

概 述

一、项目背景及任务由来

云南祥丰金麦化工有限公司(以下简称“金麦化工”)由云南祥丰化肥股份有限公司、新加坡金麦国际化工有限公司共同投资成立,是云南祥丰化肥股份有限公司为淘汰落后产能、提升产品质量,充分利用磷矿资源,走节能减排道路而实施的新项目,成立于2010年10月15日,是云南祥丰实业集团有限公司24个子公司之一,位于安宁市禄脰镇街道办事处下禄脰村(云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区),企业中心坐标东经 $102^{\circ}18'06''$,北纬 $25^{\circ}58'49''$ 。占地449亩,公司现已具备硫酸100万t/a,磷酸30万t/a(磷酸萃取装置2套,浓缩装置4套),磷酸二铵60万t/a,湿法磷酸渣酸综合利用装置(产品15万吨/年磷铵——7.5万吨/年磷酸一铵、7.5万吨/年磷酸二铵),工业级磷酸一铵4万t/a,氟硅酸钠1.8万t/a(2018年停产),磷矿浮选150万t/a生产规模,并配套建设了吴家箐磷石膏渣场、吴家箐尾矿干堆场及2组7500kW余热发电装置、循环水系统、供水系统、供电系统等公辅设施。

现有的湿法磷酸工艺是以无机酸(主要是硫酸)分解磷矿制造磷酸。装置由磨矿工序、反应和尾气洗涤工序、过滤工序、浓缩和氟回收工序及酸贮存工序5个主要工序组成。稀磷酸经轴流泵在石墨换热器于闪蒸器之间强制循环,稀硫酸在石墨换热器中经低压蒸汽加热后进入闪蒸器,水分闪蒸后得到浓磷酸。闪蒸器逸出的二次蒸汽经旋风除沫器分离了 P_2O_5 酸沫后经两级氟吸收塔吸收得到副产物氟硅酸,第二氟吸收塔后,也设有旋风除沫器,分离 P_2O_5 酸沫后进入大气冷凝器。绝大部分二次蒸汽在其间冷凝成为含氟循环水,不凝性气体及少量水蒸汽经真空系统排入大气。现有氟回收系统主要是在磷酸浓缩装置氟吸收塔洗涤产出约18%浓度的氟硅酸,用于下游无水氟化氢的生产,但矿石原料中所含的氟未能有效回收,通过酸性循环水冷却塔通过无组织排放逸散在大气环境中,造成环境污染的同时,还浪费了氟资源。而现在下游生产装置(祥

丰实业集团无水氟化氢装置的投产，磷酸生产装置副产氟硅酸作为原料供应无水氟化氢生产装置），需要大量氟硅酸作为生产原料。为此，建设单位拟通过对磷酸浓缩工艺进行升级改造，建设“氟回收综合利用环保节能技改项目”，以下简称“技改项目”。2024年8月28日，技改项目取得安宁市发展和改革局投资备案，备案编号（项目代码）：2408-530181-04-02-853872。

技改项目拟在 $4\times 100\text{kt}$ /年磷酸浓缩装置二氟塔后增加氢氧化钾洗涤塔并增加配套的循环槽及循环泵，新增二次蒸汽凝汽器替代大气冷凝浓缩二次蒸汽并回收二次蒸汽冷凝水，石墨换热器蒸汽冷凝水余热回收产出的低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置的石墨换热器。通过上述的改造，在不改变装置主要性能的基础上，通过技改项目一期系统的改造将项目氟回率由现有的92.562%水平提升到约92.884%水平，能耗从传统工艺的 $349.70\text{kgce/TP}_2\text{O}_5$ 降低为 $342.89\text{kgce/TP}_2\text{O}_5$ 。通过技改项目二期系统的改造进一步将能耗降低为 $290.88\text{kgce/TP}_2\text{O}_5$ ，氟溢出率由现有55.01%提升至2.51%。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年本）的有关规定，本项目应开展环境影响评价，编制环境影响报告书。受云南祥丰金麦化工有限公司（以下简称“建设单位”）的委托，云南智库环境科技有限公司承担了本项目的环评报告书经生态环境管理部门审批后，作为项目设计、建设和运营环境管理的重要依据。

二、项目特点

本次技改项目不新增用地，且分两期进行建设；项目主工艺装置磷酸产品方案不变。项目主要工程特点如下：

（1）技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。

（2）二期主要改造内容是建设一套低沸点有机工质热泵系统回收浓缩二次蒸汽潜热。

（3）工程设计中按照降低生产能耗，完善“三废”治理，改善操作环境为

目标；严格执行国家有关环境保护、劳动安全和工业卫生的法律、法规和标准，为新开发工艺的推广和放大，为国家和地区磷化工行业的持续发展做出贡献。

（4）技改项目生产过程中产生的废气处理达标。生产冷却废水以及废气治理过程中产生的废水和初期雨水等经收集处理达标回用于冷却用水补充水，生产废水不外排；生活污水依托现有生活污水处理系统处理达标后优先回用于厂区绿化，回用不完的排入污水处理厂集中处理。

三、环境影响评价工作过程

环评单位接受委托后，按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）及相关环境要素环境影响评价技术导则的要求，开展本项目环境影响评价工作，分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。环境影响评价程序见图 1。具体环境影响评价工作过程如下：

（1）2024 年 9 月 3 日，建设单位和环评单位签订了环境影响评价技术咨询服务合同（具体内容详见附件 2：环评服务合同），在确定项目建设内容后，建设单位于 2024 年 10 月 10 日正式委托环评单位开展本项目环境影响评价工作（具体内容详见附件 1：环评委托书），编制《氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书》（以下简称“环评报告书”）。

（2）根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号），建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，于 2024 年 10 月 13 日，在祥丰集团网站进行第一次公众参与信息公示，网络公示链接：<https://www.xfhf.com/view/xfhfPC/1/16/view/1895.html>。公示期间未接收到公众反馈意见。

（3）2024 年 10 月 15 日，环评单位制定监测方案后，委托云南鑫田环境分析测试有限公司开展环境质量现状监测工作。

(4) 2025年3月29日，在收集分析相关资料的基础上，环评单位编制完成《氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书》（征求意见稿），根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第4号），建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，通过网络平台、建设项目所在地公众易于接触的报纸和易于知悉的场所三种方式，开展了第二次公众参与信息公示。公示方式和时间如下：

1) 2025年4月10日至4月24日，建设单位通过网络平台方式，在祥丰集团网站进行第二次公众参与信息公示，公示网络链接：<http://www.kmdc.gov.cn/c/2025-03-29/6821476.shtml>;

2) 在网络平台公示期间，建设单位于2025年4月14日、2025年4月16日通过报纸媒体方式，两次在《环球时报》报纸同步开展第二次公众参与信息公示；

3) 2025年4月16日，建设单位在项目周边村庄（下禄脓大村、下禄脓小村等）公示栏等公众易于接触的場所，同步开展第二次公众参与信息公示。

上述公示期间，未接收到公众反馈意见。

(5) 在编制完成《氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书》及《氟回收综合利用环保节能技改项目公众参与说明》后，建设单位于2025年4月12日以网络平台方式，在祥丰集团网站进行了全本公示，公示网络链接：<http://www.kmdc.gov.cn/c/2025-04-12/6874704.shtml>。

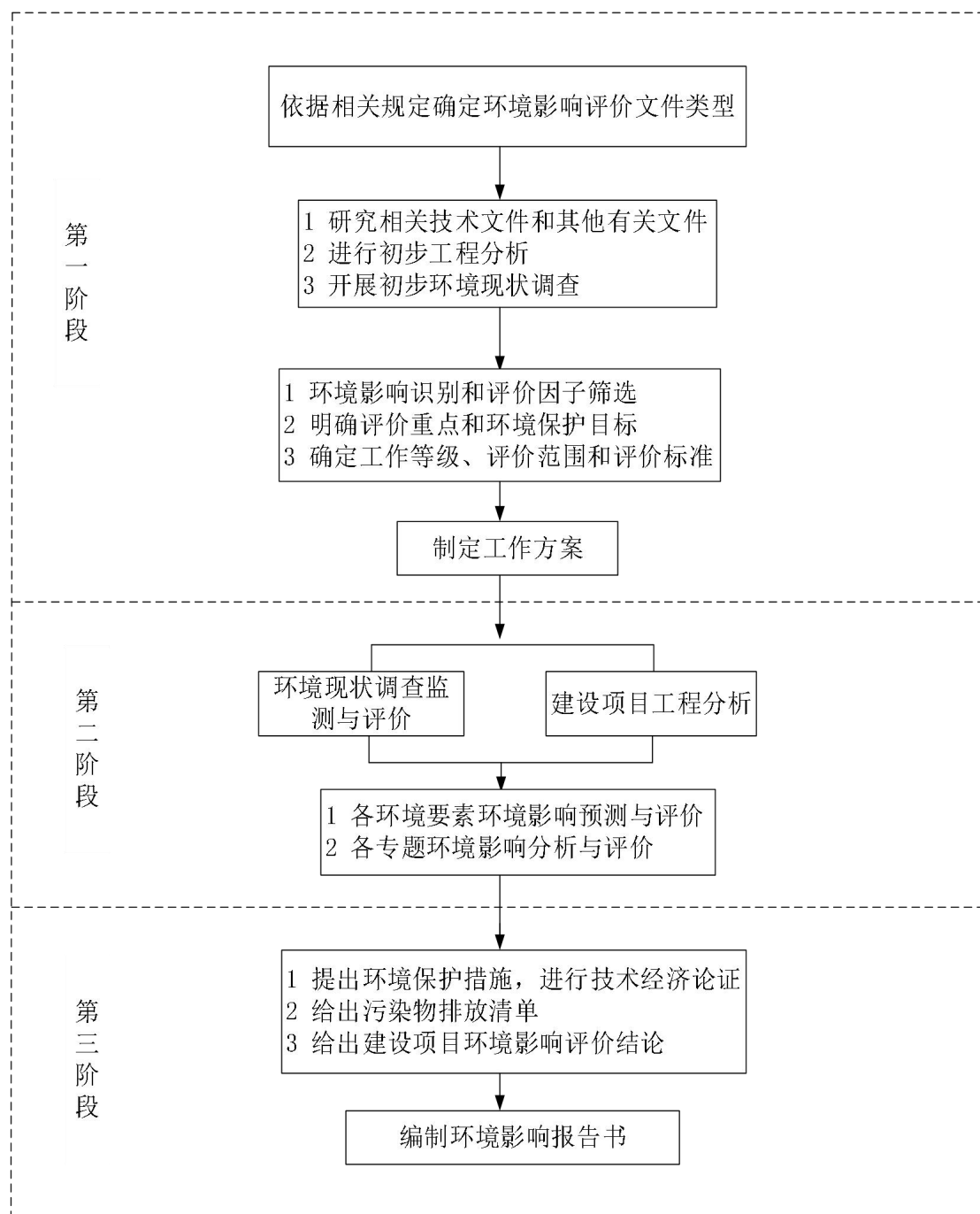


图1 本项目环境影响评价程序

四、相关情况分析判定

(1) 项目行业类别判定

技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压

饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。根据《2017 国民经济行业分类》（按第 1 号修改单修订——2019 年），本项目行业类别属于 C2613 无机盐制造——氟化物及其盐：氟化氢、氟硅酸盐、氟铝酸盐及相关复合氟盐。

（2）环评类别判定

根据技改项目行业类别，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年本），本项目属于其中“二十三、化学原料和化学制品制造业—44 基础化学原料制造 261”，环评类别为编制环境影响报告书。

（3）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，技改项目属于鼓励类的“四十二、环境保护与资源节约综合利用——10. “三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。

（4）相关环境政策符合性分析

云南祥丰金麦化工有限公司位于云南安宁产业园区草铺化工园区——禄脰片区（安宁市禄脰镇街道办事处下禄脰村），技改项目在现有磷酸浓缩装置的基础上进行技改，提升副产品氟硅酸产能和新增氟硅酸钾副产品及能源回收利用，项目建设符合《地下水管理条例》《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》《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》《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》《昆明市“十四五”生态环境保护规划》《昆明市安宁市“十四五”生态环境保护规划（2020-2025）》《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》《云南安宁产业园区总体规划修编（2021-2035）》等文件的相关要求。

（5）规划、选址符合性分析

技改项目为化学原料和化学制品制造业，选址位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，化工园区已进行规划环评并已取得昆明市生态环境局审查意见，根据下文 9.2 章节分析，项目建设符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号）、《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）要求；与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》规划产业发展方向和土地利用规划相符；符合《云南安宁产业

园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见要求；符合《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见要求；与《滇中产业聚集区（新区）产业发展项目负面清单管理暂行办法》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《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 版）》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》、《中华人民共和国长江保护法》、《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）、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《昆明市“十四五”生态环境保护规划》、《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》、《“十四五”节能减排综合工作方案》、《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《2030 年前碳达峰行动方案》、《地下水管理条例》等均相符。同时根据分析，项目周围均为同类型化工企业，对外环境要求不高，且周边企业三废均能达标排放，项目在采取完善的污染防治措施，均不会对厂址所在区域大气环境、地表水环境、声环境及地下水环境等敏感目标产生明显影响。因此，本环评认为，技改项目所在区域不存在对项目制约的因素，项目的选址与周边环境是相容的，总体而言项目选址可行。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据区域环境质量现状调查，技改项目所在区域的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境质量满足相关环境功能区质量标准要求。现有工程环保手续完善，污染物均能达标排放，不存在与技改项目有关的环境问题。

技改项目在现有磷酸浓缩装置的基础上进行技改，提升副产品氟硅酸产能和新增氟硅酸钾副产品及能源回收利用。主要环境影响如下：

- （1）技改项目废气对区域大气环境的影响及控制措施；
- （2）技改项目废水全部回用不外排的可行性和可靠性分析；
- （3）技改项目自产固废种类、产生量、属性、处置措施、去向及处置合理性；

(4) 技改项目不同运行工况下各污染源对区域土壤、地下水环境的影响及控制措施；

(5) 对技改项目各污染治理措施可行性、可靠性进行分析论证；

(6) 危险废物的收集、运输、贮存、利用过程中可能产生的环境影响和环境风险评价。

六、环境影响评价主要结论

技改项目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，预测技改项目实施后，全厂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。

技改项目符合国家产业政策；选址符合安宁产业园区总体规划；采取的污染防治措施可行，正常生产时“三废”对周边环境的影响较小，投产后不会使现状环境质量发生明显的变化；技改项目存在泄漏中毒、火灾、爆炸等环境风险，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，环境风险可控。因此，建设单位应认真落实环评提出的环境保护措施及“三同时”制度规定，严格进行环境管理，确保污染治理设施正常运行，从环境保护角度论证，技改项目建设是可行的。

目 录

第一章 总则	1
1.1. 编制依据	1
1.1.1. 国家法律、法规和政策	1
1.1.2. 地方性法规、规划	2
1.1.3. 技术导则	4
1.1.4. 技术性文件及相关资料	5
1.2. 评价目的	5
1.3. 评价原则	6
1.4. 评价方法	6
1.5. 评价重点	7
1.6. 相关环境功能区划	7
1.7. 环境影响因素识别和评价因子筛选	10
1.7.1. 环境影响因素识别	10
1.7.2. 评价因子筛选	10
1.8. 评价标准	11
1.8.1. 环境质量标准	11
1.8.2. 污染物排放标准	16
1.9. 评价等级与评价范围	18
1.9.1. 大气评价等级及评价范围	18
1.9.2. 地表水评价等级及评价范围	21
1.9.3. 地下水评价等级及评价范围	22
1.9.4. 声环境评价等级及评价范围	23
1.9.5. 生态影响评价等级	23
1.9.6. 土壤环境影响评价等级及范围	24
1.9.7. 环境风险分析	26
1.10. 生态环境保护目标	33
1.10.1. 空气质量保护目标	33
1.10.2. 地表水环境保护目标	35

1.10.3. 地下水环境保护目标	35
1.10.4. 土壤环境保护目标	35
1.10.5. 风险保护目标	35
第二章 现有工程概况	38
2.1. 现有工程的基本情况	38
2.1.1. 现有工程环保手续履行情况	38
2.1.2. 现有项目产品方案	41
2.1.3. 现有项目主要原辅材料消耗情况	42
2.1.4. 现有工程主要生产设备	44
2.1.5. 现有项目劳动定员和工作制度	47
2.1.6. 现有项目建设内容	47
2.2. 污染物排放及达标情况	78
2.2.1. 现有项目主要生产工艺及产污环节	78
2.2.2. 现有工程污染物排放及达标情况	116
2.3. 环境管理情况	150
2.3.1. 排污许可制度履行情况	151
2.3.2. 卫生防护距离执行情况	156
2.3.3. 环保督察（检查）整改情况	157
2.3.4. 三磷排查整治情况	160
2.3.5. 危废管理情况	160
2.4. 现有工程存在的环保问题	160
2.5. 与技改项目相关的浓缩装置现状情况讨论	161
2.5.1. 浓缩装置现状情况	161
2.5.2. 磷酸装置主要原辅材料消耗情况	161
2.5.3. 磷酸装置主要产品及副产品情况	162
2.5.4. 磷酸装置生产能力、年运行时数	162
2.5.5. 磷酸装置水平衡	162
2.5.6. 磷酸装置生产工艺流程	164
2.5.7. 磷酸装置污染物产生及处置情况	171

2.5.8. 磷酸装置污染物达标排放情况	171
2.5.9. 氟硅酸处置现状	177
2.5.10. 氟回收现状情况	177
2.5.11. 浓缩装置氟损失情况	177
第三章 拟建项目概况	178
3.1. 技改项目基本情况	178
3.2. 产品方案及质量标准	179
3.3. 建设内容及规模	179
3.3.1. 建设内容及规模	179
3.3.2. 主要依托工程可行性分析	182
3.3.3. 主要生产设备	184
3.3.4. 原辅材料及能源消耗情况	185
3.3.5. 交通运输情况	187
3.3.6. 项目实施进度安排	187
第四章 工程分析	189
4.1. 生产工艺、产污节点	189
4.2. 相关平衡计算	197
4.2.1. 物料平衡	197
4.2.2. 蒸汽平衡	197
4.2.3. 水平衡	199
4.3. 施工期环境影响因素及治理排放情况	206
4.3.1. 施工期废气	206
4.3.2. 施工期废水	207
4.3.3. 施工期噪声	207
4.3.4. 施工期固废	208
4.3.5. 生态影响	209
4.4. 运营期污染物源强核算	209
4.4.1. 废气污染源源强核算	209
4.4.2. 废水污染源	209

4.4.3. 噪声污染源	211
4.4.4. 固废污染源	212
4.4.5. 本次拟建项目污染物排放汇总	213
4.4.6. 本次拟建项目非正常排放	214
4.4.7. “以新带老”措施及“三本账”核算	215
4.5. 清洁生产分析	217
4.5.1. 原辅材料和能源	217
4.5.2. 生产工艺与装备要求	218
4.5.3. 资源能源利用及废物回收利用	224
4.5.4. 产品指标	224
4.5.5. 污染控制措施	225
4.5.6. 管理要求	226
4.5.7. 清洁生产分析结论	227
4.6. 碳减排分析	227
4.6.1. 概述	227
4.6.2. 碳排放源情况	228
4.6.3. 减污降碳措施	231
4.6.4. 碳排放管理针制度	232
4.6.5. 碳排放分析结论	233
第五章 区域环境质量现状调查与评价	234
5.1. 自然环境概况	234
5.1.1. 地理位置及交通	234
5.1.2. 气候特征	234
5.1.3. 地形地貌、地质	235
5.1.4. 水系及水文特征	236
5.1.5. 土壤及土地利用情况	237
5.1.6. 矿产资源	238
5.1.7. 主要动植物资源	238
5.2. 园区位置及规划范围	239

5.2.1. 云南安宁产业园区（安宁片区）	239
5.2.2. 云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脍片区）	241
5.3. 区域环境质量现状	243
5.3.1. 环境空气质量现状	243
5.3.2. 声环境质量现状	248
5.3.3. 地表水环境质量现状	250
5.3.4. 地下水环境质量现状调查与分析	257
5.3.5. 土壤环境质量现状	272
5.3.6 生态环境现状	282
5.3.7 项目周边污染源调查	283
第六章 环境影响预测与评价	287
6.1. 施工期环境影响预测与评价	287
6.1.1. 大气环境影响分析	287
6.1.2. 地表水环境影响分析	291
6.1.3. 声环境影响分析	291
6.2. 运营期环境影响分析与评价	298
6.2.1. 大气环境影响	298
6.2.2. 地表水环境影响分析与评价	339
6.2.3. 地下水环境影响分析	344
6.2.4. 声环境影响分析与评价	378
6.2.5. 固体废物影响分析与评价	385
6.2.6. 土壤环境影响分析	392
6.2.7. 生态环境影响分析与评价	407
第七章 环境风险评价	410
7.1. 环境风险评价总则	410
7.1.1. 环境风险评价目的	410
7.1.2. 风险评价程序	410
7.2. 风险调查	411
7.2.1. 风险源调查	411

7.2.2. 环境风险敏感目标调查	413
7.3. 环境风险潜势初判	415
7.4. 环境风险评价等级及评价范围	416
7.5. 环境风险识别	417
7.5.1. 物质危险性识别	417
7.5.2. 生产系统危险性识别	417
7.5.3. 环境风险类型及危害分析	421
7.5.4. 环境风险识别结果	422
7.6. 风险事故情形分析	423
7.6.1. 风险事故情形设定	423
7.6.2. 源项分析	427
7.7. 风险预测与评价	432
7.7.1. 大气风险预测与评价	432
7.7.2. 地下水环境风险分析	449
7.7.3. 地表水环境风险预测	453
7.8. 环境风险管理	456
7.8.1. 环境风险管理目标	456
7.8.2. 环境风险管理措施	457
7.8.3. 环境风险防范措施	458
7.8.4. 事故应急措施	462
7.8.5. 风险监控及应急监测	463
7.8.6. 应急预案	464
7.9. 风险评价结论	464
第八章 环境保护措施及其可行性论证	467
8.1. 施工期环境保护措施	467
8.1.1. 环境空气防治措施	467
8.1.2. 水环境防治措施	468
8.1.3. 噪声污染防治措施	468
8.1.4. 固体废物污染防治措施	469

8.1.5. 生态保护措施	469
8.2. 运营期环境保护措施	470
8.2.1. 废气防治措施	470
8.2.2. 废水防治措施	472
8.2.3. 噪声防治措施	472
8.2.4. 固体废物处置措施	473
8.2.5. 土壤、地下水防治措施	473
8.2.6. 环境风险防范措施	474
8.3. 环境保护措施一览表	475
8.4. 总量控制建议	478
8.5. 总量削减	478
第九章 产业政策及相关规划符合性分析	480
9.1. 政策符合性分析	480
9.1.1. 产业政策符合性分析	480
9.1.2. 环境经济政策符合性分析	480
9.2. 规划、功能区划符合性分析	493
9.2.1. 与区域发展规划符合性分析	493
9.2.2. 与区域功能区划符合性分析	516
9.2.3. 与区域环境保护规划符合性分析	517
9.3. 项目“三线一单”符合性分析	523
9.4. 结论	526
第十章 环境影响经济损益分析	528
10.1. 环保投资	528
10.2. 环境效益分析	529
10.3. 社会效益分析	530
10.4. 环境经济损益分析	530
10.5. 结论	531
第十一章 环境管理与监测计划	532
11.1. 环境管理	532

11.1.1. 环境管理机构设置的目的	532
11.1.2. 环境管理机构的设置	532
11.1.3. 环境管理制度	533
11.1.4. 环境管理计划	533
11.2. 环境监理	535
11.2.1. 环境监理范围	535
11.2.2. 环境监理一般程序	536
11.2.3. 环境监理内容	536
11.2.4. 环境监理要点	537
11.3. 环境监测	538
11.3.1. 监测任务及监测机构	538
11.3.2. 监测内容及计划	538
11.4. 污染物排放清单及管理要求	540
11.4.1. 污染物排放清单	540
11.4.2. 环境管理台账与排污许可执行报告	543
11.4.3. 排污口规范化设置	544
11.4.4. 环境记录	546
11.4.5. 信息公开	547
11.5. 竣工环境保护验收	547
第十二章 环境影响评价结论	549
12.1. 建设项目概况	549
12.2. 产业政策、规划符合性及相关文件符合性分析结论	549
12.2.1. 产业政策符合性	549
12.2.2. 规划符合性	549
12.3. 环境质量现状评价结论	550
12.3.1. 环境空气质量现状评价结论	550
12.3.2. 地表水环境质量现状评价结论	551
12.3.3. 地下水环境质量现状评价结论	551
12.3.4. 声环境质量现状评价结论	551

12.3.5. 区域生态现状评价结论	551
12.3.6. 土壤环境质量现状评价结论	552
12.4. 环境影响预测与评价结论	552
12.4.1. 施工期环境影响评价结论	552
12.4.2. 运营期环境影响评价结论	552
12.5. 环境风险评价结论	554
12.6. 公众参与结论	555
12.7. 总量控制	555
12.8. 评价总结论	555

第一章 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 国家法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订实施；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起实施；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019 年 1 月 1 日起实施；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法》2018 年 1 月 1 日起实施；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起实施；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，（国务院令第 682 号），2017 年 8 月 1 日修订，2017 年 10 月 1 日起实施；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部第 16 号令；
- (13) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部第 4 号令，2019 年 1 月 1 日公布实施；
- (14) 《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；
- (15) 《关于进一步加强环境影响评价管理和防范环境风险的通知》，环

发〔2012〕77号，2012年7月3日起实施；

（16）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，2024年2月1日起实施；

（17）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号），2011年10月17日起实施；

（18）《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）；

（19）《国家危险废物名录（2025年版）》（部令 第36号）；

（20）《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；

（21）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；

（22）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（23）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

（24）《关于加强高能耗、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

（25）《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）；

（26）《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号）。

（27）《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部，2021.6.11印发）；

（28）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）；

（29）《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；

（30）《八部门关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕9号）

（31）国家发展改革委等部门关于发布《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》的通知（发改产业〔2021〕1609号）

1.1.2.地方性法规、规划

（1）《云南省“十四五”生态环境保护规划》2022年5月5日；

- (2) 《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》；
- (3) 《云南省环境保护条例》2024年11月1日施行；
- (4) 《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011—2030年）（报批稿）》（昆明市水务局，2014年8月）；
- (5) 《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）；
- (6) 《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）；
- (7) 《云南省人民政府关于印发〈云南省生态保护红线〉的通知》（云政发〔2018〕32号）；
- (8) 云南省生态环境厅关于发布《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的公告（2024年11月19日）；
- (9) 云南省发展和改革委员会关于印发《云南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》的通知（云发改规划〔2018〕373号）；
- (10) 《云南省固体废物污染环境防治条例》，2022年11月30日，云南省第三十届人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过；
- (11) 《关于进一步规范我省固体（危险）废物转移管理的通知》（云环发〔2014〕22号）；
- (12) 《云南省水污染防治工作方案》（云政发〔2016〕3号），2016年1月10日；
- (13) 《云南省大气污染防治条例》云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年11月29日审议通过，自2019年1月1日起实施；
- (14) 《云南省土壤污染防治工作方案》（云政发〔2017〕8号）；
- (15) 《云南省土壤污染防治条例》（自2022年5月1日起施行）；
- (16) 《关于印发云南省地下水污染防治实施方案的通知》（云环发〔2020〕4号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行2022年版）的通知》（云发改基础〔2022〕894号）；

(19) 云南省生态环境厅关于发布《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）》的通知（2024 年 11 月 13 日）；

(20) 《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》2024 年 11 月 18 日；

(21) 《昆明市大气污染防治条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；

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

(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) 《云南省地下水管理办法》（省政府令第 226 号）；

(25) 《昆明市人民政府关于印发昆明市突发事件总体应急预案的通知》（昆政发〔2022〕28 号）；

(26) 《昆明市“十四五”生态环境保护规划》；

(27) 《昆明市东川区“十四五”生态环境保护规划（2020-2025）》。

1.1.3. 技术导则

(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》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

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

(9) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）；

(10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

(11) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

(12) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）；

(13) 《大气有害物质无组织排放排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)。

1.1.4. 技术性文件及相关资料

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 《云南安宁产业园（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）》；
- (3) 《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书（报批稿）》及云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2022〕329号）；
- (4) 云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）及昆明市生态环境局关于《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审〔2023〕6号）；
- (4) 《云南祥丰金麦化工有限公司氟回收综合利用环保节能技改项目可行性研究报告》，中石化南京工程有限公司，2024年9月；
- (5) 建设方提供的其他相关资料。

1.2. 评价目的

1、分析技改项目是否符合国家相关政策及当地政府的有关产业政策，环保要求和可持续发展战略，是否符合所在园区的定位和发展规划以及园区的环保要求；

2、通过查阅资料、现场勘察等方式，了解技改项目所在区域当前的自然环境、人文环境概况和污染现状，确定技改项目所在区域的气、声、水、土壤环境质量现状和主要的环境敏感因子，了解区域环境功能划分及当地环保要求；

3、通过对技改项目的生产工艺分析和以老带新分析，弄清在生产工艺中的产污环节、排污特点，筛选出主要污染因子，确定合理的源项、源强；

4、通过环境影响预测，明确技改项目建成运行后对环境的影响程度和影响范围，从而论证技改项目的环境可行性；

5、通过评价，为技改项目实现达标排放、总量控制，制定先进可行的污染防治对策措施，论证污染防治措施的可行性及可靠性，力求把对环境的不利影响减少到最低程度。

6、结合分析结论，从产业政策、总体规划、清洁生产、总量控制指标、达标排放、环境影响、公众参与及环境风险等八方面明确回答技改项目建设的可行性，为项目建设及环境管理提供科学依据。

1.3. 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，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

根据技改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，对技改项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.4. 评价方法

评价工作以相关《技术导则》为指导。环境现状调查与评价采用现场踏勘、实地监测、收集资料咨询等方法；大气环境影响采用模型估算评价方法；地表水重点论证污水处理的可行性和可靠性；地下水、噪声、土壤采用定量预测评价；生态影响采用定性分析。

1.5. 评价重点

根据技改项目建设地点的自然环境状况，生产工艺的特点及其产生的污染物对环境影响的特征，依据环境影响评价相关技术导则、规范标准，明确技改项目环境影响评价工作内容包括：技改项目概况及工程分析、环境概况及环境质量现状、环境影响预测及评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划环境影响评价结论。

通过对技改项目工程的调查和分析，结合技改项目建设特点、周边环境特点、敏感目标分布以及技改项目对环境的影响方式及排污环节的可行性，本评价重点关注的环境问题如下：

- （1）技改项目与国家及地方相关发展规划和产业政策相符性问题；
- （2）技改项目生产过程中产生的废水、废气、固废是否得到处理，处理设施是否可以达到处理效果，处理过后的废水废气是否会对周围环境造成影响。
- （3）技改项目生产过程中是否会对区域空气、水体、土壤造成污染影响，非正常工况下项目的环境影响是否可接受；
- （4）环境风险是否可防可控，风险防范措施是否符合相关要求，是否建立有效的环境风险防范体系及环境应急预案。

1.6. 相关环境功能区划

技改项目位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，项目所在地涉及的主体功能区划、区域环境功能区划及其他规划详见下表。

表 1.6-1 项目所在区域的功能区划一览表

环境要素	功能依据	功能区划	执行标准
环境空气	《云南省环境空气质量功能区划（复审）》（2005 年 10 月 12 日）、《云南安宁产业园（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》	项目区域属于居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区，环境空气功能为二类区。	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准和二级标准。
地表水	《昆明市和滇中产业新区水功能区划(2011~2030 年)》(昆明市水务局，2014 年 8 月)、《昆明市水污染防治领导小组办公室关于印发 2021 年昆明市地表水断面水质目标的补充通知》（昆水治办〔2021〕11 号）和《安宁市环境保护与生态建设“十三五”规划》（2016 年 6 月），参照《云南省水功能区划（2014 年修订）》	①螳螂川：水环境功能为工业、景观、农业用水，近期 V，远期 IV； ③禄脬河（含支流花箐河）：水环境功能为农业用水、工业用水，水质执行 III 类；	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准。
地下水	《地下水环境质量标准》（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《地下水环境质量标准》（GB//T14848-2017）III 类水功能	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质。
声环境	《云南安宁产业园（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》和《昆明市声环境功能区划分（2019-2029）》	本次技改项目位于化工园区范围内，声环境功能区类别为 3 类；周边声环境敏感目标声环境功能区类别为 2 类	分别对应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2、3 类区标准。
土壤环境	《云南安宁产业园（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》和《昆明市声环境功能区划分（2019-	项目区内主要为建设用地，周边分布少量农用地、旱地、林地等，为保障农业生产和防范人居环境风险，根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-	①农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值和管制值。旱地、林

	2029)》	2018)和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),项目区内及周边土壤分为农用地和建设用地,建设用地分为第一类用地和第二类用地。	地参照执行。 ②建设用地中第一类用地和第二类用地分别执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地土壤污染风险筛选值和管制值。
生态环境	《云南省生态环境功能区划》	规划区涉及生态功能区为Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区及Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。	安宁城市建设及维护周边地区的生态安全。
主体功能区划	《云南省主体功能区划》	规划区属于国家重点开发区域。	按照环境政策要求进行开发。
基本农田保护区			不涉及
森林公园			不涉及
生态红线			不涉及
重点文物保护单位			不涉及
饮用水源保护区			不涉及

1.7. 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.7.1. 环境影响因素识别

综合考虑技改项目的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运营期），结合项目所在区域相关规划及环境现状，识别出可能对各环境要素产生的影响。技改项目环境影响因素识别及影响程度见下表。

表 1.7-1 工程建设的环境影响要素分析表

环境影响要素		施工期	运营期
自然环境	环境空气	-1	-2
	地表水水质	-1	-1
	地下水水质	0	0
	声环境	-2	-1
	土壤	-1	-1
生态环境	植被	0	0
	动物	-1	0
	水土流失	0	0

注：“-”表示不利影响，“+”表示有利影响，数字大小表示影响程度。1 表示轻微影响，2 表示可接受影响，3 表示中等影响，4 表示较大影响，5 表示重大影响。

表 1.7-2 工程建设的环境影响性质因素分析表

环境影响因素	施工期						运行期					
	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	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
环境空气	√		√		√			√	√		√	
地表水	√		√		√			√	√			√
地下水	√		√		√			√				√
环境噪声	√		√		√			√	√		√	
土壤		√		√				√				
水土流失	√			√	√			√	√			√

注：表中“√”表示有关联作用。

1.7.2. 评价因子筛选

结合周围区域环境质量现状和拟建项目工艺流程、污染物排放特点，在结合环境影响因素识别的基础上，筛选出以下评价因子，具体见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境评价因子一览表

评价要素	现状评价因子	预测评价因子
大气环境	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、氟化物	氟化物
地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共计 24 项	/
地下水环境	①八大离子：钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子、重碳酸根离子、氯离子（Cl ⁻ ）、硫酸根离子（SO ₄ ²⁻ ）； ②pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚类、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，共计 21 项。	氟化物
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、氟化物、pH 值	氟化物
固体废物	废机油、污水处理污泥等	固体废物种类、产生量
生态环境	物种、种群、生物群落及其生境、生态系统以及自然景观、自然遗迹等	项目占地范围内植被、野生动植物分布情况、水土流失
环境风险	现有项目风险防范措施评价及依托现有工程风险措施可行性	风险物质、废水等泄漏对地下水影响预测分析，预测因子选取氟化物

1.8. 评价标准

1.8.1. 环境质量标准

1.8.1.1.环境空气质量标准

技改项目位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，属于二类环境空气功能区。污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、氟化物等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及 2018 年修改单的要求）。

表 1.8-1 环境空气质量标准值

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	二级标准		
			单位	数值	
大气环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中及修改单	SO ₂	μ g/m ³	1 小时平均	500
				24 小时平均	150
				年平均	60
		PM ₁₀		24 小时平均	150
				年平均	70
		PM _{2.5}		24 小时平均	75
				年平均	35
		CO (mg/m ³)		1 小时平均	10
				24 小时平均	4
		O ₃		1 小时平均	200
				8 小时平均	160
		氟化物		1 小时平均	20
				24 小时平均	7

1.8.1.2. 地表水环境质量标准

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区，根据调查，周边主要地表水为螃蟹河水库（已降级为塘坝）、花箐河、禄脰河等，禄脰河为螳螂川一级支流。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011—2030 年）（报批稿）》，项目区段属工业用水、农业用水，规划水平年（2030 年）水质保护目标Ⅲ类，地表水环境执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 的Ⅲ类标准。标准限值见表 1.8-2。

表 1.8-2 地表水环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	
			单位	数值
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类	pH	无纲量	6~9
		COD	mg/L	≤20
		溶解氧		≥5
		高锰酸盐指数		≤6

	标准	BOD ₅		≤4
		NH ₃ -N		≤1.0
		总磷		≤0.2
		氟化物		≤1.0
		氯化物		≤250
		硫酸盐		≤250
		砷		≤0.05
		汞		≤0.0001
		镉		≤0.005
		六价铬		≤0.05
		铅		≤0.05
		镍		≤0.02
		挥发酚		≤0.005
		石油类		≤0.05
		阴离子表面活性剂		≤0.2mg/L
		粪大肠菌群	个/L	≤10000

1.8.1.3. 地下水环境质量标准

技改项目位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类，见表 1.8-3。

表 1.8-3 地下水质量标准 单位：mg/L，pH 值除外

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	
			单位	数值
地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	pH	无纲量	6.5~8.5
		总硬度	mg/L	≤450
		溶解性总固体		≤1000
		砷		≤0.01
		铅		≤0.01
		汞		≤0.001
		镉		≤0.005
		铬（六价）		≤0.05
		耗氧量（CODMn 法）		≤3.0
		NH ₃ -N		≤0.5
		硫酸盐		≤250
		氟化物		≤1.0
		氯化物		≤250
		总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0

1.8.1.4. 声环境质量标准

技改项目位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境功能区标准，标准限值见表1.8-4。

表 1.8-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55
2类	60	50

1.8.1.5. 土壤环境质量标准

技改项目位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，周边农用地（林地、荒地参照）执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018），建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准，标准限值见表1.8-5、表1.8-6。

表 1.8-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位 mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

表 1.8-6 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物名称	筛选值		管控值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	六价铬	3.0	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
挥发性有机物					
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	三氯乙烷	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
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	5.5	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯(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
二噁英类					
1	二噁英	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}

1.8.2. 污染物排放标准

1.8.2.1. 废水排放标准

技改项目正常生产情况下，生产过程中产生的生产废水全部在装置区内或公司厂区内现有生产装置回用，不外排。生活污水依托厂区现有污水处理系统进行处理后，非雨天回用于厂区绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，不外排。回用于厂区绿化的废水执行 GB/T18920-2020《城市污水再生水利用城市杂用水水质》城市绿化标准。标准限值见表 1.8-7。

表 1.8-7 《城市污水再生水利用城市杂用水水质》标准限值（摘录）

序号	项目	城市绿化
1	pH(无量纲)	6.0~9.0
2	色(度)	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度(NTU)	≤10
5	溶解性总固体(mg/L)	≤1000
6	五日生化需氧量(BOD ₅) (mg/L)	≤10
7	氨氮(mg/L)	≤8
8	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.5
9	溶解氧(mg/L)	≥2.0
10	总氯(mg/L)	接触 30min 后 ≥1.0，管网末端 ≥0.2
11	大肠埃希氏菌/(MPN/100ml 或 CFU/100ml)	无

1.8.2.2. 大气污染物排放标准

①施工期大气污染物排放标准

施工期大气污染物主要为施工扬尘产生的颗粒物，颗粒物呈无组织排放，排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放标准，即颗粒物无组织排放监控点浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②运营期污染物排放标准

根据技改项目工程特点，其运营期废气主要为磷酸浓缩水蒸气及氟硅酸钾

精制釜加热过程含氟介质少量分解废气，主要污染因子为氟化物，磷酸浓缩水蒸气及氟硅酸钾精制釜废气经处理达标后依托 DA004、DA005 排气筒排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范-无机化学工业-HJ1035-2019》中表 7 规定，项目生产运行过程中精制釜废气氟化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单中相关标准限值要求，磷酸装置技改后浓缩氟回收尾气经处理后依托 DA005 排气筒排放，执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准。具体标准值详见表 1.8-11。

表 1.8-10 本项目运营期有组织废气排放标准

产污环节	排放口	污染物名称	排放标准限值 (mg/m ³)	标准来源	备注
精制釜废气	DA004、 DA005	氟化物	6	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单	废气处理达标后依托现有排气筒排放
浓缩氟回收 尾气	DA004、 DA005	氟化物	9	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
注：项目利用现有尾气处理系统处理尾气达标排放，不新增排气筒，排气筒编号按照现有排污许可证载录					

表 1.8-11 本项目运营期无组织废气排放标准

监控点	污染物名称	排放标准限值 (mg/m ³)	标准来源
企业边界	氟化物	0.02	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单

1.8.2.3. 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的相关标准，具体标准限值详见表 1.8-12。

技改项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类区域标准，具体标准限值详见表 1.8-13。

表 1.8-12 建筑施工场界环境噪声排放标准

序号	厂（场）界噪声	标准限制	单位	标准名称
1	昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB 12523-2011)
2	夜间	≤55		
注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）				

表 1.8-13 工业企业厂界环境噪声排放标准

序号	厂（场）界噪声	标准限制	单位	标准名称
1	昼间	≤65	dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

2	夜间	≤55		(GB 12348-2008) 3 类
注：夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB（A）。 夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。				

1.8.2.4.固体废物控制标准

- ①一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- ②危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- ③生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》（建设部第 157 号令）。

表 1.8-14 固体废弃物污染物排放标准

序号	污染物	标准名称及级（类）别
1	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
3	生活垃圾	《城市生活垃圾管理办法》（建设部第 157 号令）

1.9. 评价等级与评价范围

1.9.1.大气评价等级及评价范围

(1) 评价等级

结合项目的初步工程分析结果，项目分两期建设，预计 2026 年 10 月全部（I 期、期）建成投入生产，且烟气存在合并排放情况，遵循最大影响原则。本次评价以技改合并后的正常工况主要污染物氟化物排放参数，进行评价等级估算。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）可知，大气评价等级三级的划分依据为最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算，如果污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max} 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面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 地面空气质量浓度， $\mu g/m^3$ ；

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

评价等级的划分方案见下表：

表 1.9-1 环境空气评价等级判定结果

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

计算参数结果如下。

表 1.9-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		34℃
最低环境温度		-5.6℃
土地利用类型		0° ~ 360° 农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

1.9-3 现有工程有组织污染源

污染源名称		坐标[m]		海拔高度(m)	排气筒高度[m]	排气筒内径[m]	温度℃	烟气量[m ³ /h]	污染物排放速率[kg/h]	
		X	Y							
磷酸浓缩尾气	DA005	-56	47	2066	15	0.4	25	10000	氟化物	0.23
精制反应釜	DA005	-56	47	2066	15	0.4	25	10000		0.23

1.9-4 现有工程无组织污染源

污染源	面源起点坐标/m		面源海拔/m	污染物参数(m)		面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物名称	排放速率(kg/h)
	X	Y		长	宽					
磷酸浓缩车间	-74	32	2066	62	48	10	7200	正常	TSP	0.4
	-37	-2								
	16	60								
	-32	93								

表 1.9-5 技改项目废气有组织污染源参数一览表（正常工况）

排气筒编号	排气筒名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流量/(m³/h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	污染物	排放速率/(kg/h)
		X	Y								
DA004	磷酸车间 1#尾吸萃取防空塔废气排放口	-96	263	2066	15	0.4	10000	25	7200	氟化物	0.38
DA005	磷酸车间 2#尾吸萃取防空塔废气排放口	-96	263	2066	15	0.4	10000	25	7200	氟化物	0.38

注：本次评价以厂界左下角为坐标原点（0，0）对应的经纬度为：103.24721151E，25.64169303N。

表 1.9-6 拟建技改项目面源排放参数一览表

污染源	面源起点坐标/m		面源海拔/m	污染物参数（m）		面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物名称	排放速率（kg/h）
	X	Y		长	宽					
磷酸浓缩车间	-74	32	2066	62	48	15	7200	正常	氟化物	0.45
	-37	-2								

本项目大气环境影响评价等级确定的依据见表 1.9-7。

表 1.9-7 大气环境影响评价等级确定标准

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)
DA004 (技改-依托排放)	氟化物	900	837.61	93.07	1200
DA005 (技改-依托排放)	氟化物	900	837.61	93.07	1200
磷酸浓缩车间	氟化物	900	280.17	31.13	425

根据上表预测结果可知，拟建项目 DA005 排放污染因子氟化物最大地面浓度占标率为 56.78%，质量浓度占标率为 10%时对应的 $D_{10\%}$ 最远距离为 1200m，工作等级为一级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的预估模型进行计算，项目所排污染物中氟化物对应的 D10%为 1200m，本项目评价范围自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围，结合厂区平面布置，以项目厂址为中心区域，自厂界外延边长 1.2km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，详见附图 3。

1.9.2.地表水评价等级及评价范围

(1) 评价等级

项目生产废水全部在装置区内回用，不外排。生活污水依托厂区现有污水处理系统进行处理后，回用于厂区绿化用水，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求，项目废水作为回用水利用，不外排，地表水环境评价工作等级为三级 B。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求，地表水评级等级为“三级 B”，不设地表水评价范围，主要针对项目区废水回用的可靠性及可行性进行分析。涉及地表水环境风险的，本扩建项目地表水环境风险评价为三级；项目地表水环境风险为事故状态下泄漏的物料和消防废水；一般情况下，项目经过设置三级防控措施能够做到有效的收集、调蓄和处理回用，不

会对外环境产生影响;故地表水环境风险不设评价范围。

1.9.3.地下水评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“L 石化、化工——基本化学原料制造”，类别为 I 类。

地下水环境敏感程度分级表见表 1.9-8，评价工作等级划分见表 1.9-9。

表 1.9-8 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	本项目情况
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源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域，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	经现场调查和询问，在项目区周边调查发现有下禄脰小村泉点、禄街道泉点、安丰营水井、安丰营泉点、上禄脰村泉点，其中下禄脰小村泉点为下禄脰小村的居民饮用水，禄街道泉点、安丰营水井不作为饮用水使用，安丰营泉点为大哨村的居民饮用水，上禄脰村泉点为上禄脰村的居民饮用水；根据区域水文地质条件分析，项目区地势总体北高南低，地下水主要类型为碎屑岩裂隙水。项目区内地下水主要接受大气降雨补给，补给后沿侏罗系下禄丰群裂隙下渗，部分地下水汇集岩、土界面形成上层滞水，大部分则沿裂隙、构造裂隙为含水岩储水空间，项目区孔隙水径流排泄途径较短，往往就地补给就地排泄，排泄于项目区东南侧螃蟹河最终汇入安丰营富水块段。项目区地下水总体上自西北向东南径流径流，经项目区东南侧螃蟹河排泄后，最终汇入安丰营富水块段。项目区不处于下禄脰小村泉点、安丰营泉点、上禄脰村泉点的补给径流区范围内（见下图）。因此，项目区不涉及集中式饮用水水源准保护区及其补给径流区，以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度为不敏感。
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；未划定保护区的集水式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。	
不敏感	上述地区之外的其他地区。	

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

表 1.9-9 评价工作等级划分表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级划分依据，判定本项目地下水评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目区水文地质条件相对复杂，所掌握的资料不能满足公式计算法要求，且地层出漏较多不易用查表法，故在此选择自定义法，在现场水文地质条件调查的基础之上根据区域水文地质条件、项目区地形地貌、地下水流向等确定地下水环境的调查评价范围。其南侧和北侧以禄脬帚状构造(F2)次生构造断层为边界，东侧以禄裱河为界，东西长约 2.8k，南北长约 2.1km，评价总面积为 5.88km²，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水评价范围要求。

1.9.4. 声环境影响评价等级及评价范围

（1）评价等级

本次拟建项目选址位于云南安宁产业园区(安宁片区)中的化工园区禄脬片区，评价区域属于声环境功能区为 3 类、4a 类区(详见附图 14)，周边 200m 范围内受影响人口数量变化不大。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本次拟建项目声环境影响评价等级判定为三级。具体判定过程详见表 1.9-10。

表 1.9-10 声环境影响评价工作等级划分表

项目类别	一级	二级	三级
评价范围内声环境功能区适用标准	GB3096-2008 中规定的 0 类声环境功能区	GB3096-2008 中规定的 1 类、2 类声环境功能区	GB3096-2008 中规定的 3 类、4 类声环境功能区
建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增加量	> 5dB (A)	3-5dB (A)	<3dB (A)
受影响人口数量变化情况	显著增加	增加较多	变化不大

（2）评价范围

结合本扩建项目声环境保护目标情况，声环境影响评价范围为项目厂界外 200m 范围。

1.9.5. 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），“6.1.8 符合生态

环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析”本扩建项目选址位于昆明市安宁产业园区(安宁片区)禄街道办事处安丰营村委会,在云南祥丰金麦化工有限公司现有厂区内建设,根据《云南安宁产业园区(安宁片区)总体规划修编(2021-2035)》,项目用地位于已批准规划环评的产业园区,根据对比分析,本扩建项目与《云南安宁产业园区(安宁片区)总体规划修编(2021-2035)》相符。本扩建项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线;因此,本技改项目生态环境评价不设评价等级,只进行简单分析。

1.9.6.土壤环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),建设项目土壤环境影响评价工作等级划分见下表,根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分工作等级。

(1) 建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中附表 A,技改项目属于“制造业-石油、化工”的“化学原料和化学制品制造”项目,对应土壤环境影响评价类别为“I类”。

(2) 建设项目场地的土壤环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)污染影响型敏感程度分级表,技改项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,判别依据见表 1.9-11。

表 1.9-11 污染影响型敏感程度分级表

序号	敏感程度	判定依据	项目情况
1	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	建设项目位于园区内工业用地,周边主要为工业企业,根据现场调查,项目周边有少量耕地、园地等土壤环境敏感目标,建设项目周边的土壤环境敏感程度为敏感
2	较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标	—
3	不敏感	其他情况	—

经现状调查，项目区现状用地类型为工业用地，项目评价范围内存在耕地、园地等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度分级为敏感。

(3) 占地规模

技改项目在现有磷酸浓缩装置的基础上进行技改，占地面积小于 5hm^2 ，占地规模属于小型。

综上，技改项目占地面积小于 5hm^2 ，占地规模属于小型，土壤环境敏感程度分级为敏感；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(H964-2018)中污染影响型评价工作等级划分表（表 1.6-12），判定本项目土壤评价工作等级为一级。

表 1.9-12 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	I 类			II 类			III 类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

(2) 评价范围

本次拟建项目为污染影响类，土壤环境评价工作等级为一级，依据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)，根据项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定评价范围。

本次拟建项目为污染影响类项目，污染途径主要为大气沉降、地面漫流、垂直入渗。

①涉及大气沉降途径影响的:主要污染因子为氟化物，结合大气预测结果，其中氟化物占标率 10%最远距离为 1.2km。故从大气沉降影响途径分析，评价范围为厂区占地及厂界外 1.2km 范围。

②涉及地面漫流途径影响的:对于地上设施，拟建项目生产区及罐区均设置围堰，且厂区设有事故应急池、初期雨水收集池，对项目事故废水及项目区初期雨水进行收集，在正常情况下不会形成地面漫流进入土壤。

③涉及垂直入渗途径影响的:土壤中污染物的运移特征为垂直入渗明显，横向扩散量相对较小，故仅考虑污染物在垂向上的一维运移，从垂直入渗影响途

径分析，评价范围为厂区占地范围内。

综上，土壤评价范围确定为厂区占地及厂界外 1.2km 范围。

1.9.7.环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险评价工作等级划分见表1.9-13。

表 1.9-13 评价工作等级划分

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

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

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

表 1.9-14 建设项目环境风险潜势划分表

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

注：IV+为极高环境风险

根据调查现有厂区项目生产原料、辅料、中间产品、最终产品、“三废”污染物等，对企业涉及的各类化学物质的种类和数量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）进行风险物质识别，根据识别结果，现有厂区涉及的风险物质如下表：

表 1.9-15 现有厂区主要风险物质及分布情况一览表

工程名称	装置（单元）名称	存在位置	风险物质	最大暂存量t	CAS号
主体工程	磷矿选矿装置	磷酸输送管道	磷酸	0.3	7664-38-2
	磷酸生产装置	硫酸输送管道	硫酸（≥98%）	0.008	8014-95-7
	硫酸生产装置	氨水输送管道	氨（≥20%）	10.43	1336-21-6
	60万t/a的磷酸二铵（DAP）生产装	磷酸输送管道	磷酸	0.18	7664-38-2
		液氨输送管道	氨气	0.42	1336-21-6

置	4万t/a工业级磷酸一铵生产装置	硫酸输送管道	硫酸($\geq 98\%$)	0.08	8014-95-7
		磷酸输送管道	磷酸	1.45	7664-38-2
		液氨输送管道	氨气	0.35	1336-21-6
	15万t/a磷酸一铵生产装置(7.5万t/a磷酸一铵生产装置和7.5万t/a磷酸二铵生产装置)	硫酸输送管道	硫酸($\geq 98\%$)	0.281	8014-95-7
		磷酸输送管道	磷酸	0.183	7664-38-2
		液氨输送管道	氨($\geq 20\%$)	0.048	1336-21-6
	氟硅酸钠生产装置	氟硅酸池	氟硅酸	19.8	16961-83-4
	年产10万吨新能源材料前驱体配套项目	浓缩脱重脱色工序、原料库	磷酸	5	1314-80-3
		浓缩脱重脱色工序	五硫化二磷	0.0000364	7783-06-4
		萃取及脱硫工序	硫化氢	0.000217	7782-41-4
储运工程		产品磷酸储罐	磷酸	3500	7664-38-2
		产品硫酸储罐	硫酸($\geq 98\%$)	3000	8014-95-7
		硫磺库	硫磺	1009.5	63705-05-5
		轻柴油储罐	柴油	40	/
		液氨储罐	液氨($\geq 20\%$)	134400	1336-21-6
公辅工程		危废暂存库	废机油	1	/

注：以上数据来源2021年经过昆明市生态环境局安宁分局备案的《云南祥丰金麦化工有限公司突发环境事件应急预案（第四版）》。

云南祥丰金麦化工有限公司位于云南安宁产业园区草铺化工园区——禄脬片区（安宁市禄脬镇街道办事处下禄脬村），本项目在现有磷酸浓缩装置的基础上进行技改，提升副产品氟硅酸产能和新增氟硅酸钾副产品及能源回收利用，根据项目使用原辅料、中间产品、最终产品等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B进行辨识，本项目新增涉及环境风险物质见下表：

表 1.9-16 本项目新增环境风险物质分布及最大暂存量一览表

序号	危险物质	CAS号	所属功能单元	本项目装置区内最大存在总量/t
1	氟硅酸	16961-83-4	磷酸浓缩工序	1.248
2	氟化物	7782-41-4		0.000217

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，项目危险物质及工艺系统危险性（P）由危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

①项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算见下表 2.6-11 所示：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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 …… q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 …… Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目建成后，全厂涉及的主要危险物质为磷酸、硫酸、液氨、氨气、氟硅酸、硫磺、柴油、五硫化二磷、煤油、废机油、氟化物、硫化氢，其最大贮存量及临界量见下表。

表 1.9-17 项目建成后危险物质数量与临界量比值（Q）确定表

序号	危险物质	CAS号	所属功能单元	最大存在总量/t	临界量/t	Q值
1	磷酸	7664-38-2	罐区、生产装置输送管道	4302.113	10	430.2113
2	硫酸	8014-95-7	罐区、生产装置输送管道	3000.369	10	300.0369
3	液氨	1336-21-6	储罐、装置管道	134410.478	10	13441.0478
4	氨气	1336-21-6	液氨输送管道	0.77	5	0.154
5	氟硅酸	16961-83-4	氟硅酸池	21.048	5	4.21
6	硫磺	63705-05-5	硫磺库	1009.5	10	100.95
7	柴油	/	轻柴油储罐	40	2500	0.016
8	五硫化二磷	1314-80-3	浓缩脱重脱色工序、原料库	5	2.5	2
9	煤油	8008-20-6	萃取工序	35	2500	0.014
10	废机油	/	厂区内危废暂存间	1	2500	0.0004
11	硫化氢	7783-06-4	浓缩脱重脱色工序	0.0000364	2.5	0.0000146
12	氟化物	7782-41-4	萃取及脱硫工序	0.000217	0.5	0.000434
项目Q值Σ						14278.64

根据上表，项目 $Q=14278.64 > 100$ 。

②行业及生产工艺（M）评估

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，项目行业及生产工艺（M）由下表2.6-14确定，将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以M1、M2、M3、M4表示。

表 1.9-18 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目建成后全厂分值	备注
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	/
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	10	涉及磷酸制酸、硫酸制酸工艺，本项目不新增。
	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）	25	磷酸罐区、硫酸罐区、液氨罐区、柴油储罐，本项目不新增。
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10	/	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5	涉及危险物质贮存（危废暂存间），本项目不新增。
项目M值			40	/
a、高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b、长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

根据上表，技改项目厂区内所涉及的行业及生产工艺M值为40，对应的行业 and 生产工艺为M1。

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 C.2 确定危险物质及工艺系统危险等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 1.9-19 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	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目全厂涉及的危险物质数量与临界量比值 $Q=14278.64 > 100$ ，本项目行业及生产工艺分值 $M=40$ ，以M1表示。根据上表判别，项目危险物质及工艺系统危险性等级为P1。

（2）环境敏感程度（E）分级

①大气环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境敏感程度分级依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表1.9-20。

表 1.9-20 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每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、化学品输送管线管段周边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、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

根据环境敏感目标统计，本项目周围5km范围内人口总数在26243人，大于1万人小于5万人；500m范围内人口总数为553人，大于500人小于1000人。对照上表，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

②地表水环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境敏感程度分级依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表1.9-21。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表1.9-22和表1.9-23。

表 1.9-21 地表水环境敏感程度分级

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

表 1.9-22 地表水功能敏感性分区

分级	地表水功能敏感性
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的。
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 1.9-23 地表水环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。

技改项目厂址位于昆明市安宁产业园区（安宁片区）禄脰街道办事处安丰营村委会，周边主要地表水主要为花箐河、禄脰河，其中禄脰河水环境功能为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；花箐河的水质参照禄脰河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

技改项目事故情况下危险物质可能泄漏到厂区西侧的螃蟹沟（为螃蟹河水库的泄洪通道，仅在螃蟹河水库泄洪时有水流，正常情况下螃蟹沟内无水流，下游汇入花箐河，再汇入禄脰河），事故排放点进入螃蟹沟，下游汇入花箐河的地表水环境功能为Ⅲ类，根据表2.6-18判断，技改项目地表水功能敏感性分区为较敏感F2；

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范围内无表1.9-23中类型1和类型2包含的敏感目标，技改项目地表水环境敏感目标分级为S3。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，地表水环境敏感程度为环境中度敏感区E2。

③地下水环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水环境敏感程度分级依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表1.9-24。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表1.9-25和表1.9-26。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表 1.9-24 地下水环境敏感程度分级

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

表 21.9-25 地下水功能敏感性分区

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

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

表 1.9-26 地下水包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据调查，项目所在地位于安宁市禄脰镇街道办事处下禄脰村，周边不涉及集中式饮用水水源以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，故地下水环境敏感程度为低敏感G3。

根据现场调查，按照本次环评工作调查结果，技改项目场地内包气带厚度在6.8-12.1m左右，包气带岩性以第四系冲洪积层含砾粉质粘土为主，包气带渗透系数选取参考《多氟多（昆明）科技开发有限公司年产3万吨高性能无水氟化铝技术改造项目专项水文地质勘察报告》渗流速率取为 $7.52 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，对照导则中的天然包气带防污性能分级参照表，天然包气带防污性能分级为D2。因此，地下水环境敏感分级为环境低度敏感区E3。

综上所述，技改项目大气、地表水和地下水环境敏感程度分级情况见表1.9-27。

表 1.9-27 技改项目各要素环境敏感程度分级

序号	要素	E的分级
1	大气环境	E2
2	地表水环境	E2
3	地下水环境	E3

(3) 技改项目风险潜势及风险等级判断结果

表 1.9-28 技改项目各要素环境风险潜势及风险等级判断结果一览表

序号	要素	E的分级	P分级	环境风险潜势	评价工作等级
1	大气环境	E2	P1	IV	一级
2	地表水环境	E2		IV	一级
3	地下水环境	E3		III	二级

根据上表，技改项目大气环境风险评价工作等级为一级，地下水环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为一级。

四、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），技改项目环境风险评价范围为厂界外延 5km 范围。

1.10. 生态环境保护目标

1.10.1. 空气质量保护目标

根据现状调查及资料收集分析，技改项目大气评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、生态红线等环境空气保护目标。涉及的环境空气保护目标主要为厂址附近的居民区，主要敏感目标详见下表 1.10-1。

表 1.10-1 环境空气质量保护目标一览表

环境因子	敏感目标名称	坐标		保护内容 (人)	与项目区 相对方位	保护对象	距本扩建 项目边界 /km	相对厂界 距离/km	环境功能区
		纬度(东经°)	经度(北纬°)						
环境空气	下禄脓大村	102.295139	24.972365	500	西南	居住区	0.89	0.36	《环境空气质量 标准》(GB3095- 2012) 二级标准
	下禄脓小村	102.289345	24.973308	400	西南	居住区	1.45	0.73	
	云丰村	102.172291	24.580371	130	西南	居住村	1.77	0.98	
	安丰营	102.282994	24.967599	267	西南	居住区	1.56	0.77	
	庄房	102.170843	24.590493	28	西北	居住区	1.56	0.77	
	花箐	102.171183	24.59103	105	西北	居住区	1.55	0.76	
	小河边	102.287328	24.988256	57	西	居住区	1.73	0.94	
	安康村	102.17194	24.594417	192	西北	居住区	2.03	1.24	
	多依树	102.290354	24.992671	90	西北	居住区	1.93	1.14	
	双湄村	102.296705	25.000625	931	北	居住区	2.27	1.48	
	大哨	102.305921	24.971246	350	东南	居住区	0.91	0.12	
	下禄脓	102.295182	24.972326	183	西南	居住区	1.11	0.32	

1.10.2.地表水环境保护目标

根据资料收集及现场调查，本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。周边主要地表水体详见下表。

表 1.10-2 项目周边地表水体一览表

环境因子	敏感目标名称	保护目标基本特征	与项目区相对方位	与项目区厂界最近距离(km)	环境功能要求
地表水	螃蟹河水库（降级为塘坝）及排洪沟	水库	西南	0.01	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	花箐河		西	1.38	
	禄脰河	/	西	1.49	

1.10.3.地下水环境保护目标

根据现场调查和区域水文地质资料，地下水环境保护目标为评价范围内潜水含水层或可能受建设项目影响的具有开发价值功能的含水层。本技改项目地下水环境保护目标见下表。

表 1.10-3 地下水保护目标表

环境要素	保护目标	保护对象	环境功能区
地下水	评价范围内项目区及其下游分布的下禄丰群（T3-J1）碎屑岩风化裂隙含水层	地下水水质、水位	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

1.10.4.土壤环境保护目标

根据工程分析及现场调查，项目现状场地用地类型为三类工业用地，土壤评价范围（厂界外延 1200m 范围）内存在少量耕地、园地等，具体保护情况如下。

表 1.10-4 土壤环境主要环境保护目标表

环境要素	保护目标	方位	保护对象	保护要求
土壤环境	周边 1200m 范围内土壤	东北、西南侧	耕地、园地等	不得随意占用且土壤环境质量现状不低于现状

1.10.5. 风险保护目标

结合本项目危险物质的危险特性、储存数量与临界量的比值、生产工艺特点等综合考虑，本项目主要考虑生产装置区、天然气管道。通过识别项目的主要生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环境保护设施等，本项目风险保护目标识别见下表。

表 1.10-5 风险环境主要环境保护目标表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周围5km范围内					
	序号	敏感目标名称	与技改项目距离	与厂址距离	方位	属性，人口数
	1	下禄脓大村	0.89	0.36	西南	村庄，500人
	2	下禄脓小村	1.45	0.73	西南	村庄，400人
	3	上禄脓	2.83	2.04	西南	村庄，1042人
	4	禄脓村	3.51	2.72	西	村庄，520人
	5	云丰村	1.77	0.98	西南	村庄，130人
	6	安丰营村	1.56	0.77	西南	村庄，267人
	7	禄表街道	3.61	2.82	西	村庄，1895人
	8	海湾村	4.93	4.14	西南	村庄，525人
	9	大石桥	4.14	3.35	西	村庄，70人
	10	塔湾	4.73	3.94	西	村庄，75人
	11	庄科村	4.14	3.35	西	村庄，142人
	12	官地	4.53	3.74	西	村庄，87人
	13	庄科下村	4.51	3.72	西北	村庄，147人
	14	朱家箐	3.52	2.73	西	村庄，258人
	15	庄房	1.56	0.77	西北	村庄，28人
	16	花箐	1.55	0.76	西北	村庄，105人
	17	小河边	1.73	0.94	西	村庄，57人
	18	安康村	2.03	1.24	西北	村庄，192人
	19	吴家营	3.36	2.57	西北	村庄，135人
	20	多衣村	1.93	1.14	西北	村庄，90人
	21	双湄村	2.27	1.48	北	村庄，931人
	22	打金甸	4.15	3.36	北	村庄，280人
	23	河上庄	4.33	3.54	北	村庄，400人
	24	青龙村	4.03	3.24	东北	村庄，500人
	25	大李白	3.33	2.54	东北	村庄，1022人
	26	石门	3.33	2.54	东北	村庄，70人
	27	兴龙村	4.25	3.46	东北	村庄，175人
	28	罗鸣村	3.37	2.58	东北	村庄，234人
	29	白塔村	3.09	2.3	东	村庄，341人
	30	赤龙城	4.66	3.87	东	村庄，168人

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书

	31	小河口	4.65	3.86	东	村庄，337人	
	32	松坪	3.36	2.57	东	村庄，241人	
	33	大哨	0.91	0.12	东南	村庄，350人	
	34	水井湾	2.96	2.17	东南	村庄，131人	
	35	青龙哨	3.74	2.95	东南	村庄，257人	
	厂址周边500m范围内人口数量小计					300人（园区办公人员）	
	厂址周边5000m范围内人口数量小计					12102人 （不含500范围人口数）	
大气环境敏感程度E值					E2		
地表水	受纳水体名称		排放点水域环境功能			24h内流经范围/km	
	花箐河		III类标准			属于较敏感F2	
	禄脰河						
	排放点下游（顺水流向）10km范围水质点可能达到的最大水平距离的2倍范围内无水环境敏感目标，环境敏感目标分级属于S3。						
	地表水环境敏感程度E值					E2	
地下水	环境敏感区名称		环境敏感特征		水质目标	包气防污性能	与下游厂界距离/m
	项目所在水文地质单元		G3		/	D3等级	/
	地下水环境敏感程度分级为						E3

第二章 现有工程概况

2.1. 现有工程的基本情况

2.1.1. 现有工程环保手续履行情况

云南祥丰金麦化工有限公司(以下简称“金麦化工”)由云南祥丰化肥股份有限公司、新加坡金麦国际化工有限公司共同投资成立,是云南祥丰化肥股份有限公司为淘汰落后产能、提升产品质量,充分利用磷矿资源,走节能减排道路而实施的新项目,成立于2010年10月15日,是云南祥丰实业集团有限公司24个子公司之一,位于安宁市禄脬镇街道办事处下禄脬村,企业中心坐标东经102° 18' 06",北纬25° 58' 49"。占地449亩,总投资12亿元人民币,企业现已具备硫酸100万ta,磷酸30万ta,磷酸二铵60万ta,湿法磷酸渣酸综合利用装置(产品15万吨/年磷铵—7.5万吨/年磷酸一铵、7.5万吨/年磷酸二铵),工业级磷酸一铵4万ta,氟硅酸钠1.8万ta(2018年停产),磷矿浮选150万t/a生产规模,并配套建设了吴家箐磷石膏渣场、吴家箐尾矿干堆场及2组7500kW余热发电装置、循环水系统、供水系统、供电系统等公辅设施。

厂区已建生产装置包括:硫酸100万t/a,磷酸30万t/a,磷酸二铵60万t/a,湿法磷酸渣酸综合利用(磷铵15万t/a,其中磷酸一铵7.5万t/a,磷酸二铵7.5万t/a),工业级磷酸一铵10万t/a,氟硅酸钠1.8万t/a(2018年停产),磷矿浮选150万t/a,建设单位配套建设了吴家箐尾矿干堆场和吴家箐磷石膏渣场。

厂区在建生产装置包括:年产10万吨新能源材料前驱体配套项目(年产工业磷酸10万吨,副产萃余磷酸25万吨)。现有工程关系详见图2.1.1,环保手续履行情况详见表2.1-1。

表 2.1-1 现有项目主体装置及环保手续履行情况一览表

序号	装置名称	项目环境影响评价批文	环保竣工验收批文	规模			产品方案	运行状态
				系列数	单系列建设规模 (万t/a)	总建设规模 (万t/a)		
已建工程								
1	硫酸装置	昆环保复〔2011〕4号 昆环保复〔2012〕303号	安环保复〔2013〕16号	2	50	100	硫酸	正常运行
	磷酸装置			2	15	30	磷酸	正常运行
	磷酸二胺装置			1	60	60	磷酸二铵	正常运行
2	湿法磷酸渣酸综合利用装置	滇中环复〔2017〕23号	2017年7月，企业自主验收	1	15	15	磷酸一铵 磷酸二铵	正常运行
3	4万吨/年工业级磷酸一铵装置	滇中环复〔2016〕20号	2017年7月，企业自主验收	1	4	4	工业级磷酸一铵（MAP）	正常运行
4	1.8万吨/年氟硅酸钠生产装置	滇中环复〔2016〕41号	2017年7月，企业自主验收	1	1.8	1.8	氟硅酸钠	2018年停产
5	150万吨/年磷矿选矿装置	滇中环复〔2016〕43号	2018年8月，企业自主验收	1	150	150	磷矿	正常运行
6	吴家箐尾矿干堆场	滇中环复〔2016〕42号	2018年7月，企业自主验收	/	/	总库容301.7万m³，有效库容256.45万m3	/	正常运行
7	吴家箐磷石膏渣场	昆环保复〔2013〕295号	1#、2#子库验收批复：滇中环复〔2017〕22号3#子库2018年7月，企业自主验收	/	/	总库容1587.0万m³，有效库容1428.3万m³	/	正常运行
8	硫酸尾气脱硫装置改造项目	安环保复〔2017〕155号安生环复〔2020〕57号	自主验收	/	/	/	/	正常运行
9	新能源前驱体材料10万吨铵盐改扩建项目	昆生环复〔2023〕57号	自主验收	1	6	6	工业级磷酸一	正常运行

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告书

序号	装置名称	项目环境影响评价批文	环保竣工验收批文	规模			产品方案	运行状态
				系列数	单系列建设规模 (万t/a)	总建设规模 (万t/a)		
							铵	
10	年产10万吨新能源材料前驱体配套项目	昆生环复〔2023〕33号	/	1	10	10	工业磷酸	待验收
11	精制磷酸一萃余酸综合利用项目	昆生环复〔2023〕65号	/	2	10	20	复合肥	待验收

2.1.2. 现有项目产品方案

根据建设单位提供的资料，现有项目产品方案如下表所示。

表 2.1-2 现有项目产品方案一览表

产品名称	规模		备注
	环评阶段	现状情况	
硫酸、磷酸	2×50万t/a硫酸 2×15万t/a磷酸	2×50万t/a硫酸 2×15万t/a磷酸	正常运行
磷酸二铵、磷酸氢钙	2×30万t/a磷酸二铵 10万t/a磷酸氢钙	1×60万t/a磷酸二铵	没有建设磷酸氢钙
4万吨/年工业级磷酸一铵	4万吨	4万吨	正常运行
湿法磷酸渣综合利用磷铵（磷酸一铵、磷酸二铵）	15万吨磷铵（磷酸一铵7.5万吨、磷酸二铵7.5万吨）	15万吨磷铵（磷酸一铵7.5万吨、磷酸二铵7.5万吨）	正常运行
氟硅酸钠	1.8万吨/年氟硅酸钠	由于市场需求及企业生产调整已于2018年停止生产	于2018年停止生产
磷精矿	105万吨磷精矿	105万吨磷精矿	正常运行
吴家箐尾矿干堆场	年处理磷原矿270万吨	年处理磷原矿270万吨	正常运行
工业磷酸10万吨	工业磷酸10万吨副产品萃余酸25万吨（根据《年产10万吨新能源材料前驱体配套项目环境影响报告书》，萃余酸原计划为外售给云南弘祥化工有限公司或其他同类企业作为MAP生产的原料）	按环评阶段设计规模在建（萃余酸不再外售，全部作为20万吨/年复合肥的原料	待验收
6万吨/年工业级磷酸一铵	6万吨	6万吨	正常运行
20万吨/年复合肥	20万吨	20万吨	待验收

