

白云鄂博矿区含氟废水资源化利 用生产氟化盐（一期）项目 环境影响报告书



建设单位：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

编制单位：内蒙古绿之珉环保科技发展有限公司

二〇二六年二月



打印编号: 1758527794000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	520n7		
建设项目名称	白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目		
建设项目类别	23-044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中科云康环境科技（内蒙古）有限公司		
统一社会信用代码	91150206MAEGH3XT5B		
法定代表人（签章）	秦庆良 		
主要负责人（签字）	秦庆良 		
直接负责的主管人员（签字）	胡智 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	内蒙古绿之境环保科技发展有限公司		
统一社会信用代码	91150103328931095M		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
韩杰	09351543508150353	BH1013828	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
马明	概述、总则、环境现状调查与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理和监测计划	BH1006325	
韩杰	建设项目概况与工程分析、环境影响预测与评价、施工期环境影响分析、环境风险评价、评价结论和建议	BH1013828	

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司（统一社会信用代码 91150103328931095M）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为韩杰（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 09351543508150353，信用编号 BH013828），主要编制人员包括韩杰（信用编号 BH013828）、马明（信用编号 BH006325）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2025年9月22日



目录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 环境影响评价的工作程序	3
1.3 环境影响评价的工作过程	4
1.4 分析判定相关情况	4
1.4.1 国家产业政策	4
1.4.2 与园区规划和园区规划环评的符合性分析	5
1.4.3 相关文件符合性分析	10
1.4.4 选址合理性	14
1.4.5“生态环境分区管控要求”符合性	15
1.5 关注的主要环境问题及影响	24
1.6 环境影响报告书的主要结论	24
2 总则	25
2.1 编制依据	25
2.1.1 任务依据	25
2.1.2 法律、法规及政策性依据	25
2.1.3 编制技术依据	27
2.1.4 相关技术资料	28
2.2 评价目的	29
2.3 评价原则	29
2.4 评价重点	30
2.5 环境影响识别与评价因子筛选	30
2.5.1 环境影响识别	30
2.5.2 评价因子筛选	31
2.6 环境功能区划及环境质量标准	32
2.6.1 环境功能区划	32
2.6.2 环境质量标准	33
2.7 污染物排放标准	38
2.8 评价工作等级	41

2.8.1 环境空气	41
2.8.2 地下水环境	45
2.8.3 地表水环境	46
2.8.4 声环境	46
2.8.5 土壤环境	47
2.8.6 环境风险	47
2.8.7 生态环境	53
2.9 评价范围及环境保护目标	53
2.9.1 评价范围	53
2.9.2 环境保护目标	55
3 建设项目概况与工程分析	60
3.1 建设项目概况	60
3.1.1 建设项目基本情况	60
3.1.2 项目建设内容	62
3.1.3 项目经济技术指标	65
3.1.4 主要生产设备	66
3.1.5 原辅材料、能源消耗及理化性质	70
3.1.6 产品方案	73
3.1.7 产品标准	73
3.1.8 公用工程	76
3.1.9 储运工程	80
3.1.10 劳动定员及工作制度	81
3.1.11 厂区总图布置	81
3.2 工程分析	84
3.2.1 施工期工程分析	84
3.2.2 运营期工艺流程及产污环节分析	88
3.3 平衡分析	113
3.3.1 物料平衡	113
3.3.2 水平衡	124
3.3.3 元素平衡	127

3.4 污染源分析	129
3.4.1 废气源强分析	129
3.4.2 废水源强分析	153
3.4.3 噪声源强分析	157
3.4.4 固废源强分析	164
3.5 项目“三废”产排情况	167
3.6 项目非正常排放分析	168
3.7 污染物达标排放分析	169
3.8 清洁生产分析	170
3.8.1 清洁生产指标分析	170
3.8.2 环境管理要求	172
3.8.3 清洁生产水平分析	173
3.8.4 清洁生产建议	173
4 环境现状调查与评价	175
4.1 自然环境概况	175
4.1.1 地理位置	175
4.1.2 地形地貌	176
4.1.3 水文地质特征	177
4.1.4 土壤植被	177
4.1.5 气象与气候	178
4.1.6 物产资源	178
4.1.7 生态和土地环境	178
4.2 包头达茂巴润工业园区	179
4.2.1 包头达茂巴润工业园区基本情况	179
4.2.2 包头达茂巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园规划概况	180
4.3 环境质量现状调查与评价	184
4.3.1 大气环境质量现状	184
4.3.2 地下水环境质量现状	188
4.3.3 土壤环境质量现状与评价	195
4.3.4 噪声环境质量现状与评价	205

4.3.5 区域污染源调查	206
5 环境影响预测与评价	210
5.1 环境空气质量预测与评价	210
5.1.1 20 年气象数据统计分析	210
5.1.2 评价基准年气象数据统计分析	221
5.1.3 大气环境影响预测与评价	226
5.1.4 预测结果与评价	231
5.1.5 防护距离	248
5.1.6 交通源影响分析	249
5.1.7 大气污染物排放量核算	250
5.1.8 大气环境影响评价结论	251
5.2 地表水环境影响分析	253
5.3 地下水环境影响分析	259
5.3.1 环境地质条件	259
5.3.2 环境水文地质条件	261
5.3.3 地下水影响分析	270
5.3.4 地下水影响预测与评价	271
5.3.5 地下水影响小结	282
5.4 噪声影响预测与评价	283
5.4.1 主要噪声源分析	283
5.4.2 预测模式	283
5.4.3 噪声预测结果	285
5.4.4 噪声治理措施	286
5.5 固体废物环境影响分析	289
5.5.1 固体废物产生情况	289
5.5.2 固废的暂存和处置	289
5.6 土壤环境影响分析	292
5.6.1 土壤环境影响的污染途径	292
5.6.2 土壤现状调查与评价	294
5.6.3 土壤环境影响预测与分析	296

5.6.4 预测结论	304
5.7 生态影响分析	306
5.7.1 生态环境现状调查	306
5.7.2 生态环境影响评价	306
5.7.3 生态保护措施及要求	306
5.7.4 结论	307
5.8 碳排放影响评价	307
5.8.1 项目燃料、能源使用情况	307
5.8.2 项目碳排放核算	308
5.8.3 减污降碳措施论证及比选	310
5.8.4.排放管理制度	311
5.8.5.碳排放分析结论	312
6 施工期环境影响分析	313
6.1 大气环境影响分析	313
6.2 水环境影响分析	315
6.3 噪声影响分析	315
6.3.1 污染源强	315
6.3.2 声环境影响预测	316
6.3.3 声环境影响预测分析	317
6.4 固废影响分析	317
7 环境风险评价	318
7.1 环境风险评价工作概述	318
7.2 风险调查	318
7.2.1 建设项目风险源调查	318
7.2.2 环境敏感目标调查	318
7.3 环境风险等级及评价范围	319
7.4 环境风险识别	319
7.4.1 物质危险性识别	320
7.4.2 生产过程危险性识别	322
7.5 风险事故情形分析	324

7.5.1 概率分析	324
7.5.2 风险事故情形设定	324
7.5.3 最大可信事故分析	325
7.5.4 源项分析	325
7.6 大气环境风险预测与评价	329
7.7 地表水环境风险评价	331
7.8 地下水环境风险评价	333
7.8.1 污染模拟情景假设	333
7.8.1 污染模拟情景假设	333
7.8.2 预测模型与参数选取	333
7.8.3 预测结果	333
7.9 环境风险管理	335
7.9.1 大气环境风险事故防范措施	335
7.9.2 事故废水环境风险防范措施	339
7.9.3 地下水风险事故防范措施	345
7.10 突发环境应急预案	346
7.10.1 环境风险单元	346
7.10.2 应急组织机构与职责	346
7.10.3 预案预防与预警	347
7.10.4 预案分级响应	347
7.10.5 应急救援保障	348
7.10.6 应急监测	349
7.10.7 应急措施	350
7.10.8 与园区的联动预案机制	353
7.10.9 预案演练	356
7.11 环境风险评价结论	357
7.11.1 项目危险因素	357
7.11.2 环境敏感性及环境风险事故影响	357
7.11.3 环境风险防范措施和应急预案	357
7.11.4 环境风险评价结论	358

8 环境保护措施及其可行性论证	360
8.1 施工期污染防治措施	360
8.1.1 大气环境保护措施	360
8.1.2 水环境保护措施	360
8.1.3 声环境保护措施	360
8.1.4 固废处置措施	361
8.1.5 施工期环境管理	361
8.2 运营期污染防治措施可行性分析	363
8.2.1 废气防治措施可行性分析	363
8.2.2 水污染防治措施可行性分析	370
8.2.3 噪声治理措施	377
8.2.4 固体废物治理措施	378
8.2.5 土壤、地下水环境保护措施	380
8.3 环保措施汇总及环保投资	388
9 环境影响经济损益分析	389
9.1 环境效益分析	389
9.1.1 环保投资估算	389
9.1.2 环境损益分析	389
9.1.3 环境效益分析	390
9.2 经济效益分析	390
9.3 社会效益分析	391
9.4 环境经济效益综合评述	391
10 环境管理和监测计划	392
10.1 环境管理机构及职责	392
10.2 施工期环境管理和监控计划	393
10.2.1 施工期环境管理要求	393
10.2.2 施工期环境监控计划	393
10.2.3 运营期环境管理要求	394
10.2.4 运营期环境监测	395
10.3 排污口规范化	400

10.4 环境保护竣工验收	402
10.5 总量指标	404
11 评价结论和建议	405
11.1 项目概况	405
11.2 环境质量现状结论	405
11.3 环境影响评价结论	406
11.3.1 环境空气影响评价结论	406
11.3.2 地表水环境影响评价结论	407
11.3.3 声环境影响评价结论	407
11.3.4 固体废物对环境的影响评价结论	407
11.3.5 土壤环境影响评价结论	407
11.3.6 地下水环境影响评价结论	407
11.3.7 环境风险结论	407
11.4 环境保护措施	407
11.4.1 废气防治措施的可行性	407
11.4.2 废水防治措施的可行性	408
11.4.3 固体废物防治措施的可行性	408
11.4.4 噪声防治措施的可行性	408
11.4.5 地下水、土壤防治措施的可行性	408
11.5 产业政策以及规划结论	408
11.6 选址可行性结论	409
11.7 公众参与结论	409
11.8 总量指标	409
11.9 结论	409
11.10 建议	410

1 概述

1.1 项目由来

中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司成立于 2025 年 04 月 11 日，注册地位于内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区白云鄂博产业园 113 办公室，是云南氟业环保科技股份有限公司的控股子公司。

云南氟业环保科技股份有限公司成立于 1999 年，注册资本 3544 万元，是股份制企业，公司总人数 200 人；公司是一家以氟资源综合利用为核心的环保科技企业，技术研发能力突出，生产基地布局广泛。

白云鄂博矿区产业园区围绕内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司现有氟化工产业链，大力引进含氟医药中间体、农药中间体等精细化学品相关企业，企业在生产过程中副产的氟硅酸需要进行综合处理。而如何处理生产中产生的氟硅酸，避免其造成环境污染的同时，并能够将其变废为宝，是一个长期困扰企业的问题。

为解决内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司以及园区周边氟化工企业生产中副产的氟硅酸无法资源化利用的问题，中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司计划投资 50000 万元在白云鄂博矿区巴润工业园区建设《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目》，项目已于 2025 年 7 月 7 日取得了白云鄂博矿区发展和改革委员会出具的《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目》（2504-150206-04-01-415686）备案文件。

该项目分三期建设，一期建设 8000 吨/年多功能可溶性氟盐装置（氟硅酸铵、镁、锌、钾综合生产装置）及公辅设施（消防、应急等）；二期 2 万吨/年氟化铝副产 1 万吨白炭黑装置，2 万吨/年氟硅酸钠装置；三期 2 万吨/年氟化铝副产 1 万吨白炭黑装置，5000 吨/年硅酸锂、钾副产氟化钙装置。

为快速有效推进项目，中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司先行建设一期建设内容，本次评价仅针对一期建设内容进行评价，二、三期建设内容另行环评。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，“白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目”属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中的“44.基础化学原料制造”类别，全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的），需编制环境影响报告书。受中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司委托，我公司对

本项目所在地进行了现场踏勘、调研及咨询，收集与核实了相关资料，并进行了类比调查和工程分析，完成了环境影响分析和预测，提出了相关污染防治对策和措施。在此基础上，编制完成了《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境影响报告书》，并上报主管部门审批。

1.2 环境影响评价的工作程序

环境影响评价的工作过程分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价报告书编制阶段。具体流程见图 1.2-1。

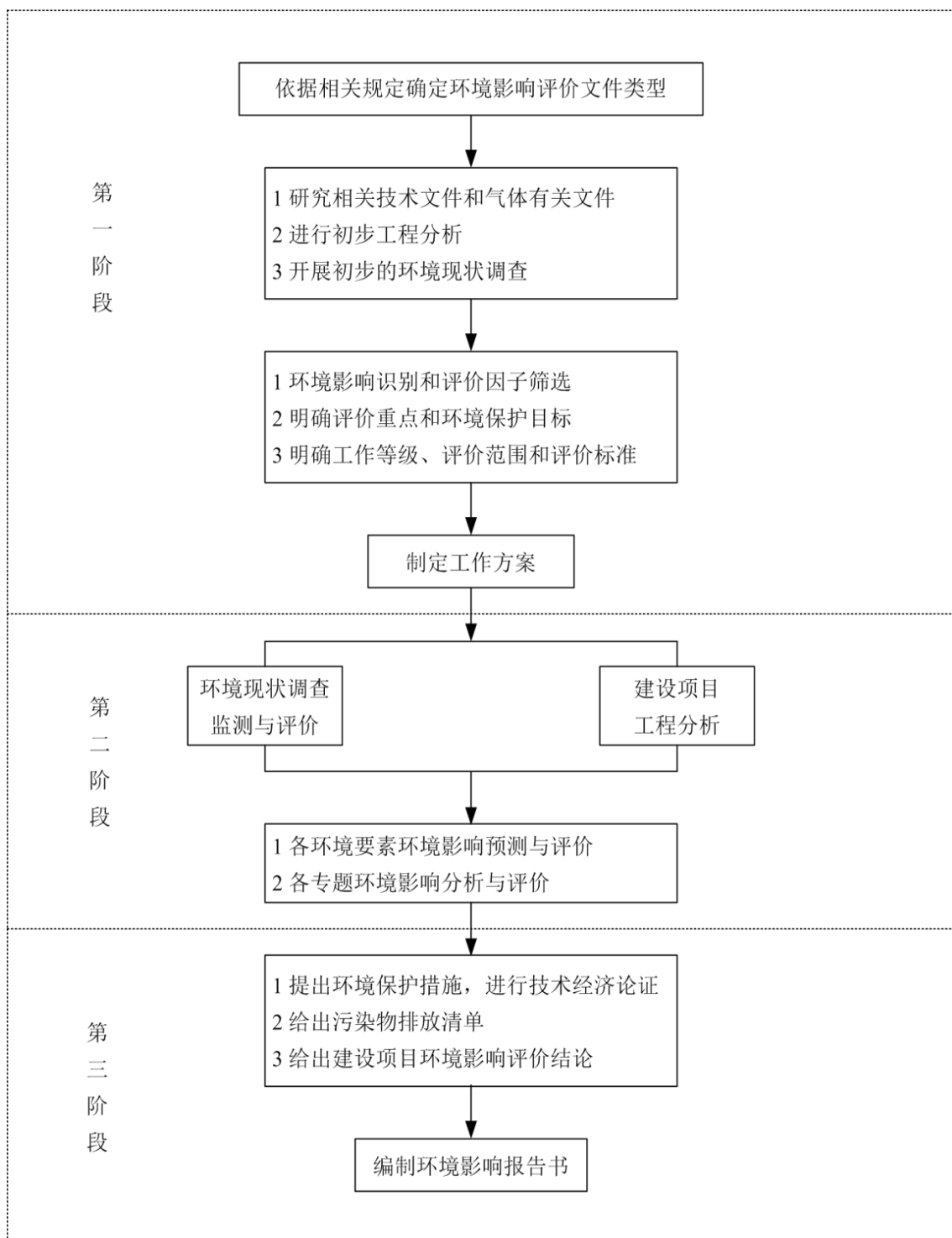


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，2025年7月7日，中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司委托内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司进行该建设项目环境影响评价工作。

内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司接受委托后，环评工作人员进行了现场踏勘，并到相关部门进行了资料收集，分析判定建设项目选址、规模和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、地方规划及环境主管部门审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和生态环境准入清单进行对照。

2025年7月11日中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司在白云鄂博矿区人民政府网站对项目进行了一次公示，公示内容包括项目环境影响评价公开信息及公众意见表。

2025年8月9日~2025年8月15日委托内蒙古泽铭技术检测有限公司进行“白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目”环境质量现状监测。

评价单位根据工程设计资料，进行建设项目工程分析，并对项目施工期及运营期的各环境要素环境影响进行了预测与评价，提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出了污染物排放清单，给出了项目环境影响评价结论，形成征求意见稿。

2026年2月5日~2026年2月11日，中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司分别在北方新报、白云鄂博矿区人民政府网站进行了项目环境影响评价征求意见稿公示。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 国家产业政策

本项目建设多功能可溶性氟盐装置项目，年产氟硅酸盐 8000 吨，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“26 化学原料和化学制品制造业 C2613 无机盐制造”，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于目录中鼓励类、限制类和淘汰类。项目已于 2025 年 7 月 7 日取得了白云鄂博矿区发展和改革委员会出具的《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目》（2504-150206-04-01-415686）备案文件，符合国家产业政策。

1.4.2 与园区规划和园区规划环评的符合性分析

1.4.2.1 包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）

2022年包头达茂巴润工业园区管理委员会委托中国建筑科学研究院有限公司编制完成了《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）》。根据《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）》，包头达茂巴润工业园区为“一区三园”，即巴润钢铁稀土原料加工园、新型工业园和巴音花煤电用产业园，规划总用地面积为50.14km²，巴润钢铁稀土原料加工园规划建设用地面积为17.01km²，位于百灵庙镇以西50km处，东距白云鄂博矿区4km，西至白云鄂博行政边界，南至国道G335，北至采矿场。

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园范围内，本章节主要分析巴润钢铁稀土原料加工园的规划内容。

（1）园区产业发展定位及产业规模符合性分析

包头达茂巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园规划建设成为国家重要的稀土和钢铁原料生产基地、全国最大的稀土尾矿综合利用示范基地。主导产业为现代化工、资源综合利用。

本项目位于包头达茂巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园，原料采用巴润钢铁稀土原料加工园内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司以及园区周边氟化工企业产生的氟硅酸，建设多功能可溶性氟盐装置，以氟硅酸为原料生产氟硅酸盐，项目属于氟化工产业，符合巴润钢铁稀土原料加工园主导产业为现代化工产业的发展定位要求。

查阅《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》表2.2—2 包头达茂巴润工业园区重点规划产业发展规模，巴润钢铁稀土原料加工园重点规划产业未对氟硅酸盐生产规模提出要求。

（2）园区规划布局符合性分析

巴润钢铁稀土原料加工园规划建设成为国家重要的稀土和钢铁原料生产基地、全国最大的稀土尾矿综合利用示范基地。产业规划布局形成两大产业：

1) 钢铁稀土原料加工及资源综合利用产业：规划用地面积约358公顷，主要有钢铁原料、稀土原料加工产业、萤石分离、铌钽提炼加工等，同时承接部分进口蒙古国资源加工。

2) 现代化工产业：位于园区西侧，用地面积约 841 公顷，主要产业为新能源制氢、绿氨、甲醇、氟化工和磷化工等和氯化钠、硅酸钠等化学药剂。

本项目位于巴润钢铁稀土原料加工园现代化工产业板块，项目用地为三类工业用地，原料采用巴润钢铁稀土原料加工园内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司以及园区周边氟化工企业产生的氟硅酸，建设多功能可溶性氟盐装置，以氟硅酸为原料生产氟硅酸盐，项目属于化工产业，符合巴润钢铁稀土原料加工园规划布局要求。

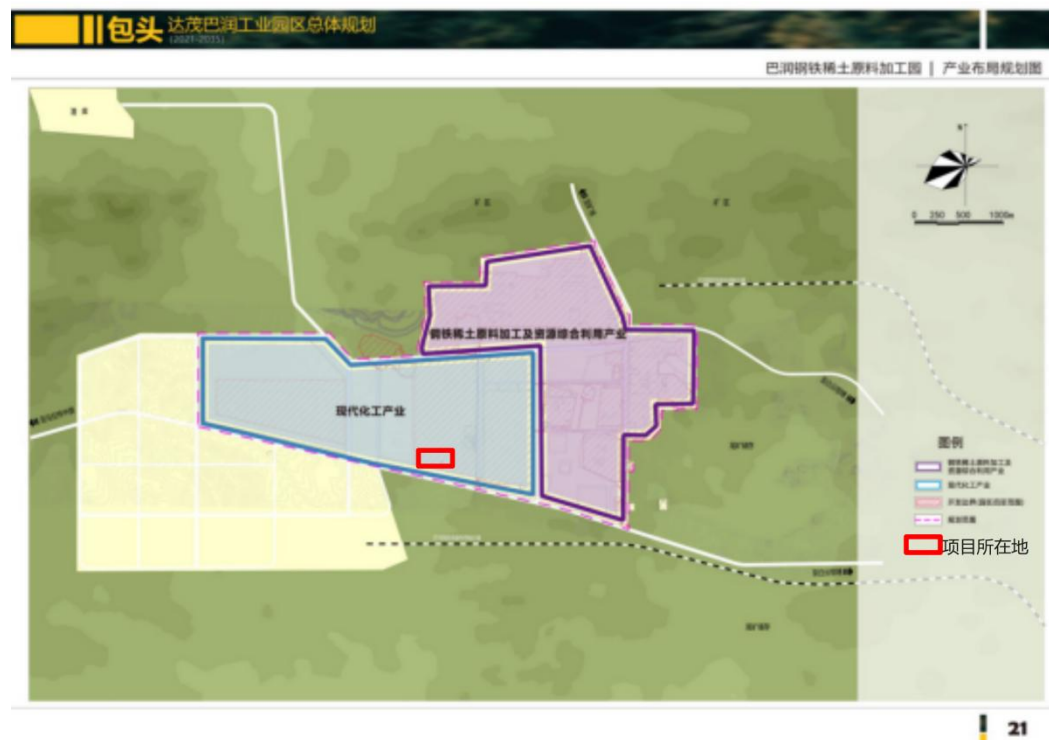


图 1.4.2-1 项目与园区产业布局规划图的位置关系

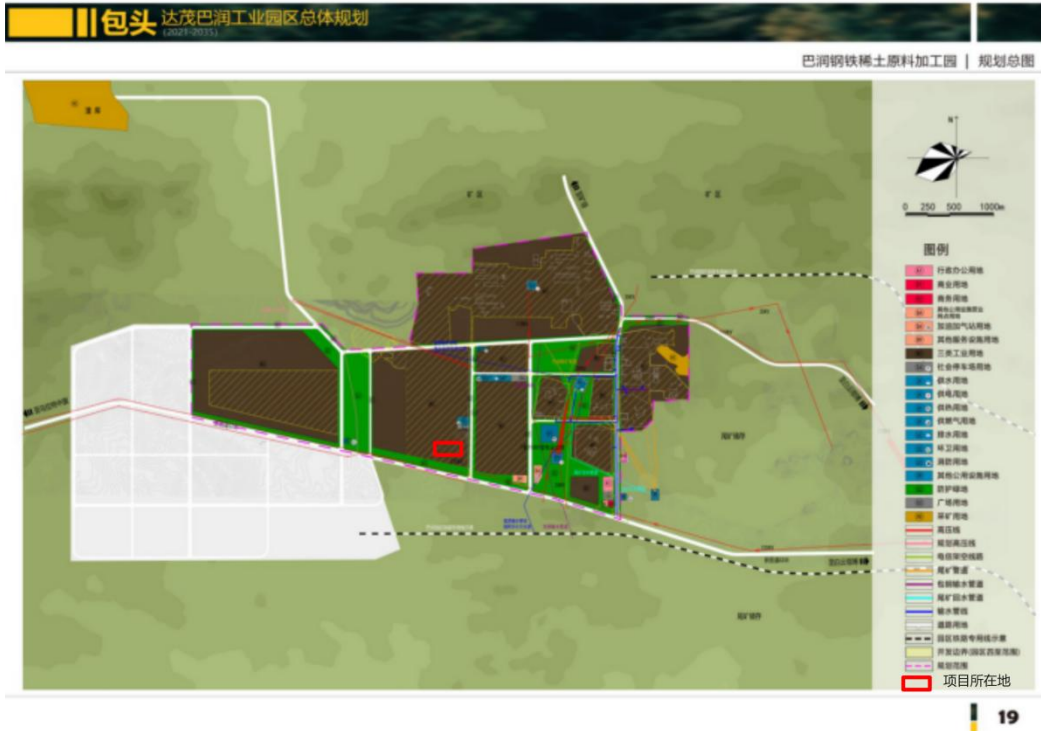


图 1.4.2-2 项目与园区规划总图的位置关系

1.4.2.2 包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告

包头达茂巴润工业园区管理委员会于 2022 年 7 月委托中冶西北工程技术有限公司编制《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》。2024 年 5 月 22 日，内蒙古自治区生态环境厅出具了《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的审查意见（内环审〔2024〕27 号）。项目与该规划环评审查意见的符合性分析见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 项目与规划环评审查意见要求符合性分析一览表

序号	规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性分析
1	（一）坚持生态优先、绿色发展理念，加强规划引领。园区总体规划应做好与自治区、包头市国土空间总体规划及“三线一单”的协调衔接，并要与当地其它专项规划相协调。按照《内蒙古自治区人民政府关于促进工业园区高质量发展的若干意见》（内政发〔2019〕21号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88号）及自治区、包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求，指导园区建设。	本项目的建设满足包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求、区域“生态环境分区管控要求”及上述文件要求	符合
2	（二）严格生态环境准入，推动高质量发展。园区应结合区域资源禀赋、生态敏感特征、生态功能保护、自治区及包头市“十四五”能耗双控、区域及行业碳达峰目标约束等要求，坚持循环经济和能源高效利用理念，严格按照《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》、产业政策、“三线一单”生态环境分区管控、园区总体规划等要求及《报告书》产业发展推荐方案管理新入园项目不得引进污染物排放量大、环境风险高的非主导产业项目，禁止落后生产能力和污染项目向园区转移。合理规划硅冶炼、铁合金、氟化工、稀土原料加工、石墨新材料等发展规模，暂不发展火电、水泥熟料、焦化、铜冶炼、钢铁冶炼、煤制甲醇、氯碱、电石等产业，重点延伸主导产业链条，全面执行国家、自治区“两高”项目准入相关规定，积极推进零碳园区建设，实现绿色高质量发展。全面落实“四水四定”要求，充分利用非常规水资源，最大程度减少生产用新鲜水取水量，审慎引进高耗水行业。	（1）本项目属于氟化工，不属于园区非主导产业； （2）本项目采用巴润钢铁稀土原料加工园内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司产生的氟硅酸生产氟硅酸盐，对于园区内化工产业链条延伸起到积极的促进作用，促进园区实现绿色高质量发展； （3）本项目不属于高耗水行业，项目生产用水由园区污水处理厂中水提供，生活用水由园区自来水管网提供	符合
3	（三）严格空间管控，优化产业布局。按照相关要求做好规划控制和防护带建设，园区与临近居民区、饮用水水源保护区等环境敏感区之间应设置足够的隔离带并合理优化邻近区域产业布局，确保园区产业发展与生态环境、人居环境相协调。环境风险较高区块应向外设置一定的空间防护区并做好规划控制，有效防范环境污染和事故风险。配合达茂联合旗人民政府及其有关部门做好园区及周边区域的国土空间规划和优化调整，发现不符合管控要求的相关行为，应及时向达茂联合旗人民政府报告。	本项目属于化工项目，位于巴润钢铁稀土原料加工园现代化工产业板块，符合巴润钢铁稀土原料加工园规划布局要求，距离项目最近水源地为 33km 外的黑脑包水源地 1#井，距离项目最近的居民为 1.33km 处的古鲁宝勒格，距离均较远，可以确保企业发展与生态环境、人居环境相协调	符合
4	（四）严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和包头市关	本项目生产废气执行《无机化学工业污染物排放标	符合

	于大气、水、土壤、挥发性有机物污染防治相关要求，落实与区域环境空气质量改善目标相匹配的区域削减措施，推动重点行业按照大气污染物超低排放或者特别排放限值进行建设或改造升级，持续减少主要污染物、特征污染物等有组织和无组织排放量，保障区域环境质量改善。	准》（GB31573-2015）及其修改单表5特别标准限值，锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表3中大气污染物特别排放限值	
5	（五）加强环境基础设施建设，推进污染集中治理。强化企业生产废水预处理，合理规划园区污水集中处理设施及配套管网，统筹制定园区废水处理和综合利用总体方案并做好落实，确保化工集中区实现化工废水专业化集中处理及专管或者明管输送。化工企业应建设规范的雨水收集系统。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽。进一步提高大宗工业固废综合利用水平，暂时无法综合利用的须规范贮存、处置。强化企业的危险废物鉴别主体责任，对园区各类危废实施严格监管和严密监控，实现全过程安全妥善处置。园区内及周边中短途汽车运输优先采用新能源汽车。	本项目废水满足污水处理厂纳管标准，生产废水通过架空管道排放至园区污水处理厂；项目厂区目前没有接通集中供热，新建1台3t/h燃气锅炉为厂区供热供汽；厂区设地下初期雨水收集池1座，有效总容量1300m ³ ，厂区地面初期雨水汇经过专用管道排至初期雨水收集池，定期泵送至园区污水处理厂进行处理；项目建设危废暂存间1座，项目产生的危险废物经危废暂存间收集后交有资质单位处理；本次评价要求企业汽车运输优先采用新能源汽车	符合
6	（六）强化源头防控，有效防范环境污染和事故风险。加强突发环境事件应急处置能力建设，建立完善的环境风险防控和应急监测体系，强化应急演练和应急物资储备，不断提升应急响应能力，保障区域环境安全。入园企业按要求设置事故水池，并与园区事故水池联通形成综合调控系统，确保任何情况下园区事故废水不进入外环境	本项目新建事故水池，事故废水排入事故水池，由于园区事故水池暂未进行建设，本项目建立了事故废水二级防控体系，防控体系由“一级措施（围堰）；二级措施（事故水池）”组成，待园区事故水池建成后，企业事故水池联通园区事故水池，构成“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求	符合
7	（七）加强环境监管及日常环境质量监测。建立包括常规污染物和特征污染物在内的环境空气、地表水、地下水、土壤等环境质量监测体系，做好长期跟踪监测与管理。按要求设置园区环境空气质量监测站点。重点企业排污口要设置在线监测系统并与生态环境部门联网。加强土壤污染重点企业监管，强化腾退企业遗留场地的土壤环境调查和风险评估，合理确定土地利用方式。	本项目制定地下水、土壤等跟踪监测方案，提出跟踪监测要求，对常规污染物和特征污染物实施有效监测和长期监控，其中生产废水排放口安装在线监测系统并与生态环境部门联网，防止发生环境污染事件	符合

综上，本项目符合园区规划及园区规划环评审查意见的相关要求。

1.4.3 相关文件符合性分析

本项目与《内蒙古自治区发展改革委、工信厅、能源局关于确保完成“十四五”能耗双控目标若干保障措施的通知》《包头市进一步加强能耗总量和强度“双控”工作实施方案的通知》《内蒙古自治区工业和信息化厅关于进一步严格高耗能高污染项目布局的通知》《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080号）、《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》等文件的符合性分析见下表。

表 1.4-2 与相关文件符合性分析

序号	相关法规、政策名称	文件的核心内容	本项目情况	符合性分析
1	《内蒙古自治区发展改革委、工信厅、能源局关于确保完成“十四五”能耗双控目标若干保障措施的通知》（内发改环资字〔2021〕209号）	“十四五”期间，自治区将加快推进高耗能行业结构调整，控制高耗能行业产能规模。从2021年起，不再审批焦炭（兰炭）、电石、聚氯乙烯（PVC）、合成氨（尿素）、甲醇、乙二醇、烧碱、纯碱（《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》中内蒙古鼓励类项目除外）、磷铵、黄磷、水泥（熟料）、平板玻璃、超高功率以下石墨电极、钢铁（已进入产能置换公示阶段的，按国家规定执行）、铁合金、电解铝、氧化铝（高铝粉煤灰提取氧化铝除外）、蓝宝石、无下游转化的多晶硅、单晶硅等新增产能项目，确有必要建设的，须在区内实施产能和能耗减量置换。除国家规划布局和自治区延链补链的现代煤化工项目外，“十四五”期间原则上不再审批新的现代煤化工项目。合理有序控制数据中心建设规模，严禁新建虚拟货币挖矿项目。	本项目建设多功能可溶性氟盐装置，年产8000吨氟硅酸盐，未列入上述行业范围	符合
2	《包头市进一步加强能耗总量和强度“双控”工作实施方案的通知》（包发改环资字〔2021〕77号）	包头市将严格控制新上高耗能产业规模和项目数量，着力抑制超项目用能，坚决守住能耗“双控”底线。科学评估项目的单位增加能耗水平，对能源消耗高、经济产出低的高耗能项目，该停建的停建，该缓建的缓建。禁止新上铁合金、钢铁、电解铝、煤化工、火电、甲醇、乙二醇、电石、水泥等高耗能项目，对无下游配套的单晶硅、多晶硅、蓝宝石项目禁止审批。	本项目不属于高耗能项目，未列入上述禁止类项目范围内。	符合
3	《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080号）	以国家确定的石化、焦化、化工、煤化工、建材、钢铁、有色、煤电8个行业为基础，结合自治区实际，将30类高耗能、高排放产品或工序，设计能耗（等价值）5万吨标准煤及以上的新（改、扩）建项目（改建项目按照改造前后新增能耗计算）和现有已建成存量项目纳入重点管控范围。	本项目建设多功能可溶性氟盐装置，年产8000吨氟硅酸盐，不属于“两高”项目。	符合
4	《内蒙古自治区工业和信息化厅关于进一步严格高耗能高污染项目布	严格项目审核审批，新上重化工项目必须入园，对布局在园区外的现有重化工企业，严禁在原址审批新增产能项目。包头山南地区不再新建高排放、高耗能项目，逐步淘汰低端产能、落后产能和高污染企业。严禁乌海及周边地	本项目建设多功能可溶性氟盐装置，年产8000吨氟硅酸盐，不属于高排放、高耗能项目，未列入	符合

	局的通知》	区新增高耗能、高污染产能，海勃湾工业园区、蒙西高新技术工业园区不得新建重化工项目，阿拉善高新技术产业开发区巴音敖包工业园区不得新上焦化项目。不再审批铁合金、电石、电石法聚氯乙烯（PVC）、水泥（熟料）、超高功率以下石墨电极、普通平板玻璃等新增产能项目。	上述禁止类项目范围内。	
5	《包头市2025年污染防治攻坚战行动方案》	<p>14.加强“两高”建设项目源头防控。严把高耗能高排放项目准入关口，实施“两高”项目管理台账与能耗预警管理，实行能源消费强度和总量双控制度，完善能耗监测、预警、通报制度。严格“两高一低”项目环境准入，强化重大规划按要求开展规划环评工作，重点项目落实建设项目环评制度。</p> <p>17.强化挥发性有机物（VOCs）全流程、全环节综合治理。开展含VOCs物料生产、存储、运输、使用等全过程排查。推动实施固阳县海明装备制造公司挥发性有机物升级改造项目。加强挥发性有机物无组织排放管理，推进挥发性有机物治理设施升级改造。全面做好夏季企业及生活源VOCs管控，鼓励VOCs重点行业企业在夏季重点时段实行错峰生产，有效遏制臭氧浓度增长趋势。</p> <p>21.加强扬尘污染治理和管控。严格执行“六个百分百”，落实建设单位和施工单位扬尘防控责任。……加强工业企业扬尘污染管控，监督企业落实厂区内粉状物料堆场全封闭要求。</p> <p>36.强化土壤污染管控。更新土壤污染重点监管单位名录，监督指导土壤污染重点监管单位严格落实土壤环境自行监测、隐患排查和质量提升工作。</p> <p>48.扎实推进突发环境事件隐患排查治理。做好重点环保设施企业动态管理及安全风险评估，开展突发环境事件应急演练，提升环境应急管理能力和水平。</p>	<p>本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区内，符合巴润工业园区产业准入要求，不属于高耗能项目，能满足包头市能耗“双控”要求。</p> <p>本项目主要污染物为氟化物，不涉及VOCs排放。本项目产生废气经处理后达标排放。</p> <p>本项目施工期严格按照要求落实扬尘防控工作，厂区内粉状物料采取全封闭储存。</p> <p>严格按照相关要求开展土壤自行监测，落实隐患排查任务。</p> <p>本项目建成运行前将及时编制突发环境事件应急预案，并做好应急演练等。</p>	符合
6	《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》	（三）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。推动新建《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的重点管控项目向山北地区布局，并严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目不属于高排放、高耗能项目，不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的重点管控项目，项目建设符合国家产业政策、园区	符合

	<p>（十五）深化扬尘污染综合治理。建筑、拆迁、市政等工地严格执行工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化（市政道路施工项目工地除外）、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。</p> <p>（十八）强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。开展含 VOCs 物料生产、存储、运输、使用等全过程排查，对达不到相关标准要求的限期整治到位……企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染治理设施。</p>	<p>规划及规划环评、污染物总量控制等相关要求。</p> <p>本项目施工期采取工地周边设置围挡、洒水降尘、路面硬化等扬尘治理措施，严格执行“六个百分百”。</p> <p>本项目不涉及 VOCs 气体排放；本项目产生的废气经水吸收塔吸收处理后达标排放，项目废气治理措施不涉及火炬燃烧</p>	
--	--	---	--

综上所述，本项目满足内蒙古相关生态规划符合性分析。

1.4.4 选址合理性

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，占地类型属于工业用地，符合包头市白云鄂博矿区巴润工业园区产业布局规划及用地规划，根据包头市白云鄂博矿区自然资源局出具的选址意见（附件 6），项目选址不涉及生态保护红线、未占用永久基本农田及耕地，根据包头市白云鄂博矿区文体旅游广电局出具的项目选址重点文物保护单位核查的复函（附件 7），项目用地范围内地表未发现文物遗迹。

从环境角度分析，经 AERMOD 模型预测，项目大气环境影响符合环境功能区划要求，各污染物预测浓度值满足相应环境质量标准要求；生产生活废水经过园区污水管道排放至园区污水处理厂处理。通过噪声预测结果可知，项目建成投产后，项目建成投产后，厂界监测点的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；根据分析，固体废物均得到妥善处置，实现资源化和无害化，在加强管理和落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响甚微。

综合上述分析，本项目的选址可行。

1.4.5“生态环境分区管控要求”符合性

根据生态环境部《2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（环办环评函〔2023〕81号）、自治区生态环境厅《关于开展2023年生态环境分区管控成果动态更新工作的通知》（内环办〔2023〕89号）有关要求，包头市生态环境保护委员会办公室2024年8月1日发布的《关于包头市2023年生态环境分区管控更新成果应用的通知》（包环委办发〔2024〕3号）中印发的《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况》、包头市环境管控单元准入清单（2023年）和《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》（2023年10月），本项目区域依据上述文件对包头市“生态环境分区管控要求”符合性进行分析。

1、生态红线区域

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》（包头市生态环境局动态更新编制技术组，2023年10月），调整后的全市生态保护红线面积7430.55平方千米，占全市总面积的27.76%；一般生态空间面积14894.45平方千米，占全市总面积的54.03%。生态保护红线确保“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”，生态空间格局保持基本稳定。生态保护红线和一般生态空间面积根据国家 and 自治区最新批复及时动态调整。

本项目厂址位于巴润钢铁稀土原料加工园，巴润钢铁稀土原料加工园（ZH15022320002），属于重点管控单元，规划区及周边无生态保护红线范围。项目区占地不涉及自然保护区、风景旅游区、文物保护区等特殊环境敏感区，不在生态保护红线范围内。因此本项目不涉及生态保护红线。

包头市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域国土空间控制线规划图

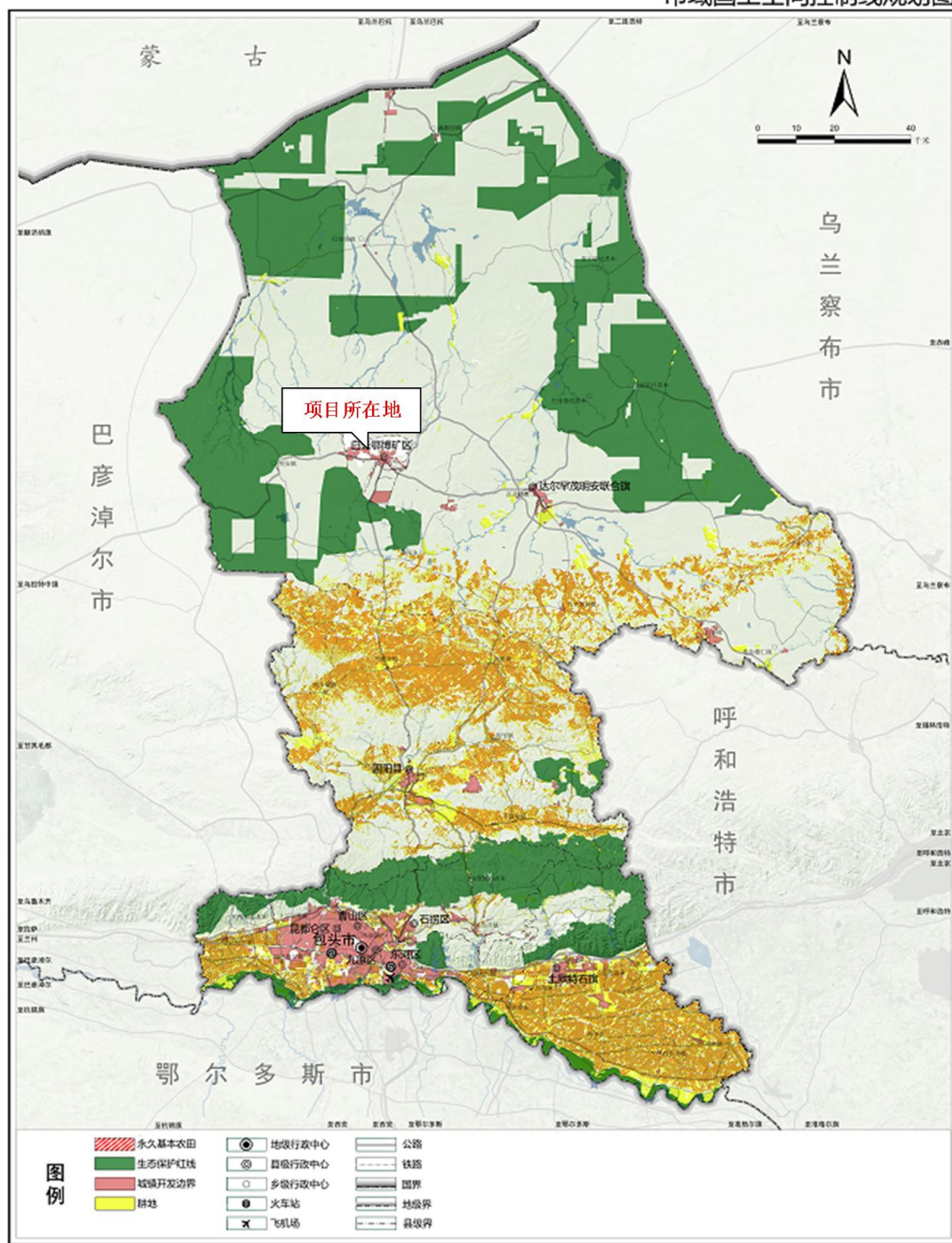


图 1.4.5-1 项目与包头市生态红线位置关系图

2、环境质量底线

①水环境质量底线

根据《包头市“十四五”生态环境保护规划》《包头市“十四五”重点流域水生态环境保护专项规划》等相关文件要求，结合“十四五”确定的水质考核目标，更

新包头市水环境质量底线目标为：

到 2025 年，全市水环境质量持续改善，8 个国控断面达到或优于Ⅲ类水体比例不低于 87.5%，地表水劣Ⅴ类水体比例为 0%，基本消除城市黑臭水体，城市集中式饮用水水源地达到或优于Ⅲ类水体比例达 100%。

水环境质量底线目标如下表：

表 1.4.5-1 包头市主要河流水环境质量目标表

河流名称	断面名称	水环境质量目标			
		断面属性	现状水质	2025 年	2035 年
黄河干流包头段	昭君坟	国控	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
	画匠营子	国控	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
	磴口	国控	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
	头道拐	国控	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
昆都仑河	三良才入黄口	国控	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
	阿塔山水文站	国控	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
	阿塔山水库	区控	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
	塔尔湾水文站	国控	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ
四道沙河	四道沙河入黄口	国控	劣Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ
东河	东河入黄口	区控	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
西河	西河入黄口	区控	劣Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
艾不盖河	百灵庙水文站	区控	Ⅳ	Ⅴ	Ⅴ
美岱沟	大脑包水文站	区控	Ⅱ	Ⅴ	Ⅴ
五当沟	东园水文站	区控	Ⅰ	Ⅴ	Ⅴ
水涧沟	西壕沿	区控	Ⅱ	Ⅴ	Ⅴ
黄河	小白河	区控	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ
	民生渠	区控	Ⅱ	Ⅴ	Ⅴ

本项目建成后废水排入园区污水处理厂处理，所有废水均不排入外界水环境，不涉及水环境质量底线要求

②大气环境质量底线

衔接更新前《包头市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》以及《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《包头市“十四五”生态环境保护规划》《包头市环境空气质量达标规划（2020-2025 年）》等规划要求，确定包头市大气环境质量目标为：

到 2025 年，环境空气质量持续改善，细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度降至 35μg/m³，

各区旗县延续更新前底线指标，最终以自治区和包头市下达的指标为准。相关规划文件尚未明确到 2035 年的细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度指标，自治区、包头市亦未下达相应指标，本次更新包头市及各旗县区大气环境指标延续更新前底线指标，最终以自治区和包头市下达的目标指标为准。

表 1.4.5-2 全市及各旗县区 PM_{2.5} 浓度目标单位：μg/m³

旗县区	2025 年	2035 年
全市	35	35 以自治区下达指标为准
高新区	35 以包头市下达指标为准	35 以包头市下达指标为准
东河区	35 以包头市下达指标为准	35 以包头市下达指标为准
昆都仑区	35 以包头市下达指标为准	35 以包头市下达指标为准
青山区	35 以包头市下达指标为准	35 以包头市下达指标为准
石拐区	30 以包头市下达指标为准	30 以包头市下达指标为准
白云矿区	30 以包头市下达指标为准	30 以包头市下达指标为准
九原区	35 以包头市下达指标为准	35 以包头市下达指标为准
土默特右旗	35 以包头市下达指标为准	35 以包头市下达指标为准
固阳县	30 以包头市下达指标为准	30 以包头市下达指标为准
达尔罕茂明安联合旗	30 以包头市下达指标为准	30 以包头市下达指标为准

本项目选址位于包头市，根据 2025 年 6 月 5 日发布的《2024 内蒙古自治区生态环境状况公报》，2024 年全区环境空气六项污染物年均浓度均达标，因此，包头市环境空气质量属于达标区。

本项目生产过程中产生的废气采取相应的污染防治措施后均可达标排放，在落实本评价提出的相关污染防治措施后，项目各类污染物均能有效处理，不会明显降低区域环境质量现状，不会对当地环境质量底线造成冲击，不会突破区域环境质量底线。

③土壤环境质量底线

衔接《包头市“十四五”生态环境保护规划》《内蒙古自治区“十四五”土壤、地下水和农村牧区生态环境保护规划》等最新文件，确定包头市土壤环境风险管控目标：到 2025 年，受污染耕地安全利用率达到 98%以上；到 2035 年，受污染耕地安全利用率达到 98%以上。到 2025 年，污染地块安全利用率达到 92%以上；到 2035 年，污染地块安全利用率达到 92%以上。到 2025 年，重点建设用地安全利用达到 95%以上；到 2035 年，重点建设用地安全利用达到 95%以上。

本项目为新建项目，经过现状监测，厂界内监测因子满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中

筛选值的要求，厂界外监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“风险筛选值”要求，氟化物满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表1标准。项目建成后在做好厂区防渗措施的前提下，不会对所在区域造成土壤污染；本项目在严格采取环保措施和服从区域污染防治计划的前提下，满足环境质量底线的要求。

3、资源利用上线

全市水资源、土地资源、能源利用上线相关指标要求达到国家、自治区“十四五”下达的总量、强度、效率等控制要求。

本项目运营过程中消耗的能源主要为电、水、天然气，建成后本项目年用电量为 231.06 万 kW·h；本项目用水主要为生产用水及生活用水，用水量为 37063.29m³/a；年用天然气量为 162.82 万 m³。项目运营过程中电、气、水、天然气资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

4、生态环境准入清单

全市共划定环境管控单包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。

（一）优先保护单元

“共计 49 个，面积为 22391.64 平方千米，占全市总面积的 81.19%”。

（二）重点管控单元。

“共计 28 个，面积为 1137.66 平方千米，占全市总面积的 4.15%”。

（三）一般管控单元。

“共计 7 个，面积为 4040.25 平方千米，占全市总面积的 14.66%”。

本项目位于巴润钢铁稀土原料加工园，编码为 ZH15022320002，属于重点管控单元。

本项目与包头市环境管控单元位置关系见图 1.4-3，系统验证见图 1.4-4，本项目生态环境准入清单对比分析见表 1.4-1。



图 1.4.5-2 本项目与包头市环境管控单元位置关系示意图

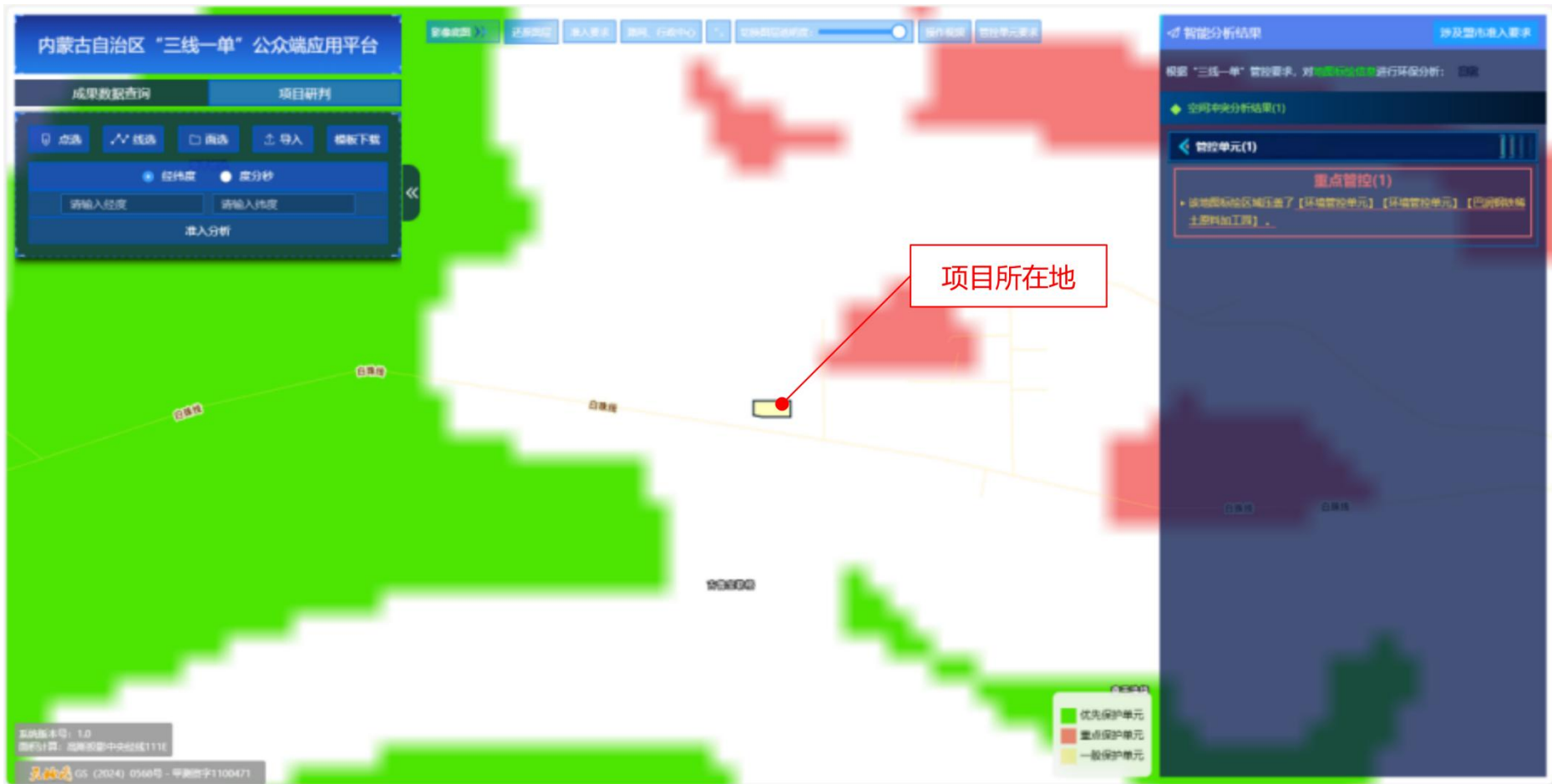


图 1.4.5-3 系统验证图

1.4.5-3 准入清单符合性分析表

单元编码	单元名称	单元类别	管控要求		本项目情况	符合性
ZH1 5022 3200 02	巴润 钢铁 稀土 原料 加工 园	重点 管控 单元	空间 布局 约束	1-1.【产业/综合类】清理整治“僵尸”企业，现有不符合园区产业发展定位的企业限期退出或关停，提高土地利用效率。1-2.【产业/综合类】园区工业用地应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小的产业。1-3.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	1.本项目的建设符合园区产业发展定位； 2.项目位置属于化工集中区，不属于产业控制带内；3.项目通过采取完善的污染防治措施，确保废气和废水能实现稳定达标排放，废水不外排，厂界噪声达标，固废均能实现妥善处置或综合利用。	符合
			污染 物排 放管 控	3-1.【其他/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求 3-2.【水/综合类】园区应合理规划建设工业或综合集中废水处理设施，推进工业园区污水管网建设，实现工业废水、生活污水全收集、全处理。	1.本项目生产废气排放满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单特别排放限值要求，锅炉污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表3中大气污染物特别排放限值，排放量未突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求； 2.项目废水排入园区污水处理厂处理后回用	符合
			环境 风险 防控	4-1.【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。建立园区环境应急监测机制，强化园区风险防控。4-2.【风险/综合类】生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。4-3.【风险/综合类】生产、存储危险化学品的钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业，	1.项目建成后需编制突发环境事件应急预案，防止环境风险事故的发生；建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系； 2、3、4.本项目属于化工企业，不属于钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业； 5.本厂址土壤环境质量现状监测结果可知，建设用地位于《土壤环境质量建设用土壤	符合

			<p>应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。4-4. 【风险/综合类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的钢铁冶炼、有色金属冶炼、稀土企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。4-5. 【风险/综合类】已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合行业土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。4-6. 【风险/综合类】强化环境影响评价审批管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。严格落实国家发布的《重点管控新污染物清单》，对列入国家重点管控清单的新污染物实施禁止、限制、限排等环境风险管控措施。</p>	<p>污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地筛选值要求；6.本项目污染物不涉及《重点管控新污染物清单》内的新污染物</p>	
		<p>资源利用效率要求</p>	<p>2-1.【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建、改扩建《管控目录》中的“两高”项目，在符合新增产能管控要求的前提下，必须达到“两个先进”；必须按照自治区和所在盟市“双重标杆，通过削减能耗存量、原料用能核减等方式，化解对自治区和所在盟市能耗强度的影响；必须通过削减能耗存量、原料用能核减、可再生能源利用等方式，全额落实能耗指标。2-2.【水资源/综合类】全面落实“四水四定”要求，审慎引进高耗水行业，优先利用再生水作为生产水源。2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。2-4.【其他/综合类】对标节能减排和碳达峰、碳中和目标，严格高耗能高排放项目准入，新建、改建、扩建项目应采取先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗等达到清洁生产先进水平</p>	<p>1.本项目建设多功能可溶性氟盐装置，年产 8000 吨氟硅酸盐，不属于高排放、高耗能项目，未列入上述禁止类项目范围内 2.项目生产用水采用园区污水处理厂回用水，废水排入园区污水处理厂处理后回用； 3.项目占地约 64843.52m²，用地性质为工业用地，分三期建设，总投资 50000 万元，投资强度为 514 万元/亩，大于园区要求 200 万元/亩的要求； 4.项目清洁生产水平较高，处于国内先进水平</p>	<p>符合</p>

综上所述，本项目符合国家和地方相关产业政策、相关规划，符合“生态环境分区管控要求”的要求。

1.5 关注的主要环境问题及影响

根据本项目特点、所在区域的环境特点以及周边环境现状调查，确定本次环评关注的主要环境问题有：

（1）项目生产废水依托园区生产废水处理厂处理。因此本次水环境评价关注生产废水依托园区生产废水处理厂处理的依托可行性，以及项目运行对地下水环境的影响及防治措施；

（2）项目大气防治措施的可行性、污染物达标排放可行性及对周边环境空气的影响；

（3）产生的固体废物是否得到有效处置；

（4）项目的环境风险是否可防可控，风险防范措施是否符合相关要求，是否建立有效的环境风险防范体系及环境应急预案。

1.6 环境影响报告书的主要结论

本项目的建设符合国家及地方的相关产业政策；符合“生态环境分区管控要求”要求；项目选址可行；在采取本报告提出的各项环境保护措施后，污染物可做到达标排放；对区域环境产生的影响在可接受的范围内，不会改变区域内的环境功能；

项目配套建设有完善的污染防治及环境风险防范设施，对周边区域的环境影响和环境风险可以接受。建设单位在公示期间未收到公众反馈意见。项目的实施将带来一定的经济效益和社会效益。因此，从环境影响评价角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

- 1、项目环境影响评价委托书；
- 2、《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目可行性研究报告》。

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日实施；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订施行；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订施行；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日实施；
- 5、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日修订施行；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日通过，2019年1月1日起实施；
- 8、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），2015年4月2日发布；
- 9、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日发布；
- 10、《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11月2日；
- 11、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令），2017年10月1日起实施；
- 12、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021年1月1日起实施；
- 13、《产业结构调整指导目录（2024年版）》，2024年2月1日施行；
- 14、《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；

- 15、《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）；
- 16、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506号）；
- 17、《国家危险废物名录》（2025年版）（2025年1月1日）；
- 18、《关于印发〈排污许可证管理暂行规定〉的通知》（环水体〔2016〕186号）；
- 19、《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号）；
- 20、《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）；
- 21、《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；
- 22、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号，2017年10月1日）；
- 23、《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）；
- 24、《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）。
- 25、《内蒙古自治区生态环境保护条例》，2025年3月1日起施行；
- 26、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发〔2018〕11号），2018年3月29日发布；
- 27、《内蒙古自治区大气污染防治条例》，2019年3月1日起施行；
- 28、《内蒙古自治区水污染防治条例》，2020年1月1日起施行；
- 29、《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实土壤污染防治行动计划的实施意见》（内政发〔2016〕127号）；
- 30、《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》，2015年1月26日实施；
- 31、《包头市水污染综合治理实施方案（2015-2020年）》（包府发〔2016〕

4号）；

32、《包头市“十四五”生态环境保护规划》；

33、《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

34、《包头市“十四五”空气质量改善专项规划》；

35、《包头市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》；

36、《包头市人民政府办公厅关于印发包头市固体废物污染防治管理办法（试行）的通知》（包府办发〔2018〕63号，2018年5月）；

37、《包头市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（2018年10月）；

38、《包头市大气污染防治条例》（内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议批准修订，自2018年10月1日起施行）；

39、《内蒙古自治区人民政府关于自治区旗县级以上集中式饮用水源保护区划定方案的批复》（内政字〔2011〕145号）；

40、《内蒙古自治区人民政府关于呼和浩特市、包头市地表水饮用水源地保护区划定方案的批复》（内政字〔2011〕135号）；

41、《内蒙古自治区饮用水水源保护条例》（2018年1月1日实施）；

42、《达茂联合旗国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

2.1.3 编制技术依据

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声环境》（HJ2.4-2021）；

4、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

5、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

6、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（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、《固体废物 处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

- 10、《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- 11、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；
- 12、《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》（HJ1035-2019）；
- 13、《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》；
- 14、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- 15、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

2.1.4 相关技术资料

- 1、《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目可行性研究报告》；
- 2、建设单位提供的与建设项目相关数据、文件及图件等。

2.2 评价目的

1、根据国家和地方有关法律法规，分析本项目的建设是否符合国家和地方产业政策、分析项目选址的合理性、“生态环境分区管控要求”的符合性；初步分析其工程工艺技术、生产规模、环保设备是否符合环境保护政策，从环境保护的角度论证项目的合理性、可行性。

2、通过对项目所在区域自然地理环境现状进行调查，初步掌握项目区及周边区域环境状况；通过对项目评价区域内的环境空气、地下水、噪声和土壤进行现状评价，了解项目评价区域环境质量。

3、通过对本项目的施工期、运营期进行全过程工程分析，掌握生产工艺流程及其水平以及污染物的产生量和最终排放量；在上述基础上，搞清污染物的排放去向，分析各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制的要求。

4、对项目建设后可能造成的环境污染进行预测评价，根据预测结果，分析项目建设后的影响程度，污染因子是否超过环境质量底线，明确项目的建设不会对周围环境造成影响。

5、分析本项目拟采取污染防治措施的可行性、合理性；提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的最佳污染防治方案，从环境保护措施可行性论证的角度，分析项目运营后对环境的影响程度。

6、对建设项目的环境影响和经济损益进行分析，分析项目的建设是否能够实现经济效益、社会效益、环境效益的三效统一；通过影响分析，提出切实可行环境监测计划和环境管理计划，对项目运行后的污染物排放情况进行跟踪调查、预防和管理，为包头市生态环境局和建设单位的跟踪管理提供依据。

2.3 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1、依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

2、科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3、突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.4 评价重点

根据项目生产工艺和当前区域环境质量状况，以工程分析为基础，以环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等内容为评价重点。

2.5 环境影响识别与评价因子筛选

2.5.1 环境影响识别

按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）在了解和分析建设项目所在区域发展规划、环境保护规划、环境功能区划、生态功能区划及环境现状的基础上，分析和列出建设项目的直接和间接行为，以及可能受上述行为影响的环境要素及相关参数。

根据生产运行期对环境影响分析及区域环境制约因素分析结果，结合工程分析，定性分析给出本项目建设与生产运营期可能对环境影响的性质。

项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为环境空气和声环境，随着施工期的结束而消失；运营期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中，主要影响因素表现在环境空气、水环境等，因此本项目环境影响评价主要时段是运营期，评价重点应为废水和废气的环境治理措施，实现达标排放，最大限度降低项目建设对环境的影响。项目运营生产对当地的经济发展和劳动就业均会起到一定的积极作用，有利于当地经济的发展。

根据生产运行期对环境影响分析及区域环境制约因素分析结果，结合工程分析，给出本项目建设与建设、运营期环境影响识别因子，见表 2.5.1-1 所示。

表 2.5.1-1 环境影响因子识别一览表

类别	自然环境					生态环境			
	环境空气	地下水环境	地表水环境	声环境	土壤环境	陆域生物	水生生物	景观	
施工期	土方施工	-2D	--	--	-2D	-1D	--	--	-1D
	材料堆存	-1D	--	--	--	--	--	--	--
	建筑施工	-1D	--	--	-1D	--	--	--	-1D
	设备安装	-	--	--	-1D	--	--	--	--
运营期	物料运输及储运	-1C	--	--	-1C	--	--	--	--
	产品生产	+3C	--	--	--	--	--	--	--
	废水	-	-1C	--	--	-1C	--	--	--
	废气	-2C	--	--	--	--	--	--	--
	噪声	--	--	--	-1C	-	--	--	--
	固体废物	-	-1C	-	--	-1C	--	--	--
	风险事故	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	--	--	--

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.5.2-1 中可知，项目运行期对环境的不利影响主要是生产废气影响最大，其次为固废、废水和噪声。运行期的影响为长期的直接影响，因此进行评价的主要时段是运行期，评价重点应为大气环境影响。

2.5.2 评价因子筛选

根据项目工程分析和环境影响因子识别结果，结合当地环境特征和本项目情况，筛选出本次评价因子见下表。

表 2.5.2-1 评价因子筛选结果表

环境要素	现状评价因子	预测因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、NO _x 、TSP、氟化物、氨	SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、TSP、氟化物、氨
地下水环境	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物以及 K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	总氮、氟化物
土壤环境	建设用地监测因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、	氟化物

	乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘共计 45 项基本因子。 其他监测因子：氟化物、石油烃、锌	
声环境	等效连续 A 声级 Leq (A)	等效连续 A 声级 Leq (A)
环境风险	/	氟硅酸、甲烷、二氧化硫、二氧化氮、氟化物、氨气

2.6 环境功能区划及环境质量标准

2.6.1 环境功能区划

本项目厂址所在区域环境功能区划如下：

1、环境空气：根据《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，项目区域环境空气功能区划为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二类区标准。

2、水环境：根据《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，项目区域地下水为Ⅲ类功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

3、声环境：根据《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，项目区域属于 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

2.6.2 环境质量标准

2.6.2.1 环境空气

PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值过渡阶段浓度限值二级标准；TSP、NO_x 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 A.1 环境空气中氟化物参考浓度限值；硫化氢、氨参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照执行的地方标准《大气污染物综合排放标准详解》。

表 2.6.2-1 环境空气质量执行标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
SO ₂	1 小时平均	500	ug/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准
	24 小时平均	150		
	年平均	60		
NO ₂	1 小时平均	200	ug/m ³	
	24 小时平均	80		
	年平均	40		
CO	1 小时平均	10	mg/m ³	
	24 小时平均	4		
O ₃	1 小时平均	200	ug/m ³	
	日最大 8 小时平均	160		
PM ₁₀	24 小时平均	120		
	年平均	60		
PM _{2.5}	24 小时平均	60		
	年平均	30		
TSP	24 小时平均	300		
	年平均	200		
NO _x	1 小时平均	250		
	24 小时平均	100		
	年平均	50		
氟化物（F）	1 小时平均	20		ug/(dm ² ·d)
	24 小时平均	7		
	植物生长季平均	1.2		
氨	1h 平均	200	ug/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值
硫化氢	1h 平均	10		
非甲烷总烃	1 小时平均浓度限值	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

2.6.2.2 地下水

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。如下表所示。

表 2.6.2-2 地下水环境质量标准单位：mg/L

序号	检测项目	单位	标准限值	序号	检测项目	单位	标准限值
1	色度	度	≤15	25	碘化物	mg/L	≤0.08
2	臭和味	无量纲	—	26	汞	mg/L	≤0.001
3	浑浊度	度	≤3	27	砷	mg/L	≤0.01
4	肉眼可见物	无量纲	—	28	硒	mg/L	≤0.01
5	pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	29	镉	mg/L	≤0.005
6	总硬度	mg/L	≤450	30	六价铬	mg/L	≤0.05
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000	31	铅	mg/L	≤0.01
8	硫酸盐	mg/L	≤250	32	三氯甲烷	μg/L	≤60
9	氯化物	mg/L	≤250	33	四氯化碳	μg/L	≤2.0
10	铁	mg/L	≤0.3	34	苯	μg/L	≤10.0
11	锰	mg/L	≤0.10	35	甲苯	μg/L	≤700
12	铜	mg/L	≤1.00	36	总大肠菌群	MPN/100mg/L	≤3.0
13	锌	mg/L	≤1.00	37	菌落总数	mg/L	≤0.02
14	铝	mg/L	≤0.20	38	钾	mg/L	—
15	挥发酚	mg/L	≤0.002	39	可溶性阳离子 Na ⁺	mg/L	—
16	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	40	钙	mg/L	—
17	高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	41	镁	mg/L	—
18	氨氮	mg/L	≤0.5	42	碳酸盐	mg/L	—
19	硫化物	mg/L	≤0.02	43	重碳酸盐	mg/L	—
20	钠	mg/L	≤200	44	无机阴离子 Cl ⁻	mg/L	—
21	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	45	无机阴离子 SO ₄ ²⁻	mg/L	—
22	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	46	银	mg/L	0.05
23	氰化物	mg/L	≤0.05	47	二甲苯	mg/L	0.5
24	氟化物	mg/L	≤1.0	48	石油类	mg/L	0.05

2.6.2.3 声环境

厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区标准，标准值详见下表。

表 2.6.2-3 声环境质量标准单位：dB(A)

类别	昼间[dB (A)]	夜间[dB (A)]
3类	65	55

2.6.2.4 土壤

项目内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1第二类用地中筛选值的要求。项目厂区外土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“风险筛选值”要求，氟化物满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表1标准。

表 2.6.2-4 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	30	57	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯	79-34-5	1.6	6.8	14	50

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	乙烷					
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	276
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他项目						
46	石油烃(C10-C40)	-	826	4500	5000	9000

表 2.6.2-5 农用地土壤污染风险筛选值单位: mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 2.6.2-6 污染场地土壤筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目	住宅用地	公园与绿地	工业/商服用地
1	氟化物	650	650	2000

2.7 污染物排放标准

(1) 废气污染物排放标准

项目生产工序排放的有组织氟化物、氨气、颗粒物、锌及其化合物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 特别标准限值。

厂界无组织氟化物、氨气、锌及其化合物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 5 特别标准限值。

表 2.7-1 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）

污染物名称	有组织排放最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	厂界监控浓度限值浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	10	/
二氧化硫	100	/
氮氧化物	100	/
氟化物	3	0.02
氨	10	0.3
锌及其化合物	5	0.001（以铊及其化合物（以铊计））

项目颗粒物厂界无组织排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

表 2.7-2 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物名称	厂界监控浓度限值浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	1

项目臭气浓度厂界无组织排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）无组织排放限值无组织排放监控浓度限值。

表 2.7-3 恶臭污染物排放标准中二级标准

序号	污染物名称	厂界标准值（mg/m ³ ）
1	臭气浓度	20（无量纲）

天然气锅炉废气中的氮氧化物参照北京地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）。（根据《包头市人民政府办公室关于印发包头市 2023 年污染防治攻坚战行动方案的通知》（包府办发〔2023〕47 号）要求，燃气锅炉氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）表 1 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。（NO_x: 30mg/m³）锅炉废气中的颗粒物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表 3 中大气污染物特别排放限值。

表 2.7-4 《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值
------------	------	-----

		单位	数值
《锅炉大气污染物排放标准》 (DB11/139-2015)中表 1	氮氧化物	mg/m ³	30

表 2.7-5 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）

标准名称及级（类）别	污染因子		标准值	
			单位	数值
《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)中表 3 中大气 污染物特别排放限值	颗粒物	烟囱或烟道	mg/m ³	20
	SO ₂		mg/m ³	50
	烟气黑度	烟囱排放口	级	≤1

(2) 废水污染物排放标准

项目生活污水经化粪池收集后，经园区生活污水排放口排放至园区生活污水处理厂处理，项目生活污水排放标准执行园区生活污水处理厂进厂水质标准以及《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 三级标准。

表 2.7-6 生活污水排放标准

序号	污染物	标准限值
1	pH（无量纲）	6~9
2	化学需氧量（mg/L）	≤500
3	五日生化需氧量（mg/L）	≤300
4	悬浮物（mg/L）	≤400
5	氨氮（mg/L）	≤45

项目生产废水经中和水池收集后，排放至园区污水处理厂处理，根据包头市白云鄂博工业园区发展服务中心出具的《关于化工园区工业污水处理情况的说明》，该园区污水处理厂为园区重点配套基础设施工程，该园区污水处理厂可全面承接园区内所有入驻企业排出的符合污水处理厂纳管水质标准要求的生产废水的处置需求，统一按照国家及地方环保标准完成净化处理，有效解决企业污水消纳、合规排放的核心问题，免除企业自行建设污水处理设施的成本与合规压力，为企业生产运营提供坚实的环保配套保障。因此，项目生产废水排放标准执行园区生产污水处理厂进厂水质标准。

项目涉及氧化锌的使用，总铜、总锌执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 2 特别标准限值。

表 2.7-7 生产废水排放标准一览表

序号	控制项目	单位	进水水质
1	水温	°C	40
2	色度	倍	64
3	易沉固体	mg/L/（L·15min）	10

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

4	悬浮物	mg/L	400
5	溶解性总固体	mg/L	4000
6	动植物油	mg/L	100
7	石油类	mg/L	15
8	pH	无量纲	6.5-9.5
9	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	350
10	化学需氧量 (COD)	mg/L	500
11	氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
12	总氮 (以 N 计)	mg/L	70
13	总磷 (以 P 计)	mg/L	8
14	总余氯 (以 Cl ₂ 计)	mg/L	8
15	硫化物	mg/L	1
16	氟化物	mg/L	20
17	氯化物	mg/L	>500
18	硫酸盐	mg/L	>400
20	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	400
21	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	600
22	总铜	mg/L	0.5
23	总锌	mg/L	1

(3) 噪声排放标准

项目施工期间，施工场地产生的噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12426-2025）中的相关规定，昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

表 2.7-8 《建筑施工噪声排放标准》（GB12426-2025）

昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
70	55

运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 2.7-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

厂界外环境功能区类	时段	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3 类	65	55

(4) 固体废物控制标准

一般工业固体废物贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定。

2.8 评价工作等级

根据各要素环境影响评价技术导则中关于环境影响评价等级划分规定，本评价各专题评价工作等级确定如下：

2.8.1 环境空气

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据表 2.8.1-1 进行分级。

表 2.8.1-1 评价工作等级判定表

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

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），根据项目污染源调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中环境影响评价工作等级判据及推荐模式清单中估算模式，分别计算不同污染源的下风向轴线浓度，并计算相应占标率。

本项目估算模式所用参数详见表 2.8.1-2。

表 2.8.1-2 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（城市人口数）	/
最高环境温度		35.6
最低环境温度		-34.5
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

依据大气导则，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。本项目 3km 半径范围内城市建成区约占 30%，因此选择农村。

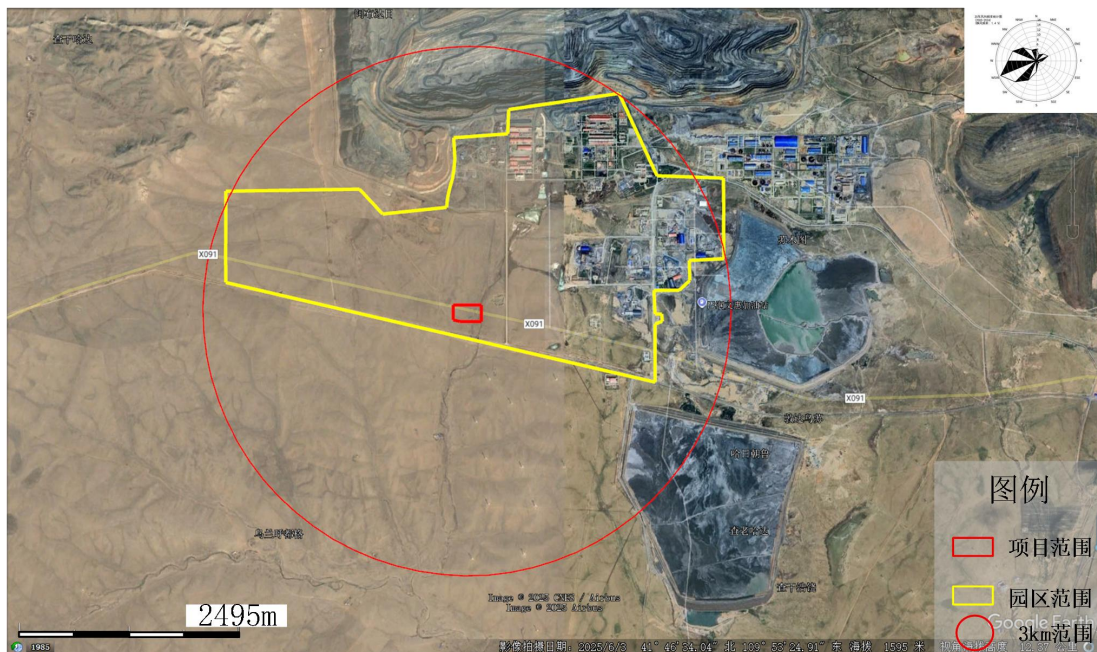


图 2.8.1-1 项目土地利用现状图

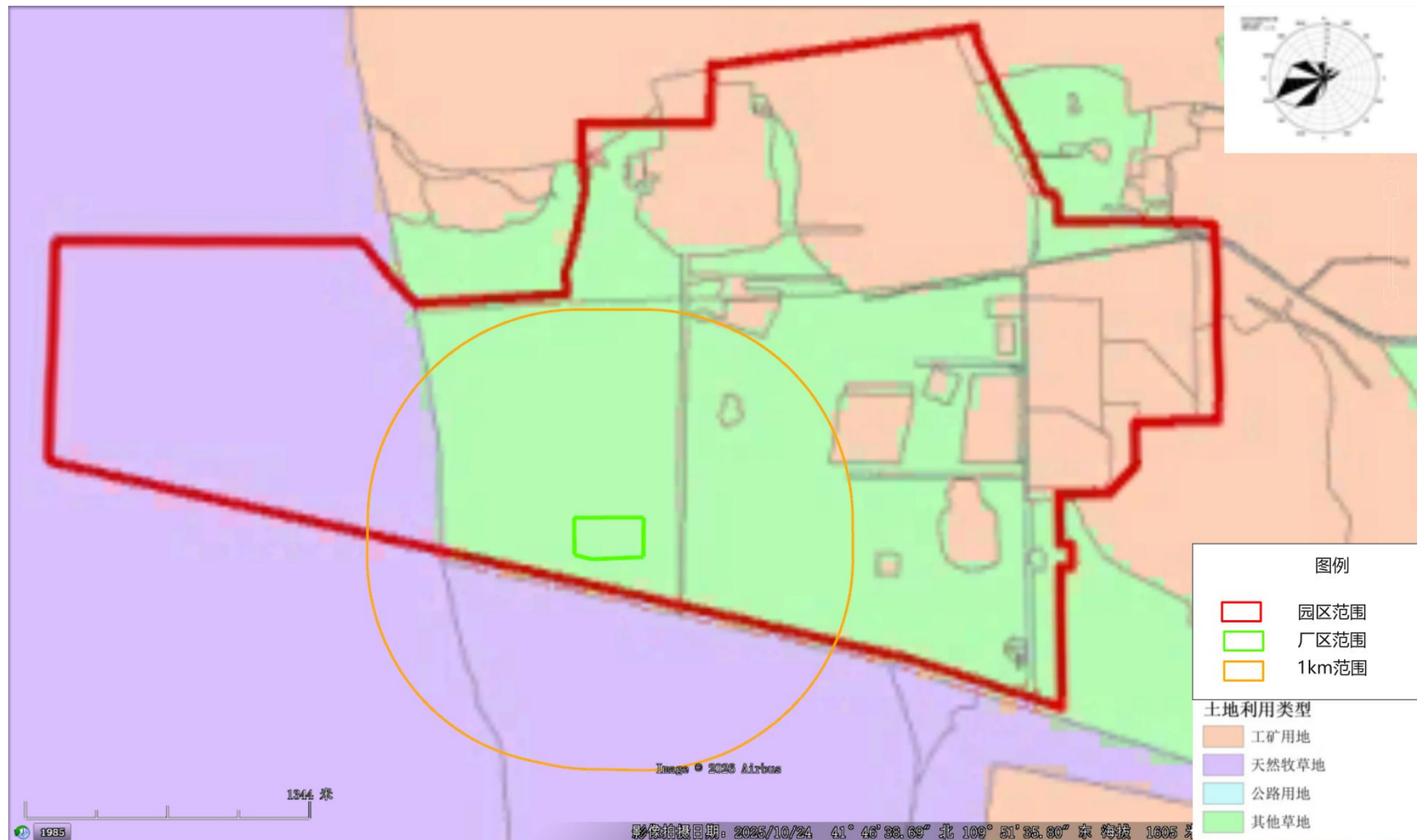
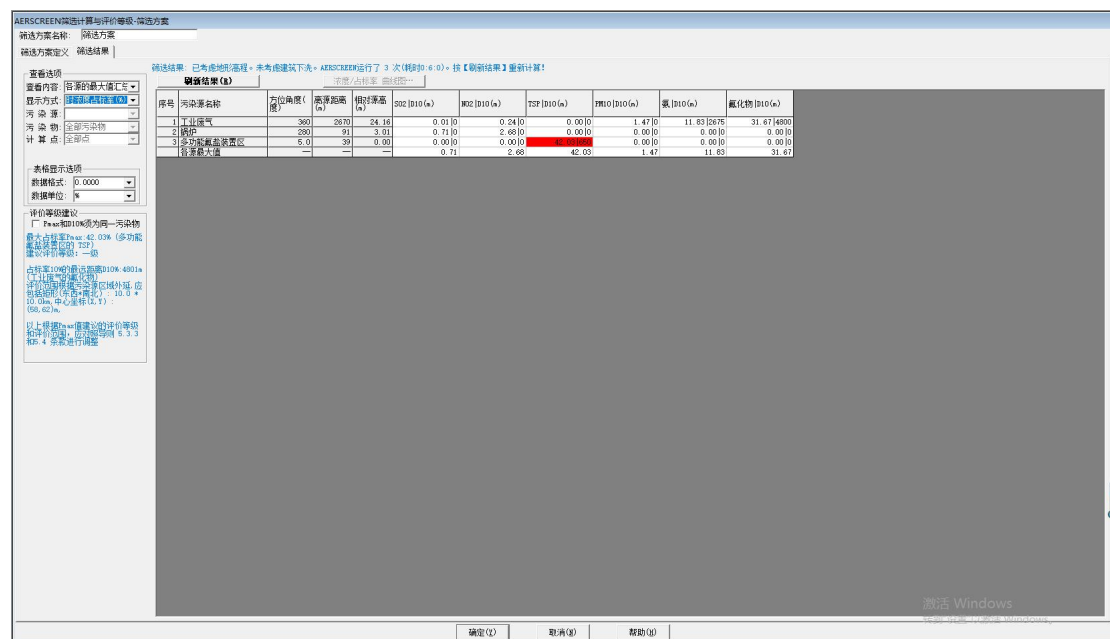


图 2.8.1-2 项目土地利用类型图

估算结果见表 2.8.1-3，评价等级判定结果见表 2.8.1-4。

表 2.8.1-3 估算结果表（占标率%/D10（m））

序号	污染源	评价因子	Ci ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10 (m)	最大落地浓度 距离 (m)
有组织							
1	工艺废气	PM ₁₀	5.2893	360	1.47	0	2670
		二氧化硫	0.0696	500	0.01	0	
		氮氧化物	0.4872	250	0.24	00	
		氟化物	6.3332	20	31.67	4800	
		氨	23.6626	200	11.83	2675	
2	锅炉废气	PM ₁₀	0.0158	450	0.00	0	91
		二氧化硫	3.5397	500	0.71	0	
		氮氧化物	5.3689	250	2.68	0	
无组织							
1	多功能氟盐装置 区	TSP	378.3000	900	42.03	650	39



AERSCREEN 筛选计算与评价等级筛选结果
表 2.8.1-4 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据	本项目
一级	$P_{\text{max}} \geq 10\%$	多功能氟盐装置区 TSP (42.03%)
二级	$1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$	
三级	$P_{\text{max}} \leq 1\%$	

根据判定依据，结合本项目估算结果，项目各污染源的最大地面空气质量浓度占标率最大的为多功能氟盐装置区的 TSP，最大地面空气质量浓度占标率为 42.03%，对应大气环境评价等级为一级。

2.8.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

（1）建设项目

本项目产品为氟硅酸盐。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，类别为“L 石油、化工，85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”，属于 I 类项目。

表 2.8.2-1 地下水评价类别表

类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
85 本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造	除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	I 类	III 类

（2）项目区地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感和不敏感三级，分级原则见表 2.8.2-2。

表 2.8.2-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度分级表
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，建设项目场地不属于集中式饮用水水源地准保护区，也不属于国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其

它保护区，不属于集中式饮用水水源地准保护区的补给径流区，评价区无未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入敏感分级的环境敏感区，周边存在分散式的饮用水井，项目所在地的地下水环境敏感程度为“较敏感”

（3）地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“表 2 评价工作等级划分表”，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据见表 2.8.2-3。

表 2.8.2-3 建设项目地下水评价工作等级分级表

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

本项目属I类项目，敏感程度为较敏感，因此确定本项目地下水评价等级为一级。

2.8.3 地表水环境

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的有关规定，根据建设项目废水的影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定建设项目地表水环境影响评价等级的确定。

项目生活污水排放至园区生活污水处理厂，锅炉软化水系统反冲洗排水、废气治理措施排水，循环水系统排水等生产废水排放至园区生产废水污水处理厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，不排放到外环境的按三级 B 评价，本项目地表水环境评价等级确定为三级 B，仅进行简单分析。

2.8.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级判定依据：即建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下（不含 3dBA），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，根据《声环境质量标准》

（GB3096-2008），属声环境功能区 3 类区，评价范围内无声环境保护目标，因此确定本次声环境影响评价工作等级为三级。

2.8.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目主要根据项目类别、占地规模与敏感程度划分土壤环境影响评价等级。

（1）项目类别

根据导则附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价项目类别，表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属“制造业石油、化工化学原料和化学制品制造”，为 I 类项目。

（2）占地规模

本项目所在厂区的占地范围约为 6.48hm^2 ， $50\text{hm}^2 > 6.48\text{hm}^2 > 5\text{hm}^2$ 。占地规模属于“中型”。

（3）敏感程度

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，厂址内均为工业用地。项目周边存在草地，由此判定土壤敏感程度为“敏感”。

（4）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型项目土壤评价工作等级判定表 2.8.5-1。

表 2.8.5-1 土壤污染影响型评价等级判定表

类别	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目 I 类建设项目，占地规模为中型，敏感程度为敏感，因此本项目土壤环境影响评价等级为一级。

2.8.6 环境风险

（1）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，环境风险评价工作等级划分见表 2.8.6-1。

表 2.8.6-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

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

(2) 风险潜势初判

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，确定项目环境风险潜势见表 2.8.6-2。

表 2.8.6-2 环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	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

(3) P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)附录 B，确定本项目风险物质。

表 2.8.6-3 项目生产所用化学品一览表

生产线	序号	化学品	是否属于 风险物质	附录 B 中对应 风险物质	CAS 号	临界 量/t	备注
多功能可 溶性氟盐 装置	1	氟硅酸	是	氟硅酸	16961-83-4	5	/
	2	氧化镁	否	/	/	/	/
	3	氧化锌	否	/	/	/	/
	4	碳酸氢铵	否	/	/	/	/
	5	氯化钾	否	/	/	/	/
危险废物 暂存间	1	废矿物油	是	油类物质	/	2500	/
天然气管 线	1	天然气	是	甲烷	74-82-8	10	/
废气处理 设施	1	颗粒物	否	/	/	/	/
	2	二氧化硫	是	二氧化硫	7446-09-5	2.5	/
	3	NOx	是	二氧化氮	10102-44-0	1	/
	4	氟化物	是	氟	7782-41-4	0.5	/
	5	氨气	是	氨气	7664-41-7	5	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)附录 B 确定，本项目风险物质为氟硅酸、废矿物油、天然气以及废气(二氧化硫、NOx、氟化物、氨气)。

按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁、q₂、q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

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

本项目危险物质数量、分布情况和生产工艺特点见下表，其中废气污染物主要存在管道及废气处理设施，即时产生即时处理，最大存在总量以小时产生量计。

表 2.8.6-4 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质	存储方式	附录 B 中 对应风险 物质	CAS 号	本项目最 大存量 t	临界 量 Qn/t	该种危险 物质 Q 值
1	氟硅酸 (32.42%)	4*2074.46m ³ 储罐	氟硅酸	16961-83-4	8089	5	1617.8
		4*48m ³ 配酸 槽			187	5	37.4
	氟硅酸 (35%)	1*10m ³ 氟硅 酸精制槽	氟硅酸	16961-83-4	10	5	2
2	废矿物油	桶装	油类物质	/	1	2500	0.0004
3	天然气	天然气管道	甲烷	74-82-8	0.61	10	0.061
4	二氧化硫	在线量	二氧化硫	7446-09-5	0.0012	2.5	0.00048
5	NO _x		二氧化氮	10102-44-0	0.0517	1	0.0517
6	氟化物		氟	7782-41-4	0.091	0.5	0.182
7	氨气		氨气	7664-41-7	0.34	5	0.068
合计							1657.5636

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 8.3.1-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.8.6-5 行业及生产工艺（M）

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

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
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（不含加油站气库），油库（不含加油站的油库）、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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的涉及压力（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。

本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中的“44.基础化学原料制造”，属于化工行业。

表 2.8.6-6 项目 M 值确定表

序号	行业	工艺单元名称	生产工艺	项目情况	数量(套)	M 分值
1	化工	生产车间	氟化工艺	项目设置氟硅酸精制装置 1 套；氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，生产装置为共用 1 套；氟硅酸钾生产装置 1 套	3	30
2		原料罐区	危险物质贮存罐区	氟硅酸原料储罐罐区 1 套	1	5
项目 M 值 Σ						35

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.2 的规定确定了拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）。具体情况见下表。

表 2.8.6-7 拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

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

根据上表可知，建设项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1 水平。

（4）E 的分级确定

评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断，最终确定项目环境敏感特征。具体判别过程如下：

①大气环境

根据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分

为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表；拟建项目大气环境敏感程度判别结果见下表。

表 2.8.6-8 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、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 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每 km 管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、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 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每 km 管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每 km 管段人口数小于 100 人

根据调查，拟建项目厂界外周边 500m 范围内无敏感目标，5km 范围内人口总数为 22 人，小于 1 万人，大气环境敏感性为 E3 环境低度敏感区。

②地表水环境

项目建设 1 座 1120m³ 的事故水池，可满足本项目事故废水的收集，若发生事故或意外情况，本项目应立即停止生产，确保无生产废水继续产生，项目厂区内设置完善的事故废水防控体系，确保事故废水不会外排，产生的事故废水经园区生产废水处理厂合格后回用，不外排至外环境，且本项目周边无地表水体分布，因此，本项目对地表水环境风险进行简单分析，不进行等级判定。

③地下水环境

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.8.6-12 包气带防污性能分级表

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	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

表 2.8.6-13 地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区

较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	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 2.8.6-14 地下水环境敏感程度分级表

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

项目周边不存在地下水敏感目标，因此判定，地下水功能敏感性分区为低敏感 G3，根据渗水试验计算评价区内渗透系数 $5.13 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为 D1。

（5）环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感度，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，按照表 2.8.6-15 确定环境风险潜势。

表 2.8.6-15 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系数危险性（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
环境影响途径	敏感程度	危险性	风险潜势	
大气	E3	P1	III	
地下水	E2	P1	IV	

注：IV+为极高环境风险。

（6）环境风险等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级根据项目涉及的物质及工艺系统危害性、所在场地的环境敏感性确定环境风险潜势划分，评价等级分为一级、二级和三级，其判别依据见表 2.8.6-16。

表 2.8.6-16 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

*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。

根据环境风险潜势初判的结果确定本项目的环境风险评价工作等级，见表 2.8.6-17。

表 2.8.6-17 本项目环境风险评价工作等级表

环境要素	环境风险潜势划分	评价等级确定
大气	III	二级
地下水	IV	一级

本项目环境风险潜势综合等级为III，各要素中，大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为一级，本项目环境风险等级为一级。

2.8.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定中 6.1.8 条内容“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，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。”

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园范围内，符合园区规划及园区规划环评审查意见的相关要求。

项目所在区域不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，同时项目属于污染影响类建设项目，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）内容，本项目生态环境影响不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.9 评价范围及环境保护目标

2.9.1 评价范围

（1）环境空气

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

结合 AERSCREEN 模式估算结果，本项目 D10%最远距离为 4800m，确定

本项目环境空气评价范围取厂址为中心区域，边长 10km 的矩形区域。

（2）地下水

本项目的地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，采用自定义法进行评价范围的划定，北侧根据地表分水岭划定，西侧东侧垂直地下水等水位线划定，南侧沿沟谷划定，面积约 54.3km²。

（3）地表水

本项目地表水环境评价等级确定为三级 B，应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求，项目不涉及地表水环境风险，不划定评价范围。

（4）噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）噪声评价工作等级划分依据，该项目噪声环境影响评价工作等级确定为三级，重点预测厂界噪声达标情况。即厂界噪声评价范围为厂界外 200m。

（5）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，确定评价范围为：评价范围为厂区外扩 1km 范围。

（6）环境风险

本项目大气环境风险等级为二级评价，大气环境风险评价范围为项目厂界外 5km。地下水环境风险等级为一级评价，风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

（7）生态环境

本项目生态环境影响评价等级为简单分析，评价范围为项目用地红线范围内区域。

2.9.2 环境保护目标

根据环境影响因子识别结果、影响程度及工程的各环境要素评价范围，确定项目评价区内主要环境保护对象见下表。

表 2.9.2-1 环境空气保护目标分布表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	距离 m
	x	y					
查干哈达	-5052	2830	居民	4 户，6 人	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2026) 中的二类区	西北	5521
乌兰呼都格	-2746	-2772		3 户，8 人		西南	3608
古鲁宝勒格	-361	-1484		2 户，4 人		南	1334
查干浩饶	3075	-2844		3 户，10 人		东南	4002

表 2.9.2-3 工业企业声环境保护目标调查表

序号	保护目标名称	相对位置	方位	环境功能区
厂界周边 200 米范围内无噪声保护目标				

表 2.9.2-4 土壤敏感目标一览表

序号	保护目标名称	环境功能区
1	项目周边 1km 内牧草地，主要分布在厂区西侧以及南侧，总面积约为 1.66km ²	不对土壤造成污染影响

表 2.9.2-5 环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	数量
	1	乌兰呼都格	西南	3608	居民	8 人
	2	古鲁宝勒格	南	1334	居民	4 人
	3	查干浩饶	东南	4002	居民	10 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					/ 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					22 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	接纳水体	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km 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	
	1	/	/	/	/	
	水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	S10 饮用水井	敏感	三类	D1	3390
	2	S12 饮用水井	敏感	三类	D1	5620
	3	碎屑岩类孔隙裂隙水、第四系松散岩	不敏感	三类	D1	/

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	类孔隙水、基岩裂隙水含水层				
	地下水环境敏感程度 E 值				E2
保护要求	环境风险采取有效的风险防范措施后可防可控				

项目周边无集中供水水源地，评价区不属于地下水水源地一级和二级保护区。

评价区地下水多以村庄居民分散开采为主，根据调查，项目区下游有 S10 井（西南 3390m、8 人），S12 井（东南 5620m、10 人）。除此之外，评价区内再无其他的敏感点和保护目标。详见评价区范围及敏感点分布图、及地下水保护目标一览表。

表 2.9.2-6 评价区地下水保护目标一览表

环境因素	保护目标	相对项目区边界			人数	水井数量	环境保护级别
		方位	距离 (m)	坐标			
地下水	S10 饮用水井	西南	3390	109°49'27.23" 41°45'2.16"	8	1	主要保护目标为评价区内的碎屑岩类孔隙裂隙水、第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水含水层以及评价区内村庄居民饮用水井，保护地下水水质不因项目建设而改变，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
	S12 饮用水井	东南	5620	109°53'0.68" 41°43'41.50"	10	1	

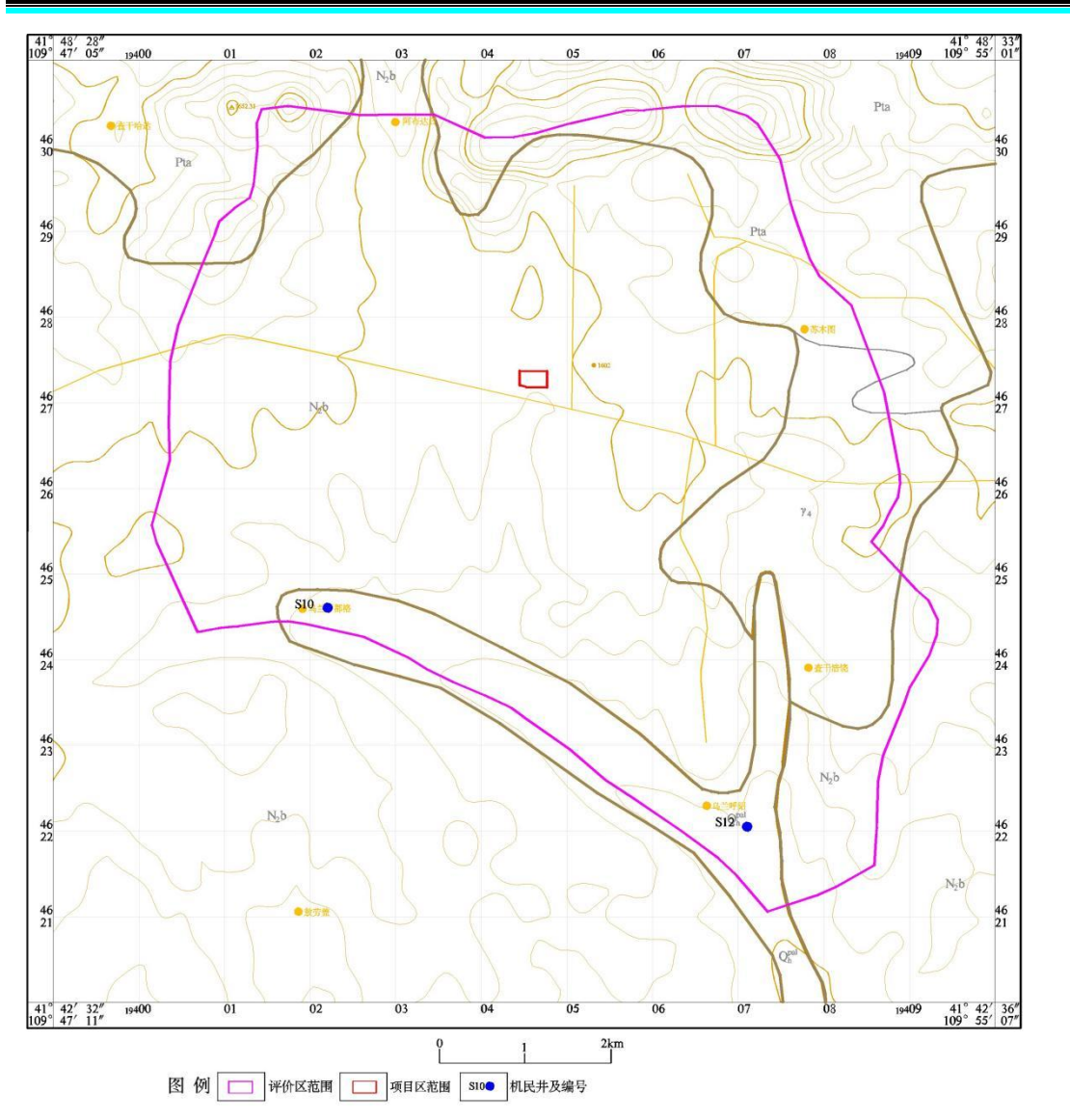


图 2.9.2-1 地下水评价范围图

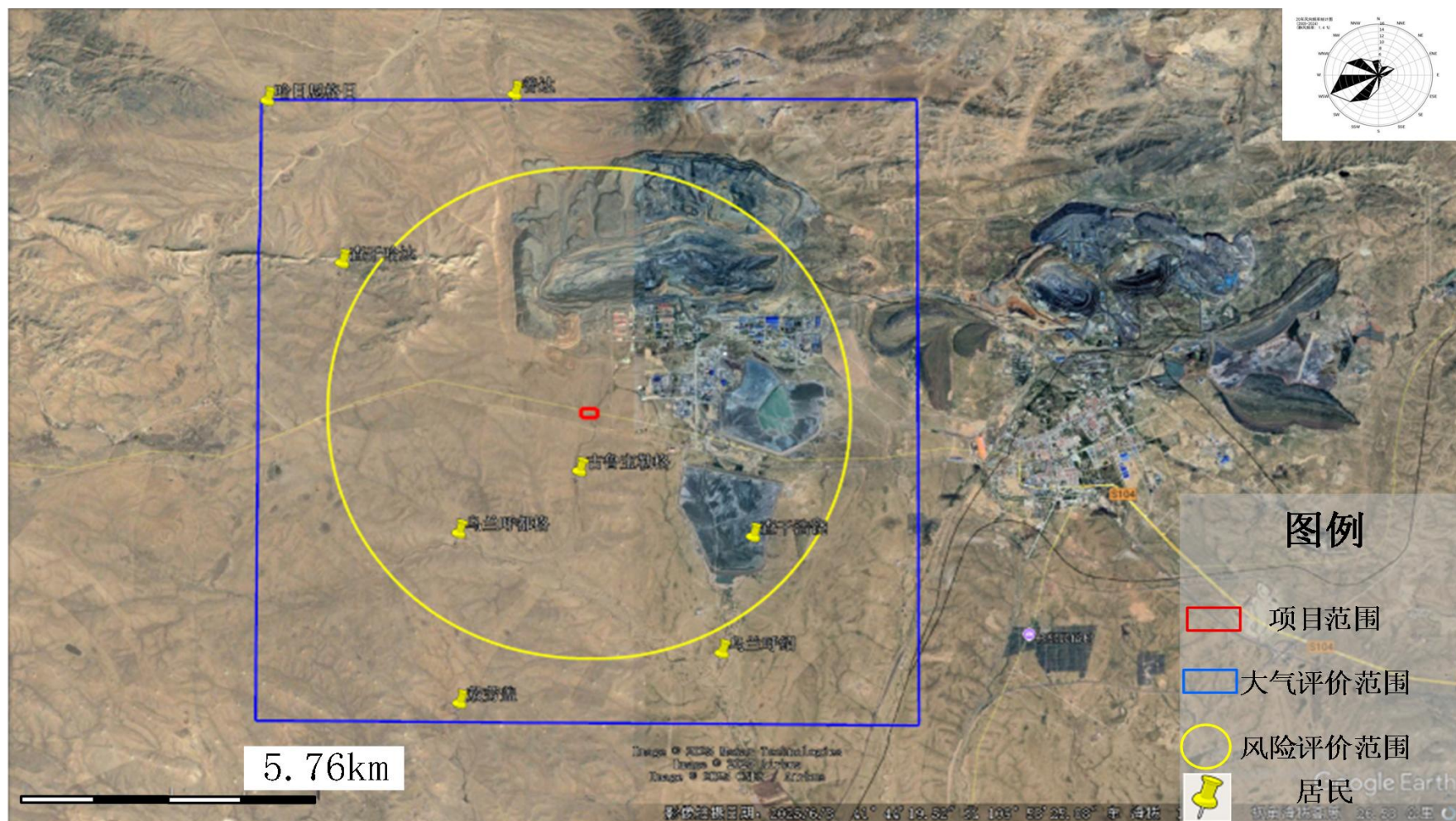


图 2.9.2-2 大气、环境风险环境保护目标图

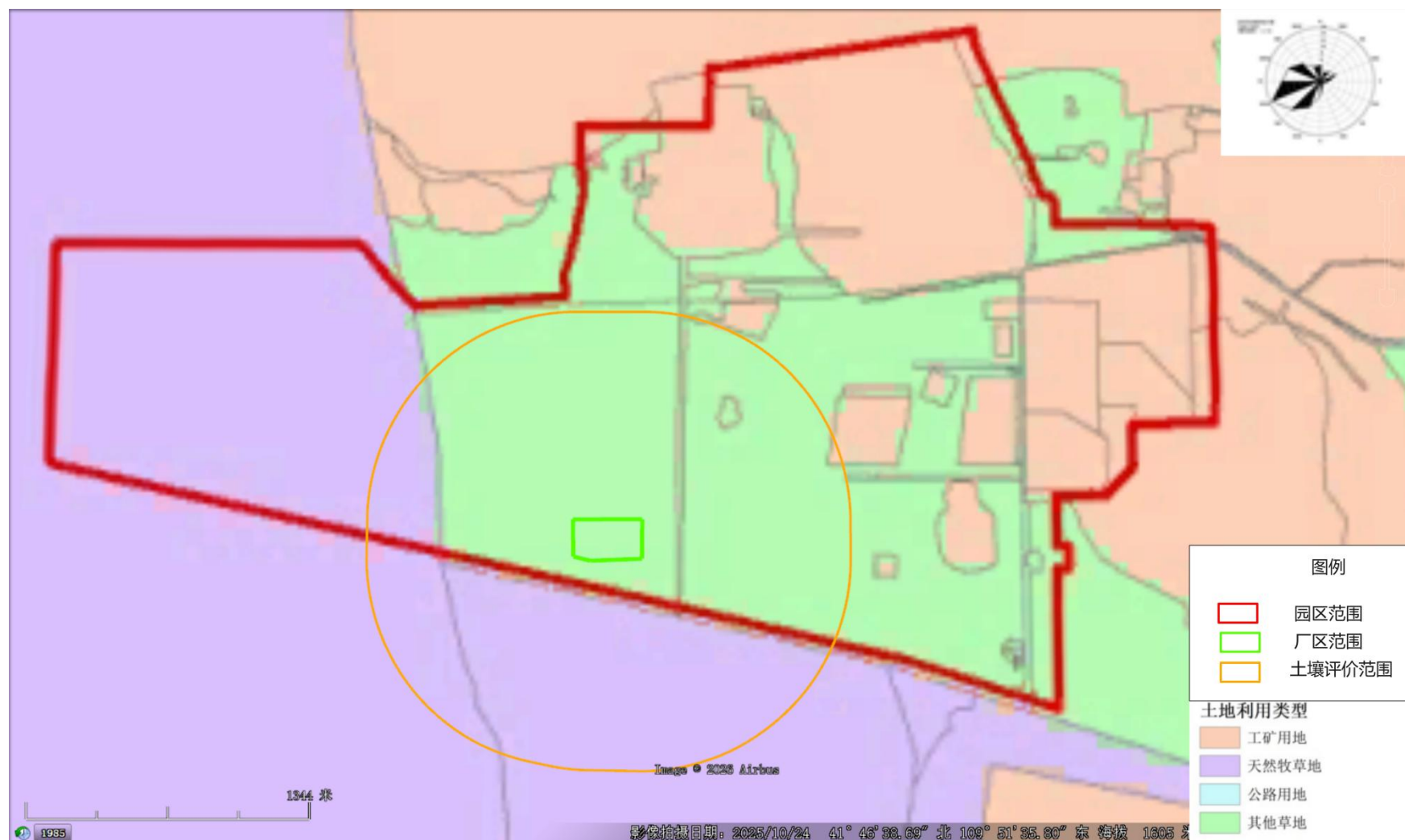


图 2.9.2-3 土壤环境保护目标图

3 建设项目概况与工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

项目名称：白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

建设单位：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

建设地点：项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，厂区中心位置地理坐标为：N41°46'29"，E109°51'10"

