

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐  
多功能装置中试项目  
环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：云南原子科技开发有限公司

编制单位：云南绿韵环保科技有限公司

二〇二三年一月

## 目 录

概述.....	1
<b>1. 总则.....</b>	<b>8</b>
1.1. 编制依据.....	8
1.1.1. 国家法律、法规及政策文件.....	8
1.1.2. 地方法律、法规及政策文件.....	10
1.1.3. 技术规范及相关文件.....	11
1.1.4. 建设项目相关技术资料.....	12
1.2. 评价原则及评价重点.....	13
1.2.1. 评价原则.....	13
1.2.2. 评价重点.....	13
1.3. 评价目的.....	14
1.4. 环境功能区划.....	14
1.5. 评价标准.....	15
1.5.1. 环境质量标准.....	15
1.5.2. 污染物排放标准.....	21
1.6. 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	22
1.6.1. 环境影响要素识别.....	22
1.6.2. 评价因子筛选.....	23
1.7. 评价等级及评价范围.....	23
1.7.1. 评价等级.....	23
1.7.2. 评价范围.....	37
1.8. 环境保护目标.....	37
1.9. 评价时段和环评工作程序.....	45
<b>2. 原有项目概况.....</b>	<b>46</b>
2.1. 原有项目基本情况.....	46
2.2. 原项目建设内容.....	46
2.2.1. 原项目中试研发情况.....	46
2.2.2. 原项目工程组成.....	46

2.3. 原项目设备情况.....	47
2.4. 原项目环评及验收情况.....	47
2.5. 原项目存在的环境问题.....	47
<b>3. 改建项目概况.....</b>	<b>48</b>
3.1. 改建项目基本情况.....	48
3.2. 改建项目工程组成.....	49
3.3. 改建项目建设情况.....	54
3.4. 产品方案、标准及理化性质.....	54
3.4.1. 产品方案.....	54
3.4.2. 产品标准.....	55
3.4.3. 产品理化性质.....	58
3.5. 项目总平面布置.....	64
3.6. 主要原辅材料及能源消耗.....	65
3.6.1. 原材料及能源消耗情况.....	65
3.6.2. 原辅材料理化性质.....	68
3.7. 主要生产设备.....	78
3.8. 工作制度及劳动定员.....	84
3.9. 公用工程.....	84
3.9.1. 供水.....	84
3.9.2. 排水.....	84
3.9.3. 供电.....	85
3.9.4. 供汽.....	85
3.10. 改建项目现有环境问题及整改措施.....	85
<b>4. 工程分析.....</b>	<b>90</b>
4.1. 施工期工程分析.....	90
4.1.1. 施工期产污环节.....	90
4.1.2. 施工期污染源分析.....	90
4.2. 运营期工程分析.....	91
4.2.1. 工艺流程.....	91

4.2.2. 物料及相关元素平衡分析 .....	123
4.2.3. 蒸汽平衡 .....	143
4.2.4. 水平衡 .....	144
4.3. 污染物产生及排放情况 .....	151
4.3.1. 废气 .....	151
4.3.2. 废水 .....	174
4.3.3. 固废 .....	177
4.3.4. 噪声 .....	183
4.3.5. 非正常情况分析 .....	187
4.3.6. 污染物排放汇总 .....	188
4.4. 改建后“三本账”核算 .....	189
4.5. 依托可行性分析 .....	189
4.6. 碳排放分析 .....	191
4.6.1. 管理规定与技术指南、规范 .....	191
4.6.2. 碳排放核算 .....	191
4.6.3. 减污降碳措施论证及比选 .....	193
4.6.4. 排放管理制度 .....	193
4.6.5. 碳排放分析结论 .....	195
<b>5. 建设项目周边环境概况 .....</b>	<b>196</b>
5.1. 自然环境 .....	196
5.1.1. 地理位置与交通 .....	196
5.1.2. 地形地貌 .....	196
5.1.3. 气候 .....	196
5.1.4. 地表水系水文特征 .....	197
5.1.5. 土壤植被 .....	197
5.1.6. 地下水资源 .....	198
5.1.7. 矿产资源和地震烈度 .....	199
5.1.8. 动植物资源 .....	200
5.1.9. 区域地质构造 .....	200

5.2. 环境质量现状.....	202
5.2.1. 环境空气质量现状评价.....	202
5.2.2. 地表水环境质量现状评价.....	213
5.2.3. 地下水环境质量现状.....	215
5.2.4. 声环境质量现状.....	225
5.2.5. 土壤环境质量现状.....	226
5.2.6. 工业场地包气带现状调查.....	234
5.2.7. 周边在建污染源调查.....	234
<b>6. 环境影响预测与评价.....</b>	<b>235</b>
6.1. 施工期环境影响分析.....	235
6.1.1. 施工期大气环境影响分析.....	235
6.1.2. 施工期水环境影响分析.....	236
6.1.3. 施工期固体废弃物影响分析.....	236
6.1.4. 施工期噪声环境影响分析.....	236
6.1.5. 施工期生态影响及防治措施.....	237
6.2. 运营期环境影响分析.....	238
6.2.1. 运营期大气环境影响预测与评价.....	238
6.2.2. 运营期地表水环境影响分析与评价.....	300
6.2.3. 运营期声环境影响预测与评价.....	302
6.2.4. 运营期固体废弃物影响分析与评价.....	303
6.2.5. 地下水环境影响预测与评价.....	305
6.2.6. 土壤环境影响预测与评价.....	326
6.2.7. 运营期生态环境影响分析.....	336
<b>7. 环境风险分析.....</b>	<b>337</b>
7.1. 环境风险调查.....	337
7.1.1. 环境风险源调查.....	337
7.1.2. 环境敏感目标查表.....	340
7.2. 环境风险潜势初判.....	342
7.2.1. P 值的分级判定.....	342

7.2.2. 环境敏感程度 (E) 的确定 .....	344
7.2.3. 风险潜判断 .....	346
7.2.4. 风险评价等级及范围 .....	347
7.3. 环境风险识别 .....	348
7.3.1. 物质危险性识别 .....	348
7.3.2. 生产系统危险性识别 .....	348
7.3.3. 环境风险类型及危害分析 .....	353
7.4. 风险事故情形分析 .....	354
7.4.1. 风险事故情形设定 .....	354
7.4.2. 源项分析 .....	355
7.5. 风险预测与评价 .....	356
7.5.1. 大气风险预测与评价 .....	356
7.5.2. 地表水风险评价 .....	367
7.5.3. 地下水风险评价 .....	367
7.6. 环境风险防范措施 .....	368
7.7. 应急预案 .....	374
7.8. 环评风险评价结论 .....	376
<b>8. 产业政策及规划符合性分析 .....</b>	<b>377</b>
8.1. 产业政策符合性分析 .....	377
8.2. 项目与区域规划、规划环评、相关条例的符合性分析 .....	377
8.2.1. 与《昆明海口片区总体规划 (2016-2030 年)》的符合性分析 .....	377
8.2.2. 与《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》的符合性分析 ..	378
8.2.3. 与《西山区海口工业园区总体规划 (2013-2030)》的符合性分析 ..	379
8.2.4. 与《西山区海口工业园区总体规划 (2013-2030) 环境影响报告书》 及审查意见的符合性分析 .....	380
8.2.5. 与《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》的符合性分析 ..	381
8.2.6. 与《化工园区建设标准和认定管理办法 (试行)》的相符性分析 ..	381
8.2.7. 与长江流域相关环境保护符合性分析 .....	382
8.2.8. 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导	

意见》符合性分析 .....	386
8.2.9. 与《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划 (2021-2035)环境影响报告书》及审查意见的符合性分析 .....	387
8.3. 项目“三线一单”符合性分析 .....	388
8.4. 选址合理性分析 .....	390
8.5. 环境相容性分析 .....	391
8.6. 结论 .....	392
<b>9. 环境保护措施及总量控制意见 .....</b>	<b>393</b>
9.1. 污染防治措施 .....	393
9.1.1. 施工期污染防治措施 .....	393
9.1.2. 运营期污染防治措施 .....	394
9.2. 总量控制意见 .....	407
<b>10. 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>408</b>
10.1. 环保投资估算 .....	408
10.2. 项目经济效益分析 .....	410
10.3. 社会效益分析 .....	410
10.4. 环境经济损益分析 .....	411
<b>11. 环境管理、环境监理与监测计划 .....</b>	<b>412</b>
11.1. 环境管理 .....	412
11.1.1. 工程环境监控目标 .....	412
11.1.2. 环境管理机构的设置和职责 .....	412
11.2. 环境监理计划 .....	413
11.2.1. 环境监理范围 .....	413
11.2.2. 环境监理一般程序 .....	414
11.2.3. 环境监理具体工作方法 .....	414
11.2.4. 环境监理工作制度 .....	414
11.2.5. 环境监理机构 .....	414
11.2.6. 环境监理技术要点 .....	415
11.3. 环境监测 .....	416

11.3.1. 监测任务及监测机构 .....	416
11.3.2. 环境监测机构及检测仪器配置 .....	416
11.3.3. 监测内容及计划 .....	416
11.4. 总量控制指标 .....	417
11.5. 排污许可管理 .....	418
11.6. 项目竣工环境保护验收 .....	418
11.7. 主要污染物排放清单及排污口规范化 .....	423
11.7.1. 主要污染物排放清单 .....	423
11.7.2. 规范化排污口设置 .....	428
<b>12. 环境影响评价结论 .....</b>	<b>429</b>
12.1. 项目概况 .....	429
12.2. 项目规划、选址符合性分析 .....	429
12.3. 评价区域的环境质量现状 .....	429
12.4. 建设项目环境影响分析 .....	430
12.4.1. 施工期建设项目环境影响分析 .....	430
12.4.2. 运营期建设项目环境影响分析 .....	430
12.5. 环境风险评价结论 .....	433
12.6. 公众参与调查结果及环评对调查意见采纳说明 .....	434
12.7. 总结论 .....	434



**附表：**

- 1、大气环境影响评价自查表；
- 2、地表水自查表；
- 3、风险自查表；
- 4、土壤自查表；
- 5、声环境影响自查表；
- 6、一阶段建设项目环境影响报告书审批基础信息表；
- 7、二阶段建设项目环境影响报告书审批基础信息表；

**附件：**

- 1、环评委托书；
- 2、投资备案证；
- 3-1、营业制造；
- 3-2、法人身份证复印件；
- 4、白塔村水井无饮用功能的证明；
- 5、引用的大气、地下水环境质量检测报告；
- 6、磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目现状检测报告；
- 7、《海口工业园区 2013-2030）环境影响报告书》审查意见的函；
- 8、昆明市生态环境局关于《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函；
- 9、建设单位提供材料真实性的承诺书。

**附图：**

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目总平面布置图；
- 3、项目在海口磷业内位置分布图；
- 4、项目评价范围及敏感目标分布图；
- 5、项目区水文地质及地下水评价范围示意图；

- 6、项目区域水系图；
- 7、项目区域用地规划图；
- 8、项目所在片区功能分区图；
- 9、项目分区防渗图；
- 10-1、引用监测数据监测点位图；
- 10-2、项目监测点位图。

## 概述

### 一、项目建设背景

目前，我国磷肥生产过程中副产大量氟硅酸，由于技术和市场原因限制，只有一小部分生产用于生产氟化盐产品；为推行氟硅酸的循环利用，2017年云南氟业环保科技股份有限公司（为云南原子科技开发有限公司的总公司）与云南磷化集团海口磷业有限公司（以下简称“海口磷业”）签订了开展磷肥副产氟硅酸生产氟盐多功能装置开发试验项目的有关协议，利用原云南三环化工有限公司（云南三环化工有限公司2017年被云南磷化集团海口磷业有限公司吸收合并，现已更名为云南磷化集团海口磷业有限公司）于2006年在海口建立的氢氟酸中试基地进行氟硅酸盐和无机氟盐的生产，原氢氟酸中试装置于2011年停产后一直闲置，直到2017年由本项目再次启用中试基地后，拆除了原有所有老旧设备，新增了3条多功能中试装置，本项目于2017年已投产运行。

云南原子科技开发有限公司于2022年5月6日成立，为云南氟业环保科技股份有限公司（以下简称云南氟业）全资子公司，是云南氟业旗下一家专门从事氟资源综合利用技术研发型企业，云南氟业是一家致力于对磷肥生产企业的含氟废气、废水循环吸收和综合资源化开发的环保企业，以自有的专利技术为基础，逐步发展成集科研、生产、销售、服务、物流为一体的专业企业。本项目由云南氟业环保科技股份有限公司旗下的全资子公司云南原子科技开发有限公司作为建设单位进行本项目的申报。

海口磷业现有湿法磷酸生产能力313.5万吨，每年副产氟硅酸（100%）约12.5万吨，为云南原子科技开发有限公司发展氟化工产业提供了良好的基础原料。本项目基于海口磷业提供的氟硅酸，利用原云南三环化工有限公司建立的氢氟酸中试基地，拆除了原有所有老旧设备，新增了3条多功能中试装置，经合成、压滤、浓缩、结晶、离心及干燥等工序中试生产半成品氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁、氟化钠、硫酸铵、氟硅酸亚铁及氟硅酸锌，考虑项目废水的回收利用，同步配套生产混凝土速凝剂。

项目中试产品分两个阶段完成，第一阶段（项目运行前2年）中试生产氟硅酸镁800t/a、氟化铵800t/a、氟化钾700t/a、速凝剂10000t/a；第二阶段（项目运行第3—6年）中试生产氟化钠1000t/a、硫酸铵1500t/a、氟硅酸锌200t/a、氟硅

酸亚铁 1000t/a、速凝剂 10000t/a。第二阶段启动后第一阶段中试产品停止生产。本次环评包含第一阶段及第二阶段环境影响评价。

本项目已于 2017 年投产运行，大多数改建内容于 2017 年已基本改建完成，2022 年 11 月又完成了氟化钾中试装置干燥设备的安装工作，具体改建内容如下：

**已改建完成的内容：**

2017 年 8 月，拆除了原中试基地内的所有老旧设备，新增了 3 条多功能中试装置，在原有 1#厂房东侧新增了 2#及 3#生产区域，2#、3#生产区域设置彩钢瓦顶棚，项目利旧的原有厂房及库房区域及改建的生产区域及库房区域详见图 1 所示。

2022 年 1 月，新增了设备配件库房，位于 1#生产厂房西侧空地上。

2022 年 11 月，新增了氟化钾干燥设备及配套的旋风出料及水膜除尘设备。

**即将改建的内容：**

**新增氟硅酸输送管线：**目前项目内使用的由海口磷业提供的氟硅酸通过卡车运输至本项目内，项目拟新增 1 条氟硅酸输送管线，从海口磷业将氟硅酸引至项目储罐及储槽进行储存，拟新增的氟硅酸输送管线长度约 1.3km，内径为 125mm，材质为：环氧树脂+钢。

**1#中试生产线合成槽功能置换：**项目 1#中试生产线位置现有 3 个合成槽，用于氟化铵的合成，拟将 1#中试生产线中的 2 个合成槽用于混凝土速凝剂的合成，合成槽功能置换以满足新增的混凝土速凝剂生产。

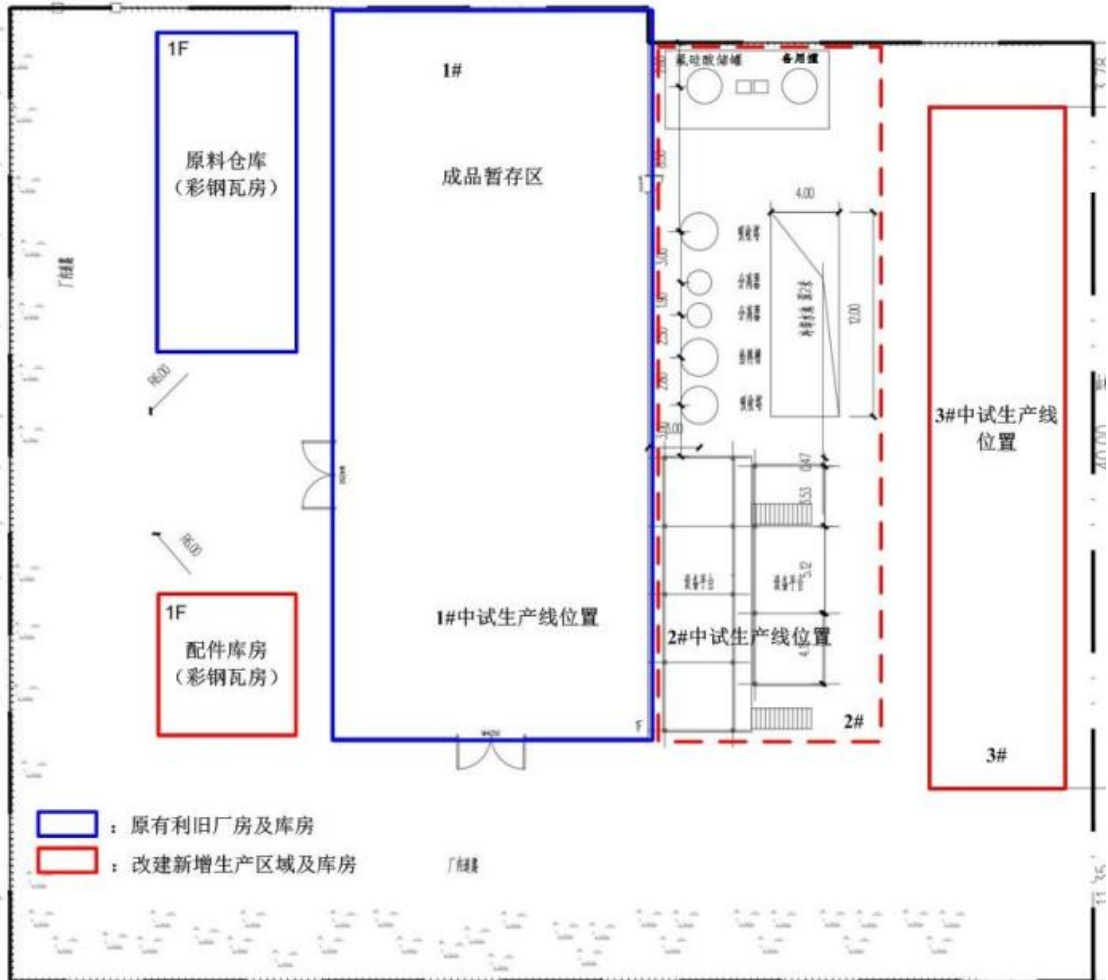


图1 项目原有利旧区域及改建区域布置图

本项目已经取得云南省固定资产投资项目备案证，项目代码：2208-530112-04-01-438982。

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》等有关要求，应对建设项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号）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 261”，需要编制环境影响报告书。受建设单位的委托，云南绿韵环保科技有限公司承担了本项目的环评工作。接受委托后，评价项目组踏勘了项目场址，考察了项目周围区域的环境状况，收集了相关资料。在此基础上，按照环境保护有关法律法规及环境影响评价有关技术规范要求，编制了《磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目环境影响报告书（送审稿）》，供建设单位上报审批。

## 二、环境影响评价的过程

2022年9月20日，受云南原子科技开发有限公司委托，云南绿韵环保科技

有限公司承担“磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目”环境影响评价工作。

接受委托后，我公司组成项目工作小组，按《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容的要求开展工作。在调研、收集和核实有关资料的基础上进行实地踏勘、现场监测、公众参与调查以及报告编制等工作。

具体环境影响评价工作过程如下：

(1) 2022年9月21日，组织踏勘了项目现场，考察了项目周围区域的环境状况，收集了项目相关资料。

(2) 2022年9月26日，在云南氟业环保科技股份有限公司（总公司）网站进行第一次环境信息网络公示，公示链接为：云南氟业环保科技股份有限公司官网（<http://www.ynfuye.com/>）；并根据收集到的环境质量现状监测资料和项目的产排污特征制定了环境质量现状监测方案。

(3) 于2022年10月31日，委托云南环绿环境检测技术有限公司对评价区的土壤环境现状进行了监测。

(4) 在收集和核实有关资料，认真研究项目相关情况的基础上，2023年1月11日，编制完成环境影响报告书征求意见稿。

(5) 报告书征求意见稿编制完成后，①征求意见稿网络公示在云南氟业环保科技股份有限公司网站（<http://www.ynfuye.com/>）进行公示，公示时间为2023年1月29日~2023年2月9日；②征求意见稿网络公示期间同步进行两次报纸公示，两次报纸公示时间分别为2023年1月29日、2023年2月3日，报纸公示选取的是“云南信息报”报；③征求意见稿网络公示期间同步进行张贴公示，张贴公示公告选取在海口磷业附近农贸市场旁公示。

在以上基础之上，云南绿韵环保科技有限公司依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合现状环境质量监测与调查，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2023年2月完成《磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

### 三、分析及判定情况

#### (1) 产业政策符合性判定

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，建设项目不属于目录中的

鼓励类、限制类、淘汰类，即为允许类项目，本项目符合国家产业政策。

本项目已经取得云南省固定资产投资项目备案证，项目代码：2208-530112-04-01-438982。

## （2）“三线一单”符合性判定

### ①生态保护红线符合性分析

本项目选址位于昆明市西山区海口工业园区云南磷化集团海口磷业有限公司厂区内，未新增占地，项目占地为工业用地，不涉及生态保护红线。

### ②环境质量底线

根据第 5.2 章节环境质量现状调查与评价可知，项目所在区域环境空气属于达标区，土壤环境、声环境、地下水环境均能满足相关环境功能区要求。根据预测分析，项目在落实本环评提出的各项污染防治措施的情况下，项目废水全部回用于混凝土速凝剂的生产，不外排；环境空气质量、环境噪声质量仍能符合环境功能区划要求，固废能得到有效处置，项目符合环境质量底线要求。

### ③资源利用上线

项目水、电、蒸汽均由海口磷业供给，项目物耗及能耗水平均较低，能源、物料均可得到充足供给；本项目建设不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求，项目建设不会突破区域资源利用上线。

### ④负面清单

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）中昆明市生态环境管控单元划分情况，项目位于昆明市西山区海口工业园区，属于重点管控单元。根据“表 8.2-5 与生态环境准入清单分析对照表”分析，项目建设满足昆明市西山区海口工业园区重点管控单元的管控要求，符合生态环境准入清单要求。

综上所述，项目符合《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）中“三线一单”要求。

## （4）选址合理性判定

项目位于昆明市西山区海口工业园区云南磷化集团海口磷业有限公司厂区内，厂址不涉及生态红线，不占用基本农田，本项目在现有厂区范围内改建，不新增占地，项目的建设符合《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》、《西

山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及云南省环保厅关于规划环评的审查意见（云环函〔2018〕286号）、《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见相符。

从环境相容性分析、污染物达标可行性、公众参与调查结论以及环境现状分析，项目周边无风景名胜区、自然保护区、文物保护单位及其他世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园等敏感区域，项目选址无环境制约性因素，且与周边环境相容；根据环境影响预测，项目对周边关心点的大气环境影响、声环境影响、水环境影响均在可接受的范围内，项目的建设得到了周边常住居民以及周边企、事业单位的支持，因此，项目选址合理。

#### 四、关注的主要环境问题

根据项目生产工艺及排污特征，本次环评针对项目的特点及排污情况重点关注如下环境问题：

（1）项目运营期污染物的产生和排放情况及对周边环境的影响，并进行污染物的达标排放分析；生产废水及废渣回用于混凝土速凝剂生产的可行性分析；生产过程中产生的其他固体废物处理处置是否合理，各种污染物排放是否对周边环境产生影响等；

（2）项目初期雨水、事故废水依托海口磷业收集处置的可行性。

（3）项目对周边环境存在的潜在环境风险影响，环境风险是否可控。重点关注风险事故发生对居民及周边环境的影响。

（4）项目生产区域目前已采取的防渗措施是否满足相关防渗要求，未采取防渗措施区域及需要整改防渗措施区域的防渗要求；针对项目目前存在的环境问题提出合理可行的整改措施并进行可行性、可靠性论证。

#### 五、环境影响报告书的主要结论

本次环境影响评价以工程分析为基础，以环境空气影响评价、水环境影响评价、环境保护措施及其技术经济论证、厂址选择合理性为评价重点，预测项目对区域环境可能造成的影响范围及程度，论证污染治理措施的可行性和可靠性，从环保角度对项目的可行性提出明确的结论性意见。根据环境影响评价：拟建项目建设符合国家产业政策；项目选址符合昆明市西山区海口工业园区总体规划；项目的环保治理措施可行，正常生产时“三废”对周边环境影响较小；项目投产后不



会使现有环境质量发生明显的变化；项目潜在泄漏中毒风险，通过采取相应的风险防范措施后，可将潜在的环境风险控制在环境可接受范围之内。

因此，从环境保护角度上讲，本项目认真落实环评提出的环境保护措施及“三同时”制度规定，加强风险事故的控制和监管，确保污染治理设施正常运行，从环境保护角度论证，项目建设是可行的。

## 1. 总则

### 1.1. 编制依据

#### 1.1.1. 国家法律、法规及政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (6) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起实施）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月实施）；
- (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）；
- (9) 《地下水管理条例》（2021年10月21日中华人民共和国国务院令 第748号，自2021年12月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (11) 《排污许可管理条例》（2021年1月24日中华人民共和国国务院令 第736号）；
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订版）；
- (13) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月实施）；
- (14) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日中华人民共和国主席令第三十二号第三次修正，自2020年1月1日起实施）；
- (16) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；
- (17) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月实施）；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号 2017年10月1日实施）；

- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令 第16号，2021年1月1日实施）；
- (20) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (21) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2021年1月1日施行）；
- (22) 《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）；
- (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) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令 第645号 2013年12月4日国务院第32次常务会议修订通过，自2013年12月7日起施行；
- (25) 《危险废物转移管理办法》（2021年12月3日，生态环境部 公安部 交通运输部令 部令第23号）；
- (26) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》（2018年07月16日生态环境部令 第4号，2019年1月1日起施行）；
- (28) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (29) 《加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理》（环办环评〔2020〕36号）；
- (30) 《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）；
- (31) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），2017年11月15日实施；
- (32) 《排污许可管理条例》（2021年3月1日起施行）；
- (33) 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2021〕26号）；
- (34) 《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环保部公告 2017年第81号）；

- (35) 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告 2021 年第 25 号）；
- (36) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；
- (37) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》（长江办〔2022〕7 号，2022 年 1 月 19 日）；
- (38) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第六十九号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）；
- (39) 《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号，自 2015 年 6 月 5 日起施行）；
- (40) 《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评〔2022〕26 号）。

### 1.1.2. 地方法律、法规及政策文件

- (1) 《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月 29 日修正）；
- (2) 《云南省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《云南省土壤污染防治工作方案》（云政发〔2017〕8 号）；
- (4) 《云南省土壤污染防治条例》（自 2022 年 5 月 1 日起施行）；
- (5) 《云南省环境空气质量功能区划分（复审）》（云环控发〔2006〕43 号）；
- (6) 《云南省环境保护局关于加强建设项目主要污染物排放指标管理有关问题的通知》（云南省环境保护局云环发〔2007〕287 号）；
- (7) 《云南省大气污染防治行动实施方案》（云政发〔2014〕9 号）；
- (8) 《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅，2014 年 5 月）；
- (9) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924 号）；
- (10) 《云南省人民政府办公厅关于印发云南省突发事件应急预案管理办法的通知》（云政办发〔2016〕103 号）；
- (11) 《云南省贯彻〈排污许可管理条例〉实施细则》（2022 年 1 月 15

日施行)；

(12) 《云南省生态环境厅关于印发〈进一步提高环评审批效能 促进重大项目建设的若干措施〉的通知》(云环发〔2021〕18号)；

(13) 《昆明市大气污染防治条例》(2021年3月1日起施行)；

(14) 《昆明市大气环境功能区划》；

(15) 《昆明市环境噪声功能区划》；

(16) 《昆明市生态环境局建设项目环境影响评价文件分级审批目录(2022年本)》(昆生环通〔2022〕23号)；

(17) 《昆明海口工业园区总体规划(2013~2030年)》；

(18) 《昆明海口(二级城市)总体规划修改(2016~2030年)》；

(19) 《昆明海口工业园区总体规划(2013-2030)境影响报告书》(2017年10月)；

(20) 《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)；

(21) 《昆明市环境噪声污染防治管理办法》(昆明市人民政府令第72号,2007年3月)；

(22) 昆政办〔2011〕88号《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建设垃圾管理实施办法实施细则的通知》；

(23) 昆政办〔2011〕89号《昆明市人民政府办公厅关于印发昆明市建筑工地文明施工管理规定的通知》；

(24) 《昆明市突发环境事件应急预案》(昆政办〔2020〕65号)；

(25) 《昆明市声环境功能区划分(2019-2029)》。

### 1.1.3. 技术规范及相关文件

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；
- (14) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；
- (15) 《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2018）；
- (16) 《危险废物收集、储存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (17) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；
- (18) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；
- (19) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (20) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T50483-2019）；
- (21) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年环境保护部公告第 43 号）；
- (22) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）；
- (23) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；
- (24) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2013）；
- (25) 《危化品单位应急救援物资配置标准》（GB30077-2013）；
- (26) 《重点环境管理危险化学品目录》（2014 年 4 月发布）；
- (27) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；
- (28) 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告（生态环境部公告 2021 年第 82 号）。

#### 1.1.4. 建设项目相关资料

- (1) 环评委托书；
- (2) 云南原子科技开发有限公司磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐

多功能装置中试项目可行性研究报告；

(3) 本项目已经取得云南省固定资产投资项目备案证，项目代码：2208-530112-04-01-438982；

(4) 建设单位营业执照及法人身份证复印件。

## 1.2. 评价原则及评价重点

### 1.2.1. 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，结合项目的规模、建设内容、施工、运行特点和项目所在地的环境状况及环境保护的政策法规，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

#### (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。

### 1.2.2. 评价重点

根据建设项目的性质和初步污染特征的分析结果，结合当地环境现状及相关环保政策、标准，确定环评工作重点为：

(1) 工程分析：查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及污染物排放规律、浓度和治理情况，确定环境影响要素、污染因子，预测对环境的影响范围，提出切实可行的污染防治措施；

(2) 大气环境影响评价：根据工程分析中废气核算情况，结合项目区空气环境本底值预测分析项目运营期废气对区域空气环境及周边保护目标的影响程度。

(3) 废水工程污染防治措施，对废水综合利用生产速凝剂的可行性、可靠

性进行分析。

(4) 固体废物的处理处置情况及综合利用方案，对废渣综合利用生产速凝剂的可行性、可靠性进行分析。

(5) 对现有的生产设施和排污情况进行总结说明，针对现有的环境问题提出合理可行的整改措施。

### 1.3. 评价目的

本次环境影响评价的主要目的是在收集分析工程资料的基础上，对原三环化工的中试装置情况进行简要说明；根据项目的建设内容和生产工艺，对项目进行工程分析，核实主要污染物排放参数。根据相关技术规范和标准，并结合项目周边自然环境现状和功能要求，对环境的影响做出分析、预测和评价，分析建设项目完成后对环境的影响的变化。针对本项目污染源对周围环境可能造成的环境问题，提出缓解不利环境影响的对策措施，为云南原子科技开发有限公司和各级主管部门的决策和环境管理提供科学依据。

依据国家有关法规，从环境保护角度对项目建设环境可行性做出明确结论，为上级部门决策、设计部门设计及企业的环境管理提供科学依据。

#### 主要解决以下问题：

1) 通过现场调查、监测（引用+实测）及类比、分析调研资料，在掌握建设项目所在区域环境质量现状的基础上，预测该项目可能对环境造成的影响，并提出控制或减少不利影响的措施与建议；

2) 按照国家环保法及有关规定，以保护环境为目的和出发点，实事求是地论述该项目现阶段存在的主要环境问题并提出合理可行的整改措施，确定废气处理措施及分析废气排放对大气产生的影响，论述废水、废渣回用于速凝剂生产的可行性、可靠性；

3) 就项目现在存在的环境问题，提出相应的整改措施；通过采取合理、有效的处置措施将生产过程中产生的废弃物资源化利用。

4) 从保护环境的角度确定改建项目建设是否可行。

### 1.4. 环境功能区划

建设项目所处的各环境功能区划见表 1.4-1。



表 1.4-1 建设项目所处环境功能区划

序号	环境类型	功能依据	功能描述
1	环境空气	《云南省环境空气质量功能区划分（复审）》（2005年10月12日）、《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》	昆明市区内盘龙区、五华区、西山区、官渡区、呈贡区等部分区域划分为商业交通居民混合区、文化区、一般工业区、农村地区，功能区类别为二类区。本项目功能区类别为二类区。
2	地表水	《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2014年5月）	项目周边地表水为螳螂川，根据《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2014年5月），项目所在段为螳螂川昆明—安宁工业、农业用水区（起点海口——终点安宁温青闸富民大桥）水环境功能为工业、农业、景观娱乐用水，规划2030年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类。
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	项目区域地下水无明确水功能区划，原则上按照集中式生活饮用水水源及工农业用水的水功能进行保护，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水功能。
4	环境噪声	《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》和《昆明市声环境功能区划分（2019-2029）》	园区规划范围为3类功能区，敏感目标为2类功能区。
5	生态	《云南省生态功能区划》	本项目在现有厂区内进行改建，不新增占地面积，位于海口工业园区内（根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》，项目所在海口工业园区为依法合规园区），生态环境敏感性为一般区域。
6	土壤	《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》	项目位于工业园区，为工业用地（M），属于第二类用地。

## 1.5. 评价标准

### 1.5.1. 环境质量标准

#### (1) 环境空气

项目所处区域环境空气质量属于二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 表 A.1 中二级标准；氨环境质量标准参照执行《环境影响评价技术导则 大

气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中质量浓度参考限值。项目环境空气评价因子和评价标准表见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气评价因子和评价标准表

污染因子	浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			标准来源
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	
PM <sub>10</sub>	70	150	—	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准
PM <sub>2.5</sub>	35	75	—	
TSP	200	300	—	
SO <sub>2</sub>	60	150	500	
NO <sub>2</sub>	40	80	200	
CO	—	4000	10000	
O <sub>3</sub>	—	160 (8 小时平均)	200	
氟化物	—	7	20	
NH <sub>3</sub>	—	—	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中质量浓度参考限值

## (2) 地表水

项目区周边地表水体为螳螂川，根据《云南省水功能区划(2014 年修订)》(云南省水利厅，2014 年 5 月)，项目所在段为螳螂川昆明—安宁工业、农业用水区(起点海口—终点安宁温青闸富民大桥)水环境功能为工业、农业、景观娱乐用水，规划 2030 年水质目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。具体标准限值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准

项目	分类	标准值 (mg/L) IV类	污染物	标准值 (mg/L) IV类
pH 值		6~9	溶解氧	≥3
COD		≤30	BOD <sub>5</sub>	≤6
硫化物		≤0.5	氟化物(以 F <sup>-</sup> 计)	≤1.5
氨氮		≤1.5	总磷	≤0.3 (湖、库 0.1)
总氮		≤1.5	氰化物	≤0.2
挥发酚		≤0.01	石油类	≤0.5
铜		≤1.0	锌	≤2.0
铅		≤0.05	砷	≤0.1

项目 \ 分类	标准值 (mg/L) IV类	污染物	标准值 (mg/L) IV类
汞	≤0.001	六价铬	≤0.05
粪大肠菌群	20000 个/L	高锰酸盐指数	10
阴离子表面活性剂	0.3	硒	≤0.02

### (3) 声环境

项目位于海口工业园区海口磷业现有厂区内,属于以工业生产为主要功能的区域,厂界噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中 3 类区标准,即昼间 65dB(A),夜间 55dB(A) 的标准限制要求。周边敏感点执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准限值要求,即昼间 60dB(A),夜间 50dB(A)。

### (4) 地下水

根据项目所处的区域水文地质特征及地下水功能和用途,确定拟建项目地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,具体见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量标准 (GB/T14848-2017)

序号	指标	III 类
常规指标		
1	色 (铂钴色度单位)	≤15
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU	≤3
4	肉眼可见物	无
5	pH	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计) /mg/L	≤450
7	溶解性总固体/ (mg/L)	≤1000
8	硫酸盐/ (mg/L)	≤250
9	氯化物/ (mg/L)	≤250
10	铁/ (mg/L)	≤0.3
11	锰/ (mg/L)	≤0.10
12	铜/ (mg/L)	≤1.00
13	锌/ (mg/L)	≤1.00
14	铝/ (mg/L)	≤0.20
15	挥发性酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	≤0.002
16	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.3

序号	指标	III类
17	耗氧量 (CODMn 法, 以 O <sub>2</sub> 计) / (mg/L)	≤3.0
18	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤0.50
19	硫化物 / (mg/L)	≤0.02
20	钠 / (mg/L)	≤200
21	总大肠菌群 / (MPNb/100mL 或 CFUc/100mL)	≤3.0
22	菌落总数 / (CFU/mL)	≤100
23	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤1.00
24	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤20.0
25	氰化物 / (mg/L)	≤0.05
26	氟化物 / (mg/L)	≤1.0
27	碘化物 / (mg/L)	≤0.08
28	汞 / (mg/L)	≤0.001
29	砷 / (mg/L)	≤0.01
30	硒 / (mg/L)	≤0.01
31	镉 / (mg/L)	≤0.005
32	铬 (六价) / (mg/L)	≤0.05
33	铅 / (mg/L)	≤0.01
34	三氯甲烷 / (μg/L)	≤60
35	四氯化碳 / (μg/L)	≤2.0
36	苯 / (μg/L)	≤10.0
37	甲苯 / (μg/L)	≤700

### (5) 土壤环境质量标准

项目位置为海口工业园区规划范围, 用地性质为工业用地, 执行《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中建设地土壤污染风险第二类用地筛选值和管制值。氟化物、总磷作为特征污染因子, 没有标准值, 按土壤导则给出现状监测值, 具体标准值如表 1.5-4; 项目周边林地参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中“农用地土壤污染风险筛选值 (基本项目)”, 具体标准值见表 1.5-5。

表 1.5-4 建设地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

项目	序号	污染物项目	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
基本项目	<b>重金属和无机物</b>					
	1	砷	20	60	120	140
	2	镉	20	65	47	172
	3	铬（六价）	3	5.7	30	78
	4	铜	2000	18000	8000	36000
	5	铅	400	800	800	2500
	6	汞	8	38	33	82
	7	镍	150	900	600	2000
	<b>挥发性有机物</b>					
	8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
	9	氯仿	0.3	0.9	5	10
	10	氯甲烷	12	37	21	120
	11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
	12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
	13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
	14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
	15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
	16	二氯甲烷	94	616	300	2000
	17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
	20	四氯乙烯	11	53	34	183
	21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
	22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
	23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
	25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
	26	苯	1	4	10	40
	27	氯苯	68	270	200	1000
	28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200	
30	乙苯	7.2	28	72	280	

项目	序号	污染物项目	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	
	31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290	
	32	甲苯	1200	1200	1200	1200	
	33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570	
	34	邻二甲苯	222	640	640	640	
	半挥发性有机物						
	35	硝基苯	34	76	190	760	
	36	苯胺	92	260	211	663	
	37	2-氯酚	250	2256	500	4500	
	38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151	
	39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15	
	40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151	
	41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500	
	42	蒽	490	1293	4900	12900	
	43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15	
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151	
45	萘	25	70	255	700		
其他项目	/	总氟化物	/	/	/	/	
	/	总磷	/	/	/	/	

表 1.5-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

污染物项目		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200

污染物项目		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	其他	50	50	100	100
	镍	60	70	100	190
	锌	200	200	250	300

### 1.5.2. 污染物排放标准

#### (1) 废气

##### ①施工期

施工扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 2 无组织排放监控浓度限值：颗粒物周界外浓度最高值≤1.0 mg/m<sup>3</sup>。

##### ②运营期

改建项目生产过程中一阶段、二阶段产生的废气污染物主要为氟化物、氨、颗粒物，排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3、表 5 限值标准，无组织颗粒物，参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。

表 1.5-6 废气污染物排放执行标准

标准名称及编号	污染源	污染物	排放监控浓度限值	
			监控点	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	DA001 排气筒	颗粒物	30m 排气筒	30
		氟化物（无机氟化合物）		6
		氨		20
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	/	颗粒物	企业边界	1.0
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）		氟化物		0.02
		氨		0.3

#### (2) 废水

本项目产生的废水主要为工艺废水（主要为浓缩冷凝水）、检验废水、氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水及三级水洗塔排水，项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活污水产生。

项目内产生的工艺废水（浓缩冷凝水）回用于三级水洗塔洗涤用水，之后三级水洗塔排水与氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水等一并回用于速凝剂生产用水，不外排。

检验废水经中和沉淀处理后回用于速凝剂生产用水，本项目无废水排放，不设水污染物排放标准。

### (3) 噪声

#### ①施工期

项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

#### ②运营期

项目运营期厂界噪声执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类区标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。

### (4) 固废

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单。

## 1.6. 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 1.6.1. 环境影响要素识别

本项目对环境的影响主要发生在运营期。不利影响主要为：运营期产生工艺废气、固废、废水及噪声对环境的影响。有利影响主要为：运营期对项目所在区域的社会经济发展产生的影响。

建设项目可能产生的环境影响要素识别见表 1.6-1，对环境影响性质分析见表 1.6-2。

表 1.6-1 环境影响要素识别一览表

环境影响要素	废水	固废废物	废气	噪声
地表水	/	/	/	/
地下水	/	/	/	/
大气环境	/	/	●	/
声环境	/	/	/	
土壤环境	/	/	●	●

1) ○为有利影响，●为不利影响，/为无影响或微小影响；

2) ○、●号越多影响越大。



表 1.6-2 环境影响性质分析一览表

影响性质 环境要素	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
地表水			√			√
地下水		√				√
大气环境	√	√	√		√	
声环境	√		√		√	
土壤环境		√		√	√	√

## 1.6.2. 评价因子筛选

根据项目周围环境状况和建设项目主要污染特征,选择能够反应工程污染物特征、种类、数量的环境因子作为评价因子,结合环境现状,为控制建设项目环境污染,制定防治对策及综合利用提供依据。本项目主要评价因子详见表 1.6-3。

表 1.6-3 项目主要评价因子

类别	现状评价因子	影响预测因子
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、氟化物、NH <sub>3</sub>	TSP、PM <sub>10</sub> 、TSP、氟化物、NH <sub>3</sub>
地表水	pH、BOD <sub>5</sub> 、硫酸盐、氟化物、氯化物、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总磷	/
地下水	pH、氨氮、高锰酸盐指数、砷、铅、锌、汞、镉、六价铬、硝酸盐、硫酸盐、氟化物、总大肠菌群、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、氯化物	氟化物
声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	GB36600 中表 1 基本项目 45 项和特征污染因子 2 项(总氟化物、总磷)	总氟化物
生态	土地利用、动植物现状	动植物、周边生态影响
环境风险	—	项目氟硅酸等化学品泄漏潜在风险事故分析

## 1.7. 评价等级及评价范围

### 1.7.1. 评价等级

#### 1.7.1.1. 大气环境

根据工程分析,本项目大气污染物主要为颗粒物、氟化物、氨。由于本项目二阶段中试开始后一阶段中试产品停止生产,因此,根据各阶段中试产品的不同,分别进行评价等级判定。

一阶段:中试生产氟硅酸镁 800t/a、氟化铵 800t/a、氟化钾 700t/a、速凝剂

10000t/a；根据工程分析，一阶段大气污染物主要为：颗粒物、氟化物、氨；

**二阶段：**中试生产氟化钠 1000t/a、硫酸铵 1500t/a、氟硅酸锌 200t/a、氟硅酸亚铁 1000t/a、速凝剂 10000t/a。根据工程分析，二阶段大气污染物主要为：颗粒物、氟化物、氨。

由于项目 3 条中试生产线布局相邻，因此，3 条生产线各环节废气经收集后，一阶段、二阶段涉氨废气经氟硅酸吸收塔处预处理，一阶段氟化钾干燥废气颗粒物经水膜除尘装置处理，最后 3 条中试生产线有组织废气通过管道收集引入三级水洗塔进行洗涤处理后经 30m 高 DA001 排气筒进行排放。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用 AERSCREEN 模型计算项目排放各主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ ，及其地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

$C_{oi}$  选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用依据 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值；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。详细等级划分依据见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气评价等级判别表

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

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关规定，采用 AERSCREEN 模型对各污染源及各污染物进行估算，模型参数见表 1.7-2。

表 1.7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村

参数		取值
	人口数（城市选项时）	/
	最高环境温度/°C	33.3
	最低环境温度/°C	-4.2
	土地利用类型	阔叶林/农作地
	区域湿度条件	潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	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	/

根据导则，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。经核实，项目周边 3km 半径范围内没有一半以上面积属于城市建成区或者规划区，选择农村，项目处于城乡结合区，土地利用类型根据片区主要特点，为阔叶林及农作地。

污染源排放参数见表 1.7-3，面源参数见表 1.7-4。

表 1.7-3 有组织污染源排放参数统计表

序号	点源名称	排气筒参数						烟气出口温度℃	排放工况	评价因子源强 kg/h			
		X/m	Y/m	底部海拔高度(m)	高度 m	内径 m	烟气量 m <sup>3</sup> /h			PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	氟化物	氨气
1	一阶段 DA001 排气筒	0	0	1935	30	1	20000	25	正常排放	0.027	0.014	0.075	0.084
2	二阶段 DA001 排气筒	0	0	1935	30	1	20000	25	正常排放	/	/	0.036	0.095

表 1.7-4 面源参数统计表

序号	名称	起始点坐标		海拔高度/m	矩形面源				排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
		X/ m	Y/ m		长度/m	宽度/m	与正北方向夹角/°	有效排放高度/m		TSP	氟化物	氨气
1	一阶段生产区面源	15	10	1935	51	48	15	12	正常排放	0.211	0.017	0.043
2	二阶段生产区面源	15	10	1935	51	48	15	12	正常排放	0.260	0.018	0.049

项目各污染源排放的污染物 Pmax、D10%结果见表 1.7-5 所示。

表 1.7-5 项目各阶段污染源污染物排放估算 Pmax、D10 %计算结果一览表

中试阶段	污染源名称		评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cmax ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Pmax (%)	D10% (m)
一阶段	点源	一阶段 DA001 排气筒	PM <sub>10</sub>	450	0.908	0.2	/
			PM <sub>2.5</sub>	225	0.471	0.21	/
			氟化物	20	2.521	12.60	175
			氨	200	2.823	1.41	/
	面源	一阶段生产区面源	TSP	900	108.74	12.08	100
			氟化物	20	8.761	43.81	840
氨			200	22.160	11.08	100	
二阶段	点源	二阶段 DA001 排气筒	氟化物	20	1.23	6.05	/
			氨	200	3.193	1.60	/
	面源	二阶段生产区面源	TSP	900	134.00	14.89	150
			氟化物	20	9.277	46.38	911
			氨	200	25.254	12.63	125

根据估算结果可知：

**一阶段：**项目污染物最大占标率为无组织面源中的氟化物，占标率为 43.81%， $P_{\max} \geq 10\%$ ，占标率 10%的最远距离 D10%为 840m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定评价等级为一级。

**二阶段：**项目污染物最大占标率为无组织面源中的氟化物，占标率为 46.38%， $P_{\max} \geq 10\%$ ，占标率 10%的最远距离 D10%为 911m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定评价等级为一级。

### 1.7.1.2. 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中的评价等级规定：直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。评价等级判定表见表 1.7-6。

表 1.7-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	直接排放	废水排放量 Q/ ( $\text{m}^3/\text{d}$ )；水污染物当量数

		W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-
注 1: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。 注 2: 建设项目生产工艺中有废水, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。		

项目内不设置生活区, 员工清洁依托海口磷业公共卫生间, 无生活污水产生。

生产废水最后全部回用于混凝土速凝剂生产用水, 本项目无废水排放, 根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018) 中的地面水环境影响评价分级判据, 确定本项目地表水评价等级为三级 B。重点分析项目废水回用于混凝土速凝剂生产用水的可行性。

#### 1.7.1.3. 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021 的规定, 噪声评价级别按建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受建设项目影响人口的数量来进行确定。

本项目厂址位于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类区域, 项目建设前后噪声增量小于 3dB (A), 且受影响人口数量变化不大, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021 中规定, 确定本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

#### 1.7.1.4. 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级, 分级原则见下表。

表 1.7-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源) 准保护区; 除集中饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源) 准保护区以外的补给径流区; 未划定准保护区的集中水式饮用水水源, 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 (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。

不敏感	上述地区之外的其他地区。
-----	--------------

注：“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。

评价等级划分等级见表 1.7-8。

表 1.7-8 地下水环境评价工作等级判定表

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

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 判定本项目属于基础化学原料制造，属于 I 类建设项目。

建设项目厂址位于海口磷业现有厂区内，项目区不涉及集中式、分散式饮用水水源保护区及其补给径流区，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，不敏感，居民饮用自来水及桶装水。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的评价工作等级划分依据（表 1.7-8），可判定本项目地下水评价工作等级为二级。

#### 1.7.1.5. 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求：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。

本项目位于海口工业园新区片区，项目属于基础化学原料制造项目，与主导产业定位相符；本项目利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口磷业内建立的氢氟酸中试基地，通过拆除原有老旧中试设备后，新增 3 条多功能中试生产线，改建完成后进行氟硅酸盐和无机氟盐的生产，在原有厂区内进行改建，不在居民集中区等环境敏感目标区域，改建项目未新增占地，不涉及生态保护红线和生态敏感区；本项目建设符合《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及其审查意见的要求。

综上分析，本项目可不确定生态环境影响评价等级，进行生态影响简单分析。

#### 1.7.1.6. 土壤环境

##### （一）大气污染物沉降影响分析

本项目大气污染物为 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物、氨；土壤大气沉降污染

物定为：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物、氨。

大气预测各污染物主导风向下风向的最大落地浓度距离、浓度分析如下：

本项目污染源包括：

一阶段：DA001 排气筒（PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氟化物、氨）及生产区域面源（TSP、氟化物、氨）；

二阶段：DA001 排气筒（氟化物、氨）及生产区域面源（TSP、氟化物、氨）。

## （二）AERSREEN 最大落地浓度点估算结果

### 1) 一阶段 AERSREEN 最大落地浓度点估算结果

筛选方案名称: 筛选方案  
筛选方案定义: 筛选结果

查看选项: 查看内容: 各源的最大值汇总  
显示方式: 1小时浓度占标率  
污染源: 全部污染源  
计算点: 全部点

表格显示选项: 数据格式: 0.00E+00  
数据单位: %

评价等级建议: 最大占标率P<sub>max</sub>: 43.81% (本项目一阶段面源的氟化物)  
建议评价等级: 一级  
占标率10%的最远距离D10%: 840m (本项目一阶段面源的氟化物)  
评价范围根据污染区域外延, 应包括地形(河谷+爬坡): 3.0 \* 5.0km, 中心坐标(X, Y): (16, 12)m  
以上根据P<sub>max</sub>值建议的评价等级和评价范围, 应参照导则 5.3.3 和5.4 条款进行调整

序号	污染源名称	方位角度(度)	高源距离(m)	相对源高(m)	TSP [D10 (m)]	PM10 [D10 (m)]	PM2.5 [D10 (m)]	氟化物 [D10 (m)]	氨 [D10 (m)]
1	一阶段-DA001	190	113	1942.52	0.00 0	0.20 0	0.21 0	12.38 175	1.39 0
2	本项目一阶段-面源	40.0	72	0.00	12.08 100	0.00 0	0.00 0	43.81 840	11.08 100
	各源最大值	--	--	--	12.08	0.20	0.21	43.81	11.08

各污染物 D10%为占标率大于 10%的最远距离，并不等于最大落地浓度点的距离，最大落地浓度点的距离一般都小于 D10%。D10%用于判定大气环境影响评价范围，而根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），采用最大落地浓度点距离确定调查及评价范围。各污染物最大落地浓度点距离详细数据如下：

#### ①一阶段 DA001 排气筒最大落地浓度点估算结果





一阶段 DA001 排气筒污染物最大落地浓度点出现在距离污染源 113m 处。

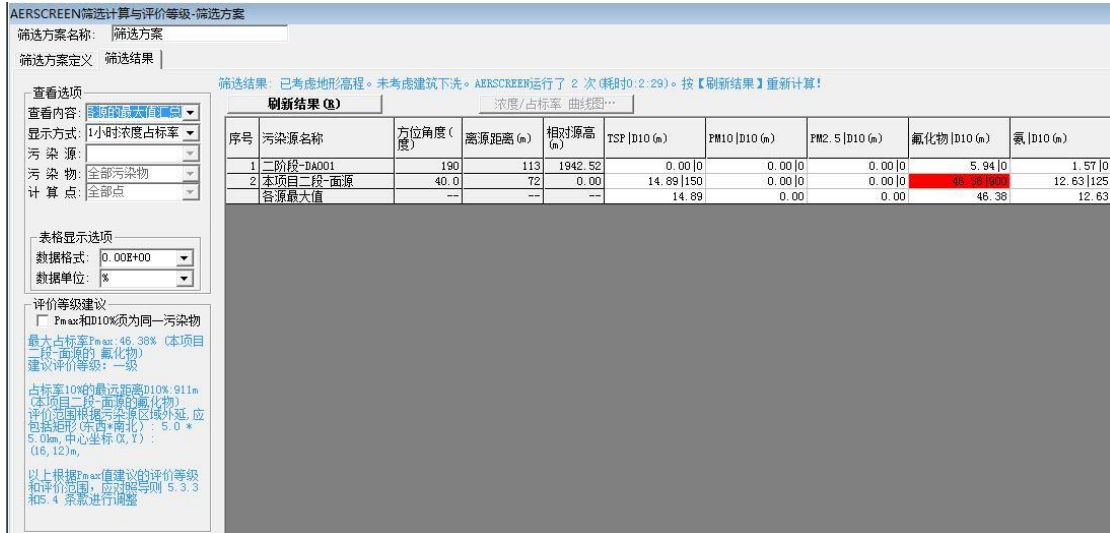
## ②一阶段生产区面源最大落地浓度点估算结果



一阶段生产区面源污染物最大落地浓度点出现在距离污染源 72m 处。

## 2) 二阶段 AERSREEN 估算结果

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目



①二阶段 DA001 排气筒最大落地浓度点估算结果



二阶段 DA001 排气筒污染物最大落地浓度点出现在距离污染源 113m 处。

②二阶段生产区面源最大落地浓度点估算结果



二阶段生产区面源污染物最大落地浓度点出现在距离污染源 72m 处。

根据一阶段、二阶段大气 AERSREEN 最大落地浓度点估算，项目一阶段、二阶段大气污染物沉降影响距离为 113m。

### (二) 土壤现状调查范围确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），污染影响类现状调查范围见表 1.7-9。工业园区内的建设项目，应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作，并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标。

表 1.7-9 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	污染影响类	全部	1km 范围内
二级	污染影响类		0.2km 范围内
三级	污染影响类		0.05km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的可根据主导风向下风向的最大落地浓度适当调整。  
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

综合导则要求及 AERSREEN 估算得出的大气沉降污染物最大落地浓度点为距离污染源 113m 处，本次评价根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整，本项目现状调查范围确定为本项目边界范围外 200m，详见下图所示：



图 1.7-1 本项目土壤现在调查范围图

### (3) 土壤评价等级确定

本项目属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将污染影响型建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 1.7-10。

表 1.7-10 污染影响型敏感程度分级表

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

根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表 1.7-11 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	评价工作等级	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。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别判定，本项目类别确定为“石油、化工—化学原料和化学制品制造”，属于 I 类项目。

本项目在原有厂区内进行改建，项目占地面积 0.36hm<sup>2</sup>，属于小型项目。项目周边主要为海口磷业的生产厂房，均为工业用地，项目 200m 调查范围内主要为工业用地及林地，调查范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区等土壤环境敏感目标，本项目土壤环境评价等级为二级。

### 1.7.1.7. 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的判别依据，见表 1.7-12。

表 1.7-12 环境风险评价工作等级划分表

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

\*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。

#### (1) Q 值判定

对照根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量的比值（Q）如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与临界量的比值（Q）：

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

式中：q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>…q<sub>n</sub> n—每种危险物质最大存在总量（t）。

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>…Q<sub>n</sub> n—每种物质的临界量（t）。

当 <1 时，该项目环境风险潜势划为 I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识本项目涉及的主要危险物质及其临界量，项目涉及的主要危险物质最大贮存量及

临界量见表 1.7-13、1.7-14。

表 1.7-13 Q 值确定表（一阶段）

序号	风险物质	最大存在量(t)	临界量/t	Q 值
1	氟硅酸	156.8	5	31.36
2	氢氧化钾	20	50	0.4
3	氢氧化钠	30	50	0.6
4	二乙醇胺	5	50	0.1
5	氟化铵	30	50	0.6
6	氟化钾	30	50	0.6
7	氟硅酸镁	30	50	0.6
8	废机油	0.2	2500	0.00008
一阶段 Q 值合计				<b>34.26</b>

表 1.7-14 Q 值确定表（二阶段）

序号	风险物质	最大存在量(t)	临界量/t	Q 值
1	氟硅酸	156.8	5	31.36
2	氢氧化钠	30	50	0.6
3	二乙醇胺	5	50	0.1
4	氟化钠	30	50	0.6
5	氟硅酸锌	30	50	0.6
6	废机油	0.2	2500	0.00008
二阶段 Q 值合计				<b>33.26</b>

经计算，本项目一阶段：Q=34.26， $10 \leq Q < 100$ ；二阶段 Q=33.26， $10 \leq Q < 100$ 。

## （2）环境风险潜势划分

根据第 8 章风险分析，项目危险物质及工艺系统危险性（P）的分级为 P3；根据环境要素敏感程度判定情况，本项目环境空气为高度敏感（E1）、地表水环境敏感程度为低度敏感（E3）、地下水环境敏感程度为低度敏感（E3）。因此各环境要素存在的风险潜势及评价等级判定结果如表 1.7-15。

表 1.7-15 各环境要素风险潜势划分及评价等级判定情况统计表

判定类别	环境要素		
	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境敏感程度（E）	E2	E3	E3
危险物质及工艺系统危险性（P）	P1		

风险潜势	IV	III	III
评价工作等级	一级	二级	二级

综合以上分析判定，按各环境要素最高等级确定本项目环境风险最终评价等级为一级。

### 1.7.2. 评价范围

根据项目区评价等级及现场踏勘，确定项目评价范围见下表：

表 1.7-16 项目评价范围表

分类	评价等级	评价范围
环境空气	一级评价	<p>一阶段：项目污染物最大占标率为无组织面源中的氟化物，占标率为 43.81%，<math>P_{max} \geq 10\%</math>，占标率 10%的最远距离 D10%为 840m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，当项目 D10%最远影响距离小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。本项目一阶段大气预测评价范围取边长为 5km 的矩形区域，面积约为 25km<sup>2</sup>。</p> <p>二阶段：项目污染物最大占标率为无组织面源中的氟化物，占标率为 46.38%，<math>P_{max} \geq 10\%</math>，占标率 10%的最远距离 D10%为 911m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，当项目 D10%最远影响距离小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。本项目一阶段大气预测评价范围取边长为 5km 的矩形区域，面积约为 25km<sup>2</sup>。</p>
地表水环境	三级 B	项目内无生活污水产生，生产废水全部回用于速凝剂生产，无废水外排，本次重点分析项目废水回用于混凝土速凝剂生产的可行性。
地下水环境	二级评价	根据项目区所述水文地质单元为界，南侧、东侧、西部以项目区所在区域地表次级分水岭为界，北侧延伸到螳螂川，地下水环境调查评价范围详见附图，其面积约为 8.32km <sup>2</sup> 。
声环境	三级评价	项目厂界外 200m 范围。
生态环境	简单分析	/
土壤环境	二级评价	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，预测评价范围一般与现状评价范围一致，确定为本项目污染源边界范围外 200m。
风险评价	一级评价	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定大气环境风险评价范围设为项目区边界外扩 5km；地表水环境风险评价范围以螳螂川距离厂界最近点为断面，上游 500m 及下游 4km 螳螂川河段；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围，总面积约 8.32km <sup>2</sup> 。

## 1.8. 环境保护目标

### (1) 声环境保护目标

本项目声环境评价范围内没有声环境保护目标。

**(2) 环境空气、地表水环境保护目标**

本项目环境空气、地表水环境保护目标概况见表 1.8-1。



表 1.8-1 环境空气、地表水环境保护目标一览表

保护目标	序号	关心项目名称	坐标			方位	与厂区厂界的距离 (m)	保护对象及人数	环境功能区划
			经度	纬度	高程 (m)				
环境空气	1	白塔村	102.545674	24.792849	1997	东北	1990	590	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准
	2	花椒箐	102.535350	24.791900	2021	西北	1793	175	
	3	云磷生活区	102.537398	24.794429	1936	北	2018	2847	
	4	工业园区安置房	102.544295	24.795365	1958	东北	2252	暂时无人居住（规划居住 2520 人）	
	5	东母沟	102.528773	24.785026	1955	西北	1463	180	
	6	三山箐	102.531393	24.770989	2001	西南	910	495	
	7	化建公司（内有建磷小学）	102.537800	24.796910	2127	北	2325	1842	
	8	西山区第三人民医院	102.536953	24.797548	2054	北	2417	1500	
	9	石马哨	102.545804	24.767679	1973	东南	1042	729	
	10	耳材小村	102.565629	24.786776	2078	东北	2879	228	
	11	柴碧村	102.554729	24.794651	2096	东北	2600	582	
	12	中新村（内有中新小学）	102.562146	24.791159	2015	东北	2846	905	
	13	桃树箐	102.515549	24.788965	2021	西北	2820	586	
地表水	14	螳螂川	/	/	1892	东北	2300	/	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

保护目标	序号	关心项目名称	坐标			方位	与厂区厂界的距离 (m)	保护对象及人数	环境功能区划
			经度	纬度	高程 (m)				
									) IV类标准

(3) 环境风险保护目标

建设项目环境风险评价以项目边界为起点, 5km 范围内关心点分布情况见表 1.8-2。

表 1.8-2 环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征 (厂址周围 5km 范围内)							
	序号	敏感目标名称	经纬度		方位	相对于风险源距离(m)	属性	人口规模(人数)
			经度	纬度				
环境 空气	1	白塔村	102.545674	24.792849	东北	1990	居住	590
	2	花椒箐	102.535350	24.791900	西北	1793	居住	175
	3	云磷生活区	102.537398	24.794429	北	2018	居住	2847
	4	工业园区安置房	102.544295	24.795365	东北	2252	居住	暂时无人居 居住(规划居住 2520人)
	5	东母沟	102.528773	24.785026	西北	1463	居住	180
	6	三山箐	102.531393	24.770989	西南	910	居住	495
	7	化建公司 (内有建磷小学)	102.537800	24.796910	北	2325	居住、教育	1842
	8	西山区第三人民医院	102.536953	24.797548	北	2417	医院	1500
	9	石马哨	102.545804	24.767679	东南	1042	居住	729
	10	中庄	102.545609	24.800745	东北	2835	居住	361
	11	中平	102.543528	24.805294	东北	3303	居住	246
	12	达子上村	102.537434	24.805294	北	3286	居住	501
	13	耳材村	102.565629	24.786776	东北	2879	居住	228
	14	耳材小村	102.562734	24.787989	东北	2678	居住	134
	15	达子小村	102.541747	24.807783	北	3575	居住	112
	16	柴碧村	102.554729	24.794651	东北	2600	居住	582
	17	中新村 (内有中新小学)	102.562146	24.791159	东北	2846	居住	905
	18	桃树箐	102.515549	24.788965	西北	2820	居住	586
	19	新村	102.548270	24.810787	东北	4003	居住	975
	20	沙锅村	102.539859	24.815358	北	4422	居住	560

	21	清山新村	102.575651	24.749268	东南	4605	居住	110	
	22	小场村	102.508564	24.810616	西北	4954	居住	130	
	23	天湖景秀小区	102.577229	24.787141	东	3977	居住	3850	
	24	新桥	102.579686	24.792162	东北	4436	居住	422	
	25	海口老街	102.584202	24.781680	东	4456	居住	1600	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计								175
	厂址周边 5km 范围内人口数小计								22180 人
	<b>大气环境敏感程度 E 值</b>								<b>E2</b>
地表水	受纳水体								
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			24 小时内径流范围/km			
	1	螳螂川	IV类功能			其他			
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标								
	序号	敏感目标	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m				
	1	无	无	无	无				
<b>地表水环境敏感程度 E 值</b>								<b>E3</b>	
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	项目区水文地质单元, 包含水井及地下水出露点	无	III	D2	/			
	<b>地下水环境敏感程度 E 值</b>								<b>E3</b>

#### (4) 地下水保护目标

建设项目地下水保护目标为评价范围内的项目区水文地质单元, 包含水井及地下水出露点, 均不涉及居民生活饮用水; 项目区域周边居民生活饮用水来源自自来水供应, 不涉及地下水水源。

本次根据引用《云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目 EPC (总承包) 工程岩土工程详细勘察报告书》(2022 年) 中相关地下水内容(云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目位于本项目西北侧 1km 处, 与本项目属于同一水文地质单元, 该项目位于本项目地下水侧下游方向) 进行引用分析。

云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目, 共布置勘探孔 32 个, 完成勘探孔 32 个, 其中控制性勘探孔 16 个、桩基础建设

计孔深 30 m,独立基础设计孔深 20m;一般性孔 16 个,桩基础建筑设计孔深 25m,独立基础设计孔深 15m;勘探孔深度依据场地地质条件作适当增减,勘探孔间距按规范要求均小于 30m。

勘察期间在所施工钻孔中均未观测到地下水位,地下水位埋藏较深。根据《昆明福水文地质图(G-48-XXV)》进行分析,初见水位均为松散岩类孔隙水;建设地下水保护目标详见表 1.8-3。

表 1.8-3 地下水保护目标一览表

水井名称	经纬度	地面高程 (m)	井深 (m)	地下水水位 (m)	地下水埋深 (m)	地下水类型	含水层岩性及 地层代号	使用功能	关联性
三山箐水井 1# (西南侧 960m)	102°31' 52.37" , 24°46' 15.89"	1995	240	1910.5	84.5	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	不作为居民饮用水使用	项目区场地地下水上游监测点
桃树箐村 2#水井 (西北侧 3200m)	102°30' 46.09" , 24°47' 13.03"	1988	500	1908.3	79.7	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	不作为居民饮用水使用	项目区场地地下水左侧监测点(侧向)
海口磷业 3#水井 (北侧 1200)	102°32' 30.70" , 24°47' 21.10"	1915	201	1908.3	6.7	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	海口磷业厂区生产用水	项目区场地地下水下游影响区监测点
海口磷业 4#水井 (北侧 2100)	102°32' 24.68" , 24°47' 29.87"	1917	400	1907.55	9.45	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	不作为居民饮用水使用	项目区场地地下水下游影响区监测点
白塔村附近监测井 5# (北侧 1850m)	102°32' 42.75" , 24°47' 20.51"	1914	126	1901.7	12.3	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	海口磷业厂区生产用水	项目区场地地下水下游影响区监测点
项目区水文地质单元									

## 1.9. 评价时段和环评工作程序

本项目的评价时段包含项目施工期和营运期两个阶段，主要为营运期。环境影响评价工作程序见图 1.9-1。

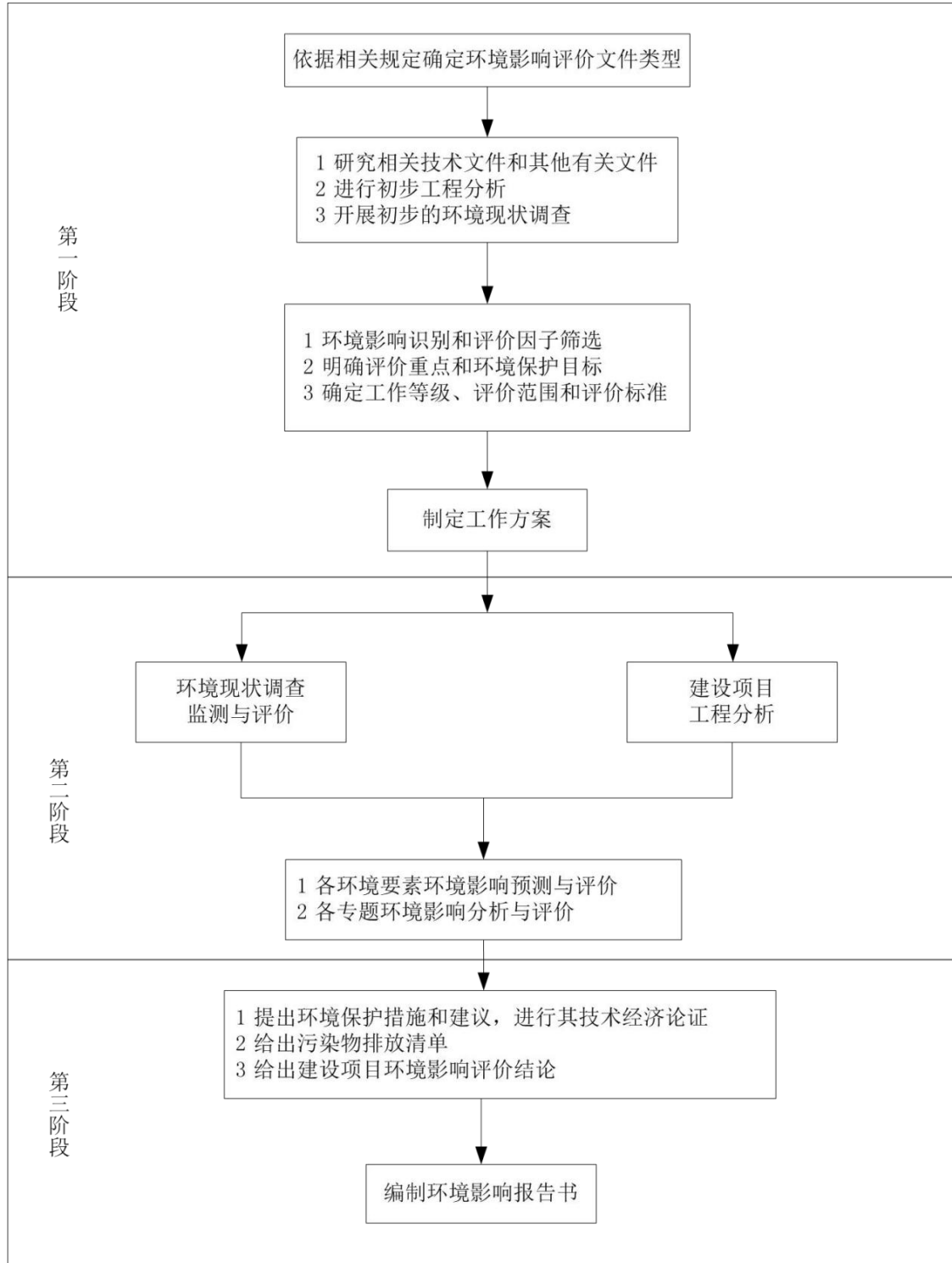


图 1.9-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 2. 原有项目概况

### 2.1. 原有项目基本情况

本项目利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试基地进行氟硅酸盐和无机氟盐的生产，原氢氟酸中试装置于 2011 年停产后一直闲置，直到 2017 年由本项目再次启用中试基地后，拆除了原有所有老旧设备，新增了 3 条多功能中试装置，本次改建项目已于 2017 年已投产运行。

根据业主提供资料，原云南三环化工有限公司中试装置未办理过相关环评及验收等手续，直到 2017 年云南氟业环保科技股份有限公司（为云南原子科技开发有限公司的总公司）与云南磷化集团海口磷业有限公司签订了开展磷肥副产氟硅酸生产氟盐多功能装置开发试验项目的有关合同后再次启用了该中试基地。

### 2.2. 原项目建设内容

#### 2.2.1. 原项目中试研发情况

原项目中试研发期：2006 年—2011 年。

原项目中试研发内容：2006 年—2011 年期间，设置 1 套氢氟酸中试装置，在该装置上进行了氟硅酸氨化、过滤，氟化铵溶液真空浓缩、高温分解制氟化氢铵以及硫酸高温分解氟化氢铵制氢氟酸的中试试验。

原项目 2011 年停产后至 2017 年初期间一直闲置。

#### 2.2.2. 原项目工程组成

原项目工程组成详见下表所示：

表 2.2-1 原项目工程组成一览表

类别	项目组成	建设内容
主体工程		原项目生产区占地面积约 300m <sup>2</sup> ，为 1#生产厂房，包括 1 套氢氟酸中试装置，用于氢氟酸的中试试验。
辅助工程	成品仓库	成品仓库位于 1#生产厂房西北侧的彩钢瓦房内，占地面积约 150m <sup>2</sup> ，主要储存成品氢氟酸。
共用工程	供水	原项目用水由海口林磷业供给
	排水	1、原项目区排水采用雨污分流制； 2、原项目生产废水依托海口磷业生产废水处理站进行处理后回用，不外排。 3、原项目内无生活污水产生及排放。
	供电	项目用电由海口磷业供给。



	供汽	项目内使用的蒸汽均由海口磷业供给。
环保工程	废气	原项目产生的废气主要为生产过程中产生的废气，主要污染物为氟化物、氨、颗粒物、硫酸雾，均呈无组织排放。
	废水	原项目产生的废水经污水管道进入海口磷业生产废水处理站进行处理后回用，不外排。
	固废	原项目产生的生产固进行收集后依托海口磷业的渣场进行处置。生活垃圾统一收集后委托环卫部门尽心清运处置。

原项目工程组成内容在本项目改建中仅保留了 1#生产区域厂房及成品仓库，2017 年本项目改建时已经拆除了原有所有老旧设备。

### 2.3. 原项目设备情况

原项目设备包括 5 个 PP 反应槽、1 套洗涤塔、2 台风机及 4 个泵，所有设备于 2017 年本项目改建时已全部拆除。

### 2.4. 原项目环评及验收情况

原中试装置未办理过环评及验收手续。

### 2.5. 原项目存在的环境问题

原项目于 2011 年停产后一直闲置，本项目于 2017 年改建时已将原有设备全部拆除，无原有环境遗留问题。

### 3. 改建项目概况

#### 3.1. 改建项目基本情况

(1) **项目名称：**磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目；

(2) **建设单位：**云南原子科技开发有限公司；

(3) **建设性质：**改建；

(4) **建设地点：**项目拟建于云南省昆明市西山区海口工业园区，云南磷化集团海口磷业有限公司（原三环化工公司）厂区内，位于海口磷业厂区内南部，拟利用云天化股份研发中心海口中试基地氢氟酸中试装置场地为厂址；

(5) **总投资：**300 万元，为自有资金。

(6) **项目试验规模及分阶段开发方案：**

①第一阶段（项目运行前 2 年）首先开发 800t/a 氟硅酸镁，800t/a 氟化铵产品，700t/a 氟化钾，10000t/a 速凝剂。

②第二阶段（项目运行第 3—6 年）开发 1000t/a 氟化钠副产 1500t/a 硫酸铵，200t/a 氟硅酸锌，1000t/a 氟硅酸亚铁，10000t/a 速凝剂。

项目第二阶段启动后第一阶段中试产品停止生产，项目主要以研发为主，研发所制半成品不直接对外出售，由总公司云南氟业环保科技股份有限公司进行进一步加工处理后外售。

(7) **改建内容：**

本项目已于 2017 年投产运行，大多数改建内容于 2017 年已基本改建完成，2022 年 11 月又完成了氟化钾中试装置干燥设备的改建工作，具体改建内容如下：

**已改建完成的内容：**

2017 年 8 月，拆除了原中试基地内的所有老旧设备，新增了 3 条多功能中试装置，在原有 1#厂房东侧新增了 2#及 3#生产区域，2#、3#生产区域设置彩钢瓦顶棚，项目利旧的原有厂房及库房区域及改建的生产区域及库房区域详见概述部分图 1 所示。

2022 年 1 月，新增了设备配件库房，位于 1#生产厂房西侧空地上。

2022 年 11 月，新增了氟化钾干燥设备及配套的旋风出料及水膜除尘设备。

**即将改建的内容：**

**新增氟硅酸输送管线：**目前项目内使用的由海口磷业提供的氟硅酸通过卡车运输至本项目内，项目拟新增 1 条氟硅酸输送管线，从海口磷业将氟硅酸引至项目储罐及储槽进行储存，拟新增的氟硅酸输送管线长度约 1.3km，内径为 125mm，材质为：环氧树脂+钢材。

**1#中试生产线合成槽功能置换：**项目 1#中试生产线位置现有 3 个合成槽，用于氟化铵的合成，拟将 1#中试生产线中的 2 个合成槽用于混凝土速凝剂的合成，合成槽功能置换以满足新增的混凝土速凝剂生产。

改建项目共包括 3 条氟硅酸盐及无机氟盐中试生产线及 2 条混凝土速凝剂生产线。

### 3.2. 改建项目工程组成

#### (1) 项目主要经济技术指标

项目净用地面积 3604.22m<sup>2</sup>，总建筑面积 1327.3m<sup>2</sup>，项目主要经济技术指标详见下表所示。

表 3.2-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量
1	净用地面积	m <sup>2</sup>	3604.22
2	建构筑物用地面积	m <sup>2</sup>	1449.9
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	1327.3
4	道路面积	m <sup>2</sup>	1289.08
5	建筑密度	%	40.2
6	建筑容积率	/	0.677
7	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	364
8	绿地率	%	10.1

#### (2) 工程组成

项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、依托工程等组成，项目组成及相关设施的依托情况详见下表所示。

表 3.2-2 项目工程组成一览表

类别	项目组成	建设内容	备注
主体工程		项目生产区占地面积约 850m <sup>2</sup> ，包括 3 套中试装置生产线，本项目一阶段、二阶段中试产品均通过这 3 条多功能中试生产线完成中试研发。	依托原有厂房及空地设置
	1#中试生产线	1#中试生产线占地面积约 300m <sup>2</sup> ，位于 1#车间内，	2017 年改

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

	(用于一阶段氟化铵、二阶段氟化钠副产硫酸铵生产)	1#车间为砖混结构层高 12m 的建筑。 1#中试生产线主要用于一阶段的氟化铵、二阶段氟化钠副产硫酸铵的研发生产, 主要包括反应槽、板框压滤机、滤液槽、真空浓缩塔、石墨冷却器、离心机、2 个 15m <sup>3</sup> 的再浆槽等设备。	建完成
	2#中试生产线 (用于一阶段氟化钾、二阶段氟硅酸亚铁生产)	2#中试生产线占地面积约 230m <sup>2</sup> , 位于 2#生产区域, 2#生产区域设置有彩钢瓦顶棚, 彩钢瓦顶棚高约 12m。 2#中试生产线主要用于一阶段的氟化钾、二阶段氟硅酸亚铁的研发生产, 主要包括反应槽、真空浓缩塔、石墨冷却器等设备, 2#中试生产线与 3#中试生产线共用压滤机及离心机。上述内容已于 2017 年改建完成; 2022 年 11 月, 新增了氟化钾干燥设备及配套的旋风出料及水膜除尘设备。	大部分于 2017 年改建完成, 2022 年 11 月新增氟化钾干燥设备
	3#中试生产线 (用于一阶段氟硅酸镁、二阶段氟硅酸锌生产)	3#中试生产线占地面积约 320m <sup>2</sup> , 位于 3#生产区域, 3#生产车间为彩钢瓦框架结构, 设置有彩钢瓦顶棚, 彩钢瓦顶棚高约 12m。 3#中试生产线主要用于一阶段的氟硅酸镁、二阶段氟硅酸锌的研发生产, 主要包括反应槽、板框压滤机、滤液槽、真空浓缩塔、石墨冷却器、离心机、2 个 15m <sup>3</sup> 的再浆槽等设备。	2017 年改建完成
	速凝剂生产线 (一阶段及二阶段的速凝剂生产)	本次改建新增 2 条混凝土速凝剂生产线, 主要通过 1#中试生产线位置的 2 个现有合成槽进行生产(项目 1#中试生产线位置现有 3 个合成槽, 用于氟化铵的合成, 拟将 1#中试生产线中的 2 个合成槽用于混凝土速凝剂的合成)。	拟新增, 设备利用现有设备
辅助工程	氟硅酸输送管道	本次改拟新增约 1.3km 长的氟硅酸输送管道, 从海口磷业输送氟硅酸至本项目氟硅酸储罐 (60m <sup>3</sup> )、储槽 (80m <sup>3</sup> ), 氟硅酸输送管道管径 125mm, 材质为环氧树脂+钢材。	拟新增
	氟硅酸储罐	本项目氟硅酸储罐利用现有的 1 个容积为 60m <sup>3</sup> 储罐及 1 个 80m <sup>3</sup> 的储槽进行储存, 可满足项目 3 条中试装置 4 天的供应量。	2017 年改建完成
	原材料仓库	项目原材料仓库位于 1#生产厂房西北侧的彩钢瓦房内, 占地面积约 150m <sup>2</sup> , 主要储存项目中试研发的半成品。 <b>一阶段储存的原材料:</b> 碳酸氢铵、硫酸钾、氢氧化钾、氧化镁、氢氧化铝、氢氧化钠、葡萄糖酸钠、硫酸铝等固体原材。 <b>二阶段储存的原材料:</b> 硫酸钠、氧化亚铁、氧化锌、氧化镁、氢氧化铝、氢氧化钠、葡萄糖酸钠、硫酸铝等固体原材。	利用原有厂房
	成品仓库	项目原材料仓库位于 1#生产厂房北, 占地面积约 200m <sup>2</sup> , 主要储存项目使用的其他固体原材料。	利用原有厂房

		<p><b>一阶段储存的半成品：</b>氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁。 <b>二阶段储存的半成品：</b>氟化钠、硫酸铵、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌。</p>		
	设备配件库房	在成品仓库南侧，设置了一间面积为 80m <sup>2</sup> 的设备配件库房，主要用于存放设备配件及其他零散杂物。	2022 年 1 月改建完成	
	混凝土速凝剂产品堆放区	项目生产的无碱速凝剂为液态产品，采用吨桶桶装储存后，堆存区厂区南侧的空地上。	/	
	检验室	3#中试生产线 2 楼平台设置 2 间彩钢瓦房，面积约 20m <sup>2</sup> ，用于项目检验室的设置，主要用于各产品成分检测、pH、水分等检测及混凝土抗压及抗弯折试验，主要使用的设备有酸（碱）式滴定管、分光光度计、烘箱、水环式真空泵、布氏漏斗、抽滤瓶、定量滤纸、容量瓶等。	2017 年改建完成	
共用工程	供水	<p>1、项目用水由海口林磷业供给，主要供项目冷却循环水池补水、水膜除尘装置用水、三级水洗塔用水，生产工艺用水（主要为混凝土速凝剂生产补充用水），另外还有少量的检验用水。</p> <p>2、项目内不设置生活区，无生活用水设施，员工如厕等清洁依托海口磷业的公共厕所。</p>	依托海口磷业	
	排水	<p>1、项目区排水采用雨污分流制；</p> <p>2、本项目产生的废水主要为工艺废水（主要为浓缩冷凝水）、检验废水、氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水及三级水洗塔排水；项目内产生的工艺废水（浓缩冷凝水）首先回用于三级水洗塔洗涤用水，之后三级水洗塔排水与氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水等一并回用于速凝剂生产用水，不外排。检验废水经中和沉淀处理后回用于速凝剂生产用水，本项目无废水排放；</p> <p>3、项目内无生活污水产生及排放；</p> <p>4、项目初期雨水、事故废水依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。</p>	项目废水不外排；初期雨水、事故废水依托海口磷业收集处理后回用不外排。	
	循环冷却水系统	设置 1 套冷却循环水系统，用于蒸汽冷凝水及石墨冷却器冷却水的冷却，循环水池容积为 96m <sup>3</sup> ，配套 3 台凉水塔，一阶段在线循环水量为：110.04m <sup>3</sup> /h，二阶段在线循环水量为：110m <sup>3</sup> /h，冷却水循环使用，不外排。	2017 年改建完成	
	供电	项目用电由海口磷业供给。	依托海口磷业	
	供汽	项目内使用的蒸汽均由海口磷业供给，为 0.5MPa，150℃的饱和蒸汽，一阶段、二阶段用气量均为 1.2t/h，通过管道接入本项目。	2017 年改建完成	
环保	废气	一阶段	<p><b>一阶段废气产生情况：</b>一阶段有组织大气污染物主要为颗粒物、氟化物、氨；</p>	新增

工程		<b>一阶段废气处理系统：</b> 氟硅酸吸收塔（除氨）+水膜除尘（去除氟化钾干燥粉尘）+三级水洗塔+30m高DA001排气筒。		
	二阶段	<b>二阶段废气产生情况：</b> 二阶段有组织大气污染物主要为氟化物、氨。 <b>二阶段废气处理系统：</b> 二阶段投产后一阶段所有产品不再生产，二阶段沿用一阶段废气处理装置，由于二阶段不涉及干燥，所以无需使用水膜除尘装置。	沿用一阶段废气处理系统	
	废水	一阶段	<b>生产废水：</b> 项目一阶段产生的工艺废水（浓缩冷凝水）回用于三级水洗塔洗涤用水，之后三级水洗塔排水与氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水等一并回用于速凝剂生产用水，不外排；检验废水经中和沉淀处理后回用于速凝剂生产用水，本项目无生产废水排放； <b>蒸汽冷凝水：</b> 项目产生的蒸汽冷凝水经管道收集进入循环冷却水池进行冷却后用于石墨冷却器的冷却水，循环使用，不外排； <b>生活污水：</b> 项目内无生活污水产生，员工如厕等清洁依托海口磷业的公共厕所。	项目废水全部回用，不外排。
		二阶段	<b>生产废水：</b> 项目二阶段产生的工艺废水（浓缩冷凝水）回用于三级水洗塔洗涤用水，之后三级水洗塔排水与氟硅酸吸收塔排水等一并回用于速凝剂生产用水，不外排；检验废水经中和沉淀处理后回用于速凝剂生产用水，本项目无生产废水排放； <b>蒸汽冷凝水：</b> 项目产生的蒸汽冷凝水经管道收集进入循环冷却水池进行冷却后用于石墨冷却器的冷却水，循环使用，不外排。 <b>生活污水：</b> 项目内无生活污水产生，员工如厕等清洁依托海口磷业的公共厕所。	
		初期雨水、事故废水	项目初期雨水、事故废水依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。	依托海口磷业
		固废	<b>生产固废：</b> 项目生产固废主要为生产过程中板框压滤工段产生的硅渣及滤渣，与三级水洗塔排水进行调浆后回用于混凝土速凝剂的生产； 拆卸的包装袋经拟建增设的1间10m <sup>2</sup> 的一般固废暂存间暂存后外售。 <b>生活垃圾：</b> 项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。 <b>危废暂存间：</b> 项目拟新增1间面积20m <sup>2</sup> 的危废暂存间，用于废机油及检验废液的分区分类暂存，并做防渗处理，贴标识标牌，废机油及检验废液分区暂存，分区设置围堰。	新增一般固废暂存间及危废暂存间
		地下水防渗措	<b>重点防渗区：</b> 3条中试装置生产线区域、危废暂存	对需要新

	<p>施</p>	<p>间、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔、冷却水池区域划分为重点防渗区；重点防渗区防渗要求为：等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 6.0m</math>，渗透系数 <math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>。</p> <p><b>目前已采取的防渗措施：</b> 目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：</p> <p><b>1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：</b> 1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。 3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。</p> <p><b>再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：</b> 项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。 氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。</p> <p><b>需要新增或整改防渗措施的区域：</b> 2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域地面防渗措施，建议采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖的防渗措施。</p> <p>其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 <math>\geq 6m</math>，渗透系数 <math>\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s</math> 的黏土层的防渗性能，建议采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施。</p>	<p>增或整改防渗措施的区域进行整改及新增防渗措施</p>
		<p><b>一般防渗区：</b>原料仓库、成品仓库、配件房划分为一般防渗区，一般防渗区域防渗要求：等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 1.5m</math>，渗透系数 <math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>。</p>	<p>2017 年改建完成</p>
		<p><b>简单防渗区：</b>除重点防渗和一般防渗区外的其他区域（厂内道路区域），按常规工程进行设计和建设，进行一般地面硬化。</p>	<p>2017 年改建完成</p>
<p>风险：生产装置区域、储罐区、危废暂存间围堰</p>		<p><b>生产装置区域围堰：</b>项目 1#、3#中试生产装置区域已设置有 20cm 高防泄漏围堰，2#生产装置区未设置防泄漏围堰，拟新增 2#中试生产区域防泄漏围堰（拟新增围堰高度 20cm）。</p> <p><b>氟硅酸储罐区围堰：</b>项目氟硅酸储罐区目前未设置</p>	<p>新增 2#中试生产装置区防泄漏围堰</p> <p>新增氟硅</p>

	防泄漏围堰，拟新增氟硅酸储罐区防泄漏围堰（增设长12m，宽6m，高1m的围堰）。	酸储罐区围堰
	<b>危废暂存间围堰：</b> 项目目前未设置危废暂存间，拟增设的危废暂存间分区分类暂存废机油及检验废液等危险废物，并分区设置围堰。	拟新增的危废暂存间分区增设围堰

### 3.3. 改建项目建设情况

本项目已于2017年投产运行，大多数改建内容于2017年已基本改建完成，2022年11月又完成了氟化钾中试装置干燥设备的改建工作，具体改建内容如下：

#### 已改建完成的内容：

2017年8月，拆除了原中试基地内的所有老旧设备，新增了3条多功能中试装置，在原有1#厂房东侧新增了2#及3#生产区域，2#、3#生产区域设置彩钢瓦顶棚，项目利旧原有厂房及库房区域及改建的生产区域及库房区域详见图1所示。

2022年1月，新增了设备配件库房，位于1#生产厂房西侧空地上。

2022年11月，新增了氟化钾干燥设备及配套的旋风出料及水膜除尘设备。

#### 即将改建的内容：

**新增氟硅酸输送管线：**目前项目内使用的由海口磷业提供的氟硅酸通过卡车运输至本项目内，项目拟新增1条氟硅酸输送管线，从海口磷业将氟硅酸引至项目储罐及储槽进行储存，拟新增的氟硅酸输送管线长度约1.3km，内径为125mm，材质为：环氧树脂+钢材。

**1#中试生产线合成槽功能置换：**项目1#中试生产线位置现有3个合成槽，用于氟化铵的合成，拟将1#中试生产线中的2个合成槽用于混凝土速凝剂的合成，合成槽功能置换以满足新增的混凝土速凝剂生产。

本项目于2017年已投入生产，本项目涉及的即将改建内容主要为氟硅酸输送管线及本次新增的环保设备安装，施工工期较短，预计施工周期约3个月，施工期为2023年4月-2023年6月。

### 3.4. 产品方案、标准及理化性质

#### 3.4.1. 产品方案

根据业主提供的可行性研究报告，项目主要以研发为主，研发所制半成品不



直接对外出售，由总公司云南氟业环保科技股份有限公司进行进一步加工处理后外售。产品方案详见下表。

表 3.4-1 项目产品方案一览表

序号	生产阶段	产品	生产装置	产品产能		形态及包装方式
				单位	规模	
1	一阶段	氟化氨	1#中试生产线	t/a	800	固体、袋装
2		氟化钾	2#中试生产线	t/a	700	固体、袋装
3		氟硅酸镁	3#中试生产线	t/a	800	固体、袋装
4		速凝剂	速凝剂装置	t/a	10000	液体，吨桶装
5	二阶段	氟化钠	1#中试生产线	t/a	1000	固体、袋装
6		硫酸铵		t/a	1500	固体、袋装
7		氟硅酸亚铁	2#中试生产线	t/a	1000	固体、袋装
8		氟硅酸锌	3#中试生产线	t/a	200	固体、袋装
9		速凝剂	速凝剂装置	t/a	10000	液体，吨桶装

备注：第二阶段启动后第一阶段中试产品停止生产。

### 3.4.2. 产品标准

本项目配套设置有与生产相适应的产品检测实验用具，生产过程中的原料、过程溶液、半成品、成品的质量在实验室均能进行测试，随时反映生产中的情况。项目各产品质量标准执行如下标准。

#### (1) 氟化铵

氟化铵产品执行《工业氟化铵》（GB28653-2012）标准中合格品标准，具体指标如下：

表 3.4-2 氟化铵产品指标表

项目	指标	
	一等品	合格品
氟化铵 w%， ≥	95.0	93.0
游离酸（以 HF 计） w%， ≤	1.0	1.0
氟硅酸盐（以 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> 计） w%， ≤	0.5	1.0

#### (2) 氟化钾

氟化钾产品执行《工业无水氟化钾》（HG/T2829-2008）标准中合格品标准，具体指标如下：

表 3.4-3 氟化钾产品指标表

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
氟化钾) w/, % ≥		99.0	98.5	98.0
氯化物【以 Cl 计】 w/% ≤		0.3	0.5	0.7
水分 w/, % ≤		0.2	0.4	0.5
游离酸或 游离碱	以 (HF 计) w/, % ≤	0.05	0.1	0.1
	以 (KOH 计) w/, % ≤	0.05	0.1	0.2
硫酸盐 (以 SO <sub>4</sub> 计), w% ≤		0.1	0.2	0.3
氟硅酸盐【以 SiO <sub>2</sub> 计】 w/% ≤		0.05	0.2	0.3

### (3) 氟硅酸镁

氟硅酸镁产品执行《工业氟硅酸镁》(HG/T2768-2009)表中合格品标准,具体指标如下:

表 3.3-4 氟硅酸镁产品指标表

项目	指标	
	一等品	合格品
氟硅酸镁 (MgSiF <sub>6</sub> · 6H <sub>2</sub> O) (以干基计) w/% ≥	98.5	98.0
硫酸镁 (MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O) w/% ≤	0.3	0.5
氟硅酸 (H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> ) w/% ≤	0.5	0.6
水分 w/% ≤	0.3	0.5
水不溶物 w/% ≤	0.2	0.3

### (4) 氟化钠

氟化钠产品执行《氟化钠》(YS/T517-2009)行业标准中三级品标准,具体指标如下:

表 3.4-5 氟化钠产品指标表

指标名称	一级品	二级品	三级品
含量 (NaF), % ≥	98.0	95.0	84.0
二氧化硅 (SiO <sub>2</sub> ), % ≤	0.5	1.0	-----
碳酸盐 (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), % ≤	0.37	0.74	1.49
硫酸盐 (以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计), % ≤	0.3	0.5	2.0
酸度 (HF), % ≤	0.1	0.1	0.1
水中不溶物%	0.7	3.0	10.0
H <sub>2</sub> O, % ≤	0.5	1.0	1.5

### (5) 硫酸铵

硫酸铵产品执行《工业硫酸铵》（HG/T5744-2020）行业标准，具体指标如下：

表 3.4-6 硫酸铵产品指标表

项目	指标	指标
氮（N）含量（以干基计）， w/%	≥	19.5
水分， w/%	≤	1.5
游离酸（以 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 计）含量， w/%	≤	2.0
锌（Zn）， w/%	≤	0.001
汞（Hg）， w/%	≤	0.0001
钴（Co）， w/%	≤	0.0005
锰（Mn）， w/%	≤	0.0005
镍（Ni）， w/%	≤	0.0005
铬（Cr）， w/%	≤	0.001
钛（Ti）， w/%	≤	0.0005
铜（Cu）， w/%	≤	0.0015
铁（Fe）， w/%	≤	0.002
铅（Pb）， w/%	≤	0.003

### （6）混凝土速凝剂

混凝土速凝剂产品执行《喷射混凝土用速凝剂》（GB/T 35159-2017）中液体速凝剂要求，具体指标如下：

表 3.4-7 混凝土速凝剂指标表

项目	指标	质量标准
密度/（g/cm <sup>3</sup> ）	D>1.1 时，应控制在 D±0.03 D≤1.1 时，应控制在 D±0.02	《喷射混凝土用速凝剂》 （GB/T35159-2017） 表 1 中的液体速凝剂 FSA-L
pH 值	≥2.0，且应在生产厂控制值的±1 之内	
含水率/%	----	
细度（80um 方孔筛选余）/%	----	
含固量/%	S>25 时，应控制在 0.95S~1.05S S≤25 时，应控制在 0.90S~1.10S	
稳定性（上清液或底部沉淀液物 体积）/mL	≤5	
氧离子含量/%	≤0.1	
碱含量（按当量 Na <sub>2</sub> O 含量计）/%	应小于生产厂控制值，其中无碱速凝剂 ≤1	

备注：生产厂应在相关的技术资料中明示产品密度、pH 值、含固量和碱含量的生产厂控制值。

注 1：对相同和不同编号产品之间的匀质性和等效性的其他要求，可由供需双方商定。

注 2：表中 D 和 S 分别为密度和含固量的生产厂控制值。

### 3.4.3. 产品理化性质

项目产品理化性质如下所示：

#### (1) 氟化铵

表 3.4-8 氟化铵产品理化性质一览表

标识	中文名：氟化铵	英文名：Ammonium fluoride
	分子式：NH <sub>4</sub> F	分子量：37
	危险类别：/	CAS 号：12125-01-8
理化性质	外观性状：白色六角晶体或粉末，易潮解。	
	熔点（℃）：（升华）	沸点（℃）：——
	相对密度（水=1）：1.0090	相对蒸气密度（空气=1）：——
	饱和蒸汽压（kPa）：——	燃烧热（kJ/mol）：无意义
	临界温度（℃）：无意义	临界压力（MPa）：无意义
	溶解性：难溶于乙醇，易溶于水、甲醇，不溶于氨水。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：无意义
	引燃温度（℃）：无意义	稳定性：稳定
	聚合危害：——	分解产物：——
	燃烧分解产物：氨与氟化氢、氮氧化物。	
	避免接触的条件：接触潮湿空气	
	禁配物：强酸、强碱	
	危险特性：遇酸分解，放出腐蚀性的氟化氢气体。遇碱放出有刺激性的氨。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。	
灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
毒性	1、急性毒性：大鼠腹腔 LD <sub>50</sub> ：31mg/kg；狐狸皮下 LDLo：280mg/kg； 2、其他多剂量毒性数据：大鼠吸入 TCLo：1600 ug/m <sup>3</sup> /6H/39W-I	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	口服引起流涎、恶心、呕吐、腹泻和腹痛，继之震颤、昏迷，可因呼吸麻痹而死亡。可致眼、呼吸道和皮肤灼伤。能经皮肤吸收。长期接触引起氟斑牙和氟骨症。	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。	
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。	
泄漏	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。不要直接	

处理	接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

## (2) 氟化钾

表 3.4-9 氟化钾产品理化性质一览表

标识	中文名：氟化钾	英文名：potassium fluoride
	分子式：KF	分子量：58.10
	危险类别：/	CAS 号：7789-23-3
理化性质	外观性状：无色立方结晶，易潮解。	
	熔点（℃）：858℃	沸点（℃）：1505℃
	相对密度（水=1）：2.48	相对蒸气密度（空气=1）：——
	饱和蒸气压（kPa）：0.133Pa（885℃）	燃烧热（kJ/mol）：——
	临界温度（℃）：——	临界压力（MPa）：——
	溶解性：溶于水、氢氟酸、液氨，不溶于乙醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：1505℃
	引燃温度（℃）：——	稳定性：稳定
	聚合危害：不聚合	分解产物：——
	燃烧分解产物：氟化氢。	
	避免接触的条件：接触潮湿空气。	
	禁配物：强酸。	
	危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。	
灭火方法：干粉、砂土。		
毒性	LD50245mg/kg（大鼠经口）刺激性：兔经眼 20mg（24 小时），中度刺激。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	本品对粘膜、上呼吸道、眼睛、皮肤组织有极强的破坏作用。吸入后可因喉及支气管的炎症、水肿、痉挛及化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。	
急救	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，按酸灼伤处理。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。如发生呕吐，使其取侧卧位，防止呕吐物进入气管。就医。</p>	
泄漏	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护	

处理	服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与酸类、食用化学品分开存放。切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

### (3) 氟硅酸镁

表 3.4-10 氟硅酸镁产品理化性质一览表

标识	中文名：氟硅酸镁	英文名：Magnesium fluorosilicate
	分子式：MgSiF <sub>6</sub> ·6H <sub>2</sub> O	分子量：274.47300
	危险类别：第 6. 1 类	CAS 号：16949-65-8
理化性质	外观性状：白色结晶或者粉末，易风化。	
	熔点（℃）：120	沸点（℃）：>120
	相对密度（水=1）：1.788	相对蒸气密度（空气=1）：——
	饱和蒸汽压（kPa）：——	燃烧热（kJ/mol）：——
	临界温度（℃）：——	临界压力（MPa）：——
	溶解性：溶于水，不溶于醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：——
	引燃温度（℃）：——	稳定性：——
	聚合危害：不能出现	分解产物：氧化镁、氟化氢、氧化硅。
	燃烧分解产物：——	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：强酸。	
	危险特性：与酸反应，放出有毒的腐蚀性烟气。受高热分解，放出有毒的烟气。	
灭火方法：水。		
毒性	LD50：200mg / kg（豚鼠经口）LC50。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	吸入或误服会中毒。与酸类反应，散发出刺激性和腐蚀性氟化氢和四氟化硅。	
急救	皮肤接触：用流动清水冲洗。 眼睛接触：拉开眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：误服者，用水漱口。饮水及镁乳。就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。用大量水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。也可以小心扫起，倒至空旷地方深埋。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	
储存	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。专人保管。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、食用化工原料分开存放。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。	

#### (4) 氟化钠

表 3.4-11 氟化钠产品理化性质一览表

标识	中文名：氟化钠	英文名：sodium fluoride
	分子式：NaF	分子量：42.00
	危险类别：第 6. 1 类	CAS 号：7681-49-4
理化性质	外观性状：白色无气味的粉末或晶体。	
	熔点（℃）：993	沸点（℃）：1700
	相对密度（水=1）：2.56	相对蒸气密度（空气=1）：——
	饱和蒸汽压（kPa）：——	燃烧热（kJ/mol）：——
	临界温度（℃）：——	临界压力（MPa）：——
	溶解性：溶于水，微溶于醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：1704
	引燃温度（℃）：——	稳定性：——
	聚合危害：——	分解产物：——
	燃烧分解产物：氟化氢	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：——	
	危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。	
灭火方法：干粉、水。		
毒性	52mg/kg（大鼠经口）；57mg/kg（小鼠经口）。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	健康危害：急性中毒：多为误服所致。服后立即出现剧烈恶心、呕吐、腹痛、腹泻。重者休克、呼吸困难、紫绀。可能于 2~4 小时内死亡。部分患者出现荨麻疹，吞咽肌麻痹，手足抽搐或四肢肌肉痉挛。氟化钠粉尘和蒸气对皮肤有刺激作用，可以引起皮炎。慢性影响：可引起氟骨症。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时给饮大量温水，催吐，尽快洗胃。就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物。避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。如大量泄漏收集回收或运至废物处理场所处置。	
储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	