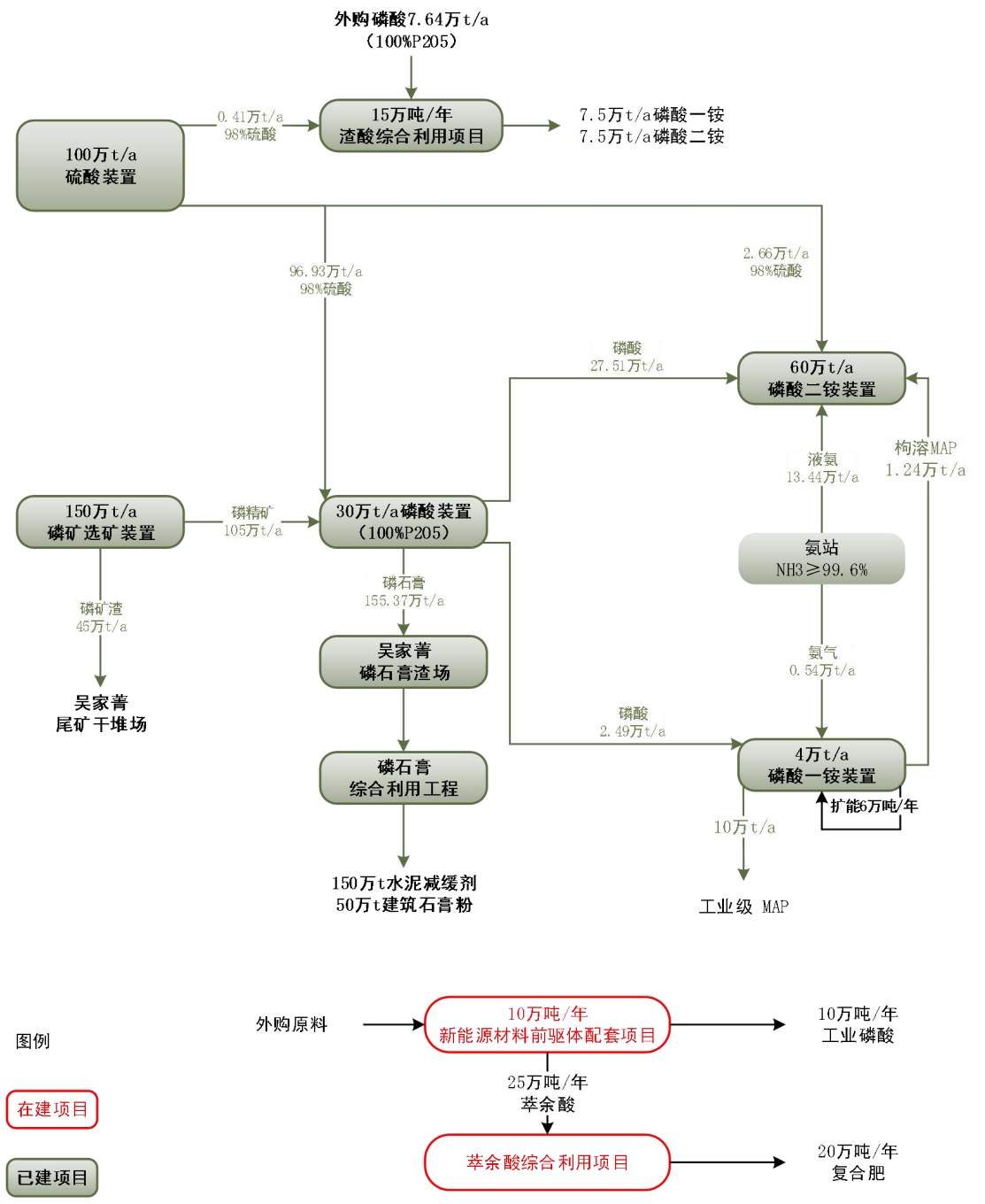


图 2.1-1 现有项目产能关系图

2.1.3.现有项目主要原辅材料消耗情况

根据建设单位提供的资料，现有项目主要原辅材料如下表所示。

2.1-3 现有项目主要原辅材料

序号	生产线	原料名称	用量			备注
			环评阶段	验收阶段	变化量	
1	硫酸	硫酸	32.98万t/a	32.98万t/a	0	/
2	磷酸	硫酸	32.98万t/a	32.98万t/a	0	/

			磷矿浆	126万t/a	126万t/a	0	
3	4万吨/年工业级 磷酸一铵		磷酸	4.35×104t/a	4.35×10 ⁴ t/a	0	/
			液氨	10500t/a	10500t/a	0	
			磷矿浆	16000t/a	16000t/a	0	
			碳酸钡	4032t/a	4032t/a	0	
4	湿法 磷酸 酸渣 综合 利用 装置	磷酸二铵	磷酸	26.02万t/a	26.02万t/a	0	/
			氨 (NH ₃ >99%)	13.18万t/a	13.18万t/a	0	
			硫酸	2.3万t/a	2.3万t/a	0	
			包裹油	2100t/a	2100t/a	0	
			着色剂	900t/a	900t/a	0	
		磷酸一铵	磷酸（酸渣）	88673.886t/a	88673.886t/a	0	
			液氨	12550.275t/a	12550.275t/a	0	
			硫酸	2025t/a	2025t/a	0	
			包裹油	112.5t/a	112.5t/a	0	
			着色剂	750t/a	750t/a	0	
5	氟硅酸钠		氟硅酸水溶液	143190t/a	143190t/a	0	已于 2018年 停产
			硫酸钠	19709t/a	19709t/a	0	
			碳酸钠	1195t/a	1195t/a	0	
6	磷精矿		磷矿	150万t/a	150万t/a	0	/
			磷酸	0.9万t/a	0.9万t/a	0	
			捕收剂	0.12万t/a	0.12万t/a	0	
			絮凝剂	0.0195万t/a	0.0195万t/a	0	
7	10万吨/年工业磷 酸		湿法磷酸	24.34万t/a	/	/	停产状 态
			碳酸钙	1104t/a	/	/	
			碳酸钡	384t/a	/	/	
			活性炭	600t/a	/	/	
			五硫化二磷	40t/a	/	/	
			氢氧化钠	158t/a	/	/	
			磷酸三丁酯	375t/a	/	/	
			煤油	125t/a	/	/	
8	6万吨/年工业级 磷酸一铵		稀磷酸	238080t/a	/	/	停产状 态
			氨气	12600t/a	/	/	
			磷矿浆	11150t/a	/	/	
9	萃余酸综合利用		萃余酸	25万吨/年	/	/	停产状 态
			氨	1.7万吨/年	/	/	
			硫酸钾	1.6万吨/年	/	/	
			稀磷酸	14.5万吨/年	/	/	

2.1.4.现有工程主要生产设备

现有工程主要生产设备详见下表。

表 2.1-4 现有工程主要生产设备一览表

生产线名称	设备名称	规格	数量
硫磺制酸生产线	粗硫槽	容积 48m ³	1
	过滤机	过滤面积 80m ²	3
	熔硫槽	容积 107m ³	3
	吸收塔	直径 2.5m，高度 8.5m	2
	吸收塔	直径 6.5m，高度 20.5m	2
	吸收塔	直径 6.5m，高度 16.66m	2
	转化器	直径 10.9m，高度 20.19m	2
	洗涤塔	直径 2.5m，高度 8.5m	1
	液硫储槽	容积 6185m ³	2
	焚硫炉	直径 3.1/4.9，长度 19.55m	2
	酸循环槽	容积 100m ³	1
磷酸生产线	磷矿石破碎机	处理量 222.2t/h	4
	湿式球磨机	处理量 110t/h	3
	选矿机	处理量 1500000t/a	1
	反应槽	容积 160m ³	2
	闪蒸循环水冷却塔	循环水量 50m ³ /h	2
	过滤机	过滤面积 160m ²	4
	蒸发器	容积 318m ³	2
	氟吸收塔	容积 500m ³	2
	矿浆槽	容积 1875m ³	2
	磷酸储罐	容积 300m ³	1
	磷酸储罐	容积 400m ³	1
	磷酸储罐	容积 3250m ³	8
	硫酸储罐	容积 4396m ³	3
	液氨球罐	容积 4000m ³	2
10 万吨工业磷酸 生产线	预处理酸槽	容积 38.4m ³	1
	预处理酸沉降槽	容积 500m ³	1
	预处理再浆槽	容积 28.8m ³	1
	萃取槽	容积 14.5m ³	4
	萃取缓冲槽	容积 14.5m ³	4
	分相槽	容积 84.7m ³	4
	钡盐缓冲槽	容积 21.1m ³	1
	钡盐配置槽	容积 21.1m ³	1
	粗脱硫槽	容积 58.7m ³	2
	粗脱硫分相槽	容积 155.6m ³	1
	钙盐缓冲槽	容积 21.1m ³	1

生产线名称	设备名称	规格	数量
	钙盐配置槽	容积 21.1m ³	1
	精脱硫槽	容积 113m ³	2
	精脱硫分相槽	容积 226m ³	1
	洗涤酸储槽	容积 38.4m ³	1
	洗涤塔	容积 38.4m ³	1
	再生洗涤塔	容积 38.4m ³	1
	萃取循环槽	容积 38.4m ³	1
	反萃塔	直径 2500mm, 高度 18000mm	2
	萃取剂再生槽	容积 21.1m ³	2
	萃取再生分相槽	容积 22.8m ³	1
	I 效冷凝水槽	容积 3.5m ³	1
	II 效冷凝水槽	容积 3.5m ³	1
	预浓缩 I 效缓冲槽	容积 1.8m ³	1
	预浓缩 I 效加热器	容积 600m ³	1
	预浓缩 II 效加热器	容积 500m ³	1
	预浓缩 II 效缓冲罐	容积 1.8m ³	1
	清浄冷凝水槽	容积 62.8m ³	1
	最终浓缩大气冷凝器	容积 8.5m ³	1
	最终浓缩加热器	容积 180m ³	1
	最终浓缩冷凝水槽	容积 3.5m ³	1
	最终浓缩酸槽	容积 21.2m ³	1
	P2S5 配置槽	容积 1.7m ³	1
	曝气槽	容积 61m ³	1
	脱色槽	容积 61m ³	1
	脱砷槽	容积 61m ³	1
	脱砷调浆槽	容积 28m ³	1
	脱砷缓冲槽	容积 12m ³	1
磷酸二胺生产线	管式反应给料泵	直径 3000mm, 高度 3000mm	1
	管式反应器	直径 125mm, 高度 6300mm	1
	预中和反应器	直径 4300mm, 高度 10450mm	1
	造粒斗提机	处理量 100t/h	1
	造粒机	处理量 580t/h	1
	干燥出口斗提机	流速 0.78m ³ /s	1
	干燥机	处理量 600t/h	1
	热风炉	容积 546m ³	1
	筛分机	筛分面积 3.3m ² , 流量 200t/d	6
	破碎机	处理量 60t/h	4
	冷却流化床	面积 190.89m ²	1
	包装机	处理量 120t/h	1
磷酸一铵生产线	澄清槽	容积 1846.3m ³	1
	混合反应槽	容积 32.5m ³	1

生产线名称	设备名称	规格	数量
	硫化钠溶液储槽	容积 14.7m ³	1
	稀磷酸缓冲槽	容积 706.5m ³	1
	渣酸储槽	容积 141.3m ³	1
	精滤液槽	直径 7000mm, 高度 5000mm	1
	磷酸沉降槽	容积 230m ³	2
	磷酸调浆槽	直径 3500mm, 高度 1600mm	1
	磷酸中间槽	直径 3000mm, 高度 4000mm	1
	脱硫槽	直径 3000mm, 高度 4750mm	1
	脱硫槽	直径 4750mm, 高度 4200mm	1
	一段净化槽	直径 4100mm, 高度 4500mm	1
	二段净化槽	直径 4100mm, 高度 4500mm	1
	三段净化槽	直径 2800mm, 高度 3500mm	1
	一段滤液储槽	容积 60m ³	1
	二段清液储槽	容积 60m ³	1
	料浆储槽	直径 4500mm, 高度 400mm	1
	I 效加热器	面积 500m ²	2
	I 效闪蒸室	直径 3500mm, 高度 8745mm	2
	I 效循环泵	流量 5400m ³ /h, 高度 5.8mm	2
	II 效加热器	面积 340m ²	2
	II 效闪蒸室	直径 3500mm, 高度 9075mm	2
	II 效循环泵	流量 3700m ³ /h, 高度 5.8mm	2
	III 效加热器	面积 340m ²	2
	III 效闪蒸室	直径 3500mm, 高度 9075mm	2
	III 效循环泵	流量 3700m ³ /h, 高度 5.8mm	2
	缓冲沉降槽	直径 7608	1
	换热器	直径 8000mm, 高度 3000mm	2
	混合槽	直径 2000mm, 高度 3001mm	2
	结晶冷凝器	直径 4500mm, 高度 4000mm	2
	母液槽	直径 4500mm, 高度 4000mm	1
	浓缩沉降槽	直径 7608mm	1
	浓缩冷凝器	直径 1200mm, 高度 6500mm	2
	除尘风机	流量 30000m ³ /h	1
	干燥鼓风机	流量 68133m ³ /h	1
	干燥引风机	流量 66388m ³ /h	1
	加热鼓风机	流量 12000m ³ /h	1
	冷床鼓风机	流量 32380m ³ /h	1
	冷风冷化鼓风机	流量 4792m ³ /h	1
	冷却鼓风机	流量 4000m ³ /h	1
	热床鼓风机	流量 25240m ³ /h	1
	振动流化床	干燥能力 7t/h	1
	振动流化床干燥机	面积 18m ²	1

生产线名称	设备名称	规格	数量
	振动流化床冷却机	面积 11.2m ²	1
	包装机	功率 5KW	1
	成品斗提机	提升量 7t/h	1
	成品斗提机	提升量 15t/h	1

2.1.5. 现有项目劳动定员和工作制度

建设单位现有劳动定员共 675 人，年工作 300 天，日工作 24h，实行 4 班 2 倒工作制度。

厂区内设置有食堂为员工提供服务。场内设置有宿舍，2/3 以上的人都不在宿舍经常性居住。

2.1.6. 现有项目建设内容

现有项目生产装置有：2×50 万 t/a 硫磺制酸装置、2×15 万 t/a 磷酸装置、1×60 万 t/a 磷酸二铵装置、湿法磷酸渣酸综合利用装置（年产 15 万吨/年磷铵，其中 7.5 万吨/年磷酸一铵、7.5 万吨/年磷酸二铵）、4 万吨/年工业级磷酸一铵装置、150 万吨磷矿选矿装置、1.8 万吨/年氟硅酸钠生产装置，配套有吴家箐磷石膏渣场、吴家箐尾矿干堆场、年产工业磷酸 10 万吨、工业级磷酸一铵扩能 6 万 t/a、年产 20 万吨/年的复合肥。其中年产工业磷酸 10 万吨、工业级磷酸一铵扩能 6 万 t/a、年产 20 万吨/年的复合肥处于待生产的调试阶段。

现有项目主体工程、辅助工程、公用工程等情况见表 2.2.1-1。吴家箐磷石膏渣场建设内容见表 2.2.1-2，吴家箐尾矿干堆场建设内容见表 2.2.1-3。

表 2.1-5 现有工程组成一览表

工程分类	项目组成		实际建设内容
主体工程	2×50万t/a硫磺制酸装置		硫磺库、熔硫工段、焚硫转化工段、风机、余热锅炉、低温余热回收、干吸工段、尾吸工段、循环水站、发电厂房、高低压配电、综合楼、脱盐车站等。
	2×15万t/a磷酸装置		反应厂房、过滤厂房、浓缩厂房、循环水站等
	1×60万t/a磷酸二铵装置		氨站、热风炉、磷铵厂房、散料库、包装楼、灌装楼及成品库等
	湿法磷酸渣酸综合利用装置		设置有1条生产线，磷酸一铵、磷酸二铵不能同时生产，即两种产品共用1条生产线。厂房间内布置有：造粒机、干燥机、工艺筛、成品筛、冷却机、包裹机、斗提机等设备
	4万吨/年工业级磷酸一铵装置	脱硫装置	脱硫装置主要包括：脱硫槽、磷酸沉降槽、磷酸中间槽、磷酸稠浆槽，布置于2×15万t/a磷酸装置区；磷酸储槽，布置于过滤机脱水厂房旁罐区
		压滤机厂房	内置板框压滤机
		净化装置	斗提机、储斗、料斗、净化槽、料浆贮槽、清液贮槽、水冷结晶槽布置在净化浓缩厂房内。清滤液贮槽、事故槽布置于过滤机脱水厂房旁罐区
		浓缩结晶装置	装置主要包括：加热器（3套）、闪蒸室（3套）、循环泵、结晶器、离心过滤机（2台）、母液槽、冷凝器、缓冲沉降槽、混合罐等，布置于净化浓缩厂房
		干燥装置	鼓风机、蒸汽换热器、冷却风机、振动流化床主机、布袋除尘器、烟囱、斗提机、自动包装机、引风机等，布置于净化浓缩厂房
		稀磷酸脱离重金属装置（建成后未使用）	主要建设混合反应槽（一座Φ3000×4600mm）、稀酸缓冲槽（一座Φ10000×9000mm）、澄清槽（一座Φ14000×12000mm）、渣酸储槽（一座Φ6000×5000mm）、硫化钠溶液贮槽（一座Φ2500x3000mm）、洗涤液收集槽（一座Φ2000×2000×2000mm）。
	150万吨磷矿选矿装置	原矿堆场	总占地66000m ²
		原矿破碎场	总生产规模5000t/d，占地18000m ² ，3套破碎生产装置。
		磨矿工序	总生产规模4500t/d，球磨工序占地3000m ² ，共设置3套球磨机）、浮选工序（浮选配药车间一座，共3层，占地面积1300m ² ，建筑面积2500m ² 。总生产规模4500t/d。
		精矿浓密工序	总生产规模3157.68t/d，精矿浓密池占地1590m ² ，3套浓密机。采用高效浓密机浓缩，通过添加絮凝剂加速精矿浆沉降，最后精矿浓密底流重量浓度达到65%，通过底流泵经200m长的DN210 管道直接输送至厂内下一工段（磷酸工序）使用。

工程分类	项目组成		实际建设内容
		尾矿浓密工序	总生产规模 1342.32t/d，尾矿浓密池占地3200m ² ，2套浓密机，其中厂区新建1套，在吴家箐的尾矿输送管末端新建1套。2套设施均采用高效浓缩机浓缩，经过滤脱水后的尾矿送至吴家箐尾矿干堆场堆存）。
		矿浆储槽	1个，用于磷酸储存，1个容积34m ³ （Φ3500×3500）
		过滤脱水系统	1套脱水系统，采用陶瓷过滤工艺进行脱水，过滤车间占地约420m ² ，车间内安装有6台陶瓷过滤机，4用2备。尾矿过滤脱水后的尾矿渣堆放于吴家箐尾矿干堆场；尾矿脱水滤液进入尾矿水澄清回水池
		尾矿输送管	位于建设单位生产厂区至吴家箐间，尾矿输送管道走线沿现有磷石膏渣管管线布置，管线长为6.2km，管径151mm，直接架设于原有磷石膏渣管管线架上，设计输送量150m ³ /h
	1×10万t/a工业磷酸		萃取厂房、浓缩厂房，设置罐区（萃余酸沉降槽2台，用于储存萃取后的萃余酸；净化酸槽1台，用于储存净化后的稀酸；洗涤酸槽1台，用于储存洗涤液；75%磷酸储槽1台，用于暂存预浓缩后的75%磷酸；85%磷酸储槽2台，用于储存最终浓缩后的85%磷酸；污水槽1台，用于储存污水；预处理酸沉降槽1台，用于储存预处理后的磷酸）。
	扩能1×6万t/a工业级磷酸一铵		新建1栋生产厂房，共6层，设置新增的浓缩结晶工段和干燥工段。一层、二层布置干燥工段及配套除尘设施，三层、四层、五层、六层为浓缩结晶工段
	2×10万吨/年复合肥生产装置		氨化中和反应器，位于场内的北侧，共2套，尺寸Φ1400×5000mm，萃余酸和氨控制比例泵入反应得到符合要求的原料料浆，控制反应器内的料浆中和度为1.15，反应温度在90~110℃，操作压力0.1MPa，中和后得到的原料料浆含水率53%。
			料浆浓缩工段：位于场内的中部偏北侧，采用两效浓缩，I效蒸发器和II效蒸发器，共2套，尺寸3400×8000mm，一效浓缩使用新鲜蒸汽，二效浓缩使用一效浓缩产生的二次蒸汽和中和反应蒸发的蒸气，浓缩后料浆的含水率20%~25%，之后送去喷粉塔。
			喷雾干燥工段：位于场内的中部，浓缩后的料浆从喷粉塔顶部喷出和适量硫酸钾在塔内进行混配，天然气热风炉热风从喷粉塔底部送入，热风在塔内与物料直接接触，复合肥在喷粉塔底部流化干燥后，去包装工段，喷粉塔共2套，尺寸Φ8400×5500mm。

工程分类	项目组成			实际建设内容	
				包装车间和成品仓库，钢结构封闭形式，位于场内的南侧，长 97m，宽 92m，包装车间两层，高 15m，内设全自动包装与码垛机、吨包装机、带式输送机等；成品仓库单层，高 8m（最高处 16m），用于产品存放。	
公辅工程	除尘、通风			在有粉尘排出和对人体有害的气体排出的岗位设置除尘和通风设施	
	道路			采用城市型道路，暗管排水，主干道宽度为10m和6m，转弯半径12m。道路面层结构为水泥混凝土	
	行政办公区、生活区			办公楼、生活区、食堂、浴室等	
	生产用水			取自螳螂川，在河上建拦河闸、建抽水站，抽水抽至厂区原水处理站处理后经处理后进入生产系统	
	生活用水			来自禄脬街道自来水管网	
	外部电源			厂区内建设有一座35/10kV降压站，其两回35kV供电电源线路引自安宁双眉变电站，各装置10kV配电所进线电源引自新建35/10kV降压站10kV系统	
	内部电源			在磷酸装置界区内建一座具有双电源进线10kV配电所	
				在硫酸装置界区内建一座具有双电源进线的10kV配电所	
				在各装置用电设备相对集中的区域设置若干10/0.4kV变电所	
仓储工程	原料库			磷矿碎矿堆场 $60 \times 300\text{m}^2$ 、固体硫磺库 $27 \times 72\text{m}^2$ 一座	
	罐区			4396m^3 硫酸储罐3座， 3450m^3 磷酸储罐8座，硫酸及磷酸罐区围堰容积约 7819m^3 、 4000m^3 液氨储罐2个	
	成品库			散装库设置2个，分别为规格 $27\text{m} \times 72\text{m}$ ，面积为 1944m^2 ；成品仓库规格 $120\text{m} \times 30\text{m}$ ，面积为 3600m^2	
环保工程	废气治理	硫磺制酸装置	开车锅炉废气（ SO_2 、烟尘）	/	10m的排气筒，内径0.3m
			硫酸雾	纤维烛式除雾器	DA001：1×100m尾气烟囱，内径3.0m
			SO_2	氨法吸收	
			熔硫工段	洗涤塔和吸收塔	DA007：1×25m 尾气烟囱，内径1.2m

工程分类	项目组成			实际建设内容	
		磷酸装置	含F气体	1级文丘里洗涤器+2级洗涤塔+除沫器	DA004、DA005：2×40m尾气烟囱，内径1.2m
		磷酸二铵装置	造粒尾气	预洗涤塔+造粒/除尘洗涤塔+尾气洗涤塔	DA003：1×80m尾气烟囱，内径3.8m
			干燥尾气	旋风+干燥尾气洗涤塔+尾气洗涤塔	
			冷却尾气	旋风+布袋除尘器	
			除尘尾气	旋风+布袋除尘器	
		湿法磷酸渣酸综合利用装置	中和造粒尾气	预洗涤塔+复喷洗涤塔+造粒洗涤塔+尾气洗涤塔	DA006：1×60m尾气烟囱，内径2.8m
			干燥尾气	旋风+干燥尾气洗涤塔+尾气洗涤塔	
			冷却尾气	旋风+布袋除尘器	
			除尘尾气	旋风+布袋除尘器	
		4万吨/年工业级磷酸一铵装置	净化工段中和反应尾气	酸洗塔+尾气洗涤塔	DA008：1×30m尾气烟囱，内径1.6m
			干燥工段干燥尾气	布袋除尘器+布袋除尘器	
		磷矿浮选装置	颗粒物	布袋除尘器	DA002：1×25m尾气烟囱，内径0.65m
		稀磷酸脱离重金属装置（装置未使用，未排气）	H ₂ S	除沫器+二级碱洗塔+除沫器	DA009：1×40m尾气烟囱，内径1.0m
		10万吨/年工业磷酸	氟化物	文丘里洗涤器洗涤	1#，1×30m尾气烟囱，内径0.6m
			H ₂ S	两级碱洗塔	2#，1×35m尾气烟囱，内径0.6m
		10万吨铵盐改扩建装置	颗粒物（干燥）	布袋除尘	1#，1×35m尾气烟囱，内径1.6m
			氟化物（脱落）	依托：1级文丘里洗涤器+2级洗涤塔+除沫器	依托DA004
			氨、氟化物（净化）	依托：酸洗塔+尾气洗涤塔	依托DA008

工程分类	项目组成			实际建设内容
		萃取酸综合利用	中和尾气	1套尾气净化处理系统，采用填料吸收塔的净化工艺，1根高40m内径0.5m的排气筒。
			干燥尾气	2套尾气净化处理系统，采用“文丘里洗涤+一级洗涤塔+二级洗涤塔+气体冷凝+电除雾”净化工艺，1根高40m内径2.4m的排气筒。
	废 水 治 理	硫磺制酸装置地坪冲洗水		经装置区地沟收集后送至本装置（硫酸装置）回用
		磷酸装置地坪冲洗水		经装置区地沟收集后送至本装置（磷酸装置）回用
		磷酸二铵装置地坪冲洗水		经装置区地沟收集后送至本装置（磷铵装置）回用
		湿法磷酸渣酸综合利用装置	尾气洗涤塔废水	全部回用于本装置（湿法磷酸渣酸综合利用项目）生产
		4 万 吨 / 年 工 业 级 磷 酸 一 铵 装 置	浓缩结晶工段、干燥工段清净水	经清水池收集后由泵输送到厂区磷酸车间清净水循环系统
			浓缩结晶工段冷凝水	经冷凝水收集池由泵输送到厂区的脱盐车站，用于除氧器用水
			冲洗废水	废水经管道输送至磷矿选矿回用
		年 产 150 万 吨 磷 矿 浮 选 项 目	浮选生产废水	部分生产水由产品带走，剩余部分生产废水收集后循环使用
			破碎系统的水膜除尘器废水	破碎系统的水膜除尘器废水经循环水池，沉淀处理后循环使用
		吴家箐磷石膏渣场	磷石膏料浆压滤脱水的废水	全部进入回水调节池，回用于磷酸装置及磷石膏调浆槽调浆，循环使用不外排
			磷石膏渣场产生的渗滤液	
			雨季库区的雨水	
		10万吨/年工业磷酸		尾气洗涤废水送至厂区现有湿法磷酸装置磨矿工序回用设备及地坪冲洗废送至厂区现有湿法磷酸装置循环水站作为补充水用循环水站排水送至厂区现有湿法磷酸装置循环水站作补充水用。

工程分类	项目组成		实际建设内容
		扩能6万吨/年工业级磷酸一铵	设备及地坪冲洗废水送至厂区现有湿法磷酸装置磨矿工序回用
		萃余酸综合利用	新鲜蒸汽冷凝水，收集于Ⅰ效冷凝水罐（2个，Φ1500×1500），返回到硫酸装置区蒸汽锅炉；酸性冷凝废水，收集于Ⅱ效冷凝水罐（2个，Φ1500×1500），送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充水用，不外排；循环水站（1套循环系统，设计最大循环水量450m ³ /h）排水，送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充水用，不外排；尾气净化系统（中和尾气净化系统设计最大循环水量56m ³ /h，干燥尾气净化系统设计最大循环水量850m ³ /h）洗涤废水，送至公司现有湿法磷酸装置磨矿工序回用，不外排；设备及地坪冲洗废水，送至公司现有湿法磷酸装置磨矿工序回用，不外排。
		生活污水	一体化生化处理站处理后回用于绿化，规模为100m ³ /d，采用“厌氧调节+序批式泥膜共生工艺+混凝澄清+石英砂过滤+次氯酸钠消毒”的组合工艺
		初期雨水	本项目范围内初期雨水，收集至祥丰金麦现有的1个容积2000m ³ 的初期雨水收集池，之后送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充水用，不外排
	噪声治理	风机、泵、空压机等设备噪声	消声器、加隔声罩、采用柔性连接、采取单间作业及墙体屏蔽等
		空气动力性噪声源（各类引风机等设备）	采取配置消声器或内置风机方式利用墙体屏蔽等措施
	固废治理	磷石膏	通过管道送吴家箐磷石膏渣场，磷石膏再送至云南祥丰环保科技有限公司综合利用
		热风炉炉渣	交由云南禄丰县晓宏经贸有限公司处理
		工业级磷酸一铵生产装置稠浆槽沉渣	管道输送至云南祥丰环保科技有限公司利用
		硫磺渣	硫磺渣暂存库132m ² ，委托安宁金源工贸有限公司处理
		废触媒	废催化剂暂存库80m ² ，委托内蒙古熙太再生资源处理有限责任公司回收处理。已按照《危险废物贮存污染控制标准》相关规定，设置了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，地面及裙脚采用玻璃纤维进行重点防渗，渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s。并已设置设明显标识。

工程分类	项目组成		实际建设内容
		废机油	废矿物油暂存库 158m ² ，委托云南广莱再生资源回收有限公司。已按照《危险废物贮存污染控制标准》相关规定，设置了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，地面及裙脚采用玻璃纤维进行重点防渗，渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s。并已设置设明显标识。
		一般固废	设置了一般固废暂存间，位于成品库北侧，主要用于暂存废编织袋和废包装纸箱等，定期出售给物资回收利用者，设置了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，地面采用了混凝土防渗，并已设置设明显标识。
		生活垃圾	使用垃圾收集桶收集，委托安宁市禄脬街道安丰营村环卫每天清运处置
	罐区风险防范	液氨贮罐、硫酸贮罐、磷酸贮罐、萃余酸缓冲槽	1、储罐区周围设置围堰，并配套地面防腐、防渗设置和排水设施，罐区围堰高度不低于0.6m，容积不少于风险事故预测最大泄露体积；堰体材料为防腐防渗材料配；液氨罐区配备环形水喷淋装置、高压水泡。液氨贮罐区设置有毒、可燃气体报警系统，并配备有监控系统。 2、事故水池1个，容积462m ³ 。

表 2.1-6 吴家箐磷石膏渣场主要建设内容一览表

序号	工程名称	建设内容
1	初始坝	采用碾压石渣坝，前后坡比1：2，1#子库坝高30m、2#子库坝高20m、3#子库坝高25m。
	堆积坝	分层堆积，每6-8m一层，从库尾至坝前，1%的顺坡方式堆存堆积坡比1：4，1#子库尾矿堆坝高80m，总坝高110m；2#子库尾矿堆坝高80m，总坝高100m；3#子库尾矿堆坝高100m，总坝高125m。
	库外排洪系统	3个子库周边均设置排洪沟将洪水排出库外，其中：1#子库设左右两条截洪沟泄流，左岸截洪沟设防洪峰流量1.67m ³ /s，右岸截洪沟设防洪峰流量1.97m ³ /s，截洪沟坡度 0.01，总长1920m；2#子库设左右两条截洪沟泄流，左岸截洪沟设防洪峰流量2.96m ³ /s，右岸截洪沟设防洪峰流量1.67m ³ /s，截洪沟坡度0.01，总长1755m；3#子库设左右两条截洪沟泄流，左岸截洪沟设防洪峰流量3.10m ³ /s，右岸截洪沟设防洪峰流量1.76m ³ /s，截洪沟坡度 0.01，总长1755m。
	库内排洪系统	库内洪水采用排水涵管+排水井泄洪，排水涵管采用D1.2m 现浇钢筋混凝土管，从拦渣坝底通过接入调节池。具体为：1#子库、2#子库、3#子库库内水通过排水涵管汇集至回水池，再通过排水管进入调节池，经沉淀后回用不外排。
	防、排渗系统	渣库设计选用单层人工衬层，防渗层设地下水、气导排盲沟。
	坝坡、坝肩排水系统	渣库拦渣坝及堆积坝两坝肩与山坡交界处设坝肩截水沟；在堆积坝坡平台上设坝坡排水沟，坝坡排水沟汇水排至坝肩截水沟。坝肩截水沟汇水进入调节池。

2	调节池	调节池面积4.10hm ² ，周边1：2放坡，调节池按毛石混凝土砌筑，水泥砂浆抹面，铺防渗膜防渗，膜上缸砖覆盖。调节池上游设挡水坝，采用碾压石坝，坝高10m，前后坡比1：2，将上游雨水引至调节池下游排走。调节池下方设拦水坝，采用碾压石坝，坝高25m，前后坡比1：2，容积35万m ³ 。
3	磷石膏料浆输送系统	磷石膏采用管道输送，输渣管道长6200m，在工厂区与特殊区段（路口、人流量较大处、近村庄处）做架空门式或T型架，对于经山坡处、农田处按低墩方式处理。在K1+680～K1+834架空穿越禄脿河，在K1+850从安武公路原有路基下直径为1.2m的排水套管通过，在K2+300～K2+350从成昆铁路昆广复线多依树路段架桥底下穿过。
4	磷石膏料浆脱水回水系统	磷石膏料浆经压滤脱水后，回水经导流回水管进入调节池，调节池左岸设回水泵站，采用回水泵经回水管道返回磷酸装置区调浆槽及过滤机等循环使用，回水管线长度5800m。
5	压滤脱水系统	两套脱水系统，每套系统由二台旋流器和一台100m ² 真空带式过滤机组成，每个真空带式过滤机配套水环式真空泵一台。
6	安全监测系统	人工监测吴家箐磷石膏场大坝及水工坝变形。
7	堆场辅助系统	主要包括综合办公楼，值班宿舍及食堂，回水泵房及配电所、材料库、车库及机修库等。
8	渣场道路	堆场道路总长3550m，路面宽8m，路基10m。

表 2.1-7 吴家箐尾矿干堆场建设内容一览表

项目	建设内容	建设规模	备注
库容	当尾矿干堆场使用到标高1995m时，尾矿干堆场总库容301.7万m ³ ，有效库容256.45万m ³ 。		/
尾矿坝	初期坝	初期坝采用堆石分层碾压，坝顶高程为+1910m，坝顶最小碾压宽度为2m，坝高10.71m，+1910m平台总宽度为8m。	/
	堆积坝	堆积子坝采用压滤脱水后的磷尾矿进行分层碾压筑坝，每级子坝坝高5m，坝顶宽5～8m，外坡比为1：2.0，内坡比为1：1.5每级留10～15m宽的平台，最终形成后期主坝的外坡总坡比为1：4.0。	/
	副坝	当尾矿堆积高程超过+1980m标高时，右岸分别需要修筑1#和2#副坝用于拦挡尾砂。	副坝坝顶高程均为+1985m。

库区工程	防渗工程	本次设计将堆场防渗等级提高，即设计在干堆的地基范围内（包括初期坝底部）库底和库岸铺设HDPE土工防渗膜进行防渗，形成整体防渗层。防渗层施工要求将第四系堆积层清除后采用200mm / 厚粘土碾压整平后再铺设防渗膜。	
排渗设施	库内排渗	本次设计沿主沟沟底铺设排渗盲沟，位于防渗层之上，长度约为650m，采用碎石透水层堆筑而成，防渗膜与碎石透水层之间铺设200mm 厚砂砾保护层。整体保持向库外不小于2%的坡度，与下游 / 初期坝堆石体相接。排渗盲沟最终排入尾矿库下游渗滤液收集池。	
排洪设施		按照吴家箐尾矿干堆场堆排工艺设计，坝顶向库尾呈 1%~2%的坡度，洪水向库左岸排水斜槽汇集，经排水斜槽——转流井——排水斜槽排出库外。第1年库区采用+1950m标高以下斜槽进行排水泄洪。后期采用双格斜槽经转流井和+1950m标高以下排水斜槽泄洪。第1年堆排时，由于沟谷底部库容较小，上升速度较快，汇水面积较大，需增设临时中间截洪沟，和外围永久截洪沟一起，服务于尾矿干堆场堆排期间的稳定运行。本项目排洪沟与下游已有磷石膏渣场回水池周边截洪沟相连，库外洪水最终排入磷石膏渣库回水池下游箐沟，最终汇入禄祿河。	本项目尾矿干堆场为三等库。尾矿干堆场的设计洪水标准（防洪标准），考虑到近年来西南地区暴雨强度有增大的趋势，设计洪水标准按500年（P=0.2%）一遇洪水重现期校核。
截排水工程	库区两岸截洪沟	截洪沟为矩形断面，左岸截洪沟有Ⅰ、Ⅱ两型断面尺寸，其中Ⅰ型截洪沟净宽100.0cm，净高100.0cm，壁厚30.0cm，Ⅱ型截洪沟净宽120.0cm，净高120.0cm，壁厚30.0cm，采用钢筋混凝土现浇；右岸截洪沟净宽100.0cm，净高100.0cm，壁厚30.0cm，采用钢筋混凝土现浇。截洪沟总长1870m。	
	临时截洪沟	中间临时截洪沟采用梯形断面，底净宽60.0cm，净高60.0cm，采用1: 0.5的坡比进行开挖，顶净宽为120.0cm。开挖后采用 HDPE 防渗土工膜铺设，并做好土工膜的压实防护。排水暗沟总长 / 534m。	
	尾矿坝截水沟	坝肩排水沟采用矩形断面，净宽80.0cm，净高80.0cm，壁厚30.0cm，钢筋混凝土现浇。1#副坝和2#副坝坝肩排水均采用混凝土现浇，净宽为50.0cm，净高50.0cm，壁厚25.0cm，副坝坝肩排水需通过排水暗沟汇排至下游主截洪沟，排水暗沟采用钢筋混凝土结构，净宽为50.0cm，净高50.0cm / ，壁厚25.0cm，沟上铺设预制钢筋混凝土盖板，盖板长100.0cm，宽20.0cm，厚25.0cm。坝肩排水沟总长1358m。	
	坝面排水沟	坝坡面排水沟净宽为50.0cm，净高50.0cm，壁厚25.0cm，并采用M15水泥砂浆抹面。+1920m和+1955m平台坡脚设置横向集中排水沟，采用矩形断面，净宽80.0cm，净高80.0cm，壁厚30.0cm / ，采用钢筋混凝土现浇。坡面排水沟总长1100m。	

运输道路	吴家箐干堆磷尾矿接受两处选厂尾矿，其中云南祥丰金麦化工有限公司磷矿选矿尾矿过滤车间位于项目拟建尾矿库库岸东侧，运输采取1m³反铲装自卸式汽车运输至干堆场；云南祥丰金麦化工有限公司磷矿选矿尾矿过滤车间现状位于该公司秧田箐磷石膏渣场附近，距离吴家箐干堆场直线距离约8.9km，干排磷尾矿运输采用汽车运输，运输主要依托已有安富公路，至吴家村附近沿吴家箐磷石膏堆场现有道路运输至本项目尾矿干堆场。堆场道路根据堆渣进展情况在左岸规划设计3条排渣道路，分别通往平台 1920m、1940m、1990m，新建道路总长约为1438m。		/
回水设施	项目尾矿干堆场下游设置一座渗滤液收集池，容积约20000m³，用于收集尾矿干堆场渗滤液和降雨淋溶水。在渗滤液收集池设置抽水泵站，将水抽排至附近过滤车间，由已有回水管网排至项目选厂使用。		/
通讯及电力	供电	项目附近已建成3座磷石膏渣库和云南祥丰金麦化工有限公司磷矿选厂尾矿干排设施，已有供电设施可为本项目提供电源。	
	通信	依托现有磷石膏堆场设施区行政电话。	/
监测系统	主要监测库区水位监、浸润线和坝体位移沉降。		
依托工程	项目尾矿干堆场渗滤液回至云南祥丰金麦化工有限公司磷矿选矿车间，用于选矿生产。云南祥丰金麦化工有限公司磷矿选矿项目过滤车间位于本项目尾矿干堆场东南侧库岸边，其已建成尾矿浆输送和回水管道。项目遇最大日降雨时，拟建渗滤液收集池若无法容纳降雨产生的渗滤液，届时渗滤液将排放至下游磷石膏渣库回水池，该回水池容积为35万m³。		

2.1.6.1.厂区现有公辅施建设情况

一、供水系统

1、生活供水系统

生活给水系统主要是生活区、生产区域内的生活间、实验室用水和安全淋浴、洗眼器等用水，生活用水来源于禄裱街道自来水管网。

2、生产供水系统

生产用水水源来自螳螂川和吴家菁磷石膏渣场的渗滤液。在河上建拦河闸、建抽水站，抽水抽至厂区 1#、2#蓄水池。2022 年 4 月建设单位投资 8000 万元建设“工业废水循环绿色利用项目”，处理吴家菁磷石膏渣场的渗滤液，处理规模 4000m³/d，采用“石灰法预处理+MAP 法预处理脱氨+三膜脱盐（超滤、纳滤、反渗透）”处理工艺，污水处理站尾水全部回用于建设单位生产用水，包括现有的磷酸生产系统、硫酸生产系统、磷酸一胺生产系统、磷酸二胺生产系统。

现有项目给水系统划分为原水系统、生产水系统、再生回用水系统、循环冷却水系统。

①原水给水系统：原水进入厂区后，绝大部分经原水处理站通过水处理设备处理后进入 1#蓄水池储存，加压后供全厂生产使用。原水处理站处理能力为 500m³/h，出水浊度≤5NTU，净水工艺的主要去除对象是悬浮物和卫生学指标，采用常规絮凝—沉淀—过滤工艺可以满足出水要求，不需进行深度处理，因规模较小，采用一体化净水装置。部分原水直接进入 2#蓄水池储存，作为再生回用水补充水源。

②生产水给水系统：本系统主要向硫酸装置和辅助装置提供的生产直流水，来源于厂区内原水处理站。全厂生产水平均用水量约为 442.5m³/h，供水水压应≥0.30MPa。

③再生回用水系统：再生回用水水源主要有：生产废水、清净水等。再生回用水主要用于磷酸装置和辅助装置提供的生产工艺用水，设备、地坪冲洗用水以及全厂消防给水。各种再生水水源在渣场下游清水池初步沉淀后，储存在 2#蓄水池中。

④循环冷却给水系统：循环冷却水系统主要向生产装置和辅助生产装置提

供所需的循环冷却水。根据工艺生产要求，分为清净循环系统和酸性循环水系统。清净循环水系统主要供硫酸工艺装置、余热锅炉和发电厂房，用水量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 。酸性循环水系统主要供磷酸装置，用水量为 $9180\text{m}^3/\text{h}$ 。现有项目建有一座规模为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 硫酸循环水站和一座规模为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 磷酸循环水站。

⑤脱盐水处理系统：现有项目设置两套脱盐水处理装置，两套装置正常运行时，脱盐水处理装置规模为 $180\text{t}/\text{h}$ 。工艺流程为：原水→原水箱→原水泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→保安过滤器→高压泵→两级反渗透装置→中间水箱→中间水泵→混合离子交换器→脱盐水箱→脱盐水泵→板式换热器→脱盐水处理加热器→除氧器。冷却水系统流程：工艺冷却水→冷却水箱Ⅰ→冷却水泵Ⅰ→冷却水箱Ⅱ→冷却水泵Ⅱ→板式换热器→原水箱。再生系统流程：酸碱槽车→卸酸（碱）罐→酸（碱）贮罐→酸（碱）计量箱 酸（碱）计量箱→酸（碱）喷射器→混合离子交换器。

为保证水的 pH 在 8.5~9.2 范围，在脱盐水处理站设置 1 套自动加氨装置。

⑥消防给水系统

由再生回用水系统、螃蟹河水库供给。

二、排水系统

（1）生活污水

生活污水系统收集和处理职工的生活污水，经已建的一体化生活污水处理站处理后用于场内绿化，不外排。

（2）生产废水

生产废水系统收集和输送生产工艺装置区域排放的污水、消防废水、地坪设备的冲洗水等。

现有项目运行过程中各生产废水均能回用到相应生产工序，不外排。

（3）初期雨水

厂区共建有 7 个初期雨水收集池收集全厂占地范围内的初期雨水，总容积 8125m^3 ，初期雨水收集后送至湿法磷酸装置的循环水站作补充水用，不外排。

三、热力系统

（1）除氧给水系统

脱盐水处理先与工艺冷却水经板式换热器换热升温至 50°C ，再经低温热回收装置内的脱盐水处理加热器换热升温至 90°C 后，进入热力式除氧器，经除氧合格的

104℃除氧水分两路，一路经中压锅炉给水泵打出分别送入两套硫酸装置的热管省煤器Ⅰ之低温级，经换热后进入热管省煤器Ⅱ，换热后又回到热管省煤器Ⅰ之高温级，此时给水温度大约在240℃左右，最后进入锅壳式废热锅炉之汽包内。另一路经低压锅炉给水泵打出送至两套低温热回收装置。

(2) 汽水系统

余热锅炉汽包炉水经下降管进入锅壳式蒸发器内，经换热后炉水部分蒸发，汽水混合物经上升管进入汽包内，在汽包内经二级汽水分离，饱和蒸汽从汽包顶部导出，分离下的炉水再进入下降管继续进行循环，饱和蒸汽经管道进入设于转化器四段出口的低温过热器内，蒸汽经加热后再依次进入转化器一段出口的高温过热器内，为保证过热蒸汽出口温度450℃，在高温过热器两级间设有喷水减温自动调节装置。所产3.82Mpa、450℃、148t/h蒸汽经主蒸汽管道送至全厂中压蒸汽管网。

2.1.6.2. 现有项目污染防治措施

2.1.6.2.1. 现有项目废气污染防治措施

截至2023年9月，建设单位全厂已建主要废气环保设施情况如下表和表后的文字说明。1.8万吨/年氟硅酸钠生产装置已于2018年停产至今，此处不再描述。

表 2.1-7 厂区现有装置废气处理措施一览表

装置名称	排放口名称	排气筒编号	污染物	处理措施		备注
硫磺制酸装置	硫酸尾气放空塔废气排放口	DA001	硫酸雾	纤维烛式除雾器	100m 排气筒，内径 3.0m	SO ₂ 在线监测
			SO ₂	氨法吸收		
	熔硫工段外溢废气收集净化排放口	DA007	颗粒物、SO ₂ 、H ₂ S	洗涤塔和吸收塔	25m 排气筒，内径 1.2m	/
	开车锅炉烟气排放口	DA015	烟气黑度、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、		10m 排气筒，内径 0.3m	/

装置名称	排放口名称	排气筒编号	污染物	处理措施			备注
磷酸装置	磷酸车间 2#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA004	氟化物	1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+除沫器		40m 排气筒，内径 1.2m	/
	磷酸车间 1#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA005	氟化物	1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+除沫器		40m 排气筒，内径 1.2m	/
磷酸二铵装置	磷酸二铵干燥尾气放空塔废气排放口	DA003	氨（氨气）、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物	造粒尾气	预洗涤塔+造粒/除尘洗涤塔+尾气洗涤塔	80m 排气筒，内径 3.8m	颗粒物在线监测
				干燥尾气	旋风+干燥尾气洗涤塔+尾气洗涤塔		
				冷却尾气	旋风+布袋除尘器		
				除尘尾气	旋风+布袋除尘器		
湿法磷酸渣酸综合利用装置	湿法磷酸渣酸废气排放口	DA006	氨（氨气）、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物	造粒尾气	预洗涤塔+复喷洗涤塔+造粒洗涤塔+尾气洗涤塔	60m 排气筒，内径 2.8m	颗粒物在线监测
				干燥尾气	旋风+干燥尾气洗涤塔+尾气洗涤塔		
				冷却尾气	旋风+布袋除尘器		
				除尘尾气	旋风+布袋除尘器		
4 万吨/年工业级磷酸一铵装置	磷酸车间 2#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA004	氟化物	脱硫槽废气	依托：1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+除沫器	依托：40m 排气筒，内径 1.2m	依托磷酸车间 2#尾气洗涤系统和排气筒
	4 万吨/年工业级磷酸一铵废气排放口	DA008	氨（氨气）、颗粒物、氟化物	净化工段中和反应尾气	酸洗塔+尾气洗涤塔	30m 排气筒，内径 1.6m	颗粒物在线监测
				干燥工段尾气	布袋除尘器+布袋除尘器		
磷矿浮选装置	年产 150 万吨磷矿选矿破碎筛分车间废气排放口	DA002	颗粒物	布袋除尘器		25m 排气筒，内径 0.65m	/
稀磷酸脱离重金属装置	稀磷酸脱离重金属装置废气排放口	DA009	硫化氢	除沫器+二级碱洗塔+除沫器		40m 排气筒，内径 1.0m	/
10 万吨/年工业磷酸	10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 1#废气	DA011	氟化物	文丘里洗涤器洗涤		30m 排气筒，内径 0.6m	/

装置名称	排放口名称	排气筒编号	污染物	处理措施		备注
装置	排放口					
	10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 2#排放口	DA012	硫化氢	两级碱洗塔		35m 排气筒，内径 0.6m /
10 万吨铵盐改扩建装置	磷酸车间 2#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA004	氟化物	依托：1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+除沫器		依 托 ： 40m 排气筒，内径 1.2m 依托：磷酸车间 2#尾气洗涤系统和排气筒。
	4 万吨/年工业级磷酸一铵废气排放口	DA008	氨、氟化物	依托：酸洗塔+尾气洗涤塔		依 托 ： 30m 排气筒，内径 1.6m 依托：4 万吨/年工业级磷酸一铵废气净化中和反应尾气洗涤系统和排气筒。
	10 万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口	DA010	颗粒物	布袋除尘		30m 排气筒，内径 0.6m 颗粒物在线监测
萃余酸综合利用	萃余酸综合利用项目 1#废气排放口	DA013	氨（氨气）、氟化物	中和尾气	采用填料吸收塔的净化工艺	40m 排气筒，内径 0.5m /
	萃余酸综合利用项目 2#废气排放口	DA014	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物	干燥尾气	文丘里洗涤+一级洗涤塔+二级洗涤塔+气体冷凝+电除雾	40m 排气筒，内径 2.4m 颗粒物在线监测

1、硫酸装置废气

硫酸装置所产生的废气主要为有组织废气（开车废气、吸收塔尾气）、无组织废气（生产过程中的无组织废气以及硫磺仓库无组织粉尘）。

①开车锅炉废气

开车废气由硫酸生产开车时轻柴油燃烧产生。硫酸生产开车时所用蒸汽由开车锅炉提供。开车锅炉用于硫酸装置生产开车，使用时间短，硫酸装置正常运行期间开车锅炉不使用。开车锅炉燃烧柴油量 1t/h，废气产生量 7720m³/h，主要污染物为 SO₂、烟尘，经高 10m 的排气筒排放。

②硫酸装置尾气

制酸生产过程中，焚硫炉燃烧硫磺产生的 SO₂ 炉气经过制酸装置两转两吸、并经过尾吸装置脱硫处理后尾气，由高 100m 烟囱排放。设计采用固定床“3+1”两次转化两次吸收技术，并使用进口催化剂，根据催化剂供货协议上保证的催

化剂转化率为：转化工段一段的转化率为 63.5%，二段转化率为 88.8%，三段转化率为 96.2%，四段转化率为 99.9%。使 SO₂ 总转化率高于 99.80%。设计并考虑了尾气吸收装置，使用喷淋塔对出二吸塔的尾气采用氨水自上而下逆流喷淋，以达到进一步去除 SO₂ 效果。尾气经高 100m 内径 3.0m 的排气筒达标排放。根据本装置硫磺原料用量和最终 100 万吨 100%硫酸产量，装置 SO₂ 总转化率 99.80%，尾气去除效率 90%，酸雾的去除率是 50.22%。

硫酸装置熔硫工段快速熔硫槽 A、B 下料口、粗硫槽 A、B 排气孔、液硫中间槽 A、B、地下槽 A、B、精硫槽 A、B 排气孔分别设计废气收集管，从废气源排出口接出，汇集成一根主管接到洗涤塔，经洗涤后接入吸收塔，在吸收塔后设置引风机，通过引风机吸力将废气吸入洗涤塔和吸收塔进行处理。

2、磷酸装置废气

现有磷酸装置按照生产工艺主要构筑物包括：磷矿湿磨工序、反应工序及尾气处理工序。磷酸装置所产气主要为反应、过滤工段产生的含 F 气体，经设置于各产气单元的集气罩收集汇合后共同进入一级文丘里洗涤器及 2 级洗涤塔。洗涤后的尾气由塔顶进入与之相连的高 40m 烟囱（内径 1.2m）排放。

3、磷铵装置废气

中和造粒尾气由中和槽、造粒机排出，主要污染物为 F、氨及造粒粉尘，该部分尾气主要处理措施为三级洗涤。中和造粒尾气经导管先进入预洗涤塔（立式-卧式喷淋洗涤-旋风塔），出来后与设备除尘尾气再进入造粒除尘洗涤塔（文丘里-卧式喷淋-旋风塔），最后与其余废气一起送尾气洗涤塔（立式-卧式喷淋-旋风塔），经酸和水洗涤后再经除雾器后，经 80m 排气筒排空。

磷铵装置中和造粒废气采用预洗涤塔+造粒/除尘洗涤塔+洗涤塔湿法洗涤对于颗粒物的综合去除率可达 99.8%以上，氨去除率达 99.7%以上，氟去除率达 92%以上，尾气处理经 80m 排气筒排放。

干燥尾气主要由干燥工段产生，主要处理手段为“一级旋风除尘+一级文丘里+一级洗涤塔湿法洗涤”。项目干燥热源为热风炉所产高温烟气。该高温烟气先经旋风除尘后进入干燥尾气洗涤塔（文丘里-卧式喷淋洗涤-旋风塔），经洗涤后与其余尾气一起进入尾气洗涤塔（立式-卧式喷淋-旋风塔），经酸和水洗涤后再经除雾器后，经 80m 排气筒排空。

干燥尾气排放污染物主要包括磷铵物料中的氨、F、粉尘及热风炉产生的SO₂、烟尘。磷铵装置干燥废气处理所用1级旋风除尘+一级文丘里+一级洗涤塔湿法洗涤工艺对上述各污染物的处理效率分别为颗粒物去除率≥98.8%，氨≥99%，氟≥92%。则干燥尾气经处理后的废气经80m排气筒排放。冷却尾气由磷铵装置冷却器产生。冷却尾气经二级除尘后外排。第一级为旋风除尘，然后与其余尾气一起进入尾气洗涤塔（立式-卧式喷淋-旋风塔），经酸和水洗涤后再经除雾器后，经80m排气筒排空。

除尘尾气为各物料下落或转运点产生的含尘废气，设计在各下落或转运点设置集气罩收集含尘废气（集气效率≥90%）收集后的含尘废气通过管道进入旋风除尘器除尘，与造粒尾气一起进入造粒/除尘洗涤塔（文丘里-卧式喷淋-旋风塔），最后与其余废气一起送尾气洗涤塔（立式-卧式喷淋-旋风塔），经酸和水洗涤后再经除雾器后，经80m排气筒排空。

以上尾气均经同一高80m、内径3.8m磷铵尾气烟囱并管排放。

排放废气中颗粒物、氟化物、SO₂的排放浓度和排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求，氨能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

4、湿法磷酸渣酸综合利用装置废气

中和造粒尾气由中和造粒工段的管式反应器、造粒机排出，主要污染物为颗粒物、氟化物、氨。中和造粒尾气经导管进入中和造粒预洗涤塔，利用造粒气液分离器中的洗涤液循环洗涤，吸收部分氟、氨及粉尘。经造粒气液分离器气液分离后，通过中和造粒尾气风机送尾气洗涤塔，在尾气洗涤塔内用密度较低的洗涤液进一步洗涤后经60m排气筒（内径2.8m）排空。

干燥尾气主要由干燥工段的热风炉、干燥机产生，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x。项目干燥热源为热风炉所产高温烟气（污染物为SO₂、NO_x）。干燥尾气通过管道进入干燥机旋风除尘器除尘，然后经干燥机排气风机抽出送往干燥尾气洗涤塔和尾气洗涤塔洗涤后经60m排气筒排空。

冷却尾气由冷却机产生，主要污染物为颗粒物。冷却尾气经冷却旋风除尘器除尘后由风机抽出后送尾气洗涤塔，经60m排气筒排空。

设备除尘尾气为各物料下落或转运点产生的含尘废气，主要污染物为颗粒

物。设备除尘尾气经设计在各下落或转运点的收集气体设备收集后，废气通过管道进入旋风除尘器除尘，旋风除尘器内部装有自清理装置，除尘过的气体再进入尾气洗涤塔洗涤后经 60m 排气筒排空。

5、4 万吨/年工业级磷酸一铵生产装置

大气污染物为：脱硫槽氟化物，净化工段和料浆贮槽产生的氟化物、氨，流化床干燥、冷却产生的粉尘，包装过程中无组织颗粒物。

脱硫槽产生的氟化物输送至磷酸车间2#萃取尾气洗涤系统处理后由40m排气筒达标排放，尾气萃取洗涤系统工艺为：1级文丘里洗涤器+2级洗涤塔+40m排气筒。净化工段产生的氟化物、氨，进入已建的尾气吸收塔进行处理后由30m的排气筒达标排放。流化床干燥、冷却、筛分产生的粉尘通过布袋除尘器处理后排入已建30m排气筒达标排放（净化工段废气，脱硫废气，流化床干燥、冷却、筛分产生的粉尘均由同一根30m排气筒排放）。包装过程中无组织颗粒物呈无组织排放。

6、150万吨磷矿选矿装置

（1）破碎筛分粉尘

选矿破碎机置于破碎车间，采用半封闭作业方式，减少外排粉尘量。在破碎机出料口设置集气罩收集粉尘，收集后统一经一套布袋除尘器处理后经25m高排气筒排放。

（2）原矿堆场扬尘

采取洒水降尘防治措施。

（3）异味

浮选工序，由于加入磷酸、捕收剂等，生产车间内会产生异味。加强浮选厂房室内通风，促进浮选厂房内异味排放。

7、吴家箐磷石膏渣场

磷石膏为灰白色结晶体，含水在25%，不易产生扬尘。磷石膏在进入堆存区后将进行压实处理，后期对子坝进行覆土并种植草本。

8、吴家箐尾矿干堆场

采取高浓度尾矿干堆的方式，高浓度尾矿排放后不会发生粗细分级，粗细粒均匀混合，具有一定粘性的细颗粒对粗尾砂具有一定的粘结作用，尾矿干燥后发生板结，与常规尾矿干堆场沉积滩上的尾矿相比，大大降低了扬尘的可能

性。根据已经建成使用的类似尾矿干堆场的实际运行情况表明，干燥后的全尾矿在不受到物理性破坏的前提下，固化尾矿的表面具有良好的抗风蚀能力，与传统尾矿干堆场相比，显著降低了扬尘的产生。

运输车辆经过两段土路时影响较大，建设单位做好道路维护，定期对两段土路进行洒水降尘，严格管理运输车辆，运输尾矿一律需设置遮盖，且不得超载，以减轻运输扬尘对环境的影响。

9、食堂油烟

食堂采用厂区蒸汽及电作为能源，食堂油烟采用经国家认证合格的CYQ-JD-8复合式油烟净化器处理后达标排放。

2.1.6.2.2. 现有项目废水污染防治措施

根据建设单位介绍及现场勘查，现有全厂生产废水部分返回各生产车间使用，剩余部分送至磷酸车间使用，无生产废水外排。磷酸车间用水对水质要求不高，根据现有项目验收情况及实际运营情况，从水量方面分析，磷酸车间能消耗回用水量，从水质方面分析，回用水不会影响磷酸生产，不影响产品质量。

生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。生活污水处理站处理工艺采用“厌氧调节+序批式泥膜共生工艺+混凝澄清+石英砂过滤+次氯酸钠消毒”的组合工艺，处理规模 120m³/d，根据《云南祥丰化工有限公司高浓度磷肥工程技改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，生活污水处理站出口水质可以达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T/18920-2020）绿化标准。

表 2.1-8 厂区现有装置废水处理措施及去向一览表

废水名称及排放源		组成及特性	治理措施	排放量
硫酸装置	地坪冲洗水	含0.5%H ₂ SO ₄	硫酸装置区回用不外排	0
	循环净下水	钙、镁离子含量较高	作为磷矿湿磨、磷石膏再浆等工艺补水	0
	尾吸装置	含30%硫酸铵	送磷铵装置料浆工序	0
磷酸装置	地坪冲洗水	SS: 1000mg/L	磷酸装置区回用不外排	0
磷铵装置	地坪冲洗水	SS: 500mg/L	磷铵装置区回用不外排	0
脱盐车站	余热回收器排污	含少量盐	至清水池回用	0
	反渗透浓水			0
	离子交换再生废水			0

湿法磷酸渣酸综合利用装置	混化熟化工段区尾气洗涤塔排污	含少量F	返回熟化库	0
	造粒工段区尾气洗涤塔排污		返回造粒工段	0
	终极尾气洗涤塔排污		返回造粒工段	0
工业级磷酸一铵装置	浓缩结晶工段、干燥工段产生的清净水	含少量F	返回现有磷酸车间清净水循环系统	0
	浓缩结晶工段产生的冷凝水	含少量盐	送到脱盐车站，用于除氧器用水	0
	地坪冲洗水	酸以及少量F、氨	进入磷矿选矿回用，不外排	0
150万磷矿选矿	陶瓷板清洗废液	2%的稀硫酸	返回磷酸装置用于磷酸生产	0
吴家箐磷石膏渣场	磷石膏料浆经压滤脱水后的废水、磷石膏渣场产生的渗滤液及雨季库区雨水	/	通过调节池沉淀处理后，全部回用于磷酸装置及磷石膏调浆槽调浆	0
全厂	生活污水	COD _{Cr} : 250mg/L BOD ₅ : 150mg/L NH ₃ -N: 25mg/L SS: 250mg/L	一体化污水处理站（120m ³ /h）处理后回用于场内绿化	0

1、生活污水废水处理站

根据现场调查：该项目生活废水处理工艺：采用“厌氧调节+序批式泥膜共生工艺+混凝澄清+石英砂过滤+次氯酸钠消毒”的组合工艺，建设规模 120m³/d，处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“工艺与产品用水”中最严格的标准限值，部分回用于生产，部分回用于绿化，不外排。

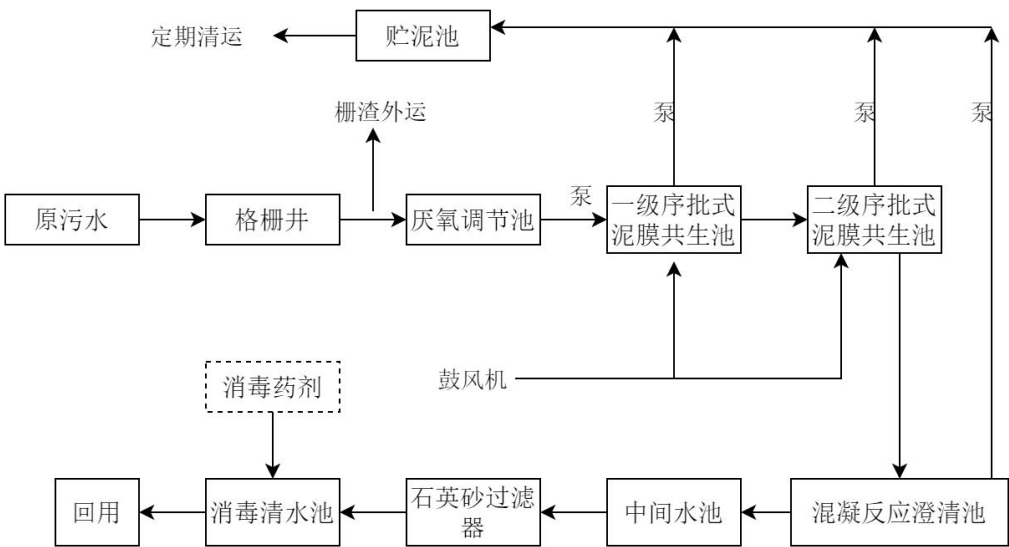


图 2.1-2 项目生活废水处理工艺

2、生产废水污染防治措施

根据工程分析，项目全厂生产废水部分返回各生产车间使用，剩余部分送至磷酸车间使用，不外排。

根据建设单位介绍及现场勘查，项目现有全厂生产废水部分返回各生产车间使用，剩余部分送至磷酸车间使用，不外排。

3、初期雨水收集管理情况

①初期雨水产生量

依据昆明市近 30 年来最大日降雨量是 1986 年 5 月 7 日的日降雨量为 165.4mm，计算出前 15 分钟雨水量为 114.86m³，昆明年降雨天数按 180 天计，初期雨水量为 20674.8m³/a。

②初期雨水池及排放口设置情况

现有厂区内设有 7 个初期雨水收集池（120m³+140m³）和 1 个雨水排放口，每个初期雨水池内设 2 个抽水泵（一备一用），及时将池内的雨水返至洗涤系统或磷酸槽回用于生产，保证初期雨水不外排。雨排口设置切换阀门，日常处于关闭状态，并可根据雨量及时开启，排放未受污染雨水。

③初期雨水收集情况

厂区内雨水经 4 个沉降池（4*2.5m³）后进入 2 个初期雨水收集池，根据上述计算昆明市近 30 年来最大日降雨量是 1986 年 5 月 7 日的日降雨量为 165.4mm，计算出前 15 分钟雨水量为 114.86m³，现有的 2 个初期雨水池容积满足厂区初期雨水的收集要求。

根据现有工程的实际运行情况，初期雨水池处于常空状态，正常情况下，厂区内的雨水（包括初期雨水和后期雨水）均全部收集于初期雨水池内，经抽水泵全部返至洗涤系统回用于生产，如遇连续降雨或暴雨的情况，经抽水泵返至备用的磷酸储槽后回用于生产，厂区现有磷酸槽 2 个，一备一用，有效容积为 3800m³/个，长期运行以来，能做到将厂区的雨水全部收集并储存下来作为生产用水。

初期雨水收集池位置及对应的服务范围情况详见下图。



2.1-3 初期雨水收集池位置及服务范围图

④雨水排放口监测情况

现有工程设有 1 个雨水排放口，根据排污许可证要求的自行监测计划，要求在排水期间按月监测悬浮物、化学需氧量、氨氮、和总磷，如监测一年无异常情况可放宽至每季度监测一次，由于长期运行以来，现有厂区内的雨水均全部收集并储存下来作为生产用水，不外排，所以雨水排放口未进行监测。

运营期生产废水循环使用不外排再生回用水主要用于磷酸装置和辅助装置提供的生产工艺用水，设备、地坪冲洗用水以及全厂消防给水。各种再生水水源在渣场下游清水池初步沉淀后，储存在 2#蓄水池中，办公楼、职工宿舍、食堂、洗浴、公共卫生间等产生的生活污水全部收集后进入中水处理站，处理后

出水水质达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化标准，回用于厂区绿化、道路的清洗喷洒。

项目通过水量平衡图见图 3.8-1。

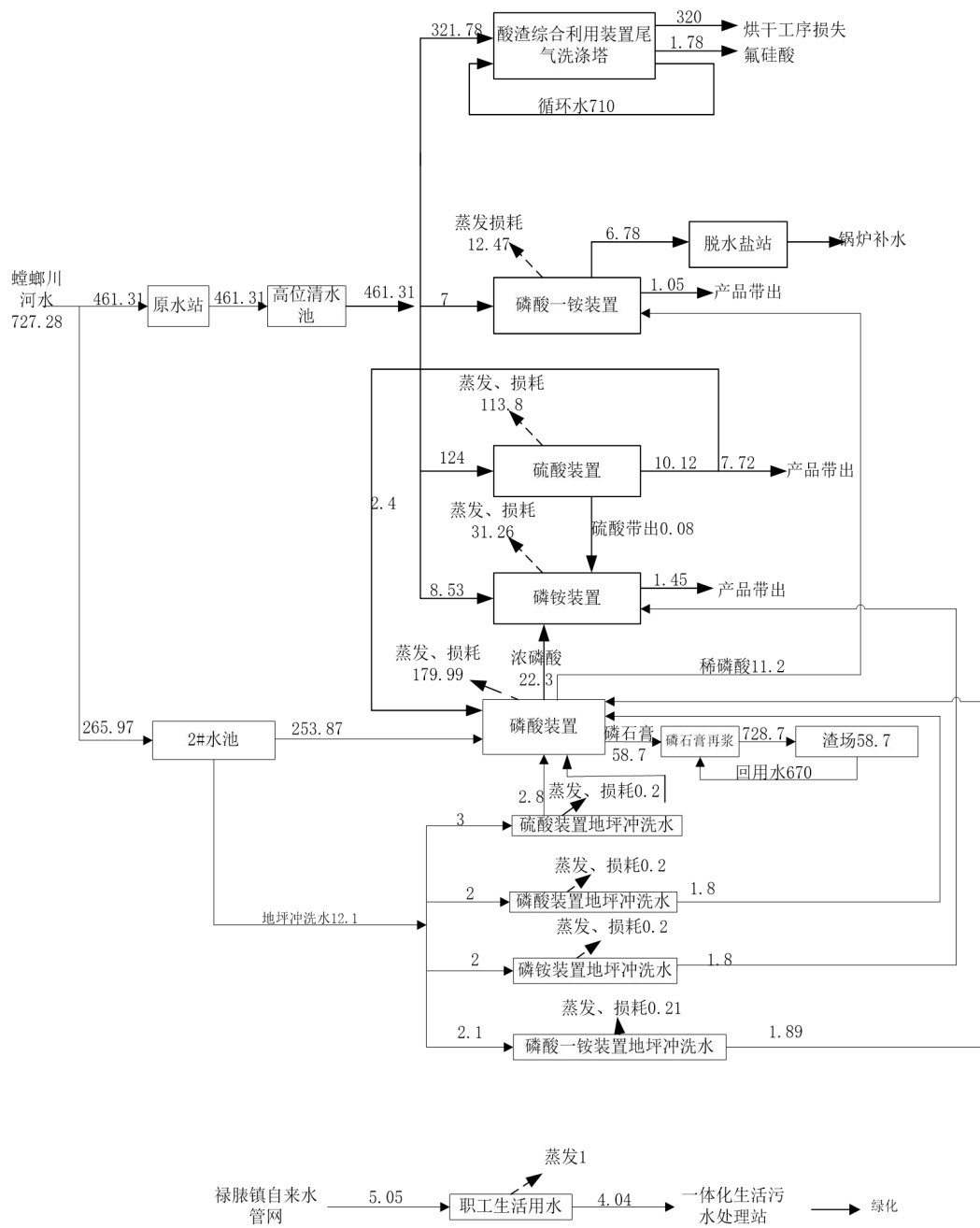


图 2.1-4 全厂现有项目水量平衡图 单位：m³/d

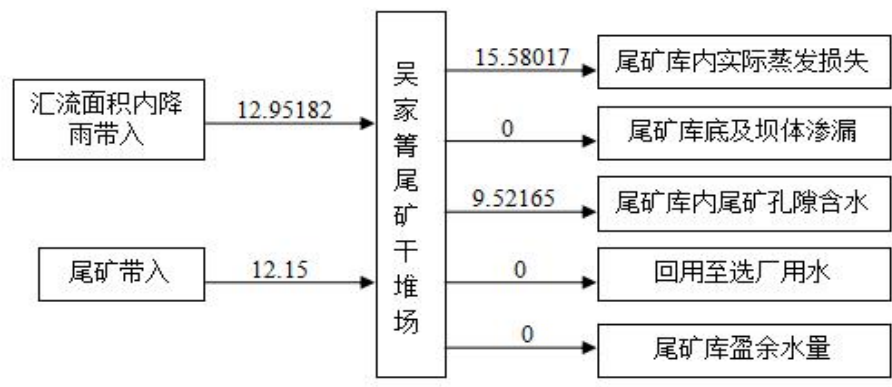


图 2.1-5 吴家箐尾矿干堆场多年平均降雨量情况下水平衡图 单位：万 m³/a

2.1.6.2.3. 现有项目噪声污染措施

现有工程噪声源主要为沸腾炉、干燥机、造粒机、破碎机、筛分机、包装机、冷却机、引风机等生产设备。噪声级在 90-110dB（A）左右，主要采取配置减震垫、柔性连接、设置隔声罩、消声器、采取单间作业及墙体屏蔽等措施进行减震降噪。