项目北侧为内蒙古金桓化工有限公司、内蒙古金嘉化工有限公司、内蒙古洪海能源有限公司，东侧隔规划二路为华电制氢站，西侧与南侧为空地，四邻现状图见下图。

项目性质：新建

占地情况：项目占地约 64843.52m²，用地性质为工业用地

项目投资：项目总投资 10000 万元，其中环保投资 908 万元，占总投资的 9.08%

劳动定员：劳动定员 68 人

建设内容及规模：项目建设多功能可溶性氟盐装置（氟硅酸铵、镁、锌、钾综合生产装置）及配套公辅设施（消防、应急等），形成年产 8000 吨氟硅酸盐生产能力。

工作时长：年生产 300 天，四班三运转制，24 小时连续生产，年运行 7200h

项目建设期限：项目建设期为 5 个月



白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目



图 3.1.1-1 四邻现状图



图 3.1.1-2 项目场地现状

3.1.2 项目建设内容

项目各类工程的详细情况见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 建设内容一览表

类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	1 期多功能氟盐装置区	1 期多功能氟盐装置区位于厂区东北侧，占地面积 1390.59m ² ，高度 20.3m，结构形式为 4 层钢筋混凝土框架+门式钢架结构，建筑面积 1997.5m ² ，内置多功能可溶性氟盐装置 1 套，生产工序主要为合成、结晶、离心、干燥，主要生产设备为 3 台氟化盐合成槽、4 台冷却结晶器、1 台氟化盐离心机、1 台氟硅酸钾离心机、1 台气流干燥机，年生产氟硅酸盐 8000 吨。	新建
储运工程	原料及成品库	原料及成品库位于 1 期多功能氟盐装置区南侧，占地面积 2218.84m ² ，高度 10m，结构形式为门式钢架结构，主要存放白炭黑、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾、氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌、氟硅酸钾、氯化铵、氟硅酸镁溶液、氟硅酸锌溶液，原料：白炭黑、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾，均为固体。产品：固态（氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌、氟硅酸钾、氯化铵），副产品（氟硅酸镁溶液、氟硅酸锌溶液），原料及成品库内部根据物理性质，原料与产品，固体与液态分区储存，白炭黑最大储存量 48.5 吨，储存周期约为 30 天；氧化镁最大储存量 94.3 吨，储存周期约为 30 天；氧化锌最大储存量 43.7 吨，储存周期约为 30 天；碳酸氢铵最大储存量 310.1 吨，储存周期约为 30 天；氯化钾最大储存量 204.2 吨，储存周期约为 30 天；氟硅酸铵最大储存量 100 吨，储存周期约为 30 天；氟硅酸镁最大储存量 300 吨，储存周期约为 30 天；氟硅酸锌最大储存量 100 吨，储存周期约为 30 天；氟硅酸钾最大储存量 300 吨，储存周期约为 30 天；氯化铵最大储存量 156 吨，储存周期约为 30 天；氟硅酸镁溶液最大储存量 742 吨，储存周期约为 30 天；氟硅酸锌溶液最大储存量 155 吨，储存周期约为 30 天	新建
	罐区	罐区位于 1 期多功能氟盐装置区东侧，占地面积 1508.8m ² ，结构形式为混凝土块式基础，罐区基础设计标高为-1.2 米，围堰长 38.10m，宽 39.60m，高度为 2.5m，内置 4 台容积为 2074.46m ³ 储罐（φ13.5x14.5m），储存物料氟硅酸，最大储存量 8089 吨，储存周期约为 180 天	新建
辅助工程	锅炉房	锅炉房位于 1 期多功能氟盐装置区，占地面积 50m ² ，内置 1 台 3t/h 的燃气锅炉，生产 0.8MPa 低压饱和蒸汽供生产装置使用，配套建设 1 套锅炉软化水系统，锅炉软化水系统采用离子交换树脂处理工艺，软水制备系统制水能力为 4t/h	新建
	循环水站	循环水站位于 1 期多功能氟盐装置区西侧，占地面积 48.6m ² ，高度 4.8m，结构形式为钢筋混凝土框架，建设 1 套循环水系统，设置 1 座闭式冷却塔，循环水量 300m ³ /h，为主要生产系统提供冷却循环水，供回水温 30°C/35°C，浓缩倍数 4 倍	新建
	消防水站	消防水站位于 1 期多功能氟盐装置区西侧，占地面积 25.8m ² ，高度 4.5m，结构形式为钢筋混凝土框架，设置消防给水泵	新建

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

		2台，(Q=40L/s, H=75m, N=55kW)，1用1备，消防稳压装置1套(稳压泵2台, 1用1备, Q=3L/s, H=50m, N=3kW, V=300L 气压罐1台)		
	维修车间	维修车间位于厂区东北角，占地面积630.19m ² ，高度10.25m，结构形式为门式钢架，主要为厂内小型设备维修及备品配件存储	新建	
公用工程	给水	项目生产用水由园区中水管网提供，生活用水由园区自来水管网提供，项目建设锅炉软化水系统1套，为锅炉提供补充水	新建	
	排水	项目生活污水经化粪池收集后，排至园区生活污水处理厂处理，生产废水经中和水池收集后，排放至园区生产废水处理厂处理	新建	
	供电	项目用电由市政区域变电站低压侧(10kV侧)接入一路10kV电源专线作为本项目供电电源，设一座10kV总配变电站，在10kV总配变电站内设10/0.4kV变压器	新建	
	供汽	项目新建1台3t/h燃气锅炉生产0.8MPa低压饱和蒸汽供生产装置使用	新建	
	供暖	项目生活采暖采用电采暖，待园区集中供热接通后采用园区集中供热	新建	
环保工程	废气治理设施	项目建设1套2级水吸收塔，用于处理氟硅酸精制废气、氟硅酸盐生产废气，处理后经过24m高排气筒(DA001)排放	三同时	
		项目燃气锅炉采用低氮燃烧器，锅炉烟气经24m高排气筒(DA002)排放		
	废水治理	项目生活污水经化粪池收集后，排至园区生活污水处理厂处理，生产废水经中和水池收集后，排放至园区生产废水处理厂处理	三同时	
	噪声治理	选用低噪声设备、隔声减振	三同时	
	固废治理	危废库	危废库位于厂区东北角，占地面积58.59m ² ，高度6.3m，结构形式为单层钢筋混凝土框架，用于暂存危险废物，危险废物包括废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品，在危废暂存间分区暂存	三同时
	环境风险	初期雨水池	厂区设地下初期雨水收集池1座，有效总容量1300m ³ ，厂区地面初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，定期泵送至园区生产废水处理厂处理	三同时
		事故水池	项目在厂区东南角建设1座1120m ³ 的事故水池，用于收集事故废水	
防渗措施	重点防渗区	危废库、事故水池、罐区、初期雨水池属于重点防渗区，防渗要求为等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；危废库建设要依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的6.1.4项规定，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	三同时	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

		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 2 mm 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。
	一般防渗区	1 期多功能氟盐装置区、原料及成品库、维修车间、锅炉房属于一般防渗区，防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
	简单防渗区	循环水站、消防水站、门卫及厂区道路等其他区域属于简单防渗区，一般地面硬化

3.1.3 项目经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	指标
1	厂区用地面积	m ²	64843.52
2	一期总建筑面积	m ²	6000.94
3	一期建筑物占地面积	m ²	4267.65
4	绿化面积	m ²	10988.54
5	绿化率	%	16.95
6	停车位	个	54
7	全厂定员	人	68
8	工程总投资	万元	10000

3.1.4 主要生产设备

表 3.1.4-1 多功能可溶性氟盐装置主要设备一览表

序号	设备位号	设备名称	设备规格	材料	单位	数量	备注
1	R10201AB	氟硅酸盐合成槽	外形尺寸：∅ 2500x3000；操作压力：常压；操作温度：常温；附变截面搅拌器，电机 N=11kw；转速 80-120r/min；物料密度：1.5-1.6t/m ³	钢衬胶	台	2	氟硅酸钾合成
2	R10202ABC	氟化盐合成槽	外形尺寸：∅ 2500x3000；操作压力：常压；操作温度：常温；附变截面搅拌器，电机 N=11kw；转速 80-120r/min；物料密度：1.5-1.6t/m ³	钢衬胶	台	3	氟硅酸镁、锌、铵，氟硅酸铵联产氟硅酸钾合成
3	V10201	氟硅酸缓冲槽	外形尺寸：∅ 2000x2500；操作压力：常压操作温度：常温	钢衬胶	台	1	各工序都会用到
4	V10201	氟硅酸缓冲槽	外形尺寸：∅ 3000x3000；操作压力：常压操作温度：常温	PP	台	4	各工序都会用到
5	V10202AB	增稠器	外形尺寸：∅ 2500x2500；沉降面积=4.91m ² ；操作压力：常压操作温度：常温；附耙齿搅拌器；搅拌器转速 1.0r/min；附减速机 N=2.2kW；物料密度：1.8-2.0t/m ³	S31603	台	2	氟硅酸钾合成
6	V10203AB	缓冲罐	外形尺寸：∅ 2500x3000；操作压力：常压；操作温度：常温；附蜗轮式折叶搅拌器，电机 N=11kw；转速 80-120r/min；物料密度：1.5-1.6t/m ³	钢衬胶	台	2	氟硅酸钾合成
7	V10203	缓冲罐	外形尺寸：∅ 2000x2800；操作压力：常压；操作温度：常温；附蜗轮式折叶搅拌器，电机 N=4kw；转速 80-120r/min；物料密度：1.5-1.6t/m ³	PP	台	6	氟硅酸钾合成
8	V10204	氟硅酸盐母液槽	外形尺寸：∅ 2500x2500；操作压力：常压；操作温度：常温	钢衬胶 RL（厚 5mm）	台	1	氟硅酸镁、锌
9	V10205	回用水槽	外形尺寸：∅ 3000x3000；操作压力：常压；操作温度：常温	钢衬胶 RL（厚 5mm）	台	1	氟硅酸镁
10	V10206	污水地下槽	外形尺寸：2000x2000x2000mm 操作压力：常压操作温度：常温	混凝土衬砖	台	1	氟硅酸钾合成
11	V10207ABCD	冷却结晶器	外形尺寸：∅ 2500x3200；操作压力：常压；操作温度：	钢衬胶	台	4	氟硅酸镁、锌、氟

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

序号	设备位号	设备名称	设备规格	材料	单位	数量	备注
			50-80℃；附搅拌器，电机 N=15kw；转速 30-40r/min；物料密度：1.5-1.6t/m ³				硅酸铵联产氟硅酸钾，氯化铵
12	V10208	氟化盐母液槽	外形尺寸：∅ 2500x2500；操作压力：常压；操作温度：30-50℃	钢衬胶	台	1	氟硅酸镁、锌
13	V10208	氟化盐母液槽	外形尺寸：∅ 1800x2600；操作压力：常压；操作温度：30-50℃	PP	台	15	氟硅酸镁、锌
14	V10209	氟化盐滤液槽	外形尺寸：∅ 2500x2500；操作压力：常压 操作温度：30-50℃	钢衬胶	台	1	氟硅酸铵联产氟硅酸钾
15	V10210	蒸汽冷凝水槽	外形尺寸：2000x2000x2000mm；操作压力：常压 操作温度：90℃	混凝土衬砖	台	1	氯化铵浓缩
16	V10211AB	冷凝液罐	外形尺寸：∅ 1200x2300；操作压力：-0.09-0MPa 操作温度：60℃	PP	台	2	氯化铵浓缩
17	V10212	盐水缓冲槽	外形尺寸：∅ 2000x2500；操作压力：常压；操作温度：45℃	钢衬胶	台	1	氟硅酸钾合成
19	T10202	分离器	外形尺寸：∅ 1900x6200（直段）操作压力： 操作温度：℃		台	1	氯化铵浓缩
20	E10201AB	蒸发器	外形尺寸：∅ 1100X4200；换热面积：F=100m ² 操作压力：-0.09-0.04MPa；操作温度：80℃		台	2	氯化铵浓缩
21	E10202	冷凝器	外形尺寸：∅ 1200x6000（直段）；操作压力： 操作温度：40-60℃	316L 不锈钢	台	1	氯化铵浓缩
23	M10202	氟化盐离心机	型式：卧式螺旋离心机；附电机 N=22Kw	316L 不锈钢	台	1	氟硅酸镁、锌，铵
24	M10203	氟硅酸钾离心机	型式：卧式螺旋离心机；附电机 N=22Kw	316L 不锈钢	台	1	氟硅酸钾
26	L10201	螺旋输送机	GX35L=6500（暂定）；电机：N=11kw（带变频）	S30408	台	1	氟硅酸钾
27	L10202	氟化盐螺运机	GX35L=6500（暂定）；电机：N=11kw（带变频）	S30408	台	1	氟硅酸镁、锌、铵
28	L10203	氟硅酸钾螺运机	GX35L=6500（暂定）；电机：N=11kw（带变频）	S30408	台	1	氟硅酸钾
29	C10201	尾气风机	风量：25000m ³ /h 全压 7.2~7.4kpa；附电机：N=75kw（带变频）；带机架及减振垫；型式：离心式	钢衬胶	台	1	各工序
30	P10201	氟硅酸泵	型式：离心式；流量：Q=60m ³ /h；扬程：H=30m(LC) 附电机：N=7.5kW（带变频器）；介质：氟硅酸；密度：	工程塑料	台	1	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

序号	设备位号	设备名称	设备规格	材料	单位	数量	备注
			1080Kg/m ³ ；温度：常温				
31	P10202	氟硅酸盐母液泵	型式：离心式；流量：Q=25m ³ /h；扬程：H=30m(LC) 附电机：N=7.5kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1100Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	
32	P10203	回用水泵	型式：离心式；流量：Q=50m ³ /h；扬程：H=20m(LC) 附电机：N=22kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1050Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	
33	P10204	洗涤循环泵	型式：离心式；流量：Q=80m ³ /h；扬程：H=35m(LC) 附电机：N=30kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1100Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	
34	P10205	污水泵	型式：立式液下泵；流量：Q=80m ³ /h；扬程：H=35m(LC) 附电机：N=30kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1100Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	
35	P10206ABC	氟化盐合成泵	型式：离心式；流量：Q=25m ³ /h；扬程：H=30m(LC) 附电机：N=7.5kW（带变频器）；介质：酸性料浆；密度： 1500Kg/m ³ ；温度：50-70℃	工程塑料	台	3	
36	P10207	氟化盐母液泵	型式：离心式；流量：Q=25m ³ /h；扬程：H=30m(LC) 附电机：N=7.5kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1100Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	
37	P10208	氟化盐滤液泵	型式：离心式；流量：Q=25m ³ /h；扬程：H=30m(LC) 附电机：N=7.5kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1100Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	
38	P10209	蒸汽冷凝水泵	型式：立式液下泵；流量：Q=50m ³ /h；扬程：H=35m(LC) 附电机：N=30kW（带变频器）；介质：蒸汽冷凝水；密 度：960Kg/m ³ ；温度：90℃	CS	台	1	
39	P10210	冷凝液泵	型式：离心式；量：Q=25m ³ /h；扬程：H=20m(LC) 附电机：N=5.5kW（带变频器）；介质：酸性溶液；密度： 1100Kg/m ³ ；温度：常温	工程塑料	台	1	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

序号	设备位号	设备名称	设备规格	材料	单位	数量	备注
40	P10211	喷射真空泵	介质：水；抽气量：空气 $\geq 400\text{m}^3/\text{h}$ ；水汽 $\geq \text{kg}/\text{h}$ 附电机：N=15-18.5kW（带变频器）	工程塑料	台	1	
41	P10212	盐水泵	型式：离心式；流量：Q=20 m^3/h ；扬程：H=30m(LC) 附电机：N=7.5kW（带变频器）；介质：盐水；密度： 1320Kg/ m^3 ；温度：45 $^{\circ}\text{C}$	工程塑料	台	1	
42	P10213	浓缩循环泵	型式：轴流泵；流量：Q=300 m^3/h ；扬程：H=5m(LC) 附电机：N=22kW（带变频器）；转速 720r/min；介质： 氯化铵溶液；密度：1200Kg/ m^3 ；温度：80 $^{\circ}\text{C}$				

3.1.5 原辅材料、能源消耗及理化性质

3.1.5.1 原辅材料、能源消耗量

本项目主要原料为氟硅酸、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾。

本项目原料氟硅酸主要由内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司供给，内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司位于本项目东北面，直线距离 600 多米，采用汽车运输至本项目，供应便捷、有保证。

内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司供应的氟硅酸成分为：HF 含量约 4.26%、 H_2SiF_6 含量约 32.42%。

其余氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾原料周边市场就近购买。

表 3.1.5-1 生产原料及能源消耗一览表

序号	物料名称	年用量（吨）	来源	运输方式
1	氟硅酸	20021	内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司	汽车
2	白炭黑	426	外购	汽车
3	氧化镁	943	外购	汽车
4	氧化锌	739	外购	汽车
5	碳酸氢铵	3086	外购	汽车
6	氯化钾	2042	外购	汽车
7	电	231.06 万 kwh	市政	电网
8	水	37063.29 m ³	市政	供水管道
9	天然气	162.82 万 m ³	市政	燃气管道

表 3.1.5-2 氟硅酸成分分析

序号	成分	含量
1	氟硅酸	32.42%
2	游离酸 HF	4.26%
3	五氧化二磷	0.3%
4	硫酸盐	4.07%
5	密度	1.36g/L

3.1.5.2 原辅材料理化性质

(1) 氟硅酸

性状：无色透明的发烟液体，有刺激性气味。

理化性质：熔点-20℃~-17℃，沸点 108.5℃，相对密度（水=1）1.22，饱和蒸气压 3.19kPa（20℃）。水溶液稳定，呈强酸性，加热分解成四氟化硅和氟化氢。腐蚀玻璃、铅和其他金属。

溶解性：溶于水。

毒性：LD50:430mg/kg（大鼠经口）。

健康危害：皮肤直接接触引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。

职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）2mg/m³〔按F计〕。

（2）氧化镁

性状：呈白色或灰白色粉末，无臭、无味、无毒，是典型的碱土金属氧化物。

理化性质：熔点为2852℃，沸点为3600℃，密度为3.58g/cm³（25℃）。

溶解性：溶于酸和铵盐溶液，不溶于酒精。在水中溶解度为0.00062g/100mg/L(0℃)、0.0086g/100mg/L(30℃)。暴露在空气中，容易吸收水分和二氧化碳而逐渐成为碱式碳酸镁，轻质品较重质品更快，与水结合在一定条件下生成氢氧化镁，呈微碱性反应，饱和水溶液的pH为10.3。溶于酸和铵盐难溶于水，其溶液呈碱性。不溶于乙醇。

毒性：无毒。

健康危害：吸入氧化镁粉尘或烟雾会直接刺激呼吸道黏膜，引发咳嗽、气喘、咽喉疼痛等症状，严重时可致急性气管炎或肺水肿。

职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）氧化镁烟的接触限值为10mg/m³（以8小时工作日、40小时工作周计）。

（3）氧化锌

性状：白色粉末。

理化性质：密度：5.6g/cm³；熔点：1975℃；沸点：2360℃；折射率：2.008~2.029。

溶解性：不溶于水、乙醇，溶于酸、氢氧化钠水溶液、氯化铵。

毒性：无毒。

健康危害：大量摄入可引起消化道症状（恶心、呕吐、腹泻、腹痛），且干扰矿物质（铁、铜、钙）吸收平衡，破坏生理功能。

职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）氧化锌粉尘的8小时工作日平均接触浓度限值为3mg/m³。

（4）碳酸氢铵

性状：白色斜方晶系或单斜晶系结晶体。

理化性质：密度：1.586g/cm³；闪点：169.8℃；熔点：105℃。

溶解性：在水中的溶解度为14%（10℃），17.4%（20℃），21.3%（30℃），

加热至约 60°C 时，分解为 NH_3 21.5%， O_2 55.7%， H_2O 22.8% 组成的白色烟雾。

毒性：小鼠静脉注射 LC_{50} : 245mg/kg；出现呼吸困难，肺功能衰退，抽搐。

健康危害：接触后，可刺激皮肤、眼睛、黏膜；高浓度接触可引起暂时性失明、肺水肿和青紫，并可强烈伤害呼吸道黏膜，导致死亡。

（5）氯化钾

性状：白色结晶小颗粒粉末。

理化性质：密度：1.98g/cm³；熔点：770°C；沸点：1420°C；闪点：1500°C

溶解性：易溶于水和甘油，微溶于醇，不溶于醚、丙酮和盐酸。

毒性：口服过量氯化钾有毒；半数致死量约为 2500mg/kg（与普通盐毒性近似）。静脉注射的半数致死量约为 100mg/kg，但是它对心肌的严重的副作用值得注意，高剂量会导致心脏停搏和猝死。注射死刑就是利用氯化钾过量静脉注射会导致心脏停搏的原理。

健康危害：氯化钾是人体必需的电解质，但过量摄入或使用不当可能引发严重健康问题。其主要危害包括高钾血症、胃肠道刺激、静脉刺激及心脏毒性。

3.1.6 产品方案

本项目主要产品为氟硅酸盐，副产品为氯化铵、氟硅酸镁溶液、氟硅酸锌溶液，具体产品及产量见表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 项目产品及产量表

产品名称	产品质量	年产量（吨）
主产品		
氟硅酸铵	《工业氟硅酸铵》HG/T4692-2014	1000
氟硅酸镁	《工业氟硅酸镁》HG/T2768-2009	3000
氟硅酸锌	《工业氟硅酸锌》Q/KHQ001-2016	1000
氟硅酸钾	《工业氟硅酸钾》HG/T4693-2018	3000
副产品		
氯化铵	《氯化铵》GB/T2946-2018	1542
氟硅酸镁溶液	《氟硅酸镁溶液》Q/FY 005-2025	7412
氟硅酸锌溶液	《氟硅酸锌溶液》Q/FY 001-2025	3357

3.1.7 产品标准

1、氟硅酸铵

本项目氟硅酸铵产品为白色结晶粉末，质量标准执行《工业氟硅酸铵》HG/T4692-2014，产品质量符合一等品标准。

表 3.1.7-1 氟硅酸铵产品技术规格

指标名称	优等品	一等品
氟硅酸铵（干基），w/%≥	99.0	98.0
氟硅酸，w/%≤	0.30	0.30
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ ），w/%≤	0.30	0.60
干燥减量，w/%≤	0.40	0.50
水不溶物，w/%≤	0.30	0.50

2、氟硅酸镁

本项目氟硅酸镁产品为白色结晶体，质量标准执行《工业氟硅酸镁》HG/T2768-2009，产品质量符合一等品标准。

表 3.1.7-2 氟硅酸镁产品技术规格

指标名称	优等品	一等品
氟硅酸镁（干基），w/%≥	98.5	98.0
氟硅酸，w/%≤	0.30	0.50
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ ），w/%≤	0.50	0.60
干燥减量，w/%≤	0.30	0.50
水不溶物，w/%≤	0.20	0.30

3、氟硅酸锌

本项目氟硅酸锌产品为白色结晶体，质量标准执行《工业氟硅酸锌》Q/KHQ001-2016，产品质量符合一等品标准。

表 3.1.7-3 氟硅酸锌产品技术规格

指标名称	一级品	合格品
氟硅酸锌 ($ZnSi_6 \cdot 6H_2O$) % \geq	98.5	98.0
硫酸锌 ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) % \leq	0.40	0.50
水不溶物 ($ZnF_6 \cdot SiO$ 等) % \leq	0.25	0.30
水份 (H_2O) % \leq	0.5	0.6

4、氟硅酸钾

本项目氟硅酸钾产品为白色结晶粉末，质量标准执行《工业氟硅酸钾》HG/T4693-2018，产品质量符合优等品标准。

表 3.1.7-4 氟硅酸钾产品技术规格

指标名称	优等品	一等品
氟硅酸钾（干基），w/% \geq	99.0	98.5
游离酸（以 HCl 计）含量% \leq	0.30	0.40
水分含量% \leq	0.10	0.15
钠（Na）含量% \leq	0.40	0.50

5、氯化铵

本项目氯化铵副产品为白色结晶粉末，质量标准执行《氯化铵》GB/T2946-2018 农业用氯化铵的要求，产品质量符合合格品标准。

表 3.1.7-5 氯化铵产品技术规格

指标名称	优等品	一等品	合格品
氮（N）的质量分数（以干基计）/% \geq	25.4	24.5	23.5
水的质量分数 a/% \leq	0.5	1.0	8.5
钠盐的质量分数 b（以 Na 计）/% \leq	0.8	1.2	1.6
粒度 c(2.00mm~4.75mm)/% \geq	90	80	-
颗粒平均抗压碎力 c/N \geq	10	10	-
砷及其化合物的质量分数（以 As 计）/% \leq	0.0050		
镉及其化合物的质量分数（以 Cd 计）/% \leq	0.0010		
铅及其化合物的质量分数（以 Pb 计）/% \leq	0.0200		
铬及其化合物的质量分数（以 Cr 计）/% \leq	0.0500		
汞及其化合物的质量分数（以 Hg 计）/% \leq	0.0005		

a 水的质量分数仅在生产企业检验和生产领域质量抽查检验时进行判定

b 钠盐的质量分数以干基计

c 结晶状产品无粒度和颗粒平均抗压碎力要求，

6、氟硅酸镁溶液

本项目氟硅酸镁溶液质量标准执行《氟硅酸镁溶液》Q/FY 005-2025。

表 3.1.7-6 氟硅酸镁溶液产品技术规格

指标名称	指标
氟硅酸镁 ($MgSiF_6 \cdot 6H_2O$) (%)	≥ 25.0
游离酸 (H_2SiF_6) (%)	≤ 0.5

硫酸镁 (MgSO ₄) (%)	≤1
氯化物 (以 Cl ⁻ 计) (%)	≤0.05
密度 (20°C) (g/cm ³)	1.15~1.25

7、氟硅酸锌溶液

本项目氟硅酸锌溶液质量标准执行《氟硅酸锌溶液》Q/FY 001-2025。

表 3.1.7-7 氟硅酸锌溶液产品技术规格

指标名称	指标
氟硅酸锌 (ZnSiF ₆) (%)	≥35.0
游离酸 (H ₂ SiF ₆) (%)	≤0.5
铁 (Fe) (%)	≤0.01
氯化物 (以 Cl ⁻ 计) (%)	≤0.005
密度 (20°C) (g/cm ³)	1.30~1.40

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给水工程

本项目用水主要为生活用水、生产用水、锅炉软化水系统用水，循环水系统用水、废气处置措施用水。

1、生活给水系统

本项目劳动定员为 68 人，根据《行业用水定额》（DB15/T385-2025），生活用水量按 60L/人·d 计，年工作 300 天，用水量为 4.08m³/d，1224m³/a，生活用水由园区自来水管网提供。

2、生产给水系统

本项目工艺用水主要为氟硅酸钾生产溶解氯化钾用水，调节氟硅酸铵浓度用水、设备转产清洗用水以及地面清洗水，其中溶解氯化钾用水、调节氟硅酸铵浓度用水使用氯化铵浓缩蒸发冷凝水，地面清洗水、设备转产清洗水由园区自来水管网提供。

（1）溶解氯化钾用水

氟硅酸钾生产中，氯化钾需配置浓度为 25.5%的氯化钾溶液待用，根据物料平衡，氯化钾年使用约 2042t，因此，溶解氯化钾用水需 5965.60t，由氯化铵浓缩冷凝水提供。

（2）调节氟硅酸铵浓度用水

本项目氟硅酸钾需要使用氟硅酸铵进行联产，直接合成的氟硅酸铵浓度为 35.6%，需调节浓度为 15.6%的氟硅酸铵溶液后进行生产，根据物料平衡，调节氟硅酸铵浓度用水需要 7520t，由氯化铵浓缩冷凝水提供。

（3）设备转产清洗用水

项目氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，涉及转产清洗，合成槽容量为 14.7m³，共 3 台（2 用 1 备），因为氟硅酸盐产品共三种，因此每年需要清洗 2 次，按清洗 3 台合成槽计算，用水量按容积的 50%进行计算，用水约为 44m³/a，采用园区供水管网提供的新鲜水。

（4）地面清洗水

项目生产车间地面冲洗频率约为 15 天一次，用水量按 2L/m²，1 期多功能氟盐装置区建筑面积为 1997.5m²，则项目地面清洗用水量为 3.995m³/次，95.88m³/a，

采用园区供水管网提供的新鲜水。

3、锅炉软化水系统

锅炉补充水由锅炉软化水系统提供，锅炉软化水系统采用离子交换树脂处理工艺，软水制备系统制水能力为 4t/h，软水设备系统的工作原理为：当含有硬度离子的原水通过交换器内树脂层时，水中的钙、镁离子便与树脂吸附的钠离子发生置换，树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度的软化水，软水制备系统制备效率为 100%。

根据蒸汽消耗量计算，项目生产系统消耗 0.8MPa 饱和蒸汽的量为 13459t/a，本项目将回收间接加热所使用的全蒸汽产生的冷凝液，冷凝液回收率以 90% 计，则本生产装置回收冷凝液量为 12113.1t/a，则需补充软水量为 1345.9t/a，软化水系统制备效率为 100%，则年耗新鲜水量为 1345.9t/a。

软水制备系统运行时，采用饱和氯化钠溶液浸泡+水冲洗的方式对离子树脂进行再生，此部分用水量类比《工业锅炉房设计手册》，按每次用水 2-4m³ 估算，本项目取 4m³ 每次，原水采用园区供水管网提供的新鲜水，水质较好，大约每半个月再生 1 次，则年新鲜水消耗量为 80m³/a。

4、循环水系统（外循环）

本项目生产装置循环水系统设置 1 座闭式冷却塔，循环水量 300m³/h，为主要生产系统提供冷却循环水，供回水温 30°C/35°C，浓缩倍数 4 倍。

循环水系统水量损失主要为蒸发损失、定期排污以及飞溅损失三个部分。

（1）蒸发水量 E

$$E=\mu\cdot\Delta t\cdot R$$

式中：E—蒸发损失水量，m³/h； Δt —冷却水温差，°C；R—循环水量，m³/h； μ —蒸发系数，0.0016。

（2）排污水量 B

排污水量与蒸发损失水量呈线性关系。

$$EB=K-1$$

式中：B—排污损失水量，m³/h；E—蒸发损失水量，m³/h；K—缩倍数。

（3）飞溅损失 W

冷却塔之飞溅损失量依据冷却塔设计型式、风速等因素决定。一般正常情况

下，其值约等于冷却塔循环水量的 0.1%~0.2%左右。本次评价损失水量按冷却塔循环水量的 0.15%计。

表 3.1.8-1 冷却塔补排水情况一览表

序号	位置	蒸发水量 (m ³ /h)	排污水量 (m ³ /h)	飞溅损失 (m ³ /h)	补充水量 (m ³ /h)
1	循环水系统	2.4	1.25	0.45	4.1

根据计算，厂区冷却塔总补水量为 4.1m³/h，98.4m³/d，29520m³/a，使园区新鲜水作为补水来源，排污水量为 1.25m³/h，30m³/d，9000m³/a，其余水量蒸发损耗。

5、废气处理设施用水

本项目的废气措施用水情况如下表所示：

表 3.1.8-2 项目废气措施补水情况一览表

工序	数量（台）	单塔水箱有效容积(m ³)	废水更换频次（次/天）	废气措施补水量	
				m ³ /d	m ³ /a
工艺废气	二级洗涤塔 1 套	6	2	24	7200

本项目废气措施补水量为 24m³/d，7200m³/a，部分由氯化铵浓缩冷凝水提供，剩余部分由园区新鲜水补充。

3.1.8.2 排水工程

项目采用雨污分流、清污分流的排水体制。

（1）雨水排水系统

厂区设地下初期雨水收集池 1 座，有效总容量 1300m³，初期雨水进入初期雨水池，定期排放至园区生产废水处理厂处理。

（2）生活污水

项目生活用水量为 4.08m³/d，1224m³/a，产污按 0.8 计，生活污水产生量为 3.264m³/d，979.2m³/a，化粪池收集后进入园区生活污水处理厂处理。

（3）冷凝水排水系统

项目氯化铵浓缩过程中会产生大量冷凝水，氯化铵分解温度为 338℃，浓缩温度保持在 90℃左右，因此浓缩过程中不涉及氯化铵分解，水质较为洁净，氯化铵浓缩冷凝水产生量约为 16932.36m³/a，全部回用至氟硅酸钾生产与废气处理设施用水。

（4）生产废水排水系统

A、设备转产清洗排水

项目设备转产清洗用水年使用 44m³，产污按 0.8 计，设备转产清洗排水产生量为 35.2m³/a，排至园区污水处理厂处理。

B、地面清洗排水

项目冲洗地板用水量为 3.995m³/次，95.88m³/a，产污按 0.8 计算，则清洗废水排放量为 3.196m³/d，76.704m³/a。

C、锅炉软化水系统离子树脂再生排水

项目锅炉软化水系统离子树脂大约每半个月再生 1 次，每次排水量为 4m³/次，年排水量为 80m³/a，排至园区污水处理厂处理。

D、循环水系统排水

根据给水工程分析，循环水系统排污水量为 30m³/d，9000m³/a，排至园区污水处理厂处理。

E、废气治理措施排水

废气治理措施运行过程中，废气措施补水量为 24m³/d，7200m³/a，同时根据水平衡，在干燥过程中会有 9.27m³/d，2780.29 m³/a 的干燥水汽进入喷淋塔，喷

淋塔运行过程中水量会有约 10% 的损失，因此喷淋塔排水量为 29.94m³/d，8982.26m³/a，排至园区污水处理厂处理。

3.1.8.3 供汽工程

项目新建 1 台 3t/h 燃气锅炉生产 0.8MPa 低压饱和蒸汽供生产装置使用，燃气锅炉所用天然气由厂区外天然气管网供给，天然气经调压站调压后（0.4MPa~0.8MPa）供至燃气锅炉，天然气年消耗量为 162.82 万 m³。本项目蒸汽消耗量见下表。

表 3.1.8.3-1 项目蒸汽消耗量计算表

序号	用汽环节	数量	单位	年运行小时数	年耗量	单位
1	氟硅酸镁干燥	2989	kg/h	1000	2989	t
2	氟硅酸锌干燥	2819	kg/h	334	942	t
3	氟硅酸铵干燥	1019	kg/h	334	340	t
4	氯化钾溶解	80	kg/h	1000	80	t
5	氟硅酸钾合成	1304	kg/h	5163	6734	t
6	氟硅酸钾干燥	1657	kg/h	1000	1657	t
7	氯化铵浓缩	43	kg/h	2064	89	t
8	氯化铵干燥	1211	kg/h	519	628	t
合计					13459	t

3.1.8.4 供电系统

本项目从市政区域变电站低压侧（10kV 侧）接入一路 10kV 电源专线路作为本项目供电电源，设一座 10kV 总配变电站，在 10kV 总配变电站内设 10/0.4kV 变压器，供各厂房内的低压用电负荷用电及公用工程消防水泵及照明负荷用电，电缆沿电缆沟或工艺管架敷设。

3.1.8.5 供暖系统

项目生活采暖采用电采暖，待园区集中供热接通后采用园区集中供热。

3.1.9 储运工程

本项目物料储存情况见下表。

表 3.1.9-1 主要原辅料以及产品的储存设置表

序号	名称	建筑面积 (m ²)	层数	存储物质	类别	最大存储量 (t)	储存周期	状态	存储形式
1	罐区	1508.8	1	氟硅酸	原料	8089	180d	液态	4*2074.46 m ³ 储罐
2	1 期原料及成品	2218.84	1	白炭黑	原料	48.5	30d	固态	袋装
				氧化镁	原料	94.3	30d	固态	袋装
				氧化锌	原料	43.7	30d	固态	袋装

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

库	碳酸氢铵	原料	310.1	30d	固态	袋装
	氯化钾	原料	204.2	30d	固态	袋装
	氟硅酸铵	产品	100	30d	固态	袋装
	氟硅酸镁	产品	300	30d	固态	袋装
	氟硅酸锌	产品	100	30d	固态	袋装
	氟硅酸钾	产品	300	30d	固态	袋装
	氯化铵	副产品	156	30d	固态	袋装
	氟硅酸镁溶液	副产品	742	30d	液态	桶装
	氟硅酸锌溶液	副产品	155	30d	液态	桶装

3.1.10 劳动定员及工作制度

劳动定员：劳动定员 68 人

工作时长：年生产 300 天，四班三运转制，24 小时连续生产，年运行 7200h。

3.1.11 厂区总图布置

结合场地现状，场地东侧及北侧为园区道路，东侧道路东面为华电制氢站，北侧道路北面为洪海能源厂区、金嘉化工厂区、金恒化工厂区，根据生产工艺流程及地区风玫瑰图，进行如下布置：

本次评价仅针对一期建设内容进行评价，二、三期建设内容另行环评。

(1) 考虑厂区生产时大气污染对厂前区的影响，将厂前区布置在场地西南侧，应业主要求，将厂前区从西南侧向东移至南侧中部，为方便人员进出厂区，将厂前区布置在场地南侧中部靠下的位置与南侧园区道路相邻，并适当增加与东侧水处理站的间距，左侧留有的空间布置停车场，以便充分利用空余的场地。

(2) 厂区生产及仓储设施分为一、二、三期，为方便生产、运输及建设，将主装置布置在厂前区北侧及西侧，由东向西依次布置 **1 期多功能氟盐装置（本期建设）**、2 期 2 万吨/年氟硅酸钠装置、2 期 2 万吨/年氟化铝装置、3 期 2 万吨/年氟化铝装置、3 期 5000 吨/年硅酸锂/钾装置，并将 **1 期原料及成品仓库（本期建设）** 紧邻 2 期 2 万吨/年氟硅酸钠装置布置，将罐区布置在 1 期多功能氟盐装置东侧、1 期原料及成品仓库东北侧，将 2 期原料仓库、2 期成品仓库由西向东布置在主装置的南侧、西侧相邻位置，方便物料输送。

(3) 应业主要求，为减少土方量，竖向布置上顺应现有地形将排水方向低处设置在场地东南角，因此将**事故水池/初期雨水池/雨水收集池（本期建设）** 布置在场地东南角，方便雨水、污水的收集及排放，雨水外排由业主考虑建设泵站提升排放。再考虑到园区公用设施管线从东侧道路接入，总变配电室布置在场地

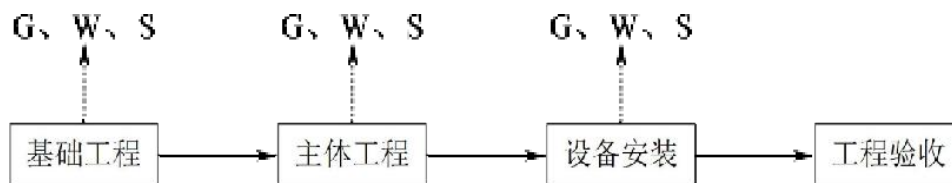
东侧边缘、水处理设施北侧的位置，方便进线，将循环水站、消防水站布置在 1 期多功能氟盐装置与 2 期 2 万吨/年氟化铝装置之间的空地，靠近主装置区。

（4）最后在厂区东北角空地布置维修车间、丙类物品库，在场地东侧、南侧适当位置分别开设物流出入口、人流出入口，并设置门卫室及大门。

3.2 工程分析

3.2.1 施工期工程分析

施工工艺流程如下图所示。



G—施工粉尘；W—生活污水、施工生产废水；S—施工过程中产生的土石方、废钢筋、废弃的包装材料等建筑垃圾及工人产生的生活垃圾。

图 3.2.1-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

3.2.1.1 废气

工程施工期废气排放主要来自施工粉尘、柴油机械废气等。施工粉尘主要来自土方开挖、弃渣堆放、建筑材料堆放和运输车辆。

(1) 施工扬尘

施工扬尘是建筑材料运输、卸载及土方运输车辆行驶产生的二次扬尘和临时物料堆场产生的风蚀扬尘等。扬尘在背景风场作用下扩散飞扬。施工扬尘主要产生环节：

①土方的挖掘、堆放、清运、土方回填和场地平整等过程产生的扬尘。

②土地平整及土方挖掘期间，施工区地面裸露，几乎到处都是扬尘源。施工中将有大量机械在地面上行驶，如挖掘机、装载机、推土机、运输载重车等，这些机械行驶时，造成尘土飞扬，尤其有风天气将会随着风力扩大而影响到施工区外。

③渣土及物料在运输过程中，由于高速行驶及路面颠簸，会造成渣土、物料洒落，造成二次扬尘。

(2) 施工机械燃油废气

本项目施工过程中用到的施工机械，主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等机械，它们以柴油为燃料，都可以产生一定量废气，包括 CO、NO_x、SO₂ 等。按照环评工程师注册培训教材《社会区域》给出的计算参数：单位耗油量 212.5g/kWh 计。发电机运行污染物排放系数为 SO₂4g/L，烟尘 0.714g/L，NO_x2.56g/L，CO1.52g/L，HC1.489g/L，0#柴油密度为 850kg/m³。本项目废气产生及排放情况见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 施工期大气污染物排放统计表

污染物	排放系数 (g/L)	耗油量 g/kwh	污染物排放情况 g/kwh	三阶段>560kW 标准限值 g/kwh	施工期总 排量 t
烟尘	0.714	212.5	0.1785	0.2	0.034
SO ₂	4		1	/	0.192
NO _x	2.56		0.64	/	0.123
CO	1.52		0.38	3.6	0.073
HC	1.489		0.37	/	0.07
HC+NO _x	4.049		1.01	6.4	0.19

项目所用柴油机质量符合国家产品质量标准。经计算，柴油发电机排放废气可以达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）表 2 中排放限值，且工程施工期较短，周围地貌平坦、开阔，有利于污染物的扩散，随着施工结束，其废气也随之停排，对环境的影响有限。

3.2.1.2 废水

施工过程中产生的废水主要为施工人员排放的生活污水和施工作业产生的生产废水。

（1）施工人员生活污水

本项目施工人员排放的生活污水和城市居民生活污水水质相似，主要污染物是 COD、NH₃-N 和 SS 等，生活污水经厂区临时化粪池处理后，排入园区污水管网。

（2）施工作业废水

施工废水：主要包括以下几部分：

- 1 预拌砂浆时产生的砂浆水；
- 2 机械设备和运输车辆洗涤水；
- 3 混凝土养护废水。

施工废水中污染物主要有 COD、SS、石油类等。

建筑施工作业各工序用水量与施工现场实际情况以及施工单位管理水平有关，且施工废水排放特点是间歇式排放，难以定量分析。施工污水的特点是悬浮物含量高，悬浮物浓度约为 1500~2000mg/L，在施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于场区洒水降尘。

3.2.1.3 噪声

噪声主要是各类机械设备噪声及物料运输的交通噪声。

主要来源包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞及施工人员的活动噪声。

土石方工程阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机及各种运输车辆；基础施工阶段的主要噪声源是各种钻孔机、输送泵、空压机等。这些声源基本是固定声源，其中以空压机为最主要的声源；结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用的设备品种较多，主要声源有各种运输设备、结构工程设备及一些辅助设备；装修阶段主要噪声源包括角磨机、电锯电钻、切割机等，噪声较大。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中附录 A.2 常见施工机械噪声源强及本项目特征，本项目主要噪声污染源强分析见下表。

表 3.2.1-2 施工机械噪声源强分析表

主要设备	源强[dB (A)]	测距 (m)
挖掘机	85	1
装载机	90	1
推土机	87	1
载重卡车	85	1
打桩机	105	1
混凝土输送泵	88	1

3.2.1.4 固体废物

本项目施工期的固体废物主要为施工过程中产生的土石方、废钢筋、废弃的包装材料等建筑垃圾及工人产生的生活垃圾等。

(1) 施工建筑垃圾

项目施工过程中会产生建筑垃圾，施工垃圾产生阶段及产生物如下：

①清理场地阶段：包括清理杂草等，这个阶段产生的垃圾主要是杂草、场地原有的固体废弃物如废纸、塑料袋。

②基础工程阶段：包括打桩、砌筑基础等。这个阶段产生的建筑垃圾主要是混凝土碎块、废弃钢筋等。

③结构工程阶段：包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程等。这个阶段产生的建筑垃圾主要有混凝土碎块、废弃钢筋、施工下脚料等。

④装修工程阶段：包括外墙工程、屋面工程及门窗工程等。这个阶段产生的建筑垃圾有木材边角料、废油漆、油漆桶等。

（2）施工人员生活垃圾

项目施工人员约 200 人，生活垃圾产生量按每人 1kg/d 计，则施工人员生活垃圾量约为 200kg/d。

3.2.2 运营期工艺流程及产污环节分析

本项目多功能可溶性氟盐装置生产四种产品，分别为氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌、氟硅酸钾。项目氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，氟硅酸钾采用氟硅酸铵母液进行生产。根据生产特点，氟硅酸精制为独立工序，生产时间不受其它产品生产限制，氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，不会同时生产，氟硅酸钾与氟硅酸铵联产，同时会产生副产品氯化铵，因此，氟硅酸铵、氟硅酸钾、氯化铵同时生产。项目生产工艺路线见下图。

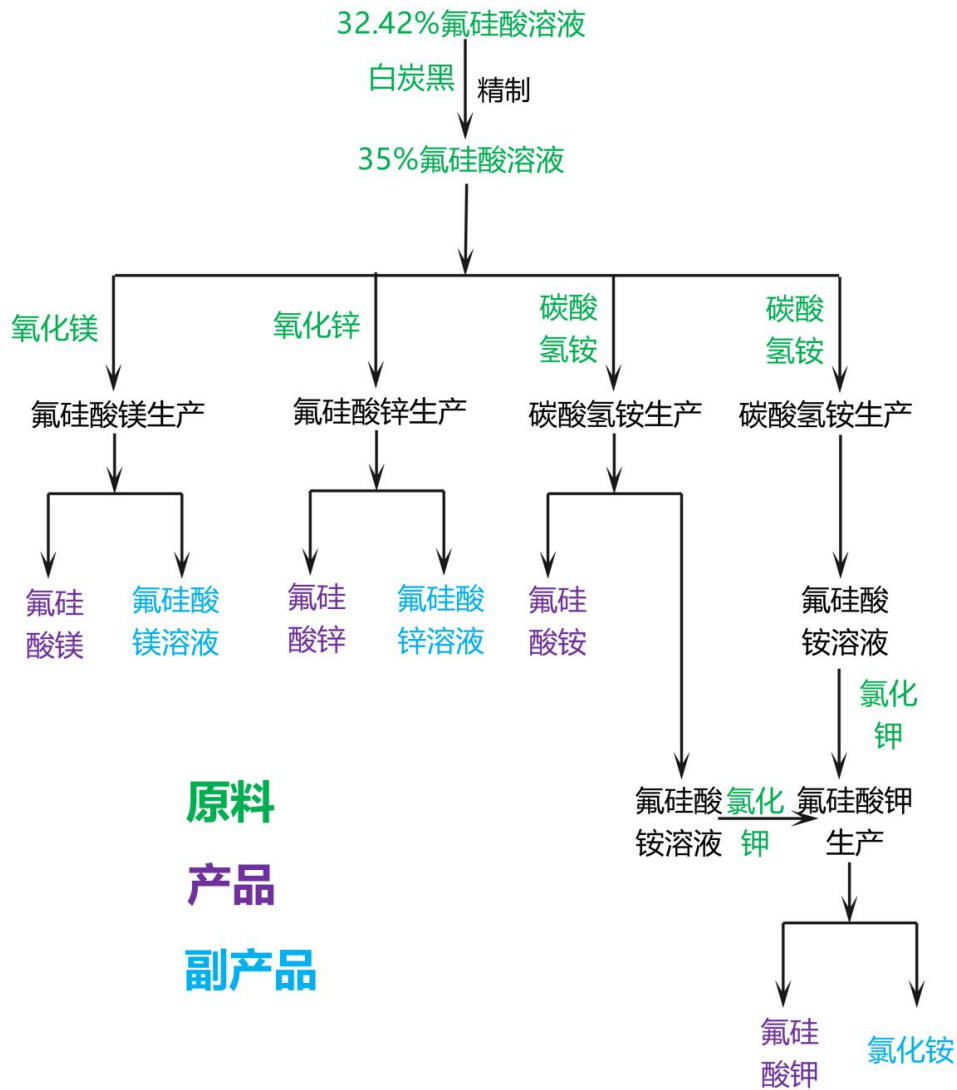


表 3.2.2-1 生产设备和各产品产能匹配情况一览表

设备及数量（台）	生产工段	年运行时间（h）
4 台配酸槽	氟硅酸精制	1278
3 台合成槽（R10202ABC）	氟硅酸镁合成	1156
	氟硅酸锌合成	440
	氟硅酸铵合成	957
小计		2553
2 台合成槽（R10201AB）	氟硅酸钾合成	5163
4 台冷却结晶器（V10207ABCD）	氟硅酸镁冷却结晶	1000
	氟硅酸锌冷却结晶	370
	氟硅酸铵冷却结晶	323
	氯化铵冷却结晶	223
小计		1916
气流干燥机	氟硅酸镁干燥	1156
	氟硅酸锌干燥	334
	氟硅酸铵干燥	334
	氟硅酸钾干燥	1000
	氯化铵干燥	486
小计		3310

3.2.2.1 氟硅酸精制

本项目设置 4 台配酸槽用于氟硅酸精制。

表 3.2.2-2 配酸槽生产能力一览表

配酸槽	4 台，V=48m ³
单槽操作时间（h）	12h
单槽氟硅酸溶液消耗量（t）	40t
单槽白炭黑消耗量（kg）	1001kg

氟硅酸溶液通过汽车运至厂区内，泵入罐区原料储罐中暂存，根据企业提供资料，到厂氟硅酸浓度大概为 32.42%，HF 含量约为 4.26%左右，氟硅酸溶液内含有未反应完全的氢氟酸，生产时需要将氟硅酸溶液通过管道密闭送至配酸槽，根据氟硅酸中氢氟酸含量，加入计量的白炭黑，白炭黑人工拆包后经斗提机、电子皮带秤称重后，通过自动投料设备投入配酸槽内搅拌，投料时间控制在 15min 左右，充分搅拌反应把氟硅酸中的氢氟酸合成为氟硅酸，反应时间约为 12 小时，在添加白炭黑过程中，白炭黑稍过量，确保氢氟酸全部反应完成，精制后的氟硅酸溶液浓度约为 35%，通过管道进入氟硅酸精制槽暂存，有少量未参与反应的白炭黑沉在配酸槽底部，参与下一批次反应。

根据物料平衡，项目年使用氟硅酸 20021t，配酸槽生产 1278h 可满足氟硅酸盐生产需求。

化学反应方程式为：

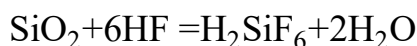


表 3.2.2-3 氟硅酸精制反应物料表

项目	反应物		产物	
	氢氟酸	白炭黑	氟硅酸	水
分子量	20	60	144	18
批次投加量 (kg)	2000	1001	2400	600
转化率	100%	99.90%	/	/
反应量	2000	1000	2400	600
剩余量	0	1	2400	600

产污环节：

废气：氟硅酸入场卸料及储存过程中产生的废气（G1-1）、配酸槽内的废气（G1-2）以及精制氟硅酸储存过程中产生的废气（G1-3），主要为氟化物，废气通过管道直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。白炭黑投料过程中产生的少量颗粒物（G1-2）。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序产生废包装袋（S1-1），集中收集后交废品回收站回收处理。

噪声：设备噪声

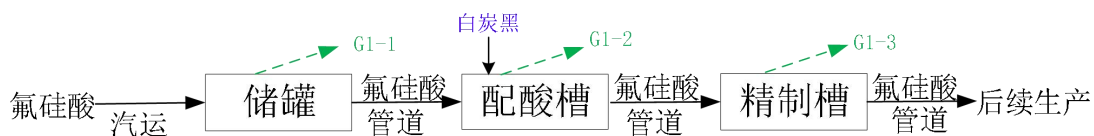


图 3.2.2-1 氟硅酸精制生产工艺流程及产污环节图

3.2.2.2 氟硅酸镁生产

(1) 合成

本项目设置 3 台合成槽（R10202ABC）用于合成氟硅酸镁，合成过程为常压反应，合成槽两用一备，采用间歇合成方式进行合成。

表 3.2.2-4 合成槽生产能力一览表

合成槽（R10202ABC）		3 台（2 用 1 备），V=14.7m ³
氟硅酸镁	单槽操作时间（h）	2.5h
	单槽 35%氟硅酸溶液消耗量（kg）	10500kg
	单槽氧化镁消耗量（kg）	1020kg

氟硅酸镁合成工序采用 14.7m³ 合成槽（R10202ABC）进行，合成槽为带活动进料口的合成槽，投料结束后活动进料口封闭。首先将 10500kg 浓度为 35% 的氟硅酸溶液泵入合成槽后，氧化镁人工拆包后经斗提机、电子皮带秤称重后，投入氧化镁 1020kg 进入合成槽内搅拌，投料时间控制在 15min 左右，氧化镁与氟硅酸反应会放热，合成槽外设置了循环冷却水系统对反应产物进行冷却，控制反应温度不超过 60℃，搅拌合成反应 2.5 小时后，生成氟硅酸镁溶液。

根据产品方案，项目氟硅酸镁年产 3000t，根据物料平衡，合成槽生产 1156h 可满足氟硅酸镁生产需求。

合成反应化学式：

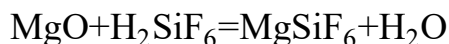


表 3.2.2-5 氟硅酸镁合成反应物料表

项目	反应物			产物		
	氧化镁	氟硅酸溶液		氟硅酸镁	反应生成水	原料带入水
		氟硅酸	水			
分子量	40	144	/	166	18	/
批次投加量（kg）	1020	3675	6825	/	/	/
转化率	99%	98.92%	/	/	/	/
反应量	1010	3635	/	4191	454	/
剩余量	10	40	/	4191	454	6825

产污环节：

废气：合成槽内的合成废气（G2-1）主要为氟化物，废气通过管道直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。氧化镁投料过程中产生的少量颗粒物（G2-2），呈无组织排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序产生废包装袋（S2-1），集中收集后交废品回收站回收处理。

噪声：设备噪声

（2）冷却结晶

合成槽合成的氟硅酸镁溶液用泵通过管道密闭送入冷却结晶器（V10207ABCD），为使氟硅酸镁溶液充分冷却结晶，结晶工序设置4台冷却结晶器，冷却结晶器为夹套式储槽，通过冷却循环水实现物料冷却并结晶，冷却温度控制在25℃左右，结晶时间约为5h。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（3）离心出料

氟硅酸镁溶液冷却结晶后通过管道进入离心机进行高速离心，固液分离得到氟硅酸镁半成品，含水率约为8%，氟硅酸镁母液为氟硅酸镁溶液，可作为副产品外售。离心机使用卧式螺旋离心机，卧式螺旋离心机是一种螺旋卸料沉降离心机，通过螺旋推料器上的叶片推至转鼓小端排渣口排出，液相则通过转鼓大端的溢流孔溢出。如此不断循环，可实现连续分离作业。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

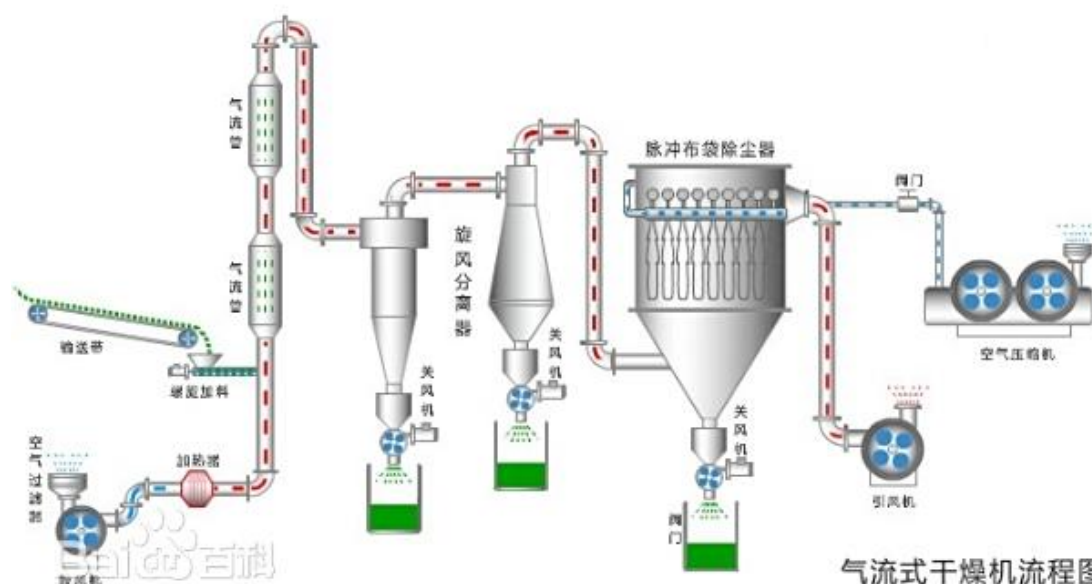
固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（4）干燥

氟硅酸镁半成品进入气流干燥机进行干燥，气流干燥机热源为锅炉蒸汽，干燥温度控制在60℃以下，热空气切线进入干燥器底部，在搅拌器带动下形成强有力的旋转风场，离心好的物料由螺旋加料器进入干燥器内，在高速旋转搅拌桨的强烈作用下，物料受撞击、摩擦及剪切力的作用下得到分散，块状物料迅速粉碎，与热空气充分接触、受热、干燥。脱水后的干物料随热气流上升，分级环将

大颗粒截留，小颗粒从环中心排出干燥器外，由旋风分离器和除尘器回收，未干透或大块物料受离心力作用甩向器壁，重新落到底部被粉碎干燥。气流干燥机旋风和布袋除尘器出来的料经负压送入冷却气流，最后由旋风和布袋收集的物料即为产品，干燥废气会带走极少量产品，以颗粒物计，干燥后的产品含水率约为0.5%，采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装。



产污环节：

废气：干燥废气主要为颗粒物（G2-4），干燥废气通过管道接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

（5）包装

干燥后的氟硅酸镁采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装，袋装入库暂存后外售。

产污环节：

废气：包装废气主要为颗粒物（G2-5），包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

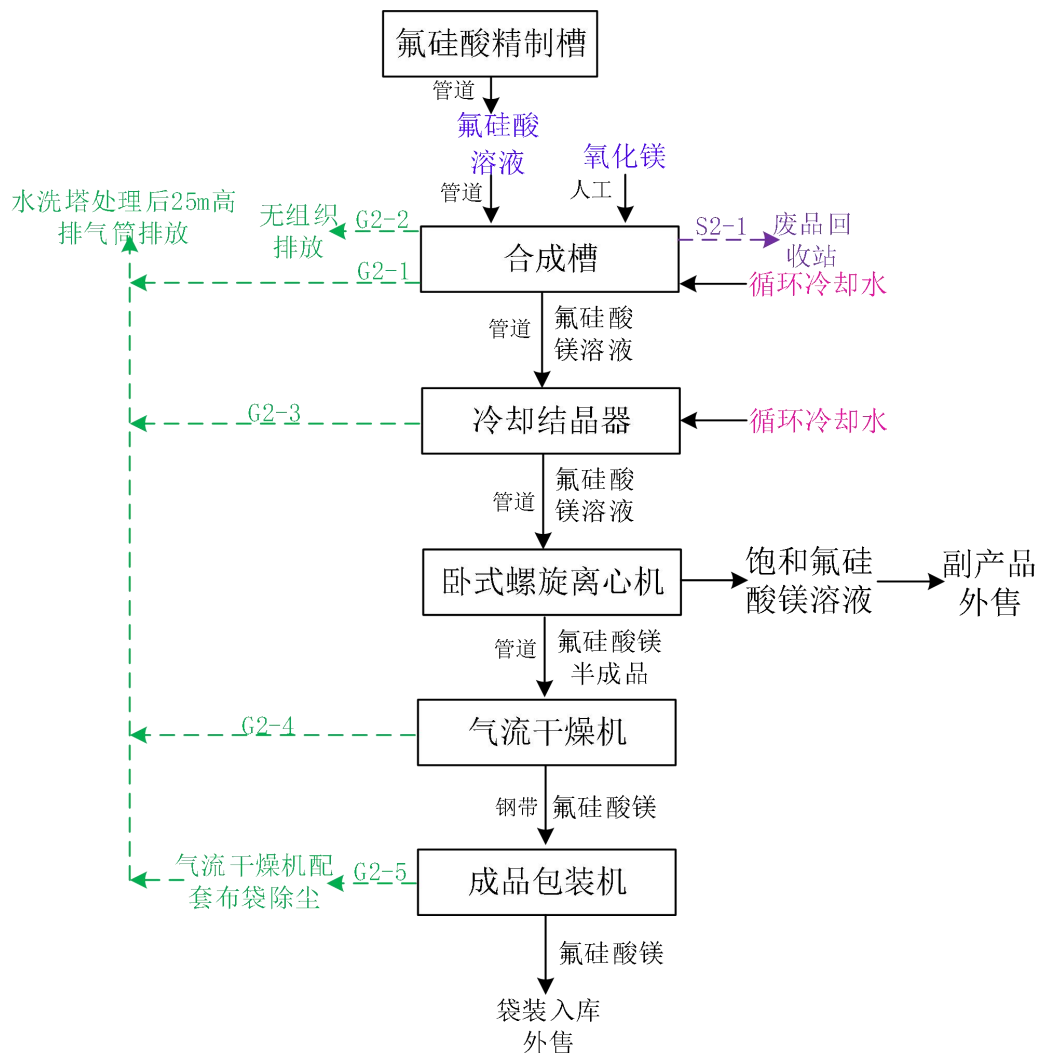


图 3.2.2-2 氟硅酸镁生产工艺流程及产污环节图

3.2.2.3 氟硅酸锌生产

(1) 合成

本项目设置 3 台合成槽（R10202ABC）用于合成氟硅酸锌，合成过程为常压反应，合成槽两用一备，采用间歇合成方式进行合成。

表 3.2.2-6 合成槽生产能力一览表

合成槽（R10202ABC）		3 台（2 用 1 备），V=14.7m ³
氟硅酸锌	单槽操作时间（h）	2.5h
	单槽 35%氟硅酸溶液消耗量（kg）	10500kg
	单槽氧化锌消耗量（kg）	2100kg

氟硅酸锌合成工序采用 14.7m³ 合成槽（R10202ABC）进行，合成槽为带活动进料口的合成槽，投料结束后活动进料口封闭，首先将 10500kg 浓度为 35% 的氟硅酸溶液泵入合成槽后，氧化锌人工拆包后经斗提机、电子皮带秤称重后，投入氧化锌 2100kg，进入合成槽内搅拌，投料时间控制在 30min 左右，氧化锌与氟硅酸反应会放热，合成槽外设置了循环冷却水系统对反应产物进行冷却，控制反应温度不超过 60℃，搅拌合成反应 2.5 小时后，生成氟硅酸锌溶液。

根据产品方案，项目氟硅酸锌年产 1000t，根据物料平衡，合成槽生产 440h 可满足氟硅酸锌生产需求。

合成反应化学式：

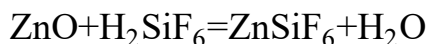


表 3.2.2-7 氟硅酸锌合成反应物料表

项目	反应物			产物		
	氧化锌	氟硅酸溶液		氟硅酸锌	反应生成水	原料带入水
		氟硅酸	水			
分子量	82	144	/	208	18	/
批次投加量（kg）	2100	3675	6825	/	/	/
转化率	99%	99.34%	/	/	/	/
反应量	2079	3651	/	5274	456	/
剩余量	21	24	/	5274	456	6825

产污环节：

废气：合成槽内的合成废气（G2-1）主要为氟化物，废气通过管道直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。在氧化锌投料过程（G2-2）中产生的少量无组织颗粒物，同时考虑锌及其化合物，呈无组织排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序产生废包装袋（S2-1），集中收集后交废品回收站回收处理。

噪声：设备噪声

（2）冷却结晶

合成槽合成氟硅酸锌溶液后用泵通过管道密闭送入冷却结晶器（V10207ABCD），为使氟硅酸锌溶液充分冷却结晶，结晶工序设置4台冷却结晶器，冷却结晶器为夹套式储槽，通过冷却循环水实现物料快速冷却并结晶，冷却温度控制在25℃左右，结晶时间约为5h。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（3）离心出料

氟硅酸锌溶液冷却结晶后通过管道进入离心机进行高速离心，固液分离得到氟硅酸锌半成品，含水率约为8%，氟硅酸锌母液为饱和氟硅酸锌溶液，可作为副产品外售。离心机使用卧式螺旋离心机，卧式螺旋离心机是一种螺旋卸料沉降离心机，通过螺旋推料器上的叶片推至转鼓小端排渣口排出，液相则通过转鼓大端的溢流孔溢出。如此不断循环，可实现连续分离作业。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

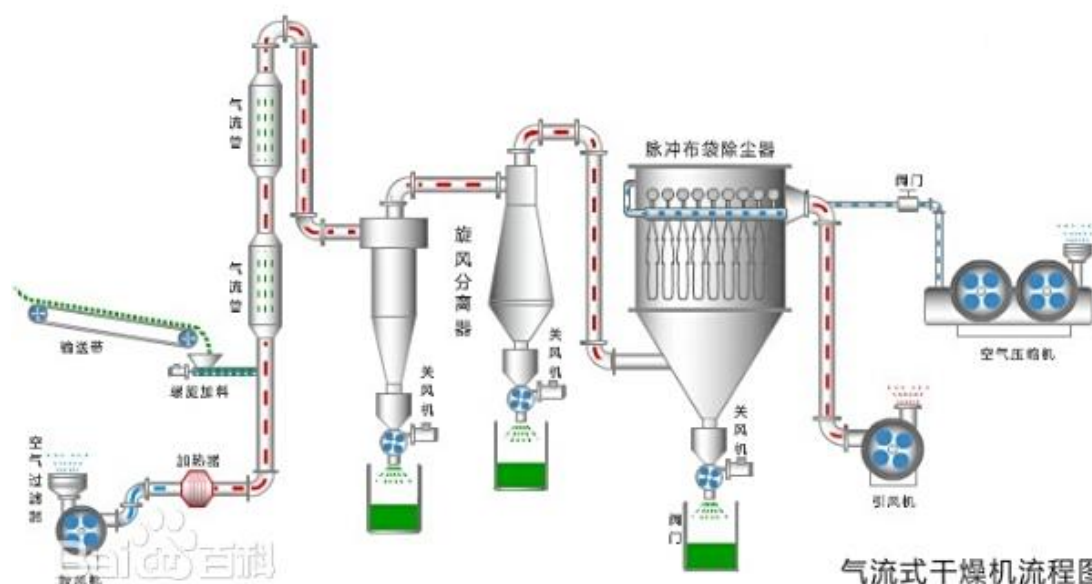
固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（4）干燥

氟硅酸锌半成品进入气流干燥机进行干燥，气流干燥机热源为锅炉蒸汽，干燥温度控制在60℃以下，热空气切线进入干燥器底部，在搅拌器带动下形成强有力的旋转风场，离心好的物料由螺旋加料器进入干燥器内，在高速旋转搅拌桨的强烈作用下，物料受撞击、摩擦及剪切力的作用下得到分散，块状物料迅速粉碎，与热空气充分接触、受热、干燥。脱水后的干物料随热气流上升，分级环将

大颗粒截留，小颗粒从环中心排出干燥器外，由旋风分离器和除尘器回收，未干透或大块物料受离心力作用甩向器壁，重新落到底部被粉碎干燥。气流干燥机旋风和布袋除尘器出来的料经负压送入冷却气流，最后由旋风和布袋收集的物料即为产品，干燥废气会带走极少量产品，以颗粒物计，干燥后的产品含水率约为0.5%，采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装。



产污环节：

废气：干燥废气主要为氟化物、颗粒物、锌及其化合物（G2-4），干燥废气接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

（5）包装

干燥后的氟硅酸锌采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装，袋装入库暂存后外售。

产污环节：

废气：包装废气（G2-5）主要为颗粒物、锌及其化合物，包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

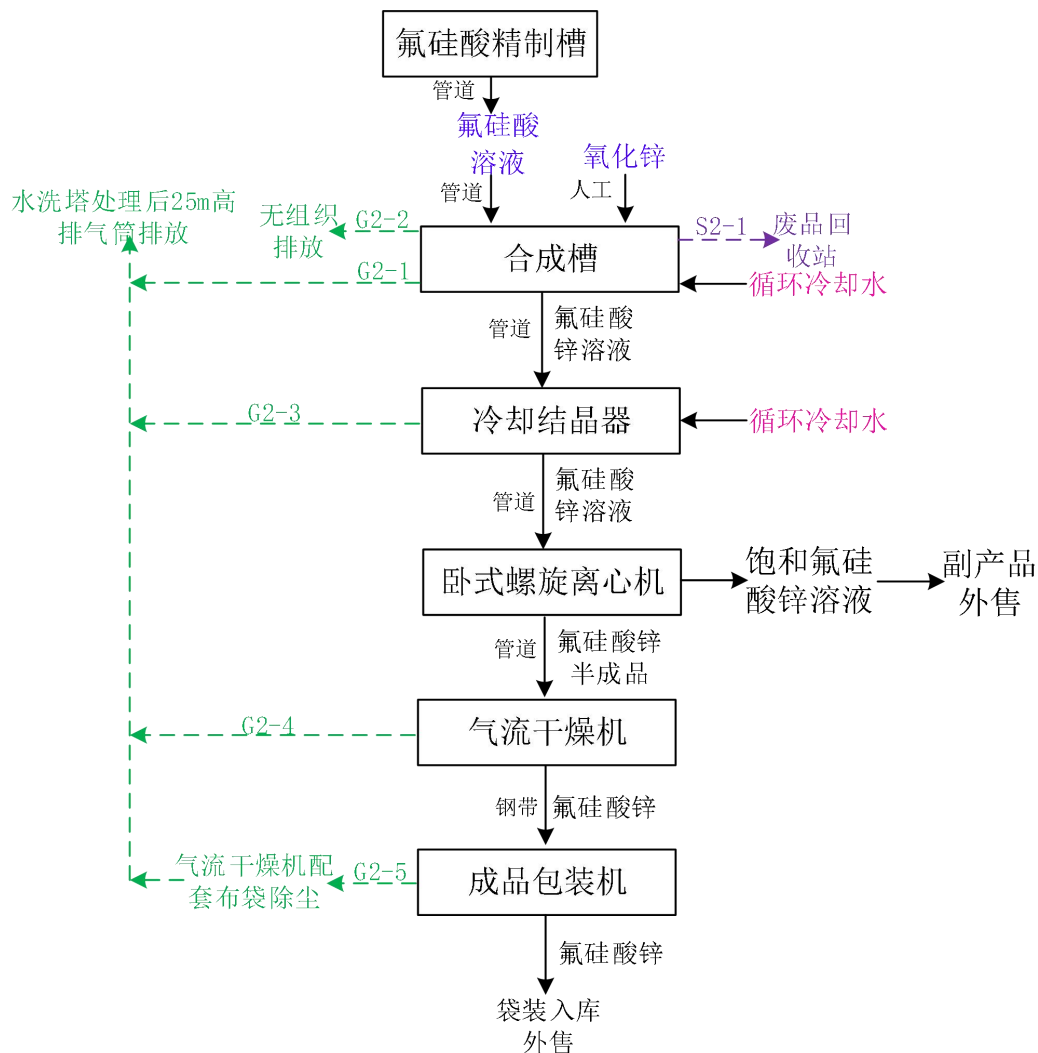


图 3.2.2-3 氟硅酸锌生产工艺流程及产污环节图

3.2.2.4 氟硅酸铵生产

(1) 合成

本项目设置 3 台合成槽（R10202ABC）用于合成氟硅酸铵，合成槽两用一备，采用间歇合成方式进行合成。

表 3.2.2-8 合成槽生产能力一览表

合成槽（R10202ABC）		3 台（两用一备），V=14.7m ³
氟硅酸铵	单槽操作时间（h）	2.5h
	单槽 35%氟硅酸溶液消耗量（kg）	10500kg
	单槽碳酸氢铵消耗量（kg）	4032kg

氟硅酸铵合成工序采用 14.7m³ 合成槽（R10202ABC）进行，合成槽为带活动进料口的合成槽，投料结束后活动进料口封闭，首先将 10500kg 浓度为 35% 的氟硅酸溶液泵入合成槽后，碳酸氢铵人工拆包后经斗提机、电子皮带秤称重后，投入碳酸氢铵 4032kg，投料时间控制在 1h 左右，进入合成槽内搅拌，碳酸氢铵与氟硅酸反应会放热，合成槽外设置了循环冷却水系统对反应产物进行冷却，控制反应温度不超过 60℃，搅拌合成反应 2 小时后，生成氟硅酸铵溶液。

根据产品方案，项目氟硅酸铵年产 1000t，根据物料平衡，合成槽生产 395h 可满足氟硅酸铵生产需求。

本项目氟硅酸钾需要使用氟硅酸铵进行联产，为满足氟硅酸钾生产需求，氟硅酸铵需继续合成 453 批次，需要 567 小时，联产氟硅酸钾所需氟硅酸铵，仅需合成后，加水，调节浓度为 15.6% 的氟硅酸铵溶液，泵入氟化盐母液槽（V10208）使用，无需进行后续冷却结晶、离心等工序。

合成反应化学式：



表 3.2.2-9 氟硅酸铵合成反应物料表

项目	反应物			产物			
	碳酸氢铵	氟硅酸溶液		氟硅酸铵	二氧化碳	反应生成水	原料带入水
		氟硅酸	水				
分子量	79	144	/	178	44	18	/
批次投加量（kg）	4032	3675	6825	/	/	/	/
转化率	99%	98.99%	/	/	/	/	/
反应量	3992	3638	/	4497	1112	455	/
剩余量	40	37	/	4497	1112	455	6825

产污环节：

废气：合成槽内的合成废气（G2-1）主要为氟化物、氨，废气通过管道直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。在碳酸氢铵投料（G2-2）过程中产生的少量无组织颗粒物，呈无组织排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序产生废包装袋（S2-1），集中收集后交废品回收站回收处理。

噪声：设备噪声

（2）冷却结晶

合成槽合成氟硅酸铵溶液后用泵通过管道密闭送入冷却结晶器（V10207ABCD），为使氟硅酸铵溶液充分冷却结晶，结晶工序设置 4 台冷却结晶器，冷却结晶器为夹套式储槽，通过冷却循环水实现物料快速冷却并结晶，冷却温度控制在 25℃左右，结晶时间约为 3h。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（3）离心出料

氟硅酸铵溶液冷却结晶后通过管道进入离心机进行高速离心，固液分离得到氟硅酸铵半成品，含水率约为 8%，氟硅酸铵分离出来的母液进入氟化盐母液槽（V10208）暂存，用作生产氟硅酸钾。离心机使用卧式螺旋离心机，卧式螺旋离心机是一种螺旋卸料沉降离心机，通过螺旋推料器上的叶片推至转鼓小端排渣口排出，液相则通过转鼓大端的溢流孔溢出。如此不断循环，可实现连续分离作业。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

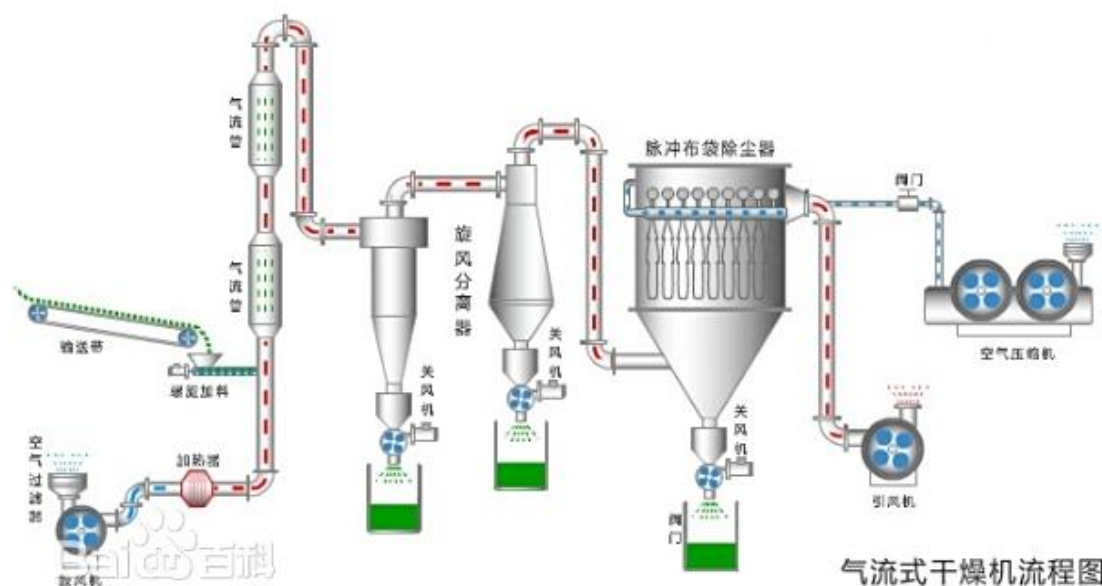
废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

(4) 干燥

氟硅酸铵半成品进入气流干燥机进行干燥，干燥温度控制在 170℃左右，单纯以蒸汽为热源无法满足干燥温度，需要补充燃烧天然气作为热源，根据设备厂家提供资料，天然气消耗量约为 10m³/h，气流干燥机热源为锅炉蒸汽、天然气，热空气切线进入干燥器底部，在搅拌器带动下形成强有力的旋转风场，离心好的物料由螺旋加料器进入干燥器内，在高速旋转搅拌桨的强烈作用下，物料受撞击、摩擦及剪切力的作用下得到分散，块状物料迅速粉碎，与热空气充分接触、受热、干燥。脱水后的干物料随热气流上升，分级环将大颗粒截留，小颗粒从环中心排出干燥器外，由旋风分离器和除尘器回收，未干透或大块物料受离心力作用甩向器壁，重新落到底部被粉碎干燥。气流干燥机旋风和布袋除尘器出来的料经负压送入冷却气流，最后由旋风和布袋收集的物料即为产品，干燥废气会带走极少量产品，以颗粒物计，干燥后的产品含水率约为 0.5%，采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装。



产污环节：

废气：干燥废气主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（G2-3），干燥废气接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

(5) 包装

干燥后的产品采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装，袋装入库暂存后外售。

产污环节：

废气：包装废气（G2-5）主要为颗粒物，包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

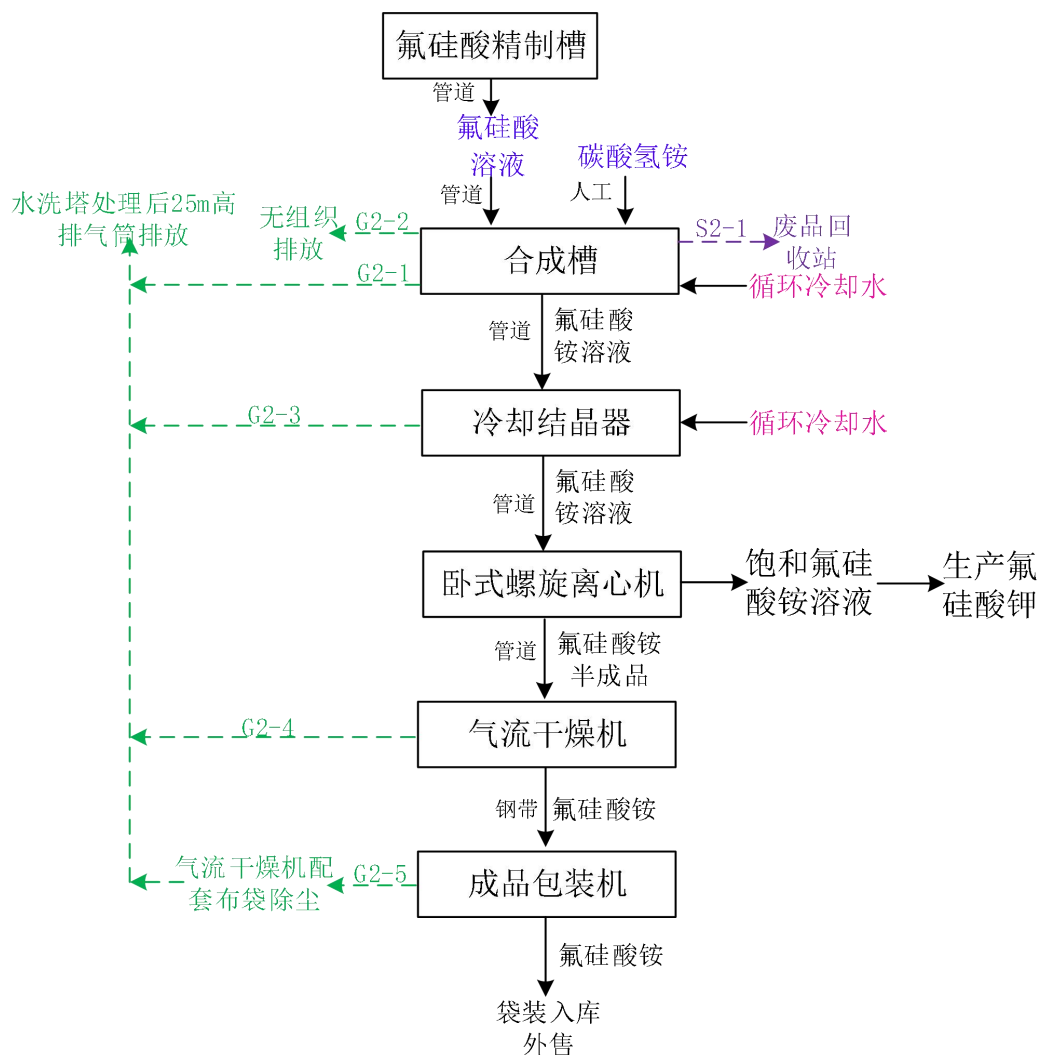


图 3.2.2-4 氟硅酸铵生产工艺流程及产污环节图

3.2.2.5 氟硅酸钾生产

(1) 氯化钾溶液配制

盐水缓冲槽为带活动进料口的合成槽，投料结束后活动进料口封闭，氯化钾人工拆包后经斗提机、电子皮带秤称重后，投入盐水缓冲槽（V10212）中，按工艺配比加水溶解，配置浓度为 25.5% 的氯化钾溶液待用。

产污环节：

废气：在氯化钾投料过程中产生的少量无组织颗粒物（G3-1），呈无组织排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序产生废包装袋（S3-1），集中收集后交废品回收站回收处理。

噪声：设备噪声。

(2) 合成

氟硅酸钾合成采用氟硅酸铵生产母液进行生产，2 台合成槽（R10201AB）用于氟硅酸铵联产氟硅酸钾，合成槽一用一备，采用间歇合成方式进行合成。

表 3.2.2-10 合成槽生产能力一览表

合成槽（R10201AB）		2 台（一用一备），V=14.7m ³
氟硅酸钾	单槽操作时间（h）	4h
	单槽 15.6% 氟硅酸铵母液消耗量（kg）	9154kg
	单槽 25.5% 氯化钾溶液消耗量（kg）	4653kg

氟硅酸钾合成工序采用 14.7m³ 合成槽（R10201AB）进行，首先将 9154kg 浓度为 15.6% 的氟硅酸铵母液由氟化盐母液槽（V10208）泵入合成槽（R10201AB）后，25.5% 的氯化钾溶液由盐水缓冲槽（V10212）泵入合成槽（R10201AB）后，氯化钾与氟硅酸铵溶液反应，合成槽外设置了循环加热系统对反应产物进行加热，控制反应温度保持在 50℃，反应会少量吸热，但并不显著，温度变化较小，搅拌合成反应约 3 小时后，生成氟硅酸钾和氯化铵溶液。

合成反应化学式：

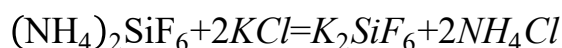


表 3.2.3-11 氟硅酸钾合成反应物料表

项目	反应物				产物		
	氟硅酸铵溶液		氯化钾溶液		氟硅酸钾	氯化铵	原料带入水
	氟硅酸铵	水	氟化钾	水			
分子量	178	/	74.5	/	220	53.5	/

批次投加量 (kg)	1429	7725	1187	3466	/	/	/
转化率	98%	/	99%	/	/	/	/
反应量	1401	/	1172	/	1731	842	11192
剩余量	29	7725	14	3466	1731	842	11192

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

(2) 增稠

合成的氟硅酸钾和氯化铵溶液进入增稠器（V10202AB），氟硅酸钾不溶于水，氯化铵溶于水，增稠器是锥形底的圆筒，溶液由中央送液槽流入，氯化铵溶液由周边溢出经流出槽排出，排出至氟化盐滤液槽（V10209）暂存待浓缩，氟硅酸钾向器底中心集中后经排出导管排出至卧式螺旋离心机。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

(3) 离心出料

氟硅酸钾浆液进入离心机进行高速离心分离得到氟硅酸钾半成品，分离后的母液为氯化铵溶液，排出至氟化盐滤液槽（V10209）暂存待浓缩。离心机使用卧式螺旋离心机，卧式螺旋离心机是一种螺旋卸料沉降离心机，通过螺旋推料器上的叶片推至转鼓小端排渣口排出，液相则通过转鼓大端的溢流孔溢出。如此不断循环，可实现连续分离作业。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

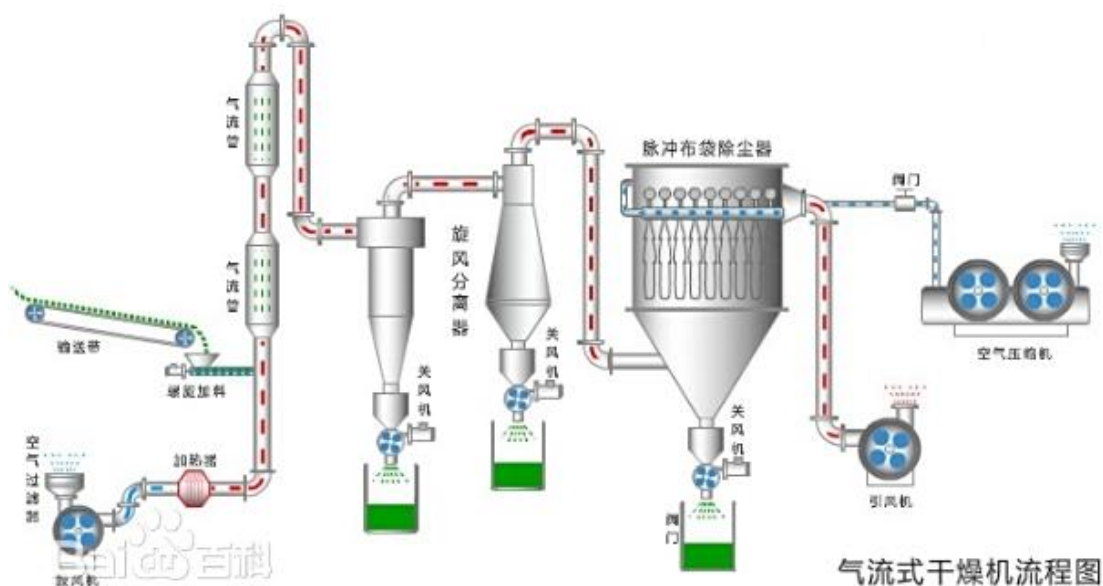
废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

(4) 干燥

氟硅酸钾半成品进入气流干燥机进行干燥，气流干燥机热源为锅炉蒸汽，干燥温度控制在 170°C 左右，单纯以蒸汽为热源无法满足干燥温度，需要补充燃烧天然气作为热源，根据设备厂家提供资料，天然气消耗量约为 10m³/h，气流干燥机热源为锅炉蒸汽、天然气，热空气切线进入干燥器底部，在搅拌器带动下形成强有力的旋转风场，离心好的物料由螺旋加料器进入干燥器内，在高速旋转搅拌桨的强烈作用下，物料受撞击、摩擦及剪切力的作用下得到分散，块状物料迅速粉碎，与热空气充分接触、受热、干燥。脱水后的干物料随热气流上升，分级环将大颗粒截留，小颗粒从环中心排出干燥器外，由旋风分离器和除尘器回收，未干透或大块物料受离心力作用甩向器壁，重新落到底部被粉碎干燥。气流干燥机旋风和布袋除尘器出来的料经负压送入冷却气流，最后由旋风和布袋收集的物料即为产品，干燥废气会带走极少量产品，以颗粒物计，干燥后的产品采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装。



产污环节：

废气：干燥废气主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（G3-2），干燥废气接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

(5) 包装

干燥后的产品采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装，袋装入库暂存后外售。

产污环节：

废气：包装废气（G3-2）主要为颗粒物，包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

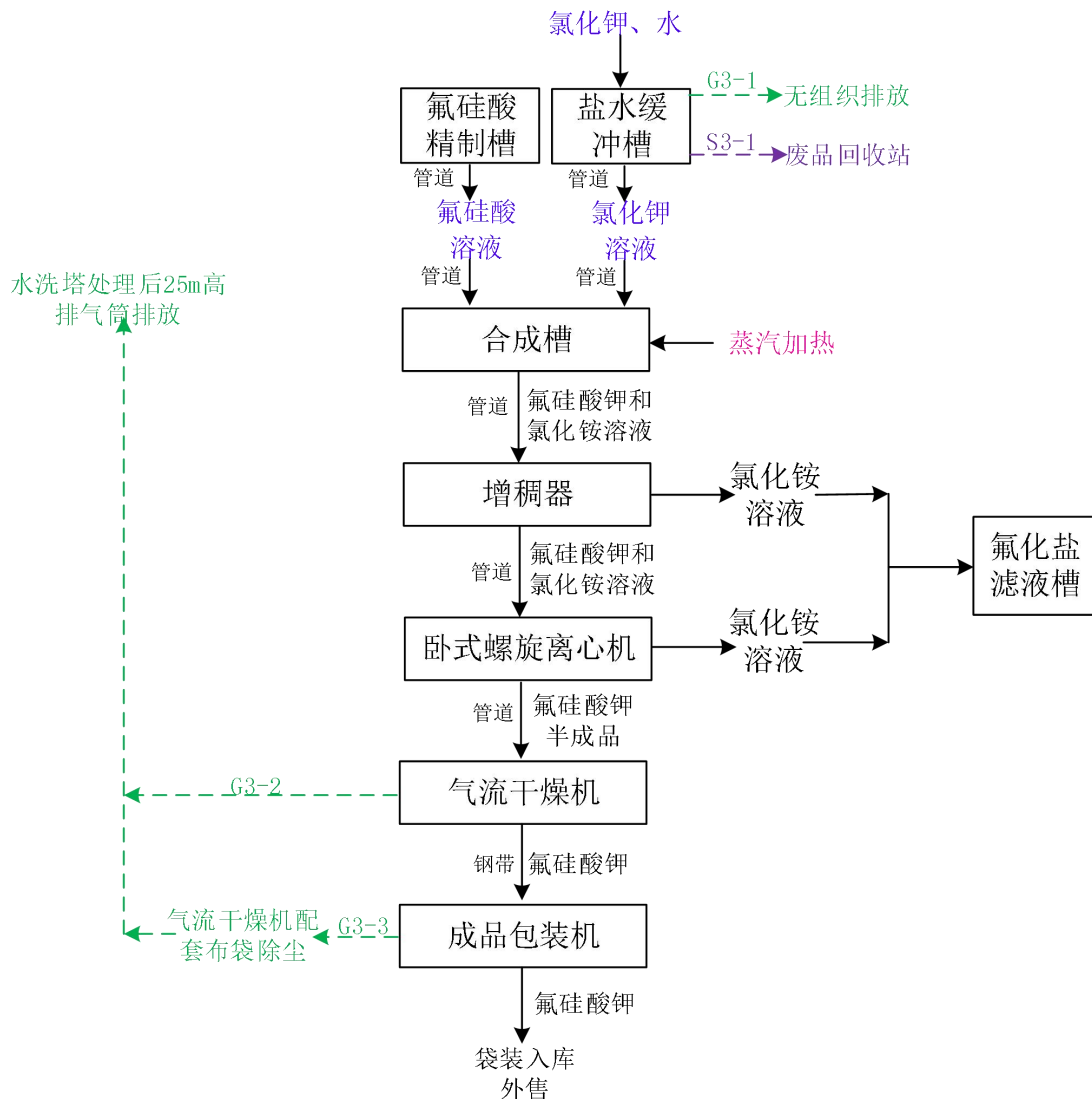


图 3.2.2-5 氟硅酸钾生产工艺流程及产污环节图

3.2.2.6 氯化铵（副产品）生产

（1）浓缩

氟化盐滤液槽（V10209）暂存的氯化铵溶液通过进入分离器（T10202），到液位后启动循环泵，分离器可接收氯化铵溶液 20t，浓度约为 7%，氯化铵溶液在分离器和两个加热器之间循环，启动喷射真空泵抽真空，以蒸汽为热源，同时开启冷却循环水保持浓缩温度为 90℃，开始浓缩氯化铵溶液，浓缩时间为 10-12h，浓缩过程中根据分离器内氯化铵溶液浓度升高，间断从氟化盐滤液槽添加氯化铵溶液至真空浓缩塔浓缩，浓缩后氯化铵溶液浓度约为 50%，每批次可浓缩氯化铵溶液 100t。

产污环节：

废气：氯化铵（ NH_4Cl ）在标准大气压下受热分解的化学反应式为： $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$ ，该反应起始温度为 338℃，在 520℃时分解完全，且氯化铵分解反应过程具有可逆性，高温下分解的气态产物（ NH_3 和 HCl ）在温度降低时会重新结合为固态 NH_4Cl 晶体，因此本工序无废气产生，仅产生浓缩冷凝蒸汽。

废水：本工序浓缩过程产生的冷凝水（W4-1），用冷凝液罐（V10211AB）收集后用冷凝液泵（P10210）送至配酸槽用作氟硅酸精制。蒸汽冷凝水（W4-2）进入蒸汽冷凝水槽（V10210），通过蒸汽冷凝水泵（P10209）送至循环水站补充冷却循环水。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

（2）冷却

浓缩后的氯化铵溶液后用泵通过管道密闭送入冷却结晶器（V10207ABCD），为使氯化铵溶液充分冷却结晶，结晶工序设置 4 台冷却结晶器，冷却结晶器为夹套式储槽，通过冷却循环水实现物料快速冷却并结晶，冷却温度控制在 25℃左右，结晶时间约为 3h。

废气：本工序无废气产生。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（3）离心出料

氯化铵溶液进入离心机进行高速离心分离得到氯化铵半成品，分离后的母液为氯化铵溶液，排出至氟化盐滤液槽（V10209）暂存继续返回浓缩工序继续浓缩。离心机使用卧式螺旋离心机，卧式螺旋离心机是一种螺旋卸料沉降离心机，通过螺旋推料器上的叶片推至转鼓小端排渣口排出，液相则通过转鼓大端的溢流孔溢出。如此不断循环，可实现连续分离作业。

产污环节：

废气：本工序无废气产生。

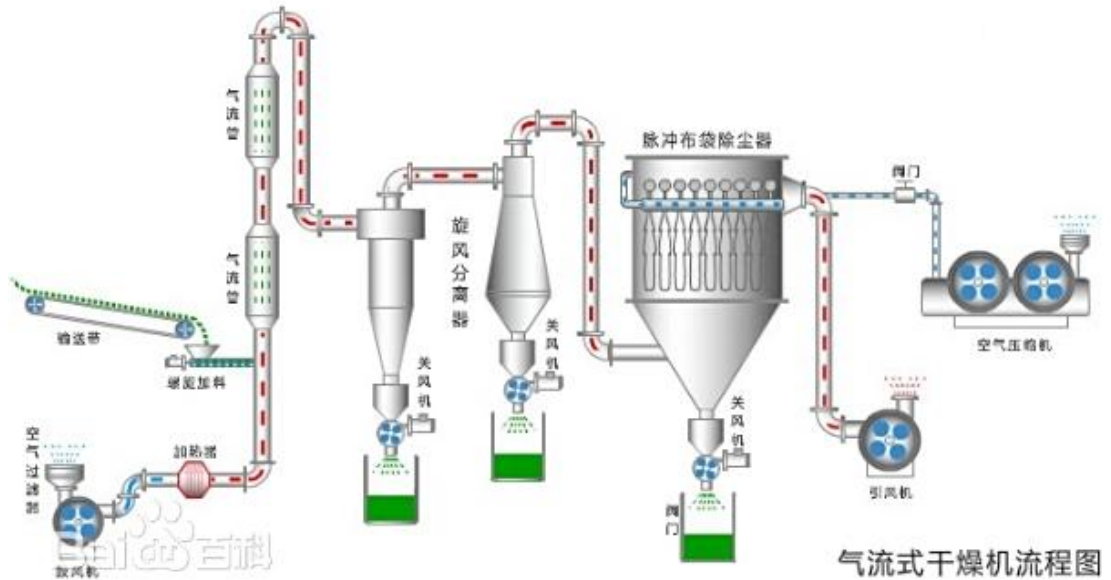
废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声

（4）干燥

氯化铵半成品进入气流干燥机进行干燥，气流干燥机热源为锅炉蒸汽，干燥温度控制在 170℃左右，单纯以蒸汽为热源无法满足干燥温度，需要补充燃烧天然气作为热源，根据设备厂家提供资料，天然气消耗量约为 10m³/h，气流干燥机热源为锅炉蒸汽、天然气，热空气切线进入干燥器底部，在搅拌器带动下形成强有力的旋转风场，离心好的物料由螺旋加料器进入干燥器内，在高速旋转搅拌桨的强烈作用下，物料受撞击、摩擦及剪切力的作用下得到分散，块状物料迅速粉碎，与热空气充分接触、受热、干燥。脱水后的干物料随热气流上升，分级环将大颗粒截留，小颗粒从环中心排出干燥器外，由旋风分离器和除尘器回收，未干透或大块物料受离心力作用甩向器壁，重新落到底部被粉碎干燥。气流干燥机旋风和布袋除尘器出来的料经负压送入冷却气流，最后由旋风和布袋收集的物料即为产品，干燥废气会带走极少量产品，以颗粒物计，干燥后的产品采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装。



产污环节：

废气：干燥废气主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（G4-1），干燥废气接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

(5) 包装

干燥后的产品采用钢带冷却后进入半自动成品包装机称重包装，袋装入库暂存后外售。

产污环节：

废气：包装废气（G4-2）主要为颗粒物，包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

废水：本工序无废水产生。

固废：本工序无固废产生。

噪声：设备噪声。

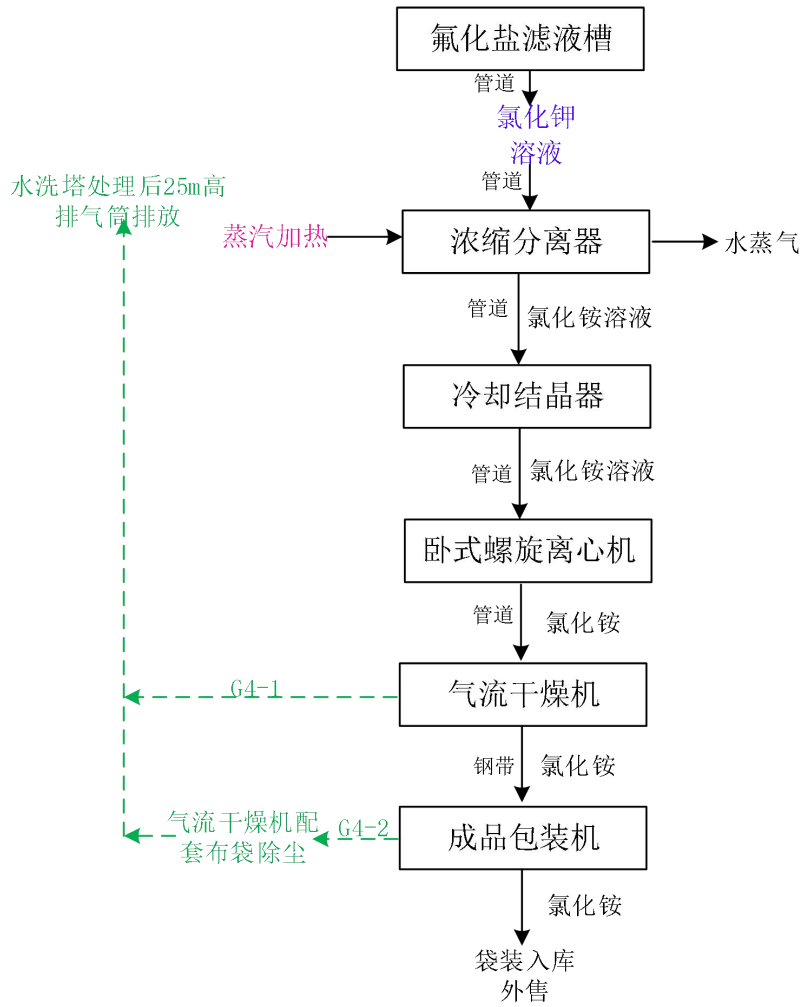


图 3.2.2-6 氯化铵生产工艺流程及产污环节图

3.2.2-11 产污环节汇总表

类别	产污工序	编号	产污环节	主要污染物			治理措施	去向
废气	氟硅酸精制	G1-1	罐区废气	氟化物			呼吸口外接气体收集装置，管道密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
		G1-2	氟硅酸精制	氟化物			由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
				颗粒物			降低投料高度，厂房封闭	无组织排放
		G1-3	精制氟硅酸储存	氟化物			由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	氟硅酸镁、氟硅酸镁锌、氟硅酸镁铵	/	/	氟硅酸镁生产	氟硅酸锌生产	氟硅酸铵生产	/	/
		G2-1	合成	氟化物	氟化物	氟化物、氨	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
		G2-2	合成投料	颗粒物	颗粒物、锌及其化合物	颗粒物	降低投料高度，厂房封闭	无组织排放
		G2-4	干燥	颗粒物	颗粒物、锌及其化合物	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
		G2-5	包装	颗粒物	颗粒物、锌及其化合物	颗粒物	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	氟硅酸钾	G3-1	合成投料	颗粒物			降低投料高度，厂房封闭	无组织排放
		G3-2	干燥	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物			由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
		G3-3	包装	颗粒物			包装废气通过集气罩收集后引	经 24m 高排气筒排

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

					入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	放（DA001）
氯化铵	G4-1	干燥	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物		由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	G4-2	包装	颗粒物		包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
供热	/	天然气锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度		低氮燃烧器	经 24m 高排气筒排放（DA002）
废水	氯化铵浓缩	W4-1	浓缩冷凝水			
	氯化铵浓缩加热	W4-2	蒸汽冷凝水			回用至循环水系统
固废	生产过程	S1-1、S2-1、S3-1	废包装	白炭黑、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾废包装		经一般固废暂存间暂存后，外售废品回收站

3.3 平衡分析

3.3.1 物料平衡

3.3.1.1 氟硅酸精制物料平衡

表 3.3.1-1 氟硅酸精制物料平衡表

氟硅酸精制						
序号	投入			产出		
	投入物料	t/a	产出物料	t/a		
1	氟硅酸溶液	氟硅酸	6490.96	氟硅酸溶液	氟硅酸 水	7514.17 13933.41
		氢氟酸	852.91	卸料及储存废气 G1-1 (氟化物)		0.05
		水	12677.59	配酸槽废气 G1-2 (氟化物)		0.12
2	白炭黑	426.41	精制氟硅酸储存废气 G1-3 (氟化物)		0.07	
3	水	1000.00	白炭黑投料废气 G1-3 (颗粒物)		0.04	
4	合计	21447.87	合计		21447.87	

