分可分为①素填土及①₁杂填土层。该层在厂区部分主要以素填土为主；在原洗煤厂部分主要以杂填土为主，主要由煤矸石及煤粉组成，东北侧部分区域表层有混凝土地面等；洗煤厂南侧区域为耕土。①素填土层岩性以粉土为主、局部粉质黏土，呈褐黄色，含有云母、煤屑、砖屑、氧化物、植物根，局部含砖块、卵石、砾石等，稍湿～湿，稍密，中高压缩性。

第②层按场地分布在厂区北部部分区域为②₁粉土层（强夯区域），其余区域为湿陷性粉土层（ Q_4^{1al+pl} ）。

②₁粉土层：呈褐黄色，含云母、煤屑、氧化铁、钙质菌丝等，岩性主要以粉土为主，夹有粉质黏土薄层，稍湿～湿，稍密，中压缩性。

②湿陷性粉土层：呈褐黄色，含云母、煤屑、氧化铁、钙质菌丝等，岩性主要以粉土为主，夹有粉质黏土薄层，局部夹有②₂及②₃粗砾砂及卵石层。稍湿～湿，稍密，具虫孔，具湿陷性，中高压缩性。

第③层粉土层（ Q_4^{1al+pl} ）：呈褐黄～黄褐色，含云母、煤屑、氧化铁、钙质菌丝、少量姜石等，局部夹有粉质黏土、黏土，在个别钻孔层顶夹有 0.25m～0.60m 厚的中密状

的③₁粗砾砂层。稍湿~湿，稍密，中压缩性，局部地区土层具湿陷性。

第④层粉土层 (Q_4^{1al+pl}): 岩性以粉土为主，局部夹粉质黏土、黏土层。呈褐黄色、褐色，含云母、氧化物、钙质菌丝、少量姜石等，稍湿~湿，中密，中压缩性局部地区土层具湿陷性。

第⑤层粉土层(Q_4^{1al+pl}): 呈黄褐色，含云母、氧化物等，局部夹有粉质黏土、粗砾砂薄层。稍湿~湿，中密，中压缩性。

第⑥层粉土层 (Q_3): 呈黄褐~褐黄色，含云母、氧化物等，夹有粉质黏土薄层，个别钻孔揭露有 0.40m~1.20m 厚的密实状的⑥₁ 粗砾砂层。稍湿~湿，中密~密实，中压缩性。

第⑦层粉土层 (Q_3): 呈褐黄~褐红色，含云母、煤屑、氧化物等，局部夹有粉质黏土薄层，稍湿~湿，密实，中压缩性土。

第⑧层粉质黏土层(Q_3): 呈褐红色，含云母、氧化物等，局部夹有粉土薄层。可塑~硬塑，中低压缩性。

本次勘察钻孔均未揭穿该层，最大揭露厚度为 9.70m。

4.1.8.3 项目区水文地质条件

(1) 包气带

厂区内除绿化带以外各类建构筑物、道路等场地均要硬化覆盖。根据本项目厂址的岩土工程勘察结果，包气带浅部地层岩性主要为黄土状粉土和粉土，局部相变为粉质粘土。根据现场调查及项目周边水井柱状资料，厂址所在区域包气带厚度约 55m，厚度较大，分布连续稳定，由于渗透系数较大，包气带天然防渗性能一般。

(2) 含水层

根据水井柱状资料及钻孔揭露情况，厂区主要含水层为第四系松散层孔隙水含水层，深部的基岩裂隙水和岩溶裂隙水尚未探采。

根据区域及评价区水文地质条件及水井柱状图和钻孔资料，厂区地下水类型为第四系孔隙水，含水层介质主要为中、下更新统 (Q_1 、 Q_2) 细砂及粉细砂含砾石层，厂区水位埋深约为 55m。含水层下伏第三系上新统粘土层 (N_2)，阻滞了与下部含水层间的联系。上部松散孔隙含水层接受大气降水和上游侧向补给，富水性中等偏弱。地下水流向为西南向东北，主要排泄方式为人工开采和向下游侧向排泄。地下水位随季节浮动 1m 左右。

4.1.9 生态

4.1.9.1 自然植被

孝义市林业用地面积 90 万亩，林木覆盖率为 30.7%。其中，有林地 20 万亩，占林地面积的 22.2%；疏林地 5 万亩，占林地面积的 5.6%；灌木林地 11 万亩，占林地面积的 12.2%；平川区四旁植树 1320 万株，折合面积 12 万亩，占林地面积 13%；未成林造林地 20 万亩，占林地面积 27%；宜林地 18 万亩，占林地面积 20%。木材林主要树种有松、杨、柳、槐等，经济林主要有核桃、柿子、红枣、花椒等 10 余种。

孝义市地处暖温带落叶阔叶林地带，地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林。由于长期的人类活动影响，原生植被几乎荡然无存，现存植被为次生植被。

本项目厂址位于山西孝义经济开发区现代煤化工产业园区内，厂址及其周边地区均为工业用地，植被为道路两侧人工绿化植被。

4.1.9.2 动植物

孝义市生境复杂，境内常见的植物种类达 93 科，437 种；其中菌类 5 科、5 种，蕨类植物 4 科、6 种；裸子植物 4 科、11 种，被子植物 80 科、415 种（包括双子叶植物 72 科、360 种和单子叶植物 8 科、55 种）。各科植物种，种类最多的是菊科、豆科、蔷薇科及禾本科，这四个科共有 154 种；其次是百合科、伞形科、唇形科、藜科、毛茛科、茄科等。在植物品种资源中，有可供药用的植物 160 种以上，更有多种粮食作物、油料作物和蔬菜作物。

据调查，主要动物资源除昆虫外有 4 纲 17 目 28 科 49 种。其中哺乳动物 5 目 8 科 14 种，鸟纲 8 目 14 科 27 种，爬行纲 3 目 4 科 5 种，两栖纲 1 目 2 科 3 种。全市还有大量的昆虫，种类繁多。除野生动物外，全市还饲养了大量的猪、牛、羊、马、驴、骡、鸡和兔等。

厂址所在区域以工业、农业生态为主，自然植被覆盖稀少，植被类型为栽培植被，主要为以玉米为主的冬麦、杂粮两年三熟农作物群落。因人为活动影响，未见有珍稀保护动植物。

4.1.10 土壤

孝义市境内的土壤总面积约为 128 万亩，可分为 3 个土类、10 个亚类、35 个土属、121 个土种。

褐土是全市面积最大的地带性土壤，约占土壤总面积的 87%，广泛分布于境内海拔

750m 以上的石质山区、土石山地、黄土丘陵区、垣地、冲洪积倾斜平原的上部。该类土壤有机质含量 1.031~1.541%、全氮含量 0.0598~0.0817%、速效磷含量 5.7~15.3ppm、速效钾含量 120.1~141.1ppm。这类土壤影响物质含量较低,适合一般农业耕种和经济林开发。

草甸土,约占土壤总面积的 12%,广泛分布在境东汾河一级阶地和一级阶地向二级阶地过渡的洪积平原下部。该类土壤有机质含量 1.027~1.53%、全氮含量 0.0745~0.0903%、速效磷含量 9.3~16.5ppm、速效钾含量 98~131ppm。

灰褐土面积很小,仅占土壤总面积的 0.01%,分布于吕梁山分水岭的神江沟一带。这类土壤有机质含量 2.189%、全氮含量 0.147%、速效磷含量 7.0ppm、速效钾含量 82.0ppm。

厂址所在区域的土壤类型为脱潮土,见图 4.1-15。

图 4.1-15 孝义市土壤类型分布图

4.2 环境保护目标调查

4.2.1 行政区划及人口分布

孝义市隶属于山西省吕梁市,现辖 7 镇 5 乡、3 个街道办事处和 1 个办事处,分别为:兑镇镇、阳泉曲镇、下堡镇、西辛庄镇、高阳镇、梧桐镇、柱濮镇、大孝堡乡、下栅乡、驿马乡、南阳乡、杜村乡、新义街道办事处、中阳楼街道办事处、振兴街道办事处、东许办事处。本项目所在区域为梧桐镇管辖范围。全市总人口约 46.2 万人,其中农业人口约 20.9 万人,人口自然增长率为 6.58%,人口密度 470 人/km²。孝义市区建成区面积约 17km²,人口 11.5 万人;梧桐镇面积 36.8km²,人口 2.75 万人。

本项目厂址周围 5km 范围内各村人口、户数及与项目边界相对位置见表 4.2-1。

表 4.2-1 厂址周围 5km 范围内村庄情况表
续表 4.2-1 厂址周围 5km 范围内村庄情况表

4.2.2 文物古迹和风景名胜

(1) 文物

孝义市历史文化遗产丰富,现共有文物点 198 处,分布于 16 个乡镇,各级文物保护单位共有 117 处。其中,国家级文物保护单位 1 处(中阳楼),省级文物保护单位 4 处(慈盛寺、三皇庙、临黄塔、天齐庙),吕梁市市级文物保护单位 7 处,孝义市市级文物保护单位 105 处,其余文物也是孝义市至今为止保存较为完整、有较高的历史、艺

术和科学价值的不可移动文物。本项目厂址距国家级文物保护单位中阳楼约 5.5km，距省级文物保护单位天齐庙约 1.3km。

本项目厂址不在文物保护范围内，厂址与文物保护单位位置关系示意图见图 4.2-1。

(2) 景观

孝义市域内无自然保护区、风景名胜区，主要的景观资源为胜溪湖森林公园。胜溪湖森林公园是以植物景观为主的生态休闲公园，西起张家庄水库大坝，东至迎宾路桥东 200m，南邻樊家庄村，北壤张家庄村，东西长约 1600m，南北宽约 700-900m，占地 1500 亩。公园由孝河景观区、中心景观区、滨河休闲区三大景观构成，园林绿化面积已达 1200 亩，160 余种、19 万余株乔灌木生机盎然。本项目厂址位于该森林公园东南约 5.0km。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 环境空气质量演变趋势

本次评价收集了孝义市2018年~2020年的例行监测资料，监测项目包括：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃共6种污染物。评价标准采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。2018年~2020年的各常规污染物年均值下表4.3-1所示，变化趋势见下图4.3-1。

表 4.3-1 2018 年~2020 年的各常规污染物年均值/百分位值变化情况单位：μg/m³ (CO: mg/m³)

图 4.3-1 2018 年~2020 年的各常规污染物年均值/百分位数变化

由图表可知，从 2018 年~2020 年，除了 CO，其他污染物浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，但 SO₂ 年均浓度值有明显下降，由 130μg/m³ 降至 69μg/m³；NO₂ 的年均浓度由 52μg/m³ 下降至 49μg/m³；PM₁₀ 年均浓度由 156μg/m³ 降至 120μg/m³；PM_{2.5} 也有明显下降，由 70μg/m³ 降至 60μg/m³；CO 的 20 小时平均第 95 百分位数浓度和 O₃ 的日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均上升。

4.3.1.2 项目所在区域达标判断

依据《环境影响评价技术导则 大气导则》（HJ 2.2-2018）要求，本次评价采用孝义市 2020 年的例行监测数据。孝义市 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 六项常规污染物年均环境质量现状结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 孝义市 2020 年空气质量现状评价表

由表 4.3-2 可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年评价指标不满足环境空气质量二级标准要求。CO 年评价指标满足环境空气质量二级标准要求。项目所在区域为不达标区。

4.3.1.3 各污染物的环境质量现状评价

（1）基本污染物长期监测数据的现状评价

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 的年平均质量浓度及相应百分位数日平均质量浓度统计情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 基本污染物环境质量现状

（2）特征污染物补充监测数据的现状评价

1、监测点位的布设

本项目针对排放的其他大气污染物，在北姚村布设 1 个环境空气监测点进行监测。监测项目包括 H₂S、NH₃、苯、非甲烷总烃、BaP、TVOC、氰化氢、酚和硫酸雾共计 9 项。其他污染物补充监测点位基本信息见表 4.3-4。监测布点图见图 4.3-2 所示。

表 4.3-4 其他污染物补充监测点位基本信息表

2、评价方法

本次评价采用单因子评价法，其公式为：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：I_i—污染物i的单项质量指数；

C_i—污染物i的实测浓度值；

S_i—污染物i的环境空气质量标准。

指数 I_i 的大小表示单一污染物对环境产生等效影响的程度，当 $I_i > 1$ 时为超标，当 $I_i \leq 1$ 时为不超标。

3、环境质量现状

本次评价于 2021 年 2 月 20 日~2021 年 3 月 2 日，分别对北姚村的 H_2S 、 NH_3 、苯、非甲烷总烃、硫酸雾、酚、氯化物的小时浓度、BaP 的日均浓度及 TSP 的日均浓度开展监测，现状监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

由上表可知，补充监测点位北姚村的不同污染物的短期浓度均达标。

4.3.1.4 环境空气质量现状评价结论

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点的环境质量现状。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法为：

$$C_{\text{现状}}(x, y) = \text{Max} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}}(j, t) \right]$$

式中： $C_{\text{现状}}(x, y)$ —环境空气保护目标及网格点 (x, y) 环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{监测}}(j, t)$ —第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n —现状补充监测点位数。

具体计算结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 环境空气保护目标及网格点的环境质量现状表

由上表可知，评价范围内环境空气保护目标及网格点各污染物的短期环境质量现状浓度均达到标准。

基本污染物中的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度及相应百分位数日平均质量浓度均超标，年平均质量浓度超标倍数分别为 0.15 倍、0.22 倍、0.77 倍和 0.71 倍， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 相应百分位数日平均质量浓度超标倍数分别为 0.93 倍、0.27 倍、0.87 倍、1.56 倍和 0.17 倍。 CO 相应百分位数日平均质量浓度达标。其他特征污染物补充监测数据均达标。

图 4.3-2 大气监测布点图

4.3.2 地表水环境现状调查与评价

4.3.2.1 地表水环境质量变化趋势

本项目雨水通过排口流入管道进入文峪河，入文峪河处上、下游断面分别为司马断面（入境）和文峪河南姚断面（出境），故本次评价收集了 2020 年~2021 年 11 月司马断面（入境）和文峪河南姚断面（出境）水质监测数据进行分析。

4.3.2.2 地表水环境质量评价结果

根据 2020 年司马断面水质监测数据，氨氮 1 月~3 月份超标，总磷 1 月份超标，粪大肠菌群 4 月~6 月份超标，其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值。2020 年司马断面全年平均值总体达标。

根据 2021 年司马断面水质监测数据，1 月~11 月各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值。2021 年司马断面全年平均值总体达标。

根据 2020 年南姚断面水质监测数据，氨氮 1 月和 3 月超标，其余水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值。2020 年南姚断面全年平均值总体达标。

根据 2021 年南姚断面水质监测数据，氨氮 3 月和 9 月超标，阴离子表面活性剂 3 月份超标，其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值。2021 年南姚断面全年平均值总体达标。

表 4.3-7 2020 年 1 月~12 月文峪河司马断面（入境）水质数据

表 4.3-8 2021 年 1 月~11 月文峪河司马断面（入境）水质数据

表 4.3-9 2020 年 1 月~12 月文峪河南姚断面水质数据

表 4.3-10 2021 年 1 月~11 月文峪河南姚断面水质数据

4.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.3.1 地下水质量现状监测

（1）监测点位布置

本次评价收集了《山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年 7.1 米顶装焦化项目环境影响评价报告》2019 年 3 月 31 日的地下水水质监测资料，本次引用其中在评价区内的 7 个监测点位水质监测数据。

为了进一步全面反映评价区地下水环境质量，结合评价等级、厂址位置、地下水流向、周围环境敏感点、地下水污染源分布等，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，本项目于 2020 年 9 月 17 日补充监测了一期地下水水质；

于 2020 年 9 月 17 日、2020 年 11 月 15 日和 2021 年 4 月 10 日补充监测了三期地下水水位，共布设 16 个水位监测点，12 个水质监测点。

引用、补测共 17 个监测点位见表 4.3-11。

表 4.3-11 地下水监测点布置汇总表

引用、补测共 17 个监测点位见图 4.3-3。

图 4.3-3 地下水监测布点图

2、监测时间及频次

引用《山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年 7.1 米顶装焦化项目环境影响评价报告》监测数据，监测时间 2019 年 3 月 1 期，监测 1 天，每天采样 1 次。

本次环评于 2020 年 9 月补测 1 期地下水水质，监测 1 天，每天采样 1 次；分别于 2020 年 9 月、11 月、2021 年 4 月补测 3 期地下水水位，每期连续 1 天，每天采样一次。

3、监测因子

①水质监测项目：

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数共 21 项。

特征因子：BaP、苯、甲苯、二甲苯、萘、氰化物、石油类、硫化物，共 8 项。

同时检测分析样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- ，并记录水温、开采的含水层。

②水位监测项目：水井坐标、高程、井深、水位埋深，水温。

4.3.3.2 监测结果

(1) 地下水水位监测结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 地下水水位现状监测结果 (2020、2021 年补测数据)

(2) 地下水水质监测结果

八大离子检测结果见表 4.3-13、表 4.3-14。地下水环境现状监测数据及标准指数计算结果详见表 4.3-15、表 4.3-16。

表 4.3-13 八大阴阳离子监测结果表 (2019.3 引用数据) 单位 mg/L

表 4.3-14 八大阴阳离子监测结果表 (2020.9 补测数据) 单位 mg/L

表 4.3-15 地下水水质监测数据及标准指数结果表 (2019.3 引用数据)

续表 4.3-15 地下水水质监测数据及标准指数结果表 (2019.3 引用数据)

表 4.3-16 地下水水质监测数据及标准指数结果表 (2020.9 补测数据)

续表 4.3-16 地下水水质监测数据及标准指数结果表 (2020.9 补测数据)

4.3.3.3 地下水环境质量现状评价

(1) 评价方法

采用标准指数法进行评价, 其计算公式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中: P_i —第 i 个水质因子的标准指数;

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值, mg/L;

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值, mg/L。

pH 的标准指数为:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \text{ pH} \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \text{ pH} > 7.0 \text{ 时}$$

式中: P_{pH} —pH 的标准指数

pH —pH 检测值

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值

pH_{su} —标准中 pH 的上限值

当 $P_i \leq 1$ 时, 符合标准; 当 $P_i > 1$ 时, 说明该水质因子已超过了规定的水质标准, 将不满足该类地下水环境功能的要求。

(2) 评价标准

本项目地下水环境质量评价主要执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

(3) 评价结果

运用标准指数法进行统计分析的结果列于表 4.3-15 和表 4.3-16。

4.3.3.4 地下水环境质量现状评价结论

本次评价根据收集及补充监测的评价区水质数据得出以下结论:通过地下水八大离子监测结果(表 4.3-13, 4.3-14),除 2019 年 3 月 31 日的仁坊村西水井总硬度超标 0.08 倍外,其余监测项目及 2020 年所有监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)标准要求。综上,调查评价区目前地下水环境质量良好。

4.3.4 土壤环境现状评价

土壤环境质量的现状调查采用以现场监测为主、资料调查为辅的对比分析方法。

4.3.4.1 土壤环境现状监测

(1) 监测布点

根据土壤导则,该项目土壤应进行一级评价。

一级评价要求:调查范围为占地范围 1.0km 内,现状监测布点要求为占地范围内 5 个柱状样点、2 个表层样点;占地范围外 4 个表层样点。本项目布置 6 个柱状样、6 个表层样,监测点位见表 4.3-17,监测布点图见图 4.3-4。

表 4.3-17 土壤采样区域布设及监测项目一览表

表层样应在 0~0.2m 取样。柱状样在 0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样(3m 以下每 3m 取 1 个样,可根据基础埋深、土体构型适当调整)。

(2) 监测项目

基本因子:

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》表 1 中 45 项基本项目;

特征因子:

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》表 2 中氰化物、石油烃 C10-C40), 2 项;

《土壤环境质量 农业用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB15618-2018)》表 1

中锌、pH，2 项；

调查土壤理化特性：pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

(3) 采样时间和监测频次

监测时间：2020 年 9 月 18 日。

监测频次：一次。

图 4.3-4 评价区土壤现状监测布点图

4.3.4.2 监测结果统计

监测结果见表 4.3-18~表 4.3-21。

表 4.3-18 土壤项目指标值与建设用地（第二类用地）土壤污染风险筛选值比较

表 4.3-19 监测点 9#、10#、11#、12#土壤项目指标值与农用地土壤污染风险筛选值比较表

表 4.3-20 建设用地土壤环境质量现状评价结果统计

表 4.3-21 土壤环境质量现状评价结果统计（农用地）

4.3.4.3 土壤环境现状评价结论

1、评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中： P_i —土中污染物 i 的标准指数；

C_i —监测点位土壤中污染物 i 的实测浓度，mg/kg 或 $\mu\text{g/kg}$ ；

S_i —污染物 i 的评价标准值，mg/kg 或 $\mu\text{g/kg}$ 。

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$ 时，说明该土壤监测因子已超过了规定的浓度标准值。

2、评价结论

根据监测结果可知，监测点 9#、10#、11#、12#土壤项目指标值与《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB15618-2018)》中筛选值对比，各项目指标值均低于相应的筛选值，没有任何超标项目；其他监测点位指标值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB36600-2018)》中筛选值对比，也均达标。

4.3.5 声环境质量现状监测与评价

4.3.5.1 声环境质量现状监测

(1) 监测时间

本项目于 2020 年 10 月 20 日对现有厂区边界进行声环境质量现状监测，监测时间分昼（07：00~22：00）、夜（22：00~次日 07：00）两个时段，每个时段各监测一次。

(2) 监测点位

根据本项目噪声源的特征和厂址周围环境敏感点的分布特征，在厂界四周共设置 8 个监测点。噪声监测布点位置见图 4.3-5。

图 4.3-5 声环境质量现状监测布点示意图

4.3.5.2 声环境质量现状评价

(1) 评价方法及评价标准

评价方法采用单因子法，即将检测结果与相应的标准值直接进行比较的方法，评价项目及周围声环境质量现状。

(2) 评价标准

厂界四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。

(3) 评价结果

噪声监测结果见表 4.3-22。

表 4.3-22 厂界四周声环境质量现状监测结果（单位：dB（A））

由表 4.3-22 可知，公司厂界昼间等效声级范围为 55.5~58.8 dB（A），夜间等效声级范围为 45.5~48.4dB(A)。综合以上噪声现状监测结果，所以监测点位均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求。

4.3.6 生态环境现状及评价

4.3.6.1 生态背景调查

4.3.6.1.1 土壤

孝义市土壤共划分为三个土类，十个亚类，三十五个土属，一百二十一个土种。三大土类有草甸土、褐土和灰褐土。其中：草甸土面积 15.33 万亩，占全市土壤总面积的 11.94%，广泛分布于孝义市东部汾河一级阶地及一级阶地向二级阶地过渡带的洪积平原下部，包括四个亚类、八个土属、四十九个土种。这类土壤的有机质含量 1.207~1.531%；全氮含量 0.0745~0.0903%；速效磷含量 9.3~16.5ppm；速效钾含量 98~131ppm。褐土面积 11.30 万亩，占全市土壤面积的 88.05%，广泛分布于孝义市海拔 750m 以上的石质

山区、土石山地、黄土丘陵区、垣地、冲洪积倾斜平原的上部，包括五个亚类，二十四 个土属，六十九个土种，是孝义市面积最大的地带性土壤。这类土壤有机质含量 1.031~1.541%；全氮含量 0.0589~0.0817%；速效磷含量 5.7~15.3ppm；速效钾含量 120.1~141.1ppm。灰褐土面积 0.13 万亩，占全市土壤总面积的 0.01%，分布于吕梁山分水岭的神江沟一带，包括一个亚类，三个土属，三个土种。这类土壤有机质含量 2.189%；全氮含量 0.147%；速效磷含量 7.0ppm；速效钾含量 82.0ppm。孝义市土壤类型图见图 4.1-18。

项目所在区域的土壤类型为脱潮土。

4.3.6.1.2 土地资源

孝义市国土总面积 945.8km²。宜耕面积 6.977 万公顷，宜林面积 10159 万公顷，垦殖指数较高。实有耕地面积 3.376 万公顷，占总面积的 35.6%，其中，水浇地面积 10233 万公顷，占耕地面积的 36.5%；旱地面积 2.143 万公顷，占耕地面积的 63.5%。现有牧草地 4000 公顷，占总面积的 4.2%，其中，天然草地 3867 公顷，人工草地 133 公顷。

4.3.6.1.3 植被

孝义市位于暖温带落叶阔叶林地带，天然植被主要分布在大石头林场，有山地温性常绿针叶林，温性针叶林、落叶阔叶混交林和温性暖温性灌丛。阳坡半阳坡的主要乔木树种有辽东栎；灌木以沙棘、虎榛子、山桃为主。阴坡半阴坡的乔木有油松、白桦、山杨等。主要灌木有水句子、黄刺玫、丁香等；丘陵区自然植被有酸枣—白羊草群落和荆条—铁杆蒿群落等。大量人工植被为核桃、刺槐、榆树、柳树以及苹果、梨、桃、杏等。

孝义市现有林地面积 18.20 万亩，森林覆盖率为 8.5%。连片林地主要分布在西北部南阳、杜村乡一带，属市国营林场管护，面积 6.49 万亩。主要树种有松、杨，桦等。全市人工造林面积达到 13 万亩，主要分布在西部丘陵山区。平川区四旁植树达 339 万余株。经济林主要分布在南部梁状台垣区，现有果园面积 2 万余亩，零星果树 40 余万株。孝义市植被类型分布图见图 4.3-6。

4.3.6.1.4 生物多样性

孝义市生境复杂，境内常见的植物种类达 93 科，437 种；其中菌类 5 科、5 种，蕨类植物 4 科、6 种；裸子植物 4 科、11 种，被子植物 80 科、415 种（包括双子叶植物 72 科、360 种和单子叶植物 8 科、55 种）。各科植物种，种类最多的是菊科、豆科、蔷薇科及禾本科，这四个科共有 154 种；其次是百合科、伞形科、唇形科、藜科、毛茛科、茄科等。在植物品种资源中，有可供药用的植物 160 种以上，更有多种粮食作物、油料作物和蔬菜作物。

图 4.3-6 孝义市植被类型分布图

据调查，主要动物资源除昆虫外有 4 纲 17 目 28 科 49 种。其中哺乳动物 5 目 8 科 14 种，鸟纲 8 目 14 科 27 种，爬行纲 3 目 4 科 5 种，两栖纲 1 目 2 科 3 种。全市还有大量的昆虫，种类繁多。除野生动物外，全市还饲养了大量的猪、牛、羊、马、驴、骡、鸡和兔等。孝义市无国家级和省级保护动植物的分布，

本项目所在区域以工业、农业生态为主，自然植被覆盖稀少，植被类型为栽培植被，主要为以玉米为主的冬麦、杂粮两年三熟农作物群落。因人为活动影响，未见有珍稀保护动植物。

4.3.6.2 厂址区域生态现状评价工作范围为厂址周边 1km 区域。厂址周边区域地势平坦，土地利用现状主要为工业用地和旱地。地表植被多为农田、菜地和人工林地。种植的主要农作物为小麦、玉米等。人工林地主要指道路两旁人工种植的绿化林，主要树种有杨树、柏树等。区域生态系统中动植物种类较少，群落的结构单一。

4.3.6.2.1 土壤侵蚀敏感性评价

根据《孝义市生态功能区划》研究成果，从土壤侵蚀形态上来看，孝义市以水力侵蚀为主，其中又以面蚀为主，沟蚀和重力侵蚀只在局部地段发生。

孝义市土壤侵蚀现状见表 4.3-23 和图 4.3-7。

表 4.3-23 孝义市土壤侵蚀现状表

由孝义市土壤侵蚀现状表 4.3-23 可知，孝义市土壤侵蚀微度、轻度、中度、重度侵蚀面积分别为 192.4、83.6、202.3、457.6km²，分别占到孝义市国土面积的 20.55%、8.93%、21.62%、48.90%。

图 4.3-7 孝义市土壤侵蚀强度分布图

本项目厂址位于孝义市东南部，土壤侵蚀强度为微度。

4.3.6.2.2 生态环境敏感性综合评价

根据《孝义市生态功能区划》，山西省孝义市生态环境敏感性综合评价共分 5 个级别，分别为极敏感、高度敏感、中度敏感、轻度敏感和一般敏感。其中以土壤侵蚀敏感性因子为评价重点。

孝义市生态环境敏感性综合评价见图 4.3-8。

孝义市生态环境敏感性综合评价结果为：

(1) 高度敏感区。主要分布在中部丘陵区，主要包括下堡镇、阳泉曲、西辛庄、驿马乡等乡镇的全部和兑镇、柱濮的西部，以及南阳、杜村的东边低山丘陵部分。

(2) 中度敏感区。主要分布在平川到丘陵地区的台塬过渡带，主要包括高阳，以及兑镇、下栅和柱濮的东边部分。

(3) 低度敏感区。主要分布在西部的国营林场地带。

(4) 一般敏感区。主要分布在平川地区，包括三街办、大孝堡、梧桐镇。

本项目厂址位于孝义市东南部，生态环境敏感性综合评价为一般敏感区。

图 4.3-8 孝义市生态环境敏感性综合评价图

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 评价区气象资料调查

根据大气导则规定及模式需要，气象参数的收集包括地面气象参数及高空气象参数两类。地形参数拟采用 USGS（美国地质调查局）DEM 地形高程数据。

5.1.1.1 地面气象参数

本评价地面气象资料来源于孝义市气象站，位于（-5094,8212），海拔 768 米，站点编号 53768。收集的资料为孝义市 2020 年逐日逐时的风向、风速、总云、低云、气温等资料。地面气象数据信息见表 5.1-1。

表 5.1-1 观测气象数据信息

1、气候特征（2000~2019 年）

孝义市地处中纬度大陆性季风气候区，属暖温带半干旱气候，其特点是冬季寒冷、少雪、春季干旱多风少雨，夏季相对降雨偏多集中，秋季凉爽、阴雨。

20 年气候统计结果见 5.1-2，20 年风向频率见表 5.1-3，20 年月平均风速和平均温度见表 5.1-4。

表 5.1-2 评价区 20 年气候统计结果（2000-2019 年）

表 5.1-3 孝义市近 20 年风向频率表（2000-2019 年）

表 5.1-4 孝义市近 20 年月平均风速和平均温度表（2000-2019 年）

图 5.1-1 孝义市近 20 年风向玫瑰图（2000-2019 年）

2、AERMOD 模型地面气象参数收集了孝义市的 2020 年全年逐日逐次地面观测数据，其中风向、风速、干球温度、露点温度、相对湿度、站点气压为每日 24 次，云量数据为每日 4 次，总云、低云量数据为每日 4 次，经程序插值成全年逐时气象数据。

孝义市 2020 年风向统计结果表见表 5.1-5，2020 年风向玫瑰图见图 5.1-2。

表 5.1-5 孝义市 2020 年风向统计结果表

图 5.1-2 2020 年风向玫瑰图

经过对地面气象观测数据的统计分析，孝义市 2020 年最大的风向为 SW（11.69%）—WSW（14.13%）—W（12.83%）风频之和为 38.65%，区域主导风向为西南风。

2020 年月平均温度的变化情况、月平均风速的变化情况和季小时平均风速的变化情况见表 5.1-6~表 5.1-8，相应的月平均温度变化图、月平均风速变化图、季小时平均风速得日变化曲线图见图 5.1-3~图 5.1-5。

表 5.1-6 月平均温度变化

表 5.1-7 月平均风速变化

表 5.1-8 季小时平均速度变化

图 5.1-3 年平均温度月变化图

图 5.1-4 年平均风速月变化图

图 5.1-5 季小时平均风速日变化图

5.1.1.2 高空气象参数

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。文件数据格式为 dat 格式。高空气象数据层数为 23 层，时间为 GMT 时间，2018 年 0 点和 12 点（北京时间 8 点和 20 点），直接作为 Aermet 程序的高空输入文件。

表 5.1-9 模拟气象数据信息

5.1.1.3 地形数据

本次预测模拟采用 USGS（美国地质调查局）DEM 地形高程数据，地形数据精度为 90m，满足本项目地形参数精度的要求。地形数据图见图 5.1-6。

图 5.1-6 地形数据图

5.1.2 运营期大气环境影响预测及评价

5.1.2.1 模型主要参数

1、预测范围的确定

根据导则要求，评价范围以厂界中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域确定大气环

境影响评价范围。根据估算结果， $D_{10\%}$ 最大距离为 2017m，对应的污染源为焦炉炉体，污染物为 BaP，结合项目具体情况，本次评价确定大气评价范围为边长 5.5km×5.5km 的矩形。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域（本项目 BaP24 小时浓度贡献率大于 10%的边长为 6.6×8km）；本项目 SO_2+NO_x 排放量<500 t/a，不需要预测二次 $PM_{2.5}$ 。综合预测结果，确定预测范围为 6.6km×8km。

2、预测网格设置

本项目预测范围为 6.8km×8km，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。预测网格采用直角坐标网格，结合厂区平面布置图及导则要求，本项目以厂址中心作为（0,0）。网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，具体设置方法见表 5.1-10。

表 5.1-10 预测网格设置一览表

选取评价范围内有代表性的环境空气保护目标、预测网格点及区域最大地面浓度点作为计算点。有代表性的环境空气保护目标共 30 个，具体见表 5.1-11。

表 5.1-11 各关心点位置一览表

为了分析污染物厂界达标情况，本次评价在厂界布设 27 个离散点，厂界预测点情况见表 5.1-12。

表 5.1-12 厂界预测点一览表

3、干湿沉降及化学转化相关参数设置

本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子 SO_2 、 NO_x 、 $PM_{2.5}$ 选择对应的类型 SO_2 、 NO_2 、 $PM_{2.5}$ ； PM_{10} 、BaP、 H_2S 、 NH_3 、NMHC 均选择普通类型。

AERMOD 模型的 SO_2 转化算法，半衰期和衰减系数的关系为：衰减系数(s^{-1})=0.693/半衰期(s)，半衰期为 14400s。 NO_2 转化算法，采用环境比率法（ARM2 算法）， NO_2 1 小时、24 小时平均质量浓度时，假定 $Q(NO_2)/Q(NO_x)=0.9$ ；在计算 NO_2 年平均质量浓度时，假定 $Q(NO_2)/Q(NO_x)=0.75$ 。

4、背景浓度参数

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 背景浓度采用孝义市 2020 年的逐日例行监测数据。根据孝义市 2019 年逐日监测数据， PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 均为超标污染物。

苯并芘、 H_2S 、 NH_3 、NMHC 采用补测监测数据。

5、模型输出参数

正常工况下，SO₂、NO_x 输出 1 小时均值、24 小时均值、年均值；PM₁₀、PM_{2.5} 输出 24 小时均值、年均值；酚类、H₂S、NH₃、苯、HCN 输出 1 小时均值；NMHC 输出 8 小时均值；BaP 输出 24 小时均值、年均值。

6、地表参数

本次评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的 AERMOD 进行预测计算。AERMOD 所需近地面参数（正午反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本次预测设置近地面参数见表 5.1-13。

