

中颖（山西）新材料股份有限公司
硅基新材料创新制造项目
环境影响报告书

（公示本）

山西霆星科技有限公司

二〇二四年十月

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	29
1.5 环境影响评价主要结论.....	29
2 总则.....	30
2.1 编制依据.....	30
2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	33
2.3 环境功能区划.....	35
2.4 评价标准.....	36
2.5 评价等级及评价范围.....	40
2.6 主要环境保护目标.....	44
3 工程分析.....	53
3.1 项目概况.....	53
3.2 工艺流程及产污环节分析.....	62
3.3 施工期污染影响分析.....	69
3.4 运营期污染源强核算.....	71
3.5 非正常生产排放分析.....	87
3.6 总量控制指标.....	88
4 环境现状调查与评价.....	90
4.1 自然环境现状调查与评价.....	90
4.2 环境保护目标调查.....	109
4.3 环境空气质量现状调查与评价.....	114
4.4 地表水环境质量现状调查与评价.....	116
4.5 地下水质量现状调查与评价.....	117
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....	124
4.7 声环境质量现状调查与评价.....	129
5 环境影响预测与评价.....	131
5.1 施工期环境影响分析与评价.....	131

5.2 运营期大气环境影响预测与评价	135
5.3 运营期地表水环境影响预测与评价	144
5.4 运营期地下水环境影响预测与评价	149
5.5 运营期土壤环境影响预测与评价	150
5.6 运营期声环境影响预测与评价	152
5.7 固体废物环境影响预测与评价	158
5.8 环境风险影响预测与评价	159
5.9 运营期生态环境影响分析	212
6 环境保护措施	215
6.1 概述	215
6.2 施工期污染及防治措施	215
6.3 运营期污染及防治措施	216
6.4 环境保护设施（措施）汇总	231
7 环境影响经济损益分析	233
7.1 工程社会效益分析	233
7.2 工程经济效益分析	233
7.3 环境影响经济损益分析	233
7.4 主要环境经济指标	236
8 环境管理和监测计划	237
8.1 环境管理	237
8.2 环境监测计划	241
8.3 全厂污染物排放清单及管理要求	242
9 结论	247
9.1 项目概况	247
9.2 主要建设内容	247
9.3 评价区环境质量现状及评价	249
9.4 环境影响预测与评价	250
9.6 环境经济损益分析	251
9.7 环境管理与监测计划	251
9.8 公众参与	252
9.9 项目环境影响评价结论	252

1 概述

1.1 项目背景

硅基材料作为新能源、新材料的基础原材料，广泛应用于光伏、汽车、航天、电子、通讯、建筑等众多领域，对国家战略性新兴产业发展、“双碳”目标顺利实施至关重要。硅基材料的原料硅石是脉石英、石英岩、石英砂岩、天然石英砂等的总称，我国硅石资源主要分布在石英岩中，占比达 53.4%；其次为天然石英砂，占比达 31.5%，石英砂岩占比达 14.2%。

硅石经过精选和加工提纯制得石英砂，我国一般根据石英砂中 SiO_2 及 Fe_2O_3 含量的不同对其进行细分。主要分为普通石英砂，精制石英砂，高纯石英砂，其中普通级 $\text{SiO}_2 \geq 90 \sim 9\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.06 \sim 0.02\%$ ，主要用于冶金、玻璃及玻璃制品、机械铸造、陶瓷制品等行业；精制级 $\text{SiO}_2 \geq 99 \sim 99.5\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.005\%$ ，可用于高级玻璃及玻璃制品、耐火材料、精密铸造、砂轮磨材等行业；高纯级 $\text{SiO}_2 \geq 99.5 \sim 99.999\%$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.001\%$ ，可用于石英玻璃、高端光学器件生产；超高纯 $\text{SiO}_2 \geq 99.99995\%$ ，可广泛应用于半导体、光通讯、光伏、光学、电光源等行业和领域。

我国是高纯石英消费大国，中低端产品自给有余，部分出口，高端产品仍然依赖进口。高纯石英与战略性新兴产业中新一代信息技术、新材料产业等九大领域中的八大领域均具有密切的关联性，是战略性新兴产业中重要的支撑材料。尤其是近年来硅材料在现代电子信息产业及新能源产业中的重要地位越发凸显，高纯石英已成为国家战略性新兴产业和支柱性产业。

在上述背景下，中颖（山西）新材料股份有限公司拟在忻州经济开发区投资建设“硅基新材料创新制造项目”，通过租赁标准化厂房，建设一条年产 15000 吨高纯石英砂生产线；主要建设内容包括：高纯石英砂生产线一套、净水系统、污水排放系统，及配套的公用、辅助、环保设施。本项目于 2023 年 3 月 28 日取得了山西忻州经济开发区管理委员会核发的备案证，项目代码：2303-140951-89-05-735062。

按照《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》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，受中颖（山西）新材料股份有限公司委托，山西霆星科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作，对“硅基新材料创新制

造项目”的建设与运营可能产生的环境影响进行分析、预测与评估，提出减缓不利环境影响的对策与措施，从环境保护角度论证项目建设的可行性，给出明确的环境影响评价结论。

1.2 环境影响评价的工作过程

针对本项目主要环境影响因素，本次环评工作进行中，首先在做好工程分析及环境质量现状调查的基础上，在环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性分析、环境管理与监测计划等部分结合项目工程和运营特点进行了较充分的分析及论述，并就影响分析结果提出切实可行及具体的环境影响减缓措施。

本次环评工作分为三个阶段进行，本项目环境影响评价具体流程见图 1.2-1。

1.2.1 调查分析和工作方案制定阶段

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“八、非金属矿采选业-12、化学矿开采 102、石棉及其他非金属矿采选 109（全部，不含单独的矿石破碎、集运，不含矿区修复治理工程）”，应编制环境影响评价报告书。

第一阶段：在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选。明确了评价重点为大气环境、固体废物及水环境影响、土壤环境影响分析，确定了保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案。

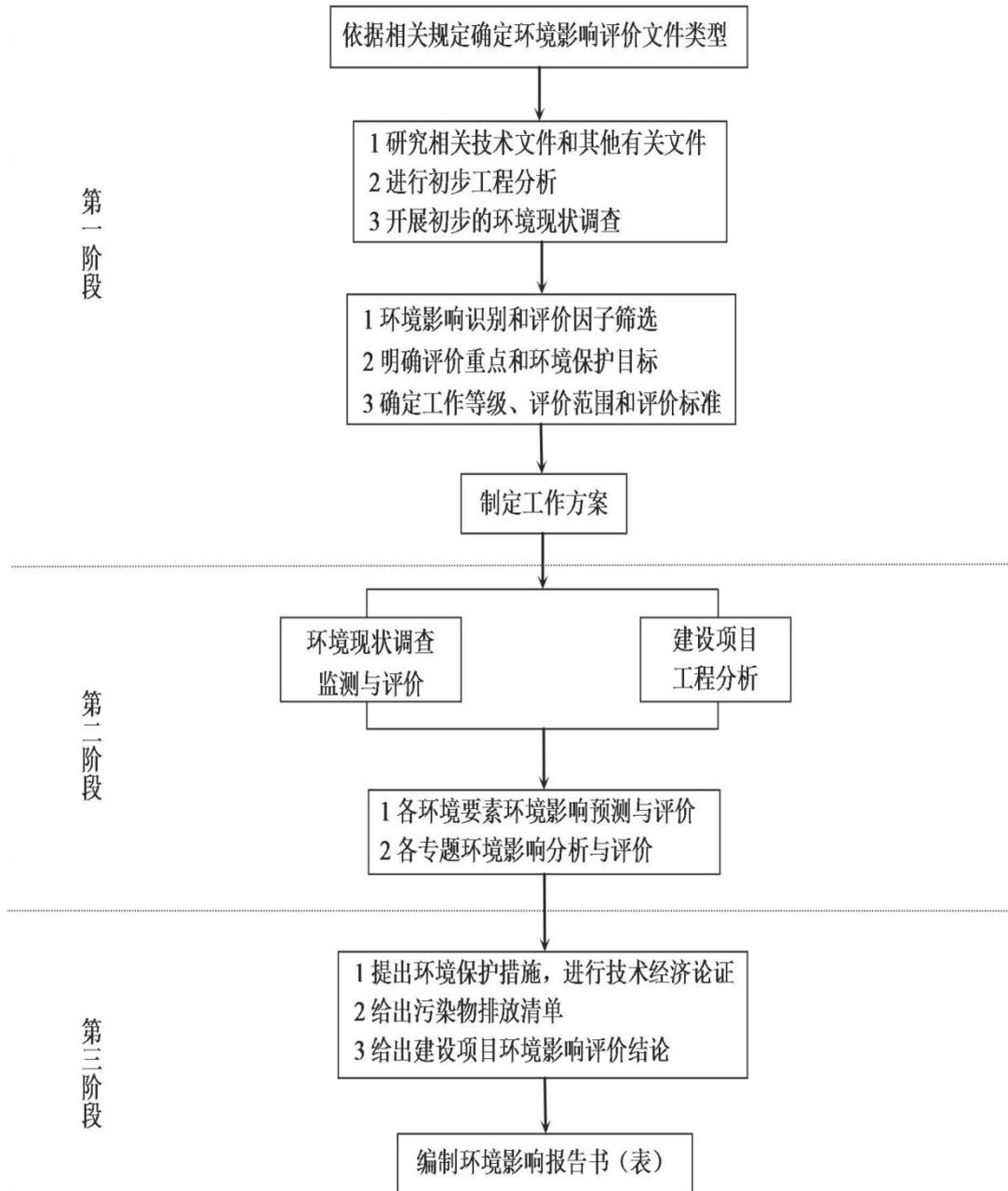


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.2.2 分析论证和预测评价阶段

第二阶段：根据第一阶段工作成果，对环境现状的大气环境、地下水环境、声环境、土壤环境等进行了调查、监测与评价，详细进行工程分析，确定了主要环境影响因素为大气环境影响、地下水环境影响、噪声环境影响、土壤环境影响、固体废物影响，并采取相应的模式对各环境要素影响进行了预测与分析。

1.2.3 环境影响报告书（表）编制阶段

第三阶段：对各污染源提出了环境保护措施，并进行经济技术可行性论证，给出污染物排放清单并给出评价结论，编制环境影响报告书。在汇总以上工作的基础上，编制完成《中颖（山西）新材料股份有限公司硅基新材料创新制造项目环境影响报告表》（报批本）；现提交建设单位，报送管理部门组织审查。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），“十二、建材-10.高纯石英原料（纯度大于等于 99.999%）”属于鼓励类产业；本项目生产高纯石英砂，因此，本项目属于鼓励类建设项目。

综上所述，本项目的建设符合国家有关法律法规和政策规定，符合国家规定的相关产业政策。

1.3.2“三线一单”符合性分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

根据《生态保护红线划定技术指南》，山西省生态保护红线可能涉及的区域主要包括水源涵养区、水土保持区、防风固沙区、生物多样性维护区等陆地重要生态功能区，或水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等陆地生态环境敏感区和脆弱区、国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园等禁止开发区。

本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，根据山西省“三线一单”图集集中的忻州市生态环境管控单元图，本项目位于重点管控单元内，不在国家禁止开发区域之内。本项目与忻州市生态环境管控单元相对位置见图 1.3-1。

本项目位于重点管控单元内，与《忻州市人民政府关于印发忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（忻政发〔2021〕12 号）重点管控单元的管控要求符合性分析见下表。

表 1.3-1 与忻州市重点管控单元的管控要求符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
重点管控单元	重点管控单元既是产业高质量发展的承载区，也是环境污染治理和风险防范的重点区域。重点管控单元以生态修复和环境污染治理为主，进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。	本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，本项目生产高纯石英砂，可广泛应用于半导体、光通讯、光伏、光学、电光源等行业和领域；本项目与忻州经济开发区核心区的半导体新材料产业布局相符，符合园区产业政策要求。 项目运营期采取了高效的污染控制措施，对破碎筛分粉尘采取布袋除尘器进行处理，对酸性废气及氯气采取碱液喷淋措施；本项目产生的废水经预处理后排入开发区污水管网；减小了对生态环境的影响。	符合

综上所述，本项目位于重点管控单元内，落实了生态环境保护基本要求，执行了国家和省相关产业准入、总量控制、排放标准等的管理规定；本项目符合山西省及忻州市重点管控单元的管控要求。

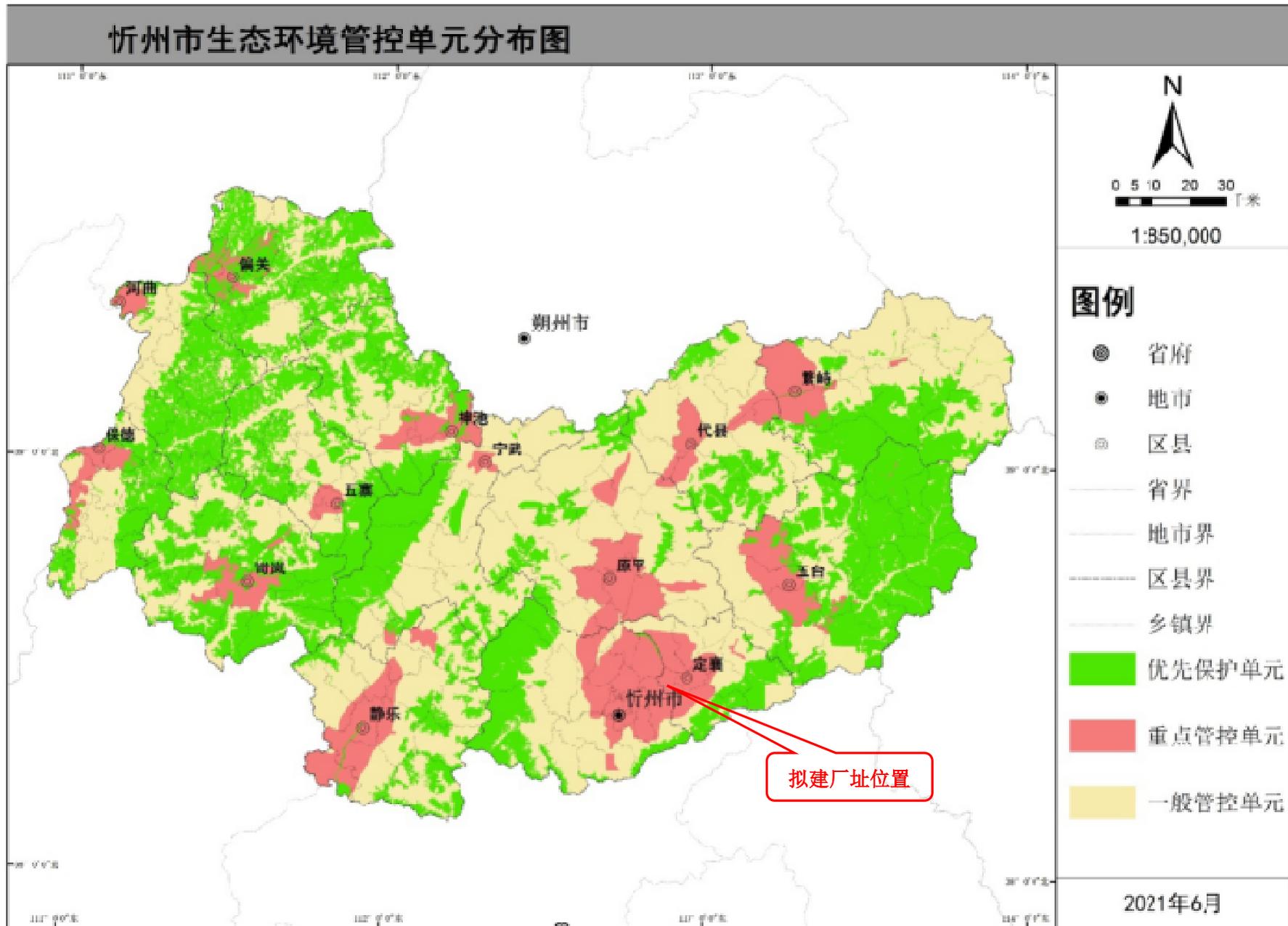


图 1.3-1 忻州市生态环境管控单元分布图

(2) 环境质量底线

①大气环境

根据收集的忻州市忻府区环境空气例行监测点的监测数据统计结果，2023年忻府区SO₂年均浓度占标率为23.3%，NO₂年均浓度占标率为80.0%，PM₁₀年均浓度占标率为94.3%，PM_{2.5}年均浓度占标率为105.7%，CO的24小时平均第95百分位数占标率为32.5%，O₃的日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度占标率为101.3%，六项基本污染物中PM_{2.5}、O₃年均浓度超标；因此，2023年忻府区为不达标区。

本次评价引用“硅基新材料产业园区（一期工程）”规划建设时，于2023年2月14日~20日对后郝村进行了为期7天的环境空气污染物质量现状补充监测；监测项目包括TSP、氯化氢、氯气；后郝村位于本项目厂址东南侧约1.04km处；监测期间，后郝村监测点TSP、氯化氢、氯气监测结果均未超过相应标准限值要求，评价区TSP、氯化氢、氯气均未超标。

本项目所采用的治理工艺及设备为国内成熟的技术，可以实现稳定达标排放，排放强度达到行业先进水平。经大气环境影响预测可知，本项目在严格落实环境影响报告书所提出的各项大气污染防治措施并加强运行管理，确保稳定达标的基础上，本项目建设对评价区环境空气影响可以接受。

②地表水环境

根据《山西省地表水水环境功能区划》DB14/67-2019，本项目所在区域属于滹沱河支流南云中河（双乳山水库出口-入滹沱河干流段），水环境功能为工农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

根据忻州市生态文明建设和污染防治攻坚战领导小组办公室发布的“关于忻州市2023年12月地表水环境质量的通报”（忻污防办发〔2024〕2号），忻州市“十四五”期间地表水考核断面21个，其中国考断面14个，省考断面7个；其中滹沱河定襄桥国考断面2023年1-12月水质为III类水质，满足IV类水质标准要求。

废水经厂区污水处理站处理后送至园区污水处理厂进行处理，本项目运营期对地表水环境影响较小。

③地下水

为了了解评价区地下水流向和动态，本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司对评价区进行了地下水水质、水位监测；本次评价布置6个监测点位，其中水质

监测点位 3 个，水质监测一期，时间为 2023 年 11 月 8 日；水位监测点位 6 个，水位监测一期，时间为 2023 年 11 月 8 日。根据本次地下水质量现状监测统计结果，1#~3#监测井中各个监测因子监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

本工程只要在设计施工过程中保证防渗措施的落实，保证高质量安装以及在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏，及时发现问题及时维修，避免固废暂存不当，就可防止工程运营期对地下水的污染影响。从保护地下水环境的角度出发，本建设项目地下水环境影响可以接受。

④土壤

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于 2023 年 11 月 8 日对本项目拟建厂址及附近区域进行了为期 1 天的土壤环境质量现状监测。本次土壤环境现状监测拟建厂址占地范围内设 3 个表层样监测点。根据本次土壤环境质量现状监测统计结果，拟建厂址区域内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值标准。

本项目车间、危废间进行了防渗处理，并设置有应急收集槽等收集措施，正常状况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；非正常状况下，贮存酸液、废机油的容器破裂，或地面防渗层破损，建设单位必须及时采取修复措施，不可能任由物料或有机溶剂漫流渗入土壤；非正常状况下，也不会有物料发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；本项目氯化氢、氯气排放量较小，且土壤对酸碱具有缓冲能力，通过缓冲作用，可以减小对土壤酸碱度的影响。综上，项目运行不会对周边土壤环境产生明显影响。

⑤声环境

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于 2023 年 11 月 8 日拟建厂址位置进行了为期 1 天的声环境质量现状监测。根据监测结果，厂界声环境质量现状昼间监测值为 52.5~54.2dB（A），夜间监测值范围 43.0~43.9dB（A）；满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准中昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)标准限值。

由噪声预测结果可知：厂界贡献值范围在 42.5~52.3dB(A)，厂界噪声贡献值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准值；因此，本项目在采取环评规定的噪声治理措施后，厂界噪声增加值较小，对厂界声环境影响较小。

综上所述，本项目在认真贯彻执行国家环保法律法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理的情况下，排放的污染物对周边环境影响较小，本项目建设不会改变区域环境质量功能，因此，本项目建设不会超出环境质量底线，使区域环境质量降低。

(3) 资源利用上线

项目建设过程中所利用的资源主要为水、电等，项目通过内部管理、设备选择的选用管理等措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效控制资源利用。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

(4) 环境准入负面清单

本项目与《忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中生态环境总体准入清单的符合性分析见下表。

表1.3-3 忻州市生态环境总体准入清单符合性分析

管控类别	生态环境总体准入清单的管控要求	本项目情况
空间布局约束	1.各县（市、区）人民政府应当按照国民经济和社会发展规划、国土空间规划和环境保护要求，制定规划，统筹安排，依法逐步对不符合产业政策和布局不合理的重污染企业实施关停搬迁。	本项目位于山西忻州经济开发区核心区，符合园区产业政策要求。
	2.对纳入生态保护红线的，其管控规则应以自然资源部最终出台的《生态保护红线管理办法》为准。	本项目不在生态保护红线范围内。
	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要求。	本项目不属于两高项目。
	4.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。	本项目不属于石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃等行业。
	5.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	本项目不属于有色金属冶炼、焦化等行业企业。
	6.加强矿山生态环境监管，禁止在自然保护区、水源地保护区域等重要生态保护地禁采区域内开矿。	本项目不属于采矿企业。
污染物排放管控	1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目尚需申请总量控制指标。
	2.“1+30”区域重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值。	本项目无行业排放标准及特别排放限值要求。
	3.产业集聚区、工业园区要逐步取消自备燃煤锅炉，积极推进“煤改气”、“煤改电”工程。	本项目无燃煤设施。

1 概述

	4.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。	本项目不属于“两高”项目。
	5.国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	本项目无行业排放标准及特别排放限值要求。
	6.鼓励企业使用新技术、新工艺、新设备、新产品、新材料，改造和提升传统产业，开展废弃物处理及再生资源综合利用，发展循环经济。	本项目使用了新技术、新工艺、新设备。
	7.煤炭企业应当按照综合利用和处置煤矸石技术规范要求综合利用和处置煤矸石。	本项目无煤矸石产生。
环境 风险 防控	1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。	本项目运营期将建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。
	2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。	本项目产生的危险废物收集后在厂区内危险废物暂存间进行暂存，最后由有资质的单位进行收集处置。
资源 利用 效率	1.水资源、土地资源及能源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求。	本项目水资源利用量较少，不会突破区域资源利用上线。
	2.加快推进岩溶大泉泉源和重点保护区的保护和生态修复。	本项目不在泉域范围内。
	3.到2022年，全市用水总量控制目标为7.9亿立方米。	本项目水、电资源利用量较少，不会突破区域资源利用上线。
	4.忻州市忻府区、原平市、定襄县实现平原地区散煤清零。	本项目不新增煤炭消耗。
	5.全市城市建成区绿化覆盖率2022年达到42%以上，城市国土绿化品质有效提升。	本项目不在城市建成区。
	6.新建矿山必须按照绿色矿山标准建设，到2025年基本完成历史遗留矿山地质环境问题恢复治理工作，实现全市矿山地质环境根本好转。	本项目不属于矿山企业。

通过与《忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中生态环境总体准入清单的符合性分析可知，本项目基本符合忻州市生态环境总体准入清单的管控要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”的管控要求。

1.3.3 相关规划符合性分析

1、山西忻州经济开发区及其规划环评、审查意见符合性分析

1996年10月山西省人民政府批复忻州经济开发区为省级开发区，2017年7月省人民政府以晋政函〔2017〕96号统一扩区，扩区后规划面积为128.11平方公里，2020年5月省自然资源厅核定四至范围后面积为119.98平方公里。忻州经济开发区管委会组织编制了《忻州经济开发区总体规划（2020-2035年）》，开发区呈“一区七园”的空间格局，分别为：核心区、蓝天科技创新园区、龙岗生物科技产业园区、煤化工循环经济园区、豆罗建材工业园区、云中温泉生态园区和金山现代工业园区。开发区重点构建“1221”产业体系，即以半导体材料为牵引，培育高端装备制造及新型煤化工、智慧康养两大主导产业集群，配套发展服务类和信息产业。

忻州经济开发区管委会组织环评单位编制了《忻州经济开发区总体规划（2020~2035年）环境影响报告书》，2021年4月8日，山西省生态环境厅出具“关于《忻州经济开发区总体规划（2020~2035年）环境影响报告书》的审查意见”（晋环函〔2021〕117号）。

（1）与山西忻州经济开发区总体规划符合性分析

1) 规划期限与范围

规划期限：规划期限为2020-2035年，其中近期为2020-2025年，远期为2026-2035年，基准年为2019年。

规划范围：规划总用地规模119.98平方公里，由七个园区组成，各园区四至范围及面积见表1.3-6。

表 1.3-6 各园区四至范围及面积统计表

序号	园区名称	规划范围	面积 (平方公里)
1	核心区	位于忻府区播明镇、秦城乡、解原乡和新建路办事处，东至东外环（含），南至和平街（不含），西至西外环（含），北至北外环（含）。	80.32
2	忻州金山现代工业园区	位于忻府区秦城乡和播明镇，东至忻定大渠（不含），南至沧榆高速（不含），西至108国道（不含），北至忻州九江实业有限公司北278米。	3.71
3	忻州蓝天科技创新园区	位于忻府区北义井乡，东至忻金线西40米，南至忻阜线北140米，西至山西泰尔新型材料有限公司西侧，北至蓝天锅炉有限公司北侧。	7.11
4	忻州龙岗生物科技产业园区	位于忻府区秀容街道办，东至七一南路（不含），南至中石油田村油库北界，西至208国道东160米，北至栖霞街（不含）。	3.39
5	忻州煤化工循环经济园区	位于忻府区兰村乡，东至西曲村村庄东界、牧马河水利管理处东侧，南至山西禹王煤炭气化有限公司南100米，西	6.15

1 概述

		至城晏线（不含），北至牧马河 2 号桥（东外环）南 200 米。	
6	忻州豆罗建材工业园区	位于忻府区豆罗镇，东至二广高速（不含），南至上佐村村庄南侧，西至寨上村西 300 米，北至北同蒲铁路南 50 米。	12.79
7	忻州云中温泉生态园区	奇村部分面积 4.19 平方公里，东至南高村村庄东界，南至顿奇线南 355 米，西至 312 省道（不含），北至奇村村庄北界、南高村村庄北界。	6.51
		合索部分面积 2.32 平方公里，东至北合索与东呼延村连接道路（不含），南至北合索村北 245 米，西至水泉沟村东 400 米，北至冻呼延村与水泉沟村连接道路南 300 米。	
合计			119.98

本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，本项目与开发区相对位置关系见图 1.3-6。

2) 开发区发展定位

具备国际影响力的半导体新材料产业集聚区，全国重要的高端装备制造产业及新材料产业基地，全国性的特色杂粮一体化发展基地；北方地区重要的智慧物流枢纽，以杂粮养生、温泉度假为特色的智慧康养融合发展示范区。

图 1.3-6 开发区规划范围图



3) 产业布局

忻州经济开发区将重点构建“1221”产业体系，即 1 个首位产业，2 大主导产业集群，2 类配套产业，以及 1 批承接类产业。

首位产业：以半导体材料为首位产业，实现创新引领。依托新型半导体材料砷化镓晶体及晶片制造加工项目、蓝宝石晶体及晶片制造加工项目、微波功率放大器芯片制造加工项目、射频声表面波滤波器芯片制造加工项目等项目，初步形成半导体“材料—IC 设计—IC 制造—封装测试—应用”的半导体全产业链，打造忻州半导体产业集群。

主导产业：依托现有基础进行扩链、补链、强链，培育高端装备制造及新材料、智慧康养两大主导产业集群，实现规模引领和特色引领。

高端装备制造及新材料产业集群：重点发展煤机和煤层气机械装备、节能环保装备、新能源汽车及零部件等产业门类。进一步强化焦化及深加工、精细化工新材料、新型轻合金材料、绿色建材和装配式建筑构件等传统优势产业的转型升级。

智慧康养产业集群：以杂粮食品、温泉度假、健康养老为重点，融养身、养心、养老于一处，形成三大产业链条。

配套产业：依托开发区环境资源，发展服务类和信息类两类配套产业，实现环境引领，为开发区产业发展营造高效能的服务环境和高品质的居住环境。

服务类配套产业：包括教育科研、商业商务、旅游集散、文化创意等。

信息类配套产业：包括智慧物流与电商、人工智能与大数据、互联网等。

承接类产业：从京津冀、太原等地区转移和疏解而来的产业项目，一是重点瞄准与首位产业、主导产业和配套产业相关的产业类型进行对接和承接，包括高端装备制造、新材料、教育科研、智慧物流与电商、人工智能与大数据、互联网等产业；二是重点瞄准外部疏解产业，包括木器家具加工、绿色造纸与包装等产业门类，实现持续发展。

1 概述

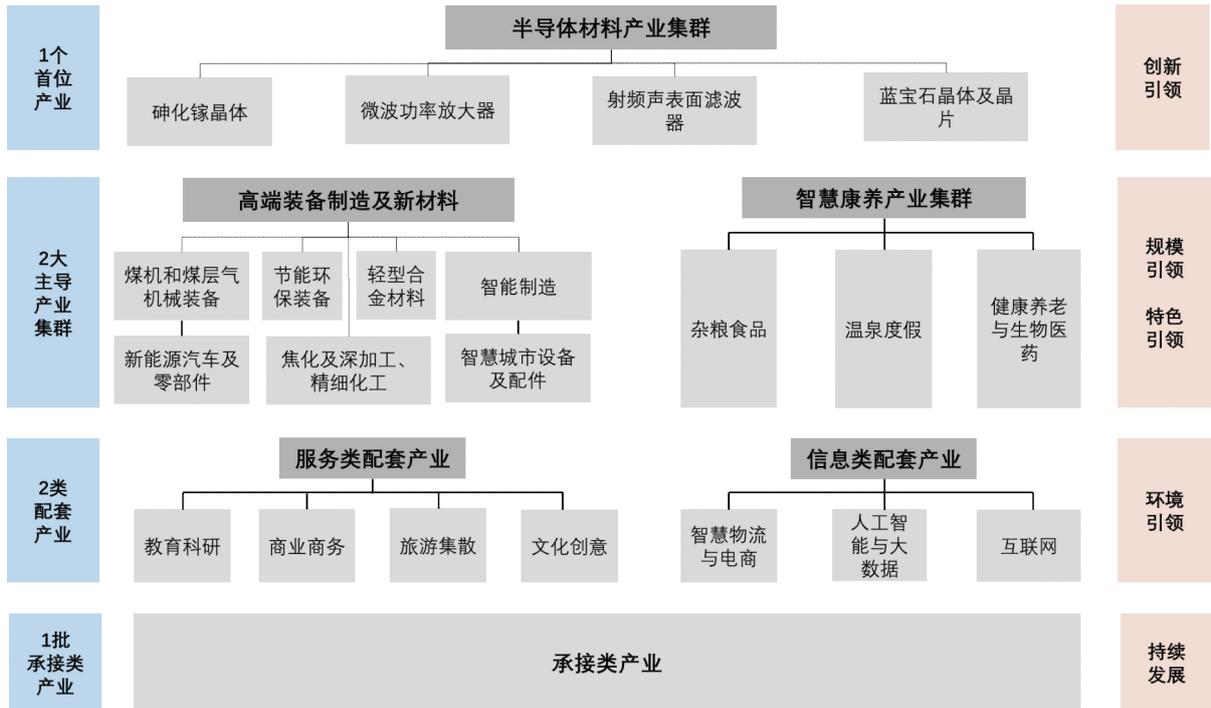


图 1.3-7 忻州经济开发区产业体系

依据《忻州经济开发区产业发展规划（2020-2035 年）》，开发区各园区主导产业及配套产业布局见表 1.3-7 和表 1.3-8。

表 1.3-7 开发区主导产业布局一览表

主导产业		布局区域
半导体新材料	新型半导体材料砷化镓晶体及晶片制造加工项目、蓝宝石晶体及晶片制造加工项目、微波功率放大器芯片制造加工项目、射频声表面波滤波器芯片制造加工项目。	核心区
高端装备制造	汽车装备、新能源装备、电子信息装备	核心区
	煤机和煤层气机械装备	核心区，忻州煤化工循环经济园区
	节能环保装备	忻州蓝天科技创新园区
智慧康养	杂粮食品、温泉度假、健康养老	核心区，忻州云中温泉生态园区
	食品加工、生物产品	忻州龙岗生物科技产业园区
新材料	煤焦化及煤化工产业，利用焦炉煤气制造甲醇、合成氨等化工产品。以煤焦油、粗苯为原料，配套建设精细化工产品、高档炭黑，噻吩（医药中间体），可降解塑料等深加工产品。	忻州煤化工循环经济园区
	利用煤基固废原料（粉煤灰）建设新型高强度轻质墙体材料。	
	依据氢能源产业发展配套情况，适时启动煤气制氢项目。	
	煤化工固废、废水处理及回收再利用，	忻州煤化工循环经济园区

1 概述

	新型轻合金材料、高性能复合材料。	
	生产生活固废垃圾资源化循环利用，绿色建材和装配式建筑构件。	忻州豆罗建材工业园区
	智慧物流	核心区，忻州煤化工循环经济园区，忻州金山现代工业园区

表 1.3-8 开发区各园区配套和承接产业布局一览表

配套产业和承接产业	布局区域
服务类配套产业（教育科研、商业商务、旅游集散、文化创意）；信息类配套产业（智慧物流与电商、人工智能与大数据、互联网）；承接类产业（木器家具加工）。	核心区
绿色造纸与包装	忻州煤化工循环经济园区
生物医药	忻州龙岗生物科技产业园区
智慧物流	忻州蓝天科技创新园区

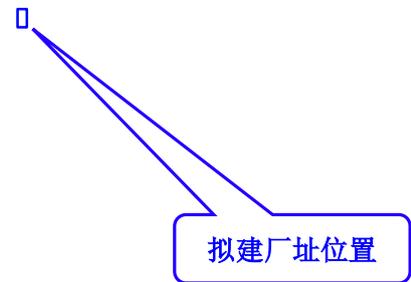
本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，本项目生产高纯石英砂，可广泛应用于半导体、光通讯、光伏、光学、电光源等行业和领域；本项目与忻州经济开发区核心区的半导体新材料产业布局相符，符合园区产业政策要求。

4) 用地规划

开发区城市建设用地总规模为 67.97 平方公里。由居住用地、公共管理和服务设施用地、产业发展用地、道路交通设施用地和公共绿地五大类组成，各用地布局见图 1.3-5。

本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，根据开发区用地布局规划图，本项目占地为工业用地；符合用地规划。

图 1.3-8 开发区用地布局规划图



5) 园区基础设施规划

①给水工程规划:

开发区给水系统分为净水及中水两部分。净水给水系统为居民生活、公建等服务，中水给水系统为工业、浇洒服务，两套系统互不连通。

水源:忻州经济开发区与忻州市中心城区共用水源，主要有五处水源地。一是豆罗水源，规划供水量为 3.0 万 m³/d；二是坪上水源，规划供水量为 10.0 万 m³/d；三是滹沱河引水水源，规划供水量为 5.0 万 m³/d；四是奇村水源，规划供水量 2.0 万 m³/d；五是污水回用再生水水源，供水量为 16 万 m³/d，总计可供水量约为 36 万 m³/d。可满足忻州经济开发区约 27 万 m³/d 的用水需要。西岁兴水库水源可作为备用水源。

管网:为保证供水安全，配水管网沿忻州经济开发区主要道路均形成环状，增加供水可靠性。核心园区、金山园区、龙岗园区和煤化工园区配水管网均可连通，统一调配；其余各园区配水管网独立设置。

目前园区内给水管道已接入本项目厂区，本工程由园区供水管网供水，可以满足本项目用水需求。

②排水工程规划:

依据《忻州市城市总体规划》，规划忻州经济开发区排水体制采用完全分流制。规划积极响应国家号召，落实“海绵城市”要求，充分消纳和利用雨水；污水通过污水管道排入污水厂处理后回用。

雨水:忻州经济开发区建设应强调优先利用植草沟、渗水砖、雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水，以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划理念，雨水通过上述“海绵体”下渗、滞蓄、净化、回用，最后剩余部分径流通过管网外排，从而有效提高城市排水系统的标准，缓减城市内涝的压力。

污水:忻州经济开发区污水由五座污水厂分别处理。它们是第一污水处理厂、云中污水厂、奇村污水厂、煤化工污水厂和蓝天污水厂。

规划忻州经济开发区核心区部分污水排至第一污水处理厂，该厂设计处理规模 6.5 万 m³/d，其中 3.5 万 m³/d 被处理成中水。忻州经济开发区核心区其余部分污水及忻州金山现代工业园区、忻州龙岗生物科技产业园区污水排入云中污水处理厂处理，该厂用地规模 19ha，处理规模 17.8 万 m³/d，其中 10 万 m³/d 被处理成中水。煤化工区、豆罗区的污水进入煤化工污水厂处理，该厂位于煤化工区北部。用地 6ha，处理规模 2.7 万

m³/d。全部处理成中水回用。奇村污水厂，现状污水处理规模 0.3 万 m³/d，根据污水量预测，规划扩建奇村污水处理厂，该厂用地规模 1.5ha，污水处理规模扩至 0.7 万 m³/d，其中 0.2 万 m³/d 被处理成中水。该厂处理忻州云中温泉生态园区污水。忻州蓝天科技创新园区污水排入蓝天污水处理厂处理，处理规模 0.47 万 m³/d，其中 0.3 万 m³/d 被处理成中水，污水处理厂用地规模 1.5ha。

开发区污水工程规划图见图 1.3-9。

本项目厂区采取雨污分流，雨水经厂内雨水管网及地表径流外排至厂区外，厂区内已敷设污水管网；本工程职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入第一污水处理厂处理；生产废水经厂区自建污水处理站预处理达标后通过市政管网至第一污水处理厂进行处理。待园区规划工业污水处理厂（云中污水处理厂）建成后，本项目生产废水需排入新建工业污水处理厂。

③**燃气工程规划**：规划确定天然气为忻州经济开发区使用燃气的主气源，天然气来源以陕京二线为主，争取利用鄂安沧输气干线，确保忻州经济开发区用气安全。忻州经济开发区利用现有的小奇分输站和规划的张野分输站、上佐分输站接引燃气。

目前核心区已使用天然气，气源接引自山西天然气公司忻州分输站。天然气来源于陕京二线送至小奇村末站，经调压柜调压后进入小奇村门站为核心区供气；本工程由园区天然气管网供气，可以满足本项目用气需求。

④**供热工程**：忻州经济开发区规划五个热源。一是扩容广宇热电厂，供热能力达 2×350MW+2×350MW，总供热能力为 1400MW；二是在豆罗园区建设一座集中供热锅炉房，用地 22 公顷（包括为备用地供热设施预留的 8 公顷用地），供热能力为 956MW；三是在奇村建设一座集中供热锅炉房，用地 0.6 公顷，供热能力为 43MW；四是在合索建设一座集中供热锅炉房，用地 0.5 公顷，供热能力为 32MW；五是在忻州蓝天科技创新园区建设一座集中供热锅炉房，用地 0.8 公顷，供热能力为 57MW。总供热能力达到 2488MW（覆盖中心城区南部供热负荷 482MW）。城西南集中供热锅炉房作为备用热源。可满足忻州经济开发区取暖需要。应鼓励锅炉房优先使用清洁能源。

目前开发区核心区供热方式以热电厂集中供热为主，其余园区用企业自备锅炉供热。规划目标为到 2035 年集中供热普及率达到 90%以上，逐步淘汰集中供热范围内的能耗高、污染重的分散小型燃煤锅炉。本工程厂址位于开发区核心区，采用园区集中供热，可满足本项目取暖需要。

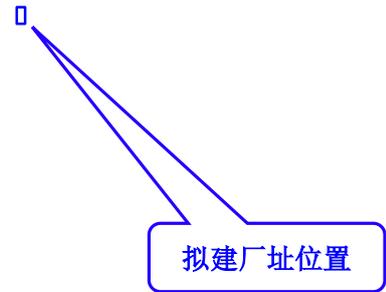
⑤**固废处置**：规划区内固体废物主要包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。评价按照“分类处置、同类集中”的原则，对工业固废，原则上以尽可能地减少固废产生量为根本前提。对于物料堆场和一般工业固废临时堆场，最为有效的污染防治措施为不露天、不落地，重点进行防渗处理，防渗效果要求达到渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能（《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中二类场建设标准）。同时要设置堆场渗滤液收集渠，引入污水处理系统进行处理。开发区生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂、含砷废物等物质部分可回用于生产工段中，其余可由供应商回收，或由有资质的单位处理。不能回收再利用的，应以企业为单位设置危险废物暂存场所。开发区日常生活垃圾分类收集至垃圾转运站后由环卫部门及时清运，主要送往豆罗建材园区的生活垃圾焚烧发电厂焚烧处理，其余送至垃圾填埋场处理。

本项目产生的一般固废主要包括原料冲洗沉淀砂泥、各级磁选废料、布袋除尘器除尘灰、水淬池沉砂、浮选废水水处理沉淀，一般固废作为建筑材料外售，或回用于生产；产生的危险废物主要包括废酸循环池沉淀、酸液净化器废渣、设备维修保养产生的废机油、废棉纱手套、废机油桶，产生的危险废物使用特定容器收集后分区暂存于危废贮存库，委托有相关资质的单位外协处置；生活垃圾运至环卫部门指定的地点统一处理；本项目符合园区固废处置的相关要求。

⑥**风险应急**：在重点风险源附近的厂界布设环境风险预警站点，建立环境风险预警信息系统平台，加快自动监测预警网络建设并配套制度建设。开发区应建立水环境风险事故“三级防控”措施。

本项目在运营期将制定环境风险防范措施和环境风险应急预案，与开发区联防联控。

图 1.3-9 开发区污水工程规划图



(2) 与山西忻州经济开发区规划环评及其批复符合性分析

1) 园区环境准入清单

根据《忻州经济开发区总体规划（2020~2035年）环境影响报告书》，园区生态环境准入清单符合性见下表。

表 1.3-9 本项目与园区环境准入清单的符合性分析一览表

类别	准入内容	本项目建设情况	符合性
产业定位	<p>开发区以半导体新材料制造为首位产业，主导产业依托现有基础进行扩链、补链、强链，培育高端装备制造及新材料、智慧康养两大主导产业集群，同步发展服务类和信息类 2 类配套产业及承接产业，根据相关产业政策和开发区实际情况，提出开发区环境准入清单如下：</p> <p>豆罗建材工业园区：区域性的绿色建材和装配式建筑构件生产基地，忻州市生活垃圾资源化利用中心。鼓励垃圾采取焚烧发电资源化利用，但禁止各类燃煤锅炉建设项目。</p>	<p>本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，本项目生产高纯石英砂，可广泛应用于半导体、光通讯、光伏、光学、电光源等行业和领域；本项目与忻州经济开发区核心区的半导体新材料产业布局相符，符合园区产业政策要求。</p>	符合
空间布局约束	<p>开发区规划范围内涉及的基本农田划为禁止开发区域，实行严格保护，建设用地不得占用基本农田。</p> <p>将南云中河、牧马河岸线及两侧一定范围陆域地区划定为限制开发区，禁止建设除生态保护与修复工程、文化自然遗产保护；应急救援、军事与安全保密设施；必要的交通、通讯等基础设施；必要的休闲游憩、景观设施；重要的防洪、水利设施及给排水、排污等市政基础设施以外的项目。</p> <p>大运高速、忻阜高速、忻保高速及绕城高速两侧 100 米内，城市局部地段 50 米内；国道（G108、G208、G337）及快速路两侧 50 米内；省道沿线两侧 30 米内；同蒲铁路、大西客运专线等干线铁路主线两侧 50 米内，支线铁路两侧 30 米内；高压输电线路 500KV 走廊宽度不小于 60 米，220KV 走廊宽度不小于 30 米，35KV 和 110KV 走廊宽度不小于 15 米范围内，基本农田保护区以外的农业空间作为限制建设区，除能源、交通、水利、军事、国家安全和其他因生态环境保护要求需要单独选址的建设项目外，禁止城镇和大型工矿建设、限制村庄和其他独立建设、控制基础设施建设。</p>	<p>本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，本项目拟建厂址不在上述禁止建设区域。</p>	符合
污染物排放	<p>(1) 入区企业有行业超低排放标准的执行污染物行业超低排放标准要求。</p> <p>(2) 对于核心区，严格控制排放大气污染物的项目入驻，并严格控制重金属污染物排放。鼓励发展半导体、光电子器件、新型电子元器件等电子产品，</p>	<p>(1) 本项目无相关行业排放标准。矿石破碎、酸洗、氯化提纯过程中排放的颗粒物、盐酸雾、氯气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2</p>	符合

1 概述

管 控	<p>但应严格控制半导体行业下游产业链高耗水、高废水排放产业，不得布局高污染、高耗能行业。原则上只能引进新材料、新装备等“六新”产业。</p> <p>(3) 为有效控制污染物排放和不利大气环境影响，规划建设的焦化项目大气污染物排放水平要控制至烟粉尘 0.017kg/t、二氧化硫 0.071kg/t，氮氧化物 0.265kg/t。焦炉烟囱排放浓度达到烟尘排放小于 10mg/m³，二氧化硫排放小于 30mg/m³，氮氧化物排放小于 100mg/m³。</p> <p>(4) 危废处理利用项目，焚烧设施排放烟气中颗粒物、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氟化氢、氯化氢小时浓度不超过 30、100、400、200、4.0、60mg/m³，二噁英类不超过 0.5 ngTEQ/m³。</p> <p>(5) 开发区烟粉尘允许排放量控制在 696.32t/a 以内，二氧化硫允许排放量控制在 1964.91 t/a，氮氧化物允许排放量控制在 2900.14 t/a。</p> <p>(6) 鉴于忻府区在全区范围内实施大气污染物削减，腾出较大排放量空间，如在忻州市环境空气质量各项污染物浓度能够稳定达标的前提下，可适度放宽对烟粉尘排放指标允许排放量的范围。</p>	<p>新污染源大气污染物排放限值要求。</p> <p>(2)忻州市生态环境局以忻环函[2024]98 号文对本项目排污总量进行了核定。</p>	
环 境 风 险 防 控	<p>开发区在建立健全有毒有害气体环境风险预警体系、建立健全开发区水环境“三级防控”体系、加强地下水跟踪监测和做好开发区突发环境事件风险评估、应急资源配置研究、应急预案编制及构建与当地政府和相关部门区域环境风险联防联控机制的基础上，还应做到环境风险防控措施和开发区建设“三同时”：即同时设计、同时施工、同时投产使用，开发区环境风险可防控。</p>	<p>建设单位将建立健全环境风险预警体系，编制突发环境事件风险应急预案并组织实施，做好环境风险防控措施“三同时”。</p>	符合
资 源 开 发 利 用 要 求	<p>资源可开发利用总量：</p> <p>(1) 水资源可开发或利用总量：新鲜水控制在 3770.45 万 m³/年。园区内企业用水由开发区统一供给，禁止私自打井开采地下水。焦炭行业的常规焦炉吨焦耗新水≤1.4 m³。</p> <p>(2) 焦炭单位产品能耗(kgce/t 焦)≤127(捣固)；焦炉煤气利用率(%)≥98；水循环利用率(%)≥96。</p> <p>(3) 土地资源开发区建设用地面积 67.97 平方公里，其中建设用地工业用地面积 13.28 平方公里。</p>	<p>本工程职工生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网。</p>	符合

由上表可知，本项目符合园区环境准入清单的要求。

2) 规划环评审查意见

本项目位于忻州经济开发区的核心区，本项目与规划环评及其批复的符合性分析见下表。

表 1.3-10 本项目与忻州经济开发区规划环评批复的相符性分析一览表

规划环评批复要求	本项目建设情况	符合性
<p>坚持生态优先，促进绿色发展。</p> <p>《规划》应贯彻国家和我省高质量发展战略，推进能源革命综合改革试点，落实省委“四为四高两同步”总体思路和要求，坚持生态优先、绿色发展，以改善环境质量为核心，培育壮大半导体新材料产业，着力提升高端装备制造产业，优化升级传统焦化产业。根据区域资源环境承载力，进一步优化调整《规划》的产业定位、规模、布局和开发建设时序，严禁新增焦化产能，协同推进开发区高质量发展和生态环境高标准保护。</p>	<p>本项目拟建厂址位于山西忻州经济开发区核心区，本项目生产高纯石英砂，可广泛应用于半导体、光通讯、光伏、光学、电光源等行业和领域；本项目与忻州经济开发区核心区的半导体新材料产业布局相符，符合园区产业政策要求。</p>	符合
<p>优化空间布局，实现产城融合。</p> <p>鉴于开发区核心区与忻府区建成区重叠，其他园区分布在城市建成区周边等实际，应加强与《忻州市国土空间规划》的衔接，统筹开发区工业发展与城市建设的关系，落实好《忻州市人民政府关于忻州市国土空间总体规划中调整忻州化工循环经济园区布局的意见》。现有已关停及破产企业应尽快退出，为新材料、新装备等产业腾出环境容量和布局空间。</p>	<p>本项目位于忻州经济开发区核心区，租用标准化厂房，符合国土空间规划要求。</p>	符合
<p>严格环境准入，推动产业转型升级。</p> <p>落实我省“三线一单”生态环境分区管控要求，严格项目环境准入，入区企业须符合规划产业定位，项目的生产工艺、装备水平、资源能源利用和污染控制水平应对标国际国内先进水平。云中温泉生态园区须采用电能、生物质等清洁能源取暖，禁止使用燃煤锅炉优化升级现有产业，构建循环经济产业体系，推动开发区传统产业向清洁化、循环化、低碳化发展，实现开发区产业转型升级。</p>	<p>本项目生产高纯石英砂，可广泛应用于半导体、光通讯、光伏、光学、电光源等行业和领域；本项目与忻州经济开发区核心区的半导体新材料产业布局相符。</p>	符合
<p>严格用排水管理，保护区域水环境。</p> <p>根据“以水定产，量水而行”原则，提高水的循环利用率，合理控制产业规模。按照“清污分流、雨污分流”原则，加强开发区生产废水、初期雨水的收集和处理。焦化、化工企业生产工艺废水零排放。开发区污水处理厂涉及难生物降解废水应增加化学氧化、物理吸附等工艺。进一步提高中水回用率，减少外排水量，确需外排废水应达标排放，满足区域水环境功能要求。煤化工循环经济园区、豆罗建材工业园区不设排污口，废水不得外排。强化豆罗饮用水水源地的保护措施，煤化工循环经济园区应设置生态带，加强焦化、化工装置区、罐区和污水处理厂区等区域的防渗措施，设置地下水观测井，开展地下水跟踪监控，确保区域地下水和土壤环境安全。</p>	<p>本工程由园区供水管网供水。</p> <p>本工程职工生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网。</p> <p>本项目运营期对生产车间等区域按分区防渗要求进行防渗处理；确保区域地下水和土壤环境安全。</p>	符合
<p>落实减排措施，改善区域空气质量。</p> <p>开发区应认真落实区域大气污染物削减方案，推动开发区集中供热、供气等基础设施建设，通过散煤替代、淘汰燃煤小锅炉等措施，协同推进减污降碳强化化工循环经济园区焦化行业污染治理措施，焦炉烟囱排放浓度应达到超低排放水平，装煤、推焦配备高效地面除尘设施；在确保安全的前提下，焦炉炉体加罩封闭，最大限度减少无组织排放。落实我省“公转铁”要求，提高大</p>	<p>本项目运营期对产废环节均采取了严格的环保措施，各类污染物均能做到达标排放且污染物排放总量满足当地环境管理部门总量控制的要求。</p>	符合

1 概述

<p>宗货物铁路运输比例，开发区原煤、焦炭等大宗物料、原辅材料应以铁路运输为主。加强焦化、化工等行业 VOCs 的全过程控制，配备高效收集处理装置，确保区域环境持续改善。</p>		
<p>加强声环境管理，实施固体废物全过程管控。 对于开发区与城市重叠区域，要科学划定开发区声环境功能区划，合理规划运输路线，让居民聚集区，采取隔离绿化带等措施，减缓噪声影响，确保满足声环境功能区要求。按照“量化、资源化、无害化”的原则，实施开发区固体废物全过程管理，统筹规划建设开发区工业固体废物综合利用和安全处置设施。完善开发区危险废物收集、转运、贮存和处置利用体系，提高危险废物专业化服务能力，严控危险废物利用、处理不当可能导致的环境风险。完善生活垃圾分类收集、处置系统。</p>	<p>本项目在严格落实环评中规定的各项噪声防治措施后，本项目运营期厂界四周噪声能够达到《工业企业厂界噪声排放标准》3类标准的要求。同时本项目运营期产生的各类固废进行综合利用或合理处置，符合批复中规定的工业固体废物综合利用的要求。</p>	符合
<p>实施精准监管，提升环境管理能力。 开发区应设立环境管理机构，完善环境管理制度，切实加强开发区设计、建设和运行全过程环境监管。统筹安排开发区监测监控网络建设，并与当地生态环境主管部门联网，提高开发区环境管理能力。</p>	<p>本项目运营期环境监测机构设在公司环保组，负责协调当地有资质的环境监测站对本厂的污染源进行日常和例行监测。</p>	符合
<p>建立健全风险防控体系，防范环境风险。 制定开发区环境风险应急预案，落实重污染天气应急减排措施。完善企业、园区、受纳水体三级河流环境风险管控体系，重点加强焦化、精细化工企业有毒有害化学品的管理，设置满足要求的事故废水收集系统，防止泄漏物和消防废水等进入水体。煤化工循环经济园区邻近豆罗饮用水水源地一侧用地调整为林业用地，牧马河西侧设置事故堤坝，有效防范水环境风险。加强危化品运输监管，合理规划运输路线，避免次生环境风险。</p>	<p>本项目运营期在严格落实环评中规定的各项环境风险防范措施后，评价认为本项目运营期在环境风险方面对环境产生的影响可以接受。</p>	符合
<p>健全规划环评实施机制，落实跟踪评价制度。 开发区规划实施过程中应重视规划环评成果的运用，落实《报告书》及审查意见提出的优化调整意见和建议和减轻不良生态环境影响的各项措施。对可能导致区域环境质量下降、生态功能退化，实施五年以上且未发生重大调整，应及时开展规划环境影响跟踪评价，规划修编时应重新编制环境影响报告书。</p>	--	--

由上表可知，本项目符合规划环评审查意见的要求。

1.3.4 其他相关要求符合性分析

(1) 与《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》的符合性分析

“山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知”（晋政发〔2021〕34号）于2021年10月12日发布；其中关于滹沱河生态保护相关要求如下：

加强滹沱河源头保护，加大五台山生态保护，强化云中山、系舟山水源涵养林建设，深入推进娘子关泉等岩溶大泉保护。在水质改善稳定、生态基流有保障的河段，强化河

流生态系统建设，提升河流生物多样性。强化忻定盆地、阳泉市区水污染防治，加快完成城市雨污分流改造，减少汛期生活污水直排入河，实施滹沱河源头、繁峙段、代县段、南云中河河道综合整治，促进滹沱河干支流水环境质量改善。到 2025 年，滹沱河流域达到或优于Ⅲ类水质断面达到 9 个（占比 75%）。

本工程职工生活污水经化粪池处理站排污市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网，本项目对区域水环境影响较小。

（2）与 2022-2023 年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的符合性分析

“山西省人民政府办公厅关于印发我省 2022-2023 年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的通知”（晋政办发〔2022〕95 号）于 2022 年 12 月 1 日印发；本项目与其中的相关要求符合性分析如下：

