山西索通华阳炭材料有限公司
200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目

环境影响报告书

（报 批 本）

建设单位：山西索通华阳炭材料有限公司

编制单位：山西清源环境咨询有限公司

编制日期：二〇二六年四月

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

仅限于山西索通华阳炭材料有限公司200kt/a高电流密度节能型炭材料项目使用QY-2026-04-04P

姓　　名：王志强

证件号码：142726　　2418

性　　别：男

出生年月：1990年02月

批准日期：2022年05月19日

管 理 号：20220503514000000024

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生 态 环 境 部

打印编号：1767515685000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ie8m26
建设项目名称	山西索通华阳炭材料有限公司200kt/a高电流密度节能型炭材料项目
建设项目类别	27—060耐火材料制品制造；石墨及其他非金属矿物制品制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	山西索通华阳炭材料有限公司
统一社会信用代码	91140328MAK33G3EXH
法定代表人（签章）	唐浩
主要负责人（签字）	唐浩
直接负责的主管人员（签字）	刘坤
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	山西清源环境咨询有限公司
统一社会信用代码	91140106660400800Y
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王志强	2022050351400000024	BH025605	

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李小红	环境现状调查与评价、环境影响预测预评价、环境保护措施及其可行性论证	BH003084	
王志强	概况、总则、工程分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH025605	

1 概述

1.1 建设项目背景及特点

1.1.1 项目背景

索通发展股份有限公司（以下简称“索通发展”）是一家专业从事铝用预焙阳极研发、生产和销售的高新技术企业。公司作为国内最大的预焙阳极供应商，目前拥有山东德州、山东滨州、甘肃嘉峪关、重庆綦江、云南曲靖等六个生产基地。主要生产低消耗、高电流密度的绿色节能预焙阳极。

华阳新材料科技集团有限公司（简称“华阳新材料”）是晋东地区重要电解铝企业，目前拥有电解铝产能 22.5 万 t，计划通过两期整合，形成电解铝产能 39.4 万 t。其二级子公司山西兆丰铝电新材料有限公司成立于 2013 年。2025 年 9 月，山西兆丰铝电新材料有限公司作为建设主体，新建 39.4 万 t/a 电解铝项目（一期 29.4 万 t/a）已落地盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，目前已开工建设。

山西索通华阳炭材料有限公司是由索通发展股份有限公司和华阳新材料科技集团有限公司共同出资成立，拟在盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园筹建“200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目”。

阳极炭块是预焙槽生产电解铝的主要原料，阳极炭块产品质量将直接影响电解生产的稳定。同时，电解铝生产对预焙阳极需求量巨大。根据《铝工业规范条件》，炭阳极净耗应低于 410 千克/吨铝。兆丰铝厂 39.4 万 t/a 电解铝项目投产后，年需预焙阳极炭块约 16.154 万 t。因此，本项目新建年产 20 万 t 高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块），能够优先保障园区电解铝供应需求，多余预焙阳极炭块外售。

本项目选址盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，毗邻“山西兆丰铝电新材料有限公司新建 39.4 万 t/a 电解铝项目（一期 29.4 万 t/a）”，可实现“厂对厂”近距离运输，项目生产的预焙阳极炭块直接采用封闭链板输送运输，可有效减少跨区域公路运输的尾气污染和扬尘污染，降低运输成本与供应链风险，保障电解铝项目稳定高效运行。盂县经济技术开发区西烟循环园区的核心发展定位是打造“煤－电－铝－炭”一体化循环产业集群，本项目是构建该循环链条的关键节点。从清洁运输协同来看，项目建设可实现上下游物料运输的“双向清洁化”，为区域循环经济发展提供了重要支撑。

综上，本项目建设从上下游产业链清洁运输视角来看，不仅可解决跨区域运输带

来的污染排放、成本高昂、供应链不稳定等痛点，还能构建“铝－炭”产业清洁运输闭环，助力区域运输结构优化，契合园区循环发展定位和国家绿色发展政策要求。项目建设是保障兆丰铝厂 39.4 万 t/a 电解铝项目稳定运行、提升产业链协同效率、推动区域生态环境与经济高质量发展的必要举措，具有显著的环保效益、经济效益和社会效益。

1.1.2 项目特点

1.工程特点

本项目为预焙阳极炭块生产项目，主要原料为生石油焦、液态沥青，不涉及回收电解铝厂的残极。主要产品为年产 20 万吨高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块），规格尺寸（长×宽×高）为 1770mm×750mm×710mm。石油焦煅烧采用 2 台技术先进、工艺成熟的 100 罐罐式煅烧炉，煅烧炉烟气采用“余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”处理工艺。生阳极炭块焙烧采用 1 台技术先进、工艺成熟的 80 室 8 料箱敞开式焙烧炉，焙烧烟气采用“SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘+焚烧一体化装置”处理工艺。沥青贮存、混捏成型等工序废气采用炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧炉治理措施。本项目不涉及氟化物和氯气。

2.环境特点

（1）环境空气

根据阳泉市盂县 2024 年环境空气例行监测数据，六项基本评价项目中，PM_{10} 年平均浓度、O_3 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准，项目所在地属于空气质量不达标区域。根据所引用的监测结果，TSP、苯并[a]芘等污染因子均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境

本项目距离最近的地表水为滹沱河支流乌河，距离约 3.5km，本次评价引用《阳泉市 2024 年环境质量公报》中乌河枣园村断面水质状况来评价区域地表水环境。2024 年乌河枣园村断面 BOD_5、COD、氨氮、高锰酸盐指数、总磷年均浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质要求。

（3）地下水环境

地下水质量现状评价结果表明：监测点中除 4#点位总硬度超标外，其他各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值要求。

（4）声环境

本项目对厂界及王甫庄村进行了声环境质量现状评价。结果表明，厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 3 类限值要求；王甫庄村昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类限值要求。

（5）土壤环境

土壤环境质量现状评价结果表明，厂外农用地各监测点的监测项目均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中筛选值要求；厂内建设用地监测点的监测项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）对应建设用地二类用地筛选值要求。

（6）生态环境

本项目区域内无保护物种分布，野生动物较少，主要为麻雀、田鼠等常见物种，无国家重点保护和山西省重点保护的野生动物及珍稀濒危野生动物。

（7）环境敏感区

本项目选址位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，项目占地为工业用地，位于城镇开发边界内；距离本项目最近的村庄为王甫庄村（SW,160m）；本项目不在娘子关泉域和兰村泉域范围内，距离娘子关泉域边界约 13km，距离兰村泉域边界约 6km；本项目距离最近的乡镇水源地为西烟镇集中供水水源，本项目不在该范围内，距离其一级保护区边界 4.36km，距离其二级保护区边界 2.86km；本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态保护红线。

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》、国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》及生态环境保护部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理目录》中“二十七、非金属矿物制品业 30——60.耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309——含焙烧的石墨、碳素制品”，本项目需编制环境影响报告书。为此，山西索通华阳炭材料有限公司于 2025 年 11 月 15 日委托山西清源环境咨询有限公司承担本项目环境影响评价工作。

我公司接受建设单位委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、调研，向建设单位收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进而核实

了项目的废气、废水、固体废物等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可达性。在此基础上，按照《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》编制了该项目的环境影响报告书，为项目建设提供环保技术支持，为生态环境主管部门提供审批依据。

1.3 主要环境问题及环境影响

1.3.1 主要环境问题

本项目重点关注大气污染、固体废物处理处置等环境问题。

1.3.2 主要环境影响

1.环境空气影响

本项目大气污染源主要为煅烧炉废气、焙烧炉废气、沥青贮存、混捏成型废气以及其他含尘废气；煅烧炉烟气净化采用“余热回收+SCR 脱硝技术+石灰石—石膏法脱硫+湿电除尘技术”处理工艺；焙烧炉烟气净化采用“SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫技术+布袋除尘技术+焚烧一体化装置”处理工艺；沥青贮存、混捏成型废气采用“炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧炉+高效布袋除尘器”处理工艺；其他含尘废气主要采用“高效布袋除尘”处理工艺，均属于可行技术。

本项目评价工作等级为一级，评价范围为以项目区为中心边长取 46.4km 的矩形范围。

根据进一步预测模型模拟结果，正常工况下本项目新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、BaP 最大地面 24h 平均浓度占标率，SO_2、NO_2 最大地面 1h、24h 平均浓度占标率，NH_3 最大地面 1h 平均浓度占标率，满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%的要求。

正常工况下本项目新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、BaP，满足年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%的要求。

叠加区域在建拟建项目环境影响、区域削减源影响、环境质量现状浓度后，SO_2、NO_2 98%保证率日平均质量浓度、年均浓度，$PM_{2.5}$ 95%保证率日平均质量浓度、年均浓度，TSP、BaP 24h 平均质量浓度，NH_3 1h 平均质量浓度，能够满足标准要求。

采取区域削减措施后，不达标因子 PM_{10} 满足年平均质量浓度变化率 K≤-20%的要求。

因此，本项目建设环境空气影响可以接受。

2.固体废物环境影响

项目产生的一般工业固废废耐火砖、煅烧烟气脱硫石膏、焙烧烟气脱硫废渣，外售综合利用；废布袋、化学水处理废离子交换树脂由厂家回收处置；废沥青渣作为填充料掺入冶金焦综合利用。废保温岩棉作为废品外售。

项目产生的危险废物主要有废导热油、废 SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池等，分类收集暂存于危险废物贮存库，定期委托有资质的单位进行处置。

项目生活垃圾设置垃圾箱分类收集，定期交当地环卫部门处置；生活污水处理站污泥交由当地环卫部门处置。

1.4 政策及规划情况

本项目采取严格的废气污染防治措施，各废气污染物达标排放，对环境空气的影响满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关不达标区的建设项目环境影响可以接受的条件要求；生产废水和生活污水经处理后全部回用；厂区内采取严格的分区防渗措施，不会对地下水、土壤造成明显影响；采取减振减噪等措施，确保厂界噪声达标；固废按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行处置，各种固废均得到合理利用及处置；项目采取风险防范及应急措施，将环境风险置于可控范围。

项目符合国家产业政策，选址符合阳泉市、盂县相关规划要求，满足盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园规划，项目建设具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，项目已纳入省级重点工程增补名单。项目的建设选用了先进的生产工艺和设备，具有较高的清洁生产水平，在采取设计和环评要求的污染防治措施后，可实现达标排放，污染物排放满足总量控制指标要求，项目的环境风险可以接受。本项目在严格执行“三同时”制度及有关的环保法规、切实做好工程污染防治措施、落实污染物区域削减的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 工作依据

（1）环评委托书，2025 年 11 月 15 日；

（2）《山西索通华阳炭材料有限公司 200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目可行性研究报告》，沈阳铝镁设计研究院有限公司，2025 年 7 月；

（3）项目投资备案证；

（4）《盂县人民政府关于山西索通华阳炭材料有限公司 200kt/a 高电流密度节能型炭材料及余热发电项目主要污染物削减方案的承诺函》，2025 年 12 月 19 日；

（5）山西兆丰铝业有限责任公司氧化铝分公司关于落实区域污染物倍量削减的承诺，2025 年 12 月 19 日。

2.2 环境影响评价因子

2.2.1 建设项目生产排污特征

建设项目主要污染因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目主要污染因子表

生产单元	主要生产工艺	废气		废水		噪声	固废
		污染物	其他污染物	污染物	其他污染物		
原料准备	石油焦卸料、破碎、转运	颗粒物				生产设备及其他设备等	除尘灰、废布袋、废矿物油等
	罐式炉煅烧	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等		pH 值、化学需氧量、悬浮物等			除尘灰、废布袋、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废矿物油等
	煅后料碎料、储运	颗粒物					除尘灰、废布袋、废矿物油等
沥青系统	液体沥青储运	沥青烟、苯并[a]芘等					废沥青渣、废布袋等
返回料处理	返回料破碎、转运	颗粒物					除尘灰、废布袋、废矿物油等

生产单元	主要生产工艺	废气		废水		噪声	固废
		污染物	其他污染物	污染物	其他污染物		
制糊成型	中碎筛分	颗粒物					除尘灰、废布袋、废矿物油等
	磨粉	颗粒物					除尘灰、废布袋、废矿物油等
	配料	颗粒物					除尘灰（含沥青烟、苯并[a]芘）、废布袋、废矿物油等
	预热、混捏成型、冷却	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘等		pH 值、化学需氧量、悬浮物、石油类等			废矿物油等
焙烧	焙烧	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘等		pH 值、化学需氧量、悬浮物、溶解性总固体等			废脱硫渣、废布袋、废矿物油等
	炭块清理	颗粒物					除尘灰、废布袋、废矿物油等
生产废水处理站	生产废水处理			pH 值、化学需氧量、石油类、悬浮物等			废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂等
生活污水处理站	生活污水处理			pH 值、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、石油类、总磷、总氮悬浮物等			生活污泥
其他工序	余热热媒油锅炉						废导热油
	余热蒸汽锅炉			pH 值、化学需氧量、悬浮物、溶解性总固体等			废保温棉
	汽轮发电机组			pH 值、化学需氧量、悬浮物、溶解性总固体等			废铅酸蓄电池
	设备防腐						废油漆桶

2.2.2 评价因子筛选

见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响评价因子筛选表

项目		评价因子
大气环境	达标判定因子	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3
	现状评价因子	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、苯并[a]芘
	影响预测因子	
地下水环境	现状评价因子	21 项基本水质因子；特征因子：石油类等
	影响预测因子	石油类等
声环境	现状评价量	Leq
	影响预测评价量	Leq
固体废物	评价因子	一般工业固体废物：废布袋、废耐火砖、煅烧脱硫石膏、焙烧废脱硫渣、废沥青渣、废离子交换树脂、废保温岩棉等； 危险废物：废导热油、废 SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池等； 生活垃圾；
土壤环境	现状评价因子	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）》（GB 36600-2018）表 1 的基本项目；《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 的基本项目及 pH； 特征因子：苯并[a]芘、石油烃（C_{10}~C_{40}）等；
	影响预测因子	苯并[a]芘、石油烃（C_{10}~C_{40}）
环境风险	风险源	天然气管道、酸罐、碱罐、热媒油罐、沥青罐等

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 大气环境

2.3.1.1 评价等级

根据《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 石墨及碳素制品制造（报告书）（试行）》，本项目大气环境评价等级为一级。

2.3.1.2 评价范围

本次环境空气影响评价选取的预测因子为 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、苯并[a]芘。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级的分级方法，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物）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 D10%。其中 Pi 定义为：

$$Pi=C_i/C_{oi}\times100\%$$

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

本次评价采用推荐的 AERSCREEN 模型进行评价等级判定。

评价工作等级按照表 2.3-1 的分级判据进行划分

表 2.3-1 评价工作级别判定依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

表 2.3-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	厂区周边 3km 半径范围一半以上面积属于农村地区
	人口数（城市人口数）	/	/
最高环境温度		40.9	盂县 2005—2024 年气象统计资料
最低环境温度		-20.8	
土地利用类型		农田	厂区周边 3km 半径范围内占地面积最大的土地利用类型为农田
区域湿度条件		中等湿度	根据中国干湿地区分区图，项目所在区域湿度条件属于中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是	本项目编制环境影响报告书，需要考虑地形
	地形数据分辨率（m）	90	根据导则，地形数据分辨率不得小于 90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	厂区周围 3km 范围内无大型水体
	岸线距离/m	/	/
	岸线方向/°	/	/

表 2.3-3 环境空气评价级别估算结果

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
DA001石油焦卸料废气	**PM_{10}**	**360.0**	**1006.0000**	**279.4444**	**3050.0**
	$PM_{2.5}$	**180.0**	**503.0000**	**279.4444**	**3050.0**
DA002石油焦破碎废气	PM_{10}	360.0	528.6900	146.8583	2075.0
	$PM_{2.5}$	180.0	268.3450	146.8583	2075.0
DA003石油焦转运废气	PM_{10}	360.0	61.1950	16.9986	950.0
	$PM_{2.5}$	180.0	30.5975	16.9986	950.0
DA004煅前焦仓下废气	PM_{10}	360.0	244.3500	67.8750	1125.0
	$PM_{2.5}$	180.0	122.1750	67.8750	1125.0

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
DA005煅烧炉废气	PM_{10}	360.0	68.5130	19.0314	1900.0
	$PM_{2.5}$	180.0	34.2565	19.0314	1900.0
	NO_2	200.0	342.6747	171.3374	21200.0
	SO_2	**500.0**	**239.8778**	**47.9756**	**7000.0**
	NH_3	200.0	17.1145	8.5573	/
DA006罐式煅烧炉下排料和碎料废气1	PM_{10}	360.0	79.1380	21.9828	750.0
	$PM_{2.5}$	180.0	39.5690	21.9828	750.0
DA007罐式煅烧炉下排料和碎料废气2	PM_{10}	360.0	49.3390	13.7053	825.0
	$PM_{2.5}$	180.0	24.6695	13.7053	825.0
DA008煅后焦转运废气	PM_{10}	360.0	49.2460	13.6794	975.0
	$PM_{2.5}$	180.0	24.6230	13.6794	975.0
DA009煅烧焦料仓下级破碎筛分废气	PM_{10}	360.0	89.7700	24.9361	1875.0
	$PM_{2.5}$	180.0	44.8850	24.9361	1875.0
DA010煅烧焦磨粉废气	PM_{10}	360.0	56.0120	15.5589	1150.0
	$PM_{2.5}$	180.0	23.0060	15.5589	1150.0
DA011返回料处理破碎废气	PM_{10}	360.0	108.0100	30.0028	1200.0
	$PM_{2.5}$	180.0	54.0050	30.0028	1200.0
DA012返回料中碎筛分废气	PM_{10}	360.0	151.3200	42.0333	1525.0
	$PM_{2.5}$	180.0	75.6600	42.0333	1525.0
DA013干料配料废气	PM_{10}	360.0	33.4500	9.2917	/
	$PM_{2.5}$	180.0	16.7250	9.2917	/
DA014沥青贮存混捏成型废气	PM_{10}	360.0	31.9000	8.8611	/
	$PM_{2.5}$	180.0	15.9500	8.8611	/
	SO_2	500.0	5.5027	1.1005	/
	NO_2	200.0	7.8952	3.9476	/
	沥青烟	63.7	31.9000	50.0785	6000.0
	苯并[a]芘	0.0075	0.0010	12.7600	1400.0
DA015焙烧炉废气	PM_{10}	360.0	36.8400	10.2333	/
	$PM_{2.5}$	180.0	16.4200	10.2333	/
	SO_2	500.0	195.3420	39.0684	6000.0
	NO_2	**200.0**	**279.0600**	**139.5300**	**23200.0**
	沥青烟	**63.7**	**55.8120**	**87.6170**	**15200.0**
	苯并[a]芘	0.0075	0.0017	22.3248	3225.0
	NH_3	200.0	44.6496	22.3248	3225.0
DA016熟块清理废气	PM_{10}	360.0	93.8450	26.0681	1150.0
	$PM_{2.5}$	180.0	46.9225	26.0681	1150.0
DA017填充料废气	PM_{10}	360.0	3.6487	1.0135	/
	$PM_{2.5}$	180.0	1.8243	1.0135	/
DA018石灰石仓	PM_{10}	360.0	19.2420	5.3450	/

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
	$PM_{2.5}$	180.0	9.2210	5.3450	/
DA019消石灰料仓	PM_{10}	360.0	3.2063	0.8906	/
	$PM_{2.5}$	180.0	1.6033	0.8906	/
DA020灰渣仓	PM_{10}	360.0	3.2022	0.8895	/
	$PM_{2.5}$	180.0	1.6011	0.8906	/
炭块转运站	TSP	900.0	82.9700	9.2189	/
生阳极车间	TSP	900.0	69.7093	7.7455	/
	苯并[a]芘	**0.0075**	**0.0194**	**258.9457**	**12600.0**
	沥青烟	63.7	12.6870	19.9169	225.0
焙烧车间	TSP	900.0	2.9870	0.3319	/

本项目 PM_{10} Pmax 最大值出现为石油焦卸料废气 PM_{10} Pmax 值为 279.4444%，Cmax 为 1006μg/m³，$D_{10\%}$为 3050m；本项目 SO_2 Pmax 最大值出现为煅烧炉废气排放的 SO_2 Pmax 值为 47.9756%，Cmax 为 239.8778μg/m³，$D_{10\%}$为 7000m；本项目 NO_2 Pmax 最大值出现为焙烧炉废气排放的 NO_2 Pmax 值为 139.53%，Cmax 为 279.06μg/m³，$D_{10\%}$为 23200m；本项目苯并[a]芘 Pmax 最大值出现为生阳极车间无组织废气排放的苯并[a]芘 Pmax 值为 258.9457%，Cmax 为 0.0194μg/m³，$D_{10\%}$为 12600m；本项目沥青烟 Pmax 最大值出现为焙烧炉废气排放的沥青烟 Pmax 值为 87.617%，Cmax 为 55.812μg/m³，$D_{10\%}$为 15200m。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“5.4.1 一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 D10%超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 D10%小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km”的规定。本项目 D10%最大为 23200m，评价范围为以项目区为中心边长取 46.4km 的矩形范围。

2.3.2 地表水环境

生产废水、生活污水经处理后全部回用不外排，评价等级为三级 B。

2.3.3 地下水环境

2.3.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类，确定本项目属于“J 非金属矿采选及制品制造”中的“69、石墨及其他非金属矿物制品（石墨、碳素）”，本项目编制环境影响报告书，属于Ⅲ类项目。

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见

表 2.3-4，评价工作等级分级见表 2.3-5。

表 2.3-4 地下水环境敏感程度分级表

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

表 2.3-5 评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	I 类	II类	III类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据现场调查，本项目评价范围内无集中式饮用水水源地及其他特殊保护的地下水环境敏感目标，项目周围分布有王甫庄村、脉坡村等分散式饮用水水源井，因此地下水环境敏感程度为较敏感。

由于本项目为III类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，因此确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.3.3.2 评价范围

由于公式计算法和查表法均不能包括项目场地周边地下水环境保护目标。因此，本次项目调查评价范围采用自定义法。结合项目村庄水井分布情况，确定地下水评价范围为以项目为中心，北部以黄龙洼村为界，南部以山河村为界，东部以乌河为界，西部至山区交界，面积约 19.2km^2。

2.3.4 声环境

2.3.4.1 评价等级

本项目位于西烟循环经济产业园内，厂界 200m 范围内涉及王甫庄村声环境敏感目标，声环境评价等级根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）判定评价等级。

表 2.3-6 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）评价等级

评价级别	判别依据
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标增量达 5dB（A）以上[不含 5dB（A）]，或受影响人口数量显著增多。

二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下[不含 3dB（A）]，且受影响人口数量变化不大时。

表 2.3-7 声环境评价等级判定表

环境要素	划分依据			评价等级
	声环境功能区划	声环境质量变化程度	影响人口的数量	
声环境	3 类	<3dB(A)	变化不大	三级

2.3.4.2 评价范围

声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

2.3.5 土壤环境

2.3.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B 建设项目土壤环境影响识别表，确定本项目土壤环境影响类型属于污染影响型。

土壤环境污染影响型评价工作等级划分可根据下表确定。

表 2.3-8 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“－”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

本项目国民经济行业类别为非金属矿物制品业 C3091 石墨及碳素制品制造，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，确定本项目属制造业—金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品—含焙烧的石墨、碳素制品，项目类别为II类项目。

综合考虑本项目类别为II类项目，用地面积为 14.02934hm^2，大于 5hm^2，小于 50hm^2，占地规模属于中型；建设厂址位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，厂界 1km 范围主要涉及村庄和耕地，因此项目所在地周边的土壤环境敏感程度为敏感。由此确定土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.3.5.2 评价范围

本项目土壤环境影响评价范围为厂界外扩 0.2km，评价范围面积约为 0.58km^2。

2.3.6 生态影响

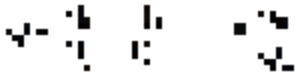
本项目厂址位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园内，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目属于“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区”的污染影响类建设项目，因此本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.3.7 环境风险

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

1.危险物质数量与临界量比值（Q）计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1、表 B.2 中规定的临界量 P 的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。



式中：q1、q2、qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2、Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：① 1≤Q＜10；②10≤Q＜100；③ Q≥100。

表 2.3-9 建设项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	最大储存量（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
1	液体沥青（按油类计）	/	1800	2500	0.72
2	天然气（甲烷）	74-82-8	0.045（在线量）	10	0.0045
3	盐酸	7647-01-0	1.0	7.5	0.13333
4	热煤油（导热油）	/	145.8（180m^3）	2500	0.05832
5	油类（废机油）	/	1	2500	0.0004
合计		/	/	/	0.91655
备注：油品类密度取 0.9g/cm^3；液体储罐装填系数按 0.9 考虑					

经上表计算，Q 值为 0.91655，Q 值的范围为 Q＜1，本项目环境风险潜势为I。

环境风险评价工作等级划分依据见表 2.3-10。

表 2.3-10 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I

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

由上表可知，本项目环境风险评价等级为简单分析。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

（1）环境空气

环境空气：本项目所在区域为工业园区，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）功能区划分中的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，同时需满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值要求，项目环境空气执行标准见表2.4-1。

表2.4-1 环境空气标准限值

标准	GB3095-2012限值				GB3095-2026中过渡阶段限值				单位
项目	年平均	24小时平均	日最大8小时平均	1小时平均	年平均	24小时平均	日最大8小时平均	1小时平均	
TSP	200	300	—	—	200	300	—	—	μg/m³
PM_{10}	70	150	—	—	60	120	—	—	
$PM_{2.5}$	35	75	—	—	30	60	—	—	
SO_2	60	150	—	500	60	150	—	500	
NO_2	40	80	—	200	40	80	—	200	
CO	—	4	—	10	—	4	—	10	mg/m³
O_3	—	—	160	200	—	—	160	200	μg/m³
氟化物	—	7	—	20	—	7	—	20	

（2）地表水

本项目厂址所处区域地表水体为乌河源头～滹沱河干流入口河段，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，具体标准限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

污染物	COD	氨氮	高锰酸盐指数	五日生化需氧量（BOD_5）	总磷
标准值	≤20	≤1.0	≤6	≤4	≤0.2

（3）地下水

本项目场址所处区域地下水主要适用于生活饮用水及工农业用水，属Ⅲ类功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物	标准值（类）	序号	污染物	标准值（III 类）
1	pH	6.5-8.5	12	挥发性酚类	≤0.002
2	总硬度	≤450	13	氰化物	≤0.05
3	氨氮	≤0.5	14	氯化物	≤250
4	NO_3-N	≤20	15	砷	≤0.01
5	NO_2-N	≤1	16	汞	≤0.001
6	硫酸盐	≤250	17	铬（六价）	≤0.05
7	氟化物	≤1.0	18	铅	≤0.01
8	耗氧量	≤3.0	19	镉	≤0.005
9	溶解性总固体	≤1000	20	铁	≤0.3
10	菌落总数，（CFU/mL）	≤100	21	锰	≤0.1
11	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0	22	苯并[a]芘	≤0.01μg/L

（3）土壤

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地筛选值；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

表2.4-4 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

执行标准	项目	第一类建设用地 风险筛选值	第二类建设用地 风险筛选值
《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018）	重金属和无机物		
	砷	20	60
	镉	20	65
	铬（六价）	3.0	5.7
	铜	2000	18000
	铅	400	800
	汞	8	38
	镍	150	900
	挥发性有机物		
	四氯化碳	0.9	2.8
	氯仿	0.3	0.9
	氯甲烷	12	37
	1,1-二氯乙烷	3	9
	1,2-二氯乙烷	0.52	5
	1,1-二氯乙烯	12	66
	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
	反-1,2-二氯乙烯	10	54

执行标准	项目	第一类建设用地 风险筛选值	第二类建设用地 风险筛选值
	二氯甲烷	94	616
	1,2-二氯丙烷	1	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
	四氯乙烯	11	53
	1,1,1-三氯乙烷	701	840
	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
	三氯乙烯	0.7	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
	氯乙烯	0.12	0.43
	苯	1	4
	氯苯	68	270
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	5.6	20
	乙苯	7.2	28
	苯乙烯	1290	1290
	甲苯	1200	1200
	间二甲苯+对二甲苯	163	570
	邻二甲苯	222	640
	半挥发性有机物		
	硝基苯	34	76
	苯胺	92	260
	2-氯酚	250	2256
	苯并[a]蒽	5.5	15
	苯并[a]芘	0.55	1.5
	苯并[b]荧蒽	5.5	15
	苯并[k]荧蒽	55	151
	䓛	490	1293
	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
	萘	25	70
	二噁英	1×10-5	4×10-5
	石油烃类		
	石油烃	826	4500

表2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

执行标准	项目	风险筛选值			
《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	pH	≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
	砷	40	40	30	25
	铜	50	50	100	100
	铅	70	90	120	170
	铬	150	150	200	200
	锌	200	200	250	300
	镍	60	70	100	190
	苯并[a]芘	0.55			

（4）声环境

本项目位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；项目所在地周围涉及村庄，属于工业、居民混杂区，村庄声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。具体标准值见表 2.4-6。

表 2.4-6 声环境质量标准单位：dB（A）

功能区类别 \ 时段		昼间	夜间
项目区	3 类	65	55
村庄	2 类	60	50

2.4.2 污染物排放标准

（1）废气

①有组织废气

本项目位于阳泉市盂县，属于大气污染防治重点区域，主要产品为年产 20 万吨预焙阳极，属于铝用碳素，因此，本项目从原料准备、沥青系统、返回料处理、制糊成型、焙烧等工序废气污染物均执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单中大气污染物特别排放限值要求；其中苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染物大气污染物排放限值中二级要求。

表 2.4-7 《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单特别排放限值 单位：mg/m³

企业类型	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	沥青烟
阳极焙烧炉	10	100	100	20
石油焦煅烧炉（窑）	10	100	100	—
沥青熔化	10	—	—	30
生阳极制造	10	—	—	20

其他	10	100	100	—

表 2.4-8 大气污染物综合排放标准二级限值

污染物	苯并[a]芘		
	排放速率（kg/h）		排放浓度（mg/m³）
苯并[a]芘	0.635×10^{-3}	排气筒高度 45m	0.3×10^{-3}
	1.497×10^{-3}	排气筒高度 70m	

②无组织废气

运营期，项目厂界无组织废气颗粒物、苯并[a]芘排放浓度执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值。

表 2.4-9 厂界无组织排放监控点浓度限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	标准来源
	浓度（mg/m³）	
颗粒物	1.0	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单
苯并[a]芘	0.00001	

（2）废水回用标准

本项目生活污水采用地埋式一体化生活污水处理设备处理，出水汇入生产废水中间水池进一步处理；生产废水主要为循环水系统排污水、余热锅炉排污水、化学水浓盐水和脱硫废水等，循环水系统排污水、余热锅炉排污水、化学水浓盐水等，生活污水处理站出水和生产废水采用“调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”工艺处理；本项目清水分别回用于煅烧烟气脱硫系统补水、焙烧烟气脱硫系统补水、生阳极浊循环系统补水、车间地坪冲洗水、厂区绿化用水、厂区道路洒水，根据《工业园区工业废水集中处理及再生利用工程技术指南》（DB14/T3608-2025），本项目清水回用途径涉及工业用水、工业循环冷却水系统、杂用水，本项目设计出水水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准中较严标准，以保证项目出水满足企业循环冷却水补充水、厂区绿化、道路清扫等用水需求，不外排。

表 2.4-10 本项目出水设计水质标准限值

序号	指标	单位	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）	《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）	本项目执行限值

			间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直冷系统循环冷却水水质指标（参照连铸二次冷却水）	冲厕、城市绿化、道路清扫	
1	pH	mg/L	6.0-9.0	7.0-9.0	6.0-9.0	7.0-9.0
2	色度	度	20	—	15	15
3	浊度	NTU	5	30	5	5
4	BOD_5	mg/L	10	—	10	10
5	CODcr	mg/L	50	—	—	50
6	氨氮	mg/L	5	—	5	5
7	总氮	mg/L	15	—	—	15
8	总磷	mg/L	0.5	—	—	0.5
9	阴离子表面活性剂	mg/L	0.5	—	0.5	0.5
10	石油类	mg/L	1.0	—	—	1.0
11	总碱度	mg/L	350	—	—	350
12	总硬度	mg/L	450	400	—	400
13	溶解性总固体	mg/L	1000	—	1000	1000
14	氯化物	mg/L	250	500	350	250
15	硫酸盐	mg/L	250	—	350	250
16	铁	mg/L	0.3	—	—	0.3
17	锰	mg/L	0.1	—	—	0.1
18	二氧化硅	mg/L	30	—	—	30
19	粪大肠菌群	个/L	1000	—	—	1000
20	总余氯	mg/L	0.1~0.2	—	1.0（出厂），0.2（管网末端）	0.1~0.2
21	氟化物	mg/L	2.0	—	—	2.0
22	硫化物	mg/L	1.0	—	—	1.0
23	油类	mg/L	—	10	—	10

（3）噪声

①施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值，昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

②本项目位于西烟循环经济产业园内，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。见下表 2.4-11。

表 2.4-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

时段 / 功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

（4）固体废物

①一般工业固体废物贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，其贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

②危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.4.3 其他要求

（1）其他污染物空气质量浓度参考限值

①环境空气

H_2S 及 NH_3 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，见表 2.4-12。

表 2.4-12 环境空气标准限值 单位：μg/Nm³

项目	1 小时平均	8 小时平均	日平均	备注
氨	200	—	—	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
H_2S	10	—	15	

②地下水环境

石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值（≤0.05mg/L）。

（2）排放限值

结合《盂县经济技术开发区总体规划环境影响评价补充报告》，要求铝行业及配套预焙阳极产业污染物排放满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求；环保绩效 A 级未作要求的执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单。具体限值见表 2.4-13：

表 2.4-13 《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级限值 单位：mg/m³

企业类型	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	沥青烟
预焙阳极	10	35	50	10

2.5 政策及规划符合性分析

2.5.1 产业政策

本项目年产 20 万吨高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块），项目生产过程中所采用的罐式煅烧炉工艺和敞开式焙烧炉工艺，生产工艺成熟、设备先进，高电流密度节能型炭块通过优化配方、改进制备工艺，具备低电阻、高强度、高抗氧化性、低消耗等核心特性，可适配电解铝行业高电流密度生产工况，显著降低电解槽电耗。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类“六、钢铁——11、8 万吨/年以下预焙阳极（炭块）”和“七、有色金属——7、10 万吨/年以下的独立铝用炭素项目”，本项目属于允许类。

2.5.2 生态环境保护政策符合性分析

2.5.2.1 与《电解铝建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》符合性分析

表 2.5-1 与《电解铝建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》 符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、重点污染物总量控制等政策要求。涉及电解铝产能增加的项目需按国家行业管理部门要求完成产能置换，大气污染防治重点区域严禁新增电解铝产能。	1.本项目符合相关法律法规、《产业结构调整指导目录 （2024 年本）》； 2.项目使用的能源主要为电能和天然气，天然气为清洁能源； 3.项目的建设符合《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》产业布局定位； 4.本项目主要排放的污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘等，主要污染物排放总量满足总量控制指标要求； 5.根据“‘三线一单’查询报告”，项目所在地属于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元，符合盂县经济技术开发区生态环境准入清单要求； 6.本项目为预焙阳极炭块生产项目，属于兆丰电解铝配套项目，兆丰电解铝项目已完成产能置换。	符合
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求，不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。新建、扩建电解铝项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合规划及规划环境影响评价要求。	1.根据“‘三线一单’查询报告”，项目所在地属于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元，符合盂县经济技术开发区生态环境准入清单要求，不涉及法律法规明令禁止建设的区域和生态保护红线。 2.本项目的建设符合《盂县经济技术开发区总	符合

文件要求	本项目情况	符合性
严格限制在环境空气、地表水、地下水、土壤氟化物超标的地区新建、扩建电解铝和以残极为原料的铝用炭素项目。确需建设的，应采取氟化物区域削减或治理措施，确保项目建成运行后，区域氟化物超标问题得到改善。	体规划（调整）环境影响补充报告》产业布局定位。 3.本项目不涉及回收残极，不涉及特征污染物氟化物；根据项目区环境质量现状监测结果，项目区环境空气、地表水、地下水、土壤氟化物分别达到相应标准要求。	
第四条新建、扩建项目应采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，电解铝项目单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应达到清洁生产国内先进水平。	1.本项目为预焙阳极炭块生产项目，属于兆丰电解铝配套项目。 2.根据项目节能评估报告，本项目各主要生产工序能效指标均能达到《铝用炭素单位产品能源消耗限额》（GB25324-2022）中铝电解用预焙阳极单位产品能耗 1 级标准，项目单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应达到清洁生产国内先进水平。	符合
第五条石油焦煅烧和炭块焙烧系统应配备脱硫脱硝措施。项目排放的废气污染物应符合《铝工业污染物排放标准》（GB25465）要求，涉及沥青、挥发性有机液体使用的，厂内挥发性有机物的无组织排放控制应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822）要求。有地方污染物排放标准的，废气排放还应符合地方标准要求。大气环境防护距离内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	1.项目煅烧烟气经煅烧烟气净化系统处理，即“余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 排气筒排放。废气污染物二氧化硫、颗粒物、氮氧化物排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3）。 2.项目焙烧烟气经 1 套焙烧烟气净化系统处理，即“SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘+焚烧一体化装置”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 排气筒排放。废气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3，沥青烟：10mg/m^3）；苯并[a]芘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染物大气污染物排放限值中二级要求。 3.成型车间涉及沥青烟和苯并[a]芘的废气采	符合

文件要求	本项目情况	符合性
	用 1 套炭粉吸附+高效布袋除尘器+RTO 焚烧炉处理后，通过 1 根 45m 高排气筒排放。 4.根据大气防护距离预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。	
第七条 按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，减少废水外排量。	厂内已采用清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理。项目生产废水和生活污水经处理后，全部回用，不外排。	符合
第八条 土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。项目应对初期雨水收集池、生阳极冷却水循环系统、生产废水处置设施、事故池、危险废物贮存库等涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场所，提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，避免污染土壤和地下水。对于可 能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施；涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。涉及土壤污染重点监管单位的铝用炭素新建、改建、扩建项目，需提出土壤污染隐患排查、土壤和地下水自行监测相关要求。	1.厂内采用分区防渗措施，并定期开展土壤和地下水监测。 2.危废库防渗层为敷设为素土压实+50mm 厚 C15 混凝土+2mm 厚的高密度聚乙烯膜+250mm 厚 C30P8 防渗混凝土，裙角 2.0mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）膜向上翻 400mm，外侧抹灰；或其他等效防渗措施，渗透系数≤10^{-10}cm/s。 3.一般防渗区主要包括：污水处理站各池体、循环水池、初期雨水收集池、消防水池等，污染防治区防渗层为敷设为素土压实+50mm 厚 C15 混凝土+30mm 厚 1:2 水泥砂浆找平+300mm 厚 C30P6 防渗混凝土；或其他等效防渗措施，渗透系数≤10^{-7}cm/s。 4.简单防治区主要包括：生石油焦储运车间、阳极煅烧车间、固体沥青储运车间、沥青熔化车间、返回料处理车间、生阳极车间（高楼部、成型车间、炭块冷却间）、焙烧车间、炭块转运站、备品备件库、综合维修车间及固废库等车间地面采取水泥硬化。 5.项目投入运营后，企业需要根据监测计划，定期开展土壤和地下水自行监测，并及时开展土壤隐患排查和突发性环境事件应急预案的编制工作，在属地生态局进行备案。	符合
第九条 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善 处理处置固体废物。鼓励对大修渣、铝灰渣、炭渣、 废焦油进行综合利用。自建大修渣柔性填埋场的，必须配套建设稳定化预处理设施，确保大修渣浸出液	1.项目产生的一般工业固废废耐火砖、煅烧烟气脱硫石膏、焙烧烟气脱硫废渣，外售综合利用；废布袋、化学水处理废离子交换树脂由厂家回收处置；废沥青渣作为填充料掺入冶金焦综合利用。 2.项目产生的危险废物主要有废导热油、废	符合

文件要求	本项目情况	符合性
中有害成分浓度不超过危险废物允许填埋的控制限值；自建大修渣刚性填埋场的，刚性填埋单元填满后应及时对该单元进行封场。未配套炭素阳极生产的电解铝项目，残极处理应委托有处理能力的单位处置。铝灰渣贮存库应设置氨气收集装置和气体净化设施。委托 利用或者处置的应重点分析危险废物利用或者处置途径的可行性和能力匹配情况。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）等相关要求。	SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池等，分类收集暂存于危险废物贮存库，定期委托有资质的单位进行处置。 3.项目污水处理站污泥按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法进行鉴别，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物处置，不具备危险特性的，按照一般固废处置。 4.项目生活垃圾设置垃圾箱分类收集，定期交当地环卫部门处置。 5.严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定的要求贮存各类固体废物。	
第十条 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	本项目通过将生产区布置在远离声环境敏感目标一侧，并通过采取选择低噪声 设备和工艺，采取减振、隔声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类要求。距离本项目较近的王甫庄村，根据噪声预测结果，本项目运营期王甫庄村噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。	符合
第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力，确保环境风险防范和应急措施合理、有效。针对项目可能发生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	建立厂内单元－厂区的风险防控体系并与园区形成联动体系。项目投产前公司需编制应急预案，并在属地生态局进行备案。	符合
第十三条新增主要污染物排放量的建设项目应执行《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）要求。	本项目按环办环评〔2020〕36 号文件相关要求同步办理区域削减方案。	符合

文件要求	本项目情况	符合性
第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。	本项目已制定废水、废气、噪声、土壤及地下水跟踪监测计划，详见报告 7.2 环境监测计划章节。	符合
第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已按要求开展公众参与。	符合
第十七条 环境影响评价文件编制应规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确。铝用碳素有组织排放沥青烟及苯并[a]芘源强应采用类比法核算。	本项目有组织排放沥青烟及苯并[a]芘源强均采用类比法核算。	符合

由上表可见，拟建项目符合《电解铝建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》的要求。

2.5.2.2 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）》符合性分析

拟建项目与《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）》中“重污染天气重点行业绩效分级及减排措施”炭素行业绩效分级指标符合情况见下表。

表 2.5-2 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）》符合性分析

文件要求（A 级企业）		本项目情况	是否符合
能源类型	天然气、集中煤制气（循环流化床煤制气、气流床气化炉、两段式煤制气）。	本项目煅烧炉烘炉阶段和焙烧炉均使用天然气。	符合
污染治理技术	1.除尘脱硫：采用湿法脱硫+湿电除尘或半干法/干法脱硫+布袋除尘组合工艺； 2.脱硝工艺：预焙阳极焙烧工序采用低氮燃烧+SNCR 工艺，电极焙烧烟气采用 SCR/SNCR 工艺； 3.煅烧烟气脱硝采用 SNCR+SCR 工艺或 SCR 等工	1.项目煅烧烟气经煅烧烟气净化系统处理，即“余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 排气筒排放。废气污染物二氧化硫、颗粒物、氮氧化物排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m³，二氧化硫：35mg/m³，氮氧化物：50mg/m³）。	符合

文件要求（A 级企业）		本项目情况	是否符合
	艺； 4.有机废气（含沥青烟）：采用燃烧法工艺	2.项目焙烧烟气经 1 套焙烧烟气净化系统处理，即“炉面干法脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘技术+焚烧一体化处理装置”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 排气筒排放。废气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3，沥青烟：10mg/m^3）；苯并[a]芘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染物大气污染物排放限值中二级要求。 3.本项目沥青贮存、混捏成型等工序通过设置集气罩和集气管道集中收集，采用 1 套炭粉吸附+高效布袋除尘器+RTO 焚烧炉处理后，通过 1 根 45m 高排气筒排放。	
排放限值	PM、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟排放浓度分别不高于 10、35、50、10 mg/m^3		符合
无组织排放	1.车间采取密闭、封闭等措施，无可见烟粉尘外逸； 2.生产工艺（装置）产尘点采用密闭、封闭或设置集气罩等措施； 3.石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采用密闭或封闭方式储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送； 4.粒状、块状物料采用入棚、入仓等方式储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送； 5.物料装卸、储存、输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 6.环式焙烧炉、石墨化炉采用具有收尘功能的天车； 7.新建企业（2020 年（含）后环评验收）石油焦卸料点采用	1.项目车间采取密闭、封闭等措施。 2.项目生产工艺（装置）上料、破碎、筛分、干料配料、磨粉、输送等工序产尘点采用密闭、封闭或设置集气罩等措施。 3.项目主要原辅材料延迟石油焦吨袋包装，生石油焦转运站临时暂存；液体改质煤沥青液体沥青储罐临时暂存；填充料吨袋包装，生石油焦转运站临时暂存；脱硫剂消石灰、生石灰分别在消石灰仓及生石灰仓暂存等。延迟石油焦、填充料采用吨袋包装，汽车运输；消石灰、生石灰等采取罐车运输方式。 5.本项目物料装卸、储存、输送过程中产尘点采取密闭集气罩收集，配套设置布袋除尘器处理。 6.本项目焙烧炉采用具有收尘功能的天车。 7.本项目延迟石油焦卸料点采用自动卸车机。	符合

文件要求（A 级企业）		本项目情况	是否符合
	自动卸车机		
监测监控水平	煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要排放口安装 CEMS，数据保存一年以上	项目煅烧炉、焙烧炉工艺烟气排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）要求，设置颗粒物、二氧化硫、氮氧化物自动监测装置，数据保存一年以上。	符合
	1.SCR/SNCR 安装氨逃逸在线监测； 2.重点排污企业石墨化炉工艺烟气等主要排放口均安装 CEMS，煅烧炉、焙烧炉工艺烟气等主要污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数，数据保存一年以上； 3.煅烧炉、焙烧炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频保存六个月以上	1.本次评价要求企业 SCR/SNCR 安装氨逃逸在线监测系统。 2.项目煅烧炉、焙烧炉工艺烟气排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）要求，设置颗粒物、二氧化硫、氮氧化物自动监测装置，接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数，数据保存一年以上。 3.本次评价要求企业煅烧炉、焙烧炉投料口和主要产尘点安装视频监控系统，视频保存六个月以上。	符合
	具备对全厂视频监控、污染治理设施运行、CMES 监控、生产设施运行等相关数据集中调控能力	根据咨询企业，本项目具备对全厂视频监控、污染治理设施运行、CMES 监控、生产设施运行等相关数据集中调控能力。	符合

由上表可见，拟建项目符合《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）》相关的要求。

2.5.2.3 与《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）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表 2.5-3。

表 2.5-3 与环环评〔2021〕45 号文件符合性分析

环环评〔2021〕45 号文件要求	本项目情况	符合性
深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；	从本报告 2.5.3“三线一单”符合性分析中可知，本项目符合环境准入及管控要求。	符合

严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目采用目前先进的生产工艺路线，达到清洁生产国内先进水平，项目为电解铝配套预焙阳极炭块生产，不涉及新增电解铝产能，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，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制的要求。环评中专设了碳排放专章，对碳排放进行评价。项目选址位于经规划环评的盂县经济技术开发区西烟循环经济园区内，符合要求。	符合
落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《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》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	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，削减源来源于阳泉市区域内纳入排污许可管理的排污单位，符合《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》要求。	符合
提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	本项目建成后污染物排放可满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单及《电解铝行业绩效分级指标》中 A 级指标，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产国内先进水平，制定了土壤与地下水污染的措施，要求建设单位严格落实。	符合
将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企	本环评设有碳排放影响评价专章，对本项目碳排放进行核算，本项目相比产能置换项目单位产品二氧化碳排放量降低了 20.81%，并进行了减污降碳措施可行性分析。	符合

业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。		
加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。	本项目建成后将根据相应管理要求申领排污许可证，并按证排污。本项目严格执行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，削减源来源于阳泉市纳入排污许可管理的排污单位。	符合

2.5.2.4 与《山西省“ 两高”项目环评受理审查要点及审批原则》（晋环发〔2021〕45 号）符合性分析

本项目与山西省生态环境厅《山西省“两高”项目环评受理审查要点及审批原则》（晋环发〔2021〕45 号）文件的符合性分析见表 2.5-4。

表 2.5-4 与环环评〔2021〕45 号文件符合性分析

晋环发〔2021〕45 号文件要求	本项目情况	符合性
焦化、钢铁、水泥熟料等产能过剩“两高”行业项目，须取得省经济主管部门产能置换确认文件，不得新增产能。大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。	本项目预焙阳极炭块生产项目，涉及煅烧炉、焙烧炉，根据《山西省“两高”项目重点管理范围（2025 年版）》，本项目属于“两高”项目，同步办理“两高”论证	符合
新建、改建、扩建“两高”行业项目，应符合“三线一单”生态环境分区管控要求	从本报告 2.5.2“三线一单”符合性分析中可知，本项目符合环境准入及管控要求	符合
新建、改建、扩建“两高”行业项目，须位于依法合规设立并经规划环评的开发区、工业园区或工业集聚区等，并符合省、市、县政府产业规划及布局意见	本项目位于盂县经济技术开发区西烟循环经济园区内，该园区属于依法合规设立并经规划环评的开发区，已取得规划环评审查意见（晋环函〔2025〕635 号），符合规划要求。	符合
黄河及汾河、桑干河等“七河”干流及主要支流沿岸一定范围内；“五湖”生态保护与修复区域内；城市（县城）规划区内严禁布局焦化、钢铁等“两高”行业项目	本项目距离最近的滹沱河支流乌河约 3.5km，不在禁止布局区域内，符合要求。	符合
新建、改建、扩建“两高”行业项目环境防护距离范围内涉及居民搬迁的，须落实搬迁要求	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），经预测本项目无须设置环境防护距离，不涉及居民搬迁	符合
新建、改建、扩建“两高”行业项目生产工艺	本项目采用 2 台 100 罐罐式煅烧炉和	符合

与装备水平须达到国际、国内同行业先进水平	1 台 80 室 8 料箱敞开式焙烧炉，均属于行业内目前最先进水平。	
应满足国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《焦化行业规范条件》《钢铁行业规范条件》《水泥行业规范条件》以及国家和我省焦化、钢铁、煤化工、水泥和有色金属冶炼等产业政策和环境准入要求等	本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求。	符合
新建、改建、扩建“两高”行业项目单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。国家大气污染联防联控重点区域内新建耗煤项目应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施。	根据项目节能评估报告，本项目各主要生产工序能效指标均能达到《铝用炭素单位产品能源消耗限额》（GB25324-2022）中铝电解用预焙阳极单位产品能耗 1 级标准，项目单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应达到清洁生产国内先进水平。	符合
开展碳排放环境影响评价，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评文件中设置碳排放评价专章，进行碳排放情况分析、碳排放现状调查和评价、碳排放预测评价，开展碳排放量核算，提出针对性的降碳措施与控制要求	本次评价设有碳排放影响评价专章，对本项目碳排放进行了测算，进行了减污降碳措施可行性分析。	符合
按照满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，落实“两高”行业项目污染物区域削减措施，确保项目投产后区域环境质量持平或有所改善	本项目开展了污染物区域倍量削减，满足环境质量改善要求。	符合
严格控制“两高”项目污染物排放。须制定有效的污染物区域削减方案，所在区域、流域控制单元环境质量未达标的，主要污染物实行倍量削减；所在区域、流域控制单元环境质量达标的，主要污染物实行等量削减。改扩建“两高”项目要确保污染物排放量只减不增	本项目制定了污染物倍量削减方案，主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物进行了倍量削减，本项目不属于改扩建项目。	符合
污染物排放须满足国家和省、市各行业污染物超低排放或特别排放限值等标准要求	本项目建成后污染物排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3）。	符合

2.5.2.5 与《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24 号）符合性分析

拟建项目与《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》符合情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 与《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》 符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目为焙烧的石墨、碳素制品项目，属于新建项目，位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园。 本项目使用的能源主要为电能、水能及天然气，天然气为清洁能源。 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求；清洁生产水平达到国内先进水平、污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平，污染物排放浓度满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求，并采取节能降碳措施，满足要求准入条件要求。 根据《山西省“两高”项目重点管理范围（2025 年版）》，本项目属于“两高”项目，正在办理产能确认文件。 根据“‘三线一单’查询报告”，项目所在地属于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元，符合盂县经济技术开发区生态环境准入清单要求。	符合
严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前 提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。	项目不使用煤炭。	符合
实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生 炉，新改扩建加热炉、	项目使用的能源主要为电能、水能及天然气，天然气为清洁能源。	符合

文件要求	本项目情况	符合性
热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的 工业炉窑改用工业余热、 电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群） 集中供气、分散使用方式；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。		
持续优化调整货物运输结构。大宗货物中长距离运输优 先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。	项目厂内主要采用皮带廊输送物料，厂外运输尽可能采用新能源车。	是
强化非道路移动源综合治理。加快推进铁路货场、物流 园区、港口、机场、工矿企业内部作业车辆和机械新能源更新改造。推动发展新能源和清洁能源船舶，提高岸电使用率。	项目厂内主要采用皮带廊输送物料，厂外运输尽可能采用新能源车。	是

由上表可见，拟建项目符合《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24 号）相关的要求。

2.5.2.6 与“山西省落实《空气质量持续改善行动计划》实施方案”符合性分析

表 2.5-6 与“山西省落实《空气质量持续改善行动计划》实施方案”符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
严格高耗能、高排放项目准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新改扩建项目严格落实国家及省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目（煤电项目除外），被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目为焙烧的石墨、碳素制品项目，属于新建项目，位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园。 本项目使用的能源主要为电能、水能及天然气，天然气为清洁能源。 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求；清洁生产水平达到国内先进水平、污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平，污染物排放浓度满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求，并采取节能降碳措施，满足要求准入条件要求。 根据《山西省“两高”项目重点管理范围（2025 年版）》，本项目属于“两高”项目，正在办理产能确认文件。	
加快重点行业落后产能淘汰。严格落实《产业结构调整指导目录》，依法依规推动落后产能退出。汾河谷地进一步提高落后产能能	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。	

文件要求	本项目情况	符合性
耗、环保、质量、安全、技术等标准要求，加快限制类涉气行业工艺装备升级改造和淘汰退出。严禁新增钢铁产能。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序。加快推动 1200 立方米以下高炉、100 吨以下转炉、100 吨以下电炉（合金钢 50 吨）等限制类工艺装备淘汰退出，重点区域率先淘汰退出；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。严格落实社会独立煤炭洗选新增产能减量置换政策，持续淘汰落后煤炭洗选产能，促进煤炭洗选行业规范发展。开展砖瓦窑行业综合整治。		
提高新能源和清洁能源消费比重。2025 年，非化石能源消费比重达到 12%，电能占终端能源消费比重达 30%左右。加快晋城、吕梁非常规天然气示范基地建设，持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目使用的能源主要为电能、水能及天然气，天然气为清洁能源。	
实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，在落实气源的前提下加大以气代煤力度。全省不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；充分利用工业余热、电厂热力、可再生能源、天然气、煤层气、脱硫后焦炉煤气等清洁低碳能源替代使用高污染燃料的工业炉窑；采取园区（集群）集中供气、分散使用等方式，推进燃料类煤气发生炉清洁能源替代；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	本项目罐式煅烧炉烘炉和焙烧炉加热均采用天然气。	
确保工业企业全面稳定达标排放。加快推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。开展燃气锅炉低氮燃烧改造“回头看”，推进燃气锅炉全面稳定达到低氮排放要求。加大生物质锅炉排放监管力度，推进整合小型生物质锅炉。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业取消烟气和含 VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。	本项目污染物排放总量严格落实国家及地方相关目标指标要求，制定了区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减；清洁生产水平达到国际领先，污染物排放总量与浓度双达标，污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平。	

2.5.2.7 与《阳泉市空气质量持续改善行动计划实施方案》符合性分析

表 2.5-7 与《阳泉市空气质量持续改善行动计划实施方案》符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
严格高耗能、高排放项目准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目为焙烧的石墨、碳素制品项目，属于新建项目，位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园。 本项目使用的能源主要为电能、水能及天然气，天然气为清洁能源。 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求；清洁生产水平达到国内先进水平、污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平，污染物排放浓度满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求，并采取节能降碳措施，满足要求准入条件要求。 根据《山西省“两高”项目重点管理范围（2025 年版）》，本项目属于“两高”项目，正在办理产能确认文件	
加快重点行业落后产能淘汰。严格落实《产业结构调整指导目录》，依法依规推动落后产能退出。严格落实社会独立煤炭洗选新增产能减量置换政策，持续淘汰落后煤炭洗选产能，促进煤炭洗选行业规范发展。开展砖瓦窑行业综合整治。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。	
提高新能源和清洁能源消费比重。到 2025 年，非化石能源消费比重达到 11%，电能占终端能源消费比重达 30%左右。持续增加天然气供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目使用的能源主要为电能、水能及天然气，天然气为清洁能源。	
实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，在落实气源的前提下加大以气代煤力度。全市不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；充分利用工业余热、电厂热力、可再生能源、天然气、煤层气、脱硫后焦炉煤气等清洁低碳能源替代使用高污染燃料的工业炉窑；采取园区（集群）集中供气、分散使用等方式，推进燃料类煤气发生炉清洁能源替代；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	本项目罐式煅烧炉烘炉和焙烧炉加热均采用天然气。	
确保工业企业全面稳定达标排放。加快推进石灰、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。开展燃气锅炉低氮燃烧改造“回头看”，推进燃气锅炉全面稳定达到低氮排放要求。加大生物质锅炉排放监管力	本项目污染物排放总量严格落实国家及地方相关目标指标要求，制定了区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减；清洁生产水平达到国际领先，污染物排放总量与浓度双达标，污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平。	

文件要求	本项目情况	符合性
度，推进整合小型生物质锅炉。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业取消烟气和含 VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。		

2.5.2.8 与“其他相关环境保护政策”符合性分析

表2.5-8 项目建设与“其他相关环境保护政策”符合性分析

政策或文件名称	要求	拟建项目情况	符合性
工业炉窑大气污染综合治理方案	加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能。	本项目属于铝用碳素生产项目，涉及新建工业炉窑，位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园；项目燃料为天然气，为清洁能源。 本项目煅烧、焙烧、生阳极等车间及液体沥青存储转运等环节采取密闭、封闭措施；本项目大气污染物排放执行《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求和《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单。	符合
山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，并符合园区规划环境影响评价要求，配套高效环保治理设施。落实国家和我省相关产业政策及产能置换办法。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能。全省禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤质气中心除外）。		符合

2.5.3 与“三线一单”符合性分析

1.生态保护红线符合性分析

本项目位于盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园内，对照《盂县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于城镇开发边界范围内，不涉及生态保护红线。

2.环境质量底线符合性分析

根据阳泉市盂县 2024 年环境空气例行监测数据，六项基本评价项目中，PM_{10} 年平均浓度、O_3 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准，项目所在地属于空气质量不达标区域。

本评价通过引用《山西瑞达再生资源科技有限公司新建 3 万吨/年废活性炭再生项

目环境影响报告书》和《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》中“环境空气质量补充监测”，分别对“TSP、NH_3、H_2S”和“苯并[a]芘”进行了监测，根据引用监测结果，各污染因子均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据引用地下水现状监测数据，各点位监测项目均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。

根据声环境现状监测结果，厂界四周昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，噪声敏感点王甫庄村昼夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

项目占地范围内土壤监测点各污染因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），占地范围外农用地监测点各污染因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

本项目废气达标排放，对区域的大气环境影响在可接受范围内；废水综合利用，不外排；项目固体废物均得到合理处置；噪声达标排放。综上，本项目建设不会明显增加对区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求。

3.资源利用上线符合性分析

（1）生产工艺与装备要求

本项目年产 20 万吨预焙阳极炭块，项目生产过程中所采用的罐式煅烧炉工艺和敞开式焙烧炉工艺生产工艺成熟、设备先进、污染控制措施有效，同时注重了废物的回收利用，降低了能耗、物耗，减少了污染物排放，符合清洁生产的理念，因此，本项目的建设符合资源利用上线要求。

（2）资源能源利用指标

项目采用目前先进的生产工艺路线，从资源利用、生产消耗、废弃物利用等环节提升企业的清洁生产水平，满足国家相关能耗、资源要求。项目运营过程中资源消耗相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限的要求。

（3）产品指标

本项目生产的主要产品均满足国家质量指标的要求。

（4）污染物产生指标

本项目建成后废气污染物排放满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求；废水实现零排放；固体废物按照减量化、资源化、无害化的原则，

实施分类处置，满足相关规定；噪声采取隔声、减振、消音等措施，满足厂界噪声标准限值。

（5）废物回收利用指标

本项目所产生的废气、废水、固废等污染物均得到了有效的处置，废气可以满足达标排放；废水经污水处理站处理后全部回用，不外排；固体废物按照减量化、资源化、无害化的原则，实施分类处置，满足相关规定。

（6）环境管理要求

本项目设置了严格的环境管理机构，保证在项目施工特别是运行期严格按照清洁生产的各项要求进行。

综上，本项目在环评要求下，可满足清洁生产水平的要求，工艺选择可达到清洁生产国内先进水平，满足资源利用上线要求。

4.生态环境准入清单

本项目所采用的生产工艺装置不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》国家限制类和淘汰类，通过采取区域削减措施，有利于改善当地环境质量，属于园区内规划项目，符合园区的准入条件。

本项目与盂县经济技术开发区环境管控单元生态环境准入清单分析见表 2.5-9。

表 2.5-9 与盂县经济技术开发区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行山西省、重点区域（京津冀及周边地区）、阳泉市的空间布局准入要求，入园项目需符合园区产业定位。 2.开发区危险废物贮存设施应布局在居民中心区常年最大风频的下风向，并满足环境保护相关法律法规及相关规划要求。	1.本项目属于规划入园入区项目，符合园区产业定位及空间布局准入； 2.本项目建设一座 50m²危废贮存库，采用全封闭、分区域、防渗等措施，满足 GB18597-2023 相关要求。	符合
污染物排放管控	1.开发区要规划建成污水集中处理设施，主要污染物出水标准达到地表水 V 类标准。 2.大气有行业和地方标准的优先执行行业和地方排放标准，无行业排放标准的执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。 3.园区新建、改扩建排放污染物的项目，需按倍量削减要求进行总量替代。 4.严格控制新建耗水量大或对水资源有污染的建设项目，不得利用渗坑、渗井等排放生产生活污水。	1.本项目新建 1 座地埋式生活污水处理站，处理能力为 5m³/h，处理工艺采用“调节池+A/O 生物接触氧化+二沉池”，出水全部回用于浊循环冷却系统补水，不外排。新建 1 座生产废水处理站，处理能力为 40m³/h，处理工艺采用“调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”，清水全部回用于循环冷却系统补水、厂区绿化及道路洒水等，不外排；反渗透浓水作为生阳极浊循环系统补水，不外排。煅烧烟气脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理后直接回用于脱硫塔制浆，处理工艺：中和+絮凝沉淀，处理规模 10m³/h。 2.本项目大气污染物排放执行《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求和《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单； 3.本项目实施了污染物等量削减及总量替代； 4.本项目生产、生活废水均不外排，厂区内处理后回用，不得利用渗坑、渗井等排放生产生活污水。	符合
环境风险防控	1.园区要制定应急预案、监测体系和风险防范措施，可能发生突发环境风险事件的企业应根据风险特点按规范制定	1.园区制定了应急预案、监测体系和风险防范措施，本项目针对性制定应急预案，并做好与园区应急预案的衔接，	符合

	应急预案，同时做好分区防渗、围堰及事故池等措施，并定期进行风险事故的演练，建立与当地政府环境应急预案的衔接与联动机制。 2.园区产生的危险废物交由有危废处置资质的单位处置，危险废物需要暂存时，暂存库要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 年修改单）的相关要求建设，并且选址要远离居民区等环境敏感点。	设定了分区防渗，定期开展应急演练。 2.本项目产生的危险废物在厂内一座 50m² 危废贮存库暂存，定期交由有危废处置资质的单位处置，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设。	
资源利用效率	1.到 2025 年，进一步提高工业企业水资源利用率，生产、生活污水收集处理率持续提高，生产用水优先使用再生水，减少新鲜水消耗。 2.到 2025 年，工业固体废物综合利用率进一步提高；按照减量化、资源化、无害化原则，加快建立循环型工业体系。	1.本项目生产水源来自盂县污水处理厂的再生水； 2.固体废物按照减量化、资源化、无害化原则进行分类处置。	符合

2024 年 12 月，阳泉市人民政府组织发布了阳泉市生态环境分区管控成果动态更新工作，根据阳泉市生态环境管控单元图及山西“三线一单”数据管理及应用平台，共涉及 1 个管控单元，4 个总体管控区域。本项目所在环境管控单元为盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元，管控单元编码 ZH14032220003。项目与阳泉市生态环境分区管控单元图件见图 2.5-1。

与盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元和阳泉市生态环境准入清单符合性分析分别见表 2.5-10。

表 2.5-10 本项目与盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元符合性分析

管控要求		本项目	符合性
空间布局约束	1.执行省、重点区域（汾渭平原）、阳泉市的空间布局准入要求，入园企业需符合园区产业定位。 2.基本农田未经调整，禁止占用。	本项目属于规划入园入区项目，符合园区产业定位及空间布局准入	符合
污染物排放管控	1.入园项目在符合规划产业定位和规模的前提下，同时要严格执行大气倍量削减替代要求。 2.开发区内企业污染治理水平应达到先进水平，污染物排放总量与浓度双达标。 3.新建工业炉窑采用天然气、电等清洁能源，禁止燃煤。	1.本项目大气污染物排放执行《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求和《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单； 2.本项目实施了污染物倍量削减及总量替代； 3.本项目罐式煅烧炉烘炉和焙烧炉加热均采用天然气；	符合
环境风险防控	1.开发区内排污单位应当按照省、市人民政府发布的重污染天气预警要求，采取重污染天气应急减排措施。 2.可能发生突发环境事件的企业应根据风险特点按规范制定应急预案，同时做好分区防渗、围堰及事故池等措施。 3.开发区危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设。	1.园区制定了应急预案、监测体系和风险防范措施，本项目针对性制定应急预案，并做好与园区应急预案的衔接，设定了分区防渗，定期开展应急演练。 2.本项目产生的危险废物在厂内一座 50m^2 危废贮存库暂存，定期交由有危废处置资质的单位处置，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设。	符合
资源利用效率	1.开发区范围内禁止开采地下水。 2.入区项目优先使用再生水，开发区再生水利用率不低于 80%。	本项目生产水源来自盂县污水处理厂的再生水	符合

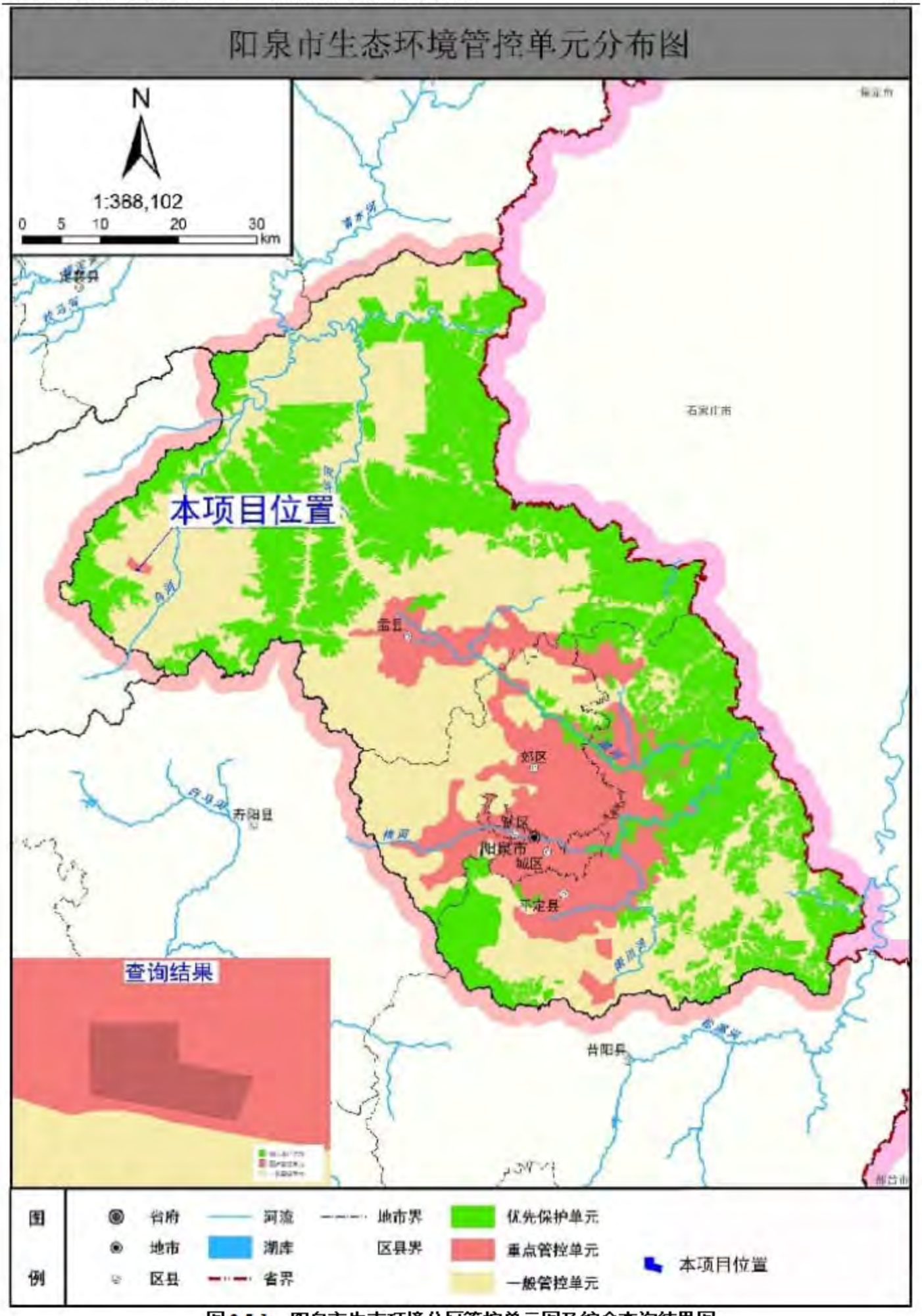


图 2.5-1 阳泉市生态环境分区管控单元图及综合查询结果图

表 2.5-11 与阳泉市生态环境准入清单符合性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.严格控制“两高”项目建设，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 2.城市规划区、县城规划区范围内严禁新建、扩建焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼和水泥等污染较重，以及危险化学品贮存、处理处置等高风险项目。 3.推进城市建成区及周边重污染企业搬迁退出，积极发展清洁、低碳、绿色产业。 4.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 5.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构、幼儿园等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化、煤焦油加工等行业企业。 6.认真落实畜禽养殖禁养区有关规定，禁养区内严禁审批畜禽养殖建设项目，依法关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场	1.本项目属于两高项目，按照生态环境部、山西省相关规定，实施了重点污染物排放总量控制及区域倍量削减，开展了碳排放测算及减污降碳分析，所在园区经规划环评并取得审查意见，符合入园入区要求及环评审批要求； 2.本项目位于经规划环评的园区，不在城市规划区、县城规划区范围内，满足要求； 3.本项目不在城市建成区及周边区域，满足要求； 4.本项目不在生态保护红线范围内，符合“三线一单”及国土空间规划，满足要求； 5.本项目无需设置大气防护距离，未在敏感点规定范围内建设，符合要求； 6.本项目不涉及。	符合

污染物排放管控	1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。 2.严禁新增焦化、电解铝、铸造、水泥、耐火等产能；确有必要新建的，要严格执行产能置换实施办法；新、改、扩建涉及大宗物料年货运量 150 万吨以上的大型工矿企业运输的建设项目，原则上全部修建铁路专用线，大宗货物铁路运输比例达到 80%以上。 3.严格按照国家、省相关要求划定“禁煤区”“禁煤区”范围内除煤电、集中供热和原料用煤企业外，禁止燃用煤炭。 4.原则上不再新建天然气热电联产和天然气化工项目。 5.依法淘汰涉重金属重点行业落后产能，严格执行重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的新增产能建设项目。 6.市域范围内全面淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，燃气锅炉完成低氮改造。 7.水泥行业完成超低排放改造，污染物排放达到《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》排放要求。 8.工业和生活污水处理厂外排废水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求，其余达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。	1.本项目大气污染物排放满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求和《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单；废水实现零排放；固体废物按照减量化、资源化、无害化的原则，实施分类处置，满足相关规定；噪声采取隔声、减振、消音等措施，满足厂界噪声标准限值；满足“十四五”相关目标指标。 2.本项目为年产 20 万吨预焙阳极炭块，不涉及新增电解铝产能；本项目年运输量不足 150 万吨/年，环评要求清洁运输比例达到 80%； 3.本项目不涉及； 4.本项目不涉及； 5.本项目不涉及； 6.本项目不涉及； 7.本项目不涉及； 8.本项目生活污水及生产废水分别由配套的污水处理设施处理后回用，不外排，实现污水零排放。	符合

环境风险防控		1.强化重污染天气、饮用水污染、有毒有害气体释放等关系公众健康的重点领域风险预警与管控，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染事件应急处置能力。 2.科学布局危险废物处置设施和场所，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 年修改单）的相关要求建设，填埋场要严格执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的相关要求。	1.本项目进行了风险评价，环评要求建设单位开展突发环境事件应急预案制定工作，定期开展应急演练，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染事件应急处置能力； 2.本项目建设一座 50m² 危险废物贮存库，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行建设。	符合
资源利用效率	水资源利用	1.水资源利用上线严格落实“十四五”规划相关目标要求。 2.到 2022 年，全市用水总量控制在 2.27 亿立方米以内，万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 15%和 14%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.558，全市再生水利用率达到 20%以上，非常规水利用占比提高 2%。到 2025 年，用水总量落实“十四五”规划相关目标要求。 3.到 2035 年，全市用水总量控制在 2.40 亿立方米以内，水资源节约和循环利用达到先进水平。 4.加大矿井水综合利用，矿井水利用率应达到 75%以上。 5.新建企业和园区要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，工业集聚区再生水利用率应达到 30%以上。	1.本项目未突破水资源利用上线； 2.本项目不涉及； 3.本项目不涉及； 4.本项目不涉及； 5.本项目生产水源来自盂县污水处理厂的再生水。	符合
	能源利用	1.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”规划相关目标要求。 2.加强清洁低碳能源体系建设，大力发展非化石能源，严格落实煤炭消费等量减量替代措施。	1.本项目主要能源为天然气和电能，通过设置烟气余热发电，提高能源利用率，同时本项目开展了温室气体排放影响评价； 2.本项目不涉及煤炭消费等量减量替代。	符合

	土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实“十四五”规划相关目标要求。 2.严格永久基本农田划定和保护，严格控制建设占用耕地。统筹利用存量和新增建设用地，严控增量盘活存量、优化结构、提高效率，实行建设用地总量和强度双控，提高土地节约集约利用水平。	1.本项目位于盂县经济技术开发区西烟循环经济园区内，属于园区规划用地，未突破土地资源利用上线； 2.本项目用地性质为工业用地，未占用基本农田及耕地。	符合
重点区域	1.已有超低排放限值要求的火电、钢铁、水泥、焦化等行业，执行超低排放限值；其他已有特别排放限制的行业，执行特别排放限值；锅炉执行山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）。 2.在保证电力、热力供应前提下，30 万千瓦及以上热电联产机组供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电关停整合。 3.取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。 4.依法全面淘汰砖瓦轮窑等落后产能，淘汰炉膛直径 3 米以下燃料类煤气发生炉。 5.建材、焦化、铸造、有色、化工等高排放行业企业，采暖期实施差别化错峰生产，并与重污染天气应急减排相衔接，确保采暖期重点行业大气污染物排放量明显降低。	1.本项目不涉及； 2.本项目不涉及； 3.本项目不涉及； 4.本项目不涉及； 5.本项目按照《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求进行差异化管控，实施重污染天气应急减排措施，可确保大气污染物排放量明显降低。	符合
重点流域	1.滹沱河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。 2.娘子关泉域重点保护区范围内原则上禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。	1.本项目距离最近的地表水为乌河，属于滹沱河一级支流，最近处约 3.5km，满足要求； 2.本项目不在娘子关泉域范围内。	符合

重点行业	1.洗煤厂废水全部循环利用，煤矿矿井水优先循环利用，确需外排的废水中化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物须达到地表Ⅲ类水标准。 2.加强矸石山综合治理，消除自燃和冒烟现象。 3.各县（区）开发区或工业集聚区之外不再新建耐火材料企业，鼓励区外耐火材料企业搬入区内。耐火材料企业物料堆场实现密闭存储，生产环节要配套除尘装置，排放标准达到强制性排放要求。 4.依法关停不达标工业炉窑，实施燃料清洁低碳化替代。 5.涉 VOCs 重点行业，低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂使用率达到 90%以上，含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源 VOCs 管控达到国家《重点行业挥发性有机物综合治理方案》《挥发性有机物无组织排放控制标准》。 6.全面加强建材、有色、铸造等重点行业无组织排放治理，生产工艺产尘点（装置）采取密闭、封闭或设置集气罩等措施，粉状物料等采用密闭、封闭等方式储存和输送。	1.本项目不涉及； 2.本项目不涉及； 3.本项目不涉及； 4.本项目不涉及； 5.本项目不涉及； 6.本项目各生产工序产尘点采用密闭收集和集气罩收集，粉状物料采用密闭方式储存及运输。	符合

2.5.4 相关规划符合性分析

2.5.4.1 与《盂县国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

《盂县国土空间总体规划（2021-2035 年）》已于 2024 年 3 月 22 日由山西省人民政府予以批复（晋政函〔2024〕34 号），规划中提出：统筹三条控制线划定与管控。

优先划定耕地和永久基本农田保护线：耕地保护目标带位置确定为 57.12 万亩，落实永久基本农田保护任务 52.22 万亩。

科学划定生态保护红线：生态保护红线划定面积约 751.84 平方千米，占全县国土面积约 30%。

合理划定城镇开发边界：城镇开发边界划定面积约 29.89 平方千米，城镇开发边界扩展系数控制在 1.28 以内。

通过对照盂县国土空间规划中县域国土空间控制线规划图，本项目位于城镇开发边界内，不在耕地和永久基本农田、生态保护红线内，满足“三区三线”规划，符合《盂县国土空间规划（2021-2035 年）》相关要求。

本项目与盂县国土空间规划中县域国土空间控制线规划位置关系见图 2.5-2。

2.5.4.2 与《盂县西烟循环经济产业园发展规划（2025-2035 年）》符合性分析

盂县经济技术开发区管委会于 2025 年 5 月编制了《盂县西烟循环经济产业园发展规划（2025-2035 年）》，规划期限为 2025 年至 2035 年，基期年为 2024 年，规划目标年为 2035 年，近期至 2028 年，远景展望至 2050 年。

（1）发展定位

立足国家“双碳”目标、山西省资源型经济转型政策及阳泉市“十四五”规划要求，紧扣西烟循环经济产业园建设为山西“特色循环经济”示范基地的目标，以创新驱动为核心，聚焦铝产业与循环经济，构建“绿电铝—高端铝材—再生铝”“资源－产品—再生资源”闭环体系，打造山西省“低碳铝产业”“特色循环经济”标杆示范基地，辐射带动晋东区域绿色低碳发展。建设盂县产业转型支点、生态产业发展高地、资源利用产业发展载体，促进经济高质量发展。

（2）规划目标

西烟循环经济产业园将依托盂县经济技术开发区资源优势，以“双碳”目标为引领，围绕铝产业与循环经济双核驱动，按照“以城定产，以产延链”思路优化产业结构和产业空间布局，制定分阶段、多层次、可量化的规划目标。铝产业和循环经济双产业协同发展，做到能源协同、资源循环、区域联动，力争 2035 年建成国家级循环经济示范园区和全球低碳铝工业标杆基地。

盂县国土空间总体规划（2021-2035年）

14县域国土空间控制线规划图

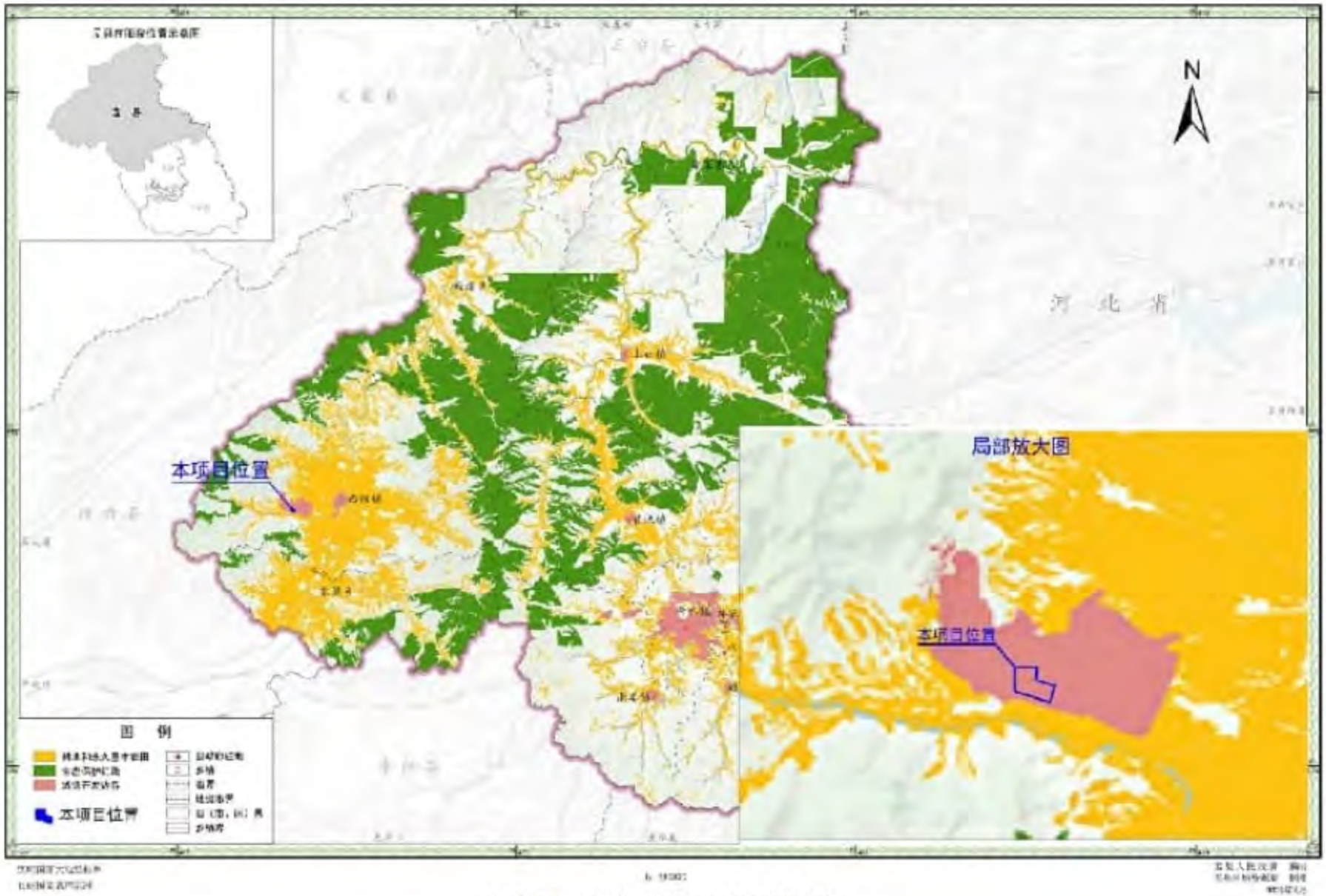


图2.5-2 盂县国土空间控制线规划图

（3）发展思路

西烟循环经济产业园整体发展以“资源高效利用、产业绿色转型、区域协同发展”为核心，构建“固废综合利用+有色金属冶炼及压延加工”双轮驱动模式，其中有色金属冶炼及压延加工以“铝产业”为重点，打造“循环经济示范区”与“铝业高端制造区”。通过对固废资源的循环利用、铝产业发展实现产业园区的循环发展，创建一个生态绿色、功能全面于一体的现代化绿色生态产业示范园区，推动“西烟模式”成为资源型地区绿色转型的示范样板。

打造循环经济创新高地——园区聚焦“减量化、资源化、高值化”路径，构建从固废收集到再生应用的完整链条。通过智能化分拣中心处理固废，提高分选效率，推动粉煤灰、赤泥等大宗固废转化为陶粒、透水砖等高附加值产品，同步开发尾矿生态修复材料，修复退化土地，实现固废综合利用率提升。同时，园区依托数字化技术搭建固废资源交易平台，应用区块链追溯资源流向，确保透明可信。

做大做强铝产业——以“绿电铝—高端铝材—再生铝”为主线，构建低碳化、高端化、国际化的铝工业体系。提升绿电使用比例，推广节能电解技术，发展航空航天铝材、新能源车用铝等精深加工产品，建立“废铝回收—再生铝—高端铝材”再生体系，降低资源依赖，成为全国绿电铝标杆基地。

（4）铝产业规划

①产业发展方向

站位山西省铝行业高质量转型发展大局，立足大型集团在新材料产业领域的研发优势、人才优势、平台优势，牵头整合全省铝产业资源，锚定“延链、补链、强链”战略路径，通过铝土矿资源和铝液资源引导产业链供应链创新链上下游企业、科研院所等各类市场主体，积极参与铝基新材料产业布局，持续推动产品技术迭代升级，全力将西烟循环经济产业园打造成具有资源优势、电价优势、区位优势和全产业链优势的国内铝产业园区。

铝产业围绕铝制品上下游工业，从前端铝土矿开采开始，沿着产业链的延伸，涵盖氧化铝生产电解铝生产、后续铝加工、再生铝等全流程铝板块项目，以及光伏发电和钠离子电池储能等新能源产业项目来有效平衡能源峰谷差，实现高质量发展。

②产业链条构建

氧化铝-电解铝产业链：煤-电-铝-铝深加工；铝土矿-氧化铝-电解铝-铝深加工（铝粉、铝合金、铝材）；

再生铝产业链：废铝回收→智能分拣→再生铝熔炼加工→铝合金锭或铝金属→再生铝制品；

铝产业固废综合利用产业链：铝产业－铝产业固废－资源化利用。

园区规划氧化铝 110 万吨/年、电解铝 50 万吨/年、再生铝 50 万吨/年及配套同等规模的铝精深加工项目。

（5）产业发展途径

近期（2025-2028）：引进省级重点电解铝项目，构建产业链体系。作为山西省铝工业高质量发展的重大战略部署，西烟循环经济产业园落位 50 万吨电解铝及相关产业链项目，建设产业装置及其配套生产辅助系统。以此为发展契机延伸产业链条，促进铝全产业链上下游融合发展。近期重点建设项目重点增加铝产业用地布局，包括 39.4 万吨电解铝、20 万吨预焙阳极、110 万吨氧化铝、20 万吨铝板带、20 万吨再生铝高端铝合金电工杆等项目。

表 2.5-11 近期重点拟入区项目一览表

序号	项目名称	工程方案	建设及生产概况	产业类型
1	山西兆丰铝电有限责任公司电解铝分公司新建 39.4 万吨/年电解铝项目（一期 29.4 万吨/年、二期 10 万吨/年）	年产 39.4 万吨电解铝	办理前期手续，拟入驻	铝行业
2	山西索通华阳炭材料有限公司年产 20 万吨预焙阳极（含组装）项目	年产预焙阳极 20 万吨	办理前期手续，拟入驻	铝行业配套产业
3	山西兆丰铝电有限责任公司氧化铝分公司 110 万吨/年氧化铝项目	年产氧化铝 110 万吨	办理前期手续，拟入驻	铝行业
4	山西兆丰天成铝材有限责任公司年产 20 万吨高精铝板带改扩建项目	年产 20 万吨高精铝板带	办理前期手续，拟入驻	铝行业
5	北京首钢铁合金有限公司年产 20 万吨再生铝高端铝合金电工杆项目	年产 14 万吨高端铝合金电工杆、3 万吨脱氧产品、2 万吨铝合金锭、1 万吨铝合金颗粒。再生铝利用量 6.84 万吨	办理前期手续，拟入驻	铝行业

远期（2029-2035）：西烟循环经济产业园电解铝产业将全面进入“全球引领、零碳驱动、智慧共生”的高质量发展阶段，形成技术自主可控、产业链条完备、国际标准主导的铝工业新生态，输出“西烟标准”。技术层面，持续突破电解铝低碳化核心技术，完成氢能直接还原炼铝技术规模化应用，实现单位产品碳排放强度有明显下降，电解能耗稳定降低；同步推动“铝—氢—储”多能融合，利用绿电制氢与电解铝生产耦合，构建零碳铝冶炼示范产线，年产能取得更大突破，打造全球首个“绿氢铝”生产基地。

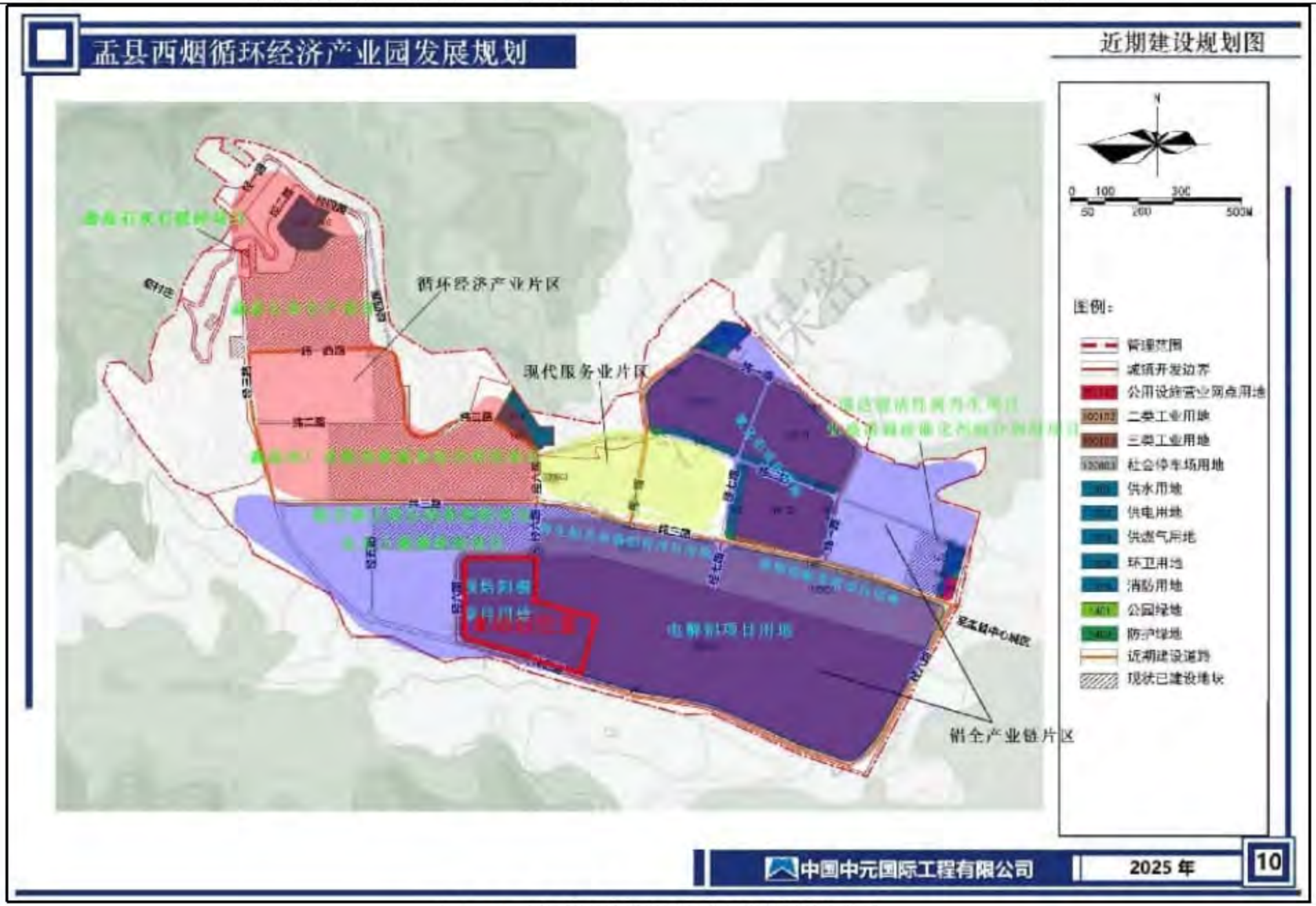


图 2.5-3　孟县西烟循环经济产业园规划项目位置图

目前新建 39.4 万吨/年电解铝项目（一期 29.4 万吨/年）项目正处于建设阶段，本项目为近期重点建设项目——预焙阳极炭块生产项目，属于电解铝项目配套产业；本项目位于园区城镇开发边界内，不在永久基本农田及生态保护红线内，符合国土空间规划要求；本项目位于规划的铝全产业链片区，属于片区内核心项目，符合产业规划；本项目建设位置土地性质位于规划的三类工业用地，符合用地规划。

2.5.4.3 与《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》符合性分析

2020 年 8 月 20 日，省政府批准设立盂县经济技术开发区（晋政函〔2020〕114 号）。经开区由南类新材料产业园、秀水双创智造园、西烟循环经济产业园构成，主导产业为新型耐火材料、工业固废综合利用。山西省生态环境厅已出具盂县经济技术开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书的审查意见（晋环函〔2023〕382 号）。

按照省政府电解铝产能调配盘活工作部署，2025 年 4 月，阳泉市政府推进铝产业链一体化项目落地盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园。2025 年 7 月，省开发区建设工作领导小组办公室同意盂县经济技术开发区主导产业调整为材料（有色）、废弃资源综合利用（工业固废综合利用），辅助产业为材料（新型无机非金属材料）、高端装备制造（煤机）。经开区管委会调整规划实施内容，编制《盂县西烟循环经济产业园发展规划（2025—2035 年）》，拟在西烟循环经济产业园规划建设 50 万吨/年电解铝，近期规划 39.4 万吨/年电解铝（一期 29.4 万吨/年，二期 10 万吨/年）、110 万吨/年氧化铝、20 万吨/年炭素、20 万吨/年高端铝板带、20 万吨/年再生铝高端铝合金电工杆，打造“氧化铝－电解铝－铝精深加工”产业链，配套“铝工业固废－资源化利用”产业链，以及风电光伏发电等绿色能源。南娄新材料产业园和秀水双创智造园按原规划及规划环评实施。

为充分考虑和预防调整后西烟园区发展规划可能对环境造成的各种影响，预防和减少规划决策中的失误，降低园区生产活动对环境产生的不利影响，协调经济增长、社会进步和环境保护的关系，根据《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》规定，盂县经济技术开发区需进行补充环境影响评价。为此，盂县经济技术开发区管理委员会委托编制了《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》。此次补充评价对象针对规划调整的西烟循环经济产业园。

一、项目与规划环评的联动和衔接

本项目为盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园（以下简称“西烟循环园区”）兆丰铝厂 39.4 万 t/a 电解铝项目配套预焙阳极炭块生产项目，属于园区主导产业（有色材料及循环经济产业链）延伸项目。本次规划调整环境影响补充报告充分衔接园区总体规划及规划环评结论，以“依托园区现有基础设施、契合规划环评生态管控要求、强化

产业链协同减排”为核心，实现项目环评与规划环评的深度联动，同时系统分析园区供水、供电、污水处理、供热、天然气供应等基础设施的建设现状及规划布局，论证项目依托的技术可行性、环保合规性及经济合理性，为项目合规建设及园区循环发展提供支撑。

（一）产业定位与规划环评精准契合

园区规划环评明确西烟循环园区核心定位为“有色材料为主导、废弃物资源综合利用为支撑的循环经济产业载体”，重点发展铝全产业链及固废综合利用项目。本项目作为兆丰铝厂电解铝项目配套工程，属于园区规划环评明确鼓励的“铝-炭”产业链协同项目，生产过程产生的脱硫废渣、废活性炭等固废可依托园区固废综合利用设施处置，契合规划环评“产业链闭环发展、固废近零排放”的管控要求，无需额外新增生态环境准入限制条件。

（二）环保指标与规划环评总量管控衔接

项目新增的颗粒物、SO_2、NO_x等污染物排放量，纳入园区规划环评确定的总量控制体系，依托园区现有减排余量及基础设施治理能力实现达标排放，排放量未突破园区规划环评核定的总量管控上限，符合规划环评“分区管控、总量统筹”的要求。

（三）污染治理与规划环评设施共享联动

项目污染治理工艺（如 SNCR 脱硝、SCR 脱硝、湿法脱硫等）均符合园区规划环评明确的污染防治技术导向。

（四）规划调整响应与环评动态衔接

结合园区规划环评跟踪评估要求，预判项目投产后对园区基础设施运行负荷的影响，提出协同优化建议，实现项目环评与园区规划调整、规划环评跟踪评估的动态衔接，保障规划实施的连续性和环保措施的有效性。

二、市政基础设施规划

（一）给水工程规划

（1）供水水源

1）现状水源

开发区内现状企业生产生活使用自备水井供水，部分水质要求较低，生产环节使用自行处理后废水。

2）规划水源

规划近期总用水量为 978.003 万 m^3/年，近期取水水源为自备水井供水量 1.6 万 m^3/年（仅用作生活用水），盂县污水处理厂再生水 676.403 万 m^3/年、龙华口调水工程地表水 300 万 m^3/年。远期新增用水量 150.877 万 m^3/年，水源为盂县污水处理厂再生水

100.877 万 m^3/年，龙华口调水工程地表水 50 万 m^3/年，满足远期新增用水需求。

龙华口调水工程盂县供水量约 1000 万 m^3/年，地表水置换地下水用量约 350 万 m^3/年，剩余约 650 万 m^3/年，水量满足西烟园区用水需求，目前主管道及水厂等已建设完成，具备通水及调试条件。龙华口调水工程可以满足西烟园区用水需求。

盂县污水处理厂设计处理规模为 4 万 m^3/d，目前处理水量约 1167 万 m^3/a，该污水处理厂处理后中水 320 万 m^3/a 送盂县裕光电厂进行回用，剩余约 847 万 m^3/d 可以作为西烟园区水源，水量满足西烟园区近远期用水需求。盂县污水处理厂中水量满足西烟园区近期用水需求。盂县污水处理厂采用预处理+A2/O2+Bardenpho+二沉池+混合反应沉淀池+转盘过滤器工艺，处理后出水 COD、氨氮、总磷三项指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准，其余指标达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准。出水水质指标可以满足《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T 19923-2024 冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水水质要求，用于园区企业生产用水。

（2）供水管网

规划区供水采用分区供水方式。即大部分供水采用重力流直接供给，局部高地供水需加压后供给。规划区供水管网系统采用生产、生活、消防共用的统一供水系统。管网布置以环状为主，环支结合。在充分利用现状管网的基础上，根据城市的发展情况，新增供水管网及对原管网进行更新改造，给水管网管径以 DN100、DN200 为主。

供水工程及管网规划见图 2.5-4。

（二）再生水工程规划

（1）再生水水源规划

以盂县污水处理厂作为中水水源，通过多级泵站提水，向西烟循环经济工业园区供水。目前该条中水管网已建成，并于鑫磊厂区建设一座 3.5 万 m^3 高位水池，具备中水供应条件。

（2）再生水管网规划

规划范围承接县城再生水线路，再生水管网系统以环状为主，环支结合，再生水干管由污水处理厂引出后沿园区主干路及部分支路敷设，支管则深入各主要工业地块。干管管径 DN350，支管管径 DN200、DN150。管道采用直埋敷设，管道坡度根据道路坡度确定。

评价建议西烟循环经济产业园污水处理厂建成后出水接入园区规划再生水管网，向园区提供中水，再生水设施规划图见图 2.5-5。



图 2.5-4　孟县西烟循环经济产业园供水工程及管网规划图



图 2.5-5　孟县西烟循环经济产业园再生水工程及管网规划图

（三）污水工程规划

（1）排水体制

规划开发区排水采取“雨污分流制”。

（2）污水量预测

西烟循环经济产业园：污水量取平均日用水量的 80%，日变化系数取 1.3，则西烟循环经济产业园远期污水量约为 0.861 万 m3/d，近期开发建设新增污水量为 0.415 万 m3/d。

（3）排水规划

1）现状排水

现有企业生活污水及生产废水自行处理后回用。

2）规划排水

近期生活污水依托西烟污水处理厂进行处理，生产废水由企业自行处理后回用，不外排。远期规划建设一座 1 万 m3/d 污水处理厂。西烟循环经济产业园主要发展循环经济产业、固废综合处置企业和铝全产业链企业。远期企业生产产生的生产废水自行处理后优先回用，不能回用部分满足纳管要求同生活污水一并进入园区污水处理厂处理。

根据产业类型分析，园区污水处理厂水质除常规 COD、氨氮、pH 等可能含有氟化物、重金属等，并且相当一部分污水为浓盐水，因此污水处理厂在采取生化+深度处理工艺基础上需设置蒸发结晶工艺处理浓盐水，针对氟化物等采用化学沉淀、电絮凝、反渗透等适宜措施进行处理。

（四）燃气工程规划

（1）气源

西烟园区采用天然气为燃气供气气种。

（2）燃气设施规划

规划西烟循环经济产业园用气引自园区南侧门站，采用天然气为燃气供气气种，天然气供应能力 114 万 m3/d，园区最大用气量约 105 万 m3/d。天然气供应能力满足园区用气需求。

（3）供气系统规划

供气采用中压 B 级和低压两级供气系统，中压 B 级管道供气压力 P=0.005－0.2MPa，低压燃气管道供气压力 P=0.005MPa。中压管网沿园区主要道路敷设，经调压柜调压后，管网入地，接入用户。中压干管在保证安全距离的前提下尽可能靠近用户，缩短支管长度；干管走向尽可能避开交通繁忙路段，以保证安全，并便于管理；中压管网应逐步建

成以环状为主，环枝结合的管网结构，确保供气可靠。

开发区燃气工程规划见图 2.5-6。

（五）供电工程规划

西烟循环经济产业园利用脉坡 110kV 变电站，对其扩容至 3×50MVA。电解铝项目由工业园外部的 220kV 变电站进行供电。该项目用电采取双回双电 220 千伏供电，盂县境内共有温驰和盂县变电站两座 220 千伏变电站，满足企业用电需求。

西烟园区供电设施规划见图 2.5-7。

目前盂县污水处理厂中水管网已接入园区，供水能力为 7000m^3/d，现状用水量为 3000m3/d，本项目平均用水量约为 2000m^3/d，能够满足本项目生产用水量；本项目生活用水采用园区自备深井水，待龙华口调水工程完工后，地表水替代地下水；园区天然气分输站已建成，供气能力为 114 万 m^3/d，正在进行中压 B 级管网的建设，本项目最大用气量为 9.8 万 m^3/d，远小于园区供气能力，直接接入本项目天然气调压站，能够满足本项目用气需求；园区内部建设有脉坡 110kV 变电站能够满足本项目用电需求；本项目废水主要为生产废水和生活污水，分别经自建污水处理站处理后，全部回用，不外排，满足近期规划要求，远期待园区污水处理厂建成后，本项目反渗透浓水直接排入园区污水处理厂处理。因此，园区除污水处理外，其余供水、供电、供热、天然气供应等基础设施建设现状完备，规划布局契合项目长期发展需求，设施能力、接入条件与项目生产需求精准匹配，依托园区基础设施建设项目可行。

本项目与《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》准入清单符合性分析见表 2.5-12。



图 2.5-6　孟县西烟循环经济产业园燃气工程及管网规划图



图 2.5-7　孟县西烟循环经济产业园电力规划图

表 2.5-12 本项目与《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》准入清单符合性分析

项目	准入内容	本项目	符合性
准入条件	1.满足山西省、阳泉市及盂县相关环境准入要求。 2.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止准入类事项。 3.符合主导行业的企业优先准入符合《山西省“十四五”新材料规划》等规划的企业。 4.坚决遏制“两高”项目盲目发展，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、 规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求，依据相关文件要求制定并落实区域污染物削减方案，腾出足够环境容量。 5.坚持产能总量约束，稳慎建设电解铝、氧化铝项目，严格落实国家产能置换政策。 6.准入企业工艺、装备和清洁生产水平达到国际、国内同行业先进水平，污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆或绩效引领性水平，污染物排放标准同时满足行业特别排放限值要求，国家或地方出台超低排放要求的行业建设项目应满足超低排放要求。 7.电解铝项目应符合铝液交流电耗不高于 13000 千瓦时/吨要求且达到工业重点领域能效标杆水平，采用 500kA 及以上大型预焙阳极电解槽。采取严格措施控制温室气体排放，推进减污降碳协同增效。加强特征污染物控制措施和监测，如果出现环境空气、土壤和地下水中氟化物超标，限制电解铝和铝用炭素项目。确需建设的，应采取氟化物区域削减或治理措施，确保项目建成运行后，区域氟化物超标问题得到改善。 8.新扩建氧化铝项目原则上需有与产能相匹配的权益铝土矿产量，具有一定的赤泥综合利用能力。后续发展过程中须满足国家及山西省最新政策及管理要求。 9.预焙阳极企业应使用天然气、电等清洁能源。单位产品综合能耗达到先进值。石油	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类，符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求；清洁生产水平达到国内先进水平、污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平，污染物排放浓度满足《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效 A 级要求，并采取节能降碳措施，满足要求准入条件要求。 本项目罐式煅烧炉烘炉和敞开式焙烧炉均采用天然气清洁能源。本项目单位产品综合能耗为 0.278tce，能够达到先进值。煅烧炉烟气采用“余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘”处理工艺；焙烧烟气采用 SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘+焚烧一体化装置进行处理	符合

项目	准入内容	本项目	符合性
	焦煅烧和炭块焙烧系统应配备高效脱硫脱硝措施。 10.铝深加工企业熔炼等环节使用天然气、电等清洁能源。挥发性有机物治理不得使用单一光氧化、光催化、低温等离子、活性炭吸附、喷淋吸收等低效治理设施。	工艺；均属于高效脱硫脱硝措施	
空间布局约束	1.满足山西省、汾渭平原重点区域、阳泉市及盂县相关空间布局要求。园区规划及准入企业建设应符合相关法律法规及产业政策要求。 2.严格落实西烟园区规划及相关环境准入要求，严格执行相关行业企业布局选址要求，优化企业布局，污染较重设施应远离周边村庄等环境保护目标布局。新建、扩建有色金属冶炼、 预焙阳极等行业企业与居民区、学校、医疗和养老机构、幼儿园等应符合环境防护距离要求。建设项目环境防护距离内涉及村庄等保护目标应采取搬迁措施。氧化铝项目用地向东侧远离村庄一侧退让，避让脉坡村、黄龙洼等村庄。工业片区周边建设绿化隔离带。 3.危险废物贮存设施应布局在居民中心常年最大风频的下风向，并满足环境保护法律法规及相关规划要求。 4.西烟园区内龙王头村烽火台（明）建设控制地带内建设活动严格执行《中华人民共和国文物保护法》及《山西省文物保护条例》相关要求。 5.禁止新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、聚氯乙烯、烧碱产能。规划电解铝、氧化铝企业落实省、市相关产业政策及产能置换办法，满足园区准入条件。	1.本项目属于规划入园入区项目，符合园区产业定位及空间布局准入； 2.厂址与龙王头村烽火台（明）建设控制地带不重叠，距离控制地带边界 1080m；厂区布置综合考虑产业链布设，同步采取严格的无组织管控措施，无需设置大气环境防护距离，危险废物贮存设施尽量远离村庄，满足空间布局准入要求。	符合
污染物排放管控	1.污染物排放总量严格落实国家及地方相关目标指标。 2.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标准的，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。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。	本项目污染物排放总量严格落实国家及地方相关目标指标要求，制定了区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减；清洁生产水平达到国际领先，污染物排放总量与浓度双达	符合

项目	准入内容	本项目	符合性
	3.清洁生产水平达到国际、国内同行业先进水平。污染物排放总量与浓度双达标。污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平或绩效引领水平。 4.入园企业工业炉窑加强污染治理，工业炉窑污染物排放首先应满足相应行业排放标准，无行业排放标准的应达到《工业炉窑大气污染物综合治理方案》《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》相应污染物排放限值要求。具备天然气通气条件后新建工业炉窑采用天然气、电等清洁能源，禁止燃煤。 5.园区原辅材料运输应使用新能源汽车等清洁运输方式。有色等行业大宗货物清洁方式运输比例达到 80%以上。加强无组织排放管理，园区内企业物料堆放应当按照有关规定进行密闭；不能密闭的，应当安装防尘设施或者采取其他抑尘措施。装卸易产生扬尘的物料，应当采取密闭或者喷淋等抑尘措施。施工工地扬尘管控达到“六个百分百”要求。 6.低（无）VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂使用率达到 90%以上。涉 VOCs 企业加强含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程环保措施，达到《重点行业挥发性有机物综合治理方案》《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求。未完成改造提升的，在夏秋高温天实施 VOCs 企业错峰、错时生产。 7.园区应配套建设环境空气质量超级站、挥发性有机物环境空气质量组分监测站，提升 $PM_{2.5}$ 和 O_3 污染精准溯源能力。 8.落实“雨污分流、清污分流”排水体制。西烟循环经济产业园企业生产废水优先由企业处理后回用或梯级利用，不能回用及利用的自行处理符合纳管要求后同园区生活污水排入园区污水处理厂处理，处理后污水满足回用标准后回用于鑫磊电厂等企业或绿化及道路等市政用水。 9.坚持以水定产，节约利用水资源同时减少废水产生量，不得利用渗坑、渗井等排放废水。	标，污染物排放管理达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级标杆水平；废气满足行业排放标准；结合园区现有公辅设施，后期要求大宗货物清洁方式运输比例达到 80%左右；强化无组织管控，采取密闭、封闭等措施减少污染物排放，并落实雨污分流排水体制，满足污染物排放管控各项要求。	
环境风险	1.强化重污染天气、饮用水污染、有毒有害气体释放等关系公众健康的重点领	本项目危险废物交由有危废	符

项目	准入内容	本项目	符合性
防控	域风险预警与管控，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染事件应急处置能力。开发区要制定应急预案、监测体系和风险防范措施。可能发生突发环境事件的企业应根据风险特点按规范制定应急预案，同时做好分区防渗、围堰及事故池等措施，并定期进行风险事故的演练；建立与当地政府环境应急预案的衔接与联动机制。 2.园区内排污单位应当按照省、市人民政府发布的重污染天气预警要求，采取重污染天气应急减排措施。纳入重污染天气应急减排清单的工业企业应当编制应急响应操作方案。 3.园区产生的危险废物由园区规划固废综合利用企业处置，不能利用的应交由危废处置资质单位处置，科学布局危险废物暂存、处置设施和场所，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设，危险废物贮存、处置设施和场所应远离居民区等环境敏感点并布局在居民中心常年最大风频的下风向。 4.完善地下水污染源监测体系，强化地下水污染风险防控，全面推进地下水污染调查、监测、评估、风险防控和修复。 5.依法开展土壤污染状况调查和风险评估，强化污染地块再开发利用准入管理，加强重点行业企业用地土壤日常监管，从源头上消除土壤污染。开展土壤污染重点监管单位隐患排查、周边土壤监测，严格土地征收、收回、收购等用地环节。 6.在环境风险防控重点区域如居民集中区等，禁止新建或扩建有色金属冶炼等可能引发环境风险的项目。	处置资质单位处置，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设，危险废物贮存远离居民区等环境敏感点并布局在居民中心常年最大风频的下风向；要求企业后期按照省、市人民政府发布的重污染天气预警要求，采取重污染天气应急减排措施，满足环境风险防控要求。	合
资源开发利用要求	园区建设用地总量上线以自然资源部门批准用地面积为准。严格按照上位规划及自然资源部门批复用地指标安排建设用地指标，依法履行土地征占手续。	本项目生产用水使用盂县污水处理厂的再生水，生产过程中大力推动先进节能工艺技术，完成节能审查	符合
	1.对拟入区项目的用水强度应进行控制，坚持“以水定产，量水而行”。		符

项目	准入内容	本项目	符合性
	2.鼓励中水回用，入区项目优先使用再生水，园区废水处理后全部进行回用。 3.开发区应开展水资源论证评估修订及行政审批工作并开展节水评价工作。水资源利用上线以水利部门批复的水资源论证报告批复水量为准。	工作，满足资源开发利用要求。	合
	1.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”及国家和地方后续相关目标要求。 2.加强清洁低碳能源体系建设，大力发展非化石能源，积极消纳可再生能源。电解铝生产使用绿电等可再生能源比例不低于 30%。 3.推广绿色低碳技术，大力推动先进节能工艺技术，重点推广高效稳定铝电解等减排技术，进一步提高节能降碳水平。能耗水平符合能耗限额标准先进值。 4.园区项目要严格按照《固定资产投资项目节能审查办法》相关要求开展节能审查工作。		符合

2.5.4.4 与《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》审查意见符合性分析

2025 年 8 月 18 日，山西省生态环境厅为《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》出具审查意见（晋环函〔2025〕635 号），本项目与审查意见符合性分析见表 2.5-13。

表 2.5-13 本项目与规划环评审查意见符合性分析

审查意见要求		本项目情况	符合性
（一）坚持生态优先，促进绿色高质量发展	《规划》应站位全省铝行业高质量转型发展大局，对标山西省、阳泉市生态环境保护要求，将环境质量底线作为硬约束，坚决遏制“两高”项目盲目发展。电解铝、氧化铝项目严格落实产能置换政策立足区域资源环境禀赋和生态空间管控要求，坚持产能总量约束，加快产业链上下游协作配套，积极构建现代循环经济产业体系，工艺、装备和清洁生产水平必须达到国际、国内同行业先进水平，推广使用清洁能源，引导园区绿色低碳发展。	项目位于山西省、盂县国土空间规划城镇开发边界内，位于“三线一单”重点管控单元；项目采用煅烧、焙烧工艺，通过对煅烧烟气余热回收发电，提高能源利用率。	符合
（二）实施分区管控，优化产业空间布局	《规划》应严格落实盂县国土空间规划、生态环境分区管控要求。进一步优化产业板块布局，电解槽、氧化铝和炭素焙烧炉、煅烧炉等生产设施尽量远离村庄设置；工业片区周边设置绿化隔离带，企业高噪声设施远离村庄等居住区布局，按规定避让和保护文物推进产业布局与生态空间、生活空间协调发展，构建园区生态安全格局。	本项目位于盂县国土空间规划城镇开发边界内，位于盂县经济技术开发区生态环境分区管控单元，满足盂县国土空间规划、生态环境分区管控要求。本项目为预焙阳极炭块生产项目，本项目通过合理布局，煅烧炉、焙烧炉尽量远离村庄，经大气环境影响预测，本项目无大气环境防护距离，要求项目厂区内部周边设置绿化隔离带；规避文物保护单位；选用低噪声源设备并设置隔声、减振、消音等措施，厂界噪声排放标准满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准值。	符合

审查意见要求		本项目情况	符合性
（三）加强污染防治，改善区域空气质量	严格环境准入，电解槽及车间，氧化铝焙烧等车间，炭素煅烧、焙烧、生阳极等车间及液体沥青存储转运等环节采取密闭、封闭措施。新、改、扩建涉气重点项目应达到环保绩效A级或绩效引领性水平电解烟气采用先进高效除氟、脱硫、除尘技术，落实氧化铝炭素、铝深加工等废气脱硫脱硝除尘治理。加强颗粒物、挥发性有机废气全过程管控。积极推动低碳清洁运输，推广和使用新能源汽车。加快区内石灰窑清洁能源替代。制定并落实主要污染物区域削减方案，推动区域环境空气质量持续改善。	本项目煅烧、焙烧、生阳极等车间及液体沥青存储转运等环节采取密闭、封闭措施；本项目大气污染物排放执行《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效A级要求和《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单；加强颗粒物无组织管控，进厂原辅材料采用国六及以上排放标准车辆或新能源车辆，厂内转运使用新能源车辆或国五及以上排放车辆，厂内非道路移动机械采用新能源车辆；项目制定了区域削减方案，改善区域环境空气质量。	符合
（四）严格用排水管理，保护区域水环境	按照“雨污分流、清污分流”的原则，建设初期雨水收集、处理设施；完善污水收集、中水回用等管网建设，生产用水优先使用再生水，实现园区废水处理后回用不外排。重点关注氟化物等特征因子的处理，采用化学沉淀、电絮凝、反渗透等措施对含氟废水预处理。适时建设园区污水集中处理设施。危废贮存设施、危废转运设施及车间等，以及各企业事故池、初期雨水收集池、废水处理站等重点区域做好防渗。开展地下水跟踪监测，保护区域地下水环境。	项目按照“雨污分流、清污分流”原则，建设一座 1300m^3 初期雨水收集池、一座 2m^3/h 生活污水处理站、一座 40m^3/h 生产废水处理站，清水全部回用于循环冷却系统补水、厂区绿化及道路洒水等，不外排；反渗透浓水作为生阳极浊循环系统补水，不外排；项目生产用水使用盂县污水处理厂的再生水；将危废贮存库、湿法脱硫、初期雨水池、事故水池等重点区域设为重点防渗区；建立 1 眼地下水跟踪监测，定期开展监测，掌握土壤及地下水环境质量。	符合
（五）强化固废综合利用，合理处置危险废物	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，推动园区固废综合利用产业发展，加大赤泥与园区内粉煤灰、脱硫石膏等固废协同利用，不能利用部分于园区外按照国家和我省相关规定，统筹赤泥库选址、建设和填埋处置，确保赤泥库数量只减不增。完善园区危险废物收集、转运、贮存和处置利用体系，园区规划建设铝固废综合利用企业，处置大修渣、炭渣等危险废物，不能利用的交由有危废处理资质企业处置。电解铝等纳入土壤污染重点监管单位名录的企业，落实土壤污染隐患排查、自行监测等措施。	项目产生的一般固废废耐火砖、废冶金焦、清理工序布袋收集尘、煅烧烟气脱硫石膏，外售综合利用，废布袋、化学水处理废离子交换树脂由厂家回收处置；生活污水处理站污泥交由当地环卫部门处置。 项目产生的危险废物主要有废导热油、废 SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、	符合