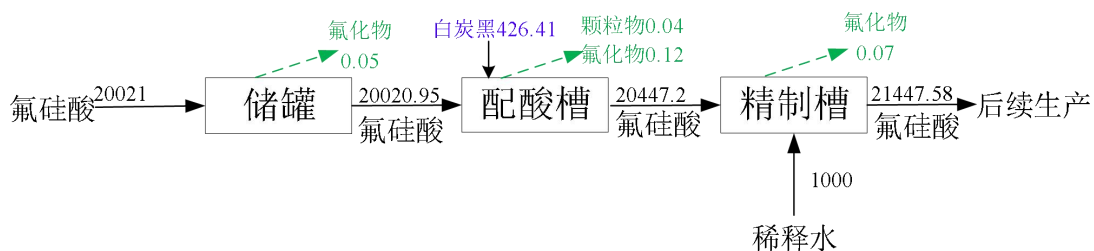


图 3.3.1-1 氟硅酸精制物料平衡图 (t/a)

3.3.1.2 氟硅酸镁物料平衡

表 3.3.1-2 氟硅酸镁生产平衡表

氟硅酸镁生产				
合成				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸溶液（35%）	9712.82	氟硅酸镁溶液	10655.68
2	氧化镁	943.12	投料废气 G2-2（颗粒物）	0.10
3			合成废气 G2-1（氟化物）	0.15
4	合计	10655.93	合计	10655.93
结晶				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸溶液	10655.68	氟硅酸浆液	10655.68
2	合计	10655.68	合计	10655.68
离心				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸浆液	10655.68	氟硅酸镁（含水率约为 8%）	3243.74
2			氟硅酸镁溶液（外售）	7411.95
3	合计	10655.68	合计	10655.68
干燥				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸镁浆液（含水率约为 8%）	3243.74	氟硅酸镁（含水率约为 0.5%）	3000.04
2			干燥废气 G2-4（颗粒物）	0.03
3			水蒸气损耗	243.67
4	合计	3243.74	合计	3243.74
包装				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸镁（含水率约为 0.5%）	3000.04	氟硅酸镁（含水率约为 0.5%）	3000.00
2			包装废气 G2-5（颗粒物）	0.04
3	合计	3000.04	合计	3000.04

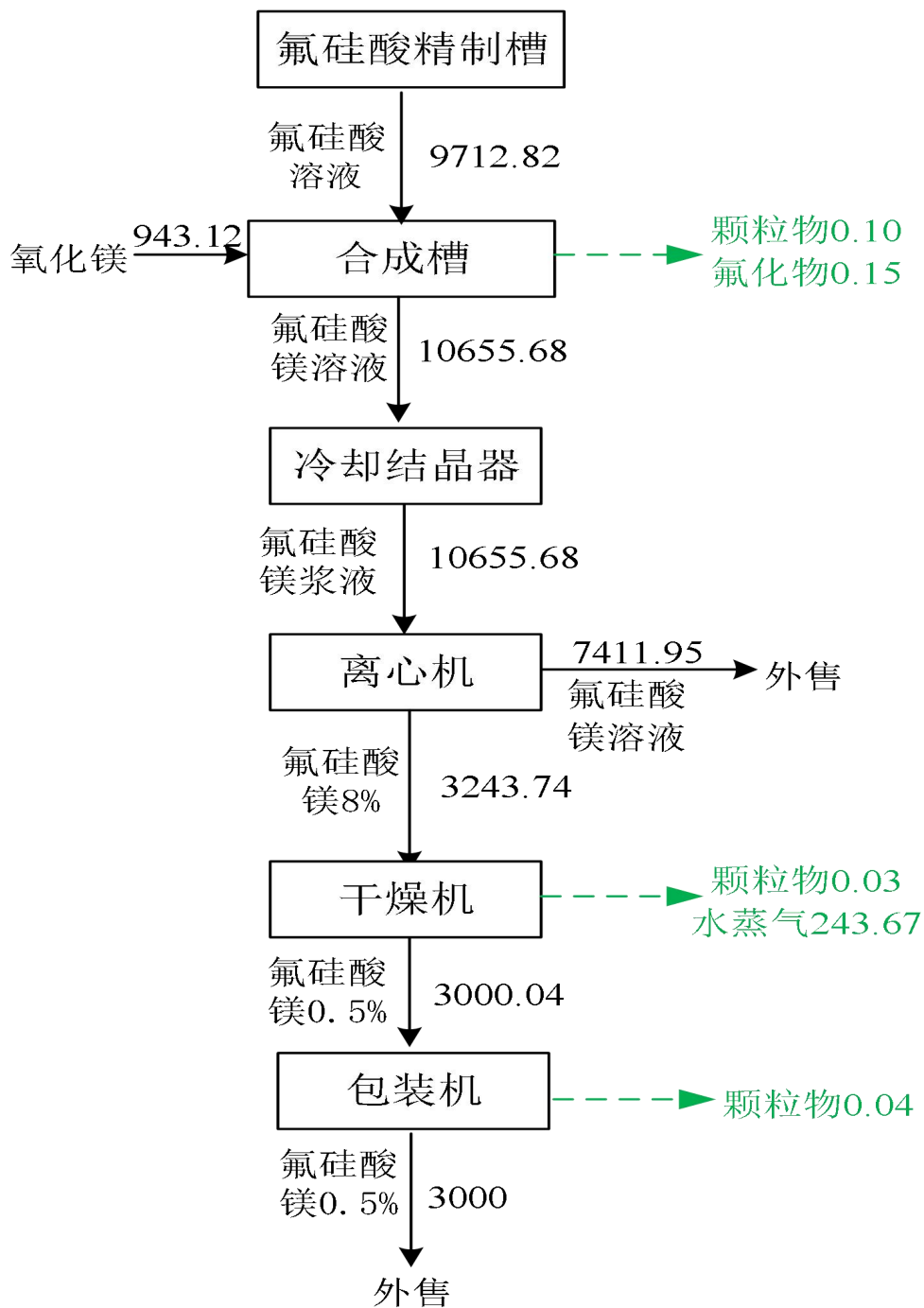


表 3.3.1-2 氟硅酸镁生产平衡图 (t/a)

3.3.1.3 氟硅酸锌物料平衡

表 3.3.1-3 氟硅酸锌生产平衡表

氟硅酸锌生产				
合成				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸溶液（35%）	3698.84	氟硅酸锌溶液	4438.18
2	氧化锌	739.43	投料废气 G2-2（颗粒物）	0.04
3			合成废气 G2-1（氟化物）	0.06
4	合计	4438.28	合计	4438.28
结晶				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸锌溶液	4438.18	氟硅酸锌浆液	4438.18
2	合计	4438.18	合计	4438.18
离心				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸浆液	4438.18	六水合氟硅酸锌（含水率约为 8%）	1080.92
2			氟硅酸锌溶液（外售）	3357.26
3	合计	4438.18	合计	4438.18
干燥				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	六水合氟硅酸锌（含水率约为 8%）	1080.92	六水合氟硅酸锌（含水率约为 0.5%）	1000.01
2			干燥废气 G2-4（颗粒物）	0.01
3			水蒸气损耗	80.90
4	合计	1080.92	合计	1080.92
包装				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	六水合氟硅酸锌（含水率约为 0.5%）	1000.01	六水合氟硅酸锌（含水率约为 0.5%）	1000.00
2			包装废气 G2-5（颗粒物）	0.01
3	合计	1000.01	合计	1000.01

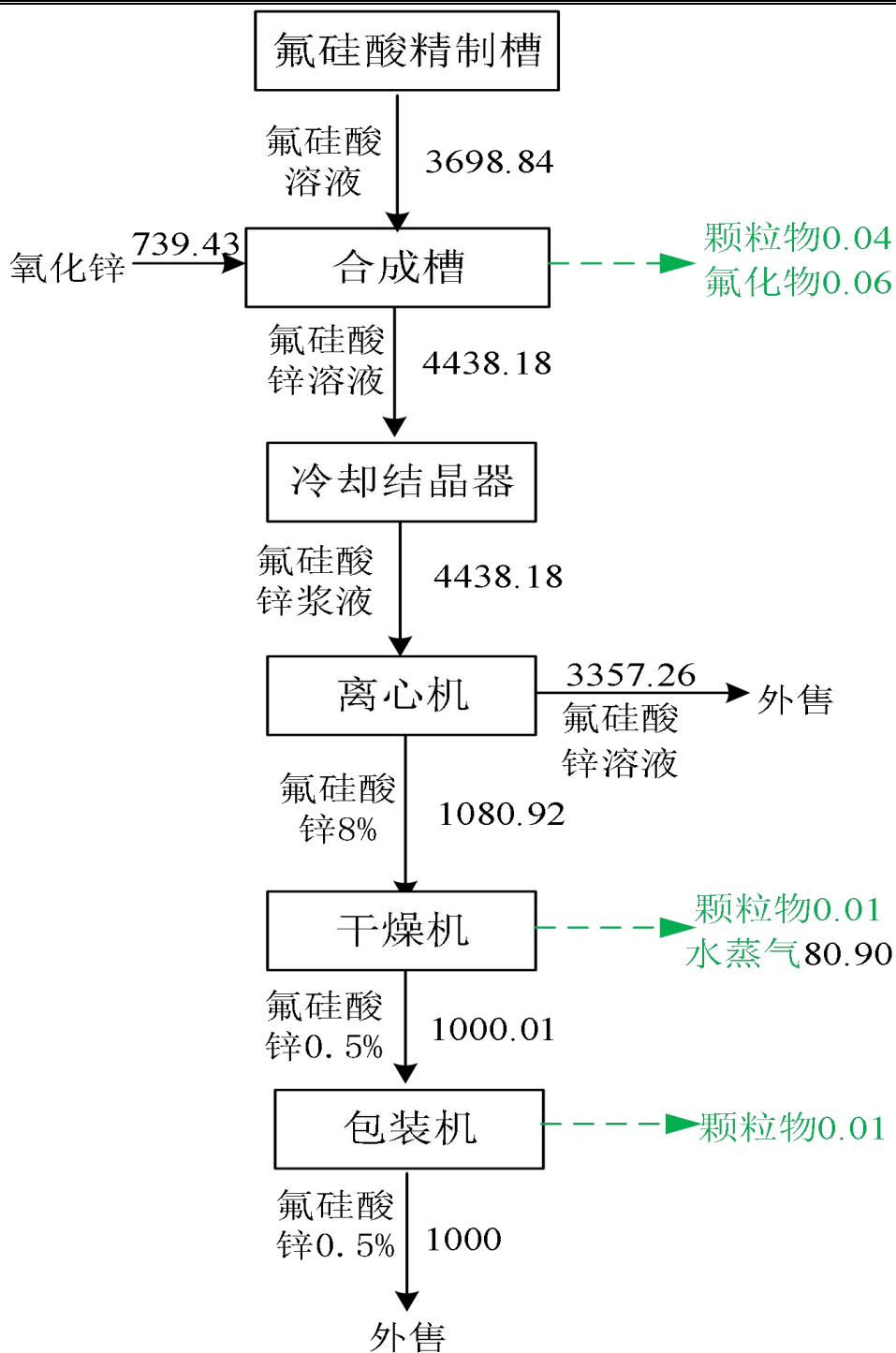


表 3.3.1-3 氟硅酸锌生产平衡图 (t/a)

3.3.1.4 氟硅酸铵物料平衡

表 3.3.1-4 氟硅酸铵生产平衡表

氟硅酸铵生产				
合成				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸溶液（35%）	3298.96	氟硅酸铵溶液	3858.81
2	碳酸氢铵	1266.93	投料废气 G2-2（颗粒物）	0.13
3			合成废气 G2-1（氟化物）	0.05
4			合成废气 G2-1（氨）	1.34
5			二氧化碳	705.56
6	合计	4565.88	合计	4565.88
结晶				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸铵溶液	3858.81	氟硅酸铵浆液	3858.81
2	合计	3858.81	合计	3858.81
离心				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸铵浆液	3858.81	氟硅酸铵（含水率约为 8%）	1081.53
2			饱和氟硅酸铵溶液（联产氟硅酸钾）	2777.28
3	合计	3858.81	合计	3858.81
干燥				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸铵浆液（含水率约为 8%）	1081.53	氟硅酸铵（含水率约为 0.5%）	1000.01
2			干燥废气 G2-4（颗粒物）	0.01
3			水蒸气损耗	81.51
4	合计	1081.53	合计	1081.53
包装				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸铵（含水率约为 0.5%）	1000.01	氟硅酸铵（含水率约为 0.5%）	1000.00
2			包装废气 G2-4（颗粒物）	0.01
3	合计	1000.01	合计	1000.01

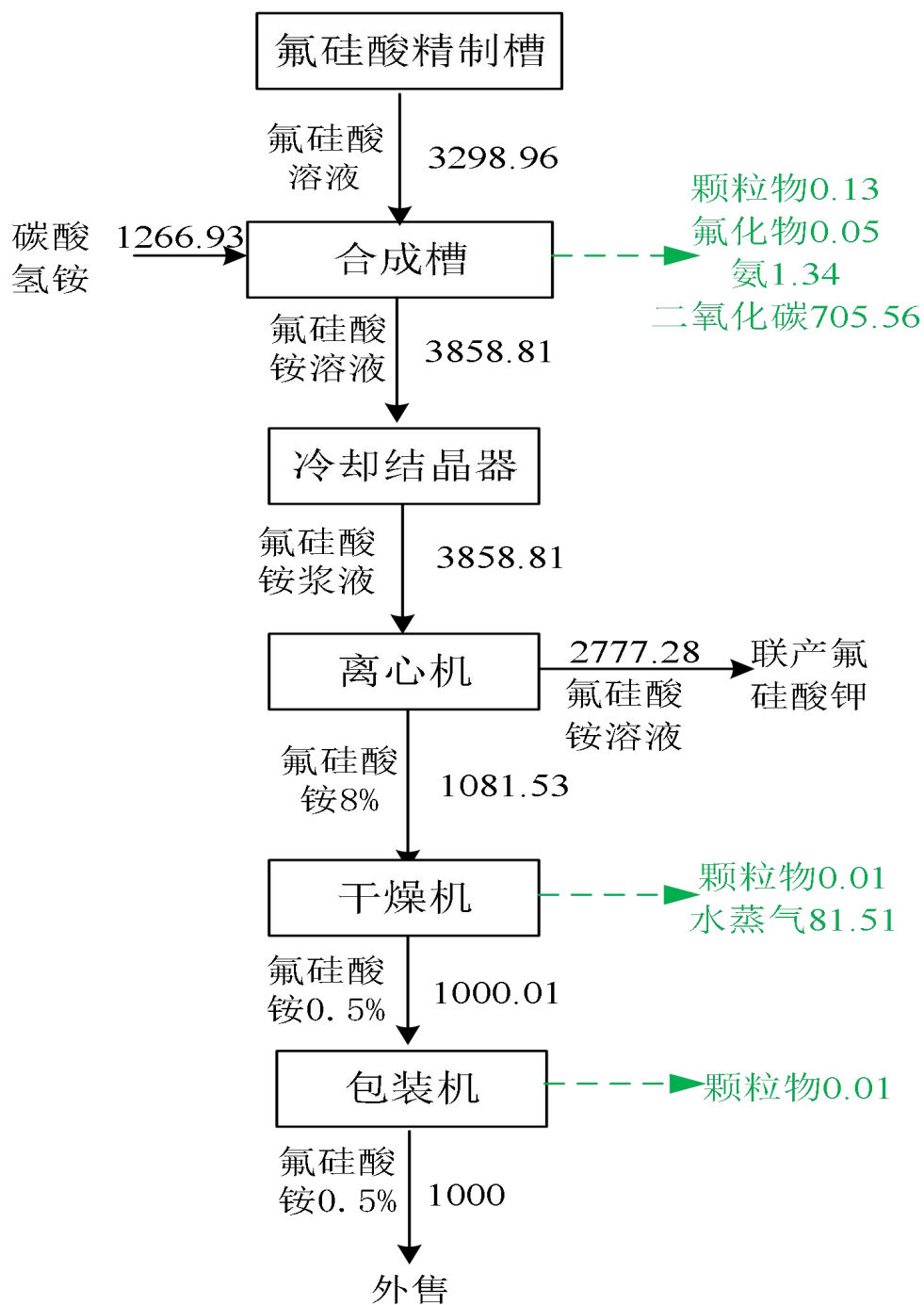


表 3.3.1-4 氟硅酸铵生产平衡图 (t/a)

3.3.1.5 氟硅酸钾物料平衡

表 3.3.1-5 氟硅酸钾生产平衡表

氟硅酸铵生产				
合成				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸溶液	4736.96	氟硅酸铵溶液	5540.77
2	碳酸氢铵	1818.99	投料废气 G2-2（颗粒物）	0.18
3			二氧化碳	1013.01
4			合成废气 G2-1（氟化物）	0.07
5			合成废气 G2-1（氨）	1.92
6	合计	6555.95	合计	6555.95
结晶				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸铵溶液（浓度约为 37%）	5540.77	氟硅酸铵溶液（浓度约为 15.6%）	13060.77
2	水	7520.00		
3	合计	13060.77	合计	13060.77
氟硅酸钾生产				
合成				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸铵溶液	13060.77	氟硅酸钾和氯化铵溶液	23845.70
2	氟硅酸铵溶液（氟硅酸铵联产）	2777.28	投料废气 G3-1（颗粒物）	0.20
3	氯化钾	2042.00		
4	水（氯化钾溶解）	5965.86		
5	合计	23845.91	合计	23845.91
增稠离心				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸钾和氯化铵溶液	23845.70	氟硅酸钾（含水率约为 8%）	3244.63
2			氯化铵溶液（浓缩生产）	20601.07
3	合计	23845.70	合计	23845.70
干燥				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸钾（含水率约为 8%）	3244.63	氟硅酸钾（含水率约为 0.5%）	3000.04
2			干燥废气 G2-4（颗粒物）	0.03
3			水蒸气损耗	244.56

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

4	合计	3244.63	合计	3244.63
包装				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氟硅酸钾（含水率约为0.5%）	3000.04	氟硅酸钾（含水率约为0.5%）	3000.00
2			包装废气 G2-4（颗粒物）	0.04
3	合计	3000.04	合计	3000.04

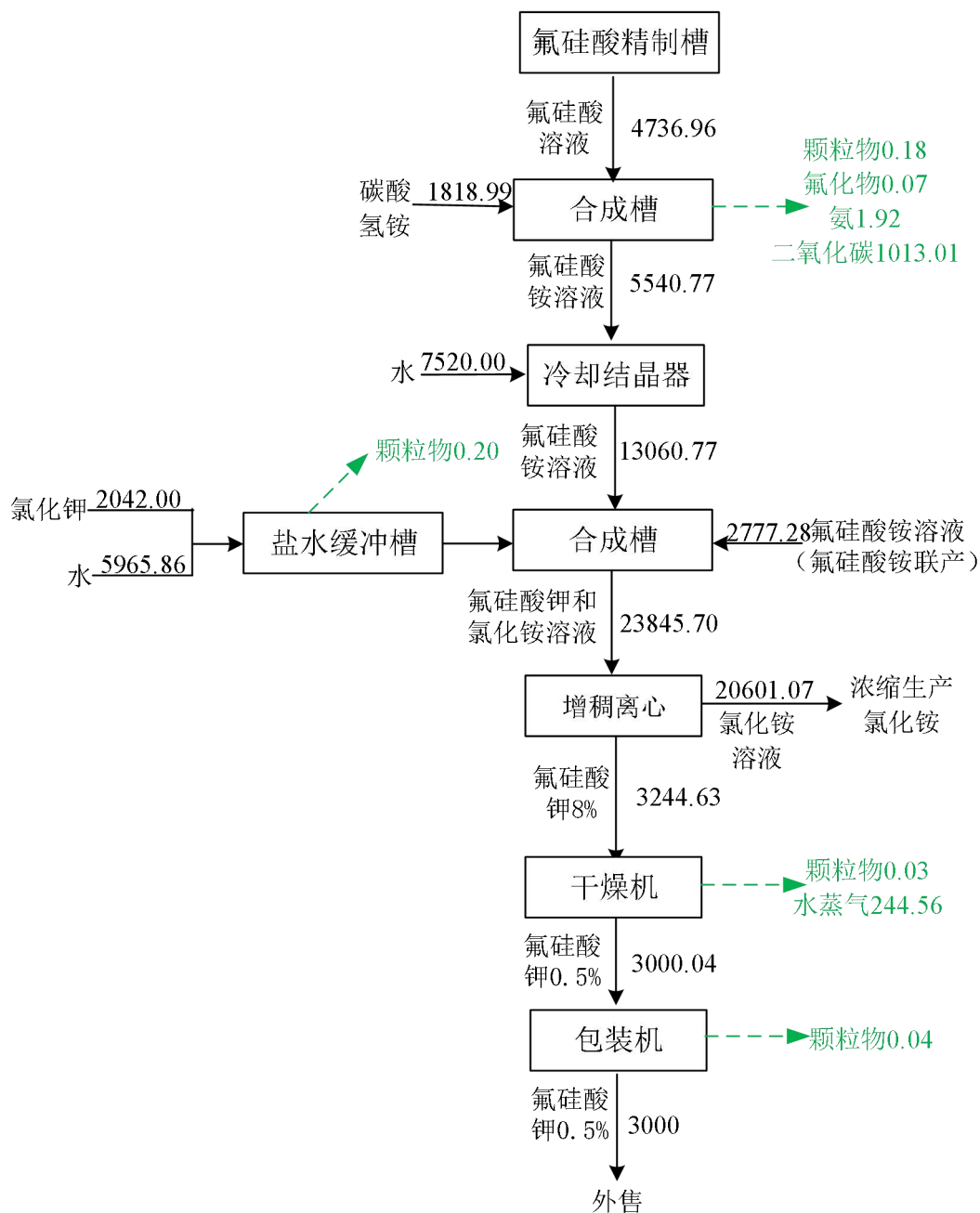


表 3.3.1-5 氟硅酸钾生产平衡图 (t/a)

3.3.1.6 氯化铵物料平衡

表 3.3.1-6 氯化铵生产平衡表

氯化铵生产				
浓缩、结晶、离心				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氯化铵溶液	20601.07	氯化铵溶液	1661.12
2			水蒸气	18939.95
3	合计	20601.07	合计	20601.07
干燥				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氯化铵（含水率约为 8%）	1661.12	氯化铵（含水率约为 0.5%）	1542.17
2			干燥废气 G4-1（颗粒物）	0.01
3			水蒸气损耗	118.94
4	合计	1661.12	合计	1661.12
包装				
序号	投入		产出	
	投入物料	t/a	产出物料	t/a
1	氯化铵（含水率约为 0.5%）	1542.17	氟硅酸钾（含水率约为 0.5%）	1542.15
2			包装废气 G4-2（颗粒物）	0.02
3	合计	1542.17	合计	1542.17

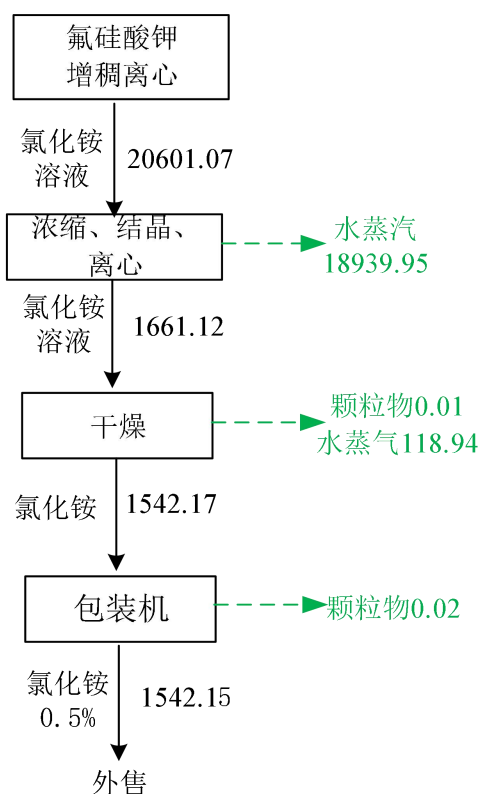


表 3.3.1-6 氯化铵生产平衡图 (t/a)

3.3.2 水平衡

表 3.3.2-1 水平衡表 (t/a)

序号	用排水环节	新鲜水	回用水量	纯水产生量	纯水消耗量	原料带入水	反应生成水	循环水量	损耗	回用水产生量	进入产品	进入副产品	随着干燥废气进入喷淋塔	废水量	去向
1	生活用水	1224							244.80					979.2	园区生活污水处理站
2	氟硅酸精制稀释用水	1000													
2	氟硅酸镁生产					6313.33	420.16				1187.19	5302.64	243.67		/
3	氟硅酸锌生产					2404.25	160.69				342.41	2141.63	80.90		
4	氟硅酸铵生产					2144.32	288.64				5.00	2346.45	81.51		
5	氟硅酸钾生产		13485.87			5425.48	414.41				15.00	19066.21	244.56		
6	氯化铵生产					19066.21				16932.36	7.30		2126.55		进入喷淋塔
7	设备转产清洗用水	44.00							8.8					35.2	进入园区生产废水污水处理厂
8	地面清洗用水	95.88							19.176					76.704	
9	循环冷	2952							2052					9000	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	却水系统	0.00							0						
10	锅炉软化水系统	1345.90		1345.90											
11	软水制备系统反冲洗	80											80	进入园区生产废水污水处理厂	
12	锅炉用水				1345.90			1345.90	1345.90						
13	废气处理设施用水	3753.51	3446.49			2777.18	/	/	997.72		/		8979.46	进入园区生产废水污水处理厂	
合计		3706.329	16932.34	1345.90	1345.90	38130.75	1283.90	13459.00	23136.39	16932.34	1556.89	28856.91	2777.18	19150.56	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

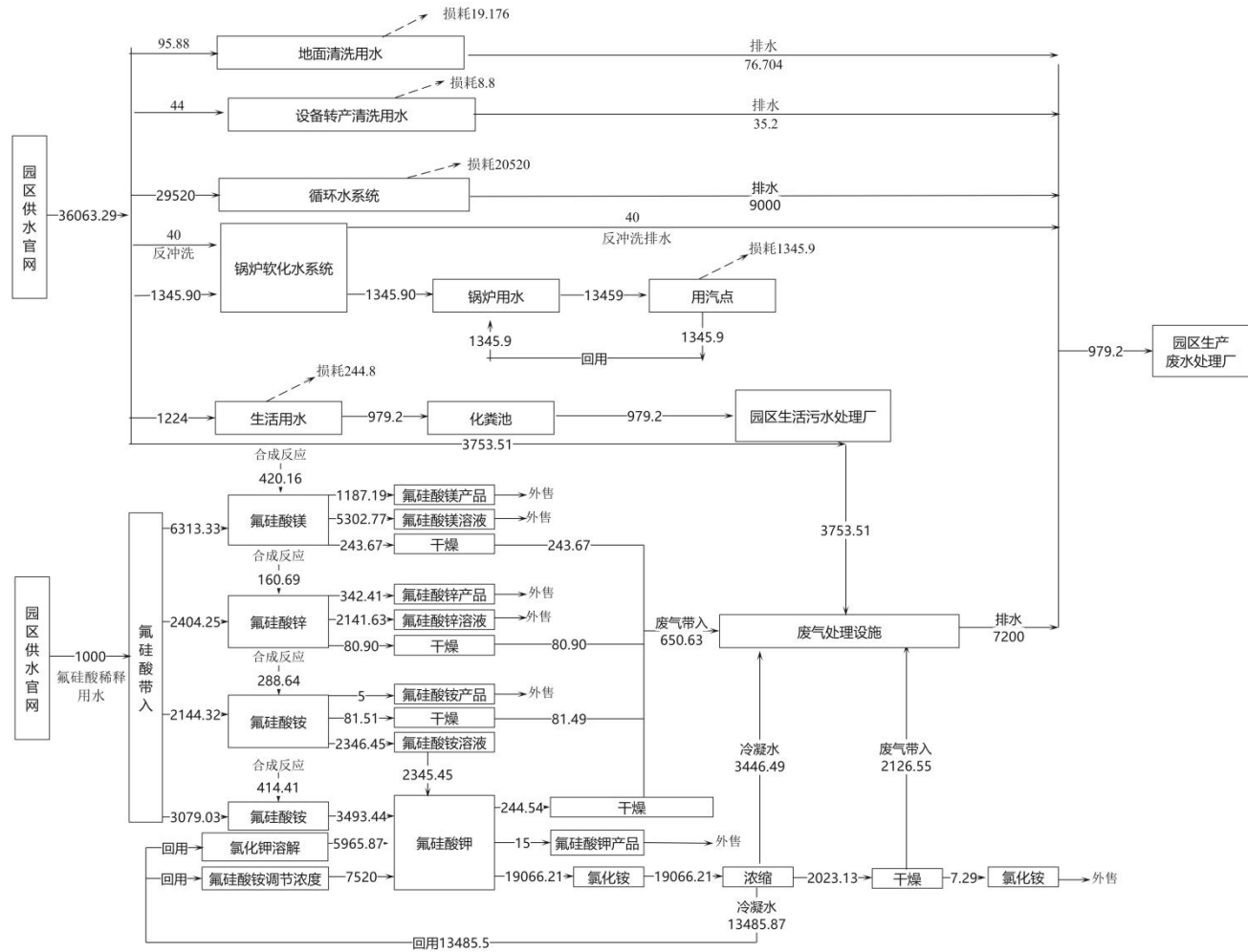


图 3.3.2-1 水平衡图 (t/a)

3.3.3 元素平衡

3.3.3.1 氟元素平衡

本项目生产工艺以氟硅酸溶液为原料，生产氟硅酸盐。本项目 32.42%氟硅酸溶液用量为 20021 吨，氟元素 5948.72t/a。

表 3.3.3-1 氟元素平衡表

序号	投入		产出		去向
	项目	氟元素量 (t/a)	项目	氟元素量 (t/a)	
1	32.42%氟硅酸	5948.72	外排废气	0.23	大气
2	/	/	洗涤废水	0.35	随废水外排
3	/	/	氟硅酸镁产品	1238.77	产品外售
4	/	/	氟硅酸镁副产品	1452.37	副产品外售
5	/	/	氟硅酸锌	356.47	产品外售
6	/	/	氟硅酸锌副产品	668.37	副产品外售
7	/	/	氟硅酸铵	637.13	产品外售
8	/	/	氟硅酸钾	1552.66	
9	/	/	氯化铵（少量未反应完全的氟硅酸铵带入）	41.94	副产品外售
合计		5948.72	合计	5948.72	/

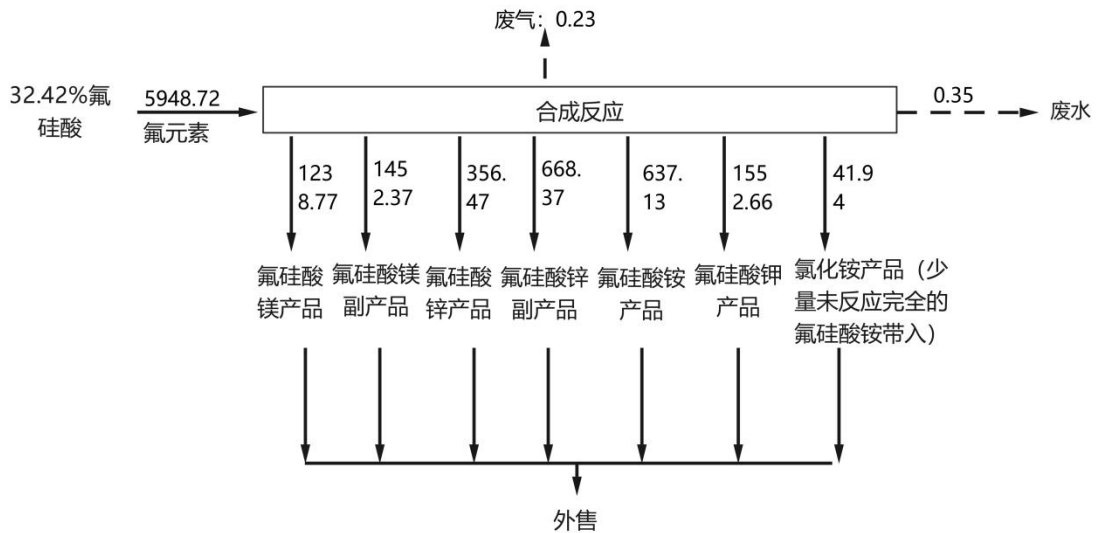


图 3.3.3-1 氟元素平衡图 (t/a)

3.3.3.2 氨平衡

本项目氟硅酸铵生产以及氟硅酸钾生产需以碳酸氢铵为原料。本项目碳酸氢铵用量为 3086 吨，氨为 664.06t/a。

表 3.3.3-2 氨平衡表

序号	投入		产出		去向
	项目	氨 (t/a)	项目	氨 (t/a)	
1	碳酸氢铵	664.06	外排废气	0.33	大气
2	/	/	洗涤废水	2.93	随废水外排
3	/	/	氟硅酸铵产品	190.02	产品外售
4			氯化铵副产品	470.79	副产品外售
合计		664.06	合计	664.06	/

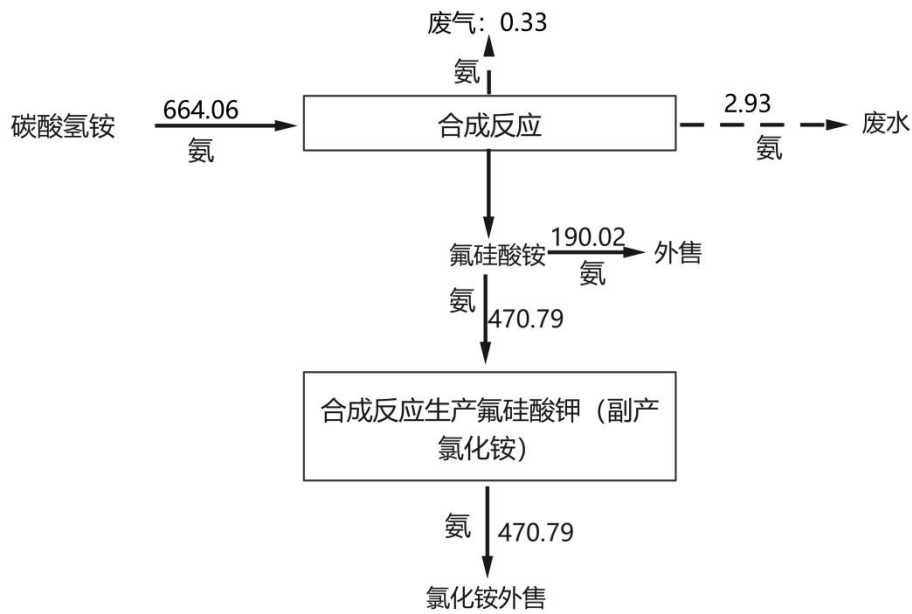


图 3.3.3-2 氨平衡图 (t/a)

3.4 污染源分析

3.4.1 废气源强分析

根据氟硅酸理化性质，氟硅酸沸点为 108°C ，氟硅酸只能以水溶液状态存在，氟硅酸水溶液的最高浓度可以达到 60.92%，13.3% 氟硅酸水溶液最稳定、蒸馏时不分解。根据昆明理工大学材料与冶金工程学院王俊中等人的文献《氟硅酸性质》，氟硅酸发生分解时蒸气中含有 HF 和 SiF_4 和 H_2O ， 75°C 以下 H_2SiF_6 溶液的浓度小于 35% 时，HF 和 SiF 的平衡分压很小。

项目使用的设备均为密封式设备，进场氟硅酸溶液浓度约为 32.42%，经过精制后，氟硅酸溶液浓度约为 35%，项目在生产过程中均使用 35% 的氟硅酸溶液，该浓度的氟硅酸较稳定，项目合成反应过程中会放热，少量的氟硅酸会分解，在冷却结晶过程中，温度逐渐降至室温，且根据物料平衡，项目氟硅酸盐结晶过程中，氟硅酸溶液浓度为 0.33%~0.54%，浓度均小于 13.3%，残留氟硅酸不会发生分解，项目离心分离均为常温、常压操作，不会使氟硅酸分解。因为氟硅酸的强酸性及腐蚀性，因此，项目涉及氟硅酸的主要装置合成槽废气均通过管道直接接入水吸收塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

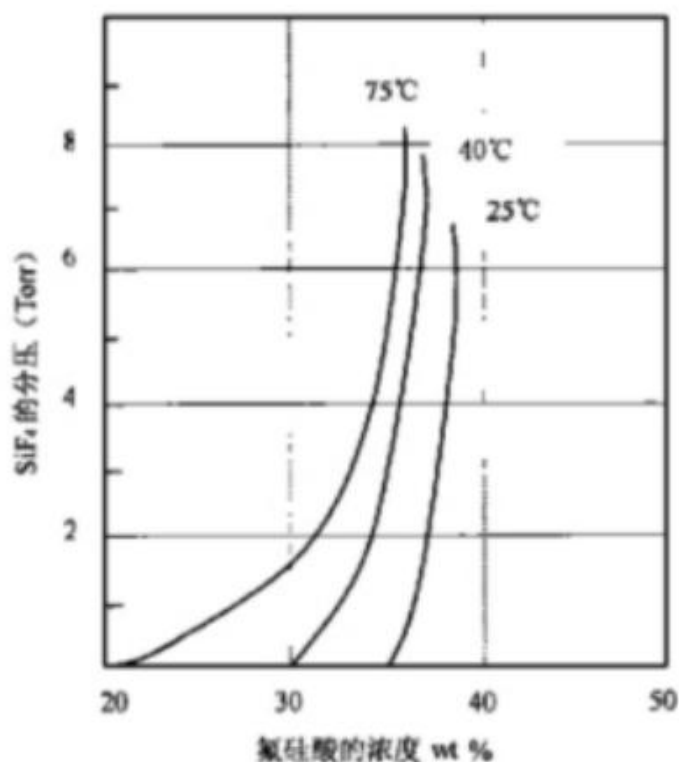


图 3.4.1-1 不同浓度和温度的 H_2SiF_6 水溶液的 SiF_4 分压

3.4.1.1 氟硅酸精制废气

1、罐区废气

本项目罐区设置 4 个 2074.46m³ 氟硅酸储罐，用于储存氟硅酸原料，罐区废气主要为存储过程中贮罐呼吸排放，分为呼吸损失（小呼吸排放）和工作损失（大呼吸排放），最终全部进入水吸收塔处理，处理后经 24m 高排气筒（DA001）排放。

①小呼吸排放

呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

式中：LB—固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸气空间高度（m）；

△T—一天之内的平均温度差（℃）；

FP—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

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

KC—产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）。

②大呼吸排放

工作排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶罐的工作损失采用下式估算其污染物的排放量：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：LW—固定顶罐的工作损失（kg/m³ 投入量）；

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。 $K \leq 36$ ， $KN=1$ ；

$36 < K \leq 220$, $KN=11.467 \times K - 0.7026$; $K > 220$, $KN=0.26$; 其他参数同小呼吸排放计算。

本项目氟硅酸的周转次数为 13 次，储罐参数见表 3.4.1-1。

表 3.4.1-1 项目储罐区参数一览表

序号	储罐名称	规格	数量	温度 $^{\circ}\text{C}$	存储压力	材质	储罐类型	围堰尺寸(m)
1	氟硅酸储罐	$\Phi 13.5 \times 14.5\text{m}$	4	常温	常压	钢衬胶	固定顶	38.1 \times 39.6 \times 1.2

项目储罐区废气排放源强见表 3.4.1-2。

表 3.4.1-2 参数一览表

编号	化学品	分子量	蒸气压(kpa)	储罐直径(m)	H(m)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	FP	C	KC	Kn
1	氟硅酸 32.42%	144	0.036	13.5	2.9	15	1.0	1	1.0	1

表 3.4.1-3 项目储罐呼吸废气产生量核算表

产生源	污染因子	LW(kg/m ³)	大呼吸产生量(t/a)	小呼吸产生量(t/a)	合计(t/a)
氟硅酸储罐	氟化物	0.0022	0.0138	0.035	0.049

根据企业提供资料，项目氟硅酸储罐均在呼吸口外接气体收集装置，呼吸气体通过管道均被引至水吸收塔处理，呼吸废气处理后经 24m 高排气筒（DA001）排放。

2、氟硅酸精制废气

(1) 白炭黑投料

白炭黑投料粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中石灰石卸料粉尘产污系数 0.015~0.2kg/t，本项目白炭黑投料粉尘产生量按 0.1kg/t 计，本项目白炭黑投料量为 426.41t/a，则粉尘产生量约为 0.043t/a，年投料时间约 108h，则白炭黑投料粉尘无组织排放源强为 0.40kg/h。

(2) 氟硅酸精制废气

项目氟硅酸精制使用的是浓度约为 32.42%氟硅酸水溶液，为常温常压的复分解反应，反应不产生气体，32.42%氟硅酸在常温条件下基本不分解，本次评价考虑氟硅酸溶液在反应过程中，溶液表面会挥发少量氟化物，挥发量参照《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，计算公式如下：

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

式中：

Gz: 液体蒸发量 (kg/h) ;

M: 液体分子量: 氢氟酸: 20;

V: 蒸发液体表面空气流速, 项目配酸槽全封闭, 本评价取 0.02m/s;

P: 相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力, 经查阅相关资料, 氟硅酸中 HF 分压较小, 根据《现代磷化工技术和应用》, 30.4%氟硅酸溶液在 75°C时 HF 分压约为 0.0002PammHg, 本次评价按最不利情况考虑, 参照《环境统计手册》中表 4-14 中数据, 蒸汽分压时按 25°C, 10%HF 考虑, p 取 0.27mmHg;

F: 液体蒸发面表面积, 配酸槽直径 3.5 米, 高 5 米, 取 9.62 平方米/个。

项目共设 4 个配酸槽, 考虑最不利情形, 本评价按最大每次 4 个配酸槽同时使用, 经计算, 项目单台配酸槽中的氟化物废气产生量约为 0.02kg/h, 4 台配酸槽中的氟化物废气总产生量约为 0.08kg/h, 运行时间 1278h。

(3) 精制氟硅酸储存

项目氟硅酸精制后氟硅酸水溶液浓度约为 35%, 在氟硅酸精制槽暂存过程中表面会有少量氟化物挥发处理, 挥发量参照《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式, 计算公式如下:

$$Gz=M(0.000352+0.000786V)\times P\times F$$

式中：

Gz: 液体蒸发量 (kg/h) ;

M: 液体分子量: 氢氟酸: 20;

V: 蒸发液体表面空气流速, 项目精制槽全封闭, 本评价取 0.02m/s;

P: 相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力, 经查阅相关资料, 氟硅酸中 HF 分压较小, 根据《现代磷化工技术和应用》, 30.4%氟硅酸溶液在 75°C时 HF 分压约为 0.0002PammHg, 本次评价按最不利情况考虑, 参照《环境统计手册》中表 4-14 中数据, 蒸汽分压时按 25°C, 10%HF 考虑, p 取 0.27mmHg;

F: 液体蒸发面表面积, 精制槽直径 2 米, 高 2.5 米, 取 3.14 平方米/个。

项目设置 1 个精制槽, 经计算, 项目精制槽中的氟化物废气产生量约为 0.01kg/h。

3.4.1.2 氟硅酸镁生产废气

1、合成废气

(1) 投料废气

氧化镁投料粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中石灰石卸料粉尘产污系数 0.015~0.2kg/t，本项目氧化镁投料粉尘产生量按 0.1kg/t 计，氧化镁投料量为 943t/a，则粉尘产生量约为 0.094t/a，年投料时间约 236h，则氧化镁投料粉尘无组织排放源强为 0.40kg/h。

(2) 合成废气

项目氟硅酸镁合成过程中，氟硅酸水溶液浓度约为 35%，控制反应温度不超过 60°C，在氟硅酸镁合成过程中合成槽表面会挥发少量氟化物，挥发量参照《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，计算公式如下：

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

式中：

G_z：液体蒸发量（kg/h）；

M：液体分子量：氢氟酸：20；

V：蒸发液体表面空气流速，项目合成槽全封闭，本评价取 0.02m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，经查阅相关资料，氟硅酸中 HF 分压较小，根据《现代磷化工技术和应用》，30.4%氟硅酸溶液在 75°C 时 HF 分压约为 0.0002PammHg，本次评价按最不利情况考虑，参照《环境统计手册》中表 4-14 中数据，蒸汽分压时按 60°C，10%HF 考虑，p 取 1.8mmHg；

F：液体蒸发面表面积，合成槽直径 2.5 米，高 3 米，取 4.9 平方米/个。

项目设置 3 个合成槽，两用一备，本评价按最大每次 2 个合成槽同时使用，经计算，项目单个合成槽中的氟化物废气产生量约为 0.13kg/h，氟硅酸镁合成工序年运行 1156h。

2、干燥废气

本项目干燥采取蒸汽间接换热，采用气流干燥机干燥，干燥温度控制在 60°C 以下，氟硅酸镁最低分解温度为 120°C，在该温度下氟硅酸镁不会发生分解，仅会产生颗粒物和水蒸气，干燥物料通过二级旋风收尘器+袋式除尘器回收，少量颗粒物随气流溢出，尾气引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

根据企业提供设计资料，气流干燥机处理能力为 3t/h，配套二级旋风收尘器+袋式除尘器收集，出口浓度排放浓度可控制在 10mg/m³，效率可控制在 99.99% 以上，干燥后氟硅酸镁量约为 3000t/a，则气流干燥机尾气中颗粒物产生量为 0.3t/a，干燥时间为 1000h，产生速率为 0.3kg/h。

3、包装废气

本项目氟硅酸盐采用半自动成品包装机称重包装，包装能力为 3t/h，包装产生的粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》石灰生产包装和装运的产排污系数 0.125kg/t 产品，本项目需包装氟硅酸镁为 3000t/a，运行时间为 1000h，则氟硅酸镁包装产生的粉尘量约 0.375t/a，通过集气罩收集后通过管道引至气流干燥机配套袋式除尘器，收集效率为 90%，处理效率为 99%，有组织产生量为 0.338t/a，产生速率为 0.338kg/h，无组织产生量为 0.037t/a，产生速率为 0.037kg/h。

3.4.1.3 氟硅酸锌生产废气

1、合成废气

(1) 投料废气

氧化锌投料粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中石灰石卸料粉尘产污系数 0.015~0.2kg/t，本项目氧化锌投料粉尘产生量按 0.1kg/t 计，氧化锌投料量为 437t/a，则粉尘产生量约为 0.044t/a，年投料时间约 109h，则氧化锌投料粉尘无组织排放源强为 0.40kg/h，同时考虑锌及其化合物污染物排放，锌及其化合物（以氧化锌计）排放源强为 0.40kg/h。

(2) 合成废气

项目氟硅酸锌合成过程中，氟硅酸水溶液浓度约为 35%，控制反应温度不超过 60℃，在氟硅酸锌合成过程中合成槽表面会挥发少量氟化物，挥发量参照《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，计算公式如下：

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

式中：

G_z ：液体蒸发量（kg/h）；

M ：液体分子量：氢氟酸：20；

V ：蒸发液体表面空气流速，项目合成槽全封闭，本评价取 0.02m/s；

P ：相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，经查阅相关资料，氟硅酸中 HF 分压较小，根据《现代磷化工技术和应用》，30.4%氟硅酸溶液在 75℃时 HF 分压约为 0.0002PammHg，本次评价按最不利情况考虑，参照《环境统计手册》中表 4-14 中数据，蒸汽分压时按 60℃，10%HF 考虑， p 取 1.8mmHg；

F ：液体蒸发面表面积，合成槽直径 2.5 米，高 3 米，取 4.9 平方米/个。

项目设置 3 个合成槽，两用一备，本评价按最大每次 2 个合成槽同时使用，经计算，项目合成槽中的氟化物废气产生量约为 0.13kg/h，氟硅酸锌合成工序年运行 440h。

2、干燥废气

本项目干燥采取蒸汽间接换热，采用气流干燥机干燥，干燥温度控制在 60℃以下，氟硅酸锌分解温度为 100℃，在该温度下氟硅酸锌不会发生分解，仅会产生颗粒物和水蒸气，干燥物料通过二级旋风收尘器+袋式除尘器回收，少量颗粒

物随气流溢出，尾气引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

根据企业提供设计资料，气流干燥机处理能力为 3t/h，配套二级旋风收尘器+袋式除尘器收集，出口浓度排放浓度可控制在 10mg/m³，效率可控制在 99.99% 以上，干燥后氟硅酸锌量约为 1000t/a，则气流干燥机尾气中颗粒物产生量为 0.1t/a，干燥时间为 334h，锌及其化合物（以锌计）产生量为 0.031t/a，干燥时间为 334h，颗粒物产生速率为 0.3kg/h，锌及其化合物（以锌计）产生速率为 0.09kg/h。

3、包装废气

本项目氟硅酸盐采用半自动成品包装机称重包装，包装能力为 3t/h，包装产生的粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》石灰生产包装和装运的产排污系数 0.125kg/t 产品，本项目需包装氟硅酸锌为 1000t/a，运行时间为 334h，则氟硅酸锌包装产生的粉尘量约 0.125t/a，通过集气罩收集，通过集气罩收集后通过管道引至气流干燥机配套袋式除尘器，收集效率为 90%，处理效率为 99%，颗粒物有组织产生量为 0.113t/a，产生速率为 0.338kg/h，颗粒物无组织产生量为 0.012t/a，产生速率为 0.037kg/h，锌及其化合物（以锌计）有组织产生量为 0.04t/a，产生速率为 0.12kg/h，锌及其化合物（以锌计）无组织产生量为 0.004t/a，产生速率为 0.012kg/h。

3.4.1.4 氟硅酸铵生产废气

1、合成废气

(1) 投料废气

碳酸氢铵投料粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中石灰石卸料粉尘产污系数 0.015~0.2kg/t，本项目碳酸氢铵投料粉尘产生量按 0.1kg/t 计，碳酸氢铵投料量为 3101t/a，则粉尘产生量约为 0.31t/a，年投料时间约 775h，则碳酸氢铵投料粉尘无组织排放源强为 0.40kg/h。

(2) 合成废气

项目氟硅酸铵合成过程中，氟硅酸水溶液浓度约为 35%，控制反应温度不超过 60°C，在氟硅酸铵合成过程中合成槽表面会挥发少量氟化物，氟化物挥发量参照《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，计算公式如下：

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

式中：

G_z：液体蒸发量（kg/h）；

M：液体分子量：氢氟酸：20；

V：蒸发液体表面空气流速，项目合成槽全封闭，本评价取 0.02m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，经查阅相关资料，氟硅酸中 HF 分压较小，根据《现代磷化工技术和应用》，30.4%氟硅酸溶液在 75°C 时 HF 分压约为 0.0002PammHg，本次评价按最不利情况考虑，参照《环境统计手册》中表 4-14 中数据，蒸汽分压时按 60°C，10%HF 考虑，p 取 1.8mmHg；

F：液体蒸发面表面积，合成槽直径 2.5 米，高 3 米，取 4.9 平方米/个。

项目设置 3 个合成槽，两用一备，本评价按最大每次 2 个合成槽同时使用，经计算，项目合成槽中的氟化物废气产生量约为 0.13kg/h，氟硅酸铵合成工序年运行 962h。

氟硅酸铵生产使用碳酸氢铵作为原料，根据化学反应及元素平衡，碳酸氢铵中未进入产品的碳酸氢铵量为 15.12t/a，此部分量按 21.5%的量挥发形成氨气，则氟硅酸铵生产氨气的量为 3.25t/a，在合成工序以氨气的形式生成及排放，合成工序年运行 962h，产量速率约为 3.40kg/h。

2、干燥废气

本项目氟硅酸铵干燥采取蒸汽间接换热与天然气燃烧直接供热相结合，采用气流干燥机干燥，干燥温度控制在 170°C 以下，氟硅酸铵分解温度为 350°C，在该温度下氟硅酸铵不会发生分解，仅会产生颗粒物、水蒸气与天然气燃烧废气，干燥物料通过二级旋风收尘器+袋式除尘器回收，少量颗粒物随气流溢出，尾气引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

根据企业提供设计资料，气流干燥机处理能力为 3t/h，配套二级旋风收尘器+袋式除尘器收集，出口浓度排放浓度可控制在 10mg/m³，效率可控制在 99.99% 以上，干燥后氟硅酸铵量约为 1000t/a，则气流干燥机尾气中颗粒物产生量为 0.1t/a，干燥时间为 334h，颗粒物产生速率为 0.3kg/h。

根据设备厂家提供资料，气流干燥机辅助天然气燃烧器天然气消耗量约为 10m³/h，干燥时间为 334h，天然气消耗量约为 3340m³，天然气燃烧废气随物料干燥蒸汽一同引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

气流干燥机辅助天然气燃烧器产生的各污染物源强参照 2021 年 6 月 9 日生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册进行计算，锅炉废气量产生量为 107753 标立方米/万立方米-原料，二氧化硫产污系数为 0.02Skg/万 m³ 天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³），氮氧化物产污系数为 6.97 千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧）。由于核算手册中无颗粒物源强计算方法，因此，颗粒物产污系数参照中国环境科学出版社出版的《污染源普查产排污系数手册（下）》中管道天然气的颗粒物产污系数为燃烧 1 万 m³ 天然气产生 10g 颗粒。

（1）天然气燃烧器烟气量

天然气燃烧器废气产生量为 107753 标立方米/万立方米-原料，项目气流干燥机干燥氟硅酸铵辅助天然气燃烧器烟气产生量为 35990m³。

（2）颗粒物

颗粒物产污系数为燃烧 1 万 m³ 天然气产生 10g 颗粒，项目气流干燥机干燥氟硅酸铵辅助天然气燃烧器颗粒物产生量为 0.0033kg。

（3）二氧化硫

二氧化硫产污系数为 0.02Skg/万 m³ 天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³，本项目取 100mg/m³，取自《天然气》（GB17820-2018）中二类标准），项目气

流干燥机干燥氟硅酸铵辅助天然气燃烧器二氧化硫产生量为0.668kg。

（4）氮氧化物

氮氧化物产污系数为 6.97 千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧），项目气流干燥机干燥氟硅酸铵辅助天然气燃烧器氮氧化物产生量为 2.33kg。

3、包装废气

本项目氟硅酸盐采用半自动成品包装机称重包装，包装能力为 3t/h，包装产生的粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》石灰生产包装和装运的产排污系数 0.125kg/t 产品，本项目需包装氟硅酸铵为 1000t/a，运行时间为 334h，则氟硅酸铵包装产生的粉尘量约 0.125t/a，通过集气罩收集，通过集气罩收集后通过管道引至气流干燥机配套袋式除尘器，收集效率为 90%，处理效率为 99%，有组织产生量为 0.113t/a，产生速率为 0.338kg/h，无组织产生量为 0.012t/a，产生速率为 0.037kg/h。

3.4.1.5 氟硅酸钾生产废气

1、合成废气

氯化钾投料粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中石灰石卸料粉尘产污系数 0.015~0.2kg/t，本项目氯化钾投料粉尘产生量按 0.1kg/t 计，氯化钾投料量为 2042t/a，则粉尘产生量约为 0.20t/a，年投料时间约 510h，则碳酸氢铵投料粉尘无组织排放源强为 0.40kg/h。

2、干燥废气

本项目氟硅酸钾干燥蒸汽间接换热与天然气燃烧直接供热相结合，采用气流干燥机干燥，干燥温度控制在 170℃以下，氟硅酸钾分解温度为 400℃，在该温度下氟硅酸钾不会发生分解，仅会产生颗粒物、水蒸气与天然气燃烧废气，干燥物料通过二级旋风收尘器+袋式除尘器回收，少量颗粒物随气流溢出，尾气引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

根据企业提供设计资料，气流干燥机处理能力为 3t/h，配套二级旋风收尘器+袋式除尘器收集，出口浓度排放浓度可控制在 10mg/m³，效率可控制在 99.99% 以上，干燥后氟硅酸钾约为 3000t/a，则气流干燥机尾气中颗粒物产生量为 0.3t/a，干燥时间为 1000h，产生速率为 0.3kg/h。

根据设备厂家提供资料，气流干燥机辅助天然气燃烧器天然气消耗量约为 10m³/h，干燥时间为 1000h，天然气消耗量约为 10000m³，天然气燃烧废气随物料干燥蒸汽一同引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

气流干燥机辅助天然气燃烧器产生的各污染物源强参照 2021 年 6 月 9 日生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册进行计算，锅炉废气量产生量为 107753 标立方米/万立方米-原料，二氧化硫产污系数为 0.025kg/万 m³ 天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³），氮氧化物产污系数为 6.97 千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧）。由于核算手册中无颗粒物源强计算方法，因此，颗粒物产污系数参照中国环境科学出版社出版的《污染源普查产排污系数手册（下）》中管道天然气的颗粒物产污系数为燃烧 1 万 m³ 天然气产生 10g 颗粒。

（1）天然气燃烧器烟气量

天然气燃烧器废气产生量为 107753 标立方米/万立方米-原料，项目气流干燥

机干燥氟硅酸钾辅助天然气燃烧器烟气产生量为107753m³。

(2) 颗粒物

颗粒物产污系数为燃烧1万m³天然气产生10g颗粒,项目气流干燥机干燥氟硅酸钾辅助天然气燃烧器颗粒物产生量为0.01kg。

(3) 二氧化硫

二氧化硫产污系数为0.02Skg/万m³天然气(S:燃气中硫基分含量,mg/m³,本项目取100mg/m³,取自《天然气》(GB17820-2018)中二类标准),项目气流干燥机干燥氟硅酸钾辅助天然气燃烧器二氧化硫产生量为2kg。

(4) 氮氧化物

氮氧化物产污系数为6.97千克/万立方米-原料(已考虑低氮燃烧),项目气流干燥机干燥氟硅酸铵辅助天然气燃烧器氮氧化物产生量为6.97kg。

3、包装废气

本项目氟硅酸盐采用半自动成品包装机称重包装,包装能力为3t/h,包装产生的粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》石灰生产包装和装运的产排污系数0.125kg/t产品,本项目需包装氟硅酸钾为3000t/a,运行时间为1000h,则氟硅酸钾包装产生的粉尘量0.375t/a,通过集气罩收集后通过管道引至气流干燥机配套袋式除尘器,收集效率为90%,处理效率为99%,有组织产生量为0.338t/a,产生速率为0.338kg/h,无组织产生量为0.037t/a,产生速率为0.037kg/h。

3.4.1.6 氯化钾生产废气

1、干燥废气

本项目氯化钾干燥蒸汽间接换热与天然气燃烧直接供热相结合，采用气流干燥机干燥，干燥温度控制在 170°C 以下，氯化铵分解温度为 338°C，在该温度下氯化铵不会发生分解，仅会产生颗粒物、水蒸气与天然气燃烧废气，干燥物料通过二级旋风收尘器+袋式除尘器回收，少量颗粒物随气流溢出，尾气引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

根据企业提供设计资料，气流干燥机处理能力为 3t/h，配套二级旋风收尘器+袋式除尘器收集，出口浓度排放浓度可控制在 10mg/m³，效率可控制在 99.99% 以上，干燥后氯化铵约为 1459t/a，则气流干燥机尾气中颗粒物产生量为 0.15t/a，干燥时间为 486h，产生速率为 0.3kg/h。

根据设备厂家提供资料，气流干燥机辅助天然气燃烧器天然气消耗量约为 10m³/h，干燥时间为 486h，天然气消耗量约为 4860m³，天然气燃烧废气随物料干燥蒸汽一同引至水吸收塔处理经 DA001 排气筒排放。

气流干燥机辅助天然气燃烧器产生的各污染源强参照 2021 年 6 月 9 日生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册进行计算，锅炉废气量产生量为 107753 标立方米/万立方米-原料，二氧化硫产污系数为 0.02Skg/万 m³ 天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³），氮氧化物产污系数为 6.97 千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧）。由于核算手册中无颗粒物源强计算方法，因此，颗粒物产污系数参照中国环境科学出版社出版的《污染源普查产排污系数手册（下）》中管道天然气的颗粒物产污系数为燃烧 1 万 m³ 天然气产生 10g 颗粒。

（1）天然气燃烧器烟气量

天然气燃烧器废气产生量为 107753 标立方米/万立方米-原料，项目气流干燥机干燥氯化钾辅助天然气燃烧器烟气产生量为 42668m³。

（2）颗粒物

颗粒物产污系数为燃烧 1 万 m³ 天然气产生 10g 颗粒，项目气流干燥机干燥氯化钾辅助天然气燃烧器颗粒物产生量为 0.005kg。

（3）二氧化硫

二氧化硫产污系数为0.02Skg/万m³天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³，本项目取100mg/m³，取自《天然气》（GB17820-2018）中二类标准），项目气流干燥机干燥氯化钾辅助天然气燃烧器二氧化硫产生量为0.972kg。

（4）氮氧化物

氮氧化物产污系数为 6.97 千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧），项目气流干燥机干燥氯化钾辅助天然气燃烧器氮氧化物产生量为 3.39kg。

2、包装废气

本项目氯化铵采用半自动成品包装机称重包装，包装能力为 3t/h，包装产生的粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》石灰生产包装和装运的产排污系数 0.125kg/t 产品，本项目需包装氯化铵为 1459t/a，运行时间为 486h，则氯化铵包装产生的粉尘量 0.182t/a，通过集气罩收集后通过管道引至气流干燥机配套袋式除尘器，收集效率为 90%，处理效率为 99%，有组织产生量为 0.164t/a，产生速率为 0.338kg/h，无组织产生量为 0.018t/a，产生速率为 0.037kg/h。

根据项目生产特点，氟硅酸精制为独立工序，生产时间不受其它产品生产限制，氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，不会同时生产，氟硅酸钾与氟硅酸铵联产，同时会产生副产品氯化铵，因此，氟硅酸铵、氟硅酸钾、氯化铵可同时生产，本次评价结合项目产品生产时序，针对生产工序列出项目生产排放污染物速率，考虑最不利情况取最大值。

表 3.4.1-5 项目污染物产生情况一览表

污染工序		污染物	氟硅酸精制			最大值			备注
			kg/h			污染工序	污染物	kg/h	
氟硅酸精制	罐区废气	氟化物	0.0086			罐区废气	氟化物	0.0086	氟硅酸精制为独立工序，生产时间不受其它产品生产限制
	氟硅酸精制	氟化物	0.08			氟硅酸精制	氟化物	0.08	
		颗粒物(无组织)	0.40				颗粒物(无组织)	0.40	
	精制氟硅酸储存	氟化物	0.01			精制氟硅酸储存	氟化物	0.01	
污染工序		污染物	氟硅酸镁	氟硅酸锌	氟硅酸铵	/			/
			kg/h	kg/h	kg/h				
氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌	合成	氟化物	0.13	0.13	0.13	合成	氟化物	0.13	氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，不会同时生产，因此选取各污染物排放速率最大值进行分析
		氨	/	/	3.4		氨	3.4	
	合成投料	颗粒物(无组织)	0.40	0.40	0.40	合成投料	颗粒物(无组织)	0.40	
		锌及其化合物(无组织)	/	0.40	/		锌及其化合物(无组织)	0.40	
	干燥	颗粒物	0.3	0.3	0.3	干燥	颗粒物	0.3	
		锌及其化合物	/	0.09	/		锌及其化合物	0.09	
		二氧化硫	/	/	0.002		二氧化硫	0.002	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

		氮氧化物	/	/	0.007		氮氧化物	0.007	
	包装	颗粒物(有组织)	0.338	0.338	0.338	包装	颗粒物(有组织)	0.338	
		颗粒物(无组织)	0.037	0.037	0.037		颗粒物(无组织)	0.037	
		锌及其化合物(有组织)	/	0.12	/		锌及其化合物(有组织)	0.12	
		锌及其化合物(无组织)	/	0.012	/		锌及其化合物(无组织)	0.012	
氟硅酸钾	合成投料	颗粒物(无组织)	0.40			合成投料	颗粒物(无组织)	0.40	氟硅酸钾合成投料可与氟硅酸铵同时生产,因此单独计算
	干燥	颗粒物	0.3			/			
		二氧化硫	0.002						
		氮氧化物	0.007						
	包装	颗粒物(有组织)	0.338					项目干燥、包装设备设置一套,所用生产线共用,因此在污染物排放情况分析,不重复考虑	
		颗粒物(无组织)	0.037						
氯化铵	干燥	颗粒物	0.3						/
		二氧化硫	0.002						
		氮氧化物	0.007						
	包装	颗粒物(有组织)	0.338						
		颗粒物(无组织)	0.037						

3.4.1.7 锅炉废气

项目新建1台3t/h燃气锅炉生产0.8MPa低压饱和蒸汽供生产装置用汽，锅炉年运行7200h。

燃气锅炉每小时耗气量计算公式：燃气锅炉功率*时间/燃料热值/燃气锅炉热值利用率，燃料的热值按照35.59MJ/Nm³计，锅炉热效率按95%计。3吨燃气锅炉燃气消耗量=2.1MW*3600s/35.59MJ/Nm³/95%=223.60m³/h，燃气锅炉年消耗燃气量为161万m³。

本项目燃气锅炉产生的各污染物源强按照2021年6月9日生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册进行计算，锅炉废气量产生量为107753标立方米/万立方米-原料，二氧化硫产污系数为0.02Skg/万m³天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³），氮氧化物产污系数为3.03千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧-国际领先）。由于核算手册中无颗粒物源强计算方法，因此，颗粒物产污系数参照中国环境科学出版社出版的《污染源普查产排污系数手册（下）》中管道天然气的颗粒物产污系数为燃烧1万m³天然气产生10g颗粒。

（1）锅炉烟气量

锅炉废气产生量为107753标立方米/万立方米-原料，项目3t/h燃气锅炉烟气产生量为1734.82万m³/a。

（2）颗粒物排放量

颗粒物产污系数为燃烧1万m³天然气产生10g颗粒，项目3t/h燃气锅炉颗粒物排放量为0.0016t/a。

（3）二氧化硫排放量

二氧化硫产污系数为0.02Skg/万m³天然气（S：燃气中硫基分含量，mg/m³，本项目取100mg/m³，取自《天然气》（GB17820-2018）中二类标准），项目3t/h燃气锅炉二氧化硫排放量为0.3220t/a。

（4）氮氧化物

氮氧化物产污系数为3.03千克/万立方米-原料（已考虑低氮燃烧-国际领先），3t/h燃气锅炉氮氧化物排放量为0.4878t/a。

燃气锅炉烟气经1根24米高排气筒排放，烟气产排情况见下表。

表 3.4.1-6 燃气废气产生及排放情况

产排污环节	污染物种类	烟气量万 m ³ /a	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	处理措施	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a
3t/h 燃气锅炉	颗粒物	1734.82	0.0922	0.0016	低氮燃烧器 +24 米高排气筒	0.0922	0.0016
	SO ₂		18.5610	0.322		18.5610	0.3220
	NO _x		28.1199	0.4878		28.1199	0.4878

3.4.1.8 化验室废气

项目化验室主要对原辅料主含量，水分，游离酸，水不溶物、密度、F 离子进行检测，化验过程中产生废气主要为氟化物废气，经过化验室抽风系统引至水吸收塔处理（TA001）处理后排放，产生量微小，不计算排放量。

3.4.1.9 交通运输移动源调查

项目建设完成后，新增氟硅酸运入量为 20021 吨，新增白炭黑、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾运入量为 7334 吨，新增氟硅酸盐运出量为 8000 吨，副产品运出量为 12311 吨，总运输量约 48570 吨，按每车平均载重量 30 吨计算，建成后年增加重型货车运输量约 1619 车次。排放污染物主要为 NO_x 和 CO。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），大型车时速为 60km 时，NO_x、CO 排放因子推荐值分别为 10.48mg/辆·m、4.48mg/辆·m，按评价范围 6.4km 距离进行计算，评价范围内新增交通移动源排放情况见表 3.4.1-7。

表 3.4.1-7 评价范围内新增交通移动源排放情况一览表

名称	数量（t/a）	运输方式	平均运距（km）	车次（辆）	污染物排放量（t/a）	
					NO _x	CO
物料运输	48570	汽运	6.4	1619	0.11	0.05

项目全厂废气排放一览表见下表。

(1) 项目有组织排放汇总

表 3.4.1-8 有组织废气污染源和污染物排放汇总表

污染源位置		排放规律	运行时长 (h)	污染物	污染物产生情况 (t/a)	废气量 m ³ /h	有组织废气产生情况			防治措施	收集效率 (%)	处理效率 (%)	排放状况			排气筒排放情况						
							t/a	kg/h	mg/m ³				t/a	kg/h	mg/m ³	编号	污染物	t/a	kg/h	mg/m ³		
氟硅酸精制	罐区废气	连续	720	氟化物	0.049	10000	0.049	0.0068	1	呼吸口外接气体收集装置，管道密闭收集至水吸收塔处理 (TA001)	100	60	0.0196	0.0027	0.07	D A0 01	氟化物	0.222	0.091	2.33		
	氟硅酸精制	间断	1278	氟化物	0.102		0.102	0.08	8				100	60	0.0409		0.0320	0.82	氨	0.325	0.340	8.71
	精制氟硅酸储存	连续	720	氟化物	0.072		0.072	0.01	1				100	60	0.0288		0.0040	0.10	颗粒物	0.478	0.152	3.89
氟硅酸镁	合成	间断	1156	氟化物	0.150	10000	0.150	0.13	13	100	60	0.0601	0.0520	1.33	锌及其化合物		0.035	0.105	2.69			
	干燥	间断	1000	颗粒物	0.300	19000	0.300	0.3	16	100	50	0.1500	0.1500	3.85	二氧化硫	0.001	0.001	0.03				

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	包装	间断	1000	颗粒物	0.376		0.338	0.338	18	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	90	99.5	0.0017	0.0017	0.04		氮氧化物	0.013	0.007	0.18
氟硅酸锌	合成	间断	440	氟化物	0.057	10000	0.057	0.13	13	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	100	60	0.0229	0.0520	1.33	D A0 02	颗粒物	0.0004	0.0008	0.0217
	干燥	间断	334	颗粒物	0.100	19000	0.100	0.3	16		100	50	0.0501	0.1500	3.85		二氧化硫	0.0016	0.0002	0.0922
				锌及其化合物	0.030		0.030	0.09	5		100	50	0.0150	0.0450	1.15		氮氧化物	0.3220	0.0447	18.5610
	包装	间断	334	颗粒物	0.125		0.113	0.338	18	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	90	99.5	0.0006	0.0017	0.04	/	/	/	/	/
				锌及其化合物	0.045		0.040	0.12	6	90	99.5	0.0200	0.0600	1.54	/	/	/	/	/	
氟硅酸	合成	间断	957	氟化物	0.124		10000	0.124	0.13	13	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理	100	60	0.0498	0.0520	1.33	/	/	/	/
				氨	3.25		3.25	3.40	34			100	90	0.32	0.33	8.71	/	/	/	/

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

铵	干燥	间断	334	颗粒物	0.10 0	190 00	0.10 0	0.3	16	(TA001)	100	50	50 01	96 00	3.85	/	/	/	/	/
				二氧化硫	0.00 1		0.00 1	0.00 2	0.1 1		100	36	0.00 04	0.00 13	0.03	/	/	/	/	/
				氮氧化物	0.00 2		0.00 2	0.00 7	0.3 7		100	0	0.00 23	0.00 70	0.18	/	/	/	/	/
包装	间断	334	颗粒物	0.12 5	190 00	0.11 3	0.33 8	18	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	90	99.5	0.00 06	0.00 17	0.04	/	/	/	/	/	
氟硅酸钾	干燥	间断	100 0	颗粒物		0.30 0	0.30 0	0.3	16	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	100	50	0.15 00	0.15 00	3.85	/	/	/	/	/
				二氧化硫		0.00 1	0.00 1	0.00 2	0.1 1		100	36	0.00 04	0.00 13	0.03	/	/	/	/	/
				氮氧化物	0.00 7	0.00 7	0.00 7	0.3 7	100		0	0.00 70	0.00 70	0.18	/	/	/	/	/	
包装	间断	100 0	颗粒物	0.37 6	190 00	0.33 8	0.33 8	18	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行	90	99.5	0.00 17	0.00 17	0.04	/	/	/	/	/	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

									处理（TA001）											
氯化铵	干燥	间断	486	颗粒物	0.146	2409	0.146	0.3	16	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	100	50	0.0729	0.1500	3.85	/	/	/	/	/
				二氧化硫	0.001		0.001	0.1	100		36	0.0006	0.0013	0.03	/	/	/	/	/	
				氮氧化物	0.003		0.003	0.3	100		0	0.0034	0.0070	0.18	/	/	/	/	/	
	包装	间断	486	颗粒物	0.183	0.164	0.338	18	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	90	99.5	0.0008	0.0017	0.04	/	/	/	/	/	
锅炉	间断	7200	颗粒物	0.0016	2409	0.0016	0.0002	0.0922	低氮燃烧器+24米高排气筒	100	/	0.0016	0.0002	0.0922	/	/	/	/	/	
			SO ₂	0.322		0.322	0.0447	18.5610		100	/	0.322	0.0447	18.5610	/	/	/	/	/	
			NO _x	0.4878		0.4878	0.0678	28.1199		100	/	0.4878	0.0678	28.1199	/	/	/	/	/	

(2) 项目无组织排放汇总

综上，项目无组织排放情况汇总见表 3.4.1-9。

表 3.4.1-9 项目无组织废气源强排放情况

厂房	工序		污染物	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放时间 h	面源尺寸（长×宽）	面源高度 m
多功能氟盐装置区	氟硅酸精制	白炭黑投料	颗粒物	0.043	0.4	108	30*46	20m
	氟硅酸镁生产	氧化镁投料	颗粒物	0.094	0.4	236		
		氟硅酸镁包装	颗粒物	0.037	0.037	1000		
	氟硅酸锌生产	氧化锌投料	颗粒物	0.044	0.4	109		
			锌及其化合物	0.044	0.4			
		氟硅酸锌包装	颗粒物	0.012	0.037	334		
			锌及其化合物	0.004	0.012			
	氟硅酸铵生产	碳酸氢铵投料	颗粒物	0.31	0.4	775		
		氟硅酸铵包装	颗粒物	0.012	0.037	334		
	氟硅酸钾生产	氯化钾投料	颗粒物	0.2	0.4	510		
		氟硅酸钾	颗粒物	0.037	0.037	1000		
	氯化钾生产	氯化铵包装	颗粒物	0.018	0.037	486		
	合计			颗粒物	0.812	1.237		
			锌及其化合物	0.048	0.412	/		
备注			排放速率加和，因氟硅酸精制为独立工序，生产时间不受其它产品生产限制，氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌共线生产，不会同时生产，因此选取各污染物排放速率最大值进行分析，氟硅酸钾合成投料可与氟硅酸铵同时生产，因此单独计算，因此无组织颗粒物排放速率按最大值考虑，考虑为白炭黑投料+氧化锌投料+氟硅酸锌包装+氯化钾投料；锌及其化合物考虑氧化锌投料+氟硅酸锌包装					

3.4.2 废水源强分析

厂区排水系统采用分流制。项目排放的废水主要包括生活污水、生产废水。生产废水主要包括设备转产清洗排水、锅炉软化水系统离子树脂再生排水、循环水系统排水、废气治理措施排水。

（1）生活污水

生活污水产生量为 4.08m³/d, 1224m³/a, COD 浓度为 450mg/L, BOD₅ 浓度为 250mg/L, SS 浓度为 200mg/L, NH₃-N 浓度为 35mg/L, 化粪池收集后进入排入园区生活污水处理厂处理。

（2）设备转产清洗排水

设备转产清洗排水产生量为 35.2m³/a, 这部分废水浓度较高, 主要污染物考虑为 COD、SS、氟化物、TDS, 废水设计水质: COD 浓度约为 500mg/L、SS 浓度约为 500mg/L、氟化物浓度约为 150mg/L、TDS 浓度约为 3000mg/L。

（3）地面清洗排水

地面清洗废水排放量为 3.5955m³/d, 86.292m³/a, 主要污染物考虑为 COD、SS、氟化物、TDS, 废水设计水质: COD 400mg/L、SS 300mg/L、氟化物 20mg/L、TDS 600mg/L。

（3）锅炉软水制备系统冲洗排水

锅炉软水制备系统运行时, 采用饱和氯化钠溶液浸泡+水冲洗的方式对阳离子树脂进行再生, 此部分用水量类比《工业锅炉房设计手册》, 按每次用水 2-4m³ 估算, 本项目取 4m³ 每次, 原水采用园区供水管网提供的新鲜水, 水质较好, 大约半个月再生 1 次, 年排水量为 80m³/a, 污染物主要为 Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻ 等盐类, 主要污染因子为 TDS, 废水设计水质: COD 浓度约 50mg/L, TDS 浓度约为 2500mg/L。

（4）循环水系统排水

根据企业提供资料, 厂区冷却塔总补水量为 29520m³/a, 使用园区新鲜水作为补水来源, 排污水量为 30m³/d, 9000m³/a, 循环水系统排水主要污染物考虑为 COD、SS、TDS, 根据企业废水设计水质: COD 浓度约为 500mg/L、SS 浓度约为 200mg/L、TDS 浓度约为 2000mg/L。

（5）废气治理措施排水

本项目废气处理采用新鲜水作为喷淋用水，喷淋用水需定期排放，以保持液体的浓度，保证处理效果，排水量为 29.94m³/d，8982.26m³/a，废水设计水质：COD 浓度为 500mg/L，总氮浓度为 100mg/L，氨氮浓度为 80mg/L，SS 浓度最大值为 400mg/L，氟化物浓度为 38mg/L，总锌浓度为 3mg/L，TDS 浓度为 1000mg/L。

表 3.4.2-1 废水产生及排放情况

废水名称	废水产生量 (m ³ /a)	污染物	浓度 (mg/L)	污染物产生量 (t/a)	处理方式	废水排放量 (m ³ /a)	污染物	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)	标准限值 (mg/L)	排放去向
生活污水	1224	COD	450	0.55	化粪池收集后排至园区生活污水污水处理厂	1224	COD	450	0.55	500	排至园区生活污水污水处理厂
		BOD5	250	0.31			BOD5	250	0.31	300	
		SS	200	0.24			SS	200	0.24	400	
		NH3-N	35	0.04			NH3-N	35	0.04	45	
设备转产清洗排水	35	COD	500	0.02	中和水池收集后排入园区生产废水处理厂	18097	COD	498	9.00	500	排入园区生产废水处理厂
		SS	500	0.02			总氮	49	0.89	70	
		氟化物	150	0.01			氨氮	40	0.72	45	
		TDS	3000	0.11			SS	299	5.41	400	
地面清洗排水	86	COD	400	0.03			氟化物	19	0.35	20	
		SS	300	0.03			TDS	1504	27.21	4000	
		氟化物	20	0.0017			总锌	1	0.03	1	
		TDS	600	0.05			/	/	/	/	
锅炉软水制备系统冲洗排水	80	COD	50	0.004			/	/	/	/	
		TDS	2500	0.20			/	/	/	/	
循环水系统排水	9000	COD	500	4.50			/	/	/	/	
		SS	200	1.80			/	/	/	/	
		TDS	2000	18.00	/	/	/	/			
废气治理措施排水	8982	COD	500	4.49	/	/	/	/			
		总氮	100	0.90	/	/	/	/			
		氨氮	80	0.72	/	/	/	/			
		SS	400	3.59	/	/	/	/			

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

		氟化物	38	0.34			/	/	/	/
		TDS	1000	8.98			/	/	/	/
		总锌	3	0.03						

3.4.3 噪声源强分析

本项目噪声主要来源于多功能氟盐装置区以及罐区各类机械设备的运行噪声。

本项目室内噪声源排放见表 3.4.3-1，室外噪声源排放见表 3.4.3-2。

表 3.4.3-1 室内噪声源排放一览表单位：dB(A)

建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（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		
					X	Y	Z							声压级/dB（A）	建筑物外距离	
多功能氟盐装置区	配酸槽 1#	/	65/1	选用低噪声设备；采用隔声结构、基础减振措施；主厂房内放置	47	14	1590.09	东	3	东	60.70	24h	40	东	14.59	1m
								南	7	南	60.62	24h	40	南	14.59	1m
								西	25	西	60.61	24h	40	西	14.59	1m
								北	35	北	60.61	24h	40	北	14.59	1m
	配酸槽 2#	/	65/1		48	14	1590.08	东	2	东	60.82	24h	40	东	14.59	1m
								南	7	南	60.62	24h	40	南	14.59	1m
								西	26	西	60.61	24h	40	西	14.59	1m
								北	35	北	60.61	24h	40	北	14.59	1m
	配酸槽 3#	/	65/1		49	14	1590.08	东	1	东	61.40	24h	40	东	14.59	1m
								南	7	南	60.62	24h	40	南	14.59	1m
								西	27	西	60.61	24h	40	西	14.59	1m
								北	35	北	60.61	24h	40	北	14.59	1m
	配酸槽 4#	/	65/1		49	15	1590.08	东	1	东	61.40	24h	40	东	14.59	1m
								南	8	南	60.62	24h	40	南	14.59	1m
								西	27	西	60.61	24h	40	西	14.59	1m
								北	34	北	60.61	24h	40	北	14.59	1m
氟硅酸盐合成槽 1#	/	65/1	26	45	1590.34	东	24	东	60.61	24h	40	东	14.59	1m		

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

								南	38	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m		
								西	4	西	60.66	24h	40	西	14.59	1m		
								北	4	北	60.66	24h	40	北	14.59	1m		
	氟硅酸盐合成槽 2#	/	65/1			26	44	1590.32		东	24	东	60.61	24h	40	东	14.59	1m
										南	37	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m
										西	4	西	60.66	24h	40	西	14.59	1m
	氟化盐合成槽 1#	/	65/1			33	44	1590.42		北	5	北	60.64	24h	40	北	14.59	1m
										东	17	东	60.61	24h	40	东	14.59	1m
										南	37	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m
	氟化盐合成槽 2#	/	65/1			32	44	1590.42		西	11	西	60.62	24h	40	西	14.59	1m
										南	37	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m
										东	18	东	60.61	24h	40	东	14.59	1m
氟化盐合成槽 3#	/	65/1		31	44	1590.4		北	5	北	60.64	24h	40	北	14.59	1m		
								西	9	西	60.62	24h	40	西	14.59	1m		
								南	37	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m		
增稠器 1#	/	65/1		31	39	1590.35		东	19	东	60.61	24h	40	东	14.59	1m		
								南	32	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m		

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

增稠器 2#	/	65/1	31	38	1590.34	西	9	西	60.62	24h	40	西	14.59	1m
						北	10	北	60.62	24h	40	北	14.59	1m
						东	19	东	60.61	24h	40	东	14.59	1m
						南	31	南	60.61	24h	40	南	14.59	1m
						西	9	西	60.62	24h	40	西	14.59	1m
气流干燥机	/	75/1	35	37	1590.38	东	15	东	70.61	24h	40	东	24.59	1m
						南	30	南	70.61	24h	40	南	24.59	1m
						西	13	西	70.61	24h	40	西	24.59	1m
						北	12	北	70.61	24h	40	北	24.59	1m
氟化盐离心机	卧式螺旋离心机	70/1	35	35	1590.38	东	15	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
						南	28	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m
						西	13	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
						北	14	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
氟硅酸钾离心机	卧式螺旋离心机	70/1	34	34	1590.38	东	16	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
						南	27	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m
						西	12	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
						北	15	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
氟化盐螺运机	GX35	60/1	33	31	1590.31	东	17	东	55.61	24h	40	东	6.59	1m
						南	24	南	55.61	24h	40	南	6.59	1m
						西	11	西	55.61	24h	40	西	6.59	1m

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

							北	18	北	55.61	24h	40	北	6.59	1m
氟硅酸钾螺运机	GX35	60/1	30	31	1590.31	东	20	东	55.61	24h	40	东	6.59	1m	
						南	24	南	55.61	24h	40	南	6.59	1m	
						西	8	西	55.61	24h	40	西	6.59	1m	
						北	18	北	55.61	24h	40	北	6.59	1m	
氟硅酸泵	离心式	70/1	40	27	1590.34	东	10	东	65.62	24h	40	东	19.59	1m	
						南	20	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m	
						西	18	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m	
						北	22	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m	
氟硅酸盐母液泵	离心式	70/1	43	20	1590.09	东	7	东	65.62	24h	40	东	19.59	1m	
						南	13	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m	
						西	21	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m	
						北	29	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m	
回用水泵	离心式	70/1	29	19	1590.09	东	21	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m	
						南	12	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m	
						西	7	西	65.62	24h	40	西	19.59	1m	
						北	30	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m	
污水泵	立式液下泵	70/1	44	19	1590.09	东	6	东	65.62	24h	40	东	19.59	1m	
						南	12	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m	
						西	22	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m	
						北	30	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m	

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

氟化盐合成泵	离心式	70/1		30	17	1590.09	东	20	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
							南	10	南	65.62	24h	40	南	19.59	1m
							西	8	西	65.62	24h	40	西	19.59	1m
							北	32	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
氟化盐母液泵	离心式	70/1		40	16	1590.1	东	10	东	65.62	24h	40	东	19.59	1m
							南	9	南	65.62	24h	40	南	19.59	1m
							西	18	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
							北	33	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
氟化盐滤液泵	离心式	70/1		38	32	1590.36	东	12	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
							南	25	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m
							西	16	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
							北	17	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
蒸汽冷凝水泵	离心式	70/1		35	19	1590.1	东	15	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
							南	12	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m
							西	13	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
							北	30	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
冷凝液泵	离心式	70/1		27	11	1590.1	东	23	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
							南	4	南	65.66	24h	40	南	19.59	1m
							西	5	西	65.66	24h	40	西	19.59	1m
							北	38	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
喷射真空泵	/	70/1		42	18	1590.09	东	8	东	65.62	24h	40	东	19.59	1m

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	盐水泵	离心式	70/1	29	32	1590.27	南	11	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m
							西	20	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
							北	31	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m
							东	21	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
							南	25	南	65.61	24h	40	南	19.59	1m
							西	7	西	65.62	24h	40	西	19.59	1m
	浓缩循环泵	轴流泵	70/1	38	14	1590.11	东	12	东	65.61	24h	40	东	19.59	1m
							南	7	南	65.62	24h	40	南	19.59	1m
							西	16	西	65.61	24h	40	西	19.59	1m
							北	35	北	65.61	24h	40	北	19.59	1m

表 3.4.3-2 室外噪声源排放一览表单位：dB(A)

建筑物名称	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
多功能氟盐装置区	尾气风机	/	28	6	1590.13	80/1	选择低噪声风机，安装消声垫采用隔声结构和基础减振	24h
罐区	氟硅酸泵 1#	/	66	28	1590.06	70/1	安装消声垫采用隔声结构和基础减振	24h
	氟硅酸泵 2#	/	66	25	1590.01	70/1		24h
	氟硅酸泵 3#	/	66	23	1590.01	70/1		24h
	氟硅酸泵 4#	/	66	20	1590.01	70/1		24h
循环冷却	闭式冷却塔	/	8	27	1590.01	70/1	基础减振	24h

3.4.4 固废源强分析

本项目产生的固体废物主要有生活垃圾、危险废物与一般固体废物。其中危险废物为废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品，一般固废有废弃无毒害的原料包装袋，本项目固废的产排情况如下：

1、生活垃圾

生活垃圾按照 0.5kg/人·d 计算，本项目劳动定员为 68 人，全年生活垃圾产生量为 12.41t，在厂内垃圾桶分类后，由环卫部门拉运处置。

2、危险废物

（1）废机油及废油桶

项目生产设备维修时会定期更换机油，产生的废机油和废机油桶，废机油 1t/a 和废机油桶 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》，废机油废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，使用机油过程产生废油桶废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，用密闭塑料桶或原包装桶加盖密封，危废库内暂存，收集后交由资质单位处置。

（2）废水处理系统在线监测废液

项目生产废水排放口在线监测系统产生的在线监测废液属于危险废物，废物类别为 HW49 废物代码为 900-047-49，产生量约为 0.1t/a，桶装暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位处理。

（3）废气喷淋塔填料

项目废气喷淋塔内装有填料，每年更换一次，产生量约 1t/a。根据《国家危险废物名录》，废气处理设备废填料为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，使用塑料桶密封包装，危废暂存间暂存，交由有资质单位统一处理。

（4）化验室废试剂、废药品

化验室产生的废试剂、废药品产生量约为 0.01t/a，检验废液 0.03t/a，根据《国家危险废物名录》，化验室产生的废试剂、废药品为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-047-49，使用塑料桶密封包装，危废暂存间暂存，交由有资质单位统一处理。

3、一般固废

（1）废包装袋

由于本项目所使用的原料不属于毒害物质，因此废弃的原料包装袋为一般工业固体废物。有毒性的原料氟硅酸在罐区贮存，不产生废弃原料包装袋。项目白炭黑、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾原料使用量约为 7334t，废弃原料包装袋产生量约为 14.7t。

表 3.4.4-2 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况 (t/a)	处置措施		最终去向
						工艺	处置量 (t/a)	
设备检修	/	废矿物油	危险废物	HW08 900-214-08	1	危废暂存库暂存	1	有资质的单位处置
设备检修	/	废油桶	危险废物	HW08 900-249-08	0.5	危废暂存库暂存	0.5	有资质的单位处置
废气治理	废气吸收塔	废气喷淋塔填料	危险废物	HW49 900-041-49	1	危废暂存间暂存	1	有资质的单位处置
废水排口	废水在线监测设备	在线监测废液	危险废物	HW49 900-047-49	0.1	危废暂存间暂存	0.1	有资质的单位处置
化验	化验室	废试剂、废药品	危险废物	HW49 900-047-49	0.04	危废暂存间暂存	0.04	有资质的单位处置
生产运行	/	废包装材料	一般固废	/	14.7	一般固废暂存间	14.7	外售处置

3.5 项目“三废”产排情况

项目运营期主要污染物排放汇总详见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要污染物排放汇总表

种类	污染物名称	排放量 (t/a)			
废气	有组织	氟化物	0.222		
		氨	0.325		
		颗粒物	0.478		
		锌及其化合物	0.008		
		二氧化硫	0.001		
		氮氧化物	0.013		
	无组织	颗粒物	0.812		
		锌及其化合物	0.048		
废水	生活污水排口	废水量 (m ³ /a)	1224		
		COD	0.55		
		BOD5	0.31		
		SS	0.24		
		NH3-N	0.04		
	生产废水排口	废水量 (m ³ /a)	18097		
		COD	9.00		
		总氮	0.89		
		氨氮	0.72		
		SS	5.41		
		氟化物	0.35		
		TDS	27.21		
		固体废物	危险废物	废矿物油	1
				废油桶	0.5
废气喷淋塔填料	1				
在线监测废液	0.1				
废试剂、废药品	0.04				
一般固废	废包装材料		14.7		
生活垃圾		12.41			

3.6 项目非正常排放分析

非正常排放情况是指生产车间废气治理设施运行出现事故，达不到设计要求时的处理效率导致废气处理不完全而超标排放。

拟建发生非正常的概率受多种因素影响，其发生的概率不易确定，本次评价重点论述影响非正常发生的因素、发生后造成的环境影响及其应采取的措施。经分析，引起非正常排放因素主要有以下两个：

①设备因素，即废气处理设备的不可靠度。不可靠度是设备本身所固有的，它与设备及其零部件的设计水平、制造能力，检测手段，安装质量、自身损耗及设计寿命有关，所以设备一经组成，其不可靠程度就已确定。

②人为因素，即企业的安全管理水平。非正常排放的发生都可以认为是人的不安全行为和物的不安全状态造成的，而人的不安全行为和物不安全状态又是由于管理不善。因此，一切事故都可归结为管理上的原因。主要包括管理上没有制定完善的安全操作规程和监督检查制度，不能及时发现问题或发现的问题不及时解决，使设备带病运转等。

根据本项目的实际情况，项目的非正常工况设定为厂内喷淋塔出现故障，处置效率减半。

本项目非正常工况废气排放情况如下：

表 3.6-1 非正常工况废气排放情况

编号	名称	主要污染物	治理措施	非正常效率	时间/h	非正常速率 kg/h	排放工况
1	DA001	氟化物	喷淋塔故障	30%	24h	0.182	非正常
		氨		45%	24h	0.68	
		颗粒物		37.5%	24h	0.152	
		锌及其化合物		37.5%	24h	0.046	
		二氧化硫		18%	24h	0.002	

3.7 污染物达标排放分析

本项目有组织大气污染物达标排放分析见表 3.7.1-1。

表 3.7.1-1 本项目有组织大气污染物达标排放分析一览表

编号	名称	主要污染物	排放			排气筒	排放标准 mg/m ³	是否达标
			排放量t/a	速率kg/h	浓度mg/m ³			
1	DA001	氟化物	0.222	0.091	2.33	24m	3	达标
		氨	0.325	0.340	8.71		10	达标
		颗粒物	0.478	0.076	1.94		30	达标
		锌及其化合物	0.008	0.023	0.58		5	达标
		二氧化硫	0.001	0.001	0.03		100	达标
		氮氧化物	0.013	0.007	0.18		100	达标
2	DA002	颗粒物	0.0016	0.0002	0.0922	24m	20	达标
		SO ₂	0.322	0.0447	18.5610		50	达标
		NO _x	0.4878	0.0678	28.1199		30	达标

综上所述，项目废气污染物全部达标排放。

项目生活污水经化粪池收集后，经生活污水排放口排放至园区生活污水处理厂处理。

表 3.7.1-2 本项目生活污水达标排放分析一览表

评价因子	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
本项目	450	250	200	35
接管标准	500	500	400	45
是否达标	达标	达标	达标	达标

项目生活污水排放水质可满足园区生活污水处理厂进水水质指标限值。

项目生产废水经中和水池收集后，经生产废水排放口排放至园区生产废水处理厂处理。

表 3.7.1-3 本项目生产废水达标排放分析一览表

评价因子	化学需氧量 (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	TDS (mg/L)	总锌 (mg/L)
本项目	498	49	40	299	19	1504	1
接管标准	500	70	45	400	20	4000	1
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

项目生产废水排放水质可满足园区生产废水处理厂进水水质指标限值，总锌满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 2 特别标准限值，从水质上分析，本项目生产废水排放浓度满足园区生产废水处理厂的进水水质要求。

3.8 清洁生产分析

清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁能源和原料、采用先进工艺技术与设备、改进管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。《中华人民共和国清洁生产促进法》要求新改扩建项目应进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等方面进行分析论证，优先采用资源利用率高及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

实施清洁生产可以实现经济效益与环境效益的有机结合，能够调动企业防治工业污染的积极性。国内外长期的污染防治经验表明：清洁生产是工业污染防治的最佳模式，是转变经济增长方式的重要措施，也是实现工业可持续发展的必由之路。

项目的建设 and 实施遵照“可持续发展”的原则，使用清洁的能源和原料、采用先进的技术和设备、装置内部清污分流、采取先进的企业管理模式、综合利用资源和能源，从源头削减污染物排放；提高资源利用效率，充分利用配置优势；工艺技术路线的选择注重采用世界先进、可靠的技术，尽可能选择低物耗、低能耗及“三废”排放量少且容易治理的技术。

本项目作为含氟废水资源化利用项目，以内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司以及园区周边氟化工企业生产中副产的氟硅酸为原料，生产氟化盐。

虽然项目生产过程中有少量的污染物产生，但本项目有效地解决了氟化工企业生产中产生的氟硅酸无法有效利用的问题，避免其造成环境污染的同时，并能够将其变废为宝综合利用。因此，项目从这方面来说符合清洁生产的要求。氟化工行业尚无清洁生产标准体系，因此本评价针对工程建设的主要内容，从生产工艺与技术水平的先进性、使用能源、原材料的清洁性、资源与能源利用、污染物排放控制、环境管理等方面，对项目的清洁生产水平进行分析。

3.8.1 清洁生产指标分析

本评价针对工程建设的主要内容，从生产工艺与技术水平的先进性、使用能源、原材料的清洁性、资源与能源利用、污染物排放控制、环境管理要求等方面，对本项目清洁生产水平进行综合评价。

（1）原料的清洁性

本项目原辅料主要为氟硅酸、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾等，建设单位应严格物质入库管理，发现破损，立即更换包装及妥善处理泄漏物。仓库管理严格，采用先进先出制度，并每日检查，防止储存时间过长而造成包装泄漏。企业原辅材料都要经过严格的检验才能投入生产。

（2）生产工艺及生产设备

可溶性氟硅酸盐的生产按生产过程分为间歇法与连续法。

间歇合成法操作容易，但操作强度大。而连续法生产操作稳定，产量大，操作强度低。从投资看，小产量间歇法投资相对节省，万吨级以上的产量连续法投资更小。因此，本项目采用间歇法生产可溶解性氟硅酸盐。

在生产过程中利用集散控制系统来进行工厂的操作、工艺参数的监视及控制、生产能力的调整、报警监视以及工厂的管理。在过程控制上减少人工操作中间环节，机械或自动控制各生产工序，充分发挥工艺、设备的潜在能力，稳定工艺操作，提高清洗效果，减少人为误差，使故障率降低。一方面有利于强化生产管理，提高清洗质量，降低能耗和物耗，另一方面使操作简便，减轻操作人员的劳动强度。配套 DCS 系统对全生产过程的物料平衡配比、反应、出料精制等工序控制管理，自动化程度高。

（3）产品指标

产品的清洁生产指标主要从销售、使用、寿命优化及报废等方面来进行评价，也就是在产品的销售过程、使用过程以及报废后对环境的影响。

本项目产品为氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌、氟硅酸钾，产品要求严格按照国家相关标准生产。

（4）资源、能源利用指标

项目各方面使用清洁能源，在生产过程中，使用的能源为电能、自来水、天然气。通过提升工艺技术的准备水平，以及加强工艺过程控制，可有效降低生产能耗和物耗。公司加强了蒸汽管道的绝热防护，并做好相应的装置密封工作，降低蒸汽损耗；项目冷却水采用循环使用，并设水质稳定处理工艺，以减少排污水量，实现节能，各种水泵均选用高效节能型水泵，冷却塔选用低耗能产品。

（5）污染物治理措施的可靠性

清洁生产的一个重要措施之一，主要着眼于过程控制和源头削减，并采取积极的末端污染治理措施，使生产过程中产生的废水、废气、噪声等污染物的排放

达到国家和地方环保标准，是清洁生产不可缺少的重要一环。本项目高度重视污染治理环节，其各项环境治理措施将按设计要求与主体工程同时设计、施工、建成并投入运行。

项目排水实行雨污分流、清污分流排水系统，厂区设地下初期雨水收集池 1 座，有效总容量 1300m³，初期雨水进入初期雨水池，定期排放至园区生产废水处理厂处理，生活污水经化粪池收集后进入园区生活污水处理厂处理。生产废水经中和池收集排至园区生产废水处理厂处理。减轻了对地表水环境影响。本项目采用的废气治理措施，处理技术成熟，处理效率高，处理效果稳定可靠。项目产噪设备通过采取合理布局、隔声、减振等降噪措施，对周围环境影响较小。本项目产生的固体废物均按环保要求和规定进行分类收集、贮存和妥善处置。

（6）污染物产排指标

①废气：本项目废气主要为氟化物、氨、颗粒物、锌及其化合物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）特别排放限值要求。

②废水：项目排水实行雨污分流、清污分流排水系统，厂区设地下初期雨水收集池 1 座，有效总容量 1300m³，初期雨水进入初期雨水池，定期排放至园区生产废水处理厂处理，生活污水经化粪池收集后进入园区生活污水处理厂处理。生产废水经中和池收集排至园区生产废水处理厂处理。

③固体废物：项目产生的固体废物包括一般工业固废（废包装材料）、危险废物（废矿物油、废油桶、废气喷淋塔填料、在线监测废液、废试剂、废药品）、生活垃圾，固废全部实现合理处置。

3.8.2 环境管理要求

根据《清洁生产标准制订技术导则》（HJ/T425-2008）之环境管理要求指标，本项目环境管理要求指标的评价结果见下表。

表 3.8-2 环境管理要求指标评价结果

指标	评价结果
环境法律法规标准	符合地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准。
废物处理处置	项目排水实行雨污分流、清污分流排水系统，厂区设地下初期雨水收集池 1 座，有效总容量 1300m ³ ，初期雨水进入初期雨水池，定期排放至园区生产废水处理厂处理，生活污水经化粪池收集后进入园区生活污水处理厂处理。生产废水经中和池收集排至园区生产废水处理厂处理
废气处理	1、生产废气：生产废气经收集后，管道密闭收集至水吸收塔处理（TA001）处

		理后通过 24m 高排气筒排放。 2、锅炉废气：锅炉设置低氮燃烧，为燃天然气设备，燃气废气经 24m 高排气筒排放。 3、罐区废气：氟硅酸储罐均在呼吸口外接气体收集装置，大呼吸气体和全部小呼吸气体被引至水吸收塔处理（TA001）处理后通过 24m 高排气筒排放。 4、其他无组织排放防治：原料、产品全部采用全封闭库房储存；产品采用密封包装；原料及产品运输车辆采用苫盖篷布的密封措施；石膏渣在渣仓储存，运输过程采取封闭车辆。
	固废处理	固废妥善堆存并得到综合利用及无害化处置。
生产过程 环境管理	原料用量及质量	有检验、计量及控制措施，有严格的原辅材料消耗定额管理
	岗位培训	所有生产岗位进行过培训。
	生产设备管理	对主要生产设备有具体的管理制度，并严格执行。
	应急处理	有应急处理预案。
相关方面 环境管理	管理制度	环保管理制度健全、完善并纳入日常管理原始记录及统计数据齐全有效。
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案。
	设备贮存、输送	输送原料及产品的管道、设备均为防腐材质。
	原料、产品的装卸	原料、产品的装卸严格，有循环利用系统。
	组织机构	设有专门环境管理机构和专职管理人员。
	控制系统	采用自动控制系统。

3.8.3 清洁生产水平分析

项目采用具有国内先进水平的生产工艺与设备。项目在设计过程中遵循减量化、再利用、再循环和替代原则，充分考虑使用清洁的能源，运用清洁的生产过程，生产清洁的产品。从原料清洁性、生产工艺与装备要求、资源能源利用、产品指标、污染物治理措施及环境管理要求等方面来看，并根据本项目节能评估报告，对照同类企业赤峰鹏峰化工有限公司相关能耗指标，本项目清洁生产水平较高，处于国内先进水平。

3.8.4 清洁生产建议

本报告建议采取以下措施：

（1）加强设备的维护和检修，提高设备的完好率，制定周期检查、清洗设备、仪表的制度，防止因设备老化而引起的污染；

（2）加强生产过程的监督管理，当班工人要有专人负责物流、水流情况，做好记录，以利于及时发现问题，分析废弃物产生原因，采取措施，减少物料损失，降低污染。

（3）开展企业清洁生产审核工作；

- (4) 通过工艺及设备的改进，尽量减少水、电、气等能耗；
- (5) 加强生产过程中的环境管理；
- (6) 公司内部设专人负责节能工作，各工段设有兼职管理人员，形成管理网络，落实各项节能工作，节能措施和节能教育培训工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

包头市地处祖国北疆，位于内蒙古自治区中西部，其地理坐标为东经 $109^{\circ}16'$ ~ $111^{\circ}26'$ ，北纬 $40^{\circ}40'$ ~ $42^{\circ}44'$ 。东邻呼和浩特市，北与蒙古国接壤，西靠巴彦淖尔市，南与鄂尔多斯市隔河相望。东西宽约 182km，南北长约 270km，总面积 27768km²。包头市达茂旗全称达尔罕茂明安联合旗，位于内蒙古自治区包头市北部，东与乌兰察布市四子王旗毗连，南与固阳县、呼和浩特市武川县为邻，西与巴彦淖尔市乌拉特中旗交界，北与蒙古国接壤，国界线 88.6km。区域面积 17410km²，辖 7 镇、1 苏牧，旗人民政府驻百灵庙镇。

本项目位于巴润钢铁稀土原料加工园，巴润钢铁稀土原料加工园规划建设用地面积为 17.01km²，位于百灵庙镇以西 50km 处，东距白云鄂博矿区 4km，西至白云鄂博行政边界，南至国道 G335，北至采矿场。