表 1.3-11 与 2022-2023 年水环境、空气质量再提升和土壤、地下水污染防治行动计划的符合性分析

文件	文件要求	本项目	符合性分析
山西省水环境质量再提升 2022-2023 年行动计划	保障重点河流生态流量。全面落实《汾河流域上下游横向生态补偿机制实施细则（试行）》，制定出台《桑干河流域上下游横向生态补偿实施方案》，逐步构建汾河等七河流域内上下游、左右岸、干支流水质与水量联动考核机制，协同共促流域水环境质量稳定达标，有效保障重点河流生态流量。	本工程职工生活污水经化粪池处理站排污市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网，本项目对区域水环境影响较小。	符合
	推动区域再生水循环利用。提升城市再生水利用水平，完善再生水利用设施，拓宽再生水利用渠道，优先用于工业生产、城市绿化和市政杂用，鼓励再生水用于河湖生态补水，2022 年全省设区城市污水处理再生水利用率平均达到 24.8%以上，太原市再生水利用率力争达到 20%。鼓励基础好、积极性高的设区市申报国家区域再生水循环利用试点。		符合
山西省空气质量再提升 2022-2023 年行动计划	持续优化调整货物运输结构。调整优化货物运输方式，煤炭、焦炭、矿石等大宗货物中长距离运输以铁路为主，无法实施铁路运输的短距离运输及城市建成区、工业园区和企业内部物料转运优先采用封闭式皮带廊道或新能源车辆（包括氢能、甲醇车辆），出省煤炭、焦炭原则上采用铁路运输。加快推进	本项目原料及产品采用汽车运输，环评要求采用国六排放标准车辆或新能源车辆进行运输	符合

1 概述

	<p>年货运量 150 万吨以上工矿企业铁路专用线和联运转运衔接设施建设，在铁路专用线建设投运前，公路运输应使用国六排放标准车辆或新能源车辆（包括氢能、甲醇车辆）。</p> <p>强化扬尘精细化管控。严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”，将防治扬尘污染费用纳入工程造价，规模以上施工工地安装视频监控设施，并接入当地监管平台。推进城市建成区道路吸尘式机械化湿式清扫作业，加大对城市主要市政道路清扫频次，有效提高城市道路清洁水平。严格城市渣土运输车辆管理，严查未按规定时间和路线行驶、沿途抛洒、随意倾倒等违法行为。</p>		
		<p>施工期采取定期洒水、道路硬化、清扫、冲洗等扬尘污染防治措施</p>	符合
<p>山西省地下水污染防治 2022-2023 年行动计划</p>	<p>落实地下水防渗改造措施。各市要督促指导辖区内“一企一库”、“两场两区”、加油站等的运营、管理单位采取防渗漏措施，并进行防渗漏监测。组织地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，推动采取污染防渗改造措施。对于存放可溶性剧毒废渣的场所，要采取防水、防渗漏、防流失的措施。</p>	<p>本项目运营期对生产车间等区域按分区防渗要求进行防渗处理；确保区域地下水和土壤环境安全</p>	符合

(3) 与《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》的符合性分析

《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》（山西省人民政府令第 283 号）于 2021 年 1 月 26 日公布，自 2021 年 3 月 1 日起施行；本项目与《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》中相关要求的符合性分析如下：

表 1.3-12 与《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》

的符合性分析

	要求	本项目	符合性分析
第六条	<p>县级以上人民政府及其有关部门应当在七河流域范围内严格实施国家节水行动方案，统筹兼顾生产、生活和生态用水，严格水资源消耗总量和强度控制管理，全面提升用水效率，建设节水型社会。</p>	<p>本工程职工生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网，本项目对区域水环境影响较小。</p>	符合
第八条	<p>县级以上人民政府自然资源、水行政主管部门应当依法划定七河源头保护区，建设水源涵养林，提高森林覆盖率，加强植被建设。到 2025 年，七河流域森林</p>	<p>本项目不在生态保护区、河流源头和岩溶泉域重点保护区范围内。</p>	符合

1 概述

覆盖率达到 25%以上。	
--------------	--

(4) 与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

“山西省生态环境厅山西省发展和改革委员会关于印发《山西省“十四五”生态环境保护规划》的通知”（晋环发〔2022〕3号）于2022年3月11日印发；本项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》中相关要求的符合性分析如下：

表 1.3-13 与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

序号	要求	本项目	符合性分析
1	提高扬尘精细化管理水平。全面推行绿色施工，建筑工地严格落实扬尘治理“六个百分百”管控措施。强化道路扬尘综合治理，推进城市道路低尘机械化清扫作业，有效管控渣土运输扬尘，渣土车实施硬覆盖与全密闭运输，严格按照规定路线行驶和倾倒。加强煤矿企业厂区道路、厂区与周边道路连接路段的路面硬化。持续开展城乡环境整治工程，加强城市裸地扬尘污染控制，关闭城市规划区范围内露天矿山，对遗留场地进行生态修复或采取抑尘措施。	本项目原料及产品采用汽车运输，环评要求采用国六排放标准车辆或新能源车辆进行运输；并采取苫盖措施。施工期采取定期洒水、道路硬化、清扫、冲洗等扬尘污染防治措施	符合
2	推动再生水循环利用。推动再生水纳入水资源统一配置，统筹推进城镇生活污水、工业废水、农业农村污水资源化利用。推进区域再生水循环利用工程建设，城市再生水优先用于工业生产、城市绿化、市政杂用以及河湖景观用水。强化工业厂区初期雨水收集治理回用，建设初期雨水收集储蓄水池，推进厂区雨污分流管网改造，工业雨水排放口实施非汛期封堵。推进园区雨水资源化利用试点，鼓励工业园区建设雨水收集、储蓄、处理、回用设施。到 2025 年，各设区市再生水利用率达到 25%以上。	本工程职工生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网，本项目对区域水环境影响较小。	符合
3	积极扩展大宗工业固体废物综合利用途径。加快长治、晋城工业资源综合利用基地和大同、临汾大宗固体废物综合利用基地建设，鼓励相关项目向基地、园区聚集，发挥大型企业在固体废物综合利用领域的主力作用和标杆作用。推进煤矸石、粉煤灰、尾矿等大宗工业固体废物用于回填造地及采空区和塌陷区的生态修复治理等综合利用。鼓励利用水泥、建材和冶炼等行业消纳粉煤灰、炉渣、冶炼渣、脱硫石膏等一般工业废物。	本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物临时贮存于特定容器，暂存于危废库，委托有资质单位定期外协处理；一般固废收集后外售回收利用公司综合利用；生活垃圾经收集后定期运往环卫部门指定地点处理；项目运行期间产生的固体废物均能够得到合理有效利用或处置。	符合

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 施工期

施工期主要关注场地平整、建材装卸、车辆行驶等作业产生的扬尘对大气环境产生的影响；施工废水和施工人员生活污水对周边环境产生的影响；建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾对环境产生的影响；施工现场的各类施工设备产生机械噪声和物料运输产生交通噪声，对区域声环境的影响；项目建设用地、场地平整、管线铺设、道路修整等产生水土流失、地表扰动、破坏土层等活动对生态环境造成的影响。

1.4.2 运营期

根据本项目污染物排放性质及其排放方式、排放特点，结合当地的自然、社会和环境特点、发展规划以及环境质量现状监测结果，按照环境影响评价技术导则要求及有关技术规定，主要关注废气、废水、固废、噪声对环境空气、水环境、声环境、土壤环境的影响。

1.5 环境影响评价主要结论

综上所述，本项目位于山西忻州经济开发区核心区，符合园区产业政策要求；项目实施对周围环境敏感目标的影响不大，不会改变区域环境空气功能现状；在采取合理可行的防渗措施后对地下水水质及土壤环境影响较小；在采取相应环境风险防范和应急管理措施后，环境风险程度处于可接受水平；项目的建设无公众持反对意见；项目实施满足当地环境质量底线、资源利用上线、生态保护红线及环境准入负面清单的要求。因此，本项目在落实环境影响报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施后，评价认为本项目从环保角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

1、项目环境影响评价委托书，2023.10.20；

2、项目备案文件，项目代码：2303-140951-89-05-735062，山西忻州经济开发区管理委员会，2023.3.28；

2.1.2 法律法规及政策性依据

1、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日施行；

4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日施行；

6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日施行；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；

8、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修正；

9、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日施行；

10、《地下水管理条例》（国务院令 第748号），2021年12月1日施行；

11、《排污许可管理条例》（国务院令 第736号），2021年3月1日施行；

12、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号）2017年10月1日施行；

13、《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令 第167号），2017年10月7日修订；

14、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第591号），2011年12月1日修订；

15、中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见，2021年12月2日；

16、“国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知”（国发[2021]23号），2021年10月24日；

17、“国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知”（国发[2016]31号），2016年5月28日；

- 18、“国务院关于印发水污染防治行动计划的通知”（国发[2015]17号），2015年4月2日；
- 19、“国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知”（国发[2013]37号），2013年9月10日；
- 20、中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017年2月7日；
- 21、中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》，2015年9月22日；
- 22、《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第23号），2022年1月1日施行；
- 23、《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部令第19号），2021年2月1日施行；
- 24、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），2021年1月1日施行；
- 25、《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号），2021年1月1日施行；
- 26、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号），2019年12月20日施行；
- 27、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日施行；
- 28、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日施行；
- 29、“关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）”（环环评[2021]108号），生态环境部，2021年11月19日；
- 30、“关于印发《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的通知”（环大气[2021]104号），生态环境部等，2021年10月29日；
- 31、“关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见”（环环评[2020]65号），生态环境部等，2020年11月13日；
- 32、“关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知”（环环评[2016]150号），2016年10月26日；
- 33、“关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知”（环发[2012]77号），

2012年7月3日；

34、“关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知”（环发[2012]98号），
2012年8月7日；

35、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号），2020年12月30日；

37、“关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见”（环环评[2021]45号），2021年5月31日；

2.1.3 地方性法规、规章及政策性依据

1、《山西省环境保护条例》，2017年3月1日施行；

2、《山西省大气污染防治条例》，2019年1月1日施行；

3、《山西省水污染防治条例》，2019年10月1日施行；

4、《山西省土壤污染防治条例》，2020年1月1日施行；

5、《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021年5月1日施行；

6、《山西省减少污染物排放条例》，2011年1月1日施行；

7、《<山西省环境保护条例>实施办法》，省政府令第270号，2020年1月23日；

8、“山西省人民政府关于印发山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划的通知”（晋政发[2021]34号），2021年10月12日；

9、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省水环境质量巩固提升2021年行动计划的通知”（晋政办发[2021]64号），2021年7月20日；

10、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知”（晋政办发电[2021]16号），2021年5月13日；

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

12、“山西省人民政府办公厅关于印发山西省重污染天气应急预案的通知”（晋政办发[2020]50号），2020年6月12日；

13、山西省环境保护厅、山西省质量技术监督局“关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告”（公告2018年第1号），2018年6月18日；

2.1.4 评价技术导则及规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 6、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）
- 7、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 10、《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)
- 11、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)；
- 12、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）；
- 13、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

2.1.5 项目的其他相关资料

1、《忻州经济开发区总体规划（2020-2035年）环境影响报告书》，山西省环境规划院，2021年4月；

2、山西省生态环境厅关于《忻州经济开发区总体规划（2020-2035年）环境影响报告书》的审查意见，晋环环评函〔2021〕117号，2021年4月8日。

2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

根据本工程特点和主要环境问题识别结果，采用矩阵法对可能受本工程影响的环境要素进行识别和筛选，其结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响识别一览表

阶段 影响因子		建设期			生产期						识别结果	
		清理场地	施工建设	材料运输堆放	废气	废水	废渣	噪声	原料运输	职工生活		产品销售
自然 物理 环境	环境空气	-2S↑	-1S↑	-1S↑	-2L↓				-1L↑	-1L↓		☆
	地表水	-1S↑	-1S↑			-2L↓				-1L↓		☆
	地下水		-1S↑			-1L↓				-1L↓		☆
	声环境		-1S↑	-1S↑				-1L↑	-1L↑	-1L↓		☆
	土壤	-1S↑	-1S↑			-1L↓						○
自然	农作物			+1S↑	-1L↓	-1L↓			-1L↑			○

2 总则

生态	地表植物	-1S↑			-1L↓	-1L↓			-1L↑			
环境	土地利用	-1L↑					-1L↓					○
环境影响因素识别		○			☆	☆	☆	○	○	○	○	
注：“+”有利影响 “-”不利影响 “S”短期影响 “L”长期影响 “1”轻微影响												

2.2.2 评价因子筛选

根据工程各类特征污染物产生情况，结合周围区域环境，确定本项目的评价因子见表 2.2-2~3。

表 2.2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	主要内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	种群数量、种群结构、类型、植被覆盖度	地表设施的建设，占地影响，施工、运营活动的直接、间接影响	短期、可逆	轻微，可接受
生境	野生动物的组成、分布、生境类型、面积、质量、连通性		短期、可逆	轻微，可接受
生物群落	物种组成、群落结构		短期、可逆	轻微，可接受
生态系统	生态系统类型、面积、生物量、生产力、生态系统的结构、功能及总体变化趋势		短期、可逆	轻微，可接受
生物多样性	生物多样性		短期、可逆	轻微，可接受
土地	土地利用类型、面积		短期、可逆	轻微，可接受
敏感目标	无		/	/

表 2.2-3 其他环境要素评价因子筛选表

项目	现状评价因子	预测因子
大气环境	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、TSP、氯化氢、氯气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氯化氢、氯气
地表水环境	区域地表水环境达标情况	排入污水处理厂的可行性进行分析
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、CL ⁻ 、SO ₄ ²⁻	对地下水环境的影响分析
固体废物	/	一般固体废物、危险废物处置方式
声环境	等效连续 A 声级 (Leq)	等效连续 A 声级 (Leq)
土壤环境	厂址内：《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+石油烃	对土壤环境的影响分析

2.3 环境功能区划

本项目建设厂址位于本项目位于山西忻州经济开发区核心区，评价范围内的环境功能区划为：

(1) 环境空气

项目厂址处于工业、农业、商业、居住混合区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的环境空气质量功能区分类规定，评价区域属于二类区，结合本区域的具体情况，评价区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

(2) 地表水

根据《山西省地表水水环境功能区划》DB14/67-2019，本项目所在区域属于滹沱河支流南云中河（双乳山水库出口-入滹沱河干流段），水环境功能为工农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

(3) 地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水的分类要求：“地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水”，本区域地下水应执行 III 类标准。

(4) 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的各类标准适用区域规定，本项目所在区域为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

(5) 土壤环境

本项目拟建厂址属于建设用地中的工业用地，为第二类用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。厂址周边土地为农用地中的耕地（旱地），执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）中农用地（其他）土壤污染风险筛选值。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

项目厂址处于工业、农业、商业、居住混合区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的环境空气质量功能区分类规定，评价区域属于二类区，结合本区域的具体情况，评价区域内基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；氯化氢、氯气引用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值。

具体环境空气执行标准见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

因子	环境质量标准			依据
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单 单位: μg/m ³
NO ₂	200	80	40	
CO	10 mg/m ³	4 mg/m ³	—	
O ₃	200	160 (日最大 8 小时 平均)	—	
PM ₁₀	—	150	70	
PM _{2.5}	—	75	35	
TSP	—	300	200	
氯化氢	50	15	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D.1 参考值 单位: μg/m ³
氯气	100	30	—	

2.4.1.2 水环境

地表水：根据《山西省地表水水环境功能区划》DB14/67-2019，本项目所在区域属于滹沱河支流南云中河（双乳山水库出口-入滹沱河干流段），水环境功能为工农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

地下水：根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水的分类要求：“地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水”，本区域地下水应执行 III 类标准。

水环境执行标准具体见表 2.4-2 和表 2.4-3。

表 2.4-2 《地表水环境质量标准》（GB38382-2002）IV类标准 单位：mg/L

标准名称	污染物名称（单位）	标准限值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类标准	pH	6-9
	溶解氧（mg/L）	≥3
	高锰酸盐指数（mg/L）	≤10
	COD（mg/L）	≤30
	BOD5（mg/L）	≤6
	氨氮（mg/L）	≤1.5
	氟化物（mg/L）	≤1.5
	氰化物（mg/L）	≤0.2
	石油类（mg/L）	≤0.5
	硫化物（mg/L）	≤0.5
	铜（mg/L）	≤1.0
	锌（mg/L）	≤2.0
	砷（mg/L）	≤0.1
	汞（mg/L）	≤0.001
	铅（mg/L）	≤0.05
	镉（mg/L）	≤0.005
	铬（六价）（mg/L）	≤0.05
阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.3	
粪大肠菌群（个/L）	≤20000	

表 2.4-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 单位：mg/L

污染物	pH	总硬度	氟化物	硝酸盐	亚硝酸盐	硫酸盐	耗氧量
标准值	6.5~8.5	≤450	≤1.0	≤20.0	≤1.00	≤250	≤3.0
污染物	氨氮	氰化物	挥发酚	氯化物	六价铬	菌落总数 CFU/ml	总大肠菌群 CFU/100ml
标准值	≤0.50	≤0.05	≤0.002	≤250	≤0.05	≤100	≤3.0
污染物	铁	铅	镉	锰	汞	砷	溶解性总固体
标准值	≤0.3	≤0.01	≤0.005	≤0.10	≤0.001	≤0.01	≤1000

2.4.1.3 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，厂界属于3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；具体标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
3类	65	55

2.4.1.4 土壤环境

本项目拟建厂址属于建设用地中的工业用地，为第二类用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。厂址周边土地为农用地中的耕地（旱地），执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）中农用地（其他）土壤污染风险筛选值。具体标准值见下表。

表 2.4-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）

序号	第二类用地 污染物项目	筛选值 mg/kg	序号	第二类用地 污染物项目	筛选值 mg/kg
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬（六价）	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并[a]蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[a]芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并[b]荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[k]荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	蒽	1293
19	1,1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	石油烃	4500
23	三氯乙烯	2.8	——	——	——
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	——	——	——

表 2.4-6 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618—2018）

序号	污染物项目		风险筛选值 mg/kg			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6

2 总则

2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍	其他	60	70	100	190
8	锌	其他	200	200	250	300

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气

本项目生产高纯石英砂，无相关行业排放标准。滚筒烘干机排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《山西省工业炉窑大气污染物综合治理实施方案》中暂未制定行业排放标准的工业炉窑（颗粒物 30mg/m³、二氧化硫 200mg/m³、氮氧化物 300mg/m³）排放限值要求；生产过程中排放的颗粒物、氯化氢、氯气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值要求；热水锅炉、间接烘干炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中新建燃气锅炉排放限值要求。具体标准值见下表。

表 2.4-7 《山西省工业炉窑大气污染物综合治理实施方案》

序号	污染物项目	控制污染源	限值 mg/m ³
1	颗粒物	暂未制定行业排放标准的工业炉窑	30
2	二氧化硫		200
3	氮氧化物		300

表 2.4-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度 m	二级	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
氯化氢	100	15	0.26		0.20
氯气	65	25	0.52		0.40

表 2.4-9 《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）

锅炉类型	污染物项目			
	颗粒物 mg/m ³	二氧化硫 mg/m ³	氮氧化物 mg/m ³	烟气黑度 林格曼黑度，级
新建燃气锅炉	5	35	50	≤1
监控位置	烟囱或烟道			烟囱排放口

2.4.2.2 废水

本项目实行雨水分流制。职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；生产废水经污水处理装置预处理后排入市政污水管网；排入园区污水管网时执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准，具体标准值见下表。

表 2.4-13 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准

污染物	A 级标准
pH 值	6.5-9.5
COD _{Cr} (mg/L)	500
BOD ₅ (mg/L)	350
SS (mg/L)	400
动植物油 (mg/L)	100
总氮 (mg/L)	70
氨氮 (mg/L)	45
总磷 (mg/L)	8

2.4.2.3 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声排放限值；本项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体标准值详见下表。

表 2.4-14 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

表 2.4-15 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间	夜间
3	65 dB (A)	55 dB (A)

2.4.2.4 固废

一般固体废物执行贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599—2020），危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。

2.5 评价等级及评价范围

2.5.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），判定依据见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级判定（技术导则）

环境因素	评价分级判据
------	--------

2 总则

一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

本次选取生产过程排放的颗粒物、氯化氢、氯气作为评价因子。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价等级确定依据，进行大气环境影响评价等级确定。估算模型参数及计算结果见下表。

表 2.5-2 估算模型参数表

参数	取值
城市/农村选项	城市/农村
	农村
人口数（城市选项时）	--
最高环境温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	42.2
最低环境温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	-30.0
土地利用类型	农作物
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
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟
	否
	岸线距离（km）
岸线方向（ $^{\circ}$ ）	--

表 2.5-3 本项目采用估算模式计算的评价等级表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	推荐评价等级
滚筒烘干机废气排气筒 DA001	TSP	1.9631	99	900	0.22	0	III
	PM ₁₀	1.9631	99	450	0.44	0	III
	PM _{2.5}	0.9816	99	225	0.44	0	III
	SO ₂	0.0388	99	500	0.01	0	III
	NO _x	9.7689	99	200	4.88	0	II
尾矿制砂粉尘排气筒 DA002	TSP	11.9650	184	900	1.33	0	II
	PM ₁₀	11.9650	184	450	2.66	0	II

2 总则

	PM _{2.5}	5.9825	184	225	2.66	0	II
尾砂球磨粉尘排气筒 DA003	TSP	4.0268	73	900	0.45	0	III
	PM ₁₀	4.0268	73	450	0.89	0	III
	PM _{2.5}	2.0134	73	225	0.89	0	III
精矿制砂粉尘排气筒 DA004	TSP	11.9650	184	900	1.33	0	II
	PM ₁₀	11.9650	184	450	2.66	0	II
	PM _{2.5}	5.9825	184	225	2.66	0	II
高纯砂酸洗废气排气筒 DA005	氯化氢	2.5522	184	50	5.01	0	II
氯化提纯废气排气筒 DA006	氯气	1.3869	109	100	1.39	0	II

上表给出了本项目主要污染源各污染物最大地面浓度、出现最大地面浓度的距离、最大占标率（ P_{max} ）及占标率 10% 的最远距离 D10%。可见，本项目高纯砂酸洗废气排气筒排放的氯化氢落地浓度最大， $P_{max}=5.01% < 10%$ ，确定本项目大气环境影响评价工作级别为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对不同评价级别的工作深度要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

2.5.2 地表水

本项目实行雨水分流制。职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；生产废水经污水处理装置预处理后排入市政污水管网。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本项目仅对依托污水处理设施的环境可行性进行分析。

2.5.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，I、金属制品-53、金属制品加工制造，有电镀或喷漆工艺的，编制报告书的项目为地下水环境影响评价 III 类项目。本项目厂址所在位置均不在忻府区 2 个集中饮用水水源保护区范围内，其中，项目北侧距北水源地一级保护区边界约 10km、距南水源地（豆罗水源地）二级保护区约 11.5km。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》表 1，地下水环境敏感程度属于“较敏感”，地下水环境影响评价等级为三级。

表 2.5-4 地下水环境敏感程度识别表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的

2 总则

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

表 2.5-5 地下水评价等级划分表

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

根据所在区域水文地质条件、地下水埋藏和径流方向确定，地下水评价范围：项目厂址地下水流向上游 1km，侧向 1km，下游约 2km 范围内的不规则矩形区域，面积约 6km²。

2.5.4 声环境

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分的规定，本项目所在功能区属于适用于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区，项目建设前后噪声级增高量在 3~5dB(A)，且受噪声影响的人口变化不大，故确定本项目声环境影响评价等级为三级。声环境影响评价范围为厂界四周 200m 范围。

2.5.5 生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中关于生态环境影响评价等级的规定，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.5.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A，“采矿业-其他”土壤环境影响评价类别为 III 类；同时周边存在耕地、居住区等敏感目标；占地规模（1.4hm²）为小型（<5hm²）；土壤环境影响评价等级为三级。

表 2.5-6 污染影响型敏感程度分级一览表

2 总则

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

表 2.5-7 污染影响型评价工作等级划分一览表

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	---	---

2.5.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价级别划分判定标准见下表。

表 2.5-8 环境风险评价工作级别划分标准

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。

本项目危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果见下表。

表 2.5-9 危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果

危险物质及工艺系统 危险性	大气 环境敏感程度分级	地表水 环境敏感程度分级	地下水 环境敏感程度分级
P1	E1	E3	E3

项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 2.5-10 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。

综上所述，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺，地表水环境风险潜势为 III，地下水环

境风险潜势为 III。

本项目风险评价工作等级划分见表 2.5-11。

表 2.5-11 各要素环境风险潜势表

环境要素	各要素评价等级	本项目综合评价等级
大气	一级	一级
地表水	二级	
地下水	二级	

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次环境风险评价大气环境风险评价范围为以项目厂界外延 5km 的区域，地表水环境风险评价范围同地表水环境评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

2.6 主要环境保护目标

本项目环境保护目标见表 2.6-1~3，环境保护目标图见图 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气保护目标一览表

序号	名称	相对于厂区中心点 坐标/m		海拔高 度 (m)	保护 对象	保护内容	环境功 能区	相对厂 址方位	敏感点 相对于 厂界距 离/km
		X	Y						
1	北肖村	611.93	-844.08	782.99	居民区	人群健康	二类区	SE	0.41
2	后郝村	-26.53	-1151.58	783.23	居民区	人群健康	二类区	S	0.56
3	前郝村	-336.28	-1620.41	784.6	居民区	人群健康	二类区	SSW	0.93
4	符村	-62.84	1558.24	779.74	居民区	人群健康	二类区	N	0.93
5	芦家窑村	1875.41	1655.27	777.65	居民区	人群健康	二类区	NE	1.83
6	南太平村	2589.04	2863.08	775.04	居民区	人群健康	二类区	NE	3.13
7	西楼村	2789.18	-654.43	779.63	居民区	人群健康	二类区	ESE	2.23
8	南肖村	1789.6	-1879.4	782.56	居民区	人群健康	二类区	SE	1.85
9	张家庄村	-1458.63	-1693.87	784.56	居民区	人群健康	二类区	SW	1.67
10	十里后村	-1976.93	-1665.91	787.12	居民区	人群健康	二类区	SW	1.95
11	幸福家园 小区	-1626.44	-1926.83	785.5	居民区	人群健康	二类区	SW	2.04
12	云中小区	-1509.13	-2402.8	787.04	居民区	人群健康	二类区	SW	2.26
13	欣秀苑小 区	-2289.39	-1751.65	784.28	居民区	人群健康	二类区	WSW	2.45
14	忻州恒大 华府	-2627.91	-1279.07	783.69	居民区	人群健康	二类区	WSW	2.38

2 总则

15	忻州碧桂园	-2565.1	-1000.1	783.78	居民区	人群健康	二类区	WSW	2.23
16	云中花园	-1559.29	-420.81	781.23	居民区	人群健康	二类区	W	1.17
17	开莱国际社区	-2485.17	-331.25	783.59	居民区	人群健康	二类区	W	1.97
18	福源居小区	-2587.16	371.64	781.42	居民区	人群健康	二类区	WNW	2.32
19	大檀村	-1860.82	743.02	783.04	居民区	人群健康	二类区	WNW	1.32
20	光明小区	-2638.39	739.66	783.36	居民区	人群健康	二类区	WNW	2.05
21	小檀村	-3102.72	405.53	787.16	居民区	人群健康	二类区	WNW	2.76
22	阳村	-1227.84	2735.24	779.57	居民区	人群健康	二类区	NNW	2.38
23	忻州职业技术学院	-2432.54	1926.3	781.89	学校	人群健康	二类区	NW	2.57
24	忻州师范学院（东校区）	-2790.82	-2114.85	787.31	学校	人群健康	二类区	SW	3
25	忻州市第九中学校	-1647.31	-123.46	782.82	学校	人群健康	二类区	W	1.35
26	忻州新希望学校	-1766.7	202.47	779.71	学校	人群健康	二类区	W	1.48
27	忻州市第二中学校	-1836.28	325.63	779	学校	人群健康	二类区	W	1.51
28	忻州恒康医院	-1545.05	357.27	779.8	医院	人群健康	二类区	WNW	1.33
29	民政优抚医院	-2373.31	-2354.13	786.12	医院	人群健康	二类区	SW	2.88
30	忻州市人民医院	-2935.04	-1969.33	788	医院	人群健康	二类区	SW	3.05

表 2.6-2 声、地表水、生态和土壤环境保护目标表

环境要素	保护对象	相对位置		保护要求
		方位	距离厂界 (m)	
声环境	厂界四周	周围村庄、学校均在项目厂界 200m 以外，无噪声影响		《声环境质量标准》3 类区
地表水	牧马河	位于本项目区南侧约 5.5km 处		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准
	云中河	位于本项目区北侧约 4.8km 处		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
生态环境	植被、土壤			项目占地范围现状为工业用地，应控制用地界限，完成项目区绿化建设和水土保持工作，不影响生态功能
	周边植被、村庄、土壤			
土壤环境	调查评价范围内、厂区占地范围外农田、耕地			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险

2 总则

	管控标准（试行）》（GB15618-2018） 标准要求
--	---------------------------------

表 2.6-3 地下水环境保护目标一览表

序号	保护目标	相对于项目占地边界		井深 (m)	含水层类型	水井用途	保护要求
		方位	距离 (m)				
1	张家庄村水井	S	880	110	第四系松散孔隙潜水与承压水混合含水层	生活用水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
2	符村水井	/	/	110			
3	芦家窑村水井	N	1475	120			
4	后郝村水井	W	810	120			
5	北肖村水井	E	350	120			
6	大檀村水井	NW	1250	140			
7	区域含水层	第四系松散岩类孔隙含水层（潜水和承压水）					

表 5.8-5 环境风险敏感目标表

环境因素	序号	保护目标	方位	距离 (km)	人口 (人)	保护要求
环境空气	1	弘坤云中越府	NNW	4.88	1790	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类功能区，保证本项目生产不会恶化当地环境空气
	2	康泰园	NNW	4.86	3800	
	3	通泽青年城	NNW	4.81	3750	
	4	西播明村	NW	3.78	630	
	5	二十里铺村	NW	3.75	2137	
	6	北赵村	WNW	4.83	1918	
	7	忻州市高级技工学校	W	4.62	1200	
	8	国力新城、惠民小区、丽都锦城等	W	2.79	11200	
	9	小檀村	W	2.40	870	
	10	忻州市第三人民医院	NW	3.57	280	
	11	忻州职业技术学院	NW	2.84	600	
	12	慧源山庄	NW	2.66	960	
	13	忻州实验中学	NW	2.38	4800	
	14	泛华城市广场	NW	2.40	5220	
	15	学府苑	NW	2.15	3220	
	16	忻州实验双语学校	NW	2.01	4900	
	17	华苑、光明小区、电业局小区、绿苑小区等	WNW	2.25	10500	
	18	兴达苑、和之韵、鑫泽苑等	WNW	1.88	9850	
	19	大潭村	NW	1.38	1580	
	20	锦绣华府	NW	1.04	5630	
	21	华兴小区、电业局宿舍等	W	1.92	870	
	22	佳地花苑	W	1.38	620	

2 总则

23	忻州二中	W	1.19	1700
24	前、后播明村	N	4.40	3760
25	阳村	N	2.70	750
26	北太平村	NE	4.60	1911
27	符村	NE	1.20	1714
28	南太平村	NE	3.90	3920
29	卢家窑村	NE	2.93	2100
30	东楼新村	ENE	4.70	120
31	西楼村	SE	3.47	4760
32	东楼乡	SE	4.49	6000
33	南肖村	SE	3.13	3678
34	北肖村	SE	1.58	1100
35	后郝村	SSE	1.13	1200
36	前郝村	S	1.43	980
37	焦家庄村	SE	4.00	720
38	芝郡村	SE	4.86	2745
39	富庄村	SE	4.77	402
40	杨家庄村	S	4.55	800
41	樊野村	S	3.99	6407
42	福祥小区、东方新天地等	SSW	3.11	4500
43	大欣城	SSW	4.80	4300
44	忻纺宿舍	SW	4.91	2250
45	田森汇小区	SW	4.62	1020
46	忻州师范学院南校区	SW	4.73	4000
47	忻州市第二实验小学	SW	4.85	1100
48	药苑小区、百货小区等	SW	4.38	2450
49	军绿苑	SW	4.53	560
50	交通局宿舍、学辰大院等	SW	4.84	2700
51	市委南苑	SW	4.68	850
52	五公司家属院	SW	3.88	5320
53	君华苑、食品厂宿舍、法院宿舍等	SW	4.14	16300
54	六中宿舍	SW	4.45	1850
55	药业公司宿舍、文化局宿舍、外贸宿舍等	SW	4.54	2410
56	忻州饭店宿舍、农机局宿舍等	SW	4.75	2250
57	中铁十七局住宅小区	SW	4.83	1800
58	农发行家属院、晨光家园西区等	SW	4.88	2740
59	晨光家园东区、和谐家园等	SW	4.75	2180
60	建设局宿舍、煤机宿舍等	SSW	3.33	890
61	教育小区	SSW	3.00	740

2 总则

62	新云小区、怡苑小区等	SW	3.44	4960
63	宏欣小区、和平嘉园等	SW	3.11	3120
64	泛华国际公馆、水文局宿舍等	SW	3.80	8850
65	卫生局宿舍、富庐小区、吉利小区等	SW	3.49	7800
66	玫瑰苑、康乐小区、紫竹苑等	SW	4.26	12500
67	糖酒宿舍、税务局住宅小区、七一路小学等	SW	3.94	8900
68	粮油储运公司宿舍、利西新苑等	SW	4.28	7410
69	城市花园、秀君苑、鑫苑小区等	SW	4.52	6780
70	君苑、嘉苑、财苑小区、土地局小区等	SW	4.68	9580
71	国力花园	SW	4.85	1580
72	张家庄村	SW	2.02	1010
73	十里后村	SW	2.37	2210
74	和平新村、荷花苑等	SW	2.73	6750
75	桃园新村、怡泽园、和谐苑等	SW	1.94	5730
76	恒大华府	SW	2.47	5520
77	欣欣小区	SW	2.75	2470
78	忻州第一中学	SW	3.21	2800
79	中行宿舍	SW	2.85	8540
80	阳光小区、鸿禧园等	SW	3.23	11500
81	忻州师范学院、聚苑小区、锦玉苑等	SW	3.54	15400
82	卢野村	SW	3.80	6540
83	景泰苑、慕山校区、荣军医院等	SW	4.37	1520
84	天瑞家园、古城佳苑等	SW	3.58	980
85	华江苑、国力公园里等	SW	4.59	8960
86	金水苑、第九中学、云中庄园、翡翠苑等	WSW	1.06	13300
87	凤凰苑、晋业御景园、邦泰天誉等	SW	1.47	9010
88	开莱国际社区、第十三中学、煤电家园等	WSW	1.90	14330
89	龙庭华府、梧桐园、碧桂园等	SW	2.24	7680
90	书香华庭、荣盛锦绣学府、世纪花园、桃花园小区、长征小学等	WSW	2.68	16800
91	金盾小区、精华小区、杏林花园、宏盛小区等	SW	2.85	12800
92	雁门小区、荣盛华府等	WSW	3.38	18800
93	雁门小区、颐园、帝豪花园等	SW	3.46	11600
94	仁恒金茂府	SW	4.21	1850

2 总则

	95	惠泽园	WSW	4.58	1120	
地表水		云中河	N	4.8	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类	
地下水		评价范围内第四系松散岩类孔隙水含水层			《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	

图 2.6-1 环境保护目标图

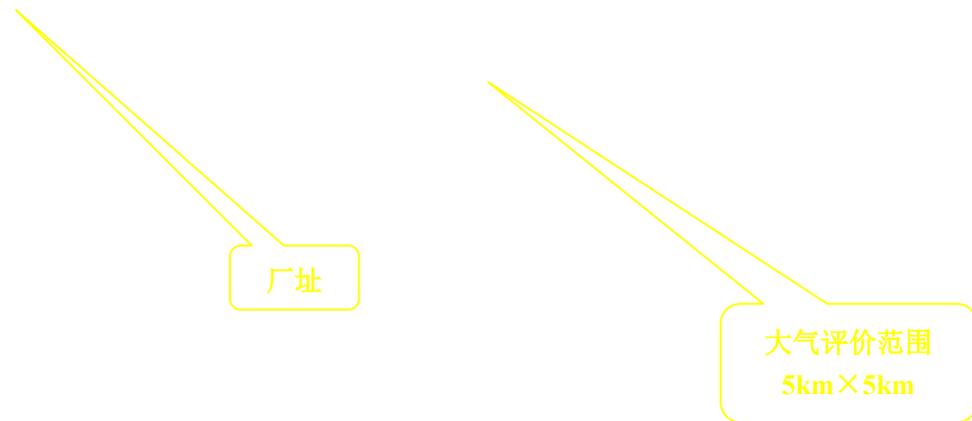
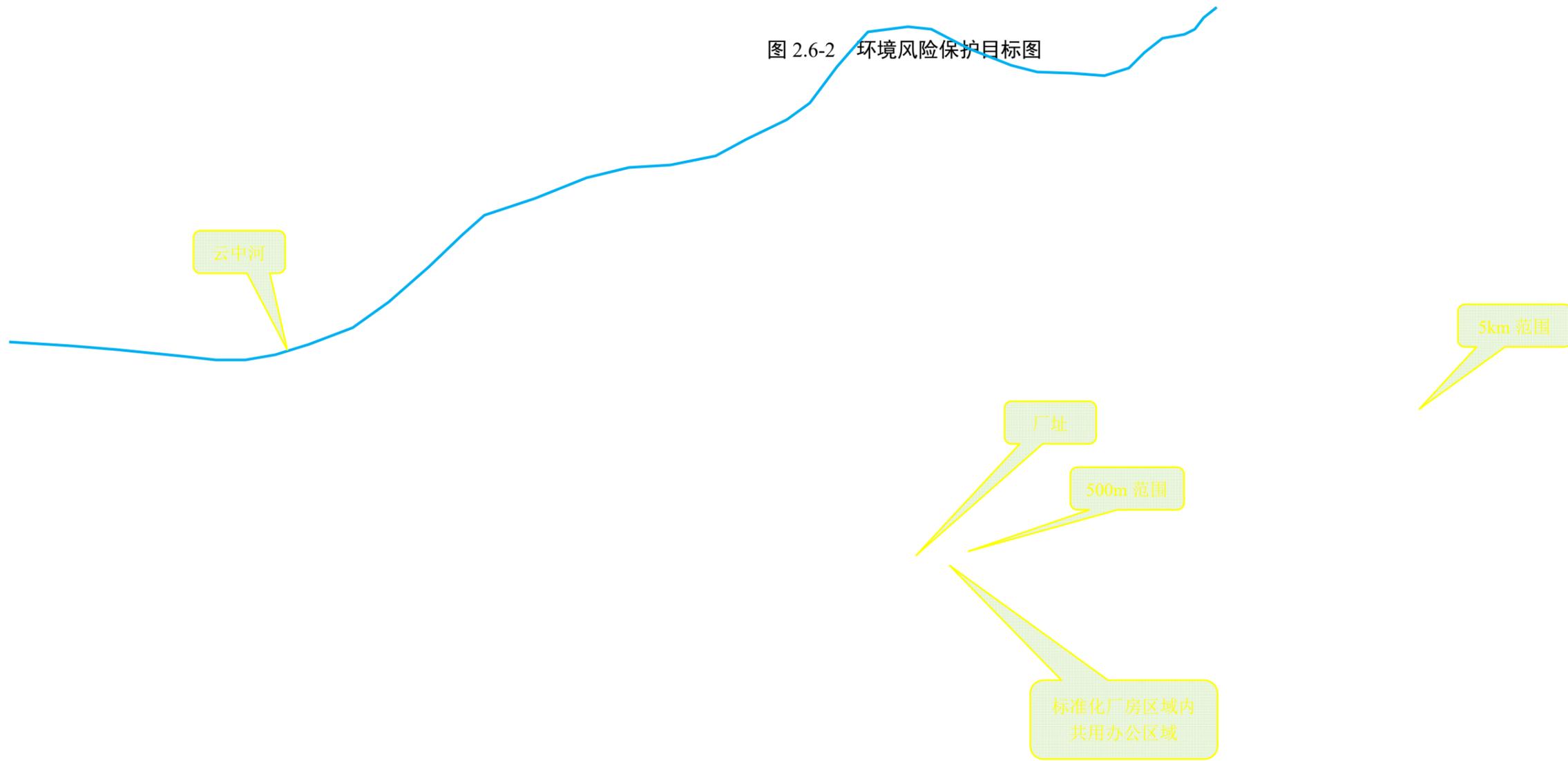


图 2.6-2 环境风险保护目标图



3 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本信息

中颖（山西）新材料股份有限公司拟在忻州经济开发区核心区投资建设“硅基新材料创新制造项目”，本项目通过租赁标准化厂房，建设一条年产 15000 吨高纯石英砂生产线；主要建设内容包括：高纯石英砂生产线一套、净水系统、污水排放系统，及配套的公用、辅助、环保设施。

本项目基本信息见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目基本信息一览表

项目	内容
项目名称	硅基新材料创新制造项目
备案号	项目代码：2303-140951-89-05-735062，山西忻州经济开发区管理委员会，2023 年 3 月 28 日
建设单位	中颖（山西）新材料股份有限公司
建设性质	新建
建设地点	山西忻州经济开发区核心区，租赁标准化厂房；厂址中心点坐标为 E112.750513°，N38.452605°，占地面积 11250m ²
总投资	工程总投资为 18000 万元，其中自有资金 15000 万元，其他来源 3000 万元
建设规模	建设一条年产 15000 吨高纯石英砂生产线；主要建设内容包括：高纯石英砂生产线一套、净水系统、污水排放系统，及配套的公用、辅助、环保设施。
工作制度及劳动定员	年工作日 300 天，24h/d；其中制砂工段运行时间为 8h/a，高纯石英砂水淬、酸洗、浮选、氯化提纯运行时间为 24h/d。 劳动定员 60 人，其中生产人员 55 人，管理人员 5 人

3.1.2 产品方案

本项目年产高纯石英砂 15000 吨，副产硅微粉 15000t/a；产品方案及规格、技术指标见下表。

表 3.1-2 产品方案及规格、技术指标一览表

种类	产品名称	技术指标	单位	年产量	储存方式
产品	高纯石英砂	SiO ₂ ≥99.9995% 粒度 50~160 目	t/a	15000	吨包装，储存于生产车间内成品存放区域
副产品	硅微粉	SiO ₂ ≥99.99% 粒度 160 目	t/a	15000	吨包装，储存于生产车间内副产品仓库区域

3.1.3 主要建设内容

本次建设内容包括：通过租赁标准化厂房，建设一条年产 15000 吨高纯石英砂生产线；主要建设内容包括：高纯石英砂生产线一套、净水系统、污水排放系统，及配套的公用、辅助、环保设施。

本项目主要建设内容详见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目主要建设内容一览表

名称	项目	主要建设内容	
主体工程	生产车间	租赁标准化厂房，车间面积 11250m ² ； 车间北侧为进出货运输通道；通道南侧为原矿仓库、副产品仓库区域，其中原矿为堆存，原矿仓库面积约为 1500m ² ，副产品为吨包装，副产品仓库面积约为 1500m ² ； 车间南侧西部区域为破碎、酸洗、制砂、色选设备布置区域，面积约为 2700m ² ； 车间东侧区域为焙烧、水淬、浮选、烘干、氯化提纯车间以及高纯砂成品存放区，布置有焙烧、水淬、浮选设备、烘干设备、磁选、氯化提纯、纯水制备等设备，东侧生产区域面积约为 2800m ² ；其中高纯石英砂为吨包装，高纯砂成品存放区面积约为 500m ² 。	
储运工程	原矿储存	堆存于生产车间内原矿仓库区域，面积约 1500m ² 。	
	副产品仓库	副产品硅微粉为吨包装，储存于生产车间内副产品仓库区域，面积约 1500m ² 。	
	成品存放区	成品高纯石英砂为吨包装，储存于生产车间内成品存放区域，面积约 500m ² 。	
	酸储存	固体草酸及固体氢氟酸采用吨包装，储存于危险品库；液体盐酸及液体氢氟酸采用 30m ³ 罐装，氯气采用 1m ³ 罐装。	
辅助工程	职工公寓及食堂	标准化厂房内不设置办公区域；利用区域内 5 座标准化厂房共用的职工公寓及食堂。	
	其他配套用房	包括配电室、库房、设备间等，均位于标准化厂房内。	
公用工程	供水	本工程由园区供水管网供水。	
	排水	实行雨水分流制。本工程职工生活污水经化粪池处理站排入园区污水管网；生产废水经预处理后排入园区污水管网。	
	供电	本项目供电由园区供电网络提供。	
	供暖	本项目采用园区集中供热。	
环保工程	大气	滚筒烘干机废气	燃用醇基燃料，采用低氮燃烧器，烘干废气经布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		尾矿制砂粉尘	尾矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机、球磨进料口）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		尾砂球磨粉尘	球磨后物料经风力分选，符合粒径的物料经旋风收尘器+布袋收尘器收集，装袋后作为副产品硅微粉外售，尾气由 15m 高排气筒外

3 工程分析

			排。
		精矿制砂粉尘	精矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。
		高纯砂酸洗废气	容器均密闭，废气经管道收集后由 1 台碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒外排。
		盐酸、氢氟酸储存废气	采用固定顶罐，罐顶呼吸阀接入高纯砂酸洗废气碱液喷淋塔处理后排放。
		热水锅炉废气	燃用天然气，采用低氮燃烧器，锅炉废气经 8m 高排气筒外排。
		烘干废气	燃用天然气，采用低氮燃烧器，热风炉废气经 8m 高排气筒外排。
		烘干转载废气	烘干转载点、磁选机转载点、料仓进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。
		氯化提纯废气	经氯化炉炉顶排入多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排。
	废水	生活污水	标准化厂房内设置更衣室、卫生间，生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网。
		生产废水	原料冲洗废水排入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。
			原料酸洗废液排入废酸循环池，经沉淀处理后全部回用。
			水淬废水排入沉淀池，经沉淀处理后全部回用。
			高纯砂酸洗废液排入酸液净化器（过滤），经过滤后全部回用。
			浮选、水洗废水、碱液喷淋塔废水经调 pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。
		纯水制备废水直接排入园区污水管网。	
	固废	原料冲洗沉淀砂泥	原料冲洗沉淀砂泥主要成分为砂石废物，可作为建筑材料外售。
		各级磁选废料	各级磁选废料为含铁废料外售炼铁企业综合利用。
		布袋除尘器除尘灰	布袋除尘器除尘灰主要成分为石英砂，作为副产品硅微粉外售。
		水淬沉淀池沉淀	水淬沉淀池沉淀主要为石英砂，作为中间品回用于生产。
		危险废物	废酸循环池沉淀、酸液净化器废渣、废水处理污泥、设备维修保养废机油、废油桶等属于危险废物，车间内设置 1 座 10m ² 危废暂存间；使用特定的容器暂存于危废暂存间内，委托有相关资质的单位定期外协处置。
		生活垃圾	厂区设置垃圾桶收集，送环卫部门指定的地点统一处理。
	噪声	设备噪声	厂房隔声、设备减震、室内吸声材料、厂界设隔声绿化带。

表 3.1-4 项目构建筑物一览表

序号	构建筑物名称	规格尺寸	面积	备注
1	标准化厂房	150m×75m	11250m ²	钢结构
1.1	原矿仓库	/	1500m ²	位于标准化厂房内
1.2	副产品仓库	/	1500m ²	
1.3	原矿破碎酸洗制砂区域	/	2700m ²	
1.4	精制区域	/	2800m ²	

1.5	产品储存区域	/	500m ²	
-----	--------	---	-------------------	--

3.1.4 项目平面布置

(1) 总平面布置原则

满足生产和办公生活要求，合理设计物流路线，使原材料、半成品和成品的运输线路尽可能的短，避免迂回和往返运输。使生产能顺流而下，有单一的流向、有较短的运输距离、有较少的装卸次数。把联系紧密和协作的部门尽量安排在一起。

(2) 总平面布置

租赁标准化厂房，车间面积约为 11250m²；

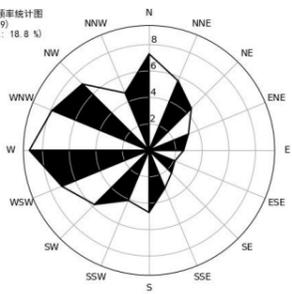
车间北侧为进出货运输通道；通道南侧为原矿仓库、副产品仓库区域，其中原矿为堆存，原矿仓库面积约为 1500m²，副产品为吨包装，副产品仓库面积约为 1500m²。

车间南侧西部区域为破碎、酸洗、制砂、色选设备布置区域，面积约为 2700m²。

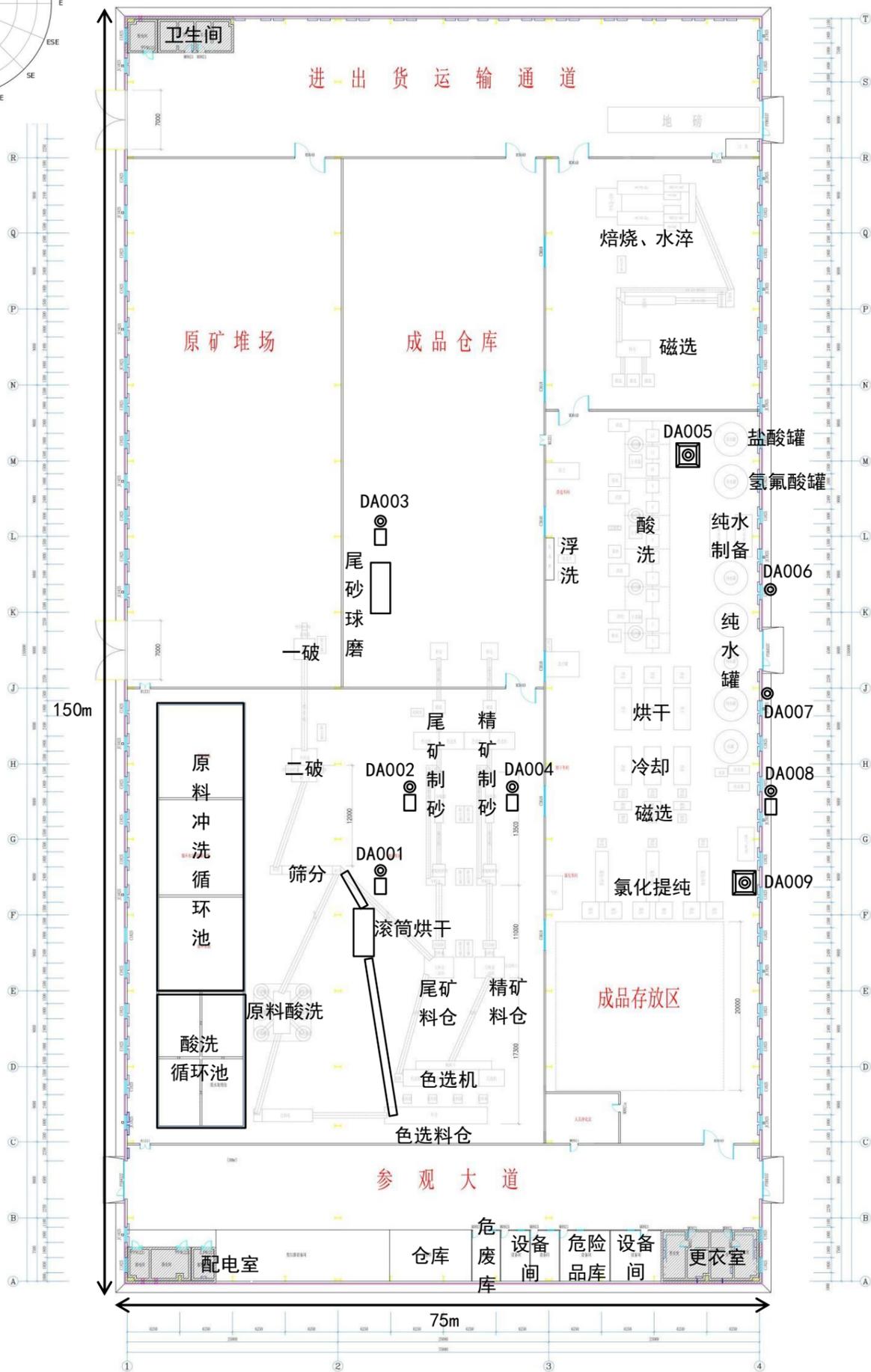
车间东侧区域为焙烧、水淬、浮选、烘干、氯化提纯车间以及高纯砂成品存放区，布置有焙烧、水淬、浮选设备、烘干设备、磁选、氯化提纯、纯水制备等设备，东侧生产区域面积约为 2800m²；其中高纯石英砂为吨包装，高纯砂成品存放区面积约为 500m²。

本项目总平面布置见图 3.1-1。

20年风向频率统计图
(2000-2019)
(静风频率: 18.8%)



年产一万五千吨高纯砂项目平面布置图 (二)



环保设施及排气筒说明

- DA001: 滚筒烘干机除尘器及排气筒
- DA002: 尾矿制砂除尘器及排气筒
- DA003: 尾砂球磨除尘器及排气筒
- DA004: 精矿制砂除尘器及排气筒
- DA005: 酸洗废气碱洗塔及排气筒
- DA006: 热水锅炉排气筒
- DA007: 烘干废气排气筒
- DA008: 烘干转载除尘器及排气筒
- DA009: 氯化提纯碱洗塔及排气筒

建设单位	工程名称	工程地点
中核(山东)新材料有限公司	年产1.5万吨高纯砂项目	潍坊市
设计单位	设计日期	设计阶段
潍坊市环境工程技术有限公司	2023.03	初步设计
项目负责人	专业	日期
王XX	环境工程	2023.03

图 3.1-1 厂区总平面布置示意图

3.1.5 项目主要生产设备

表 3.1-4 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号 (长*宽*高)	数量	单位
1	颚式破碎机	PE500*750(1920*1850*1920)	1	套
2	重锤破碎机(一段)	PCZ1308(2880*2130*2390)	1	套
3	重锤破碎机(后段)	PCZ1308(2880*2130*2390)	1	套
4	对辊制砂机	G1200*800(5000*3000*3500)	2	套
5	球磨机	Φ2.2m*9m	1	套
6	分级筛	0.5x6 (6000*1200)	3	台
7	提升输送机	4-20m	20	台
8	磁选机	2.0T、2.5T	6	台
9	除尘器	90x1800+L	4	台
10	水淬炉	1500x6000x2000	2	套
11	浮选机	0.5T (1200*1200*1870)	12	台
12	酸洗反应罐	2000L (3250*2370*2820)	4	台
13	清洗机	连动 (4000*1200)	4	台
14	加热器	W-60	4	台
15	脱水装置	-3+4x5	4	套
16	烘干炉	1500x6000x2000	3	套
17	纯水站	双级 150T+edr5T	1	套
18	废气处理装置	6x6x2	2	套
19	废水处理装置		1	套
20	氯化炉	2x50h (1500x6000x2000)	3	套
21	供气装置		1	套
22	包装装置		1	套
23	脱水车	1200*1200*2000	8	辆
24	料仓		12	只
25	工作台		6	套
26	电动铲车		5	辆
27	吊车		3	台
28	通风净化装置	10 万级	1	套
29	供排水装置		1	套
30	供储酸装置		1	套
31	供配电装置		1	套
32	原矿清洗装置		1	套
33	检测试验设备		1	套
34	等离子分析设备	Icp-OES	1	套
35	电子天平(万分之一)	200g 内校	1	台
36	马夫炉	1300 度	1	台

3 工程分析

37	4F 坩埚	30-50ML	60	只
38	智能电热板	600x400	1	只
39	干燥箱	10-300 度可控	1	台
40	样品柜	50/180L	4	台
41	通风柜	1450x900x2350	1	台
42	高温炉	1200 度	1	台
43	破碎机	实验室用	2	台
44	分级筛	实验室用	3	台
45	环保酸洗罐	2000*2000*6000	6	只
46	真空吸料机		6	台
47	色选机	2225*1630*2050	8	台
48	空气压缩机		2	台

3.1.6 主要原辅材料消耗

表 3.1-5 主要原辅材料消耗一览表

序号	材料名称	单位	年消耗量	备注	储存方式
原料	石英石原矿	t/a	30100	进口、国产	
	固体草酸	t/a	3.75	固态	
	固体氢氟酸	t/a	0.375	固态	
	液体盐酸	t/a	151.5	液态，浓度 38%	
	液体氢氟酸	t/a	17.55	液态，浓度 40%	
	氯气	t/a	1.2	液氯	
燃料	天然气	Nm ³ /a		园区天然气管道	
	醇基燃料	t/a	172	外购	