审查意见要求		本项目情况	符合性
		废铅酸蓄电池，危废库暂存，定期委托资质的单位进行处置。	
（六）完善环保基础设施，做好噪声污染防治	按照“基础设施先行”的原则，利用园区工业炉窑等余热推进园区集中供热，加快再生水利用、固废综合利用等基础设施建设，提升园区环境保护与污染综合治理能力。规划建设项目采用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等措施，降低工业噪声。区内道路采用低噪声路面，交通干线两侧建设绿化带作为隔声屏障减少交通噪声。	本项目无集中供热，由罐式煅烧炉水套冷却水换热供应厂区取暖。本项目采用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等措施，降低工业噪声。厂区内部道路采用低噪声路面，厂界建设绿化带作为隔声屏障减少交通噪声。	符合
（七）强化环境风险防控，协同推进减污降碳	完善园区环境风险防控体系，配备足够容量事故水池，制定园区环境风险应急预案，定期演练，防范环境风险。加快绿电能源建设，电解铝生产使用绿电等可再生能源比例不低于30%。鼓励电解槽及低温电解烟气余热利用，铝水直接合金化等，加强铝行业、炭素余压利用、可再生能源利用、智慧能源管理，推动园区产业循环、减污降碳协同。	本项目通过设置余热蒸汽锅炉对煅烧炉烟气余热进行回收，余热锅炉蒸汽全部用于汽轮发电机组发电，年发电量约为 978.37 万 kWh，全部厂内自用，占项目总耗电量的 30%	符合
（八）健全环境管理机制，适时开展跟踪评估	进一步完善环境管理制度，切实加强园区规划实施过程的环境监管，重视规划环评成果的运用，落实跟踪监测计划，适时开展规划环境影响跟踪评估，规划修编时应重新编制环境影响报告书。入园项目应结合村庄等环境保护目标，重点论证选址及厂区布局环境合理性，留足环境防护距离。	本项目在考虑产业链生产的同时尽量优化布局，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，厂界外二氧化硫、TSP、PM10、PM2.5、NH3、苯并[a]芘的短期贡献浓度均能达标，该项目无需设置大气环境防护距离，同时要求企业在厂区内部周边设置绿化隔离带	符合

2.5.4.5 与《山西省“十四五”新材料规划》符合性分析

表 2.5-14 本项目《山西省“十四五”新材料规划》符合性分析

序号	《山西省“十四五”新材料规划》	本项目	符合性
1	坚持走高端化、差异化、市场化、环境友好型发展之路，突破高端炭材料和碳基合成新材料制备技术，加快石墨烯、超级电容炭、全合成润滑油等碳基新材料开发，建成国内领先的碳基新材料产业研发制造基地	本项目生产的高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块），通过优化配方、改进制备工艺，具备低电阻、高强度、高抗氧化性、低消耗等核心特性，可适配电解铝行业高电流密度生产工况，显著降低电解槽电耗，属于高端炭材料	符合
2	实施新材料产业链供应链保障工程：开展新材料强链补链行动。在提升现有产业链中锻造长板，加大企业设备更新和技术改造力度，同时优化区域产业链布局，推动新材料产业集群化发展，培育一批新的经济增长极。补齐产业链供应链的短板，实施产业基础再造工程，加快基础关键技术和重要产业工程化攻关，在重点领域布局一批国家制造业创新中心，加快科技成果的转化和产业化	本项目作为兆丰铝厂电解铝项目配套预焙阳极生产工程，构建“铝-炭”产业链闭环，填补园区铝用碳素新材料配套短板，符合规划中“强链补链延链”的发展要求	符合
3	推动产业链供应链多元化发展。构建新材料—新基建、新材料—新装备产业链一体化发展模式，促进形成新基建、新技术、新材料、新装备、新产品耦合联动共生，多行业、多企业参与的新业态。鼓励资源、冶炼、加工、装备产业链一体化发展，有效提升生产效率，减少资源损耗。	本项目毗邻“山西兆丰铝电新材料有限公司新建 39.4 万吨/年电解铝项目（一期 29.4 万吨/年）”，可实现“厂对厂”近距离运输，项目建设是保障兆丰铝厂 39.4 万 t/a 电解铝项目稳定运行、提升产业链协同生产效率	符合

2.6 主要环境保护目标

环境空气、地下水、声环境等环境保护目标及土壤敏感目标、环境风险敏感目标见表 2.6-1～表 2.6-5。

表 2.6-1 环境空气保护目标表

序号	保护目标名称		坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
			X	Y					
1	盂县	脉坡村	522	391	NE	250	居住区	人群健康	二类区
2		王甫庄	-521	-282	SW	160	居住区	人群健康	
3		龙王头村	1174	-1078	SE	1200	居住区	人群健康	

序号	保护目标名称		坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
			X	Y					
4		南刘咀村	2292	-412	E	1500	居住区	人群健康	
5		黄龙洼村	538	1257	N	1000	居住区	人群健康	
6		龙潮湾村	1107	2146	NE	2100	居住区	人群健康	
7		西村	3753	559	E	3200	居住区	人群健康	
8		石灰掌村	1058	-2719	SE	2500	居住区	人群健康	
9		西烟镇中学	3681	-116	E	3000	文化区	人群健康	
10		河杨树底	-1661	-138	W	1200	居住区	人群健康	
11		山河村	2742	-2601	SE	3200	居住区	人群健康	
12		南村	4134	499	E	3600	居住区	人群健康	
13		西烟镇（北村）	3978	1101	NE	3600	居住区	人群健康	
14		青龙坡村	1152	3081	N	2900	居住区	人群健康	
15		西烟中心小学	4246	1192	NE	4000	文化区	人群健康	
16		东村	4547	852	E	3800	居住区	人群健康	
17		乌耳庄村	3466	-3072	SE	4000	居住区	人群健康	
18		冀家庄	-2643	-785	SW	2500	居住区	人群健康	
19		戚家庄	-3461	215	W	3200	居住区	人群健康	
20		赵家梁村	728	3975	N	3650	居住区	人群健康	
21		盆子掌村	-1617	3553	NW	3500	居住区	人群健康	
22		南头村	2603	-4172	SE	4100	居住区	人群健康	
23		袁梁村	-841	4201	N	3900	居住区	人群健康	
24		洪镇村	-3637	-1510	SW	3700	居住区	人群健康	
25		刘家庄	1302	4484	NE	4300	居住区	人群健康	
26		后河东村	3482	-4365	SE	5000	居住区	人群健康	
27		薛梨沟村	6012	-1171	E	5500	居住区	人群健康	
28		西邢村	4151	3806	NE	5100	居住区	人群健康	

序号	保护目标名称		坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
			X	Y					
29		西邢小学	4350	3751	NE	5500	文化区	人群健康	
30		前河东村	3333	-4795	SE	5300	居住区	人群健康	
31		尚家沟村	-648	5004	N	4600	居住区	人群健康	
32		东邢村	5427	3559	NE	5900	居住区	人群健康	
33		西梁村	946	-6360	S	5800	居住区	人群健康	
34		山凹掌村	5532	-2866	SE	5700	居住区	人群健康	
35		东梁乡	2128	-6875	SE	6600	居住区	人群健康	
36		白家庄村	2727	6043	NE	6300	居住区	人群健康	
37		东梁乡中学	2494	-6776	SE	6800	文化区	人群健康	
38		下东坡村	5269	5349	NE	7200	居住区	人群健康	
39		岭南村	4760	5749	NE	7200	居住区	人群健康	
40		南社村	8415	-348	E	7600	居住区	人群健康	
41		南社小学	8130	-276	E	7700	文化区	人群健康	
42		辛庄村	5292	-7156	SE	8100	居住区	人群健康	
43		北社村	9138	-47	E	8500	居住区	人群健康	
44		上东坡村	6266	5780	NE	8200	居住区	人群健康	
45		北蒋村	-701	-8216	S	7900	居住区	人群健康	
46		北刘咀村	3593	7504	NE	7900	居住区	人群健康	
47		南蒋村	-1098	-8690	S	8400	居住区	人群健康	
48		小湖村	7714	-6370	SE	9400	居住区	人群健康	
49		尧上村	5636	8047	NE	9500	居住区	人群健康	
50		河底村	8213	-6991	SE	10000	居住区	人群健康	
51		温家山村	3129	-9713	SE	9600	居住区	人群健康	
52		上文村	6724	8051	NE	10200	居住区	人群健康	
53		嵩子坡村	-8970	-8298	SW	12000	居住区	人群健康	
54		腰道湾村	14109	3426	NE	14000	居住区	人群健康	
55	阳曲县	杨兴乡	-11865	8400	NW	14000	居住区	人群健康	

序号	保护目标名称		坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
			X	Y					
56	阳曲县	凌井店乡	-8128	-13520	SW	15500	居住区	人群健康	
57	盂县	西潘乡	11921	17271	NE	20500	居住区	人群健康	
58		岑峰村	11080	-10256	SE	14500	居住区	人群健康	
59	寿阳县	解愁乡	12403	-17338	SE	20500	居住区	人群健康	
60	盂县	石槽村	-4352	12335	NW	12600	居住区	人群健康	
61	盂县	苌榆河村	15882	-15390	SE	21600	居住区	人群健康	
62	盂县	赛头村	17098	-13226	SE	21100	居住区	人群健康	
63	寿阳县	宗艾镇	7371	-22650	SE	23000	居住区	人群健康	
64		黄岭村	632	-15349	S	14700	居住区	人群健康	
65	阳曲县	东黄水镇	-23173	-12568	SW	23500	居住区	人群健康	
66		西张村	-21935	20144	NW	29100	居住区	人群健康	
67	忻府区	董村镇	-13340	23505	NW	26000	居住区	人群健康	
68		均才村	14615	23359	NE	27000	居住区	人群健康	
69	盂县	李庄藏山祠(省级)	10341	13770	NE	17100	文物	文物	
70		龙王头烽火台(省级)	1711	-988	SE	1600	文物	文物	

表 2.6-2 地下水保护目标表

序号	保护目标	距离园区		井深(m)	含水层类型	水井用途	保护要求
		距离（km）	方位				
1	山河村水井	3.4	SE	100	松散层类孔隙水	饮用、灌溉	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
2	脉坡集中供水水井一级保护区	1.1	NE	550	岩溶裂隙水	饮用、灌溉	
3	王甫庄村水井	0.71	W	670		饮用、生产	
4	西烟镇集中供水水源地水源井	距一级保护区边界4.36km，距二级保护区边界 2.86km		95	松散层类孔隙水	饮用	

表 2.6-3 声环境保护目标表

保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	相对方位	执行标准/环境功能区	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
王甫庄村	3422.1	795.0	0	160	SW	2类区	535 人

表 2.6-4 土壤敏感目标表

敏感目标名称	位置关系	保护要求
耕地	项目区 1km 范围	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

敏感目标名称	位置关系	保护要求
		（GB 15618-2018）
村庄	项目区 1km 范围	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）

表 2.6-5 环境风险敏感目标表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	脉坡村	NE	294	居民区	210 人
	2	黄龙洼村	NE	1016	居民区	248 人
	3	龙潮湾村	NE	2116	居民区	367 人
	4	青龙坡村	NE	2897	居民区	431 人
	5	赵家梁村	N	3682	居民区	247 人
	6	东村	E	3808	居民区	1212 人
	7	西村	E	3202	居民区	1215 人
	8	南村	E	3492	居民区	1121 人
	9	北村	E	3562	居民区	1298 人
	10	西烟镇中学	E	3323	居民区	544 人
	11	南刘咀村	E	1476	居民区	429 人
	12	龙王头村	SE	1998	居民区	137 人
	13	石灰掌村	SE	2556	居民区	106 人
	14	山河村	SE	3224	居民区	410 人
	15	乌耳庄村	SE	3984	居民区	513 人
	16	南头村	SE	4081	居民区	630 人
	17	南头小学	SE	4342	居民区	/
	18	王甫庄村	SW	160	居民区	535 人
	19	洪镇村	SW	3671	居民区	135 人
	20	盆子掌村	NW	3554	居民区	164 人
	21	袁梁村	NW	3903	居民区	154 人
	22	尚家沟村	NW	4648	居民区	155 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					745
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					10261

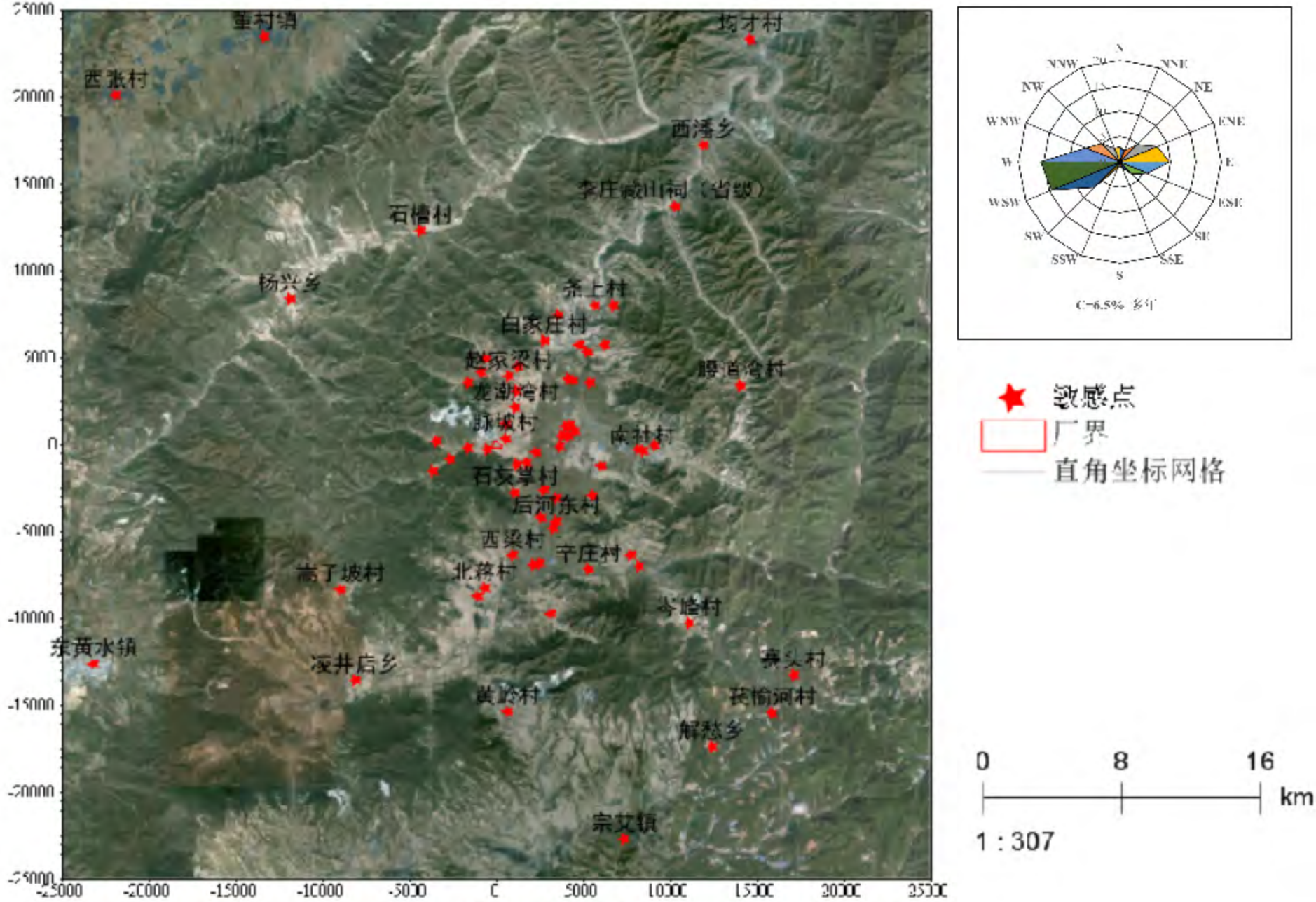


图 2.6-1 本项目大气环境评价范围及保护目标



图 2.6-2 本项目地下水评价范围及敏感目标



图 2.6-3 本项目声环境和土壤环境评价范围及保护目标

3 工程分析

3.1 拟建项目工程分析

3.1.1 概况及建设内容

3.1.1.1 项目概况

见表 3.1-1。

表 3.1-1 拟建项目概况表

项目	工程概况
项目名称	山西索通华阳炭材料有限公司 200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目
建设规模	年产 20 万吨高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块）
建设性质	☑新建（迁建）、□改扩建、□技术改造
建设单位	山西索通华阳炭材料有限公司
建设地点	山西省阳泉市盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园， 厂区的中心坐标：东经 113.032846°，北纬 38.173070°
建设周期	12 个月
项目投资	87488.36 万元
占地面积	140293.4m^2（210.44 亩）

3.1.1.2 产品方案

本项目主要产品为高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块），设计规模为 20 万 t/a，并回收生产过程中的烟气余热，用于生产过热蒸汽，经厂区管网输送到汽轮发电机房供汽轮机发电，发电量约为 978.37 万 kWh/a，全部厂内自用。

表 3.1-2 本项目产品方案

序号	产品名称	设计规模	备注
1	高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块）	20 万 t/a	重量 1339.64kg，尺寸（长×宽×高）：1770mm×750mm×710mm
2	余热发电量	978.37 万 kWh/a	全部自用

本项目高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块）炭块理化指标执行《铝电解用预焙阳极》（YS/T285-2022）中相关要求；高电流密度节能型炭材料通过优化配方、改进制备工艺，具备低电阻、高强度、高抗氧化性、低消耗等核心特性，可适配电解铝行业高电流密度生产工况，显著降低电解槽电耗。

表 3.1-3 预焙阳极质量标准表（YS/T285-2022）

牌号	理化性能

	表观密度（g/cm³）	真密度（g/cm³）	耐压强度（MPa）	CO_2 反应性%（残极率）	抗折强度（MPa）	室温电阻率（μΩm）	热膨胀系数（K）	灰分含量%
	不小于					不大于		
TY-1	1.56	2.05	35.0	85.0	9	57	4.5×10^{-6}	0.5
TY-2	1.53	2.03	32.0	80.0	8	62	5.0×10^{-6}	0.7

3.1.1.3 主要原辅材料、燃料

1.主要原辅材料、燃料消耗

本项目主要原料为石油焦、液体改性沥青、冶金焦等，不涉及回收电解铝企业产生的残极，全部来自阳泉市周边，采用汽车运输。罐式煅烧炉烘炉阶段和敞开式焙烧炉燃料采用天然气。原辅材料消耗详见下表。

表 3.1-4 主要成分指标

类别	名称	年使用量(t)	最大贮存量(t)	碳（%）	挥发分（%）	灰分（%）	硫分（%）	水分（%）	低位发热量(MJ/kg)
原辅料	延迟石油焦	223452	24000	85	11.09	0.45	2.42	8.00	/
	液体改性沥青	32944	2000	43	55.40	0.3	1.00	4.5	/
	填充料（冶金焦）	3636	500	84.12	1.46	13.92	0.5	2.0	/
	尿素	256	20	/	/	/	/	/	/
	石灰石（湿法脱硫）	3796	300	/	/	/	/	/	/
	熟石灰（半干法脱硫）	253	30	/	/	/	/	/	/
	SCR 脱硝催化剂	25	/	/	/	/	/	/	/
	37%盐酸	3.2	1.0	/	/	/	/	/	/
	32%液碱	4.0	1.0	/	/	/	/	/	/
	混凝剂 PAC	50	10	/	/	/	/	/	/
	助凝剂 PAM	2.5	2.5	/	/	/	/	/	/
	耐火材料	6733	/	/	/	/	/	/	/
	热媒油	180	180	/	/	/	/	/	/
类别	名称	年使用量(m^3)	最大贮存量(m^3)	固定碳			总硫		低位发热量(MJ/m^3)
气体燃料	天然气	1834.8 万	/	/			20mg/m^3		38.931
备注：均为收到基。									

2.主要原辅材料质量标准

本项目原辅材料主要包括延迟石油焦、液体改性沥青、填充料等，建设项目主要原辅材料质量标准见下表。

（1）延迟石油焦质量要求

本项目延迟石油焦理化指标应符合《石油焦（生焦）》（NB/SH/T0527-2019）标准，本项目生产按照 3C 以上级别采购。

表 3.1-5 石油焦质量指标（NB/SH/T0527-2019）

项目	质量标准							本项目
	1 号	2A	2B	2C	3A	3B	3C	
硫含量 a，质量分数%，≤	0.5	1.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0	2.42
挥发分，质量分数%，≤	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.09
灰分，质量分数%，≤	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.50	0.50	0.45
总水分 d，质量分数%，≤	报告							8
真密度（煅烧 1300℃，5h）g/cm^2，≤	2.5	-	-	-	-	-	-	2.5
粉焦量 f，质量分数%，≤	25	报告	报告	报告	-	-	-	25
硅元素含量，（μg/g），≤	300	300	报告	-	-	-	-	300
钒元素含量，（μg/g），≤	150	300	报告	-	-	-	-	150
铁元素含量，（μg/g），≤	250	300	报告	-	-	-	-	250
钙元素含量，（μg/g），≤	200	300	报告	-	-	-	-	200
镍元素含量，（μg/g），≤	150	250	报告	-	-	-	-	150
钠元素含量，（μg/g），≤	100	200	报告	-	-	-	-	100
氮含量，质量分数%，≤	报告	-	-	-	-	-	-	

（2）液体改性沥青质量要求

液体改性沥青采用高温改质沥青，其标准为《改质沥青》（YB/T 5194-2024），本项目应选择满足或高于高温沥青中的二级品作为原料。

表 3.1-6 沥青质量标准（YB/T 5194-2024）

项目	高温改质沥青			本项目
	特级	一级	二级	
软化点（环球法）/℃	106~112	105~114	105~120	115
甲苯不溶物含量（抽提法）/%（质量分数）	28~32	25~34	24~34	30
喹啉不溶物含量/%（质量分数）	6~12	5~14	5~15	10
β树脂含量/%（质量分数）不小于	20	18	16	16
结焦值/%质量分数）不小于	57	56	54	54
灰分/%（质量分数）不大于	0.25	0.30	0.30	0.3
水分/%（质量分数）不大于	1.0	4.0	5.0	4.5
钠离子含量/（mg/kg）不大于	150	——	——	145
中间相（≥10μm）/（V/V%）不大于	0	——	——	0

（3）填充料质量要求

本项目采用冶金焦作为填充料，满足《冶金焦炭》（GB/T1996-2017）中的三级标准，具体技术指标见下表。

表 3.1-7 冶金焦原料质量控制指标一览表

序号	指标名称	一级	二级	三级	本项目
1	灰分，%不大于	12	13.5	15	13.92
2	硫含量，%不大于	0.7	0.9	1.1	0.5
3	反应性 CRI/%	30	35	—	—
4	反应后强度 CSR/%	60	55	—	—
5	挥发分 Vdaf%	≤1.8			1.46
6	干熄焦水分含量 Mt/%	≤2.0			2.0
	湿熄焦水分含量 Mt/%	≤7.0			—
7	焦末含量/%	≤4.0	≤5.0	≤12.0	10

3.原辅材料理化性质

建设项目主要原辅材料特性见下表。

表 3.1-8 原辅材料理化性质一览表

序号	主要原辅材料	理化性质
1	石油焦	石油的减压渣油，经焦化装置，在 500～550℃下裂解焦化而生成的黑色固体焦炭。其外观为黑色或暗灰色的蜂窝状结构，焦块内气孔多呈椭圆形，且互相贯通。一般认为它是无定形炭体，或是一种高度芳构化的高分子碳化物中，含有微小石墨结晶的针状或粒状构造的炭体物。石油焦的主要成分包括碳、氢、氧、氮、硫以及一些金属元素，其中石油焦中的碳含量通常在 80%以上，氢含量通常在 1.5%—8%之间，硫含量在 0.3%—9.0%之间，灰分含量在 0.1%—1.2%之间，挥发分含量在 3%—16%之间
2	沥青	本项目沥青在常温常压下为固态粉末状，沥青成分极为复杂，大多数为三环以上的芳香族烃类，还含有氧、硫等元素的杂环化合物和高分子碳素化合物。由不同分子量的碳氢化合物及其非金属衍生物组成的黑褐色复杂混合物，闪点 204.4℃，熔点 485℃，沸点小于 470℃，不溶于水，密度 1.15—1.25g/cm，引燃温度 485℃，爆炸下限（V）：30%。
3	填充料（冶金焦）	冶金焦是高炉焦、铸造焦、铁合金焦和有色金属冶炼用焦的统称，由于 90%以上的冶金焦体均用于高炉炼铁，因此往往把高炉焦称为冶金焦体。冶金焦的主要成分包括固定碳、灰分、硫分、挥发分和水分等，其中固定碳是冶金焦中最主要的成分，其含量通常在 80%以上；灰分是焦炭中的无机物质，主要由硅、铝、钙、镁等元素的氧化物组成，灰分含量一般在 10%以下，优质焦炭的灰分应不大于 12%；硫分应不大于 0.6%；挥发分为 1%左右。
4	天然气	无色无臭气体；相对密度（水=1）：0.415；相对密度（空气=1）：0.55；沸

序号	主要原辅材料	理化性质
		点（℃）：-161.5；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
5	液碱	纯的无水氢氧化钠为白色半透明，结晶状固体。有强烈的腐蚀性，有吸水性，可用作干燥剂，但是，不能干燥二氧化硫、二氧化碳和氯化氢气体。且在空气中易潮解，氢氧化钠极易溶于水，溶解度随温度的升高而增大，溶解时能放出大量的热，288K时其饱和溶液浓度可达16.4mol/L(1:1)。它的水溶液有涩味和滑腻感，溶液呈强碱性，具备碱的一切通性。市售烧碱有固态和液态两种：纯固体烧碱呈白色，有块状、片状、棒状、粒状，质脆；纯液体烧碱为无色透明液体。氢氧化钠还易溶于乙醇、甘油；但不溶于乙醚、丙酮、液氨。对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用，溶解或浓溶液稀释时会放出热量；与无机酸发生中和反应也能产生大量热，生成相应的盐类；与金属铝和锌、非金属硼和硅等反应放出氢；与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。能从水溶液中沉淀金属离子成为氢氧化物；能使油脂发生皂化反应，生成相应的有机酸的钠盐和醇，这是去除织物上的油污的原理。
6	盐酸	盐酸是无色液体（工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色），为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。由于浓盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到白雾。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出。盐酸是一种一元强酸，这意味着它只能电离出一个质子。在水溶液中氯化氢分子完全电离，氢离子与一个水分子络合，成为H3O+，使得水溶液显酸性。盐酸具有还原性，可以和一些强氧化剂反应，放出氯气。
7	尿素	尿素在酸、碱、酶作用下能水解生成氨和二氧化碳。对热不稳定，加热至150~160℃将脱氨成缩二脲。若迅速加热将脱氨而三聚成六元环化合物三聚氰酸。与乙酰氯或乙酸酐作用可生成乙酰脲与二乙酰脲。在乙醇钠作用下与丙二酸二乙酯反应生成丙二酰脲(又称巴比妥酸，因其有一定酸性)。在氨水等碱性催化剂作用下能与甲醛反应，缩聚成脲醛树脂。与水合肼作用生成氨基脲。
8	热煤油	热煤油，也称作导热油或热传递油，是一种专门用于间接传递热量的介质。它具有良好的热稳定性和高效的传热性能，在多个行业中发挥重要作用。

3.1.1.4 总平面布置

本项目按功能分区分为办公生活区和生产区。

生产区依据工艺流程，石油焦转运站、返回料处理、综合循环水、空压站、煅烧车间、余热蒸汽锅炉、蒸汽热媒锅炉、生阳极车间、余热发电、化学水处理、10kV配电、煅烧焙烧烟气净化系统、热媒油泵房、液体沥青储运、返回料处理、固废暂存车间、焙烧车间、炭块转运站等在厂区南部自西向东、由北向南依次布置；初期雨水收集池、生产废水处理、生活污水处理布置在厂区东南角。

办公生活区位于厂区的北端，南侧有停车区与生产区相连接。在办公生活区东侧依次布置综合办公楼、食堂、质检中心和浴室，西侧规划为停车场。

本项目总平面布置满足生产工艺流程，方便物料运输，节约用地，功能分区明确，方便分区域管理，充分利用园区设施，满足相关规范要求，合理可行。

本项目煅烧车间、生阳极车间、焙烧及炭块转运站、返回料处理车间等重点区域主要设施布局如下：

（1）煅烧车间

煅烧车间包括上料高楼部和煅烧厂房。

上料高楼部为混凝土结构多层厂房，尺寸 8×18m。

煅烧厂房为单层排架结构，尺寸 18×157m，主要设置 2 台 100 罐罐式煅烧及配套带式输送机。

（2）生阳极车间

生阳极车间包括煅后焦仓区、高楼部、成型厂房、生炭块冷却区。

A）煅后焦仓区

煅后焦区设置 1 个Φ18×30m 煅后焦料仓，支座为混凝土结构。

B）高楼部

高楼部尺寸：28×20m，屋面下弦+57.800m，共 7 层，楼面标高分别为：±0.000、+6.800、+13.600、+24.700、+35.000、+43.500、+49.500 顶标高+57.800。

一层主要设置立式磨粉机、混捏锅。由于立式磨粉机载荷和振动较大，其基础与厂房基础脱开。

二层主要设置 4 台预热机，1 台反击破碎机。

三层主要设置配料系统的螺旋输送机、沥青秤及磨粉系统除尘器和风机。

四层平面主要设置配料系统。

五层主要设置各配料仓。

六层主要设置输送溜管。

七层主要设置斗式提升机头部和筛分系统。

C）成型厂房

糊料成型厂房尺寸为 21×30m，单层厂房。设置振动成型机，共 2 个振台。由于振动成型机振台载荷和振动较大，基础与厂房基础脱开。

D）生炭块冷却区

生炭块冷却区占地 20×60m。设置炭块冷却输送机、冷却水池。

（3）焙烧及炭块转运站

焙烧厂房尺寸 39×360m，单层排架钢结构。厂房顶部设置 2 台焙烧多功能天车，负责焙烧炉的炭块装出炉、铺设填充料、抽吸填充料和燃控系统移炉等工作。

焙烧炉采用半地上结构，设置 4 个火焰系统，料箱深度 6.2m，炉壳采用混凝土结构。

焙烧厂房设置 1 套阳极处理系统，包括 1 条生块线和 1 条熟块线，

布置在炉子的一端。生块线接收来自生块堆存区的生炭块，编成 7 块一组的形式。熟块线接收来自焙烧炉的焙烧块，将表面粘结的填充料清理干净，送往熟块堆存区。

焙烧车间一侧设置填充料堆存区。

炭块库厂房 26×260m，单层排架结构，内设 1 台堆垛天车，轨顶标高+9.800。

（4）返回料处理车间

废生块、废熟块处理区厂房 24×75m，单层排架结构，内设 1 台吊钩桥式起重机。

厂房内设置焙烧废块和生废块堆存区，当破碎机生产时，由吊钩桥式起重机夹取送入破碎机。

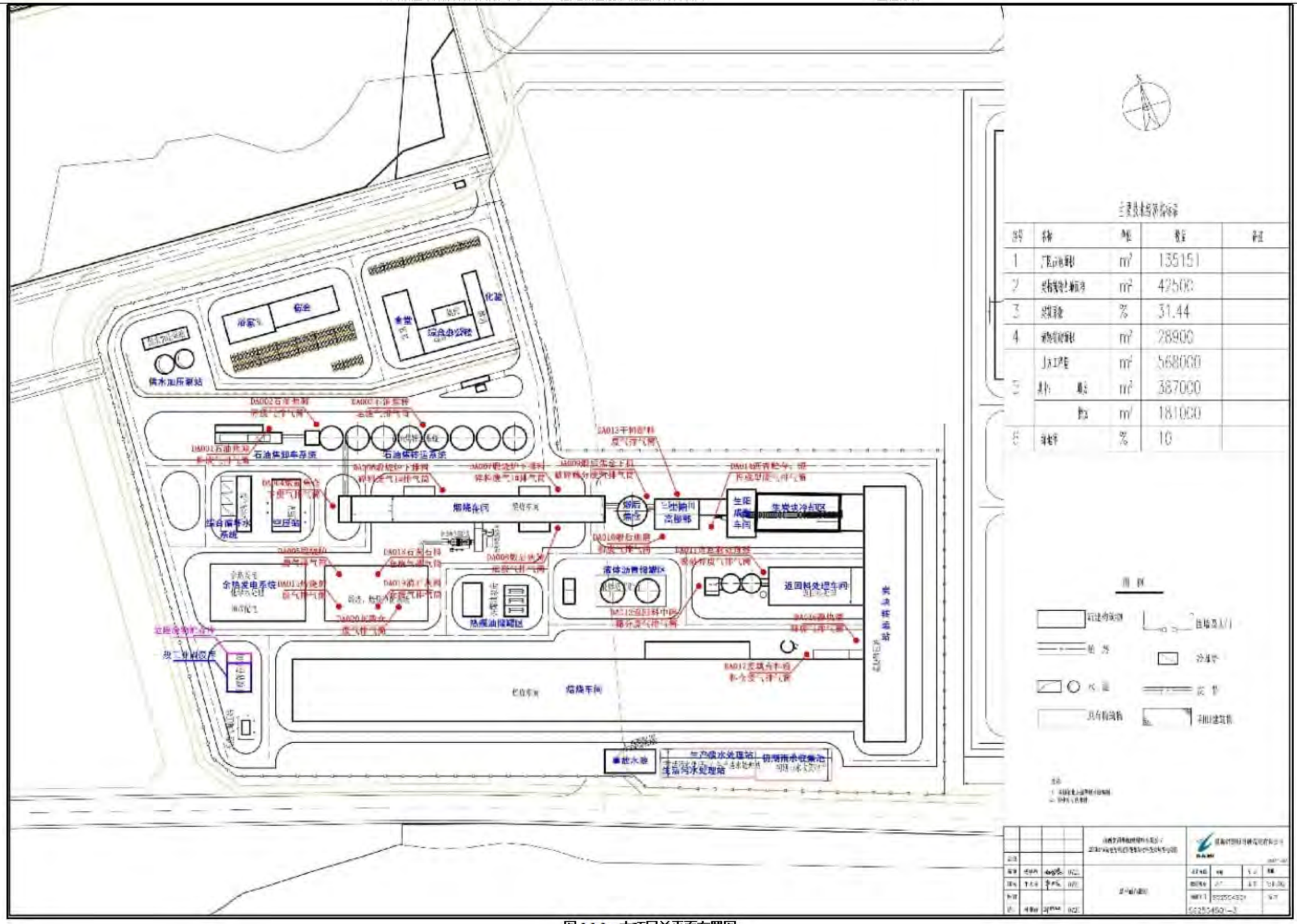
仓储区设置 1 个Φ12m 废熟块仓（本项目焙烧废熟块），1 个Φ12m 生碎仓。

本项目新建建构筑物占地面积 74150.32m²。各建、构筑物特征如下表：

表 3.1-9 厂区构建筑物一览表

序号	建筑物或构筑物名称	建筑面积	建筑层数	结构形式
一	主体工程			
1	石油焦转运站	2319.56	1/2	钢门式钢架、钢筋砼框架
2	阳极煅烧车间	4093.74	2/2	钢筋砼排架、钢筋砼框架、钢结构
3	液体沥青贮运	113.3	1/0	钢框架
4	生阳极车间	5436.71	7/0	钢筋砼排架，钢筋砼框架抗震墙
5	焙烧及转运站	19771.5	1/0	钢筋砼排架、钢筋砼框架
6	返回料极处理间	2513.36	1/0	钢筋砼排架、钢筋砼框架、钢结构
7	固废暂存库	315	1/0	钢筋砼框架
8	煅烧烟气净化	1351.35	2/0	钢筋砼框架
9	焙烧烟气净化	47.25	1/0	钢筋砼框架
10	综合仓库	819	1/0	钢筋砼排架
二	公辅设施			
1	10KV配电所	255.15	1/0	钢筋砼框架
三	辅助生产系统			
1	天然气调压站（设备露天布置）			
2	余热热媒锅炉（设备露天布置）			

序号	建筑物或构筑物名称	建筑面积	建筑层数	结构形式
3	余热蒸汽锅炉（设备露天布置）	56.7	1/0	钢筋砼框架
4	空压站	538.65	1/0	钢结构，钢筋砼框架
5	热媒油泵房	407.93	1/0	钢筋砼框架，钢框架
6	汽轮发电机房	1151.33	3/0	钢筋砼排架、钢筋砼框架
7	综合循环水	519.7	1/0	钢筋砼框架
8	汽轮机循环水	434.7	1/0	钢筋砼框架
9	生阳极浊循环水（设备露天布置）	50	0/1	钢筋砼框架
10	全厂供水加压泵房（含柴油发电机房）	490.35	1	钢筋砼框架
11	污废水处理系统、初期雨水收集池	1445.85	1	钢筋砼框架
12	汽车衡	15.88	1	钢筋砼框架
四	生活福利设施			
1	综合办公楼（含集控中心、办公）	4989.6	4	钢筋砼框架
2	倒班宿舍	2086.6	3	钢筋砼框架
3	食堂	737.1	1	钢筋砼框架
4	浴室	661.5	1	钢筋砼框架
5	厂前区门卫、厂区门卫	42.84	1	钢筋砼框架
6	公共卫生间	37.42	1	钢筋砼框架
7	工艺化验楼	653.18	2	钢筋砼框架
8	厂区围墙：长度~1644 米			
	总建筑面积	74150.32		



序号	名称	单位	数量	备注
1	厂区占地面积	m²	135151	
2	建筑物占地面积	m²	42500	
3	建筑系数	%	31.44	
4	构筑物面积	m²	28900	
5	总建筑面积	m²	568000	
	其中：地上	m²	387000	
	地下	m²	181000	
6	绿化率	%	10	

图 3.1-1　本项目总平面布置图

3.1.1.5 工程建设内容

本项目建设规模为年产 20 万吨预焙阳极炭块，建设内容主要包括石油焦转运站、煅烧车间、生阳极车间、焙烧车间、炭块转运站、返回料处理站、余热热煤油锅炉、余热蒸汽锅炉、汽轮发电机组等，同时配套建设煅烧焙烧烟气净化系统、废水处理系统等环保工程。项目建成后，可实现年产 20 万吨预焙阳极，余热发电量 978.37 万度/年。本项目主要建设内容见表 3.1-10。

表 3.1-10 主要建设内容表

工程组成		工程内容	
主体工程	原料准备	原料转运及预处理	1 座石油焦转运站，地上 1 层地下 2 层，钢筋砼框架，建筑面积为 2319.56m²；主要用于生石油焦的破碎、贮存，设置 1 台液压卸车机，卸料斗上设置一级破碎格栅，卸料斗下设置的二级破碎格栅，破碎后的生焦经斗式提升机和带式输送机分别送至生焦仓存储
		煅烧车间	1 座阳极煅烧车间，地上 2 层地下 2 层，钢筋砼框架和钢结构，建筑面积为 4093.74m²；采用罐式煅烧炉技术，设置 2 台 100 罐罐式煅烧炉和 1 台带有卸料车的带式输送机
		煅后焦储运	每台罐式炉下方设置 1 套冷却水套、2 套碎料机、1 套气垫式带式输送机、1 套斗式提升机
	沥青系统	液体沥青贮槽	1 座，地上 1 层，钢框架，建筑面积为 113.3m²。设有卸油槽及 2 座 1000t 的液体沥青贮槽，贮罐四周设有围堰，围堰高度为 1.2m，采用热煤油保温。
	返回料处理	返回料处理车间	1 座，地上 1 层，钢筋砼框架和钢结构，建筑面积 2513.36m²，破碎工序设置 1 台液压破碎机、1 台反击式破碎机、1 个 2000t 生碎料仓和 1 个 2000t 焙烧废料仓，物料输送采用带式输送机和斗式提升机
	生阳极车间	1 座，7F，高度 59m，钢筋砼框架，建筑面积 5436.71m²，包括：干料中碎筛分；磨粉；干料配料；糊料制备；振动成型；炭块冷却。	
		煅后焦中碎筛分	设置 1 条煅后焦中碎筛分线，1 台三层振动筛，筛分能力 40t/h
		返回料中碎筛分	设置 1 套返回料中碎筛分系统，1 台单层振动筛系统，筛分能力 15t/h
		煅后焦磨粉	设置 1 套立式磨粉机（含风选系统）和 2 个焦粉料仓，生产产能 15t/h，
		干料配料	设置 1 套配料系统，参与配料的干料有：粗石油焦、中石油焦、细石油焦、粗返回料、细返回料、生碎、收尘粉和焦粉料。配料系统设置焦粉料仓 2 个，其他物料各设置一个配料仓
		液体沥青配料	4 个高位槽设置称重传感器，高位槽和沥青计量秤采用保温热媒进行保温
		糊料制备	设置 4 台 6000L 预热混捏锅，采用保温热媒进行加热保温

工程组成		工程内容	
		振动成型	设置 1 台三工位振动成型机，配套供料系统和抽真空系统
		生块冷却	设置 1 座炭块冷却水池和 2 套炭块输送机，占地面积 1200m^2，钢筋砼结构。
	焙烧车间	1 座，1F，高度 21m，钢筋砼框架，建筑面积 19771.5m^2，包括：炭块焙烧和转运。	
		焙烧	设置 1 台 80 室 8 料箱焙烧炉，并配置 1 套自动化燃烧控制系统，采用半地上结构，设置 4 个火焰系统，炉壳采用混凝土结构
		焙烧辅助工序	设置 2 台多功能天车，主要用于焙烧炉的炭块装出炉、铺设填充料、抽吸填充料和燃控系统移炉等工作；设置 1 套阳极处理系统，包括 1 条生块编组线和 1 条熟块清理线
		填充料	焙烧车间内设 1 座填充料料池，废填充料粉料暂存于 1 座废填充料粉料仓
	锅炉	余热热媒锅炉	余热热媒锅炉利用罐式煅烧炉排出高温烟气作为加热介质，设置 1 台余热热媒锅炉，额定负荷为 Q=4.0MW，P=1.0MPa，主要用于液体沥青贮运、生阳极混捏等工序的加热、保温
		余热蒸汽锅炉	设置 1 台蒸发量 D=35t/h（正常运行 28～33t/h），t=485℃,P=5.3MPa 的余热蒸汽锅炉。
	余热发电	选用一套凝汽式汽轮发电机组，单台套额定功率为 8MW，利用余热蒸汽锅炉产生的过热蒸汽，供汽轮发电机组发电	
公辅工程	供配电	厂区内设一座 10KV 配电所。10kV 配电所的两回进线电源均引自上级变电站不同母线段	
	给水	厂区给水系统分为生产、生活给水及消防给水共三套供水系统，各为独立管网。生产水源由市政中水给水管网提供，生活水源由市政饮用水源提供。厂区内设有 1 座供水加压泵房，供给全厂生产、生活及消防用水。供水加压泵房设有 2 座 1900m^3 生产、消防水池，用于存储厂区生产和消防用水	
	循环水	厂区设置 3 套独立循环水系统，均采用开式冷却塔； 新建 1 套综合净循环水系统，设计循环水量为 735m^3/h，主要用于煅烧炉、生阳极制备设备、空压机等的间接冷却。 新建 1 套生阳极浊循环水系统，设计水量为 150m^3/h，主要用于生炭块的直接冷却。 新建 1 套汽轮机循环水系统，供汽轮机发电机房设备冷却使用，汽轮机循环水水量为 2700m^3/h	
	燃气	厂内新建 1 座天然气调压站，设计流量 Q=3500Nm^3/h，接入园区天然气供气管网，天然气主要用于煅烧炉烘炉、焙烧炉加热	
	空压站	1 座，1F，高度 7.5m，钢筋砼框架，建筑面积 538.65m^2，设置 2 台离心式压缩机，Q=200m3/min、P=0.80MPa，一用一备，主要为生产设备、除尘器等提供压缩空气	
	热力	本项目办公生活区采暖设置 2 台整体式热交换机组，单台参数为：热负荷 Q=3.7MW，P=1.6MPa，供、回水温度 95/70℃，采用余热蒸汽锅炉蒸汽作为热介质	
	软化水系统	综合循环水系统设置 1 套软化水装置，工作流量为 20m^3/h； 汽轮机循环水系统设置 1 套软化水装置，工作流量为 80m^3/h；	

工程组成		工程内容
		厂区供暖系统设计选用一台软化水装置，工作流量为 8.0m³/h；
	热媒油泵房	1 座，1F，高度 7.2m，钢筋砼框架，建筑面积 407.93m²，设置 1 套主循环油泵和 1 套二次循环油泵，主循环回路供油温度为 290℃ ，二次循环回路供油温度为 220℃
环保工程	废气	①煅烧烟气采用余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘进行处理，净化后的烟气由排烟风机经 70m 高的烟囱排放； ②焙烧烟气采用 SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘+焚烧一体化系统进行处理，净化后的烟气由排烟风机经 70m 高的烟囱排放； ③石油焦卸料及贮存、生阳极车间、返回料处理、填充料等工序产生粉尘。对各车间产尘点均设集气除尘系统，处理后分别经过各自排气筒排放； ④液体沥青贮槽、混捏、成型过程中散发含沥青烟、苯并[a]芘和粉尘的废气，采用炭粉吸附+RTO 炉焚烧+布袋除尘进行处理，净化后的废气经 45m 高排气筒排放
	废水	本项目废水主要为生活污水、生产废水（循环水站过滤器反洗排水、软水装置浓水、脱硫系统废水及车间地坪冲洗水等）、初期雨水。 新建 1 座地埋式生活污水处理站，处理能力为 2m³/h，处理工艺采用“调节池+A/O 生物接触氧化+MBR 膜池+消毒”，出水排入生产废水处理站调节池进一步处理，不外排。 新建 1 座生产废水处理站，处理能力为 40m³/h，处理工艺采用“调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”，清水全部回用于循环冷却系统补水、厂区绿化及道路洒水等，不外排；反渗透浓水回用于焙烧烟气半干法脱硫用水，不外排。 煅烧烟气脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理后直接回用于脱硫塔制浆，处理工艺：中和+絮凝沉淀，处理规模 10m³/h。 本项目在厂区地势最低处设置 1 座 1300m³ 初期雨水收集池。
	噪声	选用低噪声设备、基础减振、风机消声、厂房隔声、厂区合理布局等减噪措施。
	固体废物	新建 1 座 165m²一般工业固体废物暂存库：煅烧炉、焙烧炉大修产生的废耐火砖，交由更换厂家回收；各产尘工序产生的除尘灰返回配料系统作为生阳极原料回用，废布袋交由更换厂家回收；煅烧烟气和焙烧烟气脱硫产生的脱硫石膏，作为建材外售；软水制备长废离子交换树脂，交由更换厂家回收；废保温板交由更换厂家回收。
		新建 1 座 100m² 危险废物贮存库，废导热油、SCR 废催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油和废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池属于危险废物，其中废导热油废超滤膜、废反渗透膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油和废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池产生后分类收集，暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质的单位处置；SCR 废催化剂交由有资质厂家更换回收，不暂存。
		生活垃圾由当地环卫部门统一收集处置。
	风险防范控制措施	沥青贮槽、导热油罐区分别设围堰；项目采取分区防渗，具体见“地下水污染防治”章节；浊循环水池下游 5m 处设监控井 1 眼。 厂区设 1 座 600m³ 事故废水收集池。
储运	生石油焦	新建 8 座Φ15×30m 的生焦仓，采用钢板仓，混凝土基座，总存贮量 24000t，可满

工程组成		工程内容
工程		足预焙阳极 37 天生产需求
	液体沥青	新建 2 座 1000t 沥青大贮槽，采用保温热媒油为保温介质，总贮存量 2000t，可满足预焙阳极 13 天生产需求
	煅后焦	新建 1 座 4000t 煅后焦料仓，采用钢板仓，混凝土基座
	生碎料仓	返回料处理车间新建 1 座 2000t 生碎料仓，采用钢板仓，混凝土基座，用于暂存中碎后的生阳极碎料
	焙烧废料仓	返回料处理车间新建 1 座 2000t 焙烧废料仓，均采用钢板仓，混凝土基座，用于暂存中碎后的焙烧阳极碎料
	炭块转运站	炭块转运站设置生块库和熟块库，能够分别贮存 5000t 生阳极炭块和 5000t 预焙阳极炭块
	导热油罐区	热媒油泵房外设置储油槽地坑，坑内设置储油槽三台，单台储油槽容积 60m^3

3.1.1.6 主要技术经济指标表

按照主要生产系统列出主要技术经济指标表。见表 3.1-11。

表 3.1-11 工程主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	建设规模	t/a	200000	预焙阳极炭块
2	产品方案			
2.1	预焙阳极	t/a	200000	
2.2	余热发电	kWh/a	9783700	
3	工艺技术指标			
3.1	原材料消耗			
3.1.1	延迟石油焦	t/t	1.117	
3.1.2	液体沥青	t/t	0.165	
3.1.3	煅后焦	t/t	0.018	
3.1.4	冶金焦	t/t	0.030	
3.2	燃料及动力			
3.2.1	天然气	Nm3/t	97.332	
3.2.2	新水	t/t	3.735	
3.2.3	电	kWh/t	175.08	
4	主要原材料、燃料及动力年用量			
4.1	延迟石油焦	t/a	223452	
4.2	液体沥青	t/a	32944	
4.3	冶金焦	t/a	3636	
4.4	天然气	万 m^3/a	1946.64	
4.5	新鲜水	m^3/a	747008	

序号	指标名称	单位	数量	备注
4.6	电	kWh/a	35016300	
5	工程占地面积	m^2	135151	
6	建筑物占地	m^2	42500	
7	厂区绿化率	%	10	
8	劳动定员	人	240	
9	项目总投资	万元	61488.4	

3.1.1.7 生产制度

生产车间实行四班三运转工作制，其中生石油焦卸料、破碎、转运工序全年 330 天连续运行，每天工作 8h，年作业时数 2640 小时；煅烧工序全年 365 天连续运行，每天工作 24h，年作业时数 8760 小时；生阳极工序全年运行 320 天，每天工作 24h，年作业时数 7680h；焙烧工序全年 365 天连续运行，每天工作 24h，年作业时数 8760 小时；返回料处理工序全年运行 210 天，每天工作 24h，年作业时数 5040 小时。

3.1.1.8 平衡分析

1.物料平衡分析

项目主要生产原辅料为生石油焦、液体沥青以及生产过程中除尘灰、废生块、废熟块等。项目物料平衡见下表。

表 3.1-12 石油焦煅烧单元物料平衡表

序号	投入物料		产出物料	
	名称	投入量 t/a	名称	产出量 t/a
1	石油焦	227485	煅后石油焦	181166.11
2			石油焦卸料、破碎、转运、煅前焦仓下等工序废气布袋除尘器除尘灰	579.475
3			石油焦卸料、破碎、转运、煅前焦仓下等工序废气外排颗粒物	4.853
4			煅烧炉废气	3247.05
5			煅烧烧损	42487.512
6	合计	227485	合计	227485

表 3.1-14 焙烧单元物料平衡表

序号	投入物料		产出物料	
	名称	投入量 t/a	名称	产出量 t/a
1	煅后石油焦	181166.11	生阳极制备、熟块清理、填充料处理等工序废气布袋除尘器除尘灰	2992.515
2	煅后石油焦破碎、转运除尘灰	579.475	生阳极制备、熟块清理、填充料处理等工序废气外排颗粒物	20.983

序号	投入物料		产出物料	
	名称	投入量 t/a	名称	产出量 t/a
3	废熟块	2020	预焙阳极	200000
4	废糊料	3342	焙烧烧损	20379.087
5	废生块	3341	填充料烧损	3030
6	液体沥青	32944	填充料粉	606
7	填充料	3636		
8	合计	227028.585	合计	227028.585

2.有毒有害元素平衡分析

项目主要含硫原辅料为石油焦、液体沥青、冶金焦（填充料）及天然气等。

项目硫平衡见表 3.1-18 和表 3.1-19。

表 3.1-18 石油焦煅烧工序硫元素平衡表

硫投入				硫产出				
名称	数量（t/a）	硫含量	硫元素含量	名称		数量（t/a）	硫含量	硫元素含量
石油焦	223452	2.42%	5407.538	成品	煅后石油焦	181755	2.40%	4362.120
				废气	煅烧烟气二氧化硫排放量	38.309	50%	19.155
				固废	煅烧烟气除尘灰含硫量	1214	2.38%	28.893
					煅烧烟气净化脱硫石膏含硫量	7840	12.72%	997.370
合计	/	/	5407.538	合计		/	/	5407.538

表 3.1-19 焙烧工序硫元素平衡表

硫投入				硫产出				
名称	数量（t/a）	硫含量	硫元素含量	名称		数量（t/a）	硫含量	硫元素含量
煅后石油焦	181755	2.40%	4362.120	成品	预焙阳极	200000.00	2.15%	4300.000
液体沥青	32944	1.00%	329.440	废料	废糊料	3342.00	2.35%	78.534
冶金焦	3636	0.50%	18.180		废生块	3341.00	2.35%	78.510
天然气（Nm^3/a）	11000000	20mg/m^3	0.220		废填充料粉	606.00	0.50%	3.030
					废熟块	2020.00	2.15%	43.430
				废气	焙烧烟气中二氧化硫排放量	55.188	/	27.594
				固	焙烧烟气净化	690	22.7%	156.631

硫投入				硫产出				
名称	数量（t/a）	硫含量	硫元素含量	名称		数量（t/a）	硫含量	硫元素含量
				废	脱硫渣含硫量			
					焙烧烟气净化除尘灰含硫量	1034	2.15%	22.231
合计	/	/	4709.960	合计		/	/	4709.960

3.水平衡分析

1）给水

本项目用水环节主要为职工办公生活用水、综合循环冷却系统补水、煅烧烟气脱硫系统补水、生阳极浊循环冷却系统补水、余热锅炉补水、汽轮发电机循环冷却用水、化学水制备用水、焙烧烟气脱硫系统用水、车间地面冲洗用水、厂区道路洒水、厂区绿化等。

（1）职工办公生活用水

本项目劳动定员 240 人，根据《山西省用水定额第 4 部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021），厂区职工日常生活用水定额参照“小城市——室内有给水排水卫生设备有淋浴设备和集中热水供应”用水定额 140L/（p•d）计，则本项目职工办公用水量为 33.6m^3/d。

（2）综合循环冷却系统补水

本项目设置 1 套综合循环水系统，采用开式冷却塔，设计循环水量为 735m^3/h（17640m^3/d），主要用于罐式煅烧炉冷却（350m^3/h）、生阳极车间设备冷却（90m^3/h）、空压机房设备冷却（260m^3/h）及其他设备冷却（35m^3/h）。综合循环水系统补水量取循环水量的 2%，则新鲜水用量为 352.8m^3/d。综合循环水系统配置 1 套离子交换树脂软水制备系统，处理能力为 20m^3/h，产水率取 85%，则软水量为 299.88m^3/d。

（3）煅烧烟气脱硫系统补水

本项目煅烧炉烟气采用石灰石-石膏法脱硫工艺，脱硫系统循环水量为 250m^3/h（6000m^3/d），补水量取循环水量的 2.5%，则补水量为 150m^3/d。

（4）生阳极浊循环冷却系统补水

本项目生阳极炭块冷却采用 1 套浊循环冷却系统，采用开式冷却塔，设计循环水量为 150m^3/h（3600m^3/d），补水量取循环水量的 5%，则补水量为 180m^3/d。

（5）余热锅炉补水

本项目煅烧烟气净化设置 1 套 35t/h 余热蒸汽锅炉用于汽轮机发电，余热蒸汽锅炉采用软化水，补水量取蒸发量 5%，则软化水补水量为 1.75m^3/h（42m^3/d）。

（6）厂区采暖热交换机组用水

本项目汽轮机房二层设置 1 台热交换机组，采用软化水，设计循环水量为 10m^3/h（240m^3/d），补水量取循环水量的 5%计，则补水量为 12m^3/d。

（7）化学水处理系统

本项目设置 1 套化学水处理系统，设计处理能力为 5t/h，产水率为 75%，主要用于余热锅炉和采暖热交换机组补水，采暖期软化水用量为 54m^3/d，则新鲜水用量为 72m^3/d；非采暖期软化水用量为 42m^3/d，则新鲜水用量为 56m^3/d。

（8）汽轮机循环冷却系统补水

本项目汽轮发电机组设置 1 套循环冷却系统，采用开式冷却塔，设计循环水量为 2700m^3/h（64800m^3/d）。汽轮机循环冷却系统补水量取循环水量的 2%，则新鲜水用量为 1296m^3/d。汽轮机循环冷却系统配置 1 套离子交换树脂软水制备系统，处理能力为 60m^3/h，产水率取 85%，则软水量为 1101.6m^3/d。

（9）焙烧烟气脱硫系统用水

本项目焙烧烟气采用循环流化床半干法脱硫，脱硫剂配置用水量为 6m^3/h（144m^3/d）。

（10）车间地面冲洗水

本项目主要考虑煅烧车间、生阳极车间、焙烧车间、炭块转运站、返回料处理车间等地面冲洗用水，总建筑面积约为 31815m^2，地面冲洗区域按建筑面积的 40%计，参考《山西省用水定额第 3 部分：服务业用水定额》（DB14/T 1049.3-2021）中“汽车冲洗用水定额”中“停车库地面冲洗用水 2L/（m^2•次）”，本项目生产区每天拖洗一次，则本项目生产区地面拖地用水量为 25.45m^3/d。

（11）厂区道路洒水

根据项目设计资料，厂区道路占地面积为 28900m^2，参考《山西省用水定额第 3 部分：服务业用水定额》（DB14/T 1049.3-2021）中“浇洒道路用水定额”中“浇洒道路用水 2L/（m^2•次）”，非采暖期每天 2 次，采暖期每天 1 次，则非采暖期用水量为 115.6m^3/d，采暖期用水量为 57.8m^3/d。

（12）厂区绿化用水

本项目厂区绿化面积约为 14000m^2，参考《山西省用水定额第 3 部分：服务业用

水定额》（DB14/T 1049.3-2021）中“浇洒草坪、绿化用水定额”中“浇洒草坪、绿化用水 1.5L/（m^2•d）”，则非采暖期厂区绿化用水量为 21m^3/d。

（13）洗车平台用水

本项目进场大门建设 1 座洗车平台，项目年运输量约为 27 万 t，运输车辆按载重 30t 半挂车计，年工作 300d，则本项目日进场车辆数约 30 辆，本项目洗车用水为循环用水，冲洗用水定额按照 240L/辆·次，补水量按 25%计，则洗车平台补水量为 1.8m^3/d。

（14）未预见用水量

按未预见用水量按最大总用水量的10%估算，本项目新鲜水最大用水量为2390.45m^3/d，则未预见用水量为239.05m^3/d。

2）排水

本项目废水排放主要为生活污水、循环冷却水系统定期排污水、软化水制备系统排污水、化学水制备系统排污水、余热锅炉定期排污水、湿法脱硫系统废水以及车间地面冲洗废水。本项目厂区新建 1 座地埋式生活污水处理站，处理工艺采用“调节池+A/O 生物接触氧化+MBR 膜池+消毒”，出水汇入生产废水调节池；新建 1 座生产废水处理站，用于处理生活污水处理站出水、循环冷却水系统定期排污水、软化水制备系统排污水、化学水制备系统排污水、余热锅炉定期排污水以及车间地面冲洗废水，处理工艺采用“调节池+一体化净水器（絮凝沉淀）+多介质过滤+超滤+反渗透”，出水汇入回用水池，最终全部回用于煅烧烟气脱硫系统补水、焙烧烟气脱硫系统补水、生阳极浊循环系统补水、车间地坪冲洗水、厂区绿化用水、厂区道路洒水等，不外排；反渗透浓水全部回用于生阳极浊循环系统补水。煅烧烟气湿法脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀”，处理后脱硫废水直接回用于脱硫塔制浆或补水，不外排。

（1）职工生活污水

本项目职工日常办公生活产生的生活污水经化粪池处理后排入地埋式生活污水处理站，生活污水排污系数取 90%，则生活污水排放量为 30.24m^3/d（11037.6m^3/a）。

（2）综合循环冷却系统排污水

本项目综合循环冷却系统循环水量为 17640m^3/d，定期排污水量按循环水量的 0.1%计算，则循环冷却系统废水排放量按 17.64m^3/d。

（3）综合循环冷却系统配套软化水制备系统排污水

本项目软化水采用离子交换树脂制水工艺，软化水系统新鲜水用量为 352.8m^3/d，

制水率取 85%，则废水产生量为 52.92m³/d（19315.8m³/a）。

（4）煅烧烟气脱硫系统废水

煅烧烟气脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀”，处理后脱硫废水直接回用于脱硫塔制浆或补水，不外排

（5）生阳极浊循环冷却系统排污水

本项目生阳极浊循环冷却系统仅定期补水，全部为生阳极炭块冷却消耗，不外排。浊循环水系统设有隔油沉淀池，并设有带式刮油机，用以去除水中的油类和大颗粒杂质。

（6）余热蒸汽锅炉定期排污水

本项目 35t/h 余热蒸汽锅炉定期排污水量按蒸发量的 3%计算，则余热锅炉定期排污水量为 25.2m³/d。

（7）厂区采暖热交换机组排污水

本项目采暖热交换机组定期排污水量按循环水量的 3%计算，则定期排污水量为 7.2m³/d。

（8）化学水处理系统排污水

本项目化学水处理系统产水率为 75%，则非采暖期废水产生量为 14m³/d，采暖期废水产生量为 18m³/d。

（9）汽轮机循环冷却系统排污水

本项目汽轮机循环冷却系统循环水量为 64800m³/d，定期排污水量按循环水量的 0.1%计算，则循环冷却系统废水排放量按 64.8m³/d。

（10）汽轮机循环冷却系统配套软化水制备系统排污水

本项目软化水采用离子交换树脂制水工艺，软化水系统新鲜水用量为 1296m³/d，制水率取 85%，则废水产生量为 194.4m³/d（70956m³/a）。

（11）车间地面冲洗废水

本项目车间地面冲洗排污系数取 80%，则废水产生量为 19.56m³/d。

（12）洗车废水

本项目洗车平台配套建设有1座20m³三级沉淀池，洗车废水经三级沉淀后循环利用，不外排。

（13）未预见排水量

按未预见用水量50%计，则未预见废水量为119.53m³/d。

本项目水平衡见表 3.1-20、图 3.3-2。

表 3.1-20 本项目水平衡表（单位：m^3/d）

用水单元	用水额度	指标	用水量	损耗量	排水量	备注
生活用水	140L/人·d	240人	33.6	3.36	30.24	排污系数90%
综合循环冷却系统软化器	循环水量2%	735m^3/h,24h	352.8	299.88	52.92	新鲜水，产水率 85%
综合循环冷却系统	/	/	299.88	282.24	17.64	软化水
煅烧烟气脱硫系统	循环水量2.5%	250m^3/h,24h	150	150	/	回用水
生阳极浊循环冷却系统	循环水量5%	150m^3/h,24h	180	180	0	回用水
余热锅炉	循环水量5%	35m^3/h,24h	42	16.8	25.2	24h/d，软化水
厂区采暖热交换机组	循环水量5%	10m^3/h,24h	12	12	/	采暖期
化学水制备系统	/	/	56	42	14	非采暖期
	/	/	72	54	18	采暖期
汽轮机循环冷却系统软化器	循环水量2%	2700m^3/h,24h	1296	1101.6	194.4	新鲜水，产水率 85%
汽轮机循环冷却系统	/	/	1101.6	1036.8	64.8	软化水
焙烧烟气脱硫系统	/	6m^3/h,24h	144	144	/	回用水，RO浓水
车间地面冲洗	2L/（m^2•次）	31815m^2	25.45	5.89	19.56	产污系数80%
厂区道路洒水	2L/（m^2•次）	28900m^2	115.6	115.6	/	非采暖期2次
			57.8	57.8	/	采暖期1次
洗车平台	循环水量25%	240L/辆·次，30辆/d	1.8	1.8	/	
厂区绿化用水	1.5L/(m^2•d)	14000m^2	21	21	/	非采暖期
合计			2077.01	2077.01	/	非采暖期
			2003.01	2003.01	/	采暖期

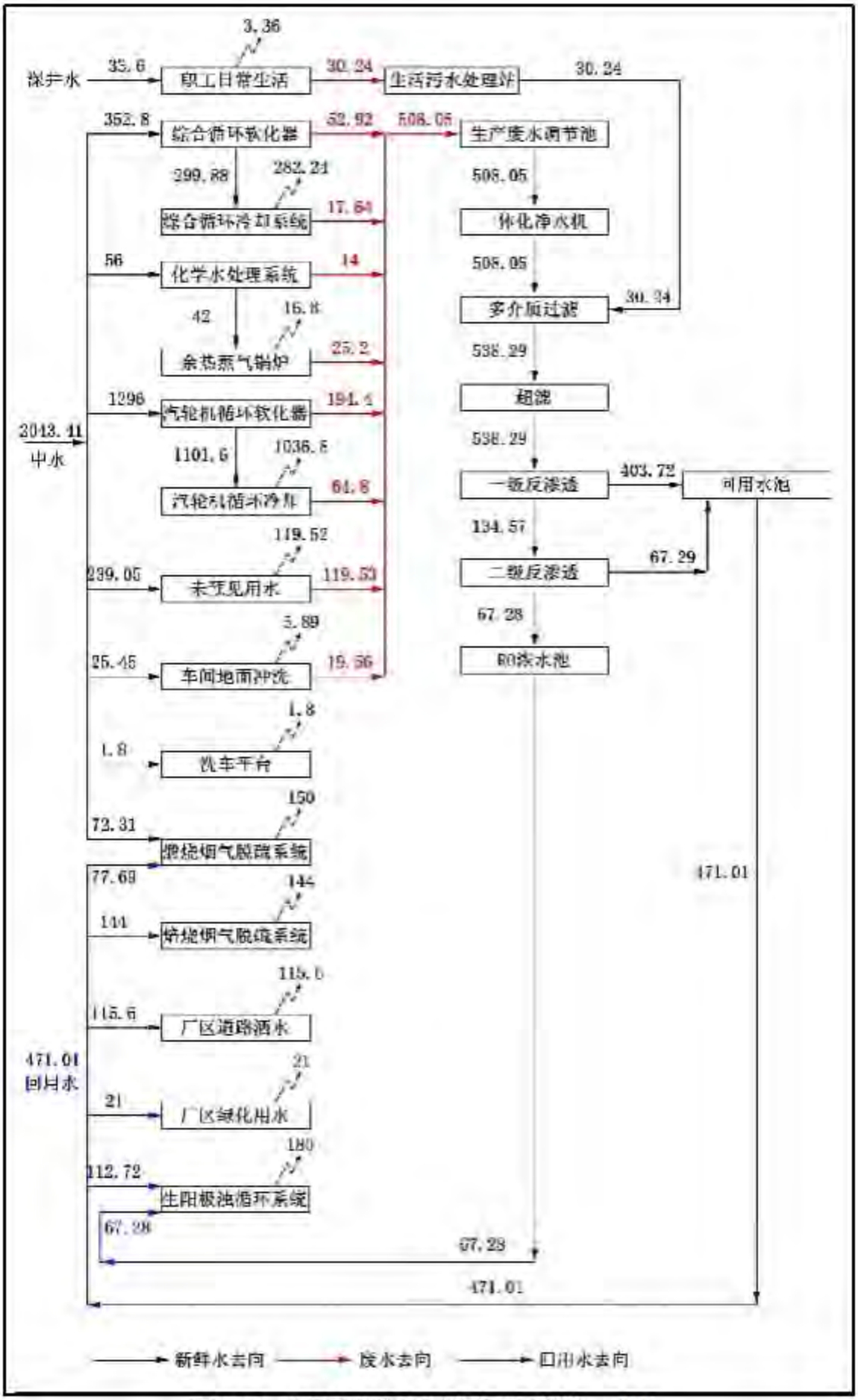


图 3.1-2 本项目非采暖期水平衡图（单位：m^3/d）

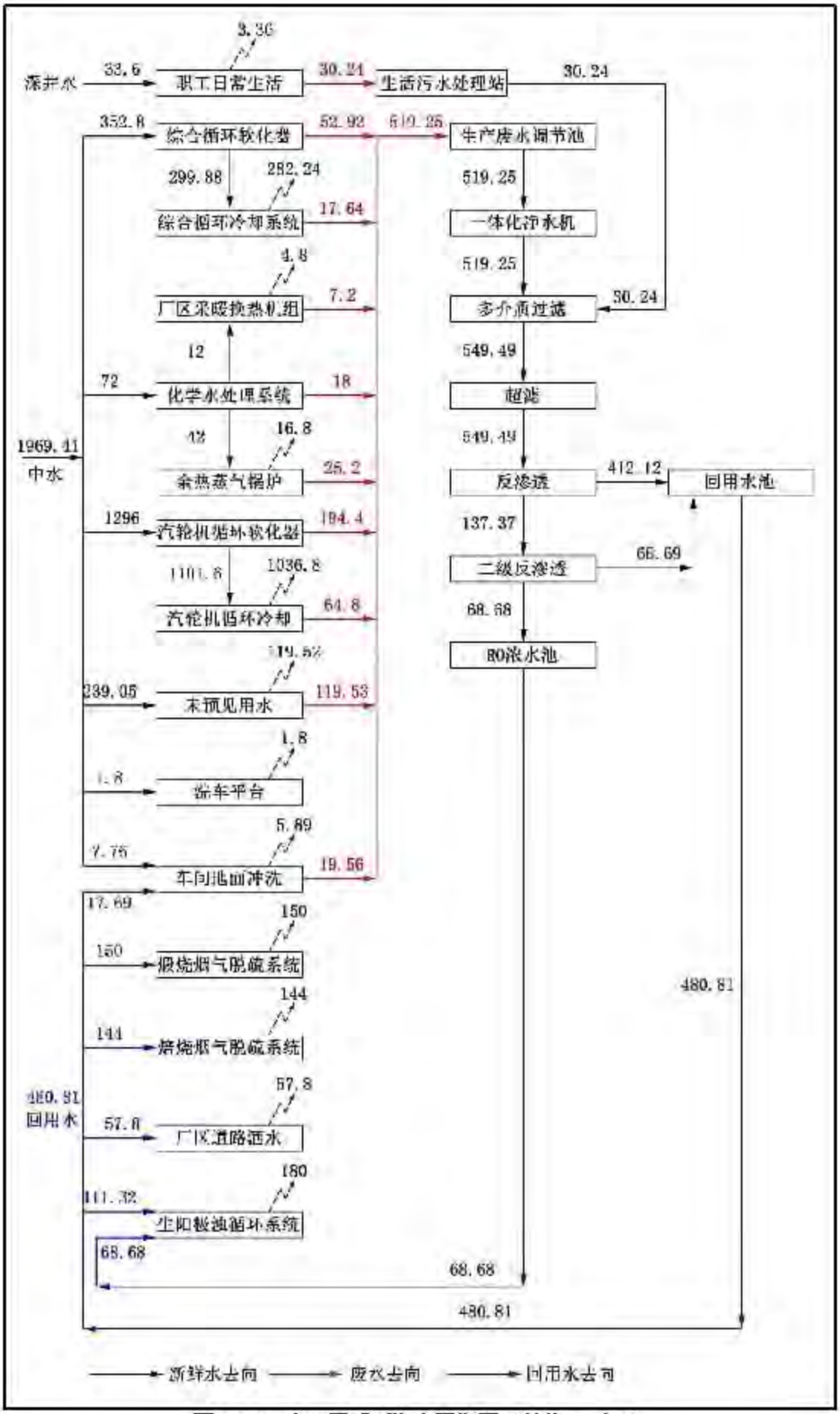


图 3.1-3 本项目采暖期水平衡图（单位：m^3/d）

3.1.2 生产工艺及产排污分析

3.1.2.1 生产工艺流程介绍

本项目预焙阳极生产工序主要包括石油焦转运、液体沥青贮存、石油焦煅烧、生阳极制备、阳极焙烧、返回料处理等工序。

生石油焦和液体改质煤沥青主要通过汽车运输进厂，生石油焦送至生石油焦转运站贮存，液体改质沥青直接卸入液体沥青贮罐内贮存。

生石油焦经输送设备送入罐式煅烧炉内，去除水分与挥发分后的煅后石油焦输送到生阳极车间煅后贮仓。生产过程中的生阳极废块经过破碎后用输送设备直接送入生阳极车间的生碎配料仓内贮存。

液体沥青用泵送到沥青储槽，用于配料。

煅后石油焦、生阳极废块和焙烧废熟块等原料经破碎、筛分、石油焦磨粉等工序，制取配方要求的各种颗粒料，分别排入各自配料仓。然后，按配方要求采用电子秤准确称取干料量，混合后加入预热锅预热，预热后转入混捏锅并加入液体沥青制成糊料。糊料由鳞板式输送机送入均温锅中，称重小车称取规定糊料量，加入运糊小车将糊料加入振动成型机中，制成生阳极块。生阳极炭块经由悬链式输送机载入水池，边冷却边输送到炭块库，经堆垛天车堆垛后贮存。生阳极炭块经焙烧工序焙烧成预焙阳极炭块，存贮在炭块库内，外销。项目生产工艺及产污环节见图 2.3-1。

1.石油焦转运站

外购的生石油焦由汽车运输至卸车位，卸车采用 1 台液压卸车机卸料，汽车进入翻车机平台，由液压举升，翻车机最大倾角 55°。生焦依靠重量自卸至下部的卸料斗中。卸料斗上设置一级破碎格栅，将物料进行粗碎。粗碎后的物料进入卸车机受料斗中，再通过卸料斗下设置的二级破碎格栅进行破碎，破碎后的生焦经斗式提升机和带式输送机分别送至 8 个生焦仓存储，总存贮量 24000t，可满足全厂 37 天预焙阳极生产需求。当煅烧车间生产时生焦经定量给料机、带式输送机送至阳极煅烧车间。

表 3.1-21 石油焦转运站基本设计参数

项目	单位	设计参数	备注
车间产能			
生焦年需求量	t/a	223452	
操作参数			
生焦仓数量	/	8	
生焦仓规格	m	Φ15×30	

生焦料仓总贮量	m^3	24000	
生焦贮存周期	天	37	按年平均需求量计算
卸车机数量	/	1	
单台卸车机能力	t/h	100	
格栅破碎机数量	/	1	
格栅破碎机能力	t/h	150	
生焦仓底输送线	/	1	

2.液体沥青贮运

液体沥青贮存设置 2 台 1000t 沥青贮槽，采用保温热媒油为保温介质。液体沥青在罐内进一步沉淀，去除杂质。沥青大贮槽设置料位计，显示液体沥青料位，防止外溢。罐内的固体杂质，定期从底部排出。

静置后的液体沥青由沥青输送泵送往生阳极的配料系统沥青称，供生阳极车间使用。

表 3.1-22 液体沥青贮运设计基本参数

项目	单位	设计参数	备注
车间产能			
液体沥青需求量	t/a	32944	
液体沥青参数			
沥青温度	℃	160~180	
操作参数			
保温热媒油温度	℃	220	
液体沥青贮槽	/	2	
液体沥青贮槽贮量	t	1000×2	
液体沥青贮存时间	天	13	按生阳极车间混捏产能计算

液体沥青存贮量 2000t，可满足 13 天的预焙阳极生产要求。

3.石油焦煅烧

采用罐式煅烧炉技术，选用 2 台 100 罐罐式煅烧炉。罐式炉煅烧属于间接加热煅烧工艺，煅烧的热源是生石油焦排出的挥发性物质与空气燃烧产生的高温烟气，高温烟气在下游引风机产生的负压下在 8 层烟道一起流动。正常运行期间，煅烧炉不需要外部燃料。

表 3.1-23 煅烧基本设计参数

项目	单位	设计参数	备注
设计产能			
设计产能	t/a	178,071	

煅烧操作参数			
罐式炉数量	台	2	
单台罐式炉料罐数	个	100	
料罐尺寸	mm	360×2060	
单罐设计排料量	kg	115	
单台罐式炉产能	t/h	11.5	年运行 8760t
煅烧总产能	t/a	201480	满足生产规模要求
煅烧温度	℃	1150-1200	物料温度
排料温度	℃	80-120	
物料停留时间	h	35-40	
碳质烧损	%	2.5	
煅烧实收率	%	79.5	按水分 8%计
罐式炉出口烟气温度	℃	850-950	
加料方式	/	卸料车式带式输送机	
调温方式	/	自动	

煅烧采用 1 条线，设置 2 台罐式炉，主要生产工序包括：罐式炉上料；煅烧；煅后焦排料。

A）罐式炉上料

石油焦通过带式输送机送入煅烧车间，煅烧厂房布置 1 台带有卸料车的带式输送机为 2 台罐式炉加料，卸料车将生石油焦加入罐式炉上方的加料斗中。料斗可存储一定量的石油焦，加料斗中的生焦通过重力缓慢进入罐式炉的料罐内，通过料罐两侧高温烟气间接加热。加料斗具有密封烟气和缓冲功能。为减少罐式炉操作条件的波动，缓冲斗中的生焦始终保持在合理料位。

石油焦溢出的挥发分在挥发分道中汇集与空气一起进入火道中燃烧。挥发分燃烧产生的热量对料罐中的石油焦进行间接加热，在此过程中生焦中的挥发分和水分被大量排除，石油焦在罐式炉中停留时间约为 35～40 小时。

B）煅烧

在罐式炉料罐内，生焦逐渐经过以下过程（从上到下）：

①预热区：去除水分和部分挥发性物质。

②煅烧区：生焦最高煅烧温度 1150~1200℃，将生焦转化为煅后焦。

③冷却区：通过水套将高温煅后焦冷却至 80~100℃的冷却区。

罐式炉煅烧是一个连续过程，炉子底部设置冷却水系统来冷却煅后焦，每个料罐设置一个冷却水套，冷却水套由上、下水套组成，高温煅后焦通过间接冷却到 80℃左

右。

罐式炉产生的高温烟气被引至厂房外的烟道，送入余热锅炉内。烟道设置于罐式炉端部，2 台罐式炉共用 1 条集合烟道。

罐式炉的剖面图如下所示：

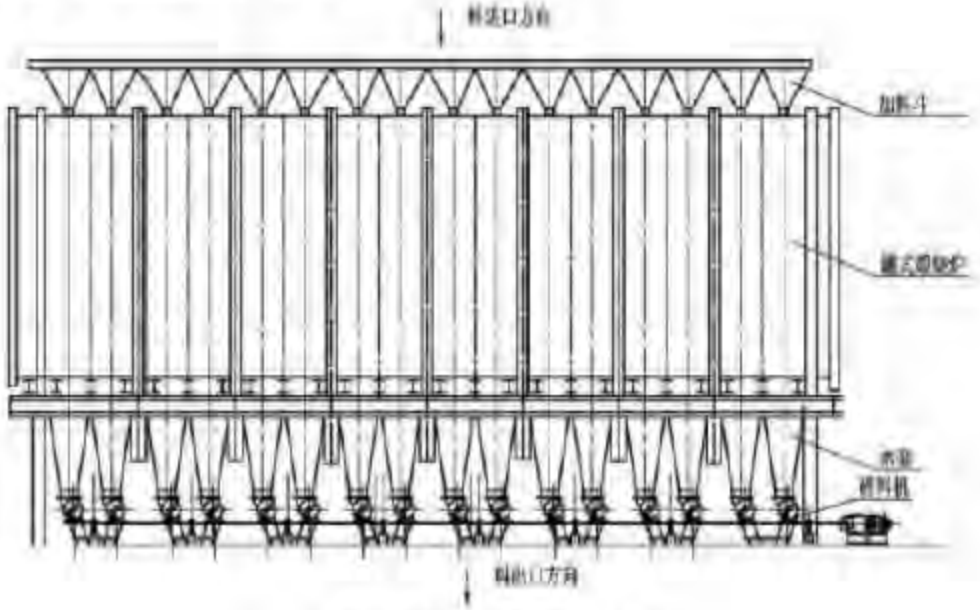
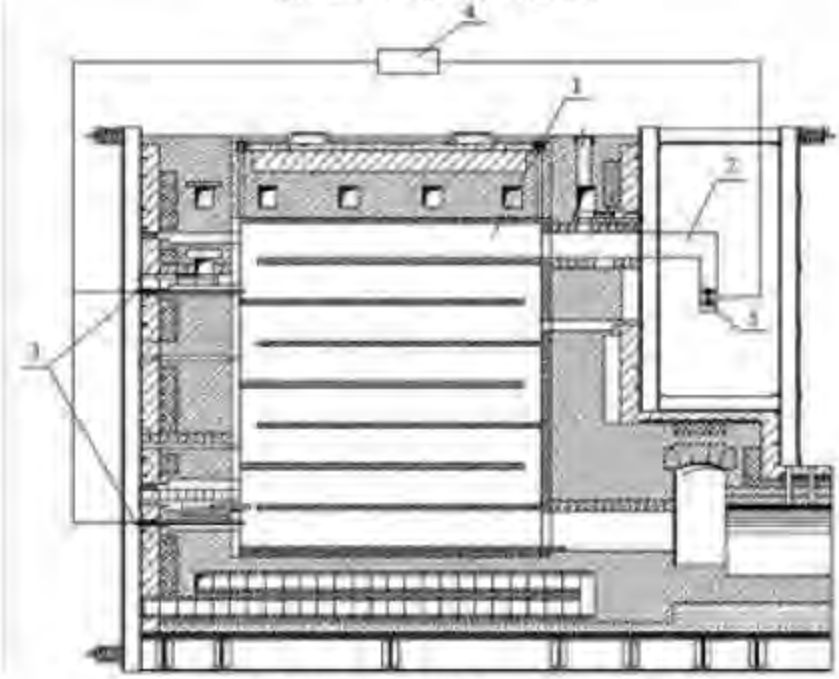


图 5.2-2 煅烧炉结构原理图



1-火道 2-挥发集合道 3-测温控制点 4-控制阀 5-开关 6-烟道

图 5.2-3 煅烧炉工艺原理图

C）煅后焦排料

冷却水套排出的煅后焦由碎料机破碎，在每台罐式炉下方布置 2 套碎料机。处理后的煅后焦进入集合料斗。集合斗中的煅后焦通过气垫式带式输送机及斗式提升机将

煅后焦送入煅后焦料仓进行存贮。

4.生阳极制备

生阳极制备采用间断混捏技术，配置 1 条混捏生产线，设计产能 218,959 t/a 生块。

生阳极车间接收来自煅烧车间的煅后焦、液体沥青贮存的液体沥青，以及返回料处理的返回料，经过磨粉、配料、预热、混捏、成型等工序，制成生阳极炭块。生产过程中采用高温热媒油为加热介质，对干料进行预热，采用保温热媒油对液体沥青系统进行保温。

表 3.1-24 生阳极制造设计参数

项目	单位	设计参数	备注
车间产能			
设计产能	t/a	218959	生合格块量
年运行小时数	h	7680	
生阳极规格			
生阳极炭块尺寸 1(L×W×H)	mm	1790x755x715	
生阳极炭块重量	kg	1404	
操作参数			
煅后焦筛分产能	t/h	40	
煅后焦筛分线数量	/	1	
返回料筛分产能	t/h	15	
返回料筛分线数量	/	1	
磨机产能	t/h	15	
磨机数量	/	1	
配料仓数量	/	11	
混捏锅容积	L	6000	
混捏锅数量	/	4	
混捏锅设备利用率	%	85	
单台混捏锅产能	t/h	10	总产能 261120t，满足
预热锅容积	L	6000	
预热锅数量	/	4	
干料预热温度	℃	140±10	
加热热媒油温度	℃	290	
保温热媒油温度	℃	220	
混捏温度	℃	160±5	
成型机产能	块/h	30	总产能 243129.6t/a，满足
成型机设备利用率	%	75	
成型机数量	/	1	

成型温度	℃	155±5	
废品率	%	3	
生块出水表面温度	℃	60~70	
液体沥青含量	%	14.5-15.5	
液体沥青温度	℃	180±5	
生阳极密度	g/cm^3	1.64	
生阳极密度偏差	g/cm^3	±0.02	

生阳极制备主要生产工序包括：干料中碎筛分；磨粉；干料配料；糊料制备；振动成型；炭块冷却。

A）煅后焦中碎筛分

煅后焦中碎筛分设置 1 条线，筛分能力 40t/h，三层振动筛一台。煅后焦由带式输送机和斗式提升机送入振动筛进行筛分，分成≥8mm、8—4mm、4—2mm 和≤2mm，共 4 种煅后焦粒度，粒度≥8mm 的煅后焦进入反击破碎机进行破碎，破碎至≤8mm，再通过斗式提升机返回振动筛进行筛分。

①粒度 8—4mm 的煅后焦进入粗煅后焦配料仓，多余的去制粉系统磨粉仓。

②粒度 4—2mm 的煅后焦进入中煅后焦配料仓，多余的去制粉系统磨粉仓。

③粒度≤2mm 的煅后焦进入细煅后焦配料仓，多余去制粉系统磨粉仓。

④粗煅后焦配料仓、中煅后焦配料仓、细煅后焦配料仓均设置料位计控制仓的高低料位。

B）返回料中碎筛分

返回料生产线设置 1 套中碎筛分系统，系统能力 15t/h，采用单层振动筛一台。

返回料由斗式提升机送入振动筛进行筛分，筛上料（≥3mm）送入粗返回料配料仓，筛下料（≤3mm）进入细返回料配料仓。

生碎料由带式提升机送入生碎配料仓。

返回料配料仓和生碎配料仓均设置称重式料位计控制高低料位。

C）煅后焦磨粉

进入磨粉系统的原料是配料时各种焦炭粒子不平衡料。经定量给料机送入球磨机中。磨好的粉料在闭路系统的风管内由引风机首先引入高效分级机，粗颗粒被分离出来返回磨机，含尘气流再进入大旋风除尘器继续进行分选，大旋风除尘器分选后的气流进入小旋风除尘器，分选后的小部分气体经布袋除尘器过滤后，排入大气；大部分气体由鼓风机送回磨机循环使用。大旋风、小旋风除尘器、布袋除尘器收集下来的细

粉送入粉料仓，作为生产原料使用。设置 1 台立式磨粉机，每台产能 15/h，动态分选器循环风量为 120000m³/h，设计废气排放风量为 24000m³/h。

D）干料配料

设置 1 套配料系统，参与配料的干料有：粗石油焦、中石油焦、细石油焦、粗返回料、细返回料、生碎、收尘粉和焦粉料。配料系统设置焦粉料仓 2 个，其他物料各设置一个配料仓。8 种干料分别贮存在各自的配料仓中，根据配方要求，采用各自的斗秤进行计量。计量好的物料进入集合料斗进行复核。

F）液体沥青配料

高位槽设置称重传感器，控制罐内料位并计量沥青量。液体沥青由底部排出经沥青计量秤后，分别送入 4 台混捏锅中。沥青计量秤设置称重传感器，通过两个气动沥青阀进行流量快慢的控制。

高位槽和沥青计量秤采用保温热媒进行保温，使沥青温度保持在 160～180℃，且均设置溢流口，溢流的液体沥青返回沥青大贮槽，当需检修时，排空的液体沥青也返回沥青大贮槽。

G）糊料制备

糊料制备包括：干料预热、糊料混捏二道工序。

①干料预热

集合料斗中的干物料通过溜管进入 4 台 6000L 预热锅并依次加料。

预热锅以高温热媒油（290℃）为传热介质，出口温度控制在 140±10℃，该温度可由混捏锅出口物料温度进行设定，根据集合料出口温度调节热媒油的供应量。

②糊料混捏

预热锅预热后的干集合料分别进入 4 台 6000L 混捏锅中，液体沥青从高位槽经电子沥青秤均匀地加入混捏锅内和干集合料进行捏合。沥青温度进口温度 180±2℃，糊料出口温度 170±5℃。

H）振动成型

混捏后的合格糊料进入 1 台三工位振动成型机，制成生阳极炭块。来自混捏工序的阳极糊料，送入均温拌筒内搅拌。液压缸驱动底部料门打开，将糊料快速排入下部固定计量料仓内，料仓下部设有一台过渡料仓小车，其下部为供料机构，在接料后，供料小车动作，将供料机构迅速移动至模套上方，在此过程中，完成模套内喷油动作。供料机构移动至模套上方后，由驱动装置将料门打开，将糊料排放到模套内。

供料机构向模套内排料完成后，供料小车后退，同时完成压头的喷油动作。供料小车及供料机构后退复位后，等待再次接料。

供料小车后退后，上部加压装置下降到抽真空位，此时真空罩落在模套上面，振动台两侧的夹紧机构动作，将真空罩连同模套、底模一起压紧在振动台上，此工位振动台减振空气弹簧充气，振动台开启小幅预振，抽真空系统启动，对糊料进行抽真空动作，当真空度达到设定值后，提压缸继续动作，同时真空罩上方的空气弹簧充气，压重和压头落下接触糊料，振动台开启大幅振动，直至成型。

成型完毕后，抽真空系统放气与大气连通，上部加压气囊放气，提压缸动作将压重向上缓缓提升，然后夹紧机构打开，振动台气囊放气，同时提模缸动作，将模套托起完成脱模动作。

脱模完成后，推块机构将炭块推出主机架，推至冷却输送机组的接块平台上。推块在推进过程中，推头上安装的清扫装置将底模上残留的糊料进行清扫。炭块在推出主机架后打码机构动作，完成打码动作。

推块机构复位后，模套重新落在底模上，完成一个成型工艺流程。

在成型过程中，炭块通过安装在真空罩上方的在线测高机构，在线完成测高动作。

I）生块冷却

炭块冷却采用冷却辊道式的冷却方式。成型后的生碳块经脱模后依次运行进入冷却水池进行冷却。冷却到一定温度后，碳块随输送机被送到吹水装置处，除去碳碗中的残留水，然后再被推到辊道输送机上送至碳块库存放。

碳块在水池中的冷却时间约为 90～120min，冷却后的碳块表面温度约为 40℃。

冷却后的炭块提升出水，并采用抽吸装置去除炭碗中的水分，合格的炭块通过板式输送机送往生块库，不合格的炭块通过板式输送机送到返回料处理车间处理。

5.阳极焙烧及炭块转运站

阳极焙烧将生块置于料箱中，在填充料保护下（防止氧化以及变形），与火道内的高温烟气进行间接传热，完成高温热处理，使生块中的沥青炭化结焦的工艺过程。

焙烧车间采用敞开式焙烧炉，设置 1 台 80 室 8 料箱焙烧炉，并配置 1 套自动化燃烧控制系统，设计产能 200kt/a 焙烧成品。

焙烧车间接收来自生块库的生阳极炭块，经编组、高温焙烧、熟块清理、解组后送往熟块库贮存，焙烧炉采用天然气为燃料，冶金焦为填充料。

本项目多孔能天车配套填充料铺设、抽吸系统，运行过程中填充料经天车自带旋

风除尘器+布袋除尘器收集后，旋风除尘器收集的填充料返回至填充料池重复利用，布袋除尘器收集的废填充料细粉单独采用废填充料细粉收集，定期外售。

焙烧炉产生的烟气由总烟道送往烟气处理系统集中处理。

表 3.1-25 焙烧及炭块转运站基本设计参数

项目	单位	设计参数	备注
设计产能			
设计产能	t/a	200,000	焙烧合格品
焙烧炉参数			
焙烧炉数量	台	1	
单台炉子炉室数	室	80	
料箱数	/	8	
装炉方式	/	立装 3 层，每层 7 块	
装炉量	块	168	
火焰系统数	/	4	
每个火焰系统炉室数	/	20	
火焰移动周期	d	34	
料箱尺寸（L×W×H）	mm	5,925×850×6,200	
火道宽度	mm	560	
横墙厚度	mm	462	
火道墙寿命	周期	200	
横墙寿命	周期	350	
烧成周期	d	30	
焙烧操作			
燃料单耗	GJ/t	2.2	
焙烧废品率	%	1	
焙烧损失	%	5.5	
填充料消耗	kg/t	30	
耐火材料消耗	kg/t	5.8	
焙烧温度 （平均）	℃	1060	
料箱温差	℃	±40	
最高火道温度	℃	1250	
焙烧品出炉温度	℃	≤300	

焙烧主要生产工序包括：生炭块编组，生炭块焙烧，熟炭块清理和解组。

A）生炭块编组；

来自生块库的合格生块由板式输送机送入焙烧车间编组机，编成 7 块一组的侧立装形式。编好的炭块组由焙烧多功能天车夹取进行堆放或直接装炉。

B）生炭块焙烧

编好的炭块组由焙烧多功能天车进行装炉，装炉前炉底需敷设 100mm 冶金焦做填充料，不同料箱的炭块逐层装炉，每装炉一层炭块，四周均铺满填充料。三层炭块和填充料装炉完成的炉室接入燃烧控制系统内，对生炭块进行焙烧作业，生炭块经过预热、加热、保温、冷却四个焙烧过程，加热炉室的最高火道温度控制在 1200～1250℃，阳极终温达到 1080℃。当炉室达到设定焙烧周期，切断热源脱离加热系统，待炭块冷却到规定时间和温度后，即可进行出炉作业。首先由多功能天车将覆盖在阳极块上部的填充料抽出，再由焙烧多功能天车夹具将阳极组夹至熟块清理机组上，三层炭块组分层夹取。

C）熟炭块清理和解组

焙烧多功能天车将熟块放置在熟块清理机组的接收台上，炭块经过倾翻、旋转送入清理工位，采用刮刀清理附着在表面的填充料，清理后的炭块再清理炭碗，然后由板式输送机送往炭块转运站。

熟块清理机设置有通风收尘系统，收集清理工位产生的粉尘，同时清理下来的填充料颗粒设置回收系统，将填充料集中送往料池，供焙烧多功能天车吸取，返回焙烧炉继续作为填充料使用。

D）炭块输送

经清理及测试后合格的阳极炭块编组(平放，按宽方向排列，21 块为一组)然后进入板式输送机送往炭块转运站熟块堆存区，然后由堆垛天车将 21 块为一组的焙烧炭块在炭块转运站熟块堆存区内有序堆放。本项目与兆丰电解铝厂相邻，合格炭块通过板式输送机输送至电解铝厂。

本项目敞开式焙烧炉平剖面图如下。

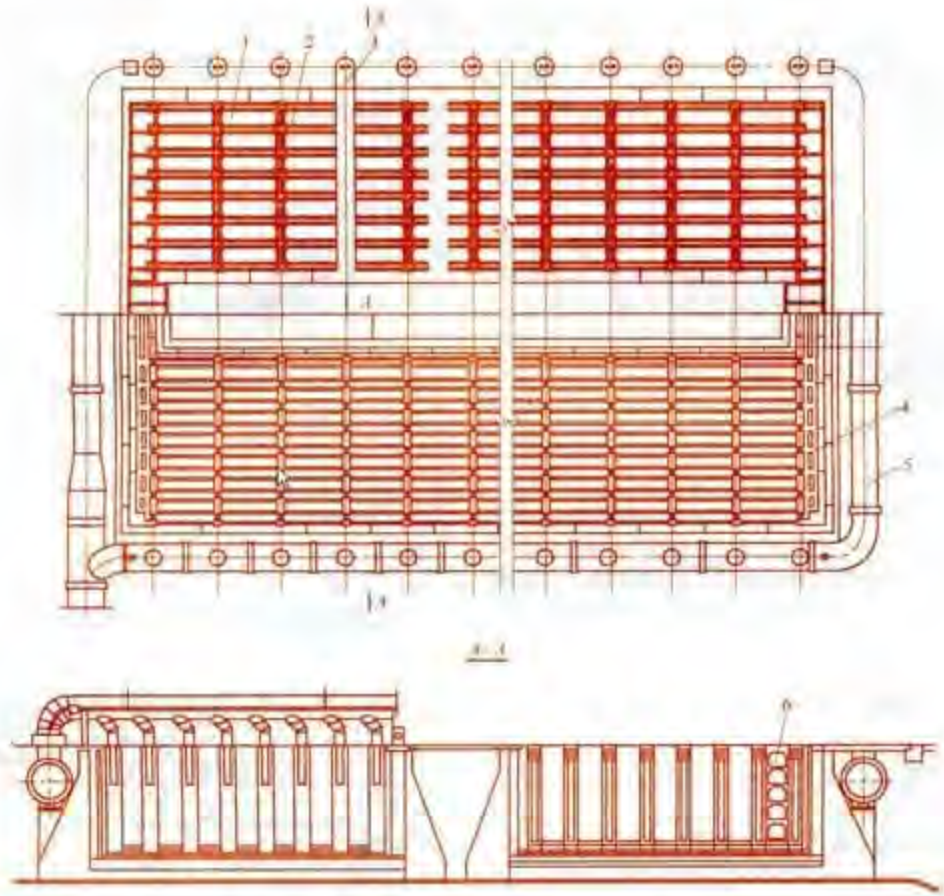


图 4 无炉盖环式焙烧炉

1—料箱；2—火道；3—燃烧架；4—连通火道；5—隔墙；6—炭块

6.返回料处理

返回料处理车间负责对废生块、废熟块进行破碎处理，对成型及焙烧工序中的不合格产品进行破碎使之返回生产系统中使用。

返回料处理车间设置一条生产线分别处理来自焙烧车间、生阳极车间的返回废品。

返回料处理线将返回料破碎到 20mm 以下，破碎后返回料进入料仓，再由输送机送往生阳极车间中碎筛分系统。

表 3.1-26 返回料处理基本设计参数

项目	单位	设计参数	备注
车间产能			
返回料处理能力	t/a	8,589	
返回料粒度			
返回料破碎后粒度	mm	≤20	
操作参数			
返回料处理线能力	t/h	12	
焙烧废料仓规格	m	Φ 12×25	
焙烧废料仓贮存量	t	2,000	

生碎料仓规格	m	Φ 12×25	
生碎料仓贮存量	t	2,000	
焙烧废贮存时间	天	90	按年平均需求量计算
生碎贮存时间	天	54	按年平均需求量计算

生阳极车间废糊用铲车，成型废品、焙烧废品用叉车运送到返回处理车间集中破碎；首先由吊钩桥式起重机把炭块吊入液压破碎机粗碎，破碎后物料再由带式输送机送入反击破碎机进行二次破碎后经带式输送机和斗式提升机分别送入焙烧废仓和生碎仓贮存。

焙烧废贮仓及生碎贮仓下部配置有定量给料机，可按照生阳极糊料配料粒度及比例要求，完成返回料及生碎的初次精确配料要求，并将配料完成的返回料及生碎运送到生阳极车间各配料料仓，进行正常的生阳极生产过程配料。

焙烧废、生碎贮仓设置料位计控制高低料位。

带式输送机设置除铁器，除去返回料中含有的磷铁，防止进入下游生产系统，造成原料质量下降，并可能破坏设备。

7.余热热媒锅炉

本项目生阳极车间、液体沥青贮运等需用热媒油作为加热介质，为充分利用碳素工艺罐式煅烧炉生产过程中排出的高温烟气热量，在煅烧车间出口集合高温母烟道后设置余热热媒锅炉，用于加热热媒油，满足碳素工艺用热媒油作为加热介质的生产要求。

本设计选用余热热媒锅炉一台套，额定负荷为 Q=4.0MW，P=1.0MPa，余热热媒锅炉使用高温烟气量约为 Q=24000Nm3/h。根据各工序要求热介质温度，设计选用两个循环回路，主循环回路供油温度为 290℃，二次循环回路供油温度为 220℃，通过温度控制及调节来满足二次循环回路供油温度要求。

热媒油由主循环油泵输出——余热热媒锅炉——生阳极车间高温用热设备——油气分离器——再进入主循环油泵。

余热热媒锅炉出口烟气温度为 400℃，为充分利用烟气热量，余热热媒锅炉出口烟气经引风机增压后进入余热蒸汽锅炉，烟气降温至 180℃后经烟道送至烟气脱硫系统。

8.余热蒸汽锅炉

煅烧工段工艺设计两台罐式煅烧炉，生产过程中排出大量高温烟气，在煅烧车间出口设置集合高温母烟道，母烟道后分别设置余热热媒锅炉和余热蒸汽锅炉。余热热

媒锅炉使用高温烟气量约为 Q=24000Nm3/h，富余高温烟气量用于加热余热蒸汽锅炉。因余热热媒锅炉出口烟气温度仍高达 400℃，为充分利用这部分烟气热量，烟气经引风机增压后进入余热蒸汽锅炉，用来生产蒸汽。

设计选定余热蒸汽锅炉蒸汽温度 t=485℃，蒸汽压力 P=5.3MPa，锅炉给水温度 t=145℃，锅炉入口烟气温度 t=800~850℃，锅炉出口排烟温度 t=180℃。

设计选用蒸发量 D=35t/h（正常运行 28～33t/h），t=485℃,P=5.3MPa 的余热蒸汽锅炉一台。

余热蒸汽系统的热力设备由余热蒸汽锅炉、除氧器、连续排污膨胀器、定期排污膨胀器、化学水处理、锅炉给水泵等组成。

为满足锅炉给水要求，本设计选用化学水处理装置，设置在化学水处理站。原水经过化学水处理装置处理后，出水硬度能够满足锅炉给水要求。水的除氧为热力除氧，设计选用热力除氧器一台，除氧能力为 40t/h，热力除氧器设置在汽轮发电机房。

除氧水由汽轮发电机房经厂区管网送至余热蒸汽锅炉。余热蒸汽锅炉产生的过热蒸汽经厂区管网输送到汽轮发电机房供汽轮机发电。

高温烟气经余热蒸汽锅炉降温至 180℃，进入烟气脱硫系统。

5.汽轮发电机房

利用余热蒸汽锅炉产生的过热蒸汽，供汽轮发电机组发电。余热锅炉产生次高温高压蒸汽共 28～33t/h，压力 P=5.3MPa，温度 t=490℃，选用一套凝汽式汽轮发电机组，单台套额定功率为 8MW。技术特性如下：

表 3.1-27 凝气式汽轮发电机组基本设计参数

凝汽式汽轮机	技术参数
汽轮机型号	N8.0-4.9
额定功率	N=8.0MW
额定转速	3000r/min
额定进汽压力	P=4.9±0.2MPa
额定进汽温度	475℃±15
发电机组	
额定功率	N=8.0MW
额定电压	U=10500V
功率因数	0.8
转速	3000r/min
效率	95.3%
励磁方式	静止可控硅励磁

本项目余热发电蒸汽冷凝、回收采用水冷式表面冷凝+闭路循环水+冷凝水全回收工艺。主蒸汽采用单母管制。来自余热蒸汽锅炉的蒸汽经手动主隔离门到主汽门后，经三通管后分成二路进入汽轮机蒸汽室。新蒸汽在汽轮机内膨胀做功后排入冷凝器，冷凝器采用循环水间接冷却，乏汽在冷凝器内被凝结成水，然后由凝结水泵排出，经汽封加热器、低压加热器加热后送入除氧器，除氧后经锅炉给水泵加压送到余热蒸汽锅炉，重新被加热蒸发成新蒸汽。汽轮机带动发电机产生的电流经发电室内母线输送到变电所，然后上网输送到电用户。本项目烟气余热发电采用水冷式表面冷凝，生产用水全部采用盂县污水处理厂再生水，不使用地下水和地表水等新鲜水，减少新鲜水资源消耗，与山西省“推广空冷技术，减少新鲜水用量”的核心要求相符，既减少了新鲜水资源消耗，又提升了城市再生水利用率。

6 化学水处理站

化学水处理站处理能力满足：厂内正常汽水损失、锅炉排污损失、锅炉启动及事故耗水、炭素工艺罐式炉水套用水等。化学水处理站处理能力按 40t/h 进行设计。

为满足锅炉给水水质要求，保证锅炉安全运行，本项目化学水处理系统采用反渗透装置+混床水处理系统，即：原水箱→原水泵→多介质过滤器→加阻垢剂装置→保安过滤器→高压泵→反渗透装置→中间水箱→中间水泵→混床→除盐水箱→除盐水泵。

本项目产排污环节分析见表 3.1-28，生产工艺产排污环节见图 3.1-4。本项目主要设备见表 3.1-29。

表 3.1-28 本项目产排污环节分析一览表

类别	生产工序	编号	产污环节	主要污染物
废气	原料转运及预处理	G1	卸料间（含卸料斗、一级破碎格栅）产生的粉尘	颗粒物
		G2	卸料斗下方二级破碎格栅及下料皮带输送产生的粉尘	
		G3	生石油焦斗式提升、皮带输送及生石油焦料仓进料产生的粉尘	
	煅烧工序	G4	生石油焦料仓下料口、皮带输送、罐式炉加料斗等工序产生的粉尘	
		G5	罐式炉煅烧烟气	烟气黑度、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
		G6	罐式炉下方碎料机及集料斗产生的粉尘	颗粒物
		G7	集料斗下料皮带及煅后焦料仓进料产生的粉尘	
		G8	煅后焦料仓下料皮带、煅后焦破碎等工序产生的粉	

类别	生产工序	编号	产污环节	主要污染物
			尘	
		G9	煅后焦筛分、配料仓进料等工序产生的粉尘	
		G10	煅后焦立磨、分选等工序产生的粉尘	
	返回料处理	G11	废生块、焙烧废料破碎、生碎仓和焙烧废料仓进料等工序产生的粉尘	
		G12	返回料中碎筛分、粗细返料料仓进料等工序产生的粉尘	
	生阳极制备	G13	各配料仓下料皮带、干料集料斗、预热锅等工序产生的粉尘	
		G14	沥青罐车卸车、沥青贮槽、高位计量槽、混捏、振动成型等工序产生的废气	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘
	阳极焙烧	G15	焙烧炉烟气	烟气黑度、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘
		G16	填充料吸卸料、破碎、筛分等工序产生的粉尘	颗粒物
		G17	成品炭块清理产生的粉尘	
废水	生产车间地坪冲洗	W1	车间地坪冲洗废水	SS、石油类
	综合循环冷却系统	W2	综合循环冷却系统定期排污水	SS、盐类
	汽轮机循环冷却系统	W3	汽轮机循环冷却系统定期排污水	SS、盐类
	化学水处理	W4	软化水制备产生的浓水	pH、SS、盐类
	余热锅炉	W5	余热蒸汽锅炉定期排污水	盐类
	湿法脱硫系统	W6	石灰石——石膏法脱硫系统产生的脱硫废水	pH、重金属、盐类、SS、石油类
	生活污水	W7	职工办公生活产生的生活污水	pH、COD、BOD、NH_3-N、阴离子表面活性剂、SS、动植物油
噪声	主要生产设备	/	格栅破碎机、皮带输送机、斗式提升机、破碎机、筛分机、立磨、混捏机、振动成型机、板式输送机、清理机、磁选机、空压机、汽轮机发电机、引风机、水泵等	L_{Aeq}
固废	布袋除尘器	S1	各布袋除尘器收集产生的除尘灰	除尘灰
		S2	各布袋除尘器定期更换产生的废滤袋	废滤袋
	煅烧炉、焙烧炉	S3	煅烧炉、焙烧炉大修产生的废耐火砖	废耐火砖

类别	生产工序	编号	产污环节	主要污染物
	煅烧烟气净化	S4	SCR脱硝装置定期更换产生的废SCR脱硝剂	废SCR脱硝剂
		S5	湿法脱硫产生的脱硫石膏	脱硫石膏
	沥青贮槽	S6	沥青贮槽定期排放的废沥青渣	废沥青渣
	热媒油槽	S7	热媒油槽定期更产生的废导热油	废导热油
	余热锅炉	S8	余热锅炉定期更换保温板及刷漆	废保温板、废油漆桶
	焙烧烟气净化	S9	循环流化床半干法脱硫产生的废脱硫渣	废脱硫渣
		S10	布袋除尘器定期更换布袋	废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）
	化学水处理	S11	软化水制备产生的废离子交换树脂、废超滤膜、废反渗透膜	废离子交换树脂、废超滤膜、废反渗透膜
	生产废水处理	S12	生产废水深度处理产生的废超滤膜、废反渗透膜	废超滤膜、废反渗透膜
		S13	生产废水反渗透浓水、脱硫废水采用低温蒸发结晶产生的废盐	废盐
		S14	生产废水处理站产生的污泥	污泥
	水质分析、在线监测	S13	水质分析及废气在线监测设备	化学分析废液、废试剂
	设备维修	S14	生产设备维修保养	废机油、废油桶等
	余热发电系统	S15	余热发电系统备用电源	废铅酸蓄电池
	职工办公生活	S16	生活垃圾	生活垃圾

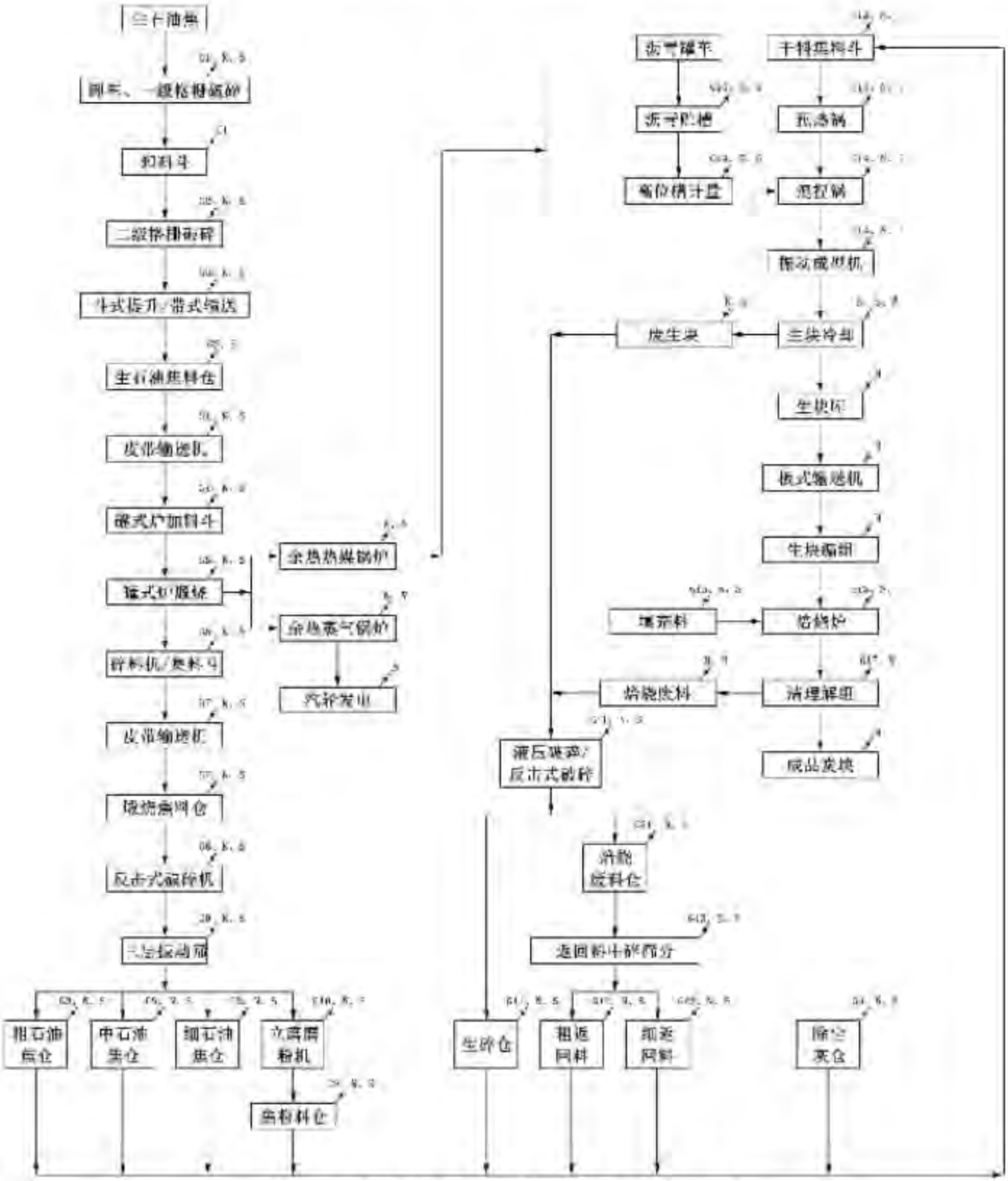


图 3.1-4 本项目预焙阳极生产工艺流程及产排污环节

表 3.1-29 主要设备表

生产系统	序号	设备名称	设备型号	规格	数量（台/套）	备注
石油焦转运站	1	液压卸车机	LX-8m	N=45kW	1	
	2	格栅破碎机	LSBT-CQJQ-PSGS	N=2×11kW	2	
	3	气垫式带式输送机	B1200	L（水平）=~26.5m N=11+5.5kW	1	
	4	卸料车式带式输送机	B1000	L（水平）=~140.5m N=22+4kW	1	
	5	气垫式带式输送机	B800	L（水平）=~70m N=11+5.5kW	1	
	6	气垫式带式输送机	B800	L（水平）=~36.5m N=7.5+5.5kW	1	
	7	电磁除铁器	PDC-12T2	N=22kW	1	
	8	斗式提升机	N-TGD630	C=56.25m,N=55kW	3	
	9	定量给料机	DEL08131	L=13m,N=7.5kW	8	
	10	螺旋输送机	LS315	L=8.72m,N=5.5kW	16	
	11	螺旋输送机	LS315	L=5m,N=4kW	16	
	12	棒条阀	BZ600×600-II	/	72	
	13	钢板仓	Φ15		8	
		小计			131	
煅烧工序	1	带式输送机（带卸料车）	/	B800,L=~140m N=18.5kW+4kW	1	
	2	气垫带式输送机	/	B800 L=~200m N=22kW+3x5.5kW	1	
	3	气垫带式输送机	/	B800 L=~85m N=11kW+5.5kW	1	
	4	定量给料机	/	DEL0620,N=3kW	1	
	5	斗式提升机	/	N-TGD400 C=35.65m,N=22+4kW	2	
	6	电动葫芦	/	CD3-24D,N=4.5kW/0.4kW	1	
	7	高温烟道阀门	/	CHF-PAT,N=3.0kW	2	
	8	碎料机及传动装置	/	12/13 组 N=22kW	4	
	9	罐式煅烧炉	/	25 组 100 罐 8 层火道	2	
		小计			15	
沥青系统	1	液体沥青泵	UTJ-100	H=26m,Q=45m^3/h N=18.5kW	2	
	2	液体沥青泵	UTJ-100	H=60m,Q=45m^3/h N=18.5kW	2	
	3	沥青过滤器	DN125		4	

生产系统	序号	设备名称	设备型号	规格	数量（台/套）	备注
	4	液体沥青储槽	/	V=900m3	2	
		小计			10	
返回料处理	1	吊钩桥式起重机	/	Lk=22.5m Q=10t,N=24kW	1	
	2	液压破碎机	SDCX-YYP-2115-PZ	N=128.5kW	1	
	3	反击破碎机	PFY1214	N=132kW	1	
	4	气垫式带式输送机	B1000	L（水平）=~50m,N=11+5.5kW	1	
	5	电磁除铁器	PDC-10T1	N=9.5kW	1	
	6	永磁除铁器	RCY-C100T1	N=3kW	1	
	7	单层直线振动筛	ZXS1848/FR	N=11kW	1	
	8	斗式提升机	TDG400	C=50.65m,N=37kW	2	
	9	气垫式带式输送机	B650	L（水平）=~29m,N=5.5+5.5kW	1	
	10	气垫式带式输送机	B650	L=~45m N=7.5+5.5kW	2	
	11	手拉葫芦及单轨小车	/	Q=3t	1	
	12	钢板仓	Φ12		2	
		小计			15	
制糊成型	1	螺旋闸门	600×600		6	
	2	定量给料机	DEL0680,	N=5.5kW	3	
	3	斗式提升机	N-TGD400	C=57.35m,N=33kW	2	
	4	三通溜子	300×300,	α=45°,N=0.37kW	4	
	5	反击破碎机	PFB1200×1000	N=90kW	1	
	6	石油焦振动筛	N=2x	11kW	1	
	7	返回料振动筛	ZXS1240/FR,	N=2x5.5kW	1	
	8	磨粉系统（含风选系统）	/	15t/h,N=850kW	1	
	10	配料系统	/	N=100kW	1	
	11	预热锅、混捏锅	NHR6000、NH6000	N=35+165kW	4	
	12	振动成型机	/	2 振台，N=380kW	1	
	13	炭块冷却系统	/	N=200kW	1	
	14	吊钩桥式起重	/	LK=19.5m Q=10t,N=26.5kW	1	

生产系统	序号	设备名称	设备型号	规格	数量（台/套）	备注
		机				
	15	载货电梯	TH30	Q=3t	4	
	16	电动葫芦	/		4	
	17	手动葫芦	/		4	
	18	配料仓	/		12	
	19	钢板仓	Φ18		1	
		小计			52	
焙烧工序	1	焙烧多功能机组	/	Lk=36.8m,N=~385kW	2	
	2	生块编组机组	/	H=1235mm,N=~80kW	1	
	3	熟块清理机组	/	H=1235mm,N=~300kW	1	
	4	炭块自动清理机	/		1	
	5	燃烧控制系统	/	4 个火焰系统，N=71kW×4	1	
	6	堆垛天车	/	Lk=24.5m,N=155kW	1	
	7	80 室敞开式焙烧炉	8 料箱	8 料箱	1	
		小计			8	
综合维修	1	电动单梁起重机	/	Q=5t,L=10.5m	1	
		小计			1	
煅烧烟气净化	1	主排烟风机	/	Q=126684m^3/h,H=5800Pa	2	一用一备
	2	控温系统	/	N=30 kW	1	
	3	脱硫装置	/	/	2	一用一备
	4	循环泵	/	Q=1100m^3/h,H=25/23m	5	二用三备
	5	氧化风机	/	Q=9m^3/min,H=80kPa	2	一用一备
	6	石灰石浆液泵	/	Q=5m^3/h,H=25m	2	一用一备
	7	石膏排出泵	/	Q=10m^3/h,H=20m	4	一用三备
	8	工艺水箱	/	Φ=2.6m,H=3m	1	
	9	工艺水泵	/	Q=72m^3/h,H=44m	2	一用一备

生产系统	序号	设备名称	设备型号	规格	数量（台/套）	备注
	10	冷却水泵	/	Q=35m³/h,H=30m	2	一用一备
	11	滤液水泵	/	Q=20m³/h,H=35 m	2	一用一备
	12	湿电除尘器	/	F=25 m²	2	一用一备
	13	石膏脱水系统	/	带式脱水	1	
		小计			28	
焙烧烟气净化	1	主排烟风机	/	Q=180000m³/h,H=6000Pa	2	一用一备
	2	脱硫脉冲布袋除尘器	/	过滤面积 2500m²	4	两用两备
	3	脱硫反应器	/	4000 mm，高约 45.5 米	1	
	4	溜槽用高压离心风机	/	Q=7376m³/h,H=11596Pa	2	一用一备
	5	生石灰消化器 DSZ100	/	Q=0~10t/h	1	
	6	半干法料仓	/	1800/1800/2800mm，1 座消石灰和 1 座灰渣仓	2	
	7	干式还原脱硝系统	/	/	1	
	8	仓式气力输送泵	/	Q=0~5t/h	2	
		小计			16	
除尘工序	1	除尘器引风机	/	过滤风速≤0.6m/min	16	
	2	小计			16	
综合循环冷却系统	1	循环冷水泵	/	流量 500m³/h，扬程 45m，功率 132kW	3	两用一备
	2	循环热水泵	/	流量 500m³/h，扬程 25m，功率 75kW	2	两用一备
	3	过滤水泵	/	流量 80m³/h，扬程 25m，功率 15kW	2	一用一备
	4	冷却塔	/	流量 500m³/h，功率 30/15kW	3	两用一备
	5	过滤器	/	流量 80m³/h，功率 2kW	1	
	6	软水器	/	流量 20m³/h，功率 1kW	1	