#### (5) 硫酸铵

表 3.4-12 硫酸铵产品理化性质一览表

标识	中文名：硫酸铵	英文名：ammonium sulphate
	分子式：H <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S	分子量：132.139
	危险类别：/	CAS 号：7783-20-2
理化性质	外观性状：无色透明斜方晶系结晶无气味。	
	熔点（℃）：513	沸点（℃）：——
	相对密度（水=1）：1.77	相对蒸气密度（空气=1）：——
	饱和蒸汽压（kPa）：——	燃烧热（kJ/mol）：——
	临界温度（℃）：——	临界压力（MPa）：——
	溶解性：溶于水，不溶于醇、丙酮。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：26
	稳定性：1.0.1mol/L 水溶液 pH 值 5.5。与次氯酸钠反应生成爆炸性的三氯化氮。受高热分解，放出有毒的烟气。在水中的溶解度为（g/100g H <sub>2</sub> O）：70.6（0℃）；76.7（25℃）；103.8（100℃）。本品不燃，具刺激性。工作人员应做好防护，若皮肤和眼睛不慎触及，应立即用流动清水冲洗。易溶于水（0℃时 70.6g/100ml 水，100℃时 103.8g/100ml 水），水溶液呈酸性。不溶于醇、丙酮和氨。与碱类作用放出氨气。易潮解。易溶于水，不溶于乙醇。加热至 355℃时，硫酸铵分解为氨和硫酸氢铵。	
	聚合危害：不能出现	分解产物：氮氧化物、氧化硫、氨。
	燃烧分解产物：氮氧化物、氧化硫、氨。	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：亚硝酸钾、次氯酸盐。	
	危险特性：与次氯酸钠反应生成爆炸性的三氯化氮。受高热分解，放出有毒的烟气。	
	灭火方法：——	
毒性	LD <sub>50</sub> ：3000mg / kg（大鼠经口） LC <sub>50</sub> 。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收	
	本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。受热分解放出氮氧化物、氨和氧化硫烟雾。	
急救	皮肤接触：用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。	
	眼睛接触：拉开眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。	
	吸入：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。	
	食入：误服者，饮适量温水，催吐。就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好口罩、护目镜，穿工作服。小心扫起，置于袋周转移至安全场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	
储存	1、产品贮存于阴凉、通风的库房，防止受潮和雨淋。远离火种、热源。 2、应与酸类、碱类分开存放，切忌混贮混运。	

## (6) 氟硅酸锌



表 3.4-13 氟硅酸锌产品理化性质一览表

标识	中文名：氟硅酸锌	英文名：zinc silicofluoride
	分子式：F <sub>6</sub> SiZn	分子量：207.485
	危险类别：第 6. 1 类	CAS 号：16871-71-9
理化性质	外观性状：白色结晶粉末。	
	熔点（℃）：50~70（分解）	沸点（℃）：——
	相对密度（水=1）：2.104	相对蒸气密度（空气=1）：——
	饱和蒸汽压（kPa）：——	燃烧热（kJ/mol）：——
	临界温度（℃）：——	临界压力（MPa）：——
	溶解性：溶于水、无机酸，不溶于甲醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：——
	引燃温度（℃）：——	稳定性：在常温常压下 稳定
	聚合危害：不能出现	分解产物： 氧化锌、氟化氢、氧化硅。
	燃烧分解产物：——	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：强酸。	
	危险特性：与酸反应，放出有毒的腐蚀性烟气。受高热分解，放出有毒的烟气。	
灭火方法：——		
毒性	LD <sub>60</sub> : 100mg / kg（大鼠经口） LC <sub>50</sub> 。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	有毒。误服或吸入粉尘会中毒。遇热分解释出有毒的氟和氧化锌烟雾。	
急救	皮肤接触：用流动清水冲洗。 眼睛接触：拉开眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：误服者，用水漱口。饮水及镁乳。就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。用水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以小心扫起，倒至空旷地方深埋。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	
储存	应贮存在阴凉、干燥的库房中。包装必须严密。不可与食用物品及酸类物资等共贮混运。失火时可用水和砂土扑救。	

### (7) 氟硅酸亚铁

氟硅酸亚铁，化学式 FeSiF<sub>6</sub>·6H<sub>2</sub>O，分子量 306.01。无色三方系菱柱状晶体。相对密度 1.961。极易溶于水。实验室制法为将 Fe(OH)<sub>2</sub> 溶解于氟硅酸水溶液后经蒸发、浓缩可得。

### (8) 混凝土速凝剂

速凝剂是喷射混凝土组成材料中必不可少的一种非常重要的外加剂，它能显著缩短混凝土由浆体变为固态所需时间，在几分钟内就可以使之失去流动性并硬化，最多十几分钟可达到终凝，早期强度快速提高。速凝剂能够使喷料快速凝结，防止喷层在重力作用下大量脱落，使混凝土迅速达到一定的强度并及早形成具有一定支撑能力的支护层来满足喷射混凝土工程的特殊要求。

目前喷射混凝土用的速凝剂按性状可分为粉状速凝剂和液体速凝剂，按含碱量高低可分为碱性速凝剂和无碱速凝剂。目前以硫酸铝代替部分或全部碱金属盐类作为铝离子的提供者成为无碱/低碱速凝剂的重要研究方向之一，稳定性好、掺量低以及其他综合性能优异的无碱液体速凝剂成为速凝剂研究领域的最主要的目标。进入 21 世纪后，低碱无碱液体速凝剂由于不含碱带来的一系列优点开始走上历史的舞台。本项目产品即为含有硫酸铝的无碱液体速凝剂产品。

### 3.5. 项目总平面布置

#### (1) 生产装置区

项目生产装置区主要布设于厂区的中间及东侧，主要分为 3 条中试生产线装置：

①**1#中试生产线装置**：位于 1#厂房内南侧位置，用于一阶段氟化铵及二阶段氟化钠副产硫酸铵的生产研发。

②**2#中试生产线装置**：位于 1#厂房外东侧位置，设置有彩钢瓦顶棚，用于一阶段氟化钾及二阶段氟硅酸亚铁的生产研发。

③**3#中试生产线装置**：位于 2#生产车间内，2#生产车间为彩钢瓦框架结构，用于一阶段氟硅酸镁及二阶段氟硅酸锌的生产研发。

本次改建在中试基地内原有 1#生产厂房及原料仓里的基础上，新建了西侧的设备配件库房、2#及 3#生产区域，在 1#-3#生产区域内新增了 3 条中试生产线，并将 1#生产线位置现有的 3 个合成槽中的 2 个改建成速凝剂反应槽，用于速凝剂生产。

#### (2) 原料和成品仓储区

**液体原料储存**：项目涉及的液体原料为氟硅酸，采用 60m<sup>3</sup> 的储罐及 80m<sup>3</sup> 的储槽进行储存，本次改建拟新增氟硅酸输送管道将氟硅酸从海口磷业输送至本项目氟硅酸储罐及储槽，氟硅酸储罐位于项目中间北侧位置，储槽位于 3#生产

区域内。

**固体原料储存：**项目固体原料仓储区主要集中在项目原料仓库内进行分区存放，原辅材料仓库位于进出厂道路东侧，便于原料的输出。

**固体成品储存：**项目固体成品储存区设置于 1#生产厂房北侧位置，项目中试半成品储存时间较短，达到一定数量之后运送出厂，场地面积可满足成品储存需求。

**液体成品储存：**项目涉及的液体成品为速凝剂，采用吨桶罐装后贮存于厂区南侧空地上。

项目内原料及成品分区分类进行储存，便于生产管理。

### **(3) 其他共用工程布置**

项目水、电、蒸汽均由海口磷业供给，项目内不设置食宿及办公区域，职工如厕等清洁均依托海口磷业公共卫生间。

### **(4) 项目总平面布置小结**

项目内平面布置做到功能分区明确、生产顺畅、操作检修方便、运输通畅。总体布置根据生产装置、公用工程、辅助工程的功能要求，相关装置邻近并分区布置，便于生产管理。

## **3.6. 主要原辅材料及能源消耗**

### **3.6.1. 原材料及能源消耗情况**

根据业主提供资料，本项目主要原料氟硅酸由海口磷业提供，其他原料均为市场购买。主要原辅材料及能源消耗详见下表所示。

表 3.6-1 主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	生产阶段	名称	规格/执行标准	年使用量/ 年生产量 (t/a)	项目内最大 储存量 (t/a)	储存方式	原料形态	用途
原辅材料消耗								
1	一阶段	氟硅酸 (氟硅酸含量 17%，含水约 82%)	含 17%氟硅酸	9211	140	60m <sup>3</sup> 储罐 +80m <sup>3</sup> 储槽	液态	用于氟化铵、氟化钾、 氟硅酸镁生产及氟硅酸 吸收塔的吸收液
2		碳酸氢铵	《农业用碳酸氢铵》GB/T 3559-2001	1750	50	编织袋	固态	氟化铵原料
3		硫酸钾	《农业用硫酸钾》GB/T 20406-2017	350	20	编织袋	固态	氟化钾原料
4		氢氧化钾	《工业氢氧化钾》GB/T 1919-2014	480	20	编织袋	固态	氟化钾原料
5		氧化镁	/	200	10	编织袋	固态	氟硅酸镁原料
6		氢氧化铝	《氢氧化铝》GB/T 4294-2010	1150	30	编织袋	固态	速凝剂原料
7		氢氧化钠	《工业用氢氧化钠》GB/T 209-2018	580	30	编织袋	固态	
8		葡萄糖酸钠	《葡萄糖酸钠》QB/T 4484-2013	60	5	编织袋	固态	
9		硫酸铝	《工业硫酸铝》HG/T 2225-2018	500	30	编织袋	固态	
10		二乙醇胺	《工业用二乙醇胺》HG/T 2916-1997	20	5	200L 塑料桶	液态	
1	二阶段	氟硅酸 (氟硅酸含量 17%，含水约 82%)	含 17%氟硅酸	8669	140	60m <sup>3</sup> 储罐 +80m <sup>3</sup> 储槽	液态	用于氟化钠副产硫酸 铵、氟硅酸锌、氟硅酸 亚铁生产及氟硅酸吸收 塔的吸收液
2		碳酸氢铵	《农业用碳酸氢铵》GB/T 3559-2001	1850	50	编织袋	固态	氟化钠原料

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

3		氧化锌	/	80	10	编织袋	固态	氟硅酸锌原料	
4		氧化亚铁	/	370	20	编织袋	固态	氟硅酸亚铁原料	
5		硫酸钠	《工业无水硫酸钠》GB/T 6009-2014	1650	50	编织袋	固态	氟化钠原料	
6		氢氧化铝	《氢氧化铝》GB/T 4294-2010	1150	30	编织袋	固态	速凝剂原料	
7		氢氧化钠	《工业用氢氧化钠》GB/T 209-2018	580	30	编织袋	固态		
8		葡萄糖酸钠	《葡萄糖酸钠》QB/T 4484-2013	60	5	编织袋	固态		
9		硫酸铝	《工业硫酸铝》HG/T 2225-2018	500	30	编织袋	固态		
10		二乙醇胺	《工业用二乙醇胺》HG/T 2916-1997	20	5	200L 塑料桶	液态		
<b>燃料动力消耗</b>									
1		一阶段	水	/	18552t/a	/	/	/	/
2	电		/	18 万 KWh	/	/	/	/	
3	饱和蒸汽		0.5MPa, 150℃的饱和蒸汽	8640t/a	/	/	/	/	
1	二阶段	水	/	18957t/a	/	/	/	/	
2		电	/	18 万 KWh	/	/	/	/	
3		饱和蒸汽	0.5MPa, 150℃的饱和蒸汽	8640t/a	/	/	/	/	

### 3.6.2. 原辅材料理化性质

本项目主要原辅材料理化性质如下：

#### (1) 氟硅酸

表 3.6-2 氟硅酸理化性质一览表

标识	中文名：氟硅酸	英文名：Hexafluorosilicic acid
	分子式：H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	分子量：144.09
	危险类别：——	CAS 号：16961-83-4
理化性质	外观性状：其水溶液为无色透明的发烟液体，有刺激性气味。	
	熔点（℃）：-20~-17	沸点（℃）：105（分解）
	相对密度（水=1）：1.2	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：溶于水。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：108-109° C
	稳定性：稳定	
	聚合危害：不聚合	分解产物：氟化氢。
	燃烧分解产物：氟化氢。	
	避免接触的条件：受热。	
	禁配物：碱类、易燃或可燃物。	
	危险特性：受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。	
灭火方法：二氧化碳、砂土、干粉、泡沫。		
毒性	急性毒性 LD50：430mg/kg（大鼠经口）	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。对机体的作用似氢氟酸，但较弱。	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	

#### (2) 碳酸氢铵

表 3.6-3 碳酸氢铵理化性质一览表

标识	中文名：碳酸氢铵	英文名：Ammonium bicarbonate
	分子式：CH <sub>5</sub> NO <sub>3</sub>	分子量：79.055
	危险类别：——	CAS 号：1066-33-7
理化性质	外观性状：无色、斜方晶体或单斜晶体，或白色结晶性粉末。	
	熔点（℃）：105	沸点（℃）：169.8
	相对密度（水=1）：1.586	相对蒸气密度（空气=1）：2.7
	溶解性：易溶于水，水溶液呈碱性，在热水中分解。不溶于醇、丙酮等有机溶剂。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：108-109° C
	稳定性：1.常温常压下稳定，避免氧化物 强酸接触，有热不稳定性，固体在 58℃、水溶液在 70℃则分解。 碳酸氢铵的化学性质不稳定，受热易分解。热至约 60℃时，分解为 NH <sub>3</sub> 21.5%，CO <sub>2</sub> 55.7%，H <sub>2</sub> O 22.8%组成的白色烟雾。能被热水分解。在常压下有潮气存在时，36℃以上即开始缓慢分解，生成氨、二氧化碳和水。	
	聚合危害：——	分解产物：NH <sub>3</sub> 、CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O
	燃烧分解产物：氨、二氧化碳。	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：强氧化剂、强酸。	
	危险特性：受热分解产生有毒的烟气。	
	灭火方法：灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。	
毒性	小鼠静脉注射 LC50：245mg/kg；出现呼吸困难，肺功能衰退，抽搐。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入	
	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。	
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	

### (3) 硫酸钾

表 3.6-4 硫酸钾理化性质一览表

标识	中文名：硫酸钾	英文名：potassium sulfate
	分子式：K <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S	分子量：174.259
	危险类别：——	CAS 号：7778-80-5

理化性质	外观性状：无色或白色六方形或斜方晶系结晶或颗粒状粉末。具有苦咸味。	
	熔点（℃）：1067	沸点（℃）：1689
	相对密度（水=1）：2.66	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：溶于水，不溶于乙醇、丙酮及二硫化碳。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：1689
	稳定性：质重而坚硬。无气味。溶于水（25℃时 12g/100ml 水，100℃时 24.1g/100ml 水），不溶于醇、丙酮和二硫化碳。具有苦咸味。	
	聚合危害：——	分解产物：——
	燃烧分解产物：——	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：——	
	危险特性：——	
灭火方法：用水雾，耐醇泡沫，干粉或二氧化碳灭火。		
毒性	急性毒性：LD50：4000mg/kg（大鼠经口）；4720mg/kg（兔经皮）。 LC50：9400mg/m <sup>3</sup> ，2 小时（小鼠吸入）。	
健康危害	——	
	——	
急救	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。如果停止了呼吸，给予人工呼吸。 皮肤接触：用肥皂和大量的水冲洗。 眼睛接触：用水冲洗眼睛作为预防措施。 食入：切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。	
泄漏处理	防止粉尘的生成。防止吸入蒸汽、气雾或气体。不要让产物进入下水道。扫掉和铲掉。存放在适当的闭口容器中待处理。	
储存	1、应贮存在通风、干燥的库房中。 2、包装密封、避免受潮，运输时防止雨淋溶化流失	

#### (4) 氢氧化钾

表 3.6-5 氢氧化钾理化性质一览表

标识	中文名：氢氧化钾	英文名：potassium hydroxide
	分子式：HKO	分子量：56.106
	危险类别：20（碱性腐蚀品）	CAS 号：1310-58-3
理化性质	外观性状：纯品为白色半透明晶体，工业品为灰白、蓝绿或淡紫色片状或块状固体。易潮解。	
	熔点（℃）：361	沸点（℃）：1320
	相对密度（水=1）：2.04	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：溶于水、乙醇，微溶于醚。	
燃烧爆炸	燃烧性：不燃	闪点（℃）：52
	爆炸上限%（V/V）：——	爆炸下限%（V/V）：——



危险性	稳定性：易潮解。暴露于空气中时，易吸收二氧化碳和水分，逐渐变成碳酸钾。易溶于水，溶解时放出大量溶解热。溶于乙醇，微溶于醚。有极强的碱性和腐蚀性，其性质与烧碱相似。能引起灼伤。易于吸收空气中的水分和 CO <sub>2</sub> 。	
	聚合危害：不聚合	分解产物：氧化钾
	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	避免接触的条件：潮湿空气。	
	禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。	
	危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	
	灭火方法：雾状水、砂土。	
毒性	急性毒性：LD50：273mg/kg（大鼠经口）	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	健康危害：本品有强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。皮肤和眼直接接触可引起灼伤；口服灼伤消化道，可致死。 慢性影响：肺损害。	
急救	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。	
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	
储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	

### (5) 氧化镁

表 3.6-6 氧化镁理化性质一览表

标识	中文名：氧化镁	英文名：Magnesium oxide
	分子式：MgO	分子量：40.304
	危险类别：——	CAS 号：1309-48-4
理化性质	外观性状：白色粉末。无臭、无味、无毒。	
	熔点（℃）：2852	沸点（℃）：3600
	相对密度（水=1）：3.58	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：溶于稀酸，也溶于铵盐溶液，极微溶于水，其溶液呈碱性，不溶于乙醇。	
燃烧爆炸危险	燃烧性：不燃	闪点（℃）：3600
	稳定性：1.于 1000℃ 以上高温灼烧能转化为晶体。温度升高至 1500℃ 以上时则成死烧氧化镁或烧结氧化镁。遇空气中二氧化碳生成碱式碳酸镁。在空气中能吸收水	

性	分和二氧化碳，生成碳酸镁复盐而使活性降低。	
	聚合危害：——	分解产物：——
	燃烧分解产物：——	
	避免接触的条件：——	
	禁配物：卤化物、强氧化剂、强酸。	
	危险特性：与五氯化磷等卤化物混合，能发生剧烈的化学反应。	
	灭火方法：——	
毒性	急性毒性：——	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	氧化镁刺激粘膜引起结膜炎和鼻炎。人吸入氧化镁烟尘浓度 4-6mg/m <sup>3</sup> ，12 分钟，可发生金属烟热，患者发热，咳嗽，胸部有压迫感，白细胞明显增多，但比氧化锌烟雾引起的症状要轻而且少见。有资料报道，口服大量氧化镁可引起发热反应，白细胞增多等。	
急救	——	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋周转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。	
储存	1.采用内衬塑料袋，外用双层牛皮纸包装。储存于干燥阴凉处。与有潮湿性、无机酸和强碱等类物质隔离储存。运输中防止散包。 2.应贮存于阴凉、干燥的库房中，防止受潮。与无机酸、强酸及有潮解性等物品隔离贮存。运输中防雨淋和受潮，装卸时要轻拿轻放，防止包装受损。	

## (6) 氧化锌

表 3.6-7 氧化锌理化性质一览表

标识	中文名：氧化锌	英文名：Zinc oxide
	分子式：OZn	分子量：81.39
	危险类别：——	CAS 号：1314-13-2
理化性质	外观性状：白色或浅黄色六角晶系结晶或粉末。无味、无毒、质细腻。	
	熔点（℃）：1975	沸点（℃）：2360
	相对密度（水=1）：5.6	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：不溶于水、乙醇，溶于酸、氢氧化钠水溶液、氯化铵。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：——
	稳定性：在常温常压下稳定。	
	聚合危害：不聚合	分解产物：——
	燃烧分解产物：氧化锌。	
	避免接触的条件：——	
禁配物：强氧化剂。		

	危险特性：与镁、亚麻籽油发生剧烈反应。与氯化橡胶的混合物加热至 215℃ 以上可能发生爆炸。受高热分解，放出有毒的烟气。
	灭火方法：火场周围可用的灭火介质。
毒性	急性毒性：LD50：7950mg / kg（小鼠经口） LC50。
健康危害	侵入途径：吸入、食入。
	吸入氧化锌烟尘引起锌铸造热。其症状有口内金属味、口渴、咽干、食欲不振、胸部发紧、干咳、头痛、头晕、四肢酸痛、高热恶寒。大量氧化锌粉尘可阻塞皮脂腺管和引起皮肤丘疹、湿疹。
急救	皮肤接触：用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触：拉开眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入：脱离现场至空气新鲜处。就医。
	食入：误服者，口服牛奶、豆浆或蛋清，洗胃。就医。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好口罩、护目镜，穿工作服。小心扫起，避免扬尘，倒至空旷地方深埋。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

### (7) 氧化亚铁

表 3.6-8 氧化亚铁化性质一览表

标识	中文名：氧化亚铁	英文名：Iron (II) oxide
	分子式：FeO	分子量：71.844
	危险类别：——	CAS 号：1345-25-1
理化性质	外观性状：立方晶系结晶。	
	熔点（℃）：1370	沸点（℃）：3414
	相对密度（水=1）：5.7	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：不溶于水和碱溶液，溶于酸。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：——
	稳定性：如果遵照规格使用和储存则不会分解，未有已知危险反应，避免氧化物、空气、二氧化硫。	
	禁配物：氧化物、空气、二氧化硫。	
储存	保持贮藏器密封、储存在阴凉、干燥的地方，确保工作间有良好的通风或排气装置。	

### (8) 硫酸钠

表 3.6-9 硫酸钠理化性质一览表

标识	中文名：硫酸钠	英文名：Sulfuric acid, monovalent alkyl esters, sodium salts
	分子式：Na <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S	分子量：142.042
	危险类别：——	CAS 号：7758-82-6
理化性	外观性状：白色结晶性粉末，有吸潮性。	

质	熔点 (°C) : 884	沸点 (°C) : 1700
	相对密度 (水=1) : 2.68	相对蒸气密度 (空气=1) : ——
	溶解性: 溶于水、甘油, 不溶于乙醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	闪点 (°C) : ——
毒性	急性毒性: 半数致死剂量 (LD50) 经口-小鼠-5,989 mg/kg。	
健康危害	侵入途径: 吸入、食入。	
	皮肤接触: 用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。	
	眼睛接触: 用水冲洗眼睛作为预防措施。	
	吸入: 如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止, 进行人工呼吸。请教医生。 食入: 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生。	
急救	皮肤接触: 用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。	
	眼睛接触: 拉开眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。	
	吸入: 脱离现场至空气新鲜处。就医。	
	食入: 误服者, 口服牛奶、豆浆或蛋清, 洗胃。就医。	
泄漏处理	收集和处置时不要产生粉尘。扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。	
储存	贮存在阴凉处。使容器保持密闭, 储存在干燥通风处。	

### (9) 氢氧化铝

表 3.6-10 氢氧化铝理化性质一览表

标识	中文名: 氢氧化铝	英文名: Aluminium hydroxide
	分子式: Al(OH) <sub>3</sub>	分子量: 78.004
	危险类别: ——	CAS 号: 21645-51-2
理化性质	外观性状: 白色无定形粉末。	
	熔点 (°C) : 300	沸点 (°C) : ——
	相对密度 (水=1) : 2.42	相对蒸气密度 (空气=1) : ——
	溶解性: 不溶于水和醇, 能溶于无机酸和碱溶液。	
毒性	急性毒性: 半数致死剂量 (LD50) 经口-大鼠-雌性->2,000mg/kg。	
急救	吸入: 如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止, 进行人工呼吸。	
	皮肤接触: 用肥皂和大量的水冲洗。	
	眼睛接触: 用水冲洗眼睛作为预防措施。	
	食入: 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。	
储存	采用内衬塑料袋或牛皮纸, 外用纸箱、麻袋或聚丙烯编织袋封口包装, 储存于干燥的仓库内。包装应完整密封, 防止受潮。不可与酸类物质共储混运。贮存在干燥通风的库房内。运输过程中防止受潮、雨淋和包装破损。	

### (10) 氢氧化钠

表 3.6-11 氢氧化钠理化性质一览表

标识	中文名：氢氧化钠	英文名：Sodium hydroxide
	分子式：HNaO	分子量：39.997
	危险类别：20（碱性腐蚀品）	CAS 号：1310-73-2
理化性质	外观性状：纯品为无色透明晶体。吸湿性强。	
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390
	相对密度（水=1）：2.13	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：176-178
	稳定性：强碱性，固体烧碱有很强的吸湿性。	
	聚合危害：不聚合	分解产物：氧化钠
	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	避免接触的条件：潮湿空气	
	禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	
灭火方法：雾状水、砂土。		
毒性	急性毒性：LD50：40mg/kg（小鼠腹腔）	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。	
急救	<p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。</p>	
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</p>	
储存	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>	

(11) 葡萄糖酸钠

表 3.6-12 葡萄糖酸钠理化性质一览表

标识	中文名：葡萄糖酸钠	英文名：Sodium Gluconate
	分子式：C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> NaO <sub>7</sub>	分子量：218.137
	危险类别：——	CAS 号：527-07-1

理化性质	外观性状：白色或灰白色粒状的粉末。	
	熔点（℃）：206	沸点（℃）：1673.6
	相对密度（水=1）：1.763	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：易溶于水，微溶于醇，不溶于醚。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：1375.2
	稳定性：按规格使用和贮存，不会发生分解，避免与氧化物接触。	
	灭火方法：用水雾，耐醇泡沫，干粉或二氧化碳灭火。	
毒性	——	
急救	皮肤接触：用肥皂和大量的水冲洗。 眼睛接触：用水冲洗眼睛作为预防措施。 吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。如果停止了呼吸，给予人工呼吸。 食入：切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。	
储存	塑料袋外套编织袋或牛皮纸袋包装。贮存于阴凉通风处。勿与有毒和有污染化学物品共贮。	

### (12) 硫酸铝

表 3.6-13 硫酸铝理化性质一览表

标识	中文名：硫酸铝	英文名：Aluminium sulfate
	分子式：Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·S <sub>3</sub>	分子量：342.151
	危险类别：——	CAS 号：10043-01-3
理化性质	外观性状：白色斜方晶系结晶粉末。	
	熔点（℃）：770	沸点（℃）：645
	相对密度（水=1）：1.69	相对蒸气密度（空气=1）：——
	溶解性：溶于水，不溶于醇。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：——
	燃烧分解产物：硫氧化物、氧化铝。	
	危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。	
毒性	急性毒性：LD50：40mg/kg（小鼠腹腔）	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	硫酸铝对眼睛、粘膜有一定的刺激作用，误服大量硫酸铝对口腔和胃产生刺激作用。另外硫酸铝还具有特殊的燃烧爆炸特性，受高热分解产生有毒的硫化物烟气。	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用大量清水彻底冲洗 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，就医。	

### (13) 二乙醇胺

表 3.6-14 二乙醇胺理化性质一览表

标识	中文名：二乙醇胺	英文名：dea
	分子式：C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	分子量：105.136
	危险类别：——	CAS 号：111-42-2
理化性质	外观性状：无色黏性液体或结晶。	
	熔点（℃）：28	沸点（℃）：268.4
	相对密度（水=1）：1.092	相对蒸气密度（空气=1）：—3.65
	溶解性：易溶于水、乙醇，不溶于乙醚、苯。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：——	闪点（℃）：137.8
	稳定性：稳定，具有仲胺和醇的化学性质。与酸作用生成铵盐，与高级脂肪酸一同加热生成酰胺和酯。与脂肪酸一同加热到 110℃ 以上得到酰胺。与醛在碳酸钾存在下反应生成叔胺。二乙醇胺的盐酸盐在 220℃ 长时间加热，脱水生成吗啉。用次氯酸钠氧化生成乙二醇醛和 2-氨基乙醇。用高碘酸氧化生成乙醛和氨。	
	聚合危害：不聚合	分解产物：——
	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮；	
	避免接触的条件：受热	
	禁配物：酸类、强氧化剂、铜、锌。	
	危险特性：遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。胺热分解放出有毒氧化氮烟气。	
	灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土、泡沫、干粉。	
毒性	急性毒性：LD501820mg/kg（大鼠经口）；1220mg/kg（兔经皮）	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸入	
	吸入本品蒸气或雾，刺激呼吸道。高浓度吸入出现咳嗽、头痛、恶心、呕吐、昏迷。蒸气对眼有强烈刺激性/液体或雾可致严重眼损害，甚至导致失明。长时间皮肤接触，可致灼伤。大量口服出现恶、呕吐和腹痛。	
急救	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。立即就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>	
泄漏处理	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</p>	
储存	<p>储存注意事项储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	

### 3.7. 主要生产设备

本项目利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试基地进行中试生产，原有老旧设备已经全部拆除，改建设备大部分于 2017 年已改建完成。

项目设备清单详见下表所示。



表 3.7-1 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号	参数	数量	材质及其他	备注
1#中试生产线：用于一阶段氟化铵、二阶段氟化钠副产硫酸铵的生产						
1.1	合成槽	Φ2600*3000*10	有效容积 16m <sup>3</sup> 附搅拌器型号 HKFA107-35-Y11KW/4P-M5-0	3	/	已改建完成, 拟将其中 2 个合成槽用于速凝剂的合成
1.2	板框进料泵	US60-100	Q=60m <sup>3</sup> /h H=100m 进口 DN125 出口 DN100 附电机 22KW 电机型号 YE2-180L-4	1	/	已改建完成
1.3	板框压滤机（行程隔膜压滤机）	250m <sup>2</sup> -1250	有效面积 250m <sup>2</sup> 附油压电机 TYPE YB3-160M-4 11KW 附恒源液压 HY63Y-RP 附拉板电机 YVF2-90S-4 1	1	/	已改建完成
1.4	滤渣收集槽	Φ2600*3000*10	附搅拌器型号 HKFA107-35-Y11KW/4P-M5-0 附电机 YF2-160M-4-11KW	1	/	已改建完成
1.5	滤渣出浆泵	US40-100	Q=40m <sup>3</sup> /h H=100m 进口 DN100 出口 DN80 电机型号 YE2-180L-4	1	/	已改建完成
1.6	滤液槽	Φ2200*2000*10	7.6m <sup>3</sup>	2	PPR	已改建完成
1.7	浓缩器加料泵	/	Q=20m <sup>3</sup> /h H=30m 出口 50mm 进口 65mm	1	/	已改建完成
1.8	石墨加热器	/	换热面积 50m <sup>2</sup>	1	石墨	已改建完成
1.9	石墨冷却器	/	换热面积 100m <sup>2</sup> ，工作压力壳程 0.3MPa 管程 0.2MPa	1	石墨	已改建完成
1.10	轴流泵	/	Q=200m <sup>3</sup> /h H=3m	1	/	已改建完成
1.11	真空贮罐	/	工作压力 99KPa 工作温度-10~100℃	1	/	已改建完成
1.12	真空泵	/	Q=60m <sup>3</sup> /h H=4m 出口 65mm 进口 80mm 附电机 15KW 2900r/min	1	/	已改建完成

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

序号	设备名称	型号	参数	数量	材质及其他	备注
1.13	真空系统回水泵	/	Q=30m <sup>3</sup> /h H=32m 出口 65mm 进口 50mm 附电机 7.5KW 2900r/min	1	/	已改建完成
1.14	再浆槽	/	有效容积 15m <sup>3</sup>	2	PP	已改建完成
1.15	冷区结晶槽	/	有效容积 15.7m <sup>3</sup>	4	/	已改建完成
1.16	卧式离心机	DS-125	/	1	/	已改建完成
1.17	液下泵	80RYF-2	Q=10m <sup>3</sup> /h	1	/	已改建完成
1.18	空气压缩机	AIR COMPRESSOR	Q=1.6m <sup>3</sup> /min 0.8MPa	1	/	已改建完成
1.19	空气储气罐	/	容积 4m <sup>3</sup> 工作压力 0.8MPa	1	碳钢	已改建完成
<b>2#中试生产线：用于一阶段氟化钾、二阶段氟氟硅酸亚铁的生产</b>						
2.1	合成槽	Φ2500*3000*10	有效容积 14.7m <sup>3</sup> ，附搅拌器型号 HKFA107-Y11KW/4P-30 附电机 YF2-160M-4-11KW	1	碳钢	已改建完成
2.2	反应槽输出泵	UHB-ZK	Q=50m <sup>3</sup> /h H=80m 15KW 出口 100mm 进口 125mm	1	氟塑料合金	已改建完成
2.3	摆线针轮减速机	BL D5-17-22	附电机 YE2-180L-4 22KW	1	组合	已改建完成
2.4	石墨加热器	/	换热面积 100m <sup>2</sup>	1	石墨	已改建完成
2.5	石墨冷却器	/	换热面积 105m <sup>2</sup> ，工作压力壳程 0.3MPa 管程 0.2MPa	2	石墨	已改建完成
2.6	浓缩放料地下槽	非标	附 100HYF-36 液下泵 Q=60m <sup>3</sup> /h H=30m 15KW 出口 DN85	1	PP	已改建完成
2.7	轴流泵	YE3-2001L-8	Q=200m <sup>3</sup> /h H=4m 7.5KW	1	组合	已改建完成
2.8	真空贮罐	/	99KPa 附电机 7.5KW	2	碳钢	已改建完成
2.9	真空罐底部回水泵	FSB-1	Q=50m <sup>3</sup> /h H=30m 出口 65mm 进口 80mm 附电机 7.5KW 2900r/min	1	氟塑料合金	已改建完成

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

序号	设备名称	型号	参数	数量	材质及其他	备注
2.10	循环水池送出泵	UHB-ZK	耐腐耐磨泵 Q=30m <sup>3</sup> /h H=32m 出口 65mm 进口 80mm 附电机 7.5KW 2900r/min	1	组合	已改建完成
2.11	真空泵	YES-160M-22	Q=60m <sup>3</sup> /h H=4m 出口 65mm 进口 80mm 附电机 15KW 2900r/min	1	组合	已改建完成
2.12	真空系统回水泵	/	Q=30m <sup>3</sup> /h H=32m 出口 65mm 进口 50mm 附电机 7.5KW 2900r/min	1	组合	已改建完成
2.13	水泵	CQB80-65-10	/	1	组合	已改建完成
2.14	蒸汽总管联箱	/	额定压力 1.0MPa 附安全阀 DN80 流道直径 DN50	1	组合	已改建完成
2.15	氟化钾滤液槽	Φ3000*2500	/	2	PP	氟化钾干燥专用设备，2022年11月改建完成，还未正式启用
2.16	干燥室	D1=Ø3400	/	1	/	
2.17	蒸汽散热器	/	(5公斤饱和蒸汽) 300m <sup>2</sup>	1	/	
2.18	电加热	/	360 kW 分8组控制	1	/	
2.19	第1级旋风分离器	160℃	XLT/A-6.0	1	/	
2.20	第2级旋风分离器	150℃	CLT/A-5.0	1	/	
2.21	水膜除尘器	120℃	Ø1000	1	/	
2.22	送风机	/	4-72№型离心通风机, n=2900r/min, N=5.5KW	1	/	
2.23	引风机	/	9-26-5.6A 22KW 型高压离心通风机, n=2900r/min, N=22KW	1	/	
2.24	气力输送风机	/	9-19№4.5A 型高压离心通风机, n=2900r/min, N=4KW	1	/	
<b>3#中试生产线：用于一阶段氟硅酸镁、二阶段氟硅酸锌的生产</b>						
3.1	合成槽	Φ2500*3000*10	有效容积 14.7m <sup>3</sup> 附搅拌器型号 HKFA107-Y11KW/4P-30	1	碳钢	已改建完成

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

序号	设备名称	型号	参数	数量	材质及其他	备注
			附电机 YF2-160M-4-11KW			
3.2	输出泵	UHB-ZK	Q=50m <sup>3</sup> /h H=80m 15KW 出口 100mm 进口 125mm	1	氟塑料合金	已改建完成
3.3	板式过滤机	TYPE:YE3-112M-4	100m <sup>2</sup> 附电机 YE3160M-4 11kW YVF2-90S-4 1.1kW	1	组合	已改建完成, 与2#中试生产线共用
3.4	渣收集槽	/	附搅拌器电机 YE2 160M-4 1460r/min 11KW	2	组合	已改建完成, 与2#中试生产线共用
3.5	滤液泵	/	Q=100m <sup>3</sup> /h H=30m	1	/	已改建完成, 与2#中试生产线共用
3.7	滤液槽	Φ2500*3200*25	有效容积 14.7m <sup>3</sup>	8	氟塑料	已改建完成, 与2#中试生产线共用
3.8	滤液送出泵	/	Q=30m <sup>3</sup> /h H=32m 出口 65mm 进口 50mm 附电机 7.5KW 2900r/min	2	氟塑料合金	已改建完成, 与2#中试生产线共用
3.9	石墨冷却器	/	换热面积 200m <sup>2</sup>	1	石墨	已改建完成
3.10	石墨冷却器	/	换热面积 105m <sup>2</sup> , 工作压力壳程 0.3MPa 管程 0.2MPa	1	石墨	已改建完成
3.11	轴流泵	YE3-2001L-8	Q=200m <sup>3</sup> /h H=4m 7.5KW	1	组合	已改建完成
3.12	立式泵	UHB-ZK	Q=30m <sup>3</sup> /h H=32m 7.5KW	1	氟塑料合金	已改建完成
3.13	冷却结晶槽	Φ2500*3200*10	容积 15.7m <sup>3</sup>	2	夹套钢衬胶	已改建完成

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

序号	设备名称	型号	参数	数量	材质及其他	备注
3.14	卧式离心机	DS-125	/	2	组合	已改建完成
3.15	冷凝水收集槽	Φ2500*2500*10	/	1	PP	已改建完成
3.16	冷凝水送出泵	FSB-L	Q=50m <sup>3</sup> /h H=80m 出口 80mm 进口 65mm 附电机 7.5KW	1	组合	已改建完成
3.17	真空缓冲气缸	2000L	φ 1200*1500 工作温度 0-80℃ 附电机 7.5KW			已改建完成
3.18	真空缓冲气缸收集液送出泵	UHB-ZK	Q=20m <sup>3</sup> /h H=30m 出口 40mm 进口 50mm	1	氟塑料合金	已改建完成
3.19	真空泵	YES-160M-22	Q=60m <sup>3</sup> /h H=4m 出口 65mm 进口 80mm 附电机 15KW 2900r/min	1	组合	已改建完成
3.20	再浆槽		有效容积 15m <sup>3</sup>	2	PP	已改建完成
3.21	调浆槽送出泵	UHB-ZK	Q=80m <sup>3</sup> /h H=30m 出口 80mm 进口 100mm 附电机 22KW 2900r/min	2	氟塑料合金	已改建完成
3.22	空气储气罐	/	容积 4m <sup>3</sup> 工作压力 0.8MPa	1	碳钢	已改建完成
3.23	空气压缩机	AIR COMPRESSOR	Q=1.6m <sup>3</sup> /min 0.8MPa	1	/	已改建完成
3.24	空气储气罐	/	容积 4m <sup>3</sup> 工作压力 0.8MPa	1	碳钢	已改建完成
<b>速凝剂生产设备</b>						
4.1	速凝剂反应槽	Φ2600*3000*10	16m <sup>3</sup> 附搅拌器型号 BLD5-17-22KW	2	/	拟采用 1#中试生产线中现有的 2 个合成槽
4.2	速凝剂调出泵		Q=30m <sup>3</sup> /h H=100m 附电机 Y2X180M-4-22KW	1	/	
<b>其他设备</b>						
5.1	冷却水池	12000*4000*2000	附凉水塔 3 台 Q=2500Kg/h 附电机 5.5KW/3 台	1	钢砼/玻璃钢	已改建完成

### 3.8. 工作制度及劳动定员

本项目员工人数 50 人，年生产 300 天，采用四班三运转工作制，年操作时间 7200 小时。项目劳动定员情况如下表所示。

表 3.8-1 项目劳动定员情况一览表

序号	生产阶段	岗位	班次	每班人数	总人数
一	一阶段/ 二阶段	生产装置	/	/	/
1		1#中试生产线（一阶段氟化铵、二阶段氟化钠）	4	3	12
2		2#中试生产线（一阶段氟化钾、二阶段氟硅酸亚铁）	4	3	12
3		2#中试生产线（一阶段氟硅酸镁、二阶段氟硅酸锌）	4	3	12
4		速凝剂装置区	4	2	8
二		管理人员	1	6	6
三	合计	/	/	/	50

### 3.9. 公用工程

#### 3.9.1. 供水

项目供水由海口磷业供给，海口磷业厂区生产用水滇池供水规模为 2000m<sup>3</sup>/h，目前厂区现有装置正常滇池补水量约为 1062.52m<sup>3</sup>/h、渣场回水 724m<sup>3</sup>/h、废水处理回用装置回用水 172.84m<sup>3</sup>/h，还有约 937.48m<sup>3</sup>/h 的供水余量，能满足本项目新鲜水用水（一阶段：2.577m<sup>3</sup>/h，二阶段：2.633m<sup>3</sup>/h）供水需求。

#### 3.9.2. 排水

项目按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内的雨水管网、各类污水管网、雨污分流管网情况见项目总平面布置示意图。

##### （1）雨水排水系统

项目位于海口磷业厂区内，与海口磷业共用一套雨水收集系统，根据业主提供资料，本项目初期雨水依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排；其他雨水经雨水管道进入海口磷业雨水排放系统排放；

##### （2）生活、生产排水系统

本项目产生的废水主要为工艺废水（主要为浓缩冷凝水）、检验废水、氟硅

酸吸收塔排水、水膜装置排水及三级水洗塔排水，项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活污水产生。

项目内产生的工艺废水（浓缩冷凝水）回用于三级水洗塔洗涤用水，之后三级水洗塔排水与氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水等一并回用于速凝剂生产用水，不外排。

检验废水经中和沉淀处理后回用于速凝剂生产用水，本项目无废水排放。

### （3）事故废水排水系统

项目位于海口磷业厂区内，根据业主提供资料，海口磷业已设置了1套初期雨水及事故废水联合收集系统，海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统有效容积为4778.5m<sup>3</sup>，本项目事故废水依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。

### 3.9.3. 供电

本项目供电由海口磷业现有余热电站6kV变电所供电，其电源容量能满足建设项目用电需求，通过电网引入项目的配电室后供项目生产使用。

### 3.9.4. 供汽

项目一阶段、二阶段蒸汽用量约1.2t/h，约8640t/a。项目蒸汽由海口磷业60万吨/年II系列硫酸装置E余热锅炉供给，海口磷业蒸汽供应满足本项目需求。

## 3.10. 改建项目现有环境问题及整改措施

项目于2017年已投产运行，根据现场踏勘，项目现有环境问题及整改措施详见下表所示。

表 3.10-1 改建项目现阶段存在的环境问题及整改措施

序号	污染物	现阶段污染物处置措施	现阶段存在的环境问题	整改措施
1	废气	<p><b>1#中试生产线：现阶段用于氟化铵生产：</b>                      氟化铵合成槽产生的废气（氟化物、氨）无组织排放；                      氟化铵真空浓缩冷凝废气（氟化物、氨）经氟硅酸吸收塔吸收后无组织排放；                      氟化铵冷却结晶废气（氟化物、氨）无组织排放。</p>	<p>1#中试生产线现阶段废气均呈无组织排放。</p>	<p><b>1#中试生产线：（一阶段氟化铵、二阶段氟化钠副产硫酸铵）</b>                      一阶段：氟化铵合成废气（氟化物、氨）；氟化铵真空浓缩冷凝废气（氟化物、氨）、冷却结晶废气（氟化物、氨）经氟硅酸吸收塔吸收后通过管道引入三级水洗塔处理；                      二阶段：氟化铵合成废气（氟化物、氨）、硫酸铵真空浓缩冷凝废气（氟化物、氨）、冷却结晶废气（氟化物、氨）经氟硅酸吸收塔吸收后通过管道引入三级水洗塔处理；  <b>1#中试生产线废气：</b>一阶段、二阶段废气主要污染物为氟化物、氨物，废气经氟硅酸吸收塔（1个）+三级水洗塔处理后经 DA001 排气筒排放。</p>
		<p><b>2#中试生产线：现阶段用于氟化铵生产，氟化钾干燥设备安装完成后生产氟化钾：</b>                      氟化铵合成槽产生的废气（氟化物、氨）无组织排放；                      氟化铵真空浓缩冷凝废气（氟化物、氨）经氟硅酸吸收塔吸收后无组织排放；                      氟化铵冷却结晶废气（氟化物、氨）无组织排放。</p>	<p>2#中试生产线现阶段废气均呈无组织排放。</p>	<p><b>2#中试生产线：（一阶段氟化钾、二阶段氟硅酸亚铁）</b>                      一阶段：氟化钾合成废气（氟化物）、真空浓缩冷凝废气（氟化物）、氟化钾干燥系统尾气（颗粒物、氟化物），进入二级旋风除尘+水膜除尘装置处理，最后进入三级水洗塔处理。                      二阶段：氟硅酸亚铁合成废气（氟化物）、真空浓缩冷凝废气（氟化物）、冷却结晶废气（氟化物），废气经收集后进入三级水洗塔处理。  <b>2#中试生产线废气：</b>一阶段、二阶段废气主要为氟化物及颗粒物，一阶段氟化钾干燥废气经二级旋风除尘+水膜除尘装置预处理后与其他废气一并接入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放，二阶段不涉及干燥，二阶段启动后不再使用旋风出料除尘+水膜除尘装置。</p>
		<p><b>3#中试生产线：现阶段用于氟硅酸镁生产。</b></p>	<p>3#中试生产线</p>	<p><b>3#中试生产线：（一阶段氟硅酸镁、二阶段氟硅酸锌）</b></p>



磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

		<p>氟硅酸镁合成槽产生的废气（氟化物）无组织排放；</p> <p>氟硅酸镁真空浓缩冷凝废气（氟化物）经氟硅酸吸收塔吸收后无组织排放；</p> <p>氟硅酸镁冷却结晶废气（氟化物）无组织排放。</p>	<p>现阶段废气均呈无组织排放。</p>	<p>一阶段：氟硅酸镁合成废气（氟化物）、氟硅酸镁真空浓缩冷凝废气（氟化物）、冷却结废气（氟化物）。</p> <p>二阶段：氟硅酸锌合成废气（氟化物）、氟硅酸锌真空浓缩冷凝废气（氟化物）、冷却结晶废气（氟化物）。</p> <p><b>3#中试生产线废气：</b>一阶段、二阶段废气主要污染物为氟化物，经收集后统一引至三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒进行排放。</p>
2	废水	<p><b>生产废水：</b>现阶段产生的生产废水主要为真空浓缩冷凝废水及检验废水，通过管道接入海口磷业生产废水处理厂进行处理后回用，不外排。</p>	/	<p><b>生产废水回用工艺整改：</b>考虑项目速凝剂的研发生产，项目内产生的工艺废水（浓缩冷凝水）回用于三级水洗塔洗涤用水，之后三级水洗塔排水与氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水等一并回用于速凝剂生产用水，不外排。检验废水经中和沉淀处理后回用于速凝剂生产用水，本项目无废水排放。</p>
		<p><b>生活污水：</b>项目内不设置生活区，无生活用水设施，员工如厕等清洁依托海口磷业的公共厕所。</p>	/	/
		<p><b>蒸汽冷凝水：</b>已配套设置了 1 套冷却循环水系统，用于蒸汽冷凝水及石墨冷却器冷却水的循环冷却，冷却水循环使用，不外排。</p>	/	/
	初期雨水及事故废水	<p><b>初期雨水及事故废水：</b>项目现阶段初期雨水及事故废水均依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。</p>	/	/
3	固废	<p><b>生产固废：</b>现阶段产生的生产固废主要为生产过程中板框压滤工段产生的硅渣及滤渣，硅渣及滤渣统一收集后进入海口磷业的磷石膏渣场处置。</p>	/	<p><b>固废回用工艺整改：</b>考虑项目速凝剂的研发生产，项目内产生的硅渣及滤渣进入再浆槽与三级水洗塔排水进行调浆后回用于混凝土速凝剂的研发生产，不外排。</p>
		<p><b>生活垃圾：</b>项目内设置有生活垃圾收集桶，对项</p>	/	/

		<p>目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。</p>		
		<p>危险固废：项目内产生的废机油、目前未设置危废暂存间进行暂存处置，直接堆放于1#厂房内，并且未与有资质单位签订相关清运协议；检验废液则未经处理直接进入废水收集系统，进入海口磷业的生产废水处理设施进行处理后回用。</p>	<p>未设置危废暂存间</p>	<p><b>整改：</b>项目拟新增1间面积20m<sup>2</sup>的危废暂存间，用于废机油及检验废液的分区暂存，并做防渗处理，贴标识标牌，废机油及检验废液分区暂，分区设置围堰。</p>
<p>4</p>	<p>地下水防渗措施</p>	<p><b>重点防渗区：</b>3条中试装置生产线区域、危废暂存间、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域划分为重点防渗区；重点防渗区域防渗要求：重点防渗区防渗要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10<sup>-7</sup>cm/s。</p> <p><b>目前已采取的防渗措施：</b></p> <p>目前，项目内1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：</p> <p><b>1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：</b></p> <p>1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm厚混凝土层+2层环氧树脂+1层玻纤布+2cm耐酸砖。</p> <p>3#中试装置区域地面防渗采用：20cm厚混凝土层+共4层环氧树脂+3层玻纤布，离心机附近增加2cm耐酸砖。</p> <p><b>再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：</b></p> <p>项目氟硅酸储槽采用：20cm厚混凝土层+4层环</p>	<p>2#中试装置区地面未进行重点防渗处理</p>	<p><b>需要新增或整改防渗措施的区域：</b></p> <p>2#中试装置区目前仅采用了20cm厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改2#中试装置区域地面防渗措施，建议采用：20cm厚混凝土层+2层环氧树脂+1层玻纤布+2cm耐酸砖的防渗措施。</p> <p>其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s的黏土层的防渗性能，建议采用：20cm厚混凝土层+4层环氧树脂+3层玻纤布的防渗措施。</p>

		<p>氧树脂+3层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。</p> <p>氟硅酸储罐、再浆槽采用碳钢+1层环氧树脂+1层玻纤布+1层环氧树脂。</p>		
		<p><b>一般防渗区：</b>原料仓库、成品仓库、配件房划分为一般防渗区，一般防渗区域防渗要求：等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 1.5m</math>，渗透系数 <math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>。</p>	/	/
		<p><b>简单防渗区：</b>除重点防渗和一般防渗区外的其他区域（厂内道路区域），按常规工程进行设计和建设，进行一般地面硬化。</p>	/	/
5	风险	<p><b>生产装置区域围堰：</b>项目1#、3#中试生产装置区域已设置有20cm高防泄漏围堰，2#生产装置区未设置防泄漏围堰，</p>	2#中试生产线区域未设置防泄漏围堰	拟新增2#中试生产区域防泄漏围堰（围堰高度20cm）。
		<p><b>氟硅酸储罐区围堰：</b>项目氟硅酸储罐区目前未设置防泄漏围堰，</p>	氟硅酸储罐区未设置围堰	拟新增氟硅酸储罐区防泄漏围堰（增设长12m，宽6m，高1m的围堰）。
		<p><b>危废暂存间围堰：</b>项目目前未设置危废暂存间，拟增设的危废暂存间分区分类暂存废机油及检验废液等危险废物，并分区设置围堰。</p>	未设置危废暂存间	增设危废暂存间，危废暂存间内根据暂存的废机油及检验废液分区设置防泄漏围堰。
6	其他	<p>根据现场踏勘，项目现有的80m<sup>3</sup>氟硅酸储槽目前为敞开式储槽，未设置盖板加盖封闭。</p>	氟硅酸储槽未设置盖板封闭	要求对现有的氟硅酸储槽进行加盖封闭。

## 4. 工程分析

### 4.1. 施工期工程分析

#### 4.1.1. 施工期产污环节

项目施工内容包括：项目施工内容包括：部分新设备安装、环保工程安装、少量小范围的土方工程、配套辅助设施的建设。

#### 4.1.2. 施工期污染源分析

##### (1) 水污染源

项目施工期产生的污水主要是施工废水及施工人员生活污水。

##### ①施工人员生活污水

项目施工期施工人员均不在项目内食宿，施工期间施工人员产生的生活污水主要为清洁废水，施工人员如厕清洁均依托海口磷业的公共卫生间，最后进入海口磷业生活污水处理站进行处理，处理后全部回用，不外排。

##### ②建筑施工废水

项目施工废水主要为建筑养护用水、进出车辆冲洗水等，主要污染物为 SS、石油类等。类比同类工程，本项目施工废水产生量约 2m<sup>3</sup>/d。这部分废水悬浮物浓度较高，主要污染物为 SS，SS 约 3000mg/L，通过设置沉淀池（2m<sup>3</sup>）处理后回用于厂区洒水降尘。

##### ③施工期雨季地表径流

项目在海口磷业内，利用原有厂区进行建设，不新增占地，雨季产生的少量地表径流依托厂区现有的雨水收集系统进行收集，依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。

##### (2) 大气污染源

施工期间产生的大气污染物有建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程中的扬尘；开、挖、弃土过程中的扬尘；道路运输造成的扬尘、各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

##### ①施工扬尘

改建项目土石方量很小，均在现有厂区内进行新设备的安装，因此扬尘量较小。

## ②施工机械设备运行产生的废气

施工期间重型运输车辆运行时将排放燃烧废气（主要是柴油废气），废气中含有大量的 CO、非甲烷总烃及 NO<sub>x</sub>。施工期间运输建材及设备的载重开车通常使用柴油，因为产生黑色浓雾状尾气，其中含有高浓度的碳氢化合物和颗粒物，对周围环境有一定的影响。

### （3）声污染源

施工机械主要有：挖掘机、吊装机、装载机及运输车辆等。项目施工期的噪声主要为运输车辆的交通噪声及施工机械产生的噪声。施工时各种机械的近场声级可达 75-85dB，一般施工作业噪声达标距离昼间约为 100m，夜间约为 200-300m。

### （4）施工期固体废物

施工期固废主要包括：少量建筑垃圾、生活垃圾。土石方因产生量较少，就地回填处置。

建筑垃圾：主要包括施工中的下脚料，同时还包括少量的包装材料等，产生量约 10t。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点。

生活垃圾：产生量约 30kg/d，生活垃圾经厂区内现有生活垃圾收集桶收集后，统一清运至海口磷业内生活垃圾收集点进行收集，最后统一委托环卫部门进行清运处置。

### （5）生态环境

改建项目在现有厂区内进行，不新增占地，施工期对生态影响很小。

## 4.2. 运营期工程分析

### 4.2.1. 工艺流程

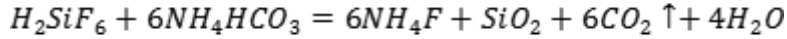
项目中试产品分两个阶段完成，第一阶段（项目运行前 2 年）中试生产氟硅酸镁 800t/a、氟化铵 800t/a、氟化钾 700t/a、速凝剂 10000t/a；第二阶段（项目运行第 3-6 年）中试生产氟化钠 1000t/a、硫酸铵 1500t/a、氟硅酸锌 200t/a、氟硅酸亚铁 1000t/a、速凝剂 10000t/a。第二阶段启动后第一阶段中试产品停止生产。

本次工程分析按照项目分阶段进行中试研发的特点按照不同阶段的中试产品研发工艺及污染物产排情况进行分阶段评价。



碳酸氢铵，通入蒸汽直接加热（通入蒸汽量 0.3t/h，持续通入 30min 即可）物料至 70℃后搅拌合成反应 4 小时，生成氟化铵溶液，溶液内含二氧化硅渣。

合成反应化学式：



**废气：**G1：合成槽内蒸汽加热物料后产生的合成废气主要为氟化物、氨，废气通过管道直接接入氟硅酸吸收塔吸收后，进入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放，g1：为碳酸氢铵投料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：**S1：碳酸氢铵包装袋。

**噪声：**设备噪声

### ②板框压滤

合成的氟化铵溶液经输送泵输送至板框压滤机进行滤液及滤渣分离，分离出来的滤渣为二氧化硅渣，落入板框压滤机下方的滤渣收集槽内，氟化铵滤液经泵送至滤液暂存槽进行暂存，滤液暂存槽为密闭装置。

**废气：**g2：板框压滤工序会产生少量的无组织氟化物、氨，呈无组织排放。

**废水：**本工序无废水产生，氟硅酸吸收塔的吸收液氟硅酸吸收氨后作为废水回用于混凝土速凝剂的生产用水，不外排。

**固废：**本工序产生的固废为压滤滤渣 S1，主要成分为二氧化硅渣。

**噪声：**设备噪声

### ③真空浓缩

滤液暂存槽内氟化铵滤液经泵进入真空浓缩塔进行浓缩，通过蒸汽进行间接加热浓缩，浓缩温度 84-86℃，浓缩过程中间断从滤液暂存槽添加滤液至真空浓缩塔浓缩，1 小时添加 2-3 次滤液，浓缩时间 8-12 小时，达到一定浓度后出料。

**废气：**G2：真空浓缩废气，主要污染物为氟化物、氨，浓缩废气经石墨冷却器冷却后产生浓缩冷凝废水及浓缩冷凝废气，浓缩冷凝废气通过管道引入氟硅酸吸收塔吸收后，进入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

**废水：**W1：浓缩冷凝废水，回用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产用水。石墨冷却器采用水间接

冷却，冷却水循环使用，不外排。

**固废：**本工序无固废产生。

**噪声：**设备噪声

#### ④冷却结晶

浓缩到一定浓度的氟化铵浓缩液出料进入冷却结晶槽进行自然冷却结晶，1#中试生产线配套4个冷却结晶槽，为使浓缩液快速自然冷却，结晶槽为敞开式结晶槽。浓缩液在结晶槽内自然冷却24小时后结晶出料。

**废气：**G3：冷却结晶废气，主要污染物为氟化物、氨，经集气罩收集后进入氟硅酸吸收塔对氨进行吸收，再进入三级水洗塔进行处理，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离心出料

经过24小时冷却结晶后进入离心机进行高速离心分离得到氟化铵半成品，半成品袋装入库暂存，分离出来的氟化铵母液返回合成槽再利用。

**废气：**g2：离心工序产生少量的无组织废气，主要污染物为氟化物、氨，呈无组织排放。

**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

### (2) 氟化铵生产工序产污环节汇总

氟化铵生产过程中产污环节汇总详见下表所示。

表 4.2-1 氟化铵（1#中试生产线）生产过程中产污环节汇总表

类别	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	G1-氟化铵合成废气	合成工序，合成槽	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
	G2-氟化铵浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	



	G3-氟化铵冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物、氨	集气罩收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	
	g1-碳酸氢铵投料无组织粉尘	投料工序	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
	g2-氟化铵压滤、离心无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物、氨	加强通风管理	无组织排放
废水	W1-氟化铵浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
	W2-氟硅酸吸收塔废水	废气处理工序，氟硅酸吸收塔	氟化物、氨	回用于速凝剂生产	不外排
	W3-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
固废	S1-碳酸氢铵包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置	/
	S2-氟化铵压滤滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	二氧化硅渣	进入滤渣收集槽内，与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用

#### 4.2.1.2. 一阶段氟化钾生产工艺流程

##### (1) 氟化钾工艺流程（2#中试生产线）

项目一阶段氟化钾生产工艺流程详见下图所示：

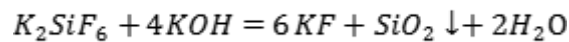
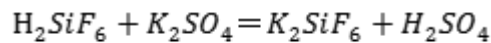


生产线的 14.7m<sup>3</sup> 合成槽进行，合成槽为带活动进料口的合成槽，投料结束后活动进料口封闭。

首先氢氧化钾人工投加进入配浆槽进行配浆处理，配浆用水采用真空凝缩冷凝废水，氢氧化钾配浆过程为放热过程，配制的氢氧化钾溶液温度至 90℃ 左右后待用。

合成槽内首先将 17% 氟硅酸溶液泵入合成槽后，再向合成槽内人工投加固体硫酸钾，搅拌合成反应 2 小时，生成氟硅酸钾固体，合成的氟硅酸钾固体进入离心机进行离心脱水（脱除合成废水），通过离心机脱水后的氟硅酸钾再进入合成槽内，再将已配置好的氢氧化钾溶液加入合成槽，在约 60℃ 左右的温度下（温度源于氢氧化钾放热）持续搅拌合成 2 小时，得到氟化钾溶液及少量硅渣。

合成反应化学式：



**废气：**G1：氟化钾合成废气，投料完成后合成槽活动投料口封闭，合成反应在密闭的合成槽内进行，产生的废气主要为合成过程中产生的氟化物，经管道收集后进入三级水洗塔处理。g1：为硫酸钾、氢氧化钾投料过程中产生的少量无组织颗粒物，呈现无组织排放；g2：为离心废气，主要污染物为氟化物。

**废水：**W1：为氟硅酸钾合成后产生的离心废水，含少量合成的稀硫酸，浓度低于 5%，合成产生的稀硫酸浓度较低，不会有硫酸雾产生，该部分废水回用于混凝土速凝剂的生产用水。

**固废：**S1：硫酸钾、氢氧化钾包装袋。

**噪声：**设备噪声

## ②压滤

合成的氟化钾溶液经输送泵输送至板框压滤机进行滤液及滤渣分离，分离出来的滤渣为二氧化硅硅渣，落入板框压滤机下方的滤渣收集槽内，氟化钾滤液经泵送至滤液暂存槽进行暂存，滤液暂存槽为密闭装置。

**废气：**g2：压滤工序产生少量的无组织废气，主要污染物为氟化物，呈无组织排放。

**废水：**本工序无废水产生。

**固废：**S2：离心产生的滤渣，主要成分为二氧化硅渣。

**噪声：**设备噪声

### ③真空浓缩

氟化钾滤液暂存在滤液暂槽内，经泵进入真空浓缩塔进行浓缩，通过蒸汽进行间接加热浓缩，浓缩温度 85-90℃，浓缩过程中间断将滤液从暂存槽添加至真空浓缩塔浓缩，1 小时添加 4 次离心液，浓缩时间 8 小时，达到一定浓度后出料。

**废气：**G2：真空浓缩废气，主要污染物为氟化物，浓缩废气经石墨冷却器冷却后产生浓缩冷凝废水及浓缩冷凝废气，浓缩冷凝废气通过管道引入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

**废水：**W2：浓缩冷凝废水，回用于氢氧化钾配浆用水。石墨冷却器采用水间接冷却，冷却水循环使用，不外排。

**固废：**本工序无固废产生。

**噪声：**设备噪声

### ④喷雾干燥

浓缩到一定浓度的氟化钾浓缩液出料进入浓缩液储罐（2 个）进行储存，经输送泵送至喷雾干燥系统进行喷雾干燥处理。

喷雾干燥系统工作原理：空气通过过滤器和加热装置（采用蒸汽及电联合加热）加热至 400℃，热空气通过风管进入干燥室顶部的热风分配器，通过热风分配器的热空气呈螺旋状均匀地进入干燥室，同时料液由进料泵输送到装在干燥室顶部的离心雾化器。料液被分散成极小的雾状液滴，使料液和热空气接触的面积大大增加。水分在极短的时间内迅速蒸发氟化钾被干燥为粉状或颗粒制品，氟化钾颗粒和热风并流下沉，从塔底通过两级旋风分离器出料后，废气由引风机排出进入水膜除尘装置处理，废气温度 120℃。

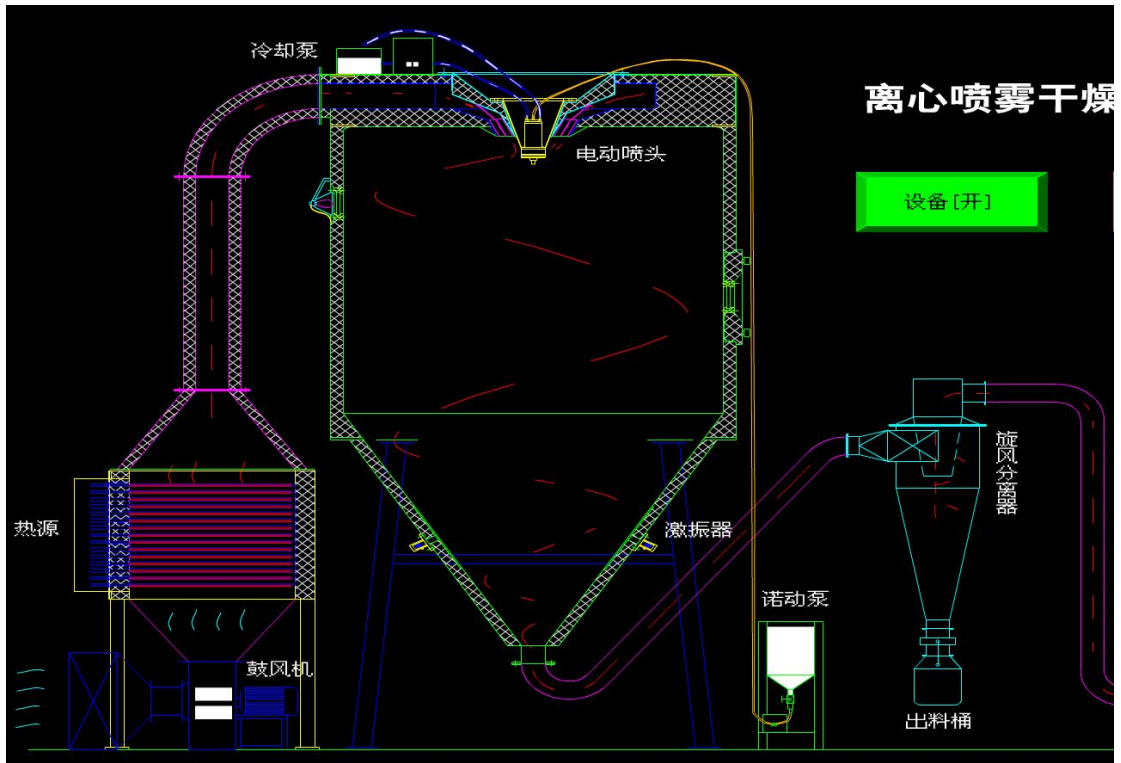


图 4.2-3 氟化钾干燥系统工艺流程示意图

**废气：**G3：氟化钾干燥废气，主要污染物为氟化物、颗粒物，进入水膜除尘装置处理后再引入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

**废水：**本工序无废水产生。喷雾干燥器需要使用水进行间接冷却，冷却水进入项目循环冷却水池，循环使用，不外排。

**固废：**本工序无固废产生。旋风分离器出料为氟化钾产品。

**噪声：**设备噪声

### (2) 氟化钾生产工序产污环节汇总

氟化钾生产过程中产污环节汇总详见下表所示。

表 4.2-2 氟化钾（2#中试生产线）生产过程中产污环节汇总表

类别	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	G1-氟化钾合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
	G2-氟化钾浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
	G3-氟化钾干燥废气	喷雾干燥工序，喷雾干燥装置	氟化物、颗粒物	管道收集+水膜除尘+三级水洗塔	
	g1-硫酸钾、氢氧化钾投料无组织粉尘	投料工序	颗粒物	加强通风管理	无组织排放

	g2-氟化钾离心、压滤无组织废气	离心工序，离心机压滤工序，压滤机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
废水	W1-离心废水	离心工序，离心机	废水及少量合成的稀硫酸(稀硫酸浓度低于 5%)	回用于速凝剂生产用水	不外排
	W2-氟化钾浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	回用于氢氧化钾配浆用水	不外排
	W3-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
	W4-水膜洗涤装置废水	废气处理工序，水膜洗涤装置	SS、氟化物	回用于速凝剂生产用水	不外排
固废	S1-硫酸钾、氢氧化钾包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置。	/
	S2-氟化钾压滤滤渣	压滤工序，压滤机	二氧化硅硅渣	进入滤渣收集槽，与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用

#### 4.2.1.3. 一阶段氟硅酸镁生产工艺流程

##### (1) 氟硅酸镁工艺流程 (3#中试生产线)

项目一阶段氟硅酸镁生产工艺流程详见下图所示：

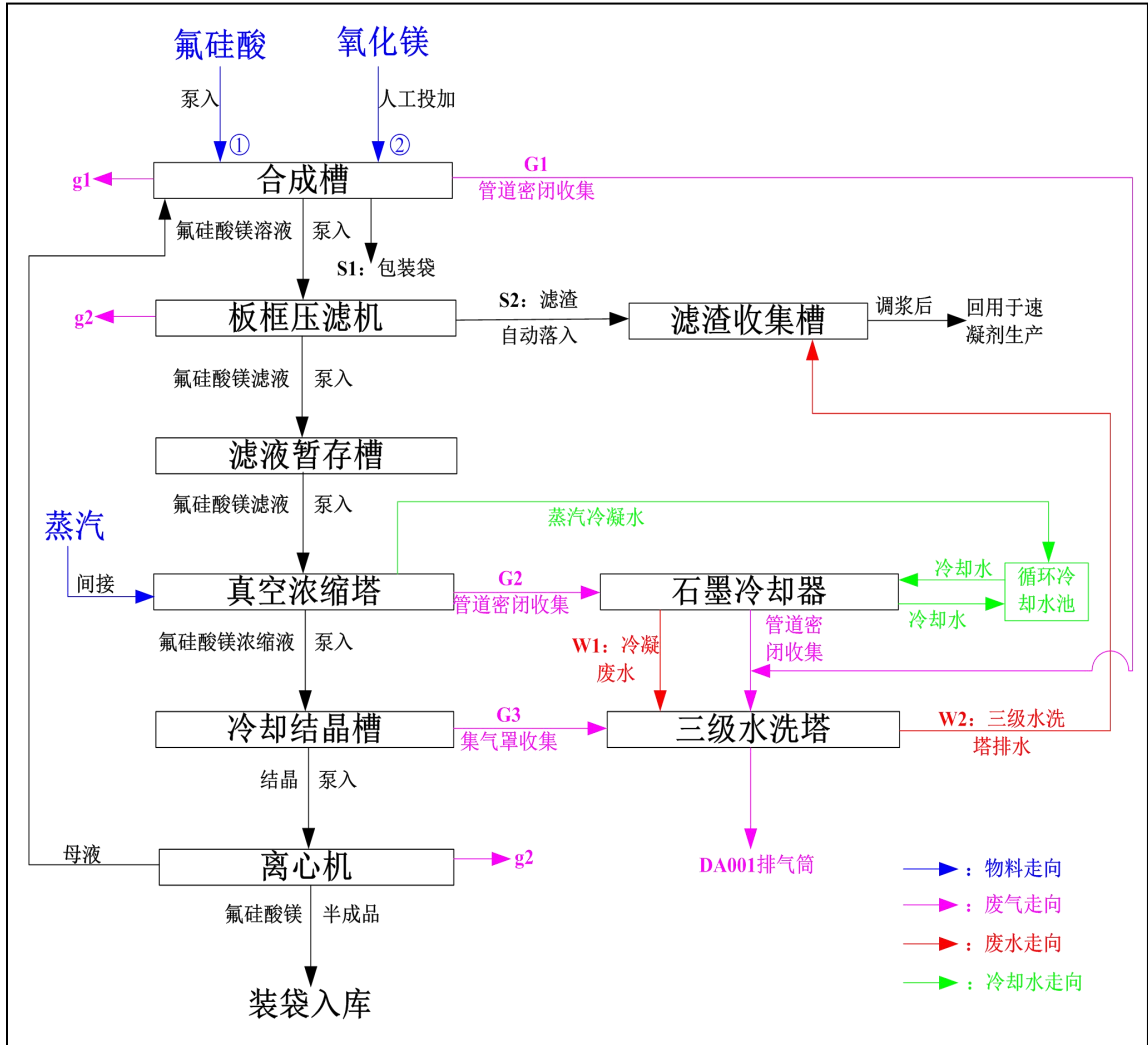


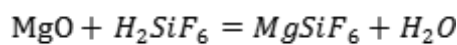
图 4.2-4 氟硅酸镁生产工艺流程及产污节点图

工艺流程及产污环节简述:

①合成

氟硅酸镁中试生产采用项目内 3#中试生产线研发生产，合成工序采用 3#中试生产线的 14.7m<sup>3</sup> 合成槽进行，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 17%氟硅酸溶液泵入合成槽后，再向合成槽内人工投加固体氧化镁，氧化镁与氟硅酸反应会放热，合成温度约 60℃，搅拌合成反应 2.5-3 小时后，生成氟硅酸镁溶液，溶液内含少量原料带入的杂质。

合成反应化学式:



废气: G1: 氟硅酸镁合成废气，投料完成后活动投料口封闭，合成反应在密闭的合成槽内进行，产生的废气主要为合成过程中产生的氟化物，经管道收集

后进入三级水洗塔处理。g1：为氧化镁投料过程中产生的少量无组织颗粒物，呈现无组织排放。

**废水：**本工序无废水产生。

**固废：S1：**氧化镁包装袋。

**噪声：**设备噪声

### ②板框压滤

合成的氟硅酸镁溶液经输送泵输送至板框压滤机进行滤液及滤渣分离，分离出来的滤渣为少量原料带入的杂质，落入板框压滤机下方的滤渣收集槽内，氟硅酸镁滤液经泵送至滤液暂存槽进行暂存，滤液暂存槽为密闭装置。

**废气：g2：**板框压滤工序会产生少量的无组织氟化物，呈无组织排放。

**废水：**本工序无废水产生。

**固废：**本工序产生的固废为压滤滤渣 S1，主要为原料带入的杂质。

**噪声：**设备噪声

### ③真空浓缩

滤液暂存槽内的氟硅酸镁滤液经泵进入真空浓缩塔进行浓缩，通过蒸汽进行间接加热浓缩，浓缩温度 85-90℃，浓缩过程中间断将滤液从滤液暂存槽添加至真空浓缩塔浓缩，1 小时添加 4 次氟硅酸镁滤液，浓缩时间 8 小时，达到一定浓度后出料。

**废气：G2：**真空浓缩废气，主要污染物为氟化物，浓缩废气经石墨冷却器冷却后产生浓缩冷凝废水及部分浓缩冷凝废气，浓缩冷凝废气通过管道引入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

**废水：W1：**浓缩冷凝废水，回用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水进入再浆槽与滤渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产用水。石墨冷却器采用水间接冷却，冷却水循环使用，不外排。

**固废：**本工序无固废产生。

**噪声：**设备噪声

### ④冷却结晶

浓缩到一定浓度的氟硅酸镁浓缩液出料进入冷却结晶槽进行自然冷却结晶，3#中试生产线配套 2 个结晶槽，为使浓缩液快速自然冷却，结晶槽为敞开式结晶



槽。浓缩液在结晶槽内自然冷却 24 小时后结晶出料。

**废气：**G3：冷却结晶废气，主要污染物为氟化物，经集气罩收集后进入三级水洗塔进行处理，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离心出料

经过 24 小时冷却结晶后进入离心机进行高速离心分离得到氟硅酸镁半成品，半成品袋装入库暂存，分离出来的氟硅酸镁母液返回合成槽再利用。

**废气：**g1：离心工序产生少量的无组织废气，主要污染物为氟化物，呈无组织排放。

**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

## (2) 氟硅酸镁生产工序产污环节汇总

氟硅酸镁生产过程中产污环节汇总详见下表所示。

表 4.2-3 氟硅酸镁（3#中试生产线）生产过程中产污环节汇总表

类别	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	G1-氟硅酸镁合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
	G2-氟硅酸镁浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
	G3-氟硅酸镁冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔	
	g1-氧化镁投料无组织废气	投料工序	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
	g2-板框压滤、离心无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
废水	W1-氟硅酸镁浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
	W2-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排

固废	S1-氧化镁包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置。	/
	S2-氟硅酸镁板框压滤滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	原料带入的杂质	进入滤渣收集槽内，与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用

#### 4.2.1.4. 一阶段混凝土速凝剂生产工艺流程

根据业主提供的相关实验数据，本项目速凝剂主要采用氢氧化铝、氢氧化钠、硫酸铝进行调配研发生产，同时消纳回用项目内产生生产废水及生产废渣。

##### (1) 速凝剂工艺流程

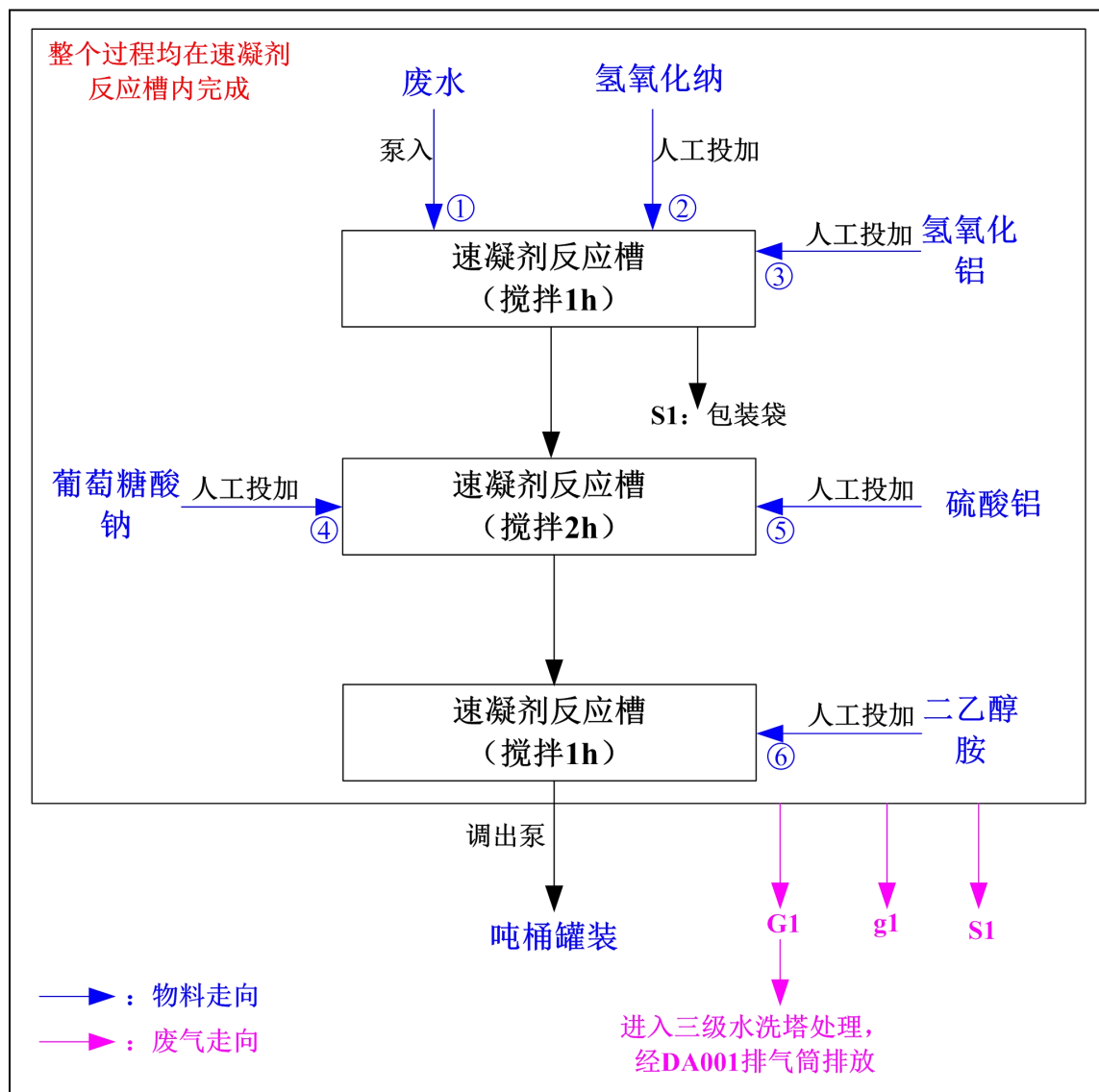
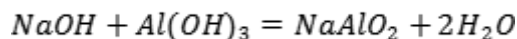


图 4.2-5 速凝剂生产工艺流程及产污节点图

项目速凝剂生产工序均在速凝剂反应槽内完成，速凝剂研发生产过程如下：

将项目生产废水（主要为三级水洗塔排水、氟硅酸吸收塔排水、水膜装置排水及检验废水等）与生产废渣（主要为硅渣）调浆后泵入速凝剂反应槽，废水泵入反应槽后加入氢氧化钠，待氢氧化钠溶解放热升温至 70℃左右，在持续搅拌下加入氢氧化铝，持续搅拌 1 小时，制得偏铝酸钠溶液，搅拌 1 小时后加入葡萄糖酸钠水稳剂，制得稳定的偏铝酸钠溶液。

偏铝酸钠溶液制备化学反应式：



偏铝酸钠溶液制备完成之后，边搅拌边缓慢地加入硫酸铝，继续搅拌 2 小时后得到混凝土速凝剂，加入少量的二乙醇胺增稠剂后持续搅拌 1h，得到成品无碱混凝土速凝剂，经速凝剂调出泵罐装进入吨桶储存。

项目中试研发生产的无碱速凝剂的主要成分之一为铝盐，通过硫酸铝，得到促凝性能优异、稳定性良好的无碱液体速凝剂，由于回用的废水与二氧化硅渣调浆后再回用，废水中引入了 Si，使速凝剂性能更加稳定，而且回用的废水同时引入了 F<sup>-</sup>，F<sup>-</sup>和 Al<sup>3+</sup>在水泥水化初期分别与水泥浆体中的 Ca<sup>2+</sup>和 OH<sup>-</sup>结合，形成难溶物 CaF<sub>2</sub>和 Al(OH)<sub>3</sub>，不仅能消耗 Ca<sup>2+</sup>降低 C<sub>3</sub>S 表面的 Ca/Si 比值，使其具有良好的渗透性能，起到很好的速凝作用。

**废气：**G1：速凝剂合成废气，主要污染物为氟化物，经管道收集后进入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒进行排放。g1：物料投加工序产生的少量无组织粉尘；

**废水：**本工序无废水产生；

**固废：**S1：本工序无固废产生；

**噪声：**设备噪声。

#### 4.2.1.5. 一阶段产污情况汇总

项目一阶段污染物产生情况汇总。

表 4.2-4 一阶段污染物产生情况汇总表

类别	对应产品及生产线	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式	
废气	有组织	G1-氟化铵合成废气	合成工序, 合成槽	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	DA001 排气筒排放	
		G2-氟化铵浓缩冷凝废气	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔		
		G3-氟化铵冷却结晶废气	冷却结晶工序, 冷却结晶槽	氟化物、氨	集气罩收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔		
		G1-氟化钾合成废气	合成工序, 合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
		G2-氟化钾浓缩冷凝废气	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
		G3-氟化铵钾干燥废气	喷雾干燥工序, 喷雾干燥装置	氟化物、颗粒物	管道收集+水膜除尘装置+三级水洗塔		
		G1-氟硅酸镁合成废气	合成工序, 合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
		G2-氟硅酸镁浓缩冷凝废气	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
		G3-氟硅酸镁冷却结晶废气	冷却结晶工序, 冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔		
	混凝土速凝剂生产	G1-混凝土速凝剂合成废气	合成工序, 合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
	无组织	氟化铵生产 (1#中试生产线)	g1-碳酸氢铵投料无组织粉尘	投料无组织粉尘	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
			g2-氟化铵压滤、离心无组织废气	板框压滤工序, 板框压滤机 离心工序, 离心机	氟化物、氨	加强通风管理	无组织排放
		氟化钾生产 (2#中试生	g1-氢氧化钾、硫酸钾投料无组织粉尘	投料无组织粉尘	颗粒物	加强通风管理	无组织排放

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

		产线)	g2-氟化钾离心、压滤无组织废气	离心工序, 离心机板框压滤工序, 板框压滤机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
		氟硅酸镁生产(3#中试生产线)	g1-氧化镁投料无组织粉尘	投料无组织粉尘	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
			g2-氟硅酸镁板框压滤、离心无组织废气	板框压滤工序, 板框压滤机离心工序, 离心机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
废水	氟化铵生产(1#中试生产线)	W1-氟化铵浓缩冷凝废水	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物、氨气	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排	
		W2-氟硅酸吸收塔废水	废气处理工序, 氨气吸收装置	氟化物	回用于速凝剂生产	不外排	
		W3-三级水洗塔废水	废气处理工序, 三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排	
	氟化钾生产(2#中试生产线)	W1-离心废水	离心工序, 离心机	废水及少量合成的稀硫酸(稀硫酸浓度低于5%)	回用于速凝剂生产用水	不外排	
		W2-氟化钾浓缩冷凝废水	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物	回用于氢氧化钾配浆用水	不外排	
		W3-三级水洗塔废水	废气处理工序, 三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排	
		W4-水膜洗涤装置废水	废气处理工序, 水膜洗涤装置	SS、氟化物	回用于速凝剂生产用水	不外排	
	氟硅酸镁生产(3#中试生产线)	W1-氟硅酸镁浓缩冷凝废水	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排	
		W2-三级水洗塔废水	废气处理工序, 三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排	
	固废	氟化铵生产(1#中试生产线)	S1-碳酸氢铵包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集, 外售废旧物资回收商回收处置。	/
S2-氟化铵压滤滤渣			板框压滤工序, 板框压滤机	二氧化硅硅渣	进入滤渣收集槽内, 与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝	回用	

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

					剂的生产	
	氟化钾生产 (2#中试生 产线)	S1-硫酸钾、氢氧化钾包装 袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收 商回收处置。	/
		S2-氟化钾压滤滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	二氧化硅渣	进入滤渣收集槽内，与三级水 洗塔排水调浆后回用于速凝 剂的生产	回用
	氟硅酸镁生 产(3#中试 生产线)	S1-氧化镁包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收 商回收处置。	/
		S2-氟硅酸镁压滤滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	原料带入的杂质	进入滤渣收集槽内，与三级水 洗塔排水调浆后回用于速凝 剂的生产	回用
	速凝剂生产 线	S1-氢氧化铝等包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收 商回收处置。	/
噪声	项目产生的噪声主要为设备运行噪声。					

(二) 二阶段工艺流程

4.2.1.6. 二阶段氟化钠副产硫酸铵生产工艺流程

(1) 氟化钠副产硫酸铵工艺流程 (1#中试生产线)

项目二阶段氟化钠副产硫酸铵生产工艺流程详见下图所示:

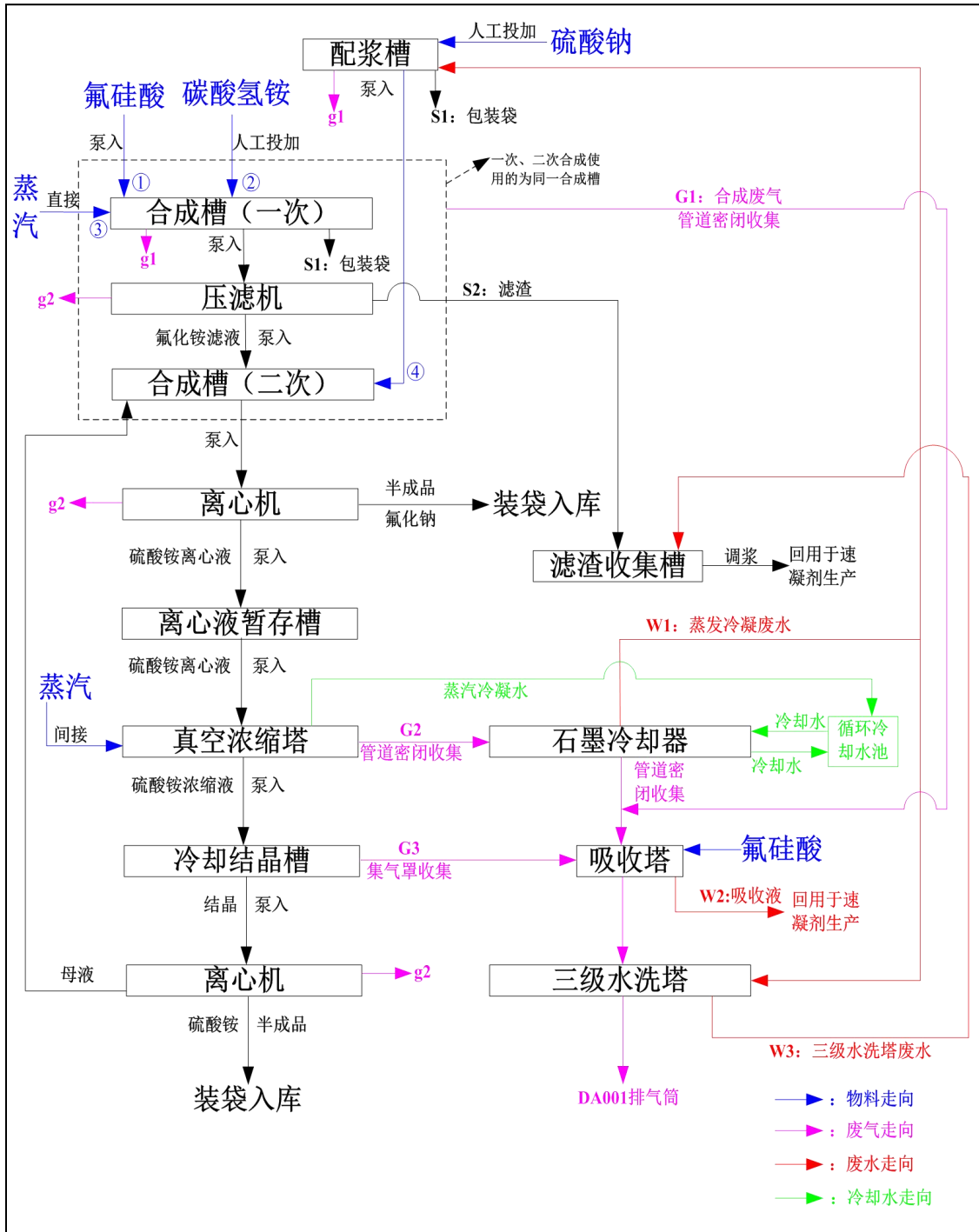


图 4.2-6 氟化钠副产硫酸铵生产工艺流程及产污节点图

工艺流程及产污环节简述:

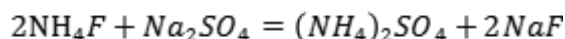
### ①合成

氟化钠副产硫酸铵中试生产采用项目内 1#中试生产线研发生产，合成工序采用 1#中试生产线的 16m<sup>3</sup> 合成槽进行，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。

首先硫酸钠人工投加进入配浆槽进行配浆处理，配浆用水采用真空凝缩冷凝水，配制的硫酸钠溶液待用。

合成槽内首先将 17%氟硅酸溶液泵入合成槽后，再向合成槽内人工投加固体碳酸氢铵，通入蒸汽直接加热物料至 70℃后搅拌合成反应 2 小时，生成氟化铵溶液，氟化铵溶液进压滤机进行滤液及滤渣分离，滤渣主要为二氧化硅渣，滤液分离出来后再返回合成槽，将已经配置好的硫酸钠溶液加入合成槽，持续搅拌合成 2 小时，得到硫酸铵溶液及氟化钠沉淀物。

合成反应化学式：



**废气：**G1，合成废气，主要为氟化物、氨，通过管道直接接入氟硅酸吸收塔进行氨气吸收处理，再进入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放；**g1：**碳酸氢铵、硫酸钠投料过程产生的少量颗粒物，呈无组织排放；**g2：**板框压滤过程产生的少量无组织氟化物、氨。

**废水：**本工序无废水产生；

**固废：**S1：碳酸氢铵、硫酸钠包装袋；S2：二氧化硅渣；

**噪声：**设备噪声。

### ②离心

合成的硫酸铵溶液及氟化钠沉淀物经泵进入离心机进行分离，分离出来的氟化钠半成品袋装入库暂存，硫酸铵分离液进入分离液暂存槽进行暂存，分离液暂存槽为密闭装置。

**废气：**g2：离心工序会产生少量的无组织氟化物、氨，呈无组织排放；

**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。



### ③真空浓缩

暂存槽内的硫酸铵离心液经泵进入真空浓缩塔进行浓缩, 通过蒸汽进行间接加热浓缩, 浓缩温度 90-100℃, 浓缩过程中间断从离心液暂存槽添加硫酸铵离心液至真空浓缩塔浓缩, 1 小时添加 4-5 次滤液, 浓缩时间 6 小时, 达到一定浓度后出料。

**废气:** G2: 真空浓缩废气, 主要污染物为氟化物、氨, 浓缩废气经石墨冷却器冷却后产生浓缩冷凝废水及浓缩冷凝废气, 浓缩冷凝废气通过管道引入氟硅酸吸收塔吸收后, 进入三级水洗塔进行处理, 最后经 DA001 排气筒排放。

**废水:** W1: 浓缩冷凝废水, 浓缩冷凝废水一部分回用于硫酸钠调浆用水, 剩余部分回用于三级水洗塔洗涤用水, 三级水洗塔排水进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产用水。石墨冷却器采用水间接冷却, 冷却水循环使用, 不外排。

**固废:** 本工序无固废产生。

**噪声:** 设备噪声。

### ④冷却结晶

浓缩到一定浓度的硫酸铵浓缩液出料进入冷却结晶槽进行自然冷却结晶, 1# 中试生产线配套 4 个结晶槽, 为使浓缩液快速自然冷却, 结晶槽为敞开式结晶槽。浓缩液在结晶槽内自然冷却 24 小时后结晶出料。

**废气:** G3: 冷却结晶废气, 主要污染物为氟化物、氨, 经集气罩收集后进入氟硅酸吸收塔对氨进行吸收, 再进入三级水洗塔进行处理, 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离心出料

经过 24 小时冷却结晶后进入离心机进行高速离心分离得到硫酸铵半成品, 半成品袋装入库暂存, 分离出来的硫酸铵母液返回合成槽再利用。

**废气:** g2: 硫酸铵离心工序产生少量的无组织废气, 主要污染物为氟化物、氨, 呈无组织排放。

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

(2) 氟化钠副产硫酸铵生产工序产污环节汇总

氟化钠副产硫酸铵生产过程中产污环节汇总详见下表所示。

表 4.2-5 氟化钠副产硫酸铵（1#中试生产线）生产过程中产污环节汇总表

类别	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	G1-氟化钠、硫酸铵合成废气	合成工序，合成槽	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
	G2-硫酸铵浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	
	G3-硫酸铵冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物、氨	集气罩收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	
	g1-碳酸氢铵、硫酸钠投料无组织粉尘	投料工序	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
	g2-板框压滤工序、离心工序无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物、氨	加强通风管理	无组织排放
废水	W1-硫酸铵浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	一部分回用于硫酸钠调浆用水，剩余回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
	W2-氟硅酸吸收塔废水	废气处理工序，氟硅酸吸收塔	氟化物、氨	回用于速凝剂生产	不外排
	W3-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
固废	S1-碳酸氢铵、硫酸钠包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置。	/
	S2-板框压滤滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	二氧化硅渣	进入滤渣收集槽内，与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用

### 4.2.1.7. 二阶段氟硅酸亚铁生产工艺流程

#### (1) 氟硅酸亚铁工艺流程（2#中试生产线）

项目二阶段氟硅酸亚铁生产工艺流程详见下图所示：

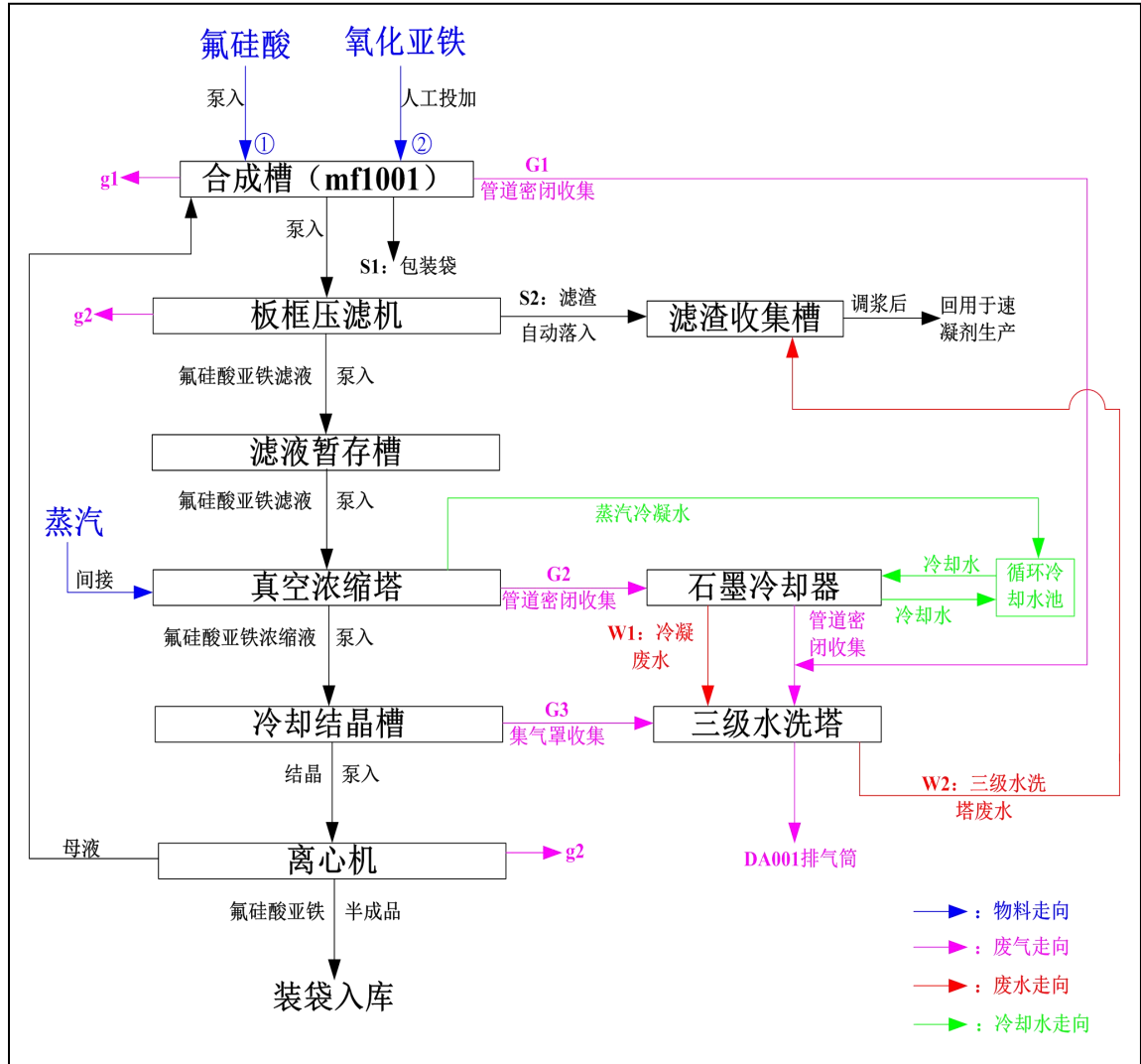


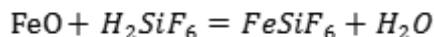
图 4.2-7 氟硅酸亚铁生产工艺流程及产污节点图

工艺流程及产污环节简述：

#### ①合成

氟硅酸亚铁中试生产采用项目内 2#中试生产线研发生产，合成工序采用 2#中试生产线的 14.7m<sup>3</sup> 合成槽进行，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 17%氟硅酸溶液泵入合成槽后，再向合成槽内人工投加固体氧化亚铁，氧化亚铁与氟硅酸在常温下搅拌合成 4-5 小时后，生成氟硅酸亚铁溶液，溶液内含少量原料带入的杂质。

合成反应化学式：



**废气：**G1：合成废气，投料完成后活动投料口封闭，合成反应在密闭的合成槽内进行，产生的废气主要为氟化物，经管道收集后进入三级水洗塔处理。**g1：**为氧化亚铁投料过程中产生的少量无组织颗粒物，呈现无组织排放。

**废水：**本工序无废水产生。

**固废：**S1：氧化亚铁包装袋。

**噪声：**设备噪声

### ②板框压滤

合成的氟硅酸亚铁溶液经输送泵输送至板框压滤机进行滤液及滤渣分离，分离出来的滤渣为少量原料带入的杂质，落入板框压滤机下方的滤渣收集槽内，氟硅酸亚铁滤液经泵送至滤液暂存槽进行暂存，滤液暂存槽为密闭装置。

**废气：**g2：板框压滤工序会产生少量的无组织氟化物，呈无组织排放。

**废水：**本工序无废水产生。

**固废：**本工序产生的固废为压滤滤渣 S1，主要为原料带入的杂质。

**噪声：**设备噪声。

### ③真空浓缩

滤液暂存槽内氟硅酸亚铁滤液经泵进入真空浓缩塔进行浓缩，通过蒸汽进行间接加热浓缩，浓缩温度 65-70℃，浓缩过程中间断将滤液从滤液暂存槽添加至真空浓缩塔浓缩，1 小时添加 3-4 次氟硅酸亚铁滤液，浓缩时间 8-10 小时，达到一定浓度后出料。

**废气：**G2：真空浓缩废气，主要污染物为氟化物，浓缩废气经石墨冷却器冷却后产生浓缩冷凝废水及冷凝废气，冷凝废气通过管道引入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

**废水：**W1：浓缩冷凝废水，用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水进入再浆槽与滤渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产用水。石墨冷却器采用水间接冷却，冷却水循环使用，不外排。

**固废：**本工序无固废产生。

**噪声：**设备噪声。

### ④冷却结晶

浓缩到一定浓度的氟硅酸亚铁浓缩液出料进入冷却结晶槽进行自然冷却结晶，2#中试生产线使用3#中试生产线的结晶槽，为使浓缩液快速自然冷却，结晶槽为敞开式结晶槽。浓缩液在结晶槽内自然冷却24小时后结晶出料。

**废气：**G3：冷却结晶废气，主要污染物为氟化物，经集气罩收集后进入三级水洗塔进行处理，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离心出料

经过24小时冷却结晶后进入离心机进行高速离心分离得到氟硅酸亚铁半成品，半成品袋装入库暂存，分离出来的氟硅酸亚铁母液返回合成槽再利用。

**废气：**g2：离心工序产生少量的无组织废气，主要污染物为氟化物，呈无组织排放。

**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

## (2) 氟硅酸亚铁生产工序产污环节汇总

氟硅酸亚铁生产过程中产污环节汇总详见下表所示。

表 4.2-6 氟硅酸亚铁（2#中试生产线）生产过程中产污环节汇总表

类别	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	G1-氟硅酸亚铁合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
	G2-氟硅酸亚铁浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
	G3-氟硅酸亚铁冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔	
	g1-氧化亚铁投料无组织粉尘	合成工序，合成槽	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
	g2-氟硅酸亚铁压滤、离心无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
废水	W1-氟硅酸亚铁浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
	W2-三级水洗塔废	废气处理工序，	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣	不外排

	水	三级水洗塔		调浆后回用于混凝土速凝剂生产	
固废	S1-氧化亚铁包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置。	/
	S2-氟硅酸亚铁板框压滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	原料带入的杂质	进入滤渣收集槽内，与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用

4.2.1.8. 二阶段氟硅酸锌生产工艺流程

(1) 氟硅酸锌工艺流程 (3#中试生产线)