表 5.1-13 本次预测所选用的近地面参数

7、其他参数设置

本项目 SO₂ 和 NO_x 年排放量共计 258.92 t/a，小于 500 t/a，不需要进行二次污染物 PM_{2.5} 的预测，同时 20 年全年静风频率 12%<35%，评价基准年（2019 年）风速≤0.5m/s 的持续时间 4 小时（开始于 2019-06-09 15:00）低于 72 小时，不需要进行进一步模拟。

5.1.2.2 预测方案

根据项目所排大气污染物，筛选环境空气影响预测因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、BaP、H₂S、NH₃、NO_x、NMHC。预测情景组合表见表 5.1-14。

表 5.1-14 本项目常规预测情景组合

5.1.2.3 污染源源强及参数

1、本项目污染源源强及参数

根据工程分析确定的废气排放源的排放量及排放参数进行计算，正常排放污染物排放源强及参数见表 5.1-15 至表 5.1-17。

2、现有二期 68 万吨焦化项目和一期吨焦化项目污染物源强及参数

现有二期 68 万吨焦化项目和一期焦化项目污染源依次依据企业在线监测数据、年度排污许可执行报告、自主验收报告确定其源强及参数。污染源排放源强见表 5.1-18 至表 5.1-23。

3、本项目非正常排放污染源源强及参数

根据工程分析确定的废气排放源的排放量进行计算，非正常排放污染物排放源强及参数见表 5.1-24。

4、削减源源强及参数

根据《山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目区域污染物削减方案说明》的相关内容（具体内容见附件）。本项目区域削减源强及参数见表 5.1-25。倍量削减见表 5.1-26。

表 5.1-15 本项目点源参数表

表 5.1-16 本项目矩形面源参数表

表 5.1-17 本项目体源参数表

表 5.1-18 现有二期 68 万吨焦化点源参数表

表 5.1-19 现有二期 68 万吨矩形面源参数表

表 5.1-20 现有二期 68 万吨体源参数表

表 5.1-21 现有一期焦化工程点源参数表

表 5.1-22 现有一期焦化工程矩形面源参数表

表 5.1-23 现有一期焦化工程体源参数表

表 5.1-24 本项目非正常工况下大气污染物排放情况

表 5.1-25 区域削减源强一览

表 5.1-26 本项目排放量及配套削减源排放量对比表

5.1.2.4 项目正常工况下环境影响预测结果及评价

通过对 2020 年全年逐时逐日及长期气象条件下的计算，分析本项目污染源对环境空气保护目标、网格点处和评价范围内最大地面浓度点的环境影响。

一、本项目贡献浓度预测结果与分析

1、PM₁₀

本项目正常工况下污染物 PM₁₀ 贡献质量浓度结果见表 5.1-27，贡献值网格浓度分布图见图 5.1-7、图 5.1-8。

表 5.1-27 PM₁₀ 日均贡献质量浓度预测结果（评价标准 150μg/m³）

图 5.1-7 PM₁₀24h 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 μg/m³）

图 5.1-8 PM₁₀ 年均浓度贡献值网络浓度分布图（单位 μg/m³）

由表 5.1-27 可知，PM₁₀ 短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

2、PM_{2.5}

本项目正常工况下污染物 PM_{2.5} 贡献质量浓度结果见表 5.1-28，贡献值网格浓度分

布图见图 5.1-9、图 5.1-10。

表 5.1-28 $\text{PM}_{2.5}$ 日均贡献质量浓度预测结果（评价标准 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-9 $\text{PM}_{2.5}24\text{h}$ 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-10 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

由表 5.1-28 可知， $\text{PM}_{2.5}$ 短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

3、 SO_2

本项目正常工况下污染物 SO_2 贡献质量浓度结果见表 5.1-29，贡献值网络浓度分布图见图 5.1-11、图 5.1-12 和图 5.1-13。

表 5.1-29 SO_2 质量浓度预测结果

图 5.1-11 SO_21h 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-12 SO_224h 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-13 SO_2 年均浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

由表 5.1-29 可知， SO_2 短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

4、 NO_x

本项目正常工况下污染物 NO_x 贡献质量浓度结果见表 5.1-30，贡献值网络浓度分布图见图 5.1-14、图 5.1-15 和 5.1-16。

表 5.1-30 NO_x 质量浓度预测结果

图 5.1-14 NO_x1h 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-15 NO_x24h 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-16 NO_x 年均浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

由表 5.1-30 可知， NO_2 短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于%。

5、苯并芘

本项目正常工况下污染物苯并芘贡献质量浓度结果见表 5.1-31，贡献值网络浓度分布图见图 5.1-17 和图 5.1-18。

表 5.1-31 苯并芘质量浓度预测结果（评价标准 $0.0025\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-17 BaP24h 浓度贡献值网络浓度分布图（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

图 5.1-18 BaP 年均浓度贡献值网络浓度分布图 (单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

由表 5.1-31 可知, 苯并芘在预测范围内 24 小时平均质量浓度出现超标, 本项目以苯并芘日均浓度超标范围绘制项目大气环境保护距离。

6、 H_2S

本项目正常工况下污染物 H_2S 贡献质量浓度结果见表 5.1-32, 贡献值网格浓度分布图见图 5.1-19。

表 5.1-32 H_2S 小时均贡献质量浓度预测结果 (评价标准 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$)图 5.1-19 H_2S 1h 浓度贡献值网络浓度分布图 (单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

由表 5.1-32 可知, H_2S 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

8、 NH_3

本项目正常工况下污染物 NH_3 贡献质量浓度结果见表 5.1-33, 贡献值网格浓度分布图见图 5.1-20。

表 5.1-33 NH_3 小时均贡献质量浓度预测结果 (评价标准 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$)图 5.1-20 NH_3 1h 浓度贡献值网络浓度分布图 (单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

由表 5.1-33 可知, NH_3 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

10、TVOC

本项目正常工况下污染物 TVOC 贡献质量浓度结果见表 5.1-34, 贡献值网格浓度分布图见图 5.1-21。

表 5.1-34 TVOC8 小时均贡献质量浓度预测结果

图 5.1-21 TVOC8h 浓度贡献值网络浓度分布图 (单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

由表 5.1-34 可知, TVOC 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

二、本项目叠加浓度预测结果与分析

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响, 应用本项目的贡献浓度, 叠加(减去)区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响, 并叠加环境质量现状浓度。叠加结果应判断污染物的短期浓度是否符合环境质量浓度。计算方法为:

$$C_{\text{叠加}}(x,y,t) = C_{\text{本项目}}(x,y,t) - C_{\text{区域削减}}(x,y,t) + C_{\text{拟在建}}(x,y,t) + C_{\text{现状}}(x,y,t)$$

式中: $C_{\text{叠加}}(x,y,t)$ ——在 t 时刻, 预测点 (x,y) 叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{本项目}}(x,y,t)$ ——在 t 时刻, 本项目对预测点 (x,y) 的贡献浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{区域削减}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，区域削减污染物对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，预测点 (x,y) 的环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{拟在建}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据上述方法计算现状未超标污染物的环境影响，具体结果如下。

1、 H_2S

环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 H_2S 叠加结果均达标。

2、 NH_3

环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 NH_3 叠加结果均达标。

3、TVOC

环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 TVOC 叠加结果均达标。

4、苯并芘

环境空气保护目标及区域最大落地浓度点苯并芘叠加结果均达标。

5.1.2.5 排气筒高度合理性分析

根据工程分析给出的污染源排放强度和排放方式，焦炉的烟囱高度、内径均符合有关设计规范要求。

本次评价，使用 AREMOD 模式选择焦炉烟囱筒高度为 130m、155m、165m 分别进行了进一步预测，进一步预测结果见下表。

表 5.1-35 焦炉烟囱不同排气筒高度进一步预测结果一览表

由上表可知，采用 AREMOD 模式进一步预测焦炉烟囱污染源，随着焦炉烟囱高度的增加，焦炉烟囱排放的污染物最大落地浓度逐渐降低，对于大气污染型企业来说，排气筒设计高度是否合理，直接影响其周围的环境空气质量能否达标。排气筒设计高度过低，则厂区近距离范围内污染物的落地浓度较大，甚至超过国家允许的浓度标准；排气筒设计过高，则增加企业初期建设投资，且排气筒达到一定高度后，再抬高排气筒高度对减少污染物落地浓度的作用不明显，导致投资浪费。排气筒高度的确定及合理性论证，涉及到经济、技术、气象条件、周围环境、地形条件、环境保护等多方面因素。综合考虑本项目污染物的排放情况，厂址地形条件，本项目焦炉烟囱高度确定为 155m 较合理。

5.1.2.6 不达标区区域环境质量变化情况

分析收集的孝义市 2019 年例行监测数据，孝义市 2019 年属环境空气质量不达标区。

经统计分析，评价因子中不达标污染物为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、 SO_2 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。即计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k ，当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k \text{ 值计算公式为: } k = [\bar{c}_{\text{本项目}(a)} - \bar{c}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{c}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\%$$

式中： k ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{c}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{c}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(1) PM_{10} 年均质量浓度变化率

$$k = (1.7794 \times 10^{-1} - 2.2844 \times 10^{-1}) / 2.2844 \times 10^{-1} = -22.10\%$$

(2) $\text{PM}_{2.5}$ 年均质量浓度变化率

$$k = (8.8985 \times 10^{-2} - 1.1422 \times 10^{-1}) / 1.1422 \times 10^{-1} = -22.09\%$$

(3) NO_2 年均质量浓度变化率

$$k = (2.218 \times 10^{-2} - 2.7761 \times 10^{-2}) / 2.7761 \times 10^{-2} = -21.10\%$$

(4) SO_2 年均质量浓度变化率

$$k = (5.3091 \times 10^{-2} - 6.6841 \times 10^{-2}) / 6.6841 \times 10^{-2} = -20.57\%$$

5.1.2.7 项目非正常工况下环境影响预测结果及评价

根据工程分析，非正常工况下评价范围内小时平均最大浓度值及保护目标小时平均最大浓度值见表 5.1-36~5.1-37。

表 5.1-36 非正常工况下 SO_2 贡献质量浓度预测结果

表 5.1-37 非正常工况下 NO_x 贡献质量浓度预测结果

5.1.2.8 厂界预测浓度达标分析

厂界达标分析标准值采用《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16717-2012）中企业边界大气污染物浓度限值。本项目的厂界达标排放计算见表 5.1-38。由表可知，本项目排放的大气污染物在厂界全部达标。

表 5.1-38 项目正常工况下污染物厂界达标情况一览表

5.1.2.9 污染物排放核算

1、正常工况下的有组织排放量核算

根据工程分析，本项目有组织排放量核算见表 5.1-39。

表 5.1-39 本项目有组织排放核算

2、正常工况下的无组织排放量核算

根据工程分析，本项目无组织排放量核算见表 5.1-40。

表 5.1-40 本项目无组织排放量核算

3、正常工况下的项目大气污染物年排放量核算

本项目有组织与无组织合计排放量核算见表 5.1-41。

表 5.1-41 大气污染物年排放量核算表

4、项目非正常排放量核算

本项目非正常排放量核算见表 5.1-42。

表 5.1-42 污染源非正常排放量核算表

5.1.2.10 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求，采用进一步 AERMOD 预测模型，预测了本项目所有污染源厂界外主要污染源的短期浓度贡献分布，厂界外预测网格分辨率为 50m。

本项目考虑了项目所有污染源对厂界外所有污染物的短期贡献浓度分布，最终选取厂界外短期贡献浓度分布最大的苯并芘日均值浓度超标区域的最远垂直距离作为本项目的大气环境防护距离，如图 5.1-22 所示，最远垂直距离为 675 米。

图 5.1-22 大气环境防护距离

(2) 卫生防护距离

1) 项目所处地形

1、根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)判断

《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)中关于复杂地形的定义为“距离污染源中心点 5km 内地形高度（不含建筑物）等于或超过排

气筒高度时，定义为简单地形”。

项目废气污染源主要为备煤破碎烟囱、转运站排气筒、焦炉烟囱和各工艺废气排气筒等，排放的主要污染物为烟粉尘、二氧化硫、TVOC、硫化氢、氨等，项目最高排气筒的基座高度和排气筒高度为 912m，以项目内所有排气筒为中心，半径 5km 包络线范围内最高点高程为 909m。所有排气筒高度均低于最高点高度，因此根据 GB/T39499-2020 的规定，本项目所处地形为简单地形。

2) 项目厂区卫生防护距离计算

本项目厂区卫生防护距离计算如下：

1、根据 GB/T39499-2020 计算

卫生防护距离计算公示采用 GB/T39499-2020 中的式（1），如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： Q_c —某污染物的无组织排放量，kg/h；

C_m —某污染物的标准浓度限值，mg/m³；

r —无组织排放源等效半径，m；

L —工业企业所需卫生防护距离，m；

计算结果最远卫生防护距离为 900m。本项目卫生防护距离图如图 5.1-23 所示。

图 5.1-23 大气防护距离与卫生防护距离

(3) 大气包络线

本项目将大气环境防护距离和卫生防护距离组合后的包络线范围确定为本项目大气环境防护区域。本项目的大气环境防护区域为：厂址西边界以外 675m、南边以外 801m、东边界以外 832m、北边界以外 675m 所形成的区域，见图 5.1-24。

图5.1-24 最终大气防护距离

5.1.3 大气环境影响评价结论与建议

根据吕梁市生态环境局发布的“吕梁市 2019 年生态环境质量公报”，孝义市 2019 年属环境空气质量不达标区。

a. 本项目所在地为不达标区，本项目有拟替代源。

b. 根据进一步预测结果本项目正常排放下，防护距离以外污染物短期浓度贡献值的

最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

c.根据进一步预测结果，防护距离以外本项目正常排放下污染物长期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。

d.通过计算可知，区域削减实施后，超标污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 、 SO_2 年平均质量浓度变化率 k 均小于 -20% ，区域环境质量整体改善。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。对于现状达标的污染物，叠加项目影响后污染物浓度符合质量标准。

2、大气污染控制措施

本项目针对各大气污染源采取了有效的污染控制措施，根据大气环境影响预测结果，本项目大气污染控制措施满足要求，保证污染物得到最大化控制，污染控制措施合理。

3、大气环境防护距离

结合软件计算结果和焦炉卫生防护距离，确定本项目环境防护区域包络线图，具体见图 5.1-24。

4、污染物重量核算结果

本项目排放源排放的颗粒物：42.05 t/a、二氧化硫：91.15 t/a、氮氧化物：111.69 t/a、BaP：2.16kg/a、TVOC：100.93 t/a、硫化氢：0.07 t/a、氨：16.06 t/a、NMHC：102.49 t/a、苯：0.66 t/a、酚类：0.09 t/a、HCN：0.05 t/a。

5、对项目大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，具体自查表见表 5.1-43。

综上所述，根据大气环境预测结果及大气环境防护距离计算结果，从大气环境影响的角度讲，本项目总平面布置较为合理，采取的大气污染控制措施可行，在工程投产后本项目大气污染物排放环境影响是可接受的。

表 5.1-43 大气环境影响评价自查表

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 运营期地表水环境影响评价

5.2.1.1 工程废水不外排的可行性分析

孝义市境内河流属黄河流域汾河水系，与本项目有关的是文峪河、汾河。

汾河是黄河的一级支流，据柴庄水文站 1987 年以前实测资料，多年平均流量 $46m^3/s$ ，

年径流量 $15\sim 20\times 10^8\text{m}^3$ 。最大洪峰流量 $2800\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ ，亦有断流现象。2001~2010年10年的实测资料，多年平均流量 $3.05\times 10^8\text{m}^3/\text{d}$ ，年径流量在 $1.32\sim 4.51\times 10^8\text{m}^3$ 之间。据水质分析资料，汾河水的水化学类型为 $\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{NaCa}$ 型水，pH 为 7.21，硬度为 570.5mg/L ，碱度为 245.2mg/L ，TDS 为 1068.3mg/L 。

文峪河为汾河一级支流。流经孝义境内先后接纳了虢义河、孝河、白沟河，在南姚村东南 2km 处汇入汾河，为汾河一级支流。全长 155km，流域面积 4080km^2 ，宽 26~30m。文峪河出山口处建有文峪河水库，坝址控制流域面积 1876km^2 ，总库容 1.075 亿 m^3 。文峪河平原区河道平缓，受文峪河水库控制，成为季节性泄洪河道。文峪河年均径流量为 1.741 亿 m^3 ，最大为 4.78 亿 m^3 ，最小为 0.596 亿 m^3 ，河流清水流量平均在 $2\text{m}^3/\text{s}$ 。

5.2.2 地表水环境影响评价

5.2.2.1 正常生产工况下对地表水环境影响分析

本工程废水主要分两大部分：一部分是原水经原水处理站处理后产生的浓相水；另一部分是生产过程产生的废水（包括冷鼓、蒸氨、水封、化验、生活等产生的废水，以及设备冷却水、工艺冷却水及脱盐水处理站排水等）。其中原水处理站产生的浓相水与设备冷却水、工艺冷却水及脱盐水处理站排水进入规模为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 中水处理系统，出水回用于各循环水系统，设计收水率 60%，剩余 40%废水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准要求，排入开发区污水处理厂；剩余其它废水进入规模为 $130\text{m}^3/\text{h}$ 的酚氰污水处理站，处理后的废水达《炼焦工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 2 中相应的间接排放标准值后排入开发区污水处理厂。

开发区污水处理厂主要服务对象为开发区内焦化、焦油加工、化工项目以及生活废水的处理需求。废水处理总规模 4 万 m^3/d ，分两期建设，一期废水处理规模 2 万 m^3/d 、二期废水处理规模 2 万 m^3/d ；园区污水处理厂对应 2 期建设分别设置 1 座 14000m^3 的事故调节池。方便发生极端事故情况下，各企业废水经排水管网进入园区污水处理厂收集，全厂废水回用不外排。

根据以上分析，本工程正常生产情况下废水不排入外界水体，对地表水环境影响轻微。

5.2.2.2 非正常生产时生产废水对地表水环境影响分析

本工程出现非正常情况下对废水的影响主要有：蒸氨装置异常、生化装置发生故障、火灾、下雨等情况。

1、蒸氨装置异常

当蒸氨过程未严格按照操作规程执行，送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短，导致蒸氨废水中污染物指标高于生化处理站进水水质设计值，会对生化处理装置造成冲击，在蒸氨工序设置一座备用蒸氨塔，当蒸氨装置出现异常时，启用备用蒸氨塔，保证蒸氨废水不外排。

2、生化装置发生故障

生化处理装置故障存在以下两种情况，一是生化处理装置出水输送泵发生故障，二是生产装置的事故发生时间远大于生化处理装置废水的停留时间，使得生化处理装置无法容纳过量的酚氰废水。对于这种故障本工程采取了以下措施：一是设置生化出水备用泵，以保证运转设备出现故障时，可以及时切换；二是设置的生化进水调节池留有一定容量，可以保证废水不外排。

对于某一生产工序发生的短暂事故，本工程生化站设置了 1 座 1400m^3 事故调节池可保证生化废水存放 24h，保证废水不外排。

3、火灾

144 万吨/年焦化项目现有 1 座 6000m^3 事故水池，确保发生火灾时消防废水不外排。发生火灾时，初期雨水收集池进口阀门关闭，消防废水收集池进口阀门打开，消防废水通过管网进入收集池，收集的废水分批送废水处理站。

4、下雨

为预防初期雨水将生产过程洒落在场区地面上的有机物等污染物带入地表水或场外土壤，本项目设置 3 座总容量为 7400m^3 初期雨水收集池。采用分流控制方式，通过阀门切换将初期雨水排入收集池，后期洁净雨水排入雨水管。收集的初期雨水送废水处理站。

通过以上分析，本工程即使在非正常生产状态下，在确保这些生产设施和事故防范设施建设到位，并按照环评所提要求和生产规范管理要求加强管理，全厂可以做到非正常生产时生产废水不外排。

5.2.3 评价结论

正常生产情况下，所产生的生产、生活废水经厂内水处理设施处理达标后，全部排入开发区污水处理厂；非正常情况下通过事故调节池、消防事故水池、初期雨水收集池等措施，使非正常排水得到有效处置，避免酚氰废水排出厂外。

综上所述，本项目的建设不会对项目所在地地表水体造成明显影响。

本项目地表水环境影响评价自查表见表。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 概念模型

5.3.1.1 目标含水层

调查评价区地下水类型主要为第四系松散层孔隙水,孔隙水含水层是本次预测的目标含水层,含水层介质主要为中、下更新统(Q_1 、 Q_2)细砂及粉细砂含砾石层。含水层下伏第三系上新统粘土层(N_2),阻滞了目标含水层与下部含水层间的联系,可以作为隔水层。区内主要接受大气降水入渗和西南上游侧向补给,排泄以区内人工开采和向下游侧向径流为主。

5.3.1.2 模型边界的概化

模拟区边界条件根据含水层的补径排条件确定,将地下水模拟范围东部以平行于等水位线的田家沟村-东王屯村-东梧桐村一线为界(CD),西部以汾孝断层(AB)为界,概化为二类流量边界;北部以垂直于等水位线的前营村-东梧桐村一线(BC)为界,南部以垂直于等水位线的王马村-田家沟村一线(AD)为界,处理为流量零通量边界,概化为隔水边界;数值模拟区域面积约 17km^2 。

5.3.1.3 含水层水力特征概化

模拟区孔隙地下水含水层地下水流从空间上看是以水平运动为主、垂向运动为辅,地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律。一般情况下,地下水流速矢量在 x 、 y 方向有分量,故概化为二维流;参数随空间变化,体现了系统的非均质性;地下水系统的输入输出随时间、空间变化,地下水流概化为非稳定流。综上所述,目标含水层系统的结构及水动力学条件可概化为非均质各向同性二维非稳定流。

5.3.1.4 源汇项概化

根据模型概化结果可知,源汇项主要为大气降水入渗、人工开采等。

5.3.1.5 溶质运移假设

源汇项主要为非正常工况下污水的入渗补给,溶质运移模拟不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等,只考虑溶质运移过程中的弥散作用。

5.3.2 数学模型

本次模拟的系统水均衡要素的补给项主要是降水入渗和西部流量边界的补给量;排

泄项主要是人工开采和东部流量边界的排泄量。在不考虑水的密度变化条件下，地下水的流动可用偏微分方程来表示。

5.3.2.1 地下水水流方程

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial x}\left(k\frac{\partial h}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(k\frac{\partial h}{\partial y}\right)+W &= \mu\frac{\partial h}{\partial t} & (x,y) \in \Omega \\ K_n\frac{\partial H}{\partial \vec{n}}|_{D_{AB,CD}} &= q(x,y,t) & (x,y) \in D_{AB,CD}, t \geq 0 \\ K_n\frac{\partial H}{\partial \vec{n}}|_{D_{BC,AD}} &= 0 & (x,y) \in D_{BC,AD}, t \geq 0 \\ h(x,y)|_{t=0} &= h_0(x,y) & (x,y) \in \Omega \\ h(x,y,t)|_{t=t_0} &= h_{t_0}(x,y) & (x,y) \in \Omega\end{aligned}$$

式中：

Ω —为地下水渗流区域；

K 为沿 x, y 坐标轴方向的渗透系数(m/d)；

h 为点(x, y)在 t 时刻水头值(m)；

h_0 为含水层的初始水头(m)；

μ 为含水层给水度(l/m)；

W 为源汇项(m/d)；

$\vec{n}$ 为边界的外法线方向；

K_n 为边界法线方向的渗透系数(m/d)；

q 为渗流区二类边界上的单位面积流量(m³/d)；

$D_{AB,CD}$ 表示第二类定流量边界；

$D_{BC,AD}$ 为第二类隔水边界。

5.3.2.2 地下水水动力弥散方程

本次模拟只考虑水动力弥散问题，不考虑污染组分在迁移过程中的吸附、离子交换和衰变等，因此计算结果理论上偏于安全，从本工程污染物特征和资料的获得情况，这样的计算是可行合理的。污染物在地下水中水动力弥散方程如下：

$$\begin{aligned}\frac{\partial c}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x}\left(D_x\frac{\partial c}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_y\frac{\partial c}{\partial y}\right)-\frac{\partial(\mu c)}{\partial x}-\frac{\partial(\mu c)}{\partial y} & (x,y) \in \Omega, t = 0 \\ c(x,y,0) &= c_0(x,y) \\ (c\vec{v}-Dgradc)\times\vec{n}/r_2 &= \varphi(x,y,t) & t \geq 0, (x,y) \in r_2\end{aligned}$$

式中： c —地下水中组分的溶解相浓度，(ML⁻³)；

μ_x 、 μ_y — x, y 方向的实际水流速度，(LT⁻¹)；

t —时间，(T)；

D_x 、 D_y — x 、 y 方向的水动力弥散系数张量，(L^2T^{-1})；

Ω —溶质渗流区域；

c_0 —初始浓度，(ML^{-3})；

r_2 —第二类边界；

ϕ —边界溶质通量，(MT^{-1})；

$\vec{v}$ —渗流速度，(LT^{-1})；

$\vec{n}$ —第二类边界外法线方向；

$gradc$ —浓度梯度。

2、弥散度的给定

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次评价参考前人的研究成果，模拟区对应的弥散度按照偏保守的评价原则，本次模拟纵向弥散度参数值取 10m，横向弥散度参数值取 1m。

5.3.2.3 模型范围

根据项目所在区地形、环境水文地质特征，确定数值模拟区域面积为 $17km^2$ ，预测模型外边界如图所示。

图 5.3-1 模拟区范围及边界概化

5.3.2.4 模型区网格剖分

应用 GMS 软件的 MODFLOW 模块形成差分网格，纵向上总体划为 1 层。最终将整个模型剖分为 200 行×200 列矩形网格单元，模型区为活动区，剖分结果如图 5.3-2 所示。

图 5.3-2 模型区边界与网格剖分图

5.3.3 模型资料整理与参数确定

5.3.3.1 边界条件

模拟区北部(BC)、南部(DA)边界处理为隔水边界，流量通量为零；模拟区其它边界概化为二类流量边界，通过边界的流量用达西公式计算。

$$Q=K \times D \times M \times I$$

式中： Q —侧向补给/排泄量 (m^3/d)

K —渗透系数 (m/d)；

D —剖面宽度 (m) ;

M —含水层厚度 (m) ;

I —垂直于剖面的水力坡度 (%) 。

5.3.3.2 源汇项处理

(1) 大气降雨入渗补给

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为:

$$Q_{\text{降}} = 0.1 \sum \alpha_i P_i A_i$$

式中: $Q_{\text{降}}$ —多年平均降水入渗补给 (万 m^3/yr)

P —多年平均降雨量 (mm/yr)

α —降水入渗系数

A —计算区面积 (km^2)

GMS 水流模型中补给项的赋值单位为 mm/yr, 因此式还可简化为 $q_{\text{降}} = \sum \alpha P_i$, 其中 q 为单位面积内多年平均降水入渗补给 (mm/yr)。第四系覆盖区取 0.16。 P 采用孝义市多年平均降水量 457.8mm/yr。

(2) 蒸发排泄

调查评价区地下水水位埋深较大, 蒸发排泄可以忽略不计。

5.3.3.3 水文地质参数

根据本项目岩土工程勘察结果, 包气带地层岩性主要为粉土和粉质粘土, 含水层介质主要为中砂层以及细砂层, 含水层渗透系数根据调查评价区水文地质资料及抽水试验结果确定; 给水度根据岩性特征, 按经验值给出, 取值见表 5.3-1, 水文地质参数分区图见图 5.3-3。

表 5.3-1 水文地质参数表

图 5.3-3 调查评价区水文地质参数分区图

5.3.3.4 模型的识别与检验

根据以上原则, 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。根据图 5.3-4 可知, 实测的地下水位等值线与模拟水位等值线基本吻合, 说明所建立的模拟模型基本达到模型精度要求, 符合模拟区水文地质条件。可用于预测和评价区内污染源对本区地下水环境的影响。

图 5.3-4 实测水位线与计算水位线拟合结果

5.3.4 污染源分析

通过对本项目建设内容的分析，本项目对地下水环境产生明显污染的主要因素是污水处理站、储罐、厂内管道及初期雨水池、事故水池的事故泄露。

1、液体产品罐区，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》（GB50351-2014）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《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）要求；且液体产品储罐按承台式储罐基础设计。如若发生液体泄漏，巡逻人员可立即发现并采取防治措施，因此本次预测评价不将液体产品储罐作为预测污染装置。

2、厂内管网管道的敷设方式按相关规范和规定的要求，主要以架空敷设为主，如若发生液体泄漏，巡逻人员可立即发现并采取防治措施，因此本次预测评价不将管道作为污染装置。

3、事故水池、初期雨水收集池等暂存类水池，收集处理后输送到酚氰污水处理站，因此本次预测评价不将各类暂存池装置作为污染装置。

4、酚氰污水处理站

酚氰污水处理站预处理单元，半地下调节池池底如若破损发生泄漏，工作人员不宜发现，对地下水环境产生影响，因此本次预测评价将污水处理站定为污染装置。

本项目酚氰污水处理站调节池规格（10m×8m×5m），池底及四周按照重点污染防治要求进行防渗处理。正常状况下酚氰污水处理站各类槽（池）的底部及四周均进行了防渗处理，不会对周边地下水造成污染。非正常状况下，假定生产废水处理站调节池因老化或防渗失效情况下出现渗漏，按工程设计相关规范，水池允许渗漏量的5倍计，渗漏量为10L/d m²，泄漏面积按池底的5%考虑，计算相应的渗漏量。此外，在项目运营期间，在酚氰污水处理站下游设有污染控制监测井，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004），污染控制监测井逢单月采样一次，从预测保守原则出发，调节池的最长泄露时间为一年。模拟时长分别定为100天，1000天，3650天和7300天（20年）。

根据影响识别及对地下水的影响程度，选取预测因子为挥发酚、石油类、硫化物。根据本项目环评工程分析结果，在发生渗漏情况下，主要地下水环境污染物浓度及污染源强列于表5.3-2。

表 5.3-2 非正常工况下污染源主要污染因子浓度和源强

5.3.5 模拟结果及分析

(1) 模拟结果

非正常工况下污染物泄漏后在地下水中超标距离和影响距离列于表 5.3-3，图 5.3-5～图 5.3-7 为挥发酚、石油类、硫化物在 100 天、1000 天、3650 天和 7300 天（20 年）的迁移分布图。

表 5.3-3 非正常工况下污染物在地下水运移结果

图 5.3-5 挥发酚泄漏后各时段迁移分布图（单位:mg/L）

图 5.3-6 石油类泄漏后各时段迁移分布图（单位:mg/L）

图 5.3-7 硫化物泄漏后各时段迁移分布图（单位:mg/L）

(2) 地下水环境影响分析

①对分散式饮用水源地的影响

根据模拟计算结果，在污染物连续运移 20 年后，三种污染物均未运移至保护目标，因此，本项目对周围村民的分散式饮用水水井不会造成很大影响。

②对集中供水水源地的影响

城市水源地：孝义市城市集中供水水源地有三个，分别是城区水源地、崇源头水源地和西辛壁水源地。距离本项目最近的城市水源地为孝义市城区水源地，距离约为 5.52km，无地下水补排关系，因此，本项目对城市水源地没有影响；

乡镇水源地：孝义市有 11 个乡镇水源地，均开采奥陶系下马家沟组岩溶裂隙承压水，距离本项目最近的是高阳镇水源地，距本项目约 12.2km，因此，本项目对乡镇水源地没有影响。

③对郭庄泉域地下水环境影响

本项目选址位于郭庄泉域东部边界，并不在郭庄泉域重点保护区范围内，也不在裸露溶岩补给区，距重点保护区约 49.8km，因此，本项目对郭庄泉域地下水环境没有影响。

潜水含水层下伏的第四系下更新统和新近系上新统粘土层，阻滞了目标含水层与下部含水层间的联系，水力联系不密切，污染物不会影响到深部的岩溶裂隙水含水层，不会对孝义市城市水源地和各乡镇水源地水质产生影响，不会对郭庄泉域岩溶含水层产生影响。

5.3.6 地下水环境影响评价

5.3.6.1 项目施工期地下水环境影响分析

施工期间生活污水主要集中在临时修建的施工生活区，主要为施工员工食堂及洗漱、洗浴污水，主要污染因子为 BOD_5 、SS、 COD_{Cr} ，集中收集后排入现有酚氰废水处理站。施工期间生产废水为建筑工地排水，混凝土搅拌、养护等工序产生的废水，主要是悬浮物含量高，经沉淀后用于场地洒水降尘。另外少量的施工机械冲洗废水，为含油废水，定点清洗，集中收集进行处理。因此，本项目施工期的生活、生产废水、污水在这些设施后，并加强科学管理，施工对地下水的影响很小。

5.3.6.2 项目运营期地下水环境影响分析

1、正常工况

按照本项目环评工程分析，正常工况下厂区各车间废水采取分散收集，集中处理，污水基本不会渗漏进入地下水，对地下水产生的影响很小。

正常工况下，可能产生地下水污染的设施和场地，根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求设计施工和运行，各涉及废水污水的池、槽、井、管的底和壁厚、材质等技术性能均满足规范要求，各类成品的储存均有防水浸、防外溢和防渗漏等措施，因此正常工况下废水处理设施和各物料储存场地对地下水水质产生的影响很小。

原料堆场均采取防渗措施，采用混凝土地面，并在周边设排水和水回用设施，这些场地对地下水造成的影响很小。

2、非正常工况

本项目主要地下水污染源是酚氰污水处理站预处理单元调节池，在调节池因老化或者腐蚀而出现渗漏的情况的情况下对酚氰污水处理站进行地下水预测。根据模拟预测结果，氰化物经过 100 天、1000 天、3650 天、7300 天（20 年）四个时间段的迁移扩散，最远的污染影响距离在泄露处下游 373.8m；

沿污染物运移方向，与污染源泄露处下游距离最近的保护目标（饮用水井）为西王屯生活饮用水井，位于污染源下游侧向约 660m，不在污染运移路线上。因此，各污染源在预测假定情况下对地下水环境影响较小，对调查评价区及周边村民生活用水井水质影响比较小。在预测假定条件下，泄漏 20 年后挥发酚等物质仍然超标，因此应加强环保工程和管理措施，避免泄漏事故发生。

因此，非正常状况下，调节池泄漏废水造成的含水层污染范围有限，没有影响到附近村庄居民生活用水水质；含水层下伏的第三系上新统粘土层（N₂），阻滞了目标含水层与下部含水层间的联系，水力联系不密切，污染物不会影响到深部的岩溶裂隙水含水层，不会对孝义市城市水源地和各乡镇水源水质产生影响，不会对郭庄泉域岩溶含水层产生影响。

5.3.6.3 项目服务期满后地下水环境影响分析

服务期满后，各装置及场地关闭和拆除停用，通过场地环境整治，清除治理可能对地下水造成影响的污染源，不存在对地下水产生影响的污染源。另外，随着场地转化为其他性质用地，本项目的影响会逐渐消失。因此，本项目服务期满后，通过环境整治后，不会对厂区地下水产生明显影响。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 厂区固体废物产生及处置