2.1.6.2.4. 现有项目固废污染防治措施

本项目所产生的固体废物主要包括生活垃圾、一般固体废物和危险废物。

（1）危险废物

公司在厂区设有危险废物暂存间，专门负责存放危险废物；暂存间地面设置了硬化防腐措施。保证危险废物暂存间防雨、防风、防晒。同时，危险废物暂存间设置了警示标识，内部按照危险废物特性进行了分类存放、标识。公司危险废物暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单的要求。

（2）一般固废

①尾矿

项目尾矿库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）I 类场地的要求建设，项目产生的尾矿进入尾矿库处置。

项目区设置了一般生产固体废物堆放区，硫磺渣、磷铵装置旋风除尘器产生的固废，返回生产，收集槽沉渣返回磷酸二铵装置，废触媒集中收集后委托

由内蒙古熙太再生资源处理有限责任公司回收处理，磷石膏堆存于吴家箐磷石膏渣场，稠浆槽沉渣、浮选尾渣送吴家箐磷石膏渣场堆存。

②生活垃圾

项目生活垃圾，厂区设置专门的生活垃圾箱，委托安宁市禄裱街道环卫部门清运处理。

企业已设立了一般固体废物堆放区，暂存场地防风、防雨、防渗漏，一般固体废物在厂内专用场地暂存后分别处置，要求做好收储转运记录项目固体废物产生情况及处置方式见表 2.1-8 所示。

表 2.1-8 现有工程固废产排情况一览表

序号	废渣名称及排放源		排放数量 (t/a)	排放地点及方式	治理措施
S1	硫酸装置	硫磺渣	2000	硫酸装置熔硫工段过滤器	送硫铁矿制酸厂
S2		触媒	57	硫酸装置转化工段	内蒙古熙太再生资源处理有限责任公司
S3	磷酸装置	磷石膏	1553700 (干基)	磷酸装置过滤工段	管网运输至吴家箐磷石膏渣场
S4	磷铵装置	旋风除尘器	---	磷铵装置旋风除尘器	返回输送机做返料
S6	工业级磷酸一铵装置	稠浆槽沉渣	3617.27	稠浆槽	送吴家箐磷石膏渣场堆存
S7		收集槽沉渣	27226	收集槽	运至现有磷酸二铵装置
S8	年产 150 万吨磷矿选矿	浮选尾渣	45 万	浮选装置	送吴家箐磷石膏渣场堆存
S9	生活垃圾		110t/a	员工生活	厂区设置专门的生活垃圾箱，委托安宁市禄裱街道环卫部门清运处理

1、吴家箐磷石膏渣库

吴家箐磷石膏渣库设计分为三个子库，其中 1[#]子库总容 747.8 万 m³，有效库容 673.0 万 m³；2[#]子库总容 277.3 万 m³，有效库容 249.6 万 m³；3[#]子库总容 561.9 万 m³，有效库容 505.7 万 m³。目前，磷石膏堆场正常运行。

根据渣场验收报告，渣场采取防渗措施如下：

a. 磷石膏渣库和调节池采用全水平防渗和垂直防渗。将库区和调节池表土和树根等清除、压实粘土层渗透系数 $<10^{-5} \text{cm/s}$ 作为基础层；基础层垂直深度 2.5cm 内粘土层不应含有粒径大于 5mm 的尖锐物料。位于库区底部的粘土层压

实度不得小于93%；位于库区边坡的粘土层压实度不得小于90%。在整理好的基础层上由下而上铺设长丝土工布（400g/m²）、HDPE土工膜（厚2.0mm、为双糙面型式）、长丝土工布（400g/m²）保护层防渗，并对库区和调节池边坡进行垂直防渗，在整理好的基础层上由下而上铺设长丝土工布（400g/m²）、HDPE土工膜（厚1.5mm、为双糙面型式）、长丝土工布（400g/m²）保护层防渗，在采取措施后，库区的渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s。

b. 拦渣坝、副坝及调节池拦水坝内坡均由下而上铺设长丝土工布（400g/m²）、HDPE土工膜（厚1.5mm、双糙面型式）、长丝土工布（400g/m²）保护层防渗。

c. 拦渣坝副坝沿拦渣坝轴线作地基帷幕灌浆处理，防止库内磷石膏堆积体渗滤液向地基渗漏污染环境。

d. 回水调节池挡水坝基础范围内首先做振冲碎石桩，然后填筑挡水坝，待填筑完成后沿坝轴线进行坝体、地基（冲洪积含砾粉质粘土层）帷幕灌浆处理。

e. 设置排水涵管+排水井排洪系统和截洪沟系统。

f. 在渣场的上游、下游及污染扩散区共设8个地下水监测井，以监控渣库废水是否向邻谷及副坝下游渗漏。

2、尾矿干堆场

磷矿浮选尾矿干堆场，总库容301.7万m³，有效库容256.45万m³，服务年限为5.7年。库区防渗采用2mm厚的HDPE土工防渗膜进行防渗，形成整体防渗层。HDPE土工防渗膜选用双面加糙型，糙高大于0.2mm。采用200mm厚黏土保护层，碾压整平后再铺设土工防渗膜。

3、固废暂存设施

现有厂区内已建设一般固废暂存设施硫磺渣暂存库132m²，在成品库北侧建设了1间一般固废暂存间60m²；已建设危险废物废矿物油暂存库158m²；废催化剂暂存库80m²；危废暂存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》的相关规定，设置了防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，地面及裙脚采用玻璃纤维进行重点防渗，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。并已设置设明显标识，建立了管理台账，与有资质单位签订处置协议，定期清运处置。

2.1.6.2.5. 地下水污染防治措施

1、厂区地下水分区防渗措施

经现场踏勘及建设单位提供的资料，现状厂区内各个车间地面均为硬化地面，厚度约为 30-50cm；部分区域（罐区、污水处理站、废水循环池、事故水池、危废间等）已铺设防渗膜，厂区内大部分地面（除绿化带）已进行水泥地面硬化；厂区管线位于地面上管廊；厂区内目前已建 2 间危险废物暂存间，废矿物油暂存库 158m²和废催化剂暂存库 80m²，危险废物暂存间地面已按照《危险废物贮存污染控制标准》要求建设，地面已进行防渗，已完成了竣工环保验收。

表 2.1-9 现有工程地下水分区防渗一览表

防渗区名称	防渗区类别	防渗情况
液氨罐区	重点防渗区	围堰池粘贴环氧玻璃钢三布四油，池底用环氧泥补平麻点。
磷酸罐区及 废气洗涤区 （一楼）	重点防渗区	地坪和设备基础为花岗岩防腐层，用环氧胶泥勾缝，平面粘贴环氧玻璃钢三布四油；地沟粘贴耐酸瓷砖 $\delta=65\text{mm}$ 树脂胶泥彻筑、用树脂胶泥彻筑封堵酸水耐酸瓷砖 $\delta=113\text{mm}$ 。地沟及平面用环氧胶泥补平麻点。
硫酸罐区	重点防渗区	围堰地坪和设备基础为花岗岩防腐层，花岗岩厚度为 30mm，钢构件防腐采用 GFVC 红丹二道，灰色面漆二道。
事故池	重点防渗区	砼为集料级配 C20 防水砼，池内：外壁粉 20 厚 1:2 水泥砂浆，砼的抗渗等级为 S6，砼及防水砂浆内分别掺 5% 的防水剂。池底采用防渗花岗岩 $\delta=60\text{mm}$ ，侧面花岗岩厚度为 $\delta=30\text{mm}$ ；主筋保护层：池壁为 25mm，池底板为 35mm；钢构件防腐采用 GFVC 红丹打底，灰色面漆四道，底漆两道。
危废暂存间	重点防渗区	地面采用环氧玻璃钢三布四油，墙面和地坪采用环氧泥补平
包裹油槽区	重点防渗区	围堰外地坪：素土夯实、200mm 后狗头石垫层、150mm 后 C15 砼基础；围堰内区内地坪为 20mm 厚 1:2 水泥砂浆面层。
初期雨水收集池	一般防渗区	第一层刷环氧树脂后，第二层贴三布四油玻璃钢防渗，第三层贴防腐磁砖
化粪池	一般防渗区	抗渗混凝土浇筑后，张贴三布四油玻璃钢防渗
其他区域	简单防渗区	地面采用抗渗混凝土硬化

根据上表厂区防渗现状分析，硫酸罐区和事故池的防渗措施不满足重点防渗区的防渗要求，项目运行至今，未发生危险品泄露事件，未对地下水造成影响。

2、厂区地下水跟踪监测井设置情况

现状厂区设置有 5 个地下水监测井（1#~5#），企业按照排污许可证要求

对厂区内地下水监测井制定自行监测方案；监测因子包括 pH、总磷、氟化物。
渣场共设置有 7 个地下水监测井，监测因子为 pH、总磷、氟化物、砷。
建设单位现有地下水跟踪监测井见下图：

		
厂区 1#监测井	厂区 2#监测井	厂区 3#监测井
		
厂区 4#监测井	厂区 5#监测井	渣场 1#监测井
		
渣场 2#监测井	渣场 3#监测井	渣场 4#监测井
		
渣场 5#监测井	渣场 6#监测井	渣场 7#监测井

图 2.1-6 现有地下水跟踪监测井现状图

2.1.6.2.6. 厂区风险源及风险防范措施

现有工程已编制突发环境事件应急预案，第四版于 2023 年 8 月 10 日备案，备案号：530112-2023-003-M（附件 7）。现有工程的主要危险源分布有：公司液氨储罐区、磷酸罐区、硫酸罐区和沿线压力管道及辅助设施。

（1）液氨罐区的风险防范措施

液氨储罐区域属生产技术部管理，设一个岗位实行四班三运转工作制。液氨储罐为露天罐，通风条件好。库区内设置有碳钢地上式固定球罐 3 个，每个罐的内壳直径均为 18 米，容积为 3000m³，单罐储量 1530 吨，3 个罐最大储量 3060 吨，最小罐间距离为 19 米。罐体设有环形钢架梯直达罐顶，罐顶周围有约 1 米高的防护栏，罐体进行了防腐保冷处理。氨罐设计压力 1.2MPa，设计操作压力为 0.987MPa，留有一定余地，实际操作中，罐内操作压力控制在 0.7Mpa，降低了操作风险。氨罐采用架空球体设计，场地边缘采用围堰圈围，最大限度保证了通风顺畅，以防气体浓度聚积。

①整个液氨储罐区的区域外围设有 1.8 米高的防护围栏。

②液氨储罐四周设有围堰，围堰高约 1.2 米，围堰内容积 6000m³。罐区外设有危险化学品周知卡和警示、警告标志等。

③库区设置 11 个摄像头的视频在线监控系统，进行全覆盖监控。

④储罐区配置有紧急喷淋洗眼器 14 台；围堰外设有危险化学品周知卡和防护器材柜。

⑤储罐区灯具和开关都为防爆设计。

⑥储罐区设有消防水炮 9 门，消防水泵 4 台（Q=133L/S，出口压力 0.9MPa），稳压泵 2 台；消防栓 9 套、推车式磷酸盐干粉灭火器 17 具、4kg 灭火器 16 具。

⑦罐区配备检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏。配备相应的防护用品。液氨罐区卸氨管道旁、液氨储罐的顶部和底部、卸车鹤管及氨冷凝及压缩冰机处共安装有 37 台有毒气体探测报警仪；汽车卸车点、液氨储罐、冰机房区域等均装有摄像监控设施，监控信号连接到控制室，由控制室统一监控。

⑧氨罐区设有控制室一个，液氨球罐装置采用国外 ABB 公司的 DCS 分散

型控制系统和 SIS 安全仪表系统，实现工艺过程检测、数据处理、过程控制、计量管理、用电设备的状态显示及工艺过程及设备保护联锁等，可对氨罐区情况进行自动监测，保证液氨球罐运行安全。

⑨3 台 3000m³ 液氨球罐，其中 1 台为备用事故氨罐；储罐区设有“有毒气体”、“当心有毒”等安全警示标志。

（2）磷酸罐区

①磷酸储槽区周围设围堰。围堰长 150m，高度 0.3m，围堰内面积 1500m²，容积约 500m³（其中：环沟 150m×0.4m×0.7m=42m³），设置磷酸收集地下槽（2m×2m×2m=8m³）用于收集可能泄漏的磷酸，并可用泵送回 270m³ 事故水池暂存，事故水池设置在硫酸罐旁。

②磷酸槽设置在线液位监测仪表，信号送 DCS 系统，用于生产实时监控、判断、报警，监测磷酸是否泄漏。进入磷酸槽的输送管线上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）硫酸罐区

①围堰采用钢筋混凝土浇灌：高 1.0m，厚 0.20m；围堰内墙体环氧煤沥青防腐漆防腐，地面为花岗岩砌筑，围堰容积约 270m³，同时设置有硫酸收集地下槽（2m×2m×2m=8m³）用于收集检修时泄漏的硫酸，并用泵送回 270m³ 事故水池暂存。

②硫酸槽设置在线液位监测仪表，信号送 DCS 系统，用于生产实时监控、判断、报警，监测硫酸是否泄漏。进入硫酸槽的输送管线上安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

（4）现有项目环境风险已采取“三级”防控措施。

一级防控措施：工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置围堰收集污染排水。可将初期雨水、地面冲洗水、污染消防水导入各装置界区的初期雨水池及全厂消防应急事故水池。液体储罐设置防火堤或事故存液池，防火堤和事故存液池有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。

二级防控措施：有污染风险的各装置界区内设置初期污染雨水池。降雨及

较大事故时利用初期污染雨水系统管道作为事故排污管道，将含油污水、污染消防排水和泄漏物料先导入初期污染雨水池。

三级防控措施：在各装置界区内自设初期污染雨水池的基础上，设置全厂事故水池 4200m³。该事故水池作为全厂消防事故和其他重大事故时污染排水的储存，将污染物控制在厂区范围内。

现有项目已编制突发环境事件应急预案，预案中明确提出防控风险事故发生的措施。

(5) 应急演练

企业按照应急预案的要求，每半年进行演练。

公司级《突发环境事件应急预案》编制时与公司《生产安全事故应急预案》有效衔接，应急联动程序统一，每年安全事故专项应急演练过程与公司级突发环境事件应急演练一并进行。

2.2. 污染物排放及达标情况

2.2.1. 现有项目主要生产工艺及产污环节

2.2.1.1. 高浓度磷复肥工程技改扩建项目（硫酸）

2×50 万吨/年硫磺制酸主装置由以下六个工段组成：原料工段、熔硫工段、焚硫转化工段、干吸工段、尾吸工段、成品工段。硫磺制酸装置开车时，熔硫槽、焚硫炉、转化器和各换热器均通过燃油锅炉燃油升温。

工艺流程文字简述如下：

(1) 原料工段

原料为固体硫磺，原料工段设置有两座硫磺库，一座为散装库，散装库内设抓斗起重机，另一座为袋装库。散装库内的硫磺由库内的抓斗桥式起重机抓取，卸入受料斗，受料斗下的胶带输送机将硫磺均匀地运出仓库，袋装库内的硫磺经人工拆包喂入受料槽，受料槽下的胶带输送机也将硫磺均匀地运出仓库，出库后的硫磺汇总后通过胶带输送机送入熔硫槽。

胶带输送机上设有电磁除铁器，将混入硫磺中的铁质金属杂质去除；同时胶带输送机上设小料斗和旋转阀，均匀加碱，以中和硫磺酸度。

（2）熔硫工段

来自原料工段的固体硫磺由胶带输送机送入快速熔硫槽内熔化，经快速熔硫槽熔化后的液硫自溢流口自流至过滤槽，由过滤泵送入液硫过滤器内过滤后流入液硫贮罐。液硫过滤之前，往助滤槽内的液硫中加入适量的硅藻土，由助滤泵打入液硫过滤器内，使得在过滤器的滤网表面形成有效的过滤层。精制后的液硫由液硫贮罐自流至液硫地下槽，再由液硫输送泵打到炉前精硫槽经精硫泵送至焚硫转化工段焚硫炉内燃烧。

快速熔硫槽、过滤槽、助滤槽、液硫贮罐、精硫槽、地下槽内均设有蒸汽加热盘管，快速熔硫槽用 0.6Mpa（绝压）蒸汽间接加热使硫磺熔化，其它设备用 0.5Mpa（绝压）蒸汽使硫磺保持熔融状态，并使液硫的温度控制在 135℃～145℃。

其它设备如液硫过滤器、液硫泵和液硫输送管道、管件、阀门等都采用蒸汽夹套保温。

（3）转化工段

来自熔硫工段的液硫经喷枪在焚硫炉内进行雾化，并与经过干燥的空气进行混合燃烧，燃烧后生成含 11%SO₂ 炉气进入废热锅炉进行降温，温度由约 1000℃降至 420℃进入转化器进行转化。一段入口气体温度通过热副线进行调节。

经转化器一段转化后的气体进入高温过热器进行换热，换热后 445℃的气体进入转化器二段进行转化，转化后的气体进入热热换热器进行换热，换热后 440℃的气体进入转化器三段进行转化，转化后的气体经过冷热换热器和省煤器 II 换热后降温至 175℃进入第一吸收塔进行吸收，吸收 SO₃ 后的气体经塔顶除雾器除去酸雾后依次通过冷热换热器和热热换热器加热，加热到 415℃的气体进入转化器四段进行转化，转化器后的气体经低温过热器和省煤器 I 回收其热能，炉气被降温至 160℃进入第二吸收塔，塔内用 98%硫酸吸收炉气中 SO₃，吸收后的气体经塔顶除雾器除雾后进入尾吸装置，经尾吸处理后的尾气由 100m 高烟囱放空。为了调节各段催化剂层气体进口温度，设置了必要的副线和阀门。

（4）干吸成品工段

a. 干燥部分

干燥空气采用 98%硫酸进行干燥。循环槽为卧式槽，干燥塔和第二吸收塔设立各自单独的循环槽。湿空气经空气过滤器除去灰尘后，进入空气鼓风机，经升压后送入干燥塔用 98%硫酸吸收其水分，经塔顶丝网除雾器除去酸雾，送入焚硫炉与硫磺进行燃烧。经干燥后的空气含水量在 $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下。

干燥塔内喷淋 65°C 、98%浓硫酸，吸收空气中水分后自塔底排至干燥塔酸循环槽中，由位于干燥塔酸循环槽内的酸循环泵进行循环。

b. 吸收部分

来自转化工段的一次、二次转化气分别进入第一吸收塔、第二吸收塔的底部，由下而上与来自塔顶由上而下的 98%浓硫酸逆流接触，吸收工艺气中的 SO_3 。第一吸收塔的工艺气体经塔顶的纤维除雾器除去酸雾后进入转化器进行第二次转化；第二吸收塔的工艺气体经塔顶的纤维除雾器除去酸雾后进入尾吸装置，经尾吸处理后，由制酸尾气烟囱排放。

第二吸收塔内的硫酸自塔底排至第二吸收塔酸循环槽中，由位于第二吸收塔酸循环槽中的循环泵经酸冷却器进行循环。为了维持第二吸收塔循环酸的浓度，向第二吸收塔酸循环槽中加入适量工艺水。

c. 酸系统

98%成品酸从第二吸收塔酸循环泵出口引出，经成品酸冷却器冷却至 40°C 后经过成品酸流量计计量后送至成品酸贮罐中储存。供磷酸装置使用的硫酸，由成品酸贮罐自流到成品酸泵槽，由成品酸泵送往磷酸装置界区。

(5) 余热回收工段

硫磺燃烧和二氧化硫氧化、三氧化硫吸收产生的热量用于生产中压过热蒸汽，锅炉给水首先经各省煤器预热后进入余热锅炉汽包，在余热锅炉中蒸发生成 3.82MPa 蒸汽，离开汽包的中压饱和蒸汽再经低温过热器、高温过热器升温至 450°C 后，送主空气风机透平和透平发电机组发电。

(6) 尾吸工段

第二吸收塔出来的工艺气体从底部进入尾吸塔，与自上而下喷淋的氨水逆流充分接触从而将气体中的大部分 SO_2 脱除，设计处理能力为每小时吸收 $\text{SO}_2 162.5\text{kg}$ (1300t/a)，吸收循环液送至磷铵装置。所用尾吸氨水浓度为 20%，用量 3131.83t/a ；

尾吸反应为中和反应，此反应极易发生，因此随尾气排放的溢出 NH_3 量极少。脱硫后的尾气经烟囱排放。

(7) 余热发电

由两台锅炉产生的 $3.82\text{MPa}/450^\circ\text{C}$ 中压过热蒸汽共 148t/h ，透平消耗 70t/h ，剩余的 78t/h 全部送至发电厂房，供给两台汽轮发电机组发电。考虑到磷酸和 DAP 装置需要 7.6t/h ， 1.0MPa 的低压饱和蒸汽，同时考虑到鼓风机透平背压产生的 73t/h 低压蒸汽（喷水减温后）和低温热回收装置产生的 56t/h 低压蒸汽不能满足工艺装置及除氧器共 168t/h 的低压蒸汽的需要，所以汽轮机采用抽汽冷凝式，两台机组共抽出 1.0MPa （a）低压过热蒸汽 41.6t/h ，经减温器喷水减温后 46.1t/h ，其中 7.6t/h 去磷酸和 DAP 装置，剩余 38.5t/h 再经减温减压至 0.6MPa 低压蒸汽 39t/h 供工艺装置使用。经过计算每台汽轮发电机组可以发电约 4000kW 。

余热发电流程如图 2.2-1 所示，硫酸生产工艺流程及产污节点见图 2.2-2。

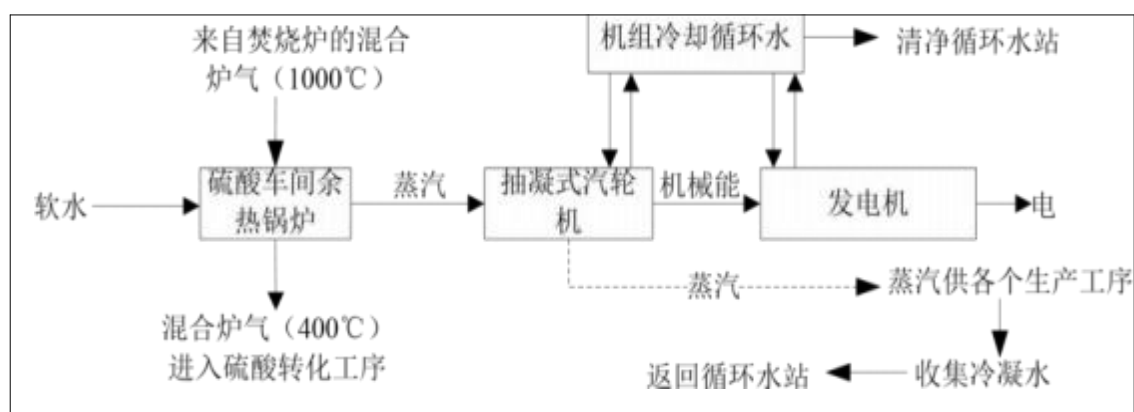


图 2.2-1 余热发电流程图

装置由磨矿工序、反应和尾气洗涤工序、过滤工序、浓缩和氟回收工序及酸贮存工序5个主要工序组成。

工艺流程文字简述如下：

(1) 湿磨工序

来自矿点的磷矿由汽车运到湿磨装置碎矿堆场区通过设置在堆场内的两台装载机进行装卸。湿磨生产需料时，磷矿经胶带输送机转运至磨头仓，仓底的出料设备为带变频调速功能的圆盘给料机。圆盘给料机上的磷矿由胶带输送机送到湿式球磨机中，在球磨机中研磨制成重量浓度 50%的矿浆。

球磨机制成的矿浆自流进磨机尾部的矿浆槽中，经矿浆泵打入水力旋流器中进行分级，大颗粒矿浆从沉渣口通过管道流回球磨机头部继续研磨，成品矿浆（重量浓度40%）从溢流口流出、靠重力流入浓密系统。浓密后的合格浓度矿浆（重量浓度65%）由渣浆泵送至带搅拌器的矿浆贮槽贮存，磷酸生产时，由料浆泵输送至磷酸装置萃取槽。

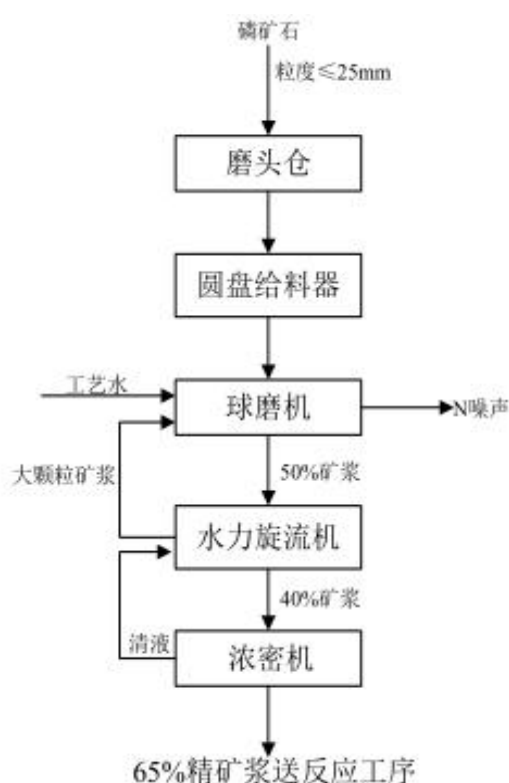


图 2.2-3 磷酸装置湿磨工序工艺及产污节点示意图

(2) 反应和尾气洗涤工序

来自湿磨、浓密工段的磷矿浆经计量后加入带搅拌器的四室矩形反应槽的第一室。硫酸和另一部分磷矿浆按一定的比例，经计量后与来自过滤工段的返

回磷酸预混后加入反应槽的第二室。多格方槽反应料浆的冷却过程是在低位闪蒸冷却器中完成的，反应料浆由位于反应槽第四室的低位闪冷器给料泵进行循环，冷却料浆从低位闪冷器返回到反应槽的第一室。

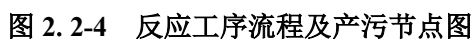
从低位闪冷器排出的气体，首先在预冷凝器中，用工艺水洗涤，热水作为过滤器滤饼洗水。然后气体进入冷凝器，用循环冷却水进一步冷凝，冷却水排至冷凝器液封槽，流至循环水站。洗涤冷凝后的气体，经冷凝器除沫器进行分离，不凝气体由低位闪冷真空泵抽出，使真空冷却系统维持在负压下操作，真空度由泄入空气量来控制，真空泵抽出气体经分离器分离液体后排入大气。

反应槽第四室的反应料浆部分溢流到带搅拌桨的消化槽，该槽由二个完全相同的立式矩形槽串联构成，以延长停留时间，使反应料浆熟化，熟化后的反应料浆从第二消化槽经料浆泵送至过滤器。

反应槽排出的含氟和 CO_2 的气体经尾气收集器后与消化槽排出的尾气汇合后引入尾气洗涤器。

来自反应和过滤的尾气在尾气风机的作用下，进入文丘里洗涤器，用来自一段尾气洗涤循环泵的洗涤液喷淋吸收，使尾气中 HF 和 SiF_4 反应生成 H_2SiF_6 被水吸收下来。出文丘里洗涤器的气液混合物切线进入一段尾气洗涤塔底部。在一段尾气洗涤塔中安装有二层喷头，用来自一段尾气洗涤循环泵的洗涤液循环吸收，塔顶气相进入尾气风机，由尾气风机切线进入二段尾气洗涤塔底部。在二段尾气洗涤塔中安装有二层喷头，用来自二段尾气洗涤循环泵的洗涤液循环吸收，含微量氟的空气由塔顶进入与之相连的尾气烟囱排放至大气。为维持洗涤液中一定的氟硅酸浓度，在两塔中连续加入含氟循环水及部分工艺水，两塔底连续通过回收水泵将洗涤液送往滤饼洗涤水槽作为滤饼洗涤水。

萃取料浆经过滤机过滤所获得的滤液，通过气液分离器分离后，液体即为成品磷酸，送往磷酸贮槽。过滤所得磷石膏滤饼，经三次逆流洗涤后借助转台式过滤机卸至磷石膏再浆槽，经渣浆泵送至渣场。



第 85 页

本装置过滤系统选用转台过滤机，此类型过滤机目前我国湿法磷酸装置中较多采用，它具有占地面积小，安装高度低，节省过滤机厂房土建费用的优点，同时克服了翻盘过滤机反吹酸的缺点。转盘和卸料螺旋均为变频调速，变速范围增加，生产强度高，真空泄漏量小，能耗较低。低速驱使，传动及受磨损部件少。按磷矿浆过滤强度 $4t/m^2d$ ，并考虑一定的设计余量，每个系列选用总面积为 $160m^2$ ，有效面积为 $140m^2$ 的HDZP-160转台过滤机一台。

反应料浆经过滤机料浆給料泵送到转台式过滤机上进行过滤，滤饼用来自反应工序的热水进行三段逆流洗涤，以回收滤饼中夹带的磷酸。洗涤后的磷石膏滤饼排入磷石膏再浆槽，滤布用来自尾气洗涤工序的洗涤水进行冲洗。磷石膏经来自磷石膏渣场的回水调浆后含固量达到 $20\% \sim 25\%wt$ ，由磷石膏料浆输送泵送至磷石膏渣场。

过滤酸由过滤酸泵送往酸贮存工序的稀酸澄清槽，经逆流洗涤得到的一洗液由返酸泵返回到反应工序的反应槽，二洗液由一洗泵送去作为第一次滤饼洗涤用水。三洗液由二洗泵送去作为第二次滤饼洗涤用水。

经滤液分离器分离得到的气体在过滤机冷凝器中用循环冷却水进行洗涤，并使水汽冷凝，不凝气体由过滤机真空泵抽出，使过滤系统维持在负压下操作。真空度由泄入空气量来控制，真空泵抽出气体经分离器分离液体后排入大气。

过滤机上装有抽风罩，以将气体引到尾气洗涤器。风罩的覆盖区域包括加料过滤区和洗涤区，以维持良好的操作环境。

磷石膏用渣场返回的回水再浆后，由磷石膏料浆泵送至渣场。输浆管采用碳钢衬橡胶或碳钢衬PE/PO管道，沿地面敷设；从渣场返回的回水管道采用相同材质，基本与输浆管线平行敷设。

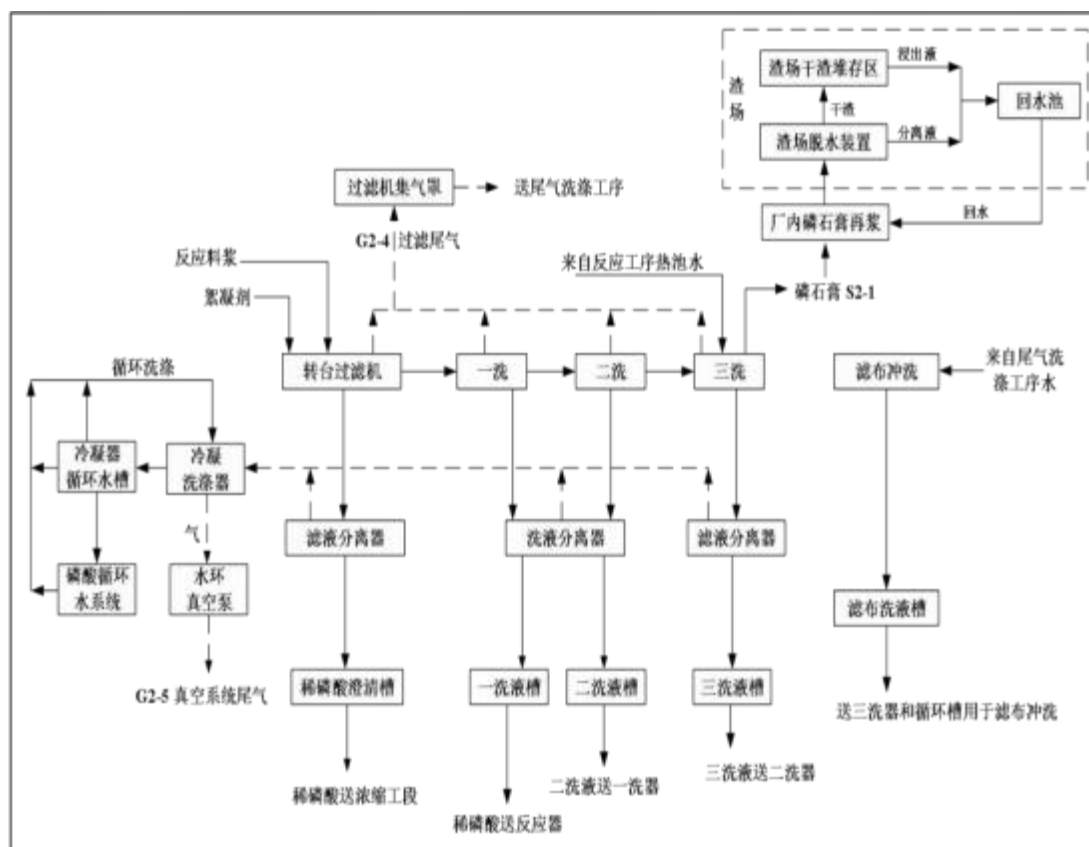


图 2.2-6 过滤工序流程及产污节点示意图

(4) 浓缩和氟回收工序

经过滤后的稀磷酸由蒸发給料泵送入闪蒸室，在约80℃和10kPa的真空度下，磷酸被浓缩到规定的浓度48~50%P₂O₅，浓磷酸从循环管进入浓磷酸泵，经计量后送到浓磷酸贮槽。大量的浓磷酸在蒸发循环回路中经循环泵、加热器到闪蒸室进行循环。稀磷酸在加热器中用0.2MPa(g)低压蒸汽进行加热。蒸汽冷凝液由冷凝液槽收集，并由蒸汽冷凝液泵将其送出界区。如果发现冷凝液中有漏酸，打开冷凝液排放阀排入地沟。

稀磷酸在闪蒸室内闪蒸出的气体主要含有水和氟化物，首先通过除沫器，在此分离出夹带的磷酸液滴并返回浓缩系统，然后气体在二级串联的氟吸收塔中用氟硅酸溶液循环吸收，氟吸收塔中设有特殊防堵的喷嘴，氟硅酸经氟硅酸循环泵进行循环喷淋，氟硅酸浓度控制在12% H_2SiF_6 左右，连续将氟硅酸送至氟硅酸贮罐。工艺水作为氟吸收的补充水直接加入第二氟吸收塔。经氟吸收后的气体，先进入后分离器再进入大气冷凝器，用循环冷却水在冷凝器中冷却气体中水汽，不凝性气体由真空泵排空。冷凝器冷却回水自流至循环水站。

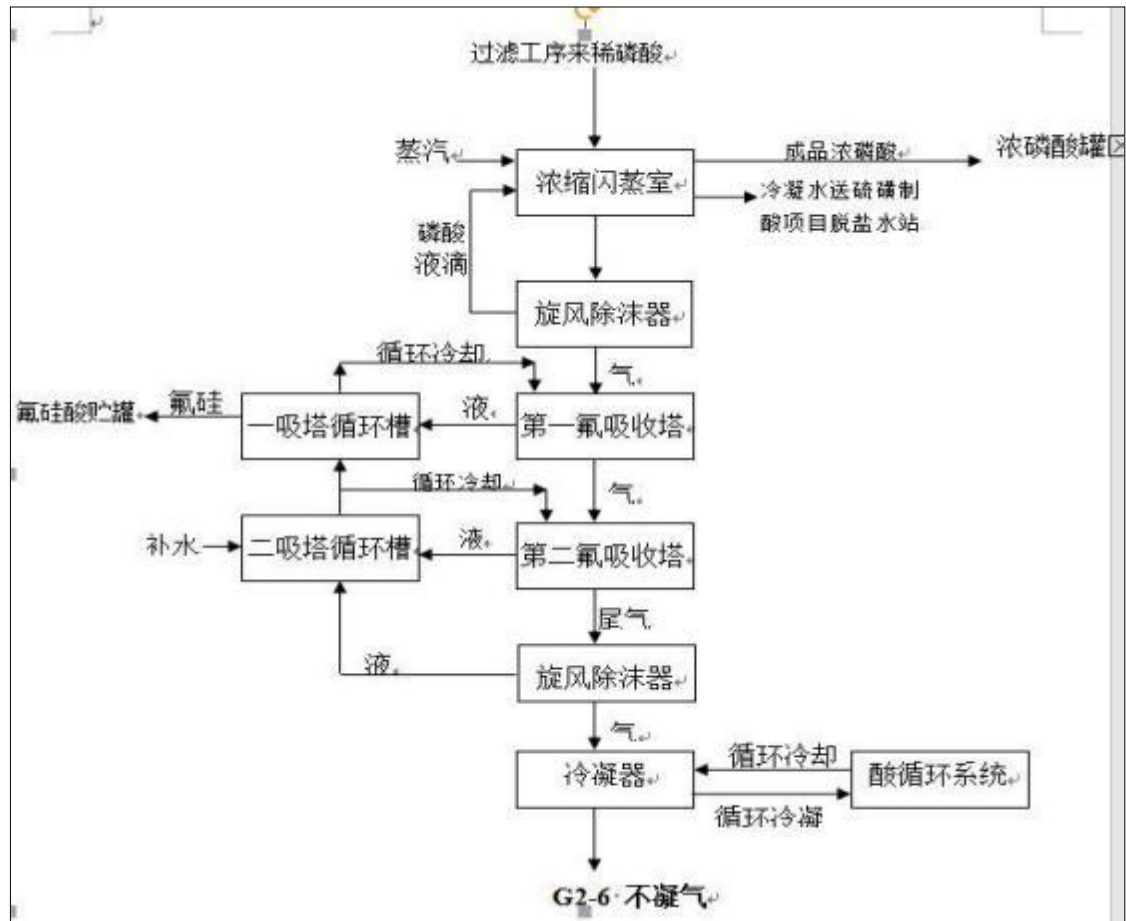


图 2.2-7 浓缩和氟回收工序流程及产污节点示意图

(5) 酸贮存工序

酸贮存工序包括稀磷酸、浓磷酸、氟硅酸、清洗液以及浓硫酸的贮存及输送。

a) 稀磷酸澄清与贮存：来自过滤工段的稀磷酸经过稀磷酸泵送入稀磷酸贮槽贮存。

稀酸中的淤浆经转耙收集在贮槽底部锥形排渣口。然后通过淤浆泵将其返回到反应工段。澄清后的 26%~28% 的稀磷酸由浓缩加料泵送至浓缩系统。其余送 DCP 装置使用。

b) 浓磷酸贮存：来自浓缩工段的浓磷酸由浓磷酸泵送至罐区浓磷酸罐贮存。

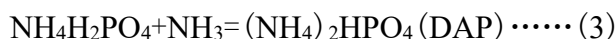
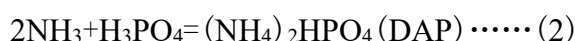
c) 氟硅酸贮存：来自浓缩氟吸收工段的氟硅酸由氟硅酸泵送氟硅酸罐贮存。

d) 清洗液贮存：有计划的将装置清洗过程中排放的清洗液均收集进入洗涤水槽，洗涤水泵将清洗液送往各有关工段的清洗回路中使用。

e) 浓硫酸贮存：浓硫酸由硫酸罐区送到硫酸贮槽，然后经贮槽酸泵泵送到反应槽第二室和消化槽第一槽。

2.2.1.3.高浓度磷复肥工程技改扩建项目（磷酸二胺）

磷铵是通过氨与磷酸进行中和反应制得的。该反应是瞬间即可完成的快速反应，反应时伴随着大量的热量产生根据磷酸中氢离子被替代的程度，可生成磷酸一铵和磷酸二铵，其基本化学反应方程式如下：



（1）、（2）式反应的区别在于 $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ 的摩尔比率，生成 MAP 时的摩尔比为 1.0，当 N/P 超过 1.0 时，开始产生 DAP，N/P=2 时，产品全部为 DAP，另外湿法磷酸中含有多种杂质离子（ Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4 和 F 等），当酸被氨化时，磷酸中钙、铁、铝和镁等阳离子参与反应生成磷酸盐。以上反应都是放热反应，反应热可使磷酸中的水份被蒸发。

工艺流程文字简述如下：

磷铵装置采用预中和-管式反应器工艺，装置由中和造粒、干燥、筛分和破碎、冷却和包裹、除尘、尾气洗涤及成品包装等工段组成。

各工段流程说明如下：

（1）中和造粒工段

来自界区外的液氨，根据磷酸的加入量按一定的比例，经过计量后一部分直接加入安装在氨化粒化器内部的管式反应器和氨分布器内，另一部分进入带搅拌桨的中和槽内。来自界区外的 50% P_2O_5 浓磷酸经计量后分别加入到造粒气液分离器和干燥气液分离器，与来自尾气洗涤塔的洗涤液混合后，对中和造粒尾气 and 干燥尾气进行循环洗涤，洗涤液返回到中和槽和管式反应器给料槽内。在预中和槽和管式反应器给料槽内还直接加入部分经过计量的浓磷酸。以保证进入预中和槽和管式反应器的酸浓度分别为 40% P_2O_5 。

加入预中和槽的氨与浓磷酸和洗涤液反应生成磷铵料浆，在预中和槽内，通过控制磷酸和氨的加入量而使料浆的中和度保持在 1.45 左右，生成的反应料浆含水量小于 20%，温度约 112℃，通过料浆泵送入氨化粒化器内的料浆分布器。由于反应热而从料浆中蒸发的水分以及少量氨、氟和吸入空气一起送入中和造粒文丘里洗涤器以吸收逸出的氨和氟。管式反应器给料槽内的磷酸通过管

式反应器给料泵加压到 0.6MPa（g）送入安装在氨化粒化器内部的管式反应器。在管式反应器中，氨与磷酸和洗涤液反应生成磷酸料浆，靠自身压力直接喷入氨化粒化器。通过控制加入管式反应器的磷酸和氨的量使料浆的中和度保持在 1.5 左右，管式反应器内料浆温度约 145℃，压力 0.3MPa（g），料浆含水量小于 10%。

来自破碎、筛分及除尘系统的返料经造粒机斗提机送入氨化粒化器，与料浆分布器和管式反应器喷出的反应料浆一起在造粒机中滚动造粒。同时，通过加入氨分布器的氨量来调节磷铵粒子的 N/P 比至所要求的中和度。管式反应器和氨化粒化器中蒸发的水分以及少量逸出氨、粉尘和吸入空气一起送入中和造粒文丘里洗涤器洗涤回收氨和粉尘。

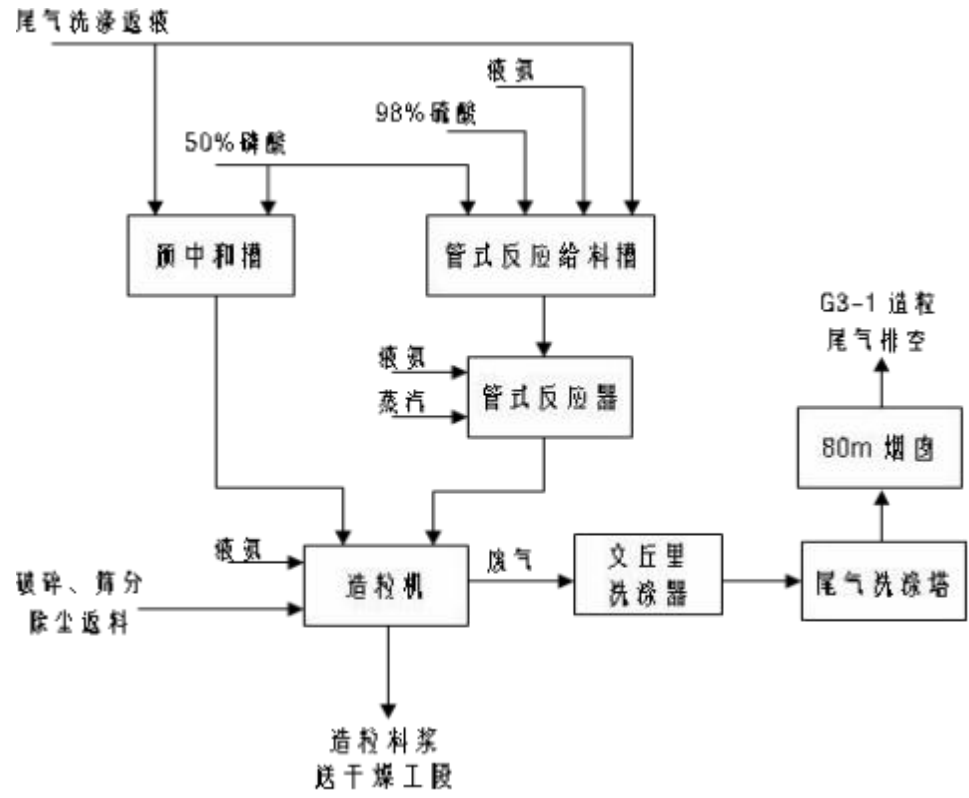


图 2.2-8 中和造粒工序流程及产污节点示意图

(2) 干燥工段

造粒机溢流来的含水约 3%的颗粒状 DAP 物料经溜槽进入回转干燥机进行干燥。回转干燥机内，DAP 的物料由热风炉产生的高温热烟气进行并流干燥。

热风炉排出的烟道气，与鼓风机送入的冷空气及通过一次稀释空气风机送入的来自冷却旋风除尘器的冷却尾气混合后，形成热风进入干燥机用于干燥湿的 DAP 物料。

干燥机筒体出料端配备了格栅，以便初步筛分干燥后的物料。为防止物料粘结，出干燥机的大块物料由大块破碎机进行破碎，破碎后物料落入干燥机出口带式输送机。干燥过的物料通过干燥机出口带式输送机送往干燥斗式提升机。

干燥过的物料通过干燥机出口带式输送机送往干燥斗式提升机。

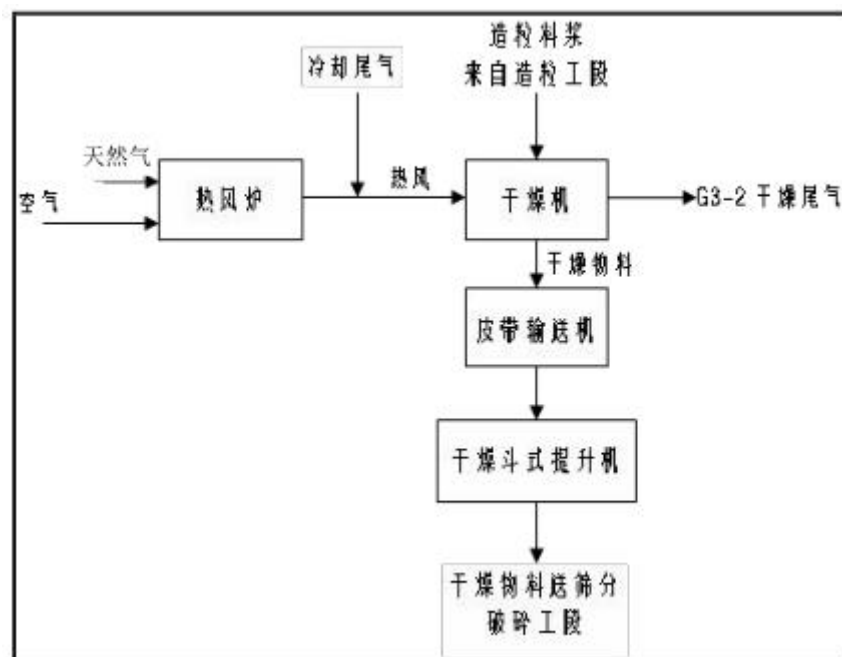


图 2.2-9 干燥工序流程及产污节点示意图

(3) 筛分和破碎工段

在正常生产的状态下，经干燥后的 DAP 物料由干燥斗式提升机直接进入分料阀，向二台预筛给料机加料，从而将物料均匀供给二台预筛，对产品进行筛分处理。

整个筛分—破碎系统按二条线设计和布置，当筛破系统中的某台设备出现故障，该条筛破系统自动联锁停车，如果一条筛破系统停车，系统自动切换到另一条线并报警。整个筛破系统的选择和操作可由操作人员在 DAP 主控制室内直接控制及进行位置切换。

二台预筛筛下的细粉料：经各自的溜管直接落入返料带式输送机作为返料。二台预筛筛出的大于 4mm 的料各自去破碎机进行破碎处理，破碎过的物料直接进入返料带式输送机作为返料。二台预筛筛出的合格产品（2~4mm）经合格料带式输送机送至流化床冷却器冷却，以满足贮存和包装的要求。

返料带式输送机将所有的返料送入返料斗式提升机，并送至造粒机。

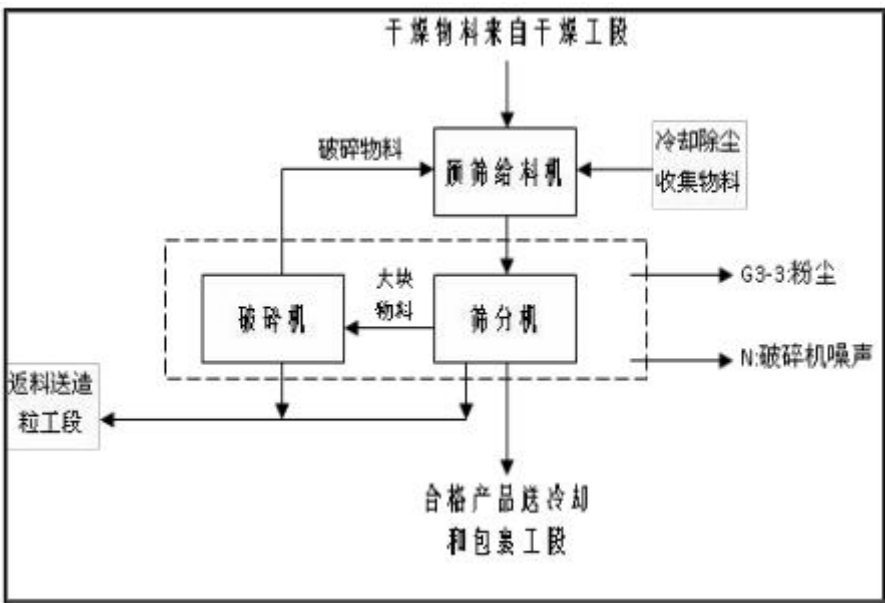


图 2.2-10 破碎筛分工序流程及产污节点示意图

(4) 冷却和包裹工段

来自预筛的2~4mm合格成品用冷空气在流化床冷却器中进行冷却。流化床冷却器出来的成品料（温度约为45℃），经精筛进一步筛分后，送入包裹筒通过添加作色剂（包裹油）进行包裹处理，然后经成品斗式提升机送至成品带式输送机。由成品带式输送机送到散料库堆存。在去散料库的成品带式输送机上，设有成品电子皮带秤和取样器，以满足DAP产品质量的分析和计量的需要。

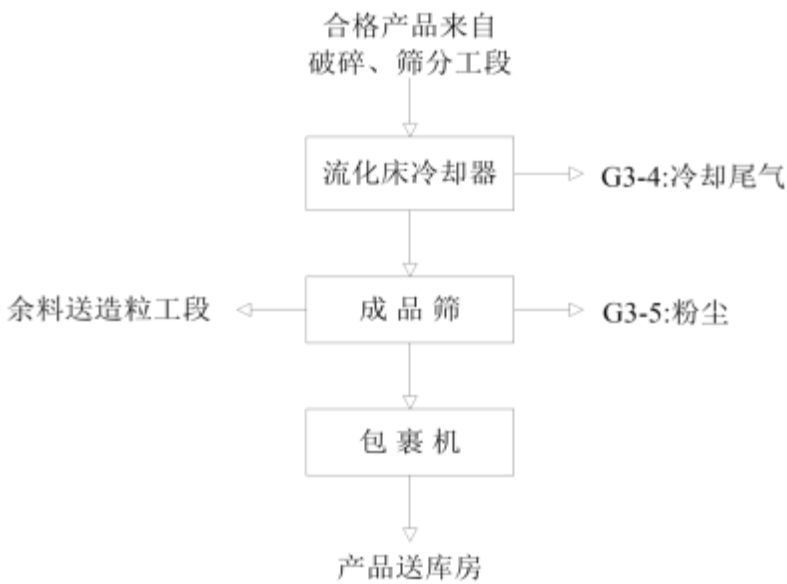


图 2.2-11 冷却工序流程及产物节点示意图

(5) 除尘系统

——设备除尘

本装置设置一套除尘系统，用于对来自相关机械设备的粉尘源产生的含尘气体净化。来自各除尘点的气体，通过管道进入除尘旋风分离器中除尘。除过尘的气体再由除尘风机抽出后进入除尘尾气文丘里洗涤，经排气筒排空。

除尘旋风分离器收集下来的粉尘被收集于其下的贮斗中，并通过锁气阀后经溜管送入返料带式输送机作为返料。

——冷却除尘

冷却器第一级的尾气进入冷却器旋风分离器除尘后，由冷却器风机抽出后大部分送入热风炉系统作为一次稀释空气用，小部分送入冷却尾气文丘里洗涤，经排气筒排空。

冷却器第二级的尾气大部分经一级流化风机重新送入流化床冷却器作为冷却空气循环使用，为了控制方便，小部分可直接放空。

冷却器旋风分离器收集下来的粉尘被收集于其下的贮斗中，经锁气阀和溜管卸料给返料带式输送机作为返料。

——干燥除尘

干燥尾气通过管道进入干燥机旋风分离器中除尘，然后经干燥机排气风机抽出送往气体洗涤系统的干燥机文丘里洗涤器进行洗涤。

干燥机旋风分离器收集下来的粉尘被收集于其下的贮斗中，送入返料带式输送机作为返料。

项目干燥使用燃煤热风炉，所产 SO₂ 及烟尘随干燥尾气共同进入干燥尾气除尘系统。

(6) 尾气洗涤工段

由中和槽、氨化粒化器排出的尾气一起进入中和造粒文丘里用造粒气液分离器中的洗涤液循环洗涤，吸收部分氨、氟及粉尘，洗涤液是浓磷酸以及来自干燥气液分离器的洗涤液的混合物。一部分洗涤液进入管式反应器給料槽和中和槽。洗涤后尾气通过中和造粒尾气风机送入尾气洗涤塔经过再一次洗涤，进一步除去尾气中的氨、氟及粉尘。

干燥尾气经干燥机旋风分离器除尘后，送入干燥尾气文丘里用干燥气液分离器内的洗涤液循环洗涤，洗涤液是浓磷酸以及来自中和造粒尾气洗涤塔的洗

涤液的混合物。干燥气液分离器内的洗涤液溢流至造粒气液分离器。洗涤后的干燥尾气再进入尾气洗涤塔经过再一次洗涤，进一步除去尾气中的氨及粉尘，干燥尾气洗涤塔内的洗涤液通过溢流进入中和造粒尾气洗涤塔。

来自收尘系统旋风除尘器的尾气与来自流化床冷却器的冷却尾气由各自尾气风机送至尾气洗涤塔洗涤除去尾气中的氨、氟及粉尘。

上述经洗涤后的尾气达到国家排放标准后由排气筒排入大气。

洗涤工段的所有地坪冲洗水和事故状态下排放液都收集在地下槽中，然后通过地下槽泵逐步返回工艺系统中使用。

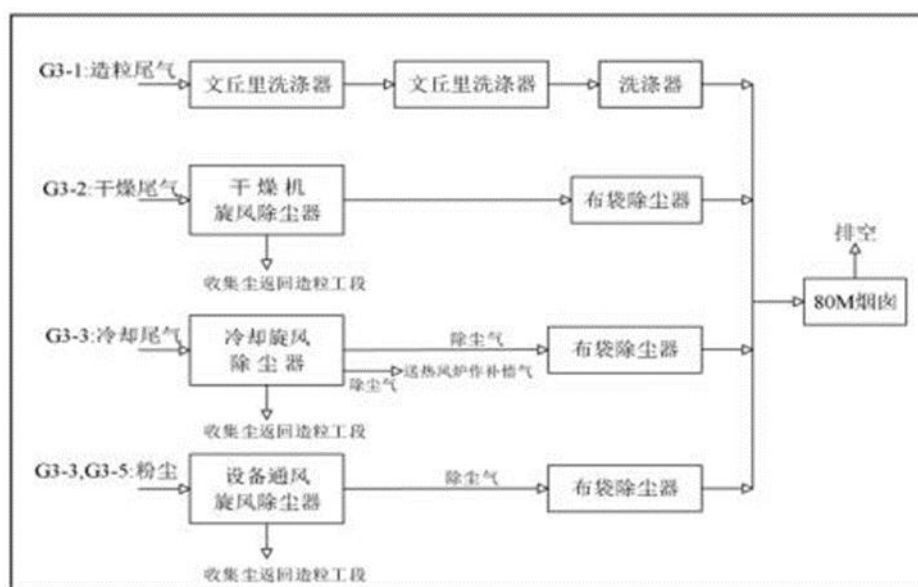


图 2.2-12 尾气处理流程及产污节点示意图

2.2.1.4. 4 万吨/年工业级磷酸一铵技改工程

工业级磷酸一铵生产装置分为脱硫工段、净化工段、浓缩结晶工段和干燥工段四个工段。

工艺流程文字简述如下：

(1) 脱硫工段

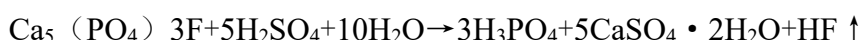
湿法磷酸中 SO_3 含量较高，生产水溶性磷酸一铵时，必须脱硫。脱去湿法磷酸中的 SO_3 有两种方法：一是钙盐脱硫法，主要包括磷矿浆、碳酸钙、石灰乳和磷酸氢钙等；二是钡盐脱硫法，主要包括碳酸钡和氢氧化钡等。结合企业的生产成本和便利性，脱去湿法磷酸中的 SO_3 采用钙盐脱硫法，该方法既可以利用企业自身的原料，又可以预分解磷矿，做到一举两得。其原理是利用湿法

磷酸中有较多的氢离子，与磷矿反应后，使硫酸根形成硫酸钙沉淀，石膏与未反应的磷矿一起返回萃取槽继续分解，石膏则结晶长大。本装置磷酸脱硫工序采用钙盐脱硫法，其中的硫酸根转变成硫酸钙。

1) 脱硫反应原理

①磷矿浆脱硫

磷矿浆脱硫化学反应式为：



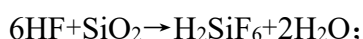
第一步，磷矿浆和磷酸进行接触反应，磷矿浆首先溶解在过量的磷酸溶液中，生成磷酸一钙：



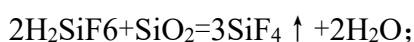
该步反应称之为磷矿预分解反应。第二步，生成的磷酸一钙料浆与硫酸反应进一步转化为磷酸和二水硫酸钙结晶，其反应式为：



反应生成的 HF 与磷矿中带入的 SiO_2 生成 H_2SiF_6 ，其反应式：



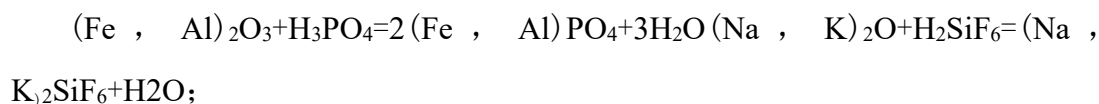
少量的 H_2SiF_6 与 SiO_2 反应生成 SiF_4 ，其反应式：



可见气相中的氟化物主要以 SiF_4 的形式存在，送入磷酸装置吸收装置中用水吸收，生成氟硅酸水溶液析出硅胶沉淀。



磷矿中含有一定的铁、铝、镁、钠、钾等杂质，将会同时发生下列反应：



生成的杂质盐类进入液相中，对水溶性磷酸一铵的生产会造成很大的危害。

②脱硫料浆沉降

在湿法磷酸脱硫过程中，由于磷酸酸性较弱，难以把加入酸中的磷矿分解完全，如果采用过滤的方式，会造成磷矿的损失。本工艺采用沉降的方式，把生成的石膏和未反应的磷矿沉降下来，与部分磷酸一起返回磷酸车间萃取槽，清液（低硫磷酸）进入磷酸槽，以备净化工段使用。

2) 脱硫工段工艺流程

来自制酸车间的稀磷酸经转台过滤机过滤后通过粗酸泵进入脱硫槽，来自制酸车间的磷矿浆经矿浆泵进入脱硫槽，搅拌反应后经料浆泵送入磷酸沉降槽，沉降后的磷酸清液溢流至磷酸中间槽，再由磷酸中转泵输送到磷酸槽待用，磷酸沉降槽和磷酸中间槽下部稠浆返回磷酸车间萃取槽。

(2) 净化工段

1) 净化反应原理

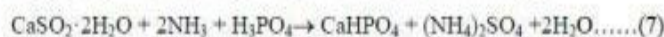
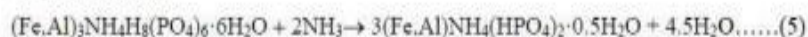
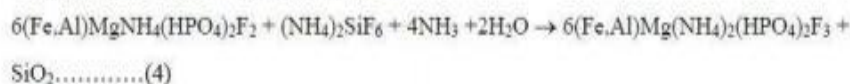
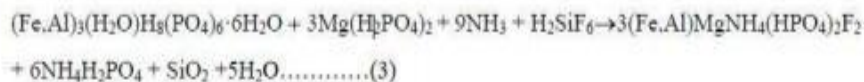
湿法磷酸磷矿浆脱硫，不易加入过多磷矿浆，否则会带入较多的钙、铁、铝、镁、钠、钾等杂质。湿法磷酸磷矿浆脱硫后，一般含0%~1.6%的氟和0%~1.0%SO₃，要生产纯度较高的水溶性磷酸一铵，还需进一步净化处理。在温度为80~90℃时，钾盐、钙盐或钡盐与湿法磷酸反应，均可以除掉湿法磷酸中的氟、硫等杂质，本装置采用碳酸钡净化法。

①其化学反应如下：



②脱硫磷酸和母液与氨的中和反应

生产水溶性磷酸一铵工艺中，一段净化的主要目的在于除去湿法磷酸中的F和硫等阴离子杂质；二段净化的主要目的是脱除其中的阳离子：Fe³⁺、Al³⁺、Mg²⁺、Ca²⁺等杂质，三段净化的主要目的是脱除母液中累积的镁等其它阳离子，其化学反应如下：



上述反应中，在pH为2.5左右时形成水溶性物质（如反应1）和构溶性物质（如反应2和3）；当pH升到4.35时，则生成铁铝复合物（如反应4和5），同时析出磷酸氢钙和磷酸氢镁（反应6和7）；pH进一步升到5.6以上，会形成磷酸镁铵和磷酸氢钙。从以上的反应过程来看，在pH为1.0～2.2时，生成 $(\text{Fe}, \text{Al})_3\text{NH}_4\text{H}_8(\text{PO}_4)_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Fe}, \text{Al})\text{NH}_4(\text{HPO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ；pH为2.3～3.5时，生成 $(\text{Fe}, \text{Al})\text{NH}_4(\text{HPO}_4)_2 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Fe}, \text{Al})\text{NH}_4\text{HPO}_4\text{F}_2$ 、 $(\text{Fe}, \text{Al})\text{Mg}(\text{NH}_4)_2(\text{HPO}_4)_2\text{F}_3$ ；pH为～4.3时，生成 $(\text{Fe}, \text{Al})\text{NH}_4(\text{HPO}_4)_2 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Fe}, \text{Al})\text{Mg}(\text{NH}_4)_2(\text{HPO}_4)_2\text{F}_3$ 。

③磷酸一铵滤液浓缩

浓缩是将含有不挥发或挥发较小溶质的溶液加热沸腾，使挥发性溶剂部分汽化从而将溶液浓缩的过程。

2) 净化工段工艺流程

磷酸槽内的脱硫磷酸，与来自母液收集槽的一部分母液和来自料斗中碳酸钡混合后同时进入一段净化槽，磷酸、母液、碳酸钡在一段净化槽内搅拌反应，脱出氟和剩余的 SO_3 后，顺次溢流至二段净化槽与氨反应，生成磷酸一铵和杂质沉淀；来自母液收集槽的另一部分母液在三段净化槽与氨反应，除去富集的镁和其它金属杂质溢流至二段净化槽，二段净化槽的料浆溢流至料浆储槽。料浆经料浆泵输送至全自动压滤机过滤，滤渣卸至滤渣库房，粗滤液进入滤液中转槽，经粗滤液泵输送至厢式压滤机进一步过滤，开始时，加入适量硅藻土作助滤剂，精滤液进入精滤液槽，送浓缩结晶工段。料浆储槽料浆亦可直接送厢式压滤机过滤。

(3) 浓缩结晶工段

精滤液槽的滤液经泵送入III效蒸发器，采用II效蒸发器的二次蒸汽作热源，在由泵、换热器和蒸发器构成的III效浓缩系统内循环浓缩，蒸发器为负压，负压由其中料浆产生的二次蒸汽与凉水塔冷水在浓缩冷凝器中混合冷凝形成，冷凝水进入热水槽循环使用。III效浓缩料浆从泵出口送入进口，采用I效蒸发器的二次蒸汽作热源，在由泵、换热器和蒸发器构成的II效浓缩系统内循环浓缩。II效浓缩料浆从II效降液管放入事故槽，加入适量硅藻土，由过滤器泵送至袋式过滤器进行精滤，精滤料浆进入由泵、换热器和蒸发器构成的I效浓缩系统，采用一次蒸汽作热源进一步循环浓缩。I效一次蒸汽冷凝水进入I效冷凝水槽，

由泵送锅炉利用，Ⅱ效、Ⅲ效换热二次蒸汽冷凝水分别进入Ⅱ效和Ⅲ效冷凝水槽，出口管串并后，由泵送锅炉利用。Ⅰ效浓缩系统合格浓缩液，靠系统压力自动压至混合罐，然后进入真空结晶器，在由泵、换热器、混合罐和结晶器构成的结晶系统内循环结晶，结晶器真空由结晶真空泵和结晶器内料浆产生的二次蒸汽与凉水塔冷水在结晶冷凝器中混合冷凝形成，冷凝水进入热水槽循环使用。合格晶浆放入缓冲沉降槽，经双推离心机分离后，固相为磷酸一铵粗产品，送干燥工序干燥，母液进入母液收集槽循环利用。

（4）干燥工段

1) 工艺原理

疏松状湿物料由螺旋加料器在干燥主机前部连续输送到干燥机内，冷空气经鼓风机送入蒸汽换热器加热后进入流化床，与湿物料充分接触，物料表面水分迅速蒸发，干燥后粉料随流化床震动进入空气冷却流化段，冷却降温，得到粒状合格产品。

2) 工艺流程

来自双推离心机磷酸一铵粗产品，经布料器进入震动流化床，与来自换热器的热空气直接接触流化干燥，再经来自风机的空气冷却，得到合格产品。合格产品经成品斗提机输送到成品料仓，然后经自动缝包机包装入库。

（5）尾气治理

①脱硫工段

脱硫槽有氟化物产生，输送至磷酸车间2#萃取尾气洗涤系统处理后由排气筒达标排放。

②净化工段

在净化工段有氟化物、氨产生。氟化物、氨进入尾气吸收塔进行处理后由排气筒达标排放。

③干燥工段

流化床干燥、冷却有含物料的颗粒物产生。干燥废气通过布袋除尘器处理后由排气筒达标排放。

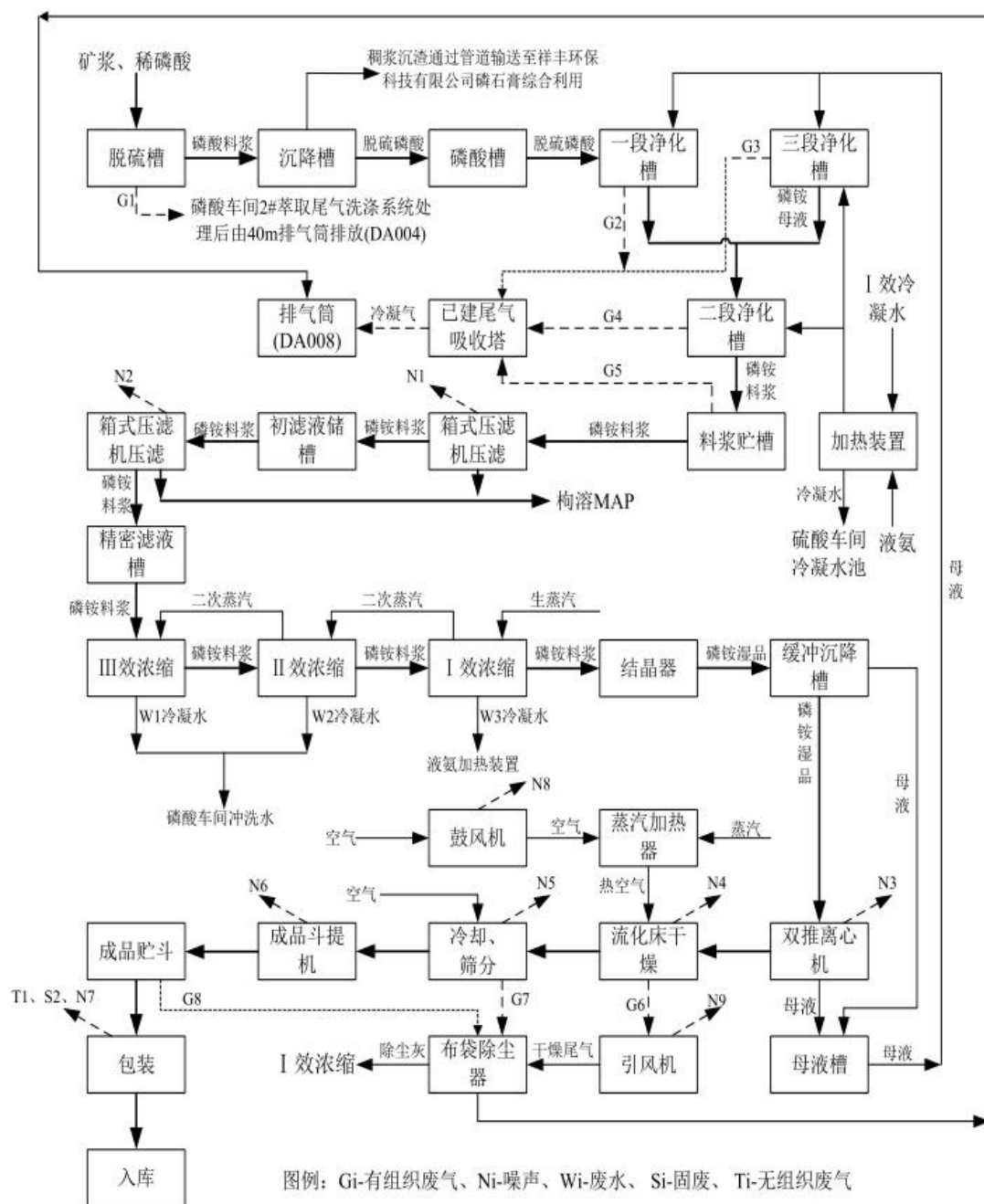


图 2.2-13 工业级磷酸一铵工艺流程及产污节点示意图

2.2.1.5.湿法磷酸渣酸综合利用技改工程项目

(1) 尾洗、管反工段

磷酸车间罐区的浓磷酸由供酸岗位将磷酸送至磷酸储槽（酸浓：45~46%、含固量：10~12%、比重：1.73~1.76），磷酸经酸槽搅拌桨均匀搅拌后由磷酸泵打至中和造粒预洗涤塔，在中和造粒预洗涤塔经洗涤液泵打入方管洗涤器及造粒风管循环洗涤，回收造粒尾气中的氨和粉尘，并在中和造粒预洗涤塔内用

