

概述

1、项目由来

济源市鲁泰纳米材料有限公司成立于 2013 年 4 月，位于济源经济技术开发区，主要从事纳米氧化锌、氧化锌脱硫剂的生产。公司以次氧化锌为原料，设计年产 3 万吨纳米氧化锌（其中一期年产 6000 吨已建成、二期 24000 吨主体工程未建）。

铟、锗、锡均为国家战略稀有金属，是支撑高端制造与新兴产业发展的核心材料，具有不可替代性。铟是 ITO 靶材的核心原料，广泛应用于液晶显示器、触摸屏、薄膜光伏电池等领域，是 5G 终端、新能源汽车中控屏的关键组件。锗凭借优良的半导体与红外光学性能，成为晶体管、光纤通信、军工红外探测系统（如夜视仪、导弹导引头）的核心材料，同时在高效太阳能电池中不可或缺。锡作为传统优势金属，在电子焊接、半导体封装、新能源电池外壳等领域应用广泛，是电子信息产业稳定运行的基础保障。三者共同构成了半导体、新能源、军工、消费电子等战略产业的“材料基石”。

根据企业调研，湿法锌冶炼过程中中浸渣含铟、锗、锡物料丰富，为了避免资源浪费，公司拟投资 20000 万元建设锌资源综合利用优化提升改造项目。

济源市鲁泰纳米材料有限公司作为一家有担当的科技型创新企业，积极配合国家产业政策的调整，响应国家可持续发展战略，以“减量化、再利用、资源化”为原则，推动国家环保战略目标。公司拟投资 20000 万元在现有厂区内建设锌资源综合利用优化提升改造项目，对年产 3 万吨纳米氧化锌项目二期工程进行原料及工艺改建，充分利用周边含锌废渣和次氧化锌生产纳米氧化锌，同时对产生的中浸渣提取铟、锗、锡等金属资源，实现废渣资源的再生利用。该项目于 2025 年 8 月 5 日在济源经济技术开发区管理办公室备案，项目代码为 2508-419001-04-02-623816。

2、主要工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），该项目属于“四

十七、生态保护和环境治理业”中“101、危险废物（不含医疗废物）利用与处置”，应编制环境影响报告书。

受建设单位委托，我公司承担了本项目报告书的编制工作，首先研究了相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型，其次开展了初步的现场调查及资料收集工作，根据建设单位提供的工程设计资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步的环境现状调查及现状监测工作，在资料收集完成后，进行各专题分析评价，提出相关的环保措施并进行技术经济论证，最终形成环评文件。

以下是环评过程回顾：

2025年8月5日，接受建设单位委托，项目启动；我公司派技术人员对拟建项目厂址及周边环境情况进行了现场踏勘，并收集相关资料；

2025年8月7日，按照公众参与法律法规的要求，济源市鲁泰纳米材料有限公司在全国建设项目环境信息公示平台进行了环境影响评价第一次公示；

2026年1月20日，环境影响报告书（征求意见稿）编制完成。

2026年1月22日~2月5日，在全国建设项目环境信息公示平台以网络公示的形式进行了环评报告书征求意见稿公示，同时在厂区大门口、周边村庄进行了现场张贴公示；2026年1月23日、1月26日在《河南工人日报》进行了征求意见稿公示。

在公示期间未收到公众反馈意见。

3、项目特点

3.1 工程特点

（1）本项目为改建项目，项目属于危险废物综合利用行业，因生产纳米氧化锌、铟锭、海绵镉、海绵锡、二氧化锆等，工艺涉及无机化工、有色金属冶炼，对照相关行业要求亦可满足。

（2）本项目类别属于《产业结构调整指导目录》（2024年）中的鼓励类“九、有色金属”中“3.综合利用：高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利

用，以及鼓励类第四十二项环境保护与资源节约综合利用中第 8 条“废弃物循环利用”项目。

(3) 本项目充分利用水资源和热资源，利用回转窑余热生产蒸汽，本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、软水制备系统排水与生活污水经预处理后进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。

(4) 本项目废气产生点较多，通过严格的有组织及无组织措施治理后，排放可以满足排放标准要求。项目环保设施、措施及管理水平参照锌冶炼行业绩效 A 级、通用行业绩效引领性指标建设。

(5) 本项目对易造成地下水污染的有关污染源均采取了相应的防护措施；固体废物尽可能的回收利用，项目生产中涉及硫酸、盐酸、氢氟酸、煤油、双氧水、高锰酸钾、天然气、重金属等风险物质，存在一定的环境风险，应特别关注。

3.2 环境特点

(1) 项目厂址位于济源示范区，属大气攻坚重点区域，企业应加强颗粒物、SO₂、NO_x、氟化氢、HCl、硫酸、氨、有机废气等污染物的治理。

(2) 项目位于济源经济技术开发区，离周围村庄、学校、医院等大气环境敏感点较远，距离最近的环境敏感点为厂区南侧 590m 西许村。

(3) 项目所在地属蟒河流域，蟒河水体功能区划为 III 类。本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、软水制备系统排水与生活污水经园区污水管网进入济源经济技术开发区污水处理厂。

(4) 距离本项目厂界最近的集中式饮用水水源保护区为厂区南侧 2.49km 小庄地下水型水源保护区，位置关系详见附图 7。

4、项目有关情况的判定

对照产业政策、相关规划，本次评价进行了相关情况分析判定，主要判定结果如下：

项目相关分析判定情况

序号	依据		结论
1	总体规划	《济源市国土空间总体规划（2021~2035）》	相符
		《济源经济技术开发区规划（2022-2035）》	相符
2	自然资源保护和利用规划/政策	饮用水源地保护规划	相符
		《河南省生态环境分区管控总体要求（2023年版）》	相符
		《中共中央国务院印发黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》、《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》（豫政〔2021〕44号）、《济源市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》	相符
3	污染防治	“两高”项目判定	不属于
		《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）	相符
		《河南省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（豫环文〔2022〕97号）、《河南省强化危险废物环境治理严密防控环境风险实施方案》（豫环文〔2025〕64号）	相符
		《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）、《河南省生态环境厅关于印发河南省进一步加强重金属污染防治工作方案的通知》（豫环文〔2022〕90号）	相符
		《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）、《河南省减污降碳协同增效行动方案》、《河南省有色金属行业碳达峰行动方案的通知》（豫工信联节〔2024〕42号）	相符
		《河南省2025年蓝天保卫战实施方案》、《河南省2025年碧水保卫战实施方案》、《河南省2025年净土保卫战实施方案》、《河南省2025年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》、《河南省2025年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（豫环委办〔2025〕6号）、《济源产城融合示范区2025年蓝天保卫战实施方案》（济黄高环委办〔2025〕10号）	相符
		《关于印发济源示范区推动生态环境质量稳定向好三年行动计划(2023-2025年)的通知》（济管办〔2024〕1号）、《关于印发济源产城融合示范区空气质量持续改善实施方案的通知》（济管〔2024〕14号）	相符
		《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)》、《河南省含重金属类危险废物经营单位审查和许可指南（试行）》	相符

5、主要关注的环境问题

结合项目特征和周围环境特点，在环评工作及项目建设过程中，需关注的环境问题主要为：

（1）本项目排放废气产生点较多，在生产过程中应重点关注废气的高效收集及处理问题，采取各种措施减小废气的无组织排放，保证废气治理设施稳定运行和达标排放，减缓项目建设对大气环境的影响。

(2) 本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水经预处理后进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。评价注重废水经过废水站处理的工艺合理性分析。

(3) 项目主要原料均为工业固体废物，且消耗量较大，重点关注危险固废的收集、暂存、处置措施的合理性，防止二次污染。

(4) 项目周边 500m 范围内无环境敏感点，应注重噪声消减措施以及项目四周厂界达标排放情况。

(5) 项目生产过程涉及危险废物、硫酸、盐酸、氨水、含重金属废水、天然气、油类等，应需做好环境风险防范措施，并严格管理，减少风险事故发生的概率。关注项目产生的废水和固体废物对周边地下水、土壤环境影响。

6、环境影响评价的主要结论

拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排污染物对周围环境和环境保护目标影响不大；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。

综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目建设具有环境可行性。

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及政策、规划

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）（2018.12.29）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）（2018.10.26）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.06.05）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.09.01）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）；
- 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26）；
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第 54 号 2012 年 7 月 1 日起施行）；
- 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订实施）；
- 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- 《国家 2030 年前碳达峰行动方案》；
- 《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号）；
- 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）；
- 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕77 号）；
- 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）；
- 《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）；
- 《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)；

《排污许可管理办法（试行）》（环境保护令第48号）（2018.01.10）；

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；

《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）；

《中共中央国务院印发黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》；

《黄河流域生态环境保护规划》；

《河南省人民代表大会常务委员会关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》（2021年9月29日）；

《河南省建设项目环境保护条例》（2018年修正）；

《关于发布河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年本）的公告》（河南省生态环境厅公告〔2024〕8号）；

《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》（豫政〔2021〕44号）；

《河南省生态环境厅关于印发〈河南省进一步加强重金属污染防控工作方案〉的通知》（豫环文〔2022〕90号）；

《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（豫发改工业〔2021〕812号）；

《河南省重金属污染防治工作指导意见》（豫环文〔2017〕277号）；

《河南省生态环境厅关于印发河南省低效失效大气污染治理设施排查整治实施方案的通知》（豫环文〔2024〕132号）；

《河南省化工产业提质升级行动计划》；

《提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力工作方案》（豫环文〔2019〕245号）；

《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）；

《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》

（豫政文〔2021〕206号）；

《河南省2025年大气污染防治攻坚战实施方案》、《河南省2025年碧水保卫战实施方案》、《河南省2025年净土保卫战实施方案》、《河南省2025年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（豫环委办〔2025〕6号）；

《济源产城融合示范区固定污染源自动监控管理办法(实行)》（济管环〔2023〕96号）；

《河南省生态环境分区管控总体要求》（2023年版）；

《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)》；

《济源产城融合示范区2025年蓝天保卫战实施方案》（济黄高环委办〔2025〕10号）；

《济源产城融合示范区深入打好秋冬季重污染天气消除、夏季臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（济环委办〔2023〕13号）；

《济源市“十四五”生态环境保护 and 生态经济发展规划》（济政〔2022〕13号）；

《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2024年修订稿）；

《济源市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

《济源经济技术开发区发展规划（2022-2035）》。

1.1.2 技术规范

《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.10.1）；

《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）；
《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；
《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）；

1.1.3 项目文件

环境影响评价工作的委托书；

河南省企业投资项目备案（2508-419001-04-02-623816）；

拟建项目周边环境现状监测报告；

现有工程环境影响评价文件、排污许可证、验收文件、突发环境事件应急预案、污染源自行监测报告、在线监测数据、清洁生产审核报告等；

与本项目有关的其他资料。

1.2 评价对象及工程性质

本次评价对象为锌资源综合利用优化提升改造项目（项目代码2508-419001-04-02-623816），性质为改建。

1.3 评价目的

（1）根据国家有关环保法律、法规及“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，以大气污染控制为重点，对污染实行全过程控制，提出合理的过程控制与末端治理相结合的防污减污措施，以最大限度地减少工程对环境的不利影响。

（2）通过建设项目工程分析，核算建设项目污染物的“产生量”、“削减量”及“排放量”情况；针对建设项目的特点及有可能会产生的环保问题，提出切实可行的环保措施，并在达标排放及总量控制的基础上，通过环境影响预测，分析建设项目对环境的影响，给出建设项目环评的明确结论。

（3）充分利用建设项目所在地取得的环境监测、环境管理等方面的成果，进行该项目的环境影响评价工作。

（4）从环境的角度论证工程建设的可行性，为工程环境管理及环保设计提供

科学依据。

1.4 指导思想

根据工程排放污染物的特点，依据国家、行业部门和河南省的环境保护法律法规，分析工程排放的各类污染物能否达标排放，对拟采取的环保治理措施进行合理性、可行性论证，做到针对性强、措施得力。评价中贯彻“达标排放”、“总量控制”和“可持续发展”的原则，评价结论力求做到科学、公正、明确、客观。同时依据相关导则要求，合理确定评价范围、监测项目，并根据工程特点，选择有代表性的监测点位、监测因子和预测模式，确保圆满完成本项目的环境影响评价工作。

1.5 环境影响因子识别与评价因子筛选

1.5.1 环境影响因子识别

根据项目生产特点及现场踏勘情况，同时考虑周围环境特点，对工程环境影响因子进行识别，结果见下表。

表 1-1 工程环境影响因子识别一览表

项目		建设期		运营期			
		施工	运输	废水	废气	固废	噪声
自然环境	大气	-1S	-1S		-1L		
	地表水	-1S		-1L			
	地下水			-1S		-1L	
	声环境	-1S	-1S				-1L
生态环境	植被				-1LP		
	土壤	-1S		-1LP	-1LP	-1LP	
	农作物				-1L		
	水土流失						

注：+、-分别表示工程的正负效益；S—短期，L—长期，P—局部，1—影响较小，2—影响中等，3—显著影响。

由上表可知，工程施工期对环境的影响是局部的、短期的，影响程度较小。工程完成后的营运期间，其产生的废水、废气、噪声及固体废物将对工程周围的地表水体、地下水、环境空气、声环境及生态环境造成一定的不利影响。

1.5.2 评价因子筛选

根据环境影响因子识别，确定本项目现状评价因子和影响评价因子。评价因子确定汇总见下表。

表 1-2 本项目环评内容及评价因子

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氨、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、氨、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃
地表水	COD、氨氮、总磷	—	COD、氨氮
地下水	pH 值、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、硫化物、镭、镍、钴、铀、石油类	Zn、Cd、Pb	—
固体废物	—	—	—
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	—
土壤	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项因子、石油烃、锌、镭、钴、总氟化物、铀	As、氟化物	—

1.6 评价等级及评价范围

1.6.1 评价等级

本环评根据项目所在地具体环境状况，拟进行地表水、地下水、环境空气、环境噪声、土壤环境质量现状调查与评价。

（1）地表水

本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水经总排口进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，地表水环境影响评价等级为三级 B。

（2）环境空气

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

表 1-3 评价等级判定一览表

排放口	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} (mg/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
DA007	颗粒物	360	5.65E-03	1.57	/	二级
DA008	颗粒物	360	7.89E-03	2.19	/	二级
	SO ₂	500	4.67E-02	9.33	/	二级
	NO ₂	200	1.26E-02	6.32	/	二级
	硫酸雾	300	8.92E-03	2.97	/	二级
DA010	颗粒物	360	2.38E-02	6.61	/	二级
	SO ₂	500	4.43E-03	0.89	/	三级
	NO ₂	200	2.96E-02	14.79	600	一级
DA011	颗粒物	360	9.14E-03	2.54	/	二级
DA004	颗粒物	360	9.99E-03	2.78	/	二级
DA009	硫酸雾	300	1.94E-02	6.47	/	二级
	HCl	50	1.34E-03	2.68	/	二级
DA013	颗粒物	360	6.10E-03	1.69	/	二级
DA012	硫酸雾	300	2.74E-02	9.14	/	二级
	HF	20	3.79E-03	18.96	800	一级
	HCl	50	1.13E-02	22.50	925	一级
	非甲烷总烃	2000	2.43E-02	1.21	/	二级
	NH ₃	200	1.06E-02	5.28	/	二级
DA006	颗粒物	360	3.47E-04	0.09	/	三级
	SO ₂	500	5.79E-04	0.12	/	三级
	NO ₂	200	4.38E-03	2.19	/	二级
DA014	硫酸雾	300	2.73E-03	0.91	/	三级
DA016	NH ₃	200	4.50E-03	2.25	/	二级
	颗粒物	360	2.25E-03	0.62	/	三级
DA017	颗粒物	360	9.48E-04	0.26	/	三级
浸出车间	硫酸雾	300	3.89E-03	1.30	/	二级
	颗粒物	360	3.35E-03	0.93	/	三级
萃取车间	硫酸雾	300	2.43E-02	8.09	/	二级
	HF	20	7.82E-03	39.12	850	一级
	HCl	50	2.66E-02	53.13	1125	一级
	非甲烷总烃	2000	8.08E-03	0.40	/	三级
	NH ₃	200	8.44E-03	4.22	/	二级
	颗粒物	360	4.96E-03	1.38	/	二级
回转窑车间包装区域	颗粒物	360	1.05E-03	0.29	/	三级
脱硫剂车间	颗粒物	360	1.06E-01	29.44	225	一级
干燥煅烧车间	颗粒物	360	9.40E-04	0.26	/	三级
化验室	硫酸雾	300	5.87E-03	1.96	/	二级
仓库	氨	200	1.50E-03	0.75	/	三级

生产装置区	颗粒物	360	2.59E-02	7.18	/	二级
-------	-----	-----	----------	------	---	----

综合以上分析，本工程污染影响最大的为萃取车间排放的氯化氢，最大浓度占标率大于 10%；因此，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

(3) 环境噪声

项目地处济源经济技术开发区，所处的环境声功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，评价范围内无声保护目标且项目建设前后受噪声影响人口变化不大，因此，噪声环境影响评价等级为三级。

(4) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需要根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。根据第 5 章环境风险评价内容知：本项目大气、地表水、地下水环境敏感程度最高为 E1 级、工艺系统危险性等级为 P1 级，确定本项目环境风险潜势为 IV⁺。对照下表，确定本项目风险评价等级为一级。

表 1-4 环境风险等级划分情况表

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。

(5) 地下水

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“U 城镇基础设施及房地产”中“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”报告书项目，因此本项目地下水环境评价项目类别为 I 类。

据收集资料和现场调查，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；无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。拟建项目周边存在未划定保护区的集中式、分散式饮用水源地，因此地下水敏感程度为“较敏感”。根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分为一级。

表 1-5 评价工作等级分级表

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

(6) 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目类别属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，拟建项目土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

本项目不新增用地，厂区总占地规模约为 11hm²，占地规模为中型；厂界外南侧存在耕地，项目所在区域土壤环境为敏感，确定本项目土壤环境评价等级为一级，土壤评价具体分级的原则与判据见下表。

表 1-6 建设工程土壤评价工作等级分级表

评价工作等级 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	--	--

1.6.2 评价范围

根据评价导则要求，结合项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围见下表。

表 1-7 评价范围表

项目	评价范围
大气	以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。
噪声	项目所在地厂界外 1m。
环境风险	大气环境：项目边界外 5km 的矩形区域； 地表水环境：项目废水不外排，主要针对厂区废水防控措施进行分析； 地下水环境：北侧以孔山地表分水岭为界，西侧以侯月铁路、盘溪河为界，东侧以裴村—西正村为界，南侧以亚桥—南水屯为界，总面积约 41km ² 。
地下水	北侧以孔山地表分水岭为界，西侧以侯月铁路、盘溪河为界，东侧以裴村—西正村为界，南侧以亚桥—南水屯为界，总面积约 41km ² 。

土壤	厂址及周边 1km 范围内。
----	----------------

1.7 环境保护目标

各环境保护目标见下表。

表 1-8 环境保护目标一览表

要素	坐标 ^o		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂界	
	经度	纬度				方位	距离 (m)
环境空气	112.615160926	35.129495446	东许村	1379	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级	东南	870
	112.583590083	35.129030645	水运村	1817		西南	1370
	112.586658530	35.121177137	药园	1500		西南	1930
	112.599947436	35.129302327	西许村	2519		南	590
	112.628915294	35.128486935	莲东村	2202		东南	2200
环境风险	112.615160926	35.129495446	东许村	1379	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级	东南	870
	112.599947436	35.129302327	西许村	2188		南	590
	112.628915294	35.128486935	莲东村	2202		东南	2200
	112.583864911	35.127038542	水运	1817		西南	1370
	112.587984784	35.119399611	药园	1209		西南	1930
	112.616738065	35.174674574	大社村	4027		东北	3900
	112.600112490	35.175309479	中社	556		北	3800
	112.592362149	35.169868056	康村	1765		西北	3080
	112.602833493	35.168494765	南庄	1983		北	2920
	112.585152371	35.169782225	北乔庄	595		西北	3310
	112.582409911	35.180298388	圪针庄	586		西北	4600
	112.568119101	35.170288384	石河	2045		西北	4050
	112.548775010	35.159827768	原昌	1618		西北	4810
	112.554922633	35.150182545	小佃头	2600		西北	4000
	112.549343638	35.146223604	佃头			西北	4350
	112.647154315	35.133422200	裴村	5120		东南	3700
	112.626909001	35.115150992	陆家岭新村	1003		东南	3130
	112.625256761	35.117468421	西坡村	520		东南	2860
	112.633378489	35.116470639	阎庄	330		东南	3450
112.641178353	35.113048140	谷堆头村	410	东南	4150		
112.641199811	35.105323378	石牛新村	600	东南	4810		

	112.626630052	35.105602328	北水屯	994		东南	4000
	112.615257485	35.105859820	西水屯	2213		东南	3350
	112.608605607	35.109786574	北堰头	1750		东南	2880
	112.604657395	35.104872767	南堰头	352		东南	3420
	112.612746938	35.097233836	亚桥	780		东南	4350
	112.610197596	35.100577771	济源市 高级中学	/		东南	3930
	112.612472109	35.100770890	济渎路 学校	/		东南	4040
	112.595323308	35.108928267	碑子村	1500		南	2970
	112.595580800	35.102340762	东高庄	3100		南	3800
	112.584341101	35.101725757	马寨	1690		西南	3950
	112.584251149	35.106353346	铁岸	1300		西南	3510
	112.581090264	35.099730193	济源市 人民医院	/		西南	4400
	112.579702123	35.108284537	庙街村	2128		西南	3470
	112.572989993	35.110523402	小刘庄	1108		西南	3620
	112.572625212	35.114772021	李庄村	1300		西南	3300
	112.576311810	35.117640082	庙后	1560		西南	2710
	112.553313307	35.125157535	小庄	1800		西南	3990
	112.544810705	35.123634040	灵山村	1300		西南	4850
	112.560523085	35.114772021	伯王庄 村	1100		西南	4060
	112.556317381	35.111907422	柴庄	1300		西南	4530
	112.562164597	35.104182660	南贾庄 村	400		西南	4820
土壤	厂区内及周边 1km 范围内				《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准》 (GB3600-2018) 《土壤环境质量农 用地土壤污染风险 管控标准》 (GB15618-2018)	-	-
地下水	详见地下水评价章节				《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类	-	-

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

(1) 环境空气、地下水、声环境、地表水环境质量执行标准限值

表 1-9 环境质量标准限值一览表

环境要素	标准及级别	指标	限值	单位
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级	SO ₂	24 小时平均 50 (150)	μg/m ³
			年平均 20 (60)	μg/m ³
			1h 平均 150 (500)	μg/m ³
		NO ₂	24 小时平均 50 (80)	μg/m ³
			年平均 30 (40)	μg/m ³
			1h 平均 200	μg/m ³
		PM ₁₀	24 小时平均 100(120)	μg/m ³
			年平均 50 (60)	μg/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均 50 (60)	μg/m ³
			年平均 25 (30)	μg/m ³
	CO	24 小时平均 4000	μg/m ³	
	臭氧	8 小时平均 160	μg/m ³	
	氟化物	1h 平均 20	μg/m ³	
		24h 平均 7	μg/m ³	
	备注：括号内的数值为过渡阶段执行标准。			
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D.1	NH ₃	1h 平均值 200	μg/m ³	
	HCl	1h 平均值 50	μg/m ³	
		24h 平均 15	μg/m ³	
	硫酸	1h 平均值 300	μg/m ³	
日平均值 100		μg/m ³		
参考《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	1h 平均值 2000	μg/m ³	
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	pH	6.5~8.5	—
		氨氮	≤0.5	mg/L
		硝酸盐	≤20	mg/L
		亚硝酸盐	≤1.0	mg/L
		挥发性酚类	≤0.002	mg/L
		氰化物	≤0.05	mg/L
		砷	≤0.01	mg/L
		汞	≤0.001	mg/L
		铬(六价)	≤0.05	mg/L
		总硬度	≤450	mg/L
		铅	≤0.01	mg/L
		镉	≤0.005	mg/L
		铁	≤0.3	mg/L
锰	≤0.1	mg/L		

		铜	≤1	mg/L
		锌	≤1	mg/L
		溶解性总固体	≤1000	mg/L
		高锰酸盐指数	≤3	mg/L
		硫酸盐	≤250	mg/L
		氯化物	≤250	mg/L
		总大肠菌群	≤3.0	MPN/100ml
		细菌总数	≤100	CFU/ml
		氟化物	≤1	mg/L
		硫化物	≤0.02	mg/L
		锑	≤0.005	mg/L
		镍	≤0.02	mg/L
		钴	≤50	μg/L
		铊	≤0.1	μg/L
石油类	≤0.05	mg/L		
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3类	昼	65	dB(A)
		夜	55	dB(A)
地表水环境	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类	总磷	≤0.2	mg/L
		COD	≤20	mg/L
		氨氮	≤1.0	mg/L

(2) 土壤环境质量执行标准限值

评价范围内建设用地土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地标准筛选值及河南省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地标准筛选值。厂区外农田监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。

表 1-10 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
		(第二类用地)			(第二类用地)
1	砷	60mg/kg	27	氯苯	270mg/kg
2	镉	65mg/kg	28	1,2-二氯苯	560mg/kg
3	铬（六价）	5.7mg/kg	29	1,4-二氯苯	20mg/kg
4	铜	18000mg/kg	30	乙苯	28mg/kg
5	铅	800mg/kg	31	苯乙烯	1290mg/kg
6	汞	38mg/kg	32	甲苯	1200mg/kg
7	镍	900mg/kg	33	间二甲苯+对二甲苯	570mg/kg
8	四氯化碳	2.8mg/kg	34	邻二甲苯	640mg/kg

9	氯仿	0.9mg/kg	35	硝基苯	76mg/kg
10	氯甲烷	37mg/kg	36	苯胺	260mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	9mg/kg	37	2-氯酚	2256mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	5mg/kg	38	苯并[a]蒽	15mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	66mg/kg	39	苯并[a]芘	1.5mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	596mg/kg	40	苯并[b]荧蒽	15mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	54mg/kg	41	苯并[k]荧蒽	151mg/kg
16	二氯甲烷	616mg/kg	42	蒽	1293mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	5mg/kg	43	二本[a,h]蒽	1.5mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10mg/kg	44	茚并[1,2,3,-cd]芘	15mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8mg/kg	45	萘	70mg/kg
20	四氯乙烯	53mg/kg	46	石油烃	4500mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	840mg/kg	47	锌	/
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8mg/kg	48	铈	180mg/kg
23	三氯乙烯	2.8mg/kg	49	钴	70mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5mg/kg	50	总氟化物	10000mg/kg
25	氯乙烯	0.43mg/kg	51	铊	28mg/kg
26	苯	4mg/kg	/	/	/

表 1-11 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

污染物项目	pH>7.5 其他农用筛选值	6.5<pH≤7.5 其他农用筛选值
镉	0.6	0.3
砷	25	30
汞	3.4	2.4
铬	250	200
铜	100	100
铅	170	120
镍	190	100
锌	300	250

1.8.2 污染物排放标准

本项目行业分类属于危险废物综合利用业，同时生产工艺兼具有色冶炼行业特点，氧化锌生产涉及无机化学领域，因此本项目锌回收相关环节主要执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)，其他执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)等，具体如下。

表 1-12 污染物排放标准一览表

类别	执行标准		污染因子	标准限值		
废气	锌、镉系统	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573—2015)	颗粒物	mg/m ³	10	
			SO ₂	mg/m ³	100	
			NO _x	mg/m ³	100	
			氟化物	mg/m ³	3	
			硫酸雾	mg/m ³	10	
			氯化氢	mg/m ³	5	
			锌及其化合物	mg/m ³	5	
	镉、锆、锡	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB41/1066-2020)	颗粒物	mg/m ³	10	
			氟化物	mg/m ³	3	
			氨	mg/m ³	8	
			氯化氢	mg/m ³	30	
		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2	非甲烷总烃	mg/m ³	120	15m 排气筒
				kg/h	10	
	硫酸雾	mg/m ³	45			
		kg/h	1.5			
	化验室废气排放口	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	硫酸雾	mg/m ³	10	
	锅炉	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB/2089-2021)	颗粒物	mg/m ³	5	15m 排气筒
			二氧化硫	mg/m ³	10	
			氮氧化物	mg/m ³	30	
	厂界	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB41/1066-2020)	颗粒物	mg/m ³	1.0	
《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573—2015)		硫酸雾	mg/m ³	0.3		
		氟化物	mg/m ³	0.02		
		氯化氢	mg/m ³	0.05		
		NH ₃	mg/m ³	0.3		
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2		非甲烷总烃	mg/m ³	4.0		
废水	车间废水排放口	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	总铅	mg/L	0.5	
			总砷	mg/L	0.3	
			总镉	mg/L	0.05	
			总锰	mg/L	1	
			总锡	mg/L	2	
			六价铬	mg/L	0.1	
	厂区废水总排口	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	pH	/	6-9	
			COD	mg/L	200	
			氨氮	mg/L	40	

	济源经济技术开发区 污水处理厂收水水质 要求	SS	mg/L	100
		pH	/	6.5-9.5
		COD	mg/L	400
		氨氮	mg/L	30
		SS	mg/L	200
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类标准	噪声	昼 65dB(A)、夜 55dB(A)	
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	噪声	昼 70dB(A)、夜 55dB(A)	
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)			

1.9 相关规划及政策相符性分析

1.9.1 “两高”项目判定

根据2023年1月19日河南省发展和改革委员会办公室《关于印发河南省“两高”项目管理目录(2023年修订)的通知》(豫发改环咨〔2023〕38号)，“两高”行业主要包括两类，一是煤电、石化、化工、煤化工、钢铁(不含短流程炼钢项目及钢铁压延加工项目)、焦化、建材(非金属矿物制品、不含耐火材料项目)、有色(不含铜、铅锌、铝、硅等有色金属再生冶炼和原生、再生有色金属压延加工项目)等8个行业年综合能耗5万吨标准煤(等价值)及以上的项目；二是8个行业中19个细分行业年综合能耗1-5万吨标准煤(等价值)的项目，主要包括钢铁(长流程钢铁)、铁合金、氧化铝、电解铝、铝用碳素、铜铅锌硅冶炼(不含铜、铅锌、硅再生冶炼)、水泥、石灰、陶瓷、砖瓦(有烧结工序的)、平板玻璃、煤电、炼化、焦化、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石等。本项目属于危险废物综合利用行业，不属于以上规定的“两高”项目。

1.9.2 《济源国土空间总体规划(2021~2035)》

1.9.2.1 规划范围和层次

规划范围包括济源市域和中心城区两个层次。济源市域规划范围包括全部行政辖区；中心城区规划范围东至二广高速、南至荷宝高速-南二环-S309(轱城大道)、西至西二环、北至焦克路-机场南侧，总面积133平方公里。

1.9.2.2 总体定位

豫晋省际区域中心城市，黄河中游生态保护和高质量发展样板城市，产城融

合与城乡一体化示范区，山水文化旅游名城。

1.9.2.3 国土空间开发保护总体格局

立足济源市自然资源禀赋和自然地理格局，构建“背山拥水，丘陵田园，一核两组团两轴四区多点”的国土空间开发保护总体格局。

“一核”：产城融合发展核。由一主五板块构成，其中“-”主为中心城区，“五”板块包括经济技术开发区-克井镇产镇融合板块、高新技术产业开发区-轵城镇产镇融合板块、梨林产镇融合板块、承留镇-思礼镇景镇融合板块、五龙口景镇融合板块。

“两组团”：王屋组团、坡头组团。以王屋镇为核心，与邵原镇共建王屋组团，引领北部沿南太行区域发展；以坡头镇为核心，与大峪镇、下冶镇共建坡头组团，引领南部沿黄区域发展。

“两轴”：城乡融合发展轴、洛济融合发展轴。依托菏宝高速（济源段）、G327 通道，畅通城乡要素流动，形成东西向城乡融合发展轴；依托 S240、洛济快速通道，促进洛济要素资源协同，形成南北向洛济融合发展轴。

“四区”：产城融合核心区、南太行生态保护区、特色农业发展区、沿黄生态文化区。

1.9.2.4 构建现代产业体系

以先进制造业高质量发展为主攻方向，推进产业基础高级化、产业链现代化，突出白银、钢产品、纳米、食品饮料四大转型路径，加快建设三大产业基地，形成 3 个千亿级、5 个百亿级产业集群，着力构建“4335”产业体系，持续提升工业经济支柱地位和辐射带动作用。

1.9.2.5 保障产业发展空间

保障先进制造业发展空间。规划形成声级开发区为主体，市级产业园区为补充的先进制造业发展格局。

经济技术开发区包括原玉川产业集聚区、思礼循环经济产业园、龙翔产业园、沁北电厂。玉川产业集聚区发展有色金属冶炼及深加工、绿色环保产业，思礼循环经济产业园发展有色金属产业，龙翔产业园发展新材料、纳米材料产业，沁北

电厂发展能源产业。建设千亿元级有色金属循环经济产业基地和国家级经济技术开发区。

对照《济源国土空间总体规划（2021~2035）》，本项目与总体规划不冲突。本项目位于经济技术开发区，对有色金属废渣进行回收综合利用，与有色金属循环经济产业基地定位相符。

1.9.3 济源经济技术开发区规划及规划环评

2022年9月8日，河南省政府印发《关于公布河南省开发区名单的通知》，通过对全省开发区进行整合提升，明确了184个开发区名单，其中包括济源经济技术开发区（包含原济源市玉川产业集聚区）。2022年2月15日，河南省发展和改革委员会以《关于同意济源示范区开发区整合方案的函》（豫发改工业函〔2022〕31号）同意将济源市玉川产业集聚区、济源市思礼镇循环经济产业园部分区域、五龙口镇龙翔产业园整合为济源经济技术开发区，主导产业为有色金属及深加工、储能电池、建材、节能环保等。2023年7月，济源经济技术开发区管理办公室委托泛华建设集团有限公司编制了《济源经济技术开发区发展规划（2022-2035）》。

1.9.7.1 规划简介

（1）规划期限

2022-2035年，其中近期2022-2025年，远期2026-2035年。

（2）规划范围

开发区建设用地范围包括三个片区：经开区主区、思礼片区和沁北—龙翔片区，总建设用地面积1905.77公顷。

①中部经开区主区：规划范围东至盘古路（玉川四号线）、北至渠马线、南至卫柿线、西至侯月铁路，建设用地面积1240.80公顷。

②西部思礼片区：规划范围北至蟒河、南至思礼镇镇区、西至涧北村，建设用地面积192.73公顷。

③东部沁北—龙翔片区：规划范围东至济源市界、西至华能沁北电厂西、北

至国道 G208、南至卫柿线，建设用地面积 472.24 公顷。

（3）主导产业

开发区产业发展以有色金属及深加工产业、建材产业、储能电池产业为主导，积极培育节能环保产业为战略性新兴产业，形成开发区以大带小、以强带弱、一区多园、集约节约、资源共享的“3+1”产业体系。

（4）发展定位

济源经济技术开发区定位为：全国重要的有色金属循环经济产业基地、豫西北晋东南重要的现代建筑产业基地、河南省产城（镇）融合样板园区。

（5）空间布局

结合济源经济技术开发区现状产业布局、功能定位和周边区位关系，本着统筹兼顾、综合协调的原则，依托重要的交通服务廊道链接各功能片区，形成“一心、一轴、三区”的功能布局结构。

“一心”：以孵化中心为依托，构建经开区产业服务核心。

“一轴”：沿卫柿线形成产业发展轴，串联各个功能片区。

“三区”：开发区整合后形成经开区主区、思礼片区、龙翔—沁北片区三大功能片区。

经开区主区：规划范围东至盘古路（玉川四号线）、北至渠马线、南至卫柿线、西至侯月铁路，建设用地面积 1240.94 公顷。片区规划包括有色金属及深加工、节能环保、储能电池等产业功能。

思礼片区：规划范围北至蟒河、南至思礼镇镇区、西至涧北村，建设用地面积 192.73 公顷。片区规划包括有色金属及深加工等产业功能。

沁北—龙翔片区：规划范围东至济源市界、西至华能沁北电厂西、北至国道 G208、南至卫柿线，建设用地面积 472.37 公顷。片区规划包括储能电池、建材等产业功能。

（6）用地布局规划

规划用地分为居住用地、商业服务业用地、工矿用地、仓储用地、交通运输

用地、公用设施用地、绿色与开敞空间用地、特殊用地、留白用地、陆地水域九类。

结合省市有关开发区的政策指标要求和济源国土空间规划用地总体布局，开发区工业用地分为思礼片区、经开区主区、龙翔—沁北三大片区。规划工矿用地1521.97公顷，占城镇建设用地的79.85%。

(7) 产业布局

规划将济源经济技术开发区划分为“四类七园区”：3个有色金属及深加工产业园区、1个节能环保产业园区、2个建材产业园区和2个储能电池产业园区。

①有色金属及深加工产业园区

有色金属及深加工产业园区包括3个片区，分别位于经开区主区的建材产业园北片区和南片区、思礼循环产业园的建材产业园西片区。

a、有色金属及深加工产业园区-北片区

东至盘谷路，南至燕川大道（玉川大道），西至侯月东路，北至盘溪大道。以豫光金铅、金利锑锌为核心，发展金、铅、铜冶炼及深加工产业，并以此为基础，发展有色金属回收利用等循环利用产业和相关配套产业。

b、有色金属及深加工产业园区-南片区

东至盘谷路、南至焦柳铁路、西至工业大道、北至玉川八号线。以豫光锌业为核心，发展锌冶炼及深加工产业和相关配套产业。

c、有色金属及深加工产业园区-西片区

位于思礼镇区北侧，含思礼循环产业园全部。以万洋冶炼为核心，发展铅冶炼及深加工产业和相关配套产业。

②节能环保产业园区

东至玉川变、南至玉川南路、西至豫光路、北至燕川大道。主要规划建设废旧蓄电池回收、铅锌铜工业废渣和危险废物及一般大宗工业固废等综合利用项目。

③建材产业园区

建材产业园区包括2个片区，分别为位于经开区主区的建材产业园西片区和

位于龙翔产业园的建材产业园东片区。

a、建材产业园区-西片区

东至工业大道、南至北航路、西至乾盛路、北至玉川八号线。以中联水泥等为核心，规划建设城市矿产、建筑垃圾、城市污泥等废弃物资源化利用项目。

b、建材产业园区-东片区

位于五龙口镇东北部，含龙翔产业园全部。以沁北电厂粉煤灰利用为基础，以昊宇耐火、龙腾纳米等中小企业为主体，发展水泥添加剂、耐火材料等新型建材产业和相关配套产业。

④储能电池产业园区

a、储能产业园区包括 2 个片区，分别位于经开区主区的储能产业园西片区、华能沁北电厂的储能产业园东片区。

b、储能电池产业园区-西片区

东至豫光路、南至焦枝北路、西至侯月铁路、北至燕川大道。主要发展储能基地建设，储能电池研发、生产为核心的储能产业和相关配套产业。

c、储能电池产业园区-东片区

位于五龙口镇东北部，含华能沁北电厂全部。以沁北电厂电力供应产业为基础，进行产业结构调整，发展储能产业，建设区域性储能基地。

(8) 基础设施规划

供水规划：目前经开区主区为引沁灌区水。至规划期末，规划水源包括工业用水和生活用水两方面。工业用水方面，由蟒河口水库、开发区供水工程、玉阳湖供水工程、引沁灌区水供给。其中，经开区主区由蟒河口水库和开发区供水工程供给，思礼片区由玉阳湖供水工程供给；另外，规划利用污水处理厂中水回用作为工业用水补给。

生活用水方面，由济源市北部供水工程、济源市东部供水工程、开发区供水工程供给。其中，济源市北部供水工程向思礼片区供水、济源市东部供水工程向沁北—龙翔片区供水、经开区供水工程向经开区主区供水。

排水规划：

雨水管网规划：本区雨水要尽量利用地形，按照就近排放的原则排放入水体。雨水管一般布置在非机动车道和车行道下，部分红线宽度大于 40 米道路可沿道路两侧铺设排管。

开发区雨水管网采用枝状布置。为利于开发区雨水的迅速排放，本次规划雨水管道管径不低于 DN600。规划雨水管道宜位于道路中心线处的车行道下。

污水厂规划：规划保留位于北环路以北、盘溪河以西的现状污水处理厂，占地面积 5 公顷，规划污水处理能力为 5 万吨/日。东排水分区内污水由市污水处理厂进行处理。根据就近排水原则，经开区主区污水主要结合玉川组团污水厂及城区市政管网进行处理；思礼镇循环产业园接入思礼镇市政污水管网；华能沁北电厂、龙翔产业园接入五龙口镇污水管网。

经开区主区现状除豫光锌业外区内其余企业污水经济源市玉川城建污水处理厂（原集聚区 A 区污水处理厂）处理后达标排入盘溪河，后汇入蟒河。主区内已开发建设区域污水管网基本敷设完毕。

济源市玉川城建污水处理厂位于水运村南侧，占地面积 27.66 亩，于 2013 年 10 月投产运行，设计规模为 2 万 m³/d，目前实际处理量约为 0.8 万 m³/d，服务范围为：经开区主区北区、井克镇区、豫光金铅等，现状除收集经开区主区废水外还收集有康村、乔庄、石河、佃头、水运等 5 个村庄共计 1953 户的生活污水，中社村和南庄村共 545 户生活污水计划排入污水处理厂。污水处理工艺为：粗格栅+提升泵+细格栅+旋流沉砂池+A/A/O 生化池+配水井+二沉池+絮凝反应池+纤维转盘滤池+接触消毒池，消毒方式为二氧化氯消毒，最终达标排入盘溪河，后汇入蟒河，出水水质执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 1 二级标准；污泥处理方式采用一体化带式浓缩压滤机进行浓缩脱水，脱水后的泥饼运至指定地点填埋处理。

气源规划：开发区用气（管道气）由济源绿瑞能源科技有限公司、济源中裕燃气有限公司负责供应，由次高压燃气管道接入主城区现状燃气门站。共计规划

5座调压站，其中经开区主区规划2座，龙翔片区、沁北片区及思礼片区各规划1座，以满足开发区未来对天然气的需求，调压站采用箱式和柜式调压相结合的调压方式。

热源规划：由沁北电厂作为热源实现集中供热，开发区通过连接供热管网实现集中供热。

电力规划：开发区内规划2座220KV变电站，6座110KV变电站。2座220KV变电站分别为溴河变、太行变。其中，溴河变位于燕川大道与康庄路交汇处西南侧，在现状基础上进行改建，主变容量为4×240MVA。太行变位于玉川北路与盘谷路交汇处西南侧，为新建220KV变电站，主变容量为3×240MVA。

本项目在现有厂区内建设，不新增用地，主要对氧化锌二期工程进行改建，并对有价金属综合回收。项目位于经开区主区（原玉川产业集聚区），采用含锌废渣、次氧化锌等为主要原料，回收有价金属资源，有利于有色冶炼行业产业链延伸，促进循环经济发展，符合经开区主区规划主导产业，与经开区主导产业不冲突。

1.9.7.2 济源经济技术产业开发区规划环评

《济源经济技术开发区发展规划（2022-2035）环境影响报告书》于2025年经河南省生态环境厅审批，审批文号：豫环函〔2025〕2号。项目与规划环评环境准入清单对比分析如下

表 1-13 项目与开发区规划环评环境准入条件相符性分析

项目	规划环评要求	本项目情况及相符性	
产业发展	1、禁止入驻《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，限制类项目入驻应满足相关规划、产业政策、环保等要求； 2、原则上禁止新增铅锌冶炼（含再生铅）行业产能，禁止新增以原矿为原料的铜冶炼行业产能（已取得环评批复或通过两高会商论证的项目除外）； 3、储能电池行业严格限制多晶硅上游产业发展，不新增多晶硅产能；鼓励废旧锂电池回收、利用。储能电池行业涉及化工材料使用，相关化工材料的生产项目原则上禁止入驻。 4、原则上严禁新增水泥熟料、平板玻璃、铝用碳	1.本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类项目； 2.项目属于危险废物治理行业，从含锌废渣等固体废物中回收有价金属资源； 3.4不涉及； 5.项目从含锌废渣中回收金属资源，属于循环经济； 6.项目对回转窑余热进行回收利用；不涉及燃煤锅炉。厂区周边无集中供热管网，厂区近期由燃气锅炉自行供热。	符合

	<p>素、砖瓦窑等行业产能</p> <p>5、节能环保产业应主要立足于资源回收利用，围绕有色金属及深加工产业、建材产业，大力发展循环经济；对于化肥制造企业，应在现有已批复产能基础上禁止扩产，仅允许以现状为基础进行内部挖潜（环保节能改造、安全设施改造等）。</p> <p>6、入区项目可依托华能沁北电厂、豫光锌业自备燃煤供热锅炉、大型工业企业余热进行供热，原则上禁止新建燃煤锅炉；</p> <p>7、耗煤项目建设单位应当编制煤炭替代方案，作为节能报告编制及审查的重要内容。因建设内容调整造成煤炭消费量增加的，项目建设单位应在项目投产前，按相关要求落实煤炭替代，编制煤炭替代补充方案，报送有权限的节能主管部门审查。耗煤项目投入生产使用前，建设单位应按照煤炭替代方案落实全部煤炭替代量，并经所在地人民政府相关部门审查认定出具意见。</p> <p>8、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。</p> <p>9、鼓励中水回用、污水深度治理等基础设施项目入驻。</p>	<p>7.不消耗煤炭；</p> <p>8.不属于两高项目；</p> <p>9.锅炉废水、制软水系统浓水经总排口排放，其余生产污水经厂内污水处理系统处理后回用。</p>	
生产工艺与装备水平	<p>新建企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到同行业国内先进水平，否则禁止入驻。</p>	<p>本项目为改建项目，清洁生产水平达到同行业国内先进水平。</p>	符合
空间布局约束	<p>1、被列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理和公共服务设施用地。</p> <p>2、沁北-龙翔片区在未规划建设工业集中污水处理设施，不具备工业废水集中收集条件前，原则上不入驻重点涉水行业建设项目，入区项目工业废水应循环利用不外排。沁北-龙翔片区不得入驻有色金属冶炼项目。</p>	<p>1..不涉及；</p> <p>2.项目位于经开区主区（玉川片区）。</p>	/
污染物排放管控	<p>1、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 执行大气污染物特别排放限值。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。</p> <p>2、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。</p>	<p>1.回转窑、煅烧等废气主要执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)特别排放限值；</p> <p>2.不属于两高项目；</p> <p>3.本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水通过污水管网排入济源经济技术开发区</p>	相符

	<p>3、入区企业的废水需通过污水管网排入园区集中污水处理厂处理，在不具备接入污水管网的区域，禁止入驻涉及废水直接排放的企业。</p> <p>4、新建、改建、扩建重点行业重金属污染物排放项目，要通过“以新代老”治理、淘汰落后产能、区域替代等“等量置换”或“减量置换”措施，实现重点重金属污染物排放总量零增长或进一步削减，不满足重金属排放控制要求的建设项目不予审批。</p> <p>5、新增污染物排放总量的项目，需满足国家、省、市等区域或行业替代的相关要求。</p>	<p>污水处理厂；</p> <p>4.项目属于危废利用行业，不涉及重金属的排放；</p> <p>5.总量满足倍量替代要求。</p>	
环境 风险 防控	<p>1、项目建设应同步做好环境风险防控，企业应建立相应的事故风险防范体系，按照相关要求制定应急预案，认真落实环境风险防范措施。</p> <p>2、有色金属冶炼、电镀行业等土壤环境污染重点监管行业单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。</p> <p>3、有色金属冶炼、铅酸蓄电池、电镀和危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。</p>	<p>1.评价要求项目建成后修订突发环境事件应急预案，落实风险防范要求；</p> <p>2.评价阶段开展土壤、地下水现状调查；</p> <p>3.不涉及生产设施拆除。</p>	符合
资源 开发 利用	<p>1、入区两高类建设项目，其资源开发利用强度应取得有关部门的同意意见。</p> <p>2、入驻项目应采用集中供水。有条件时，应优先使用污水处理厂中水。</p> <p>3、入驻项目用地必须达到《河南省工业项目建设用地控制指标》要求。</p>	<p>1.不属于“两高”项目；</p> <p>2.项目用水为园区集中供水；</p> <p>3.项目在现有厂区内建设，不新增用地。</p>	符合

1.9.4 水源地保护规划

(1) 济源市饮用水水源保护区区划

依据《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）、《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2021〕206号），济源市水源保护区划分结果如下：

①小庄水源地（共14眼井）

一级保护区：井群外包线以内及外围245米至济克路交通量观测站--丰田路（原济克路）西侧红线--济世药业公司西边界--灵山北坡脚线的区域。

二级保护区：一级保护区外，东至侯月铁路西侧红线、西至大郭富村东界--塘石村东界--洛峪新村东界、南至洛峪新村北界--灵山村北界、北至济源市第五中学南侧道路的区域。

准保护区：二级保护区外，东至侯月铁路西侧红线、西至克留线（道路）东侧红线、南至范寺村北界--洛峪新村西界、北至任庄煤矿南边界的区域。

②河口村水库水源地

一级保护区界定范围：水库大坝至上游 830 米，正常水位线（275 米）以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线内的区域；取水池及下游东至溢洪道西边界、西至低位水电站东侧、南至河道护坡北边界的区域。

二级保护区：一级保护区外至水库上游 3000 米正常水位线以内的区域及正常水位线以外左右岸第一重山脊线内的区域。

准保护区：二级保护区外至水库上游 4000 米（圪了滩猕猴过河索桥处）正常水位线以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线济源市境内的区域。

(2) 乡镇集中式饮用水水源保护区划

按照《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国水法》的有关要求，依据《饮用水水源保护区划分技术规范(HJ/T338—2007)》，划定乡镇级集中式饮用水水源保护区。

①济源市梨林镇地下水井群(共 4 眼井)

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 670 米、西 670 米、南 480 米、北至沁河中泓线的区域。

②济源市王屋镇天坛山水库

一级保护区范围:水库正常水位线(577 米)以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上 200 米但不超过流域分水岭的区域。

二级保护区范围:一级保护区外，入库主河流上溯 2000 米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围:二级保护区外, 济源市境内的全部汇水区域。

③济源市邵原镇布袋沟水库

一级保护区范围: 水库正常水位线(753 米)以下的区域,取水口东、西两侧正常水位线以上 200 米但不超过分水岭的区域。

二级保护区范围: 一级保护区外, 入库主河流上溯 2000 米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围: 二级保护区外, 济源市境内的全部汇水区域。

项目不在上述水源地保护范围内, 距离本项目最近的饮用水源保护区为厂址西 2.49km 处的小庄水源地二级保护区。

1.9.5 与生态环境分区管控要求相符性分析

1.9.8.1 河南省生态环境分区管控总体要求

本项目与河南省生态环境分区管控总体要求（2023 年版）中相关条款的相符性分析如下。

表 1-14 与河南省生态环境分区管控总体要求相符性分析

项目		规范及要求（摘录相关）	本项目相符性	
一、全省生态环境准入要求/重点管控单元	空间布局约束	1.根据国家产业政策、区域定位及环境特征等,建立差别化的产业准入要求,鼓励建设符合规划环评的项目。 4.强化环境准入约束,坚决遏制“两高一低”项目盲目发展,对不符合规定的项目坚决停批停建。	1.本项目位于济源经济技术开发区内,符合园区规划环评。 4.本项目为鼓励类建设项目,不属于“两高一低”项目。	相符
	污染物排放管控	2.强化项目环评及“三同时”管理。新建、扩建“两高”项目应采用先进的工艺技术和装备,单位产品污染物排放强度应达到清洁生产先进水平,其中,国家、省绩效分级重点行业新建、扩建项目达到 A 级水平,改建项目达到 B 级以上水平。 7.鼓励企业采用先进治理技术,打造行业噪声污染治理示范典型。排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施,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。	2.本项目不属于“两高”项目。目前处于环评阶段,建设期严格执行“三同时”管理,参照锌冶炼、通用等行业绩效 A 级/引领性指标进行建设。 7.已采取相应的降噪措施,预计厂界噪声可满足相关排放标准要求。	相符
	环境风险防控	2.以涉重涉危及有毒有害等行业企业为重点,加强水环境风险日常监管;推进涉水企业的环境风险排查整治、风险预防设施设备建设;制	2.本项目生产废水经处理后回用;锅炉废水、制软水系统浓水与生活污	相符

		定水环境污染事故处置应急预案,加强上下游联防联控,防范跨界水环境风险,提升环境应急处置能力。	水汇入园区污水管网;评价要求厂区设置事故水池和初期雨水收集池,制定突发环境事件应急预案,加强风险防控和水环境风险日常监管,提高应急处置能力。	
	资源利用效率	4.对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑,加快使用工业余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。	4.锅炉、工业炉窑均采用天然气;并对回转窑烟气进行余热回收利用。	相符
二、重点区域生态环境管控要求	空间布局约束	1.坚决遏制“两高”项目盲目发展,落实《中共河南省委河南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》中关于空间布局约束的相关要求。 2.严控磷铵、电石、黄磷等行业新增产能,禁止新建用汞的(聚)氯乙烯产能,加快低效落后产能退出。 4.优化危险化学品生产布局,禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。新建危险化学品生产项目必须进入通过认定的一般或较低安全风险的化工园区(与其他行业生产装置配套建设的项目除外)。	1.本项目不属于“两高”项目,不属于限制入驻的企业; 2.4 不涉及。	相符
	污染物排放管控	1.落实超低排放要求、无组织排放特别控制要求。 3.全面淘汰国三及以下排放标准营运中重型柴油货车;推进大宗货物“公转铁”“公转水”。	1.本项目废气污染物经过相应污染防治设施处理后均能实现超低排放;评价要求运营期严格落实各项无组织排放特别控制要求。 3.项目原辅料及产品运输均委托第三方运输公司,采用新能源车辆。	相符
三、重点流域生态环境管控要求/黄河流域	空间布局约束	1.牢牢把握共同抓好大保护、协同推进大治理的战略导向,对省域范围内需要重点保护的岸线、河段和区域实行严格管控,严控高污染、高耗能、高耗水项目,属于落后产能的项目坚决淘汰;不符合产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目一律不得批准或备案,推动黄河流域高质量发展。 4.推进沿黄重点地区拟建工业项目按要求进入合规工业园区。对不符合安全、环保、用地、取水等规定或手续不齐全的园区,要按相关规定限期整改,整改到位前不得再落地新的工业项目。	1.本项目不属于两高项目,符合产业政策及分区管控等相关要求。 4.项目位于济源经济技术开发区区内。	相符

污染物排放管控	1.严格执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）。 2.因地制宜开展黄河滩区农村生活污水治理，做好农村垃圾污染防治工作；实施大中型灌区农田退水污染治理；提升畜禽养殖粪污资源化利用水平；统筹推进农业面源污染、工业污染、城乡生活污染防治和矿区生态环境综合整治。	1.本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。 2.不涉及。	相符
环境风险防控	全面管控“一废一库一品一重”，强化环境风险源头防控、预警应急及固体废物处理处置，有效防范化解重大生态环境风险，保障生态环境安全。	评价要求建设单位项目投产前修订突发环境事件应急预案，配备相应应急物资、事故池及初期雨水池等，完善相应风险防范措施。	相符

1.9.8.2 济源经济技术开发区生态环境准入清单

经查阅河南省生态环境分区管控信息应用平台，本项目属于重点管控单元中的“济源经济技术开发区”，管控单元编码 ZH41900120001，本项目与该管控单元相符性分析如下。

表 1-15 本项目与济源经济技术开发区生态环境管控要求相符性分析

生态环境管控要求		本工程情况及相符性	
空间布局约束	1.禁止不符合园区规划或规划环评的项目入驻； 2.开发区内规划的防护绿地、公共绿地、居住用地禁止建设工业项目；开发区入驻项目布局与环境敏感目标之间应满足大气环境保护距离等相应防护距离要求； 3.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	1.项目符合济源经济技术开发区规划及规划环评。 2.项目用地属于工业用地，不涉及大气防护距离。 3.项目为危险废物利用行业，不属于“两高”项目。	符合
污染物排放管控	1、加快集聚区污水管网及中水回用工程建设，确保集聚区废水全收集、全处理。 2、集中污水处理厂尾水排放必须达到或优于《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）。 3、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 执行大气污染物特别排放限值。 4、实施水泥行业超低排放，实现有组织烟气、无组织排放监测监控、物料运输等全流程、全过程环境管理。 5、新建、改建、扩建重点行业重金属污染物排放项目，要通过“以新代老”治理、淘汰落后产能、区	1.不涉及。 2.本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理，污水处理厂外排废水浓度满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）。 3.废气执行特别排放限值。 4.不涉及。 5.不涉及重金属排放。 6.项目主要污染物二氧化硫、有机废气通过区域内倍量替	符合

	<p>域替代等“等量置换”或“减量置换”措施，实现重点重金属污染物排放总量零增长或进一步削减。</p> <p>6、新改扩建项目主要污染物排放应满足总量减排要求。</p> <p>7、对现有工业炉窑及涉 VOCs 行业提升污染治理水平。</p> <p>8、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。</p> <p>9、新建耗煤项目还应严格按照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。</p> <p>10、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。</p>	<p>代，满足总量减排要求。</p> <p>7.炉窑废气采取高效除尘、脱硫、脱硝措施。</p> <p>8.不属于“两高”项目。</p> <p>9.不涉及煤炭。</p> <p>10.不属于“两高”项目。</p>	
环境 风险 防控	<p>1、集聚区管理部门应加强集聚区环境安全管理工作，严格危险化学品管理，建立集聚区风险防范体系以及风险防范应急预案。</p> <p>2、企业内部应建立相应的事故风险防范体系，制定应急预案，认真落实环境风险防范措施。</p> <p>3、对涉重行业企业加强管理，建立土壤和地下水隐患排查制度、风险防控体系和长效监管机制。</p> <p>4、有色金属冶炼、化工、电镀等行业土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。</p> <p>5、有色金属冶炼、铅酸蓄电池、化工、电镀、制革和危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。</p>	<p>1.不涉及。</p> <p>2 完善风险防控体系、修订突发环境事件应急预案并定期演练，定期开展土壤和地下水自行监测。</p> <p>3.项目属于涉重项目，评价要求建设单位建立土壤和地下水隐患排查制度，定期跟踪监测。</p> <p>4.评价阶段已开展土壤和地下水现状调查。</p> <p>5.不涉及。</p>	符合

1.9.6 《中共中央国务院印发黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》

2021年10月，中共中央、国务院印发了《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（以下简称“规划纲要”），规划范围包括黄河干支流流经的河南等9省区相关县级行政区。为保持重要生态系统的完整性、资源配置的合理性、文化保护传承弘扬的关联性，在谋划实施生态、经济、文化等领域举措时，根据实际情况可延伸兼顾联系紧密的区域。

本项目厂址属于黄河流域，项目与《纲要》相符性分析如下：

表 1-16 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相符性分析一览表

项目	要求	项目情况及相符性	
强化环境污染系统治理	推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，加快钢铁、煤电超低排放改造，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。	本项目位于济源经济技术开发区内，对废气采取高效除尘、脱硫、低氮燃烧设施，污染物排放满足行业特别排放限值要求。	相符
	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。	本项目不涉及黄河干流，项目涉重生产废水经处理后全部回用，不外排；厂区设置有完善的风险防范措施，确保事故废水不出厂；不属于“两高一资”项目。	相符
	严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法按证排污。	现有工程已申领排污许可证，本项目建成后将重新申领排污许可证，做到持证排污。	相符
	沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统，严厉打击向河湖、沙漠、湿地等偷排、直排行为。	本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。	相符
	加强工业废弃物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理，以危险废物为重点开展固体废物综合整治行动。加强生态环境风险防范，有效应对突发环境事件。健全环境信息强制性披露制度。	本项目根据各种固废的不同性质分别采取返回生产线、送有资质单位综合利用等措施，均得到合理处理处置。	相符

1.9.7 《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》（豫政〔2021〕44号）

表 1-17 与豫政〔2021〕44号相符性分析

文件要求		本项目情况及相符性	
推进产业体系优化升级	坚决遏制“两高”项目盲目发展，严把准入关口，严格分类处置，落实产能置换、煤炭消费减量替代和污染物排放区域削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能，支持钢铁、水泥、电解铝、玻璃等重点行业进行产能置换、装备大型化改造、重组整合，鼓励高炉—转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）等行业产能，合理控制煤制油气产能，严控新增炼油产能。	本项目为危废利用行业，不属于文件中所述禁止增加产能的行业。	相符
实施地下	强化地下水环境质量目标管理。开展地下水污染防治分区划定工作。探索建立地下水重点污染源清单。持续开展地	评价要求建设单位按照要求开展地下水自行监测；	相符

水污染风险管控	下水环境状况调查评估，划定地下水型饮用水水源补给区并强化保护措施，开展地下水污染防治重点区划定工作。以黄河流域、丹江口水库及南水北调中线总干渠沿线等区域为重点，强化地下水污染风险管控。推动化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场等重点行业企业落实防渗措施，实施防渗改造。加快垃圾填埋场渗滤液处理设施建设和日常管理。健全分级分类的地下水环境监测评价体系。建立健全水土环境风险协同防控机制，在地表水、地下水交互密切的典型地方探索开展污染综合防治试点。持续开展封井回灌等地下水污染防治试点。	厂区采取分区防渗措施，能够有效避免物料泄漏对地下水和土壤造成不利影响。	
加强重金属排放总量控制	严格涉重金属企业环境准入管理，重点区域重点行业新（改、扩）建项目重金属污染物排放实施“减量替代”，替代比例不低于 1.5:1。以结构调整、升级改造和深度治理为主要手段，推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。排污单位完成减排工程后，及时变更排污许可证。	项目为改建，属于危废治理行业，不涉及重金属排放。	相符
	开展重金属污染综合治理。加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，协同推进减污降碳，减少重金属污染物排放和碳排放。加强有色、钢铁等行业企业废水总砷治理。梯度实施铅锌铜冶炼和铜冶炼建设项目颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，2022 年起新（扩）建项目执行特别排放限值，2023 年起重点区域企业执行特别排放限值。...聚焦铅、汞、镉等重金属污染物，研究推进重金属全生命周期环境管理，深入推进重点河流湖库、饮用水水源地、农田等环境敏感区域周边涉重金属企业污染综合治理。	项目不涉及重金属排放。	相符
加强固体废物环境管理	深入推进固体废物污染防治。提质建设静脉产业园，促进城镇低值废弃物协同处置和资源化利用。大力推进粉煤灰、煤矸石、脱硫石膏、冶炼废渣、尾矿、赤泥等大宗工业固体废物资源化利用和集中处置。鼓励电力、有色金属冶炼、化工等园区及企业建设大宗工业固体废物资源化利用设施。健全废旧物资回收分拣和循环利用体系，推行废旧家电、消费电子等生产企业“逆向回收”等模式。引导废旧产品回收、处理和再生利用企业“退城入园”集聚发展。规范建筑垃圾堆存、中转和资源化利用场所建设和运营。	本项目原料主要为含锌废渣、次氧化锌，对废渣资源化利用回收有价金属。	相符

1.9.8 《济源市十四五生态环境保护 and 生态经济发展规划》（济政[2022]13 号）

表 1-18 本项目与济政[2022]13 号文件相符性分析一览表

文件要求		本项目情况	
推进车（机）结构升级。	全面实施重型车国六排放标准、非道路移动机械柴油第四阶段排放标准。鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆，持续推进清洁柴油车（机）行动。2025 年底前，全面淘汰国三及以下排放标准的柴油和燃气货车（含场内作业车辆）。开展铁路货场、物流园区等重点场所非道	本项目新增非道路移动机械均为新能源机械，物料公路运输使用新能源	相符

	路移动机械零排放或近零排放示范应用。继续新能源或清洁能源汽车推广应用，加大对新能源汽车支持力度。新增或更新的公交车、出租车、公务用车原则上全部采用新能源或清洁能源汽车（应急车辆除外）；新增或更新铁路货场等的转运车、叉车、牵引车等作业车辆采用新能源或清洁能源。	车辆。	
深化重点行业污染治理	持续推进工业炉窑深度治理。梳理工业炉窑清单，分类提出工业炉窑综合治理技术路线。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代，全面禁止使用高硫石油焦。取缔燃煤热风炉，铸造（每小时10吨及以下）、岩棉等行业冲天炉改为燃气炉、电炉；陶瓷、石膏板、耐火材料等行业全面推广清洁能源替代。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，有效提高废气收集率。	散装物料堆存、转运均在封闭厂房内。工业炉窑均使用天然气为燃料，并对回转窑烟气进行余热回收利用。	相符
加强土壤污染监测预警。	结合重点行业企业用地调查结果，动态更新土壤污染重点监管单位名录，探索建立地下水重点污染源清单，在排污许可证中载明土壤和地下水污染防治要求。 定期开展土壤环境重点监管单位周边土壤环境监测，督促土壤环境重点监管单位和地下水重点污染源开展土壤、地下水环境自行监测和污染隐患排查，鼓励实施绿色化提标改造。	评价要求项目运营期定期开展土壤和地下水自行监测。	相符
提升环境应急管理	强化重点领域环境风险评估与源头防控。加强涉危涉重点企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险评估，实施分类分级风险管控。重点对有色、化工、医药、尾矿库等涉危涉重点企业开展突发环境风险评估，适时修订突发环境事件应急预案。	评价要求建设单位开展突发环境风险评估，并修订突发环境事件应急预案。	相符

1.9.9 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）

表 1-19 项目与环固体〔2022〕17号文件相符性

文件要求		本项目情况及相符性	
防控重点	重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。	本项目不涉及重金属的排放。	-
	重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等6个行业。		
严格重点行业企业准入管理	新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。	本项目为改建项目。符合生态环境分区管控、产业政策、规划环评等要求，本项目不涉及重金属的排放。	-

推动重金属污染深度治理	自 2023 年起，重点区域铅锌冶炼和铜冶炼行业企业，执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。根据排放标准相关规定和重金属污染防治需求，省级人民政府可增加执行特别排放限值的地域范围。上述执行特别排放限值的范围，由省级人民政府通过公告或印发相关文件等适当方式予以公布。重有色金属冶炼企业应加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。	废气执行特别排放限值。生产车间封闭，按要求落实无组织控制措施。	相符
强化重金属污染监控预警	排放镉等重金属的企业，应依法对周边大气镉等重金属沉降及耕地土壤重金属进行定期监测，评估大气重金属沉降造成耕地土壤中镉等重金属累积的风险，并采取防控措施。	不涉及重金属的排放。	-
强化涉重金属污染应急管理	重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。各地生态环境部门结合“一河一策一图”将涉重金属污染应急处置预案纳入本地突发环境应急预案，加强应急物资储备，定期开展应急演练，不断提升环境应急处置能力。	评价要求项目建成后及时修订环境应急预案，并完善相关应急物资，定期开展应急演练。	相符

1.9.10 《河南省生态环境厅关于印发河南省进一步加强重金属污染防治工作方案的通知》（豫环文〔2022〕90号）

表 1-20 本项目与豫环文〔2022〕90号相符性分析

文件要求		本项目情况	
二、防控重点	（一）重点重金属污染物 重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。	本项目不涉及重金属的排放。	-
	（二）重点行业 包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。	项目为以工业固废生产锌无机化合物，属于重点行业。	相符
	（三）重点区域 国家重金属污染防治重点区域：济源示范区、安阳龙安区和焦作沁阳市。 省重金属污染防治重点区域：三门峡灵宝市、洛阳洛宁县、洛阳栾川县、洛阳汝阳县、焦作修武县、许昌长葛市、新乡获嘉县、三门峡城乡一体化示范区、新乡凤泉区、平顶山汝州市。	项目位于重金属污染防治重点区域济源示范区。	相符
四、主要防控任务	（三）严格涉重金属重点行业项目环境准入管理 新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，国家重点区域的减量替代比例不低于 1.5: 1，省级重点区域的减量替代比例不低于 1.2: 1，其他区域的减量替代比例不低于 1.1: 1。	项目符合生态环境分区管控、产业政策等文件要求，不涉及重金属的排放。	相符

	<p>(五) 推行企业重金属污染物排放总量控制制度</p> <p>依法将涉重金属重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。各地生态环境部门应将重点行业减排企业重金属污染物排放总量要求落实到排污许可证，减排企业在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重金属排放总量控制要求。重点行业企业适用的污染物排放标准、重点污染物总量控制要求发生变化，需要对排污许可证进行变更的，审批部门应依法对排污许可证相应事项进行变更，并载明削减措施、减排量，作为总量替代来源的还应载明出让量和出让去向。到 2025 年，企业排污许可证环境管理台账、自行监测和执行报告数据基本实现完整、可信，有效支撑重点行业企业排放量管理。</p>	<p>项目属于涉重金属重点行业，不涉及重金属的排放。项目建成后将按要求办理排污许可证。</p>	<p>相符</p>
	<p>(六) 优化涉重金属行业结构和布局</p> <p>根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向我省转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。</p> <p>新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业应选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。</p>	<p>项目为危废综合利用，不属于限制类、淘汰类。</p>	<p>相符</p>
	<p>(七) 加强涉重金属重点行业企业清洁生产改造</p> <p>加强涉重金属重点行业清洁生产工艺的开发和应用。涉重金属重点行业企业“十四五”期间依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。到 2025 年底，涉重金属重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。加强重金属污染源头防控，减少使用高镉、高砷或高铊的矿石原料。加大重有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动竖罐炼锌设备替代改造和铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造。电石法（聚）氯乙烯生产企业生产每吨聚氯乙烯用汞量不得超过 49.14 克，并确保持续稳中有降。</p>	<p>评价要求建设单位定期开展清洁生产审核，逐步提高清洁生产水平。</p>	<p>相符</p>
	<p>(十) 加强涉重金属固体废物环境管理</p> <p>加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。加强尾矿污染防控，以黄河流域、丹江口库区及上游为重点，全面开展尾矿库污染治理。推动锌湿法冶炼工艺按有关规定配套建设浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。</p> <p>严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。</p>	<p>评价要求原料危废仓库和次生危废间采取防渗漏、防流失、防扬散等措施，对含重金属的固废做好全过程环境管理。</p>	<p>相符</p>

1.9.11 《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）

表 1-21 与发改办产业〔2021〕635 号文件相符性分析

文件要求		项目情况及相符性	
<p>三、全面清理规范拟建工业项目。</p> <p>各有关地区要坚持从严控制，对已备案但尚未开工的拟建工业项目，要指导督促和协调帮助企业将项目调整转入合规工业园区内建设。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区拟建的工业项目，一律按要求进入合规工业园区。</p>		项目位于济源经济技术开发区内，符合园区规划环评、生态环境分区管控、产业政策等要求。	相符
<p>四、严控新上高污染、高耗水、高耗能项目</p> <p>各有关地区对现有已备案但尚未开工的拟建高污染、高耗水、高耗能项目（对高污染、高耗水、高耗能项目的界定，按照生态环境部、水利部、国家发展改革委相关规定执行）要一律重新进行评估，确有必要建设且符合相关行业要求的方可继续推进。清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区新建高污染、高耗水、高耗能项目，一律按本通知要求执行。</p>		根据《河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）》，本项目不属于“两高”项目。	相符

1.9.12 《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88）号

表 1-22 与工信部联节〔2022〕88 文件相符性分析

文件要求		本工程情况及相符性	
深入推进节能降碳	重点控制化石能源消费，有序推进钢铁、建材、石化化工、有色金属等行业煤炭减量替代，稳妥有序发展现代煤化工，促进煤炭分质分级高效清洁利用。有序引导天然气消费，合理引导工业用气和化工原料用气增长。	本项目不使用煤炭。	相符
	加快实施节能降碳改造升级。落实能源消费强度和总量双控制度，实施工业节能改造工程。聚焦钢铁、建材、石化化工、有色金属等重点行业，完善差别电价、阶梯电价等绿色电价政策，鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快节能技术创新与推广应用。推动制造业主要产品工艺升级与节能技术改造，不断提升工业产品能效水平。	项目生产过程中采用节能设备、变频和调速电机、废水综合利用、余热回收利用等措施降低能耗。	相符
大力发展循环经济	强化工业固废综合利用。落实资源综合利用税收优惠政策，鼓励地方开展资源利用评价。支持尾矿、粉煤灰、煤矸石等工业固废规模化高值化利用，加快全固废胶凝材料、全固废绿色混凝土等技术研发推广。深入推动工业资源综合利用基地建设，探索形成基于区域产业特色和固废特点的工业固废综合利用产业发展路径。	本项目采用主要原料为含锌废渣、次氧化锌，回收其中有价金属生产纳米氧化锌、镓锭、二氧化锗、海绵锡、海绵锑等，属于资源循环利用。	相符

1.9.13 关于印发《河南省减污降碳协同增效行动方案》的通知

为深入贯彻党中央、国务院关于碳达峰、碳中和重大决策部署，落实省委、省政府工作要求，推动实现碳达峰、碳中和目标，2023 年 2 月河南省生态环境厅等 7 部门联合发布关于印发《河南省减污降碳协同增效行动方案》的通知。本

项目与该文件主要内容相符性分析如下。

表 1-23 与《河南省减污降碳协同增效行动方案》相符性分析

文件要求		本工程情况及相符性	
协同推进生态保护源头控制	推进绿色低碳产业发展。严格落实“两高一低”项目会商联审机制，按照产能置换、“三线一单”、煤炭消费替代、区域污染物削减等政策要求，强化项目环评及“三同时”管理。支持符合条件的新建、扩建“两高一低”项目采用先进的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗、水耗和污染物排放强度等应达到清洁生产先进水平。原则上严禁新增钢铁（不含短流程炼钢项目及钢铁压延加工）、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、传统煤化工、焦化、铝用碳素、砖瓦窑、铅锌冶炼等行业产能，合理控制煤制油气产能，严控新增炼油产能。	本项目属于危险废物治理行业，不属于“两高”项目，项目采用先进的技术和装备，能耗、水耗、污染物排放等达到清洁生产先进水平。	相符
协同推进工业领域减污降碳	深化工业窑炉污染深度治理。统筹推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动。实施平板玻璃、耐火材料、有色金属冶炼、陶瓷、碳素、石灰、砖瓦窑等行业深度治理，鼓励支持现有使用高污染燃料的工业窑炉改用工业余热、电能、天然气等。支持以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的加热炉、热处理炉、干燥炉窑等基本改用工业余热、电能或天然气等；支持铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为燃气炉、电炉；支持陶瓷、石膏板、耐火材料等行业全面推广清洁能源替代。	回转窑等工业炉窑使用天然气或电，并对回转窑实行高温烟气余热回收利用。	相符
协同推进交通领域减污降碳	推动货运结构优化调整。加快发展公铁、铁水、空陆等联运模式，持续推进大宗货物“公转铁”“公转水”，积极加快铁路专用线进企入园，煤炭、矿石等大宗货物中长途运输推广使用铁路、水路或管道，中短途货物运输鼓励采用新能源车辆，城市货物运输主要采用新能源轻型物流车。钢铁、水泥行业新建置换项目应实现矿石皮带廊密闭运输，大宗物料产品清洁运输。全面实施重型车国六排放标准、非道路移动柴油机械第四阶段、船舶第二阶段排放标准。	本项目公路运输均采用新能源车辆。非道路移动源为新能源机械。	相符

1.9.14 《河南省有色金属行业碳达峰行动方案的通知》（豫工信联节〔2024〕42号）

2024年2月29日，河南省工业和信息化厅、河南省发展和改革委员会、河南省生态环境厅联合发布关于印发《河南省有色金属行业碳达峰行动方案的通知》（豫工信联节〔2024〕42号），本项目与该文件主要内容相符性分析如下。

表 1-24 与豫工信联节〔2024〕42 号文件相符性分析

文件要求		本工程情况及相符性	
优化产业布局	推以济源、洛阳、三门峡等地为重点，大力发展锌基、铅基新型高性能合金，加强铅锌冶炼伴生有价值金属提取、提纯等技术研发应用。	本项目从含锌废渣等固体废物中回收锌、镉、锗、铟、锡等金属资源。	相符
严控冶炼产能	防范氧化铝、铅、锌、铜等冶炼产能盲目扩张，提高有色金属行业准入门槛，新建和改扩建冶炼项目严格落实项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，符合能效先进水平、污染物区域削减措施、清洁运输等要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭消费减量替代等要求。	项目属于危险废物综合利用行业，参照锌冶炼、通用行业绩效 A 级/引领性指标建设。	相符
推广绿色低碳技术	铅锌行业，重点推广液态高铅渣直接还原技术、富氧熔池熔炼技术、锌冶炼高效清洁化电解、氧压浸出技术、锌二次资源萃取关键技术。	本项目对含锌废渣资源回收利用，采用锌二次资源萃取技术提取锗、铟、锡等资源。	相符

1.9.15 《河南省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（豫环文〔2022〕97 号）

表 1-25 豫环文〔2022〕97 号相符性分析情况一览表

文件要求		本工程情况及相符性	
坚持依法治污，落实危险废物监管体制机制	压实企业主体责任。危险废物相关企业应依法做好危险废物污染防治工作，及时公开危险废物污染防治信息，依法依规投保环境污染责任保险。	评价要求企业依法做好危险废物污染防治工作，及时公开危险废物污染防治信息，依法依规投保环境污染责任保险。	相符
	完善信息化管理体系。依托国家危险废物环境管理信息系统，完善危险废物信息化监管措施，实现危险废物产生情况在线申报、管理计划在线备案、转移联单在线运行、利用处置情况在线报告和全过程在线监控。推进危险废物“物联网”建设，推行视频监控、车辆定位等集成智能监控手段，实现全过程跟踪管理，并与相关行政机关、司法机关信息系统实现互通共享。	评价要求企业依托国家危险废物环境管理信息系统，完善危险废物信息化监管措施，实现危险废物产生情况在线申报、管理计划在线备案、转移联单在线运行、利用处置情况在线报告和全过程在线监控。建设危险废物“物联网”，视频监控等集成智能监控手段，实现全过程跟踪管理，并与相关行政机关、司法机关信息系统实现互通共享。	相符
严格环境准入，强化危险废物事中事后监管	严格环境准入把关。建立危险废物经营许可证和环境影响评价、排污许可证衔接机制，新改扩建项目严格执行《建设项目危险废物环境影响评价指南》，从严把关危险废物产生量大且处置困难的项目。依法将工业固体废物纳入排污许可管理。严禁可焚烧减量的危险废物直接填埋，适度发展水泥窑协同处置危险废物，严	本环评已严格按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》进行评价，项目采用的危废主要为冶炼废渣、烟灰等，不属于处置困难的项目，采用回转窑焙烧、浸出、萃取等技术回收利用危险废物，不属于焚烧、改性、填埋方	相符

	禁需采用焚烧、改性、填埋等方式处置，或利用效率低（危险废物可利用成分用于产品生产低于 50%）的危险废物转入我省。	式，危废原料主要来自省内。	
	推动源头减量控制。鼓励产废企业实施危险废物减量化工艺改造，开展自行循环利用，促进从源头上减少危险废物产生量、降低危害性。	本项目对生产过程的次生危废尽可能回收利用。	相符
提升保障能力，加强集中处置设施建设	危险废物处置能力与产废情况总体匹配。严禁在黄河干流及其主要支流沿岸、南水北调汇水区及中线工程总干渠规定范围内新建、扩建危险废物综合利用设施和集中处置设施、场所。	项目所在地不在黄河干流及其主要支流沿岸、南水北调汇水区及中线工程总干渠规定范围内。	相符

1.9.16 《河南省强化危险废物环境治理严密防控环境风险实施方案》（豫环文〔2025〕64号）

表 1-26 与豫环文〔2025〕64号文件相符性分析

文件要求		本工程情况及相符性	
加强危险废物源头管控	新、改、扩建项目要严格对照《国家危险废物名录》，在环评中全面评价产生、利用处置危险废物的种类、代码、数量、来源、属性，以及产生、包装、转移、贮存等环节的污染控制措施；利用处置危险废物的，要明确产品、目标产物、副产物及各自执行的标准，产品应符合国家、地方或行业通行标准；对拟不按固体废物管理的副产物，应符合《固体废物鉴别标准通则》明确的有关要求；严禁以再生产品、再生产物、副产品等类似名义逃避监管。	环评中全面评价处置危险废物的种类、代码、数量、来源、属性，以及产生、包装、转移、贮存等环节的污染控制措施。纳米氧化锌、氧化锌脱硫剂、海绵镉、海绵锡、铟锭、二氧化锗等均有产品质量标准。	相符
	危险废物利用处置单位应具备规范运营必需的检测能力，环评报告应明确检测对象、检测因子及所需的实验室仪器设备。	环评中已明确项目单位化验室的仪器设备、检测能力。	相符
	推进危险废物产生单位“五即”规范化建设，即产生、即包装、即称重、即打码、即入库，选择合适区域建设称重、打码、记录设施，确保危险废物即时打码入库与二维码追踪，赋予每个危险废物包装“数字身份证”，推动解决以往危险废物产生端丢失、台账管理造假、危废底数不清等问题。	评价要求项目危废间建设称重、打码、记录设施，对次生危废实现即产生、即包装、即称重、即打码、即入库。	相符
严格危险废物过程监管	危险废物利用处置单位应结合危险废物贮存周期、检维修时限等，原则上配套建设至少满足 15 天经营规模的贮存设施（医疗废物集中处置单位除外，省厅印发许可证办理工作要点、审查和许可指南的从其规定）。	项目建设 1 个原料危废间，可满足原料危废 15 天贮存要求。	相符
优化危	重点提升生活垃圾焚烧飞灰、废酸、废盐、含	项目对含重金属废渣资源化利	相符

危险废物末端治理	重金属废渣等危险废物利用能力，优先鼓励循环利用建设项目。	用，回收锌、镉、锡、铜、锆、硫等资源。	
理	涉危险废物单位通过“全国危险废物全过程环境管理信息系统”记录电子管理台账，如实记录危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，逐步取消纸质台账。危险废物经营单位建立与“全国危险废物全过程环境管理信息系统”实时对接的电子经营情况记录簿，应用电子地磅、电子标签等加强信息化管理，鼓励持有危险废物经营许可证的单位为危险废物产生单位提供延伸服务，协助其生成并领取电子标签、建立电子管理台账等。	评价要求建设单位通过“全国危险废物全过程环境管理信息系统”记录电子管理台账，如实记录危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，建立与“全国危险废物全过程环境管理信息系统”实时对接的电子经营情况记录。	相符

1.9.17 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》(工信部联原〔2022〕34号)

表 1-27 与工信部联原〔2022〕34号文件相符性分析

文件要求	本工程情况及相符性
<p>引导化工项目进区入园，促进高水平集聚发展</p> <p>推动化工园区规范化发展，依法依规利用综合标准倒逼园区防范化解安全环境风险，加快园区污染防治等基础设施建设，加强园区污水管网排查整治，提升本质安全和清洁生产水平。引导园区内企业循环生产、产业耦合发展，鼓励化工园区错位、差异化发展，与冶金、建材、纺织、电子等行业协同布局。鼓励化工园区建设科技创新及科研成果孵化平台、智能化管理系统。严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。</p>	<p>本项目主要生产纳米氧化锌，不属于危险化学品，不属于应进化工园区项目。</p>

1.9.18 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省钢铁产业提质升级行动计划等10个行动计划的通知》(豫政办〔2025〕50号)

表 1-28 与《河南省化工产业提质升级行动计划》相符性分析

文件要求	本工程情况及相符性
<p>促进园区集聚集约发展。</p> <p>严格落实新建危险化学品生产项目必须进入合规化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外）的规定。认真执行入园项目评估制度，把好入园项目质量关，防止落后产能、工艺、设备死灰复燃，严防高危低效项目落地园区。支持运行态势良好、土地利用充分、有优势项目支撑的化工园区扩区增容，引导优质园区做大做强，打造更多百亿级园区。盘活园区闲置土地，优化资源配置，对园区内运行低下的非化工企业，通过分类评估、精准施策实现“腾笼换鸟”和产业转型升级。强化要素保障，加强本地配套，推动产品消纳，着力打造优势产业集群。</p>	<p>本项目主要生产纳米氧化锌，不属于危险化学品，不属于应进化工园区项目。</p>

1.9.19 《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》、《河南省 2025 年碧水保卫战实

施方案》、《河南省 2025 年净土保卫战实施方案》、《河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》、《河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（豫环委办〔2025〕6 号）

表 1-29 与豫环委办〔2025〕6 号文件相符性分析

文件要求		本项目情况	
河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案			
工业企业提标治理专项攻坚	对照《低效失效大气污染治理设施排查整治技术要点》，持续开展低效失效大气污染治理设施排查，淘汰不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺，整治关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的治理设施，纳入年度重点治理任务限期完成提升改造。	本项目采用覆膜袋式除尘器、喷淋除尘等治理设施，不存在低效失效设施，预测废气可稳定达标排放。	相符
移动源污染排放控制专项攻坚	2025 年底前，除应急车辆外，全省公交车、巡游出租车以及城市建成区的渣土运输车、水泥罐车、物流车、邮政用车、环卫用车、网约出租车基本使用新能源汽车；各省辖市、济源示范区、航空港区重型载货车辆、工程车辆绿色替代率达到 50%以上；	项目公路运输均采用新能源汽车。	相符
	开展对本地非道路移动机械和发动机生产、销售企业的环保一致性监督检查，基本实现系族全覆盖。规范开展非道路移动机械信息采集和定位联网，强化高排放非道路移动机械禁用区监管，对 20%以上的燃油机械开展监督抽测。2025 年底前，基本消除铁路内燃机车和船舶冒黑烟现象，主要港口船舶靠岸期间原则上全部使用岸电，机场 APU 替代设备使用率稳定在 95%以上，完成工程机械环保编码登记三级联网，基本淘汰国一及以下工程机械，新增或更新的 3 吨以下叉车基本实现新能源化。	本项目新增非道路移动源均为新能源机械。	相符
河南省 2025 年碧水保卫战实施方案			
推动构建上下游贯通一体的生态环境治理体系	7.持续推动企业绿色转型发展。严格项目准入，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展；严格落实生态环境分区管控，加快推进工业企业绿色转型发展；深入推进重点水污染物排放行业清洁生产审核；培育壮大节能、节水、环保和资源综合利用产业，提高能源资源利用效率；对焦化、有色金属、化工、电镀、制革、石油开采、造纸、印染、农副食品加工等行业，全面推进清洁生产改造或清洁化改造。	本项目生产废水经处理后回用；锅炉废水、制软水系统浓水与生活污水进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。	相符
河南省 2025 年净土保卫战实施方案			
统筹推进土壤污染防治	1.强化土壤污染源头防控。制定《河南省土壤污染源头防控行动实施方案》，严格保护未污染土壤，推动污染防治关口前移。加强源头预防，持续动态更新涉镉等重金属行业企业清单并完成整治任务，依法对涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，对存在风险采取有效防控措施。完成土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开。指导土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求。做好土	项目环评阶段对土壤进行现状调查，并要求运营期开展土壤隐患排查和跟踪监测。	相符

	壤污染重点监管单位隐患排查问题整改，按要求将隐患排查报告及相关材料上传至重点监管单位土壤和地下水环境管理信息系统，着力提高隐患排查整改合格率。		
河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案			
加大重点用车单位监管力度	19.推进门禁系统建设联网。加快推进企业门禁及视频监控系统建设，按照《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ1321-2023），制定门禁视频监控平台建设和联网工作方案，对符合门禁安装条件的企业建立动态机制，符合一家、安装一家。鼓励物流园区等用车大户建设门禁系统，强化运输车辆监管，禁止超标排放、拆除后处理装置等问题车辆通行。2025 年底前，火电、钢铁、煤炭、焦化、有色、石化、化工、水泥等重点行业全部完成与生态环境部联网。	建设单位已安装门禁和视频监控系統，并按要求联网。	相符

1.9.20 《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案》(济黄高环委办〔2025〕10 号)

表 1-30 与济黄高环委办〔2025〕10 号文件相符性分析

文件要求	本工程	相符性
实施工业炉窑清洁能源替代 全面淘汰以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的加热炉、热处理炉、干燥炉等未进行污染源自动监控且不能稳定达标炉窑，实施清洁低碳能源或利用工厂余热、集中供热等进行替代。	回转窑等工业炉窑采用天然气或电，项目回转窑设置余热锅炉对余热回用利用，可减少燃气锅炉燃气量。	相符
强化非道路移动源综合治理 实施非道路移动机械淘汰和新能源化项目，推进铁路货场、物流园区、工矿企业内部作业车辆和机械新能源化，2025 年底前，基本淘汰国二及以下非道路移动机械，新改扩建项目原则上不得增加燃油非道路移动机械，基本消除铁路内燃机车和船舶冒黑烟现象。	项目新增非道路移动机械均为新能源机械。	相符
深化扬尘污染综合治理 持续开展扬尘污染治理提升行动，以城市建成区及周边房屋建筑、市政、交通、水利、拆除等工程为重点，突出大风沙尘天气、重污染天气等重点时段防控，切实做好土石方开挖、回填等施工作业期间全时段湿法作业，强化各项扬尘防治措施落实；加大城区主次干道、背街小巷保洁力度，严格渣土运输车辆规范化管理，鼓励引导施工工地使用新能源渣土车、商砼车运输，依法查处渣土车密闭不严、带泥上路、沿途遗撒、随意倾倒等违法违规行爲。	项目施工期严格落实“六个百分之百”、“三员”等管理制度，开展标准化施工，切实做好封闭围挡、车辆冲洗、定期洒水、物料覆盖等措施，加强施工扬尘控制。	相符

1.9.21 《关于印发济源示范区推动生态环境质量稳定向好三年行动计划(2023-2025 年)的通知》（济管办〔2024〕1 号）

表 1-31 与济管办〔2024〕1号文件相符性分析

文件要求		本工程情况及相符性	
三) 能源绿色低碳发展行动	实施工业炉窑清洁能源替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，以“煤改气”“煤改电”为主要方式，加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。到 2025 年，使用高污染燃料的加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉等工业炉窑改用清洁低碳能源。	回转窑等工业炉窑采用天然气或电能源；对回转窑烟气进行余热回收利用。	相符
四) 工业行业升级改造行动	推进重点行业超低排放改造。持续深入推进钢铁、水泥、焦化行业全流程超低排放改造，2023 年年底前完成钢铁企业有组织和无组织超低排放改造，2024 年年底前基本完成水泥、焦化企业有组织和无组织超低排放改造，2025 年 9 月底前完成钢铁、水泥、焦化企业清洁运输超低排放改造。新建、改扩建（含搬迁和置换）钢铁、水泥、焦化项目达到超低排放水平。强化臭氧和细颗粒物协同控制，解决挥发性有机物污染突出问题。	本项目属于危险废物综合利用业，不属于所列超低排放改造行业。	相符

1.9.22 《关于印发济源产城融合示范区空气质量持续改善实施方案的通知》（济管〔2024〕14号）

表 1-32 与济管〔2024〕14号文件相符性分析

文件要求		本工程情况及相符性	
持续优化产业结构和布局	严格落实国家和我省“两高”项目相关要求，严守生态保护红线，严格控制高碳、高耗能、高排放项目建设，为转型发展项目腾出环境容量；严格执行有关行业产能置换政策，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。除同一企业内部进行的不新增产能的技术改造项目外，原则上不再新布局任何火电、钢铁（不含短流程炼钢）、铸造（不含高端铸件）、水泥、烧结砖瓦、平板玻璃项目。淘汰落后煤炭洗选产能。统筹落实国家“以钢定焦”有关要求和焦化行业产能退出实施方案。国家、省绩效分级重点行业以及适用示范区发布的通用行业绩效分级指标的新（改、扩）建项目原则上达到环境绩效 A 级或国内清洁生产先进水平。	本项目不属于两高行业，参考锌冶炼、通用等行业绩效 A 级/引领性指标建设。	相符
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，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船，积极探索发展“外集内配”生产生活物资公铁联运模式。到 2025 年，集装箱公铁联运量年均增长 15%以上；力争全区公路货物周转量占比较 2022 年有所下降，铁矿石、焦炭等大宗物料清洁运输比例力争达到 80%。加快推进“公转铁”，充分发挥既有线路效能，推动共线	本项目公路运输车辆均采用新能源车辆。	相符

	共用和城市铁路场站适货化改造。加快实施铁路专用线进企入园工程，新（改、扩）建设项目原则上采取清洁运输方式，并将清洁运输作为项目审核和监管重点。		
强化非道路移动源综合治理	严格实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。强化高排放非道路移动机械禁用区管理，禁止使用排气烟度超过Ⅲ类限值和国二以下排放标准的非道路移动机械，加快推进铁路货场、物流园区、工矿企业内部作业车辆和机械新能源更新改造，新增或更新的3吨以下叉车基本实现新能源化。2025年年底，城市建成区内铁路货场、物流园区、工矿企业、建设施工工地的内部作业车辆和非道路移动机械基本实现新能源化。	本项目新增非道路移动机械为新能源机械。	相符
深化扬尘污染综合治理	严格落实扬尘治理“两个标准”“两个禁止”“三员”管理要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等精细化管理，鼓励建设项目积极采取装配式建造等绿色施工技术。	项目施工过程中严格执行扬尘治理“两个标准”“两个禁止”“三员”管理要求，控制施工现场扬尘。	相符

1.9.23 《河南省生态环境厅关于印发河南省低效失效大气污染治理设施排查整治实施方案的通知》（豫环文[2024]132号）

表 1-33 与豫环文〔2024〕132号文件对照分析

文件要求		本项目情况	对照情况	
实施方案	大气污染治理设施低效失效的情形	1.治理工艺不适用，去除效率低或无去除效果、无稳定达标排放能力； 2.治理设备简陋，必要组件未安装，未形成稳定可靠的副产物和消纳去向；建设质量低劣，关键组件达不到规范要求；管道或相关设施腐蚀、破损严重；自动化水平不高，无控制系统或功能缺失； 3.治理设施运行维护不到位，关键组件、关键参数未按相关技术规范进行操作，污染物治理效果达不到设计要求； 4.为掩盖治理设施低效失效等问题，不正常运维甚至干扰自动监测，篡改、伪造监测数据等。	现有污染治理设施已纳入排污许可证管理，污染治理工艺满足设计及环评要求与对应工序适用，治理设施均按要求运维并运行正常。本项目新增大气污染治理设施拟按规范要求建设。	不涉及
	（二）排查整治的重点行业范围	1.水泥、焦化、玻璃、陶瓷、耐火材料、有色、铸造、石灰、砖瓦、炭素等涉工业炉窑的行业； 2.10万千瓦以下火电机组（燃气除外），燃煤、燃油、燃生物质锅炉； 3.石油炼制、石油化工、化学原料药、化学农药原药制造、有机化工（仅涉及单纯混合或分装的除外）以及商用车、家具、工程机械、卷材、	1.项目涉及工业炉窑； 2.项目涉及工业炉窑，不涉及燃煤、燃油、燃生物质锅炉； 3.不涉及。	属于排查整治的行业范围