3.1.7 公用工程

3.1.7.1 供电

当前开发区核心区电力、通讯设施完善。由供电公司变电站供电专线送至厂区配电室供电。项目新增 2 台装机容量为 1250KVA 的变压器，2 台装机容量为 800KVA 的变压器，可满足项目用电需求。

本项目年总耗电量为 1392.75 万 kwh。

3.1.7.2 供热

本项目采用园区集中供热，可满足本项目取暖需要。

本项目建筑采暖面积为 13000m²。根据《居住建筑节能设计标准》《公共建筑节能设计标准》规定，忻州市采暖期为 140 天，采暖期室外平均温度-2.7℃，采暖室外计算温度为-15℃，采暖室内计算温度为 18℃。

3.1.7.3 给排水

(1) 水源

本工程由园区供水管网供水。本项目厂区内供水管径 DN150mm，供水压力约 $P=0.40\text{MPa}$ ，选用球墨铸铁管或者 PE 管，管网沿着主要环路布置。

(2) 给排水

本项目用水环节主要包括生产用水、生活用水等。

生产用水：

①**原料冲洗用水：**原料进厂后首先由人工用水将附着在矿物表面的泥土冲洗掉；冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后回用；原料冲洗用水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量以用水量的 90% 计，则原料冲洗废水产生量为 $54\text{m}^3/\text{d}$ ，补充水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 。

②**原料酸洗用水：**将固体草酸、固体氢氟酸、清水按一定比例投入配酸池搅拌制成 10% 草酸、1% 氢氟酸的混合酸液；0.5~3cm 矿砂及混合酸液在酸洗罐内保持反应 8h；酸洗结束后，打开罐体滤网口阀门，酸液从设有滤网的管道流出至废酸收集池内循环使用；0.5~3cm 矿砂放入罐底皮带输送机送至脱水筛（设置有专门目数的筛网，可实现石英砂与草酸铁沉淀的分离），同时采用纯水淋洗；废水自流进入废酸循环池。

原料酸洗时，酸矿比为 0.5:1，则混合酸液用量为 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，淋洗用水量 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ；矿砂经脱水筛脱水后的含水率以 10% 计，则水分损失量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ；废酸及废水自流入废酸循环池，经沉淀、酸度调节后回用；废酸及废水产生量为 $22.5\text{m}^3/\text{d}$ ，补充水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。

③**水淬用水：**来自矿石制砂工序精砂料仓内的合格细砂经皮带输送机送入电加热焙烧炉，在 1000-1300°C 条件下焙烧约 3h；将焙烧后的石英砂进行水淬，水淬在 $1.22\text{m}\times 2.44\text{m}\times 0.5\text{m}$ 的不锈钢槽中进行，水温需保持在 60-70°C，为洪流式的水淬工艺，水淬用水在简单沉淀后循环使用；水淬时使用纯化水。

水淬时，水矿比为 3:1，则水淬用水量为 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发及随原料损失量以用水量的 20% 计，则水分损失量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ；废水产生量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，经简单沉淀后循环使用；补充水量为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，补水为纯水。

④**酸洗用水：**石英砂（50-160目）从中转料仓经皮带输送机输送至多点下料斗式提升机，经提升机和定量给料机送至酸洗双锥反应釜进行酸洗，反应釜规格为 2m^3 ，每釜酸洗矿砂 2t，投入浓度约 6% 混合酸液 800~1200kg。混合酸包括盐酸和氢氟酸，其中 HF 占比 9~13%，剩余为盐酸。

高纯石英砂酸洗时，酸矿比为0.6:1时，则混合酸液用量为30m³/d，矿砂经脱水后的含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d；酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用；废酸产生量为25m³/d，补充水量为5m³/d，补水为纯水。

⑤浮选、水洗用水：酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，经浮洗后的矿石进入石英砂水洗池进行水洗，清洗用水为纯水，采用逆流式反冲洗；浮选、水洗用水均为纯水，浮选、水洗时，水矿比为5:1，则浮选、水洗用水量为250m³/d，离心脱水后的矿砂含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d；废水产生量为245m³/d，浮选、水洗废水经调pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。

⑥纯水制备用水：本项目纯水使用量为285m³/d；标准化厂房内设置1套纯水制备装置，工艺流程为原水罐→增压泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→换热器→保安过滤器→多级高压泵→反渗透过滤器→脱盐水箱，纯水站产水率约为80%，则新鲜水用水量为356.25 m³/d，纯水装置浓水产生量为71.25 m³/d。

⑦职工办公生活用水：本项目劳动定员60人，根据《山西省用水定额 第4部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中城镇居民生活用水定额，本项目职工生活用水量按照90L/人·d计；则生活用水量为5.4m³/d。生活污水量按用水量的80%计，生活污水量为4.32m³/d；职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

本项目用排水量核算表见表3.1-6，水平衡图见图3.1-2。

表 3.1-6 项目用水量核算表

序号	用水项目	额定量	用排水量 (m ³ /d)			排放去向
			新鲜水	回用水	污水量	
1	原料冲洗	水矿比 1:1	6	54	54	排入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用
2	原料酸洗+淋洗用水	酸矿比 0.5:1；淋洗用水为 5%	5	22.5	22.5	排入废酸循环池，经沉淀处理后全部回用
3	水淬用水	水矿比 3:1	30(纯水)	120	120	经简单沉淀后循环使用
4	高纯砂酸洗用水	酸矿比为 0.6:1	5(纯水)	25	25	经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用
5	浮选、水洗用水	水矿比 5:1	250(纯水)	0	245	浮选、水洗废水经调 pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网
6	纯水制备用水	出水率 80%	356.25	0	71.25	排入园区污水管网

3 工程分析

7	生活用水	90L/人·d	5.4	0	4.32	职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网
合计		/	372.65	/	316.25	/

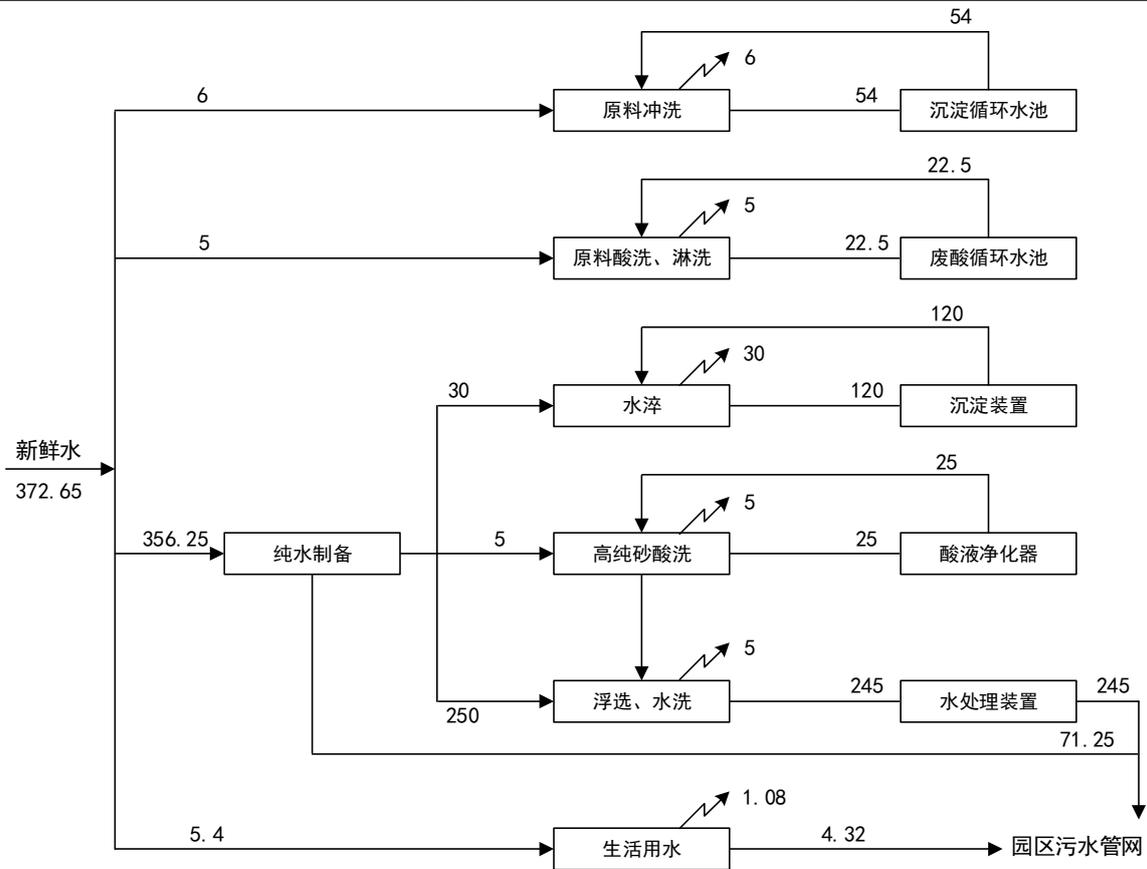


图 3.1-2 水平衡图 m^3/d

3.2 工艺流程及产污环节分析

3.2.1 工艺技术发展现状

制备高纯石英砂主要通过化学合成、天然水晶加工及石英矿物深度提纯三种途径，但由于化学合成、天然水晶加工的制备受原料、成本、产量等方面制约，难以大规模工业应用，因此，通过矿物深度提纯制备高纯石英是过去及当下的重点研究和应用方向。

石英中含有多种杂质元素，每种杂质元素在石英中的含量和对提纯加工工艺的影响不尽相同，因此要优先考虑主要杂质元素含量的上限，而不单纯地设置杂质元素总量上限。天然石英晶体常与多种矿物共（伴）生，如绿泥石、金红石、电气石、方解石、萤石、白云母、黑云母、闪锌矿、赤铁矿、黄铁矿、绿帘石、堇青石、长石、角闪石、石榴石、辉石、黄玉、钛铁矿和黏土矿物等，这些矿物是石英固体包裹体杂质的主要来源。

通常，Al 和 Fe 在石英中的元素含量较高，有学者通过根据石英中 Al 和 Fe 含量来判断自然产出石英能否作为高纯石英，认为当石英中 Al 和 Fe 含量分别小于 $25\mu\text{g/g}$ 和

10 $\mu\text{g/g}$ 天然石英，可归结为高纯石英范畴。一般通过简单的提纯工艺很难将其除去，而精细提纯会增加生产成本，因此石英中的 Al 和 Fe 的含量是制约石英纯度的主要因素。目前，国内外去除这两种杂质的主要方法为：

Fe: 针对不同形式的铁杂质，通常选用筛分、分级、擦洗、化学酸浸、浮选、重选、磁选以及微生物浸除法等不同选矿提纯方法可以有效提纯铁杂质。

Al: 石英矿中的铝杂质主要以长石，云母和黏土矿物的形式存在，对于黏土矿物，采用擦洗和分级脱泥方法即可除去。而对于以长石形式存在的含铝矿物，它与石英的有效分离一直以来都是选矿界难点。因为二者同属架状硅酸盐矿物，物理性质高度相似，用重选和磁选无法将其分离。最有效的方法是浮选法，在深度提纯时也使用混合酸浸出法。

因此，高纯石英砂的提纯工艺一般是：首先将脉石英或石英岩破磨到所需要的粒度，再通过物理和化学方式分离或者溶解部分杂质，即采用破碎、磨矿、筛分、磁选、酸洗、氯化提纯等多种选矿方法去除杂质，实际工业化生产中还需根据原矿品位与杂质成分设计相应的提纯工艺。

3.2.2 工程生产工艺流程

1、矿石预处理

(1) 破碎、筛分

符合原料纯度、粒径要求的石英原矿经运输车辆运至标准化厂房内，卸入原料堆场区域，首先由人工用水将附着在矿物表面的泥土冲洗掉；冲洗废水自流入四级沉淀循环水池，经沉淀处理后回用；冲洗后的原矿由铲车送入受料仓，经仓下振动给料机送入颚式破碎机进行湿法破碎（一破），一破后的物料经皮带输送至中转料仓，经仓下振动给料机送入并联 2 台重锤破碎机再次进行湿法破碎（二破），二破后物料经皮带输送至振动筛分机进行分选； $<0.5\text{cm}$ 的矿砂经皮带送入滚筒烘干机，由醇基燃料燃烧器烟气直接烘干，烘干温度为 150°C 左右，烘干后的矿砂进入色选料仓，烘干烟气经布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排； $0.5\sim 3\text{cm}$ 的矿砂经皮带送至酸洗罐分料斗； $>3\text{cm}$ 的矿砂返回二破再次破碎。

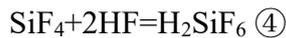
破碎、筛分过程中的含泥废水经车间地面收集槽自流入四级沉淀循环水池。

(2) 酸洗

将固体草酸、固体氢氟酸、清水按一定比例投入配酸池搅拌制成 10%草酸、1%氢

氟酸的混合酸液，配酸池设置有电加热设施，保持酸液温度在 60~70°C 之间；酸洗时，0.5~3cm 的矿砂经皮带送至酸洗罐分料斗后溜入 6 台酸洗罐，混合酸液经耐酸泵送入酸洗罐；0.5~3cm 矿砂及混合酸液在酸洗罐内保持反应 8h；酸洗结束后，打开罐体滤网口阀门，酸液从设有滤网的管道流出至废酸收集池内循环使用；0.5~3cm 矿砂放入罐底皮带输送机送至脱水筛（设置有专门目数的筛网，可实现石英砂与草酸铁沉淀的分离），同时采用纯水淋洗；废水自流进入废酸循环池。

酸洗反应原理中草酸可先与石英砂粒最表面 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 反应，在氢氟酸拓宽表面作用下进一步与石英砂表面 Fe_2O_3 反应，HF 主要与 SiO_2 、 SiF_4 反应，90% Fe_2O_3 由草酸去除，约 10% Fe_2O_3 由 H_2SiF_6 去除。反应式如下：



氢氟酸通过与 SiO_2 反应，生成 SiF_4 ， SiF_4 继续和氢氟酸反应生成 H_2SiF_6 ，同时生成 H_2SiF_6 可进一步去除 Fe_2O_3 及 Al_2O_3 等各类杂质。

（3）色选

酸洗、脱水后的 0.5~3cm 矿砂经自然风干后进入色选料仓，<0.5cm 矿砂经滚筒烘干机烘干后进入色选料仓；经色选料仓下的振动给料机给入并联的 4 台色选机，利用高清摄像头及风力自行分选；精矿（一级料）送入精矿料仓，进行下一步精矿制砂工序；尾矿（二级料）送入尾矿料仓，进行下一步尾矿制砂工序。

因物料在色选前经冲洗、酸洗以及烘干工序，物料基本不含易起尘颗粒，色选过程中经色选机自带风力过滤装置，基本不会外排粉尘。

2、制砂

（1）尾矿制砂

经尾矿料仓下的振动给料机给入对辊制砂机进行制砂，制砂机出料经分级筛分选，<0.3mm（50 目）砂料经磁选后提升至尾砂料仓，>0.3mm 砂料返回制砂机再次粉碎；经尾砂料仓下给料机送入球磨机进行球磨至 160 目以上，球磨后物料经风力分选，符合粒径的物料经旋风收尘器+布袋收尘器收集，装袋后作为副产品硅微粉外售，尾气由 15m

高排气筒外排；不符合粒径的物料返回球磨机再次球磨。

(2) 精矿制砂

经精矿料仓下的振动给料机给入对辊制砂机进行制砂，制砂机出料经分级筛分选， $<0.3\text{mm}$ （50目）砂料经磁选后提升至精砂料仓， $>0.3\text{mm}$ 砂料返回制砂机再次粉碎。

3、纯化

(1) 焙烧、水淬、磁选

来自矿石制砂工序精砂料仓内的合格细砂经皮带输送机送入电加热焙烧炉，在 $1000\text{-}1300^\circ\text{C}$ 条件下焙烧约3h；将焙烧后的石英砂进行水淬，水淬在 $1.22\text{m}\times 2.44\text{m}\times 0.5\text{m}$ 的不锈钢槽中进行，水温需保持在 $60\text{-}70^\circ\text{C}$ ，为洪流式的水淬工艺，水淬用水在简单沉淀后循环使用；水淬后矿砂经脱水以及磁选后进入中转料仓。

在此过程中，矿石经快速冷却裂解，粒径在50~160目之间，达到矿物细解去除内部的气液包裹体以及包裹杂质的目的，同时去除焙烧过程产生的易溶物质，并通过对水加热增加该部分可溶性物质在水中的溶解度。

石英砂由于原料中所含的赤铁矿、褐铁矿和黑云母等矿物质具有弱磁性，利用湿式强磁选机在磁场强度为 $8\times 10^5\text{A/m}$ 以上时可选出；而对含杂以磁铁矿为主的强磁选矿物，则采用弱磁选机或中磁选机进行选别。为进一步去少量其他的弱磁性矿物，如角闪石、辉石以及磁性矿物与石英的连生体，可再采用磁场强度大于12000高斯的高梯度磁选机进行二级磁选。

(2) 酸洗

石英砂（50-160目）从中转料仓经皮带输送机输送至多点下料斗式提升机，经提升机和定量给料机送至酸洗双锥反应釜进行酸洗，反应釜规格为 2m^3 ，每釜酸洗矿砂2t，投入浓度约6%混合酸液800~1200kg。混合酸包括盐酸和氢氟酸，其中HF占比9~13%，剩余为盐酸。配制好的混合酸用耐酸泵经管道从酸循环罐泵入酸洗反应器下方专用分配装置，动态反应28小时，酸洗反应器的工作温度为 $65\text{-}80^\circ\text{C}$ ，采用电加热器对酸液进行加热。酸洗结束后，打开罐体滤网口阀门，经200目滤网过滤，酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用。酸洗时的主要反应为酸液与矿石中的金属杂质反应生成金属盐，同时二氧化硅也会与氢氟酸发生反应生成四氟化硅及硅氟酸。

(3) 浮选、水洗

酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，采用定制浮选机，剔除云母类、长石类矿物质；浮选用水为纯水。经浮洗后的矿石进入石英砂水洗池进行水洗，清洗用水为纯水，采用逆流式反冲洗，通过调节流量直至清洗罐底部抽出的石英砂 pH 值达到中性，结束水洗；水洗后矿石转移至离心脱水机进行脱水。

浮选及水洗废水中污染物主要为氯化物、氟化物等，经调节 pH、加入试剂进行絮凝沉淀、过滤后排入园区污水管网。

(4) 烘干、磁选

离心脱水后的石英砂水分较多，经螺旋输送至中转料仓，经仓底给料机将石英砂送入烘干—冷却炉内烘干水分，以去除石英砂表面附着的水分；烘干采用电及辅助天然气热风炉间接加热，经传送带换热，水分蒸发后物料传送至冷却段，经自然冷却后传送至烘干料仓暂存；经仓底给料机送入磁选机进一步磁选机后送入氯化提纯料仓。

(5) 氯化提纯

经过烘干的除杂石英砂，其石英含量达到 99.999%，需进一步进行纯化，以达到高纯石英砂的指标要求。本项目采用氯气纯化，原理为石英颗粒表层的碱金属、碱土金属和残余的包裹体等杂质，在高温下与氯气反应生成气态氯化物，高温气流将这些杂质元素的氯化物带走，从而达到深度提纯的目的。将选出的矿石送入高温氯化炉内进行加热，加热温度为 1000°C，热源为电能，进料方式为螺旋传送，原料矿石由上至下进行输送，同时 Cl_2 从下至上输送，在高温作用下对矿石进一步提纯。

含氯废气经多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排。

(6) 成品检测

提纯后的石英砂进一步磁选，含量达到 99.9995%以上；提纯后的矿石进行抽检，确保产品符合质量要求，不合格的产品回到酸洗工序重新处理，合格的产品包装入库。

本项目生产工艺流程及产排污环节见下图。

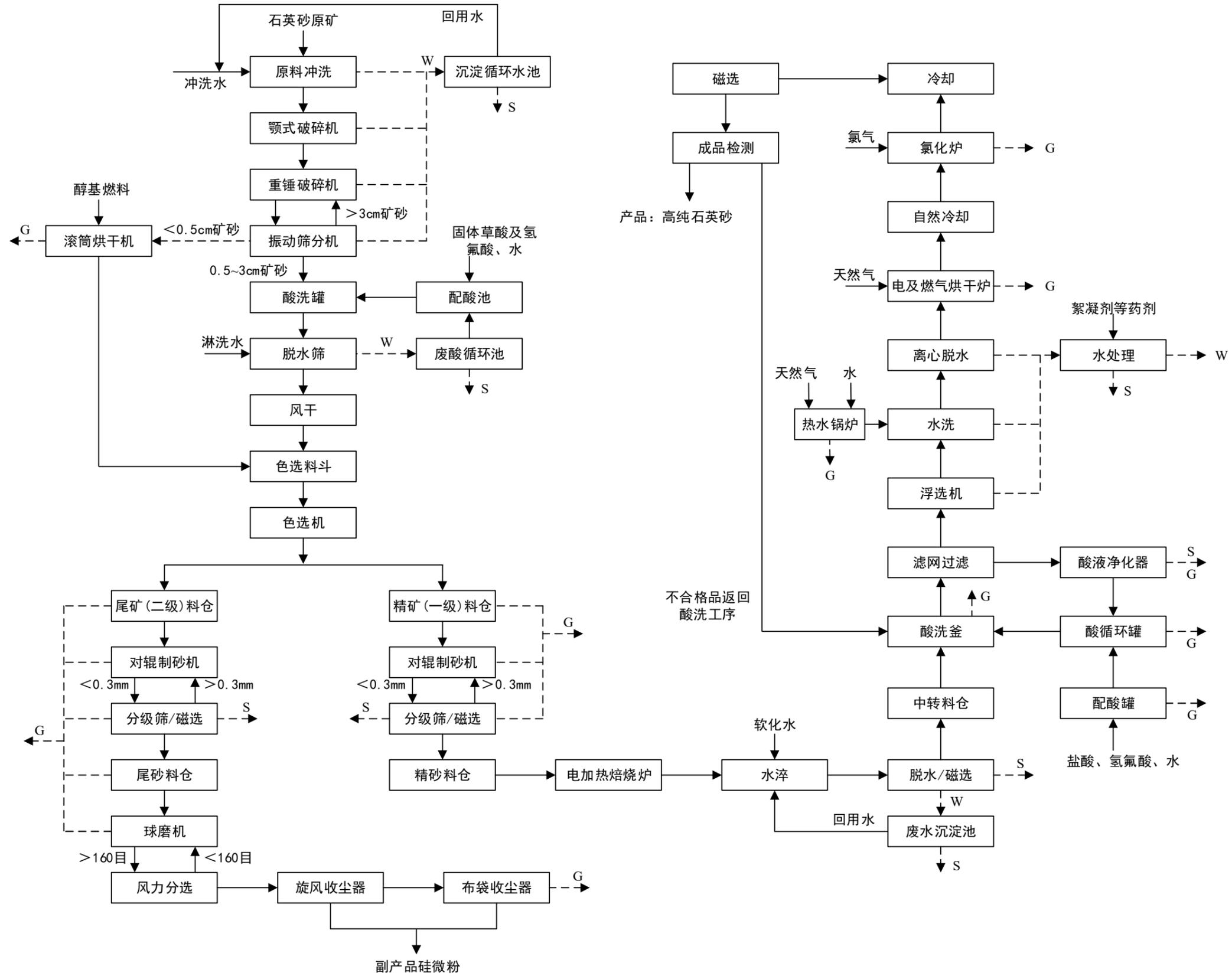


图 3.2-1 工艺流程及产排污环节图

3.2.3 运营期产排污环节

运营期产排污环节见下表。

表 3.2-1 运营期产排污环节一览表

类别	工段	编号	产污点	主要污染因子	处理措施	
废气	生产车间	滚筒烘干机	G1	烘干废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	燃用生物质，烘干废气经旋风除尘器+布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		尾矿制砂	G2	料仓、制砂机、分级筛、球磨	颗粒物	分别设置集尘罩，粉尘经收集后由 1 台布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒外排。
		尾砂球磨	G3	球磨料分选	颗粒物	分选废气经旋风收尘器+布袋收尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		精矿制砂	G4	料仓、制砂机、分级筛、球磨	颗粒物	分别设置集尘罩，粉尘经收集后由 1 台布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒外排。
		高纯砂酸洗废气	G5	酸洗釜、配酸罐、酸液净化器	氯化氢	容器均密闭，废气经管道收集后由 1 台碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒外排。
		氯化提纯	G6	氯化炉	氯气	容器均密闭，废气经管道收集后经多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排。
废水	生产车间	原料预处理	W1	原料冲洗	SS	排入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。
		原料酸洗	W2	酸洗罐	pH、TDS 等	排入废酸循环池，经沉淀处理后全部回用。
		水淬	W3	水淬池	SS 等	排入沉淀池，经沉淀处理后全部回用。
		高纯砂酸洗	W4	酸洗釜	pH、TDS 等	排入酸液净化器（过滤），经过滤后全部回用。
		浮选、水洗	W5	浮选机、离心机	pH、TDS、氯离子、氟化物等	经调 pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。
		纯水制备废水	W6	纯水制备	TDS 等	直接排入园区污水管网。
	生活办公	生活办公	W7	生活办公	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总磷	职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

3 工程分析

					等	
固废	沉淀池	原料冲洗	S1	沉淀池	砂泥	主要为砂泥，可作为建筑材料外售。
	各级磁选废料	磁选	S2	磁选机	含铁废料	外售炼铁企业综合利用。
	布袋除尘器	除尘灰	S3	布袋除尘器	主要成分为石英砂	作为副产品硅微粉外售。
	水淬沉淀池	水淬	S4	水淬沉淀池	石英砂	作为中间品回用于生产。
	浮选废水处理	水处理	S5	浮选废水处理	沉淀	主要为砂泥及铁、铝的沉淀物，可作为建筑材料外售。
	废酸循环池	原料酸洗	S6	废酸循环池	沉淀	主要为砂泥及铁、铝的沉淀物，呈酸性，作为危废处置。
	酸液净化器	酸液净化	S7	酸液净化器	废渣	主要为砂泥及铁、铝的沉淀物，呈酸性，作为危废处置。
	设备维修保养	设备维修保养	S8	设备维修保养	废机油、废棉纱手套、废机油桶	属于危险废物，使用特定的容器暂存于危废暂存间内，委托有相关资质的单位定期外协处置。
	生活办公	生活办公	S9	生活办公区	生活垃圾	厂区设封闭式垃圾箱，垃圾收集后定期交由环卫部门统一处理。
噪声	生产设备	设备运行	N	设备、风机、泵等	噪声	厂房隔声、设备减震、室内吸声材料、厂界设隔声绿化带。

3.3 施工期污染影响分析

3.3.1 施工期污染环节分析

项目施工期间的主要污染环节见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目施工期产污环节分析表

污染源分类	污染源	污染因子	
施工期污染源	大气污染源	建筑材料堆场造成的无组织排放粉尘	粉尘
		施工机械产生的机械燃油废气	CO、NO _x 、SO ₂
		运输车辆产生的汽车尾气	NO _x 、CO、THC
		运输扬尘	扬尘
	水污染源	生活污水	SS、COD、BOD ₅ 等
		施工废水	SS
	固体废物	建筑施工	建筑垃圾
		设备拆除	废旧设备
		生活	生活垃圾
噪声污染源	施工机械设备	噪声	

		运输车辆	
--	--	------	--

3.3.2 施工期环境空气污染影响分析

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

施工场地每天定时洒水，以防止浮尘颗粒，在大风日应增加洒水量及洒水次数；施工场地内运输通道应及时清扫、冲洗，以减少汽车运输扬尘；运输车辆进入施工场地应低速、限速行驶，以减少产尘量；避免起尘材料的露天堆放，多尘物料应使用帆布覆盖；并采用商品混凝土施工。通过采取以上措施，施工扬尘排放量较少，对周围环境的影响也较小。

3.3.3 施工期水环境污染影响分析

施工期间的生产用水主要为路面、土方喷淋水、设备冲洗水等，施工废水的排放主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量混砂，不含其他杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小，不至于排入河道等地表水体，因此所造成不利影响也较小。

施工期产生的少量生活污水为施工人员的盥洗废水，水质简单，且产生量较小；生活污水用于泼洒抑尘或绿化用水；对周围水环境影响较小。

3.3.4 施工期固废环境污染影响分析

施工期产生的固体废物主要为拟拆除的建筑、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。建筑垃圾主要为碎砖块、灰浆、废材料等，由各施工队妥善处理，及时清运；生活垃圾应定点堆放，由专人运至市政指定的地点。施工期产生的固体废物均得到了合理处置，对周围环境影响较小。

3.3.5 施工期声环境污染影响分析

从噪声角度出发可以把工程施工期分为土方阶段、基础施工阶段、结构制作阶段及设备安装阶段，各阶段具有其各自的噪声特性。第一阶段的噪声源主要有推土机、挖掘机、装载机及各种车辆等，这些声源大部分属于移动声源，没有明显的指向性；第二阶段的噪声源主要有各种打桩机等，属于脉冲噪声，基本上是固定声源；第三阶段的主要

产噪设备有混凝土搅拌机、振捣器、起重机等，其中包括一些撞击噪声；第四阶段的主要产噪设备有起重机、升降机等。在各施工阶段中，第一阶段即土方阶段的挖掘机对声环境的影响最大。这些噪声源均为间歇性源，由于施工现场距村庄比较远，因此施工噪声不会对厂外环境造成大的影响，但对现场施工人员危害较大。施工过程各声源设备源强类比调查结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 施工期主要噪声源一览表（单位：dB（A））

施工阶段	施工机械	设备的声压级	声源性质
土方阶段	推土机	90—100	间歇性源
	挖掘机	100—120	间歇性源
	装载机	90—110	间歇性源
	各种车辆	80—95	间歇性源
基础施工阶段	冲击打夯机	105	间歇性源
结构制作阶段	混凝土搅拌机	80—90	间歇性源
	振捣棒	85—100	间歇性源
	电锯	90—100	间歇性源
设备安装阶段	吊车	90—100	间歇性源
	升降机	90—100	间歇性源

所有产噪设备的施工时间应尽量安排在日间，须严格控制夜间的施工；应尽量避免在同一地点安排大量的动力机械设备，以避免局部声级过高；施工设备在选型上尽量采用低噪声设备，如振捣器采用变频振捣器等；对动力机械设备应进行定期维修、养护，避免因设备松动部件的振动或消声器破坏而加大其工作时的声级；在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；对位置相对固定的机械设备，能设在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的应适当建立单面声障。通过采取以上措施，施工期噪声对周围环境的影响较小。

3.4 运营期污染源强核算

3.4.1 运营期大气污染源强核算

G₁ 滚筒烘干机废气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；

<0.5cm 的矿砂经皮带送入滚筒烘干机（φ0.8m×8m），由醇基燃料燃烧器烟气直接烘干，烘干温度为 150℃左右，烘干后的矿砂进入色选料仓；燃烧器采用低氮燃烧器，烘干废气经布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排；滚筒烘干机运行时间为 2400h/a。

①燃料消耗量

本项目滚筒烘干机配套醇基燃料燃烧器发热量为 30 万大卡；醇基燃料热值为 4650 kcal/kg，燃烧器热效率取 90%，则醇基燃料消耗量为 $300000 \text{ kcal/h} \div 4650 \text{ kcal/kg} \div 0.9 = 71.7 \text{ kg/h}$ ，172 t/a。

②烟气量

根据《环境保护计算手册》（奚元福主编）中燃料燃烧烟气量经验公式：

液体燃料理论烟气量计算公式：

$$V_0 = 0.85 \times Q / 1000 + 2$$

液体燃料实际燃烧烟气量计算公式：

$$V_y = 1.11 \times Q / 1000 + (\alpha - 1) V_0; \alpha \text{ 为空气过剩系数, 取 } 1.7;$$

经计算，本项目滚筒烘干机理论烟气量为 $5.9525 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ，实际烟气量为 $9.33 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ；滚筒烘干机燃烧器醇基燃料消耗量 71.7 kg/h ，则燃烧烟气量为 $668.8 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

本项目滚筒烘干机烘干温度控制在 150°C 左右，通过调节燃料、空气供应等降低烟气温度；燃料燃烧烟气初始温度以 1100°C 计，为使初始烟气温度降至 150°C 左右，需增大进风量；经计算，需配入冷风约 $4877.4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，烟气降至 150°C 左右后进入滚筒烘干机进行烘干；综上，该滚筒烘干机最终烟气量为 $5556.2 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

③烟尘产排量

醇基燃料燃烧过程中会产生烟尘，同时烟气会携带少量物料粉尘，滚筒烘干机烟尘产生浓度以 $200 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，产生量为 2.67 t/a ；烘干烟气经布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排，烟尘排放浓度 $\leq 10 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，以 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 计，则滚筒烘干机烟尘排放量为：

$$5556.2 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 10 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 2400 \text{ h/a} = 0.133 \text{ t/a}。$$

④二氧化硫产排量

滚筒烘干机烘干过程中产生的二氧化硫主要为醇基燃料燃烧产生的二氧化硫，醇基燃料硫含量以 0.015% 计（《醇基液体燃料》(GB1663-1996)中二级指标要求），醇基燃料燃烧过程中 SO_2 产排量计算公式为：

$$G_{\text{SO}_2} = 2BS$$

式中： G_{SO_2} ——醇基燃料燃烧 SO_2 产排量，t/a；

B ——醇基燃料消耗量，kg；全年醇基燃料消耗为 172t/a ；

S ——醇基燃料中硫含量，%；醇基燃料硫含量以 0.015% 计；

经计算，二氧化硫产排量为 0.052 t/a ，产排浓度为 $3.87 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

⑤氮氧化物产排量

本项目滚筒烘干机使用低氮燃烧器，同时通过调节燃料、空气供应等降低烟气温度；初始烟气温度在 150℃左右，氮氧化物产排浓度取 100 mg/m³，则该滚筒烘干机氮氧化物产排量：

$$5556.2 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 100 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 2400 \text{ h}/\text{a} = 1.333 \text{ t}/\text{a}。$$

综上，滚筒烘干机烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《山西省工业炉窑大气污染物综合治理实施方案》中暂未制定行业排放标准的工业炉窑（颗粒物 30mg/m³、二氧化硫 200mg/m³、氮氧化物 300mg/m³）排放限值要求。

G₂ 尾矿制砂粉尘

经尾矿料仓下的振动给料机给入对辊制砂机进行制砂，制砂机出料经分级筛分选，<0.3mm（50 目）砂料经磁选后提升至尾砂料仓，>0.3mm 砂料返回制砂机再次粉碎；经尾砂料仓下给料机送入球磨机进行球磨至 160 目以上。

本次环评要求尾矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机、球磨进料口）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排；尾矿制砂运行时间为 2400h/a。

尾矿制砂除尘器配套的风机风量按以下公式计算：

$$L=3600 \times V_x \times F \times \beta$$

式中：

L—风量，m³/h；

F—工作孔面积（m²）

V_x—工作孔上的气流速度，（m/s）；

β—安全系数，（本次取 1.1）；

表 3.4-1 尾矿制砂除尘器设计风量计算一览表

设备	集气罩形式	集气罩尺寸（m）	数量	罩口风速（m/s）	计算风量（m ³ /h）	设计风量（m ³ /h）
尾矿料仓	全封闭+集气管道	0.4×0.4	1	0.7	443.52	10000
对辊制砂机进出口	全封闭+集气管道	0.6×0.3	2	0.7	997.92	
筛分机	全封闭+集气管道	2.5×1	1	0.7	6930	
尾砂料仓	全封闭+集气管道	0.4×0.4	1	0.7	443.52	
球磨机进料口	顶吸罩	0.6×0.3	1	0.9	641.52	
合计	/	/	/	/	9456.48	

参考《逸散性工业粉尘控制技术》中相关粉尘无控制措施排放因子，尾矿制砂粉尘产生系数取为 2 kg/t（原料），本项目尾矿制砂量约为 15000 t/a，则粉尘产生量为 30 t/a，产生浓度为 1250 mg/m³；除尘系统设计风量为 10000 Nm³/h，过滤面积 278m²，过滤风速≤0.6 m/min，滤袋材质采用覆膜滤袋，粉尘排放浓度≤10 mg/m³，以 10mg/m³ 计；

则尾矿制砂粉尘排放量=10000 Nm³/h×10mg/m³×2400h/a=0.24t/a。

G₃ 尾砂球磨粉尘

经尾砂料仓下给料机送入球磨机进行球磨至 160 目以上，球磨后物料经风力分选，符合粒径的物料经旋风收尘器+布袋收尘器收集，装袋后作为副产品硅微粉外售，尾气由 15m 高排气筒外排；球磨机运行时间为 2400h/a。

参考《立式磨粉磨系统循环风量的求法》（毛艳明，北方重工集团有限公司水泥设备分公司）中：

$$A=G \times 1000 / \rho / 1.05$$

式中:A——收尘器风量，m³/h；

G——入磨物料量，t/h；

ρ——出立磨粉尘浓度，kg/m³，以石英砂为原料时，该值一般为 0.25~0.35kg/m³，本项目取值 0.3 kg/m³；

1.05——设备漏风率。

由物料平衡可知，本项目入球磨机物料量为 15000 t/a，由此计算得出收尘器风量为 19841.3 m³/h。

综上，本项目球磨收尘系统风量取 20000m³/h，过滤面积 556m²，过滤风速≤0.6 m/min，滤袋材质采用覆膜滤袋，粉尘排放浓度≤10 mg/m³，以 10mg/m³ 计；

则尾砂球磨粉尘排放量=20000 Nm³/h×10mg/m³×2400h/a=0.48t/a。

G₄ 精矿制砂粉尘

经精矿料仓下的振动给料机给入对辊制砂机进行制砂，制砂机出料经分级筛分选，<0.3mm（50 目）砂料经磁选后提升至精砂料仓，>0.3mm 砂料返回制砂机再次粉碎。

本次环评要求精矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排；精矿制砂运行时间为 2400h/a。

表 3.4-2 精矿制砂除尘器设计风量计算一览表

设备	集气罩形式	集气罩尺寸 (m)	数量	罩口风速 (m/s)	计算风量 (m ³ /h)	设计风量 (m ³ /h)
精矿料仓	全封闭+集气管道	0.4×0.4	1	0.7	443.52	10000
对辊制砂机进出口	全封闭+集气管道	0.6×0.3	2	0.7	997.92	
筛分机	全封闭+集气管道	2.5×1	1	0.7	6930	
精砂料仓	全封闭+集气管道	0.4×0.4	1	0.7	443.52	
合计	/	/	/	/	8814.96	

参考《逸散性工业粉尘控制技术》中相关粉尘无控制措施排放因子，精矿制砂粉尘产生系数取为 2 kg/t（原料），本项目精矿制砂量约为 15000 t/a，则粉尘产生量为 30 t/a，产生浓度为 1250 mg/m³；除尘系统设计风量为 10000 Nm³/h，过滤面积 278m²，过滤风速≤0.6 m/min，滤袋材质采用覆膜滤袋，粉尘排放浓度≤10 mg/m³，以 10mg/m³ 计；

则精矿制砂粉尘排放量=10000 Nm³/h×10mg/m³×2400h/a=0.24t/a。

G₅ 高纯砂酸洗废气，主要污染物为氯化氢、氟化氢

石英砂（50-160 目）从中转料仓经皮带输送机输送至多点下料斗式提升机，经提升机和定量给料机送至酸洗双锥反应釜进行酸洗，反应釜规格为 2m³，每釜酸洗矿砂 2t，投入浓度约 6%混合酸液 800~1200kg。混合酸包括盐酸和氢氟酸，其中 HF 占比 9~13%，剩余为盐酸。配制好的混合酸用耐酸泵经管道从酸循环罐泵入酸洗反应器下方专用分配装置，动态反应 28 小时，酸洗反应器的工作温度为 65-80℃，采用电加热器对酸液进行加热。酸洗结束后，打开罐体滤网口阀门，经 200 目滤网过滤，酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用。高纯砂酸洗工序运行时间为 7200h/a。

酸洗过程中会产生氯化氢、氟化氢废气，酸洗双锥反应釜在酸洗过程中为密闭状态，酸洗完成后进行排气，反应釜均设置排气阀，全部接入 1 台碱洗塔进行碱洗后由 15m 高排气筒外排。

参考《环境统计手册》中液体（除水以外）蒸发量的经验公式，该计算方法适用于硫酸、硝酸、盐酸等酸洗工艺中的酸液蒸发量的计算；其计算公式如下：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F$$

式中：G_z——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量；氯化氢为 36.5、氟化氢为 20；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s；一般可取 0.2-0.5，本次取 0.3；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，毫米汞柱；经查表，10%盐酸在 60°C 下的蒸汽分压为 8.6 毫米汞柱；10%氢氟酸在 60°C 下的蒸汽分压为 5.5 毫米汞柱；

F——液体蒸发面的表面积，m²；本次 4 台反应釜、4 台酸循环罐、2 台酸液净化器液体表面积取 10×0.5m²；

经计算，本项目高纯砂酸洗过程中氯化氢产生量为：

$$G_{z-HCl}=36.5 \times (0.000352+0.000786 \times 0.3) \times 8.6 \times 5=0.184 \text{ kg/h.}$$

$$G_{z-HF}=20 \times (0.000352+0.000786 \times 0.3) \times 5.5 \times 5=0.118 \text{ kg/h.}$$

反应釜、酸循环罐、酸液净化器顶部设置集气管道，氯化氢、氟化氢经集气罩收集后送碱洗塔处理后由 15m 高排气筒排放。经集气管道收集的废气量为：
 $5 \times 0.3 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} \times 1 \text{ m}^2=5400 \text{ m}^3/\text{h}.$

氯化氢产生浓度为 $0.0493 \text{ kg/h} \div 5400 \text{ m}^3/\text{h} \times 10^6=34.2 \text{ mg/m}^3$ ；

氟化氢产生浓度为 $0.0386 \text{ kg/h} \div 5400 \text{ m}^3/\text{h} \times 10^6=21.8 \text{ mg/m}^3$ ；

碱洗塔氯化氢去除率取 80%，则酸洗过程中氯化氢排放浓度为 6.8 mg/m^3 ，排放量为 0.037 kg/h ， 0.266 t/a ，氯化氢排放浓度为 4.4 mg/m^3 ，排放量为 0.024 kg/h ， 0.17 t/a 。

G₆：热水锅炉废气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；

酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，采用定制浮选机，剔除云母类、长石类矿物质；浮选用水为纯水；本项目设置 1 台 1t/h 天然气热水锅炉对纯洗用水进行加热至 50~60 度；热水锅炉运行时间以 7200h/a 计。

①燃料消耗量

本项目天然气热水锅炉发热量为 60 万大卡，选用低氮锅炉；天然气燃料热值为 8500 kcal/m^3 ，燃烧器热效率取 90%，则天然气燃料消耗量为 $600000 \text{ kcal/h} \div 8500 \text{ kcal/kg} \div 0.9=78.4 \text{ m}^3/\text{h}$ ， $564480 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

②烟气量

根据《环境保护计算手册》（奚元福主编）中燃料燃烧烟气量经验公式：

天然气理论烟气量计算公式：

$$V_0=1.105 \times Q/1000+0.02$$

对于 $Q > 8250 \text{ kcal/Nm}^3$ 的天然气，天然气实际燃烧烟气量计算公式：

$V_y=0.38+0.075\times Q/1000+0.25+\alpha V_0$; α 为空气过剩系数, 取 1.2;

经计算, 本项目天然气热风炉理论烟气量 $9.4125 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$, 实际烟气量为 $12.5625 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$; 热水锅炉天然气消耗量 $78.4 \text{ m}^3/\text{h}$, 则烟气量为 $984.9 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

③烟尘产排量

本项目热水锅炉选用低氮锅炉, 与被烘干物料间接换热后排放, 烟尘产排浓度可以控制在 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 之内, 以 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 计; 则热水锅炉烟尘产排量为:

$$984.9 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 5\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 0.036\text{t}/\text{a}。$$

④二氧化硫产排量

热水锅炉运行过程中产生的二氧化硫主要为天然气燃烧产生的二氧化硫, 天然气总硫含量以 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 计, 天然气燃烧过程中 SO_2 产排量计算公式为:

$$G_{\text{SO}_2} = 2BS \times 10^{-9}$$

式中: G_{SO_2} ——天然气燃烧 SO_2 产排量, t/a;

B ——天然气消耗量, Nm^3 ; 全年天然气消耗为 $564480\text{Nm}^3/\text{a}$;

S ——天然气中硫的质量浓度, mg/Nm^3 ; 天然气总硫浓度为 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$;

经计算, 二氧化硫产排量为 $0.023 \text{ t}/\text{a}$, 产排浓度为 $3.2 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

⑤氮氧化物产排量

本项目热水锅炉选用低氮锅炉, 氮氧化物产排浓度可以控制在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 之内, 以 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 计; 则天然气热风炉氮氧化物产排量为:

$$984.9 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 50\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 0.355\text{t}/\text{a}。$$

综上, 热水锅炉烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019) 中新建燃气锅炉排放限值(颗粒物 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $50\text{mg}/\text{m}^3$) 要求。

G7: 烘干废气, 主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物;

离心脱水后的石英砂水分较多, 经螺旋输送至中转料仓, 经仓底给料机将石英砂送入烘干—冷却炉内烘干水分, 以去除石英砂表面附着的水分; 烘干采用电及辅助天然气热风炉间接加热, 经传送带换热, 水分蒸发后物料传送至冷却段, 经自然冷却后传送至烘干料仓暂存; 经仓底给料机送入磁选机进一步磁选机后送入氯化提纯料仓。烘干、磁选工序运行时间为 $7200\text{h}/\text{a}$ 。

①燃料消耗量

本项目烘干—冷却炉配套间接加热天然气热风炉发热量为 60 万大卡，选用低氮热风炉；天然气燃料热值为 8500kcal/m³，燃烧器热效率取 90%，则天然气燃料消耗量为 600000 kcal/h÷8500 kcal/kg÷0.9=78.4 m³/h，564480 m³/a。

②烟气量

根据《环境保护计算手册》（奚元福主编）中燃料燃烧烟气量经验公式：

天然气理论烟气量计算公式：

$$V_0=1.105\times Q/1000+0.02$$

对于 $Q>8250\text{kcal/Nm}^3$ 的天然气，天然气实际燃烧烟气量计算公式：

$$V_y=0.38+0.075\times Q/1000+0.25+\alpha V_0; \alpha \text{为空气过剩系数, 取 } 1.2;$$

经计算，本项目天然气热风炉理论烟气量 9.4125 Nm³/m³，实际烟气量为 12.5625 Nm³/m³；天然气热风炉天然气消耗量 78.4 m³/h，则烟气量为 984.9 Nm³/h。

③烟尘产排量

本项目天然气热风炉选用低氮热风炉，与被烘干物料间接换热后排放，烟尘产排浓度可以控制在 5mg/m³ 之内，以 5mg/m³ 计；则天然气热风炉烟尘产排量为：

$$984.9 \text{ Nm}^3/\text{h}\times 5\text{mg}/\text{m}^3\times 7200\text{h}/\text{a}\times 10^{-9}=0.036\text{t}/\text{a}。$$

④二氧化硫产排量

天然气热风炉烘干过程中产生的二氧化硫主要为天然气燃烧产生的二氧化硫，天然气总硫含量以 20mg/Nm³ 计，天然气燃烧过程中 SO₂ 产排量计算公式为：

$$G_{SO_2}=2BS\times 10^{-9}$$

式中： G_{SO_2} ——天然气燃烧 SO₂ 产排量，t/a；

B ——天然气消耗量，Nm³；全年天然气消耗为 564480Nm³/a；

S ——天然气中硫的质量浓度，mg/Nm³；天然气总硫浓度为 20mg/Nm³；

经计算，二氧化硫产排量为 0.023 t/a，产排浓度为 3.2 mg/m³。

⑤氮氧化物产排量

本项目天然气热风炉选用低氮热风炉，氮氧化物产排浓度可以控制在 50mg/m³ 之内，以 50mg/m³ 计；则天然气热风炉氮氧化物产排量为：

$$984.9 \text{ Nm}^3/\text{h}\times 50\text{mg}/\text{m}^3\times 7200\text{h}/\text{a}\times 10^{-9}=0.355\text{t}/\text{a}。$$

综上，天然气热风炉烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中新建燃气锅炉排放限值（颗粒物 5mg/m³、二

氧化硫 35mg/m³、氮氧化物 50mg/m³) 要求。

G₈: 烘干转载废气，主要污染物为颗粒物；

离心脱水后的石英砂水分较多，经螺旋输送至中转料仓，经仓底给料机将石英砂送入烘干—冷却炉内烘干水分，以去除石英砂表面附着的水分；烘干采用电及辅助天然气热风炉间接加热，经传送带换热，水分蒸发后物料传送至冷却段，经自然冷却后传送至烘干料仓暂存；经仓底给料机送入磁选机进一步磁选机后送入氯化提纯料仓。烘干、磁选工序运行时间为 7200h/a。

本项目设置 3 台烘干—冷却炉、3 台烘干料仓、3 台磁选机、3 台氯化提纯料仓，本次环评要求烘干转载点、磁选机转载点、料仓进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排；烘干转载工序运行时间为 7200h/a。

表 3.4-3 烘干转载除尘器设计风量计算一览表

设备	集气罩形式	集气罩尺寸 (m)	数量	罩口风速 (m/s)	计算风量 (m ³ /h)	设计风量 (m ³ /h)
冷却炉进出料	全封闭+集气管道	1×0.5	6	0.5	5940	15000
烘干料仓	全封闭+集气管道	0.3×0.3	3	0.5	534.6	
磁选机进出料	全封闭+集气管道	1×0.5	6	0.5	5940	
氯化提纯料仓	全封闭+集气管道	0.3×0.3	3	0.5	534.6	
合计	/	/	/	/	12949.2	

参考《逸散性工业粉尘控制技术》中相关粉尘无控制措施排放因子，烘干转载粉尘产生系数取为 2 kg/t (原料)，本项目烘干转载量约为 15000 t/a，则粉尘产生量为 30 t/a，产生浓度为 278 mg/m³；除尘系统设计风量为 15000 Nm³/h，过滤面积 417m²，过滤风速 ≤0.6 m/min，滤袋材质采用覆膜滤袋，粉尘排放浓度 ≤10 mg/m³，以 10mg/m³ 计；

则精矿制砂粉尘排放量=15000 Nm³/h×10mg/m³×7200h/a=1.08t/a。

G₉ 氯化提纯废气，主要污染物为氯气

经过烘干的除杂石英砂，其石英含量达到 99.999%，需进一步进行纯化，以达到高纯石英砂的指标要求。本项目采用氯气纯化，原理为石英颗粒表层的碱金属、碱土金属和残余的包裹体等杂质，在高温下与氯气反应生成气态氯化物，高温气流将这些杂质元素的氯化物带走，从而达到深度提纯的目的。将选出的矿石送入高温氯化炉内进行加热，加热温度为 1000℃，热源为电能，进料方式为螺旋传送，原料矿石由上至下进行输送，同时 Cl₂ 从下至上输送，在高温作用下对矿石进一步提纯。

本项目设置 3 套氯化提纯装置，每套装置设置 2 台氯化炉，氯气提纯废气经氯化炉

炉顶排入多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔+除雾器处理后由 25m 高排气筒外排；根据物料衡算，本项目氯气使用量为 1.2t/a，氯化提纯过程中约 1%的氯气反应消耗，剩余氯气进入碱洗塔，碱洗塔设计排气量为 5000m³/h，则氯气产生量为 1.188t/a，产生浓度为 33mg/m³；碱洗塔氯气去除率取 80%，则氯气排放量为 0.238t/a，排放浓度为 6.6mg/m³。

颗粒物随气流进入多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔+除雾器处理后由 25m 高排气筒外排；颗粒物产生浓度以 200mg/m³计，则颗粒物产生量为 7.2t/a；颗粒物外排浓度可以控制在 10mg/m³以内，以 10mg/m³计；颗粒物排放量=5000 Nm³/h×10mg/m³×7200h/a=0.36 t/a。

本项目有组织大气污染物排放清单详见表 3.4-4。

3 工程分析

表3.4-4 有组织大气污染物排放清单一览表

污染源	污染物	污染物产生				治理措施及效率	污染物排放			排放参数		
		核算方法	废气量 Nm ³ /h	产生 浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a		排放 浓度 mg/Nm ³	年排放 量 t/a	运行 时间 h/a	烟囱 高度 m	出口 内径 m	排放温 度℃
滚筒烘干机废气	颗粒物	经验公式	5556.2	200	2.67	布袋除尘器	10	0.133	2400	15	0.5	50
	SO ₂	经验公式		3.87	0.052	/	3.87	0.052				
	NO _x	/		100	1.333	低氮燃烧	100	1.333				
尾矿制砂粉尘	颗粒物	产污系数	10000	1250	30	布袋除尘器	10	0.24	2400	15	0.6	常温
尾砂球磨粉尘	颗粒物	产污系数	20000	/	/	旋风收尘器+布袋除尘器	10	0.48	2400	15	0.8	常温
精矿制砂粉尘	颗粒物	产污系数	10000	1250	30	布袋除尘器	10	0.24	2400	15	0.6	常温
高纯砂酸洗废气	氯化氢	经验公式	5400	34.2	1.325	碱洗塔	6.8	0.266	7200	15	0.5	常温
	氟化氢	经验公式		21.8	0.85		4.4	0.17				
热水锅炉废气	颗粒物	经验公式	984.9	5	0.036	/	5	0.036	3600	8	0.2	120
	SO ₂	经验公式		3.2	0.023	/	3.2	0.023				
	NO _x	/		50	0.355	低氮燃烧	50	0.355				
精砂烘干废气	颗粒物	经验公式	984.9	5	0.036	/	5	0.036	7200	8	0.2	120
	SO ₂	经验公式		3.2	0.023	/	3.2	0.023				
	NO _x	/		50	0.355	低氮燃烧	50	0.355				
烘干转载废气	颗粒物	产污系数	15000	278	30	布袋除尘器	10	1.08	7200	15	0.7	常温
氯化提纯废气	颗粒物	产污系数	5000	200	7.2	多管降温除尘+串联2级 碱洗塔+除雾器	10	0.36	7200	25	0.5	50
	氯气	物料衡算		33	1.188		6.6	0.238				

注：有组织污染物排放量为：颗粒物 2.605t/a、二氧化硫 0.098t/a、氮氧化物 2.043t/a、氯化氢 0.266t/a、氟化物 0.17t/a、氯气 0.238t/a。

3.4.2 运营期水污染源强核算

本工程室外排水采用雨、污分流制。本项目产生的污水主要有生产废水、生活污水。

W₁: 原料冲洗废水

原料进厂后首先由人工用水将附着在矿物表面的泥土冲洗掉；原料冲洗用水量为60m³/d，废水产生量以用水量的90%计，则原料冲洗废水产生量为54m³/d，冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。

W₂: 原料酸洗废水

原料酸洗时，酸矿比为0.5:1，则混合酸液用量为25m³/d，淋洗用水量2.5m³/d；矿砂经脱水筛脱水后的含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d，废酸及废水产生量为22.5m³/d，废酸及废水自流入废酸循环池，经沉淀、酸度调节后回用。

W₃: 水淬废水

水淬时，水矿比为3:1，则水淬用水量为150m³/d，蒸发及随原料损失量以用水量的20%计，则水分损失量为30m³/d；废水产生量为120m³/d，经简单沉淀后循环使用。

W₄: 高纯砂酸洗废水

高纯石英砂酸洗时，酸矿比为0.6:1时，则混合酸液用量为30m³/d，矿砂经脱水后的含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d，废酸产生量为25m³/d；酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用。

W₅: 浮选、水洗废水

酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，经浮洗后的矿石进入石英砂水洗池进行水洗，清洗用水为纯水，采用逆流式反冲洗；浮选、水洗用水均为纯水，浮选、水洗时，水矿比为5:1，则浮选、水洗用水量为250m³/d，离心脱水后的矿砂含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d；废水产生量为245m³/d，浮选、水洗废水经调pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。