项目二阶段氟硅酸锌生产工艺流程详见下图所示：

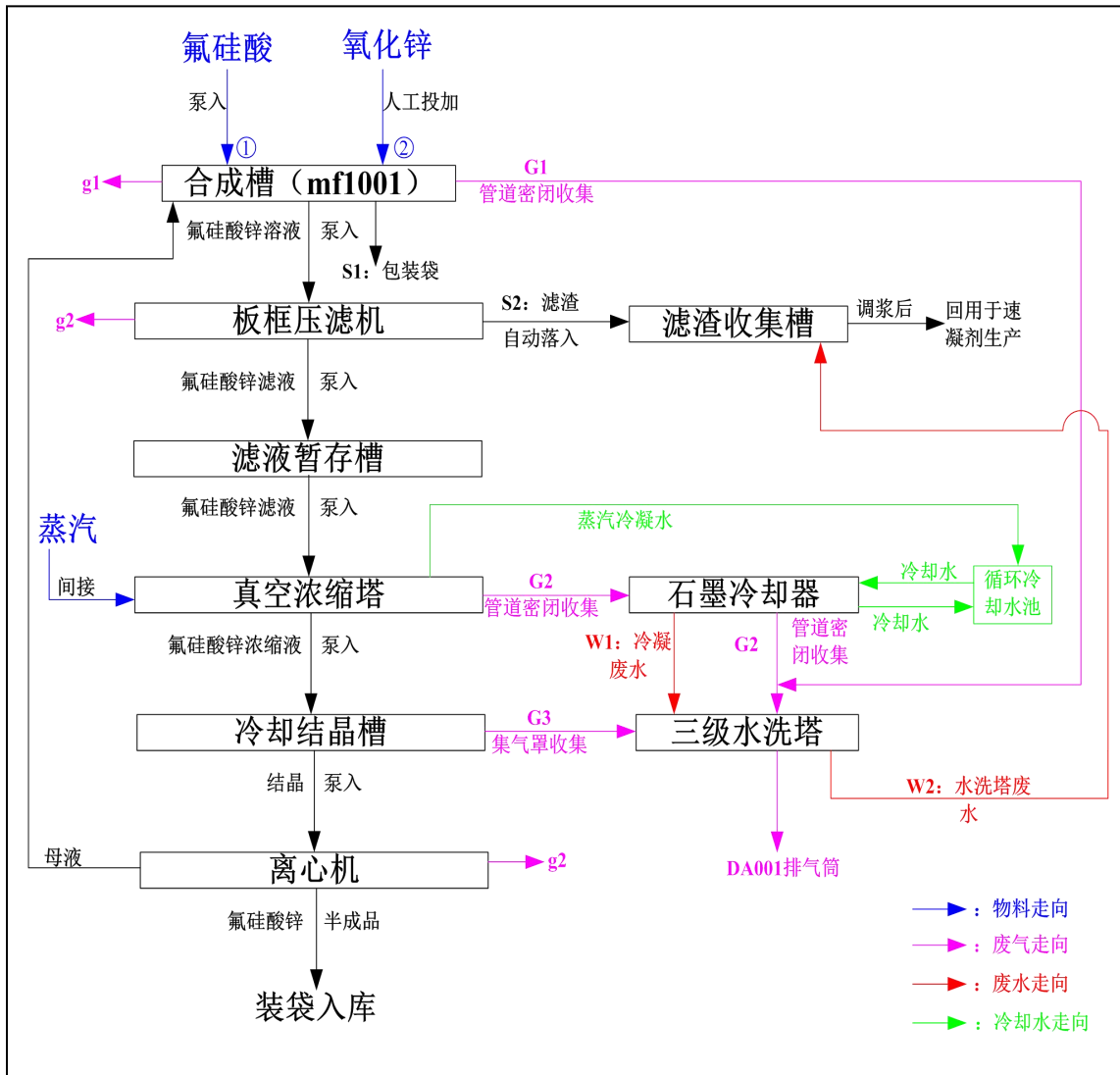


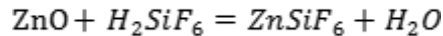
图 4.2-8 氟硅酸锌生产工艺流程及产污节点图

工艺流程及产污环节简述：

①合成

氟硅酸锌中试生产采用项目内 3#中试生产线研发生产，合成工序采用 3#中试生产线的 14.7m<sup>3</sup> 合成槽进行，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 17%氟硅酸溶液泵入合成槽后，再向合成槽内人工投加固体氧化锌，氧化锌与氟硅酸在常温下搅拌合成 4-5 小时后，生成氟硅酸锌溶液，溶液内含少量原料带入的杂质。

合成反应化学式：



**废气：** G1：合成废气，主要污染物为氟化物，经管道收集后进入三级水洗塔处理。 g1：为氧化锌投料过程中产生的少量无组织颗粒物，呈现无组织排放。

**废水：** 本工序无废水产生；

**固废：** S1：氧化锌包装袋；

**噪声：** 设备噪声。

### ②板框压滤

合成的氟硅酸锌溶液经输送泵输送至板框压滤机进行滤液及滤渣分离，分离出来的滤渣为少量原料带入的杂质，落入板框压滤机下方的再浆槽内，氟硅酸锌滤液经泵送至滤液暂存槽进行暂存，滤液暂存槽为密闭装置。

**废气：** g2：板框压滤工序会产生少量的无组织氟化物，呈无组织排放；

**废水：** 本工序无废水产生；

**固废：** 本工序产生的固废为压滤滤渣 S1，主要为原料带入的杂质；

**噪声：** 设备噪声。

### ③真空浓缩

滤液暂存槽内氟硅酸锌滤液经泵进入真空浓缩塔进行浓缩，通过蒸汽进行间接加热浓缩，浓缩温度 70-80℃，浓缩过程中间断将滤液从滤液暂存槽添加至真空浓缩塔浓缩，1 小时添加 3-4 次氟硅酸锌滤液，浓缩时间 8-10 小时，达到一定浓度后出料。

**废气：** G2：真空浓缩废气，主要污染物为氟化物，浓缩废气经石墨冷却器冷却后产生浓缩冷凝废水及部分浓缩冷凝废气，浓缩冷凝废气通过管道引入三级水洗塔进行处理，最后经 DA001 排气筒排放。

**废水：** W1：浓缩冷凝废水，回用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水

进入再浆槽与滤渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产用水。石墨冷却器采用水间接冷却，冷却水循环使用，不外排。

**固废：**本工序无固废产生。

**噪声：**设备噪声

#### ④冷却结晶

浓缩到一定浓度的氟硅酸锌浓缩液出料进入冷却结晶槽进行自然冷却结晶，3#中试生产线配套 2 个结晶槽，为使浓缩液快速自然冷却，结晶槽为敞开式结晶槽。浓缩液在结晶槽内自然冷却 24 小时后结晶出料。

**废气：**G3：冷却结晶废气，主要污染物为氟化物，经集气罩收集后进入三级水洗塔进行处理，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离心出料

经过 24 小时冷却结晶后进入离心机进行高速离心分离得到氟硅酸锌半成品，半成品袋装入库暂存，分离出来的氟硅酸锌母液返回合成槽再利用。

**废气：**g2：离心工序产生少量的无组织废气，主要污染物为氟化物，呈无组织排放；

**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。

### (2) 氟硅酸锌生产工序产污环节汇总

氟硅酸锌生产过程中产污环节汇总详见下表所示。

表 4.2-7 氟硅酸锌（3#中试生产线）生产过程中产污环节汇总表

类别	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	G1-氟硅酸锌合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
	G2-氟硅酸锌浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
	G3-氟硅酸锌冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔	
	g1-氧化锌投料无	投料工序	颗粒物	加强通风管理	无组织排



	组织粉尘				放
	g2-氟硅酸锌压滤、离心无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
废水	W1-氟硅酸锌浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
	W2-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
固废	S1-氧化锌包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置。	/
	S2-氟硅酸锌板框压滤滤渣	板框压滤工序，板框压滤机	原料带入的杂质	进入滤渣收集槽内，与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用

#### 4.2.1.9. 二阶段无碱混凝土速凝剂生产工艺流程

二阶段无碱混凝土速凝剂生产工艺流程于一阶段项目，详见 4.2.1.4 章节。

#### 4.2.1.10. 二阶段产物情况汇总

项目二阶段污染物产生情况汇总。

表 4.2-8 二阶段污染物产生情况汇总表

类别	对应产品及生产线	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式		
废气	有组织	氟化钠副产硫酸铵生产（1#中试生产线）	G1-氟化钠、硫酸铵合成废气	合成工序，合成槽	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	DA001 排气筒排放	
			G2-硫酸铵浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔		
			G3-硫酸铵冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物、氨	集气罩收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔		
		氟硅酸亚铁生产（2#中试生产线）	G1-氟硅酸亚铁合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
			G2-氟硅酸亚铁浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
			G3-氟硅酸亚铁冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔		
		氟硅酸锌生产（3#中试生产线）	G1-氟硅酸锌合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
			G2-氟硅酸锌浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔		
			G3-氟硅酸锌冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔		
	混凝土速凝剂生产	G1-混凝土速凝剂合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔			
	无组织	氟化钠副产硫酸铵生产（1#中试生产线）	g1-碳酸氢铵、硫酸钠投料无组织粉尘	投料工序	颗粒物	加强通风管理		无组织排放
			g2-板框压滤、离心无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机； 离心工序，离心机	氟化物、氨	加强通风管理		无组织排放

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

	氟硅酸亚铁生产（2#中试生产线）	g1-氧化亚铁投料无组织粉尘	合成工序，合成槽	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
		g2-氟硅酸亚铁压、离心滤无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
	氟硅酸锌生产（3#中试生产线）	g1-氧化锌投料无组织粉尘	投料工序	颗粒物	加强通风管理	无组织排放
		g2-氟硅酸锌压滤、离心无组织废气	板框压滤工序，板框压滤机；离心工序，离心机	氟化物	加强通风管理	无组织排放
废水	氟化钠副产硫酸铵生产（1#中试生产线）	W1-硫酸铵浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	一部分回用于硫酸钠调浆用水，剩余回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
		W2-氟硅酸吸收塔废水	废气处理工序，氟硅酸吸收塔	氟化物、氨	回用于速凝剂生产	不外排
		W3-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
	氟硅酸亚铁生产（2#中试生产线）	W1-氟硅酸亚铁浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
		W2-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与滤渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
	氟硅酸锌生产（3#中试生产线）	W1-氟硅酸锌浓缩冷凝废水	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	回用于三级水洗塔洗涤用水	不外排
		W2-三级水洗塔废水	废气处理工序，三级水洗塔	SS、氟化物	进入再浆槽与硅渣调浆后回用于混凝土速凝剂生产	不外排
	固废	氟化钠副产硫酸铵生产（1#中试生	S1-碳酸氢铵、硫酸钠包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集，外售废旧物资回收商回收处置。
S2-板框压滤滤渣			板框压滤工序，板框压滤机	二氧化硅硅渣	进入滤渣收集槽内，与三级水	回用

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

	产线)				洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	
	氟硅酸亚铁生产 (2#中试生产线)	S1-氧化亚铁包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集, 外售废旧物资回收商回收处置。	/
		S2-氟硅酸亚铁板框压滤滤渣	板框压滤工序, 板框压滤机	原料带入的杂质	进入滤渣收集槽内, 与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用
	氟硅酸镁锌生产 (3#中试生产线)	S1-氧化锌包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集, 外售废旧物资回收商回收处置。	/
		S2-氟硅酸锌板框压滤滤渣	板框压滤工序, 板框压滤机	原料带入的杂质	进入滤渣收集槽内, 与三级水洗塔排水调浆后回用于速凝剂的生产	回用
	速凝剂生产线	S1-氢氧化铝等包装袋	投料工序	废弃包装袋	统一收集, 外售废旧物资回收商回收处置。	/
噪声	项目产生的噪声主要为设备运行噪声。					

## 4.2.2. 物料及相关元素平衡分析

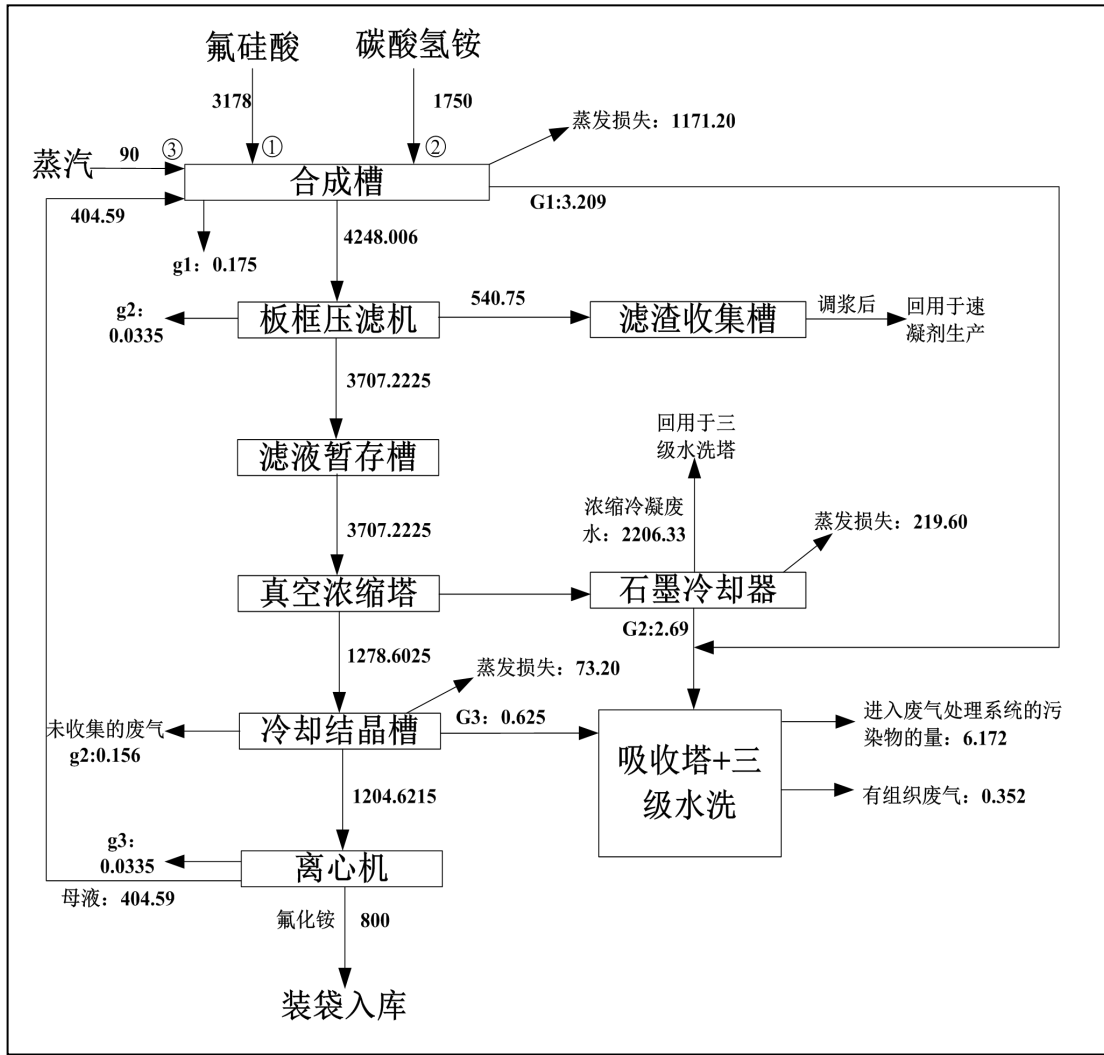
### 4.2.2.1. 一阶段相关平衡

#### 4.2.2.1.1. 氟化铵生产相关平衡

##### (1) 物料平衡

表 4.2-9 氟化铵生产物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氟硅酸 (氟硅酸 17%, 水 82%)	3178	产品	氟化铵 (含水 5%)	800	
碳酸氢铵	1750	废气	有组织废气	合成废气 (G1)	0.169
离心母液 (含水 90%)	404.59			冷凝废气 (G2)	0.145
蒸汽 (直接进入物料加热)	90			结晶废气 (G3)	0.038
/	/		无组织废气	无组织废气 (g)	0.398
/	/	废水	工艺冷凝废水	浓缩冷凝废水	2206.33
/	/		母液	离心母液 (含水 90%)	404.59
/	/		固废	二氧化硅渣 (含水 60%)	540.75
/	/	其他		蒸发及其他损耗排放	1464.00
/	/				进入废气处理系统的污染物的量
合计	5422.59	合计		5422.59	



附图 4.2-9 氟化铵生产物料平衡图 单位: t/a

(2) 氟平衡

表 4.2-10 氟化铵生产氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸(折百量)	540.26	79.12%	427.43	氟化铵(含水5%)	800	51.35%	390.25
离心母液(含水90%)	404.588	51.35%	20.78	合成废气排放的氟(G1)	/	/	0.018
/	/	/	/	冷凝废气排放的氟(G2)	/	/	0.022
/	/	/	/	结晶废气排放的氟(G3)	/	/	0.013
/	/	/	/	无组织废气排放的氟(g)	/	/	0.038
/	/	/	/	进入废水的氟	/	/	31.21

/	/	/	/	进入废气处理系统的氟	/	/	0.47
/	/	/	/	进入离心母液的氟（含水 90%）	/	/	20.78
/	/	/	/	进入二氧化硅渣的氟（含水 60%）	/	/	5.41
合计			448.21	合计			448.21

(3) 氨平衡

表 4.2-11 氟化铵生产氨平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氨含量 (%)	氨量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氨含量 (%)	氨量 (t/a)
碳酸氢铵	1750	22.77%	398.46	氟化铵（含水 5%）	800	48.65%	369.75
离心母液（含水 90%）	404.59	48.65%	19.68	合成废气排放的氨（G1）	/	/	0.152
/	/	/	/	冷凝废气排放的氨（G2）	/	/	0.124
/	/	/	/	结晶废气排放的氨（G3）	/	/	0.025
/	/	/	/	无组织废气排放的氨（g）	/	/	0.186
/	/	/	/	进入废水的氨	/	/	21.27
/	/	/	/	进入离心母液的氨（含水 90%）	/	/	19.68
/	/	/	/	进入废气处理系统的氨	/	/	5.70
/	/	/	/	进入二氧化硅渣的氨（含水 60%）	/	/	1.25
合计			418.14	合计			418.14

4.2.2.1.2. 氟化钾生产相关平衡

(1) 物料平衡

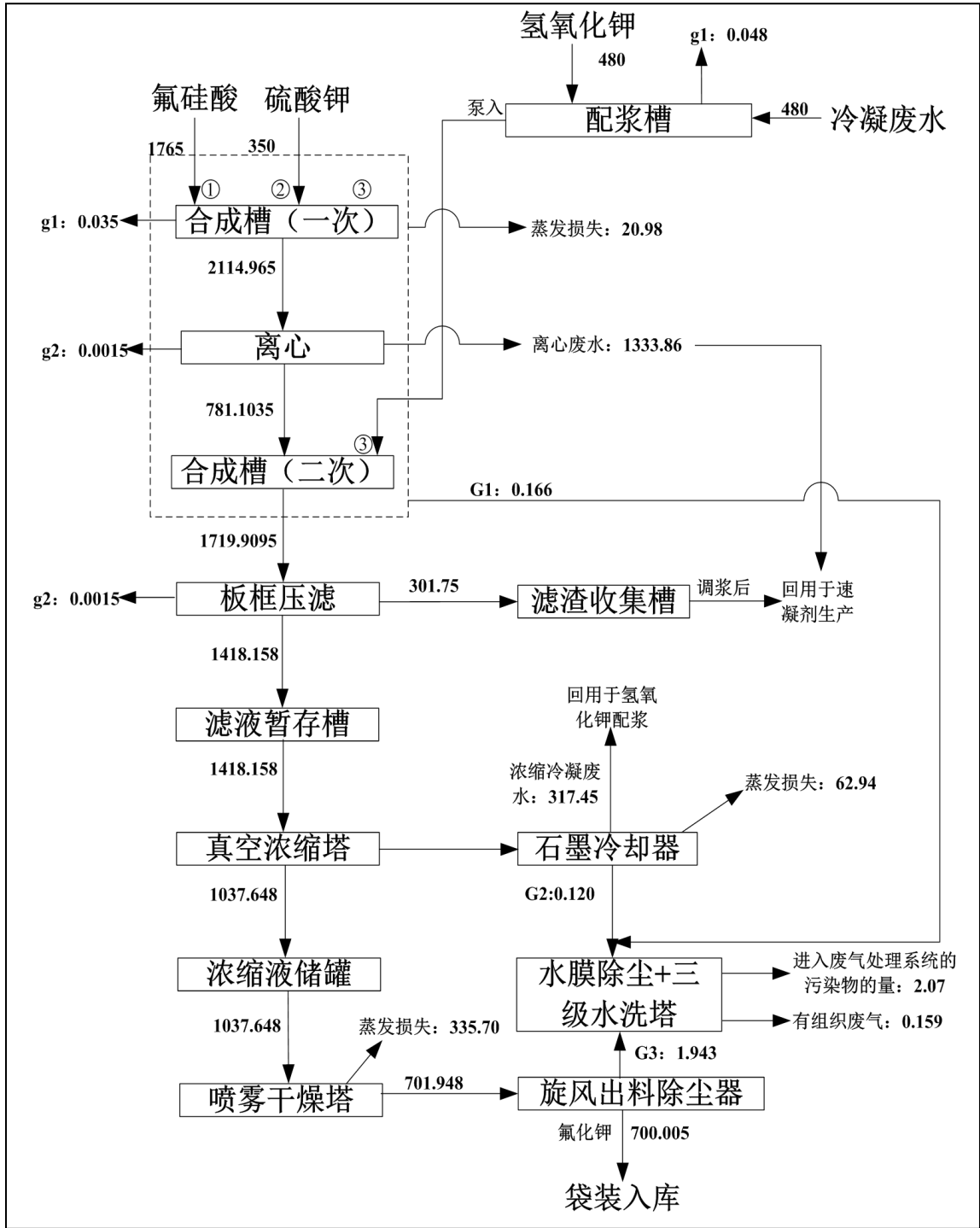
表 4.2-12 氟化钾生产物料平衡一览表

投入		产出		
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)
氟硅酸（氟硅酸 17%，水 82%）	1765	产品	氟化钾（含水 5%）	700
硫酸钾	350	废气 有组织废气	合成废气（G1）	0.017
氢氧化钾	480		冷凝废气（G2）	0.012

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

氢氧化钾配浆用水(回用冷凝废水-来源于2#及3#生产线冷凝废水)	480.00			干燥(G3)	0.130
/	/		无组织废气	无组织废气(g)	0.086
/	/	废水	工艺冷凝废水	浓缩冷凝废水	317.45
/	/		离心废水	离心废水(含3%-5%稀硫酸)	1333.86
/	/		固废	二氧化硅硅渣(含水60%)	301.75
/	/	其他		蒸发及其他损耗排放	419.63
/	/				进入废气处理系统的污染物的量
<b>合计</b>	<b>3075</b>		<b>合计</b>		<b>3075.00</b>





附图 4.2-10 氟化钾生产物料平衡图 单位: t/a

(2) 氟化平衡

表 4.2-13 氟化钾生产氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸 (折百量)	300.05	79.12%	237.39	氟化钾	700	32.70%	228.91

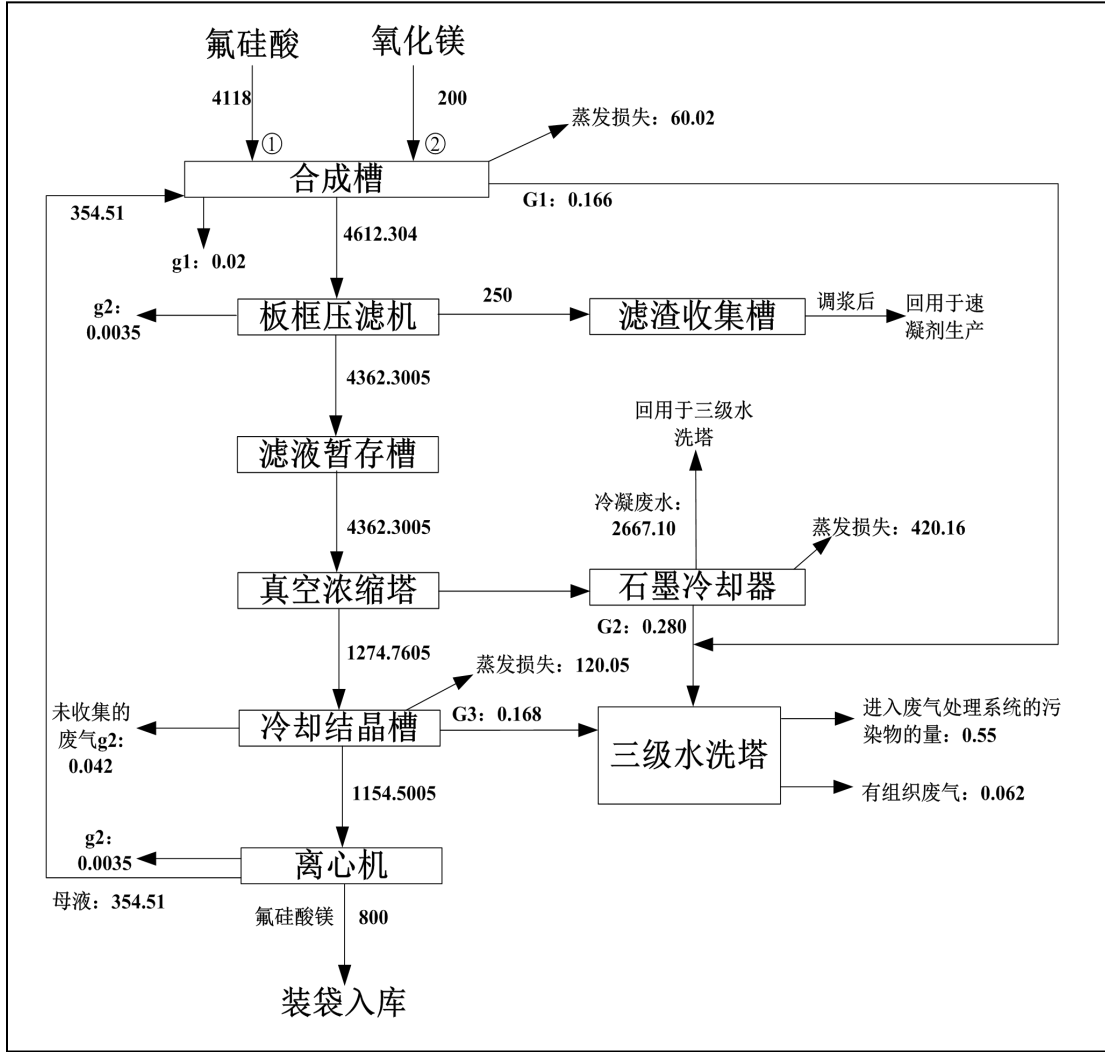
/	/	/	/	合成废气排放的氟 (G1)			0.017
/	/	/	/	冷凝废气排放的氟 (G2)			0.012
/	/	/	/	干燥废气排放的氟 (G3)			0.065
/	/	/	/	无组织废气排放的氟 (g)			0.003
/	/	/	/	进入废水的氟			3.300
/	/	/	/	进入废气处理系统的氟			2.07
/	/	/	/	进入二氧化硅硅渣的氟 (含水 80%)			3.02
合计			<b>237.39</b>	合计			<b>237.39</b>

#### 4.2.2.1.3. 氟硅酸镁生产相关平衡

##### (1) 物料平衡

表 4.2-14 氟硅酸镁生产物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氟硅酸 (氟硅酸 17%, 水 82%)	4118	产品	氟硅酸镁 (含水 5%)	800	
氧化镁	200	废气	合成废气 (G1)	0.017	
离心母液 (含水 90%)	354.51		有组织废气	冷凝废气 (G2)	0.028
/	/			结晶废气 (G3)	0.017
/	/	废水	无组织废气	无组织废气 (g)	0.069
/	/		工艺冷凝废水	浓缩冷凝废水	2667.10
/	/		母液	离心母液 (含水 90%)	354.51
/	/	固废	滤渣 (含水 60%)	250	
/	/	其他	蒸发及其他损耗排放	600.23	
/	/		进入废气处理系统的污染物的量	0.55	
合计	<b>4672.51</b>	合计		<b>4672.51</b>	



附图 4.2-11 氟硅酸镁生产物料平衡图 单位：t/a

(2) 氟平衡

表 4.2-15 氟硅酸镁生产氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸(折百量)	700.06	79.12%	553.86	氟硅酸镁(含水5%)	800	68.48%	520.44
氟硅酸镁离心母液(含水90%)	354.51	68.48%	24.28	合成废气排放的氟(G1)			0.017
/	/	/	/	冷凝废气排放的氟(G2)			0.028
/	/	/	/	冷却结晶废气排放的氟(G3)			0.017
/	/	/	/	无组织废气排放的氟(g)			0.049
/	/	/	/	进入废水的氟			30.260

/	/	/	/	进入废气处理系统的氟			0.55
/	/	/	/	进入离心母液的氟（含水90%）			24.28
/	/	/	/	进入滤渣的氟（含水80%）			2.50
合计			578.14	合计			578.14

#### 4.2.2.1.4. 混凝土速凝剂生产相关平衡

##### (1) 物料平衡

表 4.2-16 混凝土速凝剂生产物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氢氧化铝	1150	产品		速凝剂	10000
氢氧化钠	580	废气	有组织废气	合成废气 (G1)	0.033
硫酸铝	500				
葡萄糖酸钠	60		无组织废气	无组织废气 (g)	0.229
二乙醇胺	20				
三级水洗塔排水+废渣+进入废气处理系统的污染物	6141.29	其他		蒸发损耗	300.00
水膜装置废水	30			进入废气处理系统的污染物的量	0.3
氟硅酸吸收塔废水	150	/	/	/	/
氟化钾离心废水	1333.86	/	/	/	/
检验废水	120	/	/	/	/
补充新鲜水	215.41	/	/	/	/
合计	10300.56	合计		10300.56	

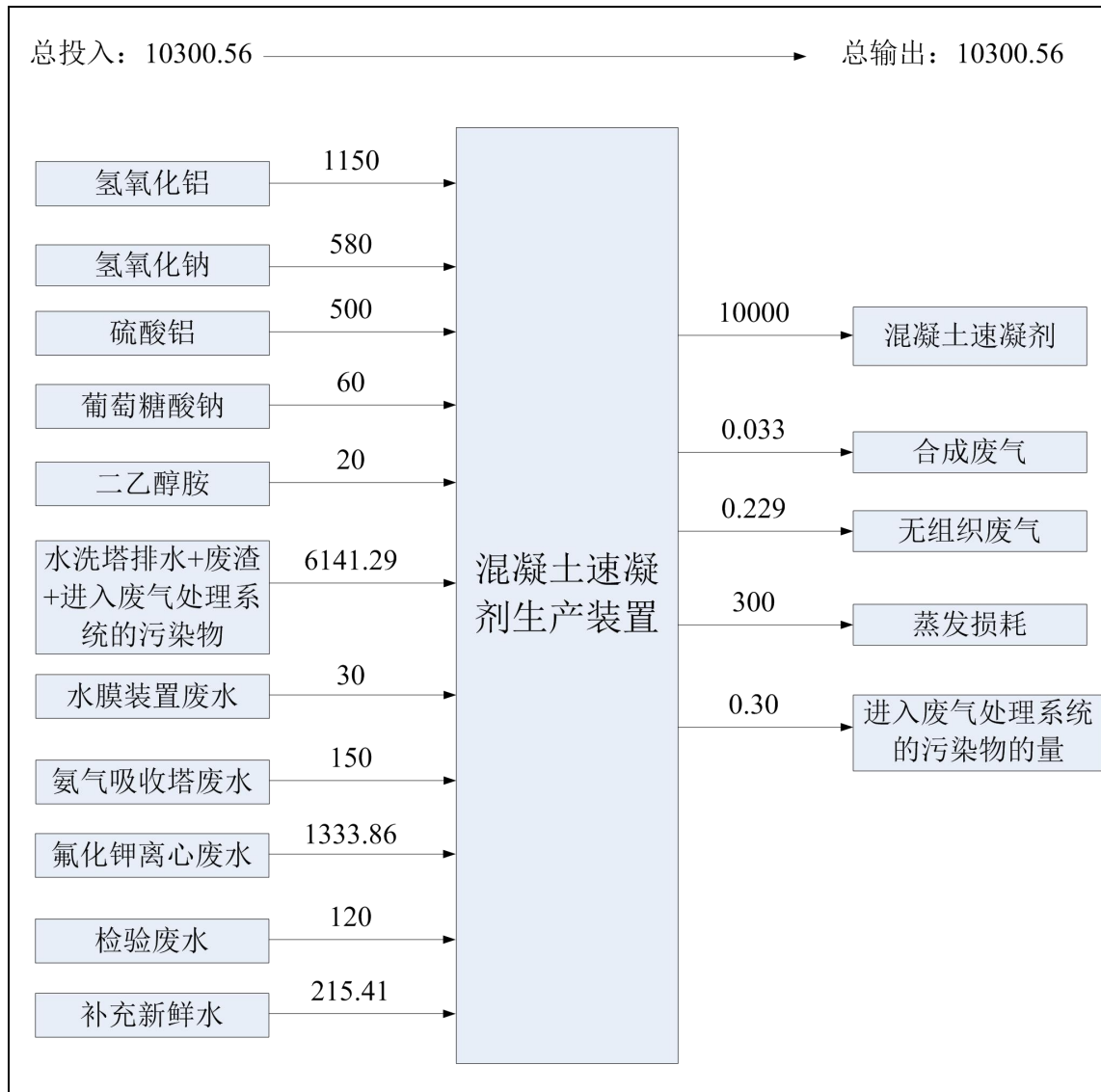


图 4.2-12 混凝土速凝剂生产物料平衡图 单位 t/a

4.2.2.1.5. 一阶段全厂平衡

(1) 一阶段全厂物料平衡

项目一阶段全厂总物料平衡详见下表所示。

表 4.2-17 全厂一阶段物料平衡一览表

投入		产出		
名称	数量(t/a)	名称	数量(t/a)	
氟硅酸(氟硅酸 17%, 水 82%)-含氟硅酸吸收塔使用的部分	9211	产品	氟化铵(含水 5%)	800
碳酸氢铵	1750		氟化钾	700
硫酸钾	350		氟硅酸镁(含水 5%)	800
氢氧化钾	480		速凝剂	10000

氧化镁	200	废气	有组织废气	合成废气	0.236
进入物料的蒸汽	90			冷凝废气	0.185
氢氧化铝	1150			干燥废气	0.130
氢氧化钠	580			结晶废气	0.055
硫酸铝	500				
葡萄糖酸钠	60	无组织废气	无组织废气	0.782	
二乙醇胺	20	其他	蒸发及其他损耗排放	28728.15	
三级水洗塔补水(补充的新鲜水)	2489.13	/	/	/	
水膜除尘装置废水	54	/	/	/	
检验废水	120	/	/	/	
速凝剂生产补充新鲜水	215.41	/	/	/	
冷却用水	23760	/	/	/	
<b>合计</b>	<b>41029.54</b>	<b>合计</b>		<b>41029.54</b>	

(2) 一阶段全厂氟平衡

项目一阶段全厂氟平衡详见下表所示。

表 4.2-18 全厂一阶段氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸(折百量)	1540.37	79.12%	1218.68	氟化铵(含水5%)	800	51.35%	390.25
氟化铵离心母液(含水90%)	404.59	51.35%	20.78	氟化钾	700	32.70%	228.91
氟硅酸镁离心母液(含水90%)	354.51	68.48%	24.28	氟硅酸镁(含水5%)	800	68.48%	520.44
/	/	/	/	合成废气排放的氟(G1)	/	/	0.051
/	/	/	/	冷凝废气排放的氟(G2)	/	/	0.062
/	/	/	/	结晶废气排放的氟(G3)	/	/	0.095
/	/	/	/	无组织废气排放的氟(g)	/	/	0.090
/	/	/	/	进入废水的氟	/	/	64.770

/	/	/	/	进入废气处理系统的氟	/	/	3.095
/	/	/	/	进入离心母液的氟（含水 90%）	/	/	45.052
/	/	/	/	进入二氧化硅渣的氟（含水 60%）	/	/	10.925
合计			1263.73	合计			1263.73

### (3) 一阶段全厂氨平衡

项目一阶段氨主要涉及的生产工序为氟化铵生产工序，全厂氨平衡详见氟化铵相关平衡中的氨平衡，详见表 4.2-11 所示。

### 4.2.2.2. 二阶段物料及相关元素平衡

#### 4.2.2.2.1. 氟化钠副产硫酸铵生产相关平衡

#### (1) 物料平衡

表 4.2-19 氟化钠副产硫酸铵生产物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氟硅酸（氟硅酸 17%，水 82%）	3412	产品	氟化钠（含水 5%）	1000	
碳酸氢铵	1850		硫酸铵（含水 5%）	1500	
硫酸钠	1650	废气	有组织废气	合成废气（G1）	0.190
离心母液（含水 90%）	567.48		冷凝废气（G2）	0.164	
蒸汽	90		结晶废气（G3）	0.042	
硫酸钠配浆用水（冷凝废水）	2475	无组织废气	无组织废气（g）	0.601	
/	/	废水	工艺冷凝废水	浓缩冷凝废水	4839.08
/	/		母液	离心母液（含水 90%）	567.48
/	/	固废	二氧化硅渣（含水 60%）	681	
/	/	其他	蒸发及其他损耗排放	1448.95	
/	/		进入废气处理系统的污染物的量	6.97	
合计	10044.48	合计		10044.48	

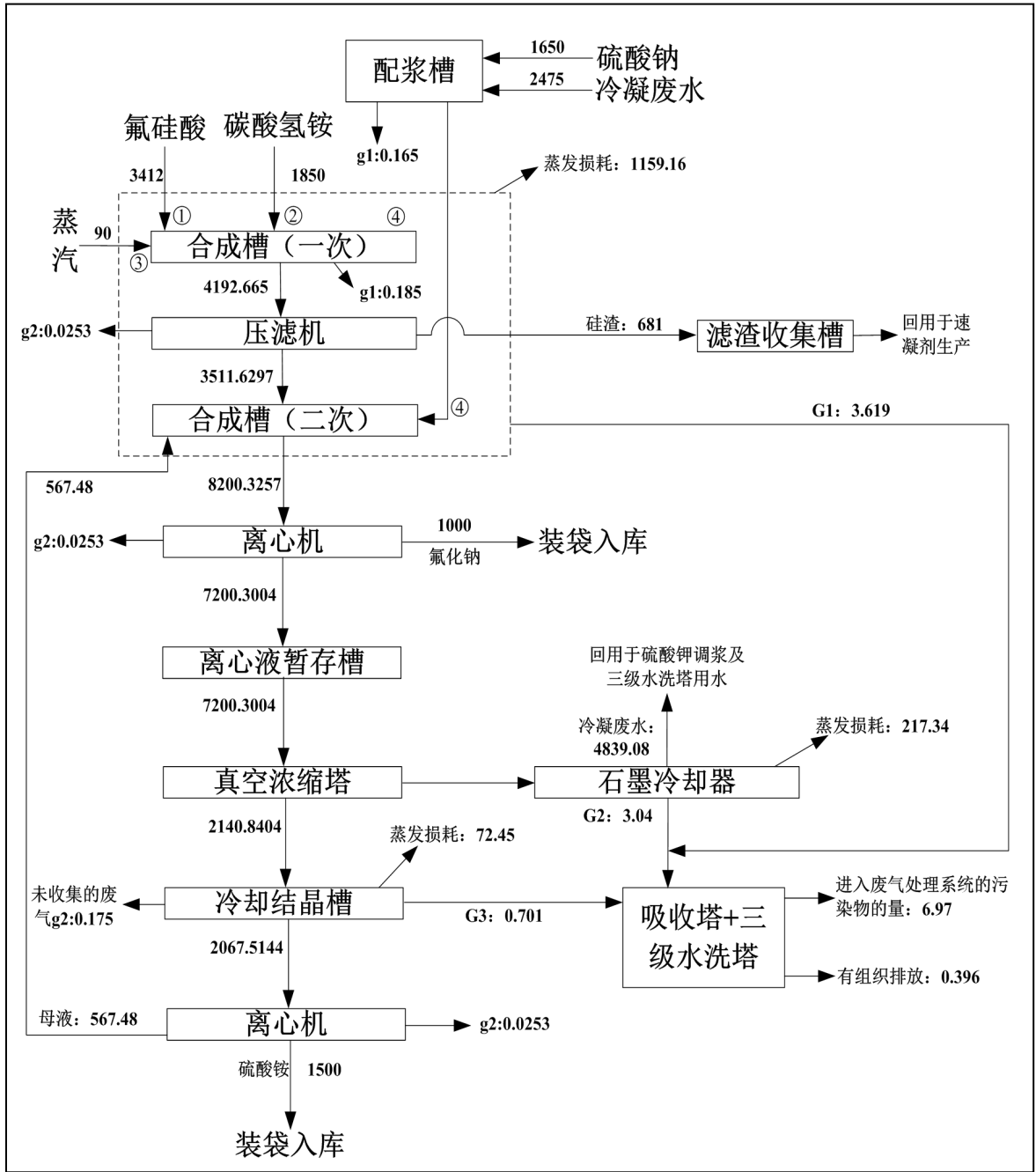


图 4.2-13 氟化钠副产硫酸铵物料平衡一览表 单位: t/a

(2) 氟平衡

表 4.2-20 氟化钠副产硫酸铵氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸 (折百量)	580.04	79.12%	458.91	氟化钠 (含水 5%)	1000	45.21%	429.51
/	/	/	/	合成废气排放的氟 (G1)	/	/	0.018
/	/	/	/	冷凝废气排放	/	/	0.023



				的氟 (G2)			
/	/	/	/	结晶废气排放的氟 (G3)	/	/	0.014
/	/	/	/	无组织废气排放的氟 (g)	/	/	0.041
/	/	/	/	进入废水的氟	/	/	21.99
/	/	/	/	进入废气处理系统的氟	/	/	0.50
/	/	/	/	进入二氧化硅硅渣的氟 (含水 60%)	/	/	6.81
合计			458.91	合计			458.91

(3) 氨平衡

表 4.2-21 氟化钠副产硫酸铵氨平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氨含量 (%)	氨量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氨含量 (t/a)	氟量 (t/a)
碳酸氢铵	1850	22.77%	421.23	硫酸铵(含水 5%)	1500	27.27%	388.64
硫酸铵离心母液 (含水 90%)	567.48	27.27%	15.48	合成废气排放的氨 (G1)	/	/	0.172
/	/	/	/	冷凝废气排放的氨 (G2)	/	/	0.140
/	/	/	/	结晶废气排放的氨 (G3)	/	/	0.028
/	/	/	/	无组织废气排放的氨 (g)	/	/	0.211
/	/	/	/	进入废水的氨	/	/	24.26
/	/	/	/	进入离心母液的氨 (含水 90%)	/	/	15.48
/	/	/	/	进入废气处理系统的污染物氨	/	/	6.47
/	/	/	/	进入二氧化硅硅渣的氨 (含水 60%)	/	/	1.31
合计			436.70	合计			436.70

4.2.2.2.2. 氟硅酸亚铁生产相关平衡

(1) 物料平衡

表 4.2-22 氟硅酸亚铁生产物料平衡一览表

投入		产出	
名称	数量 (t/a)	名称	数量 (t/a)

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

氟硅酸（氟硅酸 17%，水 82%）	4283	产品		氟硅酸亚铁(含水 5%)	1000
氧化亚铁	370	废 气	有 组 织 废 气	合成废气（G1）	0.002
离心母液（含水 90%）	382.01			冷凝废气（G2）	0.029
/	/			结晶废气（G3）	0.017
/	/		无 组 织 废 气	无组织废气（g）	0.088
/	/	废 水	工 艺 冷 凝 废 水	缩冷凝废水	2774.32
/	/		母液	离心母液（含水 90%）	382.01
/	/	固废		二氧化硅硅渣（含水 60%）	300
/	/	其他		蒸发及其他损耗排放	578.10
/	/			进入废气处理系统的 污染物的量	0.44
<b>合计</b>	<b>5035.01</b>	<b>合计</b>			<b>5035.01</b>

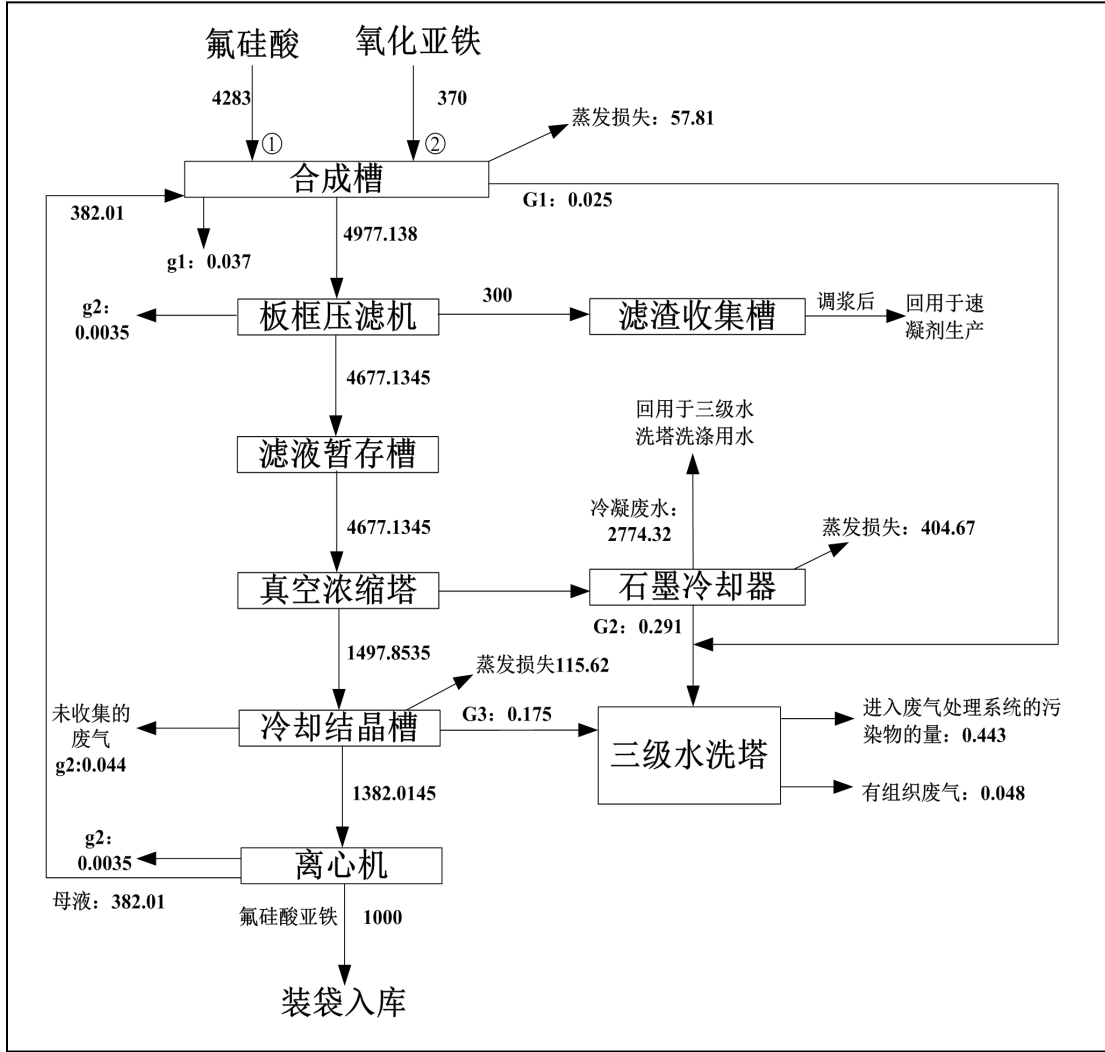


图 4.2-14 氟硅酸亚铁生产物料平衡图 单位：t/a

(2) 氟元素平衡

表 4.2-23 氟硅酸亚铁生产氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸(折百量)	728.11	79.12%	576.05	氟硅酸亚铁(含水 5%)	1000	57.55%	546.70
离心母液(含水 90%)	382.01	57.55%	21.98	合成废气(G1)	/	/	0.002
/	/	/	/	冷凝废气(G2)	/	/	0.029
/	/	/	/	结晶废气(G3)	/	/	0.017
/	/	/	/	无组织废气(g)	/	/	0.051
/	/	/	/	真空冷凝废水	/	/	25.810
/	/	/	/	进入废气处理系统	/	/	0.44

/	/	/	/	离心母液(含水90%)	/	/	21.98
/	/	/	/	废渣(含水80%)	/	/	3.00
合计			598.03	合计			598.03

#### 4.2.2.2.3. 氟硅酸锌生产相关平衡

##### (1) 物料平衡

表 4.2-24 氟硅酸锌生产物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氟硅酸(氟硅酸17%, 水82%)	824	产品	氟硅酸锌(含水5%)	200	
氧化锌	80	废气	有组织废气	合成废气(G1)	0.002
离心母液(含水90%)	7422		真空冷凝废气(G2)	0.006	
/	/		冷却结晶废气(G3)	0.003	
/	/	无组织废气	无组织废气(g)	0.018	
/	/	废水	工艺冷凝废水	浓缩冷凝废水	546.45
/	/		母液	离心母液(含水90%)	74.22
/	/	固废	废渣(含水60%)	43.5	
/	/	其他	蒸发及其他损耗排放	113.92	
/	/		进入废气处理系统的污染物的量	0.10	
合计	978.22	合计		978.22	

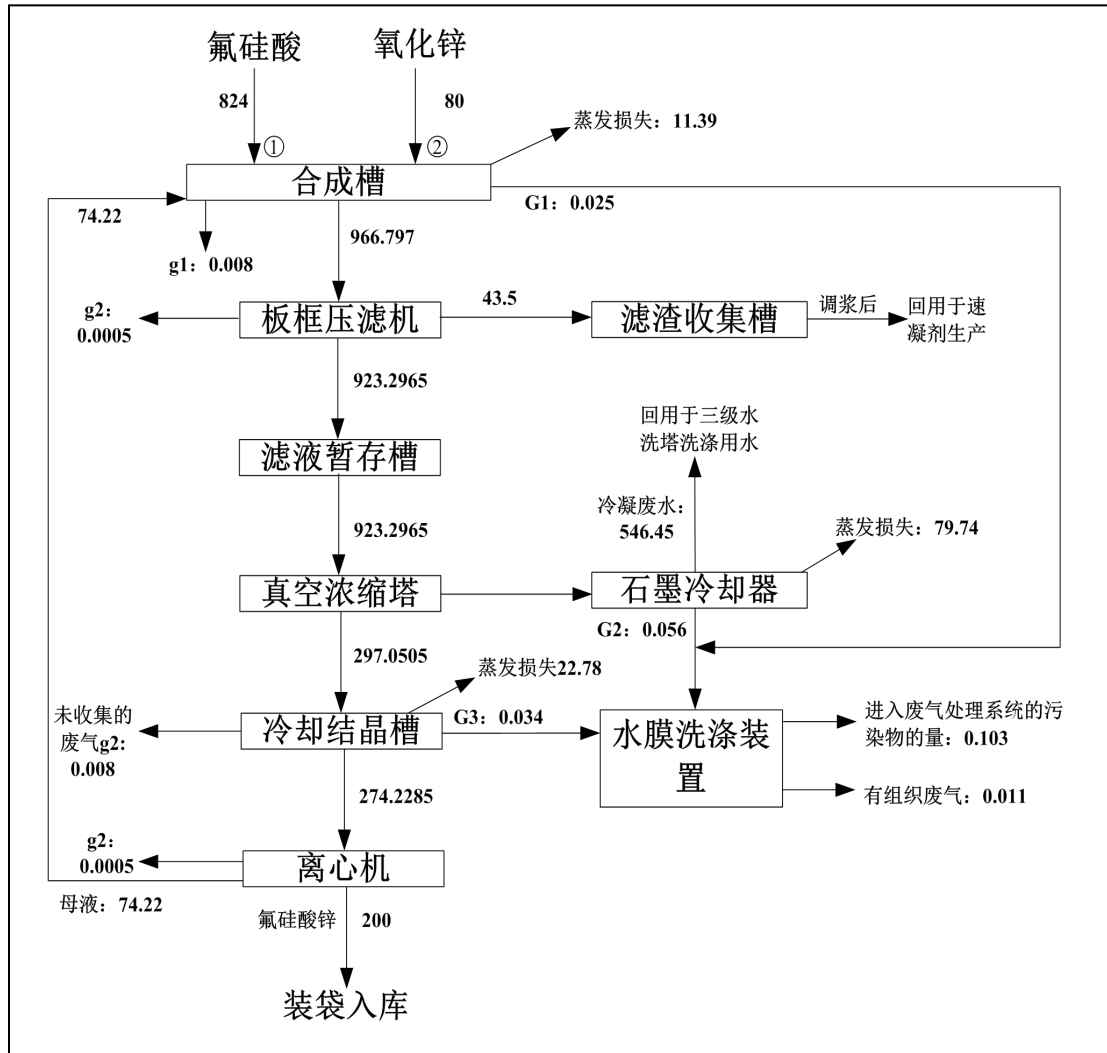


图 4.2-15 氟硅酸锌生产物料平衡图 单位: t/a

(2) 氟平衡

表 4.2-25 氟硅酸锌生产氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸 (折百量)	140.08	79.12%	110.83	氟硅酸锌 (含水 5%)	200	55.00%	104.49
离心母液 (含水 90%)	74.22	55.00%	4.08	氟化铵合成废气 (G1)	/	/	0.002
/	/	/	/	真空冷凝废气 (G2)	/	/	0.006
/	/	/	/	冷却结晶废气 (G3)	/	/	0.003
/	/	/	/	无组织废气 (g)	/	/	0.010
/	/	/	/	真空冷凝废水	/	/	5.770

/	/	/	/	进入废气处理系统	/	/	0.10
/	/	/	/	离心母液（含水 90%）	/	/	4.08
/	/	/	/	废渣（含水 80%）	/	/	0.44
合计			<b>114.91</b>	合计			<b>114.91</b>

#### 4.2.2.2.4. 混凝土速凝剂生产相关平衡

##### (1) 物料平衡

表 4.2-26 混凝土速凝剂生产物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氢氧化铝	1150	产品		速凝剂	10000
氢氧化钠	580	废气	有组织废气	合成废气 (G1)	0.033
硫酸铝	500				
葡萄糖酸钠	60		无组织废气	无组织废气 (g)	0.229
二乙醇胺	20				
三级水洗塔废水+废渣+进入废气处理系统的污染物	6072.01	其他		蒸发损耗	300
氟硅酸吸收塔	150	/	/	进入废气处理系统的污染物的量	0.30
检验废水	120	/	/		
速凝剂生产补充新鲜水	1648.55	/	/	/	/
<b>合计</b>	<b>10300.56</b>	<b>合计</b>			<b>10300.56</b>

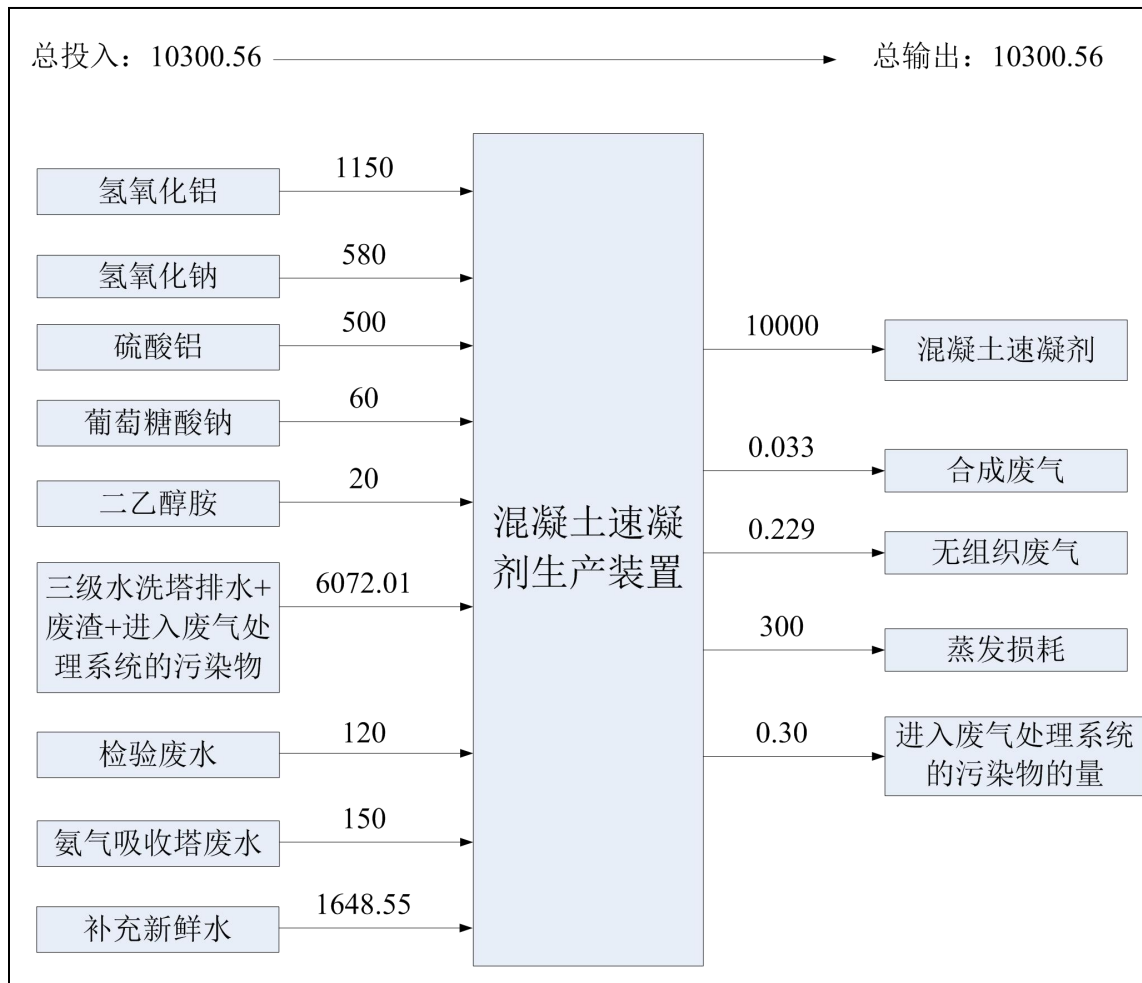


图 4.2-16 混凝土速凝剂生产物料平衡图 单位 t/a

#### 4.2.2.2.5. 二阶段全厂物料平衡

##### (1) 二阶段全厂物料平衡

项目二阶段全厂总物料平衡详见下表所示。

表 4.2-27 全厂二阶段物料平衡一览表

投入		产出			
名称	数量 (t/a)	名称		数量 (t/a)	
氟硅酸 (氟硅酸 17%，水 82%) -含氟硅酸吸收塔使用的部分	8669		氟化钠 (含水 5%)	1000	
碳酸氢铵	1850		硫酸铵 (含水 5%)	1500	
硫酸钠	1650		氟硅酸亚铁 (含水 5%)	1000	
氧化亚铁	370		氟硅酸锌 (含水 5%)	200	
氧化锌	80		速凝剂	10000	
氢氧化铝	1150	废	有组织废	合成废气	0.228

蒸汽	90	气	气	冷凝废气	0.198
氢氧化钠	580				
硫酸铝	500				
葡萄糖酸钠	60			结晶废气	0.063
二乙醇胺	20			无组织废气	无组织废气 (g)
三级水洗塔补水 (补充的新鲜水)	1515.14	其他		蒸发及其他损耗排放	28361.27
检验废水	120	/		/	/
速凝剂生产补充新鲜水	1648.55	/		/	/
冷却用水	23760	/		/	/
合计	<b>42062.70</b>	合计			<b>42062.70</b>

(2) 二阶段全厂氟平衡

项目二阶段全厂氟平衡详见下表所示。

表 4.2-28 全厂二阶段氟平衡一览表

带入				带出			
名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	氟含量 (%)	氟量 (t/a)
氟硅酸 (折百量)	1448.23	79.12%	1145.78	氟化钠 (含水 5%)	1000	45.21%	429.51
氟硅酸亚铁离心母液 (含水 90%)	382.01	57.55%	21.98	氟硅酸亚铁 (含水 5%)	1000	57.55%	546.70
氟硅酸锌离心母液 (含水 90%)	74.22	55.00%	4.08	氟硅酸锌 (含水 5%)	200	55.00%	104.49
/	/	/	/	合成废气排放的氟 (G1)	/	/	0.023
/	/	/	/	冷凝废气排放的氟 (G2)	/	/	0.058
/	/	/	/	结晶废气排放的氟 (G3)	/	/	0.035
/	/	/	/	无组织废气排放的氟 (g)	/	/	0.101
/	/	/	/	进入废水的氟	/	/	53.570
/	/	/	/	进入废气处理系统的氟	/	/	1.040
/	/	/	/	进入离心母液的氟 (含水 90%)	/	/	26.065



/	/	/	/	进入二氧化硅渣的氟（含水60%）	/	/	10.245
合计			1171.85	合计		1171.85	

### (3) 二阶段全厂氨平衡

项目二阶段氨主要涉及的生产工序为氟化铵副产硫酸铵生产工序，二阶段全厂氨平衡详见氟化钠副产硫酸铵相关平衡中的氨平衡，详见表 4.2-21 所示。

## 4.2.3. 蒸汽平衡

### 4.2.3.1. 一阶段蒸汽平衡

项目一阶段蒸汽由海口磷业供给，来自海口磷业 60 万吨/年 II 系列硫酸装置 E 余热锅炉，为 0.5MPa 的饱和蒸汽，蒸汽用量为 1.2t/h，一阶段主要用汽环节为氟化铵合成、浓缩；氟化钾浓缩、喷雾干燥；氟硅酸镁真空浓缩。

项目一阶段蒸汽平衡详见下表所示：

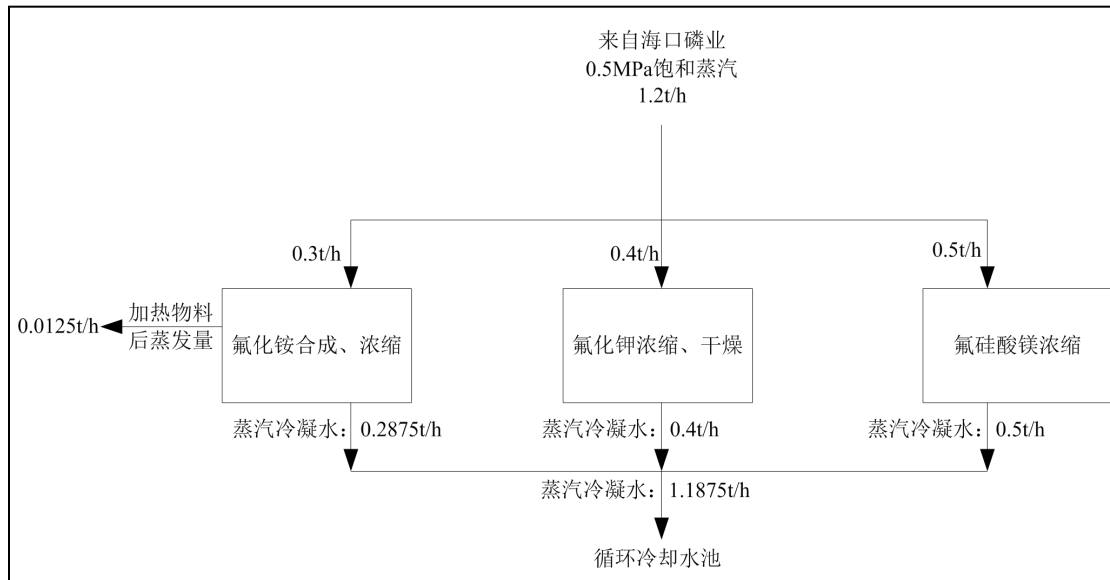


图 4.2.17 一阶段蒸汽平衡图 单位 t/h

### 4.2.3.2. 二阶段蒸汽平衡

项目二阶段蒸汽由开口磷业供给，来自海口磷业 60 万吨/年 II 系列硫酸装置 E 余热锅炉，为 0.5MPa 的饱和蒸汽，蒸汽用量为 1.2t/h。一阶段主要用汽环节为氟化钠副产硫酸铵合成、浓缩；氟硅酸亚铁浓缩；氟硅酸锌真空浓缩。

项目一阶段蒸汽平衡详见下表所示：

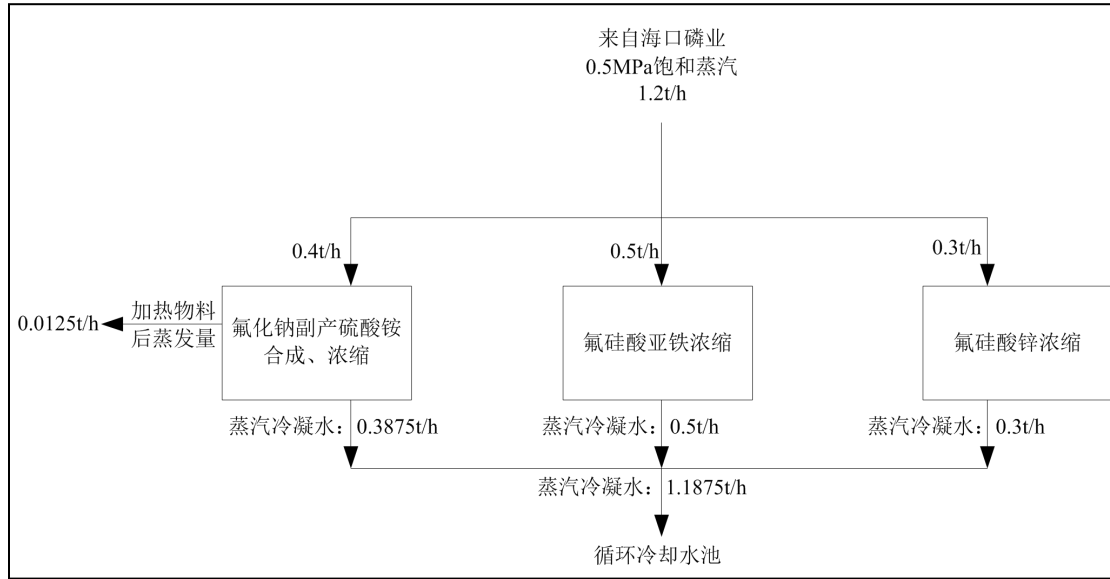


图 4.2-18 二阶段蒸汽平衡图 单位: t/h

## 4.2.4. 水平衡

### 4.2.4.1. 一阶段水平衡

#### (1) 一阶段用水情况

项目一阶段生产过程中氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁均无需添加新鲜用水，仅速凝剂生产需要添加一部分新鲜水，项目一阶段其他用水环节主要为：速凝剂生产用水、氟化钾生产工序中氢氧化钾调浆用水、冷却用水、水膜洗涤装置用水、三级水洗塔用水、检验用水；项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活用水。

#### ①速凝剂生产用水

根据项目物料平衡，一阶段速凝剂生产用水量为  $6889.27\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $22.96\text{m}^3/\text{d}$ ，其中，回用废水量： $6673.86\text{m}^3/\text{a}$ （来自三级水洗塔排水  $5040.00\text{m}^3/\text{a}$ 、氟硅酸钾合成后离心废水  $1333.86\text{m}^3/\text{a}$ 、氟硅酸吸收塔排水  $150\text{m}^3/\text{a}$ 、水膜洗涤装置排水  $30\text{m}^3/\text{a}$ 、检验废水  $120\text{m}^3/\text{a}$ ），约  $22.25\text{m}^3/\text{d}$ ，新鲜水用量  $215.41\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### ②氟化钾生产工序氢氧化钾调浆用水

项目氟化钾生产工序使用的氢氧化钾需要单独进行调浆处理后再与氟硅酸钾进行合成反应，根据业主提供资料，氢氧化钾年用量为  $480\text{t}/\text{a}$ ，调浆配比水量为 1 吨氢氧化钾配比 1 吨调浆水，因此，项目氢氧化钾调浆用水量为  $480\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，调浆用水来源于 1#中试生产线氟化钾浓缩冷凝废水（ $317.45\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $1.06\text{m}^3/\text{d}$ ），不够部分由 3#中试生产线氟硅酸镁浓缩冷凝废水补充（ $162.55\text{m}^3/\text{a}$ ，

约  $0.54\text{m}^3/\text{d}$  )。

### ③冷却用水

根据业主提供资料，项目冷却水总循环量为  $110.04\text{m}^3/\text{h}$ ， $2640.96\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗  $3.3\text{m}^3/\text{h}$ ， $79.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $23760\text{m}^3/\text{a}$ 。补充水由蒸汽冷凝水及新鲜水补给，蒸汽冷凝水补给  $1.1875\text{m}^3/\text{h}$ ， $28.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $8550\text{m}^3/\text{a}$ 。新鲜水补给  $2.1125\text{m}^3/\text{h}$ ， $50.7\text{m}^3/\text{d}$ ， $15210\text{m}^3/\text{a}$ ，冷却水循环使用不外排。

### ④水膜除尘装置用水

根据业主提供的设备参数，项目水膜装置用水量为  $0.5\text{t}/\text{d}$ ，损耗量为  $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量每天由新鲜水补给，补给量为  $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $24\text{m}^3/\text{a}$ 。

另外水膜洗涤装置约 5 天置换一次洗涤废水，以新鲜水置换洗涤废水，用水量为  $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ， $30\text{m}^3/\text{a}$ 。

### ⑤三级洗涤塔用水

项目拟建设置 1 套三级水洗装置对含氟废气进行处理，项目三级水洗塔用水一分部来源于浓缩冷凝废水，一部分来源于新鲜水，三级水洗塔在线循环水量为  $48\text{m}^3/\text{h}$ ，每小时补给水量为  $1\text{m}^3/\text{h}$ ， $24\text{m}^3/\text{d}$ ， $7200/\text{a}$ ，其中浓缩冷凝水补给  $0.65\text{m}^3/\text{h}$  ( $15.70\text{m}^3/\text{d}$ ， $4710.87\text{m}^3/\text{a}$ )，新鲜水补给  $0.35\text{m}^3/\text{h}$  ( $8.30\text{m}^3/\text{d}$ ， $2489.13\text{m}^3/\text{a}$ )。

### ⑥检验用水

根据业主提供资料，项目检验用水量约  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $150\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (2) 一阶段排水情况

项目一阶段废水产生环节主要为氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁生产工艺排放的废水、水膜洗涤装置排水、氟硅酸吸收塔排水、三级水洗塔排水、检验废水。

#### ①氟化铵生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟化铵生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为  $2206.33\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $7.35\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水全部回用于三级水洗塔洗涤用水。

#### ②氟化钾生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟化钾生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为  $317.45\text{m}^3/\text{a}$ ，约  $1.05\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水全部回用于三级氟化钾生产工序中氢氧化钾调浆用水。

氟化钾生产工序中氟硅酸钾合成后需要进行离心处理，根据物料平衡核算，

氟硅酸钾离心废水产生量为 1333.86m<sup>3</sup>/a, 约 4.45m<sup>3</sup>/d, 该部分废水含有约 3%-5% 的稀硫酸, 经再浆槽周转后回用于混凝土速凝剂的生产用水。

### ③氟硅酸镁生产工艺排水

根据物料平衡, 项目氟硅酸镁生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 2667.10m<sup>3</sup>/a, 约 8.89m<sup>3</sup>/d。该部分废水中约 162.55m<sup>3</sup>/a, 0.54m<sup>3</sup>/d 回用于氟化钾生产工序中氢氧化钾调浆用水, 其余 2504.55m<sup>3</sup>/a, 8.35m<sup>3</sup>/d 回用于三级水洗塔洗涤用水。

### ④水膜除尘装置排水

根据业主提供的设备参数, 水膜洗涤装置 5 天排水一次, 置换成新鲜水, 排水量为 0.5m<sup>3</sup>/5·d, 30m<sup>3</sup>/a。该部分废水全部回用于速凝剂生产用水, 不外排。

### ⑤氟硅酸吸收塔排水

项目氟化铵生产工序产生的氨气需先进入氨气洗涤塔进行洗涤, 洗涤塔内的洗涤液为氟硅酸, 约有 1m<sup>3</sup>, 吸收氨气后, 约 2 天吸收饱和, pH 值为 8 之后更换吸收液, 吸收塔内吸收饱和的废水排放量为 0.5m<sup>3</sup>/d, 150m<sup>3</sup>/a。该部分废水全部回用于速凝剂生产用水, 不外排。

### ⑥三级水洗塔排水

项目三级水洗塔在线循环水量为 48t/h, 34.56 万 t/a, 水洗塔洗涤废水达到一定浓度后排放, 回用于混凝土速凝剂的生产, 根据三级水洗塔小时补给水量 1m<sup>3</sup>/h, 三级水洗塔蒸发损耗按照 30%计, 则排水量为 0.7m<sup>3</sup>/h, 约 16.8m<sup>3</sup>/d, 5040m<sup>3</sup>/a, 该部分排水全部回用于混凝土速凝剂的生产用水, 不外排。

### ⑦检验废水

项目产生的检验废水主要为含酸性、碱性检验试剂的废水, 排放量为 0.4m<sup>3</sup>/d, 120m<sup>3</sup>/a, 该部分废水经中和沉淀处理后, 回用于混凝土速凝剂的生产, 不外排。

## (3) 一阶段水平衡小结

表 4.2-29 一阶段水平衡一览表

输入				输出		
名称		数量		名称	数量	
		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a
速凝剂生	氟化铵生产工艺排水	7.35	2206.33	进入速凝	22.96	6889.27

产用水	氟化钾生产工艺排水	4.45	1333.86	剂产品		
	氟硅酸镁生产工艺排水	8.35	2504.55			
	氟硅酸吸收塔排水	0.50	150.00			
	新鲜水	0.72	215.41			
冷却用水	蒸汽冷凝水	28.50	8550			
	新鲜水	50.70	15210			
水膜洗涤装置用水	损耗补给新鲜水	0.08	24	损耗	86.58	25974
	5天一次更换新鲜水	0.10	30	/	/	/
三级水洗塔用水	补充的新鲜水部分	8.30	2489.13			
检验用水		0.50	150	/	/	/
<b>合计</b>		<b>109.54</b>	<b>32863.27</b>	<b>合计</b>	<b>109.54</b>	<b>32863.27</b>
<p><b>备注：</b></p> <p>1、项目氟化铵、氟化钾及氟硅酸镁生产工艺排水先回用于含氟化废气三级水洗塔洗涤用水，然后三级水洗塔排水再回用于混凝土速凝剂生产用水，所以这部分水量不重复计入三级水洗塔排水；</p> <p>2、项目速凝剂生产用水还涉及水膜洗涤装置排水及检验废水，该部分用水为新鲜水用水后的排水，不再重复计入速凝剂用水。</p> <p>3、氢氧化钾调浆用水为生产系统内部循环用水，不重复计入。</p>						

项目一阶段水平衡图详见下图所示：

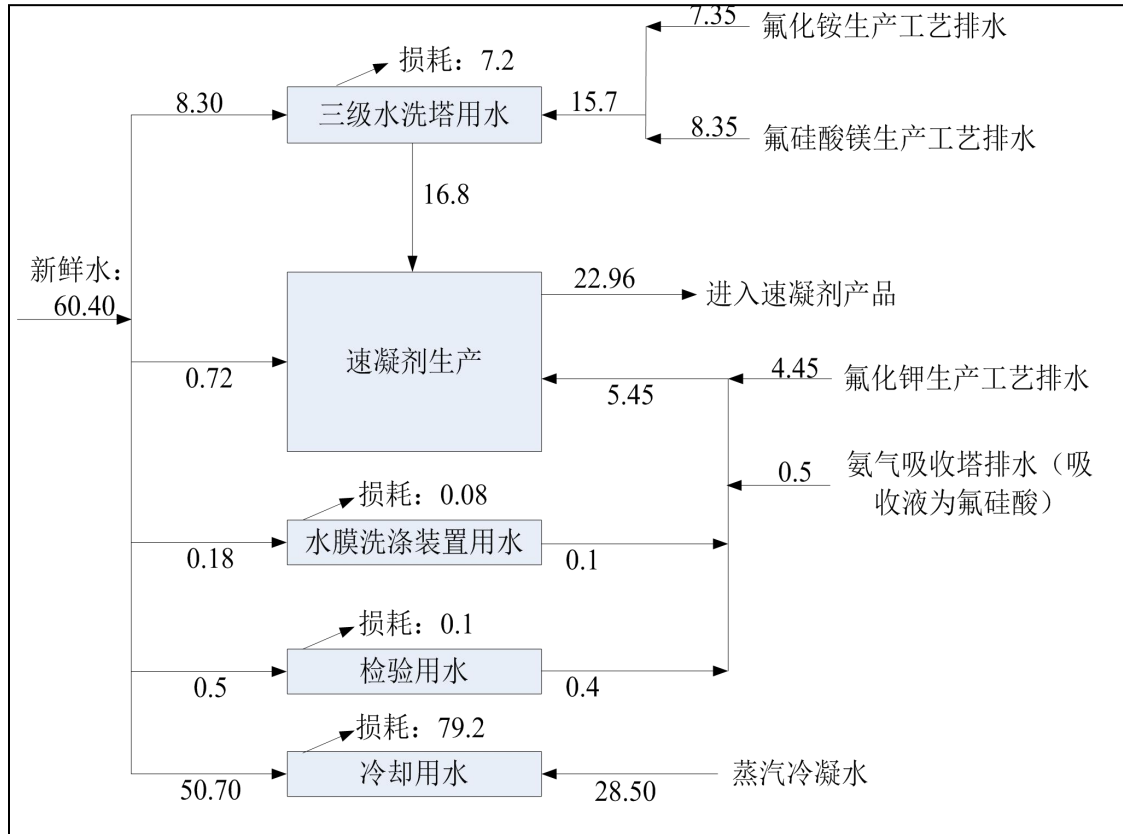


图 4.2-19 一阶段水平衡图 单位：m<sup>3</sup>/d

#### 4.2.4.2. 二阶段水平衡

##### (1) 二阶段用水情况

项目二阶段生产过程中氟化钠复产硫酸铵、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌均无需添加新鲜用水，仅速凝剂生产需要添加一部分新鲜水，项目二阶段其他用水环节主要为：速凝剂生产用水、氟化钠生产工序中硫酸钠调浆用水、冷却用水、三级水洗塔用水、检验用水；项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活用水。

##### ①速凝剂生产用水

根据项目物料平衡，二阶段速凝剂生产用水量为 6958.55m<sup>3</sup>/a，约 23.20m<sup>3</sup>/d，其中，回用废水量：5310m<sup>3</sup>/a（来自三级水洗塔排水 5040m<sup>3</sup>/a、氟硅酸吸收塔排水 150m<sup>3</sup>/a、检验废水 120m<sup>3</sup>/a），约 17.70m<sup>3</sup>/d，新鲜水用量 1648.55m<sup>3</sup>/a，约 5.50m<sup>3</sup>/d。

##### ②氟化钠生产工序中硫酸钾调浆用水

项目氟化钠生产工序使用的硫酸钠需要单独进行调浆处理后再与氟化铵进行合成反应，根据业主提供资料，硫酸钠年用量为 1650t/a，调浆配比水量为 1

吨硫酸钠配比 1.5 吨调浆水，因此，项目硫酸钠调浆用水量为 2475m<sup>3</sup>/a，约 8.25m<sup>3</sup>/d，调浆用水来源于 1#中试生产线真空浓缩冷凝。

### ③冷却用水

根据业主提供资料，项目冷却水总循环量为 110m<sup>3</sup>/h, 2640m<sup>3</sup>/d, 损耗 3.3m<sup>3</sup>/h, 79.2m<sup>3</sup>/d, 23760m<sup>3</sup>/a。补充水由蒸汽冷凝水及新鲜水补给，蒸汽冷凝水补给 1.1875m<sup>3</sup>/h, 28.5m<sup>3</sup>/d, 8550m<sup>3</sup>/a。新鲜水补给 2.1125m<sup>3</sup>/h, 50.7m<sup>3</sup>/d, 15210m<sup>3</sup>/a, 冷却水循环使用不外排。

### ④三级洗涤塔用水

项目拟建设置 1 套三级水洗装置对含氟废气进行处理，项目三级水洗塔用水一部份来源于浓缩冷凝废水，一部分来源于新鲜水，三级水洗塔在线循环水量为 48m<sup>3</sup>/h, 每小时补给水量为 1m<sup>3</sup>/h, 24m<sup>3</sup>/d, 7200/a, 其中浓缩冷凝水补给 0.79m<sup>3</sup>/h (15.95m<sup>3</sup>/d, 5684.86m<sup>3</sup>/a)，新鲜水补给 0.21m<sup>3</sup>/h (5.05m<sup>3</sup>/d, 1515.14m<sup>3</sup>/a)。

### ⑤检验用水

根据业主提供资料，项目检验用水量约 0.5m<sup>3</sup>/d, 150m<sup>3</sup>/a。

## (2) 二阶段排水情况

项目二阶段废水产生环节主要为氟化钠、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌生产工艺排放废水、氟硅酸吸收塔排水、三级水洗塔排水、检验废水。

### ①氟化钠生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟化钠生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 4839.08m<sup>3</sup>/a, 约 16.13m<sup>3</sup>/d, 其中约 2475m<sup>3</sup>/a, 约 8.25m<sup>3</sup>/d 的浓缩冷凝废水回用于硫酸钠的调浆用水，其余 2364.08m<sup>3</sup>/a, 约 7.88m<sup>3</sup>/d 的浓缩冷凝废水回用于三级水洗塔水洗用水。

### ②氟硅酸亚铁生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟硅酸亚铁生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 2774.32m<sup>3</sup>/a, 约 9.25m<sup>3</sup>/d。该部分废水全部回用于三级水洗塔水洗用水。

### ③氟硅酸锌生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟硅酸镁生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 546.45m<sup>3</sup>/a, 约 1.82m<sup>3</sup>/d。该部分废水全部回用于三级水洗塔水洗用水。

### ④氟硅酸吸收塔排水

项目氟化钠生产工序产生的氨气需先进入氨气洗涤塔进行洗涤，洗涤塔内的洗涤液为氟硅酸，约有 1m<sup>3</sup>，吸收氨气后，约 2 天吸收饱和，pH 值为 8 之后更换吸收液，吸收塔内吸收饱和的废水排放量为 0.5m<sup>3</sup>/d，150m<sup>3</sup>/a。该部分废水全部回用于速凝剂生产用水，不外排。

### ⑤三级水洗塔排水

项目三级水洗塔在线循环水量为 48t/h，34.56 万 t/a，水洗塔洗涤废水达到一定浓度后排放，回用于混凝土速凝剂的生产，根据三级水洗塔小时补给水量 1.2m<sup>3</sup>/h，三级水洗塔蒸发损耗按照 30%计，则排水量为 0.84m<sup>3</sup>/h，约 20.16m<sup>3</sup>/d，6048m<sup>3</sup>/a，该部分排水全部回用于混凝土速凝剂的生产用水，不外排。

### ⑥检验废水

项目产生的检验废水主要为含酸性、碱性检验试剂的废水，排放量为 0.4m<sup>3</sup>/d，120m<sup>3</sup>/a，该部分废水经中和沉淀处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

## (3) 二阶段水平衡小结

表 4.2-30 二阶段水平衡一览表

输入				输出		
名称	数量	数量		名称	数量	
		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a
速凝剂生产用水	氟化钠生产工艺排水	7.88	2364.08	进入速凝剂产品	23.20	6958.55
	氟硅酸亚铁生产工艺排水	9.25	2774.32			
	氟硅酸锌生产工艺排水	1.82	546.45			
	氟硅酸吸收塔排水	0.50	150.00			
	新鲜水	5.50	1648.55			
冷却用水	蒸汽冷凝水	28.50	8550			
	新鲜水	50.70	15210			
三级水洗塔用水	补充的新鲜水部分	5.05	1515.14	损耗	86.50	25950.00
检验用水		0.50	150	/	/	/
合计		<b>109.70</b>	<b>32908.55</b>	合计	<b>109.70</b>	<b>32908.55</b>
备注： 1、项目氟化钠、氟硅酸亚铁及氟硅酸锌生产工艺排水先回用于含氟化废气三级水洗塔洗涤用						



- 水，然后三级水洗塔排水再回用于混凝土速凝剂生产用水，所以这部分水量不重复计入三级水洗塔用排水；
- 2、项目速凝剂生产用水还涉及检验废水，该部分用水为新鲜水用水后的排水，不再重复计入速凝剂用水。
- 3、硫酸钠调浆用水为生产系统内部循环用水，不重复计入。

项目二阶段水平衡图详见下图所示：

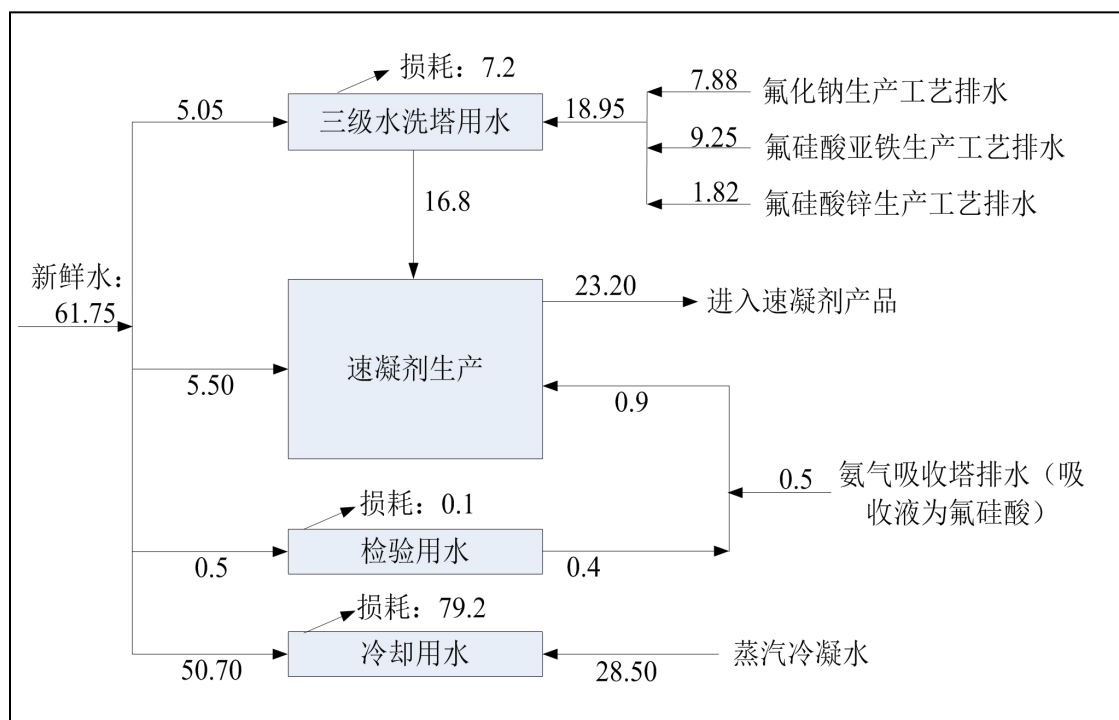


图 4.2-20 二阶段水平衡图 单位：m³/d

### 4.3. 污染物产生及排放情况

#### 4.3.1. 废气

##### 4.3.1.1. 一阶段废气产排情况

###### (1) 一阶段有组织废气

根据工程分析，项目一阶段氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁及速凝剂生产过程中生产有组织废气详见下表所示。

表 4.3-1 一阶段有组织废气一览表

类别	对应产品及生产线	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	氟化铵生产(1#中试生产线)	G1-氟化铵合成废气	合成工序, 合成槽	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
		G2-氟化铵浓缩冷凝废气	真空浓缩工序, 真空浓缩塔	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	

		G3-氟化铵冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物、氨	集气罩收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔
	氟化钾生产(2#中试生产线)	G1-氟化钾合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔
		G2-氟化钾浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔
		G3-氟化铵钾干燥废气	喷雾干燥工序，喷雾干燥装置	氟化物、颗粒物	管道收集+水膜除尘装置+三级水洗塔
	氟硅酸镁生产(3#中试生产线)	G1-氟硅酸镁合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔
		G2-氟硅酸镁浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔
		G3-氟硅酸镁冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔
	混凝土速凝剂生产	G1-混凝土速凝剂合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔

### 1) 氟化铵生产有组织废气

氟化铵生产过程中合成、浓缩及结晶工序均有废气产生，产生的废气污染物主要为氟化物及氨。

#### ①氟化物

**合成工序氟化物：**氟化铵生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度按照 60℃计，P 取 1.8mmHg。

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计 5.3m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h，年运行时间合计 2400h。计算得到合成工序氟化物产生量为 0.179t/a。

**浓缩冷凝废气氟化物：**氟化铵生产浓缩冷凝废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 540.26t/a 的 0.4‰计，浓缩工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h。年产生量为 0.216t/a。

**结晶废气氟化物：**氟化铵生产结晶工序废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 540.26t/a 的 0.3‰计，结晶工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h，年产生量为 0.162t/a。

### ②氨

氟化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铵根离子（NH<sub>4</sub>）量为 28.71t/a，此部分量中按 21.54%的量挥发形成氨气，则氟化铵生产氨气的量为 6.18t/a，分别在合成工序、真空浓缩工序及结晶工序以氨气的形式生成及排放。

根据物料平衡，合成工序氨产生量为：3.030t/a，浓缩冷凝废气氨产生量为：2.474t/a，结晶工序氨产生量为：0.618，其余氨在离心及压滤等工序无组织排放。

### ③氟化铵生产有组织废气产生情况

项目一阶段氟化铵生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-2 氟化铵生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.179	管道密闭收集	100%	0.179
	冷凝废气	0.216	管道密闭收集	100%	0.216
	结晶废气	0.162	集气罩收集	80%	0.130
	合计				
氨气	合成废气	3.030	管道密闭收集	100%	3.030
	冷凝废气	2.474	管道密闭收集	100%	2.474
	结晶废气	0.618	集气罩收集	80%	0.495
	合计				

### 2) 氟化钾生产有组织废气

氟化钾生产过程中合成、浓缩及喷雾干燥工序均有废气产生，合成、浓缩产生的废气污染物主要为氟化物，喷雾干燥产生的废气污染物主要为氟化物及颗粒物。

### ①氟化物

**合成工序氟化物：**氟化钾生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度按照 60℃计，P 取 1.8mmHg。

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计 4.9m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h，年运行时间合计 2400h。计算得到合成工序氟化物产生量为 0.166t/a。

**浓缩冷凝废气氟化物：**氟化钾生产浓缩冷凝废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 300.05t/a 的 0.4‰计，浓缩工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h。年产生量为 0.120t/a。

**干燥工序氟化物：**根据物料平衡，氟化钾生产干燥工序废气中氟化物产生量按照干燥工序颗粒物产生量的一半进行折算，干燥工序每天运行时间 8h，年运行时间合计 2400h，年产生量为 0.648t/a。

### ②颗粒物

**干燥工序颗粒物：**氟化钾喷雾干燥产生的颗粒物参照“排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-2613 无机盐制造行业系数手册”中无水硫酸钠干燥废气产污系数：1.85kg/t 产品，进行核算，氟化钾干燥颗粒物产生量为 1.30t/a。

### ③氟化钾生产有组织废气产生情况

项目一阶段氟化钾生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-3 氟化钾生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.166	管道密闭收集	100%	0.166
	冷凝废气	0.120	管道密闭收集	100%	0.120
	干燥废气	0.648	管道密闭收集	100%	0.648
	合计				<b>0.933</b>
颗粒物	合成废气	1.295	管道密闭收集	100%	1.295
	合计				<b>1.295</b>

### 3) 氟硅酸镁生产有组织废气

氟硅酸镁生产过程中合成、浓缩及结晶工序均有废气产生，产生的废气污染物主要为氟化物。

#### ①氟化物

**合成工序氟化物：**氟硅酸镁生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度按照 60℃计，P 取 1.8mmHg。

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计 4.9m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h，年运行时间合计 2400h，计算得到合成工序氟化物产生量为 0.166t/a。

**浓缩冷凝废气氟化物：**氟硅酸镁生产浓缩冷凝废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 700.06t/a 的 0.4‰计，浓缩工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h。年产生量为 0.280t/a。

**结晶废气氟化物：**氟硅酸镁生产结晶工序废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、

发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 700.06t/a 的 0.3‰计，结晶工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h，年产生量为 0.210t/a。

### ②氟硅酸镁生产有组织废气产生情况

项目一阶段氟硅酸镁生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-4 氟硅酸镁生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.166	管道密闭收集	100%	0.166
	冷凝废气	0.280	管道密闭收集	100%	0.280
	结晶废气	0.210	集气罩收集	80%	0.168
	合计				

### 4) 混凝土速凝剂生产有组织废气

混凝土速凝剂生产过程中合成工序有氟化物产生。

#### ①氟化物

**合成工序氟化物：**混凝土速凝剂生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度按照 60℃计，P 取 1.8mmHg。

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计，2 个合成槽总液面表面积为 9.8m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h，年运行时间合计 2400h，计算得到合成工序氟化物产生量为 0.331t/a。

#### ②混凝土速凝剂生产有组织废气产生情况

项目一阶段混凝土速凝剂生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-5 一阶段混凝土速凝剂生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)

氟化物	合成废气	0.331	管道密闭收集	100%	0.331
	合计				<b>0.331</b>

### 5) 一阶段有组织废气排放情况

项目一阶段氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁生产的有组织废气经管道或集气罩收集后含氨废气首先进入氟硅酸吸收塔进行吸收预处理；氟化钾干燥废气产生的颗粒物首先进入水膜除尘装置进行预处理，预处理后的废气与其他含氟废气一并进入项目三级水洗塔进行处理后经 DA001 排气筒进行排放。

根据业主提供资料，项目一阶段拟采用的废气处理装置为：氟硅酸吸收塔（除氨）+水膜除尘（去除氟化钾干燥颗粒物）+三级水洗塔（去除氟化物），风机风量按 20000m<sup>3</sup>/h 计，氨、颗粒物处理效率 95%，氟化物处理效率为 90%，处理后经 30m 高的 DA001 排气筒排放。

项目一阶段有组织废气产生及排放情况详见下表所示。

表 4.3-6 一阶段有组织废气产生及排放情况一览表

排气筒 编号	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	产生			治理措施、效率	排放			标准 浓度 mg/m <sup>3</sup>	达标情 况	
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量			浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量				
				kg/h	t/a			kg/h	t/a			
DA001	20000	氟化物	37.374	0.747	2.403	氟硅酸吸 收塔（除 氨）+水膜	90%	3.737	0.075	0.240	6	达标
		氨气	83.747	1.675	5.999	除尘（去 除氟化钾干 燥颗粒物） +三级水洗 塔（去除氟 化物）	95%	4.187	0.084	0.300	20	达标
		颗粒物	26.979	0.540	1.295		95%	1.349	0.027	0.065	30	达标

根据上表，项目一阶段排放的氟化物、氨、颗粒物均满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 标准限值要求。



## (2) 一阶段无组织废气

氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁生产过程中产生的无组织废气主要为投料工序产生的少量物料粉尘，压滤、离心工序产生的少量无组织氟化物、氨，结晶工序未经集气罩有效收集的氟化物、氨。

### 1) 氟化铵生产无组织废气

**投料颗粒物：**根据项目使用原料的物化性质，项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料，粉尘产生量极少，本项目物料投加过程中产生的粉尘按照物料投加量的 0.01% 计，碳酸氢铵投料过程中产生的投料粉尘为碳酸氢铵投料量 1750t/a 的 0.01% 计，产生量为 0.175t/a，0.073kg/h。

**压滤、离心无组织氟化物、氨：**氟化铵生产过程中产生的无组织废气为压滤、离心工序产生的少量无组织废气，污染物为氟化物、氨，压滤、离心工序运行时长按全年 2400h 计。根据物料平衡核算，氟化铵生产工序氟化物无组织排放量为 0.005t/a，0.002kg/h；氨无组织排放量根据物料平衡核算，排放量为 0.062t/a，0.026kg/h。

**结晶工序未有效收集的氟化物、氨：**结晶工序废气通过集气罩进行收集，集气罩收集效率按 80% 计，结晶工序运行时长按 7200h 计，氟化铵生产结晶工序氟化物无组织排放量 0.032t/a，0.005kg/h；氨无组织产生量为 0.124t/a，0.017kg/h。

氟化铵生产工序无组织排放情况详见下表：

表 4.3-7 氟化铵生产无组织废气产生及排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生情况		排放情况		运行时间 (h)
		产生量	速率	排放量	速率	
		t/a	kg/h	t/a	kg/h	
投料工序	颗粒物	0.175	0.073	0.175	0.073	2400
压滤、离心工序	氟化物	0.005	0.002	0.005	0.002	2400
	氨	0.062	0.026	0.062	0.026	2400
结晶工序	氟化物	0.032	0.005	0.032	0.005	7200
	氨	0.124	0.017	0.124	0.017	7200
氟化铵生产工序无组织合计	颗粒物	0.175	0.073	0.175	0.073	/
	氟化物	0.038	0.007	0.038	0.007	/
	氨	0.186	0.043	0.186	0.043	/

### 2) 氟化钾生产无组织废气

**投料颗粒物：**根据项目使用原料的物化性质，项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料，粉尘产生量极少，本项目物料投加过程中产生的粉尘按照 0.01%计，硫酸钾、氢氧化钾投料过程中产生的投料粉尘为硫酸钾、氢氧化钾投料量 830t/a 的 0.01%计，产生量为 0.083t/a，0.035kg/h。

**离心无组织氟化物：**氟化钾生产过程中产生的无组织废气为压滤、离心等工序产生的少量无组织废气，污染物为氟化物，压滤、离心工序运行时长按 2400h 计。根据物料平衡核算，氟化钾生产工序氟化物无组织排放量为 0.003t/a，0.001kg/h。

氟化钾生产工序无组织排放情况详见下表。

表 4.3-8 氟化钾生产无组织废气产生及排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生情况		排放情况		运行时间 (h)
		产生量	速率	排放量	速率	
		t/a	kg/h	t/a	kg/h	
投料工序	颗粒物	0.083	0.035	0.083	0.035	2400
离心工序	氟化物	0.003	0.001	0.003	0.001	2400
氟化钾生产 工序无组织 合计	颗粒物	0.083	0.035	0.083	0.035	/
	氟化物	0.003	0.001	0.003	0.001	/

### 3) 氟硅酸镁生产无组织废气

**投料颗粒物：**根据项目使用原料的物化性质，项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料，粉尘产生量极少，本项目物料投加过程中产生的粉尘按照 0.01%计，氧化镁投料过程中产生的投料粉尘为氧化镁投料量 200t/a 的 0.01%计，产生量为 0.02t/a，0.008kg/h。

**压滤、离心无组织氟化物：**氟硅酸镁生产过程中产生的无组织废气为压滤、离心工序产生的少量无组织废气，污染物为氟化物，压滤、离心工序运行时长按 2400h 计。根据物料平衡核算，氟硅酸镁生产工序氟化物无组织排放量为 0.007t/a，0.003kg/h。

**结晶工序未有效收集的氟化物：**结晶工序废气通过集气罩进行收集，集气罩收集效率按 80%计，结晶工序运行时长按 7200h 计，氟硅酸镁生产结晶工序氟化物无组织排放量 0.042t/a，0.006kg/h。

氟硅酸镁生产工序无组织排放情况详见下表：

表 4.3-9 氟硅酸镁生产无组织废气产生及排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生情况		排放情况		运行时间 (h)
		产生量	速率	排放量	速率	
		t/a	kg/h	t/a	kg/h	
投料工序	颗粒物	0.020	0.008	0.020	0.008	2400
压滤、离心工序	氟化物	0.007	0.003	0.007	0.003	2400
结晶工序	氟化物	0.042	0.006	0.042	0.006	7200
氟硅酸镁生产 工序无组织合 计	颗粒物	0.020	0.008	0.020	0.008	/
	氟化物	0.049	0.009	0.049	0.009	/

#### 4) 混凝土速凝剂生产无组织废气

**投料颗粒物：**根据项目使用原料的物化性质，项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料，粉尘产生量极少，本项目物料投加过程中产生的粉尘按照 0.01%计，混凝土速凝剂生产过程中颗粒态物料氢氧化铝、氢氧化钠等投料过程中产生的投料粉尘为投料量 2290t/a 的 0.01%计，产生量为 0.229t/a，投料工序运行时间按 2400h 计，排放速率为 0.095kg/h。

#### 5) 一阶段无组织废气排放情况

项目一阶段无组织废气产生及排放情况详见下表所示。

表 4.3-10 一阶段无组织废气产生及排放情况一览表

污染物种类	产生情况		排放情况	
	产生量	速率	排放量	速率
	t/a	kg/h	t/a	kg/h
颗粒物	0.507	0.211	0.507	0.211
氟化物	0.090	0.017	0.090	0.017
氨	0.186	0.043	0.186	0.043

#### (4) 一阶段大气污染物排放量核算结果

##### ①有组织排放量核算结果

运营期，项目一阶段有组织废气污染物主要为 3 条中试生产线生产过程中产生的氟化物、氨、颗粒物；含氨废气首先进入氟硅酸吸收塔进行吸收预处理；氟化钾干燥废气产生的颗粒物首先进入水膜除尘装置进行预处理，预处理后的废气与其他含氟废气一并进入项目三级水洗塔进行处理后经 DA001 排气筒进行排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019），

DA001 排放口属于一般排放口。

项目一阶段大气污染物有组织排放量核算详见下表。

表 3.2-11 项目一阶段大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001 排气筒	氟化物	3.737	0.075	0.240
2		氨气	4.187	0.084	0.300
3		颗粒物	1.349	0.027	0.065
一般排放口合计		氟化物			0.240
		氨气			0.300
		颗粒物			0.065

### ②无组织排放量核算结果

运营期，项目无组织废气为氟化物、氨、颗粒物，废气无组织排放量核算详见下表。

表 3.2-12 项目一阶段大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)				
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )						
1	生产区域	颗粒物	/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)表3、表5限值标准	1.0	0.211	0.507				
2		氟化物						《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)表5限值标准	0.02	0.017	0.090
3		氨									
无组织排放总计											
无组织排放总计		颗粒物					0.507				
		氟化物					0.090				
		氨					0.186				

### 4.3.1.2. 二阶段废气产排情况

#### (1) 二阶段有组织废气

根据工程分析，项目二阶段氟化钠副产硫酸铵、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌及速凝剂生产过程中生产有组织废气详见下表所示。

表 4.3-13 二阶段有组织废气一览表

类别	对应产品及生产线	编号	产污环节及对应设施	主要污染物	治理措施	排放方式
废气	氟化钠副产硫酸铵生产（1#中试生产线）	G1-氟化钠、硫酸铵合成废气	合成工序，合成槽	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	DA001 排气筒排放
		G2-硫酸铵浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物、氨	管道收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	
		G3-硫酸铵冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物、氨	集气罩收集+氟硅酸吸收塔+三级水洗塔	
	氟硅酸亚铁生产（2#中试生产线）	G1-氟硅酸亚铁合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
		G2-氟硅酸亚铁浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
		G3-氟硅酸亚铁冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔	
	氟硅酸锌生产（3#中试生产线）	G1-氟硅酸锌合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
		G2-氟硅酸锌浓缩冷凝废气	真空浓缩工序，真空浓缩塔	氟化物	管道收集+三级水洗塔	
		G3-氟硅酸锌冷却结晶废气	冷却结晶工序，冷却结晶槽	氟化物	集气罩收集+三级水洗塔	
	混凝土速凝剂生产	G1-混凝土速凝剂合成废气	合成工序，合成槽	氟化物	管道收集+三级水洗塔	