		<p>零部件生产等工业涂装行业、包装印刷、电子等涉 VOCs 排放企业（全部使用符合国家规定的低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的除外）。</p> <p>各地可结合当地特色行业及空气质量改善需求，扩大排查整治的行业、企业范围。</p>		
	(三) 不纳入排查整治的范围	<p>1.已评为重污染天气重点行业绩效分级 A 级或绩效引领性企业；</p> <p>2.按照生态环境部和我省要求，完成超低排放改造和评估监测公示的水泥、焦化企业；</p> <p>3.纳入 2025 年底前淘汰关停或搬迁计划的企业、生产设备。</p>	<p>1.建设单位现有工程未评为 A 级或绩效引领性企业；</p> <p>2.不涉及；</p> <p>3.不涉及。</p>	属于排查整治的行业范围
一、低效脱硫设施排查整治技术要点	(二) 排查重点范围	<p>1.水喷淋脱硫、电子束法脱硫工艺；</p> <p>2.氨法、钠碱法、双碱法、氧化镁法脱硫工艺；</p> <p>3.药剂成分不清、处理机制不明的脱硫工艺；</p> <p>4.无反应容器在烟道中直接喷洒脱硫剂的脱硫设施（炉内喷钙除外）；</p> <p>5.未配备除雾器、pH 计、氧化风机、脱硫废液及副产物处理系统等关键设施的湿法脱硫设施；</p> <p>6.未配备浆液密度计的石灰/石灰石-石膏法脱硫设施；</p> <p>7.未配备副产物制备系统或脱硫解析加热烟气、副产物制备系统含硫尾气等未返回治理设施前烟道的活性焦法脱硫设施；</p> <p>8.无控制系统或控制系统未实现对脱硫剂投加、pH 值等关键参数进行自动调节控制的脱硫设施；</p> <p>9.存在结垢、堵塞、腐蚀、泄漏等问题的脱硫设施；</p> <p>10.存在有色烟羽、烟气拖尾、“烟囱雨”等现象的脱硫设施。</p>	<p>1.不涉及；</p> <p>2.不涉及；</p> <p>3.项目采用两转两吸制酸、之后采用碱喷淋，处理机理明确；</p> <p>4.不涉及；</p> <p>5.6 本项目脱硫系统配备除雾器、pH 计、浆液密度计、压滤机等关键设施；</p> <p>7.不涉及；</p> <p>8.本项目脱硫系统可根据关键参数自动调节，自动调节加料；</p> <p>9.10 项目运营期将定期检查维护脱硫设施，杜绝结垢、腐蚀、堵塞等问题，禁止出现有色烟羽、烟气拖尾、“烟囱雨”等异常情况。</p>	符合规范要求
	(三) 治理要点	更新升级低效脱硫工艺。依法依规淘汰不达标设备，推动水喷淋脱硫、电子束法脱硫、直接在烟道中喷洒液态或气态脱硫剂等低效脱硫工艺，以及处理机制不明、无法通过脱硫剂或副产物进行污染物脱除效果核查评估的治理技术加快淘汰更新。	本项目采用两转两吸制酸、碱喷淋脱硫，脱硫机理明确，可通过自动化控制系统保证脱硫效果。	不涉及
			规范安装脱硫设施。湿法脱硫设施应安装除雾器、pH 计、氧化风机（使用氧化风机保证脱硫	本项目采用两转两吸制酸脱硫、碱液

	<p>效率的工艺需安装)、脱硫废液及副产物处理系统。石灰/石灰石-石膏脱硫还应配备浆液密度计;双碱法还应在脱硫塔、再生池设置 pH 计,并在浆液循环系统外设置副产物氧化和提取设施;钠碱法还应配备饱和废水处理或副产物利用装置;氨法脱硫还应配备蒸发结晶等回收系统;氧化镁法还应配备氧化镁熟化系统以及亚硫酸镁氧化系统、蒸发结晶系统。活性焦脱硫解析加热烟气、副产物制备系统含硫尾气等应返回治理设施前烟道,严控硫酸等副产物制备车间 SO₂ 无组织排放。在烟道中喷洒钠基、钙基等固态脱硫剂的后端应设置布袋等收集处理装置。</p>	<p>喷淋,并安装除雾器、pH 计、浆液密度计、自动控制投料系统等,脱硫液返回生产系统。</p>	<p>要求</p>
	<p>提高脱硫设施自动控制水平。控制系统宜实现对脱硫剂投加泵电流、投加量、脱硫浆液 pH 值等关键参数进行自动调节与控制;鼓励脱硫剂投加量与烟气 SO₂ 浓度、生产负荷、浆液 pH 值等关键参数联动,进行自动调节。</p>	<p>脱硫系统安装自动化控制系统,可将烟气 SO₂ 浓度、生产负荷、浆液 pH 值等关键参数与投料系统联动,实现自动调节投料。</p>	<p>符合规范要求</p>
	<p>加强脱硫设施运行维护。脱硫副产物应综合利用或规范处置,禁止脱硫副产物不经处理随废水直排;禁止脱硫废液未经处理直排或进行绿化、抑尘、掺烧、冲渣。双碱法应按技术规范要求定期投加钠碱和钙碱。氨法、钠碱法和氧化镁法应定期对脱硫废液进行蒸发结晶或其他利用处置;氨法出口氨逃逸浓度小时均值低于 3mg/m³ (有相关行业标准或技术规范的按其要求执行);氧化镁法熟化工艺温度应高于 70℃,熟化时间大于 2h。旋转喷雾半干法 (SDA) 脱硫应按设计要求及时更换磨损的高速旋转喷雾头,对后端袋式除尘器糊袋的要及时更换布袋。活性焦脱硫应加强活性焦副产化工区管道、设备的维护保养,腐蚀严重的应及时更换。对存在有色烟羽、烟气拖尾、“烟囱雨”等现象的脱硫设施,必要时检测烟囱、治理设施及副产物处理制备系统硫酸雾或可凝结颗粒物 (CPM) 浓度,并开展硫平衡测算,对于硫酸雾或 CPM 检测浓度较高的,进行运行优化调整或设施升级改造。企业应规范记录并保存设施运行关键参数,记录脱硫剂购买和使用情况、设施运行、故障和维修情况、副产物产生及处理情况、定期检修等情况。</p>	<p>脱硫液循环使用,定期排放脱硫废水进入生产系统;脱硫设备配备有除雾器,可去除烟气中湿雾,不存在有色烟羽、烟气拖尾、“烟囱雨”等现象。操作岗位规范记录并保存设施运行关键参数,记录脱硫剂购买和使用情况、设施运行、故障和维修情况、定期检修等情况。</p>	<p>符合规范要求</p>
二、低 (二) 排	1. 除尘脱硫脱硝一体化 (复合陶瓷滤筒除尘脱硝	1. 不涉及;	-

效失 效脱 硝设 施排 查整 治技 术要 点	查重点 范围	<p>一体化工艺除外)、微生物法脱硝;</p> <p>2.单一选择性非催化还原法(SNCR)脱硝工艺;</p> <p>3.采用中低温催化剂或长期未更换催化剂的选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺;以尿素为还原剂且未配备制氨系统的SCR脱硝设施;</p> <p>4.未配备还原剂供应系统的活性焦法脱硝设施;</p> <p>5.其他脱硝工艺(除SCR、SNCR、活性焦以外);</p> <p>6.直接在烟道中喷洒脱硝剂的脱硝设施;</p> <p>7.无控制系统或控制系统未实现对脱硝剂投加等关键参数进行自动调节控制的脱硝设施;</p> <p>8.含氨物质用量远高于理论用量或氨逃逸浓度超过标准要求的脱硝设施;</p> <p>9.反应温度低于设计或技术规范要求的脱硝设施。</p>	<p>2.3.4 不涉及;</p> <p>5.本项目煅烧工序采用低氮燃烧;</p> <p>6.不涉及;</p> <p>7.不涉及;</p> <p>8.不涉及;</p> <p>9.不涉及。</p>	
		更新升级低效脱硝工艺。依法依规淘汰不达标设备,推动简易除尘脱硫脱硝一体化、微生物法脱硝、直接在烟道中喷洒脱硝剂等低效脱硝工艺,以及处理机制不明、无法通过脱硝剂或副产物进行污染物脱除效果核查评估的治理技术加快淘汰更新。	不涉及在烟道中喷洒脱硝剂等,低氮燃烧处理机制明确。	不涉及
	(三)治 理要点	规范安装脱硝设施。采用尿素作为还原剂的SCR脱硝,应配备制氨系统。采用活性焦脱硝工艺的,应配套活性焦输送系统、吸收塔、再生系统、还原剂供应系统。采用氧化原理和添加氧化助剂的脱硝工艺,排放口烟气自动监测系统(CEMS)NO _x 转化率应达到95%以上,或直测一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO ₂)排放浓度;开展原烟气中氮去向及其平衡分析,对于氮无法平衡的,更换为成熟适宜的治理工艺。	本项目脱硝采用低氮燃烧,回转窑和煅烧烟气排放口烟气要求安装自动监测系统(CEMS),并配备直测一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO ₂)排放浓度的监控设施。	符合规范要求
		提高脱硝设施自动控制水平。提高脱硝设施自动控制水平,控制系统宜实现对投加泵电流、流量、液位等关键参数进行自动调节与控制;鼓励脱硝剂投加量与烟气NO _x 浓度、生产负荷等关键参数联动,进行自动调节。	脱硝采用低氮燃烧,自动控制。	符合规范要求
		加强脱硝设施运行维护。采用含氨物质作为还原剂的,应优化喷枪位置和数量,合理控制喷氨量,氨逃逸一般不高于8mg/m ³ (国家、地方有相关标准或技术规范要求的按其规定执行)。对于SCR脱硝,应定期吹扫催化剂,确保脱硝反应器烟气压降及单层催化剂上下层烟气压降满足设计要求;催化剂达到使用寿命,或因烧结、堵塞、中毒、活性成分流失等造成催化剂失活的,应及时更换;SCR脱硝反应温度应在	脱硝采用低氮燃烧。	符合规范要求

		设计值范围内。采用 SNCR 脱硝的，以氨水为还原剂的反应温度宜为 850°C~1050°C，以尿素为还原剂的反应温度宜为 900°C~1150°C，脱硝系统的脱硝效率一般不高于 60%。采用活性焦脱硝的，活性焦补给、再生及还原剂供应系统应按设计和技术规范运行，吸附塔入口烟气温度不高于 150°C，富硫气制备硫酸化工系统管道、设备应密闭。企业应规范建立环境管理台账，记录脱硝剂购买量、使用量，脱硝设施运行关键参数、故障和维修情况、脱硝副产物产生及处理情况。		
三、低效失效除尘设施排查整治技术要点	(二) 排查重点范围	1.单一水膜（浴）除尘、湿法脱硫除尘一体化等除尘技术； 2.将旋风除尘、多管除尘、重力沉降等简易除尘技术及其组合作为唯一或主要除尘工艺的； 3.存在可见烟粉尘外溢的除尘设施； 4.长期未更换滤袋的袋式除尘设施； 5.极板积灰严重或未及时更换极板的静电除尘设施； 6.未及时补充新鲜水、处置沉淀物的湿式电除尘设施。	1.项目回转窑采用覆膜袋式除尘等，不属于所列除尘技术； 2.不涉及简易除尘； 3.不涉及； 4.项目运营期将定期更换除尘滤袋； 5.6.不涉及电除尘器。	符合规范要求
		更新升级低效除尘工艺。依法依规淘汰不达标设备，推动将水膜（浴）除尘、湿法脱硫除尘一体化、旋风除尘、多管除尘、重力沉降等低效除尘技术及其组合作为唯一或主要除尘方式的加快淘汰更新。	不涉及单一水膜除尘，回转窑尾气采用覆膜袋式除尘器+制酸+碱喷淋+水喷淋除尘组合，不属于低效除尘设施。	符合规范要求
	(三) 治理要点	规范安装除尘设施。除尘设施应覆盖所有颗粒物无组织排放点位，做到无可见烟粉尘外逸。风机风压、风量应符合企业烟气特征，并与治理系统要求相匹配。对于入口颗粒物浓度超过 100mg/m ³ 的，湿式电除尘不应作为唯一或主要除尘设施。静电除尘电场数量、振打频率、静电发生器功率等，以及袋式除尘器滤袋数量、滤料、清灰方式和频率等，应与烟气特征、排放限值相匹配。	车间封闭，对配料、皮带落料工序散发粉尘的点位设置集气罩及除尘系统。袋式除尘器滤袋数量、滤料、清灰方式和频率等经过规范设计并按要求采购施工，可与烟气特征、排放限值相匹配。	符合规范要求
		加强除尘设施运行维护。烟气进入除尘设施前应满足除尘设施的技术要求。当原烟气温度过高时，应采取降温措施；当原烟气粉尘浓度过高时，应采取预除尘措施。企业应定期维护，	回转窑、煅烧、烘干、熔铸等烟气进入袋式除尘器之前，均采取降温措	符合规范要求

		<p>按时更换除尘设施及其耗材；卸、输灰应封闭，确保不落地或产生二次扬尘。使用袋式除尘工艺的，应自动、定期进行清灰等操作，并依据设计寿命、压差变化、破损情况等及时更换滤料；使用静电除尘工艺的，应避免极板等严重积灰，及时更换损坏的电极；使用湿式电除尘工艺的，应及时补充新鲜水、处置和清理沉淀物。企业应规范建立环境管理台账，记录除尘设施运行关键参数、故障和维修情况、耗材更换情况、湿式电除尘设施的新鲜水补充情况。</p>	<p>施。除尘器采用封闭袋子卸灰，卸灰区采用围挡封闭，确保收尘灰不会产生二次扬尘。</p> <p>袋式除尘可实现自动、定期清灰等操作，并定期维护，依据设计寿命、压差变化、破损情况等及时更换滤料。</p> <p>操作岗位建立有环境管理台账，记录除尘设施运行关键参数、故障和维修情况、耗材更换情况、湿式电除尘设施的新鲜水补充情况。</p>	
--	--	--	---	--

由上表，本项目拟采取的大气治理设施符合相关治理规范要求，不属于《河南省生态环境厅关于印发河南省低效失效大气污染治理设施排查整治实施方案的通知》（豫环文〔2024〕132号）中的低效失效大气污染治理设施。

1.9.24 《国家污染防治技术指导目录》（2025年）

本项目污染治理技术均不属于低效技术，对照分析如下。

表 1-34 与《国家污染防治技术指导目录》（2025年）低效技术类对照分析

文件摘录（低效类技术）		本工程情况	对照情况	
1	洗涤、水膜（浴）、文丘里湿式除尘技术	该技术为采用洗涤、水膜（浴）、文丘里等单一湿法除尘及以上技术组合的除尘净化工艺。	不属于所列技术。项目回转窑采用覆膜袋式除尘器+制酸+碱喷淋+水洗等；干燥煅烧、冷却包装采用旋风分离+袋式除尘器；其他工序颗粒物采用布袋除尘器。	不属于
2	低效干式除尘技术	该技术为利用颗粒物的重力、惯性力和离心力等机械力，采用重力沉降、惯性除尘、旋风除尘等干式除尘技术及其组合的除尘净化技术。	项目均为负压袋式除尘器，且设置有排气筒。	不属于
3	正压反吸风类袋式除尘技术	该技术为采用正压过滤和反吸风方式清灰，且无排气筒，直接排放的袋式除尘技术。	湿法除尘和湿法脱硫为分开独立的装置。	不属于
4	烟气湿法除尘脱硫一体化技	该技术湿法除尘与湿法脱硫在一个装置内进行，前后端无其他		不属于

	术	除尘设施。		
5	水喷淋脱硫技术	该技术以水为吸收剂（不含脱硫剂），与烟气接触吸收烟气中的二氧化硫。海水脱硫工艺除外。	不涉及水喷淋脱硫，采用碱喷淋脱硫。	不属于
6	电子束法脱硫技术	该技术利用电子加速器产生的等离子体氧化烟气中硫氧化物，产物与加入的氨气反应生成硫酸铵。	不涉及，采用碱喷淋脱硫。	不属于
7	烟道中喷洒脱硫剂的脱硫技术	该技术在烟道中直接喷洒气态或液态脱硫剂，吸收脱除烟气中的硫氧化物，且无专门反应器。	项目未采用烟道中喷洒脱硫剂的脱硫技术。	不属于
8	无法评估治理效果的脱硫、脱硝技术	脱硫脱硝剂成分不清，去除原理不明，无法通过药剂或副产物进行污染物脱除效果核查评估的治理技术。	项目采用低氮燃烧技术，氮氧化物能够达标排放。	不属于
9	未配备吸收处理装置的氧化法脱硝技术	未配备脱硝副产物碱吸收装置和蒸发结晶等处理装置的氧化法（含添加氧化助剂）脱硝技术，无法实现氮平衡分析。	项目采用低氮燃烧技术，氮氧化物能够达标排放。	不属于
10	烟道中喷洒脱硝剂的脱硝技术	该技术直接在烟道中喷脱硝剂，吸收脱除烟气中的氮氧化物。SCR 和 SNCR 工艺除外。	不涉及，采用低氮燃烧技术。	不属于
11	VOCs（挥发性有机物）洗涤吸收净化技术	该技术仅采用水、酸液、碱液洗涤吸收工业废气中的 VOCs。	有机废气采用活性炭吸附+催化燃烧技术。	不属于
13	VOCs 低温等离子体及其组合净化技术	该技术利用气体分子在电场作用下产生的激发态分子、电子、离子、原子和自由基等活性物种，降解废气中有机污染物分子。	有机废气采用活性炭吸附+催化燃烧技术。	不属于
14	VOCs 光解（光氧化）及其组合净化技术	该技术利用污染物分子吸收短波长紫外光，引发污染物分子化学键断裂，同时废气中的氧气或水分子吸收短波长紫外光后，产生包括臭氧和羟基自由基等在内的活性物种与污染物分子发生降解反应。	有机废气采用活性炭吸附+催化燃烧技术。	不属于

1.9.25 《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）》

本项目回转窑系统参照重污染天气锌冶炼行业绩效 A 级指标建设，其余与河南省通用行业绩效引领性指标对照分析如下。

表 1-35 回转窑系统与锌冶炼行业绩效 A 级指标相符性分析

差异化指标	A 级指标	本项目	相符性分析
生产工艺	采用常规浸出法、高温高酸法、氧压浸出法、富氧常压浸出法工艺	锌浸出工艺为常规浸出法。	相符
污染治理技术	采用静电除尘、覆膜袋式除尘、滤筒除尘等除尘工艺；工艺烟气采用两转两吸制酸工艺；多膛炉、挥发窑烟气采用脱硫工艺	回转窑采用覆膜袋式除尘工艺；工艺烟气采用两转两吸制酸工艺。	相符
	制酸尾气除硫酸雾采用脱硫+湿式静电除尘器工艺；多膛炉、挥发窑烟气增加脱硝工艺	制酸尾气除硫酸雾采用脱硫工艺，颗粒物能够满足相关排放限值要求；回转窑采用低氮燃烧。	
	焙烧烟气增加脱硝工艺		
排放限值	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m ³ ，制酸工序硫酸雾排放浓度不高于 10mg/m ³ ，且符合地方污染物排放标准，稳定运行达标占比在 95%以上。	PM、SO ₂ 、NO _x 最高排放浓度分别为 6.85、40.80、31.25mg/m ³ ；制酸工序硫酸雾排放浓度 7.20 mg/m ³ 。	相符
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带走廊等方式封闭输送，确需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 3、料场出口设置车轮和车身清洗设施； 4、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化。	1.粉状物料采用吨袋密闭储存，采用管状输送机密闭输送；块状物料在封闭原料库储存，采用封闭皮带输送；输送落料点均配备集气罩等和除尘措施； 2.物料输送落料点配备集气罩和除尘设施； 3.厂区内设置车辆清洗设施； 4.物料粉碎、混料等采用封闭设备，并配备袋式除尘器； 5.厂区道路硬化。	相符
监测监控水平	重点排污企业熔炼、焙烧工艺烟气等主要排放口均安装 CEMS（包括 PM、SO ₂ 、NO _x ），数据保存一年以上。	回转窑窑尾废气排放口安装 CEMS（包括 PM、SO ₂ 、NO _x ），数据将按要求保存一年以上。	相符
	制酸尾气、挥发窑等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上；在熔炼炉投料口和主要产生尘点安装视频监控系统，视频监控数据保存六个月以上。	回转窑、制酸尾气烟气治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据将保存一年以上。项目将建设信息化管理系统，具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力。	
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力。		
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文	项目正按要求办理环评；现有工程已办理排污许可	相符

	件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告。	证等手续；已建立环境管理制度、废气治理设施运行规程。后期将按要求办理竣工验收、排污许可等。	
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量、时间和时间、脱硫及脱硝剂添加量、含烟量、含烟量和污染物出口浓度的月度DCS曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气等）消耗记录。	项目运营期按要求建立生产设施运行台账、废气治理设施运行台账、监测记录、原辅料、燃料台账、电耗台账等。	相符
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。	项目建设单位配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力。	相符
运输方式	1、锌精矿运输采用铁路或水运（本市矿除外）比例不低于60%，码头入厂及厂内运输均采用封闭皮廊；铁路运输物料要求铁路专用线运输入厂，切实无法入厂的，使用新能源或达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）转运入厂；公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输。	1.物料、产品等公路运输均采用新能源车辆； 2.不涉及厂内运输； 3.新增非道路移动机械均为新能源机械。 4.大宗货物散装物料采用覆盖篷布的车辆运输。	相符
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账。	企业按要求建立建立门禁视频监控系统和电子台账。	相符

表 1-36 本项目其余系统与河南省通用涉 PM 绩效引领性指标相符性分析

引领性指标要求		本项目情况	相符性
生产工艺和装备	不属于《产业结构调整指导目录（2024年版）》淘汰类，不属于省级和市级政府部门明确列入已经限期淘汰类项目。	项目属于《产业结构调整指导目录(2024年版)》鼓励类。	相符
物料装卸	1.车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产生点应设置集气除尘装置，料堆应采取有效抑尘措施； 2.不易产尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。	1.不涉及散装物料，物料在封闭料场内装卸； 2.袋装物料在封闭车间内装卸。	相符
物料储存	1.一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内地面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储	1.所有物料均在封闭车间内存放，车间安装安装硬质材料门，生产状态下门窗保持关闭，无露天存放物料； 2.评价要求项目建设符合规范要求的危废间，	相符

	存应在规定的存储区域码放整齐； 2.危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物管理台账和危险废物转移情况信息表保存5年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。涉大气污染物排放的，应设置对应污染治理设施。	张贴危废标识并建立危废台账。	
物料转移输送	1.粉状、粒状等易产尘物料厂内转移、输送过程应采用气力输送、密闭输送，块状和粘湿粉状物料采用封闭输送； 2.无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集气除尘措施，或有效抑尘措施。	1.不涉及易产尘原辅料转运，除尘灰采用袋装后暂存至固废间； 2.原料拆包投料、包装等工序设置集气罩及除尘设施。	相符
工艺过程	1.各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取收尘/抑尘措施； 2.破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集气除尘设施。	1.2.废脱硫剂细碎过程在封闭车间内进行，并配置袋式除尘器收尘。	相符
成品包装	1.粉状、粒状产品包装卸料口应完全封闭，如不能封闭应采取局部集气除尘措施。卸料口地面应及时清扫，地面无明显积尘； 2.各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象； 3.生产车间不得有可见烟（粉）尘外逸。	1.氧化锌等粉状、粒状产品包装卸料口完全封闭； 2.3 车间定期清扫，确保车间无积灰，无可见烟尘外溢。	相符
排放限值	PM 排放限值不高于 10mg/m ³ ；其他污染物排放浓度达到相关污染物排放标准。	预测 PM 排放最大浓度为 8.46mg/m ³ ，其他污染物排放浓度达到相关污染物排放标准。	相符
无组织管控	1.除尘器应设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰应通过气力输送、罐车、吨包袋等封闭方式卸灰，不得直接卸落到地面； 2.除尘灰如果转运应采用气力输送、封闭传送带方式，如果直接外运应采用罐车或袋装后运输，并在装车过程中采取抑尘措施，除尘灰在厂区内应密闭/封闭储存； 3.脱硫石膏和脱硫废渣等固体废物在厂区内应封闭储存，在转运过程中应采取封闭抑尘措施并应封闭储存。	1.除尘器采用吨包袋卸灰，卸灰区采用围挡封闭； 2.除尘灰采用袋装运输，厂区内存放于封闭的一般固废间； 3.不涉及。	相符
视频监控	未安装自动在线监控的企业，应在主要生产设备（投料口、卸料口等位置）安装视频监控设施，相关数据保存6个月以上。	评价要求企业对回转窑、氧化锌煅烧等设备安装在线监控装置。	相符
厂容厂貌	1.厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化； 2.厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘； 3.其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。	1.厂区内道路硬化，无成品裸露土地； 2.3 厂区内定期洒水清扫，确保地面无积尘	相符
环境管理水平	环 保 档 案 1.环评批复文件和竣工验收文件/现状评估文件； 2.废气治理设施运行管理规程；	本项目正在办理环评手续。办理完成后依法办理排污登记表、竣工验	相符

		3.一年内废气监测报告； 4.国家版排污许可证，并按要求开展自行监测和信息披露，规范设置废气排放口标志牌、二维码标识和采样平台、采样孔。	收等环保手续，并依法填报执行报告，制定废气治理设施运行管理规程，按要求规范设置废气排放口标志牌、二维码标识和采样平台、采样孔，开展自行检测。	
	台账记录	1.生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）； 2.废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料等更换量和时间）； 3.监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）； 4.主要原辅材料、燃料消耗记录； 5.电消耗记录。	评价要求项目营运期间，做好生产设施运行管理台账、废气治理设施运行管理台账、监测记录信息、原辅材料消耗记录台账，电、水资源消耗台账等。	相符
	人员配置	配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。	企业已配备本科学历具有相应环境管理能力的专职环保人员。	相符
运输方式		1.物料、产品等公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆； 2.厂内运输全部使用国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或使用新能源车辆； 3.危险品及危废运输全部使用国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆； 4.厂内非道路移动机械全部使用国三及以上排放标准或使用新能源（电动、氢能）机械。	1.公路运输采用新能源车辆； 2.无厂区内运输车辆 3.危险物料由供货方运送，采用新能源车辆。 4.新增非道路移动机械均为新能源机械。	相符
运输监管		日均进出货物 150 吨（或载货车辆日进出 10 辆次）及以上（货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关物料）的企业，参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账；其他企业安装车辆运输视频监控（数据能保存 6 个月），并建立车辆运输手工台账。	企业已设置车辆门禁系统，并建立电子台账，记录车辆信息。	相符

表 1-37 本项目其余系统与通用涉锅炉/炉窑绩效引领性指标要求相符性一览表

引领性指标	通用涉锅炉/炉窑企业	企业对标情况	相符情况
能源类型	以电、天然气等为能源。	热风炉、锅炉均采用天然气为能源。	相符
生产工艺	1.属于《产业结构调整指导目录（2024）》鼓励类和允许类；2.符合相关行业产业政策；3.符合河南省相关政策要求；4.符合市级规划。	1、项目属于《产业结构调整指导目录(2024年版)》鼓励类； 2、3、符合河南省产业政策及相关行业要求； 4、符合《济源国土空间规划（2021-2035）》、经开区规划等要求。	相符
污染治理技术	1.电窑： PM 采用袋式除尘、电袋复合除尘、	1、精钢铸阳极设备等采用电为能源，并配备袋式除尘器；	相符

		<p>湿电除尘、静电除尘等高效除尘技术。</p> <p>2.燃气锅炉/炉窑：（1）PM 采用袋式除尘、静电除尘、湿电除尘等高效除尘技术；</p> <p>（2）NO_x 采用低氮燃烧或 SNCR/SCR 等技术。使用氨法脱硝的企业，氨的装卸、储存、输送、制备等过程全密闭，并采取有氨气泄漏检测和收集措施；采用尿素作为还原剂的配备有尿素加热水解制氨系统。</p> <p>3.其他工序（非锅炉/炉窑）：PM 采用覆膜袋式除尘或其他先进除尘工艺。</p>	<p>2、煅烧系统 PM 采用旋风分离+袋式除尘技术、采用低氮燃烧技术，锅炉采用低氮燃烧工艺，废气均能够满足相关排放标准要求；</p> <p>3、物料投料、脱硫剂车间混料、锆粉碎包装等工序废气采用布袋除尘工艺。</p>	
排放限值	锅炉	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于：燃气：5、10、50/30mg/m ³ （基准含氧量：3.5%）	锅炉废气排放口 PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度为 2.66mg/m ³ 、1.18 mg/m ³ 、16.99 mg/m ³ 。	相符
	其他炉窑	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m ³ （基准含氧量：9%）	干燥煅烧工序废气排放口 PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别为 5.96mg/m ³ 、1.11mg/m ³ 、61.91mg/m ³ 。钢铸阳极废气 PM 排放浓度为 6.72 mg/m ³ 。	相符
	其他工序	PM 排放浓度不高于 10mg/m ³	其他工序 PM 最高排放浓度为 8.46mg/m ³ 。	相符
监测监控水平		重点排污企业主要排放口安装 CEMS，记录生产设施运行情况，并按要求与省厅联网；CEMS 数据至少保存最近 12 个月的 1 分钟均值、36 个月的 1 小时均值及 60 个月的日均值和月均值。（投产或安装时间不满一年以上的企业，以现有数据为准）。	干燥煅烧排放口为主要排放口，要求安装 CEMS。	相符

1.9.26 《河南省含重金属类危险废物经营单位审查和许可指南》（豫环文〔2025〕23 号）

表 1-38 与《河南省含重金属类危险废物经营单位审查和许可指南（试行）》相符性分析

	文件要求（摘录相关）	本项目情况及相符性	
(二) 危险 废物 运输 要求	1.运输含重金属类危险废物应具有交通运输部门颁发的允许从事危险货物道路运输许可证。无危险货物运输资质的经营单位应提供与相关持有危险货物道路运输经营许可证单位签订的运输协议（或合同）。	危废运输委托具有危险货物道路运输许可证的第三方运输单位承担。	相符
	2.运输过程应遵守《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）《危险废物转移管理办法》等国家和地方有关危险货物运输管理的规定。	危废运输过程严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）《危险废物转移管理办法》等国家和地方有关危险货物运输管理的规定管理。	相符
	3.转运过程应严格执行危险废物转移联单制度，实行全国统一编号的危险废物电子转移联单，在转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。禁止将危险废物提供或委托给无相应危险废物综合经营许可证的单位或者其他生产经营者进行收集、贮存、利用、处置。	危废转运严格执行危险废物转移联单制度，实行全国统一编号的危险废物电子转移联单，在转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。	相符
(三) 危险 废物 包装 和台 账要 求	1.经营单位收集、运输、贮存含重金属类危险废物的容器或托盘应根据含重金属类危险废物的特性而设计，应与盛装的危险废物相容，不易破损、变形，其所用材料应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求；包装容器和包装物外表面应保持清洁。	项目原料危废均采用密闭袋装，次生液态危废采用桶装，固态危废采用袋装，包装桶与包装袋满足防渗、防漏、防腐和强度等要求，包装物外表面保持清洁。	相符
	2.应通过全国固体废物和化学品管理信息系统生成并领取危险废物电子标签标志二维码；按国家关于制定危险废物电子管理台账的要求，建立与国家固废系统实时对接的电子管理台账。	项目建成后通过全国固体废物和化学品管理信息系统生成并领取危险废物电子标签标志二维码，并建立与国家固废系统实时对接的电子管理台账。	相符
	3.含重金属类危险废物的经营单位应如实记录每批次收集、贮存、利用、处置含重金属类危险废物的来源、数量、种类、特性、利用或处置方式、去向等信息。	项目建成后将建立原料台账记录，如实记录每批次收集、贮存、利用、处置含重金属类危险废物的来源、数量、种类、特性、利用或处置方式、去向等信息。	相符
	4.应如实记录次生危险废物的种类、产生时间、产生量、临时贮存位置、最终流向（本单位处置或委托其他经营单位利用处置）、处置时间、运输单位、	项目建成后将建立次生危废台账，记录次生危险废物的种类、产生时间、产生量、临时贮存位置、最终流向（本单	相符

	运输车辆和运输人员信息等。	位处置或委托其他经营单位利用处置）、处置时间、运输单位、运输车辆和运输人员信息等。	
	5.依托全国固体废物管理信息系统，完善危险废物信息化监管体系，实现危险废物产生情况在线申报、管理计划在线备案、转移联单在线运行、利用处置情况在线报告和全过程实时动态信息化追溯。	项目建成后将依托全国固体废物管理信息系统，完善危险废物信息化监管体系，实现危险废物产生情况在线申报、管理计划在线备案、转移联单在线运行、利用处置情况在线报告和全过程实时动态信息化追溯。	相符
厂区及贮存场地要求	1.项目建设条件和厂区要求 (1)含重金属类危险废物经营单位建设项目应依法进行环境影响评价。项目选址及建设应满足国家和省级相关规定。 (2)含重金属类危险废物贮存、利用、处置等生产场所应与办公和生活服务设施隔离建设。	(1)项目正开展环境影响评价，项目位于济源经济技术开发区内，选址及建设符合经济技术开发区规划及规划环评、河南省生态环境分区管控要求等； (2)危废处置利用场所与办公生活区较远，隔离建设。	相符
	2.贮存设施要求 (1)含重金属类危险废物经营单位厂区内应建设危险废物专用贮存设施，贮存设施的选址、设计及运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)等相关要求；应设计充足的危险废物贮存能力，确保含重金属类危险废物安全合规贮存。 (2)结合含重金属类危险废物贮存周期、检维修时限等，经营单位配套建设的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日利用或处置能力的15倍。 (3)贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他污染防治措施。易产尘的含重金属类危险废物应通过密闭运输车或密闭容器运输至贮存设施，贮存设施应具有较好的密闭性，贮存设施内采用微负压抽气设计，排出的废气应经废气处理装置处理后通过排气筒达标排放。 (4)贮存设施应根据含重金属类危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混	(1)项目危废间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)等； (2)原料危废间面积满足日利用能力15倍； (3)危废间采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，固态危废采用密闭袋装运至危废间，危废间不涉及废气； (4)不同种类的危废分区贮存； (5)危废包装袋或包装桶为专用设施，废弃包装物不需要清洗，作为危废委托有资质的单位处置； (6)危废间及包装容器按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276)的要求设置识别标识； (7)项目按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)要求进行危险废物贮存污染防治。	相符

	<p>合。</p> <p>(5) 盛装危险废物的容器在再次盛装其他危险废物前应进行清洗。</p> <p>(6) 危险废物贮存设施和容器应设置识别标志, 满足《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276)的要求。</p> <p>(7) 危险废物贮存污染防治及其他要求应符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)等文件中的相关规定。</p>		
	<p>3.配套设施</p> <p>(1) 经营单位生产车间宜采用自动控制系统; 装卸料时应采用机械化设备, 并在密闭设施中进行。</p> <p>(2) 在厂区出入口、计量称重设备、贮存区域、转移路线、上料区域、含重金属类危险废物利用处理设施等重要设施所在区域, 以及所在地生态环境主管部门指定的其他重点区域, 应当设置视频监控, 并确保画面清晰, 能连续记录作业情形, 实现对危险废物接收、入库、出库、转移、利用全过程跟踪。在出入厂过磅时, 视频监控应清楚显示运输车辆运输的货物情况。视频记录应采取硬盘或云盘方式存储可查, 保存时间至少为2年。企业视频监控系统可与当地生态环境主管部门联网, 满足远程监控要求。按照国家和地方相关要求, 开展“装树联”工作。</p> <p>(3) 计量称重设备应经检验部门度量衡检定合格, 并具备联网、自动记录和打印每批次危险废物重量的功能, 打印记录与相应转移联单一同保存。</p> <p>(4) 应采用视频监控、智能终端等设备, 对危险废物运输车辆进行车牌自动核验, 实现扫码确认接收或整车批量入库接收, 做到车牌、危废代码、重量与联单自动匹配核验入厂, 出入贮存库均通过称重后的危废标签二维码扫码进出, 实现危险废物入厂到利用处置全流程的信息化监管。</p>	<p>(1) 项目回转窑等均采用自动控制系统, 装卸料采用机械化设备, 并在封闭厂房中进行;</p> <p>(2) 项目建成后将在厂区出入口、计量称重设备、贮存区域、转移路线、上料区域、回转窑、湿法车间等区域安装视频监控, 并确保画面清晰, 能连续记录作业情形。视频记录采取硬盘或云盘方式存储可查, 保存时间为2年以上。视频监控系统按要求与生态环境主管部门联网, 满足远程监控要求。按照国家和地方相关要求, 开展“装树联”工作。</p> <p>(3) 项目建成后, 将配备经检验部门度量衡检定合格的计量称重设备, 计量设备具备联网、自动记录和打印每批次危险废物重量的功能, 打印记录与相应转移联单一同保存。(4) 项目建成后将对采用视频监控、智能终端等设备, 对危险废物运输车辆进行车牌自动核验, 做到车牌、危废代码、重量与联单自动匹配核验入厂, 出入贮存库均通过称重后的危废标签二维码扫码进出, 实现危险废物入厂到利用处置全流程的信息化监管。</p>	相符
(五) 危险废物	<p>2.湿法提炼工艺</p> <p>(1) 湿法提炼工艺, 主要包括电解沉积工艺(焙解工序、浸出工序、电解沉积工序、净化工序)、固相电解还原工艺(固相电解还原工序、净化工序)</p>	<p>(1) 本项目湿法工艺包括浸出、净化、电解等;</p> <p>(2) 本项目湿法工艺浸出渣、净化渣委托有资质单位进行处置;</p>	相符

<p>利用 技术 工艺 要求</p>	<p>等，一般包括焙解炉、电炉、浸出系统（浸出槽等）、电解系统（电解槽、电解液循环槽等）、净化系统（净化槽）等。</p> <p>（2）危险废物经营单位采用湿法提炼工艺应配套建设浸出渣无害化处理系统、硫渣处理设施，或委托有资质单位进行综合回收处理。</p> <p>（3）危险废物经营单位应建立完善的生产废水收集、处理、回用系统，含重金属类危险废物湿法提炼过程中产生的废水应尽可能回用于生产，如需排放含重金属废水及其他外排废水须处理后达标排放。</p> <p>（4）生产过程产生的酸雾等废气应密闭收集经废气处理措施处理后达标排放。</p> <p>（5）生产车间地面应采取防渗、防漏和防腐措施；车间内墙面和天花板应采取防腐措施；湿法提炼设备及污水系统应具备防腐防渗措施。</p>	<p>（3）项目依托厂区现有污水处理站、纯碱车间硫酸钠母液处理系统，湿法工艺产生的硫酸钠母液经厂区纯碱车间硫酸钠母液处理系统处理后冷凝水回用于生产，不涉及重金属废水外排；</p> <p>（4）浸出、净化、萃取车间等产生的酸雾废气密闭收集处理后达标排放；</p> <p>（5）各生产车间均采取重点防渗，墙面及天花板采取防腐措施，湿法工艺装备、污水处理系统等采取防腐防渗措施。</p>	
	<p>3.火法提炼工艺</p> <p>（1）火法提炼工艺，主要包括熔炼工序、精炼工序（精炼炉等）、熔铸工序、熔析工序、还原挥发工序等。熔炼工序一般采用反射炉、鼓风机、富氧（顶吹、侧吹、底吹）熔炼炉、焙烧炉等，熔铸工序一般采用铸锭机等，精炼工序一般采用精炼炉、精炼锅等，熔析工序一般采用熔析炉等，还原挥发工序一般采用回转窑、回转炉等。</p> <p>（2）回转窑、反射炉、鼓风机、精炼炉、熔析炉等设施应采用带计量装置的密闭式加料方式，应具有自动化控制系统和报警系统，能自动控制工艺系统的炉内温度、冶炼（精炼、熔铸、熔析、还原挥发等）时间等主要工况参数；工况参数偏离正常运行范围，可自动启动报警系统。</p> <p>（3）危险废物经营单位须配套建设冶炼渣无害化处理设施，采用回转窑、熔炼炉、精炼炉、熔析炉等火法工艺须配套余热回收利用系统、烟气综合处理设施。火法提炼过程采取负压或密闭措施，加料口、出料口设置集气装置，并配备覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等高效除尘设施。</p> <p>（4）处理含氟、氯的含重金属类危险废物项目应建有完善的除氟、氯设施。</p>	<p>（1）本项目火法提炼工艺包括回转窑、熔铸等；</p> <p>（2）回转窑采用带计量装置的密闭式加料方式，具有自动化控制系统和报警系统，能自动控制工艺系统的炉内温度、冶炼时间等工况参数；</p> <p>（3）回转窑设置余热锅炉、烟气除尘、脱硫措施。回转窑运行过程均为密闭负压，加料口、出料口设置集气装置，配备覆膜袋式除尘器等高效除尘设施。</p> <p>（4）项目采用湿法处理，氟氯进入废水废渣中；不涉及二噁英。</p> <p>（5）采用天然气或电，回转窑配备余热锅炉。</p>	<p>相符</p>

根据原料状况涉及二噁英排放的，应采用二次燃烧、烟气骤冷等工艺减少二噁英产生，产生的二噁英应采用活性炭吸附法等工艺处理后达标排放。 (5)危险废物经营单位应采用天然气、电等清洁能源，并配备余热利用装置。		
4.危险废物经营单位利用处置含重金属类危险废物的，生产工艺及装备水平应达到国内或国际同行业先进水平；有清洁生产标准、清洁生产评价指标体系的，生产工艺及装备指标应满足国家二级及以上清洁生产标准要求。	项目属于危废利用行业，无行业清洁生产指标体系，按照清洁生产国内行业先进水平建设。	相符
5.危险废物经营单位利用处置含重金属类危险废物的，有绩效分级指标的，能源类型、生产工艺、污染治理技术应达到重点行业绩效分级指标的 A 级水平。如危险废物经营单位利用处置的含（铜、铅、锌）重金属类危险废物再生铜、铅、锌的，应满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》再生铜、铅、锌行业能源类型、生产工艺、污染治理技术绩效分级指标的 A 级企业要求。	本项目属于危险废物综合利用行业，参照锌冶炼、通用等行业绩效 A 级或引领性指标要求。	相符
7.危险废物经营单位应采用新型节能环保高效的先进工艺及设备，并在负压条件下生产，防止废气逸出。同时应具备完整的废水、废气净化设施、报警系统和应急处理等装置。	回转窑等设备运行过程均为密闭负压，具备完善的废气、废水净化设施、预警系统、应急处理等装置。	相符
8.经营单位利用含重金属类危险废物时，处理规模、重金属回收率、工艺装备等应满足相应的行业准入、行业规范条件要求。如：经营单位利用处置含铜废物涉及铜冶炼的应满足《铜冶炼行业规范条件》中相关要求，经营单位利用处置含锌废物、含铅废物的应满足《铅锌行业规范条件》《再生铅行业规范条件》中相关要求。	本项目属于危险废物综合利用行业，无行业准入条件，利用含锌废物工艺为回转窑焙烧-浸出-净化-合成-煅烧，回转窑配套设置余热锅炉，并建设完善的烟气综合处理设施，锌总回收率 95%。	相符
9.经营单位处置含重金属类危险废物时，处置规模、工艺装备、产品中有毒有害物质的含量等应满足相应的行业规范要求。如：经营单位通过水泥窑协同处置含重金属类危险废物的应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760）等文件中相关要求。	本项目为危险废物综合利用项目，不涉及水泥窑协同处置。	相符
13.不予许可的工艺如下	本项目利用含锌废物工艺为回转窑焙烧-浸出-净化-合成-	相符

	<p>(1) 采用马弗炉、马槽炉、横罐、小竖罐等进行焙烧、简易冷凝设施进行收尘等落后方式炼锌或生产氧化锌工艺装备；</p> <p>(2) 采用土坑炉或坩埚炉焙烧、简易冷凝设施收尘等落后方式炼制氧化砷或金属砷工艺装备；</p> <p>(3) 采用铁锅和土灶、蒸馏罐、坩埚炉及简易冷凝收尘设施等落后方式炼汞；</p> <p>(4) 采用烧结锅、烧结盘、简易高炉等落后方式炼铅工艺及设备；</p> <p>(5) 鼓风机、电炉、反射炉（再生铜非直接燃煤反射炉除外）炼铜工艺及设备；</p> <p>(6) 再生有色金属生产中采用直接燃煤的反射炉项目；</p> <p>(7) 未配套制酸及尾气吸收系统的烧结机炼铅工艺；</p> <p>(8) 烧结-鼓风机炼铅工艺，利用坩埚炉熔炼再生铅的工艺及设备；</p> <p>(9) 1万吨/年以下的再生铅项目；</p> <p>(10) 50吨以下传统固定式反射炉再生铜生产工艺及设备；</p> <p>(11) 铜线杆（黑杆）生产工艺，铜线杆（黑杆）产品；</p> <p>(12) 《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等文件规定的其他限制类、淘汰类、禁止准入类的工艺，污染较大、能耗较高、工艺落后、不符合国家、地方及行业规定的工艺，以及国家明令限制、淘汰的其他落后工艺设备。</p> <p>随着技术工艺进步，动态调整不予许可的工艺清单。</p>	<p>干燥煅烧，不涉及《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等文件规定的其他限制类、淘汰类、禁止准入类的工艺，污染较大、能耗较高、工艺落后、不符合国家、地方及行业规定的工艺，以及国家明令限制、淘汰的其他落后工艺设备。</p>	
<p>(六) 经营单位污染防治要求</p>	<p>1. 废水</p> <p>经营单位厂区建设规范的雨污分流系统，设有应急事故池、初期雨水收集池，生产废水经处理后应优先考虑循环再利用，外排废水应经处理后达标排放或满足园区污水处理厂进水水质要求，向江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体排放时应按照有关要求履行入河排污口设置审批手续，取得相应流域生态环境监督管理机构或生态环境主管部门同意并规范设置入河排污口。相应行业有污染防治技术规范时，废水污染处理技术应满足相应的污染防治技</p>	<p>项目建设雨污分流系统，设置应急事故池、初期雨水收集池，硫酸钠母液水经厂区纯碱车间硫酸钠母液处理系统处理后冷凝水回用，不外排；车间地面冲洗水、化验室废水及化验室废气治理碱洗塔废水经厂区污水处理站处理后回用生产。仅净循环系统排水、软水制备产生的浓水生活污水通过厂区总排口进入园区污水管网，进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理。</p>	<p>相符</p>

	术规范要求。		
	<p>2.废气</p> <p>含重金属类危险废物利用过程中排放的大气污染物应收集处理后排放，废气收集应合理设计送排风系统，废气处理设施应满足防腐、防爆、防火等安全要求。废气污染物排放应执行国家和地方相关污染物排放标准及相关文件要求。相应行业有污染防治技术规范时，废气污染处理技术应满足相应的污染防治技术规范要求。</p>	回转窑、湿法浸出、净化、干燥、萃取车间等废气均配套相应的废气处理设施，废气污染物排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）等要求。	相符
	<p>3.固体废物</p> <p>含重金属类危险废物火法冶炼或湿法冶炼等利用处置过程中产生的冶炼渣、浸出渣、收尘灰、污泥等固体废物应分类收集妥善处置。按照《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3）等国家规定的危险废物鉴别标准鉴定类别后采取相应的处置方式，其中属于一般工业固体废物的，其储存、处置应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）有关要求；属于危险废物的，其储存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的相关要求，并委托有相关危废处置资质的单位进行处理；需开展危险废物鉴别的固体废物，在有明确鉴定结果前参照危险废物管理。</p>	各种收尘灰、湿法浸出渣、净化渣、污水处理站污泥等各类危废分类收集储存于危废间内，返回生产回收利用或委托有资质单位进行处置。一般固废间和危废间满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。	相符
	<p>4.噪声</p> <p>厂区的噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）有关要求。</p>	经预测，项目厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）3类要求。	相符
(七) 分析 化验 与质 量控 制要	<p>1.实验室能力</p> <p>经营单位应建立与收集利用处置工艺相配套的实验室，建立进厂含重金属类危险废物检测 and 产品质量检测制度。实验室至少应具备含重金属类危险废物原料主要化学成分分析、危险废物特性鉴别、再生产品中重金属元素（Hg、As、Pb、Cd、Cr、Cu、Zn等）含量分析的能力，实验室应配备快速定性或半定量的分析能力，建立实验室数据库对有关检测数据进行系统管理。</p>	项目依托厂区现有化验室，建立进厂含重金属类危险废物检测 and 产品质量检测制度，化验室配置分光光度计等仪器，具备原料主要化学成分分析、再生产品中重金属元素分析能力。	相符

求	<p>实验室分析能力应根据利用处置的含重金属类危险废物种类不同，针对相应含重金属类危险废物的特性，确定实验室的分析检测内容，对于超出实验室检测能力的分析项目，可经当地生态环境部门许可后，委托其他分析检测机构进行定期送样分析。</p>		
	<p>2.产品质量 利用含重金属类危险废物生产的产品应符合《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330）中关于利用固体废物生产的产物不作为固体废物管理，按照相应产品管理的要求。 利用含重金属类危险废物通过湿法提炼或火法提炼等方式生产金属或合金产品的，应满足金属、合金等相关产品质量标准要求。如粗铅、粗锌、精铅、电锌、铅锭、锌锭、镉锭、铅合金、锌合金、高纯砷、汞等产品应满足《铅锭》（GB/T469）《锌锭》（GB/T470）《镉锭》（YS/T72）《高纯砷》（YS/T43）《汞》（GB/T913）《锌冶炼用氧化锌富集物》（YS/T1343）等国家、地方或行业标准中相应产品的化学成分、性能要求。 含重金属类危险废物通过其他方式进行利用的，应满足相应产品质量标准要求。</p>	<p>项目回收固废资源中的锌、镉、锡、铟、锗等资源，得到的纳米氧化锌满足《活性氧化锌》HG/T2572-2020 要求，海绵镉产品质量执行《海绵镉》YS/T1365-2020，海绵锡满足《锡及锡合金废料》GB/T21180-2007 要求，精铟满足《铟锭》（YS/T257-2009），二氧化锗满足《锗精矿》YS/T300-2015。</p>	相符
(八) 规章制度 与事故 应急要 求	<p>1.按照有关规定安装污染物在线监测设备，并与设施所在地生态环境主管部门联网，严格结合环评与实际产废情况，制订自行监测方案。</p>	<p>项目建成后，回转窑窑尾烟气、氧化锌干燥煅烧废气等排放口安装在建监控设备，并按要求与当地生态环境管理部门联网，同时将制定自行检测方案。</p>	相符
	<p>2.制定危险废物分析方案或制度，确保仅接收许可经营的危险废物类别，接收的危险废物须及时、合规进行贮存、利用或处置。</p>	<p>项目建成后将制定危险废物分析方案或制度，确保仅接收许可经营的危险废物类别，接收的危险废物须及时、合规进行贮存、利用或处置。</p>	相符
	<p>3.根据《企业环境信息依法披露管理办法》建立环境信息公开制度，每年向社会公布企业年度环境报告，公布污染物排放和环境管理等情况。</p>	<p>项目建成后，将根据《企业环境信息依法披露管理办法》建立环境信息公开制度，每年向社会公布企业年度环境报告，公布污染物排放和环境管理等情况。</p>	相符
	<p>4.制订包括危险废物标识、申报登记、转移联单等相关法律法规要求的管制制</p>	<p>项目建成后，将制订包括危险废物标识、申报登记、转移</p>	相符

度。	联单等相关法律法规要求的管理制度。	
5.定期开展危险废物收集、贮存、运输、处置、利用过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查	项目建成后将定期开展危险废物收集、贮存、运输、处置、利用过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。	相符
6.按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》《突发环境事件应急管理办法》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》等文件的要求，编制《危险废物环境污染事故应急预案》，并按照相关程序备案，厂区配备环境应急装备及个人防护设备。建立企业环境安全隐患排查治理制度，明确突发环境事件的报告流程。	项目建成后将按照相关文件的要求，编制《危险废物环境污染事故应急预案》，并按照相关程序备案，厂区配备环境应急装备及个人防护设备。建立企业环境安全隐患排查治理制度，明确突发环境事件的报告流程。	相符
7.制定人员定期培训制度，对危险废物管理及各环节操作人员进行法律法规宣传教育、上岗技能培训、职业安全教育等。	项目建成后将制定人员定期培训制度，对危险废物管理及各环节操作人员进行法律法规宣传教育、上岗技能培训、职业安全教育等。	相符
8.按照安全评价相关法律法规要求，制定安全生产责任制、生产操作规程等规章制度，制定安全应急处置措施。	项目建成后将制定安全生产责任制、生产操作规程等规章制度，制定安全应急处置措施。	相符
9.制定危险废物贮存管理制度，对不同类别危险废物贮存管理作出明确要求，明确贮存管理人员及工作职责，专门负责贮存管理工作。	项目建成后将制定危险废物贮存管理制度，对不同类别危险废物贮存管理作出明确要求，明确贮存管理人员及工作职责，专门负责贮存管理工作。	相符

第 2 章 工程分析

2.1 现有工程概况

现有工程环保手续取得情况如下：

表 2-1. 现有环保手续情况

项目名称	批复文号	批复时间	建设内容	验收时间、文号
年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目	涉及商业机密，不宜对外公示			一期 6000 吨活性纳米氧化锌项目：2016 年 7 月 15 日、济环评验[2016]098 号
纳米氧化锌技术改造项目				二期工程：主体工程未建
氧化锌工业水环保综合治理及利用项目				2021 年 8 月自主验收
排污许可证				在建
				1 至 2029-09-10

其中，年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目产品产量情况如下：

表 2-2. 年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目产品方案

产品名称	产品产量 t/a			备注
	一期	二期	合计	
活性纳米氧化锌	6000	24000	30000	/
硫酸钠	5200	20800	26000	副产品

2.2 已建工程概况

已建工程为年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目一期工程、纳米氧化锌技术改造项目。

2.2.1 年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目（一期工程）

2.2.1.1 一期工程主要产品

表 2-3. 一期工程产品方案

产品名称	产品产量 t/a	备注
活性纳米氧化锌	6000	/
硫酸钠	5200	副产品

2.2.1.2 一期工程主要生产设备

表 2-4.一期工程主要生产设备表
(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.2.1.3 一期工程主要原辅材料用量

表 2-5.一期工程主要原辅材料、动力用量一览表
(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.2.1.4 一期工程生产工艺

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

表 2-6.一期工程产污环节、主要污染物及治理措施

污染物类型	污染源点位	污染物种类	治理措施
废气	G1-1 浸出反应罐	硫酸雾	两级碱喷淋+20m 排气筒 (DA001)
	G1-2 干燥煅烧工序	SO ₂ 、烟尘、NO _x	两级旋风分离+袋式除尘器+20m 排气筒 (DA002, 在线监测因子: SO ₂ 、烟尘、NO _x)
	G1-3 冷却、G1-4 包装废气	颗粒物	旋风分离+袋式除尘器+20m 排气筒 (DA003)
	G1-6 蒸汽锅炉	SO ₂ 、烟尘、NO _x	低氮燃烧+15m 排气筒 (DA006)
	G1-7 备料 (拆包投料)	颗粒物	无组织排放
	G1-8 硫酸储罐	硫酸雾	无组织排放
废水	W1-1 生产系统尾气吸收塔定期排水	pH、COD、SS、氨氮、溶解性总固体等	回用于浆化工序
	W1-2 硫酸钠工段污冷凝水	/	回用于水洗
	W1-3 化验室废水	pH、COD、氨氮、SS 等	经厂区内污水处理站 (工艺: 化学反应+絮凝沉淀+过滤) 处理后, 经总排放口排放
	W1-4 锅炉房树脂再生	盐类、SS	
	W1-5 循环水排污水	盐类、SS	
	W1-6 锅炉排污水	盐类、SS	
	W1-7 车间地面冲洗水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	
	W1-8 初期雨水	化学需氧量, pH 值, 氨氮	化粪池处理后进入玉川污水处理厂处理 (废水总排口在线因子: 流量、pH、COD、氨氮)
	W1-9 生活污水	COD、NH ₃ -N、SS	
噪声	生产线	空压机	基础减震、隔声
		引风机	基础减震、隔声
		泵	基础减震、隔声

	锅炉房	鼓风机、引风机	基础减震、隔声
	软水站	水泵	基础减震、隔声
	循环水站	循环水泵	基础减震、隔声
固体废物	S1-1 浸出工序	浸出渣	危废间暂存后委托有资质的单位处置
	S1-2、S1-3、S1-4 净化工序	净化渣	
	S1-5 生产废水处理站	污泥	
	S1-6 设备维护检修	废矿物油	回用生产
	S1-7 除尘器	除尘灰	
	S1-8 软水站	废离子交换树脂	一般固废间暂存，委托有处理能力的单位处置
	S1-9 袋式除尘器	废滤袋	
	S1-10 辅料废包装物	一般固废	
	S1-11 办公、生活	办公、生活垃圾	交环卫部门收集处理

2.2.2 纳米氧化锌技术改造项目

2.2.2.1 建设基本情况

纳米氧化锌技术改造项目基本情况见下表。

表 2-7. 纳米氧化锌技术改造项目基本情况表

项目	建设内容	
建设规模	氧化锌脱硫剂 2000t/a	
建设性质	改扩建	
主体工程	生产车间 1740m ² （在现有厂区内建设，不新增占地）	
公用工程	供水	依托现有工程
	排水	不涉及废水
	供气	不涉及
	供电	依托现有工程
环保工程	废气处理	混料废气：袋式除尘器+15m 排气筒（DA004）
	废水处理	不产生废水
	噪声治理	车间内作业，基础减振、消声等降噪措施
	风险防范	风险物质为液压油，设置消防设施、全厂分区防渗、事故池等。
	固体废物	废液压油：厂内危废间暂存后，定期交有资质单位处置。
劳动定员及工作制度	劳动定员 20 人，三班 8 小时制，年工作 300 天，从现有员工中调剂	

2.2.2.2 纳米氧化锌技术改造项目产品方案

表 2-8. 主要产品一览表

产品名称	产量	规格型号
------	----	------

氧化锌脱硫剂	2000t/a	/
--------	---------	---

2.2.2.3 纳米氧化锌技术改造项目主要生产设备

表 2-9. 主要生产设备表

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.2.2.4 纳米氧化锌技术改造项目主要原辅材料用量

表 2-10. 主要原辅材料用量一览表

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.2.2.5 纳米氧化锌技术改造项目生产工艺

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

图 2-1 生产工艺流程及产污环节图

表 2-11. 产污环节、主要污染物及治理措施

污染物类型	污染源点位	污染物种类	治理措施
废气	混料	颗粒物	集气罩+袋式除尘器+15m 排气筒 (DA004)
噪声	混料机、风机等	噪声	基础减震、隔声、消声
固体废物	液压机	废液压油	委托有资质单位处理

2.2.3 已建工程污染物排放情况

鲁泰纳米公司排污许可证编号为 91419001066453168D002R; 有效期限: 2024-09-11 至 2029-09-10。根据调查, 鲁泰纳米公司在全国排污许可信息管理平台能够如期完成排污许可执行报告, 按照排污许可自行监测要求定期对厂内污染物排放及区域环境质量进行监测, 并在全国污染源监测数据管理与共享系统中按时上传有效数据, 公开排污情况, 本次评价统计了鲁泰纳米公司近年来废气、废水等排放情况, 具体如下。

2.2.3.1 排放情况

(1) 干燥煅烧工序废气排放口 (DA002)

干燥煅烧工序废气排放口 (DA002) 已安装在线监测装置, 根据在线监测数据及 2024 年年度执行报告, 该排放口废气排放情况统计如下:

表 2-12. 干燥煅烧工序废气排放口 (DA002) 在线监测结果

排放口	因子	监测结果 (折标, 时均值) mg/m ³			标准限值 mg/m ³	达标情况
		最小值	最大值	平均值		
DA002	颗粒物	0.3	2.2	1.18	10	达标
	SO ₂	0.08	1.6	0.11	100	达标
	NO _x	0.23	33.2	15.6	100	达标

根据在线监测结果可知，干燥煅烧工序废气排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015），实现达标排放。

根据在线监测结果，2024年纳米氧化锌产量为4816t，生产负荷80.27%。DA002实际排放量分别为：颗粒物0.1895t/a、SO₂0.0096t/a、NO_x1.9726t/a，折算至全年排放量分别为：0.2361t/a、0.012t/a、2.4576t/a。

（2）其他有组织废气排放口

根据近期河南省科龙环境工程有限公司出具的自行监测报告（KL2025D0045-A05、KL2025D0045-A02），现有工程其他污染物排放情况如下。

表 2-13. 有组织废气检测结果表

监测日期	监测点位	烟气流量 m ³ /h	颗粒物		硫酸雾	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
2025.5.8	浸出废气排放口 DA001	8780	/	/	3.8	3.34×10 ⁻²
2025.2.5	冷却包装废气排放口 DA003	4600	4.2	1.91×10 ⁻²	/	/
2025.5.8	混料废气排放口 DA004	6020	5.9	3.53×10 ⁻²	/	/
《无机化学工业污染物排放标准》 GB31573-2015 表 4 特别排放限值			10	/	10	/
是否达标			达标	/	达标	/

表 2-14. 有组织废气检测结果表（锅炉废气）

监测日期	监测点位	烟气流量 m ³ /h	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	执行标准 (mg/m ³)	是否达标
2025.2.5	锅炉废气排放口 DA006	5070	颗粒物	4.1	1.71×10 ⁻²	5	达标
			SO ₂	未检出	/	10	达标
			NO _x	26	0.109	50	达标

由上表可知，浸出废气硫酸雾、冷却包装废气、混料废气颗粒物排放浓度均满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）要求（硫酸雾10mg/m³、颗粒物10mg/m³）；燃气锅炉废气颗粒物、SO₂、NO_x排放浓度满足河南省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）限值要求。

（3）无组织废气排放情况

根据河南省科龙环境工程有限公司出具的 2025 年 2 月份自行监测报告，报告编号：（KL2025D0045-A02，采样日期 2025.2.5），已建工程厂界无组织废气排放情况如下：

表 2-15. 已建工程无组织废气检测结果

检测项目	采样时间	检测结果				执行标准	达标情况
		厂界外上风向	厂界外下风向 1#	厂界外下风向 2#	厂界外下风向 3#		
总悬浮颗粒物（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	11:30-12:30	未检出	181	197	229	1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标
	13:00-14:00	未检出	193	213	242		达标
	14:30-15:30	未检出	187	207	232		达标
硫酸雾（ mg/m^3 ）	11:30-12:30	0.046	0.073	0.095	0.135	0.3 mg/m^3	达标
	13:00-14:00	0.064	0.084	0.083	0.127		达标
	14:30-15:30	0.052	0.083	0.12	0.077		达标

根据上表监测结果可知，厂界硫酸雾浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）要求，颗粒物浓度能够满足参照标准《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

无组织排放量核算：

①原料拆包投料粉尘

参考《逸散性工业粉尘控制技术》，拆包投料环节粉尘产生系数为 0.15kg/t-物料，次氧化锌年用量为 4800t/a，则颗粒物排放量为 $4800 \times 0.15 / 1000 = 0.72\text{t/a}$ 。

②包装工序未经收集粉尘

参考《逸散性工业粉尘控制技术》袋装粉尘的产污系数，粉尘外逸量约 0.05kg/t 物料，包装废气收集效率按 90%计，包装物料量为 6000t/a，则包装工序颗粒物无组织产生量为 $0.05 \times 6000 \times 10\% / 1000 = 0.03\text{t/a}$ 。

③脱硫剂车间混料粉尘

混料粉尘经集气罩收集后通过袋式除尘器处理，集气罩收集效率为 90%，则无组织排放量为 0.0352t/a。

④浸出车间废气

浸出槽密闭，上方设置废气导排口，废气导排口连接酸雾吸收塔进行处理，废气收集效率取 99%废气治理设施去除效率约 90%。则无组织硫酸雾排放量为 0.03t/a。

已建工程无组织废气排放量汇总如下：

表 2-16. 现有工程无组织废气排放量汇总

生产车间	产污环节	污染物	污染防治措施	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	运行时间 (h/a)
浸出	拆包投料	颗粒物	车间封闭	0.1000	0.72	7200
	浸出等	硫酸雾	/	0.0042	0.03	
脱硫剂车间	混料	颗粒物	车间封闭	0.0049	0.0352	7200
现有氧化锌厂房	包装	颗粒物	车间封闭	0.0042	0.03	7200
合计		颗粒物	/	/	0.7852	/
		硫酸雾	/	/	0.0300	/

2.2.3.2 废水

(1) 废水总排口

厂区废水总排放口在线监测数据 (pH、化学需氧量、氨氮) 统计如下。

表 2-17. 厂区废水总排口 2024 年 1 月-12 月在线监测情况

时间	pH	COD (mg/L)	COD 排放量 t	氨氮 (mg/L)	氨氮排放量 t	流量 m ³
2024.1	8.147	4.907	0.02196	0.054	0.000373	4027.88
2024.2	8.228	4.778	0.01463	0.154	0.000487	2940.23
2024.3	8.01	5.157	0.03452	0.163	0.000888	5450.54
2024.4	7.705	5.422	0.02856	0.084	0.000392	4810.62
2024.5	7.595	4.29	0.02403	0.063	0.000341	5409.4
2024.6	7.38	6.03	0.03326	0.16	0.001263	5145.4
2024.7	7.31	5.665	0.04425	0.274	0.004577	6660.62
2024.8	7.948	7.655	0.10836	3.074	0.047446	13565.97
2024.9	8.196	6.636	0.08324	1.694	0.021786	11646.96
2024.10	7.987	7.117	0.06117	2.714	0.029762	5278.78
2024.11	7.922	6.436	0.02884	1.561	0.009058	4656.26
2024.12	7.922	4.631	0.03577	0.477	0.00288	7097.16
合计出厂排放量	/	/	0.51859	/	0.119253	76689.82
《无机化学工业污染物标准》(GB31573-2015)	6-9	200	/	40	/	/
是否达标	达标	达标	/	达标	/	/

根据河南省科龙环境工程有限公司出具的 2025 年 5 月份自行监测报告，报告编号：KL2025D0045-A05，废水总排放口 DW002 水质监测结果如下：

表 2-18. 废水总排放口监测结果表 单位：mg/L

采样点名称	悬浮	BOD ₅	总铜	总锌	总氮	总磷	氟化	硫化	石油	动植	溶解性总

	物						物	物	类	物油	固体
废水总排口 DW002	7	50.3	0.12	0.21	6.5	0.28	0.74	0.14	0.42	0.49	858
《无机化学工业 污染物排放标准》 (GB31573-2015)	100	/	0.5	1	60	2	6	1	6	/	/

由以上监测结果可知，废水总排放口 DW002 水质能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）限值要求。

(2) 车间废水排放口

表 2-19. 车间废水排放口监测结果表 单位：mg/L

采样点名称	总汞	总镉	六价铬	总砷	总铅	总镍	总锰	总铊
生产车间废水 排放口 DW001	0.00082	0.006	未检出	0.0072	0.12	0.15	0.28	未检出
《无机化学工业 污染物排放标准》 (GB31573-2015)	0.005	0.05	0.1	0.3	0.5	0.5	1	0.005

由上表可知，生产车间废水排放口水质能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）限值要求。

2.2.3.3 噪声

根据河南省科龙环境工程有限公司出具的 2025 年 5 月份自行监测报告，报告编号：KL2025D0045-A05，厂界噪声检测结果如下。

表 2-20. 厂界噪声检测结果表

监测点位	结 果 值 dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
东厂界	54.4	41.3	昼间 65 夜间 55
南厂界	53.6	42	
西厂界	53.1	42.9	
北厂界	51.2	43.9	

根据上表自行监测结果可知，厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

2.2.3.4 固体废物

表 2-21. 已建工程固废产生情况一览表

类别	产生工序/设备	名称	代码	产生量 t/a	处置措施
一般固废	软水站	废离子交换树脂	SW59	1t/3a	一般固废间暂存后交有能力的单位处置
	除尘器	废布袋	SW59	0.03	
	原辅料拆包使用	废包装物	SW59	4.8	
	职工生活	生活垃圾	SW64	52.5	交环卫部门收集处置
危险废物	浸出工序压滤渣	浸出渣	HW48 321-010-48	1000t/a	收集后委托有资质的单位处置
	净化工序	净化渣	HW48 321-008-48	820t/a	
	生产废水处理站	化学污泥	HW48 321-028-48	53.66t/a	
	设备维护检修	废矿物油	900-249-08	0.1	
	液压机	废液压油	HW08 900-218-08	1t/3a	

2.2.4 已建工程总量控制情况

建设单位于 2024 年 9 月 11 日重新申领排污许可证，排污许可证编号为：91419001066453168D002R，有效期限：2024-09-11 至 2029-09-10。排污许可证中仅对主要排放口（热风炉废气排放口 DA002）许可了排放量，其他废气排放口和废水排放口均为一般排放口，未许可排放量。已建工程实际排放量如下：

表 2-22. 现有工程污染物排放情况一览表 单位：t/a

类别	项目名称	满负荷排放量	总量函	排污许可控制量
废气	颗粒物（有组织）	0.8454	/	0.991（主要排放口）
	颗粒物（无组织）	0.7852	/	/
	SO ₂	0.0659	/	1.871（主要排放口）
	NO _x	3.2308	21	5.939（主要排放口）

	硫酸雾	0.3296	/	/
废水	COD	0.5186	4.07	/
	氨氮	0.1193	0.28	/
备注：SO ₂ 未检出，按检出限的一半进行核算。废水排放量为总排放口在线排放量。				

由上表可知，已建工程污染物排放量未超出许可排放量。

2.2.5 已建工程与绩效引领性指标对标情况

要求现有工程按照《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2024年修订版）引领性指标要求进行建设，对标情况如下表所示。

表 2-23. 已建工程与通用涉 PM 企业引领性指标要求相符性一览表

引领性指标	通用涉 PM 企业	已建工程对标情况	
生产工艺和装备	不属于《产业结构调整指导目录（2024 年版）》淘汰类，不属于省级和市级政府部门明确列入已经限期淘汰类项目。	生产工艺和装备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年版）》淘汰类，不属于省级和市级政府部门明确列入已经限期淘汰类项目。	相符
物料装卸	1.车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产生尘点应设置集气、除尘装置，料堆应采取有效抑尘措施； 2.不易扬尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。	1、已建工程次氧化锌、碳酸钠、锌粉等原辅料运输车辆均采用苫布覆盖，在封闭料场内卸车（袋装密实封装）； 2、袋装物料均在封闭料场内装卸，无需露天装卸。	相符
物料储存	1.一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内地面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐； 2.危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物管理台账和危险废物转移情况信息表保存 5 年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。涉大气污染物排放的，应设置对应污染治理设施。	1、已建工程袋装物料储存于封闭料场中，封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内地面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门，门窗日常保持常闭状态； 2、鲁泰纳米公司现有危废主要为压滤渣、废水处理站污泥、废液压油等，设置有一座危险废物暂存间，危险废物标识牌等规范，危险废物管理台账和危险废物转移情况信息表能够保存 5 年以上。	相符
物料转移和输送	1.粉状、粒状等易产尘物料厂内转移、输送过程应采用气力输送、密闭输送，块状和粘湿粉状物料采用封闭输送； 2.无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集气除尘措施，或有效抑尘措施。	1、已建工程原辅料均为吨包袋密实封装，无散装物料。 2、备料投料过程无组织排放。	不相符
工艺过程	1.各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取收尘/抑尘措施； 2.破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集气除尘设施。	1.2.不涉及破碎、筛分、配料过程，脱硫剂车间混料工序在封闭厂房内进行，混料粉尘采取袋式除尘器处理； 2.不涉及破碎筛分设备。	相符

成品包装	1.粉状、粒状产品包装卸料口应完全封闭，如不能封闭应采取局部集气除尘措施。卸料口地面应及时清扫，地面无明显积尘； 2.各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象； 3.生产车间不得有可见烟（粉）尘外逸。	1、已建工程采用自动包装机进行产品包装，包装车间内采取微负压集气，企业定期对包装间地面清扫，保持地面无明显积尘； 2、各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象； 3、生产车间无可见烟（粉）尘外逸。	相符
排放限值	PM 排放限值不高于 10mg/m ³ ；其他污染物排放浓度达到相关污染物排放标准。	已建工程有组织 PM 排放小于 10mg/m ³ ，其他污染物排放浓度均能够达到相关污染物排放标准。	相符
无组织管控	1.除尘器应设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰应通过气力输送、罐车、吨包袋等封闭方式卸灰，不得直接卸落到地面； 2.除尘灰如果转运应采用气力输送、封闭传送带方式，如果直接外运应采用罐车或袋装后运输，并在装车过程中采取抑尘措施，除尘灰在厂区内应密闭/封闭储存； 3.脱硫石膏和脱硫废渣等固体废物在厂区内应封闭储存，在转运过程中应采取封闭抑尘措施并应封闭储存。	1、已建工程除尘器卸灰采用吨包袋等封闭方式卸灰，不直接卸落至地面； 2、除尘灰采用吨包袋封闭储存； 3、不涉及脱硫石膏和脱硫废渣。	相符
视频监管	未安装自动在线监控的企业，应在主要生产设备（投料口、卸料口等位置）安装视频监控设施，相关数据保存 6 个月以上。	属于已安装在线监控的企业。	相符
厂容厂貌	1.厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化； 2.厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘； 3.其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。	1、厂区内道路、车间等路面全部硬化； 2、厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘； 3、其他未利用地均绿化或硬化，无成片裸露土地。	相符
环境管理水平	环保档案齐全：1.环评批复文件和竣工验收文件/现状评估文件；2.废气治理设施运行管理规程；3.一年内废气监测报告；4.国家版排污许可证，并按要求开展自行监测和信息披露，规范设置废气排放口标志牌、二维码标识和采样平台、采样孔。	1、各类环评、竣工验收文件手续齐全； 2、具有废气治理设施运行管理规程等环境管理制度； 3、具有一年内符合排污许可证监测项目及频次要求的第三方废气检测报告； 4、具有国家版排污许可证，并按要求开展自行监测和信息披露，规范设置废气排放口标志牌、二维码标识和采样平台、采样孔。	相符
	台账记录：1.生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2.废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料等更换量和时间）；3.监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和	各项台账记录均较为完备。	相符

	在线监测)等); 4.主要原辅材料、燃料消耗记录; 5.电消耗记录。		
	人员配置: 设置环保部门, 配备专职环保人员, 并具备相应的环境管理能力	企业已设置环保部门, 并配备专职环保人员。	相符
运输方式	1.物料、产品等公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆(重型燃气车辆达到国六排放标准)或新能源车辆; 2.厂内运输全部使用国五及以上排放标准(重型燃气车辆达到国六排放标准)或使用新能源车辆; 3.危险品及危废运输全部使用国五及以上排放标准(重型燃气车辆达到国六排放标准)或新能源车辆; 4.厂内非道路移动机械全部使用国三及以上排放标准或使用新能源(电动、氢能)机械。	1、已建工程公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆(重型燃气车辆达到国六排放标准)或新能源车辆; 2、不涉及厂内运输; 3、危险品及危废运输全部使用国五及以上排放标准(重型燃气车辆达到国六排放标准)或新能源车辆; 4、厂内现有非道路移动机械为1台叉车,能源类型为柴油,达到国三排放标准。	相符
运输监管	日均进出货150吨(或载货车辆日进出10辆次)及以上(货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关物料)的企业,参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账;其他企业安装车辆运输视频监控(数据能保存6个月),并建立车辆运输手工台账。	企业已设置车辆门禁系统,并建立电子台账,记录车辆信息。	相符

表 2-24. 已建工程与通用涉锅炉/炉窑企业引领性指标要求相符性一览表

引领性指标	通用涉锅炉/炉窑企业	企业对标情况	相符情况
能源类型	以电、天然气等为能源	热风炉、锅炉均采用天然气为能源。	相符
生产工艺	1.属于《产业结构调整指导目录(2024)》鼓励类和允许类; 2.符合相关行业产业政策; 3.符合河南省相关政策要求; 4.符合市级规划。	1、对照《产业结构调整指导目录(2024年本)》,已建工程项目均属于允许类项目; 2、3、符合河南省产业政策及相关行业要求; 4、符合《济源国土空间规划(2021-2035)》、经开区规划等要求。	相符
污染治理技术	1.电窑: PM 采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿电除尘、静电除尘等高效除尘技术。 2.燃气锅炉/炉窑: (1) PM 采用袋式除尘、静电除尘、湿电	1、脱硫剂车间辊道窑采用电为能源,烘干过程中不涉及废气排放; 2、煅烧系统 PM 采用两级旋风分离+袋式除尘技术; 锅炉采用低氮燃烧工艺;	不相符

		<p>除尘等高效除尘技术；</p> <p>(2) NO_x 采用低氮燃烧或 SNCR/SCR 等技术。使用氨法脱硝的企业，氨的装卸、储存、输送、制备等过程全密闭，并采取有氨气泄漏检测和收集措施；采用尿素作为还原剂的配备有尿素加热水解制氨系统。</p> <p>3.其他工序（非锅炉/炉窑）：PM 采用覆膜袋式除尘或其他先进除尘工艺。</p>	<p>3、已建工程备料（投料）工序废气无组织排放，其余各工序涉 PM 有组织污染物均采用布袋除尘等工艺。</p>	
排放 限值	锅炉	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于：燃气：5、10、50/30mg/m ³ （基准含氧量：3.5%）	根据锅炉例行监测数据，锅炉废气排放口 PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度为 4.1mg/m ³ 、未检出、26mg/m ³ 。	相符
	其他炉窑	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m ³ （基准含氧量：9%）	根据在线监测数据，干燥煅烧工序废气排放口 PM、SO ₂ 、NO _x 最大排放浓度分别为 2.2mg/m ³ 、1.6mg/m ³ 、33.2mg/m ³ 。	相符
	其他工序	PM 排放浓度不高于 10mg/m ³	根据现有例行监测数据，有组织 PM 最大排放浓度为混料废气排放口 DA004，排放浓度为 5.9mg/m ³ 。	相符
监测监控水平		重点排污企业主要排放口安装 CEMS，记录生产设施运行情况，并按要求与省厅联网；CEMS 数据至少保存最近 12 个月的 1 分钟均值、36 月的 1 小时均值及 60 个月的日均值和月均值。（投产或安装时间不满一年以上的企业，以现有数据为准）。	根据现有排污证，热风炉废气排放口为主要排放口，已安装 CEMS。	相符

2.2.6 已建工程存在的环保问题及“以新带老”措施

1、浸出车间次氧化锌投料废气收集效率低、无组织排放。本次评价要求建设单位加强投料工序废气收集后通过袋式除尘器处理，并通过 15m 排气筒排放。

2、脱硫剂生产车间混料工序配套袋式除尘器，建议更换为更高效的覆膜布袋除尘器；除尘器卸灰区域应封闭。

2.3 在建工程

在建工程为年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目二期工程、氧化锌工业水环保综合治理及利用项目。根据环评及设计资料、结合现状，在建工程基本情况如下：

2.3.1 年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目（二期工程）

二期工程主体工程未建，已建设 2 台锅炉。

2.3.1.1 二期工程主要产品

表 2-25. 二期工程产品方案

产品名称	产品产量 t/a	备注
活性纳米氧化锌	24000	/
硫酸钠	20800	副产品

2.3.1.2 在建二期工程主要生产设备

表 2-26. 在建二期工程主要生产设备表

（涉及商业秘密，不宜对外公示）

2.3.1.3 在建二期工程主要原辅材料用量

表 2-27. 在建二期工程主要原辅材料、动力用量一览表

（涉及商业秘密，不宜对外公示）

2.3.1.4 在建二期工程生产工艺、治理措施

二期工程生产工艺及产污环节同一期工程。

表 2-28. 在建二期工程产污环节、主要污染物及治理措施

污染物类型	污染源点位	污染物种类	治理措施
废气	浸出反应罐	硫酸雾	20m 排气筒
	干燥煅烧工序	SO ₂ 、烟尘、NO _x	15m 排气筒
	气流冷却系统	颗粒物	二级旋风分离+袋式除尘器+15m 排气筒
	氧化锌包装废气	颗粒物	集气罩+袋式除尘器+15m 排气筒
	硫酸钠包装废气	颗粒物	集气罩+袋式除尘器+15m 排气筒

	6t/h 蒸汽锅炉	SO ₂ 、烟尘、NO _x	低氮燃烧+15m 排气筒 (DA015)
	10t/h 蒸汽锅炉	SO ₂ 、烟尘、NO _x	低氮燃烧+15m 排气筒 (DA018)
	原料备料 (拆包投料)	颗粒物	无组织排放
	硫酸储罐	硫酸雾	安装酸雾洗涤器, 无组织排放
废水	生产系统尾气吸收塔定期排水	pH、COD、SS、氨氮、溶解性总固体等	回用于浆化工序
	硫酸钠工段污冷凝水	盐类	回用于水洗
	锅炉房树脂再生	盐类、SS	经过生产废水处理站处理后排入集聚区污水管网
	循环冷却水排污水	盐类、SS	
	锅炉排污水	盐类、SS	
	车间地面冲洗水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	
	初期雨水	化学需氧量, pH 值, 氨氮	
	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS	化粪池处理后进入园区污水处理厂处理
噪声	生产线	空压机	基础减震、隔声
		引风机	基础减震
		泵	基础减震、隔声
	热风炉	鼓风机、引风机	基础减震、隔声
	锅炉房	鼓风机、引风机	基础减震、隔声
	软水站	水泵	基础减震、隔声
	循环水站	循环水泵	基础减震、隔声
固体废物	浸出工序	浸出渣	委托有资质单位处理
	净化工序	净化渣	
	生产废水处理站	化学污泥	
	设备维护检修	废矿物油	
	除尘器	除尘灰	回用生产
	软水站	废离子交换树脂	一般固废间暂存后交有能力的单位处置
	袋式除尘器	废滤袋	
	辅料废包装物	一般固废	
	办公、生活	办公、生活垃圾	交环卫部门收集处理

2.3.1.5 二期工程污染物排放情况

(1) 废气

表 2-29. 二期工程废气污染物产排分析

编号	污染源	排气筒			出口 烟气 温度	排气量 (Nm ³ /h)	污染物	污染物产生情况			治理措 施	净化 效率 (%)	污染物排放情况			运行 时间 (h/a)
		高度 (m)	内径 (m)	数量				浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	排放量 (t/a)	
G2-1	浸出反应罐	20	0.2	2	20	2000×2	硫酸雾	30	0.06×2	0.864	/	/	30	0.06×2	0.864	7200
G2-2	热风炉(闪蒸干燥器)	15	0.4	2	100	4400×2	烟尘	17.7	0.078×2	1.1228	/	/	17.7	0.078×2	1.1228	
							SO ₂	2.14	0.0094×2	0.136			2.14	0.0094×2	0.136	
							NO _x	106.3	0.468×2	6.736			106.3	0.468×2	6.736	
G2-3	气流冷却系统	15	0.2	2	70	3600×2	粉尘	3000	10.8×2	155.52	旋风+布袋	99	30	0.108×2	1.5552	
G2-4	氧化锌包装	15	0.15	2	20	1600×2	粉尘	3000	4.8×2	69.12	布袋	99	30	0.048×2	0.6912	
G2-5	硫酸钠包装	15	0.15	2	20	1600×2	粉尘	3000	4.8×2	69.12	布袋	99	30	0.048×2	0.6912	
G2-6	5t/h 燃气锅炉	15	0.3	1	200	3587	烟尘	30	0.1076	0.6457	/	/	30	0.1076	0.6457	6000
							SO ₂	3.62	0.013	0.078			3.62	0.013	0.078	
							NO _x	180	0.6457	3.874			180	0.6457	3.874	
G2-6	20t/h 燃气锅炉	15	0.4	1	200	14348	烟尘	30	0.4304	1.033	/	/	30	0.4304	1.033	2400
							SO ₂	3.62	0.052	0.1247			3.62	0.052	0.1247	
							NO _x	180	2.5826	6.198			180	2.5826	6.198	
G2-7	车间无组织	/	/	/	/	/	粉尘	/	/	/	/	/	0.028	0.20192	/	
G2-8	硫酸罐呼吸	/	/	/	/	/	硫酸雾	/	/	/	/	/	8.3×10 ⁻⁴	0.006	/	
合计							硫酸雾						/	/	0.87	/
							粉尘						/	/	5.941	
							SO ₂						/	/	0.3387	
							NO _x						/	/	16.8	

(2) 废水

表 2-30. 二期废水污染物排放水质

废水量 m ³ /d	污染因子	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	排放标准 mg/L	达标情况
170.07 (其中生产废水 146.46、生活污水 23.61)	PH	6-8	/	6-9	达标
	COD	63	3.17	200	达标
	SS	53	2.68	100	达标
	氨氮	4.16	0.21	40	达标
	Zn	0.18	9.14×10 ⁻³	1	达标
	Pb	3.36×10 ⁻³	1.71×10 ⁻⁴	0.5	达标
	As	3.44×10 ⁻⁴	1.76×10 ⁻⁵	0.3	达标
	Mn	1.12×10 ⁻³	5.71×10 ⁻⁵	1	达标
	Cu	5.17×10 ⁻⁴	2.64×10 ⁻⁵	0.5	达标

(3) 固体废物

表 2-31. 二期工程固废产生情况一览表

类别	产生工序/设备	名称	代码	产生量 t/a	处置措施
一般固废	软水站	废离子交换树脂	SW59	2t/3a	一般固废间暂存后交有能力的单位处置
	除尘器	废布袋	SW59	0.1	
	原辅料拆包使用	废包装物	SW59	19	
	职工生活	生活垃圾	SW64	180	交环卫部门收集处置
危险废物	浸出工序压滤渣	浸出渣	HW48 321-010-48	4000	收集后委托有资质的单位处置
	净化工序	净化渣	HW48 321-008-48	3280	
	废水处理站	化学污泥	HW48 321-028-48	214.64	
	设备维护检修	废矿物油	900-249-08	0.4	

(4) 污染物排放量统计

表 2-32. 二期工程污染物排放情况一览表 单位: t/a

项目	污染物名称	环评中预计排放量	总量函及环评批复
废气	颗粒物	5.941	/
	SO ₂	0.3387	/
	NO _x	16.8	21 (全厂)
	硫酸雾	0.87	/
废水	COD	3.17	4.07 (全厂)
	氨氮	0.21	0.28 (全厂)
	锌	9.14×10 ⁻³	/
	铅	1.71×10 ⁻³	/
	砷	1.76×10 ⁻³	/
	锰	5.71×10 ⁻³	/
	铜	2.64×10 ⁻³	/

2.3.2 氧化锌工业水环保综合治理及利用项目（纯碱车间）

该项目拟替代原有氧化锌工业废水三效蒸发制备硫酸钠的工艺。项目工艺流程：含硫酸钠的高盐废水经预处理和浓缩后进入复分解反应釜与碳酸氢铵反应，得到碳酸氢钠和硫酸铵溶液，经分离、干燥得到碳酸钠，回用于氧化锌生产系统；硫酸铵溶液进入硫酸铵蒸发结晶系统蒸发得到硫酸铵产品；蒸发离心的母液经冷却结晶、离心后得到氯化铵。主要设备有：MVR 蒸发结晶器、三效蒸发结晶器、碳铵循环装置、蒸汽煅烧炉、硫酸铵干燥器、氯化铵制备器、碳酸氢钠制备器、复分解反应釜、离心机、干燥设备和物料输送等设备。目前，该项目部分设施已建成。

2.3.2.1 设计规模、副产品

项目可处理全厂年产 3 万吨氧化锌项目含硫酸钠母液（预计年产废水 24 万 m³），副产品产量如下：

表 2-33. 副产品方案及规模

副产品名称	现有工程产量 (t/a)			该项目建成后全厂产量 (t/a)			备注
	一期	二期	合计	一期	二期	合计	
纯碱	涉及商业机密，不宜对外公示						回用生产
硫酸铵							作为副产品外售
氯化铵							作为副产品外售
硫酸钠							/

项目纯碱满足《工业碳酸钠》GB/T210-2022 中II类合格品中轻质碳酸钠的要求，硫酸铵满足《肥料级硫酸铵》GB/T535-2020 中I型产品要求，氯化铵产品满足《氯化铵》GB/T2946-2018 中农业用氯化铵合格品的要求，具体指标如下。

表 2-34. 碳酸钠产品规格（GB/T210-2022）

序号	指标项目	I类	II类			
		优等品	优等品	一等品	合格品	
1	总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计，以干基计）ω/% ≥	99.4	99.2	98.8	98.0	
2	总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计，以湿基计）ω/% ≥	98.1	97.9	97.5	96.7	
3	氯化钠（以 NaCl 计，以干基计）ω/% ≤	0.30	0.70	0.90	1.20	
4	铁（Fe，以干基计）ω/% ≤	0.0025	0.0035	0.0055	0.0085	
5	硫酸盐（以 SO ₄ 计，以干基计）ω/% ≤	0.03	-	-	-	
6	水不溶物ω/% ≤	0.02	0.03	0.10	0.15	
7	堆积密度/（g/mL） ≥	0.85	0.90	0.90	0.90	
8	粒度	180μm 筛余物ω/% ≥	75.0	70.0	65.0	60.0

	1.18mm 筛余物 ω /%	≤	2.0	-	-	-
--	------------------------	---	-----	---	---	---

表 2-35. 硫酸铵产品规格要求 (GB/T535-2020)

序号	项目	指标	
		I型	II型
1	氮 (N) /% ≥	20.5	19.0
2	硫 (S) /% ≥	24.0	21.0
3	游离酸 (H ₂ SO ₄) /% ≤	0.05	0.20
4	水分 (H ₂ O) /% ≤	0.5	2.0
5	水不溶物/% ≤	0.5	2.0
6	氯离子 (Cl ⁻) /% ≤	1.0	2.0
7	氟化物 (以 F 计) / (mg/kg) ≤	500	
8	硫氰酸根离子 / (mg/kg) ≤	1000	
9	汞 (Hg) (以元素计) / (mg/kg) ≤	5	
10	砷 (As) (以元素计) / (mg/kg) ≤	10	
11	镉 (Cd) (以元素计) / (mg/kg) ≤	10	
12	铅 (Pb) (以元素计) / (mg/kg) ≤	50	
13	铬 (Cr) (以元素计) / (mg/kg) ≤	50	
14	多环芳烃总量 / (mg/kg) ≤	1.0	

表 2-36. 氯化铵产品规格要求 (GB/T2946-2018)

序号	项目	指标		
		优等品	一等品	合格品
1	氮(N)的质量分数(以干基计) /% ≥	25.4	24.5	23.5
2	水的质量分数 ^a /%	0.5	1.0	8.5
3	钠盐的质量分数 ^b (以 Na 计)/%	0.8	1.2	1.6
4	粒度 ^c (2.00mm~4.75mm)/%	90	80	-
5	颗粒平均抗压碎力 ^c /N	10	10	-
6	砷及其化合物的质量分数(以 As 计) /% ≤	0.0050		
7	镉及其化合物的质量分数(以 Cd 计) /% ≤	0.0010		
8	铅及其化合物的质量分数(以 Pb 计) /% ≤	0.0200		
9	铬及其化合物的质量分数(以 Cr 计) /% ≤	0.0500		
10	汞及其化合物的质量分数(以 Hg 计) /% ≤	0.0005		
备注	^a 水的质量分数仅在生产企业检验和生产领域质量抽查检验时进行判定。 ^b 钠盐的质量分数以干基计。 ^c 结晶状产品无粒度和颗粒平均抗压碎力的要求。			

2.3.2.2 原辅料消耗

表 2-37. 原辅料消耗量

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.3.2.3 主要设备设施

表 2-38. 主要生产设备表 数量单位: 台/套

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.3.2.4 工艺流程

(涉及商业机密, 不宜对外公示)

2.3.2.5 氧化锌工业水环保综合治理及利用项目治理措施

表 2-39. 产污环节、主要污染物及治理措施

污染物类型	污染源点位	污染物种类	治理措施	
废气	煅烧	颗粒物	袋式除尘	+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)
	碳酸氢铵上料、混料	氨	/	+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)
	混料罐、复分解反应及带滤机	氨		
	碳铵回收系统废气	氨		
	碳酸氢钠干燥	颗粒物、氨	袋式除尘器	
	纯碱包装	颗粒物	袋式除尘	
	硫酸铵干燥	颗粒物		
	硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物	袋式除尘	
碳酸氢铵仓储	氨	无组织排放		
废水	锅炉排污水、冷却系统排污水	SS、盐类	经总排口排放	
噪声	水泵、风机等	Leq	基础减震、隔声、消声	
固体废物	母液预处理	沉渣 (10t/a)	一般固废间暂存后, 委托处置	
	蒸发结晶	混盐 (20t/a)		

2.3.2.6 废气产排情况核算

(1) 碳酸氢铵上料、混料废气

碳酸氢铵易潮解结块, 投料过程粉尘可忽略不计, 但碳酸氢铵容易分解产生氨气。本项目碳酸氢铵贮存在阴凉、干燥仓库中, 仅在极少数情况下少量分解。参考《含水碳酸氢铵的不稳定性及其分解历程》(邱体孝, 西华师范大学学报(自然科学版)-1980)、《碳酸锰制备过程中碳酸氢铵的分解速率》(王成刚, 《中国锰业》, 1998)等文献资料及中科院工艺设计方实验数据, 在阴凉干燥条件下贮存, 碳酸氢铵 24 小时分解率约为 0.0015%。按照碳酸氢铵厂内最大暂存量为 1704t、最长贮存时间 15 天估算, 碳酸氢铵分解量为 0.3604t/a。假设 10%氨气在仓库中无组织逸散, 剩余氨气在拆包投料过程中逸散。根据计算, 拆包投料产生氨气量为 0.3244t/a。

(2) 混料罐、复分解反应及带式过滤机废气

在混料搅拌及复分解反应过程中，少量碳酸氢铵会分解产生氨气，氨气易溶于水，大多被母液吸收，仅有极少量氨气逸散。复分解反应后浆液进入带式过滤机过滤时会有部分氨气随母液逸散。

采用该工艺的同类项目原料不完全一致，且多数项目处于正在建设阶段，难以获取同类项目环保验收资料。根据中科院工艺设计方的试验数据，混料、复分解反应及洗涤过滤阶段，碳铵损失率约为 0.23%。则混料、复分解反应系统及带滤机碳铵分解氨气产生量为 15.8577t/a。

污染治理措施：带滤机全密闭，混料罐、复分解反应及带滤机废气采用密闭管道收集引至 2#尾吸塔处理后通过 28m 排气筒（DA016）排放。根据设计资料，尾气塔氨气去除效率为 99%。

(3) 碳铵回收系统产生的氨气

本项目碳铵回收系统采用低温（ $<40^{\circ}\text{C}$ ）回收技术，仅有少量的碳酸氢铵分解产生部分氨气和二氧化碳。废气经碳铵循环塔顶部密闭抽气管道引入 2#尾吸塔处理后通过 28m 排气筒（DA016）排放。根据中科院工艺设计方的试验数据，混料、复分解反应及洗涤过滤阶段，碳铵损失率约为 0.9%，则氨气产生量为 62.052t/a。

(4) 硫酸铵干燥、硫酸铵及混盐包装废气

干燥：湿硫酸铵滤饼在流化床中干燥，会产生干燥废气。硫酸铵分解温度为 280°C ，本项目硫酸铵干燥温度为 $110\sim 120^{\circ}\text{C}$ ，故硫酸铵不会分解。干燥废气主要成分为水蒸气和少量粉尘。类比《山东禹城荣升生物净化有限公司年产 10000 吨氰尿酸项目》，该项目采用流化床进行硫酸铵干燥，干燥温度、产品等与本项目干燥工艺一致，类比可行。根据其验收监测数据折算，干燥过程粉尘产生量为 0.3kg/t -产品。该项目硫酸铵产量约 26780t/a，则干燥粉尘产生量为 8.034t/a。

包装：包装工序污染源强参考《逸散性工业粉尘控制技术》中混合肥料厂，颗粒物产污系数取 0.1kg/吨产品 。该项目硫酸铵产量约 26780t/a、混盐产量约 20t/a，

则包装工序产尘量为 2.68t/a。包装废气采用密闭负压系统收集,收集效率取 95%,则无组织粉尘量为 0.134t/a。

(5) 碳酸氢钠干燥废气

碳酸氢钠干燥时残留在碳酸氢钠中的碳酸氢铵会受热分解产生氨气、二氧化碳和水,因此干燥废气污染物主要为粉尘及氨气。颗粒物源强计算采用类比法,类比《湖南汉晶瑞氨基酸有限公司 3 万吨碳酸氢钠+3 万吨氯化铵项目》,该项目采用碳酸氢铵及氯化钠经分解反应后到小苏打滤饼,干燥后得到小苏打。产品、干燥工艺、干燥温度与本项目一致,类比可行。根据其验收监测数据折算,小苏打干燥过程粉尘产生量约为 1.395kg/t 产品,经计算干燥过程产尘量为 26.9235t/a。

根据工艺设计资料,湿滤饼残留的碳酸氢铵按 1%计,碳酸氢铵(含水率 6%)用量为 34085t/a,残留的碳酸氢铵在滤饼干燥时完全分解,则氨气产生量为 68.9466t/a。