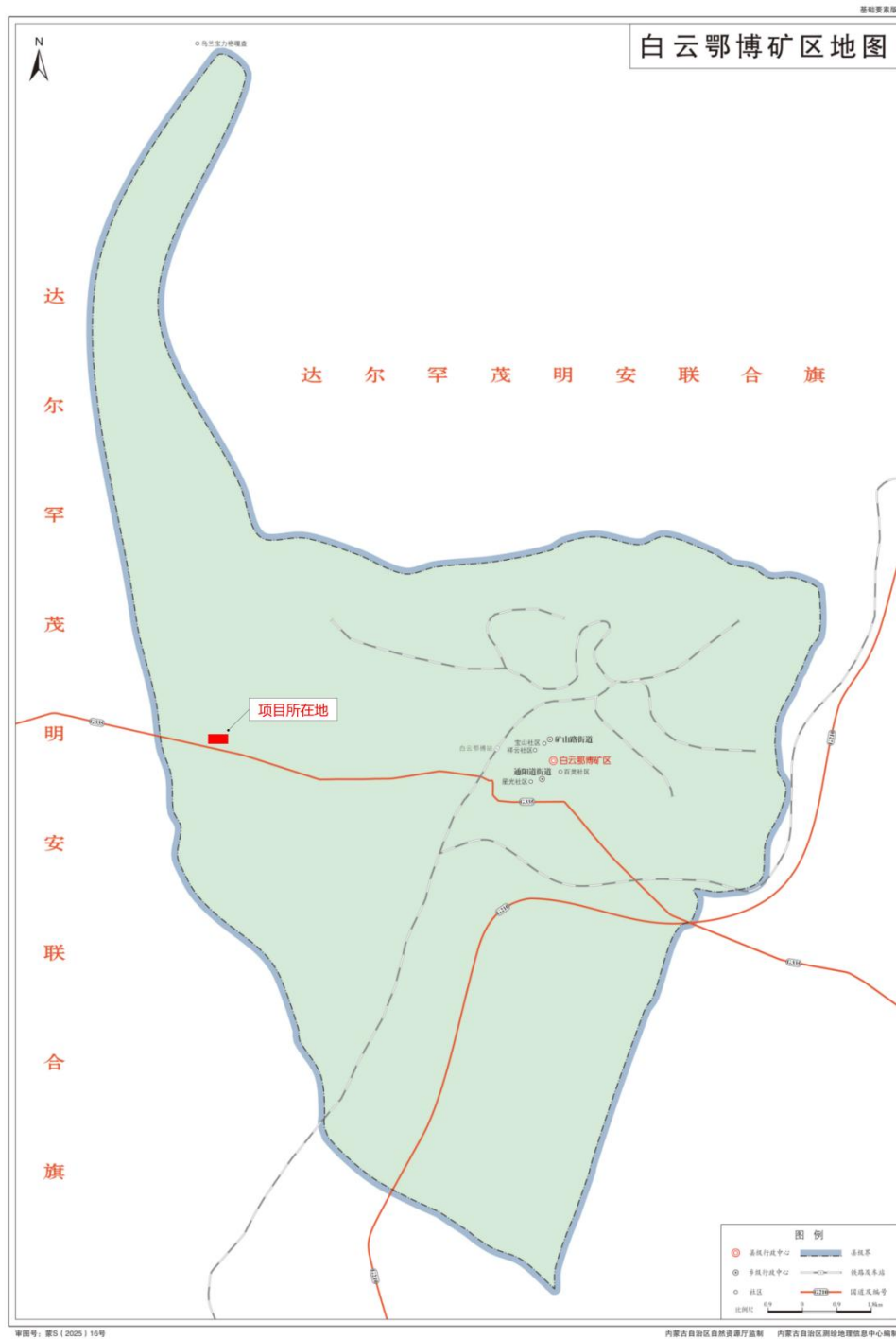


图 4.1.1-1 项目地理位置图

4.1.2 地形地貌

达茂旗地处阴山北麓，大青山西北的内蒙古高原中部地带，地势南高北低，缓慢倾斜。南部属丘陵区，中、西部有低山陡坡，北部属高平原台地。平均海拔 1376m。山峰海拔高程最高为哈布特盖吉苏敖包 1846m，一般在 1300m 左右，对

高程为 30~100m。境内最低点为腾格淖尔 1058m。旗境内山、丘和高平原属构造剥蚀地形；山丘间的河谷、河流、湖泊（淖）中的沉积物和风积沙地属堆积地形。

达茂旗在地质构造上，属于内蒙古地轴西段，阴山台拱中部，色尔腾穹褶束以北至中蒙边界之间、太古界、元古界、古生界、中生界、新生界地层在旗境内均有出露。古生代以前地层主要分布于南部阴山北麓山地丘陵和北部中蒙边境丘陵一带；古生代及以后各期地层遍布全旗各地。

4.1.3 水文地质特征

达茂旗境内有腾格淖尔、乌兰淖尔、赛打不苏、哈拉淖尔、呼和淖尔和田古木淖尔 6 个水系。河淖面积 6800km²，主要河道有 9 条，总长 742.6km。

艾不盖河是全旗最长的内流河，发源于包头市达茂旗西南犄劳以根山地，向东流又折向北流，经两乡、一镇、四苏木，最终汇入腾格淖尔，全长约 205km。上游区为山地，河谷宽 2km 左右；中游流过丘陵与石山交错地带，河谷宽 300~600m；下游流经一片戈壁，河床逐渐消失，河水潜没入诺尔之中。河长 205km，流域面积 12100km²。

塔布河是内蒙古中部的内流河，发源于包头市固阳县东北部南沟村，北流入乌兰察布四子王旗境内，最终汇入呼和淖尔。干流全长 316km。上游段为山，谷深 40m 左右，河槽宽约 1030m。中游段山地与丘陵相间分布。下游两岸多系台地，是干旱草原，河槽渐至不明显。

其它主要河流有查干布拉河、开令河、乌兰苏木河、陶来图音高勒河、乌拉热额格河、乌兰伊更河、阿固其高勒河、扎达盖河等。百灵庙镇以南为产流区，主要湖泊有腾格淖尔、哈日淖尔、赛恩达布苏、乌兰淖尔、伊和淖日、巴嘎淖日等。

4.1.4 土壤植被

包头地区土壤共有栗钙土、灰褐土、草甸土 3 个土类，分为栗钙土、草甸栗钙土、粗骨灰褐土、石碳酸盐灰褐土、淋溶灰褐土、生草灰褐土、灰色草甸土 7 个亚类。昆都仑区植被从北向南由山地干旱草原逐步过渡为低山丘陵干旱灌丛草原和草甸草原。海拔 1300~1500m 的阴坡生长有山榆、柞树、椴树等，部分有中生性灌丛伴生，层次明显，生长繁茂。平原地区属草甸草原植被，主要树种有杨、柳、榆、槭树、苹果树等，灌木有红柳、柠条、枸杞等。

4.1.5 气象与气候

达茂旗全旗地处中温带，属大陆性干旱气候。冬季寒冷、雨雪较少，春季干旱风大，夏季炎热、降水偏少且相对集中，秋季气温剧降。该地的年平均气温 4.6℃，全年平均气压 862.5hPa，年平均相对湿度 49%，平均年降水量 264.8mm，年平均蒸发量 2625.4mm，年平均风速 3.3m/s，最大风 25.0m/s，全年主导风向为 SE，年静风率达 10.8%。

4.1.6 物产资源

达茂旗矿产资源丰富，点多面广，目前已发现金属、非金属等矿产资源 32 种，其中，稀土、褐煤、石灰石、磷、黄金、铜、铁、石英的储量尤为可观。达茂旗褐煤保有储量 74×10^8 t，铁矿石保有储量 11.2×10^8 t，石灰岩矿估算储量 22×10^8 t，金矿石保有储量 66.7×10^8 t，铜矿石保有储量 170.9×10^8 t，磷矿石保有储量 4.08×10^8 t，珍珠岩保有储量 640×10^8 t，菱镁保有储量 280×10^4 t，石墨估算储量 1.9×10^8 t，萤石估算储量 200×10^4 t。

4.1.7 生态和土地环境

土地：达茂旗地域辽阔，土地面积广大，但绝大部分土壤质地粗糙，含沙量大，土层薄，物理性结构不良，再加地处内陆半干旱气候区，降雨量少，风蚀沙化严重，生态系统十分脆弱，可利用率很低。达茂旗土地划分为 3 个 1 级类、10 个 2 级类和 33 个 3 级类。

草场：达茂旗的天然草场面积为 1642640 公顷，占可利用土地总面积的 92%，其中可利用草场面积为 1493183 公顷，占草场总面积的 91%。全旗草原从南向北依次跨越干草原、荒漠草原和草原化荒漠 3 个自然植被带，在各带间零星分布着非地带性的草甸草场。其中干草原占草场总面积的 33%，荒漠草原占 52%，草原化荒漠占 11.8%。荒漠草原是全旗的主体草场。

4.2 包头达茂巴润工业园区

4.2.1 包头达茂巴润工业园区基本情况

巴润工业园区筹建于 2004 年，2007 年正式批准为包头市级工业园区，是包头市唯一的牧区工业开发区，历经十几年的发展，不仅成为包钢集团重要的原料基地和产业转移基地，而且也已经成为达茂旗县域经济的支柱，撑起了全旗工业经济的半壁江山。2012 年 12 月 17 日，经自治区政府内政字〔2012〕404 号文批准，包头达茂巴润工业园区晋升为自治区级工业园区。巴润工业园区为“一区三园”结构，即巴润工业园区由巴润钢铁稀土原料加工园、巴音敖包新型化工建材园、巴音花煤电用产业园、绿新型工业园，总面积 60km²。该规划环评经《内蒙古自治区环境保护厅关于转发<包头达茂巴润工业园区总体规划环境影响报告书>审查意见》（内环字〔2016〕84 号）批复。根据 2019 年 5 月 19 日《内蒙古自治区人民政府关于包头达茂巴润工业园区等三个园区调整和更名有关事宜的批复》（内政字〔2019〕41 号），调整园区范围为 50km²，取消原巴音敖包新型化工建材园，新增新型工业园。即包头达茂巴润工业园区还保留“一区三园”结构，即包头达茂巴润工业园区由巴润钢铁稀土原料加工园、巴音花煤电用产业园、新型工业园三个分园组成。依据《内蒙古自治区人民政府关于包头达茂巴润工业园区等三个园区调整和更名有关事宜的批复》和《内蒙古自治区城乡规划条例》的要求，2019 年包头达茂巴润工业园区管理委员会特委托中国建筑科学研究院有限公司编制《包头达茂巴润工业园区总体规划（2019-2035 年）》，该总体规划按照“一区三园”的结构，即巴润钢铁稀土原料加工园、巴音花煤电用产业园、新型工业园三个分园，具体划定园区面积为 48.07 平方公里。该规划环评经《内蒙古自治区生态环境厅关于转发<包头达茂巴润工业园区总体规划（2019—2035）环境影响报告书>审查意见的函》（内环函【2020】97 号）批复。2022 年包头达茂巴润工业园区获批内蒙古自治区化工园区（化工集中区）。

包头达茂巴润工业园区管理委员会于 2022 年 7 月委托中冶西北工程技术有限公司编制《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》。2024 年 5 月 22 日，内蒙古自治区生态环境厅出具了《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的审查意见（内环审〔2024〕27 号）

4.2.2 包头达茂巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园规划概况

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园范围内，本章节根据《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）》《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》和内蒙古自治区生态环境厅出具了《包头达茂巴润工业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的审查意见（内环审〔2024〕27号）。

4.2.2.1 规划时限

规划期限：2021—2035年，其中近期：2021—2025年，远期：2026—2035年，远景2035年以后。

4.2.2.2 规划范围

包头达茂巴润工业园区空间布局形式为“一区三园”，三园分别为巴润钢铁稀土原料加工园、新型工业园和巴音花煤电用产业园，总用地面积为50.14km²，本项目位于巴润钢铁稀土原料加工园，因此，本次评价仅针对巴润钢铁稀土原料加工园规划内容进行介绍。

巴润钢铁稀土原料加工园规划范围：规划建设用地面积为17.01km²。位于百灵庙镇以西50km处，东至尾矿库，南至国道G335，北至采矿场。

4.2.2.3 园区产业定位及功能区划分

园区总体发展定位为：自治区风光储氢储绿色能源就地消纳转化的近零碳示范园区、自治区重点新材料专业园区和化工产业集聚区、包头市产业转型升级和产业布局优化的重点承载园区。

巴润钢铁稀土原料加工园规划建设成为国家重要的稀土和钢铁原料生产基地、全国最大的稀土尾矿综合利用示范基地。主导产业为现代化工、资源综合利用。

4.2.2.4 产业发展规划

立足打造自治区重点新材料园区、重点化工产业集聚区、近零碳示范产业园等功能定位，坚持立足当前起步和着眼长远培育相结合原则，按照“绿色能源+优势资源双轮驱动、域内资源与进口资源内外互补、冶炼化工非金属矿物加工多路并进、链条延伸和配套衍生耦合互促”的产业发展思路，本规划确定达茂工业园区着力构建以绿色能源为支撑，以新型金属材料、新型化工材料、新型非金属矿物材料为主导，带动关联产业配套发展的“三材一配”四大板块特色产业体系，

着力打造十六条重点产业链。

4.2.2.5 土地利用规划

规划形成两大功能区，东部为工业生产功能区，是园区现状产业集中区；西部为化工产业功能区，即化工园区，是以现代绿色化工为主。

规划建设用地以工业用地为主，配套物流仓储用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地，保留园区现状尾矿堆放用地。鉴于园区距离白云鄂博矿区的距离仅为 3.7 公里，规划考虑园区内产业人员及其家属的生活居住依托周边城镇，主要在白云鄂博矿区内解决，园区内不配置独立的居住用地，工业项目厂区内酌情安排倒班宿舍。

4.2.2.6 基础设施规划

1、综合交通规划

①对外交通规划

公路：遵循上位规划综合部署，将现状省道 S104 提升为国道 G335，并在巴润钢铁稀土原料加工园处进行线路迁改，改线至园区以南，省道 S211 提升为国道 G210，并做好与三园对外交通的衔接。

铁路：巴润钢铁稀土原料加工园中规划 2 条铁路专用线，1 条铁路专用线从园区东侧引入，向东接入白云鄂博站，专用线后方通道为包满铁路。另 1 条铁路专用线从园区西侧引入，向东接入包满铁路，两条铁路专用线主要承担巴润工业园区内企业的原料及成品的运输任务。

2、内部交通规划

规划形成“三横五纵”的主干道道路网络骨架，三条横向的主干道为：南环路、北环路和原国道 335；五条纵向主干道为：西环路、经四路、经二路、经六路和产业路。主干道红线宽度为 40~45 米，考虑到大型货运车辆的转弯、掉头的特殊性，路幅均采用一块板形式。

次干道规划有 7 条，是以满足各功能区内部生产性货运为主，道路下面没有规划任何市政管网次干道可根据项目需求不修建。次干道间距为 500-1000 米，红线宽度为 24~30 米，路幅均采用一块板形式。

2、绿地景观系统规划

规划绿地面积约为 256.23 公顷，占总城市建设用地的 15.12%，主要由防护

绿地及广场用地组成。

①防护绿地

防护绿地是出于卫生、隔离和安全防护要求，针对自然灾害、生产危害而设置的以防护功能为主的绿地，包括卫生隔离带、道路防护绿地、高压走廊绿地、防风林、水土保持和水源涵养林等。

规划园区防护绿地面积为 254.99 公顷，主要布局在公路、道路两侧以及高压走廊两侧。其中，国道 G335 一侧布置宽度为 50~55 米的防护绿地；园区主干路两侧各布置宽度为 15~25 米的防护绿地；110KV 高压线两侧宽度各为 25 米，220KV 高压线两侧宽度各为 25 米。

②广场用地

规划结合行政办公设施设置广场一处，占地 1.24 公顷。

3、给水工程规划

①生活用水水源

规划富源供水公司为巴润钢铁稀土原料加工园的生活用水水源。富源供水公司将从白音布拉格、阿木斯尔 2 个水源取水，远期提供生活用水量 0.17 万立方米/日。

②生产用水水源

巴润钢铁稀土原料加工园内巴润矿业公司需水 500 万吨/年、宝山公司需水 300 万吨/年（合计 2.19 万立方米/日）均由包头市区中水厂和尾矿回水提供。

规划包头市区中水厂、尾矿回水为工业园区内企业提供生产用水。远期将新建一座给水厂对工业园内的生产及其他用水进行统一供应，另外，园区内再生水厂也可提供部分用水。新建给水厂水来源主要为包头市区中水厂及尾矿回水，远期应提供水量 2.52 万立方米/日，园区内再生水厂远期应提供中水量 1.49 万立方米/日。

4、污水工程规划

规划在园区内地势较低处建设污水处理厂一座，巴润钢铁稀土原料加工园污水厂选址于规划区南部，远期处理规模约为 1.75 万 m³/d；

5、再生水工程规划

规划考虑各园区再生水管网建设的经济性和合理性，在巴润钢铁稀土原料加工园新建再生水回用管网系统，供水管网管径为 DN200-DN500。

6、雨水工程规划

巴润钢铁稀土原料加工园南侧的新源水源，可作为集雨池将园内重力流雨水进行收集，经输水管线送至水厂处理后回用。近期保持其现有输水管线不变，将雨水输送至富源水厂，作为现状企业的生产用水水源。远期规划将收集的雨水引至污水处理厂，经处理达标后由再生水管网统一配送给企业生产使用。远期规划雨水管径为 DN800-DN2000。

7、供热工程规划

巴润钢铁稀土原料加工园，规划保留宝山热电站对巴润矿业公司的工业余热供热方式。另外，考虑到新入驻企业的供热需求，在园区内预留集中供热用地，并预留供热管道，现状各企业仍采用自备电锅炉或工业余热满足自身用热需求。

8、燃气工程规划

规划区天然气计划由达茂旗华亿天然气有限责任公司建设，已与部分企业签订供气框架协议。气源来自固阳县天然气门站，由高压输气管道引入。目前天然气管道已接至厂区。

规划燃气管道由天然气门站接入园区后采用环状方式布置，以保证园区供气的稳定性。规划巴润钢铁稀土原料加工园最大燃气管径为 DN300。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 大气环境质量现状

(1) 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“环境质量现状调查应先对项目所在区域进行达标判定。优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”

2025年6月内蒙古自治区生态环境厅发布了《2024年内蒙古自治区生态环境状况公报》，报告指出“2024年，全区环境空气六项污染物年均浓度均达标”。

全区环境空气质量平均优良天数比例为89.6%，同比上升2.4个百分点；扣除异常沙尘天气等影响后，全区环境空气质量优良天数比例为90.7%，同比上升0.5个百分点，重污染天数比例为0.2%，同比持平。

细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度23微克/立方米，同比持平；可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度49微克/立方米，同比下降5.8%；二氧化硫（SO₂）年平均浓度10微克/立方米，同比下降9.1%；二氧化氮（NO₂）年平均浓度20微克/立方米，同比下降4.8%；一氧化碳（CO）全年日均值第95百分位浓度0.9毫克/立方米，同比持平；臭氧（O₃）全年日最大8小时滑动平均值第90百分位浓度138微克/立方米，同比下降0.7%。

表 4.3.1-1 区域环境质量情况

污染物	年评价指标	平均浓度	标准值	单位	占标率（%）
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	μg/m ³	16.7
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	μg/m ³	50.0
PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	μg/m ³	70.0
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	μg/m ³	65.7
CO	95%日平均浓度	0.9	4	mg/m ³	22.5
O ₃	90%8h 平均浓度	138	160	μg/m ³	86.3

项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，因此，本项目所在区域2024年环境质量为达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状

本项目环境空气评价以2024年作为基准年，为了解评价区基本污染物环境质量现状，采用距离项目最近的达茂旗生态环境局监测站点2024年自动监测数据。

表 4.3.1-2 环境空气质量监测站点信息

点位名称	监测点坐标		数据年份
	经度	纬度	
达茂旗生态环境局监测站点	110°28'2.93"	41°41'15.46"	2024

表 4.3.1-3 基本污染物环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	平均浓度	标准值	单位	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	15	60	μg/m ³	25.00	达标
	日平均第 98 百分位数	27.24	150	μg/m ³	18.16	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	μg/m ³	82.50	达标
	日平均第 98 百分位数	36	80	μg/m ³	45.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	60	70	μg/m ³	85.71	达标
	日平均第 95 百分位数	97	150	μg/m ³	64.67	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	μg/m ³	85.71	达标
	日平均第 95 百分位数	52.75	75	μg/m ³	70.33	达标
CO	95%日平均浓度	1.7	4	mg/m ³	42.50	达标
O ₃	90%8h 平均浓度	154	160	μg/m ³	96.25	达标

根据上表，达茂旗生态环境局监测站点 2024 年自动监测数据统计结果，SO₂ 日平均第 98 百分位数、SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 日平均第 98 百分位数、NO₂ 年平均质量浓度、PM₁₀ 日平均第 95 百分位数、PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 日平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO 日平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8h 平均第 90 百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准的限值要求。

（3）特征监测因子监测

本次评价环境空气质量特征因子氨、硫化氢、臭气浓度、氟化物、非甲烷总烃、总悬浮颗粒物由内蒙古泽铭技术检测有限公司进行监测，监测时间为 2025 年 8 月 9 日—2025 年 8 月 15 日。

1、监测点布置

本次监测点位设在项目厂区以及厂区东侧（下风向），见表 4.3.1-4 和图 4.3-1。

表 4.3.1-4 监测点位布置

序号	序号及测点名称	检测项目
1	厂址	氨、硫化氢、臭气浓度、氟化物、非甲烷总烃、总悬浮颗粒物

2、监测因子及监测频率

监测因子（小时值）：氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、氟化物。

监测因子（日均值）：氟化物、总悬浮颗粒物；

监测时同步测量风向、风速、气温、气压、总云、低云等气象参数。

监测时间：2025年8月9日—2025年8月15日；

3、分析方法

分析方法按照国家环境保护总局颁布的《环境空气质量标准》(GB3095-2026)及《空气和废气监测分析方法》进行，具体分析方法及最低检出限见表 4.3.1-5。

表 4.3.1-5 环境空气分析方法

序号	检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器名称型号	编号
1	总悬浮颗粒物	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》 HJ1263-2022	0.007mg/m ³	电子天平 EX125DZH	ZMSB-042
				恒温恒湿称重系统 THCZ-150 型	ZMSB-043
2	氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》HJ533-2009	0.01mg/m ³	紫外分光光度计 752 型	ZMSB-174
3	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2003 年）第三篇第一章十一（二）亚甲基蓝分光光度法（B）	0.001mg/m ³	紫外分光光度计 752 型	ZMSB-174
4	臭气浓度	《环境空气和废气臭气的测定三点比较式臭袋法》/HJ1262-2022	—	无臭气体制备系统 TC-6123	ZMSB-093
5	氟化物	《环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ955-2018	0.5μg/m ³ （小时值）	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293
			0.06μg/m ³ （日均值）		
6	非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法》 HJ604-2017	0.07mg/m ³	气相色谱仪 GC-990	ZMSB-172

4、监测结果与评价

监测结果见表 4.3.1-6。

表 4.3.1-6 环境空气质量现状评价结果表

点位	监测项目	浓度范围 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	最大占标 率%	超标率 (%)	达标情 况
厂址	总悬浮颗粒物日均	97~109	300	36.33	0	达标
	氨小时均值	ND	200	/	/	达标
	硫化氢小时均值	ND	10	/	/	达标
	氟化物小时均值	0.6-0.8	20	4.00	/	达标
	氟化物日均值	0.07-0.09	7	1.26		达标
	非甲烷总烃（小时值）	420-630	2000	31.5	0	达标
	臭气浓度	11-13	/	/	/	达标
厂区 东北 方向	总悬浮颗粒物日均	98~110	300	36.67	0	达标
	氨小时均值	ND	200	/	/	达标
	硫化氢小时均值	ND	10	/	/	达标

点位	监测项目	浓度范围 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	最大占标 率%	超标率 (%)	达标情 况
	氟化物小时均值	0.7-0.8	20	4.00	/	达标
	氟化物日均值	0.06-0.08	7	1.14		达标
	非甲烷总烃（小时 值）	420-650	2000	32.5	0	达标
	臭气浓度	11-13	/	/	/	达标

由监测结果可以看出，评价区域内的氨、硫化氢的 1 小时平均浓度均达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，TSP 的 24 小时平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 2 环境空气污染物其他项目二级标准浓度限值的要求，氟化物的 1 小时浓度和 24 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 A.1 环境空气中氟化物参考浓度限值，非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的非甲烷总烃环境质量限值。

4.3.2 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中一级评价有关现状监测的要求，本项目应开展两期水位、一期水质调查。

本次按照导则要求布设水质监测点 7 个，监测时间 2025 年 8 月。

（1）监测布点

监测点信息和位置如下表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 地下水监测点布设及水文参数表

监测点 位	坐标	方向	距离	监测项目	水井功能
S01	41°47'19.30"N, 109°53'12.15"E	东北	3.02km	水质、潜水水位	灌溉
S02	41°47'31.22"N, 109°51'20.69"E	北	1.81km	水质、潜水水位	灌溉
S03	41°44'29.24"N, 109°50'55.65"E	南	3.47km	水质、潜水水位	灌溉
S04	41°46'2.02"N, 109°53'25.18"E	东	3.03km	水质、潜水水位	灌溉
S05	41°44'44.08"N, 109°50'12.29"E	西南	3.28km	水质、潜水水位	灌溉
S06	41°44'47.90"N, 109°52'47.77"E	东南	3.69km	水质、潜水水位	灌溉
S07	41°44'28.06"N, 109°51'2.04"E	南	3.60km	水质、潜水水位	灌溉

（2）监测项目

色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类以及 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 。

（3）监测分析方法

采样分析按照国家《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）等有关规定标准进行。各检测项目分析方法见下表。

表 4.3.2-2 地下水环境质量现状监测项目分析方法一览表

类别	检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
地下水	色度	5 度	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-20234.1 铂-钴标准比色法	——
	浑浊度	1NTU	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-20235.2 目视比浊法—福尔马肼标准	——
	臭和味	/	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-20236.1 嗅气和尝味法	——

肉眼可见物	/	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-20237.1 直接观察法	——
pH值	/	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-20238.1 玻璃电极法	pH计 PHS-3E、 YQ-067
总硬度	1.0mg/L	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》 /GB/T5750.4-202310.1 乙二胺四乙酸二钠 滴定法	——
溶解性总固体	/	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》 /GB/T5750.4-202311.1 称量法	电热鼓风干燥箱 101—2A、 YQ-012 电子天平 FA2004、 YQ-076
硫酸盐	8mg/L	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）》/HJ/T342-2007	可见分光光度计 721、YQ-016
氯化物	10mg/L	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》 /GB/T11896-1989	——
钾（K ⁺ ）	0.04mg/L	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》/GB/T11904-1989	原子吸收分光光度计
钠（Na ⁺ ）	0.01mg/L		
镁（Mg ²⁺ ）	0.002mg/L	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》/GB/T11905-1989	SP-3803AA、 YQ-002
钙（Ca ²⁺ ）	0.02mg/L		
碳酸根	/	《水和废水监测分析方法》/（第四版增补版）第三篇 第一章 十二（一）酸碱指示剂滴定法（B）	——
碳酸氢根	/		
氨氮（以N计）	0.02mg/L	《生活饮用水标准检验方法第5部分：无机非金属指标》/GB/T5750.5-202311.1 纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计 721、YQ-016
亚硝酸盐（以N计）	0.001mg/L	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》 /GB/T7493-1987	
硝酸盐（以N计）	0.08mg/L	《水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法》（试行）/HJT346-2007	紫外可见分光光度计 TU-1810、 YQ-006
挥发酚类	0.0003mg/L	《水质挥发酚的测定4-氨基安替比林分光光度法》/HJ503-2009	可见分光光度计 721、YQ-016
氰化物	0.002mg/L	《生活饮用水标准检验方法第5部分：无机非金属指标》/GB/T5750.5-20237.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	
汞	0.04μg/L	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》/HJ694-2014	原子荧光分光光度计 AFS-8220、 YQ-001
砷	0.3μg/L		
硒	0.4μg/L		
六价铬	0.004mg/L	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》/GB/T7467-1987	可见分光光度计 721、YQ-016
氟化物	0.05mg/L	《水质氯化物的测定离子选择电极法》 /GB/T7484-1987	pH计 PHS-3E、 YQ-068
碘化物	0.002mg/L	《水质碘化物的测定离子色谱法》	离子色谱仪

		/HJ778-2015	CIC-D100、 YQ-003
铅	2.5μg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-202314.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光 光度计 SP-3803AA、 YQ-002
镉	0.5μg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-202312.1 无火焰原子吸收分光光度法	
锰	0.01mg/L	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》/GB/T11911-1989	
铁	0.03mg/L		
铜	0.2mg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-20237.2 火焰原子吸收分光光度法	
锌	0.05mg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-20238.1 原子吸收分光光度法	
铝	10μg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-20234.3 无火焰原子吸收分光光度法	
硫化物	0.003mg/L	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》/HJ1226-2021	可见分光光度 计 721、YQ-016
高锰酸盐 指数 (以 O ₂ 计)	0.05mg/L	《生活饮用水标准检验方法第7部分：有机物综合指标》/GB/T5750.7-20234.1 酸性高锰酸钾滴定法	—
菌落总数	/	《生活饮用水标准检验方法第12部分：微生物指标》/GB/T5750.12-20234.1 平皿计数法	生化培养箱 SHP-250、 YQ-160
总大肠菌群	/	《生活饮用水标准检验方法第12部分：微生物指标》/GB/T5750.12-20235.1 多管发酵法	
三氯甲烷	0.03μg/L	《生活饮用水标准检验方法第8部分：有机物指标》/GB/T5750.8-2023 附录 A 吹扫捕集气相色谱质谱法测定挥发性有机物	气相色谱-质联 用仪 5975C/6890N、 YQ-169
四氯化碳	0.21μg/L		
苯	0.04μg/L		
甲苯	0.11μg/L		
阴离子表面活性剂	0.050mg/L	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 只用 13.1 亚甲蓝分光光度法	可见分光光度 计 721、YQ-016
银	2.5μg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-202315.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光 光度计 SP-3803AA、 YQ-002
锡	1.0μg/L	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-202326.1 氢化物原子荧光法	原子荧光分光 光度计 AFS-8220、 YQ-001
石油类	0.01mg/L	《水质石油类的测定紫外分光光度法(试行)》/HJ970-2018	紫外可见分光 光度计 TU-1810、 YQ-006

(4) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016），水质评价方法采用标准指数法。

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

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

标准指数 P>1 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

4.3.2-3 地下水水质监测结果表

编号	检测因子	监测点						
		S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07
1	氯化物	362	381	304	366	275	381	363
2	硫酸盐	97	105	94	114	86	121	97
3	钠	226	232	189	226	169	240	225
4	铝	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	pH	7.3	7.5	7.2	7.1	7.4	7.2	7.5
6	氨氮	0.043	0.035	0.038	0.032	0.041	0.035	0.03
7	硝酸盐氮	1.7	1.76	1.78	1.85	1.86	1.88	1.91
8	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	砷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

13	硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	总硬度	351	338	342	387	316	351	358
16	铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	氟化物	0.77	0.85	0.94	1.02	1.04	1.13	1.15
18	镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	铁	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	锰	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	溶解性总固体	1.01×10 ³	1.04×10 ³	897	1.06×10 ³	823	1.07×10 ³	1.02×10 ³
22	高锰酸盐指数	1.5	1.6	1.4	1.3	1.2	1.5	1.1
23	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
24	菌落总数	83	80	82	77	73	75	68
25	锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物
31	臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味
32	浑浊度	1	1	1	1	1	1	1
33	色度	5	5	5	5	5	5	5
34	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

4.3.2-4 地下水水质监测标准指数统计表

编号	检测因子	监测点						
		S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07
1	氯化物	1.45	1.52	1.22	1.46	1.10	1.52	1.45
2	硫酸盐	0.39	0.42	0.38	0.46	0.34	0.48	0.39
3	钠	1.13	1.16	0.95	1.13	0.85	1.20	1.13
4	铝	—	—	—	—	—	—	—
5	pH	0.20	0.33	0.13	0.07	0.27	0.13	0.33
6	氨氮	0.09	0.07	0.08	0.06	0.08	0.07	0.06
7	硝酸盐氮	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10
8	亚硝酸盐氮	1.70	1.76	1.78	1.85	1.86	1.88	1.91
9	挥发酚	—	—	—	—	—	—	—
10	氰化物	—	—	—	—	—	—	—
11	砷	—	—	—	—	—	—	—

12	汞	—	—	—	—	—	—	—
13	硒	—	—	—	—	—	—	—
14	铬（六价）	—	—	—	—	—	—	—
15	总硬度	0.78	0.75	0.76	0.86	0.70	0.78	0.80
16	铅	—	—	—	—	—	—	—
17	氟化物	0.77	0.85	0.94	1.02	1.04	1.13	1.15
18	镉	—	—	—	—	—	—	—
19	铁	—	—	—	—	—	—	—
20	锰	—	—	—	—	—	—	—
21	溶解性总固体	1.01	1.04	0.90	1.06	0.82	1.07	1.02
22	高锰酸盐指数	0.50	0.53	0.47	0.43	0.40	0.50	0.37
23	总大肠菌群	—	—	—	—	—	—	—
24	菌落总数	0.83	0.80	0.82	0.77	0.73	0.75	0.68
25	锌	—	—	—	—	—	—	—
26	铜	—	—	—	—	—	—	—
27	阴离子表面活性剂	—	—	—	—	—	—	—
28	硫化物	—	—	—	—	—	—	—
29	碘化物	—	—	—	—	—	—	—
30	肉眼可见物	—	—	—	—	—	—	—
31	臭和味	—	—	—	—	—	—	—
32	浑浊度	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
33	色度	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
34	三氯甲烷	—	—	—	—	—	—	—
35	四氯化碳	—	—	—	—	—	—	—
36	苯	—	—	—	—	—	—	—
37	甲苯	—	—	—	—	—	—	—
38	石油类	—	—	—	—	—	—	—

表 4.3.2-5 地下水常规水化学离子监测结果统计表单位 mg/L

检测因子	监测点						
	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07
钾	5.13	7.41	7.67	6.8	9.05	7.99	6.05
钠	226	232	189	226	169	240	225
钙	47.8	49.6	43.2	55.9	36.2	53.7	53.2
镁	52.8	48.7	53.3	55.7	51.4	48.9	50.6
碳酸根	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
重碳酸根	352	332	345	387	311	342	350
氯离子	362	381	304	366	275	381	363
硫酸根	97	105	94	114	86	121	97

根据地下水环境质量现状监测结果，监测因子氯化物、钠、亚硝酸盐、氟化物、溶解性总固体大范围超标，超标原因为新近系及更老的地层中本身富集离子，地下水径流滞缓，加之含水层介质中可溶盐含量高，长期的水-岩相互作用使得介质中大量的可溶盐进入水中并积累起来，使得这些因子逐渐富集而超标。其余各监测点位、各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。地下

水水化学类型主要是 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Na}$ 。

4.3.3 土壤环境质量现状与评价

为反映评价区土壤环境质量现状，以及特征污染物环境质量现状，本次评价编制过程中在项目厂区内共设置了 7 个土壤环境质量现状监测点，厂区外设置 4 个土壤环境质量监测点。

本次现场监测的土壤环境质量现状数据由内蒙古泽铭技术检测有限公司于 2025 年 8 月 9 日进行监测。

(1) 监测点位及监测时间

点位设置原则：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)布点要求，分别在厂址内危废间、罐区、装置区、厂区南侧、事故水池设 5 个柱状样点，原料库、厂区入口布设 2 个表层样点，厂址外在西北侧、东北、西南、东南各设置 1 个表层点。

表 4.3.3-1 土壤监测点位布置一览表

导则要求	本项目设置原则	设置点位
调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人污染或相对未受污染的区域。	根据土壤信息服务平台 (http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx) 中国 1 公里土壤类型图，项目所在区域土壤类型均为淡栗钙土	原料库
生态影响型建设项目应根据建设项目所在地的地形特征、地面径流方向设置表层样监测点。	本项目不涉及	/
涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。	本项目涉及入渗影响的位置主要为危废间、罐区、装置区、事故水池，装置区、罐区最大挖深为地面以下 1.2m	柱状 1#（危废间，采样深度为 3m） 柱状 2#（罐区，采样深度为 3m） 柱状 3#（装置区，采样深度为 3m） 柱状 5#（事故水池，采样深度为 3m）
涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点。	本项目所在区域风向为东南风，本项目在厂界外西南侧和东北侧各设置 1 个表层样监测点。	西南表层样 东北表层样
涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点。	项目厂区所在地西北高，东南低，本项目在厂界外西北、东南侧各设置 1 个表层样监测点。	西北表层样 东南表层样
线性工程应重点在站场位置（如输油站、泵站、阀室、加油站及维修场所等）设置监测点，涉及危险品、化学品或石油等输送管线的应根据评价范围内土壤环	不涉及	/

境敏感目标或厂区内的平面布局情况确定监测点布设位置。		
评价工作等级为一级、二级的改、扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。	不涉及	/
涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响。	不涉及	/
建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。	不涉及	/

表 4.3.3-2 土壤监测点位及土壤监测因子表

位置	序号	采样位置	取样分层	监测因子	备注
占地范围内	S1	表层样 1# (原料库)	表层样 0-0.2m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)45 项基本项+pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S2	表层样 2# (厂区入口)	表层样 0-0.2m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)45 项基本项+pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S3	柱状 1#(危废间)	柱状样: 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~5m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S4	柱状 2#(罐区)	柱状样: 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~5m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S5	柱状 3#(装置区)	柱状样: 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~5m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S6	柱状 4#(厂区南侧)	柱状样: 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S7	柱状 5#(事故水池)	柱状样: 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
占地范围外	S8	表层样 3# (上风向)	表层样 0-0.2m	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 8 项基本项+pH 值+石油烃+氟化物	/
	S9	表层样 4# (下风向)	表层样 0-0.2m		/
	S10	表层样 5# (上游)	表层样 0-0.2m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/
	S11	表层样 6# (上游)	表层样 0-0.2m	pH 值+石油烃+氟化物+锌	/

表层样 1#、表层样 3#监测理化性质

(2) 监测项目及分析方法

本次监测点土壤监测项目及分析方法见表 4.3.3-3。

表 4.3.3-3 土壤检测项目及分析方法一览表

序号	检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器名称型号	编号
1	*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/T22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光光度计//北京海光 AFS-8510//	GLLS-JC-181
2	*镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计//Agilent240Z//	GLLS-JC-510
3	*铬（六价）	《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》HJ1082-2019	0.5mg/kg	火焰原子吸收分光光度计\\Agilent280FS\\	GLLS-JC-278
4	*铜	《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	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计//Agilent280FS//	GLLS-JC-163
5	*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	0.1mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计//Agilent240Z//	GLLS-JC-454
6	*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	3mg/kg	火焰原子吸收分光光度计//Agilent280FS//	GLLS-JC-163
7	*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》GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光分光光度计//北京海光仪器公司 AFS-230E//	GLLS-JC-004
8	*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》HJ605-2011	1.3μg/kg	吹扫捕集/气相色谱-质谱联用仪//TeleDYNTEKMARAtomxyz-Agilent6890NGCSys-5973MSD//	GLLS-JC-412
9	*氯仿		1.1μg/kg		
10	*氯甲烷		1.0μg/kg		
11	*1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg		
12	*1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg		
13	*1,1 二氯乙烯		1.0μg/kg		
14	*顺 1,2 二氯乙烯		1.3μg/kg		
15	*反 1,2 二氯乙烯		1.4μg/kg		
16	*二氯甲烷		1.5μg/kg		
17	*1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg		
18	*1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg		
19	*1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg		
20	*四氯乙烯		1.4μg/kg		
21	*1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg		
22	*1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg			

23	*三氯乙烯		1.2μg/kg		
24	*1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg		
25	*氯乙烯		1.0μg/kg		
26	*苯		1.9μg/kg		
27	*氯苯		1.2μg/kg		
28	*1,2-二氯苯		1.5μg/kg		
29	*1,4-二氯苯		1.5μg/kg		
30	*乙苯		1.2μg/kg		
31	*苯乙烯		1.1μg/kg		
32	*甲苯		1.3μg/kg		
33	*间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg		
34	*邻二甲苯		1.2μg/kg		
35	*硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 //Agilent6890NGC ys-5973NMSD//	GLLS-J C-187
36	*苯胺	《半挥发性有机物的测定气相色谱/质谱法》 GLLS-3-H009-2018	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 //Agilent6890NGC ys-5973MSD//	GLLS-J C-187
37	*2-氯酚		0.06mg/kg		
38	*苯并[a]蒽		0.1mg/kg		
39	*苯并[a]芘		0.1mg/kg		
40	*苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg		
41	*苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg		
42	*蒽		0.1mg/kg		
43	*二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg		
44	*茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg		
45	*萘		0.09mg/kg		
46	*石油烃	《土壤和沉积物石油烃(C10-C40)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱(GCFID) //GC7890A//	GLLS-J C-202
47	*pH 值	《土壤 pH 的测定电位法》 HJ962-2018	—	pH 计/离子计: PXS-270	GLLS-J C-054
48	阳离子交换量	《土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ889-2017	0.8cmol+ /kg	紫外分光光度计 752 型	ZMSB- 174
49	氧化还原电位	《土壤氧化还原电位的测定电位法》HJ746-2015	—	土壤 ORP 计 TR-901	ZMSB- 113
50	容重	《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》 NY/T1121.4-2006	—	电子天平 FA2004	ZMSB- 012

51	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T1215-1999	—	电子天平 YP10002	ZMSB-011
52	渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T1218-1999	—	量筒 0-100mg/L	ZMSB-126
53	*锌	《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	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 //Agilent280FS//	GLLS-JC-163
54	*氟化物	《土壤质量氟化物的测定离子选择电极法》 GB/T22104-2008	12.5mg/kg	pH/离子计—PXS—270/	GLLS-JC-053
55	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018	—	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293
56	总砷	《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/T22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS200S	ZMSB-076
57	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
58	总汞	《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》GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS200S	ZMSB-076
59	铜	《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	1mg/kg	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
60	铅		10mg/kg		
61	镍		3mg/kg		
62	锌		1mg/kg		
63	铬		4mg/kg		
64	氟化物	《土壤质量氟化物的测定离子选择电极法》 /GB/T22104-2008	2.5μg	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293

(3) 土壤理化特性调查

现场调查结果显示厂区土壤表层以粉土和砂砾为主，土壤剖面具体情况见表 4.3.3-4，厂区土壤理化特征见表 4.3.3-5。

表 4.3.3-4 场地土壤剖面成果表



点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
P1			<p>0~0.5m 表层：杂填土，黄棕色，以粉土和砂砾为主</p> <p>0.5~3m：棕色粉质，主要为粘土</p>

表 4.3.3-5a 土壤理化特性调查表

点号	1#（原料库）	时间	2025.08.09	单位
经度	109°51'11.90"E	纬度	41°46'29.45"N	
层次	表层样（0-0.2m）			
现场记录	颜色	黄棕		—
	结构	团粒		—
	质地	粉土		—
	砂砾含量	12		%
	其他异物	少量根系		无
实验室测定	pH 值	8.38		无量纲
	阳离子交换量	13.6		cmol+/kg
	氧化还原电位	524		mV
	渗滤率	1.81		mm/min
	容重	1.15		g/cm ³
	总孔隙度	35.7		%

表 4.3.3-5b 土壤理化特性调查表

点号	3#（上风向）	时间	2025.08.09	单位
经度	109°51'0.93"E	纬度	41°46'25.40"N	
层次	表层样（0-0.2m）			
现场记录	颜色	黄棕		—
	结构	团粒		—
	质地	粉土		—
	砂砾含量	14		%
	其他异物	少量根系		无
实验室测定	pH 值	8.56		无量纲
	阳离子交换量	16.0		cmol+/kg
	氧化还原电位	519		mV
	渗滤率	1.75		mm/min
	容重	1.14		g/cm ³
	总孔隙度	35.6		%

（4）土壤环境质量调查

1、评价标准

表层样 1#（原料库）、表层样 2#（厂区入口）、柱状 1#（危废间）、柱状 2#（罐区）、柱状 3#（装置区）、柱状 4#（厂区南侧）、柱状 5#（事故水池）执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，锌参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中第二类用地“风险筛选值”要求，氟化物参照《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表 1 标准。表层样 3#（上风向）、表层样 4#（下风向）、表层样 5#（上游）、表层样 6#（上游）执行《土

壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中第二类用地“风险筛选值”要求。

2、监测结果

表 4.3.3-6a 厂区内 1#（原料库）、2#（厂区入口）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样（0-0.2m）			
		1#（原料库）	2#（厂区入口）		
2025.08.09	*砷	13.3	14.2	60	mg/kg
	*镉	0.12	0.12	65	mg/kg
	*六价铬	未检出	未检出	5.7	mg/kg
	*铜	23	23	18000	mg/kg
	*铅	25.4	14.0	800	mg/kg
	*镍	40	37	900	mg/kg
	*汞	0.092	0.094	38	mg/kg
	*四氯化碳	未检出	未检出	2.8×10 ³	μg/kg
	*氯仿	未检出	未检出	0.9×10 ³	μg/kg
	*氯甲烷	未检出	未检出	37×10 ³	μg/kg
	*1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	9×10 ³	μg/kg
	*1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	5×10 ³	μg/kg
	*1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	66×10 ³	μg/kg
	*顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	596×10 ³	μg/kg
	*反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	54×10 ³	μg/kg
	*二氯甲烷	74.0	102	616×10 ³	μg/kg
	*1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	5×10 ³	μg/kg
	*1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	10×10 ³	μg/kg
	*1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	6.8×10 ³	μg/kg
	*四氯乙烯	未检出	未检出	53×10 ³	μg/kg
	*1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	840×10 ³	μg/kg
	*1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	2.8×10 ³	μg/kg
	*三氯乙烯	未检出	未检出	2.8×10 ³	μg/kg
	*1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	0.5×10 ³	μg/kg
	*氯乙烯	未检出	未检出	0.43×10 ³	μg/kg
	*苯	未检出	未检出	4×10 ³	μg/kg
	*氯苯	未检出	未检出	270×10 ³	μg/kg
	*1,2-二氯苯	未检出	未检出	560×10 ³	μg/kg
	*1,4-二氯苯	未检出	未检出	20×10 ³	μg/kg
	*乙苯	未检出	未检出	28×10 ³	μg/kg
	*苯乙烯	未检出	未检出	1.29×10 ⁶	μg/kg
	*甲苯	未检出	未检出	1.20×10 ⁶	μg/kg
	*间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	570×10 ³	μg/kg
	*邻二甲苯	未检出	未检出	640×10 ³	μg/kg
*硝基苯	未检出	未检出	76	mg/kg	
*苯胺	未检出	未检出	260	mg/kg	
*2-氯酚	未检出	未检出	2256	mg/kg	
*苯并[a]蒽	未检出	未检出	15	mg/kg	
*苯并[a]芘	未检出	未检出	1.5	mg/kg	
*苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	15	mg/kg	

	*苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	151	mg/kg
	*蒽	未检出	未检出	1293	mg/kg
	*二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	1.5	mg/kg
	*茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	15	mg/kg
	*萘	未检出	未检出	70	mg/kg
	*pH 值	8.71	8.76	-	无量纲
	*锌	105	103	300	mg/kg
	*石油烃	14	10	4500	mg/kg
	*氟化物	1.19×103	1.27×103	2000	mg/kg

表 4.3.3-6b 厂区内（危废间）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		1#（危废间）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	39	34	39	300	mg/kg
	pH 值	8.34	8.64	8.53	-	无量纲
	氟化物	854	817	813	2000	mg/kg
	*石油烃	24	30	39	4500	mg/kg

表 4.3.3-6c 厂区内（罐区）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		2#（罐区）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	45	37	30	300	mg/kg
	pH 值	8.45	8.12	8.00	-	无量纲
	氟化物	628	605	623	2000	mg/kg
	*石油烃	27	21	27	4500	mg/kg

表 4.3.3-6d 厂区内（装置区）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		3#（装置区）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	34	45	42	300	mg/kg
	pH 值	8.16	8.22	8.32	-	无量纲
	氟化物	585	540	541	2000	mg/kg
	*石油烃	10	17	23	4500	mg/kg

表 4.3.3-6e 厂区内（厂区南侧）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		4#（厂区南侧）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	31	35	31	300	mg/kg

	pH 值	8.38	7.86	7.14	-	无量纲
	氟化物	490	809	832	2000	mg/kg
	*石油烃	16	9	34	4500	mg/kg

表 4.3.3-6f 厂区内（事故水池）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		5#（事故水池）				
		表层样（0-0.5m）	中层样（0.5-1.5m）	深层样（1.5-3.0m）		
2025.08.09	锌	39	32	40	300	mg/kg
	pH 值	8.58	8.26	7.98	-	无量纲
	氟化物	750	729	776	2000	mg/kg
	*石油烃	28	12	31	4500	mg/kg

表 4.3.3-6g 厂区外土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样（0-0.2m）			
		3#（上风向）	4#（下风向）		
2025.08.09	总砷	4.89	4.32	25	mg/kg
	镉	0.20	0.17	0.6	mg/kg
	铜	46	50	100	mg/kg
	铅	26	33	170	mg/kg
	镍	24	15	190	mg/kg
	总汞	0.0656	0.0636	3.4	mg/kg
	锌	34	37	300	mg/kg
	铬	42	40	250	mg/kg
	pH 值	8.56	8.40	-	无量纲
	氟化物	635	681	2000	mg/kg
*石油烃	16	24	-	mg/kg	

表 4.3.1-6h 厂区外土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样（0-0.2m）			
		5#（上游）	6#（上游）		
2025.08.09	锌	36	44	300	mg/kg
	pH 值	8.02	8.21	-	无量纲
	氟化物	628	665	2000	mg/kg
	*石油烃	23	53	-	mg/kg

根据土壤环境质量现状监测结果，厂界内监测因子满足《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中筛选值的要求，厂界外监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“风险筛选值”要求，氟化物满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表 1 标准。

4.3.4 噪声环境质量现状与评价

(1) 声环境现状监测

1 监测布点

根据项目所划定的厂界范围，结合本项目的特点，所处的地理位置和环境功能区要求，共设置 4 个噪声监测点；

2 监测时段及频率

监测时间：2025 年 8 月 11 日、2025 年 8 月 12 日。

监测频率：昼夜间各一次监测。

3 监测方法

测量方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

(2) 噪声监测结果与评价

项目区域周界噪声现状监测结果见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 项目区域周界现状环境噪声测量结果统计表单位：dB(A)

检测日期	类型	测点编号	测点位置	检测结果 LeqdB (A)		限值 LeqdB (A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
2025.0 8.11	环境 噪声	1#	厂界外东 1m 处	50	44	65	55
		2#	厂界外北 1m 处	51	44		
		3#	厂界外西 1m 处	50	43		
		4#	厂界外南 1m 处	53	45		
2025.0 8.12		1#	厂界外东 1m 处	52	46		
		2#	厂界外北 1m 处	49	43		
		3#	厂界外西 1m 处	51	43		
		4#	厂界外南 1m 处	53	46		

由表 4.3.4-1 可以看出，厂界噪声现状监测值昼间在 49~53dB (A) 之间，夜间在 43~46dB (A) 之间，均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。评价结果表明项目所在地整体声环境质量状况良好，符合声环境功能区划要求。

4.3.5 区域污染源调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），“对于一级评价项目，应调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源”。本项目需进行大气一级评价，本次区域污染源调查对象主要是位于本项目评价范围内的与本项目排放污染物有关的在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目，根据现场调查及本项目污染物排放情况，目前评价范围内与本项目排放相同污染物的主要在建项目共 2 个，排放情况见表 4.3.5-1。

表4.3.5-1园区内现有在建、拟建企业污染物排放情况

序号	企业名称	环评批复时间	建设情况	污染物排放情况 (t/a)				
				氨	SO ₂	NO _x	颗粒物	氟化氢
1	内蒙古洪海能源年产 5 万吨工业氨水项目	2024 年 6 月 12 日	在建	0.13	/	/	/	/
2	内蒙古金桓化工有限公司氟化氢充装稀释项目	2024 年 6 月 4 日	在建	/	0.0936	0.142	0.066	0.0418



图 4.3.1-1 环境空气、噪声分布图

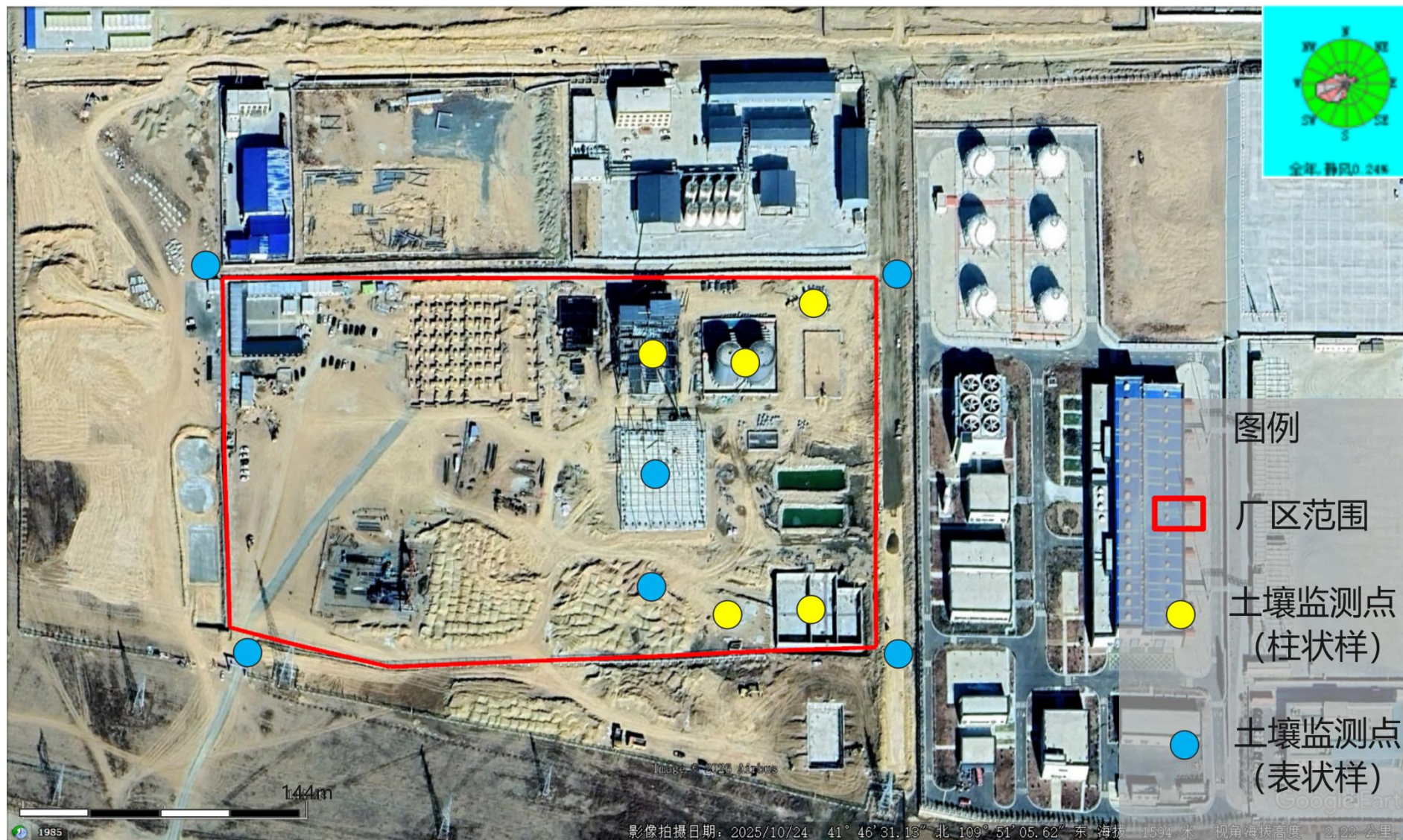


图 4.3.1-2 土壤监测点分布图

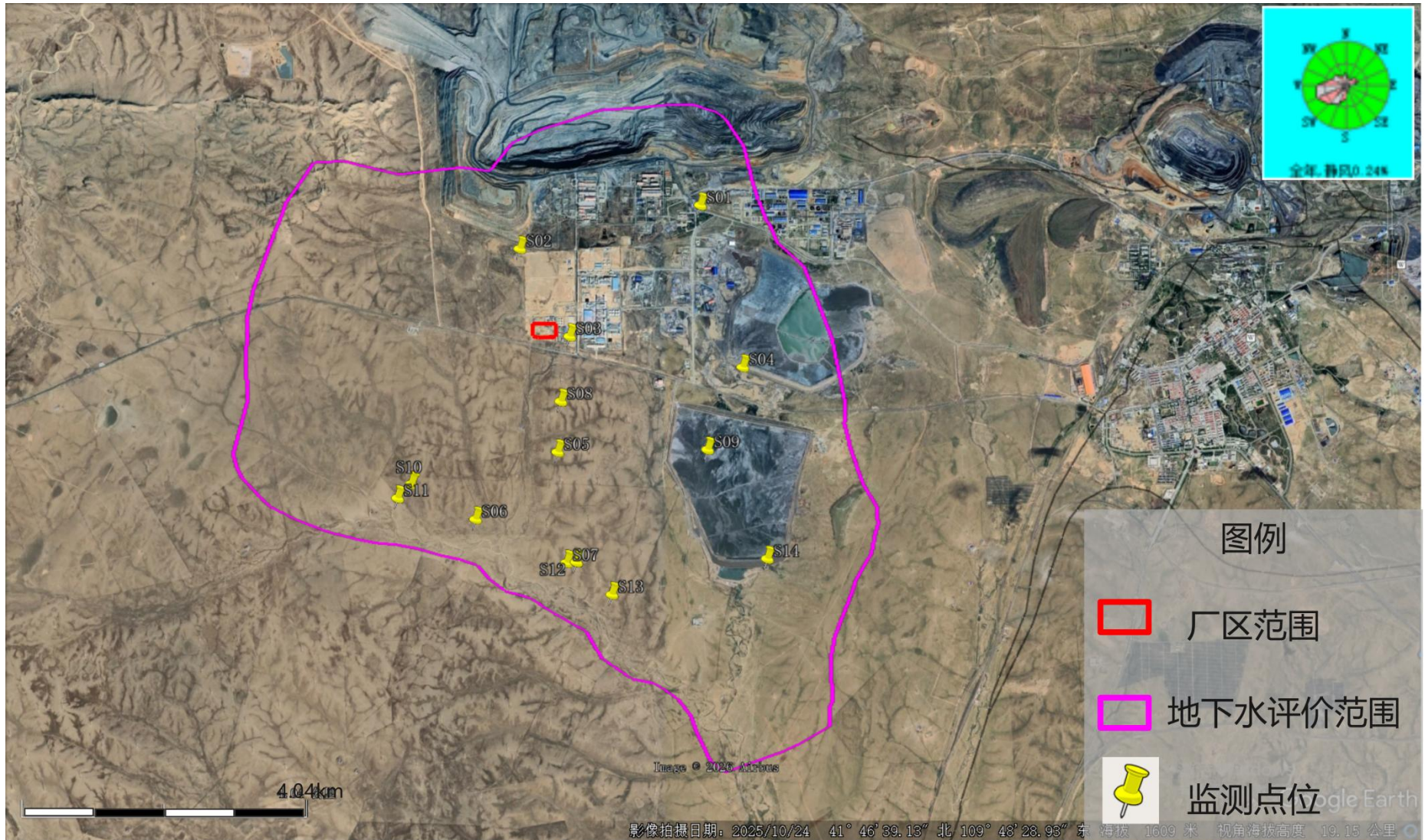


图 4.3.1-3 地下水监测点分布图

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气质量预测与评价

5.1.1 20 年气象数据统计分析

1、气象概况

项目采用的是白云鄂博气象站（53343）资料，气象站位于内蒙古自治区包头市，地理坐标为东经 109.9667 度，北纬 41.7667 度，海拔高度 1612.2 米。气象站始建于 1954 年，1954 年正式进行气象观测。

白云鄂博气象站距项目 9.36km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2005-2024 年气象数据统计分析。

白云鄂博气象站气象资料整编表如表 5.1.1-1 所示

表 5.1.1-1 白云鄂博气象站常规气象项目统计（2005-2024）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		4.3		
累年极端最高气温（℃）		32.9	2010-07-29	35.6
累年极端最低气温（℃）		-28.2	2021-01-06	-34.5
多年平均气压（hPa）		837.4		
多年平均水汽压（hPa）		5.1		
多年平均相对湿度（%）		49.9		
多年平均降雨量（mm）		246.5	2024-08-09	70.9
灾害天气 统计	多年平均沙暴日数 （d）	1.7		
	多年平均雷暴日数 （d）	22.6		
	多年平均冰雹日数 （d）	1.0		
	多年平均大风日数 （d）	60.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		28.4	2024-01-30	34.8NW
多年平均风速（m/s）		4.3		
多年主导风向、风向频率（%）		WSW15.7%		
多年静风频率（风速 ≤0.2m/s）（%）		1.4		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

2、气象站风观测数据统计

（1）月平均风速

白云鄂博气象站月平均风速如表 5.1.2-1，05 月平均风速最大（5.3 米/秒），08 月风最小（3.6 米/秒）。

表 5.1.1-2 白云鄂博气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风	4.2	4.1	4.6	5.0	5.3	4.5	3.9	3.6	3.8	4.0	4.6	4.6

(2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.1.2-1 所示，白云鄂博气象站主要风向为 WSW 和 SW、W、WNW，占 49.7%，其中以 WSW 为主风向，占到全年 15.7% 左右。

表 5.1.1-3 白云鄂博气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	S E	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
频率	4.9	2.8	4.0	5.2	2.5	1.3	1.3	1.6	4.5	8.5	12.1	15.7	11.5	10.4	7.6	4.8	1.4

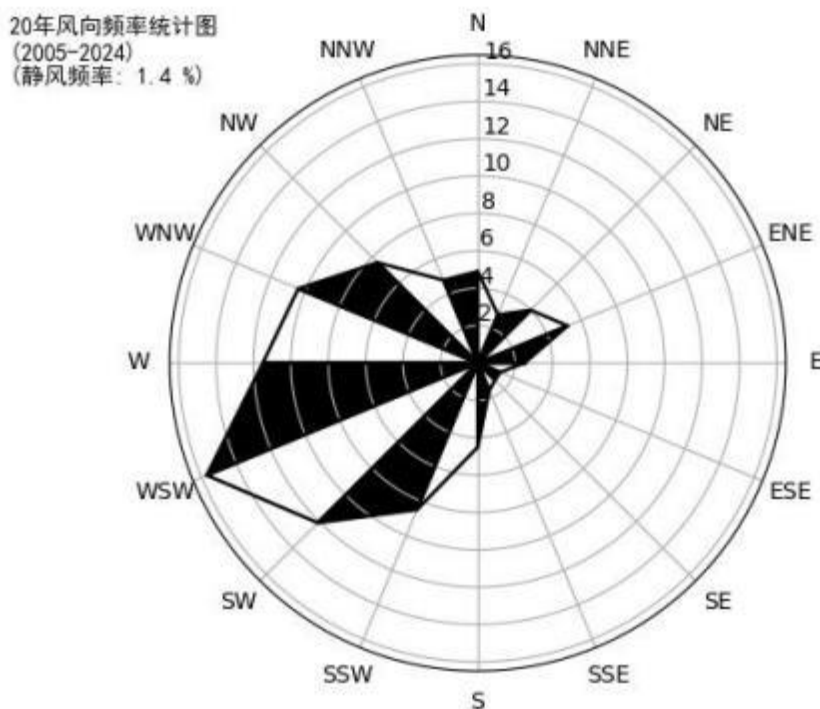


图 5.1.1-1 白云鄂博风向玫瑰图（静风频率 1.4%）

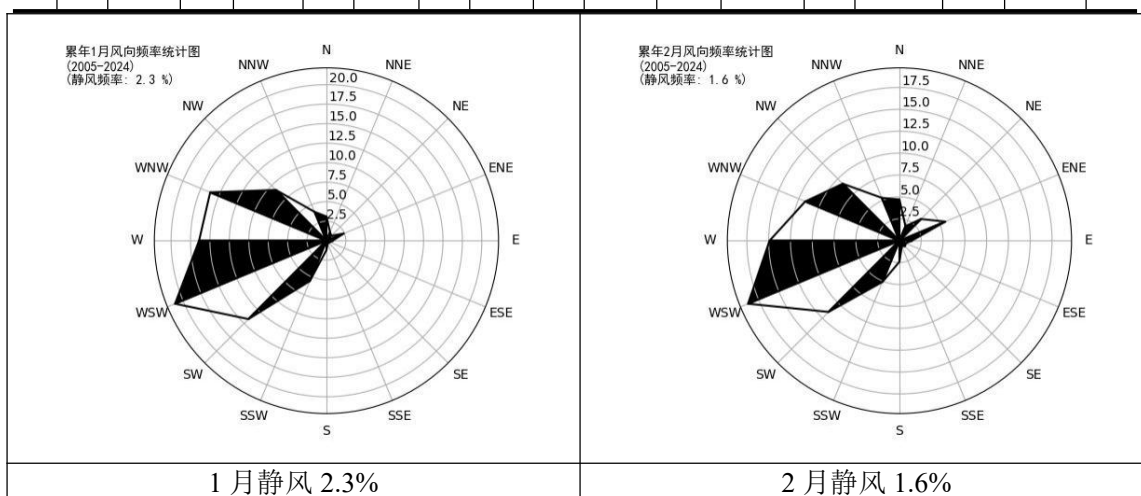
各月风向频率如下：

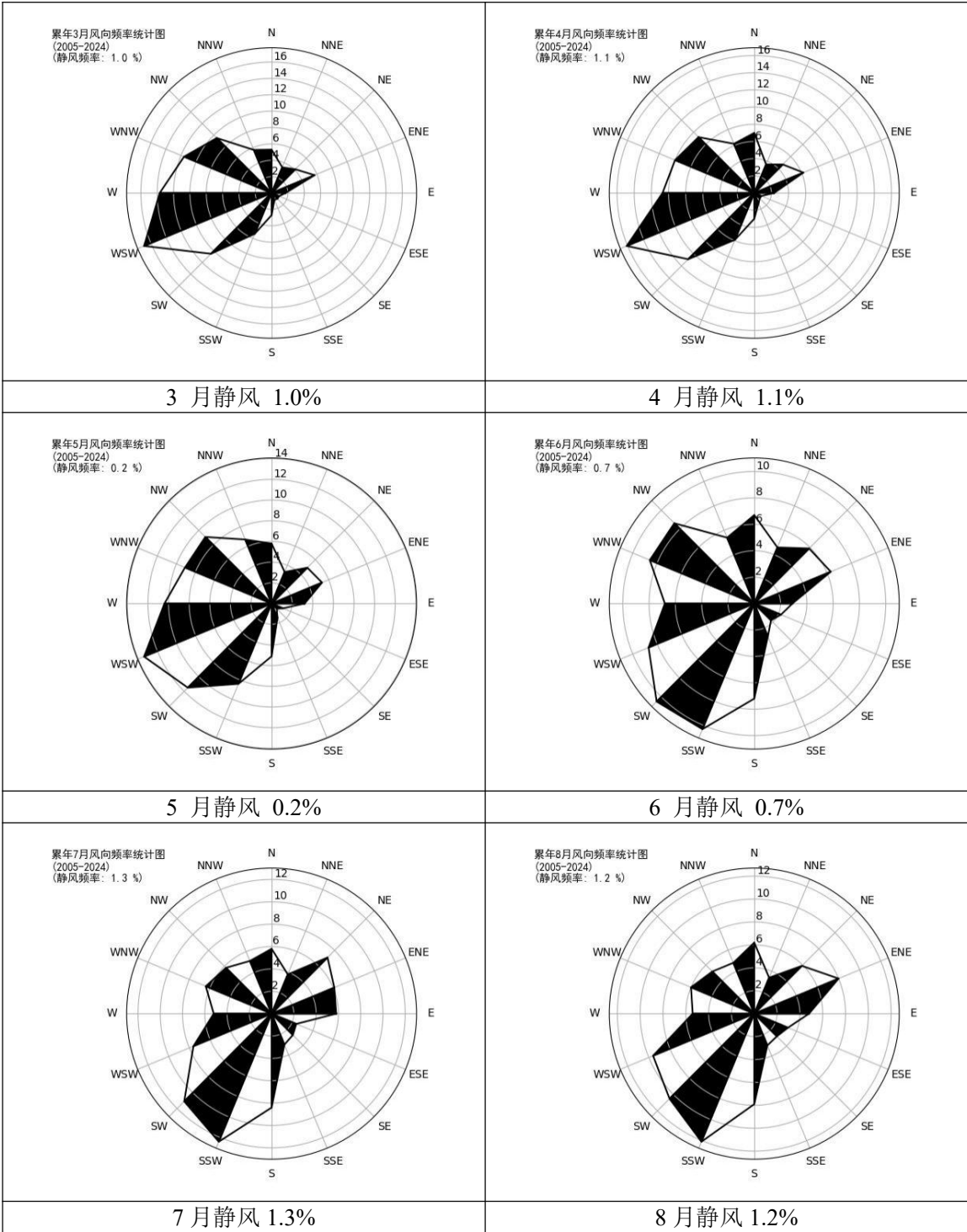
表 5.1.1-4 白云鄂博气象站月风向频率统计（单位%）

风向 频率	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
01	3.1	1.2	0.9	2.4	0.8	0.5	0.4	0.4	1.2	5.6	14.2	21.1	16.4	16.2	9.2	4.0	2.3

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

风向频率	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
0 2	4. 7	1.8	3.5	5.7	1. 4	0.8	0. 9	0.7	2. 4	5.1	11. 5	18.8	14. 9	11.7	9.2	5.3	1. 6
0 3	5. 3	3.4	4.1	5.7	1. 7	1.0	1. 0	0.9	2. 7	5.4	10. 5	16.9	13. 7	11.6	9.5	5.7	1. 0
0 4	7. 0	3.6	4.7	6.2	2. 3	0.9	0. 9	1.3	3. 0	5.9	10. 9	16.1	10. 7	10.0	9.2	6.2	1. 1
0 5	5. 8	3.3	4.9	5.3	3. 2	1.2	0. 7	1.5	5. 1	8.4	11. 5	13.4	10. 4	9.1	9.1	6.7	0. 2
0 6	6. 7	4.6	5.9	6.3	2. 9	2.2	1. 8	2.7	7. 2	10.3	10. 5	8.7	6. 8	8.6	8.6	5.4	0. 7
0 7	5. 8	3.8	7.1	6.1	5. 8	2.4	2. 7	3.0	8. 4	12.4	11. 1	7.6	5. 2	6.4	5.8	5.1	1. 3
0 8	6. 2	3.4	5.9	8.0	4. 8	3.2	2. 8	3.0	7. 9	12.1	10. 5	9.6	5. 4	6.0	5.2	4.8	1. 2
0 9	5. 5	3.3	4.4	7.3	3. 6	1.6	2. 7	2.6	8. 3	13.2	11. 7	11.9	8. 2	4.6	4.4	4.9	1. 8
1 0	4. 1	2.3	3.9	3.8	2. 5	0.9	1. 0	1.4	4. 0	10. 6	14. 6	17.9	11. 9	9.3	6.4	3.8	1. 7
1 1	2. 7	1.3	1.3	3.5	0. 9	0.4	0. 2	0.4	2. 0	7.7	13. 6	23.6	16. 9	13.8	7.2	2.7	1. 6
1 2	2. 3	0.9	1.1	1.8	0. 1	0.4	0. 2	0.5	1. 5	5.3	13. 9	23.6	17. 8	17.4	8.1	2.9	2. 2





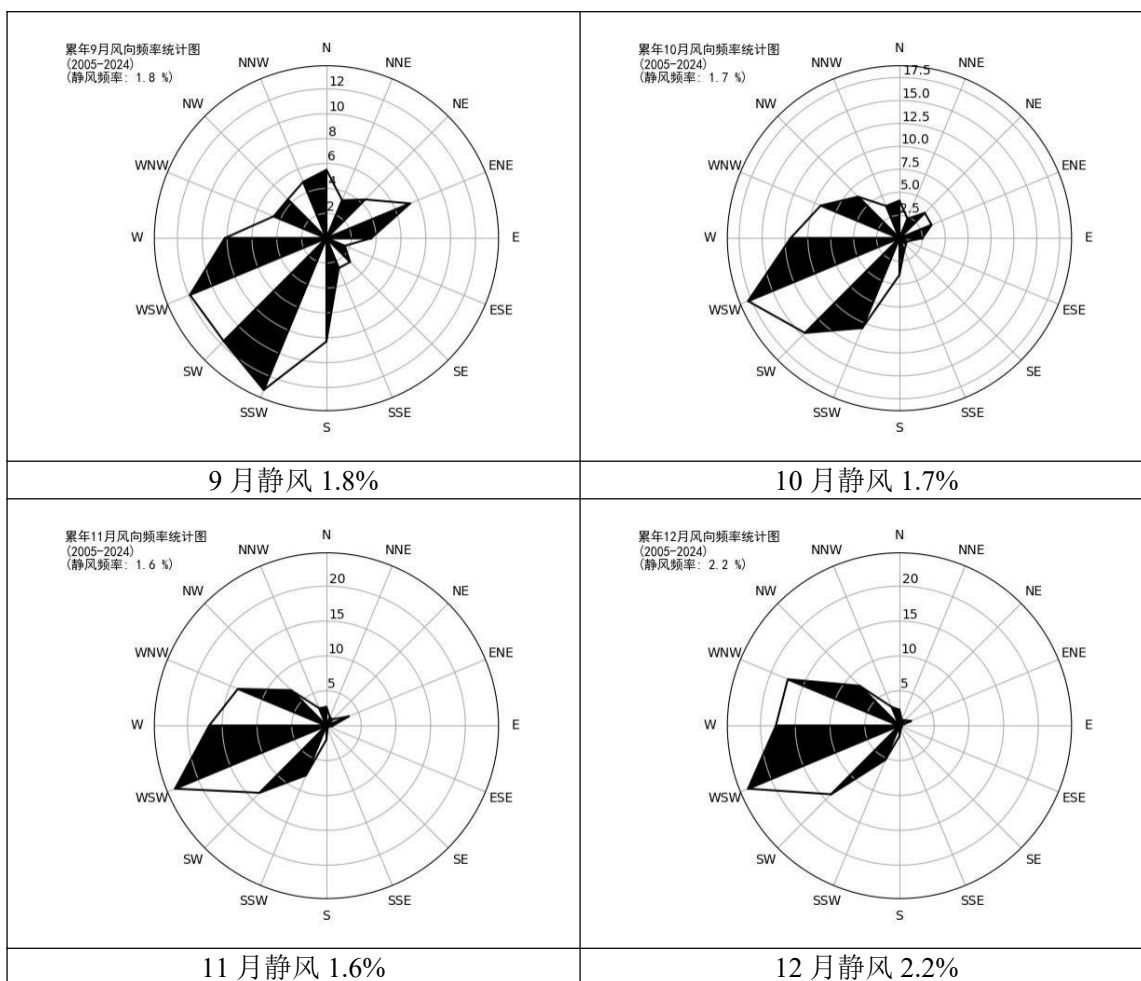


图 5.1.1-2 白云鄂博风向玫瑰图

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，白云鄂博气象站风速无明显变化趋势，2006 年年平均风速最大（5.1 米/秒），2014 年年平均风速最小（3.7 米/秒），无明显周期。

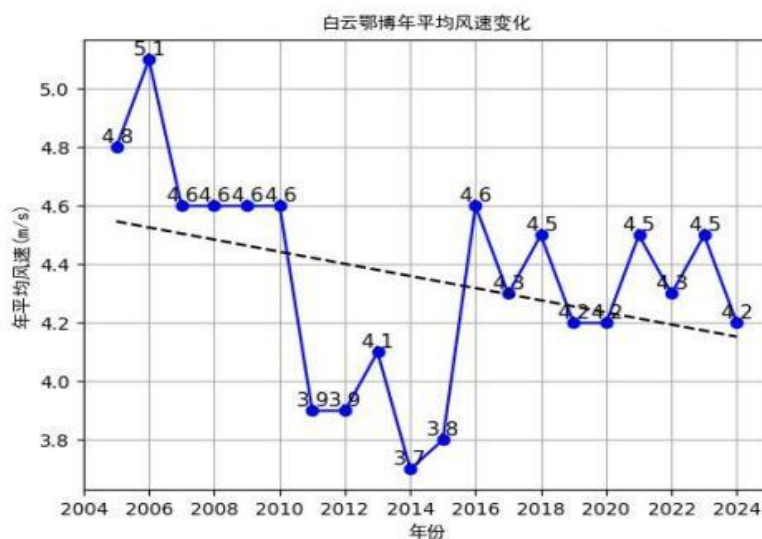


图 5.1.1-3 白云鄂博（2005-2024）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

3、气象站温度分析

(1) 月平均气温与极端气温

白云鄂博气象站 07 月气温最高（21.0℃），01 月气温最低（-14.1℃），近 20 年极端最高气温出现在 2010-07-29（35.6℃），近 20 年极端最低气温出现在 2021-01-06（-34.5℃）。

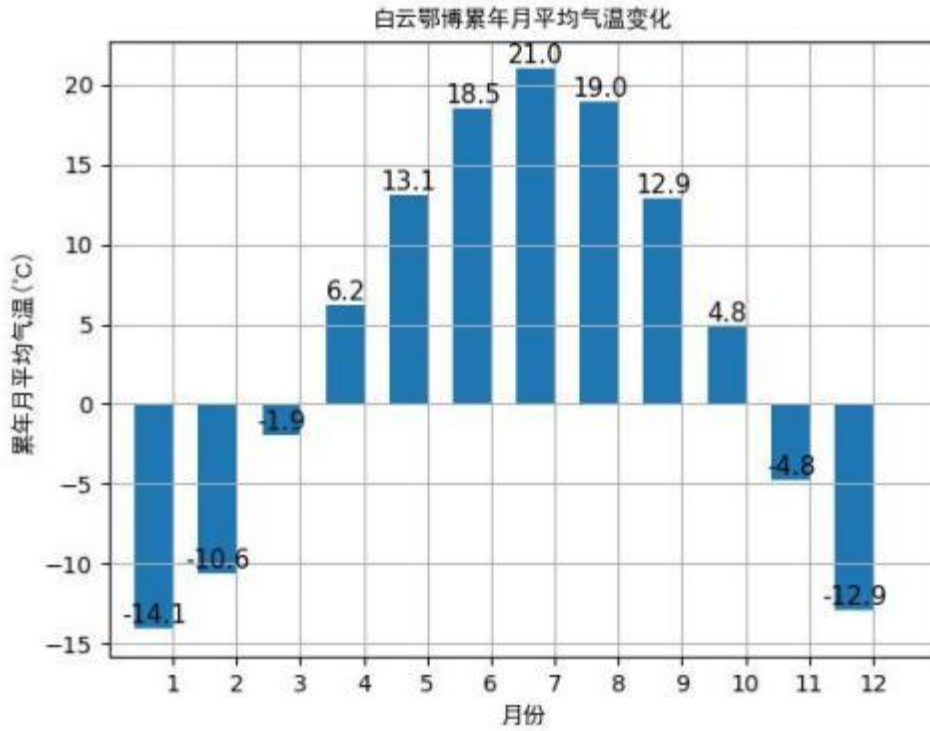


图 5.1.1-4 白云鄂博月平均气温（单位： °C）

(2) 温度年际变化趋势与周期分析

白云鄂博气象站近 20 年气温呈现上升趋势，每年上升 0.07%，2023 年年平均气温最高（5.4℃），2012 年年平均气温最低（2.9℃），周期为 4 年。

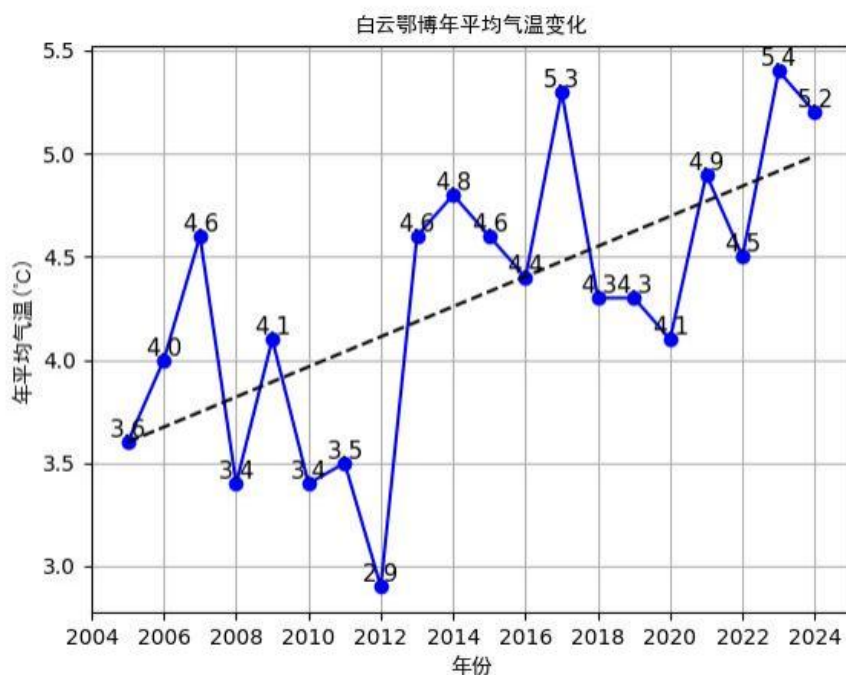


图 5.1.1-5 白云鄂博（2005-2024）年平均气温（单位： °C，虚线为趋势线）

4、气象站降水分析

(1) 月平均降水与极端降水

白云鄂博气象站 07 月降水量最大（63.6 毫米），01 月降水量最小（2.1 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2024-08-09（70.9 毫米）。

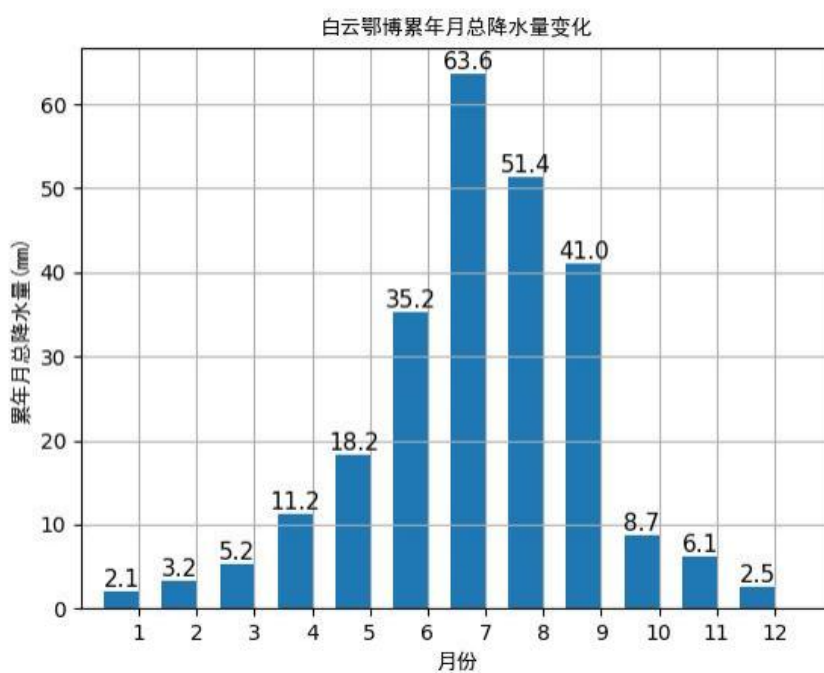


图 5.1.1-6 白云鄂博月平均降水量（单位：毫米）

(2) 降水年际变化趋势与周期分析

白云鄂博气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2018 年年总降水量最大（428.5 毫米），2005 年年总降水量最小（97.7 毫米），周期为 3-4 年。

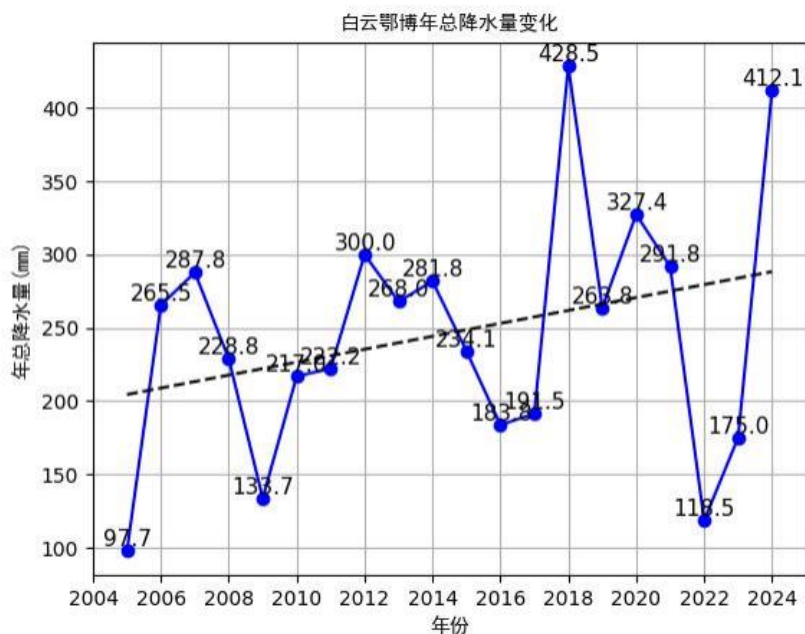


图 5.1.1-7 白云鄂博（2005-2024）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

5、气象站日照分析

(1) 月日照时数

白云鄂博气象站 05 月日照最长（320.0 小时），11 月日照最短（219.4 小时）。

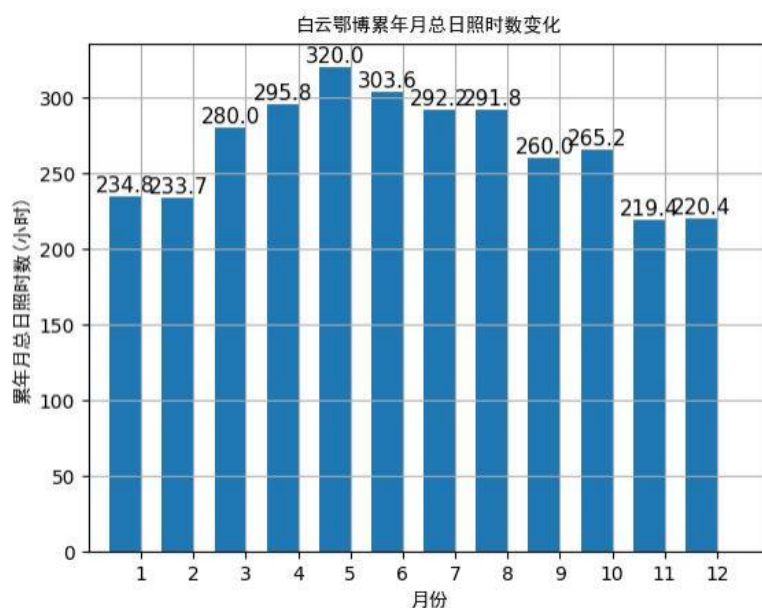


图 5.1.1-8 白云鄂博月日照时数（单位：小时）

(2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

白云鄂博气象站近 20 年年日照时数呈现下降趋势，每年下降 19.55%，2005 年年日照时数最长（3541.3 小时），2024 年年日照时数最短（2865.5 小时），周期为 5 年。



图 5.1.1-9 白云鄂博（2005-2024）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

6、气象站相对湿度分析

(1) 月相对湿度分析

白云鄂博气象站 12 月平均相对湿度最大（63.3%），05 月平均相对湿度最小（33.4%）。

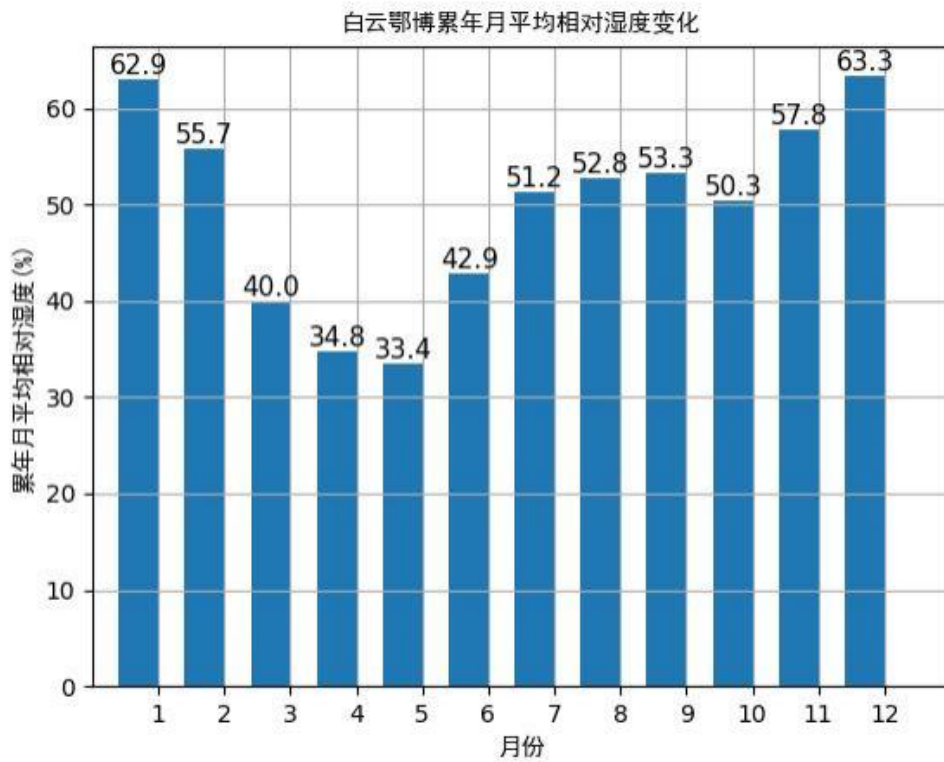


图 5.1.1-10 白云鄂博月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

白云鄂博气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2024 年年平均相对湿度最大（56.0%），2017 年年平均相对湿度最小（44.5%），周期为 2~3 年。



图 5.1.1-11 白云鄂博（2005-2024）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

5.1.2 评价基准年气象数据统计分析

本次评价用于气象数据统计的地面气象数据来源于白云鄂博气象站（站点编号 53343），气象站位于内蒙古自治区包头市，站点性质为一般观测站。地理坐标为气象站东经 109.9667 度，北纬 41.7667 度，海拔高度为 1612.2 米，白云鄂博气象站距项目 9.36km，本次评价基准年为 2024 年。预测周期为连续 1 年。

1、月/年频率最高的稳定度及对应平均风速

统计结果显示：白云鄂博气象站 2024 年全年稳定度出现频率最高的是 D 级，占全年的 49.7%，对应的平均风速是 6.0m/s。白云鄂博气象站 2024 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速如下表 5.1.2-1 所示。

表 5.1.2-1 白云鄂博气象站2024年各稳定度出现频率及对应平均风速

月份	A		B		C		D		E		F	
	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速	出现频率	对应平均风速
1 月	0	0	1.6	1.5	10.2	3.4	46.2	5.2	18.1	3.1	23.9	2.0
2 月	0	0	3.4	1.9	6.3	3.5	53.7	5.3	23.6	2.6	13.0	1.7
3 月	0	0	3.1	2.3	7.6	4.0	50.5	7.2	19.5	2.7	19.3	1.9
4 月	0	0	2.5	2.5	9.6	3.9	57.2	6.8	15.0	2.6	15.7	2.0
5 月	0	0	6.2	2.9	11.1	3.9	50.4	6.8	15.9	2.6	16.4	1.9
6 月	0.6	1.8	8.8	2.5	14.5	4.0	51.5	6.3	12.6	2.5	12.0	1.8
7 月	0.7	1.9	12.5	2.7	17.5	3.9	34.5	5.0	17.3	2.1	17.5	1.8
8 月	0.1	1.4	11.7	2.6	16.9	3.9	32.5	5.3	18.2	2.3	20.6	1.7
9 月	0	0	4.6	2.9	8.3	3.5	58.8	5.2	14.7	2.5	13.5	1.9
10 月	0	0	1.6	2.6	8.0	3.8	52.9	5.9	18.1	2.7	19.3	1.9
11 月	0	0	0	0	5.2	3.7	54.4	6.5	18.0	2.9	22.4	2.0
12 月	0	0	1.1	1.5	6.0	3.4	53.7	5.8	22.0	3.3	17.2	1.9
全年	0.1	1.8	4.8	2.6	10.1	3.8	49.7	6.0	17.7	2.7	17.6	1.9

白云鄂博气象站 2024 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速的时序变化如图 5.1.2-1 和图 5.1.2-2 所示。

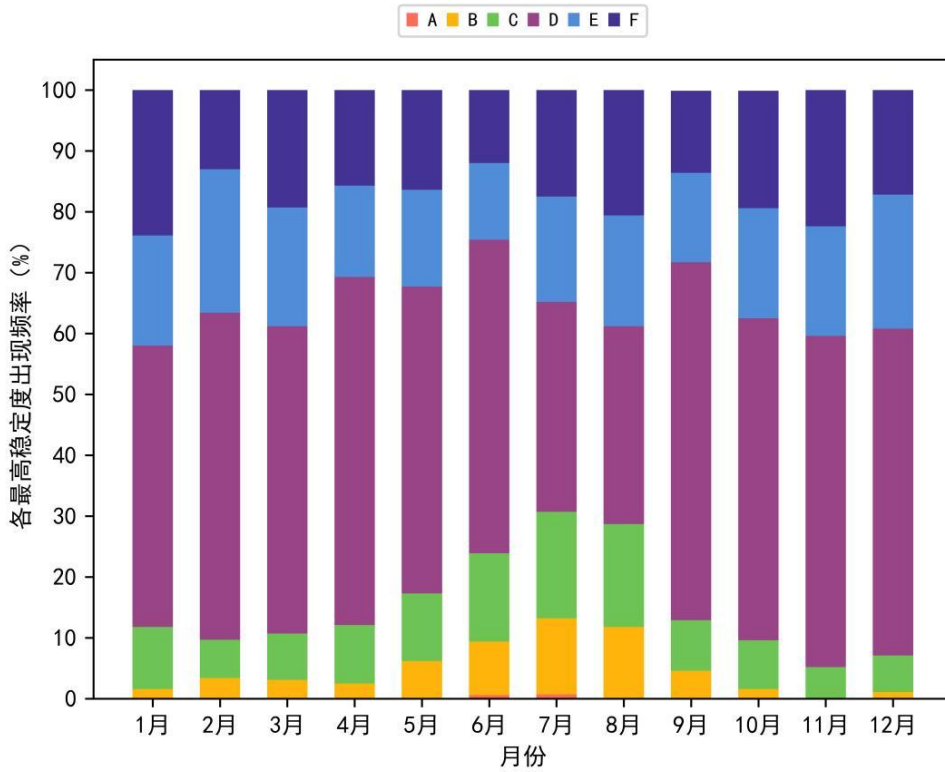


图 5.1.2-1 白云鄂博气象站 2024 年各稳定度出现频率

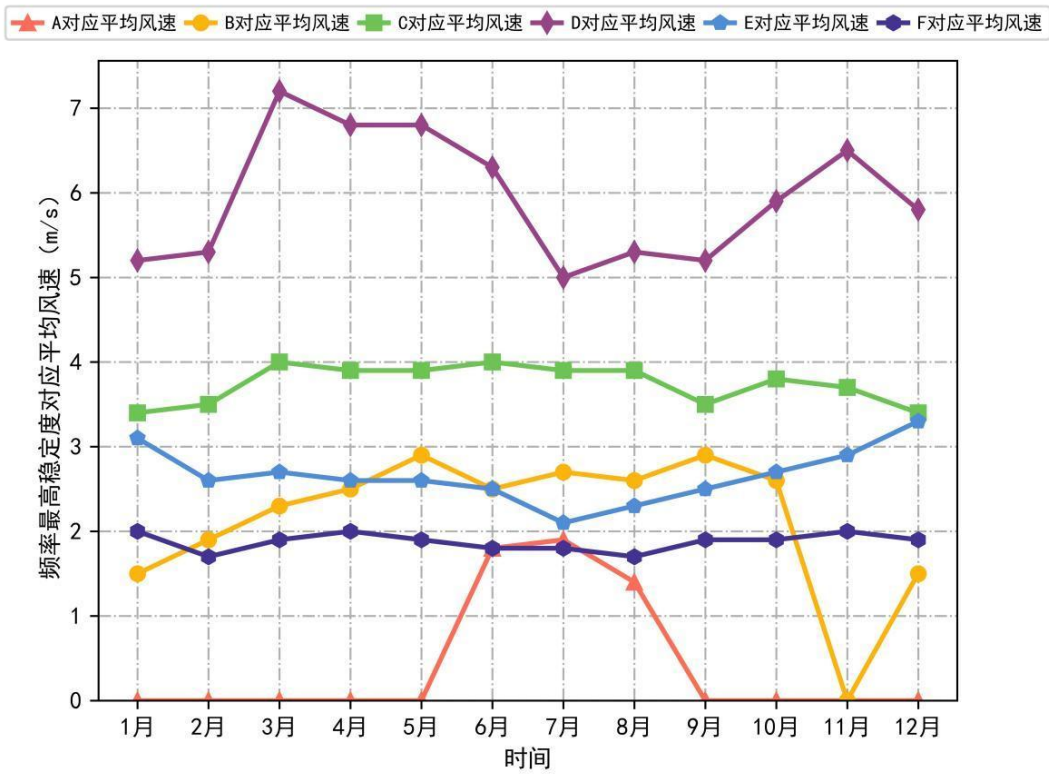


图 5.1.2-2 白云鄂博气象站2024年各稳定度对应平均风速

2、月/年频率最高的风向

统计结果显示：白云鄂博气象站 2024 年出现频率最高的风向为 WSW，出现频率为 15.0%。月/年各风向出现频率如表 5.1.2-2 所示。

表 5.1.2-2 白云鄂博气象站 2024 年月/年各风向出现频率 单位：%

月份	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
1月	2.5	0.4	1.9	4.4	0.1	0.4	0.1	0.4	0.5	7.1	19.6	23.2	13.3	9.5	10.6	5.9	0.0
2月	6.6	1.6	6.3	12.6	3.7	1.3	0.4	0.6	2.3	4.8	12.5	17.4	8.2	8.7	6.7	5.7	0.4
3月	4.9	2.5	3.9	3.6	1.3	0.3	1.0	0.3	2.4	5.8	11.8	19.7	16.7	10.8	10.2	4.9	0.0
4月	3.9	4.5	10.3	8.5	0.7	0.6	1.1	1.1	2.2	5.1	10.7	15.6	14.6	6.8	9.6	4.6	0.1
5月	7.1	5.1	9.8	7.4	3.2	0.8	1.3	0.5	3.6	8.4	15.5	14.2	5.7	5.5	5.0	6.6	0.1
6月	5.6	5.6	4.1	3.9	1.3	2.2	3.1	3.1	7.4	13.1	12.7	14.2	6.4	6.0	7.4	3.9	0.0
7月	6.2	6.5	7.5	8.6	5.5	4.0	4.9	3.2	4.9	4.9	8.6	8.0	6.2	6.4	7.9	4.6	2.1
8月	7.4	4.3	11.0	11.7	5.2	2.6	2.9	3.7	7.3	11.4	7.8	5.3	4.5	4.3	4.5	4.5	1.6
9月	6.5	3.2	6.0	9.0	5.8	2.7	2.5	2.1	9.6	19.2	10.4	5.1	3.4	2.9	5.5	6.2	0.0
10月	3.2	1.0	4.5	3.4	2.2	1.1	1.1	1.1	3.8	16.5	21.0	17.1	9.9	4.9	6.9	2.3	0.0
11月	1.3	0.6	0.0	1.0	0.1	0.0	0.6	0.0	3.0	13.1	16.9	19.0	15.6	15.9	12.0	1.1	0.0
12月	4.4	1.6	1.9	1.4	0.5	0.4	0.4	0.8	1.6	3.8	13.7	21.3	19.9	16.4	8.3	3.4	0.0
全年	5.0	3.1	5.6	6.3	2.5	1.4	1.6	1.4	4.1	9.4	13.4	15.0	10.4	8.2	7.9	4.5	0.4

白云鄂博气象站 2024 年各月及全年风向出现频率变化如图 5.1.2-3 所示。

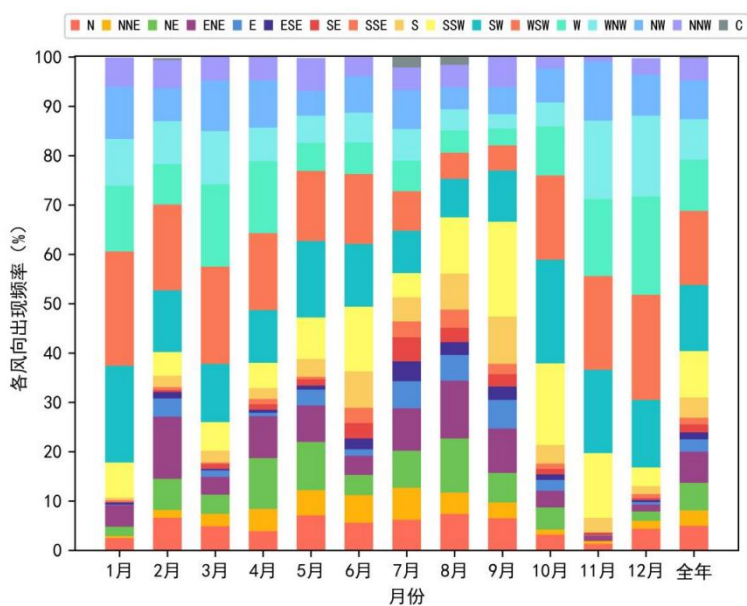


图 5.1.2-3 白云鄂博气象站 2024 年各风向出现频率

3、日平均气温

统计结果显示：白云鄂博气象站 2024 年日平均气温最高值为 27.5℃，出现在 2024 年 7 月 23 日；日平均气温最低值为 -23.8℃，出现在 2024 年 1 月 22 日；年平均气温为 5.2℃，日平均气温最高/低值及平均气温如下表 5.1.2-3 所示。

表 5.1.2-3 白云鄂博气象站2024年日/月平均气温 单位：℃

月份	日平均气温最高值	日平均气温最低值	月平均气温
1 月	-6.2	-23.8	-13.5
2 月	1.6	-19.4	-10.9
3 月	8.9	-11.2	-0.6
4 月	15.8	1.5	8.4
5 月	24.2	8.8	16.0
6 月	24.9	11.5	18.8
7 月	27.5	15.4	21.7
8 月	22.1	14.2	18.5
9 月	17.6	3.0	12.0
10 月	10.9	0.1	5.8
11 月	7.2	-14.6	-1.5
12 月	-8.3	-17.7	-12.7
全年	27.5	-23.8	5.2

白云鄂博气象站2024年日平均气温月变化如图 5.1.2-4 所示。

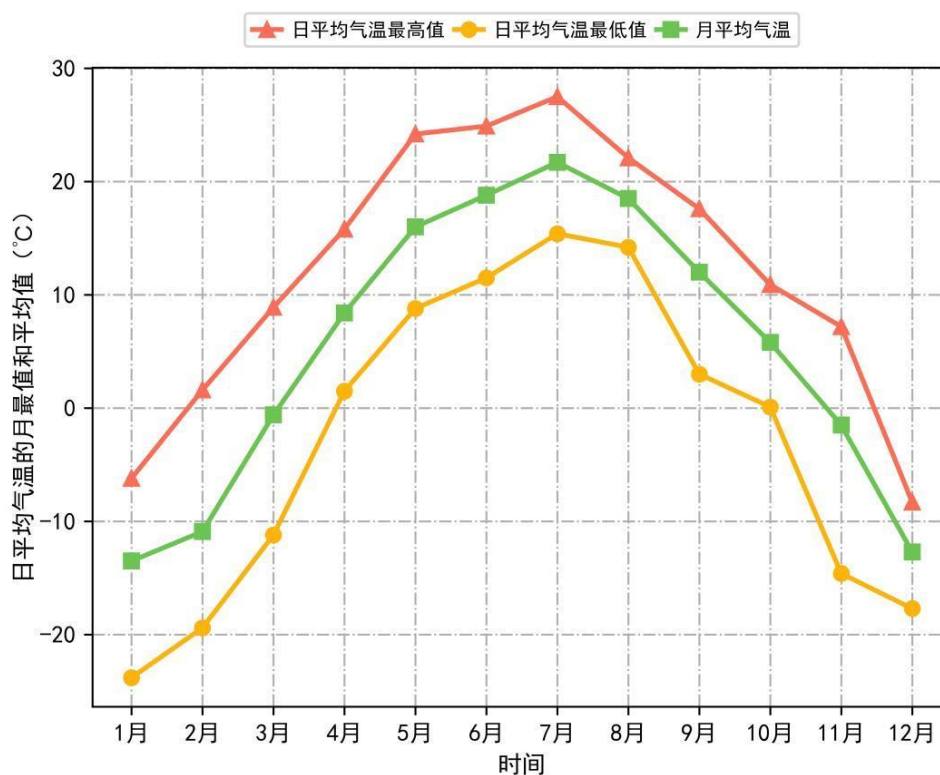


图 5.1.2-4 白云鄂博气象站 2024 年日平均气温月变化

4、日平均相对湿度

统计结果显示：白云鄂博气象站 2024 年日平均相对湿度最高值为 99.3%，出现在 2024 年 4 月 28 日；日平均相对湿度最低值为 11.3%，出现在 2024 年 5 月 15 日；年平均相对湿度为 56.0%。日平均相对湿度最高/低值及月平均相对湿度如下表 5.1.2-4 所示。

表 5.1.2-4 白云鄂博气象站 2024 年日/月平均相对湿度 单位：%

月份	日平均相对湿度最高值	日平均相对湿度最低值	月平均相对湿度
1月	89.8	53.8	68.9
2月	86.5	43.5	65.6
3月	71.0	21.3	37.2
4月	99.3	16.8	39.2
5月	62.3	11.3	31.2
6月	83.0	23.8	46.6
7月	90.8	30.7	50.3
8月	94.3	43.3	68.0
9月	96.8	50.3	80.5
10月	84.8	45.0	61.1
11月	78.0	32.5	58.4
12月	86.8	47.0	65.7
全年	99.3	11.3	56.0