来自洗涤系统的洗涤水将中和造粒预洗涤塔内指标调整在规定范围内（洗涤液比重：1.63~1.68、洗涤液中和度：0.15~0.35），因造粒尾气中含氨较多，采用磷酸和硫酸（中和造粒预洗涤塔中加入硫酸的作用是为了调节磷酸一铵产品的养分）进行洗涤回收使用，洗涤系统采用密封循环，既降低了生产成本，又保证了产品质量、产量。达到指标范围的中和造粒预洗涤塔的洗涤液送至管反給料槽（洗涤液比重：1.62~1.68、洗涤液中和度：0.2~0.4），进入管反給料槽的洗涤液加入内染色剂，经管反給料泵打入管式反应器进行中和反应（反应温度：100~120℃），再进入造粒机进行二次氨化造粒。

（2）造粒工段

来自管式反应器的料浆喷洒在造粒机内，与返料（母料）混合（返料量140~170t/h）、经二次氨化进行造粒，磷酸与氨进行初次中和反应的料浆，释放大量的水蒸汽后喷洒在造粒机内母料上，在造粒机转动的离心作用下，进行翻滚混合挤压、涂布形成颗粒（粒级分布： $\leq 2\text{mm}$ 20%、2~2.5mm10%、2.5~3mm15%、3~3.5mm20%、3.5~4mm30%、 $\geq 4\text{mm}$ 小于5%），在进行二次氨化达到相应N/P摩尔比，从造粒机出料端进入干燥机内进行干燥（物料温度：70~85℃）。

（3）沸腾热风炉工段

燃煤经下煤储仓进入斗提机、煤仓、圆盘给料机加到沸腾燃烧室（炉膛温度：700~850℃），沸腾热风炉的热烟气（ $\geq 550^\circ\text{C}$ ）经沉降除尘后直接送入干燥机加热湿物料，热烟气在干燥机内与湿物料充分接触换热从干燥机尾部排出（尾气温度：80~95℃），经干燥旋风除尘器除尘后，送入干燥尾气洗涤塔（洗涤水比重：1.0~1.3）和尾气洗涤塔（洗涤水比重：1.0~1.1）洗涤达标后经烟囱排入大气。

（4）干燥、返料工段

来自造粒机的物料（物料温度：70~85℃）进入干燥机，与来自沸腾热风炉的热源（进口温度： $\geq 550^\circ\text{C}$ ）在干燥机内进行并流干燥，烘干后物料由干燥机出口送至干燥斗提机，送至工艺筛进行物料的第一次筛分，筛分出的半成品粒子（多为2~4mm）由筛收集胶带输送机、进入产品筛斗提机送至终极产品筛进行第二次筛分，筛分出的粒度合格半成品（2~4mm）进入冷却系统（冷却机

或流化床)进行冷却;

来自工艺筛上层的不合格品(大于4mm的大颗粒、大块料)进入破碎机破碎后落入返料皮带;来自预筛下层的不合格品(小于2mm的细颗粒)进入返料皮带;来自终极产品筛上层与下层的不合格品(大于4mm、小于2mm的颗粒)进入返料皮带;来自工艺筛、终极产品筛、筛分出的不合格品进入返料皮带,由返料皮带输送至造粒斗提机,物料经造粒斗提机或造粒皮带送入造粒机内,作为造粒的母料使用。

(5) 冷却、包裹工段

来自终极产品筛中层物料进入冷却系统(冷却机),利用冷风进行降温(物料温度:40~70℃左右)后,经过冷却系统的出口溜管落入冷却机出口皮带机,进入产品皮带机送至包裹筒进行染色包裹。(所需的包裹油来自油槽,油槽用蒸汽夹套加热控制其温度,达到一定的流动性,并加入一定量的着色剂及防结块剂,经搅拌溶解后经包裹油计量泵计量后进入包裹筒)。染色包裹后产品经成品斗提机及溜管进入成品胶带输送机,将成品卸入散料库,待配料包装。

(6) 成品包装工段

散料库的合格物料经装载机送至成品料仓,由散料输送皮带输送至灌装系统,由集装箱运走,整个生产工序完全实现全自动化。本项目成品包装依托1×60万t/a磷酸二铵装置成品包装工段。

(7) 尾气处理工段

造粒机、干燥机、冷却机尾气含有少量肥料粉尘和烟尘,以及大量水汽和烟气。

造粒机尾气经过管道进入中和造粒预洗涤塔洗涤,再由引风机将造粒尾气送至尾气洗涤塔洗涤;干燥机尾气含有少量肥料粉尘和烟尘、以及大量水汽和烟气,经干燥除尘后进入干燥尾气洗涤塔,再由引风机将干燥尾气送至尾气洗涤塔洗涤;破碎机尾气含有少量肥料粉尘,经旋风除尘后由引风机送至尾气洗涤塔洗涤;冷却机尾气含有少量肥料粉尘,经旋风除尘后进入尾气洗涤塔洗涤;洗涤后尾气均由65m高排气筒排放。洗涤水循环使用,零排放。

2.2.1.6. 年产150万吨磷矿选矿项目

依据业主提供的磷矿矿样的矿物组成特点，其合理的选矿工艺路线应为反浮选除镁工艺流程，可以获得达到合同要求的选别指标。原矿 P_2O_5 品位为 23.94%，磨矿至 200 目含量占 92.24%，经反浮选除镁工艺选别后可获得 P_2O_5 品位为 30.60% 的合格磷精矿， P_2O_5 回收率为 85%。工艺流程包括：原矿破碎、磨矿工序、选别工序、浓密工序、矿浆输送、回水利用。工艺流程文字简述如下：

（1）原矿破碎

在原矿进入磨矿工序前，先通过筛分对原矿进行分选，合格原矿可直接进入磨矿工序，不合格原矿经过破碎机进行破碎，破碎分为三级破碎，选用不同型号破碎机进行破碎，每级破碎后均有筛分机进行分选，最终获得合格原矿。

（2）磨矿工序

在现有磷酸生产线湿磨装置的基础上对磷矿湿磨工序旋流器进行改造，将旋流器直径从 600mm 改造为 500mm，同时对旋流器给料泵重新选型，使旋流器分级溢流细度由原来的 100 目含量只有 85% 改变成 200 目含量达到 90% 以上，以满足选别要求。

（3）选别工序

项目对中低品位硅钙质磷块岩选矿开发成功的常温单反浮选新工艺，具有流程结构简单，药剂种类少，分选效率高，工艺指标优，操作控制容易，最终产品磷精矿是槽内产品，易于脱水等优点。常温单反浮选新工艺，不仅投资少，易于工业化，而且生产费用低，同时简化了药剂制度，而且也改善了精、尾矿水质，为精、尾矿水循环利用创造了条件，具有其他工艺流程无法比拟的优越性。

采用反浮选—粗选—扫选的流程，细度和浓度合格的旋流器分级溢流自流到浮选的提升搅拌槽，在搅拌槽里添加抑制剂磷酸，在粗选给矿箱里添加捕收剂，粗选采用的是捕收剂分段加药方式，粗选的泡沫产品进入扫选浮选机，在粗选泡沫槽里添加部分磷酸，以达到降低尾矿磷含量，提高精矿磷的回收率的目的。扫选的泡沫作为尾矿通过管道自流到尾矿浓密机处理。扫选浮选机的底流返回搅拌，形成闭路循环。再选的底流进入再选的精矿箱，自流到精矿池，通过立式渣浆泵输送到精矿浓密机处理。本流程原矿 P_2O_5 品位为 23.94%，

MgO 含量为 3.67%时，能生产出 P_2O_5 品位为 30.60%，MgO 含量为 0.8%以下的合格磷精矿。

除镁工艺：采用常温单反浮选生产工艺，球磨工序的旋流器溢流矿浆自流到浮选系统选镁提升搅拌槽，在搅拌槽里添加调整剂（磷酸），中间箱加入捕收剂后，矿浆流入镁选吸入槽，经过粗选后的矿浆进入镁再选吸入槽，镁粗选和再选出来的泡沫产品流入镁扫选系统回收 P_2O_5 ，镁再选槽内的精矿浆流入精矿池用精矿泵输送到精矿浓密机，镁扫选系统的槽内矿浆流入镁粗选系统，形成镁的闭路流程，泡沫部分自流进入尾矿浓密机。在整个浮选过程中，可通过镁粗选槽吸入室补加调整剂，在镁粗选溢流槽补加补收剂，观察泡沫变化、控制矿浆 pH 值在 5.5 左右，开始采用 pH 值测定仪，有经验后选用 pH 精密试纸。镁去除率为 77.6%。

（4）浓密工序

磷精矿和尾矿均采用高效浓缩机浓缩，合格精矿浆输送到精矿浓密机后，通过添加絮凝剂，加速其沉降，最后精矿浓密底流重量浓度达到 64.5%，通过底流泵输送至精矿储槽储存，供磷酸工序使用。

从浮选产生的尾矿浆自流到位于厂区的 1#尾矿浓密机浓缩后，再经过尾矿输送管输送至位于尾矿区的 2#尾矿浓密机进一步浓缩，经过两级浓密机浓缩后的尾矿浆含固量为 35%，再经过尾矿过滤脱水处理，经过滤脱水后的尾矿含水率约 15%，输送至吴家箐尾矿干堆场堆存，1#尾矿浓密机溢流水自流至尾矿水澄清池，2#尾矿浓密机溢流水经回水管返回厂区尾矿水澄清池，经多级沉降成清水后，用液下泵输送到现有的回水池返回浮选系统循环使用。

（5）矿浆输送

本项目产生的精矿浆和尾矿浆均采用管道输送。

（6）尾矿过滤脱水

尾矿浆经 1#、2#尾矿浓密机两级浓缩后泵至吴家箐磷石膏渣场旁干排车间的过滤系统的缓冲池中，通过泵打到陶瓷过滤机进行液固分离，经过滤后的选矿渣堆存在尾矿临时堆场，再由车辆运输至尾矿干堆场堆存。

（7）回水利用

尾矿浆脱水后的水，除蒸发外，其余全部返回厂区回水池；精矿浓密机产

生的溢流水通过管道返回回水池；尾矿浓密机产生的溢流水通过管道返回回水池，回水池水供给该项目生产使用，不外排。

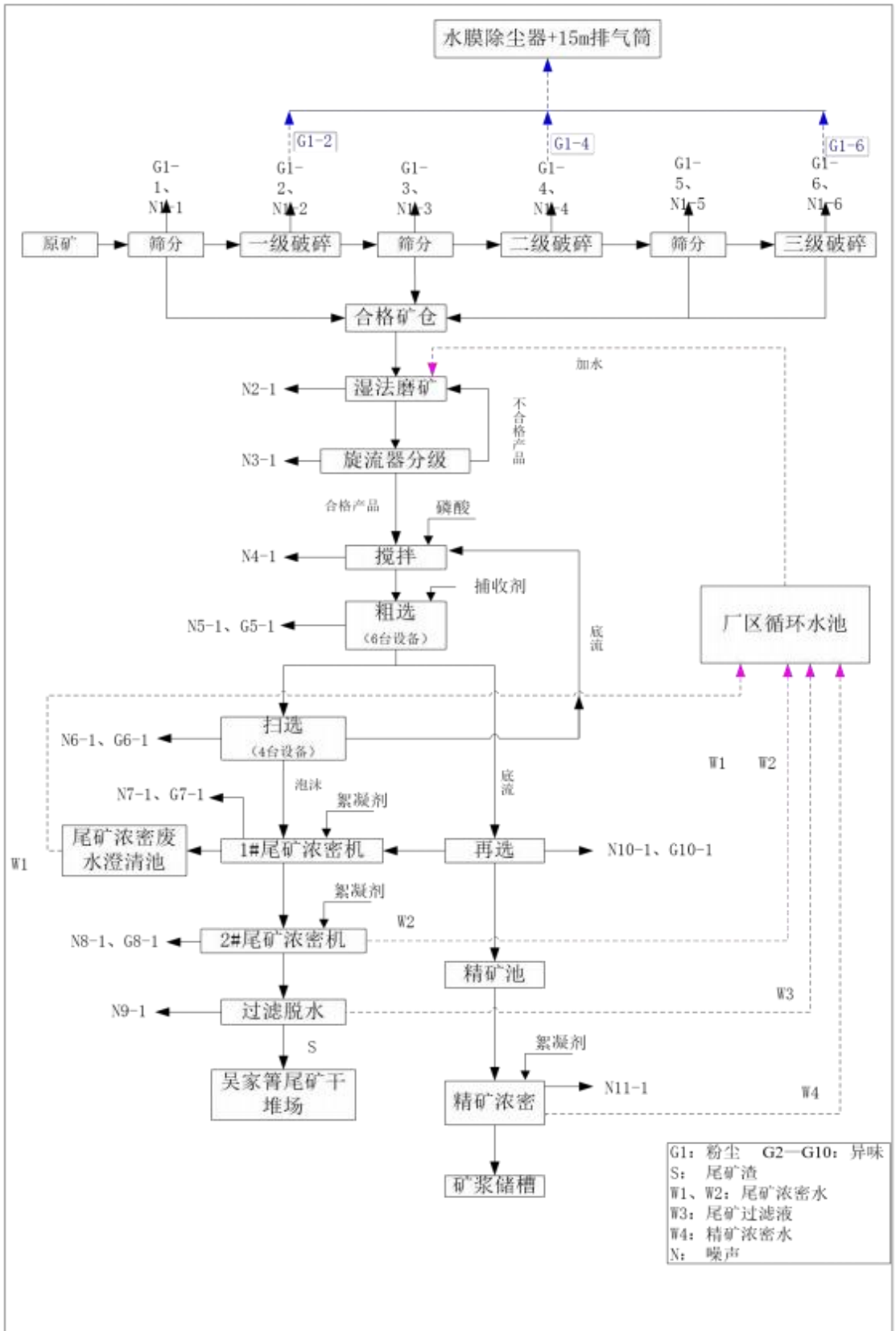


图 2.2-15 磷矿选矿工艺流程及产污节点图

2.2.1.7. 年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目（工业磷酸）

工艺主要分为三个工段：原料预处理的工段、萃取净化工段、浓缩工段。其中萃取工段主要分为 5 个工序：萃取工序、脱硫工序、洗涤工序、反萃工序、萃取剂再生工序；浓缩工段主要分为 3 个工序：75%浓缩工序、85%浓缩工序、脱重脱色工序。项目外购原料磷酸，年产新能源前驱体配套的工业磷酸 10 万吨，副产萃余磷酸 25 万吨。

（1）原料预处理的工段

外购原料磷酸进入预处理酸槽，经预处理酸输送泵送至预处理酸过滤器过滤，滤液流入预处理酸缓冲槽，然后经预处理酸输送泵送至罐区预处理酸沉降槽。

原料预处理过程会产生滤渣，滤渣流入预处理再浆槽，用生产水调浆后泵送至原湿法磷酸装置反应槽。

（2）萃取净化工段

萃取净化工段主要分为五个工序：萃取、脱硫、洗涤、反萃、萃取剂再生。

①萃取工序

萃取采用四级逆流接触萃取，根据该项目环境影响报告书，萃取温度 50℃，相比 4-5: 1（相比指油相：水相的体积比），固定油相进料速度为 30mL/min，水相进料速率为 6-7.5mL/min。萃取温度越高，萃取率越低，同时会增大萃取剂中煤油的挥发损失，优点是两相黏度降低，利于分相；萃取温度越低，萃取率越高，但是两相黏度增高，不利于分相。因此，项目综合考虑萃取温度为 50℃左右，相比越高，萃取率越高，但是增加相比会导致单位体积萃取剂的效率降低，当相比高时，继续增大相比，磷酸的萃取率只有小幅度的提升，增加的萃取剂性价比较低。一般情况下，相比在 4-5:1 情况，萃取率能够达到 70%，完全满足工艺要求，所以本项目选择相比在 4-5:1。

经预处理（过滤）后的磷酸送入一级萃取槽，与二级萃取分相槽过来的萃取酯相混合接触，然后在一级调节槽内破乳，最后在一部分相槽中进一步澄清分相。一级分相槽中分相来的酯相进入萃取剂缓冲槽内进一步澄清分相，酸相去萃取槽，酯相送至粗脱硫槽进行粗脱硫；一级分相槽分相出的酸相进入二级萃取槽，在二级萃取槽中与三级萃取分相槽过来的萃取酯相混合接触，然后在

二级调节槽内破乳，最后在二级分相槽中澄清分相。二级分相槽中分相出来的酯相送一级萃取槽，酸相送三级萃取槽。酸相在三级萃取槽中与四级萃取分相槽过来的酯相混合接触，在三级调节槽内破乳，最后在三级分相槽中澄清分相。三级分相槽中分出来的酯相送二级萃取槽，酸相送四级萃取槽。酸相在四级萃取槽中与萃取剂循环槽送来的萃取剂混合接触，然后在四级调节槽内破乳，最后在四级分相槽中澄清分相。四级分相槽中分出来的酯相送三级萃取槽，萃取完毕的酸相即为萃余酸（浓度为 22%），与来自稀释剂储槽的稀释剂在萃余酸混合槽混合后，再进入沉降槽沉降分离出萃取剂与萃余酸滤液，萃余酸滤液经萃余酸滤液缓冲槽缓冲后进入萃余酸储槽储存，萃取剂进入萃取剂收集槽，再进入萃取剂循环槽进行回用。

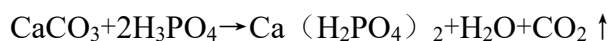
各级萃取槽、调节槽、分相槽等挥发产生的少量氟化物，通过槽上设置的管道密闭收集进入文丘里洗涤器洗涤后通过 1#排气筒排放；尾气洗涤废水收集进入罐区污水槽后送厂区现有湿法磷酸装置磨矿工序回用。

②脱硫工序

根据该项目环境影响报告书，粗脱硫的操作条件为：碳酸钙加入量为理论用量的 1-1.3 倍，反应温度 50℃，相比 3-3.5：1，反应时间 60 分钟。从实验结果可以看出，粗脱硫能够将萃取有机相中大部分的硫酸根脱除（脱除率达到 90%左右），有机相硫酸根浓度降低至 200-300ppm。粗脱硫反应结束后，静置分相，分相时间为 0.5 分钟，分相速度相对较快。分相后下层含有硫酸钙沉淀的脱硫液进行过滤分离。

萃取工序一级分相槽中分相来的酯相经萃取剂缓冲槽后进一步分离的酯相送至粗脱硫槽，加入配置好的碳酸钙溶液，碳酸钙与预处理酸物料配比为 0.0113:2.437，操作温度 50℃，充分混合并发生沉降反应，脱除硫酸根杂质后进入粗脱硫分相槽。混合料浆在粗脱硫分相槽中澄清分相，分相后酯相送至精脱硫反应槽，底流进入粗脱硫底流缓冲槽，经压滤机压滤后得到滤液进入粗脱硫滤液缓冲槽，最终返回二级萃取槽。

粗脱硫原理：



粗脱硫分相槽中分相来的酯相进入精脱硫反应槽，加入配置好的碳酸钡溶液，充分混合并发生沉降反应，脱除残余硫酸根杂质进入精脱硫分相槽。混合料浆在精脱硫分相槽中澄清分相，酯相送至下一步洗涤工序进行洗涤，底流进入精脱硫底流缓冲槽，经压滤机压滤后的滤液进入精脱硫滤液缓冲槽，再次返回精脱硫槽。

根据该项目环境影响报告书，精脱硫的操作条件为：碳酸钡加入量为理论用量的 1.8-2 倍，反应温度 50℃，相比 4: 1，反应时间 60 分钟。从实验结果可以看出，精脱硫能够将有机相中的硫酸根降低至 5ppm 以下。精脱硫反应结束后，静置分相，分相时间为 6-7 分钟，分相速度相对较快。分相后下层含有硫酸钡沉淀的精脱硫液进行过滤分离。

精脱硫原理：



钙、钡盐配置槽、缓冲槽及粗、精脱硫反应槽、分相槽挥发产生的少量氟化物气体，经槽上设置的管道密闭收集至文丘里洗涤器洗涤后通过 1#排气筒排放；粗脱硫底流压滤过程产生的钙渣、精脱硫底流压滤产生的钡渣，统一收集后暂存于一般固废暂存间，送至现有厂区湿法磷酸装置利用。

③洗涤工序

根据该项目环境影响报告书，洗涤操作条件为：温度 50℃，相比 18-20:1，固定油相进料速度为 30mL/min，水相进料速率为 1.5-1.67mL/min。精脱硫分相槽中分相来的酯相从洗涤塔下部送入洗涤塔内，后工序反萃酸暂储槽来的反萃酸从上部送入洗涤塔内，经逆流洗涤，最终酯相从洗涤塔上部溢流送至反萃塔进行反萃再生，洗涤酸从洗涤塔下部取出后部分送至钙、钡盐配置槽利用，另一部分进入洗涤酸储槽。

④反萃工序

根据该项目环境影响报告书，双塔串联反萃操作条件为：温度 60℃，相比 5:1，固定油相进料速度为 30mL/min，水相进料速率为 6mL/min。采用双塔串联萃取，反萃酸浓度可以提高至 33.6%左右，洗涤塔顶部萃取相经泵送入一级反萃塔，与从二级反萃塔底部流出的酸液逆流接触，萃取相从顶部流至二级反

萃塔。来自界外的脱盐水和浓缩工段产生的清净冷凝液在脱盐水收集槽混合后，与来自一级反萃塔的萃取相在二级反萃塔中逆流接触，脱盐水吸收萃取剂中的磷酸成分，得到反萃酸。与此同时，萃取剂得到再生，大部分送萃取剂循环槽，经换热器与清净循环水换热后进入萃取工序，小部分送至萃取剂再生槽进行再生。反萃酸进入反萃酸暂存槽，泵送至反萃酸压滤机压滤，得到的净化稀酸送罐区净化酸槽储存。

⑤萃取剂再生工序

从二级反萃塔溢流出的小部分萃取剂送至萃取剂再生槽与活性炭、5%NaOH 溶液反应进行再生，经萃取剂再生压滤机压滤后得到萃取剂，萃取剂再生分相槽分相后，进入萃取剂循环槽回系统使用。

(3) 浓缩工段

①75%酸浓缩工序

根据该项目环境影响报告书，浓缩操作条件为：真空度为 0.085-0.09MPa，温度为 80-90℃。浓缩至磷酸浓度为 75%左右。

来自净化酸槽的净化稀磷酸，经泵送入一效浓缩系统，首先经过预热器与二效浓缩换热器换热后酸性冷凝水间接换热升温后，再进入一效换热器与新鲜蒸汽经一效换热器间接换热后，进入一效闪蒸室进行一效蒸发浓缩。一效蒸发浓缩分离的二次蒸汽进二效浓缩换热器的管间换热冷凝为酸性冷凝水再去预热器间接换热后酸性冷凝水经浓缩装置区酸性冷凝水槽收集后进入项目酸性循环水站。一效浓缩的磷酸由溢流进二效的闪蒸室，进行二效蒸发，制得 75% H_3PO_4 净化磷酸，送入 75% H_3PO_4 酸槽。二效闪蒸所得二次蒸汽与酸性循环水站来循环冷却水经大气冷凝器直接与冷却循环水接触冷凝后经浓缩装置区酸性冷凝水槽收集后进入项目酸性循环水站。

II 效换热器及 II 效闪蒸产生的酸性冷凝水，经罐区酸性冷凝水槽收集后，进入项目酸性循环水站循环使用；I 效换热器蒸汽冷凝液，经罐区清净冷凝水槽收集后，回用于厂区现有锅炉系统或本项目净化工段补水。

②85%酸浓缩工序

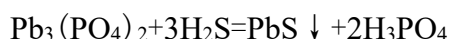
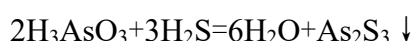
根据该项目环境影响报告书，浓缩操作条件为：真空度为 0.09MPa，温度为 80-90℃。浓缩至磷酸浓度为 85%左右。

将所得 75% H_3PO_4 净化磷酸经输送泵送入 85% H_3PO_4 磷酸浓缩装置，与新鲜蒸汽经换热器间接换热后，进行蒸发，制得 85% H_3PO_4 净化浓缩酸。所得二次蒸汽与循环水经冷凝器冷凝后，不凝性气体经真空泵排空。所得二次蒸汽与项目酸性循环水站来循环冷却水经大气冷凝器直接与冷却循环水接触冷凝后经浓缩装置区酸性冷凝水槽收集后进入项目酸性循环水站。

85%酸闪蒸产生的酸性冷凝水，经罐区酸性冷凝水槽收集后，进入项目酸性循环水站循环使用；换热器蒸汽冷凝液，经罐区清净冷凝水槽收集后，回用于厂区现有锅炉系统或本项目净化工段补水。

③脱重脱色工序

磷酸脱重原理为采用五硫化二磷溶解后作为净化剂，首先五硫化二磷水解放出硫化氢，然后硫化氢与磷酸中的砷及重金属（Pb）盐类形成沉淀过滤去除，脱重反应方程式：



85%磷酸自磷酸浓缩工段进入脱砷单元进行脱砷处理。人工加入 P_2S_5 至 P_2S_5 料斗，通过底部螺旋进料器定量加入到 P_2S_5 配制槽，与经过降温后的少量磷酸混合后，通过 P_2S_5 溶液输送泵送至脱砷槽，与大量的 85%磷酸进行反应。脱砷槽侧壁设有溢流口，脱砷酸溢流至脱色槽进行脱色处理。人工加入活性炭至活性炭料斗，通过底部螺旋进料器定量加入到脱色槽，然后脱色酸溢流至曝气槽。空气由空气风机送至曝气槽顶部内伸管，将残余在曝气槽内的 H_2S 气体吹脱出来送至尾气洗涤系统。脱色酸通过脱色酸输送泵送至精密过滤器，滤液送至曝气塔再次吹脱 H_2S 气体。稠浆通过脱砷稠浆压滤泵送至板框压滤机进行压滤。最后脱砷酸经脱砷酸输送泵送至成品酸冷却器降温至 60°C 后送至罐区 85%磷酸储槽。装置设有 H_2S 尾气洗涤系统，设有两级碱洗塔。尾气经处理后通过二级碱洗塔顶部烟囱达标排放。

工艺流程及产污节点情况如下图所示。

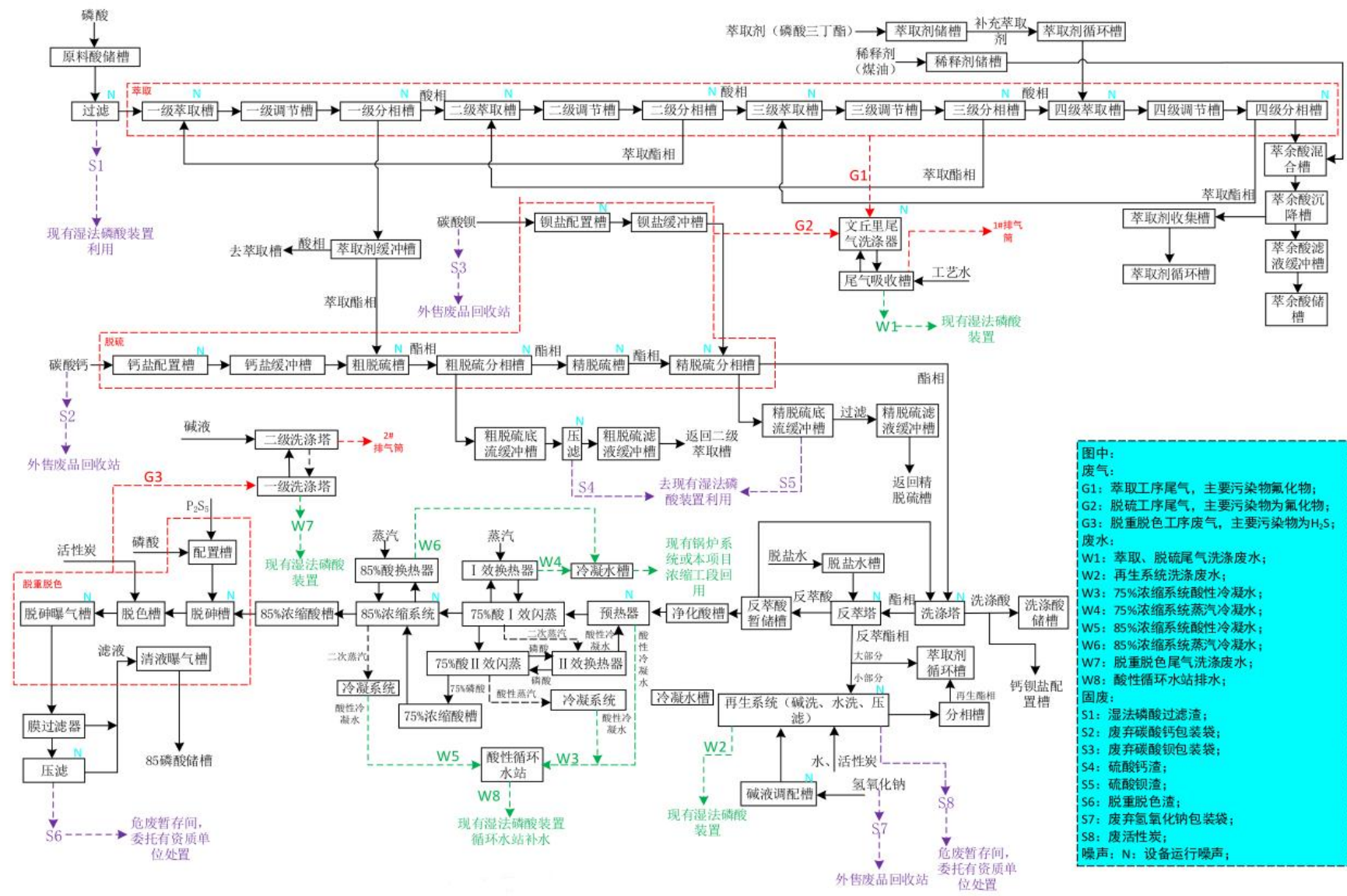


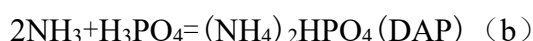
图 2.2-16 工业磷酸工艺流程及产污节点图

2.2.1.8.精制磷酸—萃余酸综合利用项目

利用萃余酸生产复合肥采用氨法添加硫酸钾再进行造粒的生产工艺（料浆法），其产品水溶性好能更好的被农作物吸收利用，具体工艺包括：氨化中和反应、料浆浓缩、喷雾干燥、产品包装，萃余酸（稀磷酸）和氨通过中和反应得到磷酸一铵，之后蒸发浓缩得到料浆，料浆从喷粉塔顶部喷出，同时将硫酸钾（粉状）喷入塔内完成物理混配过程，天然气热风炉热风从喷粉塔底部送入，复合肥在喷粉塔底部与热风直接接触流化干燥后去包装工段形成产品。

（1）氨化中和反应工段

磷铵是通过氨与磷酸进行中和反应制得的。该反应是瞬间即可完成的快速反应，反应时伴随着大量的热量产生，根据磷酸中氢离子被替代的程度，可生成磷酸一铵和磷酸二铵，其基本化学反应方程式如下：



（a）、（b）式反应的区别在于 $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ 的摩尔比率，生成 MAP 时的摩尔比为 1.0，当 N/P 超过 1.0 时，开始产生 DAP，N/P=2 时，产品全部为 DAP，另外萃余酸中含有多种杂质离子（ Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4 和 F 等），当酸被氨化时，磷酸中钙、铁、镁等阳离子参与反应生成磷酸盐。以上反应都是放热反应，反应热可使水份被蒸发。

萃余酸和气氨管道输送进场，萃余酸首先进入缓冲槽，由萃余酸缓冲槽泵泵入氨化中和反应器，气氨通过管道接入氨化中和反应器，控制萃余酸和氨的流量比例进入中和反应系统的循环管路，反应器采用快速氨化反应器，物料通过氨化反应器循环泵强制循环，控制氨化反应器内的料浆中和度为 1.15，反应温度在 90~110℃，操作压力 0.1MPa，中和后得到的料浆含水率 53%，之后通过蒸发給料槽、蒸发給料泵送去浓缩工段。

本工段将产生中和尾气（G1），中和反应器为密闭设施，反应完成后物料通过密闭管道进入蒸发給料槽，在蒸发給料槽设置中和尾气抽排风机，中和尾气中的污染物主要为未完全反应逸散的氨气，以及萃余酸带入的氟化物，项目共设置 2 套中和反应器，每套反应器设置 1 台中和尾气风机，单台风机抽排风

量为 4000m³/h，2 套中和反应器的中和尾气合并经 1 套尾气净化系统处理，采用填料吸收塔的净化工艺，净化后通过 1 根高 40m 的排气筒（1#）排放。另外，此工段机械设备运行将产生噪声。

2、蒸发浓缩工段

浓缩分两效，料浆和低压蒸汽逆流换热，均为间接加热，一效浓缩使用新鲜蒸汽，新鲜蒸汽来源于硫酸装置区余热锅炉，二效浓缩使用一效浓缩产生的二次蒸汽和中和反应蒸发的蒸气，二效浓缩的二次蒸汽在混合冷凝器中被循环水冷凝，浓缩后料浆的含水率 20%~25%。

中和得到的料浆通过蒸发给料槽、蒸发给料泵送入 II 效蒸发器进行料浆浓缩，II 效浓缩料浆通过 II 效循环泵强制循环，侧线送至 I 效循环泵入口。I 效浓缩料浆通过 I 效循环泵强制循环，侧线送至料浆缓冲槽，浓缩料浆经高压泵送至后面的喷雾干燥工段。II 效料浆温度 82~84℃，I 效料浆温度 108~110℃。

一效冷凝水（W1，新鲜蒸汽冷凝水）收集于 I 效冷凝水罐，返回到硫酸装置区蒸汽锅炉；

二效冷凝水（W2，酸性冷凝废水）收集于 II 效冷凝水罐，送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充水用，不外排；

二效浓缩的二次蒸汽在混合冷凝器中与循环冷却水直接接触并被循环水冷凝带走，本项目循环水站规模为 450m³/h，因带走了二效浓缩的二次蒸汽，水中将含有 COD、氟化物、磷酸盐等，循环水系统排污水（W3）送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充水用，不外排。

另外，此工段机械设备运行将产生噪声。

3、喷雾干燥工段

浓缩得到的料浆（含水率 20%~25%）通过料浆缓冲槽、高压泵加压到 8MPa，从喷粉塔顶部喷出和适量硫酸钾在塔内进行混配，外购的硫酸钾（粉状）投入料仓，皮带秤根据产品的需要自动控制加入量进入喷粉塔完成混配，天然气热风炉热风从喷粉塔底部送入，热风在塔内与物料直接接触，复合肥在喷粉塔底部流化干燥后，去包装工段。

喷粉塔顶部排出的尾气（G2）中的污染物主要为颗粒物，以及热风炉热风带入的 SO₂、NO_x，喷粉干燥尾气通过设置尾气风机抽排，项目共设置 2 套喷

粉干燥设备，每套设备配套设置 1 台尾气风机，单台风机抽排风量为 109000m³/h，2 套喷粉干燥塔的干燥尾气分别经 1 套尾气净化系统处理（共 2 套干燥尾气净化系统），采用“文丘里洗涤+一级洗涤塔+二级洗涤塔+气体冷凝+电除雾”的净化工艺，尾气经处理后合并通过 1 根高 40m 的排气筒（2#）排放。

此工段机械设备运行将产生噪声，外购硫酸钾使用后将产生废编织袋（S1）。

4、包装工段

复合肥在喷粉塔底部流化干燥后通过密闭的带式输送机送至包装车间内的包装机，通过吨包机、全自动包装、码垛机完成包装形成产品，袋装的产品存放于成品仓库，之后使用叉车装车外运。

包装机的进出料口会产生粉尘（G3），主要成分是颗粒物，每台包装机气体出口均安装了布袋除尘器，包装粉尘经布袋布袋除尘器处理后通过车间形成无组织排放。另外，此工段机械设备运行将产生噪声，布袋收尘（S2）定期清理并入产品。

5、尾气净化处理系统

中和尾气采用填料吸收塔的净化工艺，净化工艺描述如下：

方案采用“喷淋洗涤降温和吸收、填料液膜进一步吸收”整套耦合技术工艺，尾气从填料塔进口管顶部进入，由上向下流动，洗涤液由上向下喷射，洗涤液与烟气在管内顺向接触撕裂，在该区域烟气/液体表面进行快速连续交换后液体顺向通过管段绝热降温和吸收大气污染物然后下落至填料塔下部储槽。在填料塔下部烟气转向，由下往上通过气液分装置后上升进入填料吸收层进一步吸收大气污染物后经排气筒排放。

干燥尾气采用“文丘里洗涤+一级洗涤塔+二级洗涤塔+气体冷凝（减少气体含水量）+电除雾”的净化工艺，净化工艺描述如下：

尾气从文丘里的顶部进入，由上向下流动，洗涤液由上向下喷射，洗涤液与烟气在文氏管喉管内顺向接触撕裂，在该区域烟气/液体表面进行快速连续交换后液体顺向通过文氏管扩张段吸收和捕集大气污染物，然后下落至文丘里储槽。

之后尾气进入一级喷淋洗涤吸收器、二级喷淋洗涤器进一步吸收大气污染物，然后通过气体冷凝器、电除雾进一步处理达标排放。

每套处理系统设置洗涤液循环槽，洗涤液循环使用，洗涤液循环一定时间后分水（W4）排至现有湿法磷酸装置磨矿工序回用，不外排。

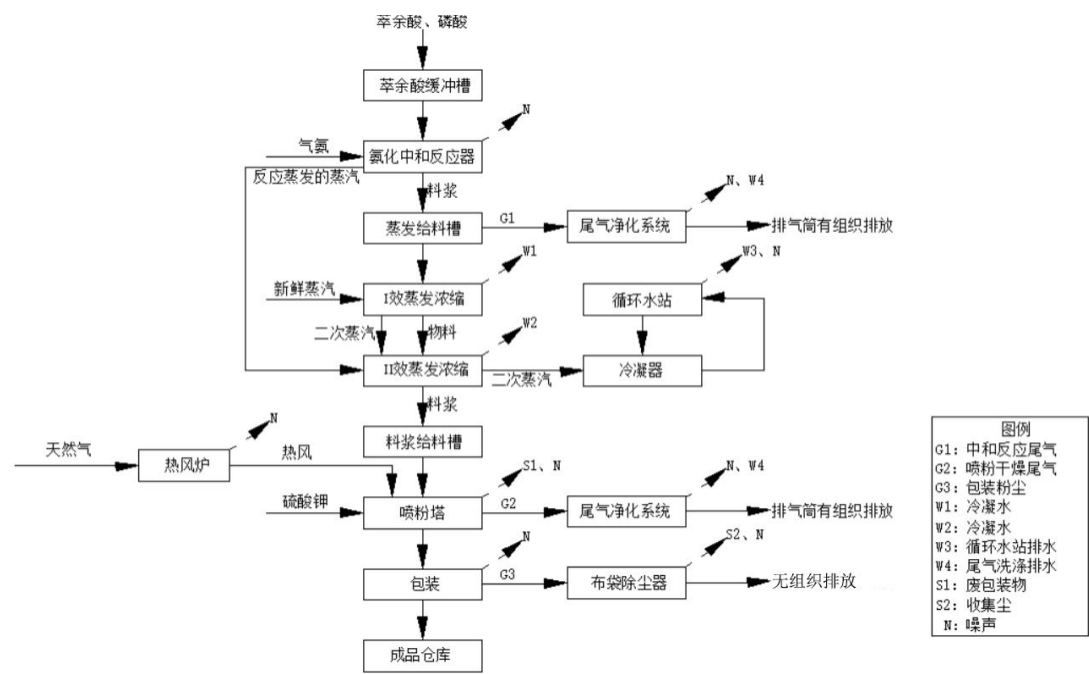


图 2.2-17 复合肥工艺流程及产污节点图

2.2.1.9.吴家箐磷石膏渣场

磷石膏是矿浆与硫酸在萃取槽反应过程中产生的副产品，通过管道输送到磷酸过滤工段，在过滤机上通过三次逆流洗涤进行液固分离，使磷石膏中水溶磷<1%后，再用管道送到磷石膏调浆槽，用渣场回水或工艺水调配成含固量在25%左右的磷石膏料浆，然后经磷石膏料浆泵通过管道输送至6.2km（直线距离4.7km）外渣场。在磷石膏料浆槽附近设一个450m³的事故排放池，以便于维修设备时排放管道中磷石膏料浆，保持管道通畅。具体分步骤如下所示：

在转台式过滤机逆时针旋转过程中，反应工段的料浆由过滤机给料泵经管线输送到料浆分布盒同时加入已配制好的絮凝剂，分布后在过滤机上形成一层厚度约3-5cm的滤饼，滤液经错气盘分配到气液分离器滤液区，经下液管由滤液泵送往稀酸澄清槽澄清，滤盘上的滤饼经三次逆流洗涤充分回收滤饼中夹带的可溶性PO后，由过滤机卸料螺旋将石膏卸到石膏下料斗。滤布再生区盘上水及盘下水去洗水槽，用渣浆泵送至过滤机做滤饼洗水，除洗水外多余部分送到

罐区工段沉降槽澄清，澄清后清水部分返回冲盘水槽，稠浆部分到过滤机做滤饼洗水。经过过滤机卸料螺旋后未卸完的石膏和滤布中夹带石膏在滤布上随过滤机回到滤布冲洗和再生区，用来自冲盘水泵的水进行高压冲洗清除石膏完成滤布冲洗和再生，最后回到料浆区再次使用，如此循环，最终保证磷石膏pH>2。过滤工段产生的洗涤水（来自磷石膏渣场回水和新鲜工艺水）经过多次洗涤，使得回水将越来越酸，因此项目使用新鲜水进行中和，最后使其中的磷酸浓度达到18%-22%后作为稀磷酸返回到萃取槽，与硫酸和矿浆反应；山顶过滤机洗涤水返回到罐区的回水池，补充到尾吸作为洗涤水，在清洗磷酸过滤滤布后进入到磷石膏调浆槽调配磷石膏料浆。脱水装置不能正常运行时，将要求停产检修。

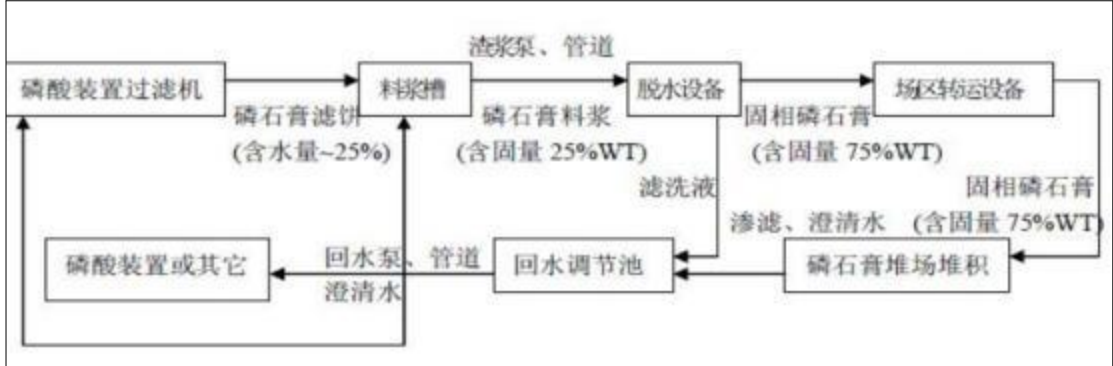


图 2.2-18 磷石膏堆场工艺流程及产污节点图

2.2.1.10. 吴家箐尾矿干堆场



图 2.2-19 尾矿干堆场工艺流程及产污节点图

2.2.2. 现有工程污染物排放及达标情况

2.2.2.1. 废气污染物排放及达标情况

(1) 现有装置有组织废气设置情况

目前，全厂共有 15 个有组织排放口，10 个主要排放口，即硫酸尾气放空

塔废气排放口（DA001）、磷酸二铵干燥尾气放空塔废气排放口（DA003）、磷酸车间 2#萃取放空塔废气排放口（DA004）、磷酸车间 1#萃取放空塔废气排放口（DA005）、湿法磷酸渣综合利用项目废气排放口（DA006）、4 万吨/年工业级磷酸一铵废气排放口（DA008）、10 万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口（DA010）、10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 1#废气排放口（DA011）、10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 2#排放口（DA012）、萃余酸综合利用项目 2#废气排放口（DA014），其中 DA001 安装二氧化硫在线监测系统，DA003、DA006、DA008、DA010、DA014 安装颗粒物在线监测系统。5 个一般排放口，即年产 150 万吨磷矿选矿破碎筛分车间废气排放口（DA002）、熔硫工段外溢气体收集净化废气排放口（DA007）、稀磷酸脱离重金属装置废气排放口（DA009）、萃余酸综合利用项目 1#废气排放口（DA013）、开车锅炉烟气排放口（DA015）。

表 2.2-1 厂区现有废气排放口类型及污染种类一览表

排放口名称	排放口编号	排放口类型	污染物种类
硫酸尾气放空塔废气排放口	DA001	主要排放口	二氧化硫
			硫酸雾
年产 150 万吨磷矿选矿破碎筛分车间废气排放口	DA002	一般排放口	颗粒物
磷酸二铵干燥尾气放空塔废气排放口	DA003	主要排放口	氨（氨气）
			颗粒物
			二氧化硫
			氮氧化物
			氟化物
磷酸车间 2#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA004	主要排放口	氟化物
磷酸车间 1#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA005	主要排放口	氟化物
湿法磷酸渣废气排放口	DA006	主要排放口	颗粒物
			氮氧化物
			氟化物
			二氧化硫
			氨（氨气）
熔硫工段外溢废气收集净化排放口	DA007	一般排放口	颗粒物
			二氧化硫
			硫化氢
4 万吨/年工业级磷酸一铵废气排放口	DA008	主要排放口	颗粒物
			氟化物

排放口名称	排放口编号	排放口类型	污染物种类
			氨（氨气）
稀磷酸脱离重金属装置废气排放口	DA009	一般排放口	硫化氢
10 万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口	DA010	主要排放口	颗粒物
10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 1#废气排放口	DA011	主要排放口	氟化物
10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 2#排放口	DA012	主要排放口	硫化氢
萃余酸综合利用项目 1#废气排放口	DA013	一般排放口	氨（氨气）
			氟化物
萃余酸综合利用项目 2#废气排放口	DA014	主要排放口	颗粒物
			氟化物
			二氧化硫
			氮氧化物
开车锅炉烟气排放口	DA015	一般排放口	烟气黑度
			颗粒物
			二氧化硫
			氮氧化物

(2) 现有装置有组织废气达标排放统计分析

全厂有组织废气污染物排放情况主要引用建设单位提供的由昆明嘉毅科技有限公司出具的云南祥丰金麦化工有限公司 2024 年第一季度、2024 年第二季度、2024 年第三季度、2024 年第四季度自行监测报告中的相关监测数据及 2024 年 DA001、DA003、DA006、DA009、DA010、DA014 在线监测装置监测数据。

根据监测结果可知，硫酸装置开车锅炉废气排放能够满足《锅炉大气污染物综合排放标准》（GB13271-2001）要求。SO₂、硫酸雾排放浓度和排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。磷酸装置氟化物排放浓度和排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。磷铵装置有组织排放废气中颗粒物、氟化物、SO 的排放浓度和排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求，氨能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。湿法磷酸渣酸综合利用装置有组织废气颗粒物、NO_x、氟化物均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。SO₂ 能达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 4 中二级标准。NH₃ 能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中标准。4 万吨/年工业级磷酸一铵生产装置有组织废气颗粒物、氟化物均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-

1996)表2中二级标准。 NH_3 能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表2中标准。

厂区现有各排气口相关污染物排放均满足相应标准限值要求。全厂有组织废气污染物排放情况主要引用建设单位提供的昆明嘉毅科技有限公司2024年度自行监测报告中的相关监测数据。全厂有组织污染源废气污染物排放情况详见表2.2-2~2.2-11,在线监测装置排放情况见表2.2-12。

表 2.2-2 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA001）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA001：硫酸尾气放空塔废气排放口		处理设施：脱硫塔		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 23 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m ³ ）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm ³ /h）	226587	218937	237882	227802.0			《硫酸工业污染物排放标准》		100	3	22.8
硫酸雾	实测浓度（mg/Nm3）	15.3	13.2	12.4	13.63	30	/		达标			
	排放速率（kg/h）	3.47	2.89	2.95	3.10							
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	73	80	80	77.67	400			达标			
	排放速率（kg/h）	16.5	17.5	19	17.67							
监测时间		2024 年 5 月 22 日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm ³ /h）	207908	204785	202371	205021.33			《硫酸工业污染物排放标准》		100	3	21.3
硫酸雾	实测浓度（mg/Nm3）	11.1	15.8	17.1	14.67	30			达标			
	排放速率（kg/h）	2.31	3.24	3.46	3.00							
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	66	83	85	78.00	400			达标			
	排放速率（kg/h）	13.7	17	17.2	15.97							
监测时间		2024 年 8 月 14 日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	213275	203517	203453	206748.33			《硫酸工业污染物排		100	3	24.1
硫酸雾	实测浓度（mg/Nm3）	4.19	4.27	4.45	4.30	30			达标			

	排放速率（kg/h）	0.894	0.869	0.905	0.89			放标准》				
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	82	90	85	85.67	400			达标			
	排放速率（kg/h）	17.5	18.3	17.3	17.70							
监测时间		2024 年 11 月 5 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm³/h）	222167	217590	208405	216054.00			《硫酸工业污染物排放标准》		100	3	22.2
硫酸雾	实测浓度（mg/Nm³）	3.15	3.13	3.57	3.28	30			达标			
	排放速率（kg/h）	0.700	0.681	0.744	0.71							
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm³）	102	103	72	92.33	400			达标			
	排放速率（kg/h）	22.7	22.4	15	20.03							
备注	注：《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 5，即二氧化硫≤400mg/m3、硫酸雾≤30mg/m3（硫酸工业尾气排放口）											

表 2.2-3 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA002）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA002：年产 150 吨磷矿选矿破碎分选车间		处理设施：布袋除尘器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 23 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm³/h）	19086	19198	19071	19118.33			《大气污染物综合排放标准》		25	0.65	28.1
颗粒物	实测浓度（mg/Nm3）	69.5	72.9	71.7	71.37	120	/		达标			
	排放速率（kg/h）	1.33	1.4	1.37	1.37							
监测时间		2024 年 5 月 22 日（第二季度）										

烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	15843	16034	15530	15802.33			《大气污 染物综合 排放标 准》		25	0.65	28.7
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	74.0	75.7	72.4	74.03	120			达标			
	排放速率 (kg/h)	1.17	1.21	1.12	1.17							
监测时间		2024 年 8 月 14 日 (第三季度)										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	16232	16150	15501	15961.00			《大气污 染物综合 排放标 准》		25	0.65	45.0
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	68.3	72.6	69.2	70.03	120			达标			
	排放速率 (kg/h)	1.11	1.17	1.07	1.12							
监测时间		2024 年 11 月 5 日 (第四季度)										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	16021	16996	17229	16748.67			《大气污 染物综合 排放标 准》		25	0.65	42.0
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	60.8	64.6	59.2	61.50	120			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.974	1.100	1.020	1.03							
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 其他，即颗粒物≤120mg/m3											

表 2.2-4 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA003）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA003：磷酸二铵尾气放空塔废气排放口		处理设施：尾气洗涤器+布袋除尘器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 22 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm³/h）	206868	212514	209425	209602.33			《大气污染物		80	3.8	83.6
颗粒物	实测浓度（mg/Nm3）	51.3	49.5	50.1	50.30	120	/		达标			

	排放速率（kg/h）	10.6	10.5	10.5	10.53			综合				
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	5	4	3	4.00			排放				
	排放速率（kg/h）	1.03	0.85	0.628	0.84			标准》				
氮氧化物	实测浓度（mg/Nm3）	11	19	13	14.33			（G				
	排放速率（kg/h）	2.28	4.04	2.72	3.01			B16				
氨（氨气）	实测浓度（mg/Nm3）	252	268	274	264.67			297-				
	排放速率（kg/h）	52.2	56.9	57.3	55.47			1996				
氟化物	标干烟气流量（Nm3/h）	213202	213204	210238	212214.67			）表				
	实测浓度（mg/Nm3）	7.72	8.16	8.8	8.23			1中				
	排放速率（kg/h）	1.65	1.74	1.85	1.75			二级				
监测时间		2024年5月10日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	238326	237036	253909	243090.33			《大				
颗粒物	实测浓度（mg/Nm3）	45.8	48.0	47.0	46.93	120		气污				
	排放速率（kg/h）	10.9	11.4	11.9	11.40			染物	达标			
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	3L	3L	3L	#DIV/0!			综合				
	排放速率（kg/h）	0.357	0.356	0.381	0.36			排放				
氮氧化物	实测浓度（mg/Nm3）	14	19	18	17.00			标准》				
	排放速率（kg/h）	3.34	4.5	4.57	4.14			（G				
氨（氨气）	实测浓度（mg/Nm3）	240	228	234	234.00			B16				
	排放速率（kg/h）	57.2	54	59.4	56.87			297-				
氟化物	标干烟气流量（Nm3/h）	242473	226777	226326	231858.67			1996				
								）表				
								1中				

	实测浓度（mg/Nm3）	5.52	6.1	5.89	5.84			二级				
	排放速率（kg/h）	1.34	1.38	1.33	1.35			标准				
监测时间		2024年8月13日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	244094	250952	250853	248633.00			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表1中二级标准		80	3.8	70.2
颗粒物	实测浓度（mg/Nm3）	27.8	25.9	28.1	27.27	120			达标			
	排放速率（kg/h）	6.79	6.5	7.05	6.78							
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	3L	3L	3L	-							
	排放速率（kg/h）	0.366	0.376	0.376	0.37							
氮氧化物	实测浓度（mg/Nm3）	15	10	14	13.00							
	排放速率（kg/h）	3.66	2.51	3.51	3.23							
氨（氨气）	实测浓度（mg/Nm3）	286	298	205	263.00							
	排放速率（kg/h）	64.4	71	50.4	61.93							
氟化物	标干烟气流量（Nm3/h）	225340	238220	245996	236518.67							
	实测浓度（mg/Nm3）	5	6.88	5.15	5.68					80	3.8	70.2
	排放速率（kg/h）	1.13	1.64	1.27	1.35							
监测时间		2024年11月5日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	241499	240861	241309	241223.00			《大气污染物综合排放标准》		80	3.8	70.2
颗粒物	实测浓度（mg/Nm3）	28.4	27.1	27.6	27.70	120			达标			
	排放速率（kg/h）	6.860	6.530	6.660	6.68							
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	3L	3L	3L	3L							
	排放速率（kg/h）	0.377	0.365	0.378	0.37							

氮氧化物	实测浓度（mg/Nm3）	18	16	14	16.00			准》 （G B16 297- 1996 ）表 1 中 二级 标准				
	排放速率（kg/h）	4.51	3.89	3.53	3.98							
氨（氨气）	实测浓度（mg/Nm3）	123	120	121	121.33							
	排放速率（kg/h）	30.9	29.2	30.5	30.20							
氟化物	标干烟气流量（Nm3/h）	251310	243324	251834	248822.67							
	实测浓度（mg/Nm3）	1.22	1.52	1.39	1.38							
	排放速率（kg/h）	0.307	0.37	0.35	0.34							
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2，即二氧化硫≤550mg/m3（硫、二氧化硫、硫酸河其他含硫化合物）；氮氧化物≤240mg/m3（硝酸使用和其他）；氟化物≤9mg/m3（其他）；颗粒物≤120mg/m3（其他）；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 2，即氨≤75kg/h。“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限											

表 2.2-5 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA004）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA004：磷酸车间 2#尾吸萃取放空塔废气排放口		处理设施：脱氟塔、文丘里洗涤器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 22 日（第一季度）										
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准		高度（m）	内径（m）	
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	29488	30660	30756	30301.33			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	30.7
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	7.21	7.74	6.67	7.21	9	/		达标			
	排放速率（kg/h）	0.213	0.237	0.205	0.22							

监测时间		2024 年 5 月 22 日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量 （Nm3/h）	35646	33877	34923	34815.33			《大气污染 物综合排放 标准》		40	1.2	36.3
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	4.2	3.87	4.37	4.15	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.15	0.131	0.153	0.14							
监测时间		2024 年 8 月 14 日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量 （Nm3/h）	12136	10115	10707	10986.00			《大气污染 物综合排放 标准》		40	1.2	38.5
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.77	1.3	1.61	1.56	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0215	0.0131	0.0172	0.02							
监测时间		2024 年 11 月 5 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量 （Nm3/h）	14832	15996	16030	15619.33			《大气污染 物综合排放 标准》		40	1.2	32.4
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.86	1.98	1.79	1.88	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.028	0.032	0.029	0.029							
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 其他，即氟化物≤9mg/m3											

表 2.2-6 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA005）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA005：磷酸车间 1#尾吸萃取放空塔废气排放口	处理设施：脱氟塔、文丘里洗涤器		设计效率	/ %	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间	2024 年 2 月 22 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号	1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				

烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	30883	31031	31546	31153.33			《大气污染物 综合排放标 准》		40	1.2	29
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	5.5	5.99	5.84	5.78	9	/		达标			
	排放速率（kg/h）	0.170	0.186	0.184	0.180							
监测时间		2024年5月10日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	31767	31469	34698	32644.67			《大气污染物 综合排放标 准》		40	1.2	37.1
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	3.78	4.02	4.7	4.17	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.120	0.126	0.163	0.136							
监测时间		2024年8月13日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	31511	32329	31439	31759.67			《大气污染物 综合排放标 准》		40	1.2	36.5
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.39	1.11	3.27	1.92	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0438	0.0359	0.103	0.06							
监测时间		2024年11月6日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	27559	27134	27970	27554.33			《大气污染物 综合排放标 准》		40	1.2	31.8
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	0.9	0.97	1.02	0.96	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.025	0.026	0.029	0.027							
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2其他，即氟化物≤9mg/m3											

表 2.2-7 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA006）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA006：湿法磷酸渣综合利用项目 废气排放口	处理设施：尾气洗涤器+布袋除尘器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间	2024年2月22日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号	1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				

烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	152212	162194	153900	156102.00			《大气污染物 综合排放标 准》 (GB16297- 1996)表1中 二级标准		60	2.8	77.4
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	38.4	40.8	41.4	40.20	120	/		达标			
	排放速率 (kg/h)	5.84	6.62	6.37	6.28							
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	152801	156940	156398	155379.67							
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	3L	3L	3L							
	排放速率 (kg/h)	0.229	0.235	0.235	0.23							
氮氧化物	实测浓度 (mg/Nm3)	7	8	8	7.67							
	排放速率 (kg/h)	1.07	1.26	1.25	1.19							
氨（氨 气）	实测浓度 (mg/Nm3)	247	255	261	254.33							
	排放速率 (kg/h)	37.8	39.9	40.8	39.50							
氟化物	实测浓度 (mg/Nm3)	6.55	6.71	5.99	6.42							
	排放速率 (kg/h)	1.00	1.05	0.94	1.00							
监测时间		2024年5月22(二季度)										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	153470	154332	155475	154425.67			《大气污染物 综合排放标 准》 (GB16297- 1996)表1中		60	2.8	77.2
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	23.6	22.9	25.0	23.83	120			达标			
	排放速率 (kg/h)	3.62	3.53	3.89	3.68							

烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	147647	148394	147285	147775.33			二级标准				
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	3	3L	3L							
	排放速率 (kg/h)	0.221	0.445	0.219	0.30							
氮氧化物	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	5	6	5.50							
	排放速率 (kg/h)	0.22	0.74	0.87	0.61							
氨（氨气）	实测浓度 (mg/Nm3)	242	249	241	244.00							
	排放速率 (kg/h)	35.7	37	35.1	35.93							
氟化物	实测浓度 (mg/Nm3)	5.52	5.76	6.03	5.77							
	排放速率 (kg/h)	0.815	0.855	0.879	0.85							
监测时间		2024年8月13日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	160651	160271	158900	159940.67			《大气污染物 综合排放标 准》 (GB16297- 1996)表1中 二级标准		60	2.8	66.8
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	23.2	23.2	21.5	22.63	120			达标			
	排放速率 (kg/h)	3.73	3.72	3.42	3.62							
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	157754	155013	161710	158159.00							
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	3L	3L	3L							
	排放速率 (kg/h)	0.241	0.24	0.238	0.24							

氮氧化物	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	3L	3L	3L								
	排放速率 (kg/h)	0.241	0.24	0.238	0.24								
氨（氨气）	实测浓度 (mg/Nm3)	339	328	350	339.00								
	排放速率 (kg/h)	53.5	50.8	56.6	53.63								
氟化物	实测浓度 (mg/Nm3)	1.55	1.75	1.46	1.59								
	排放速率 (kg/h)	0.245	0.271	0.236	0.25								
监测时间		2024 年 11 月 5 日（第四季度）											
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	147050	150401	156961	151470.67			《大气污染物 综合排放标 准》 (GB16297- 1996) 表 1 中 二级标准		60	2.8	86.3	
颗粒物	实测浓度 (mg/Nm3)	27.7	25.2	26.4	26.43	120			达标				
	排放速率 (kg/h)	4.070	3.790	4.140	4.00								
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	142313	142322	154159	146264.67								
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	3L	3L	3L								
	排放速率 (kg/h)	0.213	0.213	0.231	0.22								
氮氧化物	实测浓度 (mg/Nm3)	3L	3L	3L	3L								
	排放速率 (kg/h)	0.213	0.213	0.231	0.22								
氨（氨气）	实测浓度 (mg/Nm3)	22.2	21.7	22.7	22.20								

	排放速率（kg/h）	3.16	3.09	3.5	3.25						
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	2.08	2.24	2.55	2.29						
	排放速率（kg/h）	0.296	0.319	0.393	0.34						
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2，即二氧化硫≤550mg/m3（硫、二氧化硫、硫酸河其他含硫化合物）；氮氧化物≤240mg/m3（硝酸使用和其他）；氟化物≤9mg/m3（其他）；颗粒物≤120mg/m3（其他）；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 2，即氨≤75kg/h。“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限										

表 2.2-8 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA007）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA007：熔硫工段外溢气体收集净化废气排放口		处理设施：尾气洗涤塔		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 23 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	14266	14398	19617	16093.67			《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）		25	1.2	44.8
烟（粉）尘（颗粒物）	实测浓度（mg/Nm3）	49.2	46.6	43.7	46.50	30	/		达标			
	排放速率（kg/h）	0.702	0.671	0.857	0.74							
二氧化硫	实测浓度（mg/Nm3）	11	14	9	11.33	400			达标			
	排放速率（kg/h）	0.157	0.202	0.177	0.18							
硫化氢	实测浓度（mg/Nm3）	0.463	0.347	0.232	0.35							

	排放速率 (kg/h)	0.00661	0.005	0.00455	0.0054							
监测时间		2024 年 5 月 22 日 (第二季度)										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	17485	17157	16287	16976.33			《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010)		25	1.2	36.5
烟 (粉) 尘 (颗粒物)	实测浓度 (mg/Nm3)	47.6	50.1	53	50.23	30			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.832	0.86	0.869	0.85							
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	7	5	7	6.33	400			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.122	0.086	0.115	0.11							
硫化氢	实测浓度 (mg/Nm3)	0.397	0.318	0.476	0.40							
	排放速率 (kg/h)	0.00694	0.00546	0.0078	0.0067							
监测时间		2024 年 8 月 14 日 (第三季度)										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	17020	16740	18519	17426.33			《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010)		25	1.2	46.1
烟 (粉) 尘 (颗粒物)	实测浓度 (mg/Nm3)	55.8	59.1	57	57.30	30			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.95	0.989	1.06	1.00							
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	11	7	8	8.67	400			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.187	0.117	0.148	0.15							
硫化氢	实测浓度 (mg/Nm3)	4.26	4.04	4.49	4.26							
	排放速率 (kg/h)	0.0725	0.0676	0.0832	0.0744							

监测时间		2024 年 11 月 5 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	10973	10914	11247	11044.67			《硫酸工业 污染物排放 标准》 (GB26132- 2010)		25	1.2	49.5
烟（粉）尘 （颗粒物）	实测浓度 (mg/Nm3)	48.4	44.5	46.1	46.33	30			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.531	0.486	0.518	0.51							
二氧化硫	实测浓度 (mg/Nm3)	8	6	7	7.00	400			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.0878	0.0655	0.0787	0.08							
硫化氢	实测浓度 (mg/Nm3)	0.3	0.15	0.45	0.30							
	排放速率 (kg/h)	0.00329	0.00164	0.00506	0.0033							
备注	注：《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 5，即二氧化硫≤400mg/m3、硫酸雾≤30mg/m3（硫酸工业尾气排放口）											

表 2.2-9 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA008）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA008：工业磷酸一铵废气排放口		处理设施：尾气洗涤塔		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 23 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	44220	44181	45708	44703.00			《硫酸工业污染物排放标		30	1.6	44.8
烟（粉）	实测浓度	34.9	35.1	31.7	33.90	30	/		达标			

尘（颗粒物）	（mg/Nm3）							准》 （GB26132-2010）				
	排放速率（kg/h）	1.54	1.55	1.45	1.51							
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	42993	44944	45686	44541.00							
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.89	2.28	1.64	1.94	400			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0813	0.102	0.0749	0.09							
氨（氨气）	实测浓度（mg/Nm3）	13	13.7	12	12.90							
	排放速率（kg/h）	0.559	0.616	0.548	0.5743							
监测时间		2024年5月22日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	44689	47097	46873	46219.67			《硫酸工业污染物排放标准》 （GB26132-2010）		30	1.6	36.5
烟（粉） 尘（颗粒物）	实测浓度（mg/Nm3）	40.3	36.2	37.2	37.90	30			达标			
	排放速率（kg/h）	1.8	1.7	1.74	1.75							
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	42405	44094	44044	43514.33							
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.9	2.15	2.03	2.03	400			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0806	0.095	0.0894	0.09							
氨（氨气）	实测浓度（mg/Nm3）	18.3	19.8	19.4	19.17							
	排放速率（kg/h）	0.776	0.873	0.854	0.8343							
监测时间		2024年8月14日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量	38603	41304	41370	40425.67			《硫酸工		30	1.6	46.1

	(Nm3/h)							业污染物 排放标 准》 (GB26132 -2010)				
烟（粉） 尘（颗粒 物）	实测浓度 (mg/Nm3)	44.4	39.8	42.6	42.27	30			达标			
	排放速率（kg/h）	1.71	1.64	1.76	1.70							
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	38776	39214	40159	39383.00							
氟化物	实测浓度 (mg/Nm3)	0.55	0.43	0.6	0.53	400			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0213	0.0169	0.0241	0.02							
氨（氨 气）	实测浓度 (mg/Nm3)	34.8	43.3	58.3	45.47							
	排放速率（kg/h）	1.35	1.7	2.34	1.7967							
监测时间		2024 年 11 月 5 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	39315	40267	39817	39799.67			《硫酸工 业污染物 排放标 准》 (GB26132 -2010)		30	1.6	49.5
烟（粉） 尘（颗粒 物）	实测浓度 (mg/Nm3)	39.7	36.8	35.7	37.40	30			达标			
	排放速率（kg/h）	1.560	1.480	1.420	1.49							
烟气参数	标干烟气流量 (Nm3/h)	39684	40364	39189	39745.67							
氟化物	实测浓度 (mg/Nm3)	0.82	0.89	0.72	0.81	400			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0325	0.0359	0.0282	0.03							
氨（氨 气）	实测浓度 (mg/Nm3)	66.3	67.6	65	66.30							
	排放速率（kg/h）	2.63	2.73	2.55	2.6367							

备注	注：《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 5，即二氧化硫≤400mg/m3、硫酸雾≤30mg/m3（硫酸工业尾气排放口）

表 2.2-10 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA009）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA009：稀磷酸脱离重金属装置废气排放口		处理设施：尾气洗涤塔		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 23 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	4157	3944	4014	4038.33			《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993）		40	0.5	35.7
硫化氢	实测浓度（mg/Nm3）	0.813	0.899	0.87	0.86		/		达标			
	排放速率（kg/h）	0.003	0.004	0.003	0.003	2.3						
监测时间		2024 年 5 月 22 日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	4173	3991	4072	4078.67			《恶臭污染物排放标准》		40	0.5	37.1
硫化氢	实测浓度（mg/Nm3）	0.811	0.927	0.695	0.81				达标			
	排放速率（kg/h）	0.003	0.004	0.003	0.003	2.3						
监测时间		2024 年 8 月 13 日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	4097	3937	4053	4029.00			《恶臭污染物排放标准》		40	0.5	37.4
硫化氢	实测浓度（mg/Nm3）	7.56	8.01	7.79	7.79				达标			
	排放速率（kg/h）	0.031	0.0315	0.0316	0.03	2.3						
监测时间		2024 年 11 月 6 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量	4180	4138	4179	4165.67			《恶臭污染物排		40	0.5	36.9

	(Nm3/h)							放标准》				
硫化氢	实测浓度（mg/Nm3）	1.36	1.36	1.06	1.26				达标			
	排放速率（kg/h）	0.006	0.006	0.005	0.006	2.3						
备注	注：执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中硫化氢≤2.3kg/h											

表 2.2-11 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA010）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA010：10 万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口		处理设施：布袋除尘器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 22 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				
监测时间		2024 年 11 月 6 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	53555	55501	55358	54804.67			《大气污染物综合排放标准》		35	1.6	52.5
颗粒物	实测浓度（mg/Nm3）	54.1	60.9	59.3	58.10	120			达标			
	排放速率（kg/h）	2.900	3.380	3.280	3.187							
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 其他，即颗粒物≤120mg/m3 10 万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口于											

表 2.2-12 2024 年在线监测装置监测数据统计分析表

监测点位	监测指标		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	排放标准	达标情况
DA001	二氧化硫	排放浓度（mg/m3）	215.86	88.18	74.72	66.39	75.38	80.09	88.43	90.79	82.93	95.65	84.60	84.81	400	

		排放量 (t)	11.02	10.12	10.59	8.75	9.72	10.02	11.31	11.84	10.62	12.07	10.48	10.68		
DA003	颗粒物	排放浓度 (mg/m3)	21.15		27.29	21.00	20.25	19.29	17.24	13.78	29.91	26.41	26.46	107.68	120	
		排放量 (t)	2.03		4.45	4.40	2.46	1.77	2.39	2.17	3.90	2.83	2.25	5.71		
DA006		排放浓度 (mg/m3)	18.58	23.81	15.32	39.87	15.70	13.84	28.76	11.77	11.22	10.01	17.63	32.35	120	
		排放量 (t)	1.32	1.60	1.51	1.94	1.14	0.66	1.42	1.34	1.15	1.05	1.52	2.77		
DA009		排放浓度 (mg/m3)										6.43	5.04	4.80	120	
		排放量 (t)										0.06	0.06	0.07		
DA010		排放浓度 (mg/m3)										5.54	3.60	3.20	120	
		排放量 (t)										0.06	0.07	0.06		
DA014		排放浓度 (mg/m3)													120	
		排放量 (t)														

厂区现有硫酸尾气放空塔废气排放口(DA001)、磷酸二铵干燥尾气放空塔废气排放口(DA003)、湿法磷酸渣综合利用项目废气排放口(DA006)安装了在线监测装置, DA001 安装二氧化硫在线监测系统, **DA003、DA006、DA009、DA010、DA014** 安装颗粒物在线监测系统, 根据调查, 2024 年 DA001、DA003、DA006、**DA009、DA010、DA014** 在线监测装置设施均正常运行, 环保设施运行正常, 实时监测数据有效。对于在线监测装置实时监测的污染物, 建设单位每个季度同时也进行了手工采样监测。

因此, 对于公司现有工程有组织废气污染物年排放总量, DA001 二氧化硫, **DA003、DA006、DA009、DA010、DA014** 颗粒物年排放量本次评价采用 2024 年度在线监测装置统计排放量。

在线监测装置统计排放量见下表:

表 2.2-13 在线监测装置统计排放量表

有组织排放源	污染物	年排放量
DA001	二氧化硫	127.23
DA003	颗粒物	34.35
DA006	颗粒物	17.42
DA009	颗粒物	0.18
DA010	颗粒物	0.19
DA014	颗粒物	0

DA001 排放硫酸雾、DA002 排放颗粒物、DA003 排放二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨, DA004、DA005 排放氟化物、DA006 排放二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨, DA007 排放颗粒物、硫化氢、二氧化硫, DA008 排放氟化物、颗粒物、氨均采用 2024 年四个季度自行监测报告中最大监测排放速率进行核算, 各排气筒污染物在监测过程中, 各环保设施均正常运行, 2024 年运行时间约 7200h, 则各排气筒污染物取值及年排放量计算结果见下表。

表 2.2-14 各排气筒污染物取值及年排放量表

有组织排放源	污染物	第一季度监测数据最大值(kg/h)	第二季度监测数据最大值(kg/h)	第三季度监测数据最大值(kg/h)	第四季度监测数据最大值(kg/h)	本次评价污染物排放量计算取值(kg/h)	年排放量(t/a)
DA001: 硫酸尾气放空塔废	二氧化硫	19	17.2	18.3	22.7	22.7	163.44
	硫酸雾	3.47	3.46	0.905	0.744	3.47	24.98

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书

气排放口							4
DA002: 年产 150 吨磷矿选 矿破碎分 选车间	颗粒物	1.4	1.21	1.17	1.1	1.4	10.08
DA003: 磷酸二铵 尾气放空 塔废气排 放口	氨（氨 气）	57.3	59.4	71	30.9	71	511.2
	颗粒物	10.6	11.9	7.05	6.86	11.9	85.68
	二氧化硫	1.03	0.381	0.376	0.378	1.03	7.416
	氮氧化物	4.04	4.57	3.66	4.51	4.57	32.90 4
	氟化物	1.85	1.38	1.64	0.37	1.85	13.32
DA004: 磷酸车间 2#尾吸萃 取放空塔 废气排放 口	氟化物	0.237	0.153	0.0215	0.0317	0.237	1.706 4
DA005: 磷酸车间 1#尾吸萃 取放空塔 废气排放 口	氟化物	0.186	0.163	0.103	0.029	0.186	1.339 2
DA006: 湿法磷酸 渣综合利 用项目废 气排放口	颗粒物	6.62	3.89	3.73	4.14	6.62	47.66 4
	氮氧化物	1.26	0.87	0.241	0.231	1.26	9.072
	氟化物	1.05	0.879	0.271	3.5	3.5	25.2
	二氧化硫	0.235	0.445	0.241	0.231	0.445	3.204
	氨（氨 气）	40.8	37	56.6	3.5	56.6	407.5 2
DA007: 熔硫工段 外溢气体 收集净化 废气排放 口	颗粒物	0.857	0.869	1.06	0.531	1.06	7.632
	二氧化硫	0.202	0.122	0.187	0.0878	0.187	1.346 4
	硫化氢	0.00661	0.0078	0.0832	0.00506	0.0832	0.599 04
DA008: 工业磷酸 一铵废气 排放口	颗粒物	1.55	1.8	1.76	1.56	1.8	12.96
	氟化物	0.102	0.095	0.0241	0.0359	0.102	0.734 4
	氨（氨 气）	0.616	0.854	2.34	2.55	2.55	18.36

DA009: 稀磷酸脱离重金属装置废气排放口	硫化氢	0.00355	0.873	0.0316	0.00563	0.00563	0.040536
DA010: 10万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口	颗粒物				3.38	3.38	6.084
DA011: 10万吨/年工业湿法净化磷酸装置 1# 废气排放口	氟化物						
DA012: 10万吨/年工业湿法净化磷酸装置 2# 排放口	硫化氢						
DA013: 萃余酸综合利用项目 1#废气排放口	氨（氨气）						
	氟化物						
DA014: 萃余酸综合利用项目 2#废气排放口	颗粒物						
	氟化物						
	二氧化硫						
	氮氧化物						
DA015: 开车锅炉烟气排放口	烟气黑度						
	颗粒物						
	二氧化硫						
	氮氧化物						

综上，现有项目有组织污染物排放量统计情况详见表 2.2-15、2.2-16。

表 2.2-15 现有项目有组织污染物排放量统计情况表

有组织排放源	运行时	污染物						
		颗粒	硫酸	二氧化	氮氧	氟化	氨	硫化氢

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书

	间	物	雾	硫	化物	物		
DA001: 硫酸尾气放空塔废气排放口	720 0h		24.98	127.23				
DA002: 年产 150 吨磷矿选矿破碎分选车间		10.08						
DA003: 磷酸二铵尾气放空塔废气排放口		85.68		7.42	32.90	13.32	511.20	
DA004: 磷酸车间 2#尾吸萃取放空塔废气排放口						1.71		
DA005: 磷酸车间 1#尾吸萃取放空塔废气排放口						1.34		
DA006: 湿法磷酸渣综合利用项目废气排放口		17.42		3.20	9.07	25.20	407.52	
DA007: 熔硫工段外溢气体收集净化废气排放口		7.63		1.35				0.60
DA008: 工业磷酸一铵废气排放口		12.96				0.73		
DA009: 稀磷酸脱离重金属装置废气排放口								0.18
DA010: 10 万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口		0.19						
DA011: 10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 1#废气排放口								
DA012: 10 万吨/年工业湿法净化磷酸装置 2#排放口								
DA013: 萃余酸综合利用项目 1#废气排放口								
DA014: 萃余酸综合利用项目 2#废气排放口								
DA015: 开车锅炉烟气排放口								
合计		133.9	24.98	139.19	41.98	42.30	918.72	0.78

		7						

表 2.2-16 区现状废气污染源主要污染物排放量核算统计表

序号	污染物	排放量
1	颗粒物	133.97
2	硫酸雾	24.98
3	二氧化硫	139.19
4	氮氧化物	41.98
5	氟化物	42.30
6	氨	918.72
7	硫化氢	0.78

3. 现有装置无组织废气

全厂废气产生于 150 万吨磷矿选矿厂、高浓度磷复肥装置、4 万吨/年工业级磷酸一铵装置、硫酸装置、湿法磷酸渣酸综合利用装置等。全厂生产过程中无组织废气主要有氨、氟化物、硫酸雾、颗粒物，根据厂区原有项目相关环评报告，厂区现有建项目无组织排放情况如下：

(1) 硫酸装置废气根据《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》，硫酸装置所产生的废气主要为有组织废气(开车废气、吸收塔尾气)、无组织废气(生产过程中的无组织废气以及硫磺仓库无组织粉尘)。无组织废气是在生产过程中，少量的 SO₂ 及硫酸雾挥发产生的废气和固体硫磺物料卸料时产生的含尘废气，呈无组织排放。

SO₂ 和硫酸雾的无组织排放主要产生于浓酸循环槽等处。根据《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》，硫酸装置 SO₂ 无组织排放量为：0.02kg/h、0.135t/a；硫酸无组织排放量 0.06kg/h、0.405t/a。固体硫磺物料卸料粉尘无组织排放量约为 3.17t/a

(2) 磷酸装置废气

根据《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》，装置在反应工段、过滤工段均有无组织废气排放，该部分气体含微量氟化物(含 F0.05%)，粉尘无组织产生量约为 2.61t/a。采取洒水降尘措施约可减少 60%以上的装卸粉尘的排放量，故装卸粉尘排放量为 1.04t/a。

(3) 磷铵装置废气

根据《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》，无组织排放废气主要包括 NH₃ 的无组织排放和颗粒物的无组织排

放废气。磷铵装置 NH₃ 的无组织排放主要产生在液氨贮罐区；颗粒物的无组织排放主要产生于燃煤装卸过程。估算 NH₃ 的最大无组织排放量为 1.09kg/h、6.58t/a。煤卸车起尘量约 11.05t/a。

(4) 湿法磷酸渣酸综合利用装置废气

根据《湿法磷酸渣酸综合利用技改工程项目环境影响报告书》，粉尘产生量为 78t/a，无组织排放按总产尘量的 1%计，则无组织排放量粉尘为 0.078t/a、0.016kg/h。氟无组织排放量为 0.285t/a、0.0396kg/h。

(5) 4 万吨/年工业级磷酸一铵生产装置

根据《设备密封管理制度》，确保装置的静密封泄漏率在 0.05%以内，4 万吨/年工业级磷酸一铵生产装置无组织排放量为：颗粒物 1.2t/a、氟化物 0.012t/a、氨 0.54t/a。

6. 全厂主要无组织污染源汇总

根据以上分析，全厂现有主要无组织污染源排放情况汇总如下：

表 2.2-16 全厂无组织废气污染物排放总量一览表

废气污染物	排放源	排放量(t/a)	合计
氨	磷铵装置	6.58	7.12
	4 万吨年工业级磷酸一铵装置	0.54	
氟化物	4 万吨年工业级磷酸一铵装置	0.012	0.297
	湿法磷酸渣酸综合利用装置	0.285	
硫酸雾	硫酸装置	0.405	0.405
颗粒物	磷铵装置	11.05	16.538
	磷酸装置	1.04	
	4 万吨年工业级磷酸一铵装置	1.2	
	硫酸装置	3.17	
	湿法磷酸渣酸综合利用装置	0.078	
SO ₂	硫酸装置	0.135	0.135

7. 污染物厂界无组织监测结果

根据建设单位提供的 2024 年第一季度(2024 年 2 月 21 日)、2024 年二季度(2024 年 5 月 25 日)、2024 年第三季度(2024 年 8 月 24 日)、2024 年第四季度(2024 年 10 月 31 日)自行检测报告中的厂界无组织颗粒物、硫酸雾、氨、二氧化硫、氟化物厂界无组织污染物的监测报告分析。厂界无组织污染物监测结果统计和分析如下。

表 2.2-17 现有厂界废气无组织监测统计结果 mg/m³

检测项目采样日期检测单位			上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	周界外检测点浓度 最高值	执行 标准	达标 情况
2024年2月21日 （第一季度）	颗粒物	第一组	0.223	0.447	0.759	0.805	0.874	1.0	达标
		第二组	0.205	0.432	0.774	0.819			
		第三组	0.276	0.460	0.736	0.874			
	硫酸雾	第一组	0.054	0.063	0.065	0.072	0.074	1.2	达标
		第二组	0.060	0.064	0.072	0.067			
		第三组	0.059	0.063	0.074	0.069			
	氨气	第一组	0.010	0.020	0.070	0.050	0.14	1.5	达标
		第二组	0.050	0.080	0.140	0.080			
		第三组	0.040	0.050	0.130	0.060			
	二氧化硫	第一组	0.015	0.028	0.023	0.020	0.027	0.4	达标
		第二组	0.016	0.028	0.023	0.019			
		第三组	0.015	0.028	0.023	0.018			
	氟化物	第一组	0.0054	0.0184	0.0169	0.0135	0.0184	0.02	达标
		第二组	0.0071	0.0158	0.0151	0.0110			
		第三组	0.0076	0.0134	0.0183	0.0173			
非甲烷总烃	储油罐周边						周界外检测点浓度 最高值	执行 标准	达标 情况
	第一组	2.27					2.27	4.0	达标
	第二组	2.12							
	第三组	2.16							

2024年5月25日 （第二季度）	颗粒物	第一组	0.249	0.433	0.674	0.774	0.834	1.0	达标
		第二组	0.279	0.488	0.728	0.818			
		第三组	0.294	0.498	0.782	0.834			
	硫酸雾	第一组	0.050	0.054	0.061	0.057	0.062	1.2	达标
		第二组	0.054	0.060	0.057	0.058			
		第三组	0.052	0.061	0.058	0.062			
	氨气	第一组	0.030	0.070	0.090	0.140	0.14	1.5	达标
		第二组	0.050	0.070	0.090	0.130			
		第三组	0.030	0.060	0.110	0.140			
	二氧化硫	第一组	0.010	0.030	0.027	0.020	0.036	0.4	达标
		第二组	0.012	0.032	0.024	0.022			
		第三组	0.012	0.036	0.026	0.018			
	氟化物	第一组	0.0059	0.0157	0.0192	0.0151	0.0192	0.02	达标
		第二组	0.0049	0.0125	0.0155	0.0186			
		第三组	0.0068	0.0139	0.017	0.0147			
非甲烷总烃	储油罐周边						周界外检测点浓度 最高值	执行 标准	达标 情况

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书

		第一组	2.28				2.55	4.0	达标	
		第二组	2.55							
		第三组	2.20							
2024年8月24日（第三季度）	颗粒物	第一组	0.224	0.426	0.710	0.770	0.823	1.0	达标	
		第二组	0.240	0.469	0.675	0.823				
		第三组	0.256	0.479	0.772	0.788				
	硫酸雾	第一组	0.057	0.066	0.076	0.074	0.088	1.2	达标	
		第二组	0.060	0.067	0.081	0.081				
		第三组	0.059	0.078	0.088	0.072				
	氨气	第一组	0.060	0.110	0.160	0.110	0.16	1.5	达标	
		第二组	0.060	0.130	0.110	0.120				
		第三组	0.080	0.110	0.090	0.140				
	二氧化硫	第一组	0.007L	0.007L	0.011	0.019	0.022	0.4	达标	
		第二组	0.007L	0.010	0.011	0.016				
		第三组	0.007L	0.008	0.014	0.022				
	氟化物	第一组	0.0058	0.0132	0.0154	0.0114	0.016	0.02	达标	
		第二组	0.0045	0.0123	0.0129	0.0160				
		第三组	0.0050	0.0108	0.0123	0.0129				
	硫化氢	第一组	0.003	0.008	0.009	0.009	0.011	0.06	达标	
		第二组	0.003	0.008	0.007	0.011				
		第三组	0.002	0.007	0.007	0.008				
	非甲烷总烃	储油罐周边								
		第一组	2.44				3.16	4.0	达标	
		第二组	3.16							
		第三组	2.95							
2024年10月31日（第四季度）	颗粒物	第一组	0.239	0.476	0.675	0.767	0.816	1.0	达标	
		第二组	0.256	0.520	0.730	0.816				
		第三组	0.269	0.497	0.783	0.800				
	硫酸雾	第一组	0.073	0.090	0.117	0.106	0.115	1.2	达标	
		第二组	0.073	0.099	0.107	0.106				
		第三组	0.074	0.115	0.106	0.110				
	氨气	第一组	0.130	0.450	0.220	0.290	0.45	1.5	达标	
		第二组	0.110	0.200	0.270	0.380				
		第三组	0.090	0.330	0.360	0.420				
	二氧化硫	第一组	0.009	0.010	0.018	0.030	0.034	0.4	达标	
		第二组	0.008	0.012	0.015	0.029				
		第三组	0.007	0.013	0.014	0.034				
	氟化物	第一组	0.0049	0.0108	0.0112	0.0095	0.013	0.02	达标	
		第二组	0.0045	0.0120	0.0117	0.0116				
		第三组	0.0043	0.0123	0.0130	0.0125				
	硫化氢	第一组	0.002	0.006	0.008	0.003	0.009	0.06	达标	
		第二组	0.002	0.006	0.009	0.003				
		第三组	0.003	0.007	0.009	0.003				

	非甲烷总烃	储油罐周边		293	4.0	达标
		第一组	2.73			
		第二组	2.93			
		第三组	2.89			

根据 2024 年第四季度统计的自行监测结果，废气无组织排放现有厂界四个监测点的氨最高浓度 0.16mg/m³ 满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中标准限值要求；氟化物四个监测点最高浓度 18.9mg/m³、二氧化硫四个监测点最高浓度 0.054mg/m³，满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 周界无组织排放监控限值要求；颗粒物四个监测点最高浓度 0.854mg/m³，满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 周界无组织排放监控限值要求；硫酸雾四个监测点最高浓度 0.29mg/m³，满足《硫酸工业污染源排放标准》GB26132-2010 表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值要求。

2.2.2.2.废水污染物排放及达标情况

(1) 生活污水排放及达标情况

根据《云南祥丰化工有限公司高浓度磷肥工程技改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，生活污水处理站进口、出口所测指标表明，中水水质可以达到（GB/T/18920—2020）《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化标准和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“工艺与产品用水”中最严格的标准限值。

综上所述，处理后水质达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T/18920—2020）绿化标准后，回用于绿化时可行的，处理后水质达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“工艺与产品用水”中最严格的标准限值。

(2) 生产废水排放及达标情况

根据工程分析，项目全厂生产废水部分返回各生产车间使用，剩余部分送至磷酸车间使用，不外排。

根据建设单位介绍及现场勘查，项目现有全厂生产废水部分返回各生产车间使用，剩余部分送至磷酸车间使用，不外排。

2.2.2.3.噪声污染物排放及达标情况

通过现场勘查，本项目噪声主要为生产设备噪声及车辆噪声，产生噪声等效声级 75~80dB（A），为昼间间断性噪声根据本项目设备使用量及类比同类型企业，噪声源强约 75~90dB（A）。采取选用低噪设备、安装消声器、基础固定等措施减少项目噪声对周围环境干扰。

全厂噪声排放情况主要引用建设单位提供的由昆明嘉毅科技有限公司出具的云南祥丰金麦化工有限公司 2024 年第一季度、2024 年第二季度、2024 年第三季度、2024 年第四季度自行监测报告中的相关监测数据，具体监测数据如 2.2-18。

监测项目：等效连续 A 声级 Leq
监测点位：厂界东、南、西、北外 1m 处，共 4 个监测点位。
监测频率：连续监测 2 天，每天昼、夜各监测 1 次。

监测时间：2024 年 2 月 21 日、2024 年 5 月 25 日、2024 年 8 月 23 日、2024 年 2 月 24 日。

表 2.2-18 噪声检测结果一览表

监测时间	监测点位	昼间	夜间	主要声源
2024 年 2 月 21 日	厂界东	59.2	51.0	生产设备噪声
	厂界南	62.4	53.6	生产设备噪声
	厂界西	61.2	51.9	生产设备噪声
	厂界北	60.5	53.7	生产设备噪声
2024 年 5 月 25 日	厂界东	61.3	48.9	生产设备噪声
	厂界南	62.0	50.1	生产设备噪声
	厂界西	60.6	52.7	生产设备噪声
	厂界北	60.5	52.7	生产设备噪声
2024 年 8 月 23 日	厂界东	61.7	49.6	生产设备噪声
	厂界南	62.4	51.4	生产设备噪声
	厂界西	61.8	52.5	生产设备噪声
	厂界北	61.1	51.9	生产设备噪声
2024 年 2 月 24 日	厂界东	59.0	52.0	生产设备噪声
	厂界南	61.0	50.0	生产设备噪声
	厂界西	63.0	54.0	生产设备噪声
	厂界北	62.0	52.0	生产设备噪声
标准值		65	55	—
达标分析		达标	达标	—

由表 2.2-18 监测数据可知，项目厂界四周噪声能均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准，即：昼间≤65dB(A)，

夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

2.2.2.4. 固体污染物排放及处置情况

本项目运营过程中产生的固体废弃物分为两类：生活性固废和生产性固废（一般生产固废、危险废物）。

表 2.2-19 项目固体废物产生量及处置方式

序号	废渣名称及排放源		排放数量 (t/a)	排放地点及方式	治理措施
S1	硫酸装置	硫磺渣	2000	硫酸装置熔硫工段过滤器	交第三方处置
S2		触媒	57	硫酸装置转化工段	内蒙古熙太再生资源处理有限责任公司
S3		废机油	28	设备维修	云南新昊环保科技有限公司
S4		氟硅酸	13 万	磷酸浓缩工段	委托弘祥化工、金氟化工、银洲化工回收处理
S5	磷酸装置	磷石膏	1553700 (干基)	磷酸装置过滤工段	堆存于吴家箐磷石膏渣场
S6	磷铵装置	旋风除尘器	---	磷铵装置旋风除尘器+布袋除尘器	返回输送机做返料
S7	工业级磷酸一铵装置	稠浆槽沉渣	3617.27	稠浆槽	返回磷酸车间反应槽
S8		压滤废渣	1199	压滤机	经烘干后返回生产装置使用
S9	生活垃圾		110	员工生活	环卫部门清运处置

2.2.2.5. 项目污染物排放情况汇总

综上分析，根据项目上述各污染源主要污染物排放情况核算结果，污染源排放情况汇总，见表2.2-20。

表 2.2-20 项目主要污染物排放变化情况

污染源	污染物名称	原环评及批复 排放量	排污许可证排 放量	现状实际排 放量
生活废水 (t/a)	废水排放量	0	0	0
	CODcr	0	0	0
	氨氮	0	0	0
	总磷	0	0	0
废气	SO ₂	2.07kg/a	2.07kg/a	2.07kg/a

	烟尘	0.02kg/a	0.02kg/a	0.02kg/a
	SO ₂	112.8	112.8	112.8
	硫酸雾	2.384	2.384	2.384
	氟化物	0.96	0.96	0.96
	粉尘	16.06	16.06	16.06
	氨	3.54	3.54	3.54
	SO ₂	13.75	13.75	13.75
	氟化物	1.3	1.3	1.3
	烟（粉）尘	22.03	22.03	22.03
	SO ₂	23.83	23.83	23.83
	NO _x	45.07	45.07	45.07
	氟化物	4.26	4.26	4.26
	氨	2.51	2.51	2.51
	NH ₃	0.47	0.47	0.47
	氟化物	0.6	0.6	0.6
	颗粒物	24.48	24.48	24.48
	粉尘	20.25	20.25	20.25
固体废物	/	0	0	0

2.3. 环境管理情况

云南祥丰金麦化工有限公司设有专门的安全环保科，配有 4 名专职环保管理人员，各车间设有兼职环保员，全面负责公司的环保管理工作。实行企业总经理领导下的“一人主管，分工负责；职能部门，各负其责；落实基层，监督考核”的原则，建立以企业领导为核心，安全环保部门为基础的全员责任制的环境管理体系。公司管理完善，设备先进，设置有专门的环境管理团队，负责厂区的环境管理，及时的做好监测工作并数据入库，分工明确。环境管理贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密地结合起来，建立完善的企业管理体系和各种规章制度，使企业的环境管理工作真正落到实处。

公司主要环境管理规章有：

- (1) 《固体废弃物控制程序》；
- (2) 《大气污染物排放控制程序》；
- (3) 《经济责任制考核办法》；
- (4) 《质量及环境管理手册》；
- (5) 《噪音控制程序》；
- (6) 《工业及生活废水排放控制程序》；
- (7) 《环境、职业安全卫生监测和测量控制程序》；
- (8) 《CEMS 在线监测系统运行管理制度》；
- (9) 《突发环境事件应急救援预案及事故应急救援预案》。

2.3.1.排污许可制度履行情况

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作通知》（环办环评〔2017〕84号），应当进行排污许可证执行情况分析。

2019年9月30日在全国排污许可证管理信息平台上首次申请，并取得了昆明市生态环境局核发的《排污许可证》；2021年3月5日对法定代表人进行变更；2022年9月27日进行排污许可证进行延续（证书编号91530000727289490L001Q，有效期2022年10月11日至2027年10月10日止）。

2.3.1.1.排污许可证基本信息

(1) 废气污染物排放限值

目前，全厂共有15个有组织排放口，10个主要排放口，即硫酸尾气放空塔废气排放口（DA001）、磷酸二铵干燥尾气放空塔废气排放口（DA003）、磷酸车间2#萃取放空塔废气排放口（DA004）、磷酸车间1#萃取放空塔废气排放口（DA005）、湿法磷酸渣综合利用项目废气排放口（DA006）、4万吨/年工业级磷酸一铵废气排放口（DA008）、10万吨/年铵盐改扩建项目废气排放口（DA010）、10万吨/年工业湿法净化磷酸装置1#废气排放口（DA011）、10万吨/年工业湿法净化磷酸装置2#排放口（DA012）、萃余酸综合利用项目2#废气排放口（DA014），其中DA001安装二氧化硫在线监测系统，DA003、DA006、DA008、DA010、DA014安装颗粒物在线监测系统。5个一般排放口，

即年产 150 万吨磷矿选矿破碎筛分车间废气排放口（DA002）、熔硫工段外溢气体收集净化废气排放口（DA007）、稀磷酸脱离重金属装置废气排放口（DA009）、萃余酸综合利用项目 1#废气排放口（DA013）、开车锅炉烟气排放口（DA015），根据排污许可证的自行监测计划，企业执行情况如下：

2.2-21 废气排放口情况一览表

排放口名称	排放口 编号	排放口类型	污染物种类	监测频次	污染物排放标准			备注
					浓度限值 (mg/m³)	速率限值 (kg/h)	执行标准	
硫酸尾气放空塔废气排放口	DA001	主要排放口	二氧化硫	在线监测	400	/	硫酸工业污染物排放标准 GB26132-2010	/
			硫酸雾	1次/季度	30	/		
年产150万吨磷矿选矿破碎筛分车间废气排放口	DA002	一般排放口	颗粒物	1次/半年	120	3.5	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	/
磷酸二胺干燥尾气放空塔废气排放口	DA003	主要排放口	氨（氨气）	1次/季度	/	75	恶臭污 染 物 排 放 标 准 GB14554-93	/
			颗粒物	在线监测	120	113.3	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	
			二氧化硫	1次/月	550	110		
			氮氧化物	1次/月	240	31		
			氟化物	1次/月	9	4.2		
磷酸车间2#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA004	主要排放口	氟化物	1次/月	9	1.0	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	/
磷酸车间1#尾吸萃取防空塔废气排放口	DA005	主要排放口	氟化物	1次/月	9	1.0	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	/
湿法磷酸渣废气排放口	DA006	主要排放口	颗粒物	在线监测	120	85	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	/
			氮氧化物	1次/季度	240	16		
			氟化物	1次/月	9	2.2		
			二氧化硫	1次/月	850	/	工业炉窑大气污染物排放 标准GB9078-1996	
			氨（氨气）	1次/季度	/	75	恶臭污 染 物 排 放 标 准 GB14554-93	
熔硫工段外溢废气收集净化排放口	DA007	一般排放口	颗粒物	1次/季度	120	14.45	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	/
			二氧化硫	1次/季度	400	/	硫酸工业污染物排放标准	

排放口名称	排放口编号	排放口类型	污染物种类	监测频次	污染物排放标准			备注
							GB26132-2010	
			硫化氢	1次/季度	/	0.9	恶臭污染物排放标准 GB14554-93	
4万吨/年工业级磷酸一铵废气排放口	DA008	主要排放口	颗粒物	在线监测	120	34.2	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	/
			氟化物	1次/月	9	0.877		
			氨（氨气）	1次/季度	/	27	恶臭污染物排放标准 GB14554-93	
稀磷酸脱离重金属装置 废气排放口	DA009	一般排放口	硫化氢	1次/季度	/	2.3	恶臭污染物排放标准 GB14554-93	建成后一直未 使用，所以未 做监测
10万吨/年铵盐改扩建项 目废气排放口	DA010	主要排放口	颗粒物	在线监测	120	31	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	验收阶段
10万吨/年工业湿法净化 磷酸装置1#废气排放口	DA011	主要排放口	氟化物	1次/月	9	0.59		待验收
10万吨/年工业湿法净化 磷酸装置2#排放口	DA012	主要排放口	硫化氢	1次/月	/	1.8	恶臭污染物排放标准 GB14554-93	
萃余酸综合利用项目1# 废气排放口	DA013	一般排放口	氨（氨气）	1次/季度	/	35		待验收
			氟化物	1次/季度	9	1	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	
萃余酸综合利用项目2# 废气排放口	DA014	主要排放口	颗粒物	在线监测	200	/	工业炉窑大气污染物排放 标准GB9078-1996	待验收
			氟化物	1次/季度	6	/		
			二氧化硫	1次/月	550	25	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996	
			氮氧化物	1次/月	240	7.5		
开车锅炉烟气排放口	DA015	一般排放口	烟气黑度	1次/月	I 级	/	锅炉大气污染物排放标准 GB13271-2014	开车时监测
			颗粒物	1次/月	60	/		
			二氧化硫	1次/月	300	/		
			氮氧化物	1次/月	400	/		

纳入排污许可证管理的有组织废气核定排放总量详见“表 2.1.9-9 厂区现状废气污染源主要污染物排放量核算统计表”，项目控制的污染物总量指标满足排污许可证的许可排放量。

2、废水污染物排放限值

排污许可证核准外排废水总量指标为零，即厂区废水要求零排放。

3、噪声污染物排放限值

排污许可证核准厂界噪声允许值为昼间（6：00～22：00）65dB(A)，夜间（22：00～6：00）55dB(A)。

4、固废污染物排放限值

排污许可证核准厂区一般固体废弃物和危险废弃物处置率均为 100%，即厂区固体废弃物根据其属性按相关规范全部妥善处理处置。

2.3.1.2.排污许可制定要求落实情况

根据建设单位提供的相关资料，企业已按照排污许可的相关要求进行环保信息公开，进行自行监测并进行将自行监测数据在全国污染源监测信息管理与共享平台进行公开，每月上报排污许可执行报告及台账记录。

企业排污许可制度执行情况相关信息截图如下：

云南祥丰金麦化工有限公司

生产经营场所地址：云南省昆明市安宁市禄祿街道安宁市产业园区化工园区西区 行业类别：磷肥制造 所在地区：云南省-昆明市-安宁市 发证机关：昆明市生态环境局

许可证编号

91530000560089621W001Q

91530000560089621W001Q

91530000560089621W001Q

业务类型

申领

重新申请

重新申请

大气污染物排放信息

水污染物排放信息

自行监测要求

其他许可内容

主要污染物类别：	废气,废水
大气主要污染物种类：	硫化氢,氟化物,颗粒物,氨（氨气）,二氧化硫,硫酸雾,氮氧化物,非甲烷总
大气污染物排放规律：	有组织,无组织
大气污染物排放执行标准：	恶臭污染物排放标准GB 14554-93,大气污染物综合排放标准GB 1629
废水主要污染物种类：	化学需氧量,氨氮（NH3-N）,总氮（以N计）,总磷（以P计）,pH值,悬
废水污染物排放规律：	
废水污染物排放执行标准：	城市污水再生利用 城市杂用水水质GB/T18920-2020
排污权使用和交易信息：	/

执行报告

报告类型	报告期	执行报告
月报	2025年1月月报表	执行报告文档
月报	2025年2月月报表	执行报告文档
月报	2024年9月月报表	执行报告文档
月报	2024年5月月报表	执行报告文档
季报	2024年第四季度季报	执行报告文档
月报	2024年11月月报表	执行报告文档
月报	2024年8月月报表	执行报告文档
月报	2024年7月月报表	执行报告文档

图 2-26 排污许可执行报告上报情况截图

监测项目2025

废气	废水	无组织	生态环境	噪声		
企业名称	监测点名称	项目名称	监测结果	折算浓度	采样时间	监测单位
云南祥丰金麦化工有限公司	总厂罐区废气排放口(DA005)	二氧化硫	0	0	2025-01-14	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	罐区二厂子废气排放口(DA003)	二氧化硫	<3	<3	2025-01-14	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	总厂罐区废气排放口(DA005)	氟化物	<3	<3	2025-01-14	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	罐区二厂子废气排放口(DA003)	氨（氨气）	0.44	0.44	2025-01-14	kg/h
云南祥丰金麦化工有限公司	总厂罐区废气排放口(DA005)	氨（氨气）	4.41	4.41	2025-01-14	kg/h
云南祥丰金麦化工有限公司	总厂罐区废气排放口(DA005)	氟化物	3.02	3.02	2025-01-14	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	罐区二厂子废气排放口(DA003)	氟化物	1.21	1.21	2025-01-14	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	罐区二厂子废气排放口(DA003)	氟化物	17	17	2025-01-14	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	罐区二厂子废气排放口(DA003)	氟化物	2.03	2.03	2025-01-15	mg/m3
云南祥丰金麦化工有限公司	总厂罐区废气排放口(DA005)	二氧化硫	11	11	2025-01-15	mg/m3

< 1 2 >

列表 1 页 确定 共 30 条 20 条/页

图 2-28 自行监测数据上传公开截图

2.3.2. 卫生防护距离执行情况

根据昆明市环境保护局关于对《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》的批复（昆环保复〔2011〕4号），企业应加强与地方政府的协调，项目生产区设置不少于 800 米的卫生防护距离。渣场应设置不少于 500 米的卫生防护距离。根据《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》，卫生防护距离最终确定防护距离为主生产装置 800m 的范围，不涉及搬迁。渣场 500m 范围内无村民，不涉及搬迁。

根据现场调查，企业厂界西南侧 60m，225m 处为下禄脰大村、下禄脰小村村民，位于卫生防护距离内，但原环评批复及验收未提出搬迁要求。现有项目建成后运行至今，800m 范围内也未增加居民点等敏感目标。建设单位已和当地政府、工业园区管委会进行了沟通、协调，下一步随着工业园区的全面开发建设，敏感点将逐步进行搬迁处置。

2.3.3.环保督察（检查）整改情况

项目自建厂以来，未发生因环保问题公众进行投诉的情况，查阅生态环境局相关监察记录、环保督察、交叉执法期间、三磷排查、绿箭行动。近 3 年主要环保督察（检查）整改情况如下。

表 2.3-1 项目环保督察（检查）整改情况一览表

检查时间	检查部门	存在问题	整改情况	整改完成时间
2020. 11. 10	昆明市西山区人民政府 督办螳螂川（西山段） 沿线下属企业水污染防治措施检查	完善生产厂区内的雨水收集系统，形成雨水收集和回用系统闭合。	在主装置区危废暂存间旁按现有场地条件增设一个 120m ³ 雨水池，并安装液下泵将雨水打回洗涤系统使用。	2020. 12. 1
		完善雨污分流，做到雨水/污水分开收集处理利用。	进一步梳理完善雨水收集沟道：开通磷酸罐区、炉渣堆棚区域及露天堆场至新增雨水池的沟道，防止初期雨水外排。	2020. 11. 20
2021. 7. 7	云南省生态环境厅综合执法检查	磷酸二铵生产线排气筒自动监控设施工控机界面颗粒物浓度显示设置不规范，缺少标态干基浓度。	根据现场存在实际问题，公司立即联系排气筒自动监控系统维保单位(云南首寰环保科技有限公司)，将问题及整改措施进行反馈、沟通及技术交流，要求其联系生产厂家于 7 月 7 日当天开展问题整改，维保单位连夜安排工程技术人员进行问题处置，于 7 月 7 日 20:00 完成问题整改，在磷酸二铵生产线排气筒自动监控设施工控机界面增加了颗粒物浓度标态干基值浓度显示。同时及时与省、市在线监控中心对接，目前颗粒物等相关数据已经按照《HJ212-2017 污染源在线监控（监测）系统数据传输标准》相关技术要求上传。	2021. 7. 7
2022. 4. 15	云南省生态环境厅联合执法现场检查	车间有少量粉尘	加强环境管理和车间维护，稳定生产微负压操作；每天清扫积尘并洒水降尘。	2022. 4. 16
		危废暂存间设置不规范，标识标牌不规范，台帐记录不完善，危险废物管理制度未上墙。	危废暂存间内墙面防渗处理 1.2 米高，设置“危险废物暂存间”、“严禁烟火”“无关人员禁止入内”标识牌，设置废油桶台帐记录，危险废物管理制度上墙。	2022. 4. 20
		事故应急池有少量积水。	用盲板隔断进事故池的生活污水，生活污水接至污水槽回用；立即抽空事故应急池，保持常空状态，加强突发	2022. 4. 16

			环境事件风险防控管理，规范使用事故应急池	
2022. 6. 13	昆明市生态环境局第二批“绿箭-2022”专项执法检查	硫酸储存区不规范，管区一侧围堰建设不符合规范要求。	对硫酸贮存区围堰进行整改，在储罐后侧浇筑规范的围堰，消除生态安全隐患。	2022. 6. 20
		露天堆场的包裹油桶堆放不规范，无防漏措施。	规范露天堆场包裹油堆放，设置围堰，将包裹油桶移入围堰内，包裹油桶完好无通漏，完善防漏措施。	2022. 6. 20
		厂区入口一侧环境卫生差，粉尘污染较重。	强化厂区保洁和场外道路运输扬尘放空，每天打扫并洒水降尘，有效减少粉尘污染。	日常
		4月自行监测氟化物偏高。	强化废气洗涤塔运行维护，确保治理效果，特别关注氟化物的治理确保浓度和总量双达标	日常

2.3.4. 三磷排查整治情况

根据生态环境部《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》和云南省《长江“三磷”专项排查整治行动云南工作方案》，2019年10月，云南三环新盛委托丽江智德环境咨询有限公司编制了《云南三环新盛化肥公司环境污染现状评估报告》，通过对环保设施运行状况和环境管理，分析工程污染产生情况，客观地反映工程已采取污染控制等环保措施，以及环保管理、监测机构人员、仪器设备与规章制度等是否满足达标排放和符合环境保护法律有关规定和要求，查明生产过程中引起的环境污染，分析各项环保措施实施的有效性，针对生产过程中已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，已经实施的尚不完善的措施，经过排查，提出以下存在的环保问题及整改建议：

- (1) 主生产区新建一座初期雨水收集池，容积 140m³；
- (2) 对全厂环保图形、标识牌重新进行规范设置。

公司已根据提出的整改建议完成整改。

2.3.5. 危废管理情况

现有工程产生的危险废物有废矿物油，以及化验室产生的废酸和废试剂瓶，废酸主要为磷酸和硫酸，直接返回生产，废矿物油和废试剂瓶收集后存放于危废暂存间（28m²），废矿物油委托云南广莱再生资源回收有限公司处置，废试剂瓶与海口磷业一起委托有资质的单位处理，已编制了危险废物管理计划。

2.4. 现有工程存在的环保问题

经现场踏勘、查阅生态环境局相关监察记录、环保督察、交叉执法期间、三磷排查、绿箭行动、环境行政处罚案件办理信息系统（网址：<http://219.143.244.184:8088/Penalize2013/>）和人员访谈等，企业于2002年8月投产至今，未发生环境污染及环保投诉。

厂区目前遗留的环境问题如下：

- (1) 现有生产区的生活污水处理设施仅采用化粪池，处理效果不能达到

《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）回用标准。环评要求生产控制区新建一体化生活污水处理设施（A²/O），处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1城市杂用水水质基本控制项目及限值（城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工）要求后，回用于生产控制区的绿化及道路清扫。

（2）硫酸罐区围堰和事故池的防渗措施不满足重点防渗区的防渗要求。环评要求对硫酸罐区围堰和事故池进行重点防渗，表面采用粘贴环氧玻璃钢三布四油+环氧泥刷平，进行防酸防腐和防渗。

（3）根据《磷肥工业水污染物排放标准》（GB15580-2011）及其修改单，未对废气洗涤废水进行总砷和总铊监测。环评要求在洗涤槽内对返回造粒预洗涤器的洗涤废水进行总砷和总铊的监测。

（4）根据《工业炉窑大气污染综合治理方案》，煤棚和炉渣专用堆存库不满足无组织控制要求。目前，煤棚和炉渣专用堆存库已采用顶蓬及三面档墙封闭，环评要求应在进出口设置卷帘门，非必要时应进行关闭。

（5）由于项目完成的比较早，基于当时的技术规范，未进行地下水和土壤专项评价，所以未制定地下水和土壤跟踪监测。环评要求按照现行的《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2011）和《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）制定地下水和土壤跟踪监测。

2.5. 与技改项目相关的浓缩装置现状情况讨论

2.5.1. 浓缩装置现状情况

厂区现有两套湿法磷酸装置（单套生产能力15万吨/年），总产能30万吨/年，磷酸装置在高浓度磷复肥技改扩建工程项目中批复建设，且已通过竣工环境保护验收（安环保复[2013]16号），主要建设有浓缩厂房、反应厂房、过滤厂房、循环水站等。

2.5.2. 磷酸装置主要原辅材料消耗情况

祥丰金麦湿法磷酸装置主要原辅材料消耗情况见表2.5-1。

表 2.5-1 磷酸装置主要原辅材料

序号	生产装置	原料名称	主要规格	用量	来源
1	磷酸装置	硫酸	浓度 98%	80.40 万 t/a	配套 100 万吨/硫酸装置
		磷矿	P ₂ O ₅ : 28%; F≤4.5%	126 万 t/a	自有矿山及外购

磷酸装置物料平衡表见下表 2.5-2:

表 2.5-2 磷酸装置物料平衡表

物料名称		投入数量 (t/a)
磷矿 (P ₂ O ₅ : 28%)		1264343.82
浓硫酸 (H ₂ SO ₄ 98%)		803960.63
工艺水	拌矿补水	680799.98
	洗涤回水	618735.36
	氟回收补水	151200
合计		3519039.79
产出物名称		产出数量 (t/a)
磷酸 (P ₂ O ₅ : 50%)		553197.92
稀磷酸 (P ₂ O ₅ : 28%)		242342.82
磷石膏 (12%)		2071702.54
浓缩冷凝水		350217.22
氟硅酸 (12%H ₂ SiF ₆)		228678.29
废气		72901
合计		3519039.79

2.5.3. 磷酸装置主要产品及副产品情况

湿法磷酸装置主要产品为磷酸，副产品为氟硅酸，具体见下表:

表 2.5-3 磷酸装置产品及副产品情况一览表

序号	产品名称	成分	年产量 (万 t/a)
1	磷酸	100%P ₂ O ₅ 计	30
2	氟硅酸	12%H ₂ SiF ₆	22.56 (折为 18%氟硅酸为 15.04 万 t/a)

2.5.4. 磷酸装置生产能力、年运行时数

祥丰金麦现有两套湿法磷酸装置 (单套生产能力15万吨/年)，总生产能力为30万吨/年。装置年操作日为300天，日操作小时为24小时，年操作时间为7200小时。

2.5.5. 磷酸装置水平衡

磷酸装置中，拌矿浆水需要补水 100.86m³/h，硫酸带入 2.4m³/h，氟回收装置补水 22.4m³/h，过滤工段需补水 76.92m³/h，酸循环系统补水 87.92m³/h，因此，生产过程中需补水 290.1m³/h。生产过程中，洗涤尾气带出 4.57m³/h，湿磨过程损耗 6m³/h，磷石膏带出 58.7m³/h，送 DCP 装置稀

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告书

磷酸带出 22.03m³/h，浓缩后浓磷酸带出 25.39m³/h，氟硅酸带出 29.81m³/h。磷酸循环水系统循环水量为 9180m³/h，系统蒸发损失 144m³/h，工艺补水 87.92m³/h，氟回收冷凝水补充 56.08m³/h。项目车间地坪冲洗水用量约 2m³/h，考虑蒸发及其它损失，地坪冲洗水排放量约 1.8m³/h，经地沟收集后回用于磨矿。磷酸循环水系统运行一段时期后为防止系统内水质硬度过高，需排放部分“洁净水”，该部分“洁净水”可作为磷酸湿磨补水、磷石膏再浆补水以及地坪冲洗水回用，每次排放量约为 250m³/h。

具体用排水情况表 2.5-4 及磷酸装置水平衡图 2.5-1。

表 2.5-4 磷酸装置用排水情况一览表 单位：m³/h

序号	名称	用水				排水				备注
		新水	回用水	循环水	原料带入	损耗	回用	产品带出	其它	
1	湿磨工段	100.86	97.66			6	97.66	94.86		
2	反应工段		32.8		97.26	4.57		125.49		
3	过滤工段	76.92			125.49		32.8	110.91*	58.7	*含 DCP 装置用稀磷酸 22.03
4	浓缩工段				88.88			25.39	63.49	
5	氟回收	22.4			63.49			29.81	56.08	
6	磷酸循环水系统	87.92		9180	56.08	144			9180*	*为系统循环水
7	车间地坪冲洗水	2				0.2	1.8			
合计		290.1	134.46	9180	431.2	154.77	132.26	386.46	9358.27	

磷酸装置水平衡见下图：

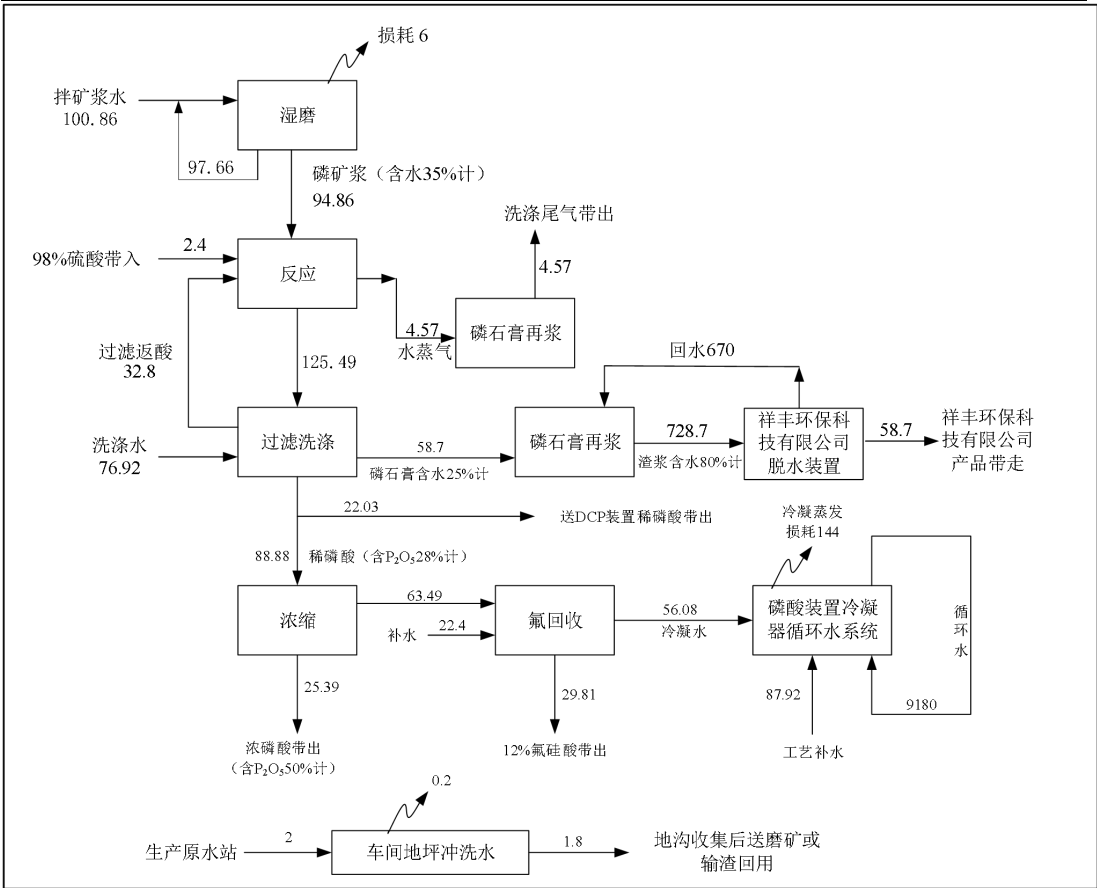


图 2.5-1 磷酸装置水平衡 单位：m³/h

2.5.6. 磷酸装置生产工艺流程

湿法磷酸工艺是以无机酸（主要是硫酸）分解磷矿制造磷酸。装置由磨矿工序、反应和尾气洗涤工序、过滤工序、浓缩和氟回收工序及酸贮存工序 5 个主要工序组成。

①湿磨工序

来自矿点的磷矿由汽车运到湿磨装置碎矿堆场区通过设置在堆场内的两台装载机进行装卸。湿磨生产需料时，磷矿经胶带输送机转运至磨头仓，仓底的出料设备为带变频调速功能的圆盘给料机。圆盘给料机上的磷矿由胶带输送机送到湿式球磨机中，在球磨机中研磨制成重量浓度 50%的矿浆。

球磨机制成的矿浆自流进磨机尾部的矿浆槽中，经矿浆泵打入水力旋流器中进行分级，大颗粒矿浆从沉渣口通过管道流回球磨机头部继续研磨，成品矿浆（重量浓度 40%）从溢流口流出、靠重力流入浓密系统。浓密后的合格浓度矿浆（重量浓度 65%）由渣浆泵送至带搅拌器的矿浆贮槽贮存，磷酸生产时，由料浆泵输送至磷酸装置萃取槽。

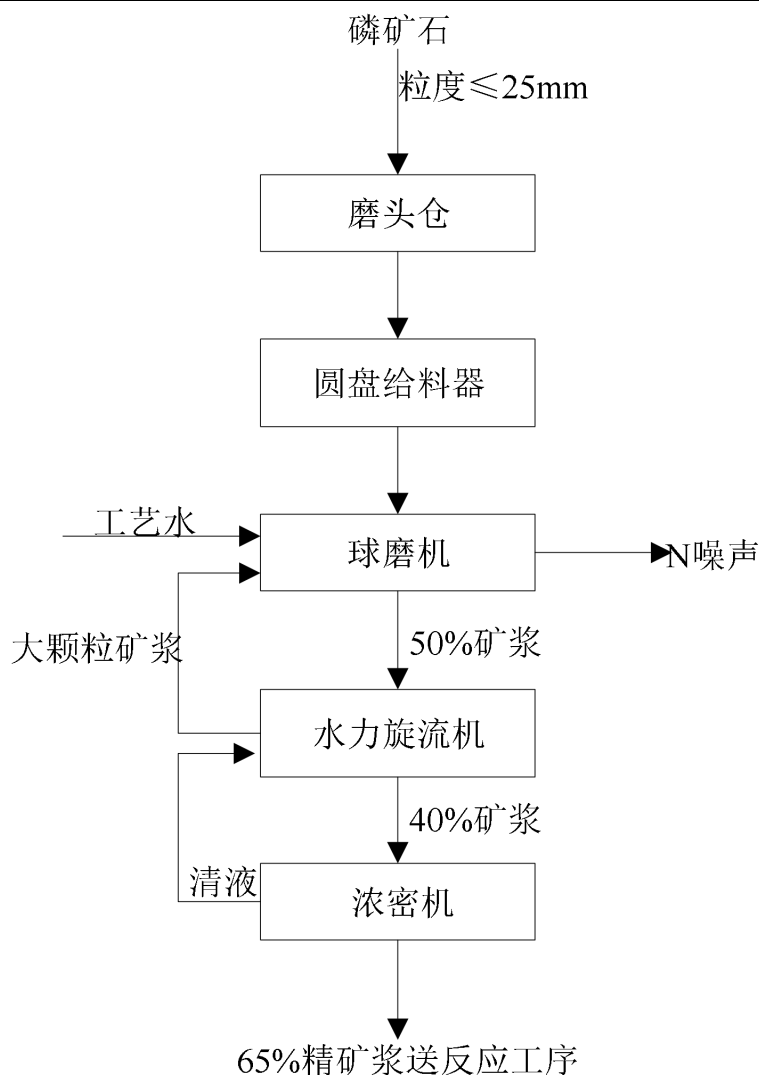


图 2.5-2 磷酸装置湿磨工序工艺及产污节点示意图

②反应和尾气洗涤工序

来自湿磨、浓密工段的磷矿浆经计量后加入带搅拌器的四室矩形反应槽的第一室。硫酸和另一部分磷矿浆按一定的比例，经计量后与来自过滤工段的回磷酸预混后加入反应槽的第二室。多格方槽反应料浆的冷却过程是在低位闪蒸冷却器中完成的，反应料浆由位于反应槽第四室的低位闪冷器给料泵进行循环，冷却料浆从低位闪冷器借重力返回到反应槽的第一室。

从低位闪冷器排出的气体，首先在预冷凝器中，用工艺水洗涤，热水作为过滤机滤饼洗水。然后气体进入冷凝器，用循环冷却水进一步冷凝，冷却水排至冷凝器液封槽，流至循环水站。洗涤冷凝后的气体，经冷凝器除沫器进行分离，不凝气体由低位闪冷真空泵抽出，使真空冷却系统维持在负压下操作，真空度由泄入空气量来控制，真空泵抽出气体经分离器分离液体后排入大气。

反应槽第四室的反应料浆部分溢流到带搅拌桨的消化槽，该槽由二个完全相同的立式矩形槽串联构成，以延长停留时间，使反应料浆熟化，熟化后的反应料浆从第二消化槽经料浆泵送至过滤机。

反应槽排出的含氟和 CO_2 的气体经尾气收集器后与消化槽排出的尾气汇合后引入尾气洗涤器。

来自反应和过滤的尾气在尾气风机的作用下，进入文丘里洗涤器，用来自一段尾气洗涤循环泵的洗涤液喷淋吸收，使尾气中 HF 和 SiF_4 反应生成 H_2SiF_6 被水吸收下来。出文丘里洗涤器的气液混合物切线进入一段尾气洗涤塔底部。在一段尾气洗涤塔中安装有二层喷头，用来自一段尾气洗涤循环泵的洗涤液循环吸收，塔顶气相进入尾气风机，由尾气风机切线进入二段尾气洗涤塔底部。在二段尾气洗涤塔中安装有二层喷头，用来自二段尾气洗涤循环泵的洗涤液循环吸收，含微量氟的空气由塔顶进入与之相连的尾气烟囱排放至大气。为维持洗涤液中一定的氟硅酸浓度，在两塔中连续加入含氟循环水及部分工艺水，两塔底连续通过回收水泵将洗涤液送往滤饼洗涤水槽作为滤饼洗涤水。

萃取料浆经过滤机过滤所获得的滤液，通过气液分离器分离后，液体即为成品磷酸，送往磷酸贮槽。过滤所得磷石膏滤饼，经三次逆流洗涤后借助转台式过滤机卸至磷石膏再浆槽，经渣浆泵送至云南祥丰环保科技有限公司利用。

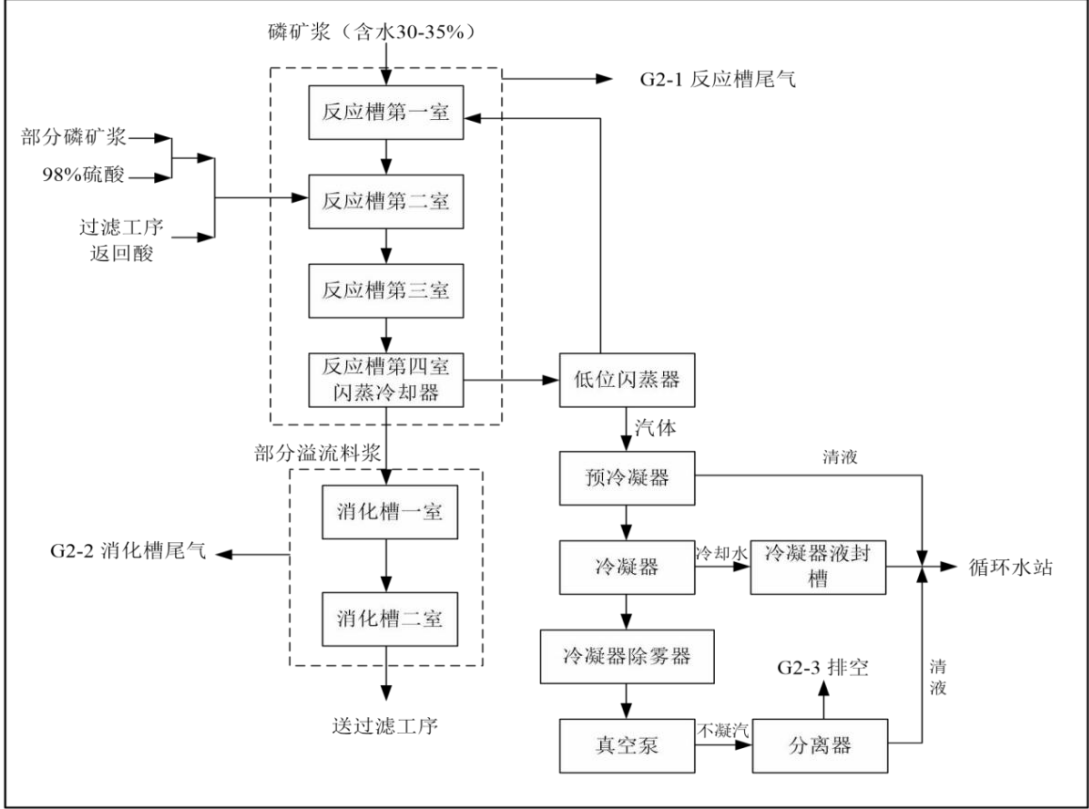


图 2.5-3 反应工序流程及产污节点图

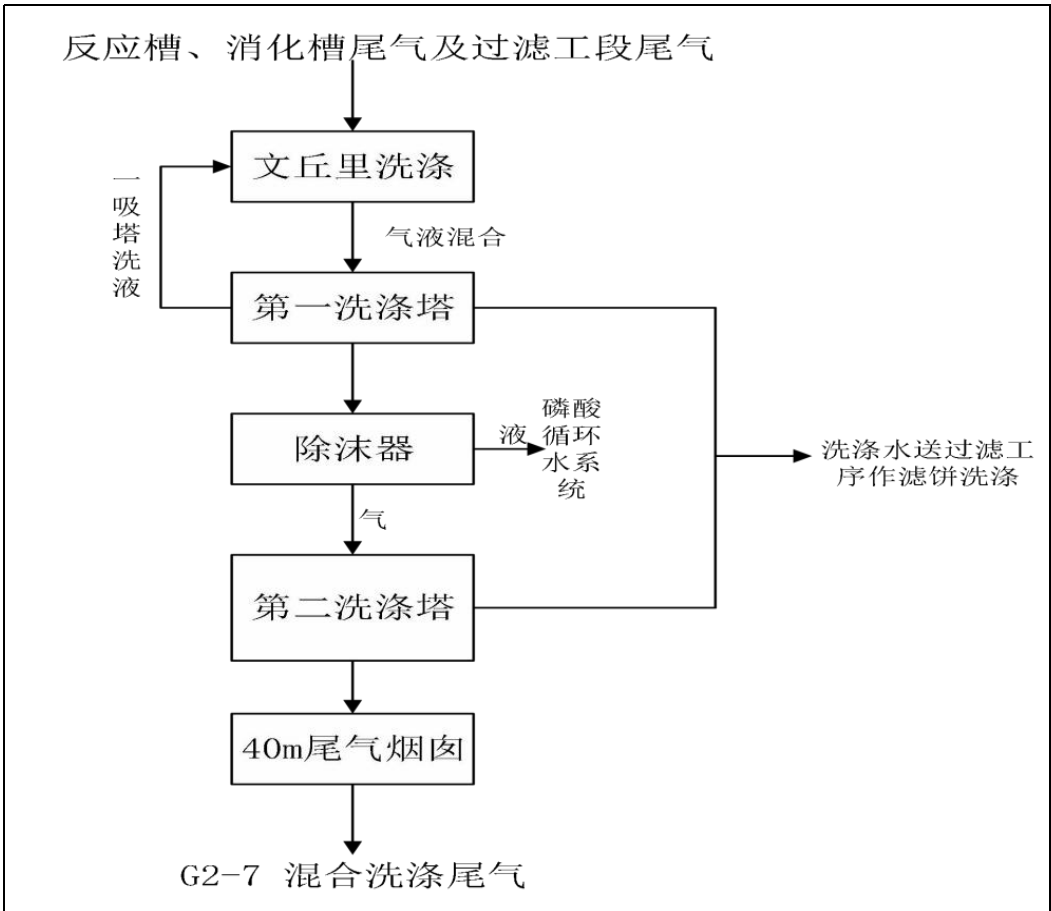


图 2.5-4 尾气洗涤流程及产污节点示意图

③过滤工序

装置过滤系统选用转台过滤机，此类型过滤机目前我国湿法磷酸装置中较多采用，它具有占地面积小，安装高度低，节省过滤机厂房土建费用的优点，同时克服了翻盘过滤机反吹酸的缺点。转盘和卸料螺旋均为变频调速，变速范围增加，生产强度高；真空泄漏量小，能耗较低。低速驱使，传动及受磨损部件少。按磷矿浆过滤强度 $4\text{t}/\text{m}^2\text{d}$ ，并考虑一定的设计余量，每个系列选用总面积为 160m^2 ，有效面积为 140m^2 的 HDZP-160 转台过滤机一台。

反应料浆经过滤机料浆給料泵送到转台式过滤机上进行过滤，滤饼用来自反应工序的热水进行三段逆流洗涤，以回收滤饼中夹带的磷酸。洗涤后的磷石膏滤饼排入磷石膏再浆槽，滤布用来自尾气洗涤工序的洗涤水进行冲洗。磷石膏经来自磷石膏渣场的回水调浆后含固量达到 $20\%\sim 25\%\text{wt}$ ，由磷石膏料浆输送泵送至磷石膏渣场。

过滤酸由过滤酸泵送往酸贮存工序的稀酸澄清槽，经逆流洗涤得到的一洗液由返酸泵返回到反应工序的反应槽，二洗液由一洗泵送去作为第一次滤饼洗涤用水。三洗液由二洗泵送去作为第二次滤饼洗涤用水。

经滤液分离器分离得到的气体在过滤机冷凝器中用循环冷却水进行洗涤，并使水汽冷凝，不凝气体由过滤机真空泵抽出，使过滤系统维持在负压下操作。真空度由泄入空气量来控制，真空泵抽出气体经分离器分离液体后排入大气。

过滤机上装有抽风罩，以将气体引到尾气洗涤器。风罩的覆盖区域包括加料过滤区和洗涤区，以维持良好的操作环境。

磷石膏用渣场返回的回水再浆后，由磷石膏料浆泵送至渣场。输浆管采用碳钢衬橡胶或碳钢衬 PE/PO 管道，沿地面敷设；从渣场返回的回水管道采用相同材质，基本与输浆管线平行敷设。

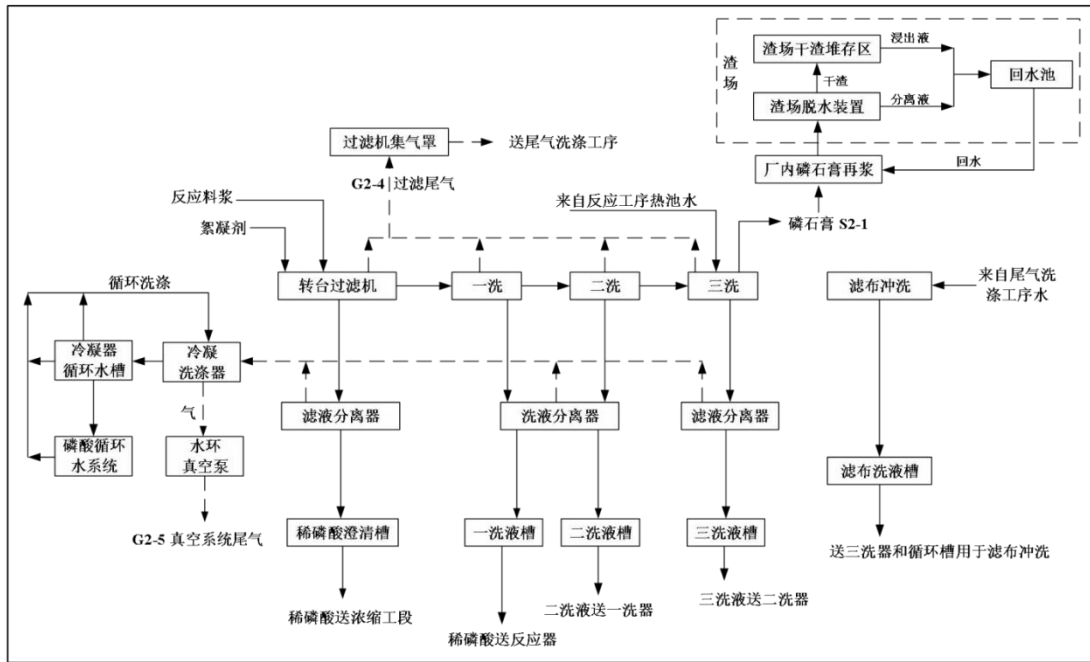


图 2.5-5 过滤工序流程及产污节点示意图

④浓缩和氟回收工序

经过滤后的稀磷酸由蒸发给料泵送入闪蒸室，在约 80℃ 和 10kPa 的真空度下，磷酸被浓缩到规定的浓度 48~50% P₂O₅，浓磷酸从循环管进入浓磷酸泵，经计量后送到浓磷酸贮槽。大量的浓磷酸在蒸发循环回路中经循环泵、加热器到闪蒸室进行循环。稀磷酸在加热器中用 0.2MPa 低压蒸汽进行加热。蒸汽冷凝液由冷凝液槽收集，并由蒸汽冷凝液泵将其送出界区。如果发现冷凝液中有漏酸，打开冷凝液排放阀排入地沟。

稀磷酸在闪蒸室内闪蒸出的气体主要含有水和氟化物，首先通过除沫器，在此分离出夹带的磷酸液滴并返回浓缩系统，然后气体在二级串联的氟吸收塔中用氟硅酸溶液循环吸收，氟吸收塔中设有特殊防堵的喷嘴，氟硅酸经氟硅酸循环泵进行循环喷淋，氟硅酸浓度控制在 $\sim 12\% \text{H}_2\text{SiF}_6$ 左右，连续将氟硅酸送至氟硅酸贮罐。工艺水作为氟吸收的补充水直接加入第二氟吸收塔。经氟吸收后的气体，先进入后分离器再进入大气冷凝器，用循环冷却水在冷凝器中冷却气体中水汽，不凝性气体由真空泵排空。冷凝器冷却回水自流至循环水站。

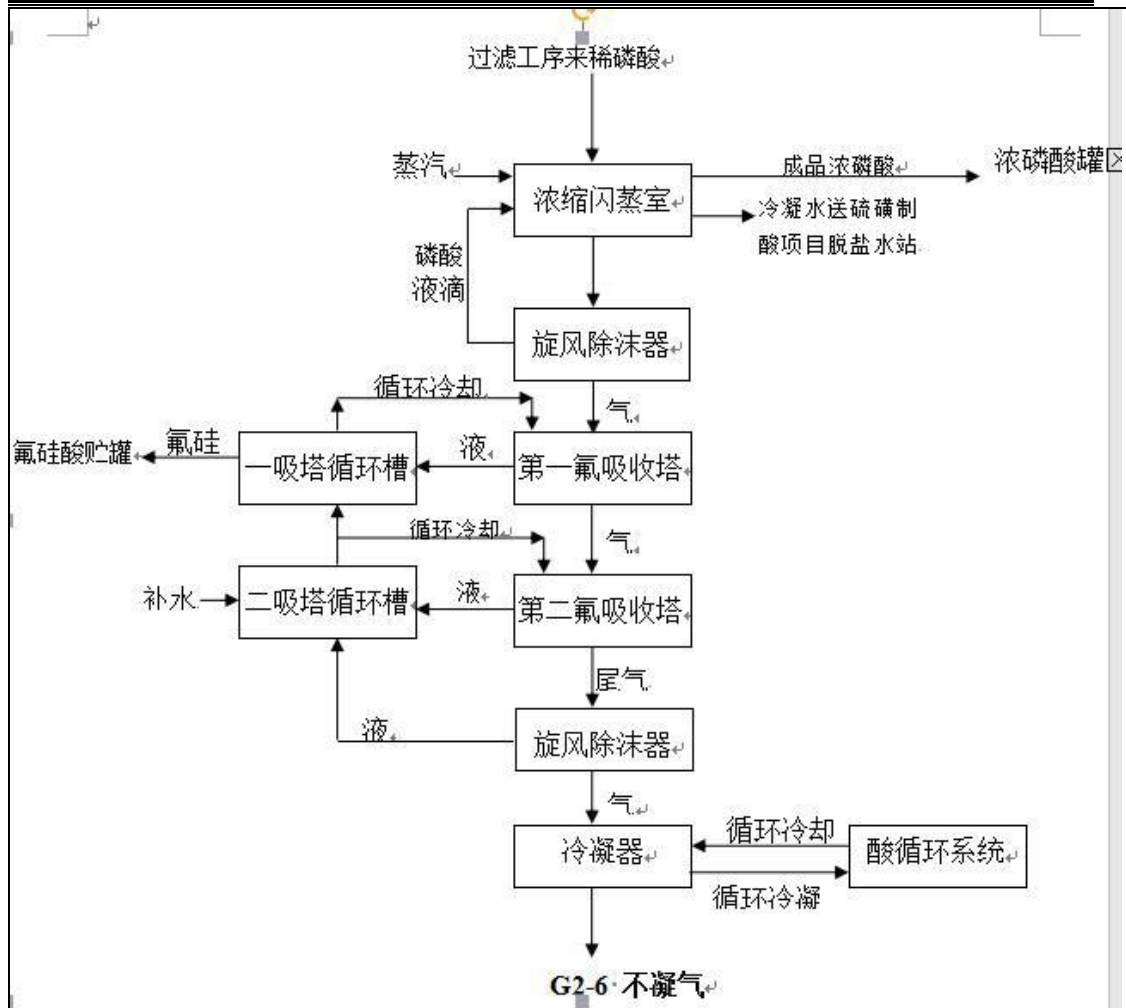


图 2.5-6 浓缩和氟回收工序流程及产污节点示意图

⑤酸贮存工序

酸贮存工序包括稀磷酸、浓磷酸、氟硅酸、清洗液以及浓硫酸的贮存及输送。

a) 稀磷酸澄清与贮存：来自过滤工段的稀磷酸经过稀磷酸泵送入稀磷酸贮槽贮存。

稀酸中的淤浆经转耙收集在贮槽底部锥形排渣口。然后通过淤浆泵将其返回到反应工段。澄清后的 26%~28% 的稀磷酸由浓缩加料泵送至浓缩系统。其余送 DCP 装置使用。

b) 浓磷酸贮存：来自浓缩工段的浓磷酸由浓磷酸泵送至罐区浓磷酸罐贮存。

c) 氟硅酸贮存：来自浓缩氟吸收工段的氟硅酸由氟硅酸泵送至氟硅酸罐贮存。

d) 清洗液贮存：有计划的将装置清洗过程中排放的清洗液均收集进入洗

涤水槽，洗涤水泵将清洗液送往各有关工段的清洗回路中使用。

e) 浓硫酸贮存：浓硫酸由硫酸罐区送到硫酸贮槽，然后经贮槽酸泵泵送到反应槽第二室和消化槽第一槽。

2.5.7. 磷酸装置污染物产生及处置情况

磷酸装置污染物产生及处置情况见下表：

表 2.5-7 磷酸装置产排污表

编号	产生单元	主要污染物	产生量	产生浓度 mg/Nm ³	处置措施	排放源强 mg/Nm ³	排放量 t/a
1	反应、过滤尾气（G2-1、2-2、2-4）	氟化物	21250 Nm ³ /h	3000	集气罩收集+1级文丘里洗涤器+2级洗涤塔+40m 烟囱排空，综合处理效率约 99.8%	6.0	0.86
2	浓缩、氟回收尾气（G2-6）	氟化物	21250 Nm ³ /h	6000	2级吸收塔+循环水冷凝吸收+40m 烟囱排空，综合处理效率约 99.9%	6.0	0.86
3	反应闪蒸冷却产生气（G2-3）	氟化物	10000 Nm ³ /h	20	循环水冷凝吸收、吸收率约 30%	6.0	0.41
4	过滤分离器尾气（G2-5）	氟化物	10000 Nm ³ /h	20	循环水冷凝吸收、吸收率约 30%	6.0	0.41
5	反应、过滤无组织废气	氟化物	/	/	无组织排放，加强管理	/	1.0t/a
6	磷矿装卸	颗粒物	/	620mg/s	加强管理，洒水抑尘	248mg/s	1.04
7	车间地坪冲洗水	P ₂ O ₅ 、F、SS	1.8	/	经装置区地沟收集后作为湿磨工段补水	0	/
8	过滤工段（S2-1）	磷石膏	155.37 万 t/a	/	从再浆槽直接经管道输送至云南祥丰环保科技有限公司利用	0	/

2.5.8. 磷酸装置污染物达标排放情况

1、废气

磷酸装置所产气主要为反应、过滤工段产生的含F气体，经设置于各产气单元的集气罩收集汇合后共同进入一级文丘里洗涤器及2级洗涤塔。洗涤后的尾气由塔顶进入与之相连的40m烟囱（内径1.8m）排放。由反应工序反应槽第4室设闪蒸冷却器产生反应工序闪蒸冷却产生气，及过滤后滤液经滤液分离器分离得到的气体，均用循环冷却水冷凝吸收，由共用40m排气筒排放。从浓缩蒸发器出来的汽体经雾沫分离器分离雾沫后，依次由2级吸收塔+循环水冷凝吸收处理，经上述处理设施处理后由共用40m排气筒排放。