W₆: 纯水制备废水

本项目纯水使用量为285m³/d；标准化厂房内设置1套纯水制备装置，工艺流程为原水罐→增压泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→换热器→保安过滤器→多级高压泵→反渗透过滤器→脱盐水箱，纯水站产水率约为80%，则新鲜水用水量为356.25 m³/d，纯水装置浓水产生量为71.25 m³/d，浓水排入园区污水管网。

W₇: 生活污水

本项目劳动定员60人，根据《山西省用水定额 第4部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中城镇居民生活用水定额，本项目职工生活用水量按照90L/人·d计；则生活用水量为5.4m³/d。生活污水量按用水量的80%计，生活污水量为4.32m³/d；职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

3.4.3 运营期固废污染源强

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

1、一般固废

S₁: 原料冲洗沉淀砂泥

原料卸入原料堆场区域，首先由人工用水将附着在矿物表面的泥土冲洗掉；冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后回用；原料冲洗沉淀砂泥以原料量的千分之五计，则产生量为90t/a，主要为砂泥，定期打捞晾干后可作为建筑材料外售。

S₂: 各级磁选废料

各级磁选废料主要为含铁矿砂，产生量以原料量的千分之一计，则磁选废料产生量为18t/a，可外售钢铁厂综合利用。

S₃: 布袋除尘器除尘灰

本项目设置4台布袋除尘器，除尘灰产生量为110t/a，收集除尘灰主要成分为石英砂，可作为副产品硅微粉外售。

S₄: 水淬池沉砂

将焙烧后的石英砂进行水淬，水淬在1.22m×2.44m×0.5m的不锈钢槽中进行，水温需保持在60-70℃，为洪流式的水淬工艺，水淬用水在简单沉淀后循环使用；水淬池沉砂产生量以高纯石英砂产量的千分之一计，产生量为15t/a，主要为石英砂粉，可作为中间品回用于生产。

S₅: 浮选废水水处理沉淀

酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，采用定制浮选机，剔除云母类、长石类矿物质；经浮洗后的矿石进入石英砂水洗池进行水洗，清洗用水为纯水，采用逆流式反冲洗，通过调节流量直至清洗罐底部抽出的石英砂pH值达到中性，结束水洗；浮选及水洗废水中污染物主要为氯化物、氟化物等，经调节pH、加入试剂进行絮凝沉淀、过滤后排入园区污水管网。

浮选废水水处理沉淀主要成分为砂泥及铁、铝的沉淀物，产生量以高纯石英砂产量

的万分之五计，产生量为 7.5t/a，收集后可作为建筑材料外售。

2、危险废物

S₆: 废酸循环池沉淀

将固体草酸、固体氢氟酸、清水按一定比例投入配酸池搅拌制成 10%草酸、1%氢氟酸的混合酸液，0.5~3cm 矿砂及混合酸液在酸洗罐内保持反应 8h；酸洗结束后，打开罐体滤网口阀门，酸液从设有滤网的管道流出至废酸收集池内循环使用；酸液循环池会沉积少量砂泥及铁、铝的沉淀物，呈酸性；按照《国家危险废物名录》（2021 年版），废酸循环池沉淀属于危险废物（编号：HW34，代码 900-349-34，其他强酸性废酸液和酸渣）；产生量约为 2t/a，定期收集干化后使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。

S₇: 酸液净化器废渣

高纯石英砂酸洗结束后，打开罐体滤网口阀门，经 200 目滤网过滤，酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用；酸液净化（过滤）会产生少量废渣，主要为砂泥及铁、铝的沉淀物，呈酸性；按照《国家危险废物名录》（2021 年版），废酸循环池沉淀属于危险废物（编号：HW34，代码 900-349-34，其他强酸性废酸液和酸渣）；产生量约为 1t/a，定期收集干化后使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。

S₈: 设备维修保养产生的废机油、废棉纱手套、废机油桶

本项目生产设备检修、保养过程会产生的废机油、废棉纱、废手套、废机油桶，按照《国家危险废物名录》（2021 年版），废机油属于危险废物（编号：HW08，废物代码：900-214-08，车辆、轮船及其他机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），废棉纱、废手套、废机油桶属于危险废物（编号 HW08，900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物）；废机油产生量约为 0.5t/a，废棉纱、废手套、废机油桶产生量约为 0.1t/a。废机油、废棉纱、废手套、废机油桶使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置。

本项目运行期间产生的危险废物汇总表见表 3.4-2。

表 3.4-5 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废	危险废	产生量	产生工序	形态	有害	危险	污染防治
--------	-----	-----	-----	------	----	----	----	------

3 工程分析

	物类别	物代码	(t/a)	及装置		成分	特性	措施
废酸循环池沉淀	HW34	900-349-34	2	废酸沉淀池	固态	酸	腐蚀性	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置
酸液净化器废渣	HW34	900-349-34	1	酸液净化器	固态	酸	腐蚀性	
废机油	HW08	900-214-08	2.5	设备维修保养	液态	有机物	毒性 易燃	
废棉纱手套、废机油桶	HW08	900-249-08	0.5		固态	有机物	毒性	

3、生活垃圾

S₉: 生活办公产生的生活垃圾

项目运营期间的生活垃圾产生系数为按 0.5kg/(d·人) 计，工程劳动定员 60 人，则生活垃圾产生量为 9t/a。本项目在车间内、办公区均设置垃圾桶，垃圾经收集后运至环卫部门指定的地点统一处理。

固体废物产排量汇总

本项目运营期固废产生及处置情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 运营期固废产生及处置情况表

固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施
原料冲洗沉淀砂泥	一般固废	90	主要为砂泥，定期打捞晾干后可作为建筑材料外售
各级磁选废料	一般固废	18	主要为含铁矿砂，可外售钢铁厂综合利用。
布袋除尘器除尘灰	一般固废	110	主要成分为石英砂，可作为副产品硅微粉外售
水淬池沉砂	一般固废	15	主要为石英砂粉，可作为中间品回用于生产
浮选废水水处理沉淀	一般固废	7.5	主要成分为砂泥及铁、铝的沉淀物，收集后可作为建筑材料外售
废酸循环池沉淀	危险废物	2	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置
酸液净化器废渣	危险废物	1	
设备维修保养产生的废机油	危险废物	0.5	
设备维修保养产生的废棉纱手套、废机油桶	危险废物	0.1	
生活垃圾	生活垃圾	9	收集后运至环卫部门指定的地点统一处理

3.4.4 运营噪声污染源强

本工程产噪设备包括颚式破碎机、重锤破碎机、对辊制砂机、空压机、风机、水泵

等，主要为机械振动噪声、空气动力性噪声和物料碰撞噪声。

为降低噪声对周围环境的影响，防止噪声影响职工及周围居民正常的生产、生活。针对本工程生产的特点，本次评价提出本工程噪声的防治措施包括以下几方面：

①对于本工程的生产装置，设计时应尽可能选择辐射较小、振动小的低噪声设备，从源头上控制噪声产生的级别；

②本工程生产装置中含有泵类、风机等产噪设备，对各种产生气流噪声的设备，应在气体进出口部位安装适当的消声器，消声器的选择应注意噪声源的频率特性、设备的工艺要求和使用环境，对具有中、高频特性的风机，应采用阻性消声器，而对于具有低、中频特性的空压机噪声，则宜安装抗性消声器。对循环水泵要采用柔性接头和基础减振等措施，安装减振基座、弹簧减振器等。设备应采用橡胶材料等软性连接，避免用刚性接头；

③除采取以上防治措施外，工程还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻噪声对操作人员的直接影响；

④重视绿化工作也是噪声防治的一项积极措施。绿化不仅可以美化环境、调节气候，而且还可阻滞噪声传播、吸收尘等污染物，减轻污染。工程应根据当地的气候特点，选取适宜当地生产的树种，种植于高噪声源及厂界四周。

本项目主要噪声设备声压级及排放声级见下表。

表 3.4-7 本项目主要设备声压级一览表 单位：dB (A)

噪声源位置	名称	运行台数	单台噪声级	拟采取措施	措施后厂房外1m 噪声级	排放规律
生产车间	颚式破碎机	1	80~85	低噪设备，减震基础、厂房隔声	60~70	连续
	重锤破碎机(一段)	2	80~85		60~70	连续
	重锤破碎机(后段)	2	80~85		60~70	连续
	对辊制砂机	2	80~85		60~70	连续
	分级筛	3	70~75		55~60	连续
	提升输送机	20	85~105		70~85	连续
	磁选机	6	80~85		60~70	连续
	除尘器	10	85~105		70~85	连续
	烘干炉	3	80~85		60~70	连续
	氯化炉	3	80~85		60~70	连续

3.5 非正常生产排放分析

非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。下面就拟建项目投产后容易造成污染的几个非正常排污进行分析。

(1) 工艺装置开、停车、检修时废气污染物排放分析

各工艺装置，进行有计划检修开停车及临时性故障停车时，各工艺及环保设施均处于正常运行状态，开车时物料投料量逐渐加大、停车时物料停止投料，装置内物料量均较正常生产时小的多，污染物排放量小于正常生产时的排放量，且开停车系统置换气均能按正常操作进入各工艺及环保设施，进行有效处理，废气污染物均可实现达标排放，不会对环境造成影响。

本项目产生的污水主要有生活污水、生产废水。本工程职工生活污水经化粪池处理站排污市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网；本项目不存在非正常状况下废水污染源的排放。

(2) 工艺设备及环保设施不正常运行污染物排放分析

当工艺设备不正常运行时，可直接导致工艺装置产生废气中的污染物浓度大幅增加，通常调节工艺参数可实现工艺设备的正常运行，或进行停车处理，不会对环境产生直接影响。当环保设施不正常运行时可直接导致废气中污染物超标排放。环保措施出现异常时，会使污染物处理效率下降或根本得不到处理而排入环境中，导致废气中污染物超标排放。

本次非正常工况主要考虑氯化提纯工序碱洗塔未达到设计要求，假设碱洗塔处理效率下降，使氯气污染物超标排放。环保设施达不到设计规定指标情况下的废气排放情况见下表。

表 3.5-1 拟建工程喷漆工序废气净化设施非正常工况废气排放情况表

废气处理装置	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	是否达标
碱洗塔（处理效率为 50%）	氯气	16.65	65	达标

由上表可知，碱洗塔处理效率下降的非正常状况下，假设处理效率仅为 50%，氯气排放浓度未超标，但排放量增加。

(3) 防止非正常生产污染物排放发生的措施

拟建工程工艺设备和环保设施均属常规设施，工程投产后，并非全年连续生产，有

一定的设备维修期，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小，可避免非正常排放对环境的影响。

为尽量避免非正常排放发生，建设单位应采取如下防范措施：

①要选用较先进的生产工艺技术，尽可能采用新设备、新材料，在整个生产装置设计上要充分考虑到各种可能诱发非正常生产发生的因素，并使生产设备和管道对这些因素有一定的抗击能力。对污染治理同样也选用较先进的治理技术，将污染物排放降低到最小限度。

②要严格按国家有关规定进行施工，并加强各方面的质量监督，尤其是生产装置设备、管道及管件，必须符合国家的有关质量标准，施工完毕后进行严格的竣工验收，合格后才能正式投入运行。

③查阅有关资料，各类非正常及事故的发生大多数与操作运行管理不当有直接关系，因此必须建立健全一整套严格的管理制度，操作人员持证上岗并严格按操作规程进行精心操作，并且加强对设备、管道及管件维护和检修。对污染治理设施的管理、建设单位应当更加重视，才能更好地发挥其治理效果。

④如出现严重事故情况，应立即停产，进行检修。

3.6 总量控制指标

根据“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知”（晋环规〔2023〕1号，山西省生态环境厅，2023年3月1日实施）的有关规定，山西省实施排放总量控制指标的污染物包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮。

本项目有组织废气排放量为：颗粒物 2.605t/a，二氧化硫 0.098t/a，氮氧化物 2.043t/a，氯化氢 0.266t/a，氟化物 0.17t/a，氯气 0.238t/a。

本项目废水经预处理后排入园区污水管网，进入云中污水处理厂处理，云中污水处理厂出水水质要求：化学需氧量、氨氮、总磷达到地表水环境质量 V 类标准；全盐量执行《污水综合排放标准》（DC14/1928-2019）表 3 其他排水水污染物排放限值 $\leq 1600\text{mg/L}$ ；其余执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准。因此，本项目废水排污总量为：

COD： $40\text{mg/L} \times 320.57\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{d/a} \times 10^{-6} = 3.847\text{t/a}$ ；

$\text{NH}_3\text{-N}: 2.0\text{mg/L} \times 320.57\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.192\text{t/a}$ 。

本项目主要污染物排放量及拟申请的污染物排放总量控制指标见下表。

表 3.6-1 项目全厂主要污染物排放量及拟申请的污染物排放总量控制指标

污染物种类	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	COD	$\text{NH}_3\text{-N}$
排放形式	有组织	有组织	有组织	间接排放	间接排放
排放量 t/a	2.605	0.098	2.043	3.847	0.192
拟申请污染物排放总量 控制指标 t/a	2.605	0.098	2.043	3.847	0.192

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

忻州市位于山西省中北部，地理坐标东经 110°53'3"-113°58'，北纬 38°6'5"-39°40'。北以恒山山脉、内长城与内蒙古自治区、朔州市、大同市为界，南至石岭关与太原市、阳泉市、吕梁市毗邻，东以太行山与河北省接壤，西隔黄河与陕西省、内蒙古自治区相望。市辖忻府区、原平市、定襄县、五台县、代县、繁峙县、宁武县、静乐县、神池县、五寨县、岢岚县、河曲县、保德县和偏关县等 14 个县市区，南北长约 170 千米，东西宽约 245 千米，面积约 2.55 万平方公里，占全省总面积的 1/6。忻州既是晋陕蒙交接三角地带的新型能源基地，又是西电东送、西煤东运、西气东输的重要通道，还是环渤海经济圈能源供给的主要输出地和太原经济圈的重要组成部分。

忻州经济开发区位于忻州市中南部地区，属于忻府区境内。南靠中心城区老城地区，北联原平市、西侧与奇村、顿村温泉胜地相依，东部与定襄县相邻。开发区范围主要分布在忻府区播明镇、秦城乡、解原乡和新建路办事处、兰村乡、北义井乡、奇村镇和合索乡、豆罗镇。开发区位于太原连接北京的第二通道上，是太原都市圈融入京津冀一体化发展的第二门户区。五保高速西经保定，至北京约 440 公里。同时，开发区位于太原都市圈北部的忻定原城镇组群内，是太原连接大同经济走廊上的重要节点，南距太原约 80 公里，北接大同约 210 公里。

忻州经济开发区“一区七园”组成，分别是核心区、忻州金山现代工业园区、忻州蓝天科技创新园区、忻州龙岗生物科技产业园区、忻州煤化工循环经济园区、忻州豆罗建材工业园区、忻州云中温泉生态园区。开发区总规划面积为 119.98 平方公里。

本项目建设厂址位于山西忻州经济开发区核心区，租赁标准化厂房，厂址中心点坐标为 E112.750513°，N38.452605°，占地面积约 13000m²；拟建厂址北侧为台忻线，交通较为便利。

本项目地理位置图见图 4.1-1，四邻关系图见图 4.1-2。

4.1.2 地形地貌

忻州市位于山西陆台北部，全市自东向西依次有五台背斜隆起，滹沱河断陷盆地；

云中山断块隆起，宁静向斜构造盆地；管涔山断块隆起，五寨山间盆地；吕梁山背斜西翼的黄土高原缓缓向西倾斜，境内地貌表现为重峦叠嶂，丘陵起伏，沟壑纵横，地形破碎，高差悬殊的特征。海拔最高的五台山北台顶为 3058 米，最低的定襄岭子底村为 600 米。按县划分，除河曲、保德、偏关三县的绝对高差在 1000 米以下外，其余 11 个县市皆在 1000 米以上。纵观全貌，东部、北部、南部多为石质山区，西部、西北部多为黄土丘陵沟壑区，中间有一小部分断陷盆地。山区、丘陵区、盆地平川区的面积分别占全市总面积的 53.5%、35.96%、10.54%。

忻州经济开发区位于忻府区中部，忻定盆地平原区，四周为恒山、五台山、云中山所环绕，滹沱河及其支流纵横其间，是黄土阶地与冲积、洪积扇组成的盆地。海拔高度 800 米左右，地势平坦，呈南高北低走势。开发区北部为金银山，海拔高度为 1200 米，西部为云中山，海拔高度 2200 米，南部为系舟山、石岭关，海拔高度为 1200 米。系舟山为忻州市与太原市界山，为太原市北部门户，因此被称为“晋北锁钥”。

开发区大部分区域位于平原区。核心区大部分区域位于坡洪积褶平原区，西北极小区域位于冲积平原区；金山现代工业园区、蓝天科技创新园区、龙岗科技产业园、煤化工循环经济园区全部位于坡洪积褶平原区，区域内地势平坦；豆罗建材工业园区位于盆地周边黄土台地区；云中温泉生态园区（合索）主要位于变质岩基岩裸露为主的低中山区，区域内以中低山为主，云中温泉生态园区（奇村）主要位于坡洪积褶平原区，区域地势较为平坦。

本项目建设厂址位于山西忻州经济开发区核心区，位于坡洪积褶平原区，拟建厂址区域地形较平坦，高差较小。

区域地貌类型图见 4.1-3。

图 4.1-1 地理位置图

图 4.1-2 四邻关系图

图 4.1-3 区域地貌类型图

4.1.3 区域地层及地质构造

1、地层

区域内出露地层有太古界石咀群、板峪口组、金刚库组、庄旺组文溪组，元古界四集庄组、南台组、大石岭组、北大兴组；古生界寒武系上统、中统、下统，奥陶系下统、中统；新生界古近系渐新统，新近系上新统、中新统，第四系下、中、上更新统、全新统。此外，区内还有大面积的岩浆岩分布，区内地层出露和分布的规律是：太古界、元古界变质岩及岩浆岩主要出露和分布于西部及北部高、中、低山山区，寒武、奥陶系灰岩主要出露和分布于东南部高、中山山区，新生界古近系渐新统、新近系中新统，第四系中更新统、上更新统、全新统地层则沿边山向盆地依次分布。

表 4.1-1 区域地层说明表

界	系	统	地层代号	厚度 (m)	岩性描述	分布范围
新生界	第四系	全新统	Q ₄	10-15	粉土、细砂土、砾石层	牧马河、云中河河床
		上更新统	Q ₃	10-40	粉土、砂砾石层	边山丘陵区、黄土台地区大面积分布、中低山边坡表层局部分布
		中更新统	Q ₂	10-60	浅红色粉质粘土夹钙质结构层，底部沙砾石层	分布于边山丘陵区及河谷阶地区中下部
		下更新统	Q ₁	0-300	褐红色亚粘土、砂及泥灰岩	神头山、车涧沟、杨永坡等地 100-120m 以下
	新近系	上新统	N ₂	30-185	棕红色粘土夹钙质层，冲积砾石、砂、黏土层	仅少数几个点出露
		中新统	N ₁	3-20	黏土层	仅少数几个点出露
	古近系	渐新统	E ₃	10-129	砂岩、砂砾岩、粘土、砂质黏土等	仅少数几个点出露
	奥陶系	中统	O ₂ ^s	233-293	灰岩、泥灰岩、页岩	条带状分布于东南部山区
			O ₂ ^x	155-323	灰岩、泥灰岩	条带状分布于东南部山区
		下统	O ₁	100-175	白云质灰岩、泥灰岩、含燧石结核和条带状白云质灰岩	条带状分布于东南部山区
	寒武系	上统	ε ₃	95-240	泥质白云岩、灰岩、竹叶状灰岩、页岩	条带状分布于东南部山区
		中统	ε ₂	90-138	鲕状灰岩、灰岩、暗紫色页岩	条带状分布于东南部山区
		下统	ε ₁	25-45	石英岩状砂岩、页岩、砂质页岩	条带状分布于东南部山区

元古界			Pt	白云岩、板岩、千枚岩、石英岩、变质砾岩、大理岩、岩浆岩	大面积分布于西部云中山及北部金山山区
太古界			Ar	变粒岩、斜长角闪岩、石英片岩、石英岩、岩浆岩（花岗岩等）	大面积分布于西部云中山及北部金山山区

2、区域地质构造

开发区位于山西中北部多字型构造体系的南端，区内隆起与凹陷相间，相互平行，走向 NE-SW，斜列成雁行状排列。忻府区-定襄县与忻府区奇村-原平为多字型构造体系的两个凹陷带，即牧马河中下游凹陷带和代县-繁峙滹沱河上游凹陷带；忻府区西部云中山、北部金山及东南部柳林尖山（系舟山）分别为多字型构造体系的石家庄-康家会隆起带、五台山隆起带及系舟山褶断带。区内地质构造可分为纬向构造体系、前震旦纪古北东向构造带、祁吕贺兰“山”字型构造体系及新华夏构造体系，简介如下：

(1) 纬向构造体系

主要展布于忻府区南侧阳曲-孟县东西向构造带：展布在北纬 37°50' -38°20' 间，位于安家庄至下口镇以南，太原至阳泉以北，东入河北，西跨陕西。组成该构造带的地层主要由五台群变质岩，震旦—奥陶系石英砂岩、灰岩等。构成一系列的近东西向背斜，向斜及少量冲断层组成。本区主要构造形迹有：

1) 安家庄断裂：位于牛尾庄—付家庄南侧，走向 NE62°-80°，倾向 SE145°，倾角 50°，长 12-18km，破碎带宽 20-50m，断距大于 100m。

2) 小五台断裂：位于石岭关南侧，走向 NE45°-50°，倾向 NW315°，倾角 55-60°，长 15.5km。

3) 宫相山褶皱：位于南部宫相山，轴向近东西转南东向长 6-8km，宽 4-6km，产状南部背斜倾角 26°，北部向斜 10°-25°，轴部出露寒武—奥陶系白云岩及灰岩，两端为第四系地层覆盖。

(2) 前震旦纪古北东向构造带

展布在区内西及西北云中山，由一系列复式褶曲组成褶皱带，总体走向 NE45°-55° 岩性为五台群变质岩，其中断裂以 NW 向张扭性及 NE 向压性断裂为主，受后期构造干扰，略显“S”形弯曲，主要构造形迹有：

1) 小岭上背斜：轴向 NE50°-60°，长 38km，两端倾角 40°-80°。核部为变质岩，西南端被元古代 r1-2 花岗岩侵入穿插，北东段被第四系掩埋。

2) 大会村—南峪村向斜: 轴向 NE40°-50°, 长 42km, 两翼倾角 40°-85°, 槽部为变质岩, 向北东端被第四系掩盖。

3) 六固村—西窑头背斜: 轴向 NE40°-50°, 向东转东西向, 长 32km。两翼倾角 40°-70°, 核部为变质岩, 南西段伏于寒武系之下。

4) 白家庄断裂: 走向近东、西, 倾向北, 倾角 50°, 断距大于 30m, 由白家庄经白家梁到杨庄北, 长 6km 断裂带岩石破碎。

5) 黄龙玉沟断裂: 走向 NW340°, 长 4-6km, 倾向 E, 倾角 60°, 北西端被岩脉穿插, 断裂带岩石破碎。

(3) 祁吕贺兰“山”字型沟构造体系

本区处于祁吕贺兰山字型反射弧外带, 展布于太原以北, 是控制忻定盆地南部主要构造骨架, 地貌上形成宽窄不一的低山地貌景观。由北东向复式褶曲和压扭断裂组成褶皱断带, 出露地层有变质岩及寒武、奥陶系灰岩等, 西南部受阳曲—孟县纬向构造影响干扰呈不连续分布, 主要构造形迹特征如下:

1) 系舟山断裂: 由西沟经南王至五台金刚库, 长达 100km 以上, 区内总体走向 NE45°至 NEE80°, 倾向 NNW, 倾角 40°-60°-80°破碎带宽达数十米至 500m, 断距西南段 300-500m, 北东段大于 500m。

2) 定兴寨-朱家庄断裂: 位于系舟山, 长 12.5km, 走向 NE45°-50°, 倾向 NW, 中段倾角 60°, 断距大于 300km。

3) 白家庄向斜: 由杨兴镇至王村, 长 65km、宽 10-15km, 轴走向 NE45°。

4) 红沙坡断裂: 走向 NE45°-50°, 倾向 NW, 长 7km。

(4) 新华夏系构造体系

展布于原平、忻州、孟县至太原等地, 由褶皱、断裂组成多字型构造, 其行迹显示较稳定, 规模大、出露地层自五台群至三盛系。主要形迹如下:

1) 陀罗山断裂: 自合索经杨胡至原平北, 走向 NNE15°-25°的正断层, 倾向 SE, 倾角 45°-70°-63°。断距南段 300-500m, 中段大于 800m, 北段大于 500m, 长约 65km。

2) 金银山西侧断裂: 由西冯城经南高至原平界, 长约 12-15km, 走向 NNE20°-35°, 倾向 NW, 倾角 45°-60°, 断距: 南段 300m, 北段大于 400m, 断裂带岩层产状直立, 有断层三角面, 破碎带宽约 50-100m。

3) 金银山东侧断裂: 由忻口至北赵, 走向 NNE15°-30°, 呈锯齿状, 倾向 SE, 倾

角 55-70°，断距大于 400m。破碎带宽 100-200m。

其他推测及钻孔揭礮断裂有：

- 1) 忻口断裂：由界河铺至解村，长约 15km，走向 NNW325°。
- 2) 忻州-太和岭断裂：由忻州市经兰村至太和岭东，长约 26km，走向 NNE15°-25°。
- 3) 关城断裂：走向 NNW，至桥南沟转向 M 到班庄。
- 4) 金山北侧断裂：由原平东南部经界河铺至杨胡与陀罗山截接，走向 NE40-45°，长约 26km。

区域地质构造图见图 4.1-4。

图 4.1-4 区域地质构造图

4.1.4 地下水

4.1.4.1 区域水文地质条件

根据地下水赋存条件、水力特征及赋存介质，忻府区地下水类型主要有：基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水、岩浆岩孔隙裂隙水、松散岩类孔隙水四种主要类型。

(1) 基岩裂隙水

含水层主要为太古界和元古界变质岩，大面积分布于忻府区西部云中山区及北部金山一带，在忻府区奇村-南高一带太古界变质岩地下埋深 30-100m。该岩系受多次构造运动作用影响，褶皱断裂多，节理发育，受山区大气降水补给后，以泉或沿断层破碎带向盆地中心补给，因此在盆地中心形成有承压自流井和热水井，在忻府区奇村一带基岩裂隙水水位下降 3m 时，单井出水量 1200t/d。在忻府区北部金山、银山一带，基岩裂隙水单泉流量 1-50t/d。

(2) 碳酸盐岩岩溶水

含水层主要为奥陶系、寒武系碳酸盐岩，条带状出露和分布于忻府区东南部柳林尖山（系舟山）。奥陶系灰岩、泥灰岩中的岩溶裂隙发育，较富水；寒武系灰岩、白云岩富水性、透水性均较差。灰岩裸露，地下水位埋藏较深，约 815m，大气降水是主要补给来源。

(3) 岩浆岩孔隙裂隙水

含水层主要为不同期次的岩浆岩，块状出露和分布于忻府区西部云中山区的大宽滩、安社一带，岩浆岩中的孔隙与裂隙是其主要的储水空间。地下水在岩浆岩裸露区接收大气降水补给后，在附近谷底或山坡上以泉的形式排出，一般泉流量小于 17m³/d，水质类型多为 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度约 0.3g/L，pH 值在 7 左右。

(4) 松散岩类孔隙水

含水层主要是新生界沉积的砂、卵砾石层，粘土、粉质粘土为其隔水层，主要分布在盆地平原区、黄土丘陵区及山区沟谷中，大气降水是其最主要的补给来源，侧向径流和灌溉是其另一重要补给来源，基岩山区地下水的侧向补给也是该类型地下水的补给来源之一。该类型地下水径流方向与地表水流向一致，人工开采及侧向补给是其主要的排泄方式。盆地平原区该类型地下水广泛分布，从山前地带的洪积扇到平原区中心河谷沉积，颗粒由粗变细，由卵砾石逐渐过渡为中细砂，含水层由单层逐渐过渡到多层结构，可分为中层地下水与浅层地下水。中层地下水含水层平均厚 20-30m，单井涌水量在

100-3000m³/d, 为富水性不均匀的中-强富水含水层。浅层水含水层由山区至平原逐渐变厚, 一般在 10-50m 之间变化, 单井涌水量每日几百至几千吨, 为中-富水含水层。中、浅层地下水受人类活动影响, 水质类型复杂。

本项目建设厂址位于山西忻州经济开发区核心区, 位于坡洪积褶平原区, 地下水类型属于松散岩类孔隙水。

4.1.4.2 项目区水文地质条件

本项目建设厂址位于山西忻州经济开发区核心区, 区域地下水属于松散岩类孔隙水。核心区大部分区域的地下水属于极富水型 (>20m³/h·m), 南部较少区域地下水属于富水型 (10-20m³/h·m); 核心区范围内地下水流向为由西向东流, 与南云中河流向一致。

4.1.4.3 地下水的补给、径流、排泄条件

(1) 地下水的补给

地下水的补给为: 西部、南部的地下水分水岭和地表水分水岭与区境边界基本一致; 西北部奇村宽谷、北部米家寨—石家庄—南高一线为地下水分水岭, 西北地下水向东北方向径流; 东部曹张至令归一线为排泄边界。

滹沱河在忻口段河水水位高于地下水位 1~3m, 因其地下岩性颗粒粗对河水补给地下水十分有利; 忻口段以下至北曹张段, 因其地下岩性颗粒变细但河床加宽对河水补给地下水也十分有利; 此外, 通过引水灌溉入渗也补给地下水。

山区地下水以降雨入渗补给为主, 以山口河床潜流和侧向排泄形式补给盆地区。盆地区潜水的补给来自山区的侧向补给、河床潜流和本地的降雨入渗、地表水体入渗和灌溉回归。承压水的补给以侧向补给为主, 并接受潜水和下层承压水的越流补给。山前倾斜平原的上部, 因潜水含水层和承压水含水层连通, 相互补给, 还接受降雨和地表水体的补给。

(2) 地下水的径流特征

区内地下水径流的主方向为由西北、西南向东方向径流, 次方向为从河 (云中河、牧马河) 两岸向河流径流。由于古河道和现代河道均在区内, 因此地下水的径流条件良好, 尤其是古河道和现代河道附近。滹沱河一线, 地表径流排入该河, 地下水在接受河水补给后向东南方向径流; 滹沱河和云中河的三角滞水区 (部落—小智—后淤泥), 因其地下岩性颗粒主要为淤泥和粘土, 径流条件不好, 径流主方向为向东, 该区的盐碱地主要为地下水的径流条件不好所致。总体上径流条件受地形坡降、含水层粒径及下游开

采强度的控制，由边山向盆地中心，最后向定襄平原径流；奇村宽谷石家庄—南高一线以北则向东北方向径流。

(3) 地下水的排泄特征

地下水的排泄包括潜水蒸发、开采、越流补给下伏承压水含水层和侧向水平排泄。低洼地区向湖泊的排泄和排水渠的排泄。承压水的排泄包括开采和侧向水平排泄。

山区变质岩、岩浆岩裂隙水，位于侵蚀基准面以上的潜水主要以泉水形式排泄于当地和附近沟谷，位于侵蚀基准面以下的层间裂隙水的主要排泄途径为通过边山断裂带排向盆地，其次为蒸发排泄；丘陵区地下水的排泄主要为向下游的水平排泄和蒸发排泄，因其难以成井，人工开采排泄微弱；平原区地下水的排泄主要为人工开采排泄，其次为径流排泄和地面蒸发、叶面蒸腾排泄；滹沱河一线和部落—小智—后淤泥形成的三角滞水区地下水的排泄主要为地面蒸发、叶面蒸腾排泄，其次为径流排泄和人工开采排泄。

总之，平原区地下水补给充分，径流强烈，排泄通畅；山丘区就地补给，径流微弱，就地排泄；河流区补给迅速，径流强烈，排泄通畅；滞水区补给不易，径流不畅，蒸发排泄强烈。

图 4.1-5 忻府区及开发区范围水文地质图

4.1.5 河流水系

忻州市河流分属海河流域的子牙河、大清河、永定河和黄河流域的汾河、黄河等五大水系。河流呈辐射状自境内向境外四周发散，汇入境外河流。受地理环境和气候条件所制约，河流兼具山地型和夏雨型的双重特性，在河流形态和河道特征方面表现为：沟壑密度大，水系发达；河流坡陡流急，侵蚀切割严重。在径流和泥沙方面，其特点是洪水暴涨暴落，含沙量大；年径流集中于汛期，枯季径流小而稳定。区内灰岩分布广泛，地质构造复杂，地表水和地下水转化强烈。河道切割至灰岩地层，地表径流明显减少，地表水转化为地下水。相反，有岩溶水补给的河流，在泉水出露点以下，基流骤然增大，呈现出泉水补给型河流的明显特征。

忻州市除自北向南流经境域的黄河外，集水面积大于 1000 平方公里的河流有 8 条。其中，海河流域有 3 条，分别是滹沱河、清水河和牧马河；黄河流域有 5 条，分别是汾河、偏关河、县川河、朱家川和岚漪河。

忻府区内河流均属于黄河流域滹沱河水系，境内较大的河流为滹沱河及其支流云中河、牧马河，各河流流量随季节变换较大，枯水期流量小甚至干枯，洪水期流量增大且与降水同步，反映了区内河流主要接受大气降水补给的水文特征。云中河发源于忻府区云中山东麓北岭沟，在忻府区米家寨水库下游处分为南云中河与北云中河。流经忻州经济开发区的河流为南云中河和牧马河。南云中河由西向东流经忻府区、定襄县，在定襄城区北汇入滹沱河，河道干流长 36.5km，流域面积 317.66km²，米家寨以上控制流域面积 305km²。牧马河发源于忻府区马圈山和阳曲县了城岭山，自西向东流经忻府区三交镇、庄磨镇、豆罗镇、忻府区市区东南、定襄县南，于定襄县西北汇入滹沱河。牧马河河道总长 118.3km，流域面积 751km²，主要以雨雪补给，年平均流量 0.93m³/s，最大年径流量 2.89m³/s，一年内最大断流时间 250 天，多年平均 94 天，为季节性河流。

本项目拟建厂址位于牧马河北侧约 5.6km 处，云中河南侧约 4.5km 处。忻府区地表水系图见图 4.1-6。

图 4.1-6 忻府区地表水系图

4.1.6 水源地

开发区规划范围内涉及的集中式饮用水源地有北水源地、解原乡集中式饮用水源地 2 个。

1、忻州市水源地

(1) 北水源地

北水源地位于南云中河与牧马河冲湖积平原结合部，开采深度一般在 100-200m 左右，地下水类型为孔隙承压水，地下水的流向为由西向东流。北水源地有供水井 18 眼，其中 2、3、6、7、9、10、11、12、13、14、15 号水井在开发区核心区内，北水源地设计供水能力 2 万吨/天，由于水质问题及供水量不足等问题，忻州市已将水井封闭，其中 1、3-18 号共计 17 眼水井实现永久封闭，2 号水井作为应急水源保留，并于 2019 年通过水井封闭验收。

(2) 南水源地

南水源地（豆罗）位于忻州煤化工循环经济园区东南侧，一级保护区范围为 3km²，二级保护区范围为 1.29km²，不在忻州经济开发区规划范围内。煤化工园区南侧紧邻南水源地一级保护区边界，地下水类型为孔隙承压水，上层有亚黏土相对隔水层。

本项目拟建厂址距离豆罗水源地二级保护区约 11.5km。本项目与忻州市南水源地位置关系图见图 4.1-7，南水源地保护区划分图见图 4.1-8。

2、忻州市乡镇水源地

解原乡集中供水水源位于开发区核心区解原村，有 2 眼供水水井，一级保护区范围均以供水井为中心，半径为 100m 的圆形区域。解原乡集中供水水源位于忻府区西部云中河冲湖积平原，属盆地平原区，地形平缓，属于补给径流区，地下水类型为第四系孔隙水承压水型。水源地位于核心区西南方位，区域地下水的流向为由西向东流，处于核心区地下水流向的上游区域；水源地保护区周围规划用地为商业服务、居住、农林用地，未规划工业等主要排污项目。

图 4.1-7 项目与水源相互位置关系图

图 4.1-8 豆罗水源地保护区划分图

4.1.7 气候气象

忻州属温带大陆性季风气候，其中忻定盆地属暖温带季风气候。气候特点是冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，秋雨多于春雨，春温高于秋温，各地温差悬殊，降水高度集中。1 月份最冷，平均气温 -8°C - -18°C ；7 月份最热，平均气温 10°C - 24°C 。降雨量高度集中，夏季降雨量达 220-440 毫米，占年降水量的 56-74%左右，尤以 7、8 两月为最高。降雨很不稳定，年际变化大，致使旱、涝不均。由于特定的地理位置和复杂的地貌条件，气象灾害种类较多，灾害出现频率较高，主要气象灾害有：干旱、冰雹、霜冻、大风等。

忻州经济开发区属于典型的温带季风气候。冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，秋季降温迅速，天气凉爽，年平均气温 8.8°C 。夏季盛行风向为南风，冬季盛行风向为西风、北风，平均风速 1.8 米每秒，年均降水量为 462 毫米，无霜期为 150-160 天。

4.1.8 矿产资源

忻州经济开发区周边矿产资源丰富，具有工业开采价值的有 50 余种，已查明资源储量的矿种 33 种，钛、铝土、铜、白云岩、耐火黏土、高岭土、花岗岩、大理石等资源丰富。储量名列全省前列的有铁、钼、金、铝土矿、金红石、铁矾土、白云岩 7 种矿产，其中名列全省首位的有金、铁、钼、金红石等。区域周边矿产资源能够为装备制造、新材料、新能源、绿色建材等产业发展提供优质原材料。

晋北、陕北、内蒙丰富的煤层气和甲醇资源优势能够为新能源汽车制造和中试等提供原料支撑；丰富的煤炭和电力资源也为建立直供电机制，并降低用电成本提供了可能性；开发区已经形成的循环产业集群能够在一定程度上降低能源成本。

4.1.9 自然生态环境

1、土壤

瘦，即土壤贫瘠。全县缺氮耕地面积 55.958 万亩，占总耕地面积 65.7%；缺磷耕地面积 69.137 万亩，占总耕地面积 81.2%。耕层土壤养分低是制约全县农业发展的重要因素。

盐，即土壤盐渍化。全县盐碱地面积 32.05 万亩，其中耕地 14.97 万亩，占总耕地的 8.07%。全县除云中镇、吴家窑、新家园三个乡镇外，其余乡镇都有程度不同地分布。主要盐碱类型有：氯化物盐类(黑油碱)、硫酸盐盐类(白毛碱)、苏打化盐类(瓦碱)、氯化物、硫酸盐混合盐类、碱化草甸土等。

2、动、植物

忻府区境内野生动物种类较少，主要有食肉目、啮齿目、偶蹄目等，家畜有牛、马、羊、驴、猪、鸡等。

境内植被甚为复杂。西部石质山区，因地势起伏，气候变化较大，热量、水分及土壤均有差异，植被分布具有明显的垂直地带性。西北部海拔 1600-2000 米的阴坡或半阴坡，土层肥厚湿润，生长有白桦、山杨和棘皮桦林；1300-1650 米有油松林分布；1500-1800 米为油松、白桦、山杨和辽东栎组成的针、阔叶混交林；1800 米（或 2000 米）以上，即森林上限，为亚高山杂项草草原。1200-1800 米间的较低石质山区，气候较温和，多为山地淋溶褐土和山地褐土，植被以灌栖占优势。其中 1400-1800 米之间为柔毛绣线菊、六道木等口山中旱生落叶灌木灌栖；1200-1600 米之间，为虎棒子、黄刺玫、荆条等中旱生灌木灌丛所占据。而在阳坡由于水分条件差，土壤瘠薄，因此由抗旱性较强的荆条、白草等组成了不同的植物群落。上、下沙沟一带，以前是一片无植被覆盖的花岗岩风化壳，仅局部阴坡或半阴坡，残存有一些面积不大，覆盖度较小植物群落—醋柳。现在大面积的人造林已长成。

中部黄土丘陵区海拔 900-1130 米，气候比较温暖。目前，除独担、姑姑等几个小山头外，大都辟为农田，植被以栽培作物为主。残余的天然植被主要出现在沟坡和农田边缘，多为茭蒿、白草群丛和茭蒿、山坡草群丛等。沟底则多见杠柳群落。黄土陡崖见有酸枣、醋柳等。

东部平原区海拔 760-900 米，是本区主要农业区，绝大部分土地为栽培植被，只在较低凹地区及河谷两旁分布有盐生草甸和河漫滩草甸。盐生草甸主要由盐蓬、碱草、青菅草及莎草等组成，河漫滩草甸则由蒲草、芦苇和蒿属植物组成。

4.1.10 地震

根据中华人民共和国标准 GB18306-2001《中国地震动峰值加速度区划图》，本区抗震设防烈度为 7 度区，设计基本地震动峰值加速度值为 0.15g。

4.2 环境保护目标调查

4.2.1 区域环境功能区划调查

本项目建设厂址位于忻州经济开发区核心区，评价范围内的环境功能区划为：

(1) 环境空气

项目厂址处于工业、农业、商业、居住混合区，根据《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中的环境空气质量功能区分类规定，评价区域属于二类区，结合本区域的具体情况，评价区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（2）地表水

根据《山西省地表水水环境功能区划》DB14/67-2019，本项目所在区域属于滹沱河支流南云中河（双乳山水库出口-入滹沱河干流段），水环境功能为工农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

（3）地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水的分类要求：“地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水”，本区域地下水应执行 III 类标准。

（4）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，本项目位于忻州经济开发区核心区，厂界属于 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（5）土壤环境

本项目拟建厂址属于建设用地中的工业用地，为第二类用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。厂址周边土地为农用地中的耕地（旱地），执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）中农用地（其他）土壤污染风险筛选值。

4.2.2 环境保护目标调查

（1）自然保护区

忻府区内有山西省云中山省级自然保护区，不在开发区范围内，位于开发区西南侧，距离开发区西边界最近处直线距离约 8.1 公里。

本项目拟建厂址距离山西省云中山省级自然保护区约 22.5km。

（2）湿地

忻府区内有山西省忻府区滹沱河省级湿地公园，其不在开发区范围内，距离蓝天科技创新园区最近处直线距离约 5.2 公里。另有盐池湿地，不属于国家、省级保护湿地，

亦不在忻州经济开发区范围内，距离忻州金山现代工业园区北边界最近处约 1 公里。

本项目拟建厂址距离滹沱河省级湿地公园约 12.5km，距离盐池湿地公园约 9.2km。

(3) 集中式饮用水水源地

忻州经济开发区评价范围内共涉及 13 个集中式饮用水源地。其中，开发区范围内涉及的集中式饮用水源地有北水源地、解原乡集中式饮用水源地 2 个。开发区外评价范围内涉及的水源地有 1 个市级水源地，为豆罗水源地；以及兰村乡、合索乡等 10 个乡镇集中式饮用水源地。

北水源地已于 2019 年封井，忻州市水利局对水井关闭情况进行了验收，并出具了验收意见；解原乡集中供水水源地位于开发区核心区范围内，服务解原村及乡政府等机关单位，划分了一级保护区，一级保护区半径为 100m。豆罗水源地位于忻州煤化工循环经济园区和忻州豆罗建材工业园区之间，不在忻州经济开发区划定范围内，煤化工园区南侧紧邻豆罗水源地一级保护区边界。兰村乡集中式水源地位于煤化工园区西北侧约 680m。

本项目拟建厂址距离豆罗水源地二级保护区约 11.5km。

图 4.1-9 开发区周边生态环境敏感目标分布图

图 4.3-1 环境质量现状监测布点图（大气、地下水）

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 区域环境空气质量现状评价

根据收集的忻州市忻府区环境空气例行监测点的监测数据统计结果，忻府区 2023 年度环境空气质量状况见下表。

表 4.3-1 2023 年忻府区环境空气质量年评价指标

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	66	70	94.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37	35	105.7	超标
SO ₂	年平均质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14	60	23.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32	40	80.0	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度 mg/m^3	1.3	4	32.5	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	162	160	101.3	超标

根据例行监测数据统计结果，2023 年忻府区 SO₂ 年均浓度占标率为 23.3%，NO₂ 年均浓度占标率为 80.0%，PM₁₀ 年均浓度占标率为 94.3%，PM_{2.5} 年均浓度占标率为 105.7%，CO 的 24 小时平均第 95 百分位数占标率为 32.5%，O₃ 的日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度占标率为 101.3%，六项基本污染物中 PM_{2.5}、O₃ 年均浓度超标；因此，2023 年忻府区为不达标区。

4.3.2 区域污染物质量现状监测与评价

“硅基新材料产业园区（一期工程）”规划建设时，于 2023 年 2 月 14 日-20 日对后郝村进行了为期 7 天的环境空气污染物质量现状补充监测；监测项目包括 TSP、氯化氢、氯气；后郝村位于本项目厂址东南侧约 1.04km 处，本次评价引用其监测数据。

4.3.2.1 监测点位、监测内容、分析方法

监测点位设置见图 4.3-1，监测内容见表 4.3-2，采用分析方法见表 4.3-3。

表 4.3-2 环境空气质量现状监测内容

监测 点名 称	监测点坐标/m		监测因子	监测 时段	相对厂 址方位	相对厂 界距离 (m)
	X	Y				
后郝 村	155	-1047	TSP、氯化 氢、氯气	2023 年 2 月 14 日—20 日，共监测 7 天；TSP 每日连续采样 24 小时； 氯化氢、氯气每日监测 4 次小时值； 采样时同步记录风向、风速、气温、 气压等气象参数	SE	1040

表 4.3-3 环境空气监测方法一览表

监测类别	监测项目	采样方法依据	分析方法依据	分析方法检出限
环境空气	TSP	环境空气质量手工监测技术规范 HJ194-2017	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ1263-2022	0.007mg/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	0.02mg/m ³
	氯气		固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJ/T30-1999	0.03mg/m ³

4.3.2.2 评价标准

环境空气质量现状评价标准值见表 4.3-4。

表 4.3-4 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	二级浓度限值	浓度单位	标准来源
TSP	24 小时平均	300	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单
氯化氢	1 小时平均	50	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
氯	1 小时平均	100	μg/m ³	

4.3.2.3 监测数据统计结果

本次统计监测点各污染物的监测时段平均浓度范围、超标率、最大浓度占标率等情况。

(1) 监测点 TSP 监测数据统计结果

TSP 日平均监测值统计结果见下表。

表 4.3-5 监测点 TSP 日平均监测值统计结果

点位名称	监测点坐标/m		平均时间	评价标准 (μg/Nm ³)	监测浓度范围 (μg/Nm ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
	X	Y						
后郝村	155	-1047	24h 平均	300	117-148	49.3	0	达标

由上表可知，监测点 TSP 日平均浓度值为 117-148μg/Nm³，7 个日平均监测值均未超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单中的相关排放限值，超标率 0%，最大浓度占标率为 49.3%；评价区 TSP 未超标。

(2) 监测点氯化氢监测数据统计结果

氯化氢小时平均监测值统计结果见下表。

表 4.3-6 监测点氯化氢小时平均监测值统计结果

点位名称	监测点坐标/m		平均时间	评价标准 (μg/Nm ³)	监测浓度范围 (μg/Nm ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
	X	Y						
后郝村	155	-1047	1h 平	50	ND	0	0	达标

4 环境现状调查与评价

			均					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

由上表可知，监测点氯化氢小时平均浓度值为未检出，28 个小时平均监测值均未超过《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录 D 中氯化氢小时平均浓度限值，超标率 0%，最大浓度占标率为 0%；评价区氯化氢未超标。

(3) 监测点氯气监测数据统计结果

氯气小时平均监测值统计结果见下表。

表 4.3-7 监测点氯气小时平均监测值统计结果

点位名称	监测点坐标/m		平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
	X	Y						
后郝村	155	-1047	1h 平均	100	30~80	80.0	0	达标

由上表可知，监测点氯气小时平均浓度值范围为 30~80 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，28 个小时平均监测值均未超过《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录 D 中氯气小时平均浓度限值，超标率 0%，最大浓度占标率为 80.0%；评价区氯气未超标。

综上所述，监测期间，后郝村监测点 TSP、氯化氢、氯气监测结果均未超过相应标准限值要求，评价区 TSP、氯化氢、氯气均未超标。

4.4 地表水环境质量现状调查与评价

根据《山西省地表水水环境功能区划》DB14/67-2019，本项目所在区域属于滹沱河支流南云中河（双乳山水库出口-入滹沱河干流段），水环境功能为工农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

本项目污水排入市政污水管网，进入园区云中污水处理厂处理，云中污水处理厂出水排入南云中河；南云中河自西向东流经双乳山、忻府区市区北、播明镇，于定襄县西北汇入滹沱河，汇入点下游为滹沱河定襄桥国考断面，滹沱河定襄桥国考断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

根据忻州市生态文明建设和污染防治攻坚战领导小组办公室发布的“关于忻州市 2023 年 12 月地表水环境质量的通报”（忻污防办发〔2024〕2 号），忻州市“十四五”期间地表水考核断面 21 个，其中国考断面 14 个，省考断面 7 个；其中滹沱河定襄桥国考断面 2023 年 1-12 月水质为 III 类水质，满足 IV 类水质标准要求。

4.5 地下水质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，J、非金属矿采选及制品制造-57、石棉及其他非金属矿采选，编制报告书的项目为地下水环境影响评价Ⅲ类项目。本项目厂址所在位置不在忻府区集中饮用水水源保护区范围内，距南水源地（豆罗水源地）二级保护区约 11.5km。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》表 1，地下水环境敏感程度属于“较敏感”，地下水环境影响评价等级为三级；地下水水质监测频率为一期，地下水水位监测频率为一期。

4.5.1 地下水环境现状调查与评价

为了了解评价区地下水流向和动态，本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司对评价区进行了地下水水质、水位监测；本次评价布置 6 个监测点位，其中水质监测点位 3 个，水质监测一期，时间为 2023 年 11 月 8 日；水位监测点位 6 个，水位监测一期，时间为 2023 年 11 月 8 日。

4.5.2 监测点位、监测内容、分析方法

(1) 监测点位

监测点位设置见图 4.3-1，监测内容见表 4.5-1。

表 4.5-1 地下水质量现状监测内容

编号	监测点位置	含水层	监测内容
1#	张家庄村水井	第四系孔隙潜水	水质、水位
2#	符村水井	第四系孔隙潜水	水质、水位
3#	芦家窑村水井	第四系孔隙潜水	水质、水位
4#	后郝村水井	第四系孔隙潜水	水位
5#	北肖村水井	第四系孔隙潜水	水位
6#	大檀村水井	第四系孔隙潜水	水位

(2) 监测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水监测项目包括下列因子：

水质监测基本因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群共 21 项；

另外需检测 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

(3) 监测分析方法

水质监测分析及检出限，见表 4.5-2。

表 4.5-2 地下水因子分析方法

监测类别	监测项目	采样方法依据	分析方法依据	分析方法检出限
地下水	K ⁺	地下水环境监测技术规范 HJ164-2020	火焰原子吸收分光光度法 GB11904-89	0.03mg/L
	Na ⁺			0.01mg/L
	Ca ²⁺		火焰原子吸收分光光度法 GB11905-89	0.02 mg/L
	Mg ²⁺			0.002 mg/L
	CO ₃ ²⁻		酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》第四版	/
	HCO ₃ ⁻			/
	Cl ⁻ (氯化物)		硝酸银容量法 GB/T5750.5-2006	1.0 mg/L
	SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)		离子色谱法 GB/T5750.5-2006	0.75 mg/L
	pH 值		水质 pH 的测定 电极法 HJ1147-2020	0~14
	氨氮		纳氏试剂分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.02 mg/L
	硝酸盐		紫外分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.2 mg/L
	亚硝酸盐		重氮偶合分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.001 mg/L
	挥发性酚类		4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法 GB/T5750.4-2006	0.002 mg/L
	氰化物		异烟酸-吡唑酮分光光度法 GB/T5750.5-2006	0.002 mg/L
	砷		氢化物原子荧光法 GB/T5750.6-2006	1.0 μg/L
	汞		冷原子吸收法 GB/T5750.6-2006	0.2 μg/L
	六价铬		二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5750.6-2006	0.004 mg/L
	总硬度		乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T5750.4-2006	1.0 mg/L
	铅		石墨炉原子吸收法 GB/T5750.6-2006	2.5 μg/L
	氟化物		离子选择电极法 GB/T5750.5-2006	0.2 mg/L
	镉		石墨炉原子吸收法 GB/T5750.6-2006	0.5 μg/L
	镍		无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	5 μg/L
	铁		原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	0.03 mg/L
	锰		原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006	0.01 mg/L
溶解总固体	称量法 GB/T5750.4-2006	4 mg/L		
耗氧量	酸性氧化还原滴定法 GB/T5750.7-2006	0.05 mg/L		
菌落总数	平皿计数法 GB/T5750.12-2006	/		
总大肠菌群	多管发酵法 GB/T5750.12-2006	/		

4.5.3 评价标准

地下水质量现状评价标准值见表。

表 4.5-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 单位：mg/L

污染物	pH	总硬度	氟化物	硝酸盐	亚硝酸盐	硫酸盐	耗氧量
标准值	6.5~8.5	≤450	≤1.0	≤20.0	≤1.00	≤250	≤3.0
污染物	氨氮	氰化物	挥发酚	氯化物	六价铬	菌落总数 CFU/ml	总大肠菌群 CFU/100ml
标准值	≤0.50	≤0.05	≤0.002	≤250	≤0.05	≤100	≤3.0
污染物	铁	铅	镉	锰	汞	砷	溶解性总固体
标准值	≤0.3	≤0.01	≤0.005	≤0.10	≤0.001	≤0.01	≤1000

4.5.4 地下水环境质量现状评价

1、评价方法

采用标准指数法对地下水进行现状评价，并结合污染源调查结果，分析污染原因。

对于评价标准为定值的水质因子采用单因子标准指数法对地下水进行现状评价，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： P_i ——第*i*种污染物的污染指数；

C_i ——第*i*种污染物的实测浓度（mg/L）；

C_{oi} ——第*i*种污染物的评价标准（mg/L）；

对于评价标准为区间值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$pH_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

$$pH_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

式中： pH_j ——pH实测值；

pH_{su} ——水质标准中规定的pH值上限；

pH_{sd} ——表示水质标准中规定的pH值下限；

2、评价结果

（1）水位监测结果

水位监测结果见表 4.5-4。

表4.5-4 地下水水位统测结果一览表(单位:m)

井号	2023年11月8日	
	井深	水位埋深
张家庄村水井	110	20
符村水井	110	20
芦家窑村水井	120	22
后郝村水井	120	25
北肖村水井	120	20
大檀村水井	140	30

(2) 水化学类型

区内地下水化学类型为 $\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，见水化学类型分析结果见表 4.5-5。

(3) 地下水环境监测结果

由地下水监测和评价结果可知：评价区地下水所有监测点所有监测因子皆满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

水质监测结果见表 4.5-6。

表 4.5-5 水化学类型分析结果表

监测点 位	单位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	地下水类型
1#上张 家庄水 井	mg/L	1.65	31.5	84.5	28.6	0	192	54.7	153	SO ₄ ²⁻ ·HCO ₃ ⁻ -Ca·Mg
	mEq/L	0.042	1.370	4.225	2.383	0	3.148	1.541	3.188	
	mEq%	0.528	17.076	52.679	29.717	0	39.964	19.564	40.472	
2#符村 水井	mg/L	3.15	16.8	68.2	19.3	0	165	34.5	75.6	SO ₄ ²⁻ ·HCO ₃ ⁻ -Ca·Mg
	mEq/L	0.081	0.730	3.410	1.608	0	2.705	0.972	1.575	
	mEq%	1.386	12.530	58.495	27.589	0	51.505	18.505	29.990	
3#芦家 窑村水 井	mg/L	2.43	21.3	48.3	21.4	0	148	28.6	83.4	SO ₄ ²⁻ ·HCO ₃ ⁻ -Ca·Mg
	mEq/L	0.062	0.926	2.415	1.783	0	2.426	0.806	1.738	
	mEq%	1.201	17.855	46.561	34.383	0	48.824	16.212	34.964	