(6) 纯碱包装废气

纯碱包装粉尘根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2612 无机碱制造行业系数手册中系数计算,纯碱包装粉尘产污系数为 1.8kg/t 产品。根据计算,碳酸钠包装工序粉尘产生量为 34.74t/a。包装机采用密闭负压气吹式包装机,收集效率取 95%。

表 2-40. DA016 废气排放情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物 防治措 施	去除 效率	污染物排放情况			工 作 时 长 h/a
			浓度 mg/ m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/ m ³	速率 kg/h	量 t/a	
碳酸氢铵 上料、混料	氨	4000 0	/	0.045 0	0.3244	袋式除 尘器+2# 尾吸塔 +28m 排 气筒 (DA01 6)	99.00 %	5.11	0.20 44	1.47 18	720 0
混料罐、复 分解反应 及带滤机	氨		/	2.202 5	15.857 7						
碳铵回收 系统废气	氨		/	8.618 3	62.052 0						
碳酸氢钠 干燥	氨		/	9.575 9	68.946 6						
	颗粒物		/	3.739 4	26.923 5						
硫酸铵干 燥	颗粒物		/	0.001 1	8.034		99.00 %	2.45	0.09 79	0.70 51	
硫酸铵及	颗粒物		/	0.000	2.5460						

混盐包装 废气				4							
纯碱包装	颗粒物	/	4.583 8	33.003 0							

由上表可知，颗粒物、氨排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表4排放限值（颗粒物 10mg/m³、氨 10mg/m³）要求。

（7）煅烧废气

煅烧炉废气主要为粉尘、二氧化碳和水蒸气。粉尘污染源强采用类比法，类比《中盐安徽红四方股份有限公司二氧化碳减排及联碱装置节能环保技改项目》，该项目采用联碱法年产 15 万吨轻质碳酸钠，该项目于 2021 年环评时对现有工程评价，现有工程纯碱煅烧工艺与本项目蒸汽煅烧炉完全一致，类比可行。根据其现有工程检测数据折算，煅烧粉尘产生量为 1.2kg/t-产品。根据计算本项目煅烧粉尘产生量为 23.16t/a。煅烧废气经袋式除尘器+1#尾气塔处理后通过 28m 排气筒（DA017）排放。

表 2-41. DA017 废气排放情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
煅烧	颗粒物	6000	536.11	3.2167	23.16	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒（DA017）	99.00%	5.36	0.0322	0.2316	7200

（8）锅炉废气

该项目所用蒸汽依托在建二期氧化锌项目 6t/h 锅炉（2#），天然气用量为 436.8 万 m³/a。该锅炉与现有一期工程锅炉型号相同、均使用天然气，具有类比性。类比现有工程锅炉废气实测数据，每燃烧 1 万 m³天然气，废气量为 338381m³、烟尘系数为 0.9kg、二氧化硫系数为 0.4kg、NO_x 产生系数为 5.75kg，则锅炉废气排放情况见下表。

表 2-42. 锅炉废气污染物排放情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
锅炉	颗粒物	20528	2.66	0.0546	0.3931	低氮燃烧+15m 烟囱（DA015）	/	2.66	0.0546	0.3931	7200
	SO ₂		1.18	0.0243	0.1747		/	1.18	0.0243	0.1747	

	NO _x		16.99	0.3488	2.5116		/	16.99	0.3488	2.5116	
--	-----------------	--	-------	--------	--------	--	---	-------	--------	--------	--

由上表可知，锅炉废气排放浓度满足河南省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB/2089-2021)中表 1 相关排放限值(颗粒物 5mg/m³、二氧化硫 10mg/m³、氮氧化物 30mg/m³)。

该项目废气排放情况汇总如下。

表 2-43. 项目有组织废气污染物产排情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			执行标准 mg/m ³	工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a		
碳酸氢铵上料、混料	氨	40000	/	0.0450	0.3244	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)	99.00%	5.11	0.2044	1.4718	10	7200
混料罐、复分解反应及带滤机	氨		/	2.2025	15.8577							
碳铵回收系统废气	氨		/	8.6183	62.0520							
碳酸氢钠干燥	氨		/	9.5759	68.9466		99.00%	2.45	0.0979	0.7051	10	
	颗粒物		/	3.7394	26.9235							
硫酸铵干燥	颗粒物		/	0.0011	8.0340							
硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物		/	0.0004	2.5460							
纯碱包装	颗粒物	/	4.5838	33.0030								
煅烧	颗粒物	6000	536.1 1	3.2167	23.1600	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)	99.00%	5.36	0.0322	0.2316	10	7200
锅炉	颗粒物	20528	2.66	0.0546	0.3931	低氮燃烧+15m 烟囱 (DA015)	0.00%	2.66	0.0546	0.3931	5	7200
	SO ₂		1.18	0.0243	0.1747		0.00%	1.18	0.0243	0.1747	10	
	NO _x		16.99	0.3488	2.5116		0.00%	16.99	0.3488	2.5116	30	

以上有组织合计排放量：氨 1.4718 t/a、颗粒物 1.3298t/a、SO₂0.1747t/a、NO_x2.5116 t/a。

项目无组织废气排放情况如下。

表 2-44. 项目无组织废气排放情况一览表

生产车间	产污环节	污染物	污染防治措施	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	运行时间(h/a)
仓库	碳酸氢铵仓储、拆包投料	氨	/	0.0050	0.0360	7200
生产装置区	硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物	/	0.0186	0.1340	7200
	纯碱包装	颗粒物	/	0.2413	1.7370	7200
合计		颗粒物	/	0.2599	1.871	7200
		氨	/	0.0050	0.0360	7200

2.3.2.7 废水排放情况

项目不新增劳动定员，生产过程中产生的冷凝水回用，新增外排废水主要为锅炉排污水、冷却系统排污水。

项目依托现有锅炉及软水制备系统，项目所需蒸汽量为 49120t/a(163.73t/d)，锅炉定期排污水 981t/a（3.27t/d）；制软水率 80%，则制软水过程浓水产生量为 12527t/a（41.76t/d）。冷却系统定期排污水约占循环水量的 0.5%，则废水量为 15600t/a（52t/d）。

以上废水合计 29108t/a，经厂区总排口进入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理后排放。玉川污水处理厂出水浓度为 COD50mg/L、NH₃-N5mg/L,则本项目建成后全厂废水 COD、氨氮排放量为 1.4554t/a、0.1455t/a。

2.4 已建工程+在建工程排污量统计

根据厂区已建工程监测数据及在建工程环评文件，厂区已建工程及在建工程污染物排放情况统计如下：

表 2-45. 已建+在建工程污染物排放情况一览表 单位：t/a

类别	因子	已建工程	在建二期工程	在建氧化锌工业水环保综合治理及利用项目	合计排放量
废气	颗粒物	1.6306	5.941	3.2008	10.7724
	SO ₂	0.0659	0.3387	0.1747	0.5793
	NO _x	3.2308	16.8	2.5116	22.5424
	硫酸雾	0.3296	0.87	0.0000	1.1996
	NH ₃	0.0000	0.0000	1.5078	1.5078
废水	COD	0.5186	3.17	1.4554	5.144

	氨氮	0.1193	0.21	0.1455	0.4748
--	----	--------	------	--------	--------

2.5 本改建项目概况

2.5.1 项目概况

项目名称：锌资源综合利用优化提升改造项目

建设单位：济源市鲁泰纳米材料有限公司

建设地址：济源经济技术开发区现有厂区内

性质：改建

行业类别：N7724 危险废物治理

项目投资：20000 万元

建设内容：本项目拟对在建二期工程原料进行调整，减少部分原料次氧化锌用量、新增处置危险废物 2.8 万 t/a，通过回转窑焙烧、浸出、净化、合成、闪蒸干燥等工艺，生产纳米氧化锌；通过对铜镉渣浸出、滤液置换生产海绵镉；通过对中浸渣酸性浸出、还原、萃取、置换生产海绵锡；萃余液萃取、水解生产二氧化锆；萃余液、净化、萃取、置换、电解、熔铸生产精钢。生产过程中产生的硫酸钠母液进入在建工程硫酸钠母液处理系统生产纯碱、硫酸铵、氯化铵等副产品。

2.5.2 项目建设内容

表 2-46. 项目主要建设内容一览表

序号	类别	名称	建设内容及规模	备注
1	主体工程	浸出净化车间	2016m ² （112m×18m），包括浸出、净化等	新建
		干燥煅烧车间	2580m ² （30m×86m），包括干燥、煅烧冷却、包装等	改建现有厂房
		精钢车间	1720m ² （86m×20m），包括精钢生产线、精钢仓库	新建
		萃取车间	1548m ² （86m×18m）	新建
		回转窑系统	占地20m×135m，包括回转窑、制酸区、酸罐区、尾气处理等，其中回转窑60m×20m，烟气制酸20m×40m、酸罐区20m×20m	新建
2	辅助工程	原料仓库	1240m ² （62m×20m），用于存放次氧化锌等原料	新建
		成品库	840m ² （40m×21m），用于存放成品	依托现有
		原料危废库	1000m ² （50m×20m），用于存放原料危险废物	新建
3	公用工程	给水	园区集中供水	依托现有
		排水	锅炉废水、制软水系统浓水、生活污水经废水总排口排入园区管网。其余生产废水、初期雨水经厂区废水处理系统处理后回用生产。	依托现有+在建

		硫酸钠母液处理系统	硫酸钠母液处理系统（纯碱车间），副产碳酸钠、硫酸铵、氯化铵。		依托在建工程	
		供电	园区集中供电		依托现有	
		蒸汽	近期由 6t/h 蒸汽锅炉、余热锅炉提供，远期低压蒸汽由热力管网供给、中压蒸汽由厂内蒸汽锅炉提供。		依托现有+新建蒸汽管网	
		天然气	由园区天然气管网接入		依托现有	
4	环保工程	废气	原料拆包、投料、废脱硫剂干燥细碎及料仓	覆膜袋式除尘器+15m排气筒（DA007）	新建	
			回转窑窑尾废气	余热锅炉	+覆膜布袋除尘器+两转两吸制酸+碱喷淋塔+水喷淋塔+在线监测+20m烟囱（DA008）	新建
			回转窑窑头氧化锌中转仓、包装废气	/		
			中性浸出工序、酸性浸出工序、一段浸出、二段浸出	碱液喷淋塔+15m排气筒（DA009）		新建
			酸罐区			
			干燥煅烧	两级旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒（DA010，在线监测因子：SO ₂ 、烟尘、NO _x ）		新建
			冷却、包装	旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒（DA011）		新建
			脱硫剂车间混料	覆膜袋式除尘器+15m排气筒（DA004，依托现有）		依托现有+改为覆膜布袋
			萃取、有机相再生、钢熔铸、反萃、置换、水解、烘干、电解	酸洗+碱洗+除雾+活性炭吸附+催化燃烧+15m排气筒（DA012）		新建
			粉碎包装、铸阳极	覆膜袋式除尘器+15m排气筒（DA013）		新建
			化验室	水洗塔+15m 排气筒（DA014）		新建
			1#6t/h 锅炉	低氮燃烧+15m 烟囱（DA006）		依托现有
			纯碱车间-上料、反应、干燥包装、仓储等废气	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒（DA016）		依托在建工程
		纯碱车间-煅烧废气	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒（DA017）			
		废水	生产废水	锅炉废水、制软水系统浓水经废水总排口排入园区管网。其余生产废水、初期雨水经厂区废水处理系统处理后回用生产。		依托现有+在建
生活污水	经化粪池处理后经厂区废水总排口入园区管网		依托现有			
固废	危险废物	次生危废间（384m ² ）1座		依托现有		
	一般固废	一般固废间（100m ² ）1座		依托现有		

	噪声	基础减振、厂房隔声、消声等	新建
	环境风险	一座初期雨水和事故废水收集池（3600m ³ ）、配套的雨水、事故废水收集管网等	收集池依托现有+新建管网
		罐区设围堰、地面防腐防渗。	新建
		厂区分区防渗，配备泄漏报警仪（天然气、二氧化硫等）、消防物资、警示牌、安全疏散通道指示牌、个人防护用具、应急联络物资、急救器材和药品等	新建

2.5.3 本项目产品方案及产品质量标准

2.5.3.1 产品方案

本项目产品产量情况如下：

表 2-47. 本项目产品方案及规模变化情况 t/a

	产品名称	改建前	改建后	变化情况	备注
二期生产系统	活性纳米氧化锌	涉及商业机密，不宜对外公示			
	氧化锌脱硫剂				
	海绵镉				
	海绵锡				
	钢锭				
	二氧化锗				
	硫酸（98%）				
硫酸钠母液处理系统	纯碱				
	硫酸铵				
	氯化铵				

本项目建成后全厂产品方案如下。

表 2-48. 改建前后产品方案及规模变化情况 t/a

产品名称	现有工程产量			本工程建成后全厂产量	备注
	已建工程	在建工	合计		
活性纳米氧化锌	涉及商业机密，不宜对外公示				
氧化锌脱硫剂					
海绵镉					
海绵锡					
钢锭					
二氧化锗					
硫酸（98%）					
硫酸钠母液处理系统					纯碱
					硫酸铵
					氯化铵

理系统	硫酸钠	5200	20800	26000	0	全厂不再建
-----	-----	------	-------	-------	---	-------

2.5.3.2 产品质量标准

活性纳米氧化锌满足《活性氧化锌》HG/T2572-2020。

表 2-49. 氧化锌产品技术要求（HG/T2572-2020）

序号	项目	指标	本项目情况
1	氧化锌（以干基计） $\omega/\%$	95.0~98.0	96.58%
2	105℃挥发物 $\omega/\%$	≤ 1.0	/
3	水溶物 $\omega/\%$	≤ 1.0	/
4	灼烧减量 $\omega/\%$	1~4	/
5	盐酸不溶物 $\omega/\%$	≤ 0.04	/
6	铅（Pb） $\omega/\%$	≤ 0.007	0.00034%
7	锰（Mn） $\omega/\%$	≤ 0.005	/
8	铜（Cu） $\omega/\%$	≤ 0.0008	/
9	镉（Cd） $\omega/\%$	≤ 0.004	0.00054%
10	筛余物（45 μm 试验筛） $\omega/\%$	≤ 0.1	/
11	比表面积/（ m^2/g ）	≥ 45	/
12	外形结构	球状或链球状	/

氧化锌脱硫剂满足《氧化锌脱硫剂》HJ/T2508-2012 中 T305 的要求。

表 2-50. 氧化锌脱硫剂产品技术要求（HJ/T2508-2012）

序号	指标项目	指标			本项目情况
		T302Q	T304-1	T305	
1	氧化锌质量分数/%	≥ 80	95	95	95.4
2	穿透硫容/%	≥ 15	18	20	符合
3	颗粒径向抗压碎力平均值/（N/cm）	≥ -	40	40	符合
4	颗粒点抗压碎力平均值/N	≥ 15	-	-	-
5	磨损率/%	≤ 6.0	6.0	6.0	符合

注：1.穿透硫容指当通过脱硫剂出口空气中的硫含量超过工艺指标规定值时，脱硫剂吸收硫的质量与新鲜脱硫剂质量之比。2.指标中的“-”表示该型号脱硫剂的技术要求中没有此项目。

海绵镉满足《海绵镉》YS/T1365-2020 中 Cd-85 的要求（本项目产的海绵镉含量：Cd87.4%、Zn2.45%、Pb0.014%、As0.001%、Fe0.005%）。

表 2-51. 海绵镉质量指标

品级	化学成分（质量分数）/%				
	Cd 含量，不小于	杂质含量，不大于			
		Zn	Pb	As	Fe
Cd-85	85	4	0.2	0.01	0.2
Cd-80	80	5	0.5	0.01	0.3
Cd-75	75	5	1	0.02	0.3

Cd-70	70	6	1.5	0.03	0.4
-------	----	---	-----	------	-----

海绵锡满足《锡及锡合金废料》GB/T21180-2007 中锡泥 1 级要求。

表 2-52. 锡质量指标

类别	组别	废料名称	要求		本项目情况
IV 锡及锡合金渣、尘、泥废料	锡泥	锡泥	粒度 1mm 水份 60%	1 级: Sn≥60%, 无其他夹杂物及油污	1 级 (60.35%)
				1 级: 20%≤Sn<60%, 无其他夹杂物及油污	/
				1 级: 5%≤Sn<20%, 无其他夹杂物及油污	/

精钢含钢 99.996%，满足《钢锭》（YS/T257-2009）中 In99995 牌号要求。

表 2-53. YS/T257-2009 钢锭质量指标

牌号	化学成分（质量分数）单位：%										
	In 不小于	杂质，不大于									
		Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Tl	Sn	As	Al	Bi
In99995	99.995	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0010	0.0005	0.0005	-
In9999	99.99	0.0005	0.001	0.0015	0.0015	0.0008	0.001	0.0015	0.0005	0.0007	-
In980	98.0	0.15	0.10	-	0.15	0.15	0.05	0.2	-	-	1.5

本项目二氧化锗 Ge 含量 21.33%、As0.11%，满足《锗精矿》YS/T300-2015 中三级 JGe-3 要求。

表 2-54. 二氧化锗质量指标

品级	代号	Ge 含量（质量分数）/%，不小于	盐酸不溶 Ge 占总 Ge 的比例/%，不大于	杂质含量（质量分数）/%，不大于				
				As	SiO ₂	S ^a	F	600°C烧减量
特级	JGe-0	60.0	1.0	0.8	1.0	1.0	-	5.0
一级	JGe-1	40.0	2.0	1.0	5.0	2.0	0.5	10.0
二级	JGe-2	20.0	5.0					
三级	JGe-3	10.0	10.0	1.5	10.0	5.0	0.5	15.0
四级	JGe-4	5.0						
五级	JGe-5	1.0						

2.5.4 本工程主要设备

本项目脱硫剂生产依托现有脱硫剂车间，硫酸钠母液处理依托在建纯碱车间。其余系统设备如下：

（涉及商业机密，不宜对外公示）

2.5.5 本工程主要原辅材料及能源消耗

2.5.5.1 原辅材料变化情况

本项目主要对年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目拟建二期工程进行改建，同时增加 8000t/a 氧化锌脱硫剂（依托现有脱硫剂车间），原辅材料用量如下。

表 2-55. 原辅料及能源消耗一览表

类别	名称	改建前 用量	本项目情况 t/a		
氧化 锌、 锡锆 铟系 统	原料	次氧化锌	涉及商业机密，不宜对外公示		
		含锌废渣			
	辅料	硫酸（98%）			
		铁粉			
		双氧水			
		高锰酸钾			
		锌粉			
		碳酸钠			
		填充剂（碳酸钙）			
		P204			
		煤油			
		反萃剂（氟氢酸）			
		草酸溶液			
		协萃剂			
		骨胶			
		置换铝片			
		锆反萃剂（氟化铵）			
		25%氨水			
		37%盐酸			
		阳极脱模剂（甘油）			
脱硫剂生产	氧化锌				
	膨润土				
能源	天然气（万 m ³ ）				
	水				
	电(万 kwh)				
	蒸汽(m ³)				

本项目依托在建的硫酸钠母液处理系统，改建后该项目所需的碳酸氢铵用量变化、其余不变，如下：（略）

表 2-56. 原辅物理化性质一览表

名称	理化性质	毒性	危险性
次氧化锌	分子式 ZnO，俗称锌白，是锌的一种氧化物。难溶于水，可溶于酸和强碱。分子量 81.39，熔点 1975℃,闪点	LD ₅₀ : 7950mg/kg (小鼠经口)	有毒

	1436°C,密度 5.606g/cm ³ ,氧化锌是一种常用的化学添加剂,广泛地应用于塑料、硅酸盐制品、合成橡胶、润滑油、油漆涂料、药膏、粘合剂、食品、电池、阻燃剂等产品的制作中。		
双氧水	分子式 H ₂ O ₂ ,纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体,熔点 -0.43°C,沸点 150.2°C,因其分子构型会改变,所以熔沸点也会发生变化。凝固点时固体密度为 1.71g/cm ³ ,密度随温度升高而减小。它的缔合程度比 H ₂ O 大,所以它的介电常数和沸点比水高。纯过氧化氢比较稳定,加热到 153°C便猛烈的分解为水和氧气。	LD ₅₀ : 4060mg/kg (大鼠经皮)	低毒
高锰酸钾	分子式 KMnO ₄ ,强氧化剂,紫红色晶体,可溶于水,遇乙醇即被还原。分子量 158.03,熔点 240°C,水溶性 6.38g/100mL (20°C),密度 1.01g/ml (25°C)。在化学品生产中,广泛用作氧化剂;在医药上用作防腐剂、消毒剂、除臭剂及解毒剂在水质净化及废水处理中,作水处理剂;在采矿冶金方面,用于从铜中分离钼,从锌和镉中除杂,以及化合物浮选的氧化剂;还用于作特殊织物、蜡、油脂及树脂的漂白剂,防毒面具的吸附剂,木材及铜的着色剂等。	-	助燃,具腐蚀性、刺激性,可致人体灼伤
锌	化学符号是 Zn,原子序数 30,原子量 65。锌是一种银白色略带淡蓝色金属,密度为 7.14g/cm ³ ,熔点为 419.5°C在室温下,性较脆;100~150°C时,变软超过 200°C后,又变脆。 锌的化学性质活泼,在常温下的空气中,表面生成一层薄而致密的碱式碳酸锌膜,可阻止进一步氧化。当温度达到 225°C后,锌剧烈氧化,锌易溶于酸,也易从溶液中置换金、银、铜等,既可与酸反应,又可与碱反应。	-	-
铁	铁原子序数 26,铁单质化学式: Fe。纯铁是白色或者银白色的,有金属光泽。熔点 1538°C、沸点 2750°C,能溶于强酸和中强酸,不溶于水。铁有 0 价、+2 价、+3 价、+4 价、+5 价和+6 价,其中+2 价和+3 价较常见,+4 价、+5 价和+6 价少见。铁的比热容 0.46×103J/(kg·°C),每千克铁温度升高一摄氏度吸收热量 0.46×10 ³ J,熔点 1535°C,沸点 2750°C。纯铁具有银白色金属光泽,延展性良好传导性。 铁化学性质比较活泼,是一种良好的还原剂。铁在空气中不能燃烧,氧气中却可以剧烈燃烧。铁是变价元素,0 价只有还原性,+6 价只有氧化性,+2,+3 价既有还原性又有氧化性。在置换反应中一般显+2 价,但有少数显+3 价。铁易溶于稀的无机酸中,生成二价铁盐,并放出氢气。在常温下遇浓硫酸或浓硝酸时,表面生成一层氧化物保护膜,使铁“钝化”,故可用铁制品盛装冷的浓硫酸或冷的浓硝酸。在加热时,铁可以与浓硫酸或浓硝酸反应,生成+3 价的铁盐,同时生成 SO ₂ 或 NO ₂ 。	-	-
硫酸	分子式 H ₂ SO ₄ ,纯品是无色油状液体。常用的浓硫酸中 H ₂ SO ₄ 的质量分数为 98.3%,密度 1.834,熔点 1049°C,沸点 338°C。在 340°C时分解。工业品如果含有杂质,则呈黄、棕等色。是一种活泼的二元强酸,能与许多金属或金属氧化物作用而生成硫酸盐。浓硫酸有强烈的吸水作用和氧化作用。与水猛烈结合同时放出大量	LD ₅₀ : 80mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)	酸性腐蚀品

	的热。浓硫酸具有强烈的腐蚀性。		
盐酸	分子式 HCl, 盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液, 呈透明无色或黄色, 有刺激性气味和强腐蚀性。分子质量 36.46。易溶于水、乙醇、乙醚和油等, 浓盐酸为含 38%氯化氢的水溶液, 相对密度 1.20, 熔点 -35°C, 沸点 57°C。3.6%的盐酸, pH 值为 0.1。盐酸具有极强的挥发性。	LD ₅₀ : 900mg/kg (兔经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1h(大鼠吸入)	/
氢氟酸	分子式 HF, 是相对分子质量 20.01, 极毒。在常温常压下为无色、有刺激性气味的有毒气体, 具有强吸湿性, 暴露于空气中易与水蒸气结合产生白色酸雾(俗称“发烟”现象), 易溶于水(20°C以下与水以任意比例互溶)。常见浓度为 40%, 其密度约为 1.18g/cm ³ 。氢氟酸能够与水、醇类、醚类等溶剂混溶。它不溶于有机溶剂如苯等。具有较高的挥发性, 在空气中冒白烟。	急性毒性: LC ₅₀ : 1276ppm (大鼠吸入, 1h); 342ppm (小鼠吸入, 1h); 刺激性: 大鼠经皮: 50% (3min), 重度刺激; 人经眼: 50mg, 重度刺激。	腐蚀性
草酸	无色透明结晶或粉末, 无嗅, 分子式 H ₂ C ₂ O ₄ 。易溶于水, 溶于乙醇, 微溶于乙醚, 不溶于苯、氯仿, 水溶液呈强酸性。相对密度为 1.653 (二水物)。约 180°C以上分解, 生成 CO、CO ₂ 、H ₂ O。具有酸性、腐蚀性与络合性。	大鼠经口 LD ₅₀ : 约 375mg/kg。口服对人体有害, 可损害肾脏、消化道, 皮肤、眼睛接触可引起刺激、灼伤。	强酸性、腐蚀性; 与碱、氧化剂反应, 可燃
氢氧化钠	分子式为 NaOH, 为一种具有强腐蚀性的强碱, 一般为片状或块状形态, 易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液, 另有潮解性, 易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。密度 2.130g/cm ³ , 熔点 318.4°C, 沸点 1390°C。	LD ₅₀ : 80mg/kg(大鼠经口)	碱性腐蚀品
氟化铵	分子式 NH ₄ F, 分子量 37.04, 无色结晶或白色粉末, 无臭, 密度 1.009g/cm ³ , 易溶于水, 水溶液呈酸性。受热易分解, 生成氨气、氟化氢; 遇酸放出氟化氢。水溶液 pH: 5~6 (弱酸性)。对玻璃、含硅材料有腐蚀。	急性经口 LD ₅₀ (大鼠) 310mg/kg (有毒)。吸入粉尘可致呼吸道刺激、支气管炎、肺水肿; 皮肤/眼睛接触: 强烈刺激、灼伤。	有毒腐蚀性物质
氨水	化学式: NH ₃ ·H ₂ O, 无色透明、具强烈刺激性臭味的弱碱性液体, 易挥发产生氨气, 具有腐蚀性、高毒性、强刺激性, 对皮肤、眼睛、呼吸道可造成严重灼伤与损伤, 挥发出来的氨气与空气可形成爆炸性混合物。	强烈刺激呼吸道、眼、皮肤。	不燃, 但挥发出来的氨气与空气可形成爆炸性混合物
碳酸氢铵	分子式 NH ₄ HCO ₃ , 白色斜方晶系或单斜晶系结晶体。有氨臭。能溶于水, 水溶液呈碱性, 不溶于乙醇。碳酸氢铵性质不稳定, 36°C以上分解为二氧化碳、氨和水。有吸湿性, 潮解后分解会加快。	毒性: 对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用	不燃, 具刺激性
煤油	纯品为无色透明液体, 含有杂质时呈淡黄色, 略具臭味,	/	易挥发,

	<p>沸程 180~310°C, 平均分子量在 200~250 之间, 密度大于 0.84g/cm³, 闪点 40°C 以上, 运动黏度 40°C 为 1.0~2.0mm²/s, 不溶于水, 易溶于醇和其他有机溶剂, 易燃, 挥发后与空气混合形成爆炸性的混合气, 爆炸极限 2-3%, 碳原子数为 11-16, 此外, 还有少量的杂质, 如硫化物(硫醇)、胶质等, 其中硫含量 0.04%~0.10%, 不含苯、二烯烃和裂化馏分。</p>		<p>易燃。爆炸极限 2-3%</p>
P204	<p>二(2-乙基己基)磷酸酯, C₁₆H₃₅O₄P, 分子量为 322.28g/mol, 无色/浅黄色透明粘稠油状液体, 基本无臭, 密度 0.974-0.978g/cm³, 沸点 209°C, 蒸气压 (20°C) <0.1hPa (极低)。微溶于水 (<1g/L), 溶于煤油、乙醇、丙酮等有机溶剂。具有强疏水性, 并且是一种高选择性、高解析度和高萃取效率的萃取剂。此外, P204 萃取剂具有较低的挥发性, 能够在较低的温度下达到较高的饱和浓度, 从而提高萃取效率。同时, P204 具有良好的抗氧化性能, 能够在较高的温度和压力条件下保持稳定, 从而延长其使用寿命。</p>	<p>急性经口(大鼠) LD₅₀=4940mg/kg (低毒); 急性经皮(兔) LD₅₀=1250mg/kg (中毒, 皮肤吸收风险高); 对皮肤、眼睛、呼吸道有刺激刺激性。</p>	<p>可燃液体, 遇明火、高热可燃烧; 与氧化剂剧烈反应, 受热分解; 释放磷氧化物、有毒烟雾。</p>
协萃剂	<p>成分为单宁酸, 分子式: C₇₆H₅₂O₄₆, 分子量: 1701.18, 淡黄色/浅棕色无定形粉末、鳞片状或海绵状固体, 无臭, 水溶液有强烈涩味; 强吸湿性, 暴露空气中易氧化变黑。熔点 218°C, 密度 1.30g/cm³, 溶于水, 易溶于乙醇、丙酮、乙酸乙酯; 几乎不溶于苯、氯仿、乙醚、石油醚; 性质稳定; 遇光、空气易氧化变色; 与铁、重金属盐、强氧化剂不相容。可抑制 Fe³⁺、As³⁺共萃, 实现 Ge 与 Zn、Fe、As 高效分离。</p>	<p>急性经口(大鼠) LD₅₀>5000mg/kg (低毒); 皮肤/眼睛: 轻度刺激, 高浓度/长时间接触可致皮炎、眼红肿。</p>	<p>可燃粉末; 远离明火、强氧化剂。</p>

表 2-57. 天然气成分一览表

成分	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	C5 以上	氮气	CO ₂	总硫 (ppm)	热值 (MJ/m ³)
含量 (%)	94.46	2.61	0.57	0.15	0.1	1.26	0.85	≤20	33.94

原料次氧化锌符合《副产品氧化锌》(YS/T73-2011), ZnO 含量不小于 60%, 产品质量标准如下表。

表 2-58. 《副产品氧化锌》(YS/T73-2011)

级别	化学成分/%		
	ZnO, 不小于	杂质, 不大于	
		F	Cl
ZnO-90	90	0.08	0.1
ZnO-80	80	0.1	0.2
ZnO-70	70	0.1	0.3
ZnO-60	60	0.2	0.3
ZnO-50	50	0.2	0.3

本项目所用次氧化锌成分见下表。

表 2-59. 次氧化锌主要成分 单位%

涉及商业机密，不宜对外公示

2.5.5.2 拟处置危险废物数量及来源

本项目原料种类以《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW48 有色金属采选和冶炼废物、HW50 废催化剂为主，根据工艺适应性，适当处理 HW23 含锌废物、HW17 表面处理废物。原料来源地以省内为主，不足部分依托省外企业，具体见下表。

表 2-60. 本项目拟处置危险废物来源意向、拟处置量表 单位:t/a

类别	危废代码	危险废物	特性	形态	主要来源意向企业情况	本工程拟处置
HW17 表面处理废物	336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥（本项目仅处理槽渣）	T	固态	涉及商业机密，不宜对外公示	
HW23 含锌废物	336-103-23	热镀锌过程中产生的废助镀熔(溶)剂和集(除尘)装置收集的粉尘	T	固态		
HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-008-48	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金锌粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣	T	固态		
	321-009-48	锌冶炼过程中，阴极熔铸产生的熔铸浮渣	T	固态		

	321-010-48	铅锌冶炼过程中，氧化锌浸出处理产生的氧化锌浸出渣	T	固态	涉及商业机密，不宜对外公示
	321-011-48	铅锌冶炼过程中，鼓风机炼锌蒸气冷凝分离系统产生的鼓风机浮渣	T	固态	
	321-012-48	铅锌冶炼过程中，锌精馏炉产生的锌渣	T	固态	
	321-013-48	铅锌冶炼过程中，提取金、银、铋、镉、钴、铟、锗、铊、碲等金属过程中产生的废渣	T	固态	
	321-014-48	铅锌冶炼过程中，集(除)尘装置收集的粉尘	T	固态	
	321-028-48	锌再生过程中集(除)尘装置收集的粉尘和湿法除尘产生的废水处理污泥	T	固态	
HW50 废催化剂	261-152-50	有机溶剂生产过程中产生的废催化剂	T	固态	
	261-167-50	合成气合成、甲烷氧化和液化石油气氧化生产甲醇过程中产生的废催化剂	T	固态	
合计					

备注：以上危废不包含废液。

2.5.6 公辅工程

(1) 给水工程

本项目生产、生活用水、消防用水均接入现有工程供水管网，由园区集中供水。

(2) 排水工程

锅炉废水、制软水系统浓水、生活污水经废水总排口排入园区管网。其余生产废水、初期雨水经厂区污水处理系统处理后回用生产。

(3) 天然气供应

本项目天然气由园区集中供气管网接入。

(4) 蒸汽供应

本项目所需蒸汽近期由 1#6t/h 锅炉、余热锅炉提供（10t/h 锅炉备用），远期由热力管网供给。远期蒸汽管网接通后，全厂低压蒸汽由蒸汽管网供给（已建的 1#6t/h 蒸汽锅炉、10t/h 蒸汽锅炉备用），纯碱车间中压蒸汽仍由 2#6t/h 蒸汽锅炉提供。

(5) 化验分析

厂区化验室具备对各种危险废物原料主要化学成分分析，以及产品主要化学成分、重金属元素含量分析的能力，主要仪器设备如下。

表 2-62. 化验室仪器设备清单

名称	数量	型号	备注
多参数水质测定仪	1	5B-3B (V11)	现有
721 可见分光光度计	1	/	现有
pH 计	1	PHS-3CU	现有
加热磁力搅拌器	1	AS-CJ78-1	现有
超声波清洗机	1	080S	现有
微机型荧光白度仪	1	WSB-3Y	现有
电热恒温水浴锅	1	HH-26-AE	现有
电导率仪	1	/	现有
循环水真空泵	1	SHZ-DIII	现有
百分之一天平	1	JE2002	现有
数显恒温水浴锅	1	HH-6	现有
磨耗仪	1	DGM-100B	现有
智能颗粒强度试验机	1	ZQJ-III	现有

十分之一天平	1	JM-A20001	现有
箱式电阻炉	1	SX2-4.1.8	现有
箱式电阻炉	1	/	现有
真空干燥箱	1	DZF-6020B	现有
电热恒温干燥箱	1	101-3B	现有
电热恒温干燥箱	1	DHG101-3	现有
双极反渗透超纯水机	1	Medium-RS30	现有
原子荧光分光光度计	1	AFS-8220	现有
原子吸收分光光度计	1	7AS-990F	现有
原子吸收分光光度计	1	4510F	现有
比表面积及孔径测试仪	1	HYA2010-A2	现有
万分之一天平	1	BSA124S-CW	现有
万分之一天平	1	GL1241-1SCN	现有
电感耦合等离子体发射光谱仪	1	ICAPPRO	现有
原子吸收分光光度计	1	/	本次新增
原子荧光分光光度计	1	/	本次新增

(6) 储运工程

A. 危废收集及运输

建设单位在与企业签订处置合同后，应对收集的危废进行取样化验，确保原料中各化学成分满足本项目使用要求，确定后再进行收运。

危废运输委托有危险废物运输资质的单位承担，拟采用汽车公路运输方式。建设单位委托运输单位在规定的时间内，用规定的包装容器，按规定路线进行收运工作。运输路线应尽可能选择国道或省道，力求线路简短，并尽量避开市区、人口密集区、环境敏感区。按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)等要求，合理安排运输车辆、运输人员及运输路线，确保运输正常。同时应做到如下要求：

①危险废物运输车辆配备与废物特征及运输量相符，兼顾安全可靠性和经济合理性，确保危险废物收集运输正常化。

②危险废物转运前检查危险废物转移联单，核对品名、数量和标志等。

③危险废物转运前应检查转运设备和盛装容器的稳定性、严密性，不超装、超载，确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流。

④运输过程不设中转站临时贮存。

⑤收运过程中特别避免发生意外事故造成二次污染，并制定必要的应急处理计划和应急预案，运输车辆配备必要的工具和联络通讯设备，以便发生意外事故时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。

B. 废物接受与分析

①入厂时固体废物的检查

固体废物进入处置企业时，首先通过表观初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对入厂废物进行称重，确认符合签订的合同。对于危险废物，还需进行下列各项检查：

a、检查废物标签是否符合要求，标注内容应与《危险废物转移联单》及签订合同一致。

b、通过表观初步判断危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。

c、对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。

d、检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄露现象。

e、在完成上述检查并确认符合各项要求后，固体废物方可进入贮存库。

按上述规定检查后，如果拟入厂固体废物与转移联单或签订合同的标注的废物类别不一致，或危险废物包装发生破损或泄露，应立即与产废单位、运输单位、运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地生态环境部门报告。

如果在处置企业现有条件下可以进行处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入处置企业贮存库。

如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照不明性质废物相关规定处理。

如果确定处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地生态环境部门报告，并退回产废单位，或送至有关主管部门制定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。

②入厂后固体废物的检验检测

a.废物入厂后应及时进行取样分析，以判断废物特性是否符合与合同注明的废物特性一致。

b.处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

C.厂区内贮存

本次拟建设1座危废间（1000m²、最大储存量2100t）用于原料危废暂存，可满足危废15日贮存（年处理危废28000t/a，15日贮存量1400t）要求。物料的外部运输采用清洁运输方式，危废运输委托具有相关资质的运输单位进行运输。

评价要求危废在厂区内贮存过程中采取如下措施：

①危废库需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关设计规范进行建设，并做好“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”等六防措施，贮存库房地面应按要求进行防腐防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10⁻⁷cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10⁻¹⁰cm/s）。同时地面要耐腐蚀，且表面无裂隙。

②危废原料按不同类别进行分区贮存，同时应该确保包装的完好和密封。

③危险废物台账参照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）建立危险废物管理台账。

④危废库应根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设立专用标志，贮存场所应详细标明危废的危害特性及注意事项，由专人负责。

D.其他配套设施

①生产车间宜采用自动控制系统；装卸料时应采用机械化设备，并在密闭设置中进行。

②在厂区出入口、计量称重设备、贮存区域、转移路线、上料区域、含重金属类危险废物利用处理设施等重要设施所在区域，以及所在地生态环境主管部门指定的其他重点区域，应当设置视频监控，并确保画面清晰，能连续记录作业情形，实现对危险废物接收、入库、出库、转移、利用全过程跟踪。在出入厂过磅时，视频监控应清楚显示运输车辆运输的货物情况。视频记录应采取硬盘或云盘方式存储可查，保存时间至少为2年。企业视频监控系统可与当地生态环境主管部门联网，满足远程监控要求。按照国家和地方相关要求，开展“装树联”工作。

③计量称重设备应经检验部门度量衡检定合格，并具备联网、自动记录和打印每批次危险废物重量的功能，打印记录与相应转移联单一同保存。

④应采用视频监控、智能终端等设备，对危险废物运输车辆进行车牌自动核验，实现扫码确认接收或整车批量入库接收，做到车牌、危废代码、重量与联单自动匹配核验入厂，出入贮存库均通过称重后的危废标签二维码扫码进出，实现危险废物入厂到利用处置全流程的信息化监管。

2.5.7 劳动定员及平面布置

本项目新增劳动定员150人，年工作时长300d，三班制运行。

本项目占地面积约29000m²，在现有厂区北侧建设，增设原料库、原料危废库、浸出车间、成品库、萃取车间、回转窑系统等；各车间布局紧凑，尽可能减少物料在厂区的转运距离。厂区平面布置图见附图4。

2.6 工艺流程及产污

本项目建设一条回转窑及配套工程，回转窑焙烧得到的氧化锌与其余原料一起进入湿法回收系统，生产纳米氧化锌、海绵镉，中浸渣净化后生产海绵锡、氧化锆、钢锭。

（涉及商业秘密，不宜对外公示）

表 2-63. 本工程产污环节、主要污染物及治理措施

类别	生产单元	序号	产污环节	主要污染因子	治理措施			
废气	锌、镉	G1-1	原料拆包、投料	颗粒物	覆膜袋式除尘器+15m 排气筒 (DA007)			
		G1-2	干燥细碎	颗粒物				
		G1-3	料仓	颗粒物				
		G1-4	回转窑窑尾废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、锌及其化合物、硫酸雾、锌及其化合物	余热锅炉 +	覆膜布袋除尘器+两转两吸制酸+碱喷淋塔+水喷淋塔+在线监测+20m 烟囱 (DA008)		
		G1-5	回转窑窑头中转仓、包装废气	颗粒物	/			
		G1-6	中性浸出工序	硫酸雾	碱液喷淋塔+15m 排气筒 (DA009)			
		G1-7	酸性浸出工序	硫酸雾				
		G1-8	一段浸出	硫酸雾				
		G1-9	二段浸出	硫酸雾				
	公用	G3	盐酸、硫酸储罐	氯化氢、硫酸雾				
	锌、镉	G1-10	干燥煅烧	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、锌及其化合物	两级旋风分离+袋式除尘器+15m 排气筒 (DA010, 在线监测因子: SO ₂ 、烟尘、NO _x)			
		G1-11	冷却	颗粒物	旋风分离+袋式除尘器+15m 排气筒 (DA011)			
		G1-12	包装	颗粒物				
	脱硫剂	G1-13	脱硫剂车间混料	颗粒物	覆膜袋式除尘器+15m 排气筒 (DA004, 依托现有)			
	铜、锆、锡	G2-1	萃取工序	非甲烷总烃、硫酸雾	酸洗+碱洗+除雾干燥+活性炭吸附+催化燃烧+15m 排气筒 (DA012)			
		G2-3	有机相再生	非甲烷总烃、HF、硫酸雾				
		G2-10	铜熔铸工序	非甲烷总烃				
		G2-2	反萃工序	HCl、HF				
		G2-4	置换	氢气				
		G2-5	水解	NH ₃				
G2-6		烘干	HF、NH ₃					
G2-9		电解	硫酸雾、HCl					
G2-7		粉碎包装	颗粒物	覆膜袋式除尘器+15m 排气筒 (DA013)				
G2-8	铸阳极工序	颗粒物						
公辅设施	G4	化验室	酸雾	水洗塔+15m 排气筒 (DA014)				
	G5	1#6t/h 锅炉	SO ₂ 、烟尘、NO _x	低氮燃烧+15m 烟囱 (DA006)				
	G6-1	纯碱车间-上料、反应、干燥包装、仓储	颗粒物、氨	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)				

			等废气		
		G6-2	纯碱车间-煅烧废气	颗粒物	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)
废水	锌、镉	W1-1	铁锰渣洗涤废水	pH、Zn、As、SS、Fe 等	回用于浆化工序
		W1-2	二段置换后液	pH、Zn、Cd 等	回用于浆化工序
		W1-3	二段浸出滤液	pH、Zn、Cd、Cu 等	回用于一段浸出工序
		W1-4	硫酸钠母液	Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 等	进入纯碱车间，冷凝水回用生产
	制酸	W1-5	制酸废水	pH、Zn、SS 等	回用于浆化工序
	钢、锆、锡	W2-1	钢萃余液	pH、钢、锆、锡、锌等	除油后，回用于浆化工序
		W2-2	有机相再生废液	pH、COD	除油后，回用于浆化工序
		W2-3	锡压滤滤液	pH、锡	回用于浆化工序
		W2-4	锆滤液	pH、锆	回用于浆化工序
		W2-5	钢置换清洗废水、上清液	pH、Al ³⁺	回用于浆化工序
		W2-6	电解析出钢清洗废水	pH、钢离子等	回用于浆化工序
	公用单元	W3-1	生产系统尾气吸收塔定期排水	pH、COD、SS、氨氮、溶解性总固体等	回用于浆化工序
			冷却系统排水	SS、盐类	
		W3-2	车辆冲洗废水	pH、COD、SS 等	沉淀池沉淀后循环使用
		W3-3	地面冲洗废水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	进入废水处理站处理后回用生产
		W3-4	化验室废水、尾气吸收塔排水	pH、COD、氨氮、SS 等	
		W3-5	初期雨水	pH、COD、SS 等	
		W3-6	锅炉配套制软水浓水、定期排污水	COD、SS、盐	经废水总排口排入园区管网
	W3-7	生活污水	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总磷		
	固废	锌、镉	S1-1	原料拆包	废包装袋
S1-2			除铁锰后压滤	铁锰渣	
S1-3			二段浸出后压滤	含铜废渣	
S1-4			酸性浸出	浸出渣	
S1-5			还原净化后	净化渣	

			压滤		
	S1-6	制酸系统	废触媒		
	S1-7	干燥细碎、料仓、回转窑等除尘器	除尘灰		危险废物，回用生产
	S1-8	干燥煅烧、冷却包装等工序除尘器	除尘灰		一般固废，混入产品外售
	S1-9	脱硫剂车间混料工序除尘器	除尘灰		一般固废，返回混料工序
钢 锆 锡	S2-1	(钢)还原净化	净化渣		危废库暂存，委托有资质单位处置
	S2-2	真空蒸馏	杂质金属		
	S2-3	铸阳极	氧化渣		危险废物，回用生产
	S2-4	电解	阳极板残片		
			阳极泥		
			废电极板	一般固废间暂存，委托有处理能力的单位处置	
			废阳极袋	危险废物，委托有资质单位处置	
	S2-5	熔铸	熔铸渣		危险废物，回用生产
	S2-6	粉碎包装、铸阳极等工序配套除尘器	除尘灰		
	S2-7	钢真空炉配套制氮机	废中空纤维膜		一般固废间暂存，委托有处理能力的单位处置
S2-8	有机废气活性炭吸附装置	废活性炭、废催化剂			
公 用 单 元	S3-1	设备维护检修产生的	废矿物油		危险废物，委托有资质单位处置
	S3-2	袋式除尘器	废滤袋		
	S3-3	废水处理系统	污泥		
	S3-4	一般辅料拆包	废包装物		一般固废间暂存，委托有处理能力的单位处置
	S3-5	硫酸钠母液处理系统(纯碱车间)	预处理沉渣		危险废物，委托有资质单位处置
			混盐		鉴定结果出来前暂按危废储存。鉴定后若属于危废，交有资质的单位处置，若不属于危废，委外利用
	S3-6	软水制备系统	废离子交换树脂		一般固废间暂存，委托有处理能力的单位处置
S3-7	生活垃圾	/		厂内垃圾桶收集后，交开发区环卫部门收运	
噪声	回转窑、各类泵、风机、熔铸机等高噪声设备运行		等效 A 声级		基础减振、厂房隔声

2.7 平衡分析

项目以各意向来源厂家提供的原料样品主要成分的检测值作为物料衡算的依据，元素回收率及进入渣的比例等取值参考《重有色金属冶炼设计手册—铅锌秘卷》（冶金工业出版社）、《有色金属工业设计总设计师手册第二卷重金属》（冶金工业出版社）等相关资料，同时结合同类项目以及建设单位提供的生产经验数据确定。

2.7.1 物料平衡

（涉及商业秘密，不宜对外公示）

2.7.2 元素平衡

（涉及商业秘密，不宜对外公示）

2.7.3 水平衡分析

本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液、制酸废水、铟萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锗滤液、铟置换清洗废水、上清液、电解析出铟清洗废水、冷却系统排水等直接回用生产，其余涉重金属生产废水进入厂区废水处理站处理后回用生产。生活污水经化粪池预处理后、与锅炉废水（锅炉排污水及软水制备产生的浓水）排入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂。

（1）车辆冲洗废水

本项目建成后全厂原辅料、产品、固废运输量约 25.5 万 t/a，使用 30t 货车运输物料，则需清洗车辆 8500 次/a。车辆冲洗水为 0.1m³/次，则车辆冲洗水用量为 2.83m³/d（850m³/a），废水产生系数按 90%计，则冲洗废水产生量为 2.55m³/d（765m³/a）。经沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

（2）地面冲洗水

车间等地面定期保洁会产生清洗废水，冲洗用水系数为 1.5L/m²，本项目需冲洗面积约为 6200m²，则本项目新增车间地面冲洗用水量为 9.3m³/d。

（3）化验室

化验室废水产生量约为 2.5m³/d。化验室废气采用碱喷淋塔吸收，定期排放

废水量约 0.36t/d (108t/a)。

(4) 生产系统尾气吸收塔补排水

浸出废气配套两级碱喷淋塔、回转窑烟气配套的碱喷淋塔+水喷淋塔、铟锗锡回收酸碱废气配套酸洗塔+碱洗塔，吸收液循环使用，定期排放。液气比均取 2.5L/m³，锡回收酸碱废气治理设施蒸发损耗系数 0.15%、其余 0.8%，定期排液按单塔循环液量 0.2%。经核算，定期排液量合计 11.28t/d、蒸发损耗 29.52t/d，需补水量 40.8t/d。

(5) 冷却系统定期排水

本项目制酸等生产系统配备冷却水系统，循环水量 3600m³/d、定期排水 18m³/d，该废水进入浆化浸出工序。

(6) 锅炉定期排污水、制软水设备产生的浓水

本工程年用蒸汽 44630t/a (148.77t/d)，锅炉定期排污水约占 2%，则新增锅炉排污水 2.98t/d。制软水设备制水率约 80%，产生的浓水量为 37.95t/d。

(7) 生活用排水

本项目新增劳动定员 150 人，年工作时长 300d。根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》(DB41/T385-2020)，生活用水量按 90L/人·d 计，则厂区用水量为 4050t/a。污水产生量按用水量的 80%计，则产生的废水量为 3240t/a (10.8m³/d)，该废水经厂区总排口进入园区污水管网。

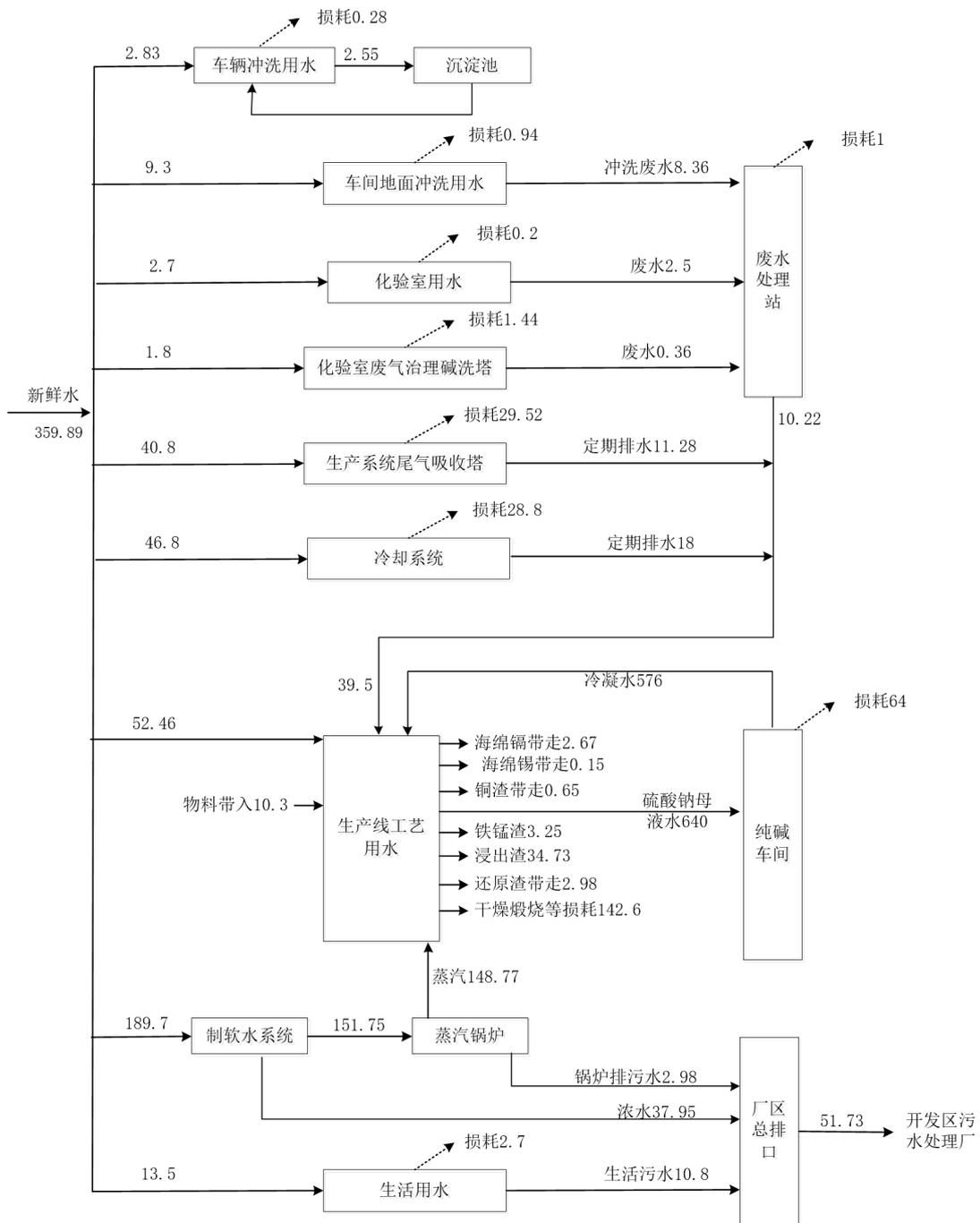


图 2-2 本工程水平衡图 单位 m³/d

2.8 污染源强分析

根据项目所用原辅料及工艺产污环节分析，并结合《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中污染物种类进行评价因子确定、源强分析。

2.8.1 废气

2.8.1.1 物料拆包投料粉尘 G1-1、干燥细碎工序 G1-2、料仓粉尘 G1-3

拆包投料废气：本项目使用拆包机进行拆包，将吨包物料吊至自动拆包机内，物料通过拆包机后进入浆化工序。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，拆包投料环节粉尘产生系数为0.15kg/t-物料，废气经集气罩收集（收集效率90%）。

废脱硫剂干燥细碎废气：参考《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册》，颗粒物产生系数为 1.19kg/t-物料，需干燥细碎物料量为 12000t/a，则粉尘产生量为 14.28t/a。

料仓废气：干燥细碎后的物料经斗式提升机送入料仓暂存。料仓进料时因气流动力，仓顶呼吸口会有粉尘排出。参考《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册》，物料输送贮存粉尘产生量为0.19kg/t-物料，物料量约为12000t/a，则粉尘产生量为2.28t/a。

物料拆包投料粉尘、废脱硫剂干燥细碎废气、料仓废气经袋式除尘器处理后通过15m排气筒（DA017）排放。

表 2-64. 原料拆包、干燥细碎、料仓工序废气产排情况表

污染源	污染物	风量 m ³ / h	污染物产生情况			污染物防 治措施	去 除 效 率	污染物排放情况			工 作 时 长 h/a
			浓度 mg/m ₃	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ₃	速率 kg/h	量 t/a	
原料拆包	颗粒物	5000	/	0.806 3	5.8050	覆膜袋式 除尘器 +15m 排气 筒 (DA007)	99 %	6.21	0.031 1	0.223 7	720 0
干燥细碎			/	1.983 3	14.280 0						
料仓			/	0.316 7	2.2800						
原料拆包无组织	颗粒物	/	/	0.089 6	0.6450	车间封闭 +喷雾抑 尘设施	75 %	/	0.022 4	0.161 3	720 0

由上表可知，颗粒物排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》

GB 31573-2015 表 4 特别排放限值（颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

2.8.1.2 回转窑窑头出料中转仓、包装废气 G1-5

回转窑产出的氧化锌采用刮板输送机密闭输送至中转仓，出料口包装工序在封闭车间内、且直接接入包装袋内，包装时扎紧袋口，极大减少了出料粉尘的逸散量。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》袋装粉尘的产污系数，粉尘外逸量约 $0.05\text{kg}/\text{t}$ 物料，氧化锌产量为 $10685.15\text{t}/\text{a}$ ，则氧化锌中转仓、包装工序颗粒物产生量为 $0.534\text{t}/\text{a}$ 。中转仓采用管道输送、包装废气采用集气罩收集（收集效率取 90%）经管道引至回转窑尾气治理系统处理。未经收集的粉尘量为 $0.0534\text{t}/\text{a}$ 。

2.8.1.3 回转窑窑尾废气 G1-4

A. 颗粒物、锌

本项目采用回转窑焙烧工艺。参照《3212 铅锌冶炼行业系数手册》，颗粒物产生系数为 $11.0272\text{kg}/\text{t}$ -产品。本项目氧化锌产生量为 $10685.15\text{t}/\text{a}$ ，则颗粒物产生量为 $117.8273\text{t}/\text{a}$ 。根据锌平衡，颗粒物含锌量 68.5%，则锌产生量为 $80.7117\text{t}/\text{a}$ 。

B. 二氧化硫

二氧化硫来源于天然气燃烧及含锌物料中含的硫。根据硫平衡，回转窑 SO_2 产生量为 $5288.2394\text{t}/\text{a}$ ，烟气制酸系统二氧化硫转化效率为 99.8%，之后经碱喷淋处理（去除效率 90%），综合去除效率保守取值 99.96%。

C. 氮氧化物

回转窑焙烧温度较低（ $600\sim 830^\circ\text{C}$ ）、煅烧过程中基本无热力型氮氧化物，回转窑氮氧化物主要来源于天然气燃烧。参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），天然气燃烧氮氧化物产生系数为 $18.71\text{kg}/\text{万m}^3$ ，本项目回转窑天然气使用量为 86.4万m^3 ，则氮氧化物产生量为 $1.62\text{t}/\text{a}$ 。

D. 硫酸雾

根据物料衡算及元素平衡，硫酸雾产生量为 $3.735\text{t}/\text{a}$ ，经尾气碱喷淋塔+除雾处理。

本项目窑尾废气排放情况如下。

表 2-65. 回转窑窑尾烟气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时 长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
氧化锌中 转仓包装	颗粒物	1200 0	2282.18	0.1113	0.4808	余热锅炉+覆膜 袋除尘+制酸+尾 气处理+20m 烟 囱 (DA008)	99.70%	6.85	0.0822	0.3549	4320
回转窑窑 尾	颗粒物			27.2748	117.8273						
	SO ₂		102010.79	1224.1295	0.00%		31.25	0.3750	1.6200		
	NO _x		31.25	0.3750	99.70%		4.67	0.0560	0.2421		
	Zn		1556.94	18.6833	80.7117		90.00%	7.20	0.0865	0.3735	
硫酸雾	72.05		0.8646	3.735							
氧化锌包 装无组织	颗粒物	/	/	0.0124	0.0534	车间封闭+喷雾 抑尘设施	75%	/	0.0031	0.0134	

由上表可知，回转窑窑尾主要污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)相关限值要求（颗粒物10mg/m³、SO₂100mg/m³、NO_x100mg/m³、Zn5mg/m³、硫酸雾10mg/m³）。

2.8.1.4 干燥煅烧废气 G1-10

粉尘：干燥、煅烧过程粉尘产生量与产量有关。类比现有工程检测数据，单位产品颗粒物产生系数为：19.674kg/t 产品。本项目纳米氧化锌产品产量约 24000t/a，则颗粒物产生量为 472.176t/a。

锌：根据产品中锌含量，锌产生量为 366.3802t/a。

SO₂：干燥煅烧废气中 SO₂ 来源于天然气燃烧。参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)中统计，天然气燃料污染物产生系数为：SO₂0.02Skg/(万 Nm³ 天然气) (S 为天然气含硫量)，煅烧系统天然气用量为 440 万 m³，根据计算天然气燃烧产生的二氧化硫为 0.176t/a。

氮氧化物：煅烧系统氮氧化物主要来源于天然气燃烧。本项目煅烧系统设备、煅烧温度与现有工程一致，具有可类比性。类比现有工程，煅烧系统氮氧化物产生系数为 0.4086kg/t 产品，则氮氧化物产生量为 9.8064t/a。

废气产排情况如下：

表 2-66. 干燥煅烧废气排放情况表

污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
颗粒物	22000	2980.91	65.5800	472.1760	旋风分离+ 袋式除尘器+15m 烟 囱(DA010)	99.80%	5.96	0.1312	0.9444	7200
SO ₂		1.11	0.0244	0.176		0.00%	1.11	0.0244	0.1760	
NO _x		61.91	1.3620	9.8064		0.00%	61.91	1.3620	9.8064	
Zn		2313.01	50.8861	366.3802		99.80%	4.63	0.1018	0.7328	

由上表可知，干燥煅烧废气主要污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)相关限值要求（颗粒物 10mg/m³、SO₂100mg/m³、NO_x100mg/m³）。

2.8.1.5 冷却 1-11、包装粉尘 G1-12

类比现有工程检测数据，单位产品冷却、包装工序颗粒物产生系数为：14.277kg/t 产品。本项目纳米氧化锌产品产量约 24000t/a，则颗粒物产生量为 342.648t/a。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》袋装粉尘的产污系数，粉尘外逸量约 0.05kg/t 物料，包装废气收集效率按 90%计，则包装工序颗粒物无组织产生量为

0.12t/a。

表 2-67. 冷却、包装废气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
冷却包装	颗粒物	15000	3172.67	47.5900	342.6480	旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA011)	99.80%	6.35	0.0952	0.6853	7200
无组织	颗粒物	/	/	0.0167	0.12	/	/	/	0.0167	0.1200	7200

2.8.1.6 脱硫剂车间混料废气 G1-13

类比现有工程检测数据，脱硫剂车间混料有组织粉尘产生系数为：3.958kg/t 产品。本项目新增脱硫剂 8000t/a，则颗粒物有组织废气产生量为 31.664t/a。本项目依托现有混料设备及配套废气治理设施，则本项目建成后废气产排情况如下：

表 2-68. 改建完成后全厂混料废气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
混料	颗粒物	6500	845.73	5.4972	39.5800 (其中 本项目 31.664)	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA004)	99.00%	8.46	0.0550	0.3958 (其中 本项目 0.3166)	7200
无组织	颗粒物	/	/	0.6108	4.3978	车间封闭	70%	/	0.1832	1.3193 (其中 本项目 1.0555)	7200

由上表可知，颗粒物排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》GB31573-2015 表 4 特别排放限值（颗粒物≤10mg/m³）要求。

2.8.1.7 浸出废气 G1-5、5G1-6、G1-7、G1-8、G1-9

本项目采用硫酸浸出过程均会产生硫酸雾，类比现有工程检测数据，浸出工段硫酸雾产生量为用量的0.0832%，本项目锌系统硫酸用量为28400t/a，则浸出工段硫酸雾产生量为23.6288t/a。

本项目浸出槽密闭，上方设置废气导排口，废气导排口连接酸雾吸收塔进行处理，废气收集效率取99%。根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》

(HJ 983-2018)，填料吸收塔废气吸收技术去除效率取90%。则有组织硫酸雾产排情况如下表，无组织硫酸雾排放量为0.2363t/a。

表 2-69. 浸出废气产排情况表

污染源	污染物	风量 m³/h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a	
浸出	硫酸雾	40000	81.22	3.2490	23.3925	碱喷淋+15m排气筒(DA009)	90%	8.12	0.3249	2.3393	7200
无组织	硫酸雾	/	/	0.0328	0.2363	车间封闭	/	/	0.0328	0.2363	7200

2.8.1.8 铸阳极废气 G2-8、锆粉碎包装废气 G2-7

铸阳极废气：将海绵铟熔铸、成型制备粗铟阳极过程中，将产生少量的铟烟尘。类比河南豫光锌业有限公司生产统计，海绵铟铸阳极、析出铟铸锭过程中熔铸颗粒物产生系数为15.3kg/t产品，则颗粒物产生量为0.918t/a。集气效率为90%，则进入废气处理设施的颗粒物为0.8262t/a，无组织排放量为0.0918t/a。熔铸工序设置集气罩集气，收集后送袋式除尘器处理。

锆粉碎包装废气烘干后的二氧化锆进入粉磨系统粉磨至成品粒度≤65目、包装后即成品。类比郴州丰越环保科技有限公司等同行业，粉磨包装废气颗粒物产生量约占产品产量的3%，即颗粒物产生量为0.9t/a。考虑磨机的密闭性，无组织粉尘按5%考虑。粉磨包装废气、铸阳极废气拟通过公用袋收尘处理后排放。

表 2-70. 铸阳极、锆粉碎包装废气产排情况表

污染源	污染物	风量 m³/h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a	
铸阳极	颗粒物	5000	/	0.8262	0.8262	覆膜袋式除尘器+15m排气筒(DA013)	98%	6.72	0.0336	0.0336	1000
锆粉碎包装			/	0.8550	0.8550						
无组织	颗粒物	/	/	0.1368	0.1368	车间封闭	75%	/	0.0342	0.0342	

2.8.1.9 锡锆铟回收过程产生的 NH₃（水解废气 G2-5）

锆回收过程中需用氨水沉锆，沉锆过程中会产生含氨废气。沉锆过程中 25% 氨水用量 60t/a，按反应式核算过剩的 25% 氨水中氨为 8.1081t/a，按最不利情况考虑，这部分氨全部逸出，则沉锆环节排放氨 8.1081t/a。项目水解沉锆槽等各生产工艺槽均为密闭，设有废气导排口，废气导排口连接含氨废气处理系统，集气效率按 95% 计，将收集的含氨废气引入废气处理系统。则进入废气收集系统的氨为 7.7027t/a，无组织排放的氨为 0.4054t/a。

2.8.1.10 烘干废气 G2-6

水解沉锆过程中会生成氟化铵，水解沉锆得到的滤饼（主要成分二氧化锆），夹带有部分氟化铵。铵盐不稳定受热易分解，因此在烘干环节将氟化铵去除，烘干采用电加热。根据反应式考虑生成的氟化铵有 10% 进入滤饼并在烘干中完全分解为 NH₃ 和 HF。据此核算，烘干废气中氨产生量 0.689t/a、氟化氢产生量 0.811t/a。烘干炉配套有风机可将炉内废气引出至废气处理系统，烘干炉间歇作业，炉门打开后炉内气体会逸出，这部分无组织废气按 2% 考虑。

2.8.1.11 铟置换废气 G2-4

在萃取阶段砷通常进入萃余液，不会进入到后续置换环节，但这通常与生产操作相关联，在实际置换过程中有可能发生析出砷化氢的副反应。据调查铟提取行业通常做法是对置换废气采取强有力的密封和排气措施、尽可能提高置换液的 pH 值，在置换前尽可能脱除溶液中的砷，加强对置换废气的监测等措施。

项目置换沉铟工序在封闭环境下进行，并保持微负压，将置换废气引入酸雾废气处理系统处理。项目原料中含砷量较少，此处置换废气仅定性分析。

2.8.1.12 锡锆铟系统有机废气

（1）铟熔铸有机废气

本项目精铟熔铸工序设置一台熔炼炉，以电为能源，工作状态下为封闭炉窑，无烟尘产生。精铟熔化过程加入甘油（丙三醇）防止粘锅，甘油在高温下会产生油烟，以非甲烷总烃形式计。

参考《常德市金凯稀有金属科技有限责任公司年产 200 吨电解铟建设项目》，精铟熔铸过程使用甘油，与本项目精铟熔铸工序工作条件基本一致，具有可类比

性。常德市金凯稀有金属科技有限责任公司年产200吨电解铟建设项目已投产，且委托国检测试控股集团湖南华科科技有限公司2023年11月6日进行检测，根据其检测结果，折算非甲烷总烃产生系数为118.3kg/t甘油。本项目精铟熔铸工序使用甘油量为0.025t/a，该废气通过风机负压收集，收集效率取95%，废气经活性炭吸附处置，则非甲烷总烃进入活性炭装置量为0.0028t/a。无组织排放量为0.00015t/a。

(2) 萃取、有机相再生有机废气 G2-1、G2-3

萃取工序采用 P204 混合煤油作为萃取剂，萃取剂循环使用定期补充，萃取过程中会有少部分有机废气产生。采用物料衡算法及类比同类型企业生产过程中萃取工序煤油有机废气的挥发量及煤油相关物理化学性质，非甲烷总烃挥发量按照煤油用量的 40%进行核算。

萃取箱均为一体式的密闭组合箱体，箱体上设有废气导排口，废气导排口连接有机废气处理系统；集气收集效率按 98%计，活性炭吸附+催化燃烧装置非甲烷总烃去除效率按 87.3%计（活性炭吸附设计处理效率≥90%、催化燃烧设计处理效率≥97%）。经计算，进入废气处理设施的非甲烷总烃量为 19.8352t/a，无组织排放的非甲烷总烃为 0.4007t/a。

2.8.1.13 锡锗铟系统产生的酸性废气

(1) 萃取、有机相再生过程会产生硫酸雾，锡反萃、铟有机相再生会产生 HF，铟采用盐酸反萃，会产生 HCl。各萃取、反萃、有机相再生等工序密闭负压，废气收集效率取95%，废气收集后经“酸洗+碱洗+除雾过滤+活性炭吸附”装置处理后由15m排气筒排放。

酸雾产生量参照《环境统计手册》酸洗工艺酸雾蒸发量计算公式来计算，具体如下：

$$G=M(0.000352+0.000786V)PF$$

式中：G-液体的蒸发量，kg/h；

M-液体的相对分子质量，g/mol；

V-蒸发液体表面上的空气流速，m/s，本项目设备全密闭微负压取0.2；

P-相应于液体温度下HCl在空气中的饱和蒸气压，mmHg；

F-液体蒸发面的表面积，m²。

本项目反萃工序氯化氢产排情况如下表所示。

表 2-71. 酸性废气产生情况表

污染源	因子	M(g/mol)	V(m/s)	P(mmHg)	F(m ²)	蒸发量(kg/h)	废气产生量(t/a)
萃取、有机相再生、反萃	硫酸雾	98	0.2	0.012	21.4	0.0128	0.0923
	HF	20	0.2	6.15	16.5	1.0334	7.4406
	HCl	36.5	0.2	13.65	12.56	3.1864	22.9423

(2) 镉电解产生的酸雾 G2-9: 在镉电解生产过程中硫酸不会因为发生反应而消耗, 根据质量守恒, 电解工序需定期补充的酸量即为电解工序挥发的酸雾量。根据物料平衡, 项目电解镉 60t/a, 硫酸(98%)补充量为 12t/a, 硫酸雾产生量 11.76t/a; 37%盐酸补充量 4.6t/a, 则氯化氢产生量 1.702t/a。电解槽设置密闭集气罩以收集电解过程中产生的酸雾, 集气罩集气效率按 90%计。

以上锡锗镉回收过程产生的有机废气、酸碱废气产排情况见下表。

表 2-72. 锡锆铟回收废气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m³/h	污染物产生情况			污染防治措施	污染物	去除效率	污染物排放情况			工作时 长 h/a
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a				浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a	
萃取、有机相 再生、反萃	硫酸雾	20000	/	0.0122	0.0877	酸洗+碱洗+除雾过滤+活 性炭吸附+15m 排气筒 (DA012)	硫酸雾	90.00%	7.41	0.1482	1.0672	7200
	HF		/	0.9817	7.0686		HF	95.00%	2.73	0.0546	0.3932	
	HCl		/	3.0271	21.7952		HCl	95.00%	8.10	0.1620	1.1663	
铟电解	硫酸		/	1.4700	10.5840		非甲烷 总烃	87.30%	17.50	0.3499	2.5194	
	HCl		/	0.2128	1.5318		NH ₃	95.00%	2.91	0.0582	0.4189	
萃取、再生	非甲烷 总烃		/	2.7549	19.8352		/	/	/	/	/	
铟熔铸	非甲烷 总烃		/	0.0004	0.0028		/	/	/	/	/	
水解	NH ₃		/	1.0698	7.7027		/	/	/	/	/	
烘干	NH ₃		/	0.0938	0.6752		/	/	/	/	/	
	HF		/	0.1104	0.7948		/	/	/	/	/	
水解无组织	NH ₃		/	/	0.0563		0.4054	/	硫酸雾	/	/	
烘干无组织	NH ₃	/		0.0019	0.0138	/	HF	/	/	0.0539	0.3882	
	HF	/		0.0023	0.0162	/	HCl	/	/	0.1830	1.3173	
萃取、再生无 组织	非甲烷 总烃	/		0.0557	0.4007	/	非甲烷 总烃	/	/	0.0557	0.4007	
铟熔铸无组 织		/		0.0000	0.00015	/	NH ₃	/	/	0.0582	0.4192	
锡锆铟系统 无组织	硫酸雾	/		0.0006	0.0046	/	/	/	/	/	/	
	HF	/		0.0517	0.3720	/	/	/	/	/	/	
	HCl	/		0.1593	1.1471	/	/	/	/	/	/	
铟电解无组 织	硫酸	/		0.1633	1.1760	/	/	/	/	/	/	
	HCl	/		0.0236	0.1702	/	/	/	/	/	/	

2.8.1.14 公辅工程及其他废气

(1) 硫酸储罐废气

本项目制酸系统将增加 2 座 $\Phi 8\text{m} \times 10\text{m}$ 硫酸储罐 (500m^3)，现有工程有一座 350m^3 硫酸储罐。

A、“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内空气的膨胀和收缩而产生的空气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，计算公式如下：

$$L_B = 0.191 \times M \left(\frac{P}{101283 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$$

式中： L_B ：固定顶罐的“小呼吸”排放量 (kg/a)；

M ：罐内蒸气的分子量，硫酸雾取 98；

P ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)，98%硫酸蒸汽压取 106.4Pa (30°C)；

D ：罐的直径 (m)，取 8m；

H ：平均蒸气空间高度 (m)，取 2；

ΔT ：一天之内的平均温度差 (°C)，取 10；

F_p ：涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，取中值 1.25；

C ：用于小直径罐的调节因子 (无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体， $C = 1 - 0.0123 (D - 9)^2$ ；

K_c ：产品因子，取 1.0。

表 2-73. 硫酸储罐小呼吸硫酸雾排放量

储罐	容积 (m ³)	M	P	D	H	ΔT	F_p	C	K_c	排放量 (kg/a)
98%硫酸罐	1000	98	106.4	8	2	10	1.25	0.9877	1	31.95

B、“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。装料时，罐内压力超过释放压力时，空气从罐内压出；而卸料时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_c \times Q$$

式中： L_w ：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/a）；

M ：罐内蒸气的分子量，硫酸雾取98；

P ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），98%硫酸蒸汽压取106.4Pa（30℃）；

K_c ：产品因子，取1.0；

K_N ：周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ N ）确定， $N \leq 36$ ， $K_N = 1$ ； $36 < N \leq 220$ ， $K_N = 11.467 \times N^{-0.7026}$ ； $N > 220$ ， $K_N = 0.26$ 。现有工程、本工程 $N < 36$ 、 $K_N = 1$ 。

Q —产品的年周转量， m^3/a 。

本项目储罐区硫酸雾废气计算参数及结果详见下表。

表 2-74. 储罐大呼吸计算参数及结果一览表

物料	M	P	K_N	K_c	N	Q	L_w (kg/a)
本工程硫酸	98	106.4	1	1	7	28515	124.52

综上，本项目硫酸储罐废气总排放量为0.1565t/a。本工程硫酸罐废气通过储罐顶部呼吸阀连接管道进入二级碱液填料塔处理后经15m排气筒（DA009）排放。现有工程废气引入浸出废气配套的两级碱喷淋装置处理后经DA001排放。

（2）盐酸储罐废气

本项目新建一座60m³盐酸储罐，储存过程中产生的氯化氢气体按照如下方式计算。

A、“大呼吸”计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_c \times Q$$

式中： L_w ：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/a）；

M ：罐内蒸气的分子量；

P ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_c ：产品因子，取1.0；

K_N ：周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ N ）确定， $N \leq 36$ ， $K_N = 1$ ； $36 < N \leq 220$ ， $K_N = 11.467 \times N^{-0.7026}$ ； $N > 220$ ， $K_N = 0.26$ ；本项目盐酸周转次数为7，故 $K_N = 1$ 。

Q—产品的年周转量，m³/a。

B、“小呼吸”计算公式如下：

$$L_B=0.191 \times M \times [P / (100910 - P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.5} \times F_p \times C \times K_c$$

式中：L_B：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，氯化氢取36.5；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），蒸汽压取7700Pa（30℃）；

D：罐的直径（m），取3m；

H：平均蒸气空间高度（m），取0.4m；

ΔT：一天之内的平均温度差（℃），取10；

F_p：涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在1~1.5之间，取中值1.25；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在0~9m之间的罐体，
C=1-0.0123（D-9）²；

K_c：产品因子，取1.0。

盐酸储罐大、小呼吸计算参数见下表。

表 2-75. 盐酸储罐大呼吸计算参数及结果一览表

因子	M	P	K _N	K _c	N	Q（m ³ /a）	L _w （kg/a）
氯化氢	36.5	7700	1	1	7	364.6	42.91

表 2-76. 盐酸储罐小呼吸计算参数及结果一览表

因子	P	H	ΔT	D	C	F _p	L _B （kg/a）
氯化氢	7700	0.4	10	3	0.5572	1.25	10.5

根据以上计算可知，盐酸储存过程中氯化氢废气产生量为0.0534t/a，废气通过储罐顶部呼吸阀连接管道进入二级碱液填料塔处理后经15m排气筒（DA009）排放。鉴于氯化氢浓度很低，去除效率忽略。废气排放情况汇总如下。

表 2-77. 浸出、酸储罐废气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
浸出	硫酸雾	40000	/	3.2490	23.3925	两级碱喷淋+15m排气筒（DA009）	90.00%	8.18	0.3271	2.3549	7200
硫酸罐	硫酸雾		/	0.0217	0.1565						

盐酸罐	氯化氢		/	0.0074	0.0534		0.00%	0.19	0.0074	0.0534	
浸出无组织	硫酸雾	/	/	0.0328	0.2363	车间封闭	/	/	0.0328	0.2363	7200

(3) 锅炉废气

原有环评设计二期工程拟建 5t/h、20t/h 蒸汽锅炉各 1 台，改建后利用 1#6t/h 锅炉对浸出、萃取等生产系统供热，原设计的 2 台锅炉不再建设。

本项目锅炉新增燃气用量约为 270 万 m³/a。根据现有工程锅炉废气实测数据，每燃烧 1 万 m³天然气，废气量为 338381m³、烟尘系数为 0.9kg、二氧化硫系数为 0.4kg、NO_x 产生系数为 5.75kg，则锅炉废气排放情况见下表。

表 2-78. 锅炉废气污染物排放情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
锅炉	颗粒物	12689	2.66	0.0338	0.243	低氮燃烧+15m 烟囱 (DA006)	/	2.66	0.0338	0.243	7200
	SO ₂		1.18	0.0150	0.108		/	1.18	0.0150	0.108	
	NO _x		16.99	0.2156	1.5525		/	16.99	0.2156	1.5525	

由上表可知，锅炉废气排放浓度满足河南省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB/2089-2021)中表 1 相关排放限值(颗粒物 5mg/m³、二氧化硫 10mg/m³、氮氧化物 30mg/m³)。

(4) 化验室废气

类比河南豫光锌业有限公司例行监测数据，化验室废气硫酸雾排放浓度为 4.0-5.0mg/m³，酸雾净化塔处理效率按 90% 计，按最不利情况考虑，本次评价取 5mg/m³，化验室风机风量为 3000m³/h，酸雾收集效率按 90% 进行核算。化验室废气经碱液塔处理后经 15m 排气筒 (DA014) 排放。

表 2-79. 化验室废气产排情况一览表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
化验室	硫酸雾	3000	50.00	0.1500	0.7200	碱喷淋+15m 排气筒 (DA014)	90%	5.00	0.0150	0.0720	4800
无组织	硫酸雾	/	/	0.0167	0.0800	/	/	/	0.0167	0.0800	4800

(5) 纯碱车间（硫酸钠母液处理系统）废气

①碳酸氢铵上料、混料废气

碳酸氢铵易潮解结块，投料过程粉尘可忽略不计，但碳酸氢铵容易分解产生氨气。碳酸氢铵贮存在阴凉、干燥仓库中，仅在极少数情况下少量分解。参考《含水碳酸氢铵的不稳定性及其分解历程》（邱体孝，西华师范大学学报(自然科学版)-1980）、《碳酸锰制备过程中碳酸氢铵的分解速率》（王成刚，《中国锰业》，1998）等文献资料及中科院工艺设计方实验数据，在阴凉干燥条件下贮存，碳酸氢铵 24 小时分解率约为 0.0015%。碳酸氢铵（94%）厂内最大暂存量为 1704t，则本项目建成后最长贮存时间 9 天，碳酸氢铵分解量为 0.2162t/a。假设 10%氨气在仓库中无组织逸散，剩余氨气在拆包投料过程中逸散。

②混料罐、复分解反应及带滤机废气

在混料搅拌及复分解反应过程中，少量碳酸氢铵会分解产生氨气，氨气易溶于水，大多被母液吸收，仅有极少量氨气逸散。复分解反应后浆液进入带式过滤器过滤时会有部分氨气随母液逸散。

采用该工艺的同类项目原料不完全一致，且多数项目处于正在建设阶段，难以获取同类项目环保验收资料。根据中科院工艺设计方的试验数据，混料、复分解反应及洗涤过滤阶段，碳铵损失率约为 0.23%。则混料、复分解反应系统及带滤机碳铵分解氨气产生量为 22.9689t/a。

污染治理措施：带滤机全密闭，混料罐、复分解反应及带滤机废气采用密闭管道收集引至 2#尾吸塔处理后通过 28m 排气筒（DA016）排放。尾吸塔采用的吸收液为含硫酸的硫铵蒸发冷凝液，吸收产生的硫酸铵重新进入 MVR 蒸发结晶

器蒸发结晶循环利用。根据设计资料，尾气塔氨气去除效率为 99%。

③碳铵回收系统产生的氨气

本项目碳铵回收系统采用低温 (<40℃) 回收技术，仅有少量的碳酸氢铵分解产生部分氨气和二氧化碳。废气经碳铵循环塔顶部密闭抽气管道引入 2#尾吸塔处理后通过 28m 排气筒 (DA016) 排放。根据中科院工艺设计方的试验数据，混料、复分解反应及洗涤过滤阶段，碳铵损失率约为 0.9%，则氨气产生量为 89.8784t/a。

④硫酸铵干燥、硫酸铵及混盐包装废气

干燥：湿硫酸铵滤饼在流化床中干燥，会产生干燥废气。硫酸铵分解温度为 280℃，本项目硫酸铵干燥温度为 110~120℃，故硫酸铵不会分解。干燥废气主要成分为水蒸气和少量粉尘。类比《山东禹城荣升生物净化有限公司年产 10000 吨氰尿酸项目》，该项目采用流化床进行硫酸铵干燥，干燥温度、产品等与本项目干燥工艺一致，类比可行。根据其验收监测数据折算，干燥过程粉尘产生量为 0.3kg/t-产品。该项目硫酸铵产量约 39850t/a，则干燥粉尘产生量为 11.955t/a。

包装：包装工序污染源强参考《逸散性工业粉尘控制技术》中混合肥料厂，颗粒物产污系数取 0.1kg/吨产品。该项目硫酸铵产量约 39850t/a、混盐产量约 1410t/a，则包装工序产尘量为 4.126t/a。包装废气采用密闭负压系统收集，收集效率取 95%。

⑤碳酸氢钠干燥废气

碳酸氢钠干燥时残留在碳酸氢钠中的碳酸氢铵会受热分解产生氨气、二氧化碳和水，因此干燥废气污染物主要为粉尘及氨气。颗粒物源强计算采用类比法，类比《湖南汉晶瑞氨基酸有限公司 3 万吨碳酸氢钠+3 万吨氯化铵项目》，该项目采用碳酸氢铵及氯化钠经分解反应后到小苏打滤饼，干燥后得到小苏打。产品、干燥工艺、干燥温度与本项目一致，类比可行。根据其验收监测数据折算，小苏打干燥过程粉尘产生量约为 1.395kg/t 产品，经计算干燥过程产尘量为 40.6364t/a。

根据工艺设计资料，湿滤饼残留的碳酸氢铵按 1%计，碳酸氢铵（纯度 94%）

用量为 49370t/a，残留的碳酸氢铵在滤饼干燥时完全分解，则氨气产生量为 99.8649t/a。

⑥纯碱包装废气

纯碱包装粉尘根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2612 无机碱制造行业系数手册中系数计算，纯碱包装粉尘产污系数为 1.8kg-t 产品。根据计算，碳酸钠包装工序粉尘产生量为 52.434t/a。包装机采用密闭负压气吹式包装机，收集效率取 95%。

表 2-80. DA016 废气排放情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物 防治措施	去除 效率	污染物排放情况			工作 时长 h/a
			浓度 mg/ m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/ m ³	速率 kg/h	量 t/a	
碳酸氢铵 上料、混料	氨	4000 0	/	0.0270	0.1946	袋式除 尘器+2# 尾吸塔 +28m 排 气筒 (DA01 6)	99.00 %	7.39	0.29 57	2.12 91	720 0
混料罐、复 分解反应 及带滤机	氨		/	3.190 1	22.968 9						
碳铵回收 系统废气	氨		/	12.48 31	89.878 4						
碳酸氢钠 干燥	氨		/	13.87 01	99.86 49						
	颗粒物		/	5.6439	40.636 4						
硫酸铵干 燥	颗粒物		/	0.0017	11.955 0		99.00 %	3.69	0.14 77	1.06 32	
硫酸铵及 混盐包装 废气	颗粒物		/	0.000 5	3.9197						
纯碱包装	颗粒物		/	6.9184	49.812 3						

由上表可知，颗粒物、氨排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 4 排放限值（颗粒物 10mg/m³、氨 10mg/m³）要求。

⑦煅烧废气

湿的小苏打滤饼在中压蒸汽中煅烧生成碳酸钠，残留在小苏打中的碳酸氢铵会受热分解产生氨气，因此煅烧炉废气主要为粉尘、二氧化碳和水蒸气。粉尘污染源强采用类比法，类比《中盐安徽红四方股份有限公司二氧化碳减排及联碱装置节能环保技改项目》，该项目采用联碱法年产 15 万吨轻质碳酸钠，该项目于

2021 年环评时对现有工程评价，现有工程纯碱煅烧工艺与本项目蒸汽煅烧炉完全一致，类比可行。根据其现有工程检测数据折算，煅烧粉尘产生量为 1.2kg/t-产品。根据计算本项目煅烧粉尘产生量为 34.956t/a。煅烧废气经袋式除尘器+1#尾气塔处理后通过 28m 排气筒（DA017）排放。

表 2-81. DA017 废气排放情况

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
煅烧	颗粒物	6000	809.17	4.855	34.956	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)	99%	8.09	0.0486	0.3496	7200

2.8.1.15 污染源强汇总

本项目污染物有组织排放情况汇总如下：

表 2-82. 本项目有组织废气产排汇总表

污染源	污染物	风量 m³/h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			执行标准 mg/m³	工作时长 h/a
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a		
原料拆包	颗粒物	5000	/	0.8063	5.805	覆膜袋式除尘器 +15m 排气筒 (DA007)	99.00%	6.21	0.0311	0.2237	10	7200
干燥细碎			/	1.9833	14.28							
料仓			/	0.3167	2.28							
氧化锌中转仓包装	颗粒物	12000	2282.18	0.1113	0.48	余热锅炉+覆膜 袋除尘+制酸+尾 气处理+20m 烟 囱 (DA008)	99.70%	6.85	0.0822	0.3549	10	4320
回转窑窑尾	颗粒物			27.2748	117.8273							
	SO ₂		102010.79	1224.1295	5288.2394		99.96%	40.80	0.4897	2.1153	100	
	NO _x		31.25	0.3750	1.62		0.00%	31.25	0.3750	1.6200	100	
	Zn		1556.94	18.6833	80.7117		99.70%	4.67	0.0560	0.2421	5	
硫酸雾	72.05		0.8646	3.735	90.00%		7.20	0.0865	0.3735	10		
干燥煅烧	颗粒物	22000	2980.91	65.5800	472.176	旋风分离+袋式 除尘器+15m 烟 囱 (DA010)	99.80%	5.96	0.1312	0.9444	10	7200
	SO ₂		1.11	0.0244	0.176		0.00%	1.11	0.0244	0.1760	100	
	NO _x		61.91	1.3620	9.8064		0.00%	61.91	1.3620	9.8064	100	
	Zn		2313.01	50.8861	366.3802		99.80%	4.63	0.1018	0.7328	5	
冷却、包装	颗粒物	15000	3172.67	47.59	342.648	旋风分离+袋式 除尘器+15m 排 气筒 (DA011)	99.80%	6.35	0.0952	0.6853	10	7200
混料	颗粒物	6500	845.73	5.4972	39.58	覆膜袋式除尘器 +15m 排气筒 (DA004)	99.00%	8.46	0.0550	0.3958	10	7200
浸出	硫酸雾	40000	/	3.2490	23.3925	两级碱喷淋	90.00%	8.18	0.3271	2.3549	10	7200

硫酸罐	硫酸雾		/	0.0217	0.1565	+15m 排气筒 (DA009)						
盐酸罐	氯化氢		/	0.0074	0.0534		0.00%	0.19	0.0074	0.0534	5	
铸阳极	颗粒物	5000	/	0.8262	0.8262	覆膜袋式除尘器 +15m 排气筒 (DA013)	98.00%	6.72	0.0336	0.0336	10	1000
锆粉碎包装			/	0.855	0.855							
铟锆锡回收酸碱废 气、有机废气	硫酸雾	20000	/	1.4822	10.6717	酸洗+碱洗+除雾 过滤+活性炭吸 附+15m 排气筒 (DA012)	90.00%	7.41	0.1482	1.0672	45	7200
	HF		/	1.0921	7.8634		95.00%	2.73	0.0546	0.3932	3	
	HCl		/	3.2399	23.3270		95.00%	8.10	0.1620	1.1663	30	
	非甲烷 总烃		/	2.7553	19.8380		87.30%	17.50	0.3499	2.5194	20	
	NH ₃		/	1.1636	8.3779		95.00%	2.91	0.0582	0.4189	8	
锅炉	颗粒物	12689	2.66	0.0338	0.243	低氮燃烧+15m 烟囱 (DA006)	0	2.66	0.0338	0.243	5	7200
	SO ₂		1.18	0.0150	0.108		0.00%	1.18	0.0150	0.108	10	
	NO _x		16.99	0.2156	1.5525		0.00%	16.99	0.2156	1.5525	30	
化验室	硫酸雾	3000	50	0.15	0.72	碱喷淋+15m 排 气筒 (DA014)	90.00%	5	0.015	0.072	10	4800
合计：颗粒物 2.8807t/a、SO ₂ 2.3993t/a、NO _x 12.9789t/a、Zn0.9749t/a、硫酸雾 3.8676t/a、HF0.3932t/a、HCl 1.2197t/a、非甲烷总烃 2.5194 t/a、NH ₃ 0.4189t/a												

由上表可知，锌系统各污染物排放浓度可满足 GB31573-2015《无机化学工业污染物排放标准》的标准限值。铟锆锡回收系统废气能满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。锅炉废气能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB/2089-2021）。

表 2-83. 本项目废气排放情况汇总（纯碱车间硫酸钠母液处理系统）

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			执行标准 mg/m ³	工作时 长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a		
碳酸氢铵上料、混料	氨	40000	/	0.0270	0.1946	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)	99.00%	7.39	0.2957	2.1291	10	7200
混料罐、复分解反应及带滤机	氨		/	3.1901	22.9689							
碳铵回收系统废气	氨		/	12.4831	89.8784							
碳酸氢钠干燥	氨		/	13.8701	99.8649							
	颗粒物		/	5.6439	40.6364							
硫酸铵干燥	颗粒物		/	0.0017	11.9550		99.00%	3.69	0.1477	1.0632	10	
硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物		/	0.0005	3.9197							
纯碱包装	颗粒物	/	6.9184	49.8123								
煅烧	颗粒物	6000	809.17	4.8550	34.9560	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)	99.00%	8.09	0.0486	0.3496	10	7200
合计排放量：颗粒物 1.4128t/a、氨 2.1291t/a												

本项目建成后，纯碱车间（硫酸钠母液处理系统）废气最终排放情况如下：

表 2-84. 纯碱车间废气最终排放情况汇总（硫酸钠母液处理系统）

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			执行标准 mg/m ³	工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a		
碳酸氢铵上料、混料	氨	40000	/	0.0270	0.1946	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)	99.00%	8.41	0.3365	2.4228	10	7200
混料罐、复分解反应及带滤机	氨		/	3.6306	26.1405							
碳铵回收系统废气	氨		/	14.2068	102.2888							
碳酸氢钠干燥	氨		/	15.7853	113.6542		99.00%	4.18	0.1673	1.2042	10	
	颗粒物		/	6.3918	46.0211							
硫酸铵干燥	颗粒物		/	0.0019	13.5618							
硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物		/	0.0006	4.4289							
纯碱包装	颗粒物	/	7.8351	56.4129								
煅烧	颗粒物	6000	916.39	5.4983	39.5880	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)	99.00%	9.16	0.0550	0.3959	10	7200

由上表可知，本项目建成后，纯碱车间（硫酸钠母液处理系统）各污染物最终排放浓度可满足 GB31573-2015《无机化学工业污染物排放标准》的标准限值。

2.8.1.16 无组织排放废气

项目实施后无组织废气主要为各工序未收集的废气，汇总如下。

表 2-85. 本项目无组织废气排放量汇总

生产车间	产污环节	污染物	污染防治措施	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	运行时间(h/a)
浸出	拆包投料	颗粒物	车间封闭	0.0224	0.1613	7200
	浸出等	硫酸雾	/	0.0328	0.2363	7200
萃取车间	萃取、反萃、再生、水解、烘干、熔铸、电解	硫酸雾	/	0.1640	1.1806	7200
		HF		0.0539	0.3882	
		HCl		0.1830	1.3173	
		非甲烷总烃		0.0557	0.4009	
		NH ₃		0.0582	0.4192	
	铸阳极+锗粉碎包装	颗粒物	车间封闭	0.0342	0.0342	1000
回转窑、制酸	氧化锌包装	颗粒物	包装车间封闭	0.0031	0.0134	4320
脱硫剂车间	混料	颗粒物	车间封闭	0.1832	1.3193	7200
干燥煅烧车间	包装	颗粒物	车间封闭	0.0167	0.1200	7200
化验室	化验室	硫酸雾	/	0.0167	0.08	4800
合计：颗粒物 1.6482t/a、硫酸雾 1.4969t/a、HF0.3882t/a、HCl1.3173t/a、非甲烷总烃 0.4009t/a、NH ₃ 0.4192t/a						

表 2-86. 本项目硫酸钠母液处理系统无组织废气排放量汇总

生产车间	产污环节	污染物	污染防治措施	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	运行时间(h/a)
仓库	碳酸氢铵仓储	氨	/	0.0030	0.0216	7200
生产装置区	硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物	/	0.0287	0.2063	7200
	纯碱包装	颗粒物	/	0.3641	2.6217	7200
合计		颗粒物	/	0.3928	2.8280	7200
		氨	/	0.0030	0.0216	7200

2.8.1.17 以新带老削减

(1) 现有一期工程氧化锌车间投料工序废气未经收集处理。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，拆包投料环节粉尘产生系数为0.15kg/t-物料，投料物料量为4800t/a，则废气产生量为0.72t/a。废气经集气罩收集（收集效率90%）、覆膜袋式除尘器处理后通过15m排气筒排放。以新带老削减量为0.635t/a。

表 2-87. 现有工程原料拆包投料工序废气产排情况表

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物 防治措 施	去 除 效 率	污染物排放情况			工作 时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a	
原料拆包	颗粒物	2000	162	0.3240	0.6480	覆膜袋式除尘器+15m排气筒	98%	3.24	0.0065	0.0130	2000
无组织	颗粒物	/	/	0.0360	0.0720	车间封闭	75%	/	0.0090	0.0180	2000

(2) 脱硫剂生产车间混料工序配套袋式除尘器，建议更换为更高效的覆膜布袋除尘器。根据现有工程自行检测数据，脱硫剂车间混料粉尘产生量（满负荷）为 0.3166t/a，去除效率按 96%、改建后更换为覆膜布袋除尘器，去除效率提高至 99%，则排放量为 0.0792t/a，则以新带老削减量为 0.2375t/a。