1) 氟化钠副产硫酸铵生产有组织废气

氟化钠生产过程中合成、浓缩及结晶工序均有废气产生，产生的废气污染物主要为氟化物及氨。

①氟化物

合成工序氟化物：氟化钠副产硫酸铵生产过程中合成、结晶工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V: 蒸汽液体表面上的空气流速, 取 0.05m/s;

P: 相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力, mmHg。查表 4-14, 合成工序温度按照 60℃计, P 取 1.8mmHg。

F: 液体蒸发面的表面积, 合成槽按合成槽内液面表面积计 5.3m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h, 年运行时间合计 2400h, 计算得到合成工序氟化物产生量为 0.179t/a。

**浓缩冷凝废气氟化物:** 氟化钠生产浓缩冷凝废气氟化物产生量, 参照《环境影响评价实用技术指南》(第二版)(李爱贞, 机械工业出版社)各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计, 本工序氟化物产生量按氟硅酸(折百)用量 580.04t/a 的 0.4‰计, 浓缩工序每天运行时间 24h, 年运行时间合计 7200h。年产生量为 0.232t/a。

**结晶废气氟化物:** 氟化钠生产结晶工序废气氟化物产生量, 参照《环境影响评价实用技术指南》(第二版)(李爱贞, 机械工业出版社)各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计, 本工序氟化物产生量按氟硅酸(折百)用量 580.04t/a 的 0.3‰计, 结晶工序每天运行时间 24h, 年运行时间合计 7200h, 年产生量为 0.174t/a。

## ②氨

氟化钠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铵根离子(NH<sub>4</sub>)量为 32.59t/a, 此部分量中按 21.54%的量挥发形成氨气, 则氟化铵生产氨气的量为 7.02t/a, 分别在合成工序、真空浓缩工序及结晶工序以氨气的形式生成及排放。

根据物料平衡, 合成工序氨产生量为: 3.440t/a, 浓缩冷凝废气氨产生量为: 2.808t/a, 结晶工序氨产生量为: 0.702, 其余氨在离心及压滤等工序无组织排放。

## ③氟化钠副产硫酸铵生产有组织废气产生情况

项目二阶段氟化钠副产硫酸铵生产有组织废气产生量详见下表所示:

表 4.3-14 氟化钠副产硫酸铵生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.179	管道密闭收集	100%	0.179
	冷凝废气	0.232	管道密闭收集	100%	0.232
	结晶废气	0.174	集气罩收集	80%	0.139

	合计				0.550
氨气	合成废气	3.440	管道密闭收集	100%	3.440
	冷凝废气	2.808	管道密闭收集	100%	2.808
	结晶废气	0.702	集气罩收集	80%	0.562
	合计				6.810

## 2) 氟硅酸亚铁生产有组织废气

氟硅酸亚铁生产过程中合成、浓缩及结晶工序均有废气产生，合成、浓缩、结晶工序产生的废气污染物主要为氟化物。

### ①氟化物

**合成工序氟化物：**氟硅酸亚铁生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算；

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度为常温，按 25℃计，P 取 0.27mmHg。

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计 4.9m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h，年运行时间合计 2400h。计算得到合成工序氟化物产生量为 0.025t/a。

**浓缩冷凝废气氟化物：**氟硅酸亚铁生产浓缩冷凝废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 728.11t/a 的 0.4‰计，浓缩工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h。年产生量为 0.291t/a。

**结晶废气氟化物：**氟硅酸亚铁生产结晶工序废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 728.11t/a 的 0.3‰计，结晶工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h，年产生量为 0.218t/a。

## ②氟硅酸亚铁生产有组织废气产生情况

项目二阶段氟硅酸亚铁生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-15 氟硅酸亚铁生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.025	管道密闭收集	100%	0.025
	冷凝废气	0.291	管道密闭收集	100%	0.291
	结晶废气	0.218	管道密闭收集	100%	0.175
	合计				

## 3) 氟硅酸锌生产有组织废气

氟硅酸锌生产过程中合成、浓缩及结晶工序均有废气产生，产生的废气污染物主要为氟化物。

### ①氟化物

**合成工序氟化物：**氟硅酸锌生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度为常温，按 25℃计，P 取 0.27mmHg；

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计 4.9m<sup>2</sup>，4 个冷却结晶槽总液面表面 19.625m<sup>2</sup>。

合成槽每天运行时间约 8h，年运行时间合计 2400h。计算得到合成工序氟化物产生量为 0.025t/a。

**浓缩冷凝废气氟化物：**氟硅酸锌生产浓缩冷凝废气氟化物产生量，参照《环境影响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 140.08t/a 的 0.4‰计，浓缩工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h。年产生量为 0.056t/a。

**结晶废气氟化物：**氟硅酸锌生产结晶工序废气氟化物产生量，参照《环境影



响评价实用技术指南》（第二版）（李爱贞，机械工业出版社）各挥发性物质、发烟起雾物质废气产生量以各自原料使用量的千分之 0.1-0.4 计，本工序氟化物产生量按氟硅酸（折百）用量 140.08t/a 的 0.3%计，结晶工序每天运行时间 24h，年运行时间合计 7200h，年产生量为 0.042t/a。

#### ②氟硅酸锌生产有组织废气产生情况

项目二阶段氟硅酸锌生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-16 氟硅酸锌生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.025	管道密闭收集	100%	0.025
	冷凝废气	0.056	管道密闭收集	100%	0.056
	结晶废气	0.042	集气罩收集	80%	0.034
	合计				

#### 4) 混凝土速凝剂生产有组织废气

混凝土速凝剂生产过程中合成工序有氟化物产生。

##### ①氟化物

**合成工序氟化物：**混凝土速凝剂生产过程中合成工序产生的氟化物根据《环境统计手册》资料，采用以下公式计算：

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

式中：G<sub>z</sub>：污染物产生量，kg/h；

M：氟化氢的分子量，20；

V：蒸汽液体表面上的空气流速，取 0.05m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg。查表 4-14，合成工序温度按照 60℃计，P 取 1.8mmHg。

F：液体蒸发面的表面积，合成槽按合成槽内液面表面积计，2 个合成槽总液面表面积为 9.8m<sup>2</sup>。

计算得到合成工序氟化物产生量为 0.331t/a。

##### ②混凝土速凝剂生产有组织废气产生情况

项目二阶段混凝土速凝剂生产有组织废气产生量详见下表所示：

表 4.3-17 二阶段混凝土速凝剂生产有组织废气产生量一览表

污染物	污染物产生工序	产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	有组织产生量 (t/a)
氟化物	合成废气	0.331	管道密闭收集	100%	0.331
	合计				<b>0.331</b>

### 5) 二阶段有组织废气排放情况

项目二阶段氟化钠副产硫酸铵、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌生产的有组织废气经管道或集气罩收集后含氨废气首先进入氟硅酸吸收塔进行吸收预处理，预处理后的废气与其他含氟废气一并进入项目三级水洗塔进行处理后经 DA001 排气筒进行排放。

根据业主提供资料，项目二阶段拟采用的废气处理装置为：氟硅酸吸收塔（除氨）+三级水洗塔（去除氟化物），风机风量按 20000m<sup>3</sup>/h 计，氨、颗粒物处理效率 95%，氟化物处理效率为 90%，处理后经 30m 高的 DA001 排气筒排放。

项目二阶段有组织废气产生及排放情况详见下表所示。

表 4.3-18 二阶段有组织废气产生及排放情况一览表

排气筒 编号	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	产生			治理措施、效率		排放			标准	达标情 况
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量				浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量			
				kg/h	t/a				kg/h	t/a		
DA001	20000	氟化物	18.107	0.362	1.487	氟硅酸吸收塔 +三级水洗塔	90%	1.811	0.036	0.149	6	达标
		氨气	95.073	1.901	6.810			95%	4.754	0.095	0.341	20

根据上表，项目二阶段 DA001 排气筒排放的氟化物、氨满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 标准限值要求。

## (2) 二阶段无组织废气

氟化钠副产硫酸铵、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌生产过程中产生的无组织废气主要为投料工序产生的少量物料粉尘，氟化钠副产硫酸铵压滤、离心工序产生的少量无组织氟化物、氨，结晶工序未经集气罩有效收集的氟化物、氨；氟硅酸亚铁、氟硅酸锌压滤、离心工序产生的少量无组织氟化物，结晶工序未经集气罩有效收集的氟化物。

### 1) 氟化钠副产硫酸铵生产无组织废气

**投料颗粒物：**根据项目使用原料的物化性质，项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料，粉尘产生量极少，本项目物料投加过程中产生的粉尘按照0.01%计，碳酸氢铵、硫酸钠投料过程中产生的投料粉尘为投料量3500t/a的0.01%计，产生量为0.35t/a，0.146kg/h。

**离心无组织氟化物、氨：**氟化钠副产硫酸铵生产过程中产生的无组织废气为离心工序产生的少量无组织废气，污染物为氟化物、氨，离心工序运行时长按2400h计，根据物料平衡核算，氟化钠副产硫酸铵工序氟化物无组织排放量为0.006t/a，0.002kg/h；氨无组织排放量为0.07t/a，0.029kg/h。

**结晶工序未有效收集的氟化物、氨：**结晶工序废气通过集气罩进行收集，集气罩收集效率按80%计，结晶工序运行时长按7200h计，氟化钠副产硫酸铵生产结晶工序氟化物无组织排放量0.035t/a，0.005kg/h；氨无组织产生量为0.140t/a，0.020kg/h。

氟化钠副产硫酸铵生产工序无组织排放情况详见下表：

表 4.3-19 氟化钠副产硫酸铵生产无组织废气产生及排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生情况		排放情况		运行时间(h)
		产生量	速率	排放量	速率	
		t/a	kg/h	t/a	kg/h	
投料工序	颗粒物	0.350	0.146	0.350	0.146	2400
离心工序	氟化物	0.006	0.002	0.006	0.002	2400
	氨	0.070	0.029	0.070	0.029	2400
结晶工序	氟化物	0.035	0.005	0.035	0.005	7200
	氨	0.140	0.020	0.140	0.020	7200
氟化钠副产硫酸铵生产	颗粒物	0.350	0.146	0.350	0.146	/
	氟化物	0.041	0.007	0.041	0.007	/

工序无组织合计	氨	0.211	0.049	0.211	0.049	/
---------	---	-------	-------	-------	-------	---

### 2) 氟硅酸亚铁生产无组织废气

**投料颗粒物:** 根据项目使用原料的物化性质, 项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料, 粉尘产生量极少, 本项目物料投加过程中产生的粉尘按照 0.01% 计, 氧化亚铁投料过程中产生的投料粉尘为投料量 370t/a 的 0.01% 计, 产生量为 0.037t/a, 年运行时长按 2400h 计, 产生速率为 0.015kg/h。

**离心无组织氟化物:** 氟硅酸亚铁生产过程中产生的无组织废气为压滤、离心工序产生的少量无组织废气, 污染物为氟化物, 离心工序运行时长按 2400h 计。根据物料平衡核算, 氟硅酸亚铁生产工序氟化物无组织排放量为 0.007t/a, 0.003kg/h;

**结晶工序未有效收集的氟化物:** 结晶工序废气通过集气罩进行收集, 集气罩收集效率按 80% 计, 结晶工序运行时长按 7200h 计, 氟硅酸亚铁生产结晶工序氟化物无组织排放量 0.044t/a, 0.006kg/h。

氟硅酸亚铁生产工序无组织排放情况详见下表:

表 4.3-20 氟硅酸亚铁生产无组织废气产生及排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生情况		排放情况		运行时间 (h)
		产生量	速率	排放量	速率	
		t/a	kg/h	t/a	kg/h	
投料工序	颗粒物	0.037	0.015	0.037	0.015	2400
压滤、离心工序	氟化物	0.007	0.003	0.007	0.003	2400
结晶工序	氟化物	0.044	0.006	0.044	0.006	7200
氟硅酸亚铁生产工序无组织合计	颗粒物	0.037	0.015	0.037	0.015	/
	氟化物	0.051	0.009	0.051	0.009	/

### 3) 氟硅酸锌生产无组织废气

**投料颗粒物:** 根据项目使用原料的物化性质, 项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料, 粉尘产生量极少, 本项目物料投加过程中产生的粉尘按照 0.01% 计, 氧化锌投料过程中产生的投料粉尘为投料量 80t/a 的 0.01% 计, 产生量为 0.008t/a, 投料工序运行时间按 2400h 计, 排放速率为 0.003kg/h。

**压滤、离心无组织氟化物:** 氟硅酸锌生产过程中产生的无组织废气为压滤、离心工序产生的少量无组织废气, 污染物为氟化物, 压滤、离心工序运行时长按

2400h 计, 根据物料平衡核算, 氟硅酸锌生产工序氟化物无组织排放量为 0.001t/a, 0.001kg/h。

**结晶工序未有效收集的氟化物:** 结晶工序废气通过集气罩进行收集, 集气罩收集效率按 80%计, 结晶工序运行时长按 7200h 计, 氟硅酸锌生产结晶工序氟化物无组织排放量 0.008t/a, 0.001kg/h。

氟硅酸锌生产工序无组织排放情况详见下表:

表 4.3-21 氟硅酸锌生产无组织废气产生及排放情况一览表

产污环节	污染物种类	产生情况		排放情况		运行时间 (h)
		产生量	速率	排放量	速率	
		t/a	kg/h	t/a	kg/h	
投料工序	颗粒物	0.008	0.003	0.008	0.003	2400
压滤、离心工序	氟化物	0.001	0.001	0.001	0.001	2400
结晶工序	氟化物	0.008	0.001	0.008	0.001	7200
氟硅酸锌生产工序无组织合计	颗粒物	0.008	0.003	0.008	0.003	/
	氟化物	0.010	0.002	0.010	0.002	/

#### 4) 混凝土速凝剂生产无组织废气

**投料颗粒物:** 根据项目使用原料的物化性质, 项目使用的颗粒料大多均为容易吸水受潮的物料, 粉尘产生量极少, 本项目物料投加过程中产生的粉尘按照 0.01%计, 混凝土速凝剂生产过程中颗粒态物料氢氧化铝、氢氧化钠等投料过程中产生的投料粉尘为投料量 2290t/a 的 0.01%计, 产生量为 0.229t/a, 投料工序运行时间按 2400h 计, 排放速率为 0.095kg/h。

#### 5) 二阶段无组织废气排放情况

项目二阶段无组织废气产生及排放情况详见下表所示。

表 4.3-22 二阶段无组织废气产生及排放情况一览表

污染物种类	产生情况		排放情况	
	产生量	速率	排放量	速率
	t/a	kg/h	t/a	kg/h
颗粒物	0.624	0.260	0.624	0.260
氟化物	0.101	0.018	0.101	0.018
氨	0.211	0.049	0.211	0.049

#### (4) 二阶段大气污染物排放量核算结果

### ①有组织排放量核算结果

运营期，项目二阶段有组织废气污染物主要为3条中试生产线生产过程中产生的氟化物、氨；含氨废气首先进入氟硅酸吸收塔进行吸收预处理，预处理后的废气与其他含氟废气一并进入项目三级水洗塔进行处理后经DA001排气筒进行排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019），DA001排放口属于一般排放口。

项目二阶段大气污染物有组织排放量核算详见下表。

表 3.2-23 项目二阶段大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001 排气筒	氟化物	1.811	0.036	0.149
2		氨气	4.754	0.095	0.341
一般排放口合计		氟化物			0.149
		氨气			0.341

### ②无组织排放量核算结果

运营期，项目无组织废气为氟化物、氨、颗粒物，废气无组织排放量核算详见下表。

表 3.2-24 项目二阶段大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)			
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )					
1	生产区域	颗粒物	/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)表3、表5限值标准	1.0	0.260	0.624			
2		氟化物						0.02	0.018	0.101
3		氨						0.3	0.049	0.211
无组织排放总计										
无组织排放总计		颗粒物					0.507			
		氟化物					0.090			
		氨					0.186			

## 4.3.2. 废水

### 4.3.2.1. 一阶段废水产生及排放情况

项目一阶段废水产生环节主要为氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁生产工艺排放的废水、水膜洗涤装置排水、氟硅酸吸收塔排水、检验废水。项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活废水排放。

#### (1) 生产废水

##### ①氟化铵生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟化铵生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 $2206.33\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $7.35\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水全部回用于三级水洗塔洗涤用水。

##### ②氟化钾生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟化钾生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 $317.45\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $1.05\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水全部回用于三级氟化钾生产工序中氢氧化钾调浆用水。

氟化钾生产工序中氟硅酸钾合成后需要进行离心处理，根据物料平衡核算，氟硅酸钾离心废水产生量为 $1333.86\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $4.45\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水含有约3%-5%的稀硫酸，经再浆槽周转后回用于混凝土速凝剂的生产用水。

##### ③氟硅酸镁生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟硅酸镁生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 $2667.10\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $8.89\text{m}^3/\text{d}$ 。该部分废水中约 $162.55\text{m}^3/\text{a}$ ， $0.54\text{m}^3/\text{d}$ 回用于氟化钾生产工序中氢氧化钾调浆用水，其余 $2504.55\text{m}^3/\text{a}$ ， $8.35\text{m}^3/\text{d}$ 回用于三级水洗塔洗涤用水。

##### ④检验废水

项目产生的检验废水主要为含酸性、碱性检验试剂的废水，排放量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $120\text{m}^3/\text{a}$ ，该部分废水经中和沉淀处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

#### (2) 废气处理装置排水

##### ①水膜除尘装置排水

根据业主提供的设备参数，水膜洗涤装置5天排水一次，置换成新鲜水，排水量为 $0.5\text{m}^3/5\cdot\text{d}$ ， $30\text{m}^3/\text{a}$ 。该部分废水全部回用于速凝剂生产用水，不外排。



### ②氟硅酸吸收塔排水

项目氟化铵生产工序产生的氨气需先进入氨气洗涤塔进行洗涤，洗涤塔内的洗涤液为氟硅酸，约有 $1\text{m}^3$ ，吸收氨气后，约2天吸收饱和，pH值为8之后更换吸收液，吸收塔内吸收饱和的废水排放量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $150\text{m}^3/\text{a}$ 。该部分废水全部回用于速凝剂生产用水，不外排。

### ③三级水洗塔排水

项目三级水洗塔在线循环水量为 $48\text{t}/\text{h}$ ， $34.56\text{万 t}/\text{a}$ ，水洗塔洗涤废水达到一定浓度后排放，回用于混凝土速凝剂的生产，根据三级水洗塔小时补给水量 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，三级水洗塔蒸发损耗按照30%计，则排水量为 $0.7\text{m}^3/\text{h}$ ，约 $16.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $5040\text{m}^3/\text{a}$ ，该部分排水全部回用于混凝土速凝剂的生产用水，不外排。

### (3) 初期雨水

本次项目生产厂房占地 $3604.22\text{m}^2$ ，参照《有色金属工业环境保护工程设计规范》中的初期雨水量计算方法，初期雨水收集按照 $15\text{mm}$ 计算，则项目初期雨水收集量为 $55\text{m}^3$ ，初期雨水依托海口磷业初雨收集池（海口磷业全厂总收集能力 $4778.5\text{m}^3$ ：包含海口磷业厂区建有的28个事故应急水池，可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水）收集，不外排。后期雨水经由海口磷业阀门控制，根据水量情况，回用或者是排放。

### (4) 事故废水

项目发生生产事故时，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），厂区最大消防水量按 $45\text{L}/\text{s}$ 计，事故持续时间取 $1\text{h}$ ，则一次消防用水量为 $162\text{m}^3$ ，事故废水进入海口磷业事故池（海口磷业全厂总收集能力 $4778.5\text{m}^3$ ：包含海口磷业厂区建有的28个事故应急水池，可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水）收集，不外排。

#### 4.3.2.2. 二阶段废水产生及排放情况

项目二阶段废水产生环节主要为氟化钠复产硫酸铵、氟硅酸亚铁、氟硅酸锌生产工艺排放的废水、氟硅酸吸收塔排水、检验废水。项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活废水排放。

### (1) 生产废水

#### ①氟化钠生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟化钠生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 4839.08m<sup>3</sup>/a，约 16.13m<sup>3</sup>/d，其中约 2475m<sup>3</sup>/a，约 8.25m<sup>3</sup>/d 的浓缩冷凝废水回用于硫酸钠的调浆用水，其余 2364.08m<sup>3</sup>/a，约 7.88m<sup>3</sup>/d 的浓缩冷凝废水回用于三级水洗塔水洗用水。

#### ②氟硅酸亚铁生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟硅酸亚铁生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 2774.32m<sup>3</sup>/a，约 9.25m<sup>3</sup>/d。该部分废水全部回用于三级水洗塔水洗用水。

#### ③氟硅酸锌生产工艺排水

根据物料平衡，项目氟硅酸镁生产工艺排放的真空浓缩冷凝废水量为 546.45m<sup>3</sup>/a，约 1.82m<sup>3</sup>/d。该部分废水全部回用于三级水洗塔水洗用水。

#### ④检验废水

项目产生的检验废水主要为含酸性、碱性检验试剂的废水，排放量为 0.4m<sup>3</sup>/d，120m<sup>3</sup>/a，该部分废水经中和沉淀处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

### (2) 废气处理装置排水

#### ①氟硅酸吸收塔排水

项目氟化钠生产工序产生的氨气需先进入氨气洗涤塔进行洗涤，洗涤塔内的洗涤液为氟硅酸，约有 1m<sup>3</sup>，吸收氨气后，约 2 天吸收饱和，pH 值为 8 之后更换吸收液，吸收塔内吸收饱和的废水排放量为 0.5m<sup>3</sup>/d，150m<sup>3</sup>/a。该部分废水全部回用于速凝剂生产用水，不外排。

#### ②三级水洗塔排水

项目三级水洗塔在线循环水量为 48t/h，34.56 万 t/a，水洗塔洗涤废水达到一定浓度后排放，回用于混凝土速凝剂的生产，根据三级水洗塔小时补给水量 1.2m<sup>3</sup>/h，三级水洗塔蒸发损耗按照 30%计，则排水量为 0.84m<sup>3</sup>/h，约 20.16m<sup>3</sup>/d，6048m<sup>3</sup>/a，该部分排水全部回用于混凝土速凝剂的生产用水，不外排。

### (3) 初期雨水

本次项目生产厂房占地 3604.22m<sup>2</sup>，参照《有色金属工业环境保护工程设计规范》中的初期雨水量计算方法，初期雨水收集按照 15mm 计算，则项目初期雨水收集量为 55m<sup>3</sup>，初期雨水依托海口磷业初雨收集池（海口磷业全厂总收集能

力 4778.5m<sup>3</sup>：包含海口磷业厂区建有的 28 个事故应急水池，可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水）收集，不外排。后期雨水经由海口磷业阀门控制，根据水量情况，回用或者是排放。

#### （4）事故废水

项目发生生产事故时，废水全部进入事故池暂存。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），厂区最大消防水量按 45L/s 计，事故持续时间取 1h，则一次消防用水量为 162m<sup>3</sup>，事故废水进入海口磷业事故池（海口磷业全厂总收集能力 4778.5m<sup>3</sup>：包含海口磷业厂区建有的 28 个事故应急水池，可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水）收集，不外排。

### 4.3.3. 固废

#### 4.3.3.1. 一阶段固废产生及排放情况

一阶段产生的固废主要包括生产固废及生活垃圾。

##### （1）生产固废

##### 1) 一般生产固废

生产过程中产生的一般生产固废主要成分为原料拆卸包装袋、二氧化硅渣、反应滤渣。

##### ①原料拆卸包装袋

项目原料拆卸产生的包装袋产生量约 2.5t/a，经统一收集后，外卖废旧物资回收商回收处置。

##### ②二氧化硅渣及反应滤渣

根据物料平衡核算，项目一阶段产生的二氧化硅渣及反应滤渣产生量为： $540.75+301.75+250=1092.5t/a$ ，与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

##### 1) 危险废物

项目内产生的危险废物主要为废机油、检验废液。

##### ①废机油

项目产生的废机油主要在设备维修等工序产生，根据业主提供资料，产生量约 0.2t/a。机修过程产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，代码为 900-214-08 危险废物。项目内拟建

增设 1 间危废暂存间，面积 20m<sup>2</sup>，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

### ②检验废液

根据业主提供资料，项目内检验废液产生量约 0.05t/a 检验废液属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物类别，代码为 900-047-49 危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

表 4.3-25 项目危险废物汇总表

序号	名称	危险废物类别	代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.2t/a	机修	液态	矿物油	设备检修产生	T, I	交由有资质单位处理
2	检验废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.05t/a	检验	液态	酸、碱废液	化学检验产生	T/C/I/R	交由有资质单位处理

### (2) 生活垃圾

项目员工人数 50 人，项目内不设置食宿区，产生的生活垃圾主要为员工办公垃圾，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则项目员工办公生活垃圾产生量为 7.5t/a，项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。

项目一阶段固废产生及排放情况汇总表：

表 4.3-26 项目固体废物产排情况汇总表

序号	产生环节	污染物名称	属性	主要有害物质	物理性状	环境危险特性	产生量 (t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 (t/a)
1	原料卸料投加	废包装袋	一般固废	/	固态	/	2.5	一般固废暂存区	统一收集后外卖废旧物资回收商回收处置。	2.5
2	压滤	硅渣、滤渣	一般固废	/	固态 (含水 60%)	/	1092.5	再浆槽	与三级水洗塔排水进行再浆处理后, 回用于混凝土速凝剂的生产, 不外排。	1092.5
3	办公人员	生活垃圾	一般固废	/	固态	/	7.5	生活垃圾收集桶	设置垃圾桶收集, 定期清运至海口磷业生活垃圾收集点, 最后委托环卫部门统一进行清运处置。	7.5
4	机修	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物 (900-214-08)	废矿物油	液态	T, I	0.2	专用危废收集桶暂存	交由有资质单位处理	0.2
5	检验	检验废液	HW49 其他废物 (900-047-49)	酸、碱废液	液态	T/C/I/R	0.05	废液收集桶收集	交由有资质单位处理	0.05
6	合计	/	/	/	/		1102.75	/	/	1102.75

#### 4.3.3.2. 二阶段固废产生及排放情况

二阶段产生的固废主要包括生产固废及生活垃圾。

##### (1) 生产固废

##### 1) 一般生产固废

生产过程中产生的一般生产固废主要成分为原料拆卸包装袋、二氧化硅渣、反应滤渣。

##### ①原料拆卸包装袋

项目原料拆卸产生的包装袋产生量约 2.5t/a，经统一收集后，外卖废旧物资回收商回收处置。

##### ②二氧化硅渣及反应滤渣

根据物料平衡核算，项目二阶段产生的二氧化硅渣及反应滤渣产生量为： $681+300+43.5=1024.5\text{t/a}$ ，与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

##### 1) 危险废物

项目内产生的危险废物主要为废机油、检验废液。

##### ①废机油

项目产生的废机油主要在设备维修等工序产生，根据业主提供资料，产生量约 0.2t/a。机修过程产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，代码为 900-214-08 危险废物。项目内拟建增设 1 间危废暂存间，面积 20m<sup>2</sup>，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

##### ②检验废液

根据业主提供资料，项目内检验废液产生量约 0.05t/a 检验废液属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物类别，代码为 900-047-49 危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

表 4.3-27 项目危险废物汇总表

序号	名称	危险废物类别	代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产生周期	危险特性	污染防治措施

1	废机油	HW08 矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.2t/a	机修	液态	矿物油	设备检修产生	T, I	交由有资质单位处理
2	检验废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.05t/a	检验	液态	酸、碱废液	化学检验产生	T/C/I/R	交由有资质单位处理

## (2) 生活垃圾

项目员工人数 50 人，项目内不设置食宿区，产生的生活垃圾主要为员工办公垃圾，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则项目员工办公生活垃圾产生量为 7.5t/a，项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。

项目二阶段固废产生及排放情况汇总表：

表 4.3-28 项目固体废物产排情况汇总表（二阶段）

序号	产生环节	污染物名称	属性	主要有害物质	物理性状	环境危险特性	产生量 (t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 (t/a)
1	原料卸料投加	废包装袋	一般固废	/	固态	/	2.5	一般固废暂存区	统一收集后外卖废旧物资回收商回收处置。	2.5
2	压滤	硅渣、滤渣	一般固废	/	固态（含水 60%）	/	1024.5	再浆槽	与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。	1024.5
3	办公人员	生活垃圾	一般固废	/	固态	/	7.5	生活垃圾收集桶	设置垃圾桶收集，定期清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。	7.5
4	机修	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物 (900-214-08)	废矿物油	液态	T, I	0.2	专用危废收集桶暂存	交由有资质单位处理	0.2
5	检验	检验废液	HW49 其他废物 (900-047-49)	酸、碱废液	液态	T/C/I/R	0.05	废液收集桶收集	交由有资质单位处理	0.05
6	合计	/	/	/	/		1034.75	/	/	1034.75



#### 4.3.4. 噪声

项目运行期主要产生设备为合成槽、压滤机、离心机、喷雾干燥塔及泵类等。一部分位于室内，一部分位于室外，项目声源源强调查清单详见下表所示。

##### (1) 室内声源调查情况

项目室内声源主要为氟化铵生产设备，室内声源源强调查详见下表所示。

表 4.3-29 项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	生源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m（以厂房中心为 0,0 点计）			距室内边界距离	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/距声源 dB(A)/1m		X	Y	X					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	1#中试生产线	合成槽	70	基础减震+ 厂房隔声	36.02	10.78	1	5	52.5	昼间、 夜间	15	37.5	建筑物 外 1m 处
2		板框进料泵	80		36.7	11.56	1	5	62.5		15	47.5	
3		板框压滤机	75		34.12	12.98	4	5	57.5		15	42.5	
4		滤渣出浆泵	80		33.64	12.04	4	5	62.5		15	47.5	
5		浓缩器加料泵	80		32.4	10.07	4	6	60.5		15	45.5	
6		轴流泵	80		31.68	9.02	4	6	60.5		15	45.5	
7		真空泵	80		34.85	8.07	4	6	60.5		15	45.5	
8		真空系统回水泵	80		34.65	7.68	4	7	58.9		15	43.9	
9		卧式离心泵	85		34.89	14.28	1	8	62.4		15	47.4	
10		液下泵	80		35.13	14.62	1	8	57.4		15	42.4	
11		空气压缩机	90		33.84	13.12	1	10	65.0		15	50.0	
12	项目南侧厂界设备噪声叠加后的贡献值										56.43		

备注：1、距室内边界距离以所有设备距南侧厂界计，南侧厂界为有门一侧；  
 2、减振降噪按 5dB(A) 计；  
 3、南侧厂界建筑插入损失按 15dB(A) 计；

(1) 室外声源调查情况

项目室内声源主要为氟化钾、氟硅酸镁生产设备，室外声源源强调查详见下表所示。

表 4.3-30 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		空间相对位置/m（以厂房中心为 0,0 点计）			声源源强	声源控制措施	运行时段	
			X	Y	X	声压级/距声源 dB (A) /1m			
1	2#中试生产线主要产噪设备		合成槽	38.21	-5.99	1	70	减振降噪	昼间、夜间
2			反应槽输出泵	38.49	-5.61	1	80		
3			轴流泵	38.07	-5.4	1	80		
4			真空罐底部回水泵	39.33	-4.43	4	80		
5			循环水池送出泵	39.79	-3.8	4	80		
6			真空系统回水泵	40.13	-3.21	4	80		
7			水泵	40.6	-2.28	1	80		
8			旋风分离器	41.27	-1.06	1	80		
9			旋风分离器	41.56	-0.51	1	80		
10			送风机	40.64	-0.13	1	85		
11			引风机	41.06	0.54	1	85		
12	3#中试生产线主要产噪设备		合成槽	53.94	-16.4	1	70		
13			输出泵	56.97	-12.65	1	80		

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

14		板式过滤器	61.39	-6.29	4	75		
15		滤液泵	59.18	-5.19	4	80		
16		滤液送出泵	60.56	-3.53	4	80		
17		轴流泵	71.61	13.59	1	80		
18		立式泵	72.99	15.8	1	80		
19		卧式离心机	69.68	9.73	1	85		
20		冷凝水送出泵	57.8	-18.17	4	80		
21		真空缓冲气缸收集液送出泵	60.29	-16.51	4	80		
22		真空泵	63.33	-14.03	4	80		
23		调浆槽送出泵	69.95	-8.23	1	80		
24		空气压缩机	57.53	-8.78	1	90		

### 4.3.5. 非正常情况分析

本次评价对废气及废水非正常排放进行分析：

#### (1) 废水非正常排放

项目区设置了 4 个再浆槽，每个容积 15m<sup>3</sup>，其中 3 个用水项目废水周转，暂存周转项目内产生的冷凝废水。当事故状况时，废水依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。

#### (2) 废气非正常排放

项目一阶段、二阶段的废气均经三级水洗塔处理后通过 DA001 排气筒进行排放，非正常排放情形如下：

非正常排放情形一：氟硅酸吸收塔吸收液未及时更换，导致氨吸收效率降低至 50%。

非正常排放情形二：水膜除尘装置故障或堵塞，导致颗粒物吸收效率降低至 50%。

非正常排放情形三：三级水洗塔故障或吸收饱和废水未及时更换，导致氟化物吸收效率降低至 45%。

本项目设定的非正常排放主要考虑各环节废气处理系统发生故障或吸收液、吸收废水等未及时等换导致废气处理效率降低的情况，每年故障的累计发生次数 1-2 次，每次不超过 1 小时，据此估算非正常排放源强见下表。

表 4.3-31 非正常排放工况下废气污染物排放情况一览表（一阶段）

种类	非正常排放原因	污染物名称	正常情况去除率	非正常去除率	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	单次持续时间	年发生频次
非正常工况	氟硅酸吸收塔吸收液未及时更换	氨	95%	50%	41.874	0.837	≤1h	1-2
	水膜除尘装置故障或堵塞	颗粒物	95%	50%	13.490	0.270	≤1h	1-2
	三级水洗塔故障或吸收饱和废水未及时更换	氟化物	90%	45%	15.377	0.308	≤1h	1-2

表 4.3-32 非正常排放工况下废气污染物排放情况一览表（二阶段）

种类	非正常排放原因	污染物名称	正常情况去除率	非正常去除率	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	单次持续时间	年发生频次
非正常工况	氟硅酸吸收塔吸收液未及时更换	氨	95%	50%	47.537	0.951	≤1h	1-2
	三级水洗塔故障	氟化物	90%	45%	8.963	0.179	≤1h	1-2

	或吸收饱和和废水未及时更换						
--	---------------	--	--	--	--	--	--

### 4.3.6. 污染物排放汇总

改建后全厂“三废”排放量汇总见下表。

表 4.3-33 改建后全厂“三废”排放情况汇总表（一阶段）

类型	名称	单位	产生量	削减量	排放量
有组织废气	气量	m <sup>3</sup> /h	20000	/	20000
		m <sup>3</sup> /a	14400 万	/	14400 万
	氟化物	t/a	2.403	2.163	0.240
	氨	t/a	5.999	5.699	0.300
	颗粒物	t/a	1.295	1.230	0.065
无组织废气	颗粒物	t/a	0.507	0	0.507
	氟化物	t/a	0.090	0	0.090
	氨	t/a	0.186	0	0.186
废水	废水量	t/a	6673.86	6673.86	0
固废	废包装袋	t/a	2.5	2.5	0
	硅渣、滤渣	t/a	1092.5	1092.5	0
	生活垃圾	t/a	7.5	7.5	0
	废机油	t/a	0.2	0.2	0
	检验废液	t/a	0.05	0.05	0

表 4.3-34 改建后全厂“三废”排放情况汇总表（二阶段）

类型	名称	单位	产生量	削减量	排放量
有组织废气	气量	m <sup>3</sup> /h	20000	/	20000
		万 m <sup>3</sup> /a	14400	/	14400
	氟化物	t/a	1.487	1.338	0.149
	氨	t/a	6.810	6.470	0.341
无组织废气	颗粒物	t/a	0.624	0	0.624
	氟化物	t/a	0.101	0	0.101
	氨	t/a	0.211	0	0.211
废水	废水量	t/a	5310	5310	0
固废	废包装袋	t/a	2.5	2.5	0
	硅渣、滤渣	t/a	1024.5	1024.5	0
	生活垃圾	t/a	7.5	7.5	0
	废机油	t/a	0.2	0.2	0

	检验废液	t/a	0.05	0.05	0
--	------	-----	------	------	---

#### 4.4. 改建后“三本账”核算

原项目 2011 年已经停产，无原有污染物排放，本次改建后“三本账”核算详见下表所示：

表 4.3-35 改建后废气污染物“三本账”核算一览表

污染物名称		单位	原项目排放量	本项目排放量	以新带老削减量	本项目建成后全厂排放量	变化量	
废气 (一阶段)	有组织	废气量	万 m <sup>3</sup> /a	0	14400	0	14400	+14400
		氟化物	t/a	0	0.240	0	0.240	+0.240
		氨	t/a	0	0.300	0	0.300	+0.300
		颗粒物	t/a	0	0.065	0	0.065	+0.065
	无组织	颗粒物	t/a	0	0.507	0	0.507	+0.507
		氟化物	t/a	0	0.090	0	0.090	+0.090
		氨	t/a	0	0.186	0	0.186	+0.186
废气 (二阶段)	有组织	氟化物	t/a	0	0.149	0	0.149	+0.149
		氨	t/a	0	0.341	0	0.341	+0.341
	无组织	颗粒物	t/a	0	0.624	0	0.624	+0.624
		氟化物	t/a	0	0.101	0	0.101	+0.101
		氨	t/a	0	0.211	0	0.211	+0.211
废水(一阶段)								
废水(二阶段)								
固废(一阶段)	固废	t/a	0	0	0	0	0	
固废(一阶段)	固废	t/a	0	0	0	0	0	

#### 4.5. 依托可行性分析

本项目利用海口磷业磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐及无机氟盐，并依托海口磷业供气、供电、供水。本次依托海口磷业相关可行性分析如下：

(1) **氟硅酸供给依托：**项目使用的氟硅酸由海口磷业磷酸生产装置提供，氟硅酸为海口磷业磷酸装置副产品，每年副产氟硅酸（100%）约 12.5 万吨，提供给本项目用量为 9269t/a（折百量：1575.73t/a），目前主要用来生产氟硅酸钠，少量供其他单位用于生产冰晶石、氟化铝和氟化钠，仍有大量的富余，可供本项

目中试装置使用。

**(2) 用水供给依托:** 海口磷业现有给水水源以滇池取水站, 现有的取水泵房内设有 3 台 15Sh-6 型水泵, 1 台 8Sh-6 型水泵, 供水量达 1700m<sup>3</sup>/h, 另外还有 1 台 15Sh-6 型水泵未使用。经由两条 DN600, 长度约 8km 的输水管线送到厂区, 水压 0.5MPa。厂区建有 2×1000m<sup>3</sup> 高位水池进行水量调节。目前全厂生产装置需要水量为 1084.37m<sup>3</sup>/h, 尚有较大余量, 本项目最大需水量为一阶段: 60.40m<sup>3</sup>/d, 二阶段: 61.75m<sup>3</sup>/d, 因此, 依托海口磷业供水可满足本项目的用水需求。

**(3) 用电供给依托:** 海口磷业供电负荷等级三级, 海口磷业原有 35/6kV 变电站一座, 站内设主变压器两台, 每台容量为 7500kVA。为满足运行装置及工厂今后新建装置的用电要求, 1999 年已新建 110/6kV 变电站一座, 已有 25MVA 变压器一台与 25MVA 变压器。

根据本项目装置的生产性质, 负荷等级为三级, 原氢氟酸中试装置内已有配电室, 可以满足本项目的供电需求。

**(4) 蒸汽供气依托:** 海口磷业目前采用的是“以热定电”的供汽方案, 利用余热锅炉高效地回收硫酸装置生产过程中的余热, 产生中压过热蒸汽供给抽汽凝汽式汽轮发电机组, 低压蒸汽直接供热。海口磷业现状共有四套硫酸装置余热锅炉共产生 3.82MPa, 450℃ 的过热蒸汽 269t/h, 中压蒸汽分三个管路, 一路送到硫酸装置空气鼓风机透平; 一路送到 1#~3#背压式汽轮发电机组; 另一路送到 4#抽汽凝汽式汽轮发电机组, 抽汽和背压蒸汽供化工生产热负荷。

本项目蒸汽用量为 1.2t/h, 由海口磷业 60 万吨/年 II 系列硫酸装置 E 余热锅炉供给, 为 0.5MPa 的饱和蒸汽, 依托海口磷业供汽满足本项目需求。



## 4.6. 碳排放分析

### 4.6.1. 管理规定与技术指南、规范

- (1) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2016]61号）；
- (2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候[2016]57号）；
- (3) 《碳排放权交易管理办法》（环保部令 第19号，2021年2月1日施行）；
- (4) 《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- (5) 《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

### 4.6.2. 碳排放核算

#### (1) 核算边界

本项目建设地点位于南磷化集团海口磷业有限公司（原三环化工公司）厂区内，建设单位为云南原子科技开发有限公司，本项目为改建项目，不新增占地。本次核算以云南原子科技开发有限公司法人的独立核算单位为边界，以云南原子科技开发有限公司《磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目》为核算对象。

#### (2) 核算依据

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。

#### (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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 排放、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）以及六氟化硫（SF<sub>6</sub>）生产过程 HFCs/PFCs/SF<sub>6</sub> 副产物及逃逸排放、以及企业净购入的电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放。

本项目厂区内不设锅炉，蒸汽从海口磷业接入本项目使用，电力从海口磷业管网接入厂区配电室，根据识别本项目主要涉及企业净购入的电力和热力隐含的

CO<sub>2</sub>排放及化学反应生成的 CO<sub>2</sub> 排放。

企业净购入的电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放：该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，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。

根据建设单位提供资料本项目建设运行中用电：18 万 kWh/a，蒸汽为：0.864 万 t/a。

#### (4) 源强核算

##### 化学反应生成的 CO<sub>2</sub> 排放：

一阶段：氟化铵生产过程中化学合成产生的 CO<sub>2</sub> 排放量为：951t/a。

二阶段：氟化钠生产过程中化学合成产生的 CO<sub>2</sub> 排放量为：999t/a。

##### 净购入的电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放：

企业净购入的电力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放以及净购入的热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放分别按如下公式计算：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

$$E_{CO_2-净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中：E<sub>CO<sub>2</sub>-净电</sub>--为企业净购入的电力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

E<sub>CO<sub>2</sub>-净热</sub>--为企业净购入的热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>。

AD<sub>电力</sub>--为企业净购入的电力消费，单位为 MWh。

AD<sub>热力</sub>--为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）。

EF<sub>电力</sub>--为电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为吨 CO<sub>2</sub>/MWh。

EF<sub>热力</sub>--为热力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为 tCO<sub>2</sub>/GJ。

项目使用饱和蒸汽 0.864 万 t/a，热力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子按 0.11 吨 CO<sub>2</sub>/GJ 计，项目使用电 180MWh/a，电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子按 0.5810tCO<sub>2</sub>/MWh 以质量单位计量的蒸汽可按以下公式转换为热量单位：

$$AD_{蒸汽} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中：AD<sub>蒸汽</sub>--为蒸汽的热量，单位为 GJ；

Ma<sub>st</sub>--为蒸汽的质量，单位为吨蒸汽，

En<sub>st</sub>--为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg。

项目使用的蒸汽为 0.5MPa、160℃的饱和蒸汽，查询《氟化工企业温室气体排放

核算方法与报告指南（试行）》附录二中的表 2.4，Enst 取 2748.5kJ/kg。

经计算， $E_{CO_2-净电}=104.58t$ ， $E_{CO_2-净热}=2532.59t$ 。

综上，根据核算结果，本项目建成后生产碳排放量为一阶段：**3588.17t/a**，二阶段：**3636.17t/a**。

#### 4.6.3. 减污降碳措施论证及比选

##### （1）路径与措施

企业使用的电力和蒸汽均属于清洁能源，未来发展过程中，主要通过优化电力设备、提高蒸汽使用效率提升管理达到节能减碳的目的。

为贯彻落实“十四五”工业绿色发展规划、“十四五”原材料工业发展规划，“十四五”时期，基本建立推进能源绿色低碳发展的制度框架，形成比较完善的政策、标准、市场和监管体系，构建以能耗“双控”和非化石能源目标制度为引领的能源绿色低碳转型推进机制。到 2030 年，基本建立完整的能源绿色低碳发展基本制度和政策体系，形成非化石能源既基本满足能源需求增量又规模化替代化石能源存量、能源安全保障能力得到全面增强的能源生产消费格局。

##### （2）加强降碳减排措施

根据对云南原子科技开发有限公司现场调查及碳排放核算数据可知，云南原子科技开发有限公司碳排放主要为氟化铵、氟化铵化学合成工序产生的碳排放及净购入电力、蒸汽隐含的碳排放，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。
- 4) 提高热交换效率，降低蒸汽冷凝水排放温度。
- 5) 碳汇：积极参与碳排放权交易市场，购买碳汇。

#### 4.6.4. 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/T32150-2015）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。

#### 4.6.5. 碳排放分析结论

根据识别本项目主要涉及为氟化铵、氟化铵化学合成工序产生的碳排放及净购入电力、蒸汽隐含的碳排放。经核算，本项目年碳排放总量为一阶段：**3588.17t/a**，二阶段：**3636.17t/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区相应节能措施减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。

## 5. 建设项目周边环境概况

### 5.1. 自然环境

#### 5.1.1. 地理位置与交通

本项目位于昆明市西山区海口工业园区云南磷化集团海口磷业有限公司厂区内，云南磷化集团海口磷业有限公司位于昆明市西山区海口镇白塔村，厂区地理位置为北纬  $24^{\circ}46'24''\sim 24^{\circ}47'30''$ ，东经  $102^{\circ}32'14''\sim 102^{\circ}32'37''$  之间。项目位于厂区原云南三环化工中试装置处，项目区中心地理坐标为： $102^{\circ}32'21.21379''$  E,  $24^{\circ}46'31.83065''$  N。区域海拔高度 1918~1965m。工厂有公路、铁路与安宁、昆明市区及昆阳相连。公路经安宁至昆明里程 52km，铁路里程 42km，交通便利，地理位置见附图。

#### 5.1.2. 地形地貌

评价区属浸蚀构造中山地貌区，地势总体上北东高南西低，区内地形海拔标高在 1810m~2276m，最高点位于评价区西缘的麦地山，海拔 2276m，最低点为螳螂川面，海拔 1810m，最大相对高差 465m。沿螳螂川由于流水的冲积搬运和湖泊沉积，形成冲积平坝，整个坝区从北向南倾斜，属半山“U”型河谷地貌。工业园区内为中等切割的山丘地貌形态。

评价区大致可分为三种地貌类型：螳螂川沿岸为河流冲积阶地，平地哨~中街一带为冲积倾斜台地，均属堆积地貌类型；溶蚀地貌呈带状仅分布于麦地山及上哨一带；除此之外，区内大部分地区为浸蚀剥蚀中山地貌，山丘平缓，沟谷开阔，相对高差在 200~400m 左右。

#### 5.1.3. 气候

项目所在区域气候属中亚热带高原季风型气候，冬无严寒，夏无酷暑，干湿季节分明，全年日温差大，年温差小，年平均气压 810.8mb，年平均降雨量 837.7mm，平均湿度 71%，每年 11 月至次年 4 月为干季，降水量 125.2mm，占年降水量的 13.9%，相对湿度低于 80%；5~10 月为湿季，降水量 775.5mm，占年降水量的 86.1%，相对湿度超过 80%，年平均蒸发量 1885.02mm。该区地处低纬高原，年温差  $11.8^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温  $15.7^{\circ}\text{C}$ ，具有四季如春的宜人气候，最热月为 6 月，平均气温  $19.6^{\circ}\text{C}$ ，最冷月为 1 月，平均气温  $7.8^{\circ}\text{C}$ 。年平均风速 2.3m/s，

干季风速远大于湿季，最大月平均风速达 3.9m/s，最小月平均风速达 2.0m/s，全年盛行西南风。

#### 5.1.4. 地表水系水文特征

项目所在地的河流为金沙江水系，最大河流由滇池西南岸海口泄出，称螳螂川，经安宁市进入谷律乡及富民县后流入金沙江。流入螳螂川的沙朗河、律则河、棋台河等。

螳螂川属普渡河流域金沙江水系，螳螂川发源于滇池，是滇池的唯一出水河流（在项目厂界东北面约 2.3km，自东南向西北径流）全长 293km，流域面积 1170km<sup>2</sup>，平均径流量 5550 万 m<sup>3</sup>。1998 年打通滇池西园隧洞后，滇池草海的湖水可以通过西园隧洞流入沙河，向西北流至安宁的青龙寺再转向北流向富民、禄劝，在禄劝县小河坪子东北约 1km 处汇入金沙江。螳螂川的主要支流还有马料河、鸣矣河、前山茛河、禄裱河等。项目区地表水系图详见附图。

螳螂川流量的大小主要受滇池海口中滩闸和西园隧洞闸门人为控制。海口中滩闸在非汛期人为控制泄放维持下游用水要求的流量，中滩闸放水流量不大，因此螳螂川的流量不大；在汛期，视滇池水位和降雨情况，西园隧洞闸门和中滩闸门打开泄放洪水，最大泄流量约为 20m<sup>3</sup>/s。滇池多年平均出流量 8.48m<sup>3</sup>/s，丰水期平均流量 11.4m<sup>3</sup>/s，枯水期平均流量 4.31m<sup>3</sup>/s。螳螂川提供和接纳沿岸冶金、磷矿、化工、机械等多种行业的工业用水的排放废水及农业用水，是当地群众和下游群众发展工农业生产的重要资源。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅，2014 年 5 月），项目所在段为螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区（起点海口——终点安宁温青闸富民大桥）水环境功能为工业、农业、景观娱乐用水，规划 2030 年水质目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

#### 5.1.5. 土壤植被

该区土壤主要类型为涩红土、黄红土。根据成土母质不同，发育在石灰岩洼地母质上的涩红土主要分布在海口磷矿公路以南；变质岩区多发育为黄红土，主要分布在海口磷矿公路以北。这一带原生植被以亚热带常绿阔叶林为代表类型，由于人类的长期影响，该区的常绿阔叶林已所剩无几，主要为次生的群落类型如云南松、云南松—华山松混交林、青冈栎类混交林、地盘松灌丛、稀树禾草灌丛，

具有较高经济价值的树种很少。此区的动物系处于东洋界东印亚界西南区系，由于人类活动的影响，此区动物种类及数量很少，并未发现珍稀动物、植物。

### 5.1.6. 地下水资源

项目区所属位置属于白塔村富水块段，该块段地貌部位为低山丘陵山前地带的侵蚀谷盆，地面标高在 1900~1920m 左右，其南部一带渔户村组地层大面积裸露，为该富水块段的主要补给区，补给边界大致在老高山一带，补给面积在 30~40km<sup>2</sup> 左右。该富水块段含水层为渔户村组和灯影组岩溶含水层，埋深 8.15~33.1m，水位 2.31~11.0m，局部承压自流。含水层径流模数 4.6~10.8 l/s.km<sup>2</sup>，泉水流量 6.4~32l/s，钻孔单位涌水量平均值 8.09l/s.m，地下水天然资源补给量为 1.27×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d，水化学类型为重碳酸钙镁型。该富水块段原为云南磷化集团海口磷业有限公司和附近一些单位及村庄的生活用水来源。

项目区综合水文地质图见图 5.1-1。



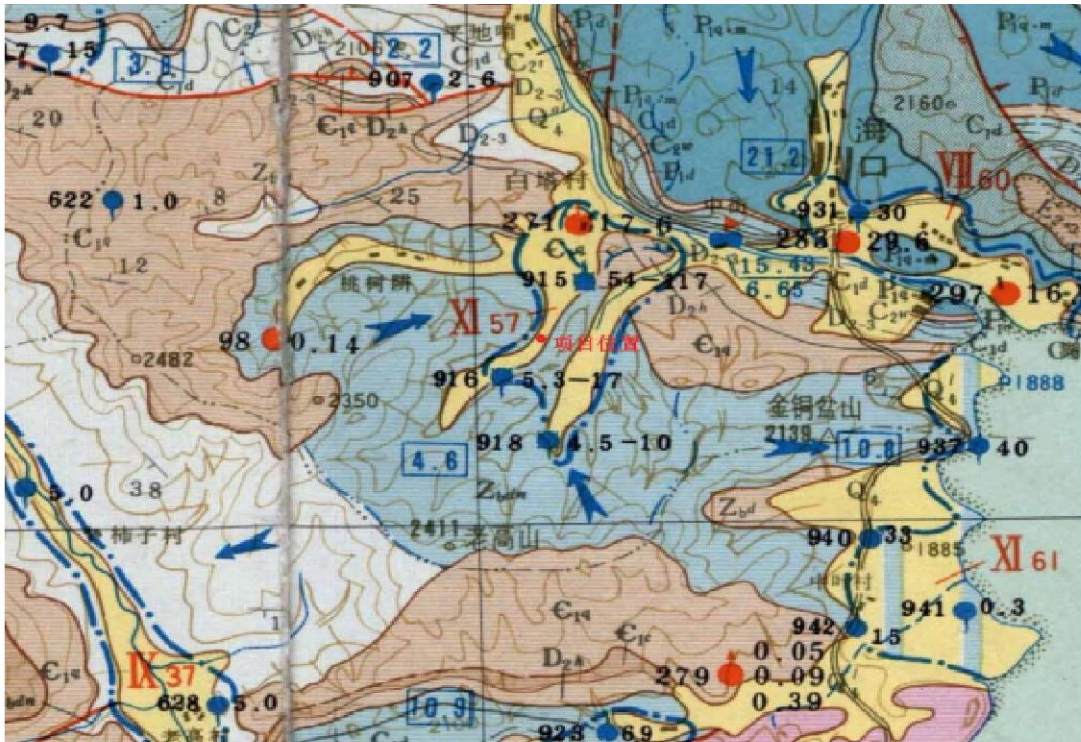


图 例



图 5.1-1 项目区综合水文地质图

### 5.1.7. 矿产资源和地震烈度

评价区的主要矿产资源为磷矿石，区内有海口磷矿和尖山磷矿，海口磷矿探

明储量为 1.69 亿 t，尖山磷矿是一个宽 1km、长 6.5km，已探明 1840m 标高以上 1.4 亿吨资源的大型磷矿。该地区地震基本烈度为里氏 7 度，设计按 8 度设防。

### 5.1.8. 动植物资源

该项目区地处亚热带北部，原生植被以常绿阔叶林为代表类型。由于人类的长期影响，该区的常绿阔叶林已所剩无几，主要为次生的群落类型如云南松、云南松-华山松混交林、青冈栎类混交林、地盘松灌丛、稀树禾草灌丛，具有较高经济价值的种很少。评价区的动物系处于东洋界东印亚界西南区系，由于人类活动的影响，该区动物种类及数量较少。该区未发现珍稀动物、植物。

### 5.1.9. 区域地质构造

#### 5.1.9.1. 地质构造

研究区轴向呈北东向的香条村背斜构造的北翼，在区域上位于“康滇台背斜”与“滇东台褶皱”交界区，南北向构造带的亚扭性断裂罗茨~易门断裂和普渡河~西山断裂夹持部位，地质构造简单，仅发育北西向、北东向断裂及褶皱。见区域构造纲要图 5.1-2。

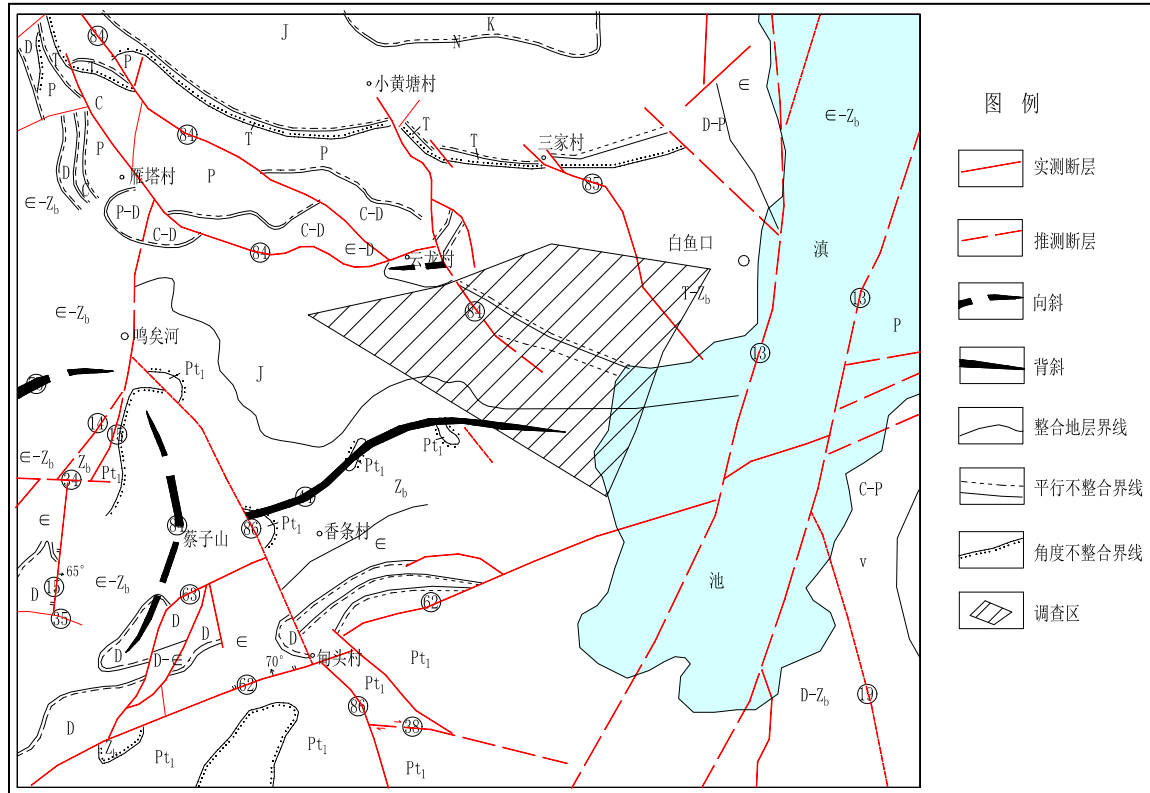


图 5.1-2 区域构造纲要图

主要的南北向区域断裂有：

(1) 罗茨~易门断裂: 长 75km 以上, 走向近南北。断层带颜色破碎, 角砾岩、糜棱岩发育, 影响深度较大, 沿断层有辉长岩侵入及温泉出露。断层东盘发育一组北东向羽状断层, 与主干断层组成“入”字型构造。该断层多期活动性明显, 晋宁期断层东盘下降, 沉降了厚逾千米的 Zac 砂岩。早寒武世后期西盘再次上升, 古生代沉积又被限于断层以东, 挽近期该断层与早期作反向运动, 西盘下降形成长条形的罗次湖积盆地, 沉积厚 200 余米的新生代地层, 并形成东高西低的构造剥蚀地形。

(2) 普渡河~西山断裂 (区域编号 ⑬): 断层北段, 兆古龙村南断层面倾向东, 倾角  $70\sim 80^\circ$ , 东盘奥陶系逆冲于西盘二叠系之上, 破碎带宽约 400m, 由块度  $0.2\sim 1.0\text{cm}$  的碎裂岩组成, 断层壁上可见“X”型张扭节理。断层南段, 断层面倾向东, 倾角较陡, 具正断层性质。昆明西山一带, 断层西盘古生代地层呈南北走向, 其间纵裂 3~4 条冲断层, 断层倾向东, 倾角  $60\sim 80^\circ$ 。可以看出, 该断层各段力学性质表现不一, 与多次构造运动有关。主干断裂应是先压后张, 先逆后正的多反复断层。

研究区内的主要断裂有云龙村断层、三家村断层, 褶皱主要有香条村背斜。分述如下:

(1) 云龙村断层 (区域编号 ⑭): 走向 NW, 长度  $> 22\text{km}$ , 断层带宽约 7~50m。断层面倾向 NE, 倾角较大, 约  $48\sim 60^\circ$ 。该断层具有转换性质, 北西端上盘逆冲, 南东盘上盘下降。

(2) 三家村断层 (区域编号 ⑮): 走向 NE 约  $78^\circ$ , 长度  $> 16.5\text{km}$ 。断层面倾向、倾角不明。断层带宽约 500m, 可见角砾岩、糜棱岩。断层北盘为 Pz 地层, 石灰岩局部大理岩化或重结晶; 南盘 Pt 地层, 南盘昆阳群砂板岩逆冲于古生代地层之上, 断层角砾岩厚约 4m 左右。该断裂被挽近期活动的南北向断层切错, 其应力来源可能是北西、南东向压应力形成。

(3) 香条村背斜 (区域编号 ⑯): 走向 EW, 轴长约 10.4km, 影响宽度达 5.0km。该北西近直立, 轴部 Pt2hs、Z<sub>6d</sub>、Z<sub>6dn</sub>; 两翼 Z<sub>ny</sub><sup>1</sup>~ $\in$ <sub>1y</sub><sup>1-5</sup>。背斜向东倾伏, 西部仰起端被云龙村断层破坏, 其核部宽度 3.75km。

(4) 海口-七街子断层 (区域编号 ⑰): 走向 NE, 长度 21km。断层面倾

向 NW，倾角 70~80°。断层带宽约 50~100m。断层西端受 F11 控制，中部被北西向断层错断。甸头村石头山一段为逆断层、倾向 NE，倾角 50°，破碎带宽 50m。

### 5.1.9.2. 新构造运动

#### (1) 新构造运动类型

根据昆明区新构造运动相对升降幅度、运动形式和现今的地貌形态表现特征看，昆明区新构造运动的类型主要有：

- ①断块强隆：相对均匀上升区，升幅约 850m。
- ②断块隆升：相对均匀上升区，升幅约 500~850m。
- ③掀升强隆：倾斜不均匀上升区，升幅约 850m。
- ④掀升降升：相对高差 550~650m。
- ⑤掀升微隆：相对高差 50~400m。
- ⑥断拗下陷：下陷幅度 50~1000m 的地区，如昆明盆地。

研究区处于掀升微隆区，相对高差 100~500m。

#### (2) 新构造运动特征

区域新构造运动的总的特点是大幅度的抬升，由于南北向主干断裂的控制作用，各地上升的方式和强度有较大的差异，各个时期的运动情况也有所不同。新构造运动具有差异性、间歇性、继承性的特征。

## 5.2. 环境质量现状

### 5.2.1. 环境空气质量现状评价

#### 5.2.1.1. 区域环境质量现状

根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》数据，项目所在区域环境空气六项常规污染物全年统计结果，均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于环境达标区。

项目位置属于西山区及晋宁区交界处，大气评价范围涉及西山区及晋宁区，因此，对西山区、晋宁区区域空气质量现状进行分别评价。

#### 西山区区域空气质量现状达标情况评价：

本次评价收集到“西山区碧鸡广场环境空气站点”AQI 日报（2021 年），结合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境空气质量评价技

术规范（试行）》HJ663-2013、《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 的相关规定，西山区空气质量现状达标情况如下。

表 5.2-1 西山区 2021 年环境空气站点 AQI 日报监测数据统计

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	60	20.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	18	150	12.00%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	28	40	70.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	51	80	63.75%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	46	70	65.71%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	96	150	64.00%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	25	35	71.43%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	53	75	70.67%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	27.50%	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 位百分数	128	160	80.00%	达标

晋宁区域空气质量现状达标情况评价:

本次评价收集到“晋宁区生态环境分局环境空气站点”AQI 日报（2021 年），结合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境空气质量评价技术规范（试行）》HJ663-2013、《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 的相关规定，晋宁区空气质量现状达标情况如下。

表 5.2-2 晋宁区 2021 年环境空气站点 AQI 日报监测数据统计

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8.33%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	9	150	6.00%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14	40	35.00%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	26	80	32.50%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	35	70	50.00%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	77	150	51.33%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	68.57%	达标

	24 小时平均第 95 百分位数	54	75	72.00%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1200	4000	30.00%	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 位百分数	139	160	86.88%	达标

综上，根据西山区及晋宁区自动监测系统监测结果，西山区及晋宁区区域环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准，项目所在区域大气环境属达标区。

### 5.2.1.2. 其他污染物监测资料引用

项目涉及的其他污染物为 TSP、氨、氟化物，本次评价引用《云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目环境影响报告书》中云南绿韵环保科技有限公司委托监测公司于 2022 年 3 月 23~30 日对海口磷业公司周围评价区域范围的环境空气进行的环境质量现状监测数据。

引用的监测项目：TSP、氨、氟化物。

引用数据的监测点位置：1#白塔村（项目下风向 1944m 处，位于项目评价范围内），2#三山箐（项目上风向 817m 处，位于项目评价范围内）。

引用的监测数据监测点位信息详见下表所示。

表 5.2-3 引用监测数据监测点位信息一览表

监测点名称	监测点坐标 (经纬度)	引用监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
三山箐（上风向）	102.524887E; 24.768714N	氟化物	小时值、日均值	西南方位	817
		氨	小时值		
		TSP	日均值		
白塔村（下风向）	102.545331E; 24.792270N	氟化物	小时值、日均值	东北方位	1944
		氨	小时值		
		TSP	日均值		

(3) 监测时间：2022 年 3 月 23~30 日，共 7 天。

(4) 采样频率：两个监测点均对 TSP、氟化物、氨项目进行监测，TSP 监测 24 小时平均值，氟化物监测 24 小时平均值和 1 小时平均值，氨监测 1 小时平均值。

(5) 引用监测数据监测结果及评价内容如下：

表 5.2-4 引用监测数据 TSP、氟化物日均值监测结果统计与评价

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测日均值	标准限值	是否达标
TSP (mg/m <sup>3</sup> )	1#白塔村 (下风向)	2022/3/23-24	08:05-次日 08:05	HTSP20220321006-1-1-1	0.234	0.3	达标
		2022/3/24-25	08:10-次日 08:10	HTSP20220321006-1-2-1	0.249	0.3	达标
		2022/3/25-26	08:15-次日 08:15	HTSP20220321006-1-3-1	0.266	0.3	达标
		2022/3/26-27	08:20-次日 08:20	HTSP20220321006-1-4-1	0.267	0.3	达标
		2022/3/27-28	08:25-次日 08:25	HTSP20220321006-1-5-1	0.228	0.3	达标
		2022/3/28-29	08:30-次日 08:30	HTSP20220321006-1-6-1	0.216	0.3	达标
		2022/3/29-30	08:35-次日 08:35	HTSP20220321006-1-7-1	0.195	0.3	达标
	2#三山箐 (上风向)	2022/3/23-24	08:05-次日 08:05	HTSP20220321006-2-1-1	0.055	0.3	达标
		2022/3/24-25	08:10-次日 08:10	HTSP20220321006-2-2-1	0.081	0.3	达标
		2022/3/25-26	08:15-次日 08:15	HTSP20220321006-2-3-1	0.093	0.3	达标
		2022/3/26-27	08:20-次日 08:20	HTSP20220321006-2-4-1	0.075	0.3	达标
		2022/3/27-28	08:25-次日 08:25	HTSP20220321006-2-5-1	0.063	0.3	达标
		2022/3/28-29	08:30-次日 08:30	HTSP20220321006-2-6-1	0.076	0.3	达标
		2022/3/29-30	08:35-次日 08:35	HTSP20220321006-2-7-1	0.062	0.3	达标
氟化物 (μg/m <sup>3</sup> )	1#白塔村 (下风向)	2022/3/23-24	14:05-次日 14:05	HFHW20220321006-1-1-5	6.03	7	达标
		2022/3/24-25	14:10-次日 14:10	HFHW20220321006-1-2-5	5.71	7	达标
		2022/3/25-26	14:15-次日 14:15	HFHW20220321006-1-3-5	5.33	7	达标
		2022/3/26-27	14:20-次日 14:20	HFHW20220321006-1-4-5	4.09	7	达标
		2022/3/27-28	14:25-次日 14:25	HFHW20220321006-1-5-5	5.15	7	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测日均值	标准限值	是否达标
		2022/3/28-29	14:30-次日 14:30	HFHW20220321006-1-6-5	5.15	7	达标
		2022/3/29-30	14:35-次日 14:35	HFHW20220321006-1-7-5	4.53	7	达标
	2#三山箐 (上风 向)	2022/3/23-24	14:05-次日 14:05	HFHW20220321006-2-1-5	1.82	7	达标
		2022/3/24-25	14:10-次日 14:10	HFHW20220321006-2-2-5	2.38	7	达标
		2022/3/25-26	14:15-次日 14:15	HFHW20220321006-2-3-5	2.26	7	达标
		2022/3/26-27	14:20-次日 14:20	HFHW20220321006-2-4-5	2.36	7	达标
		2022/3/27-28	14:25-次日 14:25	HFHW20220321006-2-5-5	2.47	7	达标
		2022/3/28-29	14:30-次日 14:30	HFHW20220321006-2-6-5	2.38	7	达标
		2022/3/29-30	14:35-次日 14:35	HFHW20220321006-2-7-5	3.50	7	达标
备注：数据来源于云南环绿环境检测技术有限公司《云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目环境质量现状检测检测报告》（报告编号：YM20220321006）。							

表 5.2-5 引用监测数据氟化物、氨小时值监测结果统计与评价

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标
氟化物 ( $\mu\text{m}^3$ )	1#白塔村 (下风 向)	2022/3/24	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-1-1	5.6	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-1-1-2	6.8	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-1-1-3	5.9	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-1-1-4	4.9	20	达标
		2022/3/25	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-2-1	4.1	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-1-2-2	3.7	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-1-2-3	5.0	20	达标



磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-1-2-4	6.3	20	达标
		2022/3/26	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-3-1	4.5	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-1-3-2	5.4	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-1-3-3	6.4	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-1-3-4	6.2	20	达标
			2022/3/27	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-4-1	3.5	20
		08:00-09:00		HFHW20220321006-1-4-2	4.5	20	达标
		14:00-15:00		HFHW20220321006-1-4-3	2.9	20	达标
		20:00-21:00		HFHW20220321006-1-4-4	6.1	20	达标
		2022/3/28	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-5-1	6.2	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-1-5-2	5.2	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-1-5-3	6.9	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-1-5-4	4.2	20	达标
		2022/3/29	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-6-1	5.0	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-1-6-2	4.7	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-1-6-3	4.8	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-1-6-4	6.7	20	达标
		2022/3/30	02:00-03:00	HFHW20220321006-1-7-1	2.3	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-1-7-2	3.6	20	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-1-7-3	4.4	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-1-7-4	6.1	20	达标
	2#三山箐 (上风向)	2022/3/24	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-1-1	1.9	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-1-2	1.9	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-1-3	1.7	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-1-4	1.9	20	达标
		2022/3/25	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-2-1	1.5	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-2-2	1.5	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-2-3	3.5	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-2-4	1.9	20	达标
		2022/3/26	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-3-1	1.9	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-3-2	2.4	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-3-3	1.9	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-3-4	1.6	20	达标
		2022/3/27	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-4-1	1.9	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-4-2	3.7	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-4-3	2.9	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-4-4	2.8	20	达标
	2022/3/28	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-5-1	2.4	20	达标	

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-5-2	3.6	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-5-3	3.0	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-5-4	3.1	20	达标
		2022/3/29	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-6-1	2.8	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-6-2	2.4	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-6-3	2.0	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-6-4	3.0	20	达标
		2022/3/30	02:00-03:00	HFHW20220321006-2-7-1	2.9	20	达标
			08:00-09:00	HFHW20220321006-2-7-2	3.0	20	达标
			14:00-15:00	HFHW20220321006-2-7-3	4.2	20	达标
			20:00-21:00	HFHW20220321006-2-7-4	2.2	20	达标
		氨 (mg/m <sup>3</sup> )	1#白塔村 (下风向)	2022/3/24	02:00-03:00	HNH320220321006-1-1-1	0.13
08:00-09:00	HNH320220321006-1-1-2				0.15	0.2	达标
14:00-15:00	HNH320220321006-1-1-3				0.14	0.2	达标
20:00-21:00	HNH320220321006-1-1-4				0.16	0.2	达标
2022/3/25	02:00-03:00			HNH320220321006-1-2-1	0.14	0.2	达标
	08:00-09:00			HNH320220321006-1-2-2	0.17	0.2	达标
	14:00-15:00			HNH320220321006-1-2-3	0.15	0.2	达标
	20:00-21:00			HNH320220321006-1-2-4	0.14	0.2	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标
		2022/3/26	02:00-03:00	HNH320220321006-1-3-1	0.15	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-1-3-2	0.17	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-1-3-3	0.14	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-1-3-4	0.15	0.2	达标
		2022/3/27	02:00-03:00	HNH320220321006-1-4-1	0.16	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-1-4-2	0.18	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-1-4-3	0.16	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-1-4-4	0.15	0.2	达标
		2022/3/28	02:00-03:00	HNH320220321006-1-5-1	0.16	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-1-5-2	0.15	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-1-5-3	0.16	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-1-5-4	0.16	0.2	达标
		2022/3/29	02:00-03:00	HNH320220321006-1-6-1	0.16	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-1-6-2	0.15	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-1-6-3	0.16	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-1-6-4	0.17	0.2	达标
		2022/3/30	02:00-03:00	HNH320220321006-1-7-1	0.16	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-1-7-2	0.17	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-1-7-3	0.17	0.2	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-1-7-4	0.16	0.2	达标
	2#三山箐 (上风向)	2022/3/24	02:00-03:00	HNH320220321006-2-1-1	0.11	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-1-2	0.12	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-1-3	0.11	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-1-4	0.10	0.2	达标
		2022/3/25	02:00-03:00	HNH320220321006-2-2-1	0.10	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-2-2	0.08	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-2-3	0.11	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-2-4	0.10	0.2	达标
		2022/3/26	02:00-03:00	HNH320220321006-2-3-1	0.12	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-3-2	0.11	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-3-3	0.11	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-3-4	0.13	0.2	达标
		2022/3/27	02:00-03:00	HNH320220321006-2-4-1	0.11	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-4-2	0.12	0.2	达标
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-4-3	0.12	0.2	达标
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-4-4	0.10	0.2	达标
		2022/3/28	02:00-03:00	HNH320220321006-2-5-1	0.10	0.2	达标
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-5-2	0.11	0.2	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

污染物	检测点位	采样日期	时间	样品编号	监测小时值	标准限值	是否达标		
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-5-3	0.10	0.2	达标		
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-5-4	0.09	0.2	达标		
		2022/3/29	02:00-03:00	HNH320220321006-2-6-1	0.10	0.2	达标		
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-6-2	0.10	0.2	达标		
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-6-3	0.12	0.2	达标		
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-6-4	0.12	0.2	达标		
		2022/3/30	02:00-03:00	HNH320220321006-2-7-1	0.12	0.2	达标		
			08:00-09:00	HNH320220321006-2-7-2	0.10	0.2	达标		
			14:00-15:00	HNH320220321006-2-7-3	0.11	0.2	达标		
			20:00-21:00	HNH320220321006-2-7-4	0.09	0.2	达标		
		备注：数据来源于云南环绿环境检测技术有限公司《云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目环境质量现状检测检测报告》 （报告编号：YM20220321006）。							

表 5.2-6 环境空气质量现状引用监测数据结果统计表

监测点位	监测点坐标 (经纬度)	污染物	平均时间	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	监测浓度 范围/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大 浓度 占标 率/%	超 标 率 /%	达 标 情 况
三山箐 (上风 向)	102.524887E; 24.768714N	氟化物	1 小时平 均	20	1.5-4.2	21	0	达 标
		氟化物	日平均 值	7	1.82-3.50	50	0	达 标
		氨	1 小时平 均	200	80-130	65	0	达 标
		TSP	日平均 值	300	55-93	31	0	达 标
白塔村 (下风 向)	102.545331E; 24.792270N	氟化物	1 小时平 均	20	2.3-6.9	34.5	0	达 标
		氟化物	日平均 值	7	4.09-6.03	86	0	达 标
		氨	1 小时平 均	200	130-180	90	0	达 标
		TSP	日平均 值	300	195-267	89	0	达 标

从表 5.2-4 至表 5.2-6 统计结果看，监测点白塔村、三山箐村 2 个监测点监测指标 TSP 的日均值、氟化物的日均值及小时值全部达《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。氨小时值均达《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；因此，项目区的大气环境质量状况良好。

### 5.2.2. 地表水环境质量现状评价

根据昆明市生态环境局螳螂川水质状况公布，中滩闸门监测断面和石龙坝（电厂下游）西山站监测断面 2021 年和 2022 年 1~4 月监测结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 螳螂川中滩闸门监测断面和石龙坝（电厂下游）监测断面 2021 年和 2022 年 1~4 月监测结果 单位：mg/L

监测断面	时间	水质类别	超标 污染 物	高锰酸盐 指数	TN	TP	DO	氨氮	COD	
—	GB3838-2002 的 IV 类 标准限值		—	$\leq 15$	$\leq 2.0$	$\leq 0.4$	$\geq 2$	$\leq 2.0$	$\leq 40$	
中滩 闸门	2021 年	1 月	劣 V 类	COD	7.3	1.52	0.09	8.1	0.04	42
		2 月	V 类	—	5.5	1.44	0.07	6.02	0.5	32

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

监测断面	时间	水质类别	超标污染物	高锰酸盐指数	TN	TP	DO	氨氮	COD	
	3月	V类	—	4.5	3.25	0.06	8.18	0.71	40	
	4月	劣V类	COD	5.1	1.39	0.07	8.01	0.08	43	
	5月	劣V类	COD	7.3	1.26	0.03	7.05	0.05	41	
	6月	劣V类	COD	7.7	1.1	0.14	7.29	0.06	53	
	7月	劣V类	COD	7.4	1.09	0.11	7.54	0.09	42	
	8月	劣V类	COD	5.2	1.34	0.08	6.59	0.08	43	
	9月	劣V类	COD	8.3	1.44	0.04	8.4	0.15	50	
	10月	V类	—	6.1	5.84	0.07	6.97	0.04	39	
	11月	V类	—	5.9	1.92	0.12	7.09	0.07	37	
	12月	V类	—	6.9	2.02	0.24	7.65	0.56	34	
	最大值	—	—	8.3	5.84	0.24	8.4	0.71	53	
	最小值	—	—	4.5	1.09	0.03	6.02	0.04	32	
	平均值	劣V类	COD	6.43	1.97	0.09	7.41	0.20	41.33	
	2022年	1月	IV类	—	5.4	2.2	0.08	7.04	1.02	30.0
2月		V类	—	5.9	2.37	0.11	7.22	0.83	32.0	
3月		IV类	—	5.2	2.4	0.08	7.38	1.05	30.0	
4月		V类	—	6.9	2.31	0.1	6.43	0.78	34.0	
最大值		—	—	6.9	2.4	0.11	7.38	1.05	34.0	
最小值		—	—	5.2	2.2	0.08	6.43	0.78	30.0	
平均值		劣V类	TN	5.85	2.32	0.09	7.02	0.92	31.5	
石龙坝(电厂下游)西山站	2021年	1月	V类	—	7	—	0.08	—	0.25	35
	2月	IV类	—	5.5	—	0.09	—	0.24	29	
	3月	IV类	—	—	—	0.16	—	0.28	29	
	4月	IV类	—	4.5	—	0.19	—	0.33	24	
	5月	IV类	—	2.6	—	0.13	—	0.17	21	
	6月	IV类	—	3.6	—	0.24	—	0.46	24	
	7月	V类	—	10.4	—	0.14	—	0.22	39	
	8月	V类	—	9.7	—	0.1	—	0.3	38	



监测断面	时间	水质类别	超标污染物	高锰酸盐指数	TN	TP	DO	氨氮	COD	
	9月	V类	—	8.2	—	0.07	—	0.26	40	
	10月	V类	—	6.2	—	0.09	—	0.39	33	
	11月	V类	—	5.5	—	0.1	—	0.23	37	
	12月	V类	—	6.3	—	0.12	—	0.38	35	
	最大值	—	—	10.4	—	0.24	—	0.46	40	
	最小值	—	—	2.6	—	0.07	—	0.17	21	
	平均值	—	—	5.79	—	0.13	—	0.29	32	
	2022年	1月	V类	—	4.7	—	0.09	—	0.18	39
		2月	IV类	—	4.2	—	0.12	—	0.21	29
		3月	V类	—	5	—	0.08	—	0.37	33
		4月	V类	—	5.5	—	0.06	—	0.23	37
		5月	V类	—	7.9	—	0.07	—	0.43	39
		最大值	—	—	7.9	—	0.12	—	0.43	39
		最小值	—	—	4.2	—	0.06	—	0.18	29
		平均值	—	—	5.46	—	0.08	—	0.28	35.4

由表 5.2-7 分析可知,螳螂川中滩闸门监测断面 2021 年平均水质属于劣 V 类,主要超标因子为化学需氧量,不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水环境功能标准要求; 2022 年 1~4 月平均水质属于劣 V 类,主要超标因子为 TN,未达到 GB3838-2002 的 IV 类水环境功能标准。石龙坝(电厂下游)西山站监测断面 2021 年平均水质和 2022 年 1~5 月平均水质达到 GB3838-2002 的 V 类水环境功能标准,相对于螳螂川中滩闸门监测断面水质好转。

### 5.2.3. 地下水环境质量现状

#### (1) 引用监测数据信息

本次地下水环境质量现状调查数据引用《云南磷化集团海口磷业有限公司浮选厂 110 万 t/a 扩能技改项目环境影响报告书》中云南升环检测技术有限公司于 2021 年 01 月 12 日~2021 年 01 月 13 日对桃树箐村 2#水井、海口磷业 3#水井、

海口磷业 4#水井中的监测数据及《云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目环境影响报告书》中云南绿韵环保科技有限公司委托监测公司于 2022 年 3 月 23~30 日对三山箐村 1#水井、白塔村 5#水井中的监测数据。

地下水现状引用数据监测点位信息详见下表所示：

表 5.2-8 地下水现状引用数据监测点位信息一览表

水井名称	经纬度	地面高程 (m)	井深 (m)	地下水水位 (m)	地下水埋深 (m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	使用功能	与本项目关联性
三山箐水井 1# (西南侧 960m)	102°31' 52.37" , 24°46' 15.89"	1995	240	1910.5	84.5	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	不作为居民饮用水使用	项目区场地地下水上游监测点
桃树箐村 2#水井 (西北侧 3200m)	102°30' 46.09" , 24°47' 13.03"	1988	500	1908.3	79.7	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	不作为居民饮用水使用	项目区场地地下水左侧监测点 (侧向)
海口磷业 3#水井 (北侧 1200)	102°32' 30.70" , 24°47' 21.10"	1915	201	1908.3	6.7	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	海口磷业厂区生产用水	项目区场地地下水下游影响区监测点
海口磷业 4#水井 (北侧 2100)	102°32' 24.68" , 24°47' 29.87"	1917	400	1907.55	9.45	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	不作为居民饮用水使用	项目区场地地下水下游影响区监测点
白塔村附近监测井 5# (北侧 1850m)	102°32' 42.75" , 24°47' 20.51"	1914	126	1901.7	12.3	松散岩类孔隙水	第四系层 (Q4al)	海口磷业厂区生产用水	项目区场地地下水下游影响区监测点

(2) 引用监测数据 (2#、3#、4#水井) 情况

根据《云南磷化集团海口磷业有限公司浮选厂 110 万 t/a 扩能技改项目环境

影响报告书》（2021年4月，报批稿），引用地下水环境质量现状监测数据如下：

1) 监测点位：桃树箐村 2#水井，海口磷业 3#、4#水井，监测时间为 2021 年 01 月 12~13 日；并于 2021 年 2 月 26~27 日对桃树箐村 2#水井补充监测了总磷。

2) 监测频率：连续监测 2 天，每天采样分析 1 次。

3) 监测项目：pH、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、镍、色度、浑浊度、水温、氧化还原电位、溶解氧、电导率、总磷，共计 40 项。

桃树箐村 2#水井、海口磷业 3#和 4#水井地下水监测结果统计与分析见表 5.2-9。

表 5.2-9 引用的桃树箐村 2#水井、海口磷业 3#和 4#水井地下水水质监测结果表

点位	桃树箐村 2#水井 (本项目西北侧 3200m)		海口磷业 3#水井 (本项目北侧 1200)		海口磷业 4#水井 (本项目北侧 2100)		标准 值	达标 情况
氧化还原电 位 (mV)	265.6	263.7	428.5	439.5	470.5	464.5	/	/
电导率 ( $\mu$ s/cm)	284	280	238	242	301	289	/	/
溶解氧 (mg/L)	5.2	5.1	4.8	4.5	4.2	4.1	/	/
水温 (°C)	14.5	14.4	13.2	13.4	13.8	13.7	/	/
色度 (度)	5	5	5	5	10	15	≤15	达标
浑浊度 (NTU)	2	3	3	3	2	3	≤3	达标
pH (无量纲)	7.18	7.21	7.22	7.21	7.11	7.13	6.5~ 8.5	达标
总硬度 (mg/L)	200	205	94	91	108	105	≤450	达标
溶解性总固 体 (mg/L)	377	364	208	217	195	203	≤1000	达标
硫酸盐 (mg/L)	40.3	42.5	12.8	13.4	19.5	18	≤250	达标
氯化物	11.2	11.6	10L	10L	10L	10L	≤250	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

点位 (mg/L)	桃树箐村 2#水井 (本项目西北侧 3200m)		海口磷业 3#水井 (本项目北侧 1200)		海口磷业 4#水井 (本项目北侧 2100)		标准 值	达标 情况
铁 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
铜 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1.0	达标
锌 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
挥发性酚类 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤ 0.002	达标
阴离子表面 活性剂 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
耗氧量 (mg/L)	0.6	0.8	0.9	0.8	0.6	0.7	≤3.0	达标
氨氮 (mg/L)	0.137	0.114	0.168	0.158	0.316	0.304	≤0.5	达标
硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	20L	20L	20L	20L	≤30	达标
菌落总数 (CFU/mL)	45	44	45	38	45	43	≤100	达标
亚硝酸盐 (mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.0	达标
硝酸盐 (mg/L)	0.47	0.436	0.602	0.617	0.516	0.533	≤20	达标
氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
氟化物 (mg/L)	0.11	0.13	0.22	0.2	0.27	0.28	≤1.0	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤1.0	达标
砷 (mg/L)	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.01	达标
镉 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤ 0.005	达标
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L	≤0.01	达标
镍 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02	达标

点位	桃树箐村 2#水井 (本项目西北侧 3200m)		海口磷业 3#水井 (本项目北侧 1200)		海口磷业 4#水井 (本项目北侧 2100)		标准 值	达标 情况
总磷 (mg/L)	0.073	0.077	0.082	0.084	0.065	0.075	≤0.2	达标
K <sup>+</sup> (mg/L)	0.64	0.66	0.87	0.87	0.51	0.5	/	/
Na <sup>+</sup> (mg/L)	3.64	3.62	5.51	5.53	5.24	5.18	/	/
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	37.1	37	25	25.1	29.1	29.2	/	/
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	26.7	26.7	7.03	7.04	6.76	6.78	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	5L	5L	5L	5L	5L	5L	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	195	203	121	117	132	134	/	/
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	15.7	16	1.07	1.08	1.43	1.44	/	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	38.5	38.4	11.9	12	8.28	8.3	/	/

根据表 5.2-9 监测结果，桃树箐村 2#水井、海口磷业 3#和 4#水井地下水监测的水质因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，总磷满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值要求。

### (3) 引用监测数据（1#、5#水井）情况

根据《云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目环境影响报告书》（2021 年 7 月，报批稿），引用地下水环境质量现状监测数据如下：

1) 监测项目：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规指标 37 项（除总α放射性、总β放射性外）和其他指标 1 项（总磷），合计 38 项指标；并检测分析地下水中 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>的浓度，地下水水位。

2) 监测地点：设 2 个监测点，三山箐水井 1#、白塔村附近海口磷业监测井 2#。

3) 监测频率：连续监测 2 天，每天采样分析 1 次。

4) 监测时间：2022 年 3 月 24~25 日。

5) 执行标准：GB/T14848-2017 表 1 常规指标 37 项（除总α放射性、总β放

射性外)执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类水质标准限值;总磷未有相关国家和云南省地方标准。

三山箐水井 1#、白塔村附近海口磷业监测井 2#地下水监测结果统计与分析见表 5.2-10,八大离子平衡核算见表 5.2-11。

表 5.2-10 引用的三山管水井 1#、白塔村附近监测井 5#地下水水质监测数据结果表 (pH 为无量纲, 其余指标单位: mg/L)

检测项目	单位	检出限	三山管水井 1# (本项目西南侧 960m)		白塔村附近监测井 2# (本项目北侧 1850m)		GB/T14848-2017 的 III类标准限值	达标情况
			2022/3/24	2022/3/25	2022/3/24	2022/3/25		
pH	无量纲	/	7.2	7.1	7.4	7.8	6.5~8.5	达标
色度	度	/	5	5	5	5	≤15	达标
臭和味	/	/	无	无	无	无	无	达标
浊度	NTU	0.3	2.9	2.5	2.9	2.8	≤3	达标
肉眼可见物	/	/	无	无	无	无	无	达标
溶解性总固体	mg/L	/	668	661	260	274	≤1000	达标
氯化物	mg/L	10	64	64	12	11	≤250	达标
铁	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	0.01	0.01	≤0.10	达标
铜	mg/L	0.04	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤1.00	达标
锌	mg/L	0.009	0.326	0.331	0.261	0.266	≤1.00	达标
铝	mg/L	0.009	0.152	0.156	0.127	0.125	≤0.20	达标
钠	mg/L	0.12	23.6	21.2	6.18	6.17	≤200	达标
挥发酚	mg/L	0.0003	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

检测项目	单位	检出限	三山管水井 1# (本项目西南侧 960m)		白塔村附近监测井 2# (本项目北侧 1850m)		GB/T14848-2017 的 III类标准限值	达标情况
			2022/3/24	2022/3/25	2022/3/24	2022/3/25		
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
高锰酸盐指数	mg/L	0.05	1.37	1.20	1.39	1.42	≤3.0	达标
氨氮	mg/L	0.025	0.068	0.078	0.468	0.465	≤0.50	达标
硫化物	mg/L	0.003	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
总大肠菌群	MPN/L	3	<3	<3	<3	<3	≤30	达标
细菌总数	CFU/mL	/	50	58	64	62	≤100	达标
硝酸盐	mg/L	0.02	1.04	1.02	1.54	1.50	≤20.0	达标
亚硝酸盐	mg/L	0.003	0.003L	0.003L	0.024	0.021	≤1.00	达标
氰化物	mg/L	0.004	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
氟化物	mg/L	0.05	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
汞	μg/L	0.04	0.52	0.56	0.85	0.89	≤1	达标
砷	μg/L	0.3	0.3	0.4	0.9	0.8	≤10	达标
硒	μg/L	0.4	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10	达标
铅	μg/L	1	1L	1L	1L	1L	≤10	达标



磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

检测项目	单位	检出限	三山管水井 1# (本项目西南侧 960m)		白塔村附近监测井 2# (本项目北侧 1850m)		GB/T14848-2017 的 III类标准限值	达标情况
			2022/3/24	2022/3/25	2022/3/24	2022/3/25		
镉	μg/L	0.1	1.2	1.2	1.0	0.9	≤5	达标
六价铬	mg/L	0.004	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	0.2	0.19	/	/
氯仿	μg/L	1.4	1.4L	1.4L	2.9	2.3	≤60	达标
四氯化碳	μg/L	1.5	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	≤2.0	达标
苯	μg/L	1.4	1.7	1.7	1.7	1.7	≤10.0	达标
甲苯	μg/L	1.4	1.5	1.6	1.6	1.4	≤700	达标
K <sup>+</sup>	mg/L	0.02	1.58	1.59	1.07	1.09	/	/
Na <sup>+</sup>	mg/L	0.02	20.3	20.3	5.81	5.86	/	/
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	0.03	79.0	79.7	38.6	38.4	/	/
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	0.02	62.6	62.6	29.1	27.9	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	5	5L	5L	5L	5L	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	5	234	258	216	212	/	/
Cl <sup>-</sup>	mg/L	0.007	63.2	61.0	11.3	10.4	/	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0.018	316	300	63.6	63.5	/	/

表 5.2-11 地下水八大离子平衡核算结果

检测项目	检出限 (mg/L)	分子质量	三山管水井 1# (本项目西南侧 960m)				白塔村附近监测井 2# (本项目北侧 1850m)			
			2022/3/24		2022/3/25		2022/3/24		2022/3/25	
			监测浓度 (mg/L)	毫克当量浓度 (meq/L)	监测浓度 (mg/L)	毫克当量浓度 (meq/L)	监测浓度 (mg/L)	毫克当量浓度 (meq/L)	监测浓度 (mg/L)	毫克当量浓度 (meq/L)
K <sup>+</sup>	0.02	39.100	1.58	0.0404	1.59	0.0407	1.07	0.0274	1.09	0.0279
Na <sup>+</sup>	0.02	22.990	20.3	0.8830	20.3	0.8830	5.81	0.2527	5.86	0.2549
Ca <sup>2+</sup>	0.03	40.080	79	3.9421	79.7	3.9770	38.6	1.9261	38.4	1.9162
Mg <sup>2+</sup>	0.02	24.310	62.6	5.1501	62.6	5.1501	29.1	2.3941	27.9	2.2954
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5	60.010	5	0.1666	5	0.1666	5	0.1666	5	0.1666
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5	61.018	234	3.8349	258	4.2283	216	3.5399	212	3.4744
Cl <sup>-</sup>	0.007	35.450	63.2	1.7828	61	1.7207	11.3	0.3188	10.4	0.2934
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.018	96.060	316	6.5792	300	6.2461	63.6	1.3242	63.5	1.3221
相对误差 E (%)				0.10	/	0.10	/	0.08	/	0.08

根据表 5.2-10 引用数据监测结果，三山箐水井 1#（本项目西南侧 960m）、白塔村附近监测井 5#（本项目北侧 1850m）地下水监测的水质因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，根据表 5.2-11 分析，相对误差 E 接近零、小于正负 5%，三山箐水井 1#（本项目西南侧 960m）、白塔村附近监测井 2#（本项目北侧 1850m）地下水监测结果八大离子平衡，监测结果合理。

根据引用的监测数据：三山箐水井 1#、桃树箐村 2#水井、海口磷业 3#水井、海口磷业 4#水井、白塔村附近监测井 5#地下水类型均为松散岩类孔隙水；含水层岩性及地层代号：5 口地下水监测井均为第四系层（Q4al）；综上分析，改建项目位置与引用的监测井位于同一水文地质单元，引用数据地下水环境质量现状监测取水层为浅层孔隙水，与污染直接影响的浅层孔隙水一致，引用数据具有代表性。

#### 5.2.4. 声环境质量现状

本次评价委托云南环绿环境检测技术有限公司于 2022 年 10 月 31 日至 2022 年 11 月 1 日对项目厂界四周进行了监测，监测期间项目正常运行，项目噪声现状监测结果见下表。

表 5.2-12 噪声监测结果一览表

检测日期	检测点位	时间	噪声值 Leq	主要声源	标准值	达标情况
2022/10/31	厂界东外 1m 处 1# ▲1	昼间 (09:38-09:48)	57.0	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:03-22:13)	53.7	机械噪声	55	达标
	厂界南外 1m 处 2# ▲2	昼间 (09:53-10:03)	59.9	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:22-22:32)	50.6	机械噪声	55	达标
	厂界西外 1m 处 3# ▲3	昼间 (10:07-10:17)	59.4	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:35-22:45)	53.3	机械噪声	55	达标
	厂界北外 1m 处 4# ▲4	昼间 (10:27-10:37)	62.1	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:48-22:58)	53.1	机械噪声	55	达标

2022/11/1	厂界东外 1m处 1# ▲1	昼间 (13:07-13:17)	58.0	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:10-22:20)	52.7	机械噪声	55	达标
	厂界南外 1m处 2# ▲2	昼间 (13:19-13:29)	57.2	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:24-22:34)	50.7	机械噪声	55	达标
	厂界西外 1m处 3# ▲3	昼间 (13:32-13:42)	56.9	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:37-22:47)	50.6	机械噪声	55	达标
	厂界北外 1m处 4# ▲4	昼间 (13:45-13:55)	61.8	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:50-23:00)	50.4	机械噪声	55	达标

从表 5.2-10 的统计结果看,项目运行期间厂界噪声昼间和夜间监测结果满足 GB3096-2008《声环境质量标准》中 3 类区标准。

### 5.2.5. 土壤环境质量现状

#### (1) 现状监测布点原则

根据 1.7.1.6 评价工作等级,本项目土壤环境评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表 6 现状监测布点类型与数量确定在占地范围内布设 3 个柱状样点,1 个表层样点;在占地范围外布设 2 个表层样点。根据现场踏勘,本项目生产区域均进行了地面硬化,占地范围内柱状样点选取占地范围内西南侧绿化带处设置 T1#点位、厂区西北角厂界外 8m 处布设 T2#点位,东侧围墙厂界外 8m 处布设 T3#点位,具体点位布设详见项目监测布点图。

本项目布点原则如下:

表 5.2-13 项目土壤监测布点原则及符合性分析

序号	HJ964-2018 要求	实际布点情况	是否符合
1	土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定,采用均布性与代表性相结合的原则,充分反应	根据 1.7.1.6 评价工作等级,本项目土壤环境评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表 6 现状监测布点类型与数量确定在占地范围内布设 3 个柱状样点,1 个表层样点;在占地范围外布设 2 个表层样点。根据现场踏勘,本项目生产	符合

	建设项目调查评价范围内的土壤环境现状,可根据实际情况优化调整。	区域均进行了地面硬化,占地范围内柱状样点选取占地范围内西南侧绿化带处设置 T1#点位、厂区西北角厂界外 8m 处布设 T2#点位,东侧围墙厂界外 8m 处布设 T3#点位。	
2	7.4.2.2 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为污染或相对未受污染的区域。	根据国家土壤信息平台 ( <a href="http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx">http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx</a> ) 的查询及现场调查,本项目评价范围内土壤类型主要为棕壤,项目占地范围内土壤类型一致,在占地范围内西侧绿化带处设置 1 个表层样监测点,为 T4#点位。	符合
3	7.4.2.4 涉及入渗途径影响的,主要生产装置区应设置柱状样监测点。	本项目涉及入渗途径影响,本项目生产区域均进行了地面硬化及防渗处理,占地范围内柱状样点选取占地范围内西南侧绿化带处设置 T1#点位、厂区西北角厂界外 8m 处布设 T2#点位,东侧围墙厂界外 8m 处布设 T3#点位。	符合
4	7.4.2.5 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,可在最大落地浓度点增设表层样监测点。	本项目涉及大气沉降、地面漫流影响,在占地范围外 T5#、T6#位置,即主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点。	符合
5	7.4.2.6 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。		

根据上表,项目监测点位布设符合《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中“现状监测点数量要求”的相关要求,达到污染影响型二级的现状监测点数量要求。

## (2) 监测点位及监测因子

本次监测点位布设及监测因子详见下表所示。

表 5.2-14 本项目土壤监测点位及监测因子一览表

序号	名称	位置	取样要求	监测因子
1	T1#柱状样	占地范围内西北侧绿化带	柱状样: 0-0.5m; 0.5-1.5m; 1.5-3.0m;	基本项 45 项: GB36600 中表 1 基本项目 45 项; 特征污染因子 2 项: 总氟化物、总磷。
2	T2#柱状样	厂区西北角厂界外 8m 处		
3	T3#柱状样	东侧围墙厂界外 8m 处		
4	T4#表层样	占地范围内西侧绿化带	表层样: 0-0.2m	

序号	名称	位置	取样要求	监测因子
5	T5#表层样	项目西南侧(上风向)	表层样: 0-0.2m	基本项 8 项: GB15618 中表 1 基本项目 8 项; 特征污染因子 2 项: 总氟化物、总磷。
6	T6#表层样	厂界东北侧(下风向)	表层样: 0-0.2m	

(3) 监测频率: 监测 1 天, 采样 1 次;

(4) 执行标准: T1#、T2#、T3#、T4#监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地标准。T5#、T6#监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表 1 中其他限值标准。

### (5) 监测结果

#### 1) 柱状样点位监测结果

项目柱状样监测点位为: T1#占地范围内西北侧绿化带、T2 厂区西北角厂界外 8m 处、T3 东侧围墙厂界外 8m 处, 参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)进行评价。

表 5.2-15 柱状样点位 (T1#、T2#、T3#) 监测结果表

检测点位		T1 占地范围内西北侧绿化带			T2 厂区西北角厂界外 8m 处			T3 东侧围墙厂界外 8m 处			第二类 用地筛 选值	达标 情况
		(0-0.5m) □1	(0.5-1.5m) □2	(1.5-3.0m) □3	(0-0.5m) □4	(0.5-1.5m) □5	(1.5-3.0m) □6	(0-0.5m) □7	(0.5-1.5m) □8	(1.5-3.0m) □9		
日期		2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31	2022/10/31		
样品编号		TR2022102 5019-1-1-1	TR2022102 5019-2-1-1	TR2022102 5019-3-1-1	TR2022102 5019-4-1-1	TR2022102 5019-5-1-1	TR2022102 5019-6-1-1	TR2022102 5019-7-1-1	TR2022102 5019-8-1-1	TR2022102 5019-9-1-1		
砷	mg/kg	32.8	29.8	27.9	29.5	27.7	34.9	36.6	32.6	35.7	60	达标
镉	mg/kg	0.32	0.20	0.33	0.80	0.74	0.29	0.23	0.22	0.21	65	达标
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜	mg/kg	32	30	26	50	43	39	37	35	35	18000	达标
铅	mg/kg	149	137	123	110	132	150	177	167	170	800	达标
汞	mg/kg	0.228	0.158	0.177	0.330	0.317	0.126	0.423	0.383	0.352	38	达标
镍	mg/kg	35	39	37	38	32	45	47	40	41	900	达标
氟化物	mg/kg	2527	1865	2097	2044	2747	1425	1966	1366	1748	/	/
总磷	mg/kg	9918	4068	4526	6676	7997	8251	6352	4865	5277	/	/
四氯化碳	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
氯仿	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	达标
氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
二氯甲烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616	达标
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
四氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标
氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标
乙苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28	达标



磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

苯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	
间, 对-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570	
邻-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	
硝基苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	
苯胺	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	
2-氯苯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	
蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	
萘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	

根据上表，项目柱状样监测点均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中筛选值限值要求。

**(2) 表层样单位监测结果**

**① 占地范围内表层样监测结果**

占地范围内表层样监测点位为：T4#占地范围内西侧绿化带，参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）进行评价。