本工程产生的固体废物主要有以下几种：熄焦产生的焦粉、除尘系统的除尘灰、煤气净化产生的焦油渣、沥青渣、脱硫废液、酸焦油渣、再生残渣，焦炉烟气脱硝产生的废催化剂、脱硫灰，生化处理站产生的废油渣、生化污泥及生活垃圾等。固体废物分类及排放情况见表 5-4-1。

表 5.4-1 固体废物分类及排放情况

5.4.2 固体废物处置方式及综合利用途径

焦化生产产生的固体废物种类较多，对环境的影响也各不相同，因此对不同废弃物的处置也应针对其特点进行，尽可能实现综合利用，实现固体废物资源化。本工程各种固体废物的处置措施如下：

（1）煤气净化产生的焦油渣、废酸焦油渣、沥青渣及生化剩余污泥、油渣、制酸工序产生的滤渣等掺入炼焦煤中炼焦；洗脱苯再生器脱苯残渣采用湿排渣管道送罐区焦油罐。

在精煤粉碎工序后，建设 1 套废渣回配装置。工艺过程为叉车将盛有废渣储运箱（焦油渣、污泥、除尘灰）运送到废渣回配装置处，利用叉车对位到翻转装置挑臂上，将储运箱内废渣倾倒至盛料斗内，通过皮带取至螺旋喂料机上，再通过螺旋喂料机喂至斗提机内，斗提机将装炉煤提升并送至混煤机内；提升装置将盛料斗内废渣提升至混合机内

与装炉煤充分搅拌混合均匀后送到皮带上送至煤塔。

(2) 各除尘系统除尘灰去向

①煤破碎除尘器收集的煤尘经过刮板输送机返回备煤系统。

②装煤地面站收集的除尘灰经加湿装入除尘灰储运箱，通过叉车送废渣回配装置（除尘灰不落地），进入备煤系统配煤炼焦。

③出焦地面站收集的除尘灰一部分作为装煤除尘器的预喷涂料，一部分收集在贮灰罐中定期返回备煤系统。

干熄焦地面站收集的粉尘由刮板输送机、斗提机输送至粉尘贮仓，再经加湿搅拌机加湿后，采用专用自卸式汽车定期外售。

煤转运站除尘系统收集的粉尘先收集至小粉尘仓，再经气力输送系统输送至附近除尘地面站的焦粉仓，返回备煤系统。

焦仓除尘器收集的粉尘由气力输送系统送入机侧炉头烟除尘系统的预喷涂仓。

(3) 烟气脱硫脱硝及制酸产生的各种废催化剂均由厂家回收，更换周期约 2~3 年。

(4) 脱硫过程产生的废脱硫液送制酸工段制酸。

(5) 空压机等设备产生的废矿物油，送危废暂存库暂存，由有废油处置资质单位处置利用。

(6) 生活垃圾由园区环卫部门收集处置。

5.4.3 固体废弃物环境影响分析

5.4.3.1 一般固体废弃物环境影响分析

本工程产生的一般工业固体废弃物均得到有效综合利用，不会对周围环境产生明显影响。

5.4.3.2 危险废物环境影响分析

本项目依托一期危险废物暂存库。危废暂存库管理要求如下：

①对危险废物的收集和管理，采用专用容器贮存，盛装容器应保证容器完好无损，并贴上专用标签，存放在危险废物暂存库内。

②派专人负责危险废物的收集和管理。设立危险废物台账记录，记录须载明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单并保存。

③处置措施：危险固废交由有相应危险废物处置资质的单位处置。

(4) 危险废物环境影响分析

本工程在采取有效的措施后，危险废物均得到有效综合利用或处置，从根本上消除了固体废物对大气环境、水环境的污染，不会对周围环境产生明显影响。

5.4.4 评价结论

本项目产生的工业固废，均采取了相应的措施，因此本项目产生的固废对周围环境影响较小。

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 噪声源分布情况调查

施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、吊装机、振捣棒等，根据类比调查，主要施工设备噪声值见表 5.5-1。

表 5.5-1 建筑施工机械噪声表（单位：dB（A））

5.5.2 噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将次声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： r_1 、 r_2 为距声源的距离(m)；

L_1 、 L_2 为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级 dB(A)。

5.5.3 预测结果及评价

(1) 不同施工机械噪声随距离的衰减分布

施工场地上多台施工机械同时作业，其辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表。

表 5.5-2 施工期机械噪声表（单位：dB（A））

从表中可以看出：各机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB(A)，到 200m 以外均不超过夜间噪声限值 55dB(A)。

项目周围居民所在处的距离本项目在 300m 外。施工噪声具有短暂性，不会对周围居民的生活产生影响。

5.5.4 运营期声环境影响预测与评价

5.5.4.1 噪声源强确定方法

为了较准确地预测项目投产后厂界噪声强度以及对关心点可能造成的影响，需要考虑从声源到关心点的传播途径特性，影响传播特性的主要因素归结为：距离、指向性、屏蔽物、大气吸收等。

本次噪声预测选用宁波环科院按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）开发的噪声预测软件 EIAN(Ver2.0)，该软件可计算多个噪声源对预测区域的影响。

该软件在使用时需要确定一个空间直角坐标系，并输入在坐标系中的各噪声源坐标、各噪声声功率级，测算点的间隔等，全部预测分析在立体空间进行。该软件的不足之处是，不能考虑遮挡物的影响，也不能考虑室内声源。而本项目的各种风机、泵类等噪声器械均布置在主厂房或专门设置的车间内，这些厂房和车间必然使上述设备的噪声产生衰减。为此，我们在预测计算中首先赋予厂房、车间一定的隔声量，然后据此将室内源转化为室外源。根据以往的监测资料，车间及围墙的隔声量一般可达 10~20dB(A)，所以为使室内源转化为室外源，在本次评价中将厂房、车间的隔声量取 10dB(A)。

5.5.4.2 工程噪声源强及噪声控制水平

从工程分析可知，噪声主要为由于机械的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。本项目主要噪声源声级特性分析见表。

表 5.5-3 本项目噪声源及防治措施

5.5.4.3 预测模式

运营期主要设备噪声源为点源，其向外传播的过程中，可近似认为半自由声场中扩散，其计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{AW} - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处声压级，dB(A)；

L_{AW} —噪声源的声功率级，dB(A)。

厂区内多个噪声源叠加的综合噪声计算公式如下：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

式中： L_A —多个噪声源叠加的综合噪声声级，dB(A)；

L_i —第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

n —噪声源的个数。

5.5.5 预测结果及评价

5.5.5.1 本项目的预测结果

根据工程投产后厂内主要噪声源的位置、声压级情况以及所采取的噪声防治措施，按上述噪声衰减模式对噪声源对厂界的影响进行预测。厂界四周各预测受声点的噪声预测值为本项目贡献噪声值。噪声预测结果见表，噪声等值线图见图 5.5-1

表 5.5-4 噪声预测结果一览表（单位：dB（A））

5.5.5.2 本项目贡献值与背景值的叠加预测结果

本项目噪声源对厂界贡献值与厂界现状背景值叠加后对厂界四周的预测结果见表。

表 5.5-5 噪声叠加预测结果一览表（单位：dB（A））

由 5.5-5 可知，叠加后厂界昼间噪声预测结果为 53.7~55.9dB(A)，昼间增加幅度为 0dB(A)，夜间噪声预测结果为 44.3~45.6dB(A)，夜间增加幅度为 0.1~0.2dB(A)，全部达标，因此厂界昼夜间噪声预测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

5.5.6 评价结论

根据声环境现状监测结果，昼间等效声级范围为 53.7~55.9dB(A)，夜间等效声级范围为 44.3~45.6dB(A)，厂界四周监测点位的昼夜间等效声级满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

本项目噪声源对厂界贡献值与东义集团边界噪声监测值叠加后对边界四周的预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。可见从声环境影响方面，本项目的建设运营不会改变当地声环境功能类别，满足达标排放的要求。

5.6 生态影响分析

5.6.1 厂区污染物对农业生态系统的影响

本项目影响农业生产的途径有二：一是污染物经水、气进入土壤，再进入农作物，在农作物体内产生富集，影响农作物生长；二是通过大气污染物直接影响农作物的光合作用、呼吸作用，从而影响作物的正常生长。

（1）大气污染物对土壤的影响

排放在大气中的污染物以其污染源为中心，成条带状或椭圆状分布，其长轴沿当地风向延伸，污染物随着飘尘以及种气溶胶进入土壤和植物系统，破坏土壤生态系统。

本项目废气排放量很小，故对土壤的结构和理化性质不会产生明显的影响。

（2）大气污染物对农业生态的影响

排放入环境的污染物进入大气后，随大气扩散，并在一定距离内沉降，部分被作物叶片截留，堵塞植物叶片气孔，影响植物的光合作用和呼吸作用，或者进入作物体内参与植物的生理生化反应，从而影响作物正常生长。

在正常生产情况下，本项目排放的污染物不会对农作物产生明显的毒害影响。但在非正常生产和事故状态下，排放的各类污染物可能出现短时的高浓度，如果持续时间过长，会对农作物生长产生不利影响。因此，应注意加强对工程的生产管理和事故防范。

（3）废水对生态的影响分析

本项目生产过程产生的各类废水送园区污水处理厂，正常工况下本项目生产废水不外排入地表水体。因此不会对周围农田生态系统产生不利影响。

（4）固废对生态的影响

本项目外排的固体废物主要为生活垃圾，且定期送往城市规划的垃圾场统一处理，因此不会对生态系统产生不利影响。

根据前述分析，本次评价采用列表清单法对工程可能产生的生态影响进行评价，见表。

表 5.6-1 生态影响评价——列表清单法

项目运营期的生态影响主要体现在废气、废水、固废排放对地表植被、农作物及自然景观的影响、噪声污染对动物的影响等。

5.6.2 评价结论

项目运营期的生态影响主要体现在废气、废水、固废排放对地表植被、农作物及自然景观的影响、噪声污染对动物的影响等。本项目采取环评提出的污染防治措施后，污染物可做到达标排放，污染物排放对周边生态影响较小。

5.7 土壤环境影响评价

经过对工程生产及排污特征的分析可以看出，本项目对土壤环境的影响主要表现在生产运营期。本项目主要选取生产运营期作为预测评价的主要时段，预测评价范围与现状调查评价范围一致。

5.7.1 潜在污染物与污染途径分析

1. 潜在污染源

本工程潜在的主要污染物为生产废气、生产废水、液体物料。

本项目生产废水、循环水排污水、生活污水均排入事故水池、初期雨水收集池等暂存类水池，收集处理后输送到酚氰污水处理站。液体物料主要来自各生产装置区、液体物料输送地上管线、罐区。由于液体物料输送、生产废水、清净下水均为地上管线，且各罐区也为地上罐，一旦发生跑冒滴漏等现象可以立即发现并进行相应的措施。厂区冲洗废水收集池、初期雨水池、事故水池等各污水池均为地下设施，地坪冲洗水为地下管线，较为隐蔽，不易发现泄露现象。

经分析判定，本工程可能存在的土壤潜在污染源主要是焦炉、推焦机侧，以及初期雨水池、事故水池等各污水池、地坪冲洗水地下收集管道和酚氰污水处理站调节池。

2. 污染途径

随着项目运营时间增长，本项目的污染途径分为大气沉降和入渗途径两大类。针对大气沉降影响，正常工况下主要为焦炉、推焦机侧的有组织、无组织废气，污染特征因子苯并[a]芘随着大气沉降影响土壤环境。针对入渗途径影响，主要为本项目生产装置区的酚氰污水处理站和冲洗废水收集池、初期雨水池、事故水池等污水池，以及地坪冲洗水地下收集管道可能由于防渗措施破损或因长时间腐蚀防渗失效等原因导致污染物下渗而对土壤造成污染，污染特征因子氰化物、石油烃（C10-C40）主要以点源形式垂直进入土壤环境。

本项目影响途径及影响类型见表 5.7-1。

表 5.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

5.7.2 土壤环境影响预测情景设定

1. 预测情景

根据工程分析，本项目可能对土壤环境造成影响的阶段主要为生产运行期。因此，本项目土壤环境影响预测主要针对项目生产运行期间的土壤环境进行预测。

(1) 大气沉降影响

正常工况下，焦炉排放的特征因子苯并[a]芘、氰化物、苯、挥发酚和推焦机侧排放的特征因子苯并[a]芘全年同时排放，选取焦炉、推焦机侧同时运行产生的废气苯并[a]芘作为大气沉降影响预测的主要目标。

(2) 入渗途径影响

正常状况下，环评要求厂区生产装置区、污水池区、罐区等区域根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采取相应防渗措施，达到规范要求，可以有效地控制污染物难以对土壤环境产生影响，因此正常状况下项目对土壤环境的影响是可接受的。

非正常状况下，防渗层破损使防渗层功能降低，污染物直接进入土壤环境，或由于项目建设地质环境问题，可能出现地面基础不均匀沉降，防渗区混凝土等结构易出现裂缝，废水或液体物料会渗入与地面直接接触的土壤环境中。在此状况下，废水或液体物料出现连续性渗漏，可能造成对土壤环境的影响。因此，本建设项目主要对非正常状况下的情形进行模拟预测。

本项目为污染影响型建设项目，在环境影响识别的基础上，综合考虑冲洗废水收集池、地坪冲洗水地下收集管道浓度较低，初期雨水池中污染物浓度较低，事故水池正常情况下无水，因此本项目选取酚氰污水处理站及其防渗层破损发生泄露情景作为本次预测的主要目标。

2. 预测范围

本项目预测评价范围与现状调查评价范围一致。

3. 预测时段

大气沉降：预测时段设定为 20a。

入渗途径：综合考虑污染源泄漏的时间和进入土壤及地下水的途径，预测时段设定为 365d、730d、1825d、3650d、7300d 五个时段。

5.7.3 预测因子与源强

1. 预测因子

大气沉降：根据工程分析正常工况下废气外排污染物识别结果，选取焦炉、推焦机侧同时运行时产生的同种污染物：苯并[a]芘作为关键预测因子。

入渗途径：根据项目运行情况，以及各生产装置、罐区、污水池垂直入渗污染物浓度影响识别，选取酚氰污水处理站泄露情景中的特征因子氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）作为关键预测因子。

2. 预测源强

本项目土壤环境影响预测因子与预测源强详见表 5.7-2。

表 5.7-2 土壤环境影响预测因子与预测源强

5.7.4 土壤环境影响预测

1. 土壤环境评价标准

对于大气沉降型污染，苯并[a]芘标准限值执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值的限值要求，当预测结果小于苯并[a]芘检出限值时则视同对土壤环境几乎没有影响。

对于垂直入渗型污染，氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）标准限值执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值的限值要求，当预测结果小于检出限值时则视同对土壤环境几乎没有影响。

表 5.7-3 污染物检出下限和标准限值

2. 预测方法

（一）大气沉降型-土壤环境影响预测方法

采用 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 E 推荐的方法一，对关键预测因子进行土壤环境影响预测。

①单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta s = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：Δs—单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

n—持续年份，a；

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，mg；通过 EIAPro2018 大气预测软件，计算苯并[a]芘在评价范围内年干沉降量；

ρ_b —表层土壤容重, kg/m^3 ; 根据本项目土壤现状监测报告相关数据, 表层土壤容重表层样土壤均值, 计算均值约为 1500kg/m^3 ;

A—预测评价范围, m^2 ; 土壤评价为一级评价, 评价范围为厂界外 1km 范围, 以厂界为起点, 外延 1km 计算土壤评价范围的土壤面积, 为 6018200m^2 ;

D—表层土壤深度, 一般取 0.2m。

②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, mg/kg ;

s_b —单位质量表层土壤中某种物质的现状值, mg/kg 。

(二) 入渗途径型-土壤环境影响预测方法

(1) 水流模型

土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体(水)、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程, 即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

式中, h 为压力水头; θ 为体积含水率; t 为模拟时间; S 为源汇项; α 为水流方向为纵轴夹角; $K(h, x)$ 为非饱和渗透系数函数, 可由方程 $K(h, x) = K_s(x) K_r(h, x)$ 计算得出。其中, K_s 为饱和渗透系数; K_r 为相对渗透系数。

水流边界条件设置: 根据勘察资料, 调节池埋深约 2m, 底部距离潜水含水层约 53m, 其中, 粉土厚约 48m, 粉质粘土厚约 5m。本次评价土壤预测厚度为 48m, 上边界概化为定压力水头边界, 下边界为自由排泄边界。

HYDRUS-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 种土壤水力模型, 本次评价选用目前使用最广发的 van Genuchten-Mualem 模型计算土壤水力特性参数 $\theta(h)$ 、 $K(h)$, 且不考虑水流运动的滞后现象。公式如下:

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$m = 1 - 1/n \quad n > 1$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

式中, θ_r 为土壤的残余含水率; θ_s 为土壤的饱和含水率; α 、 n 为土壤水力特性经验参数; l 为土壤介质孔隙连通性能参数, 一般取经验值。

(2) 溶质运移模型

本次评价土壤入渗影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测, 预测软件为 HYDRUS。

该模型内容具体如下:

① 一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

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, %。

② 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

③ 边界条件

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

溶质运移模型边界条件设置:

上边界选择浓度边界条件, 下边界选择零浓度梯度边界。

(3) 土壤概化

结合土壤理化性质调查结果, 将土壤概化为一种类型, 0-4800cm 为粉土。预测过

程中，对土壤进行剖分节点，共 101 个节点，其中设置了 5 个目标观测点，从上到下依次为 N1-N5，距模型顶端距离分别为 0cm、500cm、1000cm、1500cm、4800cm。

(4) 预测参数选择

粉土的土壤水力参数值见表 5.7-4，溶质运移模型方程中相关参数取值见表 5.7-5。

表 5.7-4 粉土的土壤水力参数

表 5.7-5 溶质运移模型相关参数

5.7.5 预测结果分析

1. 大气沉降

(1) 预测结果

表 5.7-6 大气沉降型土壤累积影响预测结果

(2) 结果评价

由预测结果可以看出，预测期内本项目排放的废气污染物苯并[a]芘在大气环境评价范围内的土壤累计值及现状叠加值极其微小，达不到检出限值，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求，项目运行大气沉降途径对周围土壤环境影响较小。

2. 入渗途径

氰化物在不同深度和不同时间的浓度分布见图 5.7-1 和 5.7-2，石油烃（C₁₀-C₄₀）在不同深度和不同时间的浓度分布见图 5.7-3 和 5.7-4。

图 5.7-1 氰化物在不同深度的浓度分布图

图 5.7-2 氰化物在不同时间的浓度分布图

图 5.7-3 石油烃（C₁₀-C₄₀）在不同深度的浓度分布图

图 5.7-4 石油烃（C₁₀-C₄₀）在不同时间的浓度分布图

在非正常工况下，酚氰污水处理站氰化物持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为 30mg/L，根据预测结果，在预测情境下，氰化物没有出现超标现象，渗漏发生 7300d 时，土壤中可以检测出氰化物的深度为 40m，在包气带底部没有检测到氰化物的浓度。酚氰污水处理站中石油烃（C₁₀-C₄₀）持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为 400mg/L，根据预测结果，在预测情境下，石油烃（C₁₀-C₄₀）没有出现超标现象。渗漏发生 7300d 时，土壤中可以检测出氰化物的深度为 40m，在包气带底部没有检测到石油烃的浓度。

5.7.6 预测评价结论

大气沉降型污染：在正常工况下，预测期内本项目排放的废气污染物苯并[a]芘在 20 年累积量的预测值达不到检出限，项目运行大气沉降途径对周围土壤环境影响极小。

入渗途径型污染：在非正常状况下，假定防渗措施未起到防渗作用，各模拟工况下预测结论如下：酚氰污水处理站发生意外连续渗漏，第 120d 时 55m 深度的氰化物浓度为 30mg/L，石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度为 400mg/L，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求。

综上，本项目因大气沉降作用对土壤的环境影响程度较小，另外全厂采取分区防渗、跟踪监测计划以及应急处理方案，对土壤的环境影响是可接受的。

表 5.7-7 土壤环境影响评价自查表

6 环保措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期废气污染防治措施

(1) 施工时，应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置施工标志牌，并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

(2) 施工工地要做到“6 个 100%”，即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

(3) 禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

(4) 进出施工现场的运输车辆要采用密闭车斗保证物料不遗撒外漏；施工物料运输车辆要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

(5) 施工场地边界设置高度 2.5m 以上的围挡。

(6) 土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

(7) 施工过程使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

(8) 施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，如场区内堆存时间较长，应覆盖防尘网并定期洒水压尘。

(9) 物料运输车辆的出口设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

(10) 施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路要进行硬化，用水冲洗的方法清洁施工道路积尘，道路定时洒水抑尘。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

施工期间防治水环境污染的主要措施为：

(1) 加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，

可采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

(2) 施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。

(3) 水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

(4) 安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

(5) 施工人员生活污水经收集后送至厂区现有生化站处理。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

针对施工期的噪声污染源，评价要求施工期采取以下噪声污染控制措施：

(1) 施工单位使用的主要施工机械应为低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；由于工艺或工程进度要求需在夜间施工时，需事先征得环保部门的同意，并树立公告牌向周边居民说明情况。

(3) 合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

(4) 运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

(5) 为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，应量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

针对施工期的固体废物，采取如下处置措施：

(1) 施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置垃圾桶，生活垃圾收集后定期运往当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

(2) 施工过程产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下角料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾填埋场填埋，不得随意倾倒影响环境。

6.1.5 施工期生态保护措施

本项目在现有厂区内建设，占地类型为工业用地，施工期后期将布设植被恢复措施，包括：场内道路两侧及场区空地绿化；两侧栽植单行行道树；临时占地的施工生产生活

区将进行植被恢复，选用耐寒的优良品种，如落叶乔木选择国槐、灌木选择刺梅、连翘、大叶黄杨、女贞等，花卉选择菊花、月季等，草种选择小冠花、苜蓿等。这些措施补偿了工程建设中损失的自然植被面积，增加了场区内的植被，使评价区内植被种类得到丰富，对改善区域生态环境、提高生物多样性起到了促进作用。

6.1.6 施工期环境监理

工程在采取以上措施的同时，应参照《建设项目施工期环境监理试点工作指南》，制定环境监理工作计划，施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制订施工期环境管理制度，聘请 1~2 名具有环境监理资质的专业人员对施工进行全过程的环境监理。

6.2 运营期环境污染防治措施及可行性论证

6.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

6.2.1.1 废气污染防治措施

(1) 煤焦贮运及备煤废气污染防治措施

①原料运输无组织扬尘污染防治措施

本工程原辅材料采用公路运输，为了防止运输二次扬尘污染，要求采取如下措施：

➤ 运输车辆要严禁超载，并对车上的物料用帆布遮盖严实，防止沿路抛洒引起二次扬尘。

➤ 车辆进出厂时，要减速慢行，并定时在地面上洒水、清扫，以减轻运输车辆产生的扬尘。

➤ 在厂内运输道路旁设置车辆自动清洗装置，运输车辆必须经清洗后才允许出厂。

②原料及产品贮存转运无组织扬尘污染防治措施

➤ 设一座密闭式煤场，炼焦用煤全部由汽车送入密闭煤场，到汽车受煤坑进行卸车作业，堆取作业在封闭煤场进行；汽车受煤坑卸车处设喷雾抑尘系统，喷出直径小于 $10\mu\text{m}$ 的水雾颗粒抑制卸车时粉尘飞扬，抑尘效率 $>90\%$ 。汽车受煤坑至配煤室皮带通廊全封闭。

➤ 煤转运站、粉碎机室、运煤通廊等均采用封闭结构。

➤ 干熄焦炭直接运往焦仓，运焦皮带封闭，设 1 座全封闭焦仓；焦炭转运输送皮带通廊封闭。

③备煤有组织废气污染防治措施

➤ 煤转运站各落料点处设布袋除尘器，处理风量 $15000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，净化废气经 25m 高排筒排放。

➤ 精煤预粉碎机室输送皮带头部及受料点设集气罩，含尘废气采用布袋除尘器净化，除尘风量 $50000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，采用防静电覆膜滤料，过滤面积 1012m^2 ，排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化废气经 25m 排筒排放。

➤ 精煤粉碎机输送皮带头部及受料点设集气罩，将粉碎机下部受料皮带密闭；含尘废气采用脉冲防静电覆膜滤料布袋除尘器净化，废气量 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积 675m^2 ，排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化废气经 25m 排筒排放。

④焦炭转运贮存有组织废气污染防治措施

➤ 由于熄焦产生的焦炭通过封闭皮带运送至现有 C201 转运站调向后送至筛焦楼，C201 转运站设布袋除尘系统，废气量 $17000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，颗粒物排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 23m 高排筒排放。

➤ 筛焦楼设置在环保密闭筛焦大棚内，收集的含尘气体进入防静电袋式除尘器净化，除尘系统烟气量 $110000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、过滤面积 350m^2 、排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化废气经 30m 高排筒排放。

(2) 炼焦

①焦炉炉体无组织排放控制措施

采用炭化室高 6.25m 捣固焦炉，减少了年装煤及出焦次数，从污染源头控制了焦炉炉体无组织逸散的产生。

焦炉炉顶煤孔盖采用水封结构，可减少 90%~95% 的烟尘外逸；上升管盖、桥管承插口采用水封装置，可使外逸烟尘减少 95%；上升管根部，采用编织耐火绳填塞，特制泥浆封闭，可使外逸烟尘减少 90%。

焦炉炉门采用弹簧刀边炉门、厚炉门框、大保护板。综合强度大，维护简单，调节方便，可使外逸烟尘量减少 90%~95%。

②装煤、机侧炉头烟气污染防治措施

A、在 SCP 一体机上安装有活动的炉门密封框，在装煤过程中，依靠这些可变形的密封设备，保证将煤饼和炉门框之间充分密封。在炉柱之间设集尘罩，将装煤产生的炉头烟收集到装煤集尘主管中，送往地面站除尘。由于高压氨水喷射产生负压作用，炭化室产生的荒煤气及烟尘通过双 U 型管式导烟车，导入相邻处在结焦末期的(n+2)和(n-1)炭化室中，并进入集气管。

B、装煤车行走至待装煤的炭化室定位后，先启动上升管高压氨水系统，打开装煤孔盖，落下放煤孔吸气罩和内套筒，此时装煤车上的排烟管道与烟气转换阀接通，向地

面除尘系统发出电讯号，风机开始高速运行，装煤烟气自外套筒吸气罩吸入，经烟气转换阀进入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器进行火花捕集和预分离后，送预喷涂的脉冲袋式除尘器净化；为防止装煤烟气凝结露、粘结滤袋，对除尘器采取保温加热措施。

C、摘炉门、推焦过程产生的烟气被推焦机上所设的防尘罩捕集后，通过烟气转换阀进入除尘管道送机侧除尘站。

机侧地面站采用干式水封式布袋除尘工艺。装煤车行走至待装煤的炭化室定位后，先启动上升管高压氨水系统，打开装煤孔盖，落下放煤孔吸气罩和内套筒，此时装煤车上的排烟管道与烟气转换阀接通，向地面除尘系统发出电讯号，风机开始高速运行，装煤烟气自外套筒吸气罩吸入，经烟气转换阀进入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器进行火花捕集和预分离后，送预喷涂的脉冲袋式除尘器净化；为防止装煤烟气凝结露、粘结滤袋，对除尘器采取保温加热措施，颗粒物排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，除尘废气经活性焦脱硫塔脱硫净化，净化废气经 24m 烟囱排放。

③焦炉烟气污染防治措施

本项目焦炉结构为蓄热室分格、空气下调、空气分段供入、双联火道废气循环下调式焦炉；以净化焦炉煤气为燃料。焦炉采用多段加热、空气分段供给，加大废气循环量等措施，从源头降低 NO_x 的生成。

焦炉燃烧废气采用“SDS 干法脱硫+除尘+SCR 脱硝”处理工艺，净化废气经 155m 烟囱排放。

④推焦烟气污染防治措施

出焦时产生的大量阵发性烟尘在烟尘热浮力及风机的作用下收入设置在拦焦机上的大型吸气罩，通过烟气转换阀等特殊的转换设备，使烟尘进入集尘干管，送入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器冷却并粗分离，再经袋式除尘器最终净化后排入大气。出焦除尘系统烟气量 $350000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积 6500m^2 、颗粒物排放浓度 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，烟气捕集时间 2.0min，净化废气经 24m 排筒排放。

(3) 熄焦废气污染防治措施

干熄焦废气设两套收集系统：

A、熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、惰性气体循环风机放散口产生的高温且含易燃易爆气体成分及火星的烟气，导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器上部进行冷却处理后，进入布袋除尘器处理后汇入焦炉烟气脱硫系统脱硫后外排，系统烟气量 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积 960m^2 ；

B、熄焦槽底部排焦、胶带机落料点处的常温高浓度含尘气体导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器下部，进入袋式除尘器净化；干熄焦除尘系统烟气量 $160000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，过滤面积 3230m^2 、排放浓度颗粒物 $\leq 7\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二氧化硫 $\leq 25\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，25m 排筒排放。

(4) 煤气净化废气污染防治措施

①冷鼓工序

冷鼓高氧系统(焦油槽、循环氨水槽、机械化氨水澄清槽、循环氨水清液槽、气浮机、废液收集槽等)产生的放散气经排气洗净塔水洗后，再通过酸洗+碱洗+水洗处理后送往一期 120 万吨焦炉开闭器燃烧；

冷鼓低氧系统(初冷器水封槽、冷凝液槽、鼓风机水封槽、电捕水封槽、地下防控槽等)产生的放散气设置一套压力平衡系统，通过氮封系统的前后两个调节阀稳压至 -0.05kPa 后接入初冷器前负压煤气管道。

②脱硫工序

脱硫高氧系统(硫泡沫槽、硫膏受盘、剩余氨水槽、冷凝冷却器、脱硫再生塔等)产生的放散气经酸洗+碱洗+水洗处理后送往一期 120 万吨焦炉开闭器燃烧；

脱硫低氧系统(溶液循环槽、脱硫事故槽、脱硫塔液封槽、脱硫废水槽、喷淋液水封槽等)产生的放散气经压力平衡系统接入初冷器前负压煤气管道。

③粗苯工序

粗苯高氧系统(再生器排渣槽)产生的放散气经酸洗+碱洗+水洗处理后送往一期 120 万吨焦炉开闭器燃烧；

粗苯低氧系统(洗油槽、贫油槽、粗苯贮槽、油水分离器、粗苯冷却器、冷凝液贮槽、终冷水封槽、残油槽、地下防空槽、煤气液封等)产生的放散气经收集后送初冷器前煤气负压系统。

④硫铵工序

硫铵高氧系统(硫铵地下槽、结晶槽、离心机、满流槽、母液贮槽等)产生的放散气经酸洗+碱洗+水洗处理后送往一期 120 万吨焦炉开闭器燃烧；

⑤油库工序

油库高氧系统(粗苯装车、焦油装车)产生的放散气经排气洗净塔水洗后，再通过酸洗+碱洗+水洗处理后送往一期 120 万吨焦炉开闭器燃烧；

油库低氧系统(粗苯槽、焦油罐、油库地下槽等)产生的放散气经收集后送初冷器前

煤气负压系统。

⑥采用泄漏检测与修复（简称 LDAR），加强动密封点（搅拌器、泵、压缩机等）、静密封点（低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等）的泄漏管理，定期检测及时修复，减少跑、冒、滴、漏。

⑦硫铵振动流化床干燥机排出的尾气经两级喷淋塔除尘后 20m 烟囱排放。

⑧苯渣采用湿法排渣工艺，经管道送焦油罐。

图 6.2-1 煤气净化系统高氧系统 VOCs 处理流程

图 6.2-2 煤气净化系统低氧系统 VOCs 处理流程

（5）制酸

制酸吸收塔尾气均进入焦炉烟囱处理，不外排。

（6）废水处理站

对废水处理调节池、预处理池等采用密闭、微负压引风罩对废气收集送除臭装置进行处理，除臭装置采用生物过滤+活性炭吸附处理装置，系统风量 30000Nm³/h，净化废气由 15m 烟囱排放。

（7）事故状态下荒煤气控制措施

集气管自动放散点火装置是针对焦炉煤气放散，尤其是事故状态下大量的荒煤气放散所采取的措施。当停电或事故发生时，因集气管内的煤气不能输出致使管内压力升高，达到预定上限时，报警系统开始报警，若内压继续升高，则放散管自动开启，点火系统自动点燃放散的荒煤气；当集气管内的压力降低到预定的下限时，放散阀自动关闭。

（8）挥发性有机物污染控制措施

参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），结合生态环境部发布《石化行业挥发性有机物治理实用手册》等 14 行业（领域）手册中焦化行业挥发性有机物治理实用手册的要求，VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则，本项目采取的控制措施有：源头控制，过程控制、末端治理与运行管理。

A、原料运输

手册要求：精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运环节密闭输送。

本工程：与要求相符，精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运均采用封闭廊道输送。

B、炼焦

手册要求：

装煤和焦炉烟囱采用微负压炼焦。装煤孔盖采用密封结构，增加装煤孔盖的严密性，并用特制泥浆密封炉盖与盖座的间隙；上升管盖采用水封装置、桥管承插口采用中温沥青密封；上升管根部采用编织石棉绳填塞，特制泥浆封闭；炉门采用弹簧刀边炉门、厚炉门框、大保护板，防止炉门泄漏。

本工程：

导烟孔盖采用水封结构，炉门采用弹性刀边炉门，厚炉门框，大保护板，综合强度大，密封效果好。炉顶上升管盖及桥管与阀体承插均采用水封结构，上升管根部，采用耐火绳填塞，特制泥浆封闭，可以杜绝上升管盖和桥管承插处的冒烟现象。炉柱采用大型焊接 H 型钢制作，在炉柱高向设置多线小弹簧，使得施加于炉体高向的保护性压力更加均匀。

C、储存

手册要求：

依据储存物料的真实蒸气压选择适宜的储罐罐型。焦化生产冷鼓、库区焦油各类储槽，以及苯储槽等环节应收集治理。

本工程：冷鼓各贮槽（焦油氨水预分离器、焦油氨水分离槽、剩余氨水槽、循环氨水槽、焦油中间槽、初冷器冷液循环槽、鼓风机地下槽、水封槽、焦油渣超级离心机装置）产生的放散气送负压煤气管道；粗苯工序各贮槽(洗油贮槽、贫油槽、粗苯中间槽、水封槽、控制分离器、残渣槽、放空槽)含苯尾气送负压煤气管道；粗苯储罐采用内浮顶罐，减少挥发量，各储罐呼吸气废气送压煤气管道；粗苯装车采用底部装车方式，焦油装车采用上装鹤管密闭技术，装车废气经油气回收装置返回储罐。

D、装载

手册要求：

严禁喷溅式装载，采用顶部浸没式装载或液下装载。顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于 200 毫米。应密闭装车并将油气收集、输送至回收处理装置。宜采用快速干式接头。