表 4.5-6 地下水质量现状监测数据统计分析表

井位	监测时间	pH 值 无量纲	总硬度 mg/L	溶解性 总固体 mg/L	硫酸盐 mg/L	氟化物 mg/L	氯化物 mg/L	氨氮 mg/L	硝酸盐 mg/L	亚硝酸盐 mg/L	耗氧量 mg/L	挥发酚 mg/L	氰化物 mg/L
1#上张家庄 水井	2023.3.31	7.53	324	472	153	0.68	54.7	0.082	2.34	ND	1.34	ND	ND
	标准值	6.5~8.5	450	1000	250	1.0	250	0.5	20	1.00	3.0	0.002	0.05
	标准指数	0.353	0.720	0.472	0.612	0.680	0.219	0.164	0.117	/	0.447	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#符村水井	2023.3.31	7.34	248	308	75.6	0.49	34.5	0.062	2.11	ND	1.32	ND	ND
	标准值	6.5~8.5	450	1000	250	1.0	250	0.5	20	1.00	3.0	0.002	0.05
	标准指数	0.227	0.551	0.308	0.302	0.490	0.138	0.124	0.106	/	0.440	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#芦家窑村 水井	2023.3.31	7.41	216	289	83.4	0.57	28.6	0.048	1.86	ND	1.17	ND	ND
	标准值	6.5~8.5	450	1000	250	1.0	250	0.5	20	1.00	3.0	0.002	0.05
	标准指数	0.273	0.480	0.289	0.334	0.570	0.114	0.096	0.093	/	0.390	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

4 环境现状调查与评价

续表 4.5-6 地下水质量现状监测数据统计分析表 单位：mg/L

井位	项目	铅 mg/L	镉 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L	汞 mg/L	砷 mg/L	六价铬 mg/L	菌落总数 CFU/mL	总大肠菌群 MPN/100mL
1#上张家庄 水井	2023.3.31	ND	31	<2						
	标准值	0.01	0.005	0.3	0.1	0.001	0.01	0.05	100	3.0
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.310	0.667
	达标情况	达标	达标	达标						
2#符村水井	2023.3.31	ND	23	<2						
	标准值	0.01	0.005	0.3	0.1	0.001	0.01	0.05	100	3.0
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.230	0.667
	达标情况	达标	达标	达标						
3#芦家窑村 水井	2023.3.31	ND	34	<2						
	标准值	0.01	0.005	0.3	0.1	0.001	0.01	0.05	100	3.0
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	0.034	0.667
	达标情况	达标	达标	达标						

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于2023年11月8日对本项目拟建厂址进行了为期1天的土壤环境质量现状监测。本次土壤环境现状监测在拟建厂址占地范围内设3个表层样监测点；监测1天，1次/天。

4.6.1 监测点位、监测内容、分析方法

监测点位设置见图4.6-1，监测内容及分析方法见表4.6-1、2。

图 4.6-1 土壤监测点位示意图

表 4.6-1 土壤监测内容一览表

布点位置		取样深度		监测项目
占地 范围 内	S1 生产车间内	表层样	0-0.2m	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍+石油烃
	S2 生产车间内	表层样	0-0.2m	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍+石油烃
	S3 生产车间外绿化区域	表层样	0-0.2m	《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项+石油烃

表 4.6-2 土壤因子分析方法

检测项目	分析方法	检出限
pH	玻璃电极法（NY/T1377-2017）	——
总铬	火焰原子吸收分光光度法（HJ491-2009）	5.0 mg/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）	0.5 mg/kg
总锌	火焰原子吸收分光光度法（GB/T17138-1997）	0.5 mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法（GB/T 22105.1-2008）	0.002 mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第2部分：土壤中总砷的测定（GB/T 22105.2-2008）	0.01 mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法（GB/T17141—1997）	0.1 mg/kg
镉		0.01 mg/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（HJ491-2019）	3 mg/kg
铜		1 mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法（HJ 605-2011）	1.3 μg/kg
氯仿		1.1 μg/kg
氯甲烷		1 μg/kg

4 环境现状调查与评价

1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯		1 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4 µg/kg
二氯甲烷		1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
四氯乙烯		1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg
三氯乙烯		1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg
氯乙烯		1 µg/kg
苯		1.9 µg/kg
氯苯		1.2 µg/kg
1,2-二氯苯		1.5 µg/kg
1,4-二氯苯		1.5 µg/kg
乙苯		1.2 µg/kg
苯乙烯		1.2 µg/kg
甲苯		1.3 µg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2 µg/kg
邻二甲苯		1.2 µg/kg
苯胺	气质联用仪测定半挥发性有机化合物 (EPA Method 8270D(2007))	0.3 mg/kg
硝基苯		0.09 mg/kg
2-氯酚		0.06 mg/kg
苯并[a]蒽		0.1 mg/kg
苯并[a]芘		0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1 mg/kg
蒽		0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽		0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1 mg/kg
萘		0.09 mg/kg
石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 (HJ1021-2019)	6 mg/kg

4.6.2 评价标准

本项目拟建场址用地性质为工业用地。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地分类，本项目属于第二类用地，执行第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。具体标准见下表。

表 4.6-3 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

中第二类用地土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬（六价）	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并[a]蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[a]芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并[b]荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[k]荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	蒽	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	石油烃	4500
23	三氯乙烯	2.8	—	—	—
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	—	—	—

4.6.3 监测数据统计结果

4.6.3.1 土壤理化性质调查

表 4.6-4 土壤理化性质调查表

点位及经度纬度		S1	S2	S3
层次		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
现场记录	颜色	黄土	黄土	黄土
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土

4 环境现状调查与评价

	砂砾含量%	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值	7.24	7.31	7.28
	阳离子交换量cmol/Kg	13.75	14.08	14.29
	氧化还原电位MV	384	391	387
	饱和导水率mm/min	7.22	7.18	7.16
	土壤容重 (g/cm ³)	1.12	1.16	1.09
	孔隙度%	42	41	39
	有机质含量 (%)	3.86	4.55	5.17
	垂向渗透系数	4.75E-04	5.29E-04	4.82E-04

4.6.3.2 土壤环境质量检测结果

拟建场址区域内 S1~7 表层样监测结果见表 4.6-5~6。

表 4.6-5 柱状样 S1-1 和表层样 S1-7 土壤监测结果表

分析项目	S3	标准值 (mg/kg)	是否 达标
层次	0~0.2m	—	—
砷 mg/kg	3.45	60	达标
镉 mg/kg	0.19	65	达标
六价铬 mg/kg	<0.5	5.7	达标
铜 mg/kg	13.5	18000	达标
铅 mg/kg	12.8	800	达标
汞 mg/kg	0.057	38	达标
镍 mg/kg	17.5	900	达标
四氯化碳 μg/kg	<1.3	2.8	达标
氯仿 μg/kg	<1.1	0.9	达标
氯甲烷 μg/kg	<1.0	37	达标
1,1-二氯乙烷 μg/kg	<1.2	9	达标
1,2-二氯乙烷 μg/kg	<1.3	5	达标
1,1-二氯乙烯 μg/kg	<1.0	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.3	596	达标
反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.4	54	达标
二氯甲烷 μg/kg	<1.5	616	达标
1,2-二氯丙烷 μg/kg	<1.1	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	6.8	达标
四氯乙烯 μg/kg	<1.4	53	达标
1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	<1.3	840	达标
1,1,2-三氯乙烷 μg/kg	<1.2	2.8	达标

4 环境现状调查与评价

三氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	0.5	达标
氯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.0	0.43	达标
苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.9	4	达标
氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	270	达标
1,2-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	560	达标
1,4-二氯苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.5	20	达标
乙苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	28	达标
苯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.1	1290	达标
甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.3	1200	达标
间+对二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	570	达标
邻二甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<1.2	640	达标
硝基苯 mg/kg	<0.09	76	达标
苯胺 mg/kg	<1.2	260	达标
2-氯酚 mg/kg	<0.04	2256	达标
苯并[a]蒽 mg/kg	<0.1	15	达标
苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 mg/kg	<0.2	15	达标
苯并[k]荧蒽 mg/kg	<0.1	151	达标
蒎 mg/kg	<0.1	1293	达标
二苯并[a,h]蒽 mg/kg	<0.1	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	<0.1	15	达标
萘 mg/kg	<0.09	70	达标
石油烃 mg/kg	<6	4500	达标

表 4.6-6 表层样 S1~2 土壤监测结果表

分析项目	S1	S2	标准值 (mg/kg)	是否 达标
层次	0~0.2m	0~0.2m	——	——
砷 mg/kg	2.75	2.41	60	达标
镉 mg/kg	0.13	0.17	65	达标
六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	5.7	达标
铜 mg/kg	11.8	13.4	18000	达标
铅 mg/kg	12.7	11.4	800	达标
汞 mg/kg	0.057	0.042	38	达标
镍 mg/kg	15.2	16.3	900	达标
石油烃 mg/kg	<6	<6	4500	达标

由上表结果可知，拟建厂址区域内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风

险筛选值标准。

4.7 声环境质量现状调查与评价

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于2023年11月8日拟建厂址位置进行了为期1天的声环境质量现状监测。本次声环境质量现状监测共布设置4个监测点位。

4.7.1 监测点位、监测内容、分析方法

监测点位设置见图4.7-1，监测内容及分析方法见表4.7-1。

表 4.7-1 声环境质量现状监测内容

编号	监测点名称	监测项目	监测时间及频次	分析方法
1	北厂界 1#	等效连续 A 声级, 给出 Leq、L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀	2023 年 11 月 8 日; 监测 1 天, 昼夜各一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
2	东厂界 2#			
3	南厂界 3#			
4	西厂界 4#			

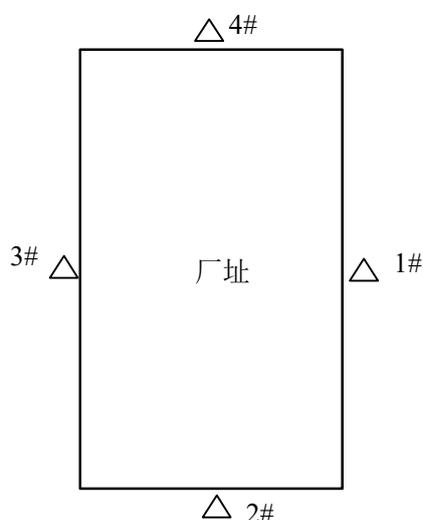


图 4.7-1 声环境质量现状布点图

4.7.2 评价标准

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)规定,厂界属于3类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准;声环境质量现状评价标准值见表4.7-2。

表 4.7-2 声环境质量标准(GB3096-2008) 单位: dB (A)

4 环境现状调查与评价

类 别	昼 间	夜 间
3 类	65	55

4.7.3 监测数据统计结果

声环境质量现状监测结果见表 4.7-3。

表 4.7-3 声环境质量现状监测结果表 单位：dB (A)

测点编号		监测结果							
		昼 间				夜 间			
		Leq	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	Leq	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀
2023. 11.8	东厂界 1#	54.0	51.2	53.7	55.8	43.1	39.1	42.4	44.4
	南厂界 2#	54.2	50.9	53.9	56.5	43.0	37.7	42.2	43.9
	西厂界 3#	52.5	49.0	42.1	54.4	43.2	39.8	42.8	45.3
	北厂界 4#	53.0	49.7	52.6	54.9	43.9	38.5	43.1	44.8
厂界噪声范围		52.5~54.2				43.0~43.9			
3 类标准限值		65				55			
是否达标		达标				达标			

由上表可知：厂界声环境质量现状昼间监测值为 52.5~54.2dB (A)，夜间监测值范围 43.0~43.9dB (A)；满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准中昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)标准限值。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

本项目的建设需约 6 个月左右的时间。施工期间的主要环境问题产生于施工过程中平整场地、土石方的挖掘填埋、土建施工、建筑材料的运输、堆存、设备安装调试及试生产等过程中，产生的污染物主要有施工扬尘、噪声、施工废水、生活污水和固体废物。

5.1.1 施工期大气环境影响分析

5.1.1.1 扬尘

本项目建设施工过程中的大气污染主要来自于施工场地的扬尘，在整个施工期，产生扬尘的作业有场地平整、打桩、开挖、回填、道路浇筑、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。

施工扬尘按起尘的原因可分为动力起尘和风力起尘。

1、动力起尘

由于外力而产生的尘粒悬浮而造成，其中施工装卸车辆造成的扬尘最为严重。据有关文献资料介绍，施工期间的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，约占总扬尘量的 60%。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.12\{V/5\}(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5.1-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 (kg/辆·km)

车速 \ 粉尘量	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1kg/m ²
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

表 5.1-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可知在同样的路面清洁程度条件下，车速越快，扬

尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

如果在施工期间对车辆行驶的路面施行洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，表 5.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘将其污染距离缩小到 20~50m 范围内。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)	5	10	20	50	100
TSP 平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此，限速行驶及保持路面的清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效措施。

2、动力起尘

施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘，其扬尘量可参考煤堆场起尘的计算公示：

$$Q=2.1k(V-V_0)^3e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/t·a；

k——经验系数，是煤含水量的函数；

V——煤场平均风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒含水率，%。

由此可见，风力扬尘产生量与风速和尘粒含水率有关。因此，减少建材的露天堆放和保证一定的含水率等措施是抑制这类扬尘的有效手段。此外，尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关外，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，其沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。因此施工期间应特别注意施工扬尘的防治问题，须制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

因此项目在施工期间注意保持场区道路路面清洁、进出场区车辆控制车速、施工现场定时洒水、不在大风天气开挖、回填以及易产生粉尘的建筑材料尽量不露天堆放等措施后，施工扬尘对周围环境影响不大。

5.1.1.2 汽车尾气

施工运输车辆一般是大型柴油车会产生的汽车尾气。废气污染物包括 CO、NO_x、PM₁₀、THC。由于汽车运输属于间歇式操作，加上周围无环境敏感目标，运输车辆尾气对周围环境影响不大。施工期间拟采取以下措施减少汽车尾气对周围环境影响如下：

施工时合理优化汽车运输路线，以减少车辆尾气对运输沿线环境敏感点的影响。施工场地内车辆为非连续行驶状态，定期对车辆进行维护，避免非正常工况下污染物突然排放，降低局部环境空气污染的可能性。

因此，经优化运输路线后，可减轻汽车尾气对周边环境及沿途居民的影响。

5.1.2 施工期声环境影响分析

5.1.2.1 施工期噪声种类及源强

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机、推土机、振捣棒等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对周围声环境影响最大的是机械噪声。主要施工机械的噪声源强见表 5.1-3。

表 5.1-3 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级 dB(A)	测量距离 (m)
1	挖土机	76	10
2	推土机	78	10
3	装卸机	82	10
4	混凝土振捣棒	72	10
5	切割机	90	5

根据类比监测资料，距主要施工机械不同距离的噪声值见表 5.1-4。

表 5.1-4 距声源不同距离处的噪声值 (dB(A))

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
推土机	86	78	71	63	61	53	49	45	41
装载机	90	82	75	67	65	55	53	49	45
挖掘机	84	76	69	61	59	51	47	43	39
振捣棒	80	72	65	57	55	47	43	39	35
切割机	90	82	75	67	65	55	53	49	45

5.1.2.2 施工期声环境影响分析

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

表 5.1-5。从表 5.1-4 中可看出，土石方施工阶段推土机、装载机、挖掘机、混凝土振捣棒、切割机昼间噪声超标的情况出现在距声源 5m~20m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 100m 范围内。

表 5.1-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 (dB(A))

昼间	夜间
70	55

由表 5.1-4 可知，各施工机械噪声在经过距离衰减后 150m 外的噪声值均能达到《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中的 2 类昼间和夜间标准限值。因此项目施工期噪声对周围敏感点影响较小。距离本项目 200m 范围内无村庄和敏感点，因此施工机械产生的噪声对本项目影响不大。

评价建议施工单位在施工作业期间内采取合理的施工方式，优先选用低噪声的施工设备，合理安排施工设备的位置。

随着施工期的结束，项目施工过程中产生的机械噪声随之结束，因此施工过程中对区域声环境的影响是暂时的，对周围环境敏感点的影响很小。

5.1.3 施工期水环境影响分析

施工期对水环境的影响主要为施工人员产生的生活污水。

本项目施工人员按照 40 人计，人均用水量按 30L/d 计，产污率为 80%，则生活污水的产生量为 0.96m³/d。施工人员主要为附近村民，不在厂内食宿，施工人员的生活污水主要为施工人员的盥洗用水，该部分废水可直接泼洒，用于防尘或绿化用水。施工期生活废水对周围水环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

建设期的固体废物主要有三类：一是项目建设过程产生的建筑垃圾如废砂石、废钢、废铁等；二是车间地基挖方产生的废土方；三是施工人员的生活垃圾。

- (1) 施工过程中产生的废砂石、废铁、废钢等，经收集后可外售至废物回收公司；
- (2) 项目施工过程中挖方较少，可回填用于厂区平整，无弃方产生；
- (3) 生活垃圾以有机污染物为主，少量以无机污染物为主，随意堆放将影响周围环境。施工现场应设垃圾桶，将产生的生活垃圾收集，并运至环卫部门指定的地点交由环卫部门处置。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目占地类型为工业用地，厂区地形平坦，植被较单一，地面有裸露。项目建设对生态环境的影响主要表现为水土流失：

①开挖地表，使原有地表植被、土壤结构遭到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，加剧水土流失；

②土石方因受地形和运输条件限制，不能及时运走时在场地内堆放，由于结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失；

为有效防止水土流失，环评建议采取以下防治措施：

①根据需要增设必要的临时雨水排水沟道，夯实裸露地面，尽量减缓雨水对泥土的冲刷。

②弃土和施工废料及时清运。

③施工完成后及时进行路面硬化和绿化，搞好植被的恢复、再造，做到边坡稳定，岩石、表土不裸露。

④控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。

综上所述，建设期间的影响属于非持久性的影响，采取相应的环保措施后不会对周围环境产生明显的影响。

5.2 运营期大气环境影响预测与评价

5.2.1 评价区气象特征分析

多年气象资料采用忻府区气象站（53674）2000-2019年气象数据，忻府区气象站（53674）位于山西省，地理坐标为东经 112.6947 度，北纬 38.3936 度，海拔高度 869.9 米。气象站始建于 1956 年，1956 年正式进行气象观测。忻府区气象站距项目约 12.5km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。

忻府区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，冬季寒冷少雪；春季回暖迅速；夏季炎热，降水集中；秋季天气凉爽。据忻府区历史气象资料统计，本区年平均气温为 9.4℃。一月最冷，平均气温为-7.9℃；七月最热，平均气温为 23.2℃。最高气温为 42.2℃，最低气温为-30.0℃。

本区年平均降水量为 467.5mm，年际降水变化大，多雨年达 691.8mm，少雨年仅有 213.5mm，每年降水多集中在 6、7、8、9 四个月，降水量占年平均降水量的 77.3%，

冬季降水少，仅占年平均降水量的 2.2%，本区年平均降雨日数 77.9 天，日最大降水量 130.7mm，年平均蒸发量 1718.9mm。

本区以静风为主，多年静风频率为 18.8%；次多风向多见于 W 风向上，一年中静风最多出现在 8 月份，频率为 49%，2 月份静风最少。本区年平均风速为 1.5m/s，以 4、5 月份的风速最大，风速均为 2.8m/s，夏、秋季风速较小，年均出现 8 级以上的大风日数为 17 天，最多为 47 天。

据历史资料统计，本区年均气压 9221.0mb，最高气压 916.2mb。最大积雪深度为 16cm，最大冻土深度 108cm。

根据 2000~2019 年气象数据统计分析，忻府区气象站近 20 年的主要气候统计资料见表 5.2-1。

表 5.2-1 忻府区气象站常规气象项目统计（2000-2019）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		9.4		
累年极端最高气温（℃）		36.3	2005-06-22	42.2
累年极端最低气温（℃）		-22.0	2002-12-26	-30.0
多年平均气压（hPa）		922.1		
多年平均水汽压（hPa）		8.7		
多年平均相对湿度（%）		58.4		
多年平均降雨量（mm）		467.5	2016-07-19	118.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.1		
	多年平均雷暴日数（d）	30.6		
	多年平均冰雹日数（d）	0.8		
	多年平均大风日数（d）	8.5		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.0	2015-06-04	30.0 WNW
多年平均风速（m/s）		1.5		
多年最多风向、风向频率（%）		W 9.0%		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		18.8		

表 5.2-2 忻府区近 20 年风向频率表（2000-2019 年）

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风向频率%	7.3	5.7	4.5	3.2	2.6	2.1	2.4	3.1	4.7
项目	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	/
风向频率%	4.1	5.8	7.1	9.0	7.9	7.1	4.7	18.8	/

表 5.2-3 忻府区气象站月平均风速统计 (单位 m/s)

月份	1	2	3	4	5	6
平均风速	1.3	1.5	2.1	2.2	2.1	1.6
月份	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.2	1.1	1.1	1.3	1.3	1.4

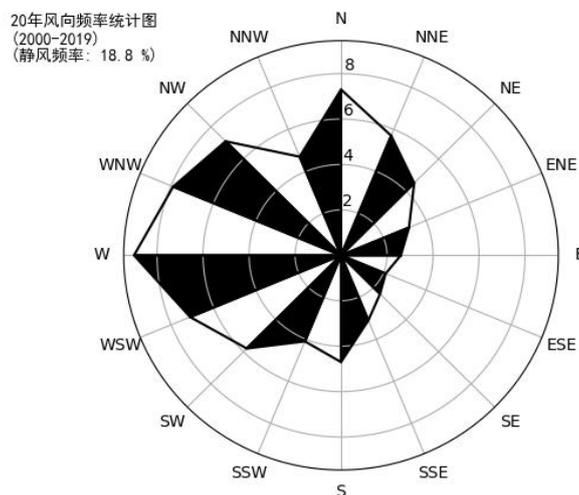


图 5.2-1 忻府区近 20 年风向玫瑰图 (2000~2019 年)

5.2.2 大气环境影响预测与评价

(1) 评价因子和评价标准筛选

根据《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.2-2018), 结合本项目的工程分析, 本次选取生产过程中排放的 TSP、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氯气, 作为评价因子。

本项目大气评价因子和评价标准见下表 5.2-4。

表 5.2-4 本项目评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	1 小时平均	900	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单的二级标准, 其中 PM_{10} 的小时浓度值按其 24h 平均质量浓度的二级浓度限值的 3 倍折算
PM_{10}	1 小时平均	450	
$\text{PM}_{2.5}$	1 小时平均	225	
SO_2	1 小时平均	500	
NO_x	1 小时平均	200	
氯化氢	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
氯气	1 小时平均	100	

(2) 污染源参数

根据工程分析, 本项目大气有组织污染源参数调查结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 项目点源参数调查结果表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温 度/°C	年排放小时数/h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)						
		X	Y								TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	氯化氢	氯气
1	滚筒烘干机废气排气筒 DA001	-18	-45	781	15	0.4	10.94	50	2400	正常	0.042	0.042	0.021	0.00083	0.209	/	/
2	尾矿制砂粉尘排气筒 DA002	-10	-15	781	15	0.7	11.62	20	800	正常	0.15	0.15	0.075	/	/	/	/
3	尾砂球磨粉尘排气筒 DA003	-15	40	781	15	0.4	9.49	20	2400	正常	0.04	0.04	0.02	/	/	/	/
4	精矿制砂粉尘排气筒 DA004	12	-15	781	15	0.7	11.62	20	2400	正常	0.15	0.15	0.075	/	/	/	/
5	高纯砂酸洗废气排气筒 DA005	10	-15	781	15	0.6	11.39	20	7200	正常	/	/	/	/	/	0.032	/
6	氯化提纯废气排气筒 DA006	-40	35	781	25	0.4	13.08	50	7200	正常	/	/	/			/	0.033

(3) 估算模型参数

本次评价估算模型参数见下表 5.2-7。

表 5.2-7 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	--
最高环境温度（℃）		42.2
最低环境温度（℃）		-30.0
土地利用类型		农作物
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
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离（km）	--
	岸线方向（°）	--

(4) 主要污染源估算模型计算结果统计

本次评价估算模型计算结果统计见下表 5.2-8。

表 5.2-8 本项目采用估算模式计算的评价等级表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地 点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	$D_{10\%}$ (m)	推荐 评价 等级
滚筒烘干机废气排 气筒 DA001	TSP	1.9631	99	900	0.22	0	III
	PM ₁₀	1.9631	99	450	0.44	0	III
	PM _{2.5}	0.9816	99	225	0.44	0	III
	SO ₂	0.0388	99	500	0.01	0	III
	NO _x	9.7689	99	200	4.88	0	II
尾矿制砂粉尘排 气筒 DA002	TSP	11.9650	184	900	1.33	0	II
	PM ₁₀	11.9650	184	450	2.66	0	II
	PM _{2.5}	5.9825	184	225	2.66	0	II
尾砂球磨粉尘排 气筒 DA003	TSP	4.0268	73	900	0.45	0	III
	PM ₁₀	4.0268	73	450	0.89	0	III
	PM _{2.5}	2.0134	73	225	0.89	0	III
精矿制砂粉尘排 气筒 DA004	TSP	11.9650	184	900	1.33	0	II
	PM ₁₀	11.9650	184	450	2.66	0	II
	PM _{2.5}	5.9825	184	225	2.66	0	II
高纯砂酸洗废气排 气筒 DA005	氯化氢	2.5522	184	50	5.01	0	II
氯化提纯废气排 气筒	氯气	1.3869	109	100	1.39	0	II

筒 DA006							
---------	--	--	--	--	--	--	--

(5) 估算结果及评价等级的确定

上表给出了本项目主要污染源各污染物最大地面浓度、出现最大地面浓度的距离、最大占标率 (P_{\max}) 及占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ 。可见, 本项目高纯砂酸洗废气排气筒排放的氯化氢落地浓度最大, $P_{\max}=5.01\% < 10\%$, 确定本项目大气环境影响评价工作级别为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 对不同评价级别的工作深度要求, 二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

(6) 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 对不同评价级别的工作深度要求, 二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

5.2.3 大气污染物源强核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目不进行进一步预测与评价, 只对污染物排放量进行核算。

本项目污染物排放量核算见表 5.2-9~10。

表 5.2-9 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	排放浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	排放速率 /(kg/h)	年排放量 /(t/a)
一般排放口					
1	滚筒烘干机废气排气筒 DA001	颗粒物	10000	0.042	0.1
		二氧化硫	200	0.00083	0.002
		氮氧化物	50000	0.209	0.502
2	尾矿制砂粉尘排气筒 DA002	颗粒物	10000	0.15	0.12
3	尾砂球磨粉尘排气筒 DA003	颗粒物	10000	0.04	0.096
4	精矿制砂粉尘排气筒 DA004	颗粒物	10000	0.15	0.36
5	高纯砂酸洗废气排气筒 DA005	氯化氢	2960	0.032	0.23
6	氯化提纯废气排气筒 DA006	氯气	6600	0.033	0.24
一般排放口合计		颗粒物			0.676
		二氧化硫			0.002
		氮氧化物			0.502
		氯化氢			0.23
		氯气			0.24
有组织排放总计		颗粒物			0.676
		二氧化硫			0.002
		氮氧化物			0.502

5 环境影响预测与评价

	氯化氢	0.23
	氯气	0.24

表 5.2-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值 / (μg/m ³)	
1	/	车间	颗粒物	尽可能采用密闭集气罩，加强集气效率	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值要求	1000	0.54
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		0.54	

5.2.4 环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，二级评价项目只需进行污染源监测。

(1) 污染源监测计划

根据本项目污染源情况，确定本项目污染源监测计划见表 5.2-11~12。

表 5.2-11 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
滚筒烘干机废气排气筒 DA001	颗粒物	1次/年	《山西省工业炉窑大气污染物综合治理实施方案》中暂未制定行业排放标准的工业炉窑(颗粒物 30mg/m ³ 、二氧化硫 200mg/m ³ 、氮氧化物 300mg/m ³)排放限值要求
	二氧化硫	1次/年	
	氮氧化物	1次/年	
尾矿制砂粉尘排气筒 DA002	颗粒物	1次/年	生产过程中排放的颗粒物、氯化氢、氯气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值要求
尾砂球磨粉尘排气筒 DA003	颗粒物	1次/年	
精矿制砂粉尘排气筒 DA004	颗粒物	1次/年	
高纯砂酸洗废气排气筒 DA005	氯化氢	1次/年	
氯化提纯废气排气筒 DA006	氯气	1次/年	

表 5.2-12 无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界下风向设四个监控点	颗粒物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中新污染源大气污染物排放限值
	氯化氢	1次/年	
	氯气	1次/年	

(2) 信息报告和信息公开

1) 信息报告

建设单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

①监测方案的调整变化情况及变更原因

②企业及各主要生产设施全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况

③自行监测开展的其他情况说明

④建设单位实现达标排放所采取的主要措施

2) 信息公开

建设单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第31号），并结合当地生态环境保护主管部门的要求执行。

5.2.5 大气环境影响评价结论与建议

1、污染控制措施可行性

本项目采用了行业主流的大气污染防治措施，在技术经济合理的条件下，提出的措施技术成熟、满足稳定运行，可确保大气污染物排放满足国家有关标准要求。评价认为本项目采取的大气污染防治措施及排放方案可行、有效。

2、环境防护区域

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目无需设置大气环境防护距离。

3、大气环境影响评价结论

经大气环境影响预测可知，本项目运行后，按照评价要求的环保措施实施后，各大气污染源的排放均满足相应排放标准，对区域环境空气质量影响较小。因此，只要加强管理、严格落实环保措施，从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

4、大气环境影响评价自查表

根据前述大气环境影响评价情况，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，见表 5.2-13。

表 5.2-13 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长5-50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>

5 环境影响预测与评价

评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500-2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x)；特征污染物 (TSP、氯化氢、氯气)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长5-50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氯化氢、氯气)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	<input type="checkbox"/> 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/> 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	<input type="checkbox"/> 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	<input type="checkbox"/> 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		<input type="checkbox"/> 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	<input type="checkbox"/> 叠加达标 <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/> 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氯气)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距()厂界最远()m						
	污染源年排放量	SO ₂ (0.002) t/a		NO _x (0.502) t/a		颗粒物 (0.656) t/a	VOCs () t/a	
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内容填写项								

5.3 运营期地表水环境影响预测与评价

5.3.1 废水排放情况

本工程室外排水采用雨、污分流制。本项目产生的污水主要有生产废水、生活污水。

W₁: 原料冲洗废水

原料进厂后首先由人工用水将附着在矿物表面的泥土冲洗掉；原料冲洗用水量为60m³/d，废水产生量以用水量的90%计，则原料冲洗废水产生量为54m³/d，冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。

W₂: 原料酸洗废水

原料酸洗时，酸矿比为0.5:1，则混合酸液用量为25m³/d，淋洗用水量2.5m³/d；矿砂经脱水筛脱水后的含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d，废酸及废水产生量为22.5m³/d，废酸及废水自流入废酸循环池，经沉淀、酸度调节后回用。

W₃: 水淬废水

水淬时，水矿比为3:1，则水淬用水量为150m³/d，蒸发及随原料损失量以用水量的20%计，则水分损失量为30m³/d；废水产生量为120m³/d，经简单沉淀后循环使用。

W₄: 高纯砂酸洗废水

高纯石英砂酸洗时，酸矿比为0.6:1时，则混合酸液用量为30m³/d，矿砂经脱水后的含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d，废酸产生量为25m³/d；酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用。

W₅: 浮选、水洗废水

酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，经浮洗后的矿石进入石英砂水洗池进行水洗，清洗用水为纯水，采用逆流式反冲洗；浮选、水洗用水均为纯水，浮选、水洗时，水矿比为5:1，则浮选、水洗用水量为250m³/d，离心脱水后的矿砂含水率以10%计，则水分损失量为5m³/d；废水产生量为245m³/d，浮选、水洗废水经调pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。

W₆: 纯水制备废水

本项目纯水使用量为285m³/d；标准化厂房内设置1套纯水制备装置，工艺流程为原水罐→增压泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→换热器→保安过滤器→多级高压泵→反渗透过滤器→脱盐水箱，纯水站产水率约为80%，则新鲜水用水量为356.25 m³/d，纯

水装置浓水产生量为71.25 m³/d，浓水排入园区污水管网。

W₇: 生活污水

本项目劳动定员60人，根据《山西省用水定额 第4部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中城镇居民生活用水定额，本项目职工生活用水量按照90L/人·d计；则生活用水量为5.4m³/d。生活污水量按用水量的80%计，生活污水量为4.32m³/d；职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

5.3.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本项目仅对依托污水处理设施的环境可行性进行分析。

1、水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目选址位于忻州经济开发区核心区内，根据调查，项目周边污水管网已接通。本项目生产废水和生活污水分类收集，废水预处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准后将废水接入管道，送至园区云中污水处理厂进行处理。本次评价要求，待开发区规划工业污水处理厂建成后，本项目生产废水需排入新建工业污水处理厂。

本项目拟建一座废水处理站，废水处理工艺用“调 pH、絮凝沉淀、过滤”的组合工艺，处理能力为 500m³/d，本项目废水经采用该工艺处理后中氟化物、化学需氧量、氨氮、总氮等污染物浓度可满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准要求；氟化物用氯化钙或氢氧化钙二级或三级沉淀。

因此，项目采取的水污染控制和水环境影响减缓措施有效可行。

2、依托污水处理设施的环境可行性分析

（1）园区云中污水处理厂

本项目废水预处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 级标准限值要求后纳管排放，废水最终由云中污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后外排。

云中污水厂位于东外环与云中河交叉处的东北角，位于本项目西北侧 1.6km 处，项目规模：占地面积 82.14 亩，总建筑面积约 8437.43m²。处理规模为 5 万 m³/d。其中建、构筑物包含：粗格栅及进水泵房、细格栅曝气沉砂池及精细格栅间、AAO 生物池、膜池及膜设备间、接触消毒池及巴氏计量槽、加药间、鼓风机房、生物除臭滤池、污泥储

池、污泥脱水机房、综合楼、变配电间、出水仪表间、机修车间及仓库、门卫室、消防泵房。

云中污水处理厂工艺流程：污水处理工艺采用“细格栅及曝气沉砂池+精细格栅+AAO 生物反应池+MBR 膜池+接触消毒工艺”为主体的污水处理工艺；污泥处理工艺采用“叠螺机浓缩+板框压滤深度脱水工艺”处理工艺，脱水率达到 60%。出水通过管道排入南云中河，污泥脱水后送至厂外处理。

云中污水处理厂设计废水收集范围：云中污水处理厂分北线进厂总管和中线进厂总管。北线进厂总管主要收集和输送云北片区的污水。起点位于龙翔街/云中路路口处的已建污水预留井，下穿北同蒲铁路后，由西向东沿南云中河北侧绿化带敷设至东外环路，再向南穿过南云中河汇入云中污水处理厂。中线进厂总管主要收集云南片区、城东片区和牧马片区的污水。起点位于梨花街/云中路路口处的已建污水井，下穿北同蒲铁路后，由西向东沿梨花街-东环路-规划路敷设至东外环路，再向北沿东外环路敷设，最终汇入云中污水处理厂。云中污水处理厂目前收集该范围内的生活污水。本项目位于同蒲铁路东侧，属于云中污水处理厂设计收集范围内。因此，云中污水处理厂可接纳本项目废水。

(2) 接管可行性分析

①处理能力分析

云中污水处理厂处理规模为 5 万 m^3/d ，目前已接收废水量约为 1.5 万 m^3/d ，剩余处理能力为 3.5 万 m^3/d ，本项目排放至云中污水处理厂约 320.57 m^3/d 。因此，云中污水处理厂可以容纳本项目产生的废水。

②进水水质情况及出水水质要求

云中污水处理厂进水水质要求：化学需氧量 $\leq 350\text{mg/L}$ 、生化需氧量 $\leq 150\text{mg/L}$ 、悬浮物 $\leq 180\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 40\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 50\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 6\text{mg/L}$ 、pH 值指标 6-9。云中污水处理厂对全盐量进水水质无要求，但是由于云中污水处理厂采用 A2O 处理工艺进行处理，对全盐量去除效果极低，本次评价按最不利去除效率为 0 计。同时，为了防止本项目出水对云中污水处理厂产生冲击，本次评价要求本项目出水水质全盐量执行《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）表 3 其他排水水污染物排放限值 $\leq 1600\text{mg/L}$ 。

云中污水处理厂出水水质要求：化学需氧量、氨氮、总磷达到地表水环境质量 V 类标准；全盐量执行《污水综合排放标准》（DC14/1928-2019）表 3 其他排水水污染物排放限值 $\leq 1600\text{mg/L}$ ；其余执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

一级标准的 A 标准。

③时间衔接

目前云中污水处理厂已建成。

④管网铺设

目前开发区已铺设污水管网，本项目废水经厂区内污水处理站处理后通过厂区北侧 2 个污水排放口（Φ500mm）进入开发区污水管网，最终进入云中污水处理厂进行处理。

本项目废水预处理后排入云中污水处理厂是可行的。综上，在满足以上要求后，本项目废水排放不会对周边地表水环境质量产生明显影响。

本项目废水排污总量为：

COD： $40\text{mg/L} \times 320.57\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{d}/\text{a} \times 10^{-6} = 3.847\text{t}/\text{a}$ ；

$\text{NH}_3\text{-N}$ ： $2.0\text{mg/L} \times 320.57\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{d}/\text{a} \times 10^{-6} = 0.192\text{t}/\text{a}$ 。

地表水环境自查表见下表。

表 5.3-1 地表水环境自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	/		/
现状评	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	评价因子	（区域水环境控制单元是否满足水环境功能区划要求）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/>		

5 环境影响预测与评价

价		近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）			
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（ ）	（ ）	（ ）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m			
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	监测计划		环境质量	污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	（ ）		
		监测因子	（ ）		
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.4 运营期地下水环境影响预测与评价

5.4.1 项目地下水污染途径分析

根据评价区地下水的补给、径流和排泄途径方式，结合企业排放的主要污染物，分析对地下水的污染途径主要为以下几种：

(1) 对浅层水的污染途径

- ①企业厂区内废水渗漏，对厂区所在地段的浅层孔隙水水质造成污染。
- ②物料或固体废物堆放场所处置不当，通过大气降水淋滤作用污染浅层水。

(2) 对深层地下水污染途径

①企业废水处理构筑物防渗不到位，废水下渗废水中的污染物可能对地下水造成较严重的污染；

②突发环境事件，未处理达标废水外排对地下水造成污染；

③通过受污染的浅层孔隙水下渗污染深层地下水。由于对浅层地下水的影响较小，从而通过浅层下水入渗而对深层水造成的影响也很小。

通过污染途径分析，评价认为对地下水环境产生污染影响较大的是废水和废渣。

5.4.2 工程废水对地下水的影响

污染物主要通过包气带入渗进入地下水。污染物渗入地下水的快慢和入渗量，与包气带介质岩性、厚度和物质成分密切相关。

项目可能对地下水造成污染的主要来源有两个部分：一是生产车间，由于车间少量的跑冒地漏需进行地面冲洗，冲洗水下渗造成的地下水污染；二是污水收集、处理设施，由于污水收集设施及管沟可能产生泄漏从而污水下渗污染地下水。

项目生产车间物料发生跑冒滴漏量较少，且定期对生产车间地面进行清洗；项目通过废水收集管网将冲洗废水收集后排入厂区污水收集池，同时对生产车间地面进行防渗处理；因此，生产车间物料跑冒滴漏不存在连续性的长期影响，只要加强管理，基本不会对地下水产生影响。

本工程职工生活污水经化粪池处理站排污市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网，污水收集设施及管沟可能产生泄漏从而污水下渗污染地下水；本项目产生的废水无有毒有害、持久性污染物，废水渗漏对地下水的影响较小。

5.4.3 工程固废对地下水的影响

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾。一般固废经回用或外售综合利用，暂存于固废仓库内；危险废物使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置；生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一处理。

因此，企业无固体废物长期堆放，均能做到回收利用及合理处置；危废暂存间按要求做“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，不会对区域地下水造成不利影响。

根据本项目污染控制难易程度和污染物特性，对厂区不同场地提出了分区防渗要求，如危废暂存间、危化品库、罐区采取重点防渗措施，生产车间、污水处理站等采取一般防渗措施。同时企业需在运营期加强设备及处理设施的管理，严格遵循地下水环境防治与保护措施以及环评要求，加强对废水、固废的收集与控制，可以从根本上减小对地下水的污染影响。

5.4.4 地下水环境影响评价结论

综上所述，本工程只要在设计施工过程中保证防渗措施的落实，保证高质量安装以及在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏，及时发现问题及时维修，避免固废暂存不当，就可防止工程运营期对地下水的污染影响。从保护地下水环境的角度出发，本建设项目地下水环境影响可以接受。

5.5 运营期土壤环境影响预测与评价

5.5.1 土壤污染途径分析

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，项目使用盐酸、氢氟酸过程中产生的跑冒滴漏可能会污染土壤；本项目车间、危废间进行了防渗处理，并设置有应急收集槽等收集措施，正常状况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；非正常状况下，贮存酸液、废机油的容器破裂，或地面防渗层破损，建设单位必须及时采取修复措施，不可能任由物料或有机溶剂漫流渗入土壤；非正常状况下，也不会有物料发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；因此，本项目不考虑垂直入渗对土壤的影响，同时也不存在地面漫流污染土壤环境的情景；

本项目废气主要为颗粒物、氯化氢、氯气，废气沉降可能会污染土壤；本项目颗粒物的主要成分为砂石，与土壤成分相同，基本不会对土壤产生影响；氯化氢、氯气为气体，在降雨过程中可能对土壤酸碱度造成一定影响；本项目氯化氢、氯气排放量较小，

且土壤对酸碱具有缓冲能力，这种缓冲作用主要通过以下机制实现：

①土壤胶体的离子交换作用：土壤胶体吸附有多种阳离子，这些阳离子可以与加入的氢离子（H⁺）交换，从而缓冲酸碱变化。

②弱酸及其盐类的存在：土壤中的弱酸（如碳酸、硅酸、磷酸、腐殖酸等）及其盐类构成一个良好的缓冲体系，能够缓冲酸碱变化。

③阳离子交换的缓冲机制：土壤缓冲性能的大小与其阳离子交换量有关。交换量越大，缓冲性越强。不同盐基饱和度的土壤对酸碱的缓冲能力不同。

④活性铝离子的缓冲作用：在酸性土壤中，铝离子可以缓冲碱。当土壤 pH 值大于 5.0 时，铝离子形成氢氧化铝沉淀，失去缓冲能力。

⑤两性胶体的缓冲作用：土壤中的两性胶体既有酸基又有碱基，可以解离氢离子并吸收质子，对酸碱物质具有一定的缓冲性。

通过以上缓冲作用，可以减小对土壤酸碱度的影响。

5.5.2 土壤环境影响分析

本项目车间、危废间进行了防渗处理，并设置有应急收集槽等收集措施，正常状况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；非正常状况下，贮存酸液、废机油的容器破裂，或地面防渗层破损，建设单位必须及时采取修复措施，不可能任由物料或有机溶剂漫流渗入土壤；非正常状况下，也不会有物料发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；本项目氯化氢、氯气排放量较小，且土壤对酸碱具有缓冲能力，通过缓冲作用，可以减小对土壤酸碱度的影响。综上，项目运行不会对周边土壤环境产生明显影响。

建设项目土壤环境影响评价自查表见表 5.5-2。

表 5.5-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	
	占地规模	(1.3) hm ²	
	敏感目标信息	无	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地表漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直下渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）	
	全部污染物	/	
	特征因子	/	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>	
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>	
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>		

5 环境影响预测与评价

现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>		
	理化特性	中性		
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	3	/
	柱状样点数	/	/	/
现状监测因子	厂址内监测《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项+石油烃			
现状评价	评价因子	厂址内监测《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项+石油烃		
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()		
	现状评价结论	拟建厂址区域内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准。		
影响预测	预测因子	酸碱度		
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他()		
	预测分析内容	影响范围(厂区所在位置) 影响程度(较轻,可忽略不计)		
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
信息公开指标				
评价结论	项目对土壤环境质量影响可以接受			
注1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项,可√;“()”为内容填写项;“备注”为其他补充内容。				
注2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的,分别填写自查表。				

5.6 运营期声环境影响预测与评价

5.6.1 声环境源强

本项目主要噪声源信息表见表5.6-1。经过采取环评提出的噪声防治措施后,噪声可消减15~20dB(A)。

运营期主要噪声源位置及源强见下表。

表 5.6-1 营运期主要噪声源及源强

建构 筑物 名称	噪声源名称	声压级/距声 源距离 (dB(A))/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边界声 级 (dB(A))	运行时 段	建筑物 插入损 失 dB(A)	建筑物外噪声		数量/ 台
				X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物 距离	
车间	颚式破碎机	80~85/1	低噪设备、基础减 振、厂房隔声、消 声器等	-114	181	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	6
	重锤破碎机 (一段)	80~85/1		-80	198	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	3
	重锤破碎机 (后段)	80~85/1		-60	190	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	3
	对辊制砂机	80~85/1		-25	190	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	6
	分级筛	70~75/1		65	195	1	10	60~70	2400h	10~20	45~55	1	20
	提升输送机	85~105/1		85	190	1	10	80~90	2400h	10~20	60~70	1	2
	磁选机	85~105/1		120	190	1	10	80~90	2400h	10~20	60~70	1	6
	除尘器	80~85/1		-101	114	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	1
	烘干炉	80~85/1		-90	109	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	1
氯化炉	80~85/1	-70	105	1	10	65~75	2400h	10~20	50~60	1	1		

5.6.2 声环境影响预测

(1) 噪声预测模式

声源在经过治理后，考虑到传播过程中，受传播距离、阻挡物反射、空气吸收和物体屏蔽影响会产生的各种衰减，采用模式预测法对项目运营后的厂界噪声进行预测，本次评价采用受声点声压级的预测模式为：

$$L_{(r)} = L_{(r_0)} - (\Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 + \Delta L_4)$$

式中： $L_{(r)}$ —距声源 r 处受声点声压级，dB(A)；

$L_{(r_0)}$ —参考点 r_0 处的声压级，dB(A)；

L_1 —传播距离引起的衰减量，dB(A)；

L_2 —声屏障引起的衰减量，dB(A)；

L_3 —空气吸收引起的衰减量，dB(A)；

L_4 —附加衰减量，dB(A)。

① 距离衰减量 ΔL_1

对于点源

$$\Delta L_1 = 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： r —预测点距声源的距离，米；

r_0 —参考点距声源的距离，米。

② 声屏障衰减量 ΔL_2

声屏障的存在使声波不能直达预测点，从而引起声能量较大的衰减：

$$\Delta L_2 = -10 \lg \frac{1}{3 + 20N}$$

式中： N —菲涅耳数；

λ —声波波长，m；

δ —声程差，m。

③ 空气吸收引起的衰减量 ΔL_3

空气吸收声波而引起的衰减量可由下列公式计算：

$$\Delta L_3 = \frac{\alpha(r - r_0)}{100}$$

式中： α --每 100 米空气吸声系数。

根据类比调查，本评价取 $\alpha=0.6$ 。

根据当地多年气象资料统计，年平均气温为 9.2℃，声源噪声为 100-2000HZ 范围内，从而空气吸声系数为 0.2-1.0 之间，本评价取 $\alpha=0.6$ 。

④附加衰减量 ΔL_4

$$\Delta L_4 = 51g \frac{r}{r_0}$$

⑤各噪声源对预测点共同作用的等效声级（总声压级） ΔL_p

$$\Delta L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中： L_i ——i 声源在预测点的声压级，dB(A)。

⑥声压级预测值 L 预测

考虑到背景噪声的影响，受声点声压级预测值 L 预测为：

$$L_{\text{预测}} = 10 \lg (10^{0.1L_p} + 10^{0.1L_{\text{背}}})$$

式中： $L_{\text{背}}$ ——受声点背景噪声的声压级，dB(A)。

本评价噪声预测在现状监测的基础上，结合本项目的设备运行噪声，计算各预测点的等效声级，各测点的声级分别按下列公式进行计算：

$$Leq = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in, i} 10^{0.1L_{Ain, i}} + \sum_{j=1}^M t_{out, j} 10^{0.1L_{Aout, j}} \right] \right)$$

式中： Leq --环境噪声预测点的等效声级，dB(A)；

T--计算等效声级的时间；

$L_{Ain, i}$ ，I--第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级，（在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in, i}$ ）；

$L_{Aout, j}$ ，j--第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级，（在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in, i}$ ）；

N--室外声源个数；

M--等效室外声源个数。

(2) 噪声预测结果

根据本工程投产后厂内主要噪声源的位置、声功率级值以及所采取的噪声防治措施，

结合噪声现状情况,按上述噪声衰减模式对评价区域内噪声源对厂界及噪声影响关心点的影响进行预测。各预测受声点的噪声预测值为该预测受声点的新增噪声值的声能量。

由此计算出工程实施后各噪声预测点的噪声预测值见表 5.6-2,噪声贡献等值线图见图 5.6-1。

表 5.6-2 项目运营期噪声预测 单位: dB (A)

时间	位置	贡献值	标准值	超标情况
昼间	1#	52.3	65	未超标
	2#	46.5		未超标
	3#	49.8		未超标
	4#	42.5		未超标
夜间	1#	52.3	55	未超标
	2#	46.5		未超标
	3#	49.8		未超标
	4#	42.5		未超标

由表 5.6-2 中噪声预测结果可知:厂界贡献值范围在 42.5~52.3dB(A),厂界噪声贡献值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准值;因此,本项目在采取环评规定的噪声治理措施后,厂界噪声增加值较小,对厂界声环境影响较小。

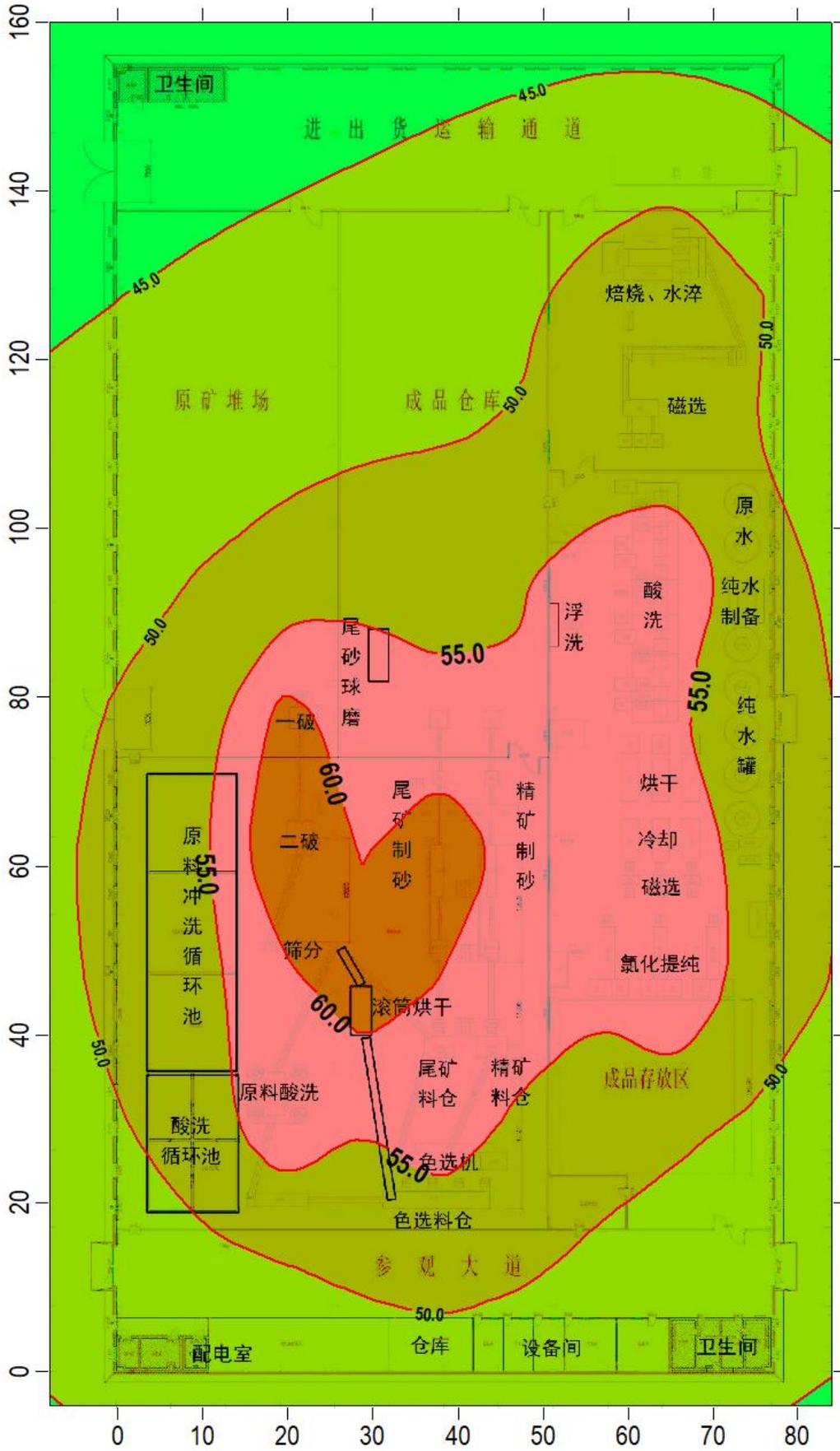


图 5.6-1 噪声贡献等值线图

5.7 固体废物环境影响预测与评价

固体废物排放对环境的影响主要表现在对生态、水体、大气等环境要素的影响，其影响程度的大小取决于固废的产量、理化性质、场地选择及处理措施。

固体废物对环境和人类健康的危害具有潜在性、长期性、渗透性，特别是对地下水和河流存在潜在的威胁。对固体废物的治理要从长远利益出发，采取以综合利用为主的防治对策，加强固体废物的管理，并结合水环境和大气环境的治理，对固体废物进行综合利用和合理处置。

5.7.1 固体废物可能引起的环境问题

工程生产过程中产生的固体废物如处置不当，将会对周围环境造成危害，主要表现在以下几方面：

(1) 污染地表水、地下水和土壤

固体废物中存在着一定的有害成分，如随意露天堆放，不妥善处置，在雨水浸淋以及固体废物本身含水析出产生的浸出液中富集了固体废物中的各种可溶性的有害组分，会对土壤、地表水和地下水造成污染。

(2) 污染环境空气

在自然环境中堆放固体废物，经过风吹日晒，固体废物中的粉尘随风飞扬，会加重大气的污染，固体废物外运过程中产生的扬尘影响。

5.7.2 固体废物的来源及排放情况

本项目固废主要包括一般固废、危险废物和生活垃圾。

本项目运营期固废产生及处置情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 运营期固废产生及处置情况表

固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施
原料冲洗沉淀砂泥	一般固废	90	主要为砂泥，定期打捞晾干后可作为建筑材料外售
各级磁选废料	一般固废	18	主要为含铁矿砂，可外售钢铁厂综合利用。
布袋除尘器除尘灰	一般固废	110	主要成分为石英砂，可作为副产品硅微粉外售
水淬池沉砂	一般固废	15	主要为石英砂粉，可作为中间品回用于生产
浮选废水水处理沉淀	一般固废	7.5	主要成分为砂泥及铁、铝的沉淀物，收集后可作为建筑材料外售
废酸循环池沉淀	危险废物	2	使用特定容器收集后分区暂存于危

酸液净化器废渣	危险废物	1	废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置
设备维修保养产生的废机油	危险废物	0.5	
设备维修保养产生的废棉纱手套、废机油桶	危险废物	0.1	
生活垃圾	生活垃圾	9	收集后运至环卫部门指定的地点统一处理