**表 5.2-16 占地范围内表层样监测结果一览表**

检测点位		T4 占地范围内西侧绿化带 (0-0.2m) □10		第二类用地筛选值	达标情况
日期		2022/11/1			
样品编号		TR20221025019-10-1-1			
砷	mg/kg	16.6		60	达标
镉	mg/kg	0.37		65	达标
六价铬	mg/kg	未检出		5.7	达标
铜	mg/kg	19		18000	达标
铅	mg/kg	86		800	达标
汞	mg/kg	0.494		38	达标
镍	mg/kg	12		900	达标
氟化物	mg/kg	11558		/	/
总磷	mg/kg	9724		/	/
四氯化碳	μg/kg	未检出		2.8	达标
氯仿	μg/kg	未检出		0.9	达标
氯甲烷	μg/kg	未检出		37	达标
1,1-二氯乙烷	μg/kg	未检出		9	达标
1,2-二氯乙烷	μg/kg	未检出		5	达标
1,1-二氯乙烯	μg/kg	未检出		66	达标
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出		596	达标
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	未检出		54	达标
二氯甲烷	μg/kg	未检出		616	达标
1,2-二氯丙烷	μg/kg	未检出		5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出		10	达标
1,1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	未检出		6.8	达标
四氯乙烯	μg/kg	未检出		53	达标
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	未检出		840	达标

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	未检出	2.8	达标
三氯乙烯	μg/kg	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	未检出	0.5	达标
氯乙烯	μg/kg	未检出	0.43	达标
苯	μg/kg	未检出	4	达标
氯苯	μg/kg	未检出	270	达标
1,2-二氯苯	μg/kg	未检出	560	达标
1,4-二氯苯	μg/kg	未检出	20	达标
乙苯	μg/kg	未检出	28	达标
苯乙烯	μg/kg	未检出	1290	达标
甲苯	μg/kg	未检出	1200	达标
间, 对-二甲苯	μg/kg	未检出	570	达标
邻-二甲苯	μg/kg	未检出	640	达标
硝基苯	mg/kg	未检出	76	达标
苯胺	mg/kg	未检出	260	达标
2-氯苯酚	mg/kg	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	未检出	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	151	达标
蒽	mg/kg	未检出	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	15	达标
萘	mg/kg	未检出	70	达标

根据上表，项目占地范围内表层样点监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中筛选值限值要求。

### ①占地范围外表层样监测结果

占地范围外表层样监测点位为：T5#项目西南侧（上风向）、T6 厂界东北侧（下风向），参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）进行评价。

表 5.2-17 占地范围外表层样监测结果一览表

检测点位	T5 项目西南侧（上风向）（0-0.2m）□11	T6 厂界东北侧（下风向）（0-0.2m）□12	6.5<pH ≤7.5 范围的其他	达标情况
日期	2022/11/1	2022/11/1		

样品编号		TR20221025019-11-1-1	TR20221025019-12-1-1	标准值	
镉	mg/kg	0.28	0.2	0.3	达标
汞	mg/kg	0.830	0.250	2.4	达标
砷	mg/kg	25.4	22.6	30	达标
铅	mg/kg	108	101	120	达标
铬	mg/kg	103	83	200	达标
铜	mg/kg	84	33	100	达标
镍	mg/kg	51	33	100	达标
锌	mg/kg	188	106	250	达标
氟化物	mg/kg	4616	2488	/	/
总磷	mg/kg	8393	4368	/	/

根据上表，项目占地范围外表层样监测点均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值限值要求。

#### 5.2.6. 工业场地包气带现状调查

#### 5.2.7. 周边在建污染源调查

经查阅生态环境管理部门审批项目公示、走访、电话等多种方式调查，根据调查结果，项目周边评价范围内在建污染源为“云南磷化集团海口磷业有限公司12万吨/年73%磷酸一铵技术改造项目”，具体见大气环境影响预测污染源强。

## 6. 环境影响预测与评价

### 6.1. 施工期环境影响分析

#### 6.1.1. 施工期大气环境影响分析

项目施工内容包括：部分新设备安装、环保工程安装、少量小范围的土方工程、配套辅助设施的建设。

施工期主要废气污染物为扬尘。施工期间产生的扬尘主要来自项目建设材料的装卸、堆放以及搅拌机和交通运输引起的扬尘。由于厂址周围最近的敏感点也在 550m 之外，故项目施工期扬尘对周围居民的影响较小。

项目施工期基础开挖量小，施工过程中对环境空气的影响主要是施工扬尘及车辆运输产生的尾气。基础开挖，机械挖掘作业、土石方装运、堆置等产生的扬尘；主体结构施工中的建筑材料堆放、搬运、使用产生的扬尘；来往运输的车辆产生的道路扬尘；裸露地表风蚀产生的扬尘等。主要是由于施工过程破坏了地表结构，泥土发生松动、破碎，以及建筑材料使用被扰动等形成施工扬尘。施工期的扬尘属无组织排放，其产生量与施工范围、方式方法、土壤干湿度、气象等诸多因素有关，是一个复杂较难定量的问题。

施工场区扬尘主要来源于少量土石方开挖、填筑、养护散装水泥作业和运输等，其 TSP 浓度介于  $1.5\sim 3.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，呈无组织排放形式，借助风力在施工现场使空气环境中的总悬浮颗粒物浓度上升，造成一定范围内环境空气总悬浮颗粒物超标。

项目在施工过程中应严格遵照有关的建筑防护规定，施工工地厂界采用围墙、挡板等遮挡措施，砂、石料等设置有专门的堆存场地并建围栏，避免易产生扬尘的原材料露天堆放，在扬尘较厉害的施工面上采取湿法作业，在作业面上适量进行喷水，以保持一定的湿度，减轻施工的扬尘。项目周边距离最近的保护目标为东北方的白塔村，距离为 1500m，施工扬尘经大气扩散，对周边环境会产生一定影响，需采取洒水降尘等措施，减少施工扬尘排放，对周边居民及环境影响不大。

废气污染物还包括尾气。尾气主要由各类机械运转及运输汽车等造成，为无组织排放，污染源及污染物随机波动性较大，废气污染物难以定量评价。一般来

说，汽车废气的量均不是很大，在空气环境中经一定距离的自然扩散稀释后，对项目区的空气质量的影响很小。

### 6.1.2. 施工期水环境影响分析

#### (1) 生产废水

施工生产废水主要为施工配料和施工机械的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物。设置沉淀池（2m<sup>3</sup>）收集施工废水，施工废水收集沉淀处理后回用于厂区洒水降尘。

#### (2) 地表雨水

雨天施工时，会产生地表径流，初期雨水可通过现有雨水收集系统排至海口磷业初期雨水收集池处理，后期雨水利用现有雨水管网系统排放，施工期地表径流对周边环境影响较小。

#### (3) 生活污水

项目施工期施工人员不在厂区内食宿，施工人员生活污水依托海口磷业厂区内现有化粪池收集后与海口磷业生活污水一起处理后回用。对周围地表水环境影响较小。

### 6.1.3. 施工期固体废弃物影响分析

施工期固废主要包括：少量建筑垃圾、拆除的报废零件、生活垃圾。

根据工程分析，施工期建筑垃圾和拆除设备可回收利用部分经过分拣、剔除后回收利用，其余建筑垃圾委托处理。施工期施工人员产生的生活垃圾共计约30kg/d，生活垃圾经厂区内现有生活垃圾收集桶收集后，统一清运至海口磷业内生活垃圾收集点进行收集，最后统一委托环卫部门进行清运处置。拆除的报废零件作为废料外售。综上，施工固体废弃物对环境的影响较小。

### 6.1.4. 施工期噪声环境影响分析

#### 6.1.4.1. 噪声污染源源强分析

施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式装载机、推土机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查，各种施工机械在距离为5m时其噪声等效声级见表6.1-1。

表 6.1-1 施工设备噪声源强一览表 单位：dB (A)

机械名称	距离 5m 处的等效声压级
------	---------------

土石方工程	轮式装载机	89
	卡车	86
结构施工	振捣机	86
	起重机	70
	切割机	95

#### 6.1.4.2. 预测模式

采用点源噪声值距离衰减公式：

$$L_r=L_{r0}-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中：L<sub>r</sub>、L<sub>r0</sub>分别为r、r<sub>0</sub>处的声级；

ΔL为其他因素引起的噪声衰减量。

#### 6.1.4.3. 预测结果及影响分析

采用上述模式预测，确定工程施工阶段的厂界昼夜噪声影响情况，预测结果见表 6.1-2：

表 6.1-2 施工期主要施工机械噪声贡献值一览表 单位：dB(A)

机械名称		距离施工点距离 (m)				
		50	150	200	300	400
土石方	轮式装载机	63	53.5	51	47.4	44.9
	卡车	60	50.5	48	44.4	41.9
结构施工	振捣机	60	50.5	48.0	44.4	41.9
	起重机	44	34.5	32	18.4	25.9
	切割机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9

根据预测结果可以看出，施工机械噪声在无遮挡情况下，各施工机械场界外噪声均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；单台机器施工时，施工噪声在昼间 200m 外、夜间 400m 外才能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

本项目拟建项目所在厂址 500m 范围内无居民点分布，因此，本项目施工噪声对周边环境的影响较小。

#### 6.1.5. 施工期生态影响及防治措施

项目施工期主要施工过程为设备安装，且在现有厂区内进行改建，不新增占地，施工期基本不会产生生态影响。

## 6.2. 运营期环境影响分析

### 6.2.1. 运营期大气环境影响预测与评价

#### 6.2.1.1. 多年气象数据统计

本项目环评基础气象数据选择与项目建设地点距离最近的晋宁站(站点编号 56871, 站点类型: 一般站, 平均海拔高度: 1894m, 经度: 102.6000°E, 纬度: 24.6500N°, 距离厂址距离约 12km) 资料。

本次环评收集了晋宁气象站近 20 年(2002-2021)的主要地面气象统计资料, 各常规气象要素统计见下表。

表 6.2-1 近 20 年主要气候特征统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		15.7		
累年极端最高气温 (°C)		30.6	2014-6.4	33.3
累年极端最低气温 (°C)		-1.7	2016-1.25	-4.2
多年平均气压 (hPa)		808.3		
多年平均相对湿度 (%)		71.0		
灾害天气统计	多年平均雷暴日数 (d)	40.6		
	多年平均冰雹日数 (d)	0.5		
	多年平均大风日数 (d)	7.3		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		22.4	2020-5.13	234°
多年平均风速 (m/s)		2.3		
多年主导风向、风向频率 (%)		SW 16.1		
多年静风频率 (%)		13.1		

#### (1) 温度

利用 2002 年~2021 年近 20 年晋宁气象站的长期地面气象资料, 对每月平均温度的变化情况进行统计, 结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 长期年平均温度的月变化

月份	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度 (°C)	9.1	11.5	14.5	17.5	19.7	20.5	20.1	19.7	18.2	15.8	12.3	9.3

根据统计结果, 晋宁区近 20 年(2002 年~2021 年)平均气温 15.7°C, 4~10 月月平均气温均高于多年平均值, 其他月份均低于多年均值, 6 月份平均气温最高为 20.5°C, 1 月份平均温度最低为 9.1°C。



## (2) 风速

利用晋宁区近 20 年（2002 年~2021 年）长期地面气象资料，对每月平均风速的变化情况进行统计，结果见表 6.1-3。

表 6.2-3 长期年平均风速的月变化

月份	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 (m/s)	2.6	2.9	3	2.9	2.7	2.4	2	1.6	1.6	1.9	2.1	2.3

近 20 年（2002 年~2021 年）平均风速为 2.3m/s，3~4 月份平均风速最大为 3.0m/s，8、9 月份平均风速最小为 1.6m/s。

## (3) 风向、风频

利用近 20 年长期地面气象资料，对全年各风向出现的频率、静风频率进行统计，得出 20 年风向频率统计图。多年及累年平均风频玫瑰图见图 6.1-1。

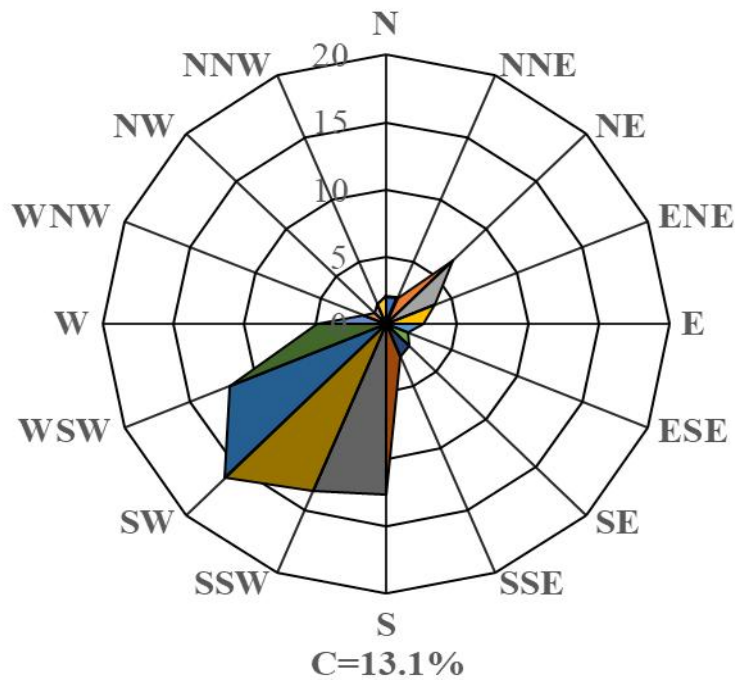


图 6.1-1 晋宁区气象站近 20 年风向玫瑰图

从图 6.1-1 中可以看出：近 20 年 2002 年~2021 年主要风向为 SW，静（C）风占到全年 13.1%左右。

### 6.2.1.2. 评价基准年气象数据

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本次评价地面气象数据选择距离最近的晋宁气象站（站点编号 56871，站点类型：一般站，平均海拔高度：1894m，经度：102.6000°E，纬度：24.6500N°，距离厂址距离约

12km) 2021 年地面站逐时气象数据。具体信息如表 6.2-4 所示:

表 6.2-4 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 /°		相对距离/m	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
晋宁	56871	一般站	102.6	24.65	5.640	1894	2021 年	风速、风向、总云量、低云量和干球温度; 其中, 云量数据为模拟数据

根据晋宁气象站 2021 年地面气象观测资料统计的气象参数如下:

(1) 温度统计

2021 年晋宁气象站累年逐月气象特征值见下表。

表 6.2-5 2021 年平均温度的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度(°C)	9.11	12.25	16.68	18.66	20.81	20.28	20.00	20.00	19.09	15.56	11.95	9.63	16.19

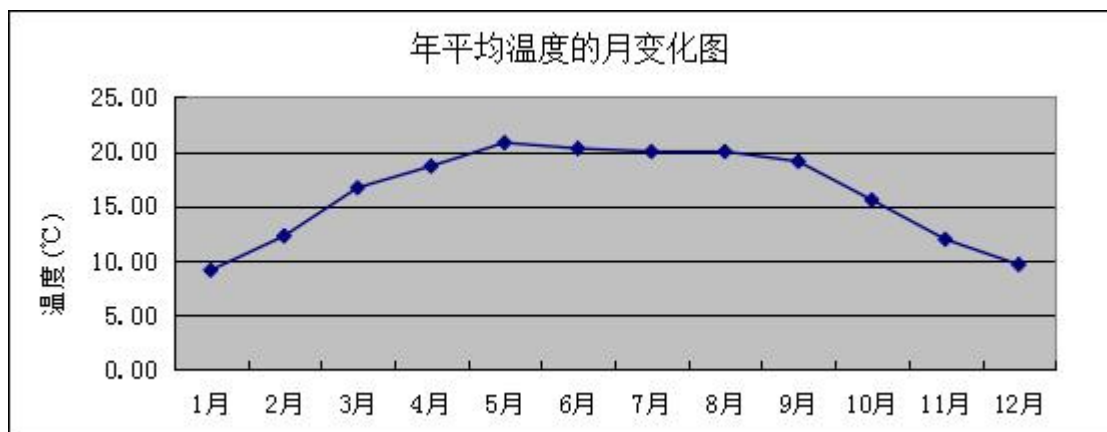


图 5.2-2 年平均温度的月变化图

从统计结果可以看出: 区域 2021 年年平均气温 16.19°C, 1 月平均气温最低, 5 月平均气温最高, 5~9 月平均气温相对全年其他月份较高。

(2) 风速统计

各月平均风速统计见表 6.2-6 和图 6.2-3, 各季小时平均风速的日变化详见表 6.2-7 和图 6.2-4。

表 6.2-6 晋宁区 2021 年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	3.12	3.10	4.14	3.40	3.91	2.32	2.21	1.98	1.75	2.37	2.49	2.11	2.74

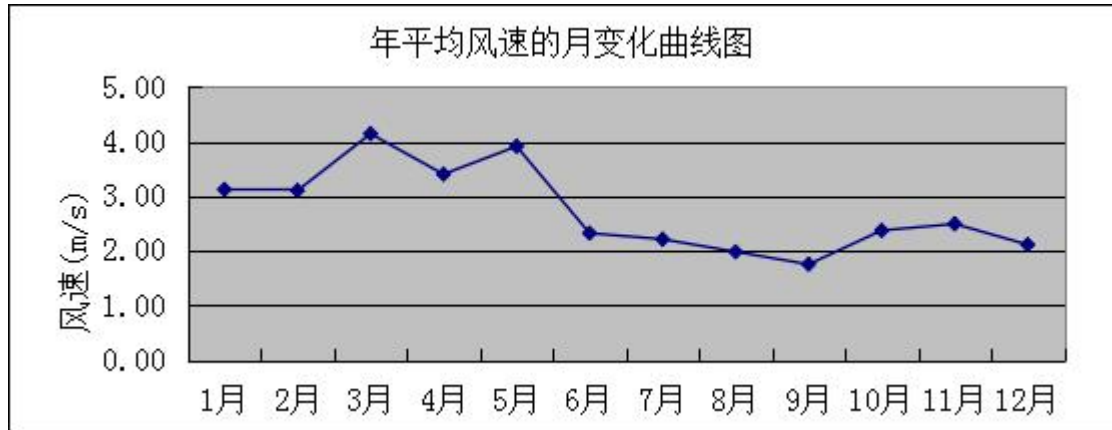


图 6.2-3 晋宁区 2021 年平均风速的月变化图

表 6.2-7 晋宁区 2021 年各季小时平均风速的日变化

小时 (h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.89	2.65	2.68	2.43	2.28	2.23	2.17	2.26	3.47	4.55	4.83	5.33
夏季	1.44	1.37	1.31	1.12	1.18	1.18	1.10	1.42	2.06	2.56	2.88	3.05
秋季	1.69	1.65	1.51	1.55	1.45	1.48	1.42	1.34	1.80	2.36	2.81	3.08
冬季	1.77	1.67	1.74	1.62	1.59	1.52	1.41	1.49	1.54	2.66	3.26	4.11
小时 (h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	5.96	5.67	5.74	5.90	5.69	5.25	4.07	3.15	3.31	3.15	3.00	3.06
夏季	3.18	3.53	3.40	3.30	3.08	2.94	2.63	2.15	2.02	1.73	1.82	1.63
秋季	3.17	3.26	3.35	3.38	3.10	2.53	2.39	2.30	1.99	1.90	1.73	1.58
冬季	4.44	4.78	4.94	4.90	4.67	3.85	3.24	2.67	2.36	2.21	2.04	1.94

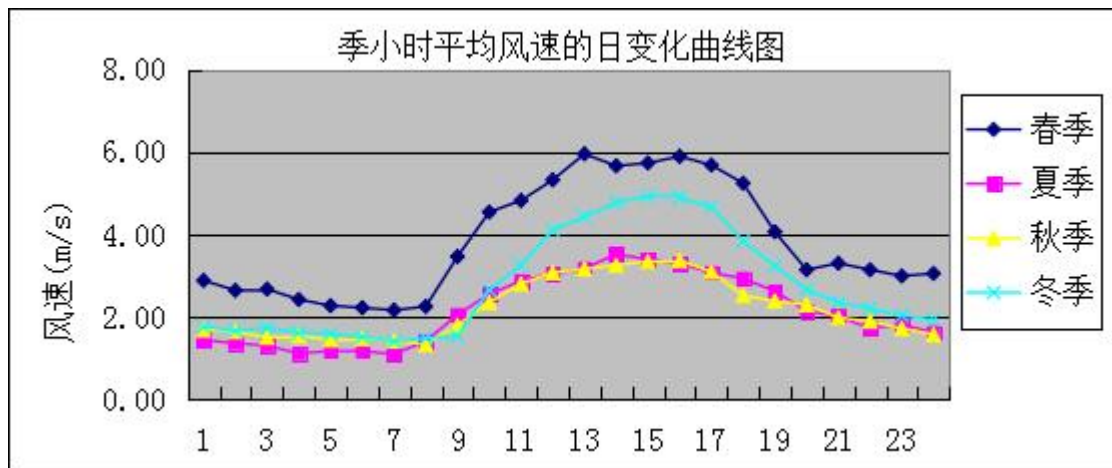


图 6.2-4 晋宁区 2021 年各季平均风速日变化曲线图

晋宁区 2021 年各月风速统计见表 6.2-8，风速玫瑰图见图 6.2-5

表 6.2-8 晋宁区 2021 年各月风速统计 m/s

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WN W	NW	NNW	平均
1 月	0.73	1.58	2.11	2.59	2.41	1.78	1.28	2.54	3.42	3.26	4.71	3.87	2.16	1.22	0.45	0.90	3.12
2 月	0.87	1.30	1.14	2.16	1.85	1.29	1.74	2.37	3.45	3.66	4.40	3.81	2.16	1.52	0.75	0.80	3.10
3 月	1.13	1.98	2.28	2.70	2.73	2.55	1.95	1.90	3.56	3.48	5.71	4.14	2.66	1.75	0.67	1.80	4.14
4 月	0.84	1.28	2.75	2.45	2.46	1.36	1.25	1.89	2.79	3.17	4.51	3.84	2.66	1.34	0.78	0.97	3.40
5 月	1.12	1.87	1.26	2.80	2.48	1.88	1.47	2.40	3.44	3.68	4.97	4.14	2.51	1.59	1.94	1.06	3.91
6 月	0.93	1.60	2.13	2.19	1.86	1.28	1.33	1.74	2.35	2.75	3.50	2.81	1.53	1.37	0.67	1.24	2.32
7 月	0.77	1.22	1.81	2.70	2.36	1.28	1.26	2.10	2.63	2.83	3.27	2.65	1.46	1.34	0.95	1.03	2.21
8 月	0.85	1.83	2.06	2.30	1.68	0.77	1.41	2.04	2.87	2.39	2.44	2.20	1.58	1.35	1.20	1.07	1.98
9 月	0.48	1.71	1.87	2.44	2.49	1.88	1.67	1.77	2.21	1.74	1.87	1.88	1.58	1.25	0.67	1.08	1.75
10 月	1.19	2.07	3.05	2.95	2.40	1.42	1.12	1.84	2.51	2.44	2.88	1.80	1.77	1.07	0.30	0.75	2.37
11 月	0.96	1.90	2.27	1.79	1.53	1.02	1.30	1.43	2.54	3.10	4.21	2.77	1.72	0.73	0.80	0.98	2.49
12 月	0.39	1.05	0.93	1.32	1.35	1.21	1.02	2.05	2.66	1.91	3.66	2.65	1.72	0.95	0.50	0.57	2.11
全年	0.79	1.62	2.19	2.39	2.15	1.42	1.38	1.95	2.74	2.78	4.12	3.40	1.99	1.30	0.87	1.01	2.74
春季	1.02	1.59	2.09	2.65	2.57	1.64	1.48	2.18	3.27	3.46	5.07	4.05	2.63	1.50	1.23	1.22	3.82
夏季	0.85	1.58	2.01	2.41	2.02	1.16	1.34	1.93	2.62	2.64	3.13	2.54	1.52	1.35	0.94	1.12	2.17
秋季	0.82	1.93	2.63	2.47	2.20	1.53	1.44	1.70	2.44	2.44	3.05	2.24	1.66	1.12	0.72	0.98	2.20
冬季	0.59	1.34	1.45	2.06	2.01	1.38	1.30	2.22	3.02	2.86	4.27	3.57	2.03	1.22	0.52	0.77	2.77



图 5.2-5 晋宁区 2021 年风速频率玫瑰图

从统计结果可以看出：

①项目区 2021 年全年月平均风速 2.74m/s，3 月平均风速最大，为 4.14m/s，9 月最小，为 1.75m/s。

②从季小时平均风速变换情况来看，春季和冬季季小时平均风速的变化趋势基本一致，夏季和秋季季小时平均风速的变化趋势基本一致，每天 12~16 时的

平均风速较大，气象扩散条件较好。

### (3) 风频

所在区域 2021 年主导风向带为 SW-WSW，主导风向带风频之和约为 40.6%，各月风向频率统计结果见表 6.2-9，风频玫瑰图见图 6.2-6。

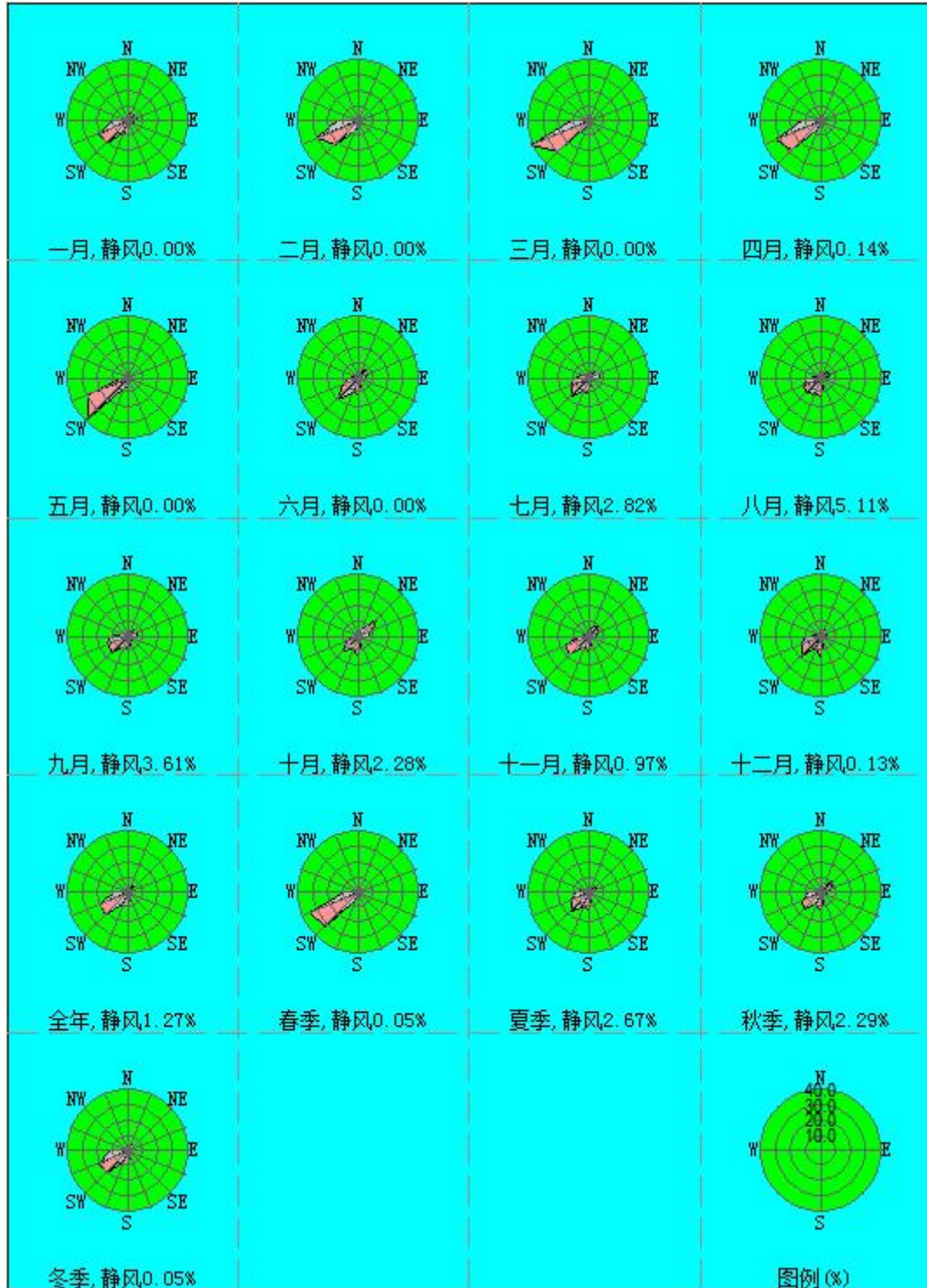


图 6.2-6 晋宁区 2021 年风频玫瑰图

表 6.2-9 晋宁区 2021 年各月风向频率统计结果 (单位: %)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	3.76	5.38	4.84	4.44	8.33	0.81	1.75	1.21	8.74	7.53	19.62	20.83	10.48	0.67	0.54	1.08	0.00
2 月	3.13	2.98	2.98	3.27	2.83	1.04	1.64	2.38	4.17	6.70	21.13	29.02	13.69	2.83	0.30	1.93	0.00
3 月	1.48	0.81	2.28	1.88	2.96	0.27	0.54	0.40	3.49	2.96	28.63	41.13	11.42	0.81	0.40	0.54	0.00
4 月	2.36	2.22	1.94	2.36	2.78	1.53	1.11	1.39	4.31	5.56	27.08	32.36	12.08	1.81	0.56	0.42	0.14
5 月	2.42	1.21	2.02	2.42	1.88	0.67	0.94	2.28	5.78	6.72	37.23	28.23	5.11	1.08	0.67	1.34	0.00
6 月	5.69	3.75	6.67	6.39	4.03	1.81	2.64	4.44	11.25	10.00	19.58	11.11	7.08	2.92	0.83	1.81	0.00
7 月	5.78	2.42	4.84	6.85	6.32	1.34	0.67	2.02	10.48	9.54	16.13	12.50	10.08	5.11	1.48	1.61	2.82
8 月	4.70	3.09	5.78	5.91	4.30	0.94	1.48	4.03	12.23	11.96	13.58	12.10	9.54	2.82	0.81	1.61	5.11
9 月	5.83	1.94	5.00	6.39	5.56	2.50	3.47	4.44	10.14	6.53	15.00	14.72	10.83	3.06	0.42	0.56	3.61
10 月	3.63	4.30	15.73	9.41	5.91	2.02	1.88	3.90	13.58	9.41	14.25	7.66	4.44	1.21	0.13	0.27	2.28
11 月	4.44	6.39	8.47	6.53	4.17	1.25	1.25	3.19	12.36	7.08	17.36	16.81	7.08	0.83	0.97	0.83	0.97
12 月	6.72	3.90	4.44	3.63	4.44	1.48	2.15	4.17	14.38	8.33	18.15	13.71	9.68	2.82	0.94	0.94	0.13
全年	4.17	3.20	5.43	4.97	4.47	1.30	1.62	2.82	9.28	7.71	20.65	19.95	9.26	2.16	0.67	1.07	1.27
春季	2.08	1.40	2.08	2.22	2.54	0.82	0.86	1.36	4.53	5.07	31.02	33.92	9.51	1.22	0.54	0.77	0.05
夏季	5.39	3.08	5.75	6.39	4.89	1.36	1.59	3.49	11.32	10.51	16.39	11.91	8.92	3.62	1.04	1.68	2.67
秋季	4.62	4.21	9.80	7.46	5.22	1.92	2.20	3.85	12.04	7.69	15.52	13.00	7.42	1.69	0.50	0.55	2.29
冬季	4.58	4.12	4.12	3.80	5.28	1.11	1.85	2.59	9.26	7.55	19.58	20.93	11.20	2.08	0.60	1.30	0.05

从统计结果可以看出：

①晋宁区 2021 年全年最多风频向为 WSW（西南偏西风），出现频率为 20.93%，其次为西南风，出现频率分别为 19.58%。晋宁区 2021 年主导风向为 SW-WSW 风向带。

②晋宁区 2021 年四季主导风向明显，均为 SW-WSW 风向带。

#### （4）大气稳定度

大气层结的稳定性反应了大气扩散能力的强弱。本项目环评以晋宁区气象站 2021 年的地面气象观测资料为基础，采用大气稳定度分级法进行分类，并统计出代表性年月的大气稳定度分布情况。结果见表 6.2-10。

表 6.2-10 晋宁区 2021 年大气稳定度分布频率（%）

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0.00	0.27	1.08	0.27	0.27	95.97	0.00	1.75	0.40
二月	0.00	1.19	5.06	1.64	1.19	85.57	0.00	3.42	1.93
三月	0.00	0.81	2.96	1.61	2.69	82.53	0.00	5.38	4.03
四月	0.00	2.50	1.53	4.31	1.53	84.03	0.00	4.17	1.94
五月	0.00	0.67	0.40	0.94	0.54	96.64	0.00	0.54	0.27
六月	0.00	0.00	0.28	0.56	0.00	98.61	0.00	0.42	0.14
七月	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	99.73	0.00	0.00	0.00
八月	0.00	3.49	0.13	1.34	0.00	93.95	0.00	0.40	0.67
九月	0.14	1.81	0.56	0.97	0.00	94.86	0.00	1.11	0.56
十月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
十一月	0.00	0.00	0.56	0.28	0.28	97.22	0.00	1.11	0.56
十二月	0.00	0.27	0.13	0.13	0.00	99.33	0.00	0.13	0.00
春季	0.01	0.94	1.03	0.99	0.54	94.11	0.00	1.52	0.87
夏季	0.00	1.31	1.63	2.26	1.59	87.77	0.00	3.35	2.08
秋季	0.00	1.27	0.14	0.63	0.00	97.42	0.00	0.27	0.27
冬季	0.05	0.60	0.37	0.41	0.09	97.39	0.00	0.73	0.37
全年	0.00	0.56	1.99	0.65	0.46	93.89	0.00	1.71	0.74

由表 5.2-6 可以看出，评价区大气稳定度以中性稳定类 D 类和稳定类 E 类为主，其中 D 类年平均发生频率为最大，93.89%，F 类频率为 1.71%。

#### （5）污染系数

2021 年晋宁区地面气象统计资料的污染系数如表 6.2-11 所示：



表 6.2-11 晋宁区 2021 年各月污染系数统计结果

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	5.15	3.41	2.29	1.71	3.46	0.46	1.37	0.48	2.56	2.31	4.17	5.38	4.85	0.55	1.20	1.20	2.53
二月	3.60	2.29	2.61	1.51	1.53	0.81	0.94	1.00	1.21	1.83	4.80	7.62	6.34	1.86	0.40	2.41	2.55
三月	1.31	0.41	1.00	0.70	1.08	0.11	0.28	0.21	0.98	0.85	5.01	9.93	4.29	0.46	0.60	0.30	1.72
四月	2.81	1.73	0.71	0.96	1.13	1.13	0.89	0.74	1.54	1.75	6.00	8.43	4.54	1.35	0.72	0.43	2.18
五月	2.16	0.65	1.60	0.86	0.76	0.36	0.64	0.95	1.68	1.83	7.49	6.82	2.04	0.68	0.35	1.26	1.88
六月	6.12	2.34	3.13	2.92	2.17	1.41	1.98	2.55	4.79	3.64	5.59	3.95	4.63	2.13	1.24	1.46	3.13
七月	7.51	1.98	2.67	2.54	2.68	1.05	0.53	0.96	3.98	3.37	4.93	4.72	6.90	3.81	1.56	1.56	3.17
八月	5.53	1.69	2.81	2.57	2.56	1.22	1.05	1.98	4.26	5.00	5.57	5.50	6.04	2.09	0.68	1.50	3.13
九月	12.15	1.13	2.67	2.62	2.23	1.33	2.08	2.51	4.59	3.75	8.02	7.83	6.85	2.45	0.63	0.52	3.84
十月	3.05	2.08	5.16	3.19	2.46	1.42	1.68	2.12	5.41	3.86	4.95	4.26	2.51	1.13	0.43	0.36	2.75
十一月	4.63	3.36	3.73	3.65	2.73	1.23	0.96	2.23	4.87	2.28	4.12	6.07	4.12	1.14	1.21	0.85	2.95
十二月	17.23	3.71	4.77	2.75	3.29	1.22	2.11	2.03	5.41	4.36	4.96	5.17	5.63	2.97	1.88	1.65	4.32
全年	5.28	1.98	2.48	2.08	2.08	0.92	1.17	1.45	3.39	2.77	5.01	5.87	4.65	1.66	0.77	1.06	2.66
春季	2.04	0.88	1.00	0.84	0.99	0.50	0.58	0.62	1.39	1.47	6.12	8.38	3.62	0.81	0.44	0.63	1.89
夏季	6.34	1.95	2.86	2.65	2.42	1.17	1.19	1.81	4.32	3.98	5.24	4.69	5.87	2.68	1.11	1.50	3.11
秋季	5.63	2.18	3.73	3.02	2.37	1.25	1.53	2.26	4.93	3.15	5.09	5.80	4.47	1.51	0.69	0.56	3.01
冬季	7.76	3.07	2.84	1.84	2.63	0.80	1.42	1.17	3.07	2.64	4.59	5.86	5.52	1.70	1.15	1.69	2.98

### 6.2.1.3. 影响预测与评价

#### 6.2.1.3.1. 项目预测模型参数等信息

##### (一) 预测模型选取依据及选取结果

根据本次评价报告中环境空气评价等级确定，项目大气环境影响评价等级为一级。根据工程分析，本项目不排放  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ ，不涉及二次  $\text{PM}_{2.5}$  的排放，氟化钾喷雾干燥废气中经过处理后的后颗粒物排放以  $\text{PM}_{10}$  计， $\text{PM}_{2.5}$  以  $\text{PM}_{10}$  的 50% 计。

根据项目排放的主要污染源为点源、面源，根据本次预测使用的基准年 2021 年的气象数据统计，风速  $\leq 0.5\text{m/s}$  的最大持续小时 =  $7\text{h} < 72\text{h}$ ，晋宁区气象站 2002-2021 年气象统计静风频率 =  $13.1\% < 35\%$ 。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），综合上述条件，可选择 AERMOD 模型对项目环境空气影响进行进一步预测与评价。

##### (二) 预测因子、预测范围及计算点

###### (1) 预测因子

基本预测因子： $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。

特征预测因子： $\text{TSP}$ 、 $\text{NH}_3$ 、氟化物。

###### (2) 评价标准

本次评价  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{TSP}$ 、氟化物采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）进行评价， $\text{NH}_3$  采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2021）附录 D 进行评价。

###### (3) 预测范围

新建项目污染源根据估算模型 Aerscreen 计算得到：**一阶段**：项目污染物最大占标率为无组织面源中的氟化物，占标率为 43.81%， $\text{P}_{\text{max}} \geq 10\%$ ，占标率 10% 的最远距离  $\text{D}_{10\%}$  为 840m。**二阶段**：项目污染物最大占标率为无组织面源中的氟化物，占标率为 46.38%， $\text{P}_{\text{max}} \geq 10\%$ ，占标率 10% 的最远距离  $\text{D}_{10\%}$  为 911m。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，当项目  $\text{D}_{10\%}$  最远影响距离小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。本项目一阶段、二阶段大气预测评价范围取边长均为 5km 的矩形区域，面积约为  $25\text{km}^2$ 。对评价范围进行网格化处理，以项目厂区几何中心为原点，地理坐标为经度

102.539226E、纬度 24.775508N，相对坐标为 (0, 0)，设置边长 5km\*5km，步长为 50m 的预测范围，预测范围及敏感点位置见下图。

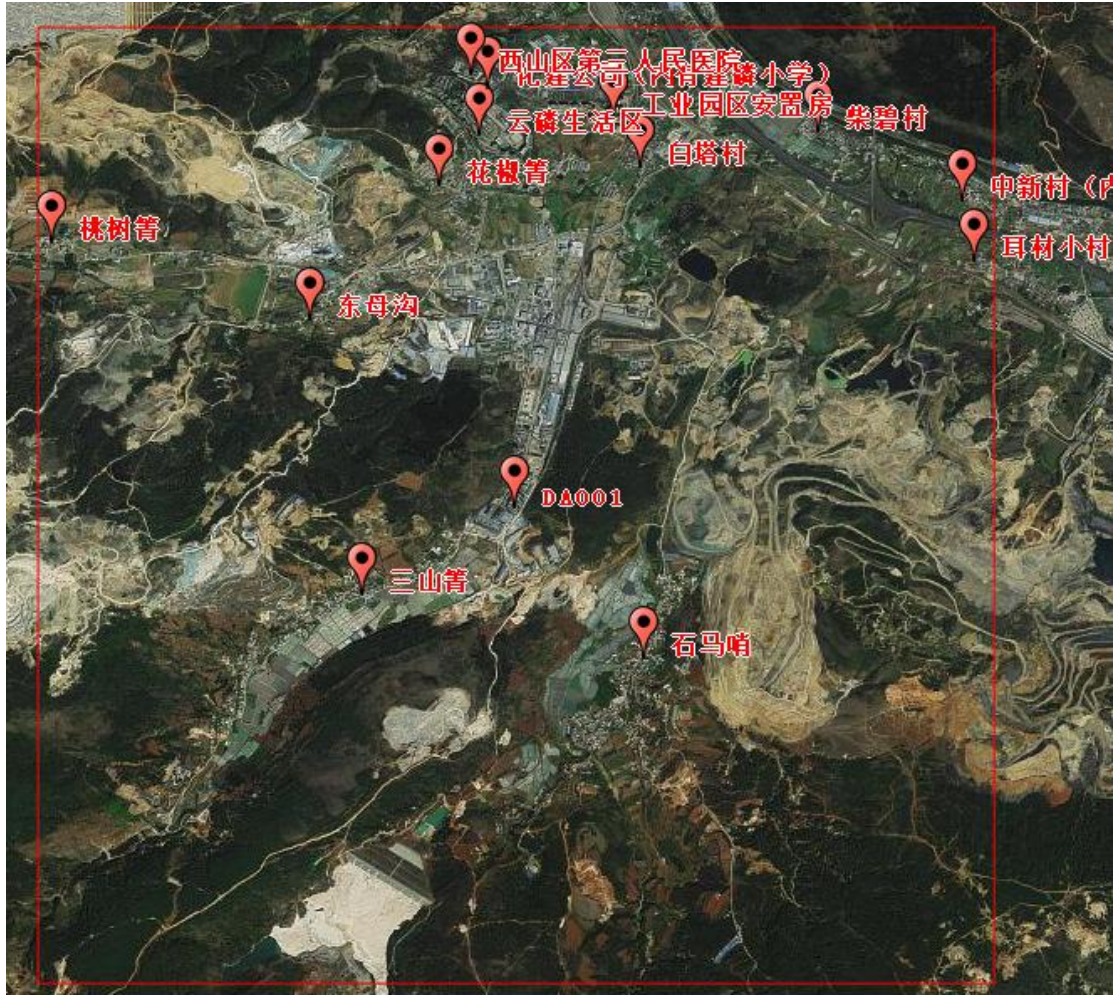


图 6.2-7 预测范围及敏感点设置示意图

(4) 预测计算点

项目所在区域内的主要环境空气敏感点列见表 6.2-12，敏感点分布见图 6.2-7。

表 6.2-12 区域主要环境空气敏感点

序号	关心项目名称	坐标		方位	与厂区厂界的距离(m)	保护内容	保护级别
		经度	纬度				
1	白塔村	626	1972	东北	1990	590 人	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准
2	花椒箐	-336	1824	西北	1793	175 人	
3	云磷生活区	-149	2130	北	2018	2847	
4	工业园区安置房	535	2202	东北	2252	暂时无人居住（规划居住）	

序号	关心项目名称	坐标		方位	与厂区厂界的距离(m)	保护内容	保护级别
		经度	纬度				
						2520人)	
5	东母沟	-973	1074	西北	1463	180	
6	三山箐	-733	-468	西南	910	495	
7	化建公司(内有建磷小学)	-139	2371	北	2325	1842	
8	西山区第三人民医院	-206	2461	北	2417	1500	
9	石马哨	684	-721	东南	1042	729	
10	耳材小村	2347	1376	东北	2879	228	
11	柴碧村	1484	2134	东北	2600	582	
12	中新村(内有中新小学)	2360	1758	东北	2846	905	
13	桃树箐	-2278	1515	西北	2820	586	

### (三) AERMOD 模型参数设置

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERMOD 模型进行 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、NH<sub>3</sub>、氟化物模拟运算。

#### (1) 气象数据

##### 1) 地面气象数据

地面气象数据采用 2021 年晋宁气象观测站观测资料, 站点观察包括: 气压、风向、风速、干球温度; 云量数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟, 经由 MMIF 程序转变为 AERMOD 的气象数据格式 SFC 文件, 然后提取其中的云量数据。

地面观测气象数据信息见表 6.2-13。

表 6.2-13 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 /°		相对距离/m	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
晋宁	56871	一般站	102.6	24.65	5.640	1894	2021 年	风速、风向、总云量、低云量和干球温度; 其中, 云量数据为模拟数据

##### 2) 高空气象数据

本项目高空气象数据由新一代高分辨率中尺度模式 WRF, 模型采用两层嵌

套，第一层网格中心为北纬 36°，东经 101°，格点为 80×80，分辨率为 81km×81km；第二层网格格点为 190×169，分辨率为 27km×27km，覆盖我国所有地区。垂直方向上对所有的区域从地面到 100mb 的等压面，考虑到污染物主要在行星边界层内，低层采用较高分辨率，高层使用较低分辨率，共定义了 35 个层。高空气象要素包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速，高空模拟气象数据信息见表 6.2-14。

表 6.2-14 高空模拟气象数据信息

坐标/°		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素	模拟方式
经度	纬度					
102.5754	24.8191	6.5	2095	2021 年	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向	中尺度气象模型 WRF

## WPS Domain Configuration

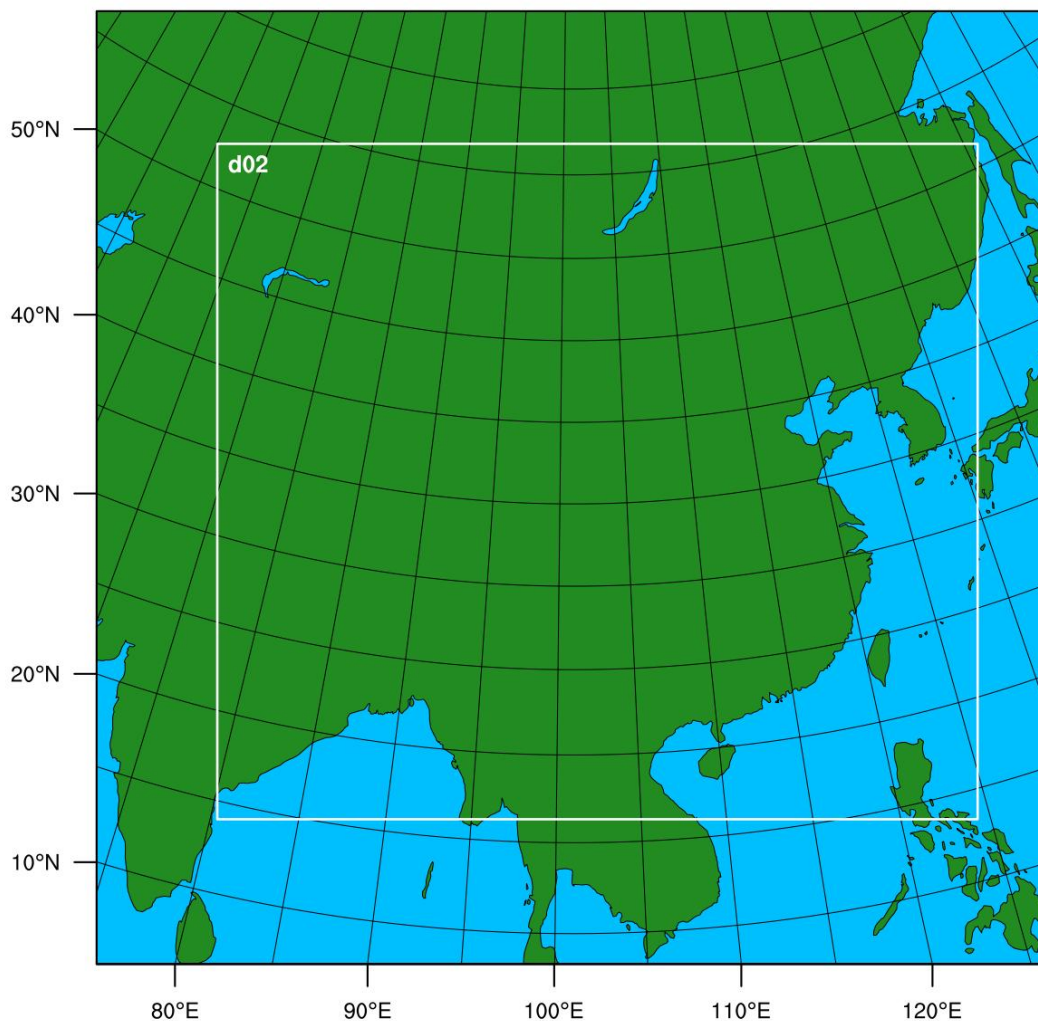


图 6.2-8 模拟范围示意图

### (2) 地形数据

本次环境空气预测采用区域内的地形数据用于污染物扩散模拟，地形数据来源为美国地址调查局(USGS)DEM 地形高程数据，采用美国 EPA AERMAP06341 模型对项目地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对象，包括污染源、受体和建筑物等。本项目所在区域地形数据示意图见图 6.2-9。

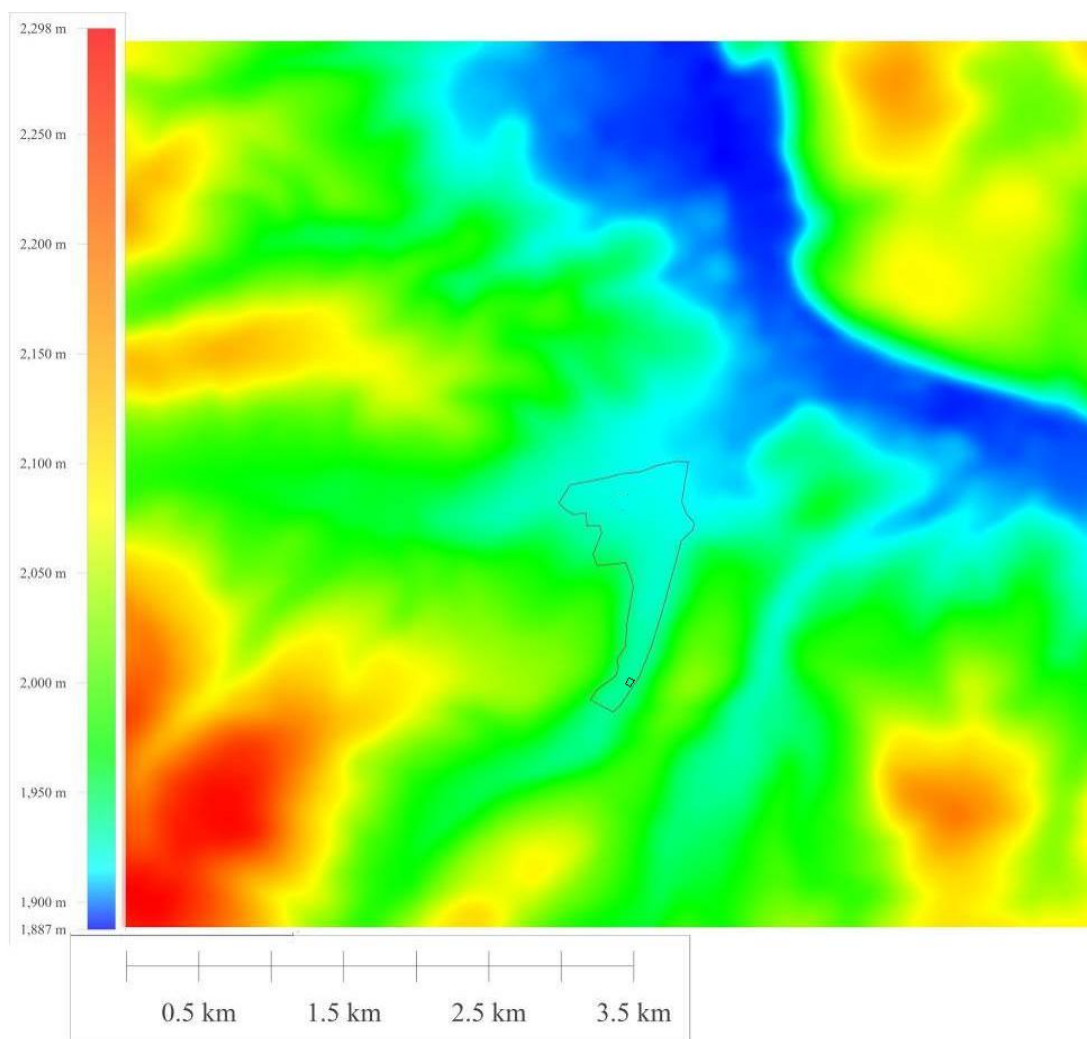


图 6.2-9 评价区域地形示意图

以常年主导风向西南风为视角，形成三维地貌俯视图见下图 6.2-10。

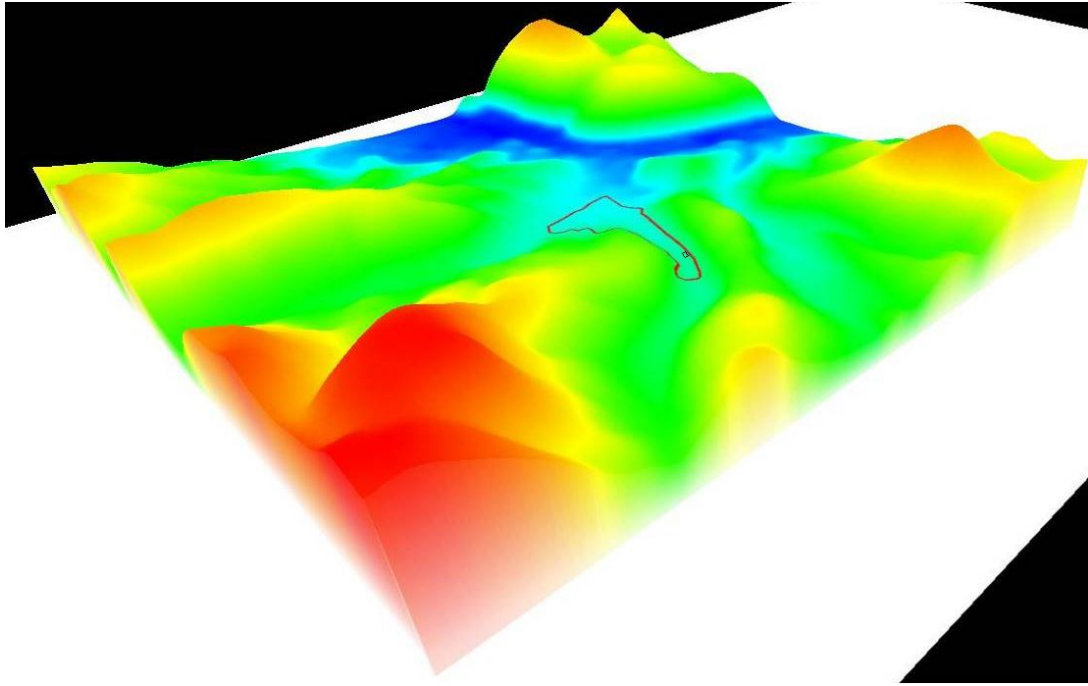


图 6.2-10 评价区域以西南向为视角地貌三维俯视图

(3) 地表参数

本次预测范围划分为 2 个扇区，空气湿度为潮湿条件，地表具体参数见下表。

表 6.2-15 地表参数

角度范围	主要土地利用类型	季节	反照率	波文比	地表粗糙率
0° ~180°	农作地	冬季	0.6	0.5	0.01
		春季	0.14	0.2	0.03
		夏季	0.2	0.3	0.2
		秋季	0.18	0.4	0.05
180° ~360°	阔叶林	冬季	0.5	0.5	0.5
		春季	0.12	0.3	1
		夏季	0.12	0.2	1.3
		秋季	0.12	0.4	0.8

(4) 网格设定

本评价 AERMOD 计算模型预测网格采用等间距法，采用直角坐标系，取正北方 (N) 为 Y 轴正方向，取项目中心点为坐标原点 (0, 0)；网格间距设置为 50m，网格点共计 10201 个；预测网格布置见下表。

表 6.2-16 预测网格点信息

主网格名称	起点坐标	水平网格点数/步长 (m)	垂直网格点数/步长 (m)	总网格数
网格	(-2500,	101/50	101/50	10201



	-2500)			
--	--------	--	--	--

#### 6.2.1.3.2. 预测源强

##### (1) 本项目各污染物预测源强

本项目点源正常排放统计见 6.2-17；本项目非正常排放统计见 6.2-18；本项目无组织源排放统计见 6.2-19；

##### (2) 区域在建项目源强

根据区域污染源调查，项目评价范围内与项目排放污染物有关的在建项目为“云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目”，该项目已批复环境影响评价文件，在建项目污染源源强数据使用已批复的环境影响评价文件中的数据资料，该项目排放的主要污染物为 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氟化物、氨气，具体源强参数详见表 6.2-20、6.2-21。

表 6.2-17 本项目点源正常排放统计表

排污阶段	污染源名称	坐标[m]			排气筒 高度[m]	排气筒 内径[m]	烟气温 度[°C]	烟气量 [m³/h]	污染物排放速率[kg/h]				
		X	Y	Z					TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	氟化物	氨气
一阶段(1-2年)	DA001 排气筒	0	0	0	30	1	25	20000	0	0.027	0.014	0.075	0.084
二阶段(3-6年)	DA001 排气筒	0	0	0	30	1	25	20000	0	0	0	0.036	0.095

表 6.2-18 本项目点源非正常排放统计表

排污阶段	污染源名称	起始点坐标[m]		海拔高 度[m]	排气筒 高度[m]	排气筒 内径[m]	烟气温 度[°C]	烟气量 [m³/h]	污染物排放速率[kg/h]				
		X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	氟化物	氨气
一阶段(1-2年)	DA001 排气筒	0	0	1935	30	1	25	20000	0	0.270	0.135	0.411	0.837
二阶段(3-6年)	DA001 排气筒	0	0	1935	30	1	25	20000	0	0	0	0.199	0.951

表 6.2-19 本项目无组织源强排放统计表

排污阶段	污染源名称	坐标[m]			矩形面源参数[m]			排放速率(kg/h)		
		X	Y	Z	长度	宽度	有效高度	TSP	氟化物	氨气
一阶段(1-2年)	生产区域	16	12	0	51	48	12	0.211	0.017	0.043
二阶段(3-6年)	生产区域	16	12	0	51	48	12	0.260	0.018	0.049

表 6.2-20 在建点源源强排放统计表

序号	点源名称		坐标[m]			排气筒参数			烟气出口温 度[°C]	评价因子源强 kg/h				
			X	Y	Z	高度 m	内径 m	烟气量 m³/h		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	氟化物	氨气
1	云南磷化集团海口磷业有限公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵技术改造项目	新建 7 万吨/年 E-MAP 装置 (3#, DA026) 排气筒废气	-194	1110	0	35	1.4	80000	65	0.913	0.867	0.4565	0.00219	0.292
3	同上	5 万吨/年 73%MAP 技改装置 (1#, DA013) 排气筒	-160	1100	0	35	1.1	74000	65	0.6302	0.599	0.3151	0.14	0.264

表 6.2-21 在建无组织源强排放统计表

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

序号	名称		起始点坐标[m]		海拔高度 [m]	矩形面源[m]			污染物排放速率 (kg/h)				
			X	Y		长度	宽度	有效排放 高度	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	氟化物	氨气
1	云南磷化集团 海口磷业有限 公司 12 万吨/年 73%磷酸一铵 技术改造项目	新建 7 万吨/年 E-MAP 装置	-194	1110	1935	40	22	10	0.92	0.874	0.304	0.000219	0.0292
2		5 万吨/年 73%MAP 技改装置	-161	1098	1935	32	12	10	0.63	0.599	0.208	0.014	0.0264

### 6.2.1.3.3. 污染物背景浓度选取

#### (1) 基本污染物背景浓度选取

项目位置属于西山区及晋宁区交界处，大气评价范围涉及西山区及晋宁区，因此，本项目涉及的基本污染物为 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价以 2021 年作为评价基准年，根据 2021 年西山区碧鸡广场空气质量自动监测站点及晋宁区生态环境分局空气质量自动监测站点数据，取 2 个站点污染物相同时刻的浓度平均值作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

#### (2) 其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物（TSP、NH<sub>3</sub>、氟化物）需要叠加的背景浓度采用本次评价引用的监测浓度，监测时间为 2022 年 3 月，浓度取值根据 HJ2.2-2021 中要求的计算方式得到的浓度值。

### 6.2.1.3.4. 预测方案

本次项目位于达标区，基本污染物中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 现状浓度达标；

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2021）要求，一级评价需要预测和评价的内容如下，具体预测方案如表 6.2-22 所示。

表 6.2-22 大气预测方案一览表

序号	污染源	预测因子	预测内容	评价内容
1	项目污染源 (正常排放)	TSP、PM <sub>10</sub> 、氟化物、氨气	短期浓度 长期浓度	污染物短期浓度和长期浓度贡献值及其占标率。
2	新增污染源+其它在建、拟建污染源 (正常排放)	TSP、PM <sub>10</sub> 、氟化物、氨气	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。
3	项目污染源 (非正常排放)	TSP、PM <sub>10</sub> 、氟化物、氨气	一小时浓度	最大小时浓度达标情况。
4	项目污染源 (正常排放)	TSP、氟化物、氨气	一小时浓度	厂界达标情况
5	项目污染源 (正常排放)	TSP、PM <sub>10</sub> 、氟化物、氨气	短期浓度	大气环境保护距离

## 6.2.1.4. 预测结果

### 6.2.1.4.1. 一阶段预测结果

#### (1) 正常排放预测结果

##### 1) 短期、长期浓度贡献值及占标率

通过预测，项目正常排放条件下，敏感点和网格点叠加拟建项目污染源后主要污染物 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物、氨最大小时浓度、最大日平均浓度及年平均浓度贡献结果见表 6.2-23。

#### ①PM<sub>10</sub>

表 6.2-23 正常工况敏感点及网格点 PM<sub>10</sub> 最大贡献浓度及占标率预测结果

点名 称	平均时段	出现时间 (YYMMDDHH)	最大贡献 值(ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标 率(%)	达标判 定(%)	达 标 情 况
白塔 村	1 小时	21021409	2.09E-02	450	0.00	≤100	达标
	日平均	210205	1.02E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.00E-04	70	0.00	≤30	达标
花椒 箐	1 小时	21122209	2.09E-02	450	0.00	≤100	达标
	日平均	211204	1.56E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.80E-04	70	0.00	≤30	达标
云磷 生活 区	1 小时	21121611	2.73E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	211204	1.42E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.60E-04	70	0.00	≤30	达标
工业 园区 安置 房	1 小时	21021409	2.54E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	210214	1.06E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.00E-04	70	0.00	≤30	达标
东母 沟	1 小时	21092508	3.97E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	210923	2.79E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.20E-04	70	0.00	≤30	达标
三山 箐	1 小时	21040308	4.81E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	211123	4.37E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	3.90E-04	70	0.00	≤30	达标
化建 公司 (内 有建	1 小时	21121611	2.59E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	211204	1.23E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.40E-04	70	0.00	≤30	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

磷小学)							
西山区第三人民医院	1 小时	21121611	2.40E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	211204	1.19E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	1.40E-04	70	0.00	≤30	达标
石马哨	1 小时	21092908	1.83E-02	450	0.00	≤100	达标
	日平均	210929	1.25E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	3.00E-05	70	0.00	≤30	达标
耳材小村	1 小时	21092608	1.73E-02	450	0.00	≤100	达标
	日平均	210213	8.60E-04	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	9.00E-05	70	0.00	≤30	达标
柴碧村	1 小时	21012310	1.58E-02	450	0.00	≤100	达标
	日平均	210205	7.50E-04	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	8.00E-05	70	0.00	≤30	达标
中新村(内有中新小学)	1 小时	21032108	1.68E-02	450	0.00	≤100	达标
	日平均	210207	8.80E-04	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	9.00E-05	70	0.00	≤30	达标
桃树箐	1 小时	21092308	4.03E-02	450	0.01	≤100	达标
	日平均	210923	2.57E-03	150	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	7.00E-05	70	0.00	≤30	达标
网格最大值	1 小时 (-100, 50)	21092310	1.56E-01	450	0.03	≤100	达标
	日平均 (-150, -50)	210920	3.01E-02	150	0.02	≤100	达标
	全时段 200, 150	平均值	3.33E-03	70	0.00	≤30	达标

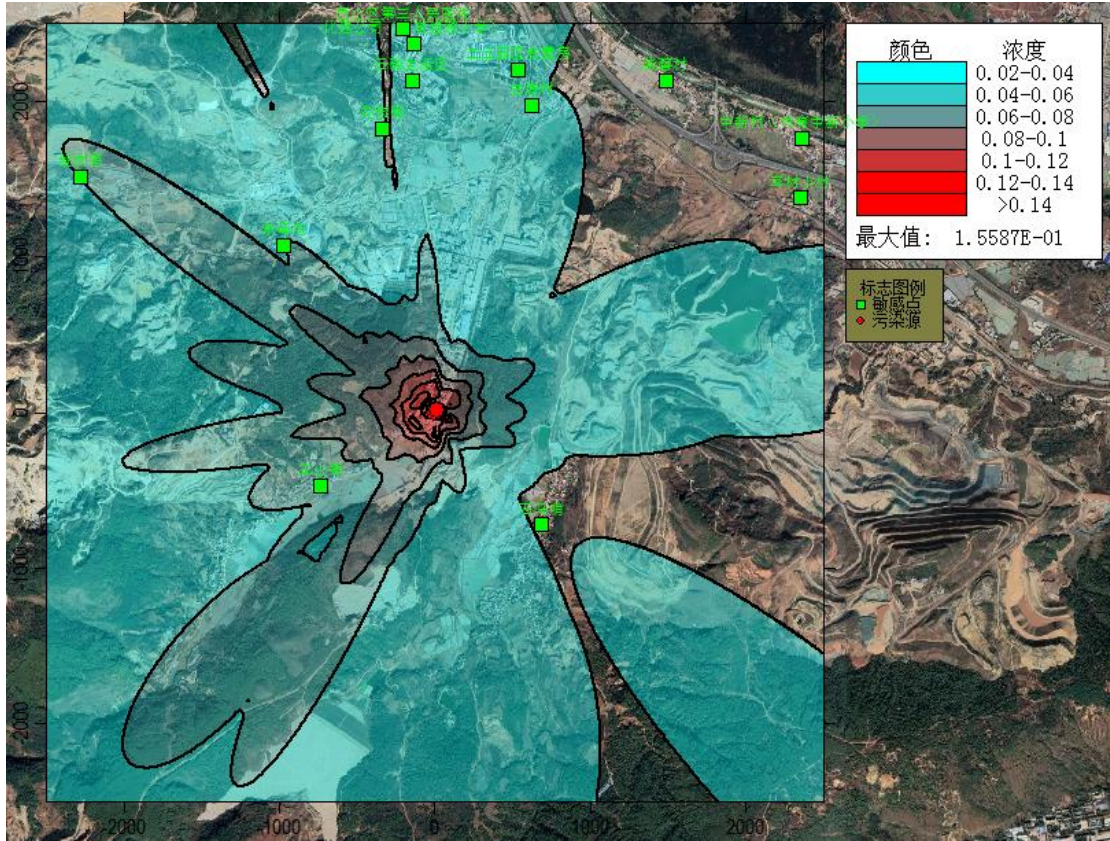


图 6.2-11 评价区域 PM<sub>10</sub> 小时平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

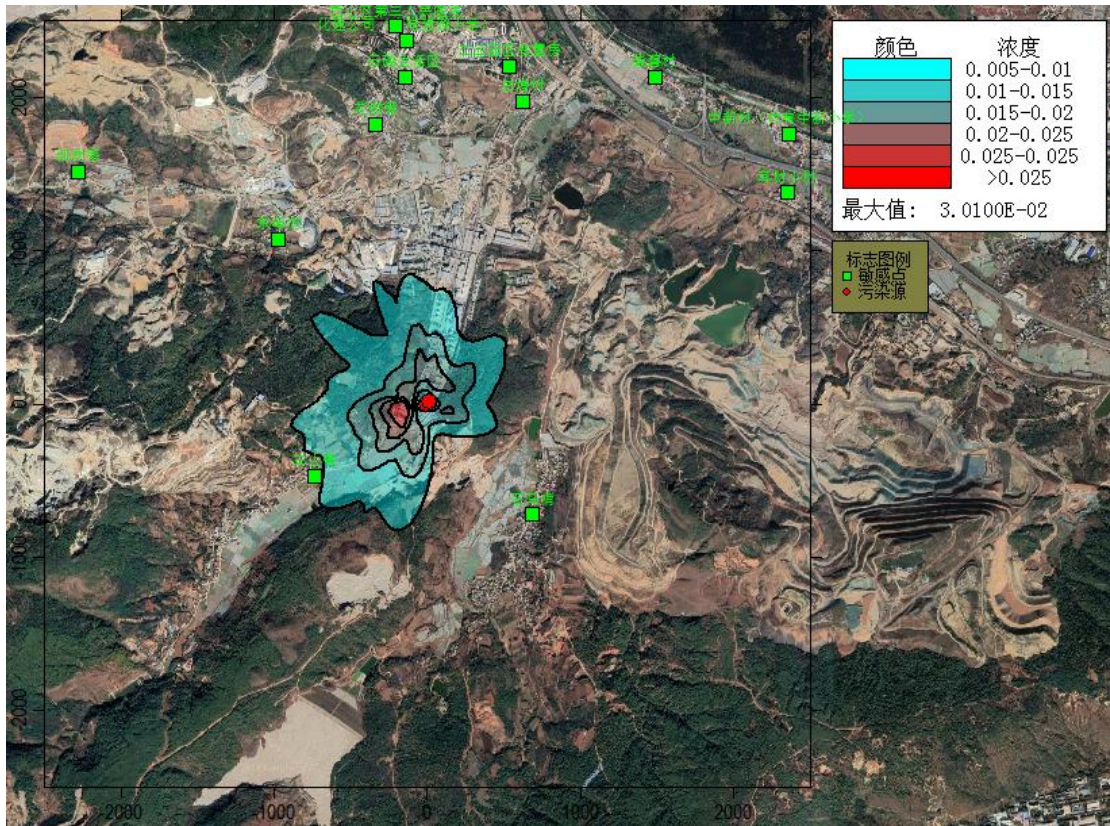


图 6.2-12 评价区域 PM<sub>10</sub> 日平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

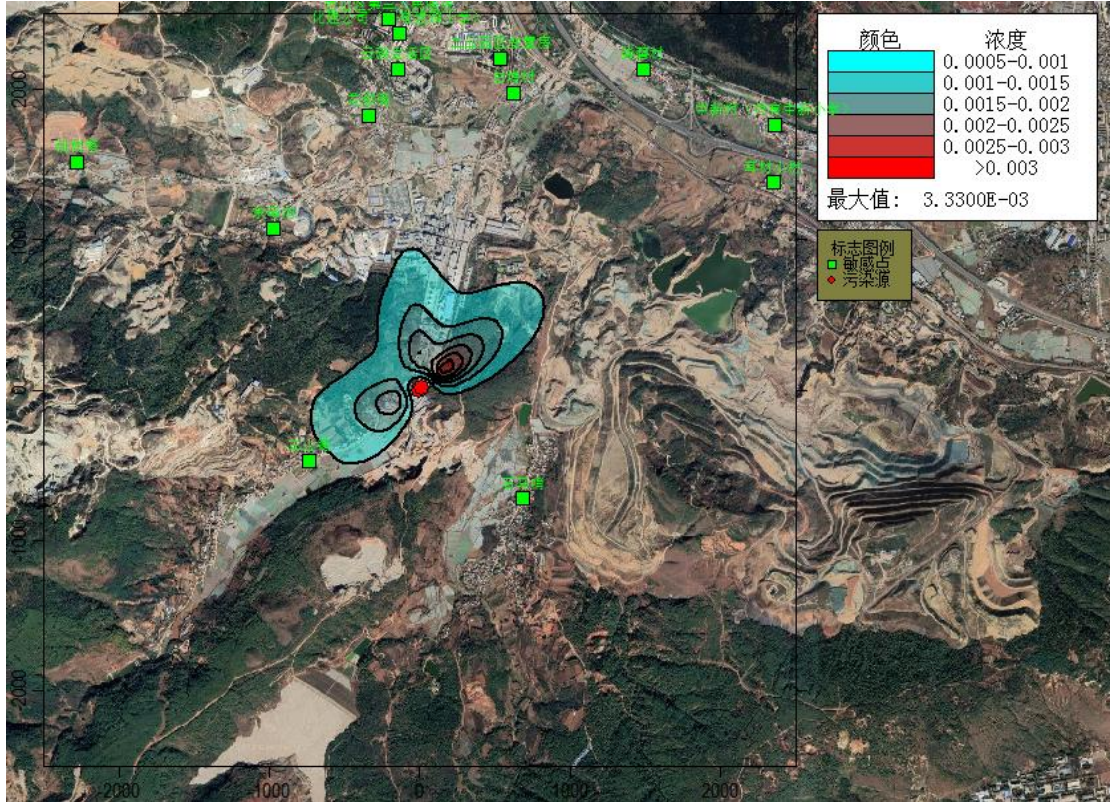


图 6.2-13 评价区域 PM<sub>10</sub> 年平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

②PM<sub>2.5</sub>

表 6.2-24 正常工况敏感点及网格点 PM<sub>2.5</sub> 最大贡献浓度及占标率预测结果

点名称	平均时段	出现时间 (YYMMDDH H)	最大贡 献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标 准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)	达标 判定 (%)	达标 情况
白塔村	1 小时	21021409	1.08E-02	225	0.00	$\leq 100$	达标
	日平均	210205	5.30E-04	75	0.00	$\leq 100$	达标
	全时段	平均值	5.00E-05	35	0.00	$\leq 30$	达标
花椒箐	1 小时	21122209	1.08E-02	225	0.00	$\leq 100$	达标
	日平均	211204	8.10E-04	75	0.00	$\leq 100$	达标
	全时段	平均值	9.00E-05	35	0.00	$\leq 30$	达标
云磷生活 区	1 小时	21121611	1.41E-02	225	0.01	$\leq 100$	达标
	日平均	211204	7.40E-04	75	0.00	$\leq 100$	达标
	全时段	平均值	9.00E-05	35	0.00	$\leq 30$	达标
工业园区 安置房	1 小时	21021409	1.32E-02	225	0.01	$\leq 100$	达标
	日平均	210214	5.50E-04	75	0.00	$\leq 100$	达标
	全时段	平均值	5.00E-05	35	0.00	$\leq 30$	达标
东母沟	1 小时	21092508	2.06E-02	225	0.01	$\leq 100$	达标



磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

	日平均	210923	1.45E-03	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	6.00E-05	35	0.00	≤30	达标
三山箐	1 小时	21040308	2.49E-02	225	0.01	≤100	达标
	日平均	211123	2.27E-03	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	2.00E-04	35	0.00	≤30	达标
化建公司 (内有建 磷小学)	1 小时	21121611	1.34E-02	225	0.01	≤100	达标
	日平均	211204	6.40E-04	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	7.00E-05	35	0.00	≤30	达标
西山区第 三人民医 院	1 小时	21121611	1.25E-02	225	0.01	≤100	达标
	日平均	211204	6.20E-04	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	7.00E-05	35	0.00	≤30	达标
石马哨	1 小时	21092908	9.48E-03	225	0.00	≤100	达标
	日平均	210929	6.50E-04	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	2.00E-05	35	0.00	≤30	达标
耳材小村	1 小时	21092608	8.96E-03	225	0.00	≤100	达标
	日平均	210213	4.50E-04	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	5.00E-05	35	0.00	≤30	达标
柴碧村	1 小时	21012310	8.21E-03	225	0.00	≤100	达标
	日平均	210205	3.90E-04	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	4.00E-05	35	0.00	≤30	达标
中新村 (内有中 新小学)	1 小时	21032108	8.70E-03	225	0.00	≤100	达标
	日平均	210207	4.60E-04	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	5.00E-05	35	0.00	≤30	达标
桃树箐	1 小时	21092308	2.09E-02	225	0.01	≤100	达标
	日平均	210923	1.33E-03	75	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	3.00E-05	35	0.00	≤30	达标
网格最大 值	1 小时 (-100, 50)	21092310	8.08E-02	225	0.04	≤100	达标
	日平均 (-150, -50)	210920	1.56E-02	75	0.02	≤100	达标
	全时段 (200, 150)	平均值	1.73E-03	35	0.00	≤30	达标

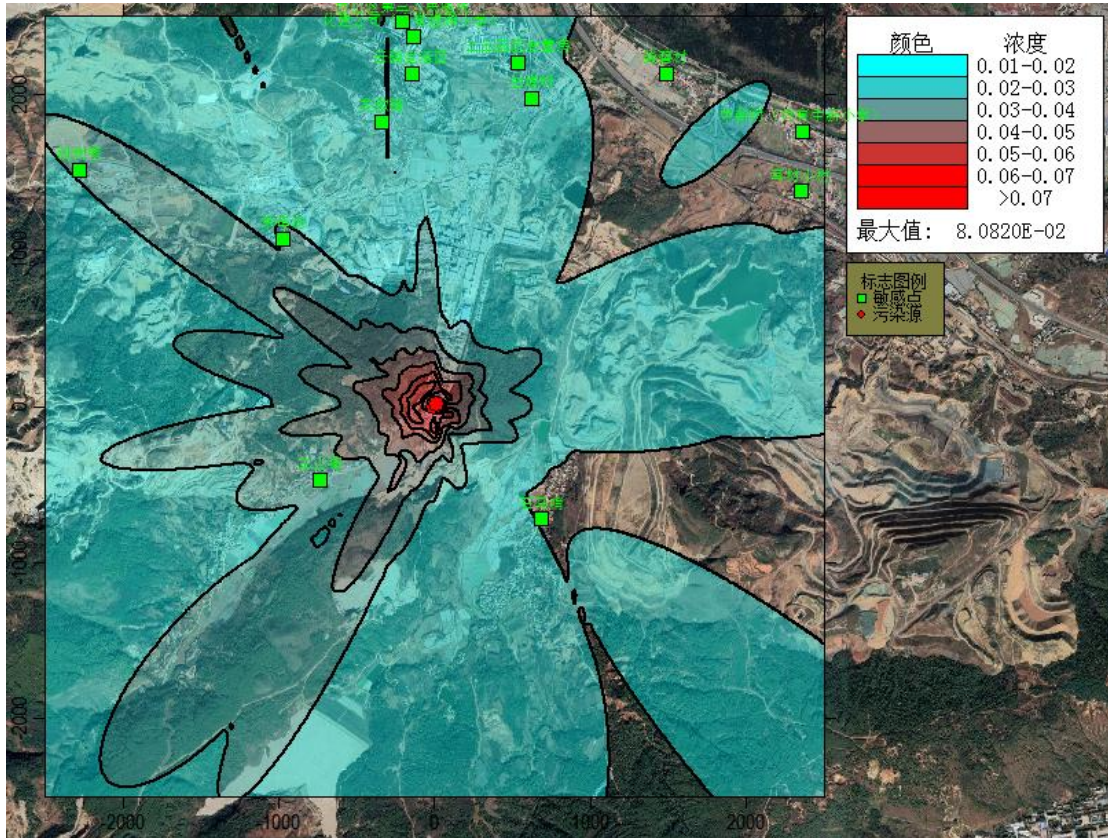


图 6.2-14 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 小时平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

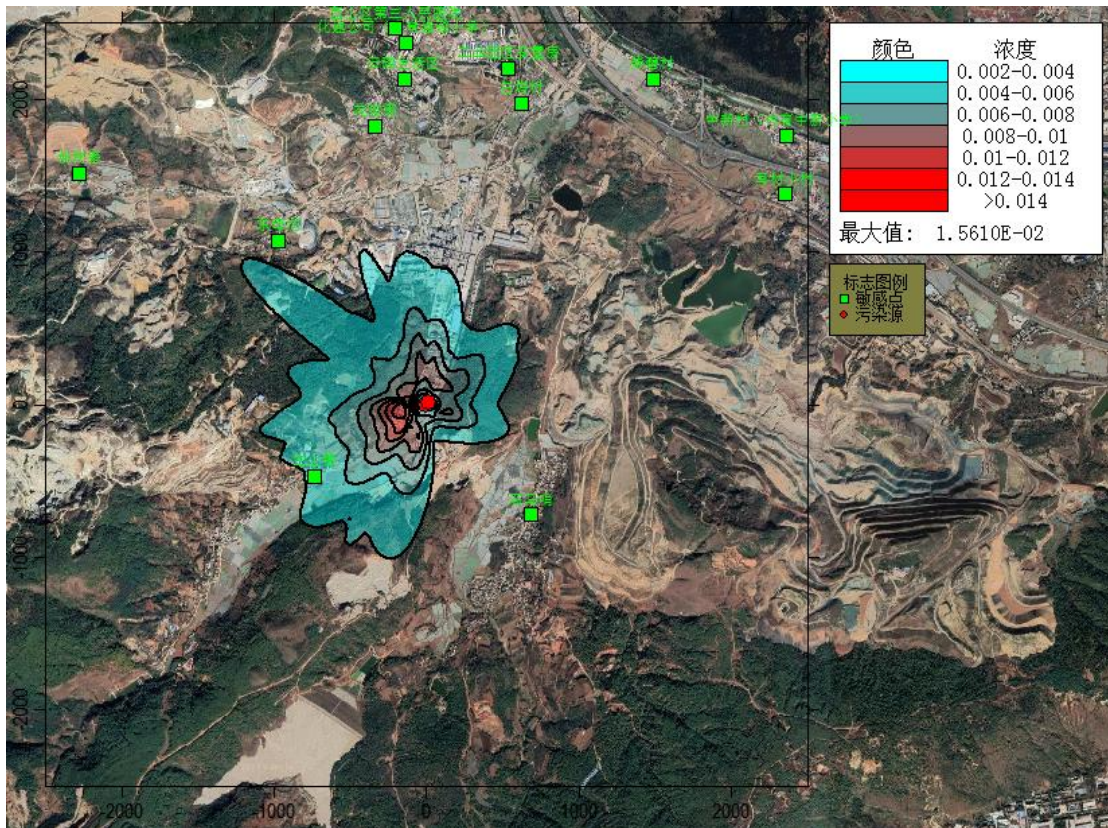


图 6.2-16 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

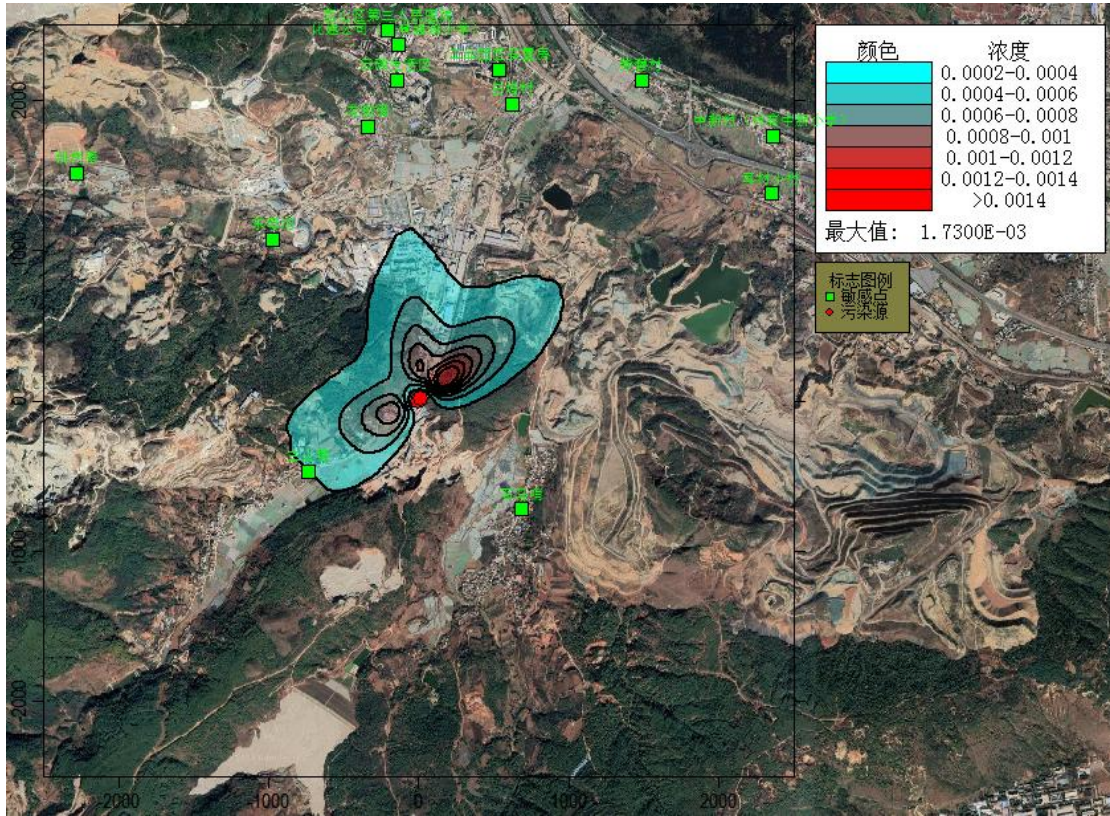


图 6.2-16 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

③TSP

表 6.2-25 正常工况敏感点及网格点 TSP 最大贡献浓度及占标率预测结果

点名称	平均时段	出现时间 (YYMMDDHH H)	最大贡献 值 (ug/m <sup>3</sup> )	评价标 准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标 率 (%)	达标 判定 (%)	达标 情况
白塔村	1 小时	21021409	7.28E-01	900	0.08	≤100	达标
	日平均	210214	3.03E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.07E-03	200	0	≤30	达标
花椒箐	1 小时	21122209	1.49E+00	900	0.17	≤100	达标
	日平均	211222	6.19E-02	300	0.02	≤100	达标
	全时段	平均值	1.87E-03	200	0	≤30	达标
云磷生活区	1 小时	21121710	4.48E-01	900	0.05	≤100	达标
	日平均	211217	2.36E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.65E-03	200	0	≤30	达标
工业园区安置房	1 小时	21021409	9.15E-01	900	0.1	≤100	达标
	日平均	210214	3.82E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.01E-03	200	0	≤30	达标
东母沟	1 小时	21021109	1.37E+00	900	0.15	≤100	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

	日平均	210211	5.78E-02	300	0.02	≤100	达标
	全时段	平均值	1.54E-03	200	0	≤30	达标
三山箐	1 小时	21122510	1.51E+00	900	0.17	≤100	达标
	日平均	211108	6.41E-02	300	0.02	≤100	达标
	全时段	平均值	4.67E-03	200	0	≤30	达标
化建公司 (内有建磷小学)	1 小时	21121710	3.37E-01	900	0.04	≤100	达标
	日平均	211217	1.77E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.40E-03	200	0	≤30	达标
西山区第三 人民医院	1 小时	21121710	3.81E-01	900	0.04	≤100	达标
	日平均	211217	2.00E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.33E-03	200	0	≤30	达标
石马哨	1 小时	21122309	2.56E+00	900	0.28	≤100	达标
	日平均	211223	1.24E-01	300	0.04	≤100	达标
	全时段	平均值	9.50E-04	200	0	≤30	达标
耳材小村	1 小时	21092608	2.55E-01	900	0.03	≤100	达标
	日平均	210926	1.16E-02	300	0	≤100	达标
	全时段	平均值	7.60E-04	200	0	≤30	达标
柴碧村	1 小时	21030109	6.59E-01	900	0.07	≤100	达标
	日平均	210301	2.79E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	8.30E-04	200	0	≤30	达标
中新村(内 有中新小 学)	1 小时	21032108	2.68E-01	900	0.03	≤100	达标
	日平均	210321	1.12E-02	300	0	≤100	达标
	全时段	平均值	7.80E-04	200	0	≤30	达标
桃树箐	1 小时	21092308	7.18E-01	900	0.08	≤100	达标
	日平均	210923	3.84E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	7.10E-04	200	0	≤30	达标
网格最大值	1 小时 (50, 50)	21021009	4.59E+01	900	5.11	≤100	达标
	日平均 (0, 0)	211124	4.27E+00	300	1.42	≤100	达标
	全时段 (50, 50)	平均值	3.38E-01	200	0.17	≤30	达标

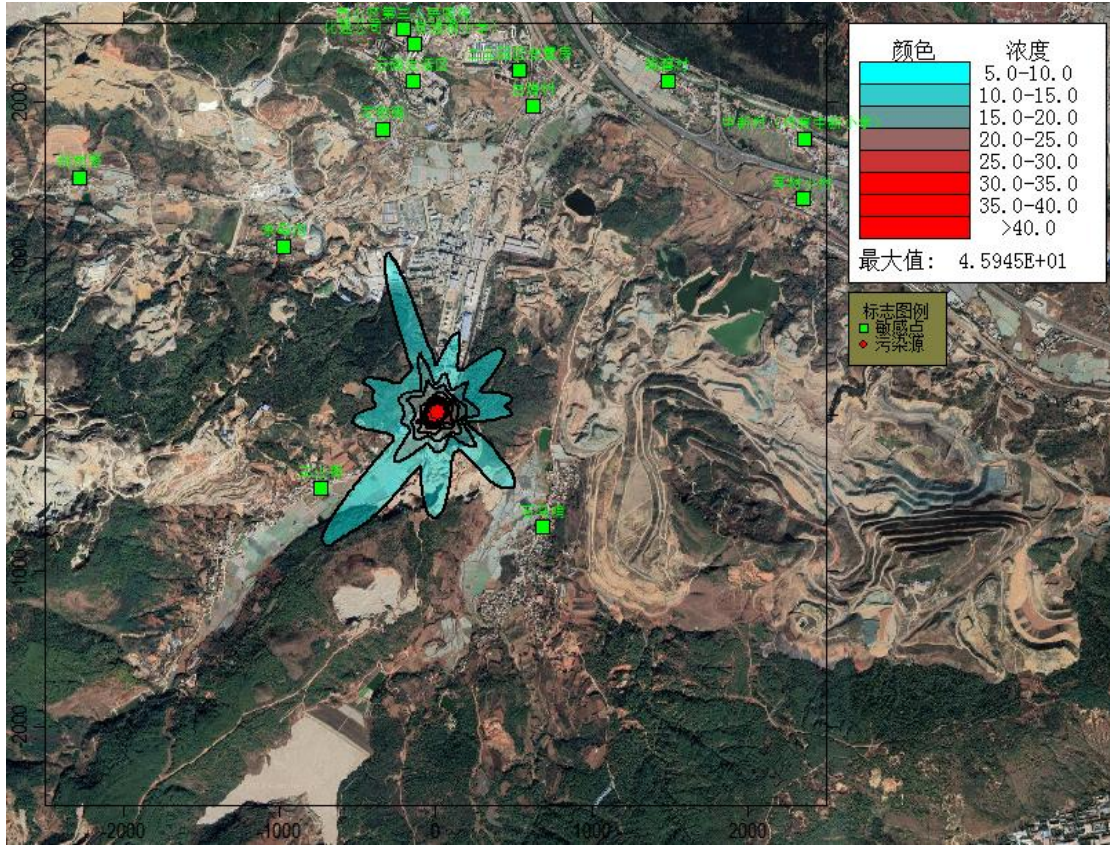


图 6.2-17 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 小时平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

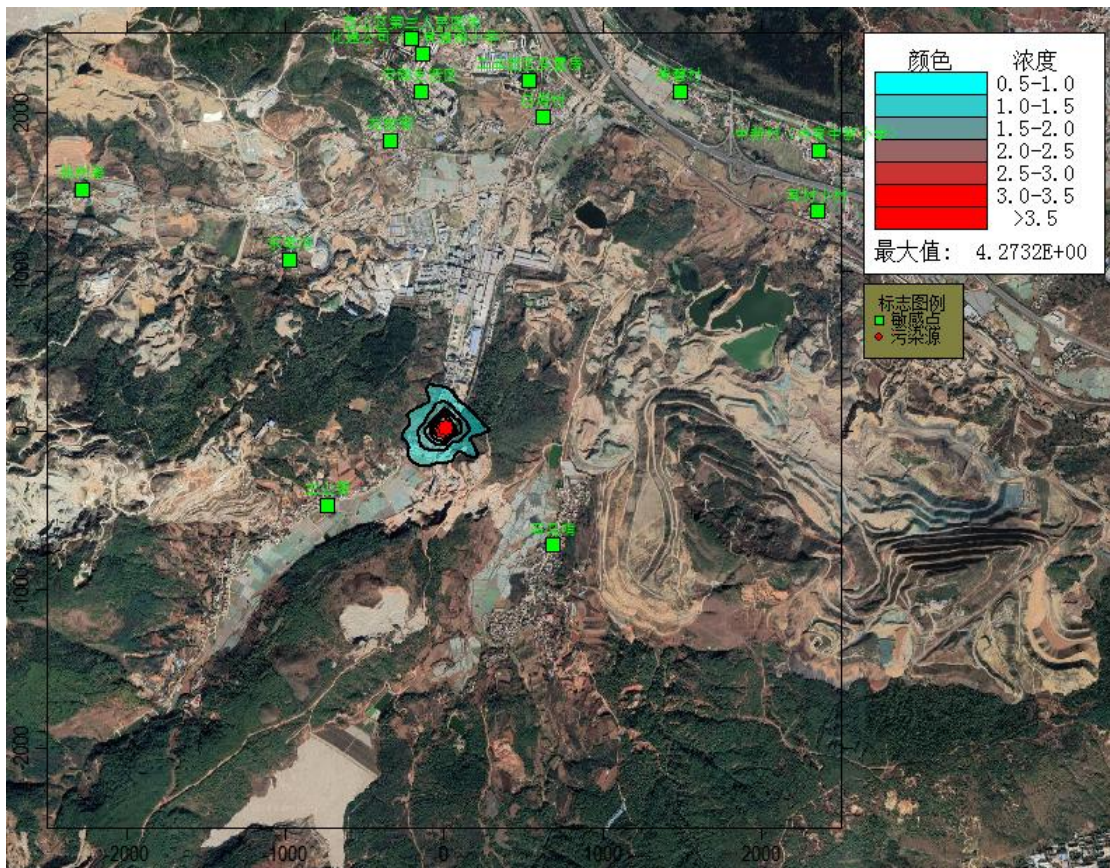


图 6.2-18 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

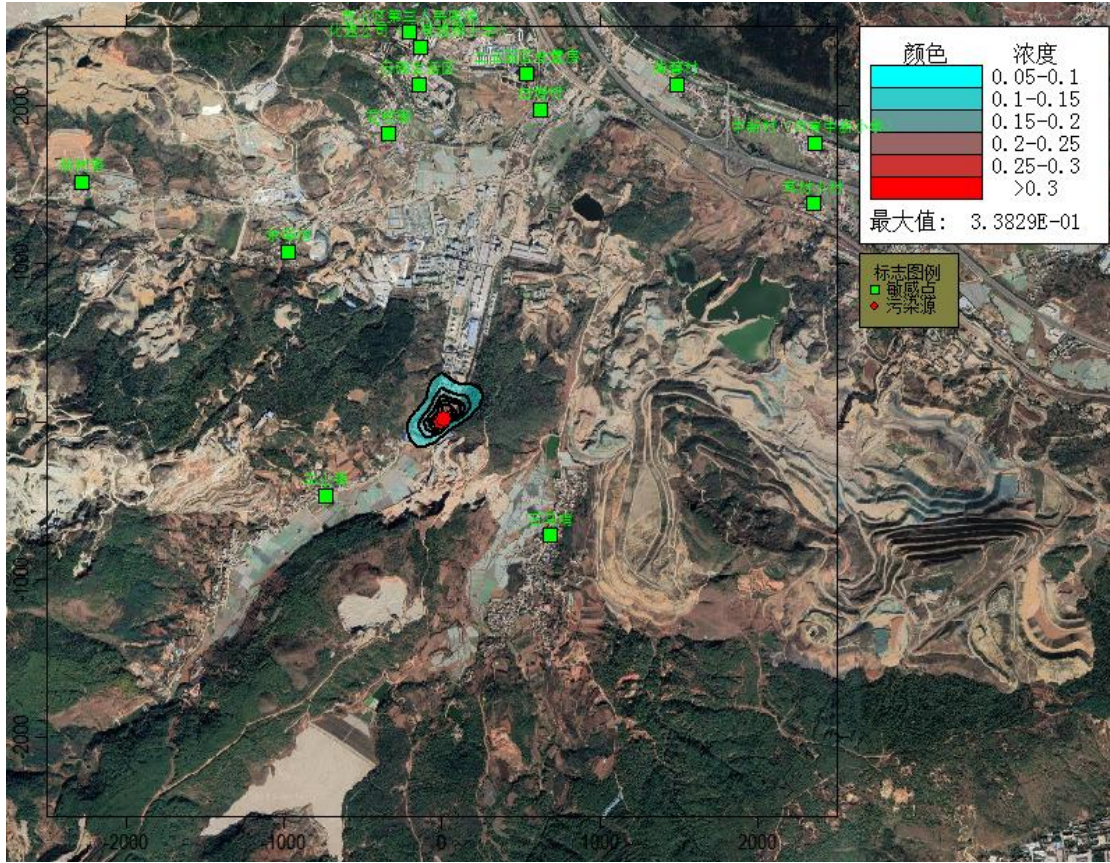


图 6.2-19 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

④氟化物

表 6.2-26 正常工况敏感点及网格点氟化物最大贡献浓度及占标率预测结果

点名称	平均时段	出现时间 (YYMMDDHH H)	最大贡献 值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标 准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)	达标 判定 (%)	达标 情况
白塔村	1 小时	21021409	1.17E-01	20	0.58	$\leq 100$	达标
	日平均	210214	4.86E-03	7	0.07	$\leq 100$	达标
花椒箐	1 小时	21122209	1.78E-01	20	0.89	$\leq 100$	达标
	日平均	211222	7.40E-03	7	0.11	$\leq 100$	达标
云磷生活区	1 小时	21121611	1.03E-01	20	0.52	$\leq 100$	达标
	日平均	211204	4.89E-03	7	0.07	$\leq 100$	达标
工业园区安 置房	1 小时	21021409	1.44E-01	20	0.72	$\leq 100$	达标
	日平均	210214	6.02E-03	7	0.09	$\leq 100$	达标
东母沟	1 小时	21021109	1.76E-01	20	0.88	$\leq 100$	达标
	日平均	210923	1.03E-02	7	0.15	$\leq 100$	达标
三山箐	1 小时	21040308	1.97E-01	20	0.99	$\leq 100$	达标
	日平均	211123	1.54E-02	7	0.22	$\leq 100$	达标
化建公司 (内有建磷)	1 小时	21121611	9.84E-02	20	0.49	$\leq 100$	达标
	日平均	211204	4.18E-03	7	0.06	$\leq 100$	达标

小学)							
西山区第三 人民医院	1 小时	21121611	8.93E-02	20	0.45	≤100	达标
	日平均	211206	4.12E-03	7	0.06	≤100	达标
石马哨	1 小时	21122309	2.27E-01	20	1.14	≤100	达标
	日平均	211223	1.28E-02	7	0.18	≤100	达标
耳材小村	1 小时	21092608	6.85E-02	20	0.34	≤100	达标
	日平均	210926	3.15E-03	7	0.05	≤100	达标
柴碧村	1 小时	21012310	7.02E-02	20	0.35	≤100	达标
	日平均	210123	2.94E-03	7	0.04	≤100	达标
中新村(内 有中新小 学)	1 小时	21032108	6.82E-02	20	0.34	≤100	达标
	日平均	210207	3.29E-03	7	0.05	≤100	达标
桃树箐	1 小时	21092308	1.70E-01	20	0.85	≤100	达标
	日平均	210923	1.02E-02	7	0.15	≤100	达标
网格最大值	1 小时 (50, 50)	21021009	3.70E+00	20	18.51	≤100	达标
	日平均 (0, 0)	211124	3.44E-01	7	4.92	≤100	达标

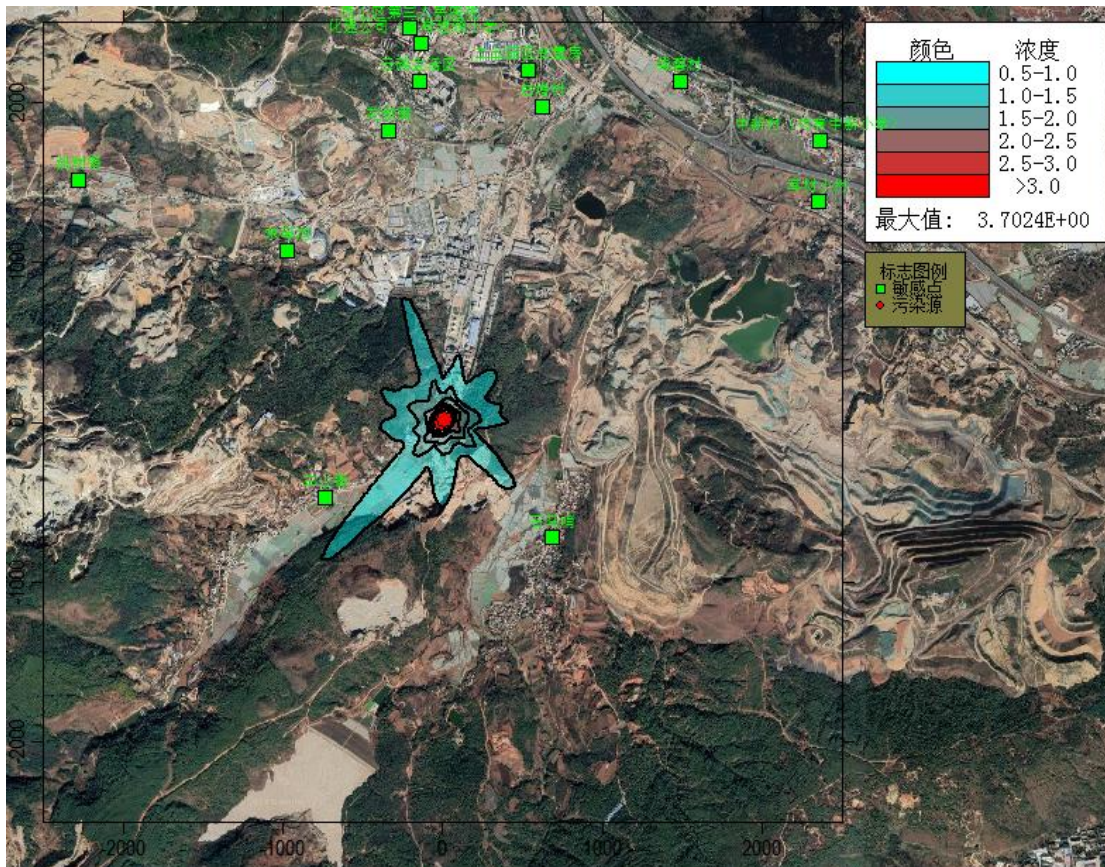
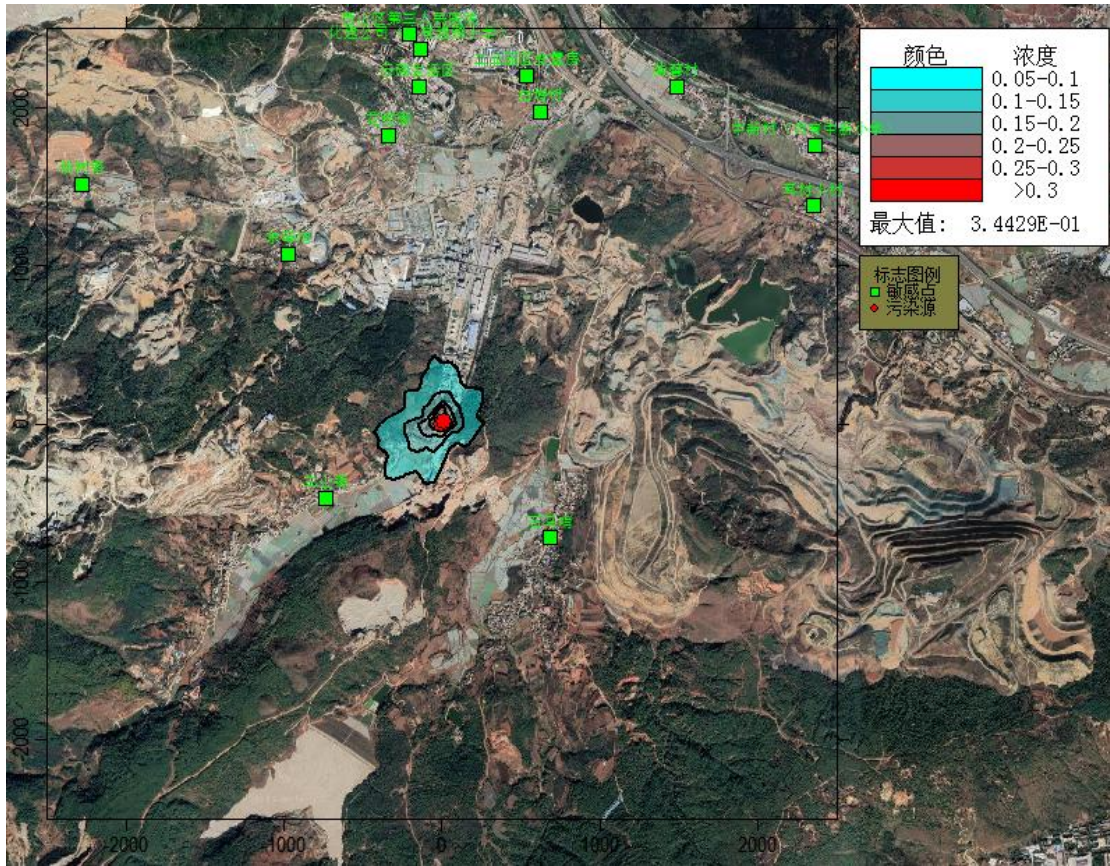