生产系统	序号	设备名称	设备型号	规格	数量（台/套）	备注
	7	电吸附装置	/	流量 5m³/h，功率 2kW	1	
		小计			13	
生阳极浊循环水系统	1	循环热水泵	/	流量 150m³/h，扬程 25m，功率 30kW	2	一用一备
	2	冷却塔	/	流量 150m³/h，功率 7.5kW	1	
		小计			3	
汽轮机循环水系统	1	循环冷水泵	/	流量 900m³/h，扬程 45m，功率 250kW	4	三用一备
	2	循环热水泵	/	流量 900m³/h，扬程 25m，功率 125kW	4	三用一备
	3	过滤水泵	/	流量 270m³/h，扬程 25m，功率 50kW	2	一用一备
	4	冷却塔	/	流量 900m³/h，功率 80kW	4	三用一备
	5	过滤器	/	流量 270m³/h，功率 15kW	1	
	6	软水器	/	流量 80m³/h，功率 15kW	1	
	7	电吸附装置	/	流量 125m³/h，功率 20kW	1	
		小计			13	
供水加压泵房	1	电动消防泵	/	Q=90L/s,H=120m	3	两用一备
	2	消防给水稳压装置	/	Q=1.2L/s,H=75m	1	
	3	生产给水泵	/	Q=180m³/h,H=50m	2	一用一备
	4	生活给水泵组	/	配套 2 台水泵，1 用 1 备，每台 Q=30m³/h，H=50m	1	
	5	生活水箱	/	V=18m³	2	
	6	一体式次氯酸钠发生器	/	Q=36L/h	2	一用一备
	7	电动单梁悬挂式起重机	/	G=3t,Lk=7.5m,H=12m	1	
		小计	/		12	
空压站	1	离心式压缩机	/	Q=200m³/min,P=0.80MPa	2	一用一备
		小计			2	
余热回收	1	余热热媒锅炉	/	Q=4.0MW,P=1.0MPa	1	

生产系统	序号	设备名称	设备型号	规格	数量（台/套）	备注
	2	主循环油泵	/	Q=450m³/h,P=0.80MPa	2	一用一备
	3	二次循环油泵	/	Q=260m³/h,P=0.70MPa	2	一用一备
	4	储油槽	/	V=60m³	3	
	5	注油泵	/	Q=15m³/h,P=0.64MPa	1	
	6	余热蒸汽锅炉	/	蒸汽温度 t=485℃，蒸汽压力 P=5.3MPa，锅炉给水温度 t=145℃	1	
	7	热力除氧器	/	40t/h	1	
		小计			15	
余热发电	1	凝汽式汽轮机	N8.0-4.9	额定功率 N=8.0MW；额定转速 3000r/min；额定进汽压力 P=4.9±0.2MPa；额定进汽温度 475±10；额定进汽量 35t/h	1	
	2	发电机组	/	额定功率 N=8.0MW；额定电压 U=10500V；功率因数 0.8；转速 3000r/min；效率 95.3%；励磁方式：静止可控硅励磁	1	
	3	电动单梁起重机	/	起重量 Q=20/5t，跨度 Lk=13.5m，H=18m	1	
		小计			3	
柴油发电机房	1	柴油发电机	/	发电功率为 N=500kW，U=380V	1	
		小计			1	
合计					354	

表 3.1-30 本项目主要生产工序生产规模匹配性分析一览表

项目	单位	设计参数	备注
预焙阳极产能			
年设计产能	t/a	200,000	
焙烧操作参数			
年操作周数	/	52	
每周操作班数	/	21	
设计年运行时间	h	8760	
年可利用率	%	95	
焙烧炉数量	/	1	
炉室数量	/	80	
装炉量	块/室	168	

烧成周期	/	30d	
焙烧废品率	%	1	
预焙阳极炭块生产能力	t/a	206024	满足 20 万 t/a 生产规模要求
备注:预焙阳极炭块生产能力=80 室×168 块/室×1339.64kg/块×8760h/a×95%÷(30d×24h/d)×(1-1%)=206024t/a			
生阳极操作参数			
年操作周数	/	50	
每周操作班数	/	19	
每周维修班数	/	2	
年操作小时数	h	7680	
年可利用率	%	84	
生产能力	t/h	40	混捏成型
混捏线数量	/	1	
生阳极炭块生产能力	t/a	258048	满足生阳极炭块 212390t/a 生产规模要求
备注：生阳极炭块生产能力=7680h/a×84%×40t/h=258048t/a			
煅烧操作参数			
年操作周数	/	52	
每周操作班数	/	21	
年操作小时数	h	8760	
年可利用率	%	95	
罐式炉数量	/	2	
罐式炉料罐数量	/	100	
单台罐式炉生产能力	t/h	11.5	
罐式炉总生产能力	t/h	23	
煅后焦生产能力	t/a	191406	满足煅后焦 181755t/a 生产规模要求
备注：煅后焦生产能力=8760h/a×95%×23t/h=191406t/a			

根据上表可知，本项目焙烧、生阳极、煅烧等工序设备生产能力能够满足本项目 20 万吨/年预焙阳极炭块生产规模要求。

3.1.2.2 公辅工程

1.供配电

厂区内设一座 10KV 配电所。

10kV 配电所的两回进线电源均引自上级变电站不同母线段，采用单母线分段系统，以放射式方式向附近车间变电所及高压电机供电。当一路 10kV 电源中断供电时，其所带重要负荷可由另一回路负担，电源回路互为备用。

2.给水

厂区给水系统分为生产给水、生活给水及消防给水三套供水系统，各为独立管网。

（1）生产、生活供水系统

生产水源由市政中水给水管网提供，以盂县污水处理厂作为中水水源，通过多级泵站提水，向西烟循环经济工业园区供水，设计供水量 7000m³/d。目前该条中水管网已建成，已具备中水供应条件。本项目生产用水来源能够得到保证。

生活水源由市政饮用水源提供。

（2）消防供水系统

厂区内设有 1 座供水加压泵房，供给全厂生产、生活及消防用水。供水加压泵房设有 2 座 1900m³ 生产、消防水池，用于存储厂区生产、消防用水，保证消防用水需要。

3.循环水

厂区设置 3 套独立循环水系统，均采用开式冷却塔。

（1）综合循环水

新建 1 套综合循环水系统，泵房合建，循环给水共用一套给水管网，循环回水分为重力流回水和压力流回水两套管网，设计水量为 735m³/h（其中，重力流回水系统为阳极煅烧循环水 350m³/h；压力流回水系统为生阳极净循环水 90m³/h，空压站循环水 260m³/h 及其它各车间设备循环水）。

阳极煅烧循环水回水为重力自流，回水进入热水池内，经热水泵提升与压力流循环回水汇合至冷却塔冷却，冷却水进入冷水池后由冷水泵提升至用水车间使用。

（2）生阳极浊循环水

本项目新建 1 套生阳极浊循环水系统，设计水量为 150m³/h。炭块冷却水池兼做热水池。循环回水经热水泵提升至冷却塔冷却，冷却水重力流至炭块冷却水池，以保证炭块冷却水处于较低温度，达到冷却炭块目的。

（3）汽轮机循环水

全厂设置一套汽轮机循环水系统，供汽轮机发电机房设备冷却使用，汽轮机循环水水量为 2700m³/h。系统主要由冷水泵、闭式冷却塔和冷水池组成。为确保循环水水质，设置全自动过滤对循环水进行处理。补充水需经软化器处理后返回至循环水系统。

（4）化学水处理站

本项目化学水处理系统设计规模为 40m³/h，采用反渗透装置+混床水处理系统，即：原水箱--原水泵－-多介质过滤器-－加阻垢剂装置－-保安过滤器--高压泵--反渗透

装置--中间水箱--中间水泵--混床--除盐水箱--除盐水泵。产水率为 75%。

出水质量如下：硬度≈0；二氧化硅＜0.02mg/L；电导率＜0.2μS/cm(25℃)。

4.燃气

项目天然气由园区供气管网提供，项目设置 1 座天然气调压站，罐式炉烘炉、焙烧炉生产均使用天然气作为燃料。

表 3.1-31 天然气使用量表

用户	用量 Nm^3/h	压力（MPa）	用气性质
阳极煅烧车间	2400	0.08~0.10	两台煅烧炉烘炉使用，连续运行 60d
焙烧车间	1700	0.08~0.10	连续
总负荷	4100		

本项目生产过程中燃料主要采用天然气，主要用于罐式煅烧炉烘炉和焙烧炉加热；其中两台罐式煅烧炉烘炉天然气消耗量为 2400m^3/h，烘炉时间为连续 60 天，罐式煅烧炉烘炉天然气消耗量为 345.6 万 m^3/a；本项目焙烧炉加热采用天然气，天然气消耗量为 1700m^3/h，年运行 8760h，则焙烧炉天然气消耗量为 1489.2 万 m^3/a。

罐式炉煅烧属于间接加热煅烧工艺，煅烧的热源是生石油焦排出的挥发性物质与空气燃烧产生的高温烟气。正常运行期间，煅烧炉不需要外部燃料。石油焦挥发分主要成分为甲烷、乙烯、苯系物及少量重烃，通过类比同类型项目标况低位发热值（LHV）为 6.5MJ/Nm^3，每吨石油焦挥发分产生量为 135m^3，石油焦用量为 223452t/a，则石油焦中挥发分产生量为 3016.602 万 m^3，则挥发分总热值为 196079.13GJ；单位石油焦煅烧需要的热值为 8500MJ/t，则石油焦煅烧需要的热量为 1899342GJ；因此本项目石油焦挥发分能够满足罐式炉煅烧需求。

5.空压站

炭素工艺、烟气净化、通风收尘等需要压缩空气作为动力，本项目设置设计两台离心式压缩机，一用一备。

6.热力供应

本项目热力设施主要包括：余热热媒锅炉、余热蒸汽锅炉和厂区采暖供热等。

（1）余热热媒锅炉

本项目生阳极车间、液体沥青贮运等需用热媒油作为加热介质，为充分利用碳素工艺罐式煅烧炉生产过程中排出的高温烟气热量，在煅烧车间出口集合高温母烟道后设置余热热媒锅炉，本项目设置 1 台套余热热媒锅炉，额定负荷为 Q=4.0MW，P=1.0MPa。根据各工序要求热介质温度，设计选用两个循环回路，主循环回路供油温

度为 290℃，二次循环回路供油温度为 220℃，通过温度控制及调节来满足二次循环回路供油温度要求

（2）余热蒸汽锅炉

煅烧工段工艺设计两台罐式煅烧炉，生产过程中排出大量高温烟气，在煅烧车间出口设置集合高温母烟道，母烟道后分别设置余热热媒锅炉和余热蒸汽锅炉。余热热媒锅炉使用高温烟气量约为 Q=24000Nm^3/h，富余高温烟气量用于加热余热蒸汽锅炉。因余热热媒锅炉出口烟气温度仍高达 400℃，为充分利用这部分烟气热量，烟气经引风机增压后进入余热蒸汽锅炉，用来生产蒸汽。本项目设置 1 台 35t/h 余热蒸汽锅炉，蒸汽温度 t=485℃，蒸汽压力 P=5.3MPa，锅炉给水温度 t=145℃，锅炉入口烟气温度 t=800~850℃，锅炉出口排烟温度 t=180℃。

（3）厂区采暖

本项目厂区采暖热负荷为 5300kW，热介质为 95/70℃热水。本项目设置 2 台整体式热交换机组，单台参数为：热负荷 Q=3.7MW，P=1.6MPa，供、回水温度 95/70℃。热交换机组利用来自炭素工艺罐式炉水套的蒸汽为热介质，将采暖回水加热到 95℃后，再经采暖供水管网送至各热用户。

7.工艺化验室

本项目工艺化验室主要用于厂区全流程质量管控及废水自行监测，主要设备监测仪器、药剂耗材以及监测项目见下表。

表 3.1-32 本项目监测仪器配备清单

仪器类别	仪器名称	核心用途	适配标准/精度要求
化学分析仪器	红外碳硫分析仪	测定石油焦、阳极中碳、硫元素含量	符合 GB/T 2001-2017，精度 0.001%
	工业分析仪	测定样品水分、灰分、挥发分	程序控温，自动化检测
	元素分析仪	检测氢、氮、氧等元素含量	精度 0.005%
	原子吸收分光光度计	检测铁、硅、钙、钠等杂质金属	符合 YS/T 63.21-2022
	自动滴定仪	微量杂质及添加剂含量滴定分析	滴定精度±0.01mL
物理性能检	抗压强度试验机	检测生/熟阳极抗压强度	量程 0-300MPa，精度±1%

仪器类别	仪器名称	核心用途	适配标准/精度要求
测仪器	体积密度及气孔率测定仪	测定阳极体积密度、气孔率	精度 0.001g/cm³
	电阻率测试仪	检测预焙阳极成品电阻率	四探针法，精度±0.5%
	真密度分析仪	测定炭素材料真密度	精度 0.0001g/cm³
	抗折强度试验机	检测阳极试样抗折性能	量程 0-50MPa
环保检测仪器	气相色谱仪（配 FID 检测器）	检测废气中 VOCs、苯系物	检测限 0.01mg/m³
	紫外分光光度计	检测 SO_2、NO_x、COD 等环保指标	符合 HJ/T 346-2007
	便携式粉尘采样器	检测作业环境粉尘浓度	流量精度±2%
通用辅助仪器	高精度电子天平	样品称量、试剂配制	量程 0.1mg-500g，防风设计
	马弗炉（高温炉）	样品灰分灼烧、高温预处理	最高温度 1200℃，程序控温
	纯水机	制备实验用一级/二级纯水	电导率≤0.1μS/cm

表 3.1-33 药剂耗材清单

耗材类别	具体名称	用途	规格要求
标准试剂/药剂	碳硫分析标准物质	校准红外碳硫分析仪	国家标准物质，定值准确
	金属元素标准溶液（Fe、Si、Ca 等）	校准原子吸收分光光度计	浓度 1000μg/mL，密封保存
	酸碱滴定试剂（盐酸、氢氧化钠等）	滴定分析及样品前处理	分析纯（AR 级）
	指示剂（酚酞、甲基橙等）	滴定终点判断	分析纯，有效期内使用
	VOCs 标准品（苯、甲苯等）	校准气相色谱仪	浓度梯度适配检测范围
	无水乙醇、丙酮	样品清洗、试剂配制	分析纯，低杂质含量
样品制备耗材	研磨钢球、玛瑙研钵	样品研磨，避免污染	耐磨、耐腐蚀
	标准试样模具	制备阳极物理性能检测试样	符合 YS/T 63.1-2022 规格

耗材类别	具体名称	用途	规格要求
	过滤滤纸、滤膜	样品前处理过滤	孔径 0.45μm-10μm，适配场景
	样品袋、样品瓶	样品储存、转运	密封、防污染，标注清晰
仪器专用耗材	原子吸收空心阴极灯	原子吸收分光光度计光源	适配对应金属元素，寿命达标
	气相色谱柱（毛细管柱）	VOCs、苯系物分离检测	耐高温、分离效果好
	电极探针、传感器	电阻率测试仪、环保检测仪配件	精度稳定，定期校准
通用耗材	实验手套、口罩、防护服	实验室安全防护	耐酸碱、防腐蚀
	废液收集瓶、试剂瓶	药剂储存、废液暂存	耐腐蚀、带刻度标识

表 3.1-34 本项目工艺化验室检测项目清单

检测对象	核心检测项目	检测依据标准	检测目的
原料（延迟石油焦）	碳含量、硫含量、水分、灰分、挥发分、氢氮氧元素、杂质金属（Fe、Si、Ca 等）	GB/T 2001-2017、YS/T 63.21-2022	把控原料品质，适配煅烧工艺
中间产品（煅后焦）	碳含量、硫含量、灰分、挥发分、真密度、杂质金属	YS/T 63.1-2022、GB/T 2001-2017	验证煅烧效果，优化煅烧参数
中间产品（生阳极）	体积密度、显气孔率、抗压强度、抗折强度、挥发分	YS/T 63.3-2022、YS/T 63.4-2022	管控成型、混捏质量，避免工艺缺陷
成品（预焙阳极）	电阻率、体积密度、气孔率、抗压强度、硫含量、灰分、杂质金属	GB/T 20542-2021、YS/T 63.2-2022	确保产品符合高电流密度使用要求，达标出厂
环保指标（废气/废水）	VOCs、苯系物、SO_2、NO_x、COD、粉尘浓度	HJ/T 346-2007、GB/T 16157-1996	自检环保排放，契合园区超低排放要求
作业环境	车间及化验楼粉尘浓度	GBZ 2.1-2019	保障作业人员职业健康

3.1.3 环境影响因素分析及污染防治措施

3.1.3.1 施工期环境影响因素

1.施工期大气污染

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、混凝土配制、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，只会在近距离内形成局部污染。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。

2.施工期噪声污染

建筑施工噪声源主要有打桩机、装载机和各种运输车辆运输噪声，为移动式声源，无明显指向性；设备安装阶段噪声源主要有电钻、切割机等，为移动式声源，无明显指向性。施工期噪声源具有相对稳定和施工作业时间不稳定、波动性大的特性。

3.施工期固体废物

施工期固体废物主要有建筑垃圾及施工人员生活垃圾。施工期建筑垃圾主要有施工过程中开挖的土方，产生的碎砖、水泥砖块、木料等。施工期间施工人员工作生活中必定会产生一定数量的生活垃圾，如不及时清运，易腐烂变质、滋生蚊蝇、产生恶臭，从而对施工人员身体健康和周围环境造成不利影响。

对于建筑垃圾应有专门的处置或处理方式，开挖出的土方应根据建筑需要及时进行回填或铺垫场地，对于填方后的余土及建筑垃圾，应当按照规定及时清运消纳。清理施工垃圾时必须设专用垃圾道或者采用容器吊运，禁止随意抛洒。对建筑垃圾和生活垃圾分别运往环卫部门指定的建筑垃圾处置场和生活垃圾填埋场进行处理。

4.施工期废水

施工期产生的废水主要包括施工人员的生活污水及施工机具、运输车辆的清洗水等。生活污水中主要污染物为 SS、NH_3-N、COD 等，清洗废水主要污染物为 SS、石油类等。施工期清洗废水统一排入施工场地上的临时沉淀池中进行处理，处理后可用于施工场地洒水降尘，生活污水经化粪池处理后可用于道路浇洒和施工场地降尘。由于施工期间废水量较小，水质简单，施工废水不会对拟建地周围水环境产生明显影响。

5.施工期生态环境

本工程施工期对生态环境的影响主要是指地基开挖、场地平整等施工活动对地表结构的改变，体现在局部范畴，不会改变区域现状生态环境。

3.1.3.2 运营期环境影响因素、防治措施及源强核算

1.废气

本项目废气污染源主要为生石油焦卸料废气；生石油焦破碎废气；生石油焦转运废气；煅前焦仓下废气；煅烧炉废气；煅后焦炉下排料、碎料；煅后焦转运废气；煅后焦仓下及破碎筛分废气；煅后焦磨粉废气；配料废气；混捏废气、成型废气；液体沥青卸料、转运废气；生废块、焙烧废块等返料破碎、筛分、上料、配料工序废气；焙烧废气；熟块清理废气；石灰石仓、石灰仓废气等。

（1）石油焦卸料废气

本项目外购的生石油焦由汽车运输至卸车位，通过液压卸车机将生焦卸至卸料斗中，卸料斗内设置有一级格栅破碎粗碎，粗碎后物料暂存于卸料斗内，卸料和粗碎过程中产生大量粉尘，主要污染物为颗粒物。

卸料斗上方设置有卸料间，与卸料斗形成密闭空间，卸料间开口尺寸为 4.2×3.0m。本评价要求在卸料间上方设置集气管道，对卸料和粗碎过程中产生的粉尘集中收集。卸料间集气风量见下表。

表 3.1-35 卸料间集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	卸料间开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
卸料间及卸料斗	全封闭集气罩	4.5×4.2m	18.9	1.05	1.0	71442
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目卸料工序集气风量为 71442m^3/h，本项目取 71500m^3/h。

通过类比同类型项目，卸料废气中颗粒物产生浓度取1000mg/m^3，则生石油焦卸料工序颗粒物产生量为188.76t/a（71.5kg/h）。

本项目生石油焦卸料废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-36 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
生石油焦卸料工序	高效布袋除尘器	71500m^3/h	覆膜滤布	≥1986.1m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-37 生石油焦卸料工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
生石油焦卸料工序	颗粒物	71500	3000	71.5	188.76	高效布袋除尘器	99%	10	0.715	1.888
备注：运行时间 2640h/a										

（2）石油焦破碎废气

本项目外购的生石油焦经粗碎后物料暂存于卸料斗内，卸料斗下方设置二级格栅破碎机，卸料斗落料、二级格栅破碎、出料过程中产生大量粉尘，主要污染物为颗粒物。

卸料斗下料口与二级格栅破碎机进料口密闭连接，二级格栅破碎机出料口与斗式提升机采取全封闭。本评价要求在二级格栅破碎机进出料口分别设置集气管道，对卸料斗下料、破碎等过程中产生的粉尘集中收集。石油焦破碎工序集气风量见下表。

表 3.1-38 生石油焦破碎工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 v_x/m/s	集气风量 m^3/h
格栅破碎进料口	全封闭集气罩	2.5×3.0m	7.5	1.05	1.0	28350
破碎机出料口	全封闭集气罩	1.5×1.5m	2.25	1.05	1.0	9072
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目生石油焦破碎工序集气风量为 37422m^3/h，本项目取 37500m^3/h。

通过类比同类型项目，生石油焦破碎废气中颗粒物产生浓度取2000mg/m^3，则生石油焦卸料工序颗粒物产生量为198t/a（75kg/h）。

本项目生石油焦破碎废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-39 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
生石油焦破碎工序	高效布袋除尘器	37500m^3/h	覆膜滤布	≥1041.7m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-40 生石油焦破碎工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
生石油焦破碎工序	颗粒物	37500	3000	75	198	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.375	0.99
备注：运行时间 2640h/a										

（3）石油焦转运废气

本项目生石油焦经过二级格栅破碎处理后，通过斗式提升机和带式输送机输送至 8 个生焦仓储存，输送机转载、生焦仓进料过程中产生大量粉尘，废气污染物为颗粒

物。

破碎物料经斗式提升机转载至带式输送机，转载点采取全封闭；带式输送机通过卸料小车将破碎后的生焦卸入生焦料仓内，卸料小车与生焦料仓密闭对接，同一时间仅其中 1 个生焦料仓进料。本评价要求在斗式提升机与带式输送机转载点设置集气管道，卸料小车设置集气管道，对生石油焦转运过程中产生的粉尘集中收集。石油焦转运工序集气风量见下表。

表 3.1-41 生石油焦转运工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
1#皮带转载点	全封闭集气罩	1.5×1.0m	1.5	1.05	1.0	5670
2#皮带转载点	全封闭集气罩	1.5×1.0m	1.5	1.05	1.0	5670
卸料小车	全封闭集气罩	1.5×1.0m	1.5	1.05	1.0	5670
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目生石油焦转运工序集气风量为 17010m³/h，本项目取 17100m³/h。

通过类比同类型项目，生石油焦转运废气中颗粒物产生浓度取1000mg/m³，则生石油焦卸料工序颗粒物产生量为45.144t/a（17.1kg/h）。

本项目生石油焦转运废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 40m 高排气筒（DA003）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-42 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
生石油焦转运工序	高效布袋除尘器	17100m³/h	覆膜滤布	≥475m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-43 生石油焦转运工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
生石油焦转运工序	颗粒物	17100	3000	17.1	45.144	高效布袋除尘器	99%	10	0.1171	0.451
备注：运行时间 2640h/a										

（4）煅前焦仓下废气

生石油焦通过 8 个生焦料仓落入带式输送机，通过 1 台卸料小车将生石油焦加入

罐式炉上方的加料斗，生焦料仓落料和卸料小车卸料过程中会产生大量粉尘。

生焦料仓下料口与带式输送机受料点采取全封闭；带式输送机通过卸料小车将生焦卸入罐式炉上方的加料斗内，卸料小车与加料斗密闭对接，同一时间仅其中 1 个加料斗进料。本评价要求在生焦仓下料点设置集气管道，卸料小车设置集气管道，对生石油焦煅前焦仓下料和输送过程中产生的粉尘集中收集。石油焦煅前仓下转运集气风量见下表。

表 3.1-44 生石油焦煅前仓下转运工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
1#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
2#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
3#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
4#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
5#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
6#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
7#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
8#焦仓下料点	全封闭集气罩	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1512
卸料小车	全封闭集气罩	1.0×0.75m	0.75	1.05	1.0	2362.5
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目生石油焦煅前仓下转运工序集气风量为 17350.2m^3/h，本项目取 17400m^3/h。

通过类比同类型项目，生石油焦煅前仓下转运废气中颗粒物产生浓度取 1000mg/m^3，则生石油焦卸料工序颗粒物产生量为152.424t/a（17.4kg/h）。

本项目生石油焦转运废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-45 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
生石油焦煅前仓下转运工序	高效布袋除尘器	17400m^3/h	覆膜滤布	≥483.3m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-46 生石油焦煅前仓下转运工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
生石油焦煅前仓下转运工序	颗粒物	17400	3000	17.4	152.424	高效布袋除尘器	99%	10	0.174	1.524
备注：运行时间 8760h/a										

（5）煅烧炉废气

项目主要煅烧设备选用2台100罐8层火道罐式煅烧炉，除罐式煅烧炉启动阶段（即烘炉环节）使用天然气外，正常生产中无需外加燃料，罐式炉石油焦煅烧属于间接加热煅烧工艺，即生石油焦中的挥发份与预热空气在罐式炉内专门设计的火道中燃烧。

煅烧炉废气主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物，经烟气净化处理后，污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨。

项目2台罐式炉产生的煅烧烟气经1套煅烧烟气净化系统处理，即“余热回收+SCR+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘技术”净化处理后，烟气通过1根70m烟囱（DA005）排放。

①废气量

根据建设单位提供的项目可研报告，两台罐式煅烧炉设计风量取124949m³/h。

②颗粒物

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告2021年第24号），“3091石墨及碳素制品制造行业系数表”，铝用阳极炭块煅烧工段颗粒物产污系数为6.07千克/吨－产品。

本项目预焙阳极炭块产能为20万t/a，全年运行8760h，则煅烧烟气颗粒物产生量为200000×6.07×10^{-3}=1214t/a（138.584）。

通过类比同类型项目煅烧烟气除尘工艺为石灰石－石膏湿法脱硫+湿式电除尘器技术，本项目湿法电除尘出口排放浓度能够达到10mg/m³。本项目颗粒物排放浓度取10mg/m³。

本项目工程颗粒物有组织排放量为10mg/m³×8760h×124949m³/h×10^{-9}=10.946t/a，排放速率为10.946t/a×1000÷8760h=1.249kg/h，去除效率为1-10.946÷1214=99.1%。

③二氧化硫

根据本项目石油焦煅烧工序硫元素平衡表（见表3.1-11），本项目煅烧烟气二氧化硫产生量为2033.05t/a（232.083kg/h）。

通过类比同类型项目煅烧烟气脱硫工艺为石灰石-石膏湿法脱硫（脱硫剂为石灰石），能够满足环保绩效A级要求，本项目二氧化硫排放浓度取35mg/m³。

本项目工程二氧化硫有组织排放量为35mg/m³×8760h×124949m³/h×10^{-9}=38.309t/a，排放速率为38.309t/a×1000÷8760h=4.373kg/h，去除效率为1-38.309÷2033.05=98.12%。

③氮氧化物

通过类比同类型项目煅烧烟气中氮氧化物产生浓度为500mg/m³，本项目氮氧化物产生浓度取500mg/m³，则煅烧烟气氮氧化物产生量为500mg/m³×8760h×124949m³/h×10⁻⁹=547.277t/a（62.475kg/h）。

通过类比同类型项目煅烧烟气脱硝工艺为SCR脱硝技术，能够满足环保绩效A级要求，本项目二氧化硫排放浓度取50mg/m³。

本项目工程氮氧化物有组织排放量为50mg/m³×8760h×124949m³/h×10⁻⁹=54.728t/a，排放速率为54.728t/a×1000÷8760h=6.247kg/h，去除效率为1-54.728÷547.277=90%。

④氨

本项目煅烧烟气中氨来源为SCR脱硝脱硝剂尿素热解产生。根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）中"脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在2.5mg/m³以下"的要求，本次评价保守取2.5mg/m³计算。

本项目煅烧炉煅烧烟气氨逃逸浓度为2.5mg/m³，则产生速率为0.317kg/h，产生量为2.774t/a，则氨排放浓度为2.5mg/m³，排放速率为0.317kg/h，排放量为2.774t/a。

表3.1-47 煅烧废气排放情况统计一览表

污染源	污染物	产生情况			控制措施	处理效率	排放情况			排放时间(h)
		产生浓度(mg/m³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	
DA005	废气量	124949m³/h								
	颗粒物	1109.1	138.584	1214.000	余热利用+SCR脱硝技术+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘技术+70m排气筒	99.10%	10	1.249	10.946	8760
	二氧化硫	1857.4	232.083	2033.050		98.12%	35.0	4.373	38.309	
	氮氧化物	150.0	18.742	164.183		66.67%	50.0	6.247	54.728	
	NH_3	2.5	0.312	2.736		/	2.5	0.312	2.736	

（6）罐式煅烧炉下排料、碎料废气

本项目煅烧车间2台罐式煅烧炉下排料、碎料过程中产生大量粉尘，废气污染物为颗粒物。

每台罐式煅烧炉下排料口与2台碎料机采用溜管密闭连接，碎料机出料口和集料斗采取密闭连接；本评价要求在碎料机进料口和集料斗进料口分别设置集气管道，煅烧炉下排料和碎料工序集气风量见下表。

表 3.1-48 单台煅烧炉下排料和碎料工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
1#碎料机进料口	全封闭集气罩	0.5×1.0m	0.4	1.05	1.0	1890
皮带转载点	全封闭集气罩	0.5×1.0m	0.4	1.05	1.0	1890
2#碎料机进料口	全封闭集气罩	0.5×1.0m	0.4	1.05	1.0	1890
皮带转载点	全封闭集气罩	0.5×1.0m	0.4	1.05	1.0	1890
集料斗进料口	全封闭集气罩	1.0×1.0m	0.8	1.05	1.0	3780
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目单台煅烧炉下排料和碎料工序集气风量为11340m^3/h，本项目取11500m^3/h。

通过类比同类型项目，煅烧炉下排料和碎料工序废气中颗粒物产生浓度取2000mg/m^3，则单台煅烧炉下排料和碎料工序颗粒物产生量为201.48t/a（23kg/h）。

本项目 2 台煅烧炉下排料和碎料工序废气分别经各自高效布袋除尘器处理，处理达标后分别通过 1 根 25m 高排气筒（DA006 和 DA007）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-49 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
1#煅烧炉下排料和碎料工序	高效布袋除尘器	11500m^3/h	覆膜滤布	≥319.4m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3
2#煅烧炉下排料和碎料工序	高效布袋除尘器	11500m^3/h	覆膜滤布	≥319.4m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3
备注：年运行 8760h						

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-50 煅烧炉下排料和碎料工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
1#煅烧炉下排料和碎料工序	颗粒物	11500	2000	23	201.48	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.115	1.007
2#煅烧炉下排料和碎料工序	颗粒物	11500	2000	23	201.48	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.115	1.007
备注：运行时间 8760h/a										

（7）煅后焦转运废气

碎料后的煅后焦暂存于集料斗，集料斗下料口与皮带输送机连接，煅后焦通过皮带输送机和斗式提升机送入煅后焦料仓贮存，煅后焦转运过程中废气污染物为颗粒物。

本评价要求集料斗下料口与皮带输送机受料点采取全封闭并设置集气管道，皮带输送机与斗式提升机转载点采取全封闭并设置集气管道，斗式提升机与煅后焦仓进料口采取全封闭并设置集气管道。煅后焦转运工序集气风量见下表。

表 3.1-51 煅后焦转运工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 v_x/m/s	集气风量 m^3/h
1#集料斗下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
2#集料斗下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
3#集料斗下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
4#集料斗下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
转载点	全封闭集气罩	1.5×1.0m	1.5	1.05	1.0	5670
煅后焦仓进料口	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目煅后焦转运工序集气风量为 15876m^3/h，本项目区 15900m^3/h。

通过类比同类型项目，煅后焦转运废气中颗粒物产生浓度取1000mg/m^3，则生石油焦卸料工序颗粒物产生量为122.112t/a（15.9kg/h）。

本项目煅后焦转运废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 40m 高排气筒（DA008）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-52 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
煅后焦转运工序	高效布袋除尘器	15900m^3/h	覆膜滤布	≥441.7m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-53 煅后焦转运工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
煅后焦转运工序	颗粒物	15900	3000	15.9	122.112	高效布袋除尘器	99%	10	0.159	1.221
备注：运行时间 7680h/a										

（8）煅后焦料仓下及破碎筛分废气

煅后焦经煅后焦料仓下料口落入带式输送机，再通过斗式提升机转载，将煅后焦提升至振动筛进行筛分，粒度≥8mm的煅后焦通过溜管进入反击破碎机进行破碎落入皮带输送机，最终筛分物料通过溜管进入各自配料仓。

本评价要求下料口与带式输送机受料点采取全封闭并设置集气管道；带式输送机与斗式提升机转载点采取全封闭并设置集气管道；三级振动筛为密闭设备设置集气管道；各配料仓顶部设置集气管道；煅后焦料仓下及破碎筛分集气风量见下表。

表 3.1-54 煅后焦料仓下及破碎筛分工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
煅后焦料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
皮带转载点	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
振动筛进料口	全封闭集气罩	2.5×1.5m	3.75	1.05	1.0	14175
破碎机进料口	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
破碎机出料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
粗煅后焦配料仓	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
中煅后焦配料仓	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
细煅后焦配料仓	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目煅后焦料仓下及破碎筛分工序集气风量为 39690m^3/h，本项目取 39700m^3/h。

通过类比同类型项目，煅后焦料仓下及破碎筛分废气中颗粒物产生浓度取 2000mg/m^3，则煅后焦料仓下及破碎筛分工序颗粒物产生量为609.792t/a（79.4kg/h）。

本项目煅后焦料仓下及破碎筛分废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 55m 高排气筒（DA009）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-55 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
煅后焦料仓下及破碎筛分工序	高效布袋除尘器	39700m^3/h	覆膜滤布	≥1102.8m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-56 煅后焦料仓下及破碎筛分工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
煅后焦料仓下及破碎筛分工序	颗粒物	39700	2000	79.4	609.792	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.397	3.049
备注：运行时间 7680h/a										

（9）煅后焦磨粉废气

煅后石油焦经三层振动筛分级后分别进入各自配料仓，多余煅后焦通过溜管送立式磨粉机磨粉，粉料经过顶部动态分选器分选，最终通过布袋除尘器收集，进入2个焦粉配料仓。

立式磨粉机及配套分选器均属于密闭设备，循环风量为 120000m³/h，粉料通过风力分选后采用布袋除尘器收集，废气通过 1 根 45m 高排气筒（DA0010）排放。设计废气风量取 24000m³/h。

通过类比同类型项目，煅后焦磨粉废气中颗粒物产生浓度取 2000mg/m³，则煅后焦磨粉工序颗粒物产生量为 315.36t/a（24kg/h）。

布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-57 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
煅后焦磨粉工序	高效布袋除尘器	24000m³/h	覆膜滤布	≥666.7m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-58 煅后焦磨粉工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率%	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	年排放量 t/a
煅后焦磨粉工序	颗粒物	24000	2000	48	368.64	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.24	1.843
备注：运行时间 7680h/a										

（10）返回料处理废气

本项目不涉及回收电解铝厂残极，返回料仅处理生产过程中产生的废生块和焙烧废熟块，返回料处理车间设置1台液压破碎机和反击式破碎机，破碎后的废料分别通过皮带输送机和斗式提升机进入生碎料仓和焙烧废料仓。年运行5040h。废块破碎、转运过程中会产生粉尘，主要污染物为颗粒物。

本评价要求液压破碎机下料口与反击式破碎机进料口采用封闭溜槽连接并设置集气管道；反击式破碎机出料口与皮带输送机受料点采取全封闭并设置集气管道；皮带输送机与斗式提升机转载点采取全封闭并设置集气管道；斗式提升机落料口与废料仓分别进行全封闭并设置集气管道。返回料处理破碎工序集气风量见下表。

表 3.1-59 返回料处理破碎工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	罩口尺寸	罩口面积 F	与罩口距离 x	控制风速 v_x/m/s	集气风量 m³/h
液压破碎机进料口	上悬集气罩	1.5×1.0m	1.5	0.25	1.5	8606.25
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：自由悬挂集气罩集气风量 $Q=3600\times0.75\times(10x^2+F)v_x$						

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
液压破碎机下料口	密闭式	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
皮带转载点	密闭式	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
生碎料仓	密闭式	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
焙烧废料仓	密闭式	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目返回料处理破碎工序集气风量为 20513.25m^3/h，本项目取 20000m^3/h。

通过类比同类型项目，返回料处理破碎工序废气中颗粒物产生浓度取2000mg/m^3，则返回料处理破碎工序废气颗粒物产生量为201.6t/a（40kg/h）。

本项目返回料处理破碎废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0011）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-60 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
返回料处理破碎工序	高效布袋除尘器	20000m^3/h	覆膜滤布	≥555.6m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3
备注：年运行 5040h						

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-61 返回料处理破碎工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率%	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
返回料处理破碎工序	颗粒物	20000	3000	40	201.6	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.2	1.008
备注：运行时间 5040h/a										

（11）返回料中碎筛分废气

焙烧废熟块经破碎后暂存于焙烧废料仓，经皮带输送机运至生阳极车间，进一步采用中碎筛分处理后，分为粗返回料和细返回料，分别进入各自配料仓。

本评价要求焙烧废料仓下料口与皮带输送机采取全封闭并设置集气管道；皮带输送机与破碎机进料口采取全封闭并设置集气管道；破碎机出料口与斗式提升机采取全封闭并设置集气管道；斗式提升机落料口通过全封闭溜槽与振动筛连通，并设置集气管道；振动筛筛分物料分别通过溜管送入粗返回料配料仓和细返回料配料仓，仓顶分别设置集气管道。返回料中碎筛分集气风量见下表。

表 3.1-62 返回料中碎筛分工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
焙烧废料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
破碎机进料口	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
破碎机出料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1417.5
皮带转载点	全封闭集气罩	1.5×0.4m	0.6	1.05	1.0	2268
振动筛进料口	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
粗返回料仓	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
细返回料仓	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
生碎料仓	全封闭集气罩	1.5×0.8m	1.2	1.05	1.0	4536
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目返回料中碎筛分工序集气风量为 27783m³/h，本项目取 28000m³/h。

通过类比同类型项目，返回料中碎筛分废气中颗粒物产生浓度取2000mg/m³，则返回料中碎筛分工序颗粒物产生量为282.24t/a（56kg/h）。

本项目返回料中碎筛分废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0012）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-63 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
返回料中碎筛分工序	高效布袋除尘器	28000m³/h	覆膜滤布	≥777.8m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-64 返回料中碎筛分工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率%	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
返回料中碎筛分工序	颗粒物	28000	3000	56	282.24	高效布袋除尘器	99.5%	10	0.28	1.411
备注：运行时间 5040h/a										

（12）干料配料废气

配料系统为全自动操作，分别从各种粒级的配料仓采用电子配料秤准确称取所规定的料量。参与配料的干料有：粗石油焦、中石油焦、细石油焦、粗返回料、细返回

料、生碎、收尘粉和焦粉料。8种干料分别贮存在各自的配料仓中，通过失重式配料秤分别进行计量，根据配方的要求供给集合料斗。

项目设置1套配料系统，配料系统设置焦粉料仓2个，其他物料各设置一个配料仓。各配料仓下料口与配料秤采取全封闭并设置集气管道，配料秤与集合料斗采用螺旋给料机密闭连接，集料斗上方设置集气管道。干料配料集气风量见下表。

表 3.1-65 干料配料工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m^2	安全系数 k	控制风速 $v_x/m/s$	集气风量 m^3/h
1#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
2#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
3#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
4#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
5#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
6#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
7#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
8#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
9#配料仓下料口	全封闭集气罩	1.25×0.3m	0.375	1.05	1.0	1181.25
集合料斗	全封闭集气罩	1.5×0.6m	0.9	1.05	1.0	3402
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						

经上表计算，本项目干料配料工序集气风量为 16159.5m^3/h，本项目取 16400m^3/h。

通过类比同类型项目，干料配料废气中颗粒物产生浓度取1000mg/m^3，则干料配料工序颗粒物产生量为125.952t/a（16.4kg/h）。

本项目干料配料废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 55m 高排气筒（DA0013）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-66 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
干料配料工序	高效布袋除尘器	16400m^3/h	覆膜滤布	≥455.6m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-67 干料配料工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率%	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
干料配料工序	颗粒物	16400	3000	16.4	125.952	高效布袋除尘器	99%	10	0.164	1.26
备注：运行时间 7680h/a										

（13）沥青贮存、混捏成型废气（45m）

本项目沥青贮运和干料预热、糊料混捏、振动成型等工序均会产生颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘等废气。

本项目沥青贮运采用2台1000t沥青贮槽、混凝成型工序设置4个高位沥青槽，均采用密闭管道输送，沥青贮存过程中主要为贮槽呼吸废气，沥青贮槽、高位槽均为密闭设施，通过设置集气管道集中收集，保证贮槽内处于微负压状态；干料预热混捏采用4台6000L双层预热混捏机，均为密闭设备，通过设置集气管道对预热混捏过程中废气进行集中收集。振动成型过程中进行抽真空，配套抽真空废气量为300m³/h，沥青贮存、混捏成型集气风量见下表。

表 3.1-68 沥青贮存、混捏成型等工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	开口尺寸	罩口截面积 A/m²	安全系数 k	控制风速 v_x/m/s	集气风量 m³/h
1#沥青贮槽	密闭式	Φ0.5m	0.196	1.05	1.0	740.9
2#沥青贮槽	密闭式	Φ0.5m	0.196	1.05	1.0	740.9
1#沥青高位槽	密闭式	Φ0.5m	0.196	1.05	1.0	740.9
2#沥青高位槽	密闭式	Φ0.5m	0.196	1.05	1.0	740.9
3#沥青高位槽	密闭式	Φ0.5m	0.196	1.05	1.0	740.9
4#沥青高位槽	密闭式	Φ0.5m	0.196	1.05	1.0	740.9
1#预热混捏锅	密闭式	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1814.4
2#预热混捏锅	密闭式	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1814.4
3#预热混捏锅	密闭式	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1814.4
4#预热混捏锅	密闭式	0.8×0.6m	0.48	1.05	1.0	1814.4
抽真空系统	密闭式					300
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：集气风量 $Q=3600kv_xA$						
生产工序	集气形式	罩口尺寸	罩口面积 F	与罩口距离 x	控制风速 v_x/m/s	集气风量 m³/h
振动成型机	上悬集气罩	2.5×2.0m	5.0	0.5	1.5	27000
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：自由悬挂集气罩集气风量 $Q=3600\times(10x^2+F)v_x$						

经上表计算，本项目沥青贮存、混捏成型等工序集气风量为39002.9m³/h。

本项目沥青贮存、混捏成型废气集中收集，拟采用1套炭粉吸附+高效布袋除尘器+RTO焚烧炉处理后，通过1根45m高排气筒（DA014）排放。

根据项目可研设计方案，配套RTO焚烧炉设计天然气耗气量为100m³/h，参照《4430工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册》中天然气锅炉工业废气量产污系数107753Nm³/万Nm³，则天然气燃烧烟气量为989.6m³/h；经计算沥青贮存、混捏成型等工序废气处理后烟气量为39992.5m³/h，本项目取40000m³/h。

①颗粒物

通过类比同类型项目，沥青贮存、混捏成型等工序废气中颗粒物产生浓度取1000mg/m³，本项目采用高效布袋除尘器处理后，通过控制过滤风速为 0.6m/min 以下，能够保证颗粒物排放浓度控制在 10mg/m³ 以下。

表 3.1-69 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
沥青贮存、混捏成型工序	高效布袋除尘器	40000m³/h	覆膜滤布	≥1111.1m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³
备注：年运行 7680h						

②沥青烟、苯并[a]芘

参考《碳素厂沥青烟气的危害及治理》（轻金属，2011年第11期）、苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987年12月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990年8月出版），混捏成型过程沥青烟产生量为1700g/t；每吨沥青烟中含有苯并[a]芘气体0.10—0.15g，本项目取值苯并[a]芘0.13g/t，则本项目沥青用量为32944t/a，则沥青烟产生量为56.005t/a，苯并[a]芘产生量为4.283E-03t/a。振动成型机集气罩收集效率取95%，则有组织废气沥青烟产生量为53.205t/a，苯并[a]芘产生量为4.069E-03t/a；无组织废气沥青烟产生量为2.8t/a，苯并[a]芘产生量为0.214E-03t/a。

本项目沥青贮存、混捏成型等工序废气中沥青烟、苯并[a]芘，拟采用炭粉吸附+布袋除尘器+RTO焚烧炉处理工艺，处理效率为98%，则本项目沥青烟排放量为2.66t/a，苯并[a]芘排放量为0.203E-03t/a。

炭粉吸附+布袋除尘器+RTO焚烧炉技术参数见下表。

表 3.1-70 炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧炉技术参数一览表

设计参数	具体数值/规格
—	炭粉吸附装置
处理风量	40000m³/h
吸附介质	煅后焦焦粒
填充量	25m³
空速	≤2000h⁻¹
二	RTO 焚烧炉
焚烧温度	炉膛温度 850-950℃
烟气停留时间	≥2.0s

过剩空气系数	1.2-1.3
RTO 类型	三室蓄热式（切换周期 90-120s）
蓄热体参数	陶瓷蜂窝蓄热体（孔径 10mm×10mm，壁厚 0.5mm）
单室蓄热体体积	≥8.5m³
天然气耗量	额定耗量 100m³/h
燃烧器规格	天然气燃烧器
烟气出口参数	沥青烟≤10mg/m³，苯并[a]芘≤0.0003mg/m³
热回收方式	蓄热体换热（预热助燃空气至 600-700℃）
处理效率	≥98%

③二氧化硫

本项目沥青贮存、混捏成型等工序废气中二氧化硫主要来自天然气燃烧和沥青烟焚烧。

RTO 焚烧炉设计天然气消耗量为 100m³/h（76.8 万 m³/a），天然气总硫含量按 20mg/m³，二氧化硫产生量参照《4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册》中室燃炉二氧化硫产污系数 0.02Skg/万 Nm³计，二氧化硫产生量为 0.031t/a。

本项目有组织废气沥青烟产生量为 53.205t/a，沥青烟含硫量参照液体沥青的硫含量 1.00%，二氧化硫转化率按 100%计，则二氧化硫产生量为 0.532t/a。

经计算本项目沥青贮存、混捏成型等工序废气中二氧化硫产生量为 0.563t/a。

④氮氧化物

本项目沥青贮存、混捏成型等工序废气中氮氧化物主要来自天然气燃烧过程中产生的燃烧型氮氧化物，天然气焚烧炉采用低氮燃烧器，氮氧化物参照《4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册》中“天然气—室燃炉”——“低氮燃烧—国内一般”，氮氧化物产生浓度取 60～100mg/m³，通过类比同类型项目，本项目天然气燃烧烟气氮氧化物浓度取 100mg/m³，本项目天然气消耗量约为 71.85 万 m³/a，烟气量为 760 万 m³/a，则氮氧化物产生量为 0.76t/a。

各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-71 沥青贮存、混捏成型工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	年排放量 t/a
沥青贮存、	颗粒物	40000	1000	40	307.2	炭粉吸附	99%	10	/	3.072

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
混捏成型工序	二氧化硫		1.7	0.069	0.532	+高效布袋除尘器+RTO焚烧炉	/	1.7	0.069	0.532
	氮氧化物		2.5	0.099	0.76		/	2.5	0.099	0.76
	沥青烟		173.2	6.928	53.205		94.23%	10	0.400	3.072
	苯并[a]芘		1.32E-02	5.30E-04	4.07E-03		97.74%	3E-04	1.200E-05	9.216E-05
备注：运行时间 7680h/a										

混捏成型工序无组织废气通过车间无组织排放，无组织颗粒物产生量为307.2t/a÷95%×(1-95%)=15.36t/a(2kg/h)，无组织废气沥青烟产生量为2.8t/a(0.365kg/h)，苯并[a]芘产生量为0.214E-03t/a；生阳极制备车间为全封闭结构，对颗粒物和沥青烟去除效率取95%，则无组织颗粒物排放量为15.36t/a×（1-95%）=0.768t/a；无组织颗粒物排放速率=0.768t/a÷7680h/a=0.1kg/h；无组织沥青烟排放量为2.8t/a×（1-95%）=0.14t/a；无组织沥青烟排放速率=0.14t/a÷7680h/a=0.0182kg/h；无组织苯并[a]芘排放量为0.247E-03t/a；无组织苯并[a]芘排放速率=0.214E-03t/a÷7680h/a=2.786E-05kg/h。

（14）焙烧炉废气

项目焙烧车间采用1台80室敞开式焙烧炉，焙烧炉热源为天然气，焙烧炉运行时炉内处于微负压状态，防止烟气无组织逸散，每个炉室的火道出口均设置耐高温排烟支管，80个炉室的排烟支管分8组汇入主烟道，通过烟道末端引风机将焙烧炉烟气引入后续烟气净化系统处理。焙烧废气主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘。

项目焙烧炉产生的焙烧烟气经1套焙烧烟气净化系统处理，即“炉面干法脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘技术+焚烧一体化处理装置”净化处理后，烟气通过1根70m排气筒（DA015）排放。

本项目焙烧烟气经循环流化床半干法脱硫和布袋除尘器收集后，脱硫渣以除尘灰的形式被布袋除尘器收集，一部分除尘灰通过空气溜槽斜槽返回半干法脱硫吸收塔，一部分则排入灰斗，由于半干法脱硫剂（氢氧化钙）协同处理沥青烟、苯并[a]芘等污染物，除尘灰（脱硫废渣）中含有沥青烟、苯并[a]芘等污染物，本评价要求对灰斗除

尘灰焚烧处理后落入脱硫渣灰斗，处理后的脱硫渣作为一般工业固体废物处置。本项目布袋除尘器配套设置除尘灰焚烧一体化装置，采用天然气回转窑焚烧处理，设计风量为5000m³/h，处理后的烟气与焙烧烟气一起进入烟气处理系统处理，确保烟气达标排放。焚烧一体化装置技术参数如下：

表3.1-72 焚烧一体化装置技术参数

序号	装置名称	技术参数
1	设计风量	5000m³/h
2	天然气燃烧器	650kW，耗气量 35~40m³/h
3	回转窑	Φ800mm×3500mm
4	烟气温度	850℃~950℃
5	停留时间	≥2s
6	螺旋给料机	0.4-0.8t/h
7	刮板输送机	0.8-1.2t/h

①废气量

根据建设单位提供的项目可研报告，1台焙烧炉设计风量取175000m³/h，除尘灰焚烧一体化装置设计风量为5000m³/h，焙烧烟气净化系统总处理风量为180000m³/h。

②颗粒物

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告2021年第24号），“3091石墨及碳素制品制造行业系数表”，铝用阳极炭块焙烧工段颗粒物产污系数为5.17千克/吨－产品。

本项目产能为20万t/a，全年运行8760h，则焙烧烟气颗粒物产生量为200000×5.17=1034t/a。

本项目焙烧烟气除尘工艺采用高效布袋除尘器，其参数见下表。

表 3.1-73 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
焙烧工序	高效布袋除尘器	180000m³/h	覆膜滤布	≥5000m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³
备注：年运行 8760h						

本项目颗粒物有组织排放量为180000m³/h×8760h×10mg/m³×10⁻⁹=15.768t/a，排放速率为15.768t/a÷8760h×1000=1.8kg/h。

③二氧化硫

根据本项目焙烧工序硫元素平衡表（见表3.1-12），本项目焙烧烟气中二氧化硫产生量为368.45t/a。

通过类比同类型项目焙烧烟气脱硫工艺为循环流化床半干法脱硫的技术（脱硫剂为氢氧化钙），能够满足环保绩效A级要求，本项目二氧化硫排放浓度取35mg/m^3。

本项目工程二氧化硫有组织排放量为35mg/m^3×8760h×180000m^3/h×10^{-9}=55.188t/a，排放速率为55.188t/a×1000÷8760h=6.3kg/h，去除效率为1-55.188÷368.45=85.02%。

③氮氧化物

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告2021年第24号），“3091石墨及碳素制品制造行业系数表”，铝用阳极炭块焙烧工段氮氧化物产污系数1.01千克/吨－产品。本项目产能为20万t/a，全年运行8760h，则焙烧烟气氮氧化物排放量为202t/a。

通过类比同类型项目焙烧采用SNCR脱硝工艺，能够满足环保绩效A级要求，本项目氮氧化物排放浓度取50mg/m^3。

本项目工程氮氧化物有组织排放量为50mg/m^3×8760h×180000m^3/h×10^{-9}=78.84t/a，排放速率为78.84t/a×1000÷8760h=9kg/h，去除效率为1-78.84÷202=60.97%。

④沥青烟、苯并[a]芘

焙烧产生的沥青烟、苯并[a]芘源强类比《阿拉尔市南疆碳素新材料有限公司年产30万吨预焙阳极工程竣工环境保护验收监测报告》（2021.12），且结合企业提供设计指标，沥青废气的排放量按年用量的0.2%计算，进入混捏成型焙烧工序沥青总量约为32944t/a，则焙烧产生沥青烟为65.888t/a。

参考《碳素厂沥青烟气的危害及治理》（轻金属，2011年第11期）、苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987年12月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990年8月出版），每吨沥青烟中含有苯并[a]芘气体0.10～0.15g，本项目采用改性沥青取值苯并[a]芘0.13g/t，则项目苯并[a]芘的产生量为4.283×10^{-3}t/a。

本项目焙烧产生的沥青烟，经“SNCR脱硝+循环流化床半干法脱硫技术+布袋除尘技术+焚烧一体化装置”的净化处理工艺处理，沥青烟、苯并[a]芘的设计净化效率≥90%，则沥青烟排放量为6.589t/a，排放速率为0.752kg/h，排放浓度为4.2mg/m^3；苯并[a]芘的排放量为4.942×10^{-4}t/a，排放速率为5.642×10^{-5}kg/h，排放浓度为3.1×10^{-4}mg/m^3。

⑤氨

本项目焙烧烟气中氨来源为SNCR脱硝剂尿素热解产生。根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》（HJ563-2010）中“脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在8mg/m^{3}以下”的要求，本次评价保守取8mg/m^{3}计算。

本项目焙烧炉烟气氨逃逸浓度为8mg/m³，则产生速率为1.44kg/h，产生量为12.614t/a，则氨排放浓度为8mg/m³，排放速率为1.44kg/h，排放量为12.614t/a。

表3.1-74 焙烧废气排放情况统计一览表

污染源	污染物	产生情况			控制措施	处理效率	排放情况			排放时间(h)
		产生浓度(mg/m³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	
焙烧炉烟气	废气量：180000m³/h									
	颗粒物	655.8	118.037	1034	SNCR脱硝+循环流化床半干法脱硫技术+布袋除尘技术+焚烧一体化装置+70m排气筒	98.48%	10.0	1.800	15.768	8760
	二氧化硫	233.7	42.061	368.450		85.02%	35.0	6.300	55.188	
	氮氧化物	128.1	23.059	202		60.97%	50.0	9.000	78.840	
	沥青烟	41.8	7.521	65.888		90.00%	4.2	0.752	6.589	
	苯并[a]芘	2.7E-03	4.889E-04	4.283E-03		90.00%	2.7E-04	4.889E-05	4.283E-04	
	氨	8	1.44	12.614		/	8	1.44	12.614	

（15）熟块解组清理废气

本项目焙烧过程中少量的填充料（冶金焦）附着在了焙烧块的表面，采用刮刀对熟块表面进行清理，熟块清理过程中产生粉尘，主要污染物为颗粒物。

本项目设置1个炭块解组工位（2.0×2.0m）和1个自动清理工位（2.0×2.0m），通过分别设置1个上悬式集气罩，对解组、清理过程中的粉尘进行集中收集。集气风量见下表。

表3.1-75 熟块解组清理工序集气风量设置情况一览表

生产工序	集气形式	罩口尺寸	罩口面积F	与罩口距离x	控制风速 v_x/m/s	集气风量 m³/h
熟块解组	上悬集气罩	2.25×2.25m	5.0625	0.4	1.5	26983.1
熟块清理	上悬集气罩	2.25×2.25m	5.0625	0.4	1.5	26983.1
备注：根据《除尘工程设计手册》：计算公式：自由悬挂集气罩集气风量 $Q=3600\times0.75\times(10x^2+F)v_x$						

经上表计算，本项目熟块清理工序集气风量为53966.2m³/h，本项目取54000m³/h。

通过类比同类型项目，熟块解组清理废气中颗粒物产生浓度取1000mg/m³，则熟块解组清理工序颗粒物产生量为473.04t/a。本项目上悬集气罩收集效率取95%，则有

组织废气颗粒物产生量为449.338t/a（51.3kg/h），无组织废气颗粒物产生量为23.652t/a（2.7kg/h）

本项目熟块解组清理废气采用 1 套高效布袋除尘器处理，处理达标后通过 1 根 25m 高排气筒（DA016）排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-76 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
熟块解组清理工序	高效布袋除尘器	54000m^3/h	覆膜滤布	≥1500m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-77 熟块解组清理工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率%	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
熟块解组清理工序	颗粒物	54000	950	51.3	449.338	高效布袋除尘器	99%	10	0.54	4.73
备注：运行时间 8760h/a										

熟块工序无组织废气颗粒物通过车间无组织排放，炭块转运站为全封闭结构，抑尘效率取 95%，则无组织颗粒物排放量为 23.652t/a×（1-95%）=1.183t/a；无组织颗粒物排放速率=1.183t/a÷8760h/a=0.135kg/h。

（16）多功能天车填充料抽吸废气

本项目焙烧多功能天车负责铺设填充料和抽吸填充料，抽吸填充料经多功能天车自带旋风除尘器+布袋除尘器处理后，车间无组织排放；旋风除尘器收集的填充料返回料池重复利用，布袋除尘器收集的填充料粉料暂存于废填充料粉料仓，设计集气风量为 15000m^3/h，年运行 8760h。

通过类比同类型项目，铺设、抽吸填充料工序废气中颗粒物产生浓度取 1000mg/m^3，则铺设、抽吸填充料工序颗粒物产生量为 131.4t/a（15kg/h）。

本项目铺设、抽吸填充料工序废气采用 1 套旋风除尘器+高效布袋除尘器处理，车间内无组织排放。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-78 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
铺设、抽吸填充料工序	高效布袋除尘器	15000m^3/h	覆膜滤布	≥416.7m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-79 多功能天车抽吸填充料工序废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
铺设、抽吸填充料工序	颗粒物	15000	1000	15	131.4	旋风除尘器+高效布袋除尘器	99%	10	0.15	1.314
备注：运行时间 8760h/a										

由上表可知多功能天车抽吸填充料工序废气无组织颗粒物产生量为 1.314t/a（0.15kg/h），无组织废气颗粒物通过焙烧车间无组织排放，焙烧车间为全封闭结构，抑尘效率取 95%，则无组织颗粒物排放量为 1.314t/a×（1-95%）=0.066t/a；无组织颗粒物排放速率=0.066t/a÷8760h/a=0.0075kg/h。

（17）废填充料粉料仓

本项目设置 1 座 70m^3 废填充料粉料仓，废填充料粉料进出料仓时物料扰动易产生粉尘。生产过程中与多功能天车抽吸填充料同步运行，年运行 8760h。

本评价要求废填充料粉料仓设置 1 台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0017）排放。集气风量按石灰石料仓换气 10 次/h 计，则集气风量取 700m^3/h。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-80 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
废填充料粉料仓	高效布袋除尘器	700m^3/h	覆膜滤布	≥19.4m^2	≤0.6m/min	≤10mg/m^3

类比同类型料仓进出料废气中颗粒物产生浓度取 2000mg/m^3，粉尘产生量为 0.101t/a。

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-81 废填充料粉料仓废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	年排放量 t/a
废填充料粉料仓	颗粒物	700	2000	1.4	12.264	高效布袋除尘器	99.5	10	0.007	0.061
备注：运行时间 8760h/a										

（18）石灰石料仓废气

本项目煅烧烟气脱硫设置 1 座 300m^3 石灰石料仓，生石灰进出料仓时物料扰动易

产生粉尘。年装卸次数按 150 次计，每次装卸持续时间 4h。

本评价要求石灰石料仓设置 1 台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0018）排放。集气风量按石灰石料仓换气 6 次/h 计，则集气风量取 1800m³/h。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-82 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
石灰石料仓	高效布袋除尘器	1800m³/h	覆膜滤布	≥50m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³

参考《逸散型工业粉尘控制技术》"石灰厂－石灰石输送及转运 0.40kg/t（石灰）"。拟建项目石灰石总用量约为 3796t/a，粉尘产生量为 1.518t/a。

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-83 石灰石料仓废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	年排放量 t/a
石灰石料仓	颗粒物	1800	1405.6	2.53	1.518	高效布袋除尘器	99.28%	10	0.018	0.011
备注：运行时间 600h/a										

（18）消石灰料仓废气

本项目焙烧烟气脱硫设置 1 座 30m³ 消石灰料仓，消石灰进出料仓时物料扰动易产生粉尘。年装卸次数按 50 次计，每次装卸持续时间 4h。

本评价要求消石灰料仓设置 1 台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0019）排放。集气风量按石灰石料仓换气 10 次/h 计，则集气风量取 180m³/h。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-84 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
消石灰料仓	高效布袋除尘器	300m³/h	覆膜滤布	≥8.3m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³

参考《逸散型工业粉尘控制技术》"石灰厂－石灰石输送及转运 0.40kg/t（石灰）"。拟建项目消石灰总用量约为 253t/a，粉尘产生量为 0.101t/a。

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-85 消石灰料仓废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率%	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	年排放量 t/a
消石灰料仓	颗粒物	300	1683.3	0.505	0.101	高效布袋除尘器	99.41	10	0.003	0.0006
备注：运行时间 200h/a										

（19）灰渣仓废气

本项目焙烧烟气半干法脱硫设置 1 座 30m³ 灰渣料仓，脱硫灰渣进出料仓时物料扰动易产生粉尘。年装卸次数按 50 次计，每次装卸持续时间 4h。

本评价要求灰渣仓设置 1 台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0020）排放。集气风量按石灰石料仓换气 6 次/h 计，则集气风量取 180m³/h。布袋除尘器参数见下表。

表 3.1-86 高效布袋除尘器参数一览表

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
灰渣仓	高效布袋除尘器	180m³/h	覆膜滤布	≥5m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³

参考《逸散型工业粉尘控制技术》“石灰厂－石灰石输送及转运 0.40kg/t（石灰）”。拟建项目灰渣总产生量约为 690t/a，粉尘产生量为 0.276t/a。

经计算各污染物产排放情况见下表。

表 3.1-87 灰渣仓废气污染物产排情况一览表

工序	污染物	设计风量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	采取的措施	处理效率 %	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	年排放量 t/a
灰渣仓	颗粒物	300	4600	1.38	0.276	高效布袋除尘器	99.78	10	0.003	0.0006
备注：运行时间 200h/a										

表 3.1-88　废气污染源源强核算及相关参数表

工序	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放						排放参数			排放方式及去向
			核算方法	废气产生量 (Nm^3/h)	产生浓度 (mg/Nm^3)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放量 (kg/h)	运行时间 (h/a)	年排放量 (t/a)	烟囱高度 /m	出口内径 /m	排放温度 /℃	
原料准备	DA001 石油焦卸料废气	颗粒物	类比法	71500	1000.0	71.500	袋式除尘	99.00%	类比法	71500	10	0.715	2640	1.888	15	1.4	20	有组织，大气排放
	DA002 石油焦破碎废气	颗粒物	类比法	37500	2000.0	75.000	袋式除尘	99.50%	类比法	37500	10	0.375	2640	0.990	15	1.2	20	有组织，大气排放
	DA003 石油焦转运废气	颗粒物	类比法	17100	1000.0	17.100	袋式除尘	99.00%	类比法	17100	10	0.171	2640	0.451	40	0.6	20	有组织，大气排放
	DA004 煅前焦仓下废气	颗粒物	类比法	17400	1000.0	17.400	袋式除尘	99.00%	类比法	17400	10	0.174	8760	1.524	15	0.6	20	有组织，大气排放
	DA005 煅烧炉废气	颗粒物	产物系数法	124949	1109.1	138.584	余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘	99.10%	类比法	124949	10	1.249	8760	10.946	70	1.8	60	有组织，大气排放
		二氧化硫	产物系数法		1857.4	232.083		98.12%	类比法		35.0	4.373		38.309				
		氮氧化物	产物系数法		500	62.475		90%	类比法		50.0	6.247		54.728				
		氨	类比法		2.5	0.312		/	类比法		2.5	0.312		2.736				
	DA006 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 1#	颗粒物	类比法	11500	2000.0	23.000	袋式除尘	99.50%	类比法	11500	10	0.115	8760	1.007	25	0.5	20	有组织，大气排放
	DA007 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 2#	颗粒物	类比法	11500	2000.0	23.000	袋式除尘	99.50%	类比法	11500	10	0.115	8760	1.007	25	0.5	20	有组织，大气排放
生阳极制备	DA008 煅后焦转运废气	颗粒物	类比法	15900	1000.0	15.900	袋式除尘	99.00%	类比法	15900	10	0.159	7680	1.221	40	0.6	20	有组织，大气排放
	DA009 煅后焦料仓下及破碎筛分废气	颗粒物	类比法	39700	2000.0	79.400	袋式除尘	99.50%	类比法	39700	10	0.397	7680	3.049	55	1.2	20	有组织，大气排放
	DA010 煅后焦磨粉废气	颗粒物	类比法	24000	2000.0	48.000	袋式除尘	99.50%	类比法	24000	10	0.240	7680	1.843	45	0.9	20	有组织，大气排放
	DA011 返回料处理破碎废气	颗粒物	类比法	20000	2000.0	40	袋式除尘	99.50%	类比法	20000	10	0.2	5040	1.008	15	0.8	20	有组织，大气排放

工序	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放						排放参数			排放方式及去向
			核算方法	废气产生量 (Nm^3/h)	产生浓度 (mg/Nm^3)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放量 (kg/h)	运行时间 (h/a)	年排放量 (t/a)	烟囱高度 /m	出口内径 /m	排放温度 /℃	
焙烧及转运	DA012 返回料中碎筛分废气	颗粒物	类比法	28000	2000.0	56	袋式除尘	99.50%	类比法	28000	10	0.28	5040	1.411	15	1	20	有组织，大气排放
	DA013 干料配料废气	颗粒物	类比法	16400	1000.0	16.400	袋式除尘	99.00%	类比法	16400	10	0.164	7680	1.260	55	0.7	20	有组织，大气排放
	DA014 沥青贮存、混捏成型废气	颗粒物	类比法	40000	1000.0	40.000	炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧炉	99.00%	类比法	40000	10	0.400	7680	3.072	45	1.1	60	有组织，大气排放
		二氧化硫	类比法		1.7	0.069		0.00%	类比法		1.7	0.069		0.532				
		氮氧化物	类比法		2.5	0.099		0.00%	类比法		2.5	0.099		0.760				
		沥青烟	类比法		173.2	6.928		94.23%	类比法		10.0	0.400		3.072				
		苯并[a]芘	类比法		1.3E-02	5.299E-04		97.74%	类比法		3.0E-04	1.200E-05		9.216E-05				
	DA015 焙烧炉废气	颗粒物	产物系数法	180000	655.8	118.037	炉面干法脱硝+循环流化床半干法脱硫+袋式除尘器+焚烧一体化装置	98.48%	类比法	180000	10.0	1.800	8760	15.768	70	2.82	80	有组织，大气排放
		二氧化硫	产物系数法		233.7	42.061		85.02%	类比法		35.0	6.300		55.188				
		氮氧化物	产物系数法		128.1	23.059		60.97%	类比法		50.0	9.000		78.840				
		沥青烟	类比法		41.8	7.521		90.00%	类比法		10.0	1.800		15.768				
		苯并[a]芘	类比法		2.7E-03	4.889E-04		90.00%	类比法		3.0E-04	5.400E-05		4.730E-04				
		氨	类比法		8	1.44		—	类比法		8	1.44		12.614				
	DA016 熟块清理	颗粒物	类比法	54000	950	51.3	袋式除尘	98.95%	类比法	54000	10	0.54	8760	4.73	25	1.2	20	有组织，大气排放
	DA017 废填充料粉料仓	颗粒物	类比法	700	2000	1.4	袋式除尘	99.50%	类比法	700	10	0.007	8760	0.061	15	0.15	20	有组织，大气排放
脱硫系统	DA018 石灰石料仓	颗粒物	类比法	1800	1405.6	2.53	袋式除尘	99.29%	类比法	1800	10	0.018	600	0.0108	15	0.25	20	有组织，大气排放
	DA019 消石灰料仓	颗粒物	类比法	300	1683.3	0.505	袋式除尘	99.64%	类比法	300	10	0.003	200	0.0006	15	0.1	20	有组织，大气排放

工序	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放						排放参数			排放方式及去向
			核算方法	废气产生量 (Nm^3/h)	产生浓度 (mg/Nm^3)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放量 (kg/h)	运行时间 (h/a)	年排放量 (t/a)	烟囱高度 /m	出口内径 /m	排放温度 /℃	
	DA020 灰渣仓	颗粒物	类比法	300	4600	1.38	袋式除尘	99.78%	类比法	300	10	0.003	200	0.0006	15	0.1	20	有组织，大气排放
生阳极车间	无组织沥青贮存、混捏成型废气	颗粒物	2				全封闭车间		0.1				7680	0.768				无组织，大气排放
		沥青烟	0.365						0.0182					0.14				
		苯并[a]芘	2.786E-05						2.786E-05					0.214E-03				
焙烧车间	多功能天车抽吸填充料废气	颗粒物	0.15				多功能天车自带旋风除尘器+布袋除尘器，焙烧车间全封闭		0.0075				8760	0.066				无组织，大气排放
炭块转运站	无组织熟块解组清理废气	颗粒物	2.7				全封闭车间		0.135				8760	1.183				无组织，大气排放
合计	有组织	颗粒物												51.249				
		二氧化硫												94.029				
		氮氧化物												134.328				
		沥青烟												18.840				
		苯并[a]芘												5.652E-04				
		氨												15.35				
	无组织	颗粒物												2.017				
		沥青烟												0.14				
		苯并[a]芘												0.214E-03				

2.废水

本项目废水排放主要为生活污水、循环冷却水系统定期排污水、软化水制备系统排污水、化学水制备系统排污水、余热锅炉定期排污水、湿法脱硫系统废水以及车间地面冲洗废水。

（1）生活污水

本项目职工日常办公生活产生的生活污水，产生量为 30.24m^3/d，主要污染物为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油等；本项目厂区新建 1 座地埋式生活污水处理站，处理工艺采用“调节池+A/O 生物接触氧化+二沉池”，处理达标后全部回用于循环冷却系统补水、厂区绿化及道路洒水等，不外排。

（2）综合循环冷却系统废水

综合循环冷却系统废水主要包括冷却系统定期排污水和配套软化水系统浓水、反冲洗废水，废水产生量为 70.56m^3/d，主要污染物为 pH、COD、SS、溶解性总固体等。

（3）煅烧烟气脱硫废水

本项目煅烧烟气脱硫采用石灰石-石膏法脱硫，脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀”，处理后脱硫废水直接回用于脱硫塔制浆或补水，不外排。

（4）生阳极浊循环冷却系统废水

本项目生阳极浊循环冷却系统废水循环利用不外排，仅定期补水，浊循环水系统设有隔油沉淀池，并设有带式刮油机，用以去除水中的油类和大颗粒杂质。主要污染物为 pH、COD、SS、溶解性总固体、石油类、苯并[a]芘等。

（5）余热蒸汽锅炉废水

本项目余热锅炉定期排污水量为 25.2m^3/d，主要污染物为 pH、溶解性总固体等。

（6）厂区采暖热交换机组废水

本项目采暖热交换机组定期排污水量 7.2m^3/d，主要污染物为 pH、溶解性总固体等。

（7）化学水处理系统废水

本项目化学水处理系统废水主要包括浓水和反冲洗废水，废水产生量为 18m^3/d，主要污染物为 pH、COD、SS、溶解性总固体等。

（8）汽轮机循环冷却系统废水

汽轮机循环冷却系统废水主要包括冷却系统定期排污水和配套软化水系统浓水、

反冲洗废水，废水产生量为 259.2m³/d，主要污染物为 pH、COD、SS、溶解性总固体等。

（9）车间地面冲洗废水

本项目车间地面冲洗废水产生量为 19.56m³/d，主要污染物为 COD、SS、溶解性总固体、石油类等。

本项目废水污染源源强核算结果及相关参数具体见表 3.1-89。

表 3.1-89　废水污染源源强核算及相关参数表

废水种类	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放					回用去向
		核算方法	废水量 m^3/d	浓度 mg/L		核算方法	废水量 m^3/d	浓度 mg/L	排放时间 d	排放量 t/a	
生活污水	COD	类比法	30.24	500	调节池+A/O 生物接触氧化+MBR+消毒，处理能力 $2m^2/h$	类比法	30.24	50	365	/	生活污水处理站出水排入生产废水处理系统进一步处理，处理后全部回用于煅烧烟气脱硫系统补水、焙烧烟气脱硫系统补水、生阳极浊循环系统补水、车间地坪冲洗水、厂区绿化用水、厂区道路洒水等，不外排
	BOD_5			300				6		/	
	NH_3-N			50				5		/	
	SS			300				3		/	
	动植物油			10				0.05		/	
	溶解性总固体			500				500		/	
综合循环冷却系统废水	pH	类比法	70.56	6-9	调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透，处理能力 $40m^2/h$	类比法	519.25	/		/	
	COD			100				/		/	
	SS			300				/		/	
	溶解性总固体			1000				/		/	
余热蒸汽锅炉废水	pH	类比法	25.2	6-9				/		/	
	溶解性总固体			350				/		/	
厂区采暖热交换机组废水	pH		7.2	6-9				/		/	
	溶解性总固体			350				/		/	
化学水处理系统废水	pH	类比法	18	6-9				/		/	
	COD			100				/		/	
	SS			300				/		/	
	溶解性总固体			1000				/		/	
汽轮机循环冷却系统废水	pH	类比法	259.2	6-9				/		/	
	COD			100				/		/	

废水种类	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放					回用去向
		核算方法	废水量	浓度		核算方法	废水量	浓度	排放时间	排放量	
			m^3/d	mg/L			m^3/d	mg/L	d	t/a	
	SS			300				/		/	
	溶解性总固体			1000				/		/	
车间地面冲洗废水	COD	类比法	19.56	50				/		/	
	SS			500				/		/	
	溶解性总固体			1000				/		/	
	石油类			20				/		/	
未预见废水量	pH	类比法	119.53	6-9				/		/	
	COD			100				/		/	
	SS			300				/		/	
	溶解性总固体			1000				/		/	
生阳极浊循环冷却系统废水	pH	类比法	/	6-9	浊循环水池	/	/	/	/	/	循环利用，不外排
	COD			200				/	/	/	
	SS			2000				/	/	/	
	溶解性总固体			1500				/	/	/	
	石油类			100							
	苯并[a]芘			0.01				/	/	/	
煅烧烟气脱硫废水	pH	/	/	/	中和+絮凝沉淀，处理能力 $10m^2/h$	/	/	/	/	/	回用于脱硫塔制浆
	溶解性总固体			/				/	/	/	

3.噪声

主要噪声源、源强、降噪措施和效果等见表 3.1-90。

表 3.1-90 噪声源源强核算结果及相关参数表

工序	噪声源	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
		核算方法	噪声值/dB(A)	措施	降噪效果/dB(A)	核算方法	噪声值/dB(A)	
石油焦转运	液压卸车机	类比法	65	厂房隔声	15	类比法	50	2680
	格栅破碎机	类比法	85	厂房隔声、基础减振	25	类比法	60	
	气垫式带式输送机	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	
	卸料车式带式输送机	类比法	70			类比法	55	
	斗式提升机	类比法	70			类比法	55	
	定量给料机	类比法	70			类比法	55	
	螺旋输送机	类比法	70			类比法	55	
煅烧工序	带式输送机（带卸料车）	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	8760
	气垫带式输送机	类比法	70			类比法	55	
	定量给料机	类比法	70			类比法	55	
	斗式提升机	类比法	70			类比法	55	
	电动葫芦	类比法	70			类比法	55	
	碎料机及传动装置	类比法	85	厂房隔声、基础减振	25	类比法	60	
	罐式煅烧炉	类比法	85	厂房隔声	15	类比法	70	
沥青系统	液体沥青泵	类比法	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	55	7680

工序	噪声源	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
		核算方法	噪声值/dB(A)	措施	降噪效果/dB(A)	核算方法	噪声值/dB(A)	
返回料处理	吊钩桥式起重机	类比法	70	厂房隔声、基础减振	25	类比法	55	5040
	液压破碎机	类比法	85			类比法	60	
	反击破碎机	类比法	95			类比法	70	
	气垫式带式输送机	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	
	单层直线振动筛	类比法	90	厂房隔声、基础减振	25	类比法	65	
	斗式提升机	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	
生阳极制备	定量给料机	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	7680
	斗式提升机	类比法	70			类比法	55	
	反击破碎机	类比法	95	厂房隔声、基础减振	25	类比法	70	
	石油焦振动筛	类比法	90			类比法	65	
	返回料振动筛	类比法	90			类比法	65	
	磨粉系统（含风选系统）	类比法	90			类比法	65	
	配料系统	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	
	预热混捏锅	类比法	75	厂房隔声、基础减振	25	类比法	50	
	振动成型机	类比法	95			类比法	70	
	炭块冷却系统	类比法	65	基础减振	10	类比法	55	
	吊钩桥式起重机	类比法	70	厂房隔声、基础减振	25	类比法	45	
焙烧及炭块转运	焙烧多功能机组	类比法	70	厂房隔声	15	类比法	55	8760
	生块编组机组	类比法	70			类比法	55	

工序	噪声源	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
		核算方法	噪声值/dB(A)	措施	降噪效果/dB(A)	核算方法	噪声值/dB(A)	
	熟块清理机组	类比法	70			类比法	55	
	炭块自动清理机	类比法	90			类比法	75	
	燃烧控制系统	类比法	85			类比法	70	
	堆垛天车	类比法	70	厂房隔声、基础减振	25	类比法	45	
	80 室敞开式焙烧炉	类比法	85	厂房隔声	15	类比法	70	
综合维修	电动单梁起重机	类比法	70	厂房隔声、基础减振	25	类比法	45	2680
煅烧烟气净化	主排烟风机	类比法	85	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	65	8760
	脱硫装置	类比法	75	基础减振	10	类比法	65	
	循环泵	类比法	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	55	
	氧化风机	类比法	85			类比法	65	
	石灰石浆液泵	类比法	75			类比法	55	
	石膏排出泵	类比法	75			类比法	55	
	工艺水泵	类比法	75			类比法	55	
	冷却水泵	类比法	75			类比法	55	
	滤液水泵	类比法	75			类比法	55	
	带式脱水机	类比法	80	厂房隔声、基础减振	25	类比法	55	
焙烧烟气净化	主排烟风机	类比法	85	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	65	8760
	溜槽用高压离心风机	类比法	85			类比法	65	
	仓式气力输送泵	类比法	75	基础减振、接口处软连接	15	类比法	60	

工序	噪声源	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
		核算方法	噪声值/dB(A)	措施	降噪效果/dB(A)	核算方法	噪声值/dB(A)	
除尘工序	除尘器引风机	类比法	85	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	65	8760
综合循环冷却系统	循环冷水泵	类比法	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	55	8760
	循环热水泵	类比法	75			类比法	55	
	过滤水泵	类比法	75			类比法	55	
	冷却塔	类比法	80	基础减振	10	类比法	70	
生阳极浊循环水系统	循环热水泵	类比法	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	55	8760
	冷却塔	类比法	80	基础减振	10	类比法	70	
汽轮机循环水系统	循环冷水泵	类比法	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	20	类比法	55	8760
	循环热水泵	类比法	75			类比法	55	
	过滤水泵	类比法	75			类比法	55	
	冷却塔	类比法	80	基础减振	10	类比法	70	
供水加压泵房	电动消防泵	类比法	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	25	类比法	50	8760
	生产给水泵	类比法	75			类比法	50	
	生活给水泵组	类比法	75			类比法	50	
	电动单梁悬挂式起重机	类比法	70	厂房隔声、基础减振	25	类比法	45	
空压站	离心式压缩机	类比法	85	厂房隔声、基础减振	25	类比法	60	8760
余热回收	主循环油泵	类比法	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	25	类比法	50	8760
	二次循环油泵	类比法	75			类比法	50	
	注油泵	类比法	75			类比法	50	

工序	噪声源	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
		核算方法	噪声值/dB(A)	措施	降噪效果/dB(A)	核算方法	噪声值/dB(A)	
	余热锅炉排气口	类比法	105	安装消声器	35	类比法	70	300
余热发电	凝汽式汽轮机	类比法	95	厂房隔声、基础减振	25	类比法	70	8760
	发电机组	类比法	95			类比法	70	
	电动单梁起重机	类比法	70			类比法	45	1000
柴油发电机房	柴油发电机	类比法	90	厂房隔声、基础减振	25	类比法	65	500
生活污水处理站	水泵	类比法	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	25	类比法	50	8760
	螺杆鼓风机	类比法	95	厂房隔声、基础减振、进气口安装消声器	35	类比法	60	8760
生产废水处理站	水泵	类比法	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	25	类比法	50	8760
化学水处理站	水泵	类比法	75				50	8760

4.固体废物

项目产生固体废物主要包括一般工业固废、危险废物和职工生活垃圾。

拟建项目产生的固废主要包括各产尘工序布袋除尘器定期更换产生的废布袋，余热热媒锅炉定期产生的废导热油，沥青贮存系统储槽清理产生的废沥青渣，煅烧炉、焙烧炉大修产生的废耐火砖，煅烧烟气净化产生的废 SCR 脱硝催化剂、脱硫石膏，焙烧烟气净化产生的脱硫废渣、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘），生活污水处理站产生的污泥，生产废水处理站产生的废过滤膜、污泥，软水器、化学水处理等产生的废离子交换树脂，水质化验、在线监测设备产生的化学分析废液、废试剂，厂区设备、管道等保温、防腐等产生的废保温棉、废油漆桶，设备维护保养产生的废机油、废油桶，余热发电系统应急电源定期更换产生的废铅酸蓄电池，浊循环水池隔油沉淀产生的含油废水，职工办公生活产生的生活垃圾等。

不合格废生块和焙烧废块全部送入返回料破碎工序加工处理后直接返回干配料工序；石油焦储运、生阳极制备、返回料处理、炭块清理等工序除尘灰直接返回干配料工序；混捏成型工序废气炭粉吸附装置定期更换采用煅后焦粒直接返回干配料工序；以上均不纳入固废管理。

（1）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要包括除尘器废布袋、废耐火砖、脱硫石膏、废焙烧脱硫渣、废沥青渣、废离子交换树脂、废保温棉、废填充料（冶金焦）粉等。

①废布袋

石油焦储运、生阳极制备、返回料处理、炭块清理等产尘工序配套布袋除尘器定期更换产生的废布袋，产生量为 50t/a，全部交由更换厂家回收处理。

根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），项目产生的废布袋废物种类为 SW59 其他工业固体废物（废物代码 900-009-S59）。

②废耐火砖

项目煅烧炉和焙烧炉定期产生废耐火材料，根据设计资料，煅烧炉和焙烧炉通常约 5～6 年大修一次，煅烧炉和焙烧炉每次大修产生的废耐火砖量约为 1200t。废耐火砖属于一般工业固废，作为建筑材料外售，综合利用。

根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），项目产生的废耐火材料废物种类为 SW59 其他工业固体废物（废物代码 900-003-S59）。

③脱硫石膏

煅烧炉烟气净化采用石灰石-石膏法脱硫，脱硫系统产生的脱硫石膏采用压滤脱水处理，产生量为 7840t/a，暂存于石膏库，定期作为建材外售。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），项目石灰-石膏法脱硫产生的脱硫石膏废物种类为 SW06 脱硫石膏（废物代码 900-099-S06）。

④废焙烧脱硫渣

项目焙烧烟气采用循环流化床半干法脱硫技术，脱硫过程会产生脱硫废渣，以除尘灰的形式被布袋除尘器收集，收集的除尘灰（脱硫废渣）采用配套天然气焚烧炉处理，去除除尘灰吸附的沥青烟、苯并[a]芘等污染物，焚烧处理后脱硫废渣属于一般工业固体废物，暂存于灰渣仓，项目焙烧脱硫废渣产生量为 690t/a，外售建材公司综合利用。

根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），项目半干法脱硫产生的脱硫废渣废物种类为 SW06 脱硫石膏（废物代码 900-099-S06）。

⑤废沥青渣

本项目设置有 2 座 1000t 沥青贮槽，每 3 年清理一次，废沥青渣产生量约为 20t/3a，作为填充料掺入冶金焦综合利用。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），参照精炼石油产品制造产生的废沥青为 SW16 化工废物（废物代码 251-005-S16）。

⑥废离子交换树脂

本项目综合循环水系统、汽轮机循环水系统、化学水处理系统等设置有软化水处理装置，均采用离子交换树脂法，定期更换产生废离子交换树脂，产生量为 10t/a；根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），项目产生的废离子交换树脂废物种类为 SW59 其他工业固体废物（废物代码 900-008-S59），全部交由更换厂家回收处理。

⑦废保温岩棉

本项目设备、管道等保温采用岩棉保温材料，定期维修更换产生的废保温岩棉，属于一般工业固体废物，产生量为 4t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），项目产生的废离子交换树脂废物种类为 SW59 其他工业固体废物（废物代码 900-008-S59）集中收集作为废品外售。

⑧废填充料（冶金焦）粉

本项目填充料经天车配套旋风分离器和布袋除尘器处理后，布袋除尘器收集的废

填充料粉主要成分为碳和烧损灰渣，产生量为 130t/a；根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)，项目产生的废填充料粉废物种类类似于 SW16 化工废物——焦渣（废物代码 252-001-S16），全部作为炭粉外售综合利用。

（2）危险废物

本项目危险废物主要包括废导热油、废 SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池、浮油浮渣等。

①废导热油

项目余热热媒锅炉（导热油炉）定期更换热煤油（导热油），约 5 年更换一次，一次产生废导热油 180t（180t 为在线量）。通过对照《国家危险废物名录》（2025 年），本项目废导热油属于危险废物（HW08），废物代码：900-249-08。产生后委托有资质单位处置。

②废 SCR 脱硝催化剂

本项目煅烧炉烟气净化系统采用 SCR 脱硝处理工艺，SCR 脱硝催化剂通常由 TiO2 为载体，以及附着在载体上的活性成分 V2O5 和 WO3；每 3 年更换 1 次，产生量为 84t/3a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），废 SCR 催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50 废催化剂，废物代码 772-007-50。产生后定期委托有资质单位处置。

③废过滤膜

本项目生产废水处理系统超滤、反渗透定期更换产生的废超滤膜、废反渗透膜，产生量分别为 1.5t/a、3t/a，主要成分为重金属、石油类等。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废超滤膜（TUF 滤膜）、废反渗透膜均属于危险废物，危废代码为“HW49 其他废物”中“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，集中收集暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

④生产废水污泥

本项目生产废水主要包括净循环冷却系统排污水、浊循环冷却系统排污水、软水器和化学水处理系统浓水、反冲洗水等，主要污染物为 SS、溶解性总固体和石油类等，絮凝沉淀产生的污泥采用带式压滤机脱水，污泥产生量约为 35t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，生产废水污泥均属于危险废物，危废代码为“HW49 其他废物”中“772-006-49 采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥和废水处理残渣（液）”，集中收集暂

存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

⑤化学分析废液、废试剂

本项目水质分析室定期对进出水质进行实验分析会产生少量化学分析废液，烟气在线监测系统对废气污染物化学分析产生少量化学分析废液，以及化学分析试剂过期产生的废试剂等，均属于危险废物，产生量约为 0.15t/a，主要成分为酸、碱、重金属等。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，化学分析废液属于危险废物，危废代码为“HW49 其他油废物”中“900-047-49 生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”，全部采用聚乙烯桶收集，定期转存至危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

⑥废油漆桶

本项目厂区设备、管道定期刷漆防腐产生的废油漆桶，属于危险废物，产生量约为 0.5t/a，主要成分为苯系物、颜料等。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废油漆桶属于危险废物，危废代码为“HW49 其他废物”中“900-041-49 含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质”，集中收集暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

⑦废机油、废油桶

本项目设备维修保养过程中会产生少量废矿物油和废油桶，产生量分别为 0.8t/a 和 0.2t/a，主要成分为基础油、废酸等。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废矿物油和废油桶属于危险废物，危废代码为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，废矿物油采用铁桶密闭包装，集中收集暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

⑧废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）

本项目含沥青烟废气处理系统配套布袋除尘器定期更换产生的废布袋，主要沾染有沥青烟、苯并[a]芘等，产生量为 15t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，

废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）属于危险废物，危废代码为“HW49 其他废物”中“900-041-49 含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质”，集中收集暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

⑨废铅酸蓄电池

本项目余热发电系统配备有应急电源，每 3 年定期更换产生的废铅酸蓄电池，产生量为 1.5t/3a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池属于危险废物，危废代码为“HW31 含铅废物”中“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，采用专用容器收集后，暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

⑩浮油、浮渣

本项目生阳极浊循环水池设有隔油沉淀池，定期清理产生的含油废水，产生量约为 1.0t/a，主要污染物为石油类和炭渣；根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，浮油浮渣属于危险废物，危废代码为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）”，含油废水采用铁桶密闭包装，集中收集暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质单位处置。

（3）生活垃圾

本项目工作人员 240 人，按每人每天 0.5kg 的生活垃圾产生量计算，生活垃圾产生量 43.8t/a。生活垃圾主要成分为食品、杂物、纸屑等，经垃圾箱收集后，定期委托园区环卫部门清运、处置。

根据《固体废物分类与代码目录》，项目产生的生活垃圾涉及废物种类主要包括 SW60 有害垃圾（废物代码 900-001-S60）、SW61 厨余垃圾（废物代码 900-002-S61）、SW62 可回收物（废物代码 900-001-S62、900-002-S62、900-003-S62、900-004-S62、900-005-S62、900-005-S62、900-007-S62）。

表 3.1-91 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	固废名称	固废属性	固废类别	代码	产生量（t/a）	综合利用量（t/a）	处置量（t/a）	处理方法和排放去向	产废周期（月）
1	废布袋	一般工业固体废物	SW59	900-009-S59	50	/	50	经收集后，由厂家回收处理。	12
2	废耐火砖		SW59	900-003-S59	1200t/5a	/	1200t/5a	作为建筑材料外售，综合利用。	60
3	脱硫石膏		SW06	900-099-S06	7840	/	7840	外售建材公司综合利用。	1
4	废焙烧脱硫渣		SW06	900-099-S06	690	/	690	外售建材公司综合利用。	1
5	废沥青渣		SW16	251-005-S16	20t/3a	20t/3a	/	作为填充料掺入冶金焦综合利用	36
6	废离子交换树脂		SW59	900-008-S59	10	/	10	废离子交换树脂由生产厂家统一回收处置。	6
7	废保温岩棉		SW59	900-006-S59	4	/	4	作为废品外售	12
	废填充料（冶金焦）粉		SW16	252-001-S16	130	/	130	作为炭粉外售综合利用	1
8	废导热油	危险废物	HW08	900-249-08	180t/5a	/	180t/5a	经收集后暂存于危险废物贮存库，最终交由具有相应资质类别的危险废物处置单位处置	60
9	废 SCR 脱硝催化剂		HW50	772-007-50	84t/3a	/	84t/3a		36
10	废过滤膜		HW49	900-041-49	4.5	/	4.5		6
11	生产废水污泥		HW49	772-006-49	35	/	35		1
12	化学分析废液、废试剂		HW49	900-047-49	0.15	/	0.15		1
13	废油漆桶		HW49	900-041-49	0.5	/	0.5		1
14	废机油、废油桶		HW08	900-214-08	1.0	/	1.0		1
15	废布袋（含沥青烟）		HW49	900-041-49	15	/	15		12
16	废铅酸蓄电池		HW31	900-052-31	1.5	/	1.5		36
17	浮油浮渣		HW08	900-210-08	1.0	/	1.0		1
17	生活垃圾	/	/	/	27.38	/	27.38	垃圾箱收集后，定期委托园区环卫部门清运、处置	1

3.1.3.3 非正常工况排放分析

根据国内现有同类型预焙阳极企业实际运行经验，预焙阳极企业产生的污染物可能出现非正常排放情况主要是在大气污染物煅烧烟气和焙烧烟气排放环节。本项目煅烧烟气和焙烧烟气净化工艺技术成熟、运行可靠，即使烟气净化系统出现故障，可在短时间内进行检修。

1.煅烧烟气非正常排放

本项目煅烧烟气采用“余热回收+SCR 脱硝（1 套）+石灰石-石膏法脱硫（1 套）+湿电除尘（1 套）”净化处理，主要考虑脱硫脱硝除尘装置故障或检修时来计算此种非正常工况排放情况。

表 3.1-92 煅烧烟气脱硝装置检修时污染物排放

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	非正常排放量 t/a	单次持续时间 h	年发生频次
DA005 煅烧烟气	布袋除尘器检修或故障，处理效率降为 90%	颗粒物	110.9	13.858	0.1108	4	2
	脱硫塔检修或故障，处理效率降为 80%	二氧化硫	371.5	23.208	0.1856		
	脱硝催化剂失效，脱硝效率降为 0	氮氧化物	150.0	18.742	0.1499		

2.焙烧烟气非正常排放

本项目焙烧烟气采用“SNCR 脱硝（1 套）+循环流化床半干法脱硫（1 套）+布袋除尘器（1 台）+焚烧一体化装置”净化处理，主要考虑脱硝脱硫除尘装置检修或故障时，处理效率降低 50%来计算非正常工况排放情况。

表 3.1-93 焙烧烟气脱硝、脱硫装置故障时污染物排放

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m³	非正常排放速率 kg/h	非正常排放量 t/a	单次持续时间 h	年发生频次
DA015 焙烧烟气	布袋除尘器检修或故障，处理效率降为 90%	颗粒物	65.6	11.804	0.0472	4	2
	脱硫塔检修或故障，处理效率降为 50%	二氧化硫	116.9	21.030	0.1682		
	脱硝系统故障，脱硝效率降为 0	氮氧化物	128.1	23.059	0.1845		

3.非正常工况防范措施

①加强运行监控，煅烧炉和焙烧炉启动时，及时启动废气治理措施，严格按照操作规程对各项环保设施进行操作运行以及维护管理，提高环保设施的自动控制水平。

②加强日常环保设施监管维护，提前制定检修计划，做好检修期间环保预案；若发生事故，应立即查明原因，采取措施，使事故排放时间尽量缩短，如不能及时修复应按规定停机检修，避免污染物持续非正常排放。

3.1.4 项目建设前后污染物排放变化分析

3.1.4.1 区域污染物变化情况

本项目为新建项目，本工程实施后全厂废气主要污染物排放量变化情况见表 3.1-94。

表 3.1-94 废气污染物排放变化情况分析表（t/a）

污染物	现有工程（已建+在建）	本工程	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）			
	排放量	预测排放量	“以新带老”削减量	区域平衡替代本项目削减量	预测排放总量	排放增减量
颗粒物		51.249			51.249	+51.249
二氧化硫		94.029			94.029	+94.029
氮氧化物		134.328			134.328	+134.328
沥青烟		18.840			18.840	+18.840
苯并[a]芘		5.652E-04			5.652E-04	+5.652E-04
氨		15.35			15.35	+15.35

3.1.4.2 区域污染物削减方案分析

根据《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）“排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，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”。盂县 2024 年度属于环境空气质量不达标区域，本项目大气污染物须实行倍量削减。

根据前述工程分析，本项目废气污染物排放总量分别为颗粒物 51.249t/a、二氧化硫 94.029t/a、氮氧化物 134.328t/a，实行倍量削减需削减量为：颗粒物 102.498t/a、二氧化硫 188.058t/a、氮氧化物 268.656t/a。

具体削减来源见表 3.1-95。

表 3.1-95 项目排放量及削减量分析表（t/a）

类别		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
污染物排放量		51.249	94.029	134.328
倍量削减		1:2	1:2	1:2
需削减量		102.498	188.058	268.656
削减来源	盂县盛泰鑫耐火材料有限公司年产 6 万吨高铝矾土环保矩形窑生产线项目关停	1.1	1.7	6.7
	盂县金刚玉石油压裂支撑剂有限公司环境保护设施升级改造项目		35.806	6.53
	山西盂县西小坪耐火材料有限公司环保升级改造	92.547		
	山西太钢鑫磊资源有限公司环保改造项目	8.851		
	盂县华联新型建材有限公司新建年产 20 万立方米加气砖生产线建设项目关停		6.2	
	山西德易雅堂木业有限公司年产 7 万平方米铝木复合门窗生产线拆除烘干窑		5.773	
	山西南娄集团水泥有限公司超低排放改造			255.426
	山西兆丰铝业有限责任公司氧化铝分公司关停 1#、2#锅炉		138.579	
	削减量合计	102.498	188.058	268.656
是否满足削减要求		是	是	是

综上所述，关停盂县盛泰鑫耐火材料有限公司、盂县金刚玉石油压裂支撑剂有限公司环保升级改造、山西盂县西小坪耐火材料有限公司环保升级改造、山西太钢鑫磊资源有限公司环保改造项目、关停盂县华联新型建材有限公司、山西德易雅堂木业有限公司拆除烘干窑、山西南娄集团水泥有限公司超低排放改造、山西兆丰铝业有限责任公司氧化铝分公司关停 1#、2#锅炉等八项削减来源，共腾出削减量：颗粒物 102.498t/a、二氧化硫 188.058t/a、氮氧化物 268.656t/a，能够满足本项目倍量削减要求。同时，相关单位就削减方案作出承诺，本区域削减方案中列明的削减源仅用于“山西索通华阳炭材料有限公司 200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目”，未用于其他项目，并且在项目投用前明确落实该区域削减方案，未落实不得投用。

3.1.4.3 总量控制指标

根据前述工程分析，提出本项目建设完成后新增废气污染物排放量为颗粒物 51.249 t/a、二氧化硫 94.029 t/a、氮氧化物 134.328 t/a。

项目所在地阳泉市盂县 2024 年环境空气质量现状 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 年均值和 CO 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年均浓度限值，PM_{10} 年均值和 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测

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；项目所在区域环境空气质量属于不达标区。

根据山西省生态环境厅“关于印发《建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知”（晋环规〔2023〕1号），不达标县（市、区）相关主要污染物应按照建设项目核定污染物排放总量指标的2倍进行置换；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度不达标的县（市、区），二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等主要污染物均需按建设项目核定污染物排放总量指标的2倍进行置换；臭氧年平均浓度不达标的县（市、区），氮氧化物、挥发性有机物等主要污染物均需按建设项目核定污染物排放总量指标的2倍进行置换。因此本项目废气污染物颗粒物和氮氧化物排放总量控制指标需2倍置换，分别为颗粒物102.498 t/a、二氧化硫94.029 t/a、氮氧化物268.656 t/a。

本项目总量控制指标建议值见表3.1-96。

表3.1-96 工程主要污染物总量控制指标建议值 单位：t/a

项目 因子	废气		
	颗粒物	SO_2	NOx
本项目排放量	51.249	94.029	134.328
总量置换比例	1:2	1:1	1:2
污染物总量置换量	102.498	94.029	268.656
本项目总量核定指标	102.498	94.029	268.656

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

盂县位于山西省东部，东经 112.55°~113.49°，北纬 37.57°~38.31°，东西长 75 公里，南北宽 63 公里，总面积为 2442 平方公里，占全省总面积的 0.63%。县境群山环绕，东临太行山，与河北省平山、井陉两县接界；西靠西岭山，与太原市阳曲县形成天然界线；南与晋中市寿阳县、阳泉市郊区、平定县毗连；北倚牛道岭，与忻州市五台、定襄两县为邻。

拟建项目厂址位于山西省盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，厂址地理位置见图 4.1-1，四邻关系图见图 4.1-2。

4.1.2 气候特征

盂县属温带大陆性季风气候，春季干旱多风，夏季高温炎热，秋季凉爽多雨，冬季寒冷少雪，一年四季分明。盂县近 20 年平均风速为 2.1m/s，平均相对湿度为 54.5%，平均日照时数 2607.1 小时；平均气温 9.9℃，一月份温度最低，平均为-5.0℃，七月份温度最高，平均气温 22.9℃；多年平均最高温为 36.2℃，多年平均最低温为-17.5℃；平均年降水量 570.4mm，最小年降水量为 363.0mm，最大日降水量为 155.4mm。历年极端最低-20.8℃，极端最高 40.9℃。

4.1.3 地表水

盂县水系属海河流域，分滹沱河、温河两大水系。由于受地域控制流向各异，滹沱河向北注入河北，温河向南入阳泉。两水系季节性变化较大。滹沱河水系主要由滹沱河、乌河、龙华河、石塘河等组成；温河水系有秀水河、温河、招山河、阴山河等组成。其中流域面积大于 100km² 的河流有 7 条，见表 4.1-1，盂县水系图见图 4.1-3。

表 4.1-1 盂县主要河流概况表

水系	河流名称	发源地	境内河长（km）	流域面积（km²）
滹沱河水系	滹沱河	繁峙县横涧乡	44	288
	乌河	阳曲县两岭山	54	697
	龙华河	上王村南掌沟的管头梁东麓	53.8	475
	石塘河	榆森坪乡双圪都尖西北麓	15	130
温河水系	秀水河	方山东麓	32	336

水系	河流名称	发源地	境内河长（km）	流域面积（km^2）
	阴山河	北下庄乡白马山南麓	30	150
	温河	盂县城北山后榆沟	35.5	670

滹沱河是县境内北部的主要河流，也是本县最大的河流，发源于繁峙县横涧乡，由定襄县的岭子底流入本县，横贯县区北部流入河北省。本县有乌河、龙华河等支流，自南而北注入滹沱河。滹沱河在盂县占有流域面积 288km^2，其中干流长度 44km，多年平均径流量 9.85 亿 m^3。乌河发源于阳曲县两岭山，入境后沿县境西部蜿蜒向北于枣园村汇入滹沱河，县境内河长 54km，境内流域面积 697km^2，上游为季节性河流，下游从西潘乡李庄村开始有清水出现，多年平均径流量 0.326 亿 m^3。龙华河发源于本县王村乡的上王村南掌沟的管头梁东麓，该河由南向北流经王村、肖家汇、上社、下社至龙华口入滹沱河，县境内河长 53.8km，境内流域面积 475km^2。

温河为县区南部的主要河流，其上游秀水河发源于南娄乡的方山，北源为阴山河，发源于北下庄乡尖山，秀水河与另一支流招山河与石崖村南汇流称为温池河，阴山河与温池河在温池村东汇流后称之为温河。由温泉峡流入阳泉市境内，全长约 35.5km，流域面积 670km^2，多年平均径流量 0.231 亿 m^3，年清水流量 0.16m3/s，最大洪峰流量 1340m^3/s，温河及其支流秀水河、招山河、阴山河均属季节性河流。

乌河是滹沱河的支流，发源于阳曲县张皇寨两岭山东南麓，在盂县东梁乡的东蒋村西南 0.3 公里处入境，由南向北流经 39 个村庄有东梁乡的东河、西烟镇的朱家河、侯党河、西潘乡的西河（即温川河）汇入，在下社乡的枣园村西北注入滹沱河，境内流长 54.4 公里，盂县境内流域面积 697 平方公里。乌河流域总面积 1205 平方公里。20 年一遇洪峰流量 Q=1141m^3/s，清水流量 0.355m^3/s，多年平均径流量 0.208 亿 m^3。河床系砂卵石底质。上游为季节河；高庄以下为常流河，平时河水清澈见底，汛期含砂量大增，河水呈乌黑色。

距离本项目最近的是乌河，位于项目厂址东约 3.5km 处，乌河项目区河段为季节性河流，常年无水。



图 4.1-1 项目地理位置图



图 4.1-2　本项目厂区四邻关系图


孟县水系图
河　北　省
五
台
县
定
襄
县
盂
县
平　定　县
阳泉市郊区
寿　阳　县
梁家寨乡
下社乡
上社镇
西潘乡
西烟镇
东梁乡
仙人乡
北下庄乡
牛村镇
孙家庄镇
苇池镇
秀水镇
路家村镇
南娄镇
厂址
图　例
1:400000

图 4.1-3 盂县水系图

4.1.4 地形地貌

盂县四面群山环绕，境内山峦起伏，全县山区皆属太行、五台两大山系，地形总趋势西南高东北低。海拔 390—1800m，全县山脉分两大系，东南部为太行山系，西北部为五台山系，主要支脉分别为白马山、方山和牛道岭、两岭山。区内白马山东西横贯，管头梁南北纵横，其间镶嵌有盂城、西烟两盆地。山区海拔一般为 900m 以上，最高峰位于西潘乡冷冻尖，海拔 2018m，最低处海拔 390m，地处滹沱河沿岸的阎家庄，盆地区地形较为平坦，自四周向盆地中心倾斜。本区属山地地貌形态，其类型除山间盆地、河流谷地及少量分布黄土丘陵外，大部分地区为中低山区，按成因类型及形态特征分为以下四种：

（1）剥蚀构造地形：主要分布于车轮、兴道、上卜头村隧北的龙华河沿岸，由龙华河群变质岩所组成，绝对标高 1000～1800m，切割深度 200～500m，山多呈锯齿状，山顶为尖状及圆顶状，沟谷断面多呈 V 型。

（2）侵蚀、溶蚀构造地形：由寒武、奥陶系灰岩组成，位于车轮、兴道、上卜头村以南及西烟盆地四周，海拔 800～1500m，切割深度 200～600m，山顶多呈尖状及圆顶状，山脊锯齿状，山坡呈阶梯状，山谷宽广多呈 V 形，地表岩溶景观不发育。

（3）构造剥蚀地形：分布于县区东南部及盂县盆地西部，由石炭、二叠系地层所组成，一般标高 800~1400m，浅一中等切割，山脊呈线状起伏，山顶平垣，山坡呈凸坡状，中等切割区沟谷呈 V 型，浅切割区多呈 U 型。

（4）侵蚀堆积地形：盂县境内分为河谷阶地，黄土丘陵及山间盆地三种类型。河谷阶地主要分布于滹沱河、温河及其较大的支流沿岸，河谷地区，阶地较为发育，其中以不对称的一级阶地为主，二元结构明显。黄土丘陵区，分布于基岩山区与河谷盆地之间，宽 2～4km，中等切割，树枝状，侵蚀冲沟较为发育，向源侵蚀已达基岩面上，冲沟常呈 V 型。盆地区，地势较为平坦，冲沟比较发育，切割深度 5～10m，边山沟口常发育有规模不等的洪积扇。

盂县地貌的最大特点是在盂县县城附近及西烟地区分布有两个较大的小盆地。东部为盂城盆地，位于管头山以东，白马山以南，西部为西烟盆地，位于管头山与两岭山之间。县城周围一带地区为盂城盆地，其四面为丘陵，中间是盆地，南北长约 14km，东西宽约 12km，最高海拔 1200m，最低 900m，一般海拔 1000m 左右，秀水河、香河、阴山河等流经其中。城南丘陵地带地层为石炭、二叠纪，地下水资源丰富，地表、地下水资源充足，土地肥沃，人口稠密，交通便利，自然条件较好。西烟盆地南北长约

15km，东西宽为 12km，地势较高，海拔为 1200～1400m 左右，乌河由南向北流经其中，四周地层由石灰岩、白云岩构成，矿藏资源很少，地表、地下水资源缺少，人畜用水困难，此盆地皆为黄土覆盖，农业发达，为盂县主要粮产区。

西烟镇地势南高北低，地形以山地、丘陵和小平原为主，西部地带系山地丘陵。本工程厂址位于西烟盆地西缘，属盆地西缘黄土丘陵地貌。

4.1.5 地质条件与水文地质条件

4.1.5.1 区域地层与构造

4.1.5.1.1 区域地层

盂县境内出露地层有中太古界阜平超群、上太古界五台超群、下元古界滹沱河群、下古生界寒武系、奥陶系、上古生界石炭系、二叠系以及新生界上第三系、第四系。

（1）中太古界阜平超群

盂县境内主要出露南营组～榆树湾组及少部分团柏口组，主要分布于上社、下社、梁家寨以东及仙人后村东一小部分，面积约 200.3km²。

（2）上太古界五台超群

五台超群主要是区域变质作用形成的片麻岩、浅粒岩、大理岩及角闪斜长岩。分布范围东起御枣口，西至均才，北起五台县界，南至肖家汇，面积 300 km²。

（3）古生界

分布于盂县南部，古生界只有下古生界寒武系、奥陶系下统和中统、上古生界石炭系中统至二叠系，缺失奥陶系上统至石炭系下统。

①寒武系

寒武系主要分布于车轮、兴道、西潘以南围绕基底地层分布。北部县界边缘和东部仙人村及烧磁窑附近也有少量出露。面积 138.3km²。

②奥陶系

奥陶系地层广泛分布于盂县城以北，车轮、兴道、西潘以南广大范围内，呈东西向展布。面积 729.8km²。

③石炭系

石炭系主要出露于盂县南部北下庄、牛村、下曹一带面积约 25.7km²。岩性主要有铁铝岩、页岩、砂质页岩、砂岩、煤及灰岩等组成的海陆交互相含煤建造，厚度在 200m 以上，划分为中统本溪组、上统太原组及山西组。

④二叠系

二叠系主要出露于盂县南部清城、南娄、东南关以南面积约 116.5km²。

（4）新生界

新生界主要分布于山间洼地之中，岩性境内具体分布在县城附近和西潘、西烟、东梁等乡镇，以及沿河两侧。区内新生界地层有上第三系上新统及第四系中更新统、上更新统、全新统。

①第三系上新统

上新统地层仅出露下部，分布于西潘乡的潘家会山伺谷地和河谷之中。岩性为粘土、泥灰岩及砾岩，胶结坚硬，成岩度高；厚度 5～30m。

②第四系

第四系为松散积物，分布于盂县城附近，西烟、东梁等地，面积约 940.14km²，厚度变化较大从数米至百米，堆积物成分复杂，主要有冲积、洪积、冲坡积及冲洪积等类型。划分为中更新统、上更新统、全新统。

a 中更新统：分布较广，因被上更新统黄土覆盖，其露头多在深切的黄土冲沟中分布，岩性为浅红、酱红及棕红色粘土和砂质粉土。

b 上更新统：上更新统分布最广，分布于不同地貌单元之上，近河谷地区，复于红土之上，两者为不整合关系，近山麓则不整合于基岩之上，成因类型有冲湖积、红坡积及冲积三种；岩性为浅黄色及黄褐色黄土状砂质粉土和粉质粘土，夹薄层及透镜状砂砾石层。

c 全新统：沿河谷分布，成因类型有冲积和洪积两种。岩性为浅黄色及黄褐色粘土、粉质粘土、砂质粉土、粉砂及砾石。

4.1.5.1.2 区域地层地质构造

区域地层涵盖中太古界至新生界，地层分布受构造运动控制显著。第四系以来，新构造运动在区内以差异性升降运动为主，造成盂县盆地与西烟盆地的水系格局发生改变，表现为不平衡上升形成夷平面或阶地，盆地不均衡下沉接受沉积。中更新世以前，盂县盆地内河流沿龙华河北流汇入现滹沱河，而西烟盆地内河流及温川河则向南径流。中更新世以来，由于差异性升降运动，在苌池河、杨兴乡及凌井店一带地壳逐渐上升，形成现代河流分水岭及目前的河谷地貌。部分地区保留的风口、峡谷（古分水岭）等微地貌景观，便是差异升降运动的佐证。区域地质构造见图 4.1-4。

4.1.5.2 评价区地质条件

评价区位于西烟盆地的中西部，评价区西侧出露地层为 O_2x 和 O_2s 的石灰岩和白

云岩地层，下伏奥陶系灰岩、白云岩地层，出露地层产状稍向西倾，岩溶化和裂隙不发育。由西向东黄土覆盖层逐渐变厚，岩性主要上部为粉土、粉砂，下部为粉质粘土。

（1）古生界

零星分布于评价区西北侧和西南侧，古生界只有下古生界寒武系中统、上统，奥陶系。

①寒武系

寒武系中统和上统与下伏前震旦系地层呈角度不整合接触，除凤山组外岩性、岩相、厚度变化不大，一般在 300～540m 之间。

a.毛庄组

由砾岩、细砂岩、页岩、白云质页岩、白云质泥灰岩和白云岩组成浅海相碎屑岩～碳酸盐岩沉积。厚度 74～111m。

b.徐庄组

以暗灰色薄层～中厚层状乃至条带灰岩、泥质灰岩及灰紫、黄绿色页岩为主。在兴道一带下部夹生物碎屑岩厚度稳定，一般在 35m 左右。

c.张夏组

以灰、灰黑色薄层至中厚层鲕状灰岩为主，厚度 90～265m。

d.崮山组

主要为灰、青灰色薄至中厚层状泥质条带灰岩。底部为一层稳定的黄绿色页岩或灰紫色页岩，与下伏张夏组鲕状灰岩或白云质灰岩分界明显。厚度 30～51m。

e.长山组

以竹叶状灰岩及泥质条带灰岩为主，厚度 10m 左右。

f.凤山组

本组横向变化较大，白玉沟以南地区，以白云岩相沉积为主，以北逐渐变为以灰岩相沉积为主，该组厚度南区为 120m 左右，北区为 65m 左右。

②奥陶系

奥陶系地层在评价西部山区出露，与下伏寒武系上统凤山组为连续沉积。其岩性由灰岩、白云岩及少量泥灰岩组成浅海相沉积，厚度 600m 左右。岩相、厚度很稳定。

a.下统

冶里组：由灰白、浅灰、灰黄色中厚层白云岩或泥质白云岩夹竹叶状白云岩、页岩组成，厚度 55m 左右。

亮甲山组：依岩性分为上下两部分；下部由灰、深灰色中厚层含燧石条带及结核白云岩、泥质白云岩组成；上部以浅灰、深灰、灰黄色白云岩、白云质灰岩为主，夹泥质灰岩及灰岩。本组厚度 90～120m 之间，东厚西薄。

b.中统

下马家沟组：一段由灰、灰黄色泥灰岩、角砾状灰岩或页岩组成，厚度 14～20m；二段为灰、灰褐、浅灰黄色中厚层灰岩，局部夹豹皮灰岩；三段为灰青灰、灰褐色中薄层灰岩夹白云质泥灰岩和泥灰岩；二、三段厚 100～130m。

上马家沟组：一段以浅灰、灰黄、灰白色泥灰岩、白云质泥灰岩为主，局部含泥质白云岩。岩层内角砾状构造发育，角砾成分为灰岩或泥质白云岩。厚度 40～80m；二段为深灰、浅灰黄色厚层、巨厚层灰岩组成。中上部白云质含量有所增高，豹皮状构造发育；三段以深灰、灰色中厚层灰岩为主，夹泥灰岩、泥质灰岩、白云岩，豹皮状构造不如二段发育；二、三段厚度在 200m 左右。

（2）新生界

新生界主要分布评价区中、东部，区内新生界地层主要是第四系中更新统、上更新统，全新统仅沿乌河河谷分布。

①中更新统

分布较广，因被上更新统黄土覆盖，其露头多在深切的黄土冲沟中分布，岩性为浅红、酱红及棕红色粘土和粉质粘土。

②上更新统

上更新统分布最广，分布于评价区黄土丘陵区均有分布，覆于红色粘土和粉质粘土之上，两者为角度不整合关系，近山麓则不整合于基岩之上。成因类型有冲湖积、洪坡积及冲积三种；岩性为浅黄色及黄褐色黄土状砂质粉土和粉砂，局部夹薄层及透镜状砂砾石层。

③全新统

沿河谷分布，岩性为浅黄色及黄褐色砂质粉土、粉砂及砂砾石。

评价区下伏基岩为奥陶系中统下马家沟组（O_{2x}）。其岩性以灰岩、白云岩及少量泥灰岩为主，属于浅海相沉积，厚度稳定在 600m 左右。基岩与上覆第四系地层呈不整合接触，西侧基岩直接出露，向东逐渐被第四系黄土覆盖。