(3) 本项目建成后，原有二期工程不再建，全部被替代，被替代量如下：

表 2-88. 原有二期工程污染物排放情况 单位：t/a

项目	污染物名称	环评中预计排放量
废气	颗粒物	5.941
	SO ₂	0.3387
	NO _x	16.8
	硫酸雾	0.87
废水	COD	3.17
	氨氮	0.21
	锌	9.14×10 ⁻³
	铅	1.71×10 ⁻³
	砷	1.76×10 ⁻³
	锰	5.71×10 ⁻³
	铜	2.64×10 ⁻³

(4) 本项目建成后，原有硫酸钠母液处理系统二期工程车间废气排放量被替代；全厂的碳酸氢铵仓储时间变化，仓库、上料混料废气已重新核算，原有的碳酸氢铵仓储、上料混料废气被替代，被替代量如下：

表 2-89. 原有硫酸钠母液处理系统被替代量 单位 t/a

因子	被替代量		
	无组织	有组织	合计
颗粒物	1.4968	0.7494	2.2462
NH ₃	0.036	1.1781	1.2141

2.8.2 废水

本项目生活污水经化粪池预处理后、与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）排入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂。本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液（含浸出废气吸收塔定期排水）、制酸废水（含尾气吸收定期排水）、铟萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锗滤液、铟置换清洗废水、上清液、电解析出铟清洗废水、冷却系统排污水等直接回用生产。氧化锌系统产生的硫酸钠母液水进入纯碱车间，蒸发冷凝水返回生产系统。其余生产废水进入厂区废水处理站处理后回用生产。

表 2-90. 各类废水去向情况

编号	废水	主要污染物子	治理措施及去向
W1-4	硫酸钠母液	Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 等	进入纯碱车间蒸发结晶系统
W3-3	地面冲洗废水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	进入废水处理站处理后回用生产
W3-4	化验室废气治理设施排水	pH、SS、溶解性总固体等	
	化验室废水	pH、COD、氨氮、SS、重金属等	
W3-5	初期雨水	pH、COD、SS、重金属等	
W3-6	锅炉配套制软水浓水、定期排污水	COD、SS、盐	经废水总排口排入园区管网
W3-7	生活污水	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总磷	

本项目废水源强核算结合物料衡算、类比同类型企业及项目初步设计综合予以确定。本项目建成后全厂进入污水处理站的废水情况如下。

1、进入废水处理站处理的废水

(1) 地面冲洗废水

车间地面每天保洁，会产生清洗废水，根据水平衡，本项目新增车间地面冲洗废水量为 8.36m³/d，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类、少量金属离子等。

现有工程车间地面冲洗废水量为 7.8m³/d。则本项目建成后全厂地面冲洗废水 16.16m³/d。

(2) 化验室废水

化验室废水包括化验废水和废气喷淋塔定期排水。

化验过程中废水产生量约为 2.5m³/d，主要污染物为 pH、COD、SS、石油类、

少量金属离子等。化验室废气采用碱喷淋塔吸收，定期排放废水量约 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ 。
以上化验室废水合计排放量 $2.86\text{m}^3/\text{d}$ 。

厂区现有一座废水处理站，采用“化学反应+絮凝沉淀+过滤”工艺。本项目建成后，全厂进入该废水处理系统的废水情况如下：

表 2-91. 废水处理前后污染物情况一览表

类别	水量	污染因子 (mg/L)												
	(m ³ /d)	COD	NH ₃ -N	SS	石油类	pH	Pb	As	Fe	Zn	Cd	Cu	F ⁻	Cl ⁻
化验室废水	2.86	40	15	50	3	4-5	0.1	0.001	0.05	0.05	0.01	0.005	0	0
地面冲洗废水	16.16	250	3	300	3	4-5	0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.001	1
混合水量/水质	19.02	218.42	4.80	262.41	3.00	4-5	0.2699	0.1701	0.3474	0.1774	0.1714	0.1707	0.0008	0.8496
去除效率	/	80	70	95	70	/	90	90	90	90	90	90	0	0
出水水质	/	43.68	1.44	13.12	0.90	7-8	0.0270	0.0170	0.0347	0.0177	0.0171	0.0171	0.0008	0.8496
GB31573-2015 车间或生产设施排放口	/	-	-	-	-	-	0.5	0.3	-	-	0.05	-	-	-
GB/T19923-2024 工艺与产品用水	/	60	10	-	1	6.5-8.5	-	-	0.3	-	-	-	-	250

由上表可见，本项目污水处理站出水浓度满足参考标准《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）车间或生产设施排放口标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）工艺与产品用水标准。

2、经总排口排放的废水

(1) 锅炉排污水、生活污水、废水总排口排放情况

本项目新增劳动定员 150 人，年工作时长 300d。根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020），生活用水量按 90L/人·d 计，则厂区用水量为 4050t/a。污水产生量按用水量的 80%计，则产生的废水量为 3240t/a（10.8m³/d），该废水经厂区总排口进入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理后排放。

根据水平衡，本工程新增锅炉排污水 2.98t/d、制软水浓水 37.95t/d。

本项目建成后，厂区废水总排口废水排放情况如下所示。

表 2-92. 废水总排口排放废水量

废水名称	现有+在建工程 (m ³ /d)	本工程工程 (m ³ /d)	本项目完成后全厂外排废水量 (m ³ /d)
制软水浓水	52.98	37.95	90.93
锅炉房废水	4.15	2.98	7.13
循环冷却水	52	0	52
生活污水	10.8	10.8	21.6
合计	119.93	51.73	171.66

表 2-93. 废水总排口排放情况一览表

废水名称	水量 (m ³ /d)	污染因子 (mg/L)			
		COD	NH ₃ -N	SS	pH
制软水浓水	90.93	80	6	50	/
锅炉房废水	7.13	30	/	100	/
循环冷却水	52				
生活污水	21.6	380	40	200	6-9
总排放口	171.66	100.57	8.21	86.25	6-9
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	/	200	40	100	6-9
济源经济技术开发区污水处理厂收水水质要求	/	400	30	200	6.5-9.5

由上表可知，本项目建成后废水总排口各污染物排放浓度可满足相关标准要求。玉川污水处理厂出水浓度为COD50mg/L、NH₃-N5mg/L，则本项目建成后全厂废水COD、氨氮排放量为2.5749t/a、0.2575t/a。

2.8.3 噪声

本项目高噪声源主要为回转窑、余热锅炉等机械设备，以及风机、泵类等公辅设施，各噪声源的声压级在75~85dB（A）之间。针对不同的噪声特性，工程中分别采取设置减振基础、消声器等防治措施，可有效降低噪声源强。治理措施及治理效果具体见下表。

表 2-94. 本次新增高噪声设备源强一览表
(涉及商业机密，不宜对外公示)

2.8.4 固体废物

本项目阳极板残片直接返回铸阳极工序，不在危废间暂存、不作为固废管理。本项目产生的固废如下：

2.8.4.1 一般固废

(1) 产品收尘灰

干燥煅烧、冷却包装等工序除尘器收尘灰量 471.2316t/a，主要成分为氧化锌，可混入产品外售。脱硫剂车间混料工序除尘器收尘灰量为 39.1842t/a，主要成分为氧化锌，回用于生产。

钢铸阳极工序、锆粉碎包装工序产生的收尘灰量为 1.6476t/a，回用生产。

(2) 废电极板

钢电解工段阴极采用的钛板将逐渐失效，需要定期更换阴极电极板，废电极板约 20 片/a，为一般废物，在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

(3) 废包装材料

明胶、铁粉等辅料拆包产生的废包装袋为一般固废，产生量约为 0.02t/a，在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

(4) 废中空纤维膜

钢真空炉配套小型制氮机，定期产生废纤维膜，产生量为 2kg/5a，在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

(5) 废离子交换树脂

软水制备系统定期产生废离子交换树脂，产生量约为 2t/3a，在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

(6) 生活垃圾

本项目劳动定员 150 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 22.5t/a，集中收集后定期由环卫部门清运处理。

2.8.4.2 待鉴定固废

(1) 硫酸钠母液处理系统混盐

本项目硫酸钠母液预处理后，MVR 蒸发混盐产生量为 1410t/a。本次评价要求对混盐进行危废鉴定，鉴定结果出具前暂按危废管理。

2.8.4.3 危险废物

(1) 原料拆包产生的废吨袋

本项目原料采用吨袋包装运送至厂区内，拆包后，产生一定量废吨袋。因包装袋沾染危险废物，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW49 其他废物中“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”，代码 900-041-49。产生量为 2.8 万个/a，重量约为 1.5kg/个，产生量约为 42t/a。

(2) 铁锰渣

根据物料平衡，铁锰渣产生量为 975t/a（干基），为危险废物，危废代码 321-013-48，危废库暂存，定期委托有资质单位处置。

(3) 含铜废渣

二段浸出后产生的含铜废渣量为 360t/a（干基），为危险废物，危废代码 321-008-48，危废库暂存，定期委托有资质单位处置。

(4) 酸性浸出渣

酸性浸出产生的浸出渣量为 10420t/a（干基），为危险废物，危废代码 321-010-48，危废库暂存，定期委托有资质单位处置。

(5) 还原净化渣

根据物料平衡，S1-5 还原净化渣、S2-1（钢）还原净化渣产生量合计约为 1657t/a（干基）。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物，代码为 321-013-48，危废库暂存，定期委托有资质单位处置。

(6) 制酸过程产生的废钒触媒

制酸装置定期更换钒触媒，更换量约为0.5t/5a，危废代码261-173-50，收集后交有资质单位处置。

(7) 收尘灰

根据物料平衡，原料拆包上料、干燥细碎、料仓配套除尘器产生的收尘灰为22.1414t/a，回转窑窑尾废气配套除尘器收尘灰量117.9532t/a，回用于浆化工序；

(8) 真空蒸馏过程产生的杂质金属

真空蒸馏过程产生的杂质金属量为0.04t/a，收集后交有资质单位处置。

(9) 铸阳极产生的氧化渣

铸阳极产生的氧化渣量为0.2t/a，返回浆化浸出工序。

(10) 电解工序产生的废阳极袋、阳极泥

钢电解工段粗钢铸板作为阳极先用滤布包裹再装入滤袋固定于电解槽，滤布、滤袋用于隔离杂质；滤布、滤袋循环使用，有破损情况时即作为废阳极袋，产生量约0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2025年版），废阳极袋属于危险废物，其危废代码为900-041-49，收集后危废间暂存交期交由有资质单位处置。

电解产生阳极泥约0.5t/a，返回浆化浸出工序。

(11) 钢熔铸过程产生的熔铸渣

钢熔铸过程产生的熔铸渣0.15t/a，返回浆化浸出工序。

(12) 废活性炭

萃取、有机相再生工序和钢熔铸工序产生非甲烷总烃，采用活性炭吸附+催化燃烧脱附处理。废活性炭约每两年更换一次，废活性炭产生量为4t/2a，属于危险废物名录中“烟气、VOCs治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29类危险废物）”，代码为900-039-49。更换后的废活性炭在危废库暂存，定期委托有资质单位处置。

(13) 废催化剂

催化燃烧所用催化剂以陶瓷为载体，表面含有铂、钯、钨、镍等金属，催化

剂每3年更换一次，废催化剂产生量0.5t/3a，在危废间暂存后交有资质单位处置。

(14) 废矿物油

设备维修及保养过程中，产生一定量废矿物油，产生量约为0.5t/a，为危险废物HW08废矿物油与含矿物油废物900-249-08，收集后交有资质单位处置。

(15) 废滤袋

除尘器处理废气过程中会产生一定量废滤袋，约为0.1t/a，在处理废气过程中可能会沾染重金属污染物，根据危险废物名录，属于“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”，代码为900-041-49。在危废库暂存，定期委托有资质单位处置。

(16) 污水处理站污泥

本项目建成后，地面冲洗废水、化验室废水、尾气吸收塔排水进入污水处理站处理，污泥产生量约为2.5t/a。

(17) 硫酸钠母液预处理产生的沉渣

本项目建成后，硫酸钠母液预处理产生的沉渣总量为10t/a。

表 2-95. 本项目固体废物产生及处置情况一览表

类别	固废名称		产污环节	代码	产生量 (t/a)	去向
一般 固废	S1-8	除尘器收尘灰	干燥煅烧、冷却 包装	900-099-S17	471.2316	作为产品外售
	S1-8	除尘器收尘灰	脱硫剂车间混料	900-099-S17	39.1842	回用于生产
	S1-8	除尘器收尘灰	钢铸阳极工序、 锆粉碎包装	900-099-S17	1.6476	回用于生产
	S2-4	废电极板	电解	900-099-S17	20片	一般固废间暂 存后交有处置 能力的单位处 置
	S2-7	废中空纤维膜	钢真空炉配套制 氮机	900-099-S59	2kg/5a	
	S3-4	废包装材料	辅料拆包	900-099-S59	0.02	
	S3-6	废离子交换树 脂	软水制备站	900-099-S59	2t/3a	
	S3-7	生活垃圾	办公生活	900-099-S64	22.5	由环卫部门清 运处理
待鉴 定	S3-5	混盐	硫酸钠母液处理 系统	/	1410	
危险 废物	S1-1	危废原料废包 装袋	危废原料拆包	900-041-49	42	危废库暂存， 委托有资质单 位处置
	S1-2	铁锰渣	氧化除铁锰	321-013-48	975	
	S1-3	含铜废渣	二段浸出	321-008-48	360	
	S1-4	酸性浸出渣	酸性浸出	321-010-48	10420	

S1-5 S2-1	还原净化渣	还原净化工序	321-013-48	1657	回用于浆化浸出工序
S1-6	废钒触媒	制酸	261-173-50	0.5t/5a	
S1-7	除尘器收尘灰	原料拆包上料、干燥细碎、料仓	321-014-48	22.1414	
S1-7	除尘器收尘灰	回转窑	321-014-48	117.9532	
S2-3	氧化渣	铸阳极	321-013-48	0.2	
S2-4	阳极泥	电解	321-013-48	0.5	
S2-5	熔铸渣	熔铸	321-013-48	0.15	
S2-2	杂质金属	真空蒸馏	321-013-48	0.04	危废库暂存，委托有资质单位处置
S2-4	废阳极袋	钢电解	900-041-49	0.1	
S2-8	废活性炭	有机废气处理	900-041-49	4t/2a	
S2-8	废催化剂	有机废气处理	900-049-50	0.5t/3a	
S3-1	废矿物油	设备维修、保养	900-249-08	0.5	
S3-2	废滤袋	废气处理	900-041-49	0.1	
S3-3	污泥	污水处理站	772-006-49	2.5	
S3-5	预处理沉渣	硫酸钠母液处理系统	772-006-49	10	

2.9 非正常工况

本项目制酸系统采用“两转两吸”工艺，使二次转化能自热平衡，减少能耗，提高了硫的综合回收率。在此基础上对制酸尾气采取脱硫措施，减少了排放尾气的SO₂浓度。生产工艺和污染治理措施技术先进、成熟可靠，只要严格科学管理、精心操作，就可避免污染事故的发生。本项目非正产工况主要考虑开、停炉及维修期间对周边环境的影响。

当回转窑准备停炉检修或启动时，炉内投料量少、产生的烟气中SO₂浓度低、波动剧烈，无法达到制酸指标要求时，烟气直接接入后续脱硫系统处理后通过20m烟囱排放。本次评价按排放时间2h估算开、停炉准备期间排放情况。

表 2-96. 非正常工况废气排放一览表

污染源	非正产 工况	风量 (m ³ /h)	污染因子	排放浓度 (mg/m ³)	排放源强 (kg/h)	源高 m	排放时 间(h)	排放量 (kg)
回转窑 尾气排 放口	停炉预 备及开 炉初期	12000	二氧化硫	1000	12	20	2	24

2.10 工程实施后全厂污染物排放情况

表 2-97. 本项目完成后“三笔账”一览表 单位：t/a

类别	因子	现有工程排放量				本工程排放量	以新带老消减量	改建后全厂排放量	增减量
		已建工程	在建二期工程	在建氧化锌工业水环保综合治理及利用项目	合计				
废气	颗粒物	1.6306	5.9410	3.2008	10.7724	8.7697	8.8222	10.7199	-0.0525
	SO ₂	0.0659	0.3387	0.1747	0.5793	2.3993	0.3387	2.6399	+2.0606
	NO _x	3.2308	16.8000	2.5116	22.5424	12.9789	16.8000	18.7213	-3.8211
	Zn	0.1137	0.5406	0.0000	0.6543	0.9749	0.5406	1.0886	+0.4343
	硫酸雾	0.3296	0.8700	0.0000	1.1996	5.3645	0.8700	5.6941	+4.4945
	HF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7814	0.0000	0.7814	+0.7814
	HCl	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.537	0.0000	2.5370	+2.5370
	非甲烷总烃	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.9203	0.0000	2.9203	+2.9203
	NH ₃	0.0000	0.0000	1.5078	1.5078	2.9888	1.2141	3.2825	+1.7747
废水	COD	0.5186	3.17	1.4554	5.144	0.7760	3.3451	2.5749	-2.5691
	氨氮	0.1193	0.21	0.1455	0.4748	0.0776	0.2949	0.2575	-0.2173

2.11 清洁生产分析

《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条要求：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。目前，国家暂未制定氧化锌、危废治理、铟锗锡回收等相关行业清洁生产评价体系。

本次清洁生产分析从生产工艺及装备水平、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生及治理措施、环境管理要求等方面进行分析。

2.11.1 生产工艺及装备水平分析

(1) 本工程以含锌废渣、次氧化锌为原料，主要生产工艺为“中性浸出-净化-合成-干燥煅烧-得到纳米氧化”；中性浸出渣采用“酸性浸出-净化-净化液萃取锡-萃余液萃取锗-萃余液萃取铟-净化电解得到精铟”。以湿法冶炼设施为主，含硫高的废脱硫剂采取回转窑脱硫-窑尾烟气采取两转两吸制酸的工艺回收硫。工艺成熟，设备密闭良好，产生的废气得到密闭收集处理，处于国内先进水平。

(2) 本工程铟锗锡综合回收系统以锌回收系统产生的中浸渣为原料回收其中的铟、锗、锡金属，采取酸性浸出、铁粉还原净化后得到富铟、锗、锡的水相。之后采取萃取、反萃得到富锡反萃液，然后采取置换分离得到海绵锡。

锡萃余液采取萃取、反萃得到富锗反萃液，然后采取氨水水解得到粗二氧化锗（即锗精矿）。提锗常见的工艺为丹宁沉锗和氨水沉锗，这两种工艺对比如下：

表 2-98. 沉锗工艺对比一览表

指标	丹宁沉锗（单宁酸沉淀法）	氨水沉锗（水解沉淀法）
基本原理	利用单宁酸与锗离子形成复杂的络合物（丹宁酸锗），该络合物难溶于水而沉淀。	利用氨水调节 pH 至碱性，使锗以水合二氧化锗的形式水解沉淀。
回收率	高（通常>95%）	较低（通常 85%-95%）
选择性	高	低
沉淀物成分	丹宁酸锗有机络合物	水合二氧化锗
沉淀物纯度	较低，含有大量有机质，需后续焙烧提纯。	较高，可直接作为产品出售或进一步加工
操作成本	高	低

环境影响	有烟雾污染,焙烧时产生大量 CO ₂ 和有机废气	气味问题,氨挥发可能造成车间环境问题
工艺流程	相对复杂,需后续焙烧工序	简单直接,一步得到锆精矿

本项目从锌冶炼渣中提锆,丹宁酸价格昂贵,产生的丹宁酸锆沉淀是有机质,不能直接用于冶金,必须在 600-700°C下焙烧,将有机物烧掉,才能得到无机的锆精矿,在生产过程中增加了能耗,且会产生大量有机废气和 CO₂。综合考虑,本项目采用氨水沉锆,同时对含氨废气进行收集处理确保达标排放,环境友好。

锆萃余液采取萃取、反萃得到富铟水相。在国内提铟的工业实践中,使用的萃取剂几乎全为 P204,项目采用 P204 作为萃取剂。置换出的海绵铟经压团、真空蒸馏除杂、电解熔铸得到精铟。本项目所采用的工艺和设备均国内常用、成熟的铟回收生产工艺和生产设备,铟回收率处于国内先进水平。

2.11.2 资源能源利用指标

本项目以含锌废渣、次氧化锌为原料生产纳米氧化锌,并对生产过程产生的渣中的铟锆锡镉回收,产品为精铟、海绵锡、二氧化锆、海绵镉,对生产废水中的硫酸根、Na⁺、Cl⁻等回收生产氯化铵、碳酸钠、硫酸铵等,充分利用了宝贵的不可再生资源,有利于国民经济的可持续发展。

生产过程中以电、天然气为能源,均属于清洁能源。回转窑烟气设置余热锅炉,一方面减少蒸汽锅炉的天然气用量,另一方面有效回收余热。

2.11.3 产品指标

活性纳米氧化锌产品质量满足《活性氧化锌》HG/T2572-2020,氧化锌脱硫剂满足《氧化锌脱硫剂》HJ/T2508-2012中T305的要求,海绵镉满足《海绵镉》YS/T1365-2020中Cd-85的要求。

海绵锡满足《锡及锡合金废料》GB/T21180-2007中锡泥1级要求,精铟满足《铟锭》(YS/T257-2009)中In99995牌号要求,锆精矿满足《锆精矿》YS/T300-2015中三级JGe-3要求。

本项目产品工业应用广泛,市场销路良好,满足产品质量标准要求,符合固废防治法中的综合利用原则。

2.11.4 污染物产生及治理措施

本项目采用的设备和措施与国内同类项目比较具有如下特点：

(1) 废气

原料拆包、投料、废脱硫剂干燥细碎及料仓产生的颗粒物、经覆膜袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放；回转窑窑尾废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、锌及其化合物、硫酸雾，烟气经过“余热锅炉+覆膜袋式除尘器+两转两吸制酸+碱喷淋塔+水喷淋塔”装置处理后通过 20m 烟囱排放；氧化锌中转仓包装废气引入回转窑窑尾废气治理设施覆膜袋式除尘器处理。

浸出、酸罐区废气经碱液喷淋塔处理后通过 15m 排气筒排放；干燥煅烧废气经旋风分离+袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放；冷却、包装废气经旋风分离+袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放。

铟锗锡回收系统产生的酸碱废气、有机废气经酸洗+碱洗+除雾干燥+活性炭吸附+催化燃烧处理后通过 15m 排气筒排放；粉碎包装、铸阳极产生的颗粒物经覆膜袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放。

根据环境影响预测结果，经采取相应治理措施后，本项目废气污染源污染物排放均能满足国家、地方污染物排放标准要求，对环境空气影响可以接受。

(2) 废水

本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液（含浸出废气吸收塔定期排水）、制酸废水（含尾气吸收定期排水）、铟萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锗滤液、铟置换清洗废水、上清液、电解析出铟清洗废水、冷却系统定期排污水等直接回用生产。氧化锌系统产生的硫酸钠母液水进入纯碱车间，蒸发冷凝水返回生产系统。其余生产废水进入厂区废水处理站处理后回用生产。

本项目生活污水经化粪池预处理后、与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）排入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂。本项目建成后，全厂废水排放量减少，含重金属废水不外排，对周围地表水及地下水影响较小。

（3）固体废物

项目产生的一般废包装材料、废电极板、废中空纤维膜、废离子交换树脂等属于一般固废，在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

除尘器收尘灰、钢铸阳极产生的氧化渣、电解产生的阳极泥、熔铸产生的熔铸渣等固废回用于浆化浸出工序。

危废包装袋、还原净化渣、铁锰渣、含铜废渣、浸出渣、废阳极袋、废滤袋、废活性炭、废催化剂、废钒触媒、真空蒸馏产生的杂质金属、设备维修保养产生的废油、废水处理污泥沉渣等危废在危废间暂存后交有资质的单位处置。

全厂固废均得到妥善处理，不会产生二次污染。

（4）噪声

项目四周厂界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准的控制要求，达标排放。

（5）地下水及土壤污染防控

全厂进行分区防渗，回转窑系统（含制酸）、浸出净化车间、萃取车间、原料危废库、酸罐区等区域重点防渗，以有效防止污染物渗入地下；日常加强巡检，定期对防渗层排查，如发现裂缝破损，应立即修复，避免对土壤、地下水造成污染。

综上所述，本项目通过采取废气、废水、固体废物、噪声污染治理措施，可以实现污染物达标排放及合理处置，符合清洁生产要求。

2.11.5 环境管理

环境管理措施是实施清洁生产的重要手段。清洁生产要贯穿生产的全过程，落实到公司的各个层次，分解到生产过程的各个环节，并与企业管理紧密地结合起来。实践表明，切实可行的企业环境管理措施可大大削减污染物产排，并降低生产成本。

本项目的建设符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准，污染物排放总量符合总量控制和排污许可证管理要求。建设单位

已设专门环境管理机构和专职管理人员，开展环保和清洁生产有关工作。项目应全面健全环境管理制度，通过实施清洁生产审核，按 ISO14000 管理体系建设并通过认证，使企业环境管理清洁生产水平达到国内同行业先进水平。

2.11.6 清洁生产结论和建议

项目体现了清洁生产及循环经济理念，对生产过程中产生的二次污染采取了合理的措施，并回收利用了生产废水，产生一定的经济效益和环境效益。项目选用目前先进、成熟的生产工艺，实现水的循环利用，节省能耗，节约物耗，产品满足国家标准要求。综上，项目符合清洁生产的要求。

持续清洁生产建议如下：

(1) 定期开展清洁生产审核，对生产和服务过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测，并根据需要对生产和服务实施清洁生产审核，分析物料流向、产品状况和废物损耗等，科学调整生产计划，合理安排生产进度，不断改进操作程序等；从源头减少污染物排放；

(2) 在生产过程中根据实际情况改进和调整生产工艺设备的运行参数，以进一步提高原料中各类金属资源的转化率和回收率；尽量选择重金属含量低和环境风险相对较小的工业固体废物作为原材料，进一步降低项目环境风险。

(3) 在生产过程中对原料和水资源等进行循环回收和重复利用，使生产过程中先期损失的物料得以在后续环节中返回生产流程被重复利用；

(4) 加强设备密闭管理，工艺中产生的废气采用管道输送，尽量减小对厂内及周围环境的影响；选用高质量的管件，提高安装质量，并经常对设备检修维护，避免跑冒滴漏；

(5) 严格按照安全生产要求进行操作，对有可能出现的事故排放做好必要的准备，并做好防范计划和补救措施，使事故情况下污染降低。

综上本项目清洁生产水平处于国内先进水平。

第 3 章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

济源市位于河南省西北部，北依太行、王屋二山，与山西省晋城市、阳城县搭界；南隔黄河与洛阳、孟津、新安相望；西与山西省垣曲接壤；东为开阔平原，与沁阳、孟州市毗邻。地处北纬 34°53′~35°16′，东经 112°01′~112°45′之间，市域土地面积 1931.26km²，东西长 64.9km，南北宽 36.4km。

项目位于济源经济技术开发区现有厂区内。地理位置详见附图 1。

3.1.2 地质

济源属华北地层区，地质演变形成了较为完整的地层构造，既有太古界、元古界老地层，又有寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系等古生地层；既有三迭系、侏罗系、白垩系等中生界地层，又有第三纪、第四纪等新生界地层。

济源地质构造复杂，由五个不同的地质构造单元组成：北部为太行山复斜；西部为中条山台凸的部分；中东部平原地区属开封坳陷。西北部表现出地槽型构造特性，东南部显示出地台型构造特征。济源市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

场地内地质条件较好，无不良地质现象，无采空区，地面亦无可见文物古迹，距场地较近的断裂层近期也无活动的迹象，对本场地稳定性影响不大，故场地为稳定性场地，适宜建厂。

3.1.3 地形地貌

济源市地处黄淮平原西端与山西高原的交接处，北部和西部为太行山和中条山，南部和东部为丘陵、洪积扇、平原等地貌类型。总的地势是西北高，东南低，由西北向东南方向徐徐倾斜，梯形差异明显，地貌形态复杂，由山地、丘陵与平原，其中，平原面积为 231.3km²，占全市总面积的 11.8%，土层较厚；丘陵面积为 401.3km²，占全市总面积的 20.4%；山区面积共 1332.4km²，占全市总土地面积的 67.8%。

济源市地形北高南低，北部为群峰峥嵘，绝壁林立的太行山脉，主峰天坛山号称豫北群山之冠，海拔高度为 1711m，鳌背山、斗顶峰海拔高度分别为 1930m、1955m，由西向东延绵起伏，蟒河上游的白贼岭海拔高度为 1359m，花园岭 1212m。岩层组成底部为片麻岩、片岩与石英岩，中部多为石灰岩、夹页岩及部分砂岩，上部为厚层石灰岩。有喀斯特发育，故可见到裂隙水、溶洞水出现。东南部为黄土丘陵，地形起伏，海拔高度为 150~400m，成土母质为泥页岩、砂岩和风积黄土，土层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布，地形破碎。

本项目位于济源市北部的济源经济技术开发区，区域地形以丘陵为主，丘陵北为山前倾斜平原，丘陵南为平原，丘陵区域宽度约 3~5km。

3.1.4 区域气象特征

济源市位于暖温带和半干旱气候区，由于受地形和季节的影响，气候差异性大，总的特点是：四季分明，干旱或半干旱季节明显。春季气温回升快，多风少雨干旱，夏日炎热，光照充足，秋季秋高气爽，冬季寒冷，干燥少雪。其常年气象特征为：

表 3-1 区域气象特征统计表

项目	单位	数值	项目	单位	数值
多年平均温度	°C	15.39	多年平均风速	m/s	1.58
极端最高气温	°C	42.6	多年平均降雨量	mm	637.13
极端最低气温	°C	-12.6	多年主导风向	ENE-E-ESE	
多年平均气压	hPa	999.92	多年平均相对湿度	%	63.7

3.1.5 地表水

本项目厂址所在区域属于黄河流域蟒河水系。蟒河发源于山西省阳城县，在窟窿山自西向东流入济源市境内，全长 130km，境内河长 46km，流域面积 612.7km²。据蟒河赵礼庄水文站多年资料统计，蟒河年均径流深 166mm，年均径流量 1.11 亿 m³，平均流量 3.52m³/s。蟒河进入济源市区前分为两支，北支称为北蟒河；南支称为南蟒河（溲河），南北蟒河流经市区后，在下游汇合。

项目周边主要河流盘溪河为蟒河一级支流，发源于太行山脚下的盘谷寺，绕

克井镇大社村东，沿孔山北麓，经南庄、石河、到原昌折而南流，依孔山西坡脚下流经佃头至柿槟西北部折而东流，过柿槟村 3.5km，至水运村转向东南经北海办事处药园村、碑子村于玉泉办事处亚桥村入蟒河。全长 18.5km，流域面积 92km²，河道纵坡 1/20~1/225，多年平均径流深 125mm，年径流量 0.115 亿 m³。

项目生产废水大部分回用，仅锅炉废水、软水制备系统浓水与生活污水经厂区总排口进入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理后排入盘溪河，经蟒河最终汇入黄河。

3.1.6 地下水

济源市境内地下水类型主要为基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道，成为河川径流，一部分变为深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要受大气降水灌溉回归和山前侧渗等项补给，其消耗项主要为开采、蒸发，一部分由河谷排泄。

地下水水位较深，一般在地表下 18m 多，属潜水类型，地下水在丰水期有可能上升 2~3m。据附近水井水质分析，地下水对砼无侵蚀作用。评价区域地下水含水层厚度大，水量丰富且矿化度相对较低，适合人畜饮用及工农业用水，浅层地下水补给模数为 50~75m³/km²，地下水流向与地表水基本一致，大致为由西北向东南。

3.1.7 土壤、植被

济源市土壤分为三个土类，分布具有明显的垂直变化规律：平原主要分布红粘土，占耕地面积的 57%。南部丘陵区为砂壤土，占耕地面积的 11.3%；西南部山区为红土、白土和砂壤土，占耕地面积的 26%；北部深山区为棕壤土和山地褐土，占耕地面积的 5.3%。经查询土壤信息服务平台，项目所在地土壤为褐土性土。

济源市自然植被较好，属落叶阔叶树和针叶树组成的多层次植被群落，植被种类繁多，据不完全统计，有 5 门、162 科、912 种。平原区耕地条件良好，是

市内粮棉油的主要产区，林木覆盖率为 7.7%。

根据资料收集及调查，评价区范围内尚未发现受保护的野生动植物物种。

3.1.8 名胜古迹及旅游资源

济源市文物古迹有北魏风穴寺、唐法行寺塔、济源学馆、北宋汝窑遗址、大张仰韶文化遗址等省级文物保护单位。风穴寺原名白云禅寺，群山环抱，风景秀丽。法行寺在市内塔寺街。济源学馆在城内城隍庙街。东沟和严和店瓷窑遗址为宋汝窑窑址。汝窑为宋代五大名瓷之一。还有大张、中山寨、闫村、煤山等文化遗址。根据调查，建设项目所在区域不涉及文物古迹及其他需要特殊保护的文物保护单位。

位于厂区北侧约 5.7km 处的济源市太行山猕猴国家级自然保护区是生物多样性的典型代表，区内共有高等植物 1759 种，占河南省植物总数的 42%。保护区野生动物中，有兽类 34 种，占河南兽类总数的 47%，鸟类 140 种，占河南鸟类总数的 46%；两栖类 8 种，占河南总种数的 42%；爬行类 19 种，占河南总种数的 51%。区内国家重点保护野生动物有 30 余种，国家重点保护珍贵濒危植物有 13 种。这里还是河南特有的植物种的原产地，如太行花、太行榆等。

本项目不在自然保护区及风景名胜区保护范围内。

3.2 环境质量现状调查评价

3.2.1 环境空气质量现状监测与评价

3.2.1.1 基本污染物环境质量现状

根据济源市生态环境局公布的《2023 年济源市环境质量状况公报》，2023 年济源市环境空气质量如下：

表 3-2 2023 年济源市空气质量现状评价表 单位：CO mg/m³，其他 μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	GB3095-2026 过渡阶段		达标情况
			限值	占标率	
SO ₂	年平均质量浓度值	10	60	16.7%	达标
NO ₂	年平均质量浓度值	29	40	72.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度值	81	60	135.0%	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度值	49	30	163.3%	超标
CO	日均值第 95 百分位浓度	1.8	4	45.0%	达标

O ₃	日最大八小时平均第 90 百分位浓度	180	160	112.5%	超标
----------------	--------------------	-----	-----	--------	----

由上表可知，济源市 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 评价指标均超标，属于不达标区。

区域环境空气质量变化趋势分析：为了解区域环境空气质量的演变情况，本次评价收集了 2019~2023 年济源市生态环境质量状况公报中常规因子监测数据，分析区域近 5 年环境质量变化趋势。近年来区域内环境空气质量对比见下表和下图。

表 3-3 近年来区域环境质量对比 单位：COmg/m³，其他μg/m³

年份	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
2019	97	64	17	35	2.2	196
2020	90	54	13	34	1.1	172
2021	79	47	11	30	1.7	183
2022	85	53	11	29	1.8	178
2023	81	49	10	29	1.8	180
过渡阶段限值	60	30	60	40	4	160
是否超标	超标	超标	达标	达标	达标	超标

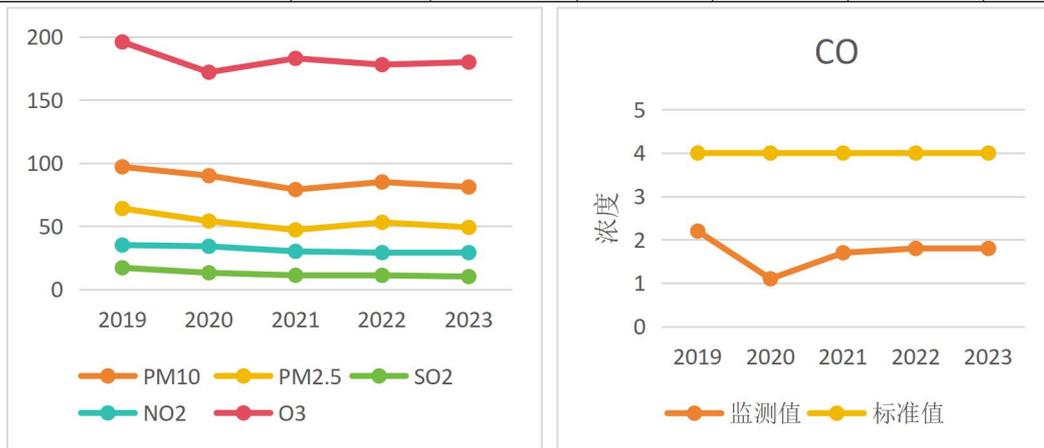


图 3-1 2019~2023 年区域内环境空气质量变化趋势图 (单位μg/m³，COmg/m³)

由以上可知，2019~2023 年区域内，PM_{2.5}、PM₁₀ 年均值和 O₃ 日最大八小时平均第 90 百分位浓度明显超标；PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 基本呈逐年下降趋势，O₃ 浓度在 2023 年小幅回升。整体上看，区域空气质量有所改善。随着蓝天保卫战实施方案等文件措施的落实，环境空气质量将逐步好转。

3.2.1.2 环境质量现状补充监测

(1) 监测点位的布设

根据工程特征、当地气象条件以及所确定的评价范围，选取项目现状监测点。监测内容见下表。

表 3-4 环境空气监测一览表

监测点位名称	相对厂址方位距离	环境功能	监测因子
水运村	WS1370m（主导风向下风向）	居民区	氨、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物

(2) 监测时间和频率

监测时间：河南嘉昱环保技术有限公司于 2025 年 10 月 18 日至 10 月 24 日，监测项目为氨、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢；河南省科龙环境工程有限公司于 2026 年 3 月 8 日至 3 月 14 日对氟化物进行了监测。

氨、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物监测小时值，小时平均浓度每天监测 4 次，并对硫酸雾、氯化氢、氟化物监测日均值。

(3) 监测及分析方法

表 3-5 大气监测分析方法

检测项目		检测方法及其编号	检测仪器及型号/编号	检出限
环境空气	硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ544-2016	离子色谱仪 CIC-D100 JYYQ-1-10-1	0.005mg/m ³
	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ549-2016	离子色谱仪 CIC-D100 JYYQ-1-10-1	0.02mg/m ³
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ533-2009	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	0.01mg/m ³
	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ604-2017	气相色谱仪 GC9790II JYYQ-1-05-2	0.07mg/m ³ (以碳计)
	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ955-2018	PXSJ-226 型离子计	0.5μg/m ³ (时均值)、0.06μg/m ³ (时均值)

(4) 现状监测结果的统计方法

对各测点监测数据进行整理和统计，内容包括：时平均浓度值的浓度范围、超标率、单因子污染指数及超标倍数。具体计算方法如下：

$$\text{超标率} = S_{ij} = c_{ij} / c_{si} \times 100\%$$

$$\text{超标倍数} = \text{某污染项统计值} / \text{某污染项标准} - 1$$

$$P_i = C_i / S_i$$

式中，P_i—i 污染物的单因子污染指数；

C_i —i 污染物的实测浓度 (mg/Nm^3)；

S_i —i 污染物的评价标准 (mg/Nm^3)。

(5) 现状补充监测结果分析

污染物监测数据的统计分析结果见下表。

表 3-6 各项污染物监测数据的统计分析结果表

点位	污染物	时间	检测浓度范围 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标 情况
水运	氨	时均值				0	达标
	非甲烷 总烃	时均值				0	达标
	硫酸雾	时均值				0	达标
		日均值				0	达标
	氯化氢	时均值				0	达标
		日均值				0	达标
	氟化物	时均值				0	达标
		日均值				0	达标

根据上表的统计结果，得出以下结论：水运村氨、硫酸雾、氯化氢浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 要求；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求；氟化物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）要求。

3.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

项目所在地表水域为蟒河流域。根据河南省济源生态环境监测中心网站公布的《济源示范区水环境质量月报》中蟒河南官庄断面的监测数据，2025 年监测评价结果见下表。

表 3-7 地表水水质监测结果表（单位： mg/L ）

监测断面	时间	COD	氨氮	总磷
蟒河南官庄	2025 年 1 月	20	1.19	0.185
	2025 年 2 月	17.5	0.54	0.188
	2025 年 3 月	19.5	1.22	0.268
	2025 年 4 月	23	0.73	0.416
	2025 年 5 月	24	0.49	0.588
	2025 年 6 月	31	0.24	0.144
	2025 年 7 月	28	0.43	0.161
	2025 年 8 月	27	0.51	0.243

	2025年9月	21	0.63	0.227
	2025年10月	14	0.48	0.068
	2025年11月	13.5	0.53	0.049
	2025年12月	14	0.81	0.077
年均值	年均值	21	0.65	0.218
	污染指数（无量纲）	1.05	0.65	1.09
	最大超标倍数（倍）	0.05	/	0.09
	达标性	不达标	达标	不达标
评价标准《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类		≤20	≤1.0	≤0.2

由上表监测结果可以看出，2025年蟒河南官庄断面氨氮年均值浓度满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值要求；COD、总磷均有不同程度的超标，其中COD超标倍数0.05，总磷超标倍数0.09，不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值要求。随着《济源市人民政府关于印发济源市“十四五”水安全保障与水生态环境保护规划的通知》等文件要求的落实，蟒河水质将进一步好转。

3.2.3 地下水质量现状监测与评价

(1) 监测点位的选取

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对地下水监测的相关要求，根据地下水流向（由西北向东南），结合调查区水文地质条件及项目场地周边敏感点分布情况，在项目区及周边布置地下水水质监测点7个，地下水水位监测点14个。地下水监测点具体情况见下表。

表 3-8 地下水监测点位一览表

监测井位置	监测因子
SY01 水运水井	pH 值、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、硫化物、锑、镍、钴、铊、石油类，同步调查水位埋深、井深、水温、地理坐标
SY02 厂区北侧水井	
SY03 西许村水井	
SY04 东许村水井	
SY05 西坡新村水井	
SY06 谷堆头水井	
SY07 莲东村水井	
SY08 北堰头水井	同步调查水位埋深、井深、水温、地理坐标
SY09 北水屯水井	

SY10 石牛新村水井	
SY11 药园水井	
SY12 南水屯水井	
SY13 阎庄水井	
SY14 西水屯水井	

(2) 监测因子及分析方法

依据规范地下水监测因子为 pH 值、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、硫化物、锑、镍、钴、铊、石油类，合计 37 项。

(3) 监测时间及频次

河南嘉昱环保技术有限公司对调查区地下水进行了取样监测，取样时间为 2025 年 10 月 20 日。

(4) 监测方法

表 3-9 地下水评价因子监测方法

检测因子	检测方法及其编号	检测仪器及型号/编号	检出限	最低检出浓度
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHB-4 JYYQ-2-02-1	/	/
K^+	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.05 mg/L
Na^+			/	0.01 mg/L
Ca^{2+}	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.02 mg/L
Mg^{2+}			/	0.002 mg/L
CO_3^{2-}	碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环境保护总局（2002 年）	酸式滴定管	/	/
HCO_3^-			/	/
Cl^-	《水质 无机阴离子（ F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100 JYYQ-1-10-1	0.007 mg/L	/
SO_4^{2-}			0.018 mg/L	/

检测因子	检测方法及其编号	检测仪器及型号/编号	检出限	最低检出浓度
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	0.025 mg/L	/
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》 GB/T 7480-1987	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	/	0.02 mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	/	0.003 mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(方法 1 萃取分光光度法) HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	0.0003 mg/L	/
氰化物	《生活饮用水标准检验方法》第 5 部分:无机非金属指标(7.1 氰化物 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法) GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	/	0.002 mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 JYYQ-1-03-1	0.3 μg/L	/
汞			0.04 μg/L	/
锑			0.2 μg/L	/
铬(六价)	《生活饮用水标准检验方法》第 6 部分:金属和类金属指标(13.1 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	/	0.004 mg/L
总硬度	《生活饮用水标准检验方法》第 4 部分:感官性状和物理指标(10.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2023	酸式滴定管	/	1.0 mg/L
镉	铜、铅、镉 石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2002 年)	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.1 μg/L
铅			/	1 μg/L
铜			/	1 μg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.03 mg/L	/
锰			0.01 mg/L	/
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法》第 4 部分:感官性状和物理指标(11.1 溶解性总固体 称量法) GB/T 5750.4-2023	电子分析天平 (万分之一) FA224 JYYQ-1-01-2	/	/
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	PXS-F 微型型氟离子计 JYYQ-1-13-2	/	0.05 mg/L

检测因子	检测方法及其编号	检测仪器及型号/编号	检出限	最低检出浓度
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	酸式滴定管	/	0.5 mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡 分光光度法（试行）》 HJ/T342-2007	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	/	8 mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银 滴定法》GB/T 11896-1989	酸式滴定管	/	10 mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法》 第 12 部分：微生物指标（5.1 总 大肠菌群 多管发酵法） GB/T 5750.12-2023	生化培养箱 SPX-70B JYYQ-1-19-1 SPX-80 JYYQ-1-19-3	/	2MPN/ 100mL
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿 计数法》HJ 1000-2018	生化培养箱 SPX-70B JYYQ-1-19-1	/	/
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.05 mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基 蓝分光光度法》HJ 1226-2021	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	0.003 mg/L	/
镍	《水质 镍的测定 火焰原子吸收 分光光度法》GB/T 11912-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.05 mg/L
钴	《水质 钴的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法》HJ 958-2018	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	2 μg/L	/
铊	《水质 铊的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法》HJ 748-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.03 μg/L	/
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分 光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	0.01 mg/L	/
水温	《水质 水温的测定 温度计或 颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	/	/	/

（5）评价标准

本次地下水环境质量现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。具体执行标准见下表。

表 3-10 地下水质量评价标准

指标	限值	指标	限值
pH 值	6.5~8.5	锌	≤1mg/L

氨氮	≤0.5mg/L	溶解性总固体	≤1000mg/L
硝酸盐(以 N 计)	≤20mg/L	高锰酸盐指数	≤3mg/L
亚硝酸盐氮	≤1mg/L	硫酸盐	≤250mg/L
挥发酚	0.002	氯化物	≤250mg/L
氰化物	0.05	总大肠菌群	≤3.0MPN/100ml
砷	≤0.01mg/L	细菌总数	≤100CFU/ml
汞	≤0.001mg/L	氟化物	≤1mg/L
铬(六价)	≤0.05mg/L	硫化物	≤0.02mg/L
总硬度	≤450mg/L	铍	≤0.005mg/L
铅	≤0.01mg/L	镍	≤0.02mg/L
镉	≤0.005mg/L	钴	≤50μg/L
铁	≤0.3mg/L	铊	≤0.1μg/L
锰	≤0.1mg/L	石油类	≤0.05mg/L
铜	≤1mg/L	/	/

(6) 评价结果

表 3-11 地下水环境质量现状监测结果

检测因子		水运	厂区北侧水井	西许村	东许村	西坡新村	谷堆头	莲东村	标准值
pH 值	检测值	7.6	7.5	7.4	7.3	7.5	7.4	7.3	6.5~8.5
	标准指数	0.40	0.33	0.27	0.20	0.33	0.27	0.20	/
氨氮	检测值	0.112	0.12	0.107	0.096	0.094	0.102	0.098	≤0.5mg/L
	标准指数	0.224	0.24	0.214	0.192	0.188	0.204	0.196	/
硝酸盐(以 N 计)	检测值	0.48	0.53	0.39	0.43	0.46	0.47	0.44	≤20mg/L
	标准指数	0.024	0.0265	0.0195	0.0215	0.023	0.0235	0.022	/
亚硝酸盐氮	检测值	未检出	≤1mg/L						
	标准指数	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	/
挥发酚	检测值	未检出	0.002						
	标准指数	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	/
氰化物	检测值	未检出	0.05						
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	/
砷	检测值 (μg/L)	未检出	≤0.01mg/L						
	标准指数	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	/
汞	检测值 (μg/L)	未检出	≤0.001mg/L						
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	/
铬(六价)	检测值	未检出	≤0.05mg/L						
	标准指数	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	/
总硬度	检测值	298	306	279	268	257	274	282	≤450mg/L
	标准指数	0.66	0.68	0.62	0.60	0.57	0.61	0.63	/
铅	检测值 (μg/L)	未检出	≤0.01mg/L						
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	/
镉	检测值 (μg/L)	未检出	≤0.005mg/L						

	标准指数	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	/
铁	检测值	未检出	≤0.3mg/L						
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	/
锰	检测值	未检出	≤0.1mg/L						
	标准指数	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	/
铜	检测值 (μg/L)	未检出	≤1mg/L						
	标准指数	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	/
锌	检测值	未检出	≤1mg/L						
	标准指数	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	/
溶解性总固体	检测值	558	536	525	534	526	506	517	≤1000mg/L
	标准指数	0.558	0.536	0.525	0.534	0.526	0.506	0.517	/
高锰酸盐指数	检测值	1.8	1.6	1.7	1.4	1.5	1.6	1.5	≤3mg/L
	标准指数	0.60	0.53	0.57	0.47	0.50	0.53	0.50	/
硫酸盐	检测值	105	106	99	98	100	97	96	≤250mg/L
	标准指数	0.42	0.424	0.396	0.392	0.4	0.388	0.384	/
氯化物	检测值	96	92	88	89	93	90	87	≤250mg/L
	标准指数	0.384	0.368	0.352	0.356	0.372	0.36	0.348	/
总大肠菌群	检测值 (MPN/100ml)	未检出	≤3.0MPN/100ml						
	标准指数	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	/
细菌总数	检测值 (CFU/ml)	40	35	55	50	45	40	55	≤100CFU/ml
	标准指数	0.4	0.35	0.55	0.5	0.45	0.4	0.55	/
氟化物	检测值	0.39	0.45	0.43	0.44	0.38	0.39	0.42	≤1mg/L
	标准指数	0.39	0.45	0.43	0.44	0.38	0.39	0.42	/
硫化物	检测值	未检出	≤0.02mg/L						
	标准指数	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	/

镉	检测值 (µg/L)	未检出	≤0.005mg/L							
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	/
镍	检测值	未检出	≤0.02mg/L							
	标准指数	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	
钴	检测值 (µg/L)	未检出	≤50µg/L							
	标准指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	/
铊	检测值 (µg/L)	未检出	≤0.1µg/L							
	标准指数	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	/
石油类	检测值	未检出	≤0.05mg/L							
	标准指数	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	/

表 3-12 地下水环境质量现状八大离子监测统计结果表

采样点位	项目	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	离子平衡	地下水水质类型
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mg/L)	(mg/L)		
水运	监测值	1.84	74.4	78.4	21.5	未检出	4.65	93.9	103	18.41	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq/L	0.05	3.24	3.91	1.77	0.00	4.65	2.65	2.15		
	meq%	0.52%	36.10%	43.64%	19.73%	0.00%	49.25%	28.02%	22.73%		
厂区北侧水井 (中辰厂内)	监测值	2.17	76.1	79.8	20.4	未检出	4.36	89.7	104	18.08	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq	0.06	3.31	3.98	1.68	0.00	4.36	2.53	2.17		
	meq%	0.61%	36.67%	44.12%	18.59%	0.00%	48.16%	27.91%	23.93%		
西许村	监测值	1.64	68.9	74.5	19.1	未检出	4.56	85.8	96.2	17.31	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq	0.04	3.00	3.72	1.57	0.00	4.56	2.42	2.00		
	meq%	0.50%	35.99%	44.64%	18.87%	0.00%	50.77%	26.91%	22.32%		
东许村	监测值	1.81	69.4	71.3	19.7	未检出	4.87	86.7	95.5	17.55	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq	0.05	3.02	3.56	1.62	0.00	4.87	2.44	1.99		

	meq%	0.56%	36.62%	43.16%	19.66%	0.00%	52.36%	26.26%	21.39%		
西坡新村	监测值	1.49	72.8	68.8	18.6	未检出	4.33	90.7	97.8	17.09	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq	0.04	3.17	3.43	1.53	0.00	4.33	2.55	2.04		
	meq%	0.47%	38.77%	42.03%	18.73%	0.00%	48.53%	28.63%	22.84%		
谷堆头	监测值	1.56	71.9	74.7	19.3	未检出	4.29	87.1	94.6	17.20	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq	0.04	3.13	3.73	1.59	0.00	4.29	2.45	1.97		
	meq%	0.47%	36.87%	43.94%	18.72%	0.00%	49.23%	28.15%	22.62%		
莲东村	监测值	1.72	67.4	72.1	21.2	未检出	4.51	84.7	93.1	17.15	HCO ₃ ⁻ -Ca
	meq	0.04	2.93	3.60	1.74	0.00	4.51	2.39	1.94		
	meq%	0.53%	35.25%	43.26%	20.97%	0.00%	51.04%	27.00%	21.95%		

由以上检测结果可知，地下水质量现状均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

3.2.4 包气带监测

为了解土壤包气带中的主要污染因子现状情况，公司委托河南嘉显环保技术有限公司于 2025 年 10 月 19 日对项目所在厂区包气带进行了监测。

(1) 监测布点

表 3-13 包气带监测点位一览表

序号	检测点位		采样深度	检测因子	检测频次	土地性质
1	占地范围内	现有氧化锌车间	0~0.2m	pH 值、镉、砷、汞、六价铬、铜、铅、镍、锌、石油类、氟化物、铍、钴、铈、铁、锰、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、氯化物、硫化物、氰化物	1 天，1 次/天	工业用地
2		污水站附近				
3		办公区				

(2) 监测方法

表 3-14 土壤包气带检测分析及仪器一览表

检测因子	检测方法及其编号	检测仪器及型号/编号	检出限	最低检出浓度
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	pH 计 PHS-25 JYYQ-1-13-1	/	/
镉	铜、铅、镉 石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.1μg/L
铅			/	1μg/L
铜			/	1μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 JYYQ-1-03-1	0.3μg/L	/
汞			0.04μg/L	/
锑			0.2μg/L	/
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	/	0.004mg/L
镍	《水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11912-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.05mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	/	0.05mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	0.01mg/L	/
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	PXS-F 微型型氟离子计 JYYQ-1-13-2	/	0.05mg/L
钴	《水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 958-2018	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2μg/L	/

		JYYQ-1-02-1		
铊	《水质 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 748-2015	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.03μg/L	/
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.03mg/L	/
锰			0.01mg/L	/
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	酸式滴定管	/	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	0.025mg/L	/
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》 HJ/T342-2007	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	/	8mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	酸式滴定管	/	10mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	可见分光光度计 721 JYYQ-1-08-1	0.003mg/L	/
氰化物	《生活饮用水标准检验方法》第5部分：无机非金属指标（7.1 氰化物 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法）GB/T 5750.5-2023	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 JYYQ-1-07-1	/	0.002mg/L

(3) 检测结果

表 3-15 包气带检测结果表 单位：mg/L（另注除外）

因子	办公区	现有氧化锌车间	污水站附近	标准限值
pH 值（无量纲）	7.4	7.6	7.5	6.5~8.5
镉（μg/L）	未检出	未检出	未检出	5
砷（μg/L）	未检出	未检出	未检出	10
汞（μg/L）	未检出	未检出	未检出	1
六价铬	未检出	未检出	未检出	0.05
铜（μg/L）	未检出	未检出	未检出	1000
铅（μg/L）	未检出	未检出	未检出	10
镍	未检出	未检出	未检出	0.02
锌	未检出	未检出	未检出	1.0
石油类	未检出	未检出	未检出	0.05
氟化物	0.39	0.49	0.56	1.0
镭（μg/L）	未检出	未检出	未检出	5.0
钴（μg/L）	未检出	未检出	未检出	50
铊（μg/L）	未检出	未检出	未检出	0.1

铁	未检出	未检出	未检出	0.3
锰	未检出	未检出	未检出	0.1
高锰酸盐指数	1.8	1.5	1.6	3.0
氨氮	0.104	0.131	0.125	0.5
硫酸盐	102	114	117	250
氯化物	78	92	96	250
硫化物	未检出	未检出	未检出	0.02
氰化物	未检出	未检出	未检出	0.05

由上表可知，厂区包气带各监测点石油类浓度满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)限值要求，其余各监测因子浓度满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

3.2.5 噪声环境质量现状调查与评价

3.2.5.1 声环境现状调查

本项目评价范围内无声环境保护目标，现有工程主要声源详见 4.3.5 章节。

3.2.5.2 监测因子与监测点位

河南省科龙环境工程有限公司于 2025 年 5 月 8 日对厂界四周开展了声环境质量现状监测，监测报告编号 KL2025D0045-A05。监测因子为昼间等效 A 声级 (L_d)、夜间等效 A 声级 (L_n)，项目厂界共设 4 个监测点，监测点位信息与分布情况见下表。

表 3-16 监测点信息与分布情况情况

序号	监测点位	空间相对位置/m		
		X	Y	Z (地面高程)
1	东厂界	222.5	-78	181.2
2	西厂界	-201.7	197.3	183.8
3	南厂界	-153.7	-184.3	176.2
4	北厂界	-147.9	229.4	191.8

注：表中坐标以厂区中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

3.2.5.3 现状评价

评价方法采用等效连续 A 声级 L_{eq} 与所执行的环境标准相比较，确定评价区声环境质量的好坏，为项目营运过程中对声环境质量的影响分析提供依据。

根据河南省科龙环境工程有限公司出具的监测报告，厂界四周监测结果如下。

表 3-17 厂界四周声环境监测统计结果 单位：Leq[dB (A)]

监测点位	结 果 值 dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
东厂界	54.4	41.3	昼间 65 夜间 55
南厂界	53.6	42	
西厂界	53.1	42.9	
北厂界	51.2	43.9	

由上表可以看出：厂界四周噪声现状值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

3.2.6 土壤环境质量现状调查与评价

3.2.6.1 土壤类型及理化特征

本项目委托河南嘉昱环保技术有限公司对拟建浸出车间（现状为荒地）处土壤理化性质进行了调查监测，该点位理化特性如下。

表 3-18 土壤理化特性调查表

时间		2025.10.18		
点号		拟建浸出车间		
经度		E: 112°35'59"		
纬度		N: 35°8'24"		
层次 (m)		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	质地	壤土	壤土	壤土
	结构	粒状	粒状	粒状
	砂砾含量 (%)	13	12	10
	其他异物	植物根系、枝叶	植物根系、枝叶	植物根系、枝叶
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.52	7.49	7.47
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	13.9	12.2	12.1
	氧化还原电位 (mv)	324	317	309
	饱和导水率 (cm/s)	1.07	1.05	0.99
	土壤容重(g/cm ³)	1.47	1.50	1.43
	孔隙度(%)	44.5	43.4	46.0

3.2.6.2 土壤环境质量现状监测及评价

(1) 监测布点及监测因子

本项目在厂区共设置 7 个监测点、厂区外设置 4 个监测点。

表 3-19 土壤环境质量监测点位一览表

检测点位		采样深度	检测因子	检测频次	土地性质
占地范围内	办公区	表层样 0-0.2m	GB36600 中 45 项基本项目、石油烃、锌、镉、总氟化物、铊	1 天, 1 次/天	建设用地
	危废库			1 天, 1 次/天	
	拟建萃取车间	柱状样 0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3.0m	镉、砷、汞、铬(六价)、铜、铅、镍、锌、石油烃、总氟化物、镉、钴、铊	1 天, 1 次/天	
	拟建浸出车间				
	现有氧化锌车间				
	污水站				
纯碱车间					
占地范围外	西厂界外	表层样 0-0.2m	镉、砷、汞、铬(六价)、铜、铅、镍、锌、石油烃、总氟化物、镉、钴、铊	1 天, 1 次/天	建设用地
	南厂界外				
	东厂界外(约 100m 处)	表层样 0-0.2m	镉、砷、汞、铬(六价)、铜、铅、镍、锌	1 天, 1 次/天	农用地
	厂外西南(约 250m 处)				

(2) 监测时间、频次

河南嘉昱环保技术有限公司于 2025 年 10 月 19 日对项目厂区及周边土壤因子进行监测。

(3) 评价标准

表 3-20 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
		(第二类用地)			(第二类用地)
1	砷	60mg/kg	27	氯苯	270mg/kg
2	镉	65mg/kg	28	1,2-二氯苯	560mg/kg
3	铬(六价)	5.7mg/kg	29	1,4-二氯苯	20mg/kg
4	铜	18000mg/kg	30	乙苯	28mg/kg
5	铅	800mg/kg	31	苯乙烯	1290mg/kg
6	汞	38mg/kg	32	甲苯	1200mg/kg
7	镍	900mg/kg	33	间二甲苯+对二甲苯	570mg/kg
8	四氯化碳	2.8mg/kg	34	邻二甲苯	640mg/kg
9	氯仿	0.9mg/kg	35	硝基苯	76mg/kg
10	氯甲烷	37mg/kg	36	苯胺	260mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	9mg/kg	37	2-氯酚	2256mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	5mg/kg	38	苯并[a]蒽	15mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	66mg/kg	39	苯并[a]芘	1.5mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	596mg/kg	40	苯并[b]荧蒽	15mg/kg

15	反-1,2-二氯乙烯	54mg/kg	41	苯并[k]荧蒽	151mg/kg
16	二氯甲烷	616mg/kg	42	蒽	1293mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	5mg/kg	43	二本[a,h]蒽	1.5mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10mg/kg	44	茚并[1,2,3,-cd]芘	15mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8mg/kg	45	萘	70mg/kg
20	四氯乙烯	53mg/kg	46	石油烃	4500mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	840mg/kg	47	锌	/
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8mg/kg	48	铈	180mg/kg
23	三氯乙烯	2.8mg/kg	49	钴	70mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5mg/kg	50	总氟化物	10000mg/kg
25	氯乙烯	0.43mg/kg	51	铊	28mg/kg
26	苯	4mg/kg	/	/	/

表 3-21 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

污染物项目	pH>7.5 其他农用筛选值	6.5<pH≤7.5 其他农用筛选值
镉	0.6	0.3
砷	25	30
汞	3.4	2.4
铬	250	200
铜	100	100
铅	170	120
镍	190	100
锌	300	250

(4) 监测方法

按国家现行取样、监测分析方法进行，具体见下表。

表 3-22 土壤分析及检出限一览表

检测因子	检测方法及编号	检测仪器及型号/编号	检出限
总氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	PXS-F 微型氟离子计 JYYQ-1-13-2	63mg/kg
钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	2mg/kg
铊	《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 1080-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.1mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.5mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	3mg/kg
铅			10mg/kg
铜			1mg/kg

检测因子	检测方法及编号	检测仪器及型号/编号	检出限
锌			1mg/kg
砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8220 JYYQ-1-03-1	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
锑			0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 /TAS-990AFG JYYQ-1-02-1	0.01mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 A60 JYYQ-1-04-2	6mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》HJ 741-2015	气相色谱仪 GC9790Plus JYYQ-1-04-1	0.03mg/kg
氯仿			0.02mg/kg
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》 HJ 741-2015	气相色谱仪 GC9790Plus JYYQ-1-04-1	0.02mg/kg
1,2-二氯乙烷+苯			0.01mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.01mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.008mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.02mg/kg
二氯甲烷			0.02mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.008mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
四氯乙烯			0.02mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.02mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.02mg/kg
三氯乙烯			0.009mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.02mg/kg
氯乙烯			0.02mg/kg
氯苯			0.005mg/kg
1,2-二氯苯			0.02mg/kg
1,4-二氯苯			0.008mg/kg
乙苯			0.006mg/kg
甲苯			0.006mg/kg
间+对-二甲苯			0.009mg/kg
邻-二甲苯+苯乙烯			0.02mg/kg
苯胺*			《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017
硝基苯*	0.09mg/kg		
2-氯苯酚*	0.06mg/kg		
苯并[a]蒽*	0.1mg/kg		
苯并[a]芘*	0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽*	0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽*	0.1mg/kg		
蒎*	0.1mg/kg		
二苯并[a, h]蒽*	0.1mg/kg		

检测因子	检测方法及编号	检测仪器及型号/编号	检出限
茚并[1,2,3-cd]芘*			0.1mg/kg
萘*			0.09mg/kg
氯甲烷*	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020NX (11800220110061)	1.0μg/kg

(4) 评价结果

土壤环境质量现状监测结果见下表。

表 3-23 土壤监测结果一览表 单位：mg/kg（另注除外）

检测因子	拟建萃取车间			拟建浸出车间			现有氧化锌车间			污水站			纯碱车间			执行标准
	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	
镉	0.17	0.16	0.14	0.16	0.15	0.13	0.22	0.2	0.19	0.21	0.19	0.17	0.2	0.18	0.15	65
砷	7.04	6.46	6.36	6.84	6.75	6.54	8.05	7.85	7.69	8.67	7.92	7.64	7.85	7.78	7.34	60
汞	0.059	0.054	0.048	0.056	0.054	0.05	0.075	0.072	0.069	0.083	0.081	0.077	0.081	0.075	0.073	38
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7												
铜	58	54	51	56	54	52	65	61	56	68	64	59	63	61	58	18000
铅	39	38	35	41	40	37	47	46	43	48	45	43	45	42	39	800
镍	35	33	31	38	37	34	38	36	33	39	35	34	37	36	32	900
锌	61	57	55	64	59	56	75	74	72	74	69	64	72	67	66	/
石油烃	72	70	64	75	69	68	97	95	89	118	112	108	122	103	98	4500
总氟化物	360	357	354	345	330	326	380	370	352	377	361	349	386	374	360	10000
锑	1.93	1.71	1.56	2.2	2.06	1.85	2.66	2.51	2.46	3.02	2.91	2.34	2.51	2.43	2.38	180
钴	6	5	4	7	5	4	9	8	6	8	7	5	9	7	6	70
铊	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3	0.7	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.3	28

表 3-24 土壤检测结果表 单位: mg/kg (另注除外)

序号	检测因子	办公区	危废库	西厂界外	南厂界外	执行标准
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
1	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
2	砷	4.78	6.53	6.86	7.56	60
3	汞	0.045	0.073	0.066	0.058	38
4	镉	0.16	0.21	0.17	0.2	65
5	镍	33	39	37	36	900
6	铅	35	43	40	46	800
7	铜	54	67	53	52	18000
8	锌	55	78	64	63	/
9	铋	1.45	2.87	2.54	2.04	180
10	钴	4	8	9	8	70
11	总氟化物	339	386	359	365	10000
12	铊	0.2	0.4	0.6	0.4	28
13	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	36	84	58	65	4500
14	四氯化碳	未检出	未检出	/	/	2.8
15	氯仿	未检出	未检出	/	/	0.9
16	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	/	/	9
17	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	/	/	5
18	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	/	/	66
19	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	/	/	596
20	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	/	/	54
21	二氯甲烷	未检出	未检出	/	/	616
22	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	/	/	5
23	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	/	/	10
24	1,1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	/	/	6.8
25	四氯乙烯	未检出	未检出	/	/	53
26	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	/	/	840
27	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	/	/	2.8
28	三氯乙烯	未检出	未检出	/	/	2.8
29	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	/	/	0.5
30	氯乙烯	未检出	未检出	/	/	0.43
31	苯	未检出	未检出	/	/	4
32	氯苯	未检出	未检出	/	/	270
33	1,2-二氯苯	未检出	未检出	/	/	560
34	1,4-二氯苯	未检出	未检出	/	/	20
35	乙苯	未检出	未检出	/	/	28
36	苯乙烯	未检出	未检出	/	/	1290
37	甲苯	未检出	未检出	/	/	1200
38	间+对-二甲苯	未检出	未检出	/	/	570
39	邻-二甲苯	未检出	未检出	/	/	640

40	氯甲烷* (μg/kg)	未检出	未检出	/	/	37
41	硝基苯*	未检出	未检出	/	/	76
42	苯胺*	未检出	未检出	/	/	260
43	苯并[a]蒽*	未检出	未检出	/	/	15
44	苯并[a]芘*	未检出	未检出	/	/	1.5
45	苯并[b]荧蒽*	未检出	未检出	/	/	15
46	苯并[k]荧蒽*	未检出	未检出	/	/	151
47	蒎*	未检出	未检出	/	/	1293
48	二苯并[a, h]蒽*	未检出	未检出	/	/	1.5
49	茚并[1,2,3-cd]芘*	未检出	未检出	/	/	15
50	萘*	未检出	未检出	/	/	70
51	2-氯苯酚*	未检出	未检出	/	/	2256

土壤环境质量调查评价结果表明，各监测点位总氟化物、铊能满足河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023），其余因子浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值第二类地标准。

表 3-25 土壤检测结果表 单位：mg/kg

检测因子	监测结果		监测结果		达标情况
	东厂界外（约100m处）	执行标准	厂外西南（约250m处）	执行标准	
pH值(无量纲)	7.56	/	7.49	/	/
镉	0.18	0.6	0.16	0.3	达标
砷	6.31	25	5.94	30	达标
汞	0.051	3.4	0.056	2.4	达标
铬	未检出	250	未检出	200	达标
铜	50	100	48	100	达标
铅	42	170	44	120	达标
镍	34	190	35	100	达标
锌	58	300	61	250	达标

根据以上监测结果，各点位监测因子浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

3.2.7 环境质量现状小结

3.2.7.1 环境空气

济源市 PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧年评价指标均超标，济源市属于不达标区；随着蓝天保卫战实施方案等文件措施的落实，环境空气质量将逐步好转。

水运村氨、硫酸雾、氯化氢浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)附录 D.1 要求；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求；氟化物浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)要求。

3.2.7.2 地表水环境

2025 年蟒河南官庄断面氨氮年均值浓度满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值要求；COD、总磷均有不同程度的超标，其中 COD 超标倍数 0.05，总磷超标倍数 0.09，不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值要求。随着《济源市人民政府关于印发济源市“十四五”水安全保障与水生态环境保护规划的通知》等文件要求的落实，蟒河水质将进一步好转。

3.2.7.3 地下水

调查评价区内，各监测点位监测指标浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)III类标准要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)。

厂区包气带各监测点石油类浓度满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)限值要求，其余各监测因子浓度满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

3.2.7.4 声环境

对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)，项目所在地四周厂界昼夜噪声值均满足 3 类标准限值要求，声环境质量现状良好。

3.2.7.5 土壤环境

土壤环境质量调查评价结果表明，各监测点位总氟化物、铊能满足河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB41/T2527-2023)，其余因子浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)筛选值第二类地标准；东厂界外(约 100m 处)、厂外西南(约 250m 处)农田监测因子浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)。

3.2.8 区域污染源调查

拟建项目周边区域主要污染源排放现状见下表。

表 3-26 区域已建企业排污现状 单位 t/a

企业名称	污水排放量		废气排放量		
	COD	氨氮	颗粒物	SO ₂	NO _x
河南豫光金铅股份有限公司玉川厂区	/	/	30.33	94.76	62.92
栾城电解铅厂	1	/	4	19	/
金利金锌	4.35	0.35	21.01	49.524	69.268
河南鑫铍动力源有限公司	7.23	0.284	/	0.168	0.336
河南豫铍再生资源有限公司	0.0083	0.001	4.5	45	45
河南中晟铝业	0.052	/	8.55	/	/
中联水泥	/	/	229.256	14.589	143.847
海中环保	/	/	0.0673	/	/
乾泰实业	/	/	10.0825	2.736	6.689
济源普创硅业有限公司	0.44	0.06	0.325	2	/
济源市中亿科技有限公司	0.52	0.057	2.97	1.59	2
济源市尚恩环保科技	0.9858	0.0986	9.90486	27.8866	20.0938
天龙焦化	0	0	128.213	9.662	22.974
兴亚能源	0.099	0.0083	2.357	1.985	8.026
鲁泰能源	/	/	16.16	7.64	9.51
济源市中辰环境科技	/	/	4.786	23.928	23.928
伟鑫实业	/	/	8.85625	31.05	29.68
东方化工	/	/	0.0359	/	/
河南豫光锌业有限公司	15	1.815	30.7014	58.2023	105.4254

第 4 章 环境影响预测

4.1 营运期大气污染物环境影响分析

本次评价以 2023 年为基准年，采用济源气象站的 2023 年地面气象连续 24 小时观测资料进行预测分析，区域选取近 20 年气象数据统计分析见下表。

4.1.1 气象条件特征

4.1.1.1 长期气象资料

根据济源市近 20 年（2004~2023）的气象资料统计结果表明，该地区多年平均气温 15.39℃，极端气温分别是 42.6℃和-12.6℃；年平均气压 999.92hPa；多年平均年降水量为 637.13mm；多年平均相对湿度为 63.7%；多年主导风向为 ENE-E-ESE；多年平均风速 1.58m/s。评价所在区域风频玫瑰图见下图。

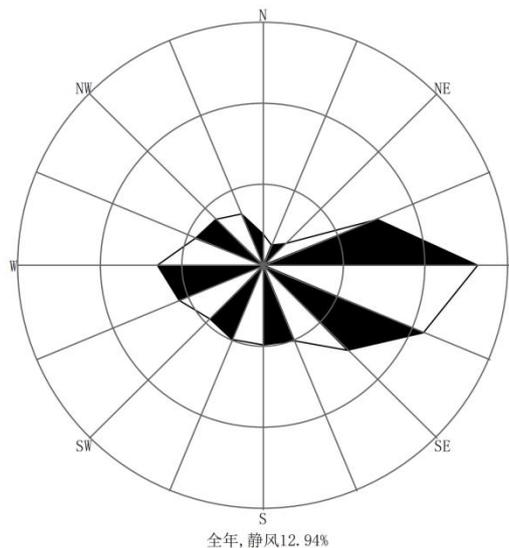


图 4-1 近 20 年各风向频率玫瑰图

4.1.1.2 近年地面气象要素

本项目地面气象数据由环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室提供，地面气象站点信息详见下表。

表 4-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
济源市	53978	一般站	112.63	35.09	9.8	141	2023	风向、风速、总云量和干球温度

(1) 温度

2023 年各月平均气温统计结果分别见下表。

表 4-2 平均气温月变化 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温°C	2.3	4.83	13.11	16.33	20.82	26.82	29.75	27.72	23.36	17.56	9.58	2.48

由上表可知，2023 年平均气温 16.28°C，其中 11 月~次年 3 月份的气温在年均气温之下，1 月份气温最低，为 2.3°C；4~10 月份平均气温在年均值以上，7 月份最高，为 29.75°C。

(2) 风速

2023 年全年及各月平均风速统计结果详见下表。

表 4-3 全年及各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速m/s	1.61	1.47	1.65	2.1	1.57	1.49	1.79	1.49	1.19	1.06	1.71	1.7

由上表可知，2023 年全年平均风速为 1.57m/s，全年中以 7 月份平均风速最大 1.79m/s，10 月份平均风速最小 1.06m/s。

(3) 风向、风频

2023 年各月及各季度风向出现频率结果见表 4-4，全年及各季度的风频玫瑰图见图 4-2。

表 4-4 各月风向出现频率 (%)

月份 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.55	1.21	2.15	3.76	13.58	8.33	5.24	4.03	3.49	2.69	3.63	7.53	15.99	5.24	6.72	4.57	9.27
二月	1.49	1.04	1.93	6.99	22.47	13.54	7.44	4.61	7.14	2.38	1.64	1.93	3.87	2.53	4.76	2.68	13.54
三月	2.55	1.61	1.48	5.24	13.98	13.17	8.47	6.72	7.93	4.03	4.3	5.11	7.39	4.3	4.17	3.36	6.18
四月	2.08	1.25	1.39	7.08	23.19	8.47	7.08	5.14	4.03	2.5	2.5	4.72	6.25	5.97	7.5	5.83	5
五月	2.69	1.48	1.75	7.53	21.1	13.31	8.6	4.97	6.59	2.96	3.49	5.38	7.26	2.96	2.15	1.48	6.32
六月	2.5	1.67	1.67	3.19	9.86	5.56	5.42	5.56	10.56	6.94	4.86	7.5	13.89	4.86	3.47	1.81	10.69
七月	1.75	1.08	2.02	6.45	22.04	12.9	6.32	5.11	8.47	3.49	2.69	4.3	8.2	4.17	2.82	2.42	5.78
八月	1.21	0.27	1.08	8.47	21.77	15.32	9.27	7.53	6.99	1.88	1.48	2.96	4.3	1.88	1.34	1.34	12.9
九月	1.81	1.11	1.25	5.14	15.42	13.06	7.36	5.56	5.42	2.64	3.47	5.42	6.39	2.92	2.64	2.08	18.33
十月	2.42	0.81	1.34	2.02	6.18	5.78	6.32	4.44	9.81	6.72	4.17	6.59	14.65	3.63	2.96	2.02	20.16
十一月	2.5	1.39	0.83	3.75	14.17	7.36	5.83	3.19	5.28	2.78	4.44	7.36	13.47	5.97	6.11	4.31	11.25
十二月	2.42	1.08	1.21	5.11	15.59	7.39	5.24	4.3	6.05	2.69	3.76	7.12	12.1	7.53	4.97	3.23	10.22
春季	2.17	1.16	1.51	5.39	16.58	10.34	6.88	5.1	6.82	3.48	3.38	5.51	9.52	4.34	4.12	2.92	10.78
夏季	2.45	1.45	1.54	6.61	19.38	11.68	8.06	5.62	6.2	3.17	3.44	5.07	6.97	4.39	4.57	3.53	5.84
秋季	1.81	1	1.59	6.07	17.98	11.32	7.02	6.07	8.65	4.08	2.99	4.89	8.74	3.62	2.54	1.86	9.78
冬季	2.24	1.1	1.14	3.62	11.86	8.7	6.5	4.4	6.87	4.08	4.03	6.46	11.54	4.17	3.89	2.79	16.62

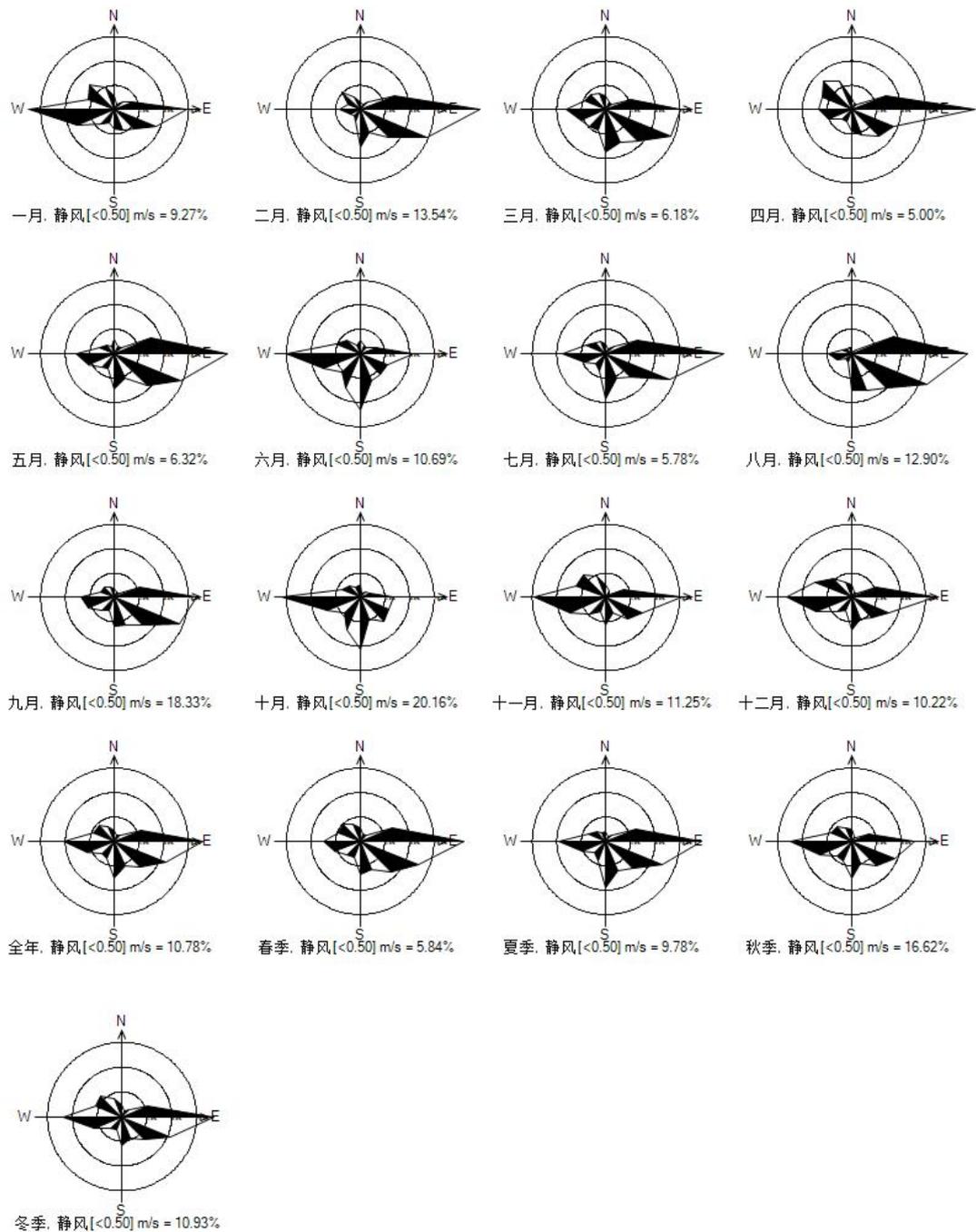


图 4-2 全年及各季度的风频玫瑰图

4.1.1.3 常规高空气象资料

本次环境空气预测常规高空气象资料采用中尺度气象模式模拟的 50km 内的格点气象资料，评价时段为 2023 年 1 月至 2023 年 12 月，探空数据主要包括：时间、层数、气压、离地高度、干球温度等。

4.1.2 评价等级及评价范围的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 4-5 评价工作等级判据表

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

(3) 评价因子及评价标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子,本次评价选取 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、氟化物、 HCl 、硫酸雾、 NH_3 、非甲烷总烃作为评价因子。

表 4-6 大气环境质量评价标准

序号	污染物名称	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
1	SO_2	60	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)过渡阶段浓度限值 二级
2	NO_2	40	80	200	
3	PM_{10}	60	120	360*	
4	氟化物	/	7	20	
5	HCl	/	15	50	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D.1
6	硫酸雾	/	100	300	
7	NH_3	/	/	200	

8	非甲烷总烃	/	/	2000	参考《大气污染物综合排放标准详解》
备注：带*数值为按导则折算浓度。					

(4) 估算模型参数

表 4-7 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度/°C		42.6
最低环境温度/°C		-12.6
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

(5) 评价等级确定

项目预计于 2027 年 5 月投产，大气影响评价等级判定见下表。

表 4-8 评价等级判定一览表

排放口	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} (mg/m^3)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
DA007	颗粒物	360	5.65E-03	1.57	/	二级
DA008	颗粒物	360	7.89E-03	2.19	/	二级
	SO ₂	500	4.67E-02	9.33	/	二级
	NO ₂	200	1.26E-02	6.32	/	二级
	硫酸雾	300	8.92E-03	2.97	/	二级
DA010	颗粒物	360	2.38E-02	6.61	/	二级
	SO ₂	500	4.43E-03	0.89	/	三级
	NO ₂	200	2.96E-02	14.79	600	一级
DA011	颗粒物	360	9.14E-03	2.54	/	二级
DA004	颗粒物	360	9.99E-03	2.78	/	二级
DA009	硫酸雾	300	1.94E-02	6.47	/	二级
	HCl	50	1.34E-03	2.68	/	二级
DA013	颗粒物	360	6.10E-03	1.69	/	二级
DA012	硫酸雾	300	2.74E-02	9.14	/	二级
	HF	20	3.79E-03	18.96	800	一级
	HCl	50	1.13E-02	22.50	925	一级
	非甲烷总烃	2000	2.43E-02	1.21	/	二级
	NH ₃	200	1.06E-02	5.28	/	二级
DA006	颗粒物	360	3.47E-04	0.09	/	三级

	SO ₂	500	5.79E-04	0.12	/	三级
	NO ₂	200	4.38E-03	2.19	/	二级
DA014	硫酸雾	300	2.73E-03	0.91	/	三级
DA016	NH ₃	200	4.50E-03	2.25	/	二级
	颗粒物	360	2.25E-03	0.62	/	三级
DA017	颗粒物	360	9.48E-04	0.26	/	三级
浸出车间	硫酸雾	300	3.89E-03	1.30	/	二级
	颗粒物	360	3.35E-03	0.93	/	三级
萃取车间	硫酸雾	300	2.43E-02	8.09	/	二级
	HF	20	7.82E-03	39.12	850	一级
	HCl	50	2.66E-02	53.13	1125	一级
	非甲烷总烃	2000	8.08E-03	0.40	/	三级
	NH ₃	200	8.44E-03	4.22	/	二级
	颗粒物	360	4.96E-03	1.38	/	二级
回转窑车间包装区域	颗粒物	360	1.05E-03	0.29	/	三级
脱硫剂车间	颗粒物	360	1.06E-01	29.44	225	一级
干燥煅烧车间	颗粒物	360	9.40E-04	0.26	/	三级
化验室	硫酸雾	300	5.87E-03	1.96	/	二级
仓库	氨	200	1.50E-03	0.75	/	三级
生产装置区	颗粒物	360	2.59E-02	7.18	/	二级

综合以上分析，本工程污染影响最大的为萃取车间排放的氯化氢，最大浓度占标率为 53.13% > 10%；因此，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

(6) 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目大气环境影响评价范围根据 D_{10%} 确定，当 D_{10%} < 2.5km 时，评价范围边长取 5km。本项目 D_{10%} 为 1125m < 2.5km，因此本项目评价范围设置如下：以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

(7) 评价基准年

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次评价选择 2023 年为评价基准年。



图 4-3 大气影响评价范围图

4.1.3 进一步大气环境影响预测与评价

4.1.3.1 污染源调查

(1) **新增污染源：**从建设项目工程分析可知，项目运营时的废气分有组织废气和无组织废气两类，污染源参数分别见下表。

表 4-9 本项目主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数/h	污染物名称	排放速率（kg/h）
	X（m）	Y（m）		高度（m）	内径（m）	温度（℃）	风量（m ³ /h）			
原料拆包、干燥细碎、料仓废气 DA007	-22.06	52.98	186.36	15	0.4	25	5000	7200	颗粒物	0.0311
回转窑窑尾、氧化锌中转仓包装废气 DA008	8.63	106.94	187.77	20	0.5	45	12000	4320	颗粒物	0.0822
									SO ₂	0.4897
									NO ₂	0.3750
									硫酸雾	0.0865
干燥煅烧废气 DA010	32.31	-1.47	183.06	15	0.8	120	22000	7200	颗粒物	0.1312
									SO ₂	0.0244
									NO ₂	1.3620
冷却、包装废气 DA011	59.79	-30.85	180.57	15	0.6	40	15000	7200	颗粒物	0.0952
混料废气 DA004	-29.12	7.6	184.99	15	0.5	25	6500	7200	颗粒物	0.0550
浸出、硫酸罐、盐酸罐废气 DA009	6.08	14.45	184.74	15	1.0	25	40000	7200	硫酸雾	0.3271
									HCl	0.0074
铸阳极、锗粉碎包装 DA013	97.12	39.53	183.72	15	0.4	40	5000	1000	颗粒物	0.0336
铟锗锡回收酸碱废气、有机废气 DA012	89.48	-0.26	181.34	15	0.8	25	20000	7200	硫酸雾	0.1482
									HF	0.0546
									HCl	0.1620
									非甲烷总烃	0.3499
								NH ₃	0.0582	
锅炉废气 DA006	-75.54	-30.95	183.09	15	0.4	150	4041	7200	颗粒物	0.0338

									SO ₂	0.0150
									NO ₂	0.2156
化验室废气 DA014	91.39	-53.12	178.77	15	0.4	25	3000	4800	硫酸雾	0.015
纯碱车间其他废 气 DA016	-33.81	-90.57	180.05	28	1.0	25	40000	7200	NH ₃	0.3365
									颗粒物	0.1673
纯碱车间煅烧废 气 DA017	-17.5	-117.26	179.22	28	0.5	50	6000	7200	颗粒物	0.0550

表 4-10 本项目主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	面源顶点坐标			矩形面源（m）			年排放小时数/h	污染物	排放速率 (kg/h)
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	长度	宽度	有效高度			
浸出车间	-109.18	45.83	185.79	112	18	17.5	7200	颗粒物	0.0224
								硫酸雾	0.0328
萃取车间	1.21	25.34	185.26	86	18	17.5	7200	硫酸雾	0.1640
								HF	0.0539
								HCl	0.1830
								非甲烷总 烃	0.0557
							NH ₃	0.0582	
						1000	颗粒物	0.0342	
回转窑车间包装区域	10.5	-122.49	178.55	34	14	10	4320	颗粒物	0.0031
脱硫剂车间	-102.59	13.46	184.87	95	20	7	7200	颗粒物	0.1832
干燥煅烧车间	-64.77	-26.51	183.3	86	30	7	7200	颗粒物	0.0167
化验室	39.01	-8.85	182.44	18	16	10	4800	硫酸雾	0.0167
仓库	27.95	-125.87	177.88	49.5	34	10	7200	氨	0.0030

生产装置区	-137.69	-134.24	178.24	85	55	10	7200	颗粒物	0.3928
-------	---------	---------	--------	----	----	----	------	-----	--------

(2) 非正常排放源:

表 4-11 非正常工况废气污染物源强一览表

非正常工况	污染物	非正常排放		排气筒	单次持续时间/h	每年发生频次/次
		浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)			
停炉预备及开炉初期	SO ₂	1000	12	DA008	2	1

(3) 在建、拟建污染源:

评价范围内与本项目排放污染物有关的在建、拟建污染源为如下。

表 4-12 区域在建、拟建污染源主要废气排放参数一览表 (点源)

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气			污染物排放速率 (kg/h)							
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度 [m]	内径 [m]	温度 [K]	排气量	单位	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	氟化物	HCl	硫酸	NH ₃	非甲烷总烃
济源市尚恩环保科技有限公司冶炼废渣多金属综合回收项目																
DA010	-1695.97	419.25	238.45	25	0.6	298.15	15000	m ³ /h	0	0	0.0867	0	0	0	0	0
DA011	-1671.26	448.27	248.34	30	0.8	298.15	27000	m ³ /h	0	0	0.1640	0	0	0	0	0
DA012	-1545.15	417.03	239.35	25	0.5	298.15	11000	m ³ /h	0	0	0.05	0	0	0	0	0
DA013	-1589.11	407.78	240.61	45	1.6	298.15	100000	m ³ /h	1.5329	1.8097	0.1726	0.1191	0.2822	0	0	0
DA014	-1671.26	463.31	251.58	15	0.3	298.15	4000	m ³ /h	0	0	0.0234	0	0	0	0	0
DA015	-1572.92	388.11	236.19	15	0.2	298.15	1500	m ³ /h	0	0	0.0088	0	0	0	0	0
DA001	-1607.63	537.36	256.72	25	0.8	298.15	34020	m ³ /h	0	0	0.1047	0	0	0	0	0

DA006	-1530.11	584.8	252.01	25	0.6	298.15	11000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.0275	0	0.0975
DA016	-1741.84	616.04	259.56	25	1.4	298.15	40000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.048	0	0
DA004	-1614.57	601	260.45	25	0.9	298.15	12000	m ³ /h	0	0	0.0418	0	0	0	0	0
DA017	-1677.05	559.34	260.38	15	0.4	308.15	4500	m ³ /h	0	0	0.0157	0	0.0074	0	0.0173	0
DA018	-1740.68	509.59	255.92	20	0.6	298.15	15000	m ³ /h	0	0	0.09	0	0	0	0	0
DA019	-1695.56	510.75	256.74	45	1	318.15	45000	m ³ /h	1.8177	0.8622	0.1151	0.1026	0	0	0	0
DA020	-1694.16	472.54	253.1	35	1.0	303.15	50000	m ³ /h	0.4544	0.0697	0.0234	0.0104	0	0	0	0
DA021	-1739.07	473.33	252.75	15	0.2	298.15	1500	m ³ /h	0	0	0.0035	0	0	0	0	0
DA003	-1571.15	543.13	254.67	25	0.3	298.15	3000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.0075	0	0
DA009	-1355	514.18	225.71	20	0.3	298.15	2000	m ³ /h	0	0	0.0101	0	0	0	0	0
DA002	-1566.05	536.77	254.02	30	0.5	298.15	6000	m ³ /h	0	0	0.0086	0.00005	0	0	0	0
济源融创环保科技有限公司年处理 2 万吨电子废弃物综合利用项目																
DA001	-2214.98	387.6	213.32	20	0.3	293.15	9.83	m/s	0	0	0.001684	0	0	0	0	0.027771
DA002	-2141.82	387.6	210.8	20	0.5	293.15	14.15	m/s	0	0	0.0585	0	0	0	0	0
DA003	-2214.16	329.1	208.68	20	0.3	293.15	9.83	m/s	0	0	0.001684	0	0	0	0	0.027771
DA004	-2140.76	329.1	205.57	20	0.5	293.15	14.15	m/s	0	0	0.0585	0	0	0	0	0
济源市乾泰实业有限公司年产 2.5 万吨砭膨胀剂技改项目																
DA001	1095.86	1355.93	331.22	15	0.6	298.15	19.7	m/s	0	0	0	0	0	0	0.0207	0
DA002	1057.97	1355.93	319.77	15	0.5	298.15	16.97	m/s	0	0	0.0121	3.60E-05	0	0	0	0
DA003	1073.57	1364.84	324.21	25	0.3	298.15	7.9	m/s	0	0	0.0025	1.13E-05	0	0	0	0
DA004	1072.08	1373.76	323.49	15	0.5	303.15	14.2	m/s	0	0	0.0244	2.86E-04	0	0	0	0
DA005	1078.77	1384.16	325.17	25	1.4	353.15	6.9	m/s	0.223	0.705	0.0468	2.41E-02	0.0255	0	0	0
DA006	1074.31	1404.22	323.22	15	0.4	373.15	17.7	m/s	0	0	0.026	3.81E-04	0	0	0	0

DA007	1052.77	1399.76	316.97	15	0.8	323.15	16.6	m/s	0	0	0.0295	4.31E-04	0	0	0	0
DA008	1109.98	1304.66	335.58	15	0.8	323.15	16.6	m/s	0	0	0.0295	4.31E-04	0	0	0	0
DA009	1047.57	1419.82	315.18	25	0.3	298.15	7.9	m/s	0	0	0.00218	3.18E-05	0	0	0	0
DA010	1098.83	1285.35	330.53	25	0.3	298.15	7.9	m/s	0	0	0.00218	0.00003184	0	0	0	0
DA011	1083.23	1419.82	325.72	35	0.6	298.15	14.76	m/s	0	0	0.0285	0	0	0	0	0
河南万洋锌业有限公司多金属回收及资源综合利用项目																
P1	806.15	1646.92	298.36	18	0.82	293.15	19000	m ³ /h	0.02	0	0.09	0	0	0	0	0
P2	659.5	1605.7	297.94	22	1.2	293.15	45000	m ³ /h	0	0	0.2	0	0	0	0	0
P3	839.89	1636.5	295.06	22	0.4	293.15	6000	m ³ /h	0	0	0.02	0	0	0	0	0
P4	708.53	1584.97	306.22	15	0.9	293.15	19000	m ³ /h	0	0	0.14	0	0	0	0	0
P5	752.17	1642.69	301.62	15	0.6	293.15	16000	m ³ /h	0	0	0.09	0	0	0	0	0
P6	787.37	1613.13	304.82	15	0.5	293.15	11000	m ³ /h	0	0	0.05	0	0	0	0	0
P7	773.28	1678.78	297.61	20	0.4	293.15	6000	m ³ /h	0	0	0.03	0	0	0	0	0
P8	994.46	1684.67	307.23	20	1	293.15	24000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.07	0	0
P9	998.39	1660.1	307.55	20	1	293.15	24000	m ³ /h	0	0	0	0	0.04	0.05	0	0
P10	1025.92	1859.65	300.74	20	0.7	293.15	19000	m ³ /h	0	0	0.07	0	0	0	0.0007	0
P11	677.92	1673.86	295.51	15	0.85	373.15	18000	m ³ /h	0	0	0.011	0	0	0	0	0
G2-4	647.15	1753.3	285.57	50	1.2	313.15	39308	m ³ /h	1.28	1.28	0.15	5.30E-02	0.03	0	0	0
G5-1	884.27	1707.44	288.5	15	0.85	323.15	18000	m ³ /h	0	0	0.08	0	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司复杂多金属原料绿色高效综合项目																
配料废气	-1141.99	1830.53	259.11	15	0.6	293.15	15000	m ³ /h	0	0	0.06	0	0	0	0	0
制酸尾气	-1057.65	1845.87	257.23	35	1.2	323.15	60000	m ³ /h	0.95	1.2	0.2	0.12	0	0.06	0	0
环境集烟	-894.71	1845.87	264.17	25	1	298.15	40000	m ³ /h	0.23	0.4	0.08	0.04	0	0	0	0
铜渣侧吹炉、 烟化炉废气	-896.63	1811.37	266.01	25	0.8	323.15	40000	m ³ /h	0.18	0.8	0.15	0.08	0	0	0	0
焦粉制备	-1082.57	1784.53	260.55	15	0.6	323.15	10000	m ³ /h	0	0	0.047	0	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司高纯印刷基础材料绿色智造项目																