图 6.2-20 评价区域氟化物小时平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



⑤氨

表 6.2-27 正常工况敏感点及网格点氨最大贡献浓度及占标率预测结果

点名称	平均时段	出现时间 (YYMMDDHH H)	最大贡献 值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标 准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)	达标 判定 (%)	达标 情况
白塔村	1 小时	21021409	2.13E-01	200	0.11	$\leq 100$	达标
花椒箐	1 小时	21122209	3.68E-01	200	0.18	$\leq 100$	达标
云磷生活区	1 小时	21121611	1.54E-01	200	0.08	$\leq 100$	达标
工业园区安置房	1 小时	21021409	2.65E-01	200	0.13	$\leq 100$	达标
东母沟	1 小时	21021109	3.53E-01	200	0.18	$\leq 100$	达标
三山箐	1 小时	21122510	3.57E-01	200	0.18	$\leq 100$	达标
化建公司 (内有建磷小学)	1 小时	21121611	1.47E-01	200	0.07	$\leq 100$	达标
西山区第三人 民医院	1 小时	21121611	1.32E-01	200	0.07	$\leq 100$	达标
石马哨	1 小时	21122309	5.46E-01	200	0.27	$\leq 100$	达标
耳材小村	1 小时	21092608	1.06E-01	200	0.05	$\leq 100$	达标



柴碧村	1 小时	21030109	1.34E-01	200	0.07	≤100	达标
中新村（内有中新小学）	1 小时	21032108	1.07E-01	200	0.05	≤100	达标
桃树箐	1 小时	21092308	2.72E-01	200	0.14	≤100	达标
网格最大值	1 小时 (50,50)	21021009	9.36E+00	200	4.68	≤100	达标

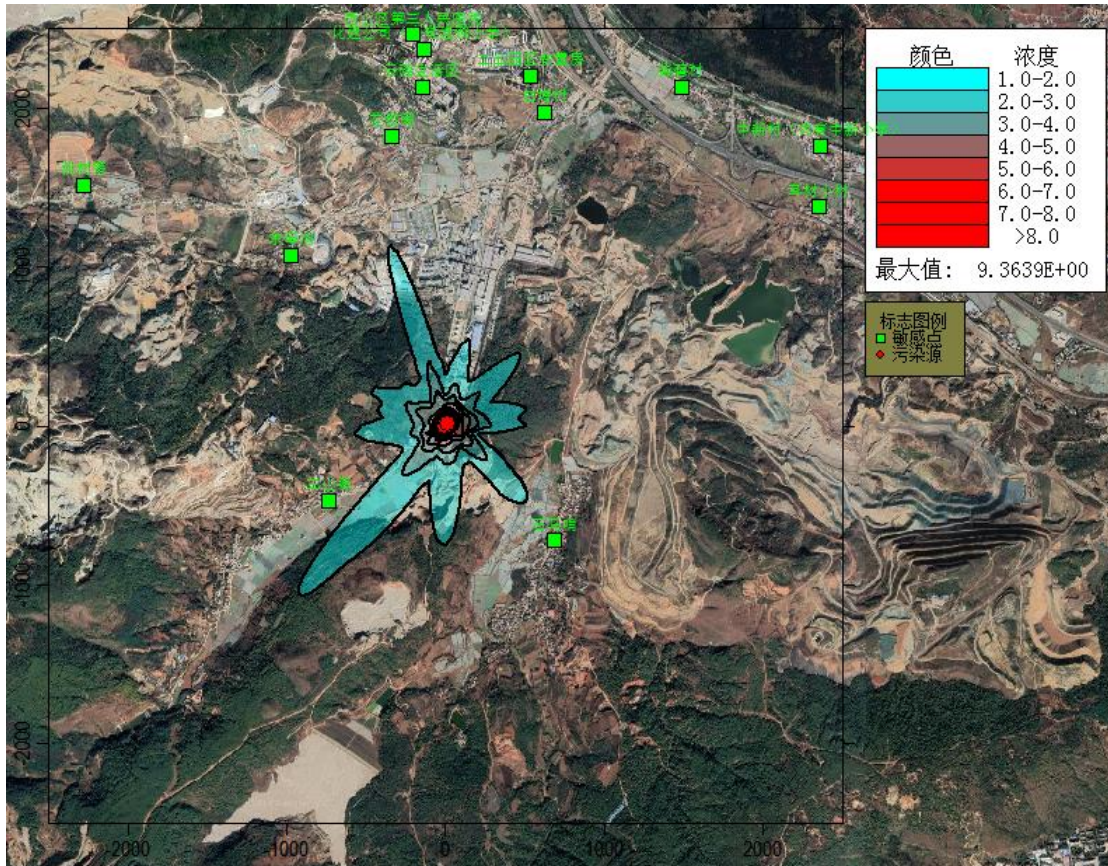


图 6.2-22 评价区域氨小时平均浓度贡献值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1) 叠加现状及在建污染源后的浓度达标情况

正常排放情况下，叠加环境空气质量现状浓度及评价范围内在建污染源浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  的保证率日平均质量浓度及年平均质量浓度，TSP、氟化物、氨叠加后短期浓度的达标情况，具体详见下表所示。

① $\text{PM}_{10}$

表 6.2-28 正常工况  $\text{PM}_{10}$  叠加后浓度值预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
-----	------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	------------	------

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

白塔村	日平均	4.08E-02	8.55E+01	8.55E+01	150	57.03	达标
	全时段	1.22E-01	4.06E+01	4.07E+01	70	58.15	达标
花椒箐	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	9.61E-02	4.06E+01	4.07E+01	70	58.11	达标
云磷生活区	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	6.62E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58.07	达标
工业园区安置房	日平均	8.39E-03	8.55E+01	8.55E+01	150	57.01	达标
	全时段	8.15E-02	4.06E+01	4.07E+01	70	58.09	达标
东母沟	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	5.88E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58.06	达标
三山箐	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	8.84E-03	4.06E+01	4.06E+01	70	57.99	达标
化建公司 (内有建磷小学)	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	4.80E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58.05	达标
西山区第三人民医院	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	4.45E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58.04	达标
石马哨	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	3.53E-03	4.06E+01	4.06E+01	70	57.98	达标
耳材小村	日平均	5.88E-02	8.55E+01	8.56E+01	150	57.04	达标
	全时段	2.73E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58.02	达标
柴碧村	日平均	5.86E-02	8.55E+01	8.56E+01	150	57.04	达标
	全时段	7.35E-02	4.06E+01	4.07E+01	70	58.08	达标
中新村(内有中新小学)	日平均	5.43E-02	8.55E+01	8.56E+01	150	57.04	达标
	全时段	3.76E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58.03	达标
桃树箐	日平均	0.00E+00	8.55E+01	8.55E+01	150	57	达标
	全时段	1.58E-02	4.06E+01	4.06E+01	70	58	达标
网格	日平均 (-150, 1200)	7.98E+00	8.20E+01	9.00E+01	150	59.99	达标
	全时段 (-150, 1200)	2.97E+00	4.06E+01	4.36E+01	70	62.22	达标

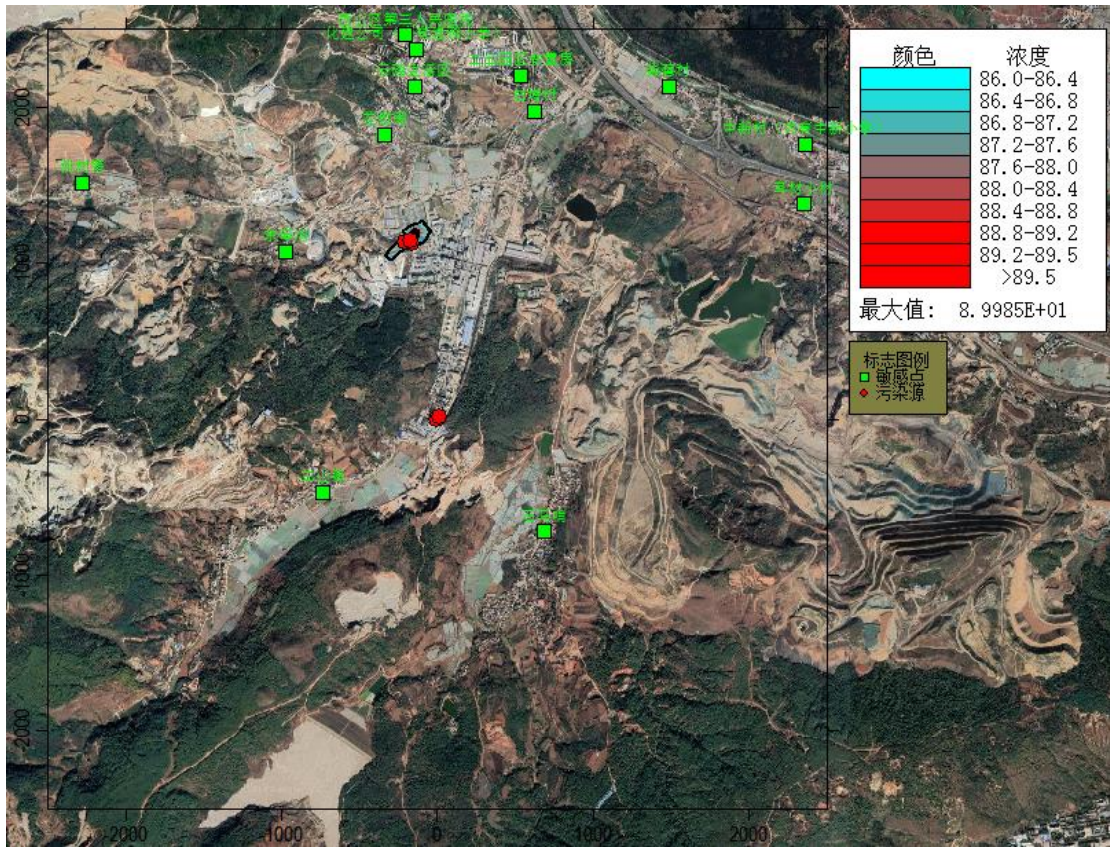


图 6.2-23 评价区域叠加后 PM<sub>10</sub> 保证率日平均浓度分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

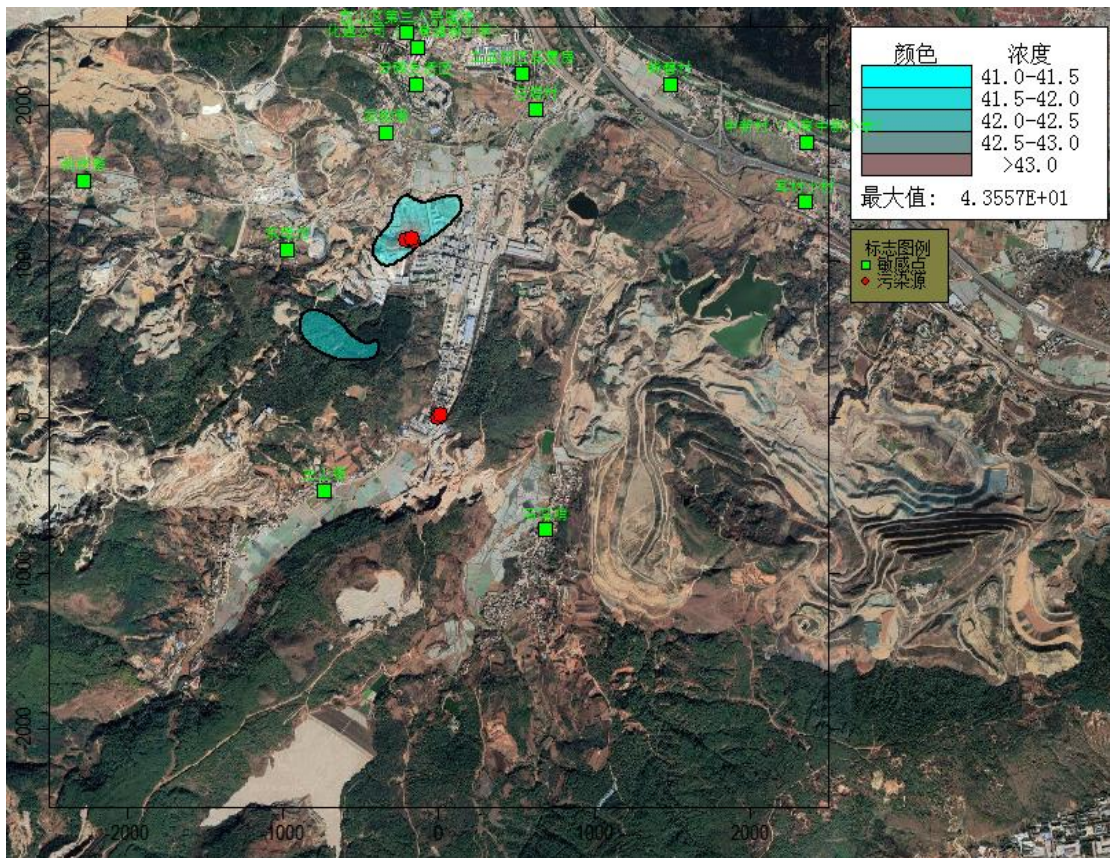


图 6.2-24 评价区域叠加后 PM<sub>10</sub> 年平均浓度分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

②PM<sub>2.5</sub>

表 6.2-29 正常工况 PM<sub>2.5</sub> 叠加后浓度值预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 (ug/m <sup>3</sup> )	背景浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	日平均	1.81E-02	5.30E+01	5.30E+01	75	70.69	达标
	全时段	5.94E-02	2.43E+01	2.44E+01	35	69.66	达标
花椒箐	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	3.91E-02	2.43E+01	2.44E+01	35	69.6	达标
云磷生活区	日平均	1.14E-05	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	2.91E-02	2.43E+01	2.43E+01	35	69.57	达标
工业园区安置房	日平均	1.23E-02	5.30E+01	5.30E+01	75	70.68	达标
	全时段	3.98E-02	2.43E+01	2.44E+01	35	69.6	达标
东母沟	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	2.38E-02	2.43E+01	2.43E+01	35	69.56	达标
三山箐	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	3.85E-03	2.43E+01	2.43E+01	35	69.5	达标
化建公司(内有建磷小学)	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	2.13E-02	2.43E+01	2.43E+01	35	69.55	达标
西山区第三人民医院	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	1.95E-02	2.43E+01	2.43E+01	35	69.54	达标
石马哨	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	1.57E-03	2.43E+01	2.43E+01	35	69.49	达标
耳材小村	日平均	5.58E-03	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	1.37E-02	2.43E+01	2.43E+01	35	69.53	达标
柴碧村	日平均	3.09E-02	5.30E+01	5.30E+01	75	70.71	达标
	全时段	3.70E-02	2.43E+01	2.44E+01	35	69.59	达标
中新村(内有中新小学)	日平均	1.63E-02	5.30E+01	5.30E+01	75	70.69	达标
	全时段	1.89E-02	2.43E+01	2.43E+01	35	69.54	达标
桃树箐	日平均	0.00E+00	5.30E+01	5.30E+01	75	70.67	达标
	全时段	6.70E-03	2.43E+01	2.43E+01	35	69.51	达标
网格	日平均	2.90E+00	5.10E+01	5.39E+01	75	71.86	达标

	(-150, 1200)						
	全时段 (-150, 1200)	1.03E+00	2.43E+01	2.54E+01	35	72.44	达标

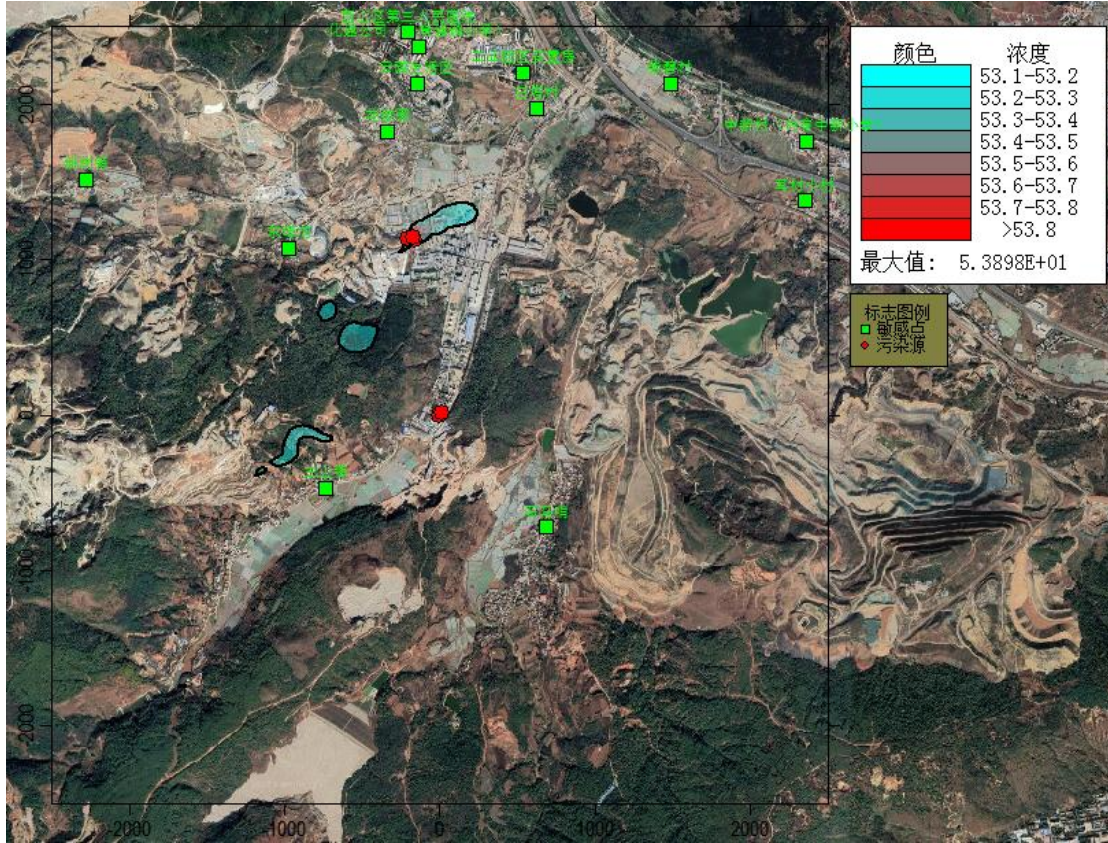


图 6.2-25 评价区域叠加后 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均浓度分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

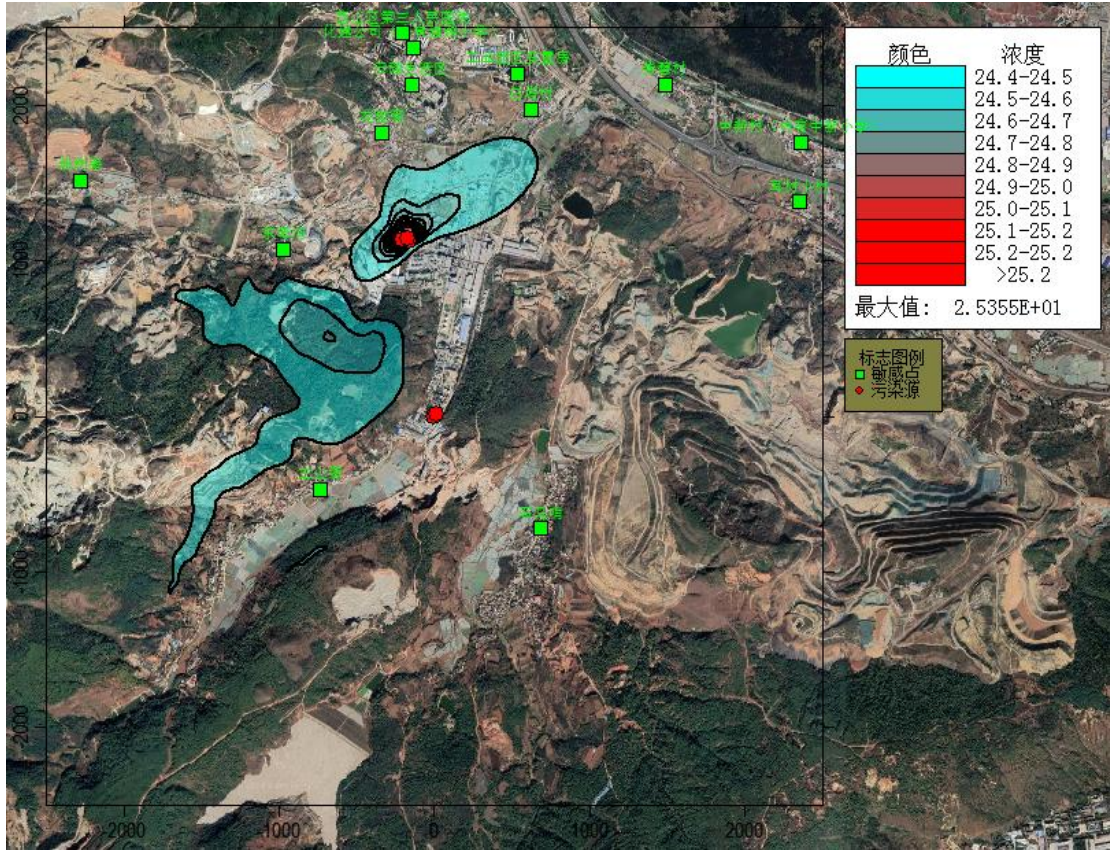


图 6.2-26 评价区域叠加后 PM<sub>10</sub> 年平均浓度分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

③TSP

表 6.2-30 正常工况 TSP 叠加后日平均质量浓度预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 (ug/m <sup>3</sup> )	背景浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	日平均	6.17E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60.04	达标
花椒箐	日平均	1.49E+00	1.80E+02	1.81E+02	300	60.33	达标
云磷生活区	日平均	5.13E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60	达标
工业园区安置房	日平均	4.76E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.99	达标
东母沟	日平均	1.42E+00	1.80E+02	1.81E+02	300	60.31	达标
三山箐	日平均	3.07E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.94	达标
化建公司(内有建磷小学)	日平均	3.97E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.97	达标
西山区第三人民医院	日平均	3.38E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.95	达标

石马哨	日平均	2.30E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.91	达标
耳材小村	日平均	4.42E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.98	达标
柴碧村	日平均	2.33E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.91	达标
中新村 (内有中新小学)	日平均	5.35E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60.01	达标
桃树箐	日平均	5.11E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60	达标
网格 (-200, 1100)	日平均	3.13E+01	1.80E+02	2.11E+02	300	70.27	达标

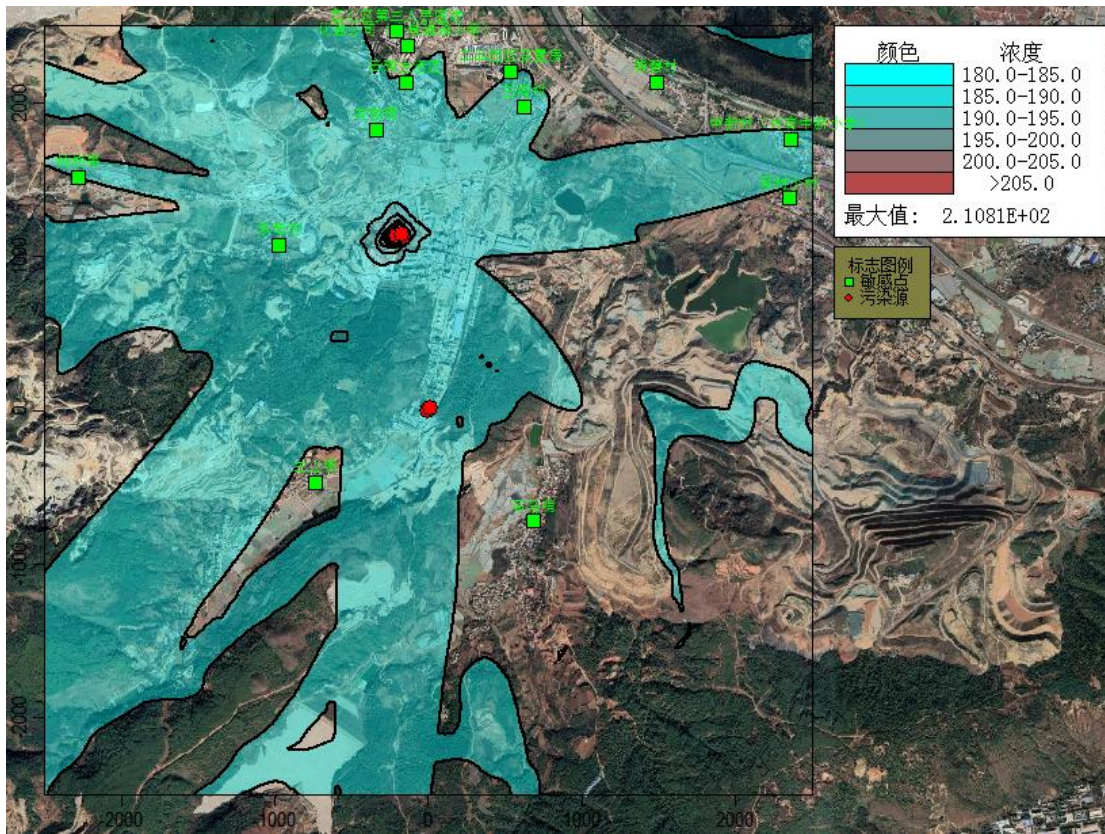


图 5.2-27 评价区域叠加后 TSP 日平均浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

④氟化物

表 6.2-31 正常工况氟化物叠加后日平均质量浓度预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	日平均	8.28E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.9	达标
花椒箐	日平均	2.34E-02	4.05E+00	4.07E+00	7	58.12	达标

云磷生活区	日平均	1.50E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	58	达标
工业园区安置房	日平均	8.36E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.91	达标
东母沟	日平均	1.78E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	58.04	达标
三山箐	日平均	1.55E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	58.01	达标
化建公司(内有建磷小学)	日平均	1.21E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.96	达标
西山区第三人民医院	日平均	1.16E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.95	达标
石马哨	日平均	1.31E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.97	达标
耳材小村	日平均	7.89E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.9	达标
柴碧村	日平均	5.32E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.86	达标
中新村(内有中新小学)	日平均	8.01E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.9	达标
桃树箐	日平均	1.09E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.94	达标
网格	日平均 (-200, 1150)	4.50E-01	4.05E+00	4.49E+00	7	64.21	达标

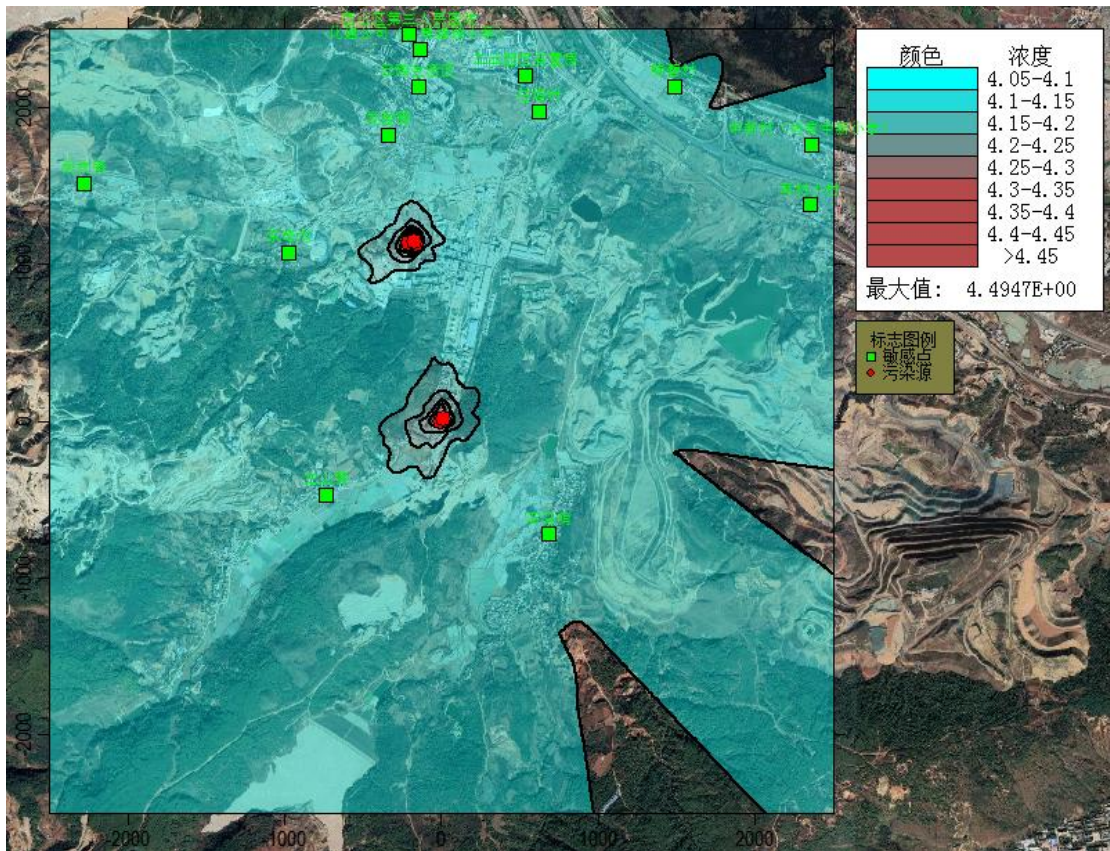


图 5.2-28 评价区域叠加后氟化物日平均浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



⑤氨

表 6.2-32 正常工况氨叠加后小时平均质量浓度预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 (ug/m <sup>3</sup> )	背景浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	1 小时	5.65E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.28	达标
花椒箐	1 小时	1.63E+00	1.50E+02	1.52E+02	200	75.82	达标
云磷生活区	1 小时	5.42E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.27	达标
工业园区安置房	1 小时	5.75E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.29	达标
东母沟	1 小时	1.19E+00	1.50E+02	1.51E+02	200	75.59	达标
三山箐	1 小时	6.38E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.32	达标
化建公司 (内有建磷小学)	1 小时	5.43E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.27	达标
西山区第三人民医院	1 小时	6.68E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.33	达标
石马哨	1 小时	6.11E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.31	达标
耳材小村	1 小时	6.76E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.34	达标
柴碧村	1 小时	3.97E-01	1.50E+02	1.50E+02	200	75.2	达标
中新村 (内有中新小学)	1 小时	7.05E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.35	达标
桃树箐	1 小时	8.46E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.42	达标
厂界 1	1 小时	9.80E+00	1.50E+02	1.60E+02	200	79.9	达标
厂界 2	1 小时	7.35E+00	1.50E+02	1.57E+02	200	78.67	达标
厂界 3	1 小时	7.52E+00	1.50E+02	1.58E+02	200	78.76	达标
厂界 4	1 小时	7.82E+00	1.50E+02	1.58E+02	200	78.91	达标
网格	1 小时 (-150, 1150)	1.96E+01	1.50E+02	1.70E+02	200	84.78	达标

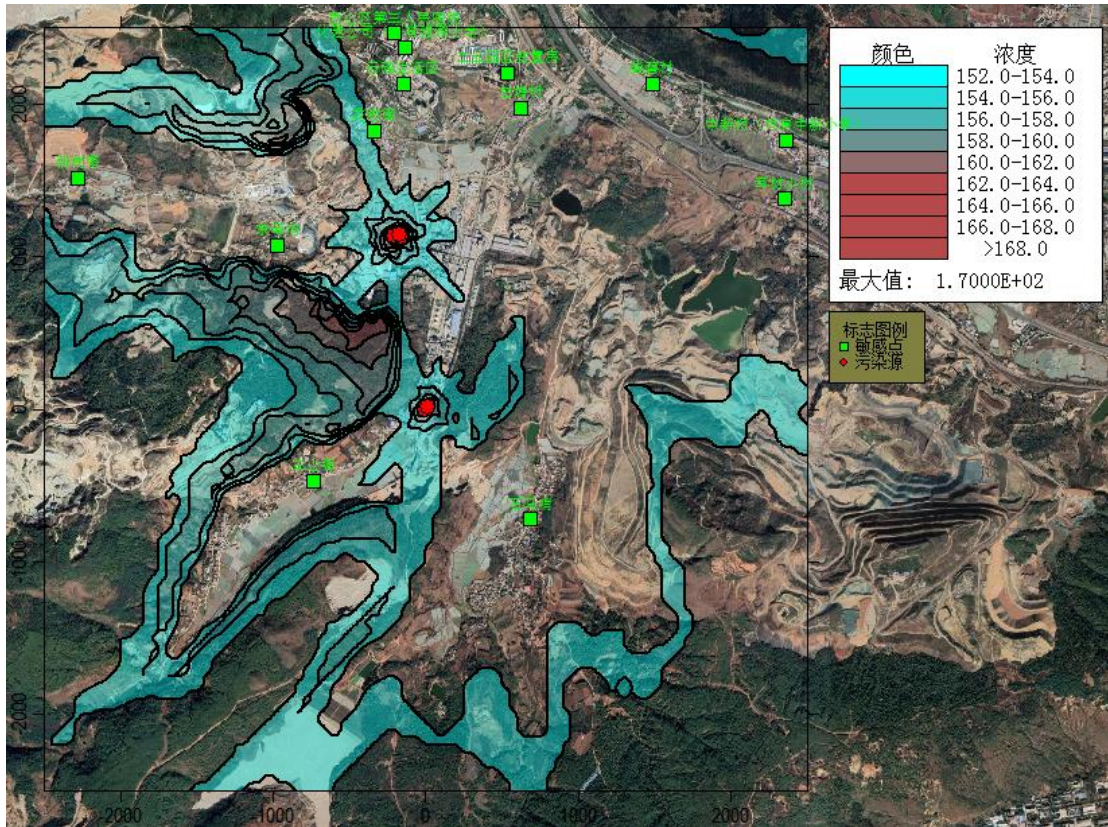


图 5.2-29 评价区域叠加后氨小时平均浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(2) 非正常排放预测分析

经预测,项目非正常排放条件下,敏感点及网格点主要污染物  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、氟化物、氨的 1h 最大浓度贡献值及占标率见表 6.2-33。

表 6.2-33 非正常工况下敏感点及网格点  $\text{PM}_{10}$ 1h 最大贡献浓度及占标率

点名称	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	2.09E-01	21021409	450	0.05	达标
花椒箐	2.09E-01	21122209	450	0.05	达标
云磷生活区	2.72E-01	21121611	450	0.06	达标
工业园区安置房	2.54E-01	21021409	450	0.06	达标
东母沟	3.97E-01	21092508	450	0.09	达标
三山箐	4.81E-01	21040308	450	0.11	达标
化建公司(内有建磷小学)	2.59E-01	21121611	450	0.06	达标
西山区第三人民医院	2.40E-01	21121611	450	0.05	达标
石马哨	1.83E-01	21092908	450	0.04	达标
耳材小村	1.73E-01	21092608	450	0.04	达标
柴碧村	1.58E-01	21012310	450	0.04	达标

中新村（内有中新小学）	1.68E-01	21032108	450	0.04	达标
桃树箐	4.03E-01	21092308	450	0.09	达标
网格 (-100, 50)	1.56E+00	21092310	450	0.35	达标

表 6.2-34 非正常工况下敏感点及网格点 PM<sub>2.5</sub>1h 最大贡献浓度及占标率

点名称	贡献值 (ug/m <sup>3</sup> )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	1.04E-01	21021409	225	0.05	达标
花椒箐	1.04E-01	21122209	225	0.05	达标
云磷生活区	1.36E-01	21121611	225	0.06	达标
工业园区安置房	1.27E-01	21021409	225	0.06	达标
东母沟	1.99E-01	21092508	225	0.09	达标
三山箐	2.40E-01	21040308	225	0.11	达标
化建公司（内有建磷小学）	1.30E-01	21121611	225	0.06	达标
西山区第三人民医院	1.20E-01	21121611	225	0.05	达标
石马哨	9.15E-02	21092908	225	0.04	达标
耳材小村	8.64E-02	21092608	225	0.04	达标
柴碧村	7.92E-02	21012310	225	0.04	达标
中新村（内有中新小学）	8.39E-02	21032108	225	0.04	达标
桃树箐	2.01E-01	21092308	225	0.09	达标
网格 (-100, 50)	7.79E-01	21092310	225	0.35	达标

表 6.2-35 非正常工况下敏感点及网格点氟化物 1h 最大贡献浓度及占标率

点名称	贡献值 (ug/m <sup>3</sup> )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	3.18E-01	21021409	20	1.59	达标
花椒箐	3.17E-01	21122209	20	1.59	达标
云磷生活区	4.15E-01	21121611	20	2.07	达标
工业园区安置房	3.86E-01	21021409	20	1.93	达标
东母沟	6.05E-01	21092508	20	3.02	达标
三山箐	7.32E-01	21040308	20	3.66	达标
化建公司（内有建磷小学）	3.94E-01	21121611	20	1.97	达标

西山区第三人民医院	3.66E-01	21121611	20	1.83	达标
石马哨	2.78E-01	21092908	20	1.39	达标
耳材小村	2.63E-01	21092608	20	1.32	达标
柴碧村	2.41E-01	21012310	20	1.21	达标
中新村（内有中新小学）	2.55E-01	21032108	20	1.28	达标
桃树箐	6.13E-01	21092308	20	3.06	达标
网格（-100, 50）	2.37E+00	21092310	20	11.86	达标

表 6.2-36 非正常工况下敏感点及网格点氨 1h 最大贡献浓度及占标率

点名称	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	6.47E-01	21021409	200	0.32	达标
花椒箐	6.47E-01	21122209	200	0.32	达标
云磷生活区	8.45E-01	21121611	200	0.42	达标
工业园区安置房	7.86E-01	21021409	200	0.39	达标
东母沟	1.23E+00	21092508	200	0.62	达标
三山箐	1.49E+00	21040308	200	0.75	达标
化建公司（内有建磷小学）	8.03E-01	21121611	200	0.4	达标
西山区第三人民医院	7.45E-01	21121611	200	0.37	达标
石马哨	5.67E-01	21092908	200	0.28	达标
耳材小村	5.36E-01	21092608	200	0.27	达标
柴碧村	4.91E-01	21012310	200	0.25	达标
中新村（内有中新小学）	5.20E-01	21032108	200	0.26	达标
桃树箐	1.25E+00	21092308	200	0.62	达标
网格（-100, 50）	4.83E+00	21092310	200	2.42	达标

### (3) 厂界贡献浓度预测分析

本次厂界达标预测对厂界采用线性矩阵加密对无组织排放污染物 TSP、氟化物、氨厂界浓度限值达标情况进行评价，共 4 个预测点，项目厂界贡献浓度预测结果见表 6.2-37。

表 6.2-37 无组织颗粒物、氟化物、氨厂界贡献浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标	浓度类型	贡献浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
TSP	厂界 1	52,28	1 小时	4.81E+01	900	5.34	达标
	厂界 2	40,-5	1 小时	3.54E+01		3.93	达标
	厂界 3	11,45	1 小时	3.69E+01		4.1	达标
	厂界 4	-45,-9	1 小时	3.84E+01		4.26	达标
氟化物	厂界 1	52,28	1 小时	3.87E+00	20	19.37	达标
	厂界 2	40,-5	1 小时	2.85E+00		14.26	达标
	厂界 3	11,45	1 小时	2.97E+00		14.87	达标
	厂界 4	-45,-9	1 小时	3.09E+00		15.45	达标
氨	厂界 1	52,28	1 小时	9.80E+00	200	4.9	达标
	厂界 2	40,-5	1 小时	7.21E+00		3.61	达标
	厂界 3	11,45	1 小时	7.52E+00		3.76	达标
	厂界 4	-45,-9	1 小时	7.82E+00		3.91	达标

#### (4) 一阶段大气环境保护距离

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，采用 Aermol 计算厂界内全部大气污染源排放污染物的短期浓度，大气防护距离计算网格以项目厂区几何中心为原点，地理坐标为经度 102.539218E、纬度 24.775423N，相对坐标为 (0, 0)，边长 5km\*5km，步长为 50m；大气防护距离计算使用的地面气象数据采用 2021 年晋宁区气象观测站观测资料，探空数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟的数据；得到各污染物厂界外最大影响浓度统计表，见表 6.2-38。

表 6.2-38 大气环境保护距离计算一览表

污染物	厂界外最大值位置		平均时段	最大贡献值/ (μg/m <sup>3</sup> )	标准值/ (μg/m)	占标率 (%)	达标情况
	X/m	Y/m					
PM <sub>10</sub>	-100	50	小时	1.56E-01	450	0.03	达标
PM <sub>2.5</sub>	-100	50	小时	8.08E-02	225	0.04	达标
TSP	50	50	小时	4.59E+01	900	5.11	达标
氟化物	50	50	小时	3.70E+00	20	18.51	达标
氨	50	50	小时	9.36E+00	200	4.68	达标

经计算各污染源排放的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物、氨满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中标准限值，NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D) 中标准限值。因此，根据计算结果，本项目一阶段大气污染物排放不需要设置大气环境保护距离。

#### (5) 一阶段预测结果与评价

正常排放条件下：

①根据预测，项目一阶段排放的大气污染物  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨最大小时浓度、日均浓度贡献值占标率均 $<100\%$ ，最大年均浓度贡献值占标率均 $<30\%$ ，均达标。

②根据预测，本项目一阶段排放的大气污染物  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨加叠在建污染源浓度及环境空气质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度及短期浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值。

#### 非正常排放条件下：

非正常排放情况下，项目一阶段排放的  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、氟化物、氨能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生不利影响，因此，需加强管理，杜绝非正常排放。

#### 厂界浓度达标评价：

根据预测，本项目一阶段污染源排放的污染物厂界最大贡献浓度 TSP、氟化物、氨气符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 企业边界大气污染物排放限值及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 厂界浓度限值要，厂界达标。

#### 大气环境保护距离：

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于大气防护距离的要求，厂界外大气污染物短期浓度贡献值连续超过环境质量浓度限值的需设置大气环境保护距离，根据预测项目一阶段排放污染物（ $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨）短期浓度贡献值均达标，没有出现连续超标的情况，故项目不需设置大气环境保护距离。

### 6.2.1.4.2. 二阶段预测结果

#### （1）正常排放预测结果

##### 1) 短期、长期浓度贡献值及占标率

通过预测，项目正常排放条件下，敏感点和网格点叠加拟建项目污染源后主要污染物 TSP、氟化物、氨最大小时浓度、最大日平均浓度及年平均浓度贡献结果见下表所示。

#### ①TSP

表 6.2-39 正常工况敏感点及网格点 TSP 最大贡献浓度及占标率预测结果

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

点名 称	平均时 段	出现时间 (YYMMDDHH)	最大贡献 值(ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标 判定 (%)	达标 情况
白塔 村	1 小时	21021409	8.97E-01	900	0.10	≤100	达标
	日平均	210214	3.74E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.31E-03	200	0.00	≤30	达标
花椒 箐	1 小时	21122209	1.83E+00	900	0.20	≤100	达标
	日平均	211222	7.63E-02	300	0.03	≤100	达标
	全时段	平均值	2.31E-03	200	0.00	≤30	达标
云磷 生活 区	1 小时	21121710	5.52E-01	900	0.06	≤100	达标
	日平均	211217	2.91E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	2.03E-03	200	0.00	≤30	达标
工业 园区 安置 房	1 小时	21021409	1.13E+00	900	0.13	≤100	达标
	日平均	210214	4.70E-02	300	0.02	≤100	达标
	全时段	平均值	1.25E-03	200	0.00	≤30	达标
东母 沟	1 小时	21021109	1.69E+00	900	0.19	≤100	达标
	日平均	210211	7.12E-02	300	0.02	≤100	达标
	全时段	平均值	1.90E-03	200	0.00	≤30	达标
三山 箐	1 小时	21122510	1.87E+00	900	0.21	≤100	达标
	日平均	211108	7.90E-02	300	0.03	≤100	达标
	全时段	平均值	5.76E-03	200	0.00	≤30	达标
化建 公司 (内 有建 磷小 学)	1 小时	21121710	4.15E-01	900	0.05	≤100	达标
	日平均	211217	2.18E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.73E-03	200	0.00	≤30	达标
西山 区第 三人 民医 院	1 小时	21121710	4.70E-01	900	0.05	≤100	达标
	日平均	211217	2.47E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.64E-03	200	0.00	≤30	达标
石马 哨	1 小时	21122309	3.16E+00	900	0.35	≤100	达标
	日平均	211223	1.53E-01	300	0.05	≤100	达标
	全时段	平均值	1.18E-03	200	0.00	≤30	达标
耳材 小村	1 小时	21092608	3.14E-01	900	0.03	≤100	达标
	日平均	210926	1.43E-02	300	0.00	≤100	达标

	全时段	平均值	9.40E-04	200	0.00	≤30	达标
柴碧村	1 小时	21030109	8.12E-01	900	0.09	≤100	达标
	日平均	210301	3.44E-02	300	0.01	≤100	达标
	全时段	平均值	1.02E-03	200	0.00	≤30	达标
中新村(内有中新小学)	1 小时	21032108	3.30E-01	900	0.04	≤100	达标
	日平均	210321	1.38E-02	300	0.00	≤100	达标
	全时段	平均值	9.60E-04	200	0.00	≤30	达标
桃树箐	1 小时	21092308	8.85E-01	900	0.10	≤100	达标
	日平均	210923	4.73E-02	300	0.02	≤100	达标
	全时段	平均值	8.80E-04	200	0.00	≤30	达标
网格	1 小时(50, 50)	21021009	5.66E+01	900	6.29	≤100	达标
	日平均(0, 0)	211124	5.27E+00	300	1.76	≤100	达标
	全时段(50, 50)	平均值	4.17E-01	200	0.21	≤30	达标

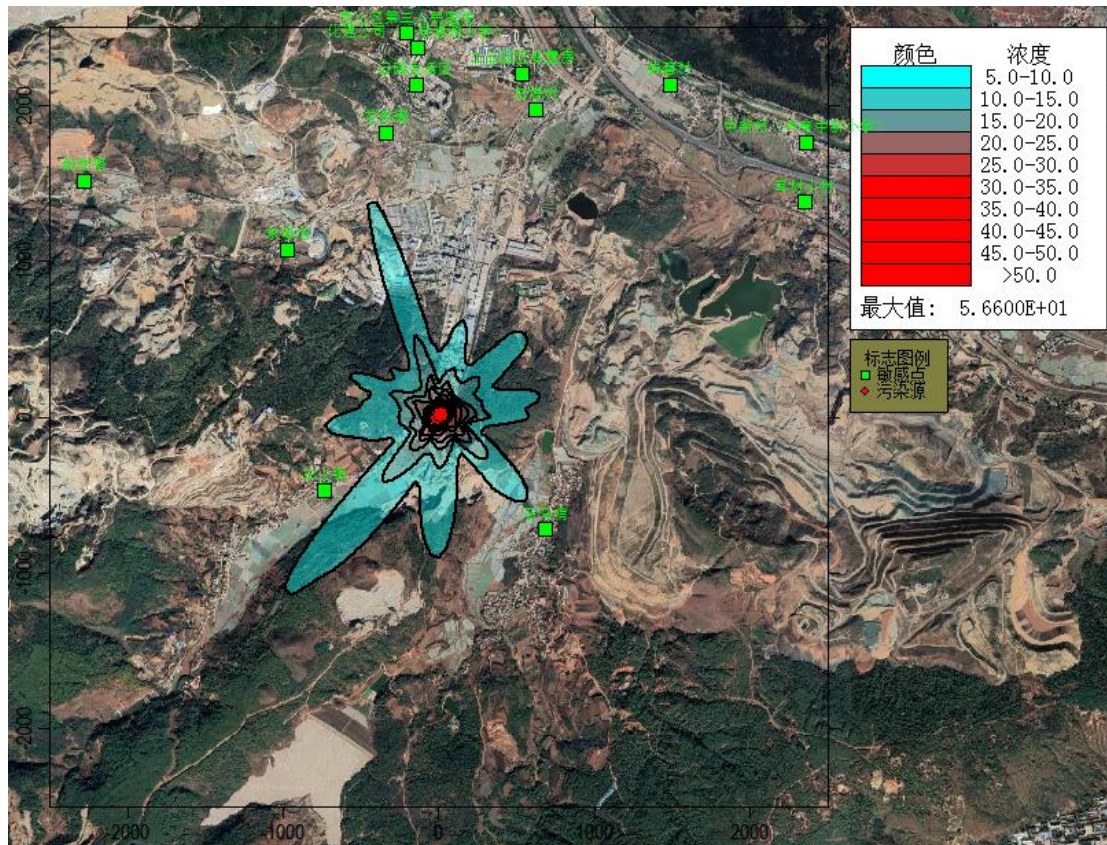


图 6.2-30 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 小时平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>



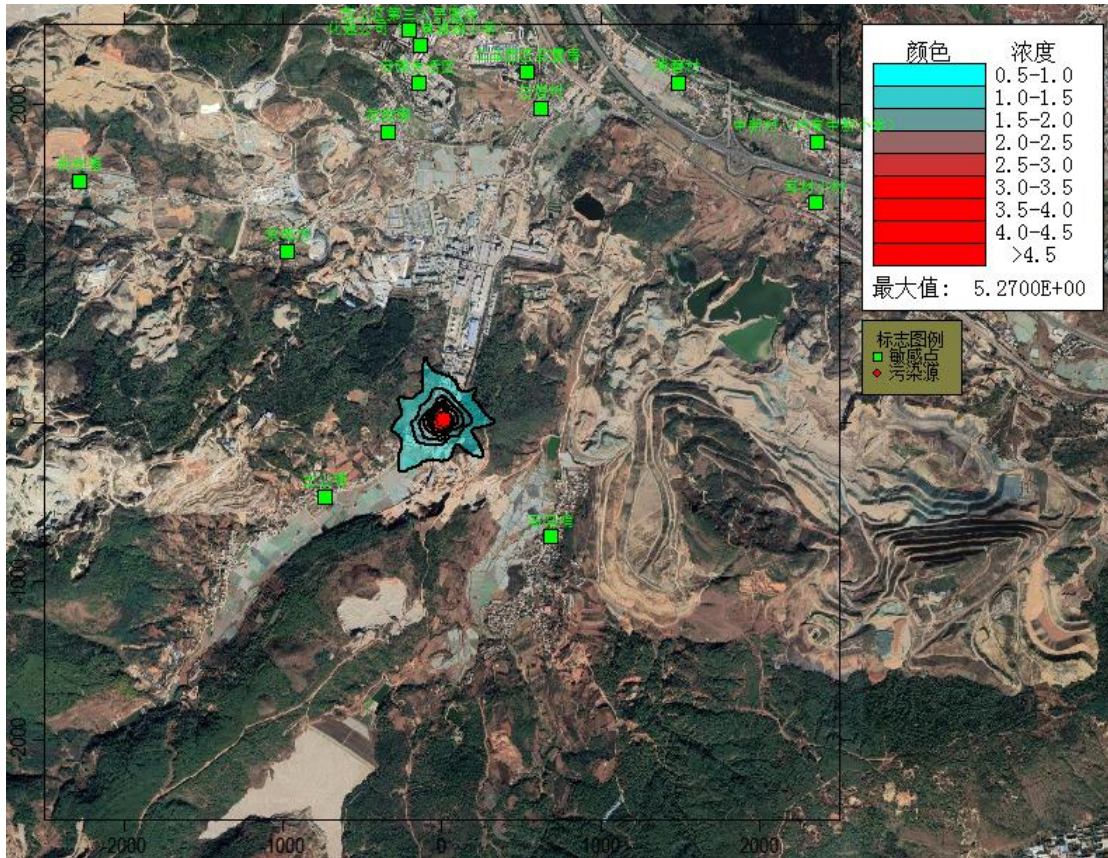


图 6.2-31 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

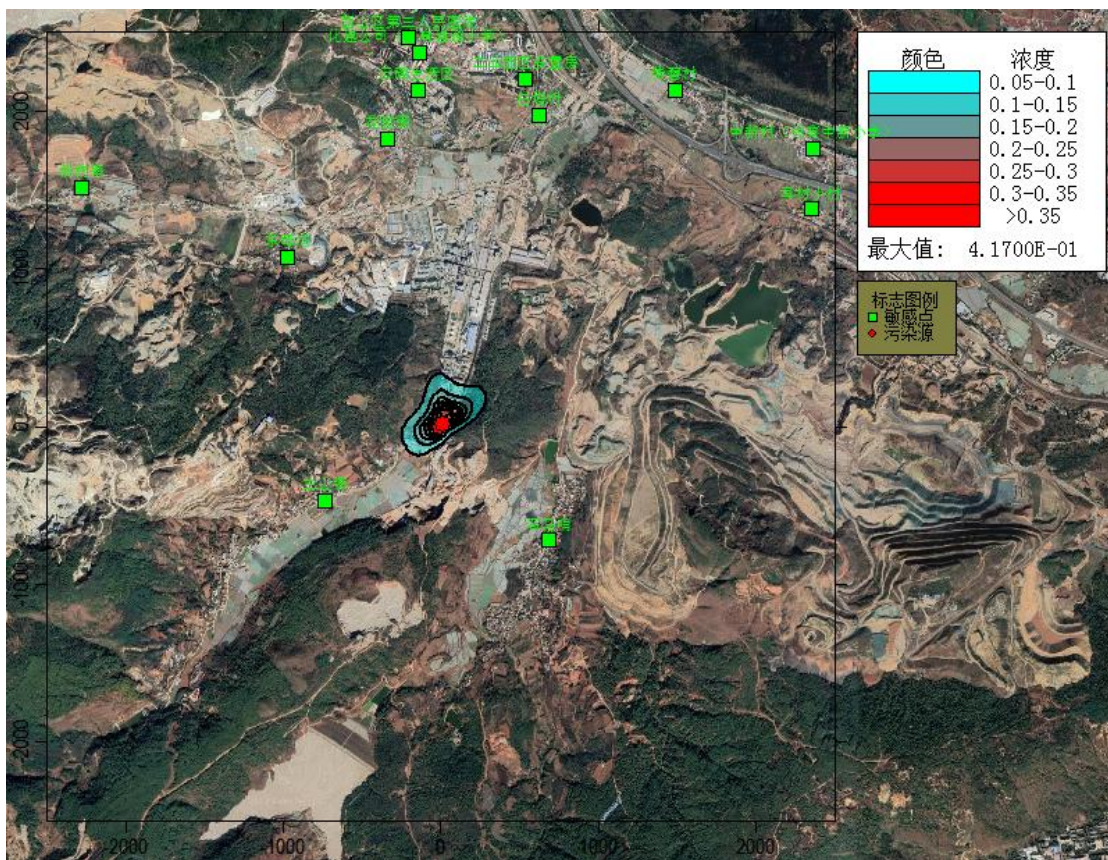


图 6.2-32 评价区域 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度贡献值分布图 单位: ug/m<sup>3</sup>

②氟化物

表 6.2-40 正常工况敏感点及网格点氟化物最大贡献浓度及占标率预测结果

点名 称	平均时 段	出现时间 (YYMMDDHH)	最大贡献 值(ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标 判定 (%)	达标 情况
白塔 村	1 小时	21021409	8.99E-02	20	0.45	≤100	达标
	日平均	210214	3.75E-03	7	0.05	≤100	达标
花椒 箐	1 小时	21122209	1.55E-01	20	0.77	≤100	达标
	日平均	211222	6.44E-03	7	0.09	≤100	达标
云磷 生活 区	1 小时	21121611	6.53E-02	20	0.33	≤100	达标
	日平均	211217	3.03E-03	7	0.04	≤100	达标
工业 园区 安置 房	1 小时	21021409	1.12E-01	20	0.56	≤100	达标
	日平均	210214	4.67E-03	7	0.07	≤100	达标
东母 沟	1 小时	21021109	1.48E-01	20	0.74	≤100	达标
	日平均	210923	6.43E-03	7	0.09	≤100	达标
三山 箐	1 小时	21122510	1.50E-01	20	0.75	≤100	达标
	日平均	210108	9.96E-03	7	0.14	≤100	达标
化建 公司 (内 有建 磷小 学)	1 小时	21121611	6.25E-02	20	0.31	≤100	达标
	日平均	211216	2.60E-03	7	0.04	≤100	达标
	全时段	平均值	3.10E-04	0	无标准	≤30	未知
西山 区第 三医 院	1 小时	21121611	5.59E-02	20	0.28	≤100	达标
	日平均	211217	2.69E-03	7	0.04	≤100	达标
石马 哨	1 小时	21122309	2.29E-01	20	1.14	≤100	达标
	日平均	211223	1.20E-02	7	0.17	≤100	达标
耳材 小村	1 小时	21092608	4.48E-02	20	0.22	≤100	达标
	日平均	210926	2.06E-03	7	0.03	≤100	达标
柴碧 村	1 小时	21030109	5.63E-02	20	0.28	≤100	达标
	日平均	210301	2.47E-03	7	0.04	≤100	达标
中新 村(内	1 小时	21032108	4.52E-02	20	0.23	≤100	达标
	日平均	210207	2.07E-03	7	0.03	≤100	达标

有中 新小学)							
桃树 箐	1 小时	21092308	1.15E-01	20	0.57	≤100	达标
	日平均	210923	6.70E-03	7	0.1	≤100	达标
网格	1 小时 (50, 50)	21021009	3.92E+00	20	19.6	≤100	达标
	日平均 (0, 0)	211124	3.65E-01	7	5.21	≤100	达标

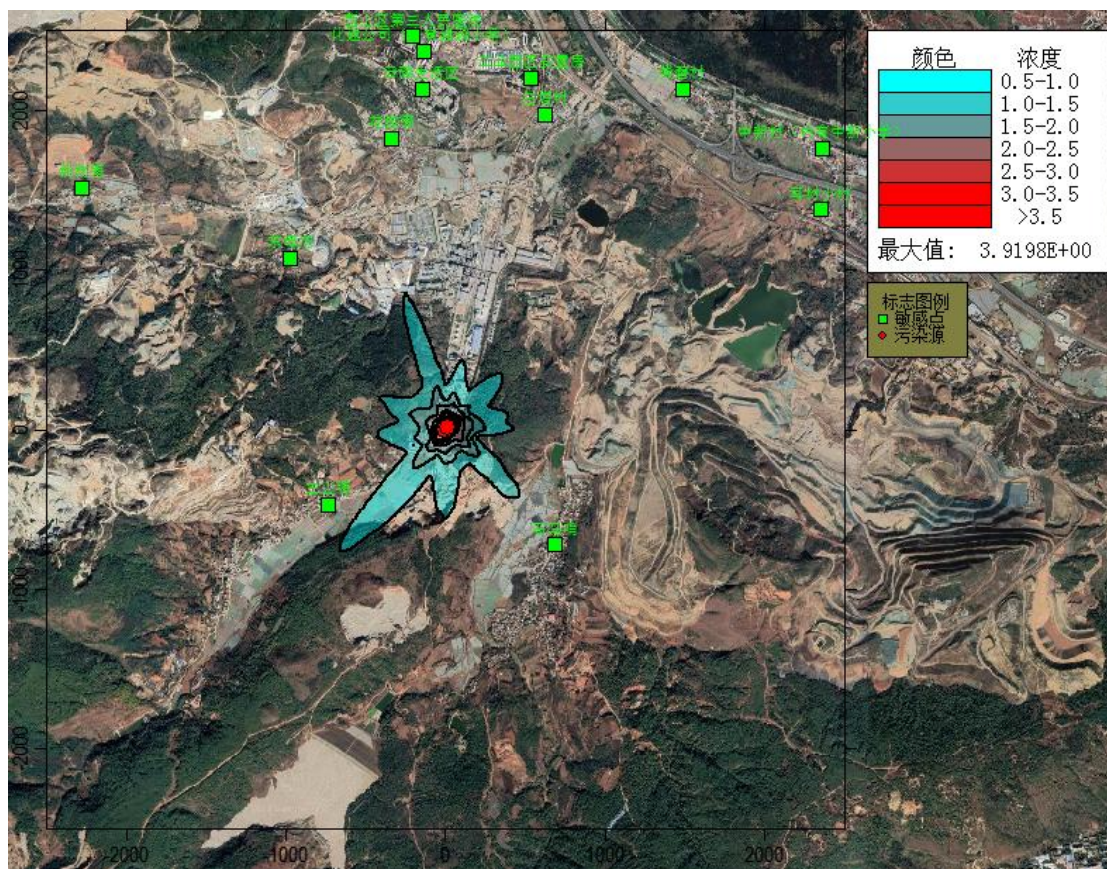


图 6.2-33 评价区域氟化物小时平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

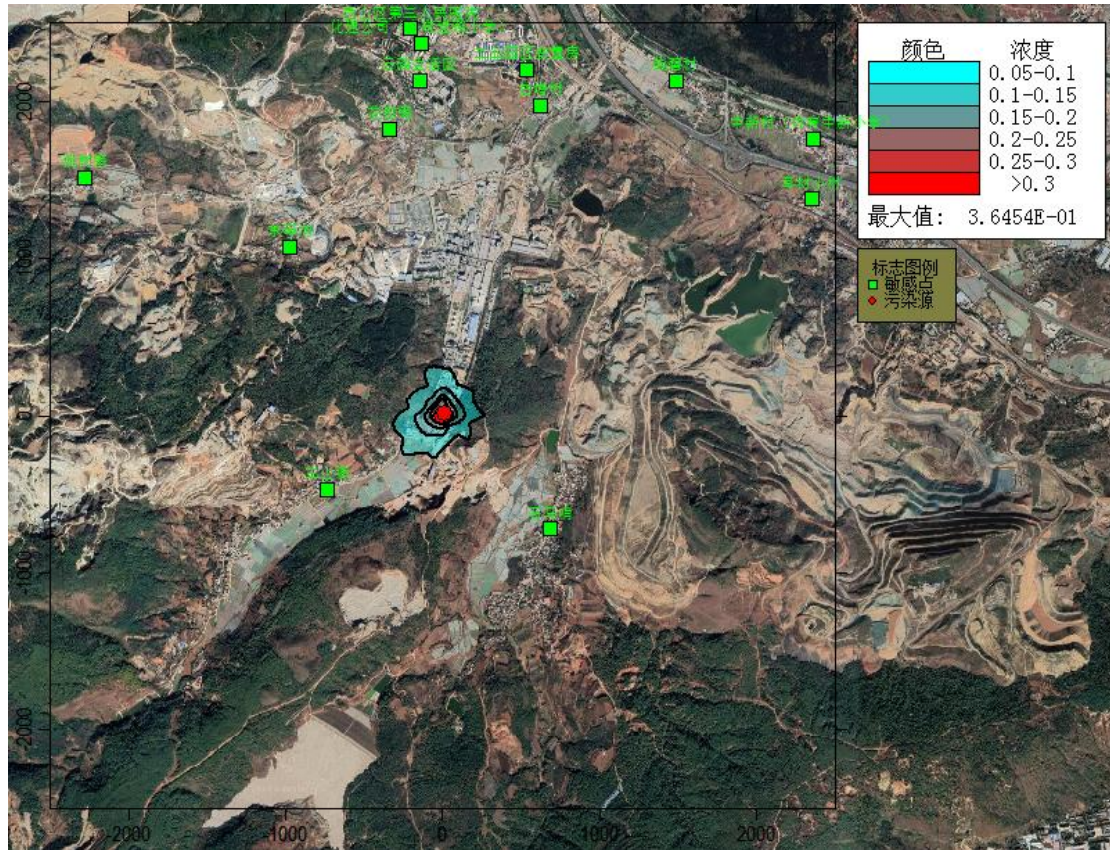


图 6.2-34 评价区域氟化物日平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

③氨

表 6.2-41 正常工况敏感点及网格点氨最大贡献浓度及占标率预测结果

点名称	平均时段	出现时间 (YYMMDDH H)	最大贡献 值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标判 定 (%)	达标情 况
白塔村	1 小时	21021409	2.43E-01	200	0.12	$\leq 100$	达标
花椒箐	1 小时	21122209	4.18E-01	200	0.21	$\leq 100$	达标
云磷生活 区	1 小时	21121611	1.75E-01	200	0.09	$\leq 100$	达标
工业园区 安置房	1 小时	21021409	3.02E-01	200	0.15	$\leq 100$	达标
东母沟	1 小时	21021109	4.01E-01	200	0.2	$\leq 100$	达标
三山箐	1 小时	21122510	4.06E-01	200	0.2	$\leq 100$	达标
化建公司 (内有建 磷小学)	1 小时	21121611	1.67E-01	200	0.08	$\leq 100$	达标
西山区第 三人民医 院	1 小时	21121611	1.50E-01	200	0.07	$\leq 100$	达标
石马哨	1 小时	21122309	6.22E-01	200	0.31	$\leq 100$	达标
耳材小村	1 小时	21092608	1.20E-01	200	0.06	$\leq 100$	达标

柴碧村	1 小时	21030109	1.53E-01	200	0.08	≤100	达标
中新村 (内有中 新小学)	1 小时	21032108	1.21E-01	200	0.06	≤100	达标
桃树箐	1 小时	21092308	3.08E-01	200	0.15	≤100	达标
网格 (50, 50)	1 小时	21021009	1.07E+01	200	5.34	≤100	达标

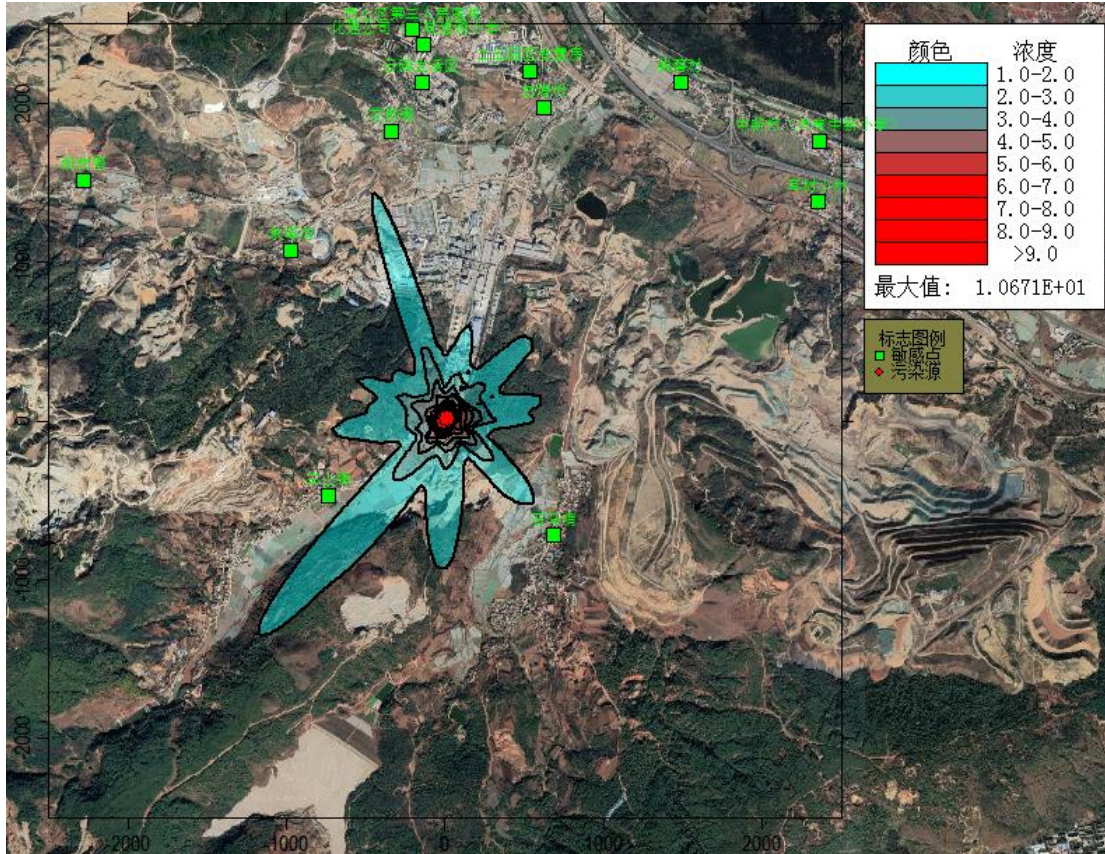


图 6.2-35 评价区域氨小时平均浓度贡献值分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 2) 叠加现状及在建污染源后的浓度达标情况

正常排放情况下, 叠加环境空气质量现状浓度及评价范围内在建污染源浓度后, 环境空气保护目标和网格点主要污染物 TSP、氟化物、氨叠加后短期浓度的达标情况, 具体详见下表所示。

### ①TSP

表 6.2-42 正常工况 TSP 叠加后日平均质量浓度预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)	达标 情况
白塔村	日平均	5.79E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60.03	达标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

花椒箐	日平均	1.52E+00	1.80E+02	1.81E+02	300	60.34	达标
云磷生活区	日平均	4.98E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60	达标
工业园区安置房	日平均	4.30E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.98	达标
东母沟	日平均	1.37E+00	1.80E+02	1.81E+02	300	60.29	达标
三山箐	日平均	3.02E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.93	达标
化建公司 (内有建磷小学)	日平均	3.74E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.96	达标
西山区第三人民医院	日平均	3.30E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.94	达标
石马哨	日平均	2.36E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.91	达标
耳材小村	日平均	4.70E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.99	达标
柴碧村	日平均	2.26E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	59.91	达标
中新村(内有中新小学)	日平均	5.20E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60.01	达标
桃树箐	日平均	5.36E-01	1.80E+02	1.80E+02	300	60.01	达标
网格	日平均 (-200, 1100)	3.70E+01	1.80E+02	2.16E+02	300	72.15	达标

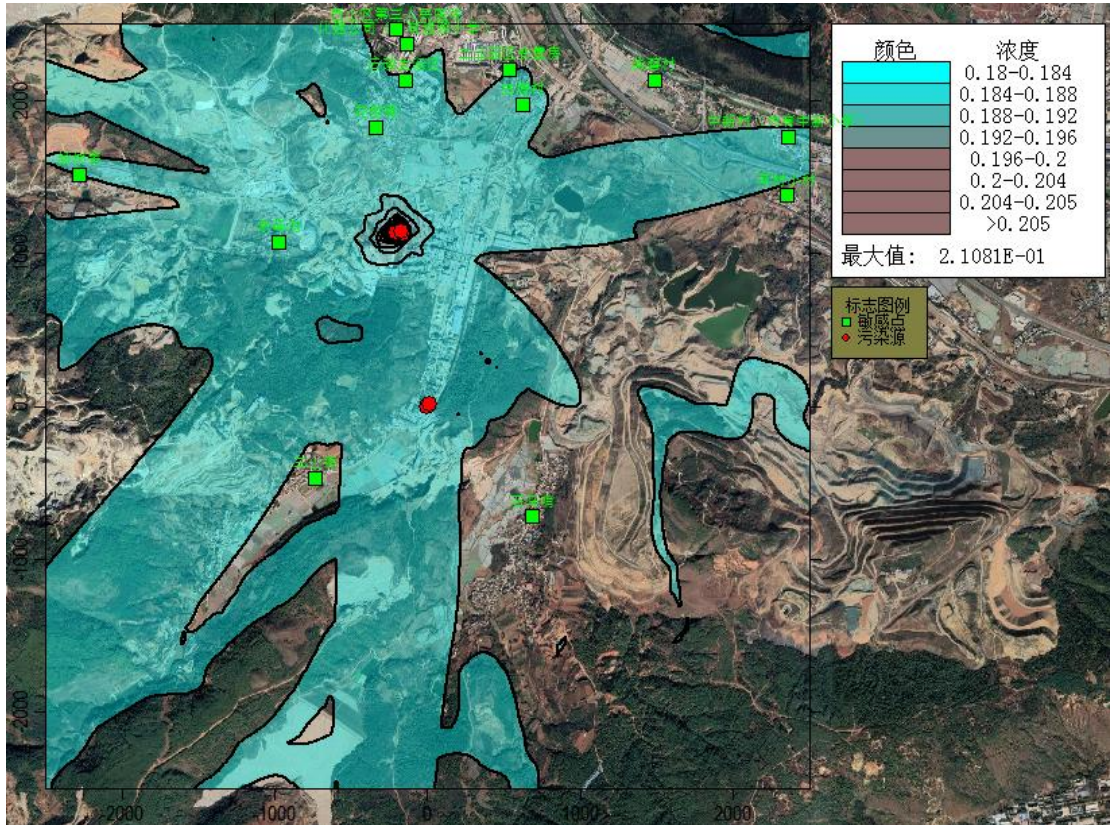


图 6.2-36 评价区域叠加后 TSP 日平均浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

②氟化物

表 6.2-43 正常工况氟化物叠加后日平均质量浓度预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
白塔村	日平均	7.70E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.9	达标
花椒箐	日平均	2.23E-02	4.05E+00	4.07E+00	7	58.1	达标
云磷生活区	日平均	1.30E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.97	达标
工业园区安置房	日平均	7.17E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.89	达标
东母沟	日平均	1.78E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	58.04	达标
三山箐	日平均	1.08E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.94	达标
化建公司 (内有建磷小学)	日平均	1.03E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.93	达标
西山区第三人民医院	日平均	9.95E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.93	达标
石马哨	日平均	1.22E-02	4.05E+00	4.06E+00	7	57.96	达标
耳材小村	日平均	6.66E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.88	达标

柴碧村	日平均	4.88E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.86	达标
中新村 (内有中 新小学)	日平均	7.03E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.89	达标
桃树箐	日平均	7.34E-03	4.05E+00	4.05E+00	7	57.89	达标
网格 (-200, 1150)	日平均	4.48E-01	4.05E+00	4.49E+00	7	64.18	达标

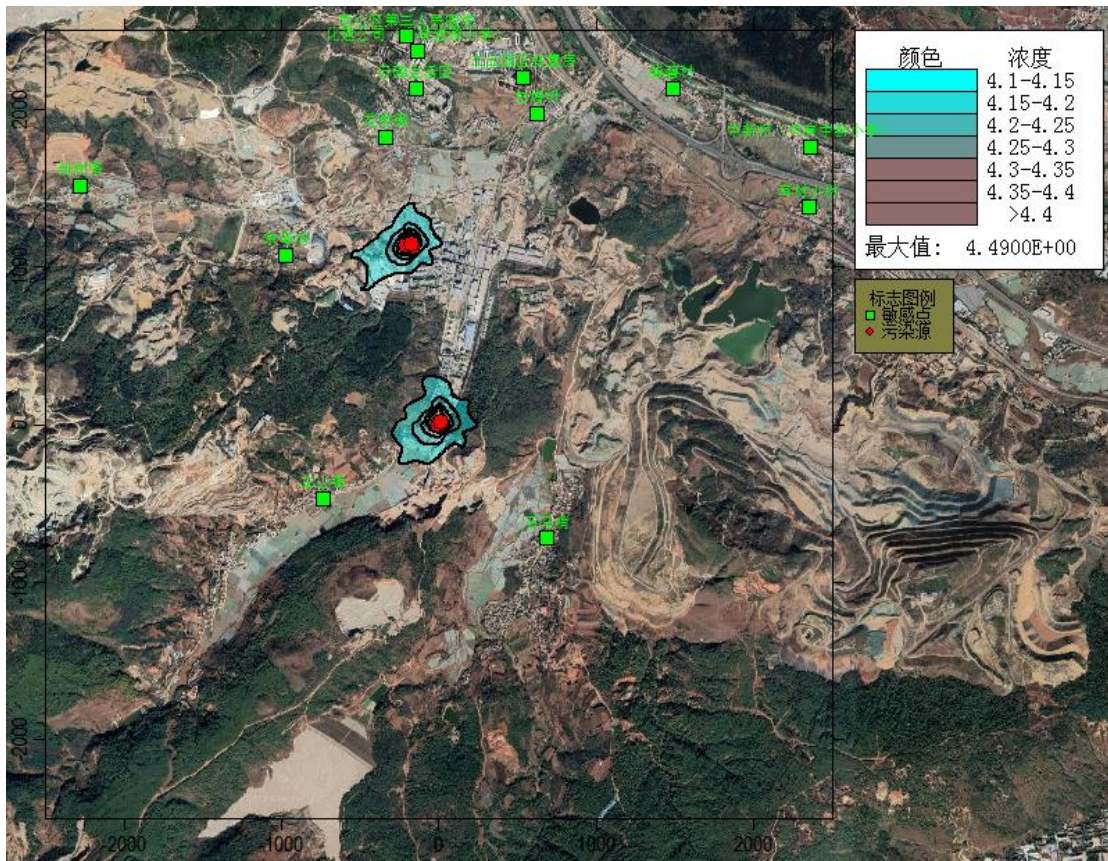


图 6.2-37 评价区域叠加后氟化物日平均浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

③氨

表 6.2-44 正常工况氨叠加后小时平均质量浓度预测结果表

点名称	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)	达 标 情 况
白塔村	1 小时	5.66E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.28	达标
花椒箐	1 小时	1.68E+00	1.50E+02	1.52E+02	200	75.84	达标
云磷生活区	1 小时	5.63E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.28	达标
工业园区安置 房	1 小时	5.95E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.3	达标



东母沟	1 小时	1.19E+00	1.50E+02	1.51E+02	200	75.59	达标
三山箐	1 小时	6.87E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.34	达标
化建公司（内有建磷小学）	1 小时	5.63E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.28	达标
西山区第三人民医院	1 小时	6.86E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.34	达标
石马哨	1 小时	6.87E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.34	达标
耳材小村	1 小时	6.85E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.34	达标
柴碧村	1 小时	3.98E-01	1.50E+02	1.50E+02	200	75.2	达标
中新村（内有中新小学）	1 小时	7.10E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.35	达标
桃树箐	1 小时	8.47E-01	1.50E+02	1.51E+02	200	75.42	达标
网格	1 小时 (-150, 1150)	1.96E+01	1.50E+02	1.70E+02	200	84.78	达标

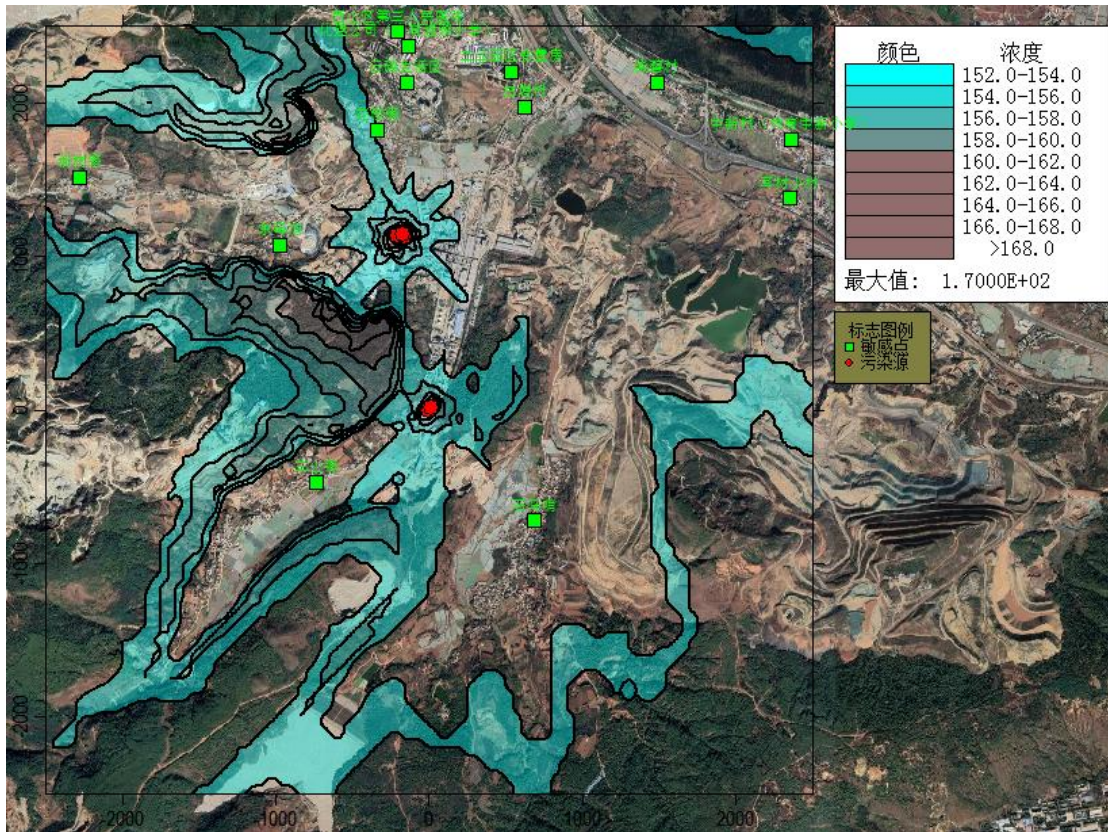


图 6.2-38 评价区域叠加后氨小时平均浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## (2) 非正常排放预测分析

经预测，项目非正常排放条件下，敏感点及网格点主要污染物氟化物、氨的 1h 最大浓度贡献值及占标率见下表所示。

表 6.2-45 非正常工况下敏感点及网格点氟化物 1h 最大贡献浓度及占标率

点名称	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH) )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情 况
白塔村	1.54E-01	21021409	20	0.77	达标
花椒箐	1.54E-01	21122209	20	0.77	达标
云磷生活区	2.01E-01	21121611	20	1	达标
工业园区安置房	1.87E-01	21021409	20	0.93	达标
东母沟	2.93E-01	21092508	20	1.46	达标
三山箐	3.54E-01	21040308	20	1.77	达标
化建公司（内有建 磷小学）	1.91E-01	21121611	20	0.95	达标
西山区第三人民 医院	1.77E-01	21121611	20	0.89	达标
石马哨	1.35E-01	21092908	20	0.67	达标
耳材小村	1.27E-01	21092608	20	0.64	达标
柴碧村	1.17E-01	21012310	20	0.58	达标
中新村（内有中新 小学）	1.24E-01	21032108	20	0.62	达标
桃树箐	2.97E-01	21092308	20	1.48	达标
网格 (-100, 50)	6.06E-01	21092617	20	3.03	达标

表 6.2-46 非正常工况下敏感点及网格点氨 1h 最大贡献浓度及占标率

点名称	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH) )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情 况
白塔村	7.35E-01	21021409	200	0.37	达标
花椒箐	7.35E-01	21122209	200	0.37	达标
云磷生活区	9.60E-01	21121611	200	0.48	达标
工业园区安置房	8.94E-01	21021409	200	0.45	达标
东母沟	1.40E+00	21092508	200	0.7	达标
三山箐	1.69E+00	21040308	200	0.85	达标
化建公司（内有建 磷小学）	9.12E-01	21121611	200	0.46	达标
西山区第三人民医 院	8.47E-01	21121611	200	0.42	达标
石马哨	6.44E-01	21092908	200	0.32	达标
耳材小村	6.09E-01	21092608	200	0.3	达标

柴碧村	5.58E-01	21012310	200	0.28	达标
中新村（内有中新小学）	5.91E-01	21032108	200	0.3	达标
桃树箐	1.42E+00	21092308	200	0.71	达标
网格（-100, 50）	5.49E+00	21092310	200	2.75	达标

### (3) 厂界贡献浓度预测分析

本次厂界达标预测对厂界采用线性矩阵加密对无组织排放污染物 TSP、氟化物、氨厂界浓度限值达标情况进行评价，共 4 个预测点，项目厂界贡献浓度预测结果见下表所示。

表 6.2-47 无组织颗粒物、氟化物、氨厂界贡献浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标	浓度类型	贡献浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	评价标准 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
TSP	厂界 1	52,28	1 小时	5.92E+01	900	6.58	达标
	厂界 2	40,-5	1 小时	4.36E+01		4.85	达标
	厂界 3	11,45	1 小时	4.55E+01		5.05	达标
	厂界 4	-45,-9	1 小时	4.73E+01		5.25	达标
氟化物	厂界 1	52,28	1 小时	4.10E+00	20	20.51	达标
	厂界 2	40,-5	1 小时	3.02E+00		15.1	达标
	厂界 3	11,45	1 小时	3.15E+00		15.74	达标
	厂界 4	-45,-9	1 小时	3.27E+00		16.36	达标
氨	厂界 1	52,28	1 小时	1.12E+01	200	5.58	达标
	厂界 2	40,-5	1 小时	8.22E+00		4.11	达标
	厂界 3	11,45	1 小时	8.57E+00		4.28	达标
	厂界 4	-45,-9	1 小时	8.91E+00		4.45	达标

### (4) 二阶段大气环境保护距离

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，采用 Aermol 计算厂界内全部大气污染源排放污染物的短期浓度，大气防护距离计算网格以项目厂区几何中心为原点，地理坐标为经度 102.539218E、纬度 24.775423N，相对坐标为 (0, 0)，边长 5km\*5km，步长为 50m；大气防护距离计算使用的地面气象数据采用 2021 年晋宁区气象观测站观测资料，探空数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟的数据；得到各污染物厂界外最大影响浓度统计表，见表 6.2-48。

表 6.2-48 大气环境保护距离计算一览表

污染物	厂界外最大值位置		平均时段	最大贡献值/ (ug/m <sup>3</sup> )	标准值/ (ug/m)	占标率 (%)	达标情况
	X/m	Y/m					
TSP	50	50	小时	5.66E+01	900	6.29	达标

氟化物	50	50	小时	3.92E+00	20	19.6	达标
氨	50	50	小时	1.07E+01	200	5.34	达标

经计算各污染源排放的 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物、氨满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中标准限值，NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D）中标准限值。因此，根据计算结果，本项目二阶段大气污染物排放不需要设置大气环境保护距离。

### （5）二阶段预测结果与评价

#### 正常排放条件下：

①根据预测，项目二阶段排放的大气污染物 TSP、氟化物、氨最大小时浓度、日均浓度贡献值占标率均<100%，最大年均浓度贡献值占标率均<30%，均达标。

②根据预测，本项目二阶段排放的大气污染物 TSP、氟化物、氨加叠在建污染源浓度及环境空气质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度及短期浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值。

#### 非正常排放条件下：

非正常排放情况下，二阶段排放的氟化物、氨能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生不利影响，因此，需加强管理，杜绝非正常排放。

#### 厂界浓度达标评价：

根据预测，本项目二阶段污染源排放的污染物厂界最大贡献浓度 TSP、氟化物、氨气符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 企业边界大气污染物排放限值及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 厂界浓度限值要求，厂界达标。

#### 大气环境保护距离：

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于大气防护距离的要求，厂界外大气污染物短期浓度贡献值连续超过环境质量浓度限值的需设置大气环境保护距离，根据预测项目二阶段排放污染物（TSP、氟化物、氨）短期浓度贡献值均达标，没有出现连续超标的情况，故项目不需设置大气环境保护距离。

### 6.2.1.5. 环境空气影响评价结论

(1) ①项目建成后，正常排放条件下，敏感点和网格点一阶段、二阶段污染源排放的主要污染物  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨最大浓度占标率评价如下：

**一阶段：** $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨最大小时浓度贡献值占标率最大值分别为 0.03%、0.04%、5.11%、18.51%、4.68%，均 $<100\%$ ； $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物日均浓度贡献值占标率最大值分别为 0.02%、0.02%、1.42%、4.92，均 $<100\%$ ； $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 年均浓度贡献值占标率最大值分别为 0.00%、0.00%、0.17%，均 $<30\%$ ；各污染物最大小时浓度贡献值占标率、日均浓度贡献值占标率、年均浓度贡献值占标率均能达标；

**二阶段：**TSP、氟化物、氨最大小时浓度贡献值占标率最大值分别为 6.29%、19.6%、5.34%，均 $<100\%$ ；TSP、氟化物日均浓度贡献值占标率最大值分别为 1.76%、5.21%均 $<100\%$ ；TSP 年均浓度贡献值占标率最大值为 0.21%， $<30\%$ ；各污染物最大小时浓度贡献值占标率、日均浓度贡献值占标率、年均浓度贡献值占标率均能达标；

(2) 正常排放条件下，一阶段、二阶段污染物叠加在建污染源及环境空气质量现状浓度后的达标情况：

**一阶段：** $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  保证率日平均质量浓度分别为  $90.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $53.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；年平均浓度分别为  $43.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，TSP 叠加后的日均浓度为  $211\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，氟化物叠加后的日均浓度为  $4.49\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，氨叠加后的小时浓度为  $170\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值要求。

**二阶段：**TSP 叠加后的日均浓度为  $216\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，氟化物叠加后的日均浓度为  $4.49\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，氨叠加后的小时浓度为  $170\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值要求。

(3) 非正常排放条件下，**一阶段：** $PM_{10}$ 1 小时最大浓度贡献值为  $1.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.35%， $PM_{2.5}$  小时最大浓度贡献值为  $0.779\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.35%，氟化物小时最大浓度贡献值为  $2.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.86%，氨小时最大浓度贡献

值为  $4.83\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.42%；二阶段：氟化物小时最大浓度贡献值为  $0.606\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.03%，氨小时最大浓度贡献值为  $5.49\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.45%；项目一阶段、二阶段非正常排放满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生不利影响，因此，需加强管理，杜绝非正常排放。

综上所述，只要建设单位做好废气的收集处理工作，确保处理装置正常运行，杜绝事故排放，则本项目废气经各项污染防治措施治理后，对周围空气环境及敏感目标的影响均不大。

### 6.2.2. 运营期地表水环境影响分析与评价

#### (1) 废水产生情况

根据工程分析核算，项目废水产生量为一阶段： $23.85\text{m}^3/\text{d}$ ， $7153.86\text{m}^3/\text{a}$ ，二阶段： $25.95\text{m}^3/\text{d}$ ， $7785\text{m}^3/\text{a}$ ，该部分废水主要来源于生产装置排放的工艺废水各废气处理装置排水。

#### (2) 废水回用去向

项目生产废水中工艺冷凝废水（最大产生量为一阶段  $15.70\text{m}^3/\text{d}$ ，二阶段  $18.950\text{m}^3/\text{d}$ ）首先回用于废气处理设施三级水洗塔用水，用于吸收废气中的氟化物，达到一定浓度后排出，与其他废水（水膜装置装置排水、氟硅酸吸收塔排水、检验废水等）一并回用于混凝土速凝剂的生产用水。

#### (3) 工艺废水回用于三级水洗用水可行性分析

回用的生产性废水（浓缩冷凝废水）水质分析如下：

**氟化物：**项目废水中主要为氟硅酸，为浓缩过程中产生的废气中含有四氟化硅，废气冷凝处理后废气中的四氟化硅进入废水进行氟硅酸。

**悬浮物：**真空浓缩冷凝废水中 SS 含量较少，主要为四氟化硅与水反应生成的少量二氧化硅。

**pH：**由于真空冷凝废水中含有少量的约 1.1%—1.4%氟硅酸，水质呈酸性，PH=4~5 左右。

#### 回用于三级水洗塔可行性分析：

项目三级水洗塔主要用于项目各生产环节含氟废气的处理，氟化物主要成分为四氟化硅及 HF，均易溶于水，为提供项目内工艺水的重复利用率，根据上述

真空冷凝废水水质分析，由于废水中氟硅酸含量较低，悬浮物较少，可回用于三级水洗塔的一、二级补充用水，三级用水则采用新鲜水进行补给，保证提供工艺水重复利用率的同时亦可保障废气中氟化物的吸收处置。

废水主要回用至三级水洗塔中的二级水洗工序，废气中的氟化物，与水反应生成氟硅酸，达到一定浓度后一级水洗塔的废水排除，再将二级水洗塔的洗涤水送至第一级水洗塔循环利用，三级水洗塔则补充新鲜水进行洗涤；项目三级水洗塔内的水到一定浓度后排出，用于混凝土速凝剂的生产用水。

#### 回用于混凝土速凝剂生产可行性分析：

根据业主提供的试验数据，利用含氟硅酸废水生产的速凝剂密度约在  $1.38\text{g/cm}^3$ ，pH 值为 3 左右，固含约 40 左右，《喷射混凝土用速凝剂》（GB/T 35159-2017）中液体型速凝剂要求。

根据同类项目，云南云天化氟化学有限公司于 2021 年建成了一条“氟化铝生产废水联产 30Kt/a 混凝土速凝剂生产线”，根据类比，该项目产生的生产废水性质基本与本项目相似，废水中主要污染物为氟化物、SS 等，因此项目废水回用于混凝土速凝剂生产可行。

#### （4）初期雨水及事故废水依托可行性分析

项目产生的初期雨水（ $55\text{m}^3$ ）及事故废水（ $162\text{m}^3$ ）经雨水沟及厂区管道收集后，进入海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行依托处理。

海口磷业厂区采用全厂系统联合收集法对全厂初期雨水、消防废水和事故废水进行收集。即污水处理站、废水处理回用装置和高位水池同时进行。厂区初期雨（排除生产装置区和罐区围堰），通过雨水管网进入废水处理回用装置处理后返回至高位水池回用。后期雨水经由阀门控制，根据水量情况，回用或者是排放。生产装置区和罐区的初期雨水依托围堰进行收集，收集后进入地下槽，经地下槽回用于生产。厂区消防废水首先进入事故池，再送至全厂污水处理站，处理后再送到废水处理回用装置由泵送高位水池回用。全厂总收集能力  $4778.5\text{m}^3$ （包含有效容积  $2500\text{m}^3$  事故应急池，海口磷业厂区建有 28 个事故应急水池），可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水。

海口磷业厂区范围内已经建设健全的初期雨水收集系统和初期雨水回收系统装置，事故状态下雨水管道内的废液可以被收集进入一体化净水装置中和处理后返回至高位水池回用，可以满足本项目突发环境事件应急处置。本项目初期雨

水、消防废水、事故排水依托全厂收集系统不变，且依托可行。

### (5) 小结

项目工艺废水首先回用于含氟废气三级水洗塔用水，三级水洗塔排水及其他废气处理设施排水一并回用于混凝土速凝剂的生产，项目生产废水全部回用不外排。项目内无生活用水及排水，员工如厕等清洁均依托海口磷业的公共卫生间，公共卫生间排水统一进入海口磷业生活污水处理站处理后回用。

综上，项目废水均能妥善处置，对环境的影响较小。

### 6.2.3. 运营期声环境影响预测与评价

项目于2017年已投产运行，本次环评于2022年10月31日至2022年11月1日对项目厂界四周进行了监测，监测期间项目正常运行，项目厂界噪声监测结果见下表。

表 6.2-49 噪声监测结果一览表

检测日期	监测点位	时间	噪声值 Leq	主要声源	标准值	达标情况
2022/10/31	厂界东外 1m处 1# ▲1	昼间 (09:38-09:48)	57.0	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:03-22:13)	53.7	机械噪声	55	达标
	厂界南外 1m处 2# ▲2	昼间 (09:53-10:03)	59.9	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:22-22:32)	50.6	机械噪声	55	达标
	厂界西外 1m处 3# ▲3	昼间 (10:07-10:17)	59.4	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:35-22:45)	53.3	机械噪声	55	达标
	厂界北外 1m处 4# ▲4	昼间 (10:27-10:37)	62.1	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:48-22:58)	53.1	机械噪声	55	达标
2022/11/1	厂界东外 1m处 1# ▲1	昼间 (13:07-13:17)	58.0	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:10-22:20)	52.7	机械噪声	55	达标
	厂界南外 1m处 2# ▲2	昼间 (13:19-13:29)	57.2	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:24-22:34)	50.7	机械噪声	55	达标



	厂界西外 1m 处 3# ▲3	昼间 (13:32-13:42)	56.9	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:37-22:47)	50.6	机械噪声	55	达标
	厂界北外 1m 处 4# ▲4	昼间 (13:45-13:55)	61.8	机械噪声	65	达标
		夜间 (22:50-23:00)	50.4	机械噪声	55	达标

根据正常运行工况下的监测结果,项目运行期间厂界噪声昼间和夜间监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求,项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标。

项目已采取的噪声防治措施有:

- (1) 选择了低噪声、合格设备;
- (2) 主要噪声设备采取减振措施;
- (3) 风机、空压机等设备以基础减振、厂房隔声为主;

本项目通过采取减振、加强厂区绿化等措施后,可确保工程运行期厂界噪声达标。

#### 6.2.4. 运营期固体废物影响分析与评价

项目一阶段固废产生及处置情况:

##### 1) 一般生产固废

生产过程中产生的一般生产固废主要成分为原料拆卸包装袋、二氧化硅渣、反应滤渣。

##### ①原料拆卸包装袋

项目原料拆卸产生的包装袋产生量约 2.5t/a,经统一收集后,外卖废旧物资回收商回收处置。

##### ②二氧化硅渣及反应滤渣

项目一阶段产生的二氧化硅渣及反应滤渣产生量为 1092.5t/a,与三级水洗塔排水进行再浆处理后,回用于混凝土速凝剂的生产,不外排。

##### 1) 危险废物

项目内产生的危险废物主要为废机油、检验废液。

##### ①废机油

项目产生的废机油产生量约 0.2t/a。机修过程产生的废矿物油属于《国家危

险废物名录》（2021年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，代码为 900-214-08 危险废物。项目内拟建增设 1 间危废暂存间，面积 20m<sup>2</sup>，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

### ②检验废液

项目内检验废液产生量约 0.05t/a 检验废液属于《国家危险废物名录》（2021年版）中 HW49 其他废物类别，代码为 900-047-49 危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

### 3) 生活垃圾

项目员工办公生活垃圾产生量为 7.5t/a，项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。

### 项目二阶段固废产生及处置情况：

#### 1) 一般生产固废

生产过程中产生的一般生产固废主要成分为原料拆卸包装袋、二氧化硅硅渣、反应滤渣。

##### ①原料拆卸包装袋

项目原料拆卸产生的包装袋产生量约 2.5t/a，经统一收集后，外卖废旧物资回收商回收处置。

##### ②二氧化硅硅渣及反应滤渣

项目二阶段产生的二氧化硅硅渣及反应滤渣产生量为 1024.5t/a，与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

#### 1) 危险废物

项目内产生的危险废物主要为废机油、检验废液。

##### ①废机油

项目产生的废机油产生量约 0.2t/a。机修过程产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，代码为 900-214-08 危险废物。项目内拟建增设 1 间危废暂存间，面积 20m<sup>2</sup>，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

##### ②检验废液

项目内检验废液产生量约 0.05t/a 检验废液属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物类别，代码为 900-047-49 危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

### 3) 生活垃圾

项目员工办公生活垃圾产生量为 7.5t/a，项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。

综上，项目一阶段、二阶段产生的固废均能有效处置，处理率 100%，对外环境影响较小。

## 6.2.5. 地下水环境影响预测与评价

### 6.2.5.1. 区域地质特征

#### (一) 区域地层特征

项目区区域上主要出露昆阳群（Pt<sub>kn</sub>）、震旦系（Z）、寒武系（Є）、泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）、侏罗系（J）及第四系（Q）地层。

表 6.2-50 区域地层岩性一览表

系	统	(群)组	代号	厚度 (m)	主要岩性
第四系	/	/	Q	0-64	冲洪积、崩积、残坡积砂砾石土、亚黏土、碎石土
侏罗系	中统	遂宁组	J <sub>2sn</sub>	190-366	泥岩、粉砂岩夹细砂岩及泥石灰岩
		沙溪庙组	J <sub>2s</sub>	288-635	泥岩、粉砂岩与长石砂岩互层，夹页岩、泥石灰岩
	下统	自流井组	J <sub>1z</sub>	93-270	泥岩、粉砂岩夹砂岩
三叠系	上统	香溪群	T <sub>3x</sub> -J <sub>1x</sub>	538-638	砂岩、泥质粉砂岩、页岩夹煤层
		须家河组	T <sub>3x</sub>	181-552	砂岩、页岩，夹煤层
	中统	雷口坡组	T <sub>2l</sub>	242-299	白云岩、石灰岩、砂岩、页岩
		关岭组	T <sub>2g</sub>	165-274	石灰岩、泥石灰岩、白云岩夹砂岩、粉砂岩、页岩