本工程：

焦油、粗苯、洗油均采用密闭罐车运输，装车环节严禁喷溅式装载，宜采用顶部浸没式装载或液下装载，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应不小于 200mm，宜采用快速干式接头。密闭装车时，油罐车内的 VOCs 气体通过油气回收装置进入罐体内。

E、设备组件

手册要求：

载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 ≥ 2000 个，开展 LDAR 工作。

泵、压缩机、搅拌器(机)、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次。法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。不可达密封点可采用红外法检测。

本工程：

严格按照要求，按时开展 LDAR 工作，并上传至系统。具体为：①对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；②泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次；③法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；④对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测；⑤设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90 d 内进行泄漏检测；⑥当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5 d 内应进行首次修复，应在发现泄漏之日起 15 d 内完成修复；⑦泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪器读数等，台账保存期限不少于 3 年。

F、废水

手册要求：

废水集输采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；采用沟渠输送，敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ (重点地区 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$) 时，加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。

废水储存、处理：含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $> 200\mu\text{mol/mol}$ (重点地区 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$)时，采用浮动顶盖；采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；其他等效措施。

本工程：

污水处理站针对调节池、事故池、气浮池、除油池、厌氧池、缺氧池、好氧池、污泥脱水间和集水池等构筑物进行了密闭加盖处理，废气经收集管道收集后，由引风机送至除臭系统处理，除臭系统采用生物过滤+活性炭吸附除臭工艺，处理后通过 15m 高排气筒排放，酚氰废水处理站排放的 H_2S 、 NH_3 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 的排放标准，酚氰废水处理站排放的非甲烷总烃满足《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》（晋环发[2021]17 号）要求。

G、循环冷却水

手册要求：

对开式循环冷却水系统，应每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳(TOC)浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照规定进行泄漏源修复与记录。

本工程：

要求按照手册要求，对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳(TOC)浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照规定进行泄漏源修复与记录。

H、运营管理

手册要求：

加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存 3 年。

本工程：

建立环境管理台账，记录基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。

(a) 所有含 VOCs 的物料需建立完整的生产、出入库使用记录，记录中必须包含物料的名称、VOCs 含量、物料进出量、计量单位、作业时间以及记录人等，记录保存期限不少于三年。

(b) 所有治理设施应制定操作规程，明确各项运行参数，实际运行参数应与操作

规程一致。使用吸附技术治理挥发性有机物时，应记录吸附剂的使用/更换量、更换/再生周期、操作温度应满足设计参数的要求，更换的吸附材料按危险废物处置；采用废气燃烧设施治理挥发性有机物时，应按设计温度运行，并安装燃烧温度连续监控系统；使用催化氧化设施治理挥发性有机物时，应记录催化氧化温度、催化剂用量、催化剂种类、更换周期。

(c) 企业按照相关标准规定开展自行监测，每年至少开展一次。监测点位包括废气有组织排放口、无组织排放监测点，自行监测污染源和污染物应包括排放标准、环境影响评价文件及其审批意见和其他环境管理要求中涉及的各项废气污染源和污染物。

(d) 企业应每年度按时完成泄露监测与修复（LDAR），对企业进行 LDAR 项目审核，三年内必须审核一次。

(e) 压力平衡系统事故放散点设控制系统，系统应可记录放散次数及流量数据，数据可保留一年以上。

I、无组织废气管控措施

本工程原料煤和焦炭主要采用铁路和皮带运输，其他原辅材采用汽车运输，为了防止运输二次扬尘污染，要求采取如下措施：

(a) 厂区无裸露地面，除绿化带外均应硬化，无散状物料露天堆放，焦炉操作平台、车间外部、厂区道路、厂区外围周边道路无明显积尘。生产设施及管线定期清理，做到物见本色。

(b) 在厂区出口设置自动感应式车轮清洗和车身清洁设施，洗车台长度不少于 20 米，喷水高度不低于 1.2 米，喷水压力不低于 1 兆帕，两侧要有挡板。喷淋洗车要确保能够覆盖车轮和车身，并采玉建设站房等措施保证冰冻季节能够正常使用。

(c) 厂内运输车辆全部达到国六排放标准或使用新能源车辆，非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。

(d) 建设全厂污染物管、控、治一体化监控平台，全面加强自动监控、过程监控和视频监控设施建设。

①在煤场、焦场出入口、焦炉炉体等易产尘点，安装具备自动抓拍扬尘功能的视频监控装置，对作业和扬尘过程进行监控记录；监控记录风机、干雾抑尘、车辆清洗装置等无组织治理设施的启停状态和运行参数，如电流、风量、风压、阀门开闭、水量、水压等。

②生产工艺和物料输送环节主要产生点密闭罩、收尘罩等无组织排放控制设施周边设置 TSP 浓度监测设备。

③煤场、焦场出入口、焦炉区、厂内道路路口、长度超过 200 米的道路中部设置空气质量颗粒物 PM₁₀ 监测微站，监测 PM₁₀、湿度、温度、风向和气压。

④在煤气净化区内(化产罐区)的夏秋季主导风向下风向，安装非甲烷总烃监测设备。

⑤厂界四周各设一套空气质量监测站，其中位于常年主导风向下风向的空气质量监测站应采用标准方法，并在其周边 20 米范围内设置 2~3 个质量控制点，定期开展监测站的校准维护。

(5) 厂区进出口按照《山西省生态环境厅关于加强重点用车单位门禁视频系统建设及联网工作的通知》(晋环函[2021]369 号)建立门禁系统和电子台账，监控并记录运输车辆进出厂时间、车牌号、排放阶段等信息，形成统计日报，并与生态环境局联网。非道路移动机械应按《关于加快推进非道路移动机械摸底调查和编码登记工作的通知》(环办大气函[2019]655 号)及山西省相关要求完成编码登记。

所有的无组织环保治理设备具有在线监控功能，将实时工作数据传输至无组织排放管、控、治一体化智能平台。企业必须根据扬尘排放规律，不同除尘技术特点，利用智能识别技术、通信技术以及大数据技术等建设综合管理、监控和治理的无组织排放管、控、治一体化智能平台。

6.2.1.2 废气污染防治措施可行性论证

(1) 有组织废气污染防治措施可行性论证

①有组织废气颗粒物污染防治措施可行性论证

➤ 装煤废气污染控制措施及可行性论证

装煤产生的污染物占焦炉炉体废气污染物排放量的 60%以上。装煤烟气主要来源于三个方面：一是煤料装入炭化室占据炭化室空间排出的热空气；二是煤料装入炭化室后与高温炉墙接触，煤中部分挥发分裂解产生的荒煤气；三是煤中水分汽化生成的水蒸汽。

目前，国内焦炉装煤烟气污染防治措施主要有：双 U 型导烟车高压氨水消烟技术、炉顶消烟结合地面站技术、大型地面站除尘技术、侧吸管集气技术。国内外现行装煤烟气污染防治措施见表 6.2-6。

表 6.2-6 国内外现行装煤烟气污染防治技术比较

公司经过调研对比分析，最终选用双 U 型导烟车高压氨水消烟技术+地面站干法除

尘技术。

装煤地面站烟气净化工艺流程为：

（1）双 U 型导烟车高压氨水排烟技术

采用双 U 型导烟管转换车，将装煤烟气导入相邻炭化室。双 U 型管式烟气转换车运行在炉顶轨道上，对装煤过程中逸出的烟气进行收集和处理。主要由车体、走行装置（变频调速）、启闭导烟孔水封盖装置、升降 U 型导烟管装置、上升管清扫装置、导烟孔清扫装置、集气设备操作装置及机侧炉头烟集尘干管阀门开闭装置等组成。此外，还包括空调装置以及润滑、液压和电控等。

在烟气转换车上设置了两套 U 型导烟管。U 型导烟管能最大限度减少炭化室的冒烟冒火现象，并能将导烟后残留的微量有害气体放散。车体偏机侧的 U 型导烟管连通正装煤的第 n 孔炭化室和第 $n+2$ 孔炭化室；车体偏焦侧的 U 型导烟管连通正装煤的第 n 孔炭化室和第 $n-1$ 孔炭化室。

在进行装煤操作时，顺序打开第 n 孔、第 $n+2$ 孔和第 $n-1$ 孔桥管处的高压氨水以及第 n 孔、第 $n+2$ 孔和第 $n-1$ 孔炭化室的导烟孔盖（由 CGT 车完成），用 U 型导烟管连接第 n 孔、第 $n+2$ 孔和第 $n-1$ 孔炭化室。大部分装煤烟尘通过第 n 孔炭化室桥管处高压氨水喷射产生的吸力，直接通过本炭化室的上升管、桥管吸入集气管。通过第 $n+2$ 孔和第 $n-1$ 孔炭化室桥管处高压氨水喷射产生的抽吸力，将正装煤的第 n 孔炭化室产生的部分装煤烟气从机侧导烟孔和焦侧导烟孔抽出导入相邻的第 $n+2$ 孔和第 $n-1$ 孔炭化室，再经第 $n+2$ 孔和第 $n-1$ 孔炭化室的顶部空间、上升管和桥管进入集气管。

（2）地面站干法除尘技术

经过导烟车导烟处理后，在装煤过程中，仍将有少量烟尘从机侧炉门逸出，这部分烟气收集后送机侧炉头烟除尘地面站净化。

装煤炉头烟除尘由移动装置和固定装置两部分组成。移动装置包括设在导烟车上的液压缸及推杆。固定装置内容包括：装于机侧炉顶上的烟气转换阀、地面连接管道、烟气吸附袋式除尘器、通风机组、消声器、烟囱等。

导烟车走行到待装煤的炭化室定位后，用导烟车上的液压杆推开烟气转换阀并接通烟气管道，同时向地面站除尘发出电讯号，通风机开始由低速向高速变频运行，装煤时机侧炉头烟自吸气罩吸入，并通过烟气转换阀及连接管道输送至除尘地面站。为保证装煤干法除尘地面站能长期稳定地运行，防止因焦油及炭黑灰粘结滤袋而影响其使用寿命，保证除尘器滤袋清灰及灰斗排灰顺畅，在进入除尘器前将烟气先导入烟气吸附净化装置，

对焦油烟进行强制吸附净化，除去焦油，吸附填料采用活性块状焦炭，并定期对填料进行自动更换。

布袋过滤净化单元采用离线清灰方式，布袋过滤净化单元整体结构进行保温加热处理。净化后的含尘气体经烟囱排至大气，排出气体的含尘浓度值低于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。装煤除尘收集下来的粉尘通过刮板机及链斗式提升机等输灰设备收集至粉尘仓，经过加湿处理后用外运。

本项目装煤烟气干式地面站污染防治措施是《排污许可申请与核发技术规范炼焦化学工业》推荐的执行特别排放限值排污单位的可行技术，且在国内外焦化企业普遍采用，技术成熟，运行稳定。

因此，从技术可行、经济合理方面分析，本项目装煤烟气污染防治措施是可行的。

➤ 推焦废气污染防治措施可行性论证

焦炉推焦时，从导焦栅、导焦栅底部、摘门机上部等处逸散烟尘，推焦操作具有移动性强、污染物间断产生和瞬间高气量排放等特点。国内外现已开发出的推焦烟尘治理技术见表 6.2-5。

表 6.2-7 国内现行的推焦烟气治理技术比较表

本工程将焦侧推焦烟气送干式地面站除尘，将推焦过程产生的烟气送机侧炉头干式除尘地面站净化。

本项目在出焦机上设置大型吸气罩收集出焦时产生的大量间歇性烟尘，通过烟气转换阀等转换设备使烟尘进入集尘主管，送入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器冷却并粗分离后，再经脉冲袋式除尘器净化。

本项目推焦烟气干式地面站污染防治措施在国内外焦化企业普遍采用，技术成熟，运行稳定；是《排污许可申请与核发技术规范炼焦化学工业》推荐的执行特别排放限值排污单位的可行技术，且在国内外焦化企业普遍采用，技术成熟，运行稳定。

因此，从技术可行、经济合理方面分析，本项目推焦烟气污染防治措施是可行的。

➤ 熄焦废气污染防治措施可行性论证

熄焦工艺采用干法熄焦，既可以回收焦炭的显热副产高压蒸汽并用于发电，也可以提高和改善焦炭质量。

a、惰性气体循环风机放散口、排焦三岔溜槽产生的高温且含易燃易爆气体成分及火星的烟气，导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器上部进行冷却处理后，进入布袋除尘器处理后汇入焦炉烟气脱硫系统脱硫后外排。

B、熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、熄焦槽底部排焦、胶带机落料点处的常温高浓度含尘气体导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器下部，进入袋式除尘器净化后经排筒排放。

因此，从技术可行、经济合理方面分析，本项目熄焦烟气污染防治措施是可行的。

➤ 焦转运含尘废气

本项目焦转运、贮存及精煤破碎含尘废气经布袋除尘器净化。

含尘废气布袋除尘器净化污染防治措施是《排污许可申请与核发技术规范炼焦化学工业》推荐的执行特别排放限值排污单位的可行技术，且在国内外焦化企业普遍采用，技术成熟，运行稳定。

因此，从技术可行、经济合理方面分析，本项目熄焦烟气污染防治措施是可行的。

②焦炉烟气脱硫污染防治措施可行性论证

目前焦炉烟气脱硫脱硝采用的主要技术组合主要包括下表 6.2-8，根据表 6.2-8 分析可知，本项目选用干法脱硫+袋式除尘+选择性催化还原法脱硝技术。

工艺流程：

一定量的粉状脱硫剂，通过进料系统喷入烟气管道中，烟气经过一级脱硫后，进入布袋除尘器，烟气中的 SO_2 与脱硫剂，在除尘器中发生二次脱硫反应，完成烟气干法脱硫过程。脱硫后的烟气，与供氨系统喷入的氨气充分混合后，进入 SCR 脱硝反应器，完成脱硝过程。经过脱硫脱硝处理后的烟气，通过引风机升压后，送至现有烟囱排放。

来自氨水罐区的氨水，经过氨水蒸发器气化为氨气，与稀释风混合后，通过喷氨格栅喷入烟气中，充分混合后，在 SCR 反应器中催化剂的作用下，烟气中的氮氧化物与氨气发生化学反应，生成无害的 N_2 和 H_2O ，脱除 NO_x 。稀释风取自净化后的热烟气，通过稀释风机升压后与氨气混合。稀释风机按稀释后氨体积浓度不超过 5% 设计。

脱硫流程：

脱硫剂采用高活性脱硫超细粉剂，储存在料仓中备用，仓顶配套布袋除尘器；料仓中的脱硫剂，通过进料系统，主要为给料器和输送风机，均匀喷入烟道内，脱硫剂与烟气均匀混合发生化学反应，烟气经过一级脱硫后，进入布袋除尘器，烟气中的 SO_2 与脱硫剂，在除尘器中发生二次脱硫反应，完成烟气干法脱硫过程。布袋除尘器过滤收集烟气中的粉尘和废脱硫剂，由出料系统输送至脱硫灰仓。进料系统中的螺旋给料机，采用变频控制，可以根据 SO_2 排放浓度，在线调节高活性粉状脱硫剂的用量，确保烟气达到排放标准要求。

脱硝流程:

➤ 源头减少 NO_x 生成: 焦炉采用多段加热、空气分段供给, 加大废气循环量等措施, 减少了 NO_x 产生量。

➤ 本项目焦炉烟气尾部脱硝技术

本项目焦炉烟气尾部脱硝采用 SCR 低温催化还原技术。低温催化 SCR 工艺是向烟气中喷入氨气 (NH₃) 作为还原剂, 使用专利技术低温催化剂, 在较低的工作温度下, 将 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O。

表 6.2-8 国内大型焦炉脱硫脱硝技术对比分析一览表

工艺流程为: 氨气和空气混合气体进入位于烟道内的氨喷射格栅, 喷入烟道后, 通过静态混合器与烟气充分混合进入 SCR 反应器, 反应器操作温度在 260℃~300℃, 反应器内有一套氨喷射 (喷氨格栅) 混合系统, 该系统应能确保浓度为 20% 的氨水与空气混合物喷入烟道后, 在较短的距离内使烟气中的氨与 NO_x 能充分混合, 即第一层催化剂上部烟气中的氨与 NO_x 均匀分布, 且能最大限度地适应焦炉负荷的变化。

焦炉烟气 SCR 脱硝系统主要设备及技术参数见表 6.2-7。

表 6.2-7 焦炉烟气 SCR 脱硝系统主要技术参数表

(2) 与《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》(HJ2306-2018) 及《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》(晋环发〔2021〕17 号)可行技术对比

本项目采取的措施与《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》(HJ2306-2018) 及《山西省焦化行业超低排放改造实施方案》(晋环发〔2021〕17 号)可行技术对比分析见表 6.2-1 及表 6.2-2。由表可知, 本项目采取的废气污染防治措施均可行, 具备符合规定的污染物处理能力, 确保污染物排放稳定达标。

表 6.2-1 本项目采取的废气污染防治措施与可行技术对比

表 6.2-2 本项目无组织排放控制措施与山西省焦化超低排放改造方案对比表

6.2.2 废水污染防治措施及其可行性分析

6.2.2.1 废水污染防治措施

本工程废水主要分两大部分: 一部分是原水经原水处理站处理后产生的浓相水; 另一部分是生产过程产生的废水 (包括冷鼓、蒸氨、水封、化验、生活等产生的废水, 以及设备冷却水、工艺冷却水及脱盐水处理站排水等)。其中原水处理站产生的浓相水与设备冷却水、工艺冷却水及脱盐水处理站排水进入规模为 300 m³/h 中水处理系统, 出水回用于各循环水系统, 设计收水率 60%, 剩余 40% 废水排入开发区污水处理厂; 其它废水进入规

模为 $130\text{m}^3/\text{h}$ 的酚氰污水处理站。

本工程设置酚氰废水处理、清净下水和雨水收集 3 个系统，对生产过程产生的废水进行严格的清污分流。对于冷鼓、蒸氨、水封、化验、生活等产生的含有较多污染物的废水，着重于处理后充分回收、综合利用。对于设备冷却水、工艺冷却水及脱盐水处理站排水等相对清洁的废水则重在加强循环利用，最大限度的节约新鲜水用量。

一、生产、生活废水污染防治措施

(1) 生产工艺废水污染防治措施

① 蒸氨废水

冷凝鼓风产生的剩余氨水中含有高浓度的挥发酚、总氰化物、氨氮、硫化物、石油类等。

由冷鼓来的剩余氨水进入氨水换热器与从蒸氨塔底来的蒸氨废水换热，剩余氨水被加热至 $\sim 98^\circ\text{C}$ 进入蒸氨塔。蒸氨塔采用再沸器间接加热，塔底的氨水部分进入再沸器，在再沸器内与低压蒸汽间接换热，氨及部分水气化后的汽水混合物进入蒸氨塔，与蒸氨塔提馏段来的剩余氨水逆流接触进行精馏。蒸出的氨汽入氨分缩器用循环水冷却，冷凝下来的液体入蒸氨塔顶作回流。未冷凝的含 $\text{NH}_3 \sim 20\%$ 氨汽部分进入冷凝冷却器，用制冷水冷却，冷凝冷却成浓氨水送至脱硫塔底部的循环槽作为脱硫补充液。塔底排出的蒸氨废水在氨水换热器中与剩余氨水换热后入废水槽，然后由蒸氨废水泵送生化处理。

为避免蒸氨装置检修时剩余氨水外排造成污染或影响生化污水处理效果，减轻对污水处理站生化处理的负荷，建设一套备用蒸氨塔。

② 粗苯分离水

洗脱苯产生的粗苯分离水虽然水量很小，但 COD_{Cr} 、 CN^- 、挥发酚等浓度较高，送机械化氨水澄清槽与剩余氨水一起送蒸氨塔。

③ 煤气终冷液

在煤气终冷时，由于煤气入口的露点温度高于煤气出口的露点温度，会形成煤气冷凝液，该水中含有挥发酚、氰、氨氮、油类、 COD_{Cr} 和硫化物等污染物，送机械化氨水澄清槽与剩余氨水一起送蒸氨塔蒸氨。

(2) 生活、化验污水污染防治措施

由于生活、化验废水已受到污染，送废水处理站生化处理。

(3) 非正常工况废水不外排防范措施

144 万吨/年焦化项目需建总量为 4200m^3 初期雨水收集池，可保证全厂初期雨水不外排，东义公司现有 3 座总容量为 7400m^3 的初期雨水池，可满足全厂初期雨水收集需

求。初期雨水收集池采用分流控制方式，通过阀门切换将初期雨水排入收集池，后期洁净雨水排入雨水管。分流控制中控制方式主要为液位控制，即在收集池前设置分流井，将收集池的液位标高与切换阀门开启连锁，通过设定的液位控制阀门开启或关闭，实现初期污染雨水和后期洁净雨水自然分流。

全厂设置 1 座 6000m^3 消防事故水池，确保发生火灾时消防废水不外排。发生火灾时，初期雨水收集池进口阀门关闭，消防废水收集池进口阀门打开，消防废水通过废水管网进入收集池，收集的废水分批送废水处理站。

废水处理站调节池：建设 1 座 2000m^3 废水调节事故池。当酚氰废水处理系统运行事故时，由调节池贮存事故水量，调节时间大于 24h，以保证酚氰废水不外排。

（4）酚氰废水处理站

建设一座废水处理站，采用预处理（重力除油+气浮除油+调节池）+ A^2/O （厌氧/缺氧/好氧）+混凝沉淀净化工艺，处理后的废水达标后送园区污水处理厂处理。 A^2/O 生化处理规模 $130\text{m}^3/\text{h}$ 。

①预处理

预理由重力除油池、气浮池、调节池组成；蒸氨废水、焦炉上升管水封水进入除油池、气浮池除去重油、轻油，出水进入调节池，在调节池内进行水量、水质调节。

② A^2/O 主生化处理系统

生化处理主要任务是去除废水中的有机污染物、氨氮、氰化物等。由厌氧池、缺氧池、好氧池、二沉池、混凝、三沉池等组成。预处理调节池出水经泵加压后由旋转布水器进入厌氧池，厌氧池内设有组合填料。在厌氧池中，通过厌氧活性污泥将废水中难以生物降解的有机物进行酸化、水解，改善了污水的可生化性。厌氧池出水进入缺氧池吸水井，与二沉池回流水一起经回流污水泵加压后由旋转布水器送至缺氧池。在缺氧池中设有组合填料，微生物通过反硝化反应将废水中的 NO_2^- 和 NO_3^- 还原为 N_2 气逸出，达到脱氮目的。缺氧池出水靠重力自流入好氧池，在好氧池中加入纯碱、磷盐和沉淀池回流污泥。好氧池的出水进入二沉池，二沉池的出水一部分回流水靠重力自流进入缺氧池吸水井，另一部分进入混凝反应池及三沉池，二沉池污泥通过回流污泥泵分别送回缺氧池，剩余污泥与三沉池污泥共同进入污泥浓缩池处理。

剩余污泥由泵送入一期污泥浓缩池进行处理。浓缩污泥（含水率为 97~98%）由污泥泵送污泥脱水装置进行处理，脱水泥饼（含水率约 80%）送煤场掺入煤中炼焦。污泥浓缩池上清液及脱水渗滤液经管道自流至生化处理系统。

废水处理站处理工艺流程见图 6.2-2。

废水处理站主要构、建筑物及设备设计参数见表 6.2-9:

表 6.2-9 废水处理站主要构、建筑物及设备设计参数

图 6.2-2 酚氰废水处理站处理工艺流程

二、中水处理站废水污染防治措施

建设 1 套规模 300 m³/h 中水处理系统,用于处理原水处理站外排浓水及各循环水系统外排水(包括:煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水等系统排水),出水回用于各循环水系统,设计收水率 60%。

原水处理站外排浓水和各循环水系统排水经过收集后由调节池首先进入 LEM 电化学装置,利用金属电极电解时产生的化学物质与水体中污染物发生电化学反应后进入气浮装置,采用竖流式斜板气浮池,底部设置泥斗收集沉淀的污泥,上部设置浮泥排出装置,排出溶气气泡带上的浮泥。通过气浮装置处理后的水进入 ALS 加速反应器,在水中加入纯碱和烧碱,使 Ca²⁺、Mg²⁺分别以 CaCO₃ 和 Mg(OH)₂ 的形式沉淀出来,从而使水软化后进入 IMF 超滤膜处理,采用浸没式超滤膜分离废水中的颗粒物,为 RO 系统提供进水可靠保障。经过浸没式超滤膜处理后的废水进入 RO 反渗透系统,对废水进行脱盐、浓缩处理,处理后浓水送园区污水处理厂处理,清水送生产系统回用。

中水处理系统工艺流程见图 6.2-3。

图 6.2-3 中水处理系统工艺流程图

中水处理设备见表:

表 6.2-10 中水处理设备一览表

6.2.2.2 废水污染防治措施可行性分析

对照《钢铁工业环境保护设计规范》(GB50406-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范炼焦化学工业》(HJ854-2017)推荐的废水污染防治措施可行技术,开展本项目废水污染防治措施可行性论证。

本项目废水污染防治措施与规范要求对照见表 6.2-11。

表 6.2-11 废水污染防治措施与规范要求对照表

由表 6.2-11 可知,本项目废水处理站采取的处理工艺是《排污许可申请与核发技术规范炼焦化学工业》推荐的废水可行技术,生化站出水满足相关要求后送园区污水处理厂。

因此,本项目采用的废水处理工艺技术是可行的。

(2) 中水回用系统出水水质分析

为了提高水资源利用率，公司将建设 1 套规模 200 m³/h 中水处理系统，用于处理原水处理站外排浓水及各循环水系统外排水（包括：煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水等系统排水），出水回用于各循环水系统，设计收水率 60%。

中水处理系统洁净水水质见表 6.2-12、浓相水水质指标见表 6.2-13。

表 6.2-12 中水处理系统洁净水出水水质

表 6.2-13 中水处理系统浓相水出水水质

综上所述，中水处理系统洁净水、浓相水水质均满足相关要求。

6.2.3 固体废物防治措施及可行性分析

（1）固体废物污染防治措施

①煤气净化产生的焦油渣、脱硫残渣、废酸焦油、制酸滤渣、除尘灰及生化剩余污泥等掺入炼焦煤中炼焦；洗脱苯再生器脱苯残渣采用湿出渣管道送罐区焦油罐。

在精煤粉碎工序后，建设 1 套废渣回配装置。工艺过程为叉车将盛有废渣储运箱（焦油渣、污泥、除尘灰）运送到废渣回配装置处，利用叉车对位到翻转装置挑臂上，将储运箱内废渣倾倒至盛料斗内，通过皮带取至喂料机上，再通过喂料机喂到斗提机内，斗提机将装炉煤提升并送到混煤机内；提升装置将盛料斗内废渣提升至混合机内与装炉煤充分搅拌混合均匀后送到皮带机上送至煤塔。

②各除尘系统除尘灰去向

- 煤破碎除尘器收集的煤尘经过刮板输送机返回备煤系统。
- 装煤地面站收集的除尘灰经加湿装入除尘灰储运箱，送废渣回配装置（除尘灰不落地），进入备煤系统配煤炼焦。
- 出焦地面站收集的除尘灰一部分作为装煤除尘器的预喷涂料，一部分收集在贮灰罐中定期返回备煤系统。
- 干熄焦地面站收集的粉尘由刮板输送机、斗提机输送至粉尘贮仓，再经加湿搅拌机加湿后，定期外售。

➤ 焦仓除尘器收集的粉尘由气力输送系统送入机侧炉头烟除尘系统的预喷涂仓。

③焦炉烟气脱硫脱硝及制酸产生的各种废催化剂均由厂家回收，更换周期约 2~3 年。

④焦炉烟囱脱硫灰环评阶段暂按危险废物从严管理，厂内暂存，按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）及《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）要求开展脱硫灰腐蚀性和浸出毒性鉴别待项目投运后根据其属性鉴别结果进行合理的处置。

⑤脱硫过程产生的废脱硫液送制酸工段制酸。

⑥制酸过程产生的滤渣送配煤炼焦；

⑦空压机等设备产生的废矿物油，送危废暂存库暂存，由有废油处置资质单位处置利用。

⑧生活垃圾由环卫部门统一处置。

⑨危险废物暂存库

公司一期工程危废暂存库已通过环保验收，满足相关环保要求，所产生的废物严格遵守危险废物储存的有关规定，建立有一套完整的仓库管理体制。本工程产生的危废利用一期工程现有危废暂存库，按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移纪录。

(2) 固体废物污染防治措施可行性分析

本项目产生的废催化剂及废矿物油由有资质单位回收处置，其它固废均在集团公司内部综合利用，固废处置措施符合“减量化、资源化、无害化”原则，且国内焦化企业普遍采用。

因此，本项目采取的固体废物污染防治措施可行。

6.2.4 噪声防治措施及可行性分析

对噪声的治理主要从减少噪声源，阻隔传播途径和受害者保护三方面着手，拟采取以下防噪减振措施：

(1) 在满足生产工艺要求的前提下，尽可能选用了低噪声设备，从根本上减少噪声污染。

(2) 对主噪设备如粉碎机、筛分机、煤气鼓风机等室内布置，采用隔声室进行密闭，并在引风机进出口安装消声器，可降低噪声 20~30dB (A)。

(3) 对煤、焦运输走廊拐弯处衬垫橡胶板，U 型溜槽输送，降低煤、焦碰撞噪声。

(4) 在总平面工艺布置中将高噪声源远离声环境敏感目标，确保不会对周围环境产生大的影响。

(5) 在较大噪声源设置减振支座，包扎阻尼材料并提高安装质量。

(6) 焦炉四大机车按操作规程平稳行驶，减少振动噪声。

(7) 在厂区四周及道路两侧和其它区域相交地带，形成宽 30m 的绿化隔离带，达到吸声降噪、净化空气的目的，使绿化率达到 15%以上。道路绿化选择灌木荫浓叶多和抗性强的树种，树冠空隙选择低矮的灌木草坪。

通过以上措施，即使按照保守估算，主要高噪声源的平均声压级水平也可降低 10~

15dB (A) 左右, 可有效降低噪声值, 有利于改善厂区的声环境, 使厂区内的工作人员免受噪声的危害。

本项目采取的噪声污染防治措施在国内外企业均得到应用, 且噪声预测结果对环境的影响较小。因此, 本项目噪声污染防治措施是可行的。

6.2.5 非正常生产及事故防范措施

非正常生产及事故的防范措施包括超标排污和事故排污两方面的内容。

(1) 超标排污

a、健全管理制度、保证运行效果: 焦化企业生产管理的好坏, 会直接且非常明显地影响到企业排污水平的高低。实际情况显示, 即使是相同规模、相同配置的企业, 因管理水平的不同, 污染控制的状况会产生很大的差异。

如生产管理不力, 就有发生超标排放的可能。企业必须重视培养职工的环境保护意识, 使每一位职工在生产中都作到勤检查、早发现、快维护, 如对受热易变形的炉门、水封管加盖加强维护, 并经常清扫炉体表面散落的灰尘, 以保持良好的密封效果; 严格控制装煤、出焦吸尘设施的操作过程, 确保除尘效率的实现。

b、废水超标排放主要是在生化装置运行效果不好的情况下产生。对这类事故的防治首先要严格操作规程, 加强生化站入水水质检验, 及时调整回流稀释量, 将污染物浓度控制在生物细菌的承受范围内。同时加强生物菌的驯化培养, 保持足够数量的活性, 以便较好地实现对焦化特征污染物的去除效率。

(2) 事故排放

a、废气事故排放: 焦化废气异常排放主要为突然停电、超负荷跳闸、煤气鼓风机或循环氨水泵故障等因素引起焦炉荒煤气逸散。工程采取以下措施:

①采用双回路电源, 防止可能发生的事故, 从而加强工程对停电事故的防范能力。

②煤气鼓风机设 1 台备用风机和 1 套报警系统, 事故发生时及时报警, 以便操作人员能及时开启备用设备, 最大限度地减轻事故产生的危害。

③循环氨水泵设 1 台备用泵, 以保证运行过程产生故障时, 可以启动备用泵, 保证事故的持续时间不会太长, 减轻事故的危害。

④在焦炉炉顶设有放散管自动点火装置, 当事故发生时可自动点燃煤气, 将毒性大的 H_2S 、HCN、BaP、CO 等燃烧转化为毒性较小的 SO_2 、 CO_2 等, 减轻事故状态废气排放对环境的污染。

b、废水事故排放: 蒸氨装置事故状态下将有一定量的高浓度废水排放, 该废水如

直接送生化站，因冲击负荷过大，会使厌氧菌丧失功能，生化处理短时间难以得到恢复，可能导致蒸氨废水得不到治理，不能满足复用水要求。事故状态下采取的防治措施如下：

①设双回路电源，备用循环氨水泵和生化处理水泵，尽可能缩短事故的持续时间。

②在蒸氨工序设 1 座备用蒸氨塔，以避免蒸氨系统事故而使剩余氨水没有经蒸氨处理直接排入酚氰废水处理站或排出厂区外，对地表水及地下水造成较严重的污染。

③蒸氨系统需保证供应高品位蒸汽，且要保证足够的加碱量，以确保蒸氨正常运行。

④建设 1 座 2000m³ 废水调节池。当酚氰废水处理系统运行事故时，由调节池贮存事故水量，调节时间大于 24h，以保证酚氰废水不外排。

6.2.6 地下水环境保护措施和环境管理

根据厂区、地下污水管线、事故水池、初期雨水池等可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取严格的防治措施，废水中的污染物有可能渗入到包气带，进而污染潜水含水层。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、扩散、应急响应四个方面进行控制。

6.2.6.1 源头控制

- 1、项目尽可能选以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少可能污染物产生；
- 2、严格按照国家相关规范要求，采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；
- 3、优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集后通过污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道；
- 4、加强生产运行管理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，制定工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物发生渗漏等突发事件时的应急预案，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

跑冒滴漏是污染物主要的泄漏方式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，提出如下防治措施：

①要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，及时发现跑、冒、滴、漏情况，采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

②在重要的管线上安装专业的防滴漏仪器，从源头控制污染物的泄漏。

6.2.6.2 分区防渗措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，分区防控措施应结合地下水环境影响评价结果，提出不同分区的具体防渗技术要求；根据预测结果和建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照“地下水污染防渗分区参照表”提出分区防渗技术要求。根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中规定，本工程厂区防渗应依据污染防治分区采取相应的防渗方案，根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，可将建设场地划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区，并按要求进行地表防渗，污染防治分区图6.2-4。

(1) 重点污染防治区

重点污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括酚氰废水处理站、硫铵工段、洗脱苯、冷鼓、脱硫生产区、粗苯焦油罐区、酸碱罐区、初期雨水池、事故水池、制酸工段、硫磺库、地下水池及涉及地下污水管道的区域等。

防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(2) 一般污染防治区

主要指裸露地面的生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。主要包括备煤厂、原水处理、消防水系统、筛焦棚、固废暂存间、耐火材料库、焦炉、干熄焦循环水系统、焦侧地面站、循环水塔、制冷站等。

防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(3) 非污染防治区

简单污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。主要包括：场区道路、办公区等。

防渗措施：

厂区污染防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的防渗标准，针对不同的防渗区域采用防渗措施。具体防渗措施如下。