P1	-843.89	1855.18	264.09	15	0.5	293.15	8000	m ³ /h	0	0	0.02	0	0	0	0	0
P2	-822.38	1807.38	263.58	25	0.7	293.15	20000	m ³ /h	0.47	0	0	0	0.1	0.04	0	0
P3	-760.24	1818.13	259.3	15	0.5	303.15	8000	m ³ /h	0	0	0.019242	0	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司 20 万吨/年铜基新材料合金制造项目																
G1	-1211.73	1745.02	263.52	20	0.8	293.15	28000	m ³ /h	0	0	0.112	0	0	0	0	0
G2	-1196.79	1626.37	268.51	20	0.8	293.15	28000	m ³ /h	0	0	0.112	0	0	0	0	0
G3	-806.01	1756.53	262.52	20	0.6	293.15	16000	m ³ /h	0	0	0.064	0	0	0	0	0
G4	-838.81	1643.62	262.86	50	1.8	308.15	151650	m ³ /h	6.4659	4.55	0.7161	0.0459	0	0.91	0	0
G5	-766.76	1665.34	258.64	35	0.8	308.15	31000	m ³ /h	1.0223	0.93	0.1296	0	0	0	0	0
G6	-801.03	1693.89	261.6	50	2.3	293.15	260000	m ³ /h	2.3312	2.6	0.7328	0.0266	0	0	0	0
G7	-829.21	1704.43	263.77	15	0.6	293.15	20000	m ³ /h	0	0	0.04	0	0	0	0	0
G8	-946.24	1596.74	265.97	20	1	293.15	50000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.25	0	0
G9	-787.91	1626.17	259.15	20	1	293.15	50000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.25	0	0
G10	-951.04	1535.87	263.27	20	1.5	293.15	100000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.1	0	0
G11	-751.78	1594.6	256.2	20	1.5	293.15	100000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.1	0	0
G12	-879.57	1592.85	263.07	20	0.8	293.15	40000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.117	0	0
G13	-953.1	1473.81	261.21	20	0.8	293.15	30000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.0876	0	0
G14	-1090.7	1537.03	268.57	20	0.4	293.15	10000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.057	0	0
G15	-1169.57	1534.78	270.78	20	1	293.15	50000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.07	0	0
G16	-1228.3	1507.72	271.39	15	0.4	293.15	10000	m ³ /h	0	0	0.04	0	0	0	0	0
G17	-932.62	1740.83	269.37	15	0.4	293.15	10000	m ³ /h	0	0	0.04	0	0	0	0	0
G18	-866.53	1740.4	266.39	15	0.6	293.15	25000	m ³ /h	0	0	0.1	0	0	0	0	0
G19	-916.28	1626.85	266.58	15	0.5	293.15	12000	m ³ /h	0	0	0.048	0	0	0	0	0
G20	-1005.85	1627.45	267.88	20	0.7	293.15	23079	m ³ /h	0	0	0.1035	0	0	0	0	0
G21	-1039.41	1482.45	264.95	20	0.7	293.15	25326	m ³ /h	0	0	0.1225	0	0	0	0	0
G22	-1086.34	1625.73	268.04	20	0.7	293.15	43750	m ³ /h	0	0	0.2188	0	0	0	0	0
G23	-1133.43	1481.64	270.12	20	0.8	293.15	30000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0	0	0.216

河南金利金锌有限公司航空及微电子新材料应用复合多金属制造项目																
DA001	349.8	1858.19	265.69	30	1.2	298.15	12.28	m/s	0.1425	0.0951	0.11685	0.0000646	0	0	0	0
DA002	323.51	1783.07	267.14	50	0.8	333.15	11.05	m/s	0.98	1.34	0.146	2.40E-04	0	0.007	0.8	0
DA003	306.61	1710.78	267.04	45	1.2	333.15	12.28	m/s	1.19	1.835	0.2925	8.50E-05	0	0	0	0
DA004	192.01	1714.1	269.93	35	1.5	373.15	12.08	m/s	0.095	0.076	0.0893	5.70E-05	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司稀散金属绿色高效回收项目																
DA051	300	1902.83	261.24	15	0.85	293.15	30000	m ³ /h	0	0	0	0	0.094	0.037	0	0
DA052	294.8	1866.71	262.24	15	1.0	293.15	40000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0	0	0.054
DA053	192.77	1910.44	264.33	15	0.5	293.15	10000	m ³ /h	0	0	0.022	0	0	0	0	0
DA054	245.47	1868.96	263.18	15	1.0	293.15	35000	m ³ /h	0	0	0	0.100	0	0	0.273	0
河南金利金锌有限公司电解铅生产线原料结构调整改造项目																
DA001	-665.93	1589.3	249.52	25	1	293.15	12.38	m/s	0	0	0.106	0	0	0	0	0
DA002	-538.32	1540.69	249.53	25	1	293.15	12.31	m/s	0	0	0.069	0	0	0	0	0
DA025	-535.88	1415.32	253.01	16	0.8	293.15	6.47	m/s	0	0	0.019	0	0	0	0	0
DA003	-472	1511.05	256.54	50	2.5	318.15	7.47	m/s	2.7344	2.8	0.602	0	0	0.6468	0	0
DA004	-479.64	1459.46	257.53	61	3	318.15	7.93	m/s	1.3021	0.1004	0.32	0	0	0	0	0
DA005	-357.37	1541.61	258.46	21.5	2.2	323.15	3.15	m/s	0.127	0.92	0.2102	0	0	0	0	0
DA006	-256.63	1584.85	259.02	21.6	1.5	323.15	7.24	m/s	0	0	0.0738	0	0	0	0	0
DA008	-277.39	1540.15	258.6	21.5	1.2	318.15	12.58	m/s	0	0	0.093	0	0	0	0	0
DA0031	-175.21	1580.06	269.71	21.5	0.8	323.15	6.88	m/s	0.0002	0.037	0.0028	0	0	0	0	0
DA009	-397.12	1551.32	257.05	20	1.6	298.15	0.8	m/s	0	0	0	0.03	0	0	0	0
DA010	-165.63	1533.76	272.55	31	1.3	298.15	10.31	m/s	0.0001	0.016	0.1	0	0	0	0	0
DA017	-512.95	1453.02	254.84	30	2	298.15	7.84	m/s	0.00004	0.005	0.1772	0	0	0.434	0	0
河南金利金铅集团有限公司铅基多金属固废协同强化冶炼产业化示范及锌资源综合利用项目（二期工程）																
G2-6	-585.05	1686.08	243.23	20	1	323.15	20000	m ³ /h	0	0	0.05	0	0	0	0	0
G2-11	-497.48	1655.35	246.6	20	0.8	323.15	20000	m ³ /h	0	0	0.02	0	0	0	0	0
G2-13	-472.91	1679.93	246.8	50	1	323.15	10000	m ³ /h	0.02	0.1	0.045	0	0	0	0	0

河南金利金铅集团有限公司 15 万吨/年低碳短流程新能源汽车及船舶用高纯锌产业化示范项目																
G1	-368.74	1699.98	251.77	15	0.6	293.15	20000	m ³ /h	0	0	0.07	0	0	0	0	0
G2	-260.07	1699.35	255.23	35	1.2	313.15	50000	m ³ /h	1.8653	1.95	0.1479	0.0046	0	0.4	0	0
G3	-263.84	1616.43	256.99	35	1.2	323.15	50000	m ³ /h	1.5656	1.7	0.115	0	0	0	0	0
G4	-179.66	1694.33	264.18	35	1.2	323.15	50000	m ³ /h	1.0538	0.54	0.1442	0.0019	0.018	0	0.04	0
G5	-180.29	1656.01	265.85	15	1.2	318.15	53330	m ³ /h	0.322	0.8	0.272	0	0	0	0	0
G6	-219.24	1622.09	262.7	15	0.3	318.15	2000	m ³ /h	0	0	0.002	0	0	0	0	0
G7	-231.17	1663.55	259.72	15	1	323.15	40000	m ³ /h	0	0	0.12	0	0	0	0.34	0
G8	-181.55	1620.2	267.32	15	0.4	293.15	1000	m ³ /h	0	0	0	0	0	3.50E-03	0	0
济源市东方化工有限责任公司含锌物料综合回收原料结构调整改造项目																
DA006	1891.07	13.05	196.48	15	0.4	293.15	4000	m ³ /h	0	0	0.0046	0	0	0	0	0
DA007	1988.9	37.05	201.23	15	0.4	293.15	5000	m ³ /h	0	0	0.00041	0	0	0	0	0
DA005	1904.91	48.12	199.55	15	0.4	293.15	7000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.00177	0	0
DA004	1951.06	-32.17	195.93	15	0.4	293.15	7000	m ³ /h	0	0	0	0	0	0.00102	0	0
济源航锦环保科技有限公司 15 万吨冶炼渣资源循环利用项目																
DA001	-1954.62	684.98	238.87	25	0.6	293.15	14.74	m/s	0	0	0.0910	0	0	0	0	0
DA002	-1763.97	676.88	256.56	40	1.5	318.15	10.22	m/s	2.1913	2.6	0.1932	0.0457	0.1399	0	0	0
DA003	-1818.49	654.27	251.76	30	1.2	293.15	12.29	m/s	0.6572	0.39	0.2897	0.0014	0.0042	0	0	0
DA004	-1837.42	543.34	255.06	25	0.2	293.15	17.69	m/s	0	0	0	0	0	0.0080	0	0

表 4-13 区域在建、拟建污染源主要废气排放参数一览表（面源）

污染源名称	面源顶点坐标 (m)			面源参数 (m)			污染物排放速率 (kg/h)								
	X	Y	Z	高度	X 边长	Y 边长	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	氟化物	HCl	硫酸	NH ₃	非甲烷总烃	
济源市尚恩环保科技有限公司冶炼废渣多金属综合回收项目															
回转窑原配料车间	-1751.37	445.03	243.72	18	40	36	0	0	0.1459	0	0	0	0	0	0
回转窑装置区	-1641.92	364.36	235.25	8	105	97	0	0	0.4334	0	0	0	0	0	0

湿法车间	-1610.17	542.45	257.2	21.1	48.6	97.4	0	0	0.00025	0	0	0.0111	0	0
净化车间	-1659.04	671.35	265.81	8	108	21	0	0	0.00036	0	0	0.00064	0	0
萃取电积车间	-1554.89	516.17	252.15	22	118	16	0	0	--	0	0	0.0112	0	0.0157
电解车间	-1714.94	531.79	258.01	20	109.5	30	0	0	--	0	0	0.0133	0	0
熔铸车间	-1746.99	600.07	259.42	10	72	34	0	0	0.0193	0	0.003	0	0.0071	0
熔炼车间	-1754.21	456.46	247.38	25	84	60	0.0046	0.0007	0.0587	0.00104	0	0	0	0
原料库	-1610.41	535.91	256.82	18	76.5	49	0	0	0.00174	1.11E-05	0	0	0	0
济源融创环保科技有限公司年处理2万吨电子废弃物综合利用项目														
车间	-2234.27	338.36	211.67	12	88	48	0	0	0.04776	0	0	0	0	0
济源市乾泰实业有限公司年产2.5万吨砷膨胀剂技改项目														
铝灰仓	1078	1339.91	326.32	10	30	20	0	0	0	0	0	0	1.90E-03	0
河南万洋锌业有限公司多金属回收及资源综合利用项目														
精镉生产线	811.32	1641.14	298.34	10	16.54	15.9	0.000177	0	0.003788	0	0	0	0	0
回转窑系统	691.82	1623.09	301.38	10	77.4	30	0.028788	0.147727	0.050505	0.05303	2.65E-02	0	0	0
镉回收区	787.49	1679.25	296.84	8.7	18	92.45	0	0	0.000139	0	8.84E-03	1.26E-02	1.39E-04	5.93E-02
极板车间	1018.67	1906.2	291.13	10	40.93	77.78	0	0	0.021465	0	0	0	0	1.21E-02
水雾化锌系统	999.36	1693.88	308.72	10	28.4	17.58	0	0	0.002525	0	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司复杂多金属原料绿色高效综合项目														
金利原料车间	-1222.42	1859.9	260.29	10	96	66	0	0	0.024	0	0	0	0	0
熔炼车间	-1116.14	1817.91	258.45	10	56	21	0.018	0.012	0.031	1.22E-04	0	0	0	0
侧吹炉车间	-1041.76	1854.52	256.95	10	78	33	0.047	0.012	0.051	1.22E-04	0	0	0	0
铜渣熔炼车间	-957.33	1863.44	260.61	10	65	40	0.0023	0.0008	0.0086	8.16E-07	0	0	0	0
烟化炉车间	-924.46	1864.01	262.44	10	30	33	0.0016	0.0061	0.0033	3.00E-07	0	0	0	0
制酸车间	-886.26	1829.37	265.03	10	38	12	0	0	0	0	0	0.02583	0	0

河南金利金锌有限公司高纯印刷基础材料绿色智造项目														
湿法提晒车间及储罐区	-831.46	1858.66	263.35	15	40	24	0	0	0.01389	0	0.051	0.0038	0	0
蒸馏车间	-787.98	1859.79	260.98	15	39	26	0	0	0.0111	0	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司 20 万吨/年铜基新材料合金制造项目														
原配料车间	-1221.45	1628.45	268.43	15	361	106	0	0	0.126	0	0	0	0	0
熔炼车间	-834.83	1630.87	262.15	27	58	20	0	0	0.156	0	0	0	0	0
精炼车间	-832.27	1656.47	262.9	11	60	35	0	0	0.085	0	0	0	0	0
电解车间	-827.25	1759.69	264.12	15	269	84.3	0	0	0	0	0	0.14	0	0
净液车间	-1221.96	1538.68	270.76	15	228	18	0	0	0	0	0	0.055	0	0
粗碎车间	-949.08	1603.62	266.33	12	54	19	0	0	0.08	0	0	0	0	0
铜加工车间	-1222.45	1484.27	271.86	15	272	46	0	0	0	0	0	0	0	0.228
河南金利金锌有限公司航空及微电子新材料应用复合多金属制造项目														
原料仓库	159.22	1794.85	268.79	10	200	57	0	0	0.192	0	0	0	0	0
侧吹炉车间	160.65	1722.38	272.14	10	160	60	0.035	0.009	0.54	0	0	0	0	0
砷碱渣车间	162.39	1689.66	273.81	10	210	20	0	0	0.136	0	0	0	0	0
罐区废气	321.54	1644.83	269.93	10	26	19	0	0	0	0	0	0.0132	0	0
河南金利金锌有限公司电解铅生产线原料结构调整改造项目														
原料配料车间	-684.12	1583.19	250.93	18	169	142	0	0	0.0126	0	0	0	0	0
熔炼车间	-528.4	1512.65	251.8	23	55	34	0	0	0.082	0	0	0	0	0
电解车间	-372.83	1547.19	257.84	22	223	31	0	0	0.05	0.032	0	0	0	0
河南金利金铅集团有限公司铅基多金属固废协同强化冶炼产业化示范及锌资源综合利用项目（二期工程）														
锌粉制造车间	-586.35	1659.52	243.65	17.5	102	21	0	0	0.03	0	0	0	0	0
河南金利金铅集团有限公司 15 万吨/年低碳短流程新能源汽车及船舶用高纯锌产业化示范项目														
原料配料车间	-437.48	1591.23	252.97	17.5	107	105	0	0	0.0654	0	0	0	0	0

熔炼车间	-322.24	1618.25	255.18	23.3	80	77.5	0	0	0.1218	0	0	0	0	0
锌合金及熔铸车间	-235.29	1695.31	258.21	17.5	72	53	0	0	0.058	0	0	0	0	0
河南金利金锌有限公司稀散金属绿色高效回收项目														
铜锗镓车间	200.99	1875.48	264.53	15	95	65	0	0	0.0221	0.0040	0.0491	0.0226	0.0506	0.0294
济源航锦环保科技有限公司 15 万吨冶炼渣资源循环利用项目														
原料仓库	-1947.57	686.32	238.85	9	183	90	0	0	0.0184	0	0	0	0	0
熔炼车间	-1851.81	684.01	245.26	19	22	85	0.23	0.0027	0.0448	0.00007	0.0030	0	0	0
吹炼车间	-1850.97	655.86	247.39	10	85	28.5	0.0099	0.0001	0.0131	0.00007	0.0012	0	0	0
化验室	-1845.81	548.7	255.23	3	12	7	0	0	0	0	0	0.0017	0	0
济源市东方化工有限责任公司含锌物料综合回收原料结构调整改造项目														
硫酸锌车间	1885.01	-30.45	193.46	9	107.98	66.09	0	0	0.0003	0	0	0.00086	0	0

(4) 以新带老削减源

本工程建成后，原有二期工程不再建设。本工程建设过程中，拟对现有工程采取以下以新带老措施：①对现有工程氧化锌车间原料拆包投料工序无组织废气进行收集处理；②脱硫剂生产车间混料工序配套袋式除尘器更换为更加高效的覆膜袋式除尘器。项目完成后以新带老削减源源强如下。

表 4-14 以新带老削减源污染物源强一览表（有组织）

污染源名称	污染源坐标		排气筒海拔高度 (m)	排气口高度 m	烟气出口温度 (K)	风量 (m³/h)	排气口内径 m	污染物	源强 t/a	排放时间 (h)
	X	Y								
脱硫剂生产车间混料工序有组织废气	-29.12	7.6	184.99	15	293.15	6500	0.5	PM ₁₀	0.2375	7200

表 4-15 以新带老削减源污染物源强一览表（无组织）

污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度（m）	面源有效排放高度（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	方向角（度）	初始垂直扩散参数（m）	污染物排放量 t/a
	X	Y							
氧化锌车间 （原料拆包投料工序）	-98.2	-107.71	178.27	10	197.24	66.5	0	0	PM ₁₀ : 0.635

4.1.3.2 模型选取及选取依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级，因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表3推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据济源市气象站 2023 年的气象统计结果：2023 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用环安科技（AERMOD）对本项目进行进一步预测，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

4.1.3.3 模型主要参数

（1）预测网格设置

本次预测范围为 $5\text{km}\times 5\text{km}$ 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，网格间距设为 100m；计算正常工况下全厂污染源的大气防护距离，网格点步长为 $50\text{m}\times 50\text{m}$ 。

（2）环境保护目标

本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点，见下表。

表 4-16 主要环境空气质量敏感点一览表

序号	名称	X 轴坐标 (m)	Y 轴坐标 (m)	地形高度 (m)	方位	距厂界距离 (m)
1	西许村	-124	-1019	159.82	东南	870
2	东许村	1180	-875	159.45	西南	1370
3	莲东村	2369	-950	157.23	西南	1930
4	水运村	-1555	-972	160.53	南	590
5	药园村	-1080	-1690	153.02	东南	2200

（3）计算点

本次预测的计算点分为两类，分别为评价区内的环境空气保护目标、预测范

围内的网格点。

环境空气保护目标：选取评价范围内的具有代表性的 5 个环境空气保护目标，环境空气保护目标与环境空气质量现状监测点保持一致。

网格点：预测敏感点、网格点处地面浓度，网格间距设为 100m；计算正常工况下全厂污染源的大气防护距离，网格点步长为 50m×50m。

(4) 背景浓度参数

氟化物、HCl、硫酸、NH₃、非甲烷总烃采用现状补充监测数据。

4.1.3.4 预测内容

根据环境现状质量章节，本项目属于不达标区，因此主要进行不达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 4-17 预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价	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+在建、拟建项目-区域削减污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况； 评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源-以新带老污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离
厂界浓度	全厂污染源	正常排放	短期浓度	厂界浓度占标率

4.1.4 预测结果与评价

4.1.4.1 新增污染源

(1) 1 小时平均浓度贡献值预测结果及评价

表 4-18 新增污染物对各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/(μg/m ³)	出现时间	占标率 %	达标情况
		m	m					
SO ₂	西许村	-124	-1019	1 小时	7.2361	2023-07-15 04:00	1.4472	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	6.8532	2023-06-10 02:00	1.3706	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	4.7974	2023-06-01 22:00	0.9595	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	5.9633	2023-08-16 22:00	1.1927	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	5.4767	2023-07-17 21:00	1.0953	达标

	区域最大值	100	400	1 小时	270.0006	2023-08-28 21:00	54.0001	达标
NO ₂	西许村	-124	-1019	1 小时	15.5267	2023-05-18 05:00	7.7633	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	12.5404	2023-09-18 21:00	6.2702	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	7.4741	2023-06-01 22:00	3.7371	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	10.4158	2023-07-01 00:00	5.2079	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	9.1130	2023-10-03 18:00	4.5565	达标
	区域最大值	300	200	1 小时	135.4485	2023-05-16 03:00	67.7242	达标
氟化物	西许村	-124	-1019	1 小时	0.2013	2023-06-15 23:00	1.0063	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	0.1669	2023-09-18 21:00	0.8343	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	0.0955	2023-06-01 22:00	0.4776	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	0.1419	2023-07-01 00:00	0.7094	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	0.1306	2023-10-03 18:00	0.6531	达标
	区域最大值	200	200	1 小时	3.8772	2023-07-27 01:00	19.3858	达标
HCl	西许村	-124	-1019	1 小时	1.4664	2023-06-15 23:00	2.9329	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	1.1765	2023-09-18 21:00	2.3530	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	0.6466	2023-06-01 22:00	1.2933	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	0.9503	2023-07-01 00:00	1.9006	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	0.8736	2023-10-03 18:00	1.7473	达标
	区域最大值	200	200	1 小时	35.8003	2023-07-27 01:00	71.6006	达标
硫酸	西许村	-124	-1019	1 小时	16.3600	2023-05-18 05:00	5.4533	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	13.7088	2023-09-18 21:00	4.5696	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	7.7724	2023-06-01 22:00	2.5908	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	11.5939	2023-07-01 00:00	3.8646	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	10.2862	2023-10-03 18:00	3.4287	达标
	区域最大值	0	300	1 小时	229.1104	2023-06-14 23:00	76.3701	达标
NH ₃	西许村	-124	-1019	1 小时	2.8919	2023/06/15 23:00	1.4460	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	2.4587	2023/08/27 19:00	1.2294	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	2.1426	2023/06/19 00:00	1.0713	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	2.5558	2023/04/18 20:00	1.2779	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	2.3937	2023/05/18 02:00	1.1968	达标
	区域最大值	200	300	1 小时	104.4065	2023/07/23 01:00	52.2033	达标
非甲烷总烃	西许村	-124	-1019	1 小时	9.8396	2023-06-15 23:00	0.4920	达标
	东许村	1180	-875	1 小时	7.5885	2023-09-18 21:00	0.3794	达标
	莲东村	2369	-950	1 小时	4.1402	2023-06-01 22:00	0.2070	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	5.9676	2023-07-01 00:00	0.2984	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	5.5561	2023-10-03 18:00	0.2778	达标
	区域最大值	200	200	1 小时	294.8499	2023-07-27 01:00	14.7425	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物 1 小时短期浓度贡献值最大浓度占标率均≤100%。

(2) 24 小时平均浓度贡献值预测结果及评价

表 4-19 新增污染源对各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/ %	达标情况
		m	m					
SO ₂	西许村	-124	-1019	24 小时	0.7661	2023-07-15	0.5108	达标
	东许村	1180	-875	24 小时	0.9273	2023-09-10	0.6182	达标
	莲东村	2369	-950	24 小时	0.2654	2023-06-17	0.1770	达标

	水运村	-1555	-972	24 小时	0.5200	2023-07-31	0.3466	达标
	药园村	-1080	-1690	24 小时	0.2518	2023-07-17	0.1679	达标
	区域最大值	-300	400	24 小时	23.8982	2023-08-09	15.9321	达标
NO ₂	西许村	-124	-1019	24 小时	1.3801	2023-07-15	1.7251	达标
	东许村	1180	-875	24 小时	1.7380	2023-09-10	2.1725	达标
	莲东村	2369	-950	24 小时	0.4692	2023-06-17	0.5864	达标
	水运村	-1555	-972	24 小时	0.9436	2023-08-16	1.1795	达标
	药园村	-1080	-1690	24 小时	0.4515	2023-08-20	0.5643	达标
	区域最大值	-200	300	24 小时	19.4566	2023-08-09	24.3208	达标
	氟化物	西许村	-124	-1019	24 小时	0.0128	2023-07-15	0.1824
东许村		1180	-875	24 小时	0.0220	2023-09-10	0.3143	达标
莲东村		2369	-950	24 小时	0.0055	2023-06-17	0.0784	达标
水运村		-1555	-972	24 小时	0.0120	2023-08-16	0.1708	达标
药园村		-1080	-1690	24 小时	0.0062	2023-10-03	0.0880	达标
区域最大值		-100	400	24 小时	0.3204	2023-10-11	4.5775	达标
HCl	西许村	-124	-1019	24 小时	0.0955	2023-05-31	0.6364	达标
	东许村	1180	-875	24 小时	0.1581	2023-09-10	1.0538	达标
	莲东村	2369	-950	24 小时	0.0398	2023-06-17	0.2653	达标
	水运村	-1555	-972	24 小时	0.0860	2023-08-16	0.5736	达标
	药园村	-1080	-1690	24 小时	0.0441	2023-07-15	0.2940	达标
	区域最大值	-100	300	24 小时	2.4753	2023-08-09	16.5019	达标
硫酸	西许村	-124	-1019	24 小时	1.2565	2023-07-15	1.2565	达标
	东许村	1180	-875	24 小时	1.8247	2023-09-10	1.8247	达标
	莲东村	2369	-950	24 小时	0.4628	2023-06-17	0.4628	达标
	水运村	-1555	-972	24 小时	1.0068	2023-08-16	1.0068	达标
	药园村	-1080	-1690	24 小时	0.4904	2023-10-03	0.4904	达标
	区域最大值	-300	300	24 小时	17.6614	2023-08-09	17.6614	达标

根据上述预测结果，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物日平均短期浓度贡献值最大浓度占标率均≤100%。

(3) 年平均浓度贡献值预测结果及评价

表 4-20 新增污染源对各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/	占标率/	达标情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
SO ₂	西许村	-124	-1019	年均	0.0286	0.0477	达标
	东许村	1180	-875	年均	0.0528	0.0881	达标
	莲东村	2369	-950	年均	0.0347	0.0578	达标
	水运村	-1555	-972	年均	0.0375	0.0625	达标
	药园村	-1080	-1690	年均	0.0223	0.0372	达标
	区域最大值	-300	400	年均	1.1284	1.8807	达标
NO ₂	西许村	-124	-1019	年均	0.0795	0.1988	达标
	东许村	1180	-875	年均	0.1148	0.2869	达标
	莲东村	2369	-950	年均	0.0697	0.1742	达标
	水运村	-1555	-972	年均	0.0856	0.2139	达标
	药园村	-1080	-1690	年均	0.0509	0.1274	达标
	区域最大值	-200	300	年均	1.3310	3.3276	达标

根据以上预测结果，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率均≤30%。

4.1.4.2 影响叠加预测

(1) 不达标因子

根据常规监测数据，本工程预测因子中 PM₁₀ 为监测不达标因子，需评价不达标污染物的环境质量变化率。

$$k = [\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}] / \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \times 100\%$$

根据以下公式计算实施区域削减方案后预测范围的年均质量浓度变化率 k。当 k≤-20%，可判定本工程建设后区域环境质量得到整体改善。

式中：k——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

C 本项目(α)——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(α)——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。

本工程实施的同时，对区域现有污染源进行替代、削减，计算本工程实施后预测范围的年均质量浓度变化率。

经计算，本工程排放源在所有网格点上的 PM₁₀ 年平均贡献浓度的算术平均值=0.2178μg/m³，区域削减源在所有网格点上的 PM₁₀ 年平均贡献浓度的算术平均值=1.0218μg/m³；实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 k=-78.68%。现状浓度超标的污染物 PM₁₀ 预测范围内的年均质量浓度变化率 k≤-20%，区域环境质量改善。

(2) 基本污染物

本项目排放量+区域在建拟建-区域削减污染源的变化值，叠加现状浓度后的预测结果如下。由以下预测结果可知，各污染因子叠加值均达标。

表 4-21 叠加 NO₂ 各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			(μg/m ³)	%	(μg/m ³)	(μg/m ³)	%	
西许村	-124	-1019	24 小时	2023/01/04	0.0096	0.0120	72.0000	72.0096	90.0120	达标
东许村	1180	-875	24 小时	2023/01/04	0.0051	0.0063	72.0000	72.0051	90.0063	达标

莲东村	2369	-950	24 小时	2023/01/04	0.0051	0.0064	72.0000	72.0051	90.0064	达标
水运村	-1555	-972	24 小时	2023/01/04	0.0197	0.0246	72.0000	72.0197	90.0246	达标
药园村	-1080	-1690	24 小时	2023/01/04	0.0050	0.0063	72.0000	72.0050	90.0063	达标
区域最大值	-300	600	24 小时	2023/01/04	3.2473	4.0591	72.0000	75.2473	94.0591	达标

表 4-22 叠加 NO₂ 各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均 时段	变化值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	现状值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
	m	m							
西许村	-124	-1019	年均	0.0832	0.2081	29.0000	29.0832	72.7081	达标
东许村	1180	-875	年均	0.1194	0.2986	29.0000	29.1194	72.7986	达标
莲东村	2369	-950	年均	0.0741	0.1853	29.0000	29.0741	72.6853	达标
水运村	-1555	-972	年均	0.0888	0.2219	29.0000	29.0888	72.7219	达标
药园村	-1080	-1690	年均	0.0535	0.1337	29.0000	29.0535	72.6337	达标
区域最大值	-200	300	年均	1.3381	3.3453	29.0000	30.3381	75.8453	达标

表 4-23 叠加 SO₂ 各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均 时段	出现时间	变化值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	现状值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
	m	m								
西许村	-124	-1019	24 小时	2023/01/22	0.0950	0.0634	34.0000	34.0950	22.7300	达标
东许村	1180	-875	24 小时	2023/01/22	0.1307	0.0871	34.0000	34.1307	22.7538	达标
莲东村	2369	-950	24 小时	2023/01/22	0.0644	0.0430	34.0000	34.0644	22.7096	达标
水运村	-1555	-972	24 小时	2023/01/22	0.3982	0.2655	34.0000	34.3982	22.9321	达标
药园村	-1080	-1690	24 小时	2023/01/22	0.2205	0.1470	34.0000	34.2205	22.8137	达标
区域最大值	800	1500	24 小时	2023/01/08	24.1742	16.1162	29.0000	53.1742	35.4495	达标

表 4-24 叠加 SO₂ 各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均 时段	变化值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	现状值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
	m	m							
西许村	-124	-1019	年均	0.2280	0.3800	10.0000	10.2280	17.0467	达标
东许村	1180	-875	年均	0.2365	0.3942	10.0000	10.2365	17.0608	达标
莲东村	2369	-950	年均	0.1985	0.3309	10.0000	10.1985	16.9976	达标
水运村	-1555	-972	年均	0.2005	0.3341	10.0000	10.2005	17.0008	达标
药园村	-1080	-1690	年均	0.1511	0.2518	10.0000	10.1511	16.9184	达标
区域最大值	-1700	700	年均	5.7786	9.6310	10.0000	15.7786	26.2976	达标

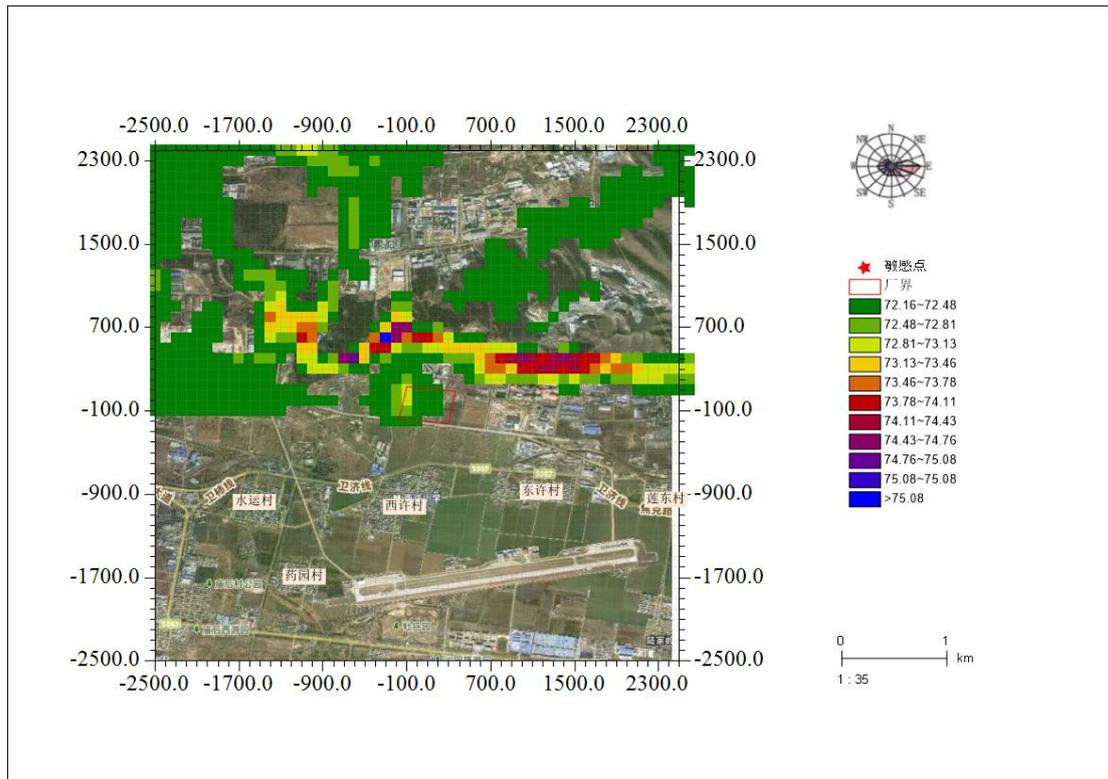


图 4-4 叠加后 NO₂ 日均浓度分布图

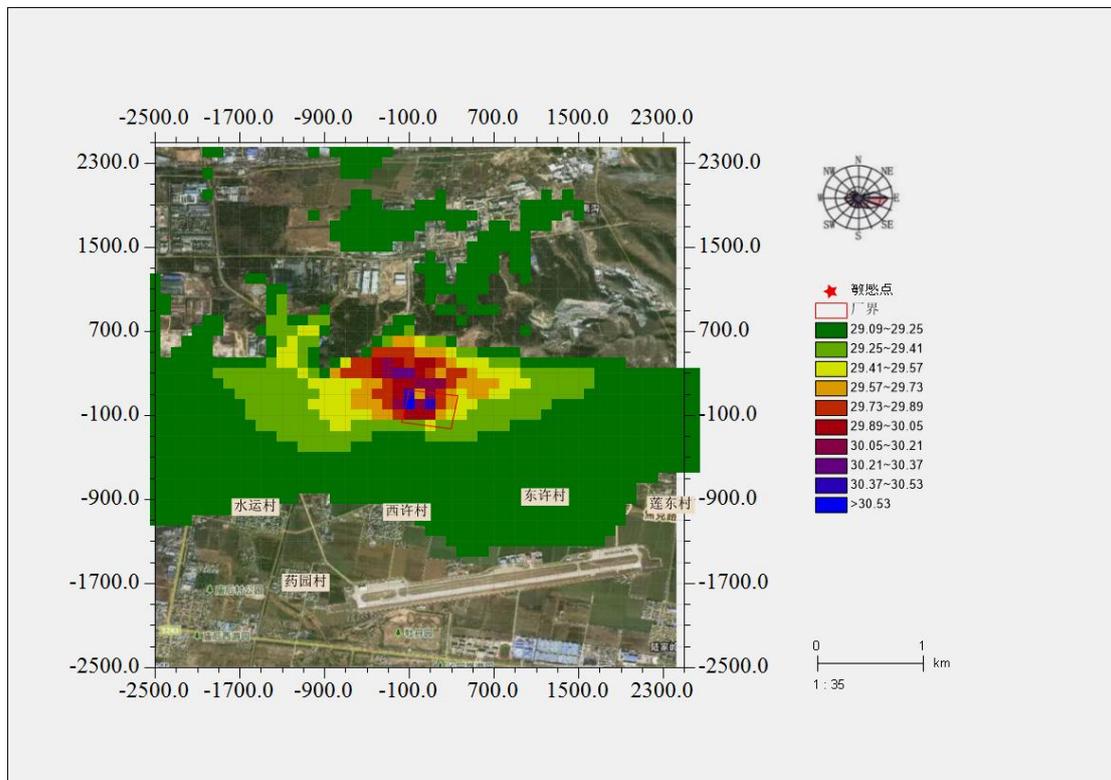


图 4-5 叠加后 NO₂ 年均浓度分布图

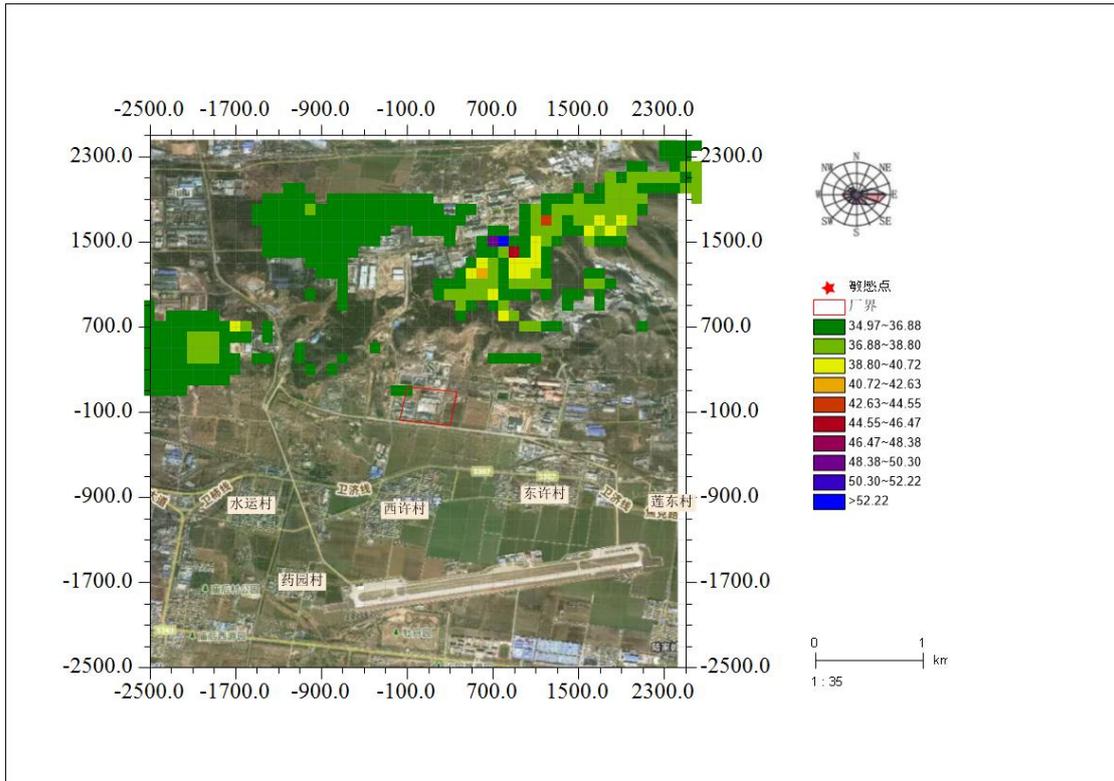


图 4-6 叠加后 SO₂ 日均浓度分布图

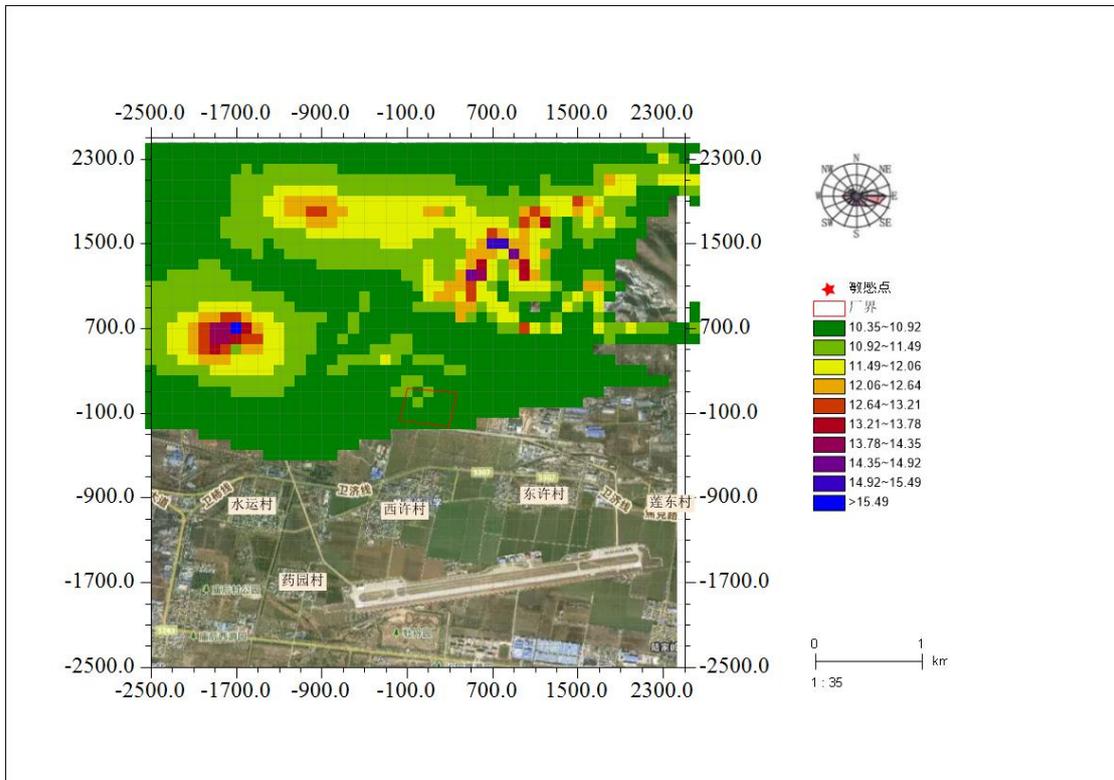


图 4-7 叠加后 SO₂ 年均浓度分布图

(3) 特征因子

区域变化值（本项目排放量+区域在建拟建-区域削减污染源），叠加现状浓

度后的预测结果如下。由以下预测结果可知，各污染因子叠加值均达标。

表 4-25 叠加氟化物各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	1 小时	2023/06/15 23:00	0.2161	1.0805	3.6000	3.8161	19.0805	达标
东许村	1180	-875	1 小时	2023/09/18 21:00	0.1684	0.8419	3.6000	3.7684	18.8419	达标
莲东村	2369	-950	1 小时	2023/06/01 22:00	0.0978	0.4892	3.6000	3.6978	18.4892	达标
水运村	-1555	-972	1 小时	2023/07/01 00:00	0.1461	0.7305	3.6000	3.7461	18.7305	达标
药园村	-1080	-1690	1 小时	2023/10/03 18:00	0.1458	0.7288	3.6000	3.7458	18.7288	达标
区域最大值	200	200	1 小时	2023/07/27 01:00	3.8779	19.3894	3.6000	7.4779	37.3894	达标

表 4-26 叠加氟化物各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	24 小时	2023/05/31	0.0155	0.2210	1.3800	1.3955	19.9353	达标
东许村	1180	-875	24 小时	2023/09/10	0.0223	0.3190	1.3800	1.4023	20.0333	达标
莲东村	2369	-950	24 小时	2023/07/02	0.0071	0.1008	1.3800	1.3871	19.8151	达标
水运村	-1555	-972	24 小时	2023/08/16	0.0128	0.1828	1.3800	1.3928	19.8971	达标
药园村	-1080	-1690	24 小时	2023/07/15	0.0083	0.1183	1.3800	1.3883	19.8326	达标
区域最大值	-100	400	24 小时	2023/10/11	0.3215	4.5931	1.3800	1.7015	24.3074	达标

表 4-27 叠加 HCl 各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	1 小时	2023/06/15 23:00	1.6311	3.2623	10.0000	11.6311	23.2623	达标
东许村	1180	-875	1 小时	2023/09/18 21:00	1.1838	2.3676	10.0000	11.1838	22.3676	达标
莲东村	2369	-950	1 小时	2023/06/01 22:00	0.6667	1.3335	10.0000	10.6667	21.3335	达标
水运村	-1555	-972	1 小时	2023/07/01 00:00	0.9605	1.9210	10.0000	10.9605	21.9210	达标
药园村	-1080	-1690	1 小时	2023/10/03 18:00	0.9708	1.9416	10.0000	10.9708	21.9416	达标
区域最大值	200	200	1 小时	2023/07/27 01:00	35.8041	71.6083	10.0000	45.8041	91.6083	达标

表 4-28 叠加 HCl 各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	24 小时	2023/05/31	0.1105	0.7364	0.5000	0.6105	4.0697	达标
东许村	1180	-875	24 小时	2023/09/10	0.1594	1.0628	0.5000	0.6594	4.3962	达标
莲东村	2369	-950	24 小时	2023/07/02	0.0486	0.3242	0.5000	0.5486	3.6575	达标
水运村	-1555	-972	24 小时	2023/08/16	0.0886	0.5908	0.5000	0.5886	3.9242	达标
药园村	-1080	-1690	24 小时	2023/07/15	0.0484	0.3229	0.5000	0.5484	3.6563	达标
区域最大值	-100	300	24 小时	2023/08/09	2.4770	16.5136	0.5000	2.9770	19.8470	达标

表 4-29 叠加硫酸各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	1 小时	2023/09/24 18:00	23.8143	7.9381	2.5000	26.3143	8.7714	达标
东许村	1180	-875	1 小时	2023/08/19 01:00	25.8650	8.6217	2.5000	28.3650	9.4550	达标
莲东村	2369	-950	1 小时	2023/06/01 22:00	19.3663	6.4554	2.5000	21.8663	7.2888	达标
水运村	-1555	-972	1 小时	2023/05/04 00:00	27.1467	9.0489	2.5000	29.6467	9.8822	达标
药园村	-1080	-1690	1 小时	2023/11/01 18:00	22.9170	7.6390	2.5000	25.4170	8.4723	达标
区域最大值	-700	700	1 小时	2023/10/04 02:00	283.1103	94.3701	2.5000	285.6103	95.2034	达标

表 4-30 叠加硫酸各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	24 小时	2023/03/20	2.5277	2.5277	2.5000	5.0277	5.0277	达标
东许村	1180	-875	24 小时	2023/09/10	2.5012	2.5012	2.5000	5.0012	5.0012	达标
莲东村	2369	-950	24 小时	2023/03/28	1.5250	1.5250	2.5000	4.0250	4.0250	达标
水运村	-1555	-972	24 小时	2023/04/18	2.4272	2.4272	2.5000	4.9272	4.9272	达标
药园村	-1080	-1690	24 小时	2023/01/10	1.7040	1.7040	2.5000	4.2040	4.2040	达标
区域最大值	-1600	600	24 小时	2023/10/07	25.7658	25.7658	2.5000	28.2658	28.2658	达标

表 4-31 叠加 NH₃ 各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	1 小时	2023/06/15 23:00	3.1102	1.5551	70.0000	73.1102	36.5551	达标
东许村	1180	-875	1 小时	2023/08/27 19:00	2.5015	1.2507	70.0000	72.5015	36.2507	达标
莲东村	2369	-950	1 小时	2023/06/19 00:00	2.2179	1.1089	70.0000	72.2179	36.1089	达标
水运村	-1555	-972	1 小时	2023/04/18 20:00	2.5741	1.2870	70.0000	72.5741	36.2870	达标
药园村	-1080	-1690	1 小时	2023/05/18 02:00	2.5027	1.2514	70.0000	72.5027	36.2514	达标
区域最大值	100	400	1 小时	2023/07/23 01:00	104.5173	52.2587	70.0000	174.5173	87.2587	达标

表 4-32 叠加非甲烷总烃各环境敏感点的 1 小时平均叠加值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
	m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西许村	-124	-1019	1 小时	2023/06/15 23:00	10.8510	0.5425	470.0000	480.8510	24.0425	达标
东许村	1180	-875	1 小时	2023/06/20 00:00	10.0381	0.5019	470.0000	480.0381	24.0019	达标
莲东村	2369	-950	1 小时	2023/09/17 05:00	5.5171	0.2759	470.0000	475.5171	23.7759	达标
水运村	-1555	-972	1 小时	2023/07/01 00:00	6.0608	0.3030	470.0000	476.0608	23.8030	达标
药园村	-1080	-1690	1 小时	2023/10/03 18:00	6.0922	0.3046	470.0000	476.0922	23.8046	达标
区域最大值	200	200	1 小时	2023/07/27 01:00	294.8689	14.7434	470.0000	764.8689	38.2434	达标

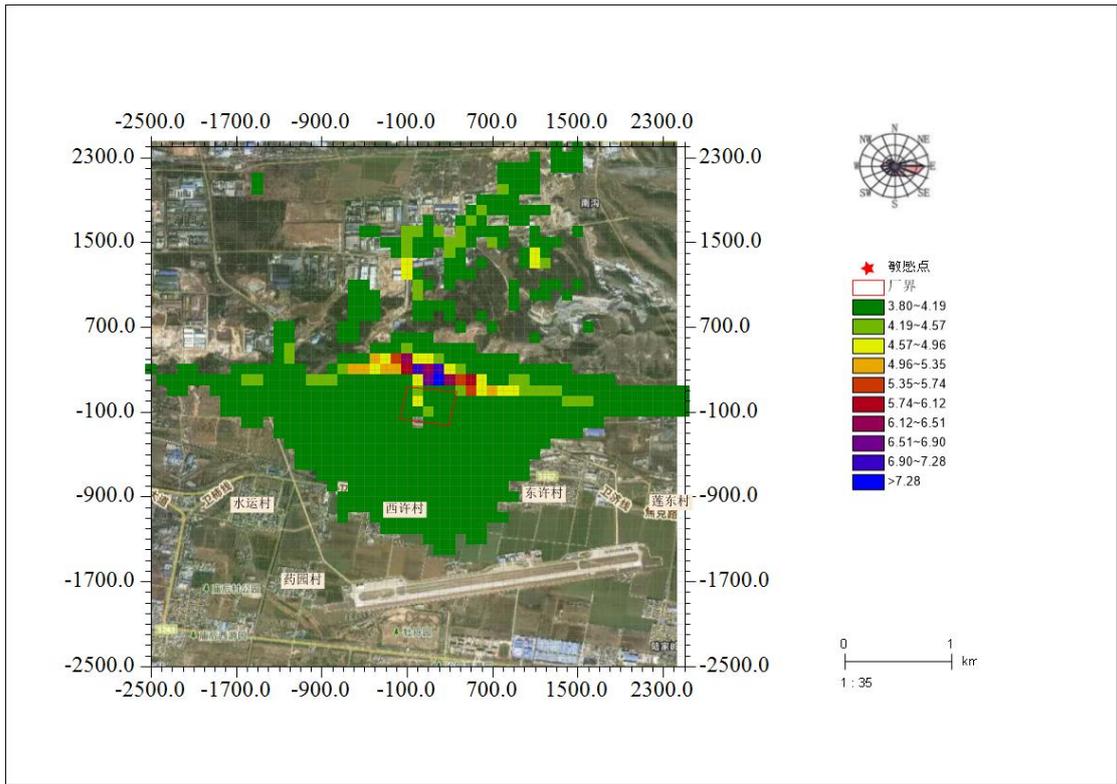


图 4-8 叠加后氟化物时均浓度分布图

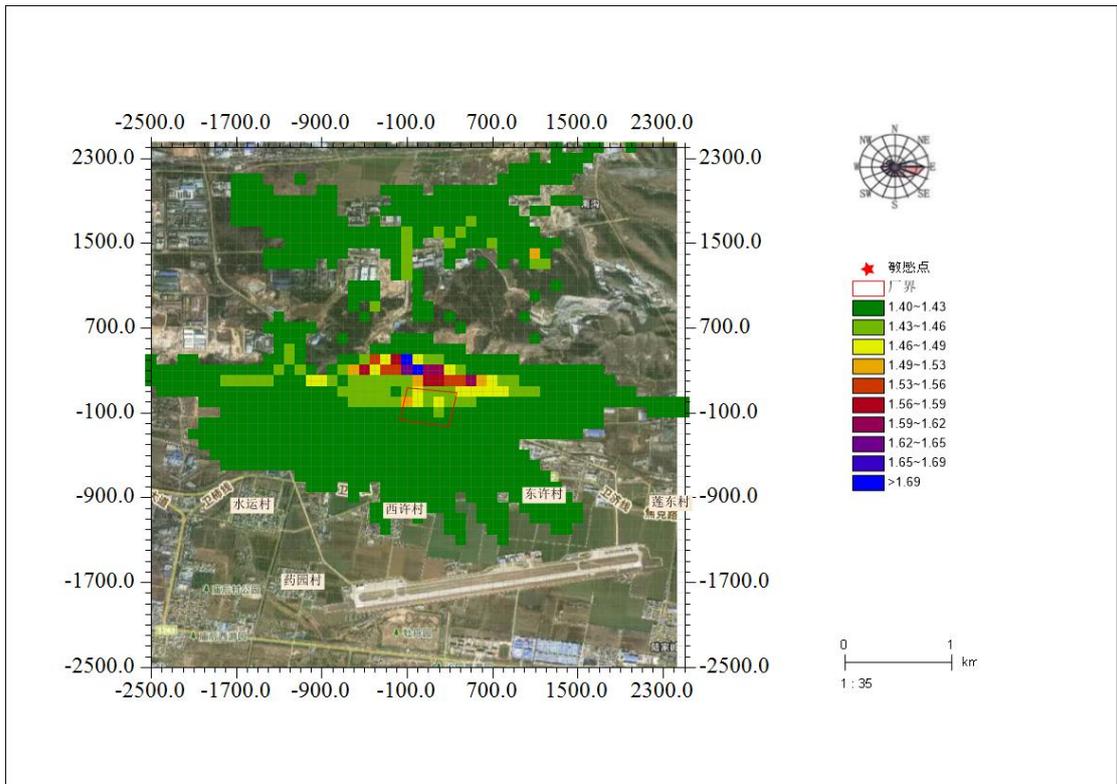


图 4-9 叠加后氟化物日均浓度分布图

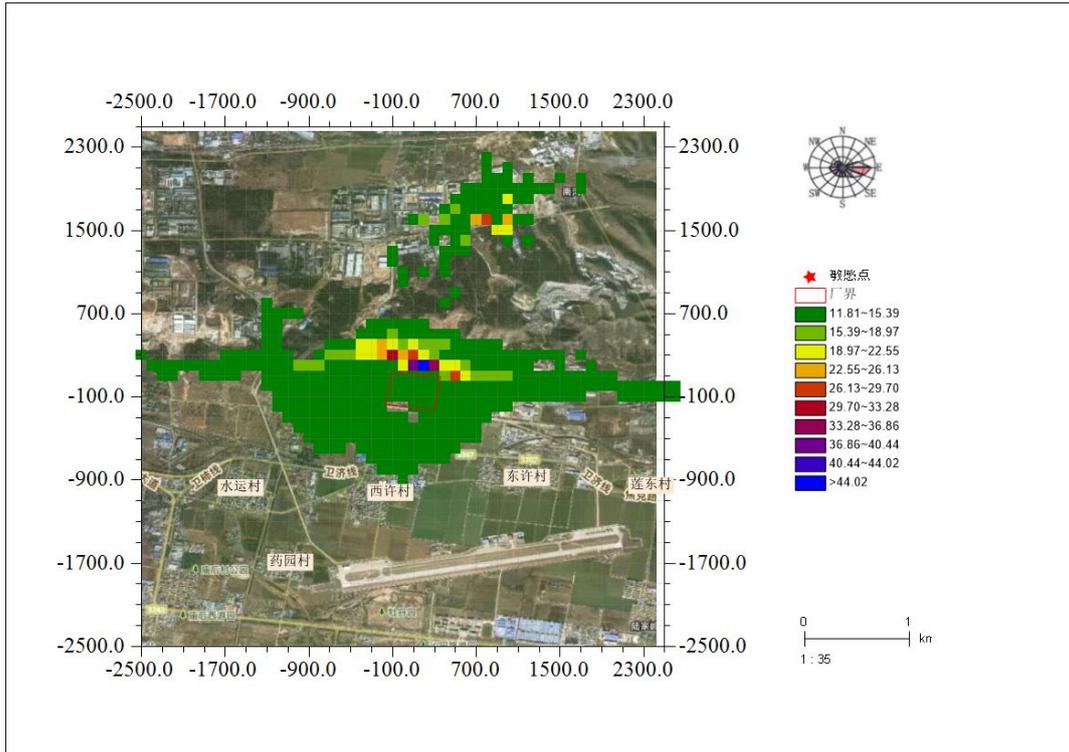


图 4-10 叠加后 HCl 时均浓度分布图

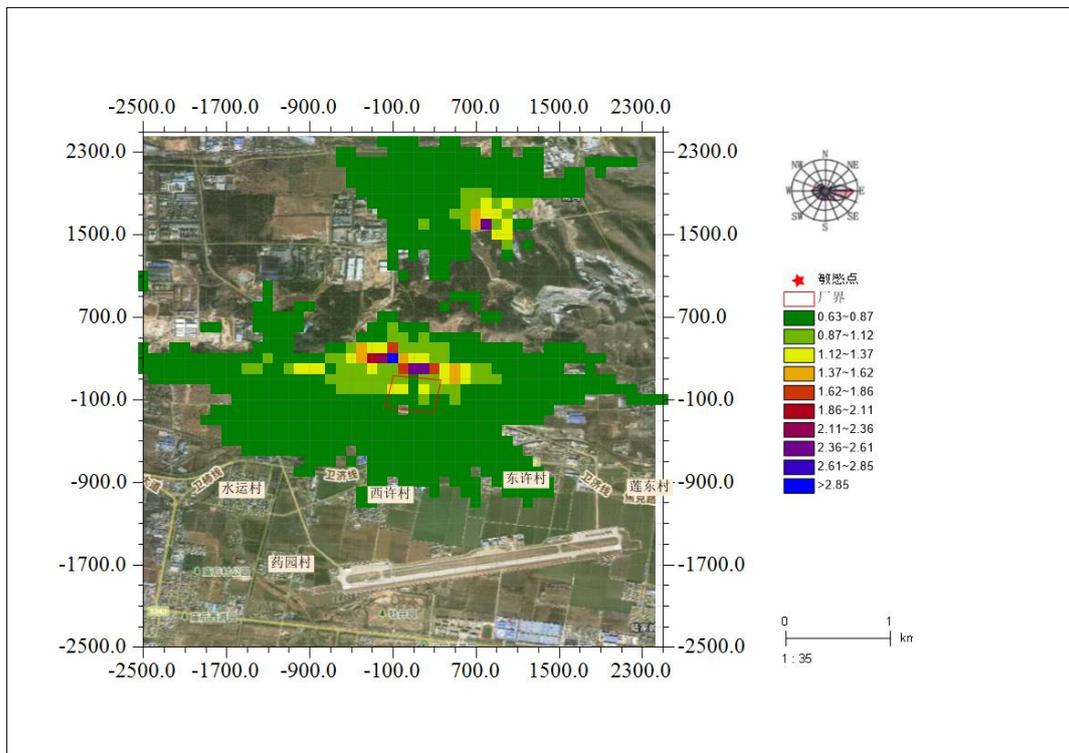


图 4-11 叠加后 HCl 日均浓度分布图

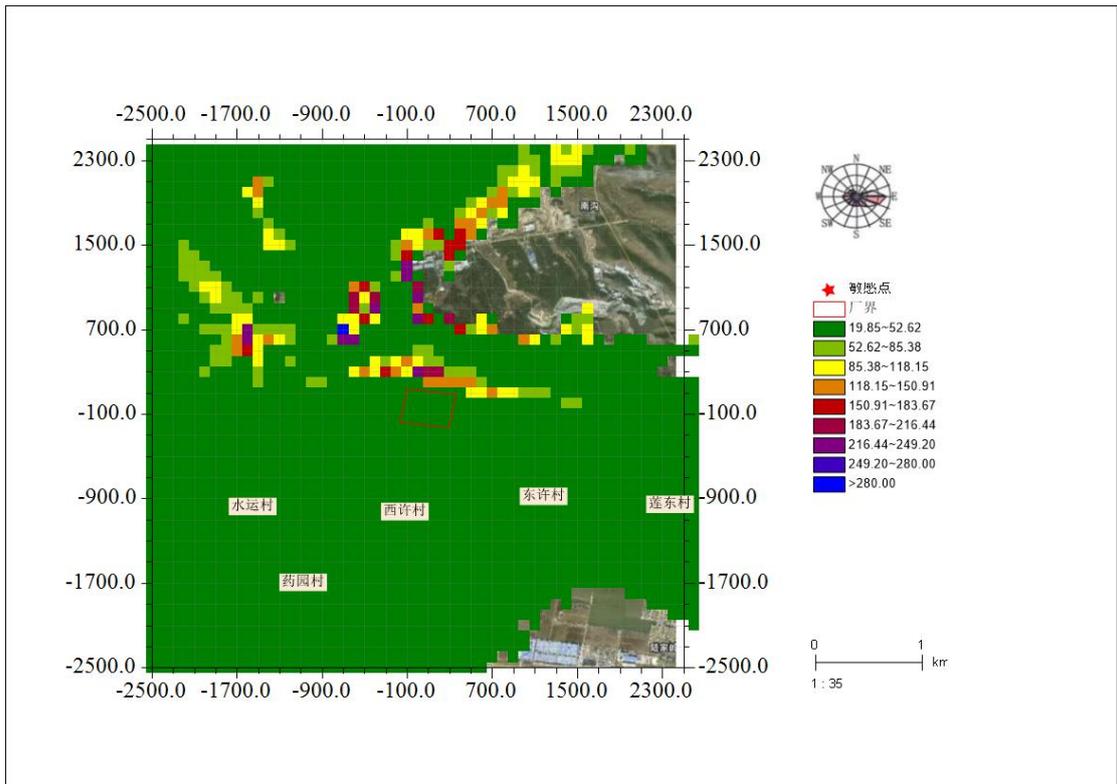


图 4-12 叠加后硫酸时均浓度分布图

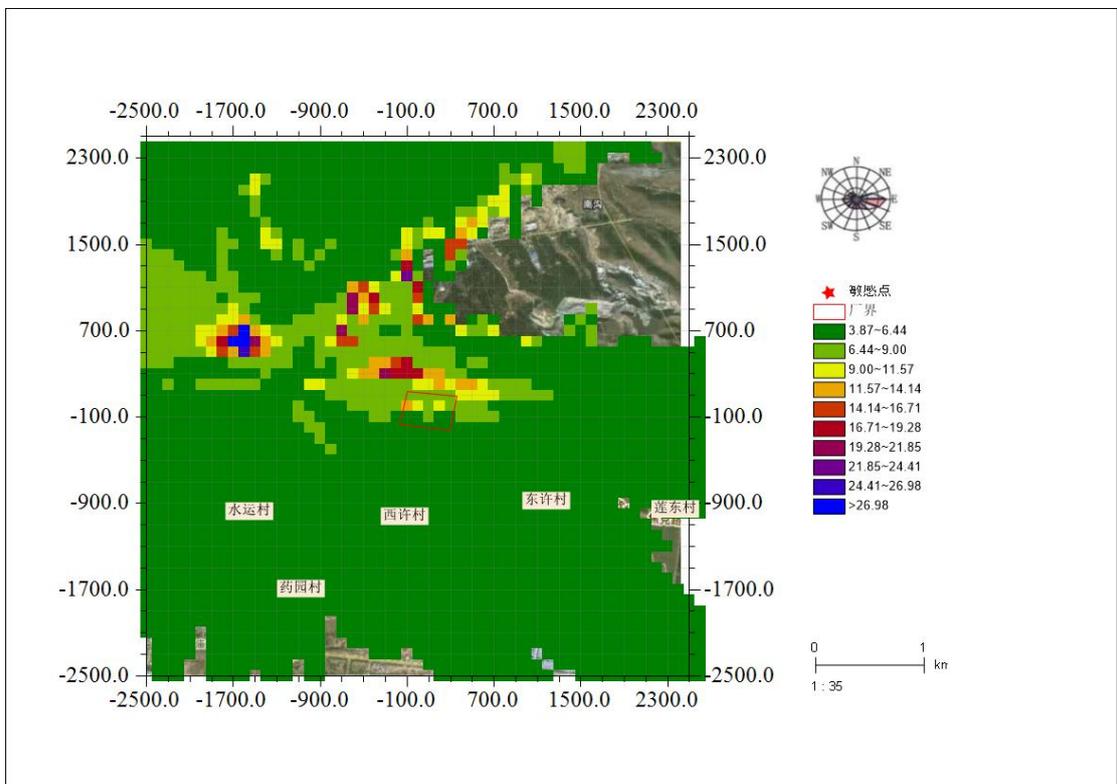


图 4-13 叠加后硫酸日均浓度分布图

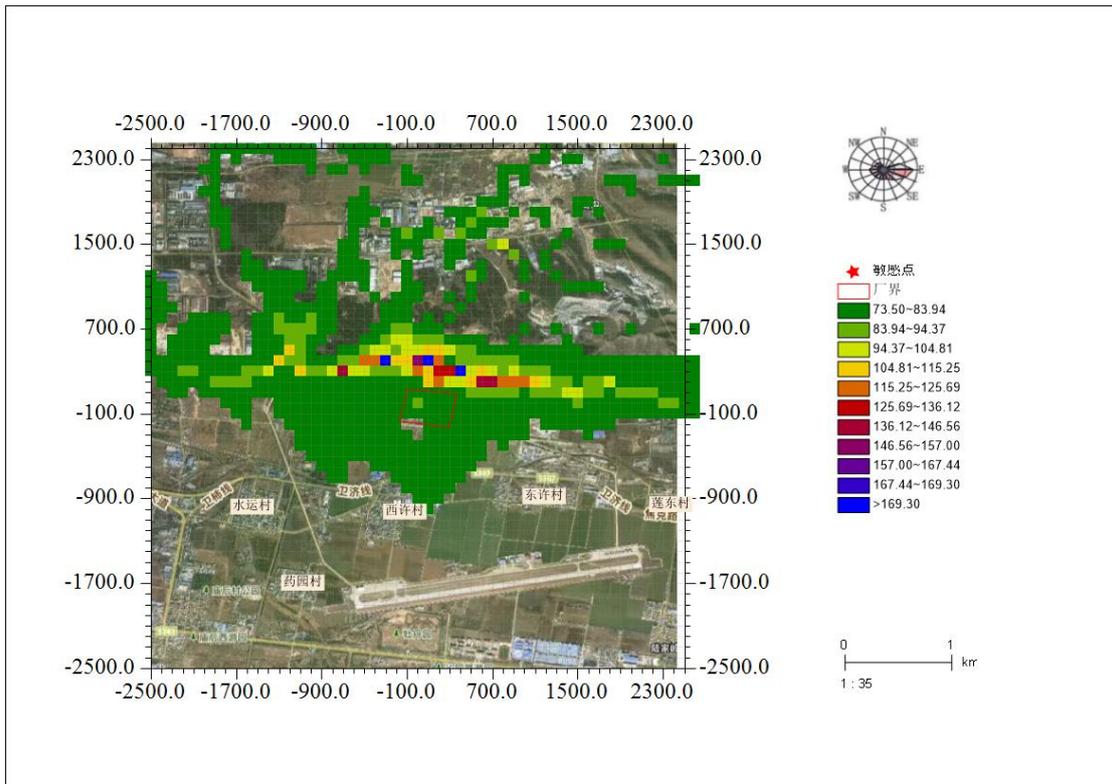


图 4-14 叠加后 NH_3 时均浓度分布图

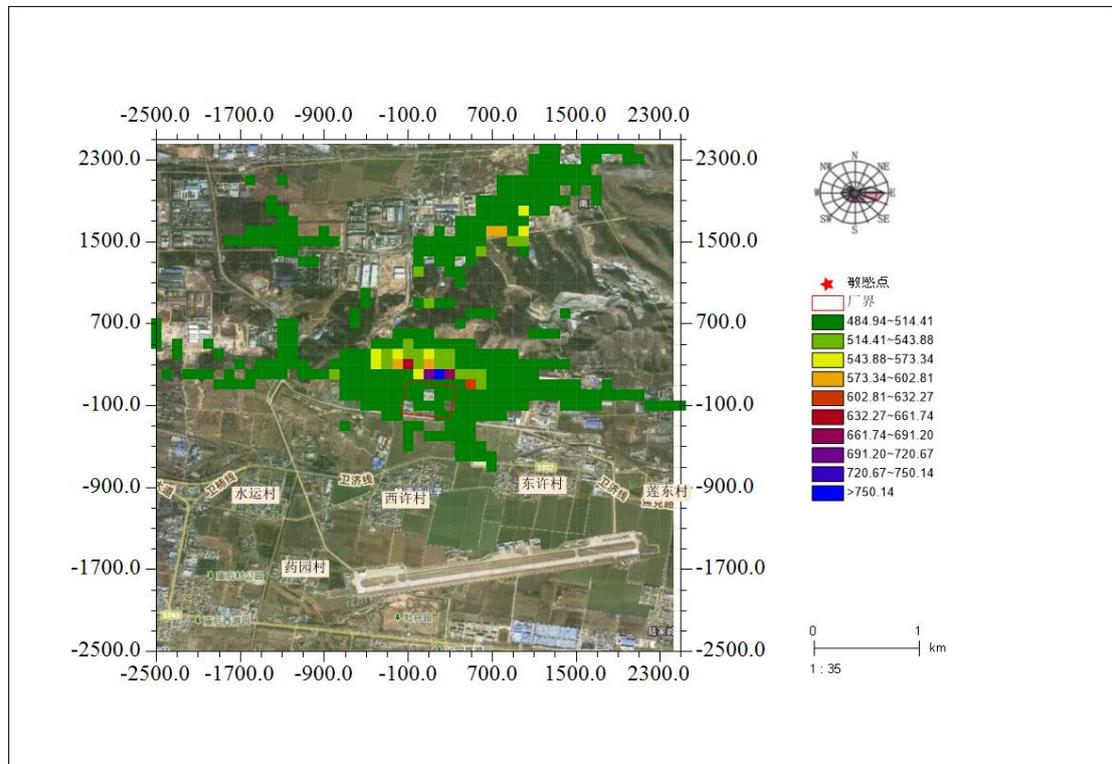


图 4-15 叠加后非甲烷总烃时均浓度分布图

4.1.4.3 非正常排放环境影响预测与评价

本工程新增污染源非正常工况下，各污染物排放浓度小时预测结果如下。

表 4-33 DA008 非正常排放平均贡献值浓度预测结果表

预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标 情况	
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%		
污染物	西许村	-124	-1019	1 小时	577.1606	2023-07-15 04:00	115.4321	超标
	东许村	1180	-875	1 小时	560.0195	2023-06-10 02:00	112.0039	超标
	莲东村	2369	-950	1 小时	395.8899	2023-06-01 22:00	79.1780	达标
	水运村	-1555	-972	1 小时	488.5205	2023-08-16 22:00	97.7041	达标
	药园村	-1080	-1690	1 小时	447.5717	2023-07-17 21:00	89.5143	达标
	区域最大值	100	400	1 小时	24019.0921	2023-08-28 21:00	4803.8184	超标

由预测结果可知，在非正常工况下，二氧化硫在敏感点西许村、东许村处超标，对周围敏感点环境空气造成不利影响。为防止非正常排放情况的发生，建议建设单位应做好年度检修计划，加强日常设施检查和维修。加强烟气收集和处理设施的日常检修，最大程度地减少设施发生故障的可能性；一旦烟气收集和处理设施发生故障造成非正常排放，应采取措施及时处理，若在短时间内不能排除故障，应停止生产设施的运行。

4.1.4.4 厂界无组织排放小时浓度预测

本次评价预测本项目建成后全厂污染源对四周厂界最大贡献值，见下表。

表 4-34 项目实施后厂界无组织排放监控浓度预测结果表

污染物	1 小时浓度贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				排放浓度限 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
颗粒物	84.5977	151.3343	67.7542	191.6290	1000
氟化物	0.2509	0.2998	0.1775	0.3191	20
HCl	2.0638	2.2839	1.3619	2.9151	50
硫酸	2.3792	2.9987	1.4399	2.9498	300
NH ₃	5.8329	7.0008	4.2010	8.4457	300
非甲烷总烃	14.0701	15.6065	11.0911	24.2730	4000

由上表预测结果可知，厂界颗粒物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）要求，氟化物、氯化氢、硫酸雾、氨满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015），非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求。

4.1.5 防护距离的确定

根据《济源市鲁泰纳米材料有限公司年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目环境影

响报告书》（2013.4 报批版），现有工程无需设置大气防护距离。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目建成后全厂所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超过 50m，本次评价设置厂外预测表格分辨率设置为 10m，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。

经进一步预测计算，本项目完成后厂界外各计算点污染物短期贡献值均达标。全厂无需设置大气环境防护距离。

4.1.6 污染物排放量核算

表 4-35 本项目大气污染物有组织排放量核算表

排放口 编号	污染源名称	污染物	核算排放浓 度 (mg/m ³)	核算排放速 率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
DA008	回转窑窑尾、氧化锌中 转仓包装废气	颗粒物	6.85	0.0822	0.3549
		SO ₂	40.80	0.4897	2.1153
		NO _x	31.25	0.3750	1.6200
		Zn	4.67	0.0560	0.2421
		硫酸雾	7.20	0.0865	0.3735
DA010	干燥煅烧废气	颗粒物	5.96	0.1312	0.9444
		SO ₂	1.11	0.0244	0.1760
		NO _x	61.91	1.3620	9.8064
		Zn	4.63	0.1018	0.7328
一般排放口					
DA007	原料拆包、干燥细碎、 料仓废气	颗粒物	6.21	0.0311	0.2237
DA011	冷却、包装废气	颗粒物	6.35	0.0952	0.6853
DA004	混料废气	颗粒物	8.46	0.0550	0.3958
DA009	浸出、酸罐区废气	硫酸雾	8.18	0.3271	2.3549
		氯化氢	0.19	0.0074	0.0534
DA013	铸阳极、锆粉碎包装废 气	颗粒物	6.72	0.0336	0.0336
DA012	钢锆锡回收酸碱废气、 有机废气	硫酸雾	7.41	0.1482	1.0672
		HF	2.73	0.0546	0.3932
		HCl	8.10	0.1620	1.1663
		非甲烷 总烃	17.50	0.3499	2.5194
		NH ₃	2.91	0.0582	0.4189
DA006	锅炉废气	颗粒物	2.66	0.0338	0.243

		SO ₂	1.18	0.0150	0.108
		NO _x	16.99	0.2156	1.5525
DA014	化验室废气	硫酸雾	5	0.015	0.072
DA016	纯碱车间其他废气	NH ₃	7.39	0.2957	2.1291
		颗粒物	3.69	0.1477	1.0632
DA017	纯碱车间煅烧废气	颗粒物	8.09	0.0486	0.3496
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			4.2935
		SO ₂			2.3993
		NO _x			12.9789
		Zn			0.9749
		氟化物			0.3932
		氯化氢			1.2197
		氨			2.548
		非甲烷总烃			2.5194
		硫酸雾			3.8676

表 4-36 本项目大气污染物无组织排放量核算表

排放口	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/m ³)	
浸出车间	拆包投料	颗粒物	封闭车间, 废气收集处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1.0	0.1613
	浸出等	硫酸雾			《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573—2015)	0.3
萃取车间	萃取、反萃、再生、水解、烘干、熔铸、电解	硫酸雾	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573—2015)	0.3	1.1806
		HF			0.02	0.3882
		HCl			0.05	1.1373
		NH ₃			0.3	0.4192
		非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	4.0	0.4009	
	铸阳极+锆粉碎包装	颗粒物	封闭车间	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)	1.0	0.0342
回转窑、制酸	氧化锌包装	颗粒物	包装车间封闭	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)	1.0	0.0134
脱硫剂车间	混料	颗粒物	封闭车间		1.0	1.3193
干燥煅烧车间	包装	颗粒物	封闭车间		1.0	0.1200

化验室	化验室	硫酸雾	/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	0.3	0.08
仓库	碳酸氢铵仓储	NH ₃	/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)	0.3	0.0216
生产装置区	硫酸铵及混盐包装废气、纯碱包装	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0	2.8280
无组织排放总计						
无组织合计		颗粒物			4.4762	
		氟化物			0.3882	
		氯化氢			1.3173	
		氨			0.4408	
		非甲烷总烃			0.4009	
		硫酸雾			1.4969	

表 4-37 本项目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	8.7697
2	SO ₂	2.3993
3	NO _x	12.9789
4	Zn	0.9749
5	氟化物	0.7814
6	氯化氢	2.537
7	氨	2.9888
8	非甲烷总烃	2.9203
9	硫酸雾	5.3645

4.1.7 大气环境影响评价结论

(1) 根据预测结果，本项目新增污染源正常排放各污染物小时平均和 24 小时平均浓度的最大浓度贡献值占标率均<100%；本项目新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。

对区域现状浓度超标污染物 PM₁₀ 进行区域环境质量变化评价的结果表明，在落实区域污染源削减方案的前提下，本项目实施后区域 PM₁₀ 年平均质量浓度变化率 K<-20%，环境质量将整体改善。

项目所排放的废气污染物贡献值均达标，叠加本项目以新带老、区域削减污染源以及拟建、在建污染源影响的贡献值，再叠加现状浓度后各计算点处污染

物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

(2) 根据预测，本项目建成后无需设置大气防护距离。

(3) 综上所述，项目在落实相关环保措施的情况下，各污染物均能实现达标排放，预测结果能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

4.2 营运期地表水环境影响预测与评价

4.2.1 评价等级的确定

本项目无废水直接排入地表水体，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的相关规定，地表水评价等级为三级 B。

4.2.2 环境影响分析

根据 HJ2.3-2018 对三级 B 评价等级的要求，本项目地表水环境影响评价仅做简单分析。

本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液（含浸出废气吸收塔定期排水）、制酸废水（含尾气吸收定期排水）、钢萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锆滤液、钢置换清洗废水、上清液、电解析出钢清洗废水等直接回用生产。氧化锌系统产生的硫酸钠母液进入纯碱车间，蒸发冷凝水返回生产系统。其余生产废水进入厂区污水处理站处理后回用生产。

厂区在建氧化锌工业水环保综合治理及利用项目（纯碱车间），设计处理硫酸钠母液废水 24 万 m^3/a ，该工程与全厂氧化锌生产废水配套，本项目硫酸锌母液可进入该系统副产纯碱等，依托可行。

厂区现有一座污水处理站设计处理废水能力为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，主要处理生产废水，采取化学反应+混凝沉淀+石英砂过滤工艺，处理后进入园区污水处理厂进一步处理。根据在线监测数据，生产废水经处理后能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31576-2015）。本项目建成后，进入该污水处理站的废水量减少，水质与现有工程相似，因此本项目进入污水处理站处理可行。

本项目建成后，全厂生活污水经化粪池预处理后、与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）、在建工程纯碱车间冷却系统定期排污水排入园区污水

管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂，废水外排量减少。

表 4-38 进入污水处理系统的废水信息一览表

编号	废水	主要污染物子	治理措施及去向
W1-4	硫酸钠母液	Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 等	进入纯碱车间蒸发结晶系统
W3-3	地面冲洗废水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	进入废水处理站处理后回用生产
W3-4	化验室废气治理设施排水	pH、SS、溶解性总固体等	
	化验室废水	pH、COD、氨氮、SS、重金属等	
W3-5	初期雨水	pH、COD、SS、重金属等	
W3-6	锅炉配套制软水浓水、定期排污水	COD、SS、盐	经废水总排口排入园区管网
W3-7	生活污水	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总磷	

废水污染物排放信息表见下表。

表 4-39 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	治理措施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	雨水	COD SS 氨氮、 pH	初期雨水收集池收集处理后回用生产，其余雨水外排	间断排放，排放期间流量稳定	/	/	/	YS001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
2	生活污水、锅炉房废水	COD SS 氨氮	经园区污水管网进入济源经济技术开发区污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	/	/	/	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
3	生产废水	总铅、总砷、总镉、六价铬、总锰、总镍	回用于生产	间断排放，排放期间流量不稳定	TW002	厂区污水处理站	化学反应+絮凝沉淀+过滤	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

4.3 营运期噪声环境影响预测与评价

4.3.1 预测模型

本次噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）

中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测模式采用面声源处于半自由空间的几何发散模式。

4.3.2 预测参数

(1) 噪声源强

根据工程分析，本项目高噪声源主要为回转窑、锅炉等机械设备，以及风机、泵类等公辅设施，各噪声源的声压级在 75~85dB（A）之间。针对不同的噪声特性，工程中分别采取设置减振基础、消声器等防治措施，可有效降低噪声源强。项目产生噪声的噪声源强调查清单见下表。

表 4-40 本项目新增主要噪声源调查清单（室内）

涉及商业秘密，不宜对外公示

表 4-41 本项目新增主要噪声源强调查清单（室外）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声功率级/dB(A)		
1	回转窑	-155	189.2	1.2	/	80	基础减振	昼夜
2	制酸系统引风机	-72.4	172.9	1.2	/	80		
3	硫酸输送泵	-86.4	183.4	1.2	/	75		
4	硫酸输送泵	-82.7	183.1	1.2	/	75		
5	尾气引风机	-58.3	180.7	1.2	/	80		
6	空气压缩机	-88.1	165.1	1.2	/	85		
7	空气压缩机	-87.1	168.2	1.2	/	85		
8	循环水泵	-48.3	171.2	1.2	/	75		
9	循环水泵	-49.5	167.5	1.2	/	75		
10	烟气冷却塔	-86.9	197	1.2	/	80		
11	风机	-74	107.7	1.2	/	80		
12	风机	-78.9	78.1	1.2	/	80		
13	风机	-38.4	-31.2	1.2	/	80		
14	风机	-98.9	-66.9	1.2	/	80		
15	风机	-6.1	77.9	1.2	/	80		
16	风机	-0.3	117	1.2	/	80		
17	风机	-193.9	73.7	1.2	/	80		
18	风机	-69.4	35.2	1.2	/	80		
19	冷却塔	-112.3	200.7	1.2	/	80		
20	酸循环泵，6台 （按点声源组预测）	-76.4	176.8	1.2	/	75（等效后：82.8）		

（2）基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见下表。

表 4-42 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	1.58	/
2	主导风向	/	东风	/
3	年平均气温	°C	15.39	/
4	年平均相对湿度	%	63.7	/
5	大气压强	atm	1	/

根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

4.3.3 评价等级判定

项目地处济源经济技术开发区，所处的环境声功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，评价范围内无噪声保护目标且项目建设前后受噪声影响人口变化不大，因此，噪声环境影响评价等级为三级。

4.3.4 环境噪声预测范围及预测点

厂界 200 米范围内无声环境保护目标，预测范围为项目厂界外 1m。

4.3.5 声环境现状调查

本项目评价范围内无声环境保护目标，现有工程（包括已建和在建工程）主要声源基本情况如下。

表 4-43 评价范围内现有主要噪声源一览表

序号	设备名称	数量 (台/套)	噪声源强 (dB (A))	型号
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

涉及商业秘密，不宜对外公示

根据“噪声环境质量现状调查与评价”可知，现有工程厂界四周噪声现状值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

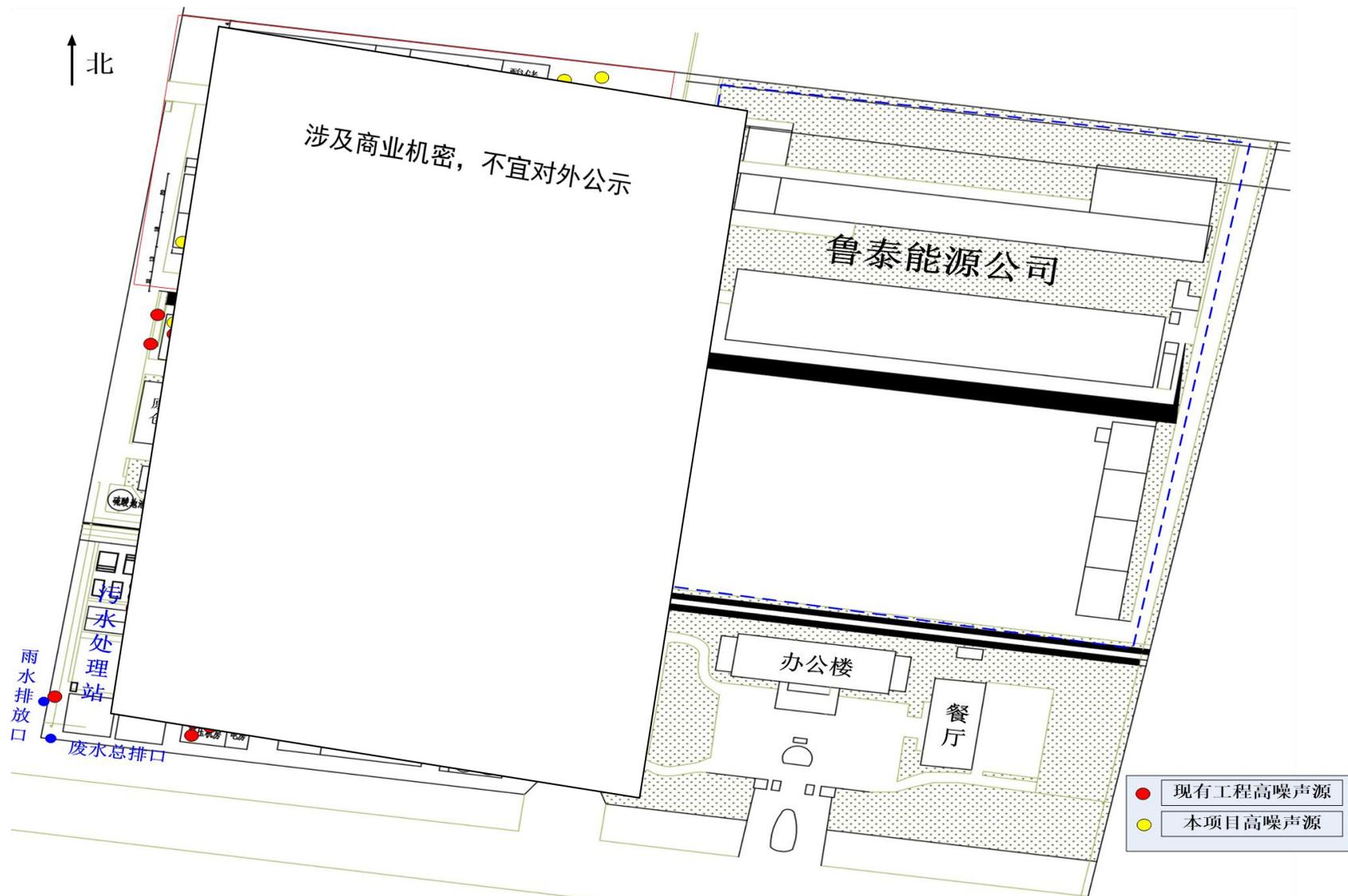


图 4-16 现有及本项目噪声源分布图 比例尺: 1:3500

4.3.6 预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 4-44 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/m			时段	背景值 (dB(A))	贡献值 (dB(A))	预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	222.5	-78	1.2	昼间	54.4	17.3	54.4	65	达标
				夜间	41.3	17.3	41.3	55	达标
南侧	-153.7	-184.3	1.2	昼间	53.6	23.9	53.6	65	达标
				夜间	42	23.9	42.1	55	达标
西侧	-201.7	197.3	1.2	昼间	53.1	49.2	54.6	65	达标
				夜间	42.9	49.2	50.1	55	达标
北侧	-147.9	229.4	1.2	昼间	51.2	53.2	55.3	65	达标
				夜间	43.9	53.2	53.7	55	达标

注：坐标原点为项目厂界中心，东向为 X 轴正方向，北向为 Y 轴正方向。

由上表可知，本项目建成后四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

4.4 地下水环境影响分析

4.4.1 评价等级、评价范围

4.4.1.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目为“U 城镇基础设施及房地产”中“151、危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用”报告书项目，因此本项目地下水环境评价项目类别为 I 类。

据收集资料和现场调查，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源)准保护区；无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。拟建项目周边存在未划定保护区的集中式、分散式饮用水源地，因此地下水敏感程度为“较敏感”。项目地下水环境影响评价工作等级划分为一级。

表 4-45 评价工作等级分级表

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

4.4.1.2 评价范围

拟建项目属I类建设项目一级评价，勘察评价范围为 $\geq 20\text{km}^2$ 。结合项目区规划范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水水流场特征和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本状况，水文地质调查范围如下：北侧以孔山地表分水岭为界，西侧以侯月铁路、盘溪河为界，东侧以裴村—西正村为界，南侧以亚桥—南水屯为界，总面积约 41km^2 。

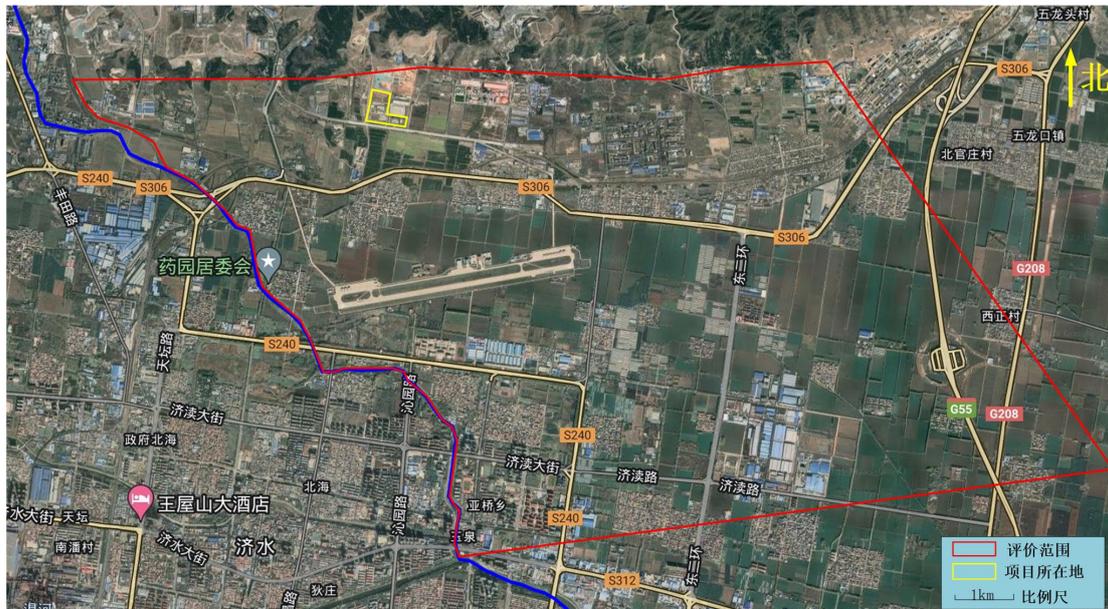


图 4-17 地下水调查评价范围图

4.4.1.3 地下水保护目标

本项目评价范围内无济源市饮用水源保护区，但周边存在集中式或分散式村庄供水井，具体如下。

表 4-46 地下水评价区供水水源情况调查表

类别	位置	坐标		供水规模（人）
		东经	北纬	
集中式水源地	水运村	112.350418	35.082117	1817
	东许村	112.365609	35.082692	1379
	西许村	112.355876	35.083749	2519

	裴村	112.6499	35.1425	5120
	休昌	112.6665	35.1415	2000
	莲东	112.375938	35.082953	2202
	药园	112.585618508	35.121578574	1500
	西正村	112.6779	35.1188	2200
	陆家岭	112.373423	35.064609	1003
分散式水源地	西坡村	112.626988900	35.115656256	520
	阎庄	112.375973	35.070429	330
	石牛	112.641322625	35.105957389	600
	北水屯	112.6263	35.1051	994

4.4.2 区域水文地质概况

4.4.2.1 地形地貌

1、地貌总体特征

济源市位于我国地形第一阶梯与第二阶梯的交界处，北部和西部为太行山和中条山，南部和东南部为黄土丘陵，中部和东部为三面环山向东开阔的簸箕形盆地，蟒河自西向东流过工作区。总体形成了区域西北高、东南低的倾斜地势。地貌形态复杂，低山、丘陵与平原等地貌类型均有分布。坡度变化较大，近山区为10~15%，倾斜平原为2~3%，冲洪积平原为0.5~1.5%。

2、地貌类型及分类特征

根据地貌成因类型、形态特征及其物质组成等情况，将工作区地貌分为低山区、丘陵区、冲洪积平原区3个一级地貌单元。依据丘陵出露地层岩性差异，进一步划分为基岩丘陵和黄土丘陵两个二级地貌单元；冲洪积平原依据上部冲洪积物来源和地表形态划分为坡洪积倾斜平原、冲洪积扇、交接洼地和冲洪积平原。

(1) 低山区

分布于工作区北部孔山，山体呈近东西向延伸，地势由东向西明显降低。海拔高度250~600m，相对高差400m左右。河流自北向南穿山而过，侵蚀作用强烈，多单面山、断层崖及V型河谷地貌。组成岩性以奥陶系马家沟组灰岩为主，东南局部地段出露寒武系中统及上统白云岩，缓坡覆盖第四系松散层。

(2) 丘陵区

根据工作区丘陵地层结构特征，将工作区内丘陵地貌进一步划分为基岩丘陵和黄土丘陵两类。

1) 基岩丘陵区

分布在轱城镇油坊庄-古墓坑-赵疙套一带西南区域，呈近半扇状，基岩出露或覆有薄层坡积、残积土，地形多表现为坡度较小的斜坡。组成岩性为古近系、三叠系、侏罗系紫红色长石石英砂岩、泥岩，丘顶浑圆，沟壑纵横，切割强烈。海拔高度 220~400m，相对高差 180m 左右。区内地形起伏，冲沟发育，多呈宽阔的 U 字型谷，侵蚀作用较强，植被覆盖率一般。

2) 黄土丘陵区

分布在工作区轱城镇南部区域，呈近东西向长条状，除沟谷中见零星基岩出露外，多被第四系坡洪积物覆盖。组成岩性主要为中更新统黄土，一般厚 20-50m，下伏古近系粉砂岩，层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布。海拔高度 140~250m，相对高差 90m 左右。区内地形起伏较大，冲沟发育，冲沟切割深度 10~15m。

(3) 冲洪积平原

冲洪积平原依据上部洪积物来源和地表形态划分为坡洪积倾斜平原、冲洪积扇、交接洼地和冲洪积平原。

1) 坡洪积倾斜平原

北部孔山山前的坡洪积倾斜地，由坡洪积成因的中更新统粉土、卵砾石混杂堆积而成，海拔高度 150~210m，地势向南倾斜，坡降 50%左右；南部丘陵区北缘的坡洪积倾斜地主要由中更新统黄土状粉土、粉砂、细砂组成，冲沟较发育。海拔高度 140~200m。地形由西南向北东倾斜，坡降 15~50%，冲沟较发育，切割深度 15~20m。