白云鄂博气象站 2024 年日平均相对湿度月变化如图 5.1.2-5 所示。

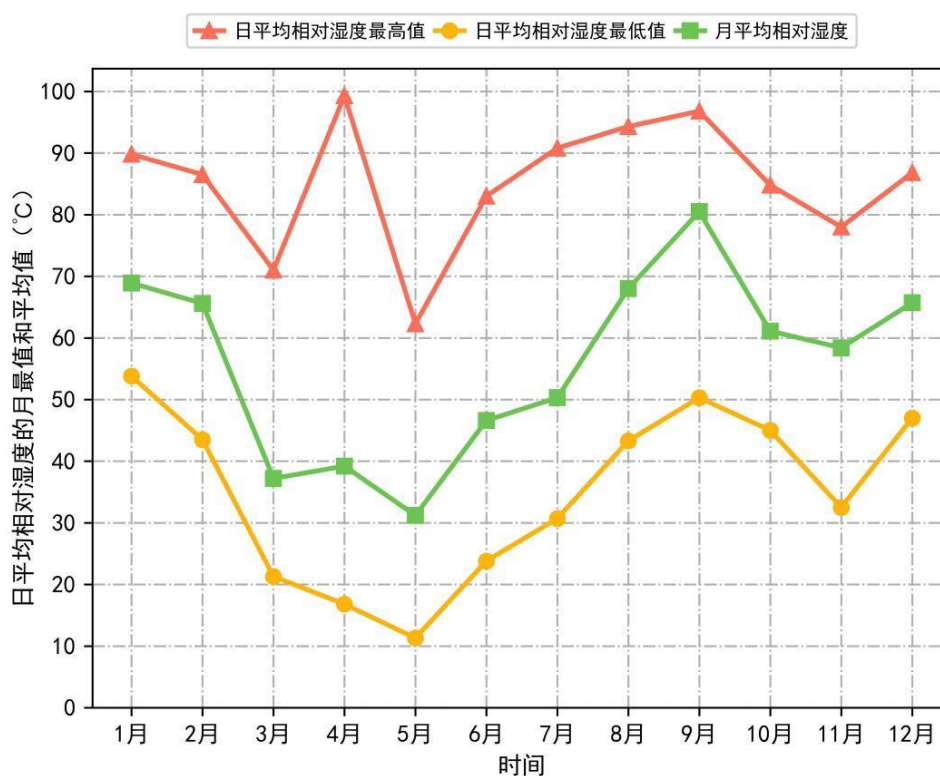


图 5.1.2-5 白云鄂博气象站 2024 年日平均相对湿度月变化

5.1.3 大气环境影响预测与评价

1、预测模型

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定项目大气环境影响评价等级为一级，需要选择导则推荐模式清单中的进一步预测模式进行大气环境影响预测工作。

项目预测范围属于局地尺度（50km 以下）；污染源的排放形式主要是点源和面源，均为连续源；污染物性质包括气态、颗粒态污染物，均为一次污染物；项目区域无特殊气象条件（岸边烟熏和长期静、小风）。因此按导则要求选择 AERMOD 模式进行大气预测。

2、预测模型参数选取

（1）化学转化

在计算 1 小时平均浓度时，不考虑 SO₂ 转化；在计算日平均或更长时间平均浓度时，考虑化学转化，SO₂ 转化半衰期取值为 17880s。NO₂ 化学转化不考虑。

（2）干湿沉降

在计算颗粒物 PM₁₀ 浓度时，不考虑干湿沉降的影响。

（3）地形数据

选用宁波六五软件工作室开发的 EIAProA2018（AERMOD）大气预测软件中的 DEM 文件生成器生成的地形数据。该模型可直接使用源头数据（不插值）方便、快速、无缝生成任何一个评价区域的单一 DEM 文件，并且兼容 AERMAP 格式。

地形数据使用由 csi.cgiar.org 下载的 SRTM 数据生成合适的 DEM 文件，分辨率为 90×90m，地形数据范围为：srtm_58_04.ASC，格式为 DEM，区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度：

区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度：（秒）

西北角（109.50958，42.03291） 东北角（110.17958，42.03291）

西南角（109.50958，41.51625） 东南角（110.17958，41.51625）

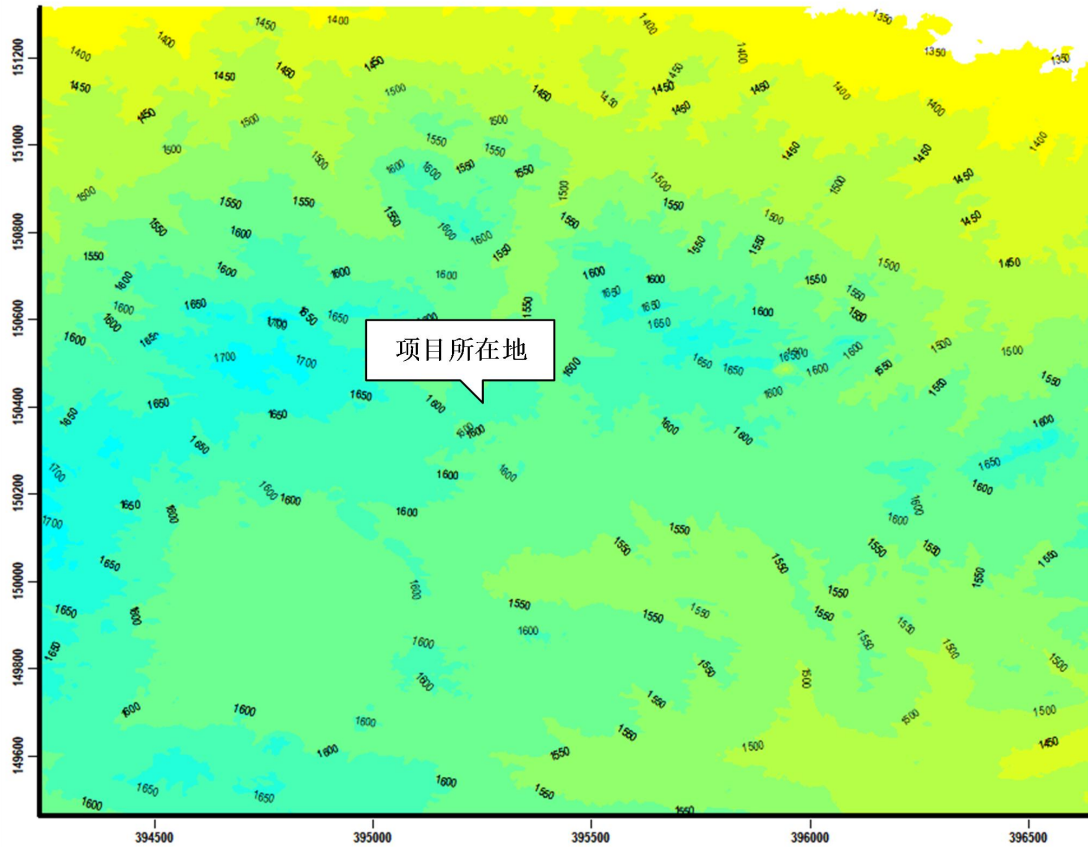


图 5.1.3-1 地形等高线示意图

(4) 地表参数

预测地表参数根据项目周边 3km 范围内的土地利用类型进行合理划分，根据土地利用类型，本次评价将项目周边 3km 大致划为 2 个扇区，0~90°为城市，90°~360°为草地。

地表反照率（Albedo）、BOWEN 率和地表粗糙度（RoughnessLength）的选择与地表状况及季节有关，本次评价依照《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使用手册》（环境保护总局环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室 2009 年 4 月 1 日修正版）推荐的值进行选取。

(5) 城市/农村

依据大气导则，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。本项目 3km 半径范围内城市建成区约占 30%，因此选择农村。

(6) 岸边烟熏

项目周边 3km 范围内无大型水体，不考虑岸边烟熏。

(7) 建筑物下洗

根据项目污染源排放参数及周边主要建筑分布情况，计算得各污染源排放高度均大于 GEP 烟囱高度，不考虑建筑物下洗。

（8）地面气象数据

本次评价用于气象数据统计的地面气象数据来源于达茂旗区气象观测站（站点编号 53543），气象站位于内蒙古自治区包头市，地理坐标为东经 109.9667 度，北纬 41.7667 度，海拔 1612.2m，白云鄂博气象站距项目 9.36km，是距项目最近的国家气象站，同时满足导则要求的地面气象观测站与评价区距离不超过 50 公里的要求，拥有长期的气象观测资料。

（9）高空气象数据

高空气象站编号 119104，站点地理坐标为 109.90800E，41.68740N，距离项目区约 11km。

3、预测方案

（1）预测因子

根据项目大气污染物排放特点，选择有质量标准的主要污染物 PM₁₀、氟化物、NO₂、TSP、NH₃ 进行预测。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），当建设项目排放的 SO₂ 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 PM_{2.5}，本项目氮氧化物排放量 0.5t/a，因此本次评价不增加评价因子二次 PM_{2.5}。

（2）预测范围

根据导则要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，结合 AERSCREEN 模式估算结果，本项目 D10% 最远距离为 4801m，确定本项目环境空气评价范围取厂址为中心区域，边长 10km 的矩形区域，因此，本次评价预测范围确定边长 10km 的矩形区域，预测范围覆盖评价范围，符合导则要求。

本次预测取厂区中心点作为原点。本次预测共设置三类计算点：环境空气保护目标、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。

网格点设置按照导则 B.6.3.3 要求：AERMOD 和 ADMS 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

具体设置情况如下：

X 方向（m）：[-5000，5000]100

Y 方向（m）：[-5000，5000]100

（3）预测内容及预测情景

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中对达标区项目预测与评价内容，项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果有区域削减项目，应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。经调查，本项目所在区域评价范围内两处已批在建企业，因此本次对以下内容进行预测：

1、项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

2、项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，包括区域拟建项目的叠加，未检出污染物取检出限一半作为背景值。

3、项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

表 5.1.3-1 预测情景组合一览表

序号	评价对象	排放形式	污染源	污染因子	预测内容	计算点	评价内容
1	达标区评价项目	正常排放	本项目污染源贡献值	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氟化物、TSP、NH ₃	短期浓度、长期浓度	网格点+环境空气保护目标	最大浓度占标率
2		正常排放	本项目污染源贡献值+拟建污染源	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氟化物、TSP、NH ₃	短期浓度、长期浓度	网格点+环境空气保护目标	叠加环境质量现状浓度后的达标情况
3		非正常排放	本项目污染源	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氟化物、TSP、NH ₃	1h 平均质量浓度	网格点+环境空气保护目标	最大浓度占标率
4	大气环境保护距离	正常排放	本项目污染源	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氟化物、TSP、NH ₃	短期浓度	厂界	大气环境保护距离

污染物源强和模式中参数见表 5.1.3-2 至 5.1.3-3。

表 5.1.3-2 大气环境影响预测参数统计表（点源）

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	出口内径/m	烟气流量/Nm ³ /h	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								颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物	氨
DA001	工业废气	50	38	1590	24	1	39000	环境温度	7200	正常排放	0.076	0.001	0.007	0.091	0.34
DA002	锅炉废气	38	50	1590	24	0.3	2409		7200		0.0008	0.0002	0.0447	/	/

表 5.1.2-3 大气环境影响预测参数统计表（面源）

序号	类型	污染源名称	X	Y	面（体）源宽度	面（体）源长度	有效高 He	TSP
1	面源	多功能氟盐装置区	63	63	30	46	20	1.237

表 5.1.3-4 非正常工况大气环境影响预测参数统计表

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	出口内径/m	烟气流量/Nm ³ /h	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								颗粒物	二氧化硫	氟化物	氨
DA001	工业废气	50	38	1590	24	1	39000	环境温度	24	非正常排放	0.152	0.002	0.182	0.68

表 5.1.3-5 在建企业点源参数一览表

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	烟气量/Nm ³ /h	烟气温度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率/kg/h
		X	Y									
1	锅炉废气	-25	176	1591	12	0.3	1400	100	3600	正常	二氧化硫	0.026
											氮氧化物	0.039
											颗粒物	0.018
2	储罐呼吸废气、管道残留废气	-75	188	1592	15	0.5	1500	25	2400	正常	氟化氢	0.00067
3	尾气吸收塔	138	176	1592	15	0.5	3000	25	7200	正常	氨	0.018

表 5.1.3-6 在建企业面源参数一览表

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数 h	排放工况	污染物	污染物排放速率 (kg/h)
	X	Y									
生产区	-38	163	1591	720	117	15	10	2400	正常	氟化氢	0.017

5.1.4 预测结果与评价

(1) 正常工况贡献值预测结果与评价

1、SO₂

项目正常排放条件下，SO₂ 环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 SO₂ 浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值/ (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	查干哈达	日平均	0.0106	0.01	达标
		年平均	0.0002	0	达标
2	乌兰呼都格	日平均	0.011	0.01	达标
		年平均	0.0007	0	达标
3	古鲁宝勒格	日平均	0.0202	0.01	达标
		年平均	0.0015	0	达标
4	查干浩饶	日平均	0.0143	0.01	达标
		年平均	0.0009	0	达标
5	网格 (-100, 0)	日平均	0.2786	0.19	达标
	网格 (200, 0)	年平均	0.0427	0.07	达标

从预测结果可以看出：

项目 SO₂ 贡献值日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的要求。

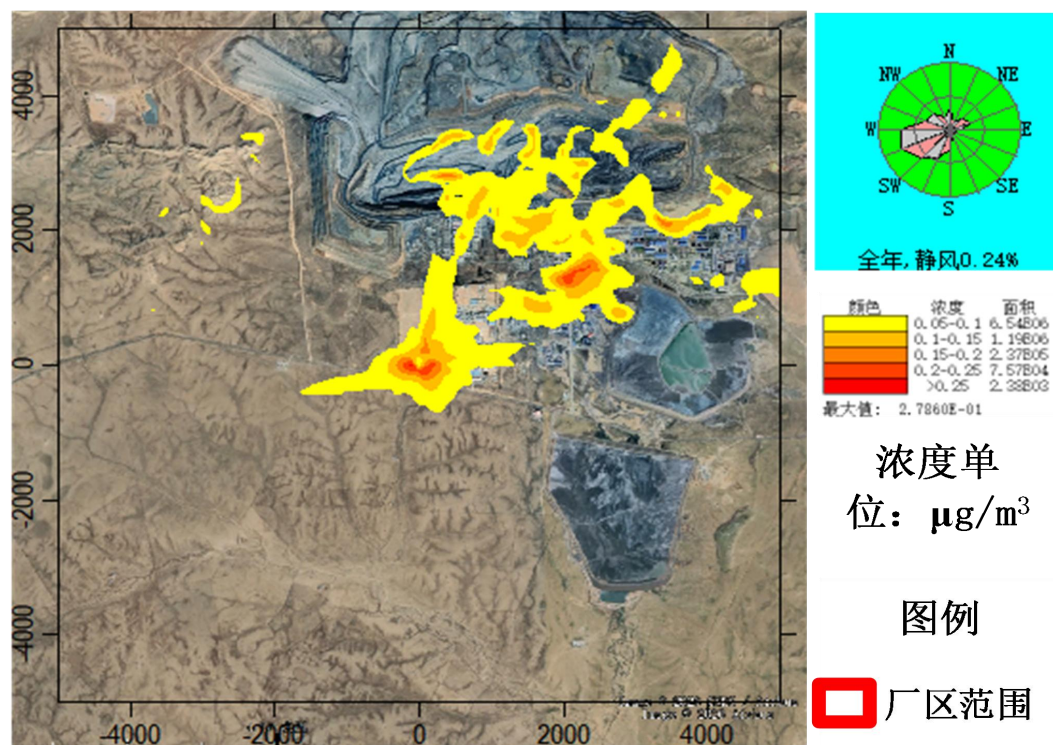


图 5.1.4-1 SO₂ 日平均质量浓度分布图

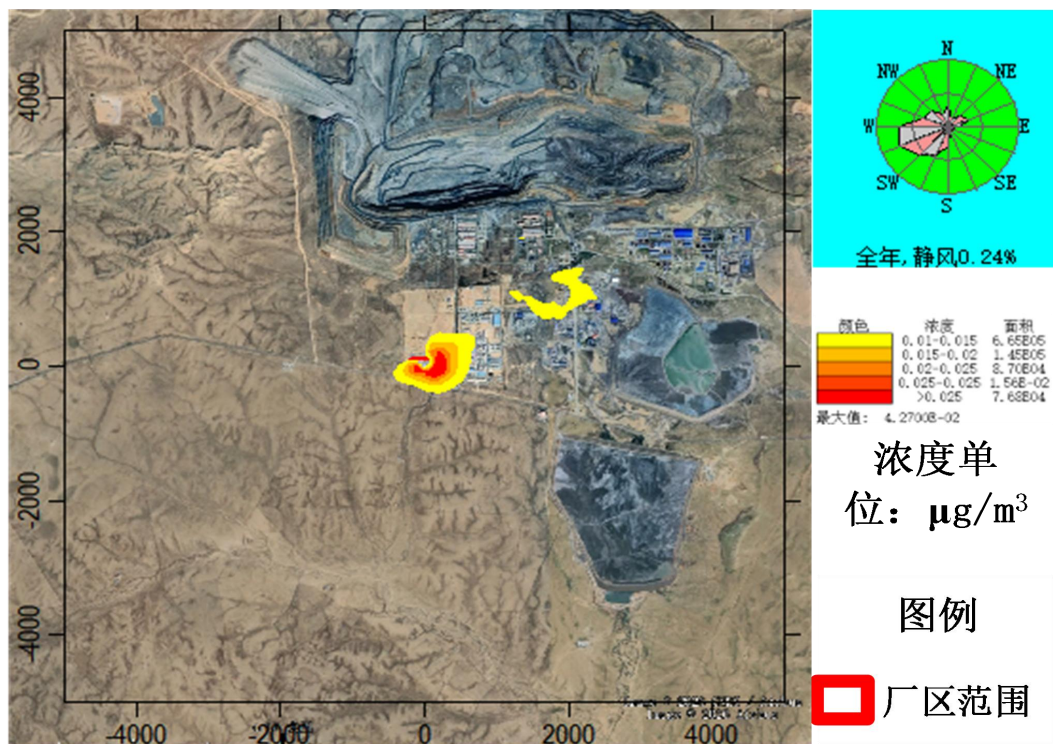


图 5.1.4-2 SO₂ 年平均质量浓度分布图

本项目、在建项目的污染源 SO₂ 贡献质量浓度叠加 2024 年的环境质量现状日均浓度，叠加后的环境质量浓度预测结果见表 5.1.4-2、表 5.1.4-3。

表 5.1.4-2 叠加后 SO₂ 保证率日质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
SO ₂	查干哈达	98%保证率日平均	0	0.00%	30	30	20	达标
	乌兰呼都格		0.0002	0.00%	30	30.0002	20	达标
	古鲁宝勒格		0.0047	0.00%	30	30.0047	20	达标
	查干浩饶		0.0001	0.00%	30	30.0001	20	达标
	网格(100, 300)		0.2287	0.15%	30	30.2287	20.15	达标

表 5.1.4-3 叠加后 SO₂ 年平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
SO ₂	查干哈达	年平均	0.0006	0.00%	8.5041	8.5047	14.17	达标
	乌兰呼都格		0.0011	0.00%	8.5041	8.5052	14.18	达标
	古鲁宝勒格		0.0028	0.00%	8.5041	8.5069	14.18	达标
	查干浩饶		0.0015	0.00%	8.5041	8.5056	14.18	达标
	网格(0, 100)		0.0947	0.16%	8.5041	8.5988	14.33	达标

从预测结果可以看出：

本项目、在建项目的污染源叠加现状值后，各敏感点、网格点，SO₂ 保证率日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的要求。

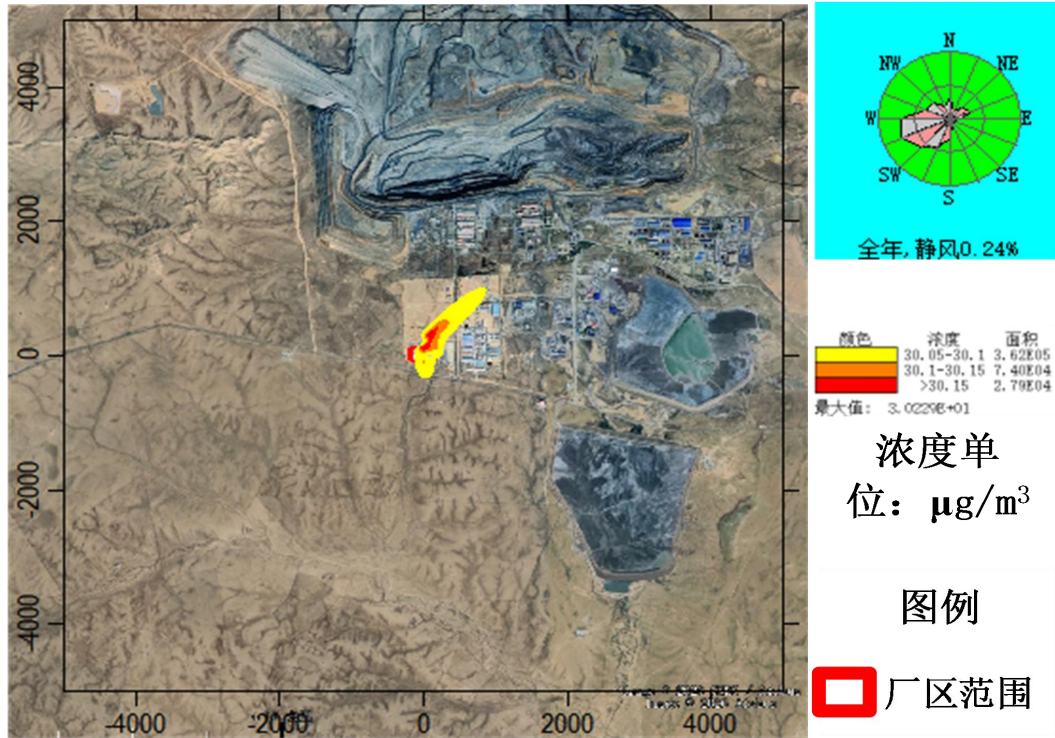


图 5.1.4-3 叠加后 SO₂ 保证率日平均质量浓度分布图

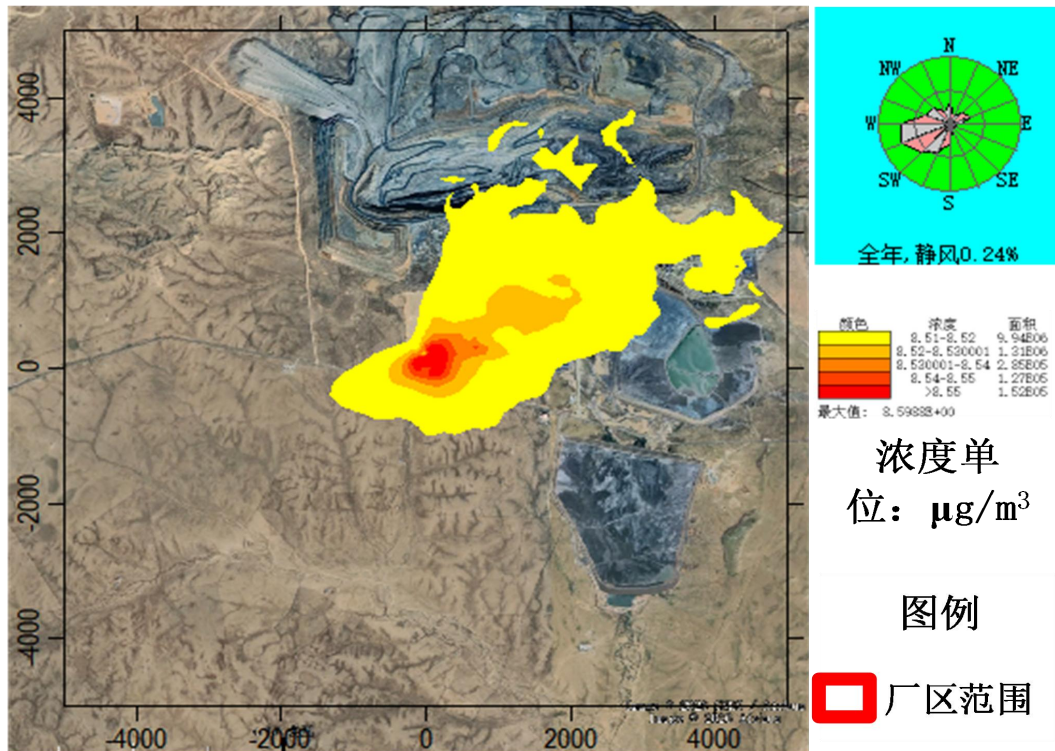


图 5.1.4-4 叠加后 SO₂ 年平均质量浓度分布图

(2) NO_x

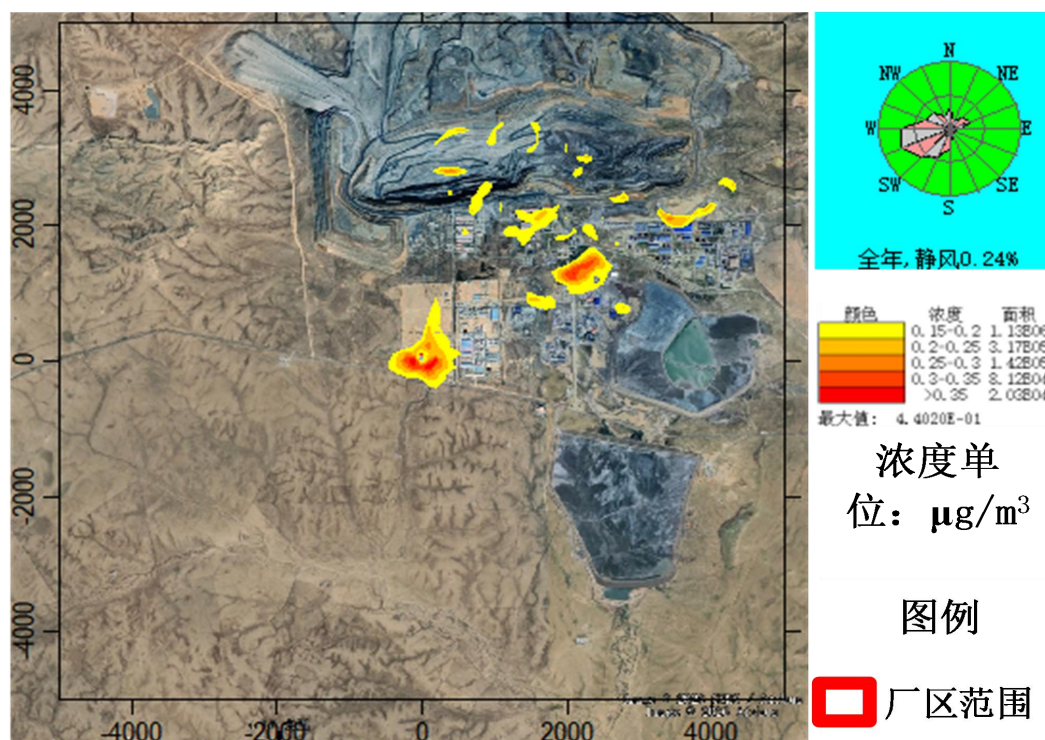
项目正常排放条件下,NO_x 环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.4-4。

表 5.1.4-4 NO_x 贡献值浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	查干哈达	日平均	0.0173	0.02	达标
		年平均	0.0004	0.00	达标
2	乌兰呼都格	日平均	0.0171	0.02	达标
		年平均	0.0011	0.00	达标
3	古鲁宝勒格	日平均	0.0314	0.04	达标
		年平均	0.0024	0.01	达标
4	查干浩饶	日平均	0.0223	0.03	达标
		年平均	0.0014	0.00	达标
5	网格 (-100, 0)	日平均	0.4402	0.55	达标
	网格 (200, 0)	年平均	0.0674	0.17	达标

从预测结果可以看出：

项目 NO_x 贡献值日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的要求。

图 5.1.4-5 NO_x 日平均质量浓度分布图

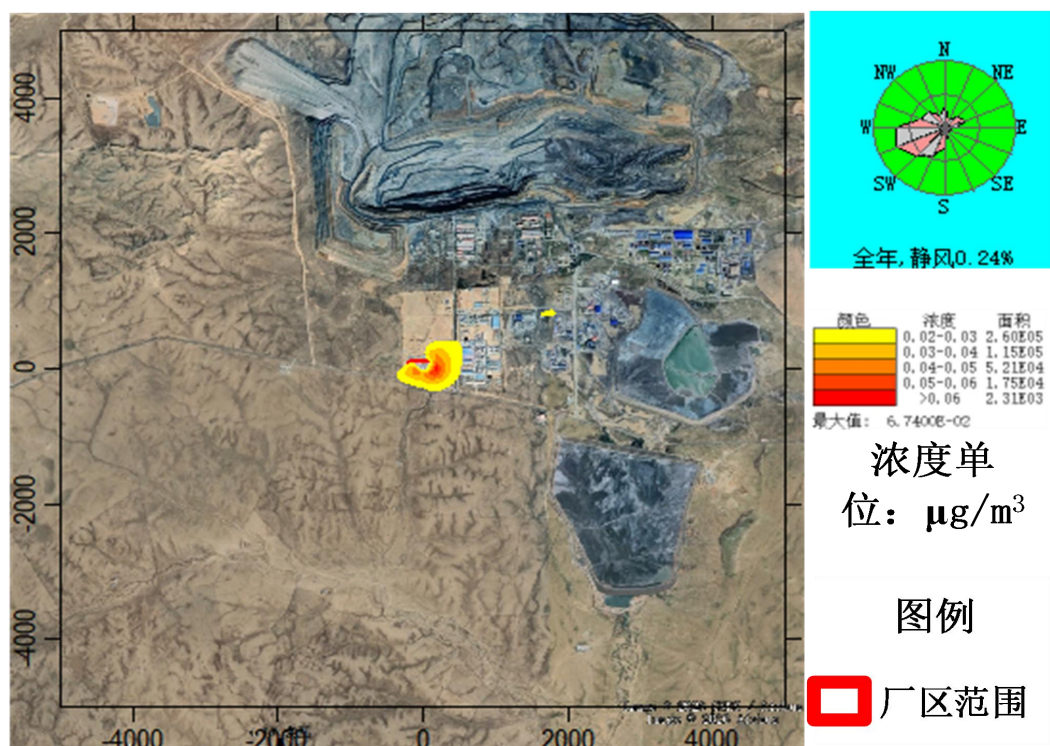


图 5.1.4-6 NO_x 年平均质量浓度分布图

本项目、在建项目的污染源 NO_x 贡献质量浓度叠加 2024 年的环境质量现状日均浓度，叠加后的环境质量浓度预测结果见表 5.1.4-5、表 5.1.4-6。

表 5.1.4-5 叠加后 NO_x 保证率日质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
NO _x	查干哈达	98%保证率日均	0.0001	0.00%	36	36.0001	45	达标
	乌兰呼都格		0.0062	0.01%	36	36.0062	45.01	达标
	古鲁宝勒格		0.0242	0.03%	36	36.0242	45.03	达标
	查干浩饶		0.0111	0.01%	36	36.0112	45.01	达标
	网格 (-100, 100)		0.4743	0.59%	36	36.4743	45.59	达标

表 5.1.4-6 叠加后 NO_x 年平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
NO _x	查干哈达	年平均	0.0009	0.00%	16.9069	16.9077	42.27	达标
	乌兰呼都格		0.0017	0.00%	16.9069	16.9086	42.27	达标
	古鲁宝勒格		0.0044	0.01%	16.9069	16.9112	42.28	达标
	查干浩饶		0.0023	0.01%	16.9069	16.9091	42.27	达标
	网格 (0, 100)		0.1422	0.36%	16.9069	17.0491	42.62	达标

从预测结果可以看出：

本项目、在建项目的污染源叠加现状值后，各敏感点、网格点，NO_x 保证率日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）

的要求。

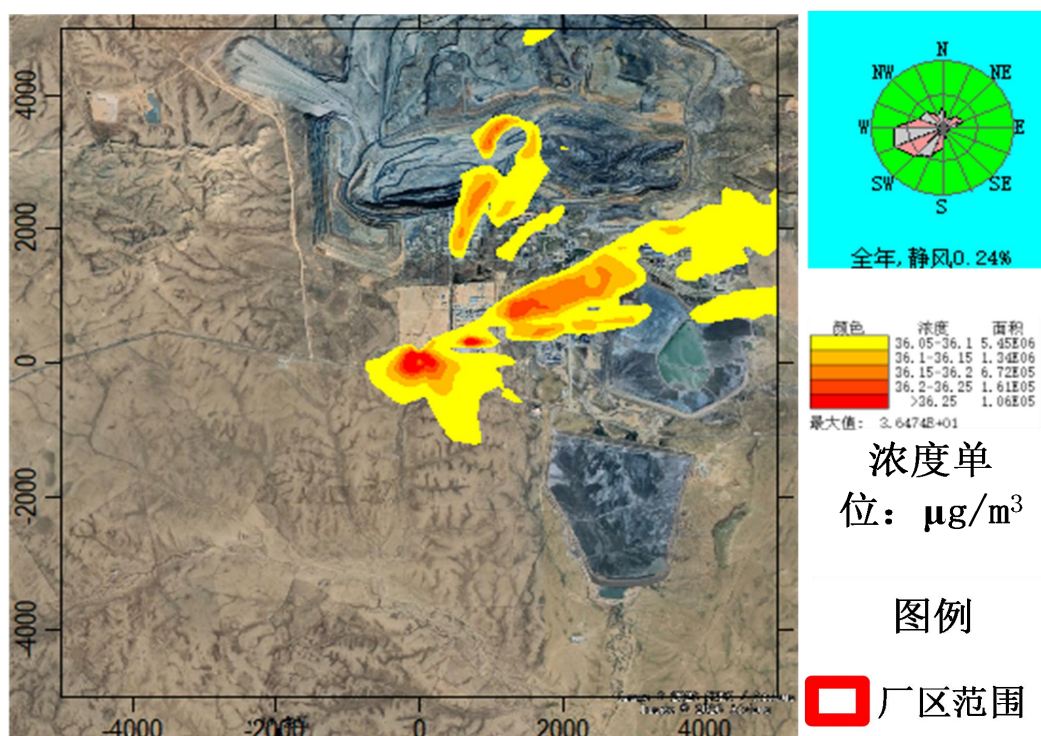


图 5.1.4-7 叠加后 NO_x 保证率日平均质量浓度分布图

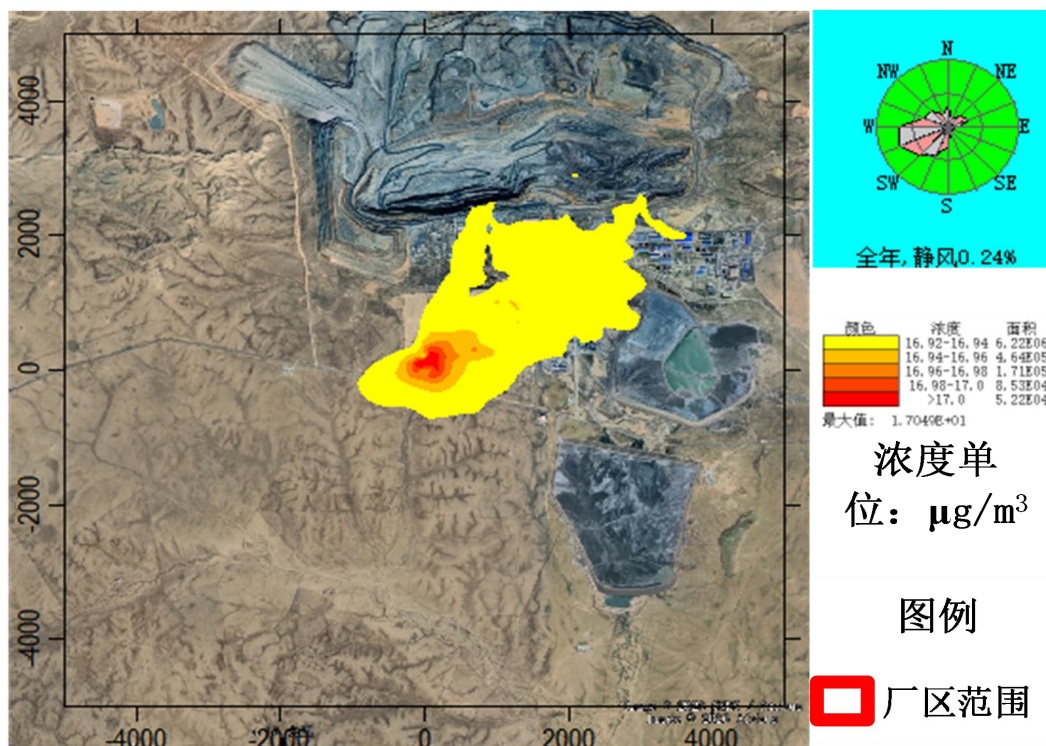


图 5.1.4-8 叠加后 NO_x 年平均质量浓度分布图

(3) PM₁₀

项目正常排放条件下，PM₁₀ 环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.4-7。

表 5.1.4-7 PM₁₀ 贡献值浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值/ (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	查干哈达	日平均	0.0174	0.01	达标
		年平均	0.0002	0.00	达标
2	乌兰呼都格	日平均	0.008	0.01	达标
		年平均	0.0007	0.00	达标
3	古鲁宝勒格	日平均	0.0131	0.01	达标
		年平均	0.0014	0.00	达标
4	查干浩饶	日平均	0.0088	0.01	达标
		年平均	0.0008	0.00	达标
5	网格 (-100, -100)	日平均	0.3282	0.27	达标
	网格 (200, -100)	年平均	0.0382	0.06	达标

从预测结果可以看出：

项目 PM₁₀ 贡献值日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的要求。

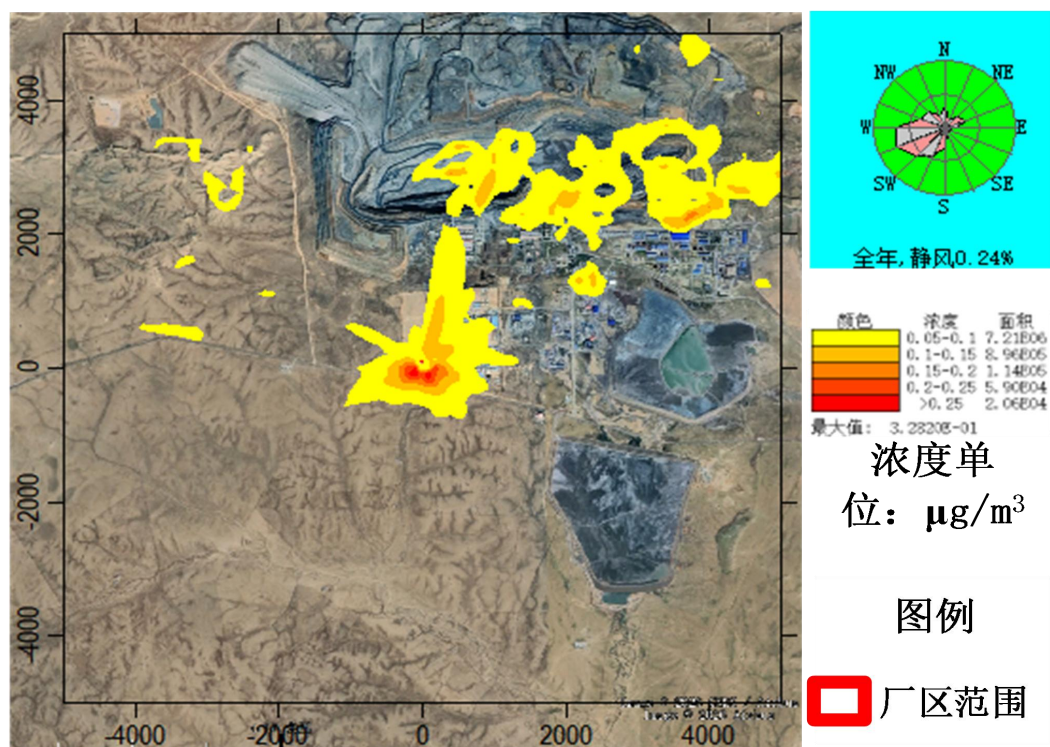


图 5.1.4-9 PM₁₀ 日平均质量浓度分布图

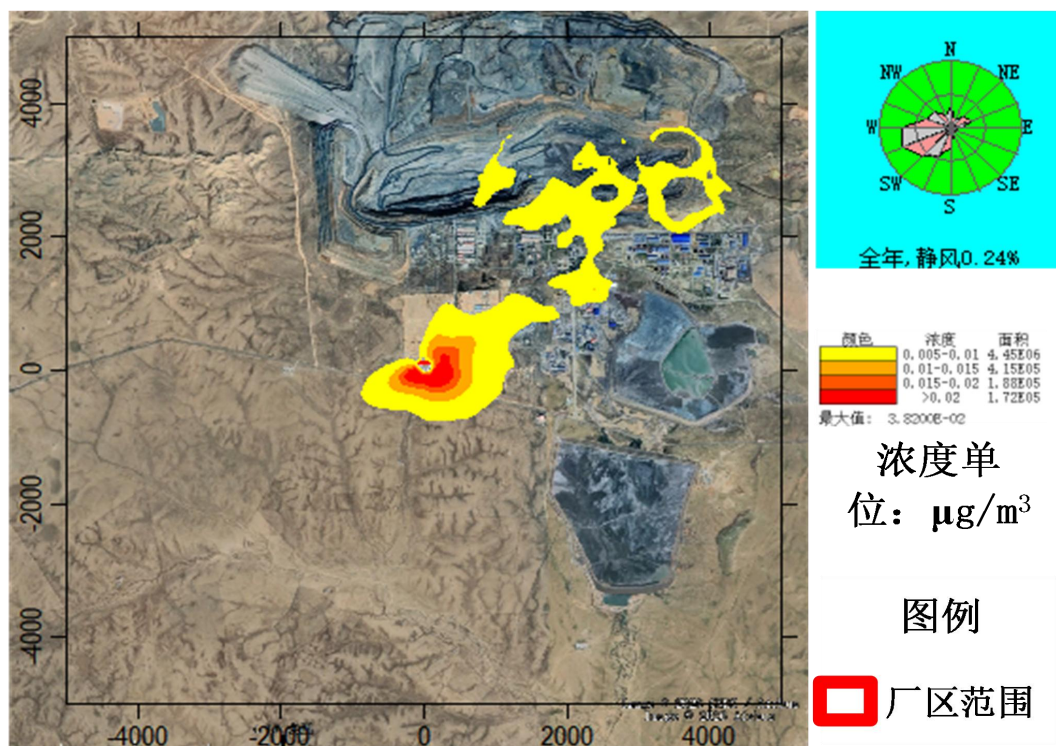


图 5.1.4-10 PM₁₀年平均质量浓度分布图

本项目、在建项目的污染源 PM₁₀ 贡献质量浓度叠加 2024 年的环境质量现状日均浓度，叠加后的环境质量浓度预测结果见表 5.1.4-8、表 5.1.4-9。

表 5.1.4-8 叠加后 PM₁₀ 保证率日质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
PM ₁₀	查干哈达	95%保证率日平均	0	0.00%	97	97	80.83	达标
	乌兰呼都格		0.0003	0.00%	97	97.0003	80.83	达标
	古鲁宝勒格		0.0063	0.00%	97	97.0063	80.84	达标
	查干浩饶		0.0014	0.00%	97	97.0014	80.83	达标
	网格(100, 300)		0.115	0.08%	97	97.115	80.93	达标

表 5.1.4-9 叠加后 PM₁₀ 年平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
PM ₁₀	查干哈达	年平均	0.0005	0.00%	39.0904	39.0909	65.15	达标
	乌兰呼都格		0.001	0.00%	39.0904	39.0914	65.15	达标
	古鲁宝勒格		0.0024	0.00%	39.0904	39.0928	65.16	达标
	查干浩饶		0.0012	0.00%	39.0904	39.0916	65.16	达标
	网格(200, -100)		0.0655	0.09%	39.0904	39.1559	65.21	达标

从预测结果可以看出：

本项目、在建项目的污染源叠加现状值后，各敏感点、网格点，PM₁₀保证率日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)的要求。

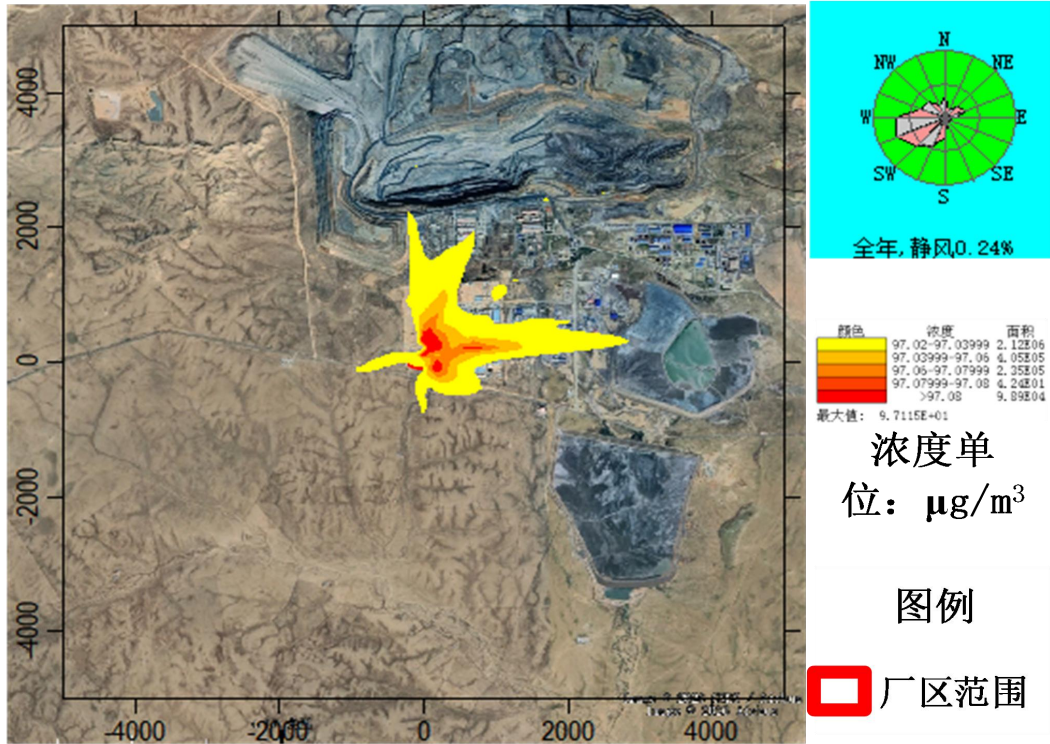


图 5.1.4-11 叠加后 PM₁₀ 保证率日平均质量浓度分布图

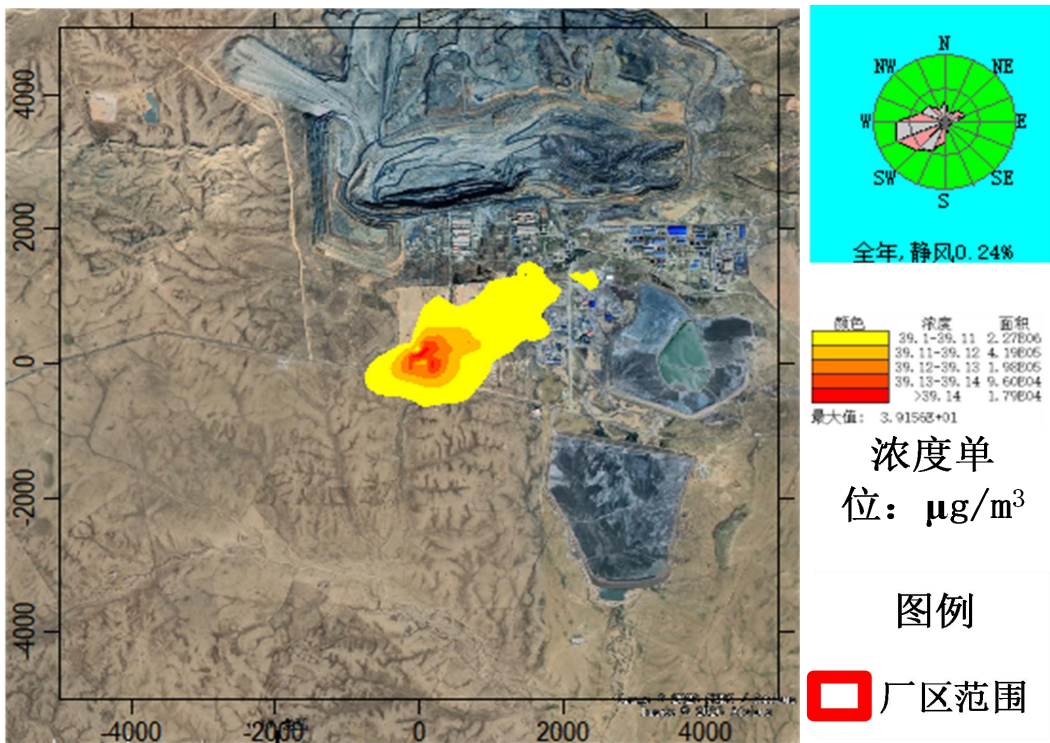


图 5.1.4-12 叠加后 PM₁₀ 年平均质量浓度分布图

(4) TSP

项目正常排放条件下，TSP 环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.4-10。

表 5.1.4-10 TSP 浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	查干哈达	日平均	0.3705	0.12	达标
		年平均	0.0131	0.01	达标
2	乌兰呼都格	日平均	0.3507	0.12	达标
		年平均	0.0211	0.01	达标
3	古鲁宝勒格	日平均	1.0047	0.33	达标
		年平均	0.0661	0.03	达标
4	查干浩饶	日平均	0.4623	0.15	达标
		年平均	0.0312	0.02	达标
5	网格 (100, 0)	日平均	23.3287	7.78	达标
	网格 (200, 0)	年平均	2.4571	1.23	达标

从预测结果可以看出：

项目 TSP 日均质量以及年平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 的要求。

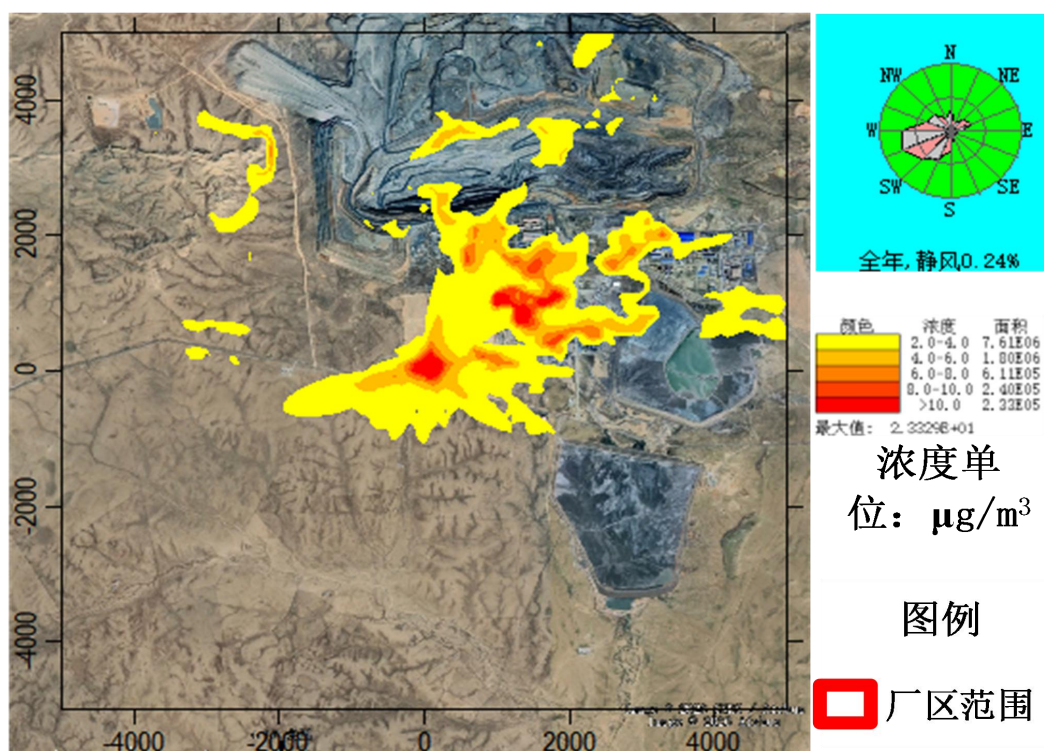


图 5.1.4-13 TSP 日平均质量浓度分布图

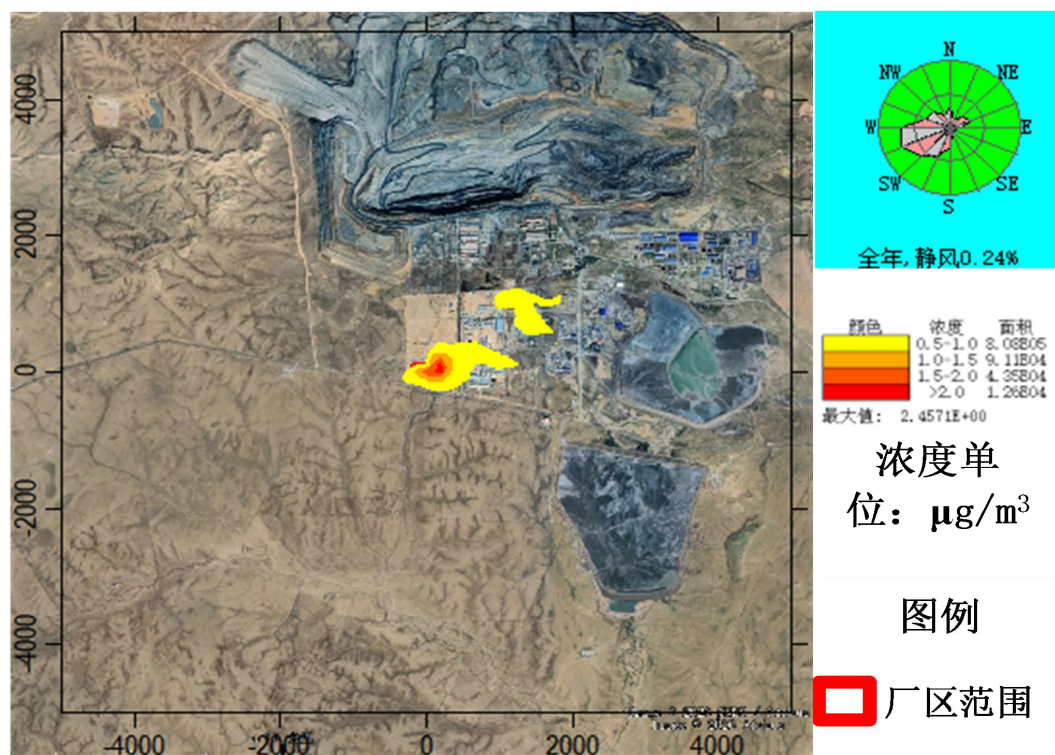


图 5.1.4-14 TSP 年平均质量浓度分布图

本项目、在建项目的污染源 TSP 贡献质量浓度叠加环境质量现状监测浓度，叠加后的环境质量浓度预测结果见表 5.1.4-11、表 5.1.4-12。

表 5.1.4-11 叠加后 TSP 日平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ /%	是否超标
TSP	查干哈达	95%保证率日平均	0.1066	0.04	109.5	109.6066	36.54	达标
	乌兰呼都格		0.1215	0.04	109.5	109.6215	36.54	达标
	古鲁宝勒格		0.3889	0.13	109.5	109.8889	36.63	达标
	查干浩饶		0.1807	0.06	109.5	109.6807	36.56	达标
	网格 (0, 0)		10.0742	3.36	109.5	119.5742	39.86	达标

表 5.1.4-12 叠加后 TSP 年平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	是否超标
TSP	查干哈达	年平均	0.0131	0.01	达标
	乌兰呼都格		0.0211	0.01	达标
	古鲁宝勒格		0.0661	0.03	达标
	查干浩饶		0.0312	0.02	达标
	网格 (200, 0)		2.4571	1.23	达标

从预测结果可以看出：

本项目、在建项目的污染源叠加现状值后，各敏感点、网格点，TSP 保证率日均质量、年平均质量浓度贡献值可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)的要求。

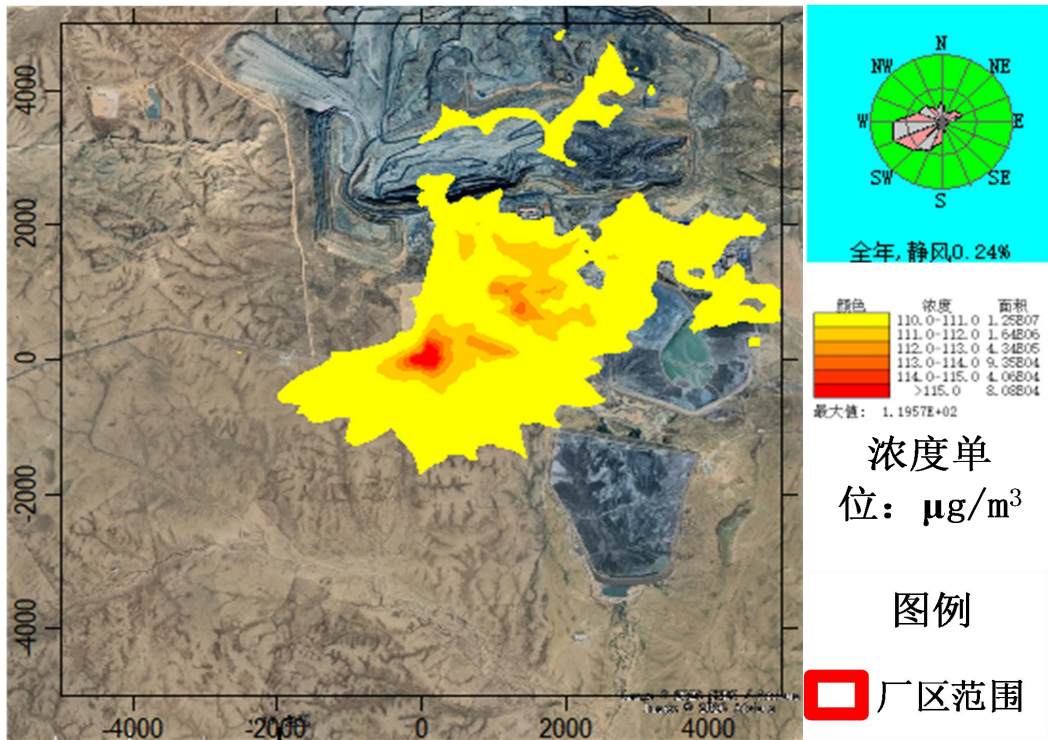


图 5.1.4-15 叠加后 TSP 日平均质量浓度分布图

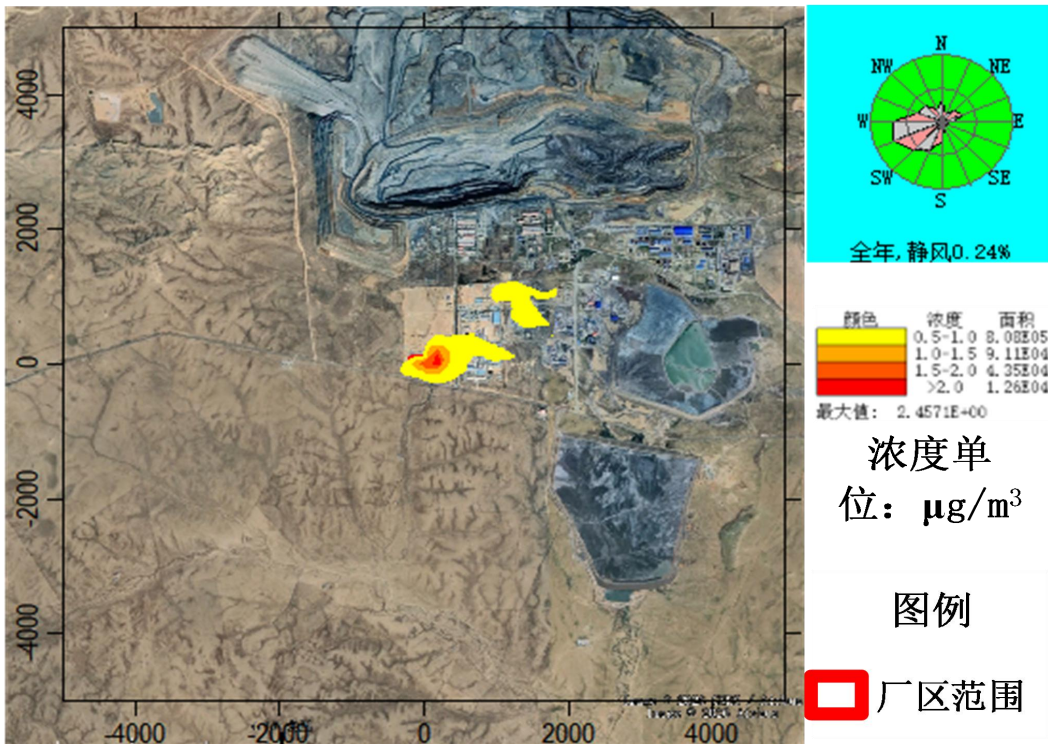


图 5.1.4-16 TSP 年平均质量浓度分布图

(5) 氟化物

项目正常排放条件下，氟化物环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.4-13。

表 5.1.4-13 氟化物贡献值浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	查干哈达	小时平均	0.4418	2.21	达标
		日平均	0.0285	0.41	达标
2	乌兰呼都格	小时平均	0.2568	1.28	达标
		日平均	0.0122	0.17	达标
3	古鲁宝勒格	小时平均	0.5863	2.93	达标
		日平均	0.0439	0.63	达标
4	查干浩饶	小时平均	0.1967	0.98	达标
		日平均	0.0149	0.21	达标
5	网格 (400, 100)	小时平均	3.3927	16.96	达标
	网格 (-100, -100)	日平均	0.4174	5.96	达标

从预测结果可以看出：

项目氟化物贡献值小时平均质量以及日平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的要求。

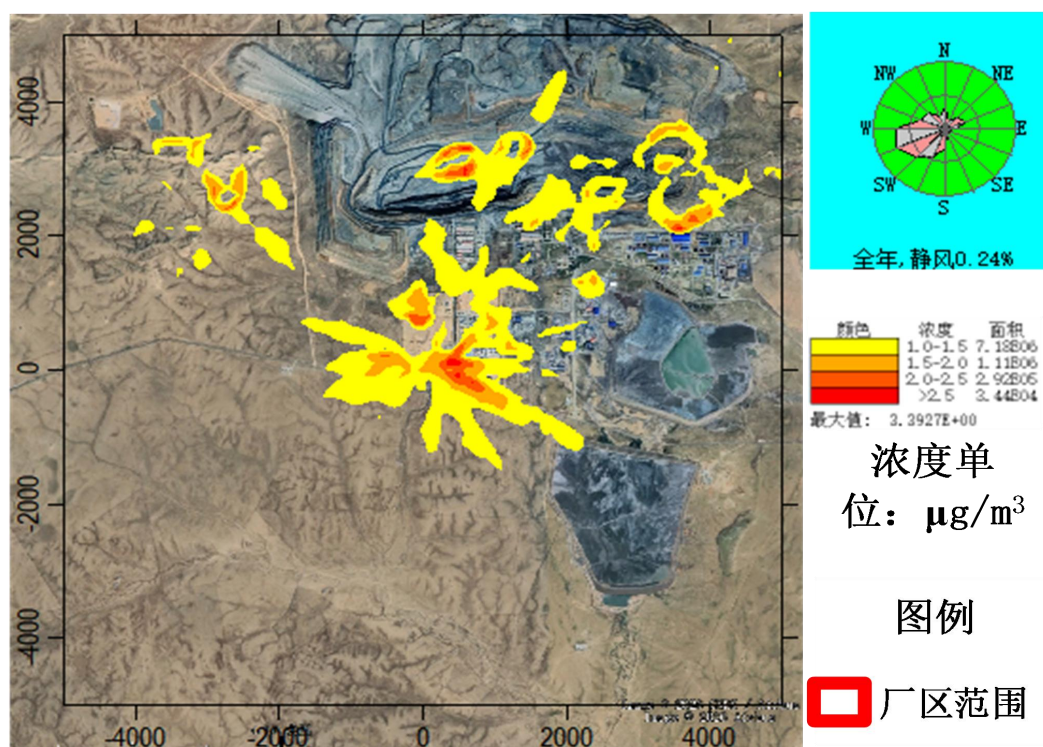


图 5.1.4-17 氟化物小时平均质量浓度分布图

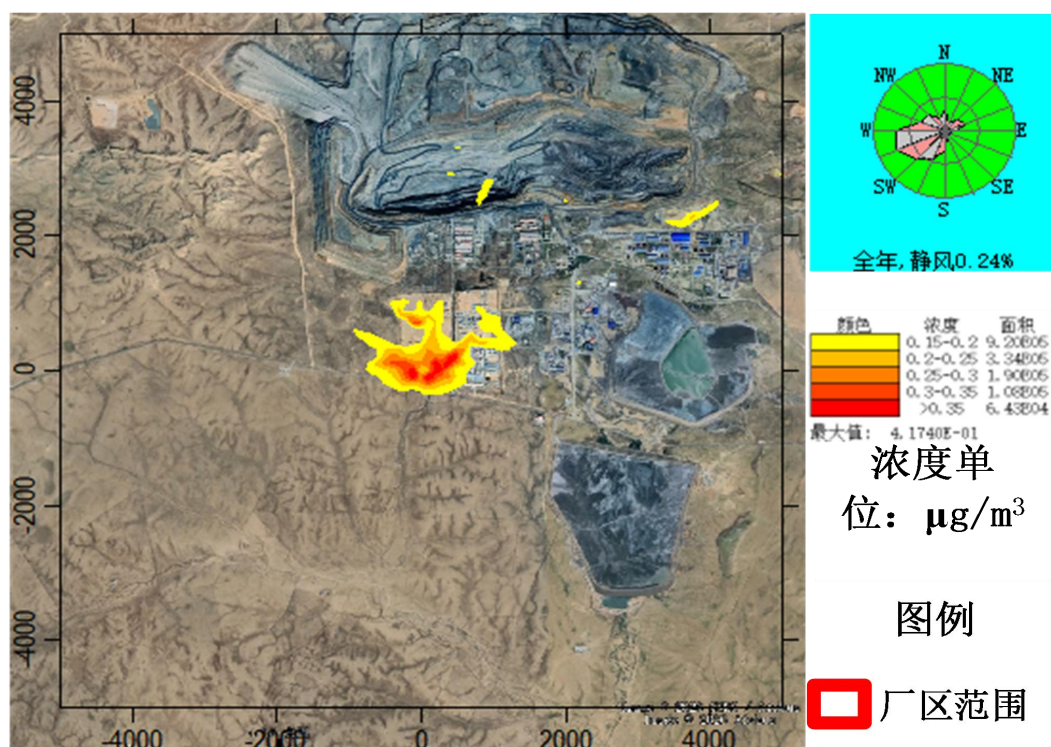


图 5.1.4-18 氟化物日平均质量浓度分布图

本项目、在建项目的污染源氟化物贡献质量浓度叠加环境质量现状监测浓度，叠加后的环境质量浓度预测结果见表 5.1.4-14、表 5.1.4-15。

表 5.1.4-14 叠加后氟化物小时平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ /%	是否超标
氟化物	查干哈达	小时平均	0.4418	2.21	0.8	1.2418	6.21	达标
	乌兰呼都格		0.2568	1.28	0.8	1.0568	5.28	达标
	古鲁宝勒格		0.5863	2.93	0.8	1.3863	6.93	达标
	查干浩饶		0.1967	0.98	0.8	0.9967	4.98	达标
	网格(400, 100)		3.3927	16.96	0.8	4.1927	20.96	达标

表 5.1.4-15 叠加后氟化物日平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ /%	是否超标
氟化物	查干哈达	日平均	0.0285	0.41	0.09	0.1185	1.69	达标
	乌兰呼都格		0.0122	0.17	0.09	0.1022	1.46	达标
	古鲁宝勒格		0.0439	0.63	0.09	0.1339	1.91	达标
	查干浩饶		0.0149	0.21	0.09	0.1049	1.5	达标
	网格(-100, -100)		0.4174	5.96	0.09	0.5074	7.25	达标

从预测结果可以看出：

本项目、在建项目的污染源氟化物叠加现状值后，各敏感点、网格点，氟化物小时平均质量以及日平均质量浓度均可以达到《环境空气质量标准》

(GB3095-2026) 的要求。

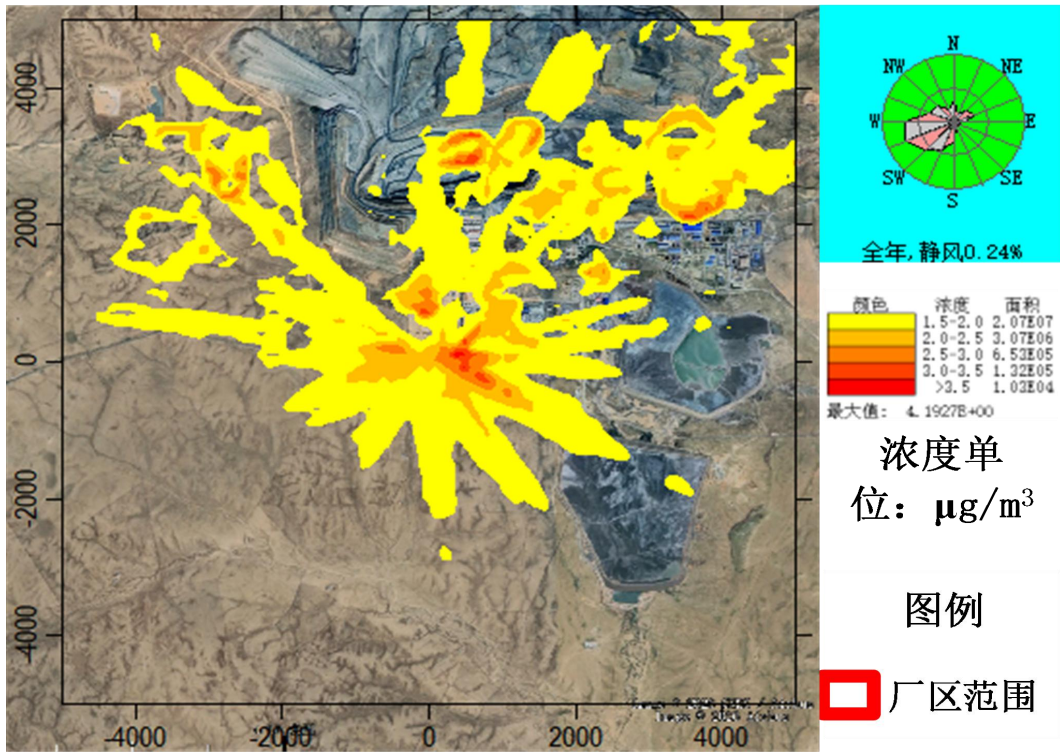


图 5.1.4-18 叠加现状浓度后氟化物小时平均质量浓度分布图

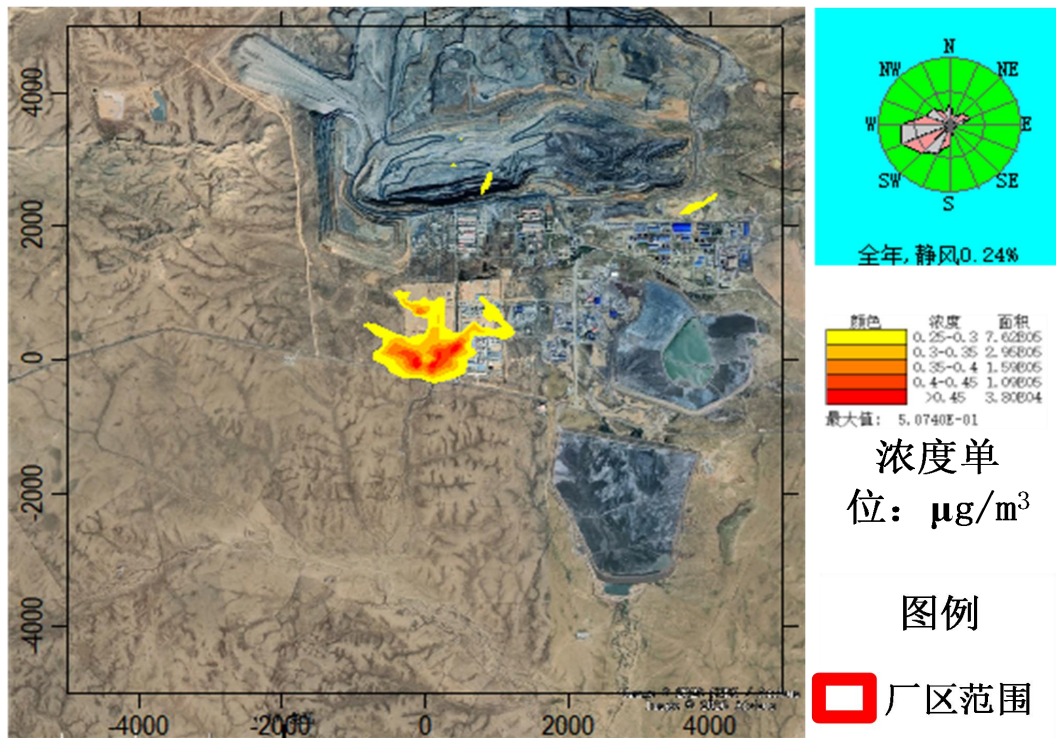


图 5.1.4-19 叠加现状浓度后氟化物日平均质量浓度分布图

(6) 氨

项目正常排放条件下,氨环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度最大贡献值及其占标率见表 5.1.4-16。

表 5.1.4-16 氨贡献值浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	查干哈达	小时平均	1.1577	0.58	达标
2	乌兰呼都格	小时平均	0.7893	0.39	达标
3	古鲁宝勒格	小时平均	0.6373	0.32	达标
4	查干浩饶	小时平均	0.5707	0.29	达标
5	网格(600, 3000)	小时平均	10.6845	5.34	达标

从预测结果可以看出:

项目氨贡献值小时平均质量浓度可以达到《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—2018)附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值的要求。

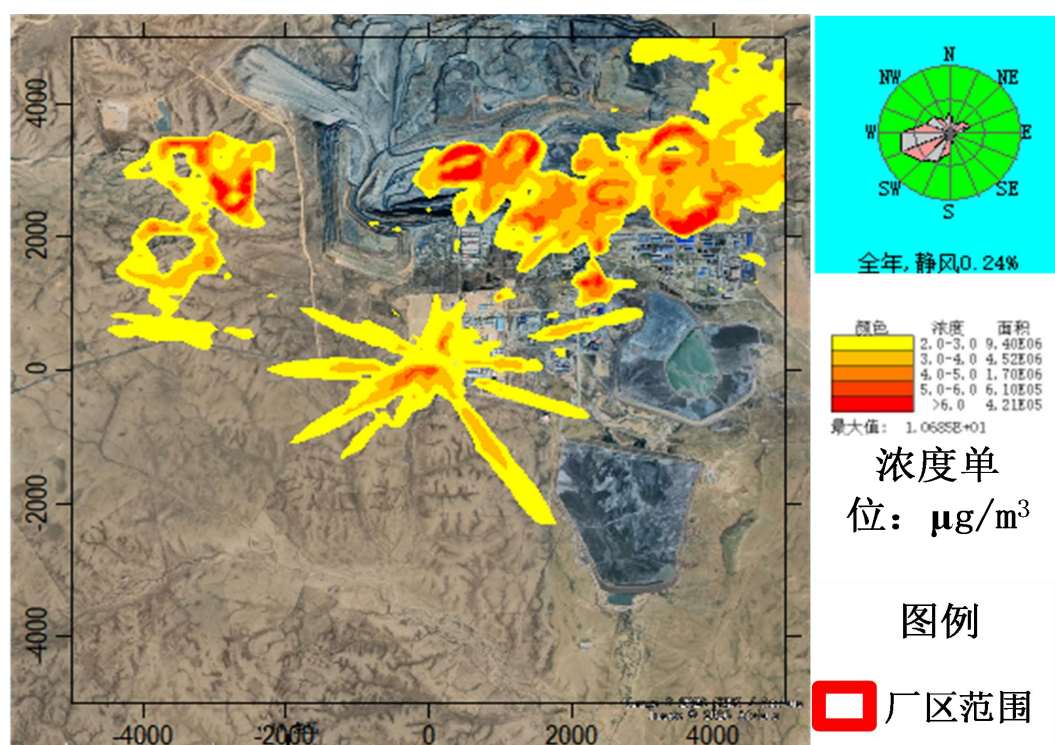


图 5.1.4-20 氨小时平均质量浓度分布图。

本项目、在建项目的污染源氨贡献质量浓度叠加环境质量现状监测浓度,叠加后的环境质量浓度预测结果见表 5.1.4-17。

表 5.1.4-17 叠加后氨小时平均质量浓度预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	是否超标
氨	查干哈达	小时平均	1.2556	0.63	5	6.2556	3.13	达标
	乌兰呼都格		0.8324	0.42	5	5.8324	2.92	达标

古鲁宝勒格	0.662	0.33	5	5.662	2.83	达标
查干浩饶	0.6089	0.30	5	5.6089	2.8	达标
网格（600, 3000）	10.6845	5.34	5	15.6845	7.84	达标

从预测结果可以看出：

本项目、在建项目的污染源叠加现状值后，各敏感点、网格点，氨小时平均质量以及日平均质量浓度均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求。

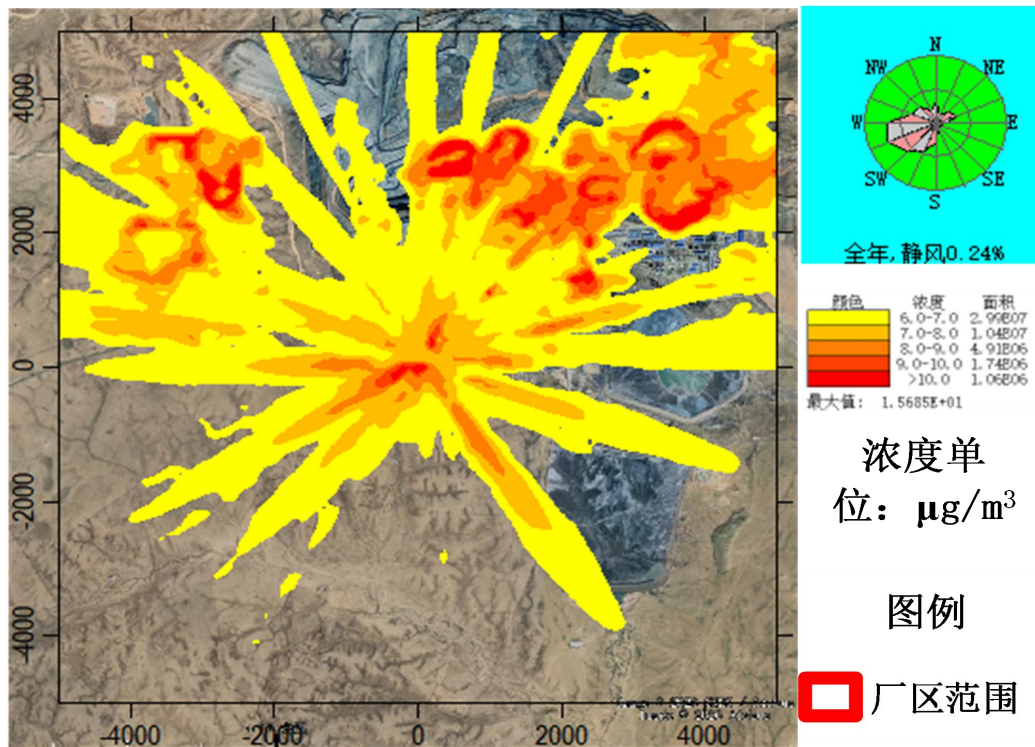


图 5.1.4-21 叠加现状浓度后氨小时平均质量浓度分布图

(2) 非正常工况预测结果分析

本项目非正常工况项目贡献质量浓度预测结果见表 5.1.4-18。

表 5.1.4-18 非正常工况本项目贡献值后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况
二氧化硫	查干哈达	1 小时	0.0068	24080520	0.00	达标
	乌兰呼都格	1 小时	0.0046	24061620	0.00	达标
	古鲁宝勒格	1 小时	0.0038	24082919	0.00	达标
	查干浩饶	1 小时	0.0034	24082306	0.00	达标
	网格(600, 3300)	1 小时	0.0629	24122220	0.01	达标
PM10	查干哈达	1 小时	0.5176	24080520	0.14	达标
	乌兰呼都格	1 小时	0.3529	24061620	0.10	达标
	古鲁宝勒格	1 小时	0.2849	24082919	0.08	达标
	查干浩饶	1 小时	0.2551	24082306	0.07	达标
	网格(600, 3300)	1 小时	4.7766	24122220	1.33	达标
氨	查干哈达	1 小时	2.3154	24080520	1.16	达标
	乌兰呼都格	1 小时	1.5785	24061620	0.79	达标
	古鲁宝勒格	1 小时	1.2746	24082919	0.64	达标
	查干浩饶	1 小时	1.1414	24082306	0.57	达标
	网格(600, 3300)	1 小时	21.3690	24122220	10.68	达标
氟化物	查干哈达	1 小时	0.6197	24080520	3.10	达标
	乌兰呼都格	1 小时	0.4225	24061620	2.11	达标
	古鲁宝勒格	1 小时	0.3412	24082919	1.71	达标
	查干浩饶	1 小时	0.3055	24082306	1.53	达标
	网格(600, 3300)	1 小时	5.7193	24122220	28.60	达标

由上述预测结果可知，在发生非正常工况时，会导致污染物 1h 排放浓度大于正常排放浓度，但没有出现超标。为使项目非正常排放大气污染物对周围环境影响降至最低，企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的应对措施，同时要严格管理，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故，必须立即停止生产，待装置修改后再投入生产，减轻对环境的不利影响。

5.1.5 防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护镜区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

大气环境防护距离的确定是采用进一步预测模型模拟评价基准年内，所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，在底图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域。

厂界预测点为沿项目厂界红线以 10m 间隔设置的预测计算点。

经计算，本项目污染物对厂界外主要污染物的短期贡献浓度见表 5.1.5-1。

表 5.1.5-1 厂界污染物短期贡献浓度一览表

污染物	时间段	厂界预测贡献值 最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	环境质量标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	厂界限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价结果
SO ₂	小时值	1.1980	500	/	达标
	日均值	0.2809	150		达标
NO _x	小时值	1.8457	250	/	达标
	日均值	0.4439	100		达标
PM ₁₀	日均值	0.3473	150	1000	达标
NH ₃	小时值	6.6265	200	1500	达标
氟化物 (F)	小时值	1.7736	20	/	达标
	日均值	0.4146	7		达标

由上表可知，本项目污染源在厂界处均可满足环境质量和厂界标准限值要求，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

5.1.6 交通源影响分析

汽车运输时由于碾压卷带产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路装置、气候条件、汽车行驶速度等均有关。本次评价根据类比实测资料对汽车运输扬尘做简要的分析，类比路段为沥青路面，本项目运输经过路段同为沥青路面，类比结果如下表所示：

表 5.1.6-1 道路扬尘随距离衰减实测值单位： mg/m^3

时段 (h)	到道路边距离						车流量 (辆/h)
	2m	5m	10m	50m	100m	250m	
08	7.21	4.11	1.45	1.13	0.82	0.48	88
09	11.20	6.52	2.14	1.63	1.22	0.36	168
10	10.62	6.16	2.24	1.38	0.99	0.42	178
13	8.82	5.02	1.64	1.33	0.87	0.55	114
14	9.7238	5.52	1.71	1.34	0.92	0.47	148.67
19	6.74	3.98	1.28	0.87	0.62	0.47	66
20	6.80	3.90	1.30	0.84	0.63	0.44	60
平均值	8.51	4.89	1.64	1.16	0.84	0.45	-

扬尘类比调查结果表明，TSP 浓度随距离增加而衰减，主要影响公路边 50m 范围内，距离 100m 处扬尘的影响较小。

5.1.7 大气污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

表 5.1.7-1 大气污染物有组织排放量核算表

编号	排放口编号	主要污染物	排放		
			排放量 t/a	排放速率 kg/h	浓度 mg/m ³
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	DA001	氟化物	0.222	0.091	2.33
		氨	0.325	0.340	8.71
		颗粒物	0.478	0.076	1.94
		锌及其化合物	0.008	0.023	0.58
		二氧化硫	0.001	0.001	0.03
		氮氧化物	0.013	0.007	0.18
2	DA002	颗粒物	0.0004	0.0008	0.0217
		二氧化硫	0.0016	0.0002	0.0922
		氮氧化物	0.3220	0.0447	18.5610
有组织排放					
一般排放口合计		氟化物			0.2309
		氨			0.3250
		颗粒物			0.2393
		锌及其化合物			0.0076
		二氧化硫			0.0031
		氮氧化物			0.3347

(2) 无组织排放量核算

表 5.1.7-2 大气污染物无组织排放量核算表

厂房	污染物	排放量 t/a	排放速率 kg/h	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准	
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)
多功能氟盐装置区	颗粒物	0.812	1.237	加强集气效率	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值	1
	锌及其化合物	0.048	0.412		《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)及其修改单表 5 特别标准限值	0.001
无组织排放合计						
		颗粒物		0.812		
		锌及其化合物		0.048		

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表 5.1.7-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	氟化物	0.2309

2	氨	0.3250
3	颗粒物	1.0513
4	锌及其化合物	0.0556
5	二氧化硫	0.0031
6	氮氧化物	0.3347

(4) 非正常排放量核算

本项目非正常排放量核算见表 5.1.7-4。

表 5.1.7-4 本项目非正常排放量核算

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
工艺废气	废气处理设施检修或者发生故障	氟化物	0.182	24h	1次/年
		氨	0.68	24h	
		颗粒物	0.152	24h	
		锌及其化合物	0.046	24h	
		二氧化硫	0.002	24h	

5.1.8 大气环境影响评价结论

本项目设定的评价基准年为 2024 年，根据达标区判定内容可知项目所在区域为达标区。

本项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

1、项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为 TSP，网格点最大落地浓度日均值占标率为 7.78%，小于 100%。

2、项目新增污染源正常排放情况下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 PM₁₀，网格点最大落地浓度年均值占标率为 1.23%，小于 30%。

项目环境影响符合环境功能区划。敏感点和网格点污染物项目 SO₂、NO_x、PM₁₀、TSP 叠加现状浓度的环境影响后的保证率日平均质量浓度符合环境质量标准，氟化物叠加现状浓度的环境影响后的日平均质量浓度符合环境质量标准，SO₂、NO_x、PM₁₀ 叠加现状浓度的环境影响后的年均质量浓度均符合环境质量标准；对于短期浓度限值的污染物项目氟化物、氨叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中给出达标区域的建设项目环境影响评价，同时满足以上三条时，认为环境影响可以接受。所以通过预测结果分析，认为本项目的的环境影响可以接受。

表 5.1.8-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5—50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
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（颗粒物、二氧化硫、二氧化氮）其他污染物（氟化物、NH ₃ 、TSP、锌及其化合物）			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 checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
	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"/>			
现状评价	评价基准年	(2024) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input 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 checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其它在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
	预测模型	AERM OD <input checked="" type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/ AEDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5—50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、氟化物、NH ₃ 、TSP）			包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C 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	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C 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(24)h		C 非正常占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C 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	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-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、二氧化氮、氟化物、NH ₃ 、TSP、锌及其化合物			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 checked="" 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	无							
	污染源年排放量	氟化物：0.2309 t/a；氨：0.3250 t/a；颗粒物：1.0513t/a；锌及其化合物：0.0556t/a；二氧化硫：0.0031t/a；氮氧化物：0.3347t/a							

注：“”为勾选项，填“”；“（）”为内容填写项。

5.2 地表水环境影响分析

（1）评价等级与评价内容

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），间接排放的建设项目评价等级为三级 B，三级 B 评价可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：

- ①水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；
- ②依托污水处理设施的环境可行性评价。

（2）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目产生的废水主要包括生活污水和生产废水。生活污水排放量为 1224m³/a；生产废水包括设备转产清洗排水、地面清洗排水、锅炉软水制备系统冲洗排水、循环水系统排水、废气治理措施排水，其主要的污染物为 COD、总氮、氨氮、SS、氟化物、TDS 等。本项目生产废水年产生量约为 18097m³/a。

表 5.2-1 废水污染物排放信息表

废水名称	处理方式	废水排放量 (m ³ /a)	污染物	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)	排放去向
生活污水	化粪池收集后排至园区生活污水处理厂	1224	COD	450	0.55	排至园区生活污水处理厂
			BOD5	250	0.31	
			SS	200	0.24	
			NH3-N	35	0.04	
生产废水	中和水池收集后排入园区生产废水处理厂	18097	COD	498	9.00	排入园区生产废水处理厂
			总氮	49	0.89	
			氨氮	40	0.72	
			SS	299	5.41	
			氟化物	19	0.35	
			TDS	1504	27.21	
总锌	1	0.03				

（3）依托污水处理设施的环境可行性评价

A、生活污水

包头达茂零碳园区管理委员会建设巴润钢铁稀土原料加工园污水处理厂（简称园区生活污水处理厂），该项目 2024 年 11 月 22 日取得《包头市生态环境局关于巴润钢铁稀土原料加工园污水处理厂建设项目环境影响报告书的批复的批复》（包环管字 150223（2024）27 号），目前该工程已建设完成，具体收水能力，未进行竣工环境保护验收。

包头市白云鄂博矿区巴润工业园区生活污水处理厂污水处理规模 3000m³/d，污水处理采用“预处理+水解酸化+CASS+生物接触氧化+高密度沉淀”的工艺技术，

服务范围为巴润钢铁稀土原料加工园，主要收集处理该园内企业生活污水和达到设计进水标准的工业废水，进水水质要求达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准回用于园区企业。

项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区巴润钢铁稀土原料加工园生活污水处理厂接纳收集范围内，周边路网已敷设园区生活污水管网，并与园区生活污水处理厂相通。

根据对园区企业调查，包头市白云鄂博矿区巴润工业园区生活污水处理厂污水处理规模目前水量处理规模约为 9000m³/d，本项目新增废水量为 4.08m³/d，已批在建、拟建项目污水量约为 48.6m³/d。

因此从水量上分析，本项目生活污水排水满足园区生活污水处理厂的进水水量要求。

项目生活污水经化粪池收集后，经生活污水排放口排放至园区生活污水处理厂处理，项目生活污水排放浓度与园区生活污水处理厂进水水质符合性分析见下表。

表 5.2-2 本项目废水水质与园区生活污水处理厂进水水质符合性分析

评价因子	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
本项目	450	250	200	35
接管标准	500	500	400	45
是否达标	达标	达标	达标	达标

项目生活污水排放水质可满足园区生活污水处理厂进水水质指标限值，从水质上分析，本项目生活污水排放浓度满足园区生活污水处理厂的进水水质要求。

综上所述，本项目生活污水依托园区生活污水处理厂处理可行。

B、生产废水

包头市白云鄂博矿区博源给排水有限责任公司建设白云鄂博矿区工业污水处理厂项目一期工程（简称园区生产废水处理厂），经查询白云鄂博矿区工业污水处理厂项目一期工程环境影响评价信息第一次公示信息，该项目已委托内蒙古众环科技有限责任公司进行环评报告编制，目前尚未取得环评批复。

根据企业提供资料，园区生产废水处理厂污水处理规模 1500m³/d，污水处理采用“预处理+水解酸化+一体化生化+混凝沉淀+臭氧氧化+多介质过滤+超滤+膜处理+蒸发结晶处理”的工艺技术，服务范围为巴润钢铁稀土原料加工园，主要收集处理该园内企业达到设计进水标准的工业废水，进水水质结合园区上游企业

的实际排放情况，以及包钢引入的黄河水的水质（黄河水盐分 500~600mg/L，经除盐水系统-超滤+反渗透+EDI 处理排放浓盐水），废水中 TDS 含量比较高，设计进水 TDS4000mg/L，且上游企业排放的废水中含有氟化物、硬度等，结合园区的实际情况，依据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），确定如下设计进水水质：

表 5.2-3 园区生产废水处理厂设计进水水质一览表

序号	控制项目	单位	设计进水水质
1	水温	°C	40
2	色度	倍	64
3	易沉固体	mg/L/ (L·15min)	10
4	悬浮物	mg/L	400
5	溶解性总固体	mg/L	4000
6	动植物油	mg/L	100
7	石油类	mg/L	15
8	pH	无量纲	6.5-9.5
9	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	350
10	化学需氧量 (COD)	mg/L	500
11	氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
12	总氮 (以 N 计)	mg/L	70
13	总磷 (以 P 计)	mg/L	8
14	总余氯 (以 Cl ₂ 计)	mg/L	8
15	硫化物	mg/L	1
16	氟化物	mg/L	20
17	氯化物	mg/L	>500
18	硫酸盐	mg/L	>400
20	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	400
21	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	600

根据企业提供资料，该园区生产废水处理厂定向服务于内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司、中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司（本项目）以及园区有供排水需求的用户，该生产废水处理厂位于本项目西侧，项目生产废水排放口与园区生产废水处理厂净水管道相通，本项目投入运营时可将生产废水纳入园区生产废水处理厂污水管网，本项目已与园区污水处理厂签订处理协议，协议见附件 9。

园区生产废水处理厂处理规模为 1500m³/d，本项目生产废水量为 60.32m³/d，因此从水量上分析，本项目生产废水排水满足园区生产废水处理厂的进水水量要求。

项目生产废水经中和水池收集后，经生产废水排放口排放至园区生产废水处理厂处理，项目生产废水排放浓度与园区生产废水处理厂进水水质符合性分析见下表。

表 5.2-3 本项目废水水质与园区生产废水处理厂进水水质符合性分析

评价因子	化学需氧量 (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	TDS (mg/L)	总锌 (mg/L)
本项目	498	49	40	299	19	1504	1
接管标准	500	70	45	400	20	4000	1
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

项目生产废水排放水质可满足园区生产废水处理厂进水水质指标限值，总锌满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 2 特别标准限值，从水质上分析，本项目生产废水排放浓度满足园区生产废水处理厂的进水水质要求。

综上所述，本项目生产废水依托园区生产废水处理厂处理可行。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

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"/> ；涉水的风景名胜区分区 <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 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 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 checked="" 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"/>		()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	()		

工作内容		自查项目		
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"/> 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（）			
	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：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：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：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：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"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input checked="" 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"/>		
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"/>			
影响评价	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"/>		
	污染源排放量核算	生活污水		
		污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		COD	0.55	450
		BOD5	0.31	250
		SS	0.24	200
		NH3-N	0.04	35
		生产废水		
		COD	9.00	498
		总氮	0.89	49
		氨氮	0.72	40
SS	5.41	299		
氟化物	0.35	19		
TDS	27.21	1504		
总锌	1	0.03		

工作内容		自查项目			
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)	排放浓度/(mg/L)
	/	/	/	/	/
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				
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"/>				
防治措施		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 checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
	监测点位	1		生产废水排放口	
	监测因子	9		流量、pH值、化学需氧量、氨氮、 悬浮物、总氮、氟化物、总锌、总铜、 TDS	
污染物排放清单	<input checked="" 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，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 环境地质条件

5.3.1.1 地形地貌

1、地形

工作区位于阴山北麓内蒙古高原，北高南低、东西高中间低，地形波状起伏，最高点位于西北部，海拔为 1672m，最低点位于东南部，海拔为 1552m，相对高差 120m。

2、地貌

工作区地貌按其成因可划分为剥蚀地形及堆积地形两大类，按形态特征可划分为三个形态单元，即丘陵、波状平原和沟谷，划分结果详见地貌类型划分表（表 5.3.3-1）。现分述如下：

表 5.3.3-1 地貌类型划分表

成因类型	代号	形态类型	代号
剥蚀地形	I	丘陵	I1
		波状平原	I2
堆积地形	II	沟谷	II

①丘陵（I1）

主要分布于工作区北部及南部，岩性主要为中元古界白云鄂博组阿牙登岩组（Pta）板岩及华力西期花岗岩，海拔高度一般 1570-1672m，相对高差一般 102m。丘顶多呈浑圆状，局部可见侵蚀陡坡，坡度较缓，一般 5-10°，地势低洼处发育有丘间沟谷，地表水系较少，植被较发育，覆盖率一般 20-30%。

②波状平原（I2）

大面积分布于评价区内，由新近系上新统宝格达乌拉组（N2b）砂岩、泥质砂岩、砂砾岩等组成，上部覆盖 3-12m 不等的第四系坡洪积粉土、粉质粘土、粉细砂。地形开阔平坦，波状起伏，向地势低洼处倾斜，海拔高程一般 1560-1630m，相对高差 70m 左右，植被稀疏，覆盖率 20%左右。

③沟谷（II）

分布于工作区南部低洼处，呈北西南东向、南北向展布，岩性由第四系全新统冲洪积层（Qhpal）冲洪积粉土、粉质粘土、细砂、中粗砂、粉砂等组成，海拔高程 1550-1580m 左右，相对高差 30m。沟谷平时为干河滩，只有洪水期有暂时性洪水通过，为季节性泄洪通道，雨后即干，沟底平坦，向下游缓倾斜，多呈“U”字型，植被较发育，以杂草为主，覆盖率一般 10-20%。

5.3.1.2 气象与水文

1、气象

工作区属中温带半干旱大陆性季风气候，具有降水量小，蒸发量大，湿度小，温差大，风沙大的气候特点。由于受西伯利亚、贝加尔湖和温都尔汗等强冷空气的影响，低温少雨，干旱多风，温差变化大。春旱风沙大，夏短雨集中，秋爽多日照，冬长天寒冷。冬季长达 7 个月之，一月平均气温 -16.2°C ，极端最低气温 -35.1°C 。气温在 20°C 以上的夏季为 29.4 天，七月平均气温为 19.4°C ，极端最高气温 34.3°C 。每日均气温 5°C 以上的持续生长期 168 天，每日均气温 0°C 以下的持续霜期 217.3 天。每年平均气温为 2.4°C 。最早初霜日在 9 月 4 日，最晚终霜日在 5 月 12 日。春季 3~5 月，是大风季节，每年平均 7 级以上大风日 70 天，最长达 110 天，最大风速 28 米/秒（十级），年平均风速 5.5 米/秒。秋季年平均日照时间为 3240.4 小时。从气候条件看，白云鄂博的风能和太阳能资源丰富。

2、水文

工作区属内陆水系，区内地表水极不发育，在工作区南部发育有小型北西南东向沟谷及南北，宽度 80-2000m，最宽可达 500m，平时干涸无水，雨季有暂时性洪水通过，为季节性泄洪通道，过后即干。

5.3.1.3 地层与构造

1、地层

①中元古界白云鄂博组阿牙登岩组（Pta）

主要分布于评价区西北部、东北部丘陵区，表层被 2-6m 厚的薄层第四系松散地层覆盖，岩性以灰黑色板岩为主，裂隙发育一般，总厚度 902m。

②新近系上新统宝格达乌拉组（N2b）

大面积分布于评价区波状平原内，上部被第四系地层覆盖，根据区域资料，为一套山间洪积相的陆相沉积。岩性以杂色砂岩、泥质砂岩为主，上部为灰绿色、红色的泥质砂岩夹灰绿色砂岩，下部为以红色为主的夹灰绿色、灰色的砂岩、含砾泥岩夹砂砾岩。岩芯完整，较硬，具有油脂光泽，砂砾岩一般为泥钙质胶结，呈透镜体，区域地层厚度大于 300m。

③第四系全新统冲洪积层（Qhpal）

主要分布于评价区南部沟谷内，岩性为冲洪积粉土、粉质粘土、细砂、中粗砂、粉砂等，含砾，泥质含量较高，砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿

物，分选性一般，磨圆度一般，多呈次圆状，砾石成分较复杂，主要为片麻岩、石英岩、花岗岩等。砾径一般 0.5-2cm，最大 5-10cm。多为次圆状，分选一般较差，松散或半胶结，厚度一般 8-30m。

2、岩浆岩

主要分布于评价区东部丘陵区，为华力西期花岗侵入岩（ γ_4 ），表层被 1-2m 厚的薄层第四系松散地层覆盖，岩性为灰黄色、灰白色黑云母花岗岩，矿物成分为石英、长石、黑云母以及角闪石

3、构造

工作区区域构造属华北板块（IV）-华北北部陆缘增生带（IV1）-宝音图-锡林浩特火山型被动陆缘（IV11）白云鄂博矿区位于华北地台北缘内部白云鄂博海槽一部分,区域内新构造格架是在燕山运动奠定的基础上，受喜马拉雅运动的强烈影响所形成。第四纪时期，大体上继承了新近纪的构造格局。项目区周边主要构造单元为川井-赤峰断裂，该深大断裂是中朝准地台的北缘断裂，大体沿北纬 42°线呈近东西向横穿区域北部，断裂区内长约 265km，分割华北地块和东北地块。该条深大断裂正好处于该区地质和地球物理场的分界线，其南北两部分的地质构造线的方向相差较大，北部地区基本近北东方向，但南部地区则基本为近东西向，且两侧重力梯度变化较大。沿断裂带有多期海西期花岗岩岩浆的侵入及中生代的喷出岩，在断裂带的东段有超基性岩体，属于内蒙古南部的蛇绿岩套物质。多期次的岩浆活动反映了川井-赤峰深大断裂带活动的长期性。主断裂走向北东东 65-75°，倾向北向，倾角 50-60°。该断裂在被新近系地层覆盖地区，断层迹象已不明显，表明该断裂在新近纪以来已停止活动，属于前第四纪断裂。

5.3.2 环境水文地质条件

5.3.2.1 区域水文地质条件

1、区域地下水特征

项目区位于内蒙古北部高原中部，其区域水文地质条件受气象、水文、地貌、岩性、地质构造等多种因素的影响和制约。地质构造对地下水的形成和赋存起主导控制作用，丘陵、丘间洼地等地貌形态和基岩、碎屑岩、松散岩类等地层的分布受构造控制，从而在不同地貌、构造单元上可赋存不同类型的地下水。大气降水是本区地下水的主要补给源，大气降水的多少，地表径流的好与坏，直接影响着的地下水形成和富水性。

该区域属干旱-半干旱气候带，具有较典型的大陆性气候特点，降水量少而集中，蒸发量大，水文网不甚发育，为干沟谷无常年流水，只是在洪水季节成为地表径流的排泄通道。丘陵区地形切割强烈，相对高差和坡降较大，植被覆盖差，降水多以地表径流的形式排泄，对地下水的渗入补给量少，赋存富水性差而不连续的基岩裂隙水；在波状平原，地势较低，有利于大气降水的入渗补给，赋存碎屑岩类孔隙裂隙水，但由于地层泥质含量高，富水性较差，在沟谷区由于第四系松散堆积物的存在，赋存第四系松散岩类孔隙水，且由于含水层颗粒较粗但含水层厚度较薄，富水性较差。据此，该区域主要赋存三类地下水，丘陵区赋存基岩裂隙水，波状平原地区赋存碎屑岩类孔隙裂隙水，沟谷区赋存第四系松散岩类孔隙水。分述如下：

（1）基岩裂隙水区

基岩裂隙水含水层分布于白云区以北，出露地层主要为中元古界白云鄂博群。岩性由白云岩、石英岩、砂质板岩、云母岩、铁矿、花岗岩、混合岩等组成，尚有部分火山岩等。以上各类岩石致密坚硬基本为不透水层，但近地表部分分布着风化裂隙带，形成了风化带裂隙含水层，该含水层发育普遍，埋藏深度据钻探资料最大可达 160m 左右。这些变质岩、火成岩、火山岩类由于层理、节理和风化裂隙很不发育，故含水极微弱。据钻孔抽水试验资料涌水量 0.011-0.044L/s（0.94-3.78m³/d），降深最小者为 2.0-8.0m，中等者 13.0-26.0m，最大达 187m，水位埋深 8.15-43.4m，静止水位标高 1608.0m 左右。单位涌水量小于 0.0029L/s·m。水化学类型以 HCO₃-Na、Cl·HCO₃-Na·Mg 和 HCO₃·SO₄-Na·Ca 型水为主，矿化度大于 0.27g/L。

（2）碎屑岩类孔隙、裂隙水区

碎屑岩类孔隙、裂隙水含水层零星分布于波状平原内，含水层岩性由新近系上新统宝格达乌拉组砂岩、泥质砂岩组成。岩层顶部较松散，孔隙裂隙较发育，泥质、砂质泥岩为隔水层顶板，含水层厚度一般 20-40m。水位埋深一般 10-20m，由于含水层泥质胶结，富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m³/d，水化学类型一般为 Cl-Na 型水，矿化度一般为 1g/L 左右。