祥丰金麦共设有两套磷酸装置，每套磷酸装置反应过滤工段尾气、浓缩氟回收尾气、反应闪蒸冷却产生气经分别处理后通过同一根排气筒排放，磷酸装置共建设有 2 根排气筒。公司排污许可证核定的硫酸装置有组织排气口相关废气排放限值及达标要求如下：

表 2.5-8 祥丰金麦排污许可证核定磷酸装置有组织废气限值要求

编号	排气筒(烟囱)名称	高度(m)/内径(m)	污染物	许可排放浓度限值 mg/m3	许可排放速率限值 kg/h	排放标准
主要排口						
1	DA004：磷酸车间 2#尾吸萃取放空塔废气排放口	40m/1.2m	氟化物	9	1.0	执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准
2	DA005：磷酸车间 1#尾吸萃取放空塔废气排放口	40m/1.2m	氟化物	9	2.2	执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准

根据调查，2024 年昆明嘉毅科技有限公司对祥丰金麦污染源进行了四次监测（每季度一次），本次评价以第四季度监测分析祥丰金麦现有装置污染物达标排放情况，具体监测情况如下：

表 2.5-9 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA004）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA004：磷酸车间 2#尾吸萃取放空塔废气排放口		处理设施：脱氟塔、文丘里洗涤器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 22 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	29488	30660	30756	30301.33			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	30.7
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	7.21	7.74	6.67	7.21	9	/		达标			
	排放速率（kg/h）	0.213	0.237	0.205	0.22							
监测时间		2024 年 5 月 22 日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	35646	33877	34923	34815.33			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	36.3
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	4.2	3.87	4.37	4.15	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.15	0.131	0.153	0.14							
监测时间		2024 年 8 月 14 日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	12136	10115	10707	10986.00			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	38.5
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.77	1.3	1.61	1.56	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0215	0.0131	0.0172	0.02							
监测时间		2024 年 11 月 5 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	14832	15996	16030	15619.33			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	32.4
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.86	1.98	1.79	1.88	9			达标			

	排放速率 (kg/h)	0.028	0.032	0.029	0.029						
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 其他，即氟化物≤9mg/m3										

表 2.5-10 硫酸尾气放空塔废气排放口（DA005）2024 年 1~4 季度自行监测结果统计表

DA005：磷酸车间 1#尾吸萃取放空塔废气排放口		处理设施：脱氟塔、文丘里洗涤器		设计效率	/%	排污许可证允许排放情况			达标情况	排气筒		排放温度（℃）
监测时间		2024 年 2 月 22 日（第一季度）								高度（m）	内径（m）	
检测结果样品编号		1	2	3	平均值	浓度（mg/m3）	速率（kg/h）	标准				
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	30883	31031	31546	31153.33			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	29
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	5.5	5.99	5.84	5.78	9	/		达标			
	排放速率（kg/h）	0.170	0.186	0.184	0.180							
监测时间		2024 年 5 月 10 日（第二季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	31767	31469	34698	32644.67			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	37.1
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	3.78	4.02	4.7	4.17	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.120	0.126	0.163	0.136							
监测时间		2024 年 8 月 13 日（第三季度）										
烟气参数	标干烟气流量（Nm3/h）	31511	32329	31439	31759.67			《大气污染物综合排放标准》		40	1.2	36.5
氟化物	实测浓度（mg/Nm3）	1.39	1.11	3.27	1.92	9			达标			
	排放速率（kg/h）	0.0438	0.0359	0.103	0.06							
监测时间		2024 年 11 月 6 日（第四季度）										
烟气参数	标干烟气流量	27559	27134	27970	27554.33			《大气污染物		40	1.2	31.8

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告书

	(Nm3/h)							综合排放标准》				
氟化物	实测浓度 (mg/Nm3)	0.9	0.97	1.02	0.96	9			达标			
	排放速率 (kg/h)	0.025	0.026	0.029	0.027							
备注	注：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 其他，即氟化物≤9mg/m3											

根据上表，祥丰金麦磷酸装置现状污染物均能达标排放。

2、噪声达标情况

表 2.5-11 祥丰金麦厂界噪声监测结果与评价（单位：LeqA (dB)）

检测内容	检测点位置	检测日期	检测结果 Leq[dB (A)]			
			时段（昼间）		时段（夜间）	
厂界环境噪声	N1: 厂界东外 1m 处	2021.07.09	13:15-13:25	58.3	22:02-22:12	48.4
	N2: 厂界南外 1m 处		13:37-13:57	57.9	22:17-22:37	46.2
	N3: 厂界西外 1m 处		14:08-14:28	55.4	22:42-23:02	44.7
	N4: 厂界北外 1m 处		14:36-14:46	58.8	23:07-23:17	49.1
	N1: 厂界东外 1m 处	2021.07.10	10:26-10:36	57.8	22:01-22:11	47.1
	N2: 厂界南外 1m 处		10:47-11:07	58.2	22:19-22:39	45.8
	N3: 厂界西外 1m 处		11:16-11:36	56.4	22:47-23:17	43.5
	N4: 厂界北外 1m 处		11:47-11:57	59.3	23:13-23:23	48.4
备注	N2: 厂界南外 1m 处临路，监测期间车流量	2021.07.09	昼间：大型车 18 辆、中型车 7 辆、小型车 23 辆。 夜间：大型车 11 辆、中型车 5 辆、小型车 13 辆。			
		2021.07.10	昼间：大型车 21 辆、中型车 8 辆、小型车 26 辆。 夜间：大型车 9 辆、中型车 4 辆、小型车 11 辆。			
	N3: 厂界西外 1m 处临路，监测期间车流量	2021.07.09	昼间：大型车 13 辆、中型车 5 辆、小型车 21 辆。 夜间：大型车 9 辆、中型车 3 辆、小型车 11 辆。			
		2021.07.10	昼间：大型车 17 辆、中型车 9 辆、小型车 30 辆。 夜间：大型车 7 辆、中型车 2 辆、小型车 18 辆。			

根据厂界噪声监测结果，东、西、北厂界监测点昼间及夜间的噪声现状均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准。

3、废水

表 2.5-12 磷酸装置废水处理措施及去向一览表

废水名称及排放源		组成及特性	治理措施	排放量
磷酸装置	地坪冲洗水	SS: 1000mg/L	经地沟收集后送至磨矿工序回用	0

4、固废

根据调查，祥丰金麦吴家箐渣场（1#、2#、3#库）均已闭库，现状磷酸装置磷石膏从再浆槽直接通过管道输送至祥丰环保科技有限公司磷石膏料浆槽利用，磷石膏进入到祥丰环保公司后通过脱水装置脱水后里利用，脱下的水通过回水管线在回到磷酸装置再浆槽循环使用，项目依托湿法磷酸装置固废产生情况见下表：

表 2.5-13 磷酸装置固废处置情况一览表

废渣名称及排放源		排放数量（t/a）	排放地点及方式	治理措施
磷酸装置	磷石膏	1553700 （干基）	磷酸装置过滤工段	通过管道送至云南祥丰环保科技有限公司综合利用

2.5.9. 氟硅酸处置现状

根据调查目前祥丰金麦磷酸装置副产氟硅酸全部作为副产品出售给安宁市银洲化工有限公司使用。项目投产运行后，根据合作协议，祥丰金麦副产氟硅酸全部供给项目使用。

2.5.10. 氟回收现状情况

通常稀磷酸含氟量约 1.6~1.9%之间，本项目稀磷酸含氟量达到 2.16%。其主要原因是反应工段低位闪冷的二次蒸汽冷凝液被用于过滤工段转台过滤机三洗水，最终与磷酸一起又回到反应槽。这样做的优点是可以降低反应工段硫酸的消耗，但缺点是氟与反应槽中 Al^{3+} 和 Fe^{3+} 生成 AlF_6^{3-} 、 FeF_6^{3-} 等，这种情况在业主磷矿中活性 SiO_2 含量不足，而 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 含量较高时，就尤为明显。业主磷矿中虽然 SiO_2 含量不低，但主体是石英砂型，其比表面积和化学活性远低于粘土型活性 SiO_2 较难与氟反应，在过滤工段就被分离出系统。所以业主稀酸氟含量高，但浓缩时氟逸出率却较低，其根本原因就是磷酸中的氟有很大一部分以 AlF_6^{3-} 、 FeF_6^{3-} 形式存在，无法在磷酸浓缩时分解。

2.5.11. 浓缩装置氟损失情况

从 Aspen 仿真计算可知，真空泵排出不凝气体带出 F：0.028kg/h，冷却塔废气带出 F：57.197kg/h，循环冷却水站排污水带出 F：0.757kg/h。可以看出冷却塔废气带出 F 占浓缩装置逸出氟总量的 6.969%。

第三章 拟建项目概况

3.1. 技改项目基本情况

项目名称：氟回收综合利用环保节能技改项目

建设单位：云南祥丰金麦化工有限公司

建设地点：安宁工业园区禄裱街道办事处下禄裱村

建设性质：技改

建设内容：项目分两期进行建设，一期主要改造内容是在稀磷酸进入磷酸浓缩装置的管道上增加 1 套硅藻土加料系统添加硅藻土用于提高磷酸浓缩过程釜溢出率；在 4 套磷酸浓缩装置二氟塔后分别新增 1 套氢氧化钾洗塔及氢氧化钾溶液循环槽对磷酸浓缩装置二次蒸汽进一步洗涤，吸收了含氟物的洗涤液置换到洗涤置高位槽，高位槽的洗涤液进入氟硅酸钾反应槽添加氟硅酸和硅溶胶精制后产出氟硅酸钾经压滤后通过吨袋包装并用叉车送到仓库作为产品或下游精细磷化工企业生产原料；新增 4 套间接换热的二次蒸汽冷凝器替代浓缩装置现有 4 套大气冷凝器，回收二次蒸汽冷凝水并实现循环冷却水间接换热；同时，新增一套蒸汽冷凝水闪蒸降温余热回收系统回收磷酸浓缩加热蒸汽冷凝水显热。二期主要改造内容是建设一套低沸点有机工质热泵系统回收浓缩二次蒸汽潜热。

项目规模：项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。

项目投资：项目评价总投资 9144.88 万元（含全额流动资金）。

劳动定员：项目定员为 5 人，全部从原磷酸装置原有员工调配，经考试合格，持证上岗。

工作制度：拟建项目年生产 300 天，三班倒，每班次 8h，年年操作小时 6500 小时。

3.2. 产品方案及质量标准

本项目为技改项目，主工艺装置磷酸产品方案不变，主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，具体副产品详见下表。

表 3.2-1 产品方案一览表

序号	产品名称	产量吨 / 年	规格	备注
1	氟硅酸钾	11112	≥88%氟硅酸钾	吨袋包装后作为产品或直接输送到下游厂家
2	浓缩二次蒸汽冷凝水	828880	水质能满足制水原水指标	送到制水车间
3	低压饱和蒸汽	41000	0.24Mpa, 126℃	蒸汽冷凝水余热回收系统产出
4	低压饱和蒸汽	203580	0.16Mpa, 114℃	浓缩二次蒸汽余热回收系统产出
5	氟硅酸	16224.5	折算为 100%纯品	提升氟溢出率后多回收的部分（扣除生产氟硅酸钾消耗）

本次技改项目产出氟硅酸钾副产品质量标准为含水率 12%的湿固体氟硅酸钾，吨袋包装后作为产品或直接输送到下游厂家，无相关国家、行业产品质量标准。一、二期余热回收系统产出低压饱和蒸汽用于磷酸浓缩，浓缩二次蒸汽冷凝水送到制水车间作为脱盐水制备的原水使用。

3.3. 建设内容及规模

3.3.1. 建设内容及规模

本次拟建项目建设内容及规模见表 3.3-1。

表 3.3-1 本次拟建项目建设内容及规模一览表

工程内容	项目组成		建设内容	备注
主体工程	一期	硅藻土投料系统	在磷酸浓缩装置上增设硅藻土添加系统，抑制生成 AlF_6^{3-} 、 FeF_6^{3-} 等有害反应。同时，利用酸罐区的稀酸贮槽，将 40%浓缩后的磷酸返入，使稀酸浓度提升至 30% 以上。	新建投料系统
		氢氧化钾洗涤塔	氢氧化钾洗涤塔由二氟塔出口气相管道改造而成，原结构为碳钢衬天然橡胶，改造后内设聚丙烯喷头，气体由塔的下部进入塔内与顶部喷淋的循环氢氧化钾溶液逆流接触，从而吸收气体中的氟化物，当氟化钾浓度达到~30%的氟化钾溶液时，打开排料阀，送到下游氟硅酸钾	新增，各改造新增系统均在现有浓

			制备系统	缩装置内部进行布置
		氢氧化钾溶液循环槽	本项目氢氧化钾溶液循环槽放置在一楼，规格 $\phi 2.8 \times 3\text{m}$ 。槽内盛装 35% 氢氧化钾附 30% 氟化钾溶液，工作压力为常压，工作温度为 45°C ，设备主体部分采用碳钢内衬胶结构，底部为锥底结构，底部中心设下部聚泥锥，该部件采用 S31603 制作。槽容积为 $\sim 20\text{m}^3$ 。	
	二期		建设一套低沸点有机工质热泵系统回收浓缩二次蒸汽潜热。	新增
储运工程	原料库		仓库利用现有氟化铝仓库中间分隔出约 500 m^2 部分用于存储硅藻土、液体硅溶胶及氢氧化钾及产品氟硅酸钾	依托
	成品库			
辅助工程	空压机房		本项目改造磷酸浓缩装置一期设备压缩空气主要是板框过滤机和仪表空气使用，用量为 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，从装置附近仪表和压缩空气管道就近接入即可，公司厂区内已设置有空压站可为全厂提供仪表用空气，管道已经敷设至本项目所在地附近，供应压力为 0.65MPaG 。压缩空气量及质量满足本项目需求。	依托
			二期浓缩二次蒸汽余热回收改造需要用到大量压缩空气和氮气，待建设时考虑新增成套空压机组和小型制氮机组。	新增
	循环冷却水系统	一期	目前循环水水量单套 100kt/a 浓缩系统为 2200m^3 ，温差 $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$ ，循环供水压力 $P=0.5\text{MPa}$ ，循环回水压力 $P=0.4\text{MPa}$ ，本项目改造后仍使用现有循环水站。	依托
		二期	现有循环水站，本项目不在使用	—
	办公用房		依托厂区现有综合办公楼，现有综合办公楼占地 810m^2 ，用于办公、化验等，不提供食宿。	依托
公用工程	供电		本项目新建一座低压配电室，占地面积约： 140 m^2 用于低压设备配电。	新增
	供水		改造装置的生产用水主要包括氢氧化钾溶液配置和洗涤液置换泵机封水，水源来自净化水槽，需要单独引管线，使用量约 $1\text{--}2\text{m}^3/\text{h}$ ，现在净化水系统可满足该用量；	依托
			第二部分为装置清洗检修期间的清洗水，使用现有的清洗水槽供应，需单独配管接入。	新增
			本项目的生产用水主要为浓缩装置洗眼器用水及新增劳动定员用水，用量较小且为间歇使用，最大用水量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，从装置附近生活给水管接入即可。	依托
	排水	雨水	本次拟建项目位于现有厂区范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对全厂初期雨水进行核算，并设置了满足全厂初期雨水收集容量的雨水收集池进行收集，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。	雨污分流，污水分流
		生产废水	循环水目前排污沿用当前排污系统，磷酸厂的用水模式用新鲜水补入凉水塔，在萃取部分使用。	
		生活污水	生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。	
	供热系统		整个厂区所用蒸汽均为硫酸装置副产蒸汽，供汽满足生产所需。本项目 $4 \times 100\text{kt/a}$ 磷酸浓缩装置改造一期建成后减少用汽量约 6.86t/h ，二期建成后减少用汽量约 37t/h ，多余蒸汽可用于发电机组，或是用于新建的生产装置。	依托

	消防系统	本项目新增浓缩装置火灾危险性为戊类，且厂房高度、体积均没有超过厂区现有最大装置，故依托厂区现有消防设施即可满足消防要求。		依托
环保工程	废气治理	浓缩、氟回收气（G2-6）	2级吸收塔+碱液吸收（氢氧化钾溶液）+40m烟囱排空	技改
		氟硅酸钾反应釜精制废气	经集气罩收集后，引至现有“1级文丘里洗涤器+2级洗涤塔+40m烟囱排空”	依托
	废水处置	初期雨水处理	本次拟建项目位于现有厂区范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对全厂初期雨水进行核算，并设置了满足全厂初期雨水收集容量的雨水收集池进行收集，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。	/
		生产废水处理	浓缩装置改造设备产生的废水主要为泵设备的机封水，同时还有少量围堰内因跑冒滴漏造成的地坪冲洗水，设备清洗时的清洗水上述废水均通过围堰内地沟收集汇至现有污水地槽，通过泵返回磷酸萃取槽回用。 氟硅酸钾生产过程中液态硅溶胶带入水约1535.8t/a，氟硅酸带入水约18567t/a，氟硅酸钾产品带出水约1333.44t/a，多出来的水最终成为氟硅酸钾过滤产生的过滤液，约21322t/a，滤液中含氟离子、氟硅酸根离子，钾离子，该部分多余废水进入磷酸反应槽进行回收，生产废水不外排。	新建
		生活污水处理	生活污水处理系统依托厂区现有生活废水处理站，处理工艺：采用“厌氧调节+序批式泥膜共生工艺+混凝澄清+石英砂过滤+次氯酸钠消毒”的组合工艺，建设规模120m³/d。	依托
	噪声防治	隔声、减振、消声等。		新建
	固废处置	一般工业固废	依托厂区已有库房进行收集，交由厂家回收处置或外售给废品回收站。	依托
		危险废物	危废暂存依托现有厂区已建废矿物油危废暂存间，占地158m²，地面已按照《危险废物贮存污染控制标准》要求建设，地面已进行防渗，已通过竣工环境保护验收。危废暂存间已设置标识标牌、危废管理制度等已上墙。现有危废暂存间暂存废矿物油，脱重、脱色渣（主要为脱除重金属产生的各种重金属的硫化物沉淀（以硫化亚砷为主）和吸附脱色后的活性炭）、再生系统废活性炭的危险废物分类堆放。危险废物定期委托有资质单位处置（已签订处置协议）。	依托现有废矿物油危废暂存区
		生活垃圾	依托厂区已有垃圾收集桶收集，由环卫部门统一清运处置。	依托
	地下	分区防	厂区已采取分区防渗措施，本项目建设后不改变现	依托

	水及土壤污染防治	渗	有防渗体系；技改项目主体工程建设区（磷酸浓缩车间）已设施为重点防渗区，已采取了相关防渗措施。	
		地下水跟踪监测	依托厂区现有 5 个监测井进行跟踪监测。	依托
	环境风险防范	设置火灾报警系统、配置消防设施设备。		新建
		事故应急池	依托厂区现有容积为 1200m ³ 的事故应急池。	依托

表 3.3-2 装置或单元的火灾危险性分类一览表

序号	装置名称	火灾危险性分类	备注
1	4*100kt/年磷酸浓缩装置	丁类	现有装置
2	浓缩变配电室	丁类	二期新建
3	原辅料及产品仓库	戊类	现有仓库

3.3.2.主要依托工程可行性分析

1、技改项目依托主装置（湿法磷酸装置）可行性分析

现有的湿法磷酸工艺是以无机酸（主要是硫酸）分解磷矿制造磷酸。装置由磨矿工序、反应和尾气洗涤工序、过滤工序、浓缩和氟回收工序及酸贮存工序 5 个主要工序组成。稀磷酸经轴流泵在石墨换热器于闪蒸器之间强制循环，稀硫酸在石墨换热器中经低压蒸汽加热后进入闪蒸器，水分闪蒸后得到浓磷酸。闪蒸器逸出的二次蒸汽经旋风除沫器分离了 P₂O₅ 酸沫后经两级氟吸收塔吸收得到副产物氟硅酸，第二氟吸收塔后，也设有旋风除沫器，分离 P₂O₅ 酸沫后进入大气冷凝器。绝大部分二次蒸汽在其间冷凝成为含氟循环水，不凝性气体及少量水蒸汽经真空系统排入大气。

①在磷酸浓缩装置上增设硅藻土添加系统，抑制生成 AlF₆³⁻、FeF₆³⁻ 等有害反应。同时，利用酸罐区的稀酸贮槽，将 40%浓缩后的磷酸返入，使稀酸浓度提升至 30%以上。

②在 4x100kt/年磷酸浓缩装置二氟塔后增加氢氧化钾洗涤塔并增加配套的循环槽及循环泵；

③新增二次蒸汽凝汽器替代大气冷凝冷凝浓缩二次蒸汽并回收二次蒸汽冷凝水；

④石墨换热器蒸汽冷凝水余热回收产出的低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置的石墨换热器。

本项目拟改造磷酸浓缩装置选址主要位于磷酸厂浓缩装置厂房内各层空

地，水、电、汽等动力供应均依托厂区现有设施；所用的原材料氢氧化钾、硅藻土、液态硅溶胶等外购于周边市场，存放在现有仓库中。通过本次技改进一步提升氟的收率，减少了含氟物质的三废排放，同时回收的氟以氟硅酸钾的形式作为副产品供给下游精细化工生产作为原料，能为公司创造更多利益和价值。另外，通过浓缩蒸汽冷凝液余热回收和浓缩二次蒸汽余热回收产出低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩，能有效减少系统能耗，更好地平衡整个厂区能源的使用情况，达到较好的节能效果。

因此，本次技改项目对浓缩二次蒸汽尾气洗涤过程和磷酸萃取进行改造，对公用工程部分进行优化，有利于企业可持续发展和节能减排，有良好的社会效益。

2、废水处理、回用依托可行性分析

现有 30 万吨/a 湿法磷酸装置循环水系统总的循环水量为 $9180\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水主要通过回收各装置零排放回水，不足的用工艺水补充。磷酸装置酸性循环水在装置区内回用，一部分作为装置区内过滤机清洗水，剩余部分作为冲盘水使用，对水质无具体要求，但不能有粒径过大杂物，以免堵塞喷头及填料。

本项目建成后，酸性循环水站排污水共 $20.16\text{m}^3/\text{h}$ ，废水中主要污染物为磷、SS、钙、氟化物、镁离子等，从水质分析可满足现有湿法磷酸装置酸性水循环使用的要求，根据现有项目水平衡分析，湿法磷酸装用水量为 $7123.88\text{m}^3/\text{h}$ ，除去回用水量外，仍需要 $7122.08\text{m}^3/\text{h}$ 补水量，从水量上来说液可以通过减少工艺水的补充量来达到回用的目的。因此，本项目产生的循环水站排污水可排至现有湿法磷酸装置循环水系统作为其补充用水。

现有湿法磷酸装置磨矿工序用水主要通过各装置排水回收利用，不足在用工艺水补充，根据现有项目环评及验收资料，结合现场踏勘及建设单位介绍，现有磷矿石磨矿工艺对水质无要求，本项目建成后过滤及尾气洗涤废水主要污染物为氟化物、磷，再生系统洗涤废水主要污染物为磷、NaOH，尾气洗涤废水主要污染物为 Na_2S 、磷等收集后回用于磨矿工序，从水质分析可满足现有湿法磷酸装置磨矿工序用水的要求，从水量上来说也可以通过减少工艺水的补充量来达到回用的目的。

综上，本项目部分废水回用于磷酸装置总体可行性，可靠，可实现项目

废水不外排。

2、危险废物暂存间

厂区已建设危险废物废矿物油暂存库 158m²，废催化剂暂存库 80m²，已通过竣工环境保护验收，地面硬化并进行防渗膜铺设，暂存间标识标签完善，制定有接收、暂存、转移管理制度，建立台账；日常加强巡回检查，发现地面防渗层损坏、裂缝，及时修复处理，实行双人双锁管理。现有项目危废到一定存量时，由有资质的单位定期清运。本项目危废主要为废机油及含油抹布等，新增废矿物油依托现有废矿物油暂存库（158m²）。根据现场踏勘，现有废矿物油暂存库尚有空闲区域容纳本次项目新增危废，同时危废暂存间现场管理人员根据暂存的危废量，定期让资质单位来清运，因此，项目产生的危险废物暂存依托现有危废暂存间可行。

3.3.3.主要生产设备

本次拟建项目主要设备见表 3.3-3。

表 3.3-3 主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	量数	材料	备注
一	浓缩装置新增设备				
1	氢氧化钾洗涤塔循环泵	Q=300m ³ /h, H=45m, N=110KW	5	UHMWPE	仓库备用一台
2	氢氧化钾洗涤塔	Φ3000×13500	4	CS+R	
3	氢氧化钾洗涤塔循环槽	Φ3000×3000	4	CS+RL	带搅拌
4	二次蒸汽冷凝器	S 外=800m ² , 管子直径(外/内)25/Φ 20mmL=5400mm, 管子根数:1900 根	4	2507	
5	氢氧化钾配置槽	Φ3000×2400	1	CS+RL	带搅拌
6	氢氧化钾输送泵	Q=20m ³ /h, H=45m, N=11KW	1	UHMWPE	
7	氢氧化钾高位槽	Φ3000×4500	1	CS+RL	
8	氟硅酸钾精制釜	15000L, 衬胶	2	345R	带搅拌
9	滤液中转槽	Φ3000×4500	1	CS+RL	
10	滤液中转泵	Q=20m ³ /h, H=45m, N=11KW	1	UHMWPE	
11	二次蒸汽冷凝水泵	Q=36m ³ /h, H=50m, N=11KW	8	UHMWPE	
12	氢氧化钾投加电动葫芦	能力 2	1	组合件	
13	氟硅酸钾过滤机	150 m ² , 板框压滤机	2	组合件	
14	洗涤液高位槽	Φ3300×2750	1	CS+RL	
15	硅藻土料浆泵	Q=3.2m ³ /h, H=60m, N=2.2KW	2	UHMWPE	

16	硅藻土配料槽	加料能力：0.5t/h	1	CS+RL	带搅拌桨
二	浓缩加热蒸汽冷凝水余热回收装置新增设备				
1	冷凝水闪蒸槽	Ø2400×4500（直筒带上下封头）， V=27.7m ³	1	碳钢	
2	冷凝水泵	Q=150m ³ /h，H=50m，N=45KW	2	不锈钢	变频
3	蒸汽压缩机	蒸汽进口 57.87kPa（绝压），温度 85℃；进气量 6200kg/h，体积 15230m ³ /h； 蒸汽出口 0.24kPa（绝压），温度 126℃；电功率：612kW；	1	碳钢	
三	有机工质余热回收系统				
1	蒸汽发生器	釜式换热器，换热面积 2500m ²	4	UHMWPE	
2	除盐水预热器	板式换热器，换热面积 300 m ²	4	304	
3	有机工质冷却器	板式换热器，换热面积 500 m ²	4	304	
4	有机工质压缩机	进口 0.25MPa（绝压），温度 43℃；进气量 42000kg/h； 出口 1.2Mpa（绝压），温度 122℃；电功率：5865kW；	1	碳钢	
5	有机工质闪蒸罐	Ø3000×6000（直筒带上下封头）， V=42.4m ³	1	304	
6	热水循环泵	Q=2200m ³ /h，H=18m，N=160KW	2	304	

3.3.4. 原辅材料及能源消耗情况

3.3.4.1. 主要原辅材料消耗情况

本次拟建项目原辅材料消耗见表3.3-4。

表 3.3-4 技改项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原料名称	单位	设计用量	来源	规格	存储位置及 储存方式	最大 储存 量 t
1	氢氧化钾	t/a	5430	外购	工业级：90%		150
2	硅藻土	t/a	1495	外购	工业级		50
3	液态硅胶	t/a	2194	外购	SiO ₂ ≥30%，桶装		60

表 3.3-5 氢氧化钾主要成分表

项目		氢氧化钾 (KOH) ω/%	碳酸钾 (K ₂ CO ₃) ω/%	氯化物 (以 Cl 计) ω/%	硫酸盐 (以 SO ₄ 计) ω/%	硝酸盐及亚 硝酸盐 (以 N 计) ω/%	铁 (Fe) ω/%	钠 (Na) ω/%	其他 ω/%
指标	LM-型	90.00	1.00	0.02	0.02	0.001	0.0015	1.00	7.9575
	GM	90.00	2.50	1.00	—	—	0.05	2.00	4.45

表 3.3-6 硅藻土主要成分表

组分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Cr	TiO ₂	Ba	其他
含量, %	94.50	3.77	0.56	0.46	0.49	0.001	0.2	0.001	0.018

主要原辅材料理化性质:

(1) 工业级氢氧化钾

氢氧化钾，是一种无机化合物，化学式为KOH，是常见的无机碱，具有强碱性，0.1mol/L溶液的pH为13.5，溶于水、乙醇，微溶于乙醚，极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾，主要用作生产钾盐的原料，也可用于电镀、印染等。密度1.450g/cm³（20℃）[4]熔点361℃[4]沸点1320℃[4]折射率1.421（20℃）[4]饱和蒸气压0.13kPa（719℃）[4]外观白色结晶性粉末溶解性溶于水、乙醇，微溶于乙醚。

(2) 硅藻土

硅藻土是一种硅质岩石，是一种生物成因的硅质沉积岩，其化学成分以SiO₂为主，可用SiO₂·nH₂O表示，矿物成分为蛋白石及其变种（古代硅藻的遗骸所组成）。并含有少量Fe₂O₃、CaO、MgO、Al₂O₃及有机杂质。硅藻土通常呈浅黄色或浅灰色，质软，多孔而轻，工业上常用来作为保温材料、过滤材料、填料、研磨材料、水玻璃原料、脱色剂及硅藻土助滤剂，催化剂载体等。硅藻土的密度1.9—2.3g/cm³，堆密度0.34—0.65g/cm³，比表面积40—65m²/g，孔体积0.45—0.98cm³/g，吸水率是自身体积的2—4倍，熔点1650℃—1750℃，在电子显微镜下可以观察到特殊多孔的构造。

(3) 硅胶

硅胶别名：硅酸凝胶，是一种高活性吸附材料，属非晶态物质。

化学式xSiO₂·yH₂O。透明或乳白色粒状固体。具有开放的多孔结构，吸附性强，能吸附多种物质。在水玻璃的水溶液中加入稀硫酸（或盐酸）并静置，便成为含水硅酸凝胶而固态化。以水洗清除溶解在其中的电解质Na⁺和SO₄²⁻（Cl⁻）离子，干燥后就可得硅胶。如吸收水分，部分硅胶吸湿量约达40%，甚至300%。用于气体干燥，气体吸收，液体脱水，色层分析等，也用做催化剂。如加入氯化钴，干燥时呈蓝色，吸水后呈红色。可再生反复使用。基本质量参数如下：平均孔距2.0—3.0nm，比表面650—800m²/g，孔容0.35—0.4ml/g，比热0.92KJ/kg·℃，导热系数0.63KJ/m·hr·℃。

3.3.4.2.主要能源消耗情况

根据《云南祥丰金麦化工有限公司氟回收综合利用环保节能技改项目节能报告》及建设单位提供资料，本次拟建项目生产能耗表3.3-6。

表 3.3-6 主要辅料消耗情况

名称	单位	设计年用量	用途	来源	存储位置及储存方式
电能	kW·h/a	600 万	生产、生活用电	园区供电线路	/
水	m ³ /a	≈6.6 万	生产、生活用水	园区供水管网	/
天然气	m ³ /a	576 万	锅炉燃料	园区燃气供应管道	供气管道内存留
蒸汽	t/a	5 万			/

3.3.5.交通运输情况

本项目装置年运输量约 20231t 左右，其中运入 9119t 左右，运出 11112t 左右，其他管道输送到其他系统。项目道路依托厂区现有道路，主干道宽 8.0 米和 6.0 米，次干道宽 4 米，转弯半径 7.0~12.0 米，道路面层结构为水泥混凝土。交通运输主要排放污染物为一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、噪声等。

表 3.3-7 本次拟建项目新增交通流量、排放污染物及排放量一览表

序号	物料名称	运量 t/a	状态	运输方式	来源或去向
一	运入				
1	氢氧化钾	5430	固	汽车	来自厂外
2	硅藻土	1495	固	汽车	来自厂外
3	液态硅溶胶	2194	液	汽车	来自厂外
二	运出				
1	氟硅酸钾	11112	固	汽车	去下游生产企业或客户
三	合计	20231			

3.3.6.项目实施进度安排

(1) 建设周期的规划

本工程的建设周期规划为四个阶段：

建设前期工程阶段；设计阶段；施工阶段；投产试车阶段。

自施工准备始直至投料生产，各阶段交叉工作，建设周期总计 6 个月。

(2) 各阶段实施进度规划

建设前期工作实施进度规划可行性研究报告及审批 2 个月。

(3) 设计阶段进度规划

施工图设计约为 1 个月。

(4) 施工准备期

各装置根据体量规模人员准备 1 个月；通用材料及施工器械准备 1—2 个月。

(5) 施工阶段进度规划

各装置根据体量规模土建施工 2 个月；标准设备订货 3 个月；非标设备制作 2—4 月；安装工程 1—2 月；单机及联动试车约半个月。

(6) 各阶段实施进度规划

本项目各阶段实施进度规划表见表 3.3-8 所示。目前尚未开工建设。

表 3.3-8 技改项目施工进度规划表

序号	时间 项目	2024 年					2025 年	
		8	9	10	11	12	1	2
1	可研、备案							
2	初步设计							
3	施工图设计							
4	设备订货							
5	土建施工							
6	设备安装							
7	试车验收							

注：初步设计包含环评、安评以及安全专篇、消防专篇、职业卫生专篇等。

第四章 工程分析

4.1. 生产工艺、产污节点

4.1.1. 施工期生产工艺、产污节点

拟建项目生产设施主要在原有厂房的基础上进行局部改造和设备安装，场地已平整，施工工序主要为基础开挖和设备安装，施工工序均会产生扬尘、噪声、废水及固废。施工设备、运输车辆运行也将产生一定燃油烟气；施工人员会产生一定生活废水及生活垃圾。项目施工工艺流程及主要排污点如下图。

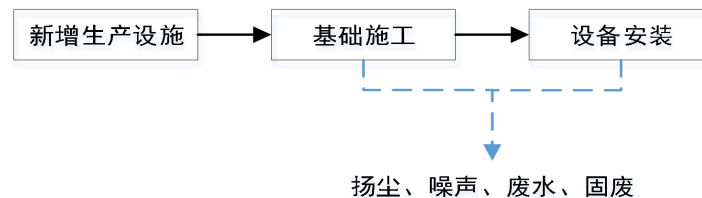


图 4.1-1 施工期工艺流程及产污环节图

4.1.2. 运营期生产工艺、产污节点

本项目为技改项目，主工艺装置磷酸产品方案不变，主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。技改后生产工艺详见图 4.1-1、4.1-2。

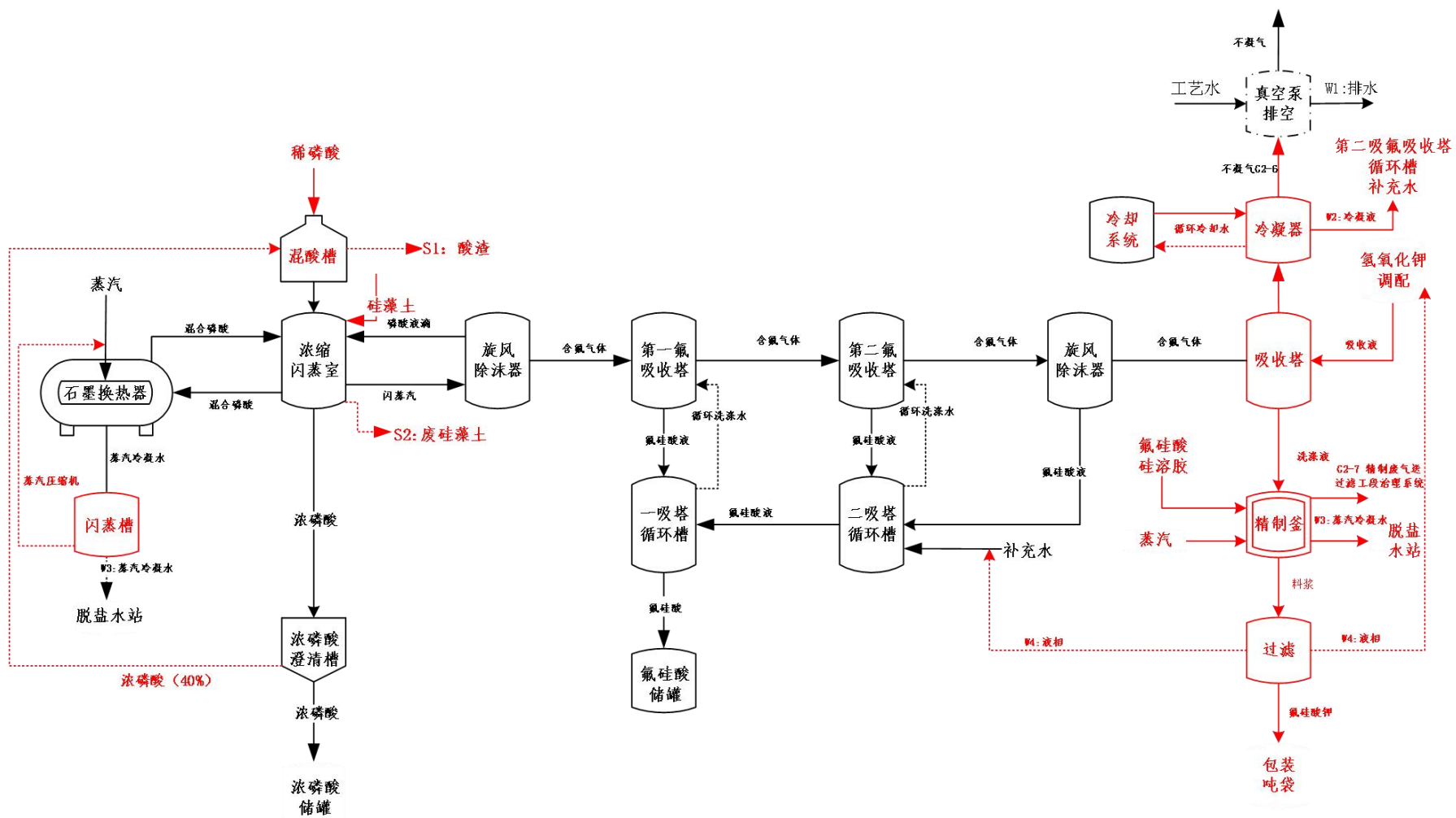


图 4.1-1 项目技改后一期生产工艺流程及产污节点图

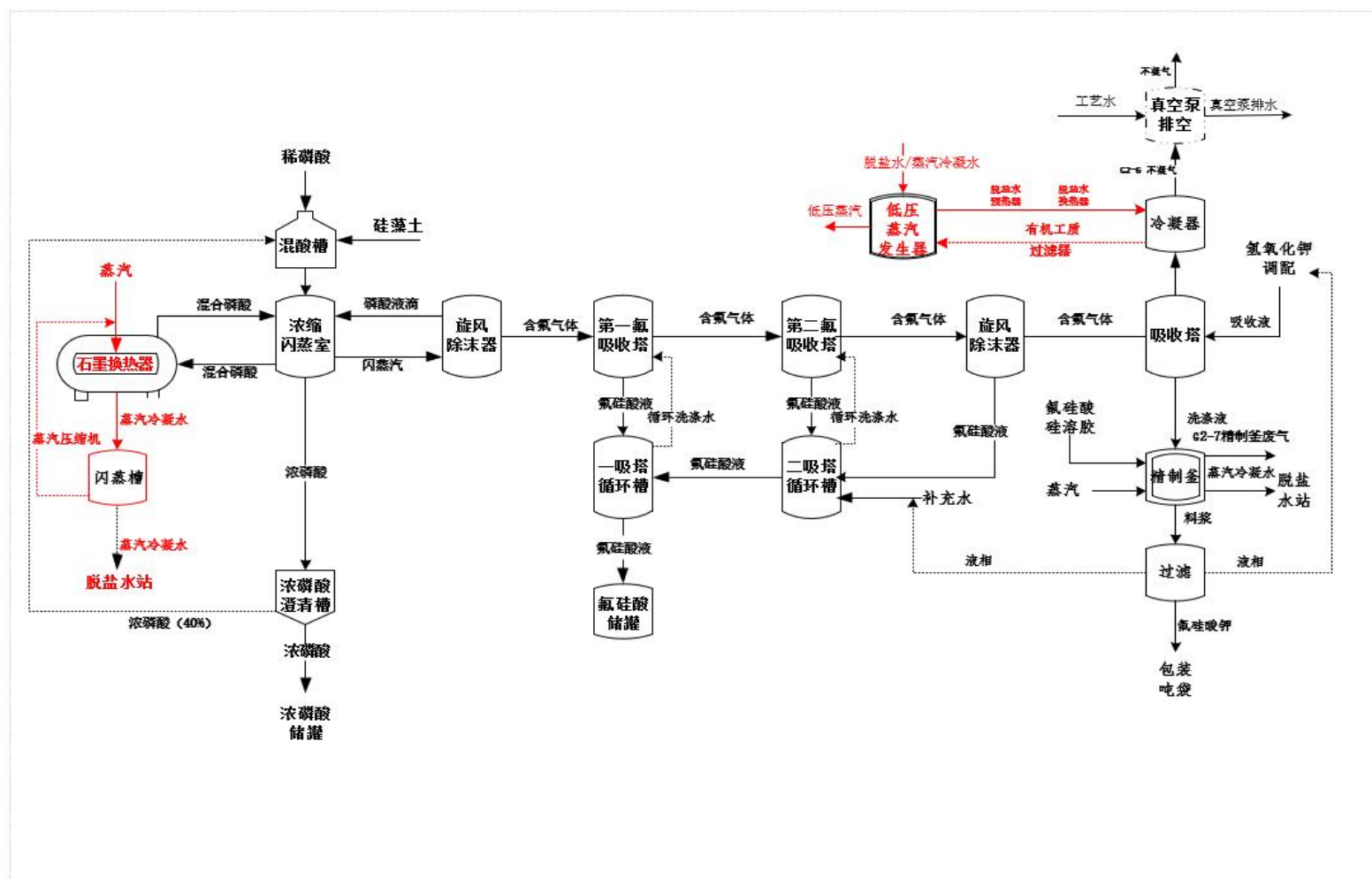
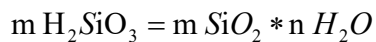
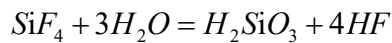
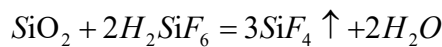


图 4.1-2 项目技改后二期生产工艺流程及产污节点图

4.1.2.1. 本项目一期磷酸浓缩工艺改进方案

(1) 反应工段改造

在磷酸浓缩装置内适量添加硅藻土，抑制生成 AlF_6^{3-} 、 FeF_6^{3-} 等有害反应。同时，利用酸罐区的稀酸贮槽，将 40% 浓缩后的磷酸返入，使稀酸浓度提升至 30% 以上，将浓磷酸带入的 $\text{H}[\text{Fe}(\text{HP}_4)_2] \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 沉淀，大部分沉降脱除。使稀磷酸清液中杂质降低，更有利于后续浓缩的进行。经过工艺调整后，磷酸浓缩装置的氟回收率可大幅提高，产品磷酸浓度可提升至 47% 以上，蒸汽耗量反而小幅降低，该阶段反应方程式为：



(2) 石墨换热器出口蒸汽冷凝液回收单元更换为蒸汽压缩机

传统磷酸浓缩装置的石墨换热器冷凝液，通常含 0.5%w 未凝蒸汽，其出口为一个汽液分离罐。分离罐气相出口返回石墨换热器中下部，液相由冷凝液输送泵送往脱盐车站，由于冷凝液温度太高，回到脱盐车站前需要冷却至 80℃ 以下。

为此，本项目拟将 4 套浓缩装置石墨换热器加热蒸汽冷凝水汇集到新增的闪蒸槽后通过负压闪蒸得到负压饱和蒸汽并通过蒸汽压缩机压缩后并入浓缩石墨换热器加热蒸汽母管从而减少新鲜蒸汽使用达到节能的目的，根据对浓缩系统的计算，四套浓缩装置合计约 144t/h 的冷凝水可回收 6.86t/h 的饱和蒸汽，主要消耗约 634kw 的电。

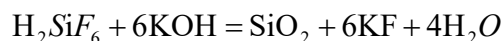
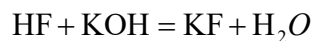
本方案最大好处是石墨换热器冷凝水，被抽入负压闪蒸罐（57.73kPa），可使冷凝水由 114℃ 降低到 85℃，虽然蒸汽压缩机功率 634kW，但回收冷凝水余热可达到 4573kW，节能效果非常明显。

(3) 将传统直接接触式二次蒸汽冷凝工艺更换为间接换热式冷凝工艺

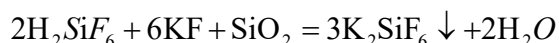
目前传统磷酸浓缩装置的真空环境，是由大量循环水在大气冷凝器中将二次蒸发汽冷凝后产生的。在大气冷凝器中，循环水与二次蒸发汽换热是采用直接接触工艺。因此二次蒸汽冷凝时，HF 气体和冷凝水都进入循环水系统，

形成含氟循环水。含氟循环水的冷却，又采用传统开放式空气冷却塔。如此，含氟循环水中溶解的 HF，又被冷却空气解析后排入环境造成污染，并降低了系统氟回收率，在冷却浓缩二次蒸汽的同时，消耗的大量循环水也意味着带走大量的热，造成了能源的浪费。

浓缩二次蒸汽含有未吸收的四氟化硅气体及前端二氟塔带出的氟硅酸小液滴等，会在遇冷时化合生成硅胶结构堵塞气相管路，因此，浓缩二次蒸汽采用间壁冷却的工艺方案会导致换热器的堵塞造成换热器失效影响系统稳定运行，因此，在浓缩二次蒸汽进入冷凝器之前需要进一步脱除四氟化硅和氟硅酸。本项目采用氢氧化钾作为脱除剂，在二氟塔后利用现有装置的空间增加一级洗涤塔，设置三级喷淋系统进行洗涤，洗涤后的含氟化钾、氟硅酸钾、硅酸钾、氢氧化钾及少量硅胶的混合液体，通过洗涤液置换泵送到高位槽。该阶段的反应方程式为：



高位槽的洗涤液通过管道放入精制釜，在精制釜内添加氟硅酸和液体硅溶胶，通入少量蒸汽加热并搅拌后产出含氟硅酸钾的料浆，料浆通过板框过滤器过滤后得到湿固体氟硅酸钾，部分滤液送到氢氧化钾配制槽作为配料液，多余的滤液送到磷酸浓缩装置作为二氟塔补水回用，湿氟硅酸钾通过吨袋包装作为粗产品或送下游精细化工生产企业作为原料。该阶段的反应方程式为：



经过氢氧化钾洗涤后的浓缩二次蒸汽进入旋风除沫器进一步分离液滴后变得更加干净，此时的浓缩二次蒸汽再进入管壳式换热器将有效减缓换热器的堵塞，采用管壳式换热器替代传统大气冷凝器，循环水走管程，浓缩二次蒸汽走壳程。含氟二次蒸汽被循环水冷凝后，可作为除盐水制水车间的原水补充水甚至是膜过滤前的洁净水。循环水仍采用传统开放式空气冷却塔，由于循环水不与含氟二次蒸汽直接接触，故不增加循环冷却水含氟量，冷却时不再解析排出氟，环保效果更好。

(4) 产污节点

①废气产生节点

磷酸浓缩装置浓缩、氟回收尾气（G2-6）、新增氟硅酸钾精制釜废气（G2-7）。其中 G2-6：经现有“2 级吸收塔”+“碱液吸收（技改工段）”+40m 烟囱排放。G2-7：经集气罩收集后引至现有“1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔”+40m 烟囱排放。

②废水产生节点

生产工艺过程产生的废水主要为真空泵机封废水（W1）、含氟气体蒸汽冷凝液（W2）、石墨换热器及精制釜蒸汽冷凝废水（W3），氟硅酸钾过滤工段过滤废水（W4）。

③噪声产生节点

噪声主要是各装置之间使用的循环泵、循环水泵和废气治理设施风机噪声，噪声源强在 80-90dB（A），采取基础减震、隔声房、厂房隔声等措施。

④固体废物产生节点

固体废物主要为混酸槽产生的酸渣（S1）、浓缩装置产生的废硅藻土（S2）。

4.1.2.2. 本项目二期改造方案描述

（1）回收二次蒸汽冷凝潜热

由于在上述步骤对浓缩二次蒸汽的洗涤后，二次蒸汽的温度仍有约 60℃，可对此部分二次蒸汽的潜热进行进一步回收，具体的方案是用热泵技术，将有机工质替代循环水，液态有机工质 468t/h（43℃/181kPa）在换热器管程内，被壳程内二次蒸汽加热气化，获得 23425kW 的热量，形成 64.43℃（161kPa）有机工质饱和蒸汽。经压缩机加压至 1200kPa，蒸汽温度升高至 134.97℃。有机工质蒸汽经低压蒸汽发生器管程，被经预热器加热后的 117.17℃（189.87kPa）脱盐水冷却成为液相。同时脱盐水受热气化，形成 113.61℃（161.87kPa）低压饱和蒸汽 31320kg/h，返回石墨换热器进口。使整套磷酸浓缩装置运行时，只需 1590.76kg/h 新鲜蒸汽供给。蒸汽消耗量仅为传统工艺的 4.4%，热能节约非常显著。脱盐水预热和蒸发流程详见后面所附 PFD 图。

有机工质液体预热低压蒸汽发生器的脱盐水后，温度仍有 99.90℃，可以继续加温全厂脱盐水 110t/h，可使其从 25℃升温至 91.30℃。

有机工质选择 R123，属于无毒不燃的常见冷媒。其蒸汽压缩机需要功率 5875kW，但可以回收 23425kW（69.18℃）含氟二次蒸汽余热和 534kW（70℃）石墨换热器一次蒸汽冷凝水余热。最终可通过 31230kg/h（66kPg）低压蒸汽，将 19620kW 热量重新返回石墨换热器，并通过加热全厂脱盐水输出另外 8482kW 热量。本系统对外供热 29423kW。系统热泵 COP 效率可达到 5.00（输出热量/压缩机输入压缩能）。

（2）冷却循环水站取消

通过采用上述热泵技术，含氟二次蒸汽的余热得以回收利用，传统必须配置的冷却循环水站可以完全取消。

（3）产污节点

二期技改工程主要目的为减少能源消耗，不涉及生产改动。无新增污染物产生。

技改项目完成后主要设备控制工艺参数如下表所示。

表 4.1-1 主要控制工艺参数

序号	名称	控制项目	单位	设计指标
1	蒸汽压缩机	进压缩机蒸汽压力	Mpa（绝压）	≥0.057
2	蒸汽压缩机	进压缩机蒸汽温度	℃	≥85
3	蒸汽压缩机	出口蒸汽温度	℃	~126
4	蒸汽压缩机	出口蒸汽压力	Mpa（绝压）	≥0.24
5	蒸汽冷凝水闪蒸室	真空度	KPa（绝压）	57.87
6	闪蒸室	液位	m	0.5~2.5
7	氢氧化钾洗涤塔循环槽	氟化钾浓度	%	3~35
8	氢氧化钾洗涤塔循环槽	氢氧化钾浓度	%	≥2.5
9	氢氧化钾洗涤塔循环槽	出口温度	℃	≥50
10	氢氧化钾洗涤塔循环槽	出口压力	KPa（绝压）	≥13.07
11	循环冷却水	进口温度	℃	≤35
12	循环冷却水	出口温度	℃	≤45
13	有机工质压缩机	进压缩机压力	Mpa（绝压）	≥0.23
14	有机工质压缩机	进压缩机工质温度	℃	≥46
15	有机工质压缩机	出口工质温度	℃	~130
16	有机工质压缩机	出口工质压力	Mpa（绝压）	≥1.2

4.1.2.3. 产污环节汇总

本次拟建项目产污环节见表 4.1-4。

表 4.1-4 本次拟建项目产污环节一览表

项目	污染源			主要污染因子	排放方式		治理措施	排放去向
	名称	产污环节	编号					
废气	含氟尾气	磷酸浓缩	G2-6	氟化物	连续	有组织排放	从浓缩蒸发器出来的汽体(G2-6)经雾沫分离器分离雾沫后依次进入第氟吸收塔和第二氟吸收塔进行氟吸收，从第二氟吸收塔出来的汽体进入浓缩冷凝器，与循环冷却水直接接触冷凝，不凝性气体则经二级蒸汽喷射泵排入大气	DA004、DA005
	含氟蒸气	氟硅酸钾精制	G2-7	氟化物	连续	有组织排放	依托现有“磷酸过滤工段”尾气处理设施处理	DA004、DA005
废水	冷凝废水	冷凝器	W1	氟化钠、氢氧化钠	连续	脱盐车站回用		
	蒸汽冷凝水	石墨换热器	W2	—	连续	循环回用		
		精制釜	W3	—				
固废	投料工序布袋除尘器收尘	酸渣	S1	pH	间歇			
		过滤	S2	一般固废	连续		送至磷石膏渣场	
	生活垃圾	办公生活	S3	一般固废	间歇		环卫部门处置	
噪声	机械噪声	机械设备	/	/	连续		隔声、减振、消声、距离衰减	
注：祥丰金麦共设有两套磷酸装置，每套磷酸装置反应过滤工段尾气、浓缩氟回收尾气、反应闪蒸冷却产生气经分别处理后通过同一根排气筒排放，磷酸装置共建设有 2 根排气筒。								

4.2. 相关平衡计算

4.2.1. 物料平衡

表 4.2-1 物料平衡

物料名称		投入数量 (t/a)
磷矿 (P ₂ O ₅ : 28%)		1264343.82
浓硫酸 (H ₂ SO ₄ 98%)		803960.63
氢氧化钾 (工业级 90%)		5430
工艺水	拌矿补水	680799.98
	洗涤回水	618735.36
	氟回收补水	151200
	氢氧化钾溶液配置	13000
合计		3519039.79
产出物名称		产出数量 (t/a)
磷酸 (P ₂ O ₅ : 50%)		553197.92
稀磷酸 (P ₂ O ₅ : 28%)		242342.82
磷石膏 (12%)		2071702.54
浓缩蒸汽冷凝水		350217.22
浓缩冷凝液		350217.22
氟硅酸 (12%H ₂ SiF ₆)		228678.29
氟硅酸钾 (12%)		
渣酸		540
废硅藻土		70
废气		72901
合计		3519039.79

4.2.2. 蒸汽平衡

一期改造后单套 100kt/a 浓缩装置浓缩装置石墨烯换热器的新鲜蒸汽耗量从目前的 36570kg/h，可减少为 34855kg/h。压力从目前 150.5kPag，可降低为 145kPag，前段现有饱和蒸汽发电装置可多发电和精制反应釜使用。

二期改造后将有机工质替代循环水，液态有机工质 468t/h (43℃/181kPa) 在换热器管程内，被壳程内二次蒸汽加热气化。获得 23425kW 的热量，形成 64.43℃ (161kPa) 有机工质饱和蒸汽。经压缩机加压至 1000kPa，蒸汽温度升高至 134.97℃。有机工质蒸汽经低压蒸汽发生器管程，被经预热器加热后的 107.17℃ (129.87kPa) 脱盐水冷却成为液相。同时脱盐水受热气化，形成 110.61℃ (145.87kPa) 低压饱和蒸汽 31320kg/h，返回石墨烯换热器进口。使整套

磷酸浓缩装置运行时，只需 1590.76kg/h 新鲜蒸汽供给。因此技改后全厂蒸汽平衡图如下。

表 4.2-1 技改后全厂区蒸汽平衡表 单位：t/h

序号	装置名称	压力	温度	产汽	用汽	备注
一	3.82MPa 过热蒸汽					
1-1	硫酸余热锅炉	3.82	450	127.6		
1-2	蒸汽透平	3.82	450		25.02	副产 0.59MPa 饱和蒸汽
1-3	余热发电	3.82	450		102.58	副产 1.0MPa 饱和蒸汽
小计				127.6	127.6	
二	1.0MPa 饱和蒸汽					
2-1	余热发电	1	195	102.58		
2-2	2*15 万吨/年磷酸装置	1	195		7.1	
2-3	1*60 万吨/年 DAP	1	195		0.5	
2-4	减温减压装置	1	195		34.98	富余蒸汽
		1	195		30.5	副产 0.59MPa 饱和蒸汽
		1	195		29.5	副产 0.4MPa 饱和蒸汽
小计				102.58	102.58	
三	副产 0.59MPa 饱和蒸汽					
3-1	蒸汽透平	0.59	175	25.02		
3-2	1.0MPa 蒸汽减温减压装置	0.59	175	30.5		
3-3	低温热回收系统	0.59	175	56		
3-4	2*50 万吨/年硫酸装置	0.59	175		16	
3-5	2*15 万吨/年磷酸装置	0.59	175		85.02	
3-6	1*60 万吨/年 DAP	0.59	175		1.3	
3-7	除氧器	0.59	175		6	
3-8	汽水损失	0.59	175		3.2	
小计	小计			111.52	111.52	
四	0.4MPa 饱和蒸汽	0.4	135			
4-1	1.0MPa 蒸汽减温减压装置	0.4	135	29.5		
4-2	10 万吨/年 MAP 装置	0.4	135		29.5	
小计				29.5	29.5	

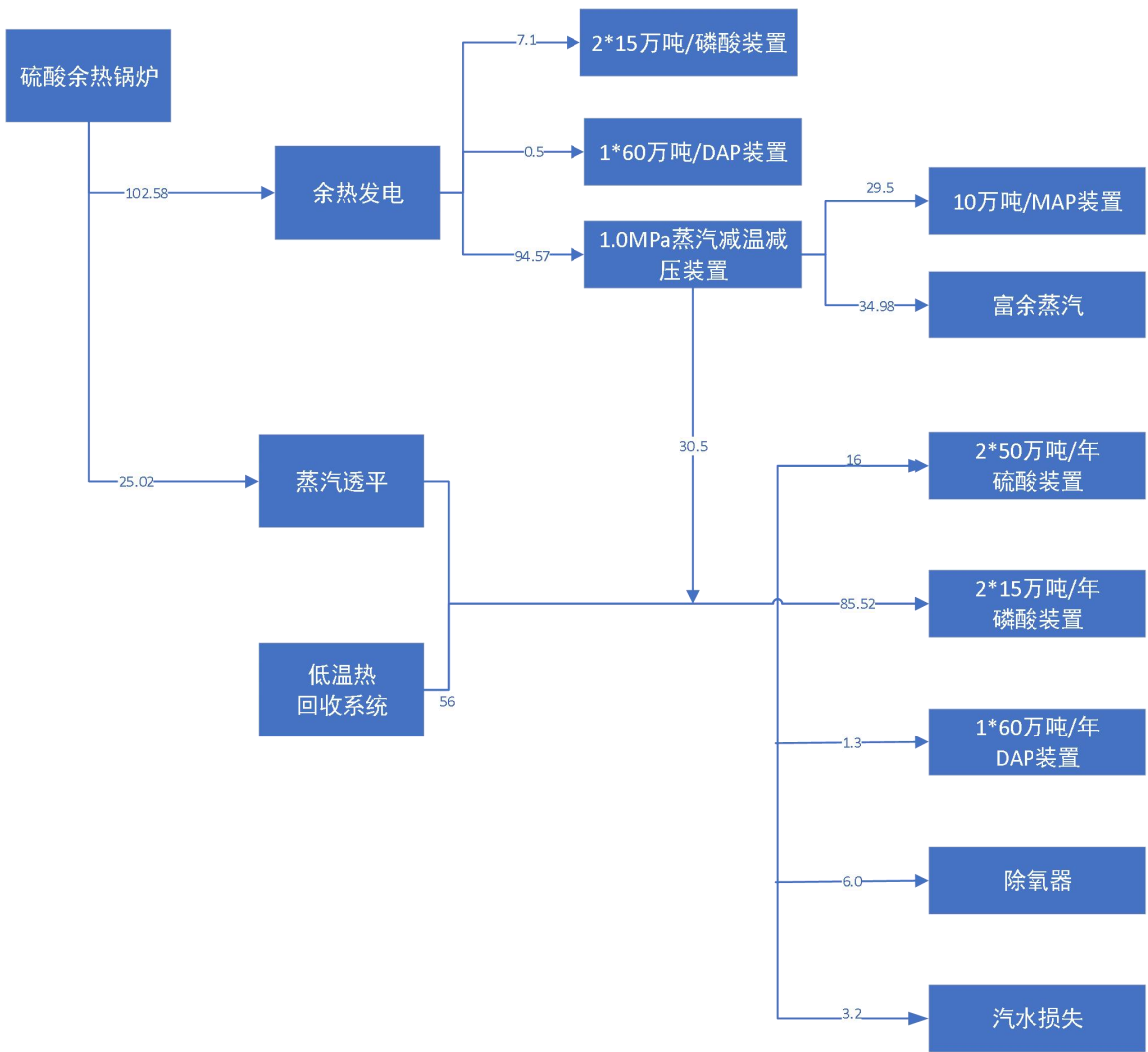


图 4.2-1 技改后全厂蒸汽平衡图（t/h）

4.2.3.水平衡

4.2.3.1.拟建项目水平衡

本次拟建项目用水主要为生产工艺用水、废气治理设施用水、蒸汽锅炉用水、循环水系统补充水、和办公生活用水。

本次拟建项目废水主要为生产工艺废水（二合一过滤及方框过滤含氟废水）、废气治理设施废水、离子交换工序纯化柱再生处理废水、纯水制备浓水、锅炉排污水、冷却水循环系统排污水（仅在检修期间产生）、实验室废水、车间地坪冲洗废水和办公生活污水。

（1）初期雨水
本次拟建项目位于现有厂区范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对

全厂初期雨水进行核算，并设置了满足全厂初期雨水收集容量的雨水收集池进行收集，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。

(2) 绿化用水

本次拟建项目的实施不改变厂区绿化用地，本次评价绿化用水不单独核算。

(3) 废气治理用排水

从浓缩蒸发器出来的汽体(G2-6)经雾沫分离器分离雾沫后依次进入第氟吸收塔和第二氟吸收塔进行氟吸收，从第二氟吸收塔出来的汽体进入浓缩冷凝器，与循环冷却水直接接触冷凝，不凝性气体则经二级蒸汽喷射泵排入大气。两级氟吸收过酸气（氟化氢）得到氟硅酸溶液，氟硅酸溶液作为副产品进入到下一级生产工序，无废水排放。

(4) 生产工艺用排水

本项目生产用水主要是初始氢氧化钾溶液配置，生产开启后生产用水由系统内部的氟硅酸钾过滤液供给，根据生产需要氢氧化钾。

(5) 蒸汽用排水

根据工程分析，项目在石墨换热器和氟硅酸钾精制过程中，蒸汽使用量约为需用 1.1MPa 蒸汽，年用量为 54000t/a，蒸汽主要由硫酸装置区蒸汽锅炉装置提供或收集、加压现有排空的低压富余蒸汽，进行再利用。蒸汽冷凝水进入脱盐水处理站循环利用，不外排。

(4) 冷却水循环系统用排水

本项目技改后，氢氧化钾洗涤后的浓缩二次蒸汽进入旋风除沫器进一步分离液滴后变得更加干净，此时的浓缩二次蒸汽再进入管壳式换热器将有效减缓换热器的堵塞，采用管壳式换热器替代传统大气冷凝器，循环水走管程，因此，技改后在生产过程中，冷却水对设备进行间接冷却降温，不与产品、排出气体等直接接触，冷却水属于间接冷却，水质未受到生产环节的污染，仅在设备自带冷却水管内循环使用，

根据建设单位及设备厂家提供资料，冷却水循环系统配备过滤器，并通过添加多功能阻垢缓蚀剂、灭菌灭藻粘泥剥离剂等药剂，可保障冷却水循环使用，但随着冷却水的不断循环使用，会造成循环水中的含盐量逐渐增高，同时含少量 COD、SS，因此需定期清洗循环水池，更换循环水。技改项目建设完成后冷

凝器采用间接冷却方式，冷却水用量 $51600\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环水量 $2150\text{m}^3/\text{h}$ （约 $51600\text{m}^3/\text{d}$ ），新鲜水补充量 $1548\text{m}^3/\text{d}$ 。由于生产过程中温度较高，水分存在蒸发损耗，根据《建筑给水排水与节水通用规范》（GB_55020-2021），项目冷却水升温约 10°C 左右。则蒸发水量按照循环水量的 2% 计。循环耗水量约 $1032\text{m}^3/\text{d}$ ；排水量为循环水量的 1%，约 $516\text{m}^3/\text{d}$ ，循环系统排污水排入脱盐车站进行回用。

（5）生活用排水

项目运行期定员 5 人，在厂区食宿。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）和《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 第 24 号）—《生活源产排污核算系数手册》中“表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数”可知，项目所在地人均综合生活用水量为 $179\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则生活用水量为 $0.90\text{m}^3/\text{d}$ ， $295.35\text{m}^3/\text{a}$ 。

4.2.3.2. 拟建项目建成后，全厂水平衡

结合原有项目及拟建项目用排水情况，拟建项目建成后，正常生产期间，全厂水平衡详见图 4.2-8 所示，检修期间（不生产），全厂废水排放情况详见图 4.2-9 所示。

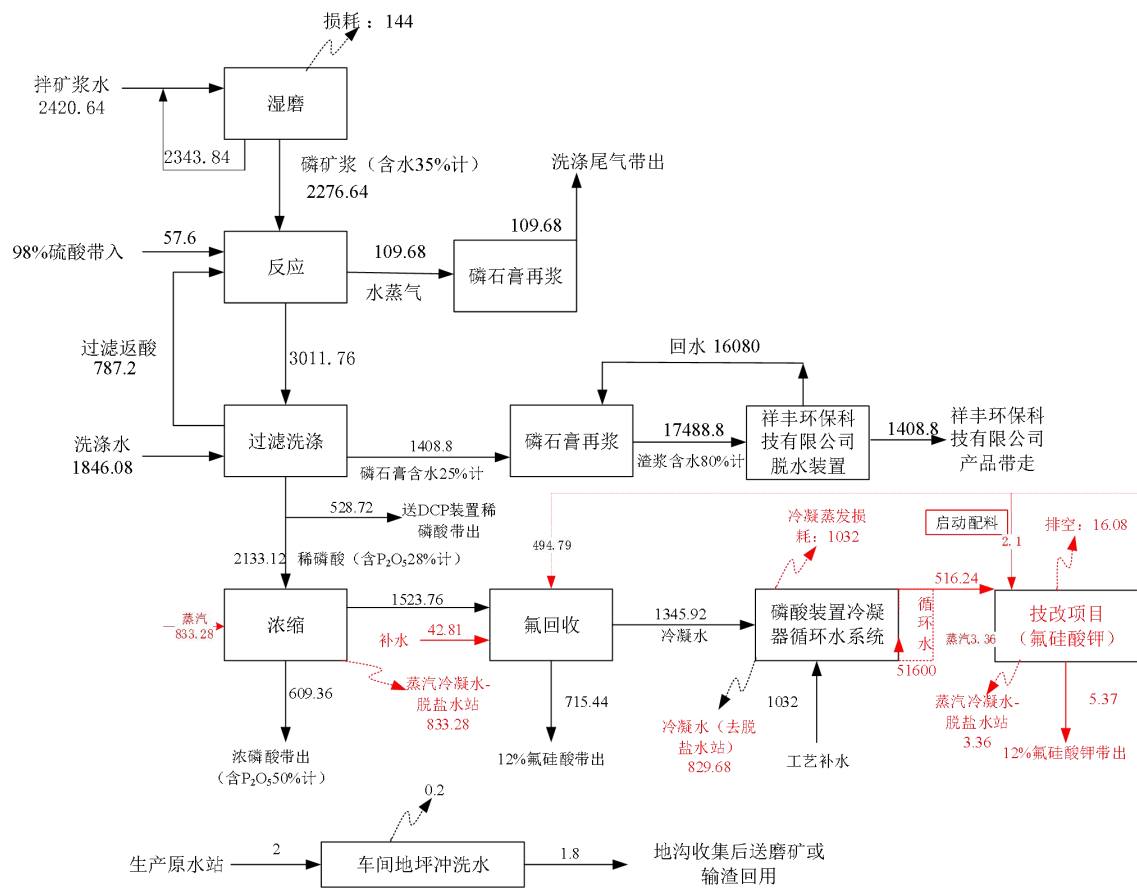


图 4.2-9 技改项目一期建成后磷酸生产车间水量平衡（单位：m³/d）

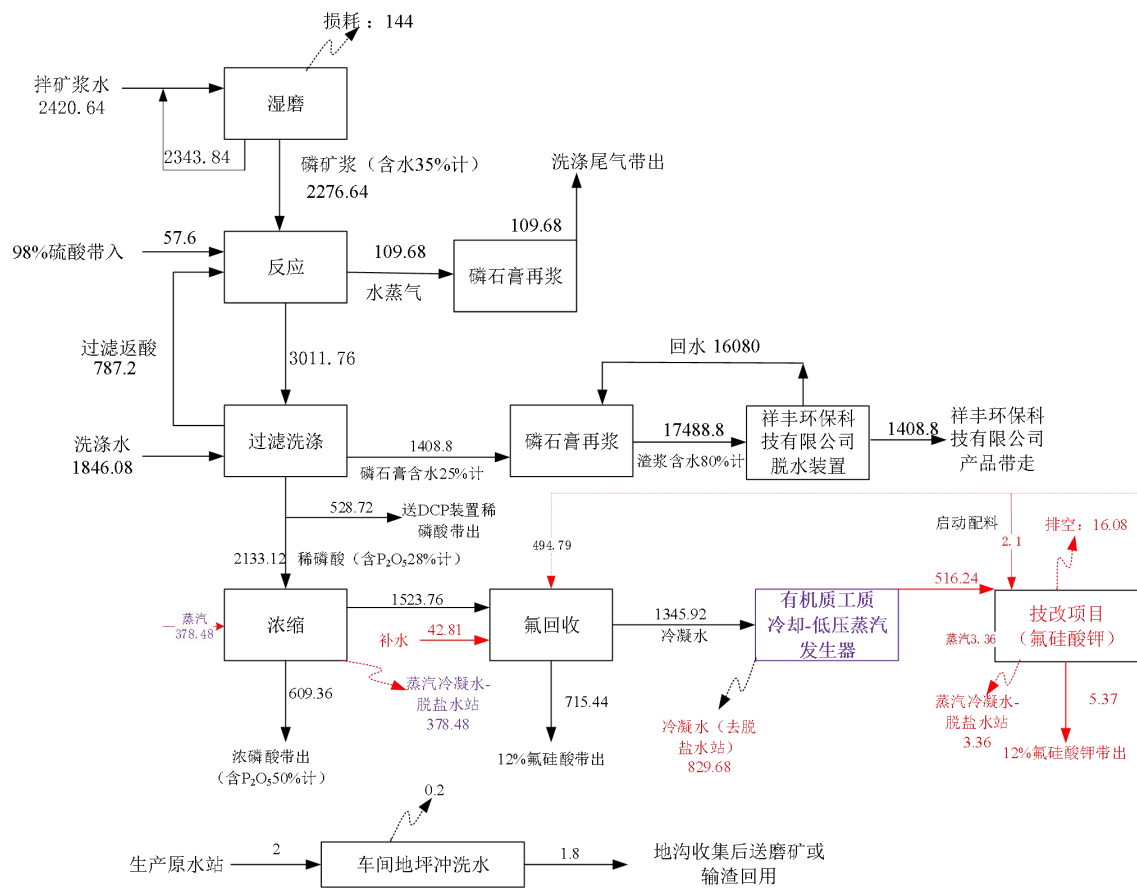


图 4.2-9 技改项目二期建成后磷酸生产车间水量平衡（单位：m³/d）

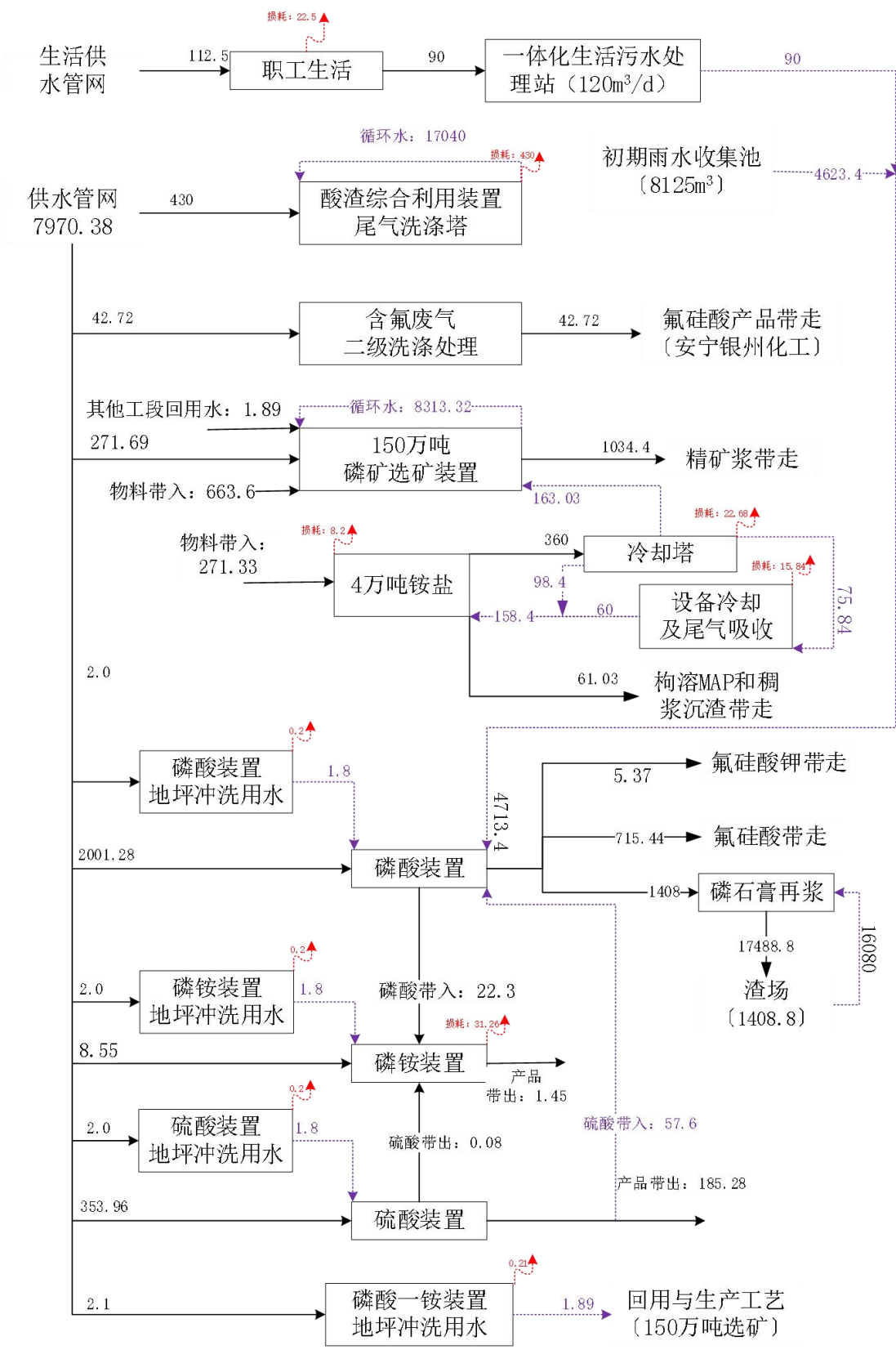


图 4.2-10 拟建项目建成后，全厂废水排放情况(单位 m³/d-雨天)