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

系	统	(群)组	代号	厚度 (m)	主要岩性	
	下统	嘉陵江组	T <sub>1j</sub>	192	泥质砂岩、石灰岩、泥石灰岩	
		铜子街组	T <sub>1t</sub>	60-88	砂岩、泥岩夹泥石灰岩	
		飞仙关组	T <sub>1f</sub>	252-652	砂岩、粉砂岩、页岩及泥岩, 夹少量白云岩、泥石灰岩	
二迭系	上统	宣威组	P <sub>2x</sub>	77-194	含煤砂、页岩, 底部为砾岩	
		乐平组	P <sub>2l</sub>	18-136	泥质、凝灰质砂岩、黏土岩夹炭质页岩及煤线	
		峨眉山组	上段	P <sub>2β<sub>3</sub></sub>	262-832	致密、气孔、杏仁状玄武岩夹凝石灰岩及凝灰质砂页岩
			中段	P <sub>2β<sub>2</sub></sub>	124-359	斑状玄武岩夹致密、气孔、杏仁状玄武岩
	下段		P <sub>2β<sub>1</sub></sub>	18-243	玄武质火山集块岩	
	下统	茅口组	P <sub>1m</sub>	112-641	石灰岩、生物碎屑石灰岩夹虎斑状石灰岩	
		栖霞组	P <sub>1q</sub>	76-430	石灰岩、生物石灰岩夹白云岩	
		梁山组	P <sub>1l</sub>	2-100	砂页岩夹煤线、铝土岩及赤铁矿	
	泥盆系	/	/	D <sub>1-3</sub>	27-500	上部白云岩; 中部石英砂岩夹页岩; 下部页岩、白云岩夹生物石灰岩、粉砂岩
寒武系	上统	二道水组	Є <sub>3e</sub>	163-254	白云岩、粉砂质白云岩、泥质白云岩, 夹少量砂砾岩	
	中统	西王庙组	Є <sub>2x</sub>	117-180	粉砂岩、泥岩夹石膏层	
		陡坡寺组	Є <sub>2d</sub>	45-64	石灰岩、白云岩夹泥质白云岩条带, 下部页岩、粉砂岩	
	下统	龙王庙组	Є <sub>1l</sub>	123-297	白云质石灰岩、石灰岩白云岩, 上部泥质白云岩	
		沧浪铺组	Є <sub>1c</sub>	207-278	上部页岩、含生物石灰岩, 下部石英砂岩, 钙质砂页岩	
		筲竹寺组	Є <sub>1q</sub>	187-236	泥质石英粉砂夹细砂岩及泥石灰岩	
		梅树村组	Є <sub>1m</sub>	33-57	含磷白云岩及磷块岩	
震旦系	上统	灯影组	Zz <sub>2dn</sub>	225-812	白云岩、藻礁白云岩, 下部泥转白云岩	
		陡山陀组	Zz <sub>2d</sub>	2-67	石英砂岩、含砾砂岩	
		南陀组	Zz <sub>2n</sub>	18-82	上部页岩, 下部为冰碛砾岩	
	下	澄江组	Zz <sub>1c</sub>	229-549	砾岩、砂砾岩、长石石英砂岩、凝灰质砂岩、页岩	

系	统	(群)组	代号	厚度 (m)	主要岩性
	统				
昆阳群	/	黑山头组	Pt <sub>1</sub> hs	>450	灰白、深灰色变质砂岩、粉砂岩、板岩组成
		黄草岭组	Pt <sub>1</sub> h	>450	灰黑色千枚状板岩、千枚岩和变质石英粉砂岩

## (二) 区域地质构造

评价区域轴向呈北东向的香条村背斜构造的北翼，在区域上位于“康滇台背斜”与“滇东台褶皱”交界区，南北向构造带的亚扭性断裂罗茨~易门断裂和普渡河~西山断裂夹持部位，地质构造简单，仅发育北西向、北东向断裂及褶皱。评价区域内的主要断裂有罗茨~易门断裂、普渡河~西山断裂、云龙村断层、三家村断层、海口—七街子断层，褶皱主要有香条村背斜。

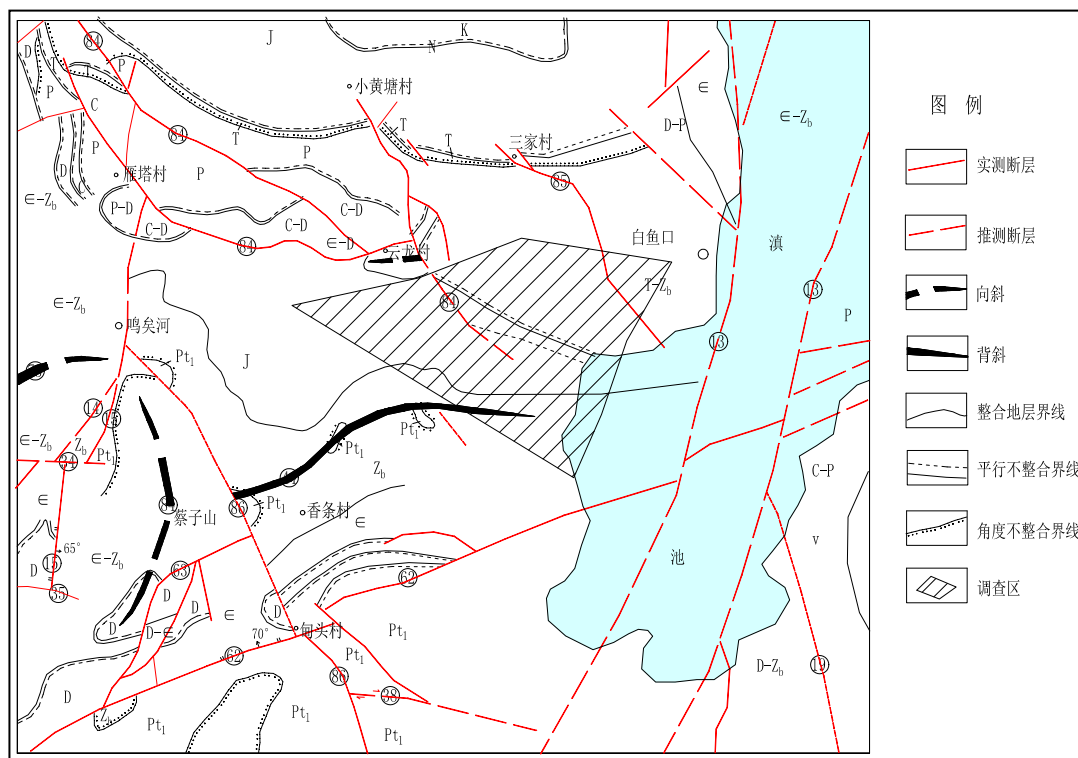


图 6.2-39 区域地质构造纲要图

### 6.2.5.2. 区域水文地质特征

#### (一) 地下水类型及含水层组

根据地下水的赋存空间类型及发育规律、水动力特征等，项目区及周边地下水类型可划分为松散岩类孔隙水、裂隙水、岩溶水三类，区域水文地质图见附图。

**孔隙水：**主要赋存于第四系冲洪积地层中，沿螳螂川、白塔村一带，分布面积大。岩性为砂砾石层、砾石砂质粘土，结构松散，固结程度低，粒径 0.2~20cm，

一般厚 2~45m，粒径大于 0.2cm 的砾石含量 25.7-81.57%。富水性较弱~中等，单井出水量 50~100m<sup>3</sup>/d，泉水流量小于 0.5l/s。

**裂隙水：**赋存于沉积碎屑岩、变质碎屑岩裂隙中的地下水。裂隙发育主要受地层、岩性、构造、地貌等因素的控制。含水层主要为 $\epsilon_{1q}$ ，富水性较弱~弱。地下水埋藏于各种基岩风化裂隙、原生裂隙及构造裂隙中，赋存条件较差。 $\epsilon_{1q}$ 泥页岩夹细砂岩富水性较弱，风化裂隙发育，平均裂隙线密度 2~5.6 条/m，线裂隙率 1.25~2.5%，隙间有少量粘土充填，钻孔单位涌水量  $q$ : 0.05~0.36l/s·m，泉流量  $Q$ : 0.29~1.92l/s，平均径流模量  $M$ : 0.18~0.99 l/s·km<sup>2</sup>。

**岩溶水：**岩溶水的赋存和运移受岩溶发育特征和规律的控制。含水层主要为 $\epsilon_{1y}$ ，地层中泥晶白云岩、硅质白云岩、磷块岩 CaO 含量相对较低，岩溶发育相对均匀，其形态以溶隙为主，局部发育岩溶管道。岩溶中等发育，岩石硬脆，裂隙发育非常密集，形成以石芽、溶沟、溶隙为主的岩溶特征。地下发育均匀的较密集的溶隙，形成地下水渗流系统。地下水赋存空间以溶隙为主，少部分为管道，溶隙发育较均匀，张开充填少，含水层透水性较强。 $\epsilon_{1y}$  含水层出露泉水流量 0.06~41.3 l/s，平均径流模量 2.16~10.8 l/s·km<sup>2</sup>，钻孔单位涌水量 9.6 l/s·m，富水性较均一。

## (二) 地下水类型特征

### 孔隙水：

在地形平坦的近河床地带的砂砾石层区：由于砂砾石固结度差，透水性强，补给面积广，富水程度较高，动态稳定；在山麓缓坡及冲洪积台地区：由于粘性土及固结度较高的砂砾石层透水性弱，大气降水多呈地表片流流失，补给条件差，富水程度较低，动态变化大。

螳螂川河床及两岸箐沟段堆积  $Q_4^{al}$  冲积层，是主要的含水层，富水性中等。岩性为砂砾石层、砂质粘土，固结度低。含水层沿河谷呈条带状分布，宽度 50-1000m，大气降水渗入补给和基岩水的侧向越流补给为该区孔隙水的主要补给源。地下水从西侧向河床径流，沿河床排泄。

### 裂隙水：

裂隙水赋存于浅部的风化带裂隙中。含水层主要依靠大气降水渗入和上覆岩溶水的越流补给。就近沟谷径流，排泄于谷底坡脚地带。同一含水层沟谷地带因

风化带厚度比山坡地区大，地下水埋藏浅，径流距离短，故地下水多富集于低洼沟谷植被发育区，呈分散片流溢出，基本无集中排泄点。裂隙水从上游向下游流量逐渐增加，富水性差，地下水动态变化大。

#### **岩溶水：**

白塔村岩溶水分布区以白云岩、含磷白云岩为主，岩溶中等发育。据《螳螂川流域 1/5 万水文地质调查报告》约 20% 以下的大气降水通过溶隙渗入补给地下水，溶隙及少量的岩溶管道为地下水的赋存空间和径流通道。由于溶隙发育较均匀，连通性较好，裂隙呈网格状展布。岩溶水补给面积大，排泄区与补给区高差约 100~300m，径流途径长。地下水流态以层流为主，流速慢，具多向性，以泉的形式在山间、河谷中排泄。项目所在区域水工环综合地质图见下图 5.6-2。

#### **（三）地下水补给、径流、排泄**

根据区域水文地质资料可知，项目区所在区域孔隙水主要接受大气降雨补给，总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄；岩溶水主要接受大气降雨补给、西侧裂隙水的侧向补给、以及上覆孔隙水区域接受孔隙水的垂向补给，岩溶水总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄。

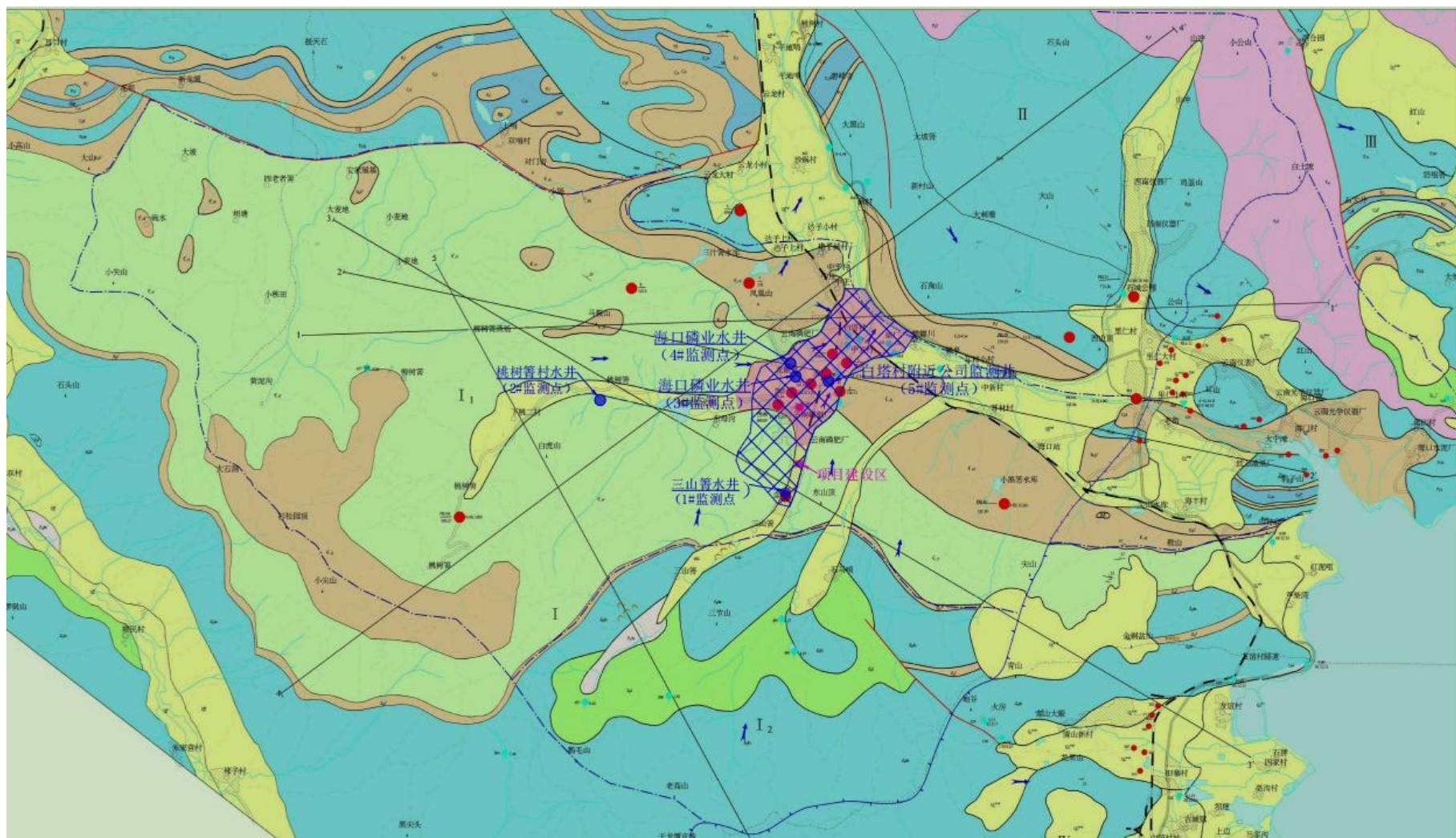


图 6.2-40 项目所在区域水文综合地质图



### 6.2.5.3. 项目区水文地质条件调查分析

#### (一) 项目区含(隔)水层概况

根据区域地质资料和现场调查,项目区分布地层主要为第四系(Q)淤泥质粘土和寒武系下统渔户村组( $\epsilon 1y$ )浅灰、灰黑色磷块岩、含磷白云岩。地下水类型主要为孔隙水和岩溶水,渔户村组磷块岩、含磷白云岩是岩溶水的主要含水层,透水性较强。

#### (二) 项目区地下水补给、径流、排泄条件分析

根据区域水文地质资料和现场调查,项目区处于孔隙水分布区,西侧为岩溶水分布区,项目区处于地下水的补给径流区,地下水流向总体上由西南向东北方向径流,在宝塔村区域富集排泄,形成宝塔村富水块段。

### 6.2.5.4. 项目区及周边地下水开采利用情况调查

地下水利用情况:项目区所属位置属于宝塔村富水块段,该块段地貌部位为低山丘陵山前地带的侵蚀谷盆,地面标高在1900~1920m左右,其南部一带渔户村组地层大面积裸露,为该富水块段的主要补给区,补给边界大致在老高山一带,补给面积在30~40km<sup>2</sup>左右。该富水块段含水层为渔户村组和灯影组岩溶含水层,埋深8.15~33.1m,水位2.31~11.0m,局部承压自流。含水层径流模数4.6~10.8l/s.km<sup>2</sup>,泉水流量6.4~32l/s,钻孔单位涌水量平均值8.09l/s.m,地下水天然资源补给量为1.27×104m<sup>3</sup>/d,水化学类型为重碳酸钙镁型。该富水块段原为云南磷化集团海口磷业有限公司和附近一些单位及村庄的生活用水来源。该水源地自1972年开采以来,先后有三环化工、海口磷矿、云南化建公司等单位相继打井开采地下水,但随着区域的生活水平提高和自来水管网及其他供水点的逐步完善,目前海口磷业生活区地下供水井取水用水已不作为饮用水,海口磷业生活区居民用水来自自来水。

总体来说,根据现场调查及建设单位提供的资料,建设项目厂址位于海口磷业现有厂区内,项目区不涉及集中式、分散式饮用水水源保护区及其补给径流区,也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区,居民饮用自来水及桶装水,对地下水依赖性极低。

#### 6.2.5.5. 规划区包气带渗透性调查与分析

污染物从地表进入浅层地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。由于本次环评暂属规划阶段，并未对规划区进行专项水文地质勘查工作，因此未能对规划区建设场地包气带渗透系数进行现场试验，仅能根据建设场地基岩强风化带地层岩性对包气带的防污性能按照类似项目经验进行分析。

根据对建设场地工程地质特征进行分析，受风化影响，场地内基岩存在强—中等风化界面，在此界面以上，基岩岩体极为破碎，多呈块状及散体状，与第四系松散层混在一起，因此场地内包气带主要为第四系（Q）地层土体，其下伏基岩为

项目区内分布地层自上而下主要为第四系（Q）淤泥质粘土和寒武系下统渔户村组（ $\epsilon 1y$ ）岩溶含水层破碎带。淤泥质粘土具有明显的裂隙性以及干湿胀缩性，在干旱气候条件下红粘土由于胀缩作用形成大量的裂隙，雨季受地表水浸润后具有一定的隔水作用。因此受旱雨季影响，岩溶含水层上覆红粘土层包气带渗透系数变化极大，在旱季硬塑状态下其裂隙发育，有利于大气降水入渗补给，同时也有利于污染物下渗扩散，防渗性能差。雨季软水状态下其结构紧密，渗透系数较小，防渗性能较好。岩溶含水层破碎带多呈土状或散体状；中风化及弱风化带一般为强风化带以下 5~15m 内，多呈碎块状，裂隙发育，渗透系数大，有利于大气降水入渗补给，同时也有利于污染物下渗扩散，防渗性能差。

总体来说，建设场地内包气带防渗性能较差。

#### 6.2.5.6. 项目污染源源强分析

##### （一）项目建设特征及污染物分析

根据前述章节分析，本次建设项目属于在原有生产项目及项目区内上进行改建，项目设置有 1 个 60m<sup>3</sup> 的储罐（地上式）、1 个 80m<sup>3</sup> 的储槽（地下式）以及 3 个 15m<sup>3</sup> 的再浆槽，其中储罐及储槽用作生产原料氟硅酸的存储，再浆槽属于工艺废水的周转槽，改建后项目生产废水循环特征为“工艺废水先回用到三级水洗塔用作洗涤用水，然后三级水洗塔排水再跟其他废水一起回用到混凝土速凝剂的生产”，因此本项目装置区内产生废水循环均用于生产工序内，不外排。同时根据分析，项目区内生产单元合成槽、压滤机、真空浓缩装置、结晶槽、离心机

等设备若发生泄漏均为容易发现，且可立即停止生产，采取补救措施。但储罐、储槽及再浆槽中的污染物发生泄漏时一般较难察觉。

根据对本次项目建设特征、污染物存放特征进行分析，项目运营期内对地下水环境造成影响主要表现在存放氟硅酸的存储设施发生泄漏以及再浆槽泄露后对地下水环境产生影响。项目运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为本次新增的储罐、储槽及再浆槽，其污染物主要为储罐、储槽中存放的氟硅酸以及在再浆槽中的生产污水。

### （二）地下水污染途径

结合本项目特征，污染物对地下水的影响主要是由于储罐、储槽及再浆槽发生泄漏后，污染物通过垂直渗透进入包气带。进入包气带的污染物在物理、化学和生物的作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和地下水的防护层。地下水能否被污染取决于污染物的种类和性质，以及包气带的防污性能。一般来说，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染缓慢；反之，颗粒大而松散，渗透性能良好则污染快速；包气带厚度较小，地下水埋深浅，则污染物通过包气带进入含水层的可能性大，易造成地下水的污染。

污染物从污染源进入地下水所经过的路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据工程分析，据分析项目装置中可能对地下水造成污染的途径主要有新增的储罐、储槽及再浆槽，若其防渗设施出现故障则会对地下水造成污染；即对地下水的影响途径主要为储罐、储槽中的氟硅酸以及再浆槽中的生产废水下渗对地下水水质产生影响。

### （三）主要评价因子

本次项目建设区内储罐、储槽及再浆槽是项目区内地下水的主要污染源。根据项目生产工艺分析，储罐、储槽及再浆槽中主要污染物为氟化物，因此本次选取氟化物作为评价因子。根据分析，储罐、储槽中存储的氟硅酸溶液的密度约为 1.12g/mL，氟硅酸含量占比约为 17%，则氟化物浓度约为  $1.12 \times 17\% = 190\text{mg/L}$ 。

#### 6.2.5.7. 项目对地下水环境的影响分析

##### （一）正常运行状况下对地下水环境的影响分析

根据地下水导则要求，正常状况指建设项目工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。根据资料收集，正常工况条件下，项目运营

期间会对储罐、储槽、再浆槽区域采取如下措施进行防治：

(1) 地坪防渗措施：

项目再浆槽及氟硅酸储槽采用了：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂（共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布）的防渗措施，满足废水储存及氟硅酸储存的需求。氟硅酸储罐采用碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。

(2) 地面漫流防治措施：

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步下渗污染地下水。项目内设置 4 个 15m<sup>3</sup> 的再浆槽，其中一个用于收集压滤废渣，另外三个均用于储存浓缩冷凝废水，总容积 45m<sup>3</sup>，可满足浓缩冷凝废水约 46 小时的储存需求，浓缩冷凝废水经再浆槽临时收集后，回用于三级水洗塔、三级水洗塔排水再回用于速凝剂的生产，项目废水均全部回用，不外排。事故情形下废水经厂区污水管道进入海口磷业污水处理系统，不会外排至厂外；并配备了备用的水泵，当事故收集地的回收泵出现故障时，可迅速使用备用水泵进行应急。另外项目厂区初期雨水及事故废水通过管道依托海口磷业初期雨水及事故池联合收集系统进行收集处理，保证事故废水全部有效收集。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤进而下渗污染地下水。在全面保证事故废水、初期雨水等全能有效收集的情况下，物料或污染物的地面漫流对地下水影响较小。

另外，本项目生产区域设置围堰和导流沟，用于收集可能泄漏的物料，并用液下泵送回生产装置。物料或污染物的地面漫流对下渗对地下水环境影响较小。

因此正常工况条件下，储罐、储槽、再浆槽发生污染物泄露进而污染地下水环境的可能性小。

根据《地下水环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）9.4.2 条，已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防治措施的建设项，可不进行正常状况情境下的预测。根据分析，在采用上述地下水污染防治手段后，储罐、储槽、再浆槽污染物下渗量较小，对项目区地下水水质影响很小。因此，本次评价不再对储罐、储槽、再浆槽区域正常运行情况下的情景进行地下水水质预测。

## (二) 非正常工况下工业场地区对地下水环境影响分析

### (1) 非正常工况下污染物对地下水影响范围及程度分析

未来运营期内储罐、储槽、再浆槽污染源非正常排放会对地下水造成污染，根据对上述设施分布位置进行分析，设施均布置于所处地层的强~弱风化带内，受风化作用影响，地层浅部风化作用影响，裂隙发育，含风化裂隙潜水，其具有运移及排泄速度快的特点，有利于污染物的运移及排泄，但对下伏含水层补给能力较弱；地层强~弱风化带以下，地层较为完整，地下水交替循环缓慢，地下水向深部运移能力减弱，属于侧向交替为主，垂向交替弱，不利于污染物的垂直补给。

因此预测非正常工况下工业场地区污染物泄漏后其污染含水层主要为基岩风化层及第四系松散层内的潜水含水层，其污染范围、污染深度有限，顺地形于地势低洼处以泉的形式排泄，因此不会对区域地下水环境造成大的污染。

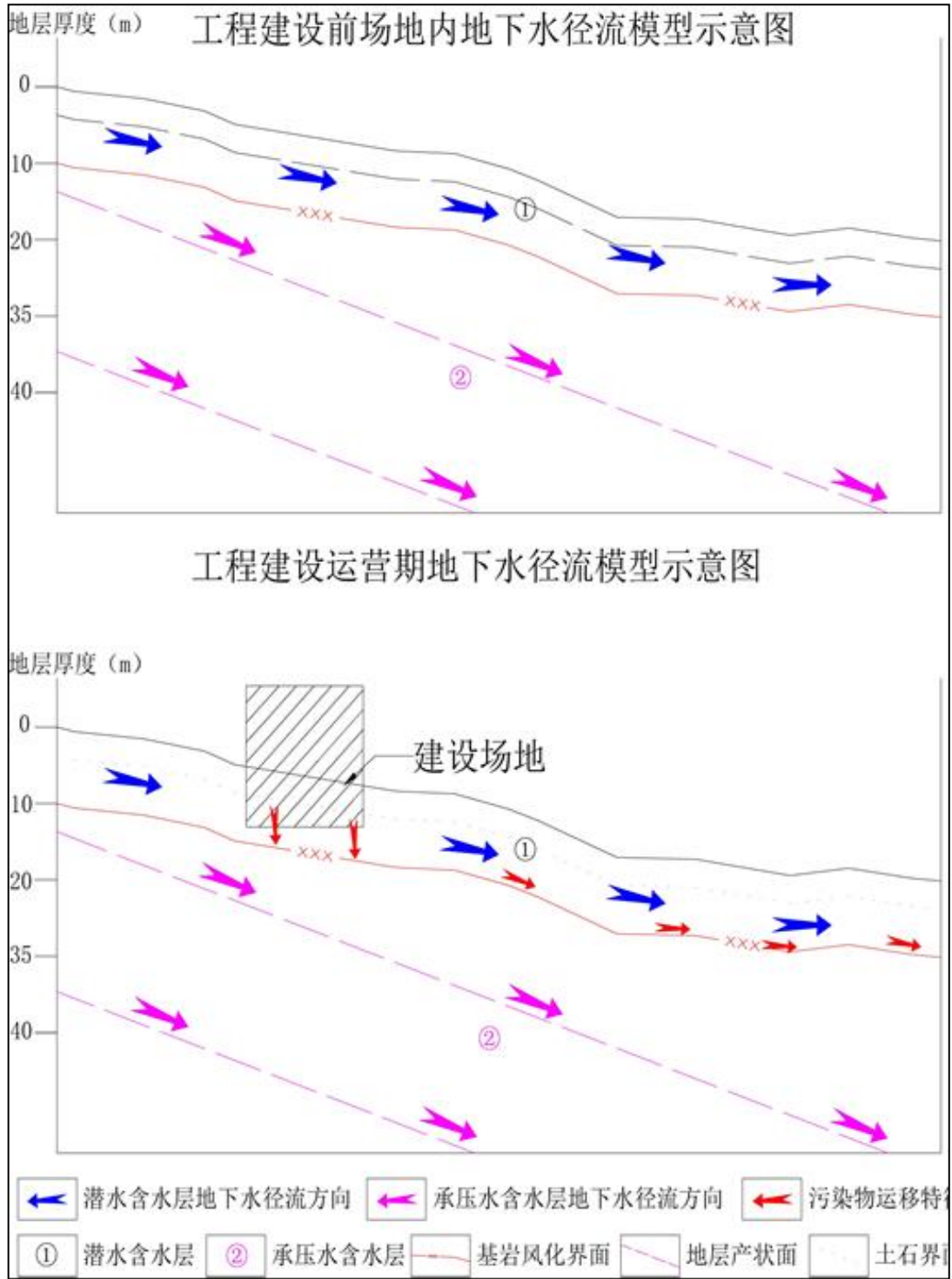


图 6.2-41 非正常工况下污染物对地下水影响范围及程度分析示意图

## (2) 非正常状况下地下水水质影响预测

### ① 预测情景

储罐、储槽、再浆槽设施事故工况主要表现在储罐、储槽、再浆槽发生腐蚀渗漏后对地下水造成一定影响。本次环评针对上述情形进行预测。

### ② 场地水文地质条件

储罐、储槽、再浆槽均位于生产区域内，且相距较近，建设区内表层覆盖有少量第四系松散层，基岩为寒武系下统渔户村组（ $\in 1y$ ）浅灰、灰黑色磷块岩、含磷白云岩。根据野外实地调查，第四系（Q）松散层广泛分布于建设场地内，厚度一般 5~10cm，下伏基岩地层存在强~弱风化界线，强风化层厚度一般 10m，岩性主要为粘性土夹碎石，与第四系（Q）混杂。因此本次预测未来场地内发生泄漏后污染物主要赋存于第四系（Q）松散层与基岩强风化层内，沿基岩强~弱风化界面径流，顺地势近南北向径流在地势低洼位置排泄后转为地表水。

根据分析，未来污染物赋存层位岩性主要为土夹碎石，由于项目建设时并未开展过水文地质勘查工作，因此并未对未来预测污染物赋存、运移带即地层浅风化带进行抽水试验。因此按照实际情况将未来污染物赋存层位按照松散砂岩层考虑，查《水文地质手册》，确定其渗透系数为  $1.2 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  ( $0.0104 \text{m/d}$ )，孔隙率 0.327。

根据场地预测参数，渗透系数  $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < k = 1.2 \times 10^{-5} \text{cm/s} < 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，污染物赋存层位岩（土）层单层厚约 5m，分布连续、稳定，场地水文地质特征概化均符合等效多孔介质，因此本次评价采用解析法进行预测。

### ③污染源概化

根据水文地质图，工业场地所在片区地下水流向为近南北向，呈现单向流的特征，适用于一维模式；由于储罐、储槽、再浆槽发生泄漏时污染物下渗顺地下水流向发生运移，呈线状污染，因此，本工程地下水污染源可概化为平面点状污染源。由于储罐、储槽、再浆槽相距位置较近，且其泄露后污染源一致，因此本次将上述设施作为一个整体进行统一预测，采用一维模式平面点状污染源。

非正常状况下，储罐、储槽、再浆槽泄漏是一个逐步的长期的过程，且其发生腐蚀渗漏后一般较难发现，因此本次环评将污染源的排放规律概化为长时间内的连续排放（持续泄露）。

### ④预测计算

#### a. 预测因子及污染物源强

根据项目生产工艺分析，储罐、储槽及再浆槽中主要污染物为氟化物，因此本次选取氟化物作为评价因子。根据分析，储罐、储槽中存储的氟硅酸溶液的密度约为  $1.12 \text{g/mL}$ ，氟硅酸含量占比约为 17%，则氟化物浓度约为  $1.12 \times$

17%=190mg/L。

b.预测模式

本次采用解析法进行预测，预测采用《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 推荐的预测模型 D1.2.1.2：一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型，预测公式为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left( \frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left( \frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t) —t时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C<sub>0</sub>—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc ( ) —余误差函数。

c.预测参数

地下水水流速度  $u = (K \cdot i) / n$ ，其中 K 为渗透系数，i 为水力坡度，n 为有效孔隙度。根据前述章节预测，未来污染物赋存层位按照松散砂岩层考虑，查《水文地质手册》，确定其渗透系数 K 为 0.0104m/d，有效孔隙率 n 为 0.327。厂区污废水发生渗漏后主要向螳螂川径流，计算时地下水水力坡度可近似取地形坡降，通过地形地质图量取并计算地下水水力坡度 i 为 0.32。据此计算得出主工业场地区域地下水水流速度  $u = (0.0104 \times 0.32) / 0.327 \text{m/d} = 0.0102 \text{m/d}$ ；纵向弥散系数根据岩性查水文地质手册，取 0.55m<sup>2</sup>/d。根据引用三山箐水井 1#、桃树箐村 2#水井、海口磷业 3#水井、海口磷业 4#水井、白塔村附近监测井 5#地下水监测数据，氟化物最大浓度为 0.28 mg/L（海口磷业 4#水井），因此本次取污染物氟化物浓度背景值为 0.28mg/L。

表 6.2-51 污染物泄露预测各参数取值表

K (m/d)	i	n	u (m/d)	D <sub>L</sub> (m <sup>2</sup> /d)	C <sub>0</sub> 氟化物 (mg/L)	C 氟化物 (mg/L)
0.0104	0.32	0.327	0.0102	0.55	0.28	190



#### d.预测时段

根据导则要求，本次环评确定的预测时段为污染发生后的 100d、365d（1 年）、3650d（10 年）、7300 天（20 年）进行预测。

#### e.预测结果

将上述参数带入预测公式，各预测时段污染羽中心浓度随时间和距离变化特征见表 6.2-52。污染源持续渗漏特征污染因子扩散曲线见图 6.2-42、6.2-43、6.2-44、6.2-45。

根据预测结果分析，储罐、储槽、再浆槽距离地下水下游场界位置最大约 50m，在此位置污染物氟化物持续泄漏 100 天时其浓度为 0.28、泄漏 365 天（1 年）时其浓度为 4.02ml/g、泄漏 3650 天（10 年）时其浓度为 120.42 ml/g、泄漏 7300 天（20 年）时其浓度为 155.07 ml/g，按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质“氟化物浓度 $\leq 1$  mg/l”要求，当持续泄漏约 240 天后污染物浓度超过标准，会对场界外围地下水造成污染。

表 6.2-52 各预测时段污染羽中心浓度随时间和距离变化特征见表

预测时间	100 天	365 天	3650 天	7300 天
预测距离 (m)	浓度 c (mg/l)	浓度 c (mg/l)	浓度 c (mg/l)	浓度 c (mg/l)
0	190	190	190	190
10	70.9558	128.1562	178.7672	184.7332
20	13.14563	72.29932	165.8375	178.5709
30	1.336049	33.56233	151.5249	171.5358
40	0.3174675	12.73867	136.2318	163.678
50	0.2805614	4.023263	120.4191	155.0747
60	0.2800035	1.176855	104.5694	145.8279
70	0.28	0.4505486	89.14871	136.0611
80	0.28	0.3056525	74.57168	125.915
90	0.28	0.283044	61.17388	115.5416
100	0.28	0.2802844	49.19427	105.0979
110	0.28	0.2800209	38.76896	94.73995
120	0.28	0.2800012	29.93561	84.61633
130	0.28	0.2800001	22.64648	74.86273
140	0.28	0.28	16.78728	65.59736
150	0.28	0.28	12.1985	56.91734

160	0.28	0.28	8.696479	48.89668
170	0.28	0.28	6.091755	41.58534
180	0.28	0.28	4.203447	35.00976
190	0.28	0.28	2.869025	29.17439
200	0.28	0.28	1.949723	24.06415

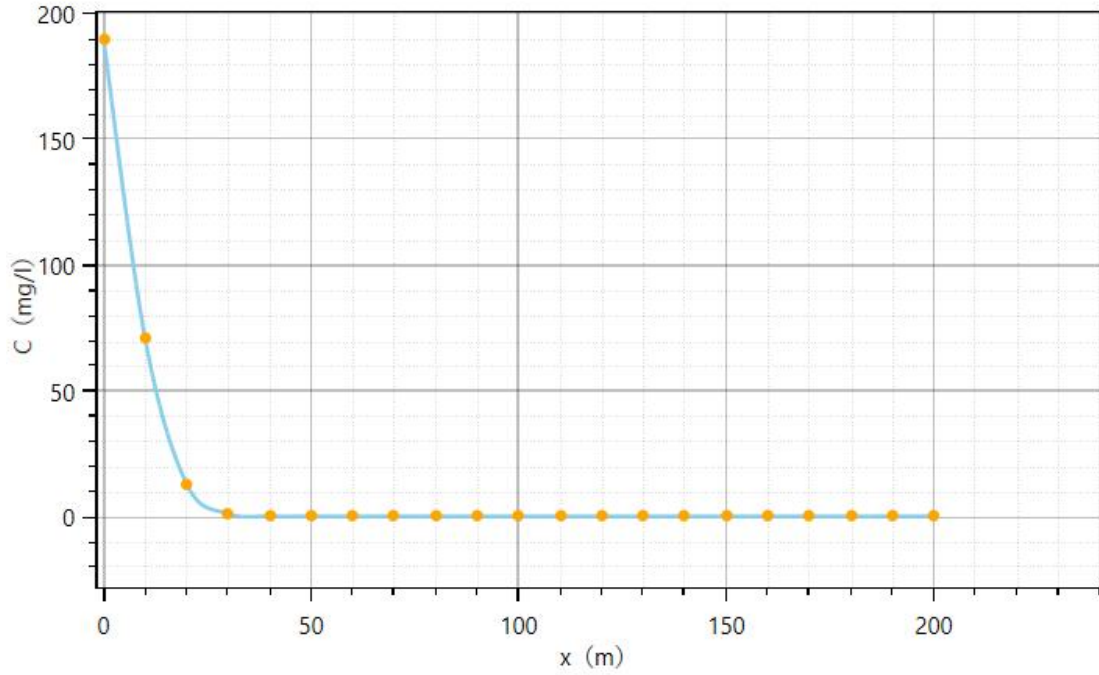


图 6.2-42 场地污染泄漏后 100d 污染因子“氟化物”浓度扩散曲线图

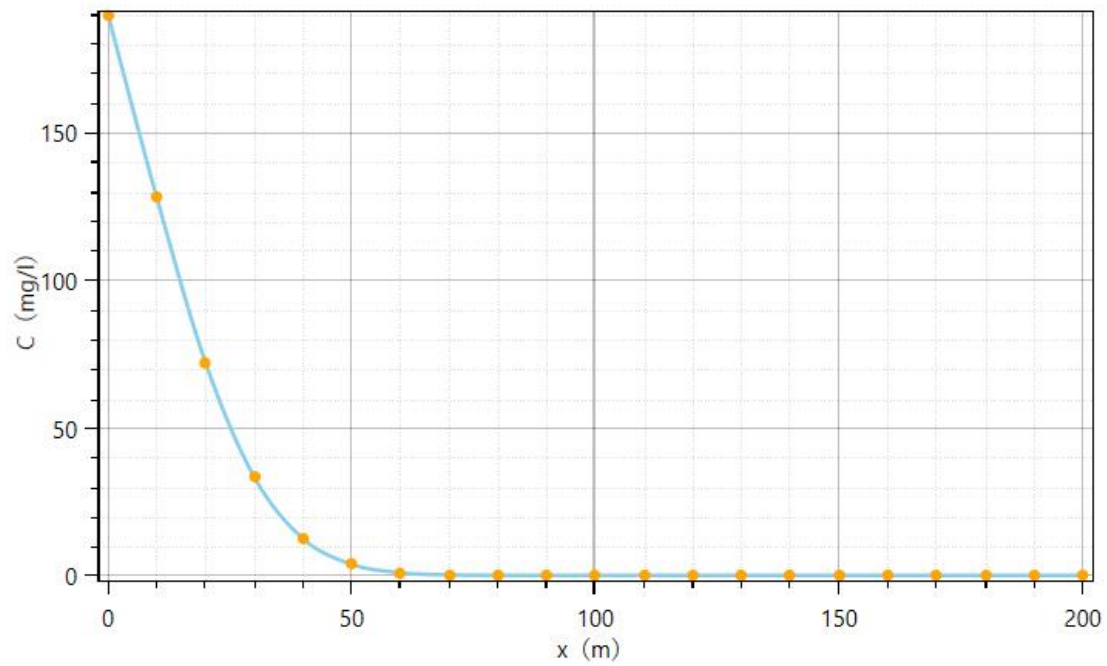


图 6.2-43 场地污染泄漏后 365d (1 年) 污染因子“氟化物”浓度扩散曲线图

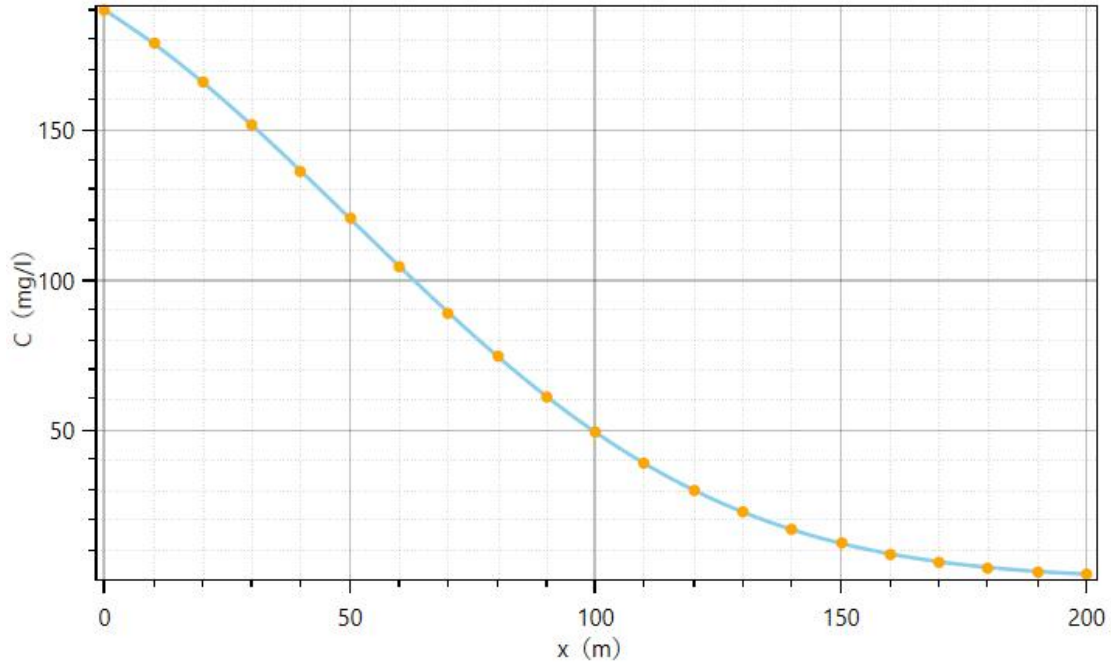


图 6.2-44 场地污染泄漏后 3650d (10 年) 污染因子“氟化物”浓度扩散曲线图

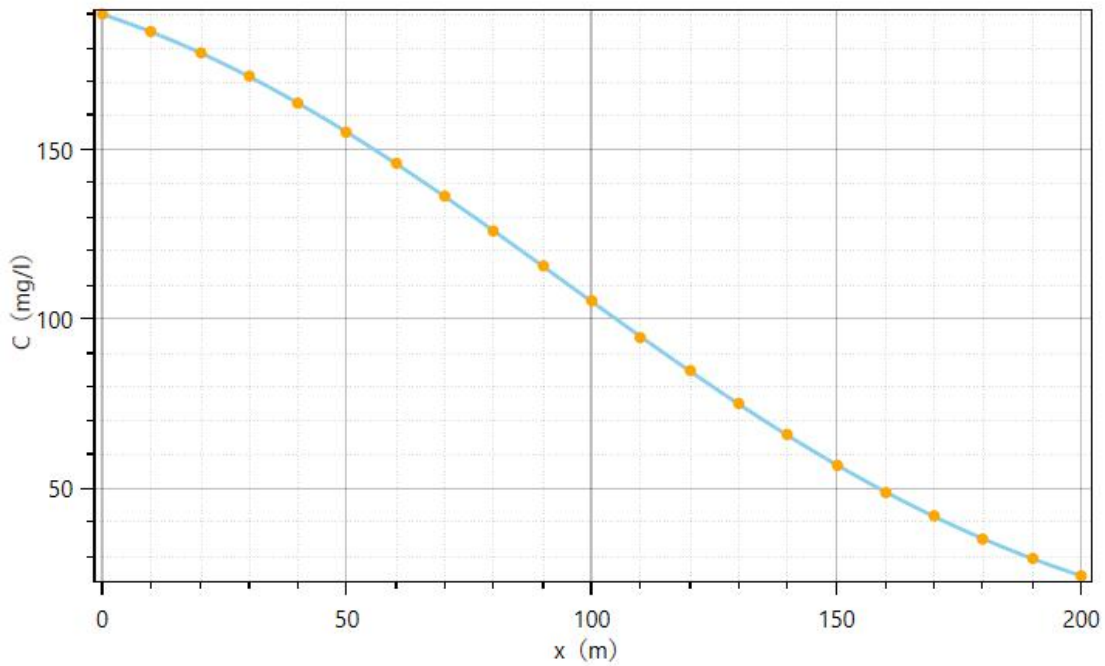


图 6.2-45 场地污染泄漏后 7300d (20 年) 污染因子“氟化物”浓度扩散曲线图

根据对本次项目建设特征、污染物存放特征进行分析，项目运营期内对地下水环境造成影响主要表现在存放氟硅酸的存储设施发生泄漏以及再浆槽泄露后对地下水环境产生影响。项目运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为本次新增的储罐、储槽及再浆槽，其污染物主要为储罐、储槽中存放的氟硅酸以及在再浆槽中的生产污水。

正常工况下，在采用有效的地下水污染防治手段后，项目运营期间污染物下

渗量较小，对项目区地下水水质影响很小。

非正常情况下，根据预测结果分析，污染物氟硅酸持续泄漏约 240 天后污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质“氟化物浓度  $\leq 1 \text{ mg/l}$ ”标准，会对场界外围地下水造成污染，为减轻事故状态下对地下水的影响，应做好项目区的防渗及其保护措施，在落实好防渗及保护措施的前提下，项目建设对地下水环境的影响可接受。

#### 6.2.5.8. 对周边地下水的影响

##### （1）对地下水水量的影响

项目不开采使用地下水，不会产生地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等环境水文地质问题，项目建设对地下水水量影响不大。

##### （2）对地下水水质的影响

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或物料等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。

为防止地下水受污染，厂区内应按国家相关标准采取严格的分区防渗措施，并采取相应的监控措施及应急处理措施，防止物料泄漏事故发生或者事故处理不及时而对地下水环境造成污染。项目厂区按照设计采取相应的防渗措施后，浅层地下水不容易受到污染。若物料发生渗漏，根据事故应急方案，可收集于事故应急池内，污染物不会通过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的影响很小。

##### （3）对项目地下水保护目标的影响

三山箐水井位于项目区西南侧，处于项目区地下水流向的上游，不作为居民饮用水使用；桃树箐村水井位于项目西北侧，处于项目区地下水流向的侧游，不作为居民饮用水使用；海口磷业 3#、4#监测井及白塔村水井均位于项目北侧，处于项目区地下水流向的下游，不作为居民饮用水使用，3#井及白塔村水井作为海口磷业厂区生产用水。项目区地下水总体由南向北径流，向螳螂川排泄，在采取相应防渗措施及事故应急处理措施之后，本项目建设对地下水环境影响较小。

#### 6.2.5.9. 地下水污染防治措施

项目运行期氟硅酸的储存、污废水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有

效收集、暂存和无害化处置，以及生产区域无渗漏成为污废水和固废治理的重要环节，地下水污染防治措施如下：

### **(1) 清污分流**

要按清污分流分质处理的原则，即生产废水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

### **(2) 厂区污染防渗措施及要求**

#### **1) 防渗分区**

项目 3 条中试装置生产线区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域划分为重点防渗区；原料仓库、成品仓库、配件房划分为一般防渗区；厂内道路区域划分为简单防渗区。

①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

#### **目前已采取的防渗措施：**

目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：

#### **1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：**

1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。

3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。

#### **再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：**

项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。

氟硅酸储罐、再浆槽采用碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。

#### **需要新增或整改防渗措施的区域：**

2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域地面防渗措施，建议采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖的防渗措施。

其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计, 防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ , 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能, 建议采用: 20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施。

②对于一般防渗区, 按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计, 防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ , 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③对于简单防渗区, 不采取专门针对地下水污染的防治措施, 地面可采用混凝土硬化。

## 2) 危废贮存设施其他防渗要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单相关要求, 项目危废贮存设施其他防渗要求如下:

- a.地面与裙角要以坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与危险废物相容;
- b.用以存放装载液体、半固体危险废物的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙;
- c.直接堆放危废的地方基础必须防渗, 防渗层至少为 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ), 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 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

## (3) 地下水污染监控措施

建立项目区地下水环境监控体系, 包括建立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。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004), 为监控地下水环境受污染情况, 项目需布设 3 个跟踪监测井, 分别为三山管水井(上游监测井)、海口磷业 3#监测井(下游)、白塔村附近监测井(下游)。

表 6.2-53 地下水跟踪监测井一览表

名称	点位	距离 (m)	东经	北纬	跟踪监测项目	监测 频次	功能

1#	三山管水井	西南侧 960m	102°31'52. 37"	24°46'15 .89"	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、氟化物	每年 监测 2 次	背景值 监测
2#	海口磷业 3#监测井	北侧 1200	102°32'30. 70"	24°47'21 .10"			污染扩 散监测
3#	白塔村附近监测井	北侧 1850m	102°32'42. 75"	24°47'20 .51"			污染扩 散监测

#### (4) 应急处理措施

##### 应急预案:

①事故状况发生后, 迅速成立由当地环保局牵头, 公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组, 启动应急预案, 组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测, 制定解决消除污染方案。

②制定应急监测方案, 确定对所受污染地段的上下游至地表水饮用水源进行加密监测, 密切关注污染动向, 及时向协调领导小组通报监测结果, 作为应急处理决策的直接支持。

③划定污染可能波及的范围, 划定圈内的群众在井中取水的, 要求立即停止使用, 严禁人畜饮用, 对附近群众用水采取集中供应, 防止水污染中毒。

④应尽快对污染区域人为隔断, 尽量阻断其扩散范围。对较小的沟渠可建坝堵截, 避免污染范围的扩大。应急处置: 当发生地下水异常情况时, 按照制定的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测, 查找环境事故发生地点, 分析事故原因, 将紧急事件局部化, 采取包括切断输送设备、设置围堤等拦堵设施等, 防止事故扩散、蔓延及连锁反应, 缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

##### 应急管理:

加强企业储存、操作等的管理, 建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。重点污染防治区每一操作组对其负责的工作建立台账。对于设施设备、管道、池体等有可能产生泄漏的, 设置巡视监控点, 纳入正常生产管理程序中。

#### 6.2.5.10.地下水环境影响分析结论

由污染途径及对应措施分析可知, 项目对可能产生地下水影响的各项途径均

进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

## 6.2.6. 土壤环境影响预测与评价

### 6.2.6.1. 建设项目土壤环境影响识别

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目为污染影响型项目。项目生产过程中产生的污染物包括废气（颗粒物、氟化物、氨气）、废水（各生产线浓缩工段冷凝废水、水膜装置废水、氟硅酸吸收塔废水、三级水洗塔废水，项目废水最后全部回用于混凝土速凝剂的生产）、固废。根据项目工程分析，对本建设项目对土壤可能造成的环境影响识别如表 6.2-54 和表 6.2-55 所示。

表 6.2-54 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√	√	√	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 6.2-55 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产装置区	3#中式生产线：中和、压滤、浓缩、结晶、离心、干燥等工序	大气沉降	氨、氟化物、颗粒物	氟化物	正常生产
生产装置区	氟硅酸储槽、三级水洗塔循环水池	垂直入渗	氟化物	氟化物	事故状态

根据上表，项目土壤环境影响主要集中在项目运营期废气污染物经大气沉降可能对土壤环境造成的影响，以及氟硅酸、污水等泄露进入到土壤中后污水、氟硅酸垂直入渗对土壤造成的影响。

根据项目区土地利用规划图，项目所在红线范围规划为建设用地，现状为厂区建设用地。

### 6.2.6.2. 项目土壤理化性质调查

根据云南环绿环境检测技术有限公司《磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机



氟盐多功能装置中试项目环境质量现状补充监测检测报告》，土壤性质调查结果详见下表所示。

表 6.2-56 土壤理化性质监测结果一览表

点位		T1 占地范围内西北侧绿化带 (0-0.5m) □1	T1 占地范围内西北侧绿化带 (0.5-1.5m) □2	T1 占地范围内西北侧绿化带 (1.5-3.0m) □3
层次 (m)		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
经度		102° 32' 19"E	102° 32' 19"E	102° 32' 19"E
纬度		24° 46' 32"N	24° 46' 32"N	24° 46' 32"N
颜色		棕	棕	棕
结构		团块	团块	团块
质地		壤土	壤土	壤土
砂砾含量		3%-7%	2%-6%	2%-4%
其他异物		少量根系	无	无
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	7.75	7.73	7.72
氧化还原电位	mV	8.1	8.3	8.2
渗滤率	mm/min	488	533	474
容重	g/cm <sup>3</sup>	1.99	1.84	1.82
孔隙度	%	1.67	1.68	1.75
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	48.7	49.2	49.5
点位		T2 厂区西北角厂界外 8m 处 (0-0.5m) □4	T2 厂区西北角厂界外 8m 处 (0.5-1.5m) □5	T2 厂区西北角厂界外 8m 处 (1.5-3.0m) □6
层次 (m)		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
经度		102° 32' 20"E	102° 32' 20"E	102° 32' 20"E
纬度		24° 46' 34"N	24° 46' 34"N	24° 46' 34"N
颜色		黄棕	黄棕	黄棕
结构		团粒	团粒	团粒
质地		砂土	砂土	砂土
砂砾含量		6%-12%	7%-14%	6%-10%
其他异物		少量根系	少量砂石	少量砂石
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	5.13	6.02	5.35
氧化还原电位	mV	6.4	6.9	6.1
渗滤率	mm/min	546	534	479
容重	g/cm <sup>3</sup>	2.02	2.11	2.16

孔隙度	%	1.83	1.79	1.82
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	50.1	50.6	50.9
点位		<b>T3 东侧围墙厂界外 8m 处 (0-0.5m) □7</b>	<b>T3 东侧围墙厂界外 8m 处 (0.5-1.5m) □ 8</b>	<b>T3 东侧围墙厂界外 8m 处 (1.5-3.0m) □ 9</b>
层次 (m)		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
经度		102° 32' 22"E	102° 32' 22"E	102° 32' 22"E
纬度		24° 46' 31"N	24° 46' 31"N	24° 46' 31"N
颜色		红棕	红棕	红棕
结构		团块	团块	团块
质地		壤土	壤土	壤土
砂砾含量		5%-10%	5%-10%	3%-7%
其他异物		少量根系	无	无
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	7.16	7.39	7.48
氧化还原电位	mV	7.7	7.9	7.6
渗滤率	mm/min	560	531	552
容重	g/cm <sup>3</sup>	2.09	2.07	1.88
孔隙度	%	1.69	1.75	1.81
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	48.9	49.3	51.7
点位		<b>T4 占地范围内西侧 绿化带 (0-0.2m) □ 10</b>	<b>T5 项目西南侧 (上 风向) (0-0.2m) □ 11</b>	<b>T6 厂界东北侧 (下 风向) (0-0.2m) □ 12</b>
层次 (m)		0-0.2	0-0.2	0-0.2
经度		102° 32' 19"E	102° 32' 19"E	102° 32' 23"E
纬度		24° 46' 32"N	24° 46' 31"N	24° 46' 33"N
颜色		黄棕	棕	棕
结构		团粒	团块	团块
质地		砂土	壤土	壤土
砂砾含量		8%-17%	4%-9%	9%-14%
其他异物		少量根系	少量根系	少量根系
阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	7.19	7.49	7.07
氧化还原电位	mV	7.5	8.1	7.4
渗滤率	mm/min	498	556	591
容重	g/cm <sup>3</sup>	1.94	1.86	2.00
孔隙度	%	1.77	1.69	1.75

阳离子交换量	cmol <sup>+</sup> /kg	51.3	50.8	49.9
--------	-----------------------	------	------	------

### 6.2.6.3. 建设项目土壤环境影响分析

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为生产装置、氟硅酸储槽、三级水洗塔循环水池等处理系统。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降主要为随着废气排出的污染物通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。污染物暴露在空气中，在各种因素的作用下，分解的时间较短，但如果沉降积累在土壤中，其半衰期可能会在 10 年以上，造成土壤污染。

#### (1) 垂直入渗

本项目所用原料氟硅酸属于液体物料，来自海口磷业，采用管道输送至项目内，设置 1 个 60m<sup>3</sup> 的氟硅酸储罐（地上式）和 1 个 80m<sup>3</sup> 的氟硅酸储槽（地下式）；项目内合成槽、压滤机、真空浓缩装置、结晶槽、离心机等设备若发生泄漏均为容易发现，且可立即停止生产，采取补救措施。

项目内设置 4 个 15m<sup>3</sup> 的再浆槽，其中一个用于收集压滤废渣，另外三个均用于储存浓缩冷凝废水，总容积 45m<sup>3</sup>，可满足浓缩冷凝废水（最大产生量为一阶段 15.70m<sup>3</sup>/d，二阶段 18.950m<sup>3</sup>/d）约 3 天的储存需求，浓缩冷凝废水经再浆槽临时收集后，回用于三级水洗塔、三级水洗塔排水再回用于速凝剂的生产，项目废水均全部回用，不外排。事故情形下废水经厂区污水管道进入海口磷业污水处理系统，不会外排至厂外；并配备了备用的水泵，当事故收集地的回收泵出现故障时，可迅速使用备用水泵进行应急。

项目内设置 1 个 60m<sup>3</sup> 的氟硅酸储罐（地上式）和 1 个 80m<sup>3</sup> 的氟硅酸储槽（地下式），项目内氟硅酸通过管道从海口磷业引入储槽内及储罐内进行储存，储存时间为 2 天，项目氟硅酸储槽及储罐均进行了相应的防渗处理。

另外项目地面、再浆槽、氟硅酸储槽均进行了一系列防渗处理：

#### 目前已采取的防渗措施：

目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：

#### 1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：

1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻

纤布+2cm 耐酸砖。

3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。

#### **再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：**

项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。

氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。

#### **需要新增或整改防渗措施的区域：**

2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域地面防渗措施，建议采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖的防渗措施。

其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，建议采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施。

另外，项目厂区初期雨水及事故废水通过管道依托海口磷业初期雨水及事故池联合收集系统进行收集处理，且已经采取相应的防渗措施，正常情况下废水及氟硅酸不会下渗到土壤中，土壤现状监测数据未见异常，现有防渗措施可靠，项目废水及氟硅酸对土壤环境的影响可接受。

## **(2) 地面漫流**

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。项目内设置 4 个  $15\text{m}^3$  的再浆槽，其中一个用于收集压滤废渣，另外三个均用于储存浓缩冷凝废水，总容积  $45\text{m}^3$ ，可满足浓缩冷凝废水（最大产生量为第一阶段  $15.70\text{m}^3/\text{d}$ ，第二阶段  $18.950\text{m}^3/\text{d}$ ）约 2 天的储存需求，浓缩冷凝废水经再浆槽临时收集后，回用于三级水洗塔、三级水洗塔排水再回用于速凝剂的生产，项目废水均全部回用，不外排。事故情形下废水经厂区污水管道进入海口磷业污水处理系统，不会外排至厂外；并配备了备用的水泵，当事故收集地的回收泵出现故障时，可迅速使用备用水泵进行应急。另外项目厂区初期雨水及事故

废水通过管道依托海口磷业初期雨水及事故池联合收集系统进行收集处理，保证事故废水全部有效收集。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面保证事故废水、初期雨水等全能有效收集的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

另外，本项目生产区域设置围堰和导流沟，用于收集可能泄漏的物料，并用液下泵送回生产装置。物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

### (3) 大气沉降

本次建设项目外排废气污染物包括：颗粒物、氟化物、氨。本项目运营期外排废气污染物通过扩散及大气沉降，会有一部分进入到土壤中，本次评价以新建装置外排氟化物为源强，分析预测废气中的氟化物污染物通过大气沉降对占地范围外土壤环境的累积影响。

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

## 一、预测范围、时段及情景设置

### (1) 预测评价范围

项目为污染类，土壤评价等级为二级，根据大气预测结果，大气污染物最大落地浓度点位于项目区下风向约 113m 处，所以本次土壤评价范围对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018) 表 5 取厂界外扩 200m 的区域范围，项目本次预测范围为土壤评价范围。

### (2) 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果，确定本项目重点预测时段为运营期。

### (3) 情景设置

结合建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表，设定预测情景如表 6.2-57。

表 6.2-57 预测情景设置一览表

污染源	预测情景	特征因子	备注
-----	------	------	----

生产装置区有组织废气	废气正常排放	氟化物	持续排放
------------	--------	-----	------

根据环境影响识别出的特征因子氟化物为预测因子。根据工程分析结果，污染源强见表 6.2-58。

表 6.2-58 预测情景污染源强一览表

污染源	预测与评价因子	废气中氟化物污染物的排放量	备注
装置区有组织外排废气	氟化物	一阶段：0.24t/a 二阶段：0.149t/a	数据来源于工程分析

## 二、预测与评价方法

### (1) 预测方法

大气沉降土壤预测方法参照附录 E，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： $\Delta_s$ ——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，本次评价氟化物的年输送量按一阶段：240000g/a，二阶段：149000g/a。

$L_s$ ——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；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，取调查的 3 个表层样监测点表层土壤容重的平均值，为 1933kg/m<sup>3</sup>；

A——预测评价范围，以项目区厂界和外扩 200m 围成的区域，205802m<sup>2</sup>；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

基于保守预测，假设污染物沉降后全部吸附在土壤中，未随淋溶和径流排出， $L_s$ 、 $R_s$  取零，因此公式可简化为：

$$\Delta_s = n \cdot I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

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，如

下:

$$S=S_b+\Delta_s$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，本次取现状监测值中厂界外表层样总氟化物监测结果的平均值，为 3.552g/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测结果

氟化物大气沉降影响预测结果见表 6.2-59。

表 6.2-59 大气沉降影响预测结果一览表（一阶段）

预测年份 (a)	污染物指标 预测相关指标	氟化物
10 年	$I_s$ 值 (g)	240000
	$\Delta_s$ 值 (g/kg)	0.030
	$S_b$ 值 (g/kg)	3.552
	$S$ 值 (g/kg)	3.582
20 年	$I_s$ 值 (g)	240000
	$\Delta_s$ 值 (g/kg)	0.060
	$S_b$ 值 (g/kg)	3.552
	$S$ 值 (g/kg)	3.612
30 年	$I_s$ 值 (g)	240000
	$\Delta_s$ 值 (g/kg)	0.090
	$S_b$ 值 (g/kg)	3.552
	$S$ 值 (g/kg)	3.642

表 6.2-60 大气沉降影响预测结果一览表（二阶段）

预测年份 (a)	污染物指标 预测相关指标	氟化物
10 年	$I_s$ 值 (g)	149000
	$\Delta_s$ 值 (g/kg)	0.0187
	$S_b$ 值 (g/kg)	3.552
	$S$ 值 (g/kg)	3.5707
20 年	$I_s$ 值 (g)	149000
	$\Delta_s$ 值 (g/kg)	0.0374
	$S_b$ 值 (g/kg)	3.552
	$S$ 值 (g/kg)	3.5894
30 年	$I_s$ 值 (g)	149000

预测年份 (a)	污染物指标 预测相关指标	氟化物
	$\Delta_s$ 值 (g/kg)	
	$S_b$ 值 (g/kg)	3.552
	S 值 (g/kg)	3.6082

由表 6.2-59、6.2-60 可知，一阶段氟化物污染物在预测年份取 10 年、20 年、30 年，对土壤的贡献值 0.030g/kg、0.060g/kg、0.090g/kg。对照土壤现有背景值 3.552g/kg，本项目运行 30 年，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献值仅占目前土壤中氟化物现状背景值的 2.53%。二阶段氟化物污染物在预测年份取 10 年、20 年、30 年，对土壤的贡献值 0.0187g/kg、0.0374g/kg、0.0562g/kg。对照土壤现有背景值 3.552g/kg，本项目运行 30 年，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献值仅占目前土壤中氟化物现状背景值的 2.58%。

总体来说，项目运行外排废气污染物中氟化物经过大气沉降进入到土壤中的量相对较少，对土壤环境影响较小。

企业排放的含氟大气污染物沉降后会在土壤中富集，尤其在下风向富集作用明显，总体来说，本项目排放氟化物叠加周边污染源后氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献值不大，但是为降低项目建设对周边土壤环境的影响，项目运用过程中应加强管理，保证大气污染防治措施正常运行，确保废气污染物达标排放。

#### 6.2.6.4. 土壤环境保护对策与措施

##### (1) 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。保证各废气处理措施运行良好，可有效降低大气污染物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

##### (2) 过程阻断措施

从大气沉降、地面漫流进行控制。



①大气沉降污染途径治理措施及效果：本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放；按照突发环境事件应急预案落实应急措施。

②地面漫流污染途径治理措施及效果：涉及地面漫流途径须设置三级防控、车间围堰和导流回收、地面硬化、防渗等措施。

### （3）三级防控

发生事故时，立即启动应急响应措施，对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

### （4）分区防渗

项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，按照污染防渗分区采取不同的设计方案。

### （5）土壤环境跟踪监测

根据项目特点及评价等级，对项目区周边评价范围内的土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

监测点位：评价范围内距项目厂界外 0.2km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点；

监测因子：pH 值、氟化物、总磷；

监测频次：1 次/3 年，并按项目有关规定及时建立档案。

#### 6.2.6.5. 土壤环境影响评价结论

（1）根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

（2）根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物为氟化物，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物外排对土壤环境影响很小；

（3）项目建设有生产废水收集池（再浆槽），废水经再浆槽临时收集后，进入三级水洗塔用于吸收含氟废气中的氟化物，最后三级水洗塔排水再回用于速凝剂生产用水正常情况下，可保证所有生产废水全部收集后回用至生产工序，不

直接外排外环境，另外项目厂区初期雨水及事故废水通过管道依托海口磷业初期雨水及事故池联合收集系统进行收集处理后全部回用，不外排。因此，正常情况下，厂区内废水是可以保证全部收集，不直接外排外环境，也不会有因废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

(4) 根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，氟化物在预测年份取 10、20、30 年时，在叠加了现状背景值后，一阶段土壤中氟化物的预测值分别为 3.582g/kg、3.612g/kg、3.642g/kg；二阶段土壤中氟化物的预测值分别为 3.5707g/kg、3.5894g/kg、3.6082g/kg

(5) 本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对 2#中试装置区域地面进行防渗处理，要求采用：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+2cm 耐酸砖，保证生产装置区域地面防渗需求。

### 6.2.7. 运营期生态环境影响分析

本次改建项目在海口磷业现有厂区内，利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试装置改建后进行本项目的建设，项目不新增占地。项目用地土地利用类型为工业用地，属于海口工业园区建设用地，不存在用地矛盾问题。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）分析，本项目可不确定生态环境影响评价等级，直接进行生态影响简单分析。

目前项目建设区域周围多为已建或在建的工业用地，仅东侧山坡有少量的植被生长。从现场踏勘的情况看，由于受人为活动干扰较大，评价区内仅有少量人工植被，均为云南省内常见和广泛分布的植物类型和植物种类。项目建设不会对地方生态格局造成影响。

经过现场调查和访问，项目周边没有发现国家和省级重点保护的野生动植物及名木古树，项目建设工程内容较少，且在现有厂区内。因此，本项目基本不会对生态环境产生影响。

## 7. 环境风险分析

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）、《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令2007年第69号）、《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）、《突发环境事件应急管理办法》（2015年04月16日环境保护部部令第34号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕72号）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，风险评价需识别本项目营运过程中存在的环境风险隐患，提出改进措施和建议，消除环境风险隐患，防止重大环境污染事故及次生事故的发生。评价重点为进行风险源调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理、评价结论及建议等内容。

本次评价环境风险分析对项目新增风险源进行识别，重点对厂区原有风险源、本次项目新增风险源、新增风险物质及新增风险防范措施进行调查分析，并对现有工程风险防范措施可行性、对项目依托现有风险防范措施的可行性进行分析论证。

### 7.1. 环境风险调查

#### 7.1.1. 环境风险源调查

本次项目所涉及的原料、辅料、产品、污染物等，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录B中的危险物质识别项目环境风险物质。本项目一阶段、二阶段涉及的主要危险物如下：

**一阶段：**氟硅酸、氢氧化钾、氢氧化钠、二乙醇胺、氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁、废机油。

**二阶段：**氟硅酸、氢氧化钠、二乙醇胺、氟化钠、氟硅酸锌、废机油。

主要危险化学品的理化性质及危害特性见以下列表。

表 7.1-1 本项目主要涉及危险物质主要理化性质一览表

序号	物料名称	主要理化性质						毒理指标	危险特性
		分子式	分子量	外观与形状	闪点	沸点	溶解性		
1	氟硅酸	H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	144.09	其水溶液为无色透明的发烟液体，有刺激性气味。	108℃	105℃	溶于水	急性毒性 LD50： 430mg/kg（大鼠经口）	不燃，受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。
2	氢氧化钾	KOH	56.106	纯品为白色半透明晶体，工业品为灰白、蓝绿或淡紫色片状或块状固体。易潮解。	52℃	1320℃	溶于水、乙醇，微溶于乙醚	急性毒性： LD50273mg/kg（大鼠经口）	不燃，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。
3	氢氧化钠	NaOH	39.997	纯品为无色透明晶体。吸湿性强。	176-178℃	1390℃	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚	急性毒性：LD50： 40mg/kg（小鼠腹腔）	不燃，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。
4	二乙醇胺	C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	105.136	无色黏性液体或结晶。	137.8℃	268.4℃	易溶于水、乙醇，不溶于乙醚、苯	急性毒性： LD501820mg/kg（大鼠经口）；1220mg/kg（兔经皮）	遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。
5	氟化铵	NH <sub>4</sub> F	37	白色六角晶体或粉末，易潮解。	/	65℃	难溶于乙醇，易溶于水、甲醇，不溶于氨水	大鼠腹腔 LD50： 31mg/kg；狐狸皮下 LDLo： 280mg/kg	遇酸分解，放出腐蚀性的氟化氢气体。遇碱放出有刺激性的氨。
6	氟化钾	KF	58.097	无色立方结晶，易潮解	1505℃	1505℃	溶于水、氢氟酸、液氨，不溶于乙醇	LD50245mg/kg（大鼠经口）刺激性：兔经眼 20mg（24 小时），中度刺激	/

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

7	氟硅酸镁	MgSiF <sub>6</sub> ·6H <sub>2</sub> O	274.473	白色结晶或者粉末，易风化	/	120°C	溶于水，不溶于醇	LD50: 200mg / kg (豚鼠经口) LC50	与酸反应，放出有毒的腐蚀性烟气。
8	氟化钠	NaF	42.00	白色无气味的粉末或晶体	1704°C	1700°C	溶于水，微溶于醇	/	
9	氟硅酸锌	F <sub>6</sub> SiZn	207.485	白色结晶粉末	/	/	溶于水、无机酸，不溶于甲醇	LD60: 100mg / kg (大鼠经口) LC50	与酸反应，放出有毒的腐蚀性烟气
10	废机油	/	/	无色半透明油状液体	/	/	不溶于水	/	燃烧爆炸

表 7.1-2 危险物质判定

风险物质名称	判定依据	是否属于危险物质	临界量
氟硅酸	导则表 B.1	是	5
氢氧化钾	8.2 类 碱性腐蚀品	是	50
氢氧化钠	8.2 类 碱性腐蚀品	是	50
二乙醇胺	8.2 类 碱性腐蚀品	是	50
氟化铵	6.1 类 毒性物质	是	50
氟化钾	6.1 类 毒性物质	是	50
氟硅酸镁	6.1 类 毒性物质	是	50
氟化钠	6.1 类 毒性物质	是	50
氟硅酸锌	6.1 类 毒性物质	是	50
废机油	导则表 B.1	是	2500

各风险物质在厂区内的储存情况详见下表。

表 7.1-3 厂区风险物质储存情况一览表

序号	风险物质	最大存在量 (t)	储存位置	储存方式
1	氟硅酸	140	60m <sup>3</sup> 氟硅酸储罐+80m <sup>3</sup> 氟硅酸储槽	储罐+储槽
2	氢氧化钾	20	原料仓库	编织袋
3	氢氧化钠	30	原料仓库	编织袋
4	二乙醇胺	5	原料仓库	200L 塑料桶
5	氟化铵	30	成品仓库	编织袋
6	氟化钾	30	成品仓库	编织袋
7	氟硅酸镁	30	成品仓库	编织袋
8	氟化钠	30	成品仓库	编织袋
9	氟硅酸锌	30	成品仓库	编织袋
10	废机油	0.2	危废暂存间	桶装

### 7.1.2. 环境敏感目标查表

敏感目标调查主要为项目厂界周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构及人群，以及地下水环境、地表水环境敏感因素。项目环境敏感特征表详见表 7.1-4

表 7.1-4 环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征（厂址周围 5km 范围内）						
	序	敏感目标	经纬度	方位	相对于	属性	人口规模

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

			经度	纬度				
环境 空气	1	白塔村	102.545674	24.792849	东北	1990	居住	590
	2	花椒箐	102.535350	24.791900	西北	1793	居住	175
	3	云磷生活区	102.537398	24.794429	北	2018	居住	2847
	4	工业园区安置房	102.544295	24.795365	东北	2252	居住	暂时无人居 居住（规划 居住2520人）
	5	东母沟	102.528773	24.785026	西北	1463	居住	180
	6	三山箐	102.531393	24.770989	西南	910	居住	495
	7	化建公司 （内有建 磷小学）	102.537800	24.796910	北	2325	居住、教育	1842
	8	西山区第 三人民医 院	102.536953	24.797548	北	2417	医院	1500
	9	石马哨	102.545804	24.767679	东南	1042	居住	729
	10	中庄	102.545609	24.800745	东北	2835	居住	361
	11	中平	102.543528	24.805294	东北	3303	居住	246
	12	达子上村	102.537434	24.805294	北	3286	居住	501
	13	耳材村	102.565629	24.786776	东北	2879	居住	228
	14	耳材小村	102.562734	24.787989	东北	2678	居住	134
	15	达子小村	102.541747	24.807783	北	3575	居住	112
	16	柴碧村	102.554729	24.794651	东北	2600	居住	582
	17	中新村 （内有中 新小学）	102.562146	24.791159	东北	2846	居住	905
	18	桃树箐	102.515549	24.788965	西北	2820	居住	586
	19	新村	102.548270	24.810787	东北	4003	居住	975
	20	沙锅村	102.539859	24.815358	北	4422	居住	560
	21	清山新村	102.575651	24.749268	东南	4605	居住	110
	22	小场村	102.508564	24.810616	西北	4954	居住	130
	23	天湖景秀 小区	102.577229	24.787141	东	3977	居住	3850
	24	新桥	102.579686	24.792162	东北	4436	居住	422
	25	海口老街	102.584202	24.781680	东	4456	居住	1600
厂址周边 500m 范围内人口数小计								175

		厂址周边 5km 范围内人口数小计				22180 人
		大气环境敏感程度 E 值				E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 小时内径流范围/km	
	1	螳螂川	IV类功能		其他	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	无	无	无	
地表水环境敏感程度 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	项目区水文地质单元, 包含水井及地下水出露点	无	III	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

## 7.2. 环境风险潜势初判

### 7.2.1. P 值的分级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

#### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 值按下式进行计算：

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

式中：

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

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识



本项目涉及的主要危险物质及其临界量，项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见表 7.2-1。

表 7.2-1 Q 值确定表（一阶段）

序号	风险物质	最大存在量(t)	临界量/t	Q 值
1	氟硅酸	156.8	5	31.36
2	氢氧化钾	20	50	0.4
3	氢氧化钠	30	50	0.6
4	二乙醇胺	5	50	0.1
5	氟化铵	30	50	0.6
6	氟化钾	30	50	0.6
7	氟硅酸镁	30	50	0.6
8	废机油	0.2	2500	0.00008
一阶段 Q 值合计				34.26

表 7.2-2 Q 值确定表（二阶段）

序号	风险物质	最大存在量(t)	临界量/t	Q 值
1	氟硅酸	156.8	5	31.36
2	氢氧化钠	30	50	0.6
3	二乙醇胺	5	50	0.1
4	氟化钠	30	50	0.6
5	氟硅酸锌	30	50	0.6
6	废机油	0.2	2500	0.00008
二阶段 Q 值合计				33.26

经计算，本项目一阶段：Q=34.26，10≤Q<100；二阶段 Q=33.26，10≤Q<100。

## （2）行业及生产工艺（M）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 中的行业及生产工艺（M），按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为：①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5；分别以 M1、m<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>和 M4 表示。

根据本项目生产系统的危险性进行识别，本项目属于化工行业，本项目行业及生产工艺判定情况详见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光氯化工艺、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	项目设置 3 套氟化工艺，分别为三套中试生产线	30
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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）	项目涉及 1 套氟硅酸储罐+储槽。	5
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	项目属于前述化工行业	0
合计				35
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$				

由表上表分析可知，本项目 M=35，以 M1 表示。

### （3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.2-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

根据判定本项目一阶段：Q=34.26；二阶段 Q=33.26，属于“ $10 \leq Q < 100$ ”范围。本项目 M=35，以 M1 表示由分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1，具体见表 7.2-4 分析。

表 7.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	M4
Q $\geq 100$	P1	P1	P2	P3
10 $\leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
1 $\leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

## 7.2.2. 环境敏感程度（E）的确定

### （1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的

规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数（22180 人）大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内人口（175 人）<500 人。

表 7.2-5 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、化学品输送管线周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、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、化学品输送管线周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、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、化学品输送管线周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为 E2。

**(2) 地表水环境**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2~表 D.4 的规定，项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点，下游（顺水流方向）10km 范围内无类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3；项目风险事故下，危险物质泄漏的排放点可能进入水体为螳螂川，螳螂川水环境功能区划为 IV 类，属于低敏感区 F3，则地表水环境敏感程度分级为 E3。

表 7.2-6 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特性
敏感 F1	排放点进入地表水水域功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域功能为 III 类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

表 7.2-7 地表水环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、

	二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

### (3) 地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5～表 D.7 的规定，拟建厂址地下水功能敏感性分区为较敏感 G3。

表 7.2-8 地下水功能敏感性分级

分级	地下水功能敏感特征
敏感 G1	集中饮用水水源（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）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 <sup>a</sup>
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

根据调查，项目评价范围地下水排泄区周围不涉及集中式饮用水源保护区、特殊地下水资源等敏感区，地下水功能敏感性为不敏感（G3）。区域岩土层厚度为  $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数为  $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定，包气带防污性能为 D2。地下水环境敏感程度为 E3，属于环境低度敏感区。

综上所述，以上环境要素敏感程度判定情况，环境空气为中度敏感（E2）、地表水环境敏感程度为低度敏感（E3）、地下水环境敏感程度为低度敏感（E3）。

### 7.2.3. 风险潜判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 7.2-9），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目 P 值的确定情况，本项目环

境风险潜势划分如表 7.2-10 所示。

表 7.2-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质与工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

表 7.2-10 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P1	E2	IV
地表水环境风险潜势划分	P1	E3	III
地下水环境风险潜势划分	P1	E3	III
本项目环境风险潜势			IV

#### 7.2.4. 风险评价等级及范围

根据环境风险潜势划分结果，本项目大气环境风险潜势为IV，地表水、地下水环境风险潜势均划分为 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，对照本项目环境风险等级见表 7.2-11 判定本项目评价等级。

表 7.2-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	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说明。见附录 A。

根据以上环境要素敏感程度判定情况，环境空气为中度敏感 (E2)、地表水环境敏感程度为低度敏感 (E3)、地下水环境敏感程度为低度敏感 (E3)。因此各环境要素存在的风险潜势及评价等级判定结果如下表 7.2-12。

表 7.2-12 各环境要素风险潜势划分及评价等级判定情况统计表

判定类别	环境要素		
	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境敏感程度 (E)	E2	E3	E3
危险物质及工艺系统危险性 (P)	P1		
风险潜势	IV	III	III

判定类别	环境要素	环境要素		
		大气环境	地表水环境	地下水环境
评价工作等级		一级	二级	二级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境风险评价等级为一级评价，地表水、地下水环境风险评价等级均为二级评价。

根据评价等级确定风险评价范围，其中，本项目大气环境风险评价范围设置为项目边界外 5km 的范围；地表水环境风险不设评价范围；地下水环境风险评价范围为：西侧和东侧以地形分水岭为界，南侧延伸到海口磷也边界，北侧延伸到螳螂川，地下水顺沟谷由南向北径流，地下水环境调查评价范围详见附图，其面积约为 8.32km<sup>2</sup>。

### 7.3. 环境风险识别

本项目存在一定的环境风险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

#### 7.3.1. 物质危险性识别

本项目所涉及的主要危险物质有：

一阶段：氟硅酸、氢氧化钾、氢氧化钠、二乙醇胺、氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁、废机油。

二阶段：氟硅酸、氢氧化钠、二乙醇胺、氟化钠、氟硅酸锌、废机油。

#### 7.3.2. 生产系统危险性识别

##### 7.3.2.1. 主要生产装置及工艺设备设施危险性识别

由于装置为连续生产，生产过程的周期性较长，使整个生产过程对各类设备特别是关键设备的可靠性要求很高，设计中考虑不周、施工中把关不严或者运行中的松懈，操作不当，都可能造成物料泄漏，引起工作人员的化学灼伤、中毒，甚至火灾爆炸等事故。

##### 1、工艺设备设施危险有害因素分析

- (1) 氟硅酸储罐、储槽、输送管道等若发生泄漏可能引发中毒事故。
- (2) 生产车间内装置生产过程中使用的危险物质属于腐蚀性及有毒物质，

若在生产过程中泄露，可能引发中毒事故。

(3) 若所选用的工艺设备的各种附件或安全防护装置失灵（如安全阀、压力表、温度计、阻火器、防爆阀等）或配置不到位，在运行过程中，一旦工艺操作指标出现偏差或人员操作失误，可能引起火灾爆炸事故，同时造成有毒有害物料泄漏，引起人员中毒。

(4) 若各种转动设备（如：泵类、输送机械）的运转部分的润滑部位缺油，会造成设备损坏及停车，停车还可能造成物料泄漏、堵塞、重物坠落等，引起人员伤亡事故。

(5) 若各种转动设备裸露在外的轴、联轴节、键和固定螺钉没有安装防护罩或防护罩损坏或检修拆下防护罩，事后未恢复，由于设备高速运转，在操作过程中，可能造成操作人员人身伤害。

(6) 若各种转动设备在运转过程中产生振动时间长，可能出现基础或地脚螺栓松动，若在巡回检查中没有及时发现，机械设备会出现剧烈振动，发生事故。

(7) 若各种工艺设备与管道及阀门的连接处出现密封不严，可能引起物料外泄，造成事故。

(8) 若接触腐蚀性物料的设备设施未按照物料性质要求进行防腐处理，在生产过程中可能造成设备腐蚀加快，损坏设备，引起事故。

(9) 若接触易燃易爆物品的容器、管道、泵等设施未采取防静电措施或其防静电连接不可靠，其静电积聚放电产生的电火花为易燃易爆环境提供引燃、引爆源，有可能发生火灾爆炸事故。

(10) 若设备的安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当容易引起设备或管道超压，可能发生爆炸事故，可造成火灾、爆炸以及人员中毒事故。

(11) 若各种设备的安装、操作和维护的方法不正确，也可能发生事故。

(12) 若各种设备的联锁及执行机构失灵，可能造成设备超压，引起事故。

(13) 若电机未采取接地措施或接地设施腐蚀脱落，人员接触可能发生触电事故。电机运行温度过高，容易损坏电机，润滑油过热有可能导致火灾事故。

(14) 若购买设备时，其安全附件与主体设备未能同时引进，将存在安全隐患。

(15) 高温设备的冷却系统若存在隐患，将导致设备使用寿命降低，未能发现将导致事故发生。

## 2、特种设备设施危险性分析

若各种特种设备设施设计、选材、安装和使用前的检测，没有按照规定执行，可能造成设备损坏，引起事故。

(1) 压力设备若未按规定定期进行检测，不能及时发现材质变化、裂纹、变形等缺陷，容易造成压力设备爆破事故。

(2) 压力设备超压运行易引起爆炸事故。

(3) 压力设备在使用中受压部件发生破坏，设备中介质蓄积的能量迅速释放，内压瞬间降至外界大气压力以及压力管道泄漏而引发爆炸事故。

(4) 设计时选材不当，施工安装存在缺陷而引起压力容器发生事故。

(5) 各种自动控制的阀门若失灵，可能造成物料配比失衡，压力超高、超低引起事故；同时自动控制、检测、联锁失灵可能造成事故。

(6) 介质为可燃、易燃及有毒物料的压力容器及管道因泄漏可能引起的火灾、人员中毒事故。

## 3、压力管道事故

本项目主要原料、冷却水、废水、压缩空气等均通过管道进行输送，管道事故风险识别如下：

(1) 压力管道安全色涂刷不明显，易造成检修或改建施工等过程中的误判断、误操作，造成事故。

(2) 压力管道腐蚀穿孔、人为破坏、法兰破损等原因造成物料泄漏，易导致火灾爆炸或人员中毒等事故。

(3) 若跨越道路的压力管道高度不足，易被车辆撞击，引起物料泄漏事故。

(4) 在进行压力管道布置时，若布置不合理，穿越人群积聚或与输送介质性质不符的设备设施时，一旦发生泄漏，将造成事故，引起危害。

(5) 根据对历年来各种工业管道事故原因的分析，事故的原因主要有设计原因、制造原因、安装原因、管理不善、腐蚀等。

## 4、工艺过程分析识别分析

(1) 开车、停车及运行过程中不按操作规程及开停车程序操作，不严格遵



守升降温和加减负荷等要求，违章作业，造成生产不能正常运行，还可能发生伤亡事故。

(2) 生产时未严格控制工艺技术指标，系统负荷超标影响生产运行和产品质量并发生事故。

(3) 不能准确分析故障原因、判断故障部位和正确处理各类故障，潜在危险不能及时排除，致使生产不能正常运行。

(4) 若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障。

(5) 若交接班交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误。

(6) 未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况。

(7) 若操作工违反劳动纪律（如：脱岗、串岗和睡岗等），不能及时调整工艺参数，可能引发事故

### 7.3.2.2. 储存系统和运输风险识别

#### (1) 涉及的危险物料贮存情况

厂区涉及的主要危险化学品有：

**一阶段：**氟硅酸、氢氧化钾、氢氧化钠、二乙醇胺、氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁、废机油。

**二阶段：**氟硅酸、氢氧化钠、二乙醇胺、氟化钠、氟硅酸锌、废机油。

本项目罐区及储槽内的物料为液态物料，采用管道输送至生产装置各个工序，或生产工序至罐区。氟硅酸采用管道输送至项目内的 60m<sup>3</sup> 储罐及 80m<sup>3</sup> 储槽进行储存，其他的固体物料采用袋装储存，废机油拟建设置 1 间单独的危废暂存间，采用机油桶进行桶装分区储存。

(1) 在管道输送过程中，由于管内外存在气压差，若没有根据输送介质的特性选用管材或管道强度不够、物料存在腐蚀、焊接不好等原因而密封不严，很容易造成介质泄漏（流出、喷出），引发环境风险事故。

(2) 作业人员若未正确穿戴劳保用品而接触腐蚀品，可能发生人员灼伤事故。

(3) 若储罐及输送管道未按要求进行防护及操作，在生产、储存过程中发生泄漏，易发生泄漏事故。

(4) 在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和

安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

(5) 在储存过程中，若对储存物资没有按照性质分类储存，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

(6) 若电力设施布置不规范，电线未穿钢管保护，在防爆区域内没有按规定设置防爆电气，可能引起电气火灾，或人员触电。

(7) 若防雷设施和防静电接地装置失效，可能造成静电积聚或感应雷产生高电荷，引起火灾事故。

(8) 原料库地面未设防潮措施，若包装物长期受潮，可能腐蚀包装物，造成包装容器内物料泄漏，引起事故。

(9) 储罐或储槽选材存在缺陷，施工、安装过程中不符合要求，会导致物料暂存过程中发生泄漏事故；

(10) 危险化学品周围若出现火源、热源可能引起化学品燃烧、爆炸。

### 7.3.2.3. 公用工程风险分析

公用工程的主要风险和有害因素来自于电气系统、消防系统、安全自动控制系统。

电气系统的风险主要有火灾，引起电气火灾的主要原因有电气线路过载、短路、接触不良、散热差、线路老化等设备和技術因素，而误操作引起电气火灾亦是其原因之一。消防系统风险来源主要包括，消防设计缺陷，消防水池蓄水能力不够，布局不合理，消防设备及设施数量不够且不符合燃烧物质的特性，造成有害物质进一步扩散；总图布置不符合规范要求，消防道路、防火间距不够，使火灾事故扩大；消防废水未得到处理直接排放。

若监视及控制系统失灵，导致生产过程运行失控，从而引起设备泄漏或爆炸的危险。若控制系统失灵、联锁不能及时动作，不能及时停机，可能造成危险物质物料泄漏。如果检测元件及监测系统，导致现场采集数据不准确或误差大，设备可能超温超压，从而引起设备发生泄漏或爆炸的危险。作业场所的易燃易爆有毒物料未被及时监测并报警，可能导致火灾爆炸及作业人员中毒窒息等事故。若传感二次仪表线路发生故障，不能及时更换线路，中控系统不能对系统进行及时

监控，发生事故时不能及时控制，可能引起事故扩大化。若传感仪表出现故障，反馈数据不准确，可能引起系统误判，进而引起事故发生。若报警系统安装后未能及时调试启用，不能起到报警作用，生产过程中发生意外不能及时报警，可能造成巨大损失。若自动控制系统内存在病毒，可能破坏系统，威胁生产安全。

### 7.3.3. 环境风险类型及危害分析

#### (1) 本项目风险类型

本项目运行过程中，生产装置、危险物质储罐或储槽、环保设施等涉及危险物质，生产过程中因操作不当或设备质量问题造成设备阀门、管道破损，造成危险物质储罐等处易产生泄漏事故，引发环境风险事故，环境影响较严重。根据分析，项目主要风险源为储罐、储槽等区域及各生产工序装置区等。不考虑自然灾害引起的风险。

本项目主要风险类型有泄漏、火灾及爆炸事故。

##### ① 泄漏事故

a. 由于设计本身的不合理或选材不当，使储罐、设备等不能承受相应的压力而变形、破裂而发生泄漏。

b. 设备、储罐、管道、泵等的阀门、法兰等密封料被错用或老化、损坏，造成物料泄漏。

c. 设备、管道等因腐蚀穿孔发生物料的泄漏。

d. 若压力容器、管道等因制造原因不能承受工作压力导致破损而发生泄漏。

e. 由于雷击、地基沉降、地震、交通事故及人为破坏等原因，造成设备管道破裂而发生泄漏。

f. 由于周围设备、管道发生爆炸事故，波及生产设备、管道造成破损而发生泄漏事故。

g. 检测检修时误拆正在生产的设备。

h. 作业人员操作不当引发的泄漏事故。

i. 厂内车辆、起重吊装撞坏设备、管道引起泄漏。

##### ② 火灾爆炸

本项目生产过程中的废机油，属于可燃物质，生产过程中，有引起火源产生的可能性。如果控制不当，易发生燃烧。常见的引起火源有：明火、电气火花、

静电火花、摩擦撞击火花、高热、自燃物等。

在生产设备的外部空间，由于可燃液体以液态和气态的形式跑、冒、滴、漏，易与空气形成爆炸性混合物，遇火源引起着火爆炸。一些生产设备为负压操作，出现容易渗漏或误操作等异常情况，会使空气进入容器内，因氧化高温引起可燃蒸气着火爆炸。

### (2) 项目危险物质向环境转移途径

根据本项目物质及生产系统危险性识别结果，本项目危险物质向环境转移途径的可能途径和影响方式。

①储罐区、储槽区及各生产工序装置区内容器破损可能导致危险物质泄漏渗入地下，污染土壤和潜水含水层。

②项目生产过程中含氟反应设备泄漏经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

③可燃物料废机油等，遇明火、高热或与氧化剂接触，引起燃烧爆炸或分解产生磷、硫的氧化物等，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

④在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水，如果该废水经雨排水系统排放，会导致地表水体污染的风险。

### (3) 途径及影响方式

①氟硅酸泄漏后可能向环境转移的途径为气体挥发引起的环境空气污染；②氟硅酸泄漏后考虑可能流入周围地表水体和下渗地下水，导致的土壤、地表水和地下水环境污染。

## 7.4. 风险事故情形分析

### 7.4.1. 风险事故情形设定

事故的风险通常划分为火灾、爆炸、泄漏三种类型，项目在生产过程中大部分原辅材料具有毒性或属于可燃，生产设施或生产过程中存在的可能引发环境风险事故为物料泄漏、事故排放和火灾爆炸。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，发生频率小于 $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

本项目项目氟硅酸储罐区地面已经进行了防渗处理，采用 20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布进行了地面防渗，但储罐区域未设置围堰，要求项目方对罐区进行整改，设置围堰。通过地面防渗、增设围堰之后物料泄漏对土壤及地下水环境影响较小。根据本次建设项目涉及的危险化学品的性质及其在装置区内的暂存情况，结合本项目环境风险识别结果，选取全厂区风险物质存储量与临界量比值最大的氢氟酸进行泄漏影响预测。本次环境风险评价主要分析氢氟酸发生泄漏等风险事故情形下所引发的环境风险事故进行影响分析，详见下表。

表 7.4-1 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单位	危险物质	影响途径
1	泄露	氟硅酸 60m <sup>3</sup> 储罐、 80m <sup>3</sup> 储槽	氟硅酸储存 区域	氟硅酸	大气、地表 水、地下水

### 7.4.2. 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 E 中表 E.1 泄漏频率表及根据《石油和化工装备事故分析与预防（第三版）》（化学工业出版社（2011））中统计的 1989 年~2008 年 20 年间全国化工行业事故发生情况的相关资料显示本项目的各类事故发生概率分布情况，详见下表：

表 7.4-2 事故发生概率统计取值表

设备名称	生产装置（反应釜）事故*	储罐液体泄漏	管道泄漏
事故频率	5.00×10 <sup>-6</sup>	1.00×10 <sup>-4</sup>	2.00×10 <sup>-6</sup>

备注：\*来源于《石油和化工装备事故分析与预防（第三版）》（化学工业出版社（2011））中反应釜的事故频率。

从事故发生概率上看，生产装置事故、管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径）事故概率<10<sup>-6</sup>/年，是极小概率事件，故本项目重点考虑氟硅酸储罐泄漏事故。

项目厂区内设置有 1 个 60m<sup>3</sup> 氟硅酸储罐和 1 个 80m<sup>3</sup> 氟硅酸储槽，氟硅酸储罐发生破裂导致氟硅酸泄漏，氟硅酸在开放体系中会分解，蒸气中含有 HF 和 SiF<sub>4</sub>。本次评价假设氟硅酸储罐发生破裂，氟硅酸分解出来的氟化氢逸散到空气中，将对环境风险产生一定的影响。

项目氟硅酸储罐容积为 60m<sup>3</sup>，泄漏源强采用伯努利方程计算：

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

式中：QL——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，101325Pa；

P0——环境压力，101325Pa；

$\rho$ ——泄漏液体密度，805kg/m<sup>3</sup>；

g——重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>；

h——裂口之上液位高度，2m；

Cd——液体泄漏系数，0.65；

A——裂口面积，取半径3cm的孔，28.26cm<sup>2</sup>。

经计算，氟硅酸溶液泄露速率为8.84kg/s。项目安排专人定期巡检，在日常维护妥善、设备工作正常的情况下，氟硅酸泄露可及时发现并采取相应措施，考虑事故泄露时间为10min，则氟硅酸溶液泄露量为5304kg。

根据液池蒸发-风险导则法计算，最不利气象条件下总蒸发速率=0.196kg/s，泄露时间10min，总蒸发量为117.6kg；最常见气象条件下总蒸发速率=0.293kg/s，泄露时间10min，总蒸发量为175.8kg；

## 7.5. 风险预测与评价

### 7.5.1. 大气风险预测与评价

根据风险评价等级判定，本项目大气、地表水风险评价等级为一级，地表水、地下水评价工作等级为二级。

#### 7.5.1.1. 预测模式

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模型选用SLAB模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用AFTOX模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。本项目当前环境空气密度=1.1854E+00 (kg/m<sup>3</sup>)，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。

#### 7.5.1.2. 预测范围与计算点

##### ①预测范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。

##### ②计算点

项目风险评价等级为一级，计算点包括大气环境保护目标关心点和一般计算

点。

### 7.5.1.3. 预测参数

#### (1) 气象条件

最不利气象条件：F 稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，湿度 50%；

最常见气象条件：D 稳定度，风速 2.7m/s，温度 23.86℃，湿度 67.66%。

#### (2) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目大气主要污染物质为氟硅酸，根据风险导则附录 H，氟硅酸的大气毒性终点浓度 1 级为 630mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度 2 级为 110mg/m<sup>3</sup>。

根据 HJ16-2018，一级评价选取最不利气象条件进行后果预测。

预测模型主要参数见下表。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数一览表

参数类型	选项	参数	
		氟硅酸储罐	
基本情况	事故源经度	102° 32' 21.87979"	
	事故源纬度	24° 46' 32.53607"	
	事故源类型	泄露	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	2.7
	环境温度/ (℃)	25	23.86
	相对湿度/ (%)	50	67.66
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	3	
	是否考虑地形	否	
	地形数据经度/m	90	

### 7.5.1.4. 预测结果与评价

#### (1) 最不利气象条件下，氟硅酸泄露蒸发扩散预测结果

在最不利气象条件下，氟硅酸液池挥发采用 AFTOX 模型对短时或持续泄漏排放进行预测，氟硅酸泄露下风向不同距离处的最大浓度见表 7.6.1-2。预测氟硅酸达到毒性终点浓度-1（630mg/m<sup>3</sup>）的最大影响距离 270 米，达到毒性终点浓度-2（110mg/m<sup>3</sup>）的最大影响距离 790 米。

表 7.5-2 最不利情况下下风向不同距离污染物预测浓度

距离 (m)	浓度区域半宽宽度 (m)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1.0000E+01	0.0000E+00	5.9389E+03
2.0000E+01	2.0000E+00	1.0303E+04
3.0000E+01	2.0000E+00	8.2693E+03
4.0000E+01	4.0000E+00	6.5931E+03
5.0000E+01	4.0000E+00	5.4499E+03
6.0000E+01	4.0000E+00	4.6059E+03
7.0000E+01	6.0000E+00	3.9463E+03
8.0000E+01	6.0000E+00	3.4161E+03
9.0000E+01	6.0000E+00	2.9833E+03
1.0000E+02	6.0000E+00	2.6261E+03
1.1000E+02	6.0000E+00	2.3285E+03
1.2000E+02	6.0000E+00	2.0785E+03
1.3000E+02	6.0000E+00	1.8667E+03
1.4000E+02	8.0000E+00	1.6859E+03
1.5000E+02	8.0000E+00	1.5305E+03
1.6000E+02	8.0000E+00	1.3959E+03
1.7000E+02	8.0000E+00	1.2788E+03
1.8000E+02	6.0000E+00	1.1761E+03
1.9000E+02	6.0000E+00	1.0856E+03
2.0000E+02	6.0000E+00	1.0055E+03
2.1000E+02	6.0000E+00	9.3426E+02
2.2000E+02	6.0000E+00	8.7056E+02
2.3000E+02	6.0000E+00	8.1339E+02
2.4000E+02	4.0000E+00	7.6188E+02
2.5000E+02	4.0000E+00	7.1531E+02
2.6000E+02	2.0000E+00	6.7304E+02
2.7000E+02	0.0000E+00	6.3457E+02





图 7.5-1 最不利气象条件氟硅酸储罐泄漏最大影响区域图

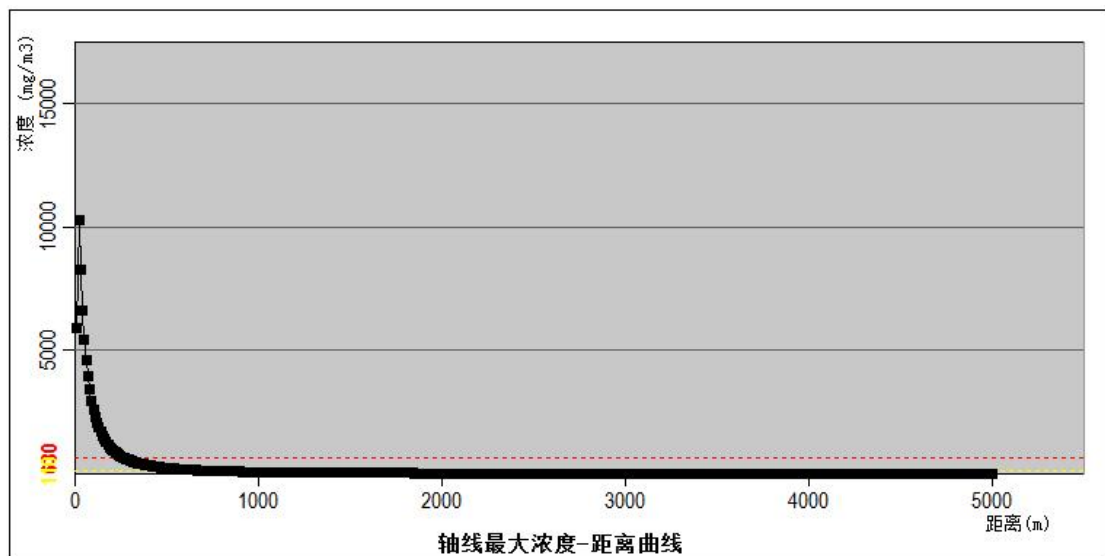


图 7.5-2 最不利条件下氟硅酸泄露蒸发浓度随距离变化曲线图

根据预测结果,最不利气象条件下,除去石马哨外,其余各关心点均不受氟硅酸蒸发浓度影响,关心点石马哨子受氟硅酸泄露蒸发影响浓度值为

1.73E+01mg/m<sup>3</sup>，各关心点预测浓度均未超过评价标准浓度。

表 7.5-3 最不利条件下氟硅酸储罐泄漏事故各关心点氟硅酸浓度随时间变化情况一览表

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
白塔村	626	1972	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
花椒箐	-336	1824	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
云磷生活区	-149	2130	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
工业园区安置房	535	2202	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
东母沟	-973	1074	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
三山箐	-733	-468	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
化建公司 (内有建磷小学)	-139	2371	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
西山区第三人民医院	-206	2461	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
石马哨	684	-721	1.73E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	<b>1.73E+01</b>	<b>1.73E+01</b>	0.00E+00	0.00E+00
耳材小村	2347	1376	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
柴碧村	1484	2134	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中新村 (内有中新小学)	2360	1758	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
桃树箐	-2278	1515	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

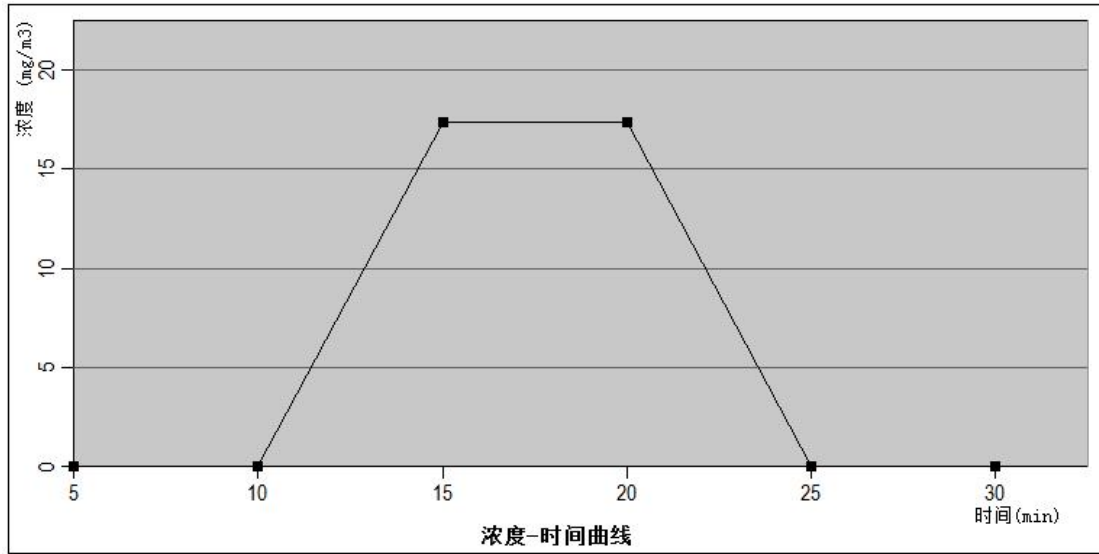


图 7.5-3 最不利气象条件下石马哨氟硅酸浓度随时间变化情况图

(1) 最常见气象条件下，氟硅酸泄露蒸发扩散预测结果

在最常见气象条件下，氟硅酸液池挥发采用 AFTOX 模型对短时或持续泄漏排放进行预测，氟硅酸泄露下风向不同距离处的最大浓度见表 7.6.1-2。预测氟化氢达到毒性终点浓度-1 (630mg/m<sup>3</sup>) 的最大影响距离 160 米，达到毒性终点浓度-2 (110mg/m<sup>3</sup>) 的最大影响距离 460 米。