（3）第四系松散岩类孔隙水区

第四系冲洪积层孔隙潜水含水层主要分布在白云区南部高平原和北、西北部河谷、沟谷洼地与山麓间之过渡地带，哈拉脑包河和乌兰忽洞东西一带也有少量

分布。含水层岩性为冲积含砾粗砂、砂砾石和砂碎石层，水位埋深随地形而异，含水层厚度 2.5-6.5m。据民井抽水资料，涌水量 0.03-0.12L/s（2.59-10.02m³/d），降深 0.43-1.0m，单位涌水量 0.06-0.76L/s·m，渗透系数 1.2-28.6m/d。赋存于山间沟谷洼地中的孔隙潜水水量较小，降深 0.24-0.7m 时涌水量为 0.20-1.01L/s，（17.2-87.26m³/d）单位涌水量 0.66-1.75L/s·m，渗透系数为 1.43-189.39m/d。水化学类型以 HCO₃-Ca·Na、Cl·HCO₃-Na·Mg 和 HCO₃-SO₄-Na·Mg 型为主，矿化度一般小于 1g/L，少量 1.011-1.15g/L。分布在阿希克套河和哈拉脑包河河谷洼地中的孔隙潜水含水层，由于汇水范围大、含水层透水性强故水量丰富，枯季泉流量达 1002-1540m³/每天，水化学类型为 HCO₃-Na·Ca 和 HCO₃-Mg 型水，矿化度 0.27-0.33g/L。哈拉脑包河河谷中水质较差，矿化度 1.24g/L。

2、地下水补径排条件

第四系松散岩类孔隙水主要接受大气降水的垂直入渗补给，同时也接受山区基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水的侧向补给，地下水得到补给后，向下游径流，以蒸发、地下水径流和人工开采的方式排泄，为区域地下水径流、排泄区。

碎屑岩类孔隙裂隙水主要接受大气降水的直接渗入补给以及基岩裂隙水的侧向补给，向下游径流，以蒸发、地下水径流和人工开采的方式排泄，为区域地下水补给、径流区。

基岩裂隙水主要接受大气降水的直接渗入补给，沿节理裂隙向地形低洼处径流，以向地形较低处径流补给第四系松散岩类孔隙潜水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙水含水层及零星的人工开采的方式排泄，为区域地下水补给区。

5.3.2.2 评价区水文地质条件

1、评价区含水层分布特征

评价区内地貌主要为丘陵、波状平原、沟谷。丘陵区赋存基岩裂隙水，波状平原内赋存碎屑岩类孔隙裂隙水，在评价区南由于第四系松散堆积物的存在，赋存第四系松散岩类孔隙水，含水层下部无连续稳定的隔水层，与下部碎屑岩类孔隙裂隙水水力联系密切，详见评价区水文地质条件见图 5.3.2-1。

（1）松散岩类孔隙水：

评价区松散岩类孔隙潜水分布在评价区南部，含水层岩性主要由第四系全新统冲洪积层灰黄色粉细砂和中砂组成，分选磨圆较好。砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物，分选性一般，磨圆度一般，多呈次圆状。含水层厚度一般

8.99-24.55m，在丘间洼地边缘较薄，水位埋深一般 9-11m，由泥质含量较高，其富水性差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m³/d。矿化度约 1g/L。水化学类型为 Cl·HCO₃-Na·Mg 型水。

表 5.3.2-1 水文地质参数计算结果表

井号	渗透系数 (m/d)	备注
S12	1.43	抽水试验

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水：大面积分布在评价区中西部，含水层岩性主要为新近系上新统宝格达乌拉组砂岩、泥质砂岩，赋存碎屑岩类孔隙裂隙水。上部被 0.5-1.5m 厚的薄层第四系松散层覆盖，属透水不含水层，下部为砂岩，接受降雨入渗补给，本区碎屑岩类孔隙裂隙水不具承压性质，表层均为潜水，与西南部第四系松散岩类孔隙水联系密切。水位埋深一般 10-12m，含水层厚度一般 20.66-50m，由于含水层颗粒细，且泥质胶结，故富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m³/d。矿化度大于 1g/L。水化学类型为 Cl·HCO₃-Na 型水。

(3) 基岩裂隙水：

零星出露在评价区北部几东部，岩性为中元古界白云鄂博组阿牙登组 (Pta) 暗灰色变质粗粒砂岩、华力西期花岗侵入岩 (γ_4) 花岗岩，倾向北，倾角 55°，厚度 300m。地下水赋存的形式以裂隙为主，上部又是风化裂隙水为主，下部为构造裂隙水。一般随地形变化，其标高在 1590m 左右，含水层厚度约 40m。单井涌水量小于 100m³/d 左右，弱富水性，矿化度大于 1g/L，PH7.1~7.3。水化学类型为 Cl·HCO₃-Na·Mg 型水。

评价区水文地质图见图 5.3.1-3。

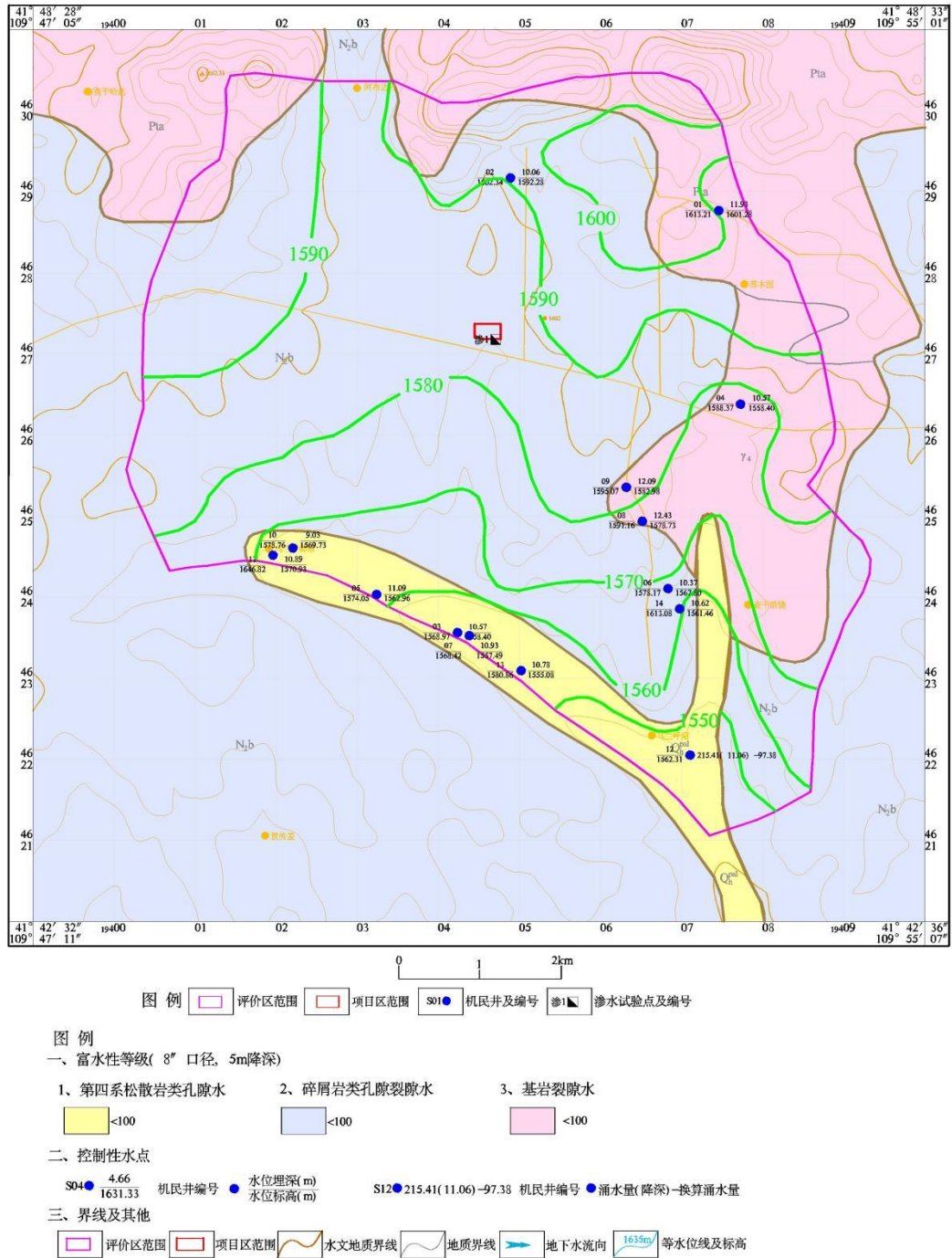


图 5.3.2-1 评价区水文地质图

2、项目区含水层分布特征

厂区地下水流向为东北向西南径流，项目区地下水为松散岩类孔隙潜水，根据勘察期间所测定地下水位在 4.80~13.50m 之间，水位标高为 1349.06~1367.05m。地下水类型属上层滞水，补给方式主要是受大气降水和地表径流的影响。水位变幅根据收集的当地多年浅层水水位动态资料，水位变幅为 1.00m。该层地下水主要分布于第①素填土、②细砂、③砾砂及第④全风化砂岩及以下地层

中，渗透性一般，水力特点为无压型，其补给与分布区基本一致，动态特征主要受季节及气象因素变化明显，结合现状监测数据，确定水位埋深约为 9m。

3、地下水补给、径流、排泄条件

第四系松散岩类孔隙水主要接受上游碎屑岩类孔隙裂隙水、基岩裂隙水的侧向补给，其次为大气降水的直接入渗补给，地下水得到补给后，向东南径流，以蒸发、人工开采和地下水径流的方式排泄。

碎屑岩类孔隙裂隙水主要接受基岩裂隙水的侧向补给，其次为大气降水的直接入渗补给，向下游径流补给第四系松散岩类孔隙水，地下水整体由西北向东南径流，主要以蒸发、地下水径流及人工开采方式排泄。

基岩裂隙水主要接受大气降水的直接渗入补给，沿节理裂隙向地势低洼处径流，补给第四系松散岩类孔隙及碎屑岩孔隙裂隙水含水层，主要以地下水径流及零星的人工开采方式排泄。

5.3.2.3 参数计算

1、水文地质参数计算与选择

本次调查对 S12 进行了抽水试验，该孔属于抽水孔，试验开始前测得稳定的静止水位、井深，并进行了试抽。水位观测采用电测水位计。本次抽水试验利用水泵最大出水能力，进行了一次降深的稳定流抽水试验。

本次抽水试验采用单孔稳定流抽水试验。渗透系数 K 用下列方程组求解，采用迭代法进行求解，计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{\pi(2H_0 - S_w)S_w} \ln \frac{R}{r_w}$$

$$R = 2S_w \sqrt{H_0 K}$$

式中：Q—抽水流量（m³/d）；

R—抽水影响半径（m）；

k—含水层渗透系数（m/d）；

H₀—地下水初始水位（m）；

r_w—抽水井半径（m）；

S_w—抽水孔水位降深（m）。

表 5.3.2-2 抽水试验成果

抽水井点编号	渗透系数（m/d）	井深 m	地下水类型	抽水时间 min
S12	1.43	30	潜水	180

3、包气带垂直入渗系数计算

①实验目的和意义

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。利用这个试验资料研究区域性水均衡以及水库、灌区、

渠道渗漏量等都是十分重要的。本次双环试验的目的是为了计算项目区的表层渗透系数，为预测提供基础数据。

②实验方法

野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数最常用的是试坑法、单环法和双环法。本次实验采用双环法。双环渗水试验法具体试验步骤为：先除去表土，在坑底嵌入两个高 20cm，直径分别为 0.50m 和 0.25m 的铁环，且铁环须压入土层 5cm 以上。试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持同一高度，控制在 10cm 以内，水面高度包括环底铺砾厚度在内。注水水源以秒表计时，人工量杯定量加注的方式。

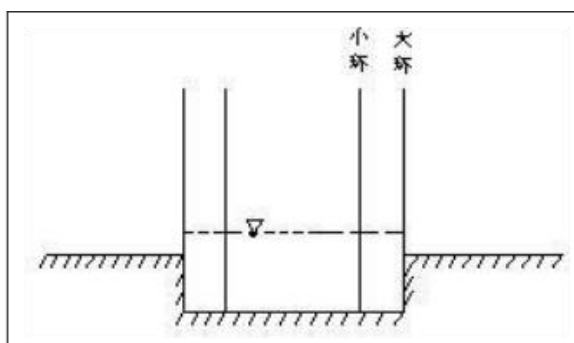


图 5.3.2-2 双环渗水试验装置示意图

试验开始时，按第 1、3、5、10、20、30min 进行观测，以后每隔 30min 观测记录一次注水量读数。试验记录的过程中，描绘渗水量-时间（v-t）曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续 2h，结束试验。最后按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

③渗水试验结论

根据技术要求，共布设试验点 1 点，在评价区内选择有代表性的地段开展渗水试验，具体的试验点分布见表 5.3.2-3。

表 5.3.2-3 渗水试验结果统计表

试验编号	试验位置	包气带岩性	稳定持续时间	流速 V (cm/min)	渗透系数 (cm/s)
S1	项目厂区	粉土	120min	0.025	5.13×10^{-3}

根据渗水试验计算评价区内渗透系数 $5.13 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能“弱”。

5.3.2.4 水位调查

本次评价于 2025 年 7 月、12 月在评价区范围内进行了两期水位调查工作。在评价范围内对 14 口水井进行水位调查，并绘制了本区地下水流场图。

表 5.3.2-4 地下水水位调查情况一览表

编号	坐标		高程 (m)	2025.07		2025.12	
	Y	X		埋深 (m)	水位 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
1	19407457.7 1	4628768.24 2	1613.21	13.34	1599.87	11.93	1601.28
2	19404888.9 3	4629169.80 5	1602.34	11.42	1590.92	10.06	1592.28
3	19404235.6 1	4623562.86 6	1568.97	11.62	1557.35	10.57	1558.40
4	19407727.8 1	4626380.01 9	1588.37	9.64	1578.73	8.99	1579.38
5	19403239.8 6	4624034.20 1	1574.05	12.12	1561.93	11.09	1562.96
6	19406833.9 3	4624104.39 1	1578.17	11.11	1567.06	10.37	1567.80
7	19404382.7 8	4623524.48 6	1568.42	12.13	1556.29	10.93	1557.49
8	19406515.2 3	4624934.62 3	1591.16	13.32	1577.84	12.43	1578.73
9	19406318.3 3	4625355.63 8	1595.07	13.18	1581.89	12.09	1582.98
10	19402206.3 2	4624606.17 7	1578.76	10.38	1568.38	9.03	1569.73
11	19401959.2 4	4624518.21 5	1581.82	12.69	1569.13	10.89	1570.93
12	19407105.6 4	4622051.87 7	1558.31	11.49	1546.82	10.18	1548.13
13	19405021.1 9	4623093.53 4	1565.86	12.13	1553.73	10.78	1555.08
14	19406977.8 9	4623854.72 6	1572.08	11.75	1560.33	10.62	1561.46

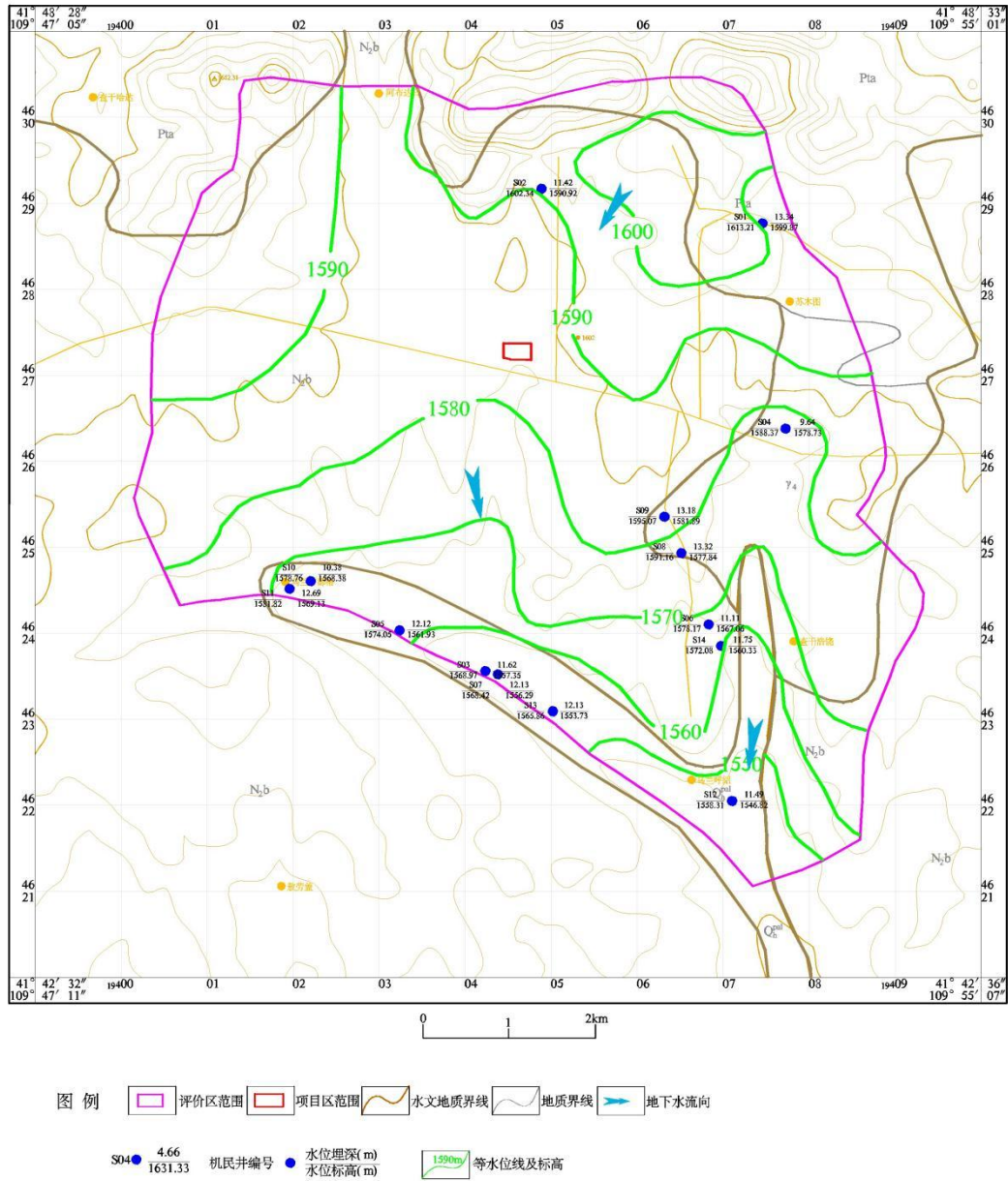


图 5.3.2.3 2025 年 7 月水位标高等值线图

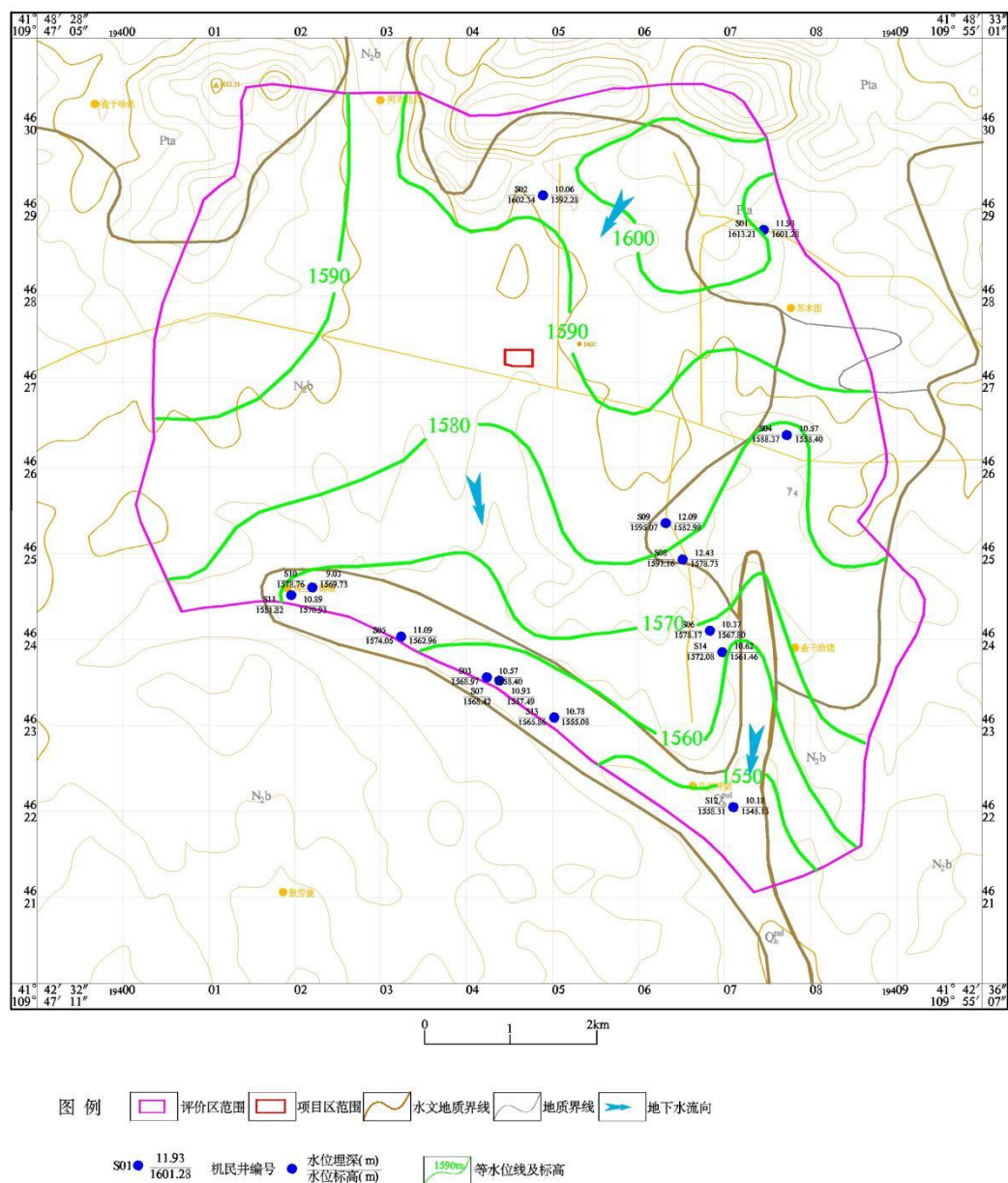


图 5.3.2-4 2025 年 12 月水位标高等值线图

5.3.2.5 地质及地下水灾害情况

项目地域范围内无地质灾害情况。

5.3.3 地下水影响分析

一、正常状况情景

地下水环境保护措施均到设计要求条件下的运行状况，污染装置底下做有防渗，且有专门人员定期巡检，因此，在正常工况下，各污染物不易进入地下水，对地下水环境基本不会造成不利影响。

二、非正常和事故状况情景

非正常状况是主要考虑为设置为地下或半地下的各类污水池、管道等出现防

渗层在使用过程中由于系统老化或腐蚀等原因产生的防渗层出现防渗功能性下降，废水渗漏量增大的情形，在一定的防控周期内，污染物非正常状况造成产生的废水量对周边地下水的的影响情形。

项目所处地区地下水受本项目污染的主要途径为中和水池防渗层破损及氟硅酸储罐破损。

5.3.4 地下水影响预测与评价

本次采用数值法进行预测。首先建立地下水系统的概念模型，在建立地下水系统概念模型的基础上再建立地下水流动、地下水溶质运移数学模型。

一、水流模型建立与参数识别

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本次预测采用数值法，利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的 modflow 2005 模块建立水流数值模型。

数学模型为：

$$\frac{\partial}{\partial x}(K_{xx}\frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_{yy}\frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_{zz}\frac{\partial h}{\partial z}) + W = u\frac{\partial h}{\partial t}$$

其中：

K_{xx} ， K_{yy} 和 K_{zz} 为渗透系数在 x ， y 和 z 方向上的分量。在这里，我们假定渗透系数的主轴方向与坐标轴方向一致，量纲为（ LT^{-1} ）；

h ：水头（ L ）；

W ：单位体积流量（ T^{-1} ），用以代表流进汇或来自源的水量；

u ：给水度（ L^{-1} ）；

t ：时间（ T ）。

边界条件

第 1 类边界（水头边界）：

$$h|_{\Gamma_1} = h_1(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Gamma_1$$

第 2 类边界（流量边界）：

$$K\frac{\partial h}{\partial n}|_{\Gamma_2} = q(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Gamma_2$$

第 3 类边界（混合边界）： $q(x,y,z)|_{\Gamma_3} = k' \frac{h-h_0}{B}$ $(x,y,z) \in \Gamma_3$

式中 $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3$ 分别表示 1,2,3 类边界。

初始条件

$$h|_{t=0} = h_0(x, y, z)$$

②预测范围

地下水环境模拟预测范围和评价范围保持一致，面积 54.3km²，见预测范围剖分图（图 5.3.4-1）。



图 5.3.4-1 预测范围剖分图

③预测层位

根据水文地质条件分析，评价区沟谷内第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水及基岩裂隙水直接接触，联系较为密切，本次将其作为统一含水层进行预测。

④预测模型概化

评价区以第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水为主，根据现状水位监测，三类水具有较为统一的地下水流场，具有互相补排关系，联系较为紧密，为预测方便，将其作为统一含水层进行预测，以渗透系数分区进行区分含水层水文地质特征。区内地下水流动态存在季节变化性，但地下水等水位线形状在全年基本保持不变，决定污染物扩散的水流速度、水力梯度等参数年内基本保持不变，因此，本次为简化起见概化为稳定流。地下水径流符合平面顺层水平流规律，因此，本次模拟将地下水流系统概化为二维均质稳定地下水流系统。

⑤边界条件

模拟区内的赋存第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水，地下水总体流向由地势高到地势低向地下水下游方向径流，评价区东南边界及西边界中部与地下水流向垂直，设为流量边界，其他边界为分水岭，均为零流量边界。模拟区主要接受大气降雨入渗补给、地下水径流补给，排泄方式主要为蒸发、人工开采及地下水径流。

⑥水文地质参数分区

依据评价区地层岩性和抽水试验资料，将评价区水文地质参数分为三个区，东南部赋存第四系松散岩类孔隙水，渗透系数为 1.43m/d，丘间洼地赋存碎屑岩孔隙裂隙水，渗透系数为 0.42m/d，丘陵区洼地赋存基岩裂隙水，渗透系数为 0.16m/d。

表 5.3.4-1 水文地质参数分区一览表

参数分区	A	B	C
渗透系数	1.43m/d	0.42m/d	0.16m/d



图 5.3.4-2 参数分区图

⑦其他参数及汇源项确定

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给、地下水径流补给,排泄项有蒸发、人工开采和地下水径流排泄。

1) 降水入渗量

大气降水入渗补给主要受包气带岩性、地貌及降水特征等因素影响。一般情况下地下水位埋藏深度浅、包气带岩性颗粒粗,则地下水接受大气降水入渗补给就多,反之则少。降水入渗补给量通常采用下式计算:

$$Q_{\text{降}} = \alpha \cdot F \cdot P$$

式中: α ——降水入渗系数,丘陵区取 0.02,丘间洼地区取 0.20。

F—接受降水入渗的地表面积 (m^2),

P—年平均降水量 (m), 275.9mm (0.2759m)。根据上述公式计算评价区

降雨入渗补给量为 $112.15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，降水主要集中在夏季，平均补给量为 $226.17 \text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 侧向径流量

评价区西北、西南边界为流入边界，东南边界为流出边界，本次将径流边界离散为沿着边界分布的注水井，注水井的注水量由侧向流入流出量平均分配，侧向流入流出量根据流入流出边界附近含水层厚度、渗透系数、水力梯度等参数采用达西定律进行计算。根据计算得出流入边界侧向径流量为 $243.18 \text{m}^3/\text{d}$ 、流出边界侧向径流量为 $960.96 \text{m}^3/\text{d}$ 。

表 5.3.4-2 侧向径流量计算结果表

断面	断面宽度 (m)	水力坡度	平均含水层厚度 (m)	渗透系数 (m/d)	断面流量 (m^3/d)
西北	695	0.01	30	0.42	87.57
西南	1235	0.015	20	0.42	155.61
东南	1680	0.02	20	1.43	960.96

3) 人工开采量

人工开采量在收集资料的基础上，现状调查的评价区开采量，利用 Wells 子程序包来处理，根据调查，区内潜水开采主要为牧民生活用水及牲畜用水，人工开采强度平均值为 $44.17 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ($1210.00 \text{m}^3/\text{d}$)。评价区内地下水开采量按照开采井的分布规律概化为 11 口开采井，分布在村庄区域，一般开采井量为 $50\text{-}120 \text{m}^3/\text{d}$ 不等。

表 5.3.4-3 模型水均衡计算结果一览表

源汇项	补给 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	排泄 (m^3/a)
给定流量边界	3.65	-14.41
开采量		-98.17
降水入渗补给量	112.15	
源汇项总和	115.8	-112.58
源-汇及相对误差	源-汇	相对误差%
Sources/Sinks	3.22	1.4

⑧ 模型验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上，才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则：

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；

②水位监测点监测数据要与模拟值接近,参加拟合的水位监测点至少有 75% 的点水位模拟值与计算值的偏差在 0.5m 以内;

③稳定流模型源之总和与汇之总和相对误差在 5%以内;

④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则,对模拟区地下水系统进行了识别和验证,通过反复调整参数和均衡量,识别水文地质条件,确定了模型结构、参数和均衡要素。

由图 5.3.4-3 和表 5.3.4-3 可知:评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好,78.5%的观测点模拟水位与实测水位差在 0.4m 以内,水位观测点拟合较好;由图 5-4 可知:经识别后实测流场(图中浅蓝色等水位线)和模拟流场(图中深蓝色等水位线)拟合较好。

综上,所建立的模拟模型可以达到精度要求,符合水文地质条件,能够真实地反映地下水系统的水文特征,可靠性强,满足进行地下水环境影响评价的要求。在此基础上,建立溶质模型进行污染预测,可保证预测的精度与可靠性。

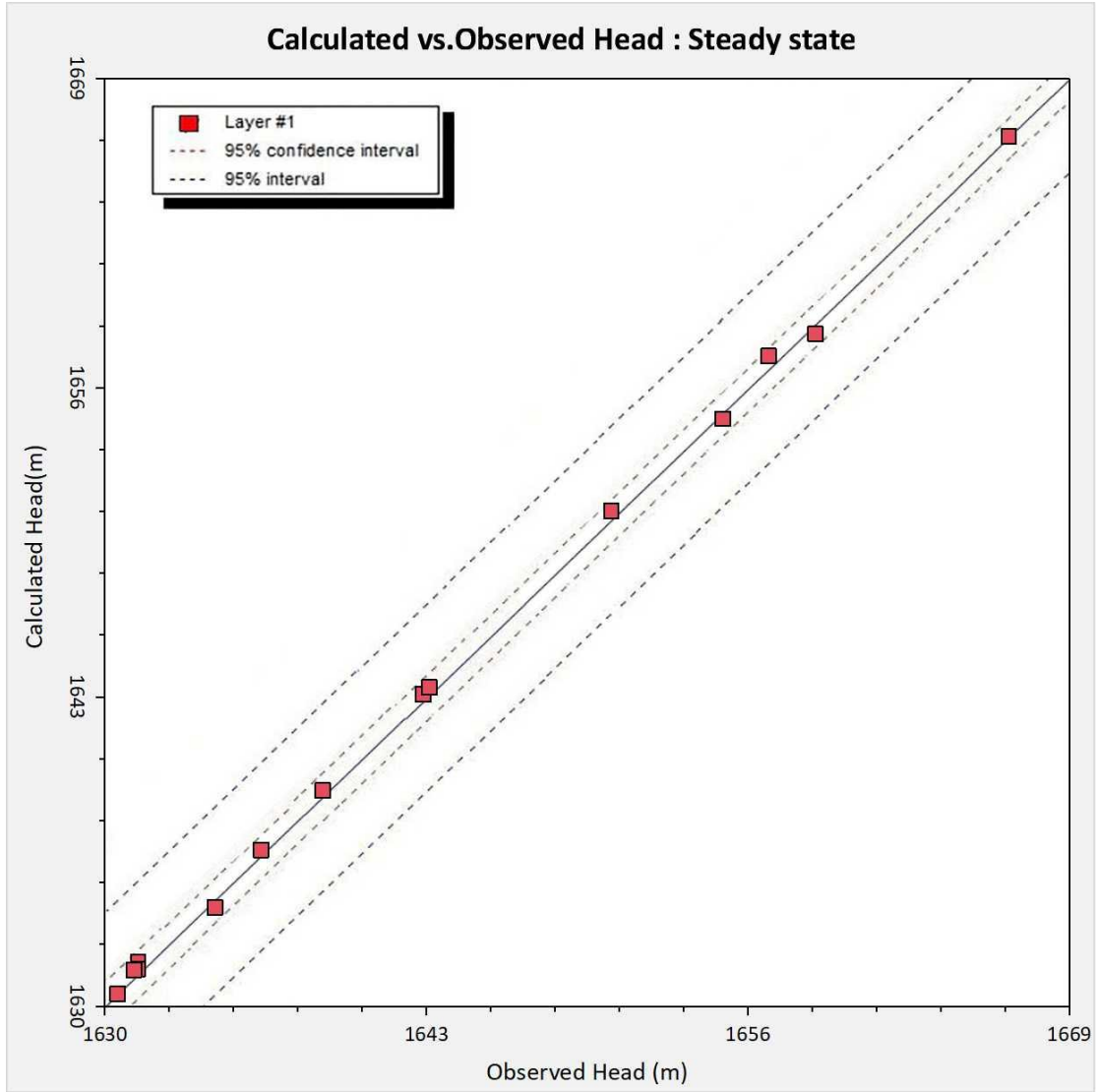


图 5.3.4-3 数值模型计算、观测水位对比图

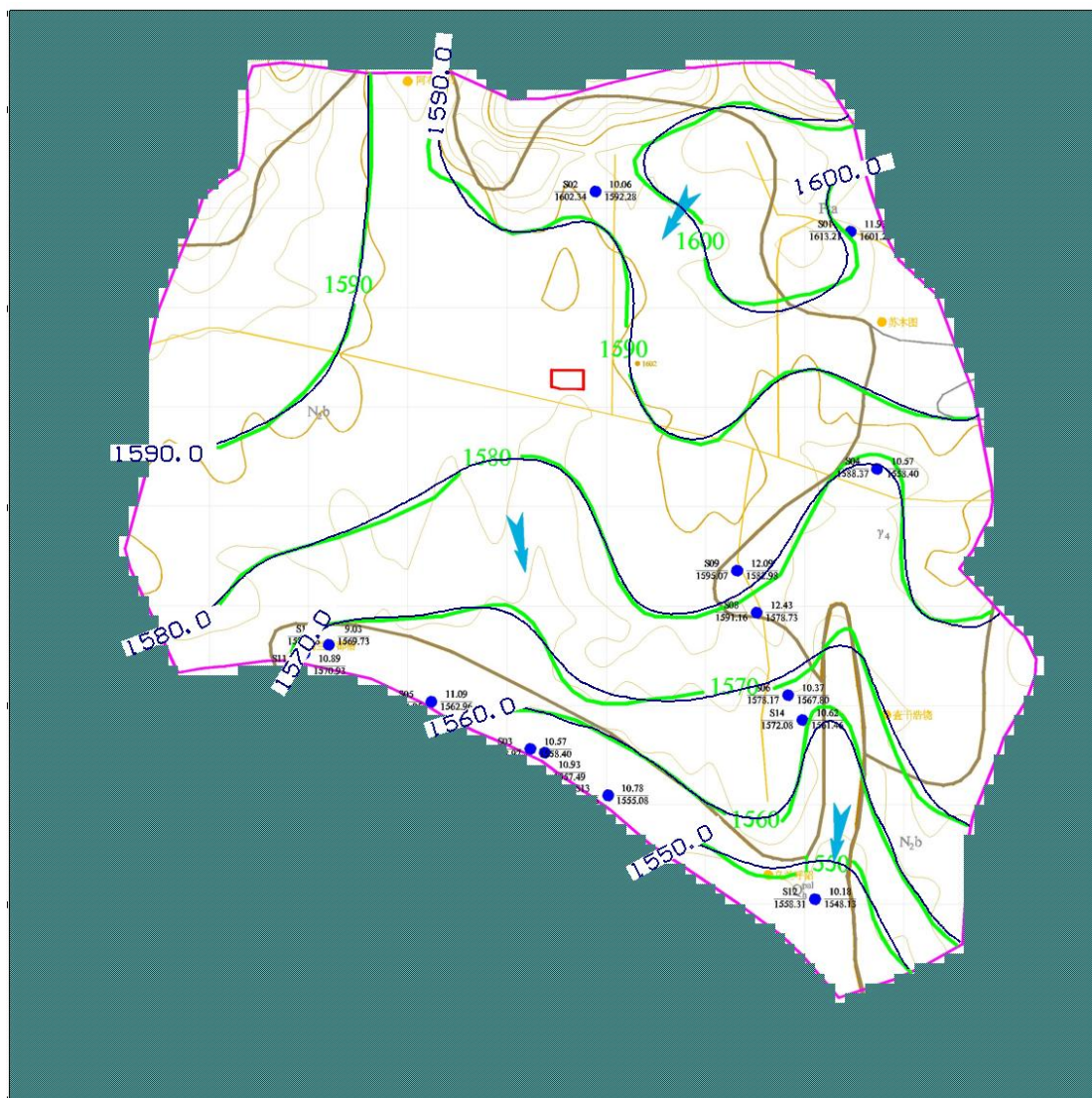


图 5.3.4-4 模拟地下水流场图

二、溶质运移模型建立与预测结果

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本次预测采用数值法，利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的 MT3D 模块建立溶质模型。

地下水溶质模型：

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C}$$

其中：

R-迟滞系数，无量纲。 $R = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} \frac{\partial \bar{C}}{\partial C}$ ； ρ_b -介质密度，kg/(dm)³；

θ -介质孔隙度，无量纲；

C-组分的浓度，g/L；

\bar{C} -介质骨架吸附的溶质浓度，g/kg；

t-时间，d；

x, y-空间位置坐标，m；

D_{ij} -水动力弥散系数张量，m²/d；

V_i -地下水渗流速度张量，m/d；

W-水流的源和汇，1/d；

C_s -组分的浓度，g/L；

λ_1 -溶解相一级反应速率，1/d；

λ_2 -吸附相反应速率，1/d。

初始条件

$$C(x, y, z, t) = C_0(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Omega_1, t = 0$$

第一类边界-给定浓度边界

$$C(x, y, z, t) \Big|_{\Gamma_1} = c(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0;$$

第二类边界-给定弥散通量边界

$$\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \Big|_{\Gamma_2} = f_i(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0;$$

第三类边界-给定溶质通量边界

$$\left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} - q_i C \right) \Big|_{\Gamma_3} = g_i(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_3, t \geq 0.$$

②污染识别

1) 正常状况情景下地下水环境影响预测评价

各设施防腐防渗措施正常运行。因此，在正常状况情景下，不会通过渗漏对地下水产生影响。

2) 非正常情景下地下水环境影响预测评价

在非正常情景下，当项目的工艺设备和地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果不能达到设计要求时，项目的运营可能对区域

地下水造成影响。根据分析，本项目对地下水影响较大的设施主要为中和水池。

③情景设定

根据企业的实际情况分析，如果是可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。经工程分析，本次评价非正常状况情景设定为：中和水池防渗层老化，防渗效果变差，因局部出现裂缝，污水泄露，污染地下水。

④污染因子和源强

非正常情景

根据工程分析废水特征，本次选择 COD 及氟化物为预测因子。

中和水池为一地上钢结构水池，容积约 50m³，非正常状况情景下，假设中和水池发生破裂，泄漏量为中和水池最大容量 10%即 5m³。COD 浓度 500mg/L，氟化物为 150mg/L。

⑤预测及评价结果

非正常情景因本次预测污染物源强较小，预测因子 COD 用 0.0013mg/L 为污染晕前峰值，氟化物用 0.0004mg/L 为污染晕前峰值。

非正常情景

中和水池底部泄漏 100d 后，COD 污染晕面积 32253.15m²，最大运移距离 155.13m，污染晕中心浓度 0.025mg/L；1000d 后，COD 污染晕面积 3918.75m²，最大运移距离 416.15m，污染晕中心浓度 0.0014mg/L。

表 5.3.4-4 废水污染物浓度表

污染物	时间 (d)	运移距离 (m)	污染晕面积 (m ²)	中心点浓度 (mg/L)
COD	100	155.13	32253.15	0.025
	1000	416.15	3918.75	0.0014



COD100d 污染晕运移图



COD1000d 污染晕运移图

图 5.3.4-5COD 预测图

中和水池底部泄漏 100d 后，氟化物污染晕面积 33450.37m²，最大运移距离 152.49m，污染晕中心浓度 0.008mg/L；1000d 后，氟化物污染晕面积 6211.36m²，最大运移距离 429.23m，污染晕中心浓度 0.00045mg/L。

表 5.3.4-5 废水污染物浓度表

污染物	时间 (d)	运移距离 (m)	污染晕面积 (m ²)	中心点浓度 (mg/L)
氟化物	100	152.49	33450.37	0.008
	1000	429.23	6211.36	0.00045



氟化物 100d 污染晕运移图



氟化物 1000d 污染晕运移图

图 5.3.4-6 氟化物预测图

5.3.5 地下水影响小结

根据上述情景下污染物预测结果可知：非正常状况情景下污染物对地下水含水层造成一定的污染，但未出现超标现象，

中和水池底部泄漏后，预测最大影响距离为 429.23m。另外，本次模型预测是考虑污染物直接进入地下水，未考虑防渗层和包气带，在实际情况中，由于污染物超标十分有限，在穿过防渗层和包气带过程中可能就被吸附、降解为标准值以下，难以对地下水产生影响。

5.4 噪声影响预测与评价

5.4.1 主要噪声源分析

根据“3.4.3 噪声污染源分析”，本项目噪声来自各生产装置中运行噪声。源强约为 65dB (A) ~90dB (A)。项目主要的噪声源强及分布见第三章工程分析中表 3.11-8。按其产生机理可分为以下几种类型：

(1) 气体动力噪声：由气体振动、高速流动引起的噪声，如风机运行产生的噪声，其声级一般在 85dB (A) 左右，频谱呈宽频带，可通过风管传到各设备和房间以及透过墙、窗及风管骚扰风机附近的房间，并以共振形式沿着房屋结构传播，污染周围环境。

(2) 机械动力噪声：机械设备运转过程中由于振动、摩擦、碰撞产生的噪声，如泵类、粉碎机等噪声，以中、低频为主。

(3) 交通噪声：厂区内、外道路上各种车辆、人流活动产生噪声，属流动性噪声源，其噪声成分以中、低频为主。

前两类噪声源声压级较大，影响范围广，是本项目的主要噪声源。

5.4.2 预测模式

评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测模式。

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下列式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{g} + A_{mxc}$$

式中： L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_1 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1 L_{pi}(r) - \Delta L_i} \right\}$$

式中： $L_{pi}(r)$ ——预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下式作近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R——房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平

均吸声系数。

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中： L_{p1i} ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（3）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则本项目声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

5.4.3 噪声预测结果

（1）预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

（2）基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	3.3
2	主导风向	/	SE
3	年平均气温	°C	4.6
4	年平均相对湿度	%	49
5	大气压强	hPa	862.5

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

（3）预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 5.4.3-2。

表 5.4.3-2 厂界噪声和敏感点噪声预测结果与达标分析表

预测方位	时段	标准值 dBA	贡献值 dBA	达标情况
项目厂界东侧	昼间	65	44.01	达标
	夜间	55	44.01	达标
项目厂界南侧	昼间	65	41.59	达标
	夜间	55	41.59	达标
项目厂界西侧	昼间	65	38.45	达标
	夜间	55	38.45	达标
项目厂界北侧	昼间	65	47.07	达标
	夜间	55	47.07	达标

由预测结果可知，项目建成投产后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。

5.4.4 噪声治理措施

本项目在设计、建设和运行时应采取如下措施：

1、源头控制。项目在选用和购买设备时，应采用国内外生产效率高且性能好、节能的先进设备，噪声产生源强小。在订货采购时，要求高噪声设备带有配套的消声器。

2、合理布局。在项目的总体布局时要充分考虑地形、厂房、声源及植物等

影响因素，做到统筹规划，合理布局，将生产车间和噪声源强较高的设备布置在远离厂区边界的位置，加大了噪声的距离衰减，同时生产设备尽可能的安置在室内，对无法在室内布置的露天设备，均尽量远离厂界，并采取相应的防噪降噪措施。工人不设固定岗，只作巡回检查；操作间做吸音、隔音处理等。对强噪声源单独布置，严格控制，以降低其噪声对外环境的影响。

3、针对不同的高噪声设备，采取针对性较强的措施。对强噪声设备采用安装吸声、消声材料等措施，对空气流动噪声采用在气流通道上安装消声器装置以降低噪声。设备基础减振，加隔声罩等。管道设计中注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声。

4、做好厂房内的噪声控制，厂房墙面要有吸声、消声处理，有条件时可用隔声门等。对于一些高噪声设备，对外墙面尽量不要开窗，以保护厂界外的声环境。

5、厂区内特别是厂界西北侧种植高大树木及灌木，一方面保证厂区内的绿地面积，起到降噪和净化空气的作用。

6、加强管理，严格操作规程。建立噪声污染源、治理设施的运行档案，加强厂内噪声污染治理设施的日常运行管理和维护，增强岗位职责和环保意识。

7、水泵、风机均设变频调速装置。通过调整设备转速，使夜间低负荷运行时，设备处于低速运转状态，从而达到降低噪声的目的。

总之，通过采用以上措施，厂界噪声可以达标。

通过预测结果分析，认为本项目的声环境影响可以接受。

表 5.4.3-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input 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"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/> 1 类区 <input type="checkbox"/> 2 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 3 类区 <input type="checkbox"/> 4 类区
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/> 近期 <input type="checkbox"/> 中期 <input type="checkbox"/> 远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比 100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/）	监测点位数（/）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	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。				

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物主要有生活垃圾、危险废物与一般固体废物。其中危险废物为废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品，一般固废有废弃无毒害的原料包装袋。

表 5.5.1-1 固体废物产生及处置情况一览表

工序/ 生产线	装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况 (t/a)	处置措施		最终去向
						工艺	处置量 (t/a)	
设备检修	/	废矿物油	危险废物	HW08 900-214-08	1	危废暂存库暂存	1	有资质的单位处置
设备检修	/	废油桶	危险废物	HW08 900-249-08	0.5	危废暂存库暂存	0.5	有资质的单位处置
废气治理	废气吸收塔	废气喷淋塔填料	危险废物	HW49 900-041-49	1	危废暂存间暂存	1	有资质的单位处置
废水排口	废水在线监测设备	在线监测废液	危险废物	HW49 900-047-49	0.1	危废暂存间暂存	0.1	有资质的单位处置
化验	化验室	废试剂、废药品	危险废物	HW49 900-047-49	0.04	危废暂存间暂存	0.04	有资质的单位处置
生产运行	/	废包装材料	一般固废	/	14.7	一般固废暂存间	14.7	外售处置

5.5.2 固废的暂存和处置

1、一般固废库

项目运行产生的废弃无毒害的原料包装袋属于一般固废，企业在多功能氟盐装置区内侧设置 1 座一般固废暂存间用于暂存一般固体废物。

表 5.5.2-2 一般固废贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	固废名称	位置	占地面积 (m ²)	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
1	固废暂存间	废弃无毒害的原料包装袋	多功能氟盐装置区	10	袋装	1	半年

项目运行过程中产生的废弃无毒害的原料包装袋，经一般固废暂存间暂存后，外售至废品回收站。

2、危险废物暂存间

项目运行过程中会产生废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品，属于危险废物，为防止危险废物污染地下水和土壤，企业在厂内设置 1 座面积 58.59m² 危废暂存间，并且安排专人管理（按危废转移五

联单制度管理）。

表 5.5.2-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）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（t）	贮存周期
1	危废暂存间	废矿物油	HW08	900-214-08	位于厂区东北角	58.59m ²	桶装	1	1年
2		废油桶					/	0.5	1年
3		废气喷淋塔填料	HW49	900-041-49			桶装	1	1年
4		在线监测废液					桶装	0.1	1年
5		废试剂、废药品					桶装	0.1	1年

该危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设计施工。

具体要求：

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）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、泄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。

（6）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（7）贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

（8）在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

危险废物外运严格按照《危险废物转移管理办法》中的要求。

综上所述，本项目产生的固废均可得到再利用或处理处置，只要做好厂区暂存设施的防治工作，严格按《危险废物转移管理办法》转移产生的危险废物，并采取密闭防渗的运输车辆运输，固废对周边环境和运输沿途影响较小。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 土壤环境影响的污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化。影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本工程污染物质可以通过多种途径进入土壤，分时段可分为施工期与运营期主要影响途径如下：

（一）施工期

施工期间对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物存积施工设备漏油等。造成污染物进入土壤环境。项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物。如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，建设单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。

正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中有可能产生油污。因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中交有资质单位处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。采取上述措施后，施工期生产、生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

（二）运营期

根据本项目建设内容、工程分析等，本项目土壤环境影响识别情况见表 5.6-1。

表 5.6.1-1 本项目土壤环境影响及影响因子识别表

区域	工艺流程/节点	污染途径	污染因子/存放物料	影响分析
1 期多功能氟盐装置区	氟硅酸精制、精制氟硅酸储存、氟硅酸盐合成、合成投料、干燥、包装	大气沉降	颗粒物、锌及其化合物、氨气、氟化物	连续排放：1 期多功能氟盐装置区产生的废气主要为颗粒物、锌及其化合物、氨气、氟化物。其中颗粒物、锌及其化合物、氨气、氟化物排放量较小，且厂区内已做硬化，对土壤环境影响较小。氨气大气沉降微弱，对土壤影响较小。氟化物的大气沉降较微弱，但氟化物沉降对土壤影响较大。
	氟硅酸精制、精制氟硅酸储存、氟硅酸盐合成	垂直入渗	氟硅酸	事故状态短时泄漏：氟硅酸精制、精制氟硅酸储存、氟硅酸盐合成均在封闭式槽式装置内进行，且厂房内地面均有环氧树脂等防渗措施，因此事故状态下的泄漏不会对土壤环境造成影响。
罐区	氟硅酸暂存	垂直入渗	氟硅酸	事故状态短时泄漏：本项目氟硅酸原料在罐区暂存，罐区设置围堰，且地面设置防渗措施，因此，罐区内事故状态短时泄漏不会对土壤环境造成影响。
事故水池	废水暂存	垂直入渗	COD、BOD、氨氮、SS 等	短时泄漏：存放事故废水时，底部和侧壁发生破损，可发生垂直入渗事故。但事故水池内的废水存放时间较短，且事故水池为重点防渗区，所以事故水池不容易发生污染土壤事故。
初期雨水池	初期雨水暂存	垂直入渗	COD、BOD、氨氮、SS 等	短时泄漏：存放初期雨水时，底部和侧壁发生破损，可发生垂直入渗事故。但初期雨水池内的废水存放时间较短，且初期雨水池为重点防渗区，所以初期雨水池不容易发生污染土壤事故。

5.6.2 土壤现状调查与评价

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤调查范围为占地范围内及占地范围外 1km 范围内，总占地面积 6.48hm²。

2、土地利用类型调查

项目总占地面积为 6.48hm²，项目用地为工业用地。

3、土壤类型调查

根据土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx>）中国 1 公里土壤类型图，项目所在区域土壤类型均为淡栗钙土，土壤类型图见下图。

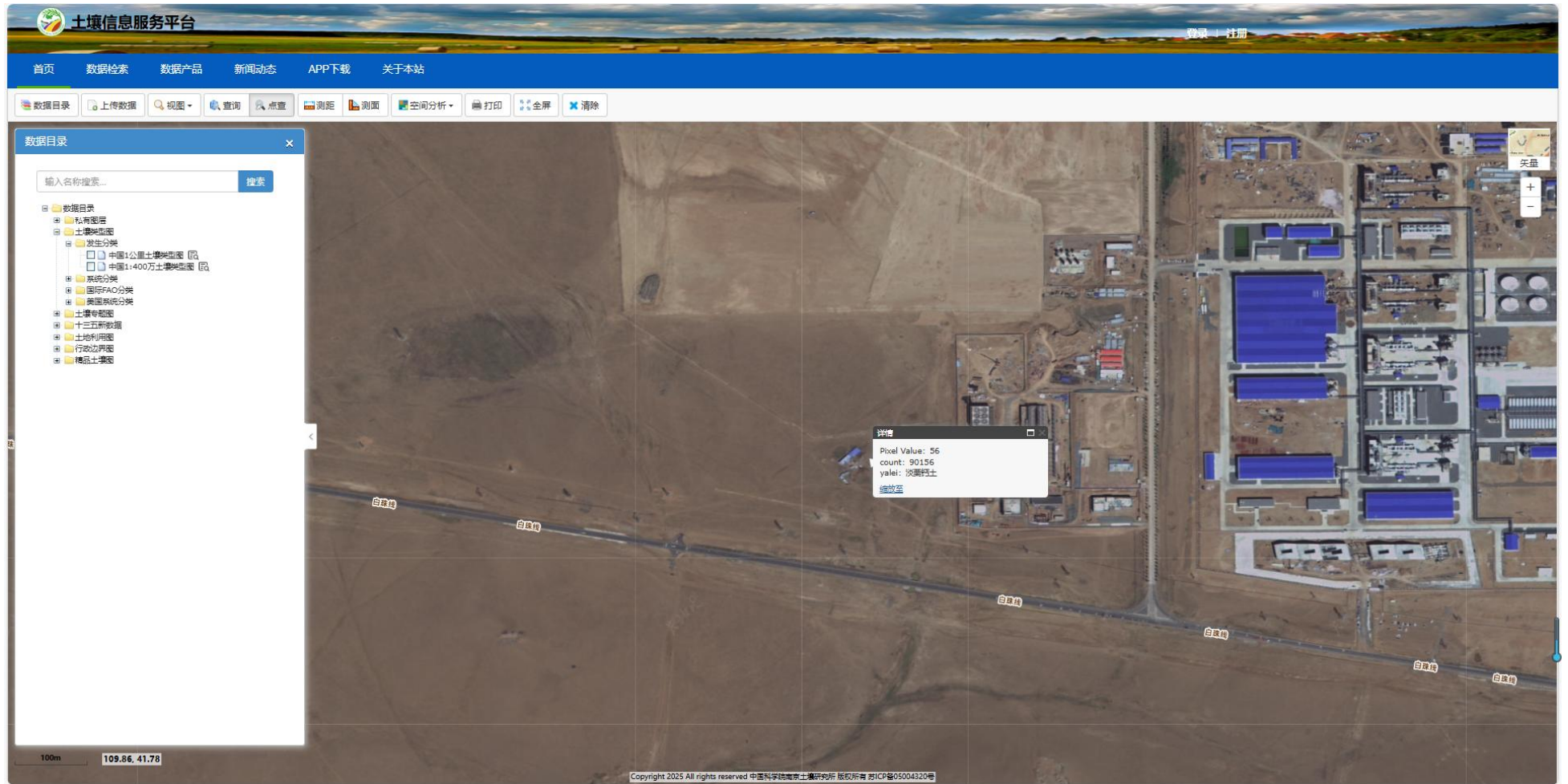


图 5.6.2-1 土壤类型图

4、土壤环境质量现状

本次评价编制过程中在项目厂区内共设置了 7 个土壤环境质量现状监测点，厂区外设置 4 个土壤环境质量监测点，根据土壤环境质量现状监测结果，厂界内监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中筛选值的要求，厂界外监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“风险筛选值”要求，氟化物满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表 1 标准。

5.6.3 土壤环境影响预测与分析

5.6.3.1 地面大气沉降影响分析

（1）预测模型

结合环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的使用范围，本项目采用 AERMOD、Hydrus-1D（一维模型）进行计算和模拟。

（2）大气沉降分析

由上述污染风险识别结果可知，发生大气沉降的污染物主要为颗粒物、酸性废气。

项目生产过程中，涉及氟硅酸的使用，产生的氟化物处理后有组织排放。氟化物的大气沉降较微弱，由于氟化物对土壤的影响较大，按不利情况考虑，本次评价考虑氟化物（HF）产生大气沉降对土壤造成的影响。

本项目利用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 的公式，对本项目涉及的特征因子氟化物沉积对土壤环境的影响进行分析。计算公式如下：

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，由土壤调查结果可知，厂区及周边表土层适合植物生长的土壤层厚度约为 0.2m，因此，本次取 0.2m；

n——持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3) 大气沉降输入量计算

考虑最不利状况，本次选择 AERMOD 模型预测结果中总沉降进行土壤预测评价。

大气沉降累积影响污染源为 DA001 工艺废气排气筒，根据预测结果，氟化物年总沉降最大量为 3.83E-07g/m²，背景值取 4#厂外东北方向（下风向）表层样测试结果，氟化物为 681mg/kg。

(4) 预测结果

表 5.6.3-1 污染物预测值与标准值统计表

项目	N (年)	ρ_b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	I _s (g/a)	S _b (mg/kg)	ΔS mg/kg	预测值 (mg/kg)	增量/ 预测值
氟化物	1	1140	1	0.2	3.83E-07	681	1.68E-09	681	1.68E-09
	5	1140	1	0.2	3.83E-07	681	8.40E-09	681	8.40E-09
	10	1140	1	0.2	3.83E-07	681	1.68E-08	681	1.68E-08
	15	1140	1	0.2	3.83E-07	681	2.52E-08	681	2.52E-08
	20	1140	1	0.2	3.83E-07	681	3.36E-08	681	3.36E-08
	25	1140	1	0.2	3.83E-07	681	4.20E-08	681	4.20E-08
	30	1140	1	0.2	3.83E-07	681	5.04E-08	681	5.04E-08

由预测结果可知，废气中的氟化物沉降 30 年后，氟化物的最大贡献值为 5.04E-08mg/kg，增量/预测值小于 1，因此，项目氟化物的排放对厂区周围土壤的影响较小，环境影响可以接受。

5.6.3.2 垂直下渗对土壤污染的预测

(1) 预测情景

根据工程分析废水特征，本次选择氟化物为预测因子。中和水池为一地上钢结构水池，容积约 50m³，非正常状况情景下，假设中和水池发生破裂，泄漏量为中和水池最大容量 10%即 5m³，氟化物为 150mg/L。

(2) 预测模型选取

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和~非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程），即：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

其中： θ —土壤体积含水率[L3L-3]；

h —压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；

z, t —分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]；

K —垂直方向的水力传导度[LT-1]，

初始条件： $\theta(z, 0) = \theta_0(z) \quad Z \leq z \leq 0$

上边界： $-k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_s \quad z=0$

下边界： $h(z, t) = h_b(t)$ ， $z=9m$ （根据本项目的岩土工程勘察报告及本项目地下水评价章节，项目厂区内包气带厚度以 9m 计，中和水池为一地上钢结构水池，从持力层顶部起算， Z 值取 9m）。

其中： $\theta_0(z)$ —剖面初始土壤含水率；

Z —调节池基础底部至下边界距离[L]；

q_s —地表水分通量[LT-1]，蒸散取正值，入渗取负值； $h_b(t)$ —下边界压力水头[L]

②土壤溶质运移模型

垂直入渗采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的方法二（一维非饱和溶质运移模型预测方法）进行预测。

$$\frac{\partial [\theta c]}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[\theta D \left(\frac{\partial c}{\partial z} \right) \right] - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： c —污染物介质中的浓度，mg/L；

D —弥散系数, m^2/d ;

q —渗流速率, m/d ;

z —沿 z 轴的距离, m ;

t —时间变量, d ;

θ —土壤含水率, %。

a初始条件

$$c(z, t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

b边界条件

第一类Dirichlet边界条件, 其中E.6适用于连续点源情景, E.7适用于非连续点源情景。

$$c(z, t)=c_0 \quad t>0, z=0 \quad (E.6)$$

$$c(z, t)= \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类Neumann零梯度边界。

$$-\theta D \left(\frac{\partial c}{\partial z} \right) = 0 \quad t>0, z=L$$

(3) 模拟软件选取

在本次预测与评价中应用 HYDRUS 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心 (USSalinitylaboratory) 于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布, 时空变化, 运移规律, 分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其他地下水、地表水模型相结合, 从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究, HYDRUS 的功能更加完善, 已经非常成功地应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

(4) 土壤分层

根据河北恒昇永筑建设工程有限公司编制的《中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司-白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目岩土工程勘察报告》:

项目场地在 30.0 米深度范围内揭露的地层, 由上至下依次为:

①杂填土层（Q4ml）：杂色，稍湿，松散~稍密状态，主要由粉土、砂土组成，局部含块石、建筑垃圾及植物根系。该层场地内分别不连续。层底埋深为0.5m~1.7m，层底标高为1589.28m~1592.34m。

②湿陷性粉土层（Q4al+pl）：黄褐色~黄白色，含云母及粉砂、混少量砾石，虫孔发育一般，偶见白色条纹及钙质结核。天然状态下呈稍湿、稍密~中密状态。标准贯入试验击数为8击~9击。层底埋深为0.5m~2.8m，层底标高为1588.31m~1593.44m，层厚为0.3m~2.3m。

③砾砂层（Q4 al+pl）：杂色，稍湿~饱和，中密状态，级配性好，分布不连续。标准贯入试验击数为23击~28击。层底埋深为1.5m~4.0m，层底标高为1587.76m~1591.85m，层厚为0.4m~2.7m。

④粉质粘土层（Q3 gl）：灰黄色、红褐色为主，含少量砾石、角砾，偶见钙质结核及黑色斑点，刀切面稍有光泽，浸水后易软化，天然状态下呈可塑~硬塑状态。分布不连续。标准贯入试验击数为15击~20击。层底埋深为1.4m~6.0m，层底标高为1586.22m~1592.68m，层厚为0.5m~5.3m。

⑤砾质粘性土层（Q3 gl）：灰色、红褐色，局部为杂色，硬塑状态，含砾砂、圆砾及碎石，砾砂、圆砾及碎石分布不均匀，该层普遍分布。重型动力触探试验击数为17击~26击。层底埋深为5.0m~14.0m，层底标高为1577.67m~1588.48m，层厚为1.4m~11.1m。

⑥粉质粘土层（Q3 gl）：红褐色为主，含少量砾石，偶见钙质结核及黑色斑点，刀切面稍有光泽，浸水后易软化，天然状态下呈硬塑状态。分布连续。标准贯入试验击数为18击~23击。层底埋深为8.9m~18.2m，层底标高为1573.08m~1584.03m，层厚为0.6m~7.2m。

⑦砾质粘性土层（Q3 gl）：灰色、红褐色，局部为杂色，硬塑状态，含砾砂、圆砾及碎石，砾砂、圆砾及碎石分布不均匀，该层普遍分布。重型动力触探试验击数为20击~30击。层底埋深为20.5m~25.1m，层底标高为1566.18m~1571.53m，层厚为4.3m~15.2m。

⑧粉质粘土层（Q3 gl）：红褐色为主，含少量砾石，偶见钙质结核及黑色斑点，刀切面稍有光泽，浸水后易软化，天然状态下呈硬塑状态。勘察深度内未穿透该层。

以中和水池底部地面作为模型上边界，将土壤层概化为3层，土质为粉土层

（0~3m）、砂土层（3~4m）、粉质粘土层（4~9m），分别在剖面基础层以下1m、3m、5m、7m、9m各设置1个观测点，共设置5个观测点。见图5.6.3-1。

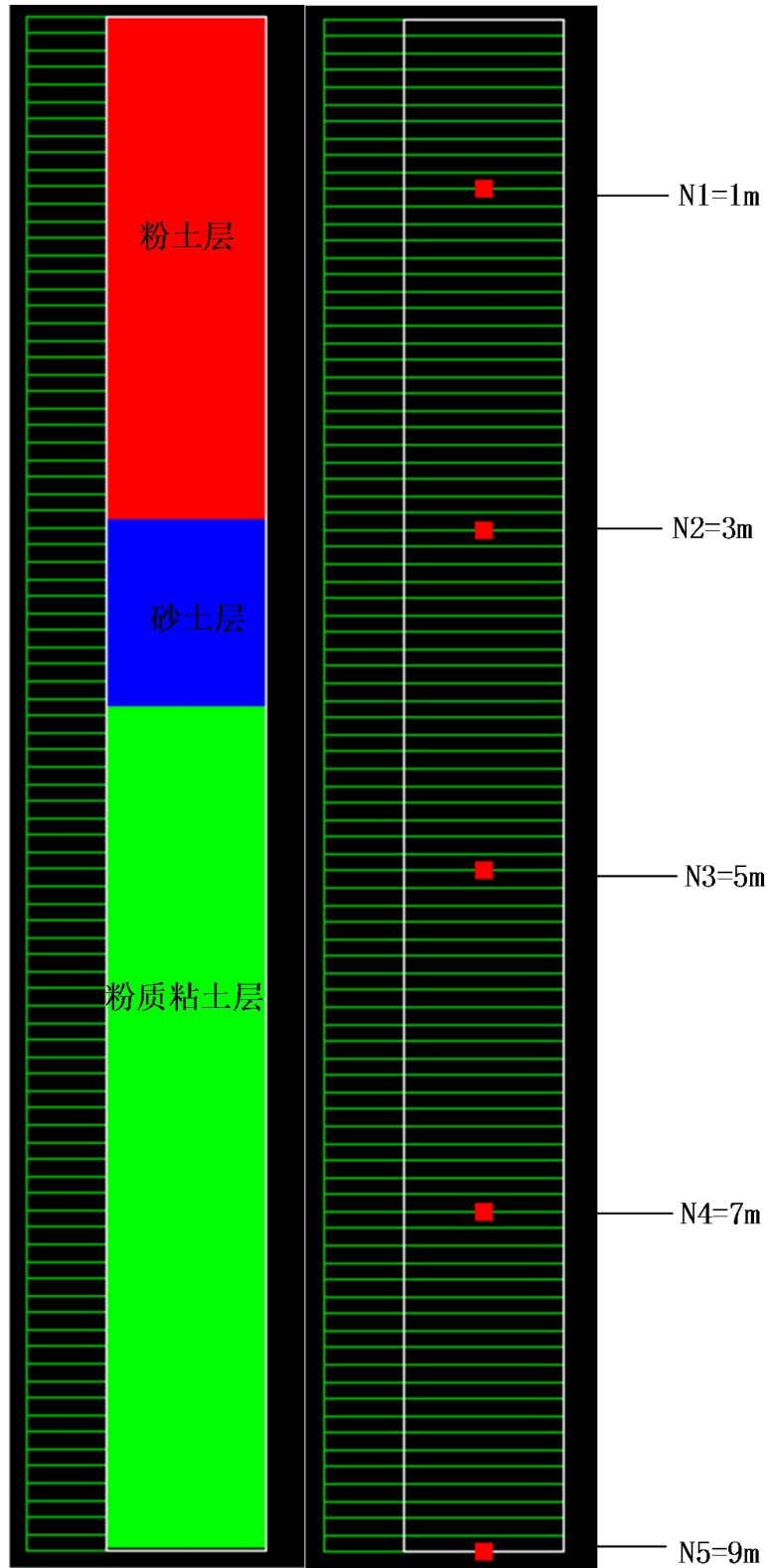


图 5.6.3-1 非饱和带分层、剖分和观测点位置
②初始条件和边界条件

a、水流模型

初始条件：先使用插值的含水率、压力水头值进行 3650 天的计算，以 3650 天时的稳定计算结果作为初始条件。

边界条件：上边界为定水头边界，设定上边界压强为-900cm，下边界为自由排水边界。

b、溶质运移模型初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界，下边界为零梯度浓度边界。

③参数选取

本次模拟中，根据厂区钻孔柱状图结合 hydrus1D 自带的不同岩性参考数据包，并运用渗水试验取得的参数来确定模型各层的参数进行模拟。具体参数详见表 5.6.3-3。

表 5.6.3-3 预测模拟参数统计表

层号	深度	岩性	θ_r	θ_s	$a(1/d)$	n	$K_s(m/d)$	α
1	0-3	粉土层	0.034	0.46	0.016	1.37	6	0.5
2	3-4	砂土层	0.045	0.43	0.145	2.68	712.8	0.5
3	4-9	粉质粘土层	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48	0.5

(3) 预测结果评价

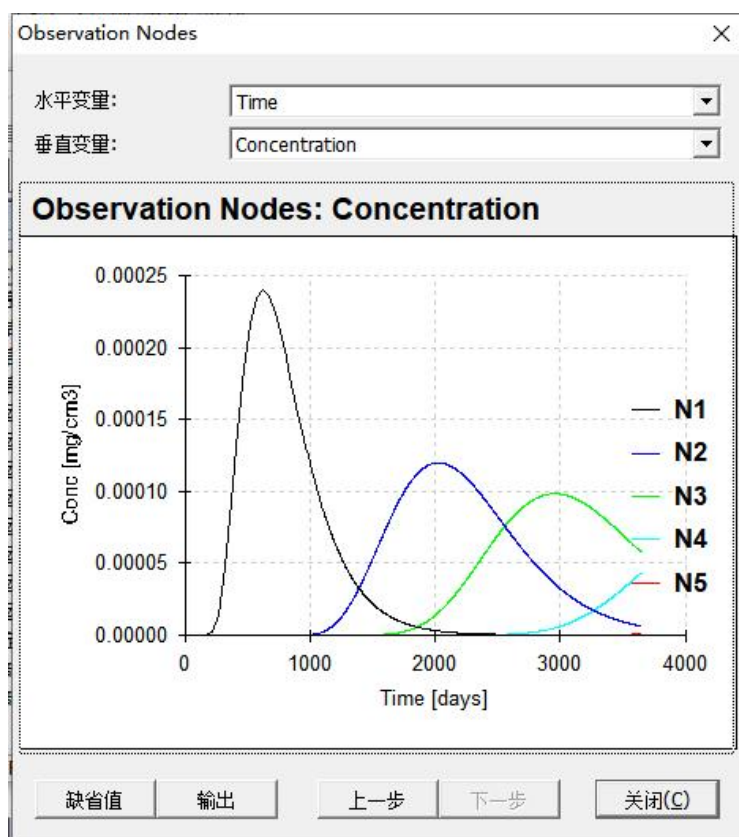


图 5.6.3-2 氟化物入渗不同深度浓度-时间预测曲线

根据预测结果可知，非正常工况下，中和水池底部及防渗层破损，地下水面上非饱和带氟化物的污染预测结果见图 6.9.2-3。由图可知，从大约第 165 天开始，N1 号监测点所在位置氟化物污染物浓度开始升高，预测至 790 天，N2 号监测点所在位置氟化物污染物浓度开始升高，预测至 1232 天，N3 号监测点所在位置氟化物污染物浓度开始升高，预测至 1911 天，N4 号监测点所在位置氟化物污染物浓度开始升高，预测至 2687 天，N5 号监测点所在位置氟化物污染物浓度开始升高，污染物穿透非饱和带进入含水层，对地下水造成污染。

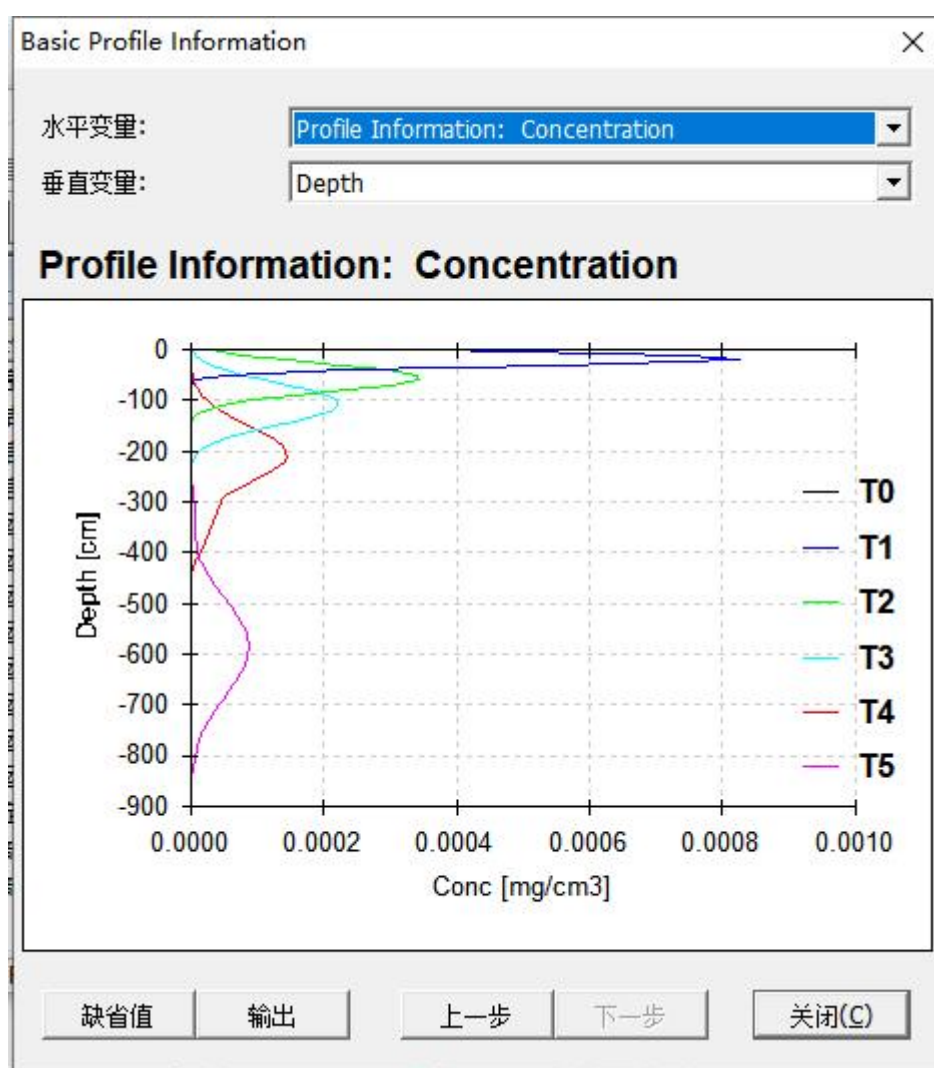


图 5.6.3-3 氟化物入渗不同时间深度—浓度预测

图中，T0 为初始时刻，T1 为 100d，T2 为 365d，T3 为 730d，T4 为 1460d，T5 为 3650d

根据预测结果可知，T1 时间即泄漏发生后 100 天，污染物主要分布于 0-0.8m 的土层中，其中在 0.2m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。T2 时间即泄漏发

生后 365 天，污染物主要分布于 0-1.8m 的土层中，其中在 0.6m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。T3 时间即泄漏发生后 730 天，污染物主要分布于 0-2.8m 的土层中，其中在 1.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。T4 时间即泄漏发生后 1460 天，污染物主要分布于 0-5.7m 的土层中，其中在 2.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。T5 时间即泄漏发生后 3650 天，污染物主要分布于 0-9m 的土层中，其中在 5.9m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移，污染物穿透非饱和带进入含水层，对地下水造成污染。

5.6.4 预测结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降和垂直入渗两个主要影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

需要强调的是在企业施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，减少污染物迅速穿过防渗层从而污染地下水的风险。防渗层虽有效地阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。

土壤环境影响自查表如下所示：

表 5.6.4-1 土壤环境影响自查表

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	(6.48)hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（项目周围 1km 范围内的草地）、方位（无）、距离（无）	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）	垂直入渗仅存在于事故状态
	全部污染物	GB36600-2018 中的 45 项+石油烃+氟化物+锌	
	特征因子	pH 值+石油烃+氟化物+锌	
	所属污染物环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input 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 checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ;b) <input checked="" type="checkbox"/> ;c) <input checked="" type="checkbox"/> ;d) <input checked="" type="checkbox"/>			
现状调查内容	理化性质	pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、容重、总孔隙度见现状土壤监测表 4.3.2-4		
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4
	柱状样点数	4	-	0-0.5m, 0.5—1.5m, 1.5—3m
现状监测因子	建设用地：GB36600-2018 中的 45 项+石油烃+氟化物+锌			见点位布置图
评价因子	GB36600-2018 中的 45 项，氟化物			
评价标准	GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）			
现状评价结论	厂界内监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中筛选值的要求，厂界外监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“风险筛选值”要求，氟化物满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表 1 标准			
影响预测	预测因子	氟化物		
	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（厂界外 1km）；影响程度（较小）		
预测结论	达标结论：a <input checked="" type="checkbox"/> ；b <input type="checkbox"/> ；c <input checked="" 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 checked="" 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
		4	GB36600 表 1 基本项目 45 项+特征因子（pH 值+石油烃+氟化物）	1 次/1 年
评价结论	采取环评提出的措施，影响可接受			

注 1：“□”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价工作的，分别填写自查表。

5.7 生态影响分析

5.7.1 生态环境现状调查

项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区内，占地区域为工业用地，厂区周边区域现状以工业生产为主，生态系统类型主要为城镇生态系统，无珍稀濒危野生动植物天然集中分布区，该区域受人类干扰较大，野生动物种类较少，没有大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类及啮齿类动物等。

5.7.2 生态环境影响评价

（1）对植被影响

项目所在区域平整区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变，施工完成后厂区占地范围内原有植被将不可恢复。根据现场踏勘，拟建工程占地现状主要为规划的工业用地，其建设对区域生态系统影响较小，项目实施后通过厂区绿化，同时通过区域土地利用规划实现占补平衡可在一定程度上对植物资源进行补偿。

项目运营期对植被的影响主要为生产废气，主要污染物有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物及氟化物等，对植被的影响主要污染物质为氟化物。

根据大气总沉降预测结果，氟化物年总沉降量为 $3.83E-07g/m^2$ ，换算结果为 $0.00001ug/(dm^2 \cdot d)$ ，远小于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 中植物生长季平均通量限值 $1.2ug/(dm^2 \cdot d)$ 的要求，项目运营期对周边植被的影响很小。

（2）对野生动物影响

项目区域主要位于项目占地区及施工运输道路，影响范围较小，且所在区域为人工生态环境，生态类型简单，因此，工程建设对区域生物生态环境影响程度较轻。目前拟建工程占地范围及厂区周边区域主要的野生动物以适应性较强的鼠、兔等常见动物为主，区域无珍稀动物资源分布。拟建工程占不会对野生动物造成明显影响。

5.7.3 生态保护措施及要求

项目生态环境影响主要集中在施工期，针对施工期间可能造成的生态影响特点，因地制宜采取工程、植物、临时、预防保护、生态补偿等措施。

（1）临时措施在厂区部分雨污管线开挖地段、临时堆土、堆料区域等进行临时遮盖或临时拦挡，堆土应“先挡后弃”，并考虑综合利用。

（2）预防保护措施在大风或干燥季节对表土裸露区域洒水抑尘，运输土方

的车辆遮盖；工程施工中要考虑综合利用，尽量减少占地和破坏植被面积。

(3) 应及时进行厂区绿化，对区域植物资源进行一定程度补偿。

(4) 景观优化措施。项目建设应结合周边居民和项目的区位关系，开展景观设计，在厂界周边建设景观绿化带，对厂房、烟囱进行景观美化，做到拟建工程与区域景观相互协调。

5.7.4 结论

综合上述分析可知，项目占地现状主要为规划的工业用地，现状生态群落结构较简单，实施后不会改变区域植被类型分布状况和植物群落结构，项目选址不在生态红线区内，不会对生态保护红线区产生影响。

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"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）生境 <input checked="" type="checkbox"/> （质量）生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、种群结构（ <input type="checkbox"/> ）生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度）生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）其他 <input type="checkbox"/> （ <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：（ <input type="checkbox"/> ）km ² ；水域面积：（ <input type="checkbox"/> ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" 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 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 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 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 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 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 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" 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：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

5.8 碳排放影响评价

5.8.1 项目燃料、能源使用情况

按照《温室气体排放核算方法与报告指南》等对本项目 CO₂ 排放量进行核

算（以下简称指南）中关于工业生产过程中 CO₂ 排-放“主要指化石燃料和其他碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放,包括放空的废气经火炬处理后产生的 CO₂ 排放”。

本项目能源的消耗量见表 5.8-1。

表 5.8-1 燃料、能源消耗量及来源

序号	项目	单位	数量	供应
1	电量	万 kW·h/a	231.06	外购
2	燃料	万 m ³	162.82	外购

5.8.2 项目碳排放核算

5.8.2.1 核算边界

本项目建设地点位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区,建设单位为中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司,本项目为新建项目。本次核算以中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司法人的独立核算单位为边界,以中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐(一期)项目》为核算对象。

5.8.2.2 核算方法

项目主要按照《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》进行核算。

5.8.2.3 源项识别

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》,核算的排放源类别和气体种类包括:化石燃料燃烧 CO₂ 排放、一氯二氟甲烷(HCFC-22)生产过程三氟甲烷(HFC-23)排放、销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放、氢氟碳化物(HFCs)全氟碳化物(PFCs)以及六氟化硫(SF₆)生产过程 HFCs/PFCs/SF₆ 副产物及逃逸排放、以及企业净购入的电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

本项目厂区内设置 1 台 3t/h 的燃气锅炉,根据识别本项目主要涉及企业净购入的电力和化石燃料燃烧的 CO₂ 排放及化学反应生成的 CO₂ 排放。

企业净购入的电力的 CO₂ 排放:该部分排放实际上发生在生产这些电力的企业,但由报告主体的消费活动引起,依照约定也计入报告主体名下。

5.8.2.4 源项识别

化学反应生成的 CO₂ 排放:

根据物料平衡，氟硅酸铵合成过程中排放量 CO_2 为 705.56t，氟硅酸钾生产过程中 CO_2 为 1013.01t。

净购入电力消费引起的 CO_2 排放

净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放计算如下：

①计算公式

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

其中，

$E_{\text{CO}_2\text{-净电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{\text{CO}_2\text{-净热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ 为企业为净购入的电力消费，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业为净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh ；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ ；

②排放因子数据的获取

根据生态环境部 2023 年 2 月发布的《关于做好 2023—2025 年风电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》（环办气候函〔2023〕43 号），2022 年度全国电网平均排放因子为 $0.5703\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

③计算结果

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} = 2310.6 \times 0.5703 = 1317.7352\text{tCO}_2 \text{ 当量}$$

化石燃料燃烧引起的 CO_2 排放

化石燃料燃烧排放计算公式

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ 为核算和报告期内净消耗的化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放，单位为吨（ tCO_2 ）；

AD_i 为核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）。

EF_i 为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位： tCO_2/GJ ；

i 为净消耗的化石燃料的类型。

核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平 ADi 计算公式

$$ADi = NCVi \times FCi$$

式中：NCVi 是核算和报告期第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm³）；本项目天然气平均低位发热量取 389.31GJ/万 Nm³；

FCi 是核算和报告期第 i 种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万 Nm³）。本项目天然气用量约 162.82 万 Nm³/a。

化石燃料的二氧化碳排放因子计算公式

$$EFi = CCi \times OFi \times 44/12$$

式中：CCi 为第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ）；本项目天然气含碳量取 0.0153tC/GJ；

OFi 为第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%。本项目天然气的碳氧化率均取 99%。

根据上述公式可以计算得出本项目化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量为 3520.4758t。

综上，本项目碳排放总量为 6556.7810tCO₂ 当量。

5.8.3 减污降碳措施论证及比选

（1）路径与措施

企业使用的电力和天然气均属于清洁能源，未来发展过程中，主要通过优化电力设备、提高蒸汽使用效率减少天然气使用量，提升管理达到节能减碳的目的。

（2）加强降碳减排措施

根据对中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司碳排放核算数据可知，中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司碳排放主要为氟硅酸铵化学合成工序产生的碳排放及净购入电力、天然气燃烧的碳排放，碳排放总量的变化主要受蒸汽使用量的影响。因此，从能源结构方面进行减排的途径包括如下几个方面：

- 1) 加强企业节能科学管理，减少跑、冒、滴、漏。
- 2) 改革低效率的生产工艺采用新工艺、新设备、新技术和综合利用等方法，提高能量有效利用率，从而降低单位产品综合能耗。

3) 合理调整、优化能源消费结构，节约使用各种物资。

5.8.4.排放管理制度

(1) 组织制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

(2) 排放管理

1) 监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

2) 报告管理

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》，重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并报生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。

3) 信息公开

企业编制的年度温室气体排放报告应当定期公开，接受社会监督，涉及国家秘密和商业秘密的除外。

5.8.5.碳排放分析结论

中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司碳排放主要为氟硅酸铵化学合成工序产生的碳排放及净购入电力、天然气燃烧的碳排放。

经核算，本项目年碳排放总量为 6556.7810t/a。

建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步采取相应节能措施减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。

6 施工期环境影响分析

6.1 大气环境影响分析

施工期大气污染主要为施工扬尘、施工机械运转、搅拌站扬尘、施工车辆运输产生的汽车尾气。

1、施工扬尘

施工扬尘的主要来源是厂区场地平整，构筑物基础开挖等施工作业，施工场地露天堆场和裸露场地的风力扬尘等。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·a；

V_{50} —距地面 50m 风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀散与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

从表中可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

根据有关资料，施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50m~100m 为中污染带、100m~150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。通常施工扬尘中粒径大于 10 μm 的颗粒物（降尘）会降落在植物叶片上，使植物

叶片表面积尘成层而抑制植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，不利于植物的生长。根据类比，施工扬尘对周围植物的影响范围为扬尘点下风向 100m 范围内，但在施工场地采取勤洒水等防尘抑尘措施后，施工扬尘对周围植物的影响范围可以被控制在 20—50m 范围内，且施工对植物造成的这种影响是局部和暂时的，施工结束，这些影响也随即消失。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4~5 次/天），可以使空气中扬尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果，施工扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。施工阶段洒水的试验资料见表 6.1-2。

表 6.1-2 施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

项目		0	20	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果（%）		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

从表 6.1-2 可知，洒水抑尘可以使扬尘在 20~50m 的距离内接近和达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求的 1.0mg/m³（周界外浓度最高点）。

2、运输道路扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量，kg/km 辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，T；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表 6.1-3 为一辆 10t 卡车，通过一段长为 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。

表 6.1-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量单位：kg/km·辆

车速 (km/h)	P(kg/m ²)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 6.1-3 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减少扬尘的有效手段。

3、机械废气

施工时使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的尾气中主要含有颗粒物和碳氢化合物等废气，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。施工作业机械废气影响范围集中在厂区，不会对敏感点噪声影响。

4、汽车尾气

施工车辆主要以柴油为燃料，燃油产生的废气中含有 CO、THC、NO_x 等，其污染物排放量不大，影响范围有限。

6.2 水环境影响分析

建筑施工期间，车辆清洗、设备维修等，将会带来一定量的含油废水，此外还将产生一定量的生活污水。施工废水主要污染物为无机悬浮物（SS）。

在降雨时对某些建筑材料及时遮盖以减少雨水冲刷产生污水，对污染较重的废污水应设临时储存及处理装置。要求施工单位在进行设备及车辆冲洗时应固定地点，不允许将冲洗水随时随地排放，设废水沉淀池，沉淀后的废水复用于搅拌砂浆等施工环节中。

建设期生活污水主要为施工人员生活污水，水量较小约为 5m³/d，生活污水水质较简单，主要为有机污染物，生活污水经厂区临时化粪池处理后，排入园区污水管网。

6.3 噪声影响分析

6.3.1 污染源强

噪声主要来自建筑施工、装修过程。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见表 6.3-1。

表 6.3-1 常用施工机械噪声值单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105

轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

6.3.2 声环境影响预测

1、预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

2、预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 主要施工项目不同距离处的噪声值单位：dB (A)

设备名称	距离 (m)						
	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土振捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

6.3.3 声环境影响预测分析

由表 6.3-2 可知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求，200m 范围内无环境敏感点，要求实际施工过程中合理安排施工作业时间，严禁在 12:00~14:00、22:00~6:00 期间施工；避免强噪声设备同时施工、持续作业。

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工噪声排放标准》（GB12426-2025）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

- ①禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；
- ②施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；
- ③施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚或临时声屏障；
- ④禁止在夜间施工，因工艺因素或其他特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

6.4 固废影响分析

建设期固体废物主要是生活垃圾和大量的建筑垃圾。

在施工过程中产生的建筑垃圾，这些垃圾虽属无害固体废弃物，但长期堆置会因扬尘影响大气质量，同时影响景观，因此应分阶段清理和处置，应合理调配弃土弃渣，将弃土弃渣全部调往同步建设的其他工程作填方用。

生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此厂区应设垃圾桶，生活垃圾经垃圾桶收集后，由当地环卫部门统一拉运处置。

7 环境风险评价

7.1 环境风险评价工作概述

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中要求，应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价的目的在于分析、识别项目涉及有毒有害物质在使用、贮存和运输过程中的风险因素及可能引发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，力求将潜在的风险危害程度降至最低。

7.2 风险调查

7.2.1 建设项目风险源调查

项目风险调查的范围包括生产过程所涉及的物质风险调查和生产设施风险调查，其中风险物质主要包括原辅材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程中排放的“三废”污染物；而生产设施风险调查包括生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

表 7.2-1 项目环境危险物质数量和分布情况一览表

生产线	序号	化学品	是否属于 风险物质	附录 B 中对 应风险物质	CAS 号	临界 量/t	备注
多功能可 溶性氟盐 装置	1	氟硅酸	是	氟硅酸	16961-83-4	5	/
	2	氧化镁	否	/	/	/	/
	3	氧化锌	否	/	/	/	/
	4	碳酸氢铵	否	/	/	/	/
	5	氯化钾	否	/	/	/	/
危险废物 暂存间	1	废矿物油	是	油类物质	/	2500	/
天然气管 线	1	天然气	是	甲烷	74-82-8	10	/
废气处理 设施	1	颗粒物	否	/	/	/	/
	2	二氧化硫	是	二氧化硫	7446-09-5	2.5	/
	3	NOx	是	二氧化氮	10102-44-0	1	/
	4	氟化物	是	氟	7782-41-4	0.5	/
	5	氨气	是	氨气	7664-41-7	5	/

7.2.2 环境敏感目标调查

经调查，项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征情况，见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-2 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	数量
	1	乌兰呼都格	西南	3608	居民	8 人
	2	古鲁宝勒格	南	1334	居民	4 人
	3	查干浩饶	东南	4002	居民	10 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					/人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					22 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	接纳水体	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	/	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km 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	
	1	/	/	/	/	
	水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	S10 饮用水井	敏感	三类	D1	3390
	2	S12 饮用水井	敏感	三类	D1	5620
	3	碎屑岩类孔隙裂隙水、第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水含水层	不敏感	三类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2
保护要求	环境风险采取有效的风险防范措施后可防可控					

7.3 环境风险等级及评价范围

(1) 环境风险等级

依据 2.8.6 环境风险等级判定章节确定，各要素中，大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为一级，本项目环境风险等级为一级。

(2) 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次环境风险评价范围为：大气环境为项目厂界外 5km；地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，采用自定义法进行评价范围的划定，北侧根据地表分水岭划定，西侧东侧垂直地下水等水位线划定，南侧沿沟谷划定，面积约 54.3km²。

7.4 环境风险识别

项目风险识别内容包括生产过程所涉及的物质危险性识别、生产系统危险性识别，以及危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别范围：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、副产品、

最终产品以及火灾和爆炸伴生/次生污染物等。

生产系统危险性识别范围：主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，环境保护设施等。

7.4.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、污染物、火灾和爆炸伴生等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，筛选项目生产、加工、运输、使用和贮存过程中涉及的主要危险物质，物质危险性一览表如下所示：

表 7.4.1-1 主要危险物质物化性质

序号	名称	易燃、易爆性					毒性			
		闪点℃	燃点℃	沸点℃	爆炸极限%	火灾危险类别	LD50（大鼠经口） mg/kg	LC50 mg/m ³	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	氟硅酸	无意义	无意义	105（分解）	无意义	戊	430	-	630	110
2	甲烷	-218	537	-161.4	5~15	甲	-	5300	260000	150000
3	二氧化硫	无意义	无意义	-10	无意义	戊	-	6600	79	2
4	二氧化氮	无意义	无意义	22.4	无意义	-	-	126	38	23
5	氟化物	无意义	无意义	-188	无意义	-	-	233	36	20
6	氨气	无意义	651	-33.5	15.7~27.4	丁	350	1390	770	110

7.4.2 生产过程危险性识别

(1) 生产过程中风险分析

项目生产过程中存在有物料泄漏、火灾、爆炸等风险事故的可能性，其潜在的事故类型及主要设备潜在的环境危险见下表。

表 7.4-2 生产过程中的危险因素及主要设备潜在的环境危险一览表

车间	主要设备	数量台	温度 °C	压力 Kpa	环境风险物料	环境风险类型	环境影响途径	环境影响目标
生产厂房	氟硅酸精制槽	1	常温	常压	氟硅酸	危险物质泄漏	大气扩散、地面下渗	乌兰呼都格、古鲁宝勒格、查干浩饶敏感目标以及区域地下水
	氟硅酸盐合成槽	2	常温	常压	氟硅酸			
	氟化盐合成槽	3	常温	常压	氟硅酸			
	氟硅酸缓冲槽	1	常温	常压	氟硅酸			
	氟硅酸缓冲槽	4	常温	常压	氟硅酸			

(2) 储运过程风险识别

本项目储存及运输过程中的风险性识别结果如下：

表 7.4-3 储运过程主要风险特征一览表

序号	建筑/设施	风险物质	储存形式	环境风险类型	环境影响途径	环境影响目标
1	罐区	氟硅酸	储罐	危险物质泄漏	大气扩散、地面下渗	乌兰呼都格、古鲁宝勒格、查干浩饶敏感目标以及区域地下水
2	天然气管线	天然气	管道	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放		

(3) 环保设施风险识别

本项目的环保设施风险识别情况见下表。

表 7.4-4 环保设施主要风险特征一览表

序号	建筑/设施	风险物质	储存形式	环境风险类型	环境影响途径	环境影响目标
1	废气治理措施	二氧化硫、NO _x 、氟化物、氨气	管道在线	危险物质泄漏	地面下渗、大气扩散	乌兰呼都格、古鲁宝勒格、查干浩饶敏感目标以及区域地下水
2	危废暂存间	废机油	桶装		地面下渗	



图 7.4.3-1 项目风险单元分布图

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率采用风险导则（HJ169-2018）附录 E.1，详见下表。

表 7.5-1 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 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 76 mm 的管径	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/a$
75mm $<$ 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/a$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/a$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/a$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/a$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/a$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/a$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/a$

7.5.2 风险事故情形设定

考虑可能发生的事事故情形涉及的危险物质、环境容量、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型，详见下表。

表 7.5-2 风险事故情形设定一览表

序号	设施	环境风险类型	事故情形	泄漏频率	污染物
1	氟硅酸精制槽、氟硅酸盐合成槽、氟化盐合成槽、氟硅酸缓冲槽	危险物质泄漏	泄漏孔径为 10mm 孔径泄漏	$1.0 \times 10^{-4}/a$	氟硅酸
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	

2	天然气	天然气泄漏	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/a$	甲烷
3	危废间废机油	泄漏	废机油桶泄漏	/	矿物油
		火灾爆炸	废机油泄漏发生火灾爆炸	/	VOCs、CO
		火灾伴生/次生	废机油泄漏火灾伴生/次生	/	VOCs、CO
4	废气治理措施	非正常排放	/	/	二氧化硫、NOx、氟化物、氨气

7.5.3 最大可信事故分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率推荐值以及 6.1.2.3“设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考”，一般而言，最大可信事故发生频率应大于 $10^{-6}/a$ ”，因此，本次仅考虑 HJ169-2018 附录 E 发生概率大于 $10^{-6}/a$ ，且同种物质本身危险性大、环境危害严重的事故类型作为代表性风险事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E（数据来源于 TNO 紫皮书），结合本项目特点，根据事故调查分析和本工程生产工艺的特点，确定氟硅酸罐区泄漏事故为项目环境风险的最大可信事故。重点风险源为罐区，储罐储存过程中，阀门或法兰处的密封失效及阀门或管道断裂是造成事故性泄漏的主要原因。储罐底部、分配管及阀门一般为储罐区危险点。本次评价假设最不利事故情形为储罐发生全破裂，本次评价按照危险物质和风险单元确定风险事故情形，确定结果及情形分析如下：

假设罐内 1 座 $\Phi 13.5m \times 14.5m$ 氟硅酸储罐全破裂，氟硅酸全部泄漏至罐区，泄漏时间 30min。

7.5.4 源项分析

根据风险事故情形设定结果，均依据风险导则附录 F 推荐的计算公式，对事故情形下液体、气体和两相流泄漏速率，泄漏液体的蒸发量进行计算。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 事故源强计算方法，物质泄漏量的计算方程式如下所示：

液体泄漏速率

事故状态下储罐中液体泄漏量的预测选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 2 中推荐的液体泄漏速度 QL 用伯努利方程计算，计算公

式如下：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，85.53kPa；

P_0 ——环境压力；

ρ ——泄漏液体密度；

g ——重力加速度，9.81；

h ——裂口上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，裂口形状为圆形；

A ——裂口面积， m^2 ，泄漏孔径按 $d=10mm$ 计。

液相泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）推荐的蒸发速度计算公式如下：

①闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \cdot W_T / t_1$$

式中：

Q_1 ——闪蒸量，kg/s；

W_T ——液体泄漏总量，kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算

式中：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

C_p ——液体的定压比热， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_L ——泄漏前液体的温度，K；

T_b ——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$\text{式中：} \quad Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，k；

T_b ——沸点温度；k；

S ——液池面积， m^2 ；

H ——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数，W/m·k；

α ——表面热扩散系数， m^2/s ；

t ——蒸发时间，s。

表 7.5-3 某些地面的热传递性质

地面情况	$\lambda(w/m \cdot k)$	$\alpha(m^2/s)$
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{RT_0} \times u^{\left(\frac{2-n}{2+n}\right)} \times r^{\left(\frac{4+n}{2+n}\right)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数；

p ——液体表面蒸汽压，Pa；

R ——气体常数；J/mol·k；

T_0 ——环境温度，k；

M ——物质的相对分子量，kg/mol

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

表 7.5-4 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

④液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

本项目氟硅酸储罐位于罐区围堰内，围堰长 38.10m，宽 39.60m，高度为 2.5m，内置 4 台容积为 2074.46m³ 储罐（φ13.5x14.5m），事故情形为 1 台氟硅酸储罐全破裂，考虑全储罐泄漏，泄漏的氟硅酸流至整个围堰。

由于氟硅酸常压下沸点约为 105℃，而储罐储存温度和环境温度均不高于 38℃，当液体泄漏时不发生闪蒸和热量蒸发，因此，本次环境风险仅考虑质量蒸发量。氟硅酸罐区围堰宽 38.10m，长 39.60m，面积 1508.76m²，等效半径 21.92m。

表 7.5-6 氟硅酸蒸发速率计算参数

气象条件	稳定度	Q ₃ /kg/s	a	p	u	T0	M	r	n	R	处理时长 /s	实际蒸发量 kg
最不利	F	0.135	0.005285	1013	1.5	298	0.144	21.92	0.3	8.314	1800	242.78

7.6 大气环境风险预测与评价

(1) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 及源强核算结果，对预测模型进行筛选，氟硅酸烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式

(2) 模型参数确定

本项目大气风险预测模型主要参数见表 7.6.1-1。

表 7.6.1-1 大气风险预测模型参数表

参数类型	选项	参数	备注
基本情况	单元	罐区	大气环境风险 二级评价
	事故源经度/(°)	109.853842°	
	事故源纬度/(°)	41.775413°	
	事故源类型	泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/(m/s)	1.5	
	环境温度/°C	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	

(3) 模型参数确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，选择大气毒性终点浓度作为预测评价标准，具体见表 7.6.1-2。

表 7.6.1-2 预测评价标准

化学物质	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
氟硅酸	16961-83-4	630	110

(4) 氟硅酸泄漏事故后果预测

氟硅酸泄漏源项及事故后果基本信息见表 7.6.1-3 及图 7.6.2-1、图 7.6.2-2、图 7.6.2-3。

表 7.6.1-3 氢氟酸泄漏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	氟硅酸储罐泄漏				
环境风险类型	泄露				
泄漏设备类型	氟硅酸储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	氟硅酸	最大存在量/kg	2022250	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	2022250

泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	242.78	泄漏频率	5.00×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氟硅酸	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	630	180	2.22
		大气毒性终点浓度-2	110	550	6.67
		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)
		乌兰呼都格	/	/	6.7093
		古鲁宝勒格	/	/	25.9528
查干浩饶		/	/	5.8418	

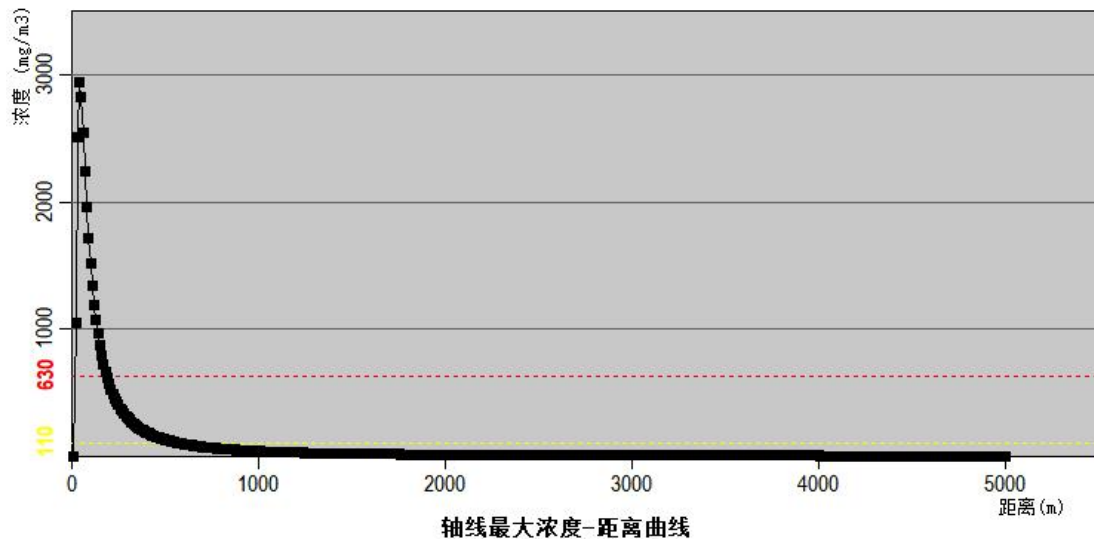


图 7.6.2-1 氟硅酸下风向不同距离处轴线最大浓度变化情况

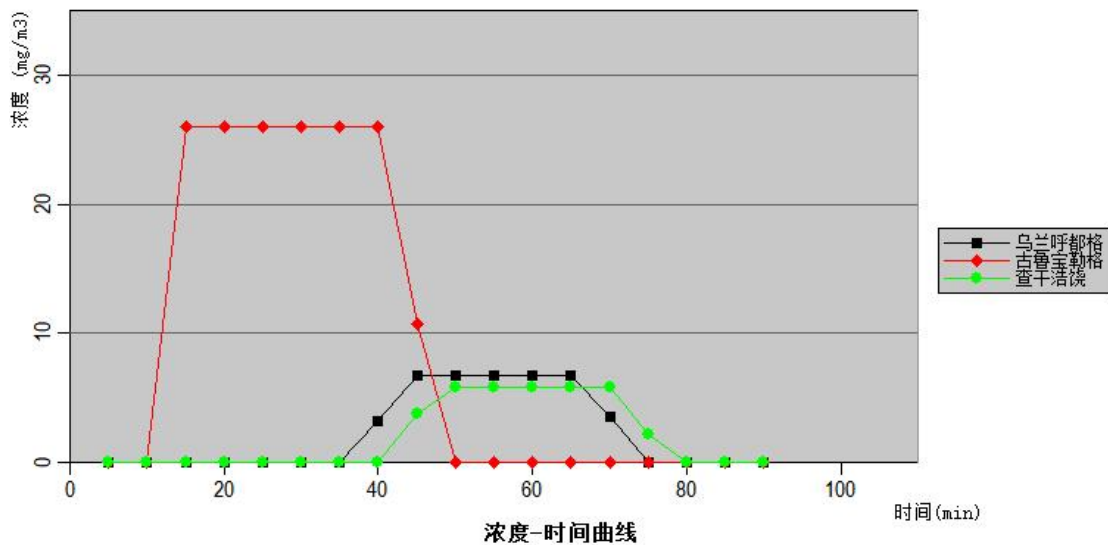


图 7.6.2-2 各关心点氟硅酸浓度随时间变化情况

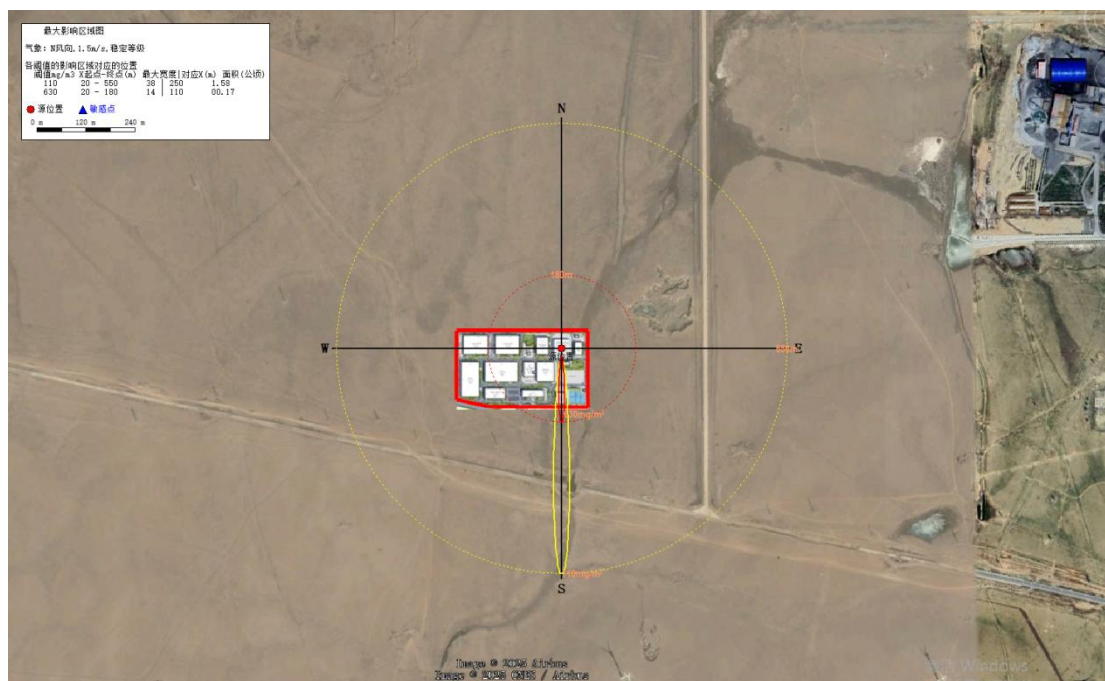


图 7.6.2-3 氟硅酸泄漏不同毒性终点浓度最大影响范围

根据预测分析，在最不利气象条件（F类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%）下，氟硅酸浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 180m，该范围内无敏感点，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 550m，该范围内无敏感点。