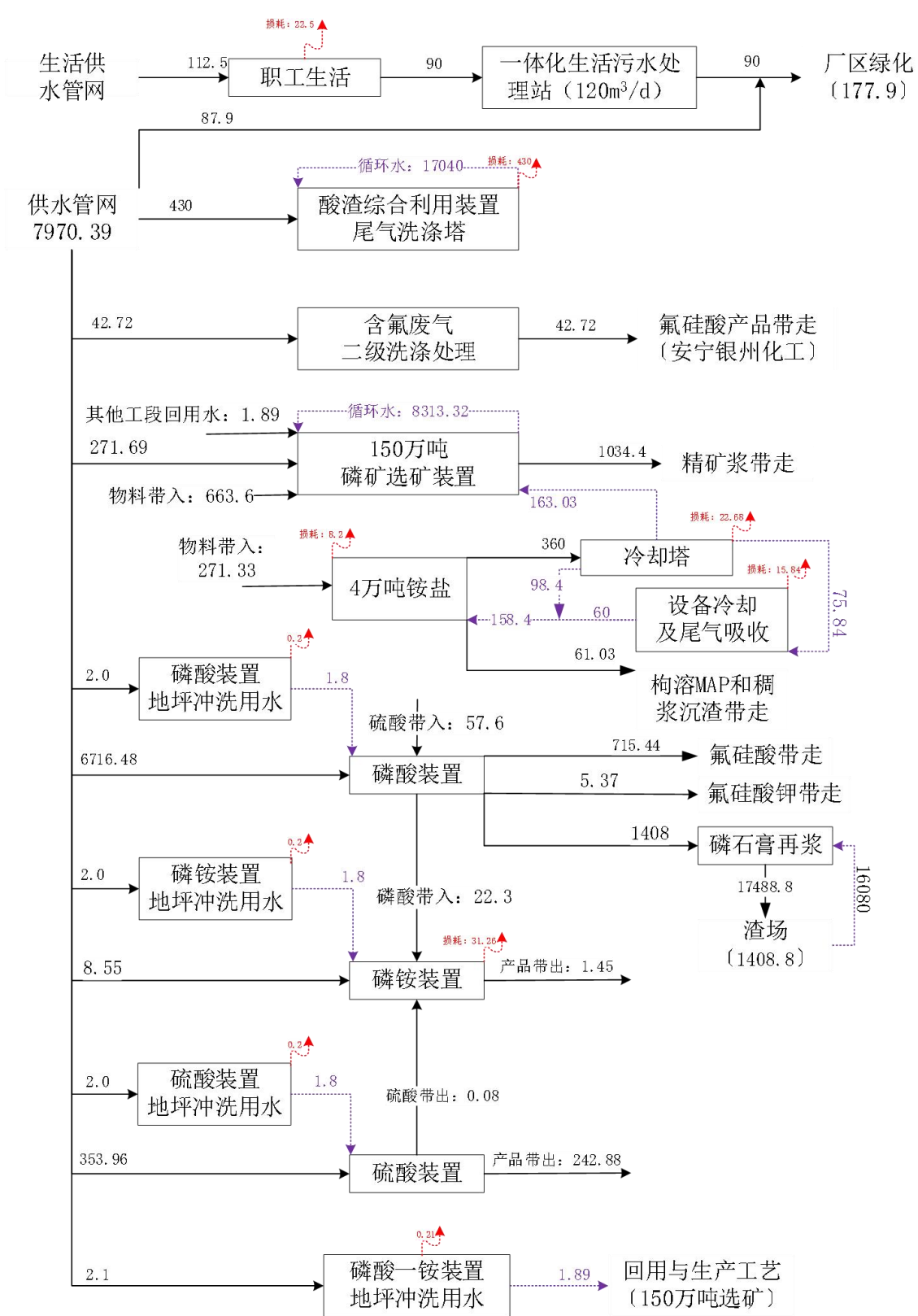


图 4.2-11 拟建项目建成后，全厂废水排放情况(单位 m³/d)

4.3. 施工期环境影响因素及治理排放情况

本次拟建项目不新增用地，均依托厂区内现有地块进行建设。根据施工内容，施工期间的环境污染因素主要为废水、扬尘、固废、噪声、生态影响等因素。

4.3.1. 施工期废气

施工期间产生的废气主要为施工扬尘，主要来源于对现有设施的拆除、地表平整及渣土堆放、搅拌混凝土、建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子、砖等）的现场搬运及堆放过程，同时，建筑材料、设备在运输过程中亦会产生道路扬尘。特别是在干旱和有风的情况下，会导致施工现场尘土飞扬，使空气中颗粒物含量升高，影响环境空气质量。

根据类比调查结果，北京市环境保护科学研究院曾对几个建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定，测定时风速为 2.4m/s。分析表明建筑施工扬尘严重，当风速 2.4m/s 时，工地内颗粒物浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于大气环境标准的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍；建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的颗粒物浓度平均值 $491 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于大气环境标准的 1.6 倍。

根据类比分析，对于施工期间的粉尘，适时进行洒水，其渣土进行封闭运输，施工单位及时对作业场地采取洒水降尘作业等方式进行处理。对不同阶段运输车辆、施工机械设备采取限速、限载和加强汽车维护保养以及加强施工机械设备维护保养、保证其良好运转状态等措施来降低汽车尾气、施工机械设备尾气污染物的排放量。由于施工过程中所产生的扬尘均为无组织不连续排放，具有间断、影响范围局限的特点，在施工过程中只要严格遵照有关的建筑施工规定，则可有效扼制施工期扬尘对周围地区环境空气的影响。

同时，由于施工期不同阶段运输车辆、施工机械设备不便统计，施工单位可以通过采取限速、限载和加强汽车维护保养以及加强施工机械设备维护保养、保证其良好运转状态等措施来降低汽车尾气、施工机械设备尾气污染物的排放量。

4.3.2. 施工期废水

施工期废水主要来自以下几个方面：其一是施工人员排放生活污水；其二是施工机械机修以及工作时油污跑、冒、滴、漏产生的含油污水以及混凝土搅拌产生的施工废水。

(1) 生活污水

根据施工组织安排，项目施工人数约为每日 10 人，均不在施工场地内食宿。施工人员每人需供水 40L/d，则每日用水量为 2m³/d。根据产污手册统计，产污系数按 0.8 计，则施工期生活污水产生量约 1.6m³/d。项目施工期为 8 个月，则施工期间总生活污水量为 432m³，主要污染物为 COD、SS、BOD₅ 等。本次在现有场地内进行，不再新增占地，同时，现有厂内设有办公区生活设施，施工期不再新建施工营地。施工期间施工人员产生的生活污水利用现有办公生活区已建成的一体化污水设施进行处理，达标后用于场地内洒水降尘及绿化。

(2) 施工废水

项目施工废水包含施工机械工作时跑冒漏的含油污水及施工混凝土搅拌废水，施工废水产生量少，污染物主要是 SS，浓度一般为 200~1000mg/L，然而混凝土搅拌排放的废水 pH 值较高。环评要求，项目施工期间产生的施工废水需集中收集，在施工场地中设置 5m³ 的临时沉淀池，施工过程中产生的废水经过沉淀池收集沉淀后，可全部回用于施工砼搅拌、砂浆用水过程及施工场地降尘洒水。

4.3.3. 施工期噪声

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声等。主要施工机械的噪声源强见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要施工机械设备的噪声源强

施工分期	设备名称	设备噪声级 dB (A)
土方阶段	推土机	78~96
	挖掘机	76~96
	翻斗机	84~89
基础阶段	移动式空压机	87~92
	平地机	76~86
	吊车	71~73

结构阶段	震动碾	75~100
	运输平台	72~78
各阶段	重型载重汽车	84~89
	轻型载重汽车	76~84
	通风机	75~95
	压风机	80~95

根据统计，施工期噪声源主要包括施工场地运输汽车、搅拌机、振动棒、通风机和压风机噪声。施工期的噪声具有突发性和间歇性特点，噪声源强为71~100dB(A)。通过对小型施工机械安装移动的隔声板，大型施工设备安装减震垫设施，可有效降低施工噪声对周围声环境的影响。另外，由于施工期产生的噪声影响是阶段性的，合理的安排施工时间，周围的声环境影响随着施工过程的结束而消失。

4.3.4. 施工期固废

施工期产生的固体废物为场地内新建筑物的基础开挖产生的少量土石方、拆除工序和建设施工过程中产生的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 土石方

拟建项目主要对现有场地内的设施进行拆除，并新建生产厂房及罐区，安装新设备。同时，现有场地也较为平整，开挖量较小，基本可以做到挖填平衡，无外弃土石方。

(2) 建筑垃圾

拟建项目在对现有设施进行拆除和新设施进行建设的过程中，将有一定量的废弃设施、废弃建筑材料和建筑材料包装袋产生，产生量约为3t。针对此部分固体废弃物将采取分类收集、分类处置的措施，其中可以回收利用的建筑材料包装物、废钢材等经收集后回用，其余不能回收利用的废弃建筑材料应该按照当地住建部门的要求，使用汽车运输至指定地点堆存。

(3) 生活垃圾

项目施工人员约为10人/d，按照每人每天产生0.5kg生活垃圾计，则施工期每天生活垃圾产生量约为5kg，整个施工期间将产生生活垃圾6t，主要包括废弃纸屑、饮料瓶、食品包装袋及厨余垃圾等。环评要求，项目施工期间须对施工人员生活垃圾采取分类收集、分类处置的措施，其中废纸、废弃塑料包装

物等可回收利用的部分，经收集后外卖给当地的废品收购站，对于不可回收利用的生活垃圾，采用专门的垃圾桶进行收集，委托当地环卫部门定期统一清运，合理处置。

4.3.5.生态影响

本次拟建项目位于规划工业园区内，且在现有厂址内新建，不新增占地，占地内的植被早已消失，因此，项目施工对区域的生态环境无明显影响。

4.4. 运营期污染物源强核算

4.4.1. 废气污染源源强核算

本次技改项目新增废气节点主要为氟硅酸钾精制过程中产生的少量含氟气体。氟硅酸钾具有吸湿性，微酸性，微溶于水，在热水中少部分氟硅酸钾会水解成氟化钾、氟化氢和硅酸，在精制釜产生的氟化氢随水蒸气采用微负压就近引入“磷酸过滤工段”尾气处理设施处理达标后排放，引风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 。

本次评价以氟硅酸钾溶液产量的 1% 会在精制过程中水解，则氟化氢产生量约为 0.168kg/h (1.09t/a)，废气收集效率以 90% 计，依托现有“磷酸过滤工段”尾气处理设施处理效率为 98%，则氟化氢排放量约为 0.003kg/h (0.02t/a)， $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。则无组织废气产生量为 0.02kg/h (0.1t/a)

4.4.2. 废水污染源

现有工程的生产废水主要为废气洗涤系统、蒸汽冷凝水、地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水，以及厂区职工的生活污水。其中，蒸汽冷凝水回到脱盐水处理后循环使用；地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水收集后回用于废气洗涤系统，废气洗涤废水在密闭的洗涤系统内循环使用后回用于生产，生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。

本次拟建项目新增废水主要为含氟尾气冷凝液 (W2)、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液 (W4)。

根据前文水平衡分析，本次拟建项目排水情况如下：

（1）初期雨水

本次拟建项目位于现有厂区范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对全厂初期雨水进行核算，并设置了满足全厂初期雨水收集容量的雨水收集池进行收集，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。

（2）地坪冲洗用排水

本次拟建项目位于现有厂区浓缩车间装置范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对地坪冲洗用排水进行核算，围堰内地沟收集汇至污水地槽，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。

（3）新增蒸汽冷凝水（W3）

根据技改后工程设计，项目磷酸浓缩过程及氟硅酸钾精制过程中会使用蒸汽进行间接加热，蒸汽使用量约 0.5t/h，损耗水量按照 1%计，则损耗水量约 32.5t/a，剩余蒸汽冷凝水经管道输送至脱盐水处理站处理后回用。

（4）含氟尾气冷凝液（W2）

经过氢氧化钾洗涤后的浓缩二次蒸汽进入旋风除沫器进一步分离液滴后变得更加干净，此时的浓缩二次蒸汽再进入管壳式换热器将有效减缓换热器的堵塞，采用管壳式换热器替代传统大气冷凝器，循环水走管程，浓缩二次蒸汽走壳程。含氟含氟尾气被循环水冷凝后，可作为除盐水制水车间的原水补充水，根据物料衡算可知，含氟尾气冷凝水含水量约为 829.68t/a。

（5）氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）

根据物理平衡分析，氟硅酸钾生产过程中液态硅溶胶带入水约 1535.8t/a，氟硅酸带入水约 18567t/a，氟硅酸钾产品带出水约 1333.44t/a，多出来的水最终成为氟硅酸钾过滤产生的过滤液，约 21322t/a，滤液中含氟离子、氟硅酸根离子，钾离子等，该部分优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况），生产废水不外排。

（6）生活用排水

项目运行期定员5人，在厂区食宿。根据2021年6月11日生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021第24号）—《生活源产排污核算系数手册》中“表1-1 城镇生活源水污染物产生系数”可知，项

目所在地人均综合生活用水量为179L/人·d，折污系数为0.83，则生活污水产生量约为0.74m³/d（222.86m³/a）。污水主要污染物浓度为COD_{Cr}：325mg/L，BOD₅：200mg/L，氨氮：37.7mg/L，总氮：49.8mg/L，总磷：4.28mg/L，SS：200mg/L。生活污水依托现有生活污水处理设施处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。

依托现有生活污水处理站处理工艺采用“厌氧调节+序批式泥膜共生工艺+混凝澄清+石英砂过滤+次氯酸钠消毒”的组合工艺，处理规模120m³/d。现状处理规模约为90m³/d，新增生活污水与现状生活污水水质基本相同，剩余处理能力也可接纳技改项目新增生活污水量，因此生活污水依托现有生活污水处理设施可行。

4.4.3.噪声污染源

本次拟建项目噪声源主要为离心机、真空泵、风机、输送泵等，噪声值在87~115dB(A)。项目主要生产设备均设置基础减震，具有一定降噪功能。

本次拟建项目噪声源强调查清单见表4.4-1。

4.4-1 本次拟建项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	磷酸浓缩车间	氢氧化钾溶液循环泵	点源	90	低噪设备、基础减震、厂房隔声	14	58	18 94 .2 5	2	90	稳定声源	10	80	1
2		过滤给料泵	点源	80		-1	59	18 95 .2 4	5	80	稳定声源	10	70	1
3		氢氧化钾溶液泵	点源	85		8	47	18 94 .4 5	5	85	稳定声源	10	75	1
4		板框过滤	点源	95		-10	48	19 02 .0	5	95	稳定	10	85	1

		机						6			声源			
5		冷凝水泵	点源	80		6	58	1900.64	5	80	稳定声源	15	65	1
6		洗涤液置换泵	点源	80		9	58	1900.44	5	80	稳定声源	15	65	1
注：同类设备等效为 1 个声源														

4.4.4. 固废污染源

本次拟建项目固废主要为浓缩装置混酸产生的渣酸（S1）；废硅藻土（2）；废包装材料（S3）；废机油、废液压油等废矿物油（S4）；生活垃圾（S5）。

（1）浓缩装置混酸产生的渣酸（S1）

利用酸罐区的稀酸贮槽，将40%浓缩后的磷酸返入，使稀酸浓度提升至30%以上，将浓磷酸带入的 $H[Fe(HP_4)_2] \cdot 2.5H_2O$ 、 $Al_2(HPO_4)_3 \cdot 5H_2O$ 沉淀，大部分沉降脱除。根据物料平衡分析计算，渣酸产生量约为4.02t/a，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，该部分渣酸属于危废废物，危险类别HW34，危废代码261-057-34，分类暂存于危废暂存间，在厂区内部综合利用（湿法磷酸渣综合利用项目）。

（2）废硅藻土（S2）

磷酸反应加入硅藻土后剩余部分过量的硅藻土未参与反应，约占硅藻土使用量的5%，约74.75t/a，该部分未反应的硅藻土随着稀磷酸的过滤进入磷石膏，随磷石膏渣浆送到渣场。

（3）废包装材料（S3）

本次拟建项目所用硅藻土、氢氧化锂等材料使用塑料编织袋包装，使用过程中产生的废塑料编织袋产生量为1t/a，经统一收集后外售废品回收站。

（4）废机油、废液压油等废矿物油（S4）

本次拟建项目设备维护过程中产生废润滑油、液压油等矿物油，产生量约为0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2025年版）》，该部分废油属于危废废物，危险类别HW08，危废代码900-214-08，分类暂存于危废暂存间，委托有资质的单位处理。

(5) 生活垃圾 (S5)

生活垃圾主要为员工日常办公产生的废纸、包装物、饮料容器等垃圾，生活垃圾的产生量按0.5kg/d·人计，本次拟建项目新增劳动定员5人，年工作300天，则生活垃圾产生量为0.75t/a，由环卫部门定期清运处理。

表 4.4.4-1 本次拟建项目固体废物产生情况汇总表

序号	固废名称	产生环节	产生量 (t/a)	固废形态	主要成分	有害成分	固废属性	危险废物类别	危险废物代码/代码	危险特性	处置方案
1	浓缩装置混酸产生的渣酸 (S1)	浓缩装置混酸	615.76	粒态	钙盐、氟盐和继沉淀盐	氟盐和继沉淀盐	危险废物	HW34	261-057-34	C, T	袋装，外售进行综合利用
2	废硅藻土 (S2)	浓缩装置	74.75		SiO ₂	—	一般固废	—	—	—	—
3	废包装材料 (S3)	投料、包装	1	固态	—	—	—	—	900-002-S17	/	回收利用
4	废机油及含油抹布等	氟硅酸钾装置	0.2	液态	废矿物油	废矿物油	危险废物	HW08	900-214-08	T, I	桶装，危险废物暂存间暂存，委托有资质单位处置
5	生活垃圾 (S5)	职工生活	0.75	固态	废纸、废塑料袋、食物残渣等	废纸、废塑料袋、食物残渣等	生活垃圾	/	900-001-S62	/	集中收集，送至环卫部门指定地点，交由环卫部门处置

4.4.5. 本次拟建项目污染物排放汇总

根据工程分析，本次拟建项目“三废”排放情况汇总详见表 4.6-1

表 4.6-1 本次拟建项目“三废”排放情况汇总表

污染物名称			拟建项目产生量 (t/a)	处置措施	拟建项目排放量 (t/a)
废气	有组织废气	氟化物	0.98	1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+40m 烟囱排空	0.02
	无组织	氟化	0.11	—	0.11

		废气	物			
废 水	生 产 废 水	废水量		21322	该部分优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况），生产废水不外排。	0
		总磷		0		0
		氟化物		0		0
	生 活 污 水	污水量		222.86	依托现有生活污水处理站，污水处理站设计规模为 120m3/d，现状运行负荷为 90m3/d，处理工艺采用：厌氧调节+序批式泥膜共生工艺+混凝澄清+石英砂过滤+次氯酸钠消毒	0
		总磷				
		总氮				
		CODcr				
固 体 废 物	浓缩装置混酸产生的渣酸（S1）			615.76	分类暂存于危废暂存间，委托有资质的单位处理	0
	废硅藻土（S2）			74.75		0
	废包装材料（S3）			1	外销用于水泥生产	0
	废机油、废液压油等废矿物油（S4）			0.2	委托环卫部门定期清运处置	0
	生活垃圾（S5）			0.75	返回生产中	0
噪 声	生产设施（Leq. dB(A)）			87~115	厂房隔声、基础减震、消声器、距离衰减及绿化降噪	厂界：昼间 65；夜间 55

4.4.6. 本次拟建项目非正常排放

4.4.6.1. 废气非正常排放

非正常排放指生产过程中开停车（炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有的效率等情况下的排放。本次技改项目非正常工况下污染物排放情况如下表。

表 4.5-1 本次拟建项目废气污染物非正常排放情况

排放源	非正常排放原因	导致后果	污染物	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次
DA005 排气筒	开停炉、生产设备运转异常	污染治理设施未正常启动或效率为0%	氟化物	0.168	1	次/年

本次拟建工程投产后，平时应加强对尾气处理装置的维修和保养，确保其正常运转，避免废气事故性排放情况的发生，如果一旦发现废气处理设备出现故障，应立即采取措施进行抢修，若 2 小时内不能对生产设施或环保设施进行修复，相应工段应停止生产，直至抢修完成，处理设备正常工作。

4.4.6.2. 废水非正常排放

若污水处理站发生故障，会造成废水中氟化物等污染物的超标排放而污染当地水环境，厂区设置有事故应急池，能满足非正常排放废水的收集暂存需求。

本次拟建工程投产后，平时应加强对废水处理装置的维修和保养，确保其正常运转，避免废水非正常排放情况的发生，如果一旦污水处理站发生故障，应立即采取措施进行抢修，若 2 小时内不能对污水处理站进行修复，拟建工程须停产，并将停产过程中产生的废水暂存在事故应急池中，待污水处理站正常运行后送污水处理站处理。

4.4.7. “以新带老”措施及“三本账”核算

4.4.7.1. “以新带老”措施

(1) 废气

根据《云南祥丰金麦化工有限公司高浓度磷复肥工程技改扩建项目环境影响报告书》，从浓缩蒸发器出来的汽体(G2-6)经雾沫分离器分离雾沫后依次进入第氟吸收塔和第二氟吸收塔进行氟吸收，从第二氟吸收塔出来的汽体进入浓缩冷凝器，与循环冷却水直接接触冷凝，不凝性气体则经二级蒸汽喷射泵排入大气。

本次技改项目在稀磷酸进入磷酸浓缩装置的管道上增加 1 套硅藻土加料系统添加硅藻土用于提高磷酸浓缩过程釜溢出率；在 4 套磷酸浓缩装置二氟塔后分别新增 1 套氢氧化钾洗塔及氢氧化钾溶液循环槽对磷酸浓缩装置二次蒸汽进一步洗涤，根据原料磷酸成分分析及物料平衡计算，改造后浓缩装置的氟逸出率从目前的 55.01%，可提升至 62.51%。稀磷酸中氟化物含量约 2.16%（1488.00kg/h）。则氟化物溢出量约为 930.15kg/h，产生浓度为 43771.76mg/m³，溢出的氟化物采取“雾沫分离器+二级水吸收+旋风除沫器+新增碱液吸收”处理措施后排入大气环境。

①浓缩过程产生的不凝性气体(G2-6)

根据 Aspen 仿真计算，技改后风量以 12500m³/h，通过真空泵排放的氟化物量约为 0.05kg/h，4mg/m³，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单中相关标准限值（6mg/m³）要求。

②冷却塔废气带出 F: 57.197kg/h, 循环冷却水站排污水带出 F: 0.757kg/h。可以看出冷却塔废气带出 F 占浓缩装置逸出氟总量的 6.969%。从 Aspen 仿真计算仿真可知, 技改后冷却塔及循环冷却水带走 F 为 0, 有效减少了氟化物的无组织排放。

(2) 废水

一期改造后单套 100kt/a 浓缩装置浓缩装置石墨烯换热器的新鲜蒸汽耗量从目前的 36570kg/h, 可减少为 34855kg/h。压力从目前 150.5kPag, 可降低为 145kPag, 前段现有饱和蒸汽发电装置可多发电和精制反应釜使用。二期改造后将有机工质替代循环水, 液态有机工质 468t/h (43℃/181kPa) 在换热器管程内, 被壳程内二次蒸汽加热气化。获得 23425kW 的热量, 形成 64.43℃ (161kPa) 有机工质饱和蒸汽。有效减少了含氟循环冷却水排放。

4.4.7.2. “三本帐”核算

2019 年 9 月 30 日在全国排污许可证管理信息平台上首次申请, 并取得了昆明市生态环境局核发的《排污许可证》; 2021 年 3 月 5 日对法定代表人进行变更; 2022 年 9 月 27 日进行排污许可证进行延续 (证书编号 91530000727289490L001Q, 有效期 2022 年 10 月 11 日至 2027 年 10 月 10 日止)。全厂“三本账”核算结果见表 4.8-1。

表 4.8-1 全厂“三本帐”核算表

项目			原有工程排放量 (t/a)	本次拟建工程增加排放量 (t/a)	以新带老削减量 (t/a)	最终全厂排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
水污染物		废水量	0	0	0	0	0
		COD _{Cr}	0	0	0	0	0
		氨氮	0	0	0	0	0
		总磷	0	0	0	0	0
		总氮	0	0	0	0	0
		氟化物	0	0	0	0	0
大气污染物	有组织排放	废气量 (万 Nm ³ /a)	78202.08	71389.44	-21394.08	128197.44	+49995.36
		颗粒物	9.96328	1.6974	0	11.66068	+1.6974
		二氧化硫	0.028296	0.0143	0	0.042596	+0.0143
		氮氧化物	35.90136	8.9936	0	44.89496	+8.9936
		氟化物	1.62068	0.05596	0	1.67664	+0.05596

	无组织排放	HCl	0	0.00124	0	0.00124	+0.00124
		氨	4.12146	0	0	4.12146	0
		颗粒物	0.7488	0.26	0	1.0088	+0.26
		氟化物	0.10518	0.0494	0	0.15458	+0.0494
		HCl	0	0.0007	0	0.0007	+0.0007
		氨	0.03312	0	0	0.03312	0
固体废物	危险废物		0	0	0	0	0
	一般工业固废		0	0	0	0	0
	生活垃圾		0	0	0	0	0

4.5. 清洁生产分析

本项目行业类别属于 C2613 无机盐制造——氟化物及其盐：氟化氢、氟硅酸盐、氟铝酸盐及相关复合氟盐。目前该行业暂无清洁生产评价指标体系、清洁生产标准等对标依据，也无可参考的类似行业清洁生产评价指标体系，因此，本次评价在此不做清洁生产对标评价，但对目前企业的清洁生产水平做简单的定性分析。本次评价从生产工艺及装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求 6 个方面进行清洁生产水平分析。

4.5.1. 原辅材料和能源

本次拟建项目氟硅酸钾生产工艺所使用的原料主要包括氢氧化钾、硅藻土、液态硅胶等，均为常见化学原料。

氟硅酸钾生产工艺所使用的主要原辅材料指标见表 4.9.1-1。

表 4.9-1 电子级氟化锂生产工艺所使用的主要原辅材料指标

项目名称		本次拟建项目：6000t/a 电池级氟化锂扩建项目							
产品	名称	氟硅酸钾				氟硅酸			
	产能 (t/a)	11112				16224.5			
工艺所需原辅材料	名称	氢氧化钾	硅藻土	液态硅胶					
	消耗量 (t/a)	5430	1495	2194					
	折纯量 (t/a)								

单位吨产品 消耗量 (t)	0.49	0.13	0.20					
对比分析 结果	1、本次拟建项目氟硅酸钾生产工艺所需工业级氢氧化钾、硅藻土、液态硅胶产品消耗量指标均低于国内同类技术装置生产水平。							
数据来源	本次环评核算				来源于项目环评报告			

根据上表，本次拟建项目氟硅酸钾生产工艺所需工业级氢氧化钾、硅藻土、液态硅胶产品消耗量指标均低于国内同类技术装置生产水平

4.5.2.生产工艺与装备要求

1、生产工艺先进性

氟硅酸钾化学式为 K_2SiF_6 ，干态为白色结晶性粉末，几乎不溶于冷水，不溶于液氨及醇，可溶于盐酸，主要用于木材防腐、农药、陶瓷瓷釉制造、铝和镁的冶炼及氟氯酸钾、钾玻璃等光学玻璃的制造以及合成云母和电焊条的原料。氟硅酸钾作为一种重要的化工原料，其市场需求较为稳定，特别是在焊接材料的添加剂、木材防腐等方面展现出了明显的优势。这主要得益于其在多个领域的广泛应用和出色的性能表现。氟硅酸钾的生产方法分为中和法和复分解法，工业上常用复分解法，即用钾盐（如氯化钾或硫酸钾）与氟硅酸反应生成。

本次技改项目为堵住磷酸生产系统中氟的流失，提升氟回收率，创造更多的产品可能性，通过使用氢氧化钾对浓缩二次蒸汽的洗涤从而副产氟硅酸钾。较常用复分解法可减少资源、能源利用。且采用工艺技术比较成熟，选用的设备技术成熟、安全可靠、操作方便，自动化程度高，设备选用有相应资质厂家的合格产品。

2、装备水平

本次拟建项目设备选型本着先进、实用的原则，把满足节能降耗和工艺技术要求放在首位，主体关键设备选用技术先进、运行可靠性高的设备，其它设备尽量选用通用标准设备，确保本次拟建项目在技术上处于国际同类型装置中的先进水平。本次拟建项目所有设备均可实现国产化，既降低了工程投资，又为装置长周期稳定运行提供了保障。

(1) 自控水平和主要控制方案

本次拟建项目自动化系统将实现控制、管理、经营一体化，全厂生产装置、公用工程及辅助装置的自动控制系统将具有国内先进水平。

本次拟建项目采用集散控制系统（DCS）对装置的生产过程进行集中监控；采用独立设置的安全仪表系统（SIS）保护生产装置的安全。

1) 分散型控制系统（DCS）

本次拟建项目拟采用的集散控制系统（DCS）具有在同类型装置长期成功使用的经验和业绩。DCS 系统具有过程控制（连续控制和离散控制）、操作、显示、记录、报警、信息管理、与上级管理网络或其它控制系统（SIS）通信、以及自诊断、断电保护等基本功能。

DCS 有足够的扩展能力，控制站应具备足够的处理能力。电源、存贮设施、通信设施及端子数量必须有一定的余量；控制和关键连锁回路 I/O 卡采用 1:1 冗余；控制和数据处理系统的电源装置也应为冗余配置；通信系统网络至少采用 1:1 冗余；必要的系统软件（例如操作系统软件、办公自动化软件、数据库软件等）；必要的应用软件（例如：系统组态软件、控制组态软件、系统操作运行及管理软件等）。装置的自动控制方案主要采用单回路定值控制系统，根据具体工艺过程特点及要求，采用少量的串级、前馈、分程、比值等复杂控制回路。

本次拟建项目设置 1 套 DCS 系统，用于生产区及罐区的监视控制。

2) 安全仪表系统（SIS）

根据各生产装置的特点，重要的安全连锁保护、紧急停车系统及关键设备连锁保护设置安全仪表系统（SIS），以确保人员及生产装置、重要机组及关键设备的安全。SIS 系统主要包括控制站、辅操台等。

本次拟建项目设置 1 套 SIS 系统，用于生产区和罐区的安全连锁。

（2）仪表类型的确定

本次拟建项目仪表选型应遵循“安全可靠、技术先进、经济合理，数字化、智能化”原则，所选仪表为具有国家及地方技术监督部门规定的型式试验、制造许可以及认证，并具有成熟应用经验的的产品。所有现场仪表为全天候型，仪表防护等级为 IP65 以上，以满足现场安装的要求。安装在爆炸危险区的仪表优先采用本安型产品。现场仪表立足于国内市场，优先选用国内性价比好的，满足性能要求的产品。除就地控制、指示或特殊仪表外，现场变送器采用智能型仪表。控制阀及开关阀一般采用气动执行机构。所有进出控制室的信号都是

电信号。除温度检测元件和特殊测量仪表外，标准的电动信号为 4~20mADC 或 1~5VDC。所有现场仪表的材质均满足工艺介质和现场环境条件的要求。

1) 流量仪表

本次拟建项目就地流量指示采用合资（或引进技术）生产的金属管浮子流量计。

一般流体的流量测量，工艺管径为 DN50~DN300 时可选用节流装置配差压变送器，优先选用一体式安装。对于蒸汽介质，所配差压变送器优先选用双法兰差压变送器。对于无振动场合的洁净气体、蒸汽或粘度较低的液体流量测量采用涡街流量计。对于导电的、强腐蚀、脏污或粘稠液体的流量测量采用电磁流量计。大口径循环水管流量测量采用超声波流量计。对于口径大于 DN300 的洁净介质流量测量采用均速管流量计。对于需要计量的工艺物料选用质量流量计。

2) 物位仪表

本次拟建项目就地液位由设备专业选用磁翻板液位计。液位远传测量，一般选用单、双法兰差压变送器。液位变化范围不超过 1200mm 时，选用外浮筒式液位计。大多数液面连续测量的场合采用导波雷达液位计、磁致伸缩液位计或差压式液位仪表。对于腐蚀性、易结晶的介质采用雷达液位计或隔膜密封型液位计。

3) 压力仪表

一般正压或负压场合选用不锈钢弹簧管压力表或真空压力表；压力低于 40kPa 时采用膜盒压力表；对于粘稠、易结晶、腐蚀性或含颗粒的介质采用隔膜压力表；振动场合选用耐振压力表；远传压力测量采用一般压力变送器或隔膜式压力变送器。对于变换气、水或蒸汽介质的压力测量优先选用单法兰远传变送器。对于微压、负压的测量选用膜盒微压计或差压变送器。

4) 温度仪表

本次拟建项目现场温度仪表刻度采用直读式。双金属温度计可选用不锈钢外壳，万向结构型式，刻度盘直径一般选用 100mm。需集中显示的温度仪表检测元件选用符合 IEC 标准的热电偶，或 Pt100 热电阻。温度元件配带温度计套管。其材质不应低于相应设备或管道的材质。特殊测量场合选用其它温度测量

仪表，例如表面温度计、耐磨热电偶等。

5) 调节阀及开关阀

① 阀门的类型

本次拟建项目根据具体的工艺条件选用适当材质和类型的调节阀，具体如下：在要求泄漏量较小、阀前后压差较小的场合选用单座或套简单座调节阀；在泄漏量要求不严、阀前后压差大的场合选用双座或套筒双座调节阀；在阀前后压差较大且有气蚀的场合选用套筒、多级降压调节阀，并对阀内件做硬化处理；口径 ≥ 300 的场合采用调节蝶阀；要求就地调节且精要求不高的场合选用自力式调节阀。开关阀以全通径球阀为主。

② 材质

本次拟建项目阀体材质不低于相应设备及管道的材质，不使用铸铁。阀内件材质采用不锈钢。根据实际进行硬化或耐磨处理。

③ 执行机构

一般情况下，本次拟建项目调节阀采用气动薄膜执行机构，并配用标准弹簧。需要较大的输出推力时采用非标准弹簧，或选用气缸活塞式执行机构。

④ 辅助部件

本次拟建项目电/气阀门定位器为智能型（HART）。电磁阀一般采用两位三通，24VDC 供电，低功耗型（ $\leq 4W$ ）、隔爆型，低温型、常闭操作方式。阀位开关采用感应（接近）式。未设置切断阀及旁路阀、需用手轮限制开度或特殊场合，可配置手轮机构。

（3）安全技术措施

为保证操作人员和生产装置的安全，特设置以下安全措施：

1) 安全仪表系统

本次拟建项目根据装置特点及工艺安全要求，按照《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770-2013）及《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）的有关内容，装置的“安全联锁”由安全仪表系统（SIS）实现，装置的“工艺联锁”由DCS系统实现，确保工艺装置的稳定性及人员、设备、环境的安全性。

2) 仪表防爆措施

本次拟建项目用于爆炸危险场所的仪表必须符合相应的防爆标准，并取得中国国家或国际有关防爆检验机构的相应防爆等级的防爆许可证。爆炸危险区域安装的电子仪表结构应为本安型或隔爆型，防爆等级应满足各装置爆炸危险区划分的等级要求，一般不低于 ia II CT4 和 d II CT4。

3) 仪表防护、防冻、防堵、防腐蚀措施

本次拟建项目部分工艺装置的原料和介质具有腐蚀性，部分工艺装置的物料为浆料或粉料，结晶温度高，因此在管道中易造成堵塞。针对不同情况，在仪表选型和选择触液材质时采取反吹或冲洗等措施。对易冻介质的测量管线采取伴热、保温措施；对高温介质的测量管线采取隔热、防烫等保护措施。

4) 仪表接地、防电磁干扰措施

各装置的仪表接地采用等电位接地原理，仪表控制系统侧设有仪表总接地板，从仪表总接地板引出仪表接地干线，统一接至电气系统的总接地板，实现全装置“等电位”连接。现场盘、仪表电缆桥架、仪表设备、仪表接线箱的接地通过框架直接与电气接地网连接。

为减少外界磁场、电场等对仪表信号传输电缆的干扰，本次拟建项目所选用的电缆分别为分屏总屏蔽计算机电缆和分屏总屏蔽控制电缆。现场仪表信号总屏蔽层在机柜间侧一点接地；分屏总屏蔽电缆的外屏蔽层至少在现场侧（接至专用屏蔽端子，并与接线箱可靠连接就近接至电气保护接地网）和机柜间侧两端接地，内屏蔽层在机柜间侧一点接地。本次拟建项目所有电缆均为阻燃型。本安信号采用本安电缆。

5) 现场本安型仪表的信号进出控制室均需经过隔离式安全栅；电磁阀信号进出控制室均需经过继电器。

6) 控制室与电气 MCC 之间的信号往来均需信号隔离。

(4) 工艺工程防护措施

1) 生产装置的防火、防爆措施

①所有储存液态物料的储罐设置高液位报警，防止储罐溢罐；储罐设置低液位报警，防止储罐抽空。

②高温物料管道采用不燃材料敷设保温层，以防止外界可燃物接触高温管道起火。

③氢氟酸管道设置紧急切断阀，工艺异常时可及时切断物料，防止事故扩大化。

④氟化反应器采用 DCS 控制系统，控制柜主要对氟化反应器内温度、压力、搅拌电流等进行集中显示，并设置限位报警。

⑤氟化反应器设置有尾气吸收装置，吸收反应过程中产生的二氧化碳、氟化氢等气体。

2) 储罐区

所有储罐设置液位计，并设高低液位报警器。

3) 防泄漏、腐蚀措施

①生产装置采用 DCS 控制系统，降低人员接触化学品的风险。

②输送腐蚀性介质的管道，不在人行道上设置阀件、伸缩器、法兰等，以免静密封点泄漏介质滴落对人员造成伤害。

③在一些温度较高的（外表面温度超过 50℃）的设备在操作人员可能接触的地方采用隔热材料隔离，以防烫伤。对蒸汽管道和使用蒸汽的设备外壳，采用保温材料，以达到节能和防止人员烫伤的目的。

④压缩空气管道公称直径大于等于 150，压力大于等于 0.1MPa，或者管径大于等于 DN50，压力大于等于 1.6MPa 的、蒸汽管道直径大于等于 DN50 的执行《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）的规定。

⑤涉及盐酸腐蚀性环境内使用防腐蚀性电气设备。

⑥酸碱性物料的运输管道上法兰安装防喷溅罩，储存、输送强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础作防腐蚀处理。腐蚀环境中使用的泵等成套设备，其配套的电动机和现场控制设备依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

4) 防毒、防窒息设施

①本次拟建项目涉及有毒气体，针对物料性质设计了有毒气体报警系统。有毒气体检测探头的覆盖范围为 2 米。

②本次拟建项目固体投料时，投料人员需注意佩戴好防护用具。

③本次拟建项目使用的腐蚀性化学品与有毒化学品较多，根据设备内介质车间内设置喷淋洗眼器。

⑤本次拟建项目所有可能接触腐蚀品的人员必须穿工作服、戴护目镜、胶皮手套、胶皮围裙等防护用具。

5) 其他措施

①离心机等设备设置防护，防止操作人员的头发、手等部位误伸入造成碾压等机械伤害事故。

②空压机、冷却水系统等设备运行过程中会产生噪声，从业人员在周边长期工作需佩戴耳塞等防护器具。

③为防止淹溺事故，在废水处理池四周设不锈钢扶手。

④各反应釜等设备安装位置均在 2m 以上，人员需要在钢平台上进行相关操作。钢平台设计时留有足够的人员巡检空间，且钢平台设有栏杆。

⑤编制各岗位生产安全操作规程，明确各岗位职责、工艺控制条件、正常开停车步骤、不正常情况判断及处理方法、事故界限、短期停车及开车、长期停车及开车步骤和安全注意事项等，并严格按工艺安全操作规程及工艺条件进行操作。

4.5.3. 资源能源利用及废物回收利用

根据《可行性研究报告》分析可知，在不改变装置主要性能的基础上，通过技改项目一期系统的改造将项目氟回率由现有的 92.562% 水平提升到约 92.884% 水平，能耗从传统工艺的 349.70kgce/TP₂O₅ 降低为 342.89kgce/TP₂O₅。通过技改项目二期系统的改造进一步将能耗降低为 290.88kgce/TP₂O₅，氟溢出率由现有 55.01% 提升至 2.51%。

拟建项目最大化做到了废物回收利用，降低原材料消耗，节省了成本，体现了循环经济中的“再利用”的理念。

4.5.4. 产品指标

本次技改项目产出氟硅酸钾副产品质量标准为含水率 12% 的湿固体氟硅酸钾，吨袋包装后作为产品或直接输送到下游厂家，无相关国家、行业产品质量标准。一、二期余热回收系统产出低压饱和蒸汽用于磷酸浓缩，浓缩二次蒸汽冷凝水送到制水车间作为脱盐水制备的原水使用。无相关国家、行业产品质量

标准。

4.5.5. 污染控制措施

1、水污染控制措施

(1) 雨水

本次拟建项目位于现有厂区范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对全厂初期雨水进行核算，并设置了满足全厂初期雨水收集容量的雨水收集池进行收集，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。

(2) 污水

现有工程的生产废水主要为废气洗涤系统、蒸汽冷凝水、地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水，以及厂区职工的生活污水。其中，蒸汽冷凝水回到脱盐水处理后循环使用；地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水收集后回用于废气洗涤系统，废气洗涤废水在密闭的洗涤系统内循环使用后回用于生产，生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。

2、大气污染控制措施

本次技改项目氟硅酸钾精制废气依托现有废气治理措施（一级文丘里洗涤器及2级洗涤塔）处理达标排放；从浓缩蒸发器出来的汽体经雾沫分离器分离雾沫后，依次由2级吸收塔+碱液吸收收处理，经上述处理设施处理后由共用40m排气筒排放。祥丰金麦共设有两套磷酸装置，每套磷酸装置反应过滤工段尾气、浓缩氟回收尾气、反应闪蒸冷却产生气经分别处理后通过同一根排气筒排放，磷酸装置共建设有2根排气筒。

3、噪声污染控制措施

(1) 在厂区总平面布置中统筹规划、合理布局；厂区内加强绿化建设，厂界四周种植高大乔木，加强对噪声的隔阻效果。

(2) 选用低噪声设备，采用低噪声生产工艺。

(3) 在风机、水泵等高噪声设备均安装消声器，并设置隔声房或加装隔声罩等隔声降噪措施。

(4) 泵类、风机等设备基础加装减震垫、橡胶垫等，泵类接口采用柔性连

接，管道支架做弹性支撑等。

(5) 高噪声设备尽量设置于室内，对于噪声影响较大的生产车间局部墙壁采用吸声材料，以确保隔声降噪效果。

(6) 对生产设备进行定期检查，保持设备润滑紧固；定期维护、检修、加固支架等，保持设备的正常运转，避免设备非正常工作而产生高噪声污染。

4、固体废物控制措施

(1) 本次拟建项目混酸过程中产生的渣酸，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，该部分渣酸属于危废废物，危险类别 HW34，危废代码 261-057-34。收集后返回至厂区渣酸综合利用项目。

(2) 本次拟建项目所用氢氧化钾、硅藻土等固体原料使用塑料编织袋包装，使用过程产生的废塑料编织袋经统一收集后外售废品回收站。

(3) 本次拟建项目设备维护过程中会产生废润滑油、液压油等矿物油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，该部分废油属于危废废物，危险类别 HW08，危废代码 900-214-08，分类暂存于危废暂存间，委托有资质的单位处理。

(4) 本次拟建项目生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

5、小结

采取上述污染防治措施，本次拟建项目废气、废水、噪声实现达标排放，固废 100%合理处置，对环境影响可接受。

4.5.6. 管理要求

清洁生产要求从原材料、生产工艺到产品服务的全过程控制，彻底改变单纯的末端治理的污染防治措施。因此，必须建立完善可靠的保障体系，把清洁生产管理放在首要位置，才能保证清洁生产的落实。建议建设单位在落实前面提出的工艺措施基础上，再采取以下清洁生产保障措施：

(1) 在设计、实施过程中，建设单位应积极贯彻清洁生产的战略思想；

(2) 项目实施后，建设单位应加强环境管理，健全环境管理制度，保证各种原始记录和统计数据齐全、有效。

(3) 健全和完善设备检修制度，杜绝跑、冒、滴、漏，各生产岗位应指定

专人巡回检查，加强设备的日常维护、维修。

4.5.7. 清洁生产分析结论

本次拟建项目将以清洁生产的原则，选用先进的生产工艺，降低能耗，采用实用、先进的环保处理技术等途径，确保项目建成后所有污染物达标排放，将项目对环境的影响降至最小。再次前提下，优化设计方案，节省占地，在取得经济效益的同时最大程度地保护环境。

本次拟建项目从生产全过程污染控制出发，从原料、产品、工艺技术与设备、节能降耗、污染物控制与治理、污染物排放等方面进行控制。采用国内先进、成熟的工艺技术和设备，在节能降耗的同时，实施全过程污染控制，减少三废排放，采取治理措施，实现达标排放。综上，本次拟建项目符合清洁生产的要求。

4.6. 碳减排分析

4.6.1. 概述

（1）编制目的

考虑项目生产过程涉及多种化学原料、化学反应等，本次参照《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）》及《云南省生态环境厅关于组织开展重点行业碳达峰工作的通知》（云环通[2021]190号）等，对项目碳排放进行分析，提出减碳路径与措施。

（2）指导思想

坚持以习近平生态文明思想为指导，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持系统观念，以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展是关键，将碳达峰行动方案纳入生态文明建设整体框架和统筹推进“五位一体”总体布局；处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期关系，坚持总体部署，分类施策；节约优先，协同推进；创新驱动，两手发力；统筹有序，防范风险等原则，科学精准地推进碳达峰、碳中和工作。

（3）编制原则

科学性。坚持以绿色低碳发展为导向，科学分析碳排放历史变化及发展趋势。

规范性。做到指导思想明确、目标积极清晰、重点任务突出、保障措施有力；确保二氧化碳排放分析边界一致、数据透明、分析方法规范。

可行性。充分反映二氧化碳排放基本特征，提出的减碳路径与措施切实可行。

(4) 编制依据

- 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（试行）》（环保部令第19号，2021年2月1日施行）；
- 4) 《云南省生态环境厅关于组织开展重点行业碳达峰工作的通知》（云环通[2021]190号，2021年10月19日）；
- 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）》；
- 6) 《温室气体排放核算与报告要求第10部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）。

4.6.2.碳排放源情况

4.6.2.1.企业现状碳排放情况

(1) 核算边界

本技改项目建设地点位于云南安宁产业园区(安宁片区)，项目占地全部位于现有厂区内，本次核算的碳排放范围包括生产厂区内现有工程及本次新增项目相关内容。

厂区内现有工程已进行碳排放核算，本次评价厂区现有工程的碳排放核算来源《云南祥丰金麦化工有限公司2021年度温室气体排放核查报告》(2022年8月15日)中的相关内容，对新增生产线产生的碳排放进行进一步核算。

(2) 核算依据

本扩建项目主要按照《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)》进行核算。

(3) 云南祥丰金麦化工有限公司厂区现有工程碳排放情况

根据《云南祥丰金麦化工有限公司 2021 年度温室气体排放核查报告》(2022 年 8 月 15 日)，云南祥丰金麦化工有限公司厂区现有工程二氧化碳排放情况如下：

表 4.8-1 云南祥丰金麦化工有限公司厂区现有边界内二氧化碳排放情况汇总表

企业二氧化碳排放总量(tCO ₂ e)	142275.2
化石燃料燃烧排放量(tCO ₂ e)	10287.99
工业生产过程 CO ₂ 排放量(tCO ₂ e)	54202.45
净购入使用的热力对应的排放量(tCO ₂ e)	-3568.85
净购入使用电力及热力对应的排放量(tCO ₂ e)	81353.61

根据核算结果，企业现有项目年碳排放量为 142275.2tCO₂。

4.6.2.2. 技改项目碳排放情况

(1) 核算边界

本次拟建项目不新增用地，均依托厂区现有地块进行建设。技改项目核算的碳排放范围仅包括新增氟硅酸钾回收工序，即本次拟建氟回收综合利用环保节能技改项目的相关内容。

(2) 核算依据

本次评价将按照《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)》对本次拟建氟回收综合利用环保节能技改项目的碳排放进行核算。

(3) 碳排放核算

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(试行)》，核算的排放源类别和气体种类包括：燃料燃烧排放、工业生产过程排放、CO₂回收利用量、净购入的电力和热力消费引起的 CO₂排放、其他温室气体排放。

企业温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{燃烧}} + E_{GHG\text{过程}} - R_{CO_2\text{回收}} + E_{CO_2\text{净电}} + E_{CO_2\text{净热}}$$

式中：

E_{GHG} 为企业边界内温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量 (CO₂e)；

$E_{CO_2 \text{ 燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2 \text{ 过程}}$ 为企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CH_4 \text{ 回收}}$ 为企业回收且外供的 CO_2 量，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2 \text{ 净电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2 \text{ 净热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

根据识别，本项目生产过程不使用石灰石、纯碱等碳酸盐材料，不涉及过程排放；不购入热、不输出电、不输出热。项目的温室气体核算范围主要包括以下排放：企业购入的电力产生的二氧化碳排放等。

①净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 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发，此处依照规定也计入报告主体的排放总量中。

企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放以及经购入的热力消费引起的 CO_2 排放按如下公式计算：

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

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

式中：

$E_{CO_2 \text{ 净电}}$ 为企业净购入电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2 \text{ 净热}}$ 为企业净购入的热力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$ED_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh；

$ED_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /GJ。

原有项目及本次拟建项目装置区所需蒸汽均由厂内蒸汽提供，无需外购热力。

本次拟建项目仅需购入电力。企业边界内天然气燃烧的活动水平和排放因子数据见表 4.10-3。

表 4.10-3 企业边界内购入电力的活动水平和排放因子数据一览表

电力消耗单元	购入电力消费量 (MWh)	购入电力的 CO_2 排放因子 (CO_2 /MWh)	数据来源

本次拟建项目	600	0.8042	参考《2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》中关于南方区域电网的电力供应的 CO ₂ 排放因子

经计算：本次拟建项目 $E_{CO_2-净电}=482.52t$ 。

综上，根据核算结果，企业生产碳排放总量为 482.52t/a，具体如表 4.10-4 所示。

表 4.10-4 企业核算边界内二氧化碳排放情况表 (tCO₂)

类别	本次拟建项目 二氧化碳排放 (t)	合计 (t)
净购入的电力消费引起的 CO ₂ 排放	482.52	482.52
合计 (t)	482.52	482.52

注：技改项目不购入热、不输出电、不输出热

(4) 产能置换和区域削减项目二氧化碳排放变化量核算

企业不涉及产能置换和区域削减项目二氧化碳排放变化量核算。

4.6.3. 减污降碳措施

企业生产过程中主要使用电能作为能源，外购电力产生的二氧化碳排放，主要通过采取节能措施进一步降低碳排放总量。具体措施如下：

①选用国家推荐的节能产品，厂房在设计时考虑充分利用自然采光；

②照明优先考虑采用自然光照明方式，无法采用智能照明区域采用 LED 节能灯具，照明控制采用就地控制与统一管理相结合的方式，分组控制实现节电；照明灯具功率因数不小于 0.9；其他区域灯具选用电子镇流器或节能电感型镇流器，加电容补偿功率因数，功率因数不小于 0.9。

③变压器、高低压配电装置选用技术先进、国家推荐的节能设备，在低压配电系统安装滤波装置；

④经济合理地选择导线截面，电力干线最大工作压降不大于 2%，分支线路最大工作压降不大于 3%，采用转换效率高的单晶电源柜；

⑤建筑物内动力、照明用电分别计量，加强节能管理；

⑥谐波治理：采用有源滤波器并配套相应的补偿装置，通过有源滤波器自动检测谐波电流，配套补偿装置自动补偿相对应的补偿电流。

⑦采用高效率的制冷设备及水泵、风机。

⑧做好循环水系统管网的流量平衡并合理控制供回水温差，优化配水管网，消除不利因素，如阀门损失、局部管路阻力偏大，取得泵站最合理的扬送流量。

⑨加强设备、管网的检修、维护管理，提高设备的运转率和优化负荷率；减少跑冒滴漏的现象发生，节约能源。

⑩优化生产组织使生产能力最大化，各设备应处于高效率低能耗状态。

4.6.4.碳排放管理针制度

（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

碳排放核算边界内所有生产系统产生的温室气体排放主要排放源为企业边界内燃料燃烧排放、工业生产过程排放、企业购入电力排放。

经核算，企业年碳排放总量为 482.52tCO₂。企业在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，均采用了一系列节能措施以降低生产中各个环节的节能降耗。

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。

第五章 区域环境质量现状调查与评价

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 地理位置及交通

安宁市地处昆明西郊，距昆明主城区 28 千米。介于东经 $102^{\circ} 8' \sim 102^{\circ} 37'$ 和北纬 $24^{\circ} 31' \sim 25^{\circ} 6'$ 之间。南北长约 66.5 千米，东西宽约 46.4 千米，总面积 1301.81 平方千米，东面和东北面与西山区接壤，西面和西北面与禄丰市交界，南面和东南面与晋宁区相连，西南面与易门县毗邻。禄脰镇位于安宁市西北部，距安宁市政府所在地 27 公里，距离昆明市 59 公里，东接草铺镇青龙哨，北与青龙镇花箐村相连，西连禄丰县土官镇，南至易门县六街镇，素有“昆明西大门”之称。下禄脰村隶属于禄脰镇安丰营行政村，属于半山区，位于禄脰镇东边，距离禄脰镇 3 公里，其地理坐标为东经 $102^{\circ} 10' \sim 102^{\circ} 37'$ ，北纬 $24^{\circ} 31' \sim 25^{\circ} 06'$ 。

项目厂址位于安宁工业园区安宁市禄脰镇下禄脰村，南侧距离昆楚高速公路约 530 米，交通便利，厂址地理位置中心坐标为北纬 $24^{\circ} 58' 30.67''$ ，东经 $102^{\circ} 18' 02.51''$ 。

项目地理位置图见附图 1。

5.1.2. 气候特征

安宁地区属中亚热带低纬度高海拔地区，属于亚热带高原季风温凉气候，受西南季风影响，具有冬暖夏凉，四季如春，干湿分明，雨量集中，年温差小，日温差大的气候特征。平均海拔 1800 米，无霜期平均日数为 225 天，日照 2047.5 小时。多年平均气温 16.06°C ，极端最高气温 31.8°C ，极端最低气温 -1.77°C ，最热月为 7 月，平均气温 $19.8 \sim 20.5^{\circ}\text{C}$ ，最冷月为 1 月，平均气温 $7.5 \sim 7.8^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降水量 541.54mm，每年 5~10 月为雨季，11~4 月为旱季，相对湿度 70%。

禄脰属低纬度高海拔亚热带高原山地季风气候带，气候的主要特征是：

年平均温差小，昼夜温差大，具有四季如春的特征。该镇的年平均气温 14.7°C ，一年中月平均气温1月最低，约为 7.2°C 左右，6~7月最高，为 20.1°C 左右，平均年较差 12.9°C 。平均有效积温 4568.5°C 。但昼夜温差大，3月最大，为 15°C 左右，具有四季如春的气候特征。

项目区干、雨季分明，降水主要集中于雨季（每年5~10月份），约占全年降水量的80%，多年平均降水量为 876.48mm ，最大年降水量为 1122.90mm （1971年），最小年降水量为 657.30mm （1975年），日最大降水量为 120.40mm （1979年8月15日）。多年平均蒸发量为 2195.38mm 。安宁市平均全年雨天为131天，非雨天234天。年平均相对湿度70%。

光照充足，空气清新。禄脬镇地处低纬度高海拔滇中高原，终年太阳高度角大、辐射强，加之空气稀薄，清晰、阳光透射率大，太阳总辐射平均为 $1184\text{卡}/\text{cm}^2$ ，年平均日照时数2054.5小时，具有光照充足，空气清新的特点。

5.1.3.地形地貌、地质

安宁市地处滇中高原中部的山丘地带，滇池断陷层西部，境内地表起伏不大，高原面发育较为完整。地形地势呈现南窄北宽、西南高、东北低，群山连绵，起伏不平，盆地相间。拥有连然、八街、禄脬三个大小不一的山间谷盆，其余均为山区、半山区。境内群山环绕，盆岭相间。属山地、中山、中切割地貌。

禄脬地区位于安宁坝区西北部边缘，为山间侵蚀盆地地貌类型，海拔高程一般 $1820\sim 1900\text{m}$ ，地形变化起伏不明显，盆地相间受构造控制，基本为元古界及中生界地层分布，古生界地层发育不全，新生界地层分布在河谷及山地，断裂发育。

项目所在地地势基本表现为自北向南倾斜。根据《中国地震烈度区划图》，其厂址地区地震烈度为麦卡尔7度。

安宁处于扬子准地合一级构造西缘，属康滇地轴二级构造带的中南段。西邻武定至易门合地三级构造，为昆明隔断三级构造带的组成部分。出露地层有：中元古界昆阳群的云母板岩、灰岩、白云岩、砂岩，分布于王家滩至黑风洞、禄脬摆衣甸、郑家沟、一六乡大龙洞、小营等地带。

上元古界震旦系在本市境内最为发育，上元古界白云岩、白云灰岩、石英砂

岩，上部为灰至灰白色的白云岩夹页岩，广泛分布于北面青龙镇马鹿塘、禄脰镇秧田冲中南部，草铺镇波罗湾到县街乡白登东南部顶头湾、山口村到八街镇沙家田、窝铺母一带。

古生界灰岩、白云岩、砂质页岩、玄武岩、磷块岩及含磷砂岩，分布在草铺镇下权甫等地带。

中生界砂岩、砾岩、灰质页岩、紫红色泥岩，分布于草铺镇以南麒麟村至连然老甸房同车坝等地带。

新生界棕红色砾岩、粉砂岩、泥岩、粘土岩夹炭质泥岩、残坡积红土、灰褐粘土。其中第四系地层广泛分布在坝区、河流上游盆地等处。

区域内构造复杂，东西两面为两条南北向大断裂，被普河大断裂和易门大断裂夹持。南北两面受东西和北东断裂控制，使得区内断陷盆地发育，尤其是规模较小的褶皱构造较为发育。断裂构造线主要呈北东向展布，形成市境内不同走向的断裂地带和盆地地貌特点。禄脰一温泉断裂，走向东西，倾向南，为一高角度冲断层。西断自禄脰交汇于易门断裂，向东延到温泉至太平镇妥睦村转向北东西山区普坪村。中部被后期北东、北西向断裂错切，穿过元古界、古生界地层是安宁境内东西向跨度最大断裂。

5.1.4. 水系及水文特征

5.1.4.1. 地表水资源

区内河流分属两大水系，即金沙江水系和红河水系。有主要河流有四条，即螳螂川、禄脰河、九龙河和九渡河。

项目区域内主要地表水系为螳螂川、禄脰河、螃蟹河水库。螳螂川系金沙江支流，属长江流域。螳螂川全长 252km，为滇池唯一出口，自滇池流向西北，经昆明市之安宁、富民、禄劝，于禄劝与东川交界处注入金沙江。螳螂川呈羽状水系，其上游称螳螂川，富民永定桥以下至金沙江河口为下游，过富民称普渡河。

螳螂川的水资源主要来自滇池出流和海口以下支流的径流，滇池出流受海口中滩闸和西苑隧洞闸门的人为控制，多年平均径流量为 $12.9\text{m}^3/\text{s}$ ，6~11 月为丰水期，12 月至次年 5 月为枯水期，丰水期平均径流量 $18.45\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期平均径

流量为 $6.62\text{m}^3/\text{s}$ ，最小月流量出现在 12 月，月平均流量为 $3.38\text{m}^3/\text{s}$ 。

螳螂川：螳螂川发源于一六乡西南龙潭山麓的大龙洞。流经一六乡、八街镇、鸣矣河乡、县街乡、连然镇、安宁市城区、温泉镇、青龙镇，由青龙镇的马鹿塘附近出境，年径流量 78057.9 万 m^3 。

禄脰河：发源于禄脰镇北冲的黑泥凹，由北向南流经禄丰县老丫关水库后，在经土官村转北流入禄脰镇，最后由青龙镇的和尚庄汇入螳螂川。总流域面积 205km^2 ，多年平均径流量 3810 万 m^3 ，禄脰河多年平均径流量为 $2.31\text{m}^3/\text{s}$ ，禄脰河枯水季流量 $0.27\text{m}^3/\text{s}$ 。

项目区域水系图见附图 2。

5.1.4.2.地下水资源

禄脰地区属侵蚀盆地地貌类型，环绕着盆地的上地地区海拔高程都在 2000m 以上，基层裸露，风化剥蚀强烈，为地下水的补给区和分水岭地带。分布在盆地内部低平的宽缓谷地海拔高程一般在 1820~1900m，基层深埋，构造裂隙发育，为地下水的承压径流区和排泄带。

区域内岩石吸水性强烈，物理风化作用明显，靠近山脉处的地下水较为丰富，其出露形式为泉水和暗河，区内地下水可分为碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩风化层状裂隙水、变质岩变质碎屑岩风化层状裂隙水、孔隙水三大类。

5.1.5.土壤及土地利用情况

据安宁市土壤普查资料，全市森林土壤主要有红壤、紫色土、石灰土，成土母岩为砂岩、页岩、石灰岩等。红壤是全市的主要土壤资源，广泛分布于海拔 1700m~2400m 的山区、半山区；紫色土与红壤交错分布于海拔 1800m~2200m 的中山缓坡地带和坝子边缘；石灰土面积较少，属于非地带性土壤仅在一六街龙洞地区有少量分布。

禄脰镇全镇有耕地总面积 11797.55 亩（其中：田 8239.55 亩，地 3558 亩），人均耕地 1.12 亩，主要种植粮食、蔬菜、茶叶、烤烟等作物；拥有林地 139576 亩，其中经济林果地 4808.5 亩，人均经济林果地 0.46 亩，主要种植葡萄、茶叶等经济林果；水面面积 1101.5 亩，其中养殖面积 609.5 亩；荒山荒地 6239.63 亩，

其他面积 11222.57 亩。有锰铁矿、硅矿、沙、粘土等资源。

禄脿村全村有耕地总面积 2151 亩（其中：田 1675.5 亩，地 475.5 亩），人均耕地 1.33 亩，主要种植粮食、蔬菜、水果等作物；拥有林地 3616.2 亩，其中经济林果地 321 亩，人均经济林果地 0.2 亩，主要种植水果板栗、茶等经济林果；水面面积 54 亩，其中养殖面积 18 亩；荒山荒地 835.4 亩，其他面积 1746 亩。

5.1.6. 矿产资源

安宁工业区内矿产资源丰富，目前已发现矿产 39 种，有磷、盐、铁、锡、铜、锌、铝、硅、铝土矿、石英砂、石灰石、白云石、花岗岩等。其中磷矿探明储量 7.5 亿吨，品质优良，为滇中富矿区之一，多数宜露天开采；盐矿总储量 136 亿吨，平均品位 58.8%，仅次于青海，居全国内陆型盐矿第二位；钙芒硝属大型，总储量 70 多亿吨，平均品位约 30%，居全国储量前列；磷矿储量 6 亿吨，铁矿储量 5200 亿吨，还有锡、锌、硅、石英砂、石灰石、白云石及花岗岩等诸多矿藏。此外，现代工业化生产中排放的大量废渣、废液等可再利用为“二次矿产”。

自安宁太平西南方向至连然一带约 60km² 范围内，发现大型石盐钙芒硝矿，已探明 NaCl 储量 136 亿 t，平均品位 58.8%；Na₂SO₄ 储量 72 亿 t，平均品位 23.3%，埋藏深度距离地面 300-900 m。

在鸣矣河、县街、八街、草铺等地区已探明磷矿储量 6 亿 t，平均品位 28-32%，开采条件良好。

经初步调查，项目厂址所属禄脿村范围内不涉及矿产储备。

5.1.7. 主要动植物资源

安宁市地带性植被具有一定季节性旱生特征，以滇青冈（*Cyclobalanopsis glaucoides* Schottl）、黄毛青冈（*Cyclobalanopsis delavayi* Schottky1）、滇石栎（*Lithocarpus dealbatus* Rehd1）、元江栲（*Castanopsis orthacantha* Franch1）为建群种的半湿润常绿阔叶林为主，同时广泛分布着云南松等针叶林。主要森林植被类型有暖温性阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌木林、人工林（主要树种为 90 年代中期引种栽培的桉树林，同时栽培有黑荆树、圣诞树、墨西哥柏人工林分布，林下少见灌木，常见有扭黄茅、野古草和旱茅）等。

全市共有陆生脊椎动物 500 多种，其中鱼类约 50 种，两栖类 22 种，爬行类 26 种，鸟类 300 多种，兽类约 100 种。其中属国家重点保护的野生动物 60 种。

经调查，项目所选厂址用地范围内不涉及自然保护区、生态功能区及风景名胜区。

5.2. 园区位置及规划范围

5.2.1. 云南安宁产业园区（安宁片区）

云南安宁产业园区（安宁片区）地处安宁市西北部，距安宁城区 12 公里，距昆明城区 45 公里。东与安宁中心城区接壤，西与楚雄市禄丰县的土官镇相邻，西北与禄丰县勤丰镇为邻，东北与西山区团结镇接壤，南与易门县六街镇相接。园区范围包括青龙镇、禄脬镇、草铺镇三镇行政辖区范围，规划面积 395.26 平方公里。

1、规划范围与规划期限

（1）规划范围

本规划范围为：东至草铺街道麒麟路，西至禄脬街道行政边界，南至县街安登路，北至大尖山，面积约 200 平方公里，其中园区规划建设用地 80.82 平方公里。

（2）规划期限

本规划期限为 2021-2035 年，其中近期至 2025 年，远期至 2035 年。

2、发展定位

本规划发展定位为“两地两区”。

即面向南亚与东南亚的国家级现代石化基地；区域性国际中心城市西线经济走廊的先进制造业创新高地；以新材料产业为重点的国家级高新技术产业开发区；滇中最具活力的绿色智慧经济发展示范区。

（1）面向南亚与东南亚的国家级现代石化基地。

推进石油化工从炼油向炼化一体化方向发展，培育技术先进、链条完整、竞争力强的石油化工产业，打造以石油化工为主体的石化化工产业集群，建设面向

南亚与东南亚的国家级现代石化基地。

(2) 区域性国际中心城市西线经济走廊的先进制造业创新高地。

加快产业创新发展、转型升级、绿色发展，推进装备制造产业向高端化、智能化、绿色化方向发展，着力培育先进装备制造产业集群，打造安宁先进制造业基地，支撑安宁市区域性国际中心城市西线经济走廊建设。

(3) 以新材料产业为重点的国家级高新技术产业开发区。

持续推进园区企业技术创新、产品研发、品质提升，积极发展以新材料产业为代表的新兴产业，提升新兴产业比重，推动产业园区企业技术水平、研发能力的提升，创建国家级高新技术产业开发区。

(4) 滇中最具活力的绿色智慧经济发展示范区。

坚持“绿水青山就是金山银山”新发展理念，加快产业绿色发展，推进产业绿色化改造，全面开展绿色生产，积极发展绿色装备制造、环保产业、工业资源综合利用，提升绿色产业比重，建设滇中新区绿色智慧经济发展示范区。

3、园区产业定位

培育打造“1+2+1”产业架构。

一主导产业

“1”：先进制造业，包括石化、冶金、先进装备制造产业；

一辅助产业

“2”：新材料产业和环保产业；

“1”：高端生物医药科技产业；

一相关产业

包括轻型加工制造、磷盐化工、现代生产服务业等。

4、产业发展格局

形成“一区五园”的产业格局：化工园区、“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园、千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园、高新技术产业园、320 战略新兴产业园。

①化工园区：对标云南省国土空间规划定位，依托 1300 万吨/年炼油项目，配套百万吨级乙烯，推动产业延链补链，形成炼化一体化产业发展体系，力争达到 2300 万吨/年原油加工规模，打造成为西南地区最大的石油化工基地。

②“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园：立足云南省产业发展导向，依托昆钢、云铜、云南黄金等龙头企业提升黑色、有色冶炼及延压加工水平，推动绿色能源、环保产业与有色、黑色产业协同发展，形成绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系，打造成为云南省最大的冶金制造基地，重振云南省冶金产业。

③千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园：围绕全省绿色新能源电池规划布局，全产业链、全生命周期发展电池产业集群；配套培育半导体新材料、有色金属新材料等先进制造业，打造全国最大的电池及前驱体材料生产基地。

④高新技术产业园：处于安宁产业园区与安宁职教基地的衔接区域，坚持发展以新技术研发、服务外包、超高清视频产业制造等高新技术产业。

⑤320 战略新兴产业园：作为昆明市和滇中新区战略性新兴产业的主要发展区，重点发展新一代信息技术、高端装备制造、先进结构材料、新型功能材料、高性能复合材料、新能源汽车产品、资源循环利用产业、数字创意等战略性新兴产业（战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版）。

5.2.2. 云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），本次环评对禄脬片区相关规划介绍如下：