评价区地质图见图 4.1-5，厂区西脉坡村深井柱状见图 4.1-6。

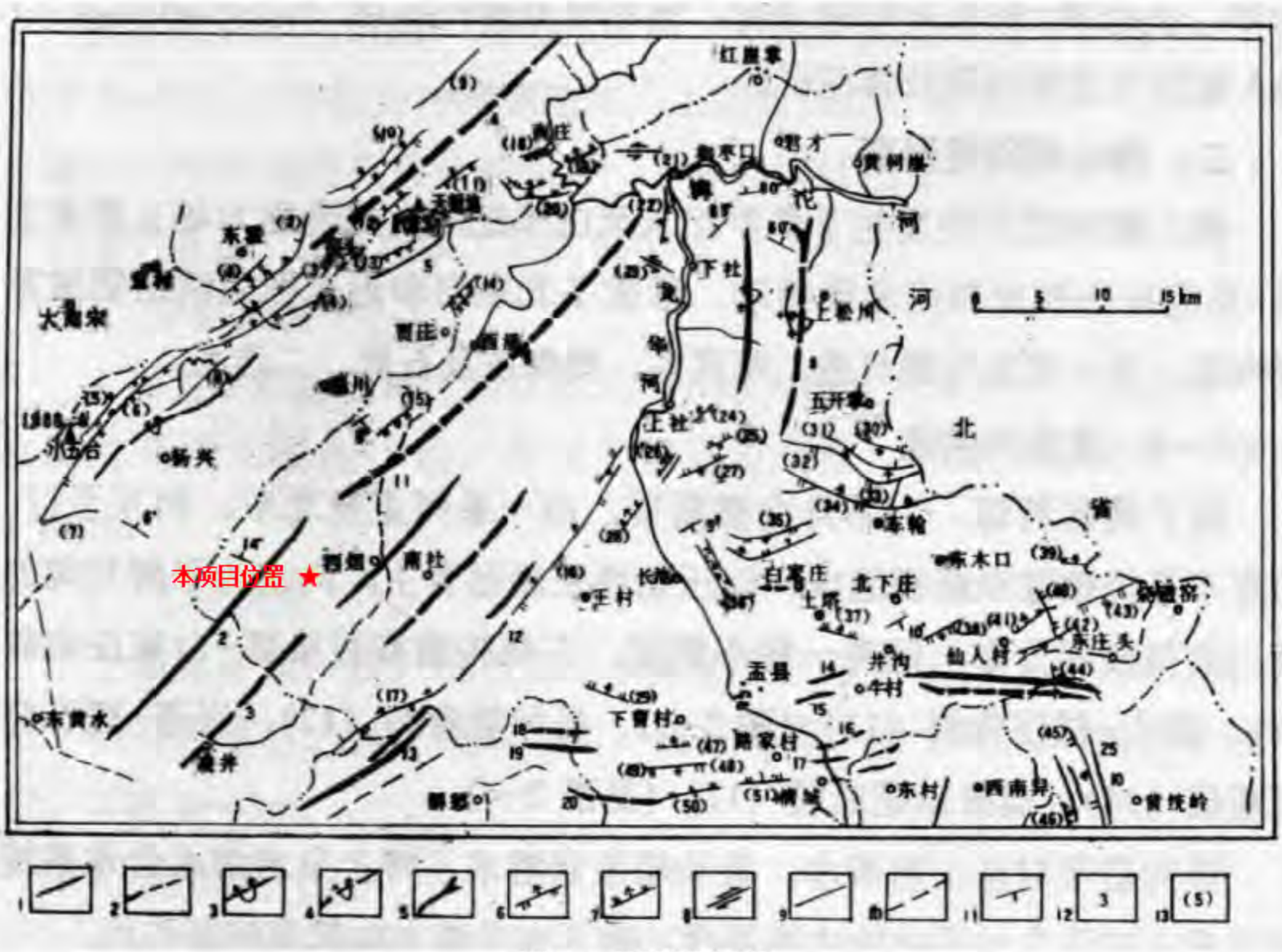


图 4.1-4　区域地质构造图

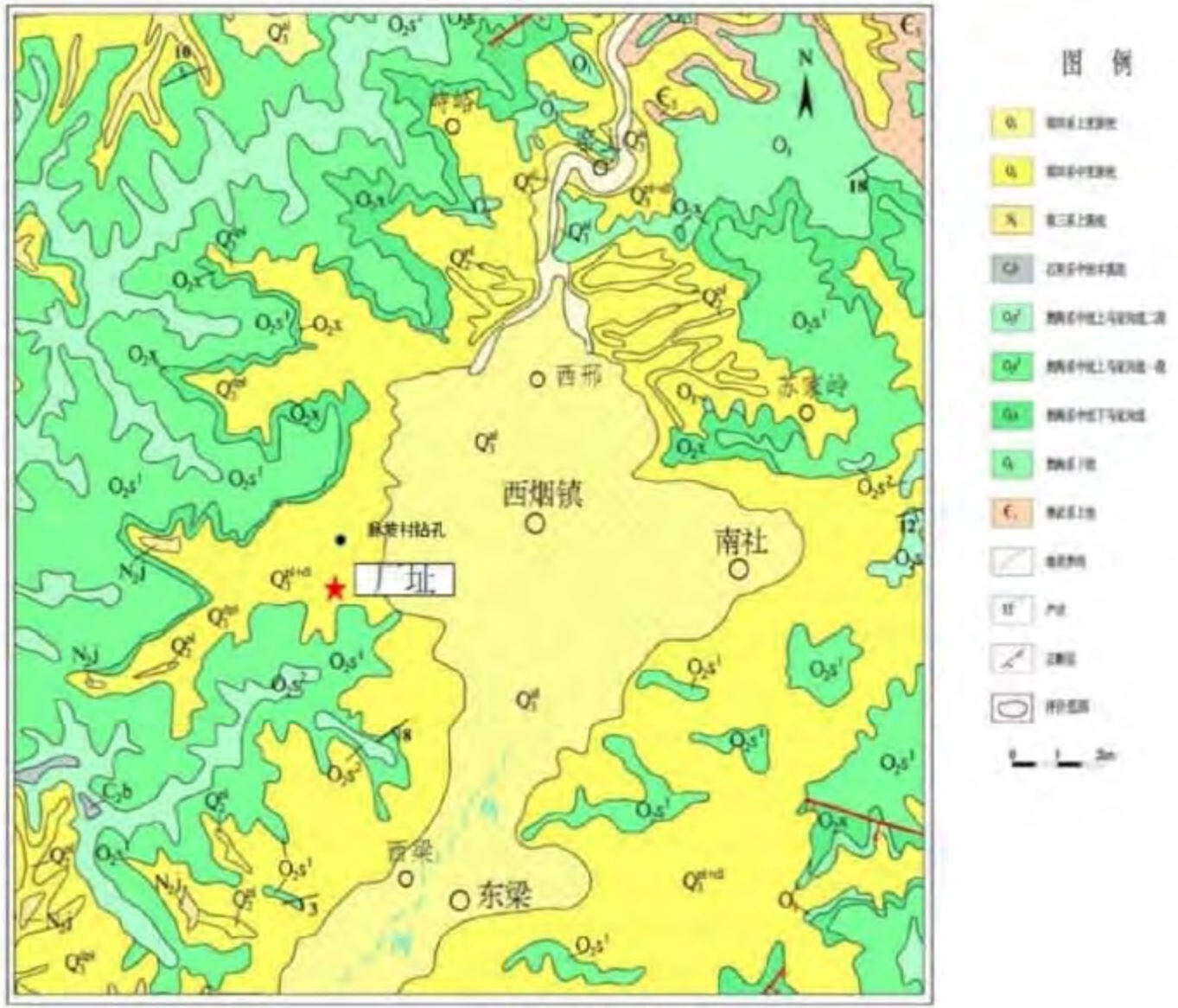


图 4.1-5　评价区地质图

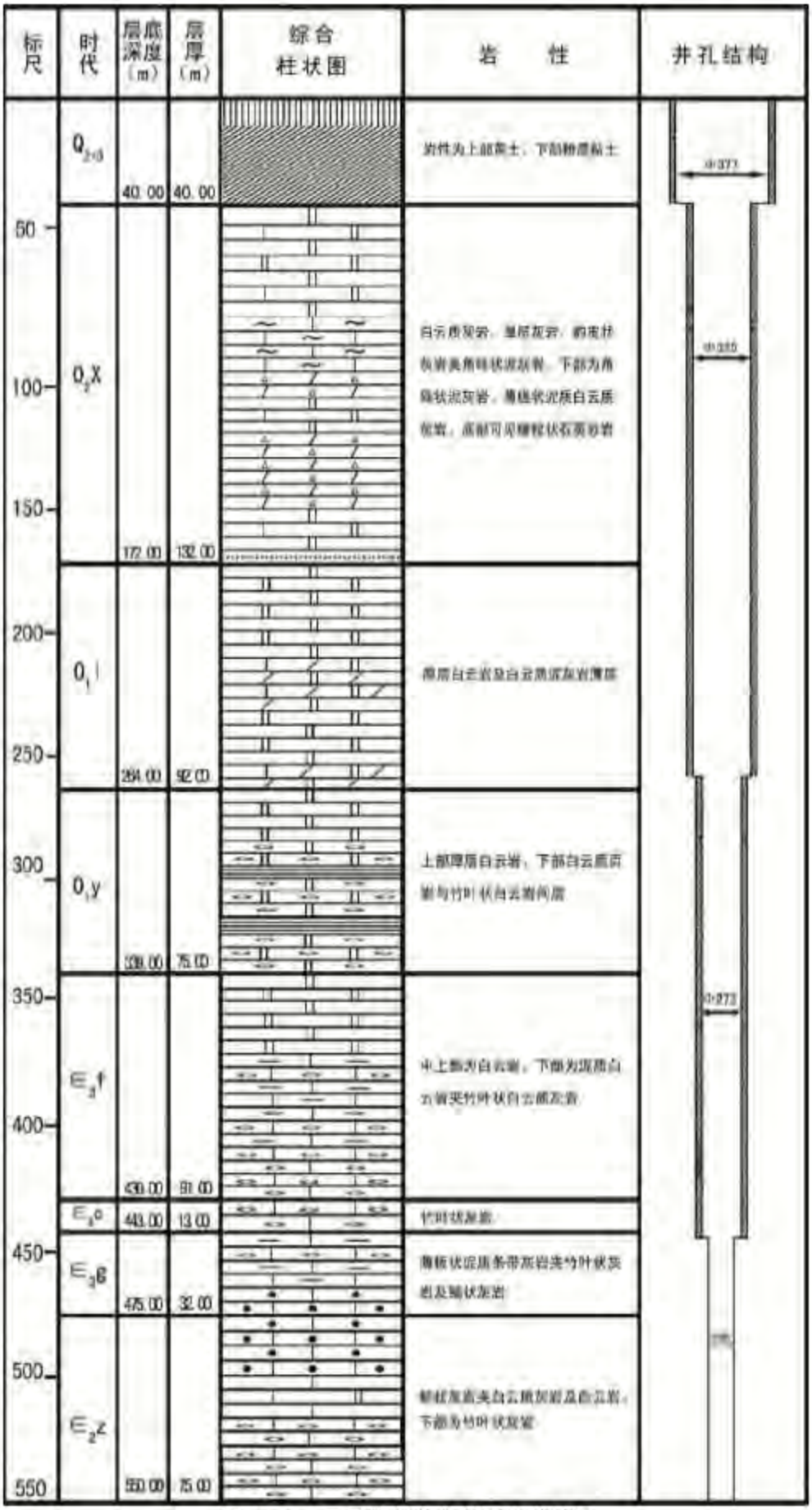


图 4.1-6　厂区北侧麻坡村深井柱状图

4.1.5.3 厂区地质条件

根据相邻兆丰电解铝厂区岩土工程勘察报告，拟建场区下伏基岩为奥陶系峰峰组地层，第四系堆积物不整合覆盖于基岩面上。根据野外钻探结果，考虑地基土时代、成因、地层岩性等岩土性状及工程性能特点，将本次勘探深度范围内场地地基土划分为四个综合层，现分述如下：

第①层湿陷性粉土（Q_3^{eol}），黄褐色，干至稍湿，稍密。上部 0.3—1.0m 为耕植土，土质均匀，含虫孔及白色菌丝，干强度低，韧性低，摇振反应中等，根据探井试验资料，该层粉土具湿陷性。厚度 1.80～8.90m，平均厚度 6.89m，层底标高在 1216.16～1234.02m 之间，该层在探井 TJ01 所代表的西北部场地缺失，其余场地均有分布。

第②层粉土（Q_3^{eol}），黄褐色，稍湿，稍密至中密。土质均匀，干强度低，韧性低，摇震反应中等，无虫孔发育，厚度 7.20～27.10m，平均厚度 14.65m，层底标高在 1202.49～1232.87m 之间，该层在拟建场地均有分布。

第③层粉质粘土（Q_3^{eol}），深褐色，稍湿，可塑～硬塑状态，土质均匀，干强度较高，韧性中等，具有光泽反应，无摇振反应，局部夹薄层粉土，该层最大揭露层厚 33.0m，该层在拟建场地均有分布。

第③-1 层粉土（Q_3^{eol}），黄褐色，稍湿至湿，中密至密实。土质均匀，干强度低，韧性低，摇振反应中等，无虫孔发育，局部地段该层含水率较高。厚度 1.40～10.70m，平均厚度 5.26m。层底标高在 1188.49～1211.22m 之间，呈厚层状不规则分布于第③层粉质粘土中。该层主要分布于兆丰电解铝场地东部钻孔 ZK9、ZK11、ZK12、ZK21、ZK22、ZK31、ZK33、ZK45、ZK58、ZK60 附近场地及拟建场地西部钻孔 ZK25、ZK37、ZK63 附近场地。

第③-2 层卵石（Q_3^{al}），灰白色，稍湿，中密至密实，土质不均匀，以亚圆形颗粒为主，粒径 2—5cm 的颗粒质量占总质量的 60%—70%，中粗砂填充，颗粒母岩成分以石灰岩为主，级配良好。厚度 0.60～8.00m，平均厚度 3.20m，层底标高在 1192.19～1221.71m 之间。呈透镜状在拟建场地下伏分布。该层在拟建场地大部分场地均有分布。

第③-3 层卵石（Q_3^{al}），灰白色，稍湿，中密至密实，土质不均匀，以亚圆形颗粒为主，粒径 2—5cm 的颗粒质量占总质量的 70%—80%，中粗砂填充，颗粒母岩成分以石灰岩为主，级配良好。厚度 2.90～8.00m，平均厚度 4.30m，层底标高在 1153.16～1189.11m 之间。呈透镜状在拟建场地下伏分布。该层在探岩孔 ZK18、ZK55、ZK69、ZK72 揭露。

第④层石灰岩（O_2^f），深灰色，中风化至微风化，致密坚硬，性脆，裂隙面呈黄色，夹方解石脉及结晶方解石，厚层状，块状结构，岩石完整性为较完整，岩石坚硬程度为较硬岩，岩体基本质量等级为Ⅲ级。该层最大揭露层厚 7.6m，在拟建场地下伏均有分布。

项目区包气带岩性为上更新统（Q_3）湿陷性粉土，厚度 1.80-8.90m，平均厚度 6.89m。该层呈黄褐色，干至稍湿状态，稍密，上部 0.3-1.0m 为耕植土。其干强度低、韧性低、摇振反应中等，具有湿陷性，对地下水有一定的防污阻滞作用。

4.1.5.4 水文地质条件

4.1.5.4.1 区域水文地质条件

根据含水介质的岩性、地下水赋存条件及水力特征，将区域地下水含水岩组可划分为四种基本类型，即松散岩类孔隙水含水岩组、碎屑岩夹碳酸盐岩层间岩溶裂隙水含水岩组、碳酸盐岩裂隙岩溶水含水岩组和变质岩类裂隙水含水岩组。

（1）松散岩类孔隙水含水岩组

主要分布于盂县、西烟山间盆地和滹沱河及其主要支流乌河、龙华河等河流谷地，松散层主要有冲积砂、卵砾石及冲湖积砂质粉土、粉质粘土、粘土等构成。厚度 20～210m，富水区主要分布于河谷一带。含水层埋藏较浅。厚度 5～50m，形成以大孔隙要素为主的结构特征，地下水以重力水形式存在于孔隙中，给水度 0.15~0.35 之间，渗透系数大于 10m/d，地下水径流条件良好，单井涌水量 100~1000m^3/d。河谷区外，地下水多为上层滞水孔隙潜水，富水程度弱。参数特征为：给水度 0.1~0.03。渗透系数 0.01—0.001m/d。地下水运动以垂直交替为主。地下水的补给主要来自大气降水入渗、地表水入渗及其它不同岩类地下水之间的补给。排泄主要以人工开采、侧向径流排泄及蒸发为主。

（2）碎屑岩夹碳酸盐岩层间岩溶裂隙水含水岩组

主要分布于盂县中南部及阳盂公路两侧，含水层为石炭系四节石、钱石、猴石及香炉石等四层较厚的灰岩，厚度可达 18m，单井涌水量 600～1000m^3/d，构造发育地段及向斜轴部，单井涌水量可达 1200m^3/d。天然条件下（指采煤之前近自然状态），地下水补给主要为降水入渗、地表水及河谷孔隙水入渗，富水性差别大。富水区（如盂县城区），单井涌水量可大于 1000m^3/d。弱富水区（低山丘陵区）单井涌水量一般小于 250m^3/d。排泄则主要以泉集中排泄和沿河谷泄流两种方式。70 年代末期开始大规模采煤后，含水层结构逐渐遭到破坏，大大增加了人工开采及矿坑排水。层间岩溶

水水位持续下降，地下水处于疏干状态，大多数水井单井涌水量不足 250m³/d。

（3）变质岩类裂隙水含水岩组

主要分布于区内北部，滹沱河及其支流两侧，由太古界阜平群、龙华河群古老变质岩构成。地下水赋存于断裂破碎带、构造裂隙和风化裂隙中，形成裂隙潜水。其富水程度决定于裂隙发育程度，深部基岩完整不含水。其特点是，泉水出露较多，几乎沟沟有泉水，但流量均不大，富水程度弱。地下水的补给为大气降水入渗补给。以泉水形式排泄，流量较小，一般随季节而变化。

（4）碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组

主要分布于盂县中南部及西烟盆地周围，岩溶水富水性受地层、岩性及构造所控制。中上寒武统含水层，主要由张夏组鲕状灰岩及凤山组粗晶白云岩构成，一般地区富水性及透水性均较差，地下水多以散泉形式出露地表，流量较小。奥陶系中下统含水层，主要由白云岩、白云质灰岩及石灰岩组成，是区内主要含水层，属娘子关泉域的一部分。单井涌水量常大于 1000m³/d。岩溶水补给来源主要是大气降水在裸露灰岩区的直接入渗及河道渗漏补给。除人工开采外，以潜流形式侧向排泄，并向娘子关泉群处汇流。

本项目位于西烟盆地中西部水文地质单元，该单元隶属于碳酸盐岩裂隙岩溶水与松散岩类孔隙水复合含水系统。项目所在西烟循环经济产业园西侧紧邻基岩出露的碳酸盐岩裂隙岩溶水亚区，东侧则为松散岩类孔隙水亚区，地下水系统受地形和地层岩性双重控制。

区域水文地质图见图 4.1-7。

4.1.5.4.2 评价区水文地质条件

根据地下水的勘探和开采利用情况，评价区地下水主要为深层的寒武奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水和山间盆地黄土丘陵区—乌河一带的第四系松散孔隙水。

（1）松散岩类孔隙水含水岩组

含水层类型：主要分布于黄土丘陵区——乌河一带，属于西烟盆地浅层含水层，由西向东含水层岩性由上更新统粉土逐渐过渡到全新统乌河冲积成因的砂层及砂卵石层，底部为中更新统粉质粘土作为相对隔水层。

富水性：评价区内含水层厚度较小，属弱富水区，到乌河两岸为中等富水区，地下水总体流向大致自西南向东北，含水层埋藏较浅，厚度 5～56m。

补径排条件：松散岩类孔隙水补给来源是大气降水入渗补给，该类地下水在地形

的控制下，自西向东沿河谷以地下径流形式向下游河谷排泄，其次为地面蒸发、人工开采。

与乌河水力联系：地下水位自西北向东南方向流动，向乌河排泄，为乌河提供一定的水量补充，乌河在评价区范围内以地下方式流动，自西潘乡李家庄出露地表。

分布规律：空间分布上，孔隙含水层沿乌河河谷及两侧黄土丘陵区展布，具有西薄东厚的特点。在黄土丘陵区厚度为 5-20m，乌河两岸厚度可达 20-56m。垂向分层上，上部为上更新统（Q_3 ）黄土状砂质粉土含水层，下部为中更新统（Q_2 ）粉质粘土相对隔水层，二者为角度不整合接触。

富水性：评价区内黄土丘陵区含水层厚度较小，属弱富水区，单井涌水量小于 100m³/d；乌河两岸为中等富水区，单井涌水量 100-500m³/d。

补径排：补给源以大气降水入渗为主，径流方向自西南向东北，排泄方式为侧向径流汇入乌河、人工开采及地面蒸发。

水力联系：与下部岩溶水之间有粉质粘土隔水层阻隔，水力联系较弱。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组

含水层：评价区西部基岩出露，含水层为奥陶系下统和寒武系上、中统岩溶裂隙含水层，岩性由奥陶系灰岩、白云岩质灰岩组成，属透水或含岩溶水地层。以上岩石在地质历史时期受地质构造影响，发育节理、裂隙，后期受地下水的溶蚀作用，进一步转变为溶隙、溶孔，为地下水提供一定的储运条件。下部的寒武系下统地层岩溶化程度较低，裂隙相对不发育，为岩溶含水层底部的相对隔水层。

补径排条件：主要来源于大气降水在评价区西部裸露灰岩区的直接入渗，以及西北侧碳酸盐岩裂隙岩溶水的侧向径流补给。地下水沿岩溶裂隙自西向东径流，受区域构造控制，径流路径与地层走向基本一致。以侧向潜流向下游排泄为主，少量通过人工开采排泄，最终汇入娘子关泉域系统。

富水性：岩溶水富水性相对较好，水质良好。

评价区岩溶水与上部的松散岩类孔隙水分布有粉质粘土作为相对隔水层，受西高东低落差较大的影响，项目区上部松散岩类孔隙水以地下径流形式向下游河谷排泄，富水性较弱，因此项目区岩溶水与上部的松散岩类孔隙水两者之间水力联系较弱。

评价区水文地质图见图 4.1-8，水文地质平剖面图见图 4.1-9 和 4.1-10。



图 4.1-7　区域水文地质图

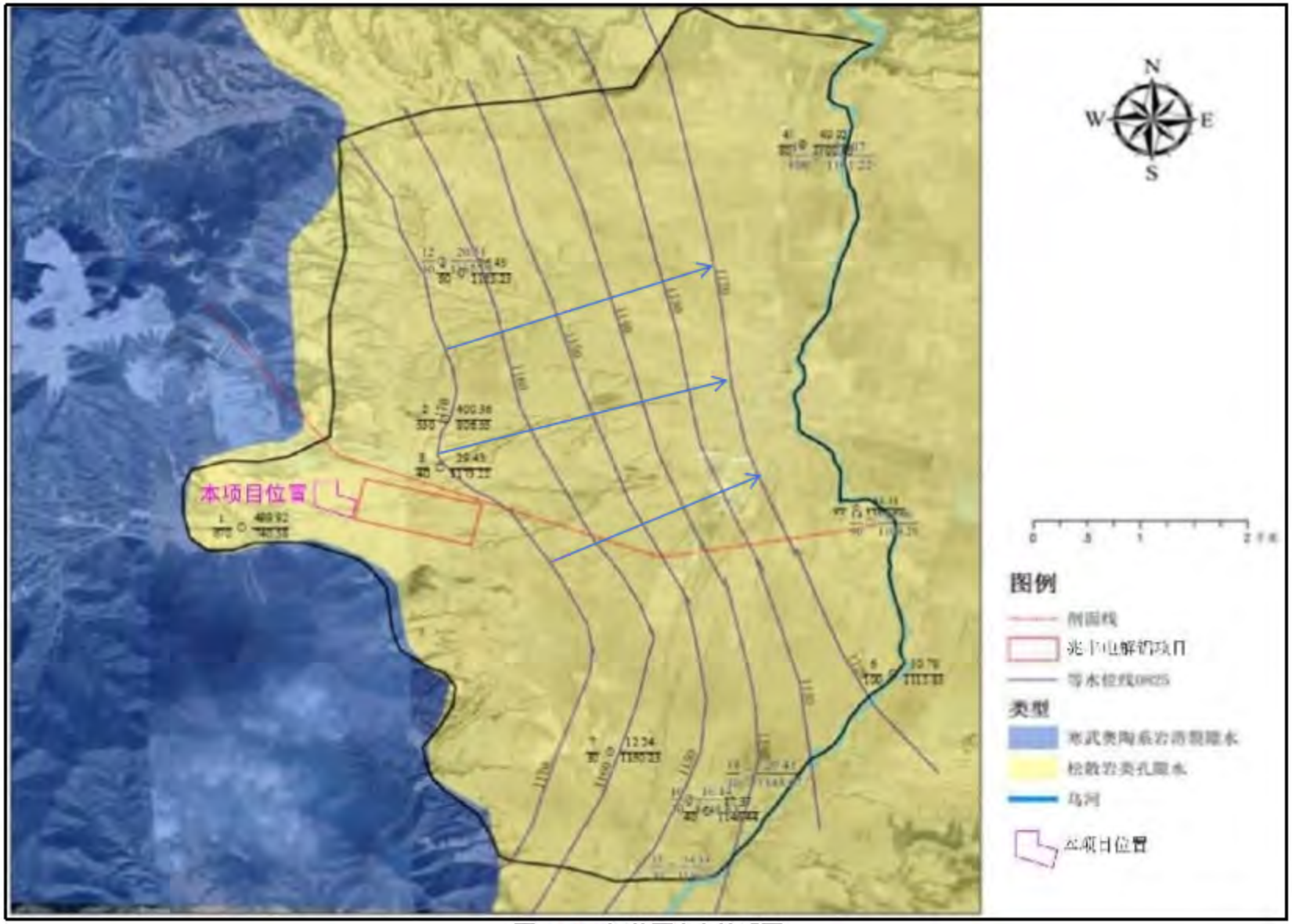


图 4.1-8　评价区水文地质图



图 4.1-9 评价区水文地质剖面线位置

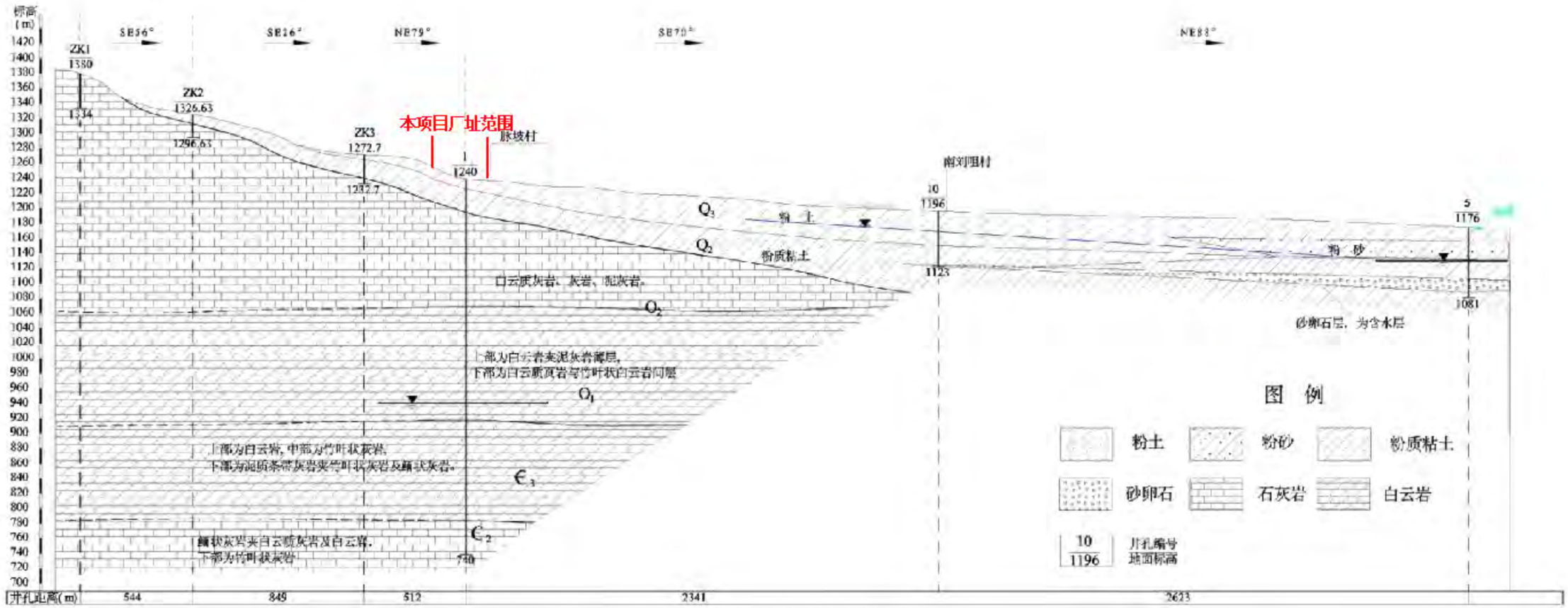


图 4.1-10　评价区水文地质剖面图

4.1.5.4.3 项目区水文地质条件

含水层：本项目与兆丰电解铝厂区相邻，项目区下伏含水层系第四系松散岩类孔隙含水岩组。该含水岩组岩性具有明显分层特征：上部以上更新统粉土为主，构成主要的孔隙潜水含水层；下部则为中更新统粉质粘土，该层岩性致密，透水性较弱，属于相对隔水层，可有效阻隔第四系孔隙水与下部岩溶水之间的水力联系，避免二者发生直接的水量交换。

项目区包气带岩性为上更新统（Q_3）湿陷性粉土，厚度 1.80-8.90m，平均厚度 6.89m。该层呈黄褐色，干至稍湿状态，稍密，上部 0.3-1.0m 为耕植土。其干强度低、韧性低、摇振反应中等，具有湿陷性，垂向渗透系数为 0.01-0.001m/d，对地下水有一定的防污阻滞作用。

项目区浅层含水层为第四系上更新统松散岩类孔隙潜水含水层，具体特征如下：

岩性：以黄土状砂质粉土和粉砂为主，局部夹薄层砂砾石透镜体。

厚度与埋深：厚度 7.20-27.10m，平均 14.65m，埋深与地形相关，黄土丘陵区埋深 2-5m，河谷区埋深 0-2m。

水动力特征：渗透系数 0.1-1.0m/d，给水度 0.1-0.15，地下水径流速度缓慢，枯水期含水层多处于疏干状态。

动态特征：水位季节性变化显著，雨季水位上升 0.5-2.0m，枯水期水位下降甚至干涸，水量受降水控制明显。

从水文循环特征来看，第四系孔隙潜水含水层的补给来源具有显著季节性，主要依赖雨季大气降水的垂直入渗补给；在排泄方式上，地下水沿区域地下水流向（总体呈自西北向东南）向下游进行侧向径流排泄。需特别说明的是，该孔隙含水层水量受降水影响极大，在非降雨期（枯水期）处于基本处于无水状态，仅在降雨时段及雨后短期内存在暂时性地下水。

本评价引用相邻兆丰电解铝厂区岩土勘察平面图见图 4.1-11，剖面图见图 4.1-12～图 4.1-13，钻孔图见图 4.1-14～图 4.1-15。



图 4.1-11　引用兆丰电解铝厂区勘察平面图

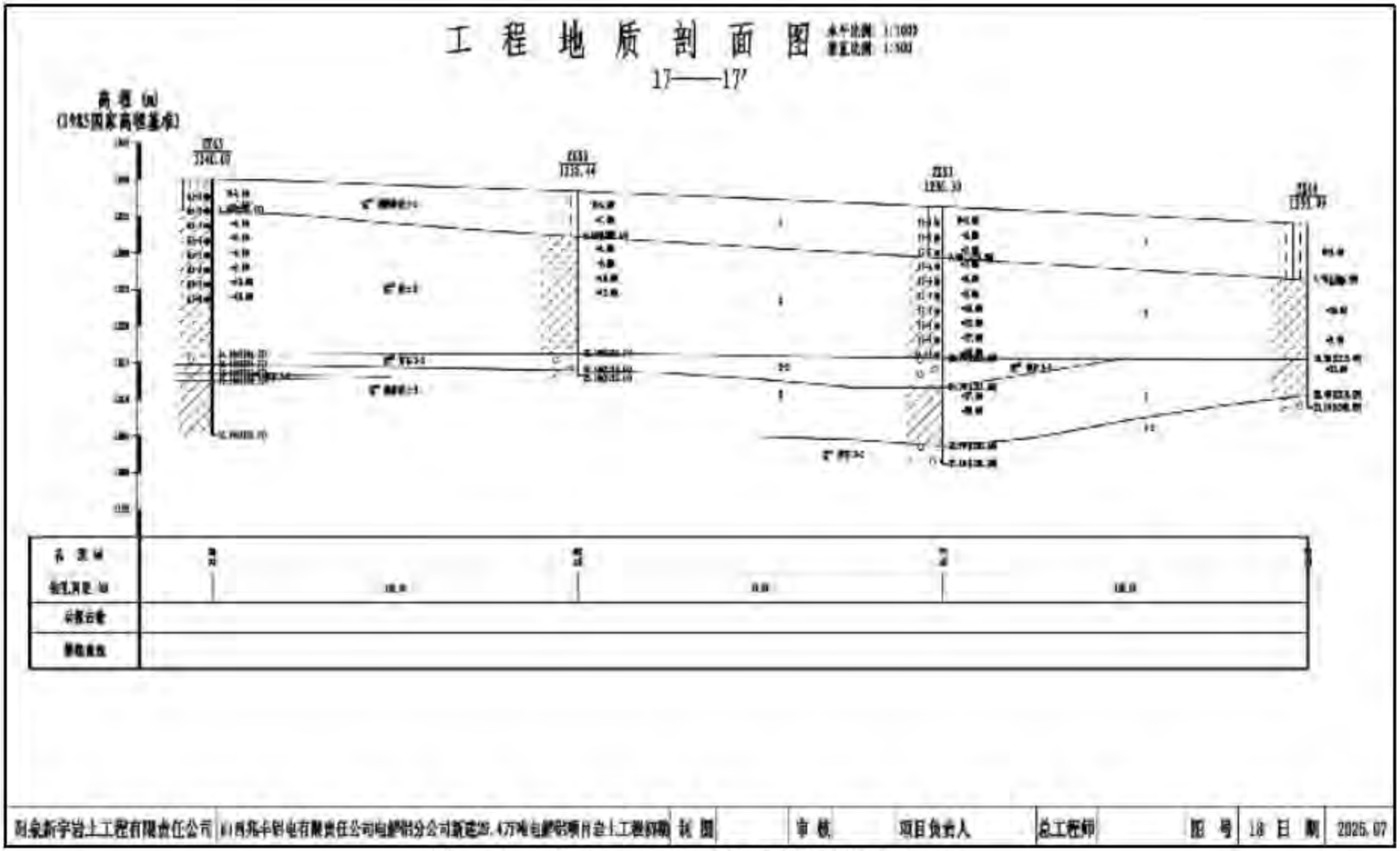


图 4.1-12　引用兆丰电解铝厂区岩土勘察剖面图（17-17′）

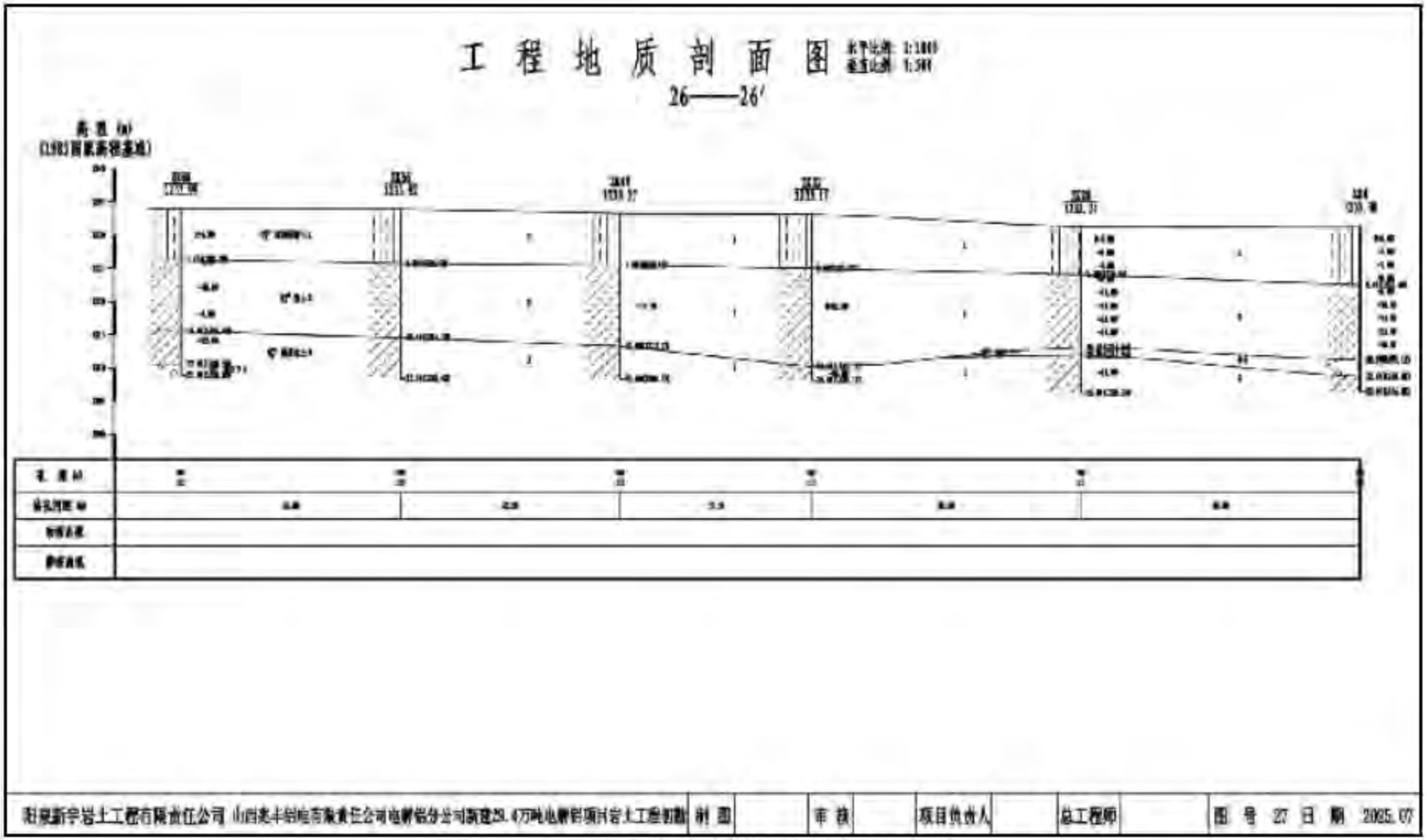


图 4.1-13　引用兆丰电解铝厂区岩土勘察剖面图（26-26'）

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	山西兆丰铝电有限责任公司电解铝分公司新建29.4万吨电解铝项目岩土工程初勘						
工程编号	XYCK-2025-01			钻孔编号	ZK55		
孔口高程(m)	1234.68	坐标(m)	X= 4226836.56	开工日期		稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127.00		Y= 38435531.95	竣工日期		测量水位日期	

编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征
1	第四系	1228.778	6.20	6.20		素填粉质土：黄褐；潮湿至中湿；干至稍密；上部0.3-1.0m为耕植土，土质均匀，含少量孔隙白色菌丝，干强度低，韧性低，摇振反应中等，。
1		1211.578	23.40	17.20		粉土：黄褐；潮湿至中密；土质均匀，干强度低，韧性低，摇振反应中等，无光泽反应，。
3		1202.478	32.60	9.20		粉质粘土：灰褐；湿润；可塑至硬塑；土质均匀，干强度较高，韧性中等，具有光滑反应，无摇振反应，高压缩性粉土。
3-1		1198.778	36.30	3.70		灰岩：灰白；中风化至微风化；碎裂结构，层状构造，岩体较破碎，岩芯呈碎块状，碎块手捏易碎，岩质较软，岩体基本质量等级为Ⅴ级。
3		1176.878	58.20	21.90		粉质粘土：灰褐；湿润；可塑至硬塑；土质均匀，干强度较高，韧性中等，具有光滑反应，无摇振反应，高压缩性粉土。
3-1		1173.878	61.20	3.00		灰岩：灰白；中风化至微风化；碎裂结构，层状构造，岩体较破碎，岩芯呈碎块状，碎块手捏易碎，岩质较软，岩体基本质量等级为Ⅴ级。
3		1156.778	78.30	17.10		粉质粘土：灰褐；湿润；可塑至硬塑；土质均匀，干强度较高，韧性中等，具有光滑反应，无摇振反应，高压缩性粉土。
4	白	1154.878	82.20	1.90		石灰岩：灰灰；中风化至微风化，碎裂结构，层状构造，岩体较破碎，岩芯呈碎块状，碎块手捏易碎，岩质较软，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

图 4.1-14　引用兆丰电解铝厂区钻孔柱状图

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	山西兆丰铝电有限责任公司电解铝分公司新建29.4万吨电解铝项目岩土工程初勘						
工程编号	XTCK-2025-01			钻孔编号	ZK63		
孔口高程(m)	1344.11	坐标(m)	X = 4226876.74	开工日期		稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)	127.00		Y = 38415140.44	竣工日期		测量水位日期	

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征
1	第四系	1338.01	6.10	6.10		混凝土路土：灰黄，稍湿至中密，干至稍湿，上部0.3-1.0m为耕植土，土质均匀，含植物及白色碎石，干强度低，韧性低，摇振反应中等。
1		1326.61	18.50	12.40		粉土：黄褐，稍湿至中密，土质均匀，干强度低，韧性低，摇震反应中等，无光泽反应。
3-1		1320.91	25.20	6.70		卵石：灰白，中密至密实，稍湿，土质不均匀，以亚圆形颗粒为主，粒径2-5cm的颗粒质量占总质量的60%-70%，中粗砂充填，颗粒母岩成分以石灰岩为主，级配良好。
1		1314.40	31.71	6.51		粉质粘土：深黄，稍湿，可塑至硬塑，土质均匀，干强度较高，韧性中等，具有光泽反应，无摇振反应，局部夹薄层粉土。
3-1		1313.90	32.22	0.51		
3-1		1308.40	37.71	5.49		卵石：灰白，中密至密实，稍湿，土质不均匀，以亚圆形颗粒为主，粒径2-5cm的颗粒质量占总质量的60%-70%，中粗砂充填，颗粒母岩成分以石灰岩为主，级配良好。
1		1296.71	49.40	11.69		粉土：褐黄，中密至密实，稍湿至饱和，土质均匀，干强度低，韧性低，摇震反应中等，无光泽度，含水率较高。
						粉质粘土：深黄，稍湿，可塑至硬塑，土质均匀，干强度较高，韧性中等，具有光泽反应，无摇振反应，局部夹薄层粉土。
4	奥	1289.21	56.90	7.50		石灰岩：灰色，中风化至微风化，结构致密，坚硬，裂隙不发育，灰白至浅灰色，灰岩碎石颗粒结晶方解石，厚层状，块状结构，岩石完整性为较完整，岩石坚硬程度为较软岩，岩体基本质量等级为IV级。

图 4.1-15　引用兆丰电解铝厂区钻孔柱状图

4.1.6 土壤

孟县境内土壤主要分两个土类，6 个亚类，24 个土属，66 个土种。褐土类遍布全县，占全县土壤总面积的 98.7%。其中淋溶褐土分布在海拔 147～1000 米之间的大背山、围尖山、坪塔梁、箭河一带，占全县土壤面积的 0.9%；粗骨性褐土分布在海拔 570～1250 米之间的北部中低山区和秀水镇、孙家庄镇等地，占全县土壤面积的 2.8%。山地褐土是最大的一个亚类，分布在全县广大中低山区，占全县土壤面积的 79.2%。

另一个土类是草甸土，只有一个亚类浅色草甸土，它是受地下水影响的隐域性土壤，分布在滹沱河、龙华河、乌河、温河的河漫滩及一级阶地，多为耕地，占全县土壤面积的 1.3%。

本项目所在区域土壤类型为褐土，见图 4.1-14。

表 4.1-3 本项目周边 5km 区域内土地利用类型分布

序号	类型	面积（km^2）	占比（%）
1	林地	3.01	11.72
2	草地	4.63	18.01
3	耕地	16.13	62.75
4	建设用地	0.29	1.11
5	荒地	1.65	6.41
合计		25.70	100.00

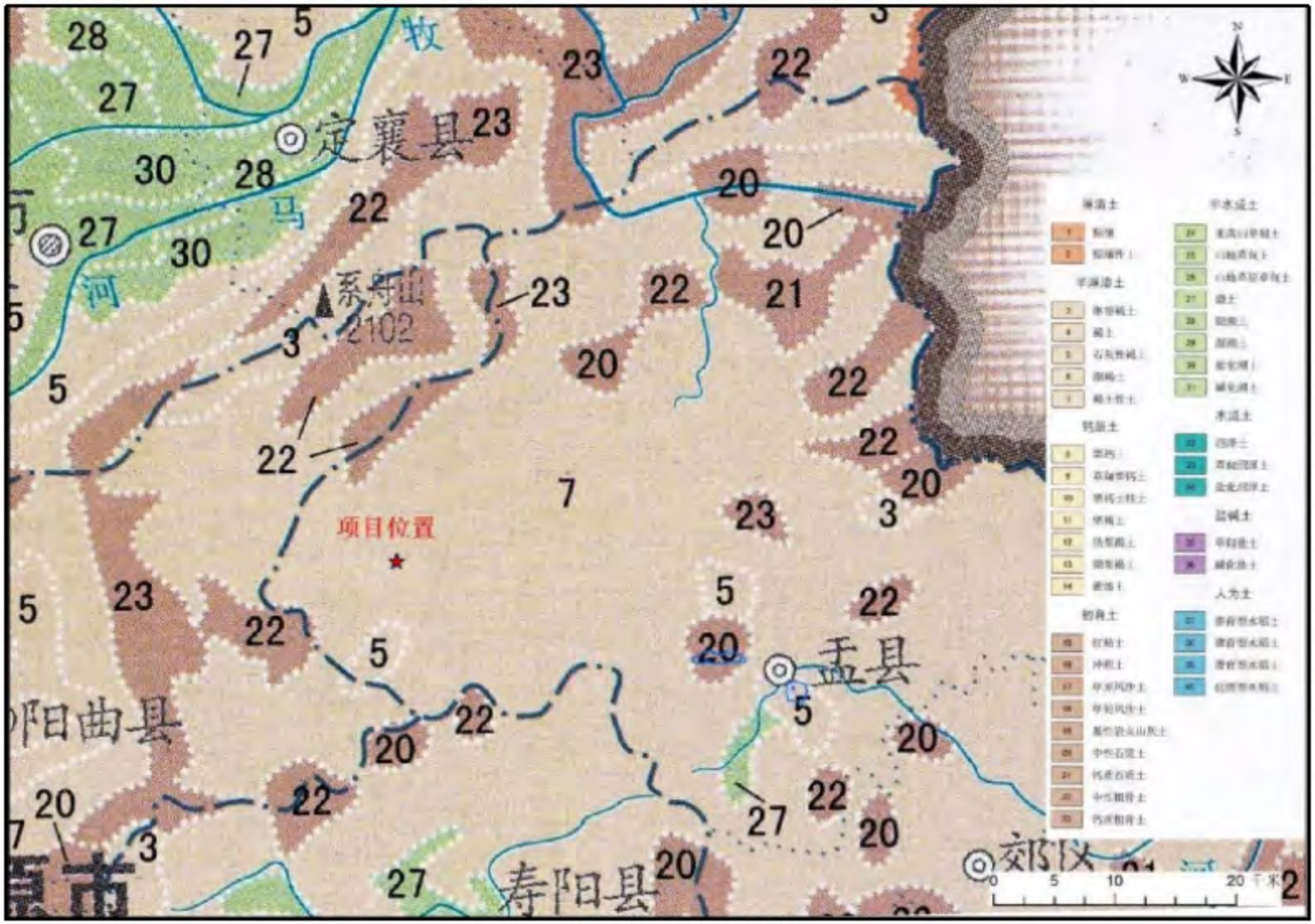


图 4.1-14　本项目土壤类型图

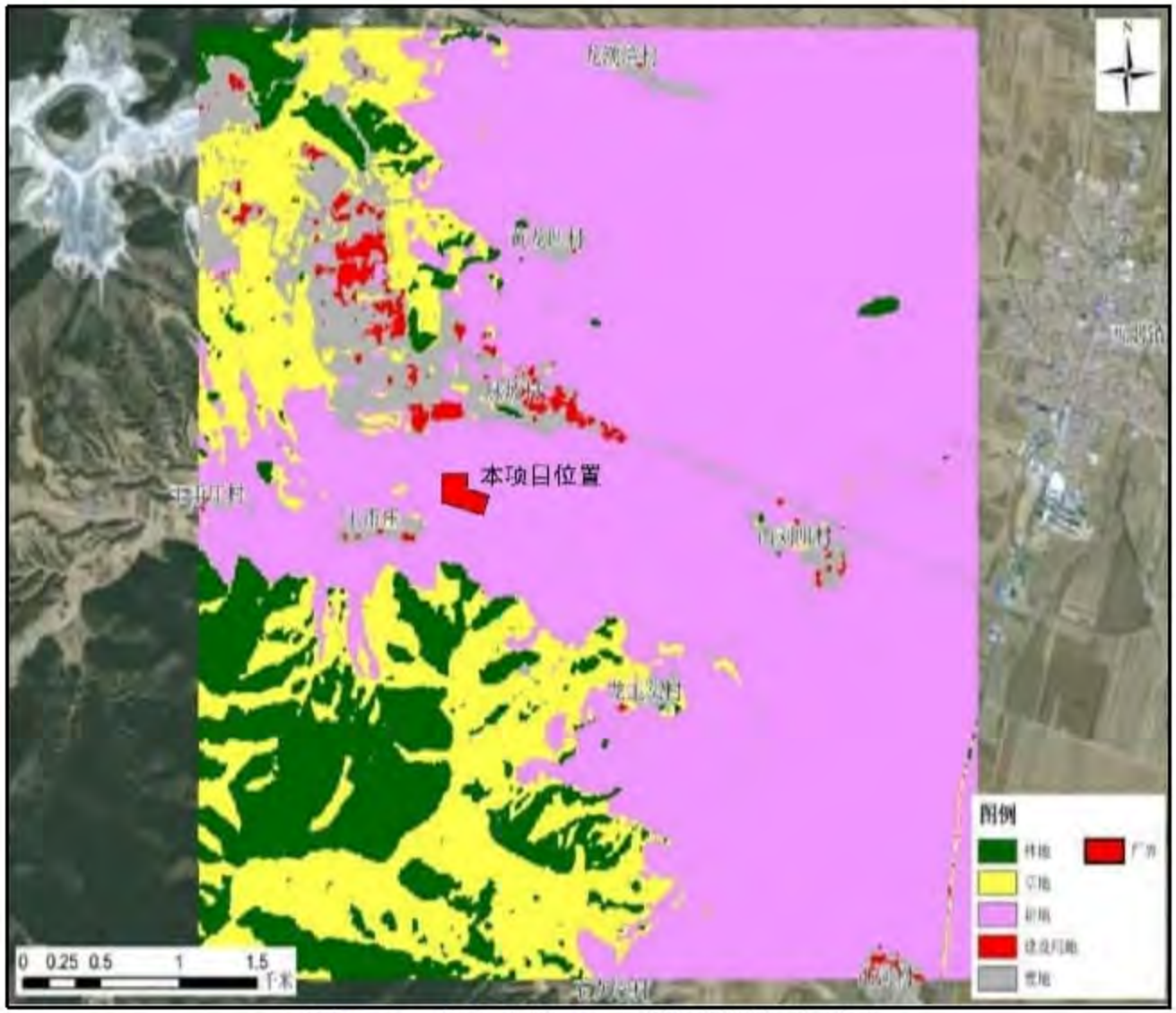


图 4.1-15 本项目周边 5km 区域内土地利用类型图

4.2 环境敏感区

4.2.1 泉域

4.2.1.1 娘子关泉域

（1）泉域概况

娘子关泉位于平定县娘子关镇附近，出露于桃河与温河汇集地段。由 11 个主要泉组组成，属稳定型泉水，为 SO_4·HCO_3-Ca·Mg 型水，分布跨海河及黄河两大流域，主要河流有桃河、温河、南川河、松溪河、清漳河。基本上为全排型接触溢流泉。

（2）泉域范围

东部边界：南段：该边界北端以东为寒武系可溶岩组成的东固壁泉域。中段：西回以北至苇泽关断层南端，成为娘子关泉域与河北省威州泉域的地下分水岭边界。泉水出露带以苇泽关断层为边界。北段：由北向南至盂县的崔家庄－苇泽关断层北端。

北部边界：东段：蚍蜉垴至磁盒尖。中段：神泉至蚍蜉垴。西北段：为寺家坪－张家河北东向的断褶带及太原东山背斜轴部。由东北至西南自盂县神泉－寿阳黄岭北－沿太原市与晋中行政界－杨家峪-郝庄，西南段与兰村泉域水源保护区为界。

西部边界：西北段：由西至东自郝庄－榆次鸣谦北－寿阳段庄－瑶头。中段：为海河（清漳河东源）与黄河（潇河）两大水系分水岭。由北向南自瑶头－昔阳柳林背－和顺庙沟西－白万山－榆次市人头山。西南段：由北向南自人头山－和顺菜榆垴-左权刘家岭－东沟底。

南部边界：青草埂以北，左权县城以南，为地下分水岭边界。由西向东自东沟底－河神埂北－北天池，以南属辛安泉域。

上述各边界圈定的泉域范围面积 7217km²，其中裸露可溶泉 2282km²。按地（市）行政区域为：阳泉市 2430km²，晋中地区 4688km²，太原市 99km²。

（3）重点保护区范围

泉水集中出露带，西自温河下董寨以下河谷、桃河西武以下河谷，东至两河汇流后的绵河河谷苇泽关断层之间的泉水出露带。桃河、温河渗漏河段，温河河谷：自东至西由温池－下章召－白马庄－南庄－巨城镇－下董寨，河流长度约 35km。桃河河谷：自西向东由白羊墅-乱流-岩会-上盘石-下盘石-西武庄，河流长度约 30km。以上重点保护区面积共 86.5km²。

本项目不在娘子关泉域范围内，距离娘子关泉域边界约 13 公里。

4.2.1.2 兰村泉域

（1）概况

兰村泉域位于山西省中部，太原盆地北侧，太原市北部，行政区域包括阳曲县、尖草坪区及杏花岭区大部分及迎泽区、万柏林区和古交市的少部分，泉域东部、西部、北部为基岩山区，总面积为 2500km²，其中灰岩裸露区面积 1360km²，灰岩浅埋区面积 481km²，灰岩深埋区面积为 550km²。

兰村泉出露地点位于尖草坪区上兰村，距太原市 25km，主要由悬泉寺泉组、五梯泉组、兰村泉组组成，泉口标高 810.92m。

（2）泉域边界及保护区范围

①保护区边界范围

兰村泉域保护区边界范围如下：东部以太原市与阳泉市、晋中市行政边界为界；南部边界从王封村起向东经三给村、杨家峪村、孟家井村到张家河村；西部边界沿柳林河与狮子河分水岭向南至王封村；北部边界为太原市与忻州市的行政边界。

②重点保护区范围

兰村泉域重点保护区包括：汾河渗漏段：由泉域西边界汾河扫石—上兰村的峡谷河段，长度 16km。兰村—西张水源区：主要为兰村及西张水源地分布区，其边界北东部由五梯—西村—南翟村—西留—赵道峪—新店—中涧河；南部三给地垒以北，由三给——古城—中涧河；西部边山断裂带由五梯—上兰村—大留—西张—岗城—小石河。北山、东山山前断裂带：包括枣沟水源地，其范围为沿断裂带两侧各 1km。北山断裂带有五梯—杨家井—西高庄—南塔地，东山断裂带由南塔地—峰西—中涧河。重点保护区面积共 134km²。

本项目不在兰村泉域范围内，距离兰村泉域边界约 6 公里。

本项目与娘子关泉域及兰村泉域的位置关系见图 4.2-1。



图 4.2-1 本项目与相关泉域位置关系图

4.2.2 县城水源地

（1）盂县温池供水站

盂县温池供水站位于盂县东 9km 处，207 国道的北侧，南到胡家沟以南，北至前元吉以北，西起乌玉，东至温池以西，面积 3.5km²。

该区位于娘子关泉域北部补给径流区，补给径流条件良好。裸露灰岩补给面积 100km²，被黄土覆盖的半裸露区补给面积 70km²。该区岩溶水由北向南径流，盂县西部岩溶水由西向东径流，水力坡度 3%～0.1%。大气降水在裸露区及半裸露区入渗补给为主要补给来源。盂县南部及阳泉市区的侧向流出及开采为主要排泄途径。

温池供水站属于地下水型水源地，地下水开采类型为岩溶裂隙承压水，日供水量 1 万 m³。现有水源井 5 眼，井深介于 560m～600m，分布于温河河谷。供水方式为通过水泵抽水，通过暗管进入蓄水池后进行沉淀、过滤、消毒，供给用户。

温池供水站主要供水城镇为盂县，供水人口约 2.8 万人，水源地水质评价结果为良好。根据国家《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）要求，该水源地只划分一级保护区，保护区面积约 0.36km²。

（2）盂县兴道供水站

盂县兴道供水站位于县城东北 18km 的华龙河河谷地区，是兴道泉的上游，属兴道泉域的径流排泄区。该区内大气降水为水源地的主要补给水源，两岸山区接受大气降水入渗补给后测向补给龙华河谷，岩溶水进入河谷松散层后，沿河谷由南向北径流，在兴道村部分岩溶地下水受阻，溢出地表成泉，剩余部分仍以地下潜流形式向北径流，河谷冲积层的补给来源主要有山区侧向径流补给、大气降水在河谷地区入渗补给以及河水渗漏补给。

兴道供水站主要供水城镇为盂县，供水人口约 0.4 万人。水源地水质评价结果为良好。根据国家《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）要求，该水源地只划分一级保护区，保护区面积约 1.8km²。

县城水源地位置见图 4.2-2，本项目不在县城水源地保护范围内。

4.2.3 乡镇水源地

根据《阳泉市盂县乡镇集中式饮用水源地保护与环境评估技术报告》，盂县共划分 10 个乡镇集中供水水源。

各水源地的划分情况见表 4.2-1，各水源地位置见图 4.2-3。

表 4.2-1 盂县乡镇集中供水水源划分情况一览表

水源地名称	服务对象	所处地貌单元	取水口数量	一级保护区		二级保护区	
				半径/m	面积/km^2	半径/m	面积/km^2
孙家庄镇集中供水水源	孙家庄	盆地	1	60	0.0113	—	—
路家村镇集中供水水源	路家村	盆地边缘	1	70	0.015	—	—
南娄镇集中供水水源	南娄村	盆地边缘	1	200	0.1256	—	—
牛村镇集中供水水源	牛村	盆地	2	80	0.042	—	—
上社镇集中供水水源	上社村	河流阶地	3	100	0.0314	1000	5.02
西烟镇集中供水水源	西烟村	盆地	2	120	0.108	1200	6.157
下社集中供水水源	河东村	河流阶地	1	100	0.0314	1000	1.97
梁家寨集中供水水源	大崔家村	山间河谷	1	100（宽度）	0.11	100（宽度）	0.11
西潘集中供水水源	西潘村	河流阶地	1	200	0.1256	—	3.87
东梁集中供水水源	东梁村	盆地	2	140	0.061544	1400	6.1544

距离项目厂址最近的水源地为西烟镇集中供水水源地，根据《阳泉市盂县乡镇集中式饮用水源地保护与环境评估技术报告》，西烟镇共两眼集中供水水井，1#井位于西烟村，坐标为东经 113°4'57.30"，北纬 38°10'16.56"，井深 95m，开采第四系上中更新统孔隙水，0-45.00m 为粉土含砂，为相对隔水层；45.00—95.00m 为粘性土夹砂层、砂卵石层，为含水层（水井柱状图见图 4.2-3）；2#井位于西烟村，坐标为东经 113°4'51.77"，北纬 38°10'11.32"，井深 90m，地层条件与 1#井相似。

根据西烟水源地保护区划分结果，一级保护区半径 120m，保护区面积 0.108km^2，周长 1381m；二级保护区半径 1200m，保护区面积 6.157km^2，周长 10021m。西烟镇水源地保护区划分结果见图 4.2-4。由图可见，本项目不在西烟镇水源地保护区范围内，距一级保护区边界 4.36km，距二级保护区边界 2.86km。

4.2.4 盂县村级饮用水水源

根据《阳泉市盂县村级饮用水水源保护区划分技术报告》，包括盂县 22 个农村水源地，距离本项目最近的为脉坡集中供水工程。脉坡集中供水工程水源地为地下水型饮用水水源地，供水人口为 1764 人，设计取水量为 5.26 万 m^3/年，属于中小型水源地，井深 500m，开采奥陶系岩溶水，为埋藏型岩溶地区，静止水位埋深 400m，含水层为石灰岩、白云质泥灰岩类岩溶水含水层。仅划分一级保护区，一级保护区以取水口为中心，半径 30 米范围内的区域，面积为 0.0028km^2；本项目距离脉坡集中供水工程一级保护区约 1.1km

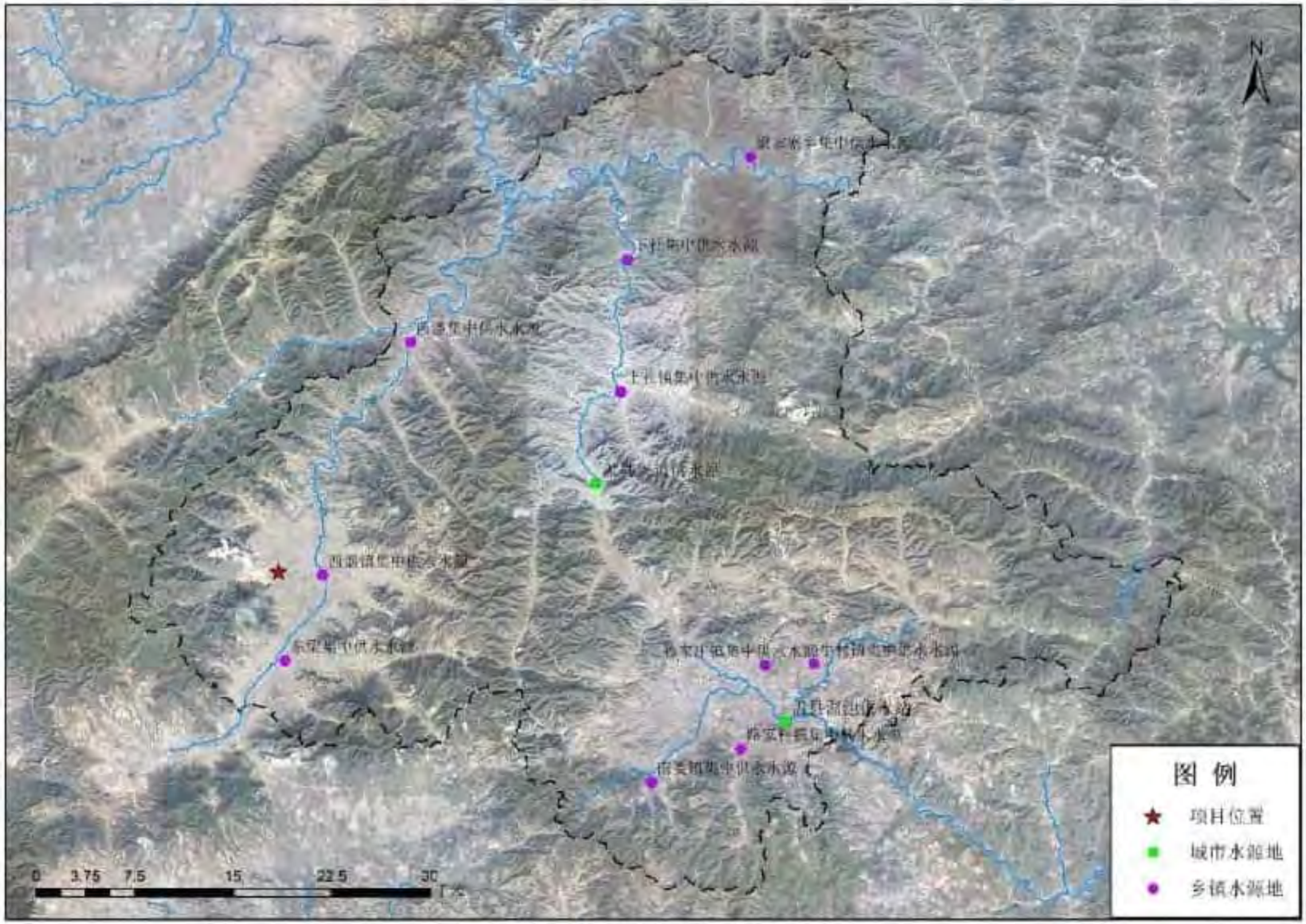


图 4.2-2　盂县水源地分布图

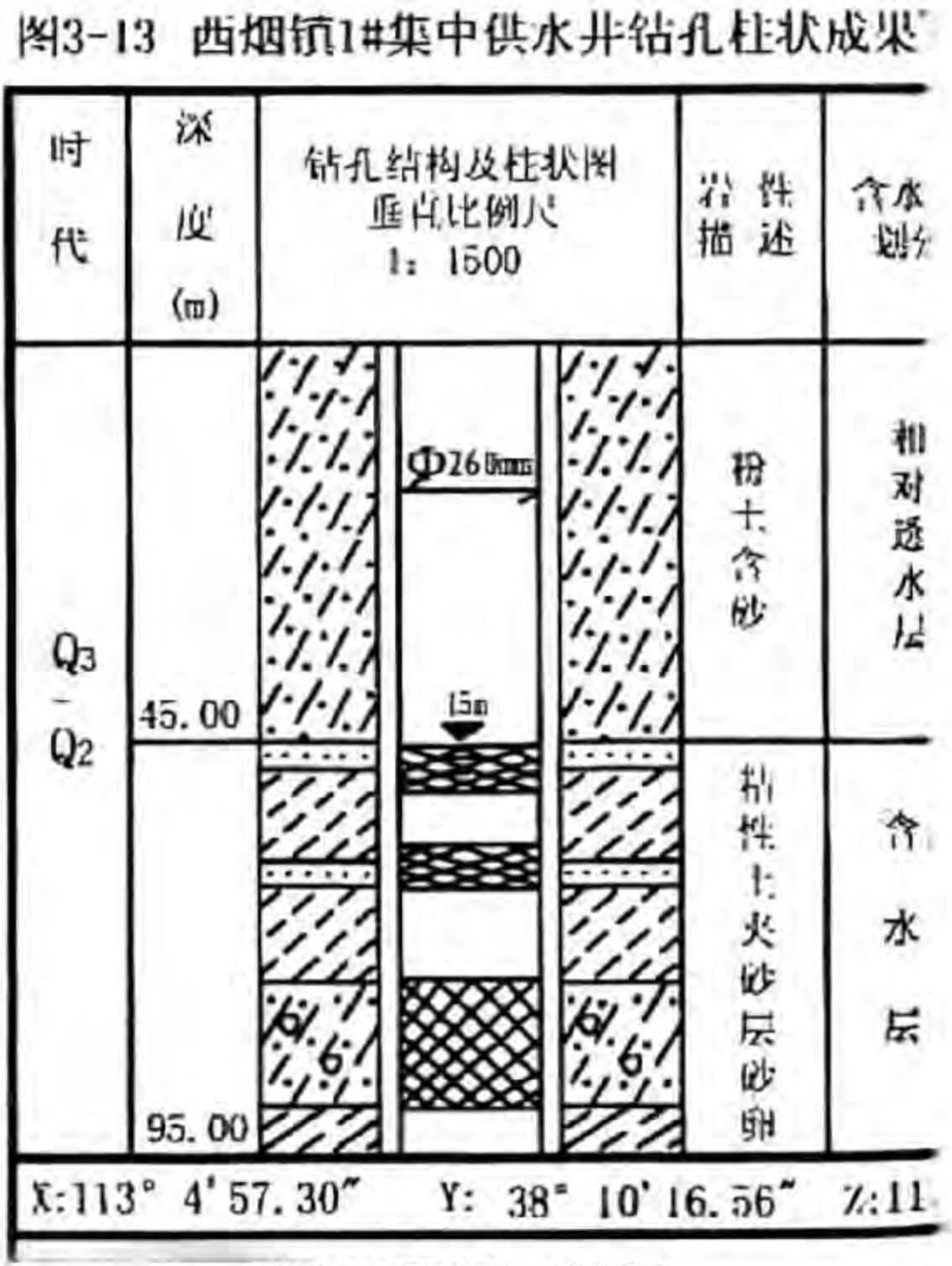


图 4.2-3 西烟镇水源地 1#水井柱状图

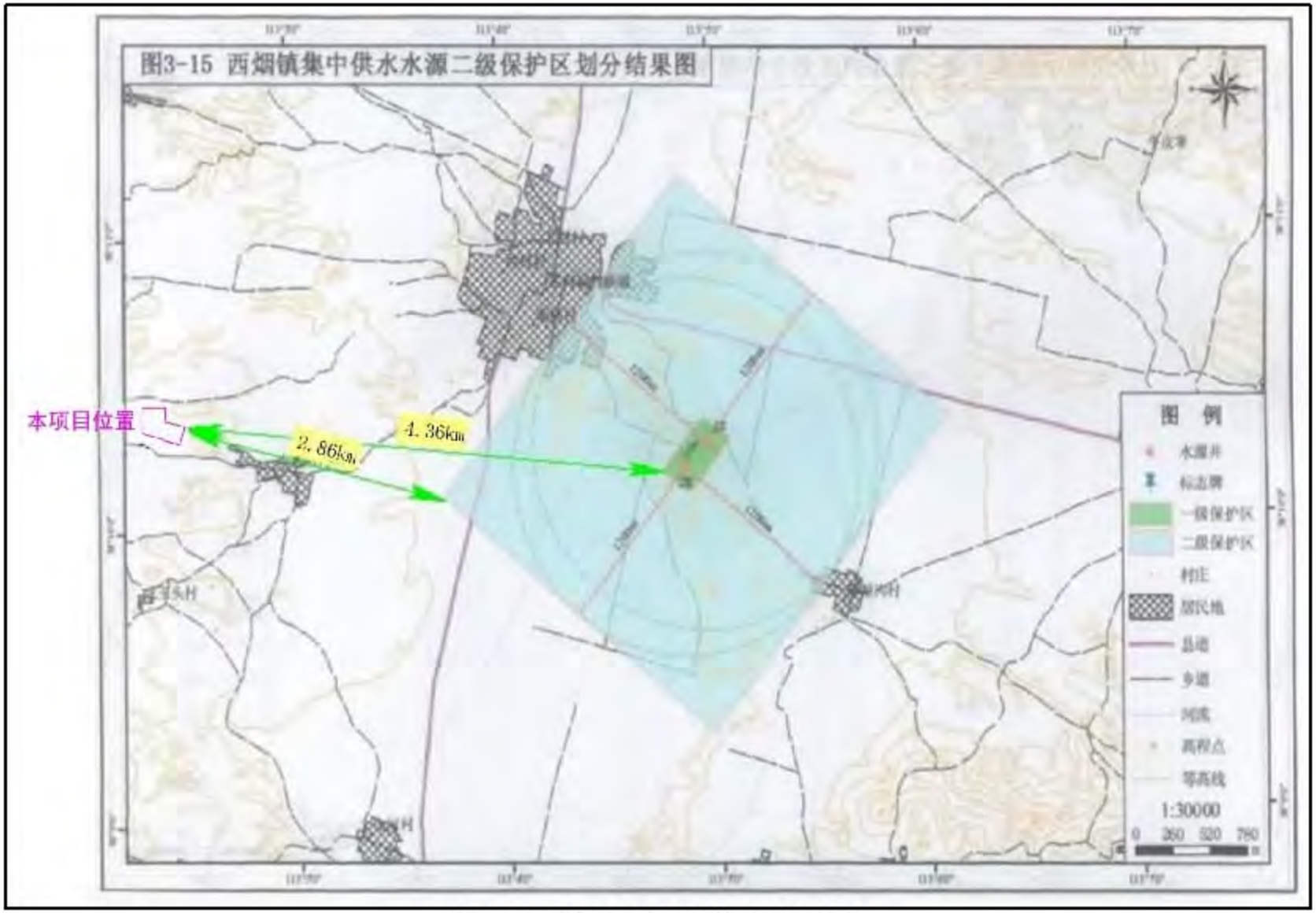


图 4.2-4　西烟镇水源地保护区划分结果图

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 区域环境空气质量达标情况

大气评价范围内涉及的行政区包括阳泉市盂县、太原市阳曲县、晋中市寿阳县和忻州市定襄县、忻府区，2024 年各区县的环境空气质量见表 4.3-1 至表 4.3-5 所示。

表 4.3-1 盂县基本污染物环境质量现状数据结果

评价因子	平均时段	现状浓度（μg/m³）	GB3095-2012浓度限值			GB3095-2026中过渡阶段浓度限值		
			标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况	标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	18	60	30.0	达标	60	30.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标	40	77.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	73	70	104.3	不达标	60	121.7	不达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	29	35	82.9	达标	30	96.7	达标
CO	第 95 百分位浓度 (mg/m³)	1.3	4.0	32.5	达标	4.0	32.5	达标
O_3	第 90 百分位浓度	174	160	108.8	不达标	160	108.8	不达标

根据以上数据，盂县 2024 年 6 项基本评价项目中，PM_{10} 年均值和 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026），盂县 2024 年 6 项基本评价项目中 PM_{10} 年均值和 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值要求。

表 4.3-2 阳曲县基本污染物环境质量现状数据结果

评价因子	平均时段	现状浓度（μg/m³）	GB3095-2012浓度限值			GB3095-2026中过渡阶段浓度限值		
			标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况	标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	13	60	21.7	达标	60	21.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	32	40	80.0	达标	40	80.0	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	68	70	97.1	达标	60	113.3	不达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26	35	74.3	达标	30	86.7	达标
CO	第 95 百分位浓度 (mg/m³)	1.3	4.0	32.5	达标	4.0	32.5	达标

O_3	第 90 百分位浓度	175	160	109.4	不达标	160	109.4	不达标

根据以上数据，阳曲县 2024 年 6 项基本评价项目中，O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026），阳曲县 2024 年 6 项基本评价项目中 PM_{10} 年平均浓度、O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

表 4.3-3 寿阳县基本污染物环境质量现状数据结果

评价因子	平均时段	现状浓度（μg/m³）	GB3095-2012浓度限值			GB3095-2026中过渡阶段浓度限值		
			标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况	标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标	60	15.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标	40	82.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	84	70	120.0	不达标	60	140.0	不达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	39	35	111.4	不达标	30	130.0	不达标
CO	第 95 百分位浓度 (mg/m³)	1.4	4.0	35.0	达标	4.0	35.0	达标
O_3	第 90 百分位浓度	178	160	111.3	不达标	160	111.3	不达标

根据以上数据，寿阳县 2024 年 6 项基本评价项目中，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026），PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

表 4.3-4 定襄县基本污染物环境质量现状数据结果

评价因子	平均时段	现状浓度（μg/m³）	GB3095-2012浓度限值			GB3095-2026中过渡阶段浓度限值		
			标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况	标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	13	60	21.7	达标	60	21.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	26	40	65.0	达标	40	65.0	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	91	70	130.0	不达标	60	151.7	不达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	46	35	131.4	不达标	30	153.3	不达标
CO	第 95 百分位浓度	1.3	4.0	32.5	达标	4.0	32.5	达标

	(mg/m³)							
O_3	第 90 百分位浓度	166	160	103.8	不达标	160	103.8	不达标

根据以上数据，定襄县 2024 年 6 项基本评价项目中，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026），PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

表 4.3-5 忻府区基本污染物环境质量现状数据结果

评价因子	平均时段	现状浓度（μg/m³）	GB3095-2012浓度限值			GB3095-2026中过渡阶段浓度限值		
			标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况	标准限值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标	60	20.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标	40	72.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	72	60	120.0	不达标	60	120.0	不达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	42	30	140.0	不达标	30	140.0	不达标
CO	第 95 百分位浓度 (mg/m³)	1.2	4.0	30.0	达标	4.0	30.0	达标
O_3	第 90 百分位浓度	180	160	112.5	不达标	160	112.5	不达标

根据以上数据，忻府区 2024 年 6 项基本评价项目中，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026），PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度及 O_3 8 小时平均第 90 百分位数质量浓度值监测浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

综上所述，评价范围内涉及的各区县均为大气环境质量不达标区。因此，本次大气评价区域为不达标区。

4.3.1.2 环境空气质量现状监测与评价

（1）基本污染物环境质量现状评价

本次评价收集了盂县 2024 年的环境空气质量逐日监测数据进行基本污染物环境质量现状评价，见表 4.3-6。

表 4.3-6 孟县 2024 年环境空气基本污染物环境质量现状统计与评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	GB3095-2012浓度限值			GB3095-2026中过渡阶段浓度限值		
			评价标准/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	达标情况	评价标准/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	达标情况
SO_2	24 小时平均第 98 百分位数质量浓度	53	150	35.3	达标	150	35.3	达标
NO_2	24 小时平均第 98 百分位数质量浓度	52	80	65.0	达标	80	65.0	达标
PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	142	150	94.7	达标	120	118.3	不达标
$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	63	75	84.0	达标	60	105.0	不达标

（3）其他污染物环境质量现状监测评价

①监测点位、监测项目

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），应对其他污染物进行补充监测。通过对园区现状企业和规划企业大气污染物因子识别，需开展补充监测的主要大气污染因子为 TSP、NH_3、H_2S、苯并[a]芘等。

本评价通过引用《山西瑞达再生资源科技有限公司新建 3 万吨/年废活性炭再生项目环境影响报告书》中“环境空气质量补充监测”，该项目位于西烟循环经济产业园，委托山西欣东检测技术有限公司于 2023 年 11 月 29 日至 12 月 5 日对“TSP、NH_3、H_2S”进行了监测，委托江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2023 年 11 月 27 日至 12 月 3 日对“二噁英”进行了监测。

本评价通过引用《孟县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》中“环境空气质量补充监测”，该项目位于西烟循环经济产业园，委托河南申越检测技术有限公司于 2025 年 6 月 18 日至 6 月 24 日对评价范围内“苯并[a]芘”进行环境空气质量补充监测。

本评价引用监测的具体监测布点、监测因子要求见表 4.3-7，监测布点见图 4.3-1。

表 4.3-7 其他污染物补充监测点位基本信息

项目	所在园区	测点名称	相对位置	相对距离/m	主要监测因子	备注
引用监测	西烟循环经济产业园	1#山西瑞达再生资源科技有限公司厂区	/	/	TSP、NH_3、H_2S	园区内
		2#西烟镇西村	NE	1750		下风向敏感点

项目	所在园区	测点名称	相对位置	相对距离/m	主要监测因子	备注
		2#西烟镇西村	NE	1750	苯并[a]芘	下风向敏感点
		3#20 万吨/年预焙阳极项目拟建厂区	/	/		项目区

②监测要求

（1）24 小时均值监测项目：TSP、苯并[a]芘等监测 24 小时均值，监测时间及频率为连续 7 天有效监测数据。

（2）1 小时均值监测项目：NH_3、H_2S 等监测小时浓度，监测时间及频率为连续 7 天有效监测数据，一天四次，采样时间拟定为 02:00、08:00、14:00、20:00 时，每小时不少于 45 分钟采样时间。

③监测结果统计分析

说明各监测点位污染物监测浓度范围、最大浓度占标率以及达标情况等。见表 4.3-8。

表 4.3-8 环境质量现状监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
山西瑞达再生资源科技有限公司厂区	TSP	24h 平均	300	126~203	67.7	0	达标
	NH_3	1h 平均	200	99~134	67.0	0	达标
	H_2S	1h 平均	10	ND~2	20.0	0	达标
西烟镇西村	TSP	24h 平均	300	90~154	51.3	0	达标
	NH_3	1h 平均	200	85~126	63.0	0	达标
	H_2S	1h 平均	10	ND~2	20.0	0	达标
	苯并[a]芘	24h 平均	0.0025	ND	/	0	达标
20 万吨/年预焙阳极项目	苯并[a]芘	24h 平均	0.0025	ND	/	0	达标

由监测结果可知，评价区 TSP 日均浓度在 90~203μg/Nm³ 之间，最大日均浓度占标率为 67.7%，苯并[a]芘的日均浓度均未检出，各污染物均能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）级标准要求。NH_3 小时浓度在 85~134μg/Nm³ 之间，最大小时浓度占标率为 67.0%；H_2S 小时浓度在 ND～2μg/Nm³ 之间，最大小时浓度占标率为 20.0%，均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。



图 4.3-1　本项目引用大气环境质量监测布点图

4.3.2 地下水环境质量现状调查与评价

本项目引用《山西兆丰铝电新材料有限公司新建 39.4 万吨/年电解铝项目(一期 29.4 万吨/年）环境影响报告书》中枯水期（2025 年 5 月）地下水监测数据。

（1）监测布点

见表 4.3-9，附监测布点图。

表 4.3-9 地下水监测信息表

序号	点位名称	位置	布点原则	含水层类型	监测类型
1	王甫庄	项目区东南侧	有饮用水开发利用价值，上游	寒武奥陶系岩溶含水层	水质、水位
2	脉坡村深井	项目区西北侧	有饮用水开发利用价值，下游	寒武奥陶系岩溶含水层	水质、水位
3	山河村	项目区北侧	上游	第四系孔隙潜水含水层	水质、水位
4	西烟镇 1#	项目区东北侧	有饮用水开发利用价值	第四系孔隙潜水含水层	水质、水位
4	兆丰厂区北侧	项目区北侧	下游影响区	第四系孔隙潜水含水层	水质、水位

（2）监测项目

监测项目为地下水水质、水位。地下水水质监测因子包括：

①检测分析地下水环境中 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；

②基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数，共计 21 项；

③特征因子：石油类。

（3）监测时间及频率

监测日期：2025 年 5 月（枯水期）

监测频次：监测 1 天，每天采样 1 次。

（4）评价方法

采用标准指数法。

（5）监测结果

地下水水位、水质现状监测数据见表 4.3-10～表 4.3-12。



图 4.3-2 本项目引用地下水监测布点图

表 4.3-10 地下水水位、水温信息表

编号	点位	经度	纬度	井深/m	监测时间（2025 年 5 月）	
					水位埋深/m	水位标高/m
1	王甫庄	E113°0′56.822"	N38°10′13.861"	670	490.52	749.98
2	脉坡村深井	E113°2′18.693"	N38°10′47.269"	550	391.08	815.83
3	山河村	E113°3′20.570"	N38°8′53.433"	100	45.14	1109.88
4	西烟镇 1#	E113°4′57.30"	N38°10′16.56"	95	43.28	1111.74
5	兆丰厂区北侧	E113°2′5.535"	N38°10′32.088"	40	27.97	1174.68

表 4.3-11 现状监测地下水八大离子监测结果表（单位：mg/L）

时间	井号	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^-
2025.7	王甫庄	6.45	0.74	15.5	62.0	4.74	20.6	0.00	249
	脉坡村深井	6.49	0.72	16.3	62.8	4.18	21.8	0.00	261
	山河村	13.9	0.53	21.4	80.2	5.08	10.5	0.00	342
	西烟镇 1#	14.5	0.50	27.9	84.7	3.11	7.93	0.00	399
	山河村	14.0	0.38	21.3	83.1	3.20	9.79	0.00	367
	厂区北侧	6.77	0.78	17.7	64.5	4.10	21.8	0.00	260

由表 4.3-10 可知，现状监测地下水化学成分中阴离子主要为 HCO_3^-，阳离子主要为 Ca^{2+}，水质类型为 HCO_3-Ca 型水。

监测结果表明，评价区地下水整体流向由西向东，地下水化学成分中阴离子主要为 HCO_3^-，阳离子主要为 Ca^{2+}，水质类型为 HCO_3-Ca 型水，监测点各水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值（≤0.05mg/L）。

表 4.3-12　地下水水质监测结果（2025.7）

采样点位	监测因子	pH（无量纲）	总硬度 mg/L	氨氮 mg/L	氟化物 mg/L	耗氧量 mg/L	氰化物 mg/L	挥发性酚类（以苯酚计） mg/L	硝酸盐（以N计） mg/L	亚硝酸盐（以N计） mg/L	总大肠菌群 MPN/100mL	铁 mg/L	锰 mg/L	铅 μg/L	镉 μg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	溶解性总固体 mg/L	六价铬 mg/L	菌落总数 CFU/mL	石油类 mg/L	硫化物 mg/L	氯化物（Cl-） mg/L	硫酸盐（SO42-） mg/L
王甫庄	监测数据	7.78	234	0.286	0.28	0.99	<0.002	0.0004	1.83	<0.001	<2	0.03L	0.01L	<2.5	<0.5	3×10—4L	4×10—5L	253	<0.004	96	0.01L	0.003L	4.74	20.6
	pi	0.520	0.520	0.572	0.28	0.330	/	0.2	0.092	/	/	/	/	/	/	/	/	0.253	/	0.96	/	/	0.02	0.08
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
脉坡村深井	监测数据	7.95	246	0.189	0.28	1.36	<0.002	0.0003	2.17	<0.001	<2	0.03L	0.01L	<2.5	<0.5	3×10—4L	4×10—5L	267	0.005	55	0.01L	0.003L	4.18	21.8
	pi	0.633	0.547	0.378	0.28	0.453	/	0.15	0.109	/	/	/	/	/	/	/	/	0.267	0.1	0.55	/	/	0.02	0.09
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
山河村	监测数据	7.64	287	0.051	0.31	1.23	<0.002	0.0004	7.7	<0.001	<2	0.03L	0.01L	<2.5	<0.5	3×10-4L	4×10-5L	329	0.008	35	0.01L	0.003L	5.08	10.5
	pi	/	0.638	0.102	0.31	0.410	/	0.2	0.385	/	/	/	/	/	/	/	/	0.329	0.16	0.35	/	/	0.02	0.04
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
西烟镇1#	监测数据	7.5	361	0.151	0.38	0.88	<0.002	0.0006	5.36	<0.001	<2	0.03L	0.01L	<2.5	<0.5	3×10—4L	4×10—5L	369	<0.004	40	0.01L	0.003L	3.11	7.93
	pi	0.333	0.802	0.302	0.38	0.293	/	0.3	0.268	/	/	/	/	/	/	/	/	0.369	/	0.4	/	/	0.01	0.03
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
兆丰厂区北侧	监测数据	7.88	255	0.394	0.24	0.98	<0.002	0.0003	2.18	<0.001	<2	0.03L	0.01L	<2.5	<0.5	3×10—4L	4×10—5L	271	<0.004	92	0.01L	0.003L	4.1	21.8
	pi	0.587	0.567	0.788	0.24	0.327	/	0.15	0.109	/	/	/	/	/	/	/	/	0.271	/	0.92	/	/	0.02	0.09
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准限值		6.5-8.5	450	0.5	1	3	0.05	0.002	20	1	3	0.3	0.1	100	5	0.01	0.001	1000	0.05	100	0.05	0.02	250	250

4.3.3 声环境质量现状调查与评价

本次评价委托山西仪合环境监测有限公司于 2025 年 11 月 23 日对项目区及周围敏感点进行声环境质量现状监测。

（1）监测点位

见表 4.3-13，监测布点图见图 4.3-3。

表 4.3-13 声环境质量现状监测信息表

序号	监测点位	监测项目	监测频率
1	厂界	昼间和夜间的等效 A 声级（Leq）	监测 1 天，昼夜各 1 次
2	王甫庄村		

（2）声环境质量评价量

等效连续 A 声级。

（3）监测要求

监测 1 天，昼夜各 1 次。

（4）监测结果

厂界、保护目标噪声达标情况见表 4.3-14。

表 4.3-14 声环境现状监测及评价结果表 dB（A）

区域	监测点位	2025 年 11 月 23 日					
		昼间			夜间		
		Leq	标准	达标情况	Leq	标准	达标情况
厂区	1#	50.5	65	达标	42.2	55	达标
	2#	49.6	65	达标	42.8	55	达标
	3#	51.8	65	达标	38.4	55	达标
	4#	51.1	65	达标	40.7	55	达标
	5#	51.5	65	达标	40.3	55	达标
	6#	53.7	65	达标	44.0	55	达标
王甫庄村	7#	45.0	60	达标	37.3	50	达标

由表 4.3-14 可知，本项目厂界 1#~6#噪声监测点位昼间和夜间等效声级均未超过《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准限值，王甫庄村昼间和夜间等效声级均未超过《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值。



图 4.3-3　本项目声环境质量监测布点图

4.3.4 土壤环境质量现状调查与评价

本次评价委托江西志科检测技术有限公司于 2025 年 12 月 15 日对本项目占地范围内和占地范围外进行土壤环境现状监测。

（1）监测布点

见表 4.3-15，监测点位图见附图 4.3-4。

表 4.3-15 土壤监测信息表

序号	监测点位		布点依据	采样深度	土地类型	监测项目
1#	占地范围内	炭块冷却水池	污染装置区	柱状样 0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m	建设用地	特征因子
2#		生产废水处理站	污染装置区			
3#		导热媒油储罐区	污染装置区			
4#		固废暂存间	背景点/污染装置区	表层样 0~0.2m		45 项+特征因子
5#		生阳极车间	污染装置区			特征因子
6#	占地范围外	厂界西南耕地	上游/上风向背景点	表层样 0~0.2m	农用地	基本因子+特征因子
7#		厂界东北耕地	下游/下风向影响区			特征因子

（2）监测因子

表 4.3-16 土壤现状监测因子

类别	监测因子
建设用地	基本因子：①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； ③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 特征因子：石油烃（C_{10}-C_{40}）、氟化物、（苯并[a]芘）；
农用地	基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌； 特征因子：石油烃（C_{10}-C_{40}）、氟化物、（苯并[a]芘）；

（3）监测频次

采样 1 次。



图 4.3-4a　土壤环境质量现状监测布点图（占地范围内）



图 4.3-4b　土壤环境质量现状监测布点图（占地范围外）

（4）土壤理化特性调查

2#监测点调查理化性质，具体调查内容见下表。

表 4.3-17　土壤理化性质调查表

点位		生产废水处理站	时间	2025.12.15
经度		113.034428	纬度	38.175641
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	块状	块状	块状
	质地	粉土	粉土	粉土
	砂砾含量	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.62	8.52	8.54
	阳离子交换量	11.0	10.5	11.5
	氧化还原电位	506	486	488
	饱和导水率（mm/min）	0.082	0.081	0.077
	土壤容量（kg/m3）	1.13	1.03	1.08
	孔隙度（%）	50.9	50.2	49.0
采样照片				

（5）监测结果

采用标准指数法进行评价，分析现状达标情况。见表 4.3-18。

根据监测结果可知，厂界内各土壤监测点的监测项目均能满足《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，厂外各表层样土壤监测点可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）》中其他类用地风险筛选值的要求。

表 4.3-18　建设用地土壤监测及评价结果统计表（mg/kg）

监测项目		监测因子									
		砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	石油烃	氟化物	苯并[a]芘
标准限值		60	65	5.7	18000	800	38	900	4500	—	1.5
炭块冷却水池 0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	15	515	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0033	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
炭块冷却水池 0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	36	531	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.008	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
炭块冷却水池 1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	21	556	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0047	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
生产废水处理站 0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	24	614	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0053	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
生产废水处理站 0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	25	599	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0056	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
生产废水处理站 1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	33	554	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0073	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
导热媒油储罐区	监测值	/	/	/	/	/	/	/	41	506	ND

监测项目		监测因子									
		砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	石油烃	氟化物	苯并[a]芘
标准限值		60	65	5.7	18000	800	38	900	4500	—	1.5
0~0.5m	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0091	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
导热媒油储罐区 0.5m～1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	31	580	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.0069	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
导热媒油储罐区 1.5m～3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	ND	587	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	—	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	达标	—	达标
固废暂存间 0~0.2m	监测值	7.84	0.11	ND	16	18	0.016	23	23	572	ND
	标准指数	—	0.0017	—	0.0009	0.0225	0.0004	0.0256	0.0051	—	—
	达标情况	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	—	达标
生阳极车间 0~0.2m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	ND	559	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	—	—	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	0.0033	—	—

续表 4.3-18　建设用地土壤监测及评价结果统计表（mg/kg）

监测项目		监测因子																	
		四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1，1-二氯乙烷	1，2-二氯乙烷	1，1-二氯乙烯	顺式-1，2-二氯乙烯	反式-1，2-二氯乙烯	二氯甲烷	1，2-二氯丙烷	1，1，1，2-四氯乙烷	1，1，2，2-四氯乙烷	四氯乙烯	1，1，1-三氯乙烷	1，1，2-三氯乙烷	三氯乙烯	1，2，3-三氯丙烷	氯乙烯	苯
标准限值		2.8	0.9	37	9	5	66	596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4
炭块冷却水池 0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
炭块冷却水池 0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
炭块冷却水池 1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生产废水处理站 0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目		监测因子																		
		四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1，1-二氯乙烷	1，2-二氯乙烷	1，1-二氯乙烯	顺式-1，2-二氯乙烯	反式-1，2-二氯乙烯	二氯甲烷	1，2-二氯丙烷	1，1，1，2-四氯乙烷	1，1，2，2-四氯乙烷	四氯乙烯	1，1，1-三氯乙烷	1，1，2-三氯乙烷	三氯乙烯	1，2，3-三氯丙烷	氯乙烯	苯
标准限值		2.8	0.9	37	9	5	66	596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生产废水处理站0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生产废水处理站1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
导热媒油储罐区0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
导热媒油	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目		监测因子																		
		四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1，1-二氯乙烷	1，2-二氯乙烷	1，1-二氯乙烯	顺式-1，2-二氯乙烯	反式-1，2-二氯乙烯	二氯甲烷	1，2-二氯丙烷	1，1，1，2-四氯乙烷	1，1，2，2-四氯乙烷	四氯乙烯	1，1，1-三氯乙烷	1，1，2-三氯乙烷	三氯乙烯	1，2，3-三氯丙烷	氯乙烯	苯
标准限值		2.8	0.9	37	9	5	66	596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4
储罐区 0.5m~1.5m	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
导热媒油储罐区 1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
固废暂存间 0~0.2m	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
生阳极车间 0~0.2m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

续表 4.3-18　建设用地土壤监测及评价结果统计表（mg/kg）

监测项目		监测因子																	
		氯苯	1，2-二氯苯	1，4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间，对-二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a，h]蒽	茚并[1，2，3-cd]芘	萘
标准限值		270	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260	2256	15	15	151	1293	1.5	15	70
炭块冷却水池0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
炭块冷却水池0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
炭块冷却水池1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生产废水处理站0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目		监测因子																	
		氯苯	1，2-二氯苯	1，4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间，对-二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a，h]蒽	茚并[1，2，3-cd]芘	萘
标准限值		270	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260	2256	15	15	151	1293	1.5	15	70
	情况																		
生产废水处理站 0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生产废水处理站 1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
导热媒油储罐区 0~0.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
导热媒油储罐区 0.5m~1.5m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目		监测因子																	
		氯苯	1，2-二氯苯	1，4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间，对-二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a，h]蒽	茚并[1，2，3-cd]芘	萘
标准限值		270	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260	2256	15	15	151	1293	1.5	15	70
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
导热媒油储罐区 1.5m~3.0m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
固废暂存间 0~0.2m	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
生阳极车间 0~0.2m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 4.3-19　农用地监测结果统计表

监测项目		监测因子											
		pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	铬	锌	石油烃	氟化物	苯并[a]芘
标准限值		>7.5	25	0.60	100	170	3.4	190	250	300	6000	650	0.55
厂界外西南耕地 0~0.2m	监测值	8.57	10.3	0.14	17	19	0.018	25	52	56	35	524	ND
	标准指数	/	0.412	0.2333	0.17	0.1118	0.0053	0.1316	0.208	0.1867	0.0058	0.8062	—
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
厂界外东北耕地 0~0.2m	监测值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10	560	ND
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0017	0.8615	—
	达标情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	达标	达标	达标

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 污染源调查

本项目为新建项目，大气评价等级为一级，大气污染源调查内容包括：本项目正常排放和非正常排放污染源、评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源、所有拟被替代的污染源、受本项目影响增加的交通运输移动源。

本项目正常排放污染源见表 5.1-1，非正常排放污染源见表 5.1-2，评价范围内在建拟建污染源见表 5.1-3、5.1-4，区域削减源见表 5.1-5，交通移动源见表 5.1-6。

表 5.1-1（a）　本项目正常工况点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h						
	X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_X	NH_3	BaP	沥青烟
石油焦卸料废气	-125	80	1247.71	15	1.4	12.91	20	2640	正常	0.715	0.3575					
石油焦破碎废气	-83	78	1244.35	15	1.2	10.57	20	2640	正常	0.375	0.1875					
石油焦转运废气	-17	74	1244	40	0.6	11.30	20	2640	正常	0.171	0.0855					
煅前焦仓下废气	-78	19	1244.04	15	0.6	14.25	20	8760	正常	0.174	0.087					
煅烧炉废气	-46	-20	1245.88	70	1.8	16.87	60	8760	正常	1.249	0.6245	4.373	6.247	0.312		
1#罐式煅烧炉下排料、碎料废气	-10	32	1244	25	0.5	13.45	20	8760	正常	0.115	0.0575					
2#罐式煅烧炉下排料、碎料废气	63	27	1240.98	25	0.5	13.45	20	8760	正常	0.115	0.0575					
煅后焦转运废气	63	8	1240.94	40	0.6	11.80	20	7680	正常	0.159	0.0795					
煅烧焦料仓下及破碎筛分废气	128	11	1237.55	55	1.2	11.67	20	7680	正常	0.397	0.1985					
煅后焦磨粉废气	151	7	1236.8	45	0.9	11.80	20	7680	正常	0.24	0.12					
返回料处理破碎废气	230	-59	1245.98	15	0.8	16.22	20	5040	正常	0.2	0.1					
返回料中碎筛分废气	196	-54	1244.39	15	1	10.08	20	5040	正常	0.28	0.14					
干料配料废气	191	1	1238.4	55	0.7	13.76	20	7680	正常	0.164	0.082					

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h						
	X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_X	NH_3	BaP	沥青烟
沥青贮存、混捏成型废气	145	1	1243.06	45	1.1	11.7	60	7680	正常	0.4	0.2	0.069	0.099		1.2×10^{-5}	0.4
焙烧炉废气	-50	-61	1248.76	70	2.82	10.35	80	8760	正常	1.8	0.9	6.3	9.0	1.44	5.4×10^{-5}	1.8
熟块清理	271	-122	1248.34	25	1.2	13.26	20	8760	正常	0.54	0.27					
废填充料粉料仓	252	-105	1248.17	15	0.15	11	20	8760	正常	0.007	0.0035					
石灰石料仓	5	-29	1246.46	15	0.25	15.92	20	600	正常	0.018	0.009					
消石灰料仓	1	-71	1249.55	15	0.1	9.95	20	200	正常	0.003	0.0015					
灰渣仓	11	-71	1250.02	15	0.1	10.62	20	200	正常	0.003	0.0015					
注：$PM_{2.5}$ 源强按 PM_{10} 源强的 50%计。																

表 5.1-1（b）　本项目正常工况面源参数表

污染源名称	面源起点坐标(m)		面源海拔(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北方向夹角°	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
	X	Y								TSP	BaP	沥青烟
生阳极车间	129	-40	1248.28	100	21	8	10	7680	正常	0.1	2.786×10^{-5}	0.0182
焙烧车间	-144	-112	1250.47	360	39	8	10	8760	正常	0.0075		
炭块转运站	212	-175	1247.25	26	160	8	10	8760	正常	0.135		

表 5.1-2　本项目非正常工况点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
	X	Y								SO_2	NOx	PM_{10}
煅烧炉废气	-46	-20	1245.88	70	1.8	16.87	60	8	非正常	23.208	18.742	13.858
焙烧炉废气	-50	-61	1248.76	70	2.82	10.35	80	8	非正常	21.030	23.059	11.804

表 5.1-3（a）　区域在建拟建源－兆丰电解铝项目点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
	X	*Y*								SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3
净化系统烟囱 1	1139	-93	1231.21	72	7	14.69	50	8760	正常	43	12.04	6.02	
净化系统烟囱 2	539	74	1239.27	72	7	7.4	50	8760	正常	21.75	6.09	3.05	
氟化盐人工拆袋	898	-235	1236.85	20	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝人工拆袋 1	764	-112	1240.36	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝人工拆袋 2	781	-118	1239.79	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝人工拆袋 3	812	-126	1239.19	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝人工拆袋 4	835	-132	1238.92	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝人工拆袋 5	868	-141	1238.66	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝人工拆袋 6	887	-146	1237.99	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
混料车加料平台废气	915	-154	1237.01	18	1.1	11.17	20	2920	正常		0.35	0.175	
斗提及氧化铝转运	912	-183	1237.15	15	0.7	10.25	20	2920	正常		0.13	0.065	
1#覆盖料斗提输送 1	951	-46	1234.5	15	0.7	10.25	20	2920	正常		0.13	0.065	
1#覆盖料斗提输送 2	1061	-61	1233.9	15	0.7	10.25	20	2920	正常		0.13	0.065	

名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)			
	X	Y								SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3
2#覆盖料斗提输送 1	727	13	1239.04	15	0.7	10.25	20	2920	正常		0.13	0.065	
2#覆盖料斗提输送 2	624	55	1239.98	15	0.7	10.25	20	2920	正常		0.13	0.065	
残极装卸站	352.76	3.31	1243.03	20	1.5	14.25	20	4160	正常		0.83	0.415	
电解质清理 1	423	-137	1245.63	20	2.2	11.33	20	4160	正常		1.42	0.71	
电解质清理 2	441	-142	1245.04	20	2.2	11.33	20	4160	正常		1.42	0.71	
残极压脱	359.76	1.31	1243.2	20	1.1	11.17	20	4160	正常		0.35	0.175	
磷铁环压脱	366.76	-1.69	1243.42	18	1.2	10.73	20	4160	正常		0.4	0.2	
钢爪抛丸	335.03	-91.57	1247.04	18	1.1	10.53	20	4160	正常		0.33	0.165	
钢爪甩链抛丸	327.79	-90.34	1247.04	18	0.8	12.07	20	4160	正常		0.2	0.1	
中频炉及阳极浇注站	414	-27	1244.29	18	1.6	12.59	50	4160	正常		0.77	0.385	
残极抛丸 1	368	-122	1246.89	20	0.9	11.92	20	4160	正常		0.25	0.125	
残极抛丸 2	395	-130	1246.55	20	0.9	11.92	20	4160	正常		0.25	0.125	
电解质破碎系统 1#	474	-150	1244.04	20	1.3	11.43	20	4160	正常		0.5	0.25	
电解质破碎系统 2#	457	-146	1244.55	20	1.3	10.74	20	4160	正常		0.47	0.235	
混合炉烟气 1	1012	-179	1234.23	18	1.6	15.11	100	8760	正常		0.8	0.4	
混合炉烟气 2	1026	-183	1233.84	18	1.6	15.11	100	8760	正常		0.8	0.4	
抬包清理烟气	793.51	-286.43	1238.11	18	1	13.52	20	2920	正常		0.35	0.175	
氧化铝贮仓仓顶 1	926	-42	1235.08	15	0.4	9.7	20	2920	正常		0.04	0.02	
氧化铝贮仓仓顶 2	626	58	1239.89	15	0.4	9.7	20	2920	正常		0.04	0.02	
石灰石仓顶废气	832	14	1237.05	15	0.4	12.07	20	2920	正常		0.05	0.025	
危废库铝灰暂存废气	384	-152	1246.54	18	0.8	12.1	20	2880	正常				0.1

表 5.1-3（b）　区域在建拟建源－兆丰电解铝项目面源参数表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北方向夹角°	面源有效排放高度 m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y								TSP	SO_2
原料贮运厂房	774	-186.92	1239.5	162	90	15	15	8760	正常	0.863	
阳极组装厂房	363.82	-67.65	1246.29	144	81	15	15	8760	正常	1.798	
铸造厂房	979	-240.77	1234.49	108	90	15	15	8760	正常	0.525	
抬包清理厂房	784	-279	1238.45	90	30	15	15	8760	正常	0.09	
电解车间 1	418.35	151.81	1231.84	941.2	36	15	20	8760	正常	0.5	2.23
电解车间 2	384.7	50.17	1239.26	941.2	36	15	20	8760	正常	0.5	2.23

表 5.1-4　其他区域在建拟建源源强参数表

污染源名称		排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx
山西弘盛益通环保科技有限公司 6000t/a 废催化剂综合利用项目	球磨、制球	1323	315	1222.18	20	0.36	14.64	20	2640	正常	0.05	0.025		
	回转窑窑尾	1333	247	1222.06	35	0.33	15.37	50	7920	正常	0.04	0.02	0.15	0.648
	1#中频炉	1276	260	1224.02	25	0.4	13.08	50	7920	正常	0.05	0.025	0.0075	0.0324
	2#中频炉	1261	217	1225	25	0.4	13.08	50	7920	正常	0.05	0.025	0.0075	0.0324
	中频炉渣处理	1310	199	1223.77	20	0.37	15.28	50	7920	正常	0.05	0.025		
	1#烘干	1390	186	1222.74	20	0.32	14.83	20	7920	正常	0.04	0.02		
	2#烘干	1459	209	1221.34	20	0.32	14.83	20	7920	正常	0.04	0.02		
	包装	1434	173	1222.02	20	0.23	14.35	20	7920	正常	0.02	0.01		
	锅炉	1470	176	1221.51	20	0.86	9.94	150	7920	正常	0.067	0.0335	0.054	0.603
盂县晋能鑫	锅炉	-205	543	1265.61	210	7.5	21.7	45	5500	正常	20.99	10.495	86	109.8

污染源名称		排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx
磊 2×350MW 低热值煤发电工程	石灰石仓	-157	534	1264.33	28	0.4	15.48	20	1200	正常	0.07	0.035		
	石灰石卸料间	-195	477	1263.18	15	0.4	13.27	20	1200	正常	0.06	0.03		
	渣仓	-158	501	1264	24	0.4	13.27	20	2400	正常	0.06	0.03		
	灰库	-116	508	1264.06	32	0.6	13.27	20	2400	正常	0.135	0.0675		
	转运站	-101	530	1264.28	36	0.4	17.69	20	3200	正常	0.08	0.04		
	碎煤机室	-116	490	1263.29	15	0.5	12.73	20	3200	正常	0.09	0.045		
	煤仓间	-87	510	1264	32	1.1	14.04	20	3200	正常	0.48	0.24		
山西瑞达再生资源科技有限公司新建 3 万吨/年废活性炭再生项目	一期原料成品处理	1525	119	1220.74	20	0.7	14.44	20	8000	正常	0.2	0.1		
	二期原料成品处理	1551	212	1218.35	20	0.8	13.82	20	8000	正常	0.25	0.125		
	一期粉炭烘干	1567	121	1219.8	20	0.4	11.11	70	2667	正常	0.04	0.02		
	二期粉炭烘干	1602	219	1216.48	20	0.5	14.22	70	2667	正常	0.08	0.04		
	一期微波再生焚烧尾气	1546	175	1219.57	35	0.4	11.11	70	8000	正常	0.04	0.02	0.32	1.0
	二期微波再生焚烧尾气	1582	190	1218.13	35	0.5	14.22	70	8000	正常	0.08	0.04	0.64	2.0
	燃气锅炉	1562	166	1219.37	18	0.3	15.32	150	8000	正常	0.012	0.006	0.01	0.125
山西鑫磊能源集团有限	石灰石上料	-682	1132	1315.05	35	0.5	12.3	20	7920	正常	0.087	0.0435		
	分选破碎辊压	-677	1109	1313.42	25	0.4	14.38	20	7920	正常	0.065	0.0325		

污染源名称		排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/(℃)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_X
公司 1000t/d 悬浮窑石灰生产线项目	机													
	生料均化库顶	-679	1085	1312.25	50	0.55	12.57	20	7920	正常	0.108	0.054		
	生化均料库底	-679	1058	1310.72	15	0.45	13.63	20	7920	正常	0.078	0.039		
	窑尾烟气	-679	1034	1309.36	55	2.1	12.04	80	7920	正常	1.5	0.75	8.25	6.13
	成品石灰收粉	-679	1012	1308.11	25	1.5	13.36	20	7920	正常	0.85	0.425		
	成品库提升机	-680	994	1307.13	45	0.5	14.05	20	7920	正常	0.099	0.0495		
	处理成品库散落 1	-634	1139	1312.36	15	0.3	11.8	20	7920	正常	0.029	0.0145		
	处理成品库散落 2	-640	1105	1310.48	15	0.3	11.8	20	7920	正常	0.029	0.0145		
	处理成品库散落 3	-646	1063	1308.63	15	0.3	11.8	20	7920	正常	0.029	0.0145		
	处理成品库散落 4	-617	1061	1306.38	15	0.3	11.8	20	7920	正常	0.029	0.0145		

表 5.1-5（a）　区域在建拟建源配套削减源强参数表

名称		面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北方向夹角°	面源有效排放高度 m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）				
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_X
清洁取暖改造	脉坡村	464	358	1232.98	137	137	0	5	3600	正常	0.55	0.44	0.22	0.22	0.061
	南刘咀村	2015	-247	1208.42	145	145	0	5	3600	正常	1.567	1.253	0.627	0.627	0.172

	王甫庄村	-443	-299	1249.51	105	105	0	5	3600	正常	1.742	1.393	0.697	0.697	0.192
	黄龙凹村	552	1182	1219.52	123	123	0	5	3600	正常	0.925	0.74	0.37	0.37	0.102
	龙潮湾村	1046	2155	1207.46	80	80	0	5	3600	正常	1.258	1.007	0.503	0.503	0.138
	西村	3581	508	1184	244	244	0	5	3600	正常	4.958	3.967	1.983	1.983	0.545

表 5.1-5（b）　区域削减源强参数表

名称		面源起点坐标/m		面源海拔/m	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北方向夹角°	面源有效排放高度 m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）				
		X	Y								TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_X
清洁取暖改造	北村	3803	1116	1179.81	435	435	0	5	3600	正常	2.22	1.776	0.888	0.72	1.92
	西邢村	3894	3625	1177.31	448	366	0	5	3600	正常	1.25	1	0.5	0.4	1.08
	青龙坡村	1063	3044	1225.46	142	100	0	5	3600	正常	0.56	0.448	0.224	0.18	0.48
	东邢村	5220	3383	1174.1	300	444	0	5	3600	正常	1.49	1.19	0.6	0.48	1.29
	东村	4348	698	1178.44	426	300	0	5	3600	正常	1.89	1.51	0.76	0.61	1.63
	南村	3994	348	1183.9	370	286	0	5	3600	正常	1.65	1.32	0.66	0.53	1.42

表 5.1-6　交通源

总运输量	耗油量	起尘量	汽车尾气(t/a)		
(万 t/a)	(L)	(t/a)	NO_X	CO	CnHm
30	25000	3.125	4.375	9.375	0.375

5.1.2 气象数据

1.基本气象资料分析

本次评价收集了盂县气象站近 20 年（2005-2024）的主要气候统计资料。包括多年平均风速、多年主导风向、多年平均气温、最高气温、最低气温、多年相对湿度、多年平均降水量等。具体数值见表 5.1-7。

表 5.1-7 盂县近 20 年（2005-2024）主要气候统计表

要素	累年年值
平均风速(m/s)	2.1
最大风速(m/s)	21.3
平均气温(℃)	9.9
极端最高气温(℃)	40.9
极端最低气温(℃)	-20.8
平均相对湿度(%)	54.5
平均降水量(mm)	570.4
最大日降水量(mm)	155.4
年最小降水量(mm)	363.0
日照时数(小时)	2607.1

表 5.1-8 盂县近 20 年（2005-2024）月平均气温、风速结果表

月份	月平均气温(℃)	月平均风速(m/s)	月份	月平均气温(℃)	月平均风速(m/s)
1	-5	2.2	7	22.9	1.7
2	-2.3	2.1	8	21.4	1.6
3	4.8	2.3	9	16.5	1.5
4	11.5	2.4	10	10.2	1.7
5	17.7	2.4	11	3.1	2.3
6	21.6	2	12	-3.5	2.6

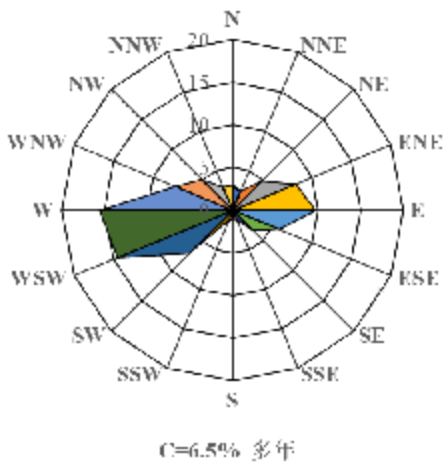


图 5.1-1 盂县多年风向频率玫瑰图（2005-2024 年）

区域主导风向为 WSW-WNW。

2.常规地面气象观测资料

本次评价收集了盂县气象站 2024 年逐日逐时气象数据，地面气象数据项目包括：风速、风向、干球温度、云量。统计分析给出盂县 2024 年平均温度月变化、年平均风速月变化、季小时平均风速日变化、每月、各季及年平均风向风频变化、年主导风向，并绘制了各季及年平均风向玫瑰图。

表 5.1-9　地面气象站数据信息

气象站名称	编号	等级	坐标		相对距离 km	数据年份	气象要素
			经度	纬度			
盂县气象站	53685	一般站	113.42E	38.08N	35	2024	风速、风向、干球温度、云量

（1）温度

表 5.1-10 给出盂县 2024 年平均温度的月变化，图 5.1-2 给出了其变化图。

表 5.1-10　盂县 2024 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度(℃)	-3.13	-2.02	6.3	13.64	18.92	23.19	24.23	22.74	17.82	10.76	5.31	-2.6	11.3

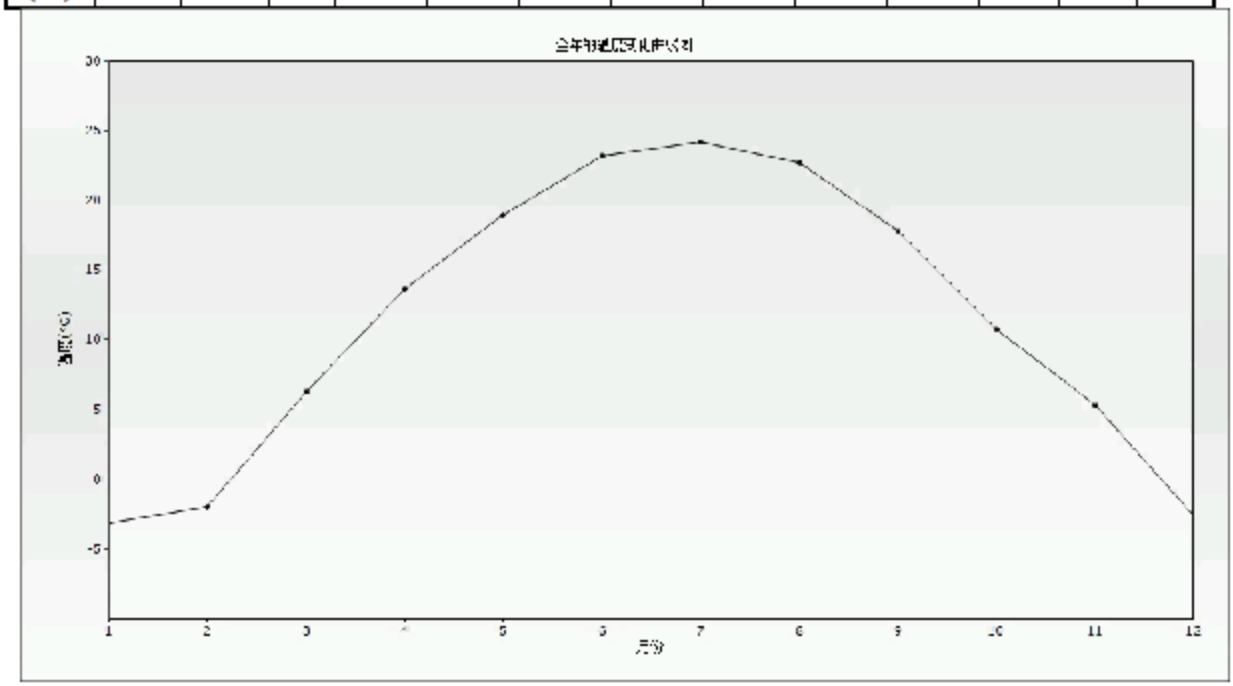


图 5.1-2　盂县 2024 年平均温度的月变化图

由上图可知，一年之中以 7 月份的温度最高，为 24.23℃，最低温度出现在 1 月为-3.13℃。

（2）风速

表 5.1-11 给出了盂县 2024 年平均风速的月变化，图 5.1-3 给出了其变化图。表 5.1-12 给出了盂县季小时平均风速的日变化，图 5.1-4 给出了其变化图。

表 5.1-11　盂县 2024 年平均风速的月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速(m/s)	2.43	1.97	2.61	2.36	2.44	2.17	2	1.85	1.67	1.78	2.37	2.6	2.19

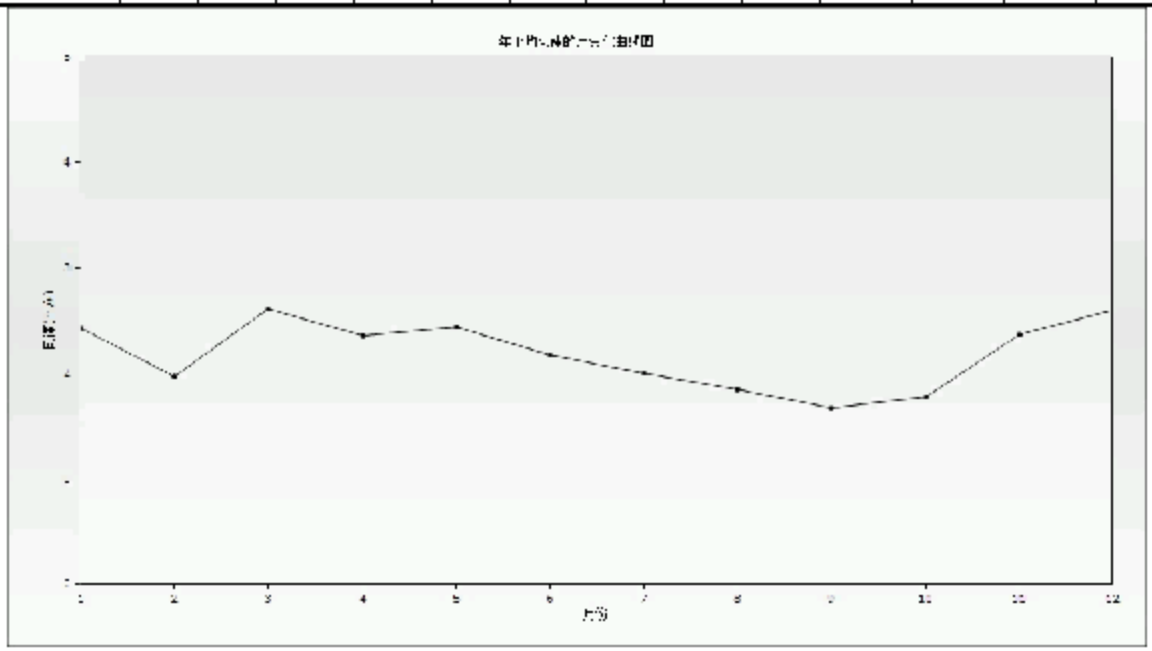


图 5.1-3　盂县 2024 年平均风速的月变化图

由上图表可知，一年中以 3 月份风速最高为 2.61m/s，最低出现在 9 月份，风速为 1.67m/s。

表 5.1-12　盂县 2024 年季小时平均风速的日变化表

小时 h 风速 m/s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季	1.81	1.79	1.7	1.81	1.77	1.77	1.77	1.69	1.83	2.12	2.68	3.01
夏季	1.38	1.34	1.29	1.41	1.39	1.34	1.29	1.2	1.44	1.85	2.24	2.35
秋季	1.64	1.57	1.37	1.49	1.56	1.54	1.52	1.45	1.48	1.64	1.87	2.23
冬季	2.01	1.91	1.86	1.96	1.83	1.75	1.89	1.94	2.17	2.11	2.54	2.9
小时 h 风速 m/s	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季	3.33	3.43	3.48	3.57	3.58	3.68	3.46	2.93	2.35	1.98	1.9	1.87
夏季	2.45	2.67	2.8	3.06	3.2	3.2	2.97	2.46	2.11	1.65	1.53	1.47
秋季	2.51	2.66	2.86	2.85	2.71	2.6	2.31	2.01	1.75	1.61	1.7	1.64
冬季	3.04	3.16	3.23	3.3	3.2	2.98	2.55	2.23	2.01	1.88	1.87	1.91