从预测结果分析，氟硅酸储罐泄漏浓度大气毒性终点浓度-1、-2 范围内无敏感点，一般不会对人体造成不可逆的伤害，考虑到预测的不确定性，在事故发生后，应在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据确定是否进行人员疏散以及疏散范围。

7.7 地表水环境风险评价

1、正常状态下地表水污染风险

项目产生的生产、生活废水正常工况下经收集后排入园区污水处理厂处理，不会对所在区域地表水产生污染影响。

2、事故污染途径

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），事故废水主要包括事故状态下泄漏物料、污染消防水、污染雨水。

本项目实行雨污分流、清污分流的排水体制，厂区设 1 座初期雨水池，用于收集初期雨水。

本项目风险事故情景下涉及的泄漏物料主要为储罐区内的氟硅酸、生产车间内管道和各种槽体内的液体物料，项目涉及的液体物料均在储罐内或各反应槽、管道内，各管道均为双层管道，储罐设围堰，项目在厂区建设1座1120m³的事故水池，可满足本项目事故废水的收集，若发生事故或意外情况，本项目应立即停止生产，确保无生产废水继续产生。

综上所述，项目事故废水不存在排放途经。

3、地表水风险影响分析

本项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故水池，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入外环境，对阿布亥沟环境产生不利影响。

综上所述，在企业落实相关地表水环境风险事故控制措施的情况下，其地表水环境风险可控。

7.8 地下水环境风险评价

按照导则要求，本次地下水环境风险预测及评价应参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）执行。

7.8.1 污染模拟情景假设

按照导则要求，本次地下水环境风险预测及评价应参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）执行。

7.8.1 污染模拟情景假设

在事故情景下，当项目硅氟酸储罐泄漏，围堰防渗层因老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果不能达到设计要求时，项目的运营可能对区域地下水造成影响。

本次预测选取氟化物作为污染因子进行预测，围堰尺寸长 38.1 米宽 39.6 米，计算底面积 1508.76m²，设定泄漏发生时破损面积为总面积 5%，计算泄漏量约为 43.75m³/d，泄漏时间 0.2 天，氟化物浓度取值为 142500mg/L。

7.8.2 预测模型与参数选取

预测模型与参数选取与地下水环境影响预测模型、因子一致，详见 5.3.4 地下水影响预测与评价。

7.8.3 预测结果

在硅氟酸发生泄漏，防渗结构破坏的情况下，氟硅酸通过潜水含水层进入地下水中，并发生运移。下游敏感目标距离本项目较远，模拟预测期间污染晕未到达。本次预测针对污染物进去地下水体后到达下游厂界处的到达时间（d）、超标时间（d）、超标持续时间（d）以及最大浓度（mg/L）进行预测，罐区为原点。

表 7.8.3-1 事故状态下污染因子运移结果表

泄漏位置	污染物	污染因子	预测对象	标准限值 (mg/L)	检出限 (mg/L)	到达时间 (d)	超标时间 (d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
硅氟酸储罐	硅氟酸	氟化物	下游厂界	1	0.02	75	/	0	0.069

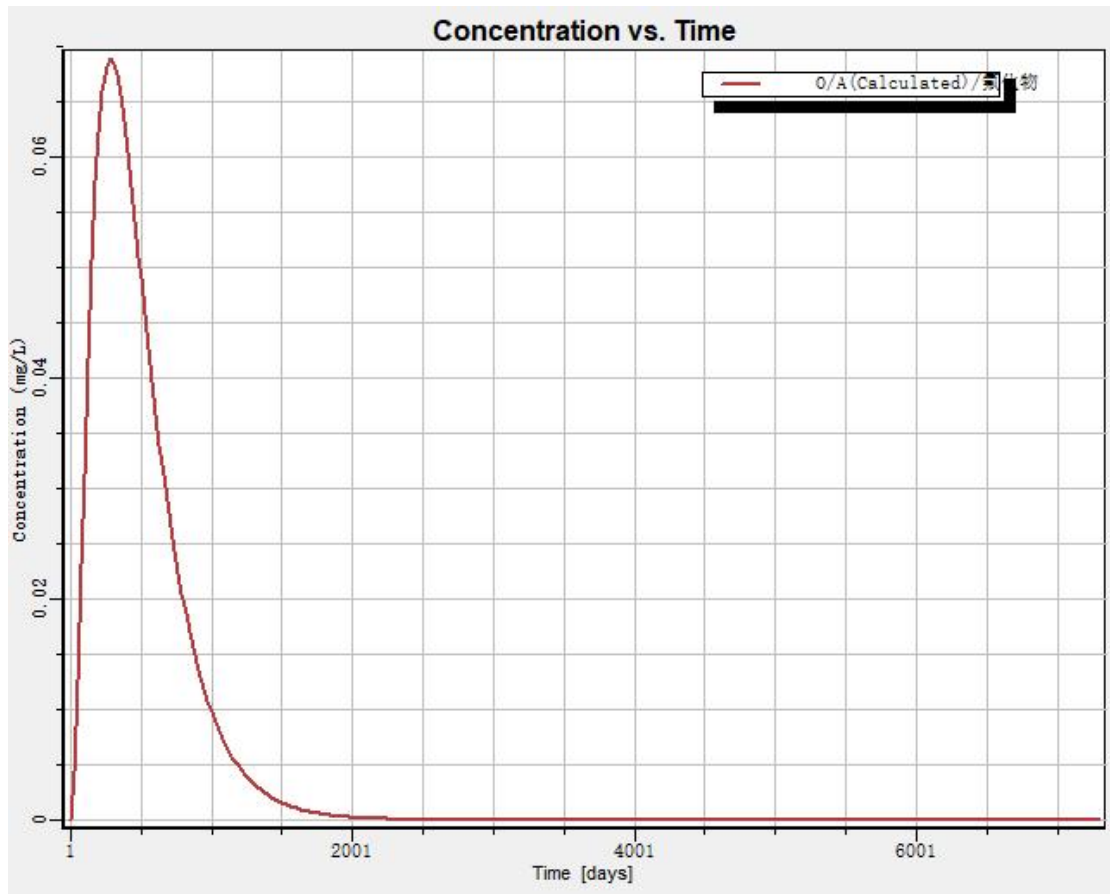


图 7.8-1 项目区下游厂界氟化物浓度变化图

7.9 环境风险管理

目前，项目处于前期工作阶段，要十分准确地估计事故的发生和危害存在一定的困难，从上述影响预测结果可以看到，氟硅酸泄漏事故会对周围环境造成较大的影响，这类事故应通过严格的生产管理予以杜绝；一旦事故发生，则应通过相应的应急预案措施，制止气体的泄漏，缩短泄漏的持续时间，减少泄漏量，并立即疏散下风向范围内人员，从而尽量减轻泄漏带来的危害。本报告建议厂区成立专门的事故应急小组，制定相应的应急预案，一旦发生事故则根据应急预案紧急疏散人群，减少事故风险。此外，针对本项目事故风险特点，本报告书还提出以下具体的防范措施。

7.9.1 大气环境风险事故防范措施

一、本项目在设计中采取了如下风险防范措施：

本项目总平面布置结合所在地的自然条件和建设项目内在的危险、有害因素由设计单位进行了合理性分析，主要装置和设备设施与上下游生产装置的关系明确，可满足安全生产要求。总平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等标准规定，按照功能分区进行了布置。具体以相关安全评价内容为准。

总平面布置中主要建构筑物 1 期多功能氟盐装置区、原料及成品库、罐区、危废库的相互间距符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）等标准规定，厂区人流、物流出入口、厂内道路宽度及净高、安全通道等的设置符合标准规定。厂房内的生产工艺布置和生产过程控制、工艺装置等采取了相应的防火、防爆措施。具体以相关安全评价内容为准。

二、化学品运输风险防范措施

本项目运输过程中的化学品有氟硅酸、氧化镁、氧化锌、碳酸氢铵、氯化钾。等。

化学品装卸、运输和仓储三个环节中存在造成事故的概率。

表 7.9.1-1 运输过程风险分析

序号	过程	项目	风险类型	风险分析
1	包装	爆炸品专用包装	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产损失
		腐蚀性物品包装	环境危害	水体污染、土壤污染和生态污染
2	运输	物品危险品法规	—	重大风险事故
		运输包装法规	—	重大风险事故

		运输包装标准法规	—	重大风险事故
3	装卸	爆炸品专用包装类	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产损失
		气瓶包装类	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产损失
		腐蚀性物品包装类	环境危害	水体污染、土壤污染和生态污染

化学品运输过程安全防范措施如下：

①运输人员应有较强责任心和较好的综合素质，严格遵守交通规则。

②严格遵守《危险化学品安全管理条例》规定：如对装运危化品的槽车、罐体等进行检测；对危险运输品打上明显标记；提前与目的地公安部门取得联系，合理规划运输路线及运输时间；危险品的装运应做到定车、定人等。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》。

③运输危险化学品的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

④在化学品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

三、管道输送过程风险防范措施

氟硅酸是一种具有强腐蚀性和毒性的化学品，其管道输送过程中的主要风险包括管道腐蚀泄漏、冻凝堵塞、人员中毒和环境污染等，可采取以下综合防范措施：

1、选用耐腐蚀材料与设备

材质选择：接触氟硅酸的管道、阀门、法兰、泵等设备，必须选用耐强酸腐蚀的材料，如高纯度石墨、聚四氟乙烯（PTFE）、衬氟塑料、哈氏合金（Hastelloy）或特定型号的不锈钢（需经验证兼容）。严禁使用与氟硅酸不相容的金属材料（如普通碳钢、铜合金），以防发生剧烈腐蚀导致泄漏。

2、密封与连接：所有法兰连接处应采用耐酸、耐压的专用垫片（如 PTFE 包覆垫），并确保安装规范，防止因腐蚀或机械应力导致密封失效。

3、强化泄漏监测与应急响应

在线监测：在关键部位（如泵进出口、阀门法兰、储罐连接处）安装泄漏检测报警装置，可采用气体探测器（针对可能挥发的 HF）或液体泄漏传感器。

4、应急设施：在输送管线沿途及作业区域，必须配备应急冲淋和洗眼设备。

现场应储备足量的中和剂（如石灰水、碳酸钠溶液）和吸附材料，以应对突发泄漏。

四、生产过程技术风险防范措施

①生产车间与其它生产和生活建（构）筑物的距离应符合防火规范。

②环评要求在罐区等处安装气体、视频监控系统，以第一时间发现泄漏并启动应急处置。气体报警仪和电视监控装置信号连通公司 DCS 控制系统，当监控仪器报警时，控制中心的监测监控系统也同时报警；氟硅酸等输送管道沿线应严格控制人员活动，依据监控装置实现沿线的全过程监控；管道沿线应专门安排人员定时巡视，并实施定期检测、修缮制度。

③对于具有火灾、泄漏、爆炸危险的设备装置，应设置抑爆、惰化系统和检测设施，备有一组氮气钢瓶等惰性介质置换和保护。另外，需要在车间安装有毒有害气体报警器，以便及时发现泄漏事故，并立即采取行动，发现事故源，开展抢修工作，使系统正常运转。

④化学品输送管道采用 PFA+C-PVC 双套管，化学品管道均为耐腐蚀材料，接头连接地方均有单独的分流箱，并装有液体侦测器，若侦测器侦测到有液体，则联动化学品系统停机，停止供液。

⑤生产车间等设置自动联锁装置、UPS 双电源，保证安全防护设施和安全检查仪表的用电。

⑥过压保护设施：具有火灾爆炸危险或压力设备、管道和贮罐按规定设计安全阀或防爆膜等作为过压保护设施。

五、人员疏散、安置建议措施

根据预测分析，氟硅酸发生泄漏后，主要影响人群主要为厂区内部职工。

考虑到预测的不确定性，在事故发生后，应在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据确定是否进行人员疏散以及疏散范围。

疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在

上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

7.9.2 事故废水环境风险防范措施

由于园区事故水池暂未进行建设，本项目建立了事故废水二级防控体系，防控体系由“一级措施（围堰）；二级措施（事故水池）”组成，将污染物控制在厂区范围内，待园区事故水池建成后，企业事故水池联通园区事故水池，构成“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求。

（1）一级措施

罐区设 4 台容积为 2074.46m³ 储罐，罐区围堰长 38.10m，宽 39.60m，高度为 2.5m，罐区围堰容积为 3772m³。

参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）第 6.2.11 条和第 6.2.12 条“罐组应设防火堤。防火堤及隔堤内的有效容积应符合下列规定：1、防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积，当浮顶、内浮顶罐组不能满足此要求时，应设置事故存液池储存剩余部分，但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半；2、隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%”。

项目罐区围堰容积设置满足罐组内 1 个最大储罐的容积的要求。

（2）二级措施

厂内设置雨污切换系统，设置初期雨水池和事故池，切断污染物与外部的通道，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏和污染废水造成的环境污染。

事故应急池废水收集后，及时请第三方检测单位对事故水进行监测，若各污染指标浓度较高或含有毒有害物质，建设单位没处理能力的，必须由专门的槽车拖运至专门处置单位处理，不得随意外排。

事故废水池容积计算：

事故废水收集系统的容量要根据物料泄漏起火后最大消防水用量确定。生产装置的消防用水量，应根据其规模、火灾危险性类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定，

事故池最小容积计算根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，

m³；注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V₂——发生事故的贮罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以传输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

①泄漏物料 V₁：根据项目储运工程分析，项目罐区设置 4 台容积为 2074.46m³ 储罐，均储存氟硅酸，同时考虑 1 期多功能氟盐装置厂房内氟硅酸精制槽暂存有 10m³ 氟硅酸，因此，V₁ 按照考虑为 2084.46m³。

②消防水 V₂：按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），根据表 3.6.2 不同场所的火灾延续时间，甲、乙、丙类厂房消防火灾延续时间为 3 小时，丁、戊类厂房消防火灾延续时间为 2 小时，本项目 1 期多功能氟盐装置厂房火险等级为丁类，1 期原料及成品库厂房以及罐区火险等级为戊类，消防火灾延续时间设定为 2 小时，同一时间内的火灾次数为 1 次。整个厂区消防系统包括室内消火给水系统与室外消防给水系统，一期厂区 1 期多功能氟盐装置厂房体积最大，为 27405m³，小于 500000m³，室外消防水量为 15L/s；厂房最高建筑高度为 20.3m，体积大于 5000m³，根据表 3.5.2 建筑物室内消火栓设计流量，消防栓用水量为 10L/s，同时使用消防栓枪数为 2 支，计算得知一次消防最大用水量 252m³。

③转输其他措施的物料量 V₃：本项目罐区围堰容积为 3772m³，可完全收集罐区泄漏物料，V₃ 考虑 1 期多功能氟盐装置厂房内氟硅酸精制槽暂存有 10m³ 氟硅酸。

④事故状态下可能进入该收集系统的生产废水 V₄：项目生产废水主要为氯化铵浓缩过程中产生的冷凝水，本项目事故状态下停止生产，无冷凝水产生，无进入该收集系统的生产废水，V₄ 为 0。

⑤V₅：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

$$V_5=10qF$$

式中：q—降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

式中： q_a —年平均降雨量，mm；

n —年平均降雨日数。

F —进入事故废水收集系统的雨水汇水面积；ha。

根据达茂旗气象统计资料，达茂旗的多年平均降雨量为 264.8mm。降水主要集中在 7~8 月份（降雨日数取 60 天）， F 为生产区域的区域，按照全厂考虑，取 6.48ha；因此， $V_5=286\text{m}^3$ 。

由此计算得出， $V_{\text{总}}=548\text{m}^3$ ；

为保证事故废水不出厂，厂区设置事故水池为 1120m^3 ，可满足本项目事故废水的收集。对事故水池收集的事故废水，应尽快处理后回用。

本项目事故应急池设置和使用要求如下：

- ①应设置迅速切断事故废水直接外排并使其进入储存设施的措施；
- ②事故处置过程中未受污染的排水不宜进入储存设施；
- ③事故池可能收集挥发性有害物质时应采取安全措施；
- ④事故池非事故状态下需占用时，占用容积不得超过 1/3，并应设有在事故时可以紧急排空的技术措施；
- ⑤自流进水的事故池内最高液位不应高于该收集系统范围内的最低地面标高，并留有适当的保护高度；
- ⑥当自流进入的事故池容积不能满足事故排水储存容量要求，须加压外排到其他储存设施时，用电设备的电源应满足现行国家标准《供配电系统设计规范》所规定的一级负荷供电要求。

初期雨水池容积计算：

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）“初期雨水指一次降雨过程中的前 10~20min 内的降雨量”。由于物料输送过程中的撒漏、管线跑冒滴漏等因素，将有部分化学物质进入雨水，主要存在于初期雨水中，项目初期雨水的计算公式如下：

$$Q=qF\psi T$$

式中： Q —初期雨水， $\text{m}^3/\text{次}$ ；

q —暴雨强度， $\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ；

F —汇水面积， hm^2 ；

ψ —径流系数，取 0.4~0.9，本次评价取 0.7；

T-收水时间，本次评价取 20min；

本次计算采用包头市暴雨强度公式，公式来自《内蒙古自治区海绵城市建设技术导则》（2021 年）中附录 A。计算公式如下：

$$q = \frac{1394.042 \times (1 + 0.997 \lg P)}{(t + 8.413)^{0.796}}$$

式中：P-重现期，本次评价取 3 年；

t—降雨历时，本次评价取 20min。

经计算，暴雨强度 $q=10.83\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

本项目实行“雨污分流”，厂区雨水通过地沟收集。本项目初期雨水的汇水面积 F 按照全厂考虑，取 6.48ha。

经计算，前 20min 初期雨水的产生量为 $982.5\text{m}^3/\text{次}$ 。本项目设置座容积为 1300m^3 的初期雨水池，可满足初期雨水的暂存，初期雨水收集后，经园区生产废水处理厂处理后回用。

（3）三级级防控措施

企业设置污水排入雨水管网的切断系统，保证事故状态下事故废水不能通过雨水管网漫流流出场外，将污染物控制在厂区内。

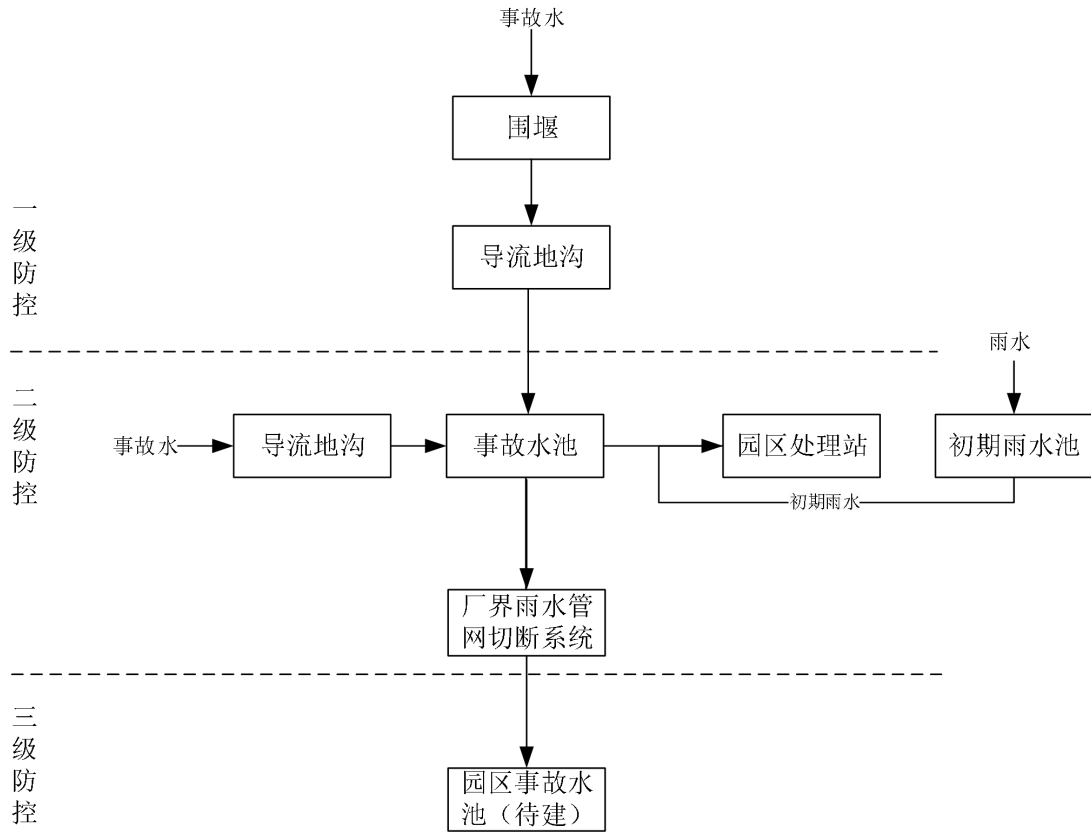


图 7.9.2-1 事故废水三级防控体系



图 7.9.2-2 事故水封控封堵示意图

7.9.3 地下水风险事故防范措施

（1）依据厂区可能发生渗漏的区域的污染性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关防渗分区要求进行分区防渗。

2 建立项目区地下水环境监控体系，包括监理地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

3 如发生地下水泄漏事故，可采取直接抽排地下水的方式，将污染的地下水抽出，通过在高浓度区布井抽水，改变高浓度区水力梯度，减少高浓度区的污染物随地下水向下游迁移的量，大幅削减含水层中污染物含量，减少污染物扩散通量，具体工作依据《污染地下水抽出一处理技术指南（试行）》实施。

7.10 突发环境应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。建设单位在投产前应根据公司的实际情况，制定环境风险事故应急预案。

本次环评主要根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》，对本期工程提出可供参考的风险应急预案。应急预案主要内容汇总见表 7.10-1。

表 7.10-1 应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	环境风险单元	环境风险单元：装置区、仓库等
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案预防与预警	/
4	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
5	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
6	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，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
8	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
9	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
10	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.10.1 环境风险单元

根据本项目使用、生产和储运危险化学品的种类、数量以及危险物质可能引起的重大事故的特点，确定生产装置区、仓库等为主要危险目标，即环境风险单元。

7.10.2 应急组织机构与职责

公司安全环保管理工作由各科室相互合作进行，总经理全面负责公司的安全环保工作，安全总监负责全公司安全环保的日常管理工作，公司的其他职能科室部门负责本部门的安全环保管理工作。

公司安全管理组织机构与公司应急组织机构工作的主要工作内容为：事故预防、应急准备、应急响应、应急救援处置、应急恢复和后期处置。

7.10.3 预案预防与预警

(1) 预防工作

对在生产过程中产生、贮存、运输、危险废物处置等事故源进行了调查，掌握潜在事故源污染物的产生、种类及分布情况，针对污染物的特点提出相应的应急措施。

(2) 预警及措施

按照突发事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发性环境污染事故的预警进行分级，分为一般（IV级）、较重（III级）、重大（II级）、特大（I级）四级预警，分别用蓝色、黄色、橙色和红色标示。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

7.10.4 预案分级响应

预案突发事故响应分级及内容见表 7.10-2。

表 7.10-2 突发事故应急响应机制

分级响应	响应级别	分级条件	响应内容
车间级事故	一级响应	此类事故可由本车间技术人员尽快控制，能将危险物质有效控制于车间范围内，可及时修复或短时间恢复生产	此类事故由当班技术人员向工段负责人汇报，并及时转报车间负责人，由车间技术人员汇总，综合控制事故，将事故影响控制于车间内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别
公司级事故	二级响应	此类事故应可以由公司技术人员控制，将危险物质控制与分厂范围内，并能够将事故影响控制在厂区、公司范围内，能够尽快恢复或在停产的情况下控制事故影响，阻止危险物质进入外环境。公司范围内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别。	此类事故由当班技术人员向工段负责人汇报，并及时转报车间负责人、分厂负责人、公司负责人，由公司技术人员汇总并对事故进行综合控制，将事故影响控制于公司范围内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别
区域级事故	三级响应	由项目事故引发的超出厂区外的环境污染事故	公司预案执行未能及时控制事故影响，并对外环境产生影响，由公司指挥中心向区域救援中心汇报，区域救援中心负责人上升为事故第一响应人。

园区已完成《包头巴润工业园区突发环境事件应急预案》的编制。突发环境事故区域应急预案联动方案见下表：

表 7.10-3 突发环境事故区域应急预案联动方案

预案名称	联动方案
园区预案	明确区域应急预案组成，将本项目的预案组成及相关职能部门的负责人进行相互联系，实现事故状态信息联通“1对1”
	事故响应条件下，应根据园区响应分级方式拟定事故上报、响应方案

	事故状态下应拟定事故中心区、波及区、影响区域的划分和控制，将职责分配到入。区域范围大小的确定应依据达茂旗预案确定的范围为基础，根据事故大小进行适当调整。
	在本项目事故状态下，可依托达茂旗/包头市应急监测队伍的力量，申请援助
达茂旗突发环境事件应急预案	本项目应遵循此预案事故等级划分原则，准确做出应急响应
	在发生突发事故发生后，应依托市级预案成立的应急队伍（环境监察支队、市环境监测站），对突发事故进行环境应急监测
	本预案应纳入达茂旗应急响应小组联系方式、名单详细等，作为本预案的附件
	预案应遵循达茂旗应急预案的速报制度，严格按照初报、续报和处理结果报告的程序执行。
	本预案应将各工段、类型事故信息上报人员进行落实，与达茂旗应急指挥中心联系
	本预案应将应急防范措施、人力、物力资源进行汇总，并上报达茂旗应急指挥中心，以便实现资源共享和补充

7.10.5 应急救援保障

1、内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

（1）救援队伍：公司各职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是公司事故应急救援的骨干力量，其任务是担负公司各危险化学品事故救援及处置。

（2）消防设施：根据行业及设计规范要求，厂区内设置独立的消防给水和消防基础设施。

（3）应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

（4）道路交通：厂区道路交通方便。

（5）照明：整个厂区的照明依照《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

（6）救援设备、物资及药品：厂区内配备所需的个体防护装备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

（7）保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物资的维护、定期检查与更新。

2、外部保障

（1）单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事

故发生后，能够相互支援。

（2）公共援助力量：厂区还可以联系当地公共消防队、医院、公安、交通、应急管理、生态环境部门以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

7.10.6 应急监测

事故发生时，为给事故指挥部提供疏散和采取进一步措施的事故污染信息，应进行应急监测。由公司委托当地环境监测部门或有资质监测单元负责监测。

根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021），突发环境事件发生后至应急响应终止前，对污染物、污染物浓度、污染范围及其动态变化进行监测。

（1）监测项目确定

优先选择特征污染物和主要污染因子作为监测项目，根据污染事件的性质和环境污染状况确认在环境中积累较多、对环境危害较大、影响范围广、毒性较强的污染物，或者为污染事件对环境造成严重不良影响的特定项目，并根据污染物性质（自然性、扩散性或活性、毒性、可持续性、生物可降解性或积累性、潜在毒性）及污染趋势，按可行性原则（尽量有监测方法、评价标准或要求）进行确定。

为迅速查明突发环境事件污染物的种类（或名称）、污染程度和范围以及污染发展趋势，在已有调查资料的基础上，充分利用现场快速监测方法和实验室现有的分析方法进行鉴别、确认。可采用检测试纸、快速检测管、便携式监测设备、移动监测设备（车载式、无人机、无人船）及遥感等多手段监测技术方法；现有的空气自动监测站、水质自动监测站和污染源在线监测系统等在用的监测方法；现行实验室分析方法。

（2）监测项目布点原则

采样断面（点）的设置一般以突发环境事件发生地及可能受影响的环境区域为主，同时应注重人群和生活环境、事件发生地周围重要生态环境保护目标及环境敏感点，重点关注对饮用水水源地、人群活动区域的空气、农田土壤、自然保护区、风景名胜区及其他需要特殊保护的区域的影响，合理设置监测断面（点），判断污染团（带）位置、反映污染变化趋势、了解应急处置效果。应根据突发环境事件应急处置情况动态及时更新调整布设点位。

（3）监测频次

监测频次主要根据现场污染状况确定。事件刚发生时，监测频次可适当增加，待摸清污染变化规律后，可适当减少监测频次。依据不同的环境区域功能和现场具体污染状况，力求以最合理的监测频次，取得具有足够时空代表性的监测结果，做到既有代表性、

能满足应急工作要求，又切实可行。

7.10.7 应急措施

1、应急救援、控制措施

事故发生后，按照物质性质分别对毒害气体、易燃易爆化学危险品采取不同的控制措施。火灾爆炸事故发生后，立即开展救援抢险工作。公司应急指挥中心成员接到事故报警后，应迅速赶往指挥中心或保持联系，掌握事故情况，按分工分别组织好以下几方面的工作：

- (1) 重大险情的排除、岗位人员的撤离、疏散；
- (2) 受伤及中毒人员的抢救；
- (3) 泄漏控制、切断及泄漏物的处理；
- (4) 火灾控制及周围设备的保护；
- (5) 生产或停产安排。

①车间调度、值班长在接到事故报警后，应在做好自身保护的前提下，立即与各有关岗位取得联系，按应急指挥中心（总调度室）的要求组织安排好人员的撤离及生产或停产安排。

②各个岗位接到事故报警后，凡是处于下风向的所有操作人员应当在当班工长的指挥下，除关键岗位个别人员留下处理生产外，其余人员均立即戴好随身携带的个人自救器材或其它有效防护用品迅速沿风向垂直方向撤离出污染区。必须留岗人员，应配戴隔离式呼吸器，尽快处理完生产有关事宜后，也应迅速撤离到安全区。撤离污染区的人员，应就近到集结点集中，听候指挥中心安排。

③现场救护队、医护人员接到有毒气体报警通知后，应迅速戴好自我防护器材和抢救药品，迅速赶赴指定地点，在公司应急指挥中心统一指挥下，分别视轻、重、缓、急分批对中毒人员进行抢救，并尽快送往就近医院进行急救。

④公司与就近医院达成应急救援协议，医院在接到事故报告后，应迅速准备好抢救器材、药品、住院病房等对受伤或中毒人员进行抢救的各项准备工作。一旦受伤或中毒人员送到医院，立即进行检查、治疗、诊断分级，进行抢救、观察、治疗。

⑤按照突发污染事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，当污染事故的有害影响不能被现场的操作人员或公司应急处理部门遏止和有效控制，则必须申请社会外部救援力量的积极参与。

⑥公司在组织员工进行自救的同时，及时向包头市生态环境局和上级主管部门报告

应急行动的进展情况。

2、紧急撤离、疏散

（1）警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

（2）人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

（3）逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

外部环境撤离路线主要是沿着园区道路向安全区域转移，根据实际风向，选取上风向空地、绿地设置临时避难场所。本项目事故状态下的疏散路线如图 7.10.1 所示：



图 7.10-1 受影响居民区人员疏散疏散路线示意图

7.10.8 与园区的联动预案机制

2021年12月，达茂旗人民政府印发了《包头市达茂旗突发环境事件应急预案》；巴润工业园区已经编制了《包头巴润工业园区突发环境事件应急预案》；本企业正在编制应急预案。本方案要求企业的突发事件应急预案体系必须充分考虑与区域预案的联动，以《包头市达茂旗突发环境事件应急预案》和《包头巴润工业园区突发环境事件应急预案》作为联动预案，建立本单位的应急预案体系。

应急联动是政府协调指挥各相关部门，向公众提供社会紧急救助服务的联合行动。应急系统需要多个部门的配合，其中包括：公安 110、交通 122、消防 119、急救 120、供水、供电、供气、供暖、市政、防汛以及抗震等单位。

企业应急预案应与园区级、达茂旗级应急预案相衔接，充分利用区域现有应急救援物资，与园区和达茂旗保持联动。若环境事件发生后，首先启动本公司应急预案，并及时将事故情况向园区和达茂旗有关部门报告。同时，公司的应急响应行动与园区和达茂旗应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误，做到最快、最好的处理突发事故。

7.10.8.1 三级防控联动响应机制

当本企业发生重大伤亡事故或重大突发事件，工业园区应急指挥中心向达茂旗人民政府应急联动指挥部请示，启动应急联动机制，调动各方力量进行救助。

达茂旗人民政府应急指挥部建立一个统一的指挥系统和统一的指挥平台，由达茂旗人民政府应急办按照整合现有电子政务资源、提高效率、节约行政成本的要求具体组织实施，与各专项应急指挥系统和各地应急指挥部位实现互联互通，应急资源共享。在突发事件预警、应急处置和善后处置中，负责统一组织和调配有关单位的人力、物资、装备、技术等资源，指挥部与有关单位、驻地部队、武警部队等协调联系，实施应急联动、远程指挥调度和协助现场应急指挥。

现场指挥系统设在事发地，由相关单位提供现场指挥系统，与达茂旗应急办指挥系统互联互通，在第一时间报告现场情况，并将上级指示及时、准确传达到应急处置实施主体。各类专项应急指挥部建立专项应急指挥系统，要充分发挥系统的专业功能，对各类突发公共事件进行实时监测，及时收集并向应急办上报有关信息，提出相关工作建议。按照指挥部的应急行动方案，调动系统专业资源和力量开展应急处置工作。联动响应机构图见下图 7.10.8-1，应急响应程序见下图 7.10.8-2。

缩小已排出污染物的扩散、蔓延范围，将突发环境事件危害降低到最小程度。同时向园区、达茂旗人民政府及时报告突发事件、救援进展、现场情况等准确信息。当事故已超出企业处置能力时，及时向园区和达茂旗人民政府请求支援。

（2）园区应对方案

园区在接收到企业紧急求援后，立即启动园区级应急预案。根据事故严重程度和影响范围向周边企业（内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司、内蒙古金桓化工有限公司、内蒙古金嘉化工有限公司、内蒙古洪海能源有限公司等）、村庄及散户牧民（古鲁宝勒格、乌兰呼都格、查干浩饶等）发出危险或避险警告；调集园区的应急救援队伍和应急物资，协助企业开展事故现场封堵、灭火、覆盖等措施；协助事故企业及时疏导消防废液，视情况及时启动企业与园区事故水池联通管道阀门，及时将事故废水输送至园区污水处理厂；负责协调园区内其他有余力的企业，如内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司、内蒙古金桓化工有限公司、内蒙古金嘉化工有限公司、内蒙古洪海能源有限公司等等参加和配合突发事件的应急救援处置工作。

（3）达茂旗人民政府应对方案

达茂旗人民政府在接收到企业紧急求援后，立即启动达茂旗级应急预案，并成立应急指挥中心，负责“企业-园区-达茂旗”三级防控联动方案的总指挥；核实突发环境事件准确信息及现场处置相关情况，组织相关专业部门和专家对事态发展趋势进行研判，研究制定处置方案；根据现场实际情况，采取制定好的科学处理措施对现场进行处置，根据现场需求，调度社会资源和物资，指挥和派遣相关部门专业应急队伍赶赴现场，果断控制污染源，控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事件发生。

成立：a、医疗救护组：向达茂旗蒙中医院请求提供医疗急救联动；b、消防气防组：调动包头市达茂旗消防支队、内蒙古包钢钢联股份有限公司等周边企业提供消防联动；c、治安交通警戒组：调动达茂旗公安局提供安全保卫联动；d、技术保障组：与应急救援专家联络，协调来现场提供救援技术支持。

疏散隔离转移安置人员，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，建立现场警戒区、交通管制区域和重点防护区域，确定受威胁人员疏散的方式和途径，有组织、有秩序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民，确保生命安全。妥善做好转移人员安置工作，确保有饭吃、有水

喝、有衣穿、有住处和必要医疗条件。具体撤离详见撤离方案。

负责委托达茂旗环境监测站、包头市环境监测站对环境质量进行监测；组织制订综合治污方案，采用监测和模拟等手段追踪污染气体扩散途径和范围；采取拦截、导流、疏浚等形式防止水体污染扩大；必要时，要求周边其他排污单位停产、限产、限排，减轻环境污染负荷。实施社会信息发布及舆情管理工作。

7.10.9 预案演练

本项目建设单位应充分重视应急预案的演练，每年对应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展与相关的交流与合作。通过演练，达到检验预案、锻炼队伍、教育员工和提高能力的目的，也促进公司应急预案与达茂旗政府应急预案的衔接和对应急预案的不断完善。

7.11 环境风险评价结论

7.11.1 项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）附录 B，本项目涉及的风险物质主要包括氟硅酸、甲烷、二氧化硫、二氧化氮、氟化物、氨气。

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，氟硅酸、甲烷泄漏，对周围环境造成污染；伴生/次生污染主要指，硅烷若遇点火源将会引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸时可能产生的 CO 和烟尘等有毒有害气体，将会对周围环境造成一定污染。扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，若出厂可能对地下水产生污染。

7.11.2 环境敏感性及环境风险事故影响

本项目大气环境敏感目标主要为厂址周边的乌兰呼都格、古鲁宝勒格、查干浩饶，地下水敏感目标为 S10 饮用水井、S12 饮用水井、碎屑岩类孔隙裂隙水、第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水含水层。

根据预测分析，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）下，氟硅酸浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 180m，该范围内无敏感点，达到大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围约为 550m，该范围内无敏感点。

厂区内设置初期雨水、消防事故废水收集与导流系统。设置独立的重力流排水管道使含污雨水进入初期雨水收集池进行储存，同时在排水管道上设有旁路管道及阀门，在降雨后期，通过阀门开关转换，使清净雨水直接排入雨水管网，而不再进入初期雨水池。当发生事故时，事故废水通过管道收集系统，将事故废水导入事故水池。当发生渗滤液泄漏事故或消防事故时，应及时封闭雨水管道排口，并采取封堵措施，将事故废水导入事故水池，防止泄漏的渗滤液或消防废水沿雨水系统外流。项目采取严格的渗滤液及事故废水封堵等风险防范措施的前提下，不会对地表水水质产生重大影响。

根据地下水风险预测结果，在发生风险事故的状况下，只要及时采取有效的处置措施，影响局限于厂区范围之内，不会影响周边环境。

7.11.3 环境风险防范措施和应急预案

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故

预警、事故应急处置等措施。从预测结果分析，氟硅酸储罐泄漏浓度大气毒性终点浓度-1、-2 范围内无敏感点，一般不会对人体造成不可逆的伤害，考虑到预测的不确定性，在事故发生后，应在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据确定是否进行人员疏散以及疏散范围。

由于园区事故水池暂未进行建设，本项目建立了事故废水二级防控体系，防控体系由“一级措施（围堰）；二级措施（事故水池）”组成，将污染物控制在厂区范围内，待园区事故水池建成后，企业事故水池联通园区事故水池，构成“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求

建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4号）的要求编制突发环境事件应急预案，并在项目投产前向主管部门备案。

7.11.4 环境风险评价结论

本项目建设单位应严格按照国家有关规范的要求对生产过程严格监控和管理，按要求编制突发环境事故应急预案，并认真落实本次环评提出的安全对策措施，在采取以上风险防范措施之后，环境风险事故发生的风险较小，采取应急措施后对周边环境的影响在可接受范围。

本项目建设项目环境风险评价自查表见下表。

表 7.11-1 建设项目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	氟硅酸	废矿物油	天然气	二氧化硫	NOx	氟化物	氨气	
		存在总量/t	8286	1	0.61	0.0012	0.0517	0.091	0.34	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数/人				5km 范围内人口数 22 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 checked="" type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能			D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input 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 type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input checked="" 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 type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>			IV <input checked="" type="checkbox"/>		III <input checked="" 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 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 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 type="checkbox"/>			AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	氟硅酸大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 180m							
	氟硅酸大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 550m									
	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	建立环境安全保障体系：生产自动控制及报警系统、事故废水三级防控系统、分区防渗措施、消防系统、突发环境事件应急管理系统。									
评价结论与建议	本项目建设单位应严格按照国家有关规范的要求对生产过程严格监控和管理，按要求编制突发环境事故应急预案，并认真落实本次环评提出的安全对策措施，在采取以上风险防范措施之后，环境风险事故发生的风险较小，采取应急措施后对周边环境的影响在可接受范围。									

注：“”为勾选项，“”为填写项。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 大气环境保护措施

(1) 强化施工期环境管理，加强环保宣传和教育工作，努力提高施工人员的环保意识，杜绝粗放式施工。

(2) 加强各种材料的堆放管理，以减少扬尘的产生。粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

(3) 施工过程中会产生扬尘，应有专人负责施工场地的洒水工作，对作业面应适当地洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。洒水频率决定于天气状况，以防止二次扬尘污染。

(4) 施工场地内运输通道及时清扫和平整，尽量减少运输车辆行驶产生的扬尘，施工渣土外运车辆均加盖篷布，严禁沿路遗撒产生扬尘。

(5) 针对施工任务和施工场地以及天气状况，制定合理的施工计划，采取集中力量逐项施工的方法，既缩短施工周期，又减少施工现场的作业面，减轻施工扬尘对环境的影响。

总之，施工单位应做到建筑工程施工工地“六个百分百”规范”，做到“施工现场封闭管理 100%、施工现场渣土物料覆盖 100%、施工现场地面硬化 100%、出入车辆清洗 100%、施工现场洒水清扫 100%、物料密闭运输 100%”六个百分百。

经上述措施处理后，施工期扬尘对项目区及周边环境影响较小。

8.1.2 水环境保护措施

(1) 本工程含泥废水主要为施工区车辆降尘冲洗废水及施工场地含泥废水。建议在施工出口处，设置一个施工期车辆清洗设施和沉淀池，以收集车辆清洗废水、施工场地含泥废水，经沉淀池澄清后循环使用。

(2) 严格管理施工机械和车辆，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料，以免造成土壤和水环境污染。

(3) 施工人员的生活污水中各污染物负荷量较小，经厂区临时化粪池处理后，排入园区污水管网，施工结束后其影响也就随之消除，对水环境影响很小。

8.1.3 声环境保护措施

为减少噪声对项目周围环境的影响，建议采取以下措施：

（1）合理布局施工现场：采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区。

（2）降低设备声级：尽量选用低噪声设备，大型设备均安装减震坐垫。应经常对施工设备进行维护保养，避免由于设备性能减退而使噪声增强的现象发生。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振底座，降低噪声。

（3）合理安排施工时间：施工期噪声应按《建筑施工噪声排放标准》（GB12426-2025）进行控制，应合理安排施工时间，尽量避免高噪声设备同时施工，在夜晚 22 时至翌日 6 时应禁止高噪声设备的施工，特殊情况需报有关部门审批。

（4）减少交通噪声：大型载重车辆在进出施工场地时应限速 20km/h，并禁止鸣笛。

（5）采取个人防护措施：对高噪声设备附近工作的施工人员，应配备使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

8.1.4 固废处置措施

本项目施工期产生的固体废物，主要来源于开挖土方、建筑施工中的废物如砂石、石灰、混凝土、废砖及装修废料和员工生活垃圾等。为减轻施工固废对环境的影响，建议采取的措施如下：

（1）施工人员生活垃圾定点存放，收集后统一清运。

（2）尽量减少建筑材料在运输、装卸、施工过程中的漏撒。

（3）本项目建设过程中，建筑垃圾尽量做到随产随清，若因特殊情况，需要在厂内堆存的，应该采取相应措施，减小因建筑垃圾堆存产生的扬尘等二次污染。建筑垃圾尽量做到回收利用。

（4）外运的弃土及运输车辆必须采取遮蔽、防抛洒等措施，向有关的渣土排放管理处提出申请，按规定办理好渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

8.1.5 施工期环境管理

根据施工期间环境管理的需要，提出如下建议：

（1）成立由建设单位与施工单位有关领导组成的建设项目施工建设临时环境管理小组，统一指挥、协调监督、检查环境管理的各项工作。

- (2) 施工单位应制定严格的施工计划，施工边界应做好污染防治工作。
- (3) 施工单位应定期对运输车辆和燃油机械检修，防止漏油而污染土壤和水体。
- (4) 施工单位应对施工区的生活垃圾及时收集交由环卫部门统一处理。
- (5) 施工单位应对生活污水作统一处理后达标排放。
- (6) 建设单位应委托有监测资质的单位承担施工期的环境监测。

综上所述，施工期的噪声、废气、废水和固体废物将会对环境产生一定影响，但施工期不太长、施工期污染是临时性的，在施工结束后此类污染源即可消除。只要建设单位认真搞好组织工作，文明施工，切实落实上述各项环保措施，施工期间对周边环境影响较小。

8.2 运营期污染防治措施可行性分析

8.2.1 废气防治措施可行性分析

8.2.1.1 大气污染防治措施介绍

本项目废气主要为氟硅酸储罐大小呼吸废气、氟硅酸精制废气、精制氟硅酸储存废气、合成反应废气、干燥粉尘、包装、生产车间无组织废气、危废库废气、污水站废气等。

本项目氟硅酸储罐大小呼吸废气、氟硅酸精制废气、精制氟硅酸储存废气、合成反应废气由设备接管密闭收集至水吸收塔处理，干燥粉尘与干燥燃烧废气经气流干燥机自带两级旋风+布袋除尘器收集后，尾气经设备接管密闭收集至水吸收塔处理，包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理。废气处理示意图如下：

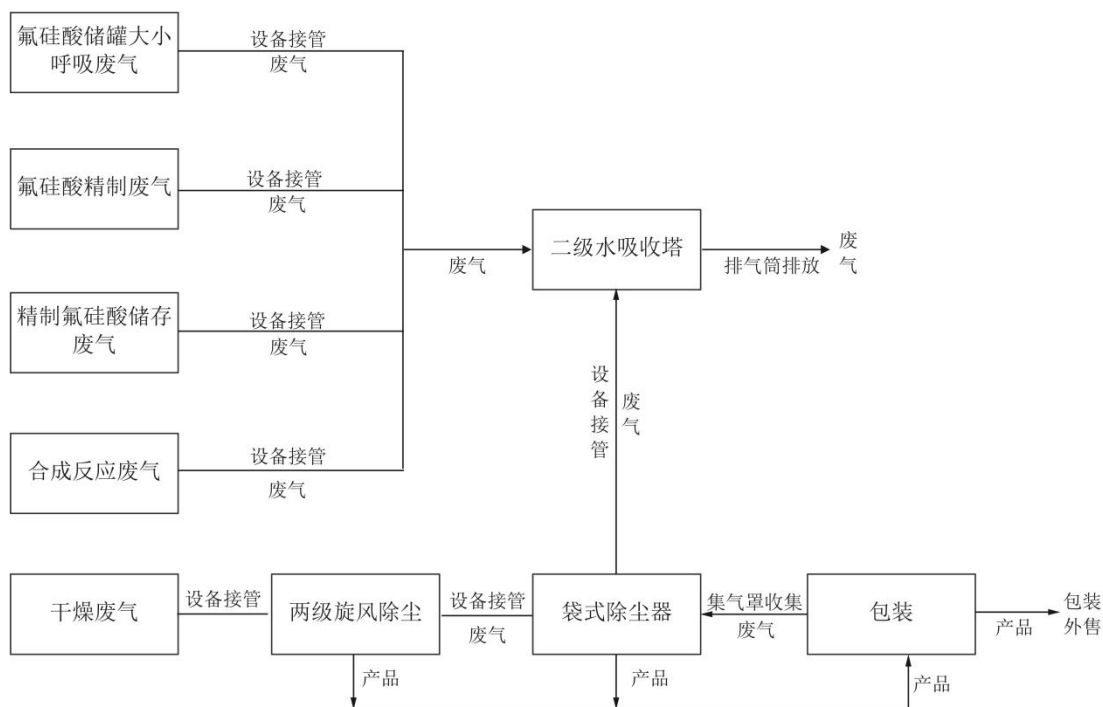


图 8.2.1-1 项目废气来源及处理示意图

水喷淋：由于废气污染因子主要为氟化物、氨和颗粒物，均易溶于水，因此用水作为吸收剂是可行的环保措施，工作原理：通过风机将废气引入水幕喷淋塔，在塔底用水泵加压后，将水从喷淋塔顶部喷淋而下，均匀分散地流到塔底，废气底部进入，从塔顶排出，废气与液体（水）充分接触，吸收氟化物、氨和颗粒物，吸收后的喷淋废液先不断循环喷淋，吸收液达到一定浓度后进行更换。

旋风除尘器：旋风除尘器是由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。

旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，设备投资和操作费用都较低，已广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。在普通操作条件下，作用于粒子上的离心力是重力的 5~2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率最高的一种，除尘效率可达百分之九十以上。

袋式除尘器：布袋除尘器除尘原理为含尘烟气在引风机的作用下，经烟道系统先进入除尘器的中间阶梯式进风总管中，并通过进风总管中导流装置以及若干室支管和各室灰斗均流板均匀地进入到除尘器各过滤室中，烟气中较粗重尘粒在自重和导流板撞击下沉降至灰斗内，经除尘器下部配套输灰装置排出，而较细烟尘被吸附在滤袋的外表面上。烟气经过滤袋净化后，洁净烟气进入上部的干净室内，并汇入出风总管通过引风从烟囱排放。布袋除尘器具有除尘效率高，除尘效率在 99% 以上，效率稳定，施工周期短，场地适应性强等优点，而且对颗粒物的适应性比较强，是国内外应用比较广泛的除尘器型式。

低氮燃烧器：通过多个喷嘴喷出的燃料和空气在空间内保持火焰的结构，由于是由多个喷嘴形成的分割火焰，不但提高了放热性同时又降低了火焰的温度。而且，火焰层变薄，缩短了燃气在高温区域的停留时间，喷嘴和炉内出口呈相反方向，控制了燃烧气体中部分不完全燃烧气体的排放，从而有抑制氮氧化物的排放。

以上不属于《国家污染防治技术指导目录（2025）》中的低效技术。

本项目拟采取的各类废气治理措施汇总见下表：

表 8.2.1-1 本项目废气治理措施一览表

产污工序	编号	产污环节	主要污染物			治理措施	去向
氟硅酸精制	G1-1	罐区废气	氟化物			呼吸口外接气体收集装置，管道密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	G1-2	氟硅酸精制	氟化物		由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	降低投料高度，厂房封闭	
			颗粒物				
G1-3	精制氟硅酸储存	氟化物			由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）		
氟硅酸镁、氟硅酸镁锌、氟硅酸镁铵	/	/	氟硅酸镁生产	氟硅酸锌生产	氟硅酸铵生产	/	/
	G2-1	合成	氟化物	氟化物	氟化物、氨	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	G2-2	合成投料	颗粒物	颗粒物、锌及其化合物	颗粒物	降低投料高度，厂房封闭	无组织排放
	G2-4	干燥	颗粒物	颗粒物、锌及其化合物	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	G2-5	包装	颗粒物	颗粒物、锌及其化合物	颗粒物	包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	
氟硅酸钾	G3-1	合成投料	颗粒物			降低投料高度，厂房封闭	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	G3-2	干燥	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物			由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	
	G3-3	包装	颗粒物			包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	
氯化铵	G4-1	干燥	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物			由设备接管密闭收集至水吸收塔处理（TA001）	经 24m 高排气筒排放（DA001）
	G4-2	包装	颗粒物			包装废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理（TA001）	
供热	/	天然气锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物			低氮燃烧器	经 24m 高排气筒排放（DA002）

8.2.1.2 有组织废气可行性技术分析

1、排污许可要求

本项目涉及污染物有氟化物、氨、颗粒物、锌及其化合物、二氧化硫、氮氧化物，查阅《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》（H1035-2019）附录 A1 废气治理可行技术表，针对氟化物无对应行业可行技术，针对颗粒物可行技术有湿法除尘、旋风除尘、电除尘、袋式除尘、脉冲除尘，针对氨气可行技术有吸收法，针对二氧化硫可行技术有湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏法、氨法）、半干法脱硫、干法脱硫，针对氮氧化物可行技术有选择性催化还原法、选择性非催化还原法、低氮燃烧法。

本项目设置 1 台 3t/h 燃气锅炉为生产供热，查阅《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（H953-2018）表 7 锅炉烟气污染防治可行技术，颗粒物与二氧化硫无需采用污染防治技术，氮氧化物可行技术有低氮燃烧技术、低氮燃烧+SCR 脱硝技术。

2、氟化物防治技术

查阅《环境工程技术手册-废气处理工程技术手册》，含氟废气的治理方法有稀释法、吸收法（湿法）和吸附法。湿法净化技术采用水、碱性溶液或某些盐类溶液吸收含氟废气中的氟化物，从而达到净化回收的目的。水法吸收和碱吸收法是常用的两种方法。用水洗涤吸收净化含氟废气的所用吸收设备有：文氏管洗涤器、喷射式洗涤器、拨水轮吸收室、湍流塔、喷淋塔等。水喷淋塔一般每级水喷淋吸收效率达到 90%以上。因此，本项目含氟废气采用二级水喷淋措施可行。

参照《工业源产排污核算方法和系数手册》“2619 其他化学品制造（黄磷）行业系数表”中“电炉废气”主要含氟化物和颗粒物，氟化物末端治理技术为喷淋塔/冲击水浴，平均去除效率 98.2%。

本项目氟化物经过两级水喷淋措施处理，保守估计氟化物综合去除效率为 $60% < 98.2%$ 。根据工程分析可知，项目氟化物排放浓度可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 特别标准限值。

因此，本项目氟化物废气措施可行，处理效率取值合理。

3、含尘废气防治技术

本项目产生的含尘废气主要在干燥、包装工段，干燥粉尘经气流干燥机自带两级旋风+布袋除尘器收集后，尾气经设备接管密闭收集至水吸收塔处理，包装

废气通过集气罩收集后引入干燥配套布袋除尘器处理后直接接入水吸收塔进行处理。

因此，干燥废气采用的两级旋风除尘+袋式除尘+两级水吸收塔处理，包装废气采用袋式除尘+两级水吸收塔处理，均符合排污许可中可行技术要求。根据《环境工程技术手册-废气处理工程技术手册》，高效旋风除尘器处理效率可达80~95%以上，布袋除尘的处理效率可达99.5%以上，参照《工业源产排污核算方法和系数手册》“2619 其他化学品制造（黄磷）行业系数表”中“电炉废气”主要含氟化物和颗粒物，颗粒物末端治理技术为喷淋塔/冲击水浴，平均去除效率90%。

由于本项目产生的颗粒物均属于产品，所以要最大限度的收集颗粒物，因此采用二级高效旋风除尘器+布袋除尘器处理颗粒物，高效旋风除尘器去除效率取90%，布袋除尘器去除效率取99%，二级高效旋风除尘器+布袋除尘器综合去除效率为99.99%，由于颗粒物经二级高效旋风除尘器+布袋除尘器处理后浓度较低，因此，二级喷淋去除效率保守取50%，废气中的颗粒物大部分被收集，锌及其化合物起初呈颗粒物状态存在废气中，从而也起到协同处理锌及其化合物的作用。根据工程分析可知，项目颗粒物、锌及其化合物排放浓度可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表4特别标准限值。

因此，本项目颗粒物、锌及其化合物废气措施可行，处理效率取值合理。

3、二氧化硫防治技术

本项目产生的二氧化硫废气节点为气流干燥机辅助燃烧器燃烧天然气产生、燃气锅炉燃烧天然气产生，查阅《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》（H1035-2019）附录A1废气治理可行技术表，针对二氧化硫可行技术有湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏法、氨法）、半干法脱硫、干法脱硫。

由于本项目气流干燥机主要采用蒸汽间接加热进行干燥，仅在干燥氟硅酸铵、氟硅酸钾、氯化铵是需要启动辅助燃烧器进行辅助燃烧，天然气消耗量较小，且天然气为洁净能源，二氧化硫产生量极小，燃烧废气同干燥尾气经设备接管密闭收集至水吸收塔处理。

参照《工业源产排污核算方法和系数手册》“2619 其他化学品制造（黄磷）行业系数表”中“电炉废气”，二氧化硫末端治理技术为喷淋塔/冲击水浴，平均去除效率40%。

本项目二氧化硫经过两级水喷淋措施处理，保守估计每级喷淋去除效率取

20%，二氧化硫综合去除效率为 $36% < 40%$ 。根据工程分析可知，项目二氧化硫排放浓度可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 特别标准限值。

因此，本项目气流干燥机辅助燃烧器产生的二氧化硫废气措施可行，处理效率取值合理。

查阅《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（H953-2018）表 7 锅炉烟气污染防治可行技术，燃气锅炉二氧化硫无需采用污染防治技术。

4、氮氧化物防治技术

由于本项目气流干燥机主要采用蒸汽间接加热进行干燥，仅在干燥氟硅酸铵、氟硅酸钾、氯化铵是需要启动辅助燃烧器进行辅助燃烧，燃烧器采用低氮燃烧方式，符合排污许可中可行技术要求，燃烧废气同干燥尾气经设备接管密闭收集至水吸收塔处理。

根据工程分析可知，项目气流干燥机辅助燃烧器产生的氮氧化物排放浓度可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 特别标准限值。

本项目燃气锅炉采用低氮燃烧方式进行燃烧，符合排污许可中可行技术要求，氮氧化物满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）限值要求。

因此，本项目气流干燥机辅助燃烧器与天然气锅炉产生的氮氧化物废气措施可行。

8.2.1.3 车间无组织废气防治措施

本项目氟硅酸原料采用槽车运至厂区，原料通过装卸设施、卸车管线将物料输送至储罐储存待用，储罐的大、小呼吸损耗储罐中物料均属于无组织排放。建设单位在储罐区内设有废气处理装置，将卸料、储罐区安装集气罩，将挥发出的废气经水吸收装置处理后排放。同时储罐呼吸口采用水封，罐区安装水喷淋装置防止气体无组织排放。

对生产车间投料、卸料等过程产生的无组织废气，设集气罩集中收集于车间内的废气处理装置处理。对车间内的泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。车间内设置易燃气体报警装置，及时发现有害气体的泄漏并及时组织抢修，以减少有害气体的无组织排放。

8.2.1.4 非正常工况污染防治措施

①工艺控制。制定和执行严格的工艺流程和操作规程，明确工艺参数和设备运行条件，有助于减少非正常工况的发生概率。通过实施过程控制、质量管理和持续改进等措施，优化工艺流程，提高产品质量和生产效率。

②设备维护。制定设备维护保养计划，定期对设备进行检查、维修、更换，确保设备的正常运转。加强设备维护保养的监督检查，及时发现和解决潜在问题，有效预防设备故障导致的非正常工况。

③安全管理。建立健全安全管理制度和操作规程，提高员工的安全意识和技能水平。加强安全培训、安全责任制落实和安全事故的调查处理，降低安全事故的发生概率，避免因安全事故导致的非正常工况。

④环境监测。加强企业环境监测和管理，定期对生产环境进行监测，及时发现环境问题并采取措施解决。强化环保设施和监控设备的运行维护，提高环境问题的发现和处理能力，有效预防因环境污染导致的非正常工况。

⑤事故应急。制定和完善应急预案，建立应急指挥体系，确保在事故发生时能够及时响应和处理。加强应急演练和培训，提高员工的应急处理能力。建立事故报告和信息共享机制，及时总结事故经验教训，避免类似事故再次发生。

8.2.1.5 排气筒设置合理性分析

（1）高度合理性

本项目共设置 2 根排气筒。项目排放源周边 200m 范围内最高建筑为 1 期多功能氟盐装置区，其高度约 20.3 米，在生产工程中，为了保证废气的有效排出，其工艺废气的排气筒均设置在屋顶，并保证一定的高度及安全性，因此，本项目废气排气筒均设置为 24m 高是合理可行的。

（2）风量、内径合理性

根据《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）：排气筒的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20~24m/s。本项目排气筒流速在 13.79m/s，风量设置合理。

8.2.2 水污染防治措施可行性分析

8.2.2.1 废水排放情况

本项目产生的废水主要包括生活污水和生产废水。生活污水排放量为 1224m³/a；生产废水包括设备转产清洗排水、地面清洗排水、锅炉软水制备系统冲洗排水、循环水系统排水、废气治理措施排水，其主要的污染物为 COD、总氮、氨氮、SS、氟化物、TDS 等。本项目生产废水年产生量约为 18097m³/a。

表 8.2.2-1 废水污染物排放信息表

废水名称	处理方式	废水排放量 (m ³ /a)	污染物	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)	排放去向
生活污水	化粪池收集后排至园区生活污水处理厂	1224	COD	450	0.55	排至园区生活污水处理厂
			BOD5	250	0.31	
			SS	200	0.24	
			NH3-N	35	0.04	
生产废水	中和水池收集后排入园区生产废水处理厂	18097	COD	498	9.00	排入园区生产废水处理厂
			总氮	49	0.89	
			氨氮	40	0.72	
			SS	299	5.41	
			氟化物	19	0.35	
			TDS	1504	27.21	
总锌	1	0.03				

8.2.2.2 生活污水接管可行性分析

(1) 园区生活污水处理厂简介

包头达茂零碳园区管理委员会建设巴润钢铁稀土原料加工园污水处理厂（简称园区生活污水处理厂），该项目 2024 年 11 月 22 日取得《包头市生态环境局关于巴润钢铁稀土原料加工园污水处理厂建设项目环境影响报告书的批复的批复》（包环管字 150223〔2024〕27 号），目前该工程已建设完成，具体收水能力，未进行竣工环境保护验收。

园区生活污水处理厂污水处理规模 3000m³/d，污水处理采用“预处理+水解酸化+CASS+生物接触氧化+高密度沉淀”的工艺技术，服务范围为巴润钢铁稀土原料加工园，主要收集处理该园内企业生活污水和达到设计进水标准的工业废水，进水水质要求达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准回用于园区企业。

(2) 生活污水纳入园区生活污水处理厂可行性分析

根据对园区企业调查，包头市白云鄂博矿区巴润工业园区生活污水处理厂污

水处理规模目前水量处理规模约为 9000m³/d，余量 5000m³/d，本项目新增废水量为 4.08m³/d，已批在建、拟建项目污水量约为 48.6m³/d。

因此从水量上分析，本项目生活污水排水满足园区生活污水处理厂的进水水量要求。

项目生活污水经化粪池收集后，经生活污水排放口排放至园区生活污水处理厂处理，项目生活污水排放浓度与园区生活污水处理厂进水水质符合性分析见下表。

表 8.2.2-2 本项目废水水质与园区生活污水处理厂进水水质符合性分析

评价因子	化学需氧量 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
本项目	450	250	200	35
接管标准	500	500	400	45
是否达标	达标	达标	达标	达标

项目生活污水排放水质可满足园区生活污水处理厂进水水质指标限值，从水质上分析，本项目生活污水排放浓度满足园区生活污水处理厂的进水水质要求。

综上所述，本项目生活污水排入园区生活污水处理厂处理可行。

8.2.2.3 生产废水接管可行性分析

(1) 园区生产废水处理厂简介

包头市白云鄂博矿区博源给排水有限责任公司建设白云鄂博矿区工业污水处理厂项目一期工程（简称园区生产废水处理厂），经查询白云鄂博矿区工业污水处理厂项目一期工程环境影响评价信息第一次公示信息，该项目已委托内蒙古众环科技有限责任公司进行环评报告编制，目前未取得环评批复。

根据企业提供资料，园区生产废水处理厂污水处理规模 1500m³/d，污水处理采用“预处理+水解酸化+一体化生化+混凝沉淀+臭氧氧化+多介质过滤+超滤+膜处理+蒸发结晶处理”的工艺技术，服务范围为巴润钢铁稀土原料加工园，主要收集处理该园内企业达到设计进水标准的工业废水，进水水质结合园区上游企业的实际排放情况、以及包钢引入的黄河水的水质（黄河水盐分 500~600mg/L，经除盐水系统-超滤+反渗透+EDI 处理排放浓盐水），废水中 TDS 含量比较高，设计进水 TDS4000mg/L，且上游企业排放的废水中含有氟化物、硬度等，结合园区的实际情况，依据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），确定如下设计进水水质：

表 8.2.2-3 园区生产废水处理厂设计进水水质一览表

序号	控制项目	单位	设计进水水质
----	------	----	--------

1	水温	°C	40
2	色度	倍	64
3	易沉固体	mg/L/ (L·15min)	10
4	悬浮物	mg/L	400
5	溶解性总固体	mg/L	4000
6	动植物油	mg/L	100
7	石油类	mg/L	15
8	pH	无量纲	6.5-9.5
9	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	350
10	化学需氧量 (COD)	mg/L	500
11	氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
12	总氮 (以 N 计)	mg/L	70
13	总磷 (以 P 计)	mg/L	8
14	总余氯 (以 Cl ₂ 计)	mg/L	8
15	硫化物	mg/L	1
16	氟化物	mg/L	20
17	氯化物	mg/L	>500
18	硫酸盐	mg/L	>400
20	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	400
21	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	600

(2) 生产废水纳入园区生产污水处理厂可行性分析

根据企业提供资料,该园区生产污水处理厂定向服务于内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司、中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司(本项目)以及园区有供排水需求的用户,该生产污水处理厂位于本项目西侧,项目生产废水排放口与园区生产污水处理厂净水管道相通,本项目投入运营时可将生产废水纳入园区生产污水处理厂污水管网。

园区生产污水处理厂处理规模为 1500m³/d,本项目生产废水量为 60.32m³/d,因此从水量上分析,本项目生产废水排水满足园区生产污水处理厂的进水水量要求。

项目生产废水经中和水池收集后,经生产废水排放口排放至园区生产污水处理厂处理,项目生产废水排放浓度与园区生产污水处理厂进水水质符合性分析见下表。

表 8.2.2-4 本项目废水水质与园区生产污水处理厂进水水质符合性分析

评价因子	化学需氧量 (mg/L)	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	TDS (mg/L)	总锌 (mg/L)
本项目	498	49	40	299	19	1504	1
接管标准	500	70	45	400	20	4000	1
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

项目生产废水排放水质可满足园区生产污水处理厂进水水质指标限值,总锌满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)及其修改单表 2 特别

标准限值，从水质上分析，本项目生产废水排放浓度满足园区生产废水处理厂的进水水质要求。

(3) 园区生产废水处理厂工艺可行性

1) 工艺简介

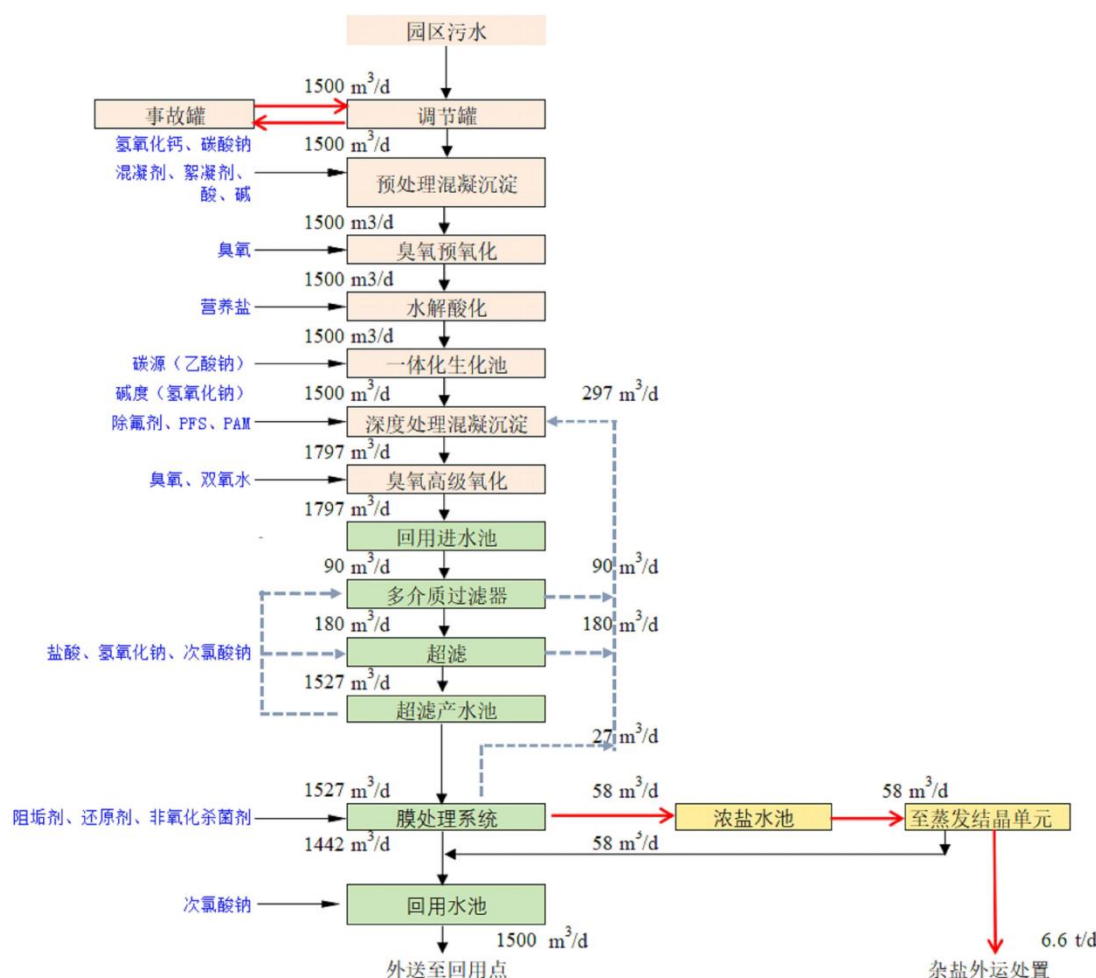


图 8.2.2-1 污水处理工艺流程框图

A、调节与预处理阶段

污水收集与调节：园区污水以进入调节罐。调节罐的作用在于对污水的水质（如酸碱度、污染物浓度等）和水量进行调节，使后续处理单元的进水条件相对稳定。同时，部分污水进入事故罐，事故罐用于在污水水质、水量出现异常波动或设备故障等突发情况下临时储存污水，避免对后续处理系统造成冲击。此阶段向调节罐中添加氢氧化钙、硫酸钠、混凝剂、絮凝剂、酸、碱等药剂。其中，混凝剂可分为无机类（如硫酸铝、聚合氯化铝等）和有机类（如聚丙烯酰胺等），其作用是通过电荷中和和吸附架桥等作用，使污水中的细小悬浮颗粒和胶体物质

聚集形成较大的絮体，便于后续沉淀分离；添加酸、碱是为了调节污水的 pH 值，使其满足后续处理工艺的要求。

预处理混凝沉淀：经过调节后的污水进入预处理混凝沉淀环节。在该环节，污水中的絮体在重力作用下沉降至池底，沉淀下来的污泥定期排出进行后续处理，上清液则进入下一处理阶段。此步骤可有效去除污水中部分较大颗粒的悬浮物和胶体物质，降低后续处理单元的负荷。

B、氧化与生化处理阶段

臭氧预氧化：预处理后的污水进入臭氧预氧化阶段。臭氧具有强氧化性，能够氧化污水中部分难降解的有机物、还原性物质以及部分微生物等。通过臭氧预氧化，可提高污水的可生化性，使后续生化处理更容易进行，同时还能起到一定的消毒杀菌作用。

水解酸化：臭氧预氧化后的污水进入水解酸化步骤。在水解酸化池中，利用厌氧微生物的作用，将污水中的大分子有机物分解为小分子有机物，将不溶性有机物转化为可溶性有机物，进一步提高污水的可生化性。此阶段添加营养盐，为微生物提供生长繁殖所需的营养物质，以保证水解酸化过程的顺利进行。

一体化生化池处理：水解酸化后的污水流入一体化生化池。一体化生化池通常包含好氧、缺氧等不同区域，利用好氧微生物和兼性微生物的代谢作用，将污水中的有机物进一步降解为二氧化碳和水，同时去除污水中的氮、磷等营养物质。此过程添加碳源（乙酸钠），为微生物提供碳源，以满足其生长和代谢需求；添加碱度（氢氧化钠）用于调节生化池内的 pH 值，维持微生物的最佳生长环境；添加除磷剂、PFS（聚合硫酸铁）、PAM（聚丙烯酰胺），除磷剂可与污水中的磷酸根离子反应生成难溶性磷酸盐沉淀，从而去除污水中的磷；PFS 和 PAM 作为絮凝剂，可促进污泥的沉淀和分离。

C、深度处理阶段

深度处理混凝沉淀：从一体化生化池出来的污水进入深度处理混凝沉淀环节。此阶段进一步去除污水中残留的悬浮物、胶体物质以及部分溶解性有机物等。经过处理后，污水流量变为沉淀下来的污泥进行后续处理，上清液进入下一处理步骤。

臭氧高级氧化：深度处理混凝沉淀后的污水进入臭氧高级氧化阶段（此处流量变化可能是由于前一阶段处理后污水量的波动以及不同处理单元之间的衔接

等因素导致)。臭氧高级氧化是在臭氧预氧化的基础上,通过添加双氧水等药剂,产生具有更强氧化性的羟自由基等,能够更有效地氧化分解污水中难降解的有机物,进一步降低污水的化学需氧量(COD)等指标,提高污水的净化程度。

D、过滤与膜处理阶段

回用水池与过滤处理:臭氧高级氧化后的污水进入多介质过滤器,多介质过滤器内填充有石英砂、无烟煤等多种滤料,可进一步去除污水中的悬浮物、胶体、部分微生物等杂质。经过多介质过滤器处理后的污水再进入超滤池,超滤池利用超滤膜的筛分作用,截留污水中的大分子有机物、细菌、胶体等物质,超滤产水池的污水进入膜处理系统。膜处理系统通常采用反渗透膜等,能够截留污水中绝大部分的溶解性盐类、小分子有机物、细菌、病毒等,使出水水质达到较高的标准。此阶段添加阻垢剂、还原剂、非氧化杀菌剂。阻垢剂(如聚丙烯酸、聚马来酸酐等聚合物类阻垢剂)可与水中的钙、镁等金属离子形成稳定的络合物,防止这些离子在膜表面形成无机盐垢,从而延长膜的使用寿命;还原剂用于还原水中残留的氧化性物质,保护膜不受氧化损伤;非氧化杀菌剂可杀灭水中的微生物,防止微生物在膜表面滋生繁殖形成生物垢。处理后流量变浓水进入浓盐水池。

E、回用与蒸发结晶阶段

回用水处理与回用:膜处理系统处理后的污水进入回用水池,并添加次氯酸钠进行消毒杀菌,以确保回用水的微生物指标符合回用要求,通过管道外送至回用点。

浓盐水处理:浓盐水池中的污水进入至蒸发结晶单元。蒸发结晶单元通过加热等方式使浓盐水中的水分蒸发,盐分结晶析出,最终产生的杂盐外运处置。这种处理方式可实现盐分的无害化处理和资源化利用,减少对环境的污染。

(2) 技术可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(H1035-2019)附录A2 废水治理可行技术表,对照分析园区生产废水处理厂处理技术可行性。

表 8.2.2-5 废水处理工艺可行性分析

行业	规范内容	本项目措施	符合性
所有	预处理:格栅、调节、中和沉淀、氧化钙脱氟、气浮、混凝沉淀、过滤; 生化处理:活性污泥法、序批式活性污泥法(SBR)、厌氧/缺氧/好氧法、膜生物反应器法(MBR);	预处理:调节+混凝沉淀+氧化; 生化处理:水解酸化+一体化生化; 深度及回用处理:过滤+超滤+膜处理(浓水由蒸发结晶单元处理)	符合

深度及回用处理：过滤、超滤、纳滤、 反渗透 ^a		
---------------------------------------	--	--

注：采用反渗透等深度技术处理废水的，须明确浓水去向或及处理方式。

综上所述，园区生产废水处理厂处理工艺满足《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》（H1035-2019）要求，因此，本项目的生产废水依托园区生产废水处理厂工艺可行。

综上所述，本项目水污染防治措施可行。

8.2.3 噪声治理措施

项目噪声源主要为多功能氟盐装置区以及罐区各类机械设备的运行噪声。本项目将根据设备情况分别采用以下降噪措施：

- (1) 对风机做隔音箱，安装排气消音器。
- (2) 对各类泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器，水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪。
- (3) 选用振动、噪声符合国家标准的水泵设备与冷却塔。在冷却塔外部降噪、设立隔音墙（屏障）。
- (4) 加强管理、机械设备的维护。
- (5) 设备购置时尽可能选用小功率、低噪声的设备；
- (6) 采用减振台座，为减弱风机转动时产生的振动；
- (7) 声源尽可能设置在室内，起到隔声减噪作用；
- (8) 总平面布置中主要噪声源布置在车间中间，远离厂界；
- (9) 高声功率设备，随设备购置专用的减振、消声设备；
- (10) 加强厂区绿化，建立绿化隔离带。此外，在厂界周围种植乔灌木绿化围墙，起吸声降噪作用

建设单位采取上述噪声污染防治措施后，根据噪声环境影响预测评价表明，采取降噪措施后，主要噪声源对厂界噪声影响很小，厂界噪声均可达标排放。因此，项目噪声污染防治措施是切实可行的。

8.2.4 固体废物治理措施

8.2.4.1 固废去向的可行性分析

本项目产生的危险废物有废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品，较为常见，主要类别为 HW08、HW49，项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，工业企业较多，危废处置较为便利，因此，本项目危废的处置方式可行。

项目产生的废弃无毒害的原料包装袋由废品回收站定期回收即可。

因此，本项目危险废物与一般固废处置去向具有可行性。

8.2.4.2 收集过程污染防治措施

危险废物收集应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行。

（1）按照危险废物的工艺特征、排放周期、特性、废物管理计划等因素制定收集计划、详细的操作规程，以及确定作业区域。必要时配备应急监测设备及装备。

（2）收集和转运过程中采取防中毒、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

（3）根据危险废物种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等确定包装形式，包装材质要与危险废物相容，性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装，包装材料能满足防渗、防漏的要求，设置标签，填写完整详实的标签信息。

8.2.4.3 固废贮存场所污染防治措施

本项目设置 1 座危废暂存库，1 座一般固废暂存间。一般固废暂存间按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求进行规范化设置和管理，危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行规范化设置和管理。应做好以下污染防治措施：

（1）危废暂存场做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

（2）贮存场所设置符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）

的标志要求。

(3) 应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，危险废物包装材料与危险废物相容。

8.2.4.4 运输过程污染防治措施

项目一般固体废物的运输应做到密闭遮盖运输，车厢底层设置防渗漏垫层，防止固体废物在运输途中散漏或雨水的淋洗。

危险废物的运输按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）实施。

(1) 应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门办法的危险货物运输资质。

(2) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(3) 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。铁路运输和水路运输危险废物应在集装箱外按 GB190 规定悬挂标志。

(4) 危险废物运输时的中转、装卸时，装卸区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备。装卸区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区应设置隔离设施。

8.2.4.5 固体废物管理要求

(1) 固废暂存场所运行管理人员，应参加岗位培训，合格后上岗；

(2) 建立各种固废的全部档案，从废物特性、数量、倾倒位置、来源、去向等一切文件资料，必须按国家档案管理条例进行整理与管理，保证完整无缺。

(3) 贮存期限不得超过 1 年，确需延长期限的，必须报经当地或原批准经营许可证的环保主管部门批准。

(4) 企业应及时准确进行危险废物网上动态申报，建立危险废物产生、贮存、利用、处置与转移台账，如实记录危险废物产生、贮存、利用、处置与转移情况，并依据《工业危险废物产生单位规范化管理指标》和《危险废物经营单位规范化管理指标》中相关要求对危险废物环境管理。

8.2.5 土壤、地下水环境保护措施

土壤与地下水环境影响预测和评价结果显示,在没有适当的地下水保护管理措施的情况下,拟建项目发生事故时对土壤及其下游的地下水环境将构成威胁,会污染土壤及地下水。为确保土壤及地下水环境和水质安全,需采取适当的管理和保护措施。

8.2.5.1 保护管理原则

在制定该项目工程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充分合理预见和考虑突发重大事故;
- ④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;
- ⑤新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

8.2.5.2 土壤、地下水污染防治措施

根据本项目污水泄漏可能产生的土壤、地下水环境影响,制定土壤、地下水环境保护措施,进行环境管理。如不采取合理的防治措施,污染物有可能渗入土壤、地下水,从而影响土壤、地下水环境。本项目污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则,从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

(1) 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求,对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施,以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏,将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度;优化排水系统设计;管线铺设尽量采用“可视化”原则,即厂区范围内的污水输送管道和物料管道尽可能明管敷设,不走暗管,从源头上降低土壤、地下水污染风险。

(2) 分区防渗

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中参照表7中提出防渗技术要求进行划分及确定。

①天然包气带防污性能分级

根据渗水试验计算评价区内渗透系数 $5.13 \times 10^{-3} \text{cm/s}$,包气带防污性能为“弱”。

②污染物控制难易程度

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目厂区各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级。根据项目实际情况，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表 8.2.5-1。

表 8.2.5-1 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为项目地下式或半地下式的池体、埋地管线等
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	厂区架空管道，地上建构筑物等

③场地防渗分区确定方法

据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，防渗分区应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，参照表 8.2.5-2 提出防渗技术要求。

表 8.2.5-2 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 GB18598-2001 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

项目厂区应根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水污染防渗分区参照表，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、简单防渗区。

表 8.2.5-3 地下水污染防渗区域一览表

区域	污染物类型	污染控制难易程度	防渗分区
1 期多功能氟盐装置区	酸、重金属（锌及其化合物）	易（无地下构筑物）	重点防渗区
原料及成品库	重金属（锌及其化合物）	易（无地下构筑物）	重点防渗区
罐区	酸	易（无地下构筑物）	一般防渗区
循环水站	其他类型	易（无地下构筑物）	简单防渗区
消防水站	其他类型	易（无地下构筑物）	简单防渗区

维修车间	有机物（维修过程中可能涉及废油）	易（无地下构筑物）	一般防渗区
危废库	危险废物	易（无地下构筑物）	重点防渗区
事故水池、初期雨水池	事故废水与初期雨水（酸）	难（存在地构筑物）	重点防渗区
门卫及厂区道路	其他类型	易	简单防渗区

项目具体污染防治分区情况见表 8.2.5-4 及图 8.2.5-1。

表 8.2.5-4 地下水污染防渗分区做法一览表

防渗分区	区域	防渗技术要求
重点防渗区	1 期多功能氟盐装置区、原料及成品库、危废库、事故水池、初期雨水池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 危废库要依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的 6.1.4 项规定
一般防渗区	罐区、维修车间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$;
简单防渗区	循环水站、消防水站、门卫及厂区道路	一般地面硬化



图 8.2.5-1 分区防渗

通过采取以上措施，可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的分区防渗要求。

综上所述，本项目通过采取防治措施后，本工程废水对土壤、地下水影响较小。

8.2.5.3 地下水环境监测方案

为了及时准确地掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目区所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

（1）地下水监测井布设原则

- ①重点污染区监测原则；
- ②主要考虑项目区浅层地下水；
- ③以地下水下游区为主，地下水上游区设置背景点；
- ④例行监测。

（2）监测点布设方案

①监测井数

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）的要求及地下水监测点布设原则，分别布设在厂区的上游和下游处，布设具体情况见表 8.2.5-2。

表 8.2.5-2 监测井情况一览表

编号	坐标		井径 (mm)	井深 (m)	用途	监测项目	监测频次	性质
	经度	纬度						
JK 1	109°51'15. 55"	41°46'32.75 "	146	潜水面下 10m	背景 监测 井	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子	每年枯水期监测一次	新建
JK 2	109°51'14. 13"	41°46'26.69 "						
JK 3	109°51'4.3 8"	41°46'27.21 "				污染跟踪监测		

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元。本次将项目划分成四个二类单元（1期多功能氟盐装置区、原料及成品库、危废库、罐区），项目不涉及一类单元。

本项目在4个二类单元分别布设1个表层土壤监测点，

(3) 监测层位及频率：每1年监测1次。

(4) 监测项目：所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表1 基本项目 45 项+特征因子（pH 值+石油烃+氟化物）。

(5) 监测数据管理上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染时，及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。



图 8.2.5-3 土壤监测布点图

8.2.5.4 地下水风险事故应急预案

建设项目产生的污废水，有可能出现地下水污染风险事故。制定应急预案的目的，主要为有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。结合项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故应急处理程序，见图 8.2.5-2。

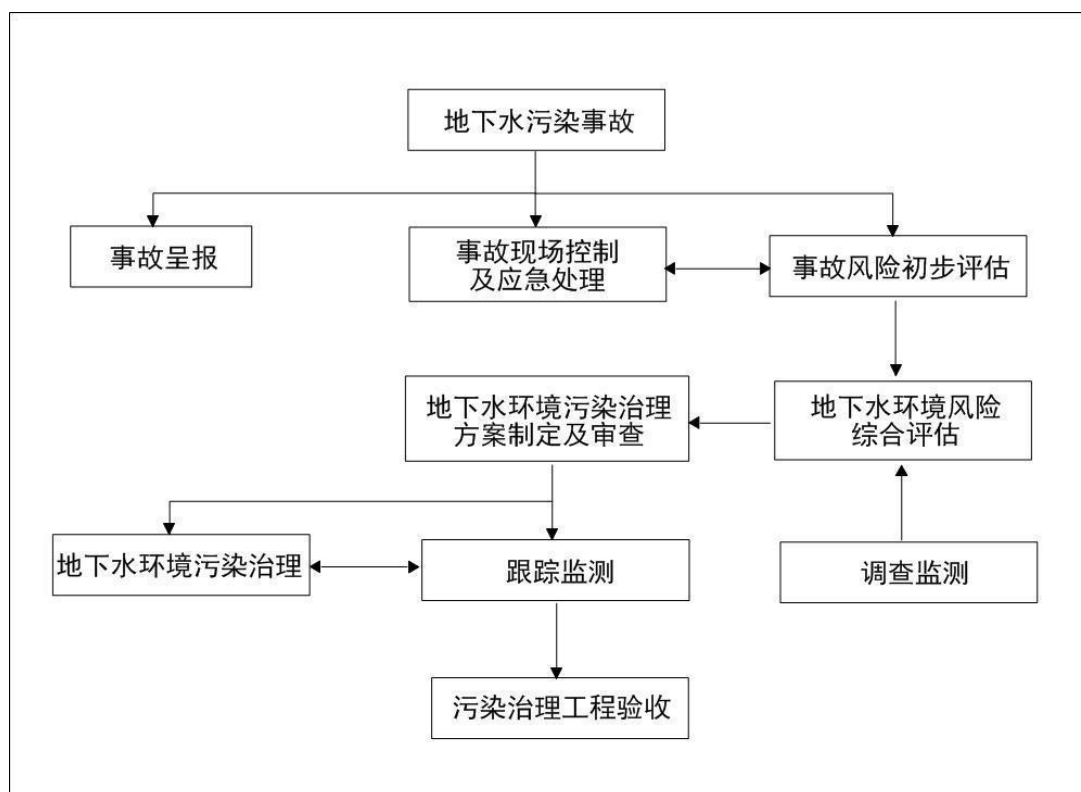


图 8.2.5-2 地下水污染事故应急处理程序图

污染事故发生后，应立即启动应急预案，及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物，探明地下水污染深度、范围及程度，必要时及时向各级政府上报，同时对污染事故风险及时作出初步评估。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

8.3 环保措施汇总及环保投资

本项目环保措施及环保投资一览表见 8.3-1。项目总投资 10000 万元，其中环保投资 908 万元，占总投资的 9.08%。

表 8.3-1 污染防治措施及环保投资一览表

名称	治理措施	环保投资 (万元)
废气	项目建设 1 套 2 级水吸收塔，用于处理氟硅酸精制废气、氟硅酸盐生产废气，处理后经过 24m 高排气筒 (DA001) 排放	20
	项目燃气锅炉采用低氮燃烧器，锅炉烟气经 24m 高排气筒 (DA002) 排放	计入工程投资
废水	项目生活污水经化粪池收集后进入园区生活污水处理厂处理	90
	项目生产废水经中和水池收集后进入园区生产污水处理厂处理	450
噪声	高噪声设备的隔声、降噪、减振措施	90
固体废物	1 座占地面积 58.59m ² 危废库	16
环境风险	初期雨水收集池 1 座，容积 1300m ³	130
	事故水池 1 座，容积 1120m ³	112
合计		908

9 环境影响经济损益分析

本项目本着既要发展经济，又要保护环境，走可持续发展战略的宗旨，进行工程建设，建设中注重了对工程污染物的治理，加大了环保投资力度，本次评价，将主要对工程所投入的环保投资所收到的环境保护效果进行评价。

9.1 环境效益分析

9.1.1 环保投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本项目环境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施等，其环境保护投资估算见表 8.3-1。

项目总投资 10000 万元，其中环保投资 908 万元，占总投资的 9.08%，类比同行业类似工程，环保投资适当。

9.1.2 环境损益分析

9.1.2.1 环保设施经营支出

环保设施经营支出包括环保设施折旧费、运行费和环保设施管理费。

1、环保设施折旧费 C1

$$C1=a \times Co/n$$

式中：

a——固定资产形成率，取 95%；

Co——环保总投资（万元）；n——折旧年限，取 10 年；

$$C1=95\% \times 908/10=86.26 \text{ 万元}$$

2、环保设施运行费用 C2

参照国内其他企业的有关资料，环保及综合利用设施的年运行费可按环保总投资的 15% 计算。

$$C2=908 \times 15\%=136.2 \text{ 万元}$$

3、环保管理费用 C3

环保设施管理费用可按运行费用和折旧费用之和的 15% 考虑，即：

$$C3=(C1+C2) \times 15\%=(86.26+136.2) \times 15\%=33.369 \text{ 万元}$$

4、环保设施经营支出 C

环保设施经营支出为上述 C1、C2、C3 三项费用之和，即：

$$C=C1+C2+C3=86.26+136.2+33.369=255.829 \text{ 万元}$$

即本项目环保设施经营支出费用为 255.829 万元。

9.1.2.2 环保投资效益估算

项目建成后，工程环保投资效益为-255.829 万元，即本项目环保设施投资效益为负值，但是通过环保投资控制了污染物排放、保护生态环境，使区域内环境现状得到恢复与改善，带来较大的环境效益和社会效益。因此，本项目的投资开发及环保方案从环境及经济效益角度来讲是合理的。

9.1.3 环境效益分析

由清洁生产分析和环保措施论证可知，本项目采取了完善的污染防治措施，可确保污染物达标排放。为解决内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司以及园区周边氟化工企业生产中副产的氟硅酸无法资源化利用的问题，建设本项目，因此本项目建设有较好的环境效益。

9.2 经济效益分析

项目分三期建设，本项目仅评价一期建设内容，由于项目基础建设投资全部集中在一期，无法体现全部体现项目经济效益，因此，经济效益分析争对项目三期全部建成后全厂进行分析，更能体现项目经济效益，根据本项目可行性研究报告，项目经济数据分析指标如下：

表 9.2-1 经济数据分析指标

序号	名称	单位	数量
1	项目规模总投资	万元	50000.55
2	建设投资	万元	48000.35
3	流动资金	万元	6667.34
4	年均营业收入	万元	69283.00
5	年均总成本	万元	53235.57
6	年均利润总额	万元	12696.38
7	年均净利润	万元	10791.92
8	投资利润率	%	25.39
9	投资利税率	%	32.09
10	财务内部收益率（税后）	%	21.42
11	投资回收期（税后）	年	6.23
12	盈亏平衡点	%	47.70

由此表可看出项目财务盈利性指标均达到较高水平，财务内部收益率较高，具有较好的经济效益。

9.3 社会效益分析

项目建设符合国家有关产业政策，顺应国内外市场发展的需要，符合当地国民经济发展和产业规划，该项目的建设，将带来多方面的社会综合效益，具体体现在如下几个方面：

（1）项目盈利能力较强，实施后可增加当地政府的财政收入，为当地的经济发展作出贡献。项目的实施将带动地方经济的发展。

（2）项目生产设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上下游行业的发展提供良好的发展机遇，从而带来间接的经济效益和社会效益。

（3）本项目的原料主要利用内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司以及园区周边氟化工企业生产中副产的氟硅酸，解决项目周边氟硅酸无法资源化利用的问题，同时项目生产的产品氟硅酸铵、氟硅酸镁、氟硅酸锌、氟硅酸钾，广泛应用于玻璃工业、建材工业、化工工业以及农业领域。

（4）项目人员基本由本区域解决，带动了区域经济发展，项目一期运营期劳动定员达 68 人，增加了区域劳动就业机会。

综合以上分析，拟建工程具有较好的社会效益。

9.4 环境经济效益综合评述

通过以上对本项目建设的社会、经济和环境效益分析可知，在落实本次评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，即为地方经济发展作出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。本项目的建设满足可持续发展的要求，从环境经济的角度而言，项目建设是可行的。

10 环境管理和监测计划

为了贯彻执行国家和地方环境保护法律、法规、政策与标准，及时掌握和了解污染控制措施的效果，以及项目所在区域环境质量的变化情况，更好地监控环保设施的运行情况，协调与地方环保职能部门和其他有关部门的工作，同时保证企业生产管理和环境管理的正常运作，建立环境管理体系与监测制度是非常必要和重要的。

环境管理是企业中的一个重要环节，以环境科学理论为基础，运用技术、行政、教育等手段对经济社会发展过程中施加给环境的污染破坏活动进行调节控制，实现环境、社会、经济协调可持续发展。

建设项目的环境监测计划，其目的是从保护环境出发，根据建设项目的特点，针对所存在的环境问题，以及项目所实施的环保措施；制定相应的环境监测计划，以便及时发现和解决问题，尽可能减少其不利的环境影响。通过监测获取反馈信息，及时发现问题并修正设计中环保措施的不足，防止项目区域的环境质量下降，确保工程的环境、经济和社会效益的统一，保障经济的可持续性发展。

10.1 环境管理机构及职责

企业应设置一个生产与环保、兼职与专职相结合的环境保护工作机构网络——安环部（科），由一位副总经理主管生产和安全环保工作，下面再建立车间—班组环保分级管理制度，安环科负责对全厂环保工作的监督和管理，应按照环保分级管理制度建立三级管理网络。厂区内日常环保管理可由车间及各集中处理设施负责，安环部主要起到监督管理协调作用，并进行环保一体化考核，对日常环保难点提出整改要求。为提高工作效率，环保监测工作可由监测中心负责，但需要专门安排有关监测人员。要建立预防事故排放的制度和添置必要的设备，并加强人员培训，加强防火、防爆、防泄漏管理，防止产生二次污染。

环境管理具体职能如下：

- （1）负责贯彻实施国家环保法规和有关地方环保法令；
- （2）根据有关法规，制订切实可行的环保规章制度，做到有法可依、有章可循、违章必究；
- （3）负责日常环境保护管理工作，负责监督管理项目的废气处理设施及其他污染治理设施的正常运转，确保项目的防治污染设施与主体工程同时设计、同

时施工、同时投产使用；

（4）负责提出审查有关环境保护的技术改造方案，组织和参与污染源的治理；制定可行的应急计划，并检查执行情况，确保污染治理措施出现故障时，不对环境造成严重污染；

（5）搞好环保教育、宣传及学术交流，提高企业员工的环保意识，推广应用先进技术和经验。

10.2 施工期环境管理和监控计划

10.2.1 施工期环境管理要求

拟建项目施工期实行分级管理制，设置施工项目负责人，加强环境管理。

（1）成立项目领导小组，负责项目的筹建工作，并派专人负责项目的前期工作，实行项目法人终身责任制。项目施工期贯彻执行国家和地方环境保护法律、法规和政策。

（2）针对本项目施工阶段的环境污染，拟定施工期的环境保护计划，同时提出施工场地的扬尘、废污水、噪声、固体废物的环保治理方案，进行环境管理工作，对环境造成的绿地破坏应尽快恢复，对基础资料收集、整理、存档。

（3）施工期加强管理，禁止施工期建筑垃圾随意堆放、废水随意倾倒。

（4）因地制宜利用各种形式宣传环境保护知识，提高施工人员环境意识。

（5）加强公司内部环保部门的联系，以便更好地履行环境管理职责。环境管理人员要参与建设项目的建设全过程，从可研、设计到施工。环境管理人员与施工、质量管理人员密切配合，严格跟踪建设期环保管理“三同时”各项要求。

（6）合理安排各工段施工顺序、合理布置施工现场、做好施工进度计划表、缩短工期，减少施工期的环境污染。

（7）建设项目运行前，应全面检查施工现场环境恢复情况，保证达到环保有关要求。

10.2.2 施工期环境监控计划

对项目施工期主要污染源排放的污染物以及项目区域地下水水质进行监测，另外，施工中注意保护现场周围环境，合理组织施工防止或减轻粉尘、噪声、废水、固废等对周围环境的污染和危害。日常工作中应接受环保部门的监督检查，落实环保措施，切实做到“三同时”，同时应注意发现未预见的其他不利环境的影

响，及时采取防范措施。项目防渗施工时应进行监督管理，保证项目隐蔽工程符合环保要求。在项目竣工时，建设单位应主动组织开展竣工验收，对应采取的环保措施及相应环境影响评价报告书进行检查验收，并形成竣工验收报告，验收合格后方可投产运行，对验收中查出的问题限期解决，才能正式运营。

10.2.3 运营期环境管理要求

根据本项目的污染特点，配备相应环保管理人员。环保人员应掌握环境保护的基础知识，熟悉环境保护有关的法规、标准、规范等。本项目建成后，应按照环保部门相关要求加强企业的环境管理，健全企业环保监督、管理制度。

（1）贯彻执行国家和地方颁布的环境保护法规、政策和环境保护标准，协助项目区领导确定环境保护方针、目标。

（2）制订项目区环境保护管理规章、制度和实施办法，并组织或监督实施；制定环保设施操作规程、定期维修制度，使各项环保设施在运营过程中处于良好的运营状态。

（3）负责项目区环境监测管理工作，制定环境监测计划，并组织实施；掌握项目基础设施“三废”排放状况，建立污染源排污监测档案和台帐，按规定向地方环保部门汇报排污情况以及年度排污申报登记，并为解决项目区重大环境问题和综合治理决策提供依据。

（4）制定切实可行的各类污染物排放控制指标、环境保护设施运行效果和污染防治措施落实效果考核指标、“三废”综合利用指标等环保责任指标，层层落实并定期组织考核；为了控制和减少污染物排放，规范排污许可行为，应按照《排污许可证管理条例》规定申请领取排污许可证；应依据《排污费征收使用管理条例》等国家法律和有关规定按标准交纳费用。

（5）加强对环保设施的运营管理，如环保设施出现故障，应立即进行检修；制定预防突发性污染事件防范措施和应急处理方案。一旦发生事故，协助有关部门及时组织环境监测、事故原因调查分析和处理工作，并应认真总结经验教训，及时上报有关结果。

（6）组织开展有关环境保护的宣传教育、培训工作，要求对技术工人进行上岗前的环保知识、法规教育及操作规范的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

（7）本项目建成后，建立环境管理体系，以便全面系统地对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其要求，更好地遵循法律法规及各项制度。

（8）要定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

（9）对污染治理设施的管理必须纳入企业日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台账。

（10）企业应设置环境保护奖惩制度，以强化管理。

10.2.4 营运期环境监测

10.2.4.1 污染源监测

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（H1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）以及《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）。环境监测计划应包括污染源监测计划和环境质量监测计划，内容包括监测因子、监测布点、监测频次等。

表 10.2-1 运营期监测计划一览表

监测类型	监测点			监测因子	监测频率	监测因子、频次确定依据	执行标准	
	位置	产污工序	排气筒					
废气	1 期多功能氟盐装置区	氟硅酸盐生产	DA001	氟化物、氨、颗粒物、锌及其化合物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季度	《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（H1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 特别标准限值。	
	锅炉废气			NOX	NOX	《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）	天然气锅炉废气中的氮氧化物参照北京地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015），锅炉废气中的颗粒物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表 3 中大气污染物特别排放限值	
				颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度			
	无组织	厂界无组织废气（上风向 1 个点，下风向 3 个点）			氟化物、氨、锌及其化合物	1 次/半年	《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（H1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 5 特别标准限值
					颗粒物			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值
					臭气浓度			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）无组织排放限值无组织排放监控浓度限值

废水	生活污水排放口	根据《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020），生活污水间接排放，不进行监测		《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）	/
	生产废水排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	自动监测	《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（H1035-2019）	项目生产废水排放标准执行园区生产废水处理厂进厂水质标准，总铜、总锌执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 2 特别标准限值
		悬浮物、总氮、氟化物、总锌、总铜、TDS	1 次/季		
雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮	雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。			
噪声	厂界	昼间 Leq、夜间 Leq、夜间频发偶发噪声 Lmax	1 次/季	《排污许可证申请与核发技术规范工业噪声》（HJ1301-2023）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值

10.2.4.2 环境质量监测

（1）土壤质量监测

①监测点位：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求：重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元。本次将项目划分成四个二类单元（1期多功能氟盐装置区、原料及成品库、危废库、罐区），项目不涉及一类单元。

本项目在4个二类单元分别布设1个表层土壤监测点，

监测点：共布设4个表层点

频次：表层土壤每年一次；

因子：所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB36600表1基本项目45项+特征因子（pH值+石油烃+氟化物）

（2）地下水环境质量监测

地下水环境监测主要参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，结合评价区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求布置地下水监测井。分别布设在厂区的上游和下游处。

监测项目：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{MN}）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类。

频次：上游JK1地下水井每年枯水期监测一次；下游JK2、JK3地下水井每年监测两次，发现异常加密监测频次，改为每天监测一次。

表 10.2-2 运营期环境质量监测计划一览表

监测类型	监测点	监测因子	监测频率	监测因子、频次确定依据	执行标准
土壤	1 期多功能氟盐装置区	GB36600 表 1 基本项目 45 项+特征因子(pH 值+石油烃+氟化物)	1 次/1 年	《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）； 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值
	原料及成品库				
	危废库				
	罐区				
地下水	JK1	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{MN} ）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类	每年枯水期监测一次	《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	JK2		每年监测两次，发现异常加密监测频次，改为每天监测一次		
	JK3				

10.3 排污口规范化

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。根据国家环保局《关于开展排污口规范化整治试点工作的通知》和《关于加快排污口规范化整治试点工作的通知》精神，以及包头市生态环境局关于对排放口规范化整治的统一要求，建设单位应在建设同时做好排污口的规范化工作。

1、排污口具体管理原则如下：

（1）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物的种类、数量、排放去向等情况。列入总量控制的污染物排污口以及行业特征污染物排放口列为管理重点。

（2）废气排气筒应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

（3）工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、防渗漏措施。

（4）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；

（5）按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、褪色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。排放口图形标志详见表 10.3-1。

（6）环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

表 10.3-1 各排污口环境保护图形标志

排放口名称	编号	图形标志
污水排口	DW-01	
排气筒	DA-01	
噪声源	ZS-01	
固废堆放场所	GF-01	
危险废物堆放场所	WF-01	

2、排污口建档管理

(1) 排污口应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理内容要求，本工程建成投产后，应将主要污染物种类、数量、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

(3) 建设项目厂区的排水体制必须实施“雨污分流”制，设一个废水总排放口，同时废水总排污口必须进行规范化建设，便于采样、监测，设置明显的排污口标志。

(4) 废气排放口必须进行规范化建设，按要求装好标志牌，废气排气筒高度应符合国家大气污染物排放标准的有关规定。

(5) 对固定噪声污染源对边界影响最大处，应设置噪声监测点，根据上述原则并兼顾厂界形状在边界上设置噪声监测点同时设置标志牌。

10.4 环境保护竣工验收

本项目“三同时”竣工验收一览表见下表。

表 10.4-1 环保设施“三同时”验收一览表

项目	验收点		主要污染物	验收环保治理措施	排放去向/排气筒高度/m	验收标准
1	1期多功能氟盐装置区	DA001	氟化物、氨、颗粒物、锌及其化合物、二氧化硫、氮氧化物	水吸收塔进行处理（TA001）	24	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 4 特别标准限值
2	锅炉	DA002	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	低氮燃烧器	24	天然气锅炉废气中的氮氧化物参照北京地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015），锅炉废气中的颗粒物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表 3 中大气污染物特别排放限值
废水	生产废水		pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总氮、氟化物、总锌、总铜、TDS	化粪池收集后排至园区生活污水处理厂		园区生活污水处理厂进厂水质标准
	生活污水		pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮	中和水池收集后排入园区生产废水处理厂		项目生产废水排放标准执行园区生产废水处理厂进厂水质标准，总铜、总锌执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表 2 特别标准限值
固体废物	一般固废	废弃无毒害的原料包装袋		一般固废暂存间暂存后外售废品回收站		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	危险废物	废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品		危险废物暂存间暂存后交有资质单位处理		《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