图 6.2-4 本工程防渗分区平面布置图

具体防渗措施如下：

厂区污染防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的防渗标准，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗

措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

1) 重点污染防治区

①罐区防渗

罐基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+1.5mm厚高密度聚乙烯（HDPE）防渗膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-12} cm/s）+长丝无纺土工布+罐基础填料层或原土夯实”的防渗方式。膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于100mm。高密度聚乙烯（HDPE）膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于1.5%。环墙基础采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于P8。

罐基础环墙周边泄漏管宜采用高密度聚乙烯（HDPE）管，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》GB 50473的有关规定。

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，检漏井顶部应设置活动防雨钢盖板。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300mm。检漏片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。检漏井壁和底板厚度不宜小于100mm。

罐区防火堤内的地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土的强度等级不应低于C25，抗渗等级不应低于P8。厚度不应小于100mm。钢纤维体积率宜为0.25%~1.00%。合成纤维体积率宜为0.10%~0.20%。混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221的有关规定。

②污水处理构筑物的防渗

混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）。池底采用“抗渗钢筋混凝土整体基础+砂石垫层+长丝无纺土工布+原土夯实”，详见下图。

图 6.2-5 池体防渗结构示意图

混凝土强度等级不低于 C30，结构厚度不小于 250mm，混凝土的抗渗等级不低于 P8，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于 1.0mm，水泥基渗透结晶型防水剂掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

③地下管道的防渗

地下一级地管、二级地管宜采用钢制管道，三级地管应采用钢制管道。

当一级地管、二级地管宜采用非钢制管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层（见图6.2-2）。高密度聚乙烯（HDPE）膜厚度不宜小于1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

当地下管道防渗采用高密度聚乙烯（HDPE）膜时，宜设置渗漏液检查井，渗漏液检查井间隔不宜大于100m。渗漏液检查井宜位于污水检查井、水封井的上游，并宜与污水检查井、水封井靠近布置。渗漏液检查井的平面尺寸宜为1000mm×1000mm，顶面高出地面不应小于100mm。井底应低于渗漏液收集管300mm。

图 6.2-6 地下管道高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层示意图

④危废暂存间的防渗

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单要求，危险废物堆放场所基础防渗层2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚其他人工材料，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{m/s}$ 。储存设施地面与裙角要用坚固、防渗材料建造，设置堵截泄露的裙角，不相容的危险废物分开存放并设置隔离间隔断。

衬里应放在基础上，衬里要能够覆盖危废或其溶出物可能涉及的范围。在衬里上建造浸出液收集清除系统、径流疏导系统，并做到防风、防雨、防晒。

2) 一般污染防治区

通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的（见图 4.3-2）。一般防渗区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，确保防渗性能应与 1.5m 厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

图 6.2-7 一般防渗区结构示意图

3、简单防渗区

除上述地区以外的其它建筑区，只需对基础以下采取原土夯实，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

4) 防渗层的寿命要求

设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防

渗工程不应对地下水环境造成污染。

6.2.6.3 地下水环境监测与管理

为了及时掌握项目区地下水环境质量状况和项目运行期间对地下水产生污染影响的动态情况，本项目应建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

正常工况下，本项目不产生生产废水泄漏，非正常工况下可能会有少量废水泄漏，因此，应做好本项目运行期地下水水质监测。根据厂址及附近地下水流场情况和附近地下水功能，拟利用现存的酚氰废水处理站西南侧（J1）、酚氰废水处理站北侧（J2）、二期焦场南侧（J3）、西王屯村南（J4）作为地下水污染跟踪监测井，除此之外在酚氰废水处理站东侧（地下水流场下游）30m处新打一口跟踪监测井（X1），跟踪监测布点图见图 6.2-4。监测项目应包含 pH、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类、硫化物、苯、多环芳烃（PAHs）、苯并芘。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，监测频率为逢单月采样 1 次，全年 6 次，从而在发现污染影响时及时采取措施不使该污染过程继续。地下水跟踪监测方案见表 6.2-11。

本次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，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

1、地下水污染控制监测井设置

污染源的分布和污染物在地下水中扩散形式是布设污染控制监测井的首要考虑因素。根据项目所在区域地下水流向，污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式，采取点面结合的方法布设污染监测控制井。这些监测井位于污染物的运移方向上，组成监测网络，以适应于监测面状分布的污染物。

依据地下水监测原则，结合评价区水文地质条件，本项目共布设 5 个地下水监测孔，监测点位置见表 6.2-14，跟踪监测点的布设见图 6.2-8。

图 6.2-8 跟踪监测孔分布图

表 6.2-14 地下水环境影响跟踪监测点布置方案

6.2.6.4 地下水污染应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施补救措施，尽快控制事态的发展，降低事故对区域地下水的污染影

响。风险事故应急预案应采取如下措施：

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，同时上报相关部门；
- ②迅速控制厂区事故现场，并切断污染源；
- ③对渗漏点下部被污染的土壤进行异位处理；
- ④探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- ⑤依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；
- ⑥依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；
- ⑦将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- ⑧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，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作；

综上所述，在运营期间加强管理，严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本工程生产不会对地下水造成直接影响，本建设项目地下水环境影响可以接受的。

6.2.7 土壤污染防治措施

土壤污染途径包括废水和废气污染物排放进入土壤，以及物料堆存过程中污染物下渗进入土壤，造成对土壤的污染。土壤污染措施为：

（1）地面硬化和初期雨水收集

生产区地面采取硬化措施，并设置雨水收集管网，实现全厂雨污分流。设置初期雨水收集池，对初期雨水进行收集处理，防止带有污染物的初期雨水漫流进入土壤。

（2）厂区防渗

根据工程场地基础条件和各系统产生的废水及污水中污染因子的特性，将厂区划分为重点防渗区和一般防渗区，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）的要求采取防渗处理。

（3）废气污染防治措施

针对各废气污染源排放的污染因子，采取了不同的废气污染防治措施，保证各污染源达标排放，降低废气污染物进入土壤对土壤环境的影响。

（4）废水污染防治措施

本项目各系统生产工艺废水和生活污水全部进入酚氰废水处理站进行处理，处理后的废水送园区污水处理厂处理；原水处理站浓水以及生产过程中的循环排污水送中水处理站处理，处理后的洁净水回用于循环系统，浓相水排入园区污水处理厂。污水输送管

道施工过程中保证高质量安装，运营过程中要加强管理，杜绝废水跑、冒、滴、漏现象。

6.3 管理措施及保证体系

焦化生产企业管理水平是影响排污水平的重要因素之一，是控制生产过程中无组织排放的重要手段。因此，企业必须建立一套完善的环境管理与监测制度，并通过各岗位操作工的严格执行，将制度中规定的各项内容落实到实处，发挥管理与监测的真正作用。

具体的管理内容包括：严格管理、保证环保措施的正常运行和对事故的防范与及时处理；定期监测及时掌握污染情况，配合污染控制工作的顺利进行。

按照相关管理要求，全厂各涉水设施应与其它主体生产设施一样建立定期检修维护制度，把废水污水的非正常外泄控制在未出现之前，发现隐患及时处理。

全厂有统一的环保责任制，同时积极接受当地环保主管部门的监督和指导，做好地下水环境保护的宣传教育，提高员工环保意识，保证排水和水处理设施正常运行，减少对地下水环境的影响。

6.4 绿化、生态保护措施

针对焦化生产排污特点，结合北方城市的气候特征，绿化时应首先考虑抗污树种，比如可选择臭椿、柳树、刺槐、泡桐、大叶黄杨等。

(1) 厂前区绿化美化相结合，选树形美观、观赏价值高的常绿灌木、乔木并配置草皮。

(2) 生产区绿化：焦炉前可铺草皮间种黄杨球之类低矮、抗性强的树种，这样既不影响炉前热辐射的扩散，也减少了地面上的二次扬尘。在备煤厂房、煤气净化车间附近种植抗性强的落叶乔木和绿篱，用以降低噪声、阻滞灰尘。

(3) 道路两侧绿化栽种以枝干通直、枝叶茂密的大乔木为主的行道树，厂区围墙内种植数排杨树、泡桐、槐树等落叶乔木形成防护林带。特别是在主导风向下风向厂界应种植高大型树木，在有条件的墙面可栽种攀缘性植物进行垂直绿化，形成林墙。这样，不仅可以美化环境，更能够防治噪声污染，阻挡焦炉等面源污染物的扩散。

根据厂区绿化面积，最终使厂区的绿化系数达到 15%以上，乔、灌木的成活率达到 90%以上。

总之，厂区绿化是厂内日常管理的重要组成部分，要合理分配投资，加强树木管理，将企业建成花园式工厂。

6.5 环境保护措施及环保投资

本工程采取的环境保护措施及环保投资见表 6.5-1~6.5-6。

表 6.5-1 废水污染防治环保措施表

表 6.5-2 固废污染防治环境保护措施表

表 6.5-3 废气污染防治环境保护措施表

表 6.5-4 噪声污染防治环境保护措施表

表 6.5-5 非正常情况环境保护措施表

表 6.5-6 环境保护措施汇总表

东义煤化工公司 144 万吨/年焦化项目总投资合计 88230 万元，环保设施 68 万吨/年焦化与本次 76 万吨/年焦化工程公用，环保总投资为 22360 万元，占总投资的 25.34%。

7 环境风险评价

7.1 风险调查

本项目以煤为原料，在高温干馏状态下经过一定的结焦周期产生焦炭，同时副产荒煤气。荒煤气净化处理后，一部分回用于焦炉和其它设施，一部分用于焦炉煤气综合利用项目。煤气净化设施由冷凝鼓风系统（初冷器单元、电捕焦油器单元、焦油氨水分离单元、鼓风机单元）、脱硫单元、硫铵单元、制酸单元、蒸氨单元、终冷洗苯单元、粗苯蒸馏单元等组成。

工程生产过程中涉及的焦炉煤气、焦油、洗油、氨水、粗苯、硫酸和硫酸铵等均属于易燃、易爆物质，具有潜在的火灾、爆炸风险，对人和周围环境均存在潜在危害。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定：涉及有毒有害和易燃易爆物质生产、使用、储存的建设项目可能发生突发性事故，应进行环境风险评价。

7.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目存在危险性的主要物质有煤气、粗苯、油类（焦油、洗油）、氨水、硫酸和硫酸铵。危险物质的具体数量和分布见表 7.1-1，危险物质的安全技术说明（MSDS）具体调查情况见表 7.1-2~7.1-9。

表 7.1-1 危险物质数量和分布情况一览表

表 7.1-2 焦炉煤气的危险特性一览表

表 7.1-3 氨水的危险特性一览表

表 7.1-4 焦油的危险特性一览表

表 7.1-5 苯的危险特性一览表

表 7.1-6 洗油的危险特性一览表

表 7.1-7 硫酸铵的危险特性一览表

表 7.1-8 硫酸的危险特性一览表

7.1.2 环境敏感目标调查

本项目的环境风险敏感目标，具体见表 7.1-9 及图 7.1-1~7.1-3。

表 7.1-9 环境风险保护目标一览表

图 7.1-1 大气和地表水环境风险保护目标分布图

7.2 风险潜势初判及评价等级确定

7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危险性（P）应根据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）确定。

7.2.1.1 危险物质数量与临界量的比值（Q）的确定

1、判断依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当企业存在多种危险物质时，应按下列计算公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

2、判断结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及的风险物质及 Q 值的见表 7.2-1。

表 7.2-1 建设项目 Q 值确定表

经计算，本项目 $Q \geq 100$ 。

7.2.1.2 行业及生产工艺（M）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，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） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目行业为化工，根据划分依据及，项目 $M = 35$ ，属于划分的 M1，具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 行业及生产工艺（M）确定

7.2.1.3 危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）的确定

表 7.2-3 危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中 P 的确定依据,项目危险物质及工艺系统危害性(P)等级为极度危害 P1。

7.2.2 环境敏感程度(E)的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D,本项目的环境敏感特征表见表 7.2-4,大气环境敏感程度为 E1、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E1。

表 7.2-4 本项目的环境敏感特征表

7.2.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 2 划分依据,本项目大气环境风险潜势 IV^+ 、地表水环境风险潜势均为 III、地下水环境风险潜势为 IV^+ 。环境风险潜势划分依据见表 7.2-5。

本项目环境风险潜势综合等级为 IV^+ 。

表 7.2-5 本项目的环境风险潜势划分

7.2.4 评价等级和评价范围

1、评价等级

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径包括大气、地表水、地下水,大气环境风险潜势为 IV^+ ,地表水环境风险潜势均为 III、地下水环境风险潜势为 IV^+ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价工作等级划分要求,确定本项目环境风险评价等级为大气环境和地下水为一级,地表水为二级。

表 7.2-6 风险评价工作级别划分

2、评价范围

本项目大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 的范围;

本项目废水经酚氰废水处理站处理达标后送开发区污水处理厂处理,废水不外排,地表水环境风险不设置评价范围;

本项目地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

7.3 风险识别

7.3.1 事故资料统计

7.3.1.1 煤气事故资料统计与分析

1、火灾与爆炸事故

(1) 生产装置区

爆炸事故多发生在贮存或运输高压高温物料的设备及管道，因爆炸后设备及管道中存贮的物料将在短期内释放，会形成瞬间高浓度区，对周围环境和人群健康威胁较大。就排放量而言，爆炸后外排污染物数量和组成视发生爆炸设备的部位不同而不同，即使是同一设备事故，也可因不同的操作状况而产生不同影响。

爆炸事故发生的原因主要有以下几个方面：

①由于生产过程中的高温可燃气体在操作不当混入空气后，造成气体在设备或管道内的爆炸事故；

②高压气体泄露时与空气混合发生爆炸或因气体高速喷出摩擦产生静电而导致火灾或爆炸发生；

③设备老化、维修不善和违章操作也是事故发生的主要原因；

④生产过程中，反应器操作温度控制不当，设备超压后卸压不及时也会引起生产装置的爆炸事故发生。

从国外对焦化生产事故的多年统计资料分析，焦化生产中该类极端事故发生概率相对较小，多由操作不当所致，极端事故概率统计见表 7.3-1。

表 7.3-1 极端事故概率表

国内企业对煤气生产和使用过程的爆炸事故统计结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 煤气着火爆炸事故分析

由表 7.3-2 可知，贮罐爆炸等这类特大型事故发生的概率极小，原因多为操作人员缺乏或不重视完全生产知识、操作疏忽、违章作业引起，设备控制失灵也是导致其发生的重要原因之一。其中，因自身具备火源、外界引入火源和静电火花导致的事故发生几率分别为 22.5%、77.5%和 10%。

在煤气爆炸事故中焦化生产不同生产环节出现的事故原因和概率见表 7.3-3。

表 7.3-3 煤气爆炸事故的原因及出现概率

(2) 煤气输送管线

本工程的煤气输送管线在运行过程中,存在着因误操作、管道腐蚀或自然灾害因素等引发事故的可能。由于本工程管道输送的介质为易燃易爆物品,且具有一定的输送压力,因此可能发生的最大事故是管线和容器的破裂,造成大量煤气泄漏,遇明火发生燃烧和爆炸。

①国外事故统计分析

根据美国运输部 1970 年至 1984 年 14 年间、欧洲主要输气公司对 1970 年至 1992 年 22 年间对燃气长输及集输管道事故的统计结果,可以知道美国和欧洲国家外力和外部影响是输气管道事故的主要原因。外力和外部影响均占事故总数的 50%以上,其次是材料失效和腐蚀,这三项占输气管道事故的 85%以上。由自然因素如地震、洪水、滑坡等造成的事故只占 20%以下。

②国内事故统计与分析

四川省和重庆市是国内天然气主要生产基地,输气管道遍布川渝各地。表 7.3-4 给出了四川气田管道事故类型的统计数据,纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损,造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。

表 7.3-4 川渝南北干线净化气输送管道事故统计(1971~1998 年)

从表 7.3-4 的统计结果可以看出,在川渝各类输气管道中,因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首,其次是材料失效及施工缺陷,这两项占输气管道事故的 88%左右。

2、机械设备故障引起的事故

表 7.3-5 列出了有关国内焦炉机械事故机率统计结果。

表 7.3-5 炼焦企业各类事故原因平均比例

从国内外企业对炼焦机械操作的可靠性调查,炼焦操作过程中,每年因焦炉机械事故造成的停产平均为 281 次,大部分事故集中在干熄焦和焦炉机械上,约占事故几率的 70%,其中因配煤供应不上和缺少焦炭装运车辆造成的停产比例约占 20%,其余为焦饼难推和机械损坏造成的停产。

表 7.3-6 统计给出了焦炉机械事故及停产时间,表 7.3-7 列出了根据机械损坏特点确定的事故率。

表 7.3-6 焦炉机械事故及停产时间

表 7.3-7 根据机械损坏特点确定的事故率

由上表数据可以看出，焦炉停产时间平均每月 90.7 小时，主要以摘门机、装煤车和推焦车事故持续时间最长，原因主要为疲劳损坏、可塑变形、蠕变、脆性损坏、离合器损坏、无润滑油、物理磨损、腐蚀磨损八个方面。其中可塑变形是造成以上三种机械事故的主要原因，其次分别为脆性损坏、物理磨损和疲劳损坏。由于上述事故概率统计结果来源于顶装煤、干熄焦、 30m^3 和 41.6m^3 的焦炉结果，本工程与其相比，除焦炉容积、操作周期等方面有所差异外，还存在干法熄焦带来的技术差异。但事故类型相似，可以作为参考。上述事故发生后，将会造成单孔焦炉无法正常作业，使荒煤气大量排放。

3、机泵事故

煤气鼓风机发生故障，需启动备用风机时，将会出现短暂的荒煤气事故放散；因循环氨水泵故障，导致氨水无法及时回用，为保证设备安全，防止事故发生，也会出现荒煤气放散。

4、停电事故

停电对环境的影响主要体现在焦炉炉体无组织排放和荒煤气放散等方面，在停电且备用电源无法及时启动时，炉体荒煤气将直接排放，同时，煤气净化及蒸氨和生化处理等废气、废气装置无法正常运转，使煤气及废水达不到规定指标，而影响其它关联工序。

7.3.1.2 有毒有害物质泄漏资料统计与分析

根据生产物质危险性分析和以往事故调查，物料输送管路系统及贮存系统是最有可能发生泄漏的地方。泄漏产生的直接后果为大量有毒有害气体直接外排，液体泄漏后通过蒸发扩散至外环境，处理事故时泄漏的液体进入水体等，都可能造成较为严重的环境危害，甚至威胁到周围居民的安全。

(1) 物料输送管路系统事故

物料输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；物料输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成的泄漏。

(2) 贮存系统事故

主要包括贮存容器破裂造成的泄漏，各类接头破裂产生的泄漏。罐体和罐区是重点防范的主要区域。罐体发生泄漏、爆炸的原因有如下几个方面：

①罐体较大泄露、爆炸：由于罐体锈蚀、地震或其他自然原因造成罐体变形泄露，有可能造成对周围环境的严重污染，危及当地人畜的健康和安全，可能甚至可能发生爆炸和火灾，造成重大损失。当人为管理不当或疏忽时也可能造成上述后果。发生此类事

故持续时间较短、源强较大。类比国内外其他生产厂家，该种事故发生概率极小。

②罐体较小泄露：贮存过程造成的污染，主要为贮罐破损或装罐过程产生的污染。在加强管理和定期检查的情况下，贮罐破损事故可基本消除，但装罐过程泄漏现象不可避免。因此装罐过程中的泄漏是主要的泄漏源，主要可能产生由于管理不当或罐体老化在管道接口处可能有较小泄露，会对生产工人造成危害可能中毒。

③罐区事故风险：生产过程中由于管理不善、设备失修，意外跳闸、仪表失灵、技术水平低等原因可能有个别处发生跑、冒、滴、漏现象会对工人有不利影响，可能引发中毒，也可能在某死角积聚发生火灾或爆炸。

本项目生产涉及到的主要危险物质有煤气、苯、氨等。表 7.3-8 给出了国内部分焦化和化工企业爆炸泄漏事故实例。

表 7.3-8 国内部分焦化和化工企业爆炸泄漏事故实例

通过对国内类似化工行业事故发生原因的调查统计，化工行业以设备、管道、贮罐破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备破损泄漏的直接原因多为管理不善、未能定时检修造成。以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现的比例较高。

表 7.3-9 给出我国化工企业一般泄漏事故原因概率统计情况。

表 7.3-9 我国化工企业一般泄漏事故原因概率

通过对全国 35 家石化工厂 38 年事故调查情况分析，储运系统的事故主要为火灾、爆炸和溢油。其火灾、爆炸的原因主要为：思想麻痹、违章动火；生产操作过程中产生静电；引起火灾爆炸；违章操作引起冒顶，遇明火发生火灾；设备不防爆，引起火灾。溢油（泄漏）的主要原因为：操作马虎，冒顶跑油；设备损坏发生跑油；装车跑油。事故调查统计情况见表 7.3-10。

表 7.3-10 储运系统事故统计结果

从表 7.3-10 中可以看出，储运区发生事故中，火灾爆炸均为油罐的事故，跑油包括罐区和管线，跑油事故发生的概率大于爆炸事故。但其频率也较低，仅为 40 年一次。

（3）运输环节事故

工程厂内煤气、焦油和粗苯出厂需要采取槽车方式运输，可能产生公路运输事故污染。其主要原因是由于交通事故造成原料泄漏。

7.3.1.3 同类装置重大事故案例

2012 年 8 月 10 日，资兴市三都镇境内的兴科盛化工有限责任公司粗苯生产车间，泄露原因为一个储存罐阀门腐蚀断裂，导致大约 200 公斤粗苯泄露。

2013 年 2 月 23 日，南京雨花台区的宝钢集团梅山钢铁股份有限公司发生煤气泄漏事故，导致转炉煤气倒灌进煤气柜，造成柜内正在进行技术改造大修施工的 13 名作业人员煤气中毒，其中 3 人当日抢救无效死亡。

2013 年 10 月 8 日，博兴县诚力供气有限公司焦化装置的煤气柜在生产运行过程中发生重大爆炸事故，造成 10 人死亡，33 人受伤，直接经济损失 3200 万元。

7.3.2 物质危险性识别

1、生产过程中涉及的危险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目存在危险性的主要物质有煤气、粗苯、焦油、洗油、氨水、硫酸和硫酸铵，危险性特性见表 7.3-12。

2、事故伴生/次生危害物质

本项目生产过程中涉及多种油品，油品火灾气态伴生/次生污染物中除完全燃烧产物 CO_2 外，不完全燃烧产物包括 CO、碳粒（ PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 等）和 VOC 等，火灾中产生的大量黑烟主要由碳粒组成。

主要液态伴生/次生危害物质为泄漏的有毒有害物料及火灾爆炸事故扑救中产生的消防废水。

表 7.3-11 危险物质危险特性一览表

7.3.3 生产系统危险性识别

1、生产系统风险识别

（1）火灾爆炸

根据对主要危险装置重点部位及薄弱环节的分析及类比调查，生产装置潜在的危害之一是火灾爆炸。

（2）毒物泄漏

生产装置中涉及到硫化氢、一氧化碳、氨等有毒物质，当出现设备事故或发生火灾爆炸时，毒物泄漏出装置，弥散到环境，造成危害。

本工程生产过程中各工序可能发生的潜在危害见下表 7.3-12。

表 7.3-12 本项目生产装置风险识别表

2、储存系统风险识别

存储系统由于其所贮存物料属于易燃易爆品以及有毒物质，因此，其潜在的危害是火灾爆炸及毒物泄漏

成品罐区主要包括粗苯储罐、焦油储罐、氨水储罐、硫酸储罐，根据前述物质泄漏风险识别结果，粗苯、焦油泄漏大致分为三个方面的原因：

①物料输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；

②物料输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成的泄漏；

③贮存容器破裂造成的泄漏。

与以上泄漏事件相对应的主要设施主要有苯贮槽、硫酸储罐、氨水储罐和焦油贮罐。当以上设施发生事故时，容易引起上述有毒有害物质泄漏。苯和氨水属于有毒物质，泄漏会出现两类环境风险，即泄漏后进入地面或水体，挥发进入大气；焦油属于有毒和易燃燃烧类物质，泄漏会出现两类环境风险，即泄漏后进入地面或水体，燃烧进入大气。硫酸具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。硫酸铵属于有毒物质，受热分解产生有毒有害气体。

7.3.4 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是煤气泄漏后发生火灾情形下通过大气对周围环境产生影响以及苯、焦油、氨水的泄露对大气或水环境产生影响。

1、煤气系统对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质 CO、H₂S、NH₃ 泄漏至空气中，对周围环境造成污染；根据 CO、H₂S、NH₃ 的物性，这三种物质都具有燃烧性，因此伴生/次生污染主要为可燃物泄漏引发火灾、爆炸事故，产生的 SO₂、CO₂ 和烟尘等有毒有害烟气对周围环境的影响。另外，扑救火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生污染。

2、粗苯和氨水属于有毒物质，物料泄漏会出现两类环境风险，即泄漏后进入地面或水体，通过挥发进入大气。

3、焦油属于有毒和易燃类物质，物料泄漏会出现两类环境风险，即泄漏后进入地面或水，通过燃烧和挥发进入大气。

4、硫酸铵属于有毒物质，受热分解产生有毒有害气体。因此，硫酸铵泄漏后可进入大气、地面或水体，受热分解的有毒有害气体可进入大气。

5、浓硫酸属于有毒和酸性腐蚀物质，物料泄漏会出现两类环境风险，即泄漏后进入地面或水体。

7.3.5 环境识别结果

项目风险识别结果见表 7.3-13，危险单元分布见图 7.3-1。

表 7.3-13 建设项目环境风险识别表

图 0-1 危险单元分布示意

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

7.4.1.1 大气环境风险事故情形设定

- 1、粗苯泄漏；
- 2、焦油、洗油的泄漏和其引发火灾而造成伴生/次生污染物排放。

7.4.1.2 地表水环境风险事故情形设定

- 1、蒸氨废水事故排放；
- 2、生化废水事故排放；
- 3、事故废水（初期雨水和消防废水）事故排放；
- 4、苯罐、氨水罐、硫酸罐、硫酸铵储槽泄漏。

7.4.1.3 地下水环境风险事故情形设定

酚氰污水处理站预处理单元调节池出现渗漏进入地下水含水层，对地下水环境造成污染。

7.4.2 源项分析

本项目厂内的管道较多，其中可能造成环境风险的主要为各装置的原料和产品输送管道，此类管道均为架空布置，在管道两端均设有切断阀门。一旦发生泄漏事故，由于架空布置，事故容易发现，在关闭两端的切断阀门后，泄漏的物品和煤气数量也会远小于储罐区，泄漏区域位于厂内管架区，易于发现和控制从而不容易导致火灾爆炸等严重

后果，因此本次风险评价重点确定为储罐区的事故。

在风险识别的基础上，本项目风险评价的最大可信事故及情形设定列于表 7.4-1。

表 7.4-1 最大可信事故及情形设定

7.4.3 事故源强的确定

7.4.3.1 大气环境风险事故源强

1、粗苯泄漏

液体物质的泄漏参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中液体泄露进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按表 7.4-2 选取；

A ——裂口面积，m²。

表 7.4-2 液体泄漏系数（ C_d ）

根据事故统计，典型的损坏类型是危险物质贮罐与其输送管道连接处（接头）泄漏，裂口尺寸取管径的 10%或 100%，因罐体破裂、管道或阀门完全断裂或损坏的可能性极小。评价设定破损程度为接管口径的 10%。一般情况下，储罐区设有多个储罐，由于多个储罐发生同时泄漏的可能性极小，在此仅假设一个储罐（容量最大）发生破裂泄漏，事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制。

苯泄漏后进入防火堤形成液池，继而挥发进入大气环境。由于苯常态下为液态，且常温常压储存，当泄漏事故发生后不会产生闪蒸蒸发，此外苯的沸点为 80℃ 高于当地的环境最高温度，因此苯泄漏后亦不会发生热量蒸发，所以苯泄漏后的质量蒸发量即为总蒸发量。苯泄漏时液体立即流到围堰内地面，并开始蒸发，并随风扩散而污染环境，泄漏物质的质量蒸发速率依下式进行估算，确定事故的风险源强。

质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = \alpha \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times \gamma^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；J/（mol K）；

T_0 ——环境温度，K；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α, n ——大气稳定系数，取值见表 7.4-3。

表 7.4-3 液池蒸发模式参数

粗苯罐区防火堤的尺寸为：37×24.23×1.4(m)，有效容积 989.1m³，面积约为 896.5m²，有效面积（即扣除 2 个粗苯储罐自身罐底所占面积）约为 706.5m²，则形成的最大液池面积约为 706.5m²。

储罐中粗苯泄漏事故源项参数见表 7.4-4。

表 7.4-4 储罐中粗苯泄漏事故源项参数一览表

2、焦油火灾伴生/次生污染物

（1）工程基础参数

本项目设置 4 座焦油储罐，每个储罐容积为 1504m³，焦油罐围堰的总尺寸为：40.23×40.3×1.33m，有效容积 1554.9m³，面积为 1621.3m²，有效面积（即扣除焦油储罐自身罐底所占面积）为 1169.1m²，因此形成的最大液池面积约为 1169.1m²。

表 7.4-5 焦油储罐参数一览表

（2）焦油燃烧速度计算

根据《安全评价》（煤炭工业出版社），焦油的沸点高于环境温度，因此其燃烧速度可根据以下公式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H}$$

式中： m_f ——液体单位表面积燃烧速度，kg/(m² s)；

H_c ——液体燃烧热；焦油取 39×10⁶J/kg；

C_p —液体的比定压热容；焦油取 2000J/(kg K)；

T_b —液体的沸点，焦油取 743K；

T_a —环境温度，本项目计算取 298K；

H —液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），焦油取 179.2×10^3 J/kg。

计算得焦油的单位面积的燃烧速度为 $0.0365 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$ 。

（3）焦油储罐火灾事故次生污染物 CO 产生量估算

假设焦油储泄漏至隔堤内，遇火发生燃烧，形成罐内池火，池火面积为 1169.1 m^2 。焦油燃烧速率： $0.0365 \text{ kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$ ，则焦油泄漏后的参与燃烧的量 42.67kg/s。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，火灾过程中 CO 的产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；本次评价取 4%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

则火灾过程中产生的 CO 量为 3.38kg/s，未参与燃烧有毒有害物质的释放比例按 5% 计算，即 CO 释放量为 0.169kg/s，发生火灾后 30min 灭火，焦油储罐发生燃烧时 CO 总释放量为 0.3042t。

3、氨水储罐泄露

本项目设置 1 座氨水储罐，储罐容积为 55 m^3 ，氨水罐围堰的总尺寸为： $9.1 \times 7.6 \times 1.1 \text{ m}$ ，有效容积 62.9 m^3 ，面积为 69.16 m^2 ，有效面积（即扣除焦油储罐自身罐底所占面积）为 57.22 m^2 ，因此形成的最大液池面积约为 57.22 m^2 。

储罐中氨水泄漏事故源项参数见表 7.4-6。

表 7.4-6 氨水罐泄漏事故源项参数一览表

综上所述，本项目大气风险源强计算结果见下表。

表 7.4-7 本项目大气风险源强计算结果一览表

7.4.3.2 地表水环境风险事故源强

1、生化废水事故影响分析

蒸氨过程中蒸氨塔发生事故，送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短，导致蒸氨废水中各种污染物指标高于设计值，因而对生化处理装置造成大的冲击负荷，出水达

不到回用水质要求，需建设一座备用蒸氨塔，确保蒸氨系统发生故障时蒸氨废水能及时得到处理，同时合理放大原料氨水贮槽和生化进水调节池、增设事故废水池等措施，使非正常排水得到及时解决，避免废水排出厂外。

2、泄漏事故水环境影响分析

事故废水主要指初期雨水和消防废水。由于设备的跑冒滴漏等原因，生产界区地面上不可避免的要含物料，如不收集处理，将随雨水排出厂，对地表水体造成影响；另一方面，在设计中消防水是通过雨水管线外排，在发生燃爆的时候，生产装置中的物料极有可能进入消防水中，并随消防水外排，从而给地表水体带来意想不到的灾害。

本项目原料、成品罐区和中间罐区根据《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)设置围堰及防火堤，堤内有效容积大于罐区内最大储罐的容积，在发生事故时可保证泄露物料控制在防火堤内，与事故水池之间均铺设排水管道，当储罐发生泄漏，围堰可以暂时储存泄漏的液体，在火灾情况下防火堤可减小危害范围，并使消防水得以暂时储存，然后由排水管道排入事故水池，再经污水处理站逐步处理后回用。

7.4.3.3 地下水环境风险事故源强

本次地下水风险事故源强参照 5.3 地下水环境影响评价与预测中的污染源源强分析的结果。

7.5 风险预测预评价

7.5.1 大气环境风险事故预测与评价

1、预测模式

苯泄漏后扩散气体，在最不利气象条件下，理查德森数 $R_i=0.19805$ ， $R_i \geq 1/6$ ，为重质气体，扩散计算建议采用 SLAB 模式进行预测；在最常见气象条件下，理查德森数 $R_i=0.1913844$ ， $R_i \geq 1/6$ ，为重质气体，扩散计算建议采用 SLAB 模式进行预测。

CO 泄漏后，在最不利气象和最常见气象条件下，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算采用 AFTOX 模式。

氨水泄露后，在最不利气象和最常见气象条件下，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

2、预测范围及计算点

预测范围的设定采用自定义坐标，以本项目源强中心为原点(0,0)，东西长 6500m，

南北长 6500m，步长为 50m。特殊计算点包括厂界外 5 公里范围内的 55 个大气环境敏感目标。

3、气象参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，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，大气风险预测模型主要参数见表 7.5-1。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

4、大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H，本项目涉及的危险物质大气毒性终点浓度值见表 7.5-2。

表 7.5-2 危险物质大气毒性终点浓度值

7.5.1.1 苯泄漏预测结果与评价

粗苯泄漏后形成液池，液池内蒸发的粗苯在下风向不同距离处苯的最大浓度见表 7.5-3 和图 7.5-1，出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围见表 7.5-4。

表 7.5-3 苯泄漏扩散过程中浓度预测结果一览表

表 7.5-4 苯泄漏预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

图 7.5-1 苯泄漏下风向不同距离处的浓度曲线

(上图为最不利，下图为最常见)

预测结果表明，粗苯罐发生泄露事故后，最不利气象条件和最常见气象条件下风向均不出现苯的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围。由于距离各关心点较远，预测时间内各关心点最不利气象条件和最常见气象条件下风向均不出现苯的毒性终点浓度。

7.5.1.2 焦油火灾伴生/次生污染物预测结果与评价

焦油火灾伴生/次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度见表 7.5-5 和图 7.5-2，出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围见表 7.5-6 和图 7.5-3、图 7.5-4；各关心点处 CO 的最大浓度值见表 7.5-7。

表 7.5-5 焦油火灾伴生污染物 CO 扩散过程中浓度预测结果一览表

图 7.5-2 焦油火灾伴生污染物 CO 下风向不同距离处的浓度曲线

(上图为最不利气象，下图为最常见气象)