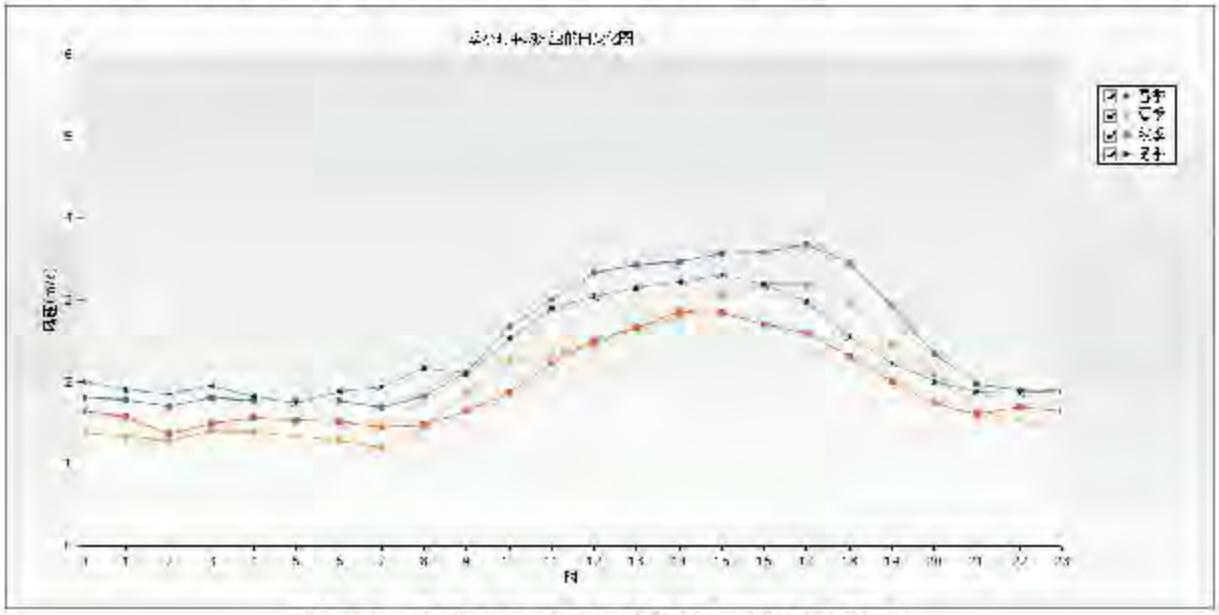


图 5.1-4　孟县 2024 年季小时平均风速的日变化图

由图表可知，区域季小时最大风速出现在春季 17 时，风速为 3.68m/s，各季中以春季小时风速最高。

（3）风向、风频

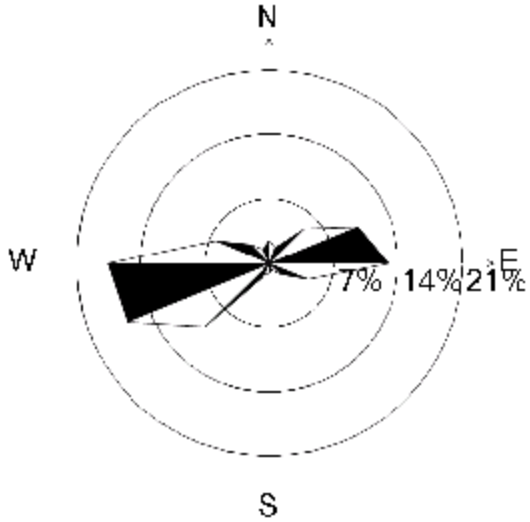
表 5.1-13 给出了孟县 2024 年均风频的月变化(%)，表 5.1-14 给出了 2024 年均风频的季变化及年均风频(%)，图 5.1-5 给出了孟县气象站 2024 年四季及全年风玫瑰。区域主导风向为 SW-W。

表 5.1-13　盂县 2024 年均风频的月变化表

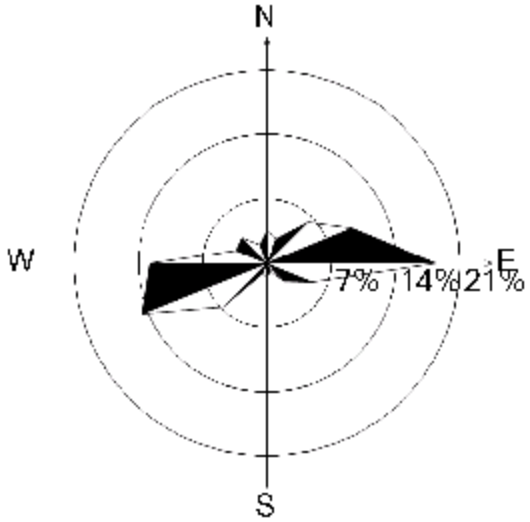
风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	1.08	0.81	2.82	4.17	11.42	2.42	1.61	0.27	1.21	1.08	10.48	22.04	26.34	5.24	3.23	2.02	3.76
二月	1.72	1.01	4.74	11.49	17.24	6.18	1.72	0.72	1.87	2.59	8.76	15.23	16.09	3.59	3.16	0.43	3.45
三月	1.48	1.08	4.3	6.45	11.29	2.96	1.48	0.81	0.67	0.94	10.75	19.09	24.73	7.93	2.02	1.61	2.42
四月	2.78	2.22	6.11	14.17	15	4.86	2.5	0.97	0.97	1.81	8.89	14.31	13.89	4.44	2.92	1.11	3.06
五月	3.23	2.02	5.65	10.75	12.63	5.91	1.48	0.67	1.88	1.61	10.08	16.8	14.11	6.45	3.63	1.88	1.21
六月	3.19	2.78	4.31	6.81	13.75	3.89	2.08	1.11	1.39	1.53	10.14	20	16.11	4.44	4.17	1.81	2.5
七月	3.36	2.42	6.72	14.11	23.39	6.85	3.76	1.08	0.94	1.34	5.65	11.16	10.08	2.28	2.42	1.88	2.55
八月	4.03	3.23	8.06	9.14	18.01	5.38	2.42	0.94	2.15	1.34	4.7	12.9	12.1	4.17	4.97	2.69	3.76
九月	1.67	2.36	8.61	18.61	25.42	7.36	2.92	0.83	0.83	0.69	5	6.53	8.61	4.03	1.81	0.97	3.75
十月	2.15	2.02	3.76	7.12	15.73	4.57	2.15	0.27	1.21	1.61	11.02	18.01	14.65	5.51	2.96	2.15	5.11
十一月	1.81	1.81	2.08	5.69	8.47	4.44	0.83	0.28	0.69	1.39	9.17	25.83	25	5.14	2.5	0.97	3.89
十二月	2.55	0.81	1.21	2.42	3.23	2.15	0.67	0.67	0.67	1.61	9.14	24.06	34.95	7.53	2.28	2.28	3.76

表 5.1-14　盂县 2024 年均风频的季变化及年均风频表

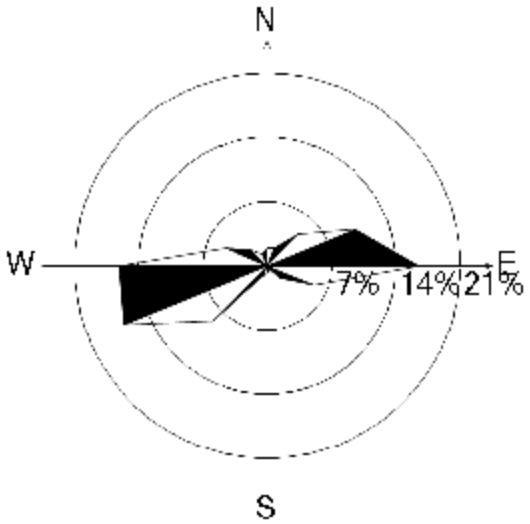
风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
年平均	2.42	1.88	4.86	9.21	14.61	4.74	1.97	0.72	1.21	1.46	8.65	17.18	18.09	5.08	3.01	1.66	3.27
春季	2.49	1.77	5.34	10.42	12.95	4.57	1.81	0.82	1.18	1.45	9.92	16.76	17.62	6.3	2.85	1.54	2.22
夏季	3.53	2.81	6.39	10.05	18.43	5.39	2.76	1.04	1.49	1.4	6.79	14.63	12.73	3.62	3.85	2.13	2.94
秋季	1.88	2.06	4.81	10.44	16.53	5.45	1.97	0.46	0.92	1.24	8.42	16.8	16.07	4.9	2.43	1.37	4.26
冬季	1.79	0.87	2.88	5.91	10.49	3.53	1.33	0.55	1.24	1.74	9.48	20.56	26.01	5.49	2.88	1.6	3.66



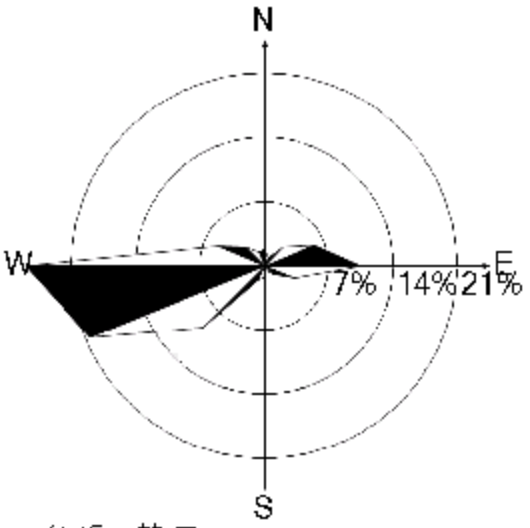
春季，静风[<0.50] m/s = 2.22%



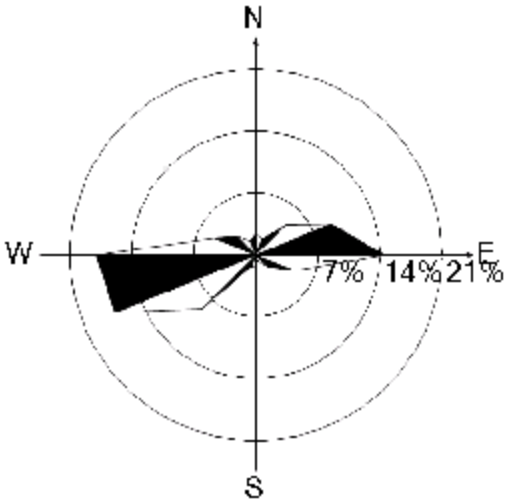
夏季，静风[<0.50] m/s = 2.94%



秋季，静风[<0.50] m/s = 4.26%



冬季，静风[<0.50] m/s = 3.66%



全年，静风[<0.50] m/s = 3.27%

图 5.1-5 孟县 2024 年风向玫瑰图

由上图表可知，一年中春季以 W 风频最大为 17.62%；夏季以 E 风频最大为 18.43%；秋季以 WSW 风频最大为 16.8%；冬季以 W 风频最大为 26.01%；全年以 W 风频最大为 18.09%。

3.常规高空气象观测资料

采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。气象模式 WRF 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，水平分辨率为 0.25°×0.25°，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。地形和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。模型采用两层嵌套网格，第一层网格中心为北纬 36°，东经 101.0°，格点为 80×80，分辨率为 81km×81km；第二层网格格点为 190×169，分辨率为 27km×27km，覆盖我国所有地区。垂直方向上对所有的区域从地面到 100mb 的等压面，考虑到污染物主要在行星边界层内，低层采用较高分辨率，高层使用较低分辨率，共定义了 35 个σ层。

垂向高度输出 28 层，时间为 GMT 时间 0 点和 12 点（北京时间 8 点和 20 点），高空探空气象数据参数包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、海拔、气温、风速、风向（以角度表示）。

本次评价收集了项目周边 29207 站点的数据。离地高度 3000m 以内有效数据层数大于 10 层。

表 5.1-15 高空模拟气象数据信息

编号	坐标°		数据年份	相对距离 km	气象要素	模拟方式
	经度	纬度				
29207	112.93E	38.08N	2024	13	时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、海拔、气温、风速、风向（以角度表示）	WRF 模拟生成

5.1.3 环境空气影响预测

1.预测范围

根据估算，本项目评价范围为厂界外扩 23.2km 范围。

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。对于经判定需预测二次污染物的项目，预测范围应覆盖 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1%的区域。对于评价范围内包含环境空气功能区一类区的，预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响。

本项目评价范围内无一类区，不需要进行二次 $PM_{2.5}$ 的预测。考虑覆盖各污染物

短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，本项目大气预测范围设定为 50km×50km。

2.预测因子的选取

根据工程分析和环境影响识别的结果，以《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）为依据，确定本次环境空气影响预测因子为 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NH_3、苯并芘，共计 7 项。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：当建设项目排放的 SO_2 和 NO_X 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 $PM_{2.5}$，本项目 SO_2 和 NO_X 排放量小于 500t/a，不需要进行二次 $PM_{2.5}$ 的预测。

3.预测模式的选取

本项目大气预测范围为 50km×50km。盂县近 20 年统计的全年静风频率为 6.5%，小于 35%；根据 2024 年气象数据统计的风速≤0.5m/s 的持续时间最大为 4h，小于 72h；根据导则推荐模型适用范围，本项目预测模式选取 AERMOD 模型。

4.地形参数

地形数据使用 SRTM3 90m 数据。



图 5.1-6 地形数据示意图

5.模型相关参数设置

（1）城市/农村选项

城市/农村选项：根据导则 B6.1：当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。当选择城市时，城市人口数按项目所属城市实际人口或者规划的人口数输入。

本项目厂区周边 3km 半径范围内一半以上面积属于农村，城市/农村选项选择农村。

（2）岸边熏烟

无。

（3）网格设置

以厂区中心为起点即坐标（0,0）点，对应地理位置坐标为：东经 113.026015°，北纬 38.172681°。

预测范围为 50km×50km，左下角投影坐标为（-25km，-25km）。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B6.3.3，AERMOD 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。本项目采用近密远疏法，厂区周边 5km 范围内网格间距 100m、5~15km 范围内网格间距 250m、15~25km 范围内网格间距 500m。

（4）地表参数

根据大气导则附录 B.5，AERMOD 模型地表参数根据项目周边 3km 范围内土地利用类型进行合理划分。厂区周边 3km 范围内土地利用类型主要为耕地、针叶林地、草地。相关地表参数如下：

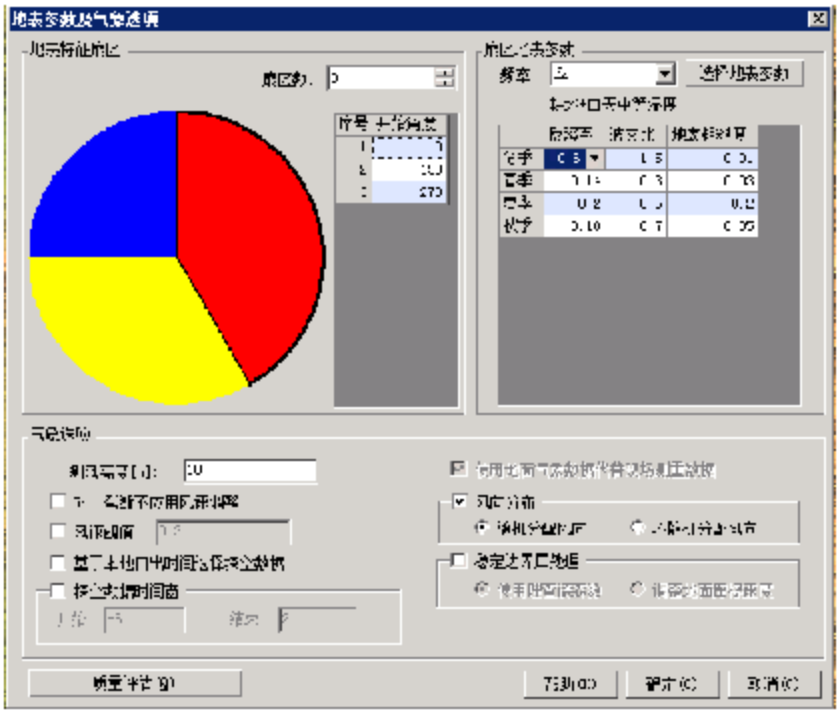


表 5.1-16 地表参数

地表类型	季节	反照率	波文比	地表粗糙度
耕地	冬季	0.6	1.5	0.01
	春季	0.14	0.3	0.03
	夏季	0.2	0.5	0.2
	秋季	0.18	0.7	0.05
针叶林地	冬季	0.35	1.5	1.3
	春季	0.12	0.7	1.3
	夏季	0.12	0.3	1.3
	秋季	0.12	0.8	1.3
草地	冬季	0.6	1.5	0.001
	春季	0.18	0.4	0.05
	夏季	0.18	0.8	0.1
	秋季	0.2	1	0.01

6.计算点

本次评价选取评价范围内环境空气保护目标及预测网格点、区域最大地面浓度点作为计算点。

预测网格采用直角坐标网格。以厂区中心为坐标(0,0)点，厂区周边 5km 范围内网格间距 100m、5~15km 范围内网格间距 250m、15~25km 范围内网格间距 500m。

环境空气保护目标见表 5.1-17。

表 5.1-17 环境空气保护目标一览表

序号	保护目标名称	坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
		X	Y					

序号	保护目标名称	坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
		X	Y					
1	脉坡村	522	391	NE	250	居住区	人群健康	
2	王甫庄	-521	-282	SW	150	居住区	人群健康	
3	龙王头村	1174	-1078	SE	1200	居住区	人群健康	
4	南刘咀村	2292	-412	E	1500	居住区	人群健康	
5	黄龙洼村	538	1257	N	1000	居住区	人群健康	
6	龙潮湾村	1107	2146	NE	2100	居住区	人群健康	
7	西村	3753	559	E	3200	居住区	人群健康	
8	石灰掌村	1058	-2719	SE	2500	居住区	人群健康	
9	西烟镇中学	3681	-116	E	3000	文化区	人群健康	
10	河杨树底	-1661	-138	W	1200	居住区	人群健康	
11	山河村	2742	-2601	SE	3200	居住区	人群健康	
12	南村	4134	499	E	3600	居住区	人群健康	
13	西烟镇（北村）	3978	1101	NE	3600	居住区	人群健康	
14	青龙坡村	1152	3081	N	2900	居住区	人群健康	
15	西烟中心小学	4246	1192	NE	4000	文化区	人群健康	
16	东村	4547	852	E	3800	居住区	人群健康	
17	乌耳庄村	3466	-3072	SE	4000	居住区	人群健康	
18	冀家庄	-2643	-785	SW	2500	居住区	人群健康	
19	戚家庄	-3461	215	W	3200	居住区	人群健康	二类区
20	赵家梁村	728	3975	N	3650	居住区	人群健康	
21	盆子掌村	-1617	3553	NW	3500	居住区	人群健康	
22	南头村	2603	-4172	SE	4100	居住区	人群健康	
23	袁梁村	-841	4201	N	3900	居住区	人群健康	
24	洪镇村	-3637	-1510	SW	3700	居住区	人群健康	
25	刘家庄	1302	4484	NE	4300	居住区	人群健康	
26	后河东村	3482	-4365	SE	5000	居住区	人群健康	
27	薛梨沟村	6012	-1171	E	5500	居住区	人群健康	
28	西邢村	4151	3806	NE	5100	居住区	人群健康	
29	西邢小学	4350	3751	NE	5500	文化区	人群健康	
30	前河东村	3333	-4795	SE	5300	居住区	人群健康	
31	尚家沟村	-648	5004	N	4600	居住区	人群健康	
32	东邢村	5427	3559	NE	5900	居住区	人群健康	
33	西梁村	946	-6360	S	5800	居住区	人群健康	
34	山凹掌村	5532	-2866	SE	5700	居住区	人群健康	
35	东梁乡	2128	-6875	SE	6600	居住区	人群健康	
36	白家庄村	2727	6043	NE	6300	居住区	人群健康	
37	东梁乡中学	2494	-6776	SE	6800	文化区	人群健康	
38	下东坡村	5269	5349	NE	7200	居住区	人群健康	

序号	保护目标名称	坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护对象	保护内容	环境功能
		X	Y					
39	岭南村	4760	5749	NE	7200	居住区	人群健康	
40	南社村	8415	-348	E	7600	居住区	人群健康	
41	南社小学	8130	-276	E	7700	文化区	人群健康	
42	辛庄村	5292	-7156	SE	8100	居住区	人群健康	
43	北社村	9138	-47	E	8500	居住区	人群健康	
44	上东坡村	6266	5780	NE	8200	居住区	人群健康	
45	北蒋村	-701	-8216	S	7900	居住区	人群健康	
46	北刘咀村	3593	7504	NE	7900	居住区	人群健康	
47	南蒋村	-1098	-8690	S	8400	居住区	人群健康	
48	小湖村	7714	-6370	SE	9400	居住区	人群健康	
49	尧上村	5636	8047	NE	9500	居住区	人群健康	
50	河底村	8213	-6991	SE	10000	居住区	人群健康	
51	温家山村	3129	-9713	SE	9600	居住区	人群健康	
52	上文村	6724	8051	NE	10200	居住区	人群健康	
53	嵩子坡村	-8970	-8298	SW	12000	居住区	人群健康	
54	腰道湾村	14109	3426	NE	14000	居住区	人群健康	
55	杨兴乡	-11865	8400	NW	14000	居住区	人群健康	
56	凌井店乡	-8128	-13520	SW	15500	居住区	人群健康	
57	西潘乡	11921	17271	NE	20500	居住区	人群健康	
58	岑峰村	11080	-10256	SE	14500	居住区	人群健康	
59	解愁乡	12403	-17338	SE	20500	居住区	人群健康	
60	石槽村	-4352	12335	NW	12600	居住区	人群健康	
61	苌榆河村	15882	-15390	SE	21600	居住区	人群健康	
62	赛头村	17098	-13226	SE	21100	居住区	人群健康	
63	宗艾镇	7371	-22650	SE	23000	居住区	人群健康	
64	黄岭村	632	-15349	S	14700	居住区	人群健康	
65	东黄水镇	-23173	-12568	SW	23500	居住区	人群健康	
66	西张村	-21935	20144	NW	29100	居住区	人群健康	
67	董村镇	-13340	23505	NW	26000	居住区	人群健康	
68	均才村	14615	23359	NE	27000	居住区	人群健康	
69	李庄藏山祠(省级)	10341	13770	NE	17100	文物	文物	
70	龙王头烽火台(省级)	1711	-988	SE	1600	文物	文物	

7.预测内容和预测情景

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）一级评价要求并结合本项目的特点，确定本次评价预测与评价内容：

（1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度的贡献值，评价其最大浓度占标率。

（2）达标因子：项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。改建、扩建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的影响。如果有区域削减项目，应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。

不达标因子：评价区域环境质量的整体变化情况。

（3）项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

（4）计算大气环境防护距离。

表 5.1-18 预测内容和评价要求

污染源	排放形式	预测内容	评价内容
新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
新增污染源－“以新带老”污染源（如有）－区域削减污染源（如有）+其他在建、拟建污染源（如有）	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率（达标因子） 年平均质量浓度变化率（不达标因子）
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
厂区内所有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

8.预测结果

（1）正常工况预测结果

1）PM_{10}

表 5.1-19 正常工况下 PM_{10} 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
PM_{10}	脉坡村	24h 平均	3.17	2.64	2024/6/6	达标
	王甫庄		5.6	4.67	2024/7/14	达标
	龙王头村		1.47	1.23	2024/8/15	达标
	南刘咀村		1.6	1.33	2024/10/26	达标
	黄龙洼村		0.77	0.64	2024/7/7	达标
	龙潮湾村		0.5	0.42	2024/8/1	达标
	西村		0.67	0.56	2024/8/3	达标
	石灰掌村		1.08	0.90	2024/7/7	达标
	西烟镇中学		0.78	0.65	2024/8/8	达标
	河杨树底		5.06	4.22	2024/1/20	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	山河村		0.64	0.53	2024/8/15	达标
	南村		0.54	0.45	2024/8/3	达标
	西烟镇（北村）		0.65	0.54	2024/7/18	达标
	青龙坡村		0.31	0.26	2024/7/7	达标
	西烟中心小学		0.61	0.51	2024/7/18	达标
	东村		0.56	0.47	2024/8/3	达标
	乌耳庄村		0.73	0.61	2024/12/4	达标
	冀家庄		5.99	4.99	2024/2/3	达标
	戚家庄		2.26	1.88	2024/3/5	达标
	赵家梁村		0.32	0.27	2024/8/18	达标
	盆子掌村		0.69	0.58	2024/9/16	达标
	南头村		0.53	0.44	2024/6/12	达标
	袁梁村		0.57	0.48	2024/8/26	达标
	洪镇村		2.14	1.78	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.47	0.39	2024/7/7	达标
	后河东村		0.67	0.56	2024/1/7	达标
	薛梨沟村		0.75	0.63	2024/10/26	达标
	西邢村		0.42	0.35	2024/6/6	达标
	西邢小学		0.41	0.34	2024/6/6	达标
	前河东村		0.47	0.39	2024/8/15	达标
	尚家沟村		0.64	0.53	2024/8/26	达标
	东邢村		0.47	0.39	2024/1/12	达标
	西梁村		0.47	0.39	2024/7/22	达标
	山凹掌村		0.68	0.57	2024/9/20	达标
	东梁乡		0.37	0.31	2024/9/18	达标
	白家庄村		0.18	0.15	2024/2/15	达标
	东梁乡中学		0.48	0.40	2024/7/7	达标
	下东坡村		0.27	0.23	2024/6/6	达标
	岭南村		0.21	0.18	2024/10/29	达标
	南社村		0.43	0.36	2024/8/8	达标
	南社小学		0.43	0.36	2024/8/8	达标
	辛庄村		0.51	0.43	2024/1/7	达标
	北社村		0.4	0.33	2024/1/8	达标
	上东坡村		0.28	0.23	2024/6/6	达标
	北蒋村		0.24	0.20	2024/7/18	达标
	北刘咀村		0.14	0.12	2024/2/15	达标
	南蒋村		0.22	0.18	2024/11/12	达标
	小湖村		0.47	0.39	2024/2/12	达标
	尧上村		0.12	0.10	2024/8/1	达标
	河底村		0.77	0.64	2024/1/26	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	温家山村		0.44	0.37	2024/9/12	达标
	上文村		0.16	0.13	2024/1/13	达标
	嵩子坡村		0.71	0.59	2024/2/13	达标
	腰道湾村		0.14	0.12	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.26	0.22	2024/2/4	达标
	凌井店乡		0.22	0.18	2024/8/14	达标
	西潘乡		0.05	0.04	2024/8/16	达标
	岑峰村		0.44	0.37	2024/2/12	达标
	解愁乡		0.21	0.18	2024/1/7	达标
	石槽村		0.16	0.13	2024/9/20	达标
	苌榆河村		0.17	0.14	2024/12/4	达标
	赛头村		0.25	0.21	2024/2/5	达标
	宗艾镇		0.11	0.09	2024/9/9	达标
	黄岭村		0.2	0.17	2024/8/7	达标
	东黄水镇		0.15	0.13	2024/9/27	达标
	西张村		0.07	0.06	2024/9/26	达标
	堇村镇		0.06	0.05	2024/9/17	达标
	均才村		0.04	0.03	2024/8/1	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.08	0.07	2024/10/29	达标
	龙王头烽火台(省级)		1.11	0.93	2024/8/7	达标
	区域最大值(0,-500)		25.99	21.66	2024/8/14	达标
	脉坡村	年平均	0.963	1.61	/	达标
	王甫庄		1.034	1.72	/	达标
	龙王头村		0.169	0.28	/	达标
	南刘咀村		0.234	0.39	/	达标
	黄龙洼村		0.102	0.17	/	达标
	龙潮湾村		0.059	0.10	/	达标
	西村		0.171	0.29	/	达标
	石灰掌村		0.074	0.12	/	达标
	西烟镇中学		0.165	0.28	/	达标
	河杨树底		0.664	1.11	/	达标
	山河村		0.07	0.12	/	达标
	南村		0.147	0.25	/	达标
	西烟镇（北村）		0.183	0.31	/	达标
	青龙坡村		0.037	0.06	/	达标
	西烟中心小学		0.17	0.28	/	达标
	东村		0.142	0.24	/	达标
	乌耳庄村		0.06	0.10	/	达标
	冀家庄		0.48	0.80	/	达标
	戚家庄		0.142	0.24	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	赵家梁村		0.028	0.05	/	达标
	盆子掌村		0.055	0.09	/	达标
	南头村		0.038	0.06	/	达标
	袁梁村		0.044	0.07	/	达标
	洪镇村		0.17	0.28	/	达标
	刘家庄		0.027	0.05	/	达标
	后河东村		0.044	0.07	/	达标
	薛梨沟村		0.078	0.13	/	达标
	西邢村		0.088	0.15	/	达标
	西邢小学		0.097	0.16	/	达标
	前河东村		0.037	0.06	/	达标
	尚家沟村		0.037	0.06	/	达标
	东邢村		0.117	0.20	/	达标
	西梁村		0.031	0.05	/	达标
	山凹掌村		0.063	0.11	/	达标
	东梁乡		0.025	0.04	/	达标
	白家庄村		0.019	0.03	/	达标
	东梁乡中学		0.027	0.05	/	达标
	下东坡村		0.049	0.08	/	达标
	岭南村		0.03	0.05	/	达标
	南社村		0.068	0.11	/	达标
	南社小学		0.071	0.12	/	达标
	辛庄村		0.03	0.05	/	达标
	北社村		0.064	0.11	/	达标
	上东坡村		0.059	0.10	/	达标
	北蒋村		0.022	0.04	/	达标
	北刘咀村		0.015	0.03	/	达标
	南蒋村		0.02	0.03	/	达标
	小湖村		0.038	0.06	/	达标
	尧上村		0.016	0.03	/	达标
	河底村		0.059	0.10	/	达标
	温家山村		0.036	0.06	/	达标
	上文村		0.021	0.04	/	达标
	嵩子坡村		0.061	0.10	/	达标
	腰道湾村		0.024	0.04	/	达标
	杨兴乡		0.02	0.03	/	达标
	凌井店乡		0.016	0.03	/	达标
	西潘乡		0.007	0.01	/	达标
	岑峰村		0.039	0.07	/	达标
	解愁乡		0.012	0.02	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	石槽村		0.009	0.02	/	达标
	苌榆河村		0.014	0.02	/	达标
	赛头村		0.017	0.03	/	达标
	宗艾镇		0.008	0.01	/	达标
	黄岭村		0.014	0.02	/	达标
	东黄水镇		0.017	0.03	/	达标
	西张村		0.006	0.01	/	达标
	董村镇		0.005	0.01	/	达标
	均才村		0.005	0.01	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.01	0.02	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.179	0.30	/	达标
	区域最大值(400,0)		4.487	7.48	/	达标

本项目正常排放的 PM_{10} 最大地面 24h 平均浓度为 25.99μg/m³，占标率为 21.66%，最大地面年均浓度为 4.487μg/m³，占标率为 7.48%；最大地面 24h 平均浓度占标率＜100%，最大地面年均浓度占标率＜30%。

各敏感点中，24h 平均浓度以冀家庄最大，为 5.99μg/m³，占标率为 4.99%；年均浓度以王甫庄最大，为 1.034μg/m³，占标率为 1.72%。

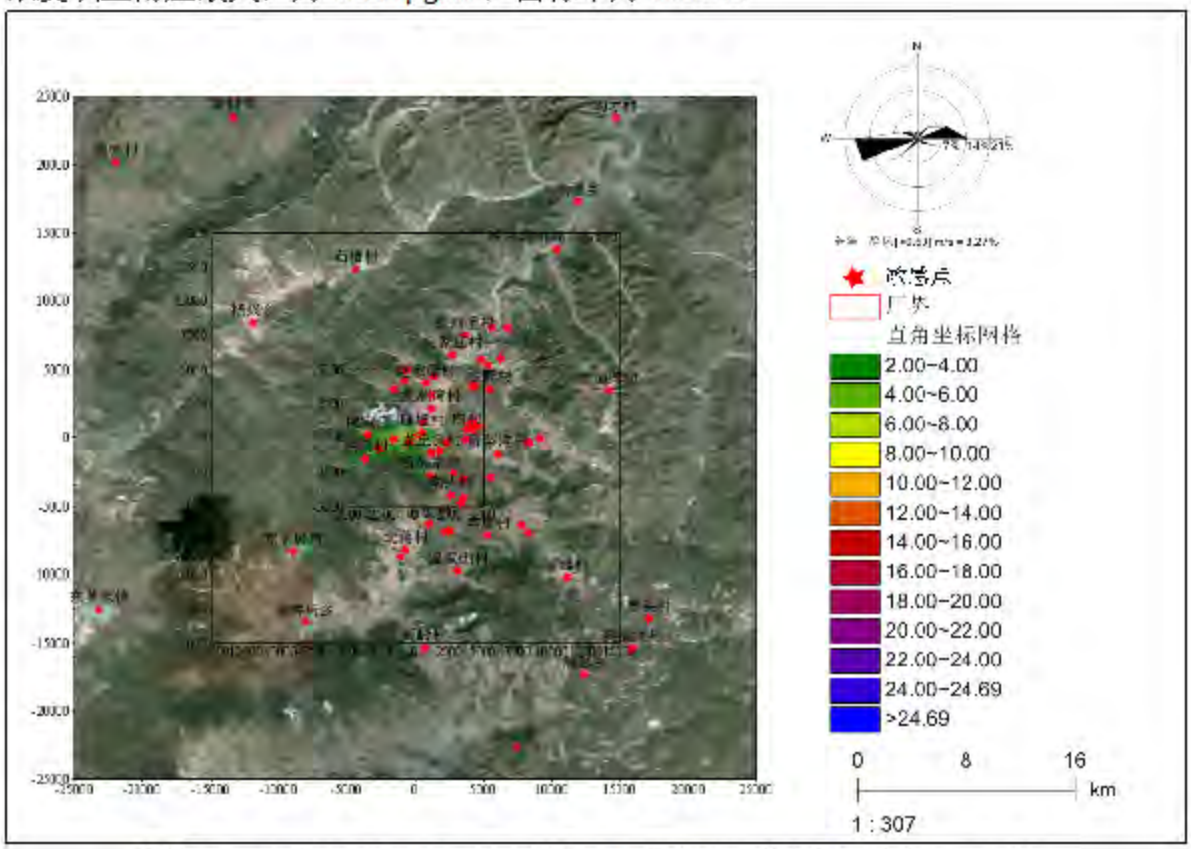


图 5.1-7　正常工况下 PM_{10} 最大地面 24h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

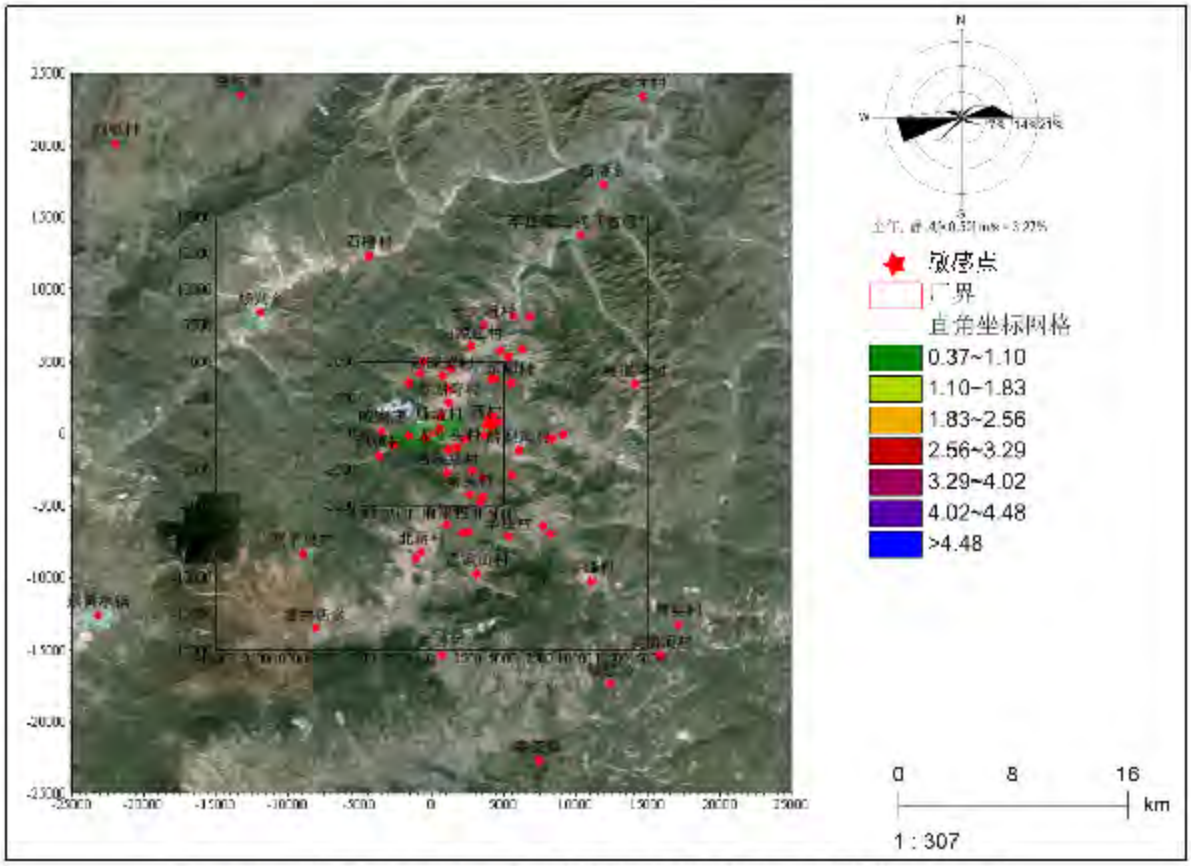


图 5.1-8 正常工况下 PM_{10} 最大地面年均浓度分布图（单位：μg/m³）

2）$PM_{2.5}$

表 5.1-20 正常工况下 $PM_{2.5}$ 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
$PM_{2.5}$	脉坡村	24h 平均	1.58	2.64	2024/6/6	达标
	王甫庄		2.8	4.67	2024/7/14	达标
	龙王头村		0.74	1.23	2024/8/15	达标
	南刘咀村		0.8	1.33	2024/10/26	达标
	黄龙洼村		0.39	0.64	2024/7/7	达标
	龙潮湾村		0.25	0.42	2024/8/1	达标
	西村		0.33	0.56	2024/8/3	达标
	石灰掌村		0.54	0.90	2024/7/7	达标
	西烟镇中学		0.39	0.65	2024/8/8	达标
	河杨树底		2.53	4.22	2024/1/20	达标
	山河村		0.32	0.53	2024/8/15	达标
	南村		0.27	0.45	2024/8/3	达标
	西烟镇（北村）		0.33	0.54	2024/7/18	达标
	青龙坡村		0.16	0.26	2024/7/7	达标
	西烟中心小学		0.3	0.51	2024/7/18	达标
	东村		0.28	0.47	2024/8/3	达标
	乌耳庄村		0.37	0.61	2024/12/4	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	冀家庄		3	4.99	2024/2/3	达标
	戚家庄		1.13	1.88	2024/3/5	达标
	赵家梁村		0.16	0.27	2024/8/18	达标
	盆子掌村		0.35	0.58	2024/9/16	达标
	南头村		0.26	0.44	2024/6/12	达标
	袁梁村		0.28	0.48	2024/8/26	达标
	洪镇村		1.07	1.78	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.23	0.39	2024/7/7	达标
	后河东村		0.33	0.56	2024/1/7	达标
	薛梨沟村		0.38	0.63	2024/10/26	达标
	西邢村		0.21	0.35	2024/6/6	达标
	西邢小学		0.2	0.34	2024/6/6	达标
	前河东村		0.23	0.39	2024/8/15	达标
	尚家沟村		0.32	0.53	2024/8/26	达标
	东邢村		0.23	0.39	2024/1/12	达标
	西梁村		0.24	0.39	2024/7/22	达标
	山凹掌村		0.34	0.57	2024/9/20	达标
	东梁乡		0.19	0.31	2024/9/18	达标
	白家庄村		0.09	0.15	2024/2/15	达标
	东梁乡中学		0.24	0.40	2024/7/7	达标
	下东坡村		0.13	0.23	2024/6/6	达标
	岭南村		0.11	0.18	2024/10/29	达标
	南社村		0.21	0.36	2024/8/8	达标
	南社小学		0.22	0.36	2024/8/8	达标
	辛庄村		0.26	0.43	2024/1/7	达标
	北社村		0.2	0.33	2024/1/8	达标
	上东坡村		0.14	0.23	2024/6/6	达标
	北蒋村		0.12	0.20	2024/7/18	达标
	北刘咀村		0.07	0.12	2024/2/15	达标
	南蒋村		0.11	0.18	2024/11/12	达标
	小湖村		0.23	0.39	2024/2/12	达标
	尧上村		0.06	0.10	2024/8/1	达标
	河底村		0.38	0.64	2024/1/26	达标
	温家山村		0.22	0.37	2024/9/12	达标
	上文村		0.08	0.13	2024/1/13	达标
	嵩子坡村		0.35	0.59	2024/2/13	达标
	腰道湾村		0.07	0.12	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.13	0.22	2024/2/4	达标
	凌井店乡		0.11	0.18	2024/8/14	达标
	西潘乡		0.02	0.04	2024/8/16	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	岑峰村		0.22	0.37	2024/2/12	达标
	解愁乡		0.1	0.18	2024/1/7	达标
	石槽村		0.08	0.13	2024/9/20	达标
	苌榆河村		0.09	0.14	2024/12/4	达标
	赛头村		0.12	0.21	2024/2/5	达标
	宗艾镇		0.06	0.09	2024/9/9	达标
	黄岭村		0.1	0.17	2024/8/7	达标
	东黄水镇		0.07	0.13	2024/9/27	达标
	西张村		0.04	0.06	2024/9/26	达标
	董村镇		0.03	0.05	2024/9/17	达标
	均才村		0.02	0.03	2024/8/1	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.04	0.07	2024/10/29	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.56	0.93	2024/8/7	达标
	区域最大值(0,-500)		12.99	21.66	2024/8/14	达标
	脉坡村	年平均	0.482	1.61	/	达标
	王甫庄		0.517	1.72	/	达标
	龙王头村		0.085	0.28	/	达标
	南刘咀村		0.117	0.39	/	达标
	黄龙洼村		0.051	0.17	/	达标
	龙潮湾村		0.03	0.10	/	达标
	西村		0.085	0.29	/	达标
	石灰掌村		0.037	0.12	/	达标
	西烟镇中学		0.083	0.28	/	达标
	河杨树底		0.332	1.11	/	达标
	山河村		0.035	0.12	/	达标
	南村		0.073	0.25	/	达标
	西烟镇（北村）		0.091	0.31	/	达标
	青龙坡村		0.019	0.06	/	达标
	西烟中心小学		0.085	0.28	/	达标
	东村		0.071	0.24	/	达标
	乌耳庄村		0.03	0.10	/	达标
	冀家庄		0.24	0.80	/	达标
	戚家庄		0.071	0.24	/	达标
	赵家梁村		0.014	0.05	/	达标
	盆子掌村		0.028	0.09	/	达标
	南头村		0.019	0.06	/	达标
	袁梁村		0.022	0.07	/	达标
	洪镇村		0.085	0.28	/	达标
	刘家庄		0.013	0.05	/	达标
	后河东村		0.022	0.07	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	薛梨沟村		0.039	0.13	/	达标
	西邢村		0.044	0.15	/	达标
	西邢小学		0.049	0.16	/	达标
	前河东村		0.019	0.06	/	达标
	尚家沟村		0.019	0.06	/	达标
	东邢村		0.058	0.20	/	达标
	西梁村		0.015	0.05	/	达标
	山凹掌村		0.031	0.11	/	达标
	东梁乡		0.013	0.04	/	达标
	白家庄村		0.01	0.03	/	达标
	东梁乡中学		0.014	0.05	/	达标
	下东坡村		0.025	0.08	/	达标
	岭南村		0.015	0.05	/	达标
	南社村		0.034	0.11	/	达标
	南社小学		0.035	0.12	/	达标
	辛庄村		0.015	0.05	/	达标
	北社村		0.032	0.11	/	达标
	上东坡村		0.029	0.10	/	达标
	北蒋村		0.011	0.04	/	达标
	北刘咀村		0.008	0.03	/	达标
	南蒋村		0.01	0.03	/	达标
	小湖村		0.019	0.06	/	达标
	尧上村		0.008	0.03	/	达标
	河底村		0.03	0.10	/	达标
	温家山村		0.018	0.06	/	达标
	上文村		0.011	0.04	/	达标
	嵩子坡村		0.031	0.10	/	达标
	腰道湾村		0.012	0.04	/	达标
	杨兴乡		0.01	0.03	/	达标
	凌井店乡		0.008	0.03	/	达标
	西潘乡		0.004	0.01	/	达标
	岑峰村		0.019	0.07	/	达标
	解愁乡		0.006	0.02	/	达标
	石槽村		0.004	0.02	/	达标
	苌榆河村		0.007	0.02	/	达标
	赛头村		0.008	0.03	/	达标
	宗艾镇		0.004	0.01	/	达标
	黄岭村		0.007	0.02	/	达标
	东黄水镇		0.008	0.03	/	达标
	西张村		0.003	0.01	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	董村镇		0.002	0.01	/	达标
	均才村		0.003	0.01	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.005	0.02	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.089	0.30	/	达标
	区域最大值(400,0)		2.243	7.48	/	达标

本项目正常排放的 $PM_{2.5}$ 最大地面 24h 平均浓度为 12.99μg/m³，占标率为 21.66%，最大地面年均浓度为 2.243μg/m³，占标率为 7.48%；最大地面 24h 平均浓度占标率＜100%，最大地面年均浓度占标率＜30%。

各敏感点中，24h 平均浓度以冀家庄最大，为 3μg/m³，占标率为 4.99%；年均浓度以王甫庄最大，为 0.517μg/m³，占标率为 1.72%。

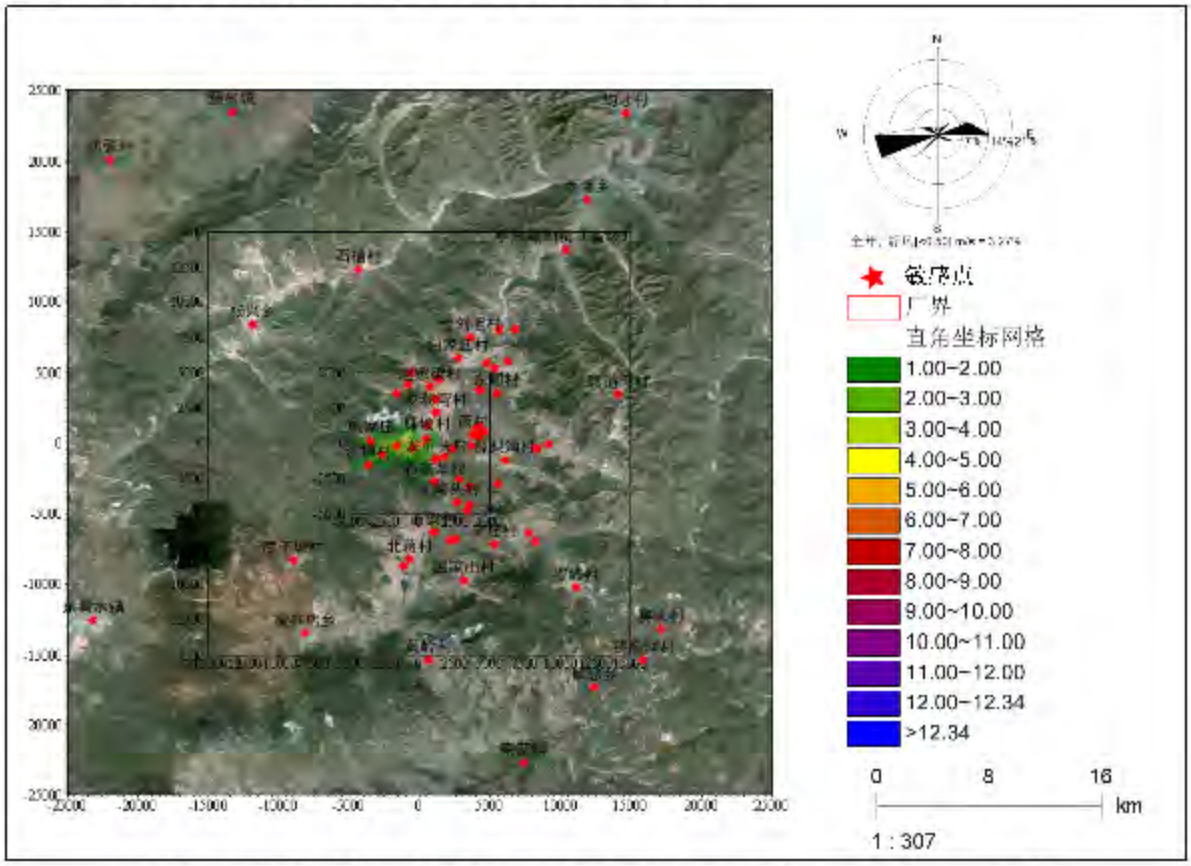


图 5.1-9　正常工况下 PM2.5 最大地面 24h 平均浓度分布图（单位：μg/m3）

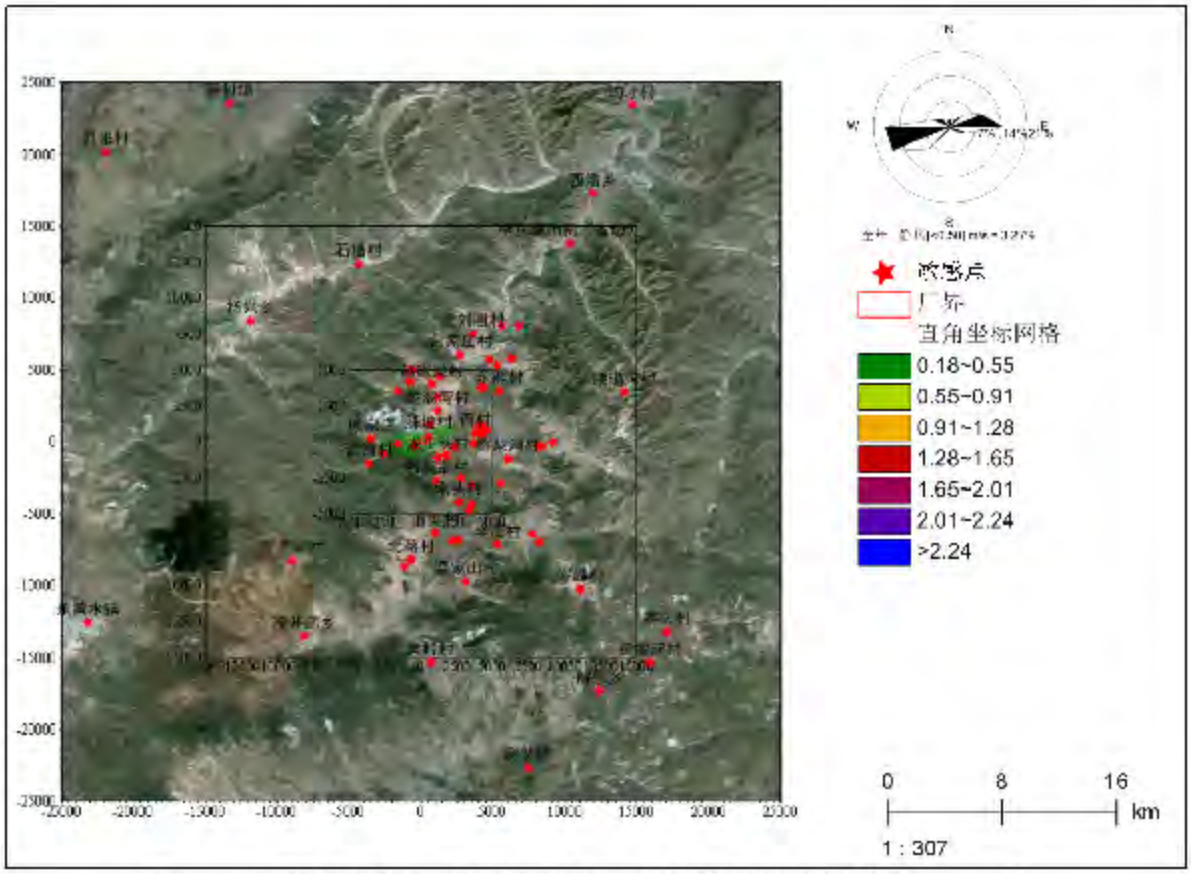


图 5.1-10 正常工况下 PM2.5 最大地面年均浓度分布图（单位：μg/m3）

3）TSP

表 5.1-21 正常工况下 TSP 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m3	占标率%	出现时间	达标情况
TSP	脉坡村	24h 平均	3.57	1.19	2024/6/6	达标
	王甫庄		6.39	2.13	2024/7/14	达标
	龙王头村		1.76	0.59	2024/8/15	达标
	南刘咀村		1.96	0.65	2024/10/26	达标
	黄龙洼村		0.93	0.31	2024/7/7	达标
	龙潮湾村		0.52	0.17	2024/8/1	达标
	西村		0.7	0.23	2024/8/3	达标
	石灰掌村		1.16	0.39	2024/7/7	达标
	西烟镇中学		0.95	0.32	2024/8/8	达标
	河杨树底		5.08	1.69	2024/1/20	达标
	山河村		0.77	0.26	2024/12/4	达标
	南村		0.56	0.19	2024/8/3	达标
	西烟镇（北村）		0.68	0.23	2024/7/18	达标
	青龙坡村		0.37	0.12	2024/7/7	达标
	西烟中心小学		0.63	0.21	2024/7/18	达标
	东村		0.58	0.19	2024/8/3	达标
	乌耳庄村		0.9	0.3	2024/12/4	达标

	冀家庄		6.01	2	2024/2/3	达标
	戚家庄		2.26	0.75	2024/3/5	达标
	赵家梁村		0.33	0.11	2024/8/18	达标
	盆子掌村		0.69	0.23	2024/9/16	达标
	南头村		0.61	0.2	2024/6/12	达标
	袁梁村		0.57	0.19	2024/8/26	达标
	洪镇村		2.15	0.72	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.52	0.17	2024/7/7	达标
	后河东村		0.83	0.28	2024/1/7	达标
	薛梨沟村		0.93	0.31	2024/10/26	达标
	西邢村		0.48	0.16	2024/6/6	达标
	西邢小学		0.46	0.15	2024/6/6	达标
	前河东村		0.54	0.18	2024/8/15	达标
	尚家沟村		0.65	0.22	2024/8/26	达标
	东邢村		0.49	0.16	2024/1/12	达标
	西梁村		0.53	0.18	2024/7/22	达标
	山凹掌村		0.83	0.28	2024/9/20	达标
	东梁乡		0.45	0.15	2024/9/18	达标
	白家庄村		0.19	0.06	2024/2/15	达标
	东梁乡中学		0.5	0.17	2024/7/7	达标
	下东坡村		0.31	0.1	2024/6/6	达标
	岭南村		0.22	0.07	2024/10/29	达标
	南社村		0.51	0.17	2024/8/8	达标
	南社小学		0.52	0.17	2024/8/8	达标
	辛庄村		0.64	0.21	2024/1/7	达标
	北社村		0.44	0.15	2024/1/8	达标
	上东坡村		0.32	0.11	2024/6/6	达标
	北蒋村		0.25	0.08	2024/7/18	达标
	北刘咀村		0.15	0.05	2024/2/15	达标
	南蒋村		0.26	0.09	2024/11/12	达标
	小湖村		0.56	0.19	2024/2/12	达标
	尧上村		0.12	0.04	2024/8/1	达标
	河底村		0.77	0.26	2024/1/26	达标
	温家山村		0.44	0.15	2024/9/12	达标
	上文村		0.16	0.05	2024/1/13	达标
	嵩子坡村		0.71	0.24	2024/2/13	达标
	腰道湾村		0.14	0.05	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.26	0.09	2024/2/4	达标
	凌井店乡		0.24	0.08	2024/8/14	达标
	西潘乡		0.05	0.02	2024/8/16	达标
	岑峰村		0.44	0.15	2024/2/12	达标
	解愁乡		0.26	0.09	2024/1/7	达标

	石槽村		0.17	0.06	2024/9/20	达标
	苌榆河村		0.21	0.07	2024/12/4	达标
	赛头村		0.25	0.08	2024/2/5	达标
	宗艾镇		0.12	0.04	2024/9/18	达标
	黄岭村		0.21	0.07	2024/8/7	达标
	东黄水镇		0.16	0.05	2024/9/27	达标
	西张村		0.09	0.03	2024/9/26	达标
	董村镇		0.06	0.02	2024/9/17	达标
	均才村		0.04	0.01	2024/8/1	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.08	0.03	2024/10/29	达标
	龙王头烽火台(省级)		1.34	0.45	2024/10/6	达标
	区域最大值(0,-500)		26.08	8.69	2024/8/14	达标
	脉坡村	年平均	1.048	0.524	/	达标
	王甫庄		1.149	0.574	/	达标
	龙王头村		0.189	0.094	/	达标
	南刘咀村		0.264	0.132	/	达标
	黄龙洼村		0.108	0.054	/	达标
	龙潮湾村		0.062	0.031	/	达标
	西村		0.18	0.09	/	达标
	石灰掌村		0.082	0.041	/	达标
	西烟镇中学		0.183	0.091	/	达标
	河杨树底		0.671	0.336	/	达标
	山河村		0.078	0.039	/	达标
	南村		0.155	0.077	/	达标
	西烟镇（北村）		0.192	0.096	/	达标
	青龙坡村		0.039	0.019	/	达标
	西烟中心小学		0.179	0.089	/	达标
	东村		0.149	0.075	/	达标
	乌耳庄村		0.066	0.033	/	达标
	冀家庄		0.482	0.241	/	达标
	戚家庄		0.143	0.071	/	达标
	赵家梁村		0.029	0.015	/	达标
	盆子掌村		0.055	0.028	/	达标
	南头村		0.041	0.021	/	达标
	袁梁村		0.044	0.022	/	达标
	洪镇村		0.171	0.086	/	达标
	刘家庄		0.027	0.014	/	达标
	后河东村		0.049	0.025	/	达标
	薛梨沟村		0.088	0.044	/	达标
	西邢村		0.091	0.046	/	达标
	西邢小学		0.101	0.05	/	达标
	前河东村		0.041	0.02	/	达标

	尚家沟村		0.038	0.019	/	达标
	东邢村		0.121	0.061	/	达标
	西梁村		0.034	0.017	/	达标
	山凹掌村		0.071	0.035	/	达标
	东梁乡		0.028	0.014	/	达标
	白家庄村		0.02	0.01	/	达标
	东梁乡中学		0.03	0.015	/	达标
	下东坡村		0.051	0.026	/	达标
	岭南村		0.031	0.016	/	达标
	南社村		0.075	0.038	/	达标
	南社小学		0.078	0.039	/	达标
	辛庄村		0.033	0.017	/	达标
	北社村		0.069	0.035	/	达标
	上东坡村		0.061	0.03	/	达标
	北蒋村		0.023	0.011	/	达标
	北刘咀村		0.016	0.008	/	达标
	南蒋村		0.021	0.011	/	达标
	小湖村		0.042	0.021	/	达标
	尧上村		0.017	0.008	/	达标
	河底村		0.06	0.03	/	达标
	温家山村		0.036	0.018	/	达标
	上文村		0.022	0.011	/	达标
	嵩子坡村		0.061	0.031	/	达标
	腰道湾村		0.024	0.012	/	达标
	杨兴乡		0.02	0.01	/	达标
	凌井店乡		0.017	0.009	/	达标
	西潘乡		0.008	0.004	/	达标
	岑峰村		0.039	0.019	/	达标
	解愁乡		0.013	0.007	/	达标
	石槽村		0.009	0.004	/	达标
	苌榆河村		0.015	0.007	/	达标
	赛头村		0.017	0.008	/	达标
	宗艾镇		0.009	0.004	/	达标
	黄岭村		0.015	0.007	/	达标
	东黄水镇		0.018	0.009	/	达标
	西张村		0.007	0.003	/	达标
	董村镇		0.005	0.002	/	达标
	均才村		0.005	0.003	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.01	0.005	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.202	0.101	/	达标
	区域最大值(400,0)		5.229	2.614	/	达标

本项目正常排放的 TSP 最大地面 24h 平均浓度为 26.08μg/m³，占标率为 8.69%，

最大地面年均浓度为 5.229μg/m³，占标率为 2.614%；最大地面 24h 平均浓度占标率＜100%，最大地面年均浓度占标率＜30%。

各敏感点中，24h 平均浓度以王甫庄最大，为 6.39μg/m³，占标率为 2.13%；年均浓度以王甫庄最大，为 1.149μg/m³，占标率为 0.574%。

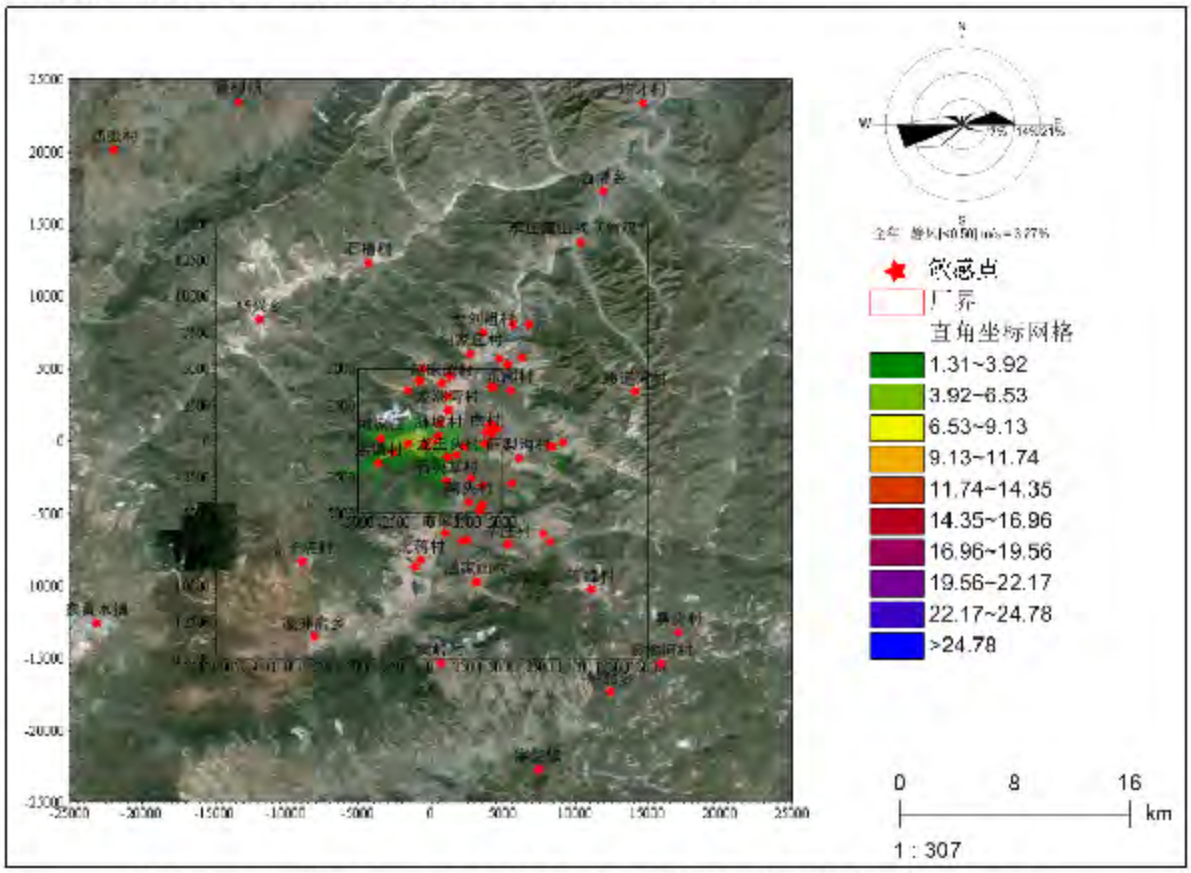


图 5.1-11　正常工况下 TSP 最大地面 24h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

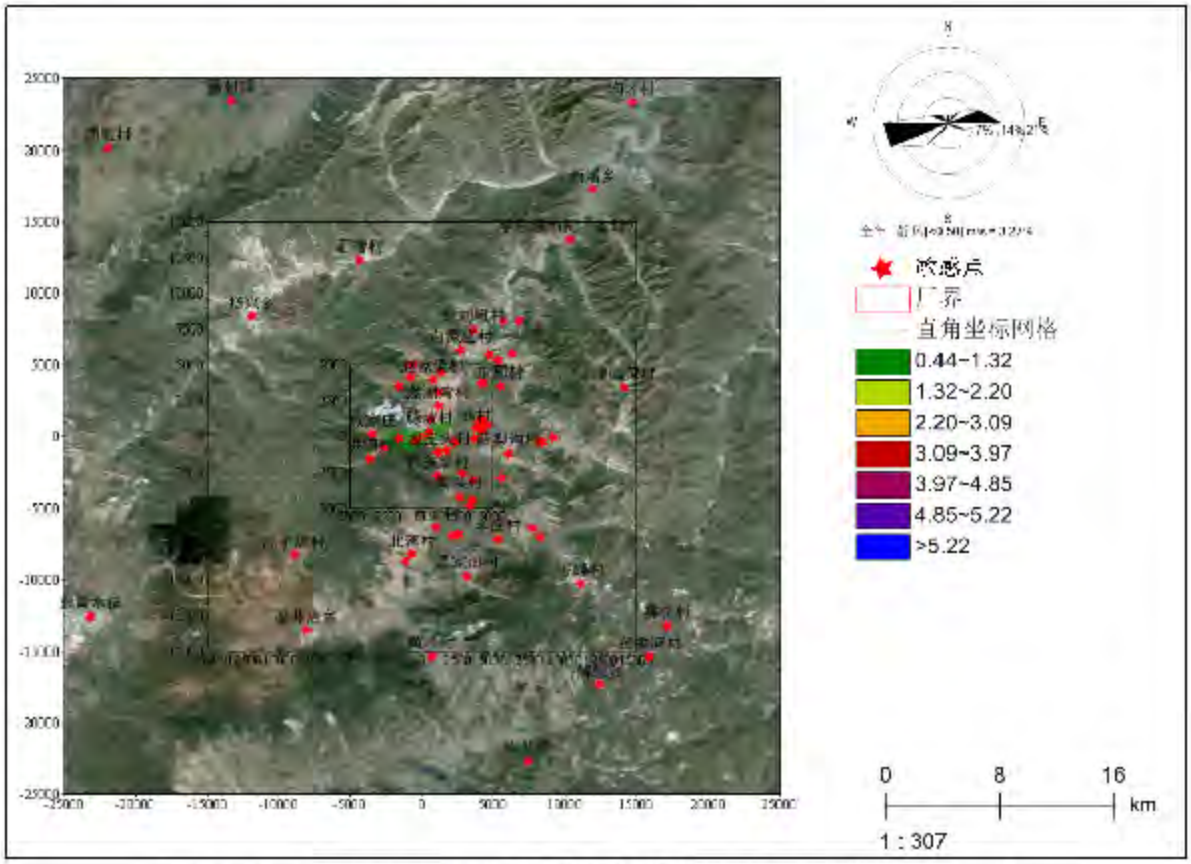


图 5.1-12 正常工况下 TSP 最大地面年均浓度分布图（单位：μg/m³）

4）SO_2

表 5.1-22 正常工况下 SO_2 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
SO_2	脉坡村	1h 平均	4.68	0.94	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		6.93	1.39	2024/9/23 7:00	达标
	龙王头村		7.2	1.44	2024/6/5 6:00	达标
	南刘咀村		6.78	1.36	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		2.58	0.52	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		1.84	0.37	2024/6/16 6:00	达标
	西村		2.39	0.48	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		4	0.8	2024/6/12 6:00	达标
	西烟镇中学		3.62	0.72	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		6.47	1.29	2024/12/11 9:00	达标
	山河村		4.72	0.94	2024/6/5 6:00	达标
	南村		2.25	0.45	2024/7/10 6:00	达标
	西烟镇（北村）		2.15	0.43	2024/5/6 6:00	达标
	青龙坡村		2.16	0.43	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		2.03	0.41	2024/5/6 6:00	达标
	东村		1.94	0.39	2024/7/10 6:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	乌耳庄村		3.76	0.75	2024/6/5 6:00	达标
	冀家庄		4.53	0.91	2024/2/3 12:00	达标
	戚家庄		23.48	4.7	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		1.8	0.36	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		2.87	0.57	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		2.96	0.59	2024/8/16 7:00	达标
	袁梁村		1.1	0.22	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		4.97	0.99	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		2.01	0.4	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		3.36	0.67	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		3.14	0.63	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		2.36	0.47	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		2.26	0.45	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		2.58	0.52	2024/2/14 15:00	达标
	尚家沟村		0.84	0.17	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		2.1	0.42	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		2.81	0.56	2024/1/9 10:00	达标
	山凹掌村		3.69	0.74	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		2.6	0.52	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		1.71	0.34	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		2.95	0.59	2024/12/7 10:00	达标
	下东坡村		1.83	0.37	2024/3/4 8:00	达标
	岭南村		1.54	0.31	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		2.19	0.44	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		2.21	0.44	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		2.67	0.53	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		1.89	0.38	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		1.73	0.35	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		2.03	0.41	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		1.37	0.27	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		1.9	0.38	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		2.34	0.47	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		1.02	0.2	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		1.89	0.38	2024/2/14 10:00	达标
	温家山村		2.13	0.43	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		1.18	0.24	2024/3/4 8:00	达标
	嵩子坡村		27.39	5.48	2024/2/10 8:00	达标
	腰道湾村		7.39	1.48	2024/12/3 8:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	杨兴乡		3.33	0.67	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		1.3	0.26	2024/7/16 6:00	达标
	西潘乡		0.5	0.1	2024/1/15 9:00	达标
	岑峰村		20.7	4.14	2024/9/11 2:00	达标
	解愁乡		1.12	0.22	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		0.54	0.11	2024/8/17 9:00	达标
	苌榆河村		0.96	0.19	2024/6/5 6:00	达标
	赛头村		2.44	0.49	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		0.81	0.16	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		1.91	0.38	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		0.7	0.14	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		0.47	0.09	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		0.41	0.08	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		0.34	0.07	2024/6/7 21:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.66	0.13	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		6.4	1.28	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		262.62	52.52	2024/12/31 8:00	达标
	脉坡村	24h 平均	1.05	0.7	2024/6/18	达标
	王甫庄		1.62	1.08	2024/9/11	达标
	龙王头村		0.42	0.28	2024/6/5	达标
	南刘咀村		0.4	0.27	2024/10/18	达标
	黄龙洼村		0.27	0.18	2024/4/22	达标
	龙潮湾村		0.13	0.09	2024/4/22	达标
	西村		0.51	0.34	2024/9/30	达标
	石灰掌村		0.23	0.16	2024/12/7	达标
	西烟镇中学		0.35	0.23	2024/9/30	达标
	河杨树底		0.62	0.41	2024/7/15	达标
	山河村		0.27	0.18	2024/1/14	达标
	南村		0.46	0.31	2024/9/30	达标
	西烟镇（北村）		0.39	0.26	2024/11/30	达标
	青龙坡村		0.11	0.07	2024/5/4	达标
	西烟中心小学		0.38	0.25	2024/11/30	达标
	东村		0.43	0.29	2024/9/30	达标
	乌耳庄村		0.2	0.13	2024/1/14	达标
	冀家庄		0.63	0.42	2024/3/5	达标
	戚家庄		1.77	1.18	2024/5/22	达标
	赵家梁村		0.1	0.07	2024/5/4	达标
	盆子掌村		0.15	0.1	2024/3/4	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	南头村		0.17	0.11	2024/10/31	达标
	袁梁村		0.11	0.07	2024/8/17	达标
	洪镇村		0.67	0.44	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.1	0.07	2024/6/17	达标
	后河东村		0.23	0.15	2024/1/14	达标
	薛梨沟村		0.2	0.13	2024/3/25	达标
	西邢村		0.2	0.13	2024/1/25	达标
	西邢小学		0.2	0.14	2024/1/25	达标
	前河东村		0.16	0.11	2024/1/14	达标
	尚家沟村		0.08	0.06	2024/8/17	达标
	东邢村		0.28	0.19	2024/11/30	达标
	西梁村		0.15	0.1	2024/8/7	达标
	山凹掌村		0.21	0.14	2024/5/17	达标
	东梁乡		0.14	0.09	2024/12/7	达标
	白家庄村		0.08	0.05	2024/6/16	达标
	东梁乡中学		0.15	0.1	2024/12/7	达标
	下东坡村		0.14	0.09	2024/6/4	达标
	岭南村		0.11	0.08	2024/6/4	达标
	南社村		0.17	0.11	2024/4/14	达标
	南社小学		0.17	0.11	2024/4/14	达标
	辛庄村		0.13	0.09	2024/1/14	达标
	北社村		0.16	0.11	2024/4/14	达标
	上东坡村		0.15	0.1	2024/7/22	达标
	北蒋村		0.13	0.09	2024/8/25	达标
	北刘咀村		0.06	0.04	2024/6/16	达标
	南蒋村		0.14	0.09	2024/8/25	达标
	小湖村		0.1	0.07	2024/2/14	达标
	尧上村		0.08	0.05	2024/10/8	达标
	河底村		0.09	0.06	2024/6/5	达标
	温家山村		0.11	0.07	2024/12/7	达标
	上文村		0.09	0.06	2024/6/4	达标
	嵩子坡村		2.3	1.53	2024/2/13	达标
	腰道湾村		0.37	0.24	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.21	0.14	2024/1/19	达标
	凌井店乡		0.1	0.07	2024/3/4	达标
	西潘乡		0.04	0.03	2024/10/8	达标
	岑峰村		1.5	1	2024/2/12	达标
	解愁乡		0.05	0.03	2024/2/14	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	石槽村		0.05	0.03	2024/8/17	达标
	茭榆河村		0.07	0.05	2024/1/14	达标
	赛头村		0.13	0.09	2024/10/6	达标
	宗艾镇		0.04	0.03	2024/12/7	达标
	黄岭村		0.11	0.08	2024/8/7	达标
	东黄水镇		0.09	0.06	2024/2/20	达标
	西张村		0.03	0.02	2024/4/2	达标
	董村镇		0.03	0.02	2024/3/4	达标
	均才村		0.02	0.01	2024/10/8	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.05	0.03	2024/10/8	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.36	0.24	2024/5/19	达标
	区域最大值(-1400,-900)		19.48	12.99	2024/3/3	达标
	脉坡村	年平均	0.258	0.431	/	达标
	王甫庄		0.315	0.524	/	达标
	龙王头村		0.072	0.119	/	达标
	南刘咀村		0.081	0.134	/	达标
	黄龙洼村		0.059	0.098	/	达标
	龙潮湾村		0.034	0.056	/	达标
	西村		0.085	0.142	/	达标
	石灰掌村		0.032	0.054	/	达标
	西烟镇中学		0.066	0.11	/	达标
	河杨树底		0.141	0.235	/	达标
	山河村		0.028	0.047	/	达标
	南村		0.075	0.126	/	达标
	西烟镇（北村）		0.084	0.14	/	达标
	青龙坡村		0.022	0.037	/	达标
	西烟中心小学		0.079	0.132	/	达标
	东村		0.073	0.122	/	达标
	乌耳庄村		0.024	0.039	/	达标
	冀家庄		0.092	0.153	/	达标
	戚家庄		0.184	0.307	/	达标
	赵家梁村		0.016	0.027	/	达标
	盆子掌村		0.017	0.028	/	达标
	南头村		0.019	0.032	/	达标
	袁梁村		0.014	0.023	/	达标
	洪镇村		0.099	0.164	/	达标
	刘家庄		0.015	0.025	/	达标
	后河东村		0.018	0.03	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	薛梨沟村		0.026	0.044	/	达标
	西邢村		0.038	0.064	/	达标
	西邢小学		0.041	0.068	/	达标
	前河东村		0.017	0.028	/	达标
	尚家沟村		0.012	0.019	/	达标
	东邢村		0.048	0.079	/	达标
	西梁村		0.014	0.023	/	达标
	山凹掌村		0.02	0.033	/	达标
	东梁乡		0.013	0.021	/	达标
	白家庄村		0.012	0.02	/	达标
	东梁乡中学		0.013	0.021	/	达标
	下东坡村		0.026	0.043	/	达标
	岭南村		0.018	0.03	/	达标
	南社村		0.028	0.047	/	达标
	南社小学		0.029	0.049	/	达标
	辛庄村		0.012	0.02	/	达标
	北社村		0.028	0.047	/	达标
	上东坡村		0.029	0.049	/	达标
	北蒋村		0.011	0.019	/	达标
	北刘咀村		0.01	0.016	/	达标
	南蒋村		0.011	0.018	/	达标
	小湖村		0.012	0.02	/	达标
	尧上村		0.01	0.017	/	达标
	河底村		0.011	0.018	/	达标
	温家山村		0.009	0.015	/	达标
	上文村		0.014	0.023	/	达标
	嵩子坡村		0.173	0.289	/	达标
	腰道湾村		0.053	0.088	/	达标
	杨兴乡		0.018	0.03	/	达标
	凌井店乡		0.008	0.014	/	达标
	西潘乡		0.005	0.008	/	达标
	岑峰村		0.118	0.197	/	达标
	解愁乡		0.005	0.008	/	达标
	石槽村		0.005	0.009	/	达标
	茌榆河村		0.005	0.009	/	达标
	赛头村		0.012	0.02	/	达标
	宗艾镇		0.004	0.006	/	达标
	黄岭村		0.006	0.011	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	东黄水镇		0.008	0.014	/	达标
	西张村		0.003	0.005	/	达标
	董村镇		0.002	0.004	/	达标
	均才村		0.003	0.005	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.007	0.011	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.064	0.107	/	达标
	区域最大值(-1750,-750)		1.999	3.332	/	达标

本项目正常排放的 SO_2最大地面 1h 平均浓度为 262.62μg/m³，占标率为 52.52%，最大地面 24h 平均浓度为 19.48μg/m³，占标率为 12.99%，最大地面年均浓度为 1.999μg/m³，占标率为 3.332%；最大地面 1h、24h 平均浓度占标率＜100%，最大地面年均浓度占标率＜30%。

各敏感点中，1h 平均浓度以嵩子坡村最大，为 27.39μg/m³，占标率为 5.48%；24h 平均浓度以嵩子坡村最大，为 2.3μg/m³，占标率为 1.53%；年均浓度以王甫庄最大，为 0.315μg/m³，占标率为 0.524%。

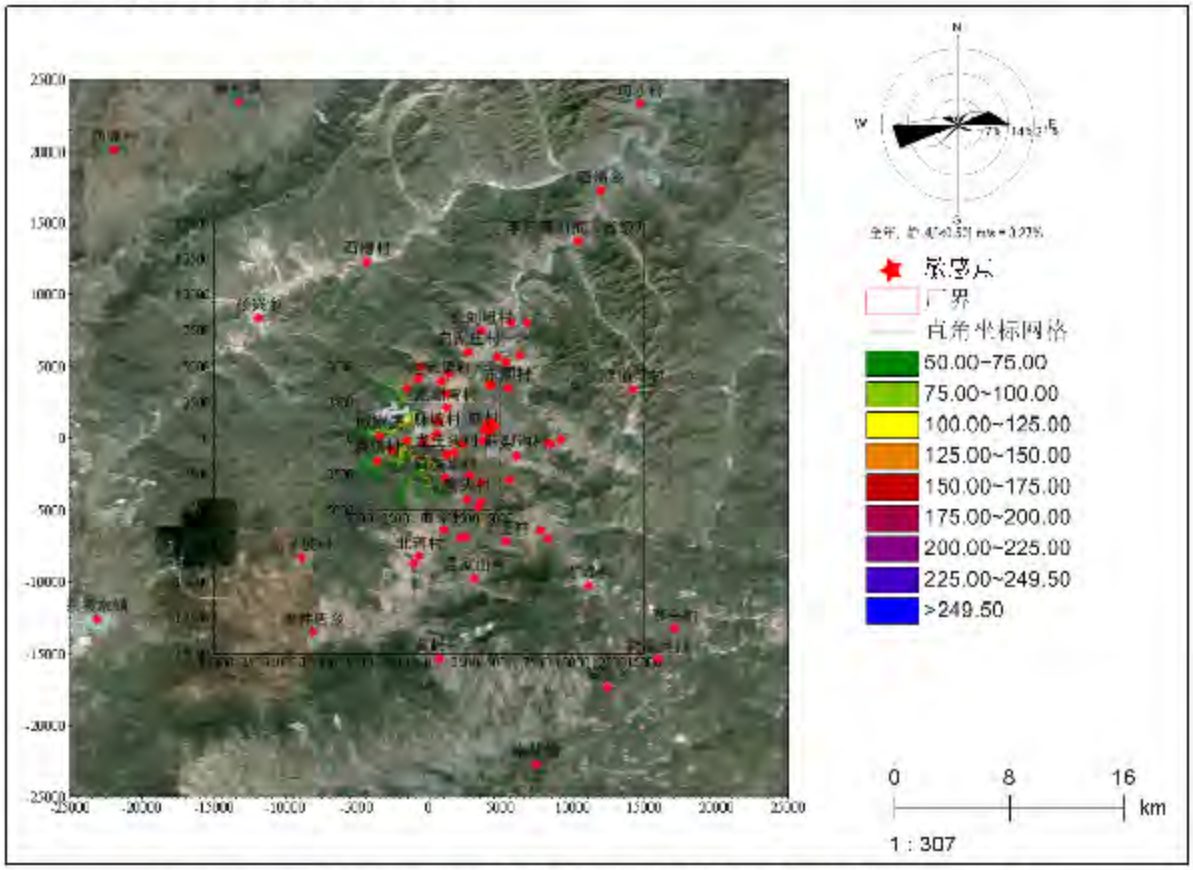


图 5.1-13　正常工况下 SO_2最大地面 1h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

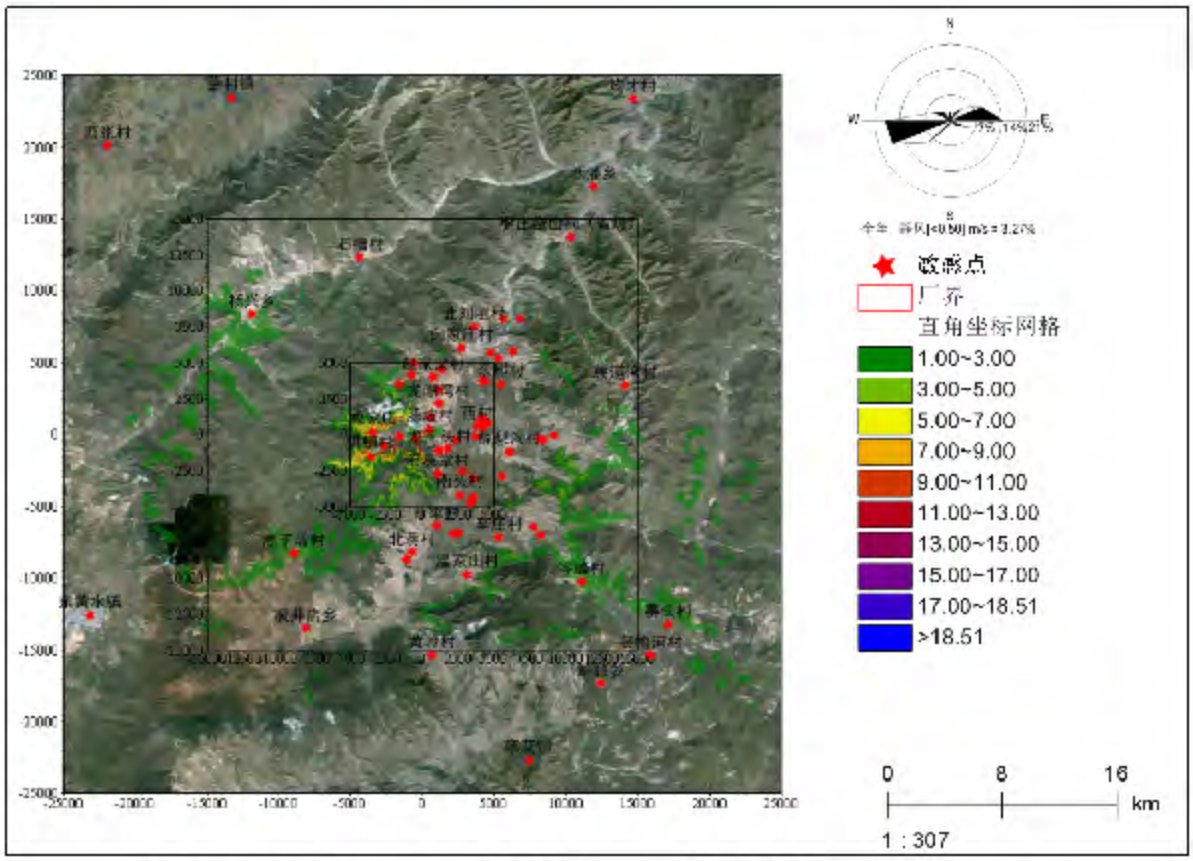


图 5.1-14 正常工况下 SO_2 最大地面 24h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

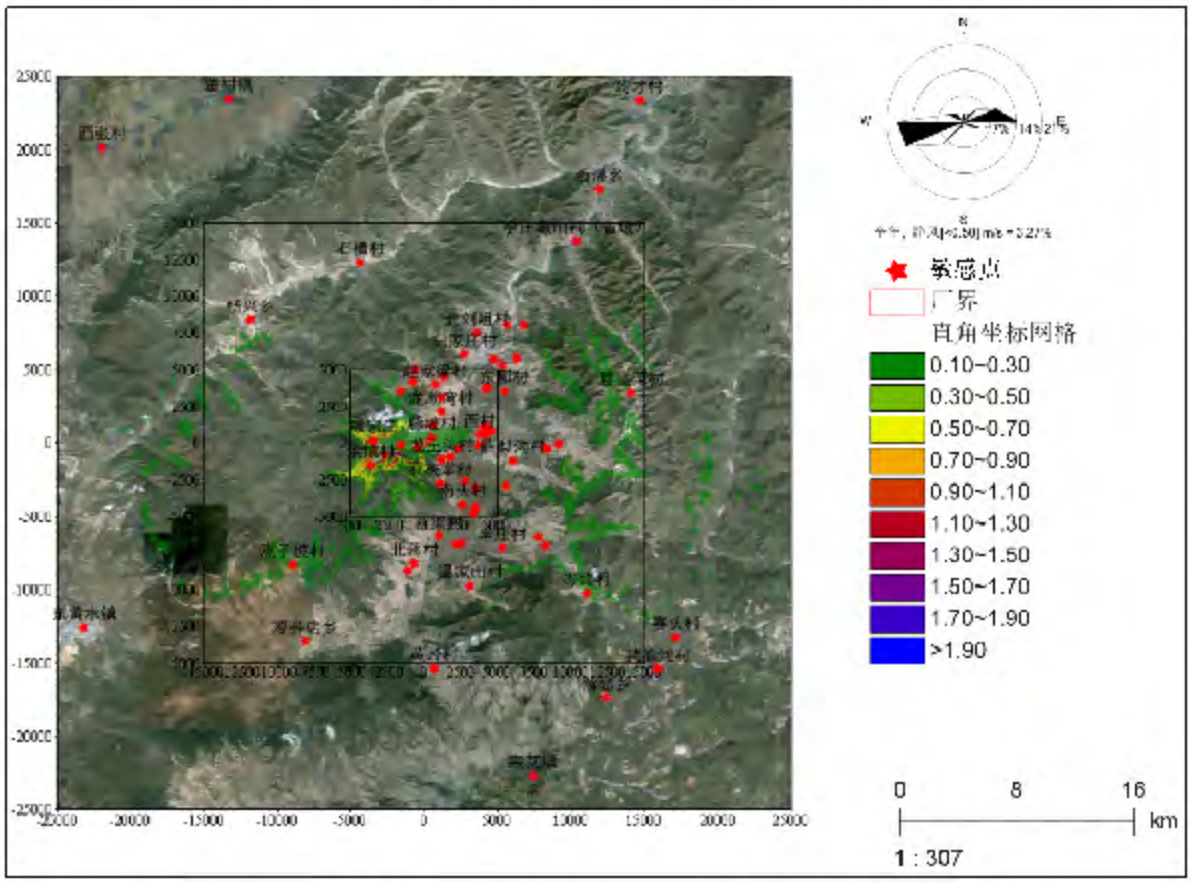


图 5.1-15 正常工况下 SO_2 最大地面年均浓度分布图（单位：μg/m³）

5）NO_2

表 5.1-23 正常工况下 NO_2 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
NO_2	脉坡村	1h 平均	6.01	3.01	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		8.91	4.45	2024/9/23 7:00	达标
	龙王头村		9.25	4.63	2024/6/5 6:00	达标
	南刘咀村		8.72	4.36	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		3.32	1.66	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		2.36	1.18	2024/6/16 6:00	达标
	西村		3.08	1.54	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		5.14	2.57	2024/6/12 6:00	达标
	西烟镇中学		4.66	2.33	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		8.31	4.16	2024/12/11 9:00	达标
	山河村		6.06	3.03	2024/6/5 6:00	达标
	南村		2.9	1.45	2024/7/10 6:00	达标
	西烟镇（北村）		2.76	1.38	2024/5/6 6:00	达标
	青龙坡村		2.77	1.39	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		2.61	1.31	2024/5/6 6:00	达标
	东村		2.5	1.25	2024/7/10 6:00	达标
	乌耳庄村		4.83	2.41	2024/6/5 6:00	达标
	冀家庄		5.82	2.91	2024/2/3 12:00	达标
	戚家庄		30.19	15.09	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		2.31	1.16	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		3.69	1.85	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		3.81	1.9	2024/8/16 7:00	达标
	袁梁村		1.42	0.71	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		6.39	3.2	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		2.58	1.29	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		4.31	2.16	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		4.03	2.02	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		3.03	1.51	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		2.9	1.45	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		3.32	1.66	2024/2/14 15:00	达标
	尚家沟村		1.08	0.54	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		2.7	1.35	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		3.61	1.8	2024/1/9 10:00	达标
	山凹掌村		4.74	2.37	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		3.34	1.67	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		2.2	1.1	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		3.8	1.9	2024/12/7 10:00	达标
	下东坡村		2.35	1.18	2024/3/4 8:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	岭南村		1.98	0.99	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		2.82	1.41	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		2.85	1.42	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		3.44	1.72	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		2.43	1.22	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		2.23	1.11	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		2.6	1.3	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		1.76	0.88	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		2.44	1.22	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		3.01	1.51	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		1.31	0.66	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		2.43	1.21	2024/2/14 10:00	达标
	温家山村		2.74	1.37	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		1.51	0.76	2024/3/4 8:00	达标
	嵩子坡村		35.21	17.61	2024/2/10 8:00	达标
	腰道湾村		9.5	4.75	2024/12/3 8:00	达标
	杨兴乡		4.28	2.14	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		1.67	0.83	2024/7/16 6:00	达标
	西潘乡		0.65	0.32	2024/1/15 9:00	达标
	岑峰村		26.61	13.31	2024/9/11 2:00	达标
	解愁乡		1.44	0.72	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		0.7	0.35	2024/8/17 9:00	达标
	苌榆河村		1.23	0.62	2024/6/5 6:00	达标
	赛头村		3.13	1.57	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		1.04	0.52	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		2.45	1.23	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		0.9	0.45	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		0.61	0.3	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		0.53	0.26	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		0.44	0.22	2024/6/7 21:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.85	0.42	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		8.23	4.12	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		187.78	93.89	2024/12/31 8:00	达标
	脉坡村	24h 平均	1.35	1.69	2024/6/18	达标
	王甫庄		2.09	2.61	2024/9/11	达标
	龙王头村		0.53	0.67	2024/6/5	达标
	南刘咀村		0.51	0.64	2024/10/18	达标
	黄龙洼村		0.34	0.43	2024/4/22	达标
	龙潮湾村		0.17	0.21	2024/4/22	达标
	西村		0.65	0.82	2024/9/30	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	石灰掌村		0.3	0.38	2024/12/7	达标
	西烟镇中学		0.45	0.56	2024/9/30	达标
	河杨树底		0.8	1	2024/7/15	达标
	山河村		0.35	0.43	2024/1/14	达标
	南村		0.59	0.74	2024/9/30	达标
	西烟镇（北村）		0.5	0.63	2024/11/30	达标
	青龙坡村		0.14	0.18	2024/5/4	达标
	西烟中心小学		0.49	0.61	2024/11/30	达标
	东村		0.55	0.69	2024/9/30	达标
	乌耳庄村		0.26	0.32	2024/1/14	达标
	冀家庄		0.82	1.02	2024/3/5	达标
	戚家庄		2.28	2.85	2024/5/22	达标
	赵家梁村		0.13	0.16	2024/5/4	达标
	盆子掌村		0.19	0.24	2024/3/4	达标
	南头村		0.22	0.27	2024/10/31	达标
	袁梁村		0.14	0.17	2024/8/17	达标
	洪镇村		0.86	1.07	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.13	0.16	2024/6/17	达标
	后河东村		0.29	0.37	2024/1/14	达标
	薛梨沟村		0.26	0.32	2024/3/25	达标
	西邢村		0.25	0.31	2024/1/25	达标
	西邢小学		0.26	0.33	2024/1/25	达标
	前河东村		0.21	0.26	2024/1/14	达标
	尚家沟村		0.11	0.13	2024/8/17	达标
	东邢村		0.36	0.45	2024/11/30	达标
	西梁村		0.19	0.24	2024/8/7	达标
	山凹掌村		0.28	0.34	2024/5/17	达标
	东梁乡		0.18	0.22	2024/12/7	达标
	白家庄村		0.1	0.12	2024/6/16	达标
	东梁乡中学		0.2	0.25	2024/12/7	达标
	下东坡村		0.18	0.22	2024/6/4	达标
	岭南村		0.15	0.18	2024/6/4	达标
	南社村		0.22	0.27	2024/4/14	达标
	南社小学		0.22	0.27	2024/4/14	达标
	辛庄村		0.17	0.22	2024/1/14	达标
	北社村		0.2	0.25	2024/4/14	达标
	上东坡村		0.19	0.24	2024/7/22	达标
	北蒋村		0.17	0.21	2024/8/25	达标
	北刘咀村		0.08	0.1	2024/6/16	达标
	南蒋村		0.18	0.23	2024/8/25	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	小湖村		0.13	0.16	2024/2/14	达标
	尧上村		0.1	0.13	2024/10/8	达标
	河底村		0.12	0.15	2024/6/5	达标
	温家山村		0.14	0.18	2024/12/7	达标
	上文村		0.12	0.14	2024/6/4	达标
	嵩子坡村		2.96	3.7	2024/2/13	达标
	腰道湾村		0.47	0.59	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.27	0.34	2024/1/19	达标
	凌井店乡		0.13	0.16	2024/3/4	达标
	西潘乡		0.05	0.06	2024/10/8	达标
	岑峰村		1.93	2.42	2024/2/12	达标
	解愁乡		0.06	0.08	2024/2/14	达标
	石槽村		0.06	0.08	2024/8/17	达标
	茭榆河村		0.09	0.11	2024/1/14	达标
	赛头村		0.17	0.21	2024/10/6	达标
	宗艾镇		0.06	0.07	2024/12/7	达标
	黄岭村		0.14	0.18	2024/8/7	达标
	东黄水镇		0.11	0.14	2024/2/20	达标
	西张村		0.04	0.04	2024/4/2	达标
	董村镇		0.04	0.05	2024/3/4	达标
	均才村		0.03	0.03	2024/10/8	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.07	0.08	2024/10/8	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.46	0.58	2024/5/19	达标
	区域最大值(-1400,-900)		25.05	31.31	2024/3/3	达标
	脉坡村	年平均	0.332	0.831	/	达标
	王甫庄		0.404	1.011	/	达标
	龙王头村		0.092	0.23	/	达标
	南刘咀村		0.104	0.259	/	达标
	黄龙洼村		0.075	0.188	/	达标
	龙潮湾村		0.043	0.108	/	达标
	西村		0.11	0.275	/	达标
	石灰掌村		0.041	0.103	/	达标
	西烟镇中学		0.085	0.211	/	达标
	河杨树底		0.182	0.454	/	达标
	山河村		0.037	0.092	/	达标
	南村		0.097	0.242	/	达标
	西烟镇（北村）		0.108	0.27	/	达标
	青龙坡村		0.029	0.071	/	达标
	西烟中心小学		0.102	0.255	/	达标
	东村		0.094	0.236	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	乌耳庄村		0.03	0.076	/	达标
	冀家庄		0.118	0.294	/	达标
	戚家庄		0.237	0.593	/	达标
	赵家梁村		0.021	0.053	/	达标
	盆子掌村		0.022	0.055	/	达标
	南头村		0.025	0.062	/	达标
	袁梁村		0.017	0.044	/	达标
	洪镇村		0.127	0.317	/	达标
	刘家庄		0.019	0.048	/	达标
	后河东村		0.023	0.059	/	达标
	薛梨沟村		0.034	0.085	/	达标
	西邢村		0.049	0.123	/	达标
	西邢小学		0.052	0.131	/	达标
	前河东村		0.022	0.055	/	达标
	尚家沟村		0.015	0.037	/	达标
	东邢村		0.061	0.153	/	达标
	西梁村		0.018	0.045	/	达标
	山凹掌村		0.025	0.063	/	达标
	东梁乡		0.016	0.041	/	达标
	白家庄村		0.016	0.039	/	达标
	东梁乡中学		0.016	0.041	/	达标
	下东坡村		0.033	0.084	/	达标
	岭南村		0.023	0.058	/	达标
	南社村		0.036	0.09	/	达标
	南社小学		0.038	0.094	/	达标
	辛庄村		0.015	0.038	/	达标
	北社村		0.036	0.09	/	达标
	上东坡村		0.038	0.094	/	达标
	北蒋村		0.015	0.036	/	达标
	北刘咀村		0.012	0.031	/	达标
	南蒋村		0.014	0.035	/	达标
	小湖村		0.015	0.038	/	达标
	尧上村		0.013	0.034	/	达标
	河底村		0.014	0.035	/	达标
	温家山村		0.012	0.029	/	达标
	上文村		0.018	0.044	/	达标
	嵩子坡村		0.223	0.557	/	达标
	腰道湾村		0.068	0.169	/	达标
	杨兴乡		0.024	0.059	/	达标
	凌井店乡		0.011	0.027	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	西潘乡		0.006	0.015	/	达标
	岑峰村		0.152	0.379	/	达标
	解愁乡		0.006	0.016	/	达标
	石槽村		0.007	0.016	/	达标
	茭榆河村		0.007	0.017	/	达标
	赛头村		0.015	0.038	/	达标
	宗艾镇		0.005	0.012	/	达标
	黄岭村		0.008	0.02	/	达标
	东黄水镇		0.011	0.027	/	达标
	西张村		0.004	0.01	/	达标
	董村镇		0.003	0.008	/	达标
	均才村		0.004	0.01	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.008	0.021	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.082	0.205	/	达标
	区域最大值(-1750,-750)		2.549	6.372	/	达标

本项目正常排放的 NO_2 最大地面 1h 平均浓度为 187.78μg/m³，占标率为 93.89%，最大地面 24h 平均浓度为 25.05μg/m³，占标率为 31.31%，最大地面年均浓度为 2.549μg/m³，占标率为 6.372%；最大地面 1h、24h 平均浓度占标率＜100%，最大地面年均浓度占标率＜30%。

各敏感点中，1h 平均浓度以嵩子坡村最大，为 35.21μg/m³，占标率为 17.61%；24h 平均浓度以嵩子坡村最大，为 2.96μg/m³，占标率为 3.7%；年均浓度以王甫庄最大，为 0.404μg/m³，占标率为 1.011%。

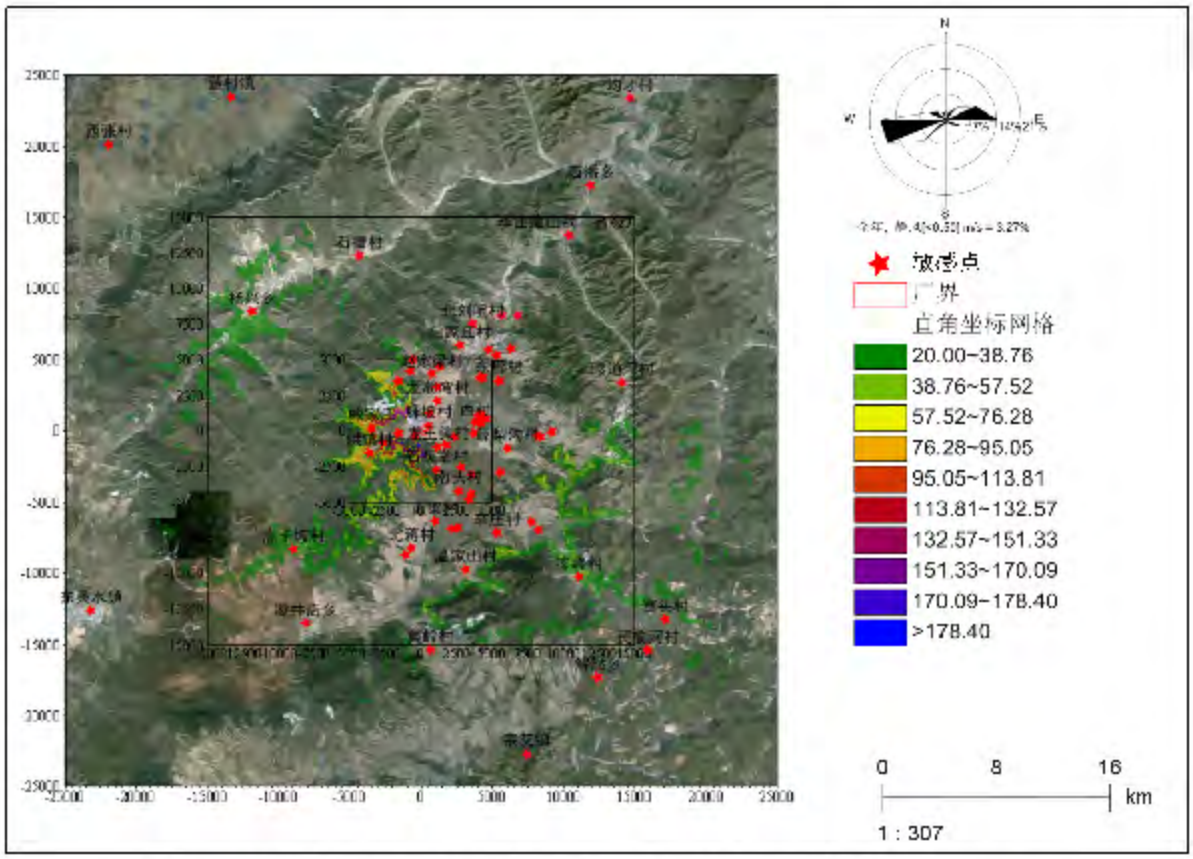


图 5.1-16 正常工况下 NO_2 最大地面 1h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

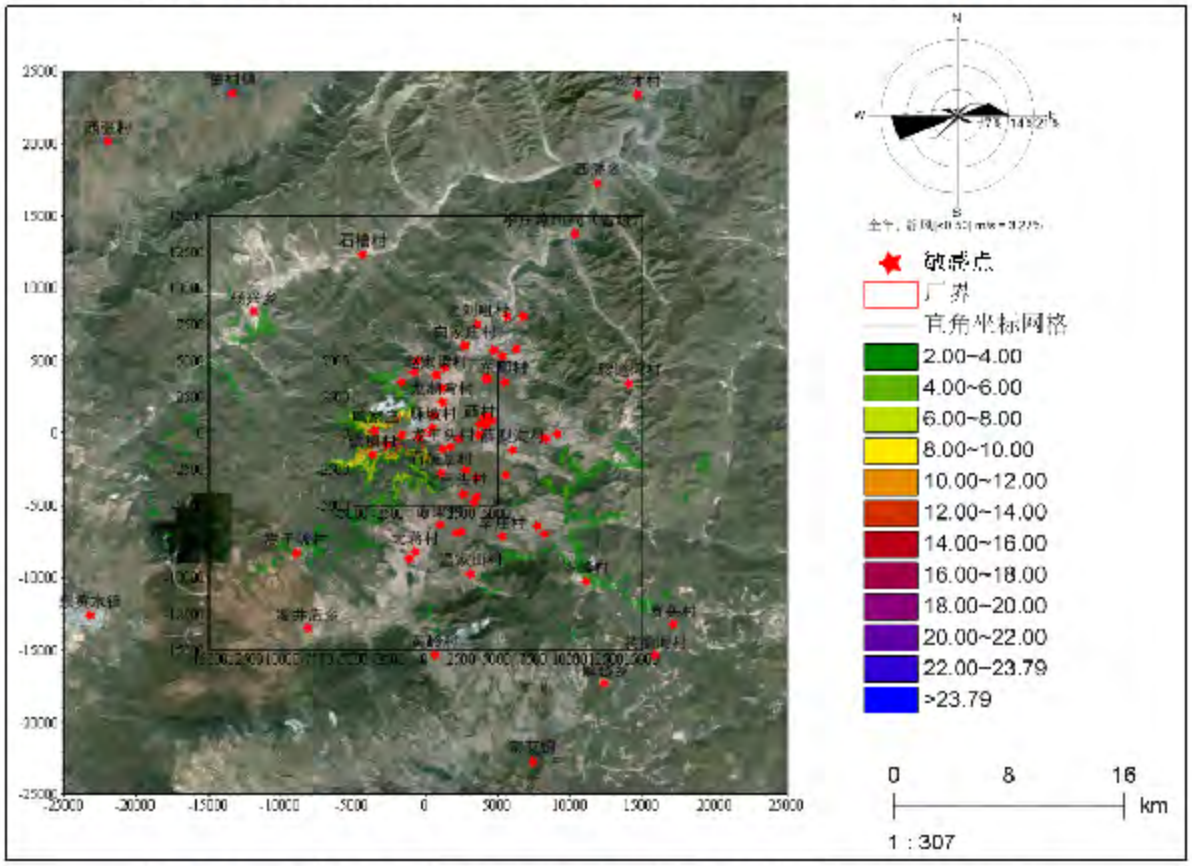


图 5.1-17 正常工况下 NO_2 最大地面 24h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

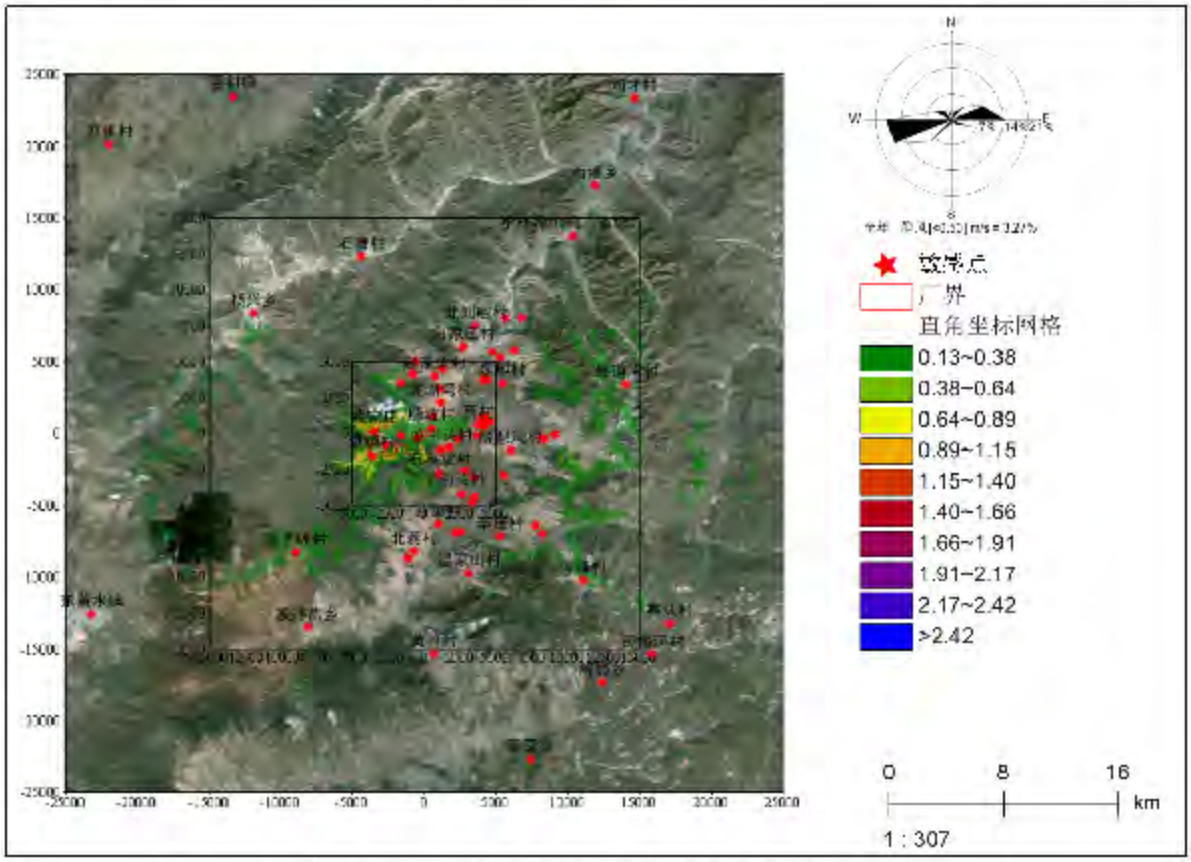


图 5.1-18 正常工况下 NO_2 最大地面年均浓度分布图（单位：μg/m³）

6）BaP

表 5.1-24 正常工况下 BaP 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
BaP	脉坡村	24h 平均	0.0001626	6.51	2024/1/13	达标
	王甫庄		0.0003164	12.66	2024/2/3	达标
	龙王头村		0.0000621	2.49	2024/8/15	达标
	南刘咀村		0.0000449	1.80	2024/10/26	达标
	黄龙洼村		0.0000176	0.70	2024/7/7	达标
	龙潮湾村		0.0000063	0.25	2024/11/17	达标
	西村		0.0000077	0.31	2024/10/4	达标
	石灰掌村		0.0000141	0.56	2024/2/13	达标
	西烟镇中学		0.0000202	0.81	2024/2/6	达标
	河杨树底		0.0000285	1.14	2024/2/21	达标
	山河村		0.0000144	0.58	2024/12/4	达标
	南村		0.0000069	0.28	2024/10/4	达标
	西烟镇（北村）		0.0000074	0.30	2024/3/9	达标
	青龙坡村		0.0000038	0.15	2024/7/7	达标
	西烟中心小学		0.0000066	0.26	2024/3/9	达标
	东村		0.0000055	0.22	2024/10/4	达标
	乌耳庄村		0.0000132	0.53	2024/12/4	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	冀家庄		0.0000169	0.68	2024/2/3	达标
	戚家庄		0.0000142	0.57	2024/9/14	达标
	赵家梁村		0.0000026	0.10	2024/11/10	达标
	盆子掌村		0.0000033	0.13	2024/9/16	达标
	南头村		0.0000088	0.35	2024/6/12	达标
	袁梁村		0.000002	0.08	2024/9/9	达标
	洪镇村		0.0000126	0.51	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.0000044	0.18	2024/1/30	达标
	后河东村		0.0000114	0.46	2024/2/12	达标
	薛梨沟村		0.0000115	0.46	2024/12/9	达标
	西邢村		0.0000042	0.17	2024/6/6	达标
	西邢小学		0.000004	0.16	2024/6/6	达标
	前河东村		0.0000078	0.31	2024/1/9	达标
	尚家沟村		0.0000019	0.07	2024/10/9	达标
	东邢村		0.0000045	0.18	2024/1/12	达标
	西梁村		0.0000055	0.22	2024/7/22	达标
	山凹掌村		0.0000106	0.43	2024/9/20	达标
	东梁乡		0.0000049	0.20	2024/2/13	达标
	白家庄村		0.0000015	0.06	2024/2/15	达标
	东梁乡中学		0.0000046	0.18	2024/11/5	达标
	下东坡村		0.0000024	0.10	2024/6/6	达标
	岭南村		0.0000018	0.07	2024/10/29	达标
	南社村		0.0000062	0.25	2024/5/10	达标
	南社小学		0.0000067	0.27	2024/11/14	达标
	辛庄村		0.0000061	0.24	2024/1/7	达标
	北社村		0.0000063	0.25	2024/1/8	达标
	上东坡村		0.0000025	0.10	2024/1/13	达标
	北蒋村		0.0000037	0.15	2024/4/24	达标
	北刘咀村		0.0000012	0.05	2024/11/17	达标
	南蒋村		0.0000026	0.10	2024/11/14	达标
	小湖村		0.0000042	0.17	2024/2/12	达标
	尧上村		0.000001	0.04	2024/1/15	达标
	河底村		0.0000021	0.08	2024/1/9	达标
	温家山村		0.0000014	0.06	2024/6/23	达标
	上文村		0.0000012	0.05	2024/10/29	达标
	嵩子坡村		0.0000019	0.08	2024/8/14	达标
	腰道湾村		0.0000005	0.02	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.000002	0.08	2024/1/19	达标
	凌井店乡		0.0000019	0.08	2024/4/4	达标
	西潘乡		0.0000004	0.02	2024/1/14	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	岑峰村		0.0000007	0.03	2024/9/11	达标
	解愁乡		0.0000016	0.06	2024/2/12	达标
	石槽村		0.0000008	0.03	2024/9/20	达标
	苌榆河村		0.0000009	0.04	2024/1/23	达标
	赛头村		0.0000008	0.03	2024/10/6	达标
	宗艾镇		0.0000009	0.04	2024/1/30	达标
	黄岭村		0.0000027	0.11	2024/12/6	达标
	东黄水镇		0.000001	0.04	2024/1/16	达标
	西张村		0.0000005	0.02	2024/2/23	达标
	董村镇		0.0000005	0.02	2024/1/20	达标
	均才村		0.0000003	0.01	2024/4/14	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.0000007	0.03	2024/10/29	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.0000638	2.55	2024/10/6	达标
	区域最大值(400,0)		0.0011335	45.34	2024/10/4	达标
	脉坡村	年平均	0.00002787	2.787	/	达标
	王甫庄		0.0000413	4.130	/	达标
	龙王头村		0.00000509	0.509	/	达标
	南刘咀村		0.00000644	0.644	/	达标
	黄龙洼村		0.00000145	0.145	/	达标
	龙潮湾村		0.00000066	0.066	/	达标
	西村		0.00000185	0.185	/	达标
	石灰掌村		0.00000113	0.113	/	达标
	西烟镇中学		0.00000299	0.299	/	达标
	河杨树底		0.00000396	0.396	/	达标
	山河村		0.00000121	0.121	/	达标
	南村		0.00000153	0.153	/	达标
	西烟镇（北村）		0.00000189	0.189	/	达标
	青龙坡村		0.00000035	0.035	/	达标
	西烟中心小学		0.0000017	0.170	/	达标
	东村		0.00000139	0.139	/	达标
	乌耳庄村		0.00000098	0.098	/	达标
	冀家庄		0.0000022	0.220	/	达标
	戚家庄		0.00000173	0.173	/	达标
	赵家梁村		0.00000021	0.021	/	达标
	盆子掌村		0.00000022	0.022	/	达标
	南头村		0.00000051	0.051	/	达标
	袁梁村		0.00000015	0.015	/	达标
	洪镇村		0.00000157	0.157	/	达标
	刘家庄		0.00000021	0.021	/	达标
	后河东村		0.0000006	0.060	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	薛梨沟村		0.0000012	0.120	/	达标
	西邢村		0.00000075	0.075	/	达标
	西邢小学		0.00000083	0.083	/	达标
	前河东村		0.00000048	0.048	/	达标
	尚家沟村		0.00000013	0.013	/	达标
	东邢村		0.00000098	0.098	/	达标
	西梁村		0.00000037	0.037	/	达标
	山凹掌村		0.00000092	0.092	/	达标
	东梁乡		0.00000027	0.027	/	达标
	白家庄村		0.00000015	0.015	/	达标
	东梁乡中学		0.0000003	0.030	/	达标
	下东坡村		0.00000039	0.039	/	达标
	岭南村		0.00000024	0.024	/	达标
	南社村		0.0000008	0.080	/	达标
	南社小学		0.00000084	0.084	/	达标
	辛庄村		0.00000031	0.031	/	达标
	北社村		0.00000067	0.067	/	达标
	上东坡村		0.00000044	0.044	/	达标
	北蒋村		0.00000021	0.021	/	达标
	北刘咀村		0.00000011	0.011	/	达标
	南蒋村		0.00000018	0.018	/	达标
	小湖村		0.00000031	0.031	/	达标
	尧上村		0.00000012	0.012	/	达标
	河底村		0.00000021	0.021	/	达标
	温家山村		0.00000012	0.012	/	达标
	上文村		0.00000016	0.016	/	达标
	嵩子坡村		0.0000002	0.020	/	达标
	腰道湾村		0.0000001	0.010	/	达标
	杨兴乡		0.00000011	0.011	/	达标
	凌井店乡		0.00000011	0.011	/	达标
	西潘乡		0.00000005	0.005	/	达标
	岑峰村		0.00000009	0.009	/	达标
	解愁乡		0.00000008	0.008	/	达标
	石槽村		0.00000005	0.005	/	达标
	苌榆河村		0.00000008	0.008	/	达标
	赛头村		0.00000005	0.005	/	达标
	宗艾镇		0.00000005	0.005	/	达标
	黄岭村		0.00000011	0.011	/	达标
	东黄水镇		0.00000011	0.011	/	达标
	西张村		0.00000003	0.003	/	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	董村镇		0.00000002	0.002	/	达标
	均才村		0.00000003	0.003	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.00000007	0.007	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.00000546	0.546	/	达标
	区域最大值(400,0)		0.00026941	26.941	/	达标