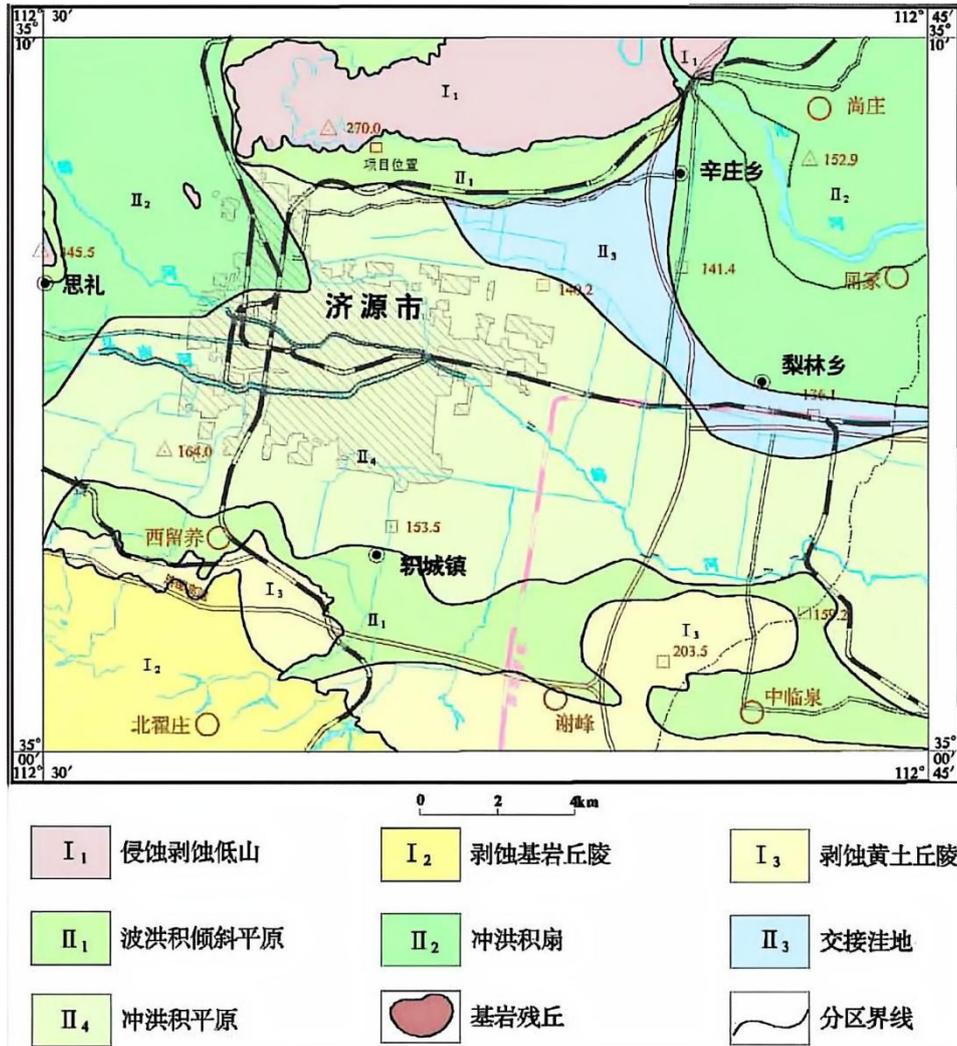


图 4-18 济源市地貌图

2) 冲洪积扇

包括蟒河冲洪积扇和沁河冲洪积扇。

蟒河冲洪积扇：分布于工作区北蟒河入济源盆地处，万羊山以东区域，由北蟒河冲洪积物堆积而成，向南倾斜，后部较陡，前部变缓。组成岩性为上更新统砂土、粉质粘土、砂砾石、卵砾石等。潜水溢出带主要分布在新中樊-佃头村一线。绝对高程 150~260m，倾向南东，上部坡降 40~50‰，下部坡降 7‰。

沁河冲洪积扇：分布于工作区东北部，由沁河冲洪积物堆积而成，组成岩性为上更新统砂土、卵砾石。绝对高程 130~220m，自北西向南东倾斜，坡降 2~20‰。

3) 交接洼地

交接洼地分布于裴村-谷堆头-梨林镇一线，呈条带状分布，地势低洼，为沁

河冲洪积物、孔山山前坡洪积物、蟒河冲洪积物三方物质交错堆积所形成，其绝对高程 130-147m，向南东倾斜。

4) 冲洪积平原

冲洪积平原分布于蟒河和沁河两侧，由蟒河沁河冲洪积物堆积而成，两岸不见明显阶地，但地表以下有 Qp^3 和 Qp^2 冲积层构成的掩埋阶地。地表岩性为上更新统粘性土，粉土，绝对高程为 130~170m。平原地势整体倾向东。蟒河北岸倾向东南，南岸倾向东北，坡降 1~5‰。

本项目位于北侧低山区，地貌为坡洪积倾斜平原。

4.4.2.2 地层岩性

济源属华北地层，调查区及其周边出露的地层主要是寒武系、奥陶系碳酸盐岩，在克井盆地边缘、河口村沁河两岸可见石炭系、震旦系等碎屑岩类地层零星出露，其他地区均被第四系松散岩类覆盖，其下埋藏有石炭系、二叠系和奥陶系地层。现将本区出露的主要地层由老到新分述如下：

(1) 震旦系 (Z)

出露于沁河山区河谷两侧，主要岩性上部为石英砂岩、巨砾岩、含砾粗砂岩，下部以安山岩为主。厚度 624~3083m。

(2) 寒武系 (Є)

广泛出露于区内中低山、低山区，主要岩性为石英砂岩、泥灰岩、豆状鲕状灰岩，为一套浅海相碎屑岩、碳酸盐岩系。按岩性、岩相和沉积韵律，区内出露地层主要为中统和上统。

①中统 (Є2) 本统自下而上分为毛庄组、徐庄组和张夏组，厚度 178~280m。毛庄组 (Є2m)：下部为紫红色页岩夹薄层细砂岩，上部为灰色中厚层鲕状灰岩与黄绿色页岩互层，厚度 106~141m；徐庄组 (Є2x)：下部为紫红色页岩夹薄层细砂岩，上部为灰色中厚层鲕状灰岩与黄绿色页岩互层，厚度 106~141m；张夏组 (Є2z)：主要为灰色泥质条带鲕状灰岩，厚度 36~80m。

②上统 (Є3)

本统岩性以灰黑色厚-巨厚层状白云岩、燧石团块状白云岩、鲕状白云岩为主，厚度 313~432m。

(3) 奥陶系 (O)

主要出露于孔山山区、北蟒河出山口及万羊山东缘。发育地层岩性主要为中统马家沟组 (O₂)，底部岩性为灰白色致密灰岩、浅灰色格子状厚层白云质灰岩及白云岩与泥灰岩互层；中部为深灰色至灰黑色厚层状致密灰岩及白云岩质灰岩；上部为深灰色厚层致密灰岩及浅灰色白云质灰岩，厚度 61~438m。

本统地层在克井盆地平原区内封门口断层以北、克井-王才庄-三樊一线以南隐伏于第四系松散堆积物之下，其它地区则隐伏于石炭系之下。在前一隐伏区，本统地层顶板埋深一般在 100~200m，青多附近其顶板埋深小于 100m，在宝峰寺直接呈残丘出露地表。在后一隐伏区，本统地层顶板埋深 100~500m。封门口断层以南平原区，本统地层顶板埋深大于 500m。

(4) 石炭系 (C)

主要隐伏于克井盆地平原区，并零星出露于孔山及北部中低山区，厚度 60~105m。区内仅发育中统、上统。

①中统 (C₂)

本溪组 (C_{2b})：底部为山西式铁矿或黄铁矿；下部为灰、灰绿色铝土质页岩及紫红色泥岩；上部为浅黄色砂质页岩、石英砂岩夹炭质页岩及薄煤层，厚度 2~16m。

②上统 (C₂)

太原组 (C_{2t})：主要岩性为石英砂岩、砂质页岩、泥岩、灰岩及薄煤层，厚度 58~89m。

(5) 二叠系 (P)

主要隐伏于克井盆地平原区，岩性为黄绿色、紫红色砂岩、页岩夹煤层，厚度 59~420m。

(6) 新近系 (N)

广泛隐伏于封门口断层以南的第四系堆积物之下，顶板埋深 50~200m，自山前向济源盆地中心渐大，即在庙街-宋庄-城区一带埋深最大，超过 200m。此外，在化村-程村-水运村以东顶板埋深也大于 200m。岩性上部为棕色、灰黄、灰绿色泥岩；中部为紫灰色、棕红色砂质泥岩、粉砂岩、泥灰岩；下部为厚层砂砾岩，厚度大于 114m。

(7) 第四系 (Q)

广泛分布于调查区的平原区，区内缺失下更新统。

①中更新统 (Qp^2) 出露于区内坡洪积倾斜地，其他地区则隐伏于上更新统之下，与下伏新近系及以前不同时代地层皆为角度不整合接触。岩性为棕红、棕黄色粉质粘土、黄土状粉土、砂、砂砾石层，富含钙质结核，厚度 5~90m。

②上更新统 (Qp^3)

广泛隐伏于平原区全更新统之下，岩性由浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石组成，含钙质结核，厚度 20~120m。

③全更新统 (Qh)

广泛出露于平原区，岩性为浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石，厚度 1~10m。

4.4.2.3 地质构造

(1) 区域地质构造

济源盆地为一断陷盆地，其平原区与周边山地、丘陵区分布格局为燕山构造运动所产生的深大断裂带所控制。一方面，这些断裂控制了该区内第四系松散岩类孔隙水与基岩裂隙水、裂隙岩溶水的埋藏分布格局，另一方面，由于断裂带力学性质不同及其两侧岩层含水介质的差异性，断裂带对区内地下水运移状况产生了一定的影响。

区内主要控水断裂带有盘古寺断层、封门口断层(如下)，其控水特征如下：

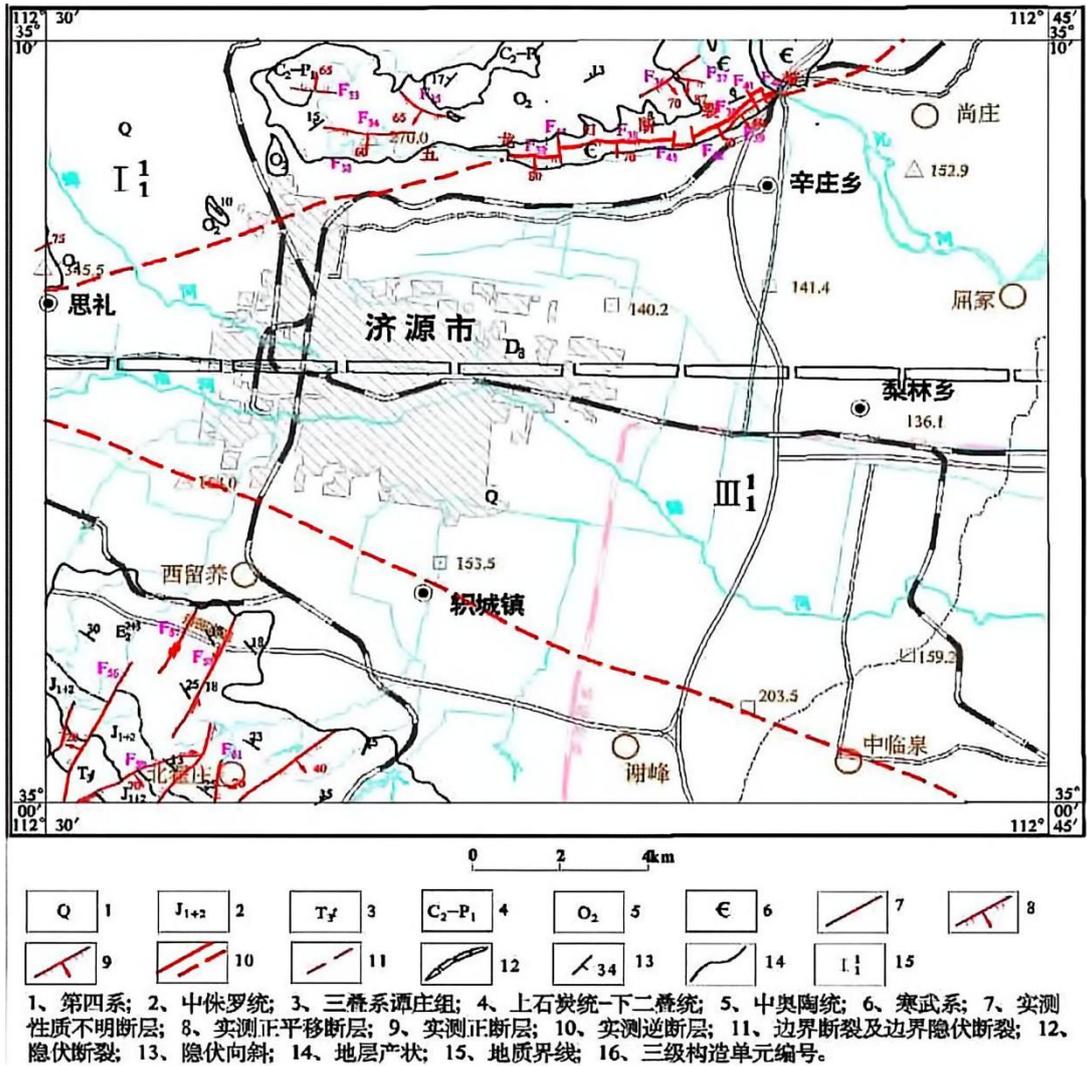


图 4-19 济源市地质构造图

盘古寺断层：其北盘出露地貌主要为寒武系中、上统白云岩组成的中山区。在北蟒河出口东侧局部有奥陶系灰岩出露。下盘则是克井盆地平原区，地表出露第四系松散堆积物，下伏石炭系、二迭系煤系地层。据克井煤田勘探资料，在断裂带上，下盘煤系地层与上盘中、下寒武系地层接触。由于两侧地层导水性差，加上盘山区河谷下切至下寒武系页岩及震旦系石英岩，大气降水入渗后主要通过散状泉水排泄于北蟒河，进而以地表径流方式排泄于平原区，所以，在区内盘古寺断裂带为一阻水断层。

封门口断层：走向近东西向，沿封门口-王庄-思礼-青多-东许-五龙口一线穿越本区。断层面倾向南西，倾角 50~70°。王庄以西，断层以南出露二叠系、三叠系，以北则出露太古界，垂直断距达千米以上。王庄至东许，本断层隐伏于平原区第四系、新近系之下。据钻孔揭露，在克井青多村一带，北盘为奥陶系，并

呈残丘状地貌。东许-五龙口段，北盘出露寒武系上统，南盘出露奥陶系。据出露情况和钻孔揭露，断裂带两侧与之平行的次级正断层较为发育。封门口断层对区内近代一级地貌单元形成具有控制意义。据出露状况，区内可分为两段。

第一段为裸露状态，分布于济源盆地西侧山区。上盘出露为太古界片麻岩，下盘出露为二迭系砂岩、泥岩。由于两侧地层透水性差，该段断裂控水意义不大。

第二段为隐伏状态，分布于平原区。此段断裂对区内隐伏裂隙岩溶水与孔隙水的相互转化起了一定的作用。

济源向斜：位于济源盆地内，地表被第四系覆盖，向斜南至油房庄、聂庄村、北翟庄、槐树乡西一线，北至柿槟村、莲东村、孔山、五龙口镇一带与中生代断层接触。褶皱近东西向，向东倾伏，轴迹西起承留镇，向东过济源市、梨林镇，至小官庄村一带延伸于区外，出露长度约 22km。向斜两翼不对称，南翼地层出露较齐全，由南向北分别为古近系聂庄组、余庄组、泽峪组和南姚组，倾向北和北北东向，倾角一般在 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，局部为 30° 。北翼地表未出露，据钻孔资料，莲东村一带钻孔 ZK03 第四系覆盖区下为南姚组，地层向南缓倾，倾角小于 10° 。另在承留镇南洼一带新近系洛阳组以角度不整合覆于向斜之上，故其形成于喜山运动第二幕。

（2）新构造活动与地震

新构造运动：新构造运动在工作区内有较显著的反映：

1) 全区区域性上升

表现为北部低山区及西南部丘陵区持续抬升，遭受侵蚀、剥蚀。该区北部基岩裸露，沟谷切割较深，高差大，山脊狭窄，河床沉积物以砂砾石或砂卵石为主，磨圆度一般，河谷横断面呈“V”字型。

2) 南北差异运动

虽然全区处于上升状态，但封门口断裂南北发生了明显的差异运动，南部远落后于北部，在地貌上形成明显的反差，北部上升为长期剥蚀区，南部下降形成盆地。北部的年轻山脉及“V”字形河谷，相对高差可达 400~1000m 以上。南部的平原和丘陵，相对高差小于 200m，丘陵区“U”字形河谷发育，平原区发育

良好的河漫滩，特别是沁河上游，河流呈牛轭状弯曲。

3) 继承性复活断裂

根据“1:20万洛阳幅区域地质测量报告”，盘古寺断裂在济源市北煤沟窑部位紧密胶结的角砾岩上，有清楚的南北向新擦痕。虎腰附近的三官店断层附近，见一剪性小断裂，很整齐地切穿第四系砾石，并有相对位移。这些现象充分说明盘古寺断层、三官店断层近期有复活的表现。

地震：根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图（1:400万）》（GB18306-2001），济源市属于伏牛山东部地震带，地震动反应谱特征周期为0.40s，地震动峰值加速度为0.10g，相当于地震基本烈度VII度，属区域地壳较稳定地区，历史中未发生过 $M_s \geq 6.0$ 级的地震。

4.4.2.4 含水岩组及富水性特征

（一）地下水类型及分布

根据地下水赋存空间特征及其埋藏条件，工作区内含水岩组可划分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组三大类。其中，碳酸盐类裂隙岩溶含水岩组分布在工作区北部五龙口-克井一带，在工作区西南部轵城镇西南部分布有碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组，在平原区广泛分布松散岩类孔隙含水岩组。



图 4-20 济源市含水岩组分区图

(1) 松散岩类孔隙含水岩组

按照第四纪沉积物成因不同大致可分为：冲洪积型、坡洪积型、黄土型三类含水岩组。

①冲洪积型

由蟒河、沁河第四系中更新统、上更新统冲洪积卵砾石、砂砾石、砂层构成主要含水层，粉土、粉质粘土构成相对隔水层。现将沁河、蟒河堆积物分别进行描述。

蟒河冲洪积物：构成了济源盆地的主体。在空间分布上，含水层整体呈南北轴短、东西轴长的半椭圆体“盆”状分布，盆地中心在济源市主城区，岩组厚度以荆王-堽头-梨林一线较厚，向南、北变薄且渐变为粉土、粉质粘土等弱透水层。

由西向东，强透水层颗粒逐渐变细，层数增多，单层厚度变薄，透水性渐差，至赵礼庄向东渐变为弱透水层。

受上述含水层结构及分布的影响，蟒河冲洪积含水岩组单井实际出水量由大于 $200\text{m}^3/\text{h}$ 变为小于 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，折算为 5m 降深单井涌水量由大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 变为小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数由 $200\text{m}/\text{d}$ 左右变为 $10\text{m}/\text{d}$ 左右。

沁河冲洪积物：沁河冲洪积含水岩组分布于工作区东北部焦济铁路以北、广利渠以东。浅层地下水含水岩组厚度约为 20m。沁河冲洪积扇分布范围内第四系厚度超过 200m，收集钻孔及项目钻孔均没有揭穿第四系地层。第四系岩层厚度由五龙口向沁河下游不断增大。浅层地下水由相对应的强透水层组成，岩性由卵石、砾石逐渐变为砂层，颗粒变细，含水层厚度由 20m 左右逐渐变为 15m 左右，且渗透性减弱。

由于含水岩组结构在上述方向发生变化，单井出水能力及渗透系数也发生变化。沿沁河出山口向下游至梨林镇沁市村一带，单井实际出水量由大于 $300\text{m}^3/\text{h}$ 变为小于 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，折算为 5m 降深单井涌水量由大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 变为小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数由 $300\text{m}/\text{d}$ 左右变为 $20\text{m}/\text{d}$ 左右。

②坡洪积型

与所处的地貌环境、堆积物来源及水动力条件不同，此类含水岩组在区内呈现两种特征。

前两者岩性构成以第四系中更新统碎石、卵砾石、粉土、粉质粘土混杂堆积为主，总厚度小于 100m，由于分选性差，含水岩组渗透性较差，单井实际出水量小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，折算为 5m 降深单井涌水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，绝大部分地段地下水水位埋深大于 30m。

后者岩性组成以第四系中、上更新统粉土、粉质粘土为主，夹薄层粉细砂，总厚度小于 80m。物质来源为盆地南部基岩丘陵区古近系砂岩、页岩，相对强透水层为支流河道带透镜状粉细砂，厚度一般小于 10m。一般地带单井实际出水量在 $30\text{m}^3/\text{h}$ 左右，个别地带可达 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，但水位降深超过 20m，折算为 5m 降深

单井涌水量小于 1000m³/d。从工作区内坡洪积型含水岩组地下水开采状况看，其含水层均作为农灌及居民生活分散性开采。

③黄土型

分布于工作区东南部。表层岩性为第四系中更新统黄土状粉土、粉质粘土，下伏古近系。地表支离破碎、沟谷发育，厚度变化较大，一般 20~40m。总体看，由于下伏地层隔水，仅在合适部位形成上层滞水，水位变化悬殊，仅作为农村分散性居民生活饮用水。

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙含水层系统含水层单元主要包括三叠系、侏罗系及古近系碎屑岩。分布在轵城镇的西南部，油坊庄-古墓坑-泥沟河-红土沟-桐树凹沿线西南。因断裂构造和地表水的侵蚀切割作用，形态上多形成单面山，坚硬的砂岩、泥岩、砾岩多形成单面山陡坎。

含水层岩性以砂岩、砾岩为主，由多层组成，之间为泥岩、砂质泥岩、页岩相隔，相互间水力联系极差，为地下水的补给和储存创造了有利条件。区域上主要含水层段为三叠系谭庄组砂岩、古近系济源群聂庄组和余庄组长石石英砂岩。该含水层系统地下水补给条件差，地下水分布极不均匀，富水性一般较差。但在构造的适当部位，也可汇集成较丰富的承压水，乃至自流水。当沟谷切穿或断裂作用阻隔含水层时，以下降泉或上升泉溢出地表。但由于本含水岩组大都分布于低山丘陵起伏地形区，沟谷发育，使降水入渗的地下水排泄迅速，使地下水显得贫乏，常见泉水流量小于 1L/s。区内成井条件不好，基本以分散性居民饮用开采为主。

(3) 碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组

分布在五龙口镇与克井镇之间的孔山一带，岩性为石炭系、奥陶系、寒武系的灰岩及白云岩等。按照其地层时代、介质特征，可分为：

①奥陶系中统裂隙岩溶含水岩组

岩性以奥陶系中统下马家沟组、上马家沟组厚层状灰岩、角砾状灰岩为主，

厚度 60~369m。据其分布埋藏特征，可分为裸露型、隐伏型两种。

裸露型主要出露于孔山。隐伏型隐伏于封门口断裂带以北克井盆地内平原区第四系地层、煤系地层（石炭系、二叠系）以下。就供水意义而言，裸露型分布区面积较小，又处于低山区，地下水位埋深大于 50m，且补给量有限，不宜开采。所以，裸露型碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组供水意义不大。

近年来，在隐伏型含水岩组分布区对裂隙岩溶水进行了一定规模的开采。在克井镇青多村-小庄一带兴建了裂隙岩溶水水源地。

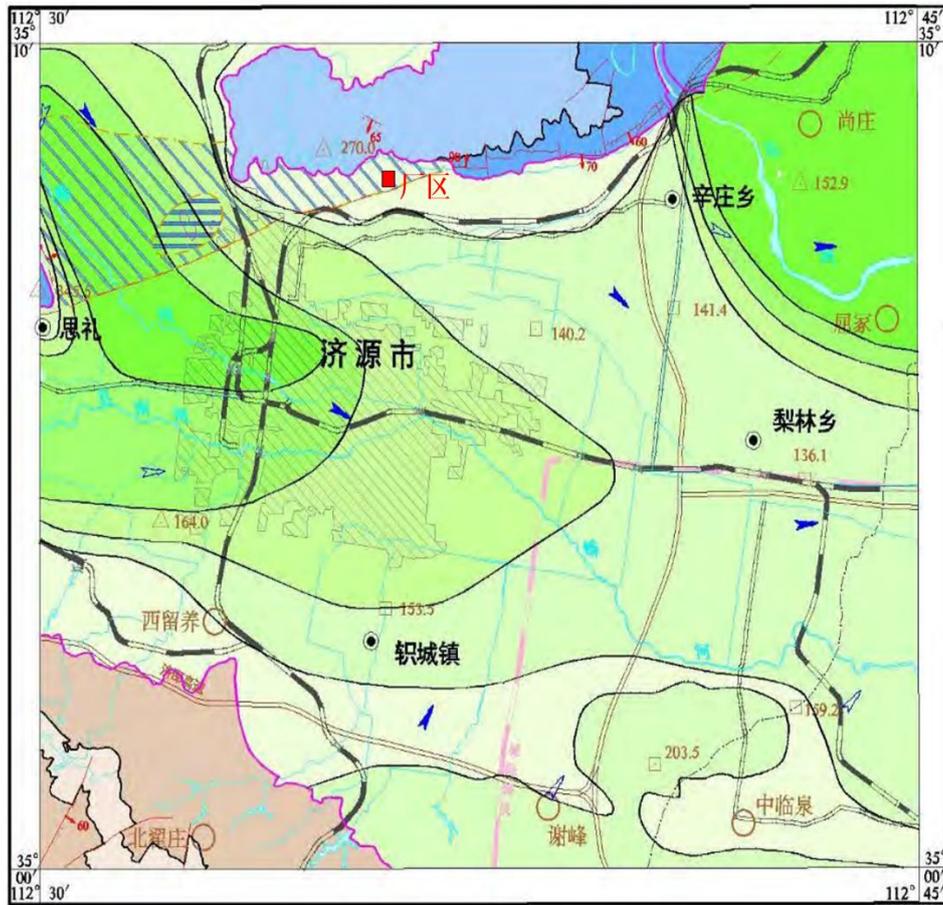
在隐伏型分布区，大体在北蟒河以东，王才庄-克井一线以南，河口-大社-乔庄-青多一带，裂隙岩溶含水岩组顶板埋深为 13~200m，由南向北，埋深逐渐加大，并在克井乡宝丰寺一带出露呈残丘状，该区域附近为岩溶强富水区，富水性大于 5000m³/d，岩溶水水质良好，一般未受污染。

②寒武系中、上统裂隙岩溶含水岩组

岩性以寒武系中统张夏组鲕粒灰岩、泥质灰岩及上统白云岩组成，厚度 410~580m。主要出露于五龙口镇北部孔山一带。

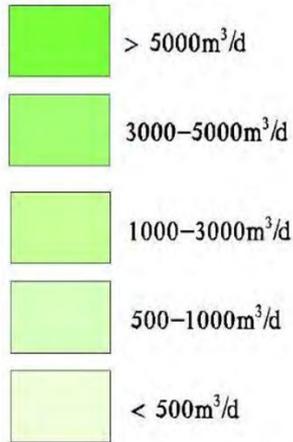
从岩性分析，本含水岩组泥质成分、白云岩成分较高，总体上，岩溶发育程度不如中统奥陶系灰岩。

从含水意义上，由于本含水岩组大多出露在低山区，侵蚀作用大都使整个含水岩组连同下伏相对隔水岩组（寒武系中、下统砂岩、页岩及震旦系石英砂岩）暴露于深切沟沿两侧。降水入渗后，地下水又通过下伏隔水层顶托作用，散状排泄于河谷形成基流。所以，除山区分散居民生活饮用外，无集中性开采意义。

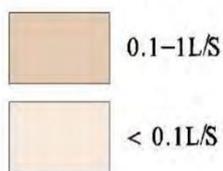


一、地下水岩组及富水性

1、松散岩类孔隙含水岩组

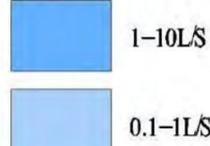


3、碎屑岩类孔隙裂隙水含水岩组

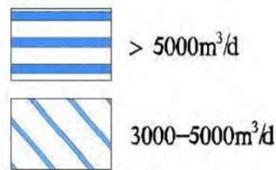


2、碳酸盐岩裂隙岩溶水含水岩组

裸露型



隐伏型



四、水文地质界线及其它

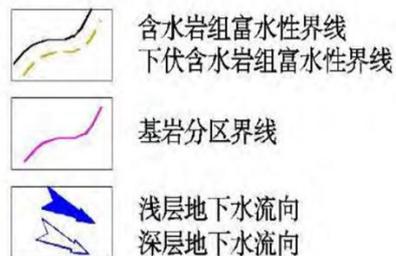


图 4-21 调查评价区水文地质图

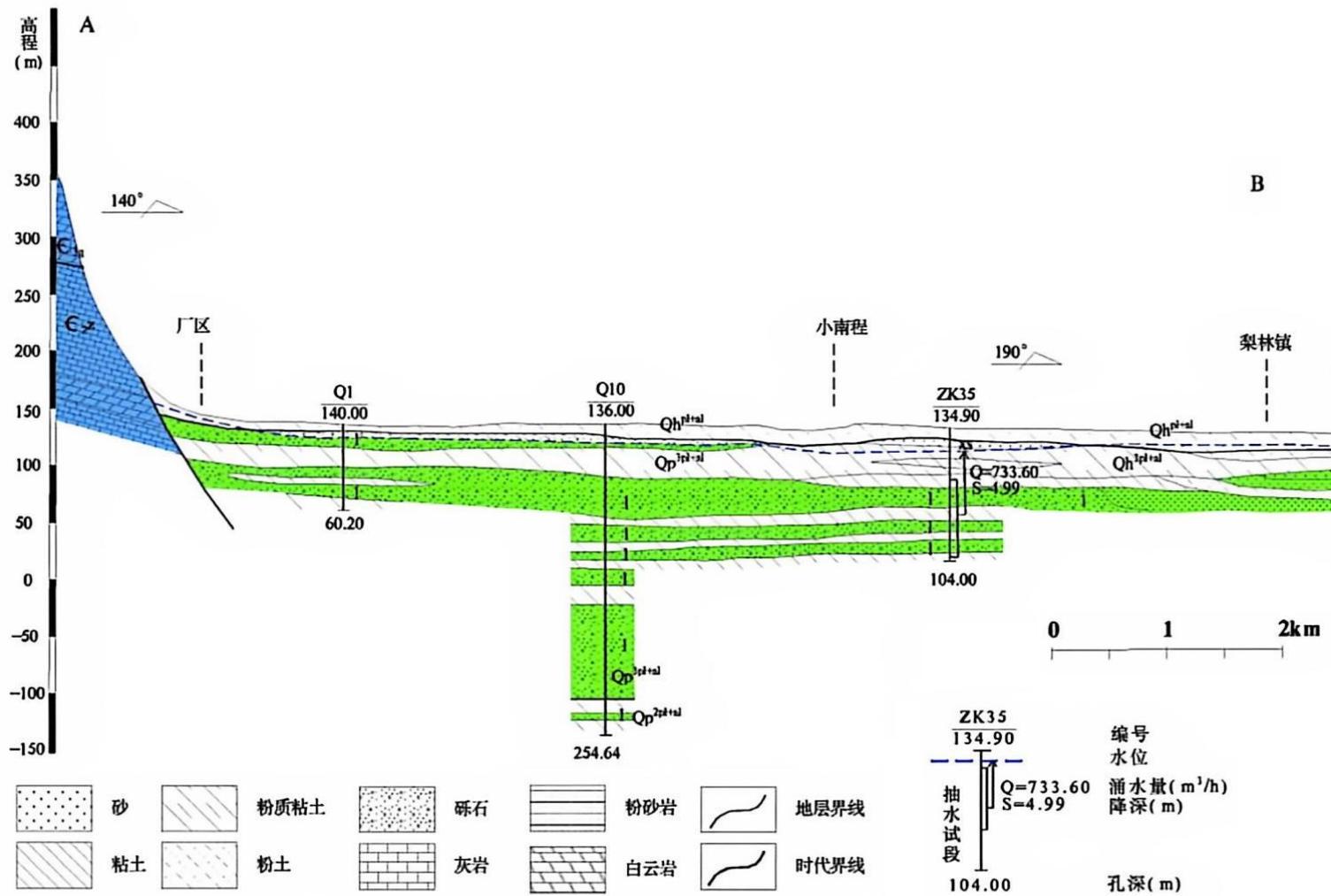


图 4-22 水文地质剖面图

4.4.2.5 地下水补径排特征

(1) 地下水的补给

区内浅层地下水的主要补给来源是大气降水的入渗，其次是水库、渠系的渗漏、农田灌溉水的回渗以及上游地下水、河流侧渗补给。全区降雨期主要集中在6~10月份，因而降雨入渗补给具有明显的季节性。反映在地下水位动态上，补给期地下水位呈明显上升趋势。区内灌渠有愚公渠、广利渠、广惠渠、兴利渠，由于工作区内各干渠衬砌较好，故渠道引水主要通过支、斗、农、毛渠渗漏及田间灌溉回渗补给地下水，且灌区范围内地表岩性以砂砾石、粉土为主，对地表水入渗较为有利。

中深层地下水的主要补给来源为浅层地下水的越流补给和邻区侧向径流补给。在冲洪积平原区，浅层地下水水位高于中深层地下水水位，浅层地下水通过下部弱透水层向深部越流补给深层地下水，加上大量上部止水较浅的中深井混合开采，使浅层地下水通过生产井向深层地下水补给。同时，在山前一带，基岩裂隙水通过侧向径流补给中深层地下水。

区内碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组富水性差，主要补给来源为大气降水入渗补给以及侧向径流补给。

区内碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组受地形和碳酸盐岩出露特点控制，主要补给来源为大气降水入渗补给。

①降水入渗补给

济源盆地地形平坦，在西南部山前冲洪积扇、坡洪积倾斜平原中、上部，包气带岩性为卵砾石、砂砾石等，对降雨入渗极为有利。沿冲洪积扇轴部向下游直至盆地东部，包气带岩性渐变为砂砾石、粉土、粉质粘土，降雨入渗相对减弱。

全区降雨期主要集中在6-10月份，因而降雨入渗补给具有明显的季节性。反映在地下水位动态上，补给期地下水位呈上升趋势。

②河水、灌溉渗漏补给

沁河、南、北蟒河出山后(即上游段)进入冲洪积扇区，此处岩性主要为卵砾

石、砂砾石，且河水水位高于地下水位，使河水得以迅速下渗直接转化为地下水。在平原区曲阳附近以上河段，河道切割多小于 5m，地下水位低于河床并接受河水补给。城区以下河段河水位与地下水位基本一致，在不同季节不同地段形成互补关系。

工作区内地表岩性大部分为粉质粘土，春季、旱季农田灌溉时地表水下渗补给地下水，具有明显的季节性。

(2) 地下水的径流

区内浅层地下水总体流向与地形倾向基本一致。在平原区，以亚桥为界，向上游至曲阳水库附近，向下游至南官庄，大部分地下水向蟒河汇集，转化为河水经东部边界流出区外。此外，在沁河冲洪积扇堆积区，部分地下水向东径流至区外。水力坡度随地貌部位和开采条件不同而变化。

项目所在区域内地下水从总体来看是由西北向东南径流。

(3) 地下水的排泄

在平原及黄土丘陵区，浅层地下水的主要排泄方式为人工开采。此外在中东部有少量地下水以地下径流方式排出区外，蟒河、沁河河漫滩区及庙街-南水屯-高楼庄-南官庄-梨林-程村-化村、焦柳线两侧存在蒸发排泄。

深层地下水的排泄方式主要是人工开采和侧向径流。

在基岩丘陵区，碎屑岩类孔隙裂隙水的主要排泄方式有人工开采、地下径流及泉水溢出等。在冲洪积扇前缘，由于沉积物颗粒变细和地形坡度突然变缓，使地下水位抬高，潜水溢出，在冲洪积扇前缘普遍存在潜水溢出带，地下水常以下降泉形式排泄。

在低山区，碳酸盐岩裂隙岩溶水主要排泄途径为侧向径流及少量的开采。通过分析，隐伏裂隙岩溶水接受东北部沁河水补给，排泄补给封门口断裂带以南的孔隙地下水。

4.4.2.6 地下水动态特征

(1) 松散岩类孔隙水动态特征

松散岩类孔隙水分布于蟒河冲洪积平原区，径流条件较好，降雨入渗、渠系灌溉入渗和径流排泄、人工开采为影响区内松散层孔隙水的主要因素。根据其补、径、排特征，区内松散层孔隙水动态类型主要以“气象-径流、开采型”为主，其特点为：3~6月水位较低，7~11月水位较高，最高水位相对雨季滞后1~2月。

(2)岩溶水动态特征

区内裸露型岩溶水分布于孔山山区，主要接受大气降水入渗补给，然后向西径流补给隐伏型岩溶水，故其动态特征为“气象-径流型”，具体表现为：雨季，裂隙岩溶水接受大气降水补给，水位上升，水位峰值一般滞后雨季1~2月；旱季，补给量变少，水位下降。

区内隐伏型岩溶水的动态特征主要受大气降水和人工开采影响，动态特征为“气象-径流、开采型”。雨季来临时，水位上升，由于径流补给路径较长，水位峰值一般滞后雨季2~3月；雨季过后，降水补给量较小，人工开采量较大，水位下降，但水位常年处于动态平衡状态。

4.4.2.7 地下水流场

本次评价工作于2025年10月、2025年12月分别开展了地下水水位测量工作，绘制了地下水流场图。丰水期和枯水期流向基本一致，随地形由西北向东南方向径流。



图 4-23 丰水期调查评价区地下水流场图（2025年10月）



图 4-24 枯水期调查评价区地下水流场图 (2025 年 12 月)

表 4-47 水文地质调查点一览表

序号	点位	经度	纬度	海拔高度 (m)	枯水期 (m)		丰水期 (m)		差值 (m)
					埋深	标高	埋深	标高	
1	水运	112.5842561	35.12918515	157.966	4.4	153.566	3.9	154.066	0.5
2	厂区北侧水井 (中辰厂内)	112.598600563	35.14244599	204.069	46	158.069	45	159.069	1
3	西许村	112.5979935	35.1265711	152.899	0.9	151.999	0.6	152.299	0.3
4	东许村	112.6128851	35.12927747	149.27	1.7	147.57	1.3	147.97	0.4
5	北堰头	112.6094433	35.11020637	147.866	1.9	145.966	1.5	146.366	0.4
6	北水屯	112.6294647	35.10216723	143.576	2	141.576	1.6	141.976	0.4
7	石牛新村	112.6418204	35.10589419	141.944	2.6	139.344	2.3	139.644	0.3
8	南水屯	112.6362375	35.09757763	142.128	1.5	140.628	0.9	141.228	0.6
9	西水屯	112.6196149	35.10472574	144.438	1.1	143.338	0.8	143.638	0.3
10	西坡新村	112.6252295	35.11680408	144.864	0.8	144.064	0.4	144.464	0.4
11	谷堆头	112.64049	35.11372814	142.395	1.7	140.695	1.2	141.195	0.5
12	莲东村	112.6352778	35.12805556	143.547	1.4	142.147	1	142.547	0.4
13	药园	112.5856223	35.12145326	153.702	1.2	152.502	0.8	152.902	0.4
14	阎庄	112.6348057	35.11730688	143.485	1.3	142.185	1	142.485	0.3

4.4.2.8 地下水开发利用现状

调查区内工业用水主要以地表水体为主，地下水主要用于生活饮用和农田灌溉。

(1) 生活用水

根据调查，本次调查评价区内工业一般采用河水，区内农村生活用水一般来自地下水。调查评价区内有阎庄、北水屯、谷堆头村、刘庄新村等分散式饮用水水源井，存在东许村、水运村、莲东村、裴村、中码头、西许村等集中式饮用水水源井，井深 60-500m，供水人口约为 2 万人，每天开采量约为 6800m³。

(2) 农业用水

调查评价区南部农田多为水浇田，地下水开发利用程度较高，北部山前地带多为旱地。根据调查和有关部门提供的资料，调查评价区内农业灌溉用井井深一般 20-80m 不等，开采浅层地下水。农业开采具有季节性，枯水期开采量大，雨季开采量小，区内灌溉井配套设施较完善，据估算，多年平均开采量 400-500 万 m³/a。

4.4.3 场地水文地质条件

4.4.3.1 场地水文地质勘察

根据区域地质资料，场地内地质条件较好，无不良地质现象，无采空区，地面亦无可见文物古迹，距场地较近的断裂层近期也无活动的迹象，对本场地稳定性影响不大，故场地为稳定性场地，适宜建厂。

根据区域地质资料，项目区内岩性特征、物理力学性质指标，将勘探深度范围内土层划分为 6 个主要工程地质层，6 个亚层，各土层分布及岩性特征自上而下分述如下：

第①层：粉质粘土（Q₃^{dl}）

褐黄色、浅黄色，硬塑-坚硬，干强度及韧性中等，摇震反应无，切面稍有光泽，局部含有少量钙质结核及碎石，局部富集，分布不均。层底埋深 1.40-13.90m，层厚 1.40-13.90m。

第①1层：素填土（Q₄^{ml}）

褐黄色，主要有粘性土组成，含少量建筑垃圾及植物根系等杂质。该层土结构松散，堆积时间较短，尚未完成自重固结，该层仅零星分布在钻孔 26、31、32 号上部。层底埋深 0.50-3.10m，层厚 0.50-3.10m。

第①2层：含粉质粘土钙质结核（Q₃^{dl}）

灰白色，稍密，稍湿，钙质结核粒径 1-10cm，个别大于 10cm，含量约占总质量的 70-80%，空隙中充填粉质粘土。该层仅分布在钻孔 2 号孔内，层底埋深 6.00m，层厚 6.00m。

第②层：粉质粘土（Q₃^{dl}）

浅棕红色-褐黄色，硬塑-坚硬，干强度及韧性中等，摇震反应无，切面稍有光泽，局部含有少量钙质结核及碎石，局部富集，分布不均。层底埋深 3.60-14.40m，层厚 1.30-12.40m。

第②1层：含粉质粘土碎石（Q₃^{dl}）

灰色，中密-密实，碎石主要为石灰岩，呈棱角状或亚椭圆形状，粒径 2cm-10cm，局部含粒径大于 20cm 块石或者孤石，级配不良，粉质粘土浅棕红色-褐黄色，呈硬塑-坚硬状态，该层呈透镜体状或条带状分布，该层仅分布在钻孔 3、8、12、13、17、18、19、20、32 号孔内，分布不均。层底埋深 2.80-10.90m，层厚 0.50-3.30m。

第③层：含粉质粘土碎石（Q₃^{dl}）

灰色，中密-密实，碎石主要为石灰岩，呈棱角状或亚椭圆形状，粒径 2cm-15cm，局部含粒径大于 20cm 块石或者孤石，局部泥质、钙质胶结在一起，级配不良，粉质粘土浅棕红色-褐黄色，呈硬塑-坚硬状态。该层局部缺失。层底埋深 4.30-17.40m，层厚 0.60-6.90m。

第③1层：含碎石粉质粘土（Q₃^{dl}）

黄褐色、浅棕红色，硬塑，干强度及韧性中等，摇震反应无，切面稍有光泽，碎石主要为灰岩，呈棱角状，粒径 2-9cm，个别大于 15cm，含量约占 20%。该层仅分布在钻孔 8 号孔内，层底埋深 5.90m，层厚 2.60m。

第③2层：含钙质结核粉质粘土（Q₃^{dl}）

黄褐色、浅棕红色，硬塑-坚硬，干强度及韧性中等，摇震反应无，切面稍有光泽，钙质结核粒径 1-10cm，局部富集，钙质结核分布不均，含量约占 15-20%。该层仅分布在钻孔 15、21、28、29 号孔内，层底埋深 4.30-12.30m，层厚 3.30-7.30m。

第③3层：粉质粘土（Q₃^{dl}）

浅棕红色-褐黄色，硬塑-坚硬，干强度及韧性中等，摇震反应无，切面稍有光泽。该层呈透镜体状分布在钻孔 25、32 号孔内，层底埋深 9.50-14.40m，层厚 0.50-1.400m。

第④层：残坡积碎石土（Q₂^{dl+cl}）

灰白色、褐红色、紫红色、褐黄色、灰黄色，灰色，颜色杂乱，密实，成分为碎石、粘性土、砾石等组成；碎石主要有泥岩、砂岩及粉砂岩等，呈棱角状，粒径 2-10cm，风化较严重，结构大部分破坏，局部风化为土状，有砂感，局部含粒径大于 20cm 砂岩块石或者孤石，局部地段碎石、泥岩、砾石及粘性土，呈半胶结状，胶结物为泥质、钙质，岩芯呈圆柱状。该层未穿透，揭露厚度 20.00m。

第⑤层：强风化砂质泥岩（N）

褐红色，强风化，泥质结构，层状构造，层理不明显，或呈块状，岩芯成短柱状，质地松软，遇水软化，有砂感，主要由粘土矿物组成，局部泥岩呈中风化状，岩芯长 7-15cm，属软岩和极软岩。岩体基本质量等级 V 级。该层未穿透，揭露厚度 13.80m。据厂内水井资料该层厚度 70m，与下部中风化石灰岩（O₂）呈不整合接触。

第⑥层：中风化石灰岩（O₂）

灰白色、灰青色，中风化，隐晶质结构，块状构造，主要矿物成份为方解石、白云石。结构部分破坏，风化裂隙发育，岩体被节理裂隙分割成块状，岩石质量指标为较好，岩芯呈圆柱状，最大岩芯长 17cm，裂隙及节理面被次生矿物侵染呈褐红色、黑色，裂隙间充填有方解石脉及棕红色、褐黄色粘性土。据厂内水井资料该层厚度超过 300m。最浅埋深厂区北部 9.00-16.30m，中部及南部最浅埋深

大于 70m。

钻孔柱状图

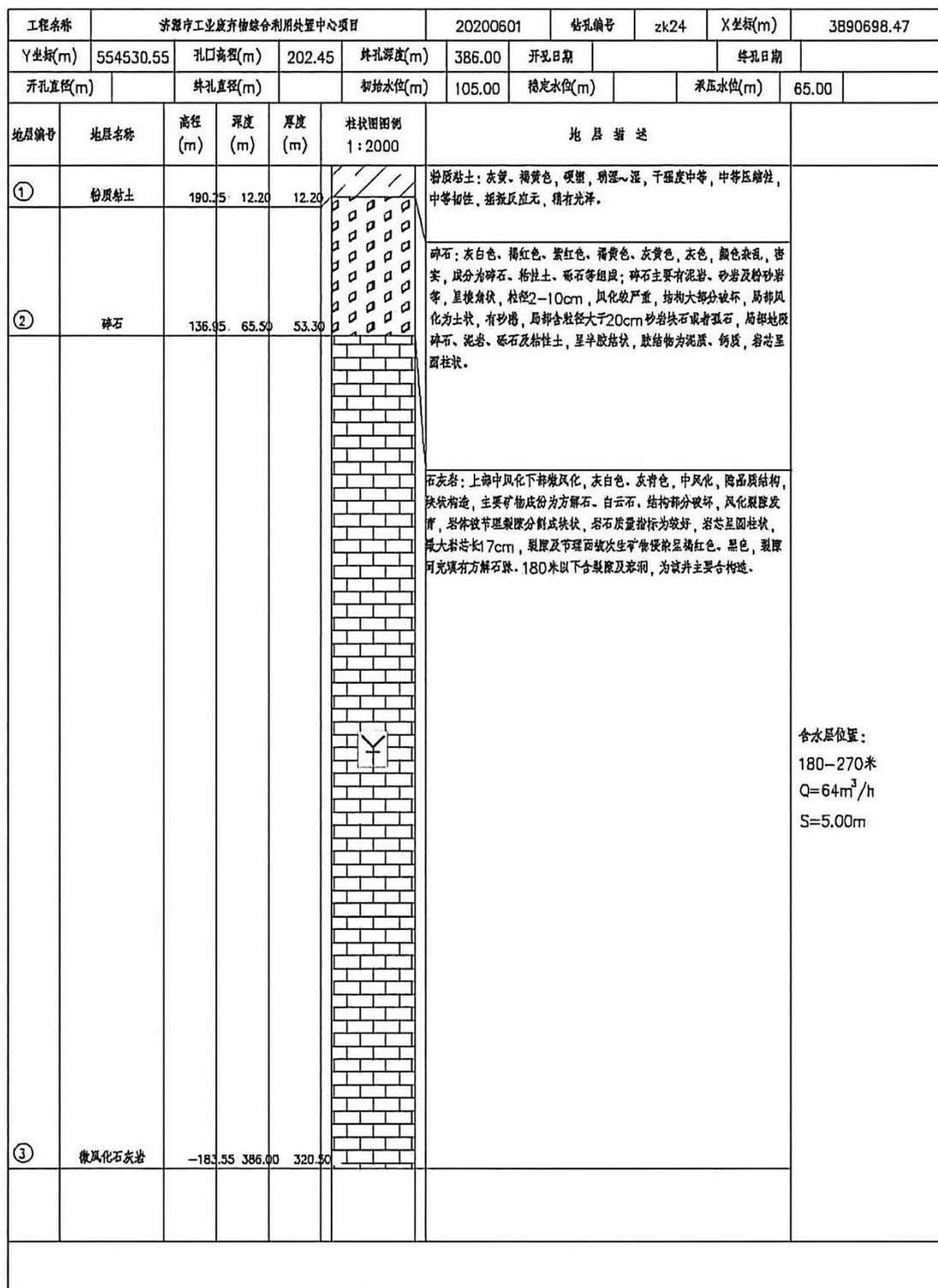


图 4-25 场地钻孔柱状图

4.4.3.2 水文地质试验

1、抽水试验与室内渗水试验

本次引用中辰环境（紧邻北厂界）环评阶段抽水试验结果。为查明区水文地质特征，利用厂区内水井和邻近厂区的机民井进行了三组单孔稳定流抽水试验（观测孔距主孔距离较远，水位变化不明显），其目的是：确定抽水井的涌水量、含水层的渗透系数、影响半径等水文地质参数，评价含水层的富水性及水文地质条件。采用稳定流抽水试验，抽水试验时，同时对动水位和出水量的观测，抽水试验结束后进行恢复水位观测。

表 4-48 24 号、1 号、10 号井抽水试验成果表

井号	抽水时间 h	稳定延续 时间 h	水位降深 s (m)	涌水量 (m ³ /h)	井半径 r (m)	渗透系数 k (cm/s)
24 号 (厂区)	24	12	5	64	0.1365	1.30×10^{-3}
1 号 (水运)	24	14	5	62.85	0.1225	2.48×10^{-3}
10 号 (西许)	24	12	5	10	0.15	2.28×10^{-3}

室内渗透试验成果：粉粒含量 59.2%-76.7%，粘粒含量 19.9%-40.1%，土层渗透系数 $3.52 \times 10^{-7} \text{cm/s} \sim 9.43 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，个别最大 $1.44 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。按《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)规定，厂区天然基础层的包气带防污性能为“弱”，防污性能差。

2、水文地质特征及地层渗透性分析

根据野外钻探和本次调查结果，场地范围内土层主要为粉质粘土夹碎石，上部包气带岩性为粉质粘土，硬塑-坚硬状态，干强度及韧性中等，摇震反应无，切面稍有光泽，局部含有少量钙质结核及碎石，局部富集，分布不均。中部土层为坡积碎石土，紫红色、褐黄色、颜色杂乱，成分为碎石、粘性土、砾石等组成；下部为泥质粉砂岩，基底为奥陶系石灰岩。

上部包气带粉质粘土，位于山前坡地，颗粒分布不均匀，据本次室内试验成果，土层渗透系数 $3.52 \times 10^{-7} \sim 9.43 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，土层透水性较差。

据本次水文调查，据已有水井观测资料，场地地下水位埋藏较深，场地地下水含水层主要为奥陶系中统马家沟组含裂隙和溶洞的石灰岩，地下水类型为碳酸盐岩裂隙岩溶水，地下水属承压水，初见水位埋深 100.00-105.00m，静止水位埋深 57.0-64.0m，动水位埋深 70.0-75.0m，水位年变幅 3.0-5.0m，主要含水岩组位于 150-300m 以下奥陶系中统马家沟组厚层状灰岩中，受地形和碳酸盐岩出露特

点控制，主要补给来源为大气降水入渗补给以及侧向径流补给，地下水由西部及西北部向南偏东方向径流，碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组通过岩溶通道、导水断裂及构造、风化裂隙径流，天然状态下径流速度较慢。

中深层地下水动态类型属径流-开采型，地下水主要来自相邻含水层的越流补给和上游含水层的径流补给，人工开采是地下水的主要消耗形式，随着中深层地下水的开采量的逐年增加，地下水平均水位总体呈持续下降状态。

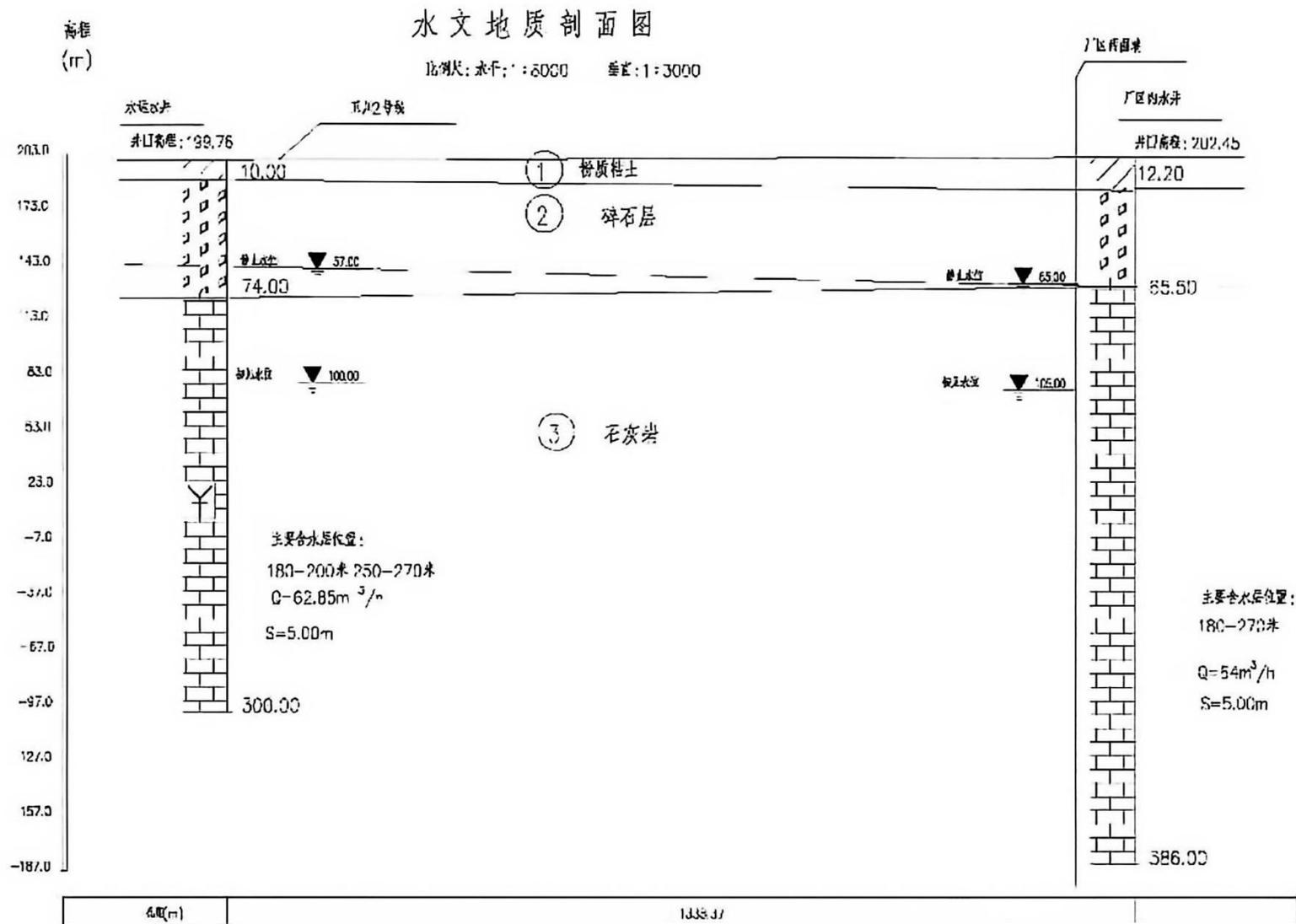


图 4-26 场地水文地质剖面图

4.4.4 地下水环境影响预测

在水文地质条件勘查和地下水环境现状监测的基础上,本次评价采取数值法预测项目建设对地下水环境的影响。主要工作包括水文地质条件概化、数值模型的建立、模型识别与校正和模型预测等几个部分。

4.4.4.1 地下水系统概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化,便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化,是为了适应数学模型的要求而对复杂实际系统的一种近似处理,是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体,综合各种信息,集多学科的研究成果,以地质为基础,根据系统工程技术的要求概化而成。水文地质概念模型的核心要素是边界条件、内部结构和地下水流态,通过对研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析,可以确定概念模型的要素。

(1) 模型区范围及边界条件确定

本次模拟范围是依据水文地质勘察资料并根据地下水流场分析来确定,模拟范围与评价范围相同,模拟面积为 41km²。

本项目所处地区地下水类型碳酸盐类岩溶水,在平面范围内,地下水主要由西北流向东南。本次建模将项目所在地北侧作为补给边界、东西侧作为通量边界,南侧作为流量边界。在垂向方向,区内地下水以接受大气降水补给为主,上部第四系孔隙层透水性强而赋水,下部粘土层渗透性极弱,作为隔水层底板。因此在空间上将区内含水层划分为 1 层,第一层为第四系潜水,下部为隔水层。

(2) 水文地质参数

水文地质参数主要为渗透系数 K 、重力给水度 μ 值和降雨入渗参数 α 等,综合抽水实验、渗水试验、岩性特征、参考经验值等给定初始值,通过模型模拟调试,最终获得模拟所需的水文地质参数。

综上所述,拟建项目场地地下水概念模型可概化为多层非均质各向同性、非稳定地下水流系统。

4.4.4.2 数学模型的建立

(1) 地下水流模型

三维、非均质、各向异性的层流、非稳定潜水模型为：

$$\mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W \quad \text{控制方程}$$

$$h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \quad \text{初始条件}$$

$$h(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = h(x, y, z, t) \quad \text{第一类边界}$$

$$k \frac{\partial h}{\partial n} |_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) \quad \text{第二类边界}$$

式中：μ—贮水率，1/m；

h—水位，m；

K_x, K_y, K_z—分别为 x, y, z 方向上的渗透系数，m/d；

t—时间，d；

W—源汇项，m³/d。

h₀—已知水位分布；

Ω—模型模拟区；

Γ₁—一类边界；

h(x,y,z,t)—一类边界上的已知水位函数。

Γ₂—二类边界；

k—三维空间上的渗透系数张量；

n—边界Γ₂的外法线方向；

q(x,y,z,t)—二类边界上已知流量函数。

(2) 溶质运移模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[n D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right] - \frac{\partial h}{\partial x_i} (n C V_i) \pm C' W$$

式中：V_m, V_n—分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

v | —速度模；

C—模拟污染质的浓度 (mg/L)；

n_e—有效孔隙度；

t —时间 (d) ;

C' —模拟污染源的源汇浓度 (mg/L) ;

W —源汇单位面积上的通量;

V_i —渗流速度 (m/d) ;

C' —源汇的污染质浓度 (mg/L) 。

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。在验证后的水流模型基础上,结合模拟区岩性,参照已有研究中对水动力弥散系数的研究,并以确保安全为原则,对污染质运移进行模拟。

4.4.4.3 数值模型

针对本模拟预测的要求,本次模拟采用采用 Visual MODFLOW 软件中的 MODFLOW 和 MT3D 模块来分别求解地下水水流运动和污染物质运移。

Visual MODFLOW (VMOD) 软件是目前世界上应用最广泛的三维地下水流和溶质运移模拟的标准可视化专业软件系统,该系统是加拿大 Waterloo Hydrogeologic Inc.在美国地质调查局 MODFLOW 软件(1984年)的基础上应用可视化技术开发研制的。实践证明,Visual MODFLOW 是一套成功的地下水流和溶质运移数值模拟软件,在水资源利用、环境保护、城乡发展规划等许多行业和部门得到了越来越广泛的应用。

1、模型剖分

模拟区剖分网格间距为 50m,每个单元面积 50m×50m,拟建厂区单元格细化为 25m×25m。

2、模型的识别验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作,通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法,属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序,可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布,通过拟合同时期的流场和长观孔的历时曲线,识别水文地质参数、边界值和其它均衡项,使建立的模型更加符合模拟区的水文地

质条件，以便更精确地定量研究模拟区的补给与排泄，预报给定水资源开发利用方案下的地下水位。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②模拟地下水的动态过程要与实测的动态过程基本相似，即要求模拟与实际地下水位过程线形状相似；③从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。

(1) 以 2025 年 12 月枯水期地下水位监测流场作为模型率定的初始流场；

(2) 以 2025 年 10 月丰水期实测地下水流场作为模型识别验证的依据。

将第一期水位监测成果（2025 年 12 月）绘制成地下水等水位线图，作为模型的初始流场输入模型，然后再输入各参数和均衡项，将模型编译运行后，计算结果与第二期水位监测成果（2025 年 10 月）进行比对，根据比对结果调整模型参数。然后不断重复上述步骤，通过反复调整参数，对模型进行不断的识别和优化，使之能够更接近于实际情况且能够稳定的运行。

根据流场拟合结果表明，所建立模型的计算水位与实测水位拟合程度较好，基本上反映了区内地下水流的变化规律，且预测各要素运行稳定，达到模型精度要求，可用于预测计算。

4.4.5 地下水污染预测情景、源强的设定

4.4.5.1 预测情景方案设置

正常工况下，拟建项目建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、储槽、废水池等跑冒漏滴。正常工况下废水不会渗漏进入地下造成污染。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

非正常工况主要指装置区或罐区硬化面出现破损，管线、储罐或污水收集处理池底部因腐蚀等原因出现漏洞等情景。

项目生产设备、废气治理设施等设施置于地上，事故水池和初期雨水池日常保持清空，若发生污染泄漏事故，其污染控制难易程度较易，能够及时发现并处理，因此发生泄漏时对地下水的影响基本可控。根据污染物源强高低，本次评价确定非正常工况为：中浸反应罐泄漏，由此对地下水造成污染，主要污染因子为 pH、Pb、As、Fe、Zn、Cd、Cu 等。

(涉及商业机密，不宜对外公示)

图 4-27 非正常工况泄漏点具体位置示意图

4.4.5.2 预测源强设定

浸出净化车间中浸反应罐位于地上，本次核算考虑正常生产液位下罐体穿孔或密封失效等原因发生泄露，单罐最大泄露量为 40m³，优先泄露在围堰内。生产车间安装有视频监控并定时巡检，因此能及时发现，假设泄露时围堰内防渗层发生破损，2%的废液通过破损缝隙下渗，因此渗漏量为 0.8m³。

本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值，废水浓度为工程分析源强，对各污染因子采用标准指数法进行排序，计算结果见下表。

表 4-49 污染因子标准指数法计算结果一览表

序号	污染因子	污染物浓度 (mg/L)	标准 (mg/L)	标准指数	排序
1	Pb	109.6478	0.01	10965	3
2	As	8.2964	0.01	830	5
3	Zn	75342.4293	1	75342	2
4	Cd	4246.0007	0.005	849200	1
5	Cu	1184.5649	1	1185	4

根据上表的计算结果，选取污染指数较高的 Cd、Zn、Pb 进行预测。可能进入地下水污染物的预测源强见下表。

表 4-50 非正常工况下污染物预测源强

泄漏位置	污水泄漏量 (m ³ /d)	特征污染物	污染物浓度 (mg/L)	渗漏量 (g/d)	泄漏时间 (d)	合计渗漏量 (g)
中浸反应罐	0.023	Cd	4246.0007	97.66	60	5859.48
		Zn	75342.4293	1732.88		103972.55
		Pb	109.6478	2.52		151.31

各类污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见下表。

表 4-51 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
Cd	10 ⁻⁴	0.005
Zn	0.05	1
Pb	10 ⁻³	0.01

4.4.6 地下水污染预测结果

在非正常状况下,对中浸反应罐发生泄漏产生的地下水影响进行预测结果如下:

Cd: 渗漏发生 100 天后, 最远超标距离为 88m, 超标范围为 5471m²; 影响距离为下游 153m, 预测影响面积为 20754m²; 最大浓度为 0.03567mg/L。

渗漏发生 1000 天后, 未出现超标范围; 影响距离为下游 375m, 预测影响面积为 126110m²; 最大浓度为 0.0036mg/L。

渗漏发生 3650 天后, 未出现超标范围; 影响距离为下游 566m, 预测影响面积为 293169m²; 最大浓度为 0.0009mg/L。

渗漏发生 7300 天后, 未出现超标范围; 影响距离为下游 660m, 预测影响面积为 399144m²; 最大浓度为 0.00049mg/L。

厂界处: 预测最大值为 0.00012mg/L, 预测时间段内结果均未超标。

Zn: 渗漏发生 100 天后, 未出现超标范围; 最远检出距离 (即影响距离) 为 100m, 检出范围 8761m²; 最大浓度为 0.6397mg/L。

渗漏发生 1000 天后, 未出现超标范围; 影响距离为下游 96m, 影响范围 8498m²; 最大浓度为 0.0611mg/L。

渗漏发生 3650 天后, 未出现超标范围, 未检出, 最大浓度为 0.01754mg/L, 低于检出限。

渗漏发生 7300 天后, 未出现超标范围, 未检出, 最大浓度低于检出限。

厂界处: 预测时段内未达到厂界。

Pb: 渗漏发生 100 天后, 未出现超标范围, 未检出, 最大浓度为 0.0009mg/L, 低于检出限。

渗漏发生 1000 天后, 未出现超标范围, 未检出, 最大浓度低于检出限。

渗漏发生 3650 天后，未出现超标范围，未检出，最大浓度低于检出限。

渗漏发生 7300 天后，未出现超标范围，未检出，最大浓度低于检出限。

厂界处：预测时段内未达到厂界。



Cd 泄露 100d 影响范围图



Cd 泄露 1000d 影响范围图



Cd 泄露 3650d 影响范围图



Cd 泄露 7300d 影响范围图



Zn 泄露 100d 影响范围图



Zn 泄露 1000d 影响范围图

图例  检出区  超标区

由以上预测结果可以看出，随着时间的增长，污染范围逐渐增大、随后缩小，污染物浓度逐渐降低，评价区潜水含水层局部范围 Cd、Zn、Pb 浓度有所升高，对地下水形成一定污染。

预测结果显示：中浸反应罐发生泄露，在水流作用和弥散作用下污染源向四周扩散。在渗漏 100 天后，污染羽中心 Cd 浓度达到 0.03567mg/L，超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值 (0.005mg/L)，超标面积 5471m²，

未超出厂界；渗漏发生 1000 天后，污染羽中心 Cd 浓度达到 0.0036mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值（0.005mg/L），影响距离为 375m；在泄漏 3650d 后，污染中心浓度已降低为 0.0009mg/L，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值（0.005mg/L），影响距离为 566m，在此范围内无饮用水源井。

在泄漏 100 天后，污染羽中心 Zn 浓度达到 0.6397mg/L，未出现超标；渗漏发生 1000 天后，污染羽中心 Zn 浓度达到 0.0611mg/L，未出现超标，影响距离为 96m，在此范围内无饮用水源井；在泄漏 3650d 后，污染中心浓度已低于检出限。

在泄漏 100 天后，污染羽中心 Pb 浓度低于检出限，未出现超标；渗漏发生 1000 天后，未出现超标范围，未检出，最大浓度低于检出限。

4.4.7 地下水环境影响结论

综合分析，在非正常工况下，中浸反应罐池底泄漏，污染物在模拟期内，随着时间的增加，污染影响范围先增大随后逐渐减小，最高浓度由高逐渐降低，最远检出范围内无地下水保护目标，超标范围仍在厂界内。

在实施了严格的跟踪监测计划、防渗措施和应急措施后，可有效降低影响程度，将其影响程度降至环境可接受范围。建设单位应根据地下水环境保护措施和对策的内容加强源头控制，完善污染防渗，建立污染监控和信息公开；在日常生产过程中做好地下水防护工作，一旦发现污染物泄露应立即采取措施终止泄露，并立即对受污染影响的土壤和地下水进行处理，将污染物对土壤和地下水环境的影响降到最低程度。在做好地下水防控措施，跟踪监测地下水水质，发现问题及时处理的前提下，就地下水环境而言项目可行。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 固体废物产生及处置情况

营运期固废的产生及排放情况汇总见下表。

表 4-52 营运期固体废物产生、处理情况一览表

类	固废名称	产污环节	代码	产生量	去向
---	------	------	----	-----	----

别				(t/a)		
一般固废	S1-8	除尘器收尘灰	干燥煅烧、冷却包装	900-099-S17	471.2316	作为产品外售
	S1-8	除尘器收尘灰	脱硫剂车间混料工序	900-099-S17	39.1842	回用于生产
	S1-8	除尘器收尘灰	钢铸阳极工序、锆粉碎包装工序	900-099-S17	1.6476	回用于生产
	S2-4	废电极板	电解	900-099-S17	20片	一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置
	S2-7	废中空纤维膜	钢真空炉配套制氮机	900-099-S59	2kg/5a	
	S3-4	废包装材料	辅料拆包	900-099-S59	0.02	
	S3-6	废离子交换树脂	软水制备站	900-099-S59	2t/3a	
	S3-7	生活垃圾	办公生活	900-099-S64	22.5	由环卫部门清运处理
待鉴定	S3-5	混盐	硫酸钠母液处理系统	/	1410	
危险废物	S1-1	危废原料废包装袋	危废原料拆包	900-041-49	42	危废库暂存，委托有资质单位处置
	S1-2	铁锰渣	氧化除铁锰	321-013-48	975	
	S1-3	含铜废渣	二段浸出	321-008-48	360	
	S1-4	酸性浸出渣	酸性浸出	321-010-48	10420	
	S1-5 S2-1	还原净化渣	还原净化工序	321-013-48	1657	
	S1-6	废钒触媒	制酸	261-173-50	0.5t/5a	
	S1-7	除尘器收尘灰	原料拆包上料、干燥细碎、料仓	321-014-48	22.1414	回用于浆化浸出工序
	S1-7	除尘器收尘灰	回转窑	321-014-48	117.9532	
	S2-3	氧化渣	铸阳极	321-013-48	0.2	
	S2-4	阳极泥	电解	321-013-48	0.5	
	S2-5	熔铸渣	熔铸	321-013-48	0.15	
	S2-2	杂质金属	真空蒸馏	321-013-48	0.04	
	S2-4	废阳极袋	钢电解	900-041-49	0.1	危废库暂存，委托有资质单位处置
	S2-8	废活性炭	有机废气处理	900-041-49	4t/2a	
	S2-8	废催化剂	有机废气处理	900-049-50	0.5t/3a	
	S3-1	废矿物油	设备维修、保养	900-249-08	0.5	
	S3-2	废滤袋	废气处理	900-041-49	0.1	
	S3-3	污水处理站污泥	污水处理站	772-006-49	2.5	
S3-5	预处理沉渣	硫酸钠母液处理系统	772-006-49	10		

4.5.2 危险废物环境影响分析

表 4-53 本项目危险废物汇总表

序号	危废名称	危废代码	产生工序	产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	污染防治措施
1	危废原料废吨袋	900-041-49	危废原料拆包	42	固态	纤维类	沾染危废	连续	危废库暂存，委托有资质单位处置
2	铁锰渣	321-013-48	氧化除铁锰	975	固态	铁、砷、锰	砷	连续	
3	含铜废渣	321-008-48	二段浸出	360	固态	铜	铜	连续	
4	酸性浸出渣	321-010-48	酸性浸出	10420	固态	硫酸铅	重金属	连续	
5	还原净化渣	321-013-48	还原净化工序	1657	固态	铋、锌、铁等	重金属	连续	
6	废钒触媒	261-173-50	制酸	0.5t/5a	固态	五氧化二钒、二氧化钛	钒	5年	
7	除尘器收尘灰	321-014-48	原料拆包上料、干燥细碎、料仓	22.1414	固态	硫化锌	重金属	连续	回用于浆化浸出工序
8	除尘器收尘灰	321-014-48	回转窑	117.9532	固态	氧化锌	重金属	连续	
9	氧化渣	321-013-48	铸阳极	0.2	固态	镉	重金属	每批次	
10	阳极泥	321-013-48	电解	0.5	固态	铅、砷、镉等	重金属	1年	
11	熔铸渣	321-013-48	熔铸	0.15	固态	镉	重金属	每批次	
12	杂质金属	321-013-48	真空蒸馏	0.04	固态	镉、锌、铅等	重金属	每批次	危废库暂存，委托有资质单位处置
13	废阳极袋	900-041-49	镉电解	0.1	固态	Mn、硫酸铅、氧化锌等	铅	连续	
14	废活性炭	900-041-49	有机废气处理	4t/2a	固态	活性炭、有机物	有机物	2年	
15	废催化剂	900-049-50	有机废气处理	0.5t/3a	固态	氧化铝、贵金属等	有机物	3年	
16	废矿物油	900-249-08	设备维修、保养	0.5	液态	矿物油	矿物油	3个月	
17	废滤袋	900-041-49	废气处理	0.1	固态	纤维类	沾染危废	6个月	
18	污水处理站污泥	772-006-49	污水处理站	2.5	固态	絮凝剂、无机盐等	重金属	1个月	
19	预处理沉渣	772-006-49	硫酸钠母液处理系统	10	固态	絮凝剂、无机盐等	重金属	1个月	

(1) 选址可行性分析

本项目拟建设 1 座原料危废间，次生危废间依托现有。按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，结合区域环境条件，分析危险废物贮存场选址合理性，具体见下表。

表 4-54 危废暂存场所与《危险废物贮存污染控制标准》相符性分析

序号	选址条件	厂区危废暂存场所指标	符合性分析
1	贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。	危废间位于厂区内，选址符合相关法律法规和河南省生态环境分区管控的要求。	相符
2	集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	危废暂存场所为地上布置，场地高于地下水最高水位	相符
3	贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	危废暂存间位于厂区内，占地为工业用地，不在滩地和岸坡。	相符
4	贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	危废间位于厂区内，周边无敏感目标。	相符

(2) 危废储存能力的可行性分析

本项目次生危废暂存于现有危废间内，危废贮存情况如下：

表 4-55 项目产生的危废储存设施基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m ²	贮存方式	贮存能力 t	最大贮存量t	最大贮存周期
1	现有危废间 (384 m ²)	危废原料废包装袋	HW49	900-041-49	现有次生危废间	2	袋装	5	4.2	30d
2		铁锰渣	HW48	321-013-48		20	袋装	48	46	14d
3		含铜废渣		321-008-48		8	袋装	19	17	14d
4		酸性浸出渣		321-010-48		205	袋装	492	486	14d
5		还原净化渣		321-013-48		33	袋装	79	77	14d
6		废钒触媒		HW50		261-173-50	1	袋装	1	0.5
7		除尘器收	HW48	321-014-48		5	袋装	10	6.5	14d

	尘灰								
8	除尘器收尘灰	HW48	321-014-48		袋装				
9	氧化渣	HW48	321-013-48	1	袋装	2	0.02	30d	
10	阳极泥	HW48	321-013-48		袋装		0.5	30d	
11	熔铸渣	HW48	321-013-48		袋装		0.015	30d	
12	杂质金属	HW49	321-013-48	1	桶装	0.1	0.02	半年	
13	废阳极袋	HW49	900-041-49	1	袋装	0.5	0.05	半年	
14	废活性炭	HW49	900-041-49	2	袋装	5	4t	半年	
15	废催化剂	HW50	900-049-50	1	袋装	1	0.5t	半年	
16	废矿物油	HW08	900-249-08	1	桶装	1	0.5	1年	
17	废滤袋	HW49	900-041-49	1	袋装	1	0.05	半年	
18	污水处理站污泥	HW49	772-006-49	2	袋装	1.5	1.25	30d	
19	预处理沉渣	HW49	772-006-49		袋装			30d	

由上表可见，本项目危废所需贮存面积 284m²，现有危废间贮存面积 384m²，现有危废贮存所需面积 90m²，剩余库容（294m²）可以满足本项目，现有危废间可满足全厂危废暂存需求。

待鉴定危废结果出具前暂按危废管理，混盐拟暂存于原料危废仓库内。若鉴定结果为一般固废，外售综合利用，若鉴定结果为危废，交有资质的单位处置。待鉴定危废暂存情况如下。

表 4-56 原料危废、待鉴定危废贮存情况

序号	贮存场所名称	贮存间总面积 m ²	名称	贮存面积 m ²	贮存方式	最大贮存量 t	最大贮存周期
1	原料危废仓库	1000	原料危废	700	袋装	1500	15d
2			混盐	300	袋装	710	半年

(3) 危险废物贮存过程环境影响分析

A.对环境空气的影响分析：本工程产生的危险废物多为固态，收尘灰、浸出净化渣、铁锰渣、含铜废渣、废钒触媒等固态危废常温下不会挥发有毒有害物质，废液压油采用密闭的容器进行桶装收集，处于封闭状态，其在密封状态基本不会挥发对周边大气环境造成影响。

B.对地表水的环境影响分析：危险废物暂存间内设置有泄漏液体收集装置和地面防渗，且废矿物油暂存量较少，在发生事故状态下，泄漏能够收集在危险废物暂存间内，其泄漏物料不会对周边水环境造成影响。

C.对地下水和土壤的影响分析：项目危险废物暂存对地下水及土壤的影响途径主要是事故状态下可能导致的环境影响。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置严格的防渗措施，同时项目运营过程中加强危险废物管理，确保持存区地面防渗层完好，定期巡视液态及半固态危险废物存储设施，防止出现跑冒滴漏情况。

在实施严格的防渗措施及危废管理情况下，尽可能减少事故情况发生，危废暂存间对地下水、土壤的环境影响可控。

（4）危险废物运输过程的环境影响分析

A.次生危废运输

本项目营运过程中产生的危险废物贮存均在厂区内，且危险废物的产生环节与危废暂存间距离较近，运输距离短，生产车间地面、运输线路和危废暂存间均采取硬化和防腐防渗措施，液态危废在危废暂存间均为桶装储存，发生泄漏事故时，建议采用砂石等吸附材料将泄漏的废液吸附，然后将吸附后的物品倒入专用桶内，一并送往具有危险废物经营资质的单位进行处置，不会对周边敏感点造成大的不利影响。因此，本项目发生厂区内危险废物散落、泄漏情况后，其环境影响均可控制在生产区范围内，不会对周围环境产生不利影响。

B.危废原料运输

本项目采用的原料危废委托具有危废运输资质的运输单位承担运输任务。危险废物道路运输车辆均配置危险废物警示标志，根据装运危险废物特性和包装形式采用密闭货车运输。委托的运输公司注重对运输车司机的培训，不仅要求运输车辆严格按照指定的运输路线行驶，并注重运输过程的安全，而且还培训运输路线经过的河流及市镇村庄等保护目标，并强化对保护目标的保护意识，做到主动减速慢行，减少事故风险。危废运输前作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。在运输路线的确定方面，尽量不使用乡村公路，不经过城市闹市商业街，优先选择国道，其次选择高速公路，尽量避开饮用水源保护区及其他敏感区。

(5) 危险废物委托利用和处置的环境影响分析

本项目需委外处置的危废代码主要为 900-249-08、900-041-49、772-006-49、321-013-48、321-014-48、321-008-48、261-173-50、900-049-50，查阅河南省生态环境厅最新公布的具有 HW08、HW49、HW48、HW50 处置类别的企业名单，本着就近原则，评价建议可以选择与以下单位签订危废处置协议。

表 4-57 具备危废处置能力的企业名单

序号	企业名称	许可证编号	经营设施地址	核准经营危险废物类别及代码	许可证有效期
1	济源市中辰环境科技有限公司	豫环许可危废字 202 号	济源经济技术开发区	HW02、HW03、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW14、HW17、HW18、HW19、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW27、HW28、HW31、HW34、HW35、HW36、HW37、HW39、HW40、HW45、HW46、HW50 全代码。HW13（除 900-451-13）、HW48（除 091-001-48、091-002-48）、HW49（除 309-001-49、900-044-49、900-045-49、900-053-49	2028.5.11

综上所述，项目营运期内产生的危险废物均得到妥善处置，不会对周围环境产生明显不利影响。

4.5.3 一般固废环境影响分析

本项目一般固废贮存于一般固废间，一般固废间严格按照严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）建设，做好防扬散、防流失、防渗漏措施，可以满足本项目一般固废暂存要求。

4.5.4 其他要求

本次环评要求企业严格按照《固体废物污染防治法》规范工业固废污染防治及管理，具体要求如下：（1）严格按照相关要求建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，并建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度、管理台账，实现工业固体废物可追溯、可查询；（2）产生的工业固体废物委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。（3）通过全国固体废物和化学品管理信息系统生成并领取危险废物

电子标签标志二维码；按国家关于制定危险废物电子管理台账的要求，建立与国家固废系统实时对接的电子管理台账。

4.5.5 固体废物环境影响分析小结

综上所述，本项目各类固体废物能够全部综合利用、外售或委托处置，对环境影响较小。

4.6 土壤环境影响分析

4.6.1 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目类别属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，拟建项目土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

本项目不新增用地，厂区总占地规模约为 11hm²，占地规模为中型；厂界外南侧存在耕地，因此项目所在区域土壤环境为敏感，确定本项目土壤环境评价等级为一级，土壤评价具体分级的原则与判据见下表。

表 4-58 建设工程土壤评价工作等级分级表

评价工作等级 敏感程度	占地规模			I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小			
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级			
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--			
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--			

4.6.2 土壤评价范围

本项目为评价等级一级的污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定土壤评价范围为项目所在地及周边 1km 范围内（3731072m²）。

4.6.3 土壤环境影响识别、情景设置

土壤环境影响评价应对建设项目建设期、运营期和服务期满后对土壤环境理化特性可能造成的影响进行分析、预测和评估，施工期时间对土壤的影响在施工期结束后即恢复，因此土壤评价时段主要是运行期。

运行期环境影响识别主要是针对项目排放的大气污染物、废水污染物、危险废物和原辅物料贮存等，本项目主要包含危废贮存、废水收集、初期雨水收集池等使用过程中及废气排放对土壤产生的影响。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），判定本项目土壤影响类型为污染影响型。运营期土壤环境影响源及影响因子识别见下表。在正常生产情况下，项目污染土壤环境的途径为项目排放的废气进入环境空气后通过大气沉降进入土壤。

表 4-59 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	产污节点	污染途径	污染物	备注
生产系统	废气排放	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、氟化物、硫酸雾、氨气、非甲烷总烃	正常工况
	浸出车间、萃取车间等湿法处理系统	垂直入渗	pH、Pb、As、Cd 等重金属	事故排放
危废原料库	危废贮存	垂直入渗	pH、Pb、As、Cd 等	事故排放
生产废水收集处理系统	废水收集处理系统	垂直入渗	pH、Pb、As、Cd 等重金属	事故排放
事故废水、初期雨水	初期雨水、事故废水	地面漫流	COD、氨氮、悬浮物、pH	事故排放

4.6.4 区域环境质量现状

4.6.4.1 土壤环境质量现状

根据本报告环境现状调查与评价章节结论可知，各监测点位监测因子浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018) 筛选值第二类地标准。

4.6.4.2 土壤类型及理化特征

查阅土壤信息服务平台中 1 公里土壤类型图，项目所在地土壤发生类型为石褐土性土。根据土壤现状调查数据可知评价范围内土壤质地类型为壤土。根据调查范围土壤类型分布情况，选取具有代表性的拟建浸出车间（现状为空地/预留地）土壤样品进行理化特性调查，调查结果见 3.2.6 章节。

4.6.5 土壤环境影响预测评价

4.6.5.1 预测评价时段

本项目土壤评价时段主要是运行期。

4.6.5.2 情景设置

发生污染土壤环境的途径主要有三类，一类是大气沉降，项目排放废气随着大气沉降影响土壤环境质量；第二类是生产废水收集处理系统事故泄露导致的垂直入渗；第三类是地面漫流。

针对事故废水和初期雨水，厂区地面硬化且雨污分流，有雨污水收集设施，设置三级防控体系，事故废水可拦截在围堰内或引入事故水池，可能受污染的雨水进入初期雨水池，不会导致漫流影响土壤环境。

本项目厂区除绿化区域外，全部进行水泥硬化，按照分区防渗要求进行防渗，浸出车间、萃取车间、危废原料库、危废间等车间进行重点防渗，泄漏垂直入渗可能性很小。本项目污染土壤环境的途径主要考虑正常生产情况下废气进入环境空气，并通过大气沉降进入土壤；以及非正常情况下车间地面冲洗废水收集池池底防渗层破损造成废水泄漏通过垂直入渗方式进入土壤。

4.6.5.3 预测评价因子

本项目运行阶段，正常生产情况下排放的大气污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、硫酸、NH₃、氟化物、非甲烷总烃等，选择有评价标准的污染物氟化物为本次评价的预测因子。

事故状态下，地面冲洗废水收集池池底防渗层破损导致废水垂直入渗，主要污染因子为pH、COD、重金属（Pb、As、Cd、Cu、Zn）、SS等。以污染物浓度与其《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值的比值进行排序，筛选出预测因子为As。

表 4-60 土壤环境影响因子筛选结果表

污染指标	污染物浓度（mg/L）	标准（mg/kg）	I（kg/L）
Pb	0.3	800	0.0004
As	0.2	60	0.0033
Cd	0.2	65	0.0031
Cu	0.2	18000	1.11×10 ⁻⁵

4.6.5.4 预测评价标准

根据现场调查，评价范围内土地利用类型主要为工业建设用地，因此本次土壤环境影响预测评价建设用地采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类筛选值和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）中第二类用地筛选值作为土壤质量标准限值。

4.6.5.5 预测与评价方法

4.6.5.5.1 大气沉降

预测方法：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），一级评价预测方法可参考附录 E 或进行类比分析。本项目大气沉降对土壤环境的影响分析采用导则推荐的方法（附录 E.1 方法一），具体公式如下：

A、单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) \quad (E.1)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

若估算污染物对土壤的最大影响程度，可将淋溶排出量 L_s 及径流排出量 R_s

忽略不计，即输入至土壤中的污染物不流失，全部留存在土壤中，则上式简化为：

$$\Delta S = nI_s / (p_b \times A \times D)$$

本次评价为分析项目对区域土壤的最大影响程度，不考虑污染物在土壤中的衰减、流失等情况，分析项目运行 5 年、10 年、20 年后污染物累积增量。

②输入量预测模式及计算参数

本次评价土壤中氟化物的主要输入途径为项目排放废气中氟化物由大气沉降进入土壤，因此土壤中氟化物输入量通过沉积量来计算。

a) 单位面积年总沉积量计算

本次评价沉降量通过《大气环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐 AERMOD 模式，选择“计算总沉积量”进行计算，可得到评价范围各网格点的单位面积年总沉积量 (Q)，单位为“g/m²”。其具体设置情况和预测参数与环境空气影响预测相同，具体见环境空气质量影响预测与评价小节。

b) 输入量计算

土壤中某种物质的年输入量可由污染物单位面积年总沉积量及预测评价区域面积计算得出，计算公式如下：

$$I_s = Q \times A$$

本次评价氟化物输入量计算参数见下表。

表 4-61 表层土壤中污染物年输入量计算参数及结果一览表

污染物	单位面积最大年均沉积量 Q (g/m ²)	预测评价范围 A (m ²)	年输入量 I _s (g)
氟化物	0.0893	3731072	374961.6323

③单位质量土壤中某种物质的预测

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，具体见下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

④预测结果

项目预测评价范围为 $373.1072 \times 10^4 \text{m}^2$ (包含项目厂址处)，根据大气污染物扩散情况，对不同持续年份(5年、10年、20年)污染物增量进行预测。预测范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气影响预测中正常工况下污染物(最大)总沉积量，具体预测情形、参数设置、计算结果等情况见下表。

表 4-62 氟化物大气沉降影响预测结果一览表

类别	项目	单位	氟化物		
			5	10	20
参数	n	年	5	10	20
	ρ_b	kg/m^3	1470		
	A	m^2	373.1072×10^4		
	D	m	0.2		
	Is	g	374961.6323		
	ΔS	mg/kg	1.71	3.42	6.84
	Sb	mg/kg	339		
	S	mg/kg	340.71	342.42	345.84

土壤中氟化物增量预测值依次为 1.71mg/kg (5年)、 3.42mg/kg (10年)、 6.84mg/kg (20年)，平均每年增量为 0.342mg/kg 。土壤中氟化物增加速率较为缓慢，环境影响较小。同时由于氟化物比重比空气小，扩散速率较快，实际进入土壤中的量会相对减少，可进一步降低其在土壤中的含量，从而降低对项目土壤的影响。

4.6.5.5.2 垂直入渗

项目建成后厂区硬化、并分区防渗处理。厂区废水、物料通过垂直入渗途径对土壤环境的影响概率较小。非正常状况下，可能会造成污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。

本次评价考虑非正常状况下，废水收集池防渗层破裂导致废水垂直入渗对土壤环境的影响。采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测。本次预测与评价中应用 HYDRUS 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。

①模型建立

a.包气带分层

根据本次水文地质勘察资料，以地表土壤作为模型上边界，将厂区土壤层概化为1层。模型设置4个观测点：地表下20cm处（N1）、地表下1.5m处（N2）、地表下3m处（N3）、地表下5m处（N4）。

b.初始条件和边界条件

i 水流模型

初始条件：以模型上边界持续渗漏作为初始条件。

边界条件：上边界为定压力水头边界，下边界为自由排水边界。

ii 溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界为浓度边界，下边界设定为零浓度梯度边界。

c.参数选取

包气带其它相关参数参考 HYDRUS 程序中使用的包气带基本岩性参数进行取值，根据相关研究成果并结合评价区水文地质条件设定包气带溶质运移参数。

②模拟预测

本次评价选择 As 作为评价预测因子，地面冲洗废水 As 浓度为 0.2mg/L。假设非正常状况地面防渗层破损，废水通过破损处直接下渗，本次考虑预测考虑泄漏持续时间为 30d。本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。

预测 50d、180d、365d、730d、1000d 的污染物运移情况，分别表示如下：
T0 为初始时刻，T1 为第 50d，T2 为第 180d，T3 为第 365d，T4 为第 730d，T5 为第 1000d。

防渗层破损，废水垂直下渗后，不同观测点处砷的预测结果如下。

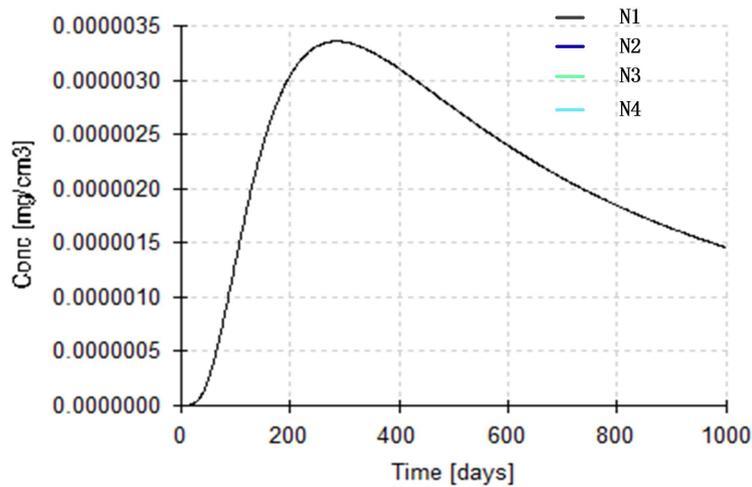


图 4-28 不同预测期内 As 浓度变化曲线

防渗层破损，污染物砷渗入土壤并逐渐向下运移。在非正常工况下，预测情景 50d、180d、365d、730d、1000d 的污染物运移情况计算结果如下图所示。

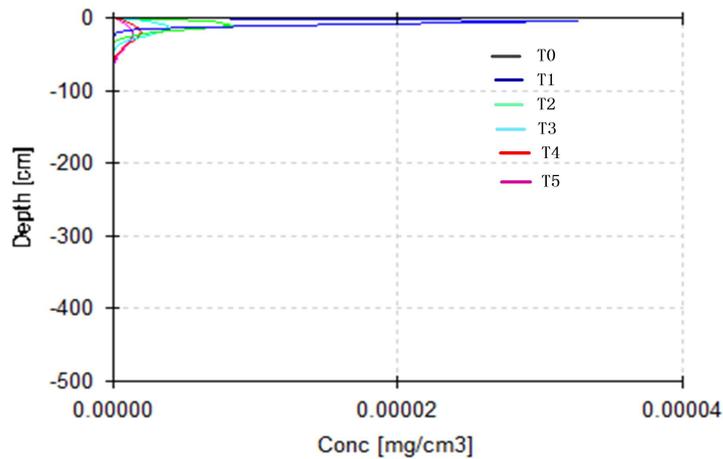


图 4-29 不同预测时刻包气带剖面 As 浓度污染预测结果

由以上预测结果可知，若通过加强巡检，在泄露第 30 天时及时切断废水向包气带的泄露通道，整个预测时段内，各观测孔所在位置砷的浓度先升高，之后逐渐降低最后基本消失。

随着非正常状况泄露的持续，泄漏点以下包气带 As 污染物逐渐向下部迁移，影响深度逐渐增大。泄露第 50 天地面以下 5cm 处 As 浓度达到最大值 $3.27 \times 10^{-5} \text{mg/cm}^3$ (折算后为 0.0096mg/kg)；第 180 天地面以下 10cm 处砷浓度达到最大值 $8.44 \times 10^{-6} \text{mg/cm}^3$ (折算后为 0.0025mg/kg)；第 365 天地面以下 15cm 处砷浓度达到最大值 $4.03 \times 10^{-6} \text{mg/cm}^3$ (折算后为 0.001mg/kg)；第 730 天地面以下 20cm 处砷浓度达到最大值 $2.02 \times 10^{-6} \text{mg/cm}^3$ (折算后为 0.0006mg/kg)；第 1000 天地面以

下 25cm 处砷浓度达到最大值 $1.44 \times 10^{-6} \text{mg/cm}^3$ (折算后为 0.00042mg/kg)，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)，土壤污染风险筛选值(第二类用地)中土壤污染风险筛选值(60mg/kg)。

综上，建设单位应该严格按照设计要求完善防渗层的防渗结构，日常加强管理及检修，发现泄漏及时启动应急预案，则可及时发现并切断非正常泄漏向包气带的泄漏途径，可防止泄漏对土壤环境造成污染。

4.6.5.5.3 地面漫流

厂区地面硬化且雨污分流，受污染的初期雨水进入初期雨水池，事故废水可拦截在围堰内或引入事故水池，生产废水全部采用管道密闭输送，废水管道全部地上可视，可在第一时间发现泄露并采取措施。在全面落实三级防控措施的情况下，泄漏物料、受污染的雨水或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

4.6.6 其他要求

建设单位营运过程中制定土壤自行监测计划，定期对土壤质量进行监测，并严格执行《土壤污染防治法》中的下列要求：

- (1) 严格控制有毒有害物质排放，并按年度向市生态环境局报告排放情况；
- (2) 建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；
- (3) 制定土壤自行监测方案，并将监测数据报市生态环境局。

4.6.7 小结

本项目从大气沉降、垂直入渗、地面漫流的影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。

项目投产 30 年后，排放的废气污染物氟化物对评价范围内土壤贡献值均很低，周边表层土壤中氟化物含量的增长趋势较为平缓，建设用地及农用地土壤预测增量值叠加现状值后满足河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB41/T2527-2023)要求。

非正常状况下，按照车间地面冲洗废水收集池防渗层破裂导致废水短时泄露，污染物持续泄漏时间设定为 30 天，污染物最大浓度未超过《土壤环境质量建设

用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。污染物对土壤环境质量的影响较小。建设单位应严格落实本环评要求的分区防渗措施，同时加强管理与巡视检修，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