环境风险	初期雨水池	厂区设地下初期雨水收集池 1 座，初期雨水池容量为 1300m ³ ，厂区地面初期雨水汇经过专用管道排至初期雨水收集池，定期泵送至园区生产废水处理厂进行处理
	事故水池	为保证事故废水不出厂，厂区设置事故水池为 1120m ³ ，可满足本项目事故废水的收集

10.5 总量指标

根据内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划主要污染物排放总量指标为氮氧化物、挥发性有机污染物、化学需氧量和氨氮。

本项目需申请氮氧化物总量指标为 0.335t/a。

本项目运营期废水通过管网排往园区污水处理厂处理。

COD 排放量为 9.55t/a，氨氮排放量为 0.76t/a。

11 评价结论和建议

11.1 项目概况

项目名称：白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

建设单位：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

建设地点：项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，厂区中心位置地理坐标为：N41°46'29"，E109°51'10"

项目北侧为内蒙古金桓化工有限公司、内蒙古金嘉化工有限公司、内蒙古洪海能源有限公司，东侧隔规划二路为华电制氢站，西侧与南侧为空地，四邻现状图见下图。

项目性质：新建

占地情况：项目占地约 64843.52m²，用地性质为工业用地

项目投资：项目总投资 10000 万元，其中环保投资 908 万元，占总投资的 9.08%

劳动定员：劳动定员 68 人

建设内容及规模：项目建设多功能可溶性氟盐装置（氟硅酸铵、镁、锌、钾综合生产装置）及配套公辅设施（消防、应急等）。形成年产 8000 吨氟硅酸盐生产能力

工作时长：年生产 300 天，四班三运转制，24 小时连续生产，年运行 7200h

项目建设期限：项目建设期为 5 个月。

11.2 环境质量现状结论

（1）环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“环境质量现状调查应先对项目所在区域进行达标判定。优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”

2025 年 6 月内蒙古自治区生态环境厅发布了《2024 年内蒙古自治区生态环境状况公报》，报告指出“2024 年，全区环境空气六项污染物年均浓度均达标”。

特征因子取得季节代表性的 7 天有效数据，评价区域内的氨、硫化氢的 1 小时平均浓度均达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，TSP 的 24 小时平均浓度达到《环境空

气质量标准》（GB3095-2026）中表 2 环境空气污染物其他项目二级标准浓度限值的要求，氟化物的 1 小时浓度和 24 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 A.1 环境空气中氟化物参考浓度限值，非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的非甲烷总烃环境质量限值。

（2）地下水环境现状

根据地下水环境质量现状监测结果，监测因子氯化物、钠、亚硝酸盐、氟化物、溶解性总固体大范围超标，超标原因为新近系及更老的地层中本身富集离子，地下水径流滞缓，加之含水层介质中可溶盐含量高，长期的水-岩相互作用使得介质中大量的可溶盐进入水中并积累起来，使得这些因子逐渐富集而超标。其余各监测点位、各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。地下水水化学类型主要是 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{—Na}$ 。

（3）土壤环境现状

根据土壤环境质量现状监测结果，厂界内监测因子满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中筛选值的要求，厂界外监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“风险筛选值”要求，氟化物满足《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）表 1 标准。

（4）噪声环境现状

根据声环境质量现状监测结果可知，项目所在地整体声环境质量状况良好，符合声环境功能区划要求。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 环境空气影响评价结论

（1）本项目位于达标区，且项目属于新建项目。项目建成后，项目敏感点和网格点污染物项目 NO_x 、 PM_{10} 、TSP 叠加现状浓度的环境影响后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度均符合环境质量标准；对于只有短期浓度限值的污染物项目氟化物、氨叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

项目在落实相关环保措施的情况下，预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

11.3.2 地表水环境影响评价结论

本项目运营期废水排至园区污水处理厂处理，排放浓度满足污水处理厂纳管标准，不会对周边地表水体造成影响。

11.3.3 声环境影响评价结论

经预测，项目建成投产后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准。

11.3.4 固体废物对环境影响评价结论

本项目产生的固废均得到再利用或处理处置，但必须做好厂区暂存设施的防治工作，严格按照《危险废物转移管理办法》转移产生的危险废物，并采取密闭防渗的运输车辆运输，固废对周边环境和运输沿途影响较小。

11.3.5 土壤环境影响评价结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降和垂直入渗两个主要影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

从土壤环境保护的角度来说，建设项目可行。

11.3.6 地下水环境影响评价结论

本次地下水评价，中和水池底部泄漏后，预测最大影响距离为429.23m。另外，本次模型预测是考虑污染物直接进入地下水，未考虑防渗层和包气带，在实际情况中，由于污染物超标十分有限，在穿过防渗层和包气带过程中可能就被吸附、降解为标准值以下，难以对地下水产生影响。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的，从环境保护角度讲，项目可行。

11.3.7 环境风险结论

风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

11.4 环境保护措施

11.4.1 废气防治措施的可行性

项目车间尾气收集去水吸收塔装置处理后达标排放。

本项目无组织排放废气主要为车间无组织逸散的颗粒物，污染物无组织逸散厂界均达标排放，不会对周围环境造成影响。

11.4.2 废水防治措施的可行性

本项目运营期废水排至园区污水处理厂处理，排放浓度满足污水处理厂纳管标准，依托可行，本项目的废水处理工艺可行。

11.4.3 固体废物防治措施的可行性

本项目产生的危险废物有废机油、废油桶、在线监测废液、废气喷淋塔填料、化验室废试剂、废药品，较为常见，主要类别为 HW08、HW49，项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，工业企业较多，危废处置较为便利，经危废暂存间暂存后交有资质单位处理，项目产生的废弃无毒害的原料包装袋由废品回收站定期回收即可，固废妥善处理不会对外环境造成影响。

10.4.4 噪声防治措施的可行性

本项目设计采取了设备消声和建筑隔声的方法，削减噪声对外的传播，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准。

11.4.5 地下水、土壤防治措施的可行性

根据本项目污水泄漏可能产生的土壤、地下水环境影响，制定土壤、地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入土壤、地下水，从而影响土壤、地下水环境。本项目污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即厂区范围内的污水输送管道和物料管道尽可能明管敷设，不走暗管，从源头上降低土壤、地下水污染风险。

11.5 产业政策以及规划结论

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“26 化学原料和化学制品制造业 C2613 无机盐制造”，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于目录中鼓励类、限制类和淘汰类。项目已于 2025 年 7 月 7 日取得

了白云鄂博矿区发展和改革委员会出具的《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目》（2504-150206-04-01-415686）备案文件，符合国家产业政策。

11.6 选址可行性结论

本项目位于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，占地类型属于工业用地，符合包头市白云鄂博矿区巴润工业园区产业布局规划及用地规划，评价范围内无水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感点；不占用生态保护红线、不占用永久基本农田。

从环境角度分析，经 AERMOD 模型预测，项目大气环境影响符合环境功能区划要求，各污染物预测浓度值满足相应环境质量标准要求；生产生活废水经过园区污水管道排放至园区污水处理厂处理。通过噪声预测结果可知，项目建成投产后，项目建成投产后，厂界监测点的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；根据分析，固体废物均得到妥善处置，实现资源化和无害化，在加强管理和落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响甚微。

综上所述，本评价认为项目的选址是可行的。

11.7 公众参与结论

项目公众参与内容的工作由建设单位完成，根据企业提供的公众参与相关资料，项目一次网上公示包括项目环境影响评价公开信息及公众意见表，时间为 2025 年 7 月 11 日；2026 年 2 月 5 日~2026 年 2 月 11 日，建设单位分别在北方新报、白云鄂博矿区人民政府网站进行了项目环境影响评价征求意见稿公示。

11.8 总量指标

根据内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划主要污染物排放总量指标为氮氧化物、挥发性有机污染物、化学需氧量和氨氮。

本项目需申请氮氧化物总量指标为 0.335t/a。

本项目运营期废水通过管网排往园区污水处理厂处理。

COD 排放量为 9.55t/a，氨氮排放量为 0.76t/a。

11.9 结论

综合以上评价结论可知，本项目建设符合国家和地方相关产业政策；符合“生态环境分区管控要求”要求；项目选址可行；在采取报告提出的环境保护措施后，

各类污染物可做到达标排放；对区域产生的环境影响在可接受范围内，不会改变区域内的环境功能；项目的实施将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益；公众参与调查显示公众同意本项目的建设，未出现反对意见。因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

11.10 建议

1、严格执行“三同时”制度，确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，并保证环保设施的完好率和运转率。

2、应采用先进设备、生产中加强管理，定期检查，确保各种环保措施运行正常。杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏。建立、健全生产环保规章制度，严格在岗人员操作管理，操作人员须通过培训和定期考核，方可上岗，与此同时，加强设备、管道、各项治污措施的定期检修和维护工作。

3、加强设备、生产区的安全管理，防止泄漏、火灾、爆炸事故发生。建立安全管理制度、预警及应急方案、自动化的事故安全监控系统，定期组织职工开展预案演练，提高职工处理突发事件的能力，在演练过程中不断总结完善事故应急救援预案。

4、切实落实尤其是高噪声设备的隔音、减振、降噪工作，确保厂界噪声达标。

5、注重施工期的环境保护，加强施工管理，做到文明施工与装卸，尽量减少与防止施工物料的流失、逸散；施工场地及时洒水，并确保场地排水良好，地块施工一旦完成，应及时实施该地绿化，恢复地域植被，防止水土流失。确保施工期污染得到有效防治，各项环保设施均能按设计要求完成。

6、做好厂区的防渗措施，对周边的地下水环境加强监管，避免影响周边的地下水环境。

附件 1 委托书

授权委托书

内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的规定，特委托贵公司为我单位“白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目”开展环境影响评价工作。

我们将积极配合协助，按照贵单位提供的资料清单和相关要求提供该项目环境影响评价的各项基础资料和相关数据，并对所提供的所有资料和数据真实性负责。

特此委托！

委托单位（盖章）：中



科云氟环境科技（内蒙古）有限公司
日期：2025 年 7 月 7 日

附件 2 营业执照



附件 3 立项文件

2025/7/7 07:19 投资项目同意备案告知

变更项目备案告知书

项目代码：2504-150206-04-01-415686

项目单位：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司


经核查，你单位申请备案的白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目项目，符合产业政策和市场准入标准，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。特此告知！

建设地点：包头市--白云鄂博矿区--白云鄂博矿区巴润工业园区
总投资：50000 万元,其中 自有资金:0 万元，申请银行贷款:0万元，其他50000 万元
计划建设起止年限：2025/06至2027/12
建设规模及内容：一期8000吨/年多功能可溶性氟盐装置（氟硅酸铵、镁、锌、钾综合生装置）及公辅设施（消防、应急等），投资1亿，建设周期2025年7月~2025年12月；二期2万吨/年氟化铝副产1万吨白炭黑装置，2万吨/年氟硅酸钠装置，建设周期2025年7月~2026年12月，投资2.5亿；三期2万吨/年氟化铝副产1万吨白炭黑装置，5000吨/年硅酸锂、钾副产氟化钙装置。

补充说明：无

（注意:项目自备案2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位如果 决定继续实施该项目，请通过在线平台作出说明；如果不再继续实施，请申请撤销已 备案项目，2年期满后仍未作出说明并未撤销的，备案机关将删除已备案项目并在在线平台公示。）

白云鄂博矿区发展和改革委员会
2025年07月07日



59.196.19.162:8082/mainframe/main.do 1/2

附件 4 入园协议

编号：

入园协议书

甲方：内蒙古包头白云鄂博工业园区发展服务中心

乙方：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

2025年3月



入园协议书

甲方：内蒙古包头白云鄂博工业园区发展服务中心

法定代表人或委托人：苏珊

乙方：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

法定代表人：秦庆良

根据《中华人民共和国民法典》及相关法律、法规和达茂联合旗人民政府的相关政策规定，就乙方在甲方所辖园区内投资建设中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司含氟废水资源化利用生产氟化盐项目（具体规模、产能将可视市场情况调整）的相关事宜，经甲乙双方协商一致，特订立本协议，供双方共同遵守。

一、乙方项目规模、投资情况

(一)项目名称：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

(二)项目选址：包头达茂零碳园区巴润产业园

(三)项目总投资额：约7.5亿元人民币，预计实现产值6亿元。

(四)项目占地总面积约98亩，建筑面积38000平方米。

(五)建设总工期：36个月，开工时间预计为2025年7月（具体开工时间以项目实际进度为准）。

(六)项目用水量约25万吨/年；用电量约0.3亿千瓦时/年。

(七)单位水、电耗能达到行业先进值。

二、甲方的权利与义务

(一)甲方按乙方项目用地规模为乙方提供用地，甲方协助乙方办理用地和建设的相关手续，乙方提供必备资料及负责相关费用。

(二)由白云区政府负责提供电、路、气、讯、给水、排水等“七通一平”配套设施至乙方地块界建设红线指定的位置，所需费用由白云区政府承担。

(三)乙方在项目建设中没有达到约定的投资强度和单位产值、亩均税金等指标要求的，甲方有权不予办理相应手续。

(四)甲方有权对乙方的相关情况(保密事项除外)进行调查、核实或者委托相关机构进行有关的调查。

(五)乙方须在取得《开工报告》或《施工许可证》后四个月内开工建设，如取得《开工报告》或《施工许可证》日期在10月份之后，动工时间可顺延至第2年5月份，在取得《开工报告》或《施工许可证》后一年未开工建设的，甲方有权按该宗土地出让价格收回此块土地作再利用。其他情况甲方会同相关部门按《闲置土地处置办法》的相关规定处理。

(六)甲方有权对乙方在建设和生产期的安全和环保工作进行监督和管理，对乙方违反安全和环保规定的，甲方会同相关部门进行处理。

(七)甲方建设园区消防、污水处理厂等配套设施。乙方生产废水及生活污水经收集初级处理合格后纳入园区污水处理厂集中处理。乙方生产废渣及生活固废可自行入自有的危废库中，也可经收集初级处理合格后入园区渣库。甲方负责的以上配套设施建设要保证与乙方项目建设“三同时”。

三、乙方的权利与义务。

(一)乙方保证向甲方提供的入园申请、营业执照、项目备案证等相关材料及项目建设计划真实有效。

(二)乙方需按本协议第一条完成项目工程。乙方有权根据市场需求调整后续生产量，但总投资额不能低于约定的投资总额，且项目需符合园区产业规划。

(三)乙方必须规范使用土地，不得擅自转让土地和擅自改变用地性质、用途。

(四)乙方用水、污水处理等由第三方提供生产需求，达不到80%时，乙方承担相应的建设财务费用。

(五)乙方必须按有关规定规范企业自身行为，在安全、环保、统计报表等各方面服从甲方和主管部门的双重管理，按要求工作到位并及时提供各种资料。

(六)乙方设计要符合甲方整体规划和风貌要求，并在正式开工前报甲方备案，在甲方指导下进行施工。

(七)在建设运营过程中，所需生产运输材料供应在同等条件下优先选择达茂旗联合旗行政区域内的企业进行合作。

(八)建筑平均容积率、建筑系数、行政办公及生活服务设施用地面积、交通设施和绿地用地等必须符合规划要求。

(九)乙方污水必须预处理后按甲方要求，接入园区公共污水处理厂接口，由园区的污水处理中心收集，处理后以再生水形式回用(排放必须达标)。

(十)乙方出售厂房必须告知甲方，且购买方实施的项目必须符合园区规划。乙方出租厂房必须到甲方办理相关手续，如果不办理相关手续擅自出租，对承租方按“散乱污”企业处置，同时对乙方追究责任。

(十一)乙方所建项目投资强度要达到园区不小于200万元/亩，亩均产值240万元/亩以上，亩均税收8万元/亩以上，容积率不小于0.6,单位能耗达到要求的最低值，如果没有达到约定的投资强度和建筑容积率等指标要求，甲方会同有关部门根据相关规定处理。

(十二)部分行业需要交纳开口费等费用的由企业承担。共同义务：

(一)甲乙双方应当严格遵守保密义务，禁止将甲乙双方在洽谈、协商或合作中，知晓的且对方尚未对外披露的信息对外披露、公布或泄露。

四、违约责任

(一)甲方须按本协议约定，及时完成相应的工作。乙方项目入驻园区后，必须遵守巴润工业园区总体规划等相关规定，否则，甲方有权要求乙方按规定进行整改，并同相关部门追究责任。

(二)因甲方原因影响乙方项目开工或生产，甲方需向乙方承担赔偿责任等违约责任。

(三)若因乙方未达到投资规模的承诺，甲方可依据相关规定予以处理，由此造成的损失由乙方负担。

(四)双方均应遵守本协议的条款，如一方违约，守约方均有权要求违约方承担违约责任。

五、其他条款

(一)甲乙双方严格按照《协议书》中的条款行使权力和义务。

(二)本协议未尽事宜，双方协商解决，协商不成的，可以在甲方所在地的法院通过诉讼途径解决。

(三)本协议一式四份，甲乙双方各执两份，经双方签字盖章后生效，且有法律效力。

(四)本合同未尽事宜，可由双方约定后签订补充协议作为合同附件，与本合同具有同等法律效力。

注：本协议签订时间是甲乙双方确定项目实施后，甲方出具入园通知书前。

(签字盖章页，以下无正文)



法定代表人或委托人：

法定代表人或委托人：李永良

2025年5月13日

附件 5 选址意见书



白云鄂博矿区自然资源局同意受理建设项目
选址（含规划条件）通知单

编号：1502062025013

日期：2025.7.16

项目名称	工业项目		
地块位置	包头达茂旗零碳园区化工板块		
规划条件依据	《工业项目建设用地控制指标》		
总用地面积（m ² ）	64844平方米		
地块四至界限	东侧为华电项目、南侧为335国道、西侧为空地、北侧为洪海项目		
建设用地面积（m ² ）	64844平方米	承办处室	空间规划与用途管制股
规划用地性质	工业用地	兼容比例	不可兼容
建筑规模（m ² ）	≥51875.2平方米	建筑限高	24米
日照要求	满足相关规范要求	容积率	≥0.8
建筑系数	≥40%	绿地率	0
投资强度（万/公顷）		出入口方向	
地下空间要求	地下空间不得超出用地边界，应明确地下空间界限，出入口用地，通风口，合理布局地下市政设施，满足消防、人防安全要求。		
公共服务设施	配套消防、绿化、停车位、管理用房		
基础设施配套要求	按照自然资源部关于发布《工业项目建设用地控制指标》的通知，该项目要符合行政办公及生活服务建设用地面积≤工业项目总用地面积的7%，且建筑面积≤工业总建筑面积的15%。		
建筑设计要求	采用现代、节能、环保的建筑设计手法，建筑与周边环境相协调。		
其他要求			
规划主管部门 选址意见			

附件 6 选址意见书包头市白云鄂博矿区自然资源局选址意见

包头市白云鄂博矿区自然资源局
ᠪᠠᠭᠠᠳᠤ ᠪᠠᠭᠤᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ ᠶ᠋ᠢᠨ

**白云鄂博矿区自然资源局
关于白云鄂博矿区废水再利用生产氟化盐配套设施项目的选址意见**

包头市白云鄂博矿区运营建设发展有限公司：

白云鄂博矿区废水再利用生产氟化盐配套设施项目，申请用地面积 11.8250 公顷，其中 11.6020 公顷天然牧草地需办理草原征占手续。项目建设地址位于白云鄂博矿区巴润工业园区（化工集中区）。经我局核实，该项目不涉及生态保护红线、未占用永久基本农田及耕地。

综上，我局原则上同意此项目选址方案。

本文件不作为开工建设依据。

附：白云鄂博矿区废水再利用生产氟化盐配套设施项目界址点坐标（2000 系）

包头市白云鄂博矿区自然资源局

2025 年 6 月 19 日

附：白云鄂博矿区废水再利用生产氟化盐配套设施项目界址点坐标（2000系）

x(m)	y(m)
4627484.132	37404331.144
4627472.234	37404341.900
4627472.722	37404474.530
4627467.726	37404474.522
4627467.589	37404437.543
4627377.904	37404437.875
4627378.040	37404474.486
4627378.564	37404615.764
4627378.564	37404764.764
4627378.564	37404766.305
4627448.630	37404766.305
4627473.803	37404766.305
4627473.878	37404786.305
4627324.878	37404786.305
4627175.878	37404786.305
4627091.938	37404786.305
4627126.035	37404645.956
4627158.084	37404500.443
4627190.134	37404354.931
4627195.026	37404332.720
4627270.919	37404332.306
4627361.712	37404331.811
4627484.132	37404331.144

附件 7 文物核查

包头市白云鄂博矿区文体旅游广电局

白文物函〔2025〕6号

关于核实白云鄂博矿区废水再利用生产氟化盐
配套设施项目用地是否涉及重点文物保护区
核查的复函

白云鄂博园区运营建设发展有限公司：

你单位《关于白云鄂博矿区废水再利用生产氟化盐配套设施项目用地是否涉及重点文物保护区核查的函》已收悉。经研究，现将有关事宜函复如下：

根据你单位提供的项目选址，项目建设地址位于包头白云鄂博矿区化工集中区。拟使用白云鄂博矿区土地 11.8250 公顷，全部为农用地（其中天然牧草地 11.6020 公顷、建设用地 0.0218 公顷、农村道路 0.1624 公顷、设施农用地 0.0388 公顷）。经核查，该项目用地范围内地表未发现文物遗迹。我局原则同意项目建设。在项目建设过程中如发现文物遗存应立即停工，并报文物部门进行抢救性发掘。

特此复函。

白云鄂博矿区文体旅游广电局

2025年6月18日



附件 8 污水处理的说明

白云鄂博工业园区

关于化工园区工业污水处理的情况说明

内蒙古中科云氟环境有限公司：

为完善园区基础配套设施，解决入驻企业生产生活污水处理需求，保障园区生态环境与企业正常运营，我区正全力推进工业集中区工业污水处理厂一期项目建设工作，现将有关情况说明如下：

一、项目建设基本情况

本污水处理厂项目为园区重点配套基础设施工程，目前已完成前期所有手续办理，主体工程、配套管网、设备安装等施工环节正按计划有序推进，现场施工力量、物资保障、进度管控均落实到位，项目建设全程稳步推进、无滞后情况。我单位承诺本工程绝对早于园区内各企业正式投产运营的时间节点完成建设，不存在因污水处理厂未建成而导致企业无法投产、延误运营的情况，将实现企业投产与污水处置配套同步衔接、无缝对接；

二、项目建成后服务功能

该污水处理厂建成投产后，将具备集中收集、专业处理、达标排放的完整处理能力，可全面承接园区内所有入驻企业

排出的符合污水处理厂纳管水质标准要求的生产废水的处置需求，统一按照国家及地方环保标准完成净化处理，有效解决企业污水消纳、合规排放的核心问题，免除企业自行建设污水处理设施的成本与合规压力，为企业生产运营提供坚实的环保配套保障。

特此说明。

附件：污水处理厂纳管水质标准

包头市白云鄂博工业园区发展服务中心
2025年2月5日



附件 1

表 1 污水处理厂纳管水质标准

序号	控制项目	单位	进水水质
1	水温	°C	40
2	色度	倍	64
3	易沉固体	mg/L/ (L·15min)	10
4	悬浮物	mg/L	400
5	溶解性总固体	mg/L	4000
6	动植物油	mg/L	100
7	石油类	mg/L	15
8	pH	无量纲	6.5-9.5
9	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	350
10	化学需氧量 (COD)	mg/L	500
11	氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
12	总氮 (以 N 计)	mg/L	70
13	总磷 (以 P 计)	mg/L	8
14	总余氯 (以 Cl ₂ 计)	mg/L	8
15	硫化物	mg/L	1
16	氟化物	mg/L	20
17	氯化物	mg/L	>500
18	硫酸盐	mg/L	>400
20	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	400
21	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	600
22	总铜	mg/L	0.5
23	总锌	mg/L	1

附件 9 污水处理协议

工业污水处理协议

甲方（排污单位）：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司
统一社会信用代码：91150206MAEGH3XT5B
地址：内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区白云鄂博产业园 113 办公室
法定代表人/授权代表：秦庆良
联系电话：15208712421

乙方（污水处理单位）：包头市白云鄂博矿区博源给排水有限责任公司
统一社会信用代码：
地址：内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区康乐小区
法定代表人/授权代表：
联系电话：13190750312

鉴于：1. 甲方为氟资源综合利用企业，日常生产经营过程中产生一定量的污水，需要专业机构进行合规处理；2. 乙方具备污水处理相应资质及技术能力，能够按照国家及地方相关标准完成污水净化处理；3. 甲乙双方本着平等自愿、互利共赢的原则，经友好协商，就甲方委托乙方处理污水事宜达成如下协议，以资共同遵守。

一、污水处理项目内容

1.1 处理范围：甲方在包头市白云鄂博矿区巴润工业园区白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目产生的生产废水，污水主要污染物包括 COD、总氮、氨氮、SS、氟化物、总锌、TDS 等。

1.2 处理规模：甲方日均排放污水量约为 100 吨，月均排放污水量不超过 3000 吨；若甲方排放污水量超出约定范围，需提前 3 个工作日以书面形式通知乙方，双方另行协商处理方案及费用标准。

1.3 处理工艺：乙方采用“预处理+水解酸化+一体化生化+混凝沉淀+臭氧氧化+多介质过滤+超滤+膜处理+蒸发结晶处理”工艺等对污水进行处理，确保处理过程稳定、高效、环保。

二、合作期限

2.1 本协议合作期限为 1 年，自 2026 年 6 月 1 日起至 2027 年 5 月 31 日止。

2.2 协议期满前 30 日，若双方均未提出书面终止申请，则本协议自动续



约 1 年，续约次数不限；若一方提出终止，需提前 30 日以书面形式通知对方。

三、双方权利与义务

3.1 甲方权利与义务

3.1.1 甲方需向乙方提供污水的水质、水量基础数据，并保证所排放的污水符合该工业污水处理厂设计进水水质标准要求，且所提供数据的真实性、准确性；在生产工艺调整或污水成分发生重大变化时，需提前 7 个工作日以书面形式通知乙方，以便乙方调整处理方案。

3.1.2 甲方需按照本协议约定的水质标准排放污水，禁止向乙方处理系统排放含有毒、有害、易燃易爆物质的污水，禁止排放超出约定污染物浓度的污水；若因甲方排放污水不符合约定导致乙方处理设施损坏、处理效果不达标或产生其他损失，甲方需承担全部赔偿责任。

3.1.3 甲方需负责将污水输送至乙方指定的接收点，并保证输送管道及相关设施的正常运行；若因输送管道故障导致污水无法正常输送，甲方需及时抢修并通知乙方。

3.1.4 甲方有权对乙方的污水处理过程进行监督，查阅乙方的处理运行记录及监测报告；若发现乙方处理不达标或存在违规操作，有权要求乙方限期整改，并追究乙方违约责任。

3.1.5 甲方需按照本协议约定的时间及金额向乙方支付污水处理费用，不得逾期。

3.2 乙方权利与义务

3.2.1 乙方需确保污水处理设施 24 小时正常运行，严格按照国家及地方相关规范、标准进行操作，保证处理后的污水达到本协议约定的排放标准。

3.2.2 乙方需建立完善的运行管理制度及监测体系，每日记录污水处理的进水水质、水量、处理过程参数及出水水质数据；每月 5 日前向甲方提交上月《污水处理运行报告》，报告需包含监测数据、运行情况分析 & 下月工作计划。

3.2.3 乙方需定期对污水处理设施进行维护保养，及时排查并消除设备故障；若因设施故障导致处理不达标或中断处理，需在 4 小时内通知甲方，并尽快抢修，抢修期间产生的超标排放责任由乙方承担。

3.2.4 乙方有权对甲方排放的污水进行实时监测，若发现甲方排放的污水不符合约定标准，有权拒绝接收，并要求甲方限期整改；若甲方拒不整改，乙方有权暂停污水处理服务，并追究甲方违约责任。

3.2.5 乙方需制定突发环境事件应急预案，在发生污水泄漏、处理设施故障、水质异常等突发事件时，及时启动应急预案，采取有效措施减少环境污染，并向甲方及相关环保部门报告。

3.2.6 乙方需保守甲方的商业秘密及污水水质、水量等数据，不得向任何第三方泄露，法律法规另有规定的除外。

四、污水处理费用及支付方式

4.1 污水处理费用标准：按污水实际情况及处理量核算成本后计算计取；

4.2 费用核算：每月 25 日，双方对上月污水处理量及费用进行核算，甲方需确认乙方提交的《污水处理费用核算单》，若甲方对核算数据有异议，需在 3 个工作日内提出，否则视为认可。

4.3 支付方式：甲方需在每月 10 日前将上月污水处理费用以银行转账方式支付至乙方指定账户，账户信息如下：

开户行：鄂尔多斯银行包头东亚支行

账号：867200401421000535

4.4 逾期支付责任：若甲方逾期支付污水处理费用，每逾期一日，需按应付未付金额的 0.5%向乙方支付违约金；逾期超过 30 日的，乙方有权暂停污水处理服务，并追究甲方违约责任。

五、监测与验收

5.1 日常监测：乙方需对进出水水质进行常规监测，如有必要可委托具有 CMA 资质的第三方检测机构对出水水质进行全面检测，检测费用由乙方承担。

5.2 联合监测：甲方有权委托第三方检测机构对出水水质进行检测，检测费用由甲方承担；若检测结果不达标，乙方需承担全部责任，并负责整改至达标。

5.3 验收标准：以本协议约定的排放标准为验收依据，若第三方检测结果显示出水水质未达到约定标准，乙方需在 7 个工作日内完成整改，并重新组织检测；若整改后仍不达标，甲方有权解除本协议，并要求乙方赔偿损失。

六、违约责任

6.1 若甲方排放污水不符合约定标准，导致乙方处理设施损坏或处理效果不达标，每发现一次，甲方需向乙方支付 10 万元的违约金，并赔偿乙方因此遭受的全部损失（包括但不限于设备维修费用、环保部门罚款、第三方索



赔等)。

6.2 若因乙方处理后的污水未达到约定排放标准而发生环保问题，甲方有权解除本协议，造成的一切损失由乙方赔偿或承担（包括但不限于环保部门罚款、停产损失等）。

6.3 若一方擅自解除本协议，需向对方支付协议剩余期限内预计总费用的20%作为违约金，并赔偿对方因此遭受的全部损失。

6.4 若因一方违约导致对方遭受第三方索赔，违约方需承担全部索赔费用及相关法律责任。

七、保密条款

7.1 双方应对本协议内容、对方提供的技术资料、商业秘密、污水水质及水量数据等信息严格保密，不得向任何第三方泄露，法律法规另有规定或双方另有约定的除外。

7.2 本保密条款在协议终止后仍持续有效，有效期为协议终止后5年。

八、争议解决

8.1 本协议履行过程中发生的任何争议，双方应首先通过友好协商解决；协商不成的，任何一方均有权向乙方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

九、其他条款

9.1 不可抗力：若因不可抗力（包括但不限于自然灾害、战争、政府行为、疫情等）导致本协议无法履行或部分无法履行，遭受不可抗力的一方需在48小时内通知对方，并提供相关证明文件，双方可根据不可抗力的影响程度协商解除协议或部分免除责任，互不承担违约责任。

9.2 协议变更与解除：本协议的任何变更或解除均需双方协商一致，并签订书面补充协议；补充协议与本协议具有同等法律效力。

9.3 通知与送达：本协议项下的所有通知均需以书面形式发出，可通过快递、电子邮件或专人送达方式；快递送达以签收之日为送达日，电子邮件送达以发送至指定邮箱之日为送达日，专人送达以签收之日为送达日。

9.4 本协议自双方签字盖章之日起生效，一式肆份，甲乙双方各执贰份具有同等法律效力。

9.5 本协议附件为本协议不可分割的组成部分，与本协议具有同等法律效力；附件包括：

- 附件1：甲方污水水质基础数据表



- 附件 2：工业污水处理厂设计进水水质标准一览表
- 附件 3：突发环境事件应急预案

甲方（盖章）：



法定代表人/授权代表（签字）：

年 月 日

乙方（盖章）：



法定代表人/授权代表（签字）：

年 月 日



附件 10 原料分析报告



 中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司
氟硅酸分析报告单


检验日期	2025年10月18日	类型	外购原料	
取样日期	2025年10月15日	样品名称	氟硅酸	
样品来源	内蒙古金鄂博氟化工有限责任公司			
分析结果				
成分	分析结果	判定标准	判定结果	备注
氟硅酸 H_2SiF_6 (%)	32.42%	$\geq 22\%$	/	
游离酸 HF (%)	4.26%	/	/	
五氧化二磷 P_2O_5 (%)	0.3%	$\leq 0.3\%$	/	
硫酸盐(SO_4^{2-}) (%)	4.07%	/	/	
密度 (g/L)	1.36	/	/	

检验：侯会兰

审核：赵晓军

附件 11 监测报告

ZMJC QP/C 034.05 


250512340133
2031年08月28日


检测报告

报告编号：ZM250804080B

项目名称：白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）
项目环境现状监测

委托单位：中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

报告日期：2025年08月29日


内蒙古泽铭技术检测有限公司
(检验检测专用章)
10044

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层 1/31

声 明

1. 本报告只适用于检测项目的范围。
2. 本报告未加盖本公司检验检测专用章、骑缝章、资质认定章无效。
3. 本报告不得涂改、增删；无编写、审核、签发人签字无效。
4. 当样品由客户提供时，本报告结果仅适用于客户提供的样品。
5. 未经本公司批准，不得复制（全文复制除外）报告或证书。
6. 未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商业广告，违者必究。
7. 本报告未加盖资质认定标志（CMA 标志）时，检测数据及结果仅供内部参考，不具有对社会的证明作用。
8. 委托方如对本报告有异议，请于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
9. 有“*”符号的项目为分包项目。

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

检测单位：内蒙古泽铭技术检测有限公司

通讯地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道
科技园办公楼四层、五层

电 话：15801007702
18947157666

报告份数：一式叁份

报告编写：塔娜 签字：塔娜

审 核：潘如瑛 签字：潘如瑛

签 发 人：张婷婷 签字：张婷婷

签发日期：2025年08月29日

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

一、检测项目基本信息

项目名称	白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境现状监测		
委托单位	中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司		
受检单位	中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司		
采样地址	包头市白云鄂博矿区巴润工业园区		
联系人	胡智	电话	13947732885
采/送样人员	卢于龙、王昊、胡杰、杜成龙、席世杰、吴梦帆	分析人员	卢于龙、王昊、胡杰、杜成龙、席世杰、吴梦帆、谢晓莉、赵慧、张敏、王海英、李娜、于海凤、韩艳芬、王静、李晓芸、韩艳艳、刘萍、王慧亮、张国胜、潘如琪
采/接样日期	2025年08月09日-15日	检测日期	2025年08月09日-28日
检测性质	委托检测	样品类别	环境空气、噪声、地下水、土壤

二、样品信息

采样日期	点位	样品类别	样品状态			
2025.08.09	厂区	环境空气	氨	密封完好，无破损吸收液管样品		
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品		
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品		
			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品		
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品		
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品		
2025.08.10			厂区	环境空气	氨	密封完好，无破损吸收液管样品
					硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
					臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
					氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
					非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
					总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
2025.08.11	厂区	环境空气			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
					硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
					臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
					氟化物	密封完好，无破损滤膜样品

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.11	厂区	环境空气	非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
2025.08.12			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
2025.08.13			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
2025.08.14			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
	氨	密封完好，无破损吸收液管样品		
	硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品		
	臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品		
	氟化物	密封完好，无破损滤膜样品		
	非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品		
2025.08.15	总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品		
	氨	密封完好，无破损吸收液管样品		
	硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品		
	臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品		
	氟化物	密封完好，无破损滤膜样品		
	非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品		
	总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品		
	2025.08.09	厂区东北方向	环境空气	氨
硫化氢				密封完好，无破损吸收液管样品
臭气浓度				密封完好，无破损气袋样品
氟化物				密封完好，无破损滤膜样品

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

5 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	厂区东北方向	环境空气	非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
2025.08.10			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
2025.08.11			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
2025.08.12			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氨	密封完好，无破损吸收液管样品
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
2025.08.13			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
	氨	密封完好，无破损吸收液管样品		
2025.08.14	硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品		
	臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品		
	氟化物	密封完好，无破损滤膜样品		
	氨	密封完好，无破损吸收液管样品		

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

6/31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.14	厂区东北方向	环境空气	非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
2025.08.15			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
			氟	密封完好，无破损吸收液管样品
			硫化氢	密封完好，无破损吸收液管样品
			臭气浓度	密封完好，无破损气袋样品
			氟化物	密封完好，无破损滤膜样品
			非甲烷总烃	密封完好，无破损气袋样品
			总悬浮颗粒物	密封完好，无破损、无缺失滤膜样品
2025.08.09	S01	地下水	无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
	S02		无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
	S03		无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
	S04		无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
	S05		无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
	S06		无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
	S07		无色、无味、无浮油、透明、液体，样品保存完好	
2025.08.09	1#（原料库）	土壤	表层样（0-0.2m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
	2#（厂区入口）		表层样（0-0.2m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
	3#（上风向）		表层样（0-0.2m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
	4#（下风向）		表层样（0-0.2m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
	5#（上游）		表层样（0-0.2m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
	6#（上游）		表层样（0-0.2m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
	1#（危废间）		表层样（0-0.5m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
			中层样（0.5-1.5m）	红棕、干、无根系、中壤土
			深层样（1.5-3.0m）	红棕、干、无根系、中壤土
	2#（罐区）		表层样（0-0.5m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
			中层样（0.5-1.5m）	红棕、干、无根系、中壤土
			深层样（1.5-3.0m）	红棕、干、无根系、黏土
	3#（装置区）		表层样（0-0.5m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
中层样（0.5-1.5m）		红棕、干、无根系、中壤土		

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

7/31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

	4#（污水处理站）	深层样（1.5-3.0m）	红棕、干、无根系、黏土
		表层样（0-0.5m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
		中层样（0.5-1.5m）	红棕、干、无根系、中壤土
	5#（事故水池）	深层样（1.5-3.0m）	红棕、干、无根系、黏土
		表层样（0-0.5m）	黄棕、潮、少量根系、砂壤土
		中层样（0.5-1.5m）	红棕、干、无根系、中壤土
		深层样（1.5-3.0m）	红棕、干、无根系、黏土

三、检测方法及使用仪器

表 3-1：噪声

序号	检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器名称型号	编号
1	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	—	多功能声级计 AWA6228+	ZMSB-159
				声校准器 AWA6021A	ZMSB-160

表 3-2：地下水

序号	检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器名称型号	编号
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	—	便携式 PH 计 PHBJ-260	ZMSB-123
2	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 （10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法）	1.0mg/L	酸式滴定管 50.00ml	ZMSB-102
3	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 （11.1 称量法）	—	电子天平 FA2004	ZMSB-012
4	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰 酸钾法》GB 11892-89	0.5mg/L	酸式滴定管 50.00ml	ZMSB-102
5	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法》HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外分光光度 计 752 型	ZMSB-174
6	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光 光度法》GB 7480-87	0.02mg/L	紫外分光光度 计 752 型	ZMSB-174
7	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度 法》GB 7493-87	0.003mg/L	紫外分光光度 计 752 型	ZMSB-174
8	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啶 分光光度法》HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外分光光度 计 752 型	ZMSB-174

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

8 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

9	氟化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023（7.1 异烟酸—吡唑啉酮分光光度法）	0.002mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174
10	氟化物	《水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法》HJ 488-2009	0.02mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174
11	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锡的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.3μg/L	原子荧光光谱仪 AFS200S	ZMSB-076
12	汞		0.04μg/L		
13	硒		0.4μg/L		
14	铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023（13.1 二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174
15	镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-87	0.001mg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
16	锌		0.05mg/L		
17	铜		0.05mg/L		
18	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-89	0.01mg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
19	铁		0.03mg/L		
20	铅	《生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023（14.1 无火焰原子吸收分光光度法）	2.5μg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
21	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标》GB/T 5750.12-2023（5.1 多管发酵法）	2MPN/100ml	生化培养箱 SPX-250B-Z	ZMSB-036
22	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 第12部分：微生物指标》GB/T 5750.12-2023（4.1 平皿计数法）	—	生化培养箱 SPX-250B-Z	ZMSB-036
23	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》HJ/T 342-2007	8mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174
24	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB 11896-1989	10mg/L	酸式滴定管 50.00ml	ZMSB-102
25	钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-89	0.05mg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
26	钠	《生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023（25.1 火焰原子吸收分光光度法）	0.01mg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
27	钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905-89	0.02mg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
28	镁		0.002mg/L		

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

9/31

ZMJC QP/C 034.05		ZM250804080B			
29	铝	《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局(2002年) 第三篇第四章二(二) 间接火焰原子吸收法(B)	0.1mg/L	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
30	碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	酸式滴定管 50.00ml	ZMSB-102
31	重碳酸根		5mg/L		
32	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB 7494-87	0.05mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174
33	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.01mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174
34	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》HJ 778-2015	0.002mg/L	离子色谱仪 CIC-D100	ZMSB-044
35	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 (7.1 直接观察法)	—	—	—
36	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 (6.1 嗅气和尝味法)	—	—	—
37	浑浊度	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 (5.2 目视比浊法—福尔马肼标)	1NTU	—	—
38	色度	《水质 色度的测定》GB/T 11903-1989 (3 铂钴比色法)	5度	—	—
39	三氯甲烷	《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》HJ 620-2011	0.02μg/L	气相色谱仪 A60	ZMSB-068
40	四氯化碳		0.03μg/L		
41	苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》HJ 1067-2019	2μg/L	气相色谱仪 A60	ZMSB-068
42	甲苯		2μg/L		
43	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外分光光度计 752型	ZMSB-174

表 3-3: 土壤

序号	检测项目	检测标准(方法)	检出限	仪器名称型号	编号
1	*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	0.01mg/kg	原子荧光光度计//北京海光 AFS-8510//	GLLS-JC-181
2	*镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计 //Agilent 240Z//	GLLS-JC-510

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

10 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

3	*铬（六价）	《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	0.5mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 \\Agilent 280FS\\	GLLS-JC-278
4	*铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 //Agilent 280FS//	GLLS-JC-163
5	*铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	石墨炉原子吸收分光光度计 //Agilent 240Z//	GLLS-JC-454
6	*镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	3mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 //Agilent 280FS//	GLLS-JC-163
7	*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》 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光分光光度计//北京 海光仪器公司 AFS-230E//	GLLS-JC-004
8	*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	吹扫捕集/气相色谱-质谱联用仪 //TeleDYNE TEKMAR Atomx xyz-Agilent 6890N GCSys-5973 MSD//	GLLS-JC-412
9	*氯仿		1.1 μg/kg		
10	*氯甲烷		1.0 μg/kg		
11	*1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg		
12	*1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg		
13	*1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg		
14	*顺 1,2-二氯乙烯		1.3 μg/kg		
15	*反 1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg		
16	*二氯甲烷		1.5 μg/kg		
17	*1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg		
18	*1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg		
19	*1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg		
20	*四氯乙烯	1.4 μg/kg			

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

11/31

ZMJC QP/C 034.05		ZM250804080B			
21	*1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3 µg/kg	吹扫捕集/气相色谱-质谱联用仪 //TeleDYNE TEKMAR Atomx xyz-Agilent 6890N GCSys-5973 MSD//	GLLS-JC-412
22	*1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg		
23	*三氯乙烯		1.2 µg/kg		
24	*1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg		
25	*氯乙烯		1.0 µg/kg		
26	*苯		1.9 µg/kg		
27	*氯苯		1.2 µg/kg		
28	*1,2-二氯苯		1.5 µg/kg		
29	*1,4-二氯苯		1.5 µg/kg		
30	*乙苯		1.2 µg/kg		
31	*苯乙烯		1.1 µg/kg		
32	*甲苯		1.3 µg/kg		
33	*间二甲苯+对二甲苯		1.2 µg/kg		
34	*邻二甲苯		1.2 µg/kg		
35	*硝基苯	《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	0.09 mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 //Agilent 6890N GCSys - 5973N MSD//	GLLS-JC-187
36	*苯胺	《半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法》 GLLS-3-H009-2018	0.1mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 //Agilent 6890N GCSys - 5973 MSD//	GLLS-JC-187
37	*2-氯酚	《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	0.06 mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 //Agilent 6890N GCSys - 5973N MSD//	GLLS-JC-187
38	*苯并[a]蒽		0.1 mg/kg		
39	*苯并[a]芘		0.1 mg/kg		
40	*苯并[b]荧蒹		0.2 mg/kg		
41	*苯并[k]荧蒹		0.1 mg/kg		
42	*蒽		0.1 mg/kg		

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

43	*二苯并[a,h]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	0.1 mg/kg	气相色谱-质谱联用仪 //Agilent 6890N GCSystem - 5973N MSD//	GLLS-JC-187
44	*蒽并[1,2,3-cd]芘		0.1 mg/kg		
45	*萘		0.09 mg/kg		
46	*石油烃	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱 (GCFID)/GC7890A//	GLLS-JC-202
47	*pH 值	《土壤 pH 的测定 电位法》HJ 962-2018	—	pH 计/离子计: PXS-270	GLLS-JC-054
48	阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钙浸提-分光光度法》HJ 889-2017	0.8cmol ⁺ /kg	紫外分光光度计 752 型	ZMSB-174
49	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	—	土壤 ORP 计 TR-901	ZMSB-113
50	容重	《土壤检测 第 4 部分: 土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	—	电子天平 FA2004	ZMSB-012
51	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	—	电子天平 YPI0002	ZMSB-011
52	渗透率	《森林土壤渗透率的测定》LY/T 1218-1999	—	量筒 0-100ml	ZMSB-126
53	*锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 //Agilent 280FS//	GLLS-JC-163
54	*氟化物	《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 22104-2008	12.5mg/kg	pH/离子计—PXS-270/	GLLS-JC-053
55	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	—	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293
56	总砷	《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	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS200S	ZMSB-076
57	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
58	总汞	《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》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS200S	ZMSB-076
59	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	一体式原子吸收分光光度计 AAS9000	ZMSB-075
60	铅		10mg/kg		
61	镉		3mg/kg		
62	锌		1mg/kg		
63	铬		4mg/kg		
64	氟化物	《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 22104-2008	2.5μg	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址: 内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

13 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

表 3-4：环境空气

序号	检测项目	检测标准（方法）	检出限	仪器名称型号	编号
1	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》HJ1263-2022	0.007mg/m ³	电子天平 EX125DZH	ZMSB-042
				恒温恒湿称重系统 THCZ-150 型	ZMSB-043
2	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ533-2009	0.01mg/m ³	紫外分光光度计 752 型	ZMSB-174
3	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2003 年) 第三篇第一章十一(二) 亚甲基蓝分光光度法 (B)	0.001mg/m ³	紫外分光光度计 752 型	ZMSB-174
4	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》/HJ 1262-2022	—	无臭气体制备系统 TC-6123	ZMSB-093
5	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	0.5μg/m ³ (小时值)	离子计 PXSJ-226T	ZMSB-293
			0.06μg/m ³ (日均值)		
6	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m ³	气相色谱仪 GC-990	ZMSB-172

四、检测结果

表 4-1：噪声检测结果

检测日期	类型	测点编号	测点位置	检测结果 Leq dB (A)		限值 Leq dB (A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
2025.08.11	环境噪声	1#	厂界外东 1m 处	50	44	65	55
		2#	厂界外北 1m 处	51	44		
		3#	厂界外西 1m 处	50	43		
		4#	厂界外南 1m 处	53	45		
2025.08.12		1#	厂界外东 1m 处	52	46		
		2#	厂界外北 1m 处	49	43		
		3#	厂界外西 1m 处	51	43		
		4#	厂界外南 1m 处	53	46		
备注	1.检测结果参照执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类； 2.2025 年 08 月 11 日：昼间天气晴、西南风、风速 2.2m/s，夜间天气晴、西南风，风速 1.9m/s； 2025 年 08 月 12 日：昼间天气晴、北风、风速 2.3m/s，夜间天气晴、北风，风速 2.0m/s。						

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

14 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

表 4-2：地下水检测结果

表 4-2-1：S01-S04 检测结果

采样日期	检测项目	分析结果				限制	单位
		S01	S02	S03	S04		
2025.08.09	氯化物	362	381	304	366	250	mg/L
	硫酸盐	97	105	94	114	250	mg/L
	钾	5.13	7.41	7.67	6.80	-	mg/L
	钠	226	232	189	226	200	mg/L
	钙	47.8	49.6	43.2	55.9	-	mg/L
	镁	52.8	48.7	53.3	55.7	-	mg/L
	碳酸根	ND	ND	ND	ND	-	mg/L
	重碳酸根	352	332	345	387	-	mg/L
	铝	ND	ND	ND	ND	0.20	mg/L
	pH	7.3	7.5	7.2	7.1	6.5-8.5	无量纲
	氨氮	0.043	0.035	0.038	0.032	0.50	mg/L
	硝酸盐氮	1.70	1.76	1.78	1.85	20.0	mg/L
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	ND	1.00	mg/L
	挥发酚	ND	ND	ND	ND	0.002	mg/L
	氰化物	ND	ND	ND	ND	0.05	mg/L
	砷	ND	ND	ND	ND	10	μg/L
	汞	ND	ND	ND	ND	1	μg/L
	硒	ND	ND	ND	ND	10	μg/L
	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	0.05	mg/L
	总硬度	351	338	342	387	450	mg/L
	铅	ND	ND	ND	ND	10	μg/L
	氟化物	0.77	0.85	0.94	1.02	1.0	mg/L
	镉	ND	ND	ND	ND	0.005	mg/L
	铁	ND	ND	ND	ND	0.3	mg/L
锰	ND	ND	ND	ND	0.10	mg/L	
溶解性总固体	1.01×10^3	1.04×10^3	897	1.06×10^3	1000	mg/L	

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

15 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	高锰酸盐指数	1.5	1.6	1.4	1.3	3.0	mg/L
	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0	MPN/10 0ml
	菌落总数	83	80	82	77	100	CFU/ml
	锌	ND	ND	ND	ND	1.00	mg/L
	铜	ND	ND	ND	ND	1.00	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	0.3	mg/L
	硫化物	ND	ND	ND	ND	0.02	mg/L
	碘化物	ND	ND	ND	ND	0.08	mg/L
	肉眼可见物	无任何肉眼 可见物	无任何肉眼 可见物	无任何肉眼 可见物	无任何肉眼 可见物	无	-
	臭和味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	无任何臭和 味	无	-
	浑浊度	1	1	1	1	3	NTU
	色度	5	5	5	5	15	度
	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	60	μg/L
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	2.0	μg/L
	苯	ND	ND	ND	ND	10.0	μg/L
甲苯	ND	ND	ND	ND	700	μg/L	
石油类	ND	ND	ND	ND	-	mg/L	
备注	1.检测结果参照执行《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中III类标准； 2.“ND”表示未检出。						

表 4-2-2: S05-S07 检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限制	单位
		S05	S06	S07		
2025.08.09	氯化物	275	381	363	250	mg/L
	硫酸盐	86	121	97	250	mg/L
	钾	9.05	7.99	6.05	-	mg/L
	钠	169	240	225	200	mg/L
	钙	36.2	53.7	53.2	-	mg/L
	镁	51.4	48.9	50.6	-	mg/L
	碳酸根	ND	ND	ND	-	mg/L

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

16 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	重碳酸根	311	342	350	-	mg/L
	铝	ND	ND	ND	0.20	mg/L
	pH	7.4	7.2	7.5	6.5-8.5	无量纲
	氨氮	0.041	0.035	0.030	0.50	mg/L
	硝酸盐氮	1.86	1.88	1.91	20.0	mg/L
	亚硝酸盐氮	ND	ND	ND	1.00	mg/L
	挥发酚	ND	ND	ND	0.002	mg/L
	氰化物	ND	ND	ND	0.05	mg/L
	砷	ND	ND	ND	10	μg/L
	汞	ND	ND	ND	1	μg/L
	硒	ND	ND	ND	10	μg/L
	铬（六价）	ND	ND	ND	0.05	mg/L
	总硬度	316	351	358	450	mg/L
	铅	ND	ND	ND	10	μg/L
	氟化物	1.04	1.13	1.15	1.0	mg/L
	镉	ND	ND	ND	0.005	mg/L
	铁	ND	ND	ND	0.3	mg/L
	锰	ND	ND	ND	0.10	mg/L
	溶解性总固体	823	1.07×10 ³	1.02×10 ³	1000	mg/L
	高锰酸盐指数	1.2	1.5	1.1	3.0	mg/L
	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	3.0	MPN/10 0ml
	菌落总数	73	75	68	100	CFU/ml
	锌	ND	ND	ND	1.00	mg/L
	铜	ND	ND	ND	1.00	mg/L
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	0.3	mg/L
	硫化物	ND	ND	ND	0.02	mg/L
	碘化物	ND	ND	ND	0.08	mg/L
	肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无任何肉眼可见物	无	-
臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无	-	

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

17 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	浑浊度	1	1	1	3	NTU
	色度	5	5	5	15	度
	三氯甲烷	ND	ND	ND	60	μg/L
	四氯化碳	ND	ND	ND	2.0	μg/L
	苯	ND	ND	ND	10.0	μg/L
	甲苯	ND	ND	ND	700	μg/L
	石油类	ND	ND	ND	-	mg/L
备注	1.检测结果参照执行《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中III类标准； 2.“ND”表示未检出。					

表 4-3：土壤检测结果

表 4-3-1：1#（原料库）、2#(厂区入口)土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样（0-0.2m）			
		1#（原料库）	2#(厂区入口)		
2025.08.09	*砷	13.3	14.2	60	mg/kg
	*镉	0.12	0.12	65	mg/kg
	*六价铬	未检出	未检出	5.7	mg/kg
	*铜	23	23	18000	mg/kg
	*铅	25.4	14.0	800	mg/kg
	*镍	40	37	900	mg/kg
	*汞	0.092	0.094	38	mg/kg
	*四氯化碳	未检出	未检出	2.8×10 ³	μg/kg
	*氯仿	未检出	未检出	0.9×10 ³	μg/kg
	*氯甲烷	未检出	未检出	37×10 ³	μg/kg
	*1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	9×10 ³	μg/kg
	*1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	5×10 ³	μg/kg
	*1,1 二氯乙烯	未检出	未检出	66×10 ³	μg/kg
	*顺 1,2 二氯乙烯	未检出	未检出	596×10 ³	μg/kg
*反 1,2 二氯乙烯	未检出	未检出	54×10 ³	μg/kg	

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

18 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	*二氯甲烷	74.0	102	616×10 ³	μg/kg
	*1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	5×10 ³	μg/kg
	*1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	10×10 ³	μg/kg
	*1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	6.8×10 ³	μg/kg
	*四氯乙烯	未检出	未检出	53×10 ³	μg/kg
	*1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	840×10 ³	μg/kg
	*1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	2.8×10 ³	μg/kg
	*三氯乙烯	未检出	未检出	2.8×10 ³	μg/kg
	*1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	0.5×10 ³	μg/kg
	*氯乙烯	未检出	未检出	0.43×10 ³	μg/kg
	*苯	未检出	未检出	4×10 ³	μg/kg
	*氯苯	未检出	未检出	270×10 ³	μg/kg
	*1,2-二氯苯	未检出	未检出	560×10 ³	μg/kg
	*1,4-二氯苯	未检出	未检出	20×10 ³	μg/kg
	*乙苯	未检出	未检出	28×10 ³	μg/kg
	*苯乙烯	未检出	未检出	1.29×10 ⁶	μg/kg
	*甲苯	未检出	未检出	1.20×10 ⁶	μg/kg
	*间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	570×10 ³	μg/kg
	*邻二甲苯	未检出	未检出	640×10 ³	μg/kg
	*硝基苯	未检出	未检出	76	mg/kg
	*苯胺	未检出	未检出	260	mg/kg
	*2-氯酚	未检出	未检出	2256	mg/kg
	*苯并[a]蒽	未检出	未检出	15	mg/kg
	*苯并[a]花	未检出	未检出	1.5	mg/kg
	*苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	15	mg/kg
	*苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	151	mg/kg
	*甾	未检出	未检出	1293	mg/kg

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

19 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	*二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	1.5	mg/kg
	*蒽并[1,2,3-cd]比	未检出	未检出	15	mg/kg
	*苯	未检出	未检出	70	mg/kg
	*pH 值	8.71	8.76	-	无量纲
	*锌	105	103	300	mg/kg
	*石油烃	14	10	4500	mg/kg
	*氟化物	1.19×10 ³	1.27×10 ³	2000	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB 36600-2018 中第二类用地的筛选值；氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB 11/T811-2011 表 1 标准；锌参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 中第二类用地“风险筛选值”要求； 2.“*”项目为本公司委托江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。				

表 4-3-2：3#（上风向）、4#（下风向）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样（0-0.2m）			
		3#（上风向）	4#（下风向）		
2025.08.09	总砷	4.89	4.32	25	mg/kg
	镉	0.20	0.17	0.6	mg/kg
	铜	46	50	100	mg/kg
	铅	26	33	170	mg/kg
	镍	24	15	190	mg/kg
	总汞	0.0656	0.0636	3.4	mg/kg
	锌	34	37	300	mg/kg
	铬	42	40	250	mg/kg
	pH 值	8.56	8.40	-	无量纲
	氟化物	635	681	2000	mg/kg
	*石油烃	16	24	-	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB 11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号				

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

20 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

为：GE2412040301B。

表 4-3-3：5#（上游）、6#（上游）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果		限值	单位
		表层样（0-0.2m）			
		5#（上游）	6#（上游）		
2025.08.09	锌	36	44	300	mg/kg
	pH 值	8.02	8.21	-	无量纲
	氟化物	628	665	2000	mg/kg
	*石油烃	23	53	-	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。				

表 4-3-4：1#（危废间）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		1#（危废间）				
		表层样 （0-0.5m）	中层样 （0.5-1.5m）	深层样 （1.5-3.0m）		
2025.08.09	锌	39	34	39	300	mg/kg
	pH 值	8.34	8.64	8.53	-	无量纲
	氟化物	854	817	813	2000	mg/kg
	*石油烃	24	30	39	4500	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中第二类用地的筛选值，锌检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。					

表 4-3-5：2#（罐区）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		2#（罐区）				
		表层样 （0-0.5m）	中层样 （0.5-1.5m）	深层样 （1.5-3.0m）		

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

21 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

2025.08.09	锌	45	37	30	300	mg/kg
	pH 值	8.45	8.12	8.00	-	无量纲
	氟化物	628	605	623	2000	mg/kg
	*石油烃	27	21	27	4500	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中第二类用地的筛选值，锌检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。					

表 4-3-6：3#（装置区）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		3#（装置区）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	34	45	42	300	mg/kg
	pH 值	8.16	8.22	8.32	-	无量纲
	氟化物	585	540	541	2000	mg/kg
	*石油烃	10	17	23	4500	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中第二类用地的筛选值，锌检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。					

表 4-3-7：4#（污水处理站）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		4#（污水处理站）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	31	35	31	300	mg/kg
	pH 值	8.38	7.86	7.14	-	无量纲
	氟化物	490	809	832	2000	mg/kg
	*石油烃	16	9	34	4500	mg/kg

内蒙古泽铭技术检测有限公司
 地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

22 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中第二类用地的筛选值，锌检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。
----	--

表 4-3-8：5#（事故水池）土壤检测结果

采样日期	检测项目	分析结果			限值	单位
		5#（事故水池）				
		表层样 (0-0.5m)	中层样 (0.5-1.5m)	深层样 (1.5-3.0m)		
2025.08.09	锌	39	32	40	300	mg/kg
	pH 值	8.58	8.26	7.98	-	无量纲
	氟化物	750	729	776	2000	mg/kg
	*石油烃	28	12	31	4500	mg/kg
备注	1.检测结果参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中第二类用地的筛选值，锌检测结果参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB15618-2018 表 1 农用地土壤污染风险筛选值，氟化物检测结果参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T811-2011 表 1 标准； 2.“*”项目为本公司未取得资质认定能力由江苏格林勒斯检测科技有限公司分包检测，证书编号为：GE2412040301B。					

表 4-4：土壤理化特性调查

表 4-4-1：1#（原料库）土壤理化特性调查

点号	1#（原料库）	时间	2025.08.09	单位
经度	109°51'11.90"E	纬度	41°46'29.45"N	
层次	表层样（0-0.2m）			
现场记录	颜色	黄棕		-
	结构	团粒		-
	质地	砂壤土		-
	砂砾含量	12		%
	其他异物	少量根系		无
实验室测	pH 值	8.38		无量纲
	阳离子交换量	13.6		cmol ⁺ /kg
	氧化还原电位	524		mV

内蒙古泽铭技术检测有限公司
 地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

23 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

定	渗透率	1.81	mm/min
	容重	1.15	g/cm ³
	总孔隙度	35.7	%

表 4-4-2: 3# (上风向) 土壤理化特性调查

点号	3# (上风向)	时间	2025.08.09	单位
经度	109°51'0.93"E	纬度	41°46'25.40"N	
层次	表层样 (0-0.2m)			
现场记录	颜色	黄棕		—
	结构	团粒		—
	质地	砂壤土		—
	砂砾含量	14		%
	其他异物	少量根系		无
实验室测定	pH 值	8.56		无量纲
	阳离子交换量	16.0		cmol ⁺ /kg
	氧化还原电位	519		mV
	渗透率	1.75		mm/min
	容重	1.14		g/cm ³
	总孔隙度	35.6		%

表 4-5: 环境空气检测结果

表 4-5-1: 厂区环境空气检测结果

采样日期	检测项目	分析结果				限值	单位	
		厂区						
		第一次	第二次	第三次	第四次			
2025.08.09	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	12				—	无量纲	
	氟化物	小时值	0.8	0.7	0.8	0.6	20	μg/m ³
		日均值	0.07				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.63	0.62	0.61	0.51	2.0	mg/m ³	

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址: 内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

24 / 31

ZMJC QP/C 034.05		ZM250804080B						
2025.08.10	总悬浮颗粒物	0.097				0.3	mg/m ³	
	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	12				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.7	0.8	0.7	0.6	20	μg/m ³
		日均值	0.07				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.61	0.66	0.59	0.49	2.0	mg/m ³	
	总悬浮颗粒物	0.098				0.3	mg/m ³	
2025.08.11	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	13				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.7	0.8	0.8	0.6	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.64	0.57	0.63	0.45	2.0	mg/m ³	
	总悬浮颗粒物	0.107				0.3	mg/m ³	
	2025.08.12	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³
硫化氢		ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
臭气浓度		13				-	无量纲	
氟化物		小时值	0.7	0.7	0.8	0.6	20	μg/m ³
		日均值	0.07				7	μg/m ³
非甲烷总烃		0.54	0.48	0.53	0.42	2.0	mg/m ³	
总悬浮颗粒物		0.109				0.3	mg/m ³	
2025.08.13		氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	12				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.7	0.8	0.7	0.6	20	μg/m ³
		日均值	0.09				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.57	0.51	0.51	0.46	2.0	mg/m ³	
	总悬浮颗粒物	0.101				0.3	mg/m ³	
	2025.08.14	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

25 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	11				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.8	0.7	0.6	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.58	0.61	0.59	0.55	2.0	mg/m ³	
	总悬浮颗粒物	0.105				0.3	mg/m ³	
2025.08.15	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	11				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.7	0.8	0.7	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.52	0.50	0.51	0.48	2.0	mg/m ³	
总悬浮颗粒物	0.108				0.3	mg/m ³		
备注	1.总悬浮颗粒物、氟化物检测结果参照执行《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准，氨、硫化氢检测结果参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 附录 D，非甲烷总烃检测结果参照执行《大气污染物综合排放标准详解》； 2.“ND”表示未检出。							

表 4-5-2：厂区东北方向环境空气检测结果

采样日期	检测项目	分析结果				限值	单位	
		厂区东北方向						
		第一次	第二次	第三次	第四次			
2025.08.09	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	11				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.7	0.7	0.6	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.60	0.58	0.57	0.49	2.0	mg/m ³	
总悬浮颗粒物	0.098				0.3	mg/m ³		
2025.08.10	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	11				-	无量纲	

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

26 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

	氟化物	小时值	0.6	0.8	0.7	0.8	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃		0.56	0.65	0.59	0.52	2.0	mg/m ³
	总悬浮颗粒物		0.099				0.3	mg/m ³
2025.08.11	氨		ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³
	硫化氢		ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³
	臭气浓度		11				-	无量纲
	氟化物	小时值	0.7	0.7	0.6	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃		0.61	0.54	0.58	0.42	2.0	mg/m ³
	总悬浮颗粒物		0.108				0.3	mg/m ³
2025.08.12	氨		ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³
	硫化氢		ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³
	臭气浓度		11				-	无量纲
	氟化物	小时值	0.7	0.6	0.7	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.07				7	μg/m ³
	非甲烷总烃		0.52	0.64	0.62	0.53	2.0	mg/m ³
	总悬浮颗粒物		0.110				0.3	mg/m ³
2025.08.13	氨		ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³
	硫化氢		ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³
	臭气浓度		13				-	无量纲
	氟化物	小时值	0.7	0.6	0.8	0.6	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³
	非甲烷总烃		0.53	0.61	0.42	0.44	2.0	mg/m ³
	总悬浮颗粒物		0.102				0.3	mg/m ³
2025.08.14	氨		ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³
	硫化氢		ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³
	臭气浓度		12				-	无量纲
	氟化物	小时值	0.8	0.6	0.7	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.08				7	μg/m ³

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

27 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

	非甲烷总烃	0.61	0.64	0.60	0.48	2.0	mg/m ³	
	总悬浮颗粒物	0.107				0.3	mg/m ³	
2025.08.15	氨	ND	ND	ND	ND	0.2	mg/m ³	
	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.01	mg/m ³	
	臭气浓度	12				-	无量纲	
	氟化物	小时值	0.6	0.7	0.8	0.7	20	μg/m ³
		日均值	0.07				7	μg/m ³
	非甲烷总烃	0.62	0.65	0.64	0.50	2.0	mg/m ³	
	总悬浮颗粒物	0.109				0.3	mg/m ³	
备注	1.总悬浮颗粒物、氟化物检测结果参照执行《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准，氨、硫化氢检测结果参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 附录 D，非甲烷总烃检测结果参照执行《大气污染物综合排放标准详解》； 2.“ND”表示未检出。							

五、质量保证与质量控制

表 5-1：检测人员上岗资格证一览表

序号	姓名	上岗证编号
1	卢于龙	ZMSG-2024-024
2	王昊	ZMSG-2024-023
3	胡杰	ZMSG-2024-030
4	杜成龙	ZMSG-2024-043
5	席世杰	ZMSG-2024-038
6	吴梦帆	ZMSG-2024-039
7	谢晓莉	ZMSG-2025-053
8	赵慧	ZMSG-2023-009
9	张敏	ZMSG-2021-010
10	于海凤	ZMSG-2025-051
11	李娜	ZMSG-2024-041
12	王海英	ZMSG-2024-032
13	韩艳芬	ZMSG-2024-027
14	王静	ZMSG-2025-049

内蒙古泽铭技术检测有限公司
 地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

15	李晓芸	ZMSG-2024-045
16	韩艳艳	ZMSG-2019-046
17	刘萍	ZMSG-2019-047
18	王慧亮	ZMSG-2023-002
19	张国胜	ZMSG-2023-003
20	潘如琪	ZMSG-2024-006

表 5-2: 检测仪器检定/校准一览表

序号	仪器设备名称	仪器设备型号	检定/校准证书编号	检定/校准证书有效期
1	电子天平	EX125DZH	YL2025073237	2026.07.21
2	恒温恒湿称重系统	THCZ-150 型	RG2025070934	2026.07.21
3	电子天平	FA2004	YL2025073047	2026.07.21
4	多功能声级计	AWA6228+	JDXCLS25000510	2026.07.21
5	声校准器	AWA6021A	FYA112025070002	2026.07.29
6	便携式 pH 计	PHBJ-260	HX2025071259	2026.07.21
7	生化培养箱	SPX-250B-Z	RG2025070931	2026.07.21
8	酸式滴定管	50mL	YL2025073587	2026.07.29
9	一体式原子吸收分光光度计	AAS9000	HX2025071254	2026.07.21
10	原子荧光光谱仪	AFS200S	HX2025071265	2026.07.21
11	气相色谱仪	A60	HX2025071255	2026.07.21
12	气相色谱仪	GC-990	HX2025071267	2026.07.21
13	紫外分光光度计	752 型	HX2025071251	2026.07.21
14	离子色谱仪	CIC-D100	HX2025071266	2026.07.21
15	离子计	PXSJ-226T	HX2025071263	2026.07.21

内蒙古泽铭技术检测有限公司

地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

29 / 31

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B

六、检测点位示意图



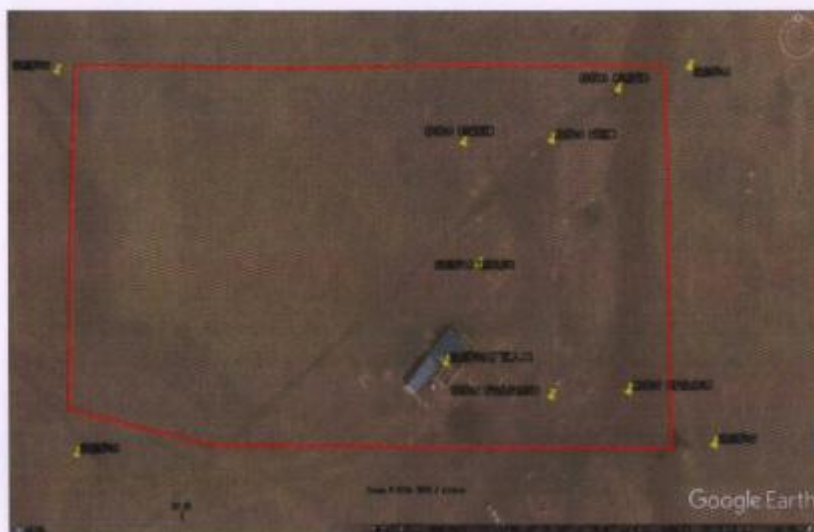
附图1 大气监测布点图



附图2 噪声监测布点图

ZMJC QP/C 034.05

ZM250804080B



附图3 土壤监测布点图



地下水监测布点图

**** 报告结束 ****

内蒙古泽铭技术检测有限公司
地址：内蒙古自治区呼和浩特市土默特左旗敕勒川乳业开发区金二道科技园办公楼四层、五层

31 / 31

续表 1：环境空气现场检测气象参数

采样日期	采样时间	风向	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	气温 (°C)	气压 (kpa)
2025.08.09	02:00-03:00	西南	2.3	46	24.2	89.3
	08:00-09:00	西南	2.5	43	25.6	89.1
	14:00-15:00	西南	2.2	38	30.8	88.1
	20:00-21:00	西南	2.6	42	28.6	88.6
2025.08.10	02:00-03:00	西南	2.0	45	19.9	89.7
	08:00-09:00	西南	2.7	43	20.7	89.4
	14:00-15:00	西南	2.8	37	25.7	88.9
	20:00-21:00	西南	2.4	42	23.7	89.3
2025.08.11	02:00-03:00	西南	2.4	45	25.6	89.2
	08:00-09:00	西南	2.9	43	26.5	88.9
	14:00-15:00	西南	2.2	41	31.4	88.1
	20:00-21:00	西南	2.6	43	28.9	89.0
2025.08.12	02:00-03:00	北	2.5	44	17.4	90.1
	08:00-09:00	北	2.9	43	19.0	89.8
	14:00-15:00	北	3.0	39	24.4	88.7
	20:00-21:00	北	2.0	42	21.9	89.8
2025.08.13	02:00-03:00	北	2.1	45	19.9	87.9
	08:00-09:00	北	2.4	43	21.5	87.6
	14:00-15:00	北	2.9	39	24.8	86.8
	20:00-21:00	北	2.4	43	23.1	87.4
2025.08.14	02:00-03:00	西南	2.3	45	22.7	87.2
	08:00-09:00	西南	3.1	43	24.4	86.9
	14:00-15:00	西南	2.9	38	28.8	85.9
	20:00-21:00	西南	2.0	42	27.4	86.7
2025.08.15	02:00-03:00	南	2.1	45	20.2	90.6
	08:00-09:00	南	2.3	43	21.9	90.2
	14:00-15:00	南	2.8	41	26.5	89.2
	20:00-21:00	南	2.0	43	25.1	89.9

续表 2：地下水水位信息

点位	坐标	水位埋深 (m)	井深 (m)	井口高程 (m)
#1	41°47'19.30"N, 109°53'12.15"E	12.33	50	1609
#2	41°47'31.22"N, 109°51'20.69"E	9.58	83	1588
#3	41°44'29.24"N, 109°50'55.65"E	10.29	67	1569
#4	41°46'2.02"N, 109°53'25.18"E	12.56	58	1613
#5	41°44'44.08"N, 109°50'12.29"E	10.81	72	1574
#6	41°44'47.90"N, 109°52'47.77"E	14.64	98	1663
#7	41°44'28.06"N, 109°51'2.04"E	10.77	81	1588
#8	41°45'14.67"N, 109°52'33.51"E	13.59	69	1574
#9	41°45'28.23"N, 109°52'24.75"E	10.34	73	1589
#10	41°45'2.16"N, 109°49'27.23"E	14.20	55	1622
#11	41°44'59.20"N, 109°49'16.59"E	11.61	62	1647
#12	41°43'41.50"N, 109°53'0.68"E	9.55	85	1562
#13	41°44'14.37"N, 109°51'29.91"E	13.78	79	1581
#14	41°44'47.90"N, 109°52'47.77"E	12.16	66	1613

白云鄂博矿区含氟废水资源 化利用生产氟化盐 （一期）项目

公众参与说明书

中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

2026年2月



目录

1 概述	469
2 首次环境影响评价信息公开情况	470
3 征求意见稿公示情况	473
4 其他公众参与情况	482
5 公众意见处理情况	482
6 报批前公开情况	482
7 其他	错误！未定义书签。
8 诚信承诺	错误！未定义书签。

1 概述

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等相关规定，本着公开、平等、广泛和便利的原则，按照程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性的要求，开展本次公众参与调查与评价工作。

为了让公众充分了解项目建设给本地区社会环境带来的影响，我单位在环评初期和报告书编制过程两个阶段分别采取网上公示、报纸公示、现场公示方式进行了项目公众参与调查工作，以达到在公众基本了解项目工程性质、规模和内容，以及对环境可能造成的影响以及拟采取的环境保护措施的基础上，广泛听取公众对本项目实施的认知和态度的目的。环境影响评价的公众参与，旨在了解社会各界的态度和观点，使建设项目的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理。

公示地点选择在传播范围较广、开放性较强的网络媒体、建设项目所在地公众易于接触的报纸及项目现场，公众通过电话、电子邮件、传真、信函等方式向我单位反馈意见；公众参与调查主要调查对象为受建设项目影响的企事业单位工作人员和当地的人民群众，以充分听取公众意见。经收集、整理、统计后表明本次公众参与调查结果为“公众均支持本项目的建设，认为项目的建设有利于地方生态环境的改善，提高生活质量。”

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公开内容及日期

中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司于 2025 年 7 月 11 日在白云鄂博矿区人民政府网站以网络的形式进行了第一次公示。公告内容主要包括：建设项目概况、工程及其环境保护情况、建设单位名称及联系方式、环评机构名称和联系方式、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径等首次环境影响评价信息公开内容及公众意见表如下：

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目 环境影响评价公开信息

（一）建设项目基本信息

项目名称：白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐项目

建设地点：包头市--白云鄂博矿区--白云鄂博矿区巴润工业园区

建设性质：新建

建设规模及内容：一期 8000 吨/年多功能可溶性氟盐装置（氟硅酸铵、镁、锌、钾综合生装置）及公辅设施（消防、应急等），投资 1 亿，建设周期 2025 年 7 月~2025 年 12 月；二期 2 万吨/年氟化铝副产 1 万吨白炭黑装置，2 万吨/年氟硅酸钠装置，建设周期 2025 年 7 月~2026 年 12 月，投资 2.5 亿；三期 2 万吨/年氟化铝副产 1 万吨白炭黑装置，5000 吨/年硅酸锂、钾副产氟化钙装置。

（二）建设单位名称和联系方式：

建设单位：中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司

联系人：秦庆良

联系电话：15208712421

通讯地址：内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区白云鄂博产业园 113 办公室

（三）环境影响报告书编制单位的名称：

环评单位：内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司

联系人：马明

联系电话：0471-2533826

（四）公众意见表的网络链接；

公众意见表作为本次信息公开的附件，请查看。

（五）提交公众意见表的方式和途径。

自公告发布之日起，公众可通过传真、信函、电子邮件等方式与建设单位联系，或通过电话联系我单位索要其它提交公众意见表的方式和途径。

附件：建设项目环境影响评价公众意见表。

首次环境影响评价信息公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》的符合性分析见表 2.1-1。

表 2.1-1 首次环境影响评价信息公开与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公开日期	确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站进行信息公开	项目环境影响评价工作委托日期为 2025 年 7 月 7 日，于 2025 年 7 月 21 日在白云鄂博矿区人民政府网站进行了首次信息公开	符合
公开内容	建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况	项目首次信息公开内容包括建设项目基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径。	符合
	建设单位名称和联系方式		
	环境影响报告书编制单位的名称		
	公众意见表的网络链接		
	提交公众意见表的方式和途径		

因此，项目首次环境影响评价信息公开符合《环境影响评价公众参与办法》的要求

2.2 公开方式

首次环境影响评价信息公开在环境影响评价信息公示平台进行，公示网络平台符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。公示日期为 2025 年 7 月 21 日。公示内容截图见图 2-1。

2.3 公众意见情况

本项目首次网上公示期间未收到公众的反馈意见。



图 2-1 首次环境影响评价信息公示截图

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径以及公众提出意见的起止时间。公示时间为2026年2月5日起5个工作日。

征求意见稿公示内容如下：

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目 环境影响报告书征求意见稿公示

我公司已委托内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司编制完成了《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境影响报告书（征求意见稿）》，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》等法律法规文件要求，现将公示如下：

一、环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径

（1）网络链接：

链接：https://pan.baidu.com/s/1QgjwV_LSE3vwE85FlrgFiw?pwd=9iae

提取码：9iae

（2）查阅纸质报告书的方式和途径：

通过邮寄或现场查阅纸质报告，联系电话：15208712421；

地址：包头市白云鄂博矿区巴润工业园区；

二、征求意见的公众范围

征求意见的公众范围主要集中在本项目地区公民、法人或其他组织代表。

三、公众意见表的网络链接 建设项目环境影响评价公众意见表

<http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W02018102436912244>

9069.docx。

四、公众提出意见的方式和途径 信函、传真、电子邮件或电话

（1）建设单位的名称和联系方式

建设单位：中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司

联系人：秦庆良

联系电话：15208712421

通讯地址：内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区白云鄂博产业园 113 办公室

（2）承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式

环评单位：内蒙古绿之垠环保科技发展有限公司

联系人：马明

联系电话：15771335484

通讯地址：内蒙古呼和浩特市回民区光明路锦华商住楼 4-403

电子邮箱：1019556432@qq.com

五、公众提出意见的起止时间

公众提出意见提出起止时间为 2026 年 2 月 5 日~2026 年 2 月 11 日。

中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司

2026 年 2 月 5 日

依据《环境影响评价公众参与办法》第三十一条，对依法批准设立的产业园区内的建设项目，若该产业园区已依法开展了规划环境影响评价公众参与且该建设项目性质、规模等符合经生态环境主管部门组织审查通过的规划环境影响报告书和审查意见，建设单位开展建设项目环境影响评价公众参与时，可以按照以下方式予以简化：

（一）免于开展本办法第九条规定的公开程序，相关应当公开的内容纳入本办法第十条规定的公开内容一并公开；

（二）本办法第十条第二款和第十一条第一款规定的 10 个工作日的期限减为 5 个工作日；

（三）免于采用本办法第十一条第一款第三项规定的张贴公告的方式。

本项目位于于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区，于包头市白云鄂博矿区巴润工业园区已依法开展了规划环境影响评价公众参与，并经生态环境主管部门组织审查通过取得审查意见，本项目性质、规模均符合内蒙古准格尔经济开发区规划环境影响报告书和审查意见要求。

征求意见稿公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》的符合性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 征求意见稿公示内容及时限与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公开日期	建设单位征求公众意见的期限不得少于 5 个工作日	项目公示日期为 2026 年 2 月 5 日起 5 个工作日	符合
公开内容	环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径	项目首次信息公开内容包括建设项目基本情况、建设单	符合

征求意见的公众范围	位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径
公众提出意见的方式和途径	
公众提出意见的起止时间	

因此，项目征求意见稿公示内容及时限符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2026年2月5日在白云鄂博矿区人民政府网站上进行了网络公示，公示期5个工作日。公示截图见图3.2-1。

3.2.2 报纸

2026年2月6日、2月9日在《北方新报》上进行了报纸公示。公示照片见图3.2-2~3.2-3。

白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目

The screenshot displays the official website of the Baiyun Ebo Mining Area Government. The main content is a public notice titled "白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境影响报告书征求意见稿公示" (Public Notice of Draft Environmental Impact Report for the First Phase of Fluoride Wastewater Resource Utilization and Production of Fluoride Salts in Baiyun Ebo Mining Area). The notice is dated February 5, 2026, and is issued by Zhongke Yunbei Environment Technology (Inner Mongolia) Co., Ltd. It details the project's location, the responsible units, and provides contact information for inquiries. The website interface includes a navigation bar with categories like "Home", "News", "Government Openness", "Government Services", "Public Interaction", and "Charm of Baiyun". A footer section contains links to various government portals and contact details for the website.

图 3.2-1 网络公示



内蒙古日记

北方新报

2026年2月6日 星期五 农历乙巳年十二月十九 第7004号

内蒙古日报社主管主办 内蒙古新闻网传媒有限责任公司出版



政府工作报告里的“幸福密码”

「幸福密码」
报告里的
带你读懂
10个关键字
康养……
增稳、升、
心意满满
暖意融融
列出的民生清单
政府工作报告中
2026年内蒙古
才能蒸蒸日上
这个「大家」
热气腾腾
每个「小家」



要实施城乡居民增收工程
保障农民工工资
及时足额发放
确保基本养老、
医疗保险参保率
稳定在95%以上



要实施矛盾纠纷多元化工程
及时排查化解家庭、邻里等矛盾
和土地草场边界、承包流转
征占补贴、劳动争议
物业服务等纠纷
12345热线群众诉求满意率
达到90%以上



要实施道路交通畅通工程
着力解决
高峰堵车和乱收费
乱停车等问题
推动具备条件的车站机场
建设网约车专用停车区



要实施医疗防治康养服务工程
加强慢性病综合防控
和过敏性鼻炎、鼻窦炎等防治
推动基本医保自治区级统筹
分步分批推进
长期护理保险制度建设



要实施消费者权益保护工程
专项治理食品安全、价格秩序
假冒侵权、欺斤短两
等热点问题
推行“放心消费”
“线下无理由退货”双承诺



要实施城乡人居环境改善工程
加快城镇危旧房和老旧小区
雨污、厂网、管网改造
推动收购存量商品房
用作保障性住房
安置房、人才房等



要实施稳岗扩岗提质工程
用足用好稳岗返还、
税费减免等
政策工具
开展职业技能培训40万人次
新建“家门口”
就业服务站500个



要实施基本养老保险体系
优化工程
完善提升20个盟乡村
三级养老服务网络
向中低收入失能老年人
发放养老服务消费补贴
提升“一刻钟”
居家养老服务品质



要实施教育教学质量提升工程
加强学龄人口净流入
和净流出地区
教育资源余缺调配
增加5000个普通高中
招生计划



要实施生育友好型社会建设工程
为新生儿提供免费疾病筛查服务
发展普惠托育
和托幼一体化服务
普惠性幼儿园覆盖率
达到93%以上



(据草原云)

本版主编：陈汇江 版式策划：赵玫兰 责任编辑：颜华

新闻热线:0471-6651113 国内统一连续出版物号:CN 15-0052 邮发代号:15-21 广告许可证号:1500004000009 监督电话:0471-6635324 广告中心电话:0471-6635225 发行中心电话:0471-6659531
地址:呼和浩特市金桥开发区内蒙古日报社 邮编:010040 印刷单位:内蒙古日报社印务中心 地址:呼和浩特市金桥开发区马尼路西街 电话:0471-6635885

公告	通知	声明	注销公告
<p>内蒙古鸿通汽车销售服务有限公司所属车辆蒙B87580,不能履行签订协议义务,存在重大安全隐患,现声明该车辆如5日内未配合公司进行年检审工作,我公司将做出清除车辆营运及相关手续处理,所造成的后果由该车辆实际控制人承担,特此公告。</p>	<p>内蒙古顺通汽车租赁有限公司定于2026年2月20日上午09:00在公司办公室召开股东大会,商议公司注销事宜,请各位股东准时到场,没有到场的股东视为自动放弃,特此通知。 电话:13347127228</p>	<p>内蒙古中诚电网技术发展有限公司遗失纸质承兑汇票一张,票号3040005120270199,金额500000元,我公司系该票据遗失前的合法最后持有人,依法享有该票据全部权利,特此声明!</p>	<p>敬汉光彩事业促进会,统一社会信用代码51150430353044420R,拟向社会团体法人登记管理机构申请注销,并于同日成立清算组织进行资产清算,请债权人自公告之日起45日内向本单位申报债权,特此公告。</p>
<p>蒙东兴安红城500千伏开关站主变扩建工程环境影响评价第二次公示 蒙东兴安红城500千伏开关站主变扩建工程位于兴安盟阿尔山市境内主要工程内容如下:a)变电站工程:本期扩建主变2×1000MVA,新建9个220KV出线间隔,每相主变低压侧装设2组60Mvar低压电容器。b)输电线路工程:新建500kV输电线路约0.5km,单回路架设,新建铁塔2基,拆除2基。(蒙东兴安红城500千伏开关站主变扩建工程环境影响评价报告)(征求意见稿)现已编制完成,按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令4号)的要求向公众公示如下环境影响评价信息。</p> <p>一、环境影响评价报告征求意见稿查询方式:(一)环境影响评价报告征求意见稿全文网络链接:https://pan.baidu.com/s/16vpQbKXqGcnkL3KR_mNoMQ,提取码:8jma;(二)查阅纸质报告的方式和途径:需要查阅纸质报告者可至吉林省长春市人民大街4368号中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司查阅纸质报告。</p> <p>二、征求意见稿的公众范围:本工程附近可能受影响的公众、团体和单位,以及对本工程关注的公众。</p> <p>三、公众意见表的网络连接:https://pan.baidu.com/s/17PI5H8U-1_IWENa5cCT2g 提取码:zvks</p> <p>四、公众提出意见的方式和途径:公众可通过填写公众意见调查表、电子邮件、信函等方式向建设单位或环评单位实名反馈意见,并留下联系方式,以便及时对提出意见的公众反馈公众意见采纳与否的意见。联系方式:1.建设单位:国网内蒙古东部电力有限公司兴安供电公司,联系人:王工,联系电话:0482-2806041,地址:内蒙古自治区兴安盟乌兰浩特市天顺办事处国网内蒙古东部电力有限公司兴安供电公司。2.环评报告编制单位:中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司,地址:吉林省长春市人民大街4368号,联系人:邢工,联系电话:0431-85798467,邮箱:xingjianing@nepdi.net</p> <p>五、公众提出意见的起止时间:建设单位发布征求意见稿起10个工作日。 特此公告 国网内蒙古东部电力有限公司兴安供电公司 2026年2月6日</p>		<p>郑重声明 内蒙古博嘉特文化科技有限责任公司统一社会信用代码:91150105MA13QK5G0D)及法定代表人张长瑞(身份证号:15010519*****7828)郑重公告: 即日起,王唯瑾(身份证号:15022119*****6237)凡以本公司或法定代表人名义所为之经营、签约等任何行为,均属个人行为,未经我司任何形式授权或追认。由此产生的一切法律与经济责任,由其本人全部承担,本公司及法定代表人概不负责。 敬请社会各界提高警惕,核实身份,以免产生不必要的法律纠纷与经济损失。 特此声明。 内蒙古博嘉特文化科技有限责任公司 法定代表人:张长瑞 二〇二六年二月五日</p>	<p>内蒙古普拉特交通能源有限公司内蒙古普拉特生活垃圾焚烧发电厂设备升级改造项环境影响评价第二次公示 建设项目:内蒙古普拉特交通能源有限公司内蒙古普拉特交通能源有限公司流化床改造炉排炉项目。 编制单位:中冶西北工程技术技术有限公司。 建设地点:包头市九原区麻池镇水茂泉村南绕城公路南100米,内蒙古普拉特交通能源有限公司厂内。 建设内容:将3x450t/d循环流化床焚烧炉改造为2x600t/d机械炉排焚烧炉,并配套建设2套中温中压余热锅炉+2套烟气净化系统;新建1套灰渣处理系统;污水处理站进行提标改造,将处理规模由100t/d提升为200t/d;建设1座危废暂存间,1座飞灰稳定化车间;其余原水处理站、垃圾卸料、贮存、化学车间等设施均依托现有工程。 征求意见稿范围:项目周围5km范围。 报告书征求意见稿全文和公众意见表链接:https://pan.baidu.com/s/1xLmYUyPnGvEdEgAz8w?pwd=9rk5 提取码:9rk5。 公示起止时间:于本公示发布之日起十个工作日内。 联系人电话:王主管/15560848558,电子邮箱:408569683@qq.com 内蒙古普拉特交通能源有限公司</p>
<p>包头市杨屹塄长悦矿业有限责任公司一般工业固体废物处置场项目环境影响评价报告书公众参与第二次公示 包头市杨屹塄长悦矿业有限责任公司一般工业固体废物处置场项目选址位于包头市东河区杨屹塄街道悦来窑村。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令682号)和《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令4号)有关规定,现将该项目环境影响评价的有关信息予以公告,并征求公众意见。</p> <p>一、建设项目概况:项目名称:一般工业固体废物处置场,建设地点:包头市东河区杨屹塄街道悦来窑村,项目概况:该项目拟建于包头市东河区杨屹塄街道悦来窑村,用地范围跨东河区与石拐区行政辖区。项目主要建设内容包括:场内及场区道路、卸车平台、库区挡坝、库区水平防渗、边坡防渗、截洪沟等。项目建成后,有效的改善了周边工业企业产生的一般工业固体废物处置困难的现状,对建立良好的城市形象具有重要意义。</p> <p>二、环境公众意见征求的主要内容:(1)公众对项目所在区域的环境质量现状的看法;(2)公众对项目建设的态度;(3)公众对项目环境影响、污染防治措施等环境保护方面的意见和建议;(4)公众对建设项目环境保护的其他意见和建议。征求公众对本项目环境影响的有关意见和建议,填写公众意见表(链接:https://pan.baidu.com/s/1Um2mlu014ZuqvBtosovYhg?pwd=5jps)。提取码:5jps。征求公众意见的环境影响报告书(征求意见稿)全文的网络链接:链接:https://pan.baidu.com/s/1j-afqBH1yw5C4MfqqY1UwQ?pwd=iate 提取码:iate。征求公众意见的环境影响报告书纸质查阅点:包头市东河区杨屹塄街道悦来窑村长悦公司办公室。</p> <p>三、公众提出意见的起止时间:公众可以在本公告发布后10个工作日内,以信函、电话或面谈等方式,向建设单位或环境影响评价单位及时反映有关本项目环保方面的意见和建议。</p> <p>四、建设单位及联系方式:单位名称:包头市杨屹塄长悦矿业有限责任公司,联系人:郭总,联系电话:15044930063,电子邮箱:842932227@qq.com 包头市杨屹塄长悦矿业有限责任公司 2026年2月6日</p>		<p>白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐(一期)项目环境影响评价报告书征求意见稿公示 我公司已委托内蒙古绿之壤环保科技有限公司编制完成了《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐(一期)项目环境影响评价报告书(征求意见稿)》,根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》等法律法规文件要求,现将公示如下:</p> <p>一、环境影响评价报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径:(1)网络链接:链接:https://pan.baidu.com/s/1Q9gwV_LSE3vwE85FmgFw?pwd=9iae,提取码:9iae;(2)查阅纸质报告书的方式和途径:通过邮寄或现场查阅纸质报告,联系电话:15208712421;地址:包头市白云鄂博矿区巴润工业园区;</p> <p>二、征求意见的公众范围:征求意见的公众范围主要集中在本项目地区公民、法人或其他组织代表。</p> <p>三、公众意见表的网络链接:建设项目环境影响评价公众意见表:http://www.mee.gov.cn/xzqk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx。</p> <p>四、公众提出意见的方式和途径:信函、传真、电子邮件或电话:(1)建设单位的名称和联系方式:建设单位:中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司,联系人:秦茂良,联系电话:15208712421,通讯地址:内蒙古自治区包头市白云鄂博矿区白云鄂博产业园113办公室;(2)承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式:环评单位:内蒙古绿之壤环保科技有限公司,联系人:马明,联系电话:15771335484,通讯地址:内蒙古呼和浩特市回民区光明路锦华商住楼4-403,电子邮箱:1019556432@qq.com</p> <p>五、公众提出意见的起止时间:公众提出意见提出起止时间为2026年2月5日~2026年2月11日。 中科云氟环境科技(内蒙古)有限公司 2026年2月6日</p>	

图 3.2-2 征求意见稿报纸公开情况（第 1 次）



内蒙古日记

北方新报

2026年2月9日 星期一 农历乙巳年十二月廿二 第7005号

蒙文报

★内蒙古日报社主管主办★内蒙古新闻传媒有限责任公司出版



内蒙古新闻网



正北方网



官方微博



抖音号

自治区十四届人大五次会议胜利闭幕

王伟中主持并讲话 包钢张延昆出席

《内蒙古日报》消息 2月7日,内蒙古自治区第十四届人民代表大会第五次会议圆满完成各项议程,在呼和浩特胜利闭幕。

大会主席团常务主席、执行主席王伟中主持会议。大会主席团常务主席、执行主席张韶春、郑宏范、丁绣峰、孟宪东、李玉刚、于立新、艾丽华、李秉荣、吴艳刚、万超岐在主席台前排就座。

包钢、张延昆、时光辉、刘爽、黄志强、胡达古拉、包献华、于会文、陈之常、李东旭、刘春江、奇巴图、郑光照、么永波、代钦、孙俊青、唐毅、罗志虎、其其格、魏国楠、安润生、张磊、张佰成、杨劼、金柱、于仁杰、杨国安、杨宗仁、李永君、郭军、陈路生等在主席台就座。

内蒙古自治区第十四届人民代表大会现有代表530人,出席本次全体会议的代表506人,符合法定人数。

会议表决通过了自治区十四

届人大五次会议关于政府工作报告的决议、关于自治区国民经济和社会发展规划第十五个五年规划纲要的决议、关于自治区2025年国民经济和社会发展规划执行情况以及2026年国民经济和社会发展规划的决议、关于自治区2025年预算执行情况和2026年预算的决议、关于自治区人大常委会工作报告的决议、关于自治区高级人民法院工作报告的决议、关于自治区人民检察院工作报告的决议。

大会完成各项议程后,王伟中作了讲话。他指出,这次会议开得很成功,是一次求真务实、凝心聚力、催人奋进的大会,必将激励和鼓舞全区各族干部群众团结奋进,以更加坚定的信心、更加振奋的精神、更加昂扬的斗志谱写中国式现代化内蒙古新篇章。

王伟中强调,今年是“十五五”开局之年,是内蒙古高质量发展、加

快闯新路的重要一年。在新的发展起点上,我们要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,更加坚决有力地贯彻落实习近平总书记对内蒙古系列重要讲话重要指示精神和党中央重大决策部署,全面落实自治区党委“1571”工作部署,把“路线图”变成“施工图”,把愿景化为实景,以扎实的工作和良好成效坚定拥护“两个确立”,坚决做到“两个维护”。要完整、准确、全面贯彻新发展理念,构建新发展格局,融入全国统一大市场,促进科技创新与产业创新深度融合,攻克更多“卡脖子”技术,推动传统产业焕新发展,壮大新兴产业、培育未来产业,因地制宜布局新质生产力,加快建设体现内蒙古特色优势的现代化产业体系,为维护国家能源安全、粮食安全、产业安全作出更大贡献。要加快构建市场化、法治化、国际化一流营商环境,让广大企业和企业家在内

蒙古办事顺心、投资放心、经营舒心、发展安心。要持续加大保障和改善民生力度,聚焦群众急难愁盼,小切口、常态化落实好“十大民生工程”,让全区人民充分享受到现代化建设成果。全区上下要振奋精神,拿出“闯”的精神、“创”的劲头、“干”的作风,确保“十五五”开好局起好步。

王伟中强调,这次大会确定的目标任务,承载着全区各族人民的共同心愿和美好向往。我们要更加紧密团结在以习近平同志为核心的党中央周围,全面贯彻铸牢中华民族共同体意识主线,大力弘扬蒙古马精神,勇毅前行,开拓进取,加快现代化内蒙古建设,努力把祖国北疆这道风景线打造得更加亮丽。

法定列席人员,经自治区十四届人大常委会第二十四次会议决定的列席人员列席本次全体会议。

大会在雄壮的国歌声中结束。

(李 喆)

自治区政协十三届四次会议闭幕

王伟中包钢出席 张延昆主持并讲话

《内蒙古日报》消息 2月7日上午,中国人民政治协商会议第十三届内蒙古自治区委员会第四次会议圆满完成各项议程,在内蒙古人民会堂闭幕。

自治区党委书记、人大常委会主任王伟中,自治区党委副书记、自治区人民政府主席包钢应邀出席会议,并在主席台就座。

自治区政协主席张延昆主持闭幕大会并讲话。自治区政协副主席罗志虎、其其格、魏国楠、安润生、么永波、张磊、张佰成、杨劼、金柱、于仁杰及秘书长杨利民在主席台前排就座。

时光辉、刘爽、孟宪东、黄志强、

胡达古拉、于立新、包献华、于会文、陈之常、李东旭、刘春江、张韶春、郑宏范、丁绣峰、李玉刚、艾丽华、李秉荣、吴艳刚、奇巴图、郑光照、代钦、孙俊青、唐毅、杨宗仁、李永君、郭军、张钧等在主席台就座。

住区全国政协委员,自治区有关部门有关方面的负责人应邀参加会议。

会议审议通过了政协第十三届内蒙古自治区委员会第四次会议关于常务委员会工作报告的决议,政协第十三届内蒙古自治区委员会第四次会议关于政协十三届三次会议以来提案工作情况报告的决议,政协第十三届内蒙古自治

区委员会提案委员会关于政协十三届四次会议提案审查情况的报告,政协第十三届内蒙古自治区委员会第四次会议政治决议。

张延昆在讲话中说,自治区政协十三届四次会议在自治区党委领导下,经过全体委员和各有关方面的共同努力,圆满完成各项议程。自治区领导王伟中、包钢等同志出席开幕会和闭幕会,听取并现场批阅大会发言,参加联组讨论和分组讨论,会见住港澳自治区政协委员和海外侨胞代表,充分体现了自治区党委和政府对政协工作的高度重视与大力支持。全体委员认真讨论审议会议文件,深入协商议

政,积极建言献策,广泛增进共识,取得丰硕成果。会议共话新蓝图、汇聚正能量,是一次民主、团结、求实、奋进的大会。

张延昆说,2026年是中国共产党成立105周年,是“十五五”开局之年,做好今年政协工作意义重大。要牢记嘱托,把准正确履职方向,坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深刻领悟“两个确立”的决定性意义,增强“四个意识”,坚定“四个自信”,做到“两个维护”,全面贯彻铸牢中华民族共同体意识主线,始终保持政协工作正确方向,要担当作为,以高质量履职服务中心大局。

(下转2版)

本版主编:陈江江 版式设计:兰 峰 责任编辑:绍 文

新闻热线:0471-6651113 国内统一连续出版物号:CN 15-0052 邮发代号:15-21 广告许可证号:1500004000009 报社地址:呼和浩特市金铂开发区内蒙古日报社 邮编:010040 印刷单位:内蒙古日报社印务中心 地址:呼和浩特市金铂开发区内蒙古日报社 电话:0471-6655885

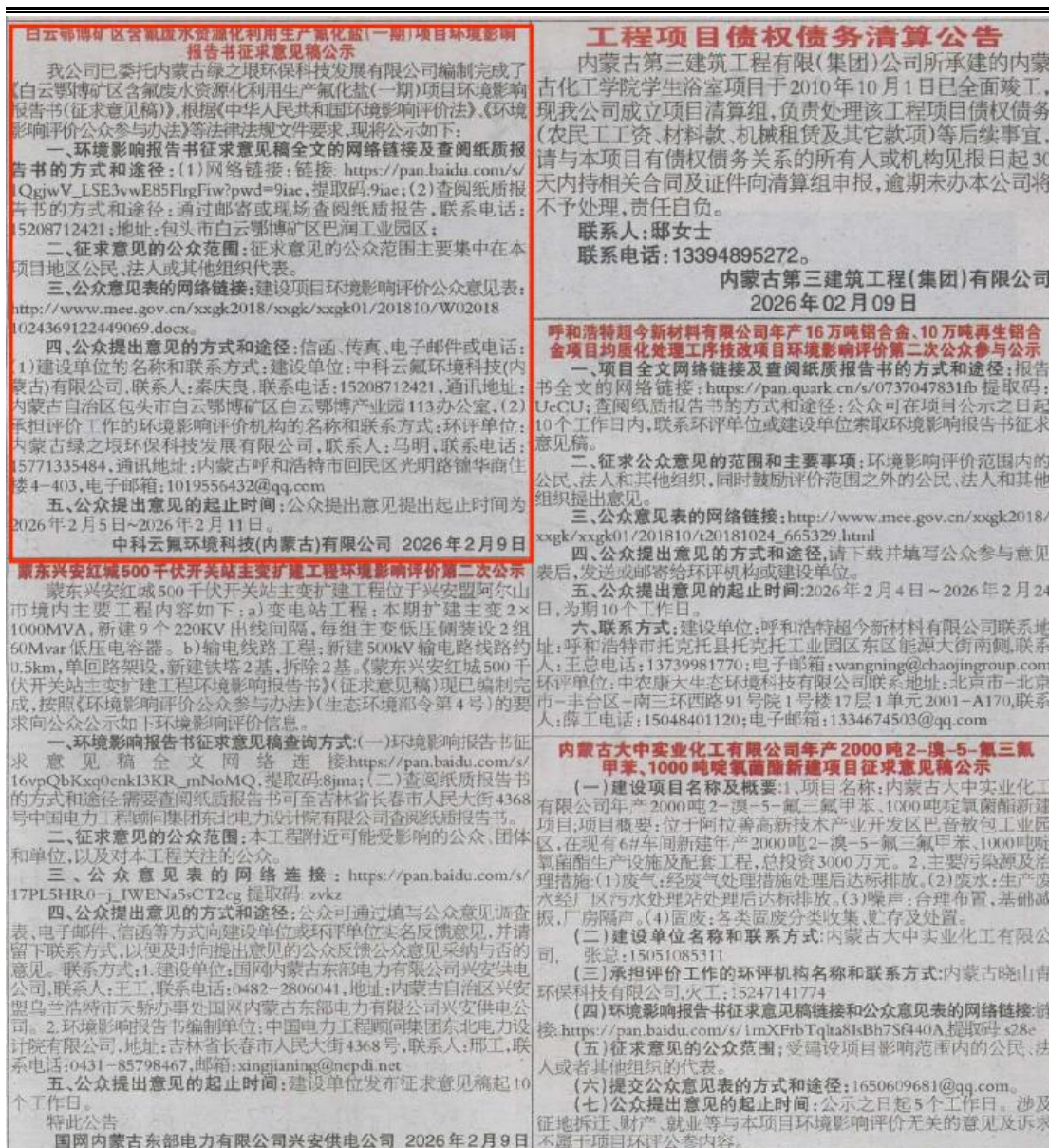


图 3.2-3 征求意见稿报纸公开情况（第 2 次）

3.3 查阅情况

公众参与征求意见稿公示期间，中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司为公众提供了一处纸质版的项目环境影响报告书征求意见稿查阅地点。环评报告书征求意见稿查阅起止时间为2026年2月5日~2026年2月11日。在此期间，没有公众查阅纸质版环境影响报告书征求意见稿。

3.4 公众提出意见情况

公众参与征求意见稿公示期间，未收到公众反馈意见。

4 其他公众参与情况

项目公示期间未收到公众反馈意见，因此不需进行深度公众参与。

5 公众意见处理情况

5.1 公众意见概述和分析

本项目在网站公示、报纸公示及现场公示期间均未收到公众反馈意见。

5.2 公众意见采纳情况

本次公众参与公示期间，未收到相关异议或者反对建设的情况，因此，不涉及公众意见采纳情况。

5.3 公众意见未采纳情况

本次公众参与公示及问卷调查期间，未收到相关异议或者反对建设的情况，因此，不涉及公众意见未采纳情况。

8 诚信承诺

我单位已按照《办法》要求，在白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作。

在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《白云鄂博矿区含氟废水资源化利用生产氟化盐（一期）项目环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司承担全部责任。

承诺单位:中科云氟环境科技（内蒙古）有限公司

承诺时间：2026年2月