5.7.3 固体废物环境影响评价

综上所述，本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物临时贮存于特定容器，暂存于危废库，委托有资质单位定期外协处理；一般固废收集后外售回收利用公司综合利用；生活垃圾经收集后定期运往环卫部门指定地点处理；项目运行期间产生的固体废物均能够得到合理有效利用或处置，对区域的自然环境、生态、人群健康均不会造成较大危害。

5.8 环境风险影响预测与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等的新建、改建、扩建和技术改造项目（不包括核建设项目），应进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是分析和预测建设工程存在的潜在危险、有害因素，分析可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏可能造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设工程事故率、损失和环境影响达到可接受水平，本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为技术基准进行环境风险评价。

环境风险评价应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护工作作为重点。

5.8.1 建设项目风险源调查及敏感目标调查

1、风险源调查

调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。

本项目涉及的环境风险物质主要为盐酸（氯化氢）、氢氟酸（氟化氢）、液氯（氯气）、醇基燃料（以甲醇计）；理化性质见下表。

表 5.8-1 盐酸理化性质一览表

标识	中文名：盐酸（氯化氢）		英文名：Hydrogen chloride	
	分子式：HCl		分子量：36.5	
	危险性符号：R34；R37		CAS：7647-01-0	
理化性质	性状：无色至淡黄色清澈液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性			
	溶解性：易溶于水			
	熔点（℃）：-27.32（38%溶液）		沸点（℃）：48（38%溶液）	
	临界温度（℃）：无意义		临界压力（MPa）：无资料	
	燃烧热（kJ/mol）：无意义		最小点火能（MJ）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不可燃		燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：	
	爆炸极限（%V/V）：无意义		稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：无意义		禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
泄露应急处理	<p>应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，清水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>			
急性毒性	<p>LD₅₀: (mouse, IP): 1.4 g/kg</p> <p>LC₅₀: (rabbit, oral): 0.9 g/kg</p>			
对人体危害	<p>侵入途径：吸入、食入；</p> <p>健康危害：浓盐酸（发烟盐酸）会挥发出酸雾。盐酸本身和酸雾都会腐蚀人体组织，可能会不可逆地损伤呼吸器官、眼部、皮肤和胃肠等。在将盐酸与氧化剂（例如漂白剂次氯酸钠或高锰酸钾等）混合时，会产生有毒气体氯气。</p>			
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟，可涂抹弱碱性物质（如碱水、肥皂水等），就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用大量水漱口，吞服大量生鸡蛋清或牛奶（禁止服用小苏打等药品），就医。</p>			
操作注意事项	<p>使用盐酸时，应配合个人防护装备。如橡胶手套或聚氯乙烯手套、护目镜、耐化学品的衣物和鞋子等，以降低直接接触盐酸所带来的危险。密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。</p> <p>建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。</p>			
储存注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。库温不超过30℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>			

表 5.8-2 氢氟酸理化性质一览表

标识	中文名：氢氟酸（氟化氢）	英文名：Hydrofluoric acid	
	分子式：HF	分子量：20.0063	CAS：7664-39-3
	危险性描述：R26/27/28、R35		
理化性质	性状：清澈，无色、发烟的腐蚀性液体		
	溶解性：易溶于水		
	熔点（℃）：-83.36（HF）	沸点（℃）：19.52（HF）	相对密度（水=1）：0.181
	临界温度（℃）：188	临界压力（MPa）：64.8	蒸气密度（空气=1）：
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	最小点火能（MJ）：无意义	蒸气压（kPa）：
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不能出现	
	爆炸极限（%V/V）：无意义	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
	危险特性：本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇H发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。		
	消防措施：雾状水、泡沫。		
泄露应急处理	<p>泄漏：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄露：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄露：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>		
	急性毒性	LC50：1276ppm（大鼠吸入，1h）；342ppm（小鼠吸入，1h）	
对人体危害	<p>对皮肤有强烈刺激性和腐蚀性。氢氟酸中的氢离子对人体组织有脱水和腐蚀作用，而氟是最活泼的非金属元素之一。皮肤与氢氟酸接触后，氟离子不断解离而渗透到深层组织，溶解细胞膜，造成表皮、真皮、皮下组织乃至肌层液化坏死。氟离子还可干扰烯醇化酶的活性使皮肤细胞摄氧能力受到抑制。估计人摄入1.5g氢氟酸可致立即死亡。吸入高浓度的氢氟酸酸雾，引起支气管炎和出血性肺水肿。氢氟酸也可经皮肤吸收而引起严重中毒。</p>		
急救措施	<p>皮肤接触后立即用六氟灵或大量流水作长时间彻底冲洗，尽快地稀释和冲去氢氟酸。这是最有效的措施，治疗的关键。氢氟酸灼伤后的中和方法不少，总的原则是使用一些可溶性钙、镁盐类制剂，使其与氟离子结合形成不溶性氟化钙或氟化镁，从而使氟离子灭活。现场应用石灰水浸泡或湿敷易于推广。氨水与氢氟酸作用形成具有腐蚀性的二氟化胺，故不宜作为中和剂。氢氟酸灼伤治疗液（5%氯化钙20mL、2%利多卡因20mL、地塞米松5mg）浸泡或湿敷。以冰硫酸镁饱和液作浸泡。钙离子直流电透入。利用直流电的作用，使足够量的钙离子直接导入需要治疗的部位，提高局部用药效果。在灼伤的第1~3天，每天1~2次，每次20~30分钟。重病例每次治疗时间可酌情延长。氢氟酸溅入眼内，立即分开眼睑，用大量清水连续冲洗15分钟左右。滴入2~3滴局部麻醉眼药，可减轻疼痛。同时送眼科诊治。</p>		
操作注意	<p>密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐</p>		

5 环境影响预测与评价

事项	酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末、玻璃制品接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过30℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 5.8-3 氯气理化性质一览表

标识	中文名：液氯	英文名：liquid chlorine	
	分子式：Cl ₂	分子量：70.1	CAS：7782-50-5
	危险性描述：R23；R36/37/38；R50		
理化 性质	性状：黄绿色的油状液体		
	溶解性：可溶于水和碱溶液，易溶于有机溶剂，难溶于饱和食盐水		
	熔点（℃）：-101	沸点（℃）：-34	相对密度（水=1）：1.4256
	临界温度（℃）：144	临界压力（MPa）：7.71	蒸气密度（空气=1）：2.5
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	最小点火能（MJ）：无意义	蒸气压（kPa）：673（20℃）
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性：氯气支持燃烧，许多物质都可在氯气中燃烧（除少数物质如木炭等）	燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不能出现	
	爆炸极限（%V/V）：无意义	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
	危险特性：液氯不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。		
泄露 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服（完全隔离）。避免与乙炔、松节油、乙醚、氨等物质接触。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶置于石灰乳液中。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。		
急性 毒性	LC ₅₀ ：850 mg/m ³ （大鼠吸入，1h）		
对人 体危 害	对眼、呼吸系统粘膜有刺激作用。可引起迷走神经兴奋、反射性心跳骤停。 急性中毒：轻度者出现粘膜刺激症状：眼红、流泪、咳嗽，肺部无特殊所见；中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现，病人胸痛，头痛、恶心、较重干咳、呼吸及脉搏增快，可有轻度紫绀等；重度者出现肺水肿，可发生昏迷和休克。有时发生喉头痉挛和水肿。造成窒息。还可引起反射性呼吸抑制，发生呼吸骤停死亡。 慢性中毒：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。		
急救 措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，按酸灼伤处理。 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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予2~4%碳酸		

5 环境影响预测与评价

	氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：立即就医。
操作 注意 事项	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。实行“双人收发，双人保管”制度。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

表 5.8-4 甲醇理化性质一览表

标识	中文名：甲醇	英文名：methanol	
	分子式：CH ₃ OH	分子量：32.042	CAS：67-56-1
	危险性描述：R11；R39/23/24/25		
理化 性质	性状：无色透明液体，有刺激性气味		
	溶解性：溶于水，可混溶与醇类、乙醚等多数有机溶剂。		
	熔点（℃）：-97.8	沸点（℃）：64.7	相对密度（水=1）：0.792
	临界温度（℃）：240	临界压力（MPa）：7.95	蒸气密度（空气=1）：1.1
	燃烧热（kJ/mol）：-723	最小点火能（MJ）：	蒸气压（kPa）：12.3（20℃）
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性：高度易燃的		燃烧分解产物：水、二氧化碳
	闪点（℃）：11.1		聚合危害：
	爆炸极限（%V/V）：36.5（上限）、6（下限）		稳定性：
	自燃温度（℃）：473		禁忌物：
	消防措施：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等。灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
泄露 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
急性 毒性	LD ₅₀ ：7300mg/kg（小鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ ：64000ppm（大鼠吸入，4h）		
对人 体危 害	甲醇具有毒性。工业酒精中大约含有4%的甲醇，若被不法分子当作食用酒精制作假酒，饮用后，会产生甲醇中毒。甲醇的致命剂量大约是70ml。甲醇的毒性对人体的神经系统和血液系统影响最大，它经消化道、呼吸道或皮肤摄入都会产生毒性反应，甲醇蒸气能损害人的呼吸道粘膜和视力。		
急救 措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，催吐或用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃，就医。		

5 环境影响预测与评价

储存 注意 事项	储存于阴凉、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库温不宜超过37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
-------------------------	--

2、环境敏感目标调查

根据调查，本项目大气环境敏感目标主要为周边村庄，地表水环境保护目标主要为云中河，地下水环境保护目标主要为评价范围内可能受影响的分散式生活饮用水井以及含水层。环境风险敏感目标见下表，环境风险敏感目标图见下图 5.8-1。

表 5.8-5 环境风险敏感目标表

环境因素	序号	保护目标	方位	距离(km)	人口(人)	保护要求
环境 空气	1	弘坤云中越府	NNW	4.88	1790	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类功能区，保证本项目生产不会恶化当地环境空气
	2	康泰园	NNW	4.86	3800	
	3	通泽青年城	NNW	4.81	3750	
	4	西播明村	NW	3.78	630	
	5	二十里铺村	NW	3.75	2137	
	6	北赵村	WNW	4.83	1918	
	7	忻州市高级技工学校	W	4.62	1200	
	8	国力新城、惠民小区、丽都锦城等	W	2.79	11200	
	9	小檀村	W	2.40	870	
	10	忻州市第三人民医院	NW	3.57	280	
	11	忻州职业技术学院	NW	2.84	600	
	12	慧源山庄	NW	2.66	960	
	13	忻州实验中学	NW	2.38	4800	
	14	泛华城市广场	NW	2.40	5220	
	15	学府苑	NW	2.15	3220	
	16	忻州实验双语学校	NW	2.01	4900	
	17	华苑、光明小区、电业局小区、绿苑小区等	WNW	2.25	10500	
	18	兴达苑、和之韵、鑫泽苑等	WNW	1.88	9850	
	19	大潭村	NW	1.38	1580	
	20	锦绣华府	NW	1.04	5630	
	21	华兴小区、电业局宿舍等	W	1.92	870	
	22	佳地花苑	W	1.38	620	
	23	忻州二中	W	1.19	1700	
	24	前、后播明村	N	4.40	3760	
	25	阳村	N	2.70	750	
	26	北太平村	NE	4.60	1911	
	27	符村	NE	1.20	1714	

5 环境影响预测与评价

28	南太平村	NE	3.90	3920
29	卢家窑村	NE	2.93	2100
30	东楼新村	ENE	4.70	120
31	西楼村	SE	3.47	4760
32	东楼乡	SE	4.49	6000
33	南肖村	SE	3.13	3678
34	北肖村	SE	1.58	1100
35	后郝村	SSE	1.13	1200
36	前郝村	S	1.43	980
37	焦家庄村	SE	4.00	720
38	芝郡村	SE	4.86	2745
39	富庄村	SE	4.77	402
40	杨家庄村	S	4.55	800
41	樊野村	S	3.99	6407
42	福祥小区、东方新天地等	SSW	3.11	4500
43	大欣城	SSW	4.80	4300
44	忻纺宿舍	SW	4.91	2250
45	田森汇小区	SW	4.62	1020
46	忻州师范学院南校区	SW	4.73	4000
47	忻州市第二实验小学	SW	4.85	1100
48	药苑小区、百货小区等	SW	4.38	2450
49	军绿苑	SW	4.53	560
50	交通局宿舍、学辰大院等	SW	4.84	2700
51	市委南苑	SW	4.68	850
52	五公司家属院	SW	3.88	5320
53	君华苑、食品厂宿舍、法院宿舍等	SW	4.14	16300
54	六中宿舍	SW	4.45	1850
55	药业公司宿舍、文化局宿舍、外贸宿舍等	SW	4.54	2410
56	忻州饭店宿舍、农机局宿舍等	SW	4.75	2250
57	中铁十七局住宅小区	SW	4.83	1800
58	农发行家属院、晨光家园西区等	SW	4.88	2740
59	晨光家园东区、和谐家园等	SW	4.75	2180
60	建设局宿舍、煤机宿舍等	SSW	3.33	890
61	教育小区	SSW	3.00	740
62	新云小区、怡苑小区等	SW	3.44	4960
63	宏欣小区、和平嘉园等	SW	3.11	3120
64	泛华国际公馆、水文局宿舍等	SW	3.80	8850
65	卫生局宿舍、富庐小区、吉利小区等	SW	3.49	7800

5 环境影响预测与评价

	66	玫瑰苑、康乐小区、紫竹苑等	SW	4.26	12500
	67	糖酒宿舍、税务局住宅小区、七一路小学等	SW	3.94	8900
	68	粮油储运公司宿舍、利西新苑等	SW	4.28	7410
	69	城市花园、秀君苑、鑫苑小区等	SW	4.52	6780
	70	君苑、嘉苑、财苑小区、土地局小区等	SW	4.68	9580
	71	国力花园	SW	4.85	1580
	72	张家庄村	SW	2.02	1010
	73	十里后村	SW	2.37	2210
	74	和平新村、荷花苑等	SW	2.73	6750
	75	桃园新村、怡泽园、和谐苑等	SW	1.94	5730
	76	恒大华府	SW	2.47	5520
	77	欣欣小区	SW	2.75	2470
	78	忻州第一中学	SW	3.21	2800
	79	中行宿舍	SW	2.85	8540
	80	阳光小区、鸿禧园等	SW	3.23	11500
	81	忻州师范学院、聚苑小区、锦玉苑等	SW	3.54	15400
	82	卢野村	SW	3.80	6540
	83	景泰苑、慕山校区、荣军医院等	SW	4.37	1520
	84	天瑞家园、古城佳苑等	SW	3.58	980
	85	华江苑、国力公园里等	SW	4.59	8960
	86	金水苑、第九中学、云中庄园、翡翠苑等	WSW	1.06	13300
	87	凤凰苑、晋业御景园、邦泰天誉等	SW	1.47	9010
	88	开莱国际社区、第十三中学、煤电家园等	WSW	1.90	14330
	89	龙庭华府、梧桐园、碧桂园等	SW	2.24	7680
	90	书香华庭、荣盛锦绣学府、世纪花园、桃花园小区、长征小学等	WSW	2.68	16800
	91	金盾小区、精华小区、杏林花园、宏盛小区等	SW	2.85	12800
	92	雁门小区、荣盛华府等	WSW	3.38	18800
	93	雁门小区、颐园、帝豪花园等	SW	3.46	11600
	94	仁恒金茂府	SW	4.21	1850
	95	惠泽园	WSW	4.58	1120
地表水		云中河	N	4.8	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类
地下水		评价范围内第四系松散岩类孔隙水含水层			《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类

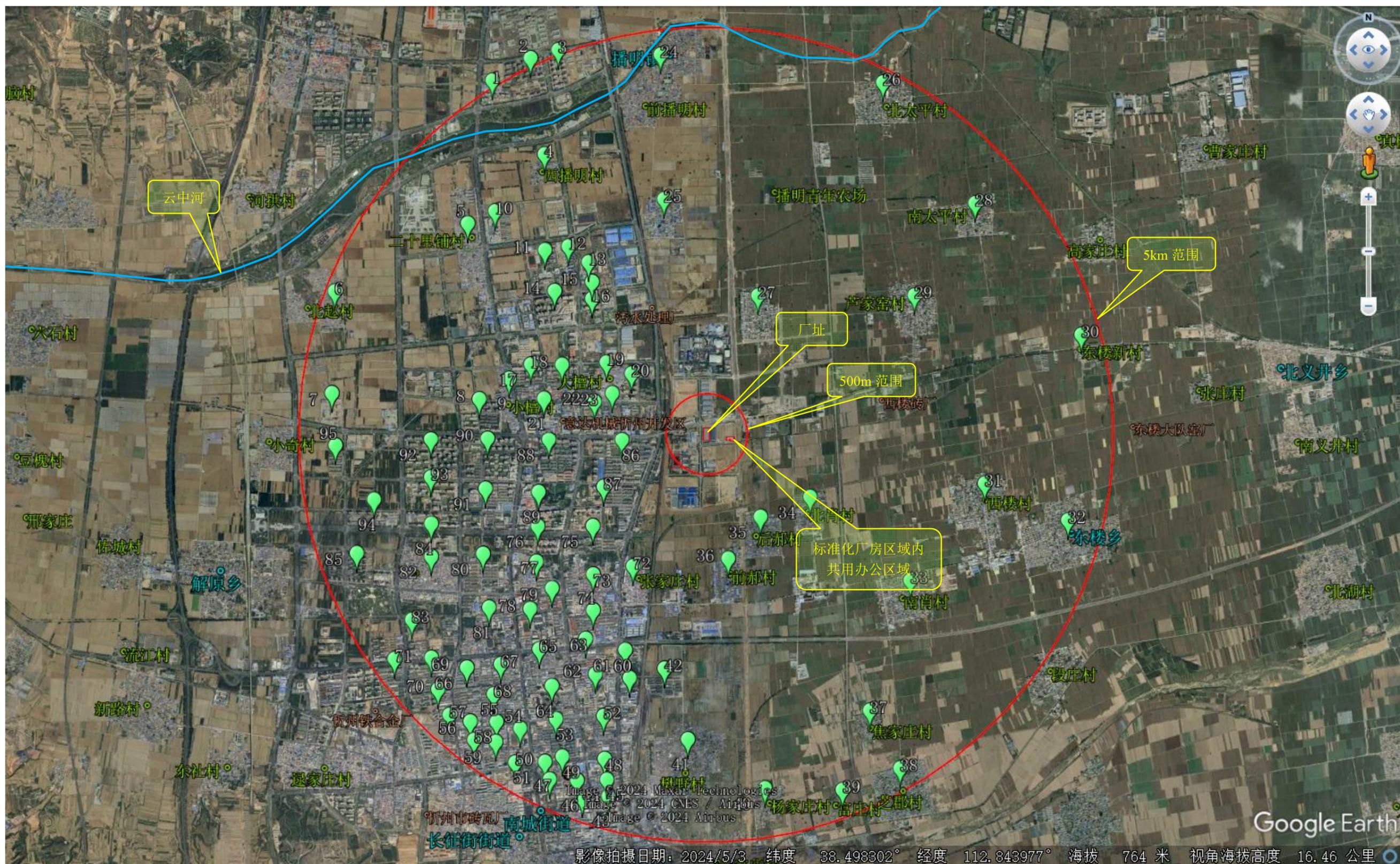


图 5.8-1 环境风险敏感目标图

5.8.2 环境风险潜势判定

1、P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 B.1、表 B.2 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表 1 中规定的临界量来 P 的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)。

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

式中： q_1 、 q_2 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的环境风险物质主要为盐酸（氯化氢）、氢氟酸（氟化氢）、液氯（氯气）、醇基燃料（以甲醇计）；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 B.1，本项目各危险物质数量与临界量比值（Q）见下表。

表 5.8-6 危险物质数量与临界量比值(Q)判定表

区域	工序	名称	最大存在量 t	临界量 t	qi/Qi
厂区	盐酸储罐	38%盐酸	10	7.5	1.33
	氢氟酸储罐	40%氢氟酸	4	1	4
	液氯储罐	液氯	1.528	1	1.528
	酸洗罐及配酸池	氢氟酸	1.6	1	1.6
	双锥反应釜	氢氟酸	0.037	1	0.037
		氯化氢	0.25	2.5	0.1
	氯化炉	氯气	0.0005	1	0.0005
醇基燃料储罐	甲醇	4.75	10	0.475	
合计	/	/	/	/	9.0705

注：

- 1.本项目设置 2 台储存量约为 10 吨的酸储罐，分别储存 38%盐酸与 40%氢氟酸，其中氢氟酸折算后为储存 4t 氟化氢；
- 2.本项目设置 1 台 1m³液氯储罐，液氯密度为 1528kg/m³，则液氯储存量为 1.528t；
- 3.本项目酸洗罐及配酸池内酸液浓度为 10%草酸、1%氢氟酸，酸洗罐及配酸池总容积约为 200m³，酸液总计在线量以 80%计，则氟化氢在线量为 1.6t；
- 4.本项目设置 4 台双锥反应釜，每台反应釜每次投入浓度约 6%混合酸液 800~1200kg，其中 HF 占比 9~13%，剩余为盐酸，以最大 1200kg 计，则反应釜中氢氟酸量为 0.037t，盐酸量为 0.25t；
- 5.本项目设置 3 套氯化炉，氯气在线量约为 0.5kg；

6.本项目设置 1 台储存量约为 5 吨的醇基燃料储罐，醇基燃料中甲醇含量为 95%，则甲醇含量为 4.75t。

根据表 5.8-1 可知，项目全厂范围内危险物质数量与临界量比值 Q 为 9.0705，属于 $1 \leq Q < 10$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

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

表 5.8-7 行业及生产工艺划分依据

行业	评估依据	分值
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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套（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
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含），油库（不含加气站的气库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目 M 值确定见下表。

表 5.8-8 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	氯化炉	氯化工艺	3	30
2	盐酸储罐、氢氟酸储罐	危险物质贮存罐区	1	5
3	氯气储罐	危险物质贮存罐区	1	5
3	生产区	危险物质使用、贮存	2	10
项目 M 值 Σ				50

由上表可知，本项目 $M=50$ ，以 $M1$ 计。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险性物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照《建设项

目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）按照附录 C 中表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示，危险物质及工艺系统危险性等级判定依据见下表。

表 5.8-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P1	P2	P3	P4

本项目危险物质数量与临界量（ $Q=8.5955$ ）属于 $1 \leq Q < 10$ 的情况，行业及生产工艺划分（M）为 M=50（M1），则本项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P1。

2、E 的分级确定

（1）大气环境敏感程度

大气环境敏感程度结合本项目根据环境好敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区，分级原则表见下表。

表 5.8-10 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、卫生医疗区、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m范围内人口大于1000人；油气、化学品运输管线短周边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、卫生医疗区、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口大于500人，小于1000人；油气、化学品运输管线短周边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、卫生医疗区、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口小于500人，油气、化学品运输管线短周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

经现场踏勘可知，在项目周边 5km 范围内分布的人口主要为忻州市市区、开发区及周边村庄，分布人口总数大于 5 万人。对应大气环境敏感程度分级为 E1（环境高度敏感区）。

（2）地表水环境敏感程度

根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，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 环境中度敏感区、E3 为

环境低度敏感区，分级原则表见下表。

表 5.8-11 地表水环境敏感程度分级

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

其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 5.8-12 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性特征
敏感性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。
敏感性F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类二类；或发生事故时，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。
敏感性F3	上述地区之外的其他地区。

表 5.8-13 环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感性特征
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体；集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；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，如有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；滨海风景游览区；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

本项目区域地表水为云中河，地表水水域环境功能为IV类，地表水敏感性为 F3，排放点下游（顺水流向）10km 范围内未发现类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，地表水环境敏感性分级为 S3，则地表水环境敏感程度分级为 E3（环境低度敏感区）。

（3）地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度分级依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类

型, E1 为环境高度敏感区、E2 环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区, 分级原则表见下表。

表 5.8-14 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能环境敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

其中地下水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 5.8-15 地下水功能敏感性分区

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

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 5.8-16 环境敏感目标分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5 \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K < 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定岩（土）层
D1	不满足上述—D2和—D3条件

Mb: 岩土层单层厚度 K: 渗透系数

根据现场调查, 项目周边无分散式饮用水源地, 地下水资源保护区功能敏感性为 G3, 地下水环境敏感目标分级为 D2, 则地下水环境敏感程度分级 E3 (环境低度敏感区)。

本项目环境敏感程度特征表见下表。

表 5.8-17 本项目环境敏感程度特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数(人)

5 环境影响预测与评价

1	弘坤云中越府	NNW	4.88	居住区	1790
2	康泰园	NNW	4.86	居住区	3800
3	通泽青年城	NNW	4.81	居住区	3750
4	西播明村	NW	3.78	居住区	630
5	二十里铺村	NW	3.75	居住区	2137
6	北赵村	WNW	4.83	居住区	1918
7	忻州市高级技工学校	W	4.62	学校	1200
8	国力新城、惠民小区、丽都锦城等	W	2.79	居住区	11200
9	小檀村	W	2.40	居住区	870
10	忻州市第三人民医院	NW	3.57	居住区	280
11	忻州职业技术学院	NW	2.84	居住区	600
12	慧源山庄	NW	2.66	居住区	960
13	忻州实验中学	NW	2.38	居住区	4800
14	泛华城市广场	NW	2.40	居住区	5220
15	学府苑	NW	2.15	居住区	3220
16	忻州实验双语学校	NW	2.01	居住区	4900
17	华苑、光明小区、电业局小区、绿苑小区等	WNW	2.25	居住区	10500
18	兴达苑、和之韵、鑫泽苑等	WNW	1.88	居住区	9850
19	大潭村	NW	1.38	居住区	1580
20	锦绣华府	NW	1.04	居住区	5630
21	华兴小区、电业局宿舍等	W	1.92	居住区	870
22	佳地花苑	W	1.38	居住区	620
23	忻州二中	W	1.19	居住区	1700
24	前、后播明村	N	4.40	居住区	3760
25	阳村	N	2.70	居住区	750
26	北太平村	NE	4.60	居住区	1911
27	符村	NE	1.20	居住区	1714
28	南太平村	NE	3.90	居住区	3920
29	卢家窑村	NE	2.93	居住区	2100
30	东楼新村	ENE	4.70	居住区	120
31	西楼村	SE	3.47	居住区	4760
32	东楼乡	SE	4.49	居住区	6000
33	南肖村	SE	3.13	居住区	3678
34	北肖村	SE	1.58	居住区	1100
35	后郝村	SSE	1.13	居住区	1200
36	前郝村	S	1.43	居住区	980
37	焦家庄村	SE	4.00	居住区	720
38	芝郡村	SE	4.86	居住区	2745

5 环境影响预测与评价

39	富庄村	SE	4.77	居住区	402
40	杨家庄村	S	4.55	居住区	800
41	樊野村	S	3.99	居住区	6407
42	福祥小区、东方新天地等	SSW	3.11	居住区	4500
43	大欣城	SSW	4.80	居住区	4300
44	忻纺宿舍	SW	4.91	居住区	2250
45	田森汇小区	SW	4.62	居住区	1020
46	忻州师范学院南校区	SW	4.73	居住区	4000
47	忻州市第二实验小学	SW	4.85	居住区	1100
48	药苑小区、百货小区等	SW	4.38	居住区	2450
49	军绿苑	SW	4.53	居住区	560
50	交通局宿舍、学辰大院等	SW	4.84	居住区	2700
51	市委南苑	SW	4.68	居住区	850
52	五公司家属院	SW	3.88	居住区	5320
53	君华苑、食品厂宿舍、法院宿舍等	SW	4.14	居住区	16300
54	六中宿舍	SW	4.45	居住区	1850
55	药业公司宿舍、文化局宿舍、外贸宿舍等	SW	4.54	居住区	2410
56	忻州饭店宿舍、农机局宿舍等	SW	4.75	居住区	2250
57	中铁十七局住宅小区	SW	4.83	居住区	1800
58	农发行家属院、晨光家园西区等	SW	4.88	居住区	2740
59	晨光家园东区、和谐家园等	SW	4.75	居住区	2180
60	建设局宿舍、煤机宿舍等	SSW	3.33	居住区	890
61	教育小区	SSW	3.00	居住区	740
62	新云小区、怡苑小区等	SW	3.44	居住区	4960
63	宏欣小区、和平嘉园等	SW	3.11	居住区	3120
64	泛华国际公馆、水文局宿舍等	SW	3.80	居住区	8850
65	卫生局宿舍、富庐小区、吉利小区等	SW	3.49	居住区	7800
66	玫瑰苑、康乐小区、紫竹苑等	SW	4.26	居住区	12500
67	糖酒宿舍、税务局住宅小区、七一路小学等	SW	3.94	居住区	8900
68	粮油储运公司宿舍、利西新苑等	SW	4.28	居住区	7410
69	城市花园、秀君苑、鑫苑小区等	SW	4.52	居住区	6780
70	君苑、嘉苑、财苑小区、土地局小区等	SW	4.68	居住区	9580
71	国力花园	SW	4.85	居住区	1580
72	张家庄村	SW	2.02	居住区	1010
73	十里后村	SW	2.37	居住区	2210

5 环境影响预测与评价

	74	和平新村、荷花苑等	SW	2.73	居住区	6750
	75	桃园新村、怡泽园、和谐苑等	SW	1.94	居住区	5730
	76	恒大华府	SW	2.47	居住区	5520
	77	欣欣小区	SW	2.75	居住区	2470
	78	忻州第一中学	SW	3.21	居住区	2800
	79	中行宿舍	SW	2.85	居住区	8540
	80	阳光小区、鸿禧园等	SW	3.23	居住区	11500
	81	忻州师范学院、聚苑小区、锦玉苑等	SW	3.54	居住区	15400
	82	卢野村	SW	3.80	居住区	6540
	83	景泰苑、慕山校区、荣军医院等	SW	4.37	居住区	1520
	84	天瑞家园、古城佳苑等	SW	3.58	居住区	980
	85	华江苑、国力公园里等	SW	4.59	居住区	8960
	86	金水苑、第九中学、云中庄园、翡翠苑等	WSW	1.06	居住区	13300
	87	凤凰苑、晋业御景园、邦泰天誉等	SW	1.47	居住区	9010
	88	开莱国际社区、第十三中学、煤电家园等	WSW	1.90	居住区	14330
	89	龙庭华府、梧桐园、碧桂园等	SW	2.24	居住区	7680
	90	书香华庭、荣盛锦绣学府、世纪花苑、桃花园小区、长征小学等	WSW	2.68	居住区	16800
	91	金盾小区、精华小区、杏林花园、宏盛小区等	SW	2.85	居住区	12800
	92	雁门小区、荣盛华府等	WSW	3.38	居住区	18800
	93	雁门小区、颐园、帝豪花园等	SW	3.46	居住区	11600
	94	仁恒金茂府	SW	4.21	居住区	1850
	95	惠泽园	WSW	4.58	居住区	1120
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					<500
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					440000
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	文峪河	V类水质标准		/	
	内陆水体排放点下游 10km(近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下	序	环境敏感区名称	环境敏感	水质目标	包气带防	与下游厂界

5 环境影响预测与评价

水	号		特征		污性能	距离/km
	1	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

3、环境风险潜势判断

结合上述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果见下表。

表 5.8-18 危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度判定结果

危险物质及工艺系统 危险性	大气 环境敏感程度分级	地表水 环境敏感程度分级	地下水 环境敏感程度分级
P1	E1	E3	E3

项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.8-19 项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

综上所述，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。

5.8.3 环境风险评价等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价级别划分判定标准见下表。

表 5.8-20 环境风险评价工作级别划分标准

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。

根据表 5.8-15，本项目风险评价工作等级划分见表 5.8-16。

表 5.8-21 各要素环境风险潜势表

环境要素	各要素评价等级	本项目综合评价等级
大气	一级	一级

地表水	二级	
地下水	二级	

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次环境风险评价大气环境风险评价范围为以项目厂界外延 5km 的区域，地表水环境风险评价范围同地表水环境评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

5.8.4 风险识别

1、物质危险性识别

本项目涉及到的主要危险物质分布情况见表 5.8-6，理化性质及危险性特征见表 5.8-1~4。

2、生产系统危险性识别

本项目生产单元中涉及危险物质的单元主要为酸洗罐、配酸池、双锥反应釜、氯化炉等，储存单元中涉及危险物质的单元主要为盐酸储罐、氢氟酸储罐、液氯储罐、醇基燃料储罐等；本项目生产系统危险性识别见下表。

表 5.8-22 生产系统危险性识别

序号	工序名称	作业内容	存在的危险因素	潜在危险性
1	酸洗	酸洗罐、双锥反应釜进行原料酸洗作业	泄漏	腐蚀、中毒
2	氯化	氯化炉进行氯化作业	泄露	腐蚀、中毒
3	酸类储存	盐酸储罐、氢氟酸储罐进行盐酸、氢氟酸储存	泄露	腐蚀、中毒
4	氯气储存	液氯储罐进行液氯储存	泄漏	腐蚀、中毒
5	醇基燃料储存	醇基燃料储罐进行醇基燃料储存	泄漏	火灾、中毒

3、物料储存、运输过程潜在危险性识别

物料储存及运输过程危险性识别见下表。

表 5.8-23 物料储存过程危险性识别

类别	存在的危险因素
运输	①装卸过程中，违章作业野蛮装卸，使危险化学品泄露，接触碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物后发生燃烧事故； ②运输过程中，不相容的物质混装，发生化学反应，导致燃烧、爆炸事故； ③危险品运输可能发生翻车、撞车，使危险化学品泄露，接触碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物后发生燃烧事故；
贮存	①浓盐酸、氢氟酸、氯气具有强腐蚀性，甲醇可燃，贮存时发生泄露，遇高温、氧化剂等，易发生燃烧从而引起火灾事故。

4、环境风险类型及影响途径

根据物质、生产系统以及储运系统的危险性识别，本项目存在的环境风险类型主要为危险物质泄漏以及火灾爆炸引发的次生污染物排放。空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

本项目环境风险类型汇总见下表，危险单元分布图见下图 5.8-2。

表 5.8-24 环境风险类型及向环境转移的途径和方式

序号	危险单元	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	生产单元	盐酸、氢氟酸、氯气、醇基燃料	危险物质泄漏、火灾	环境空气、地表水、地下水、土壤	周边居民点、附近水体、地下水、附近土壤及居民点
2	储存单元	盐酸、氢氟酸、氯气、醇基燃料	危险物质泄漏、火灾	环境空气、地表水、地下水、土壤	

5.8.5 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，应选取具有代表性的事故情形分析作为风险管理提供依据，设定事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

对于本项目来说，最大可信事故的类型是毒害物质的泄漏，火灾、爆炸事故产生次生/伴生污染物的影响。容器、管道等泄漏事故频率见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E“泄漏频率表”，具体见下表。

表 5.8-25 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8} /a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6} / (m·a)
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} / (m·a)
75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6} / (m·a)
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} / (m·a)
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	2.40×10^{-6} / (m·a) *
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	3.00×10^{-7} /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5} /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6} /h

从上表可见，生产车间反应釜、储罐、输送管、输送泵等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ ，而管道泄漏事故概率为 $10^{-6} \sim 10^{-7}$ ，属于极少发生的事故。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）选择发生频率为 10^{-6} /

年的事件作为代表性事故情形中最大可信事故。

本项目风险事故情形主要为盐酸、氢氟酸储罐泄漏产生的氯化氢、氟化氢酸雾，液氯泄露产生的氯气，醇基燃料泄露产生的甲醇气体以及甲醇燃烧产生的次生污染物对大气环境产生影响；本次评价将盐酸、氢氟酸、液氯、醇基燃料储存过程中发生泄漏事故作为设定的风险事故情形；

通过前述对本项目的环境风险识别，确定本项目的风险事故情形，详见下表。

表 5.8-26 环境风险事故情形

环境风险源分布	危险性物质	环境风险类型	次生污染物影响途径及影响要素	最大可信事故情形
盐酸储罐	浓盐酸	泄漏	盐酸雾以气态形势进入大气环境	泄漏孔径为10mm，泄漏时间10min
氢氟酸储罐	氢氟酸	泄漏	氢氟酸以气态形势进入大气环境	泄漏孔径为10mm，泄漏时间10min
液氯储罐	氯气	泄漏	氯气以气态形势进入大气环境	泄漏孔径为10mm，泄漏时间10min
醇基燃料储罐	甲醇	泄漏	甲醇以气态形势进入大气环境	泄漏孔径为10mm，泄漏时间10min
		燃烧	燃烧产生的次生污染物以气态形势进入大气环境	储罐内醇基燃料全部燃烧

5.8.6 源项分析

1、盐酸泄漏

38%盐酸以液体方式保存在常压容器中，当泄漏时，以液体形式泄露。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内泄漏压力，Pa；取环境压力 92.37kPa；

P_0 ——环境压力，Pa；780m 高程下气压为 92.37kPa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；38%盐酸密度取 1190kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；取 1m；

C_d ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A ——裂口面积，m²；开裂一个 10mm 的圆形小孔，裂口面积为 0.785cm²；

假设本项目盐酸储罐因事故开裂一个 10mm 的圆形小孔，容器内部压力为常压，环

境参数为：环境气压 92.37kPa，环境温度 25°C，大气稳定度为 F，地表粗糙度为 10cm，环境风速 1.5m/s（10m 高处），相对湿度 50%。

经计算，液体泄漏速率为：1.6927E - 01 kg/s；10 分钟泄露量为 101.562kg。

参考《环境统计手册》中液体（除水以外）蒸发量的经验公式，该计算方法适用于硫酸、硝酸、盐酸等酸洗工艺中的酸液蒸发量的计算；其计算公式如下：

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F$$

式中：G_z——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量；氯化氢为 36.5；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s；一般可取 0.2-0.5，本次取 0.2；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，毫米汞柱；经查表，38% 盐酸在 25°C 下的蒸汽分压为 277 毫米汞柱；

F——液体蒸发面的表面积，m²；本次泄露液体池液表面积取 8m²；

经计算，盐酸泄露过程中盐酸雾产生量为：

$$G_{z-HCl} = 36.5 \times (0.000352 + 0.000786 \times 0.2) \times 277 \times 8 = 41.2 \text{ kg/h, 即 } 1.144\text{E} - 02 \text{ kg/s.}$$

理查德森数 $Ri = 8.970085\text{E} - 02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

2、氢氟酸泄漏

40%氢氟酸以液体方式保存在常压容器中，当泄漏时，以液体形式泄露。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内泄漏压力，Pa；取环境压力 92.37kPa；

P₀——环境压力，Pa；780m 高程下气压为 92.37kPa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m³；40%盐酸密度取 1140kg/m³；

g——重力加速度，9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，m；取 1m；

C_d——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A ——裂口面积, m^2 ; 开裂一个 10mm 的圆形小孔, 裂口面积为 $0.785cm^2$;

假设本项目氢氟酸储罐因事故开裂一个 10mm 的圆形小孔, 容器内部压力为常压, 环境参数为: 环境气压 92.37kPa, 环境温度 $25^{\circ}C$, 大气稳定度为 F, 地表粗糙度为 10cm, 环境风速 1.5m/s (10m 高处), 相对湿度 50%。

经计算, 液体泄漏速率为: $1.6059E - 01$ kg/s; 10 分钟泄露量为 96.354kg。

参考《环境统计手册》中液体 (除水以外) 蒸发量的经验公式, 该计算方法适用于硫酸、硝酸、盐酸等酸洗工艺中的酸液蒸发量的计算; 其计算公式如下:

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F$$

式中: G_z ——液体的蒸发量, kg/h;

M ——液体的分子量; 氟化氢为 20;

V ——蒸发液体表面上的空气流速, m/s; 一般可取 0.2-0.5, 本次取 0.2;

P ——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力, 毫米汞柱; 经查表, 40% 氢氟酸在 $25^{\circ}C$ 下的蒸汽分压约为 4.5 毫米汞柱;

F ——液体蒸发面的表面积, m^2 ; 本次泄露液体池液表面积取 $8m^2$;

经计算, 氢氟酸泄露过程中氢氟酸雾产生量为:

$$G_{z-HCl} = 19 \times (0.000352 + 0.000786 \times 0.2) \times 4.5 \times 8 = 0.348 \text{ kg/h}, \text{ 即 } 9.6748E - 05 \text{ kg/s.}$$

理查德森数 $Ri = 1.827547E-02, Ri < 1/6$, 为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

3、液氯泄漏

氯气以液体方式保存在压力容器中, 但其贮存温度高于常压下的沸点, 视为过热液体。当泄漏时, 一部分闪蒸为气态, 另一部分以液滴存在于气体中, 此时气体温度为沸点, 然后液体吸收空气热量继续气化, 边扩散边蒸发, 气体内部温度很低 (相当于沸点), 且气体中有液滴, 形成重气体扩散。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算:

$$Q_{LG} = CdA \sqrt{2\rho_m(P-P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1-F_v}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中： Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d ——两相流泄漏系数；

P_C ——临界压力，Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ_m ——两相混合物的平均密度， kg/m^3 ；

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度， kg/m^3 ；

ρ_2 ——液体密度， kg/m^3 ；

F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p ——两相混合物的定压比热容， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_{LG} ——两相混合物的温度，K；

T_C ——液体在临界压力下的沸点，K；

H ——液体的汽化热， J/kg 。

假设本项目液氯储罐因事故开裂一个 10mm 的圆形小孔，容器内部压力为 0.6MPa，环境参数为：环境气压 92.37KPa，环境温度 25℃，大气稳定度为 F，地表粗糙度为 10cm，环境风速 1.5m/s（10m 高处），相对湿度 50%。

经计算，物质气液两相混合物泄漏速率如下：

两相混合物温度 = -34.05 (°C)

两相混合物密度 = 1.7184E+01 (kg/m^3)

其中液体密度 = 1.5740E+03 (kg/m^3)

其中气体密度 = 3.2946E+00 (kg/m^3)

喷射流的初始截面积 = 7.1903E-02 (m^2)

喷射流的初始流速 = 2.12 (m/s)

两相混合物泄漏速率 = 2.6231E-01 (kg/s)

其中纯气体速率 = 4.9846E-02 (kg/s)

液态比例 = 0.81

当前环境空气密度 = 1.0806E+00 (kg/m^3)

扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气。对于两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模式。若采取有效措施及时堵漏，泄漏时间按 10min 计，则氯气漏量为 157.4kg。扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气。对于两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模式。

4、醇基燃料泄漏

(1) 液体泄漏

醇基燃料以液体方式保存在常压容器中，当泄漏时，以液体形式泄露。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内泄漏压力，Pa；取环境压力 92.37kPa；

P_0 ——环境压力，Pa；780m 高程下气压为 92.37kPa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；甲醇密度取 791kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；取 1m；

C_d ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A ——裂口面积，m²；开裂一个 10mm 的圆形小孔，裂口面积为 0.785cm²；

假设本项目醇基储罐因事故开裂一个 10mm 的圆形小孔，容器内部压力为常压，环境参数为：环境气压 92.37kPa，环境温度 25℃，大气稳定度为 F，地表粗糙度为 10cm，环境风速 1.5m/s（10m 高处），相对湿度 50%。

经计算，液体泄漏速率为：1.6958E - 01 kg/s；10 分钟泄露量为 107.75kg。经风险导则泄漏液体蒸发公式计算，泄漏液体形成 7 平米液池的情况下，甲醇蒸发速率为 4.1533E - 03 kg/s；理查德森书 $Ri=5.349045E - 02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

(2) 火灾爆炸事故有毒有害物质释放计算

醇基燃料储罐发生泄漏时，不能及时堵漏或处理，遇明火、高温、氧化剂易燃，易发生爆炸，火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的扩散将造成严重的后果。

物料火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ;$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，甲醇中碳含量为 37.5%；

q ——化学不完全燃烧值，取 3.75%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s，以储罐内物料全部燃烧计，燃烧时间取 10 分钟，为 0.008t/s。

经计算，醇基燃料火灾伴生/次生一氧化碳产生量为 0.262 kg/s。

5.8.7 风险预测与评价

1、环境空气风险预测

本次评价将盐酸、氢氟酸、液氯、醇基燃料储存过程中发生泄漏事故作为设定的风险事故情形；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，本次评价需选取最不利气象条件及最常见气象条件下，选择适用的数值方法进行分析预测，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）预测模型筛选

①排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，m；

U ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

距离本项目最近的敏感点距离为 650m，10m 高处风速为 1.5m/s，经计算 T 为 866.7，大于污染物排放时间 600s，经判定为瞬时排放。

②模型确定

盐酸雾理查德森数 $Ri = 8.970085E-02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

氢氟酸雾理查德森数 $Ri = 1.827547E-02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

液氯泄露为两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模式。

甲醇理查德森书 $Ri=5.349045E-02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

③气象参数选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本次评价需选取最不利气象条件及最常见气象条件下进行后果预测。最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件根据忻府区气象站 2022 年全年逐日气象观测资料统计分析得出，其中出现频率最高的稳定度为 D，该稳定度下的平均风速为 2.12m/s，日最高平均气温为 28.22 摄氏度，年平均湿度 53.97%。

(2) 预测范围及计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，预测范围选取风险源为中心，边长 5000m 的矩形范围，其中厂界 500m 范围内每隔 50m 设置一个一般计算点，厂界 500m 范围外每隔 100m 设置一个一般计算点；关心点选取距离厂址最近的居住区。

(3) 预测结果

①盐酸雾最不利气象条件大气预测结果

下风向有毒有害物质最大浓度及影响范围：

经预测，盐酸泄漏后产生的盐酸雾，在最不利气象条件下扩散过程中，盐酸雾计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 90m，计算浓度超过毒性终点浓度-2 的最大影响距离为 280m；距离本项目最近的居住区为云中庄园，位于本项目西侧约 650m，事故状态下产生的盐酸雾不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

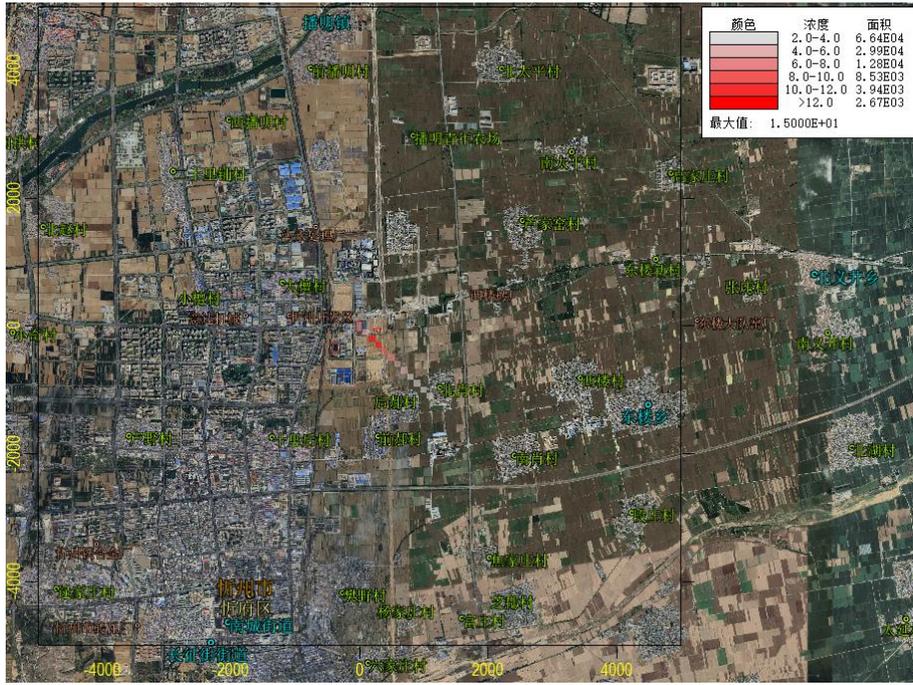


图 5.8-3 盐酸雾最不利气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m^3)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。



图 5.8-4 盐酸雾最不利气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目盐酸雾最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-27 盐酸雾最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐发生泄漏，盐酸以盐酸雾形式进入大气
环境风险类型	泄漏

5 环境影响预测与评价

泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量 kg	10000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6927E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	101.562
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	1.144E-02kg/s	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCl	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	150	90	/
		毒性终点浓度-2	33	280	/
		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
云中庄园	/	/	/		

②盐酸雾最常见气象条件大气预测结果

经预测，盐酸泄漏后产生的盐酸雾，在最常见气象条件下扩散过程中，盐酸雾计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 30m，计算浓度超过毒性终点浓度-2 的最大影响距离为 100m；距离本项目最近的居住区为云中庄园，位于本项目西侧约 650m，事故状态下产生的盐酸雾不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

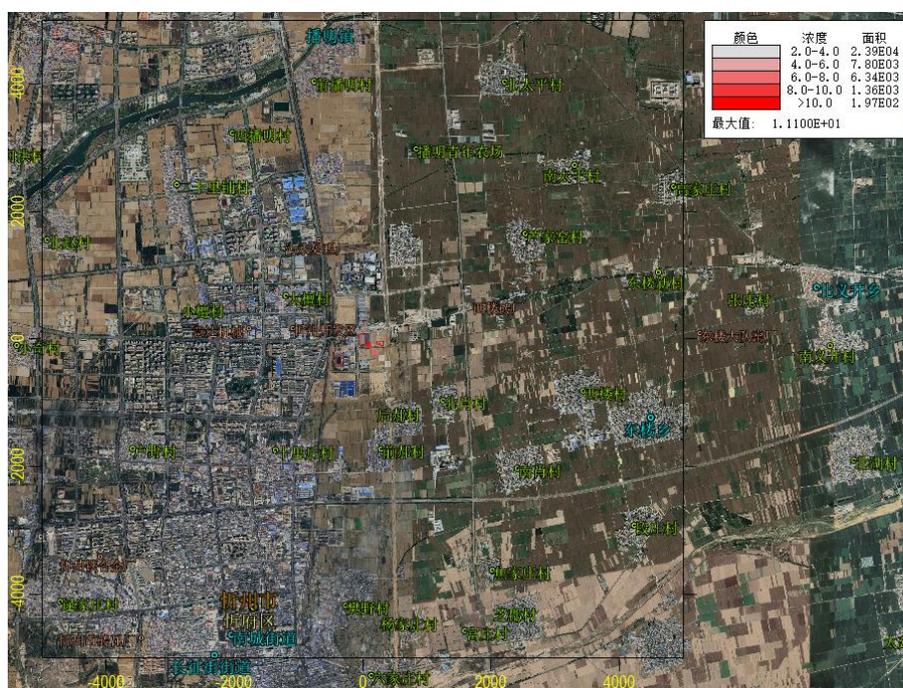


图 5.8-5 盐酸雾最常见气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。

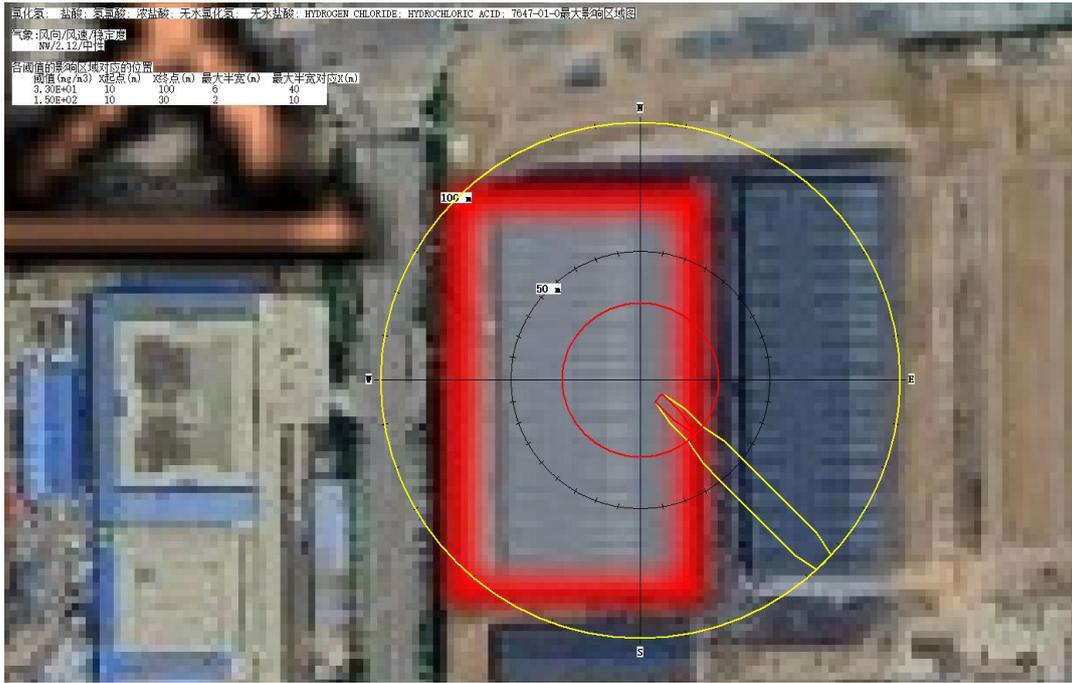


图 5.8-6 盐酸雾最常见气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目盐酸雾最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-28 盐酸雾最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐发生泄漏，盐酸以盐酸雾形式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量 kg	10000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6927E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	101.562
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	1.144E-02kg/s	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCl	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	150	30	/
		毒性终点浓度-2	33	100	/
	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	
云中庄园	/	/	/	/	

③氢氟酸雾最不利气象条件大气预测结果

下风向有毒有害物质最大浓度及影响范围：

经预测，氢氟酸泄漏后产生的氢氟酸雾，在最不利气象条件下扩散过程中，氢氟酸雾计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 10m，计算浓度没有超过毒性终点浓

度-2；距离本项目最近的居住区为云中庄园，位于本项目西侧约 650m，事故状态下产生的氢氟酸雾不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

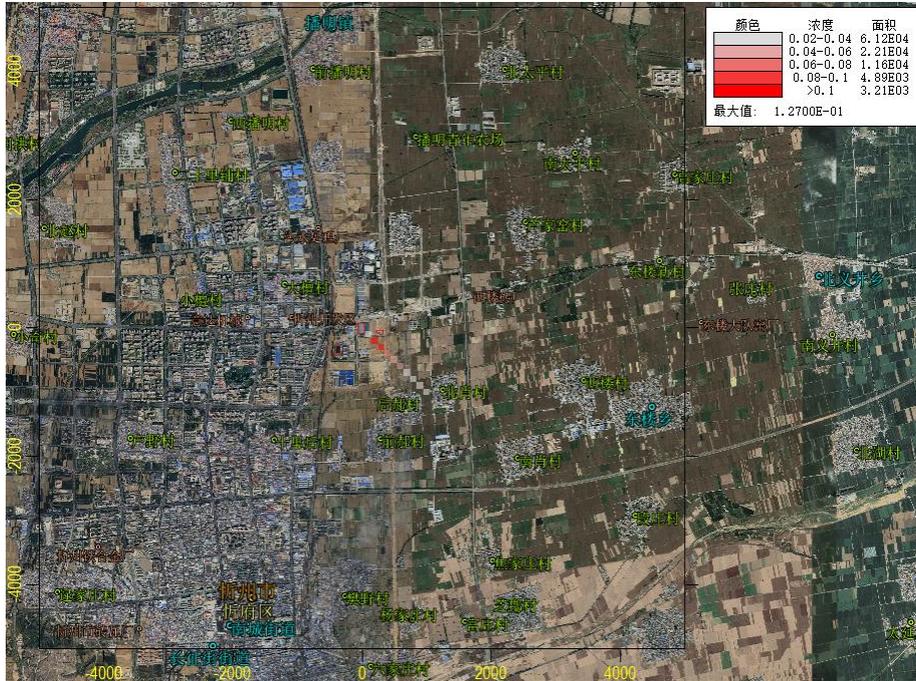


图 5.8-7 氢氟酸雾最不利气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。



图 5.8-8 氢氟酸雾最不利气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目氢氟酸雾最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