在加强管理，并在落实好各项污染防治措施的前提下，项目产生的污染物对周围土壤环境的影响较小。

4.7 施工期环境影响预测与评价

项目施工期对周围环境的主要影响内容包括施工及运输扬尘，施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声。

4.7.1 施工扬尘的影响分析及对策

为加强大气污染防治，进一步深入贯彻落实《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案的通知》（济黄高环委办〔2025〕10 号）、《济源产城融合示范区深入打好秋冬季重污染天气消除、夏季臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（济环委办〔2023〕13 号）等文件的要求，结合本工程特点，为减少项目施工对周边大气环境的影响，评价提要求本工程施工现场建立动态管理清单，全面开展标准化施工，严格落实“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等制度。具体扬尘防治措施如下：

（1）施工现场四周必须按国家有关标准规定设置连续围挡，围挡设置高度不低于 1.8 米（临主干道围挡不低于 2.5 米）。拆除工地必须设置隔离围挡，围挡应封闭严密。

（2）设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路。

（3）场内主要道路及工作区必须进行地面硬化，确保地面坚实平整；施工现场主要道路应适时洒水和清扫。闲置场地应进行固化、绿化等防尘处理。建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放整齐。

(4) 施工现场在进行土方开挖、回填、转运作业前，应对可能造成的扬尘污染程度进行判定，在正常施工情况下不能有效控制扬尘的，应当对拟作业的土方事先采取增加土方湿度等处理措施，以有效减少扬尘污染。

施工过程中应当采取有效降尘防尘措施，多余土方应及时清运出场。现场堆置需要回填使用的土方应进行表面固化和覆盖。

(5) 出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运作业及工程拆除等作业。

(6) 施工单位必须建立施工现场保洁制度，有专人负责保洁工作，及时洒水清扫，做到工完场清，道路清洁。

(7) 施工单位选用的土方或工地垃圾运输车辆，应当为密闭式或有覆盖措施的运输车辆；泥浆运输车辆必须选用全密闭式车辆。施工总承包单位应对施工现场运输沙石、灰土、渣土、工程土、泥浆等散体物料的车辆封闭严密情况进行监督检查，防止遗洒飞扬。

(8) 建设单位和施工单位应认真对待公众针对施工现场扬尘污染问题的反映和投诉，积极采取整改措施，消除扬尘污染。

(9) 施工现场应定时洒水，并配备至少 2 辆洒水车，每天至少两次以上，运输车辆经过村庄等敏感路段时加强洒水强度和密度。

(10) 施工临时堆场应尽量选在附近村庄和居民点下风向，远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置，减少物料扬尘和有害气体对居民的污染影响。

综上，在采取合理防范措施后，本项目施工扬尘对大气环境影响不大。

4.7.2 施工期水环境影响预测与评价

施工场地废水主要为出入场地运输车辆的冲洗废水，预计施工场地的车辆冲洗水产生量为 10m³/d，主要的污染物为 SS 和石油类，在场区周围设置排水沟，将施工废水收集至沉淀池，处理后循环使用。

施工期施工人员产生的少量生活污水，经废水总排口进入园区污水管网。

综上所述，项目施工期的污废水不对外环境造成影响。

4.7.3 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工废渣土、废弃的各种建筑装饰材料及施工人员的生活垃圾。

建筑施工过程中将产生一定量的建筑废弃物，同时在建设施工期间需要挖土、运输弃土，运输各种建筑材料如砂石、水泥、砖瓦、木料等，工程完成后，会残留部分废弃的建筑材料，若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。建设单位应要求施工单位规范运输，不能随路撒落，不能随意倾倒和堆放建筑垃圾，施工结束后，应及时清运多余或废弃的建筑材料和建筑垃圾，送垃圾场填埋。

按本项目施工人员 100 人，每人产生生活垃圾量取 0.5kg/d，预计本项目施工期为 1 年，本项目施工期产生的生活垃圾总量为 18t，经收集后送垃圾填埋场处理。

4.7.4 施工期声环境影响预测分析

(1) 污染源强

建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见下表。

表 4-63 常用施工机械噪声值单位：dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

(2) 声环境影响预测

1、预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：Lp(r) ——预测点处声压级，dB；

Lp(r₀) ——参考位置 r₀ 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r₀ ——参考位置距声源的距离。

2、预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见下表。

表 4-64 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

设备名称 \ 距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

(3) 声环境影响预测分析

由上表可知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。

为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

①禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；

②施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；

③施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚；

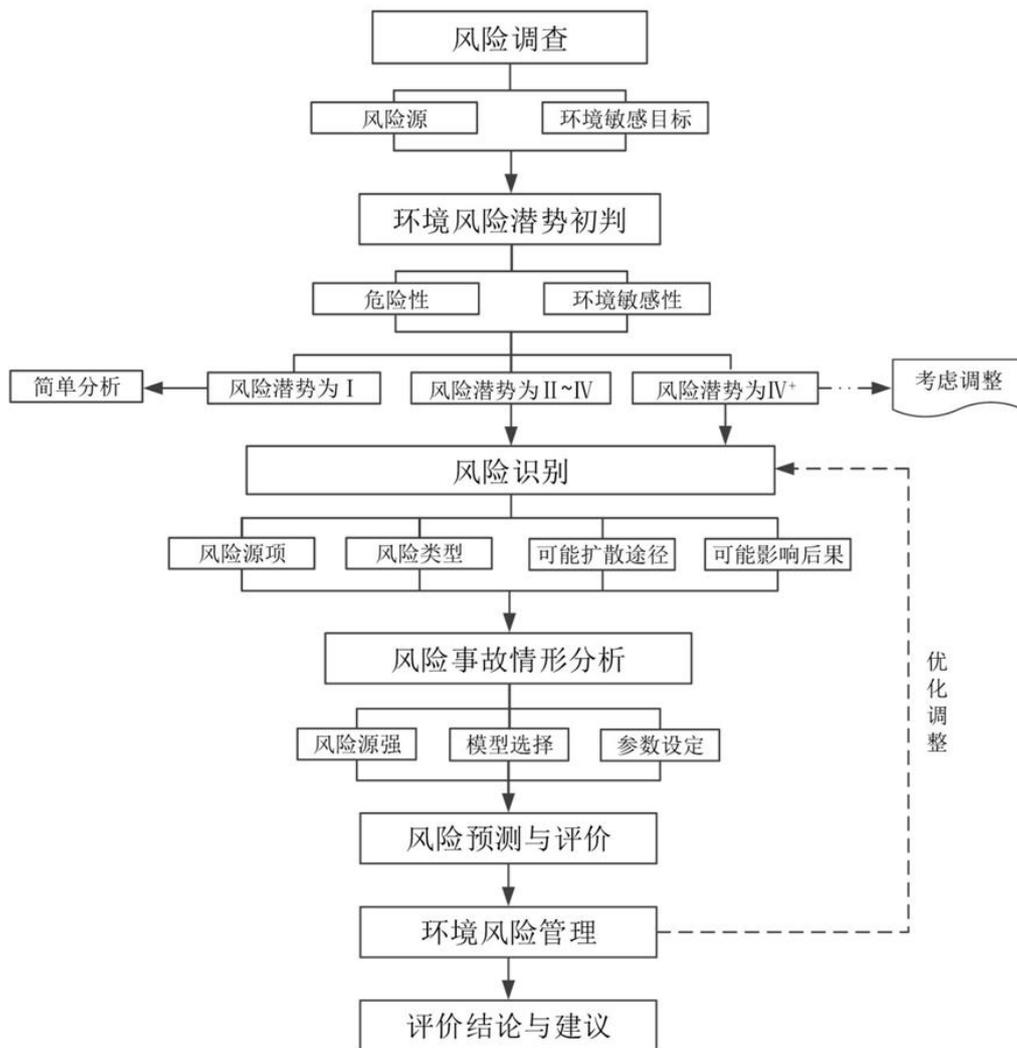
④禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

采取以上措施，预计声环境影响可接受。

第 5 章 环境风险评价

环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险防范、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本次风险评价将按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和《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)的精神进行。结合本项目的特点,评价在风险识别的基础上分析工程存在的主要危险因素及其变化情况,分析本项目可能存在的风险事故类型,从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别项目环境风险,并结合分析结果,提出合理有效的环境风险防范和应急措施建议。



5.1 现有工程主要危险单元及防范措施

5.1.1 现有主要危险单元及危险物质

企业现有年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目一期工程、纳米氧化锌技术改造项目、氧化锌工业水环保综合治理及利用项目，现有主要危险单元、主要危险物质及环境风险类型详见下表。

表 5-1 现有危险单元、主要危险物质及环境风险类型一览表

序号	危险单元	分布区域	主要危险物质	形态	环境风险类型
1	硫酸罐区、硫酸池	硫酸储罐、硫酸池	硫酸	液态	泄漏
2	生产车间	反应槽、储槽	硫酸	液态	泄漏
3	原料仓库	次氧化锌粉存放区	铜及其化合物 砷	固态	泄漏
4	生产车间	反应槽		液态	泄漏
5	污水处理站	废水收集处理池		液态	泄漏
6	危废库	净化渣存放区		固态	泄漏
		液压油存放区	油类物质	液态	泄漏
7	燃气锅炉	燃气管道	天然气	气态	泄漏
		锅炉	天然气	气态	泄漏
8	热风炉	燃气管道	天然气	气态	泄漏
		热风炉	天然气	气态	泄漏

5.1.2 现有主要环境风险防范及应急措施

企业在建工程针对主要危险单元及危险物质采取的风险防控措施见下表。

表 5-2 现有环境风险防范及应急措施一览表

环境风险防范及应急措施	具体设备、设施
安全防护	绝缘靴、绝缘手套、防尘服、自救式呼吸器、防尘面罩、护目镜、安全绳、闪爆灯
应急通讯指挥	对讲机
消防设施	手提式干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器、消防栓、消防沙
环境监测	设置天然气报警仪、灭火器
污染物控制、收集	铁锹、编织袋、生石灰
边沟、围堰	装置区设置导流边沟、储罐区围堰
事故池、初期雨水池	废水收集沟渠及厂区事故池兼初期雨水收集池 3600m ³
危险废物暂存间	1 座 384m ² 次生危废暂存间

5.2 环境风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的有关规定，对本项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险

性判定。

本项目运营期涉及的环境风险物质主要为硫酸、二氧化硫、天然气、油类、氨水、氢氟酸、盐酸及其他危险废物等，储运方式及最大贮存量等见表 5-3，危险化学品物化性质见表 5-4。

表 5-3 危险物质数量情况一览表

储存单元	名称	CAS 号	最大储存(管道内瞬时在线)量 (t)	储存方式	形态
硫酸储罐	硫酸 (98%)	7664-93-9	1325	储罐	液态
盐酸储罐	盐酸 (37%)	7647-01-0	55	储罐	液态
原料仓库	氢氟酸	7664-39-3	7.3	桶装	液态
	氨水 (25%)	1336-21-6	2	桶装	液态
浸出车间	硫酸	7664-93-9	441.6	浸出反应罐	液态
	砷	7440-38-2	0.0786	浸出反应罐等	液态
	铜及其化合物	/	289.632	浸出反应罐等	液态
萃取车间	氢氟酸	7664-39-3	0.083	再生搅拌罐	液态
	氨水	1336-21-6	0.91	水解槽	液态
	盐酸 (37%)	7647-01-0	25	反萃槽	液态
精钢车间	硫酸	7664-93-9	12	电解槽	液态
	盐酸 (37%)	7647-01-0	0.46	电解槽	液态
天然气管道	天然气(甲烷)	74-82-8	0.1	管道	气态
回转窑			3.45	回转窑	气态
锅炉			0.3	锅炉	气态
热风炉			0.1	热风炉	气态
仓库(煤油存放区)	煤油	/	0.18	桶装	液态
萃取车间	煤油	/	0.18	萃取槽	液态
回转窑窑尾废气管道	二氧化硫	7446-09-5	4.856×10^{-4}	管道	气态
干燥煅烧废气管道	二氧化硫	7446-09-5	2.44×10^{-5}	管道	气态
锅炉废气管道	二氧化硫	7446-09-5	1.5×10^{-5}	管道	气态
盐酸储罐废气管道	氯化氢	7647-01-0	7.4×10^{-6}	管道	气态
钢锆锡回收酸碱废气、有机废气管道	氯化氢	7647-01-0	1.62×10^{-4}	管道	气态
	氟化氢	7664-39-3	5.46×10^{-5}	管道	气态
危废暂存间	废矿物油	/	0.5	密闭桶装	液态
	铜及其化合物	/	9	密闭暂存间	固态
原料仓库	砷	7440-38-2	14	密闭原料库	固态
	铜及其化合物	/	144.2		固态
废水处理站	砷	7440-38-2	0.000003	废水处理站	液态
	铜及其化合物	/	0.000003		液态

表 5-4 硫酸的理化性质与危险特性

标识	中文名：硫酸			危险货物编号：81007		
	英文名：Sulfuric acid			UN 编号：1830		
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点 (°C)	10.5	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点 (°C)	330	饱和蒸气压 (kPa)		0.13 /145.8°C	
	溶解性	与水混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。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		氧化硫	
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、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。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，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。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	砂土。禁止用水。消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。				

表 5-5 二氧化硫的理化性质与危险特性

标识	中文名： 二氧化硫		英文名： sulfur dioxide			
	分子式： SO ₂		危规号： 23013			
	分子量： 64		危险性类别： 第 2.3 类有毒气体			
理化性质	外观与性状	无色气体，特臭				
	熔点 (°C)	-75.5	相对密度(水=1)	1.43	相对密度(空气=1)	2.26
	沸点 (°C)	-10	饱和蒸气压 (kPa)		338.42/21.1°C	
	溶解性	溶于水，乙醇				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	大鼠吸入 LC ₅₀ (mg/m ³): 6600mg/m ³ /1h; 2520ppm/1h; 人吸入 LCL0(mg/m ³): 1000ppm/10m; 人吸入 TCL0(mg/m ³): 3ppm/5d, 400-500ppm，立即危及生命。				
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽、咽喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状；严重中毒可在数小时内发生肺水肿，并可致呼吸中枢麻痹；极高浓度吸入立即引起喉痉挛、水肿，而致窒息。重度中毒可并发气胸、纵隔气肿。液态二氧化硫污染皮肤或溅入眼内，可造成皮肤灼伤和角膜上皮细胞坏死，形成白斑、疤痕。慢性影响长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42°C 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。食入：不会通过该途径接触。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		/	
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	储运条件与泄漏处理	根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。用石灰中和。隔离泄漏区直至气体散尽。				

表 5-6 盐酸的理化性质与危险特性

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： 7464-01-0

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	饱和蒸气压（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	LD ₅₀ : 900mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ : 3124ppm，1小时（大鼠吸入）				
	健康危害	接触其蒸汽或烟雾，可引起急性中毒；出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，齿龈出血，气管炎等。误食可引起消化道灼伤、溃疡形成；有可能引起胃穿孔，腹膜炎等。眼睛和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，可引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症和皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用清水彻底冲洗至少15min，或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给氧，给予2%-4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水清洗10min或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。食入：清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，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。与碱发生中和反应，放出大量的热，具有强腐蚀性。				
	火灾危险性等级	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：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋，应与易燃和可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。搬运时轻装轻卸，防止包装和容器损坏，雨天不宜运输。泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设置警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，用洁净的铲子收集于干燥洁净有盖的容器内，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水清洗，经稀释的洗水放入废水处理系统。如大量泄漏，应收集回收或无害化处理后废弃。				

表 5-7 天然气的理化性质与危险特性

标识	中文名：天然气[含甲烷，压缩的]；沼气	危险货物编号：21007				
	英文名：natural gas, NG	UN 编号：1971				
	分子式：/	分子量：/		CAS 号：8006-14-2		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.415	相对密度(空气=1)	0.55
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : / LC ₅₀ : /				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到25%~30%时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				

害	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	15
	引燃温度(°C)	537	爆炸下限 (v%)	5.3
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。 泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。		
灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。			

表 5-8 其他危险物质的理化性质

序号	名称	物理性质	化学性质
1	砷	元素符号 As，原子序数 33，原子量 74.9216，其中灰色晶体是最常见的单质形态，脆而硬，具有金属光泽（故砷单质也称为金属砷），易导热导电，易被捣成粉末。熔点 817°C，加热到 613°C，便可不经液态，直接升华，成为蒸气，砷蒸气具有一股难闻的大蒜臭味。	砷单质很活泼，在空气中加热至约 200°C 时，会发出光亮，于 400°C 时，会有一种带蓝色的火焰燃烧，并形成白色的三氧化二砷烟。金属砷易与氟和氧化合，在加热情况亦与大多数金属和非金属发生反应。不溶于水，溶于硝酸和王水，也能溶解于强碱，生成砷酸盐。可以被 O ₂ 、F ₂ 等氧化。
2	铜	元素符号 Cu，原子序数 29，原子量 63.546。带有红色光泽的金属，密度 8.92g/cm ³ ，熔点为 1083°C，沸点 2562°C。热电导率都很高，抗张强度大，易熔接，可塑性、延展性好。	铜的氧化态有 0、+1、+2、+3、+4，其中 +1 和 +2 是常见氧化态。化学稳定性强，溶于硝酸、热浓硫酸，微溶于盐酸。
3	煤油	无色或淡黄色液体，有刺激性气味，密度 0.85-0.95g/cm ³ ，沸点：150-300°C，燃点 38-71°C。	性质稳定，但遇到高温、明火或氧化剂时可燃。

5.3 风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

5.3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险物质及工

艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

5.3.1.1 Q值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，Q按下式进行计算：

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

式中： $q_1、q_2\dots q_n$ —每种危险物质最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2\dots Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目涉及突发环境事件风险物质见下表。

表 5-9 项目涉及突发环境风险物质一览表

功能单元	危险物质	工程在线量 q (t)	临界量 (t)	Q值	存储位置
硫酸储罐	硫酸	1325	10	132.5	硫酸储罐
精钢车间		12		1.2	电解槽
浸出车间		441.6		44.16	浸出反应罐等
	砷	0.0786	2.5	0.0314	浸出反应罐等
	铜及其化合物	289.632	2.5	115.8528	浸出反应罐等
盐酸储罐	盐酸	55	7.5	7.33	盐酸储罐
精钢车间		4.6		0.61	电解槽
萃取车间		25		3.33	反萃槽
	氨水	0.91	10	0.091	水解槽
	氢氟酸	0.083	1	0.083	再生搅拌罐
天然气管道	天然气	0.1	10	0.01	管道
回转窑		3.45		0.345	回转窑
锅炉		0.3		0.03	锅炉
热风炉		0.1		0.01	热风炉
仓库（煤油存放区）	煤油	0.18	2500	0.000072	仓库
萃取车间	煤油	0.18		0.000072	萃取槽
回转窑窑尾废气管道	二氧化硫	4.856×10^{-4}	2.5	1.942×10^{-4}	废气管道
干燥煅烧废气管道		2.44×10^{-5}		9.76×10^{-6}	废气管道
锅炉废气管道		1.5×10^{-5}		6×10^{-6}	废气管道
盐酸储罐废气管道	氯化氢	7.4×10^{-6}	2.5	2.96×10^{-6}	废气管道
钢锆锡回收酸碱废	氯化氢	1.62×10^{-4}		6.48×10^{-5}	废气管道

气、有机废气管道	氟化氢	5.46×10 ⁻⁵		2.184×10 ⁻⁵	废气管道
危废暂存间	废矿物油	0.5	2500	0.0002	密闭桶装
	铜及其化合物	9	0.25	36	密闭储存
原料库	砷	14	0.25	56	密闭原料库
	铜及其化合物	144.2	0.25	576.8	
污水处理站	砷	0.000003	0.25	0.000012	污水处理站
	铜及其化合物	0.000003	0.25	0.000012	污水处理站
合计	/	/	/	974.3836	/

由上表可知，本项目 Q 值为 974.3836，Q 值划分为 Q>100。

5.3.1.2 M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，核算项目 M 值合计为 25。根据划分依据，属于划分的 M1 级别。具体见下表。

表 5-10 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	10（氧化工艺）
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	5（制酸工艺）
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	10（1 个回转窑+1 个原料罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0
合计	--	--	25

a、高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；
b、长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

5.3.1.3 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为 P1。

项目危险物质及工艺系统危害性（P）的分级具体见下表。

表 5-11 危险物质及工艺系统危害性 (P) 分级情况表

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

5.3.2 环境敏感程度 (E) 的确定

5.3.2.1 大气环境

本项目周边 5km 范围居民区、医疗卫生、文化教育、科研等机构人口总数大于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D，项目大气环境敏感程度为高度敏感区 (E1)。

表 5-12 大气环境敏感程度分级

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

5.3.2.2 地表水环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D2，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，地表水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5-13。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5-14、表 5-15。

表 5-13 地表水环境敏感程度分级

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

表 5-14 地表水功能敏感性分区

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

表 5-15 环境敏感目标分级

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

本项目生产废水经废水处理站处理后回用,生活污水、锅炉废水及软水制备浓水、冷却排污水经厂区总排口进入济源经济技术开发区污水处理厂,属于低敏感 F3;水环境保护目标不涉及农村及分散式饮用水水源保护区;自然保护区;重要湿地;珍稀濒危野生动植物天然集中分布区;重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道;世界文化和自然遗产地;红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统;珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区等,属于 S3;根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 D.2 判定,属于 E3。

地表水环境敏感程度分级情况见下表。

表 5-16 地表水环境敏感程度分级情况表

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

5.3.2.3 地下水环境

根据现场调查并收集区域地下水相关资料可知，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；无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。

本项目周边存在集中式、分散式饮用水源地，地下水功能敏感性为较敏感G2，包气带岩土的渗透系数 $3.52 \times 10^{-7} - 9.43 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属于D1；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表D.5判定，属于E1。

地下水环境敏感程度分级情况见下表。

表 5-17 地下水环境敏感程度分级情况表

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

5.3.2.4 环境敏感程度 E 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，项目环境敏感程度为E1环境高度敏感区。

工程环境敏感程度E的最终判定结果见下表。

表 5-18 工程环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境	地表水环境		地下水环境	
环境敏感程度（E）	周边5km范围内人口总数大于5万人	地表水功能敏感性：低敏感F3	环境敏感目标：S3	地下水功能敏感性：较敏感G2	包气带防污性能：D1
	E1环境高度敏感区	E3环境低度敏感区		E1环境高度敏感区	

综合考虑各环境因素的环境敏感程度，工程环境敏感程度取等级高值，因此工程环境敏感程度为E1环境高度敏感区。

5.3.3 风险潜势判断

根据上述判断，环境敏感程度为环境高度敏感区E1，同时项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为P1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表2划分依据，建设项目环境风险潜势为IV⁺。环境风险潜势划分依据见下表。

表 5-19 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

5.4 评价工作等级及评价范围

5.4.1 评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。环境风险等级划分情况见下表。

表 5-20 环境风险等级划分情况表

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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

5.4.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，本项目环境风险评价范围分别为：

大气环境风险评价范围：本项目为一级评价，最终确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界 5km 的区域。

地表水环境风险评价范围：项目所在地距离地表水体距离较远，主要针对厂区废水防控措施进行分析。

地下水环境风险评价范围：北侧以孔山地表分水岭为界，西侧以侯月铁路、盘溪河为界，东侧以裴村—西正村为界，南侧以亚桥—南水屯为界，总面积约 41km²。

风险评价范围详见下表。

表 5-21 风险评价范围表

序号	评价范围	环境风险评价范围
1	大气环境	项目边界外 5km 的区域
2	地表水环境	项目所在地距离地表水体距离较远，主要针对厂区废水防控措施进行分析。
3	地下水环境	北侧以孔山地表分水岭为界，西侧以侯月铁路、盘溪河为界，东侧以裴村—西正村为界，南侧以亚桥—南水屯为界，总面积约 41km ² 。

5.5 环境敏感目标概况

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》，一级评价大气环境风险评价范围为边界外 5km，根据本项目涉及的危险物质性质、可能影响的途径，通过调查，确认本项目环境敏感目标情况见下表。地下水环境敏感目标见“4.4 地下水环境影响分析”章节。

表 5-22 环境风险敏感目标

名称		方位	距离	人数	保护要求
居民区	东许村	东南	870	1379	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级
	西许村	南	590	2188	
	莲东村	东南	2200	2202	
	水运	西南	1370	1817	
	药园	西南	1930	1209	
	大社村	东北	3900	4027	
	中社	北	3800	556	
	康村	西北	3080	1765	
	南庄	北	2920	1983	
	北乔庄	西北	3310	595	
	圪针庄	西北	4600	586	
	石河	西北	4050	2045	
	原昌	西北	4810	1618	
	小佃头	西北	4000	2600	
	佃头	西北	4350		
	裴村	东南	3700	5120	
	陆家岭新村	东南	3130	1003	
	西坡村	东南	2860	520	
	阎庄	东南	3450	330	
	谷堆头村	东南	4150	410	
石牛新村	东南	4810	600		
北水屯	东南	4000	994		
西水屯	东南	3350	2213		
北堰头	东南	2880	1750		

	南堰头	东南	3420	352	
	亚桥	东南	4350	780	
	济源市高级中学	东南	3930	/	
	济渎路学校	东南	4040	/	
	碑子村	南	2970	1500	
	东高庄	南	3800	3100	
	马寨	西南	3950	1690	
	铁岸	西南	3510	1300	
	济源市人民医院	西南	4400	/	
	庙街村	西南	3470	2128	
	小刘庄	西南	3620	1108	
	李庄村	西南	3300	1300	
	庙后	西南	2710	1560	
	小庄	西南	3990	1800	
	灵山村	西南	4850	1300	
	伯王庄村	西南	4060	1100	
	柴庄	西南	4530	1300	
	南贾庄村	西南	4820	400	
地表水	盘溪河	S	1.9km	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类

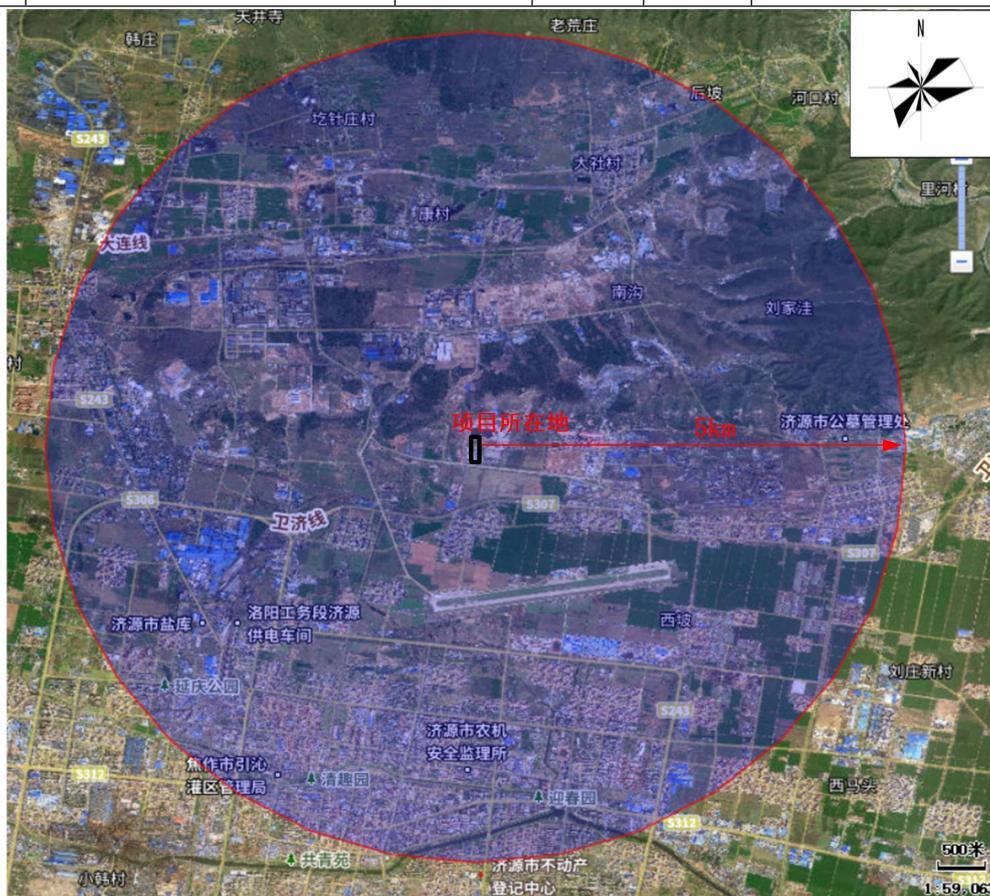


图 5-1 大气环境风险评价范围图

5.6 环境风险识别

5.6.1 风险识别范围与类型

环境风险识别范围包括危险物质向环境转移的途径识别、生产系统危险性识别和生产过程所涉及物质危险性识别。

(1) 危险物质向环境转移的途径识别

由于各种原因，使有毒化学物质以气态或液态释放或泄漏至环境中，在其迁移过程中，大多数情况下，其初期影响仅限于厂区范围内，后期进入环境才成为环境风险的主要考虑内容。

① 水体中的弥散

有毒有害物质进入水体环境的方式主要有两种情况，一是液体泄漏直接进入水体，二是火灾爆炸时有毒有害化学物质的消防水由于处理措施不当直接排入地表水系统，引起环境污染。

进入水体环境的有毒物质是通过复杂的物理化学过程被稀释、扩散和降解的。包括水中颗粒物及底部沉积物的吸附作用；有毒物质在水/气界面上的挥发作用，生物化学转化等过程。

② 大气中的扩散

有毒有害物质进入环境空气的方式主要有三种情况，一是生产和贮存过程中毒性气体的泄漏，二是火灾爆炸时未完全燃烧的有毒有害化学物质进入大气环境，三是液体泄漏事故中液体的挥发。

毒性气体云团通过大气自身的净化作用被稀释、扩散。包括平流扩散、湍流扩散和清除机制。对于密度高于空气的云团在其稀释至安全浓度前，这些云团可以在较大范围内扩散，影响范围较大。

(2) 事故中伴生/次生危险性分析

① 火灾爆炸事故中伴/次生危险性分析

本工程生产装置或中间槽等在发生火灾爆炸事故时，可能发生的次生危险性主要包括：救火过程产生的消防污水如未得到有效控制，可能会进入清净下水或

雨水系统，造成水体污染；火灾爆炸后会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水；大气污染物主要为燃烧不充分的情况下，产生的 CO、氮氧化物和少量烟尘，对大气环境会造成局部污染。

② 泄漏事故中的伴/次生危险性识别

当生产装置和中间槽的管道阀门发生有毒有害物质泄漏时，有毒有害液体有可能会进入清净下水或雨水系统，造成水体的污染。

若有害气体物料泄漏进入空气中，可能会引起火灾爆炸，危害设备和人员安全，产生的 CO、氮氧化物和少量烟尘会严重影响周围大气环境。

5.6.2 物质危险性识别

(1) 物物理化性质

根据工程分析和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，项目原辅料、产品及污染物排放所涉及的危险物质为硫酸、二氧化硫、天然气、油类、氨水、氢氟酸、盐酸及其他危险废物等。

5.6.3 生产系统危险性识别

(1) 生产设施识别

以风险物质识别为基础，按照筛选出的物质风险因子，对其涉及到的生产设施进行进一步的识别，以确定生产设施中的风险因子。项目生产装置、设备危险因素识别见下表。

表 5-23 涉及危险物质的生产设施识别表

序号	危险单元	单元功能	危险物质	最大存在量 (t)
1	浸出车间	浸出、还原、净化等	硫酸	441.6
			砷	0.0786
			铜及其化合物	289.632
2	天然气管道	天然气输送	天然气	0.1
3	萃取车间	萃取、反萃	氢氟酸	0.083
			氨水	0.91
			盐酸 (37%)	25
			煤油	0.18
4	精钢车间	电解	硫酸	12
			盐酸 (37%)	0.46
5	回转窑窑尾废气	熔炼	二氧化硫	4.856×10^{-4}
6	干燥煅烧废气	煅烧干燥	二氧化硫	2.44×10^{-5}
7	锅炉废气	提供蒸汽	二氧化硫	1.5×10^{-5}

8	铟锗锡回收酸碱废气、有机废气	浸出、酸洗等	氯化氢	1.62×10^{-4}
			氟化氢	5.46×10^{-5}

(2) 储运设施识别

本项目储运设施主要为危化品储罐，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B，储运工程涉及的危险物质为硫酸、盐酸、氟化氢、氨水和煤油，运输和贮存过程可能会发生泄漏。酸储罐泄漏的原因有阀门密封不严或损坏等，运输车辆泄漏的原因有阀门密封不严、车辆发生碰撞、侧翻等交通事故等。此外，本项目使用原料主要为危险废物，在原料库中暂存，生产过程会产生次生危险废物，依托现有危废暂存间暂存，危险废物在收集、厂区运输和暂存过程中发生散落，在未及时收集、处理的情况下可能会对厂区地下水环境造成威胁。本项目涉及的危化品储存设施见下表。

表 5-24 涉及危险物质的储运设施识别表

序号	危险单元	单元功能	单元数量 (个)	危险物质	最大存在量 (t)
1	硫酸储罐	储存硫酸	2	硫酸	1325
2	盐酸储罐	储存盐酸	1	盐酸	55
3	辅料仓库	辅料暂存	1	氢氟酸	7.3
				氨水(25%)	2
4	危废间	危废(次生)暂存	1	废矿物油	0.5
				铜及其化合物	9
5	原料危废间	危废(原料)暂存	1	砷及其化合物	14
				铜及其化合物	144.2
6	废水处理站	废水处理	1	砷及其化合物	0.000003
				铜及其化合物	0.000003

(3) 环保设施识别

① 废水处理设施

本项目生活污水主要为员工办公生活废水，生活废水经厂区总排口进入济源经济技术开发区污水处理厂；生产废水等依托厂区现有污水处理系统处理后回用。污水处理系统可能发生的风险事件为污水处理系统构筑物破裂，废水渗漏，污染地下水环境。

② 废气处理设施

根据工程分析，本项目排放废气中涉及危险物质主要为二氧化硫、氯化氢和

氟化氢，经配套废气处理设施处理后均能够达标排放，对周边环境影响较小。若废气处理设施出现故障，可能会造成部分污染物超标排放，对周边大气环境造成不利影响。

综上所述，造成风险事故的隐患取决于工艺技术、设备质量、操作管理水平等方面，本项目潜在的环境风险事故类型及产生原因见下表。

表 5-25 项目潜在事故类型及原因分析

序号	危险单元	风险源	危险性		存在条件	转化为事故的触发因素
			主要危险物质	危险性类别		
1	罐区	硫酸储罐、盐酸储罐	硫酸、盐酸	腐蚀性	常温常压	管道、阀门破裂
2	浸出车间	浸出反应罐等	硫酸、砷、铜及其化合物	腐蚀性、有毒有害	加热、常压	管道破裂堵塞、构筑物防腐防渗层破裂、设备腐蚀老化等
3	萃取车间	萃取槽、反萃槽	氢氟酸、氨水、盐酸、油类物质	有毒有害、腐蚀性	常温常压	管道破裂堵塞、构筑物防腐防渗层破裂、设备腐蚀老化等
4	精钢车间	电解槽	硫酸、盐酸	有毒有害、腐蚀性	常温常压	管道破裂堵塞、构筑物防腐防渗层破裂、设备腐蚀老化等
5	原料仓库	煤油、氢氟酸、氨水	氢氟酸、氨水、油类物质	腐蚀性、易燃	常温常压	操作失误、地面破损造成产品散落、下渗或外流
6	原料仓库	危险废物（原料）	砷、铜及其化合物	有毒有害	常温常压	操作失误或包装损坏，发生泄漏
7	次生危废间	危险废物（次生）	废矿物油、铜及其化合物	有毒有害	常温常压	操作失误或包装损坏，发生泄漏
8	废水处理站	废水收集池	砷、铜及其化合物	有毒有害、腐蚀性	常温常压	管道破裂堵塞、构筑物防腐防渗层破裂、设备腐蚀老化等
9	回转窑区	烟气管道	二氧化硫	有毒有害	高温常压	管道破裂堵塞、设备腐蚀老化等
10	干燥煅烧车间	烟气管道	二氧化硫	有毒有害	高温常压	管道破裂堵塞、设备腐蚀老化等
11	锅炉房	烟气管道	二氧化硫	有毒有害	高温常压	管道破裂堵塞、设备腐蚀老化等
12	盐酸储罐	烟气管道	氯化氢	有毒有害	常温常压	管道破裂堵塞、设备腐蚀老化等
13	钢锆锡回收车间	烟气管道	氯化氢	有毒有害	常温常压	管道破裂堵塞、设备腐蚀老化等
			氟化氢			



图 5-2 本项目风险单元分布图

5.7 风险类型、扩散途径及影响后果

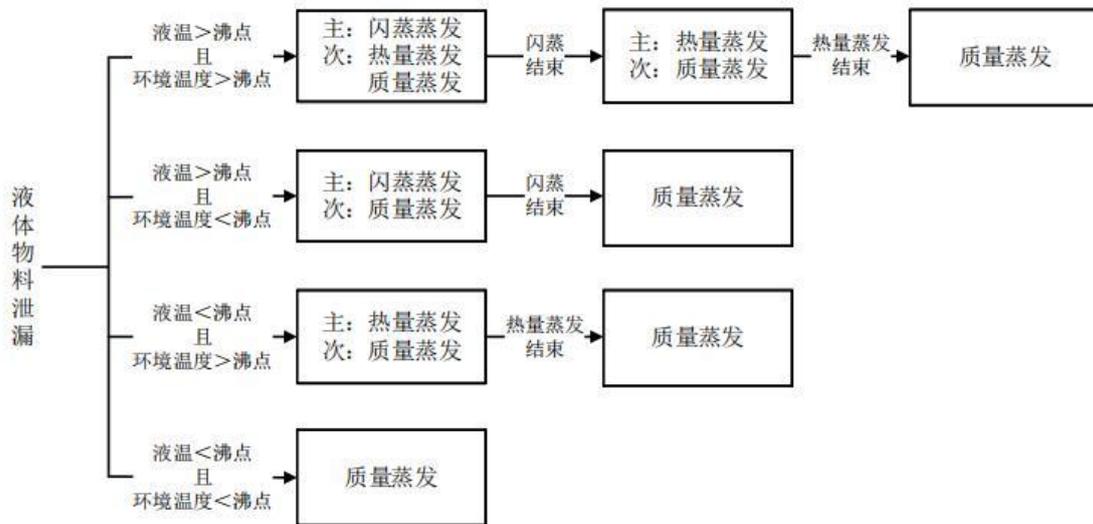
5.7.1 液体化学品泄漏

(1) 泄漏情况

当发生泄漏的设备的裂口是规则的,而且裂口尺寸及泄漏物质的有关热力学、物理化学性质及参数已知时,可根据流体力学中的有关方程式计算泄漏量。当裂口不规则时,可采取等效尺寸代替;当遇到泄漏过程中压力变化等情况时,往往采用经验公式计算。液体泄漏后立即扩散到地面,一直流到低洼处或人工边界,如防火堤、岸墙等,形成液池。液体泄漏出来不断蒸发,当液体蒸发速度等于泄漏速度时,液池中的液体量将维持不变。

(2) 蒸发情况

蒸发是泄漏物料扩散进入大气环境的主要方式,根据导则,泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种,根据储存方式不同物料泄漏后的蒸发方式也不同,具体见下图。



本项目可能外泄的液体危险物料主要为硫酸、盐酸,其储存设计条件为常温常压。结合上图可知,本项目储存液体液温和环境温度均低于其沸点,液体物料泄漏后仅发生质量蒸发。

(3) 扩散情况

液体化学品蒸发后其扩散情况主要决定于当地气候、气象条件,济源年平均风速 1.58m/s,最不利气象条件下均风速 1.5m/s。

5.7.2 天然气泄漏发生火灾事故

本项目使用天然气作为回转窑、煅烧系统等的燃料，天然气由密闭管道运输至厂区内，若发生泄漏可能进而导致火灾事故。为避免火灾时产生大量消防废水外排直接进入外环境，企业目前已经设置了1座3600m³事故水池，事故废水经事故水池收集后进入厂区废水处理站进行处理。

5.7.3 废水事故性排放

项目可能外泄的废水主要包括：①泄漏事故发生后的产生的废液和事故废水及爆炸事故发生后产生的消防废水外泄，如果项目泄漏废液、事故废水如无妥善事故应急预案和废水容纳、处置措施，会造成废水、废液事故性排放，对污水处理系统造成冲击；②废水处理系统发生故障，造成废水中重金属超标，对周边地表水环境造成不利影响。

5.7.4 液态物料下渗

本工程制酸系统拟新建2座500m³硫酸储罐。根据现有工程突发环境事件应急预案，现有硫酸储罐已建设有围堰，若发生泄漏，将收集在围堰内。评价要求新建酸罐区建设围堰，并做防腐防渗处理，若无完善的防渗处理措施或围堰防渗层破损，则存在液态物料下渗、污染地下水环境的风险。

5.7.5 危险物质储存过程中环境风险

（1）危险废物储存过程中的环境风险

本项目使用的危废原料暂存于原料危废库，生产过程产生的次生危废暂存于现有危废间，危废暂存区地面进行防渗处理，但在考虑极端情况发生的情况下，在防渗结构遭到破坏后，可能因危险废物中的重金属下渗对造成地下水环境、土壤环境污染。

（2）危险废物运输过程中的环境风险

除去回用于生产的危废外，本项目产生的原料拆包产生的废吨袋、还原净化渣、铁锰渣、含铜废渣、酸性浸出渣、废阳极袋、废布袋、废活性炭、废催化剂、制酸过程产生的废钒触媒、真空蒸馏过程产生的杂质金属、废矿物油和污水处理系统污泥沉渣等委托有资质的单位进行转运，在转运过程中可能发生碰撞、侧翻

等交通事故后，未经妥善处置造成危险废物不当堆存或者散落在途中，直接进入或经雨水冲刷后进入堆存场所或道路周边的农田，造成地表水环境、地下水环境和土壤环境污染。

5.7.6 风险识别结果

根据 5.7.1-5.7.5 识别内容，本项目环境风险识别结果如下表。

表 5-26 本项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产装置区	浸出车间（浸出槽）、萃取车间（萃取槽、酸洗槽、再生搅拌罐）、精钢车间（电解除槽）；物料泄漏	硫酸、盐酸、氨水、氢氟酸、铜及其化合物、煤油、砷、铜及其化合物等	液体化学品泄漏	气体扩散，环境空气；物料下渗，污染地下水和土壤	环境空气、地下水和土壤
2	酸罐区	储罐罐体或运输管道破损，造成硫酸或盐酸泄漏	硫酸、盐酸	液体化学品泄漏	气体扩散，环境空气；物料下渗，污染地下水和土壤	环境空气、地下水和土壤
3	天然气管道	天然气管道破损导致天然气泄漏，进而引发火灾或爆炸事故	CO 等	泄漏引发火灾、爆炸	气体扩散，环境空气；消防废水，地表水；	环境空气和地表水
4	危废储运	在暂存、运输过程中因地面破损、交通事故等造成下渗、散落或泄露	危险废物	散落下渗	贮存、运输过程	地下水和土壤
5	废水处理站	发生故障，超标废水外排；发生破损，废水下渗	含砷、铅、镉、铜等重金属的废水	外排下渗	污染地下水和土壤	地下水和土壤
6	废气管道	废气收集管道发生破损	含二氧化硫、氟化氢、氯化氢等的废气	废气泄漏	气体扩散，环境空气	环境空气

5.8 风险事故情形分析

5.8.1 事故案例分析

本项目涉及的各种危险化学品中盐酸、硫酸等挥发性较强，且具有强腐蚀性，易造成泄漏事故。同时本项目废水中含砷、铅、镉、铜等重金属，如发生含重金属废水事故排放，可能对环境造成严重污染。多年来，我国发生多起盐酸泄漏事故以及重金属废水污染事故，例如：

(1) 2010年7月3日下午，福建省紫金矿业集团有限公司铜矿湿法厂发生铜酸水渗漏事件，9100立方米的污水顺着排洪涵洞流入汀江，造成汀江流域仅棉花滩库区死鱼和鱼中毒就达到了约378万斤。

(2) 2013年3月1日15时许，位于辽宁省朝阳市建平县义成功乡房申村的一硫酸储存罐突然发生破裂，导致约2000立方米硫酸泄漏，事故共造成7人死亡。事故发生后当地政府部门积极进行事故处置，将剩余硫酸转移、围堰加固和受污染土地处置等工作。辽宁环保部门持续对事故现场及周边地区水质和大气进行密集监测，未发现异常情况。

5.8.2 事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中8.1节要求，设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。因此，本项目最大可信事故情形的设定原则如下： $75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏的频率为 $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，小于 $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，为小概率事件，因此，内径 $>75\text{mm}$ 的管道选用10%孔径泄漏作为最大可信事故情形。

5.8.3 本项目风险事故情形的设定情况

根据本项目风险识别结果及所在区域环境敏感点的特征及分布，本次评价环境风险事故情形设定情况见下表。

表 5-27 风险事故情景设定内容一览表

序号	危险单元	风险源	风险类型	泄漏原因	危险物质	影响途径及可能影响的敏感目标
1	回转窑	工艺废气收集管道	物质泄漏	废气管道破损	二氧化硫	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
2	罐区	盐酸储罐	物质泄漏	管道破损	盐酸	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
3	浸出车间生产装置	中浸反应罐	物质泄漏	罐体穿孔或密封失效等且地面防渗层破裂	Cd、Zn、Pb 等重金属	通过废水下渗影响区域地下水环境

5.9 源项分析

现有天然气管道已设置泄漏报警装置，若发生天然气泄漏，能够很快的自动切断天然气输送。本项目新建 1 座 60m³ 盐酸储罐，要求设置围堰，一旦发生泄漏，能够及时进行收集处理。本次评价对回转窑废气事故排放和盐酸储罐泄漏环境风险事故进行分析。

(1) 回转窑废气事故排放源项分析

回转窑产生的废气污染物中主要危险物质为二氧化硫，本次评价以回转窑窑尾废气收集管道（管径 500mm）破损，泄露孔径为 10%孔径（50mm），泄漏时间为 60min 作为事故泄漏量估算情景。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），需判定气体为临界流或是次临界流。

经计算，二氧化硫满足下列公式，即泄漏气体为临界流。

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P—容器内介质压力，Pa，0.25MPa；

P₀—环境压力，Pa，取值 101325；

γ—气体的绝热指数（比热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比，取

值：1.41（二氧化硫）。

气体泄漏排放速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中的计算公式，具体如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，取 250000Pa；

C_d ——气体泄漏系数，取圆形 0.95；

A ——裂口面积， m^2 ，泄漏孔径取 50mm，裂口面积为 $0.00196m^2$ ；

M ——气体分子量，kg/mol，二氧化硫为 0.064；

γ ——气体绝热指数，1.41（二氧化硫）；

R ——气体常数，二氧化硫 129.91J/(mol·k)；

T_G ——气体温度，K，取 293.15；

Y ——流出系数。

经计算，气体属于临界流， Y 取值 1.0。

根据上式计算，回转窑废气泄漏速率为 0.52kg/s，大于实际产生速率 0.34kg/s，故本次评价以回转窑窑尾废气制酸前二氧化硫产生速率进行预测，即回转窑废气事故状态下排放情况见下表。

表 5-28 建设项目大气环境风险源强一览表（情形 1）

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量(kg)
1	事故排放	回转窑	二氧化硫	大气环境	0.34	60	1224

（2）盐酸储罐阀门、接头处破裂导致泄漏环境风险事故源项分析

本项目制酸区新增 1 座 $60m^3$ 盐酸储罐，可确保储罐发生泄漏事故时，泄漏的盐酸可以得到有效收集不流入外环境。此外还有备用罐事故泄漏时可以转移至备用罐中。本项目按规范要求设置有气体报警系统，气体检测报警信号送至中控室显示报警。并在项目装置四周设置视频监控系统。

①盐酸泄漏量

盐酸从管道泄漏裂口尺寸以 10%管道孔径计，泄漏孔径为 0.01m。实际生产过程中，采取了压力、流量检测与控制等措施，加之作业现场有人巡视，泄漏持续时间一般不超过 30min。本次评价按 30min 计。液体泄漏排放速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中的计算公式，具体如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；储罐贮存压力为常压。

P_0 ——环境压力，Pa；环境压力 P_0 取标准大气压 1.01×10^5 Pa。

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；盐酸密度约为 1149.2kg/m³。

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液体高度，m，评价取 2.8m；

C_d ——液体泄漏系数，参照导则附录 F“事故源强计算方法”表 F.1 液体泄漏系数（ C_d ），取 0.65。

A ——裂口面积，m²；根据胡二邦《环境风险评价使用技术和方法》对于储罐典型泄漏（本次评价按 10%管道孔径计算）。裂口面积取 $A = 7.85 \times 10^{-3}$ m²。

根据上式估算，盐酸泄漏速率为 0.435kg/s，30min 内盐酸泄漏量约为 0.783t。

②盐酸蒸发量

盐酸泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。按最不利气象条件考虑。泄漏盐酸的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

α, n ——大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 F.3 选取，本次评价稳定度取 F，则 α 为 5.285×10^{-3} ， n 为 0.3；

p ——液体表面蒸气压, Pa; 盐酸蒸气压为 $1.57 \times 10^4 \text{Pa}$;

R ——气体常数, $\text{J/mol} \cdot \text{k}$, 本次评价取 0.5553;

M ——物质的摩尔质量, kg/mol 。盐酸摩尔质量为 0.0365kg/mol ;

T_0 ——环境温度, k ; 298K (25°C);

u ——风速, m/s , 1.5;

r ——液池半径, m 。本次评价取 2.5m。

经计算, 盐酸的质量蒸发速度为 0.137kg/s , 泄漏时间以 30min 计, 则挥发量为 246.6kg , 建设项目环境风险源强见下表:

表 5-29 建设项目大气环境风险源强一览表 (情形 2)

序号	危险单元	危险物质	影响途径	泄露速率 (kg/s)	泄露时间 (min)	泄漏量 (kg)	蒸发速率 (kg/s)	盐酸最大蒸发量 (kg)
1	盐酸储罐	氯化氢	大气环境	0.435	30	783	0.137	246.6

5.10 风险预测与评价

5.10.1 有毒有害物质在大气中的扩散

根据大气环境风险等级判定, 项目大气环境风险评价等级为一级, 根据导则要求 需要通过选取最不利的气象条件及事故发生地最常见的气象条件分别进行后果预测, 给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

(1) 预测模型的选择

1) 气体性质判定

①排放源类型判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 推荐的公式判定排放源类型, 计算公式如下:

$$T=2X/Ur$$

式中:

X ——事故发生地与计算点的距离, 本项目距离最近的敏感点西许村距离为 590m ;

U_r —10m 高处风速，m/s；按照当地平均风速 1.58m/s 选取。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

由此计算，T 值为 747s。本项目事故状态下排放时间 T_d 取 60min（3600s），即 $T_d > T$ ，为连续排放。

②理查德森数计算

连续排放源理查德森数 R_i 计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；二氧化硫 $4.4 \times 10^{-5} kg/m^3$ ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；本次评价取 $1.29 kg/m^3$ ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；二氧化硫 $0.34 kg/s$ ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，取 $0.05m$ ；

U_r ——10m 高处风速，项目所在地平均风速为 $1.58m/s$ 。

根据上式，本项目排放物质二氧化硫进入大气的初始密度小于环境空气密度，为轻质气体。

2) 预测模型的确定

根据气体性质判断结果，本项目风险源均属于轻质气体，本项目处于平坦地形，选择导则推荐的 AFTOX 模型开展环境风险影响预测。

(2) 预测参数的设定

1) 预测模型参数

本次大气环境风险评价预测模型参数见下表。

表 5-30 大气风险预测模型主要参数（预测情形 1）

参数类型	选项	回转窑尾废气管道破损
基本情况	事故源经度	112°35'56.50633"E
	事故源纬度	35°8'24.86530"N
	事故源类型	管道破损

表 5-31 大气风险预测模型主要参数（预测情形 2）

参数类型	选项	盐酸储罐泄漏
基本情况	事故源经度	112°35'58.51477"E
	事故源纬度	35°8'25.09704"N
	事故源类型	管道破损

表 5-32 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项		
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	1.58
	环境温度 (°C)	25	15.39
	相对湿度 (%)	50	63.7
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度 (m)	0.4 (城镇外围)	0.4 (城镇外围)
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/

2) 风险评价指标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质的风险评价指标见下表。

表 5-33 本项目风险物质的风险评价指标

物质	项目	浓度 (mg/m ³)	指标来源
二氧化硫	毒性终点浓度-1	79	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H
	毒性终点浓度-2	2	
氯化氢	毒性终点浓度-1	150	
	毒性终点浓度-2	33	

(3) 预测结果

本次评价以回转窑窑尾废气管道发生破损导致废气泄露事故发生后，废气中二氧化硫进入大气环境作为预测情形 1，盐酸储罐管道破损导致盐酸泄漏，氯化氢进入大气环境作为预测情形 2，在最常见气象条件和最不利气象条件下风向不同距离浓度预测计算结果如下。

表 5-34 轴线各点的二氧化硫最大浓度及出现时刻（最不利气象）

下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m ³)
0.5	3	0
1	3	0
2	3	1.724343E-31

3	6	1.77828E-10
4	6	0.000872693
5	6	0.6017889
6	12	15.53695
7	12	92.47147
8	12	262.1176
9	12	493.5118
10	12	730.8387
20	24	1318.565
30	30	953.637
40	48	636.0652
50	60	436.0508
60	60	311.9436
70	90	232.0505
80	90	178.3744
90	90	140.8784
100	120	113.7892
110	120	93.64934
120	120	78.30587
130	150	66.36902
140	150	56.91285
150	150	49.30291
160	180	43.09351
170	180	37.96469
180	180	33.68221
190	180	30.07154
200	210	27.00061
210	210	24.36806
220	210	22.09509
230	240	20.11974
240	240	18.39273
250	240	16.87454
260	270	15.53314
270	270	14.34238
280	270	13.28075
290	270	12.33041
300	300	11.47649
310	300	10.7065
320	300	10.00991
330	330	9.37776
340	330	8.80243
350	330	8.277373
360	360	7.796958
370	360	7.356314
380	360	6.951214

390	360	6.577978
400	390	6.23338
410	390	5.914596
420	390	5.619134
430	420	5.3448
440	420	5.089647
450	420	4.851946
460	450	4.630157
470	450	4.422905
480	450	4.228962
490	450	4.047224
500	480	3.876698
600	570	2.627651
700	1140	1.886565
800	1290	1.394105
900	1440	1.057976
1000	1590	0.8881325
1100	1740	0.7969514
1200	1800	0.7342422
1300	1800	0.6826742
1400	1800	0.6373292
1500	1800	0.5957568
1600	1800	0.5560425
1700	1800	0.5168175
1800	1800	0.4774669
1900	1800	0.4379325
2000	1800	0.3987187
2500	1800	0.2274797
3000	1800	0.1204936
3500	1800	0.06394298
4000	1800	0.03516273
4500	1800	0.02023707
5000	1800	0.01219801

表 5-35 轴线各点的二氧化硫最大浓度及出现时刻（最常见气象）

下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m ³)
0.5	3	0
1	3	0
2	3	1.63847E-31
3	6	1.68973E-10
4	6	0.000829235
5	6	0.571821
6	12	14.76324
7	12	87.86658
8	12	249.0646
9	12	468.9359

10	12	694.4444
20	24	1252.903
30	30	906.1477
40	48	604.3904
50	48	414.3363
60	60	296.4094
70	90	220.4949
80	90	169.4917
90	90	133.863
100	120	108.1227
110	120	88.98579
120	120	74.40639
130	120	63.06398
140	150	54.0787
150	150	46.84772
160	150	40.94754
170	180	36.07412
180	180	32.0049
190	180	28.57404
200	180	25.65603
210	210	23.15458
220	210	20.9948
230	210	19.11781
240	240	17.47681
250	240	16.03422
260	240	14.75962
270	240	13.62816
280	270	12.61939
290	270	11.71638
300	270	10.90498
310	300	10.17334
320	300	9.511436
330	300	8.910767
340	300	8.364086
350	330	7.865177
360	330	7.408685
370	330	6.989984
380	360	6.605057
390	360	6.250407
400	360	5.922969
410	360	5.62006
420	390	5.339313
430	390	5.07864
440	390	4.836192
450	420	4.610329
460	420	4.399584
470	420	4.202653
480	420	4.018369
490	450	3.84568

500	450	3.683646
600	540	2.496799
700	1080	1.792621
800	1200	1.324651
900	1350	1.005278
1000	1500	0.8439003
1100	1650	0.7572644
1200	1770	0.6977755
1300	1800	0.6490077
1400	1800	0.6066746
1500	1800	0.568719
1600	1800	0.5334544
1700	1800	0.4994418
1800	1800	0.4657355
1900	1800	0.4318341
2000	1800	0.3978274
2500	1800	0.2403348
3000	1800	0.1324217
3500	1800	0.07188509
4000	1800	0.04000066
4500	1800	0.02314316
5000	1800	0.01396882

表 5-36 轴线各点的氯化氢最大浓度及出现时刻（最不利气象）

距离(m)	浓度出现时间 (S)	高峰浓度(mg/m ³)
0.5	3	0
1	3	0
2	3	1.50166E-24
3	6	1.35958E-07
4	6	0.03212031
5	6	5.885611
6	12	76.49258
7	12	306.0003
8	12	676.3724
9	12	1079.76
10	12	1426.479
20	24	1873.019
30	30	1277.957
40	48	834.0983
50	60	566.2253
60	60	403.0027
70	90	298.906
80	90	229.3451
90	90	180.9165
100	120	146.0072
110	120	120.0939
120	120	100.374

130	150	85.04518
140	150	72.90958
150	150	63.14811
160	180	55.18624
170	180	48.61197
180	180	43.12392
190	180	38.49778
200	210	34.56384
210	210	31.19197
220	210	28.28102
230	240	25.75148
240	240	23.54016
250	240	21.59637
260	270	19.87904
270	270	18.35466
280	270	16.99565
290	270	15.77917
300	300	14.68615
310	300	13.70061
320	300	12.80903
330	330	11.99996
340	330	11.26363
350	330	10.59165
360	360	9.976825
370	360	9.412905
380	360	8.894484
390	360	8.416845
400	390	7.975864
410	390	7.567922
420	390	7.18983
430	420	6.838778
440	420	6.512274
450	420	6.208106
460	450	5.924301
470	450	5.659101
480	450	5.410933
490	450	5.178383
500	480	4.960182
600	570	3.361972
700	1140	2.413754
800	1290	1.783663
900	1440	1.353595
1000	1590	1.136288
1100	1740	1.019629

1200	1800	0.9393983
1300	1800	0.8734213
1400	1800	0.8154065
1500	1800	0.7622187
1600	1800	0.7114072
1700	1800	0.6612229
1800	1800	0.6108764
1900	1800	0.5602954
2000	1800	0.510126
2500	1800	0.2910402
3000	1800	0.154161
3500	1800	0.0818093
4000	1800	0.04498765
4500	1800	0.02589156
5000	1800	0.01560627

表 5-37 轴线各点的氯化氢最大浓度及出现时刻（最常见气象）

距离(m)	浓度出现时间 (S)	高峰浓度(mg/m ³)
0.5	3	0
1	3	0
2	3	1.42688E-24
3	6	1.29188E-07
4	6	0.03052078
5	6	5.59252
6	12	72.68339
7	12	290.762
8	12	642.6904
9	12	1025.99
10	12	1355.443
20	24	1779.746
30	30	1214.317
40	48	792.5618
50	48	538.0285
60	60	382.9339
70	90	284.0211
80	90	217.9242
90	90	171.9072
100	120	138.7364
110	120	114.1135
120	120	95.3756
130	120	80.8101
140	150	69.27883
150	150	60.00346
160	150	52.43808
170	180	46.19119

180	180	40.97644
190	180	36.58067
200	180	32.84263
210	210	29.63867
220	210	26.87268
230	210	24.46911
240	240	22.36791
250	240	20.52091
260	240	18.8891
270	240	17.44063
280	270	16.1493
290	270	14.9934
300	270	13.95481
310	300	13.01834
320	300	12.17117
330	300	11.40238
340	300	10.70272
350	330	10.06421
360	330	9.479998
370	330	8.94416
380	360	8.451556
390	360	7.997704
400	360	7.578681
410	360	7.191054
420	390	6.831791
430	390	6.49822
440	390	6.187976
450	420	5.898954
460	420	5.629282
470	420	5.377288
480	420	5.141479
490	450	4.920509
500	450	4.713175
600	540	3.194553
700	1080	2.293557
800	1200	1.694801
900	1350	1.286173
1000	1500	1.079698
1100	1650	0.9688531
1200	1770	0.8927417
1300	1800	0.830348
1400	1800	0.7761869
1500	1800	0.7276252
1600	1800	0.6825079

1700	1800	0.6389919
1800	1800	0.5958675
1900	1800	0.552494
2000	1800	0.5089844
2500	1800	0.3074874
3000	1800	0.1694221
3500	1800	0.09197064
4000	1800	0.0511773
4500	1800	0.02960964
5000	1800	0.01787185

② 大气环境风险影响范围、对关心点影响分析

回转窑车间废气制酸前收集管道破裂导致二氧化硫泄漏事故和盐酸储罐管道破裂导致氯化氢泄漏事故排放预测结果表明：在最常见气象条件和最不利气象条件下，周边关心点最大浓度均未超过大气毒性终点浓度。周边主要关心点出现最大浓度及出现时间见下表。

表 5-38 主要关心点二氧化硫浓度随时间变化情况（最不利气象）

关心点	评价标准最大浓度 (mg/m ³)		超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	最大浓度 (mg/m ³)
西许村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.6681843
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
东许村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.5603808
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
水运	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.4628124
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
莲东村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.3387602
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
药园村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.3814603
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
小庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1634671
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
伯王庄村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1634836
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
灵山村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.09462409
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
大社村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1923793
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
中社	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2271864
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
康村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.283942
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
南庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.3093236

	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
北乔庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2666229
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
圪针庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1404928
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
石河村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1811861
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
原昌	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1137996
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
小佃头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1984169
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
佃头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1425645
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
裴村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1524837
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
陆家岭新村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2247278
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
西坡村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.270535
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
阎庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2092913
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
谷堆头村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.138299
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
石牛新村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.09075826
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
北水屯	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1400784
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
西水屯	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1945365
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
北堰头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2564625
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
南堰头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2209406
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
亚桥	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1017321
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
济源市高级中学	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1664879
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
济渎路学校	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1567749
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
碑子村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2706243
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
东高庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1856533
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
马寨	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1767001

	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
铁岸	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2217895
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
济源市人民医院	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.123456
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
庙街村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1850307
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
小刘庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1918674
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
李庄村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2390748
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
庙后	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2894446
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
柴庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1205762
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
南贾庄村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.09713763
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	

表 5-39 主要关心点二氧化硫浓度随时间变化情况（最常见气象）

关心点	评价标准最大浓度 (mg/m ³)		超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	最大浓度 (mg/m ³)
西许村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.6349131
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
东许村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.5324764
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
水运	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.439766
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
莲东村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.3222928
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
药园村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.3624988
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
小庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.168678
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
伯王庄村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.168693
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
灵山村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1026624
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
大社村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1946476
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
中社	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2248242
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
康村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2731123
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
南庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.295399
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	

北乔庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2582944
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
圪针庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1473409
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
石河村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1847052
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
原昌	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1216907
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
小佃头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1999577
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
佃头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1492912
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
裴村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1585584
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
陆家岭新村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2227266
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
西坡村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2616197
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
阎庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2094378
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
谷堆头村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1452676
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
石牛新村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.09876277
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
北水屯	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1469496
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
西水屯	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1965507
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
北堰头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2496752
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
南堰头	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2194795
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
亚桥	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1097767
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
济源市高级中学	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1714366
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
济渎路学校	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1625317
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
碑子村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2616964
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
东高庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1886885
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
马寨	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1806796
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	

铁岸	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2202081
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
济源市人民医院	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1310795
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
庙街村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1881341
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
小刘庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1941955
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
李庄村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2349454
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
庙后	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.2778751
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
柴庄	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1282933
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	
南贾庄村	大气毒性终点浓度-2	2	未超标	未超标	0.1051871
	大气毒性终点浓度-1	79	未超标	未超标	

表 5-40 主要关心点氯化氢浓度随时间变化情况（最不利气象）

关心点	评价标准最大浓度 (mg/m ³)		超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	最大浓度 (mg/m ³)
西许村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.9245749
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
东许村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.7217646
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
水运	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.5665176
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
莲东村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.1898698
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
药园村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.3440672
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
小庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02750179
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
伯王庄村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02808098
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
灵山村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01164353
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
大社村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02978284
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
中社	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.04384001
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
康村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.08610249
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
南庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.1157423
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
北乔庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.07133967

	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
圪针庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01757091
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
石河村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0285062
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
原昌	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0138596
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
小佃头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03744162
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
佃头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02030289
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
裴村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02111973
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
陆家岭新村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.05087239
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
西坡村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.08703059
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
阎庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.04215463
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
谷堆头村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01910152
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
石牛新村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01046819
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
北水屯	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02023042
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
西水屯	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03803176
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
北堰头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.07805912
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
南堰头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0523789
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
亚桥	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01289441
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
济源市高级中学	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02838737
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
济渎路学校	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02531919
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
碑子村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.09557635
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
东高庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03586264
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
马寨	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03281383
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
铁岸	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0542937

	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
济源市人民医院	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0176363
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
庙街村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03607834
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
小刘庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03888341
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
李庄村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.06605605
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
庙后	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.1220106
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
柴庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01686515
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
南贾庄村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01239531
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	

表 5-41 主要关心点氯化氢浓度随时间变化情况（最常见气象）

关心点	评价标准最大浓度 (mg/m ³)		超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	最大浓度 (mg/m ³)
西许村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.8786858
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
东许村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.6916025
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
水运	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.5578486
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
莲东村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.2064535
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
药园村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.3582942
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
小庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03143965
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
伯王庄村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03209744
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
灵山村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01332865
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
大社村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03402844
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
中社	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.04988933
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
康村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.09666325
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
南庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.1287167
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
北乔庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.08047345
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	

圪针庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02012028
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
石河村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03258015
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
原昌	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01587059
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
小佃头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.04268962
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
佃头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.023242
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
裴村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02417424
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
陆家岭新村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.05776512
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
西坡村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.09767607
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
阎庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.047996
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
谷堆头村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02186998
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
石牛新村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01197934
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
北水屯	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02315925
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
西水屯	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0433551
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
北堰头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.08786158
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
南堰头	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.05944746
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
亚桥	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01476386
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
济源市高级中学	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03244522
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
济渎路学校	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02895865
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
碑子村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.1069729
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
东高庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.04090782
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
马寨	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.03746185
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
铁岸	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.06158303
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	

济源市人民医院	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.02019504
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
庙街村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.04115133
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
小刘庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.0443148
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
李庄村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.07464091
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
庙后	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.135422
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
柴庄	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01931288
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	
南贾庄村	大气毒性终点浓度-2	33	未超标	未超标	0.01419133
	大气毒性终点浓度-1	150	未超标	未超标	

表 5-42 事故源项及事故后果基本情况表（二氧化硫-最不利气象）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	回转窑窑尾废气管道破裂导致二氧化硫泄漏					
环境风险类型	泄漏					
泄露设备类型	DN>150mm的管道	操作温度/°C	300	操作压力/MPa	0.25	
泄露危险物质	二氧化硫	最大存在量/kg	/	泄露孔径/mm	50	
泄露速率/(kg/s)	0.34	泄露时间/min	60	泄漏量/kg	1224	
泄露高度/m	3	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	2.40×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	二氧化硫	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1	79	119.5	120
			大气毒性终点浓度-2	2	684.7	1052
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		西许村		/	/	0.6681843
		东许村		/	/	0.5603808
		水运		/	/	0.4628124
		莲东村		/	/	0.3387602
		药园村		/	/	0.3814603
		小庄		/	/	0.1634671
		伯王庄村		/	/	0.1634836
		灵山村		/	/	0.09462409
大社村		/	/	0.1923793		

	中社	/	/	0.2271864
	康村	/	/	0.283942
	南庄	/	/	0.3093236
	北乔庄	/	/	0.2666229
	圪针庄	/	/	0.1404928
	石河村	/	/	0.1811861
	原昌	/	/	0.1137996
	小佃头	/	/	0.1984169
	佃头	/	/	0.1425645
	裴村	/	/	0.1524837
	陆家岭新村	/	/	0.2247278
	西坡村	/	/	0.270535
	阎庄	/	/	0.2092913
	谷堆头村	/	/	0.138299
	石牛新村	/	/	0.09075826
	北水屯	/	/	0.1400784
	西水屯	/	/	0.1945365
	北堰头	/	/	0.2564625
	南堰头	/	/	0.2209406
	亚桥	/	/	0.1017321
	济源市高级中学	/	/	0.1664879
	济渎路学校	/	/	0.1567749
	碑子村	/	/	0.2706243
	东高庄	/	/	0.1856533
	马寨	/	/	0.1767001
	铁岸	/	/	0.2217895
	济源市人民医院	/	/	0.123456
	庙街村	/	/	0.1850307
	小刘庄	/	/	0.1918674
	李庄村	/	/	0.2390748
	庙后	/	/	0.2894446
	柴庄	/	/	0.1205762
	南贾庄村	/	/	0.09713763

表 5-43 事故源项及事故后果基本情况表（二氧化硫-最常见气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	回转窑窑尾废气管道破裂导致二氧化硫泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄露设备类型	DN>150mm的管道	操作温度/°C	300	操作压力/MPa	0.25
泄露危险物质	二氧化硫	最大存在量/kg	/	泄露孔径/mm	50
泄露速率/(kg/s)	0.34	泄露时间/min	60	泄漏量/kg	1224

泄露高度/m	3	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	2.40×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	最常见气象	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	79	116.8	120
		大气毒性终点浓度-2	2	670.6	920
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		西许村	/	/	0.6349131
		东许村	/	/	0.5324764
		水运	/	/	0.439766
		莲东村	/	/	0.3222928
		药园村	/	/	0.3624988
		小庄	/	/	0.168678
		伯王庄村	/	/	0.168693
		灵山村	/	/	0.1026624
		大社村	/	/	0.1946476
		中社	/	/	0.2248242
		康村	/	/	0.2731123
		南庄	/	/	0.295399
		北乔庄	/	/	0.2582944
		圪针庄	/	/	0.1473409
		石河村	/	/	0.1847052
		原昌	/	/	0.1216907
		小佃头	/	/	0.1999577
		佃头	/	/	0.1492912
		裴村	/	/	0.1585584
		陆家岭新村	/	/	0.2227266
		西坡村	/	/	0.2616197
		阎庄	/	/	0.2094378
		谷堆头村	/	/	0.1452676
		石牛新村	/	/	0.09876277
		北水屯	/	/	0.1469496
		西水屯	/	/	0.1965507
		北堰头	/	/	0.2496752
		南堰头	/	/	0.2194795
	亚桥	/	/	0.1097767	
	济源市高级中学	/	/	0.1714366	
	济渎路学校	/	/	0.1625317	
	碑子村	/	/	0.2616964	
	东高庄	/	/	0.1886885	
	马寨	/	/	0.1806796	

	铁岸	/	/	0.2202081
	济源市人民医院	/	/	0.1310795
	庙街村	/	/	0.1881341
	小刘庄	/	/	0.1941955
	李庄村	/	/	0.2349454
	庙后	/	/	0.2778751
	柴庄	/	/	0.1282933
	南贾庄村	/	/	0.1051871

表 5-44 事故源项及事故后果基本情况表（氯化氢-最不利气象）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐管道破裂导致氯化氢泄漏					
环境风险类型	泄漏					
泄露设备类型	DN > 150mm 的管道	操作温度/°C	25	操作压力 /MPa	0.25	
泄露危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	/	泄露孔径 /mm	10	
泄露速率/ (kg/s)	0.435	泄露时间/min	30	泄漏量/kg	783	
泄露高度/m	2.8	泄露液体蒸发量/kg	246.6	泄露频率	2.40×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯化氢	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s	
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1	150	98.9	116
			大气毒性终点浓度-2	33	204.6	210
		敏感目标名称		超标时间 /min	超标持续时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
		西许村		/	/	0.9245749
		东许村		/	/	0.7217646
		水运		/	/	0.5665176
		莲东村		/	/	0.1898698
		药园村		/	/	0.3440672
		小庄		/	/	0.02750179
		伯王庄村		/	/	0.02808098
		灵山村		/	/	0.01164353
		大社村		/	/	0.02978284
		中社		/	/	0.04384001
		康村		/	/	0.08610249
		南庄		/	/	0.1157423
		北乔庄		/	/	0.07133967
		圪针庄		/	/	0.01757091
		石河村		/	/	0.0285062
原昌		/	/	0.0138596		

	小佃头	/	/	0.03744162
	佃头	/	/	0.02030289
	裴村	/	/	0.02111973
	陆家岭新村	/	/	0.05087239
	西坡村	/	/	0.08703059
	阎庄	/	/	0.04215463
	谷堆头村	/	/	0.01910152
	石牛新村	/	/	0.01046819
	北水屯	/	/	0.02023042
	西水屯	/	/	0.03803176
	北堰头	/	/	0.07805912
	南堰头	/	/	0.0523789
	亚桥	/	/	0.01289441
	济源市高级中学	/	/	0.02838737
	济渎路学校	/	/	0.02531919
	碑子村	/	/	0.09557635
	东高庄	/	/	0.03586264
	马寨	/	/	0.03281383
	铁岸	/	/	0.0542937
	济源市人民医院	/	/	0.0176363
	庙街村	/	/	0.03607834
	小刘庄	/	/	0.03888341
	李庄村	/	/	0.06605605
	庙后	/	/	0.1220106
	柴庄	/	/	0.01686515
	南贾庄村	/	/	0.01239531

表 5-45 事故源项及事故后果基本情况表（氯化氢-最常见气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐管道破裂导致氯化氢泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄露设备类型	DN > 150mm 的管道	操作温度/°C	25	操作压力 /MPa	0.25
泄露危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	/	泄露孔径 /mm	10
泄露速率/ (kg/s)	0.435	泄露时间/min	30	泄漏量/kg	783
泄露高度/m	2.8	泄露液体蒸发量/kg	246.6	泄露频率	2.40×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s

最常见气象	大气毒性终点浓度-1	150	96.6	109
	大气毒性终点浓度-2	33	199.6	180
敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
西许村		/	/	0.8786858
东许村		/	/	0.6916025
水运		/	/	0.5578486
莲东村		/	/	0.2064535
药园村		/	/	0.3582942
小庄		/	/	0.03143965
伯王庄村		/	/	0.03209744
灵山村		/	/	0.01332865
大社村		/	/	0.03402844
中社		/	/	0.04988933
康村		/	/	0.09666325
南庄		/	/	0.1287167
北乔庄		/	/	0.08047345
圪针庄		/	/	0.02012028
石河村		/	/	0.03258015
原昌		/	/	0.01587059
小佃头		/	/	0.04268962
佃头		/	/	0.023242
裴村		/	/	0.02417424
陆家岭新村		/	/	0.05776512
西坡村		/	/	0.09767607
阎庄		/	/	0.047996
谷堆头村		/	/	0.02186998
石牛新村		/	/	0.01197934
北水屯		/	/	0.02315925
西水屯		/	/	0.0433551
北堰头		/	/	0.08786158
南堰头		/	/	0.05944746
亚桥		/	/	0.01476386
济源市高级中学		/	/	0.03244522
济渎路学校		/	/	0.02895865
碑子村		/	/	0.1069729
东高庄		/	/	0.04090782
马寨		/	/	0.03746185
铁岸		/	/	0.06158303
济源市人民医院		/	/	0.02019504
庙街村		/	/	0.04115133
小刘庄		/	/	0.0443148
李庄村		/	/	0.07464091

	庙后	/	/	0.135422
	柴庄	/	/	0.01931288
	南贾庄村	/	/	0.01419133



图 5-3 最不利气象条件下回转窑窑尾制酸前废气管道破裂导致废气泄漏最大影响范围图（二氧化硫）



图 5-4 最常见气象条件下回转窑窑尾制酸前废气管道破裂导致废气泄漏最大影响范围图（二氧化硫）



图 5-5 最不利气象条件下盐酸储罐管道破裂导致盐酸液体泄漏最大影响范围图



图 5-6 最常见气象条件下盐酸储罐管道破裂导致盐酸液体泄漏最大影响范围图

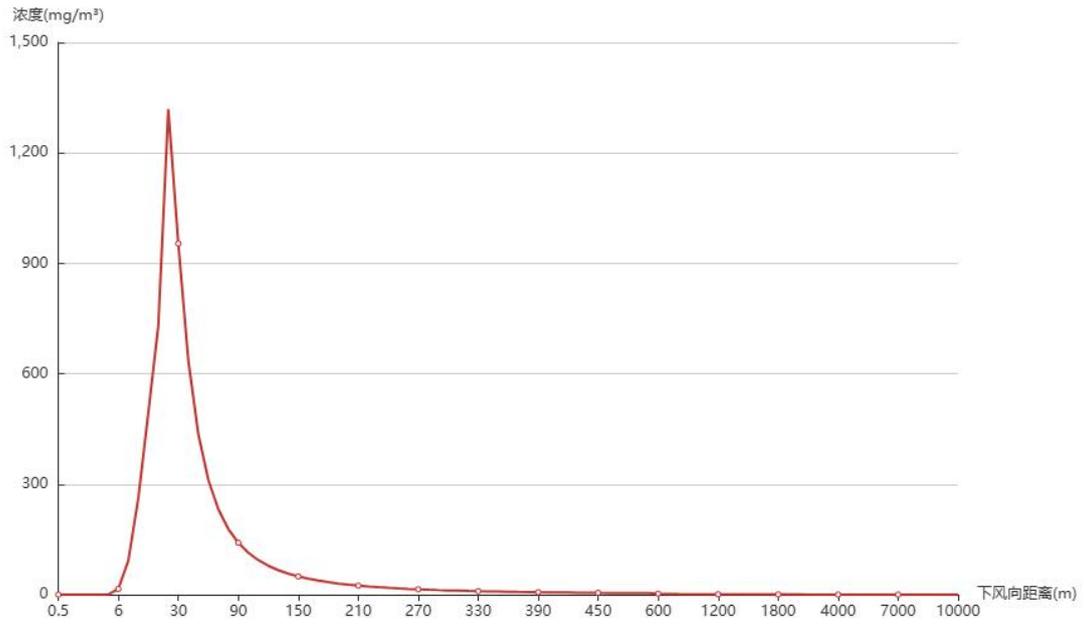


图 5-7 最不利气象条件下风向距离浓度曲线图（二氧化硫）

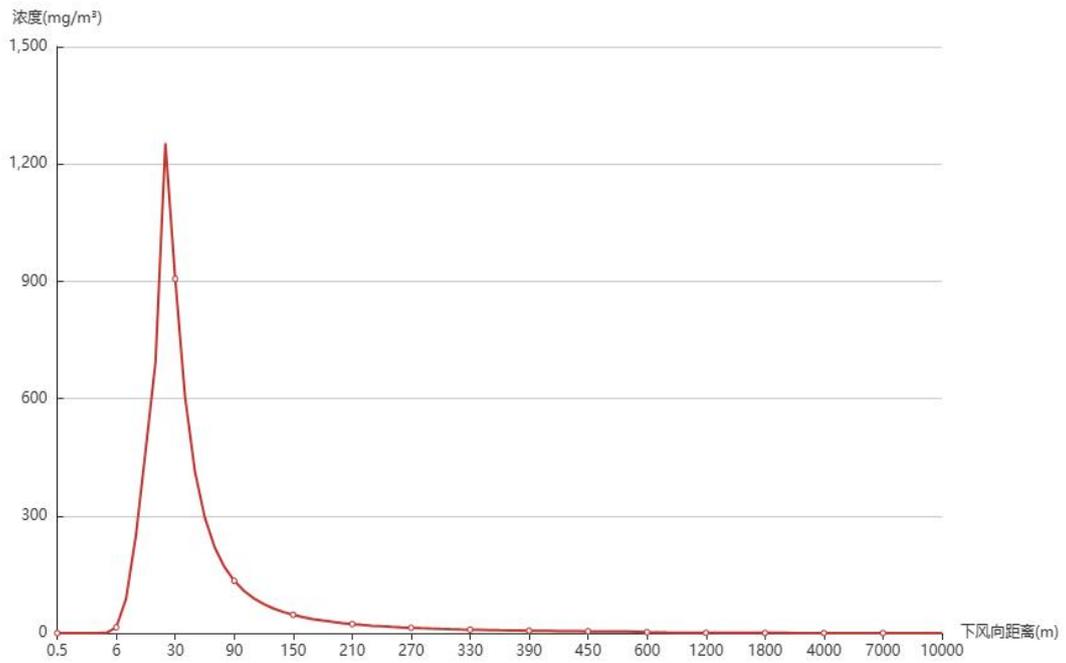


图 5-8 最常见气象条件下风向距离浓度曲线图（二氧化硫）

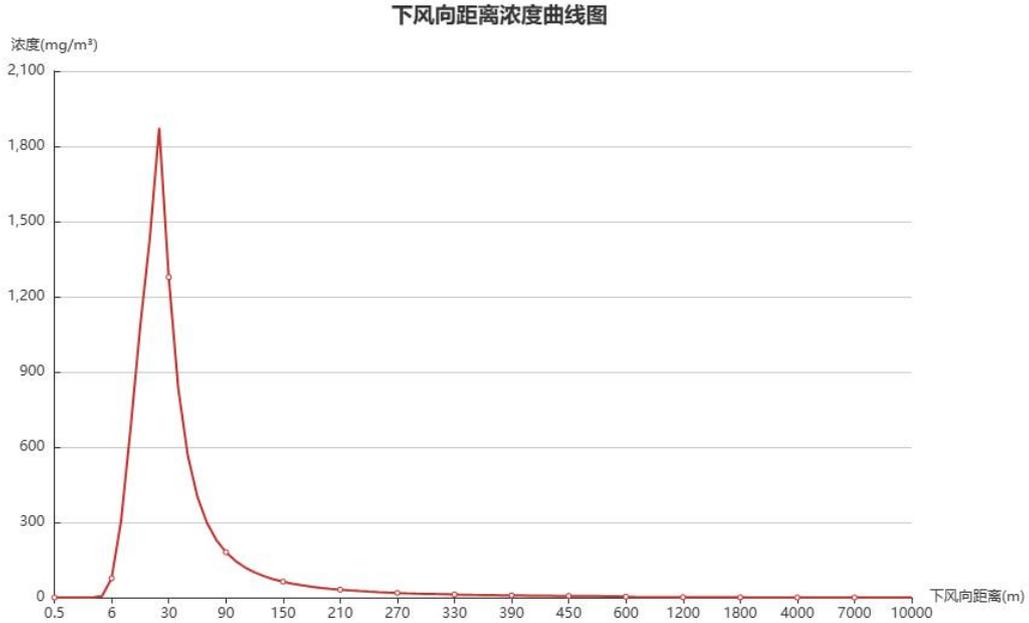


图 5-9 最不利气象条件下风向距离浓度曲线图（氯化氢）

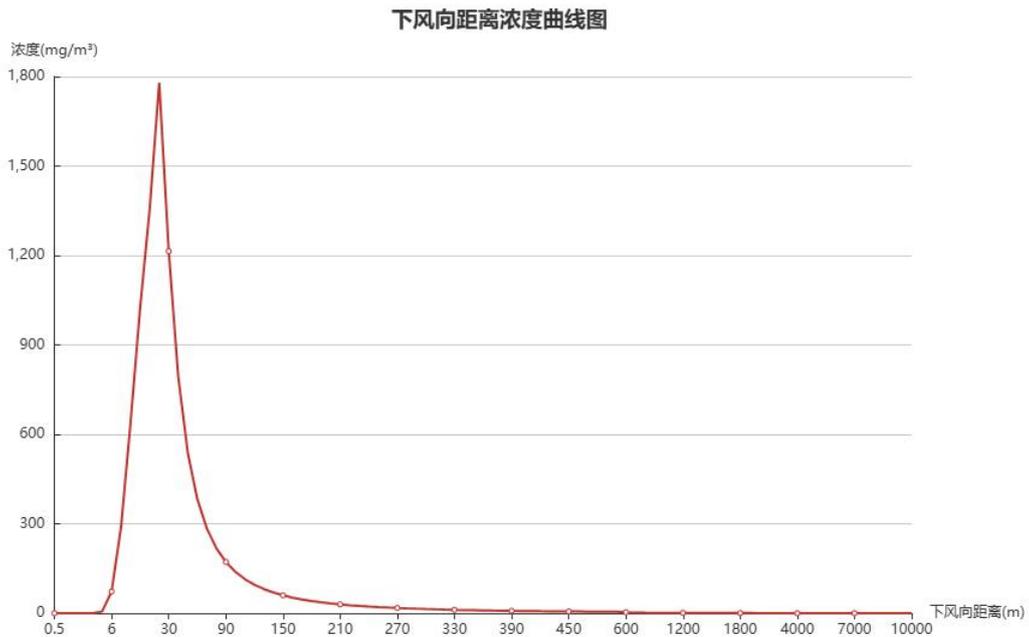


图 5-10 最常见气象条件下风向距离浓度曲线图（氯化氢）

5.10.2 有毒有害物质在地下水中的扩散运移

在非正常工况下，浸出净化车间中浸反应罐发生渗漏，车间防渗层同时发生破损，泄漏量通过包气带进入地下水，污染物在模拟期内，随着时间的增加，污染影响范围先增大随后逐渐减小，最高浓度由高逐渐降低，最远检出范围内无地下水保护目标，超标范围仍在厂界内。

5.10.3 有毒有害物质在地表水中的扩散运移

本项目生产废水经处理后回用，生活污水、锅炉废水、制软水系统浓水经厂区总排口进入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂进一步处理后排放。正常工况下，厂内有毒有害物质一般不会进入地表水。发生火灾时会产生大量的消防废水，若处理不当，风险物质可能随着消防废水经雨水排放口进入地表水体。事故风险对水环境影响主要有如下几个方面：

(1) 液体物料发生泄漏流出车间外，经地表径流进入雨水管道流入地表水水体。

(2) 当发生火灾等事故时，产生大量的消防废水，如果处置不当，则危险品随消防水经雨水排放口进入地表水体。

针对上述可能发生的事故风险，建议建设单位做好预防措施，争取从源头杜绝事故发生，最大程度减轻对环境的影响。防范措施主要包括如下：

①储罐区设置围堰，严格按照相关设计规范对不同性质的物料分类设置，并确保相互之间足够的安全距离；做好罐区物料泄漏收集设施，确保事故发生时候及时得到有效收集，避免危险化学品流入地表水环境，防止事故蔓延。

②事故应急池保持日常清空，一旦发生火灾、泄漏等事故，产生的废水能够全部收集进入应急池，再分批进入污水站处理处理。

事故情况下的事故水池应急能力核算：

①事故水池

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

其中：

V_1 ：本项目制酸区域建设 2 个规格为 $500m^3$ 的酸液储罐， $V_1=500m^3$ ；

V_2 ： $V_2=\sum Q_{消}\times t_{消}$ $Q_{消}$ ——发生事故的储罐或装置同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ； $t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h 。

事故消防用水量根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年修订）中的相关要求计算（ $V_{消}=\sum Q_{消}\times t_{消}$ ），其中用水量为 25L/s，火灾延续时间为 2h，则消防废水产生量为 $180m^3$ 。

V_3 ：评价要求企业在酸罐区建设不小于 $500m^3$ 的围堰，并采取相应防腐防渗措施，用于收集事故状态下储罐产生的泄漏液体。故 $V_3=500m^3$ 。

V_4 ：根据工程分析，车间液态物料最大泄漏量为 $150m^3$ ，评价要求设置废水收集沟渠相连，泄漏废水经废水收集沟渠进入事故水池。故 $V_4=150m^3$ 。

V_5 ：事故水池兼用初期雨水收集池，本项目建成后，全厂初期雨水量约为 $2400m^3$ ，故 $V_5=2400m^3$ 。

考虑 10%的事故池余量，则本项目建成后全厂共需事故水池容积约为 $3000m^3$ ，现有事故水池为 $3600m^3$ ，能够满足本项目消防废水、生产车间液体泄漏和初期雨水的收容要求。

（2）初期雨水

为预防初期雨水将厂区地面上的悬浮物和废气沉降物带入地表水体，厂区现有工程已设置雨水收集管道、雨水收集地沟和初期雨水收集池。根据现有工程环评及实际建设情况，可满足收集要求。

参照《有色金属工业环境保护工程设计规范》，初期雨水收集可按下式计算：

$$V_y=1.2F\cdot I\times 10^{-3}$$

式中： V_y —初期雨水收集池容积（ m^3 ）；

F —受污染的场地面积（ m^2 ）；

I —初期雨水量（ mm ），本次取 20 mm ；

全厂生产区汇水面积约为 100000 m^2 ，经计算，初期雨水量为 2400 m^3 。

综上所述，现有事故水池可以满足全厂事故水和初期雨水的收集储存需要，采取以上措施后，可以避免物料和消防废水排放对地表水、土壤和地下水造成影响。

5.10.4 环境风险评价

大气：对于回转窑窑尾废气收集管道破损发生废气泄漏（情形 1），最不利气象条件下，二氧化硫达到大气毒性终点浓度-1 时的最远影响距离为 119.5 m ，到达时间为 120 s ；达到大气毒性终点浓度-2 时的最远影响距离为 684.7 m ，到达时间为 1052 s ；最常见气象条件下，二氧化硫达到大气毒性终点浓度-1 时的最远影响距离为 116.8 m ，到达时间为 120 s ；达到大气毒性终点浓度-2 时的最远影响距离为 670.6 m ，到达时间为 920 s 。

对于盐酸储罐阀门、接头处破裂导致氯化氢泄漏（情形 2），最不利气象条件下，氯化氢达到大气毒性终点浓度-1 时的最远影响距离为 98.9 m ，到达时间为 116 s ；达到大气毒性终点浓度-2 时的最远影响距离为 204.6 m ，到达时间为 210 s ；最常见气象条件下，氯化氢达到大气毒性终点浓度-1 时的最远影响距离为 96.6 m ，到达时间为 109 s ；达到大气毒性终点浓度-2 时的最远影响距离为 199.6 m ，到达时间为 180 s 。

根据项目周边情况图，厂址四周最近的环境敏感点为西许村，距离为 590 m 。本项目回转窑窑尾废气收集管道发生破损或盐酸储罐阀门、接头处破裂，导致二氧化硫、氯化氢泄漏事故在最不利气象条件下对周边环境敏感点影响较小。大气影响可接受。

2、地表水：事故状态下事故污水全部收集入事故应急池，避免事故废水流入地表水河流。

3、地下水：在非正常工况下，浸出净化车间中浸反应罐发生渗漏，车间防渗层同时发生破损，泄漏量通过包气带进入地下水。污染物在模拟期内，随着时间的增加，污染影响范围先增大随后逐渐减小，最高浓度由高逐渐降低，最远检出范围内无地下水保护目标，超标范围仍在厂界内。在实施了严格的跟踪监测计划、防渗措施和应急措施后，可有效降低影响程度，将其影响程度降至环境可接受范围。

5.11 环境风险管理

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则，管控环境风险。采取的风险防范措施与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

5.11.1 风险防范措施

5.11.1.1 火灾报警及灭火设施

评价要求回转窑、煅烧系统等处安装天然气泄漏报警装置，并将现场的报警信号引入控制室中进行声光报警以引起操作人员的注意，确保安全生产的要求。根据装置的不同区域、不同介质，分别设置水喷雾消防设施、蒸汽消防设施、泡沫消防设施。同时根据装置各危险场所的生产类别、火灾类别、保护面积等因素，设置相应的移动灭火器。

5.11.1.2 加强安全管理

对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品。同时应加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，使生产系统处于密闭化，严禁跑、冒、滴、漏等现象的发生，通过以上措施，使各有害介质操作岗位介质浓度控制在国家要求的允许浓度内。

加强装置区设备的巡查管理，及时发现泄漏情况便于及时处理。生产装置和中间槽等每年要检查一次腐蚀情况并测量壁厚，如不符合要求，应进行整修或更换。定期检查储槽上的测量设施，如其测量值不在允许误差范围内，立即检修或更换。泵及管线每班要检查四次。

消防器材按安全规定放置。消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围严禁堆放物品及杂物。消防器材有专人管理、负责、检查、修理、保养、更换和添置，保证完好存放。

5.11.1.3 生产装置事故排放的防范措施

(1) 建设双回路电源和自备电源，在突发停电事故时及时切换。

(2) 生产系统中，在产生易燃易爆气体的生产场所设全面通风或局部排风装置，降低爆炸物浓度，防止气体积累，使危险物质浓度低于其爆炸下限。

(3) 实行持证上岗、定期检测维修，及时更换腐蚀受损设备，避免跑、冒、滴、漏现象。记录资料保管，岗位责任明确，定期培训职工，提高安全生产和管理能力。企业应设置自动化控制操作系统，减少误操作，避免意外事故发生。

5.11.1.4 储存装置事故防范措施

原料成品等罐区设围堰，并应符合下列规定：

(1) 危险化学品产品罐区外围设置防火堤，按照要求构筑防泄漏围堰，其容积应能容纳储罐破裂流出的最大液体，并开设地下沟槽、配置空罐与泄漏回收防爆泵等措施，以便将泄漏出的液体截留收集返回系统，减少对环境空气的不利影响。

(2) 在生产装置区附近设立明显的禁火标志，严禁香烟、火柴、打火机等进入；同时安装消防设施，并经常检查，防止生锈失灵。

5.11.1.5 大气风险事故防范措施

项目工程在总图布置、工艺技术、自动控制等工程实施过程中严格执行国家及行业现行设计、施工及验收规范；在含有有毒有害气体区域设置有毒气体检测报警系统；设置应急监测机构及配备必要的应急监测设备；适当位置安装风向仪，用于观测准确风向。

当发生毒害物泄漏事故，组织人员向事故发生源上风向疏散。



图 5-11 厂区应急疏散通道示意图

5.11.1.6 地下水环境风险防范措施

地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。详见 6.5“地下水污染防治措施”章节。

5.11.1.7 源事故废水排放防范措施

本项目将建立事故废水环境风险防范“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置厂区“三级防控体系”。设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、消防废水及初期污染雨水的需要，从污染源头、过程处理和最终排放等多级防止事故污水外排的保障措施，进而防止环境风险事故造成水环境污染。

① 厂区内三级防控

一级防控措施——罐区围堰，围堰作为防止事故污水外排的一级保障措施，能够防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染，围堰有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。在一般事故时利用围堰控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染雨水等造成的环境污染。一级防控措施的有效容积不计算到全厂事故水储存能力中。

二级防控措施-项目各生产装置区均设置收集排水切换设施，可通过配套管道、提升泵将事故废水、消防废水送至事故水池。厂区排放口设置有雨水拦截系统，可避免事故废水混入雨水系统外排。

为了更好地控制事故可能造成的污染，将事故状态下的消防水全部收集在事故池中，待事故后，再根据有关规定和具体情况对消防水事故池中的水进行相应处理。

三级防控措施——外排水控制及污水处理设施。按最不利情况考虑，假设罐区围堰破损，不能有效阻挡泄漏液体，泄漏液体随水进入厂区雨排水管网。此时必须启动事故应急预案，采用应急措施：将雨水排水管网外排水的管道关闭，将罐区泄漏产生的酸性废水导入事故池进行储存，并经管道排入综合污水处理系统进行处理。

若装置区发生火灾事故时，必须关闭与装置区连通的雨水管网截断阀，防止事故废水和消防水通过雨水管网排入水环境，避免产生次生环境污染事故。项目事故废水封堵系统示意图如下。