表 7.5-6 焦油火灾伴生污染物 CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

图 7.5-3 焦油火灾次生污染物 CO 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围（最不利气象）

图 7.5-4 焦油火灾次生污染物 CO 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围（最常见气象）

表 7.5-7 焦油火灾伴生污染物 CO 各关心点处浓度最大值

由上表可知，焦油火灾事故发生后，次生污染物 CO 在最不利气象条件扩散过程中出现超过毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）和-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）最大影响范围为 140m 和 320m，最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）和-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）最大影响范围为 60m 和 150m。范围内未涉及敏感目标。各关心点处焦油火灾伴生污染物 CO 最大浓度值均未超过毒性终点浓度。

7.5.1.3 氨水泄漏预测结果与评价

氨水罐泄漏事故下风向不同距离处氨气的最大浓度见表 7.5-8 和图 7.5-5，出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围见表 7.5-9 和图 7.5-6、图 7.5-7，各关心点处氨气的最大浓度值见表 7.5-10。

表 7.5-8 氨水泄漏氨气扩散过程中浓度预测结果一览表

图 7.5-5 氨水泄漏下风向不同距离处的浓度曲线

（上图为最不利气象，下图为最常见气象）

表 7.5-9 氨水泄漏预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

图 7.5-6 氨水泄露浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围（最不利气象）

图 7.5-7 氨水泄漏浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围（最常见气象）

表 7.5-10 氨水泄漏事故各关心点处浓度最大值

由上表可知，氨水泄漏事故发生后，在最不利气象条件扩散过程中出现超过毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ）和-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）最大影响范围分别为 20m 和 110m，最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ）和-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）最大影响范围为 10m 和 50m。范围内未涉及敏感目标。各关心点处焦油火灾伴生污染物 CO 最大浓度值均未超过毒性终点浓度。

4、有毒有害气体大气伤害概率估算

本项目大气环境风险潜势为IV，存在极高大气环境风险，应开展关心点概率分析。暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率估算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 I 中的公式：

$$P_E = 0.5 \times [1 + \operatorname{erf}\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times [1 - \operatorname{erf}\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \cdot t_e]$$

其中： A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见附录I中表I.2；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间， min 。

经计算，焦油泄露伴生火灾 CO 事故最不利气象条件下，最近关心点西王屯村村民吸入毒性物质 CO（质量浓度 $84.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 32min）而导致急性死亡的概率为 0%；氨水泄露事故最不利气象条件下，最近关心点西王屯村村民吸入毒性物质氨（质量浓度 $10.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 32min）而导致急性死亡的概率为 0%；最常见气象条件下，两种毒性物质导致急性死亡的概率也为 0%。

7.5.2 地表水环境风险事故预测与评价

（1）生化废水事故影响分析

造成废水超标排放的主要原因是当蒸氨过程中未严格按操作规程执行，送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短，导致蒸氨废水中各种污染物指标高于设计值，因而对生化处理装置造成大的冲击负荷，出水达不到回用水质要求，为不影响焦炭产品质量，企业往往将废水排出厂外。根据我省焦化企业实际生产经验，通过建设一座备用蒸氨塔及增设事故废水池等措施，可使非正常排水得到有效解决，避免排出厂外。企业已建设 1 座 1400m^3 生化废水调节池，可确保蒸氨系统发生故障时蒸氨废水不会外排。

（2）泄漏事故水环境影响分析

事故废水主要指初期雨水和消防废水。由于设备的跑冒滴漏等原因，生产界区地面上不可避免的要含物料，如不收集处理，将随雨水排出厂，对地表水体造成影响；另一方面，在设计中消防水是通过雨水管线外排，在发生燃爆的时候，生产装置中的物料极有可能进入消防水中，并随消防水外排，从而给地表水体带来意想不到的灾害。

初期雨水：计算方法取自《石油化工给水排水系统设计范》（SH/T 3015-2019），计算过程如下：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2$$

$$V_1=10F_s \times H_s$$

F_s 污染区面积 (ha) (焦化区、油库区)

H_s 降雨深度 (mm), 宜取 15~30mm, 取 15mm

V_2 降雨时仍必须进入该收集系统的生产废水量。

二期 144 万吨/年工程总占地 328570m², 绿化率为 15%, 经计算, 初期雨水量约 4189.3m³。因此 144 万吨/年焦化项目需建总量为 4200m³ 初期雨水收集池, 可保证全厂初期雨水不外排, 本项目现有 3 座总容量为 7400m³ 的初期雨水池, 满足全厂初期雨水收集需求。

采用分流控制方式, 通过阀门切换将初期雨水排入收集池, 后期洁净雨水排入雨水管。分流控制中控制方式主要为液位控制, 即在收集池前设置分流井, 将收集池的液位标高与切换阀门开启连锁, 通过设定的液位控制阀门开启或关闭, 实现初期污染雨水和后期洁净雨水自然分流。

消防水量:

为防范和控制企业发生事故时或事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害, 降低环境风险, 应设置事故水储存设施。本次评价事故水池容积的设定以《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008 2018 年局部修订版) 及《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH0729-2018) 等为依据。

本工程需要的事故储存设施总有效容积为:

$$V=(V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5$$

V —事故水池的有效容积 (m³);

V_1 —收集系统内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量 (m³);

V_2 —发生事故的储藏或装置的消防水量 (m³);

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 (m³);

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (m³);

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (m³);

其中 $(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ 是指: 对收集系统范围内不同装置区或罐区分别计算 $(V_1+V_2-V_3)$ 而得出的最大值。

$$V_5=10 \times q \times F$$

q —降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

$$q=q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，mm，取 486mm。

n ——年平均降雨日数，暂按 75d。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha，二期 144 万吨/年工程总汇水面积为 279284.5m²。；

表 7.5-11 消防事故废水池容积核算

144 万吨/年焦化工程需建总容量为 5600m³ 消防事故废水池，本项目现有 1 座容量为 6000m³ 的事故水池，已满足全厂消防事故废水的收集，无需新建。

综上所述，144 万吨/年焦化项目需建总容量为 4200m³ 初期雨水池和总容量为 5600m³ 消防事故废水池，本项目现有 3 座总容量为 7400m³ 的初期雨水池和 1 座 6000m³ 的事故水池，满足事故状态下全厂初期雨水和消防事故废水的收集。

事故水池、初期雨水池分布位置见图 7.5-8。

表 7.5-8 事故水池、初期雨水池分布位置

7.5.3 地下水环境风险事故预测与评价

地下水风险事故情形都有：1、蒸氨废水事故排放；2、生化废水事故排放；3、事故废水（初期雨水和消防废水）事故排放；4、苯罐、焦油罐、氨水罐、硫酸罐、硫铵储罐泄漏。

1、蒸氨废水事故排放方面

企业生化站已建设 1 座 1400m³ 废水调节池，且蒸氨废水出口入生化系统管道均为明管，在发生管道泄漏情况下，可及时发现并消除故障。

2、苯罐、焦油罐、氨水罐、硫酸罐、硫铵储罐泄漏方面

苯罐、焦油罐、氨水罐、硫酸罐、硫铵储罐均位于地面以上，发生泄漏情况可及时发现并消除故障。

3、事故废水（初期雨水和消防废水）事故排放方面

发生事故状态下（初期雨水和消防废水）事故排放情况，公司将启动三级防控体系，在较短的时间内将事故废水进行收集并处理，因此在此不进行对地下水影响预测分析。

4、生化废水事故排放方面

本次评价对生化废水事故状态下的排放进行预测分析，具体本次地下水环境风险事故预测与评价的结果参照 5.3 地下水环境影响评价与预测中的预测和评价结果。

7.6 环境风险管理

7.6.1 本项目环境风险防范措施

7.6.1.1 工程安全设计

1、储罐区

(1) 总图布置

本工程重大危险源是苯储罐、氨水罐、硫酸储罐、硫铵储槽和焦油储罐，从预防风险角度出发，对总图布置提出如下要求：

- 远离明火区，气柜和储罐尽可能安排在厂区下风向位置，远离高密度人群区；
- 按照设计规范布置罐区，设防火堤、环形通道和消防设施；
- 设计疏散信道，救援信道及避难所。

(2) 泄漏监测

- 储罐的结构、材料应与储存条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验；
- 设储罐液位自动监测报警系统，高液位泵系统设施设立检查制度；
- 设截止阀，流量检测和检漏设备；
- 罐区设立浓度自动探测仪器，经常进行外观检查等监测。

(3) 防止泄露扩散

- 设置防火堤，应有足够的容量，严格按设计规范设置排水阀和排水管道；
- 罐区地表铺设防渗透扩散的材料；
- 罐区设专门的废水收集系统，切水阀设自动安全措施；
- 为防止突爆事件火灾消防废水的排放，应设立消防废水缓冲池，用以接纳消防废水，待火灾过后再行处理；
- 储罐之间设连接管道互为备用，设置事故泵，出现储罐破裂时，及时将储罐内物料导出。

(4) 防雷、防爆和抗静电

- 罐区应有防雷电设施；
- 罐顶设安全膜等防爆装置；
- 设立防爆检测和报警系统；
- 设置大呼吸和小呼吸监测装置和排放锁风系统，避免压力罐体过高；

- 添加抗静电剂，增加物料的电传导性；
- 储罐设备要良好接地，设永久性接地装置；
- 装罐输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业；
- 罐内不得安装金属性突出物；
- 使用计算机进行危险物品储运的自动监测，使用计算机控制装卸等作业，使其自动化和程序化。

(5) 围护和标识

- 罐区设置围护栏杆区；
- 按照有关要求设置危险区、安全区，采取红线、黄线和安全线进行区分；
- 罐区周围设置明显的危险剧毒等警示安全标志。

2、煤气系统

(1) 共同措施

- 煤气管道、设备制造及安装严格进行气密实验，防止煤气的泄漏；
- 在煤气加压站和工艺生产装置区等可能有可燃有毒气体泄漏的场所设置可燃气体检测报警仪；
- 已建工程采用 DGS 系统集中控制，对生产装置的生产过程实行集中检测、显示、连锁、控制和报警。

(2) 荒煤气放散有关事故防范设施和设备

- 采用双回路电源，减少停电事故；
- 焦炉集气管设置荒煤气自动点火放散装置，荒煤气经燃烧后由排气筒排入大气；
- 鼓风机和氨水循环泵二开二备，定时检查，保证事故发生时及时启动。

7.6.1.2 各单元风险预防措施

1、罐区事故风险预防措施

(1) 操作

- 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；
- 作业人员穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，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；

- 灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚；
- 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；
- 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质。

（2）储存

- 储存场所应远离火种、热源
- 库温不宜超过 30℃；
- 保持容器密封；
- 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；
- 机动车辆进入罐区，其排气管必须加装防火帽，以防止喷火引起火灾；
- 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料；
- 必须配备消防泡沫站，配备消防器材及自动灭火装置，按规定更换灭火剂。

2、消防措施

按照《消防法》和国家、地方有关消防规定配备相应的设施和设备，配备相应的消防机构和人员，进行人员的消防安全培训、进修应急演练等。

3、管理措施

- 罐区内各种设备必须按规定定期检查、维修、测试，杜绝跑、冒、滴、漏；
- 严格执行各项安全管理规章制度，严格岗位责任制，全年每日 24 小时有人看护，节假日不空岗，值班人必须认真操作，加强巡回检查，并做好记录；
- 公司领导将安全、环保工作纳入重要议事日程，实行一票否决制，签订责任书，把安全、环保作为考核的重要内容；
- 加强安全、环保宣传教育工作，提高事故防范意识，安全环保处要加大日常监督检查力度，发现问题及时提出整改建议，杜绝重特大事故发生。

7.6.1.3 事故风险应急措施

工程项目应急措施

工程项目应急措施指建设项目范围内，在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

（1）应急设备和器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。目前企业已经具备一支专业消防队伍，并按国家消防法规要求配备了相应的义务消防组织，义务消防队既是生产者又是消防员，项目内部必须组织好这一队伍，进行消防专职培训、使用和维护消防器材、工具、设施。以确保初期火灾的扑救，不延误时间、不扩大事故、不失掉灭火良机。

消防技术装备对项目而言主要是灭火剂配备、小型灭火器等、灭火剂的贮量满足消防规定要求，同时按消防规定要求，配备相应的防火设施、工具、通道、堤堰、器材等。

需配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者包括工业照明、工业通风、防振、消音、防爆、防毒、防射线等。后者则根据不同工种配备相应的防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、帽盔、呼吸防护器等。

（2）现场管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。

制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养、确保完好。

明确项目应急处理的现场指挥机构及其相关系统，明确责任，并确保指挥到位和畅通。保证通讯，及时上报和联系。物资部门确保自救需要。

（3）现场监测措施

为确保有效遏制灾害，有效救灾，需配备现场事故监测系统和设施，及时准确发现灾情，了解灾难，并预测发展趋势。

监测措施包括配备正常运行事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。

监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

（4）现场善后计划措施

对事故现场善后处理，需制定计划，这是应急计划的重要部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予以重视。

善后计划包括对事故处理后的现场进行清理、去污、恢复生产；对处理事故人员的污染检查、医学处理和受伤人员的及时治疗等。

善后计划同时包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中

留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。

善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报有关部门等。

7.6.1.4 大气风险预防措施

(1) 有毒有害罐体泄漏事故

有毒有害罐体发生泄漏后撤离无关人员，救护人员使用专用防护服、隔绝式空气面具。组织救援小组，进入罐区。关闭阀门、切断物源，筑堤堵截泄漏液体或者引流到事故水池，及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流，以影响地表水体。

向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。此时救援人员应带氧气呼吸器，以防窒息。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

(2) 生产过程泄漏事故

发生泄漏后撤离无关人员，救护人员使用专用防护服、隔绝式空气面具。组成救援小组，进入事故区，关闭阀门、切断物源，停止作业或改变工艺流程、物料走副线，局部停车、打循环、减负荷运行等。筑堤堵截泄漏液体或者引流到事故水池，及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。此时救援人员应带氧气呼吸器，以防窒息。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

(3) 火灾爆炸事故

发生火灾事故后，组织扑救人员进行扑救，扑救人员应占领上风口或侧风口为扑火阵地。进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。

应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要作途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能

发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法，按规定路线通道及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到听到，并应经常演练）。

发现火势中有压力容器或有受到火焰辐射威胁的压力容器时，在水枪的掩护下将能移动的容器尽快疏散到安全地带，不能疏散的应部署足够的水枪进行冷却保护。为防止容器爆炸伤人。进行冷却时，现场救援人员应采用低姿射水或利用现场坚实的掩蔽体防护。对半裸在地面上的贮罐，救援人员应选择储罐四侧角作为射水阵地进行冷却。

如果是管道泄漏着火，应首先关闭管道阀门，完好的阀门会使火势减弱或自动熄灭。在高温烘烤下阀门失效时，应根据火势大小判断气（液）体压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞、气囊塞、粘合剂、弯管工具等）。

堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐或管壁。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。气体贮罐或管道阀门处泄漏着火时，在特殊情况下，只要判断阀门还有效，也可违反常规，先扑灭火势，再关闭阀门。一旦发现关闭已无效，一时又无法堵漏时，应迅即点燃，恢复稳定燃烧。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

7.6.1.5 事故废水风险预防措施

本项目采取事故废水三级防控措施

为避免因泄漏、火灾等导致地表水体污染事故的发生，确保此类事故废水不外排，本次评价提出水环境风险事故三级防控措施，具体措施如下：

（1）一级防控措施

①装置区初期雨水：

装置污染区设置围堰，围堰内初期雨水经初期雨水管道，排至初期雨水收集池。具有污染因子的装置区设置初期雨水收集池。初期雨水池达到设计水位后，视为后期清净雨水，后期雨水通过初期雨水池前端设置的溢流井，自动溢流到清净雨水系统。待雨停之后，用泵将初期雨水收集池内的雨水送入生产污水管线去污水处理场进行生化处理。

②罐区防火堤

储罐全部采用露天布置，分布在不同的防火堤内。在防火堤内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门关闭，事故时阀门井内阀门打开。易燃易爆及有毒有害物储存区的消防排水就近排入雨水管网，一并进入事故应急池。

罐组的防火堤容积在发生一般事故时能够作为消防事故污水的暂时应急缓冲池。初期雨水和一般事故消防废水都可以通过防火堤进行一级防控。

（2）二级防控措施

①144万吨/年焦化项目现有1座6000m³事故水池，3座总容量为7400m³的初期雨水池，并配套收集装置及提升泵等，保证在事故状态下的废液（包括泄漏的物料、消防废水等）能够得到及时收集。初期雨水管线与事故废水管线共用，清净雨水管线单独设置。正常情况前15min初期雨水收集于初期雨水池，15min后经阀门切换至清净雨水管网，排至厂外园区雨水管网；发生事故时阀门井内阀门打开，有毒有害物、消防废水排入事故废水管网，进入事故应急池。

②厂区内设置污水处理厂，满足生产过程产生的废水以及事故废水、初期雨水的处理能力，并在事故状态下关闭雨水口，保证废水不外排。

（3）三级防控措施

本项目位于山西孝义经济开发区内，园区污水处理厂（山西孝义经济开发区污水处理厂）废水处理总规模4万m³/d，分两期建设。一期废水处理规模2万m³/d、二期废水处理规模2万m³/d；园区污水处理厂对应2期建设分别设置1座14000m³的事故调节池。方便发生极端事故情况下，各企业废水经排水管网进入园区污水处理厂收集。

通过采取上述水环境风险防范措施，可有效保证初期雨水和消防废水不外排；对于生产界区和罐区的少量物料泄露，通过围堰等设施进行收集，并送污水处理站处理，事故状态下及时关闭厂总排口，如发生极端事故状态，排入园区污水处理厂，可保证在生产过程或污水处理系统出现故障时的废水不外排，也切断了液态污染物向地表水体转移的途径。通过采取上述防范措施，解决了事故状态下废水外排的可能性，从而避免了水环境风险。

本项目雨水、事故水进入外环境的控制、封堵系统设置情况如图7.6-1，厂区排水走向见图7.6,2。

图 7.6-1 事故水进入外环境的控制、封堵系统图

表 7.6-2 厂区排水走向图

7.6.1.6 地下水风险预防措施

根据厂区、污水调节槽、事故水池、初期雨水池等可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取严格的防治措施，废水中的污染物有可能渗入到包气带，进而污染潜水含水层。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、扩散、应急响应进行控制。详见第 6 章 6.2.3 地下水污染防治措施内容。

7.6.1.7 应急监测系统

风险事故发生后，可能会污染周围环境，需要对各环境要素质量进行监测，立即启动应急监测方案，及时追踪环境质量现状，并在需要时向上级部门汇报，做出相应的制动措施。具体方案设计如下：

（1）大气污染监控

事故发生时，可在事故现场附近及下风向一定范围内设置监测点，大型事故应在下风向生活居住区增设监测点，按事故类型对相关地点进行紧急高频次监测，根据事故发生泄漏或可能产生的污染选择监测项目。

（2）水质监测点

泄漏事故或火灾事故发生后，在事故发生地附近装置的污水排口、清净水及雨水排口设置人工监测点，并及时掌握雨/污水外排口自动监测站的实时监测信息，对事故污水可能输送到的污水处理场或事故监控池增加监测频次，及时监控事故污水的动向。

（3）地下水监测点

由于地下水的污染与地表水的污染表现相比行程较长，因此，在事故发生后，应在事故污水发生泄漏的地区或污水流向的下游地区，设置地下水的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周围需要从事故发生至其后的半年至一年时间内，定期进行监测，了解事故对地下水的污染情况，根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的进一步扩散。

7.6.2 应急预案

7.6.2.1 预案制定原则

（1）以人为本，最大程度地保护工程环境风险评价区环境安全；

(2) 在有关管理部门统一领导下，安全、消防、环保等多部门协调，企业积极配合，分级管理，合理控制，减小损失；

(3) 企业内部建设良好的应急制度与机制，有关部门密切配合，分工协作，各司其职，各尽其责；

(4) 依靠企业扩大员工，充分发挥基层员工的自律性，积极预防；

(5) 通过危险辨识、事故判断，采用技术和管理手段降低事故发生和扩大的可能性；

(6) 快速反应，将事故消除在萌芽状态；采用预定现场抢险和抢救方式，控制或减少事故造成的损失。

7.6.2.2 适用范围

适用于公司潜在环境事故和紧急情况的预防和处理。

7.6.2.3 环境事件分类及分级

按照事件严重程度，突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。突发环境事件分级标准

一、特别重大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为特别重大突发环境事件：

- 1.因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的；
- 2.因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的；
- 3.因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的；
- 4.因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的；
- 5.因环境污染造成设区的市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的；
6. I、II 类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上急性死亡的；放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果的；

7.造成重大跨国境影响的境内突发环境事件。

二、重大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：

- 1.因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的；

- 2.因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的；
- 3.因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的；
- 4.因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；
- 5.因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的；
6. I、II 类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 10 人以上急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果的；
- 7.造成跨省级行政区域影响的突发环境事件。

三、较大突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

- 1.因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的；
- 2.因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；
- 3.因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的；
- 4.因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的；
- 5.因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的；
- 6.III 类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果的；
- 7.造成跨设区的市级行政区域影响的突发环境事件。

四、一般突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为一般突发环境事件：

- 1.因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的；
- 2.因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；
- 3.因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的；
- 4.因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般性群体影响的；
- 5.IV、V 类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的；放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果的；铀矿冶、伴生矿超标排放，造成环境辐射污染后果的；
- 6.对环境造成一定影响，尚未达到较大突发环境事件级别的。

上述分级标准有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数。

7.6.2.4 组织机构与职责

①应急指挥中心

企业应成立应急指挥中心。其职责主要是：

——组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；

——组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和训练；

——组织和指导本企业各单位的灾害事故自救和社会救援工作。

②应急专业工作部门

应急中心下设若干专业部门负责完成各自专业救援工作：

——安全监督部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案。组织灾害事故预防和应急救援教育和训练，组织与指导工厂灾害事故的自救与社会应急救援。组织事故分析上报；

——环境保护部门负责组织对灾害事故的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域、预测事故危害程度、指导控制污染措施的实施；

——工业卫生、医疗部门负责组织对事故现场防毒和医疗救护，测定毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护；

——专业消防队负责组织控制危害源、营救受害人员、扑灭火灾和洗消工作；

——信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通；

——物资部门负责保障救灾物资、器材的供应；

——交通部门负责保证救灾运输，物资运输，撤离和运送受伤人员；

——保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；

——维修部门负责善后机电仪器及建筑物的抢修任务。

③事故应急专家委员会

企业应成立事故应急专家委员会，由生产、安全、环保、卫生、科研、消防、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

7.6.2.5 监控和预警

1、预警分级

根据焦化企业突发环境事件可能性的大小、紧急程度以及采取的处置措施将预警分为三级，由低到高分别为蓝色、黄色、红色预警。蓝色预警是指接到报警时事故未发生，启动预警行动而未启动应急处置措施；黄色预警是指接到报警时事故已发生，启动了应急处置措施，造成的环境污染危害可控制在厂区范围内；红色预警是指接到报警时事故已发生，启动了应急处置措施，事件已影响到厂区外部环境。

预警分级可从以下方面考虑：

- 气象、国土等部门发布极端天气或有地质灾害预警；
- 邻近单位发生突发环境事件可能影响厂区环境；
- 周边区域、流域发生不明原因突发环境事件；
- 重大环境风险隐患；
- 发生火灾、爆炸安全生产事故；
- 煤气、氨(水)、煤焦油、硫酸、碱液、洗油、粗苯、焦油渣、硫铵等化学物质和危险废物泄漏、遗漏；
- 煤气、粗苯等环境风险物质生产、存贮等设施监控数据异常；
- 其它可能引发突发环境事件的征兆。

2、预警发布

明确信息接警、上报、发布人、发布程序、发布时限、发布内容等。发现可能引发突发环境事件的事故、隐患或异常时，逐级上报当班组长、部门领导和应急指挥部，符合较高级别预警发布条件，可越级上报。应急指挥部立即进行核实，组织研判，及时发布预警。

3、预警行动

通常预警行动应包括但不限于以下内容：

- 下达启动应急预案命令；
- 通知应急预案涉及人员做好应急准备；
- 对污染物源头加强监控或进行控制；调集应急物资和设备，做好应急保障；
- 做好事故信息上报、通报或相关准备工作；做好开展应急监测准备。

4、预警级别调整与接触

明确预警级别调整与解除责任人、程序、时限、内容等。

预警行动过程中,根据事态发展情况和采取措施效果适时调整预警级别;当判断不可能发生突发环境事件或者危险已经消除时,应下令解除预警。应急办公室应将预警级别调整与预警解除的指令信息及时传达至各相关职能部门。

7.6.2.6 应急响应

1、响应分级

根据突发环境事件可能影响的范围、造成的危害和调动的应急资源,明确应急响应级别。响应级别可分三级,由高到低为Ⅰ级响应(社会级)、Ⅱ级响应(企业级)、Ⅲ级响应(车间级)。

Ⅰ级响应(社会级):污染范围超出厂界或污染范围在厂界但企业内部不能独立控制,需调动外部力量。Ⅰ级响应应该立即报告当地政府和相关部门,政府主导、企业配合。

Ⅱ级响应(企业级):污染范围在厂界内且可控。Ⅱ级响应由企业应急指挥部指挥负责。

Ⅲ级响应(车间级):污染范围在车间内且车间人员可以独立处置。Ⅲ级响应由车间负责人指挥负责。

2、启动条件

Ⅰ级响应(社会级)启动条件:

——氨(水)、粗苯、洗油、煤焦油、硫酸、碱液、硫铵等化学物质和危险废物及未经处理的生产废水,事故废水,泄漏至厂区外,可能对周边环境造成污染的;

——煤气扩散到厂区外的;

——发生火灾、爆炸安全生产事故引发次生环境污染的;

——造成其它突发环境事件企业无能力控制的。

Ⅱ级响应(企业级)启动条件:

——氨(水)、粗苯、洗油、煤焦油、硫酸、碱液、硫铵等化学物质和危险废物及未经处理的生产废水、事故废水发生泄漏,仅对厂区环境造成污染的;

——造成其它突发环境事件企业有能力控制的。

Ⅲ级响应(车间级)启动条件:

——氨(水)、粗苯、洗油、煤焦油、硫酸、碱液、硫铵等化学物质和危险废物泄漏,仅在车间范围内的;

——造成其它突发环境事件车间有能力控制的。

7.6.2.7 信息报告与通报

1、企业内部信息报告与通知应急救援机构

(1) 报告程序

——当发生事故时，任何单位和个人应马上向生产调度报告；

——发生事故或险情时，操作工应马上向当班班长报告；

——发生事故或险情时，当班班长第一时间应报警和向生产调度报告，然后向车间有关领导报告；

——生产调度接到事故报告后，立即启动分级预案，并通知事故应急指挥中心领导及各应急救援部门；

——发生特大事故时，事故应急指挥中心根据总指挥的指令，向政府有关部门报告并请求紧急救援，向附近兄弟单位求援。听从上级救援工作命令，服从上级指挥。

事故报告内容应包括：发生事故的具体地点、事故类型（火灾、爆炸、泄漏、中毒等）、介质类别（苯、煤气、油、氨等）、有无人员伤亡、事故严重程度等。

报警、通讯联络方式：配备内、外线相结合，有线、无线相结合的电话报警通讯和事故应急通知方式；配备应急交通车辆。

(2) 人员紧急撤离、疏散程序

——事故第一现场责任人或工厂有关现场人员在第一时间将有关风险事故的简要情况报告生产调度，对事故的类型和级别做出初步判断，由现场负责人做出初步抢险、人员紧急撤离的决定；

——生产调度根据报告情况，提出立即启动人员紧急撤离、疏散程序决定，并报告应急指挥中心；

——应急指挥中心立即组织人员到达事故现场，组织事故的抢险和现场人员的撤离，并及时清点现场人员；对于非事故现场组织人员疏散。当出现一级风险事故时，于第一时间向消防部门和政府相关部门报告，由消防部门和政府相关部门做出是否对周围村庄进行疏散的决定；

——要根据现场气象条件和事故情况，按照预案指定的路线进行有组织撤离和疏散。

(3) 隔离区设置程序

——依据可能发生的事故风险类别、危害程度对危险区进行划分；

——当一般事故发生时，将罐区 50 米的区域划定为泄漏危险隔离区，将 100 米的区域划定为爆炸危险区。当风速较大时，下风方位危险区应适当扩大；当重大事故发生时，危险隔离区应控制在方圆 3000 米的范围；

——在有关消防部门未到之前，安全保卫部门根据划定的危险区范围设置隔离带，并由专人负责人员的出进，非相关人员一律不准进入危险隔离区；

——消防部门到位后，由消防部门根据现场实际情况划定危险隔离区，工厂安全保卫部门配合消防部门有关隔离区的安全保卫工作。

（4）检测、抢险程序

——出现事故时，由专业人员负责对事故现场进行侦查检测，并对事故性质、主要参数和可能产生的后果进行初步评估和判断，为指挥中心决策提供决策依据；

——现场指挥中心根据初步检查结果，按照分级事故有关应急基本要求和现场事故类型组织有关进行有效的抢险；

——现场要实时检测和观察事故控制情况，按照预先制定的预案或现场方法进行抢险人员撤离，保证抢险人员的安全；

——检测人员要按照危险事故的类型配备相应的防护设备和服装（如防火服、防化服、防高温服等）；

（5）控制事故和救援程序

——对于应急救援人员进行合理调度；

——根据事故种类和性质，采取合理有效的救援方式，控制事故的进一步扩大；

——专业部门要对现场情况及时做出分析，对事故可能扩大的情况进行判断，及时调整救援方法和抢险人员，当可能出现事故扩大的情况时，应向社会救援力量请求支援。

（6）受伤人员救护程序

——在发生事故可能出现人员伤亡时，由生产调度第一时间通知当地医院 120 急救中心，对事故类型和医疗救护做出简单说明；

——120 急救中心根据企业提供的初步情况，配备急救护理和医务人员到达现场实施救护，由医护人员根据受伤人员伤情进行现场临时处置、抢救和转移的决定；

——工厂卫生部门要配备专门人员，对各类事故发生时的现场护理和抢救知识和技能进行培训，在 120 急救人员未达之前进行必要的救护；

——应急指挥中心要随时掌握伤亡情况和有关致伤信息，并责成有关人员进行记录

和登记。

2、向事发地政府及生态环境部门报告

明确企业报告责任人、程序、时限和内容。报告内容参照《突发环境事件信息报告办法》(环境保护部令第 17 号),包括但不限于以下几点:

单位名称、地址;

时间、位置;

事件类型:例如火灾、爆炸、泄漏等;

主要污染物名称、数量、特性等;

事件发生的原因、过程、采取措施及效果,需进一步采取措施;

涉及有毒有害气体事件,重点报告泄漏物质名称、泄漏量、影响范围、近地面风向、疏散建议等;

已污染范围、潜在危害、发展态势,可能受影响的敏感点及位置示意图;

已监测数据,需进一步监测的方案、建议等;

联系人姓名、电话。

3、向邻近单位通报

根据实际情况,自行或协助地方政府向周边邻近单位、社区、受影响区域人群通报事件信息,发出通报。明确相关责任人,通报方式、内容和要求。如需疏散,应说明避难所位置、疏散线路。

7.6.2.8 应急监测

建设单位应根据不同突发环境事件情景产生的特征污染物种类、数量、可能影响的程度以及周边敏感点分布情况,依照《突发环境事件应急监测技术规范》制定企业内部应急监测方案。

7.6.2.9 应急终止

突发环境事件应急预案应明确应急终止的条件、程序,同时明确应急状态终止后的跟踪监测。

应急终止条件,包括但不限于以下几个方面:

——事件现场得到控制,事件条件已经消除;

——事件造成的危害已彻底消除,无继发可能;

——采取了必要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；根据环境应急监测数据和初步评估结果，各种污染物浓度已稳定到事故发生前状况；

——地方政府及生态环境等相关部门确定可以应急终止的其它情况。

7.6.2.10 后期处置

事故情况发生后，要根据事故的危害程度，实时解除警戒状态。

事故情况发生后，各相关部门应组织分析事故原因并总结，分析总结应侧重以下几点：

——事故发生的原因；

——相关的责任人；

——应急预案及相关程序、规章制度实施中存在的问题；

——关于修改有关规章制度及本程序的建议；

——形成报告，上报应急指挥中心，由安全部门存档。

事故情况发生后，要总结经验教训，对存在的安全隐患及时进行纠正并制定预防措施：

——根据问题的严重性和由其伴随的环境影响，相关的责任单位应会同生产安全部门按照法律、法规以及规范的规定，制定出相应的纠正预防措施进行纠正，并向公司环最高管理者汇报，生产安全部门今后要对其有效性进行验证；

——生产安全部门根据上报资料及实际情况，对相应程序、制度和规章进行评审、检验，确认其可行性。必要时对应急预案进行更改、修订；

——纠正和预防措施要举一反三，要全面进行清查，避免同类事故再次发生。

事故发生后，要对事故现场进行善后处理，尤其要对有毒有害物质的泄漏产生的废水和土壤污染进行处理，使其废水无害化和恢复土壤功能。

7.6.2.11 应急保障

①人员保障机制

为了加强公司对突发环境事件的应急能力，本厂应该在建设应急队伍的同时，对应急人员突发环境事件的应急能力进行保障：经常对应急人员的突发环境事件应急处理能力进行培训；定期对应急人员的突发环境事件的应急处理能力进行演练考核；对于熟练掌握应急能力的应急人员进行奖励；对各机构的人员流动加以控制，及时填补人员流失，确保应急小组成员的人数充足。

②物资保障机制

应急物资和装备是突发环境事件应急处理过程中必不可少的，因此公司应保障基本应急物资、装备的质和量：定期对场内应急物资进行检查、补充和更新；定期对应急装置进行维护、修理；严格规定应急物资装备使用条件。

③财力保障机制

制定完善的资金管理体系，确保企业任何时候均有有效的流动资金允许使用，并将资金使用权及时有效的转交于事故发生时企业最高负责人，供其作为事故发生时所需应急准和救援资金使用，以保证事故发生时使用。

④外部保障机制

当事故扩大需要外部力量救援时，请求园区管委会及当地政府相关部门协调救援，以得到最大程度的帮助。

7.6.2.12 预案管理与演练

- (1) 总经理组织制定和评审、批准应急预案；
- (2) 主管生产安全的副经理负责应急预案编制人员的组织和预案的审核工作；
- (3) 安全监督部门负责潜在环境事故和紧急情况的归口管理，负责应急预案的编制、修订和检验，对事故和紧急情况发生后纠正措施的跟踪验证；
- (4) 企业专业消防队负责火灾事故的现场扑救工作和组织义务消防员参与现场扑救工作；
- (5) 各部门负责本部门应急设施的维护和保养，负责事故及紧急情况发生时的现场处置及事后处理工作的信息交流。