本项目正常排放的 BaP 最大地面 24h 平均浓度为 0.0011335μg/m³，占标率为 45.34%，最大地面年均浓度为 0.00026941μg/m³，占标率为 26.941%；最大地面 24h 平均浓度占标率＜100%，最大地面年均浓度占标率＜30%。

各敏感点中，24h 平均浓度以王甫庄最大，为 0.0003164μg/m³，占标率为 12.66%；年均浓度以王甫庄最大，为 0.0000413μg/m³，占标率为 4.13%。

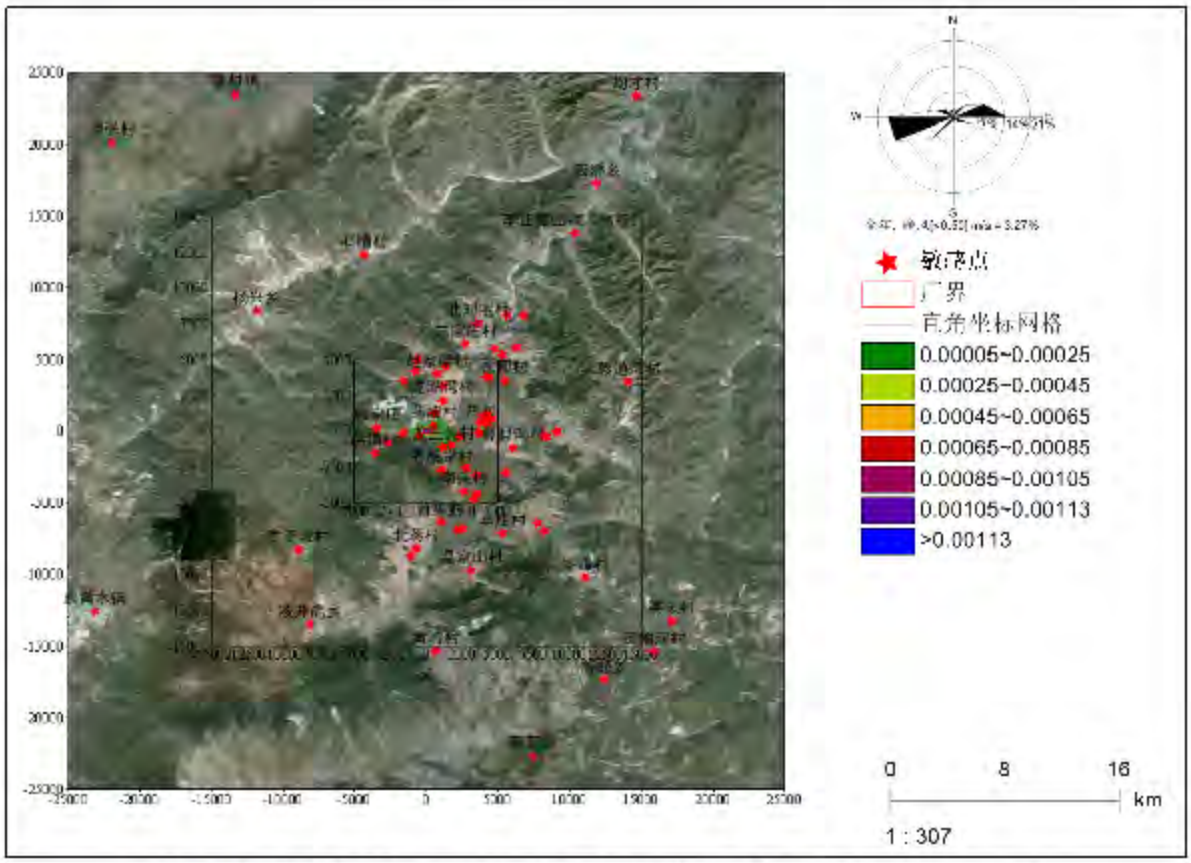


图 5.1-19 正常工况下 BaP 最大地面 24h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

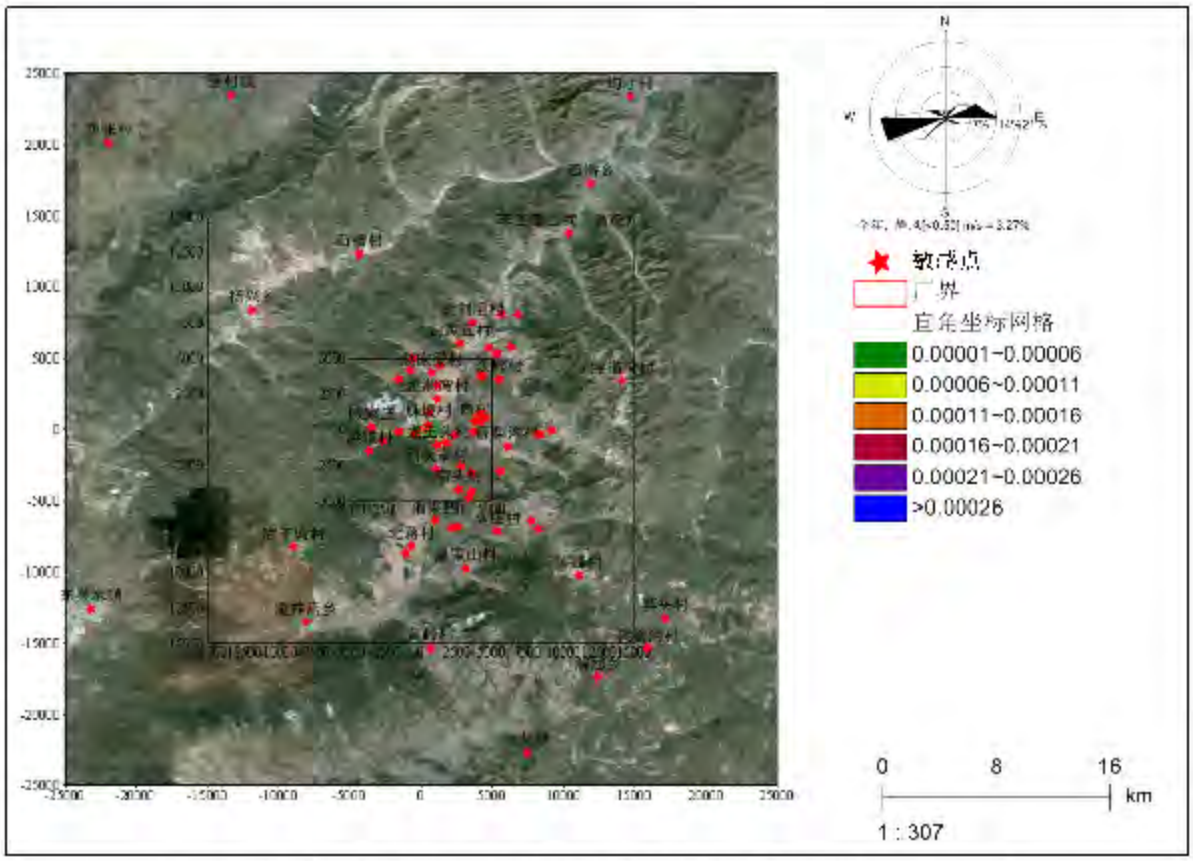


图 5.1-20 正常工况下 BaP 最大地面年均浓度分布图（单位：μg/m³）

7）NH_3

表 5.1-25 正常工况下 NH_3 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
NH_3	脉坡村	1h 平均	0.71	0.36	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		0.96	0.48	2024/9/23 7:00	达标
	龙王头村		1.09	0.54	2024/6/5 6:00	达标
	南刘咀村		1.05	0.53	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		0.4	0.2	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		0.26	0.13	2024/8/21 7:00	达标
	西村		0.37	0.18	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		0.62	0.31	2024/6/12 6:00	达标
	西烟镇中学		0.54	0.27	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		0.96	0.48	2024/9/26 9:00	达标
	山河村		0.74	0.37	2024/6/5 6:00	达标
	南村		0.35	0.17	2024/7/10 6:00	达标
	西烟镇（北村）		0.33	0.16	2024/5/6 6:00	达标
	青龙坡村		0.31	0.15	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		0.31	0.15	2024/5/6 6:00	达标
	东村		0.3	0.15	2024/7/10 6:00	达标
	乌耳庄村		0.59	0.29	2024/6/5 6:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	冀家庄		0.72	0.36	2024/2/3 12:00	达标
	戚家庄		2.63	1.31	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		0.27	0.13	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		0.45	0.22	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		0.46	0.23	2024/9/20 8:00	达标
	袁梁村		0.18	0.09	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		0.77	0.39	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		0.3	0.15	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		0.53	0.26	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		0.49	0.25	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		0.36	0.18	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		0.35	0.17	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		0.4	0.2	2024/6/5 6:00	达标
	尚家沟村		0.13	0.07	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		0.32	0.16	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		0.43	0.21	2024/1/9 10:00	达标
	山凹掌村		0.57	0.28	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		0.41	0.2	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		0.26	0.13	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		0.46	0.23	2024/12/7 10:00	达标
	下东坡村		0.28	0.14	2024/3/4 8:00	达标
	岭南村		0.24	0.12	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		0.34	0.17	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		0.34	0.17	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		0.41	0.21	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		0.29	0.15	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		0.27	0.13	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		0.31	0.16	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		0.21	0.11	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		0.3	0.15	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		0.36	0.18	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		0.16	0.08	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		0.29	0.15	2024/2/14 10:00	达标
	温家山村		0.33	0.17	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		0.18	0.09	2024/3/4 8:00	达标
	嵩子坡村		4.59	2.29	2024/9/15 22:00	达标
	腰道湾村		1.25	0.62	2024/12/3 8:00	达标
	杨兴乡		0.46	0.23	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		0.2	0.1	2024/7/16 6:00	达标
	西潘乡		0.08	0.04	2024/1/15 9:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	岑峰村		3.47	1.73	2024/11/20 17:00	达标
	解愁乡		0.18	0.09	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		0.09	0.04	2024/8/17 9:00	达标
	苌榆河村		0.15	0.08	2024/6/5 6:00	达标
	赛头村		0.31	0.15	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		0.13	0.06	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		0.3	0.15	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		0.11	0.06	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		0.07	0.04	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		0.07	0.03	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		0.05	0.03	2024/1/15 9:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.1	0.05	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.99	0.5	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		45.32	22.66	2024/12/6 18:00	达标

本项目正常排放的 NH_3 最大地面 1h 平均浓度为 45.32μg/m³，占标率为 22.66%；最大地面 1h 平均浓度占标率＜100%。

各敏感点中，1h 平均浓度以嵩子坡村最大，为 4.59μg/m³，占标率为 2.29%。

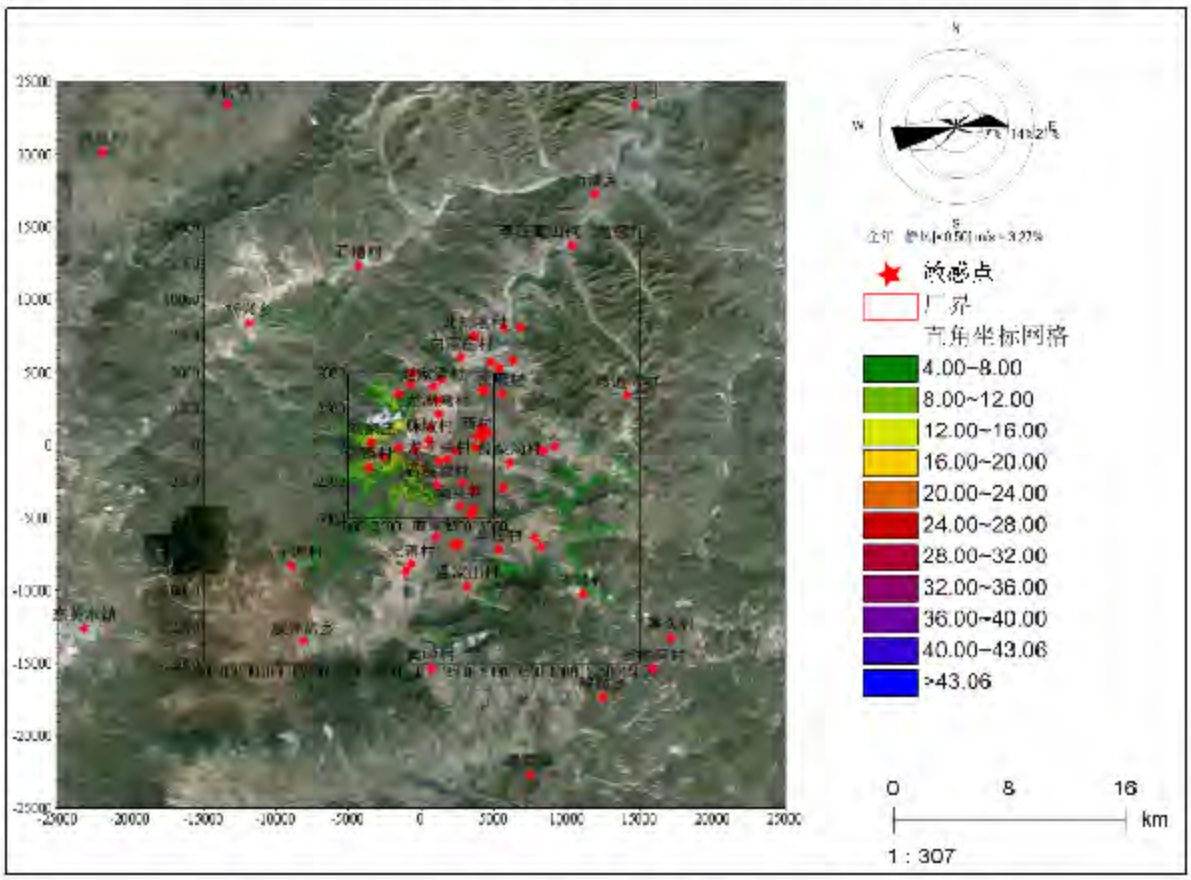


图 5.1-21　正常工况下 NH_3 最大地面 1h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

（2）非正常工况

1）SO_2

表 5.1-26 非正常工况下 SO_2 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
SO_2	脉坡村	1h 平均	19.73	3.95	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		30.33	6.07	2024/9/23 7:00	达标
	龙王头村		30.53	6.11	2024/6/5 6:00	达标
	南刘咀村		28.48	5.7	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		10.84	2.17	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		8.05	1.61	2024/6/16 6:00	达标
	西村		10.07	2.01	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		16.75	3.35	2024/6/12 6:00	达标
	西烟镇中学		15.46	3.09	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		28.16	5.63	2024/12/11 9:00	达标
	山河村		19.74	3.95	2024/6/5 6:00	达标
	南村		9.48	1.9	2024/7/10 6:00	达标
	西烟镇（北村）		9.06	1.81	2024/5/6 6:00	达标
	青龙坡村		9.33	1.87	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		8.73	1.75	2024/10/26 8:00	达标
	东村		8.18	1.64	2024/7/10 6:00	达标
	乌耳庄村		15.72	3.14	2024/6/5 6:00	达标
	聂家庄		18.99	3.8	2024/9/29 7:00	达标
	戚家庄		112.69	22.54	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		7.7	1.54	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		11.97	2.39	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		12.45	2.49	2024/8/16 7:00	达标
	袁梁村		4.58	0.92	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		20.88	4.18	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		8.49	1.7	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		14.02	2.8	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		13.1	2.62	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		9.86	1.97	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		9.45	1.89	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		10.93	2.19	2024/2/14 15:00	达标
	尚家沟村		3.5	0.7	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		8.84	1.77	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		11.83	2.37	2024/1/9 10:00	达标
	山凹掌村		15.47	3.09	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		10.89	2.18	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		7.2	1.44	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		12.39	2.48	2024/12/7 10:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	下东坡村		7.66	1.53	2024/3/4 8:00	达标
	岭南村		6.44	1.29	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		9.19	1.84	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		9.28	1.86	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		11.23	2.25	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		7.92	1.58	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		7.25	1.45	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		8.49	1.7	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		5.77	1.15	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		7.96	1.59	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		9.84	1.97	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		4.26	0.85	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		7.94	1.59	2024/2/14 10:00	达标
	温家山村		8.94	1.79	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		4.93	0.99	2024/3/4 8:00	达标
	嵩子坡村		118.49	23.7	2024/2/10 8:00	达标
	腰道湾村		30.14	6.03	2024/12/3 8:00	达标
	杨兴乡		14.8	2.96	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		5.41	1.08	2024/7/16 6:00	达标
	西潘乡		2.1	0.42	2024/1/15 9:00	达标
	岑峰村		86.29	17.26	2024/9/11 2:00	达标
	解愁乡		4.66	0.93	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		2.26	0.45	2024/8/17 9:00	达标
	裴榆河村		4	0.8	2024/6/5 6:00	达标
	赛头村		11.11	2.22	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		3.39	0.68	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		8.01	1.6	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		2.91	0.58	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		1.97	0.39	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		1.7	0.34	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		1.46	0.29	2024/6/7 21:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		2.74	0.55	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		26.91	5.38	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		1,173.69	234.74	2024/12/31 8:00	超标

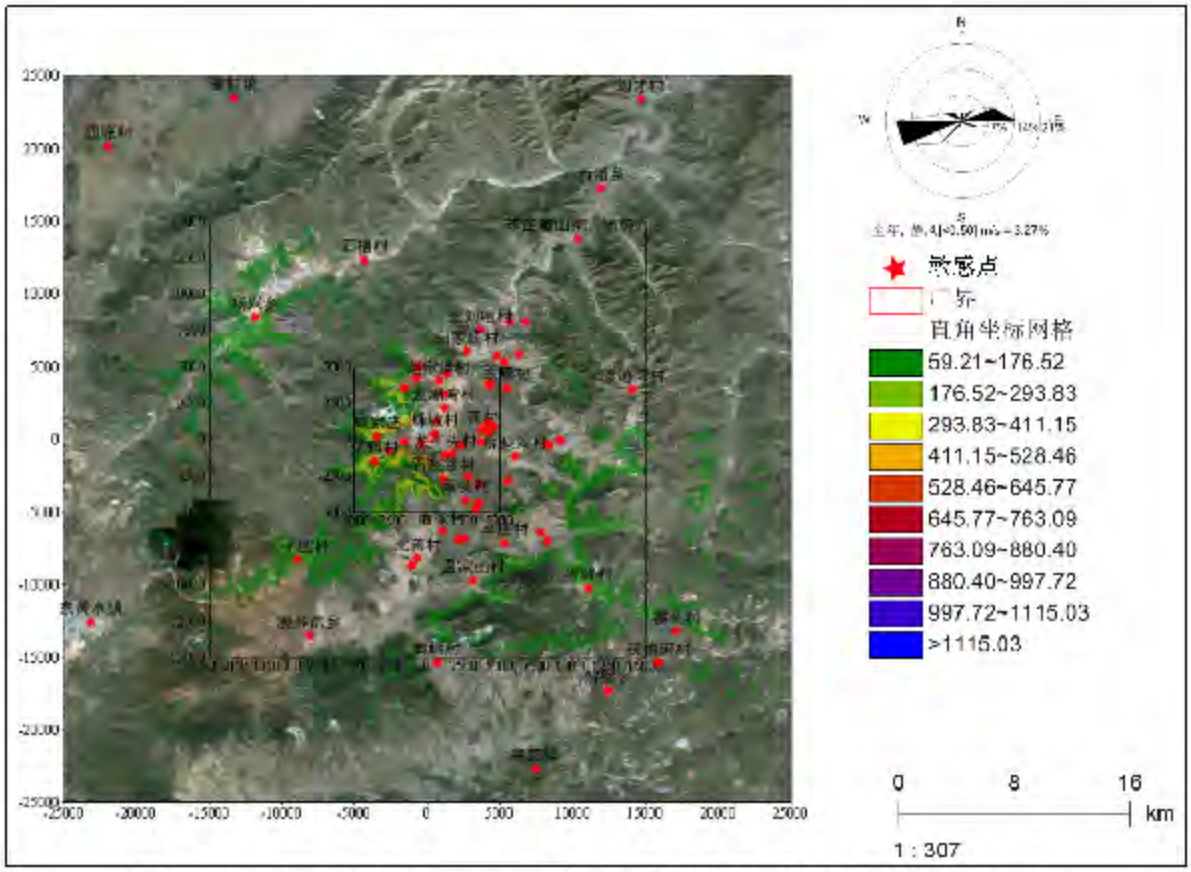


图 5.1-22 非正常工况下 SO_2最大地面 1h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

2）NO_2

表 5.1-27 非正常工况下 NO_2 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
NO_2	脉坡村	1h 平均	16.45	8.23	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		24.63	12.32	2024/9/23 7:00	达标
	龙王头村		25.39	12.69	2024/6/5 6:00	达标
	南刘咀村		23.85	11.93	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		9.07	4.54	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		6.52	3.26	2024/6/16 6:00	达标
	西村		8.42	4.21	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		14.05	7.02	2024/6/12 6:00	达标
	西烟镇中学		12.78	6.39	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		22.97	11.48	2024/12/11 9:00	达标
	山河村		16.57	8.29	2024/6/5 6:00	达标
	南村		7.92	3.96	2024/7/10 6:00	达标
	西烟镇（北村）		7.55	3.78	2024/5/6 6:00	达标
	青龙坡村		7.65	3.83	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		7.16	3.58	2024/10/26 8:00	达标
	东村		6.84	3.42	2024/7/10 6:00	达标
	乌耳庄村		13.19	6.6	2024/6/5 6:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	冀家庄		15.86	7.93	2024/2/3 12:00	达标
	戚家庄		87.16	43.58	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		6.37	3.19	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		10.05	5.03	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		10.4	5.2	2024/8/16 7:00	达标
	袁梁村		3.87	1.93	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		17.51	8.76	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		7.07	3.54	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		11.78	5.89	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		11.01	5.5	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		8.26	4.13	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		7.92	3.96	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		9.12	4.56	2024/2/14 15:00	达标
	尚家沟村		2.96	1.48	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		7.38	3.69	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		9.87	4.94	2024/1/9 10:00	达标
	山凹掌村		12.95	6.47	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		9.14	4.57	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		6.02	3.01	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		10.38	5.19	2024/12/7 10:00	达标
	下东坡村		6.42	3.21	2024/3/4 8:00	达标
	岭南村		5.4	2.7	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		7.7	3.85	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		7.77	3.89	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		9.4	4.7	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		6.64	3.32	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		6.08	3.04	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		7.12	3.56	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		4.83	2.41	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		6.67	3.34	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		8.23	4.11	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		3.59	1.79	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		6.64	3.32	2024/2/14 10:00	达标
	温家山村		7.51	3.75	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		4.13	2.07	2024/3/4 8:00	达标
	嵩子坡村		97.96	48.98	2024/2/10 8:00	达标
	腰道湾村		25.9	12.95	2024/12/3 8:00	达标
	杨兴乡		11.97	5.99	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		4.54	2.27	2024/7/16 6:00	达标
	西潘乡		1.77	0.88	2024/1/15 9:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	岑峰村		73.1	36.55	2024/9/11 2:00	达标
	解愁乡		3.93	1.96	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		1.9	0.95	2024/8/17 9:00	达标
	苌榆河村		3.37	1.68	2024/6/5 6:00	达标
	赛头村		8.82	4.41	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		2.85	1.43	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		6.71	3.35	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		2.46	1.23	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		1.66	0.83	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		1.44	0.72	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		1.2	0.6	2024/6/7 21:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		2.31	1.16	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		22.53	11.26	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		255.83	127.91	2024/12/31 8:00	超标

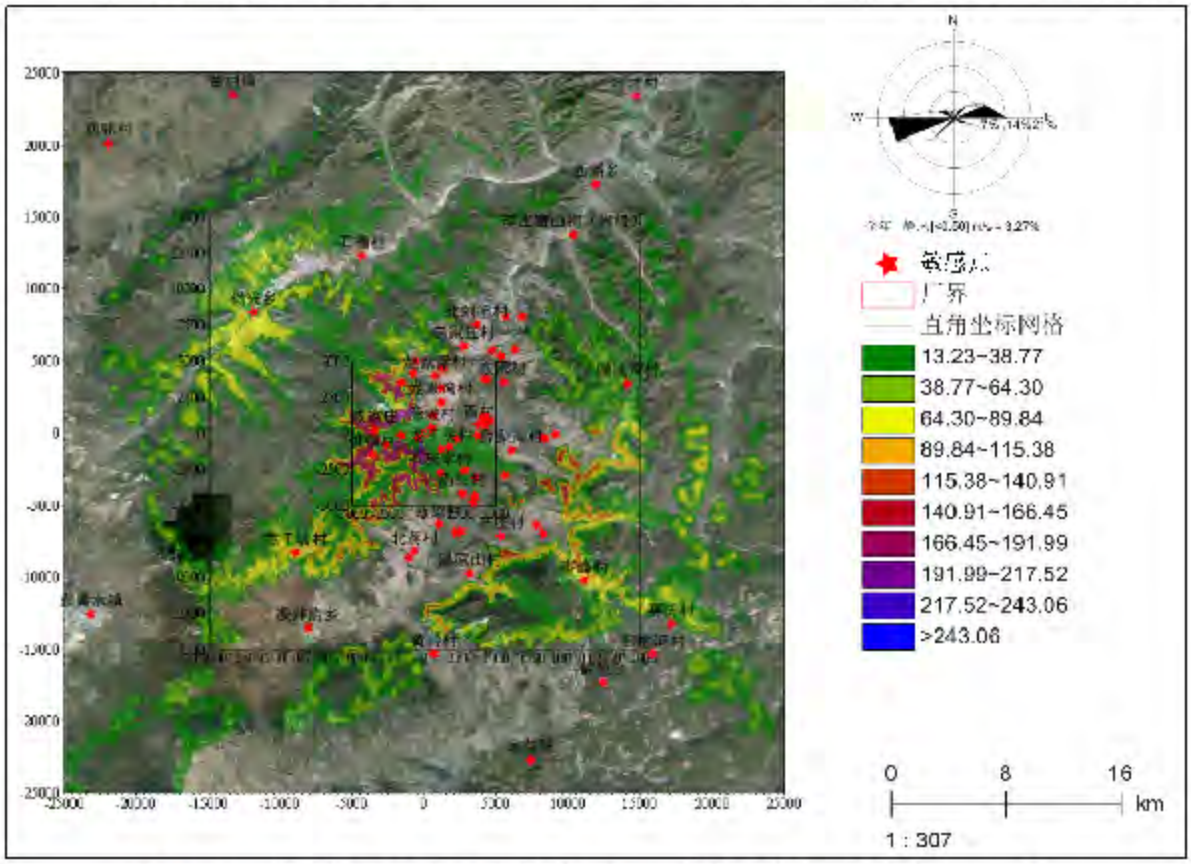


图 5.1-23 非正常工况下 NO_2 最大地面 1h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

3）PM_{10}

表 5.1-28 非正常工况下 PM_{10} 敏感点贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
PM_{10}	脉坡村	1h 平均	11.49	3.19	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		17.75	4.93	2024/9/23 7:00	达标
	龙王头村		17.79	4.94	2024/6/5 6:00	达标
	南刘咀村		16.57	4.60	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		6.3	1.75	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		4.72	1.31	2024/6/16 6:00	达标
	西村		5.86	1.63	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		9.74	2.71	2024/6/12 6:00	达标
	西烟镇中学		9.02	2.51	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		16.47	4.58	2024/12/11 9:00	达标
	山河村		11.48	3.19	2024/6/5 6:00	达标
	南村		5.52	1.53	2024/7/10 6:00	达标
	西烟镇（北村）		5.27	1.46	2024/5/6 6:00	达标
	青龙坡村		5.45	1.51	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		5.1	1.42	2024/10/26 8:00	达标
	东村		4.76	1.32	2024/7/10 6:00	达标
	乌耳庄村		9.14	2.54	2024/6/5 6:00	达标
	冀家庄		11.06	3.07	2024/9/29 7:00	达标
	戚家庄		66.57	18.49	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		4.49	1.25	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		6.96	1.93	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		7.25	2.01	2024/8/16 7:00	达标
	袁梁村		2.66	0.74	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		12.15	3.38	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		4.95	1.38	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		8.15	2.26	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		7.62	2.12	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		5.74	1.59	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		5.5	1.53	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		6.37	1.77	2024/2/14 15:00	达标
	尚家沟村		2.03	0.56	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		5.15	1.43	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		6.89	1.91	2024/1/9 10:00	达标
	山凹掌村		9	2.50	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		6.33	1.76	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		4.19	1.16	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		7.21	2.00	2024/12/7 10:00	达标
	下东坡村		4.46	1.24	2024/3/4 8:00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	岭南村		3.75	1.04	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		5.35	1.49	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		5.4	1.50	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		6.53	1.81	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		4.61	1.28	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		4.22	1.17	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		4.94	1.37	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		3.36	0.93	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		4.63	1.29	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		5.73	1.59	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		2.48	0.69	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		4.62	1.28	2024/2/14 10:00	达标
	温家山村		5.2	1.44	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		2.87	0.80	2024/3/4 8:00	达标
	嵩子坡村		69.12	19.20	2024/2/10 8:00	达标
	腰道湾村		17.45	4.85	2024/12/3 8:00	达标
	杨兴乡		8.67	2.41	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		3.15	0.88	2024/7/16 6:00	达标
	西潘乡		1.22	0.34	2024/1/15 9:00	达标
	岑峰村		50.09	13.91	2024/9/11 2:00	达标
	解愁乡		2.71	0.75	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		1.31	0.36	2024/8/17 9:00	达标
	苌榆河村		2.33	0.65	2024/6/5 6:00	达标
	赛头村		6.53	1.81	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		1.97	0.55	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		4.66	1.29	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		1.69	0.47	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		1.14	0.32	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		0.99	0.28	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		0.85	0.24	2024/6/7 21:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		1.59	0.44	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		15.66	4.35	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		687.47	190.96	2024/12/31 8:00	超标

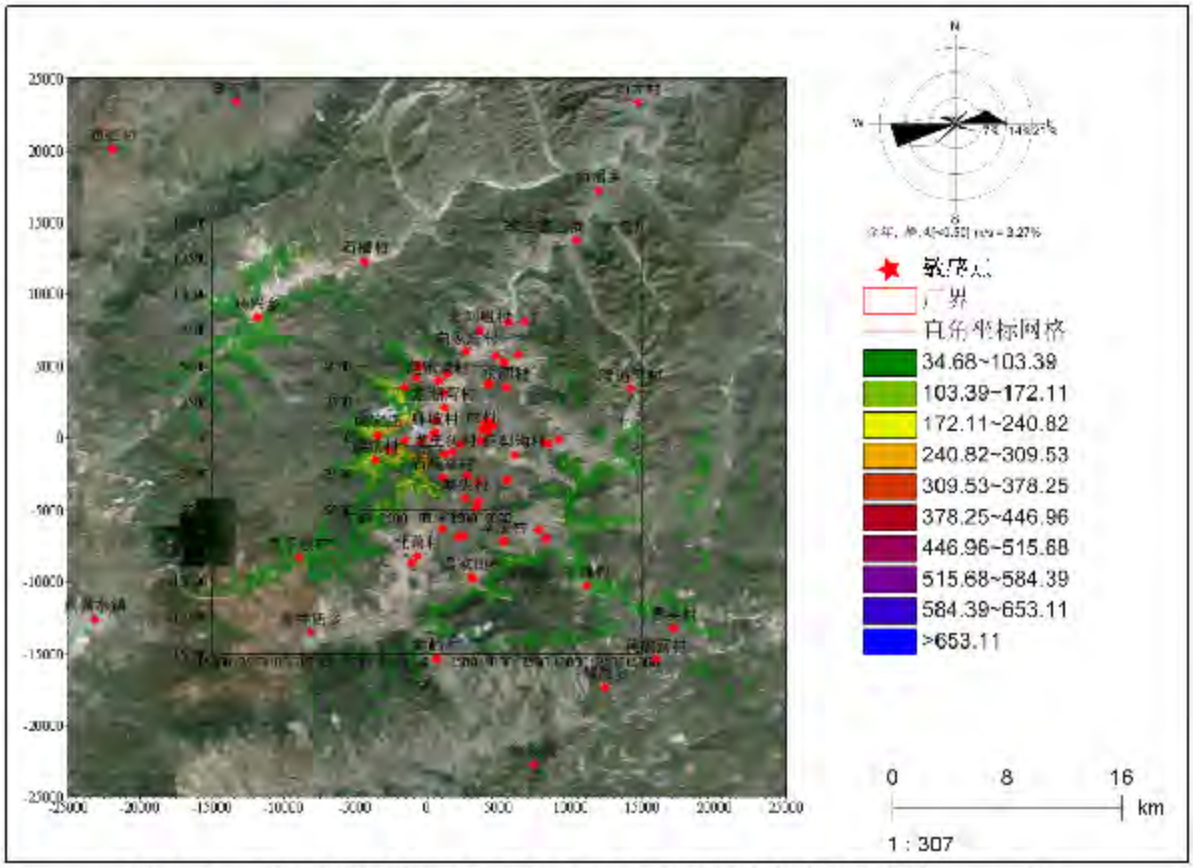


图 5.1-24 非正常工况下 PM_{10}最大地面 1h 平均浓度分布图（单位：μg/m³）

非正常工况下，PM_{10}、SO_2、NO_2最大地面 1h 平均浓度出现超标。

5.1.4 环境空气影响评价

1.达标因子

达标因子：TSP、SO_2、NO_2、苯并芘、NH_3。评价内容为各污染物叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率。对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价内容为叠加环境质量现状浓度后的短期浓度占标率。

$C_{叠加(x,y,t)}=C_{本项目(x,y,t)}-C_{区域削减(x,y,t)}+C_{拟在建(x,y,t)}+C_{现状(x,y,t)}$

式中：$C_{叠加(x,y,t)}$—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，μg/m³；

$C_{本项目(x,y,t)}$—在 t 时刻，本项目对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m³；

$C_{区域削减(x,y,t)}$—在 t 时刻，区域削减污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m³；

$C_{现状(x,y,t)}$—在 t 时刻，预测点（x,y）的环境质量现状浓度，μg/m³，

$C_{拟在建(x,y,t)}$—在 t 时刻，其他拟建在建项目污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m³。

SO_2、NO_2环境质量现状浓度采用盂县 2024 年例行监测数据，其他因子采用补充监测数据。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3.2 中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，作为评价范围环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。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。

本项目有 2 个监测点位，2 个监测点位相同时刻取平均值后取最大值，TSP24h 平均浓度背景值为 177.5μg/m³、NH_3 1h 平均浓度背景值为 125.5μg/m³。BaP24h 平均浓度未检出，取检出限的 50%作为背景值，为 0.00045μg/m³。

表 5.1-29 SO_2 叠加预测结果表

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
SO_2	脉坡村	98%保证率日平均质量浓度	-16.2	45	28.8	19.2	2024/1/5	达标
	王甫庄		-0.32	46	45.68	30.45	2024/2/5	达标
	龙王头村		1.01	52	53.01	35.34	2024/12/11	达标
	南刘咀村		-0.3	52	51.7	34.46	2024/1/29	达标
	黄龙洼村		-5.14	48	42.86	28.58	2024/12/22	达标
	龙潮湾村		-10.2	50	39.8	26.53	2024/1/11	达标
	西村		1.45	16	17.45	11.63	2024/4/25	达标
	石灰掌村		0.25	52	52.25	34.83	2024/1/29	达标
	西烟镇中学		0.5	50	50.5	33.67	2024/1/11	达标
	河杨树底		1.29	52	53.29	35.53	2024/12/11	达标
	山河村		0.5	52	52.5	35	2024/12/11	达标
	南村		4.29	16	20.29	13.53	2024/10/28	达标
	西烟镇（北村）		-7.33	49	41.67	27.78	2024/12/19	达标
	青龙坡村		-26.92	60	33.08	22.05	2024/12/24	达标
	西烟中心小学		-15.62	49	33.38	22.26	2024/12/19	达标
	东村		3.72	18	21.72	14.48	2024/4/5	达标
	乌耳庄村		-1.06	52	50.94	33.96	2024/12/11	达标
	聂家庄		-0.03	53	52.97	35.31	2024/2/13	达标
	戚家庄		2.18	52	54.18	36.12	2024/1/29	达标
	赵家梁村		0.02	53	53.02	35.35	2024/2/13	达标
	盆子掌村		0.02	53	53.02	35.35	2024/2/13	达标
	南头村		-1.35	53	51.65	34.43	2024/2/13	达标
	袁梁村		0.02	53	53.02	35.35	2024/2/13	达标
	洪镇村		0.1	53	53.1	35.4	2024/2/13	达标
	刘家庄		0.06	53	53.06	35.37	2024/2/13	达标
	后河东村		0.67	52	52.67	35.11	2024/12/11	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	薛梨沟村		0.01	52	52.01	34.67	2024/1/29	达标
	西邢村		-15	58	43	28.67	2024/12/10	达标
	西邢小学		-5.22	50	44.78	29.85	2024/1/11	达标
	前河东村		0.21	52	52.21	34.81	2024/12/11	达标
	尚家沟村		0.03	53	53.03	35.35	2024/2/13	达标
	东邢村		-15.72	53	37.28	24.85	2024/2/13	达标
	西梁村		-0.51	53	52.49	35	2024/2/13	达标
	山凹掌村		0.01	52	52.01	34.67	2024/1/29	达标
	东梁乡		0.08	53	53.08	35.39	2024/2/13	达标
	白家庄村		0.01	53	53.01	35.34	2024/2/13	达标
	东梁乡中学		-0.07	53	52.93	35.29	2024/2/13	达标
	下东坡村		-0.14	53	52.86	35.24	2024/2/13	达标
	岭南村		-0.14	53	52.86	35.24	2024/2/13	达标
	南社村		-0.58	53	52.42	34.95	2024/2/13	达标
	南社小学		-0.45	53	52.55	35.03	2024/2/13	达标
	辛庄村		0.09	53	53.09	35.39	2024/2/13	达标
	北社村		0.09	53	53.09	35.39	2024/2/13	达标
	上东坡村		0.06	53	53.06	35.37	2024/2/13	达标
	北蒋村		-0.25	53	52.75	35.17	2024/2/13	达标
	北刘咀村		0.01	53	53.01	35.34	2024/2/13	达标
	南蒋村		-0.24	53	52.76	35.17	2024/2/13	达标
	小湖村		-0.64	53	52.36	34.91	2024/2/13	达标
	尧上村		-0.03	53	52.97	35.32	2024/2/13	达标
	河底村		0.08	53	53.08	35.38	2024/2/13	达标
	温家山村		0.11	53	53.11	35.41	2024/2/13	达标
	上文村		-0.07	53	52.93	35.29	2024/2/13	达标
	嵩子坡村		0.13	54	54.13	36.09	2024/12/18	达标
	腰道湾村		0.29	53	53.29	35.53	2024/2/13	达标
	杨兴乡		0.02	53	53.02	35.35	2024/2/13	达标
	凌井店乡		0.36	53	53.36	35.57	2024/2/13	达标
	西潘乡		0.01	53	53.01	35.34	2024/2/13	达标
	岑峰村		0.09	54	54.09	36.06	2024/12/18	达标
	解愁乡		0.05	53	53.05	35.37	2024/2/13	达标
	石槽村		0.02	53	53.02	35.35	2024/2/13	达标
	茨榆河村		0	53	53	35.33	2024/2/13	达标
	赛头村		0.12	53	53.12	35.41	2024/2/13	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	宗艾镇		0.08	53	53.08	35.38	2024/2/13	达标
	黄岭村		0.01	53	53.01	35.34	2024/2/13	达标
	东黄水镇		-0.16	53	52.84	35.23	2024/2/13	达标
	西张村		0	53	53	35.34	2024/2/13	达标
	董村镇		0	53	53	35.34	2024/2/13	达标
	均才村		0.01	53	53.01	35.34	2024/2/13	达标
	李庄藏山祠(省级)		0	53	53	35.33	2024/2/13	达标
	龙王头烽火台(省级)		-0.22	53	52.78	35.19	2024/2/13	达标
	区域最大值(700,100)		25.45	46	71.45	47.64	2024/2/5	达标
	脉坡村	年平均质量浓度	-7	18	11	18.34	/	达标
	王甫庄		-5.43	18	12.57	20.95	/	达标
	龙王头村		0.2	18	18.2	30.33	/	达标
	南刘咀村		-0.54	18	17.46	29.11	/	达标
	黄龙洼村		-4.21	18	13.79	22.98	/	达标
	龙潮湾村		-8.31	18	9.69	16.15	/	达标
	西村		-14.43	18	3.57	5.95	/	达标
	石灰掌村		0.52	18	18.52	30.86	/	达标
	西烟镇中学		-0.8	18	17.2	28.67	/	达标
	河杨树底		1.3	18	19.3	32.16	/	达标
	山河村		0.03	18	18.03	30.05	/	达标
	南村		-12.96	18	5.04	8.4	/	达标
	西烟镇（北村）		-4	18	14	23.34	/	达标
	青龙坡村		-7.33	18	10.67	17.78	/	达标
	西烟中心小学		-5.99	18	12.01	20.02	/	达标
	东村		-11.14	18	6.86	11.44	/	达标
	乌耳庄村		-0.05	18	17.95	29.91	/	达标
	冀家庄		0.68	18	18.68	31.14	/	达标
	戚家庄		0.76	18	18.76	31.27	/	达标
	赵家梁村		0.19	18	18.19	30.32	/	达标
	盆子掌村		0.18	18	18.18	30.3	/	达标
	南头村		0	18	18	30.01	/	达标
	袁梁村		0.16	18	18.16	30.26	/	达标
	洪镇村		0.57	18	18.57	30.95	/	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	刘家庄		0.19	18	18.19	30.31	/	达标
	后河东村		0.05	18	18.05	30.08	/	达标
	薛梨沟村		-0.93	18	17.07	28.44	/	达标
	西邢村		-3.96	18	14.04	23.4	/	达标
	西邢小学		-3.31	18	14.69	24.48	/	达标
	前河东村		0.05	18	18.05	30.09	/	达标
	尚家沟村		0.14	18	18.14	30.24	/	达标
	东邢村		-5.33	18	12.67	21.11	/	达标
	西梁村		0.08	18	18.08	30.14	/	达标
	山凹掌村		-0.1	18	17.9	29.83	/	达标
	东梁乡		0.09	18	18.09	30.15	/	达标
	白家庄村		0.12	18	18.12	30.2	/	达标
	东梁乡中学		0.08	18	18.08	30.13	/	达标
	下东坡村		0.14	18	18.14	30.23	/	达标
	岭南村		0.13	18	18.13	30.22	/	达标
	南社村		0.23	18	18.23	30.38	/	达标
	南社小学		0.19	18	18.19	30.32	/	达标
	辛庄村		0.17	18	18.17	30.28	/	达标
	北社村		0.27	18	18.27	30.46	/	达标
	上东坡村		0.18	18	18.18	30.3	/	达标
	北蒋村		0.09	18	18.09	30.15	/	达标
	北刘咀村		0.1	18	18.1	30.17	/	达标
	南蒋村		0.1	18	18.1	30.16	/	达标
	小湖村		0.27	18	18.27	30.45	/	达标
	尧上村		0.1	18	18.1	30.17	/	达标
	河底村		0.17	18	18.17	30.29	/	达标
	温家山村		0.12	18	18.12	30.2	/	达标
	上文村		0.12	18	18.12	30.19	/	达标
	嵩子坡村		0.49	18	18.49	30.82	/	达标
	腰道湾村		0.42	18	18.42	30.7	/	达标
	杨兴乡		0.12	18	18.12	30.2	/	达标
	凌井店乡		0.14	18	18.14	30.23	/	达标
	西潘乡		0.05	18	18.05	30.08	/	达标
	岑峰村		0.33	18	18.33	30.56	/	达标
	解愁乡		0.04	18	18.04	30.06	/	达标
	石槽村		0.07	18	18.07	30.11	/	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	茌榆河村		0.1	18	18.1	30.17	/	达标
	赛头村		0.07	18	18.07	30.11	/	达标
	宗艾镇		0.02	18	18.02	30.03	/	达标
	黄岭村		0.08	18	18.08	30.13	/	达标
	东黄水镇		0.09	18	18.09	30.15	/	达标
	西张村		0.04	18	18.04	30.06	/	达标
	董村镇		0.01	18	18.01	30.02	/	达标
	均才村		0.03	18	18.03	30.06	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.07	18	18.07	30.11	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.46	18	18.46	30.77	/	达标
	区域最大值(700,0)		14.92	18	32.92	54.86	/	达标

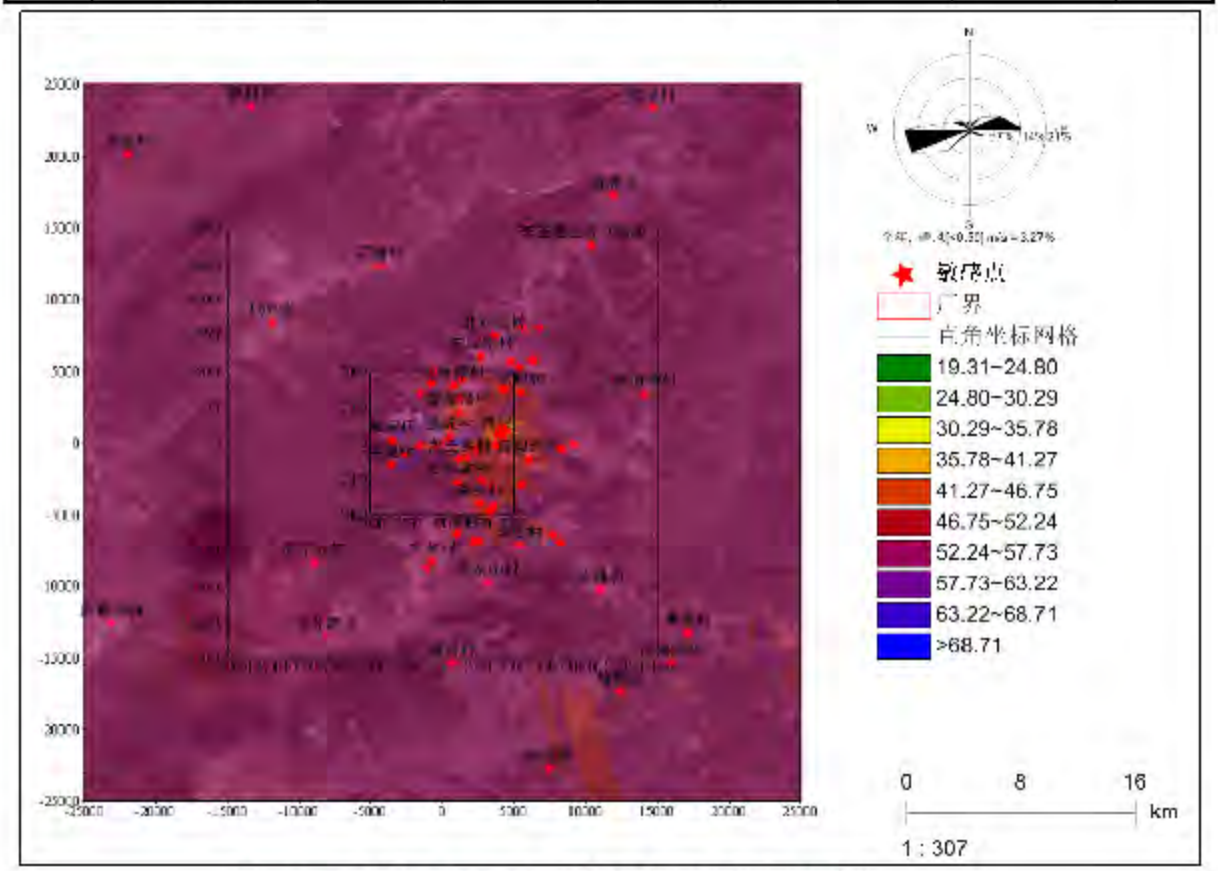


图 5.1-25 叠加后 $SO_2$98%日保证率浓度分布图(单位：μg/m³)

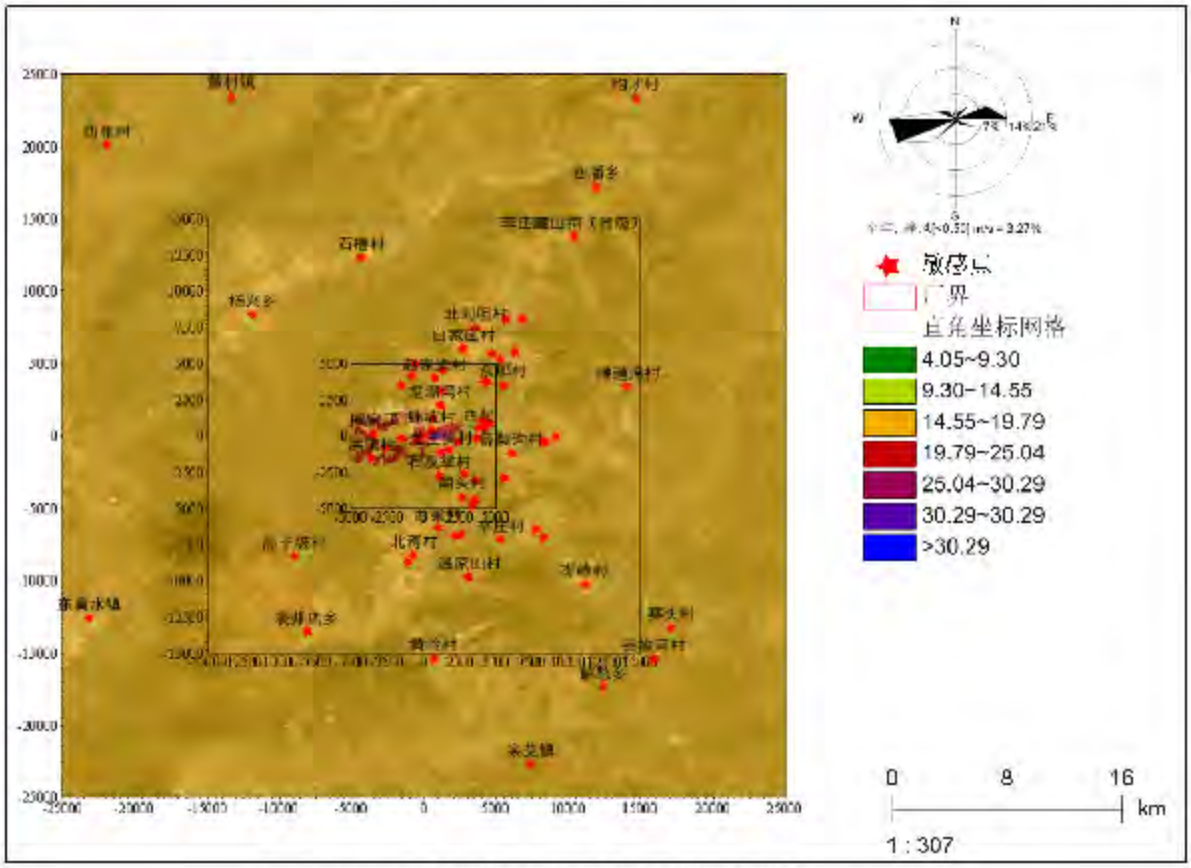


图 5.1-26 叠加后 SO_2 年均浓度分布图(单位：μg/m³)

表 5.1-30 NO_2 叠加预测结果表

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
NO_2	脉坡村	98%保证率日平均质量浓度	0.36	48	48.36	60.45	2024/4/5	达标
	王甫庄		0.91	49	49.91	62.39	2024/4/1	达标
	龙王头村		-0.69	53	52.31	65.39	2024/1/1	达标
	南刘咀村		0.05	51	51.05	63.82	2024/1/11	达标
	黄龙洼村		-0.36	50	49.64	62.04	2024/12/24	达标
	龙潮湾村		-2.21	51	48.79	60.99	2024/1/11	达标
	西村		0.41	44	44.41	55.51	2024/6/1	达标
	石灰掌村		0.23	52	52.23	65.29	2024/6/29	达标
	西烟镇中学		0.07	49	49.07	61.33	2024/4/1	达标
	河杨树底		0.35	54	54.35	67.93	2024/1/12	达标
	山河村		-0.26	51	50.74	63.42	2024/3/4	达标
	南村		0.31	44	44.31	55.39	2024/6/1	达标
	西烟镇（北村）		-1.86	48	46.14	57.68	2024/1/24	达标
	青龙坡村		0.31	44	44.31	55.38	2024/5/8	达标
	西烟中心小学		0.66	44	44.66	55.83	2024/6/1	达标
	东村		0.39	44	44.39	55.49	2024/5/8	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	乌耳庄村		0.11	51	51.11	63.88	2024/3/4	达标
	冀家庄		1.02	52	53.02	66.28	2024/6/29	达标
	戚家庄		0.33	52	52.33	65.41	2024/6/29	达标
	赵家梁村		0.1	52	52.1	65.13	2024/6/29	达标
	盆子掌村		0.12	52	52.12	65.15	2024/6/29	达标
	南头村		0.07	51	51.07	63.84	2024/3/4	达标
	袁梁村		0.13	52	52.13	65.16	2024/6/29	达标
	洪镇村		0.52	52	52.52	65.65	2024/6/29	达标
	刘家庄		0.11	52	52.11	65.14	2024/6/29	达标
	后河东村		0.09	52	52.09	65.11	2024/6/29	达标
	薛梨沟村		0.48	50	50.48	63.11	2024/10/30	达标
	西邢村		0.37	44	44.37	55.46	2024/6/1	达标
	西邢小学		0.4	44	44.4	55.5	2024/6/1	达标
	前河东村		0.11	52	52.11	65.13	2024/6/29	达标
	尚家沟村		0.13	52	52.13	65.16	2024/6/29	达标
	东邢村		0.54	44	44.54	55.67	2024/5/8	达标
	西梁村		-1.39	53	51.61	64.51	2024/1/1	达标
	山凹掌村		0.01	51	51.01	63.76	2024/1/11	达标
	东梁乡		0.2	52	52.2	65.25	2024/6/29	达标
	白家庄村		0.07	52	52.07	65.08	2024/6/29	达标
	东梁乡中学		0.2	52	52.2	65.24	2024/6/29	达标
	下东坡村		0.18	52	52.18	65.22	2024/6/29	达标
	岭南村		0.12	52	52.12	65.15	2024/6/29	达标
	南社村		0.07	52	52.07	65.09	2024/6/29	达标
	南社小学		0.07	52	52.07	65.09	2024/6/29	达标
	辛庄村		0.04	52	52.04	65.06	2024/6/29	达标
	北社村		0.06	52	52.06	65.08	2024/6/29	达标
	上东坡村		0.2	52	52.2	65.25	2024/6/29	达标
	北蒋村		-1.2	53	51.8	64.74	2024/1/1	达标
	北刘咀村		0.05	52	52.05	65.06	2024/6/29	达标
	南蒋村		-0.97	53	52.03	65.03	2024/1/1	达标
	小湖村		0.09	52	52.09	65.11	2024/6/29	达标
	尧上村		0.06	52	52.06	65.07	2024/6/29	达标
	河底村		0.08	52	52.08	65.1	2024/6/29	达标
	温家山村		0.17	52	52.17	65.21	2024/6/29	达标
	上文村		0.08	52	52.08	65.1	2024/6/29	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	嵩子坡村		0.3	52	52.3	65.38	2024/6/29	达标
	腰道湾村		0.08	52	52.08	65.1	2024/6/29	达标
	杨兴乡		0.05	52	52.05	65.06	2024/6/29	达标
	凌井店乡		0.14	52	52.14	65.18	2024/6/29	达标
	西潘乡		0.02	52	52.02	65.03	2024/6/29	达标
	岑峰村		0.64	52	52.64	65.8	2024/6/29	达标
	解愁乡		-4.22	56	51.78	64.73	2024/1/16	达标
	石槽村		0.04	52	52.04	65.05	2024/6/29	达标
	茬榆河村		0.02	52	52.02	65.03	2024/6/29	达标
	赛头村		0.03	52	52.03	65.04	2024/6/29	达标
	宗艾镇		0.03	52	52.03	65.04	2024/6/29	达标
	黄岭村		0.05	52	52.05	65.07	2024/6/29	达标
	东黄水镇		0.05	52	52.05	65.07	2024/6/29	达标
	西张村		0.02	52	52.02	65.02	2024/6/29	达标
	董村镇		0.02	52	52.02	65.02	2024/6/29	达标
	均才村		0.02	52	52.02	65.02	2024/6/29	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.03	52	52.03	65.04	2024/6/29	达标
	龙王头烽火台(省级)		-0.75	53	52.25	65.31	2024/1/1	达标
	区域最大值(-3500,-800)		7.77	51	58.77	73.46	2024/3/4	达标
	脉坡村	年平均质量浓度	-1.57	31	29.43	73.57	/	达标
	王甫庄		-1.47	31	29.53	73.81	/	达标
	龙王头村		0.04	31	31.04	77.6	/	达标
	南刘咀村		-0.39	31	30.61	76.54	/	达标
	黄龙洼村		-0.95	31	30.05	75.13	/	达标
	龙潮湾村		-2.14	31	28.86	72.14	/	达标
	西村		-13.66	31	17.34	43.35	/	达标
	石灰掌村		0.13	31	31.13	77.83	/	达标
	西烟镇中学		-1.31	31	29.69	74.23	/	达标
	河杨树底		1.17	31	32.17	80.44	/	达标
	山河村		-0.12	31	30.88	77.19	/	达标
	南村		-17.92	31	13.08	32.7	/	达标
	西烟镇（北村）		-7.05	31	23.95	59.87	/	达标
	青龙坡村		-15.88	31	15.12	37.81	/	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	西烟中心小学		-11.31	31	19.69	49.22	/	达标
	东村		-21.07	31	9.93	24.84	/	达标
	乌耳庄村		-0.23	31	30.77	76.92	/	达标
	冀家庄		0.49	31	31.49	78.72	/	达标
	戚家庄		0.53	31	31.53	78.82	/	达标
	赵家梁村		0.07	31	31.07	77.68	/	达标
	盆子掌村		0.13	31	31.13	77.82	/	达标
	南头村		-0.1	31	30.9	77.25	/	达标
	袁梁村		0.13	31	31.13	77.82	/	达标
	洪镇村		0.36	31	31.36	78.4	/	达标
	刘家庄		0.13	31	31.13	77.82	/	达标
	后河东村		-0.07	31	30.93	77.31	/	达标
	薛梨沟村		-1	31	30	75	/	达标
	西邢村		-9.99	31	21.01	52.53	/	达标
	西邢小学		-8.3	31	22.7	56.75	/	达标
	前河东村		-0.04	31	30.96	77.39	/	达标
	尚家沟村		0.13	31	31.13	77.83	/	达标
	东邢村		-12.98	31	18.02	45.06	/	达标
	西梁村		-0.03	31	30.97	77.42	/	达标
	山凹掌村		-0.33	31	30.67	76.66	/	达标
	东梁乡		0.02	31	31.02	77.54	/	达标
	白家庄村		0.03	31	31.03	77.58	/	达标
	东梁乡中学		0.01	31	31.01	77.53	/	达标
	下东坡村		-0.06	31	30.94	77.34	/	达标
	岭南村		0.01	31	31.01	77.52	/	达标
	南社村		-0.01	31	30.99	77.48	/	达标
	南社小学		-0.03	31	30.97	77.42	/	达标
	辛庄村		0.04	31	31.04	77.61	/	达标
	北社村		0.02	31	31.02	77.56	/	达标
	上东坡村		-0.05	31	30.95	77.39	/	达标
	北蒋村		0.01	31	31.01	77.52	/	达标
	北刘咀村		0.04	31	31.04	77.61	/	达标
	南蒋村		0.01	31	31.01	77.54	/	达标
	小湖村		0.14	31	31.14	77.84	/	达标
	尧上村		0.04	31	31.04	77.59	/	达标
	河底村		0.15	31	31.15	77.88	/	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	温家山村		0.11	31	31.11	77.77	/	达标
	上文村		0.03	31	31.03	77.58	/	达标
	嵩子坡村		0.29	31	31.29	78.23	/	达标
	腰道湾村		0.2	31	31.2	78.01	/	达标
	杨兴乡		0.08	31	31.08	77.69	/	达标
	凌井店乡		0.05	31	31.05	77.64	/	达标
	西潘乡		0.03	31	31.03	77.57	/	达标
	岑峰村		0.19	31	31.19	77.98	/	达标
	解愁乡		-0.04	31	30.96	77.39	/	达标
	石槽村		0.05	31	31.05	77.62	/	达标
	苌榆河村		0.03	31	31.03	77.57	/	达标
	赛头村		0.04	31	31.04	77.6	/	达标
	宗艾镇		-0.03	31	30.97	77.44	/	达标
	黄岭村		0.03	31	31.03	77.57	/	达标
	东黄水镇		-0.01	31	30.99	77.49	/	达标
	西张村		0	31	31	77.5	/	达标
	董村镇		-0.01	31	30.99	77.47	/	达标
	均才村		0.02	31	31.02	77.55	/	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.03	31	31.03	77.58	/	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.06	31	31.06	77.65	/	达标
	区域最大值(-1750,-750)		2.83	31	33.83	84.57	/	达标

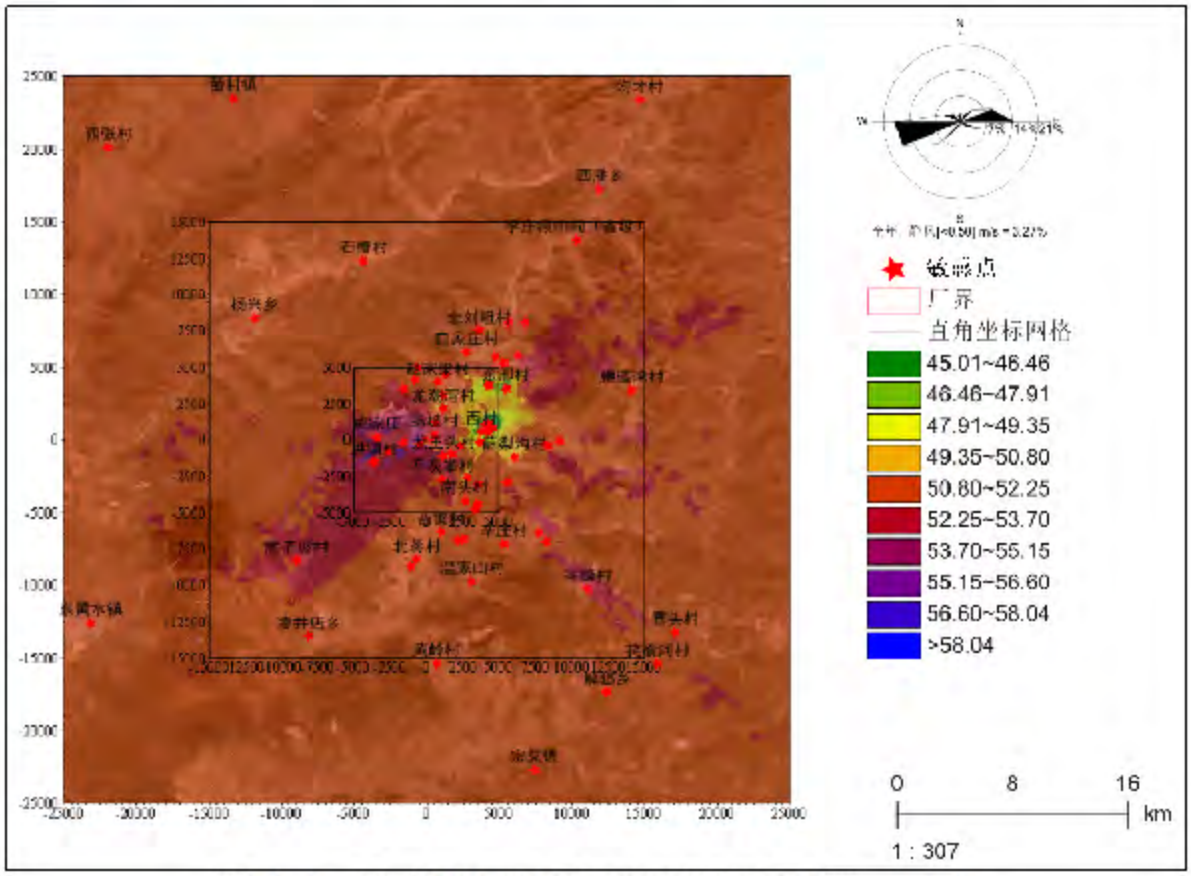


图 5.1-27 叠加后 $NO_2$98%日保证率浓度分布图(单位：μg/m³)

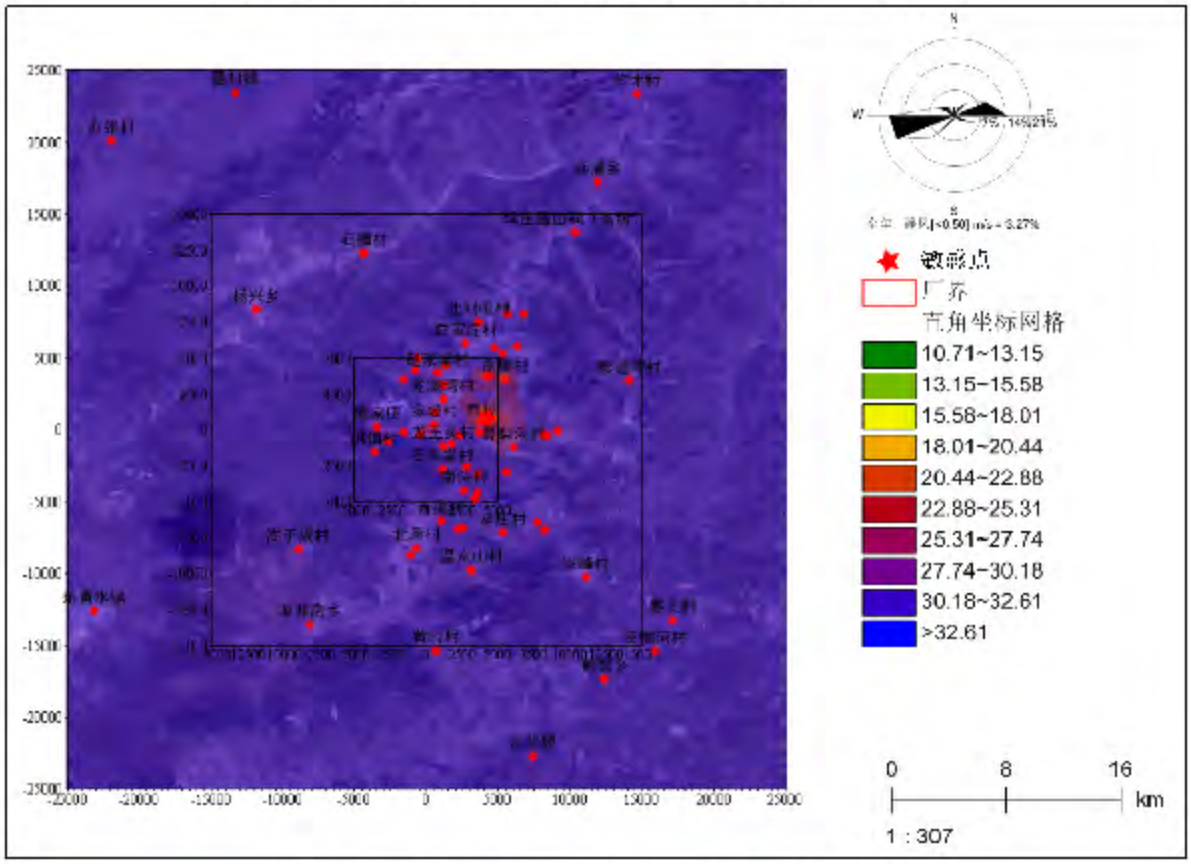


图 5.1-28 叠加后 NO_2 年均浓度分布图(单位：μg/m³)

表 5.1-31 TSP 叠加预测结果表

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
TSP	脉坡村	24h 平均质量浓度	12.13	177.5	189.63	63.21	2024/8/18	达标
	王甫庄		28.35	177.5	205.85	68.62	2024/10/30	达标
	龙王头村		9.1	177.5	186.6	62.2	2024/10/2	达标
	南刘咀村		17.21	177.5	194.71	64.9	2024/10/26	达标
	黄龙洼村		4.71	177.5	182.21	60.74	2024/8/26	达标
	龙潮湾村		3.87	177.5	181.37	60.46	2024/7/7	达标
	西村		6.01	177.5	183.51	61.17	2024/10/28	达标
	石灰掌村		6.18	177.5	183.68	61.23	2024/8/17	达标
	西烟镇中学		7.64	177.5	185.14	61.71	2024/8/8	达标
	河杨树底		10.39	177.5	187.89	62.63	2024/1/20	达标
	山河村		6.8	177.5	184.3	61.43	2024/8/15	达标
	南村		5.76	177.5	183.26	61.09	2024/10/4	达标
	西烟镇（北村）		5.88	177.5	183.38	61.13	2024/10/28	达标
	青龙坡村		3.3	177.5	180.8	60.27	2024/7/7	达标
	西烟中心小学		5.33	177.5	182.83	60.94	2024/10/28	达标
	东村		4.54	177.5	182.04	60.68	2024/10/28	达标
	乌耳庄村		5.43	177.5	182.93	60.98	2024/8/15	达标
	聂家庄		14.85	177.5	192.35	64.12	2024/2/3	达标
	戚家庄		6.45	177.5	183.95	61.32	2024/3/5	达标
	赵家梁村		2.84	177.5	180.34	60.11	2024/10/29	达标
	盆子掌村		1.34	177.5	178.84	59.61	2024/2/27	达标
	南头村		3.48	177.5	180.98	60.33	2024/7/20	达标
	袁梁村		1.09	177.5	178.59	59.53	2024/9/16	达标
	洪镇村		6.52	177.5	184.02	61.34	2024/2/3	达标
	刘家庄		3.09	177.5	180.59	60.2	2024/7/7	达标
	后河东村		4.57	177.5	182.07	60.69	2024/1/7	达标
	薛梨沟村		9.61	177.5	187.11	62.37	2024/10/26	达标
	西邢村		3.8	177.5	181.3	60.43	2024/6/6	达标
	西邢小学		4.17	177.5	181.67	60.56	2024/6/6	达标
	前河东村		4.04	177.5	181.54	60.51	2024/10/2	达标
	尚家沟村		1.28	177.5	178.78	59.59	2024/10/31	达标
	东邢村		2.99	177.5	180.49	60.16	2024/6/6	达标
	西梁村		2.97	177.5	180.47	60.16	2024/5/2	达标
	山凹掌村		5.4	177.5	182.9	60.97	2024/9/20	达标
	东梁乡		2.46	177.5	179.96	59.99	2024/8/6	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值μg/m³	叠加值μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	白家庄村		1.73	177.5	179.23	59.74	2024/7/7	达标
	东梁乡中学		3.68	177.5	181.18	60.39	2024/9/18	达标
	下东坡村		2.47	177.5	179.97	59.99	2024/6/6	达标
	岭南村		2.37	177.5	179.87	59.96	2024/8/27	达标
	南社村		5.24	177.5	182.74	60.91	2024/8/8	达标
	南社小学		5.21	177.5	182.71	60.9	2024/8/8	达标
	辛庄村		3.53	177.5	181.03	60.34	2024/10/2	达标
	北社村		3.93	177.5	181.43	60.48	2024/8/8	达标
	上东坡村		3.16	177.5	180.66	60.22	2024/6/6	达标
	北蒋村		1.77	177.5	179.27	59.76	2024/8/13	达标
	北刘咀村		0.87	177.5	178.37	59.46	2024/10/6	达标
	南蒋村		1.89	177.5	179.39	59.8	2024/8/13	达标
	小湖村		5.93	177.5	183.43	61.14	2024/12/4	达标
	尧上村		1.33	177.5	178.83	59.61	2024/8/27	达标
	河底村		3.73	177.5	181.23	60.41	2024/12/4	达标
	温家山村		1.3	177.5	178.8	59.6	2024/10/2	达标
	上文村		1.92	177.5	179.42	59.81	2024/8/27	达标
	嵩子坡村		1.8	177.5	179.3	59.77	2024/2/13	达标
	腰道湾村		0.67	177.5	178.17	59.39	2024/11/22	达标
	杨兴乡		0.7	177.5	178.2	59.4	2024/5/25	达标
	凌井店乡		2.72	177.5	180.22	60.07	2024/4/4	达标
	西潘乡		0.8	177.5	178.3	59.43	2024/8/27	达标
	岑峰村		1.12	177.5	178.62	59.54	2024/2/12	达标
	解愁乡		1.87	177.5	179.37	59.79	2024/4/10	达标
	石槽村		1.31	177.5	178.81	59.6	2024/9/20	达标
	茭榆河村		1.73	177.5	179.23	59.74	2024/7/25	达标
	赛头村		0.77	177.5	178.27	59.42	2024/2/5	达标
	宗艾镇		1.81	177.5	179.31	59.77	2024/9/18	达标
	黄岭村		1.74	177.5	179.24	59.75	2024/8/4	达标
	东黄水镇		1.66	177.5	179.16	59.72	2024/9/27	达标
	西张村		0.98	177.5	178.48	59.49	2024/9/26	达标
	董村镇		0.56	177.5	178.06	59.35	2024/9/17	达标
	均才村		0.28	177.5	177.78	59.26	2024/8/27	达标
	李庄藏山祠(省级)		1.27	177.5	178.77	59.59	2024/8/27	达标
	龙王头烽火台		8.31	177.5	185.81	61.94	2024/10/6	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值－区域削减μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	(省级)							
	区域最大值 (400,-100)		81.1	177.5	258.6	86.2	2024/3/5	达标

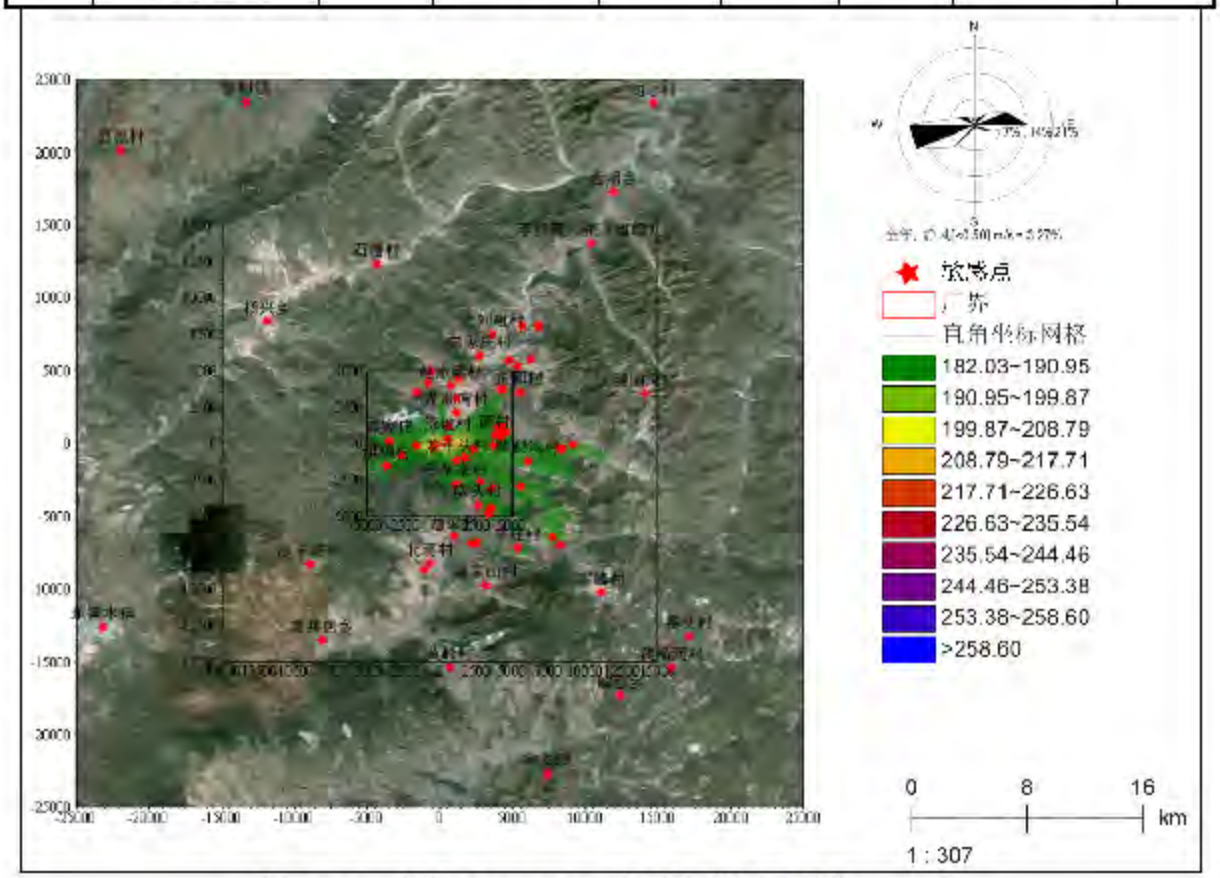


图 5.1-29 叠加后 TSP24h 平均浓度分布图(单位：μg/m³)

表 5.1-32 BaP 叠加预测结果表

污染物	预测点	评价内容	贡献值 μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
BaP	脉坡村	24h 平均质量浓度	0.0001626	0.00045	0.0006126	24.51	2024/1/13	达标
	王甫庄		0.0003164	0.00045	0.0007664	30.66	2024/2/3	达标
	龙王头村		0.0000621	0.00045	0.0005121	20.49	2024/8/15	达标
	南刘咀村		0.0000449	0.00045	0.0004949	19.80	2024/10/26	达标
	黄龙洼村		0.0000176	0.00045	0.0004676	18.70	2024/7/7	达标
	龙潮湾村		0.0000063	0.00045	0.0004563	18.25	2024/11/17	达标
	西村		0.0000077	0.00045	0.0004577	18.31	2024/10/4	达标
	石灰掌村		0.0000141	0.00045	0.0004641	18.56	2024/2/13	达标
	西烟镇中学		0.0000202	0.00045	0.0004702	18.81	2024/2/6	达标
	河杨树底		0.0000285	0.00045	0.0004785	19.14	2024/2/21	达标
	山河村		0.0000144	0.00045	0.0004644	18.58	2024/12/4	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值 μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	南村		0.0000069	0.00045	0.0004569	18.28	2024/10/4	达标
	西烟镇（北村）		0.0000074	0.00045	0.0004574	18.30	2024/3/9	达标
	青龙坡村		0.0000038	0.00045	0.0004538	18.15	2024/7/7	达标
	西烟中心小学		0.0000066	0.00045	0.0004566	18.26	2024/3/9	达标
	东村		0.0000055	0.00045	0.0004555	18.22	2024/10/4	达标
	乌耳庄村		0.0000132	0.00045	0.0004632	18.53	2024/12/4	达标
	聋家庄		0.0000169	0.00045	0.0004669	18.68	2024/2/3	达标
	戚家庄		0.0000142	0.00045	0.0004642	18.57	2024/9/14	达标
	赵家梁村		0.0000026	0.00045	0.0004526	18.10	2024/11/10	达标
	盆子掌村		0.0000033	0.00045	0.0004533	18.13	2024/9/16	达标
	南头村		0.0000088	0.00045	0.0004588	18.35	2024/6/12	达标
	袁梁村		0.000002	0.00045	0.000452	18.08	2024/9/9	达标
	洪镇村		0.0000126	0.00045	0.0004626	18.51	2024/3/5	达标
	刘家庄		0.0000044	0.00045	0.0004544	18.18	2024/1/30	达标
	后河东村		0.0000114	0.00045	0.0004614	18.46	2024/2/12	达标
	薛梨沟村		0.0000115	0.00045	0.0004615	18.46	2024/12/9	达标
	西邢村		0.0000042	0.00045	0.0004542	18.17	2024/6/6	达标
	西邢小学		0.000004	0.00045	0.000454	18.16	2024/6/6	达标
	前河东村		0.0000078	0.00045	0.0004578	18.31	2024/1/9	达标
	尚家沟村		0.0000019	0.00045	0.0004519	18.07	2024/10/9	达标
	东邢村		0.0000045	0.00045	0.0004545	18.18	2024/1/12	达标
	西梁村		0.0000055	0.00045	0.0004555	18.22	2024/7/22	达标
	山凹掌村		0.0000106	0.00045	0.0004606	18.43	2024/9/20	达标
	东梁乡		0.0000049	0.00045	0.0004549	18.20	2024/2/13	达标
	白家庄村		0.0000015	0.00045	0.0004515	18.06	2024/2/15	达标
	东梁乡中学		0.0000046	0.00045	0.0004546	18.18	2024/11/5	达标
	下东坡村		0.0000024	0.00045	0.0004524	18.10	2024/6/6	达标
	岭南村		0.0000018	0.00045	0.0004518	18.07	2024/10/29	达标
	南社村		0.0000062	0.00045	0.0004562	18.25	2024/5/10	达标
	南社小学		0.0000067	0.00045	0.0004567	18.27	2024/11/14	达标
	辛庄村		0.0000061	0.00045	0.0004561	18.24	2024/1/7	达标
	北社村		0.0000063	0.00045	0.0004563	18.25	2024/1/8	达标
	上东坡村		0.0000025	0.00045	0.0004525	18.10	2024/1/13	达标
	北蒋村		0.0000037	0.00045	0.0004537	18.15	2024/4/24	达标
	北刘咀村		0.0000012	0.00045	0.0004512	18.05	2024/11/17	达标
	南蒋村		0.0000026	0.00045	0.0004526	18.10	2024/11/14	达标
	小湖村		0.0000042	0.00045	0.0004542	18.17	2024/2/12	达标
	尧上村		0.000001	0.00045	0.000451	18.04	2024/1/15	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值 μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	河底村		0.0000021	0.00045	0.0004521	18.08	2024/1/9	达标
	温家山村		0.0000014	0.00045	0.0004514	18.06	2024/6/23	达标
	上文村		0.0000012	0.00045	0.0004512	18.05	2024/10/29	达标
	嵩子坡村		0.0000019	0.00045	0.0004519	18.08	2024/8/14	达标
	腰道湾村		0.0000005	0.00045	0.0004505	18.02	2024/12/19	达标
	杨兴乡		0.000002	0.00045	0.000452	18.08	2024/1/19	达标
	凌井店乡		0.0000019	0.00045	0.0004519	18.08	2024/4/4	达标
	西潘乡		0.0000004	0.00045	0.0004504	18.02	2024/1/14	达标
	岑峰村		0.0000007	0.00045	0.0004507	18.03	2024/9/11	达标
	解愁乡		0.0000016	0.00045	0.0004516	18.06	2024/2/12	达标
	石槽村		0.0000008	0.00045	0.0004508	18.03	2024/9/20	达标
	茏榆河村		0.0000009	0.00045	0.0004509	18.04	2024/1/23	达标
	赛头村		0.0000008	0.00045	0.0004508	18.03	2024/10/6	达标
	宗艾镇		0.0000009	0.00045	0.0004509	18.04	2024/1/30	达标
	黄岭村		0.0000027	0.00045	0.0004527	18.11	2024/12/6	达标
	东黄水镇		0.000001	0.00045	0.000451	18.04	2024/1/16	达标
	西张村		0.0000005	0.00045	0.0004505	18.02	2024/2/23	达标
	董村镇		0.0000005	0.00045	0.0004505	18.02	2024/1/20	达标
	均才村		0.0000003	0.00045	0.0004503	18.01	2024/4/14	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.0000007	0.00045	0.0004507	18.03	2024/10/29	达标
	龙王头烽火台(省级)		0.0000638	0.00045	0.0005138	20.55	2024/10/6	达标
	区域最大值(400,0)		0.0011335	0.00045	0.0015835	63.34	2024/10/4	达标

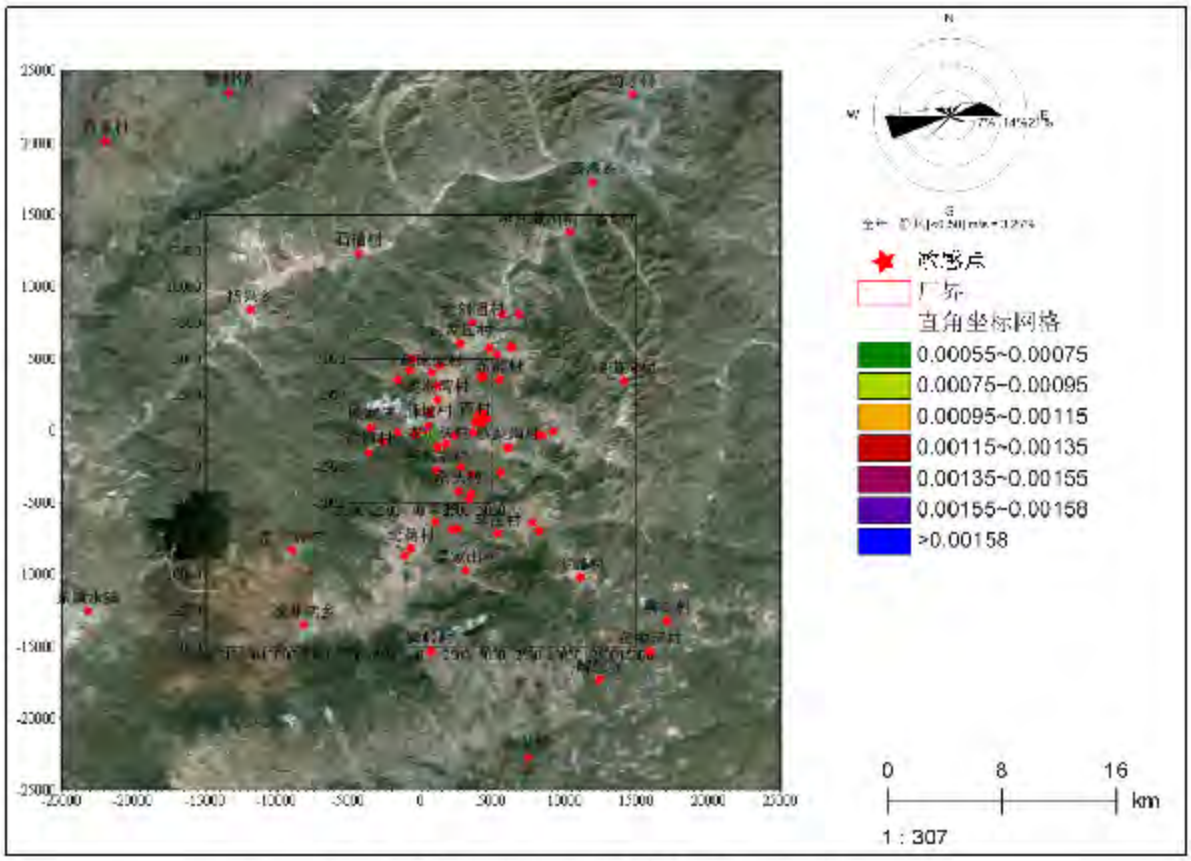


图 5.1-30 叠加后 BaP24h 平均浓度分布图(单位：μg/m³)

表 5.1-33 NH_3叠加预测结果表

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
NH_3	脉坡村	1h 平均质量浓度	0.82	125.5	126.32	63.16	2024/11/30 11:00	达标
	王甫庄		1.04	125.5	126.54	63.27	2024/1/30 11:00	达标
	龙王头村		1.2	125.5	126.7	63.35	2024/9/18 7:00	达标
	南刘咀村		1.2	125.5	126.7	63.35	2024/10/18 8:00	达标
	黄龙洼村		0.44	125.5	125.94	62.97	2024/11/30 11:00	达标
	龙潮湾村		0.28	125.5	125.78	62.89	2024/8/21 7:00	达标
	西村		0.37	125.5	125.87	62.93	2024/7/10 6:00	达标
	石灰掌村		0.63	125.5	126.13	63.06	2024/12/7 10:00	达标
	西烟镇中学		0.66	125.5	126.16	63.08	2024/4/10 8:00	达标
	河杨树底		2.14	125.5	127.64	63.82	2024/1/17 7:00	达标
	山河村		0.74	125.5	126.24	63.12	2024/6/5 6:00	达标
	南村		0.35	125.5	125.85	62.93	2024/1/7 9:00	达标
	西烟镇（北村）		0.37	125.5	125.87	62.93	2024/10/26 8:00	达标
	青龙坡村		0.31	125.5	125.81	62.9	2024/6/16 6:00	达标
	西烟中心小学		0.38	125.5	125.88	62.94	2024/10/26 8:00	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	东村		0.32	125.5	125.82	62.91	2024/1/7 9:00	达标
	乌耳庄村		0.59	125.5	126.09	63.04	2024/6/5 6:00	达标
	冀家庄		1.72	125.5	127.22	63.61	2024/1/30 8:00	达标
	戚家庄		2.63	125.5	128.13	64.06	2024/5/22 19:00	达标
	赵家梁村		0.27	125.5	125.77	62.88	2024/6/17 6:00	达标
	盆子掌村		0.53	125.5	126.03	63.02	2024/1/30 10:00	达标
	南头村		0.57	125.5	126.07	63.04	2024/8/16 7:00	达标
	袁梁村		0.19	125.5	125.69	62.85	2024/2/5 9:00	达标
	洪镇村		0.81	125.5	126.31	63.16	2024/2/3 10:00	达标
	刘家庄		0.3	125.5	125.8	62.9	2024/6/17 6:00	达标
	后河东村		0.59	125.5	126.09	63.04	2024/1/14 10:00	达标
	薛梨沟村		0.56	125.5	126.06	63.03	2024/10/18 8:00	达标
	西邢村		0.43	125.5	125.93	62.96	2024/3/4 8:00	达标
	西邢小学		0.41	125.5	125.91	62.96	2024/3/4 8:00	达标
	前河东村		0.48	125.5	125.98	62.99	2024/8/16 7:00	达标
	尚家沟村		0.14	125.5	125.64	62.82	2024/2/5 9:00	达标
	东邢村		0.38	125.5	125.88	62.94	2024/11/13 8:00	达标
	西梁村		0.55	125.5	126.05	63.02	2024/10/30 9:00	达标
	山凹掌村		0.57	125.5	126.07	63.03	2024/5/17 6:00	达标
	东梁乡		0.44	125.5	125.94	62.97	2024/12/7 10:00	达标
	白家庄村		0.26	125.5	125.76	62.88	2024/6/16 6:00	达标
	东梁乡中学		0.53	125.5	126.03	63.02	2024/12/7 10:00	达标
	下东坡村		0.33	125.5	125.83	62.91	2024/3/4 8:00	达标
	岭南村		0.26	125.5	125.76	62.88	2024/3/4 8:00	达标
	南社村		0.42	125.5	125.92	62.96	2024/4/10 8:00	达标
	南社小学		0.42	125.5	125.92	62.96	2024/4/10 8:00	达标
	辛庄村		0.41	125.5	125.91	62.96	2024/2/14 15:00	达标
	北社村		0.35	125.5	125.85	62.92	2024/4/10 8:00	达标
	上东坡村		0.32	125.5	125.82	62.91	2024/3/4 8:00	达标
	北蒋村		0.38	125.5	125.88	62.94	2024/7/27 7:00	达标
	北刘咀村		0.21	125.5	125.71	62.86	2024/6/16 6:00	达标
	南蒋村		0.35	125.5	125.85	62.92	2024/7/27 7:00	达标
	小湖村		0.44	125.5	125.94	62.97	2024/2/14 10:00	达标
	尧上村		0.18	125.5	125.68	62.84	2024/1/15 9:00	达标
	河底村		0.6	125.5	126.1	63.05	2024/3/4 7:00	达标
	温家山村		0.37	125.5	125.87	62.94	2024/12/7 10:00	达标
	上文村		0.2	125.5	125.7	62.85	2024/3/4 8:00	达标

污染物	预测点	评价内容	贡献值+在建拟建值μg/m³	背景值 μg/m³	叠加值 μg/m³	占标率%	出现时间	达标情况
	嵩子坡村		4.59	125.5	130.09	65.04	2024/9/15 22:00	达标
	腰道湾村		1.25	125.5	126.75	63.37	2024/12/3 8:00	达标
	杨兴乡		0.46	125.5	125.96	62.98	2024/11/3 22:00	达标
	凌井店乡		0.22	125.5	125.72	62.86	2024/4/19 7:00	达标
	西潘乡		0.09	125.5	125.59	62.79	2024/1/15 9:00	达标
	岑峰村		3.47	125.5	128.97	64.48	2024/11/20 17:00	达标
	解愁乡		0.18	125.5	125.68	62.84	2024/2/14 15:00	达标
	石槽村		0.09	125.5	125.59	62.8	2024/8/17 9:00	达标
	茌榆河村		0.17	125.5	125.67	62.83	2024/1/14 10:00	达标
	赛头村		0.31	125.5	125.81	62.9	2024/2/18 20:00	达标
	宗艾镇		0.14	125.5	125.64	62.82	2024/12/7 10:00	达标
	黄岭村		0.3	125.5	125.8	62.9	2024/8/7 6:00	达标
	东黄水镇		0.12	125.5	125.62	62.81	2024/2/3 10:00	达标
	西张村		0.08	125.5	125.58	62.79	2024/12/10 11:00	达标
	董村镇		0.07	125.5	125.57	62.78	2024/3/4 16:00	达标
	均才村		0.05	125.5	125.55	62.78	2024/1/15 9:00	达标
	李庄藏山祠(省级)		0.11	125.5	125.61	62.81	2024/1/15 9:00	达标
	龙王头烽火台(省级)		1.14	125.5	126.64	63.32	2024/9/18 7:00	达标
	区域最大值(0,-1100)		45.32	125.5	170.82	85.41	2024/12/6 18:00	达标

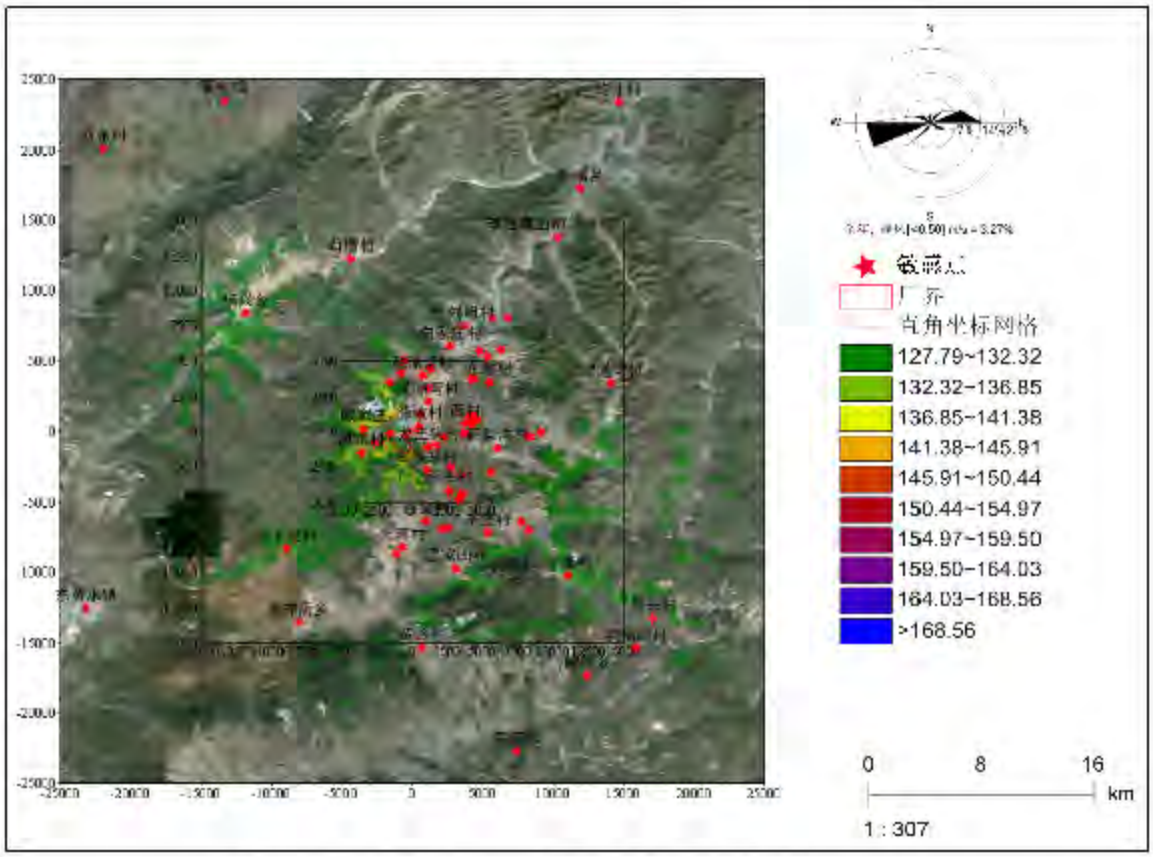


图 5.1-31 叠加后 $NH_3$1h 平均浓度分布图(单位：μg/m³)

本项目 SO_2、NO_2贡献值叠加区域在建拟建值、削减值、环境质量现状值后，98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度能够满足标准要求；TSP 贡献值叠加区域在建拟建值、削减值、环境质量现状值后，24h 平均质量浓度能够满足标准要求；BaP 贡献值叠加环境质量现状值后，24h 平均质量浓度能够满足标准要求；NH_3贡献值叠加区域在建拟建值、环境质量现状值后，1h 平均质量浓度能够满足标准要求。

2.不达标因子

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准，区域不达标因子：PM_{10}、$PM_{2.5}$，评价内容为年平均质量浓度变化率。

年平均质量浓度变化率 $K=[C_{本项目(a)}-C_{区域削减(a)}]/C_{区域削减(a)}\times100\%$

式中：K—预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$C_{本项目(a)}$—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，μg/m³；

$C_{区域削减(a)}$—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，μg/m³。

表 5.1-34 K 值计算结果

评价因子关心点		所有网格点年均贡献值
PM_{10}	本项目贡献值	0.062646μg/m³
	削减量	0.21255μg/m³

	K	-70.53%
$PM_{2.5}$	本项目贡献值	0.031323μg/m³
	削减量	0.10627μg/m³
	K	-70.53%

根据计算结果，采取区域削减措施后，本项目所在区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量得到整体改善。

3.大气环境防护距离

根据导则：大气环境防护距离确定方法为：采用进一步预测模式模拟评价基准年内，本项目所有污染源(改建、扩建项目应包括全厂现有污染源)对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。根据预测，本项目不需要设置大气环境防护距离。

表 5.1-35 大气环境防护距离预测结果

污染因子	短期最大预测浓度/μg/m³		标准/μg/m³	防护距离
PM_{10}	24h平均浓度	25.99	120	/
$PM_{2.5}$	24h平均浓度	12.99	60	/
TSP	24h平均浓度	26.08	300	/
SO_2	1h平均浓度	280.14	500	/
	24h平均浓度	19.48	150	/
NO_2	1h平均浓度	190.29	200	/
	24h平均浓度	25.05	80	/
BaP	24h平均浓度	0.00194	0.0025	/
NH_3	1h平均浓度	45.86	200	/

表 5.1-36 厂界预测结果

污染因子	短期最大预测浓度/μg/m³		标准/μg/m³	占标率%	达标情况
PM_{10}	24h平均浓度	4.41~16.76	120	3.68~13.97	达标
$PM_{2.5}$	24h平均浓度	2.2~8.38	60	3.68~13.97	达标
TSP	24h平均浓度	4.62~20.32	300	1.54~6.77	达标
SO_2	1h平均浓度	7.03~10.7	500	1.41~2.14	达标
	24h平均浓度	0.86~1.87	150	0.57~1.25	达标
NO_2	1h平均浓度	9.03~13.76	200	4.52~6.88	达标
	24h平均浓度	1.1~2.4	80	1.37~3.01	达标
BaP	24h平均浓度	0.00023~0.00194	0.0025	9.32~77.58	达标
NH_3	1h平均浓度	1.09~1.64	200	0.54~0.82	达标

同时，本项目严格按照《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》及审查意见要求，优化厂内布局，主要污染设施远离村庄布置，可以进一步降低对周围村庄的影响，保护生活空间。

5.1.5 环境空气影响评价结论与建议

1.大气环境影响评价结论

正常工况下本项目新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、BaP 最大地面 24h 平均浓度占标率，SO_2、NO_2 最大地面 1h、24h 平均浓度占标率，NH_3 最大地面 1h 平均浓度占标率，满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%的要求。

正常工况下本项目新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、BaP，满足年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%的要求。

叠加区域在建拟建项目环境影响、区域削减源影响、环境质量现状浓度后，SO_2、NO_2 98%保证率日平均质量浓度、年均浓度，TSP、BaP 24h 平均质量浓度，NH_3 1h 平均质量浓度，能够满足标准要求。

采取区域削减措施后，不达标因子 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 满足年平均质量浓度变化率 K≤-20%的要求。

因此，本项目建设环境空气影响可以接受。

2.污染控制措施可行性

本项目针对各大气污染源采取了相应的污染控制措施。

⑴煅烧废气

煅烧烟气经 1 套煅烧烟气净化系统处理，即“余热利用+SCR 脱硝技术+石灰石-石膏法脱硫技术+湿电除尘技术”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱排放。废气污染物二氧化氯、氮氧化物、颗粒物排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m³，二氧化硫：35mg/m³，氮氧化物：50mg/m³）。

⑵焙烧废气

焙烧烟气经 1 套焙烧烟气净化系统处理，即“SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫技术+布袋除尘技术+焚烧一体化装置”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱排放。废气污染物二氧化氯、氮氧化物、颗粒物、沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m³，二氧化硫：35mg/m³，氮氧化物：50mg/m³、沥青烟：10mg/m³）；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级大气污染物排放浓度限值。

⑶混捏、成型废气和液体沥青贮槽、液体沥青计量配料废气

项目混捏成型废气和液体沥青贮槽、液体沥青计量配料废气共用 1 套炭粉吸附+

高效布袋除尘器+RTO 焚烧炉处理后，通过 1 根 45m 高排气筒排放。废气污染物沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准；苯并[a]芘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级大气污染物排放浓度限值；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单其他特别排放限值（颗粒物 10mg/m^3、二氧化硫 100mg/m^3、氮氧化物 100mg/m^3）。

⑷其他废气

项目生石油焦卸料、破碎、转运工序分别设 1 套除尘系统；煅前焦仓下、煅烧炉下排料及碎料、煅后焦转运等工序分别设 1 套除尘系统；煅后焦料仓下及破碎筛分、煅后焦磨粉、返回料处理、返回料中碎筛分、干料配料等工序分别设 1 套除尘系统；熟块解组清理、填充料铺设及抽吸等工序分别设置 1 套除尘系统；石灰石料仓、消石灰料仓、灰渣仓等分别设置 1 套仓顶除尘系统；上述除尘系统均采用布袋除尘器。

本项目有组织废气主要为生石油焦卸料废气、生石油焦破碎废气、生石油焦转运废气、煅前焦仓下废气、煅烧炉下排料及碎料废气、煅后焦转运废气、煅后焦仓下及破碎筛分废气、煅后焦磨粉废气、返回料处理废气、返回料中碎筛分废气、废料配料废气、熟块解组清理废气、填充料铺设抽吸废气、石灰石料仓废气、消石灰料仓废气、灰渣仓废气等主要污染物均为颗粒物，颗粒物排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单表 1 大气污染物特别排放限值标准。

针对车间无组织废气，各生产车间均为全封闭结构，通过设置轴流风机加强车间内通风，加强厂区绿化等措施降低无组织排放。

经对照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），本项目各废气治理措施均为可行技术，能够保证本项目各大气污染物均达标排放。

3.大气环境防护距离

本项目厂区不需要设置大气环境防护距离。

4.污染物排放量核算结果

（1）污染物排放量核算结果表

表 5.1-37 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA005 煅烧炉废气	颗粒物	10	1.249	10.946
		二氧化硫	35.0	4.373	38.309

		氮氧化物	50.0	6.247	54.728
		氨	2.5	0.312	2.736
2	DA015 焙烧炉废气	颗粒物	10.0	1.800	15.768
		二氧化硫	35.0	6.3	55.188
		氮氧化物	50.0	9.0	78.84
		沥青烟	10.0	1.8	15.768
		苯并[a]芘	3.0E-04	5.4E-05	4.730E-04
		氨	8	1.44	12.614
主要排放口合计		颗粒物			26.714
		二氧化硫			93.497
		氮氧化物			133.568
		氨			15.35
		沥青烟			15.768
		苯并[a]芘			4.730E-04
一般排放口					
1	DA001 石油焦卸料废气	颗粒物	10	0.715	1.888
2	DA002 石油焦破碎废气	颗粒物	10	0.375	0.990
3	DA003 石油焦转运废气	颗粒物	10	0.171	0.451
4	DA004 煅前焦仓下废气	颗粒物	10	0.174	1.524
5	DA006 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 1#	颗粒物	10	0.115	1.007
6	DA007 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 2#	颗粒物	10	0.115	1.007
7	DA008 煅后焦转运废气	颗粒物	10	0.159	1.221
8	DA009 煅后焦料仓下及破碎筛分废气	颗粒物	10	0.397	3.049
9	DA010 煅后焦磨粉废气	颗粒物	10	0.24	1.843
10	DA011 返回料处理破碎废气	颗粒物	10	0.2	1.008
11	DA012 返回料中碎筛分废气	颗粒物	10	0.28	1.411
12	DA013 干料配料废气	颗粒物	10	0.164	1.260
13	DA014 沥青贮存、混捏成型废气	颗粒物	10	0.4	3.072
		二氧化硫	1.7	0.069	0.532
		氮氧化物	2.5	0.099	0.760
		沥青烟	10.0	0.4	3.072
		苯并[a]芘	3.0E-04	1.2E-05	9.216E-05
14	DA016 熟块清理废气	颗粒物	10	0.54	4.73
15	DA017 填充料仓	颗粒物	10	0.007	0.061
16	DA018 石灰石料仓	颗粒物	10	0.018	0.0108
17	DA019 消石灰料仓	颗粒物	10	0.003	0.0006
18	DA020 灰渣仓	颗粒物	10	0.003	0.0006
一般排放口合计		颗粒物			24.535
		二氧化硫			0.532

	氮氧化物	0.760
	沥青烟	3.072
	苯并[a]芘	9.216E-05
有组织排放总计	颗粒物	51.249
	二氧化硫	94.029
	氮氧化物	134.328
	氨	15.35
	沥青烟	18.84
	苯并[a]芘	5.65E-04

表 5.1-38 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m3）	
1	生阳极车间	无组织沥青贮存、混捏成型废气	颗粒物	全封闭车间	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单	1.0	0.768
			沥青烟			/	0.14
			苯并[a]芘			0.00001	0.214E-03
2	焙烧车间	多功能天车抽吸填充料废气	颗粒物	多功能天车自带旋风除尘器+布袋除尘器，焙烧车间全封闭	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单	1.0	0.066
3	炭块转运站	无组织熟块解组清理废气	颗粒物	全封闭车间	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单	1.0	1.183
无组织排放总计				颗粒物		2.017	
				沥青烟		0.14	
				苯并[a]芘		0.214E-03	

表 5.1-39 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	53.266
2	二氧化硫	94.029
3	氮氧化物	134.328
4	氨	15.35
5	沥青烟	18.98
6	苯并[a]芘	7.79E-04

表 5.1-40 非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度	非正常排放速率	单次持续	年发生频	应对措施

			mg/m³	kg/h	时间 h	次	
DA005 煅烧炉烟气	布袋除尘器检修或故障，处理效率降为 90%	颗粒物	110.9	13.858	4	≤2	加强管理，定期检查环保设施运行情况
	脱硫塔检修或故障，处理效率降为 80%	二氧化硫	371.5	23.208			
	脱硝催化剂失效，脱硝效率降为 0	氮氧化物	150.0	18.742			
DA015 焙烧炉烟气	布袋除尘器检修或故障，处理效率降为 90%	颗粒物	65.6	11.804	4		
	脱硫塔检修或故障，处理效率降为 50%	二氧化硫	116.9	21.030			
	脱硝系统故障，脱硝效率降为 0	氮氧化物	128.1	23.059			

（2）总量控制指标

本项目大气污染物总量控制因子为：颗粒物、SO_2、NO_x，总量指标申请情况如下：

表 5.1-41　总量控制指标

污染物名称	颗粒物	SO_2	NO_x
本项目排放量 t/a	51.249	94.029	134.328

5.自查表

表 5.1-42　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级□		三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km☑		边长=5 km□		
评价因子	SO2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		<500 t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3）其他污染物（苯并[a]芘、TSP、沥青烟、NH_3）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D☑		其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2024）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据□		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区□				不达标区☑		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑本项目非正常排放源☑现有污染源□		拟替代的污染源☑		其他在建、拟建项目污染源☑		区域污染源□
大气环境	预测模型	AERMOD	ADMS	AUSTAL2	EDMS/AE	CALPUFF	网格模型	其他□

影响预测与评价		☑	□	000□	DT□	□	□	
	预测范围	边长≥50km☑		边长 5～50km□		边长=5 km□		
	预测因子	预测因子(PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、SO_2、NO_2、苯并[a]芘、NH_3)			包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑			
	正常排放短期浓度贡献值	最大占标率≤100%☑			最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	最大占标率≤10%□			最大标率＞10%□		
		二类区	最大占标率≤30%☑			最大标率＞30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）h		非正常占标率≤100%□		非正常占标率＞100%☑		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	达标☑			不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☑			k>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯并[a]芘、NH_3、沥青烟）		有组织废气监测☑无组织废气监测☑		无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（TSP、苯并[a]芘、NH_3、沥青烟）		监测点位数（1）		无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受☑　不可以接受□						
	大气环境防护距离	无						
	污染源年排放量	二氧化硫：(94.029)t/a		氮氧化物：(134.328)t/a		颗粒物：（53.266）t/a		VOCs（）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项								

5.2 地表水环境影响分析

本项目地表水环境影响评价等级为水污染影响型三级 B，不进行水环境影响预测，对工程水污染控制措施可行性进行分析。

5.2.1 地表水环境影响评价

本项目产生的废水主要有生活污水、生产废水及初期雨水。

（1）生活污水

本项目职工日常办公生活产生的生活污水，产生量为 30.24m^3/d，主要污染物为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油等；本项目厂区新建 1 座地埋式生活污水处理站，处理工艺采用“调节池+A/O 生物接触氧化+MBR+消毒”，处理能力为 2m^3/h，生活污水经处理后出水汇入生产废水处理系统进一步处理。

（2）生产废水

本项目生产废水主要为循环冷却水系统定期排污水、软化水制备系统排污水、化学水制备系统排污水、余热锅炉定期排污水、厂区采暖热交换机组排污水以及车间地面冲洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS、溶解性总固体等。

本项目厂区新建 1 座生产废水处理站，处理工艺采用“调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”，处理能力为 40m^3/h，生活污水处理站出水与生产废水一并经生产废水处理站处理后水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准中较严标准，能够保证项目出水满足企业工业用水、循环冷却系统用水、杂用水等用水需求，不外排。

（3）生阳极浊循环系统废水

本项目生阳极浊循环冷却系统仅定期补水，全部为生阳极炭块冷却消耗，不外排。浊循环水系统设有隔油沉淀池，并设有带式刮油机，用以去除水中的油类和大颗粒杂质，产生的含油废水作为危险废物收集处置。

（4）脱硫废水

本项目煅烧烟气脱硫采用石灰石-石膏法脱硫，脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀”，处理能力为 10m^3/h，处理后脱硫废水直接回用于脱硫塔制浆或补水，不外排。

（5）洗车平台废水

项目厂区建设一座 20m^3的三级沉淀池，车辆冲洗废水主要污染物为 SS，经沉淀池处理后循环使用，不外排。

（6）初期雨水

根据《山西省工程建设地方标准海绵城市建设技术标准》（DBJ04/T 344-2025）附录 C 中阳泉市暴雨强度公式：

$q=1730.1（1+0.61lgT）/（t+9.6）^{0.78}$

q——暴雨强度（升/秒•公顷）；

T——重现期（取 1 年）；

t——降雨历时（取 15min）。

计算结果 q=142.28 升/秒•公顷

$Q=q\Psi FT$

Q——初期雨水排放量；

F——汇水面积（厂区总面积约 14 公顷，其中地面硬化占 70%，铺装道路占 20%，绿化区占 10%）；

Ψ——为径流系数（硬化区取 0.9，铺装道路取 0.3，绿化区取 0.2）

T——为收水时间（取 15 分钟）

由此计算出初期雨水量为 1272.8m³。本评价要求配套建设一座有效容积为 1300m³ 的初期雨水池，初期雨水收集池分为沉沙区、沉淀区；在雨水排放口设置切换闸阀，降雨前 15min 关闭外排通道，将含污染物的初期雨水导入收集池，雨水池设置雨水提升水泵，初期雨水排入生产废水处理站处理后回用生产系统，不外排；15min 后人工切换闸阀，雨水经雨水排放口直接排放。

（7）事故废水

本项目建设一座有效容积为 600m³ 事故水池收集事故状态下的消防废水，废水经生产废水处理站处理后回用不外排。园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入园区三级防控事故水池。

根据厂区地形判断，乌河位于厂区东向约 3.5km，厂区与乌河之间有若干天然形成的洪水冲沟，若事故消防水溢出厂区，将首先流入冲沟，通过冲沟流入乌河。为防止消防废水溢出厂区进入外环境，本项目建有消防事故水池（600m³），废水经生产废水处理站处理后回用不外排。园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入园区三级防控事故水池。厂区雨水排放口设置双道封堵装置：第一道为电动应急闸门，与事故预警系统联动，当发生事故时，闸门自动关闭；第二道为手动插板阀，作为备用封堵措施，形成双重保障。同时配备沙袋储备点，一旦发现渗漏，可快速堆砌沙袋加固。

5.2.2 地表水环境影响预测与评价

本项目地表水环境影响评价等级为水污染影响型三级 B，不进行水环境影响预测，对工程水污染控制措施进行分析。

综上所述，本项目废水运营期可得到合理处置，处理后的生活污水、生产废水和初期雨水全部回用于生产，不外排。采取以上措施后，本项目不会对当地地表水水体造成明显影响。

地表水环境影响评价自查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容	自查项目

<table>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放□；间接排放☑；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>持久性污染物□;
有毒有害污染物□;
非持久性污染物☑;
pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td>排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（/）</td><td>监测断面或点位个数（/）个</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口：I类□;II类□;III类□;IV类□;V类☑
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（/）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
</table>

现状评价	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□水环境保护目标质量状况□：达标☑；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□	达标区☑ 不达标区□
		水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□	

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="5">满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="3">污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="3">（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>影响评价</td><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s
生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td colspan="3"></td><td>环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td colspan="3">监测方式</td><td>手动□；自动□；无监测☑</td><td>手动□；自动□；无监测☑</td></tr>
<tr><td colspan="3">监测点位</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td colspan="3">监测因子</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 预测情景设定

①预测原则

本项目地下水环境影响评价级别为三级，预测的范围、时段、内容和方法根据三级评价的工作等级、工程特征、环境特征以及地下水环境功能进行确定，主要预测项目建设对评价区域地下水环境的影响，重点预测影响较大的状态（非正常工况）下对

地下水环境的影响，同时考虑地下水污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全的原则，为环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

②预测范围

生产废水处理站或浊循环水池如果存在防渗不到位或防渗层被破坏的情况，发生“跑、冒、滴、漏”等非正常工况，可能会对地下水水质造成污染的情况；由于生产废水处理站废水主要为含盐废水，主要污染物为溶解性总固体，而生阳极浊循环水池的循环水水质复杂，主要特征污染物涉及石油类、苯并[a]芘，本次地下水环境影响预测以生阳极浊循环水池为代表进行预测，预测范围为地下水下游的环境状况。

项目区包气带岩性为湿陷性粉土，防污性能较弱，污染物易通过垂向入渗进入浅层含水层。浅层含水层与下部奥陶系岩溶水之间，有中更新统粉质粘土相对隔水层阻隔，水力联系相对较弱，本项目渗漏污染的主要目标层位为浅层第四系上更新统孔隙潜水含水层。

③预测时段

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境影响预测时段应包括建设项目建设期、运营期和服务期满后三个阶段。项目建设阶段的工程施工过程对环境影响较小，可以不作考虑。项目服务期满后，将采取相关的环保措施，杜绝污染源泄漏。因此，本次评价只考虑生产运行过程中的相关污染源渗漏问题，将环境预测时段选为 100d，1000d，3650d，7300d。

④预测因子

通过本工程地下水污染源及影响因素分析以及报告“废水污染源及治理措施”章节可知，本工程地下水环境影响预测与评价重点主要为运营期厂区生阳极浊循环水池非正常排放渗漏条件下地下水的环境影响预测与评价，主要预测因子为：石油类。

⑤预测源强

根据工程分析章节，本项目废水污染物主要包括：COD、SS、溶解性总固体、石油类、苯并[a]芘，特征污染物为石油类、苯并[a]芘。

预测因子的选取按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，以及对地下水污染威胁较大且占标率较大的污染物进行预测，根据各废水水质指标，本项目厂区生阳极浊循环水池涉及污染物排放因子较多，排放浓度最大，各污染物地下水浓度占标率情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水浓度占标率

污染物	COD_{Cr}	SS	石油类	苯并[a]芘

进水浓度 mg/L	200	2000	100	0.01mg/L
GB/T14848-2017 或 GB 5749-2022	/	/	0.05	0.01μg/L
占标率%	/	/	2000	1000