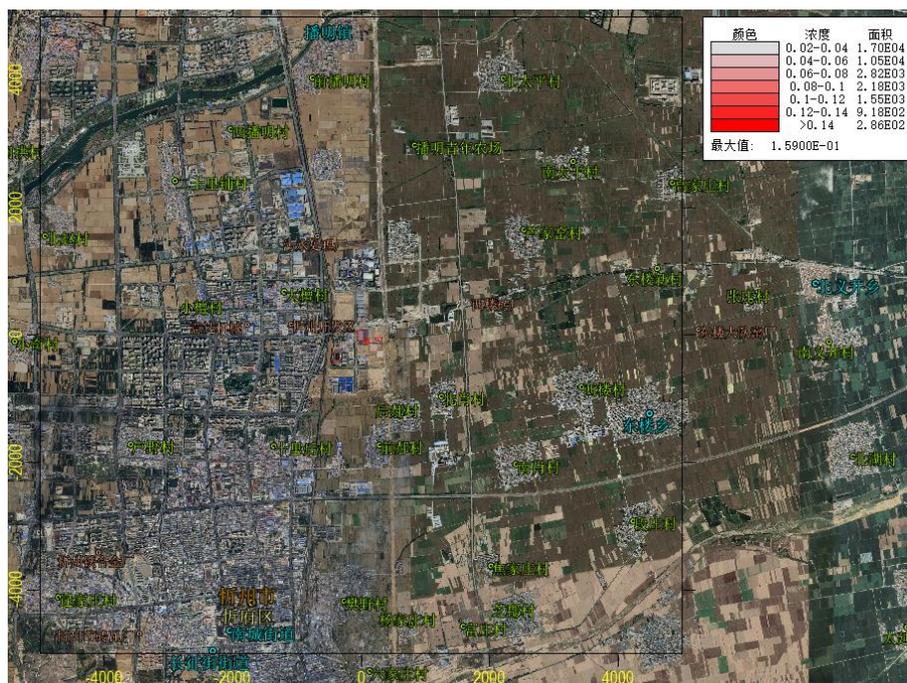
表 5.8-29 氢氟酸雾最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氢氟酸储罐发生泄漏，氢氟酸以盐酸雾形式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量 kg	10000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6059E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	96.354
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	9.6748E-05kg/s	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	36	10	/
		毒性终点浓度-2	20	/	/
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
云中庄园	/	/	/		

④氢氟酸雾最常见气象条件大气预测结果

经预测，氢氟酸泄漏后产生的氢氟酸雾，在最常见气象条件下扩散过程中，氢氟酸雾计算浓度没有超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；距离本项目最近的居住区为云中庄园，位于本项目西侧约 650m，事故状态下产生的氢氟酸雾不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

图 5.8-9 氢氟酸雾最常见气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

本项目氢氟酸雾最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-30 氢氟酸雾最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氢氟酸储罐发生泄漏，氢氟酸以盐酸雾形式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量 kg	10000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6059E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	96.354
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	9.6748E-05kg/s	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	36	/	/
		毒性终点浓度-2	20	/	/
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
	云中庄园	/	/	/	

⑤氯气最不利气象条件大气预测结果

下风向有毒有害物质最大浓度及影响范围：

经预测，液氯泄漏后产生的氯气，在最不利气象条件下扩散过程中，氯气计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 678m，计算浓度超过毒性终点浓度-2 的最大影响距离为 2260m；毒性终点浓度-1 范围内主要为开发区内企业，毒性终点浓度-2 范围内包括众多居住区，事故状态下产生的氯气会对其产生一定的影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

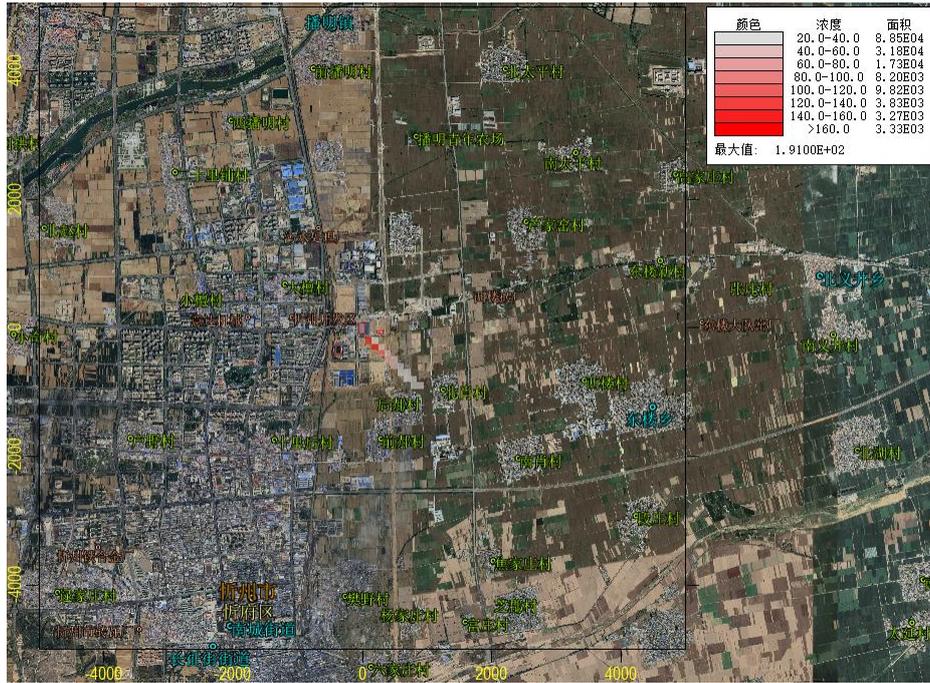


图 5.8-10 氯气最不利气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。

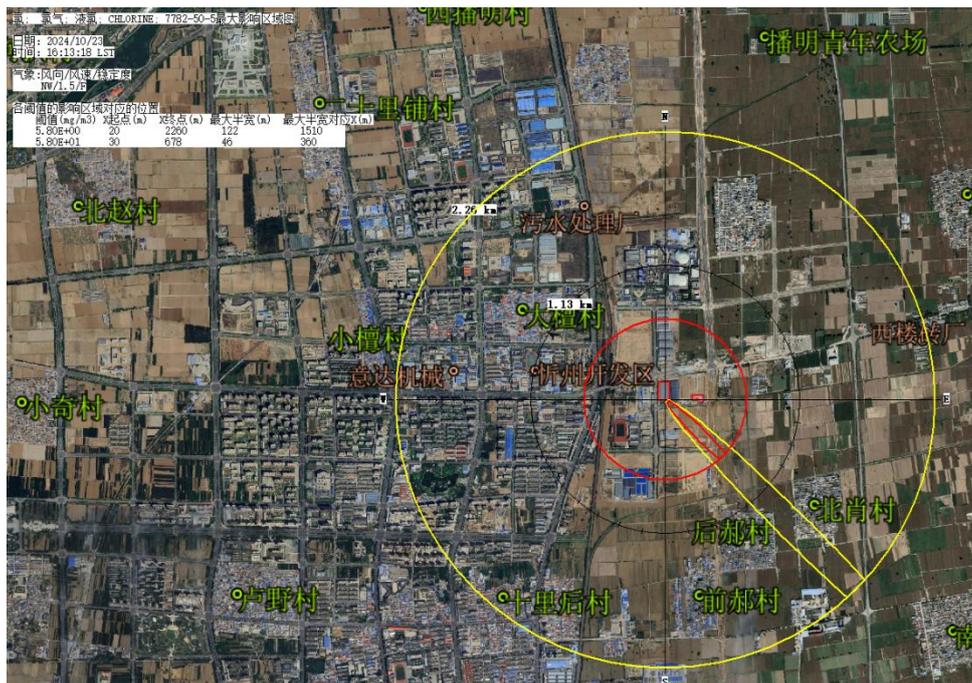


图 5.8-11 氯气最不利气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目氯气最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-31 氯气最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	液氯储罐发生泄漏，以氯气形式进入大气
环境风险类型	泄漏

5 环境影响预测与评价

泄漏设备类型	压力储罐	操作温度℃	-34	操作压力 MPa	0.6
泄漏危险物质	氯气	最大存在量 kg	1000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	2.6231E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	157.4
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	4.9846E-02	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	58	678	/
		毒性终点浓度-2	5.8	2260	/
		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
云中庄园	15	5	75.9		

⑥氯气最常见气象条件大气预测结果

经预测，液氯泄漏后产生的氯气，在最常见气象条件下扩散过程中，氯气计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 200m，计算浓度超过毒性终点浓度-2 的最大影响距离为 720m；毒性终点浓度-1 范围内主要为开发区内企业，毒性终点浓度-2 范围内包括少量居住区，事故状态下产生的氯气会对其产生一定的影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

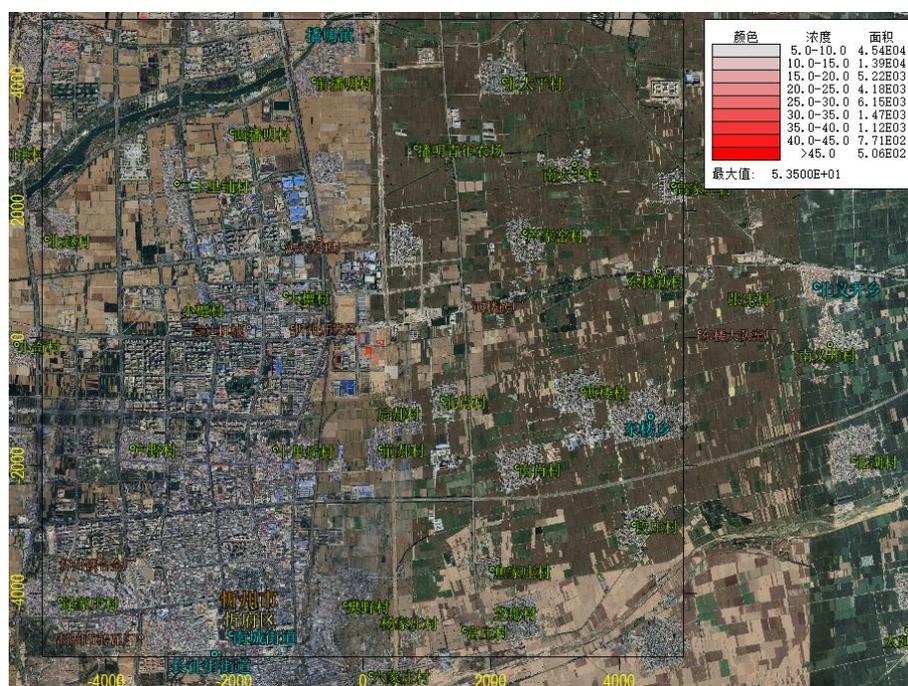


图 5.8-12 氯气最常见气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。



图 5.8-13 氯气最常见气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目氯气最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-32 氯气最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	液氯储罐发生泄漏，以氯气形式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力储罐	操作温度℃	-34	操作压力 MPa	0.6
泄漏危险物质	氯气	最大存在量 kg	1000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	2.6231E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	157.4
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	4.9846E-02	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	58	200	/
		毒性终点浓度-2	5.8	720	/
	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	
云中庄园	5	10	8.9		

⑦甲醇最不利气象条件大气预测结果

下风向有毒有害物质最大浓度及影响范围：

经预测，醇基燃料泄漏后产生的甲醇气体，在最不利气象条件下扩散过程中，甲醇计算浓度没有超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；距离本项目最近的居住区为云中

庄园，位于本项目西侧约 650m，事故状态下产生的甲醇不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

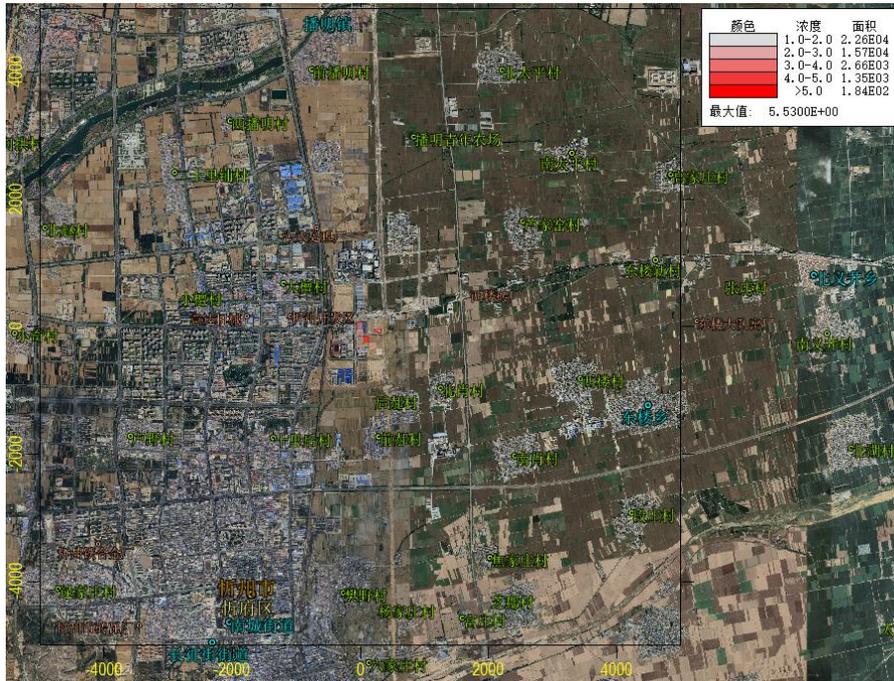


图 5.8-14 甲醇最不利气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

本项目甲醇最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-33 甲醇最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	醇基燃料储罐发生泄漏，泄漏液体以甲醇形式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度°C	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量 kg	4750	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6958E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	107.75
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	5.349045E-02	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	9400	/	/
		毒性终点浓度-2	2700	/	/
	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	
云中庄园	/	/	/		

⑧甲醇最常见气象条件大气预测结果

经预测，醇基燃料泄漏后产生的甲醇气体，在最常见气象条件下扩散过程中，甲醇

计算浓度没有超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2；距离本项目最近的居住区为云中庄园，位于本项目西侧约 650m，事故状态下产生的甲醇不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

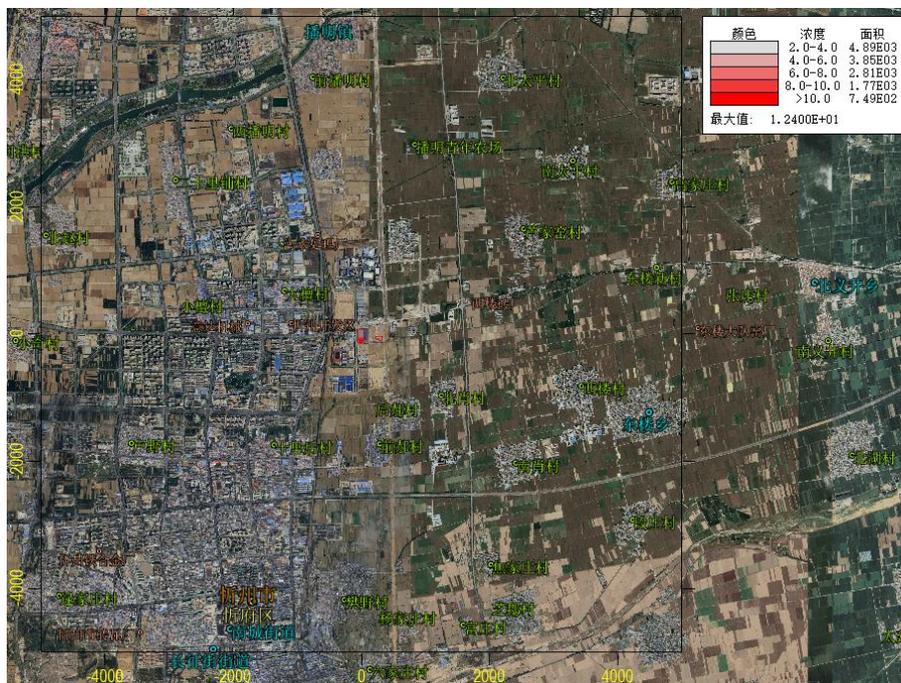


图 5.8-15 甲醇最常见气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m^3)

本项目甲醇最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-34 甲醇最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	醇基燃料储罐发生泄漏，泄漏液体以甲醇形式进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度 $^{\circ}\text{C}$	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量 kg	4750	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6958E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	107.75
泄漏高度 m	1	泄漏液体蒸发量	5.349045E-02	泄漏频率	10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HF	指标	浓度值 mg/m^3	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	9400	/	/
		毒性终点浓度-2	2700	/	/
	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	
云中庄园	/	/	/		

⑨醇基燃料燃烧产生的次生污染物最不利气象条件大气预测结果

下风向有毒有害物质最大浓度及影响范围：

经预测，醇基燃料泄漏后产生的次生污染物一氧化碳，在最不利气象条件下扩散过程中，一氧化碳计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 360m，计算浓度超过毒性终点浓度-2 的最大影响距离为 860m；毒性终点浓度-1 范围内主要为开发区内企业，毒性终点浓度-2 范围内包括少量居住区，事故状态下产生的一氧化碳会对其产生一定的影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

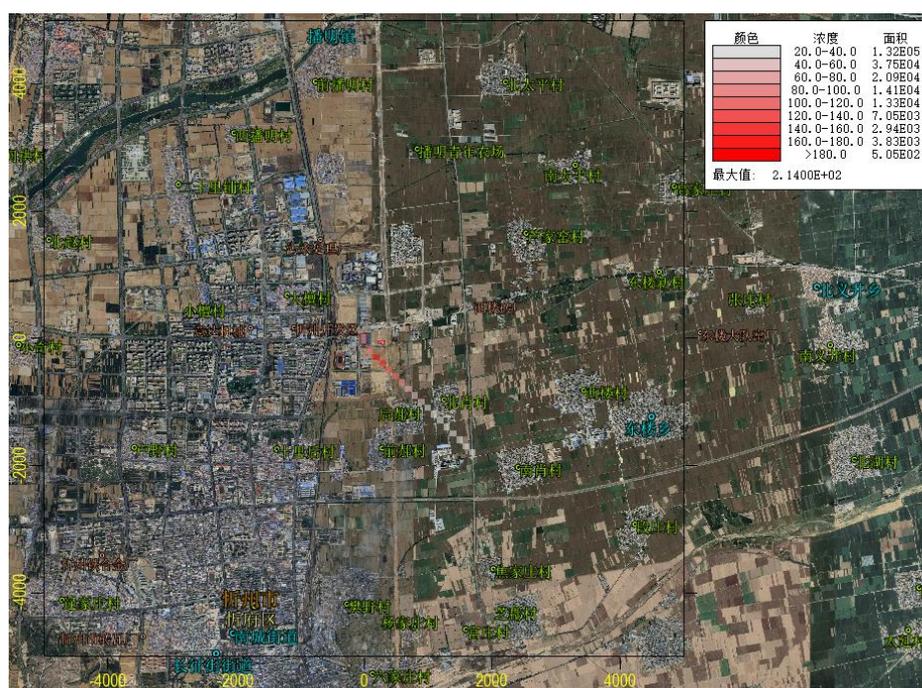


图 5.8-16 一氧化碳最不利气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m^3)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。



图 5.8-17 一氧化碳最不利气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目一氧化碳最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-35 一氧化碳最不利气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	醇基燃料储罐发生泄漏，泄漏液体燃烧产生的次生污染物一氧化碳进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量 kg	4750	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6958E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	107.75
泄漏高度 m	1	次生污染物量	0.262kg/s	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	380	360	/
		毒性终点浓度-2	95	860	/
	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	
云中庄园	5	9	169		

⑩醇基燃料燃烧产生的次生污染物最常见气象条件大气预测结果

经预测，醇基燃料泄漏后产生的次生污染物一氧化碳，在最常见气象条件下扩散过程中，一氧化碳计算浓度超过毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 160m，计算浓度超过毒性终点浓度-2 的最大影响距离为 380m；距离本项目最近的居住区为云中庄园，位于

本项目西侧约 650m，事故状态下产生的一氧化碳不会对其产生影响。

网格点预测期间最大浓度分布如下图所示。

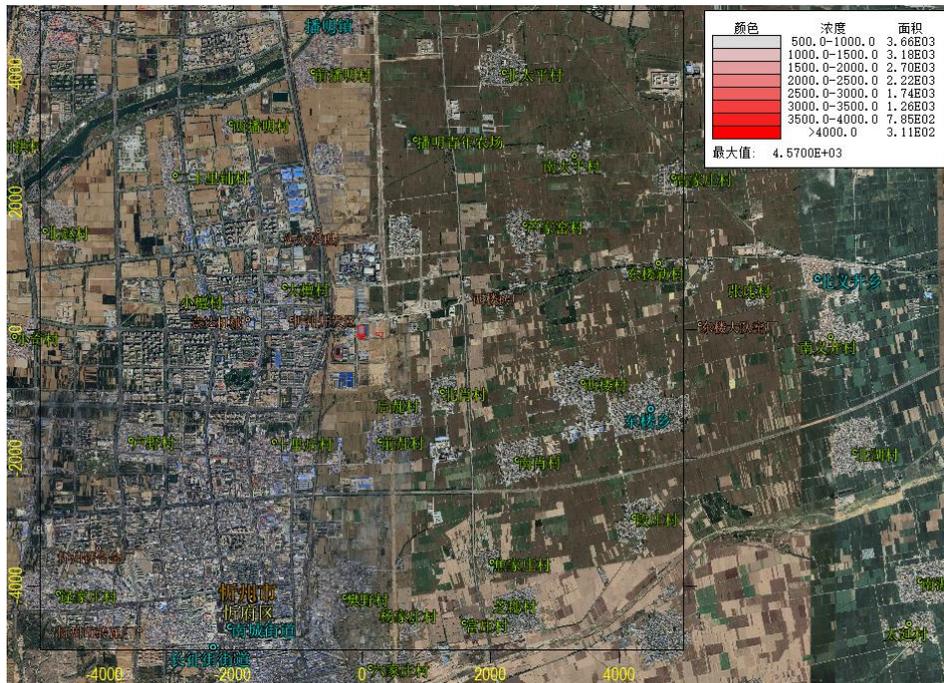


图 5.8-18 一氧化碳最常见气象条件下网格点最大浓度分布图 (mg/m³)

超过阈值的最大轮廓范围如下图所示。



图 5.8-19 一氧化碳最常见气象条件下超过阈值的最大轮廓范围图

本项目一氧化碳最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息见下表。

表 5.8-36 一氧化碳最常见气象条件下大气事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	醇基燃料储罐发生泄漏，泄漏液体燃烧产生的次生污染物一氧化碳进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量 kg	4750	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	1.6958E-01	泄漏时间	10min	泄漏量 kg	107.75
泄漏高度 m	1	次生污染物量	0.262kg/s	泄漏频率	10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		毒性终点浓度-1	380	160	/
		毒性终点浓度-2	95	380	/
		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
	云中庄园	/	/	/	

2、水环境风险影响分析

本项目盐酸储罐、氢氟酸储罐在同一区域内储存，液氯储罐、醇基燃料储罐分别设置一个区域存放；根据风险事故情形分析，罐区设置有围堰，其容积不小于单个储罐的最大储存量；盐酸、氢氟酸、醇基燃料储存过程中发生泄露事故后，少量泄漏首先在围堰内进行截留，然后采用砂土、焦粉、吸油毡等吸附处理；如发生大量泄漏，物料在围堰内形成液池，采用泵进行抽吸至存放桶或倒罐内，集中处理，剩余盐酸、氢氟酸、醇基燃料再采用砂土、焦粉、吸油毡等吸附处理。液氯在储存过程中发生泄露事故后，少量泄漏首先在围堰内进行截留，使用干砂、黏土等吸附材料覆盖液氯泄露区域，防治液氯继续扩散；如发生大量泄露，使用中性化剂如氢氧化钠、氢氧化钙等将液氯中和，并使用吸附材料或清水清理。清洗围堰内地面产生废水送至事故水池暂存后经污水罐车排入园区污水处理厂。

醇基燃料泄漏后燃烧产生火灾处理过程中，主要采用干粉灭火器灭火或二氧化碳灭火器进行灭火；同时，事故状态下受污染的初期雨水需集中收集排入初期雨水池中；待事故过后，经污水罐车排入园区污水处理厂；采取以上措施后，本项目事故水不会进入地表水环境，基本不会对地表水环境产生影响。

①围堰容积计算

酸储罐罐区设置有围堰，其容积不小于单个储罐的最大储存量；本项目设置 2 个 10t 酸储罐，因此，罐区围堰容积应不小于 10m³。

②围堰内清洗废水产生量计算

围堰内清洗用水流量为 15L/s，清洗时间以 1h 计，则围堰内清洗废水产生量为 54m³/次；因此，本项目应设置 1 座 60m³ 事故水池。

③初期雨水产生量计算

本项目所有生产活动均位于标准化厂房内，在事故情况下一般不会产生污染雨水，评价建议园区管委会在标准化厂房区域内组织建设公用的初期雨水收集池，事故状态下受污染的初期雨水集中收集排入初期雨水池中；待事故过后，经污水罐车排入园区污水处理厂。

5.8.8 环境风险防范措施

5.8.8.1 大气环境风险防范措施

1、运输过程风险防范措施

(1) 严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；确定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按照操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

(2) 采购危险化学品时，到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供货商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器有专业检测机构检验合格后才使用；从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车辆应悬挂危险化学品标志，不得在人口密集地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

(3) 化学品的运输应单独运输，不得与其有禁忌的物质混合运输，防止发生风险事故；运输过程中要确保包装容器密封，确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。

(4) 运输过程中应防暴晒、雨淋，防高温；行走路线应固定，勿在居民区和人口稠密区停留。

(5) 运输车辆应具备防静电铰链、防火器材、防泄漏器材，可对运输过程中发生的风险事故进行应急处理。

(6) 运送危险化学品的人员必须经过上岗培训，经定期考核通过后方能持证上岗。

工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

2、操作区风险防范措施

(1) 各化学品必须根据各自的性质制定合理的操作规范、工作程序，并将操作规程张贴在对应工段的显眼位置，以便随时可查看。

(2) 根据各自的性质必须配备合理的防护措施，并对操作工人进行严格的培训，严格要求各操作工人佩戴防护措施，熟练掌握操作技巧和工艺，减少因人为失误造成的风险事故。

(3) 根据各工段、各物质性质的不同，确定在各工段配备、放置合理的风险处理物资，风险处理物资必须在车间显眼处，并标示，以便随时可以启用。

(4) 工房设置避雷装置以及视频监控设施。

3、储存区的风险防范措施

(1) 危险物质储存区应安置在专用区域，加强其作为危险区的标识；周围不可堆放木材及其他引火物；配备防火设施；对地面进行防渗处理，防止污染土壤；加强通风。

(2) 危险品不得与禁忌物料混合存放，不可堆放木材及其他引火物。设置事故池用于事故发生及发生以后应急池。

(3) 储存区应设置严格的安全防火措施，严禁吸烟和使用明火。合理安排储存区危险物品贮存量，防止一旦发生风险事故时有更多危险品泄漏。

(4) 装卸、搬运危险品时应按照规定进行，做到轻装轻卸，严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾斜和滚动；装卸易燃液体需穿防静电工作服，禁止穿带钉鞋，大桶不得在水泥地面滚动，不得使用产生火花的机具。

4、应急物资配置

处置：雾状水，泡沫、二氧化碳、干粉灭火器。

防护：自给正压式呼吸器，防静电服。

医疗：担架等。

5、联动紧急停车装置控制措施

整条生产线加入自动称量、在线检测（水相浓度等）、数据采集和分析系统，实现联动与安全连锁功能，关键设备异常声音频谱检测安全防护；设备故障自诊断功能。

全线危险岗位无固定操作人员，工艺设备生产过程自动化控制，在线药量监测、安全互锁保护、工序间防传（殉）爆、全线智能联动及产能随动控制。

6、泄漏处置措施

（1）侦察灾情

救援人员到场后，通过外部观察、询问知情人、内部侦察或仪器检测等方式，重点了解掌握以下情况：

- ①泄漏液体的浓度及相关理化性质；
- ②泄漏源、泄漏的数量及泄漏流散的区域；
- ③泄漏的储罐或容器数量，能否实施堵漏，应采取哪种方法堵漏；
- ④现场实施警戒或交通管制的范围；
- ⑤现场是否有人员伤亡或受到威胁，所处位置及数量，组织搜寻、营救、疏散的通道；
- ⑥泄漏及事故处置可能造成的环境污染，采取哪些措施可减少或防止对环境的污染；
- ⑦现场的救援水源，风向、风力等情况。

（2）设立警戒

根据泄漏事故现场侦察和了解的情况，及时确定警戒范围，设立警戒标志，布置警戒人员，控制无关人员和机动车辆出入泄漏事故现场。

（3）疏散救人

救援人员应对硫酸泄漏事故警戒范围内的所有人员及时组织疏散，疏散工作应精心组织，有序进行，并确保被疏散人员的安全。对现场伤亡人员，要及时进行抢救，并迅速由医疗急救单位送医院救治。

1) 疏散组织

危险区域的人员疏散工作由救援人员进行。

2) 疏散顺序

事故现场人员疏散应有序进行，一般先泄漏源中心区域人员，再泄漏可能波及范围人员；先下风向人员，再上风向人员。

3) 疏散位置

从事故现场疏散出的人员，应集中在泄漏源上风方向较高处的安全地方，并与泄漏现场保持一定的距离。

4) 现场急救

对受到泄漏液体、气体伤害较重人员，应在事故现场对其进行针对性的抢救。

①吸入泄漏液体蒸气者要立即脱离现场，移至空气新鲜处，并保持安静及保暖。吸入量较多者应卧床休息、吸氧、给舒喘灵气雾剂或地塞米松等雾化吸入。

②眼或皮肤接触泄漏液体时，应立即先用柔软清洁的布吸去再迅速用清水彻底冲洗。

③口服者已出现消化道腐蚀症状时，迅速送医院救治，切忌催吐。

④急性中毒者要迅速送医院救治。

(4) 筑堤围堵

液体泄漏后向低洼处等四处流散，不仅对环境造成污染，而且对沿途的地面、设施等造成严重腐蚀，扩大灾害损失。因此，救援人员到场后，应及时利用沙石、泥土、水泥粉等材料筑堤，最大限度地控制泄漏液体扩散范围，减少灾害损失。

(5) 关阀断源

输送液体的管道发生泄漏，泄漏点处在阀门以后且阀门尚未损坏，可采取关闭管道阀门，断绝液体源的措施制止泄漏。关闭管道阀门时，必须在开花或喷雾水枪的掩护下进行。

液体容器、槽车或储罐发生泄漏，如果采取关闭阀门的措施可以制止泄漏，则应在开花或喷雾水枪的掩护下迅速关闭阀门，切断泄漏源。

关阀断源，一般应由事故单位相关工程技术人员实施。如需救援人员实施关阀，则应做好个人防护，在搞清所关闭阀门的具体情况后，谨慎操作。

(6) 器具堵漏

针对液体泄漏容器、储罐、管道、槽车等不同情况，可采用不同的堵漏器具，并充分考虑防腐措施后，迅速实施堵漏。

①储罐、容器、管道壁发生微孔泄漏，可用螺丝钉加赫合剂旋入泄漏孔的方法堵漏；

②管道发生泄漏，不能采取关阀止漏时，可使用堵漏垫、堵漏楔、堵漏袋等器具封堵，也可用橡胶垫等包裹、捆扎等；

③阀门法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏，可用不同型号的法兰夹具，并高压注射密封胶进行堵漏。

(7) 输转倒罐

液体储罐、容器、槽车发生泄漏，在无法实施堵漏时，可采取输转倒罐的方法处置。

倒罐前要做好准备工作，对倒罐时使用的管道、容器、储罐、设备等要认真检查，确保万无一失，一般由相关工程技术人员具体操作实施，救援人员给予积极配合。

倒罐时要精心组织，正确操作，有序进行，要充分考虑可能出现的各种情况，特别要做好操作人员的个人安全防护，避免发生意外，造成人员伤亡或灾情扩大。

倒罐结束后，要对泄漏设备、容器、车辆等及时转移处理。

(8) 稀释冲洗

如泄漏液体数量较少时，可用开花水流稀释冲洗，当水量较多时，泄漏液体的浓度则显著下降，腐蚀性相应降低。

在稀释或冲洗泄漏液体时，要控制稀释或冲洗水液流散对环境的污染，一般应围堵或由事故池收集，再集中处理，切不可任意四处流散。

(9) 中和吸附

泄漏液体流入低洼处等，可用碱性物质，如生石灰、烧碱、纯碱等覆盖进行中和，降低泄漏液体的腐蚀性，减少对环境的污染。

进行碱性物质覆盖中和时，操作人员要做好个人安全防护，特别要保护好四肢、面部、五官等暴露皮肤，避免飞溅的酸液造成伤害。中和结束后，要对覆盖物及时进行处理。

对于泄漏的少量液体，可用砂土、水泥粉、煤灰等物覆盖吸附，搅拌后集中运往相关单位进行处理。

(10) 清理转移

泄露事故处置结束后，要对泄漏现场进行清理。

①清理覆盖物

对处置泄漏使用的所有覆盖物进行彻底清理，把覆盖物集中运到相关单位进行处理。

②洗消污染物

对泄漏污染的机器、设备、设施、工具、器材等，由救援人员作用碱性的开花或喷雾水流进行集中洗消，防止造成二次污染，最大限度地减小泄漏的损害。

③转移泄漏物

对泄漏污染的机器、槽车等可移动的设备，要组织力量及时转移到安全地方妥善处理，对倒罐后的液体也要及时转移到有关单位进行处理。

泄漏事故处置结束后，现场不能留下任何安全隐患。

5.8.8.2 事故废水环境风险防范措施

本项目产生的事故废水主要为物料泄漏废液、事故状态下的冲洗废水。为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目依托现有工程“单元-厂区-区域”事故废水防控体系。

(1) 单元级防控措施

盐酸、氢氟酸、醇基燃料储存过程中发生泄露事故后，少量泄漏首先在围堰内进行截留，然后采用砂土、焦粉、吸油毡等吸附处理；如发生大量泄漏，物料在围堰内形成液池，采用泵进行抽吸至存放桶或倒罐内，集中处理，剩余盐酸、氢氟酸、醇基燃料再采用砂土、焦粉、吸油毡等吸附处理。

(2) 厂区级防控措施

在厂区设置事故池作为二级预防与控制体系，防止事故状态下的冲洗废水外流出厂区造成的环境污染事故；经事故池收集的冲洗废水经污水罐车排入园区污水处理厂。

(3) 区域级防控措施

正常情况下，本项目事故池可满足事故状态下事故废水的储存需要。

为防止极端情况下产生的大量事故废水超过消防事故水池存储能力，漫流出厂，同时根据区域应急预案的要求，本项目事故水处理与园区事故处理程序联动，在发生重大事故，事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，经污水管网送至园区事故水池或污水处理厂。

5.8.8.3 地下水风险防范措施

地下水风险预测内容详见地下水评价专题中的地下水污染监控与应急措施及地下水污染防治措施。

5.8.9 突发环境事件应急预案

风险应急预案主要是为了针对重大风险事故发生时所设定的紧急补救措施，避免更大的人员伤亡和财产损失，在突发的风险事故中，能够迅速准确地处理事故和控制事态发展，把损失降到最低限度。

根据有关法律法规，坚持“预防为主”的指导思想兼有“统一指挥、行之有理、行之有效、行之迅速、将损失降到最低”的原则，企业在建设期间应设置急救指挥小组，并和当地有关事故应急救援部门建立正常的定期联系，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）编制突发性环境事件应急预案。

(1) 应急计划区

建设单位将根据所发生的事故类型，对应相应级别的预案，并开启同级别的相应程序，应急计划区也将随之有所变化。根据本项目的实际情况和区位特点，应急计划区由小到大依次为：事故现场区及其周边区域。

（2）应急组织机构、人员

建设单位应建立处理紧急事故时临时性的组织和较完善的体系机构（组织系统机构）。紧急事故的组织系统机构指由关键人员组成的采取规范化行动处理紧急事故的人员和活动系统。包括紧急组织、配备人数和疏散方案、紧急响应和训练、报警系统和紧急联络通讯系统。因工厂现场工作人员较少，组织机构中明确了执行处理紧急事故的最少人员数量以及各自的任务与职责。紧急组织中关键人员主要是事故处理的负责人员、通讯联络人员以及处理事故现场指挥人员。建立了作为确保紧急组织能迅速规范化处理各类紧急事故时的报警系统和紧急联络通讯系统。

（3）预案分级响应条件

依据危险物质事故的类别、危害程度的级别和从业人员的评估结果，可能发生的事现场情况分析结果，设定预案的启动条件。同时企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

（4）应急环境监测、抢险、救援及控制措施

由资质单位对事故现场及主要影响敏感点进行现场应急监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

（5）制订预防事故措施

对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门(单位)和个人。同时还应制订，一旦发生大量有害物料泄漏、着火等情况时，尽力降低危害程度的措施。

（6）紧急安全疏散

在发生重大危险事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。企业在最高建筑物上应设立“风向标”。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

(7) 应急救援保障

①内部保障确定应急队伍；消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；应急通信系统；应急电源、照明；应急救援装备、物资、药品等；保障制度目录（包括：责任制，值班制度，培训制度，应急救援装备、物资、药品等检查、维护制度，演练制度）。

②外部救援依据对外部应急救援能力的分析结果，确定以下内容：企业互助的方式；请求政府协调应急救援力量；应急救援信息咨询；专家信息。

③救援物资保障企业应根据项目涉及到的化学物质的理化性质，配置不同的应急救援物资，以便于事故发生时，救援人员能够以最合适的方法和最快的速度处理事故，降低事故风险影响范围和程度。

(8) 事故应急救援关闭程序

确定事故应急救援工作结束；通知本单位相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

(9) 应急培训计划

依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定以下内容：应急救援人员的培训；员工应急响应的培训；社区或周边人员应急响应知识的宣传。如发生事故，可以更好的疏散、防护污染。

(10) 演练计划

依据现有资源的评估结果，确定以下内容：演练准备；演练范围与频次；演练组织。

(11) 事故善后处理

①应急预案中止 当风险事故状态得以控制并结束时，应急领导小组领导宣布应急预案停止，事故现场应急救援临时指挥部予以撤销，恢复正常运作秩序。

②恢复措施工程针对事故发生设备及场所进行现场踏勘，实施恢复工作，对损坏设备进行检修、更换、维护、试行和运行等。

③事故评估报告编制针对发生的风险事故，将事故的起因、经过加以详尽的分析；统计事故所影响的范围（人口、大气、水体）和危害程度，以及造成的损失；总结事故的经验教训；确定事故的处罚情况。

④信息公开对所编制的事故评估报告进行外部公开，确保信息传达的准确、及时。

5.8.10 环境风险分析结论

由风险评价分析结果得知，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。其潜在的事故风险是可以防范的。项目建设对周围环境危害程度较小，风险值是可以接受的。

环境风险自查表见下表。

表 5.8-37 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	38%盐酸	40%氢氟酸	液氯	醇基燃料				
		存在总量	10t	10t	1.528t	5t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>≤500</u> 人				5km 范围内人口数 <u>440000</u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						_____ 人	
		地表水	地表水功能敏感性			F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级			S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性			G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能			D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>678</u> m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>2260</u> m									
	地表水	最近环境敏感目标 _____，到达时间 _____ h								
地下水	下游厂区边界到达时间 _____ d									
	最近环境敏感目标 _____，到达时间 _____ d									
重点风险防范措施	严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；确定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按照操作规程作业；对从事危险化学作业人员进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。以及编制应急预案，实施应急演练等。									
评价	由风险评价分析结果得知，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生									

结论 与 建 议	事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。其潜在的事故风险是可以防范的。项目建设对周围环境危害程度较小，风险值是可以接受的。 为防范事故和减少危害本项目建立了风险防范措施和应急措施及预案，为生产和贮运系统一旦出现突发事故提供了可操作的应急指导方案，以利于减缓风险损害。因此，在严格落实本评价提出的环境风险防范措施提出的各项安全对策措施的情况下，其环境影响可以接受。
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项	

5.9 运营期生态环境影响分析

5.9.1 区域生态现状

本项目建设厂址位于山西忻州经济开发区核心区，通过租赁标准化厂房建设本项目；周边区域植被以农田植被和城市景观为主。农作物以玉米为主，动物以啮齿类动物为多，大型动物很少，啮齿类动物如鼠类、草兔等和两栖爬行类为多，该区有鸟类等，无国家重点保护、珍稀、濒危动物物种。

5.9.2 生态环境影响分析

(1) 项目对土地利用类型的影响

项目区现状土地利用类型为工业用地；本项目通过租赁园区标准化厂房进行建设，建设过程中不改变占地区的土地利用类型，从评价范围整体来看，土地利用类型改变的影响较小。

(2) 项目对植被类型的影响

项目区主要的生态系统类型为农田生态系统和城市生态系统，植被类型主要以低覆盖度草和栽培植被为主；草丛主要有野艾蒿草丛、苜蓿菜草丛、铁杆蒿草丛、白羊草草丛等，栽培作物主要以玉米、黍、高粱、果树为主。

本项目通过租赁园区标准化厂房进行建设，项目建设过程中不会造成占地区域内植被覆盖率降低，从总体区域考虑，不会对区域植被类型及群落结构造成明显的影响。

项目运营期排放的大气特征污染物主要为颗粒物、氮氧化物，在风的平流和湍流作用输送扩散，在一定的距离上发生沉降，在土壤和农作物表面沉积，沉积于土壤后参与土壤的理化变化；被植物叶片截留后，对植物的呼吸作用产生一定的影响，抑制植物的光合作用。因为粉尘附着于植物叶片上，阻塞呼吸孔，有碍作物生长。大量粉尘集中排放还将影响土壤的透水、透气性，不利于土壤中营养物吸收，间接造成植物生长缓慢。采取环评提出的治理措施后，本项目颗粒物、氮氧化物的排放量很少，大气污染物对植被和农作物影响较小。

本项目产生的原料冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用；原料酸洗废水自流入废酸循环池，经沉淀、酸度调节后回用；水淬废水经简单沉淀后循环使用；高纯砂酸洗废水从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用；浮选、水洗废水、废气净化废水经调 pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网；纯水制备废水、生活污水排入园区污水管网；本项目废水排入园区污水管网，对区域植被和农作物影响较小。

(3) 项目对野生动物的影响

本项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，各生境连通性较差，破碎化程度较高。区域内野生动物的种类不多，数量很少。区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：山羊、松鼠、野兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀等；爬行类主要有蛇。其生存环境主要为针阔叶混交林、灌丛以及草丛中。

本项目通过租赁园区标准化厂房进行建设，项目建设过程中不会造成占地区域内植被覆盖率降低，从总体区域考虑，不会对区域野生动物生境造成明显的影响。

项目运营期产生的工业噪声对区域野生动物会造成一定影响；项目通过选用低噪设备、采取基础减震、厂房隔声等噪声防治措施来减小对区域野生动物的影响；野生动物受工业噪声影响会向周围迁移；项目占地面积较小，从总体区域考虑，不会对区域野生动物生境造成明显的影响。

(4) 项目对生态系统的影响分析

本项目评价区域内生态系统由农田生态系统（耕地）、城市生态系统组成。

本项目通过租赁园区标准化厂房进行建设，人为扰动会在一定程度上影响生态系统，对生态系统的稳定性产生影响。但项目占地面积较小，从总体区域考虑，不会对区域生态系统造成明显的影响。

5.9.3 生态影响评价小结

从本工程的总体布局情况来看，在严格按照评价要求提出的各项生态环境保护措施，并进行落实。这些措施落实后可以消除项目建设对生态环境产生的不利影响或将不利影响降到最低限度，工程运营带来的影响是区域自然体系与人工生态体系可以承受的。生态影响评价自查表见下表。

表 5.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (野生植物、野生动物) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (灌丛、草丛、农田) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (灌丛、草丛、栽培作物 4 种群落) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (农田生态系统 (园地、耕地)、草地生态系统、城镇生态系统 (工矿交通)) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (1.125) km ² 水域面积: () km ²
生态现状 调查与评 价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态 问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被、植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测与评 价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被、植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪监测 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项		

6 环境保护措施

6.1 概述

本评价环境保护对策,是在结合当地环境保护目标、环境现状以及本工程排污特点、企业的技术能力和经济能力等各方面因素的基础上,制定出具有合理性、可操作性和实用性的污染防治措施,尽量减少工程对周围环境的不良影响。运行过程中除需满足各污染源的达标排放外,还应结合当地环境功能和环境规划的要求,满足污染物总量控制指标。通过对地表塌陷的综合整治和环境保护措施的制定、落实,维护区域生态环境,促进企业和经济的协调发展,使企业走上可持续发展的道路。

据此,本章节将在工程分析及相关章节的基础上,对有关内容进行汇总、完善,并依据目前的政策、法规要求,在技术、管理等方面提出一一对应的环境保护措施。

6.2 施工期污染及防治措施

拟建工程施工期的大气污染主要是施工扬尘、运输车辆扬尘;废水主要是施工废水与生活污水;噪声主要是施工机械设备噪声;固体废物主要是施工废料与废弃土石。其防治措施具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 工程建设期污染防治措施汇总

项目	污染源	防治措施
扬尘	施工扬尘、运输扬尘等	施工场地每天定时洒水,以防止浮尘颗粒,在大风日应增加洒水量及洒水次数;施工场地内运输通道应及时清扫、冲洗,以减少汽车运输扬尘;运输车辆进入施工场地应低速、限速行驶,以减少产尘量;避免起尘材料的露天堆放,多尘物料应使用帆布覆盖;并采用商品混凝土施工。
噪声	施工机械设备	设备安装时间应尽量安排在日间,严格控制夜间的施工;对施工机械设备应行定期维修、养护,避免因设备松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级;并尽量减少碰撞噪声;运输车辆进入厂区应限速行驶。
废水	施工废水	对施工废水要求建沉淀池,废水经收集沉清后复用。
	生活废水	生活盥洗废水用于厂区泼洒抑尘、绿化用水。
固废	施工废料与废弃土石	由各施工队妥善处理,及时清运;生活垃圾应定点堆放,由专人运至市政指定的地点
环境监理	/	施工期由 1-2 名环境监理员对施工单位进行经常性检查,监督、查看,发现问题及时解决、纠正。

项目建设期污染属于短期影响,待施工结束后,污染会慢慢消失,运营期相对于建设期来说,时间较长,持续于整个生产运营期,所以,本次环评重点对运营期污染及防治措施进行论证。

6.3 运营期污染及防治措施

6.3.1 运营期大气污染防治措施

本项目采用的大气污染防治措施均为简单易行的方法，是被行业内普遍采用的成熟的方法，处理效果良好。

1、布袋除尘器治理颗粒物的可行性分析

本项目生产过程中含有颗粒物的反应废气均采用布袋除尘器进行过滤处理。

布袋除尘器的原理和效率分析：

布袋除尘器工作原理：含尘废气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粒尘主要靠惯性碰撞作用，捕集细粒粒尘主要靠扩散和筛分作用，滤料的粉尘层也有一定的过滤作用。

工作流程：由风机出风口配接在除尘器的进风口上，当风机运行时，除尘器处于正压状态，完成管道末端对扬尘点含尘气体的收集，含尘气体自除尘器进风口进入中、下箱体，通过滤袋进入上箱体的过程中，由于滤袋的各种效应作用将粉尘、气体分离开。粉尘被吸附在滤袋上，而气体穿过滤袋由文氏管进入上箱体，净化后的气体经过风机出口排出，完成整个系统的循环。含尘气体在滤袋净化的过程中，随着时间的增加，积集在滤袋上的粉尘也会越来越多，因而使滤袋的阻力逐渐增加，通过滤袋的气体量逐渐减少，为了使除尘器能够正常工作，除尘器安装了自动喷吹系统，有脉冲控制仪发出指令按顺序触发每个控制阀，开启脉冲阀，气包内的压缩空气，自喷吹管各孔径文氏管喷射到各对应的滤袋内，滤袋在气流瞬间反向作用下自剧膨胀，使积在滤袋表面的粉尘脱落，滤袋得到再生，被清掉的粉尘落入灰斗经排灰系统排出机体。自于积附在滤袋上的粉尘定期清除，被净化的气体正常通过，保证除尘器正常工作。布袋除尘器属于比较成熟的除尘工艺，其除尘效率非常高，一般可以达到 99%以上。

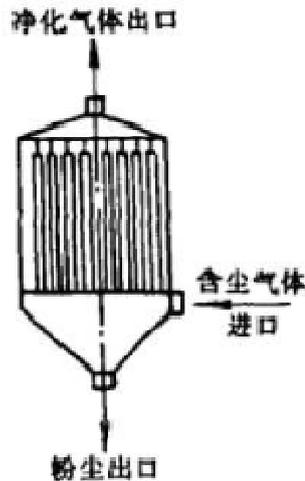


图 6.3-1 布袋除尘器工艺流程图

布袋除尘器治理设施配置内容和相关技术参数：

表 6.3-2 布袋除尘器治理设施配置内容和相关技术参数一览表

污染工序	除尘器数量	处理风量	技术参数
滚筒烘干	1 台	8000m ³ /h·台	单台除尘器过滤面积约 222m ² ，过滤风速约 0.6m/min，材质采用无碱玻纤短切丝混合 P84 纤维，允许使用温度正常 240℃，瞬间 280℃
尾矿制砂	1 台	10000m ³ /h·台	单台除尘器过滤面积约 278m ² ，过滤风速约 0.6m/min，材质采用防静电针刺毡，允许使用温度≤80℃
尾砂球磨	1 台	20000m ³ /h·台	单台除尘器过滤面积约 550m ² ，过滤风速约 0.6m/min，材质采用防静电针刺毡，允许使用温度≤80℃
精矿制砂	1 台	10000m ³ /h·台	单台除尘器过滤面积约 278m ² ，过滤风速约 0.6m/min，材质采用防静电针刺毡，允许使用温度≤80℃
烘干转载	1 台	15000m ³ /h·台	单台除尘器过滤面积约 417m ² ，过滤风速约 0.6m/min，材质采用防静电针刺毡，允许使用温度≤80℃

技术可行性分析：

布袋除尘属于常规的除尘工艺，技术比较成熟，操作简便，自动化程度较高；采用布袋除尘器过滤处理颗粒物的方案可行。

2、氯化氢、氯气废气治理措施可行性分析

氯化氢、氯气为无色气体，有刺激臭味，排入大气与水蒸气相遇会产生白色的盐酸雾，这些酸雾有刺激性臭味和很强的腐蚀性，对人体健康危害很大，对职务危害也很大，所以要进行有效的净化处理。

采用湿法碱液中和吸收法净化，碱液吸收法是当前处理含氯气、氯化氢废气的主要方法，吸收净化效果很好，常用的吸收液有 NaOH 或碳酸钠溶液。

湿法碱液中和吸收法涉及的方程式有：

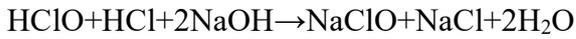
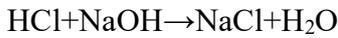
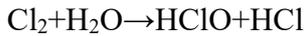
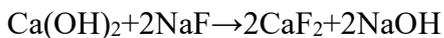
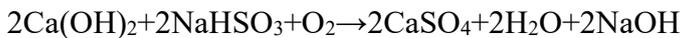


表 6.3-3 湿式脱酸塔相关技术参数一览表

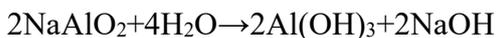
序号	项目	单位	内容及数量
1	脱酸装置入口烟气量	m ³ /h	≤8000
2	脱硫装置入口烟气温度	℃	≤140
3	处理前烟气酸性气体浓度	mg/Nm ³	≤500
4	处理后烟气酸性气体浓度	mg/Nm ³	≤10
5	处理前烟气中烟尘浓度	mg/Nm ³	1000
6	处理后烟气中烟尘浓度	mg/Nm ³	≤10
7	设计液气比	L/Nm ³	10
8	喷淋层	层	4 (3用1备)
9	除雾层	层	1

本项目设置 1 座碱液循环池，同时设置 1 套废水处理装置，包括污水池、浓缩罐、清水池、压滤设备等；湿式脱酸塔碱液循环利用，定期部分外排再生，经循环池泵入浓缩罐内，通过加入石灰浆、偏铝酸钠、絮凝剂等药剂，生成硫酸钙、氟化钙、钙铝氯的弗氏盐沉淀等沉淀，同时加入絮凝剂，在浓缩罐内浓缩沉淀，再通过压滤机将沉淀压出，浓缩罐内澄清水返回清水池回用；本套废水处理装置减小循环液盐浓度的同时，还可回收 NaOH，降低液碱的消耗。

废水处理装置主要反应方程式如下：



弗氏盐沉淀除氯法主要反应方程式：



根据《程志磊、杨保俊、汤化伟等，超高石灰铝法去除水中氯离子实验研究[J].工业水处理，2015，35（5）：38-41》通过研究 CaO 与 NaAlO₂ 添加量对氯离子去除的影响，得到了去除效率最佳的摩尔比，并考察了不同摩尔比对弗雷德盐形成量的影响。当

Ca:Al:Cl 的摩尔比为 5:3:1 时，氯离子去除率最高为 80.05%。

表 6.3-4 湿式脱酸废水处理装置技术参数一览表

序号	项目	单位	内容及数量
1	浓缩罐	/	Φ5m×6m
2	消石灰溶液罐	m ³	2
3	偏铝酸钠溶液罐	m ³	2
4	絮凝剂溶液罐	m ³	2
5	板框压滤机	m ²	20, 2 台 (1 用 1 备)

用碱液中和吸收是处理酸碱废气的常规方法，技术比较成熟，操作简便，自动化程度较高；采用碱液中和吸收处理氯化氢、氯气的方案可行。

6.3.2 运营期水污染防治措施

W₁: 原料冲洗废水

原料进厂后首先由人工用水将附着在矿物表面的泥土冲洗掉；原料冲洗用水量为 60m³/d，废水产生量以用水量的 90% 计，则原料冲洗废水产生量为 54m³/d，冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。

W₂: 原料酸洗废水

原料酸洗时，酸矿比为 0.5:1，则混合酸液用量为 25m³/d，淋洗用水量 2.5m³/d；矿砂经脱水筛脱水后的含水率以 10% 计，则水分损失量为 5m³/d，废酸及废水产生量为 22.5m³/d，废酸及废水自流入废酸循环池，经沉淀、酸度调节后回用。

W₃: 水淬废水

水淬时，水矿比为 3:1，则水淬用水量为 150m³/d，蒸发及随原料损失量以用水量的 20% 计，则水分损失量为 30m³/d；废水产生量为 120m³/d，经简单沉淀后循环使用。

W₄: 高纯砂酸洗废水

高纯石英砂酸洗时，酸矿比为 0.6:1 时，则混合酸液用量为 30m³/d，矿砂经脱水后的含水率以 10% 计，则水分损失量为 5m³/d，废酸产生量为 25m³/d；酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用。

W₅: 浮选、水洗废水

酸洗后的矿石通过传送机传送至浮选机进行浮选，进一步筛分出高纯度的原料，经浮洗后的矿石进入石英砂水洗池进行水洗，清洗用水为纯水，采用逆流式反冲洗；浮选、水洗用水均为纯水，浮选、水洗时，水矿比为 5:1，则浮选、水洗用水量为 250m³/d，离

心脱水后的矿砂含水率以10%计，则水分损失量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ；废水产生量为 $245\text{m}^3/\text{d}$ ，浮选、水洗废水经调pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。

W₆: 纯水制备废水

本项目纯水使用量为 $285\text{m}^3/\text{d}$ ；标准化厂房内设置1套纯水制备装置，工艺流程为原水罐→增压泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→换热器→保安过滤器→多级高压泵→反渗透过滤器→脱盐水箱，纯水站产水率约为80%，则新鲜水用水量为 $356.25\text{m}^3/\text{d}$ ，纯水装置浓水产生量为 $71.25\text{m}^3/\text{d}$ ，浓水排入园区污水管网。

W₇: 生活污水

本项目劳动定员60人，根据《山西省用水定额 第4部分：居民生活用水定额》（DB14/T1049.4-2021）中城镇居民生活用水定额，本项目职工生活用水量按照 $90\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计；则生活用水量为 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水量按用水量的80%计，生活污水量为 $4.32\text{m}^3/\text{d}$ ；职工生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

6.3.3 地下水污染防治措施

1、保护原则

为有效保护项目区的地下水环境，除了按项目初设报告中设计的方案处理场地的各种废水，还需要建设地下水动态监测系统，并按期进行监测和采样测试分析。下面结合拟建项目特点和当地自然环境特征，提出地下水环境保护管理的原则和措施，并对措施的经济成本和可行性进行分析论证。