7.6.2.13 园区、地方政府环境应急体系

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，企业发生Ⅰ级突发环境事件时，与孝义市经济技术开发区突发环境事件应急预案、孝义市突发环境事件应急预案、吕梁市突发环境事件应急预案相衔接。当发生Ⅰ级事件时，立即启动公司突发环境事件应急预案Ⅰ级应急响应，进行先期处理，立即上报吕梁市生态环境局孝义分局，报告突发环境事件情况和应急救援实施情况，政府救援到达后，由孝义分局和相关部门组织救援，公司应急组协助。如发生的Ⅰ级事件已经超出孝义分局处置能力，立即上报吕梁市生态环境局，请求救援。

7.7 评价结论与建议

7.7.1 项目危险因素

根据物质危险性分析，本项目的危险物质有煤气、粗苯、焦油、氨水、硫酸和硫酸铵，危险单元涉及煤气净化系统、成品罐区，风险源主要是粗苯储罐、焦油储罐、氨水储罐、硫酸储罐、硫酸铵储槽。

7.7.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径包括大气、地表水、地下水，大气环境风险潜势为 IV^+ ，地表水环境风险潜势为 III、地下水环境风险潜势为 IV^+ ，确定本项目环境风险评价等级为大气环境、地下水均为一级评价，地表水环境风险评价等级为二级。

粗苯罐发生泄露事故后，因为计算浓度均小于苯的阈值，因此最不利气象条件和最常见气象条件下各关心点处苯的最大浓度值均未超过毒性终点浓度。

焦油火灾事故发生后，次生污染物 CO 在最不利气象条件扩散过程中出现超过毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 最大影响范围为 140m 和 320m，最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 最大影响范围为 60m 和 150m。范围内未涉及敏感目标。各关心点处 CO 的最大浓度值均未超过毒性终点浓度。

氨水泄漏事故发生后，在最不利气象条件扩散过程中出现超过毒性终点浓度-1 ($770\text{mg}/\text{m}^3$) 和-2 ($110\text{mg}/\text{m}^3$) 最大影响范围分别为 20m 和 110m，最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-1 ($770\text{mg}/\text{m}^3$) 和-2 ($110\text{mg}/\text{m}^3$) 最大影响范围为 10m 和 50m。范围内未涉及敏感目标。各关心点处 CO 的最大浓度值均未超过毒性终点浓度。

焦油泄露次生火灾 CO 事故最不利气象条件下，最近关心点西王屯村村民吸入毒性物质 CO (质量浓度 $84.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 32min) 而导致急性死亡的概率为 0%；氨水泄露事故最不利气象条件下，最近关心点西王屯村村民吸入毒性物质氨 (质量浓度 $10.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间 32min) 而导致急性死亡的概率为 0%；最常见气象条件下，两种毒性物质导致急性死亡的概率也为 0%。

7.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目在运营过程中，建设单位必须严格执行国家和地方的相应法律法规和本项目

的风险防范措施，减小事故发生的概率；一旦发生事故，必须严格按照风险防范措施和应急预案的要求及时做出应对措施，将事故对周围环境和人群的影响将到最低。建设单位应充分利用区域安全、环境保护等资源，根据项目建设和运行过程中的变化，不断完善风险防范措施、应急预案和应急救援体系，确保其具有针对性和可操作性，以应对可能出现的环境风险。

二期 144 万吨焦化项目现有 1 座 6000m³ 事故水池，3 座总容量为 7400m³ 初期雨水池，满足全厂废水排放需求。同时，设有事故废水三级防控系统，可确保当装置区、罐区火灾事故和最大暴雨同时发生且全厂调蓄池均占满状态等极端事故发生时，有效防止事故水外排。

在厂区内采取严格的防渗措施，可有效防止事故状态下事故水进入地下水环境。同时，在厂区周围设地下水监控井，可及时观测厂区附近水质情况，以便及时发现并及时控制。

当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，启动本项目应急预案，如必要，要联合园区或孝义市采取应急措施控制事故和减少对环境造成的危害。

7.7.4 环境风险评价结论与建议

发生事故，项目建设单位及当地行政部门要严格执行风险防范措施和应急预案中的要求；必要时，应按照风险防控区的防范、应急要求和应急预案的要求，对事故影响范围内下风向一定范围内的居民应进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

本项目需按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令部令第 37 号）的要求开展环境影响后评价，评价内容应包括建设项目过程回顾、建设项目工程、评价区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估、环境影响预测验证、环境保护补救方案和改进措施、环境影响后评价结论等内容。

综上所述，本项目在采取有效的风险防范措施、确保应急预案落实后，项目的环境风险是可控的。

7.8 环境风险评价自查表

表 7.8-1 环境风险评价自查表

8 碳排放影响评价

气候变化是当今人类面临的重大全球性挑战。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负责任大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，助力产业、能源、运输结构优化升级，充分发挥环评制度源头防控作用，报告中增加了建设项目环境影响评价中碳排放评价工作。

为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，以实现 2030 年前碳排放达峰、2035 年碳排放达峰后稳中有降、2060 年前碳中和为总体目标，以促进经济绿色低碳可持续发展、引导建设项目履行碳减排义务和建立碳管理机制为目的，从碳排放量核算、原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面和节能降碳工程技术发展状况，计算建设项目碳排放量及碳排放强度，提出碳减排建议，推动减污降碳协同增效。

8.1 评价依据

- (1) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕 4 号）；
- (2) 《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕 9 号）；
- (3) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕 45 号）；
- (4) 《关于印发<企业温室气体排放报告核查指南（试行）>的通知》（环办气候函〔2021〕 130 号）；
- (5) 《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- (6) 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- (7) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕 23 号）；
- (8) 《山西省生态环境厅关于印发山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）的通知》（晋环函〔2021〕 437 号）。

8.2 碳排放现状

随着人类社会进程发展的不断加快，人类活动导致全球气候变化日趋明显，控制温室气体排放成为当前环境领域的热点问题。根据全球碳项目发布的《2016 全球碳预算报告》表明，2015 年我国 CO₂ 排放总量 104 亿吨，成为全球最大的碳排放国家，其中工业行业排放占比约为 83%。因此推动主要工业行业温室气体减排势在必行。

焦化企业主要是将一次能源煤炭转换生产成二次能源焦炭和焦炉煤气，以及煤焦油、粗苯等煤化工产品，在生产过程中排放出大量的 CO₂ 等温室气体。据国家工信部公布的 2019 年全国焦炭产量为 47126 万吨，其中，钢铁联合焦化企业焦炭产量为 11414 万吨，独立(或称其他)焦化企业焦炭产量为 35712 万吨。由焦炉热工及工艺粗略估计，独立焦化企业仅焦炉加热燃烧从烟囱烟(废)气中排放的 CO₂ 约 6100 万吨/年。2015 年，段理杰等人对河南省 6 家独立焦化企业碳排放现状进行了核算，参考《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，采用《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》推荐的方法，依据企业核算与报告的排放源类别和气体种类，分为燃料燃烧 CO₂ 排放、工业生产过程 CO₂ 排放、CO₂ 回收利用量、净购入电力、热力隐含的 CO₂ 排放等四部分。核算结果表明，独立焦化企业碳排放系数为 0.3-0.6 tCO₂/t 焦，平均 CO₂ 排放系数为 0.379 tCO₂/t 焦，独立焦化企业二氧化碳排放总量中，燃料燃烧过程和炼焦过程排放占比约为 80-90%。

中国承诺力争在 2030 年前实现“碳达峰”和 2060 年前实现“碳中和”愿景目标，独立焦化类同于钢铁、冶金和化工等企业，属重点碳排放大户行业，焦化行业产能(量)受下游用户市场制约，炼焦生产工艺过程使用能源特征是确难改变用非化石能源(或由化石能源转换成非碳清洁能源)替代，且全国独立焦化企业分布面广，碳减排、碳达峰难度较大。

8.3 碳排放分析

8.3.1 评价对象

本项目碳排放影响评价对象为 76 万吨/年炭化室高度 6.25 米捣固焦化工程，以及产能置换来源山西曜鑫煤焦有限公司 90 万吨焦化工程。

8.3.2 评价基准年

本项目碳排放影响评价基准年为 2019 年。

8.3.3 核算边界

本次核算设施范围包括 1×65 孔 JNDX3-6.25-16 型单热式捣固焦炉、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中基本生产系统包括厂区内的备煤系统、炼焦系统、焦处理系统、干熄焦系统、煤气净化系统、储运系统、污水处理系统等；辅助生产系统包括供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库、运输等；附属生产系统包括生产指挥管理系统以及厂区内为生产服务的部门和单位，如职工食堂、车间浴室等。

8.3.4 排放因子及排放源

8.3.4.1 排放因子

根据工程分析，本项目排放的温室气体主要为 CO_2 ，依据《山西省重点行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南(试行)》(晋环函〔2021〕437号)、《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T32150)、《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》等文件，本项目温室气体排放因子确定为 CO_2 ，计算其排放量及排放强度，并与产能置换企业进行碳排放“三本账”分析。

8.3.4.2 本项目 CO_2 排放源

1、燃料燃烧 CO_2 排放

本项目焦炉燃烧室采用净化后的焦炉煤气作为燃料，不设置粗苯管式炉，因此，本项目燃料燃烧主要考虑焦炉煤气燃烧排放的 CO_2 排放量。

2、工业生产过程 CO_2 排放

常规机焦炉在煤干馏过程产生的荒煤气，通过火炬系统将产生 CO_2 排放，小部分还将通过焦炉放散管以 CO_2 、 CO 、 CH_4 和其它碳氢化合物的形式排入大气。鉴于通常没有流量监测，且其中的非 CO_2 气体在大气中经历数日至 10 年左右的时间最终也氧化为 CO_2 ，因此炼焦过程的工业生产过程排放将通过碳质量平衡法统一核算为 CO_2 排放。

3、 CO_2 回收利用量

包括企业回收燃料燃烧或工业生产过程产生的 CO_2 作为生产原料自用的部分，以及作为产品外供给其它单位的部分， CO_2 回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。本项目不涉及 CO_2 回收利用量，此项为 0。

4、净购入电力、热力隐含的 CO_2 排放

企业净购入的电力和热力所对应的电力或热力生产环节产生的 CO₂ 排放。本项目干熄焦装置产生蒸汽，并进行发电入网，电量需要外购；本项目设置多套余热利用设施，对副产蒸汽进行梯级利用，无外购热力。因此，该部分主要核算购入电力的 CO₂ 排放。

本项目焦化工程温室气体排放的核算边界如图 8.3-1 所示。

图 8.3-1 焦化工程温室气体排放源核算边界示意图

8.4 碳排放量核算与评价

8.4.1 本项目碳排放量预测

本项目从燃料燃烧排放、能源活动排放、净调入电力和热力排放、工业生产过程排放等方面，分别计算产能置换项目、本项目建设实施后的碳排放量以及碳排放强度。

本项目根据《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》推荐的公式计算碳排放总量。

独立焦化企业的温室气体排放总量应等于燃料燃烧 CO₂ 排放量，加上工业生产过程 CO₂ 排放量，减去企业 CO₂ 回收利用量，再加上企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量，如下式： $E_{GHG}=E_{CO_2-燃烧}+E_{CO_2-过程}-R_{CO_2-回收}+E_{CO_2-净电}+E_{CO_2-净热}$ 。

式中：

E_{GHG} ——温室气体排放总量，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2-燃烧}$ ——燃烧设备燃料焦炉煤气产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2-过程}$ ——炼焦生产过程中产生的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

$R_{CO_2-回收}$ ——企业的 CO₂ 回收利用量，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2-净电}$ ——净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2-净热}$ ——净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

(1) 燃料燃烧 CO₂ 排放

燃料燃烧 CO₂ 排放按下式进行计算：

$$E_{CO_2-燃烧}=AD_i \times CC_i \times OF_i \times 44/12$$

$$CC_i=NCV_i \times EF_i$$

式中：

AD_i 为进入常规机焦炉燃烧室的焦炉煤气及高炉煤气的燃烧量，以万 Nm³ 为单位；

NCV_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量，单位 GJ/万 Nm³；

EF_i 为化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位吨碳/GJ；

OF_i 为燃料的碳氧化率，无量纲，取值范围为 0~1。

(2) 工业生产过程 CO_2 排放

常规机焦炉放散管和火炬系统的荒煤气流量通常难以监测，故推荐用碳质量平衡法来核算炼焦过程的 CO_2 排放。以焦炉炭化室到煤气净化与化产品回收工段作为一个相对独立的子系统，根据输入该系统的炼焦原料与输出系统的焦炭、焦炉煤气、煤焦油、粗苯等进行碳质量平衡核算出子系统的碳损失，并假定损失的碳全部转化成 CO_2 被排放到大气中。

公式如下： $E_{CO_2-过程} = [PM_r \times CC_r - COK \times CC_{COK} - COG \times CC_{COG} - \sum_p (BY_p \times CC_p)] \times 44/12$

式中：

PM_r 为进入到焦炉炭化室的洗精煤质量，单位为吨；

CC_r 为洗精煤的含碳量，单位为吨碳/吨；

COK 为焦炉产出的焦炭量，单位为吨；

CC_{COK} 为焦炭的含碳量，单位为吨碳/吨；

COG 为净化回收的焦炉煤气量（包括其中回炉燃烧的焦炉煤气部分），单位为万 Nm^3 ；

CC_{COG} 为焦炉煤气的含碳量，单位为吨碳/吨；

BY_p 为煤气净化过程中回收的各类型副产品 p ，如煤焦油、粗苯等的产量，单位为吨；

CC_p 为副产品 p 的含碳量，单位为吨碳/吨。

(3) CO_2 回收利用量

本项目无 CO_2 回收利用量，因此 $R_{CO_2-回收}=0$ 。

(4) 净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放

净购入电力隐含的 CO_2 排放量由下式计算： $E_{CO_2-净电} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$

其中：

$AD_{\text{电力}}$ ——净购入的电力消耗量，单位为 MWh；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh，依据 2012 年华北电网平均供电 CO_2 排放因子取值 0.8834。

本项目碳排放计算结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 本项目 CO₂排放量汇总表

8.4.2 本项目碳排放评价

本项目 CO₂排放量汇总表见表 8.4-2。

表 8.4-2 本项目 CO₂排放量汇总表

由上表可知，吨焦 CO₂排放量为 0.337 吨，单位焦炭产量的 CO₂排放强度略低于文献中独立焦化企业 CO₂排放强度 0.379 tCO₂/t 焦。

根据焦化行业的现实情况来看，实现碳达峰仍然挑战巨大。焦化企业的焦炭生产量受下游用户消费量和在产焦炉开工率(或称产能利用率)密切相关，在焦炭市场需求稳定缓慢增长(或出现负增长)的前提下，如钢铁、冶金和化工行业提前实现碳达峰，焦化行业应紧跟着提前实现碳达峰。

8.4.3 碳排放“三本账”

由于本项目置换焦化产能企业关停年代久远，无法获取实际生产数据，故类比相似生产规模的焦化企业碳排放量，并与本项目进行“三本账”分析，见表 8.4-3。

表 8.4-3 本项目碳排放量“三本账”计算表(t/a)

由上表可知，本项目采取关停淘汰落后焦化产能、采用节能环保工艺设备、实施原煤减量、加强碳排放管理等有效措施后，可实现减污降碳，后期企业在进一步完成工程收集措施提升、执行超超低排放、建立建全碳排放体系、实施碳减排工程等措施后，将会更进一步实现碳减排。

8.5 本项目降碳措施

8.5.1 煤炭消费减量替代

项目建成投运后年消耗煤炭 958800 吨/年，所置换的 90 万吨/年焦化项目耗煤量约 125 万吨/年，本项目从源头减少煤炭消费 291200 吨/年，减少了温室气体排放，符合山西省煤炭消费减量等量替代的要求。

8.5.2 节能降耗措施

(1)本项目选用 1×61 孔炭化室高度 6.25 米单热式捣固焦炉，炼焦炉采用大容积焦炉，其吨焦炉体表面积小，有利于提高焦炉热效率，降低焦炉耗热量，同时减少 CO₂ 的排放；在炉体设计上，提高结构严密性，采取隔热措施，减少煤气漏失和炉体散热；

蓄热室采用薄壁格子砖，增大蓄热面积，减少废气带走的热量；减薄炭化室墙以提高传热效果；采用热值仪和磁氧分析仪，分别测定和调节加热煤气热值和废气中含氧量，以稳定加热制度，合理燃烧，减少炼焦耗热量。

(2)采用干熄焦工艺，干法熄焦利用惰性气体，在密闭系统中将红焦熄灭，避免环境污染，还可回收红焦显热，降低焦炭含水量，满足冶金对焦炭强度的要求。

(3)焦炉出焦除尘、机侧除尘、干熄焦除尘及脱硫脱硝风机设变频调速节能措施。

(4)本工程蒸汽、除氧给水管道、取样管道等均需保温，介质温度 $\geq 350^{\circ}\text{C}$ 保温管道的保温层采用复合氧化铝板，其余保温管道的保温层采用岩棉毡，保护层均采用厚度为0.5mm的镀锌钢板。

(5)上升管设余热利用装置，回收的热量可产生低压蒸汽，供厂内使用，余热利用装置降低了上升管外表温度，改善了炉顶操作条件。

(6)采用装煤采用单孔炭化室压力调节系统、高压氨水喷射及双U型管式导烟车除尘方式，实现无烟化装煤，从而节省蒸汽，降低能耗。

(7)总图充分考虑各装置单元的有机衔接。通过优化原料堆场与炼焦炉之间的布置、优化各工序间物料衔接，充分利用前置工艺（工序）余能余热，降低后续工序能耗；公辅系统与各工艺之间的布局，根据生产、加工储备、输送分配、使用等各环节的特点，量大优先，竖向布局，统筹兼顾，以减少过程损耗。达到工艺布局合理、物流顺畅、能耗最低的效果。充分利用地形高差，尽可能实现废水无动力自流，降低能耗。

(8)清洁运输方式

①内部运输：采用封闭皮带通廊、罐车、气力输送等方式密闭输送。厂内非道路移动机械要达到国三及以上标准或使用纯电动，厂内转运车辆要采用国五及以上排放标准的重型车或新能源车。

②外部运输：80%以上的原料、焦炭等大宗物料采用铁路运输，其余部分采用国六排放标准的货车运输。

8.5.3 其他碳排放减排措施

1、能源管理体系

(1)坚持全过程控制：降低能源消耗、提高能源利用效率都是在产品实现和服务提供的行为活动中体现的，能源管理体系标准更应注重对过程的控制要求。

(2) 运用 PDCA 循环：通过在组织内各层次应用 PDCA 概念进行能源因素识别、目标指标和管理方案制定，以及运行控制、检查和管理评审等活动，最终实现保持和持续改进能源管理的过程能力。

(3) 充分结合能源管理的特点：将能源管理的特点充分体现在能源管理体系的各项具体要求中，努力与现行的能源管理方法，如与能源诊断、综合能耗计算、节能量计算等技术相结合。

(4) 充分借鉴现有的管理体系标准：我国能源管理体系标准遵循了管理体系标准的国际惯例、发展趋势和一般要求，借鉴 ISO9001、ISO14001、ISO27001 等应用比较广泛的国际管理体系标准的理念和方法，在标准构架、相关表述和要求方面与国际通行的管理模式相协调。

2、项目能源管理

(1) 能源管理机构

根据《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2012），项目单位应建立能源管理体系，编制和完善必要的文件，并按照文件要求组织具体工作的实施；体系建立后应确保日常工作按照文件要求持续有效运行，并不断完善体系和相关文件；界定能源管理体系的管理范围和边界，并在有关文件中明确；策划并确定可行的方法，满足标准要求，持续改进能源绩效和能源管理体系。

①机构设置

项目单位设立以总经理为领导的厂级的能源管理委员会（或领导组），委员会应包括财务、生产计划、物资供应、机电（动力）、计量、后勤等部门领导和和主要生产区（队）领导等，在能源管理委员会下设置节能办公室，作为负责日常工作的能源管理专职职能机构，并配备主任，能源管理工程师和必要的专职人员。

公司能源管理委员会由主管生产厂长任组长，各个生产部门领导任副组长，各有关部门为组员，负责办理和协调日常事务。各部门、分厂（部室）应结合本部门实际，分别设置兼职能源管理员。

②机构职责

项目建成投产以后能源管理委员会定期研究和决定能源管理和节能工作的主要问题，决定以后，按原职能分工，由各负责部门贯彻执行。节能办公室负责检查、推动和综合工作。

主要生产、能源消耗部门可成立以科为单位的节能小组。由有关职能人员、各工段长和工人代表参加。按厂级能源管理委员会的指示，推动和开展科级的节能工作。

（队）组设置节能管理员，按科级节能小组的决定，推动本班组节能工作，具体工作内容可纳入岗位责任制中，这样就能使节能工作真正落实到班组和主要耗能设备，形成三级的节能管理网，实现既有专人负责又有群众参加的全面能源管理。

（2）能源统计

能源统计分析工作的内容主要为能源购入需求统计、能源消费统计、产品能耗统计、能源节能统计。企业应该制定能源统计制度，形成相关文件和记录。

（3）能源消耗定额

企业制定能源消耗定额，作为判断能耗状况是否正常的重要依据，并考核完成情况。应制定管理文件，对以下活动作出明确规定：能源消耗定额的制定；定额的下达和责任；实际用能量的计量和核算等。

（4）节能技术进步

项目建成投产后，应积极采用节能技术完成政府节能指标。为使节能技术措施顺利实施，达到预期效果，应制定和执行管理文件，规范协调节能技术措施实施过程中的各项工作。包括：可行性研究；计划和实施；效果评价和保持。组织有关部门和人员对节能技术措施建议进行研究，作出实施决定。

（5）能源管理培训

为使能源管理工作人员能够胜任工作，确保所有从事能源管理有关工作的人员具备相应的能力，就必须使从事能源管理工作的人员进行教育、培训。明确能源管理的重要意义，增强抓好节能工作的责任感、紧迫感和信心，并了解企业能源管理的方法和节能途径，才能有效的推动企业的能源管理工作。

3、能源计量管理

（1）能源计量制度

①建立能源计量管理体系，并保持和持续改进其有效性。

②建立、保持和使用程序来规范能源计量人员行为、能源计量器具管理和能源计量数据的采集、处理和汇总。

（2）能源计量人员

①设专人负责能源计量器具的管理，负责能源计量器具的配备、使用、检定（校准）、维修、报废等管理工作。

②设专人负责主要次级用能单位和主要用能设备能源计量器具的管理。

③能源计量管理人员应通过相关部门的培训考核，持证上岗；用能单位应建立和保存能源计量管理人员的技术档案。

④能源计量器具检定、校准和维修人员，应具有相应的资质。

（3）能源计量器具

①有完整的能源计量器具一览表，表中应列出计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用能单位管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）。主要次级用能单位和主要用能设备应备有独立的能源计量器具一览表分表。

②用能设备的设计、安装和使用应满足《关于用能设备的能源监测要求》GB/T6422-2009、GB/T15316-2009。

③建立能源计量器具档案，内容包括：

- a) 计量器具使用说明书；
- b) 计量器具出厂合格证；
- c) 计量器具最近两个连续周期的检定（测试、校准）证书；
- d) 计量器具维修记录；
- e) 计量器具其他相关信息；

④备有能源计量器具量值传递或溯源图，其中作为用能单位内部标准计量器具使用的，要明确规定其准确度等级、测量范围、可溯源的上级传递标准。

⑤凡属自行校准且自行确定校准间隔的能源计量器具，应有现行有效的受控档（即自校计量器具的管理程序和自校规范）作为依据。

⑥能源计量器具应实行定期检定（校准）。凡经检定（校准）不符合要求的或超过检定周期的计量器具一律不准使用。属强制检定的计量器具，其检定周期、检定方式应遵守有关计量法律法规的规定。

⑦在用的能源计量器具应在明显位置粘贴与能源计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

（4）能源计量数据

①建立能源统计报表制度，能源统计报表数据应能追溯至计量测试记录。

②能源计量数据记录应采用规范的表格式样，计量测试记录表格应便于数据的汇总与分析，应说明被测量与记录数据之间的转换方法或关系。

③根据需要建立能源计量数据中心，利用计算机技术实现能源计量数据的网络化管理，并按生产周期（班、日、周）及时更新能源计量数据。

④根据需要按周期（班、日、周）及时统计计算出其单位产品的各种主要能源消耗量。

4、能源管理规定

根据《中华人民共和国节约能源法》和当地能源管理的有关规定，杜绝能源的跑、冒、滴、漏和私自用电现象，节约能源、降低成本、增加效益，安全合理的利用水、电资源，保证工厂的生产、生活的使用。

8.5.4 末端控制措施

本项目正常投运后，建议建设单位按照《中国独立焦化企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》文件相关要求，设置碳排放管理机构及人员，配备能源计量、检测设备，定期开展碳排放监测、报告和核查工作；同时建立碳排放相关管理台账，按照核算方法中所需参数，建立碳排放管理及监测计划，明确监测、记录信息和频次，并对相关含碳产品及原料进行含碳量实际监测。监测计划见表 8.5-1。

表 8.5-1 碳排放监测计划表

8.6 碳减排潜力分析及建议

煤化工中碳氢转化带来的碳排放是能化产品生产流程中最重要的过程排放，煤化工因为煤炭自身碳氢组分的原因自然会带来比油气路径更高的过程排放，另外也因为工艺流程更长带来了相应较高的碳排放。从技术上看，煤化工产品过程排放的问题实际上就是碳原子利用率，即原料利用和转化率的问题，虽然从反应机理上难以短期逆转，但通过提升物料的利用效率，就能够降低无谓的碳原子损失。

基于以上分析，本次碳排放评价建议企业结合环境经济效益，分析建设项目在现有技术条件下通过优化能源结构、工艺过程、循环利用方案等措施，进一步降低碳排放总量的潜力。从以下方面（但不局限于）提出碳减排建议：

1、深入分析各工艺环节，优化工艺条件，降低能耗，提高能源综合利用效率，实

现“吃干榨尽”，实施碳减排工程等；

2、清洁运输方式：①内部运输：采用封闭皮带通廊、罐车、气力输送等方式密闭输送。②外部运输：进一步提高出省焦炭铁路运输比例，其余全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的全封闭绿色厢车运输。厂内非道路移动机械要达到国三及以上标准或使用纯电动，厂内转运车辆要采用国五及以上排放标准的重型车或新能源。

3、建议企业焦炉烟囱烟气排放点增设 CO₂ 自动监测装置，准确掌握温室气体的排放强度。企业后续发展中应积极探索余热利用技术，提高热能循环使用，高效节能减碳。提高干熄焦装置使用效率，充分利用红焦显热；同时保证焦炉上升管余热利用系统、煤气初步冷却器上段余热利用系统、循环氨水余热利用系统的稳定运行，节能降碳。焦化企业生产是耗电能源大户，尽量选用高效节能型电机，提升能效，节能降碳。

4、鼓励企业后续运行过程中研发建设焦炉烟囱烟气 CO₂ 捕集回收利用示范项目，用捕集的 CO₂ 作原料，融合焦炉煤气制甲醇联产合成氨，制取尿素产生；或融合焦炉煤气提取 LNG，弛放气联产合成氨，制取尿素产品。或研发利用焦化企业煤气净化与化产系统副产的氨水吸收烟道气中 CO₂，制取农业用碳酸氢铵产品。

5、企业应大力开展全生产工艺流程系统能耗设计及计算与评估工作，评估生产工艺流程设计是否经济合理、比选节能减排情况，应选用高效节能型电机，提升能效，节能降碳。

6、建议企业建立建全温室气体碳排放监管体系，设有碳排放达峰专员，具体负责管理本企业碳减排、碳达峰工作。按照国家标准和有关独立焦化企业温室气体排放核算与报告要求定期编制本企业温室气体 CO₂ 排放核算报告。结合碳交易、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等制定合理的管理措施。

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它将项目建设的环境损失折算成经济价值，分析工程的环境代价和环保成本，从整体社会的角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的经济和环境效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目的环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

9.1 经济效益分析

144 万吨/年焦化项目总投资合计 88230 万元，项目建成后，主要经济指标见表 9.1-1。

表 9.1-1 主要经济指标

9.2 社会效益分析

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司焦化压减产能升级改造置换项目的建设，具有良好的社会效益，主要表现为以下几个方面：

（1）发展煤化工产业链、促进循环经济发展

本项目通过焦化产能置换，淘汰不符合焦化行业准入条件的落后产能，建设符合国家产业政策、技术装备水平较高、能源消耗较低、环境污染小的焦化项目。在综合利用本地区资源丰富、场地辽阔、交通方便的同事，有利于带动周边相关产业发展。本项目的建设符合国家和山西省的经济发展规划，符合当地规划，是促进地方经济发展和企业产业升级的多赢项目。

（2）促进当地产业结构调整

本项目的建设有利于带动地方经济的发展。工程建设的各种需求将带动当地的建筑、运输、服务等行业的迅速发展。同时，工程运行期间人口的增加，产生的对蔬菜、水果、副食等需求量的增加，将会改变周围村庄农民单一的种植方式，从而推动农业种植结构的优化调整和增值。

（3）促进当地人口就业问题

本项目的建设从开工建设到投产运行期间，要完成基础工程、主体工程、辅助工程等各种工程设施，这就为当地人口提供了大量的就业机会：一是直接从事工程建设的就业机会；二是为工程服务的第三产业的就业机会；三是本项目建成投产后自身提供的就业机会；四是与本项目相配套的相关行业的就业机会；五是当地工业在本项目建设带动下，加速发展所提供的新的就业机会等。随着就业机会的增加，农业剩余的劳动力将被引向工业和服务业中，同时，就业人口的增加也会对人口素质的提高起到积极的推动作用。

由以上分析可以看出，本工程的建设符合国家及当地总体规划要求，可促进当地煤化工产业链延伸，加速地方经济发展，在取得良好的经济效益的同时，还会为地方带来良好的社会效益。

9.3 环境效益分析

环境影响的经济损失：指没有采取任何环保措施时，污染物对环境造成的污染（或破坏）而引起的损失。

环保措施的经济效益：指为减少工程对环境的经济损失而采取的各种措施的经济效益，通常为采取措施前后经济损失的差值。

由于环保措施的投资效益立足于整个国家和地区的总体经济，一般不能介入企业账户（综合利用措施除外）。因此，评价不采用动态经济分析，对各种经济指标不作贴现计算，只以当年投资和运行费用为基准，进行投资效益计算。

指标的计算采用亚洲开发银行编制的“环境影响的经济评价工作手册”计算参数和方法，以市场价格法计算。

9.3.1 环境经济损失分析

根据有关资料，工程环境经济损失主要包括两部分：一是分析工程产生的污染物对环境影响的经济损失，二是工程占地造成的经济损失。本项目位于孝义经济技术开发区内，不再计算工程占地损失，只对污染物对环境影响的经济损失分析。

工程产生的污染物对环境影响的经济损失分析

1、本工程全部建成后，将采取一系列的环保措施尽量减少其对环境的污染，具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保措施效果表

2、工程产生的污染物对环境经济影响分析

本工程所排污染物对环境的影响主要表现在对人体健康和生态环境的影响，其主要污染因子为：颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs 等。

评价因子对人体健康、能见度等的影响：

对人体健康影响：颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs 等排放形成的细颗粒物和化学物质主要危害人类的呼吸道，使呼吸系统的发病率增加。

对能见度影响：表现在工程排放的粉尘等形成的颗粒物和化学物质会降低能见度。

对构建筑物的腐蚀：SO₂、NO_x 所形成的化学物质和酸性沉降会损坏材料，腐蚀材料表面，使表面发泡、油漆脱落以及对建筑物产生腐蚀等。

9.3.2 环保投资估算

本工程在带来显著的经济效益和社会效益的同时，不可避免地对环境造成一定程度的破坏，为了减轻环境污染，本工程在设计中从清洁生产的角度出发，注重从源头上进行治理，以降低和减少污染物的排放；本工程设计中另外一项措施是加强对污染物的治理，最大限度的降低对环境的污染。本项目环保投资为 22360 万元，占总投资的 25.3%。

9.3.3 环保费用指标

（1）环保治理费用（C₁）

该项目环保设施投资折旧费由下式计算

$$C_1 = C_{1-1} \times B/n + C_{1-2}$$

式中：C₁₋₁—环保投资费用；

C₁₋₂—运行费用，取 C₁₋₁ 的 15%；

n—设备折旧年限，取 20 年；

B—固定资产形成率，取 90%

经计算，本项目环保治理费用为 4360.2 万元。

（2）管理及技术培训费（C₂）

本项目环保设施的管理及操作人员用于管理、科研、咨询等学术交流及培训、准备和执行环保政策等的费用每年按 50 万元计算。

（3）环保人员工资及福利（C₃）

环保人员按照 10 人编制，每人每年的工资和福利按 5 万元计算，共需 50 万元/年。

以上各项环保费用估算合计为： $C=C_1+C_2+C_3=4460.2$ 万元。

9.3.4 环保效益指标

污染治理设施的实施，不仅能有效控制污染，而且会带来一定经济效益，主要体现在两方面：一是直接经济效益，指环保设施直接提供的产品价值；一是间接经济效益，指环保措施实施后的社会效益。

(1) 直接经济效益 (R_1)

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n Q_i + \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n T_i + \sum_{i=1}^n M_i$$

式中： N_i —能源利用的经济效益；

Q_i —废气利用的经济效益；

S_i —固体废物利用的经济效益；

T_i —废水中物质利用的经济效益；

M_i —水源利用的经济效益；

i —利用项目个数。

本项目在污染治理过程中环保投资带来的直接经济效益见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保投资经济效益表

(2) 间接经济效益 (R_2)

间接经济效益是指由于环保设施投入运行期间，所能减少的损失和各种补偿性费用，如减少对人体及周围环境的损害，减少排污费、罚款等，一般取直接经济效益的 5%，为 12.54 万元。

由此得出，本项目的环保投资效益为 $R=R_1+R_2=263.41$ 万元

9.3.5 环境效益指标

将环境经济效益 R 和污染控制费用 C 的比值来作为评价工程环保效益的依据。

本项目 $R/C=263.41/4460.2=0.059$

由上式结果可知，本项目年投入 1 万元的环境费用可获得 0.059 万元的效益，说明每年环境保护费用不是单纯的支出，在环境保护的同时也具有一定的经济效益：

- 1.企业环境保护管理制度；
- 2.环境质量管理规程；
- 3.环境管理的经济责任制；

- 4.环境技术管理规程;
- 5.环保业务的管理制度;
- 6.环境管理岗位责任制;
- 7.环境污染事故管理规定;
- 8.清洁生产审核制度。

9.4 小结

综上所述,本项目的建设运行对于发展地区工业,促进当地产业结构调整和经济发
展,解决当地人口就业,具有良好的社会效益。同时,工程建成后年均利润总额可达
16018.04 万元,总投资利润率为 14.25%,有着较好的经济效益。但是,本工程在带来
经济效益和社会效益的同时,不可避免地会对环境造成了一定程度的破坏,为减轻环境
影响,本项目拟在污染治理方面投资 22360 万元。经测算,通过环保投入每年可带来的
环境经济效益为 263.41 万元,在大幅度减少“三废”排放量的同时可以抵消环境污染造成
的损失。这样有利于调动企业环保治理的积极性,从而保证各项污染治理设施正常运转
和污染物的达标排放。