根据本项目特征污染物情况，选择占标率较高的石油类为预测因子。

本项目浊循环水池尺寸为 20m×8m×4.25m，假定池底产生裂缝，裂缝按池底面积 5%估算，垂直渗透系数根据渗水实验取 0.94×10^{-4}cm/s，由于下游污染控制监测井采样频次为每年一次，因此预测渗漏时间保守考虑取 365d，污染物直接排入目标含水层中，不考虑地表浅部岩层及包气带对水质的净化与降解。污水渗漏量的计算见下表。

表 5.3-2 污水泄漏量计算一览表

预测因子	浓度（mg/L）	池底面积（m^2）	渗漏面积（m^2）	垂直渗透系数（cm/s）	渗漏时间（d）	渗漏质量（kg）
石油类	100	160	8	0.94×10^{-4}	370	24.04

5.3.2 预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为三级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中 9.7.2 三级评价可采用解析法或类比分析法，因此，本次评价采用解析法对地下水环境影响进行分析。

5.3.3 水文地质条件概化

模拟区概化为一维稳定流一维水动力弥散问题。

（1）污染源概化

本次地下水环境预测污染源排放形式概化化粪池为点源。“跑、冒、滴、漏”等隐蔽泄漏概化为连续注入示踪剂的定浓度边界模型。

（2）数学模型

本次模拟计算过程忽略污染物在包气带的运移过程，这样使计算结果更为保守，符合工程设计的思想。

根据污染特点，本次预测数学模型选取一维稳定流动一维水动力弥散定浓度模型进行预测，当取平行地下水流动方向为 x 轴正方向时，则求取污染物浓度分布模型如下：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{Dt}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D}}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{Dt}})$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，g/L；

w—横截面面积，m^2；

u—水流速度，m/d；

DL—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc()—余误差函数。

（3）模型参数的获取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否合理正确。本次预测选用一维稳定流动一维水动力弥散定浓度数学模型。模型需要参数有：水流的实际平均流速 u；含水层有效孔隙度 n；污染物在含水层中的弥散系数 DL。

本评价引用《山西弘盛益通环保科技有限公司 6000t/a 废催化剂综合利用项目环境影响报告书》中数据，获取的场地水文地质参数具体见表 5.3-3。

表 5.3-3 场地水文地质参数表

指标	项目厂区	说明
纵向弥散系数 DL	$10m^2/d$	参考已有资料和岩性计算
渗透系数 K	0.042m/d	根据掌握调查区水文地质资料确定
有效孔隙度 n	0.18	
水力坡度 I	0.02	
水流速度 u	0.38m/d	根据掌握调查区水文地质资料计算

5.3.4 预测结果

预测结果见表 5.3-4~5.3-6 和图 5.3-1～5.3-3。

表 5.3-4 非正常状况下污染物运移 100d 预测结果

距离（m）	浓度（mg/L）	距离（m）	浓度（mg/L）
0	82.1894	25	48.9244
4.2	84.0218	50	6.1045
5	83.9546	75	0.1597
10	80.5620	85	0.0240
15	72.6226	100	0.0009
20	61.4993		

表 5.3-5 非正常状况下污染物运移 1000d 预测结果

距离（m）	浓度（mg/L）	距离（m）	浓度（mg/L）

0	6.7395	175	0.9207
25	8.1041	200	0.3708
42	8.4022	225	0.1278
50	8.3352	245	0.0487
75	7.3329	250	0.0376
100	5.5179	275	0.0095
125	3.5515	300	0.0020
150	1.9552		

表 5.3-6 非正常状况下污染物运移 10 年预测结果

距离（m）	浓度（mg/L）	距离（m）	浓度（mg/L）
0	1.0294	250	1.6712
10	1.1394	300	1.1016
20	1.2526	350	0.6119
50	1.5973	400	0.2864
100	2.0886	450	0.1129
150	2.3011	490	0.0474
153.3	2.3020	500	0.0375
200	2.1363		

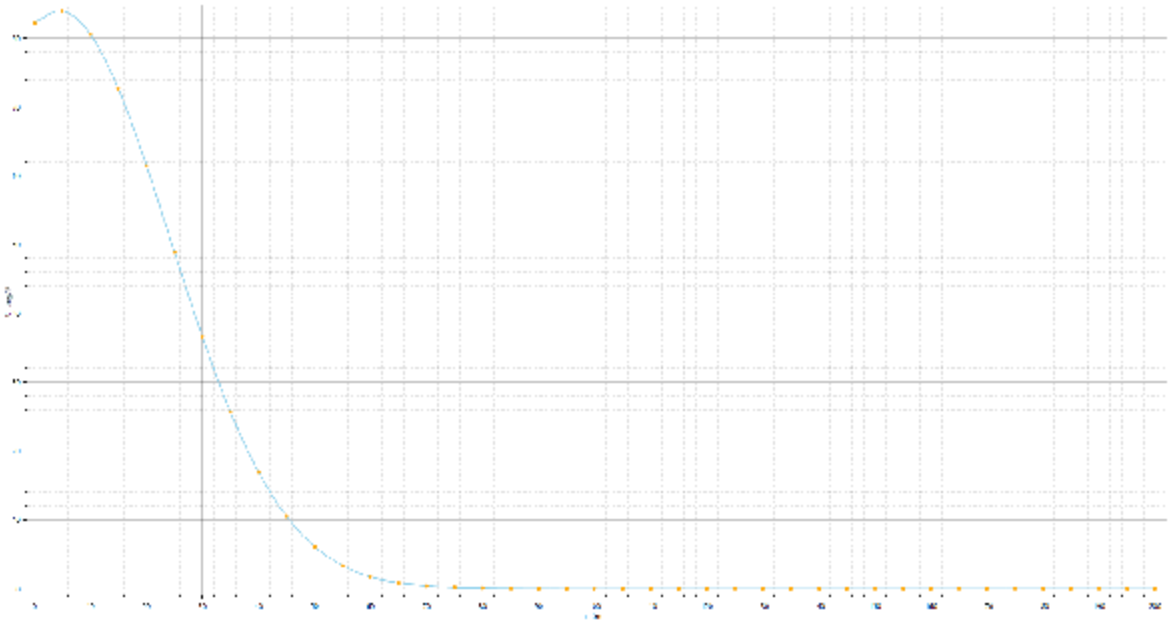


图 5.3-1 污染物渗漏后 100d 下游轴向浓度变化曲线

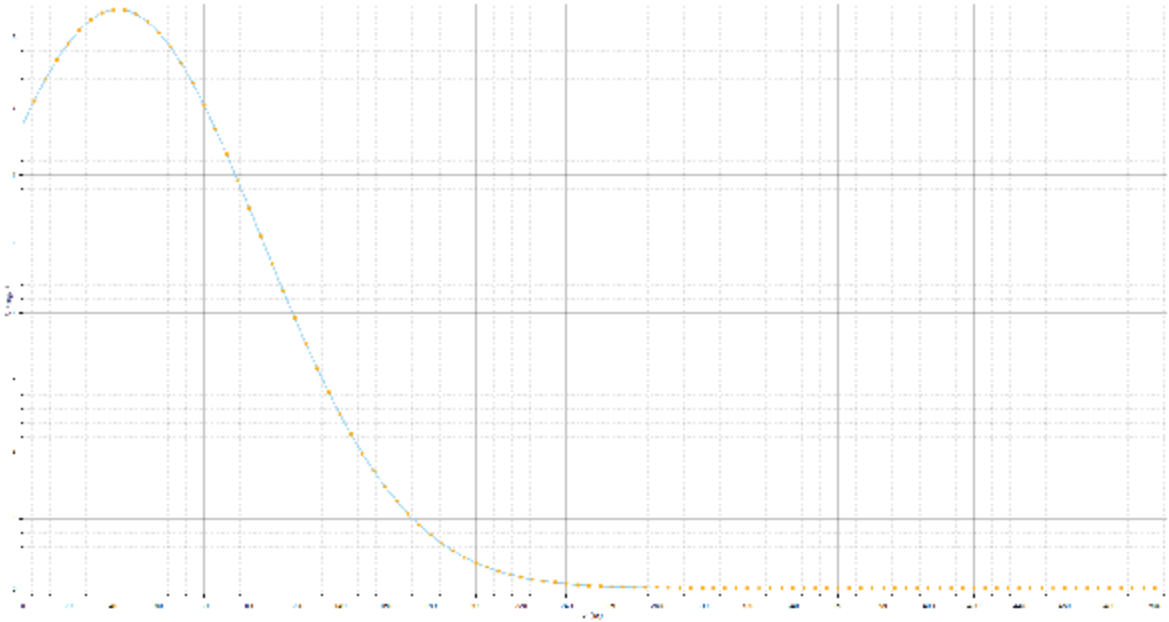


图 5.3-2 污染物渗漏后 1000d 下游轴向浓度变化曲线

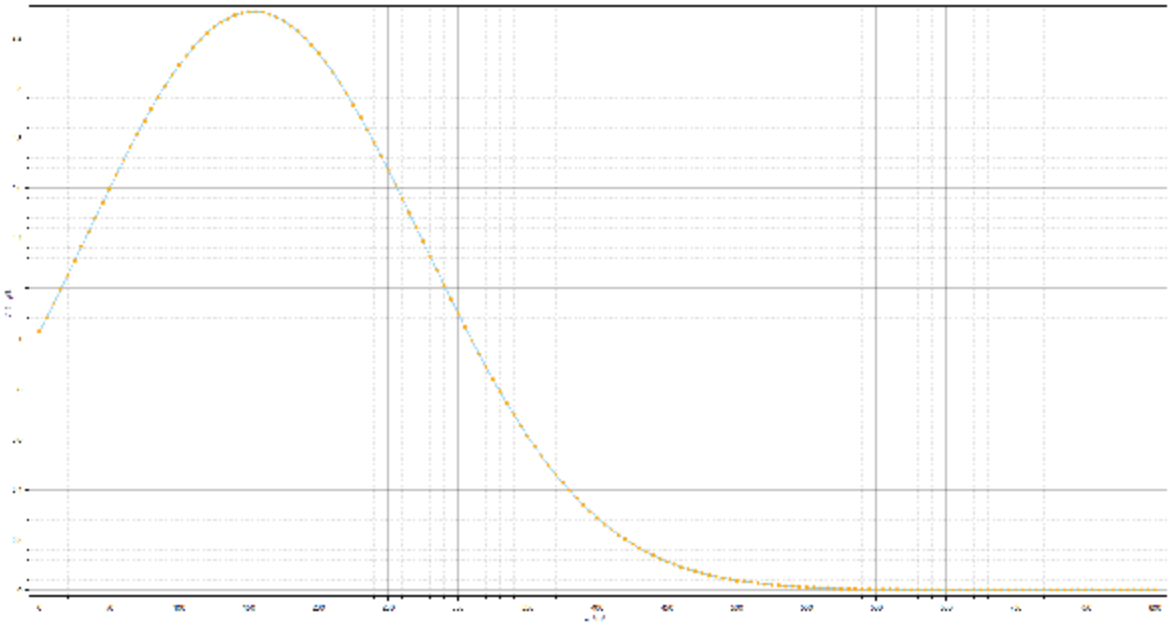


图 5.3-3 污染物渗漏后 10a 下游轴向浓度变化曲线

根据预测结果，本项目非正常状况，废水污染物石油类发生渗漏的情况下，第 100 天时，距离渗漏点 4.2m 处污染物浓度最大，最大浓度为 84.0218mg/L，距离渗漏点 85m 处污染物浓度为 0.024mg/L，已小于《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值（石油类≤0.05mg/L）；第 1000 天时，距离渗漏点 42m 处污染物浓度最大，最大浓度为 8.4022mg/L，距离渗漏点 245m 处污染物浓度为 0.0487mg/L，已小于《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值（石油类≤0.05mg/L）；第 10 年时，距离渗漏点 153.3m 处污染物浓度最大，最大浓度为 2.3020mg/L，距离渗漏点 490m 处污染物浓度为 0.0474mg/L，已小于《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中标准限值（石油类≤0.05mg/L）。

5.3.5 地下水环境影响分析

（1）对水源地及分散式居民水井的影响分析

根据数值模拟计算结果，非正常工况下生阳极浊循环水池若发生泄漏，在设定情景 10 年后，污水沿潜水层地下水水流方向向下游的最大迁移距离为 490m，未到达本项目西烟镇集中供水水源地二级保护区、脉坡村供水水井一级保护区，即在设定情境下不会对居民生活饮用水井产生水质影响，在做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施后本项目对评价区水源地及分散式居民水井影响较小。

（2）对评价区含水层的影响分析

根据前述水文地质条件，本次评价关注的含水层为第四系孔隙含水层和寒武奥陶系岩溶含水层，第四系孔隙含水层之上包气带岩性以粉土为主，项目评价区分布连续稳定，包气带具有有效的防污性，在污染源出现渗漏情况下，包气带可起到有效阻滞作用；寒武奥陶系岩溶含水层为承压含水层，评价区岩溶水与上部的松散岩类孔隙水分布有粉质粘土作为相对隔水层，污染物通过第四系孔隙含水层进而影响岩溶含水层的可能性较小。综上，企业在做好各项地下水污染防治措施的情况下，项目运行对评价区含水层的影响较小。

5.3.6 地下水环境影响评价结论

项目在正常运营时不会对评价区内地下水环境造成影响；非正常工况下，本项目对地下水的影响主要为运营期浊循环水池泄漏入渗含水层对地下水产生影响，评价要求设计施工及运营过程中必须做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本项目对评价区地下水环境影响较小。

综上所述，在项目营运期间加强管理，在严格遵循地下水环境保护措施的前提下，本工程对地下水环境的影响是可以接受的。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 预测内容

预测工程投产后主要噪声源对厂区边界及敏感点的影响情况。

5.4.2 预测声源

本项目噪声主要由机械振动和空气湍动引起，机械振动噪声主要由设备运行以及机械操作运行过程中产生。主要噪声设备有卸车机、格栅破碎机、带式输送机、斗式

提升机、螺旋输送机、沥青泵、吊钩桥式起重机、液压破碎机、反击式破碎机、振动筛、立磨、预热混捏锅、振动成型机、水泵类、油泵类、风机类、冷却塔、空压机、汽轮发电机组、余热锅炉排气口等，其噪声源强约为 65~105dB（A）之间。本项目设计通过采取选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振、接口处软连接等降噪措施，同时通过优化平面布置、设置绿化带等措施，以降低噪声的传播。

根据类比调查的结果，得到工程产噪设备噪声值及采取治理措施的消声量，主要噪声源产生情况及降噪措施列于表 5.4-1 和表 5.4-2。

表 5.4-1　项目室外噪声源强调查清单

序号	声源名称		空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）(dB（A）/1m)		
1	沥青贮运	1#液体沥青泵	267	61	1	75	选用低噪声设备、基础减振	0:00~24:00
2		2#液体沥青泵	266	58	1	75		
3		3#液体沥青泵	266	56	1	75		
4		4#液体沥青泵	265	52	1	75		
5	煅烧烟气净化	主排烟风机	130	102	1	85	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	0:00~24:00
6		脱硫装置	145	98	1	75	基础减振	
7		1#循环泵	144	93	1	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	
8		2#循环泵	145	93	1	75		
9		氧化风机	148	92	1	85		
10		石灰石浆液泵	141	94	1	75		
11		石膏排出泵	140	94	1	75		
12		工艺水泵	141	96	1	75		
13		冷却水泵	142	96	1	75		
14		滤液水泵	143	95	1	75		
15		带式脱水机	139	95	1	80	厂房隔声、基础减振	
16	焙烧烟气净化	主排烟风机	125	81	1	85	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	0:00~24:00
17		溜槽用高压离心风	135	79	1	85		
18		1#仓式气力输送泵	138	78	1	75	基础减振、接口处软连接	
19		2#仓式气力输送泵	107	202	1	75		
20	除尘工序	1#除尘器引风机	135	195	1	85	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	0:00~24:00
21		2#除尘器引风机	203	178	1	85		
22		3#除尘器引风机	139	154	1	85		

23		4#除尘器引风机	261	121	1	85		
24		5#除尘器引风机	255	99	1	85		
25		6#除尘器引风机	303	91	1	85		
26		7#除尘器引风机	330	98	1	85		
27		8#除尘器引风机	357	94	1	85		
28		9#除尘器引风机	388	36	1	85		
29		10#除尘器引风机	346	40	1	85		
30		11#除尘器引风机	375	89	1	85		
31		12#除尘器引风机	369	68	1	85		
32		13#除尘器引风机	433	-20	1	85		
33		14#除尘器引风机	141	90	1	85		
34		15#除尘器引风机	138	83	1	85		
35		16#除尘器引风机	83	172	1	85		
36	综合循环冷却系统	1#循环冷水泵	81	167	1	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	0:00~24:00
37		2#循环冷水泵	80	162	1	75		
38		1#循环热水泵	79	157	1	75		
39		2#循环热水泵	77	151	1	75		
40		过滤水泵	72	173	1	75		
41		1#冷却塔	70	166	1	80	基础减振	
42		2#冷却塔	407	53	1	80		
43	生阳极浊循环水系统	循环热水泵	415	51	1	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	0:00~24:00
44		冷却塔	93	112	1	80	基础减振	
45	汽轮机循环水系统	1#循环冷水泵	92	108	1	75	选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	0:00~24:00
46		2#循环冷水泵	91	105	1	75		
47		3#循环冷水泵	90	101	1	75		
48		1#循环热水泵	89	97	1	75		

49		2#循环热水泵	87	93	1	75		
50		3#循环热水泵	86	88	1	75		
51		过滤水泵	98	109	1	75		
52		1#冷却塔	96	101	1	80	基础减振	
53		1#冷却塔	94	93	1	80		
54		1#冷却塔	200	99	1	80		
55	余热发电	余热锅炉排气口	267	61	1	105	安装消声器	间断持续 1h
备注：以厂界西南角（113.023853°,38.171800°）为坐标原点（0,0）								

表 5.4-2　项目室内噪声源强调查清单

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
石油焦转运站	液压卸车机	65	厂房隔声	98	197	1	3	56	8:00~18:00	20	51	1
	格栅破碎机	85	厂房隔声、基础减振	105	196	1	5	71				
	气垫式带式输送机	70	厂房隔声	121	191	1	3	61				
	卸料车式带式输送机	70		201	170	1	3	61				
	1#斗式提升机	70		133	191	1	5	56				
	2#斗式提升机	70		133	189	1	5	56				
	3#斗式提升机	70		132	186	1	5	56				
	1#定量给料机	70		144	185	1	5	56				
	2#定量给料机	70		161	181	1	5	56				
	3#定量给料机	70		177	177	1	5	56				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
	4#定量给料机	70		193	172	1	5	56				
	5#定量给料机	70		209	168	1	5	56				
	6#定量给料机	70		225	164	1	5	56				
	7#定量给料机	70		241	160	1	5	56				
	8#定量给料机	70		257	155	1	5	56				
	1#螺旋输送机	70		142	184	1	5	56				
	2#螺旋输送机	70		145	183	1	5	56				
	3#螺旋输送机	70		158	180	1	5	56				
	4#螺旋输送机	70		162	178	1	5	56				
	5#螺旋输送机	70		174	175	1	5	56				
	6#螺旋输送机	70		178	174	1	5	56				
	7#螺旋输送机	70		190	171	1	5	56				
	8#螺旋输送机	70		194	169	1	5	56				
	9#螺旋输送机	70		206	167	1	5	56				
	10#螺旋输送机	70		211	165	1	5	56				
	11#螺旋输送机	70		221	162	1	5	56				
	12#螺旋输送机	70		227	160	1	5	56				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
	13#螺旋输送机	70		238	158	1	5	56				
	14#螺旋输送机	70		243	156	1	5	56				
	15#螺旋输送机	70		254	154	1	5	56				
	16#螺旋输送机	70		259	152	1	5	56				
煅烧车间	带式输送机（带卸料车）	70	厂房隔声	148	166	1	10	50	0:00~24:00	20	59	1
	气垫带式输送机	70		220	121	1	3	61				
	定量给料机	70		155	138	1	5	56				
	1#斗式提升机	70		142	145	1	5	56				
	2#斗式提升机	70		140	139	1	5	56				
	电动葫芦	70		188	132	1	3	61				
	1#碎料机及传动装置	85	厂房隔声、基础减振	187	126	1	5	71				
	2#碎料机及传动装置	85		258	114	1	5	71				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
	3#碎料机及传动装置	85		256	109	1	5	71				
	4#碎料机及传动装置	85		177	132	1	5	71				
	1#罐式煅烧炉	85	厂房隔声	247	114	1	3	76				
	2#罐式煅烧炉	85		436	15	1	3	76				
返回料处理间	吊钩桥式起重机	70	厂房隔声、基础减振	425	18	1	3	61	6:00~22:00	20	61	1
	液压破碎机	85		403	23	1	5	71				
	反击破碎机	95		388	29	1	5	81				
	1#气垫式带式输送机	70	厂房隔声	415	20	1	3	61				
	2#气垫式带式输送机	70		396	26	1	3	61				
	3#气垫式带式输送机	70		354	36	1	3	61				
	单层直线振动筛	90	厂房隔声、基础减振	387	30	1	5	76				
	1#斗式提升机	70	厂房隔声	386	29	1	5	56				
	2#斗式提升机	70		98	197	1	5	56				
生阳	1#定量给料机	70	厂房隔声	336	92	1	5	56	0:00~24:00	20	61	1

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
极车间	2#定量给料机	70		341	91	1	5	56				
	3#定量给料机	70		346	89	1	5	56				
	4#定量给料机	70		352	88	1	5	56				
	5#定量给料机	70		333	82	1	5	56				
	6#定量给料机	70		338	81	1	5	56				
	7#定量给料机	70		343	80	1	5	56				
	8#定量给料机	70		349	78	1	5	56				
	1#斗式提升机	70		375	82	1	5	56				
	2#斗式提升机	70		374	79	1	5	56				
	反击破碎机	95	厂房隔声、基础减振	384	84	1	5	81				
	石油焦振动筛	90		388	83	1	5	76				
	返回料振动筛	90		392	82	1	5	76				
	磨粉系统（含风选系统）	90		388	81	1	5	76				
	配料系统	70	厂房隔声	382	64	1	3	61				
	1#预热混捏锅	75	厂房隔声、基础减振	381	79	1	5	61				
	2#预热混捏锅	75		390	77	1	5	61				
	3#预热混捏锅	75		379	71	1	5	61				
	4#预热混捏锅	75		387	68	1	5	61				
	振动成型机	95		386	73	1	5	81				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
	炭块冷却系统	65		415	65	1	3	56				
	吊钩桥式起重机	70		436	59	1	3	61				
焙烧车间	1#焙烧多功能机组	70	厂房隔声	172	18	1	5	56	0:00~24:00	20	56	1
	2#焙烧多功能机组	70		333	-26	1	5	56				
	生块编组机组	70		419	-47	1	5	56				
	熟块清理机组	70		444	-54	1	5	56				
	炭块自动清理机	90		452	-30	1	5	76				
	燃烧控制系统	85		253	9	1	5	71				
	堆垛天车	70	厂房隔声、基础减振	462	10	1	3	61				
	80 室敞开式焙烧炉	85	厂房隔声	250	-3	1	3	76				
综合维修	电动单梁起重机	70	厂房隔声、基础减振	42	176	1	3	61	6:00~22:00	20	41	1
供水加压泵房	1#电动消防泵	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	47	271	1	2	69	0:00~24:00	20	52	1
	2#电动消防泵	75		51	271	1	2	69				
	生产给水泵	75		55	271	1	2	69				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
	生活给水泵	75		60	271	1	2	69				
	电动单梁悬挂式起重机	70	厂房隔声、基础减振	66	271	1	2	64	8:00~18:00			
空压站	离心式压缩机	85	厂房隔声、基础减振	105	153	1	2	79	0:00~24:00	20	59	1
余热回收	主循环油泵	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	206	72	1	2	69	0:00~24:00	20	52	1
	二次循环油泵	75		205	67	1	2	69				
	注油泵	75		203	61	1	2	69				
余热发电	凝汽式汽轮机	95	厂房隔声、基础减振	59	110	1	5	81	0:00~24:00	20	64	1
	发电机组	95		65	109	1	5	81				
	电动单梁起重机	70		71	107	1	3	61	8:00~18:00			
柴油发电机房	柴油发电机	90	厂房隔声、基础减振	50	100	1	2	84	间断持续 4h	20	64	1
生活污水处理站	1#提升水泵	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	299	-58	1	2	69	0:00~24:00	20	72	1
	2#提升水泵	75		297	-65	1	2	69				
	1#污泥回流泵	75		304	-60	1	2	69				
	2#污泥回流泵	75		302	-66	1	2	69				
	1#清水水泵	75		309	-61	1	2	69				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
	2#清水水泵	75		307	-67	1	2	69				
	1#螺杆鼓风机	95	厂房隔声、基础减振、进气口安装消声器	303	-57	1	2	89				
	2#螺杆鼓风机	95		326	-65	1	2	89				
生产废水处理站	1#提升水泵	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口处软连接	323	-72	1	2	69	0:00~24:00	20	52	1
	2#提升水泵	75		329	-66	1	2	69				
	1#多介质过滤水泵	75		327	-73	1	2	69				
	2#多介质过滤水泵	75		333	-67	1	2	69				
	1#超滤高压水泵	75		331	-74	1	2	69				
	2#超滤高压水泵	75		337	-68	1	2	69				
	1#反渗透高压水泵	75		335	-75	1	2	69				
	2#反渗透高压水泵	75		339	-74	1	2	69				
	回用水泵	75		53	125	1	2	69				
化学水处	原水进水水泵	75	厂房隔声、选用低噪声设备、基础减振、接口	57	124	1	2	69	0:00~24:00	20	52	1
	高压水泵	75		62	123	1	2	69				

建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离（dB（A））/1m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
理站	中间水泵	75	处软连接	66	122	1	2	69				
	除氧水泵	75		71	121	1	2	69				
	再生水泵	75		75	119	1	2	69				
	废水水泵	75		299	-58	1	2	69				
备注：以厂界西南角（113.023853°,38.171800°）为坐标原点（0,0）												

5.4.3 预测因子、方位

（1）预测因子：等效 A 声级。

（2）预测方位：厂界、王甫庄村。

5.4.4 预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。预测模式如下：

（1）室外声源在预测点产生的声级计算模型

①如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 Lp（r）可按公式计算：

$$L_p(r)=L_w+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

L_w—由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB

Dc—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_c-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：$L_p(r)$—预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的衰减，dB。

②预测点的 A 声级 L_A（r），可利用 8 个倍频带的声压级公式计算：

$$L_A(r)=10\lg\left(\sum_{i=1}^{8}10^{0.1(L_{pi(r)-\Delta L_i})}\right)$$

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)

$L_{pi}(r)$—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i—第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

③在只考虑几何发散衰减时，可按式计算：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-Adiv(5)$$

式中：L A(r)—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L A(r0)—参考位置 r 0 处的 A 声级，dB(A)；

A div—几何发散引起的衰减，dB。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 Lp1 和 Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中：

L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}—靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（3）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L Ai，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L Aj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj；则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为（Leqg）：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i\,10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j\,10^{0.1l_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

ti—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

tj—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

5.4.5 预测参数

（1）考虑地形高程

将声源、计算点、屏障、建筑的相应地面高程考虑在内，以计算它们之间的相对高差。

（2）考虑声屏障隔声

对参与本预测方案的全部人工构筑物，都会考虑它们对各预测点的遮挡影响，按屏障的类型和声程差来计算隔声量。当声屏障对预测点形成遮挡时，进行隔声计算，否则隔声量为 0。同时通过声屏障的平均隔声损失这个参数，考虑到声屏障的材质和施工质量，可计入透射声的叠加影响。

（3）考虑地面吸收和反射

考虑扩散经过路径的地面效应，地面类型采用硬地面（K=1）。在有屏障、建筑群或其他物体遮挡隔声的情况下，如果又计算了经过这些物体的地面效应的衰减，根据 2021 导则 A.3.4.2 和 A.3.5.2，同时考虑遮挡隔声和地面效应时，只取两者中的最大值，而不考虑叠加。

（4）考虑空气吸声

受空气温度、湿度和声波频率控制。根据 20 年气候统计表 5.1 1，环境空气温度取近 9.9℃，空气相对湿度取 54.5%，空气大气压取 0.896 atm。

5.4.6 预测结果及评价

（1）厂界噪声预测结果及评价

本项目运行期厂界噪声贡献值预测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 项目厂界噪声贡献值预测结果 单位： dB（A）

预测点	时间	贡献值	标准值	达标情况
1#厂界北侧	昼间	32.1	60	达标
	夜间	32.1	50	达标
2#厂界东侧	昼间	40.05	60	达标
	夜间	40.05	50	达标
3#厂界北侧	昼间	52.89	60	达标

预测点	时间	贡献值	标准值	达标情况
	夜间	52.89	50	达标
4#厂界东侧	昼间	46.82	60	达标
	夜间	46.82	50	达标
5#厂界南侧	昼间	47.19	60	达标
	夜间	47.19	50	达标
6#厂界西侧	昼间	51.42	60	达标
	夜间	51.42	50	达标

由表 5.4-3 预测结果可知，本项目采取相应降噪措施后，运营期厂界昼间噪声贡献值在 32.1-52.89dB（A）之间，夜间噪声贡献值在 32.1-52.89dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准中昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）的限值要求；因此本项目运营期对周围声环境影响较小。

（2）声环境保护目标噪声预测结果及评价

本项目运行期声环境保护目标噪声预测结果与达标分析见表 5.4-4。

表 5.4-6 本项目运行期声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	王甫庄村	45.0	37.3	60	50	35.35	35.35	45.45	39.44	60	50	达标	达标

由表 5.4-6 可知，声环境保护目标王甫庄村昼间噪声预测值为 45.45dB（A），夜间噪声预测值为 39.44dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼夜间 2 类标准要求。

5.4.7 声环境影响评价

本项目各主要产噪设备通过采取本评价提出的降噪措施，运营期厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值要求；本项目厂界 200m 范围声环境敏感目标主要是王甫庄村，通过合理布置平面布局，各主要产噪设备距离王甫庄村较远，同时采取相应降噪措施后，项目运营期王甫庄村声环境质量较现状变化不大，且能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值；因此本项目的建设对周围声环境影响较小。

5.4.8 小结

拟建项目声环境影响评价自查见下表 5.4-4。

表 5.4-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级□ 三级☑					
	评价范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☑ 已有资料□ 研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				
	预测范围	200 m☑ 大于 200 m□ 小于 200 m□					
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标☑不达标□					
	声环境保护目标处噪声值	达标☑不达标□					
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑固定位置监测□自动监测□手动监测☑无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数（1）	无监测□			
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

5.5 土壤环境影响预测与评价

5.5.1 土壤环境影响识别

本项目在运行的过程当中可能会造成土壤污染，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，本项目土壤环境影响属于污染影响型，土壤环境影响评价工作等级判定为二级。

根据工程分析结果，本项目的土壤环境影响类型与影响途径详见下表。

表 5.5-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处“√”。				

本项目影响因子识别表见表 5.5-2。

表 5.5-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
沥青贮存、混捏成型废气	排放口	大气沉降	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘	苯并[a]芘	正常排放
焙烧烟气	排放口	大气沉降	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘	苯并[a]芘	正常排放
生阳极浊循环系统	循环水池防渗层破裂	垂直入渗	pH、COD、SS、溶解性总固体、石油类	石油烃（C_{10}-C_{40}）	非正常工况
导热媒油储罐区	储罐泄漏、罐区防渗层破裂	垂直入渗	石油类	石油烃（C_{10}-C_{40}）	非正常工况
生产废水处理站	调节池防渗层破裂	垂直入渗	pH、COD、SS、溶解性总固体、石油类	石油烃（C_{10}-C_{40}）	非正常工况
危险废物贮存库	废矿物油贮存区防渗层破裂	垂直入渗	石油类	石油烃（C_{10}-C_{40}）	非正常工况

5.5.2 土壤环境影响预测情景设定

5.5.2.1 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，沥青贮存、混捏成型及焙烧工序排放的废气中含苯并[a]芘等污染物。该污染物属于持久性有机污染物，可通过大气沉降作用累积于表层土壤，存在长期污染风险。因此，本评价选取沥青贮存、混捏成型废气和焙烧烟气大气污染物苯并[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，浊循环水池、导热媒油储罐区、生产废水池体、危险废物贮存库等区域通过采取相应防渗措施，达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72 号）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，各地面或池体防渗层破损等原因从而使防渗层功能降低，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等

原因，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，可能造成土壤环境的影响。由于导热媒油储罐为地上式且设置防渗池，危险废物贮存库采取重点防渗并设置有导流槽、收集池等，发生泄漏能够及时发现，避免导热媒油/废矿物油漫流入渗土壤；浊循环水池和生产废水水池均为地下式，池体发生破裂不易发现，浊循环水池废水中污染物浓度相对较高，因此，本项目废水污染物由入渗途径对土壤环境的影响主要针对浊循环水池和生产废水调节池非正常状况情形进行模拟预测。

5.5.2.2 预测范围

本项目预测评价范围与现状调查评价范围一致，确定为建设项目所在厂区以及厂区外 0.2km 的范围内。

5.5.3 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，选取大气污染物苯并[a]芘作为关键预测因子。

入渗途径：根据项目运行情况，浊循环水池、导热媒油储罐区、生产废水处理站、危险废物贮存库等的垂直入渗污染物浓度影响识别，选取浊循环水池泄漏情景中的特征因子石油烃作为关键预测因子。

根据本项目土壤影响因素识别及判定结果，确定本项目环境影响要素的评价因子如下：①大气沉降：苯并[a]芘；②垂直入渗：石油烃。

5.5.4 大气沉降对土壤影响分析

5.5.4.1 预测方案

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，采用附录 E 推荐预测方法。单位质量土壤中某种物质的增量根据以下公式计算：

$$\Delta S=n(Is-Ls-Rs)/(Pb\times A\times D)$$

其中：

△S——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

Pb——表层土壤容重，kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n——持续年份，a。

本项目大气沉降参数采用大气预测排放参数，详见 5.1 环境空气影响预测与评价章节。

本次评价范围分别取厂区范围及厂区外 1km 范围，影响因子选取苯并[a]芘，考虑苯并[a]芘沉降对土壤的影响情况。

5.5.4.2 影响预测与分析

根据 HJ2.2-2018 推荐方法，得出苯并[a]芘平均沉积率，具体见表 5.5-3。

表 5.5-3 土壤环境污染预测因子沉积量表

污染物	敏感点	平均沉积率
		mg/m²·a
苯并[a]芘	预测范围	5.225

根据土壤环境现状调查结果，预测范围内表层土壤容重ρb 取 1130kg/m³，表层土壤深度取 0.2m，评价范围面积 0.58km²，计算得预测范围不同年份下各预测因子的贡献值，具体见表 5.5-4。

表 5.5-4 土壤环境大气沉降预测结果表（单位：mg/kg）

污染物	预测位置	不同年份表层土壤污染物贡献值			标准值	达标情况	备注
		1 年	10 年	20 年			
苯并[a]芘	预测范围	0.0231	0.2312	0.4624	1.5	达标	第二类用地
					0.55	达标	农用地

由以上预测结果可知，本项目运行 20 年，苯并[a]芘土壤预测浓度符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，因此，本次环评要求建设单位通过加强对厂区内装置区污染排放源的管理，定期巡检，保证废气净化系统正常运行，降低无组织排放等措施，本项目苯并[a]芘大气沉降对周围土壤环境影响可接受。

5.5.5 垂直入渗对土壤影响分析

5.5.5.1 情景设定

根据工程分析，结合项目特点，项目生产区均按照要求进行了基础防渗，正常情况下不会发生污染物渗漏，事故状态下废水均排至厂区事故水池，生产废水不外排，不会对周边土壤造成污染影响。

本项目非正常工况下考虑废水防渗层发生破裂废水中污染物垂直进入土壤环境。

由于生阳极浊循环水池和生产废水调节池中废水污染物种类基本相同，本评价选取未混合前废水中石油类浓度相对较高的生阳极浊循环水池。

5.5.5.2.源强设定

在非正常状况下，生阳极浊循环水池防渗层可能发生破损，污水中石油烃可能会透过防渗层进入土壤层，造成包气带和含水层的污染。因此，本次评价结合地下水环境影响评价，选取有代表性的非正常极端状况下，本次评价选取生阳极浊循环水池泄漏对土壤环境的影响。

表 5.5-5 土壤预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	浓度（mg/L）	渗漏特征
非正常	生阳极循环水池	石油烃（C_{10}-C_{40}）	100	连续 365d

5.5.5.3.预测模型选取

（1）土壤环境评价标准

本次评价石油烃（C_{10}-C_{40}）执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

因实际预测中预测因子为浓度单位 mg/L，而 GB15618-2018 风险筛选值单位为 mg/kg，为便于比较，同时考虑垂直入渗型污染对土壤的影响，预测过程需要对单位进行转换以方便比较。转换公式为：

$$C_1 = C_0 \times \rho / w$$

式中：C_1——转换后污染物浓度限值，mg/L；

C_0——转换前污染物质量比限值，mg/kg；

ω——土壤含水率；

ρ——土壤容重，kg/L。

土壤容重取 1.13kg/L，土壤含水率取 50.9%，评价用上述公式进行转换，结果见表 5.7-6。

表 5.7-6 土壤环境评价标准限值

预测因子	检出限 (mg/kg)	转换后检出限值（mg/cm³）	风险筛选值（mg/kg）	转换后风险筛选值（mg/cm³）	标准
石油烃（C_{10}-C_{40}）	6	0.01332	4500	9.99	GB36600-2018

（2）水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和—非饱和土壤水中水分运动方程

（Richards 方程），即

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[k(\theta)\ (1+\frac{\partial h}{\partial z})\right]$$

式中θ为土壤体积含水量，cm3/cm-3；t 为时间变量，hour-1；z 为空间变量，cm；h 为压力水头，cm；K 为土壤非饱和渗透系数，cm/hour-1。地表为原点，向上为正。

上边界为降水与蒸发共同作用下的流量边界，下边界为自由排水边界。

（3）溶质模型

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right]-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：C—为污染物介质中的浓度，mg/L；

D—为弥散系数，cm^2/d；

q—渗流速率，m/d；

z—为沿 Z 轴的距离， m；

t—为时间变量，d

θ—为土壤含水率，%。

①初始条件

C(z，t)=0　t=0，L≤Z＜0，即渗漏发生前包气带土壤中石油烃浓度为 0。

②边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，连续点源情景：

C(z，t)=C_0t＞0，Z=0，渗漏发生后上边界浓度边界条件：c(z=0,t)=100mg/L=0.1mg/cm^3（连续渗漏 365d），取值与表 5.5-5 中生阳极浊循环水池石油烃浓度一致。

③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。

（4）模型参数选择

结合本项目引用的岩土工程勘察成果，本次评价对包气带 10m 内土层进行预测，预测因子与地下水环境预测因子一致，选取石油烃（C_{10}-C_{40}），污染物源强参考浊循环水池水质（见表 3.1-77）；本次预测采用的土壤水力参数、溶质运移参数均基于项目区土壤现状调查数据及相关导则推荐值确定，土壤水力参数见表 5.5-7，观测点设置情况见表 5.5-8，模型预测参数设置见表 5.5-9。

表 5.5-7　土壤水力参数表

土壤类型	Qr（-）	Qs（-）	α（1/cm）	n（-）	Ks（cm/d）	I（-）
粉土	0.034	0.46	0.016	1.37	8.12	0.5

表 5.5-8 预测点设置

土壤层深/m	1.0	2.0	5.0	7.5	10
预测曲线名称	N1	N2	N3	N4	N5
时间点/d	100	1000	2000	3650	7300
预测时间名称	T1	T2	T3	T4	T5

表 5.5-9 溶质运移参数表

土壤层次/m	土壤类型	土壤密度 ρ/g/cm³	纵向弥散系数 DL/cm	SinkWater1 溶解相的一阶速率常数（/d）	SinkSolid1 固相一阶速率常数（/d）
0-10	粉土	1.13	10	不考虑	不考虑

5.5.5.4 预测结果分析

由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

利用 HYDRUS 软件运行溶质运移模型，将相关土壤参数、污染源参数代入模型中，本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留作用。因此，本次预测土壤剖面各观测点石油烃浓度值随时间和土壤深度变化趋势结果见下图。

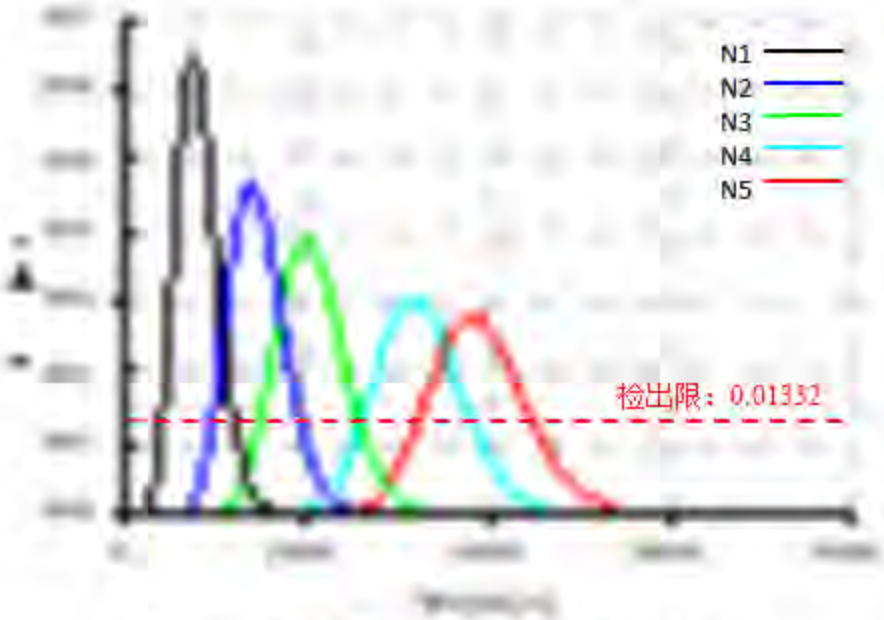


图 5.5-1 土壤剖面石油烃浓度值随时间分布图

根据图 5.5-1 可知，随着污染源的持续泄漏，1.0m 深处土壤从约 377 天时开始检出污染物石油烃（C_{10}-C_{40}），到 725 天达到峰值 0.06519mg/cm³；2.0m 深处土壤从 945 天时开始出现污染物石油烃（C_{10}-C_{40}），在 1375 天左右达到峰值 0.04685mg/cm³；5.0m

深处土壤从 1475 天时开始出现污染物石油烃（C_{10}-C_{40}），在 1965 天左右达到峰值 0.03895mg/cm³；7.5m 深处土壤从 2605 天时开始出现污染物石油烃（C_{10}-C_{40}），在 3165 天左右达到峰值 0.0306mg/cm³；10.0m 深处土壤从 3235 天时开始出现污染物石油烃（C_{10}-C_{40}），在 3825 天左右达到峰值 0.02781mg/cm³。各深度峰值浓度均远小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）第二类用地筛选值（转换后 9.99mg/cm³）。

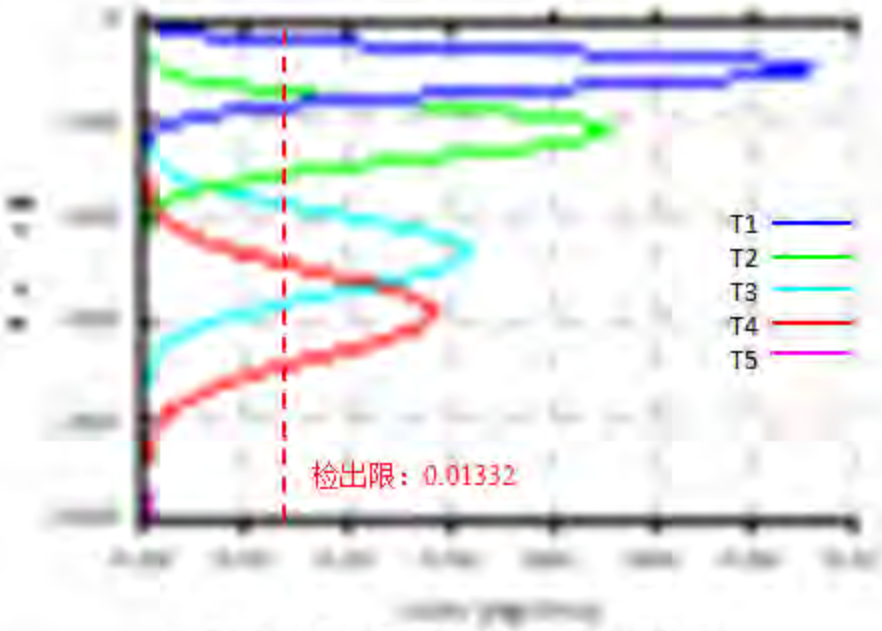


图 5.5-2 土壤剖面石油烃浓度随深度分布图

根据图 5.5-2 可知，整个预测时段内，土壤污染物石油烃（C_{10}-C_{40}）峰值浓度呈现向下部观测点移动的趋势。泄漏后 100 天，土壤污染物石油烃（C_{10}-C_{40}）在 0.9m 处达到峰值 0.06544mg/cm³；泄漏后 365 天，土壤污染物石油烃（C_{10}-C_{40}）在 2.2m 处达到峰值 0.04567mg/cm³；泄漏后 1000 天时，土壤污染物石油烃（C_{10}-C_{40}）在 4.6m 处达到峰值 0.03197mg/cm³；泄漏后 3650 天时，土壤污染物石油烃（C_{10}-C_{40}）在 5.8m 处达到峰值 0.02852mg/cm³；泄漏后 7300 天时，10m 处石油烃污染物浓度最大为 0.0005456mg/cm³，远小于检出限（0.01332mg/cm³）。各时间峰值浓度均远小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）第二类用地筛选值（转换后 9.99mg/cm³）。

若持续泄漏，污染物在包气带中仍会向下迁移，建设单位应做好各污水池重点防渗措施和渗漏检测工作，一旦发生事故应及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。

5.5.6 土壤环境影响评价结论

本次环评要求建设单位通过加强对厂区内装置区污染排放源的管理，定期巡检，杜绝跑、冒、滴、漏现象，降低无组织排放等措施，设置完善的废水收集系统，各区域均采取有效的防渗措施，设置地下水监控井，定期开展地下水监测，能有效降低对土壤环境的影响。因此，本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。

5.5.7 自查表

项目土壤环境影响评价自查表见表 5.5-10。

表 5.5-10　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(14.02934)hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（评价范围内的建设用地和耕地）、方位（土壤评价区）、距离（0.2km 范围）				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（　　）				
	全部污染物	垂直入渗：pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、石油类、溶解性总固体等 大气沉降：TSP、PM_{10}、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘、氨				
	特征因子	苯并[a]芘、石油烃（C_{10}-C_{40}）				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类☑；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□				
现状调查内容	资料收集	a)☑；b)☑；c)☑；d)☑				
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH、阳离子交换量、土壤容重、饱和渗透率、孔隙率、含水率				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	2	0~20cm	
		柱状样点数	3		0~300cm	
	现状监测因子	45 项基本项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并				

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
特征因子：苯并[a]芘、石油烃。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="3">45 项基本项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
特征因子：苯并[a]芘、石油烃。</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="3">项目占地范围内土壤监测点位的各监测项目监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中二类用地风险筛选值；占地范围外土壤监测点的各监测项目监测值均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">苯并[a]芘、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E☑；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（厂区及厂外 1km）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>3 个表层样</td><td>苯并[a]芘、石油烃（C_{10}~C_{40}）</td><td>1 次/5 年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测点位信息、监测项目、监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">土壤环境影响可以接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.6 环境风险评价

5.6.1 环境风险源调查

5.6.1.1 建设项目风险源调查

建设项目风险源调查内容主要包括：调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B“重点关注的危险物质及临界量”中列出的危险物质确定本项目中危险物质数量、分布情况，具体如下表所示。

表 5.6-1 项目危险物质数量及分布情况

生产系统/装置		危险物质	最大存量 t
煅烧车间	煅烧炉	二氧化硫、氮氧化物、氨气	/
阳极车间	混捏、成型	沥青烟、苯并[a]芘	/
焙烧车间	焙烧炉	二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘	/
液体沥青储罐区	液体沥青储罐	液体沥青	1800（按 90%计）
软水制备	酸碱罐区	盐酸	1.0
		液碱	1.0
热媒油泵房	储油槽	热煤油（导热油）	145.8（按 90%计）
天然气调压站	管线	天然气	0.045（在线量）
煅烧烟气净化	废气处理设施	二氧化硫、氮氧化物、氨气	/
焙烧烟气净化	废气处理设施	二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘	/
危险废物贮存库	桶装	油类（废导热油、废机油）	1

5.6.1.2 环境敏感目标调查

经现场踏勘与调查，本项目厂界周边 5km 范围内的大气环境敏感目标主要为村庄和工业企业。

本项目距离最近的地表水为厂区东侧 3.5km 处的乌河。本项目装置区各工段设有围堰，消防事故水管道与雨水管道分别单独设置，消防事故水管道与围堰直接连接，故不会进入雨排水系统。因此本项目无地表水事故排放点。

本项目所在场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源。

根据周边 5km 范围内进行人口集中区和社会关注区排查，敏感点分布情况见表 5.6-2。

表 5.6-2 项目环境风险保护目标一览表

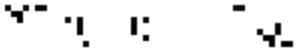
类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	脉坡村	NE	294	居民区	210 人
	2	黄龙洼村	NE	1016	居民区	248 人
	3	龙潮湾村	NE	2116	居民区	367 人
	4	青龙坡村	NE	2897	居民区	431 人
	5	赵家梁村	N	3682	居民区	247 人

	6	东村	E	3808	居民区	1212 人
	7	西村	E	3202	居民区	1215 人
	8	南村	E	3492	居民区	1121 人
	9	北村	E	3562	居民区	1298 人
	10	西烟镇中学	E	3323	居民区	544 人
	11	南刘咀村	E	1476	居民区	429 人
	12	龙王头村	SE	1998	居民区	137 人
	13	石灰掌村	SE	2556	居民区	106 人
	14	山河村	SE	3224	居民区	410 人
	15	乌耳庄村	SE	3984	居民区	513 人
	16	南头村	SE	4081	居民区	630 人
	17	南头小学	SE	4342	学校	
	18	王甫庄村	SW	160	居民区	535 人
	19	洪镇村	SW	3671	居民区	135 人
	20	盆子掌村	NW	3554	居民区	164 人
	21	袁梁村	NW	3903	居民区	154 人
	22	尚家沟村	NW	4648	居民区	155 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					745
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					10261

5.6.2 环境风险潜势判定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1、表 B.2 中规定的临界量 P 的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。



式中：q1、q2、qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2、Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：① 1≤Q＜10；②10≤Q＜100；③ Q≥100。

表 5.6-3 建设项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	最大储存量（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
1	液体沥青（按油类计）	/	1800	2500	0.72
2	天然气（甲烷）	74-82-8	0.045（在线量）	10	0.0045

序号	名称	CAS 号	最大储存量（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
1	液体沥青（按油类计）	/	1800	2500	0.72
3	盐酸	7647-01-0	1.0	7.5	0.13333
4	热煤油（导热油）	/	145.8（180m³）	2500	0.05832
5	油类（废机油、废导热油）	/	1	2500	0.0004
合计		/	/	/	0.91655
备注：油品类密度取 0.9g/cm³；液体储罐装填系数按 0.9 考虑					

经上表计算，Q 值为 0.91655，Q 值范围为 Q＜1，本项目环境风险潜势为I。

5.6.3 风险评价等级及评价范围

环境风险评价工作等级划分依据见表 5.6-4。

表 5.6-4 环境风险评价工作等级划分表

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

由上表可知，本项目环境风险评价等级为简单分析。

5.6.4 环境风险识别

本评价从物质风险识别和生产过程（单元）风险识别两个方面确定建设项目的主要危险物料和危险源。

5.6.4.1 风险识别物质潜在风险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，拟建项目涉及的危险物质主要包括天然气、沥青、导热油、盐酸、危险废物（废机油）、废气污染物（二氧化硫、氮氧化物、氨气、苯并[a]芘）、火灾爆炸事故产生的 CO。危险物质的理化特性一览表见表 5.6-5~5.6-26。

表 5.6-5 沥青物质特性表

标识	中文名：沥青	英文名：bitumen	CAS 号：8052-42-4
	分子式：稠环芳香烃的复杂混合	分子量：	UN 编号：61869
理化性质	性状：黑色液体，半固体或固体		
	熔点℃：	溶解性：不溶于水，不溶于丙酮、乙醚、稀乙醇等，溶于四氯化碳等	
	沸点℃：<470	相对密度（水=1）：1.15~1.25	
	饱和蒸汽压/kPa：	相对密度（空气=1）：	
燃烧	燃烧性：可燃	燃烧分解产物：CO、CO2、成分未知的黑色烟雾	

爆炸危险性	闪点℃：204.4	稳定性：稳定
	危险特性：遇高热、明火能燃烧。燃烧分解释放出腐蚀性、刺激性的黑色烟雾。	
	灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。	
卫生标准	美国（1974）车间卫生标准 200μg/m³ 中国（GB16297-1996）大气污染物综合排放标准 ①最高允许排放浓度（mg/m³）：80～280（表 1）；40～140（表 2）； ②最高允许排放速率（kg/h）： 二级 0.22～12（表 1）；0.18～10（表 2）； 三级 0.24～18（表 1）；0.27～15（表 2）。	
毒性	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：沥青及黑色烟气对皮肤粘膜具有刺激性，有光毒作用和致肿瘤作用。我国三种主要沥青的毒性：煤焦沥青＞页岩沥青＞石油沥青，前二者有致癌性。接触沥青的主要皮肤损害有：光毒性皮炎，皮损限于面、颈部等暴露部分；黑变病，皮损常对称分布于暴露部位；呈片状，呈褐－深褐－褐黑色；职业性痤疮；疣状赘生物及事故引起的热烧伤。此外，尚有头昏、头胀，头痛、胸闷、乏力、恶、食欲不振等全身疾病和眼、鼻、咽部的刺激症状。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：沥青及其烟气对皮肤黏膜具有刺激性，有光毒作用和致肿瘤作用。我国三种主要沥青的毒性：煤焦沥青＞页岩沥青＞石油沥青，前二者有致癌性。接触沥青的主要皮肤损害有：光毒性皮炎，皮损限于面、颈部等暴露部分；黑变病，皮损常对称分布于暴露部位；呈片状，呈褐深褐_褐黑色；职业性痤疮；疣状赘生物及事故引起的热烧伤。此外，尚有头昏、头胀，头痛、胸闷、乏力、恶、食欲不振等全身疾病和眼、鼻、咽部的刺激症状。	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泻。就医。	
防护	工程控制：提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）；可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。 眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作完毕，淋浴更衣。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是液体，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。	

表 5.6-6　苯并（a）芘物质特性表

标识	中文名：苯并（a）芘	英文名：enzo(a)pyrene；3，4-Benzypyrene	CAS 号：50-32-8
	分子式：C20H12	分子量：252.32	UN 编号：61869
理化性质	性状：无色至淡黄色、针状、晶体（纯品）		
	熔点℃：179	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、甲醇，溶于苯、甲苯、二甲苯、氯仿、乙醚、丙酮等	
	沸点℃：475	相对密度（水=1）：1.35	

	饱和蒸汽压/kPa：	相对密度（空气=1）：
燃烧爆炸危险性	爆炸极限（体积分数）：	稳定性：稳定
	危险特性：遇明火、高热可燃。受高热分解放出有毒的气体。	
	灭火方法：二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。用水可引起沸溅。	
卫生标准	前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 0.00015mg/m^3 中国（GB3092-2012）环境空气质量标准 0.01μg/m^3（日平均） 中国（GB16297-1996）大气污染物综合排放标准 ①最高允许排放浓度：0.30×10^{-3}mg/m^3（表 2）0.50×10^{-3}mg/m^3（表 1） ②最高允许排放速率（kg/h）：二级 0.05×10^{-3}～1.1×10^{-3}（表 2）；0.06×10^{-3}～1.3×10^{-3}（表 1） 三级 0.080×10^{-3}～1.7×10^{-3}（表 2）；0.09×10^{-3}～2.0×10^{-3}（表 1） ③无组织排放监控浓度限值：0.008μg/m^3（表 2）；0.01μg/m^3（表 1） 中国（GB5749-85）生活饮用水水质标准 0.01μg/L 中国（GB3097-1997）海水水质标准 0.0025ug/L 中国（GHZB1-1999）地表水Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类水域有机化学物质特定项目标准值 2.8×10^{-6}mg/L 中国(GB4284-84)农用污泥污染物控制标准 3mg/kg 干污泥(酸性土壤)；3mg/kg 干污泥（中性和碱性土壤） 中国（GB7104-94）食品卫生标准 5μg/kg（肉制品、粮食），10μg/kg（植物油）	
毒性	毒理学资料及环境行为 毒性：是多环芳烃中毒性最大的一种强烈致癌物。 急性毒性：LD50500mg/kg（小鼠腹腔）；50mg/kg（大鼠皮下） 慢性毒性：长期生活在含 B[a]P 的空气环境中，会造成慢性中毒，空气中的 BaP 是导致肺癌的最重要的因素之一。 水生生物毒性：5μg/L，12 天，微生物，阻碍作用；5mg/L，13 小时，软体动物卵，阻碍作用，结构变化。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：对眼睛、皮肤有刺激作用。是致癌物、致畸原及诱变剂。	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：脱离污染环境，用水漱洗鼻咽部的粉尘。就医。 食入：误服者充分漱口、饮水，催吐。就医。	
防护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 防护服：穿聚乙烯薄膜防毒服。 手防护：必要时戴防化学品手套。 其他：工作后，淋浴更衣。避免长期反复接触。谨防其致癌性。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设置警告标志，应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，小心扫起，用水泥、沥青或适当的热塑性材料固化处理再废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	

表 5.6-7　一氧化碳物质性质表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	CAS 号：630-08-0
	分子式：CO	分子量：28.01	UN 编号：1016
理化性质	性状：无色无臭气体		
	熔点℃：-199.1	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	
	沸点℃：-191	相对密度（水=1）：0.79	
	饱和蒸汽压/kPa：309kPa/-180℃	相对密度（空气=1）：	
燃烧	爆炸极限（体积分数）：	稳定性：稳定	

爆炸危险性	危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
卫生标准	中国（TJ36-79）居住大气中有毒有害物质的最高允许浓度 3.00mg/m³（一次值）1.00mg/m³（日均值） 中国（GB3092-2012）环境空气质量标准（mg/m³） 污染物浓度限值（表 1） 一级：4.00（日平均）10.00（1 小时平均） 二级：4.00（日平均）10.00（1 小时平均） 三级：6.00（日平均）20.00（1 小时平均） 中国（TJ36-79）车间空气中有害物质的最高容许浓度 30mg/m³ 中国（GWKB3-2000）生活垃圾焚烧污染控制标准 焚烧炉大气污染物排放限值 150mg/m³（小时均值）
毒性	毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇绯红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。 急性毒性：LC502069mg/m³，4 小时（大鼠吸入） 亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 0.047～0.053mg/L，4～8 小时/天，30 天，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg/L，经 3～6 个月引起心肌损伤。 生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度（TCL0）：150ppm（24 小时，孕 1～22 天），引起心血管（循环）系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度（TCL0）：125ppm（24 小时，孕 7～18 天），致胚胎毒性。
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过渡式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

表 5.6-8　天然气的理化性质及危险特性表

中文名称		天然气		英文名称		Natural gas dehydration		
外观与性状		无色无味气体		主要成分/分子式		CH4		
CAS NO.		74-82-8		UN 编号：1971		危险货物编号：21007		
熔点℃	-182.5	沸点（℃）	-161.5	闪点（℃）	-188	引燃温度（℃）	538	
相对密度	水=1	0.42(-164℃)	急性毒性	LC50(mg/m³)	无资料	爆炸极限(V%)	上限	5.3
	空气=1	0.55		LD50(mg/kg)	无资料		下限	15

侵入途径	吸入		
危险性类别	第 2.1 类易燃气体	有害燃烧产物	CO
燃爆危险	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物		
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒 息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，就医。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理，修复、检验后再用。		
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素、氧化剂等分开存放储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。		

表 5.6-9 润滑油的理化性质及危险特性表

标识	中文名	机油；润滑油	英文名	lubricating oil;Lube oil		危险货物编号		
	分子式		分子量	230~500	UN 编号		CAS 编号	
理化性质	性 状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。						
	熔点（℃）	/		临界压力（Mpa）				
	沸点（℃）	/		相对密度（水＝1）				<1
	饱和蒸汽压（kpa）	/		相对密度（空气＝1）				
	临界温度（℃）	/		燃烧热（KJ·mol-1）				
	溶解性	不溶于水						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		闪点（℃）				76
	爆炸极限（%）	无资料		最小点火能（MJ）				
	引燃温度（℃）	248		最大爆炸压力（Mpa）				
	危险特性	遇明火、高热可燃。						
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。						
	禁忌物				稳定性			稳定
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳			聚合危害			不聚合

毒性及健康危害性	急性毒性	LD50（mg/kg，大鼠经口）	无资料	LC50(mg/kg)	无资料
	健康危害	侵入途径：吸入、食入；急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；食入：饮足量温水，催吐，就医。			
防护	工程控制：密闭操作，注意通风；呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服；手防护：戴橡胶耐油手套；其他：工作现场严禁吸烟。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。				

表 5.6-10　二氧化硫有害特性及安全信息表

标识	中文名：二氧化硫	英文名：sulfur dioxide	
	分子式：二氧化硫	分子量：64	CAS 号：7446-09-5
理化性质	性状：无色气体		
	溶解性：易溶于水		
	熔点(℃)：-75.5	沸点(℃)：-10	相对密度（水＝1）：2.9275
	饱和蒸汽压（KPa）：338.42(21.1℃)		相对密度（空气＝1）：2.26
健康危害	侵入途径：吸入； 健康危害：在大气中，二氧化硫会氧化而成硫酸雾或硫酸盐气溶胶，是环境酸化的重要前驱物。大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1-3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400-500ppm 时人会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。二氧化硫与大气中的烟尘有协同作用。当大气中二氧化硫浓度为 0.21ppm，烟尘浓度大于 0.3mg/L，可使呼吸道疾病发病率增高，慢性病患者的病情迅速恶化。如伦敦烟雾事件、马斯河谷事件和多诺拉等烟雾事件，都是这种协同作用造成的危害。		
毒性	急性中毒：LD50 无资料；LC506600mg/m^3，1 小时（大鼠吸入）。		
应急处理	一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 二、防护措施		

	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过渡式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。 三、急救措施 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 如发生中毒，应立即将患者移至有新鲜空气的地方，解开紧身衣服，迅速吸氧，冲洗眼睛和鼻腔，用 2%苏打溶液漱口。如不慎溅入眼内，应速用大量温水冲洗。严重者应速送医院治疗。

表 5.6-12　盐酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：盐酸；氢氯酸				危险货物编号：81013	
	英文名：Hydrochloric acid；Chlorohydric acid				UN 编号：1789	
	分子式：HCl		分子量：36.46		CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度（水=1）	1.20	相对密度（空气=1）	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸汽压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50:900mg/kg（兔经口）；LC50:3124ppm，1 小时（大鼠吸入）				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2%—4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲				

		洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。

5.6.4.2 生产系统危险性识别

项目环境风险设施主要有天然气调压站及输送管道、沥青储罐、软水制备酸碱罐区、热媒油泵房储油槽、危险废物贮存库，生产工艺过程环境风险主要有煅烧烟气处理系统，焙烧烟气处理系统，其他环境风险主要有生产废水泄漏和火灾环境风险。

生产过程中，因工艺指标控制不严，设备故障、操作不当等，可能发生火灾、爆炸事故；因仪表及自动控制系统故障，遇异常情况不能及时控制调整工艺参数，有可能引发火灾、爆炸事故；无防雷装置或防雷装置失效，生产装置遭受雷击，有可能发生火灾、爆炸事故；配电系统因超负荷、违规操作等因素而引发电气火灾、爆炸事故；检修时未能执行安全动火制度，设备内易燃易爆气体或液体置换或清理不彻底，违章动火，有可能发生火灾、爆炸事故。

1.设备及物料泄漏的危险性

生产装置中主要燃烧爆炸物质绝大多数存在于设备、管道、阀门内部，生产又多是在密封和一定压力、温度下连续进行的。设备、储罐、管道、阀门、泵等，如果强度不够或腐蚀等原因在生产、储存过程中发生损坏，易发生物料泄漏，甚至引发火灾爆炸事故。由工艺过程可知，本项目设备多、管道多和阀门多，存在高温、高压、高低压并存等极端条件，易形成跑、冒、滴、漏，甚至造成有毒、有害物质的大量泄漏。

2.事故引发的半生/次生环境风险识别

a.火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、贮运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和贮运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，需要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将随雨排水系统进入外界水体，将造成河道污染。为此要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并对其提出相应的防范措施。

b.泄漏事故的伴生/次生危险性分析

当生产装置和贮罐的管道、阀门发生有毒有害物质泄漏，泄漏出来的物质会首先被收集在储罐和工艺生产区的围堰内，进入外环境的可能性很小。

泄漏物料一般可由围堰或防火堤收集，在装置区域进入污水系统，造成后续污水

处理装置的冲击。应采取措施回收物料后，再将事故废水送处理装置处理，将次生危害降至最低为了减少上述继发和次生事故的潜在危害，装置在设计和生产中执行严格的设计规范和生产管理制度，比如保证合理的安全防火间距，设置消防设施，设置紧急切断和联锁停车系统，在储罐区设置围堰或防火堤，采用密闭的容器和设备设有紧急泄放系统等。

结合生产实际和同行业已发生事故的教训，在事故处理过程中应重点防范消防过程中的污水经雨排系统排出厂外，其中可能含有大量的有毒有害物料。因此雨排系统应有专门的收集和切断设施，禁止这股污水排入外环境引发次生环境。

5.6.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

⑴大气污染途径与风险分析

火灾、爆炸继发空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。

小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

⑵水体污染途径与风险分析

厂区发生火灾或爆炸事故时，在没有事故防控系统的情况下，厂区内泄漏物质及受污染消防水可能会流入厂外水体，造成大量物质进入水体内，从而导致一系列继发水体污染事故。本项目设置了环境风险事故水三级防控体系，防止事故情况下厂区内的事故废水进入厂外水体。

⑶土壤和地下水污染途径与风险分析

①泄漏物料对土壤的危害途径

项目发生泄漏事故时，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

但是，考虑到一旦大量物质泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效地对泄漏物质进行处置，减少在地面停留的时间，从而降低物质渗入土壤的风险。

②风险事故对土壤的影响分析

拟建工程厂界内除了绿化用地以外，其他全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

拟建工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染影响更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

③有害物质在土壤中的迁移途径

生产装置或储存设施一旦发生泄漏后会导致上述物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的油品等有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐区防火堤，未被及时收集情况下，将通过土壤渗入至地下水层，影响地下水水质。

5.6.4.4 风险识别结果

拟建项目风险源环境风险类型、转化为事故的触发因素以及可能的环境影响途径见表 5.6-13。

表 5.6-13 拟建项目环境风险识别一览表

序号	主要风险源	主要危险物质	储存位置	环境风险类型	触发因素	可能环境影响途径
1	废气处理单元	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物沥青烟、苯并[a]芘、氨	/	故障	非正常排放	污染大气或土壤
2	液体沥青储罐区	沥青	液体沥青储罐	泄漏	泄漏	污染土壤、大气、地下水
3	软水制备	盐酸 液碱	酸碱罐区	泄漏	泄漏	污染土壤、大气、地下水
4	热媒油泵房	热煤油（导热油）	储油槽	泄漏	泄漏	污染土壤、大气、地下水
5	天然气调压站	天然气	管线	漏电、火花	火灾	火灾污染大气
6	危险废物贮存库	废机油	危险废物贮存库	泄漏	火灾、爆炸、泄漏	泄漏、火灾、污染土壤或大气

5.6.5 环境风险类型及危害性

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。其中：直接污染事故起因是设备、管线、阀门或其他设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的村庄。次生污染主要为可燃或易燃泄漏物质遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的含氮有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，可能影响评价范围内的村庄等环境敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防废水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措

施或控制措施失效，出厂事故废水漫流出厂区，若污染物渗入土壤，将会对下游水源地造成污染。

5.6.5.1 盐酸发生泄漏风险分析

本项目可能造成环境风险的主要为盐酸罐物料储存、输送，本项目储罐区均为地上或半地上式，四周均设置有围堰、导流槽、收集池，输送管道为架空布置，在管道两端均设有切断阀门。一旦发生泄漏事故，由于储罐区设置有围堰、输送管道为架空布置，事故容易发现，各物料储罐泄漏其储罐区围堰均能容纳相应储罐完全泄漏量，有效避免物料漫流；输送管道泄漏在关闭两端的切断阀门后，泄漏的物品数量也会远小于储罐区，泄漏区域位于厂内管架区；因此各物料储罐、输送管线发生泄漏时易于发现和控制从而不容易导致火灾爆炸等严重后果。

5.6.5.2 天然气泄漏环境风险分析

本工程所用天然气从天然气调压柜通过管道引入各用气工段，天然气管道采取架空布设，对此存在的事故风险隐患主要是天然气输送管道上的阀门老化引起泄漏以及管道破损发生泄漏。天然气中的主要成分为甲烷，无其他污染物，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速等，若不及时脱离，可致窒息死亡。此外甲烷易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。

5.6.5.3 液体沥青/导热油罐在运输和存放过程中发生泄漏风险分析

本项目生产原料液体沥青/导热油为液态物料，采用汽车运输进厂，运输过程由专人负责管理及押运，保证原料由生产厂家至本厂区，因此物料在运输过程中发生泄漏的可能性较小。

项目设置 2 座 1000t 的液体沥青贮罐和 3 座 60m^3 导热油储罐，罐体为钢质结构，一般不会被腐蚀破损。根据沥青罐结构、沥青罐进出料过程及液体沥青特性分析，液体沥青泄漏一般是在以下情况出现，液体沥青进料时由于操作仪表等失误造成满罐溢流，罐上法兰等处密封不严泄漏等。根据同类型企业实际运行经验，液体沥青在室温条件下凝固时间一般为 5～20 分钟，凝固时间较快。从周围环境来看，沥青罐设置有内外围堰，罐旁同时设置有沥青槽，以上为两道泄漏风险工程防范措施。若出现沥青泄漏，液体沥青将在围堰内和沥青槽内逐渐凝固。同理，本项目导热油储罐设置液位报警仪和防渗池，发生泄漏时，防渗池容量 60m^3 能够容纳 1 个导热油储罐泄漏的导

热油，能够有效防止导热油外溢漫流。

5.6.5.4 废机油、废导热油发生泄漏风险分析

废机油、废导热油经收集装桶后存放于危险废物贮存库，如发生泄漏，油品进入环境对河流、土壤、生物造成污染。这种污染一般是范围较广、面积较大、后果较为严重，达到自然环境的完全恢复需要相当长的时间。对地下水的影响也是不能轻视的，含油污水或油品随着降雨下渗补充到地下水，造成地下含水层石油类含量升高，影响地下水源；且地下水一旦受到污染，只能依靠自然降解的方式清除污染，自然恢复时间较长，可能影响下游地下水水源，危害人类健康。

5.6.5.5 煅烧、焙烧烟气处理系统故障导致烟气事故排放风险分析

煅烧、焙烧烟气主要环境污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘等，如处理不达标直接进入自然环境，超标排放将造成环境空气污染，对下风向居民生存环境造成严重影响。烟尘进入空气后，空气中的 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 升高，对人类呼吸道造成影响；空气粉尘沉降至植物叶面后，将影响植物光合作用，影响植物生产，造成生态环境破坏。二氧化硫是造成酸雨的主要原因，如焙烧烟气超标排放二氧化硫将增加产生酸雨的风险；酸雨降至地面后对植物生长造成影响，破坏生态环境；同时空气中二氧化硫含量过高，将对人类呼吸产生不良影响，对植物生长造成影响，破坏生态环境。氮氧化物是造成光化学烟雾的主要原因，同时空气中氮氧化物含量过高将对动植物生长环境造成影响。沥青烟主要是多环芳烃及少量氧、氮、硫的杂环化合物，在这些组分中有一些物质为致癌物质，其中苯并[a]芘是强致癌物，如沥青烟超标排放，将对下风向环境空气造成影响，空气中沥青烟和苯并[a]芘含量升高，对所在区域大气环境造成威胁。

5.6.5.6 废水事故排放进入自然水体风险分析

本项目生产废水和生活污水在正常工况下，分别经厂区生产废水处理站和生活污水处理站处理后全部回用，不外排。如废水未经处理泄漏进入自然环境，将对厂区地下水体造成水环境污染，废水中含有的 SS、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类、溶解性总固体等，进入水体中，影响水环境质量。

5.6.5.7 火灾造成的次生环境污染事件风险分析

火灾将产生大量浓烟，对厂区周边环境空气产生影响。本项目厂区存放的改质沥青、石油焦等发生不完全燃烧将产生较多的烟尘、沥青烟和 CO 气体，影响环境空气质量的同时，对周边居民呼吸健康也造成影响，严重时可能导致周边居民中毒；火灾

救援中将产生大量消防废水，消防废水中含有较多的 SS、COD、BOD_5 和石油类等污染物质，如进入自然水体，将对水环境造成影响。

5.6.6 环境风险防范措施及应急要求

5.6.6.1 大气环境风险事故防范措施

本项目煅烧炉、焙烧炉以及各自烟气净化系统采用 PLC 控制系统，并实时在线监测，脱硫除尘系统均为一用一备，煅烧炉/焙烧炉生产过程一旦处于非正常生产状况时，控制系统即可直观及时发现，立即采取应对措施，使生产设备在较短时间内恢复正常生产，避免出现非正常生产造成污染物大量散发。

除采用先进的生产工艺和装备外，还应加强日常监督管理，主要包括以下措施：

（1）加强煅烧炉、焙烧炉以及各自烟气净化系统设备管理，确保设备完好。应制订严格的操作、管理制度，并经常检查，防止跑冒滴漏发生。

（2）确保烟气净化环保设施的正常运行，实行双回路供电，一旦发生烟气净化系统出现故障停运，应立即停止生产，待修复好后恢复生产。

（3）对煅烧/焙烧烟气净化系统安装在线监控设施，杜绝停运等事故排放。

（4）正常生产中，一般不会发生故障，为确保产生的煅烧/焙烧烟气不会对环境造成污染，煅烧/焙烧烟气经各自排烟管道排至相应烟气净化系统处理后排放。同时车间设置天窗，利用自然通风换气，减少无组织的排放对车间环境的影响。

（5）根据国内同类预焙阳极情况和拟建工程设计，煅烧焙烧烟气净化技术十分成熟，基本上不会出现净化系统全部堵塞的问题；除尘设备通常由多台布袋除尘器组成，当某一除尘器出现问题时，可阻断其进口而退出系统进行检修，短时间内对除尘效率影响不会很大，脱硫系统只是脱硫效率下降，不会造成烟气的事故排放。

（6）提高生产的自动化控制水平，减少生产系统的操作偏差，确保本项目的生产安全。

5.6.6.2 水环境风险事故防范措施

建设单位应采取严格的措施进行控制管理，防止废水事故性超标排放。

（1）工艺设计过程尽可能采用自动化控制系统，使系统易于控制，同时在出水口加强监控，当出水不符合控制出水水质标准时，污水将被送回调节池重新处理。

（2）污水处理站应设置双回路供电，并且主要动力单元（如各类水泵）应一用一备。

（3）废水处理站出水口设置截断阀，当废水处理站运转不正常时立刻关闭，切

断污水事故性排放时整个污水处理和收集系统与厂内排水系统的联系，杜绝事故排放直接排入地表水体，避免对纳污水体的冲击。严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保处理效果的稳定性；配备流量、水质自动分析监控仪器，定期采样监测；操作人员及时调整，使设备处于最佳工况；发现不正常现象，应立即采取预防措施。

1）定期检查各设施的运行状况，如发现未正常运行的设备，需及时进行检修，使之正常运行，防止发生污水外溢。

2）关注天气变化及天气预报，在暴雨天气前对现场的排水管网进行仔细检查，对可能积水的部位进行检查，防止因泥沙等堵塞管网造成雨水排泄不畅造成无序外排。

根据工程分析，本项目生产废水最大产生量为 549.49m3/d，新建 1 座处理能力 40m³/h（最大 800m³/d）的生产废水处理系统；生活污水排放量为 30.24m³/d，新建一座处理能力 2m³/h（最大 40m³/d）的生活污水处理站，出水主要污染物指标满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准中较严标准，以保证项目出水满足企业循环冷却水补充水、厂区绿化、道路清扫等用水需求，不外排。

初期雨水由于冲刷厂区地面，水质较差，为满足环保要求，必须对厂区初期雨水进行有效的收集和处理。本项目新建 1 座 1300m³ 初期雨水收集池。雨水池设置雨水提升水泵，初期雨水排入生产废水处理站处理后回用生产系统。

（4）建立事故废水收集系统

依据本项目生产特点，仅考虑火灾事故情况和消防水外泄造成的污染，以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2019)《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）为依据，

本项目需要的事故储存设施总有效容积为：

$V=(V1+V2-V3)_{max}+V4+V5$

V-事故水池的有效容积（m³）；

V1——收集系统内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（m³）；

V2——发生事故的储藏或装置的消防水量（m³）；

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（m³）；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（m³）；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量（m^3）；

其中（V1+V2-V3）$_{max}$：对收集系统范围内不同装置区或罐区分别计算（V1+V2-V3）而得出的最大值。

V1——按项目区最大的罐组考虑，罐区设 3×60m^3 导热油储罐，单个储罐的最大储存量为 60m^3，则 V1=60m^3。

V2——根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）中有关规定：厂区同一时间内发生火灾次数为一起，且消防用水量按厂区内用水量最大的建筑物，本项目工艺装置区和罐区的消防用水量为 30L/s，持续时间按照 6h 考虑，则最大消防用水量为 V2=648m^3。

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量；

本项目导热油罐区围堰内面积约 200m^2，围堰高度 1.2m（按 1.0 米高储存泄漏液体及消防废水），有效容积约为 200m^3，可作为储存设施，即 V3=200m^3。

V4——发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量；

本项目发生事故时可将废水排入生产废水处理站，则 V4=0m^3。

V5——发生事故时可能进入该收集池的降雨量；

V5=10qf

孟县年平均降雨量为 570.4mm，年均降雨天数约 95 天，平均日降雨量 q=6.0mm，事故池周边汇水面积 90000m^2，则 V5=54m^3

故本项目事故废水量为：

V=(Vl+V2-V3)$_{max}$+V4+V5=（60+648-200）+0+54=562m^3

本项目建设一座事故水池容积为 600m^3，可满足本项目事故水的收集要求。

此外，同时本项目污水处理能力为 40m^3/h（最大处理能力 800m^3/d），通过分批处理能及时对事故废水进行处理后回用。根据园区规划环评要求，园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入园区三级防控事故水池。

（5）水环境风险防控体系建设要求

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防控体系的建设要求，具体要求如下：

1.设施

1）事故废水截流

①导热油罐区配套建设围堰，外设切换阀门和污水管线，能够分别通向围堰、事故水池和初期雨水收集池；

②雨水排放口安装闸阀，可实现手自一体操作和远程控制，将事故废水限制在厂界内。

③在进出厂界的通道设置可移动或固定的拦截流设施，拦截流的事故废水。

2）事故废水收集

各围堰通过 DN200 应急管道连接至事故水池，形成联动收集网络，设置专用事故废水收集管网，与储罐区等截流导流设施相连通，能将事故废水输送至事故水池。

3）事故废水处理

收集的事故废水经生产废水处理站处理后回用。

2.空间

公司已在厂区下游配套建设 600m³事故水池，并与生产废水处理系统相连通。建议企业与园区事故池及污水处理设施相连通，以保证事故废水的收集及处理，确保事故废水不外排。

3.措施

1）监测监控

①初期雨水收集池监控

在初期雨水收集池（1300m³）进口设置雨量计+液位计：雨量计实时监测降雨量，当降雨量达到 10mm 时，自动触发雨水收集阀门开启信号；液位计实时监控池内水位，当水位达到有效容积的 80%（1040m³）时，触发预警，通知运维人员启动提升水泵，将初期雨水送入生产废水处理系统，避免溢满。

②事故水池监控

消防事故水池（600m³）设置高液位报警装置（水位达到有效容积 90%时触发），事故状态下（如火灾、脱硫系统泄漏），需在 30 分钟内现场采集水样，用便携式检测仪（如 pH 计）快速检测关键指标，为后续处理方案提供依据。

本项目建设一座有效容积为 600m³事故水池收集事故状态下的消防废水，废水经生产废水处理站处理后回用不外排。园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入园区三级防控事故水池。

2）阀门管控

制定储罐区等区域切换阀门操作规程，确保事故状态下，将液体泄漏物料导流至事故池；非事故状态下，将初期雨水导流至初期雨水池，将后期雨水导流至雨水系统，实现液体泄漏物料、事故废水和初期雨水分类收集。

3）泄漏点封堵

除进出厂通道外，对事故废水可能泄漏的隐患点进行封堵，防止事故废水出厂界。

4.应急队伍及应急资源

公司成立应急救援队伍，配套建设应急物资库，储备环境风险防范的环境应急物资和装备，并完善相应管理制度，满足企业突发水污染事件环境风险防控的要求。

5.事故废水环境风险防控体系建设要求

构建“单元—厂区—园区”环境风险防控体系：

单元级防控以“生产/处理单元”为核心（如煅烧车间、焙烧车间、废水处理单元、危废贮存库等），聚焦“风险源头识别—初期控制—快速响应”，杜绝风险在单元内扩散或升级。每个单元明确“单元应急负责人”（如车间主任、单元班长），当单元内发生风险（如泄漏、超标）时，负责人立即启动“单元应急处置方案”，同时向厂区应急指挥中心报告。

厂区级防控以“整个厂区”为范围，整合各单元防控资源，聚焦“风险汇聚拦截—系统处置—内部联动”，防止风险突破厂区边界。建立“厂区应急指挥中心”，整合各单元监测数据（如电解槽温度、废水指标、大气浓度），设置“风险可视化平台”，实时显示厂区风险分布；当发生较大风险时，指挥中心立即启动“厂区级应急预案”，调度厂区内应急队伍（如抢险队、监测队、医疗组）开展处置。

园区级防控以“工业园区及周边区域”为范围，联动园区管理部门、周边企业及区域应急资源，聚焦“跨企业联动—区域应急”。

建立区域级应急联动机制，本项目需将《突发环境事件应急预案》报园区备案，并与园区综合应急预案衔接，明确不同风险等级下的联动流程（如一般风险由厂区自行处置，较大风险联动园区，重大风险上报区域生态环境部门）。

参与园区跨企业联合应急演练，演练后由园区组织评估，优化联动机制；同时，项目需与周边居民区、学校建立“风险告知与沟通机制”，定期开展环境风险宣传，提升公众风险防范意识。

根据厂区地形判断，乌河位于厂区东向约 3.5km，厂区与乌河之间有若干天然形成的洪水冲沟，若事故消防水外溢出厂区，将首先流入冲沟，通过冲沟流入乌河。为防

止消防废水溢出厂区进入外环境，本项目建有消防事故水池（600m³），废水经生产废水处理站处理后回用不外排。根据园区规划环评要求，园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入园区三级防控事故水池。厂区雨水排放口设置双道封堵装置：第一道为电动应急闸门，与事故预警系统联动，当发生事故时，闸门自动关闭；第二道为手动插板阀，作为备用封堵措施，形成双重保障。同时配备沙袋储备点，一旦发现渗漏，可快速堆砌沙袋加固。发生事故时消防排水及周边汇水通过管沟可自流进入厂区事故水池。同时关闭雨水排放口，防止事故废水通过雨排口排放。

5.6.6.3 地下水风险防范措施

项目区在事故状态地下水较易受污染，因此在制订防渗措施时须从严要求。地面防渗措施，即末端控制措施，主要包括厂内污水处理站内及污水管网处及污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至厂区内废水处理设施处理。基于上述情况，立足于源头控制要求，提出以下污染防治对策：

（1）拟建项目装置及排水系统参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中防渗要求进行严格的防渗处理。

（2）加强厂区内管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”，要有事故排放的应急措施。

（3）制定环境风险应急响应预案和应急措施，确保事故水全部收集处理。

（4）为防止对地下水造成污染，污水管线走地上，无压差的污水如初期污染雨水经收集后通过管道输送到废水收集池，管道应铺设在防渗管沟中或者采用套管模式。

拟建项目为预焙阳极项目，结合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）等相关要求。根据项目平面布置、单元的特点和部位，本评价要求采取分区防渗，具体如下：

重点防渗区：污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。主要包括危险废物贮存库、一般固废暂存库、煅烧和焙烧废气处理设施、浊循环水池、事故水池、沥青储罐区、导热油储罐区、生活污水处理站、生产废水处理站等为重点防渗区。本项目可采用粘土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他材料，重点污染物防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系

数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。危险废物贮存库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，采取相应的防渗措施，确保采取的防渗措施达到相应的防渗要求。

一般防渗区：污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要为净循环水池、初期雨水收集池、消防水池、生石油焦储运车间、阳极煅烧车间、返回料处理车间、生阳极车间、焙烧车间、生炭块转运站、熟炭块转运站、备品备件库、综合维修车间、软化水车间等，该区域内建筑物应采用严格的防渗措施。为保护厂址区地下水环境，拟建工程地基必须进行防渗处理，结合场地实际情况，在各建筑物地面及墙体侧面地面以上 0.3m 以下部位应采用人工防渗材料进行防渗，一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

同时，公司制定地下水监测管理措施，并制定地下水应急预案，当发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。项目区水力梯度平缓，当发生污染事故时，污染物的移动速度较慢，污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施：

（1）探明地下水污染深度、范围和污染程度。

（2）根据地下水污染程度，随时化验各井水质，根据水质情况实时调整。

（3）将抽取的地下水进行集中收集处理，做好污水接收工作。

（4）当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划标准后，逐步停止井点抽水，并进行善后工作。

在采取严格地下水风险防范措施后，项目事故状态下污染物泄漏下渗对地下水环境影响较小。

5.6.6.4 废矿物油、废机油风险防范措施

各部门在设备维修中产生的废矿物油倒入指定区域的废油桶中，不得倒入厂内外空地、草地及其他地方。厂内危险废物贮存库严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设。废油桶暂存于危险废物贮存库，存放至危险废物贮存库的废矿物油桶需进行登记，严格填写危险废物贮存台帐，废油桶底部设有集油箱，防止泄漏。废矿物油、废机油存放不得过多，定期由具有危险废物经营许可证的第三

方合规处置。装卸现场应设有“禁止烟火”的明显标志，周围远离火种，禁止无关人员进入现场，禁止携带火柴、打火机等进入装卸现场。废油桶搬运过程中防止野蛮操作，避免摔碰、撞击、拖拉、摩擦、颠簸、震荡、翻滚，以防引起泄漏或火灾。洒漏在地面的废油责任部门（相关方由相关负责部门监督）用棉纱清除。

5.6.6.5 建立与园区对接、联动的风险防范体系

建设单位环境风险防范应建立与园区对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

（1）建设畅通的信息通道，使建设单位应急指挥部必须与周边企业、园区管委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离。

（2）建设单位所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。

（3）建设单位应将自身应急物资、应急设备纳入园区共享清单，由园区统筹调度。

（4）园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

（5）本项目建设一座有效容积为 600m³ 事故水池收集事故状态下的消防废水，废水经生产废水处理站处理后回用不外排。根据园区规划环评，园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入园区三级防控事故水池。

（6）园区雨水排口设置有闸阀，建设单位发生环境风险事故时应立即通知园区管委会关闭园区雨水闸阀，避免事故废水通过园区雨水系统排入外环境。

（7）本项目涉及二氧化硫、氮氧化物、沥青烟、苯并[a]芘、氨气等特征污染物，建设单位需建立在线监测系统，数据可接入园区环境监控平台，实现实时监控与预警。

（8）建立企业与园区管理委员会、地方人民政府及有关部门的应急联动机制，定期开展应急演练，健全环境风险防范和应急处置能力。建设单位每年至少开展一次实战或模拟应急演练，演练内容覆盖区域联动，包括人员疏散、事故废水拦截、泄漏控制、应急监测等，强化企业—园区—政府三方协同能力。

5.6.6.6 突发环境事件应急预案

企业应根据《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）《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）等相关文件要求，严格环境风险管理，制定完善的事故应急预案。主要要求如下：

（1）企业是环境风险防范的责任主体，应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

（2）建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，按《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）和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）等相关规定执行。

（3）企业应积极配合当地政府建设和完善项目所在园区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

（4）建设项目设计阶段，应按照国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

（5）建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前，逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案，并抄报当地环保部门。

（6）建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作，重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况，未按要求落实的应及时纠正、补救。

（7）建设单位应加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，建立重大风险源集中监控和应急指挥平台，逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。有计划地组织应急培训和演练，全面提升风险防控和事故应急处置能力。企业应当购买环境污染责任保险。

（8）企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；

建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范和应急保障能力。

5.6.7 环境风险评价结论

风险评价的结果表明，在落实各项环保措施和各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。

建设单位应加强环境风险全过程管理，确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

表 5.6-14 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	山西索通华阳炭材料有限公司 200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目
建设地点	盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园
地理坐标	东经 113.032846°，北纬 38.173070°
主要危险物质	沥青、天然气（甲烷）、盐酸、导热油、废机油等油类物质
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	1.本项目产生的大气环境风险事故主要有沥青、导热油、废机油、天然气等泄漏遇明火发生火灾或爆炸事故而伴生次生有毒物质等对大气及人群健康产生的危害；煅烧/焙烧烟气净化系统故障造成废气未经处理达标排放。 2.本项目地表水环境风险事故主要为厂内泄漏的物料经雨水管网排入地表水体中；或者消防废水未及时收集而进入雨水管网排入地表水体中。以上事故会对项目周围地表水产生一定的影响。 3.本项目地下水环境风险事故主要为浊循环水池、污水处理站废水收集池破裂，废水泄漏下渗导致地下水及土壤污染；以及因其导热油、沥青等储罐破裂导致的物料下渗引起地下水及土壤污染。
风险防范措施要求	1.本项目煅烧炉、焙烧炉烟气净化系统均采用 PLC 控制系统，并实时在线监测，脱硫除尘系统均采用一用一备，一旦出现处于非正常生产状况时，控制系统即可直观及时发现，立即采取应对措施，使烟气净化系统在较短时间内恢复正常生产，避免出现非正常生产造成污染物大量散发。 2.建设单位应采取严格的措施进行控制管理，防止废水事故性超标排放。工艺设计过程中尽可能采用自动化控制系统，使系统易于控制，同时在出水口加强监控，当出水不符合控制出水水质标准时，污水将被送回调节池重新处理。废水处理站出水口设置截断阀，当废水处理站运转不正常时立刻关闭，切断污水事故性排放时整个污水处理和收集系统与厂内排水系统的联系，杜绝事故排放直接排入地表水体，避免对纳污水体的冲击。 3.建设一座有效容积为 600m^3 事故水池收集事故状态下的消防废水，废水经生产废水处理站处理后回用不外排。园区将建设足够容量的事故水池，待园区事故水池建成后，本项目将及时与园区事故水池管网对接，确保极端事故状态下可以进入

	园区三级防控事故水池。 4.设备维修中产生的废矿物油、废导热油应全部倒入指定区域的废油桶中，不得倒入厂内外空地、草地及其他地方。厂内危险废物贮存库严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设。 5.建立与园区对接、联动的风险防范体系。建设单位所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。

5.7 碳排放环境影响评价

5.7.1 背景

2020 年 12 月 12 日，在气候雄心峰会上的讲话习近平总书记提到“中国为达成应对气候变化《巴黎协定》作出重要贡献，也是落实《巴黎协定》的积极践行者。2020 年 9 月，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，力争 2030 年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。到 2030 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右，森林蓄积量将比 2005 年增加 60 亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上”。12 月 18 日的中央经济工作会议上，习近平总书记提到“做好碳达峰、碳中和工作。我国二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，力争 2060 年前实现碳中和。要抓紧制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。要加快调整优化产业结构、能源结构，推动煤炭消费尽早达峰，大力发展新能源，加快建设全国用能权、碳排放权交易市场，完善能源消费双控制度。要继续打好污染防治攻坚战，实现减污降碳协同效应。要开展大规模国土绿化行动，提升生态系统碳汇能力”。因此以项目碳排放为抓手，以点带面，可以摸清区域碳排放量，为后续控制碳排放量、降低碳排放量，完成中国碳排放的控制目标奠定基础。

5.7.2 碳排放核算

《国家发展改革委办公厅关于印发首批 10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）的通知》（发改办气候〔2013〕2526 号）中未发布该行业企业温室气体排放核算方法，本项目将参考《工业企业温室气体排放核算技术要求》（DB142864-2023）和《温室气体排放核算与报告要求 第 34 部分：炭素材料生产企业》（GB/T32151.34-2024）分别计算化石燃料燃烧排放量、原料煅烧排放量、炭素制品焙烧排放量、烟气治理过程排放量、购入和输出的电力及热力产生的 CO_2 排放量进行核算。

1.直接排放量

①化石燃料燃烧排放的 CO_2

化石燃料燃烧排放的 CO_2 按公式（1）计算：

$$E_{Fu} = A_{FT} \times F_{CT} \times F_{Ox} \times \frac{44}{12} \cdots\cdots\cdots(1)$$

式（1）中：

E_{Fu}——CO_2 排放量，单位为吨（t）；

A_{FV}——燃料消耗的热量，单位为吉焦（GJ）；根据规范表 C.1，天然气取值 389.31GJ/10^4Nm^3；

F_{CV}——单位热量燃料中的碳含量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；根据规范表 C.1，天然气取值 15.3×10^{-3}tC/10^4Nm^3；

F_{Ox}——氧化率，转化为 CO_2 的碳占燃料中碳的百分率（%）；根据规范表 C.1，天然气取值 99%；

本项目生产过程中燃料主要采用天然气，主要用于罐式煅烧炉烘炉和焙烧炉加热；其中两台罐式煅烧炉烘炉天然气消耗量为 2400m^3/h，烘炉时间为连续 60 天，罐式煅烧炉烘炉天然气消耗量为 345.6 万 m^3/a；本项目焙烧炉加热采用天然气，天然气消耗量为 1700m^3/h，年运行 8760h，则焙烧炉天然气消耗量为 1489.2 万 m^3/a。本项目沥青贮存、混捏成型工序采用天然气 RTO 焚烧炉，天然气消耗量为 100m^3/h，年运行 7680h，则 RTO 焚烧炉天然气消耗量为 76.8 万 m^3/a。本项目焙烧烟气净化系统半干法脱硫渣采用天然气焚烧炉处理，天然气消耗量为 40m^3/h，年运行 8760h，则焚烧炉天然气消耗量为 35.04 万 m^3/a。

本项目烘炉仅在运行第一年使用天然气烘炉，一旦炉运行后，将持续运行，不再使用燃料天然气；直至后续停炉大修，再启炉时采用天然气进行烘炉。故此煅烧炉烘炉过程属于非正常工况下排放的二氧化碳。

经计算正常工况下本项目燃料燃烧过程中 CO_2 排放量为 34617.508t/a；非正常工况下本项目燃料燃烧过程中 CO_2 排放量为 42090.032t/a。

②原料煅烧排放的 CO_2

原料煅烧过程中排放的 CO_2 按照公式（2）计算：

$$E_C = (GC \times W_{FC} - (CC + UCC + DU) \times W_{FC-C}) \times \frac{44}{12} + (GC \times W_{Var} - CC \times W_{Var-C}) \times K \times \frac{44}{16} \ldots(2)$$

式（2）中：

E_C——报告期内煅烧生产过程中 CO_2 排放量，单位为吨（t）；

GC——报告期内进入煅烧设备的待煅烧生原料总量，单位为吨（t）；本项目取 223452t；

W_{FC}——生原料中碳含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目取 85%；

W_{Var}——生原料中挥发分含量，单位为重量百分数（wt%）；根据原料成分，取 11.09%；

CC——报告期内煅后原料的产量，单位为吨（t）；本项目取 181166.11t；

W_{FC-C}——煅后原料中碳含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目取 97%；

W_{Var-C}——煅后原料中挥发分含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目取 0.7%；

UCC——报告期内欠烧煅焦的回收量，单位为吨（t）；取 0；

DU——报告期内煅烧过程炭粉尘排放量，单位为吨（t）；根据工程分析为 11.098t；

K——待煅烧原料中 CH_4 及焦油占挥发分系数，一般取 0.35。

根据公式计算可知，项目石油焦煅烧过程中 CO_2 排放量为 74669.403t/a。

③碳素制品焙烧排放的 CO_2

本项目预焙阳极炭块焙烧过程中 CO_2 排放量按公式（3）计算：

$$E_B=(BPM\times BPM_{FC}+BG\times BG_{FC}-BWT-BP\times BP_{FC})\times\frac{44}{12}+(BPM\times BPM_{Var}+BG\times BG_{Var})\times K_2\times\frac{44}{16}\quad\cdots(3)$$

式（3）中：

E_B——报告期内 CO_2 排放量，单位为吨（t）；

BPM——报告期内填充料消耗量，单位为吨（t）；本项目取 3636t/a；

BPM_{FC}——填充料中碳含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目取 84.08%；

BPM_{Var}——填充料中挥发分含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目取 1.46%；

BWT——报告期内焙烧过程中产生的粉尘、碎屑、副产品等中的碳输出部分，单位为吨（t）；本项目焙烧过程中废熟块产生量为 2020t/a，粉尘排放量为 15.768t/a；

BG——报告期内待焙烧品的总量，单位为吨（t）；根据物料平衡，待焙烧品生阳极炭块的总量为 216064t/a；

BG_{FC}——报告期内待焙烧品的碳含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目生阳极炭块的碳含量取 87%；

BG_{Var}——报告期内待焙烧品的挥发分含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目生阳极炭块的挥发分含量取 11%；

BP——报告期内焙烧或炭化品的产量，单位为吨（t）；本项目预焙阳极炭块的产量为 200000t/a；

BP_{FC}——焙烧或炭化品中碳含量，单位为重量百分数（wt%）；本项目预焙阳极炭块的碳含量取 96%；

K_2——填充料及待焙烧品（或炭化品）中 CH_4 占挥发分系数，一般取 0.35。

根据公式计算可知，项目预焙阳极焙烧过程中 CO_2 排放量为 27815.388t/a。

④烟气焚烧治理排放的 CO_2

涉及含焦油沥青烟气焚烧处理，其焚烧产生的 CO_2 排放按公式（4）计算：

$$E_R = Q \times Q_{Var} \times H_M \times F_{Ch} \times F_{Ox} \times T \times 24 \times \frac{44}{12} \times 10^{-9} \quad \text{.....(4)}$$

式（4）中：

E_R——报告期内烟气焚烧治理过程的 CO_2 排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；

Q——进入焚烧炉烟气流量，以标准立方米每小时(Nm^3/h)计；

Q_{Var}——烟气中沥青烟焦油含量，以毫克每标准立方米(mg/Nm^3)计；

H_M——沥青烟焦油低位发热量，单位为吉焦每吨(GJ/t)；

F_{Ch}——沥青烟焦油中单位热值碳含量，以吨碳每吉焦(tC/GJ)计；

F_{Ox}——碳氧化率，%；

T——报告期的时长，单位为天(d)。

本项目沥青贮存、混捏成型工序含交由沥青烟气采用天然气 RTO 焚烧炉处理，按公式（4）计算；焙烧烟气中焦油沥青烟主要采用半干法脱硫协同处置，半干法脱硫灰渣采用天然气焚烧炉（回转窑）处理，参照公式（4）计算；各工序烟气焚烧治理参数取值见下表。

表 5.7-1 本项目含沥青烟气焚烧处理排放计算参数一览表

工序	Q	Q_{Var}	H_M	F_{Ch}	F_{Ox}	T	E_R
沥青贮存、混捏成型工序	40000	173.2	33.453	22×10^{-3}	98	320	14.071
焙烧烟气半干法脱硫渣焚烧处理	180000	41.8				365	15.281

由上表可知，本项目涉及含焦油沥青烟气焚烧处理，其焚烧产生的 CO_2 排放量为 29.352t/a。

⑤烟气脱硫过程中 CO_2 排放量

$$E_D = CAL \times I \times EF_1 \times TR \text{.....(5)}$$

式（5）中：

E_D——统计期内脱硫过程中 CO_2 排放量，单位为吨（t）；

CAL——统计期内脱硫剂中碳酸盐净消耗量，单位为吨（t）；本项目石灰石用量取 3796t；

I——脱硫剂中碳酸盐含量，单位为重量百分数（wt%），缺省值取 90%；

EF_1——脱硫剂脱硫过程中完全转化时的排放因子，单位为吨碳每吨（tC/t），该脱硫过程的排放因子推荐值为二氧化碳与该碳酸盐相对分子质量之比，本项目取 44/100；

TR——转化率，单位为百分率（%），脱硫过程中的转化率宜取 100%。

根据公式计算可知，项目烟气脱硫过程产生的二氧化碳量为 1503.216t/a。

因此，正常情况下，本项目 CO_2 直接排放量为 138634.867t/a；非正常情况下（烘炉使用天然气），本项目 CO_2 直接排放量为 146107.391t/a。

2.间接排放量

①外购电力产生 CO_2 的计算

$$E_{Ge} = Q_{Ge} \times EF_2 \quad \cdots\cdots (6)$$

式（6）中：

E_{Ge}——报告期内外购电力对应的 CO_2 间接排放量，单位为吨（t）；

Q_{Ge}——报告期内外购电力总量，单位为千瓦·时（kW·h）；3501.63 万 kW·h；

EF——外购电力 CO_2 排放因子，根据生态环境部、国家统计局 2025 年 12 月发布的《关于发布 2023 年电力二氧化碳排放因子的公告》，2023 年全国电力消费排放因子取值 0.5306tCO_2/MWh；

则外购电力产生的 CO_2 量为 18579.649t/a。

②间接 CO_2 排放的抵扣

根据企业设计情况，项目利用余热发电（主要用于厂内自用）；根据企业提供资料信息，项目发电量为 9783.7MWh。

余热发电抵扣 CO_2 量采用公式(5)计算，企业利用余热发电可抵扣 CO_2 5191.231t/a。

因此，本项目 CO_2 间接排放量为 13388.418t/a；

3.总排放量

根据以上核算，正常情况下，全厂 CO_2 总排放量为 152023.285t/a；非正常情况下（烘炉使用天然气），全厂 CO_2 总排放量为 159495.809t/a。

4.单位产品碳排放强度分析

本项目主要产品为预焙阳极炭块，年产量为 200000t/a，据此计算单位产品碳排放

强度：

正常工况强度：152023.285t/a÷200000t/a=0.760tCO_2/t 产品；

非正常工况强度：159495.809t/a÷200000t/a=0.797tCO_2/t 产品。

正常工况下单位产品碳排放强度为 0.765tCO_2/t 产品，非正常工况下为 0.802tCO_2/t 产品。对照国内预焙阳极行业 0.75-0.85tCO_2/t 产品的碳排放基准值，本项目正常工况强度处于行业中等偏下水平，非正常工况强度处于行业中等水平，整体排放强度符合行业基准范围要求。其中，非正常工况仅出现于项目投产第一年或停炉大修后的启炉阶段，不具备持续性，对项目长期碳排放水平影响有限。

项目正常工况下 CO_2 总排放量为 152023.285t/a，其中直接排放占比约 91.19%，间接排放占比约 8.81%。直接排放以原料煅烧、化石燃料燃烧、炭素制品焙烧为主要来源。间接排放方面，项目通过余热发电技术抵扣 CO_2 排放量 5191.231t/a，有效降低了外购电力带来的碳排放负荷，间接排放控制效果优于部分未配套余热利用设施的同行业项目。

项目已采用天然气燃料替代传统燃煤、配套余热发电系统等减排手段，现有碳排放水平已体现节能降碳成效。后续若推进 CCUS 工程、工艺优化等措施，可进一步降低原料煅烧、制品焙烧等环节的直接排放，推动项目碳排放水平向行业先进区间靠拢。

5.7.3 排放控制措施

5.7.3.1 组织管理

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

（2）能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到实施企业碳管理工作的重要性，降低碳排

放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效，偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

5.7.3.2 排放管理

（1）监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《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）》《炭素制品制造二氧化碳排放量计算方法》（T/ZGTS 003-2021）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：1）规范碳排放数据的整理和分析；2）对数据来源进行分类整理；3）对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；4）对数据进行处理并进行统计分析；5）形成数据分析报告并存档。

（2）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜不低于 5 年。

5.7.3.3 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.7.3.4 碳减排措施

（1）设备使用

采用效率高、能耗少、成本低的先进工艺设备。

（2）能源利用

进一步研究优化生产工艺，降低燃料使用量；建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

（3）实施 CCS、CCUS 工程分析

委托开展项目 CCS（碳捕捉和储存）、CCUS（碳捕集、利用与封存）工程分析，从碳源头、排放等途径采取控制措施，降低碳排放量。

（4）碳排放管理

结合项目运行后宜昌市乃至湖北省的碳排放强度控制目标，摸索开展碳排放交易、碳排放履约等。

5.7.4 碳排放分析结论

本项目根据项目边界内相关生产设施和场所产生的碳排放情况，核算生产系统产生的温室气体排放。经核算，正常情况下，CO_2 排放量为 152023.285t/a；非正常情况下（烘炉使用天然气），CO_2 排放量为 159495.809t/a。在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以保证生产中各个环节的节能降耗。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环境污染防治措施

6.1.1 建设期大气环境保护措施

6.1.1.1 施工粉尘的防治措施

在施工过程中，工程建设单位应严格执行《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007），按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，向当地环境保护行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案。并根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

具体要求如下：

（1）施工标志牌的规格和内容。施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

（2）施工道路建设。施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：铺设钢板；铺设水泥混凝土；铺设沥青混凝土；铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施；其他有效的防尘措施。

（3）施工场地道路积尘清洁措施。可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工场地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下直接清扫。

（4）土方工程防尘措施。土方工程包括开挖、运输和填筑等施工过程，本工程土石方工程量较大，土石方量虽然尽量在工程内部得到平衡，但在开挖过程中，应注意将挖出的土方尽量置于其他回填工程的最近距离处，并将临时弃土覆以防尘网，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。

（5）建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料时，应采取下列措施之一：密闭存储；设置围挡或堆砌围墙；采用防尘布苫盖；其他有效的防尘措施。

（6）建筑垃圾的防尘管理措施。施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，

应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；其他有效的防尘措施。

（7）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，每期工程应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，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。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

（8）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

（9）施工场地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：覆盖防尘布或防尘网；铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；植被绿化；晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水两至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂；其他有效的防尘措施。

（10）施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm2）或防尘布。

（11）混凝土的防尘措施。施工期间需使用混凝土时，应使用合法的商品混凝土，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

（12）物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施。施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

（13）工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

（14）工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20m 范围内。

（15）严格场地管理和工作，防止扬尘污染。

（16）施工营地内施工人员食堂采用罐装液化气，食堂油烟要安装油烟净化装置进行处理。施工人员冬季采暖使用电采暖，不得私自采用木柴采暖。

（17）在施工过程中严禁施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草等会产生有毒 CO 和恶臭气体的物质。

（18）严格按照“六个百分百”进行场地的管理工作，防止扬尘污染。具体要求各类施工工地应实现“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”。

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，督促施工单位对建设行为的规范性要求。

6.1.1.2 燃料油废气的防治措施

要求全部机械设备使用符合《车用柴油有害物质控制标准（第四、五阶段）》（GWKB1.2-2011）的燃料，从而有效控制燃油尾气产生量，减少对大气环境的影响。

6.1.1.3 除锈、喷漆废气的防治措施

由于废气产生量与油漆成分、喷漆方式及喷漆面积有关，工程施工时应选用不含任何有机溶剂和活性稀释剂的涂料，通过管理大幅减少喷漆时间及重复喷漆作业面，降低除锈喷漆废气的产生，减少对大气环境的影响。

6.1.2 建设期废水影响保护措施

建设施工期水环境影响因素主要为砂石料冲洗废水、车辆冲洗废水等施工废水和施工人员的生活污水。

1.评价要求施工废水经沉淀后循环使用不外排。

2.现场不设施工营地，施工人员生活污水主要为洗漱废水，简单沉淀后洒水抑尘不外排。

3.根据建设施工废水处置实际情况，有效处理和利用问题不大，但存在着施工单位施工随意性强，操作管理不规范情况，使部分不应排放的废水流失，从而造成了一定的环境污染。对此，评价要求本项目建设中应重点加强监督管理，在业主单位、工程监理单位、当地环境保护主管单位配合下进行。

4.从施工要求方面考虑，施工期间应注意天气预报，对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物尽量遮挡，避免物料随雨水流失，产生不必要的污染。

6.1.3 建设期噪声环境影响保护措施

针对施工期的噪声污染源，评价要求后续施工采取如下噪声污染控制措施：

（1）施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，并定期对机械设备进行维护和保养，使其保持良好状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

（2）优化施工时间，对强噪声的机械过程如打桩等，进行集中作业，缩短噪声污染的时间；在夜间禁止施工，以减轻施工噪声扰民问题。如不可避免地夜间施工时，需得到当地环保部门的批准，并向当地居民公告。

（3）对近距离施工作业人员要有劳动防护措施，噪声超过 90dB（A）要佩戴耳罩和防噪声头盔等必要的防护用品，对大于 95dB（A）的固定噪声源，应建造临时隔音间或采用隔音罩。

（4）与周边村庄和居住区的居民进行良好的沟通，征求其对作业时间的要求，制定作业计划，严格按既定的作业时间进行作业，减少突发噪声对居民的影响，打桩等高噪声设备的作业原则上不安排在夜间。

（5）对施工车辆要严格管理。

采取以上措施后，尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但施工期噪声基本满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值要求。

6.1.4 建设期固体废物环境影响保护措施

施工过程中产生的固体废物包括生活垃圾和工业垃圾。针对施工期的固体废物，采取如下处置措施：

（1）建设方应当申请办理工程废弃物处置核准手续。施工单位必须严格按规定办理好淤泥、渣土、建筑垃圾等固体废物处置的手续，获得当地有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土。

（2）运输建设工程废弃物应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明，按照主管部门批准的时间、路线、数量，将建设工程废弃物运送到指定的消纳场所，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒。

（3）及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。

（4）运输建设工程废弃物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废弃物交给未经核准从事运送建设工程废弃物的单位和个人运输。

（5）运输建设工程废弃物的车辆驶出施工场地和消纳场地前，应当冲洗车体，确保净车出场。

（6）不得将建设工程废弃物混入其他生活废弃物中，不得将危险废弃物混入建设工程废弃物，不得擅自设置接纳建设工程废弃物的场地。

（7）施工期间产生的各种固体废物应及时收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

（5）施工人员集中的生活营地，要设专职的环境卫生管理人员，负责宿营区的生活垃圾统一收集，委托当地环卫部门及时清运处理。

6.1.5 建设期生态环境影响保护措施

6.1.5.1 植被保护措施

（1）开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查。

（2）严格按照设计文件进行地表植被的清理工作。

（3）严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

（4）严格控制施工人员及施工机械活动范围。禁止运输车辆随意行驶，所有车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，减少植被破坏；严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料，严禁施工人员在施工区域外活动，特别是采挖、破坏植被。

（5）保护表土资源。为了保护表土，路基施工和取弃土场等临时占地施工前，应将表土层（约 20cm 厚）剥离，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

（6）凡因施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）及施工临时占地应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。

6.1.5.2 绿化措施

工厂的绿化设计必须从实际出发，在有利于生产的基础上，要充分发挥园林绿化在改善环境卫生、防护、保障生产、创造舒适优美的工作环境等方面的综合功能。

在景观设计时，要充分考虑有害物质的影响，对厂区周围的绿化以能起到防护隔离效果为主，尽量减少工厂对附近环境的有害影响。选用本地景观效果好、生长迅速、枝叶茂盛、抗性较强的植物种植为主；车间周围的绿化方式宜简，主要着重卫生防护的实效，并结合局部铺碎石的方法，尽可能做到黄土不露天。在草种的选择上，选用对土壤要求不严，后期基本不需养护，实现了粗放管理，节约养护费用。这些措施补偿了工程建设中损失的自然植被面积，增加了厂区内的植被，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 建设期环境管理

对施工队伍实行环保职责制管理。在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款，施工机械，施工进度中的环境保护要求，以及施工过程中扬尘，噪声的排放强度，施工人员生活污水、废物定点排放等的限制和措施。要求施工单位按环保要求实施文明施工，并对施工过程中的环保实施进行检查、监督。制定环境监理工作计划，在施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制定施工期环境管理制度，聘请具有环境监理资质的专业人员对工程施工进行全过程的环境监理。

综上所述，建设期环境保护措施具体内容见表 6.1-1。

表 6.1-1 建设期污染防治措施一览表

环境要素	污染源	污染物	评价规定的污染防治措施
大气	运输	扬尘	易起尘材料运输过程中要加盖篷布；车辆限载、限速行驶；道路，尤其是土路要定期洒水。
	施工活动	扬尘	填、挖方尽量同时进行，一次完成；施工场地要及时清理，定期洒水。
	土石方堆放	扬尘	土方、建材堆放场地设在避风处，必要时在上风向设挡土墙；尽量减少堆存量；及时清理场地。
噪声	施工机械	噪声	选择使用性能好，噪声低的施工设备；合理安排施工时间，高噪声施工作业如打桩、大型设备吊装等尽量安排在白天。
废水	施工废水	SS	建沉淀池，对工地生产废水进行收集和简单处理后复用。
	生活污水	COD、BOD_5	施工人员生活污水设置化粪池，由当地环卫部门定期清掏处理
固废	-	建筑废料	工程无多余土方堆存，土方收集和运输应密闭化，防止抛洒
	-	生活垃圾	分类存放，环卫部门统一收集处理。
生态	植被保护		控制活动范围，保护表土资源，临时占地及时恢复植被。
	绿化		施工场地加强绿化。
加强环境监理		-	制定环境监理工作计划，在施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制定施工期环境管理制度，聘请具有环境监理资质的专业人员对工程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

根据《国家污染防治技术指导目录》（环办科财函〔2025〕197 号）、《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）等相关污染治理设计技术规范，本评价

提出废气、废水、噪声、固体废物、地下水、土壤环境污染防治措施和生态环境保护措施。

6.2.1 运营期大气环境保护措施

本项目废气污染源可分为有组织排放废气和无组织排放废气。本项目有组织废气主要为生石油焦卸料废气、生石油焦破碎废气、生石油焦转运废气、煅前焦仓下废气、煅烧炉废气、煅后焦炉下排料、碎料、转运废气、煅后焦仓上废气、煅后焦仓下废气、返回料破碎、筛分废气、废块料仓上废气、废块料仓下废气、煅后焦破碎、筛分废气、磨粉废气、配料废气、混捏废气、成型废气、液体沥青卸料、转运废气、生废块、焙烧废块等返料破碎、筛分、上料、配料工序废气、焙烧废气和熟块清理废气；无组织排放废气主要包括生石油焦卸料产生的逸散粉尘，生石油焦破碎粉尘、生石油焦转运粉尘、煅前焦仓下粉尘、煅后焦炉下排料、碎料、转运粉尘、煅后焦仓上粉尘、煅后焦仓下粉尘、返回料破碎、筛分粉尘、废块料仓上粉尘、废块料仓下粉尘、煅后焦破碎、筛分粉尘、磨粉粉尘、配料粉尘、石灰进出料仓产生无组织粉尘，混捏、沥青储存、成型产生无组织沥青烟、苯并[a]芘。

6.2.1.1 有组织排放控制措施分析

本评价收集山东索通创新炭材料有限公司年产 188 万吨铝用炭材料项目（以下简称“类比项目”）环保手续及自行监测报告，2018 年 12 月 5 日滨州北海经济开发区环保局以滨北海环字〔2018〕43 号对《山东创新炭材料有限公司年产 188 万吨铝用炭材料项目变更环境影响报告书》进行了批复。目前一期工程已经建设完毕，2019 年 8 月已经完成自主验收。2025 年 3 月 25 日，取得滨州市生态环境局核发的排污许可证（证书编号：91371600MA3CFFM49C001V，有效期限：自 2025 年 3 月 25 日至 2030 年 3 月 24 日止）。本项目与类比项目对比一览表如下。

表 6.2-1 煅烧烟气治理措施对比一览表

项目	类比项目	本项目	备注
项目名称	山东创新炭材料有限公司年产 188 万吨铝用炭材料项目（一期工程）	山西索通华阳炭材料有限公司 200kt/a 高电流密度节能型炭材料项目	/
主要产品及规模	年产煅烧焦 47.5 万吨、年产预焙阳极 60 万吨	年产预焙阳极 20 万吨	最终产品相同
主要生产工艺设备	4 台 120 罐罐式炉，2 台 54 室 15 料箱敞开式焙烧炉	2 台 100 罐罐式炉，1 台 80 室 8 料箱敞开式焙烧炉	主要设备生产工艺相同
煅烧烟气治	4 台煅烧炉烟气治理共配套 1	煅烧烟气采用余热回收	1.脱硝措施优于类比对

项目	类比项目	本项目	备注
理措施	套(SNCR+SCR)脱硝+循环流化床干法脱硫（CFB-FGD）+布袋除尘器工艺，烟气经 1 根高 60m 烟囱排放	+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘进行处理，净化后的烟气由排烟风机经 70m 高的烟囱排放	象； 2.本项目湿法脱硫系统处理效率优于类比对象； 3.除尘系统与脱硫系统配套，排放浓度均能控制在 10mg/m^{3}以下
焙烧炉烟气治理措施	2 台焙烧炉烟气治理配套 SNCR 干粉脱硝+NID 半干法脱硫+布袋除尘工艺，通过 1 根高 60m 烟囱排放。	焙烧烟气采用 SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘+焚烧一体化系统进行处理，净化后的烟气由排烟风机经 70m 高的烟囱排放	脱硫、脱硝、除尘治理措施相同
沥青贮存、混捏成型废气	沥青罐、沥青储槽产生的含沥青烟、苯并芘的废气配套一套沥青烟 RTO 焚烧和一套高效炭粉吸附装置。	液体沥青贮槽、混捏、成型过程中散发含沥青烟、苯并[a]芘和粉尘的废气，采用炭粉吸附+布袋除尘+RTO 炉焚烧进行处理，净化后的废气经 45m 高排气筒排放	治理措施相同