表 7.5-4 最常见情况下下风向不同距离污染物预测浓度

距离 (m)	浓度区域半宽宽度 (m)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1.0000E+01	2.0000E+00	3.7823E+04
2.0000E+01	4.0000E+00	1.2242E+04
3.0000E+01	6.0000E+00	6.5718E+03
4.0000E+01	6.0000E+00	4.4903E+03
5.0000E+01	8.0000E+00	3.4028E+03
6.0000E+01	8.0000E+00	2.7042E+03
7.0000E+01	8.0000E+00	2.2095E+03
8.0000E+01	1.0000E+01	1.8413E+03
9.0000E+01	1.0000E+01	1.5589E+03
1.0000E+02	1.0000E+01	1.3373E+03
1.1000E+02	1.0000E+01	1.1602E+03
1.2000E+02	8.0000E+00	1.0165E+03

1.3000E+02	8.0000E+00	8.9832E+02
1.4000E+02	6.0000E+00	7.9997E+02
1.5000E+02	6.0000E+00	7.1725E+02
1.6000E+02	2.0000E+00	6.4701E+02



图 7.5-4 最常见气象条件氟硅酸储罐泄漏最大影响区域图

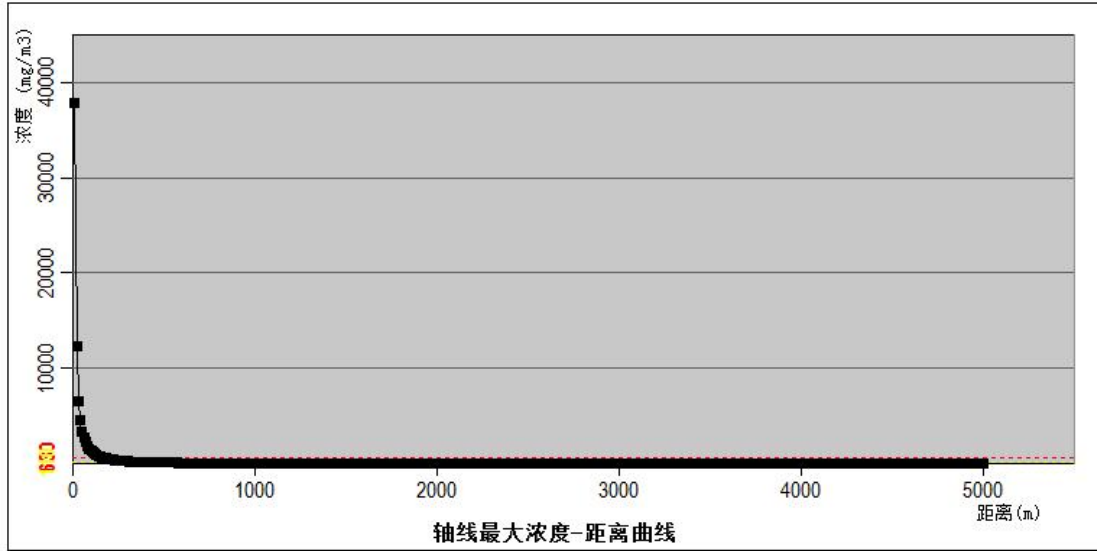


图 7.5-5 最常见条件下氟硅酸泄露蒸发浓度随距离变化曲线图

根据预测结果，最常见气象条件下，各关心点预测浓度均未超过评价标准浓度，浓度随时间变化情况一览表详见下表所示。

表 7.5-5 最常见气象条件下氟硅酸储罐泄漏事故各关心点氟硅酸浓度随时间变化情况一览表

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
白塔村	626	1972	6.05E-15 25	0.00E+00	0.00E+00	4.61E-20	2.98E-15	6.05E-15	3.38E-15
花椒箐	-336	1824	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
云磷生活区	-149	2130	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
工业园区安置房	535	2202	3.94E-21 25	0.00E+00	0.00E+00	1.64E-27	7.71E-22	3.94E-21	3.27E-21
东母沟	-973	1074	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
三山箐	-733	-468	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
化建公司（内有建磷小学）	-139	2371	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
西山区第三人民医院	-206	2461	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
石马哨	684	-721	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
耳材小村	2347	1376	1.91E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	4.30E-20	9.33E-12	3.20E-06	1.91E-04
柴碧村	1484	2134	8.12E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-16	2.03E-08	3.25E-03	<b>8.12E-02</b>
中新村（内有中新小学）	2360	1758	3.10E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-20	7.28E-12	1.71E-05	3.10E-02
桃树箐	-2278	1515	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(6) 事故源项及事故后果基本信息

表 7.5-6 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	氟硅酸泄露蒸发					
环境风险类型	氟硅酸泄露蒸发扩散					
泄露设备类型	氟硅酸储罐	操作温度 /°C	25	操作压力 /MPa	0.1	
泄露危险物质	氟硅酸	最大存在量 /kg	60000	泄露孔径 /cm	6	
泄露速率 / (kg/s)	8.84 (不利条件下蒸发速率 0.196kg/s; 常见条件下蒸发速率 0.293kg/s; )	泄露时间 /min	10	泄露量/kg	5340	
泄露高度/m	2	泄露液体蒸发量/kg	不利条件下蒸发量 117.6; 常见条件下蒸发量: 175.8kg/s;	泄露频率	1.00×10 <sup>-4</sup>	
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 <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	最不利气象	630	270	/
			最常见气象	630	160	/
		大气毒性终点浓度-2	最不利气象	110	790	/
			最常见气象	110	460	/
		敏感目标名称		超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / (mg/m <sup>3</sup> )
		石马哨	最不利气象	/	/	1.73E+01
		柴碧村	最常见气象	/	/	8.12E-02

根据预测结果，氟硅酸储罐泄露，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，产生的 HF 毒性终点浓度-1 的距离为下风向 270m，此范围内无环境敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 790m，此范围内无环境敏感目标。

最不利气象条件下：氟硅酸储罐泄露后氟硅酸扩散至敏感点（石马哨）的浓



度为  $1.73\text{E}+01\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过评价标准浓度，最常见气象条件下：氟硅酸储罐泄漏后氟硅酸扩散至敏感点（柴碧村）的浓度为  $8.12\text{E}-02\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过评价标准浓度。

氟硅酸储罐采取的防控措施包括：①氟硅酸常温常压储存，罐区四周增设围堰（增设长 12m，宽 6m，高 1m 的围堰），并设置了备用罐，围堰内设置倒装泵，备用罐用于发生事故时进行倒罐处理；②罐区按照重点防渗要求进行防渗处理；③罐区设置物质泄漏报警装置，氟硅酸输入、输出管线设置紧急切断阀；④罐体及输送管道设置自动监测系统，发生泄漏事故时及时报警；⑤储罐区设置安全警示标志。

### 7.5.2. 地表水风险评价

根据项目风险识别结果，生产过程中发生风险事故时，泄漏的物料没有及时得到收集或控制可能会沿着地表进入到地表水体污染水环境。项目周边地表水体为螳螂川，位于项目东北侧 2.3km，氟硅酸等物料泄漏后，污染直接排至螳螂川，对螳螂川不会产生影响。

项目事故情况下，事故废水依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排；氟硅酸储罐区增设围堰（增设长 12m，宽 6m，高 1m 的围堰），对泄漏的物料进行收集，防止物料进入外环境。风险污染是短时期的，事故状态下在采取必要的预警措施和事故后监测措施的前提下，对地表水环境的影响较小。

### 7.5.3. 地下水风险评价

根据地下水环境影响分析，本项目对地下水的影响主要来自氟硅酸  $60\text{m}^3$  储罐、 $80\text{m}^3$  储罐、3 个  $15\text{m}^3$  工艺废水再浆槽（周转槽）等，影响方式主要为：管道破裂或防渗层破裂，污染物下渗对区域地下水水质产生的影响。

根据地下水影响预测结果，若发生泄漏下渗后，240 天后污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质“氟化物浓度  $\leq 1\text{mg}/\text{l}$ ”标准，会对场界外围地下水造成污染，为减轻事故状态下对地下水的影响，应做好项目区的防渗及其保护措施，杜绝泄漏事故发生。

另外，本项目地下水保护目标为：三山箐水井、桃树箐水井、海口磷业 3#、4#水井及白塔村水井。经调查，三山箐水井位于项目区西南侧，处于项目区地下

水流向的上游，不作为居民饮用水使用；桃树箐村水井位于项目西北侧，处于项目区地下水流向的侧游，不作为居民饮用水使用；海口磷业 3#、4#监测井及白塔村水井均位于项目北侧，处于项目区地下水流向的下游，不作为居民饮用水使用，3#井及白塔村水井作为海口磷业厂区生产用水。项目区地下水总体由南向北径流，向螳螂川排泄，在采取相应防渗措施及事故应急处理措施之后，本项目建设对地下水环境影响较小。

## 7.6. 环境风险防范措施

### (1) 原辅料储存安全防范措施

①项目原辅料的储存保管应做到：防火防爆；通风、降温；挡光照雨淋；自控报警。储存管理应符合《化学危险物品安全管理条例》、《常用化学危险品贮存通则》、《仓库防火安全管理规则》等有关规定。

项目原辅料储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源，包装必须密封，切勿受潮，根据各物料理化特性，选择相应材质容器采取不同保护措施，加强进出料贮运管理，在满足正常生产需求前提下尽可能减少贮存量；将原辅料按要求单独存储，悬挂禁烟禁火警示标志。

②原辅料贮存库消防用电设备应能充分满足消防用电的需要、输配电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志都应符合安全要求，必须安装通风设备，设有导除静电的接地装置。

③原辅料入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。化学危险品入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

④氟硅酸储罐设置在线液位监测仪表和事故应急柜，并配置便携式有毒气体检测仪，及时检测、处理风险物质泄漏。

⑤设置专门原辅料仓库和负责人，妥善保管原辅料。原辅料分类、分区存放。原辅料严格领用制度，领料、配料过程须一人以上监督，用不完的立即退回仓库并作登记。

⑥严格按照国家有关规定，对原辅料仓库进行管理，原辅料仓库安装红外线报警装置，并采用双锁双门。

⑦应当在生产、储存和使用场所设置通讯、检测、报警装置，并保证在任何

情况下处于正常使用状态。

⑧储存、使用原辅料的，应根据原辅料的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、防火、灭火、防爆、泄压、防潮、防雷、防静电、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家标准有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

⑨原辅料必须储存在专用仓库、专用场地或者专用储罐(以下统称专用仓库)内，储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理。原辅料出入库，必须进行核查登记。库存原辅料应当定期检查。原辅料专用仓库应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。原辅料专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。

⑩原料储罐区周围设地沟，设置事故应急设施用于收集可能泄漏的物料。

⑪氟硅酸储罐区增设围堰（增设长 12m，宽 6m，高 1m 的围堰），避免物料发生泄漏，同时设置围堤及安全警示标志。

同时环评要求：严格控制化学危险品储存限量，同时严格按照《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总局[2012]103 号文）要求进行安全隐患自查，制定合理可行的应急预案。

## （2）原料运输安全防范措施

①项目使用的原辅材料均委托有危险化学品运输资质的运输企业承运危险化学品，并采用专门的危险品运输车辆运输。运输应符合《危险货物运输规则》、《危险物品名表》、《危险货物分类与品名编号》（GB6944-86），《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-90）等法规的要求。不得用同一车辆运输互为禁忌的物料，进入化学危险品贮存区域的人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。

②增设的氟硅酸输送管线按要求进行设计，采取相应的防渗措施及流量等在线监测设备对管线进行监控，防止管线破损造成原料输送泄漏。

③合理地规划运输路线及时间，危险品的运输单位，事先需作出周密的运输计划和行驶线路，并制定危险品泄漏的应急措施。当车辆通过市区、城镇时，事先向当地公安部门申请通行证、行车路线和时间，中途不得随便停车。

④运输车辆必须通过有关部门的检查，并持有有关单位签发的许可证，负责

运输的司机应通过培训，持有有效证明文件。载有危险品的车辆在公路上行驶，需持有运输许可证，其上应注明危险品名称、数量、来源、性质和运往地点，须有专门单位人员负责押运。

### (3) 消防措施

①生产区域和仓储应按照国家有关消防技术规范设置，配备消防设施和器材，其布置应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的有关规定，并按规范配置各型灭火器，其配置数量、型号应满足《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140-90，1997）的要求。根据危险品特性，配置相应的灭火药剂，如干粉、砂土等，并配备经过培训的兼职和专职的消防人员，禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。

②配备足够的消防设施，消防水泵采用双电源双泵。

### (4) 固体废物处置措施

①禁止在危险化学品贮存区域内堆积可燃固体废物。

②泄漏或渗漏危险品的包装容器应迅速移至安全区域。

③按危险化学品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃、污染环境。

④处置危险废物和废危险化学品，依照《固体废物污染环境防治法》《危险废物贮存污染控制标准》和国家有关规定执行。其中危险废物在有资质单位处置中心前的临时贮存设施及贮存容器应符合 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，危废暂存间应远离易燃、易爆物质储存，并按相关要求采取防渗、防腐、防雨和防流失措施。

### (5) 生产区域、储罐等泄漏防范措施

为防止生产区域反应釜、滤液罐及氟硅酸储罐等破裂导致物料外泄，环评要求：在1#、2#、3#生产区域周边设置围堰，目前生产装置区域1#及3#区域均设置了高20cm的生产区围堰，但2#区域还未设置防泄漏围堰，因此2#生产区域需增设20cm高的防泄露围堰，用于生产区域泄露防范措施。

项目氟硅酸储罐区域，目前未设置防泄露围堰，需要增设长12m，宽6m，高1m的围堰，用于氟硅酸储罐区域的泄漏防范措施。

同时设置事故应急设施，如泵等，用于收集泵送可能泄漏的物料，将泄露的

物料泵送回生产装置。

### (6) 防渗措施

项目 3 条中试装置生产线区域、危废暂存间、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域划分为重点防渗区；原料仓库、成品仓库、配件房划分为一般防渗区；厂内道路区域划分为简单防渗区。

①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

#### 已采取的防渗措施：

目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：

#### 1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：

1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。

3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。

#### 再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：

项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。

氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。

#### 需要新增或整改防渗措施的区域：

2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域防渗措施，建议采用：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+2cm 耐酸砖。

其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，建议采用：20cm 厚混凝土层+4

层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施。

②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

### （7）氟硅酸泄漏事故发生后的风险防范措施

#### 1) 泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。

增设的围堰内的氟硅酸采用泵送进入氟硅酸储罐旁的氟硅酸备用储罐内进行收集。

围堰外的氟硅酸用大量水冲洗，经稀释的洗水通过管道进入依托的海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。

氟硅酸输送管道运输过程中的泄漏，立即用石灰石包，围住泄漏区域，吸收氟硅酸，并防止氟硅酸泄漏扩大范围。

#### 2) 防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服（防腐材料制作）。手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。

#### 3) 急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。

呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。

食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。

灭火方法：二氧化碳、砂土、干粉、泡沫。

#### **(8) 其他风险防范措施**

严格按现行规范进行制造、检测、检验、管理。合理选材，合理地设计开孔补强、焊接结构；并在焊接、焊后热处理，避免了存在内部超标缺陷；加强设备密封管理，及时消除泄漏。

加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。

装置区设置围堰及安全警示标志；罐区消防设施、用电设施、防雷防静电设施等符合国家安全规定。

装置区操作人员配置个人劳动防护用品，配备防护服、防护手套、防护面罩、安全型应急照明灯等应急防护用品和专用（工）器具；现场设置安全喷淋洗眼器。

增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施，并按规定执行双人工作制和现场监护制度，严格办理安全作业票（证），切实落实各项措施。

泄漏是本项目环境风险的主要事故源之一，预防物料泄漏的主要措施为：增设氟硅酸储罐区围堰和 2#生产区域防泄露围堰，泄露后围堰内泄漏的物料必须回收，防护堤外物料尽可能回收，不得随意冲洗至排水沟。

当防渗层出现破裂时，及时找出破裂原因进行修补，确保氟硅酸储槽、生产区域及再浆槽等区域的防渗措施完整，防渗效果满足设计要求。

项目厂区内消防设施的设置必须满足厂区消防要求，消防器材的设置应符合国家《建筑灭火器配制设计规范》（GBJ140-1997）中的有关规定，并定期检查、验核消防器材效用，及时更换。

加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

加强项目废气治理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

## 7.7. 应急预案

### (1) 应急预案纲要

建设项目在生产过程和运输过程将产生潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故的概率必然会降低，但不会为零。为使环境风险减小到最低程度，必须加强劳动安全管理，制定完善、有效的安全措施，尽可能降低事故发生概率。一旦发生事故，需要采取应急措施，控制和减少事故危害。而有毒有害物质泄漏至周围环境，则可能危害环境需要实施社会救援，因此建设单位需要制定相应的应急预案。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求结合企业实际情况，编制的《应急预案》应包含以下内容：

表 7.7-1 项目环境风险事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、及其分布
2	应急计划区	危险目标：3#中试生产线区域、氟硅酸储罐/储槽区域、再浆槽（工艺废水周转槽）、危废暂存间。
3	应急组织机构、人员	工厂：厂指挥部——负责现场全面指挥； 专业救援队伍——负责事故控制、救援和善后处理。 园区：园区指挥部——负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制和疏散； 专业救援队伍——负责对工厂专业救援队伍的支援。
4	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
5	应急救援保障	生产装置区：防腐蚀灼伤、中毒事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服、毒气防护设施等； 邻近地区：中毒人员急救所用的一些药品、器材。
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。公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。
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：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；配备相应的设施器材； 邻近地区：控制和消除环境污染的措施，配备相应的设备。
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：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 邻近地区：制定受事故影响的邻近地区内人员对毒物的应急剂量、



序号	项目	内容及要求
		公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
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	按照环境应急预案，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	对邻近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

### (2) 风险事故管理程序

风险事故处理可按下图进行：

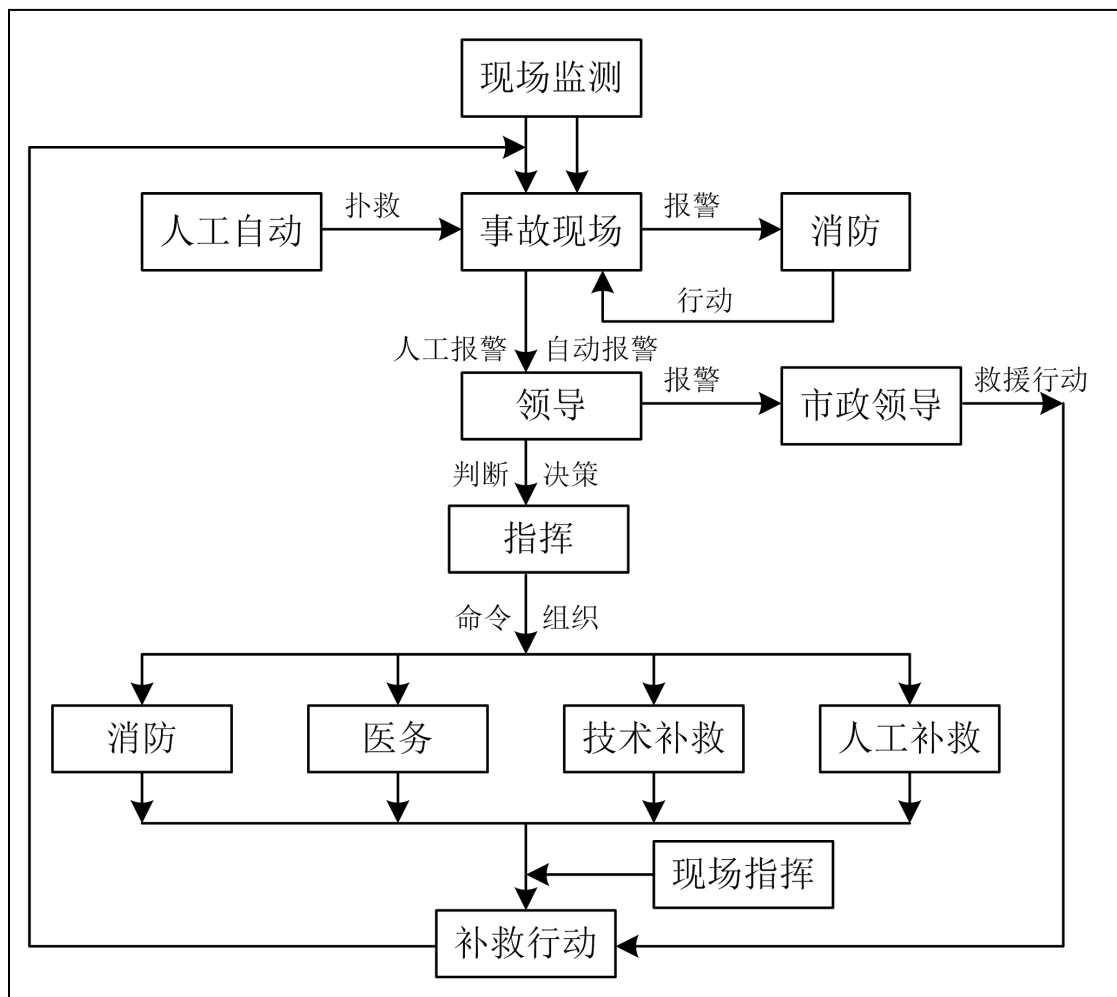


图 7.7-1 风险事故处理图

### (3) 应急监测方案

事故应急环境监测目的是企业发生事故时，通过对污染源的监测和周围环境的监测，及时准确地掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规

律，为加强事故应急环境管理、实施环境保护提供可靠的技术依据。公司设安全环保部，设专职环保管理人员和环境监测管理人员。当发生重大、特大大气污染事故时，公司配合当地环境保护监测站对周围环境（包括环境空气质量和螳螂川水域）的污染情况和恢复情况进行监测。

要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报应急救援指挥部和上级环境监测中心站。事故应急环境监测计划详见下表：

表 7.7-2 环境应急监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频次
地表水	螳螂川	pH	1 次/小时
大气	厂区	氟化物	1 次/小时

## 7.8. 环评风险评价结论

根据本次评价风险源调查、建设项目物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质集中在物料储罐区，主要危险物质种类为氟硅酸。

根据本次评价环境风险潜势初判，判定本项目大气环境进行一级评价，地下水及地表水环境进行二级评价。

预测结果显示，**最不利气象条件下**：氟硅酸泄漏蒸发扩散后，主要的排放物质氟硅酸达到毒性终点浓度-1（ $630\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 270 米，达到毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 790 米；各关心点未出现超标情况，关心点最大浓度出现在石马哨，浓度为  $1.73\text{E}+01\text{mg}/\text{m}^3$ 。**最常见气象条件下**：氟硅酸泄漏蒸发扩散后，主要的排放物质氟硅酸达到毒性终点浓度-1（ $630\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 160 米，达到毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 460 米；各关心点未出现超标情况，关心点最大浓度出现在柴碧村，浓度为  $8.12\text{E}-02\text{mg}/\text{m}^3$ 。采取相应措施，可将地表水影响降至最低；在做好各废水处理设施防渗后，项目对周围地下水环境影响较小。

企业在严格执行有关规范标准、规范及条例的要求，认真落实环境风险防范措施，编制完善的应急预案，并去相关部门备案的前提下，项目环境风险是可控的。

## 8. 产业政策及规划符合性分析

### 8.1. 产业政策符合性分析

本项目为磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目，项目以海口磷业产生的副产品氟硅酸为原料，利用原云南三环化工有限公司建立的氢氟酸中试基地，拆除了原有所有老旧设备，新增了3条多功能中试装置，经合成、压滤、浓缩、结晶、离心及干燥等工序中试生产半成品氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁、氟化钠、硫酸铵、氟硅酸亚铁及氟硅酸锌，考虑项目废水的回收利用，同步配套生产混凝土速凝剂。属于对磷肥生产企业的含氟废气、废水循环吸收和综合资源化开发的环保企业。

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，建设项目不属于目录中的鼓励类、限制类、淘汰类，即为允许类项目，符合国家产业政策。

本项目已经取得云南省固定资产投资项目备案证，即《磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐及无机氟盐多功能装置中试项目固定资产投资备案证》，项目代码为2208-530112-04-01-438982。

综上，本改建项目符合国家产业政策。

### 8.2. 项目与区域规划、规划环评、相关条例的符合性分析

#### 8.2.1. 与《昆明海口片区总体规划（2016-2030年）》的符合性分析

根据《昆明海口片区总体规划（2016~2030年）》，海口工业园区总体规划面积为174.37km<sup>2</sup>，由三个片区组成：海口工业园片区、海口新城片区以及白鱼口片区，总面积43.33km<sup>2</sup>，其中：工业园片区18.13km<sup>2</sup>，海口新城片区13.77km<sup>2</sup>，白鱼口片区12.55km<sup>2</sup>。海口二级城市的可建设用地形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。

两带——安晋高速发展带、高海高速发展带；

三片区——工业园片区、海口新城片区、白鱼口片区；

多中心——海口新城片区商业服务中心；工业园区综合服务中心，配套服务中心；白鱼口片区旅游度假配套服务中心。

规划目标：以“统一规划，合理布局、因地制宜、综合开发、配套建设”为原则，围绕“一铁两路”（成昆铁路、高海公路、安晋公路）、“一湖一河”（滇

池、螳螂川)发挥工业基地优势和磷资源优势,整顿现有工业企业,积极推动企业提升转型,重塑海口工业基地形象,激活企业发展潜力,以新型产业带动海口工业发展,将海口打造成滇中新型工业化城市;改善滇池流域和螳螂川流域生态环境,使海口成为独有滇池出水口特色的休闲旅游城市。

产业发展战略:以昆明产业结构调整为主线,抓住“一带一路”打造的机遇,实现开放战略、科教研发战略和可持续发展战略,突出新型工业化和新型城镇化两大重点,以建设现代工业城市和滨湖旅游城市为目标,坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,积极推进海口现代工业化进程,促进经济的持续、稳步、健康发展。具体包括:(1)加速工业化进程;(2)扶植培育休闲旅游和现代工业观光游为代表的第三产业。

城市性质:昆明市的二级城市;以精细磷化工产业为重点,面向东南亚、南亚的精细化工产品加工基地;滇池沿岸重要的休闲度假基地;滇池西岸旅游度假区的人口转移集中地;昆明市具有湖滨山水特色的新型城市。

根据《昆明海口片区总体规划(2016~2030年)》规划的空间结构、规划目标、产业发展战略及城市性质等,项目符合海口工业园区发展现代工业城市的目标,同时,所选位置也符合规划环评提出的相关要求。

### 8.2.2. 与《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》的符合性分析

为使工业园区更好更快的发展,海口工业园区管委会对《昆明西山区海口片区总体规划(2016-2030)》进行详细规划,形成了《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》。

根据《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》,确定将工业园区新区在空间发展模式确定为“组团”式的发展模式,可概括为“一心、两轴、六组团”。

一心:是海口工业园新区的智力核心,包括工业园的管理委员会、商贸服务、研发、展览等功能;兼顾工业园的持续发展,将此作为整个工业园的窗口和核心。

两轴:依托片区中部的昆玉铁路、东侧的安晋高速公路形成的两条对外交通联系轴。

六组团:分别按工业区产业布局形成综合制造产业组团、机电产业组团、新能源产业组团、化工产业组团、综合居住服务组团及搬迁安置组团六个相对独立的功能组团。

本项目利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试基地经改建后进行中试生产，不新增征地，与该规划不冲突。

### 8.2.3. 与《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》的符合性分析

《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》（下称“规划”）已通过相关部门审批。《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响评价》报告书已于 2017 年 4 月通过省环保厅组织的专家评审会的技术评审，并取得云南省环保厅关于规划环评的审查意见（云环函〔2018〕286 号）。

《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》具体内容如下：

**（1）规划范围：**海口工业园区由北部工业园新区及原有的老工业基地组成。北至小海口片区北端，西至五钠厂、中轻依兰片区边界，东南至豹子山高海高速沿线，涵括了海口片区的工业园新区及海口新城片区。园区规划总面积为 3243.5 公顷。

**（2）空间结构：**根据园区用地形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。两带-安晋高速发展带、高海高速发展带；三片区-海口工业园新区、海口新城片区、白鱼口片区；多中心-主要为各个功能片区内的综合服务中心及海口新城片区的行政中心、商业金融中心。

**（3）园区性质：**以精细磷化工产业、新材料产业、新能源产业及先进加工制造产业为主的现代化工业新区，现代新昆明城市总体规划“一湖四片”的工业片区，西山区工业经济发展重要平台，云南省重要的工业基地和省级重点工业园区。

**（4）园区发展目标：**

- ①园区内产业以工业为主，其工业增加值占园区国内生产总值 70%以上。
- ②园区内工业销售收入平均增长幅度在 15%以上。
- ③园区内主导产业具有地方特色，产业聚集度高，产业链长，资源比较优势好。

④园区内主导产业以光机电产品制造业、军工精密光学仪器、仪表、机械、高浓度磷复肥、磷化工、建材等产业为主。同时还要有一批创新能力强，拥有自主知识产权的企业，有国内外知名企业和上市公司入驻。

⑤园区的功能布局和所处位置，必须达到交通便利，通信便捷，区位优势明显，建设条件好。

⑥园区主导产业符合国家产业政策和可持续发展要求。符合省委、省政府鼓励发展的五大支柱和八大优势产业。

#### **(5) 产业布局规划：**

规划区以先进制造、高新技术及金融服务、物流运输和商贸服务等生产性服务业为主导产业。

按照地理区域及产业功能划分主要分为三个片区：①片区西北部发展磷化工、机械制造、新能源产业；②中部结合现有的商业和行政中心发展商业贸易、居住等综合配套服务产业；③东部白鱼口片区结合滇池岸线发展休闲旅游产业。

按照发展阶段划分，海口主导产业框架主要由三部分组成：一是依托现有基础的主导产业，主要为光机电和磷化工产业，是近期海口片区支柱产业；二是打造新兴主导产业；特别围绕现有产业的升级产品、新产品，精细化工、先进制造业等，塑造新的产业集群，发展海口片区的战略性支柱产业；三是积极发展现代服务产业，着重金融保险、物流运输、商业商贸、房地产等行业的发展。

本项目利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试基地经改建后进行中试生产，不新增征地，位于海口工业园区老工业基地，在规划园区范围内；产业类型属于磷化工产业的附属产业，与园区性质定位相符合；本项目位于工业园区规划中“现有基础的主导产业”。

综上分析，本次改建项目与《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》相符合。

### **8.2.4. 与《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析**

根据《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及其审查意见，海口工业园区按一园三片区布局，由海口工业园新区、海口新城片区、白鱼口片区 3 个片区组成。其中海口工业园新区以磷化工、新能源、综合制造为主导产业；海口新城片区以金融商务、行政办公、居住、生活配套为主要功能；白鱼口片区以休闲旅游度假为主要功能。园区规划建设用地面积 32.435 平方公里，规划期为 2013~2030 年。

园区应严格环境准入，源头控制，采用天然气等清洁燃料及能源利用效率高，污染物排放量少的清洁生产工艺，减少废气对周围环境产生影响。入驻工业项目应尽量避让居民集中区等环境敏感目标，对无法避让的村庄及居住区应进行搬迁，制定合理的搬迁方案。

本项目位于海口工业园新区片区，产业类型属于磷化工产业的附属产业，与主导产业定位相符。项目使用的蒸汽依托海口磷业厂区原有制酸余热蒸汽作为能源，工艺成熟，能源利用效率高，项目产生的浓缩冷凝废水首先回用于三级水洗塔用于含氟废气洗涤用水，最后三级水洗塔排水再回用于速凝剂生产用水，项目污染物排放量少。在原有厂区内进行建设，不在居民集中区等环境敏感目标区域。综上本项目建设符合《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及其审查意见的要求。

#### 8.2.5. 与《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》的符合性分析

根据《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》要求：重点产业发展以现有产业为基础，实施“巩固、壮大、提升、发展”的产业发展战略，即巩固提高烟草及配套产业，发展壮大能源产业，改造提升传统产业，加快发展新兴产业，构筑新型的工业产业体系。以优势资源为依托，加快发展烟草及配套、能源、医药、冶金、建材、机械制造、化工、农特产品加工、造纸十大重点产业。

本项目为磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目，项目以海口磷业产生的副产品氟硅酸为原料，利用原云南三环化工有限公司建立的氢氟酸中试基地，拆除了原有所有老旧设备，新增了3条多功能中试装置，经合成、压滤、浓缩、结晶、离心及干燥等工序中试生产半成品氟化铵、氟化钾、氟硅酸镁、氟化钠、硫酸铵、氟硅酸亚铁及氟硅酸锌，考虑项目废水的回收利用，同步配套生产混凝土速凝剂。项目属于《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》中重点产业-化工产业。综上分析，本次改建项目符合《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》。

#### 8.2.6. 与《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的相符性分析

为规范化工与园区建设和认定管理，提升化工园区安全发展和绿色发展水

平，工业和信息化部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、应急管理部等六部门联合印发《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220号），自2021年12月28日起实施。

根据“化工园区建设标准和认定管理办法（试行）”第二十条：未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。地方人民政府要依法依规妥善做好未通过认定化工园区的整改和关闭，以及园区内企业的监管及处置工作。

建设项目位于昆明市西山区海口工业园区，《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》已通过相关部门审批。《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》已于2017年4月通过省环保厅组织的专家评审会的技术评审，并取得云南省环保厅关于规划环评的审查意见（云环函〔2018〕286号）。

根据2022年5月17日，云南省工业和信息化厅公示的“关于《云南省第二批化工园区名单》”，西山海口化工片区已经州（市）申报、专家技术审查、现场答疑和核实、部门审核、联合审议，初步确定为云南省第二批化工园区确认名单。项目位于海口化工片区，项目的建设与《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》相关规定不冲突。

### 8.2.7. 与长江流域相关环境保护符合性分析

#### （1）与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。

昆明市海口工业园区为已有园区；本改扩建项目不涉及生态红线和基本农田，距离螳螂川2.3km，不在其规定的长江干流1km范围内。符合《长江经济带生态环境保护规划》。

#### （2）与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性见表8.2-1，通过分析可知，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》相关环境保护要求。

表8.2-1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析表



文件名 录	相关要求	本项目情况	是否 符合
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目位于西山区海口工业园区，属于化工行业项目。不属于码头、通道项目。	符合
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于西山区海口工业园区，属于化工行业项目。项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，距螳螂川岸线最近距离约 2.3km。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水源水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段、风景名胜区核心景区的岸线和河段、饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段。	符合
	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及禁止行为。	符合
	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目位于西山区海口工业园区，属于化工行业项目。在现有厂房及装置进行改建，不涉及禁止占用利用的区域。	符合
	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目废水全部回用不外排，不涉及在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合
	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升	项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，不在长江干流一公里以内，距螳螂川岸线最近距离约 2.3km。本项目位于西山区海口工业园	符合

文件名 录	相关要求	本项目情况	是否 符合
	安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	区，海口磷业现有厂区，海口工业园区为已有园区。不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目属于化工项目，不属于钢铁、水泥、平板玻璃等行业。本项目选址于西山区海口工业园区，云南省海口工业园区为规划批准建设的合规园区。	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目位于西山区海口工业园区，利用现有厂房及装置进行改建，海口工业园区为已有园区，符合产业布局规划。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于符合国家相关法律法规产业政策允许类建设项目，不属于国家法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，也不属于不符合国家产能置换要求的国家严重过剩产能行业的项目。也不属于不符合要求的高耗能高排放项目。	符合

(3) 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性

本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924号）符合性见表 8.2-2。

表 8.2-2 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》符合性分析表

文件名 录	相关要求	本项目情况	是否 符合
云南省 长江经 济带发 展负面 清单指 南实施 细则（试 行）	禁止一切不符合主体功能定位、《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、生态保护红线范围内、永久基本农田范围内投资不符合要求的建设项目。	本项目位于西山区海口工业园区，项目符合园区规划、不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、不涉及生态保护红线范围内、不涉及永久基本农田范围。	符合
	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区的岸线和河段、水产种质资源保护区的岸线和河段...投资不符合要求的建设项目。	本项目位于西山区海口工业园区，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区的岸线和河段、水产种质资源保护区的岸线和	符合

文件名 录	相关要求	本项目情况	是否 符合
		河段。	
	禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。	本项目位于西山区海口工业园区，用地范围内不涉及金沙江、长江一级支流。	符合
	禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	本项目选址于西山区海口工业园区，云南省海口工业园区为规划批准建设的合规园区，本项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，距螳螂川岸线最近距离约 2.3km。	符合
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目属于化工项目，不属于钢铁、水泥、平板玻璃等行业。本项目选址于西山区海口工业园区，云南省海口工业园区为规划批准建设的合规园区。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化生产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	本项目属于符合国家相关法律法规产业政策的允许类建设项目，不属于国家法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	符合

#### (4) 与长江保护法的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》自 2021 年 3 月 1 日起实施，该法中与本工程相关的条款与本实际情况的对照分析详见表 8.2-3。

表 8.2-3 与中华人民共和国长江保护法中与本工程相关的条款对照分析

相关要求	本项目情况	是否 符合
禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本次改建项目属于化工生产项目，西山区海口工业园区，云南省海口工业园区为规划批准建设的合规园区。 根据《云南省长江经济带发展负面清单指	符合

相关要求	本项目情况	是否符合
	南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924号）禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，本项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线1km以外，距螳螂川岸线最近距离约2.3km。	
禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目产生的固废100%处置，不外排。	符合
禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目生产过程中使用的危险化学品依托海口磷业公司，均由陆运运输至海口磷业公司。	符合

根据表 8.2-3 分析，本项目不违反《中华人民共和国长江保护法》中与本次建设项目相关的条款要求。

### 8.2.8. 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）相关符合性分析见表 8.2-4。

表 8.2-4 与环环评〔2021〕45号指导意见符合性分析对照表

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	项目建设情况	是否符合
新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	项目建设符合环保法律法规、规划，满足环境准入条件、满足《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及云南省环保厅关于规划环评的审查意见（云环函〔2018〕286号）等要求。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》，项目所在海口工业园区为依法合规园区。	符合
新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区	本项目所在区域环境空气属于达标区，项目产生的废水不外排。本次核算总量控制指标，颗粒物 10.58742t/a，氟化物 1.0258t/a，项目污染物排放量较少，且项目运行期使用的能源主要为电及蒸汽，不使用高	符合

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	项目建设情况	是否符合
域内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	污染燃料。	
新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁能源，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	项目环评中要求了建设方在项目建设和运行中落实土壤和地下水污染防治措施。该行业国家或地方未出台超低排放要求。项目生产过程中使用电能等清洁能源。项目所在区域不属于重点区域。本项目不涉及大宗物料的运输。	符合
将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	报告“3.8 碳排放分析”章节进行了项目碳排放分析，项目碳排放量为一阶段：3588.17t/a，二阶段：3636.17t/a，项目碳排放量较少。	符合

由 8.2-4 可知，本次改建项目建设符合《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）中相关要求。

### 8.2.9. 与《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

对照《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》（审查稿，2022 年 5 月）和《昆明市生态环境局关于〈云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书〉审查意见的函》（便函〔2022〕1645 号），本项目与《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析见表 8.2-5。

表 8.2-5 与《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析对照表

安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书及审查意见	项目建设情况	是否符合
加快推进产业转型升级。逐步淘汰搬迁园区内现有不符合产业定位和环境保护要求的企业，推进技术研发型、创新型产业发展，提升园区企业的生产及时水平和园区的绿色循环化水平。引进企业及园区现有企业的生产	本项目已经取得云南省固定资产投资备案证，项目代码：2208-530112-04-01-438982。改建项目符合国家产业政策和环境保护要求，符合园区产业定位发展要求，生	符合

安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书及审查意见	项目建设情况	是否符合
工艺、设备、单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等应达到国内先进水平。	产工艺、设备、单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等均达到国内先进水平。	
严守环境质量底线、严格新入园项目及现有项目环境管理。采取有效措施减少氮氧化物、挥发性有机物主要污染物及氟化物等特征污染物排放总量，确保实现区域大气环境质量改善目标。园区内磷化工企业内部生产废水零排放。	改建完成后，项目产生的生产废水全部回用于混凝土速凝剂的生产用水，不外排；项目内不设置生活区，员工清洁依托海口磷业公共卫生间，无生活污水产生。厂区呢的废水均不直接排至地表水体，项目建设不会对螳螂川造成环境恶化影响。项目改建完成后对含氟废气进行三级水洗处理后再经 30m 高排气筒进行排放，减少了氟化物的排放总量。	符合
切实做好一般工业固体废物（尤其是磷石膏）及危险废物的收集、贮运、和处理处置。按减量化、资源化的原则探索园区固体废弃物源头减量、园区内或昆明市辖区内资源化综合利用途径，解决好工业固体废物处置限制园区发展问题。	项目改建完成后全厂废水全部回用不外排，压滤产生的废渣主要为二氧化硅渣，硅渣与废水调浆后回用于混凝土速凝剂的生产。项目产生的危废主要为废机油及检验废液，经用专门容器收集后暂存在项目拟建增设的危废暂存间内，分区暂存后委托有资质单位进行清运处置；本项目固废处置率达到 100%。	符合
建立健全环境监察制度。健全大气、地表水、地下水、土壤等长期跟踪监测与管理制度并落实执行。	本项目已经制定污染源环境监测计划，按照《排污许可管理条例》（2021 年 1 月 24 日中华人民共和国国务院令 第 736 号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ1819-2017）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）等要求，落实监测和相应排污许可证环境管理，落实排污许可证执行报告。	符合

根据表 8.2-5 分析，本项目符合《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的相关要求。

### 8.3. 项目“三线一单”符合性分析

#### (1) 生态保护红线符合性分析

本项目选址位于西山区海口工业园区，云南省海口工业园区为规划批准建设的合规园区，项目建设符合园区规划，不在《云南省生态保护红线》划定的生态

红线范围内。

### (2) 环境质量底线

根据第 5.2 章节环境质量现状调查与评价可知，项目所在区域环境空气属于达标区。土壤环境、声环境、地下水环境均能满足相关环境功能区要求。项目产生的污染物经处理后均能达标排放，项目投产运行后不会改变当地的大气、地表水、声环境、地下水功能区划。因此本项目符合环境质量底线要求。

### (3) 资源利用上线

本项目所使用的能源主要为水、电能、蒸汽，物耗及能耗水平均较低。能源、物料均可得到充足供给。本项目工艺设备选用了高效、先进的设备，自动化水平较高，提高了生产效率，减少了产品的损耗率，减少了原料的用量和废料的产生量，减少了物流运输次数和运输量，节省了能源。项目建设不会突破区域资源利用上线。

### (4) 生态环境准入清单

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），项目所在地位于昆明海口工业园区重点管控单元内，与环境管控要求的符合性分析如下。

表 8.3-1 项目与环境准入清单管控要求符合性分析

生态环境准入清单		项目建设情况	是否符合
昆明海口工业园区	空间布局约束	本次改建项目位于海口工业园区的云南磷化集团海口磷业有限公司内，利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试基地经改建后进行中试生产，不新增征地，在规划园区范围内；产业类型属于磷化工产业的附属产业，与园区性质定位相符合；本项目位于工业园区规划中“现有基础的主导产业”。本项目属于精细磷化工、新能源项目，符合产业规划。项目采用设备、生产工艺、技术和能源消耗要达到省内同行业先进水平。	符合
	污染物排	1.园区空气质量执行标准执行《环境空气质量标准》	符合

生态环境准入清单		项目建设情况	是否符合
放管 控	<p>(GB3095-2012)中确定的二级以上标准。</p> <p>2.工业废水和生活污水处理达标率达到100%。</p> <p>3.工业园区生活垃圾无害化处理率达到100%。</p>	<p>域环境空气质量为达标区，达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准；根据大气预测，项目建设后，区域环境空气质量，不因本项目建设发生明显变化。</p> <p>本项目位于海口工业园区，项目所生产的废气均配套相应的治理措施，经收集处理后可达标排放；生产废水经处理后全部回用，不外排；项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置，处理率达到100%。</p>	
环境 风险 防控	<p>1.危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物标准进行分类，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安全性处置的危险废物，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存，危险废物处理处置率达到100%。</p> <p>2.运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。</p>	<p>本项目生产固废经调浆后全部回用于混凝土速凝剂的生产，不外排，项目产生的危险废物主要为废机油及检验废液，经拟建设置的危废暂存间分区分类暂存后委托有资质单位进行清运处置，固体废物处置率100%。</p>	符合
资源 开发 效率 要求	<p>工业用水重复利用率≥100%，工业固体废物综合利用率≥85%。</p> <p>工业增加值固废产生量≤0.1t/万元，再生资源循环利用率≥80%，单位工业增加值综合能耗≤0.5吨标煤/万元。</p>	<p>项目工业用水循环利用，重复利用率100%；工业固废处置达100%。</p>	符合

#### 8.4. 选址合理性分析

(1) 根据分析，项目符合《西山区海口工业园区总体规划(2013-2030)》、《西山区海口工业园区总体规划(2013-2030)环境影响报告书》及云南省环保厅关于规划环评的审查意见(云环函〔2018〕286号)、《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》、《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》等相关规划。与《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）相关要求相符。项目选址符合规划要求。

（2）根据环境质量现状监测结果，项目拟建厂址各要素环境质量均能达到对应的环境质量要求。

（3）根据本次评价预测，本项目防护距离内无居民住宅等敏感目标，可满足防护距离要求。

（4）根据本项目大气环境影响分析预测评价、地表水环境影响分析、地下水及土壤环境影响分析、风险评价的结论，评价认为项目选址环境可行。

综上，项目建设符合相关选址要求。

## 8.5. 环境相容性分析

### （1）建设项目对周边环境的影响

根据建设项目污染物排放特性，对周围企业有可能产生影响的主要是装置区废气、噪声、废水、固废。项目设计中已包含项目产生的废气处理设施、隔声降噪、分类处置固废等污染防治措施，确保达标排放，且本项目在厂区内建设，对周围的影响不大。项目运营过程中也严格按照操作规程，加强管理措施，确保各个工程设备、环保设备正常运行；加强员工培训，避免操作不当或操作失误；加强厂区检查、设备维护，避免事故发生，避免非正常工况对环境的影响。项目选用低噪声设备和采取降噪措施，周边环境敏感点距离也较远，项目生产过程中产生的噪声影响较小。运营期项目生产废水经循环利用后，最后均用于混凝土速凝剂的生产用水，全厂废水零排放，对环境的影响较小。建设项目运营期产生的固废也能得到妥善处置，处置率 100%。

本次改建项目位于昆明市西山区海口工业园区，根据现场调查，项目周边分布的大部分为化工企业，对环境质量要求不高，本次建设项目对其影响不大。综上所述，正常生产情况下，项目对周边环境的影响可以接受。

### （2）周边企业对建设项目的影

建设项目为化工生产项目，对外环境要求不高，而项目位于化工工业园区内，周边大部分均为同类型化工企业，周边企业正常生产过程中排放的污染物对本建设项目的影

产生影响。

## 8.6. 结论

本项目符合国家相关产业政策，符合《昆明海口片区总体规划（2016~2030年）》、《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》、《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220号）、《长江经济带生态环境保护规划》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《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）和《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）等相关规划要求。综上分析，本项目符合产业政策及相关规划要求。

## 9. 环境保护措施及总量控制意见

### 9.1. 污染防治措施

#### 9.1.1. 施工期污染防治措施

项目施工内容包括：部分新设备安装、环保工程安装、少量小范围的土方工程、配套辅助设施的建设。

##### (1) 大气污染防治措施

①工程项目在干燥的天气施工时，施工场地、运输路段定时洒水降尘，以减轻施工对空气的污染。在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻总悬浮微粒的污染。

②运输材料车辆要加盖篷布，减少运输途中洒落。运送材料的车辆在运输沙、石等建筑材料时，不得装载过满，防止沿途洒落，造成二次扬尘。

③车辆出工地时，应将车身特别是轮胎上的泥土洗净，这样可有效地防止工地的泥土带到道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染。

此外，施工废气还包括各类机械运转和运输车辆产生的尾气，也为无组织排放。施工机械排放的尾气主要有 CO、NO<sub>x</sub> 等大气污染物；由于工程施工量较小，施工机械数量有限，尾气排放量较小，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内。在空气环境中经一定距离的自然扩散稀释后，对项目区的空气质量的影响很小。且这种影响时间短，随施工的完成而消失。其余地区环境空气质量将维持现有水平，所以施工机械尾气对环境空气影响小。

##### (2) 水污染防治措施

①施工生产废水主要为施工配料和施工机械的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物，收集沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。

②施工人员不在厂区食宿，施工人员生活废水排水临时沉淀池，经临时沉淀池处理后回用于洒水降尘，项目施工人员污粪水依托海口磷业现有的公共卫生间处理，不外排。

##### (3) 噪声污染防治措施

为防止项目施工期噪声环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①施工单位尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备应加强维护和维修工作，并采用噪声低的施工方法。

②有些高噪声源如材料切割、空压机等要采取密闭措施搭建临时车间或设隔音墙，采取减振等降噪措施，尽量减轻施工期间噪声对周围环境的影响。

③加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工；

④加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

#### **(4) 固废污染防治措施**

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑施工垃圾和施工人员生活垃圾。项目施工活动主要为环保设备等的按照，在现有厂区内进行建设，项目开挖量较小，开挖土方回填于场地内。

①项目区域设置生活垃圾收集箱，并纳入海口磷业生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集清运处理。

②建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，本项目将对施工建筑垃圾进行收集，可利用的部分回收利用，不能利用的部分集中收集，及时运至政府指定的专门的一般工业固废填埋场。

### **9.1.2. 运营期污染防治措施**

#### **9.1.2.1. 废气**

##### **有组织废气：**

项目运营期产生的有组织废气主要为3套中试装置合成、浓缩、结晶及干燥等工序产生的废气，主要污染物为氟化物、氨、颗粒物。经管道及集气罩等进行收集。

**氨：**一阶段氟化铵生产及二阶段氟化钠副产硫酸铵生产均由氨气产生，收集的氨气通过管道引入氟硅酸吸收塔进行吸收处理；

**颗粒物：**一阶段氟化钾干燥工序产生的颗粒物通过管道收集后进入水膜除尘装置进行处理；

**氟化物：**项目3套中试装置一阶段、二阶段产生的氟化物经收集后统一进入三级水洗塔进行处理。

**一阶段：**项目一阶段废气处理装置为：氟硅酸吸收塔+水膜除尘+三级水洗

塔+30m 高 DA001 排气筒排放，氨、颗粒物处理效率 95%，氟化物处理效率为 90%。一阶段：氟化物的排放浓度为  $3.737\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.075\text{kg}/\text{h}$ ， $0.240\text{t}/\text{a}$ ；氨的排放浓度为  $4.187\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.084\text{kg}/\text{h}$ ， $0.300\text{t}/\text{a}$ ，颗粒物排放浓度为  $1.349\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.027\text{kg}/\text{h}$ ， $0.065\text{t}/\text{a}$ ；一阶段污染物排放均能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 限值标准。

二阶段：项目二阶段废气处理装置为：氟硅酸吸收塔+三级水洗塔+30m 高 DA001 排气筒排放，氨、颗粒物处理效率 95%，氟化物处理效率为 90%。二阶段：氟化物的排放浓度为  $1.811\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.036\text{kg}/\text{h}$ ， $0.149\text{t}/\text{a}$ ；氨的排放浓度为  $4.754\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.095\text{kg}/\text{h}$ ， $0.341\text{t}/\text{a}$ ；二阶段污染物排放均能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 限值标准。

**废气处理措施可行性分析：**《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035—2019）中未列出氟硅酸盐及无机氟化盐制造行业废气治理可行技术，参照其他行业，氟化物去除的推荐可行技术为多级水洗或多级水洗+碱洗，本项目使用的三级水洗处置方式符合氟化物去除推荐可行技术要求，故本项目采用的三级水洗的废气处置方式是可行的。

#### 无组织废气：

项目产生的组织废气主要为物料投加产生的颗粒物；压滤、离心等工序产生的少量无组织逸散的氟化物及结晶工序未经集气罩有效收集的氟化物，产生量较少，厂界无组织满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 厂界浓度限值要求及《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）相关限值要求。

#### 9.1.2.2. 废水

##### （1）生产废水

项目生产废水由两部分构成，一部分是 3 条中试生产线产生的工艺浓缩冷凝废水及检验废水，另一部分是各废气处理装置产生的排水。

项目工艺浓缩冷凝废水首先回用于含氟废气三级水洗塔洗涤用水，达到一定浓度经洗涤塔排出后，用于混凝土速凝剂的生产用水，其他检验废水、氟硅酸吸收塔排水及水膜装置排水最终统一回用于混凝土速凝剂的生产用水；项目废水全部回用，不外排。

(2) 蒸汽冷凝水

项目产生的蒸汽冷凝水全部回用于循环冷却水池补水,并循环使用,不外排。

(3) 生活污水

项目内不设置生活设施,无生活用排水设施,项目员工如厕均依托海口磷业公共卫生间,产生的清洁废水统一进入海口磷业生活污水处理站进行处理后全部回用,不外排。

(4) 初期雨水

初期雨水依托海口磷业初雨收集池(海口磷业全厂总收集能力 4778.5m<sup>3</sup>: 包含海口磷业厂区建有的 28 个事故应急水池,可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水)收集,不外排。后期雨水经由海口磷业阀门控制,根据水量情况,回用或者是排放。

(5) 事故废水

事故废水进入海口磷业事故池(海口磷业全厂总收集能力 4778.5m<sup>3</sup>: 包含海口磷业厂区建有的 28 个事故应急水池,可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水)收集,不外排。

**废水处理措施可行性分析:**

(1) 工艺浓缩冷凝废水全部回用于三级水洗塔用水;

(2) 三级水洗塔排水、氟硅酸吸收塔废水、水膜装置排水及检验废水,全部回用于混凝土速凝剂生产用水。

项目工艺浓缩冷凝废水主要污染物为氟化物和少量 SS, pH 值为 4~5 左右,作为含氟废气三级水洗塔洗涤用水可行,不但增加了项目内水循环利用率并且减少了废水的产生。三级水洗塔中的废水吸收废气中的氟化物后达到一定浓度之后排除,进入再浆槽与压滤产生的硅渣再浆后回用于混凝土速凝剂的生产,项目内设置 2 个合成槽用于混凝土速凝剂的生产,废水主要靠 3 个再浆槽进行周转,无须设置其他周转装置。

根据业主提供的试验数据,利用含氟硅酸废水生产的速凝剂密度约在 1.38g/cm<sup>3</sup>, pH 值为 3 左右,固含约 40 左右,《喷射混凝土用速凝剂》(GB/T 35159-2017)中液体型速凝剂要求。

因此,项目废水经厂区内周转循环利用后,最后回用于混凝土速凝剂的生产

用水，项目内无废水排放，回用于混凝土速凝剂生产可行。

#### 9.1.2.3. 噪声

- (1) 新增设备选用低噪设备。
- (2) 生产车间围挡及厂区现有墙体隔声。
- (3) 设备设置减振垫等。

项目厂区边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类功能区标准要求，即昼间：65dB(A)，夜间：55dB(A)。

#### 9.1.2.4. 固废

项目一阶段固废产生及处置情况：

##### 1) 一般生产固废

生产过程中产生的一般生产固废主要成分为原料拆卸包装袋、二氧化硅渣、反应滤渣。

##### ①原料拆卸包装袋

项目原料拆卸产生的包装袋产生量约2.5t/a，经统一收集后，外卖废旧物资回收商回收处置。

##### ②二氧化硅渣及反应滤渣

项目一阶段产生的二氧化硅渣及反应滤渣产生量为1092.5t/a，与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

##### 1) 危险废物

项目内产生的危险废物主要为废机油、检验废液。

##### ①废机油

项目产生的废机油产生量约0.2t/a。机修过程产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》(2021年版)中HW08废矿物油与含矿物油废物类别，代码为900-214-08危险废物。项目内拟建增设1间危废暂存间，面积20m<sup>2</sup>，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

##### ②检验废液

项目内检验废液产生量约0.05t/a，检验废液属于《国家危险废物名录》(2021年版)中HW49其他废物类别，代码为900-047-49危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

### 3) 生活垃圾

项目员工办公生活垃圾产生量为 7.5t/a，项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。

#### 项目二阶段固废产生及处置情况：

##### 1) 一般生产固废

生产过程中产生的一般生产固废主要成分为原料拆卸包装袋、二氧化硅渣、反应滤渣。

##### ①原料拆卸包装袋

项目原料拆卸产生的包装袋产生量约 2.5t/a，经统一收集后，外卖废旧物资回收商回收处置。

##### ②二氧化硅渣及反应滤渣

项目二阶段产生的二氧化硅渣及反应滤渣产生量为 1024.5t/a，与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。

##### 1) 危险废物

项目内产生的危险废物主要为废机油、检验废液。

##### ①废机油

项目产生的废机油产生量约 0.2t/a。机修过程产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，代码为 900-214-08 危险废物。项目内拟建增设 1 间危废暂存间，面积 20m<sup>2</sup>，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

##### ②检验废液

项目内检验废液产生量约 0.05t/a 检验废液属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW49 其他废物类别，代码为 900-047-49 危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。

### 3) 生活垃圾

项目员工办公生活垃圾产生量为 7.5t/a，项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。



综上，项目一阶段、二阶段产生的固废均能有效处置，处理率 100%，不会外排外环境对周边环境造成影响，项目固废处置措施合理可行。

#### 9.1.2.5. 地下水

项目地下水污染防治措施如下：

##### 一、保护措施

##### (1) 清污分流

要按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即生活污水、生产废水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

##### (2) 厂区污染防渗措施及要求

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物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）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防渗分区图详见附件。

3 条中试装置生产线区域、危废暂存间、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域划分为重点防渗区；原料仓库、成品仓库、配件房划分为一般防渗区；厂内道路区域划分为简单防渗区。

①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

##### 已采取的防渗措施：

目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：

##### 1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：

1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。

3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。

##### 再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：

项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措

施，满足储存及氟硅酸储存的需求。

氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1层环氧树脂+1层玻纤布+1层环氧树脂。

**需要新增或整改防渗措施的区域：**

2#中试装置区目前仅采用了20cm厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改2#中试装置区域防渗措施，建议采用：20cm厚混凝土层+1层环氧树脂+1层玻纤布+1层环氧树脂+2cm耐酸砖。

其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，建议采用：20cm厚混凝土层+4层环氧树脂+3层玻纤布的防渗措施。

②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

**(3) 地下水污染监控措施**

根据《地下水环境监测技术规范（发布稿）》(HJ164-2020)中的地下水跟踪监测要求，在项目运行过程中应建立项目区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。

拟在其厂区周围设置地下水监测井3个，分别为三山箐水井（上游监测井）、海口磷业3#监测井（下游）、白塔村附近监测井（下游）。

监测层位：为孔隙水含水层

监测频率：每年监测2次（枯水期和丰水期各1次）；

监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、氟化物。

**(4) 应急处理措施**

### ①应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水发生渗漏或氟硅酸发生泄漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

### ②应急措施

(a) 厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

(b) 对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

(c) 每年对三山箐水井（上游监测井）、桃树箐村水井（侧游监测井）、海口磷业 3#监测井（下游）、白塔村附近监测井（下游）进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

## 二、措施可行性

(1) 厂内地面分区进行防渗措施，将厂区划分为重点防渗单元、一般防渗单元和简单防渗区。具体见前述。防渗措施按照导则要求设置，可确保物料、废水等在相应设施中储存、贮存不会发生大范围和大量的渗透，防渗措施要求是可行的。

(2) 合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制，并纳入公司的环境管理体系中。根据周边环境调查情况，及为监控地下水环境受污染情况，设置了地下水跟踪监测井，监测点的设置可以严密监控生产设施的泄漏情况，一旦发现水质出现异常，立即进行排查，将污染控制在短时间和小范围内。监测井作为重要的地下水环境保护措施，是可行的。

### 9.1.2.6. 土壤

(1) 源头控制措施：全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中。保证各废气处理措施运行良好，降低大气沉降对土壤的影响；从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏

控制措施，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

(2) 过程控制措施：本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，按照突发环境事件应急预案落实应急措施；涉及地面漫流途径须设置三级防控、车间围堰和导流回收、地面硬化等措施。

(3) 三级防控：采取多级防护措施，确保事故废的有效收集与处理。

(4) 分区防渗：项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。

(5) 土壤环境跟踪监测：评价范围内距厂界外 0.2km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点；监测因子 pH 值、氟化物；按项目有关规定及时建立档案。

#### 9.1.2.7. 环境风险

(1) 泄漏是本项目环境风险的主要事故源之一，预防物料泄漏的主要措施为：建造储罐区防护堤（围堰）和生产装置区防漏外逸围堰，防护堤内地表面进行防渗漏措施；防护堤内泄漏的物料必须回收，防护堤外物料尽可能回收，不得随意冲洗至排水沟。

(2) 当防渗层出现破裂时，及时找出破裂位置进行修补，确保防渗措施完整，防渗效果满足要求。

(3) 消防废水收集系统（依托海口磷业）：①海口磷业厂区已建有生产系统排水系统；装置区事故状态下消防废水进入这个系统，由废水处理装置处理后返回至海口磷业高位水池回用。②消防废水、事故废水首先进入全厂污水处理站，处理后再送到污水处理系统由泵送至海口磷业高位水池回用。

(4) 氟硅酸输送管线（新建）：输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

项目环保措施汇总见表 8.2-1。

表 9.1-1 项目环保措施汇总一览表

类别	污染源	采取的污染防治措施	
废气控制措施	一阶段 3 条中试装置合成、浓缩冷凝、结晶、干燥废气。	管道、集气罩收集+氟硅酸吸收塔+水膜除尘+三级水洗塔+30m 高 DA001 排气筒排放，氨、颗粒物处理效率 95%，氟化物处理效率为 90%。	DA001 排气筒：30m 高，内 1m
	一阶段 3 条中试装置合成、浓缩冷凝、结晶废气。	管道、集气罩收集+氟硅酸吸收塔+水三级水洗塔+30m 高 DA001 排气筒排放，氨、颗粒物处理效率 95%，氟化物处理效率为 90%。	DA001 排气筒：30m 高，内 1m
废水控制措施	浓缩冷凝废水、检验废水、氟硅酸吸收塔排水、水膜除尘装置排水、三级水洗塔排水	项目工艺浓缩冷凝废水首先回用于含氟废气三级水洗塔洗涤用水，达到一定浓度经洗涤塔排出后，用于混凝土速凝剂的生产用水，其他检验废水、氟硅酸吸收塔排水及水膜装置排水最终统一回用于混凝土速凝剂的生产用水；项目废水全部回用，不外排。	
	蒸汽冷凝水	项目产生的蒸汽冷凝水全部回用于循环冷却水池补水，并循环使用，不外排。	
	初期雨水	初期雨水依托海口磷业初雨收集池（海口磷业全厂总收集能力 4778.5m <sup>3</sup> ：包含海口磷业厂区建有的 28 个事故应急水池，可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水）收集，不外排。后期雨水经由海口磷业阀门控制，根据水量情况，回用或者是排放。	
	事故废水	事故废水进入海口磷业事故池（海口磷业全厂总收集能力 4778.5m <sup>3</sup> ：包含海口磷业厂区建有的 28 个事故应急水池，可以保证同时收集初期雨水、消防废水和事故废水）收集，不外排。	
固废利用与处置	原料拆卸包装袋	经统一收集后，外卖废旧物资回收商回收处置。	
	二氧化硅渣及反应滤渣	与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。	
	生活垃圾	项目内设置有生活垃圾收集桶，对项目员工产生的生活垃圾进行收集后，清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。	
	废机油	机修过程产生的废矿物油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别，代码为 900-214-08 危险废物。项目内拟建增设 1 间危废暂存间，面积 20m <sup>2</sup> ，对项目内产生的废机油及检验废液进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。	

类别	污染源	采取的污染防治措施
	检验废液	检验废液属于《国家危险废物名录》（2021年版）中 HW49 其他废物类别，代码为 900-047-49 危险废物。经废液收集桶进行收集后，进入危废暂存间进行分区暂存，委托有资质单位进行清运处置。
噪声控制	生产设备及泵类	新增设备选用低噪设备、隔声、设置减振垫等
地下水防渗措施	分区防渗	<p>3 条中试装置生产线区域、危废暂存间、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽、再浆槽、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域划分为重点防渗区；原料仓库、成品仓库、配件房划分为一般防渗区；厂内道路区域划分为简单防渗区。</p> <p>①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 6\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p><b>已采取的防渗措施：</b> 目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：</p> <p><b>1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：</b> 1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。 3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。</p> <p><b>再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：</b> 项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。 氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。</p> <p><b>需要新增或整改防渗措施的区域：</b> 2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域防渗措施，采用：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂</p>

类别	污染源	采取的污染防治措施
		<p>+2cm 耐酸砖。</p> <p>其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 6\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p>②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 1.5\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p>③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。</p>
	地下水环境跟踪监测	<p>拟在其厂区周围设置地下水监测井 3 个，分别为三山管水井（上游监测井）、海口磷业 3#监测井（下游）、白塔村附近监测井（下游）。</p> <p>监测层位：为孔隙水含水层</p> <p>监测频率：每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）；</p> <p>监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、<math>\text{K}^+</math>、<math>\text{Na}^+</math>、<math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math>、<math>\text{CO}_3^{2-}</math>、<math>\text{HCO}_3^-</math>、<math>\text{Cl}^-</math>、<math>\text{SO}_4^{2-}</math>、氟化物。</p>
土壤防范措施	源头控制措施	<p>全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中。保证各废气处理措施运行良好，降低大气沉降对土壤的影响；从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。</p>
	过程控制措施	<p>对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，按照突发环境事件应急预案落实应急措施；涉及地面漫流途径须设置三级防控、车间围堰和导流回收、地面硬化等措施。</p>
	三级防控	<p>采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。</p>
	分区防渗	<p>项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。</p>

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

类别	污染源	采取的污染防治措施
	土壤环境跟踪监测	评价范围内距厂界外 0.2km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点；监测因子 pH 值、氟化物；按项目有关规定及时建立档案。
环境风险控制措施	生产装置区	<p>(1) 泄漏是本项目环境风险的主要事故源之一，预防物料泄漏的主要措施为：建造储罐区防护堤（围堰）和生产装置区防漏外溢地沟，防护堤内的表面进行防渗漏措施；防护堤内泄漏的物料必须回收，防护堤外物料尽可能回收，不得随意冲洗至排水沟。</p> <p>(2) 当防渗层出现破裂时，及时找出破裂位置进行修补，确保防渗措施完整，防渗效果满足要求。</p>
	消防废水收集系统	消防废水收集系统（依托海口磷业）：①海口磷业厂区已建有生产系统排水系统；装置区事故状态下消防废水进入这个系统，由废水处理装置处理后返回至海口磷业高位水池回用。②消防废水、事故废水首先进入全厂污水处理站，处理后再送到污水处理系统由泵送至海口磷业高位水池回用。
	氟硅酸输送管线（新建）	输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。



## 9.2. 总量控制意见

建设项目运营期生产过程中外排有组织废气为氟化物、氨、颗粒物；生产废水全部回用于混凝土速凝剂的生产，不外排；固废 100%处置；采取相应的降噪措施后，厂界噪声也可达标。

按《报告书》核算建设项目废气污染物排放总量建议控制如下：

表 9.2-1 项目废气污染物排放总量一览表

废气污染物	总排放量 t/a
有组织	
废气量	一阶段：14400 万 m <sup>3</sup> /a 二阶段：14400 万 m <sup>3</sup> /a
氟化物	一阶段：0.240t/a 二阶段：0.149t/a
氨	一阶段：0.300t/a 二阶段：0.341t/a
颗粒物	一阶段：0.065t/a 二阶段：/
无组织	
氟化物	一阶段：0.09t/a 二阶段：0.101t/a
氨	一阶段：0.186t/a 二阶段：0.211t/a
颗粒物	一阶段：0.507t/a 二阶段：0.624t/a

## 10.环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。经济效益比较直观，容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度较大，多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

### 10.1. 环保投资估算

项目总投资 300 万元，环保投资 60.2 万元，占总投资的 20.06%。主要用于风险防范、废气治理、废水治理、施工期污染防治措施。具体明细见表 10.1-1 所示。

表 10.1-1 项目环保投资一览表

项目	治理内容	治理措施及规模	投资估算 (万元)
<b>施工期</b>			
废气	施工扬尘	洒水抑尘	2
废水	施工废水	临时沉砂池 1 个，容积 2m <sup>3</sup>	0.5
固体废物	施工建筑垃圾	收集、清运、处置	1.5
	生活垃圾		
<b>运营期</b>			
废气	一阶段氟化铵生产及二阶段氟化钠副产硫酸铵生产工序含氨废气	氟硅酸吸收塔，吸收液为氟硅酸	3
	一阶段氟化钾干燥废气	水膜除尘装置	5
	3 条中试生产线合成、浓缩冷凝、结晶、干燥等工序产生的氟化物	三级水洗塔+30m 高 DA001 排气筒	15
废水	生产废水	设置 4 个再浆槽对产生的废水及废渣进行周转，每个容积为 15m <sup>3</sup> ，共 60m <sup>3</sup> ，其中一个用于储存二氧化硅等硅渣，另外 3 个用于周转储存浓缩工序产生的冷凝废水，废水经周转储存后，首先回用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水进入再浆槽与二氧化硅渣调浆后全部回用于混凝土速凝剂的生产，不外排	4

项目	治理内容	治理措施及规模	投资估算 (万元)
	初期雨水	依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统，容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	依托海磷
	事故废水	依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统，容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	依托海磷
	地下水	<p>①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s 的黏土层的防渗性能。</p> <p><b>已采取的防渗措施：</b></p> <p>目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：</p> <p><b>1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：</b></p> <p>1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。</p> <p>3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。</p> <p><b>再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：</b></p> <p>项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。</p> <p>氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。</p> <p><b>需要新增或整改防渗措施的区域：</b></p> <p>2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域防渗措施，采用：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+2cm 耐酸砖。</p> <p>其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s 的黏土层的防渗性能。</p> <p>②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中</p>	10

项目	治理内容	治理措施及规模	投资估算 (万元)
		一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。 ③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。	
固废	危废	1个危废暂存间，占地面积均为 $20\text{m}^2$ ，分区分类暂存项目产生的废机油及检验废液。	3
	一般固废	1个一般固废暂存间，面积为 $10\text{m}^2$	1
	生活垃圾	垃圾收集桶，若干	0.2
噪声	噪声治理	隔声、减震垫、消声等	3
风险防范		储罐区：储罐区设置围堰（设置长 $12\text{m}$ ，宽 $6\text{m}$ ，高 $1\text{m}$ 的围堰），避免物料发生泄漏，同时设置围堤及安全警示标志； 生产装置区：项目1#、3#中试生产装置区域已设置有 $20\text{cm}$ 高防泄漏围堰，2#生产装置区现阶段未设置防泄漏围堰，拟新增2#中试生产区域防泄漏围堰（拟新增围堰高度 $20\text{cm}$ ）。	4
		输送管线安装在线流量监测仪表，信号送DCS系统，监测管道是否泄漏；	3
		添加消防毯、推车式灭火器、静电释放装置、卸油防溢装置、带阻火帽的通气管等应急物资	5
		合计	60.2

## 10.2. 项目经济效益分析

根据项目的可行性研究报告，项目具有一定的经济效益，企业财务分析表明，项目投产后，所得税后财务内部收益率 $23.40\%$ ，投资利润率 $17.36\%$ ，所得税后投资回收期 $4.63$ 年，盈利能力较强。从敏感性分析可以看出，本项目具有一定的抗风险能力，项目财务评价指标较好，项目基本可行。

因此，项目具有财务生存能力，项目可以保持正常运行，并有可观的利润，项目从财务评价角度看是可行的。

## 10.3. 社会效益分析

该项目的建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地的经济的发展，促进人造板相关行业和基础设施的发展建设，加快寻甸县的经济的发展，提升寻甸县的经济实力。同时，项目建成投产后能为地

方寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

#### **10.4. 环境经济损益分析**

项目建设和生产的过程中，均会产生一定量的污染物，在采取严格的环境保护措施的情况下，确保项目产生的污染物能够达标排放，尽量减少对周围环境的不利影响。

总体看来，正常情况下，项目建设对环境的正面影响大于负面影响。项目在建设和运行的过程中，应严格按国家环境保护相关管理的规定，时刻将周围环境安全放在头等重要位置，做好风险防范工作，确保实现经济、社会、环境的协调发展。

## 11. 环境管理、环境监理与监测计划

### 11.1. 环境管理

建设项目的环境管理是指项目在施工期和运营期执行和遵守国家、省和项目所在地（州）、县的有关环境保护法规、法律与环境标准，按管理权限接受地方环境保护主管部门的监督，制定和调整环境保护目标和计划，协调有关部门的关系以及一切同改善环境有关的管理活动。其目的是在整个建设期及运营期，严格执行国家和地方的有关环境保护的法律法规，监督和检查项目建设和运营过程中环保措施的落实，通过现代化管理提高项目的社会效益和环境效益。

为了减轻污染、保护环境，必然要求企业有一套完善的环境保护管理体系，将环境管理和环境监控纳入日常生产管理中，在搞好生产的同时，确保各种污染治理措施的正常运行和污染物的达标排放，以期实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

#### 11.1.1. 工程环境监控目标

建议该项目实施如下环境目标：

- (1) 确保所有污染物均 100% 达标排放。
- (2) 固废收集率达到 100%，并加以综合利用。
- (3) 尽量增加工艺用水的重复利用，确保零排放。

建议实施如下环境管理方案：

(1) 建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、绿化、化学品、除尘等一系列作业指导书。

(2) 建立资料档案库。收集完整的废水、废气监测数据资料档案（包括内部监测统计资料和环保检查监督资料）。收集完整的环保档案（包括环评报告书、验收报告、环保部门批复等）。

#### 11.1.2. 环境管理机构的设置和职责

项目环境管理工作由工程建设单位（业主）负责；工程施工单位按照建设单位要求实施环保措施；工程设计单位提供技术咨询。

工程建设单位

具体负责从项目施工至投产运行后的一系列有关环保管理工作，落实环境保

护工作经费，对施工期和运行期环保工作进行管理和监督，并负责与政府环保主管部门联系和协调落实环境管理事宜，接受环保主管部门的指导和监督。具体工作内容如下：

——施工期

工程环保设计内容和招标内容的审核；委托工程设计单位编制《工程施工环保手册》，对工程监理单位有关监理工程师进行环境保护工程监理培训；制定年度环境保护工作计划；环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环境保护对策措施执行情况；安排环境监测工作；其他事务。

——运行期

制定年度环境保护工作计划；落实环境保护工作经费；同环境主管部门协调安排环境监测工作；成立环境保护专职或兼职机构，代表项目建设单位行使环境管理的有关职能。

(2) 工程施工单位

设置环保兼职机构，负责实施环保对策和措施，接受工程建设单位和工程监理单位的监督和管理。主要工作内容：

制定环境保护工作计划；实施工程环保措施，处理实施过程中的有关问题；核算环保费用使用情况；检查环保设施的建设进度、质量、运行状况；处理日常事务。

(3) 工程设计单位

负责解释工程可行性研究设计报告中有关环境保护措施规划设计文件。在工程施工阶段和运行阶段，工程设计单位可为建设单位和施工单位提供技术咨询。

(4) 工程监理单位

受业主单位委托，对工程施工质量进行现场监理。其中应有专职或兼职监理工程师负责对施工单位环境保护措施实施情况进行现场监理，配合建设单位做好工程的环境保护管理工作。

## 11.2. 环境监理计划

### 11.2.1. 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境

污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

### 11.2.2. 环境监理一般程序

- (1) 编制工程施工期环境监理计划；
- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

### 11.2.3. 环境监理具体工作方法

审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施，环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

负责起草工程环境监理工作计划和总结。

### 11.2.4. 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

### 11.2.5. 环境监理机构

施工期的环境监理由项目建设方委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。



### 11.2.6. 环境监理技术要点

环境监理单位应收集该建设项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对地下水保护措施等；中期主要检查施工噪声、污水排放等；后期检查环保配套设施情况等。

#### (1) 施工噪声检查

高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

#### (2) 大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方要有防尘的措施。

(3) 项目运营后必须对项目工艺产污环节进行定期的监测，确保污染物长期、稳定达标排放。监理计划见表 11.2-1。

表 11.2-1 监理计划表

环境问题		环保措施要求	执行单位	监督管理部门
施工期	施工废水	设置沉淀池沉淀处理	施工单位	建设单位/环境保护行政主管部门
	施工固废	严禁乱堆乱放、运至指定的建筑垃圾堆放点		
	施工噪声	夜间禁止施工，避开中午休息时间施工、选用低噪声设备		
	施工扬尘	定期洒水抑尘、设置施工场地的隔离设施		
	防渗措施	2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域防渗措施，采用：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+2cm 耐酸砖。 其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 的黏土层的防渗性能。		

## 11.3. 环境监测

### 11.3.1. 监测任务及监测机构

环境监测是项目环境管理工作的重要组成部分，是对项目本身营运过程中所排放的污染物进行定期或不定期的监测，以掌握环境质量及其变化趋势，为控制污染物和净化环境提供依据。项目外环境的监测可以检验项目管理和治理的改进程度，也是环保管理部门对项目环保工作的重要监控手段，项目内的环境监测可以掌握污染物的排放情况，也是企业防治污染，控制排放量的有效手段。

### 11.3.2. 环境监测机构及检测仪器配置

项目外环境的监测应由环保管理部门认可的专业监测单位进行，监测频次及监测项目按环保部门的相关规定进行。项目内的环境监测可以由企业内部专业的环境监测分析人员或委托具有资质的环境监测部门进行。监测结果建档并定期上报环保部门。

环境监测仪器主要有常规监测分析仪器和在线监测仪器，项目委托具有资质的环境监测部门进行监测，故不配置监测仪器。

### 11.3.3. 监测内容及计划

#### 11.3.3.1. 运营期环境监测计划

环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划，企业运行期间严格按照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）及《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ1819-2017）的相关要求，项目正常施工和运营情况下的污染源监测计划和环境质量监测计划见表 11.3-1。当发生污染事故时，应根据具体情况相应增加监测频率，并进行追踪监测。

表 11.3-1 环境污染物常规监测计划表

监测对象	监测点	监测项目	监测频次	排放口类型
废气	一阶段:DA001 排气筒(3条中试生产线废气:合成、浓缩、结晶及干燥废气)	颗粒物、氟化物、氨	1次/季度	一般排放口
	二阶段:DA001 排气筒(3条中试生产线废气:合成、浓缩、结晶废气)	氟化物、氨	1次/季度	一般排放口
	厂界无组织排放,厂界上	颗粒物、氟化物、氨	1次/半年	/

	风向 1 个监测点，下风向 3 个监测点			
环境空气 质量	厂界下风向	颗粒物、氟化物、氨	1 次/半年	/
地下水质量	设置地下水监测井 3 个， 分别为三山管水井（上游 监测井）、海口磷业 3# 监测井（下游）、白塔村 附近监测井（下游）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝 酸盐、挥发性酚类、氰化物、 砷、汞、铬（六价）、总硬 度、铅、氟化物、镉、铁、 锰、溶解性总固体、高锰酸 盐指数、硫酸盐、氯化物、 总大肠菌群、细菌总数、 K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、氟化物	2 次/年，（枯 水期和丰水 期各 1 次）	/
噪声	LeqdB（A）	项目四周厂界各设一个监 测点	1 次/季度	/
土壤	距厂界 1km 范围内的主 导风向下风向、上风向共 计不设 2 个监测点	pH 值、氟化物	1 次/3 年	

### 11.3.3.2. 监测数据的审核和存档

监测数据应及时记录、统计整理，每年由企业环保部门将监测资料汇总整理后，送厂领导审查。企业环保部门应对监测数据进行认真分析评价，及时反馈给相关部门，作为评价污染防治运行效果的依据。

## 11.4. 总量控制指标

污染物总量控制指以不降低受纳环境的环境功能为原则，将区域内污染物的排放量控制在一定数量内。

根据工程分析和污染估算可知，项目排放废气污染物主要为颗粒物、氟化物、氨，废水全部回用，不外排。

表 11.4-1 项目建设完成后全厂废气污染物排放总量建议指标

排放口		废气量	颗粒物	氟化物	氨
		万 m <sup>3</sup> /a	t/a	t/a	t/a
一 阶 段	DA001（3 条中试生产线 合成、浓缩、结晶、干 燥废气）	14400	0.065	0.240	0.300
	无组织	/	0.507	0.090	0.186
	一阶段合计	/	<b>0.572</b>	<b>0.33</b>	<b>0.486</b>
二 阶	DA002（3 条中试生产线 合成、浓缩、结晶废气）	14400	/	0.149	0.341

段	无组织	/	0.624	0.101	0.211
	二阶段合计		<b>0.624</b>	<b>0.25</b>	<b>0.552</b>

### 11.5. 排污许可管理

根据《排污许可证管理暂行规定》：新建项目的排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，项目属于“二十一、化学原料和化学制品制造业 26—基础化学原料制造 261—无机盐制造 2613”类，为重点管理，因此，项目排污许可管理为重点管理，需在全国排污许可证管理信息平台进行排污许可申报。

### 11.6. 项目竣工环境保护验收

建设项目竣工验收是指建设项目竣工后，环境保护行政主管部门根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核该建设项目是否达到环境保护要求的活动。建设方在项目竣工时，可委托当地的环境监测部门进行此项工作。监测结果建档并定期上报环保部门。项目环保竣工环保验收内容一览表见表 11.6-1。

表 11.6-1 竣工环保验收内容一览表

环境要素	排放源	污染因子	治理措施	处理效果	治理效果
大气污染物	一阶段：DA001 排气筒（3 条中试生产线合成、浓缩、结晶、干燥废气）	颗粒物、氟化物、氨	氟硅酸吸收塔+水膜除尘（氟化钾干燥粉尘）+三级水洗塔+30m 高 DA001 排气筒排放。	颗粒物去除率：95% 氨去除率：95% 氟化物去除率：90%	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 3 大气污染物排放限值
	二阶段：DA001 排气筒（3 条中试生产线合成、浓缩、结晶废气）	氟化物、氨	氟硅酸吸收塔+三级水洗塔+30m 高 DA001 排气筒排放。	氨去除率：95% 氟化物去除率：90%	
	生产区域无组织废气	颗粒物、氟化物、氨	无组织排放	/	氟化物、氨：《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 企业边界大气污染物排放限值； 颗粒物：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 厂界浓度限值
水污染物	生产废水	SS、氟化物	设置 4 个再浆槽对产生的废水及废渣进行周转，每个容积为 15m <sup>3</sup> ，共 60m <sup>3</sup> ，其中一个用于储存二氧化硅等硅渣，另外 3 个用于周转储存浓缩工序产生的冷凝废水，废水经周转储存后，首先回用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水进入再浆槽与二氧化硅渣调浆后全部回用于混凝土速凝剂的生产，不外排	/	全部回用，不外排
	事故池		依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统，容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。		依托海口磷业

环境要素	排放源	污染因子	治理措施	处理效果	治理效果
	初期雨水		依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统，容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	/	依托海口磷业
地下水防渗建设			<p>①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s 的黏土层的防渗性能。</p> <p><b>已采取的防渗措施：</b></p> <p>目前，项目内 1#、3#中试装置区域、氟硅酸储罐、氟硅酸储槽区域已经按要求进行了防渗，采取的防渗措施为：</p> <p><b>1#、3#中试生产线装置区域地面防渗措施：</b></p> <p>1#中试装置区域地面防渗措施采用：20cm 厚混凝土层+2 层环氧树脂+1 层玻纤布+2cm 耐酸砖。</p> <p>3#中试装置区域地面防渗采用：20cm 厚混凝土层+共 4 层环氧树脂+3 层玻纤布，离心机附近增加 2cm 耐酸砖。</p> <p><b>再浆槽、氟硅酸储槽、储罐防渗措施：</b></p> <p>项目氟硅酸储槽采用：20cm 厚混凝土层+4 层环氧树脂+3 层玻纤布的防渗措施，满足储存及氟硅酸储存的需求。</p> <p>氟硅酸储罐、再浆槽采用：碳钢+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂。</p> <p><b>需要新增或整改防渗措施的区域：</b></p> <p>2#中试装置区目前仅采用了 20cm 厚混凝土防渗层，为满足重点防渗区域防渗要求，要求项目整改 2#中试装置区域防渗措施，采用：20cm 厚混凝土层+1 层环氧树脂+1 层玻纤布+1 层环氧树脂+2cm 耐酸砖。</p> <p>其他需要重点防渗的危废暂存间、水膜除尘装置区、氟硅酸吸收塔区域、三级水洗塔区域防渗要求按照《环境影响评价技术导则-地下水环</p>	/	避免生产生活废水进入地下含水层。

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

环境要素	排放源	污染因子	治理措施	处理效果	治理效果
		<p>境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 6\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p>②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 1.5\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p>③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。</p>			
	噪声	设备噪声	减震设施、合理布局。		达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准。
	固废	工业固废	1个危废暂存间，占地面积均为 $20\text{m}^2$ ，分区分类暂存项目产生的废机油及检验废液。	/	固废 100%处置。
			1间一般固废暂存间，面积 $10\text{m}^2$ 。	/	
		生活垃圾	垃圾收集桶若干个，位于厂区各处设置生活垃圾收集桶。	/	
	风险防范措施	<p>储罐区：储罐区设置围堰（设置长<math>12\text{m}</math>，宽<math>6\text{m}</math>，高<math>1\text{m}</math>的围堰），避免物料发生泄漏，同时设置围堤及安全警示标志；</p> <p>生产装置区：项目1#、3#中试生产装置区域已设置有<math>20\text{cm}</math>高防泄漏围堰，2#生产装置区现阶段未设置防泄漏围堰，拟新增2#中试生产区域防泄漏围堰（拟新增围堰高度<math>20\text{cm}</math>）。</p>		/	风险可控
		<p>输送管线安装在线流量监测仪表，信号送DCS系统，监测管道是否泄漏；</p>		/	

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

环境要素	排放源	污染因子	治理措施	处理效果	治理效果
		添加消防毯、推车式灭火器、静电释放装置、卸油防溢装置、带阻火帽的通气管等应急物资		/	



## 11.7. 主要污染物排放清单及排污口规范化

### 11.7.1. 主要污染物排放清单

项目一阶段、二阶段主要污染物排放清单见表 11.7-1。

表 11.7-1 项目污染物排放清单（一阶段）

污染源	污染物	处置方式	排放方式	排放状况			排放口设置	执行标准	
				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)			
废气	一阶段：DA001 排气筒	颗粒物	氟硅酸吸收塔+水膜除尘（氟化钾干燥粉尘）+三级水洗塔	连续有组织	0.450	0.009	0.065	30m 高，内径 1m	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 3 大气污染物排放限值
		氟化物			1.669	0.033	0.240		
		氨			2.083	0.042	0.300		
	一阶段：生产区域无组织	颗粒物	/	无组织	/	/	0.507	无组织排放	氟化物、氨：《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 企业边界大气污染物排放限值； 颗粒物：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 厂界浓度限值
		氟化物			/	/	0.090		
		氨			/	/	0.186		
废水	生产工艺排水	SS、氟化物、pH	3 个再浆槽周转后回用于三级水洗塔洗涤用水	回用	/	/	/	不外排	/
	检验废水	SS、pH	中和沉淀池（0.5m <sup>3</sup> ）处理后回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/
	水膜装置排水	SS、氟化物、pH	回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/
	氟硅酸吸收塔排水	氨氮、pH	回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/
	三级水洗塔排水	SS、氟化物、pH	回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

	初期雨水	SS 等	通过雨水收集沟，进入海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统，容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	回用	/	/	/	不外排	/
	事故废水	pH、SS、氟化物等	通过管道及沟渠，进入海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统，容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	回用	/	/	/	不外排	/
固废	原料卸料投加	废包装袋	统一收集后外卖废旧物资回收商回收处置。	/	/	/	0	/	/
	压滤	硅渣、滤渣	与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。	/	/	/	0	/	/
	办公人员	生活垃圾	设置垃圾桶收集，定期清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。	/	/	/	0	/	/
	机修	废机油	交由有资质单位处理	/	/	/	0	/	/
	检验	检验废液	交由有资质单位处理	/	/	/	0	/	/
噪声	项目设备生产噪声		减振、厂房隔声	连续	厂界昼间小于 65dB (A)，夜间小于 55dB (A)			厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

表 11.7-1 项目污染物排放清单 (二阶段)

污染源	污染物	处置方式	排放方式	排放状况			排放口设置	执行标准	
				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)			
废	二阶段:	氟化物	氟硅酸吸收塔+三级水	连续有	1.811	0.036	0.149	30m 高,	《无机化学工业污染物排放标

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

气	DA001 排气筒	氨	洗塔	组织	4.754	0.095	0.341	内径 1m	准》(GB31573-2015)中表 3 大气污染物排放限值
	二阶段: 生产区域无组织	颗粒物	/	无组织	/	/	0.624	无组织排放	氟化物、氨:《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)中表 5 企业边界大气污染物排放限值; 颗粒物:《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 厂界浓度限值
		氟化物			/	/	0.101		
		氨			/	/	0.211		
废水	生产工艺排水	SS、氟化物、pH	3 个再浆槽周转后回用于三级水洗塔洗涤用水	回用	/	/	/	不外排	/
	检验废水	SS、pH	中和沉淀池(0.5m <sup>3</sup> )处理后回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/
	氟硅酸吸收塔排水	氨氮、pH	回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/
	三级水洗塔排水	SS、氟化物、pH	回用于混凝土速凝剂生产用水	回用	/	/	/	不外排	/
	初期雨水	SS 等	通过雨水收集沟, 进入海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统, 容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	回用	/	/	/	不外排	/
	事故废水	pH、SS、氟化物等	通过管道及沟渠, 进入海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统, 容积为 4778.5m <sup>3</sup> 。	回用	/	/	/	不外排	/

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目

固废	原料卸料投加	废包装袋	统一收集后外卖废旧物资回收商回收处置。	/	/	/	0	/	/
	压滤	硅渣、滤渣	与三级水洗塔排水进行再浆处理后，回用于混凝土速凝剂的生产，不外排。	/	/	/	0	/	/
	办公人员	生活垃圾	设置垃圾桶收集，定期清运至海口磷业生活垃圾收集点，最后委托环卫部门统一进行清运处置。	/	/	/	0	/	/
	机修	废机油	交由有资质单位处理	/	/	/	0	/	/
	检验	检验废液	交由有资质单位处理	/	/	/	0	/	/
噪声	项目设备生产噪声		减振、厂房隔声	连续	厂界昼间小于 65dB(A)，夜间小于 55dB(A)		厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准	

### 11.7.2. 规范化排污口设置

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》环发〔1999〕24号文和附件2《排放口规范化整治技术要求》，一切新建、改建的排污单位以及限期整治的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。

因此，项目改建完成投产后，各类排污口必须规范化建设和管理，而且规范化工作应与污染治理同步实施，即治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染物治理设施的验收内容。

#### (1) 排污口设置要求

排污口设置应按照“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显、排污口设置合理、排污口去向合理，便于取样、便于监测管理和公众监督的要求进行设置。本项目改建完成后，一阶段、二阶段均设置1个废气排气筒，在废气处理装置的收集和排放管上分别设置便于采样、监测的采样口，并设立标识牌作为永久性监测平台，以便日后的环境监测，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。

#### (2) 排放口管理

建设单位应在各排放口处竖立或挂上排放口标志，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。建设单位应把有关排污情况如排污口的性质，编号、排污口的位置以及主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律及污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

## 12. 环境影响评价结论

### 12.1. 项目概况

磷肥副产氟硅酸生产氟硅酸盐和无机氟盐多功能装置中试项目位于昆明市西山区海口工业园区云南磷化集团海口磷业有限公司厂区内，本项目利用原云南三环化工有限公司于 2006 年在海口建立的氢氟酸中试基地进行氟硅酸盐和无机氟盐的生产，原氢氟酸中试装置于 2011 年停产后一直闲置，直到 2017 年由本项目再次启用中试基地后，拆除了原有所有老旧设备，新增了 3 条多功能中试装置，本项目于 2017 年已投产运行。本项目不新增占地，原有中试装置厂区占地面积为 3604.22m<sup>2</sup>。本次改建完成后，可实现对磷肥生产企业的含氟废水（氟硅酸）进行综合资源化开发。

项目中试产品分两个阶段完成，第一阶段（项目运行前 2 年）中试生产氟硅酸镁 800t/a、氟化铵 800t/a、氟化钾 700t/a、速凝剂 10000t/a；第二阶段（项目运行第 3-6 年）中试生产氟化钠 1000t/a、硫酸铵 1500t/a、氟硅酸锌 200t/a、氟硅酸亚铁 1000t/a、速凝剂 10000t/a。第二阶段启动后第一阶段中试产品停止生产。

### 12.2. 项目规划、选址符合性分析

选址合理性分析从与《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》及其规划环评符合性分析、《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《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》等符合性分析、与周边环境相容性分析等方面对项目选址进行了分析，分析结论为项目选址可行，选址符合规划，项目污染物排放对环境的影响小。

总体来说，项目选址、布局合理。

### 12.3. 评价区域的环境质量现状

项目所在地环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准；区域地表水体螳螂川水质现状不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求；地下水满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准要求；项目厂界四周声环境质量现状能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求；项目厂界内及厂界周边土壤监

测点监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准要求。占地范围外2个土壤表层样监测点均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)(试行)中表1农用地土壤污染风险筛选值要求。

根据现场调查,本项目占地范围为建设用地,项目周边评价范围内无珍稀濒危保护动植物,无名胜古迹和文物保护单位。

## 12.4. 建设项目环境影响分析

### 12.4.1. 施工期建设项目环境影响分析

项目施工期不设置施工营地,施工期影响主要为少量土石方开挖及设备安装过程产生的粉尘、施工废水、机械噪声及建筑垃圾对外环境的影响,通过采取洒水抑尘、设置沉淀池、选用低噪音设备等措施可以降低施工期的影响。项目施工期较短,施工期的影响将随时工期的结束而消失,对外环境影响不大。

### 12.4.2. 运营期建设项目环境影响分析

#### (1) 大气环境影响评价结论

①项目建成后,正常排放条件下,敏感点和网格点一阶段、二阶段污染源排放的主要污染物 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨最大浓度占标率评价如下:

一阶段: $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物、氨最大小时浓度贡献值占标率最大值分别为0.03%、0.04%、5.11%、18.51%、4.68%,均 $<100\%$ ;  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、氟化物日均浓度贡献值占标率最大值分别为0.02%、0.02%、1.42%、4.92,均 $<100\%$ ;  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP年均浓度贡献值占标率最大值分别为0.00%、0.00%、0.17%,均 $<30\%$ ;各污染物最大小时浓度贡献值占标率、日均浓度贡献值占标率、年均浓度贡献值占标率均能达标;

二阶段:TSP、氟化物、氨最大小时浓度贡献值占标率最大值分别为6.29%、19.6%、5.34%,均 $<100\%$ ; TSP、氟化物日均浓度贡献值占标率最大值分别为1.76%、5.21%均 $<100\%$ ; TSP年均浓度贡献值占标率最大值为0.21%, $<30\%$ ;各污染物最大小时浓度贡献值占标率、日均浓度贡献值占标率、年均浓度贡献值占标率均能达标;

②正常排放条件下,一阶段、二阶段污染物叠加在建污染源及环境空气质量



现状浓度后的达标情况：

一阶段：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均质量浓度分别为 90.0ug/m<sup>3</sup>、53.9ug/m<sup>3</sup>；年平均浓度分别为 43.6ug/m<sup>3</sup>、25.4ug/m<sup>3</sup>，TSP 叠加后的日均浓度为 211ug/m<sup>3</sup>，氟化物叠加后的日均浓度为 4.49ug/m<sup>3</sup>，氨叠加后的小时浓度为 170ug/m<sup>3</sup>，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值要求。

二阶段：TSP 叠加后的日均浓度为 216ug/m<sup>3</sup>，氟化物叠加后的日均浓度为 4.49ug/m<sup>3</sup>，氨叠加后的小时浓度为 170ug/m<sup>3</sup>，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值要求。

③非正常排放条件下，一阶段：PM<sub>10</sub>1 小时最大浓度贡献值为 1.56ug/m<sup>3</sup>，占标率为 0.35%，PM<sub>2.5</sub> 小时最大浓度贡献值为 0.779ug/m<sup>3</sup>，占标率为 0.35%，氟化物小时最大浓度贡献值为 2.37ug/m<sup>3</sup>，占标率为 11.86%，氨小时最大浓度贡献值为 4.83ug/m<sup>3</sup>，占标率为 2.42%；二阶段：氟化物小时最大浓度贡献值为 0.606ug/m<sup>3</sup>，占标率为 3.03%，氨小时最大浓度贡献值为 5.49ug/m<sup>3</sup>，占标率为 1.45%；项目一阶段、二阶段非正常排放满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生不利影响，因此，需加强管理，杜绝非正常排放。

综上所述，只要建设单位做好废气的收集处理工作，确保处理装置正常运行，杜绝事故排放，则本项目废气经各项污染防治措施治理后，对周围空气环境及敏感目标的影响均不大。

## （2）地表水环境影响评价结论

项目工艺废水（主要为浓缩冷凝水）经再浆槽周转后，回用于三级水洗塔洗涤用水，三级水洗塔排水与再浆槽内的硅渣等调浆后与氟硅酸吸收塔排水及水膜装置排水、检验废水等一并回用于混凝土速凝剂的生产，项目生产废水全部回用，不外排。

蒸汽冷凝水则进入循环冷却水池，补给循环冷却水，循环冷却水循环使用不外排。

项目初期雨水及事故废水，依托海口磷业初期雨水及事故废水联合收集系统

进行处理后回用，不外排。

项目内不设置食宿及办公区域，职工如厕等清洁均依托海口磷业公共卫生间，本项目内无生活废水产生及排放。

综上，项目废水均能妥善处置，对环境的影响较小。

### **(3) 地下水环境影响评价结论**

结合项目污染途径及项目区域已经进行的防渗措施，提出了需要整改防渗措施区域的防渗要求，通过项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

### **(4) 声环境影响评价结论**

本项目噪声源主要来源于改扩建增加的设备噪声，通过减震降噪、厂房隔声等措施后，本项目厂界四周噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，对周围的声环境影响较小。项目周围200m范围内无声环境敏感目标，对外环境影响较小。

### **(5) 固体废物影响分析结论**

项目固废处置率达到100%，在采取了环评提出的各种措施后，项目产生的各项污染物对周边环境的影响不大。

### **(6) 土壤环境影响分析**

根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括氟化物、颗粒物、氨等，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物外排对土壤环境影响很小；

项目生产装置区内设围堰、再浆槽等污水收集设施，正常情况下，项目生产废水最后均全部回用于混凝土速凝剂的生产用水，因此，正常情况下，项目生产废水均可实现不外排；工作人员在项目区用水主要为厕所冲洗用水，依托海口磷业公共卫生间处理，不外排，初期雨水及事故废水则依托海口磷业初期雨水及事

故废水联合收集系统进行收集处理后，全部回用，不外排。在全面保证项目生产废水、事故废水、初期雨水等全能有效收集的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，氟化物对土壤的贡献值较小，但是为降低项目建设对周边土壤环境的影响，项目运用过程中应加强管理，保证大气污染防治措施正常运行，确保废气污染物达标排放。

本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对项目区按照地下水污染防治措施进行分区防渗，以进一步减缓大气沉降以及废水外排可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

总体来说，本项目界区内全部都是硬化后的地面，没有直接裸露的土壤存在，并根据要求进行了分区防渗。因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

## 12.5. 环境风险评价结论

根据本次评价风险源调查、建设项目物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质集中在物料储罐区，主要危险物质种类为氟硅酸。

根据本次评价环境风险潜势初判，判定本项目大气环境进行一级评价，地下水及地表水环境进行二级评价。

预测结果显示，**最不利气象条件下**：氟硅酸泄漏蒸发扩散后，主要的排放物质氟硅酸达到毒性终点浓度-1（ $630\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 270 米，达到毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 790 米；各关心点未出现超标情况，关心点最大浓度出现在石马哨，浓度为  $1.73\text{E}+01\text{mg}/\text{m}^3$ 。**最常见气象条件下**：氟硅酸泄漏蒸发扩散后，主要的排放物质氟硅酸达到毒性终点浓度-1（ $630\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 160 米，达到毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 460 米；各关心点未出现超标情况，关心点最大浓度出现在柴碧村，浓度为  $8.12\text{E}-02\text{mg}/\text{m}^3$ 。采取相应措施，可将地表水影响降至最低；在做好各废水处理设施防渗后，项目对周围地下水环境影响较小。

企业在严格执行有关规范标准、规范及条例的要求，认真落实环境风险防范措施，编制完善的应急预案，并去相关部门备案的前提下，项目环境风险是可控的。

## 12.6. 公众参与调查结果及环评对调查意见采纳说明

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起实施）要求，建设单位对本项目进行了首次信息公示和征求意见稿公示，首次信息公示采用网络公示的方式，征求意见稿公示同时采用了网络、报纸公示及现场张贴公告的方式，公示期间均未收到公众反馈意见。

本环评建议建设单位应做好项目建设的宣传，让公众充分认识项目建设情况，同时要求建设单位要严格按设计和环评报告的污染防治措施防止污染；项目运行后，确保各项环保措施落实到位，保证废水、废气达标排放，固体废弃物处置率达到100%，噪声采取隔声、减震措施，以减小项目建设对公众生活及环境带来的负面影响。加强与当地居民的联系沟通，使当地居民充分了解项目的建设、“三废”的治理效果，做到相互理解，相互支持，共同发展。

## 12.7. 总结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合“三线一单”的要求，符合达标排放、总量控制和不降低当地环境功能的要求；环境影响预测分析结果表明，项目建成后产生的废气、噪声、固废等对当地环境质量及主要敏感目标的影响较小。因此，本项目在严格执行本环评提出的环境保护措施及环境保护“三同时”制度规定，严格进行环境管理，保证项目内的污染治理设施建设到位并正常运行，污染物达标排放的条件下，从环境保护角度论证，是可行的。