环保投资产生的效益不仅表现在经济收入上,更主要的是能为改善该地区的环境状
况做出贡献,这一点是无法用经济效益来衡量的。本项目环保设施的运行,可以减少本
地区污染物的排放,直接受益的是当地民众,这一点充分体现了“以人为本”的理念,在
增加企业的经济效益的同时为当地的企业树立了“经济发展同环境保护同步进行”的榜
样。综上所述,本项目建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一,从环境经济
损益角度来看是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础,运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制,实现经济、社会和环境效益的和谐统一。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分,是进行环境管理和污染防治的依据。

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规,加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制,保证企业中各环保设施正常运行,达到企业污染物达标排放,企业内部必须建立行之有效的环境管理机构 and 制度。

10.1.1 环境保护机构设置的目的

环境管理是整个工厂管理工作中的重要组成部分。其目的主要是通过环境管理工作的开展,提高全体员工的环保意识,促进企业积极主动地预防和治理污染,避免因管理不善而可能产生的环境污染。

企业应建立环境管理机构抓好环境保护措施、项目的设计审查以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行,建立健全的环境保护机构、建立环境管理档案,建立健全的企业环境管理的各项规章制度,制定环境保护设施的技术规程和操作规程,开展环境保护教育,培训各级环境管理干部和环保设施的操作人员,以保证投产后顺利开展环境保护工作。

10.1.2 环境管理机构设置和职责

环境管理是保证设计和环评要求的环境保护措施与主体工程同步实施和顺利运行的必要手段,也是保证各项环保措施稳定运行的前提。

目前,建设单位在内部设置了独立的环保机构,统一负责全公司的环境管理和监测分析工作。环保机构共配 2 名人员,机构设置要求为:①公司设立安环部,负责公司整体环保工作;②以安环部部长负责,公司总经理为环保分管领导;③配 1 名环保人员负责污染物的监测分析及环境质量现状的监测工作。公司的日常环保工作由安环部负责,担负公司的环境管理以及监测工作。建设单位应加强人员的培训,提高生态环境意识。

环境管理机构的主要职责如下:

(1) 确定环境影响因素

本项目生产过程中存在的环境问题包括了气、水、固废及噪声等不同的污染方面。不同时期的环境影响性质也不尽相同，因此，环境管理部门的主要管理人员应通过不断学习国家和地方政府制定的有关环境保护的法律法规及其它相关知识，提高自身素质，具有判断和分析环境影响因素的能力，针对本项目环境特点，分析确定出影响产品质量和环境的主要因素。

（2）确定企业阶段性环境目标

环保机构应根据同类型企业生产及排污特点，在结合本项目实际情况的基础上，制定出运营期可以达到的环境目标和指标，如耗电、耗水指标以及污水处理率、污染物排放指标等，将其层层分解到各车间，并不断予以提高和完善。

（3）确定环境管理方案

环保机构应根据以上确定的环境因素及环境目标指标，规定企业内部各职能机构及各层次职工的职责，以及完成以上目标的时间和方法。

①机构根据各环保部门下达的任务和要求，建立、健全环境管理制度，制定各项环保计划，确定企业内部环保目标的时间和方法。

②加强环保责任制设施运行的考核，每班均应有设施运转情况记录，发现问题及时上报，对本工程关心的工段，应每班检查进出口污染物排放情况，若出现不符合设计及评价要求者，应告知专人，立即寻找原因，及时解决，并将结果汇总，作为考核车间的指标，与个人经济利益挂钩。

③保证配套环保设施正常运行。

（4）管理方案的贯彻实施

为方便有效管理，环境管理机构应按时将制定的阶段目标传达至车间或个人，并派具体人员负责对其进行定时监测与检查，及时准确的统计院内污染物排放情况，监督管理院内各项环保设施的运行。特别是污水处理装置更应勤于检查，发现问题，及时处理，最大限度保证其符合设计及评价要求。

同时，企业应在当地各级环保部门的指导下，将环境保护纳入企业管理和生产计划，制定合理的污染控制指标，保证污染物达标排放和满足总量控制要求。

另外，本项目还应加强清洁生产及信息交流，定时派专人学习国内外先进经验，将其尽可能在企业内部消化吸收，提高企业污染控制水平。

（5）应急和响应

对可能出现的潜在事故或紧急情况，机构应制定专门的预防措施，并规定一旦事故

发生，各级部门应做出及时反应，以使事故影响降至最低。

（6）环保档案管理

建立健全环保设施档案管理，运行期间则应建立环保设施运行档案，从开始时间的环保设施配套情况到正常运行后的运转率、事故出现及维修情况、污染控制效果或监测结果等均应列入档案管理范围。

10.1.3 公司环境管理机构

目前，公司设置了独立的环境保护委员会，由总经理直接领导，总经理是公司环境管理的最高领导者，并成立安环中心，组成人员为安环中心其它人员。

公司安环中心负责全厂废气、废水及噪声监测，下设有监测站、安环科。环境管理成员由各生产车间和班组负责人组成，承担企业日常环境管理与监测的具体工作，形成以公司总经理为领导核心的公司、车间、班组的环境管理体系，确保各项环保措施和环保制度的贯彻落实。

本项目的环境管理机构设置见图 10.1-1。

图 10.1-1 环境管理网络图

公司环境管理机构职责和任务如下：

（1）环境管理委员会

- ①总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；
- ②负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；
- ③从企业管理、人事、计划、生产等方面为环境保护工作提供支持；
- ④从全局、长远的角度对本企业的环境保护工作提出拓展性的要求，并协调资金支持；
- ⑤负责向有关行政管理部门和工业园区管理部门汇报本企业环境管理工作；
- ⑥领导和指挥制定各部门的环保方案，同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作；
- ⑦监督环保方案的进度和实施情况；
- ⑧对重大环境保护奖惩提出意见。

（2）安环科职责和任务

- ①负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息；
- ②在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；
- ③全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；

④制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；

⑤根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标以及公司内部的指标分配情况，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；

⑥负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标；

⑦做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；

⑧负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；

⑨制定环境监测方案并组织实施，编制监测数据报表，及时总结上报；

⑩负责与公司及地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

（3）环境监测站机构职责和任务

①制定本企业环境监测的年度计划和发展规划；

②依据国家及地方的有关规定、要求，对本企业的主要污染源、厂区和居民生活区的环境状况开展日常例行监测，确保任务完成；

③对本企业污染源和环境质量进行调查分析，掌握主要污染物质的排放规律和环境质量的发展趋势；

④整理分析监测资料，负责填报环境统计报表，监测月报表，环境指标考核资料及其它环境报告，建立环保档案；

⑤参加本企业新建、扩建和改建工程的验收测定工作，提供监测数据；

⑥负责本企业污染事故调查监测，及时将监测结果上报有关主管部门；

⑦组织环保宣传、培训和教育工作。

（4）基层部门

①严格按照设备操作规程进行，防止生产意外事故发生；

②保证环保设备正常、高效运行，按规定进行日常的维护；

③积极执行上级领导和环保管理部门提出的相关决定；

④鼓励提出新方法、新思路、新建议，提倡参与企业环境保护决策；

⑤特殊情况、特殊问题要及时汇报，并及时进行解决。

10.1.4 环境管理计划

环境管理贯穿于建设项目从筹建到运行的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责。详见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境管理计划

10.1.4.1 设计阶段环境管理

根据国家《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日修订）的有关规定，本评价提出下列管理内容：

1、注重清洁生产，从源头控制：

- （1）能源资源合理利用情况；
- （2）先进工艺、设备的选用情况；
- （3）节约能源资源消耗；
- （4）提出水资源利用率。

2、注意环境治理：

- （1）废弃物的资源化措施；
- （2）净化设备装置先进性可行性评估；
- （3）设计排放标准选用正确与否；
- （4）厂区绿化是否考虑到生态恢复。

设计阶段是环境保护“三同时”的一个重要阶段，是建设项目环境保护目标和防治对策转化为具体工程建设的依据，是保证项目建成后达到预期环境目标的关键。

10.1.4.2 施工阶段环境管理

施工期环境管理模式为施工单位、监理单位和建设单位三级管理体制。施工单位应针对本工程特点及环境保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。监理单位应将环保措施和施工合同中规定的各项环保措施作为监理的重要内容，对环保工程质量严格把关。

1、施工期环境管理计划

针对本工程的特点，本次环评初步拟定了以下施工期环境管理计划：

（1）监理单位设立环境监督小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程中的环保要求及环保措施；

（2）为了防止工程施工活动对环境的污染，建设单位应与施工单位就施工期间的环境保护签订施工项目环境污染控制合同；

(3) 施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工及周边地区产生的环境质量问题负责；

(4) 施工单位在施工组织设计中应有针对性的实施环保措施。建立健全的环境质量保证体系，落实环境质量责任制，并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理的自检记录。

2、施工期环境监理

根据国家和山西省对建设项目环境保护管理的相关规定，建设单位在施工期应开展环境监理工作，加强施工期的环境保护，从源头上控制施工期的环境影响。

项目在施工期应成立环境管理部门，全面负责施工期的环境监理工作。施工期环境监理的职责和任务如下：

(1) 贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。

(2) 根据工程施工计划制定详细管理计划，负责施工过程中各项环保措施的监督和日常管理。

(3) 定期向工程领导汇报环境管理检查结果，对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。

(4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

(5) 组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。

(6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程所在区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。

(7) 在施工计划中应考虑设备及运输道路最优化，以避免影响当地居民生活及环境，施工中考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工、以减少占用临时施工用地。

(8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(9) 监督施工单位在施工工作完成后的草地恢复和补偿，确保水土保持设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

(10) 配合地方环境主管部门协调解决项目施工过程中出现的环境问题。

(11) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环保主管部门。

针对本项目施工期对环境的影响，采取以下措施：

(1) 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、渣、生态保护及水土保持

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。

(2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报建设单位环保管理部门以及相关的地方环保部门，批准后方可开工。

(3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4) 建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施的落实情况，通过工程监理发出指令来防控施工中出现的环境问题。

10.1.4.3 生产运营期环境管理

生产过程中的环境管理是企业正常运行的中心环节，对生产过程中损害环境质量的活动，应通过生产工艺过程中各个环节的严格管理来满足环境的要求。具体从以下几点内容说明：

1、组织生产的环境管理

组织生产过程的环境管理主要是制定实施岗位物流损耗定额管理，加强环保工作的统一调度，把污染物排放控制在最低限度。

2、工艺技术的环境管理

工艺技术的环境管理应通过依靠科技进步，不断改造工艺来实现，包括：制定完善的技术操作规程，使环境管理全面渗透到技术操作规程中；各车间工段要采用清洁生产技术并进行清洁生产审计，把“三废”在生产过程中减少或消灭；加强科研，不断采用新技术，进一步控制及消灭污染物排放。

3、设备的环境管理

工厂机器设备是企业生产和保护环境的主要物质技术基础，设备的技术状态和环境保护有直接的关系，是工厂环境管理的主要内容。合理使用设备，尤其是环境保护设备要实行以人定机，定职操作，防止设备跑、冒、滴、漏，建立设备管理档案，记录设备运转检修等状况。

要认真做好设备维修，施行三级保修，加强计划维修，保证设备处于最佳运行状态，为此应制定严格的操作规程，尤其要对环保设备岗位制定操作制度，执行岗位责任制。

10.1.4.4 信息反馈和群众监督

反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作，具体包括以下四方面：

- 1、建立奖惩制度，以保证环保设施正常运转；
- 2、归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进；
- 3、聘请附近村民为监督员，收集附近村民意见；
- 4、配合环保部门的检查验收。

10.1.5 环境管理制度

建立健全的环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。本项目建成完工后，企业环保部门应根据本厂的特点建立健全必要的环境管理规章制度，企业应制订的最基本环境管理制度如下：

- 1、企业环境保护管理制度；
- 2、环境质量管理规程；
- 3、环境管理的经济责任制；
- 4、环境技术管理规程；
- 5、环保业务的管理制度；
- 6、环境管理岗位责任制；
- 7、环境污染事故管理规定；
- 8、清洁生产审核制度；
- 9、环保设施运行和管理规定；
- 10、环保台帐管理制度；
- 11、环保资料归档制度
- 12、各车间环境保护管理规定
- 13、厂内排污管理和监测规定

10.1.6 培训教育

培训教育的目的是为了提高全体员工的环境保护意识，使全体员工主动参与到公司的环境工作中来，促进企业环境管理工作正常而有效的进行。

培训的对象是企业的全体员工，包括各级领导。对于不同部门的人员，由于工作性质、职责的不同，要根据不同需要来确定培训的内容。

10.1.7 记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。

公司环境监测站必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

公司应于每年 1 月底前编制完成上年度自行检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。

10.1.7.1 企业内部信息交流的主要内容

- 1、该厂的环境管理制度要传达到全体员工；
- 2、环境保护任务、职责、权利、义务的信息；
- 3、监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；
- 4、培训与教育的信息。

10.1.7.2 企业与外部信息交流的主要内容

- 1、国家与地区环保法律法规的获取；
- 2、向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；
- 3、定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

10.1.8 技术文件管理

在环境监测和管理中，应建立如下文件档案：

- 1、污染源的监测记录技术文件；
- 2、污染控制、环境保护治理设施的设计和运行管理文件；
- 3、所有导致污染事件的分析报告和监测数据资料；
- 4、按规定建立下列技术资料档案及系统图表：地表水、地下水的水文地质资料；

当地气象资料；污染防治设施及技术改进资料；污染源调查等技术档案、环境监测及评价资料，污染指标考核资料；监测仪器使用说明书及校验证书；企业内部污染事故的纪实材料；“三废”排放系统图；“三废”排放采样监测点噪声监测点布置图；企业内部污染物排放动态图表。

10.1.9 排污口规范化管理

1、排污口管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础之一，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

- (1) 向环境排放污染物的排放口必须规范化；
- (2) 列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点；
- (3) 排污口应便于采样与计量监测，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、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；
- (6) 工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

2、排污口立标管理

对污染物排放口和固体废物贮存场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）与（GB1556.2-95）规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌。

(1) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

(2) 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌，具体见图 10.1-2。

表 10.1-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

图 10.1-2 排放口的图形标志

3、排污口建档管理

(1) 本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理内容要求,项目建成投产后,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。

10.1.10 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(2015年1月1日施行),企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度,指定机构负责本单位环境信息公开日常工作,通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息,主要公开内容如下:

(1) 基础信息,包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式,以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模;

(2) 排污信息,包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况,以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量;

(3) 防治污染设施的建设和运行情况;

(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;

(6) 其他应当公开的环境信息,如竣工环保验收备案、自行监测工作开展情况。

10.2 污染物排放清单

本项目污染源排放清单表见表 10.2-1、表 10.2-2、表 10.2-3。

表 10.2-1 废气污染源排放清单及环境管理要求表(无组织)

表 10.2-2 废气污染源排放清单及环境管理要求表(有组织)

表 10.2-2 废水污染源排放清单及环境管理要求表

表 10.2-3 噪声和固废污染源排放清单及环境管理要求表

10.3 环境监测计划

制定环境监测计划的目的是为了监测工程各项环保措施的落实情况及工程对周围环境的污染情况,根据监测结果适时调整环境保护行动计划,为环保措施实施方案提供依据,也为项目的后评价提供依据。针对本工程建设、生产和排污的特征,制定出既合理又具有可操作性的环境管理计划与方案,使其与生产管理融为一体,贯穿于生产全过程。

因此,根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业级炼焦化学工业》(HJ878-2017)、《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 炼焦化学工业》(HJ854-2017)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《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 地下水环境》(HJ610-2016)和《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)等,制定本项目环境监测计划。

为保证监测数据具有完整的质量特征,在制定监测计划时应遵循以下原则:

(1)实用性和经济性,在确定监测技术路线和技术装备时,要做费用—效益分析,尽量做到符合实际需要。

(2)遵循重点污染物优先监测的原则;

(3)全面规划、合理布局,环境问题的复杂性决定了环境监测的多样性,要对监测布点、采样、分析测试及数据处理做出合理安排。

10.3.1 污染源监测计划

10.3.1.1 大气污染源

本项目大气污染源有:备煤破碎及转运站除尘器排放口、装煤/机侧地面站排气筒、推焦地面站排气筒、地面站排气筒、焦炉烟囱(含焦炉烟气尾部脱硫、脱硝设施排气筒)、脱硫再生塔排气筒、硫铵结晶干燥排气筒、污水处理站排气筒。相关的监测计划见表 10.3-1~表 10.3-2。

表 10.3-1 有组织废气监测方案

表 10.3-2 无组织废气监测方案

10.3.1.2 水污染源

本项目水污染源有:雨水排放口、酚氰污水处理站排水口。相关的监测计划见表 10.3-3。

表 10.3-3 废水监测方案

10.3.1.3 噪声污染源

本项目噪声污染源主要来自各类设备,相关的监测计划见表 10.3-4。

表 10.3-4 噪声监测计划表

10.3.2 周边环境质量监测计划

为更好了解项目投产对周边敏感目标的影响,需对项目周边的环境敏感目标跟踪监测,因此制定环境空气质量监测计划;由于地下水和土壤的污染过程过长,因此在厂址内及周边设置地下水及土壤环境的监测点,监测项目根据非正常工况泄漏的物料决定。

监测周期需要从非正常工况至其后的半年至一年的时间内，定期监测地下水及土壤中相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防治污染的进一步扩散。

表 10.3-5 环境空气质量监测计划表

表 10.3-6 地下水监控井布置方案

表 10.3-7 土壤跟踪监测计划

10.3.3 环境管理台账记录

本项目新建污染源必须在产生实际排污行为之前按照排污许可证相关规定申领排污许可证，按照 10.3.1 污染源监测计划和 10.3.2 周边环境质量监测计划完成自行监测管理要求。

公司应建立环境管理台账制度，设置专人专职进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应真实记录生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、非正常情况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息。生产设施运行管理信息：记录生产设施运行参数，包括设备名称、主要生产设施参数、设计生产能力、生产负荷、产品、原辅料及燃料使用情况等。污染治理设施运行管理信息：记录所有污染物治理设施的规格参数、污染物排放情况、停运时段、主要药剂添加情况等。非正常情况记录信息：应记录非正常（停运）时刻、恢复（启动）时刻、事件原因、是否报告、应对措施等。具体记录内容参照《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》（HJ854-2017）8.1 的要求。

台账应当按照纸质储存和电子化储存两种形式同步管理，台账保存期限不得少于三年。纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字。档案保存应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施。纸质类档案如有破损应随时修补。电子台账保存于专门存贮设备中，并保留备份数据。存贮设备由专人负责管理，定期进行维护。电子台账根据地方环境保护主管部门管理要求定期上传，纸质台账由排污单位留存备查。

11 环境影响评价结论

11.1 建设项目概况

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化项目位于山西省孝义市东义煤电铝集团煤化工有限公司现有厂区内，总投资 88230 万元，其中环保投资 23360 万元，占总投资的 25.3%。本次评价范围仅为 144 万吨/年焦化中 76 万吨/年产能，主要建设内容有：1×65 孔 6.25m 捣固焦炉，以及 144 万 t/a 焦化共用的 1×230t/h 干熄焦装置、煤气净化系、辅助生活设施、循环水系统、制冷站、空压站、除尘站、焦炉烟气脱硫脱硝、变配电室等。

11.2 环境质量现状

11.2.1 环境空气质量现状

2020 年孝义市环境空气例行监测数据表明：六项基本污染物中的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年平均质量浓度及相应百分位数日平均质量浓度均超标，年平均质量浓度超标倍数分别为 0.15 倍、0.22 倍、0.77 倍和 0.71 倍， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 相应百分位数日平均质量浓度超标倍数分别为 0.93 倍、0.27 倍、0.87 倍、1.56 倍和 0.17 倍。 CO 相应百分位数日平均质量浓度达标。孝义市为不达标区域。

2021 年 2 月 20 日~2021 年 3 月 2 日，分别对北姚村的 H_2S 、 NH_3 、苯、非甲烷总烃、硫酸雾、酚、氢化物的小时浓度、BaP 的日均浓度及 TSP 的日均浓度开展现状监测，所有污染物短期浓度均未出现超标现象。

11.2.2 水环境质量现状

1、地表水环境质量现状

本次评价收集了 2018~2020 年司马断面（入境）和文峪河南姚断面（出境）水质监测数据，监测结果表明：

司马断面：2020 年，氨氮 1 月~3 月份超标，总磷 1 月份超标，粪大肠菌群 4 月~6 月份超标，其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值；2021 年，1 月~11 月各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值。

南姚断面：2020 年，氨氮 1 月和 3 月超标，其余水质各项指标均满足《地表水环境

质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值；2021 年，氨氮 3 月和 9 月超标，阴离子表面活性剂 3 月份超标，其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准值。

2、地下水环境质量现状

地下水环境现状评价结果显示，2019 和 2020 年监测数据中石油类均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准要求。除 2019 年 3 月 31 日的仁坊村西水井总硬度超标 0.08 倍外，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准要求，评价区目前地下水环境良好。

11.2.3 声环境质量现状

本项目厂界四周监测点位昼间等效声级范围为 55.5~58.8dB(A)，夜间等效声级范围为 45.5~48.4dB(A)。综合以上噪声现状监测结果，所有监测点位昼夜间等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。。

11.2.4 土壤环境质量现状

本次评价对该项目厂区及厂址周边土壤环境质量进行了现状监测，共布设 12 个监测点位，其中厂区范围内设 8 个点（6 个柱状样，2 个表层样），厂区范围外设 4 个表层样点，并进行了土壤环境理化特性调查。监测因子选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 全部基本项目及氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀），《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 全部基本项目及 pH 值及 BaP。结果表明，厂界内的监测点的监测项目可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的要求，厂界外的监测点均可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中其他类用地筛选值的要求。

11.2.5 生态环境质量现状

评价范围内土地利用类型主要为工矿仓储用地、耕地和灌草地。项目周边生态保护目标主要有农田植被包括冬小麦、玉米等的一年一熟农作物群落等。乔木包括杨树、柏树、槐树等。灌木丛包括荆条、白羊草灌丛等。草甸包括羊胡子草草丛、白羊草草丛等。区域生态系统中动植物种类较少，群落的结构单一。周边无珍惜濒危野生动植物集中分

布区、无国家级和省级保护植物。

11.3 污染物排放情况

11.3.1 废气排放情况

本项目废气排放包括：备煤筛贮焦、炼焦、煤气净化、污水处理站废气等产生的有组织废气，以及焦炉炉体产生的无组织废气。本项目大气污染物排放情况见表 11.3-1。

在采取环评规定的污染防治措施后，本项目有组织污染源污染物排放总量分别为：颗粒物 33.44t/a、SO₂ 67.74t/a、NO_x 99.86t/a、VOCs 93.03t/a。

表 11.3-1 本项目废气源及处理措施一览表

11.3.2 废水排放情况

正常情况下，全厂工艺废水、生活化验废水经酚氰废水处理处理后，处理后的废水送园区污水处理厂处理。建设 1 套规模 300 m³/h 中水处理系统，用于处理原水处理站外排浓水及各循环水系统外排水（包括：煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水等系统排水），出水回用于各循环水系统，实现废水的零排放。

非正常工况下，本项目通过废水处理站调节池、初期雨水收集池、消防废水事故池等防控体系，使非正常排水得到有效处置，废水不排出厂外。

11.3.3 固体废物排放情况

该项目产生的固体废物主要有 1) 煤气净化产生的焦油渣、废酸焦油渣、沥青渣及生化剩余污泥、油渣、制酸工序产生的滤渣等掺入炼焦煤中炼焦；洗脱苯再生器脱苯残渣采用湿排渣管道送罐区焦油罐。2) 煤破碎除尘器收集的煤尘、装煤地面站收集的除尘灰、出焦地面站收集的除尘灰、煤转运站除尘系统收集的粉尘等返回备煤系统；3) 烟气脱硫脱硝及制酸产生的各种废催化剂均由厂家回收，更换周期约 2~3 年；4) 脱硫过程产生的废脱硫液送制酸工段制酸；5) 焦粉、沉泥掺煤炼焦；6) 空压机等设备产生的废矿物油，送危废暂存库暂存，由有废油处置资质单位处置利用；7) 生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

11.3.4 噪声排放情况

本工程噪声主要是由于机械的撞击、磨擦、转动等引起的机械性噪声及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。主要噪声源有破碎机、煤气鼓风机、空压机、

汽轮机、各种风机及泵类等，在采取噪声控制措施前，噪声值约 80~100dB(A)。工程设计拟采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，控制噪声对厂界的影响。

11.4 污染物排放对环境的影响分析

11.4.1 大气环境影响评价

(1) 项目的环境空气影响预测因子有： PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 H_2S 、 NH_3 、BaP、非甲烷总烃和 VOC。预测结果表明，正常状况下本项目在防护距离外各预测因子在关心点及网格点的小时浓度贡献值、日均浓度贡献值及年均浓度贡献值均未超标。

(2) 对于区域背景未超标的 H_2S 、 NH_3 、BaP、非甲烷总烃和 VOC，将本项目的贡献浓度，减去区域削减污染源的环境影响并叠加环境质量现状浓度后，在环境空气保护目标及区域最大落地浓度点的短期浓度叠加结果均达标。

(3) 由于 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 的区域背景点超标，因此应计算实施区域削减方案后预测范围的年均质量变化率 k 值，通过计算可知， PM_{10} 年均质量浓度变化率为 -22.10%， $\text{PM}_{2.5}$ 年均质量浓度变化率为 -22.09%， SO_2 年均质量浓度变化率为 -20.57%， NO_2 年均质量浓度变化率为 -21.10%，均小于 20%，因此项目实施区域削减方案后环境质量明显改善。

因此，本项目的大气环境影响可接受。

11.4.2 水环境影响评价

11.4.2.1 地表水环境

正常工况下，本工程产生的生产废水全部进入 $130\text{m}^3/\text{h}$ 酚氰废水处理站处理，其处理工艺为“厌氧—缺氧—好氧—二次沉淀—混凝沉淀—三次沉淀的工艺流程”，处理后的废水送园区污水处理厂处理；煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦及汽轮发电循环水等系统排水等废水送 $300\text{m}^3/\text{h}$ 中水处理系统，出水回用于各循环水系统，设计收水率 60%，水质满足循环水系统回用水水质要求，实现废水的零排放。

非正常工况下，144 万吨/年焦化项目需建总容量为 4200m^3 初期雨水池和总容量为 5600m^3 消防事故废水池，本项目已有 3 座总容量为 7400m^3 的初期雨水池和 1 座 6000m^3 的事故水池，满足事故状态下全厂初期雨水和消防事故废水的收集。

防治措施的基础上，本项目建成投产后，不会对地表水环境在采取本环评所提出的各项污水治理产生不良影响。

11.4.2.2 地下水环境

1.正常工况

按照本项目环评工程分析，正常工况下厂区各车间废水采取分散收集，集中处理，污水基本不会渗漏进入地下水，对地下水产生的影响很小。

正常工况下，可能产生地下水污染的设施和场地，根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求设计施工和运行，各涉及废水污水的池、槽、井、管的底和壁厚、材质等技术性能均满足规范要求，主要污染源池底和侧壁厚度分别为 400mm、300mm 钢筋混凝土，混凝土的防渗性能为 P8，各类成品的储存均有防水浸、防外溢和防渗漏等措施，因此正常工况下废水处理设施和各物料储存场地对地下水水质产生的影响很小。

原料堆场均采取防渗措施，采用混凝土地面，并在周边设排水和水回用设施，这些场地对地下水造成的影响很小。

2.非正常工况

本项目主要地下水污染源是酚氰污水处理站预处理单元调节池，在调节池因老化或者腐蚀而出现渗漏的情况的情况下对酚氰污水处理站进行地下水预测。根据模拟预测结果，氰化物经过 100 天、1000 天、3650 天、7300 天（20 年）四个时间段的迁移扩散，最远的污染影响距离在泄露处下游 459.2m；

沿污染物运移方向，与污染源泄露处下游距离最近的保护目标（饮用水井）为西王屯生活饮用水井，位于污染源下游侧向约 660m，不在污染运移路线上，且西王屯村已经搬迁，该水井不再具有供水功能。因此，各污染源在预测假定情况下对地下水环境影响较小，对调查评价区及周边村民生活用水井水质影响比较小。在预测假定条件下，泄漏 20 年后挥发酚等物质仍然超标，因此应加强环保工程和管理措施，避免泄漏事故发生。

因此，非正常状况下，调节池泄漏废水造成的含水层污染范围有限，没有影响到附近村庄居民生活用水水质；含水层下伏的第三系上新统粘土层（N2），阻滞了目标含水层与下部含水层间的联系，水力联系不密切，污染物不会影响到深部的岩溶裂隙水含水层，不会对孝义市城市水源地和各乡镇水源水质产生影响，不会对郭庄泉域岩溶含水层产生影响。

11.4.3 声环境影响评价

由噪声预测结果可知，本工程建后，由于采取了隔音操作室、消音器、减震等减轻设备噪声的措施，噪声声级可以控制在 45~75dB(A)。正常工况下，本项目各厂界昼夜噪声贡献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类相应标准限值要求，因此本项目的建设和运营不会对当地声环境产生明显影响。

11.4.4 固废环境影响分析

本项目的脱硫灰、焦粉、除尘沉泥等均掺煤炼焦；产生的危险废物焦油渣，酸焦油，沥青渣、滤渣、废油渣等桶装转运送备煤，掺入煤中炼焦；废矿物油有资质单位处置。脱硫废液送去制酸，废催化剂由供应厂家回收。同时，本项目依托一期 120 万吨/年焦化工程危废暂存间，当危险废物不能及时委托处置时，将临时存放在危废暂存间中。本项目产生的一般固废和危险废物均得到了合理可行的处置，不会对外环境造成影响。

11.4.5 生态环境影响评价

区域生态系统中动植物种类较少，群落的结构单一，生态系统稳定性一般。为保护区域生态系统防止其恶化，建议工程绿化工程应及时实施，这样可有效地控制和改善当地的生态；根据大气评价结果，本项目投产后排放的污染物均在国家允许的排放标准范围内，对评价区土壤、植被影响不大。厂区周围应及时建设合理的绿化带，选择防尘抗污物种，实行乔、灌、草结合，使其达到良好的防尘、防污、防沙的生态效益；环评报告中提出的各项生态保护措施应在设计、施工、运行各期得到落实。措施落实后，不但可消除项目建设对生态系统产生的不利影响或将不利影响降到最低限度，而且还可改善项目区所在地及其周边地区的生态状况。因此从生态角度来讲，本项目的建设是可行的。

11.4.6 土壤环境影响评价

正常工况下，根据大气沉降对区域土壤环境的影响预测结果可知，沉降贡献浓度+背景浓度后，可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》表 1 和表 2 中第一类和第二类用地筛选值以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》表 1 和表 2 筛选值要求。

11.4.7 环境风险评价

项目运行过程中具有潜在的事故风险，要从建设、生产、贮运等各方面积极采取防护措施，这是确保环境安全的根本措施。为了防范事故和减少危害，需制定灾害事故的应急预案。当出现事故时，要采取对应的应急措施，必要时采取社会应急措施控制事故和减少对环境造成的危害。在认真落实评价所提出的风险防范措施以及风险应急预案后，工程的事故风险可控，风险水平是可以接受的。

11.5 环境保护措施及环保投资估算

本项目环保投资共计 22360 万元，占本项目总投资的 25.3%。环保措施及环保投资估算见表 11.5-1。

表 11.5-1 环境保护措施汇总表

11.6 环境影响经济损益分析

环保投资产生的效益不仅表现在经济收入上，更主要的是能为改善该地区的环境状况做出贡献。本项目环保设施的运行，可以减少本地区粉尘等污染物的排放，直接受益的是当地民众，充分体现了“以人为本”的理念，在增加企业的经济效益的同时为当地的企业树立了“经济发展同环境保护同步进行”的榜样。本工程建设能够实现经济效益和环境效益的协调发展，从环境经济角度来看是可行的。本项目配套完善的环保措施，并对工艺过程中的废水等进行了回收利用，创造了环境效益，其环境、经济社会效益十分显著。

11.7 环境管理与监测计划

本项目建成后，应抓好环境保护措施、项目的设计审查，以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行，健全环境保护机构、环境管理档案，健全企业环境管理的各项规章制度，完善环境保护设施的技术规程和操作规程，开展环境保护教育，培训各级环境管理干部和环保设施的操作人员，以保证投产后顺利开展环境保护工作，本项目应设立环保机构，负责对全厂主要污染源监督达标排放。

考虑到本工程施工期限、项目特点，评价对施工期、运营期环境管理提出相应要求，特别是应该按规定建立环境应急管理组织体系，开展环境风险评估，编制突发环境事件应急预案并定期开展演练，加强应急救援队伍建设及物资储备，严格落实各项环境风险

防控措施，定期排查治理环境安全隐患。同时对建设单位提出向公众公开企业环境保护相关信息及排污口信息管理等相关要求。

11.8 碳排放评价

全厂 CO₂ 排放量达到 242755，吨焦 CO₂ 排放量为 0.337 吨，单位焦炭产量的 CO₂ 排放强度低于文献中独立焦化企业 CO₂ 排放强度 0.379 tCO₂/t 焦。本项目采取关停淘汰落后焦化产能、采用节能环保工艺设备、实施原煤减量、加强碳排放管理等有效措施后，可实现增产不增碳，后期企业在进一步完成工程收集措施提升、执行超超低排放、建立健全碳排放体系、实施碳减排工程等措施后，将会更进一步实现碳减排。

11.9 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 生态环境部令第 4 号）的规定，本工程进行了公众参与，征求了公众的意见。在项目二次公众参与过程中，建设单位山西东义煤电铝集团煤化工有限公司未收到公众对本项目的提出的意见和建议。建设单位应严格执行评价中提出的治理方案，防治环境污染，促进企业经济效益、社会效益和环境效益的协调统一，实现可持续发展。本项目的环境影响从公众参与的角度是可行的。

11.10 评价结论

山西东义煤电铝集团煤化工有限公司焦化压减产能升级改造置换项目位于山西省孝义市东义煤电铝集团煤化工有限公司现有厂区内，项目建设符合山西省、吕梁市焦化产业布局要求，符合现行的产业政策要求，与山西省主体功能区划、孝义市总体规划相符合，与孝义经济开发区规划和规划环评相协调，所选工艺技术路线适宜、拟选厂址符合环保要求、工艺技术装备满足清洁生产要求；项目采取了完善的污染治理措施，污染物可做到达标排放，通过实施区域污染源倍量削减，可改善区域环境质量，区域环境影响在可接受水平；环境风险在可控范围内。在认真落实各项污染防治措施和环境管理措施的前提下，能够实现达标排放且对环境影响较小、环境风险可控，公众调查结果显示公众对项目的建设无人持反对意见，未涉及生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，未列入环境准入负面清单。从环保角度衡量，本项目的建设是可行的。