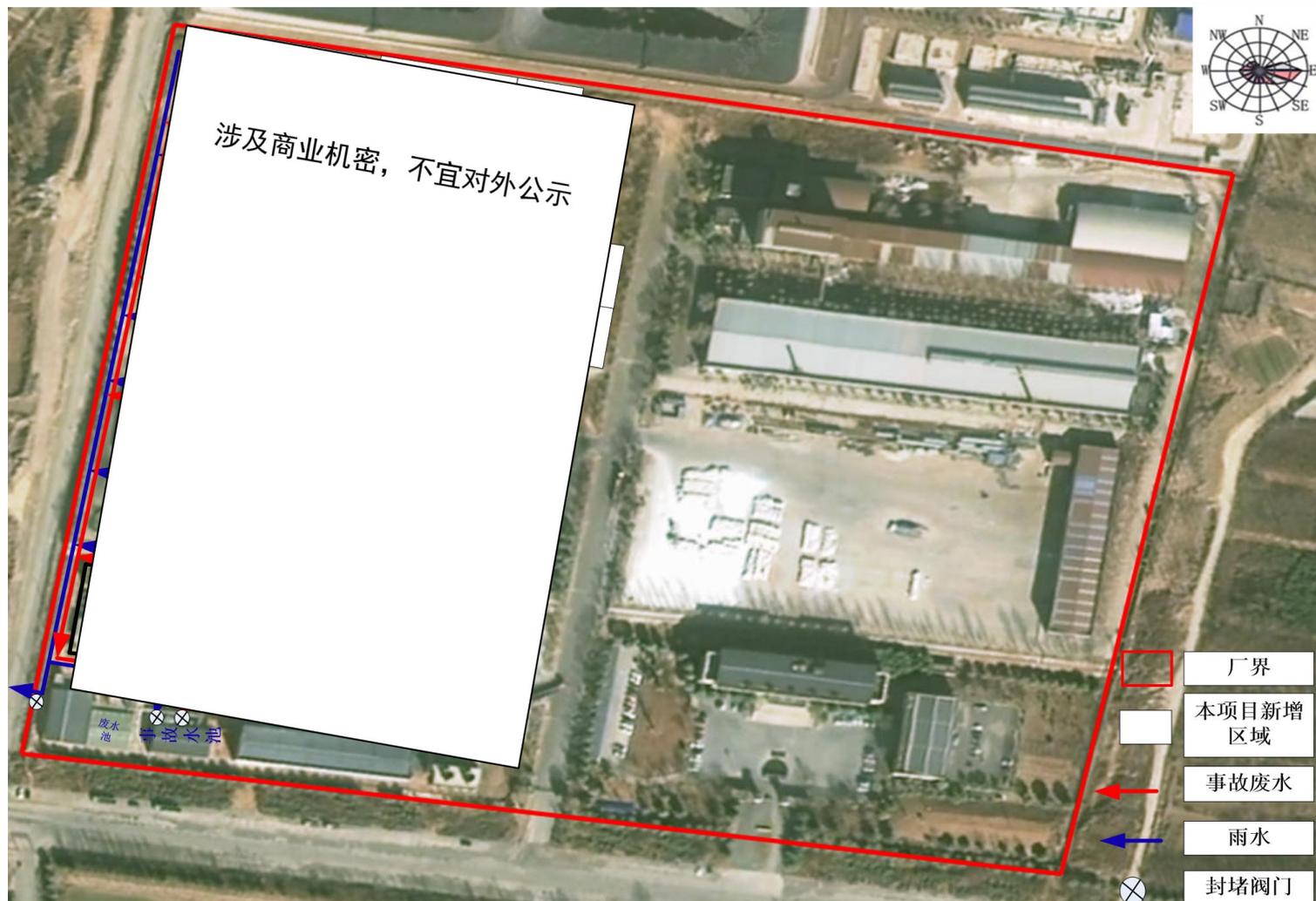


图 5-12 厂区事故废水收集管网示意图

② 建立区域防控体系

据调查,项目所在济源经济技术开发区已经建立环境风险事故应急联动体系及专门的环境管理部门。因此评价建议,公司加强与园区之间建立区域防控体系,以提高区域应急防控水平和能力。

综上,在采取以上措施及建议后,本项目可形成“单元-厂区-区域”多级防控体系,有效防止事故废水对环境的影响。

5.11.2 风险应急预案

为了在发生突发环境事件时,能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作,最大限度地减少人员伤亡和财产损失,尽快恢复正常工作秩序,建设单位应按照《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)、《河南省环境风险源企业环境应急预案编制指南(试行)》等文件的要求建立全厂突发环境事件应急预案,并进行备案。应急预案具体内容详见下表。

表 5-46 应急预案建议内容表

序号	项目	内容及要求
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、工作原则等。
2	环境事件分类与分级	根据突发环境事件的发生过程、性质和机理,对不同环境事件进行分类; 按照突发环境事件严重性、紧急程度及危害程度,对不同环境事件进行分级。
3	组织机构及职责	依据企业的规模大小和突发环境事件危害程度的级别,设置分级应急救援的组织机构。并明确各组及人员职责。
4	预防与预警	明确事件预警的条件、方式、方法。报警、通讯联络方式等。
5	信息报告与通报	明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。
6	应急响应与措施	规定预案的级别和相应的分级响应程序,明确应急措施、应急监测相关内容、应急终止响应条件等,并考虑与区域应急预案的衔接。 一级—装置区;二级—全厂;三级—社会(结合园区、济源市体系)
7	应急救援保障	应急设施、设备与器材等 生产装置: (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料,主要为消防器材; (2) 防有毒有害物质外溢、扩散,主要为围堰、消防水池、初期雨水池等; (3) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料,主要为消防器材。
8	后期处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估,明确修复方案。

9	应急培训和演练	对工厂及临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
10	奖惩	明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
11	保障措施	明确应急专项经费、应急救援需要使用的应急物资及装备、应急队伍的组成、通信与信息保障等内容。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。
13	区域联动	明确分级响应，企业预案与园区/区域应急预案的衔接、联动。

5.12 风险防范应急措施及投资

本项目事故风险防范措施及投资情况如下。

表 5-47 风险环保投资一览表

项目	环境风险设施	投资(万元)
事故废水、初期雨水	1 座 3600m ³ 事故废水及初期雨水收集池及相应收集管道	3 (依托现有收集池，新增收集管网)
应急管理及物资	修订突发环境事件应急预案，制定环境风险隐患排查制度，配备泄漏报警仪（天然气、二氧化硫等）、消防物资、警示牌、安全疏散通道指示牌、个人防护用具、应急联络物资、急救器材和药品等；开展应急监测	10
危废暂存间	1、设置一座原料危废间（1000m ² ）用于储存危废原料及次生危废，并依托现有危废间（384m ² ）暂存部分次生危废； 2.危废暂存区域应采取重点防渗措施，保证防渗性能不低于1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能。	65
罐区液体泄漏	罐区围堰地面采取重点防渗	
地下水污染防治	全厂分区防渗	
合计		78

5.13 风险评价结论

项目所涉及的风险物质主要为硫酸、二氧化硫、天然气、油类、重金属、氨水、氢氟酸、盐酸及其他危险废物等，存在一定的环境风险。存在的危险单元主要为罐区、生产装置区等，项目运行过程中可能会出现液体物料泄漏、天然气等易燃易爆物质泄漏后遇见明火发生火灾和爆炸。该项目最大可信事故为回转窑车间废气收集管道破损发生二氧化硫泄漏事故和盐酸储罐阀门、接头处破裂导致氯化氢泄漏事故。根据事故预测及评价结果，最大可信事故的风险值小于行业可接受风险水平。企业应加强管理，并及时修订突发环境事件应急预案。只要做好应急防范措施和应急对策，本项目的风险水平可以接受。

第6章 环境保护措施及可行性分析

6.1 废气治理措施

表 6-1 项目有组织废气治理设施汇总表

产污环节	污染物	治理措施	治理效果
原料拆包、干燥细碎、料仓废气	颗粒物	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA007)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)
回转窑窑尾、氧化锌中转仓、包装废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、Zn、硫酸雾	余热锅炉+覆膜袋除尘+制酸+尾气处理+20m排气筒 (DA008)	
干燥煅烧废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、Zn	旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA010)	
冷却、包装废气	颗粒物	旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA011)	
混料废气	颗粒物	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA004)	
浸出废气、硫酸罐、盐酸罐废气	硫酸雾	两级碱喷淋+15m排气筒 (DA009)	
铸阳极、锗粉碎包装废气	颗粒物	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA013)	
钢锗锡回收酸碱废气、有机废气	硫酸雾、HF、HCl、非甲烷总烃、NH ₃	酸洗+碱洗+除雾干燥+活性炭吸附+催化燃烧+15m排气筒 (DA012)	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)
锅炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧+15m排气筒 (DA006)	《锅炉大气污染物排放标准》(DB/2089-2021)
化验室废气	硫酸雾	碱喷淋+15m排气筒 (DA014)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)
纯碱车间-上料、反应、干燥包装、仓储等废气	颗粒物、氨	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)
纯碱车间-煅烧废气	颗粒物	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)

6.1.1 主要废气治理措施分析

(1) 颗粒物处理可行性分析

本项目原料拆包上料、料仓废气、铸阳极、锗粉碎包装等工序产生的颗粒物采用覆膜袋式除尘器处理后经排气筒排放。冷却包装废气颗粒物采用旋风分离+袋式除尘器处理后经排气筒排放。

覆膜袋式除尘器是一种干式高效除尘器，它是利用纤维编织物制作的袋式过滤元件来捕集含尘气体中固体颗粒物的除尘装置。其作用原理是尘粒在绕过滤布纤维时因惯性力作用与纤维碰撞而被拦截。细微的尘粒（粒径为1微米或更小）则受气体分子冲击（布朗运动）不断改变着运动方向，由于纤维间的空隙小于气体分子布朗运动的自由路径，尘粒便与纤维碰撞接触而被分离出来。

脉冲清灰袋式除尘器由于其脉冲喷吹强度和频率可进行调节，清灰效果好，是目前应用最为广泛的除尘装置，本项目采用脉冲清灰袋式除尘器，且采用高性能覆膜玻纤滤袋。玻璃纤维覆膜过滤材料是在经过特殊表面处理配方处理的玻璃纤维基布上复合膨化微孔聚四氟乙烯薄膜（ePTFE）制成的，它集中了玻璃纤维的高强低伸、耐高温、耐腐蚀等优点和 ePTFE 薄膜的表面光滑、憎水透气、化学稳定性好等优良特性。与普通玻纤滤料通过粉饼层过滤的深层过滤机理不同，覆膜滤料主要是通过微孔 ePTFE 薄膜进行表面过滤，具有防水防油性好、使用寿命长、耐高温、抗氧化、抗静电的特点。玻纤覆膜滤袋表面的 ePTFE 薄膜的平均孔径是1微米以下，粒子沉降在覆膜表面和粒子表面，很少有粒子能进入基材内部，同时它的孔隙率可以达到80--90%，如此大的孔隙率可以提供相对高的气体过滤流量，除尘效率可高达99.99%。保守考虑，本项目覆膜袋式除尘器去除效率取99%。

经核算，颗粒物经过覆膜袋式除尘器、旋风除尘+袋式除尘处理后，排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)，处理措施可行。

(2) 硫酸雾废气污染防治措施可行性分析

对于含有酸雾废气一般采用吸收塔洗涤净化，在此类气体的净化工程中，吸收塔和吸收剂的选择是影响净化效率的关键因素，需要根据废气中污染物类型、含量等因素综合考虑。

表 6-2 各类碱液吸收塔性能对比一览表

吸收塔类型	持液量	逆流接触	防堵性能	操作弹性	设备阻力	洗涤效率	除尘性能
喷淋塔	低	是	中	较好	低	低	差
填料塔	高	是	差	较好	中	高	中
湍球塔	中	是	好	中	中	高	较好

筛板塔	中	是	中	中	中	中	较好
旋流板塔	高	是	好	好	低	较高	好

结合上表所列出的各种塔优缺点、废气特性，本项目对于硫酸雾选用填料塔吸收，对于吸收剂的选择，氨水成本较高且存在无组织污染的问题，氢氧化钙成本较低但容易造成管路堵塞，综合考虑各种吸收剂的成本、效果等因素，本项目硫酸雾选择氢氧化钠溶液为吸收液。吸收塔采用内置填料层的填料塔，采用氢氧化钠溶液作为吸收剂，该工艺具有结构简单、能耗低、净化效率高和适用范围广的特点，能有效去除硫酸雾。硫酸雾由风管引入吸收塔，经过填料层，废气与吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，废气经过净化后，再经气雾分离器除雾后达标排放。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，回流至塔底循环使用。目前该治理酸性气体的技术比较成熟、效果良好。

经核算，浸出废气、硫酸罐、盐酸罐呼吸废气和化验室废气产生的硫酸雾，经过碱喷淋装置处理后能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573—2015)，处理措施可行。

(3) 非甲烷总烃废气治理措施可行性

本项目生产过程中产生的非甲烷总烃采用活性炭吸附装置和催化燃烧装置处理。

目前挥发性有机物废气常见的处理工艺分为回收类与消除类工艺。回收技术是通过物理的方法，改变温度、压力或采用选择性吸附剂和选择性渗透膜等方法来富集分离有机污染物的方法，主要包括吸附技术、吸收技术、冷凝技术及膜分离技术等，回收的挥发性有机物可以直接或经过简单纯化后返回工艺过程再利用，以减少原料消耗或用于有机溶剂质量要求较低的生产工艺，或集中进行分离提纯。销毁技术是通过化学或生化反应，用热、光、催化剂或微生物等将有机化合物转变为CO和水等无毒害无机小分子化合物的方法，主要包括燃烧法、生物氧化、低温等离子法和光催化氧化技术等。各种处理方式的工艺原理、优缺点及适用范围见下表。

表 6-3 有机废气处理工艺优缺点对比分析表

处理工艺	原理	优点	缺点	适用范围
冷凝回收	利用物质在不同的温度和压力下具有不同的饱和蒸汽压这一性质，通过降低温度、提高系统压力或者既降低温度又提高压力的方法，使气态污染物冷凝成液态而从气相中分离出来。	工艺简单、操作简便、运行费用低，可回收有机溶剂	沸点低的污染物处理效果差，设备要求高	浓度高、温度低、风量小的废气，常作为有机废气的预处理工序
液体吸收法	利用气体中各污染物成分在液体吸收剂中不同溶解度或化学反应活性差异，使有机废气中的有害分子从气相转移至液相，即被吸收剂吸收，从而实现气体的分离和去除的一种净化方法。	工艺成熟、运行费用低	吸收容量有限、需要二次处理	适用于大气量(3000~15000m ³ /h)、中等浓度(体积分数在 0.05%~0.5%)的有机废气的处理
吸附法	当有机废气污染物通过装有吸附剂的吸附器时，通过吸附剂大比表面积和多孔结构对污染物的物理吸附来实现净化废气的目的。	工艺成熟、能耗低、去除效率高	吸附剂再生较难、要求废气温度低，含尘量低	适用于低浓度废气的处理
燃烧法	利用有机废气中一些污染物成分可以燃烧、氧化的特性，通过热氧化将废气中的有害物质转化成无害物质如 CO ₂ 和 H ₂ O 等的方法，它有三种类型：直接燃烧、热力燃烧、催化燃烧。	处理效率高	处理成本高、操作要求高	适用于可燃成分浓度高、小风量的废气处理
等离子净化	指在常温常压下，利用高压脉冲电晕放电过程获得非平衡等离子体，如高能电子、O ⁻ 、OH ⁻ 等活性粒子，这些高能量的活性粒子轰击废气分子，从而发生氧化等一系列复杂的化学反应，最终将污染物转化为二氧化碳和水，以净化降解污染物。	占地面积小；电子能量高，适用范围广；运行费用低；反应快、停止十分迅速，随用随开	具有选择性，无法 100%降解所有有机废气；降解会产生二次污染，如分解卤代烃时产生腐蚀性酸性气体；安全性差，等离子净化过程释放的中间产物往往具有易爆炸性和可燃性，容易发生爆炸事故	适用于其他方法处理困难的多组分恶臭气体
生物净化	通过培养微生物菌株吸收废气中的有机成分作为营养物质，如碳源或者其他营养物质被分解成简单的无机物如二氧化碳、水以及部分转化为自身细胞组成物质，从而达到净化废气的目的。	处理成本低、设备简单、运行成本低，基本无二次污染	压力损失大，降解速率慢，设备体积庞大，对温度和湿度变化敏感	在低浓度易降解的有机废气处理方面效果显著，目前生物法少量运用于污水站恶臭废气治理

根据上表各类处理措施特点，考虑本项目废气中非甲烷总烃风量较大，浓度较低，所以拟采用活性炭吸附法和催化燃烧法处理。

(4) 窑尾烟尘治理措施可行性

本项目窑尾烟气经过余热锅炉、覆膜袋式除尘器、制酸系统和尾气处理系统后最终排入大气环境。根据工程分析可知，窑尾烟尘主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和锌。

A、余热锅炉

余热锅炉由上升烟道、下降烟道、辐射冷却室和对流区四部分组成。锅炉本体采用悬吊式多烟道结构；采用自然水循环方式；顶帽及余热锅炉各受热面分别通过各自的上升管与下降管和锅筒相连，构成循环回路。其给水采用软水，并经除氧处理。窑尾高温烟气通过上升烟道进入余热锅炉辐射室、对流室，部分烟尘沉积在余热锅炉烟道内，余热锅炉设有清灰装置，可以及时有效地清除受热面的积灰。

B、制酸系统

本项目采用两转两吸方式进行制酸，用于除去回转窑窑尾废气中的二氧化硫。

①二氧化硫（ SO_2 ）转化为三氧化硫（ SO_3 ），在这个过程中，含有二氧化硫的气体在催化剂的作用下被氧化成三氧化硫。这个反应是放热的，并且随着温度的降低和压力的增加，转化效率会提高。

②三氧化硫（ SO_3 ）转化为硫酸（ H_2SO_4 ），即转化后的三氧化硫与水反应生成硫酸。这个过程通常发生在吸收塔中，其中 97.5% 的浓硫酸用来吸收三氧化硫，形成发烟硫酸。随后，发烟硫酸被水吸收，变成 98% 的浓硫酸。

③第二次转化，为了提高二氧化硫的转化率，通常会进行第二次转化。这一过程将剩余的二氧化硫进一步转化为三氧化硫，以达到更高的转化效率。

④尾气处理：经过两次转化和两次吸收后，排出的尾气中仍可能含有一定量的二氧化硫。因此，需要对尾气进行处理，以确保其符合环保要求。这通常通过使用碱液吸收尾气中的二氧化硫来实现。

该工艺的优点是二氧化硫的转化率可达 99.8%，废气处理效果较好，且硫利用率较高。

C、回转窑采用的覆膜袋式除尘器为负压高效袋式除尘器，对照《国家污染防治技术指导目录》（2025年），不属于低效除尘设施。

经核算，回转窑窑尾废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等各项污染物经处理后均能够满足排放标准要求。

6.1.2 无组织废气治理

无组织废气主要为集气装置未收集的废气以及道路运输、装卸、物料转运等无组织逸散粉尘。为进一步降低项目运行过程中无组织排放，要求项目按照《河南省2019年工业企业无组织排放治理方案》对无组织产生粉尘采取以下控制措施：

（1）原辅料均在封闭仓库储存，无散装物料，原料卸料尽量降低物料落差，降低卸料高差，拆包卸料时开启喷雾抑尘装置，减少卸料过程无组织颗粒物的产生。物料输送上料采用封闭输送带，并定期进行输送带运行维护，确保工作状态良好；

（2）厂房车间各生产工序须功能区化，确保除物料堆放区域外没有明显积尘。物料转运全部采取密闭皮带、螺旋输送或密闭提升机等密闭方式转运，物料跌落处加装废气收集措施并引入除尘器。

（3）运输车辆装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿40厘米，两侧边缘应当低于槽帮上缘10厘米，车斗应采用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15厘米，禁止厂内露天转运散状物料；

（4）除尘器卸灰不直接卸落到地面，卸灰区封闭。

（5）对厂区道路定期洒水清扫，厂区道路硬化，平整无破损，无积尘，厂区无裸露空地。厂区车辆出入口设置自动车辆冲洗装置，保证出场车辆车轮车身干净、运行不起尘，严禁带泥上路。

6.2 废水治理措施

6.2.1 生产废水及生活污水

本项目生活污水经化粪池预处理、与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生

的浓水)排入园区污水管网,最终进入济源经济技术开发区污水处理厂。本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液(含浸出废气吸收塔定期排水)、制酸废水(含尾气吸收定期排水)、铟萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锗滤液、铟置换清洗废水、上清液、电解析出铟清洗废水、冷却系统排污水等直接回用生产。氧化锌系统产生的硫酸钠母液水进入纯碱车间,蒸发冷凝水返回生产系统。其余生产废水进入厂区废水处理站处理后回用生产。

6.2.2 初期雨水

参照《有色金属工业环境保护工程设计规范》,初期雨水收集可按下式公式计算:

$$V_y=1.2F \cdot I \times 10^{-3}$$

式中: V_y —初期雨水收集池容积 (m^3);

F —受污染的场地面积 (m^2);

I —初期雨水量 (mm),本次取 $20mm$;

本项目建成后,全厂生产区汇水面积约为 $100000m^2$,经计算,初期雨水量为 $2400m^3$,依托现有初期雨水收集池(兼事故水池)进行收集。初期雨水经过污水处理站处理后可回用于生产,后期雨水通过管网排至西侧园区雨水管网。

6.2.3 依托污水处理站处理可行性分析

本项目需依托现有污水处理站处理的废水包括:地面冲洗废水、化验室废气治理设施排水、化验室废水和初期雨水等。本工程建成后全厂进入污水处理站的废水情况如下。

表 6-4 全厂进入厂区污水处理站的废水情况

序号	废水类型	主要污染物	去向
1	地面冲洗废水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	处理后回用于生产
2	化验室废水	pH、COD、SS、石油类、重金属	

厂区现有污水处理站主要处理工艺为“化学反应+絮凝沉淀+过滤”,本次建成后全厂进入污水处理站的废水总量约 $19.02m^3/d$,依托现有污水处理站可行。

根据设计资料及工程分析,该废水治理措施对各项重金属污染物的去除效率可达 $90%$,对悬浮物的去处效率可达 $95%$,污水处理站出水满足《无机化学工

业污染物排放标准》（GB31573-2015）车间或生产设施排放口标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）工艺与产品用水标准，回用于生产系统。

6.2.4 外排废水

本项目生活污水经化粪池收集后，与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）经厂区总排口进入园区管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂深度处理。根据 2.8.2 废水源强分析，总排口水质满足《无机化学工业污染物排放标准》总排口限值要求，同时满足济源经济技术开发区污水处理厂收水水质要求。

济源经济技术开发区污水处理厂位于拟建项目南 2200m，收水范围为主要是济源经济技术开发区北地块、克井镇区、豫光金铅等，污水处理工艺为“预处理+A2O+絮凝反应+转盘滤池”，消毒方式采用二氧化氯消毒，出水达到《河南省黄河流域水污染物排放标准》(DB41 2087-2021)标准要求，排入盘溪河，之后汇入蟒河。本项目位于济源经济技术开发区污水处理厂收水范围内，且厂区附近有管网衔接接口。根据调查，济源经济技术开发区污水处理厂一期工程设计处理规模 2.0 万 m³/d，目前实际日处理量约为 0.5 万 m³/d，尚有 1.5 万 m³/d 富余量，本项目建成后全厂废水排放量 171.66m³/d，余量完全能够接纳本项目废水，且废水排放水质能够满足济源经济技术开发区污水处理厂进水水质要求，因此，项目生活污水、锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）依托济源经济技术开发区污水处理厂可行。

6.3 固废治理措施

项目产生的收尘灰全部回用于生产，明胶、铁粉等辅料拆包产生的废包装物、镉电解工段产生的废电极板、制氮机产生的废纤维膜、纯水制备系统产生的废离子交换树脂等属于一般固废，在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

原料拆包产生的废吨袋、还原净化渣、铁锰渣、含铜废渣、酸性浸出渣、废阳极袋、废布袋、废活性炭、废催化剂、制酸过程产生的废钒触媒、真空蒸馏过

程产生的杂质金属、废矿物油和污水处理站污泥、硫酸钠母液处理系统产生的沉渣等危废在危废间暂存后交有资质的单位处置。

纯碱车间产生的混盐需鉴定，鉴定结果出具前暂按危废管理，若鉴定结果为一般固废，外售综合利用，若鉴定结果为危废，交有资质的单位处置。

6.3.1 危废贮存

(1) 危废原料贮存

本项目采用的危废原料包括 HW48 有色金属采选和冶炼废物、HW50 废催化剂、HW23 含锌废物、HW17 表面处理废物等共 2.8 万 t/a，本次拟设置 1 个原料危废间（1000m²），可满足危废 15 日贮存（年处理危废 28000t/a，15 日贮存量 1400t）要求。危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求设计及管理。

(2) 次生危废贮存

本项目产生的次生危废拟贮存于现有次生危废间（384m²）内。现有危废暂存间能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设要求。

6.3.2 危险废物收集及内部转运污染防治措施

本项目原料拆包上料、粉碎、料仓废气和回转窑废气收集处理产生的除尘器收尘灰回用于浆化工序，在厂区内实现综合利用。厂区内危废收集及转运应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求进行。

6.3.2.1 危废收集过程污染防治措施

(1) 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划，计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

(2) 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

(5) 危废收集作业还应满足的要求：

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危险废物收集应参照本标准附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤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。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

6.3.2.2 危险废物内部转运污染防治措施

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，尽量避开办公区和生活区。

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参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》附录 B 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。

④对产生的危险固废，按班次转移，暂存于危废暂存间。

⑤临时包装要求，收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境 and 操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前

应按本标准要求包装。

6.3.3 危险废物外部转运污染防治措施

危险废物的运输需由具有相应资质的公司，在按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求的基础上以公路运输的形式进行运输，具体的转移和运输要求如下：

①建设单位应按国家有关规定办理危险废物申报转移联单手续，厂内暂存时间不得超过1年。

②在危险废物转移前，应及时向示范区生态环境局报批危险废物转移计划，在获得批准后方可外送处置。危险废物转移联单应妥善保存。

③危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

④运输危险公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]年第9号）、JT617以及JT618执行。

⑤运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照GB18597附录A设置标志。

⑥危险废物公路运输时，运输车辆应按GB13392设置车辆标志。

⑦每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应接受有关专业技能和职业卫生防护的专门培训，经考核合格后方可上岗。

⑧在运输前应事先作出周密的收运计划，选择经优化的固定运输路线和最佳的危废收运时间，同时安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。

⑨运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段及沿线有敏感水体的区域应小心驾驶，防止发生交通事故或泄漏性事故而污染水体。

⑩制定必要的突发事件应急处理计划，运输车辆配备必要的工具和联络通讯

设备，以便运输过程中发生危险废物泄露、丢失、扬散时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。运送途中当发生翻车、撞车导致危险废液溢出或危险废物散落时，运送人员应立即向本单位应急事故小组取得联系，情况严重时请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。

6.3.4 一般固废污染防治措施

本项目干燥煅烧和冷却包装工段产生的除尘器收尘灰混入产品外售，混料工序产生的除尘器收尘灰回用于生产。电解过程产生的废电极板外售资源回收公司综合利用，辅料拆包产生的废包装物、制氮机产生的废中空纤维膜、软水制备站产生的废离子交换树脂等一般固废依托现有一般固废间（100m²）暂存后委托有处理能力的单位处置。

一般工业固废的暂存间按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求建设，具体如下：

- （1）贮存场所的建设类型与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致；
- （2）贮存场所应采取防扬散、防流失、防渗漏措施；

另外，还应注意以下几点：

A.一般固废暂存间禁止危险废物和生活垃圾混入；

B 不同类型固废禁止混装运输；

C.建立检查维护制度，定期检查排水管等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

6.3.5 需鉴定的固废

鉴定结果出具前暂按危废管理，本项目需鉴定的混盐暂存于原料危废间内。若鉴定结果为一般固废，外售综合利用，若鉴定结果为危废，交有资质的单位处置。

6.3.6 固体废物管理计划和管理台账要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修订）第三章内容以及《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》，本次环评对企

业工业固体废物管理作出以下要求：

(1) 企业应建立健全营运过程中工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施；禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物；

(2) 委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

(3) 建立危废管理制度，明确负责人，各项责任分解清晰；负责人需熟悉危险废物环境管理相关法规、制度、标准、规范；在危废暂存间的显著位置张贴危险废物污染防治责任信息，注明危险废物产生环节、危害特性、去向及责任人等；

(4) 通过全国固体废物和化学品管理信息系统生成并领取危险废物电子标签标志二维码；按国家关于制定危险废物电子管理台账的要求，建立与国家固废系统实时对接的电子管理台账。

(5) 建立原料台账记录，如实记录每批次收集、贮存、利用、处置含重金属类危险废物的来源、数量、种类、特性、利用或处置方式、去向等信息。

(6) 建立固废台账记录，如实记录次生危险废物的种类、产生时间、产生量、临时贮存位置、最终流向、处置时间、运输单位、运输车辆和运输人员信息等。

(7) 依托全国固体废物管理信息系统，完善危险废物信息化监管体系，实现危险废物产生情况在线申报、管理计划在线备案、转移联单在线运行、利用处置情况在线报告和全过程实时动态信息化追溯。

(8) 制定危险废物应急预案，在市生态环境部门备案，并定期进行演练；

(9) 通过企业网站等途径依法公开当年危险废物污染环境防治信息。

综上所述，本工程产生各类固体废弃物均得到妥善处置和合理利用，评价认

为，本项目固体废弃物处理措施可行。

6.4 噪声污染防治措施

本工程噪声污染源主要有回转窑、风机、水泵、锅炉等，产生空气动力学噪声或机械振动噪声，各噪声源的声压级在 75~85dB（A）之间。

(1)合理布置以减轻噪声影响

本项目总平面布置在满足工艺生产及运输要求下，尽可能将噪声高的生产单元或设施布置在厂区中部，减小噪声对环境的影响。对一些目前尚无有效治理方法的声源布置在室内或地下，利用建筑隔声。提高厂区绿化率，降低噪声对环境的影响。

(2) 选用低噪声设备

在设备选用上充分注意选择低噪声的设备，对噪声强度大的大型设备，在设备制造要求中向制造厂家提出噪声控制指标的要求，使高噪声设备出厂就随机带有噪声控制部件。对水泵等高噪声设备采取隔声、置于室内及基础减振措施，并在室内墙壁设置吸声材料，以降低设备噪声对外环境的影响；

(3) 噪声控制措施

对各种空气动力性噪声源等均设置消声器；风机、气体压缩机在运转时产生的噪声主要有空气动力学噪声，在进气口设置消声器，同时还对排气管道和基础作阻尼减振处理，降低生产噪声对环境的影响。

本项目拟采取的噪声治理措施是目前普遍采用且比较成熟的噪声防治技术，通过采取上述各项噪声防治措施，经预测项目建成后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

6.5 地下水污染防治措施

针对厂区生产过程中废水、固废的产生、输送和储存过程，采取合理有效的措施防止污染物对地下水的污染。按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则制定地下水污染防治措施和对策，可有效防止地下水污染。

为避免对地下水环境产生影响，评价要求采取以下措施：

6.5.1 源头控制措施

①各种设备、液槽及时检修，加强管理，涉酸设备、地面等做好防腐防渗工作；

②厂内的生产废水输送管线均采用地面架设方式。

③生产过程中加强管理，制定严格的岗位责任制，确保各种工艺设备、管道、阀门完好，废水不发生渗漏；强化监控手段，定期检查，避免跑、冒、滴、漏现象发生

6.5.2 分区防治措施

根据本项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，对场地提出防渗技术要求。项目地下水防护区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 重点防渗区

重点防渗区水沟、水池采用结构厚度不应小于 150mm；混凝土的抗渗等级不应低于 P8，表面涂刷 2.0 厚聚合物水泥防水涂料，并采用 1.5 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。池底和池壁应采取永久性防渗和防腐，并加强水池地基处理，防止发生断裂或沉降。

重点区域地面防渗采用抗渗混凝土+钠基膨润土防水毯材料+防水混凝土底板+10mm 厚聚合物水泥防水砂浆。防渗层底面采用混凝土垫层，混凝土的等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm。钠基膨润土防水毯防渗层混凝土层的强度等级不宜低于 C20，厚度宜为 100mm。

(2) 一般防渗区

一般防渗区采用不低于 P6 防渗混凝土进行防渗处理。

(3) 简单防渗区

本项目新建原料仓库、危废仓库、浸出净化车间、萃取车间、精钢车间、回转窑、制酸区和硫酸储罐区等，应分区防渗，详见附图 9。本次新增防渗分区情况如下。

表 6-5 新增分区防渗一览表

防渗级别	工作区	防渗技术要求
重点防渗	原料仓库、危废仓库、浸出净化车间、萃取车间、精钢车间、回转窑、制酸区、硫酸储罐区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 GB18598 执行
简单防渗	生产区道路	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 16889 执行

6.5.3 跟踪监测

为了及时发现项目运行中出现的对地下水环境的不利影响,防范地下水污染事故发生,并为地下水污染后治理措施制定和治理方案实施提供基础资料,建设单位应定期对地下水水质进行监测,在项目场地、上、下游各区域分别布设地下水长期监测点对厂区地下水进行跟踪监测,以掌握厂区及周围地下水水质的动态变化,为及时应对地下水污染提供依据,确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境。地下水监测方案详见表 8-16。

6.5.4 应急响应

正常情况下采取防渗措施,一般不会造成地下水污染。若生产线设备腐蚀及防渗层老化失效等因素的影响,可能导致污染物在无防渗的情况下,直接入渗地下水系统,造成地下水污染。尽管预防工作非常周密,但是突发环境事件的环境风险总是难以完全杜绝。因此评价要求企业制定突发环境事件应急预案,明确在风险事故状态下应采取的封闭、截留等措施,非正常状况发生后,迅速上报有关部门,成立由当地环保局牵头,公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组,启动应急预案,组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测,制定解决消除污染方案。

6.6 土壤污染防治措施

土壤污染防治措施包括源头控制、过程防控和跟踪监测,采取措施后能够有效减轻对土壤污染。

(1) 源头控制

项目可能造成土壤污染的污染源主要包括储罐区、废水收集池、污水处理站等,污染物的迁移途径主要为地面漫流和垂直入渗,针对以上污染源及污染物迁

移途径，管道、设备均应符合国标及工艺技术要求，在实际生产过程中加强设备的日常维护和管理，防止污染物跑、冒、滴、漏现象发生；污染源所在区域及事故水池应严格按照要求做好防渗处理，避免污染物下渗污染土壤及地下水。

（2）过程防控

厂内设置有事故水池（兼初期雨水收集池），且采取防渗措施，可有效控制事故废水、初期雨水等地面漫流；另外在生产中通过合理设计各项生产参数，从过程减少氟化物、重金属产生。

（3）跟踪监测

本次评价按照相关要求，根据工程影响土壤环境的途径及所在区域地下水流向，制定土壤监测方案，明确土壤监测点位、监测因子和监测频次，为防止土壤污染做好提前预报。具体监测方案见表 8-17。

6.7 绿化措施

厂区绿化是建设项目环保措施重要内容之一，在防治污染、改善和保护环境方面起着一定作用。绿化植物不仅能美化环境，还具有净化空气、减弱噪声、改善小气候等作用。因此，应结合项目布局，合理规划，通过提高厂区绿化系数可改善厂区附近区域的环境条件。

厂区主要绿化点包括厂界四周及公用工程四周、厂区空地等处，可采用点、线、面相结合，落叶乔木与常青乔木、灌木与草坪相结合的方法进行。适当配以花坛、草坪、水池等，建议种植一些抗污、净化能力强的乔木、灌木，如细叶冬青、杨桐等。厂界为重要绿化区，以种植高大乔木为主，灌丛为辅。

6.8 施工期污染防治措施

6.8.1 施工期大气污染防治措施

本项目施工期大气污染物主要为工程建筑施工及运输产生的扬尘。施工期扬尘来源有以下几方面：

- （1）土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的扬尘。
- （2）建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放过程中，因风

力作用将产生扬尘污染。

(3) 搅拌设备和运输车辆往来造成地面扬尘。施工垃圾在其堆放和清运过程中将产生扬尘。

根据河南省生态环境保护委员会办公室关于印发《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》（豫环委办〔2025〕6 号）、《济源产城融合示范区 2025 年蓝天保卫战实施方案的通知》（济黄高环委办〔2025〕10 号）等相关文件要求，环评要求施工单位在施工作业过程中应严格执行通知相关规定，文明施工。

结合上述文件，针对建筑施工产生的扬尘，环评提出以下控制措施：

(1) 施工工地扬尘污染防治纳入建筑施工安全生产文明施工管理范畴，严格执行开复工验收、“三员”管理、城市建筑垃圾处置核准、扬尘防治预算管理等制度。

(2) 工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。建筑工地“六个百分之百”（施工工地周边 100% 围挡、物料堆放 100% 覆盖、土方开挖 100% 湿法作业、施工现场地面 100% 硬化、出入车辆 100% 冲洗、渣土车辆 100% 密闭运输），禁止施工工地现场搅拌混凝土、现场配置砂浆；

(3) 正在施工的建筑外侧应采用统一合格的密目网全封闭防护，物料升降机架体外侧应使用立网防护；

(4) 建筑工程工地出入口 5m 范围内应用砼、沥青等硬化，出口处硬化路面不得小于出口宽度；施工现场内主干道及作业场地应进行硬化处理；施工现场内其他的施工道路应坚实平整，无浮土，无积水；

(5) 施工单位应对工地周围环境保洁，施工扬尘影响范围为保洁责任区的范围；

(6) 施工产生的建筑垃圾、渣土必须按照有关市容和环境卫生的管理规定，及时清运到指定地点；未能及时清运的，应当采取遮盖存放等临时性措施；建筑工程停工满 1 个月未进行建设施工的，建设单位应当对工地内的裸露地面采取硬

化、覆盖、绿化或者铺装等防止扬尘污染措施；

(7) 对工程材料、沙石、土方等易产生扬尘的物料应密闭处理。在工地内堆放的应覆盖防尘网或者防尘布，定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等；

(8) 工程高处的物料、渣土、建筑垃圾等应当用容器垂直清运，禁止凌空抛掷；施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾、渣土，应当装袋扎口清运或用密闭容器清运；

(11) 工程场地内应当设置相应的车辆冲洗设施、排水和泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场。不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆。施工单位应保持出入口通道及道路两侧各 50m 范围内的整洁。

(12) 运输车辆加蓬盖。对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

综上，在采取合理防范措施后，本项目施工扬尘对大气环境影响不大。

6.8.2 废水污染防治措施

施工期产生的废水包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

施工产生的生产废水包括开挖、钻孔产生的泥浆水、各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。前者含有大量的泥沙，后者则含有一定量的石油类。环评要求施工现场出入口设置车辆冲洗设备及沉淀池，收集各类施工废水，经沉淀后循环使用或用于抑尘喷洒，不外排。

本项目施工人员均不在施工场地食宿，生活污水主要为施工人员的盥洗水。根据建设不同阶段工程量的大小，施工人员不尽相同，施工单位使用厂区内现有厕所，产生的少量生活污水进入济源经济技术开发区污水处理厂。

6.8.3 噪声污染防治措施

施工期中主要噪声污染源为施工机械和运输车辆，这些施工机械的单体声级一般均在 80dB(A)以上。

由于各类施工机械设备无良好的消声隔音措施，主要靠距离衰减以减轻其对周围环境的影响，其施工设备工作时可处于厂区任一位置。为减轻施工期噪声对

周围声环境的影响，施工单位应编制施工计划，严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的要求组织施工，尽量选用低噪声施工机械，高噪声设备尽量远离居民区布置，合理安排高噪声施工作业的时间，每天 22 点至次日凌晨 6 点禁止高噪声机械施工和电动工具作业，打桩机等夜间禁止使用。

6.8.4 固废污染防治措施

施工期固体废物主要包括施工人员的生活垃圾，施工废渣土及废弃的各种建筑材料等。

施工单位应按照国家与当地有关建筑垃圾和工程渣土处置管的规定，严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。在工程竣工以后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。

施工人员产生的生活垃圾每天经集中收集后，交当地环卫部门统一处置。

6.9 环保投资估算及验收一览表

表 6-6 环保投资估算及验收一览表

类别	产污环节	治理措施	投资额 (万元)	备注
废气	原料拆包、干燥细碎、料仓废气	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA007)	10	1.除尘器应为负压除尘器，须配备压差计、自动清灰系统等； 2.碱液喷淋系统应设置 pH 计等，实现自动控制投加药剂。
	回转窑窑尾、氧化锌中转仓包装废气	低氮燃烧+覆膜布袋除尘器+两转两吸制酸+碱喷淋塔+水喷淋塔+在线监测+20m烟囱 (DA008)	100	
	干燥煅烧废气	低氮燃烧+旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA010)	15	
	冷却、包装废气	旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA011)	15	
	混料废气	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA004)	10	
	浸出废气、硫酸罐、盐酸罐废气	两级碱喷淋+15m排气筒 (DA009)	10	
	铸阳极、锗粉碎包装废气	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA013)	10	
	钢锗锡回收酸碱废气、有机废气	酸洗+碱洗+除雾干燥+活性炭吸附+催化燃烧+15m排气筒 (DA012)	50	
	锅炉废气	低氮燃烧+15m排气筒 (DA006)	0	
	纯碱车间-上料、反	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气	0	依托在建工

	应、干燥包装、仓储等废气	筒 (DA016)		程	
	纯碱车间-煅烧废气	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)	0		
废水	铁锰渣洗涤废水	建设配套的管道、泵等, 废水回用于浆化工序	5	新增废水须采用密闭明管收集	
	二段置换后液				
	硫酸钠母液	进入纯碱车间, 冷凝水回用生产	依托现有		
	制酸废水	建设配套的管道、泵等, 废水回用于浆化工序	2		
	钢萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锆滤液、钢置换清洗废水、上清液、电解析出钢清洗废水、生产系统尾气吸收塔定期排水	建设配套的管道、泵等, 废水回用于浆化工序	10		
	车辆冲洗废水	沉淀池沉淀后循环使用	依托现有		/
	地面冲洗废水、化验室废水、尾气吸收塔排水	进入废水处理站处理	依托现有		/
	锅炉配套制软水浓水、定期排污水、生活污水	经废水总排口排入园区管网	依托现有		/
	初期雨水	初期雨水收集后回用于生产	依托现有	/	
固废	危险废物	新建一座原料危废库 (1000m ²), 次生危废依托现有危废间暂存; 并重点防渗	15	/	
	一般固废	依托现有一般固废间	依托现有	/	
噪声	基础减振、厂房隔声、消声等		5	/	
地下水、土壤	厂区分区防渗: 新建浸出净化车间、萃取车间、精钢车间、回转窑装置区、制酸区、酸罐区、原料库、原料危废库均重点防渗; 生产区道路简单防渗		50	重点防渗须留存设计资料、施工过程影像资料等	
环境风险	配套建设雨水沟及废水收集管道等, 初期雨水和事故废水收集后经污水处理站处理后回用		3	依托现有收集池, 新增收集管网	
	修订突发环境事件应急预案, 制定环境风险隐患排查制度, 配备泄漏报警仪 (天然气、二氧化硫等)、消防物资、警示牌、安全疏散通道指示牌、个人防护用具、应急联络物资、急救器材和药品等; 开展应急监测		10	/	
监控	废气监测	回转窑窑尾废气排放口 (DA008)、干燥煅烧废气排放口 (DA010) 安装在线监测设施 (监测因子: 颗粒物、SO ₂ 、NO _x), 与生态环境部门联网	40	/	
	视频监控	厂区出入口、计量称重设备、原料库、危废间、转移路线、上料区域、含重金属类危险废物利用处理设施、自动监测站房、自动监测采样	10	/	

		平台等重要设施所在区域设置视频监控,视频监控系统按要求与当地生态环境主管部门联网		
	门禁	建立门禁视频监控系统和电子台账	依托现有	/
移动源	1.公路运输均采用新能源车辆;2.厂区内非道路机械均采用新能源机械,且安装定位系统,并与生态环境部门联网		/	/
其他	自动化系统	回转窑烟气治理设施接入DCS,记录环保设施运行主要参数和生产过程主要参数	50	/
	车辆冲洗	厂区出口或料场出口设置自动感应式高压冲洗装置及洗车废水收集池	10	/
合计	/		430	/

项目总投资 20000 万元,环保投资 430 万元,占总投资的 2.15%。

第 7 章 环境经济损益分析

环境经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益。一个项目的建设必将对环境、社会产生一系列的外部影响，因此，将项目运行产生的环境效益、环境代价纳入到项目各项经济指标中，综合论证项目建设的环境经济合理性，可为工程的建设的完善、合理提供依据。从而促进项目“社会、经济、环境”效益的协调发展。

7.1 经济效益分析

由下表可知，从财务评价角度看，本项目财务盈利能力较好；本工程具有较强的抗风险力，项目在经济上能实现长期稳定运营。总体说来，本项目的建设适应了市场和国民经济发展的需要，对带动济源市循环经济的发展，提升固废/危废环境管理能力，提高企业的综合效益等都具有重大的意义。由此可见，本项目的经济效益显著。

表 7-1 工程经济指标一览表

序号	项目	单位	经济指标
1	项目总投资	万元	20000
2	年均利润总额	万元	8560
3	年均所得税	万元	2140
4	年均税后利润	万元	6420
5	总投资收益率	%	42.8
6	项目资本金净利润率	%	64.2
7	投资回收期（税后）	年	3.35

7.2 社会效益分析

危险废物管理和处置是经济建设的一个重要组成部分，也是环境保护的一个重要环节。危险废物的危害具有长期性和潜伏性，一旦造成污染，必将人民的生命和财产造成巨大的损失；因此，国内外都将危险废物作为废物重点来管理，采取一切措施保证危险废物得到妥善的处理。

本项目实施后的社会效益主要体现在以下方面：

①本项目建设有利于推进含锌废渣资源化的产业进程，实现固废减量化、资

源化，促进循环经济发展，削减济源本地及周边地区危险废物排放量，改善环境质量和城市投资环境，促进本地区环保事业的发展。

②为当地提供大量的就业机会，通过人才的引进和培养，可以大大提高地区科技力量的水平，使得投资环境大大改善，在促进区域经济快速发展的同时，推进和谐社会的建设。

7.3 环境影响损益分析

（1）工程环保投资估算

本项目在营运过程中产生的废气及噪声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小程度。本项目环保投资 430 万元，占总投资 2.15%，企业注重环保，投入大量资金，保证各类污染物达标排放，追求利润和保护环境的平衡，做到企业发展与环境保护相辅相成。

（2）环境影响损益分析

本项目将冶炼废渣进行资源化利用，虽然在固废资源化利用的过程中会产生三废，但通过项目配套的污染防治工程的建设，不仅可以给企业带来直接或间接的经济效益，更重要的是对保护生态环境、水环境、大气环境等起到了重要作用，减轻了项目建设对周围环境的影响，为当地人民生活环境和身体健康提供了有利的保障，也使区域各种资源能够合理、有序的开发利用。

①废水治理环境效益

项目除制软水浓水、锅炉排污水等的生产废水全部回用，大大降低了对周边地表水环境的影响。

②废气治理环境效益

项目各类工艺废气采用经处理达标后外排，减缓了污染物对大气环境的影响。

③噪声治理的环境效益分析

项目噪声污染防治措施的落实将大大减轻了噪声污染，对厂界的声环境影响较小，均在环境容许的范围内。

④固废治理的环境效益

危险废物暂存库的设置、贮存容器、贮存设施的设计、贮存设施的运行与管理、安全防护与监测、关闭和收集、贮存、运输等均应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求执行，须采取防雨、防渗和防风的措施。一般工业固废间执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。项目各类固废均可妥善处置。

综上，本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对环境的危害，各项污染物均达标排放，并取得一定的经济效益。由此可见，本项目环保投资具有较好的环境经济效益。

第 8 章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 健全环境管理机构

企业环境保护机构应配备必须的环保专业技术人员，并保持相对稳定。建设单位已设置 1 名企业领导分管环境保护工作，并配备若干名专职环保技术人员协助领导工作。

各负责人的主要职责如下：

1、企业主要负责人：对本企业的环境行为负全责，了解本企业的主要排污情况及所存在的主要环境问题，宏观控制企业环保的发展方向。

①负责环保组织架构和环境管理体系的建设。

②负责组织环保制度、环保目标（包括污染减排目标）和环保规划的制定。

③负责环保人员的调配。

2、分管负责人：负责领导本企业环境保护工作的管理和监测任务，熟知国家环保法律法规的有关规定及地方的环保要求。了解本企业的生产工艺流程、主要产污环节、处理设施的运行情况以及企业排污情况，指导环保职能部门进行具体工作。

①严格遵照国家和地方有关环境保护的方针、政策、法规、条例，如《中华人民共和国环境保护法》等，结合企业的实际情况，确定全厂环境保护控制目标，制定全厂环境保护发展规划和年度实施计划。建立环境保护制度，并监督实施。

②落实环保制度、分解环保目标和环保规划。

③组织开展环保技术交流，推广实施环保先进技术和经验，并协调企业与政府环保部门的工作。

④宣传和执行环境保护法律法规及有关规定，促进本企业生产可持续发展。

3.环境专员职责

①建立环境保护指标体系，根据工艺特点，制定废水、废气、固体废物噪声污染防治措施的各项操作规程，制定节水、节能措施。

②负责组织培训，对公司员工分级别和岗位，建立不同的培训教材，将国家环境保护的有关法律法规和企业的环境保护目标与指标以及为保障目标、指标的实现而建立的各项管理制度向各部门员工进行有针对性地宣讲。

③建立定期检查与监测制度，定期检查生产设备和污染处置设施的运行情况，保证设备的完好和正常运转。。

④建立应急处理系统，对可能出现的各项污染事故建立应急处理方案，在出现污染排放事故时组织实施。

⑤建立生产设施运行台账、污染治理设施运行台账、固废管理台账、原辅料消耗台账等。

环境管理机构职能包括施工期管理、竣工验收管理及运行期管理。

(1) 施工期

a、环境管理小组应根据工程的施工计划，制订详细的管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

b、组长应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

c、大气、噪声和固废监督员应根据计划巡视检查各项施工期环境预防措施的落实情况，负责安排各项监测，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

d、设置热线电话，工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答相关问题的处理结果。

f、严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施和生产建设“同时设计、同时施工、同时运行”。

g、建设项目环境监理除按相关技术规范 and 规定要求开展外，还应对如下内容予以高度关注：

建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动。

主要环保设施与主体工程建设的同步性。

环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故池等。

与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程。

项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施。

项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如施工作业对区域动植物的保护措施。

项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求。

(2) 营运期

环保管理部门负责制定环保管理制度并监督执行，主要包括：

a、宣传、组织贯彻国家有关环境保护方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门和公司安环部门搞好车间的环境保护工作，执行上级主管部门和安环部门建立的各种环境管理制度。

b、领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案；

c、开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，避免员工操作失误造成大气、水环境的污染。

d、建立环境质量台账，定期对废气处理装置等设施进行检查、维护，确保废气的长期稳定达标排放。

表 8-1 环境管理工作计划一览表

企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续
	(1) 立项阶段，委托评价单位编制环境影响报告书； (2) 开工前，履行“三同时”手续； (3) 严把施工质量关，严格按照设计要求和施工验收规范质量要求执行； (4) 生产运行中，定期进行例行环境监测工作，同时请当地环保部门监督、检查、协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整顿； (5) 做好自动监测设施运行维护和委托第三方开展自行监测工作，及时交纳环保税。 (6) 建立健全环境保护责任制度，包括制定环境保护管理制度，环保设施运行管理制度、废气处理设施定期保养制度、环境监测制度、环保奖励和考核制度、环保事故应急预案制度等。

生产阶段 环境管理	加强环保设备运行检查，确保达产达标、力求降低排污水平；杜绝安全隐患
	(1) 明确专人负责厂内环保设施的管理； (2) 对各项环保设施操作、维护定量考核，建立环保设施运行档案； (3) 合理利用能源、资源、节水、节能； (4) 监督物料运输和堆存过程中的环境保护工作； (5) 定期组织污染源和环境质量监测； (6) 确保企业废气、废水处理装置运行效果，企业的废气、废水污染防治设施应设置足以有效监视装置正常运行的连续监控及记录设施。健全各类台账并严格管理，包括废气、废水监测台账、污染治理设施运行台账、污染治理设施耗材的用量和更换及副产物转移处置台账，台账保存期限不得少于五年。
信息反馈 和群众监 督	反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作
	(1) 建立奖惩制度，保证环保设施正常运转； (2) 归纳整理监督数据，技术部门配合进行工艺改进； (3) 聘请附近职工为监督员，听取其意见；

8.1.2 环境管理制度要求

(1) 建设项目环境影响评价与“三同时”制度

严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，所有新建、扩建和技术改造项目，必须在开工建设前完成环境影响评价和环境影响评价文件的审批。建设项目环境影响评价文件经批准后，项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，应当重新报批。环境影响评价文件自批准之日起满5年，建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批机关重新审核。建设项目环境影响评价文件通过生态环境部门审批后，项目方可开工建设。建设项目的防治污染和保护环境设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 排污许可证制度

严格执行排污许可证制度，企业排污状况发生重大变化时，及时向生态环境部门报告，按照环境行政主管部门核定的年度污染物排放总量指标，严格考核，确保持证排污，不超量排污。

(3) 环保台账制度

厂内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；台账包括生产设施运行记录、污染治理设施运行、维护记录、危险废物进场、产生及处置台账、污染源监测记录和周边环境质量监测记录、突发性事件的处理、

调查记录、重污染天气应急减排执行台账等，妥善保存所有环境管理档案资料等。

环境保护相关的所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定除尘设施、脱硫设施、有机废气治理设施等操作规程、建立管理台帐。袋式除尘器操作规程应明确压差计示值范围和异常处置措施。

（5）固体废物环境保护制度

①建设单位应将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

②明确建设单位为固体废物污染防治的责任主体，要求企业建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③规范建设危险废物贮存场所并按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求张贴标识。

（6）环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环

保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

8.1.3 危险废物规范化管理要求

(1) 建立污染环防治责任制度

企业应当建立、健全污染环防治责任制度，明确危险废物的具体责任人，采取防治工业固体废物污染环境的措施。

(2) 标识制度

危险废物的临时储存场所需设置危险废物识别标志，收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别的标志。

(3) 管理计划制度

应建立减少危险废物产生量和危害性的管理计划措施，并报示范区生态环境局备案。

(4) 申报登记制度

项目投入生产后，应及时向示范区生态环境局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

(5) 建立源头分类制度

项目涉及所有危险废物应按照不同特性进行分类收集、贮存及管理。

(6) 转移联单制度

在危险废物转移前，应及时向示范区生态环境局报批危险废物转移计划，在获得批准后方可外送处置。危险废物转移联单应妥善保存。

(7) 经营许可证制度

次生危险废物应委托给有危险废物经营许可证的单位进行处理处置。

(8) 应急预案备案制度

在企业突发环境事件应急预案中应包括危险废物意外事故的防范措施及应急预案，该预案必须备案后方可投入试生产。

(9) 贮存设施管理

危险废物临时堆存库应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求,临时贮存场的贮存期限不得超过一年。建立危险废物贮存台账,并如实记录危险废物贮存情况。

8.1.4 培训与教育

公司环保部门根据各级职能部门和各类人员的工作性质,来制定培训与教育计划。

a.全体员工的培训内容:进行环保意识的培训与教育。包括国家和本地区的环境形势,以及环境污染对生态环境、自然环境及企业可持续发展的危害等。还要对厂内的《环境保护管理制度》等进行宣传和教育。

b.环保管理人员的培训内容:包括国家、地方的环境保护政策、法规及相关要求的培训。还要培训厂内的各项环境保护管理制度等。

c.重点污染源岗位的工作人员的培训。对这些工作人员要求掌握本岗位的规章制度,明确操作规范和作业标准,明确可能的异常情况及应急措施等。

8.1.5 污染物排放管理要求

8.1.5.1 工程组成

表 8-2 项目组成一览表

序号	类别	名称	建设内容及规模	备注
1	主体工程	浸出净化车间	2016m ² (112m×18m), 包括浸出、净化等	新建
		干燥煅烧车间	2580m ² (30m×86m), 包括干燥、煅烧冷却、包装等	改建现有厂房
		精钢车间	1720m ² (86m×20m), 包括精钢生产线、精钢仓库	新建
		萃取车间	1548m ² (86m×18m)	新建
		回转窑系统	占地20m×135m, 包括回转窑、制酸区、酸罐区、尾气处理等, 其中回转窑60m×20m, 烟气制酸20m×40m、酸罐区20m×20m	新建
2	辅助工程	原料仓库	1240m ² (62m×20m), 用于存放次氧化锌等原料	新建
		成品库	840m ² (40m×21m), 用于存放成品	依托现有
		原料危废库	1000m ² (50m×20m), 用于存放原料危险废物	新建
3	公用工程	给水	园区集中供水	依托现有
		排水	锅炉废水、制软水系统浓水、生活污水经废水总排口排入园区管网。其余生产废水、初期雨水经厂区废水处理系统处理后回用生产。	依托现有+在建
		含硫酸钠母液处理系统	含硫酸钠母液处理系统(纯碱车间), 副产碳酸钠、	依托在建

			硫酸铵、氯化铵。		工程	
		供电	园区集中供电		依托现有	
		蒸汽	近期由 6t/h 蒸汽锅炉、余热锅炉提供，远期低压蒸汽由热力管网供给、中压蒸汽由厂内蒸汽锅炉提供。		依托现有+新建蒸汽管网	
		天然气	由园区天然气管网接入		依托现有	
4	环保工程	废气	原料拆包、投料、废脱硫剂干燥细碎及料仓	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA007)	新建	
			回转窑窑尾废气	余热锅炉	+覆膜布袋除尘器+两转两吸制酸+碱喷淋塔+水喷淋塔+在线监测+20m烟囱 (DA008)	新建
			回转窑窑头氧化锌中转仓、包装废气	/		
			中性浸出工序、酸性浸出工序、一段浸出、二段浸出	碱液喷淋塔+15m排气筒 (DA009)		新建
			酸罐区			
			干燥煅烧	两级旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA010, 在线监测因子: SO ₂ 、烟尘、NO _x)		新建
			冷却、包装	旋风分离+袋式除尘器+15m排气筒 (DA011)		新建
			脱硫剂车间混料	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA004, 依托现有)		依托现有+改为覆膜布袋
			萃取、有机相再生、铜熔铸、反萃、置换、水解、烘干、电解	酸洗+碱洗+除雾+活性炭吸附+催化燃烧+15m排气筒 (DA012)		新建
			粉碎包装、铸阳极	覆膜袋式除尘器+15m排气筒 (DA013)		新建
			化验室	水洗塔+15m 排气筒 (DA014)		新建
			1#6t/h 锅炉	低氮燃烧+15m 烟囱 (DA006)		依托现有
			纯碱车间-上料、反应、干燥包装、仓储等废气	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)		依托在建工程
		纯碱车间-煅烧废气	袋式除尘器+1#尾吸塔+28m 排气筒 (DA017)			
		废水	生产废水	锅炉废水、制软水系统浓水经废水总排口排入园区管网。其余生产废水、初期雨水经厂区废水处理系统处理后回用生产。		依托现有+在建
生活污水	经化粪池处理后经厂区废水总排口入园区管网		依托现有			
固废	危险废物	次生危废间 (384m ²) 1座		依托现有		
	一般固废	一般固废间 (100m ²) 1座		依托现有		
噪声	基础减振、厂房隔声、消声等			新建		
环境风险	一座初期雨水和事故废水收集池 (3600m ³)、配套的			收集池依		

			雨水、事故废水收集管网等	托现有+新建管网
			罐区设围堰、地面防腐防渗。	新建
			厂区分区防渗，配备泄漏报警仪（天然气、二氧化硫等）、消防物资、警示牌、安全疏散通道指示牌、个人防护用具、应急联络物资、急救器材和药品等	新建

8.1.5.2 原辅料用量

本项目主要对年产 3 万吨活性纳米氧化锌项目拟建二期工程进行改建，同时增加 8000t/a 氧化锌脱硫剂（依托现有脱硫剂车间），原辅材料用量如下。

表 8-3 原辅料及能源消耗一览表

类别		名称	改建前用	本项目情况		
氧化锌、锡锆锡系统	原料	次氧化锌		涉及商业机密，不宜对外公示		
		含锌废渣				
	辅料	硫酸（98%）				
		铁粉				
		双氧水				
		高锰酸钾				
		锌粉				
		碳酸钠				
		填充剂（主要成分碳酸钙）				
		P204				
		煤油				
		反萃剂（氟氢酸）				
		草酸溶液				
		协萃剂				
		骨胶				
		置换铝片				
		锆反萃剂（氟化铵）				
		25%氨水				
		37%盐酸				
		阳极脱模剂（甘油）				
脱硫剂生产	氧化锌					
	膨润土					
能源	天然气（万 m ³ ）					
	水					
	电(万 kwh)					
	蒸汽(m ³)					

本项目依托在建的硫酸钠母液处理系统，改建后该项目所需的碳酸氢铵用量变化、其余不变：（略）

8.1.5.3 污染物排放清单

表 8-4 有组织废气排放清单

污染源	污染物	风量 m³/h	污染物产生情况			污染防治措施	去除效率	污染物排放情况			执行标准 mg/m³	工作时长 h/a
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	量 t/a		
原料拆包	颗粒物	5000	/	0.8063	5.805	覆膜袋式除尘器 +15m 排气筒 (DA007)	99.00%	6.21	0.0311	0.2237	10	7200
干燥细碎			/	1.9833	14.28							
料仓			/	0.3167	2.28							
氧化锌中转仓包装	颗粒物	12000	2282.18	0.1113	0.48	余热锅炉+覆膜 袋除尘+制酸+尾 气处理+20m 烟 囱 (DA008)	99.70%	6.85	0.0822	0.3549	10	4320
回转窑窑尾	颗粒物			27.2748	117.8273							
	SO ₂		102010.79	1224.1295	5288.2394							
	NO _x		31.25	0.3750	1.62							
	Zn		1556.94	18.6833	80.7117							
硫酸雾	72.05		0.8646	3.735								
干燥煅烧	颗粒物	22000	2980.91	65.5800	472.176	旋风分离+袋式 除尘器+15m 烟 囱 (DA010)	99.80%	5.96	0.1312	0.9444	10	7200
	SO ₂		1.11	0.0244	0.176							
	NO _x		61.91	1.3620	9.8064							
	Zn		2313.01	50.8861	366.3802							
冷却、包装	颗粒物	15000	3172.67	47.59	342.648	旋风分离+袋式 除尘器+15m 排 气筒 (DA011)	99.80%	6.35	0.0952	0.6853	10	7200
混料	颗粒物	6500	845.73	5.4972	39.58	覆膜袋式除尘器 +15m 排气筒 (DA004)	99.00%	8.46	0.0550	0.3958	10	7200
浸出	硫酸雾	40000	/	3.2490	23.3925	两级碱喷淋 +15m 排气筒	90.00%	8.18	0.3271	2.3549	10	7200
硫酸罐	硫酸雾		/	0.0217	0.1565							

盐酸罐	氯化氢		/	0.0074	0.0534	(DA009)	0.00%	0.19	0.0074	0.0534	5	
铸阳极	颗粒物	5000	/	0.8262	0.8262	覆膜袋式除尘器 +15m 排气筒 (DA013)	98.00%	6.72	0.0336	0.0336	10	1000
锆粉碎包装			/	0.855	0.855							
铟锆锡回收酸碱废气、有机废气	硫酸雾	20000	/	1.4822	10.6717	酸洗+碱洗+除雾 过滤+活性炭吸附 +15m 排气筒 (DA012)	90.00%	7.41	0.1482	1.0672	45	7200
	HF		/	1.0921	7.8634		95.00%	2.73	0.0546	0.3932	3	
	HCl		/	3.2399	23.3270		95.00%	8.10	0.1620	1.1663	30	
	非甲烷总烃		/	2.7553	19.8380		87.30%	17.50	0.3499	2.5194	20	
	NH ₃		/	1.1636	8.3779		95.00%	2.91	0.0582	0.4189	8	
锅炉	颗粒物	12689	2.66	0.0338	0.243	低氮燃烧+15m 烟囱 (DA006)	0	2.66	0.0338	0.243	5	7200
	SO ₂		1.18	0.0150	0.108		0.00%	1.18	0.0150	0.108	10	
	NO _x		16.99	0.2156	1.5525		0.00%	16.99	0.2156	1.5525	30	
化验室	硫酸雾	3000	50	0.15	0.72	碱喷淋+15m 排气筒 (DA014)	90.00%	5	0.015	0.072	10	4800

表 2-99. 本项目废气排放情况汇总（硫酸钠母液处理系统）

污染源	污染物	风量 m ³ /h	污染物产生情况			污染物防治措施	去除效率	污染物排放情况			执行标准 mg/m ³	工作时长 h/a
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	量 t/a		
碳酸氢铵上料、混料	氨	40000	/	0.0270	0.1946	袋式除尘器+2#尾吸塔+28m 排气筒 (DA016)	99.00%	7.39	0.2957	2.1291	10	7200
混料罐、复分解反应及带滤机	氨		/	3.1901	22.9689							
碳铵回收系统废气	氨		/	12.4831	89.8784							
碳酸氢钠干燥	氨		/	13.8701	99.8649							

	颗粒物		/	5.6439	40.6364							
硫酸铵干燥	颗粒物		/	0.0017	11.9550							
硫酸铵及混盐包装 废气	颗粒物		/	0.0005	3.9197		99.00%	3.69	0.1477	1.0632	10	
纯碱包装	颗粒物		/	6.9184	49.8123							
煅烧	颗粒物	6000	809.17	4.8550	34.9560	袋式除尘器+1#尾吸 塔+28m 排气筒 (DA017)	99.00%	8.09	0.0486	0.3496	10	7200

表 8-5 无组织废气排放清单

生产车间	产污环节	污染物	污染防治措施	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	运行时间 (h/a)
浸出	拆包投料	颗粒物	车间封闭	0.0224	0.1613	7200
	浸出等	硫酸雾	/	0.0328	0.2363	7200
萃取车间	萃取、反萃、再生、水解、烘干、熔铸、电解	硫酸雾	/	0.1640	1.1806	7200
		HF		0.0539	0.3882	
		HCl		0.1830	1.3173	
		非甲烷总烃		0.0557	0.4009	
		NH ₃		0.0582	0.4192	
	铸阳极+锆粉碎包装	颗粒物	车间封闭	0.0342	0.0342	1000
回转窑、制酸	氧化锌包装	颗粒物	车间封闭	0.0031	0.0134	4320
脱硫剂车间	混料	颗粒物	车间封闭	0.1832	1.3193	7200
干燥煅烧车间	包装	颗粒物	车间封闭	0.0167	0.1200	7200
化验室	化验室	硫酸雾	/	0.0167	0.08	4800

表 2-100. 硫酸钠母液处理系统该项目无组织废气排放量汇总

生产车间	产污环节	污染物	污染防治措施	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	运行时间 (h/a)
仓库	碳酸氢铵仓储	氨	/	0.0030	0.0216	7200
生产装置区	硫酸铵及混盐包装废气	颗粒物	/	0.0287	0.2063	7200
	纯碱包装	颗粒物	/	0.3641	2.6217	7200
合计		颗粒物	/	0.3928	2.8280	7200
		氨	/	0.0030	0.0216	7200

表 8-6 废水排放清单

产污环节	污染物	防治措施	排放浓度 (mg/L)		排放标准		
					限值(mg/L)		名称
地面冲洗废水	pH、COD、SS、重金属、溶解性总固体等	废水处理站处理	/	/	总铅	0.5	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)车间或生产设施排放口限值
化验室废气治理设施排水	pH、SS、溶解性总固体等	废水处理站处理			总砷	0.3	
初期雨水	pH、COD、氨氮	雨水收集池收集后进入废水处理站处理	/	/	/	/	/
制软水浓水	COD、SS、盐	总排口排放	pH	6-9	/	6-9	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)总排口限值及济源经济技术开发区污水处理厂收水水质要求
锅炉房废水	COD、SS、盐		COD	100.57	/	200	
循环冷却水	COD、SS、盐		SS	86.25	/	100	
生活污水	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总磷		NH ₃ -N	8.21	/	40	

表 8-7 固体废物产生及处置清单

类别	固废名称		产污环节	代码	产生量 (t/a)	去向
一般固废	S1-8	除尘器收尘灰	干燥煅烧、冷却包装	900-099-S17	471.2316	作为产品外售
	S1-8	除尘器收尘灰	脱硫剂车间混料工序	900-099-S17	39.1842	回用于生产
	S1-8	除尘器收尘灰	钢铸阳极工序、锆粉碎包装工序	900-099-S17	1.6476	回用于生产
	S2-4	废电极板	电解	900-099-S17	20片	一般固废间暂存后交有处理能力的单位利用
	S2-7	废中空纤维膜	钢真空炉配套制氮机	900-099-S59	2kg/5a	
	S3-4	废包装材料	辅料拆包	900-099-S59	0.02	
	S3-6	废离子交换树脂	软水制备站	900-099-S59	2t/3a	
	S3-7	生活垃圾	办公生活	900-099-S64	22.5	由环卫部门清运处理
待鉴定	S3-5	混盐	硫酸钠母液处理系统	/	1410	属性鉴定前按危废管理，鉴定后若为危废，定期交有资质单位处置，若为一般固废交有处理能力的单位利用
危险废物	S1-1	危废原料废包装袋	危废原料拆包	900-041-49	42	危废库暂存，委托有资质单位处置
	S1-2	铁锰渣	氧化除铁锰	321-013-48	975	
	S1-3	含铜废渣	二段浸出	321-008-48	360	
	S1-4	酸性浸出渣	酸性浸出	321-010-48	10420	
	S1-5 S2-1	还原净化渣	还原净化工序	321-013-48	1657	
	S1-6	废钒触媒	制酸	261-173-50	0.5t/5a	
	S1-7	除尘器收尘灰	原料拆包上料、干燥细碎、料仓	321-014-48	22.1414	回用于浆化浸出工序
	S1-7	除尘器收尘灰	回转窑	321-014-48	117.9532	
	S2-3	氧化渣	铸阳极	321-013-48	0.2	
	S2-4	阳极泥	电解	321-013-48	0.5	
	S2-5	熔铸渣	熔铸	321-013-48	0.15	
	S2-2	杂质金属	真空蒸馏	321-013-48	0.04	危废库暂存，委托有资质单位处置
	S2-4	废阳极袋	钢电解	900-041-49	0.1	
	S2-8	废活性炭	有机废气处理	900-041-49	4t/2a	
	S2-8	废催化剂	有机废气处理	900-049-50	0.5t/3a	
	S3-1	废矿物油	设备维修、保养	900-249-08	0.5	
	S3-2	废滤袋	废气处理	900-041-49	0.1	
	S3-3	污水处理站污泥	污水处理站	772-006-49	2.5	
S3-5	预处理沉渣	硫酸钠母液处理	772-006-49	10		

			系统		
--	--	--	----	--	--

表 8-8 环境风险防范措施一览表

项目	环境风险设施	投资(万元)
事故废水、初期雨水	1 座 3600m ³ 事故废水及初期雨水收集池及相应收集管道	3 (依托现有收集池, 新增收集管网)
应急管理及物资	修订突发环境事件应急预案, 制定环境风险隐患排查制度, 配备泄漏报警仪 (天然气、二氧化硫等)、消防物资、警示牌、安全疏散通道指示牌、个人防护用具、应急联络物资、急救器材和药品等; 开展应急监测	10
危废暂存间	1、设置一座原料危废间 (1000m ²) 用于储存危废原料及次生危废, 并依托现有危废间 (384m ²) 暂存部分次生危废; 2.危废暂存区域应采取重点防渗措施, 保证防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能。	65
罐区液体泄漏	罐区围堰地面采取重点防渗	
地下水污染防治	全厂分区防渗	
合计		78

8.1.6 总量控制分析

表 8-9 项目总量控制指标变化情况一览表 单位: t/a

类别	因子	现有工程排放量				本工程排放量	以新带老消减量	改建后全厂排放量	增减量	总量函 t/a
		已建工程	在建二期工程	在建氧化锌工业水环保综合治理及利用项目	合计					
废气	颗粒物	1.6306	5.9410	3.2008	10.7724	8.7697	8.8222	10.7199	-0.0525	/
	SO ₂	0.0659	0.3387	0.1747	0.5793	2.3993	0.3387	2.6399	+2.0606	/
	NO _x	3.2308	16.8000	2.5116	22.5424	12.9789	16.8000	18.7213	-3.8211	21
	非甲烷总烃	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.9203	0.0000	2.9203	+2.9203	/
废水	COD	0.5186	3.17	1.4554	5.144	0.7760	3.3451	2.5749	-2.5691	4.07
	氨氮	0.1193	0.21	0.1455	0.4748	0.0776	0.2949	0.2575	-0.2173	0.28

由上表可知, 本次改建后, 颗粒物、氮氧化物均较现有工程减少, 二氧化硫、非甲烷总烃增加; 废水污染物排放量减少。本项目增加总量为: 二氧化硫 2.0606t/a、非甲烷总烃 2.9203t/a。

8.1.7 排污口管理及信息

8.1.7.1 排污口规范化管理

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监〔1996〕470号）要求，建议建设单位对排污口进行以下规范化管理：

（1）废气排放口要求

有组织排放的废气排气筒设置便于采样、监测的采样口。采样口设置应符合《固定污染源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）等要求，规范设置采样平台和之字梯，采样口位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径和距上述部件上游方向不小于3倍直径处）。

（2）废水排放口要求

废水排放口、雨水排放口应设置明显标志牌。标志牌应包含雨洪排口名称、编号、排放规律、排入河流、排入河流水质目标、地理坐标、设置单位、监督单位、监督电话等信息。

（3）固体废物贮存、堆放场要求

一般固体废物设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，采取不定时喷洒等防治措施。有毒有害固体废物等危险废物，设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

（4）固定噪声排放源要求

噪声源采取减振降噪，吸声处理降噪、隔声处理降噪等措施，使其达到功能区标准要求。在固定噪声源厂界噪声敏感、且对外界影响最大处设置该噪声源的监测点。

8.1.7.2 排污口标志管理

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及修改单标准要求，在废气、废水排放口、固废贮存场所分别设置环境保护图形标志牌，便于污染源监督管理及常规监测工作的进行，具体见下表。

表 8-10 各排污口图形标志

提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
		废气排放口	表示废气向大气环境排放
		废水排放口	表示废水向市政管网排放
		噪声排放口	表示噪声向外环境排放
		一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

8.1.7.3 排污口建档管理

①按国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的要求，填写本项目有关内容。

②项目投产运行后，建立各主要污染物种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台账，并按生态环境部门要求及时上报。

③污染源监测按国家有关标准和技术规范进行，确保监测数据真实环境监测计划有效。

8.1.7.4 排污口信息

表 8-11 废气排放口信息

排放口类型	名称	污染物	排气筒坐标	高度/烟气温度/内径	排放限值	
					浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
一般排放口	原料拆包、投料废气排放口 DA007	颗粒物	112.355495897E 35.082341691N	H=15m T=常温 L=0.4m	10	/
主要排放口	回转窑窑尾废排放口 DA008	颗粒物	112.355677428E 35.082561847N	H=20m T=45°C L=0.5m	10	/
		SO ₂			100	/
		NO _x			100	/
		硫酸雾			10	/
主要排放口	干燥煅烧废气排放口 DA010	颗粒物	112.355781713E 35.082364866N	H=15m T=120°C L=0.8m	10	/
		SO ₂			100	/
		NO _x			100	/
一般排放口	冷却、包装废气排放口 DA011	颗粒物	112.355893722E 35.082368728N	H=15m T=40°C L=0.6m	10	/
一般排放口	浸出车间、硫酸罐、盐酸罐呼吸废气排放口 DA011	硫酸雾	112.355588594E 35.082357141N	H=15m T=常温 L=1.0m	10	/
		氯化氢			5	/
一般排放口	混料废气排放口 DA004	颗粒物	112.355569282E 35.081959316N	H=15m T=常温 L=0.5m	10	/
一般排放口	钢锆锡回收酸碱废气、有机废气排放口 DA012	颗粒物	112.355889859E 35.082279893N	H=15m T=常温 L=0.8m	10	/
		非甲烷总烃			120	10
		硫酸雾			45	1.5
		NH ₃			8	/
		HCl			30	/
一般排	粉碎包装、铸阳	颗粒物	112.355839648E	H=15m	/	/

放口	极废气排放口 DA013		35.082353279N	T=40°C L=0.4m		
一般排 放口	锅炉废气排放口 DA006	颗粒物	112.355190768 35.082109949	H=15m	5	/
		SO ₂		T=150°C	10	/
		NO _x		L=0.4m	30	/
一般排 放口	化验室废气 DA014	硫酸雾	112.355727639E 35.082055875N	H=15m T=25°C L=0.4m	10	/
一般排 放口	纯碱车间-其他 生产废气排放口 DA016	氨	112.598002843E 35.137940607N	H=28m	10	/
		颗粒物		T=25°C L=1.0m	10	/
一般排 放口	纯碱车间-煅烧 废气排放口 DA017	颗粒物	112.598126225E 35.137661657N	H=28m T=50°C L=0.5m	10	/

表 8-12 废水排放口信息

名称	类别	污染物	执行标准 (mg/m ³)		排放去向	位置 (经纬度)
车间 排放 口	一般 排放 口	总铅	0.5	《无机化学工业污 染物排放标准》 (GB31573-2015)	回用于生产	E:112°35'50.35" N:35°8'14.50"
		总砷	0.3			
		总汞	0.005			
		总镉	0.05			
		六价铬	0.1			
		总锰	1			
		总镍	0.5			
废水 总排 口	一般 排放 口	pH	6~9	《无机化学工业污 染物排放标准》 (GB31573-2015)及 济源经济技术开发 区污水处理厂收水 水质要求	进入济源经济 技术开发区污 水处理厂进一 步处理	E:112°36'5.87" N:35°8'14.03"
		COD	200			
		氨氮	40			
		SS	100			
雨水 排放 口	/	pH、 COD、 SS、氨氮	/	/	进入园区雨水 管网	E:112°35'50.03" N:35°8'14.60"

8.2 环境监测计划

环境监测是环境管理的基础，并为企业制定污染防治对策和规划提供依据。

根据项目污染物排放的实际情况和就近方便的原则。主要任务如下：

- (1) 定期监测建设项目排放的污染物是否符合国家所规定的排放标准；
- (2) 分析所排污染物的变化规律，为制定污染控制措施提供依据；
- (3) 负责污染事故的监测及报告；

(4) 环境监测对象主要有两个方面，即污染源监测和企业环境质量监测。

8.2.1 污染源监测计划

8.2.1.1 监控要求

(1) 根据《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》(HJ 1405-2024)的要求，在治理设施前、后分别预留监测孔，设置永久性排污口标志；

(2) 根据《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)及修改单要求，分别在污水排放口、废气排放口、固废暂存场所和噪声排放源设置环境保护图形标志，便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行；

(3) 污染监控严格按照国家有关标准和技术规范进行，监测方法参照执行国家有关技术标准和规范。

8.2.1.2 污染源监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》(HJ1033-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学》(HJ1035-2019)，污染源监测方案如下。

(1) 废气污染源监测

表 8-13 废气污染源自行监测计划

名称	污染物	监测频次
原料拆包投料、干燥细碎废气排放口 DA007	颗粒物	1次/季度
回转窑窑尾废排放口 DA008	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	在线检测
	Zn、硫酸雾	1次/季度
干燥煅烧废气排放口DA010	SO ₂ 、烟尘、NO _x	在线检测
	Zn	1次/季度
冷却、包装废气排放口DA011	颗粒物	1次/季度
浸出车间废气排放口DA009	硫酸雾、氯化氢	1次/季度
脱硫剂车间混料废气排放口DA004	颗粒物	1次/季度
铸阳极、粉碎包装废气排放口 DA013	颗粒物	1次/季度
铟锗锡回收酸碱废气、有机废气排放口DA012	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、HF、NH ₃	1次/季度
锅炉废气DA006	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1次/季度
化验室废气 DA014	硫酸雾	1次/季度
纯碱车间-煅烧废气排放口 DA017	颗粒物	1次/季度
纯碱车间-其他生产废气排放口	颗粒物、氨	1次/季度

DA016		
四周厂界	颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气	1次/半年

表 8-14 其他污染源监测计划

类别	监测点	监测因子	监测频次
废水	污水处理站回用口 DW002	总砷、总汞、总铅、总镉、六价铬、总镍、总锰、总铊	1次/季度
	废水总排放口 DW001	pH、化学需氧量、氨氮	自动监测
		悬浮物	1次/季度
雨水	雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物、pH	1次/日（季度 ^a ）
噪声	厂界四周	连续等效 A 声级	1次/季度
a. 雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。			

(2) 在线监测要求

废气在线监测应根据国家环境保护部颁发的《固定污染源烟气排放连续监测系统技术规范》的要求，固定污染源烟气 CEMS 应安装在能够可靠连续监测固定污染源烟气排放状况的有代表性的位置上；监测孔设置、监测采样方法可按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）；数据采集和控制按照《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ/T212-2005）执行。在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等文件执行并定期校对。

8.2.2 环境质量监测计划及内容

本项目环境质量监测主要涉及地下水、土壤、环境空气质量监测。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）跟踪监测要求，同时参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南 试行》（HJ1209-2021）的要求，本项目环境质量监测计划如下。

表 8-15 地下水监测计划一览表

点位	厂区北侧供水井(中辰)	项目所在地监测井	东许村供水井
流场位置	上游	厂区东南侧	下游
基本功能	背景值监测点	污染源跟踪监测点	污染源扩散监测点
监测频次	每年一次	每年一次	每年一次
监测因子	pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、铜、锌、镭、镍、钴、铊		

表 8-16 土壤监测计划一览表

点位	厂区西侧农田	污水处理站旁	浸出车间周边
监测频次	(表层样) 每年一次	(表层样) 每年一次	(表层样) 每年一次
监测因子	pH、镉、砷、汞、 铬(六价)、铜、铅、 镍、锌	镉、砷、汞、铬(六价)、 铜、铅、镍、锌、石油烃、 总氟化物、锑、钴、铊	镉、砷、汞、铬(六价)、 铜、铅、镍、锌、石油烃、 总氟化物、锑、钴、铊

表 8-17 环境空气质量监测计划一览表

点位	水运村
监测因子	氟化物、硫酸雾、氯化氢、氨气、非甲烷总烃
监测频次	每年 1 次

8.3 信息公开

(1) 公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

(2) 公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在市级生态环境主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存 1 年。

(3) 公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布。

第 9 章 环境影响评价结论

9.1 项目概况

为积极响应国家可持续发展战略，推动工业固废源头减量和高效综合利用，济源市鲁泰纳米材料有限公司拟在济源经济技术开发区现有厂区内建设锌资源综合利用优化提升改造项目，对年产 3 万吨纳米氧化锌项目二期工程进行原料及工艺改建，充分利用周边含锌废渣和次氧化锌生产纳米氧化锌，同时对产生的中浸渣提取钢、锆、锡等金属资源，实现废渣资源的再生利用。

项目于 2025 年 8 月 5 日在济源经济技术开发区管理办公室备案，项目代码为 2508-419001-04-02-623816。项目符合《济源经济技术开发区发展规划（2022~2035 年）》及规划环评要求，符合河南省生态环境分区管控要求（2023 年版）要求、济源市经济技术开发区生态环境准入清单要求、《济源市十四五生态环境保护和生态经济发展规划》（济政[2022]13 号）等，符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）、《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635 号）、《河南省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（豫环文〔2022〕97 号）、《河南省强化危险废物环境治理严密防控环境风险实施方案》（豫环文〔2025〕64 号）、《河南省减污降碳协同增效行动方案》、《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》、《关于印发济源产城融合示范区空气质量持续改善实施方案的通知》（济管〔2024〕14 号）等文件要求。

项目远离村庄、学校、医院等大气环境敏感点，距离最近的环境敏感点为厂区南侧 590m 西许村。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 环境空气

济源市 PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧年评价指标均超标，济源市属于不达标区；随着蓝天保卫战实施方案等文件措施的落实，环境空气质量将逐步好转。

水运村氨、硫酸雾、氯化氢浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)附录 D.1 要求；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求；氟化物浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)要求。

9.2.2 地表水环境

2025 年蟒河南官庄断面氨氮年均值浓度满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值要求；COD、总磷均有不同程度的超标，其中 COD 超标倍数 0.05，总磷超标倍数 0.09，不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值要求。随着《济源市人民政府关于印发济源市“十四五”水安全保障与水生态环境保护规划的通知》等文件要求的落实，蟒河水质将进一步好转。

9.2.3 地下水

调查评价区内，各监测点位监测指标浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)。厂区包气带各监测点石油类浓度满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)限值要求，其余各监测因子浓度满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

9.2.4 声环境

对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，项目所在地四周厂界昼夜噪声值均满足 3 类标准限值要求，声环境质量现状良好。

9.2.5 土壤环境

土壤环境质量调查评价结果表明，各监测点位总氟化物、铊能满足河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB41/T2527-2023)，其余因子浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)筛选值第二类地标准；东厂界外(约 100m 处)、厂外西南(约 250m 处)农田监测因子浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)。

9.3 工程污染防治措施可行，废气污染物均达标排放，生产废水不外

排，固体废物得到妥善处理，厂界噪声满足标准要求

(1) 废气

原料拆包、投料、废脱硫剂干燥细碎及料仓产生的颗粒物、经覆膜袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放；回转窑窑尾废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、锌及其化合物、硫酸雾，烟气经过“余热锅炉+覆膜袋式除尘器+两转两吸制酸+碱喷淋塔+水喷淋塔”装置处理后通过 20m 烟囱排放；氧化锌中转仓、包装废气引入回转窑窑尾废气治理设施覆膜袋式除尘器处理，污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)。

浸出、酸罐区废气经碱液喷淋塔处理后通过 15m 排气筒排放；干燥煅烧废气经旋风分离+袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放；冷却、包装废气经旋风分离+袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放，污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)。

铟锗锡回收系统产生的酸碱废气、有机废气经酸洗+碱洗+除雾干燥+活性炭吸附+催化燃烧处理后通过 15m 排气筒排放；粉碎包装、铸阳极产生的颗粒物经覆膜袋式除尘器处理后通过 15m 排气筒排放。污染物排放浓度均能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。化验室废气经碱液喷淋塔处理后通过 15m 排气筒排放，能满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)。

纯碱车间煅烧废气经袋式除尘器+1#尾吸塔处理后通过 28m 排气筒排放；其余工艺（上料、混料、碳铵回收系统废气、干燥、包装等）废气经袋式除尘器+2#尾吸塔处理后通过 28m 排气筒排放，颗粒物、氨气排放浓度能满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)。

综上所述，本工程尾气治理措施是可行。

(2) 废水

本项目生活污水经化粪池预处理后、与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）排入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂。废水

总排口各污染物排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)总排口限值及济源经济技术开发区污水处理厂收水水质要求。

本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液(含浸出废气吸收塔定期排水)、制酸废水(含尾气吸收定期排水)、钢萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锗滤液、钢置换清洗废水、上清液、电解析出钢清洗废水、冷却水系统排污水等直接回用生产。氧化锌系统产生的硫酸钠母液水进入纯碱车间,蒸发冷凝水返回生产系统。

其余生产废水进入厂区废水处理站处理后回用生产,污水处理站出水浓度满足参考标准《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)车间或生产设施排放口标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)工艺与产品用水标准。

(3) 噪声

本项目噪声源主要来自回转窑、风机、泵类、冷却塔等设备,采取消声、厂房隔声、基础减振等措施可有效降低高噪声设备源强。经预测,预计厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值。

(4) 固体废物

项目产生的一般废包装材料、废电极板、制氮机产生的废中空纤维膜、软水制备站产生的废离子交换树脂等属于一般固废,在一般固废间暂存后交有处置能力的单位处置。

除尘器收尘灰、钢铸阳极产生的氧化渣、电解产生的阳极泥、熔铸产生的熔铸渣等固废回用于浆化浸出工序。

危废包装袋、铁锰渣、含铜废渣、浸出渣、还原净化渣、废钒触媒、真空蒸馏产生的杂质金属、废阳极袋、废活性炭、废催化剂、设备维修保养产生的废油、废滤袋、污水处理站污泥、硫酸钠母液预处理产生的沉渣等危废在危废间暂存后交有资质的单位处置。

硫酸钠母液蒸发产生的混盐需进行危废鉴定,鉴定结果出具前暂按危废管理。

全厂固废均得到妥善处理，不会产生二次污染。

(5) 地下水

全厂进行分区防渗，回转窑系统（含制酸）、浸出净化车间、萃取车间、原料危废库、酸罐区等区域重点防渗，以有效防止污染物渗入地下。定期对地下水监控井水质进行监测，及时准确掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。

9.4 环境影响预测结论

9.4.1 环境空气影响预测结论

(1) 根据预测结果，本项目新增污染源正常排放各污染物小时平均和 24 小时平均浓度的最大浓度贡献值占标率均 $<100\%$ ；本项目新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $<30\%$ 。

对区域现状浓度超标污染物 PM_{10} 进行区域环境质量变化评价的结果表明，在落实区域污染源削减方案的前提下，本项目实施后区域 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 $K < -20\%$ ，环境质量将整体改善。

项目所排放的废气污染物贡献值均达标，叠加本项目以新带老、区域削减污染源以及拟建、在建污染源影响的贡献值，再叠加现状浓度后各计算点处污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

(2) 根据预测，本项目建成后全厂无需设置大气防护距离。

(3) 综上所述，项目在落实相关环保措施的情况下，各污染物均能实现达标排放，预测结果能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

9.4.2 地表水环境影响分析结论

本项目铁锰渣洗涤废水、置换后液、浸出滤液（含浸出废气吸收塔定期排水）、制酸废水（含尾气吸收定期排水）、铟萃余液、有机相再生废液、锡压滤滤液、锗滤液、铟置换清洗废水、上清液、电解析出铟清洗废水、冷却水系统定期排污水等直接回用生产。

氧化锌系统产生的硫酸钠母液水进入纯碱车间，蒸发冷凝水返回生产系统。其余生产废水（地面冲洗水、化验室废水、化验室碱洗塔废水等）进入厂区废水处理站处理后回用生产，现有污水治理设施可满足废水处理需求。

项目生活污水经化粪池预处理后、与锅炉废水（锅炉排污水及净水制备产生的浓水）排入园区污水管网，最终进入济源经济技术开发区污水处理厂，对区域地表水环境影响较小。

9.4.3 地下水环境影响分析结论

在非正常工况下，中浸反应罐泄漏，污染物在模拟期内，随着时间的增加，污染影响范围先增大随后逐渐减小，最高浓度由高逐渐降低，最远检出范围内无地下水保护目标，超标范围仍在厂界内。

在实施了严格的跟踪监测计划、防渗措施和应急措施后，可有效降低影响程度，将其影响程度降至环境可接受范围。建设单位应根据地下水环境保护措施和对策的内容加强源头控制，完善污染防渗，建立污染监控和信息公开；在日常生产过程中做好地下水防护工作，一旦发现污染物泄露应立即采取措施终止泄露，并立即对受污染影响的土壤和地下水进行处理，将污染物对土壤和地下水环境的影响降到最低程度。在做好地下水防控措施，跟踪监测地下水水质，发现问题及时处理的前提下，就地下水环境而言项目可行。

9.4.4 声环境影响分析结论

本项目投产运营后，四周厂界噪声昼夜贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值要求。

9.4.5 固体废物环境影响分析结论

各类固废在采取合理的固体废物处置措施后均可得到有效合理的处置，不会对周围环境产生影响。

9.4.6 土壤环境影响分析结论

本项目从大气沉降、垂直入渗的影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。

项目投产 30 年后，排放的废气污染物氟化物对评价范围内土壤贡献值均很低，周边表层土壤中氟化物含量的增长趋势较为平缓，建设用地及农用地土壤预测增量值叠加现状值后满足河南省地标《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T 2527-2023）中第二类用地的筛选值。

非正常状况下，按照车间地面冲洗废水收集池防渗层破裂导致废水短时泄露，污染物持续泄漏时间设定为 30 天，污染物最大浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）。污染物对土壤环境质量的影 响较小。建设单位应严格落实本环评要求的分区防渗措施，同时加强管理与巡视检修，尽可能减少非正常状况发生的概率，防止土壤污染事故的发生。

在加强管理，并在落实好各项污染防治措施的前提下，项目产生的污染物对周围土壤环境的影响较小。

9.4.7 环境风险分析与评价结论

项目所涉及的风险物质主要为硫酸、二氧化硫、天然气、油类、重金属、氨水、氢氟酸、盐酸及其他危险废物等，存在一定的环境风险。存在的危险单元主要为罐区、生产装置区等，项目运行过程中可能会出现液体物料泄漏、天然气等易燃易爆物质泄漏后遇见明火发生火灾和爆炸。该项目最大可信事故为回转窑车间废气收集管道破损发生废气泄漏事故和盐酸储罐阀门、接头处破裂导致氯化氢泄漏事故。根据事故预测及评价结果，最大可信事故的风险值小于行业可接受风险水平。企业应加强管理，并及时修订突发环境事件应急预案。只要做好应急防范措施和应急对策，本项目的风险水平可以接受。

9.5 公众参与情况

2025 年 8 月 5 日，接受建设单位委托，项目启动；我公司派技术人员对拟建项目厂址及周边环境情况进行了现场踏勘，并收集相关资料；

2025 年 8 月 7 日，按照公众参与法律法规的要求，济源市鲁泰纳米材料有限公司在全国建设项目环境信息公示平台进行了环境影响评价第一次公示；

2026 年 1 月 20 日，环境影响报告书（征求意见稿）编制完成。

2026年1月22日~2月5日,在全国建设项目环境信息公示平台以网络公示的形式进行了环评报告书征求意见稿公示,同时在厂区大门口、周边村庄进行了现场张贴公示;2026年1月23日、1月26日在《河南工人日报》进行了征求意见稿公示。

在公示期间未收到公众反馈意见。

9.6 总量控制

本次改建后,颗粒物、氮氧化物均较原有工程减少,二氧化硫、非甲烷总烃增加;废水污染物排放量减少。本项目废气污染物新增指标及全厂总量指标如下:

表 9-1 项目废气污染物总量控制指标一览表

类别	因子	现有工程排放量				本工程排放量	以新带老消减量	改建后全厂排放量	增减量
		已建工程	在建二期工程	在建氧化锌工业水环保综合治理及利用项目	合计				
废气	颗粒物	1.6306	5.9410	3.2008	10.7724	8.7697	8.8222	10.7199	-0.0525
	SO ₂	0.0659	0.3387	0.1747	0.5793	2.3993	0.3387	2.6399	+2.0606
	NO _x	3.2308	16.8000	2.5116	22.5424	12.9789	16.8000	18.7213	-3.8211
	非甲烷总烃	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.9203	0.0000	2.9203	+2.9203
废水	COD	0.5186	3.17	1.4554	5.144	0.7760	3.3451	2.5749	-2.5691
	氨氮	0.1193	0.21	0.1455	0.4748	0.0776	0.2949	0.2575	-0.2173

由上表可知,本项目需增加总量为:二氧化硫 2.0606t/a、非甲烷总烃 2.9203t/a。

9.7 要求与建议

(1) 加强环保设施的日常管理维护,建立健全环保设施的运行管理章程和检查维护制度,确保环保设施的高效、正常运转,尽量减少和避免事故排放。加强富氧侧吹炉、回转窑开、停时环保设施管理,确保开启废气治理设施,建立完善的环保设施运行管理台账。

(2) 合理安排危废收储计划,对各类水池和危废储库定期检查维护,落实各项风险防范措施,完善土壤和地下水隐患排查制度,建立风险防控体系和长效

监管机制。

(3) 强化危废从收集、运输、贮存、处置全过程管理，做好固废产生和回用的台账。

9.8 总结论

综上所述，济源市鲁泰纳米材料有限公司锌资源综合利用优化提升改造项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。