在制定该项目的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- (1) 预防为主、标本兼治。
- (2) 源头控制、分区防治、污染监控、应急响应。
- (3) 优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善。

- (4) 新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

2、源头控制措施

- (1) 禁止任何废水排入地下水中。
- (2) 将拟建场址采取整体分区防渗，全厂根据不同区域潜在的地下水污染风险性大小划分为：重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区。
- (3) 在拟建场址可能发生泄漏的装置下游地下水污染跟踪监测井网，进行地下水

污染监测，发现泄漏及时切断泄漏源，减小向地下水中的泄漏时间和泄漏量。

(4) 厂区液体输送管网和污水输送管道应采用明管敷设，并置于管廊。

(5) 雨污分流，将污染区初期雨水与非污染区雨水（含污染区后期雨水）分别收集，分开处理。污染雨水进污水管沟、管网至初期雨水收集池，进而送生化污水处理系统处理，未受污染的清净雨水进雨水管网监控后外排。

(6) 厂区废水经处理后皆回用，不外排，可减小对外环境的污染。

3、分区防渗措施

对可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时将泄漏或渗漏的污染物收集并进行集中处理。为防止污水对地下水造成污染，项目厂区应根据《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），分区不同采取相应的防渗措施，本项目主要分为重点防渗区、一般防渗区。

年产一万五千吨高纯砂项目平面布置图（二）

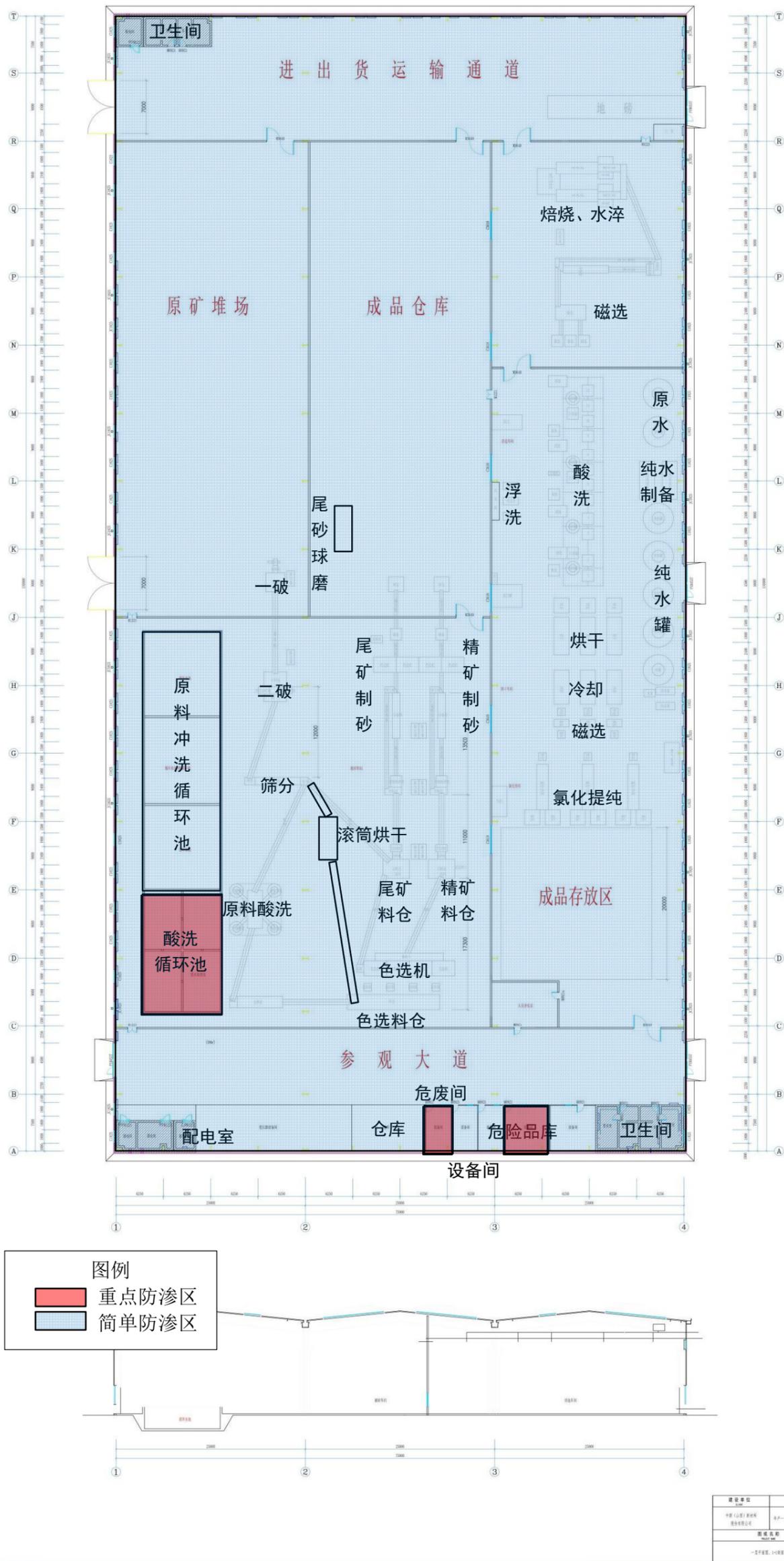


图 6.3-2 分区防渗图

本项目厂区防渗情况见表 6.3-1，防渗分区图见图 6.3-3。

表 6.3-1 防渗分区及防渗措施一览表

序号	类别	名称	防渗技术要求
1	重点防渗区	危险废物暂存间、废酸循环池、配酸池、危险品库	执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年 6 月修改单的要求，等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$
2	一般防渗区	车间	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ； 或参照 GB16889 执行
		仓库	

4、地下水跟踪监测计划

本次评价给出地下水监测计划，目的在于保护居民饮水安全，对评价区内的地下水污染及时预警，并采取合理的补救措施。因此，为了及时准确的掌握地下水水质的变化情况，评价建议建立评价区的区域地下水监控体系，其主要包括监测点位与监测项目、监测频率与监测因子、监测设备与监测人员等。

(1) 监测点布设

地下水水质跟踪监测点的布置，需考虑场地的环境水文地质条件及建设项目特点，结合地下水环境影响预测评价结果，本次跟踪监测初步布置 1 个地下水水质监测点，监测井的跟踪监测层位为浅层第四系松散岩类孔隙潜水。监测井主要布置在可能会发生污染的装置或设施下游，设计口径 300mm，实际终孔孔深以进入地下水位 5m 为宜。地面以下至水位波动带以上下入实管，水位波动带以下下入花管。跟踪监测井基本情况见下表。

表 6.3-2 地下水跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂区外东北侧监测井 (设计口径 300mm，实际终孔孔深以进入地下水位 5m 为宜)	pH、氨氮、耗氧量、氯化物	每半年采样 1 次， 全年 2 次	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准

(3) 监测频率

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），污染源对照监测点采样频次宜不少于每年一次，其它监测点采样频次宜不少于每年 2 次，本项目污染监控点 2 次/年，当发现有地下水污染现象时需增加采样频次。委托有资质单位进行水样采集与化验分析。

(4) 监测数据管理

监测结果应及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是跟周边居民用水安全相关的数据要定期张贴公示，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，及时采取应对措施。

5、应急响应

为了及时准确地掌握项目场地周围地下水环境污染状况，建议建立地下水监控体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、及时控制。加强地下水水质的长期动态监测工作，做好应急预案，若发生泄漏事故，通过地下水监测井监测数据及反馈启动应急处置方案，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度，为启动地下水应急措施提供信息保障。

(1) 风险应急预案

制定事故状况应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

(2) 应急管理

在突发地下水污染事故情况下，建议采取以下应急管理措施，以保护地下水环境：

- ①立即启动应急预案；
- ②查明并切断污染源；
- ③查明地下水污染深度、范围和程度；
- ④依据查明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽水工作；
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽出被污染的地下水体；
- ⑥将抽出的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；
- ⑦监测孔中的特征污染物浓度满足《地下水质量标准》相关级别标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

(3) 应急保障

①人力资源保障：明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。

②财力保障：明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。

③物资保障：明确应急救援需要使用的应急物资、应急监测仪器、防护器材、装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容。

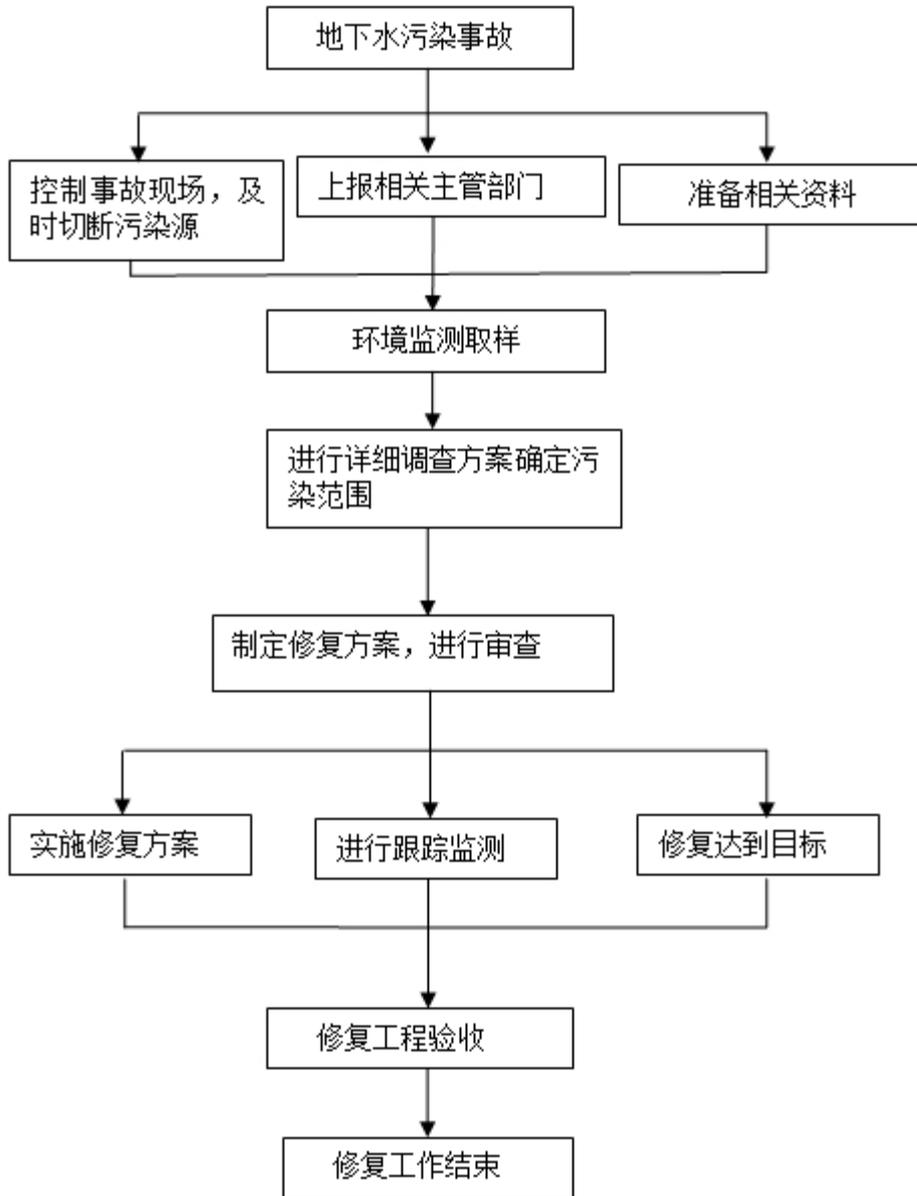


图 6.3-4 地下水污染应急治理程序框图

6.3.4 运营期土壤污染防治措施

(1) 源头控制措施

本项目可能造成土壤污染的环节主要包括项目运营中产生的废气、固废等污染物。本项目对生产中可能泄漏区域设有安全警示标志, 制订和实施严格规范的设备维修制度, 提高设备、各种泵类、风机及其阀门、法兰等的密封性能, 降低设备、管线的泄漏。

经上述措施, 可在源头上有效减轻项目对土壤环境的影响。

(2) 过程防控措施

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出以下防渗技术要求。具体防渗要求见地下水污染防治环节。

6.3.5 运营期噪声污染防治措施

针对本工程生产特点，评价提出的噪声防治措施包括以下几个方面：

(1) 消声

在气动性噪声设备上安装相应的消声装置，如引风机应安装消声器；

(2) 隔声

产噪设备均设置于室内，设备安设隔声罩；将泵类安设隔声罩；

(3) 减振与隔振

机械设备产生的噪声不仅能以空气为媒介向外传播，还有直接激发固体构件振动以弹性波的形式在基础、地板、墙壁、管道中传播，并在传播过程中向外辐射噪声，为了防止振动产生的噪声污染，采取基础减震，对振动较大的设备与管道连接采用柔性连接方式；

(4) 工作人员防护

加强操作人员个人防护，发放耳机、耳塞等劳保用品，设隔离操作间，尽量减少噪声对职工身体健康的危害；

(5) 运输噪声

制定严格的管理措施，划定禁笛区域，限速区域并设立醒目标志；

(6) 其它

除了防火重点区域外，尽可能在厂区和周围空地绿化。利用周围建筑物、绿化植被等对噪声的屏蔽、吸纳作用，进行合理布局，从而起到降低噪声影响的作用，而且还能起到抑尘、净化空气、美化环境的效果。

通过采取措施，可降噪 10~20dB (A)。

6.3.6 固废污染防治措施

1、固废处置情况

本项目运营期固废产生及处置情况见表 6.3-3。

表 6.3-3 运营期固废产生及处置情况表

固体废物名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施
原料冲洗沉淀砂泥	一般固废	90	主要为砂泥, 定期打捞晾干后可作为建筑材料外售
各级磁选废料	一般固废	18	主要为含铁矿砂, 可外售钢铁厂综合利用。
布袋除尘器除尘灰	一般固废	110	主要成分为石英砂, 可作为副产品硅微粉外售
水淬池沉砂	一般固废	15	主要为石英砂粉, 可作为中间品回用于生产
浮选废水水处理沉淀	一般固废	7.5	主要成分为砂泥及铁、铝的沉淀物, 收集后可作为建筑材料外售
废酸循环池沉淀	危险废物	2	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库, 委托有相关资质的单位外协处置
酸液净化器废渣	危险废物	1	
设备维修保养产生的废机油	危险废物	0.5	
设备维修保养产生的废棉纱手套、废机油桶	危险废物	0.1	
生活垃圾	生活垃圾	9	收集后运至环卫部门指定的地点统一处理

2、危险废物污染防治措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令 第 23 号)中的规定, 环评对本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存等提出以下要求:

①暂存要求:

根据本项目的工序特点, 建设单位拟在标准化厂房内设置一座危废暂存间, 面积为 10m²; 危废暂存间污染控制要求如下:

A. 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、防腐以及其他环境污染防治措施, 不应露天堆放危险废物。

B. 贮存设施应根据危险废物的类别、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、混合。

C. 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造, 表面无裂缝。

D.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；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^{-7}cm/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^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

E.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

F.贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

G.容器和包装物污染控制要求：容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。容器和包装物外表面应保持清洁。

H.贮存设施运行环境管理要求：危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

危险废物贮存场所基本情况，见表 6.3-5。

表 6.3-5 危险废物贮存场所基本情况表

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	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废酸循环池沉淀	HW34	900-349-34	标准化厂房内	10m ²	桶装	2t	1年
	酸液净化器废渣	HW34	900-349-34			桶装	1t	1年
	废机油	HW08	900-214-08			桶装	0.5t	1年
	废棉纱手套、废机油桶	HW08	900-249-08			桶装	0.1t	1年

危险废物贮存场所标志、危险废物标志，见图 6.3-5、图 6.36。



表 6.3-5 危险废物贮存设施标志图

危险废物	
废物名称:	危险特性
废物类别:	
废物代码: 废物形态:	
主要成分:	
有害成分:	
注意事项:	
数字识别码:	
产生/收集单位:	
联系人和联系方式:	
产生日期: 废物重量:	
备注:	

表 6.3-6 危险废物标志

② 转移要求:

A.根据《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）的要求进行。

B.危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

C.移出人应当履行以下义务：

对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

填写、运行危险废物转移联单，在危险废物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；

及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

法律法规规定的其他义务。

移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

③ 处置要求：

建设单位拟委托有资质单位对项目运行期间产生的危险废物进行处置。

6.3.7 生态污染防治措施

（1）运营期要加强对职工的环境保护教育，在厂内全面开展清洁生产，从源头治理开始，搞好生产过程的管理，把污染降至最低限度。定期或不定期的进行生态安全检查和监测，及时掌握厂区周围的生态变化，分析变化的成因及其与本厂固废排放的关系，

以便及时采取防止对策措施。

(2) 工程投产后, 相应生态环境也会发生变化。为此评价要求加强绿化。绿化具有净化空气、降尘减噪、调节气候、美化环境等综合功能, 对城市生态平衡也起着重要作用。厂区大部分地面将被建构物占据, 其余裸露地表用于草坪、道路建设。厂区内道路采用砼路面或沥青混凝土路面等固土硬化措施进行处理; 厂区绿化面积中有草坪、常绿乔灌木和时尚优良花卉; 硬化与绿化的土地在防止污染, 控制水土流失, 保护、美化厂区生态环境和改善、优化劳动条件, 提高工作效率等方面起着重要作用。

(3) 厂区绿化布置原则

根据厂区总平面布置, 因地制宜, 按区规划, 分期、分片种植。按照实用、经济、美观的原则, 栽植具有较强抗性和净化空气习性的树种和草坪, 辅以花卉。

6.4 环境保护设施(措施)汇总

项目进行期间的废气、废水、噪声、固体废物及其它污染防治措施及环保投资汇总情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 环保设施汇总一览表及环保投资

污染源		污染物	环保措施、治理效率	投资 (万元)
类别	名称			
废气	滚筒烘干机废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	燃用醇基燃料, 采用低氮燃烧器, 烘干废气经布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。	10
	尾矿制砂粉尘	颗粒物	尾矿制砂过程中产尘点(料仓、制砂机、球磨进口)分别设置集尘罩, 筛分机进行全封闭, 粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。	15
	尾砂球磨粉尘	颗粒物	球磨后物料经风力分选, 符合粒径的物料经旋风收尘器+布袋收尘器收集, 装袋后作为副产品硅微粉外售, 尾气由 15m 高排气筒外排。	15
	精矿制砂粉尘	颗粒物	精矿制砂过程中产尘点(料仓、制砂机)分别设置集尘罩, 筛分机进行全封闭, 粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。	15
	高纯砂酸洗废气	氯化氢、氟化氢	容器均密闭, 废气经管道收集后由 1 台碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒外排。	10
	盐酸、氢氟酸储存废气	氯化氢、氟化氢	采用固定顶罐, 罐顶呼吸阀接入高纯砂酸洗废气碱液喷淋塔处理后排放。	/
	热水锅炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮	燃用天然气, 采用低氮燃烧器, 锅炉废气经 8m 高排气筒外排。	/

6 环境保护措施

		氧化物		
	烘干废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	燃用天然气，采用低氮燃烧器，热风炉废气经 8m 高排气筒外排。	/
	烘干转载废气	颗粒物	烘干转载点、磁选机转载点、料仓进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。	15
	氯化提纯废气	氯气、颗粒物	经氯化炉炉顶排入多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排。	30
废水	生活污水	COD、BOD、SS、氨氮	标准化厂房内设置更衣室、卫生间，生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网。	5
	生产废水	pH、COD、SS	原料冲洗废水排入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。	10
			原料酸洗废液排入废酸循环池，经沉淀处理后全部回用。	10
			水淬废水排入沉淀池，经沉淀处理后全部回用。	5
			高纯砂酸洗废液排入酸液净化器（过滤），经过滤后全部回用。	5
			浮选、水洗废水经调 pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。	50
			纯水制备废水直接排入园区污水管网。	/
固体废物	原料冲洗沉淀砂泥		原料冲洗沉淀砂泥主要成分为砂石废物，可作为建筑材料外售。	/
	各级磁选废料		各级磁选废料为含铁废料外售炼铁企业综合利用。	/
	布袋除尘器除尘灰		布袋除尘器除尘灰主要成分为石英砂，作为副产品硅微粉外售。	/
	水淬沉淀池沉淀		水淬沉淀池沉淀主要为石英砂，作为中间品回用于生产。	/
	危险废物		废酸循环池沉淀、酸液净化器废渣、设备维修保养废机油、废油桶等属于危险废物，车间内设置 1 座 10m ² 危废暂存间；使用特定的容器暂存于危废暂存间内，委托有相关资质的单位定期外协处置。	20
	生活垃圾		收集后运至市政部门指定的地点统一处理。	5
噪声	各种噪声设备	噪声	选用低噪设备，采取基础减震、厂房隔声等噪声防治措施。	45
环保总投资		/		260

根据上表汇总情况，项目运行期间总环保投资 260 万元，占总投资（18000 万元）的比例为 1.44%。

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是综合分析建设项目环境、经济和社会效益的一项重要工作内容，是衡量环保投入所能综合利用到环境效果的一个重要指标。本评价采用指标法进行环境影响经济损益分析，即在费用指标和效益指标计算的基础上，进行环境效益静态分析，说明本项目环境效益的可行性。

本项目如果能坚持“清洁生产”、“达标排放”和“污染物排放总量控制”的原则，在生产各排污环节落实有效的环保措施，这样既可以有力地控制污染，又可带来一定的经济效益。在所制定的环保设施中，既有生产工艺所必需的设施，又有污染防治设施和生产工艺与污染防治相结合的设施。利用这些设施并加强清洁生产管理，加强废物的回收利用，变废为宝，可以大大减少生产过程中的排污总量，实现达标排放，总量控制和最大限度地降低环境影响的要求。

7.1 工程社会效益分析

项目建成后将带来以下社会效益：

(1) 本项目建成投产后，可以增加装配式建筑构件产量，缓解市场对装配式建筑构件的需求；

(2) 本项目的实施有利于合理利用资源，可增加地方财政收入，发展区域经济，提高人民生活水平；

(3) 本项目的实施在促进企业经济效益增加的同时，可提高当地居民的经济收入，促进地方经济的繁荣。

7.2 工程经济效益分析

项目建成投产后，年可实现销售收入 26707.60 万元，利润总额 2971.59 万元，项目的总投资收益率为 13.3%，投资利税率为 26.77%，所得税后投资回收期 8.2 年（含建设期），项目经济效益较好，社会效益显著。

7.3 环境影响经济损益分析

7.3.1 环保投资估算

环保投资主要包括治理污染，保护环境所需的设备、装置等工程设施费用等。本项目的环保设施投资部分体现在采用先进的工艺和技术、使用原材料上，从源头减小了对

环境的影响。本项目总投资为 18000 万元，环保工程投资为 260 元，占总投资 1.44%。

7.3.2 环保投资估算

环境代价指工程污染和破坏所造成的环境损失折算成经济价值。本项目建成投产后产生的污染对环境经济代价按下式估算：

$$\text{环境代价} = A + B + C$$

式中：A 为资源和能源流失代价；

B 为对环境生产和生活资料造成的损失代价；

C 为对人群、动植物造成的损失代价。

1、资源和能源流失代价（A）

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中：Q_i——某种排放物年累计量；

P_i——排放物作为资源、能源的价格，万元/t。

结合本项目特点，本部分主要分析估算排水、废气和固废作为资源流失的损失代价。

（1）排水资源损失代价

本工程职工生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网。

本项目排水损失资源代价可忽略不计。

（2）排放固废资源损失代价

本项目产生的固废均能回收利用，因此不考虑排放固废资源损失代价。

2、环境生产和生活资料损失代价（B）

根据山西省有关排污收费的要求，废气排污费按排污者排放污染物的种类、数量以污染当量计算征收，1.2 元/当量。

表 7.3-1 大气污染物污染当量值

序号	污染物	污染当量值 (kg)	污染物排放量 (t/a)	排污费 (万元)
1	颗粒物	4	1.656	0.66
合计				0.66

根据山西省排污收费规定，本项目运营后，全年排污费用 0.66 万元。

3、人群、动植物损失（C）

由报告书对各环境要素影响评价的结论，结合当地自然、社会环境现状，可以看出，

按照本报告书所规定的环保措施后，本工程污染物排放能得到有效的控制，实现达标排放，所以对人体、动植物的影响轻微，故人群、动植物损失本项目可以忽略不计。

4、环境代价合计

综上所述，工程投产后，环境代价合为 1.85 万元。

7.3.3 环保运行费用分析

环保运行费用是指环保工程运行管理费用 C，它包括折旧费和运行费。

1、环保设备折旧费 C₁

本环保设备设计年限为 10 年，残值率按 5%计，按等值折旧计算，其折旧费为：

$$C_1 = a \times C_0 / n$$

式中：a--固定资产形成率，取 85%；

C₀—环保总投资（万元）；

n—折旧年限，取 10 年。

环保设施投资折旧费为 62.475 万元/年。

2、环保设施运行费

参照国内外企业环保设施运行费的有关资料，环保设施的年运行费用按环保投资的 10%计，

$$C_2 = C_0 \times 10\%$$

则环保设施运行费用 73.5 万元/年。

3、环保管理费用

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费、技术咨询费等，按环保投资的 1%计，

$$C_3 = C_0 \times 1\%$$

则环保管理费用 7.35 万元/年。

4、环保设施运营支出费 C

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 143.325 \text{ 万元/a}$$

项目运营后，环保投资 735 万元，各项环保治理措施的运行每年需投资 143.325 万元（负效益）经营。

7.3.4 环境经济效益分析

1、粉尘回收效益

本项目产生的粉尘采取措施后，粉尘排放量减少了 52t/a，每吨废料按 300 元计，共 6.6 万元/年。

综上，该项目投产后环境效益为 6.6 万元/年。

7.4 主要环境经济指标

(1) 环境成本比率

环境成本比率是指工程单位工程经济效益所需的环保运行管理费用：

环境成本比率=环保运行费用/工程总经济效益=4.82%

其中：环保运行费用为 143.325 万元；工程总经济效益为 2971.59 万元。

(2) 环境系数

环境系数指单位产值所需的环保运行管理费用：

环境系数=环保运行费用/工程总产值 = 0.54%

其中：环保运行费用为 143.325 万元；工程总产值为 26707.60 万元。

(3) 环境代价比率

环境代价比率是指单位经济效益所需的环境代价：

环境代价比率=环境代价/工程总经济效益=0.06%

其中：环境代价为 1.85 万元；工程总经济效益为 2971.59 万元。

(4) 环境投资效益

环境投资效益是指环境经济效益与环保运行管理费用的比值：

环境投资效益=环境经济效益/环保运行费用=67.4%

其中：环境经济效益为 96.6 万元；环保运行费用为 143.325 万元。

通过以上计算可以看出，本工程运行后，环境成本比率及环境系数分别为 4.82%、0.54%，说明本工程环保治理设施可行。本项目环境代价比率为 0.06%，说明本项目经济效益好，所需的环境代价小。另外本工程的环境投资效益为 67.4%，说明工程投入运行后，对污染物的治理在减轻污染的同时，也取得了一定的经济效益，符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益协调发展的原则。

综上所述，本建设工程在经济效益、社会效益和环境效益三个方面均是可行的。

8 环境管理和监测计划

环境管理是以环境科学为基础,运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的破坏和污染进行控制,实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规地完善及严格执法,环境污染问题将极大地影响企业的生存与发展,因此,环境管理应作为企业管理工作中的重要组成部分,企业应积极并主动的预防和治理污染,提高全体员工的环境意识,避免因管理不善而产生的环境风险,为企业实现可持续发展打下坚实的基础。

建设单位目前尚未成立环保管理机构、监测机构。为保证本次工程的建设能够从较高的层次上达到环境保护的要求,评价将对企业提出环境管理机构、环境管理制度、环境管理计划等要求,加强企业的环境管理。

8.1 环境管理

8.1.1 总章

(1) 为有效地防止环境污染,促进高标准现代化企业建设,特制订《环境保护规章制度》。

(2) 公司环境保护的主要任务是:适应生产建设的发展,控制污染源的产生,防止环境污染,为职工创造清洁适宜的生活和生产环境,促进企业现代化建设。

(3) 必须实行综合利用的方针,对工业废渣要进一步做好综合利用,防止破坏生态环境。

(4) 保护环境人人有责,各级领导群众必须遵守国家制定的各项政策、法令,有权控告一切违法破坏环境的部门和个人。

(5) 厂内各部门要认真贯彻执行本制度,切实重视抓好环境保护工作,环保科要负责协调和监督工作。

8.1.2 环境管理体系与职责

(1) 企业内部的环境管理体系

本厂设环境保护委员会,由总经理任主任,副总经理、总工程师任副主任。下设环保科,负责日常工作,并配备2名专职环保人员。

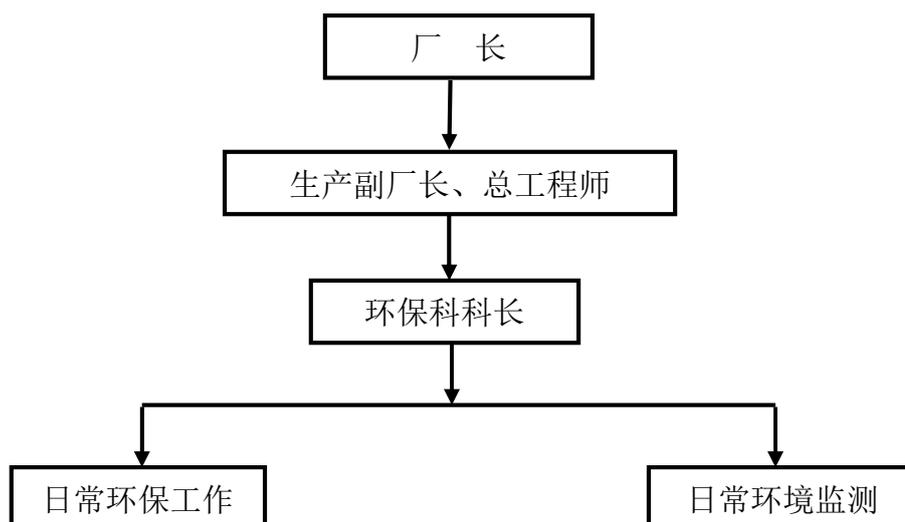


图 8.1-1 企业环境管理组织网络图

(2) 环保科职责和任务

环保科是厂内行政职能科室，是厂区环保工作的办事机构，负责全厂的环境管理和监测工作。

1) 负责贯彻、执行国家的环保方针、政策，组织制定本单位的各项环保制度，并督促执行。

2) 开展内容丰富的宣传、教育工作，普及环保知识，提高人民的环保意识。

3) 编制本单位环境保护长远规划和年度计划。提高审查环境项目所需资金、设备、材料，并负责检查环保计划的实施。

4) 负责本厂的环境监测管理工作。认真执行环境评价和“三同时”制度。协助全厂搞好投产前的环保工程验收工作。

5) 开展污染源调查工作，掌握本单位污染状况，制定本单治理放案。

6) 积极治理环境污染，管好用好环保资金。

7) 负责搞好环保统计工作，及时、准确的上报各种环保统计报表。

8) 负责本单位环保专业人员的业务、技术培训，提高他们的业务水平和技术素质。

9) 加强新技术、新工艺的研究，促进“三废”资源化，收集相关信息，搞好污染治理，负责有关环保方面的咨询。

10) 认真执行上级环保部门对矿下达的环境目标责任制，采用无污染、少污染的先进工艺，完成自立项目。

11) 按国家制定的有关环保政策、法规，按时缴纳排污费。

8.1.3 环境管理制度

企业在健全了环境管理体制与管理机构的基础上，还必须健全环保管理规章制度，做到“有法可依、有章可循”，才能保证环保工作健康、持续的运转。各项规章制度应体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。

根据自身的具体情况，本公司制定了相应的环境管理制度，包括：

- (1) 环境保护管理条例；
- (2) 环境管理的经济责任制；
- (3) 环保设施运行与管理制；
- (4) 环境管理岗位责任制；
- (5) 环境管理技术规程；
- (6) 环境保护的考核制度；
- (7) 环境保护奖惩办法。

8.1.4 环境管理计划

针对本工程不同的工作阶段，需制定有关的环境管理计划。

具体管理内容、管理计划，详见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 各阶段环境管理工作的具体内容

各阶段	环境管理工作计划的具体内容
企业环境管理总要求	①可研阶段，委托评价单位进行环境影响评价；②施工过程中，严格履行“三同时”手续；③项目竣工后，及时申请项目排污许可证，并进行环保竣工验收；④生产运行阶段，定期请当地环保部门监督、检查，协助作好环境管理工作，对不达标装置及时整改；⑤配合环境监测站搞好监测工作。
设计阶段	对设计单位提出下述要求并督促其实施： ①本项目的总图布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将污染较大的设施布置在远离非污染设施的地段，然后合理确定其余设施的相应位置，避免互相影响和污染； ②本项目的主要废气排放筒等宜布置在场地常年主导风向的下风侧，并与居民区保留必要的防护距离，并采取绿化隔声等防护措施； ③完善工艺方案。设计应尽量采用新技术工艺、新设备，采用节约资源、能源的生产工艺和设备，选用低噪声设备，使生产过程中污染物的产生减少到最低限度。
施工阶段	①督促施工单位按审查批准的设计文件要求落实环保工程的施工计划与进度，保证工程质量，以确保建设项目的环保工程与主体工程同时投产或使用； ②与施工单位签定有关环保合同。监督施工单位的施工活动是否按有关要求执行，防止其对环境造成污染和破坏； ③施工活动总平面布置要合理，严格按有关规定执行，不得干扰周围群众的正常生活； ④对施工造成的地表破坏、土地、植被毁坏应在施工结束后及时恢复。

竣工验收阶段	自检准备阶段	①检查施工项目是否按设计规定全部完工； ②组织检查试车前的各项准备工作； ③检查操作技术文件和管理制度是否健全； ④整理技术文件资料档案； ⑤建立环保档案。
--------	--------	--

表 8.1-2 主要环境管理方案表

环境问题	防治措施	经费	实施时间
项目占用土地	加强绿化工作，规划出厂区绿化带	列入环保经费中	总图设计阶段
废气排放	定期进行生产知识及环保知识强化，提高操作人员文化素质及环保意识	常规性开支	生产期
	制定合理的绿化方案，选择滞尘、降噪、对生产中排放污染物有较强抵抗和吸收能力的树种进行种植	列入环保经费中	建设期
	加强事故风险的预防和控制	计入成本	施工期、生产期
废水排放	生活污水经污水处理站处理后回用于厂区泼洒抑尘、绿化用水	环保资金	生产期
	加强事故风险的预防和控制	计入成本	施工期、生产期
固体废物	厂房内划出暂存区	列入环保资金	施工期、生产期
噪声影响	对各主要产噪点实施对应的减振、降噪措施	计入成本	施工期、生产期
	施工期建设围墙，运营期加强场内绿化，对运输道路建设绿化带	计入成本	施工期 生产期
	加强日常监督管理	计入成本	生产期

8.1.5 环境管理重点

本次工程建设与运行过程中环境管理的重点部位和内容有：

(1) 建设过程相应的环境管理；

- ①危废暂存库的合理选择与处理堆存；
- ②建设施工过程的污染治理与施工管理；
- ③环境保护设施的建设。

(2) 生产运行过程相应的环境管理，包括：

- ①地表水、地下水的污染防治；
- ②污染治理设施日常管理与维护工作；
- ③各工段污染控制设施（气、水、声、渣）的管理与维护。
- ④厂址区内外绿化管理；
- ⑤运输道路的管理。

对厂区各类排污口应进行相应的规范，包括：在厂区“三废”及噪声排放点，设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）及《环境

保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单中有关规定。各类排放口图形标志见表 8.1-3。项目根据排放情况予以选则。

表 8.1-3 排放口图形标志

排放口	废气排放口	雨水排放口	噪声源	固体废物堆场	危险废物
图形符号					
背景颜色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色
图形颜色	白色	白色	白色	白色	黑色

8.2 环境监测计划

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境评价和管理提供科学依据，并据此制定污染防治对策和规划。根据本建设项目的隶属、性质、生产规模，生产中污染物排放的实际情况和企业的发展规划，需监测时可委托具有环境监测资质的单位监测。

环境监测计划的制定依据工程内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。本项目运营期环境监测计划见下表。

表 8.2-1 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
滚筒烘干机废气排气筒 DA001	颗粒物	1 次/年	《山西省工业炉窑大气污染物综合治理实施方案》中暂未制定行业排放标准的工业炉窑（颗粒物 30mg/m ³ 、二氧化硫 200mg/m ³ 、氮氧化物 300mg/m ³ ）排放限值要求
	二氧化硫	1 次/年	
	氮氧化物	1 次/年	
尾矿制砂粉尘排气筒 DA002	颗粒物	1 次/年	生产过程中排放的颗粒物、氯化氢、氯气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值要求
尾砂球磨粉尘排气筒 DA003	颗粒物	1 次/年	
精矿制砂粉尘排气筒 DA004	颗粒物	1 次/年	
高纯砂酸洗废气排气筒 DA005	氯化氢	1 次/年	
氯化提纯废气 DA009	氯气	1 次/年	
	颗粒物	1 次/年	
烘干转载废气 DA008	颗粒物	1 次/年	
热水锅炉废气排气筒 DA006	颗粒物	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中新建燃气锅炉排放限值
	二氧化硫	1 次/年	
	氮氧化物	1 次/月	

8 环境管理和监测计划

精砂烘干废气排气筒 DA007	颗粒物	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB14/1929-2019)中新建燃 气锅炉排放限值
	二氧化硫	1 次/年	
	氮氧化物	1 次/月	

表 8.2-2 无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界下风向设四个监 控点	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 中新污染源大气 污染物排放限值
	氯化氢	1 次/年	
	氯气	1 次/年	

表 8.2-3 地下水跟踪监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂区外东北侧监测井 (设计口径 300mm, 实际 终孔深以进入地下水位 5m 为宜)	pH、氨氮、耗氧 量、氯化物	每半年采样 1 次, 全年 2 次	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准

表 8.2-5 运营期厂界噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界四周各设 置 1 个监测点	Leq	每季度进行一次监测, 每 次昼夜各监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008)中 3 类标准

本项目所有监测均委托有资质的监测单位进行, 均不自行进行监测。

监测结果反馈: 对监测结果进行统计汇总, 上报有关领导和上级主管部门, 监测结果如有异常, 应及时反馈生产管理部门, 查找原因, 及时解决。

8.3 全厂污染物排放清单及管理要求

根据工程及环保设施特点, 运行后全厂污染物排放汇总情况及管理要求见下表。

表 8.3-1 项目全厂污染物产排情况及管理要求表

污染工序		污染物	污染物产生量		污染物治理措施	污染物排放量		排放参数			管理要求
编号	名称		产生浓度 mg/m ³	产生量 (t/a)		排放浓度 mg/m ³	排放量 (t/a)	气量 m ³ /h	排放 时间 h/a	排放 形式	
G1	滚筒烘干机废气	颗粒物	200	2.67	燃用醇基燃料，采用低氮燃烧器，烘干废气经布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。	10	0.133	5556.2	2400	H=15m φ=0.5m	《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》中暂未制定行业排放标准的工业炉窑（颗粒物 30mg/m ³ 、二氧化硫 200mg/m ³ 、氮氧化物 300mg/m ³ ）排放限值要求
		SO ₂	3.87	0.052		3.87	0.052				
		NO _x	100	1.333		100	1.333				
G2	尾矿制砂	颗粒物	1250	30	尾矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机、球磨进料口）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。	10	0.24	10000	2400	H=15m φ=0.6m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值要求
G3	尾砂球磨	颗粒物	/	/	球磨后物料经风力分选，符合粒径的物料经旋风收尘器+布袋收尘器收集，装袋后作为副产品硅微粉外售，尾气由 15m 高排气筒外排。	10	0.48	20000	2400	H=15m φ=0.8m	
G4	精矿制砂	颗粒物	1250	30	精矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共	10	0.24	10000	2400	H=15m φ=0.6m	

8 环境管理和监测计划

					用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。						
G5	高纯砂酸洗	氯化氢	34.2	1.325	容器均密闭，废气经管道收集后由 1 台碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒外排。 盐酸、氢氟酸采用固定顶罐，罐顶呼吸阀接入高纯砂酸洗废气碱液喷淋塔处理后排放。	6.8	0.266	5400	7200	H=15m φ=0.5m	
		氟化氢	21.8	0.85		4.4	0.17				
G6	热水锅炉	颗粒物	5	0.036	燃用天然气，采用低氮燃烧器，锅炉废气经 8m 高排气筒外排。	5	0.036	984.9	3600	H=8m φ=0.2m	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中
		SO ₂	3.2	0.023		3.2	0.023				
		NO _x	50	0.355		50	0.355				
G7	精砂烘干热风炉	颗粒物	5	0.036	燃用天然气，采用低氮燃烧器，热风炉废气经 8m 高排气筒外排。	5	0.036	984.9	7200	H=8m φ=0.2m	新建燃气锅炉排放限值
		SO ₂	3.2	0.023		3.2	0.023				
		NO _x	50	0.355		50	0.355				
G8	烘干转载	颗粒物	278	30	烘干转载点、磁选机转载点、料仓进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒外排。	10	1.08	15000	7200	H=15m φ=0.7m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值要求
G9	氯化提纯	颗粒物	200	7.2	经氯化炉炉顶排入多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排。	10	0.36	5000	7200	H=25m φ=0.5m	
		氯气	33	1.188		6.6	0.238				
W1	原料冲洗废水	SS	/	54 m ³ /d	冲洗废水自流入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用	/	/	/	/	/	经处理后回用
W2	原料酸洗	pH、SS	/	22.5	废酸及废水自流入废酸循环池，	/	/	/	/	/	经处理后回用

8 环境管理和监测计划

	废水			m ³ /d	经沉淀、酸度调节后回用						
W3	水淬废水	SS	/	120 m ³ /d	经简单沉淀后循环使用	/	/	/	/	/	经处理后回用
W4	高纯砂酸洗废水	pH、SS	/	25 m ³ /d	酸液从设有滤网的管道流出，经管道送至酸液净化器，净化后经管道送至循环储罐实现循环使用	/	/	/	/	/	经处理后回用
W5	浮选、水洗废水	pH、SS	/	245 m ³ /d	浮选、水洗废水经调pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网	/	/	245 m ³ /d	300 d/a	/	排入园区污水管网，执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中A级标准
W6	纯水制备废水	TDS	/	71.25 m ³ /d	浓水排入园区污水管网	/	/	71.25 m ³ /d	300 d/a	/	
W7	生活污水	COD BOD SS 氨氮	/	/	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	/	/	4.32 m ³ /d	300 d/a	/	
S1	原料冲洗沉淀砂泥		/	90	主要为砂泥，定期打捞晾干后可作为建筑材料外售	/	/	/	/	/	主要为砂泥，定期打捞晾干后可作为建筑材料外售
S2	各级磁选废料		/	18	主要为含铁矿砂，可外售钢铁厂综合利用。	/	/	/	/	/	主要为含铁矿砂，可外售钢铁厂综合利用
S3	布袋除尘器除尘灰		/	110	主要成分为石英砂，可作为副产品硅微粉外售	/	/	/	/	/	主要成分为石英砂，可作为副产品硅微粉外售
S4	水淬池沉砂		/	15	主要为石英砂粉，可作为中间品回用于生产	/	/	/	/	/	主要为石英砂粉，可作为中间品回用于生产
S5	浮选废水水处理沉淀		/	7.5	主要成分为砂泥及铁、铝的沉淀物，收集后可作为建筑材料外售	/	/	/	/	/	主要成分为砂泥及铁、铝的沉淀物，收集后可作为建筑材料外售

8 环境管理和监测计划

S6	废酸循环池沉淀	/	2	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置	/	/	/	/	/	使用特定容器收集后分区暂存于危废暂存库，委托有相关资质的单位外协处置
S7	酸液净化器废渣	/	1		/	/	/	/	/	
S8	设备维修保养产生的废机油	/	0.5		/	/	/	/	/	
	设备维修保养产生的废棉纱手套、废机油桶	/	0.1		/	/	/	/	/	
S9	生活垃圾	/	9	收集后运至环卫部门指定的地点统一处理	/	/	/	/	/	收集后运至环卫部门指定的地点统一处理
N	设备噪声	70~105dB(A)		厂房隔声、设备减震、室内吸声材料、厂界设隔声绿化带。	55~85dB(A)		/	2400	厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

9 结论

9.1 项目概况

中颖（山西）新材料股份有限公司拟在忻州经济开发区投资建设“硅基新材料创新制造项目”，通过租赁标准化厂房，建设一条年产 15000 吨高纯石英砂生产线；主要建设内容包括：高纯石英砂生产线一套、净水系统、污水排放系统，及配套的公用、辅助、环保设施。本项目于 2023 年 3 月 28 日取得了山西忻州经济开发区管理委员会核发的备案证，项目代码：2303-140951-89-05-735062。

9.2 主要建设内容

本次建设内容包括：通过租赁标准化厂房，建设一条年产 15000 吨高纯石英砂生产线；主要建设内容包括：高纯石英砂生产线一套、净水系统、污水排放系统，及配套的公用、辅助、环保设施。

本项目主要建设内容详见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目主要建设内容一览表

名称	项目	主要建设内容
主体工程	生产车间	租赁标准化厂房，车间面积 11250m ² ； 车间北侧为进出货运输通道；通道南侧为原矿仓库、副产品仓库区域，其中原矿为堆存，原矿仓库面积约为 1500m ² ，副产品为吨包装，副产品仓库面积约为 1500m ² ； 车间南侧西部区域为破碎、酸洗、制砂、色选设备布置区域，面积约为 2700m ² ； 车间东侧区域为焙烧、水淬、浮选、烘干、氯化提纯车间以及高纯砂成品存放区，布置有焙烧、水淬、浮选设备、烘干设备、磁选、氯化提纯、纯水制备等设备，东侧生产区域面积约为 2800m ² ；其中高纯石英砂为吨包装，高纯砂成品存放区面积约为 500m ² 。
储运工程	原矿储存	堆存于生产车间内原矿仓库区域，面积约 1500m ² 。
	副产品仓库	副产品硅微粉为吨包装，储存于生产车间内副产品仓库区域，面积约 1500m ² 。
	成品存放区	成品高纯石英砂为吨包装，储存于生产车间内成品存放区域，面积约 500m ² 。
	酸储存	固体草酸及固体氢氟酸采用吨包装，储存于危险品库；液体盐酸及液体氢氟酸采用 30m ³ 罐装，氯气采用 1m ³ 罐装。
辅助	职工公寓及食堂	标准化厂房内不设置办公区域；利用区域内 5 座标准化厂房共用的职工公寓及食堂。

9 结论

工程	其他配套用房	包括配电室、库房、设备间等，均位于标准化厂房内。	
公用工程	供水	本工程由园区供水管网供水。	
	排水	实行雨水分流制。本工程职工生活污水经化粪池处理站排入园区污水管网；生产废水经预处理后排入园区污水管网。	
	供电	本项目供电由园区供电网络提供。	
	供暖	本项目采用园区集中供热。	
环保工程	大气	滚筒烘干机废气	燃用醇基燃料，采用低氮燃烧器，烘干废气经布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		尾矿制砂粉尘	尾矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机、球磨进料口）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		尾砂球磨粉尘	球磨后物料经风力分选，符合粒径的物料经旋风收尘器+布袋收尘器收集，装袋后作为副产品硅微粉外售，尾气由 15m 高排气筒外排。
		精矿制砂粉尘	精矿制砂过程中产尘点（料仓、制砂机）分别设置集尘罩，筛分机进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
		高纯砂酸洗废气	容器均密闭，废气经管道收集后由 1 台碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒外排。
		盐酸、氢氟酸储存废气	采用固定顶罐，罐顶呼吸阀接入高纯砂酸洗废气碱液喷淋塔处理后排放。
		热水锅炉废气	燃用天然气，采用低氮燃烧器，锅炉废气经 8m 高排气筒外排。
		烘干废气	燃用天然气，采用低氮燃烧器，热风炉废气经 8m 高排气筒外排。
		烘干转载废气	烘干转载点、磁选机转载点、料仓进行全封闭，粉尘经收集后共用 1 台布袋除尘器收集处理后由 15m 高排气筒外排。
	氯化提纯废气	经氯化炉炉顶排入多管降温除尘+串联 2 级碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排。	
	废水	生活污水	标准化厂房内设置更衣室、卫生间，生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网。
		生产废水	原料冲洗废水排入沉淀循环水池，经沉淀处理后全部回用。
			原料酸洗废液排入废酸循环池，经沉淀处理后全部回用。
水淬废水排入沉淀池，经沉淀处理后全部回用。			
高纯砂酸洗废液排入酸液净化器（过滤），经过滤后全部回用。			
浮选、水洗废水、碱液喷淋塔废水经调 pH+絮凝沉淀+过滤后排入园区污水管网。			
纯水制备废水直接排入园区污水管网。			
固废	原料冲洗沉淀砂泥	原料冲洗沉淀砂泥主要成分为砂石废物，可作为建筑材料外售。	
	各级磁选废料	各级磁选废料为含铁废料外售炼铁企业综合利用。	
	布袋除尘器除尘灰	布袋除尘器除尘灰主要成分为石英砂，作为副产品硅微粉外售。	
	水淬沉淀池沉淀	水淬沉淀池沉淀主要为石英砂，作为中间品回用于生产。	

	危险废物	废酸循环池沉淀、酸液净化器废渣、废水处理污泥、设备维修保养废机油、废油桶等属于危险废物，车间内设置 1 座 10m ² 危废暂存间；使用特定的容器暂存于危废暂存间内，委托有相关资质的单位定期外协处置。
	生活垃圾	厂区设置垃圾桶收集，送环卫部门指定的地点统一处理。
噪声	设备噪声	厂房隔声、设备减震、室内吸声材料、厂界设隔声绿化带。

9.3 评价区环境质量现状及评价

9.3.1 环境空气质量现状

根据收集的忻州市忻府区环境空气例行监测点的监测数据统计结果，2023 年忻府区 SO₂ 年均浓度占标率为 23.3%，NO₂ 年均浓度占标率为 80.0%，PM₁₀ 年均浓度占标率为 94.3%，PM_{2.5} 年均浓度占标率为 105.7%，CO 的 24 小时平均第 95 百分位数占标率为 32.5%，O₃ 的日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度占标率为 101.3%，六项基本污染物中 PM_{2.5}、O₃ 年均浓度超标；因此，2023 年忻府区为不达标区。

9.3.2 地表水环境质量现状

根据《山西省地表水水环境功能区划》DB14/67-2019，本项目所在区域属于滹沱河支流南云中河（双乳山水库出口-入滹沱河干流段），水环境功能为工农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

根据忻州市生态文明建设和污染防治攻坚战领导小组办公室发布的“关于忻州市 2023 年 12 月地表水环境质量的通报”（忻污防办发〔2024〕2 号），忻州市“十四五”期间地表水考核断面 21 个，其中国考断面 14 个，省考断面 7 个；其中滹沱河定襄桥国考断面 2023 年 1-12 月水质为 III 类水质，满足 IV 类水质标准要求。

9.3.3 地下水质量现状

为了了解评价区地下水流向和动态，本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司对评价区进行了地下水水质、水位监测；本次评价布 6 个监测点位，其中水质监测点位 3 个，水质监测一期，时间为 2023 年 11 月 8 日；水位监测点位 6 个，水位监测一期，时间为 2023 年 3 月 31 日。根据本次地下水质量现状监测统计结果，1#~3# 监测井中各个监测因子监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

9.3.4 土壤环境质量现状

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于 2023 年 11 月 8 日对本项目拟建厂址及附件区域进行了为期 1 天的土壤环境质量现状监测。本次土壤环境现状监测

在拟建厂址占地范围内设 3 个表层样监测点。根据本次土壤环境质量现状监测统计结果，拟建厂址区域内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值标准。

9.3.5 声环境质量现状

本次评价由建设单位委托山西中安环境监测有限公司于 2023 年 11 月 8 日拟建厂址位置进行了为期 1 天的声环境质量现状监测。根据监测结果，厂界声环境质量现状昼间监测值为 52.5~54.2dB（A），夜间监测值范围 43.0~43.9dB（A）；满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准中昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)标准限值。

9.4 环境影响预测与评价

9.4.1 环境空气影响预测与评价

本项目运行后，按照评价要求的环保措施实施后，各大气污染源的排放均满足相应排放标准，对区域环境空气质量影响较小。因此，只要加强管理、严格落实环保措施，从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

9.4.2 水环境影响预测与评价

本项目实行雨水分流制；本工程职工生活污水经化粪池处理站排入市政污水管网；生产废水经预处理后排入市政污水管网，本项目运营期对地表水环境影响较小。

本工程只要在设计施工过程中保证防渗措施的落实，保证高质量安装以及在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏，及时发现问题及时维修，避免固废暂存不当，就可防止工程运营期对地下水的污染影响。从保护地下水环境的角度出发，本建设项目地下水环境影响可以接受。

9.4.3 固体废物影响预测与评价

本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物临时贮存于特定容器，暂存于危废库，委托有资质单位定期外协处理；一般固废收集后外售回收利用公司综合利用；生活垃圾经收集后定期运往环卫部门指定地点处理；项目运行期间产生的固体废物均能够得到合理有效利用或处置，对区域的自然环境、生态、人群健康均不会造成较大危害。

9.4.4 土壤环境影响预测与评价

本项目车间、危废间进行了防渗处理，并设置有应急收集槽等收集措施，正常状况

下不应有物料暴露而发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；非正常状况下，贮存酸液、废机油的容器破裂，或地面防渗层破损，建设单位必须及时采取修复措施，不可能任由物料或有机溶剂漫流渗入土壤；非正常状况下，也不会有物料发生渗漏至地下污染土壤的情景发生；本项目氯化氢、氯气排放量较小，且土壤对酸碱具有缓冲能力，通过缓冲作用，可以减小对土壤酸碱度的影响。综上，项目运行不会对周边土壤环境产生明显影响。

9.4.5 声环境影响预测与评价

由噪声预测结果可知：厂界贡献值范围在 42.5~52.3dB(A)，厂界噪声贡献值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准值；因此，本项目在采取环评规定的噪声治理措施后，厂界噪声增加值较小，对厂界声环境影响较小。

9.4.6 环境风险评价

由风险评价分析结果得知，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。其潜在的事故风险是可以防范的。项目建设对周围环境危害程度较小，风险值是可以接受的。

9.6 环境经济损益分析

本工程运行后，环境成本比率及环境系数分别为 4.82%、0.54%，说明本工程环保治理设施可行。本项目环境代价比率为 0.06%，说明本项目经济效益好，所需的环境代价小。另外本工程的环境投资效益为 67.4%，说明工程投入运行后，对污染物的治理在减轻污染的同时，也取得了一定的经济效益，符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益协调发展的原则。

9.7 环境管理与监测计划

本报告要求建设单位在营运期加强环境管理；制定《环保领导责任制》、《环保工作管理制度》等管理制度，并设置专人检查制度的执行情况；将环境管理纳入企业生产管理和经济考核体系；制定环境保护安全生产制度和防止污染事故应急措施。

同时排污单位应根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测，并制定监测方案。监测方案内容包括：单位基本情况、监测点位及示意图、监测指标、执行标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等。

9.8 公众参与

项目公示期间未收到公众对本项目的意见反馈。

9.9 项目环境影响评价结论

综上所述，本项目位于山西忻州经济开发区核心区，符合园区产业政策要求；项目实施对周围环境敏感目标的影响不大，不会改变区域环境空气功能现状；在采取合理可行的防渗措施后对地下水水质及土壤环境影响较小；在采取相应环境风险防范和应急管理措施后，环境风险程度处于可接受水平；项目的建设无公众持反对意见；项目实施满足当地环境质量底线、资源利用上线、生态保护红线及环境准入负面清单的要求。因此，本项目在落实环境影响报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施后，评价认为本项目从环保角度分析是可行的。