由上表可知本项目与类比对象生产工艺相同，类比对象生产规模远大于本项目，煅烧烟气湿法脱硫系统优于类比对象的半干法脱硫系统，焙烧烟气治理工艺相同，因此具有可比性。根据收集的《山东索通创新炭材料有限公司 2025 年 1 季度自行检测》（报告编号：2025011220），类比对象各污染源排放情况见下表。

表 6.2-2 类比对象自行监测报告数据统计（单位：mg/m^3）

采样日期	监测点位	监测项目	折算浓度	环保绩效 A 级要求	是否达标
2025-3-18	煅烧净化烟囱	颗粒物	5.5-6.2	10	是
		二氧化硫	5-29	35	是
		氮氧化物	36-42	50	是
		氨	2.17-2.5	/	/
20243-19	二期煅烧炉排放口	颗粒物	1.5-1.7	10	是
		二氧化硫	20-27	35	是
		氮氧化物	34-44	50	是
		氨	1.08-1.23	/	/
2025-3-22	焙烧净化烟囱	颗粒物	4.4-5.6	10	是
		二氧化硫	28-32	35	是

采样日期	监测点位	监测项目	折算浓度	环保绩效 A 级要求	是否达标
		氮氧化物	40-44	50	是
		沥青烟	4-5	10	是
		苯并[a]芘	0.01Lμg/m³	/	/
		氨	1.94-2.13	/	/

1.煅烧烟气制措施分析

项目煅烧烟气经 1 套煅烧烟气净化系统处理，即“余热利用+SCR 脱硝技术+湿法脱硫技术+湿电除尘技术”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱排放。废气污染物二氧化氯、氮氧化物、颗粒物排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m³，二氧化硫：35mg/m³，氮氧化物：50mg/m³）；逃逸氨排放浓度参照执行《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）中“脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在 2.5mg/m³ 以下”的要求。

（1）脱硝技术

目前碳素烟气脱硝的净化方法主要有以下几种：SNCR 脱硝、SCR 脱硝、（SNCR+SCR）混合脱硝。

①SNCR 脱硝

选择性非催化还原脱硝技术（SNCR）是在烟气温度处于 800~1000℃时，在烟气中喷入尿素与烟气中的氮氧化物发生反应，将烟气中的氮氧化物还原成氮气和水，主要的反应如下：

$4NH_3+4NO+O_2\rightarrow 4N_2+6H_2O$

$4NH_3+2NO_2+O_2\rightarrow 3N_2+6H_2O$

$2CO(NH_2)_2+4NO+O_2\rightarrow 4N_2+4H_2O+2CO_2$

$2CO(NH_2)_2+2NO_2+O_2\rightarrow 3N_2+4H_2O+2CO_2$

当温度过高时，部分尿素还原剂就会被氧化而生成氮氧化物，发生副反应：

$4NH_3+5O_2\rightarrow 4NO+6H_2O$

该技术的主要优点为投资较低，适用于烟气的初步脱硝。该技术的缺点为：1）脱硝效率低，约为 20%～50%，很难达到超低排放要求；2）氨逃逸率较高。

②SCR 脱硝

选择性催化还原技术（SCR）是在催化剂的作用下，通过向烟气中喷入还原剂氨水或尿素，把烟气中的氮氧化物还原成为氮气和水。反应温度在 300~400℃（在特殊

催化剂条件下温度可低至 180℃），主要的反应如下：

$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

$2NO_2+4NH_3+O \rightarrow 3N_2+6H_2O$

$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$

该技术的主要优点为：1）脱硝效率较高，能达到 80%～85%；2）烟气适用温度较低，适用非高温烟气；该技术的主要缺点为：1）投资及运行成本较高；2）易发生催化剂积灰堵塞，影响生产。

③（SNCR+SCR）混合烟气脱硝

（SNCR+SCR）混合烟气脱硝技术：把 SNCR 工艺的还原剂喷入高温区域的技术同 SCR 工艺利用逃逸氨进行催化反应的技术结合起来，进一步脱除氮氧化物。它是把 SNCR 工艺的低费用特点同 SCR 工艺的高效率及低的氨逃逸率进行有效结合。理论上，SNCR 工艺在脱除部分氮氧化物的同时也为后面的催化法脱硝提供所需要的氨。SNCR 体系可向 SCR 催化剂提供充足的氨，但是控制好氨的分布以适应氮氧化物的分布的改变却是非常困难的。为了克服这一难点，混合工艺需要在 SCR 反应器中安装一个辅助氨喷射系统。通过试验和调节辅助氨喷射可以改善氨气在反应器中的分布效果。SNCR/SCR 混合工艺的运行特性参数可以达到 85%以上脱硝效率，氨的逃逸小于 3ppm。

④还原剂

还原剂一般选用无水纯氨（液氨）、氨水及尿素。不同还原剂比较见下表：

表 6.2-3　各还原剂的综合比较

项目	液氨	氨水	尿素
反应剂费用	高	较高	低
运输费	高	高	低
安全性	有毒	有害	无害
储存条件	高压	常压	常压，干态
储存方式	液态	液态	粒状
初投资费用	高	高	低
运行费用	高	高	低
设备安全要求	有法律规定	需要	基本不需要
优点	还原剂和蒸发液氨成本低，体积小	液体溢出后的扩散范围小于液氨，浓度范围	没有溢出危险，设备占地面积小，对周围环境
缺点	较高的安全管理投资以防止液氨溢出污染，风险较大	还原剂成本、蒸发能量、储存设备成本较	还原剂能耗大，系统设备投资和还原剂成

项目	液氨	氨水	尿素
		高，较大地注入管道。溢出的氨水对人体影响同于液氨。	本较高

根据设计单位提供资料，针对本工程的实际要求及该区域的执行标准，本项目煅烧烟气采用 SCR 烟气脱硝技术，脱硝剂采取尿素；与类比对象对比，具体技术参数见下表。

表 6.2-4 煅烧烟气 SCR 脱硝系统技术参数

参数名称	类比对象技术参数	本项目技术参数	备注
处理风量	316015~326973m³/h	124949m³/h	
SNCR 反应温度区间	800-1000℃	/	罐式炉烟道温度 1000-1100℃
SCR 反应温度区间	300-380℃	300-380℃	工艺相同
脱硝效率	≥90%	≥90%	入口 NO_x浓度≤500mg/m³（标况，干基，6%O_2），出口≤50mg/m³
催化剂参数	类型：蜂窝式钒钛催化剂；设计 2 层（1 层运行+1 层备用）	类型：蜂窝式钒钛催化剂；设计 4 层（3 层运行+1 层备用）	本项目优于类比对象
氨氮摩尔比	0.85-1.05	0.85-1.05	相同，均为自动调节，通过 NO_x 在线监测数据联动控制氨水喷射量，避免氨逃逸超标
氨逃逸率	≤2.5ppm（标况，干基）	≤2.5ppm（标况，干基）	相同，防止氨逃逸导致后续设备腐蚀或二次污染
还原剂种类	尿素	尿素	相同
还原剂供应系统	喷射装置：栅格型喷枪（数量≥32 支）	喷射装置：栅格型喷枪（数量≥32 支）	相同，喷射压力 0.3-0.5MPa，雾化粒径≤100μm
自控系统	入口/出口 NO_x在线监测+	入口/出口 NO_x在线	相同，温度低于 280℃或高于

参数名称	类比对象技术参数	本项目技术参数	备注
	氨逃逸监测+温度联锁	监测+氨逃逸监测+温度联锁	400℃时，自动减少氨水喷射量；氨逃逸超标（>2.5ppm）报警并调整

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”煅烧烟气中氮氧化物处理措施的可行技术为：SCR、SNCR、DSNCR；本项目采用 SCR 脱硝，为可行技术，通过与类比对象对照，本项目 SCR 脱硝优于类比对象的 SNCR+SCR 联合脱硝，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》碳素行业环保绩效 A 级要求，因此适用于煅烧烟气中的氮氧化物的处理。

（2）脱硫技术

目前，应用到炭素行业高硫烟气的脱硫技术主要是石灰石－石膏湿法脱硫技术和氢氧化钙半干法脱硫技术。

①石灰石－石膏湿法脱硫技术

石灰石－石膏湿法脱硫技术是目前最普遍采用的湿法脱硫技术，运行稳定，脱硫效果高，更适用于大型锅炉系统脱硫，广泛应用于电厂、钢铁等行业的烟气脱硫。

石灰石－石膏湿法脱硫方案以石灰石浆液作为吸收液，吸收进入吸收塔内烟气中的有害成分（SO_2），吸收二氧化硫后变成亚硫酸钙，然后通过加入的空气将 $CaSO_3$ 氧化成 $CaSO_4•2H_2O$ 即石膏。

石灰石－石膏湿法脱硫工艺的主要反应过程如下：

$SO_2+H_2O→H_2SO_3$

$CaCO_3+SO_2+H2O→CaSO_3+CO_2$

$CaSO_3+SO_2+H_2O→Ca(HSO_3)_2$

$CaSO_3+1/2O_2+2H_2O→CaSO_4•2H_2O$

石灰石-石膏湿法脱硫的反应原理如下：

$CaCO_3+SO_2→CaSO_3+H_2O+CO_2$

$2CaSO_3+2H_2O+O_2→2CaSO_4·2H_2O$

该技术的优点如下：1）湿法脱硫技术应用广泛，方法成熟、可靠；2）湿法脱硫技术脱硫效率高；3）湿法脱硫技术对烟气波动耐受性强；4）湿法脱硫技术的脱硫副产物石膏可以综合利用。

该技术的不足之处如下：该技术的不足之处如下：1）有废水产生，需要对污水进行处理；2）设备较多，维护量较大。3）排烟温度较低，不利于扩散。4）半干法脱硫系统的投资相对较低，主要包括脱硫塔和除尘器，而湿法脱硫系统需要更多的投资；5）半干法脱硫系统的整体能耗较低，系统压损设计一般为 4000Pa，增压风机的选型也较小，从而降低了运行费用；6）半干法脱硫对烟气状态的变化有一定的适应能力，尽管在烟气温度、流量、二氧化硫含量等变化较大的情况下仍能运行。

②氢氧化钙半干法脱硫技术

半干法脱硫技术是以氢氧化钙为吸附剂，吸附烟气中的二氧化硫生成亚硫酸钙（亚硫酸钙进一步氧化成硫酸钙）经布袋除尘器进行气固分离后输送至返回仓中，循环使用一定次数后，副产物作为一般固废进行无害化处理。该方法没有废水污染，工艺流程相对简单。该方法的反应原理如下：

$Ca(OH)_2+SO_2 \rightarrow CaSO_3+H2O$

$2CaSO_3+O_2 \rightarrow 2CaSO_4$

$Ca(OH)_2+2HF \rightarrow CaF_2+2H_2O$

该技术的优点如下：1）工艺设备较少，流程较短，故障概率小；2）全流程无废水产生，不会造成二次污染。

根据设计单位提供资料，针对本工程的实际要求及该区域的执行标准，本项目煅烧烟气中二氧化硫含量较高，因此本项目选择较为稳定的石灰石－石膏湿法脱硫技术。具体技术参数见下表。

表 6.2-5　煅烧烟气石灰石－石膏湿法脱硫系统技术参数

参数名称	具体数值/规格	备注
处理风量	124949m³/h	
脱硫效率	≥98%	入口 SO_2浓度≤2000mg/m³（标况，干基，6%O_2），出口≤35mg/m³
吸收塔结构与材质	立式喷淋塔，直径 7.5m，总高 28m；材质：Q235B 钢板+玻璃鳞片防腐（厚度≥2.0mm）	喷淋层 3 层（2 层运行+1 层备用），每层设 16 支螺旋喷嘴，喷淋覆盖率≥300%
液气比	20-25L/m³	确保 SO_2与石灰石浆液充分接触反应，平衡脱硫效率与能耗
浆液参数	石灰石浆液浓度：20%-25%（质量分数）；pH 值：5.0-5.8	浆液制备系统：石灰石粉仓容积≥100m³，浆液泵（3 台，2 用 1 备，流量 1800m³/h）

参数名称	具体数值/规格	备注
石膏生成量	约 1.2-1.5t/h	脱硫产物为二水石膏（纯度≥90%），配套石膏脱水系统（真空皮带脱水机，过滤面积≥20m²）
除雾器参数	类型：两级屋脊式除雾器；材质：PP；除雾效率≥99.5%（雾滴粒径≥10μm）	出口雾滴含量≤75mg/m³，防止雾滴携带浆液进入后续湿电除尘器
系统压降	≤1200Pa	控制风机能耗，确保系统稳定运行

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，煅烧烟气其中二氧化硫处理措施的可行技术为：湿法脱硫、半干法脱硫；本项目采取湿法脱硫，为可行技术，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》碳素行业环保绩效 A 级要求，因此适用于煅烧烟气中的二氧化硫的处理。

（3）除尘技术

目前，工业烟气除尘有多种方式，根据烟气参数特性及排放指标要求可采用不同的除尘方式，下面就三种常用的除尘方式进行比较说明。

①湿电除尘

湿电除尘系统主要设备为湿式电除尘器，是湿法脱硫中配置较为广泛的一种终端除雾、除尘方式，不仅可以去除脱硫尾气中的雾滴，也可以去除掉其中的固体颗粒物，包括烟气中的粉尘和石灰石浆液中的悬浮颗粒。

湿法脱硫中，湿式电除尘器的电场流速一般为 1.8m/s 以下。湿式电除尘器设置在脱硫塔上与脱硫塔一体，经过脱硫除尘后的烟气最后进入湿电除尘系统中脱除烟气中的雾滴和颗粒物，再经由其上部设置的烟囱排放到大气中。

湿式电除尘器的工作原理如下图所示：粉尘和液滴在静电场首先进行荷电，荷电后的粉尘和液滴附着在阳极板，粉尘和液滴从烟气中分离开，阳极板形成水膜不断将粉尘带走，达到除尘的目的。

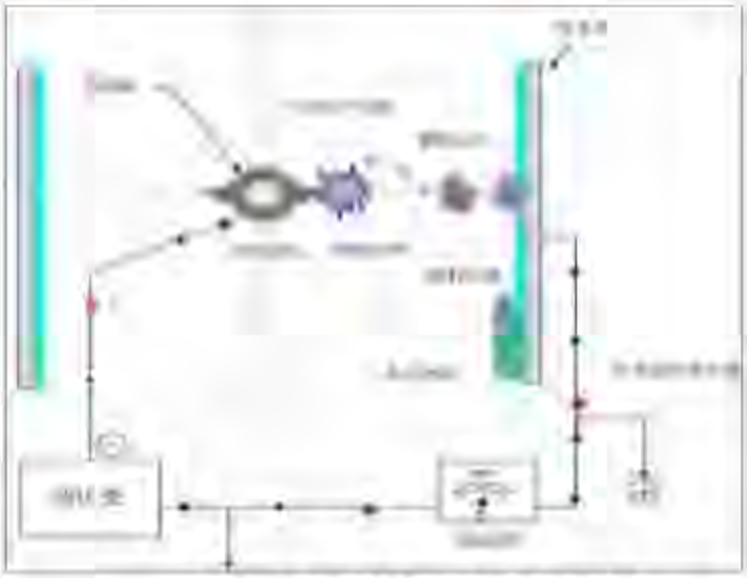


图 6.2-1　湿电除尘系统净化原理图

湿电除尘器的优点：应用广泛、烟气适应性强、除雾效率高、运行相对稳定、阻力低。

湿电除尘器的缺点：投资较高、运行维护不方便、运行成本较高。

②旋风除尘

旋风除尘器的除尘机理是使含尘气流做旋转运动，借助离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗中。主要的工作流程是烟气首先通过进口进入除尘器的外壳和排气管之间，形成旋转向下的外旋流。悬浮于外旋流的粉尘在离心力的作用下移向器壁，并随外旋流转到除尘器下部，由排灰孔排出。而脱除粉尘后的烟气则形成上升的内旋流并经过排气孔排出。

旋风除尘器主要适用于净化大于 5~10μm 的非粘性、非纤维的干燥粉尘。

该技术的主要优点如下：1）结构简单，设备易于维护、占地面积小；2）能耐较高的烟气温度；3）设备投资费用较低。

该技术存在的主要问题如下：1）该技术适用于颗粒粒度较大的粉尘脱除，针对煅烧烟气的较细粒度（大部分＜5μm）粉尘脱除效果较差；2）经过余热锅炉后的烟气中含水率较大，粘性较高，采用此技术不易于分离粉尘和烟气；

③脉冲袋式除尘器

袋式除尘器是一种高效率的收尘器，收尘效率可达 99%以上。其原理为细小的颗粒粉尘随烟气进入到除尘器箱体中，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋外侧，除尘后的烟气经过滤袋排出。滤袋上的积灰采用脉冲压缩空气喷吹下来进入灰斗中，定期排放出除尘器外。

袋式除尘器用以捕集非粘结非纤维性的工业粉尘和挥发物，捕获粉尘粒度可达 0.1μm 以下。

该技术的主要优点如下：1）工艺成熟，应用广泛，设备完备；2）可过滤粉尘的粒度细，可达 0.1μm 以下；3）收尘效率高，可达 99%以上，出口浓度可低于 10mg/Nm3。

该技术存在的主要问题如下：1）大部分袋式除尘器的滤袋材质耐受的烟气温度较低，常用的滤袋最高能耐受约 130℃的温度；2）袋式除尘器不宜处理粘结性较大的烟气，所以需要保证本系统除尘器的进口温度在烟气酸露点以上运行，避免腐蚀设备，粘结布袋。

根据设计单位提供资料，针对本工程的实际要求及该区域的执行标准，本项目煅烧烟气中颗粒物采用湿电除尘器。具体技术参数见下表。

表 6.2-6 煅烧烟气湿电除尘系统技术参数

参数名称	具体数值/规格	备注
处理风量	124949m³/h	适配湿法脱硫后烟气量（含饱和水汽，温度 50-60℃）
除尘效率	≥99%	入口颗粒物浓度≤150mg/m³（含雾滴），出口≤10mg/m³
设备结构与材质	立式蜂窝式，数量 1 台；阳极板：2205 双相不锈钢；阴极线：钛合金芒刺线	蜂窝孔径φ300mm，有效收尘高度 12m，极板间距 300mm
电场风速	1.0-1.2m/s	兼顾除尘效率与设备体积，避免风速过高导致雾滴二次夹带
供电参数	高压直流电源，输出电压 0-72kV，输出电流 0-1.5A	采用恒流源控制，具备火花跟踪与自动调节功能，确保电场稳定运行
冲洗系统	冲洗水：工业净水（电导率≤100μS/cm）；冲洗方式：定时冲洗（每 2h 一次，每次 3min）	喷嘴材质：PP，冲洗压力 0.4-0.6MPa，防止极板积灰结垢
系统压降	≤500Pa	

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，煅烧窑烟气其中颗粒物处理措施的可行技术为：袋式除尘器、电除尘器以及电袋复合除尘器；本项目采用湿电除尘器，属于电除尘器，为可行技术，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》碳素行业环保绩效 A 级要求，因此适用于煅烧烟气中颗粒物的处理。

2.焙烧烟气制措施分析

项目焙烧烟气经 1 套焙烧烟气净化系统处理，即“炉面干法脱硝+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘技术+焚烧一体化处理装置”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱。废气污染物二氧化氯、氮氧化物、颗粒物、沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3、沥青烟：10mg/m^3）；苯并[a]芘排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级大气污染物排放浓度限值。

（1）脱硝技术

焙烧烟气脱硝技术主要有几种：炉面干式还原脱硝、烟道氧化（臭氧、双氧水，或者其他强氧化剂）脱硝、选择性非催化还原脱硝（SNCR）。

①炉面干式还原脱硝技术

炉面干法还原脱硝技术的原理是利用压缩空气将固体粉状高分子还原脱硝剂喷入焙烧炉火道中，在合适的温度区域（600～1000℃），将氮氧化物还原成 N_2与 H_2O。主要的反应如下：

$CmHnOx+NO \rightarrow CO_2+H_2O+N_2$

$CmHnOx+NO_2 \rightarrow CO_2+H_2O+N_2$

该技术的优点为：1）脱硝效率较高，能达到 80%～85%；2）脱硝剂在高温下可以自行分解，不会产生二次污染等问题。

该技术的主要缺点为：1）脱硝剂价格较高；2）反应温度需高温等。

②烟道氧化脱硝技术

氧化法脱硝是采用臭氧发生器以液氧为原料用高频高压交流电进行电晕放电产生臭氧。将产生的臭氧喷入管道中与烟气中的氮氧化物混合反应，氧化烟气中的氮氧化物生成二氧化氮后，通过碱性的氢氧化钙吸收二氧化氮生成硝酸钙，生成的硝酸钙作为一般固废进行处理。主要的反应如下：

$NO+O_3 \rightarrow NO_2+O_2$

$NO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow CaNO_3+H_2O$

该技术的优点如下：脱硝效率较高。

该技术的不足之处如下：1）由于该技术中含有液氧储罐设备属于危险源，要求净距 10m 范围内不能有建筑物；2）系统中含有高压设备室，导致该技术占地面积大，

在焙烧烟气脱硫脱硝系统中无法就近提供满足要求的场地位置；3）臭氧氧化性强，会腐蚀管道及设备；4）控制较复杂，需要严格控制烟气温度、臭氧与一氧化氮摩尔比等参数，否则容易造成“臭氧逃逸”和“黄烟拖尾”等现象，在烟气波动较大的工况条件下该方法耐受力低。

③SNCR 脱硝

选择性非催化还原脱硝技术（SNCR）是在烟气温度处于 800~1000℃时，在烟气中喷入尿素与烟气中的氮氧化物发生反应，将烟气中的氮氧化物还原成氮气和水，主要的反应如下：

$4NH_3+4NO+O_2\rightarrow 4N_2+6H_2O$

$4NH_3+2NO_2+O_2\rightarrow 3N_2+6H_2O$

$2CO(NH_2)_2+4NO+O_2\rightarrow 4N_2+4H_2O+2CO_2$

$2CO(NH_2)_2+2NO_2+O_2\rightarrow 3N_2+4H_2O+2CO_2$

当温度过高时，部分尿素还原剂就会被氧化而生成氮氧化物，发生副反应：

$4NH_3+5O_2\rightarrow 4NO+6H_2O$

该技术的主要优点为投资较低，适用于烟气的初步脱硝。该技术的缺点为：1）脱硝效率低，约为 20%～50%，很难达到超低排放要求；2）氨逃逸率较高。

表 6.2-7 脱硝技术对比表

项目	SNCR	烟道氧化脱硝	干式还原脱硝
工作条件	烟气温度 800-1000℃，氨水、尿素溶液、液氨等	烟气温度 250℃以下，次氯酸钠、臭氧等强氧化剂	烟气温度 600-1000℃ 高分子脱硝剂
脱硝效率	50%—70%	80%—85%	80%—85%
优点	投资低	脱硝效率高、可低温脱硝	投资低、脱硝效率高
缺点	脱硝效率低；氨逃逸率较高；	投资高；运行成本高；重大危险源；腐蚀设备；需处理废水	脱硝剂消耗量大，运行成本较高，脱硝工况温度较高

根据本项目的实际情况，本项目脱硝方案选用炉面 SNCR 脱硝，即在焙烧炉火道内喷射尿素，通过尿素热解成氨气将烟气中的氮氧化物还原成为氮气后排放。具体技术参数见下表。

表 6.2-8 焙烧烟气 SNCR 脱硝系统技术参数

参数名称	类比对象技术参数	本项目技术参数	备注
处理风量	327814-343151m³/h	180000m³/h	

参数名称	类比对象技术参数	本项目技术参数	备注
反应温度区间	800-1000℃	800-1000℃	相同
脱硝效率	≥65%	≥65%	相同，入口 NO_x浓度≤150mg/m³（标况，干基，6%O_2），出口≤50mg/m³，满足 GB 25465-2010 及超低排放要求
还原剂类型与参数	还原剂：尿素；喷射压力：0.6-0.8MPa；	还原剂：尿素；喷射压力：0.6-0.8MPa；	相同，还原剂用量：按氨氮摩尔比 1.0-1.1 核算
喷射装置设计	类型：栅格型喷枪+分区喷射；数量：≥96 支（按焙烧炉炉面分区布置）；材质：316L 不锈钢	类型：栅格型喷枪+分区喷射；数量：≥36 支（按焙烧炉炉面分区布置）；材质：316L 不锈钢	相同
氨逃逸率	≤8ppm（标况，干基）	≤8ppm（标况，干基）	相同，防止氨逃逸与 SO_2反应生成 NH_4HSO_4，腐蚀后续设备或堵塞滤袋
自控系统	炉面分区 NO_x在线监测+还原剂流量联锁；温度监测（低于 750℃自动减少喷射量）	炉面分区 NO_x在线监测+还原剂流量联锁；温度监测（低于 750℃自动减少喷射量）	相同

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，焙烧烟气中氮氧化物处理措施的可行技术为：SCR、SNCR、DSNCR；本项目焙烧烟气采用 SNCR 脱硝，与类比对象相同，为可行技术，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》碳素行业环保绩效 A 级要求，因此适用于焙烧烟气中的氮氧化物的处理。

（2）脱硫技术

目前，应用到焙烧烟气脱硫技术主要有两种：氢氧化钙半干法脱硫技术和石灰石－石膏湿法脱硫技术。半干法脱硫采用氢氧化钙作为吸收剂，湿法脱硫行业中应用相对较多的为石灰石（石灰）－石膏湿法脱硫技术。

①石灰石－石膏湿法脱硫技术

石灰石－石膏湿法脱硫技术是目前最普遍采用的湿法脱硫技术，运行稳定，脱硫效果高，更适用于大型锅炉系统脱硫，广泛应用于电厂、钢铁等行业的烟气脱硫。

石灰石－石膏湿法脱硫方案以石灰石浆液作为吸收液，吸收进入吸收塔内烟气中的有害成分（SO_2），吸收二氧化硫后变成亚硫酸钙，然后通过加入的空气将 CaSO3 氧化成 $CaSO_4•2H_2O$ 即石膏。

石灰石－石膏湿法脱硫工艺的主要反应过程如下：

$SO_2+H_2O→H_2SO_3$

$CaCO_3+SO_2+H2O→CaSO_3+CO_2$

$CaSO_3+SO_2+H_2O→Ca(HSO_3)_2$

$CaSO_3+1/2O_2+2H_2O→CaSO_4•2H_2O$

石灰石-石膏湿法脱硫的反应原理如下：

$CaCO_3+SO_2→CaSO_3+H_2O+CO_2$

$2CaSO_3+2H_2O+O_2→2CaSO_4·2H_2O$

该技术的优点如下：1）湿法脱硫技术应用广泛，方法成熟、可靠；2）湿法脱硫技术脱硫效率高；3）湿法脱硫技术对烟气波动耐受性强；4）湿法脱硫技术的脱硫副产物石膏可以综合利用。

该技术的不足之处如下：1）有废水产生，需要对污水进行处理；2）设备较多，维护量较大。

②氢氧化钙半干法脱硫技术

半干法脱硫技术是以氢氧化钙为吸附剂，吸附烟气中的二氧化硫生成亚硫酸钙（亚硫酸钙进一步氧化成硫酸钙）经布袋除尘器进行气固分离后输送至返回仓中，循环使用一定次数后，副产物作为一般固废进行无害化处理。该方法没有废水污染，工艺流程相对简单，但脱硫效率相对较低，处理高浓度二氧化硫时系统能耗及占地面积较大。

该方法的反应原理如下：

$Ca(OH)_2+SO_2→CaSO_3+H_2O$

$2CaSO_3+O_2→2CaSO_4$

$Ca(OH)_2+2HF→CaF_2+2H_2O$

该技术的优点如下：1）工艺设备较少，流程较短，故障概率小；2）全流程无废水产生，不会造成二次污染。

根据设计单位提供资料，针对本工程的实际要求及该区域的执行标准，本项目焙烧烟气选择循环流化床半干法脱硫技术。具体技术参数见下表。

表 6.2-9 焙烧烟气循环流化床半干法脱硫系统技术参数

参数名称	具体数值/规格	备注
处理风量	180000m³/h	
脱硫效率	≥85%	入口 SO_2浓度≤250mg/m³（标况，干基，6%O_2），出口≤35mg/m³
吸收塔结构与材质	类型：循环流化床（CFB）；直径 9.5m，总高 32m；材质：Q235B 钢板+玻璃鳞片防腐（厚度≥2.5mm）	内置导流板、文丘里加速段，确保气固液三相充分接触，床层压降≤1500Pa
钙硫比（Ca/S）	1.2-1.5（摩尔比）	采用石灰石粉（$CaCO_3$含量≥90%，粒径≤100μm）为脱硫剂，确保反应充分，平衡效率与成本
循环倍率	50-80 倍	脱硫灰循环利用，通过布袋除尘器（分离效率≥99%）回收，降低脱硫剂消耗
液气比	3.5-4.5L/m³	雾化喷嘴（数量≥64 支，螺旋式），雾化粒径≤50μm，确保浆液均匀覆盖烟气
烟气出口温度	100-130℃（露点以上 20℃）	避免烟气结露腐蚀后续设备，同时保证脱硫反应效率
除雾器参数	类型：两级屋脊式；材质：PP；除雾效率≥99.8%（雾滴粒径≥10μm）	出口雾滴含量≤50mg/m³，防止雾滴夹带浆液进入布袋除尘器，避免滤袋糊袋
脱硫灰处理	脱硫灰主要成分：$CaSO_4$、$CaSO_3$、未反应 CaO；产生量约 3.5-4.5t/h	配套灰仓（容积≥30m³）+气力输送系统，脱硫灰送焚烧一体化装置处理后按一般固废处置

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，焙烧烟气其中二氧化硫处理措施的可行技术为：湿法脱硫、半干法脱硫；本项目采取循环流化床半干法脱硫，与类比对象相同，为可行技术，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》碳素行业环保绩效 A 级要求，因此适用于焙烧烟气中的二氧化硫的处理。

（3）沥青烟和苯并[a]芘治理

沥青烟气是粘结剂沥青挥发组分凝结成的固体、液体微粒，又有蒸气状态的有机物。焙烧还会产生少量的苯并[a]芘，半干法脱硫塔中大量的物料颗粒，可对烟气中的

沥青烟和苯并[a]芘进行有效的吸附、包裹脱除，实现沥青烟的治理。根据类比对象自行监测结果，沥青烟排放浓度能够满足环保绩效 A 级要求，苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染物大气污染物排放限值中二级要求。

（4）除尘技术

目前，应用到炭素烟气行业的脱除粉尘技术主要有：袋式除尘和湿电除尘。

根据焙烧烟气温度较高、污染物中二氧化硫浓度较高、粉尘浓度较低等特点，从投资及运行成本、占地面积、施工难易程度等方面综合考虑，结合现场现有条件确定焙烧烟气粉尘净化处理方案为循环流化床半干法脱硫+布袋除尘技术。具体技术参数见下表。

表 6.2-10 焙烧烟气除尘系统技术参数

项目	设备名称	设计风量	过滤材质	过滤面积	过滤风速	排放浓度
焙烧烟气	高效布袋除尘器	180000m³/h	覆膜滤布	≥5000m²	≤0.6m/min	≤10mg/m³
备注：年运行 200h						

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，焙烧烟气中颗粒物、沥青烟处理措施的可行技术为：袋式除尘器、电除尘器以及电袋复合除尘器；本项目采用循环流化床半干法脱硫+布袋除尘技术，为可行技术，因此适用于焙烧烟气中颗粒物、沥青烟的处理。

（5）脱硫灰焚烧工艺

半干法脱硫产物主要为亚硫酸钙。在焙烧工序对生阳极块焙烧时，在 200~500℃区间生块中的沥青挥发分溢出，绝大部分挥发物进入焙烧炉火道内燃烧分解，少量挥发物以沥青烟、苯并[a]芘形式随烟气进入焙烧半干法脱硫系统，在脱硫反应段与脱硫灰充分接触而被吸附。为了便于焙烧脱硫灰更进一步综合利用，采用高温处理炉对此脱硫灰进行处理，消除脱硫灰中的沥青烟、苯并[a]芘，同时对亚硫酸钙更进一步氧化，获得更加稳定的硫酸钙。含沥青烟、苯并[a]芘脱硫灰通过高温处理炉（回转窑）处理，引入天然气为燃料，在 200~550℃温度区间内亚硫酸钙具有较好的热稳定性，未分解出 SO_2，且亚硫酸钙被氧化为更为稳定的硫酸钙。在炉内约 650℃高温环境中，沥青烟、苯并[a]芘与助燃的天然气和补入的空气混合燃烧分解生成二氧化碳和水。

该系统主要针对含沥青烟、苯并[a]芘脱硫灰粉状物料的高温处理，去除有害物质，在窑内采用微负压控制，设置扬料及导料装置，粉料在筒体内按要求做径向及轴向运

动，并慢慢依靠扬料板的倾角向前推进，粉料在窑内受热充分、均匀、稳定，不会受高压风的影响。采用独特的密封方式及自动化控温模式，保证了窑内的温度和压力气氛，可实现连续进料出料。

该处理系统由进料机构、高温处理炉、冷却机构、控制系统组成， 如图 6.2-1，含焦油脱硫灰从储料仓经螺旋送入高温处理炉进料口，在炉体转动下沿运动方向进入高温区，在炉内 650℃温度区与空气混合，充分氧化燃烧分解，处理后脱硫灰经排料口排入冷却系统，将脱硫灰冷却至 100℃以下排入脱硫灰储仓。焚烧技术为新型炭素烟气治理技术的开发与工业化应用，属于技术开发类应用成果技术，该技术应用于索通发展股份有限公司下属众多企业，根据《山东创新炭材料有限公司年产 188 万吨铝用炭材料项目一期工程 60 万吨预焙阳极生产项目脱硫灰危废特性鉴别报告》结果，脱硫灰不属于危险废物。

在炉内高温处理过程中，不会新增污染物，处理过程的烟气引入焙烧净化系统入口烟道，与焙烧烟气一起进入半干法脱硫系统处理，确保烟气达标排放。
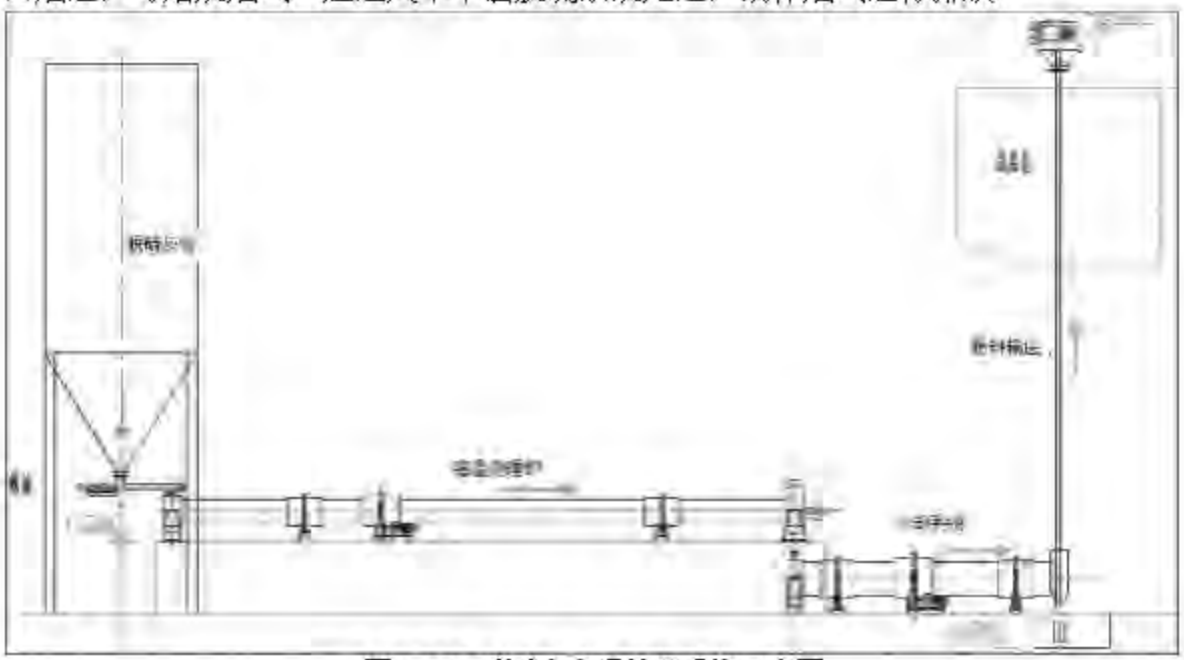


图 6.2-2　脱硫灰高温处理系统示意图

3.混捏、成型废气和液体沥青贮槽、液体沥青计量配料废气治理措施

项目混捏成型废气和液体沥青贮槽、液体沥青计量配料废气共用 1 套炭粉吸附法装置，废气经各配套的集气装置收集后，由 1 套炭粉吸附法装置+布袋除尘器+RTO 焚烧炉处理后，由 1 根 45m 高排气筒排放。废气污染物沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（沥青烟：10mg/m^3），苯并[a]芘排放浓度满足《铝工业污染

物排放标准》（GB25465-2010）及其修改单表 1 大气污染物特别排放限值标准。

目前，应用到碳素烟气行业的沥青烟治理技术主要有：炭粉吸附法、焚烧法。

①炭粉吸附法

炭粉吸附法为目前国内较为先进的处理方式之一，该套设备主要由袋式除尘器、伴热装置、沉降室、沥青烟气反应器、除尘管道、料粉输送系统、加粉系统、风机、消防系统及控制系统等组成。

净化工艺为：烟气总管前端的主引风机启动，在烟气除尘管道内形成一定的风速和负压，将净化后的烟气排至大气的风力。烟气通过烟气管道，大颗粒粉尘由于重力与沉降罐内自然沉降，排入下端油桶；小颗粒粉尘随高温烟气上升，进入沥青烟宽式沥青烟反应器。同时吸附粉仓内的吸附剂--极细的煅后焦粉经粉仓下部的回转下料器，通过输送系统到达宽式沥青烟反应器内，连续不断的细料粉与高温的含尘烟气在宽式沥青烟反应器里从上下两个方向流动，充分接触、混合，吸附剂粉料从而吸附了烟气中的焦油，达到烟气净化的目的。而后，吸附沥青烟气的细粉吸附剂跟随由主引风机产生的抽排气流上升，带至布袋收尘器，通过布袋过滤，灰斗沉降，排灰系统排出布袋，再经过输送系统进入配料粉仓。而净化后的不含沥青油、不含粉尘的洁净气体由引风机排入大气。

为防止沥青烟凝固，需要采用热空气使烟气温度高于其凝固点。

由于沥青烟气炭粉吸附法净化系统、磨粉系统及其他收尘系统的合理配置，为整个生阳极制造工序提供了全流程的负压系统及高楼部的微负压环境，有利于改善环境及工作条件。

炭粉吸附法的特点为：1）吸附粉进入生产工艺，无二次污染。2）含沥青焦油的吸附焦粉返回工艺流程，二次利用，节省了原材料。且整个系统无废物外排，无二次污染。3）合理的管道布局、防堵设计，不影响其他设备的检修、生产。4）整个工艺吸收进口设备工艺之长，并解决了国外工艺返回料影响配方的问题。5）有高寒地区冬季正常运行经验，设备加热、伴热、保温系统配备齐全。6）合理的风速、除尘器面积、吸附量设计，解决布袋糊堵现象。7）合理利用吸附粉，无浪费，且不影响工艺配料。

在混捏成型沥青烟气治理工业应用中，基本采用焦炭粉作吸附剂，吸附烟气中的沥青焦油。焦炭粉是阳极生产的原料之一，是石油焦经煅烧、破碎和磨粉后的中间原料，无需另行制备吸附剂。吸附焦油后焦炭粉用布袋除尘器实现气固分离，回收的吸

附沥青的焦粉作为混捏用料可直接使用，无需再生，做到化害为利，不存在二次污染问题。

②焚烧法

采用蓄热式焚烧炉（RTO）对焙烧烟气进行治理，使烟气中的有机物（沥青烟、苯并[a]芘等）进行彻底分解为二氧化碳和水。RTO 利用天然气燃烧分解烟气中的有机物。当温度控制在 850 ℃~950℃之间，供氧充足，燃烧时间在 2 s 左右，烃类物质就可以燃烧的很完全，其他杂质也能彻底燃烧。

该技术的优点如下：1）对沥青烟、苯并[a]芘等有机污染物治理彻底；2）对烟气流量、焦油浓度波动的耐受性强；3）维护工作量少、操作安全可靠；4）利用蓄热体蓄热降低焚烧能耗。

该技术的不足如下：设备初始投资和运行费用比较高。

通过以上两种沥青烟气处理技术的简单分析和对比，根据设计单位提供资料，针对本工程的实际要求及该区域的执行标准，本项目混捏、成型废气治理选择炭粉吸附+布袋除尘器+RTO焚烧，具体技术参数见下表。

表 6.2-11 炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧炉技术参数一览表

设计参数	具体数值/规格
—	炭粉吸附装置
处理风量	40000m³/h
吸附介质	煅后焦焦粉
填充量	25m³
空速	≤2000h⁻¹
二	布袋除尘器
过滤风速	0.6m/min
过滤面积	≥1111.1m²
颗粒物排放浓度	≤10mg/m³
二	RTO 焚烧炉
焚烧温度	炉膛温度 850-950℃
烟气停留时间	≥2.0s
过剩空气系数	1.2-1.3
RTO 类型	三室蓄热式（切换周期 90-120s）

蓄热体参数	陶瓷蜂窝蓄热体（孔径 10mm×10mm，壁厚 0.5mm）
单室蓄热体体积	≥8.5m³
天然气耗量	额定耗量 100m³/h
燃烧器规格	天然气燃烧器
烟气出口参数	沥青烟≤10mg/m³，苯并[a]芘≤0.0003mg/m³
热回收方式	蓄热体换热（预热助燃空气至 600-700℃）
处理效率	≥98%

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，混捏成型车间废气颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘处理措施的可行技术为：炭粉吸附法、焚烧法；本项目采用炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧，为可行技术，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》碳素行业环保绩效 A 级要求，因此适用于混捏、成型废气中颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘的处理。

4.其他废气治理措施

本项目有组织废气主要为生石油焦卸料废气、生石油焦破碎废气、生石油焦转运废气、煅前焦仓下废气、煅烧炉下排料及碎料废气、煅后焦转运废气、煅后焦仓下及破碎筛分废气、煅后焦磨粉废气、返回料处理废气、返回料中碎筛分废气、废料配料废气、熟块解组清理废气、填充料铺设抽吸废气、石灰石料仓废气、消石灰料仓废气、灰渣仓废气等主要污染物均为颗粒物。

项目生石油焦卸料、破碎、转运工序分别设 1 套除尘系统；煅前焦仓下、煅烧炉下排料及碎料、煅后焦转运等工序分别设 1 套除尘系统；煅后焦料仓下及破碎筛分、煅后焦磨粉、返回料处理、返回料中碎筛分、干料配料等工序分别设 1 套除尘系统；熟块解组清理、填充料铺设及抽吸等工序分别设置 1 套除尘系统；石灰石料仓、消石灰料仓、灰渣仓等分别设置 1 套仓顶除尘系统。

除尘器可分为两大类：①干式除尘器：包括重力沉降室、惯性除尘器、电除尘器、布袋除尘器、旋风除尘器。②湿式除尘器：包括喷淋塔、冲击式除尘器、文丘里洗涤剂、泡沫除尘器和水膜除尘器等。目前常见的运用最多的是旋风分离器、静电除尘器与布袋除尘器，正常运行时，除尘器的运行效率高低排序是袋式除尘器＞电除尘器及文丘里除尘器＞水膜旋风除尘器＞旋风除尘器＞惯性除尘器＞重力除尘器。电除尘器适合于大风量、废气温度＜400℃的烟气净化，袋式除尘器不受废气量大小的限制，

对废气量、粉尘浓度变化适应能力强，旋风除尘器的处理风量有限。

袋式除尘器的滤袋拟采用涤纶毡加覆膜材质，并适当增加滤袋长度和过滤面积。该滤袋材质具有以下优点：①易清灰。清灰效率高，不会改变孔隙率和密度，不会造成滤袋内部堵塞；②使用年限长。该材质具有足够的机械强度，加之有良好的脱灰性能，降低了清灰强度，从而增加了使用期限；③表面效率高。普通除尘滤袋需要在滤袋表面先建立一层粉尘层进行有效过滤，然后建立有效的过滤时长，这样效率低、截留不完全，并会增加压力、增加损耗和清灰频繁。而覆膜滤袋粉尘不能透入其表面，只能表面过滤，即依靠覆膜本身孔径截留颗粒物，因此无初滤期，近 100%的时间处于过滤状态。近几年来，随着大气攻坚战的持续推进，覆膜滤袋在水泥、砂石骨料等建材行业广泛应用、技术成熟，除尘效率稳定保证在 99%以上，最高可达到 99.99%。

对照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）“表 A.1 石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术参考表”，原料准备环节（除煅烧）、返回料处理环节、机加工环节、其他工艺流程中原料准备环节，以及磨机、破碎机、振动筛、带式输送机、给料机、下料口、转载点、清理机等对应含颗粒物的废气处理措施的可行技术为：袋式除尘器；本项目采用布袋除尘器，为可行技术，因此适用于生石油焦卸料废气、生石油焦破碎废气、生石油焦转运废气、煅前焦仓下废气、煅烧炉下排料及碎料废气、煅后焦转运废气、煅后焦仓下及破碎筛分废气、煅后焦磨粉废气、返回料处理废气、返回料中碎筛分废气、废料配料废气、熟块解组清理废气、填充料铺设抽吸废气、石灰石料仓废气、消石灰料仓废气、灰渣仓废气中颗粒物的处理。

6.2.1.2 无组织排放控制措施分析

本项目无组织排放废气主要包括混捏成型工序产生的无组织颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘，多功能天车填充料抽吸废气产生的无组织颗粒物，熟块解组清理工序产生的无组织颗粒物，物料运输、装卸、转运无组织废气，非道路移动机械废气等。

1.车间无组织管控措施

针对拟建项目特点，本环评建议采用以下方式减少无组织排放点和排放强度，同时削减无组织排放的污染物对环境的影响。

（1）混捏成型工序、多功能天车、熟块解组清理工序等分别位于生阳极制备车间、焙烧车间、炭块转运站，均位于封闭厂房内。

（2）混捏成型工序和熟块解组清理工序均设置有集气罩，并设置硬质围裙，提

高集气效率，减少无组织废气排放。

（3）车间全封闭，设通风装置，加强车间内通风；

（4）车间定期洒水降尘，减少无组织排放量。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），无组织废气排放应符合以下要求：

表 6.2-12 无组织废气运行管理要求

规范要求	本项目情况	是否满足
石墨、碳素制品生产排污单位的原料堆场应尽量密闭，不能密闭的应配备防风抑尘网、喷淋、洒水、苫盖等抑尘措施，采取防风抑尘网、挡风墙措施的，防风抑尘网、挡风墙高度应不低于堆存物料高度的 1.1 倍；	本项目原料存放于专用的生石油焦储运车间，车间为密闭结构。	是
碳粉等粉状物料应采用封闭料库存储；	本项目粉状物料采用密闭料库或料仓存储	是
粉状、粒状等易散发粉尘的物料在厂内转移、运输时应采取密闭或覆盖等抑尘措施；	项目物料在厂内转移时采用链管输送、封闭式皮带输送机等输送方式，无粉尘散发	是
物料筛分等工序的产尘点应配备有效的废气捕集装置；如局部密闭罩、整体密闭罩、大容积密闭罩等，并配备滤尘设施，无法采用封闭措施的，应采取有效抑尘措施；	本项目各产尘工序优先采用密闭罩收集，不能密闭的区域采用上悬集气罩，并且配备除尘器	是
对车间内废气无组织排放源应采用全空间或局部空间收集系统；	本项目所有工序均在厂房车间内进行，各工序配置有相应的布袋除尘器	是

因此，对照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），本项目无组织废气治理措施可行，符合管控要求。

2.物料运输、装卸、转运无组织废气

（1）整个工艺流程为干法生产，主要原料为石油焦、液体沥青，根据建设单位提供资料及参考同类型企业，设计对每个产尘点均需进行有效的收尘处理，工艺设备尾气设袋式除尘器进行处理。即本项目各料仓以及物料上料、输送、下料过程产生的粉尘均进行收集后经袋式除尘器处理后排放。

（2）物料仓密闭设置，物料输送采用密闭输送，以减少无组织排放；物料上料、输送、下料均采用密闭运输廊道，并设置布袋除尘；

（3）在工艺中加强各生产装置及设备的密封性，阀门、管件， 输送机的选型等级要高，尽量减少因密封不好而泄漏的情况，防止和减少生产系统无组织泄漏造成污染；

（4）企业应在发展中不断提高工艺技术，以及设备水平，从源头上减少车间无组织废气的排放量；

（5）加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环保意识，积极推行节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放；

（6）厂外石油焦采用全封闭车厢运输，液体沥青采用密闭槽罐车输送，尽量避免输送过程物料的泄漏。

（7）石油焦卸料采用全封闭卸车机，卸料废气采用布袋除尘器收集处理，减少无组织排放。

3.非道路移动机械管控措施

本评价厂内非道路移动机械（装载机、叉车、挖掘机等）全部采用国三及以上排放标准设备或新能源机械，严禁使用国二及以下老旧设备，建立机械台账，详细记录设备型号、排放标准、使用年限、维护记录等信息，报当地生态环境部门备案。机械作业时需开启尾气处理装置，严禁怠速长时间运行（怠速时长≤5 分钟）；定期开展尾气检测（每季度 1 次），检测不合格设备立即停用维修，直至达标后方可投入使用。

4.清洁运输及门禁视频系统管控

（1）清洁运输管控

根据《石墨及碳素制品行业绿色工厂评价规范》（T/CI932-2025）及相关要求，本评价要求物料公路运输全部使用国六及以上排放标准车辆或新能源车辆；厂内运输车辆全部采用国六及以上排放标准或新能源车辆。运输车辆需密闭覆盖（篷布覆盖率 100%），严禁沿途遗撒、泄漏；划定专用运输路线厂内运输时速≤20km/h，减少扬尘产生。原料装卸采用密闭卸车机，卸车点设置密闭罩，作业时同步开启，无组织粉尘浓度控制在 1.0mg/m³以下。

（2）门禁视频系统建设

根据《重点用车单位移动源大气污染防治门禁视频系统建设要求》（DB14/T2539-2022），本评价要求厂区进出口各设置 1 套门禁视频监控系统，配备高清摄像头（分辨率≥1080P）、车牌识别系统、排放阶段识别设备及电子台账记录装置，摄像头覆盖车辆进出全流程及车身清洗区域。系统自动记录进出厂车辆号牌、进出时间、排放阶段、载重、清洗情况等信息，电子台账保存期限≥6 个月，形成每日统计报表，支持环保部门远程调取核查；系统与晋中市生态环境部门监控平台联网，实现数据实时上传。

5.道路、场地及车间硬化方案

本评价要求厂区道路及厂区与主干道路连接道路全部采用 C30 混凝土硬化，路面

厚度≥20cm，路基压实度≥95%，路面无明显破损、裂缝；道路两侧设置排水沟（宽30cm、深 40cm），收集雨水及清洗废水，避免积水冲刷路面产生扬尘。

6.洒水抑尘、清扫方案及设施配置

——洒水抑尘措施：配备 1 台洒水车（载水量 8m³/台），对厂区道路每日洒水 1-2 次（干燥天气增加至 3-4 次），洒水强度≥2L/m²，保持路面湿润无积尘；

——清扫方案：配备 2 台电动扫地车（清扫宽度 2.5m）、4 台手动吸尘清扫车，每日对厂区道路、车间地面进行清扫；道路清扫采用“先吸尘后清扫”模式，避免二次扬尘，车间地面每班次清扫 1 次，确保地面无明显积尘。

6.2.1.3 非正常工况废气治理措施

本项目非正常排放情况主要是开停车、设备检修以及废气处理装置出现故障或处理效率降低时废气排放量突然增大的情况，拟采取以下处理措施进行处理：

①加强生产的监督和管理，对可能出现的非正常排放情况制定预案或应急措施，出现非正常排放时及时妥善处理。

②检修过程中，应与停车的操作规程一致，先停止生产装置，后停止废气处理装置，确保废气通过送至废气处理装置处理后通过排气筒排放。

③停电过程中，立即启用备用电源，在备用电源启用后，应先将废气送至废气处理装置处理后通过排气筒排放，然后再运行反应装置。

④提高设备自动控制水平，生产线上尽量采用自动监控、报警装置；并加强对废气处理装置的管理，防止废气处理装置出现故障造成非正常排放的情况。

⑤加强袋式除尘器、脱硝、脱硫设施等处理装置的管理和维修，及时更换滤袋等，确保废气处理装置的正常运行。

通过以上处理措施处理后，拟建项目的非正常排放废气可得到有效控制。

以上有组织和无组织废气治理设施的投资，均包含在拟建项目总投资范围内，从技术上和经济上均是可行的。

6.2.2 运营期水环境保护措施

根据废水分质分类处理的原则，本项目采用“三套独立管网+分区域收集”雨污分流体系，严格区分工业废水、生活污水、雨水，杜绝交叉污染，系统覆盖全厂所有区域，具体如下：

工业废水管网：采用 DN150-DN300 PE 管，沿车间、装置区周边布置，用于收集生产废水，管网坡度≥3‰，设置检查井（间距 50m）及排污口，全部接入厂内生产废

水处理站，管网做 HDPE 膜防渗处理。

生活污水管网：采用 DN100-DN150 UPVC 管，覆盖办公楼、宿舍、食堂等区域，接入化粪池及一体化生活污水处理设备，管网设置通气帽及检修口，避免异味扩散。

雨水管网：采用 DN300-DN800 混凝土管，按地形分区域布置，分为生产区雨水管网、非生产区雨水管网，分别收集车间屋面、厂区道路、绿化区域雨水，管网坡度≥2‰，设置雨水口（间距 30-50m），最终接入初期雨水收集池及园区雨水排放管网。

6.2.2.1 生活污水处理站

本项目新建 1 座生活污水处理站（生活污水一体化处理设施），废水处理系统设置地下式调节池 1 座，回用水池 1 座，污泥干化池 1 座。设备主要包括智能自吸泵、一体化净水器和加药装置等。处理工艺为"生活污水-粗格栅-调节池-提升泵－除砂器-超细格栅-厌氧池-缺氧池-好氧池-MBR 池-排水"，处理规模为 2m³/h。本项目产生的生活污水经厂区自建的生活污水处理站处理后，全部回用，不外排。

①处理工艺

本项目采用成熟可靠的、先进的浸没式生物膜反应器（MBR）作为生活污水处理站的处理工艺，系统流程为厌氧－缺氧－好氧（MBR），回用水主要将被应用于工业循环冷却水补水及生活杂用水。

根据行业特点，厂区生活污水主要由粪便污水和洗浴废水组成，且为倒班工作制的集中性水质水量，甚至经常性的出现高浊的生产废水混入，对污水处理系统的冲击负荷较大，MBR 系统由于其可控的出水方式，可通过灵活的调整抽吸量来控制膜透过压力来实现水质稳定。



图 6.2-3　生活污水处理流程图

②设计水质

本项目参考国内同类水质数据进行设计。设计采用的原水水质见表 6.2-13。

表 6.2-13　生活污水处理站进、出水水质参数

序号	名称	单位	进水水质	出水水质	执行标准
1	pH 值	-	6~9	6~9	6~9
2	SS	mg/L	300	3	5
3	BOD_5	mg/L	300	6	10
4	COD_{Cr}	mg/L	500	50	50
5	NH_3-N	mg/L	50	5	5
6	动植物油	mg/L	10	0.05	15

根据《膜生物法污水处理工程技术规范》（HJ 2010-2011）可知，MBR 处理系统对 COD、BOD_5、SS、氨氮、总氮、总磷的去除效率分别在 90%、98%、99%、90%、90%、95%以上，经计算生活污水处理站满足出水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2024）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准中较严标准，处理工艺可行。

③设计规模

厂区生活污水主要为各车间生活间排水。全厂设独立的生活排水系统。生活污水排水量 30.24m^3/d。全厂设置生活污水处理站 1 座。考虑一定的变化系数，生活污水处理站设计规模为：40m^3/d。

6.2.2.2 生产废水处理站

根据本项目水平衡，生产废水最大产生量为 533.65m^3/d，本项目新建 1 座生产废水处理站，处理工艺为“一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”，生产废水经处理后，清水全部回用于循环冷却系统补水、厂区绿化、道路洒水等，浓水全部回用于生阳极浊循环系统补水，不外排。

①设计规模

厂区内生产废水经管网收集后排入厂区内新建的生产废水处理站。考虑初期雨水处理量，生产废水处理站设计规模为：40m^3/h（800m^3/d）。

②处理工艺

生产废水首先进入格栅井，格栅用以截留较大的悬浮物或漂浮物，以便减轻后续处理构筑物的处理负荷。栅渣集中堆放后外运。

废水经格栅后的提升泵提升后，进入废水调节池。厂区内的生产废水因生产工艺的不同，不同时间排入废水处理站内的水质水量有很大不同，调节池起到均质调蓄的作用。

调节池内设潜污泵将混合废水提升后，在管道中间设两台静态混合器，分别投加

混凝剂 PAC 和助凝剂 PAM，调节池内设浊度、pH 值和水温等过程检测仪表，自动控制加药设备的加药量。

投加混凝剂和絮凝剂的废水在管道混合器内充分混合后，进入一体化净水器内实现沉淀分离和过滤。一体化净水器是将旋流反应、悬浮澄清、斜管沉淀、轻质滤珠过滤结合起来一类高浊度、大容量水处理设备。

经过过滤后的清水利用余压直接进入超滤系统，超滤是采用中空纤维过滤新技术，配合三级预处理过滤清除水中杂质；超滤微孔小于 0.01 微米，能彻底滤除水中的细菌、铁锈、胶体等有害物质，在使用超滤技术后可以使水中污堵指数 SDI 值长期保证≤3，使反渗透长期安全稳定运行。经过超滤后的浓水回流至调节池进行继续处理，超滤产水进入超滤水箱而后通过反渗透增压泵提升至反渗透装置从而产出合格水进行回用。一级反渗透所产生的浓水作为浊循环系统补水回用。

本项目生产废水处理站工艺流程详见图 6.2-4。



图 6.2-4　生产废水处理站废水处理工艺

通过类比同类型项目，本项目生产废水处理设施出水主要污染物指标能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）和《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准中较严标准，同时能够全部回用于循环冷却水补充水、厂区绿化、道路清扫等用水需求，不外排。

④生产废水回用可行性分析

a）反渗透清水回用

根据工程分析，本项目产生的生产废水量为 132 m3/d，经生产废水处理站处理后产生 92 m3/d 反渗透处理清水，作为浊循环水补水回用。反渗透清水水质与《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中的直流冷却水水质对比详见表 6.2-14。

表 6.2-14　生产废水处理站各工段处理效率及水质一览表（单位：mg/L）

工序	项目	废水量 m^3/d	COD	BOD5	SS	NH3-N	含盐量	石油类	动植物油
生产废水	综合循环冷却系统废水	70.56	100	—	300	—	1000	—	—
	余热蒸汽锅炉废水	25.2	—	—	—	—	350	—	—
	厂区采暖热交换机组废水	7.2	—	—	—	—	350	—	—
	化学水处理系统废水	18	100	—	300	—	1000	—	—
	汽轮机循环冷却系统废水	259.2	100	—	300	—	1000	—	—
	车间地面冲洗废水	19.56	50	—	500	—	1000	20	—
	未预见废水量	119.53	100	—	300	—	1000	—	—
调节池	生产废水	519.25	91.9	0.0	288.8	0.0	959.4	0.8	0.0
	处理效率	—	—	—	—	—	—	—	—
一体化净水器（絮凝沉淀）	生产废水	519.25	91.9	0.0	288.8	0.0	959.4	0.8	0.0
	处理效率	—	15%	—	80%	—	30%	30%	—
中间水池	生产废水	519.25	78.1	0.0	57.8	0.0	671.6	0.5	0.0
	生活污水	30.24	50	6	3	5	500	—	0.05
	综合水质	549.49	76.5	0.3	54.7	0.3	662.2	0.5	0.0
多介质过滤器	综合水质	549.49	76.5	0.3	54.7	0.3	662.2	0.5	0.0
	处理效率	—	15%	5%	60%	—	15%	10%	10%
超滤装置	综合水质	549.49	65.1	0.3	21.9	0.3	562.8	0.4	0.0
	处理效率	—	80%	80%	90%	—	10%	90%	90%
反渗透装置	综合水质	549.49	13.0	0.1	2.2	0.3	506.6	0.0	0.0
	处理效率	—	80%	80%	90%	—	90%	90%	90%
	清水水质	480.81	3.0	0.0	0.3	0.3	57.9	0.0	0.0
	浓水水质	68.68	83.3	0.4	15.8	0.3	3647.0	0.3	0.0

表 6.2-15　反渗透清水与回用水标准对比

项目	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	溶解性总固体
反渗透清水水质	3	0	0.3	0.3	57.9
执行标准	50	10	5	5	1000

由表 6.2-15 可知，反渗透清水满足本项目出水水质标准限值要求，能够保证全部回用于工业用水、工业循环冷却水系统、杂用水，不外排。

b）反渗透浓水回用

本项目反渗透浓水全部回用于生阳极浊循环系统，生阳极浊循环系统补水采用反渗透浓水和反渗透清水。由下表 6-2-16 可知，经计算反渗透浓水和反渗透清水混合后，水质能够满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中连铸二次冷却水直冷系统循环冷却水水质指标，能够保证浊循环系统正常运行；同时根据对索通公司下属的预焙阳极项目生阳极浊循环冷却系统操作规程来看，一般水中含盐量不超过 1500mg/L，不会对浊循环冷却系统设施造成结垢、堵塞喷头。

表 6.2-16　浊循环水补水综合水质

项目	水量（m3/d）	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	含盐量
反渗透浓水水质（mg/L）	68.68	83.3	0.4	15.8	0.3	3647.0
反渗透清水水质（mg/L）	111.32	3.0	0.4	0.3	0.3	57.9
综合水质（mg/L）	180	33.6	0.2	6.2	0.2	1427.5
参照连铸二次冷却水直冷系统循环冷却水水质指标	/	/	/	30	/	/

综上所述，本项目生产废水处理措施合理可行。

6.2.2.3 脱硫废水处理系统

脱硫装置浆液内的水在不断循环的过程中，会富集金属、Cl-等，一方面加速脱硫设备的腐蚀，另一方面影响石膏的品质，因此，脱硫装置要排放一定量的废水，该废水经脱硫系统自带的“三联箱”处理系统处理后，经澄清池澄清将污泥与水分离，污泥送入石膏脱水装置（真空皮带机）进行脱水后随脱硫石膏外运，清水返回脱硫系统循环使用，一路用于石灰制浆，另一路用于脱硫塔液位补充。

脱硫废水处理工艺采用“三联箱”废水处理工艺，包括脱硫废水“中和+絮凝+澄清+清水回用”四部分。

废水絮凝沉淀，澄清处理；对于湿法烟气脱硫技术，脱硫废液呈酸性(pH 在 4-6)，一般含金属或氯等非金属污染物脱硫废水。由于脱硫废水水质呈弱酸性，因此许多金属离子仍有良好的溶解性。所以，脱硫废水的处理主要是以化学、物理机械方法分离

可沉淀的物质，如亚硫酸盐和硫酸盐。

废水处理时一般是向废水中加先入氢氧化钙调整废水 pH 在 9.0-9.5，使水中的金属离子水解形成氢氧化物沉淀。加入絮凝剂使水中大部分悬浮物沉淀，同时由于这些絮体具有较强的吸附能力，在沉淀的过程中，又可以吸附金属氢氧化物沉淀和 $CaSO_4$ 沉淀，最后投加脱水助剂，增大絮凝体的体积，增加沉淀速度，降低细小絮体的残留。经澄清池澄清将沉淀物与水分离，污泥送入石膏脱水装置（真空皮带机）进行脱水后随脱硫石膏外运，清水进入脱硫系统循环使用，出水水质达到返回脱硫系统循环使用的要求。

6.2.2.4 洗车平台废水

本项目采用汽车运输方式，车辆驶出场区前应对车轮、车身、车槽等部位进行清理以保证车辆清洁上路。项目厂区建设一座 20m³的三级沉淀池，车辆冲洗废水主要污染物为 SS，经沉淀池处理后循环使用，不外排。洗车平台建设技术要求具体如下：

①洗车平台建设指标要求：厂区设置的洗车设施，主要包含洗车平台、四周集水沟、三级沉淀池等。洗车平台宽度不低于 4.5m，高度应满足运输车辆清洗轮胎及车身的要求。洗车平台配套保温设施，保障冬季稳定运行。洗车平台宽中间为 20cm 厚钢筋砼。由中心位置向四周设置 2%的流水坡度。平台板布设单层钢筋网片，采用 912 钢筋间距 200*200。洗车平台四周设置集水沟，沟底向排水口方向设 2%的流水坡度。为了防止重型车辆损坏水沟边缘，水沟两侧采用钢筋砼浇筑，三级沉淀池容积为 20m³，设置在平台的一侧，洗车平台废水收集沉淀后循环使用。洗车喷嘴静水压不得低于 0.5Mpa。

洗车平台冬季防冻措施主要包括采用保温彩钢板搭建保温棚，进出口优先选择自动感应门或自动升降帘，棚内安装暖风机，给排水管道采用聚氨酯发泡保温层（厚度 30～50mm）+铝箔保护层进行管道保温，并设置伴热带；三级沉淀池池体全部采用聚氨酯发泡保温层，池顶加装保温盖板；能够保障洗车平台冬季稳定运行。

②洗车流程：车辆驶入洗车平台，洗轮机自动感应喷水，车辆驶出洗车平台，喷水停止，进入风干区和颠簸带，去除车身附着水。

③供排水系统：清洗后的废水收集至三级沉淀池沉淀后循环利用，不外排。

6.2.2.5 初期雨水

初期雨水经雨水管网收集排至生产废水处理站统一处理后回用。厂区内的雨排水经雨水管网汇流排至厂外，其中厂区内初期雨水（污染性）经截流进入初期雨水收集

池，雨水经加压提升送至生产废水处理站统一处理后回用生产系统，后期洁净雨水通过分流井经下游管道最终排入园区雨水管网。

初期雨水由于冲刷厂区地面，水质较差，为满足环保要求，必须对厂区初期雨水进行有效的收集和处理。本项目建设一座 1300m³ 初期雨水收集池，雨水池设置雨水提升水泵，初期雨水排入生产废水处理站处理后回用生产系统。初期雨水收集池建设技术要求具体如下：

（1）收集系统设计

收集范围及时间：收集范围覆盖全厂生产区、原料/成品堆放区、装卸区，不收集绿化区、非生产区清洁雨水；收集初期雨水前 15-20 分钟（降雨量≥10mm），后期清洁雨水经雨水管网直接排入园区雨水系统。

收集设施规格：建设 1 座 1300m³ 初期雨水收集池，钢筋混凝土结构，内壁做防渗处理（HDPE 膜+水泥基渗透结晶型涂料）；配套建设雨水切换阀（DN800，电动控制），可自动切换初期雨水与后期清洁雨水流向。

管网配置：初期雨水收集管网与全厂雨水管网联通，采用 DN300-DN500 混凝土管，坡度≥2‰，设置格栅（栅隙 5mm）去除大颗粒杂物，避免堵塞管道。

（2）处理及回用要求

雨水池设置雨水提升水泵，初期雨水排入生产废水处理站处理后回用生产系统，回用率 100%。

6.2.3 地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则确定。

6.2.3.1 源头控制措施

源头控制措施主要指建设项目污废水的输送管道、污废水储存设备及处理构筑物应采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。因此要求建设项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，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；

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及预处理后通过管线园区污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地上铺设，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。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水跟踪监测小组，负责对地下水环境的跟踪监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定地下水风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

6.2.3.2 分区防控措施

分区防控措施是指结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防控方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下，防控措施应以水平防渗为主，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。

根据各生产装置、辅助设施及公用工程设施的布置，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）的要求，将厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区，分别采取不同等级的防渗方案。污染分区划分详见表 6.2-17。

表 6.2-17　地下水污染防控分区一览表

防渗分区	生产装置、单元名称	重点部位	防渗要求	防渗方案
重点防渗区	危险废物贮存库	底板及裙角	防渗系数≤10^{-10}cm/s	危废库防渗层为敷设为素土压实+50mm 厚 C15 混凝土 +2mm 厚的高密度聚乙烯膜 +250mm 厚 C30P8 防渗混凝土，裙角 2.0mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）膜向上翻 400mm，外侧抹灰；或其他等效防渗措施，渗透系数≤10^{-10}cm/s
	液体沥青储罐区、导热热煤油储罐区、浊循环水池、生产废水处理站各池体、生活污水处理站各池体、煅烧、焙烧烟气净化设施区、一般固废库	底板及壁	防渗系数≤10^{-7}cm/s，等效黏土防渗层厚度≥6.0m	防渗层为敷设为素土压实 +50mm 厚 C15 混凝土 +10mm 厚 1:2 水泥砂浆找平 +300mm 厚 C30P8 防渗混凝土；或其他等效防渗措施，渗透系数≤10^{-7}cm/s
一般防渗区	净循环水池、初期雨水收集池、消防水池等	底板及壁板	防渗系数≤10^{-7}cm/s，等效黏土防渗层厚度≥1.5m	防渗层为敷设为素土压实 +50mm 厚 C15 混凝土 +30mm 厚 1:2 水泥砂浆找平 +300mm 厚 C30P6 防渗
	生石油焦储运车间、阳极煅烧车	地面		

	间、返回料处理车间、生阳极车间、焙烧车间、生炭块转运站、熟炭块转运站、备品备件库、综合维修车间、软化水车间等			混凝土；或其他等效防渗措施，渗透系数≤10^{-7}cm/s
简单防渗区	其他区域	地面	满足一般地面硬化要求	水泥硬化

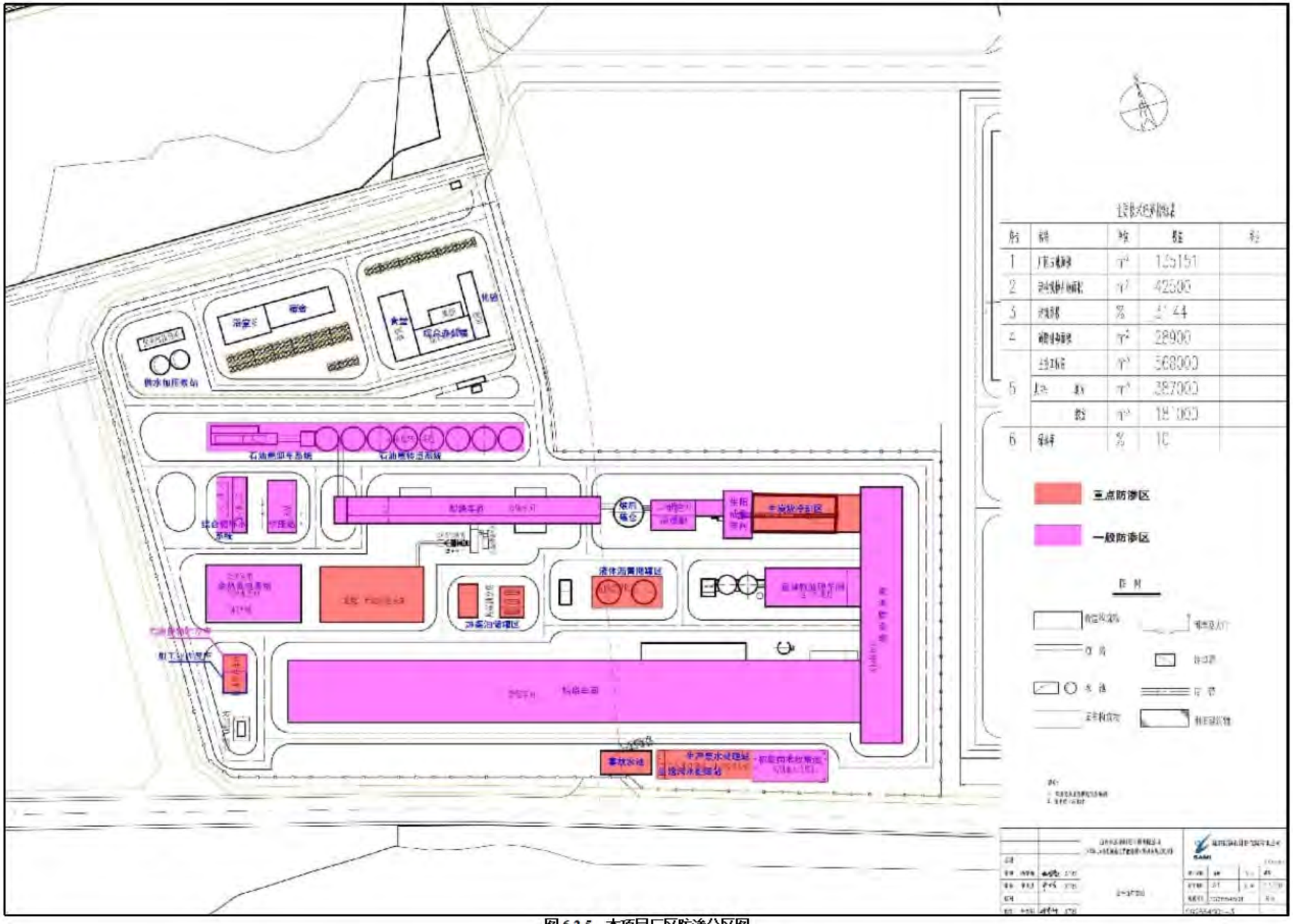


图 6.2-5　本项目厂区防渗分区图

6.2.3.3 地下水环境监测与管理

1.地下水监测目的

为及时而准确地掌握拟建项目区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，建设项目地下水污染监测工作应纳入整个厂区的监测体系中。即建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备相应的监测人员、配置先进的监测仪器和设备、建立完善地下水监测制度。按照浅层地下水监测为主、装置区上下游同步对比监测、抽水井与监测井兼顾和重点防渗区加密监测的原则进行监测。

2.地下水监测计划

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，参照地下水《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），在厂区，及周边地区设置一定数量地下水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

3.地下水跟踪监测点布设

具体监测井的布置依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）第11.3条地下水环境监测与管理要求。监测点布置重点考虑了两方面因素，一是对项目场地上、下游的控制，二是对重点污染风险源的控制。本评价要求在浊循环水池下游5m处设置1口地下水跟踪监测井，监测井含水层层位为第四系孔隙水含水层，埋深20~50m。

4.地下水环境跟踪监测与信息公开

建设项目单位应委托具有相关资质的检测机构按照监测方案定期进行水质检测，明确地下水环境跟踪监测报告的内容，具体应包括：

（1）建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

（2）生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况，跑冒滴漏记录、维护记录。

信息公开内容中应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

综上分析，在采取以上措施后，可达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗的基本要求，并能较好地防止本项目废水渗漏或固体废物随雨水淋溶作用渗入地下对地下水环境产生较大影响，措施合理可行。

6.2.4 噪声污染防治对策

拟建工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制及受声者个人防护三方面进行，具体防护措施如下：

（1）机械设备噪声防治措施

首先，设计上尽量选用低噪声设备，并按要求采取减振、消音、隔音措施，将噪声控制在允许范围内。同时也通过企业管理运行制度，严格执行“五定”保养，以减少噪声、设备损耗，延长使用寿命，增加经济效益。

（2）厂房噪声防护措施

①对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备，要将其安放在封闭厂房或室内，若不能达到标准要求，应采取有效的隔声降噪措施。

②所有传动机械部位加装减振固定装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。

（3）加强厂区绿化措施，降低噪声的传播

厂区内所有产生高强噪声的厂房车间周围、场区均作为绿化重点。选择的树种应适应当地自然条件，一般选用较矮的常绿灌木与乔木相结合，以常绿乔木为主的配植方式。叶面粗糙、大而宽厚、带有绒毛、树冠浓密的树木吸声性能显著，尤其对高频噪声的吸收更是如此。

（4）对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩戴耳塞、耳罩和其他劳保用品。

采取以上措施后，再经距离衰减，厂界噪声可满足标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）3 类标准要求。因此，项目采取的噪声污染防治措施可行。

6.2.5 固体废物污染防治对策和措施

6.2.5.1 固体废物处理处置方案

项目固体废物分类收集、分类存放、分类处置，按照资源化、无害化原则处理处置。

1.一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要包括除尘器废布袋、废耐火砖、脱硫石膏、废焙烧脱硫渣、废沥青渣、废离子交换树脂、废保温棉等。

①废布袋

石油焦储运、生阳极制备、返回料处理、炭块清理等产尘工序配套布袋除尘器定

期更换产生的废布袋，全部交由更换厂家回收处理。

②废耐火砖

项目煅烧炉和焙烧炉定期产生废耐火材料，作为建筑材料外售，综合利用。

③脱硫石膏

煅烧炉烟气净化采用石灰石-石膏法脱硫，脱硫系统产生的脱硫石膏采用压滤脱水处理，暂存于石膏库，定期作为建材外售。

④废焙烧脱硫渣

项目焙烧烟气采用循环流化床半干法脱硫技术，脱硫过程会产生脱硫废渣，以除尘灰的形式被布袋除尘器收集，收集的除尘灰（脱硫废渣）采用配套天然气焚烧炉处理，去除除尘灰吸附的沥青烟、苯并[a]芘等污染物，暂存于灰渣仓，外售建材公司综合利用。

⑤废沥青渣

本项目设置有 2 座 1000t 沥青贮槽，每 3 年清理一次，废沥青渣作为填充料掺入冶金焦综合利用。

⑥废离子交换树脂

本项目综合循环水系统、汽轮机循环水系统、化学水处理系统等设置有软化水处理装置，均采用离子交换树脂法，定期更换产生废离子交换树脂，全部交由更换厂家回收处理。

⑦废保温岩棉

本项目设备、管道等保温采用岩棉保温材料，定期维修更换产生的废保温岩棉，集中收集作为废品外售。

⑧废填充料（冶金焦）粉

本项目填充料经天车配套旋风分离器和布袋除尘器处理后，布袋除尘器收集的废填充料粉主要成分为碳和烧损灰渣，暂存于废填充料粉料仓，全部作为炭粉外售综合利用。

按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求建立固体废物临时堆放场地，不得随处堆放。临时堆放场地设置在车间内，临时堆放场的地面与裙角要用坚固、防渗的建筑材料建造，基础必须防渗，应设计建造径流疏导系统，保证能防止暴雨不会流到临时堆放的场所。临时堆放场所要防风、防雨、防晒，设置周围应设置围墙并做好密闭处理，禁止危险废物及生活垃圾混入。

本项目设置一般固废暂存间 1 座，用于暂存一般工业固废，面积为 215m²。本评价要求各类一般工业固废分类收集、分区堆放，采用密闭桶或密闭袋盛装，暂存间满足防雨、防渗、防扬尘要求，转运过程中采用全封闭厢式车，避免遗撒，定期转运至综合利用/回收处置单位，留存转运记录。

2.危险废物

项目产生的危险废物主要有废导热油、废 SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池、浮油浮渣等。企业产生的各危险废物应交由有资质的单位进行处置。

本项目设置危险废物贮存库 1 间用于暂存危险废物。面积为 100m²，按要求设置危险废物标志牌，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求在厂区内设置危险废物贮存库，危险废物采用符合标准的专用容器密闭盛装，分类收集分区贮存。

本项目废油漆桶属于含 VOCs 的危险废物，本项目设备防腐防锈均采用水性涂料，VOCs 含量较小，同时要求废油漆桶拧紧盖后贮存，同时危险废物贮存库设有通风换气装置，定期换气，减少 VOCs 无组织逸散影响。

通过以上措施处理后，项目固体废物可以做到全部合理处置。

6.2.5.2 危险废物收集、暂存、运输、处理污染防治措施

本项目危险废物拟委托有资质单位进行处置，建设单位应在项目建设完成投产前与危废处理单位签署委托处置协议。

（1）危险废物收集污染防治措施

危险废物应分类收集，其产生现场应设置专用容器随时收集，不得乱丢乱弃，不得混入其他固废和生活垃圾。厂房设置危险废物贮存库，分类收集的危险废物置于暂存间分类存放，不同类危险废物之间保持适当间隔。暂存间设置专用存储容器，对散装危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签，以方便委托处理单位处理。危险废物入库必须按照产生工段及数量做好登记。

危险废物在收集时，需标清废物的类别和主要成分，并严格按照《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要求，根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。通过严格检查，严防在装载、搬迁或运输中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等不利情况。

（2）运输过程的污染防治措施

本项目生产过程中产生的危险废物均于厂房内经容器收集后使用推车经指定路线运输至危险废物堆场内暂存。

1）厂内危险废物收集过程

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑤收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

2）厂内危险废物转运作业要求

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

（3）贮存场所（设施）污染防治措施

危险废物应及时送往委托处置单位处理，不宜存放过长时间。暂存间的设置要求如下：

①贮存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定的贮存控制标准，必须有符合要求的专用标志。

②贮存场所内禁止混放不相容危险废物，要防风、防雨、防晒。

③堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定，衬里放在一个基础或底座上，衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及的范围。基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

④贮存场所符合消防要求。

危险废物的出厂运输可委托危废处置单位进行，符合相关规定。

以上固体废物防治措施，符合固体废物处理处置的无害化、资源化、减量化的基

本要求，措施可行。

6.2.6 土壤污染治理措施

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤污染防治措施主要包括源头控制措施、过程控制措施以及跟踪监测计划。

6.2.6.1 源头控制措施

本工程土壤污染源头控制措施主要是减少项目废气、废水、固废等污染物的产生及排放量，主要提出如下措施：

①企业应加强对废气治理措施的管理和维护，确保各污染物达标排放，有效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。

②企业应采用先进的工艺技术，减少生产废水的产生量；若发生泄漏事故时，应马上将泄漏的污水切换至事故池，避免或减少地面漫流量，对产生的地面漫流量应及时清理，若漫流处已发生地面破损，应尽快将破损处的土壤挖除并找有资质单位处置，避免污染更深的土壤；若发生污水池底部发生垂直下渗，在修复破损的防渗层之前，应将垂直下渗污染的土壤挖除找有资质单位处置，避免污染更深的土壤。

③企业应采用先进的工艺技术，减少固废的产生量，并提高固废的综合利用率，减少固废的堆存量，固废堆存应入库，库房内设置防渗，避免露天堆放。

④加强对厂区机械设备的日常管理，减少“跑、冒、滴、漏”，减少下渗量。

⑤严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

6.2.6.2 过程控制措施

项目针对土壤污染的途径提出相应的过程控制措施：

（1）应对厂区土壤裸露区进行硬化，未硬化区进行绿化，绿化区以种植具有较强吸附能力的植物为主，加大对废气污染物的吸附量，减少最终进入土壤的污染物量，从而减少对土壤的污染。在硬化区和非硬化区之间设置阻水带，防止泄漏的废水通过裸露区土壤下渗。

（2）企业应在可能发生泄漏的区域进行地面硬化，并设置围堰，把泄漏液体尽量控制在小范围内，并及时导入事故池，减少液体在地面的漫流面积及时间，以防止土壤环境污染。

（3）为了防止污染物下渗污染土壤，企业应根据相关标准和规范要求，对厂区

采取分区防渗措施，分区防渗措施参照地下水污染防渗措施。厂区包气带防污性能弱，刚性防渗层一旦破损，污染物很容易穿透包气带，因此，要求企业在存放有液体的半地下水池底部和侧面采用“刚性+柔性”的复合防渗结构进行防渗，以增加刚性防渗结构破损后企业的应急反应时间。

6.2.7 碳排放措施

（1）设备采用变频技术节电措施。本项目风机等设备均采用变频调速控制技术，可比不采用变频控制节能 20%左右，在电耗方面的减碳效果明显。

（2）利用煅烧烟气余热进行采暖和洗浴在热耗方面减碳效果明显。

（3）利用煅烧烟气余热进行蒸汽锅炉加热，同时利用蒸汽进行汽轮机发电，在电耗、热耗方面减碳效果明显。

（4）利用煅烧烟气余热进行导热油炉加热，在热耗方面减碳效果明显。

（5）采用太阳能路灯照明，可节约电耗。

6.3 环保措施及环保投资估算

见表 6.3-1。

表 6.3-1 环境保护措施及环保投资估算表

项目	污染源	环保措施内容	投资（万元）
废气治理	煅烧废气	煅烧烟气经 1 套煅烧烟气净化系统处理，即“余热利用+SCR 脱硝技术+石灰石-石膏法脱硫技术+湿电除尘技术”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱（DA005）排放。煅烧烟气排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）要求，设置颗粒物、二氧化硫、氮氧化物自动监测装置。	2500
	焙烧废气	焙烧烟气经 1 套焙烧烟气净化系统处理，即“SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫技术+布袋除尘技术+焚烧一体化装置”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱（DA015）排放。焙烧烟气排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）要求，设置颗粒物、二氧化硫、氮氧化物自动监测装置。	2400
	生石油焦卸料废气	生石油焦储运卸料废气采用密闭集气罩集中收集，经 1 套高效布袋除尘器处理后，通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。	2050

项目	污染源	环保措施内容	投资（万元）
	生石油焦破碎废气	生石油焦储运破碎废气采用密闭集气罩集中收集，经 1 套高效布袋除尘器处理后，通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。	
	生石油焦转运废气	生石油焦储运转运废气采用密闭集气罩和密闭管道集中收集，采用 1 套高效布袋除尘器处理后，通过 1 根 40m 高排气筒（DA003）排放。	
	煅前焦仓下废气	煅前生焦料仓下料口及卸料小车产生的废气均采用密闭集气罩集中收集，经 1 台高效布袋除尘器处理后，通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放。	
	煅烧炉下排料、碎料废气	两台煅烧炉配套碎料机进料口、皮带转载点、集料斗进料口等废气分别采用密闭集气罩集中收集，分别经 1 套高效布袋除尘器处理后，分别通过 1 根 25m 排气筒（DA006~DA007）排放。	
	煅后焦转运废气	集料斗下料口、转载点、煅后焦仓进料口等废气均采用密闭集气罩集中收集，经 1 套高效布袋除尘器处理后，通过 1 根 40 高排气筒（DA008）排放	
	煅后焦仓下及破碎筛分废气	煅后焦仓下料口、转载点、破碎筛分进出料口、各配料仓等废气均采用密闭集气罩集中收集，经 1 套高效布袋除尘器处理后，通过 1 根 55m 高排气筒（DA009）排放。	
	煅后焦磨粉废气	项目设置1套立磨分选系统，粉料通过分离分选后采用1套布袋除尘器收集，废气通过1根45m高排气筒（DA0010）排放	
	返回料处理废气	破碎机进料口设置上悬集气罩，破碎机出料口、转载点、各废料仓等废气采用密闭集气罩，集中收集后，经1套高效布袋除尘器处理后，通过1根15m高排气筒（DA011）排放。	
	返回料中碎筛分废气	焙烧废料仓下料口、破碎筛分进出料口、转载点、各返回料仓等废气均采用密闭集气罩集中收集，经1套高效布袋除尘器处理后，通过1根15m高排气筒（DA012）排放。	
	干料配料废气	各配料仓下料口、集合料斗等废气均采用密闭集气罩集中收集，经1套高效布袋除尘器处理后，通过1根55m高排气筒（DA013）排放。	
	沥青贮存、混捏成型废气	各沥青槽、预热混捏锅分别设置密闭管道，振动成型机上方设置集气罩，废气集中收集后，经 1 套炭粉吸附干法净化装置+RTO 焚烧炉+布袋除尘器处理后，由 1 根 45m 高排气筒（DA014）排放。	

项目	污染源	环保措施内容	投资（万元）
	熟块解组清理废气	熟块解组工位和清理工位分别设置集气罩，废气集中收集，经1套高效布袋除尘器处理后，通过1根25m高排气筒（DA016）排放。	
	填充料铺设抽吸废气	本项目多功能天车铺设、抽吸填充料工序废气采用1套旋风除尘器+高效布袋除尘器处理，车间内无组织排放	
	废填充料粉料仓废气	废填充料粉料仓设置1台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过1根15m高排气筒（DA0017）排放	
	石灰石料仓废气	石灰石料仓设置1台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过1根15m高排气筒（DA0018）排放	
	消石灰料仓废气	消石灰料仓设置1台仓顶布袋除尘器，处理达标后通过1根15m高排气筒（DA0019）排放	
	灰渣仓废气	灰渣仓设置 1 台仓顶布袋除尘器,处理达标后通过 1 根 15m 高排气筒（DA0020）排放	
废水治理	生活污水	厂区自建的 1 座生活污水处理站，处理工艺为“调节池+粗格栅+调节池+提升泵+除砂器+超细格栅+厌氧池+缺氧池+好氧池+MBR 池+消毒”，处理规模为 2m³/h（40m³/d），本项目生活污水处理站出水排入生产废水处理站进一步深度处理。	180
	生产废水	厂区自建的 1 座生产废水处理站，处理工艺为“一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”，处理能力为 40m³/h（800m³/d），本项目产生的生产废水经处理后，全部回用，不外排。	800
	初期雨水	项目建设 1 座 1300m³ 初期雨水收集池。	215
	事故废水	项目建设 1 座 600m³ 事故废水收集池。	100
噪声治理	机械设备	厂房隔声、基础减振、选用低噪声设备、接口处软连接、设置隔声罩、消声器等降噪设施。	50
固废治理	危险废物	100m² 危险废物贮存库 1 座。	20
	一般固废	215m² 一般固废库 1 座；生活垃圾收集至垃圾箱中，由园区环卫部门清运、处置。	35
绿化	厂区	绿化面积 14000m²	75
合计		/	**8425**

6.4 环境影响经济损益

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。通过对拟建项目的经济、社会和环境效益分析，为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。

6.4.1 环境经济损益分析

6.4.1.1 环保投资估算

本项目在营运过程中产生的废水、废气、噪声及固废等污染物对周围环境造成一定的影响，因此必须采取相应的环保措施，并保证其环保投资，以使环境影响降到最低程度。本项目总投资 87488.36 万元，其中环保投资为 8425 万元，环保投资比例为 9.63%。

6.4.1.2 环境影响效益损益分析

本项目为石墨、碳素制品项目，生产过程将采用清洁能源，产生的大气污染物较少，并且能够达标排放，通过采取节水减污措施，可实现水循环利用，同时，使污染物能够实现达标排放，进入加通污水处理厂，对产生的固体废物经过合理处置，实现了废物的综合利用，最大限度地减少了对环境的负面影响，符合国家节能减排的要求。

6.4.2 社会、经济效益分析

6.4.2.1 社会效益分析

本项目投产后，每年上缴的税金，可以提高国家和地方财政收入，增强当地的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。该项目的建设对促进霍林郭勒市石墨、碳素制品加工、延长生态循环产业链、建设循环经济发展模式具有重要意义。

本项目的建设将进一步带动当地其他行业，如交通运输、能源及第三产业的发展，有利于促进当地经济的发展。

本项目可直接提供 240 个就业岗位，促进社会安定。间接被拉动的相关行业，可创造多个就业机会，减轻不少社会负担，具有一定的社会效益。

因此，本项目的建设可以促进盂县的经济发展，提供一定的就业岗位，拉动周边地区经济的发展，具有显著的社会效益。

6.4.2.2 经济效益分析

本项目总投资为 87488.36 万元。本项目建成投产后，年可实现营业收入建成后达产年纳税总额 2626.5 万元，全部投资回报率 17.3%，全部投资回收期 8.2 年，项目具有较强的盈利能力和抗风险能力。

综上所述，本项目建设经济效益可行，可以促进霍林郭勒市内区域经济的繁荣发展和社会稳定，为地方财政收入做出积极的贡献。

6.4.3 环境影响经济损益分析结论

（1）本项目建成后，不仅增加了地方的财政收入，而且还能为企业积累大量资金，经济效益较好。

（2）拟建工程完成后，促进了当地的经济发展，增加了当地居民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益较好。

（3）本项目严格落实可研和环评提出的各项污染防治措施，满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、生态环境准入清单要求。

通过对本项目在经济效益、环境效益和社会效益三方面的分析，可以看出，本项目的建设能够达到“三效益”的和谐统一发展，项目是可行的。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理体系

山西索通华阳炭材料有限公司采用四级环保管理体系，一级由总经理为核心负责环保全面工作；二级由主管副总经理负责具体事项部署；三级由环保部负责全公司的环境管理和监测分析工作，配备相应的环保专业人员及负责污染物的监测分析工作人员；四级环境管理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、职能部门、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。

公司环境管理机构职责和任务如下：

（1）总经理

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）主管副总经理

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，树立环保法治观念。

（3）环保部

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；

⑧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；

⑨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。

（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。

7.1.2 施工期环境管理要求

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地实施环保措施。建立健全环境质量保证体系，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，在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，确保水保设施、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，批准后方可以开工。

（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。

7.1.3 运营期环境管理要求

按照 HJ 1119 及《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）》（HJ 944-2018）等要求，做好台账记录与保存，提出应向社会公开的信息内容，明确污染物排放的管理要求。重点监督检查项目环保设施运行、排污口规范化治理和定期信息公开情况。

7.1.3.1 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堆场，应按照国家《环境保护图形标志》修改单规定，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，具体见表 9.1-2～表 9.1-3。

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，达标情况及设施运行情况记录于档案。

表 7.1-1 排放口的图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			危险废物	危险废物贮存、处置场

表 7.1-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

7.1.3.2 信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》，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。

7.2 环境监测计划

按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）和各环境要素导则，制定监测计划。

7.2.1 污染源监测

污染源监测按照 HJ 1119、HJ 819 等要求进行。

1.大气污染源监测

表 7.2-1 大气污染源监测计划表

有组织排放				
废气来源	监测点位	监测指标	最低监测频次	
			主要排放口	一般排放口
煅烧炉	DA005 煅烧炉废气排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	/
焙烧炉	DA015 焙烧炉废气排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	/
		沥青烟	季度	/
		苯并[a]芘	半年	/
液体沥青储运、混捏成型	DA014 沥青贮存、混捏成型废气排气筒	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、二氧化硫、氮氧化物	/	半年
石油焦卸料	DA001 石油焦卸料废气排气筒	颗粒物	/	半年
石油焦破碎	DA002 石油焦破碎废气排气筒	颗粒物	/	半年
石油焦转运	DA003 石油焦转运废气排气筒	颗粒物	/	半年
煅前仓下	DA004 煅前焦仓下废气排气筒	颗粒物	/	半年
罐式煅烧炉下排料、碎料	DA006 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 1#排气筒	颗粒物	/	半年
罐式煅烧炉下排料、碎料	DA007 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 2#排气筒	颗粒物	/	半年
煅后焦转运	DA008 煅后焦转运废气排气筒	颗粒物	/	半年
煅后焦料仓下及破碎筛	DA009 煅后焦料仓下及破碎	颗粒物	/	半年

分	筛分废气排气筒			
煅后焦磨粉	DA010 煅后焦磨粉废气排气筒	颗粒物	/	半年
返回料处理破碎	DA011 返回料处理破碎废气排气筒	颗粒物	/	半年
返回料中碎筛分	DA012 返回料中碎筛分废气排气筒	颗粒物	/	半年
干料配料	DA013 干料配料废气排气筒	颗粒物	/	半年
熟块清理	DA016 熟块清理废气排气筒	颗粒物	/	半年
废填充料粉料仓	DA017 废填充料粉料仓排气筒	颗粒物	/	半年
石灰石料仓	DA018 石灰石料仓排气筒	颗粒物	/	半年
消石灰料仓	DA019 消石灰料仓排气筒	颗粒物	/	半年
灰渣仓	DA020 灰渣仓排气筒	颗粒物	/	半年
无组织排放				
监测点位	监测指标		最低监测频次	
厂界下风向 4 个监控点	颗粒物、二氧化硫、苯并[a]芘		半年	

2.噪声监测

表 7.2-2 噪声监测计划表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
厂界四周	昼间等效连续 A 声级	季度	GB 12348
	夜间等效连续 A 声级	季度	

7.2.2 环境质量监测

按照相关技术导则要求，开展环境空气、声环境、土壤环境、地下水环境等周边环境质量监测工作。见表 7.2-3、表 7.2-4。

表 7.2-3 环境空气与声环境质量监测计划表

项目	监测点	监测因子	监测频次
环境空气	厂界外侧东北侧下风向设置 1 个监测点	TSP、沥青烟、苯并[a]芘	1 次/年

项目	监测点	监测因子	监测频次
声环境	王甫庄村	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级	1 次/季度
土壤环境	1#生阳极浊循环水池	苯并[a]芘、石油烃等	5 年 1 次
	2#厂界下风向耕地		

表 7.2-4 地下水环境跟踪监测计划表

点位	位置	井深（m）	水位（m）	监测层位	管材	监控功能	监测因子	监测频率	备注
1	浊循环水池下游 5m	20-50	5	第四系孔隙潜水含水层	水泥管	下游防渗漏点	溶解性总固体、石油类、苯并[a]芘	1 次/年	监测井新建

7.3 污染物排放清单

为全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律法规，保护本工程周围环境，保证企业各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，建设单位须按照《排污许可管理办法》做好污染物排放管理工作。本项目污染源排放清单见表 7.2-5～表 7.2-8。

表 7.2-5　有组织废气污染源排放清单及环境管理要求表

工序	污染源	污染物	治理措施	污染物排放					排放参数			排污口类型	达标要求
				废气排放量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放量 (kg/h)	运行时间 (h/a)	年排放量 (t/a)	烟囱高度 /m	出口内径 /m	排放温度 /℃		
原料准备	DA001 石油焦卸料废气	颗粒物	袋式除尘	71500	10	0.715	2640	1.888	15	1.4	20	一般排放口	《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效A级要求
	DA002 石油焦破碎废气	颗粒物	袋式除尘	37500	10	0.375	2640	0.990	15	1.2	20		
	DA003 石油焦转运废气	颗粒物	袋式除尘	17100	10	0.171	2640	0.451	40	0.6	20		
	DA004 煅前焦仓下废气	颗粒物	袋式除尘	17400	10	0.174	8760	1.524	15	0.6	20		
	DA005 煅烧炉废气	颗粒物	余热回收+SCR 脱硝+石灰石-石膏法脱硫+湿电除尘	124949	10	1.249	8760	10.946	70	2.4	60	主要排放口	
		二氧化硫			35.0	4.373		38.309					
		氮氧化物			50.0	6.247		54.728					
		氨			2.5	0.312		2.736					
	DA006 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 1#	颗粒物	袋式除尘	11500	10	0.115	8760	1.007	25	0.5	20	一般排放口	
	DA007 罐式煅烧炉下排料、碎料废气 2#	颗粒物	袋式除尘	11500	10	0.115	8760	1.007	25	0.5	20		
生阳极制备	DA008 煅后焦转运废气	颗粒物	袋式除尘	15900	10	0.159	7680	1.221	40	0.6	20		
	DA009 煅后焦料仓下及破碎筛分废气	颗粒物	袋式除尘	39700	10	0.397	7680	3.049	55	1.2	20		
	DA010 煅后焦磨粉废气	颗粒物	袋式除尘	24000	10	0.240	7680	1.843	45	0.9	20		
	DA011 返回料处理破碎废气	颗粒物	袋式除尘	20000	10	0.2	5040	1.008	15	0.8	20		
	DA012 返回料中碎筛分废气	颗粒物	袋式除尘	28000	10	0.28	5040	1.411	15	1	20		
	DA013 干料配料废气	颗粒物	袋式除尘	16400	10	0.164	7680	1.260	55	0.7	20		
	DA014 沥青贮存、混捏成型废气	颗粒物	炭粉吸附+布袋除尘器+RTO 焚烧炉	40000	10	0.400	7680	3.072	45	1.1	60		《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单、《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效A级要求以及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2
		二氧化硫			1.7	0.069		0.532					
		氮氧化物			2.5	0.099		0.760					
		沥青烟			10.0	0.400		3.072					
		苯并[a]芘			3.0E-04	1.200E-05		9.216E-05					
焙烧及转运	DA015 焙烧炉废气	颗粒物	炉面干法脱硝+循环流化床半干法脱硫+袋式除尘器+焚烧一体化装置	180000	10.0	1.800	8760	15.768	70	2.4	80	主要排放口	
		二氧化硫			35.0	6.300		55.188					
		氮氧化物			50.0	9.000		78.840					
		沥青烟			10.0	1.800		15.768					
		苯并[a]芘			3.0E-04	5.400E-05		4.730E-04					
		氨			8	1.44		12.614					
	DA016 熟块清理	颗粒物	袋式除尘	54000	10	0.54	8760	4.73	25	1.2	20	一般排放口	《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》环保绩效
	DA017 废填充料粉料仓	颗粒物	袋式除尘	700	10	0.007	8760	0.061	15	0.15	20		

工序	污染源	污染物	治理措施	污染物排放					排放参数			排污口类型	达标要求
				废气排放量 (Nm^3/h)	排放浓度 (mg/Nm^3)	排放量 (kg/h)	运行时间 (h/a)	年排放量 (t/a)	烟囱高度 /m	出口内径 /m	排放温度 /℃		
脱硫系统	DA018 石灰石料仓	颗粒物	袋式除尘	1800	10	0.018	600	0.0108	15	0.25	20		A 级要求
	DA019 消石灰料仓	颗粒物	袋式除尘	300	10	0.003	200	0.0006	15	0.1	20		
	DA020 灰渣仓	颗粒物	袋式除尘	300	10	0.003	200	0.0006	15	0.1	20		

表 7.2-6　无组织废气污染源排放清单及环境管理要求表

污染源	治理措施	排放污染物	运行参数		达标要求	排污口	
			排放源参数：长×宽×高（m）	排放量(t/a)		类型	设置要求
生阳极车间	全封闭车间	颗粒物	长×宽×高=21×100×10	0.768	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6	无组织	/
		沥青烟		0.14			
		苯并[a]芘		0.214E-03			
焙烧车间	多功能天车自带旋风除尘器+布袋除尘器，焙烧车间全封闭	颗粒物	长×宽×高=39×360×10	0.066			/
炭块转运站	全封闭车间	颗粒物	长×宽×高=26×260×10	1.183			/

表 7.2-7　废水污染源排放清单及环境管理要求表

污染源	排放量(m3/d)	处理措施及能力	主要污染物	排放去向	达标要求
生活污水	30.24	调节池+A/O 生物接触氧化+MBR+消毒，处理能力 $2m^2/h$	pH、COD、BOD、SS、NH_3-N、动植物油等	生活污水处理站出水排入生产废水处理系统进一步处理，不外排	本项目设计出水水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）水质标准中较严标准
阳极组装循环水、空压站循环水、铸造循环水、电解烟气净化循环水等处生产废水	519.25	调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透，处理能力 $40m^2/h$	pH、COD、SS、溶解性总固体等	本项目生活污水处理站出水和生产废水经生产废水处理站处理后，清水全部回用于煅烧烟气脱硫系统补水、焙烧烟气脱硫系统补水、生阳极浊循环系统补水、车间地坪冲洗水、厂区绿化用水、厂区道路洒水等，不外排；反渗透浓水回用于生阳极浊循环系统补水	
初期雨水	1300	1300	pH、COD、BOD、石油类、SS 等	排入本项目新建生产废水处理站处理后回用，不外排	

表 7.2-8　噪声和固废污染源排放清单及环境管理要求表

类别	来源	属性	治理项目	治理措施	产生量（t/a）	达标要求
噪声	主要噪声设备有卸车机、格栅破碎机、带式输送机、斗式提升机、螺旋输送机、沥青泵、吊钩桥式起重机、液压破碎机、反击式破碎机、振动筛、立磨、预热混捏锅、振动成型机、水泵类、油泵类、风机类、冷却塔、空压机、汽轮发电机组、余热锅炉排气口等，噪声性质属机械性噪声和空气动力性噪声			采取选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振、接口处软连接等降噪措施，同时通过优化平面布置、设置绿化带等措施	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准
固废	布袋除尘器	一般固废	废布袋	委托有危废资质单位处置	50	一般固体废物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。
	煅烧炉、焙烧炉大修	一般固废	废耐火砖	经收集后，由厂家回收处理。	1200t/5a	
	煅烧炉湿法脱硫系统	一般固废	脱硫石膏	作为建筑材料外售，综合利用。	7840	
	焙烧炉半干法脱硫系统	一般固废	废焙烧脱硫渣	外售建材公司综合利用。	690	
	沥青贮槽清理	一般固废	废沥青渣	外售建材公司综合利用。	/	
	软水系统	一般固废	废离子交换树脂	作为填充料掺入冶金焦综合利用	10	

类别	来源	属性	治理项目	治理措施	产生量（t/a）	达标要求
	设备、管道等保温	一般固废	废保温岩棉	废离子交换树脂由生产厂家统一回收处置。	4	
	填充料抽吸布袋除尘器	一般固废	废填充料（冶金焦）粉	作为废品外售	130	
	余热热媒锅炉	危险废物 HW08 900-249-08	废导热油	经收集后暂存于危险废物贮存库，最终交由具有相应资质类别的危险废物处置单位处置。	180t/5a	危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
	煅烧烟气 SCR 脱硝	危险废物 HW50 772-007-50	废 SCR 脱硝催化剂		84t/3a	
	生产废水处理系统超滤、反渗透系统	危险废物 HW49 900-041-49	废过滤膜		4.5	
	生产废水处理系统污泥	危险废物 HW49 772-006-49	生产废水污泥		35	
	化验室、在线监测系统	危险废物 HW49 900-047-49	化学分析废液、废试剂		0.15	
	设备管道防腐	危险废物 HW49 900-041-49	废油漆桶		0.5	
	设备维修保养	危险废物 HW08 900-214-08	废机油、废油桶		1.0	
	含沥青烟废气处理配套布袋除尘器	危险废物 HW49 900-041-49	废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）		15	
	余热发电系统应急电源	危险废物 HW31 900-052-31	废铅酸蓄电池		1.5	
	生阳极浊循环系统隔油沉淀池	危险废物 HW08 900-210-08	浮油浮渣		1.0	
	办公、生活	/	生活垃圾	垃圾箱收集后，定期委托园区环卫部门清运、处置	27.38	/

8 环境影响评价结论

8.1 项目概况

山西索通华阳炭材料有限公司200kt/a高电流密度节能型炭材料项目拟建场址位于山西省阳泉市盂县经济技术开发区西烟循环经济产业园，主要建设内容包括石油焦转运站、煅烧车间、生阳极车间、焙烧车间、炭块转运站、返回料处理站、余热热煤油锅炉、余热蒸汽锅炉、汽轮发电机组等，同时配套建设煅烧焙烧烟气净化系统、废水处理系统等环保工程。建设规模为年产20万吨高电流密度节能型炭材料（预焙阳极炭块），余热发电量978.37万度/年。项目总投资87488.36万元，其中环保投资8425万元。

8.2 环境质量现状

（1）环境空气

盂县2024年环境空气质量6项基本评价因子中，PM_{10}年平均浓度、O_3百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准，项目所在地属于空气质量不达标区域；同时，本评价引用《山西瑞达再生资源科技有限公司新建3万吨/年废活性炭再生项目环境影响报告书》和《盂县经济技术开发区总体规划（调整）环境影响补充报告》环境空气质量补充监测结果，瑞达厂区、本项目区和西烟镇西村的TSP、苯并[a]芘等的监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）地表水环境

本次评价引用《阳泉市2024年环境质量公报》中乌河枣园村断面水质状况来评价区域地表水环境，2024年乌河枣园村断面BOD_5、COD、氨氮、高锰酸盐指数、总磷年均浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类水质要求。

（3）地下水环境

地下水质量现状评价结果表明：各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。

（4）声环境

声环境质量现状评价结果表明：厂界昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类限值要求，王甫庄村昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类限值要求。

（5）土壤环境

土壤环境质量现状评价结果表明：厂外农用地各监测点的监测项目均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值要求；厂内建设用地监测点的监测项目均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）对应建设用地二类用地筛选值要求。

（6）生态环境

本项目区域内无保护物种分布，野生动物较少，主要为麻雀、田鼠等常见物种，无国家重点保护和山西省重点保护的野生动物及珍稀濒危野生动物。

8.3 环境保护措施及污染物排放情况

1.废气

⑴煅烧废气

煅烧烟气经 1 套煅烧烟气净化系统处理，即“余热利用+SCR 脱硝技术+石灰石-石膏法脱硫技术+湿电除尘技术”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱排放。废气污染物二氧化氯、氮氧化物、颗粒物排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3）。

⑵焙烧废气

焙烧烟气经 1 套焙烧烟气净化系统处理，即“SNCR 脱硝+循环流化床半干法脱硫技术+布袋除尘技术+焚烧一体化装置”净化处理后，烟气通过 1 根 70m 烟囱排放。废气污染物二氧化氯、氮氧化物、颗粒物、沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准（颗粒物：10mg/m^3，二氧化硫：35mg/m^3，氮氧化物：50mg/m^3、沥青烟：10mg/m^3）；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级大气污染物排放浓度限值。

⑶混捏、成型废气和液体沥青贮槽、液体沥青计量配料废气

项目混捏成型废气和液体沥青贮槽、液体沥青计量配料废气共用 1 套炭粉吸附+高效布袋除尘器+RTO 焚烧炉处理后，通过 1 根 45m 高排气筒排放。废气污染物沥青烟排放浓度满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）碳素行业 A 级标准；苯并[a]芘排放浓度满足《大气污染物综合排

放标准》（GB16297-1996）表 2 二级大气污染物排放浓度限值；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单其他特别排放限值（颗粒物 10mg/m³、二氧化硫 100mg/m³、氮氧化物 100mg/m³）。

⑷其他废气

项目生石油焦卸料、破碎、转运工序分别设 1 套除尘系统；煅前焦仓下、煅烧炉下排料及碎料、煅后焦转运等工序分别设 1 套除尘系统；煅后焦料仓下及破碎筛分、煅后焦磨粉、返回料处理、返回料中碎筛分、干料配料等工序分别设 1 套除尘系统；熟块解组清理、填充料铺设及抽吸等工序分别设置 1 套除尘系统；石灰石料仓、消石灰料仓、灰渣仓等分别设置 1 套仓顶除尘系统；上述除尘系统均采用布袋除尘器。

本项目有组织废气主要为生石油焦卸料废气、生石油焦破碎废气、生石油焦转运废气、煅前焦仓下废气、煅烧炉下排料及碎料废气、煅后焦转运废气、煅后焦仓下及破碎筛分废气、煅后焦磨粉废气、返回料处理废气、返回料中碎筛分废气、废料配料废气、熟块解组清理废气、填充料铺设抽吸废气、石灰石料仓废气、消石灰料仓废气、灰渣仓废气等主要污染物均为颗粒物，颗粒物排放浓度满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）及修改单表 1 大气污染物特别排放限值标准。

2.废水

本项目厂区新建 1 座地埋式生活污水处理站，处理工艺采用“调节池+A/O 生物接触氧化+二沉池”，出水进入生产废水处理站进一步处理；新建 1 座生产废水处理站，用于处理循环冷却水系统定期排污水、软化水制备系统排污水、化学水制备系统排污水、余热锅炉定期排污水以及车间地面冲洗废水，处理工艺采用“调节池+一体化净水器+多介质过滤+超滤+反渗透”，出水汇入回用水池，最终全部回用于循环冷却系统补水、厂区绿化及道路洒水等，不外排；反渗透浓水全部回用于浊循环系统用水。煅烧烟气湿法脱硫系统自带“三联箱”脱硫废水处理系统，处理工艺采用“中和+絮凝沉淀”，处理后脱硫废水直接回用于脱硫塔制浆或补水，不外排；采取以上废水治理措施，对项目周围地表水环境的影响较小。

3.噪声

项目生产噪声主要来自双齿辊破碎机、齿辊筛破碎机、带式输送机、斗式提升机、齿轮泵、循环泵、颚式破碎机、高频直线振动筛、风扫式球磨机、对辊破碎机、干混预热机、振动成型机、煅烧烟气净化系统配套风机、焙烧烟气净化系统配套风机、布袋除

尘器配套风机等产生的设备噪声。在满足工艺条件的前提下，选用低噪声设备，生产工艺设备设在封闭厂房内，并采取隔声处理，通过厂房隔声可达到降噪目的。工程设计双齿辊破碎机、齿辊筛破碎机、带式输送机、斗式提升机、齿轮泵、循环泵、颚式破碎机、高频直线振动筛、风扫式球磨机、对辊破碎机、干混预热机、振动成型机等生产设备进行基础减振，并进行合理布置；除尘器风机过滤吸气口处安装消音器，并配置在单独的机房内，机器间内墙贴吸声材料，以降低设备噪声；空压机设计独立机房，并加装减振基础，排气口加装消声器；为防止振动产生噪音，泵类等振动较大的设备设置单独基础等措施。

为减小各车间噪声对外界的影响，车间远离厂界，最大限度减轻噪声向外辐射的源强度。同时在厂区道路及院墙沿线种植乔、灌木、草坪结合的绿色立体防噪林带，更加提高了降噪能力。

厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

4.固体废物

项目产生的一般固废废耐火砖、煅烧烟气脱硫石膏、焙烧烟气脱硫废渣，外售综合利用，废布袋、废离子交换树脂由厂家回收处置；废沥青渣作为填充料回用；废填充料粉料作为碳粉外售综合利用。

项目产生的危险废物主要有废导热油、废 SCR 脱硝催化剂、废过滤膜、生产废水污泥、化学分析废液、废试剂、废油漆桶、废机油、废油桶、废布袋（含沥青烟、苯并[a]芘）、废铅酸蓄电池、浮油浮渣，危废库暂存，定期委托资质的单位进行处置。

项目生活垃圾设置垃圾箱分类收集，定期交当地环卫部门处置。

严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定的要求贮存各固体废物。

8.4 主要环境影响

1.环境空气

根据进一步预测模型模拟预测结果，正常工况下本项目新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、BaP 最大地面 24h 平均浓度占标率，SO_2、NO_2 最大地面 1h、24h 平均浓度占标率，NH_3 最大地面 1h 平均浓度占标率，满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%的要求。

正常工况下本项目新增污染物 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、BaP，满足年均浓度

贡献值的最大浓度占标率≤30%的要求。

叠加区域在建拟建项目环境影响、区域削减源影响、环境质量现状浓度后，SO_2、NO_2 98%保证率日平均质量浓度、年均浓度，$PM_{2.5}$ 95%保证率日平均质量浓度、年均浓度，TSP、BaP 24h 平均质量浓度，NH_3 1h 平均质量浓度，能够满足标准要求。

采取区域削减措施后，不达标因子 PM_{10} 满足年平均质量浓度变化率 K≤-20%的要求。

从环境空气影响评价角度出发，在落实区域削减前提下，本项目的建设是可行的。

2.地表水环境

本项目生产废水和生活污水处理后全部回用不外排，不会对项目所在地地表水体造成明显影响。

3.地下水环境

项目在正常运营时不会对评价区内地下水环境造成影响；非正常工况下，本项目对地下水的影响主要为运营期浊循环水池泄漏入渗含水层对地下水产生影响，评价要求设计施工及运营过程中必须做好各区域的防渗、定期监测及应急响应措施，可有效防止地下水受到影响。按照上述要求做好各项防渗工程及定期监测措施后，本项目对评价区地下水环境影响较小。

4.声环境

本项目涉及设备较多，对应的噪声源比较多，采取使用低噪声设备、厂房隔声、基础减振等措施后，噪声排放对环境影响较小。通过对厂界噪声预测结果可知，工程建设后，经过针对性的降噪措施后，厂界各预测点昼夜间的噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准值的要求，声环境保护目标脉坡村昼夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。本项目对区域的声环境影响较小。

5.土壤环境

本次环评要求建设单位通过加强对厂区内装置区污染排放源的管理，定期巡检，杜绝跑、冒、滴、漏现象，降低无组织排放等措施，设置完善的废水收集系统，各区域均采取有效的防渗措施，设置地下水监控井，定期开展地下水监测，能有效降低对土壤环境的影响。因此，本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。

6.固体废物

本项目产生的一般工业固体废物均得到综合利用；危险废物均得到有效处置，生活垃圾委托环卫部门统一收集处理。本项目产生的固体废物不会对外环境造成影响。从固体废物环境影响的角度分析，本工程建设可行。

7.生态环境

在项目建设的同时因地制宜，采取生物措施与工程措施相结合，建成运营的同时植被恢复与绿色工程体系相应建成，使工程对生态的影响减到最小。

8.环境风险

建设单位应加强环境风险全过程管理，确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收"三同时"检查内容。在落实各项环保措施和各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可以接受的。

9.温室气体排放

本项目采取相关产能置换方案、关停淘汰落后电解铝产能、采用节能环保工艺设备、加强碳排放管理等有效措施后，可实现温室气体减排。评价基于目前的配额分配和管理方案，提出了降低阳极消耗强度、优化电解工艺、提高阳极质量、使用惰性阳极、建设余热利用等降碳方式，并给出了末端降碳及建立温室气体管理体系等建议。从碳排放影响角度分析，本项目的建设可行。

8.5 公众意见采纳情况

本项目采用网站公示、报纸公示及张贴公示等形式征求公众意见。在公示期间未收到项目反馈意见，由此可知，周边群众对本工程的建设持肯定和支持态度。

8.6 环境管理与监测计划

环评明确规定了企业环境管理机构的设置及环境管理制度的制定和实施，规范了排污口的设置，制定了详细的环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和监测频率，要求定期开展自行环境监测工作。并要求企业按照《企业环境信息依法披露管理办法》的要求，对本企业环境信息进行公开。建设单位应严格按照环评的规定，配备专职的技术人员和监测人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境管理和监测工作。

8.7 评价结论

本项目采取严格的废气污染防治措施，各废气污染物达标排放，对环境空气的影响满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关不达标区的建设项目环境影响可接受的条件要求；生产废水和生活污水经处理后全部回用；厂区内采取严格的分区防渗措施，不会对地下水、土壤造成明显影响；采取减振减噪等措施，确保厂界噪声达标；固废按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行处置，各种固废均得到合理利用及处置；项目采取风险防范及应急措施，将环境风险置于可控范围；本项目采用节能环保工艺设备、加强碳排放管理等有效措施后，可实现温室气体减排。

项目符合国家产业政策，选址符合阳泉市、盂县相关规划要求，满足盂县经济技术开发区西烟循环产业园区入园条件，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，项目已纳入省级重点工程增补名单。项目的建设选用了先进的生产工艺和设备，具有较高的清洁生产水平，在采取设计和环评要求的污染防治措施后，可实现达标排放，污染物排放满足总量控制指标要求，项目的环境风险可以接受。在严格执行“三同时”制度及有关的环保法规、切实做好工程各项污染防治措施、落实污染物区域削减的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。