1、规划范围及规划期限

西片区（禄脬片区）：北至后子山南侧，南至安弘路，西至安武公路，东至规划路，面积 3.00 平方公里。

规划期限为：2021-2035 年

2、产业布局规划

（一）总体布局

西片区（禄脬片区）布局磷氟化工产业及其延伸的精细化工产业。

（二）片区布局

1) 发展定位

磷氟化工和精细化工集群产业区。

2) 发展思路

依托祥丰金麦等龙头企业，积极突破核心环节生产技术，构建平台，加强资源整合，实现精细磷化工产业发展，形成从磷矿到精矿，再到饲料级、食品级、电子级磷酸精细磷化工生产的发展路径。

3) 产业选择

1、磷矿石→黄磷、磷酸→磷肥（高效复合肥、水溶性肥、专用肥、生物有机肥等）；

2、精细磷氟化工产品（阻燃剂、磷酸氢钙饲料、增塑剂、造纸、磷酸盐食品添加剂、水处理、电子工业等）。

4) 空间布局

西片区整片区规划为磷氟化工集群产业区和精细化工产业区。

3、污水处理设施规划

根据《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）》，并结合规划区实际情况，规划区污水处理分为三个分区：草铺污水厂分区、安丰营污水厂分区、企业自处理分区，项目所在园区为安丰营片区，安丰营污水厂分区规划情况如下：

规划区其它区域（不包括祥丰实业）属于安丰营污水厂纳污范围，本区污水量为 0.2 万 m^3/d ，污水经市政管网收集后排入安丰营污水厂（设计规模：2.0 万 m^3/d ）集中处理。

企业自处理分区：根据企业排水实际情况分为两类：祥丰实业生产废水由企业自备专用污水处理设施处理后全部回用。

根据规划污水提升泵站纳污范围污水量预测规模，规划远期通过规划污水提升泵站提升区的污水量约为 0.29 万 m^3/d ，规划污水提升泵站总设计规模为 0.4 万 m^3/d （考虑部分事故污水量），用地面积 0.1 hm^2 。

4、雨水工程规划

（1）排水体制

规划范围排水体制采用雨、污完全分流制。

（2）管网设计

根据《昆明市城乡规划管理技术规定（修订）》要求，管网设计采用昆明市暴雨强度公式，一般地区取 5 年，重要地区及低洼易渍水地区采用 5~10 年，按

照就近排放原则布置雨水管网，管线坡度宜与道路坡度保持一致，雨水管道设计流速不小于 0.75m/s，不大于 5.0m/s；设计充满度 $h/d=1$ ，地面雨水集水时间取 10min。

（3）雨水排放分区

规划通过采用 GIS 建立模型，对规划区地形水文进行分析，规划区划分为 3 个雨水排放分区，分别为西片区雨水分区、九龙河北侧雨水分区、九龙河南侧雨水分区。

（4）雨水工程规划

1) 山体排渠规划

因园区山体较多，为避免山洪对本区的影响，规划依据地形地势，城市建设用地分布情况，新建山体排洪渠 6 条，保留 1 条，规划建议防洪渠的建设应与地块开发建设同步。

2) 雨水拦蓄设施

园区排水系统末端，应设置具有拦截作用的末端拦截系统，规划园区在九龙河设置拦河坝 2 座，在螃蟹河排渠设置拦河坝 1 座。

3) 雨水管网规划

园区企业内部雨水系统排入市政雨水管进入水体之前，应设置切换装置，将事故水送至企业事故应急储存设施。园区内企业内部雨水排放系统的排放出口端应设置闸板，市政雨水排放系统的排放出口端应设置闸板，并应设置监控设施，拦截园区可能受事故废水污染的雨水直接排入水体。规划雨水管径为 DN500~DN2000，雨水暗渠为 $B \times H=1.5m \times 1.5m \sim 3.2m \times 2.0m$ 。

5.3. 区域环境质量现状

5.3.1. 环境空气质量现状

5.3.1.1. 评价基准年筛选

本项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（安宁市禄脰镇街道办事处下禄脰村），大气环境影响评价范围涉及昆明市安宁市 1 个行政区域，根据

《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年，即本次技改项目评价选择2022年作为评价基准年。

5.3.1.2.基本污染物环境质量现状

（1）项目所在区域达标判定

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能分区的规定，区域环境空气质量功能区划为二类区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值。

本次环评引用《2022年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市辖区各县（市）区环境空气质量总体保持良好，与2021年相比，安宁市、禄劝县、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县环境空气综合污染指数有所下降，东川区环境空气综合污染指数有所上升。项目所在区域安宁市环境空气质量为达标区。

（2）环境空气（基本污染物）质量现状数据统计分析

本次评价收集了安宁市位于连然街道办事处办公楼、金方街道办事处昆钢一中教学楼、温泉街道办事处环境监测站实验楼、职教园区昆明冶金高等专科学校环境工程学院教学楼的4个环境空气自动监测点2022年1月1日-2022年12月31日的监测数据，并根据收集的资料统计分析，各站点统计数据的平均值统计结果如下。

表 5.3-1 安宁市 2022 年空气质量现状评价表（4 个环境空气自动监测点统计数据平均值）

污染物	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 ₂	年评价指标	6.25	60	10.42	达标
	24h 平均第 98%位数	12.75	150	8.5	达标
NO ₂	年评价指标	15	40	37.5	达标
	24h 平均第 98%位数	27	80	33.75	达标
PM ₁₀	年评价指标	29.85	70	42.64	达标
	95%位数日平均	56	150	37.33	达标
PM _{2.5}	年评价指标	21.18	35	60.51	达标
	95%位数日平均	41.75	75	55.67	达标
CO	95%位数 24 小时平均	1230	4000	30.75	达标
O ₃	90%位数日最大 8h 平均	117	160	73.13	达标

根据收集的监测资料统计结果，安宁市 2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日监测结果统计分析，2022 年环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。SO₂、NO₂ 的第 98%位数 24 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；CO、PM₁₀、PM_{2.5} 的第 95%位数 24 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；O₃ 的第 90%位数 24 小时平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

5.3.1.3.补充监测

环评期间，为了更准确地调查评价项目区域的环境空气质量现状，建设单位委托云南鑫田环境分析测试有限公司于 2025 年 3 月 1 日~2025 年 3 月 8 日对评价区进行了环境空气质量现状补充监测。其补充监测方案基本信息详见下表。

表 4.2.1-1 环境空气质量现状补充监测信息表

监测类型	监测点名称	监测点坐标（°）		监测因子		监测时段	相对厂址方位	相对厂址风向	相对厂界距离
		经度	纬度						
补充监测	大哨村	102.311983	24.970575	氟化物	日均值	2025 年 3 月 1 日~ 2025 年 3 月 8 日	东南	侧下风向	930m
					小时值				

监测点位图如下图：



图 5.3-1 环境空气监测点位示意图

(3) 监测结果

表 5.3-2 氟化物日均值检测结果一览表 单位：mg/m³

检测点位	采样日期	样品编号	检测项目及结果
			氟化物（日均值）
大哨村	2025/03/01	XTQ2025A2727	1.26×10^{-3}
	2025/03/02	XTQ2025A2728	1.37×10^{-3}
	2025/03/03	XTQ2025A2729	1.16×10^{-3}
	2025/03/04	XTQ2025A2730	1.20×10^{-3}
	2025/03/05	XTQ2025A2731	1.47×10^{-3}
	2025/03/06	XTQ2025A2732	1.26×10^{-3}
	2025/03/07	XTQ2025A2733	1.24×10^{-3}
样品状态：滤膜			
参考标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A。			

表 5.3-3 氟化物小时值检测结果一览表 单位：mg/m³

检测点位	采样日期	样品编号	检测项目及结果
			氟化物（小时值）
大哨村	2025/03/01	XTQ2025A2734	1.6×10^{-3}
		XTQ2025A2735	1.9×10^{-3}
		XTQ2025A2736	1.2×10^{-3}
		XTQ2025A2737	1.2×10^{-3}

检测点位	采样日期	样品编号	检测项目及结果
			氟化物（小时值）
	2025/03/02	XTQ2025A2738	1.9×10^{-3}
		XTQ2025A2739	2.2×10^{-3}
		XTQ2025A2740	1.4×10^{-3}
		XTQ2025A2741	1.0×10^{-3}
	2025/03/03	XTQ2025A2742	1.6×10^{-3}
		XTQ2025A2743	1.8×10^{-3}
		XTQ2025A2744	1.0×10^{-3}
		XTQ2025A2745	1.1×10^{-3}
	2025/03/04	XTQ2025A2746	2.0×10^{-3}
		XTQ2025A2747	1.9×10^{-3}
		XTQ2025A2748	1.1×10^{-3}
		XTQ2025A2749	1.2×10^{-3}
	2025/03/05	XTQ2025A2750	2.2×10^{-3}
		XTQ2025A2751	2.1×10^{-3}
		XTQ2025A2752	1.2×10^{-3}
		XTQ2025A2753	1.4×10^{-3}
	2025/03/06	XTQ2025A2754	1.7×10^{-3}
		XTQ2025A2755	1.5×10^{-3}
		XTQ2025A2756	1.0×10^{-3}
		XTQ2025A2757	1.1×10^{-3}
	2025/03/07	XTQ2025A2758	2.2×10^{-3}
		XTQ2025A2759	1.8×10^{-3}
		XTQ2025A2760	1.2×10^{-3}
		XTQ2025A2761	1.4×10^{-3}
样品状态：滤膜			
参考标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A。			

（4）环境空气现状评价方法

①评价标准

氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中的二级标准；。

②评价方法

大气环境质量现状评价采用单因子污染指数法，计算公式如下：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中：

C_i —第 i 种污染物监测值， mg/m^3 ；

C_{0i} —为该功能区第 i 种污染物评价质量标准限值， mg/m^3 ；

I_i —第 i 种污染物单因子污染指数， $I_i \leq 1$ ，达标； $I_i > 1$ ，超标。

(5) 监测数据统计分析结果

各监测点监测数据的统计分析结果见表 5.3-6。

表 5.3-6 各监测点监测数据的统计结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	单因子指数 范围	达标 情况
			μ g/m³			
大哨村	氟化物	1 小时平均	20	1.00-2.20	0.05-0.11	达标
		24 小时平均值	7	1.16-1.47	0.17-0.21	达标

根据上表监测数据统计结果表，本次监测氟化物小时值及日均值均满足《环境质量空气标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准要求。

5.3.1.4. 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取值

项目排放的大气特征污染物为氟化物。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取值具体如下所述：

按照《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）6.2 数据来源的相关的要求：氟化物预测背景值采用补充监测值。取值为补充监测各监测时段平均值中最大值。根据云南鑫田环境分析测试有限公司于 2025 年 3 月 1 日~2025 年 3 月 8 日对评价区环境空气质量现状监测结果：氟化物的环境质量日均现状浓度为 $1.47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，1 小时现状浓度为 $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

5.3.1.5.环境空气质量现状结论

项目所在区域为达标区，所涉及的其他特征污染物环境质量现状也能达到环境质量标准限值要求，环境空气质量良好。

5.3.2.声环境质量现状

为了解项目所在区域声环境质量现状，建设单位委托云南鑫田环境分析测试

有限公司于2025年3月3日~2025年3月4日对评价区进行了声环境质量现状监测。其补充监测方案基本信息详见下表。

表 4.2.1-1 环境空气质量现状补充监测信息表

监测类型	监测点名称	监测点坐标 (°)		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离
		经度	纬度				
补充监测	下禄膝村散户处	102.298379	24.971490	等效连续A声级	2025年3月3日~2025年3月4日连续监测2天，每天昼夜间各1次	南	50m

监测点位如下图所示：



图 5.3-2 声环境监测点位示意图

监测频率：连续2天，昼夜间各监测1次。

监测数据及评价结果如下表 5.3-11 所示：

表 5.3-11 声环境现状监测数据及评价结果一览表 单位：dB（A）

检测点位	检测日期	检测时段	检测结果（ Leq）
下禄脰村散户处	2025/03/03	15:40~15:50	54
		22:01~22:11	44
	2025/03/04	15:20~15:30	53
		22:02~22:12	45
参考标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。			

由上表统计结果可以看出，项目周边敏感点声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

5.3.3.地表水环境质量现状

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），根据调查，周边主要地表水为螃蟹河水库、花箐河、禄脰河，禄脰河为螳螂川一级支流。根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》、《云南省水功能区划（2014年修订）》等相关资料：

①螳螂川干流的水环境功能近期为Ⅴ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准，螳螂川干流的水环境功能远期为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

②禄脰河水环境功能为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

③螃蟹河水库属于小（二）型水库，作为云南祥丰金麦化工有限公司生产使用的工业用水来源，由云南祥丰金麦化工有限公司进行管理，螃蟹沟作为螃蟹河水库的泄洪通道，经螃蟹河水库泄洪口由北向南沿项目东侧厂界排泄，螃蟹沟仅在螃蟹河水库泄洪时有水流，正常情况下螃蟹沟内无水流，下游汇入花箐河，再汇入禄脰河，故螃蟹河水库、花箐河的水质参照禄脰河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

1、螳螂川水质现状情况

根据《2021年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河：普渡河桥断面水质类别为Ⅲ类，鸣矣河通仙桥断面水质类别为Ⅴ类，富民大桥断面水质类别为Ⅴ类，中滩闸断面水质类别为劣Ⅴ类，与2020年相比，水质类别均保持不变；温泉大桥断面水质类别由Ⅴ类下降为劣Ⅴ类，污染程度加重。

2、禄脰河、花箐河及螃蟹河水库水质现状

（1）现状监测

为了解项目所在区域声环境质量现状，建设单位委托云南鑫田环境分析测试有限公司于2025年3月3日~2025年3月5日对项目区地表水环境质量进行了监测。监测方案如下：

①监测断面：

W1：螃蟹河水库

W2：花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）

W3：禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）

监测断面示意图如下：



图 5.3-3 地表水监测点位示意图

②监测项目：水温、溶解氧（DO）、pH、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（ BOD_5 ）、铅、砷、氟化物（以 F 计）、总磷（以 P 计）、硫化物、硫酸盐、石油类、挥发酚。

③监测时间：2023 年 6 月 21 日至 6 月 23 日

④监测频率：连续监测 3 天，每天检测 1 次。

⑤监测结果：

表 5.3-12 地表水监测结果一览表

检测点位	花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）	禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）	禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）	禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	参考标准限制要求
坐标	E:102.285209° N:24.963696°	E:102.290161° N:24.990936°	E:102.285209° N:24.963696°	E:102.290161° N:24.990936°	E:102.285209° N:24.963696°	E:102.290161° N:24.990936°	
采样日期	2025/03/01		2025/03/02		2025/03/03		
样品编号	XTS2025A2762	XTS2025A2763	XTS2025A2764	XTS2025A2765	XTS2025A2766	XTS2025A2767	
检测项目	检测结果						
pH 值（无量纲）	7.9	8.0	7.6	7.8	7.3	8.1	6~9
水温（℃）	18.4	17.3	17.1	16.8	16.5	16.1	--
溶解氧	5.37	5.26	5.13	5.82	5.74	5.03	≥5
高锰酸盐指数	5.2	4.9	5.1	4.9	5.2	4.8	≤6
化学需氧量	18	18	20	19	19	18	≤20
五日生化需氧量	3.0	3.8	3.3	3.6	3.4	3.4	≤4
氨氮	0.260	2.00	0.281	2.05	0.289	2.02	≤1.0
总磷	0.58	2.10	0.59	2.07	0.58	2.01	≤0.2
总氮	4.10	5.94	4.06	5.98	3.99	5.85	≤1.0
铜	2.26×10 ⁻³	4.24×10 ⁻³	2.35×10 ⁻³	4.42×10 ⁻³	2.23×10 ⁻³	4.23×10 ⁻³	≤1.0
锌	2.26×10 ⁻³	8.79×10 ⁻³	3.07×10 ⁻³	9.58×10 ⁻³	2.16×10 ⁻³	8.86×10 ⁻³	≤1.0
硒	4.8×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻⁴	4.5×10 ⁻⁴	5.2×10 ⁻⁴	4.1×10 ⁻⁴ L	6.5×10 ⁻⁴	≤0.01
砷	2.4×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	≤0.05
汞	4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	7×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	6×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	≤ 0.0001
镉	8×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁵	2.1×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁴	≤0.005

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

检测点位	花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）	禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）	禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	花箐河（螃蟹沟与花箐河交汇处）	禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	参考标准限制要求
坐标	E:102.285209° N:24.963696°	E:102.290161° N:24.990936°	E:102.285209° N:24.963696°	E:102.290161° N:24.990936°	E:102.285209° N:24.963696°	E:102.290161° N:24.990936°	
采样日期	2025/03/01		2025/03/02		2025/03/03		
样品编号	XTS2025A2762	XTS2025A2763	XTS2025A2764	XTS2025A2765	XTS2025A2766	XTS2025A2767	
检测项目	检测结果						
六价铬	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.05
铅	2.4×10 ⁻⁴	5.1×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	5.1×10 ⁻⁴	≤0.05
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
氟化物	0.88	0.26	0.83	0.79	0.83	0.75	≤1.0
氰化物	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	4×10 ⁻³ L	≤0.2
挥发酚	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	≤0.005
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
阴离子表面活性剂	0.159	0.178	0.156	0.180	0.162	0.186	≤0.2
粪大肠菌群（MPN/L）	2.4×10 ³	2.8×10 ³	3.5×10 ³	2.8×10 ³	2.4×10 ³	2.5×10 ³	≤10000
样品状态：液态							
参考标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中Ⅲ类。							
备注：“检出限+ L”表示检测结果低于分析方法最低检出限。							

(2) 地表水现状评价

①评价因子：pH、溶解氧、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总磷、氟化物、砷、铅、硫化物、石油类、挥发酚、硫酸盐 13 项。

②评价标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

③评价方法：采用标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，计算方法如下：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中， $S_{i,j}$ —污染物 i 在第 j 点标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物 i 在第 j 点的浓度（mg/L）；

C_{si} —污染物地表水水质标准（mg/L）。

pH 值的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0)$$

式中， $S_{pH,j}$ —pH 值在第 j 点的标准指数；

pH_j —j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

④地表水环境现状评价结果

表 5.3-13 地表水（花箐河）水质监测评价结果一览表 单位：mg/L, pH 无量纲

点位	项目	pH 值	水温 (℃)	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	硫化物	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 (MPN/L)
W1: 花箐河 (螃蟹沟与花箐河交汇处)	监测值范围	7.3~7.9	16.5~18.4	5.13~5.74	5.1~5.2	18~20	3~3.4	0.26~0.289	0.58~0.59	3.99~4.1	2.23E-03~2.35E-03	2.16E-03~3.07E-03	2.05E-04~4.80E-04	2.40E-03~2.40E-03	4.00E-05~7.00E-05	8.00E-05~9.00E-05	2.00E-03~2.70E-03	2.40E-04~2.70E-04	5.00E-03~0.88	0.83~0.88	0.0~0.2	0.0~0.15	0.0~0.05	0.15~0.162	2400~3500
	标准值	6~9	—	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤10000
	标准指数	0.15~0.45	—	0.97~0.87	0.85~0.87	0.9~1	0.75~0.85	0.26~0.289	2.9~2.95	—	2.23E-03~2.35E-03	2.16E-03~3.07E-03	2.05E-02~4.80E-02	4.80E-02~0.048	0.4~0.7	0.016~0.018	0.04	0.0048~0.0054	0.83~0.88	0.83~0.88	0.0~0.1	0.0~0.1	0.0~0.1	0.78~0.81	0.24~0.35

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

	达标情况	达标	—	达标	达标	达标	达标	达标	超标	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.3-13 地表水（禄脰河）水质监测评价结果一览表 单位：mg/L, pH 无量纲

点位	项目	pH 值	水温 （℃）	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	硫化物	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群 （MPN/L）	
W2： 禄脰河（花箐河与禄脰河交汇处）	监测值范围	7.8~8.1	16.1~17.3	5.03~5.82	4.8~4.9	18~19	3.4~3.8	2~2.05	2.01~2.1	5.85~5.98	4.23E-03~4.42E-03	8.79E-03~9.58E-03	4.30E-04~6.50E-04	2.60E-03~2.70E-03	4.00E-05~E-05	2.00E-04~2.10E-04	2.00E-03~E-03	4.90E-04~5.10E-04	5.00E-03~E-03	0.26~0.79	0~0.02	0.00~0.03	0~0.05	0.178~0.186	2500~2800	
	标准值	6~9	—	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤1.0	≤0.2	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.2	≤10000
	标准指数	0.4~0.55	—	0.99~0.86	0.8~0.82	0.9~0.95	0.85~0.95	2~2.05	10.05~10.5	—	4.23E-03~4.42E-03	8.79E-03~9.58E-03	4.30E-02~6.50E-02	5.20E-02~0.054	0.4	0.04~0.042	0.009~0.04	0.008~0.0102	0.26~0.79	0~0.01	0.00~0.06	0~0.01	0~0.01	0.89~0.93	0.25~0.28	
	达标情况	达标	—	达标	达标	达标	达标	达标	超标	超标	—	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表分析，监测断面所监测的各项监测指标除氨氮、总磷，其余监测项目均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，COD趋近于标准限值。根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，超标原因为主要为禄脬河上游在禄丰县境内，沿途有钢铁厂污水、农业农村面源等汇入，进入安宁市境内后又接纳了农业农村面源、禄脬片区排水等，导致出现超标情况。

表 5.3-19 祥丰金麦厂区跟踪观测井 G1#地下水八离子监测结果评价一览表

离子名称	离子毫克数			当量浓度			阳离子毫克当量总数			阴离子毫克当量总数			相对误差		
	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5
钾	0.18	0.09	0.13	0.046	0.023	0.033	3.61	3.50	3.47	3.60	3.72	3.54	0.17	-3.0	-1.05
钠	2.8	2.89	2.98	0.1217	0.1257	0.1296									
钙	35	33.7	33.4	1.7500	1.6850	1.6700									
镁	20.8	20.3	20	1.7333	1.6917	1.6667									
碳酸根	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000									
碳酸氢根	205	212	200	3.3607	3.4754	3.2787									
氯离子	8.4	8.8	9.4	0.2366	0.2479	0.2648									
硫酸根	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000									

5.3.4.地下水环境质量现状调查与分析

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，建设单位委托云南鑫田环境分析测试有限公司于 2025 年 3 月 03 日~2025 年 3 月 05 日对项目区域内地下水进行了采样监测，监测方案如下：

5.3.4.1.地下水环境现状监测

(1) 监测点位

设置 5 个采样点：分别为项目区 1#、2#、3#、4#、5#监测井。监测点位及地

下水水位信息见下表：

表 5.3-15 监测井基本信息一览表

钻孔编号	经度（E）	纬度（N）	孔口高程（m）	孔深（m）	地下水水位（m）
1#	102.3115979	24.9820475	1940.65	110.0	1928.65
2#	102.3105572	24.9819402	1938.15	112.6	1928.15
3#	102.3105680	24.9810604	1938.24	110.7	1927.24
4#	102.3126762	24.9807600	1938.66	110.9	1927.66
5#	102.3106377	24.9800734	1938.66	112.3	1926.66

监测点位代表性分析：项目区 1#（上游）、项目区 2#（西侧）、项目区 4#（东侧）、项目区 3#（下游）和项目区 5#（下游）为 T₃-J₁ 地层的地勘井，从监测点出露地层来看可以代表本项目场地及区域地下水情况的。从监测点位选择，基本覆盖了拟建项目场地及区域地下水方向上游、下游方向，在点位选择上基本满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求。根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区 1#（上游）、项目区 2#（西侧）、项目区 4#（东侧）、项目区 3#（下游）和项目区 5#（下游）为同一水文地质单元，水力相互联系，满足要求。



图 5.3-4 地下水环境监测点位示意图

(2) 检测项目：K⁺、Na⁺、Ca⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、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、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、硫酸盐、氯化物（以 Cl^- 表示）、氟化物、菌落总数、总大肠菌群共 29 项。同时记录采样坐标点位，同期检测地下水水位和地下水埋深并记录。

（3）监测频次：连续监测 3 天，每天采样一次。

（4）监测结果

表 5.3-16 地下水监测结果一览表

检测点位	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G1#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G2#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G3#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G4#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G5#
坐标	E:102.301785° N:24.981110°	E:102.299687° N:24.974391°	E:102.301320° N:24.973137°	E:102.297368° N:24.974007°	E:102.302121° N:24.976325°
采样日期	2025/03/03				
样品编号	XTS2025A2768	XTS2025A2769	XTS2025A2770	XTS2025A2771	XTS2025A2772
检测项目	检测结果				
pH 值（无量纲）	7.9	7.4	8.0	7.6	7.9
总硬度	186	177	176	157	173
溶解性总固体	270	254	232	202	308
铁	0.04	0.02L	0.06	0.02L	0.02L
锰	9×10^{-3}	4×10^{-3} L	0.014	6×10^{-3}	4×10^{-3} L
镉	1.2×10^{-4}	6×10^{-5}	2.1×10^{-4}	5×10^{-5} L	1.1×10^{-4}
铅	9.90×10^{-3}	2.21×10^{-3}	4.07×10^{-3}	3.8×10^{-4}	7.87×10^{-3}
挥发酚	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
高锰酸盐指数 （以 O ₂ 计）	1.10	0.57	0.93	1.09	1.21
氨氮	0.029	0.032	0.035	0.122	0.048
亚硝酸盐氮（亚 硝酸盐（以 N 计））	0.016	9×10^{-3}	0.091	6×10^{-3}	0.080
硝酸盐氮（硝酸 盐（以 N 计））	0.82	0.88	0.87	0.18	0.76
氰化物	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L
氟化物	0.16	0.10	0.11	0.17	0.12

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

汞	1.0×10^{-4}	1.1×10^{-4}	1.3×10^{-4}	8×10^{-5}	2.3×10^{-4}
砷	2.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	9×10^{-4}	1.8×10^{-3}	3.2×10^{-3}
铬（六价）	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L
总大肠菌群 （MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
细菌总数 （CFU/ml）	44	24	37	51	46
样品状态：液态					
备注：1、“检出限+ L”表示检测结果低于分析方法最低检出限； 2、参考标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。					

表 5.3-17 地下水监测结果一览表

检测点位	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G1#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G2#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G3#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G4#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G5#
坐标	E:102.301785° N:24.981110°	E:102.299687° N:24.974391°	E:102.301320° N:24.973137°	E:102.297368° N:24.974007°	E:102.302121° N:24.976325°
采样日期	2025/03/04				
样品编号	XTS2025A2773	XTS2025A2774	XTS2025A2775	XTS2025A2776	XTS2025A2777
检测项目	检测结果				
pH 值 （无量纲）	8.1	7.7	7.5	7.7	7.2
总硬度	192	184	187	163	185
溶解性总固体	263	242	236	210	313
铁	0.04	0.02L	0.06	0.02	0.02L
锰	8×10^{-3}	4×10^{-3} L	0.015	8×10^{-3}	4×10^{-3} L
镉	1.2×10^{-4}	6×10^{-5}	2.1×10^{-4}	5×10^{-5} L	1.2×10^{-4}
铅	9.88×10^{-3}	2.20×10^{-3}	4.17×10^{-3}	3.9×10^{-4}	7.87×10^{-3}

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

挥发酚	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	1.12	0.55	0.99	1.15	1.22
氨氮	0.035	0.043	0.038	0.139	0.044
亚硝酸盐氮 (亚 硝酸盐 (以 N 计))	0.018	0.010	0.089	6×10^{-3}	0.078
硝酸盐氮 (硝酸 盐 (以 N 计))	0.83	0.88	0.89	0.19	0.72
氰化物	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L
氟化物	0.17	0.09	0.12	0.19	0.12
汞	1.1×10^{-4}	1.2×10^{-4}	1.6×10^{-4}	7×10^{-5}	2.7×10^{-4}
砷	2.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	9×10^{-4}	1.8×10^{-3}	3.1×10^{-3}
铬 (六价)	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
细菌总数 (CFU/ml)	52	31	30	46	42
样品状态: 液态					
备注: 1、“检出限+ L”表示检测结果低于分析方法最低检出限; 2、参考标准:《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。					

表 5.3-18 地下水监测结果一览表

检测点位	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G1#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G2#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G3#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G4#	祥丰金麦厂区跟踪 观测井 G5#
坐标	E:102.301785° N:24.981110°	E:102.299687° N:24.974391°	E:102.301320° N:24.973137°	E:102.297268° N:24.974007°	E:102.302121° N:24.976325°
采样日期	2025/03/05				

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

样品编号	XTS2025A2778	XTS2025A2779	XTS2025A2780	XTS2025A2781	XTS2025A2782
检测项目	检测结果				
pH 值 (无量纲)	7.8	8.1	7.2	7.9	7.6
总硬度	186	176	180	160	174
溶解性总固体	258	246	224	214	306
铁	0.04	0.02L	0.06	0.02	0.02L
锰	8×10^{-3}	4×10^{-3} L	0.014	8×10^{-3}	4×10^{-3} L
镉	1.2×10^{-4}	5×10^{-5}	2.2×10^{-4}	5×10^{-5} L	1.0×10^{-4}
铅	9.79×10^{-3}	2.21×10^{-3}	4.16×10^{-3}	3.8×10^{-4}	7.81×10^{-3}
挥发酚	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	1.05	0.60	0.94	1.10	1.25
氨氮	0.032	0.035	0.043	0.139	0.052
亚硝酸盐氮 (亚 硝酸盐 (以 N 计))	0.018	0.011	0.092	7×10^{-3}	0.076
硝酸盐氮 (硝酸 盐 (以 N 计))	0.86	0.87	0.90	0.18	0.72
氰化物	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L	2×10^{-3} L
氟化物	0.15	0.10	0.10	0.19	0.13
汞	1.0×10^{-4}	1.3×10^{-4}	1.6×10^{-4}	7×10^{-5}	2.9×10^{-4}
砷	1.9×10^{-3}	1.1×10^{-3}	9×10^{-4}	1.8×10^{-3}	3.2×10^{-3}
铬 (六价)	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L	4×10^{-3} L
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

细菌总数 (CFU/ml)	43	22	31	54	49
样品状态：液态					
备注：1、“检出限+ L”表示检测结果低于分析方法最低检出限； 2、参考标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。					

(5) 监测结果评价

①地下水环境监测结果评价方法

采用标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，计算方法如下：

$$S_{ij}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中， $S_{i,j}$ —污染物 i 在第 j 点标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物 i 在第 j 点的浓度（mg/L）；

C_{si} —污染物地表水水质标准（mg/L）。

pH 值的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$
$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0)$$

式中， $S_{pH,j}$ —pH 值在第 j 点的标准指数；

pH_j —j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

②地下水环境监测结果评价结论

根据监测结果统计分析，祥丰金麦厂区跟踪观测井 1#、2#、3#、4#及 5#监测点均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。具体分析详见表 5.3-19~5.3-25。

表 5.3-19 1#地下水监测结果评价一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

监测项目	监测点位	祥丰金麦厂区跟踪观测井 G1			
		监测浓度范围	标准限值	标准指数	达标情况
pH 值（无量纲）		7.8~8.1	6.5~8.5	0.53~0.73	达标
总硬度		186~192	≤450	0.41~0.43	达标
溶解性总固体		258~270	≤1000	0.26~0.27	达标
铁		0.04	≤0.3	0.13	达标
锰		0.008~0.009	≤0.10	0.08~0.09	达标
镉		1.20E-04	≤0.005	0.024	达标
铅		9.79E-03~9.90E-03	≤0.01	0.979~0.99	达标
挥发酚		1.50E-04	≤0.002	0.075	达标
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）		1.05~1.12	≤3.0	0.35~0.37	达标
氨氮		0.029~0.035	≤0.50	0.058~0.07	达标

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

亚硝酸盐氮 (亚硝酸盐(以N计))	0.016~0.018	≤1.00	0.016~0.018	达标
硝酸盐氮 (硝酸盐(以N计))	0.82~0.86	≤20.0	0.041~0.043	达标
氰化物	0.001	≤0.05	0.02	达标
氟化物	0.15~0.17	≤1.0	0.15~0.17	达标
汞	0.0001~0.00011	≤0.001	0.1~0.11	达标
砷	0.0019~0.0021	≤0.01	0.19~0.21	达标
铬(六价)	0.002	≤0.05	0.04	达标
总大肠菌群(MPN/100mL)	0	≤3.0	0	达标
细菌总数(CFU/ml)	43~52	≤100	0.43~0.52	达标

表 5.3-19 2#地下水监测结果评价一览表 单位: mg/L, pH 无量纲

监测项目	祥丰金麦厂区跟踪观测井 G2			
	监测浓度范围	标准限值	标准指数	达标情况
pH 值(无量纲)	7.4~8.1	6.5~8.5	0.27~0.73	达标
总硬度	176~184	≤450	0.39~0.41	达标
溶解性总固体	242~254	≤1000	0.24~0.25	达标
铁	0.01	≤0.3	0.03	达标
锰	0.002	≤0.10	0.02	达标
镉	5.00E-05	≤0.005	0.01	达标
铅	2.20E-03~2.21E-03	≤0.01	0.22~0.221	达标
挥发酚	1.50E-04	≤0.002	0.075	达标
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	0.55~0.6	≤3.0	0.18~0.2	达标
氨氮	0.032~0.043	≤0.50	0.064~0.086	达标
亚硝酸盐氮 (亚硝酸盐(以N计))	0.01~0.011	≤1.00	0.01~0.011	达标
硝酸盐氮 (硝酸盐(以N计))	0.87~0.88	≤20.0	0.0435~0.044	达标
氰化物	0.001	≤0.05	0.02	达标
氟化物	0.09~0.1	≤1.0	0.09~0.1	达标
汞	0.00011~0.00013	≤0.001	0.11~0.13	达标
砷	0.001~0.0011	≤0.01	0.1~0.11	达标
铬(六价)	0.002	≤0.05	0.04	达标
总大肠菌群(MPN/100mL)	—	≤3.0	—	达标
细菌总数(CFU/ml)	22~31	≤100	0.22~0.31	达标

表 5.3-19 3#地下水监测结果评价一览表 单位: mg/L, pH 无量纲

监测项目	祥丰金麦厂区跟踪观测井 G3			
	监测浓度范围	标准限值	标准指数	达标情况
pH 值(无量纲)	7.2~8	6.5~8.5	0.13~0.67	达标
总硬度	176~187	≤450	0.39~0.42	达标
溶解性总固体	224~236	≤1000	0.22~0.24	达标

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

铁	0.06	≤0.3	0.2	达标
锰	0.014~0.015	≤0.10	0.14~0.15	达标
镉	2.10E-04	≤0.005	0.042	达标
铅	4.07E-03~4.17E-03	≤0.01	0.407~0.417	达标
挥发酚	3.00E-04	≤0.002	0.15	达标
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	0.93~0.99	≤3.0	0.31~0.33	达标
氨氮	0.035~0.043	≤0.50	0.07~0.086	达标
亚硝酸盐氮 （亚硝酸盐（以 N 计））	0.089~0.092	≤1.00	0.089~0.092	达标
硝酸盐氮 （硝酸盐（以 N 计））	0.87~0.9	≤20.0	0.0435~ 0.045	达标
氰化物	0.002	≤0.05	0.04	达标
氟化物	0.1~0.12	≤1.0	0.1~0.12	达标
汞	0.00013~0.00016	≤0.001	0.13~0.16	达标
砷	0.0009	≤0.01	0.09	达标
铬（六价）	0.004	≤0.05	0.08	达标
总大肠菌群（MPN/100mL）	0	≤3.0		达标
细菌总数（CFU/ml）	30~37	≤100	0.3~0.37	达标

表 5.3-19 4#地下水监测结果评价一览表 单位：mg/L, pH 无量纲

监测项目~监测点位	祥丰金麦厂区跟踪观测井 G4			
	监测浓度范围	标准限值	标准指数	达标情况
pH 值（无量纲）	7.6~7.9	6.5~8.5	0.4~0.6	达标
总硬度	157~163	≤450	0.35~0.36	达标
溶解性总固体	202~214	≤1000	0.2~0.21	达标
铁	0.01~0.02	≤0.3	0.033~0.067	达标
锰	0.006~0.008	≤0.10	0.06~0.08	达标
镉	2.50E-05	≤0.005	0.005	达标
铅	3.80E-04~3.90E-04	≤0.01	0.038~0.039	达标
挥发酚	0.00015	≤0.002	0.075	达标
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	1.09~1.15	≤3.0	0.363~0.383	达标
氨氮	0.122~0.139	≤0.50	0.244~0.278	达标
亚硝酸盐氮 （亚硝酸盐（以 N 计））	0.006~0.007	≤1.00	0.006~0.007	达标
硝酸盐氮 （硝酸盐（以 N 计））	0.18~0.19	≤20.0	0.009~0.0095	达标
氰化物	0.001	≤0.05	0.02	达标
氟化物	0.17~0.19	≤1.0	0.17~0.19	达标
汞	0.00007~0.00008	≤0.001	0.07~0.08	达标
砷	0.0018	≤0.01	0.18	达标
铬（六价）	0.002	≤0.05	0.04	达标

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

总大肠菌群（MPN/100mL）	0	≤3.0		达标
细菌总数（CFU/ml）	46~54	≤100	0.46~0.54	达标

表 5.3-19 5#地下水监测结果评价一览表 单位: mg/L, pH 无量纲

监测项目	监测点位	祥丰金麦厂区跟踪观测井 G5			
		监测浓度范围	标准限值	标准指数	达标情况
pH 值（无量纲）		7.2~7.9	6.5~8.5	0.13~0.6	达标
总硬度		173~185	≤450	0.38~0.41	达标
溶解性总固体		306~313	≤1000	0.306~0.313	达标
铁		0.01	≤0.3	0.033	达标
锰		0.002	≤0.10	0.02	达标
镉		1.00E-04	≤0.005	0.02	达标
铅		7.81E-03~7.87E-03	≤0.01	0.781~0.787	达标
挥发酚		1.50E-04	≤0.002	0.075	达标
高锰酸盐指数（以 O2 计）		1.21~1.25	≤3.0	0.403~0.417	达标
氨氮		0.044~0.052	≤0.50	0.088~0.104	达标
亚硝酸盐氮 （亚硝酸盐（以 N 计））		0.076~0.08	≤1.00	0.076~0.08	达标
硝酸盐氮 （硝酸盐（以 N 计））		0.72~0.76	≤20.0	0.036~0.038	达标
氰化物		0.001	≤0.05	0.02	达标
氟化物		0.12~0.13	≤1.0	0.12~0.13	达标
汞		0.00023~0.00029	≤0.001	0.23~0.29	达标
砷		0.0031~0.0032	≤0.01	0.31~0.32	达标
铬（六价）		0	≤0.05	0	达标
总大肠菌群（MPN/100mL）		0	≤3.0		达标
细菌总数（CFU/ml）		42~49	≤100	0.42~0.49	达标

表 5.3-19 祥丰金麦厂区跟踪观测井 G2#地下水八离子监测结果评价一览表

离子名称	离子毫克数			当量浓度			阳离子毫克当量总数			阴离子毫克当量总数			相对误差		
	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5
钾	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3.56	3.53	3.53	3.58	3.66	3.58	-0.26	-1.85	-0.77
钠	4.15	4.3	4.34	0.1804	0.1870	0.1887									
钙	33.9	33.5	33.5	1.6950	1.6750	1.6750									
镁	20.2	20	20	1.6833	1.6667	1.6667									
碳酸根	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000									
碳酸氢根	205	211	207	3.3607	3.4590	3.3934									
氯离子	7.7	7.2	6.8	0.2169	0.2028	0.1915									
硫酸根	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000									

表 5.3-19 祥丰金麦厂区跟踪观测井 G3#地下水八离子监测结果评价一览表

离子名称	离子毫克数			当量浓度			阳离子毫克当量总数			阴离子毫克当量总数			相对误差		
	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5
钾	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3.470	3.45	3.48	3.47 0	3.60	3.76	-	-	-3.84
钠	1.11	1.13	1.15	0.0483	0.0491	0.0500									
钙	34.6	34.3	34.6	1.7300	1.7150	1.7300									
镁	20.3	20.2	20.4	1.6917	1.6833	1.7000									
碳酸根	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000									
碳酸氢根	200	208	216	3.2787	3.4098	3.5410									
氯离子	6.8	6.8	7.7	0.1915	0.1915	0.2169									
硫酸根	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000									

表 5.3-19 祥丰金麦厂区跟踪观测井 G4#地下水八离子监测结果评价一览表

离子名称	离子毫克数			当量浓度			阳离子毫克当量总数			阴离子毫克当量总数			相对误差		
	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5
钾	0.23	0.25	0.22	0.0059	0.0064	0.0056	2.95	2.88	2.92	2.93	2.96	2.98	0.28	-1.30	-1.07

钠	1.32	1.34	1.31	0.0574	0.0583	0.0570									
钙	29.4	28.7	29.1	1.4700	1.4350	1.4550									
镁	17	16.6	16.8	1.4167	1.3833	1.4000									
碳酸根	0.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000									
碳酸氢根	164	164	166	2.6885	2.6885	2.7213									
氯离子	8.7	9.6	9.2	0.2451	0.2704	0.2592									
硫酸根	0.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000									

表 5.3-19 祥丰金麦厂区跟踪观测井 G5#地下水八离子监测结果评价一览表

离子名称	离子毫克数			当量浓度			阳离子毫克当量总数			阴离子毫克当量总数			相对误差		
	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5	3.3	3.4	3.5
钾	0.14	0.19	0.19	0.0036	0.0049	0.0049	3.84	3.82	4.19	3.93	3.87	3.98	-1.24	-0.68	2.65
钠	11.80	11.70	11.80	0.5130	0.5087	0.5130									
钙	34.10	34.10	40.50	1.7050	1.7050	2.0250									
镁	19.40	19.20	19.80	1.6167	1.6000	1.6500									
碳酸根	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000									
碳酸氢根	202.00	196.00	202.00	3.3115	3.2131	3.3115									
氯离子	12.50	13.00	12.50	0.3521	0.3662	0.3521									
硫酸根	13.00	14.00	15.00	0.2708	0.2917	0.3125									

5.3.4.2.包气带环境质量现状

(1) 监测点布置

依据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中 8.3.2.2 要求，对于地下水评价等级为一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。因此本次评价在“磷酸储罐区”附近布设了 1 个采样点（经纬度：E103.2409407，N25.6452513），采样深度为 0~20cm，对包气带土样进行浸溶试验，测试浸溶液成分。

(2) 监测因子：pH、氨氮、耗氧量、硫酸根、氯离子、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、总硬度、硫化物、氟化物、汞、砷、镉、铅、铬（六价）、铜。

(3) 监测时间及频次：2025 年 3 月 03 日一次采样。

(4) 执行标准参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

监测结果如下：

表 4.2.3-6 包气带监测结果一览表

监测点位	监测指标	监测时间	III类标准	评价结果
		2022.09.01		
一体化污水处理设施附近（包气带） （103.2409407，25.6452513）	pH 值（无量纲）	6.21	/	/
	氨氮（mg/L）	0.472	≤0.5	达标
	耗氧量（mg/L）	2.8	≤3.0	达标
	硫酸根（mg/L）	56	/	/
	氯离子（mg/L）	89	/	/
	硝酸盐氮（mg/L）	3.26	/	/
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.019	/	/
	溶解性总固体（mg/L）	987	≤1000	达标
	总硬度（mg/L）	329	≤450	达标
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	达标
	氟化物（mg/L）	0.92	≤1.0	达标
	汞（mg/L）	7.6×10^{-4}	≤0.001	达标
	砷（mg/L）	4×10^{-4}	≤0.01	达标
	镉（mg/L）	0.05L	≤0.005	达标
	铅（mg/L）	0.001L	≤0.01	达标
	铬（六价）（mg/L）	0.026	≤0.05	达标
	铜（mg/L）	0.02L	≤1	达标

从上表结果可知，在“磷酸储罐区”附近可能造成污染的包气带区域的各环境因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

5.3.5.土壤环境质量现状

为了解项目区土壤环境质量现状，本次评价引用了《年产10万吨新能源材料前驱体配套项目环境影响报告书》中的部分土壤环境现状监测资料，同时环评期间委托了XX对项目区周边土壤环境进行了现状监测（监测报告详见附件15），对规划区周边区域土壤环境质量监测结果进行评价，具体情况如下。具体监测如下：

表 4.2.5-1 土壤现状监测点位信息表

监测类型	监测点名称	监测时间	监测点坐标	监测点类型	相对厂址方位	相对厂界距离	监测项目	执行标准
引用数据来源于——年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目环境影响报告书	ZK1	2022/6/23	102.2978、24.9789	柱状样	厂区内	分布于罐区、预处理工序、浓缩厂房、萃取厂房处、循环水池处	pH、氟化物、总磷、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 10 项	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 中二类用地土壤污染风险筛选值标准
	ZK2	2022/6/23	102.2975、24.9791					
	ZK3	2022/6/23	102.2976、24.9794					
	ZK4	2023/1/18	102.2964、24.9787					
	ZK5	2023/1/18	102.2994、24.9769					
	T1	2022/6/23	102.2976、24.9788	表层样			pH、氟化物、总磷、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并	

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

							[k]荧蒽、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘		
	T4	2023. 1. 1 8	102. 3003、 24. 9759				pH、氟化物、总磷、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍		
	T2	2023/1/1 8	102. 2971、 24. 9794		厂 区 外		pH、氟化物、总磷、镉、汞、砷、铅、 铬、铜、镍、锌 11 项。	T2 现状为林地， T3、T5 现状为耕地， T6 为林地，BC1、 BC2 现状为耕地；执 行《土壤环境质量农 用地土壤污染风险管 控标准》（GB36600- 2018）标准要求	
	T3	2023/1/1 8	102. 3052、 24. 9793						
	T5	2023/1/1 8	102. 2972、 24. 9717						
	T6	2023/1/1 8	102. 3023、 24. 9806						
补充监测	BC1	2025 年 3 月 3 日	E: 102. 297507 N: 24. 976955	表层 样	厂 区 外	—	pH、氟化物、总磷、镉、汞、砷、铅、 铬、铜、镍、锌 11 项。		
	BC2		E: 102. 296955 N: 24. 976802						
	注：*为分包项目，检测结果低于方法检出限时，以“未检出”表示。								

监测点位代表性分析：

根据项目区域土壤类型分布图，项目用地范围内及土壤评价范围内土壤类型均为红壤，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中布点原则“7.4.2.2：调查评价范围内的土壤类型应至少设置1个表层样监测点及7.4.2.4：涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点及7.4.2.5：涉及大气沉降的，应在占地范围外主导方向的上下风向各设置1个表层样点”要求，项目土壤评价范围内土壤类型均为红壤，已设置表层样点，项目涉及入渗途径、大气沉降、地面漫流途径影响等，本次柱状样设置监测点位为分布于场地内主要建构筑物处，包括产品罐组、氢氟酸装置区、硫酸/氟硅酸/氢氟酸罐组、事故水池、HF装置、循环水池处；同时在占地范围外上下游各设置了一个监测点，满足导则布点原则。因此，本次评价土壤柱状样监测点位及占地范围外表层样监测点位具有代表性。

监测点位如下图 5.3-6：



图 5.3-6 土壤环境现状监测点位示意图

(3) 监测频率：检测 1 天，检测 1 次。

(5) 监测结果：

表 5.3-23 占地范围内土壤表层样监测结果及评价一览表

采样时间	2022/6/23	风险筛选值 (mg/kg)	评价
采样深度 (cm)	20		
采样点位 (经纬度)	T1 (102.2976、24.9788)		
样品编号	G220500623-3#-1	第二类用地	
检测项目			
pH (无量纲)	7.49	/	/
氟化物 (mg/kg)	467	/	/
总磷 (mg/kg)	561	/	/
砷 (mg/kg)	10.0	60	小于风险筛选值
镉 (mg/kg)	0.09	65	小于风险筛选值
铜 (mg/kg)	9	18000	小于风险筛选值
铅 (mg/kg)	11.8	800	小于风险筛选值
汞 (mg/kg)	0.012	38	小于风险筛选值
镍 (mg/kg)	14	900	小于风险筛选值
铬 (六价) (mg/kg)	30	5.7	小于风险筛选值
挥发性有机物			
四氯化碳 (μg/kg)	<1.3	2.8	小于风险筛选值
氯仿 (μg/kg)	<1.1	0.9	小于风险筛选值
氯甲烷 (μg/kg)	<1	37	小于风险筛选值
1, 1-二氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	9	小于风险筛选值
1, 2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.3	5	小于风险筛选值
1, 1-二氯乙烯 (μg/kg)	<1	66	小于风险筛选值
顺-1, 2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.3	596	小于风险筛选值
反-1, 2-二氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	54	小于风险筛选值
二氯甲烷 (μg/kg)	<1.5	616	小于风险筛选值
1, 2-二氯丙烷 (μg/kg)	<1.1	5	小于风险筛选值
1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	10	小于风险筛选值
1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	6.8	小于风险筛选值
四氯乙烯 (μg/kg)	<1.4	53	小于风险筛选值
1, 1, 1-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.3	840	小于风险筛选值
1, 1, 2-三氯乙烷 (μg/kg)	<1.2	2.8	小于风险筛选值
三氯乙烯 (μg/kg)	<1.2	2.8	小于风险筛选值
1, 2, 3-三氯丙烷 (μg/kg)	<1.2	0.5	小于风险筛选值
氯乙烯 (μg/kg)	<1	0.43	小于风险筛选值

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

苯(μg/kg)	<1.9	4	小于风险筛选值
氯苯(μg/kg)	<1.2	270	小于风险筛选值
1, 2-二氯苯(μg/kg)	<1.5	560	小于风险筛选值
1, 4-二氯苯(μg/kg)	<1.5	20	小于风险筛选值
乙苯(μg/kg)	<1.2	28	小于风险筛选值
苯乙烯(μg/kg)	<1.1	1290	小于风险筛选值
甲苯(μg/kg)	<1.3	1200	小于风险筛选值
(间、对)二甲苯 (μg/kg)	<1.2	570	小于风险筛选值
邻二甲苯(μg/kg)	<1.2	640	小于风险筛选值
半挥发性有机物			
硝基苯(mg/kg)	<0.09	76	小于风险筛选值
苯胺(mg/kg)	<0.1	260	小于风险筛选值
2-氯酚(mg/kg)	<0.06	2256	小于风险筛选值
苯并[a]蒽(mg/kg)	<0.1	15	小于风险筛选值
苯并[a]芘(mg/kg)	<0.1	1.5	小于风险筛选值
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	<0.2	15	小于风险筛选值
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	<0.1	151	小于风险筛选值
蒽(mg/kg)	<0.1	1293	小于风险筛选值
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	<0.1	1.5	小于风险筛选值
茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	15	小于风险筛选值
萘(mg/kg)	<0.09	70	小于风险筛选值
注：检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“<检出限”或“未检出”表示。			

表 5.3-24 占地范围内土壤表层样监测结果及评价一览表

采样时间	2023. 1. 18	风险筛选值 (mg/kg)	评价
采样深度(cm)	20		
采样点位(经纬度)	T4 (102° 3003、24° 9759)		
		第二类用地	
pH(无量纲)	6.62	/	/
氟化物(mg/kg)	741	/	/
总磷(mg/kg)	734	/	/
砷(mg/kg)	4.13	60	小于风险筛选值
镉(mg/kg)	0.134	65	小于风险筛选值
铜(mg/kg)	34	18000	小于风险筛选值
铅(mg/kg)	16.5	800	小于风险筛选值
汞(mg/kg)	0.012	38	小于风险筛选值
镍(mg/kg)	69	900	小于风险筛选值
铬(六价)(mg/kg)	<0.5	5.7	小于风险筛选值
注：检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“<检出限”或“未检出”表示。			

表 5.3-25 占地范围内土壤环境质量现状监测结果及评价一览表（柱状样）

采样时间	2022/6/23									筛选值 (第二类 用地)	评价结果
采样点位 (经纬度)	ZK1（102° 2978、24° 9789）			ZK2（102° 2975、24° 9791）			ZK3（102° 2976、24° 9794）				
采样深度 (cm)	20	60	160	20	60	160	20	60	160		
pH 值（无 量纲）	6.66	7.56	6.95	7.22	6.32	5.88	6.54	7.11	7.34	/	/
铅 (mg/kg)	31.5	13.5	22.7	15.3	11.0	15.6	13.3	36.6	26.3	800	小于风险筛选值
砷 (mg/kg)	28.1	6.69	19.8	36.2	45.1	25.5	63.7	38.4	29.4	60	小于风险筛选值
汞 (mg/kg)	0.030	0.007	0.008	0.026	0.003	0.027	0.238	0.464	0.226	38	小于风险筛选值
镉 (mg/kg)	0.391	1.20	0.799	0.245	0.219	0.670	0.227	0.246	0.726	65	小于风险筛选值
铜 (mg/kg)	55	33	13	59	51	50	61	55	30	18000	小于风险筛选值
镍 (mg/kg)	46	42	7	67	45	53	54	57	33	900	小于风险筛选值
六价铬 (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	小于风险筛选值
氟化物 (mg/kg)	1.68×103	1.70×103	1.43×103	1.04×103	856	669	1.3×103	980	834	/	/
总磷 (mg/kg)	1.00×103	830	840	899	896	581	929	876	829	/	/
注：检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“<检出限”或“未检出”表示。											

表 5.3-26 占地范围内土壤环境质量现状监测结果及评价一览表（柱状样）

采样时间	2023/1/18						筛选值（第 二类用地）	评价
采样点位（经纬 度）	ZK4（102° 2964、24° 9787）			ZK5（102° 2994、24° 9769）				
采样深度（cm）	20	130	200	20	130	200		
pH 值（无量纲）	7.66	7.50	6.85	7.03	6.98	6.08	/	/
铅（mg/kg）	16.5	12.4	13.9	15.6	15.3	10.8	800	小于风险筛选值
砷（mg/kg）	18.1	9.69	19.5	26.2	25.1	19.5	60	小于风险筛选值
汞（mg/kg）	0.020	0.009	0.008	0.016	0.009	0.017	38	小于风险筛选值
镉（mg/kg）	0.291	0.364	0.286	0.245	0.200	0.315	65	小于风险筛选值
铜（mg/kg）	63	45	29	49	52	34	18000	小于风险筛选值
镍（mg/kg）	53	38	21	74	57	60	900	小于风险筛选值
六价铬（mg/kg）	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	小于风险筛选值
氟化物（mg/kg）	1.28×103	1.03×103	1.23×103	1.24×103	947	736	/	/
总磷（mg/kg）	986	864	743	899	896	581	/	/
注：检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“<检出限”或“未检出”表示。								

表 5.3-27 占地范围外土壤环境质量现状监测结果及评价一览表（表层样）

采样点位（经纬度）	厂区上游林地 T2（102° 2971335、24° 9794367）	厂区下游土壤 T3（102° 3052539、24° 9793704）	风险筛选值 （6.5< pH≤7.5）	评价
采样深度（cm）	20	20		
pH 值（无量纲）	6.85	7.44	/	/
铅（mg/kg）	29.8	9.15	120	小于风险筛选值

砷 (mg/kg)	13.7	5.43	30	小于风险筛选值
汞 (mg/kg)	0.060	0.006	2.4	小于风险筛选值
镉 (mg/kg)	0.237	0.210	0.3	小于风险筛选值
铜 (mg/kg)	8	7	100	小于风险筛选值
镍 (mg/kg)	62	28	100	小于风险筛选值
锌 (mg/kg)	124	98	250	小于风险筛选值
铬 (mg/kg)	13	17	200	小于风险筛选值
氟化物 (mg/kg)	306	295	/	/
总磷 (mg/kg)	841	847	/	/

表 5.3-28 占地范围外土壤环境质量现状监测结果及评价一览表（表层样）

采样时间	2023/1/18		风险筛选值（6.5<pH≤7.5）	评价
采样深度 (cm)	20	20		
采样点位（经纬度）	T5（102° 2972、24° 9717）	T6（102° 3023、24° 9806）		
pH（无量纲）	7.33	6.88	/	/
铅 (mg/kg)	9.4	15.9	120	小于风险筛选值
砷 (mg/kg)	5.51	4.58	30	小于风险筛选值
汞 (mg/kg)	0.017	0.015	2.4	小于风险筛选值
镉 (mg/kg)	0.143	0.125	0.3	小于风险筛选值
铜 (mg/kg)	39	27	100	小于风险筛选值
镍 (mg/kg)	74	60	100	小于风险筛选值
锌 (mg/kg)	67	52	250	小于风险筛选值
铬 (mg/kg)	12	11	200	小于风险筛选值

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

氟化物 (mg/kg)	7.64×10 ²	7.83×10 ²	/	/
总磷 (mg/kg)	782	689	/	/
注：检测结果低于方法检出限时，该项检测结果以“<检出限”或“未检出”表示。				

表 5.3-21 占地范围内土壤表层样监测结果及评价一览表

检测点位	厂址上风向 50m 处		厂址下风向 500m 处		参考标准 限值要求	评价结果
采样深度（m）	0~0.2		0~0.2			
坐标	E:102.295194° N:24.972869°		E:102.305187° N:24.972858°			
采样日期	2025/03/03					
样品编号	XTT2025A2783		XTT2025A2784			
检测项目	检测结果					
pH 值（无量纲）	6.8		6.8		--	
锌	155		110		≤250	小于风险筛选值
铜	92.7		61.0		≤100	小于风险筛选值
铅	61.5		34.2		≤120	小于风险筛选值
铬	63.0		140		≤200	小于风险筛选值
镉	0.28		0.29		≤0.3	小于风险筛选值
砷	9.76		14.2		≤30	小于风险筛选值
汞	0.255		0.320		≤2.4	小于风险筛选值
镍	31.2		34.6		≤100	小于风险筛选值
参考标准：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 基本项目限值						

由土壤环境监测结果可知,项目厂区内土壤各项监测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地风险筛选值。厂区外林地、耕地监测指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中其他风险筛选值。

项目区内土壤表层样氟化物平均浓度为 277mg/kg,项目厂界外土壤表层样氟化物平均浓度为 493.5mg/kg,土壤污染风险管控标准中无氟化物管控指标,本次监测结果作为项目建成运行后土壤背景值。

5.3.6 生态环境现状

拟建技改项目在现有磷酸浓缩装置的基础上进行技术改造,项目用地目前已规划为工业园区,用地类型为 M3 类工业用地。根据《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号)、《云南省极小种群野生植物保护名录》(2021 年版)、《中国生物多样性红色名录》,项目区无国家重点保护野生植物。

评价区内现受人为活动干扰严重,已不具备野生动物栖息的良好条件。根据查阅相关资料和对当地林业部门的走访,评价区内常见的野生动物均为伴人

居性强，环境适应范围广，在昆明地区常见的种类。

一、鸟类

评价区内的鸟类多为区域常见的广布种，其中以雀形目占优势，常见的有黄臀鹌、棕背伯劳、紫啸鸫、山斑鸠、树麻雀、家燕、灰卷尾、喜鹊等。

另外，规划区内各水库水面上可见到多种水禽，其中较为常见的有小鸊鷉、小白鹭、赤麻鸭、绿头鸭。

二、兽类

评价区内人类活动频繁，兽类主要为啮齿类动物，且种群数量以鼠科占绝对优势，常见种类有褐家鼠、社鼠、珀氏长吻松鼠和赤腹松鼠等。

三、两爬类

评价区内常见的两爬类种类和数量均较少，近年已不多见。其中两栖类以泽蛙、华西雨蛙较为常见；爬行类常见的为石龙子科和游蛇科的种类，如铜蜓蜥、八线游蛇、滑鼠蛇、灰鼠蛇、红脖颈槽蛇等，常以田间昆虫和蛙鼠为食。

评价区内的野生动物均为地区常见物种和广布种，未发现国家或云南省级重点保护野生动物物种分布，也未发现地方狭域特有物种分布。

根据对比《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号），项目区内未发现国家或云南省重点保护野生动物。

5.3.7 项目周边污染源调查

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），根据调查以及询问业主，项目环境空气影响评价范围涉及的主要工业企业主要为多氟多（昆明）科技开发有限公司、云南金氟化工材料有限公司、云南祥丰石化有限公司、云南祥丰金麦化工有限公司、安宁联鑫工贸有限公司、安宁誉诚佳化肥有限公司、云南祥丰同辉新材料科技有限公司（在建）。

多氟多（昆明）科技开发有限公司致力于磷肥生产过程中的副产氟硅酸等进行精细加工生产，年产 3 万吨高性能无水氟化铝。排放的污染物主要有：颗粒物，氟化物，氨（氨气），氮氧化物，二氧化硫。

云南金氟化工材料有限公司建有主产品 2.2 万吨/年氟化铝，副产品 1.28 万吨/年硅胶生产装置。主要污染物排放为主要为氟化物，二氧化硫，颗粒物，

氮氧化物，项目现状监测期间企业正常生产。

云南祥丰石化有限公司生产装置主要有：年产 30 万吨液氨装置、年产 50 万吨绿色有机尿基复合肥装置。排放污染物主要为颗粒物，氨（氨气），二氧化硫，氮氧化物，臭气浓度，非甲烷总烃，项目现状监测期间企业正常生产。

云南祥丰金麦化工有限公司生产装置主要有：硫酸 100 万 t/a，磷酸 30 万 t/a，磷酸二铵 60 万 t/a，磷酸一铵、磷酸二铵 15 万 t/a，工业级磷酸一铵 4 万 t/a，氟硅酸钠 1.8 万 t/a（2018 年停产），磷矿浮选 150 万 t/a。主要排放污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨、硫化氢和硫酸雾，项目现状监测期间企业正常生产。

云南祥丰同辉新材料科技有限公司（在建）主要利用液氨和脱碳工段排放的尾气二氧化碳为原料，生产超纯氨、食品级液体二氧化碳和食品级干冰新型精细化学品，年产 2000 吨超纯氨、10 万吨食品级液体二氧化碳及 2 万吨食品级干冰、副产 2000 吨氨水。排放污染物主要为氨（氨气）。

安宁联鑫工贸有限公司主要设置年产 40 万吨高活性矿渣微粉水泥掺和剂生产线，排放污染物主要为颗粒物。

安宁誉诚佳化肥有限公司主要设置年产 3 万吨磷矿粉生产线，排放污染物主要为颗粒物，氮氧化物，二氧化硫，氟化物。

根据调查，多氟多（昆明）科技开发有限公司 2020 年 4 月 14 日取得云南滇中新区生态环境局关于对《年产 3 万吨高性能无水氟化铝技术改造项目环境影响报告书》的批复（滇中生环复〔2020〕4 号），该项目已进行分期建设，目前二期氟硅酸制无水氢氟酸工段拟建；2023 年 3 月 1 日昆明市生态环境局批复该公司年产 3000 吨电子级氟化锂项目，目前该项目拟建。

云南祥丰金麦化工有限公司 2023 年 6 月 14 日取得昆明市生态环境局关于对《云南祥丰金麦化工有限公司年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目环境影响报告书》的批复（昆生环复[2023]33 号），目前项目在建设中。2023 年 11 月 7 日取得昆明市生态环境局关于对《新能源前驱体材料 10 万吨铵盐改扩建项目环境影响报告书》的批复（昆生环复[2023]57 号），目前项目正在建设中；目前云南祥丰金麦化工有限公司正在办理新能源材料前驱体一萃余酸综合利用项目审批手续，根据调查，该项目环境影响报告书已经专家评审通过并形成报

批稿，正在审批中，目前拟建。

项目大气评价范围内已建并正常运行、在建、拟建项目基本信息见下表：

表 5.3-1 评价范围内已建并正常运行、在建、拟建项目基本信息一览表

序号	企业名称	主要生产装置	主要污染物	与本项目排放相关污染物	相对项目厂址方位	相对项目厂址距离(m)	运行情况
1	多氟多（昆明）科技开发有限公司	年产 3 万吨高性能无水氟化铝技术改造项目； 年产 3000 吨电子级氟化锂项目；	颗粒物，氟化物，氨（氨气），氮氧化物，二氧化硫	氟化物	西南	810	二期氟硅酸制无水氢氟酸工段拟建； 电子级氟化锂项目在建
2	云南金氟化工材料有限公司	氟硅酸法制备高纯无水氟化铝项目	颗粒物，氟化物，氨（氨气），氮氧化物，二氧化硫	氟化物	西	850	已建成并正常生产运行
3	云南祥丰石化有限公司	年产 30 万吨液氨装置、年产 50 万吨绿色有机尿基复合肥装置	颗粒物，氨（氨气），二氧化硫，氮氧化物，臭气浓度，非甲烷总烃	/	西北	306	已建成并正常生产运行
4	云南祥丰金麦化工有限公司	硫酸 100 万 t/a，磷酸 30 万 t/a，磷酸二铵 60 万 t/a，磷酸一铵、磷酸二铵 15 万 t/a，工业级磷酸一铵 4 万 t/a，氟硅酸钠 1.8 万 t/a（2018 年停产），磷矿浮选 150 万 t/a	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨、硫化氢和硫酸雾	氟化物	西	960	已建成并正常生产运行
		年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目	氟化物、硫化氢	氟化物			停产状态
		新能源前驱体材料 10 万吨铵盐改扩建项目	颗粒物、氟化物、氨	氟化物			停产状态
		新能源材料前驱	颗粒物、	氟化物			停产状态

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

		体一萃余酸综合利用项目	SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨				
5	云南祥丰同辉新材料科技有限公司	生产超纯氨电子气及碳捕集利用新型精细化学品工程项目	氨（氨气）	/	西	80	已建成并正常生产运行
6	安宁联鑫工贸有限公司	年产 40 万吨高活性矿渣微粉水泥掺和剂项目	颗粒物	/	西	765	已建成并正常生产运行
7	安宁誉诚佳化肥有限公司	年产 3 万吨磷矿粉项目	颗粒物，氮氧化物，二氧化硫，氟化物	氟化物	西南	2308	已建成并正常生产运行

根据收集的评价范围内在建拟建项目的环评报告，与本项目相关的污染物主要为氟化物，排放情况具体见 6.2.1.3 节已批复在建、拟建污染源强。

第六章 环境影响预测与评价

6.1. 施工期环境影响预测与评价

6.1.1. 大气环境影响分析

6.1.1.1. 扬尘影响分析

1、施工扬尘

项目建设施工中由于开挖地基、回填土石方、临时堆土场以及建筑材料的运输、装卸、堆放等产生不同影响程度的扬尘，污染因子主要为 TSP。扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。在空气干燥、风速较大的气候条件下，施工建设过程中会导致现场尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围环境空气质量。项目产生的扬尘对施工场地周围 200m 范围内带来一定的影响，且会随雨水的冲刷转移至附近水体。反之，在静风、小雨湿润条件下，其对空气环境的影响范围将减小、程度减轻。由于施工期扬尘量的大小与诸多因素有关，因此施工期扬尘的排放量很难确定。本环评采用类比法，利用施工现场实地测量资料对大气环境影响进行分析。

北京市环境科学研究院曾经对 7 个建筑工程施工工地的扬尘进行了测定，结果如下：

（1）当风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘污染严重，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准限值的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍。

（2）建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准限值的 1.6 倍。

尘粒在空气中的传播扩散情况也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 6.1-1 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

根据云南省环境监测中心站对其他建筑施工现场的扬尘污染监测，在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大达到 $4.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，至 150m 处仍可达到 $1.51\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 处低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 300m 处才低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，由此可知只有在 200m 外可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，即 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

经以上类比云南省环境监测中心站对其他建筑施工现场的扬尘污染监测分析，施工期无组织排放扬尘污染的范围主要集中在 200m 以内。经过查阅相关资料，对项目易产生尘点及汽车行驶路面每日洒水 1~2 次，可使空气中的扬尘减少 70% 左右，使影响范围缩小到 20~50m 的范围，可大大减少施工扬尘对大气环境影响。

距离项目厂界最近的敏感目标为项目厂界南侧 665m 处的大哨村，位于项目区侧上风向，项目施工期产生的扬尘不会对其产生影响，同时项目施工期间在施工场地设置防护挡墙、对施工场地进行洒水降尘、运输车辆控制车速，对物料封闭堆存等措施，通过采取上述措施后施工期产生的大气环境影响可以得到有效地控制，施工废气对周围环境的影响小。

为减轻粉尘和扬尘污染程度的影响范围，项目应采取的治理措施如下：

（1）严格落实昆明市政府办公厅《关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》有关扬尘污染防治的要求：

A、建立建筑工地扬尘污染防治网格化监管机制；

B、建筑工地入口处显著位置设置扬尘污染防治公示牌。公示内容包括：

工地基本情况；扬尘污染防治措施；辖区政府（管委会）分管领导、街道领导、相关管理部门领导、工地包保监督责任人及建设、施工、监理、渣土运输等其他责任单位责任人的姓名、联系方式；举报投诉电话等。

（2）施工场地需每日洒水抑尘，尤其是土石方、基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率。结构及装修施工阶段需采取帷幕遮挡施工。

（3）施工工地尽量实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.5m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；建筑工地脚手架外侧必须用安全网全封闭，封闭高度要高出作业面 1.5m 以上，并定期清洗保洁。

（4）严格落实《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（[2011]88 号）中相关规定：施工工地进出口地面进行硬化处理，必须设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即：三池一设备），运输车辆应当清洗后出场；

（5）使用预拌混凝土。禁止施工现场搅拌混凝土。

（6）施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。

（7）加强施工现场扬尘控制。严禁从建筑物高处向下倾倒垃圾。

（8）加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输；必须有遮盖和防护措施，易洒落物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；合理选择运输路线，尽量避开居民居住区。

（9）选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械；加强管理，运输车辆必须尾气达标。

（10）专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

（11）项目区严禁焚烧垃圾，防止烟尘、SO₂ 等污染物的排放。

（12）对废弃建筑材料临时堆场采取遮盖、洒水抑尘等措施，并加强管理，及时进行清运或回填。

（13）尽量缩短工期，减小施工废气的影响面与影响时间。

（14）禁止接纳或使用未封闭、无遮盖的运输建筑材料及建筑垃圾的车辆。

同时本环评要求：施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆

100%冲洗、渣土车辆 100%密闭运输。通过采取以上措施，项目施工产生的扬尘对环境影响较小，并且扬尘污染随着施工期的结束而停止。

2、道路扬尘

项目施工期间利用园区道路及乡道进行运输，运输车辆在行驶时会引起道路扬尘污染，其中大部分扬尘颗粒较大，形成降尘，只影响近距离范围。据有关资料分析，未铺装路面泥土粉尘粒径分布为：5 微米以下约占 8%，5~30 微米占 24%，大于 30 微米的约占 68%。

在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

目前道路已经为硬化地面，道路表面的粉尘量较小，环评要求在车辆运输时应限速行驶、及时进行清洗，保持路面清洁，对路面采取洒水降尘、物料封闭堆存运输等措施来减少运输过程中道路产生的扬尘对周围环境的影响。

施工期产生的扬尘污染是暂时的，随着施工活动的结束，场地的覆盖、道路、建筑物的形成，项目内绿化的完成，道路扬尘对环境空气的影响也就随之结束。

6.1.1.2.施工机械、运输车辆废气影响分析

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响环境空气的主要污染物之一。施工废气主要由土石方阶段使用的挖土机、打桩机、空压机、运输车辆等运行过程中产生。其排放的废气主要污染物为 NO_x 、 CO 、 SO_2 及 CH_x ，这些酸性气体长时间的排放将影响区域大气环境质量，增加酸雨发生的概率，并影响周围植物的生长。其余工段使用的机械如电钻、电焊机等一般以电为能源，不会产生机械尾气。

施工机械和运输车辆外排尾气量均不是很大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大，同时这部分影响随着施工期的结束而停止。

综上所述，项目施工期扬尘、施工机械废气在采取相应的环保措施后对周围环境影响不大。

6.1.2.地表水环境影响分析

施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水。

1、施工废水

施工废水主要为施工设备、工具及施工机械车辆的清洗废水。项目拟在各施工区设置沉淀池处理施工废水，处理后的废水可回用于道路场地喷洒抑尘、建筑材料的冲洗等。通过采取上述措施后，施工过程中产生的废水对周围环境的影响较小。

2、施工人员生活污水

施工人员将产生一定量的生活污水，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、动植物油、NH₃-N 和磷酸盐。项目拟设置沉淀池对施工生活污水进行处理，处理后的废水回用于项目施工场地的洒水抑尘等，不外排。通过采取上述措施后，施工过程中产生的废水对周围环境的影响较小。

3、雨天形成地表径流污染的影响分析

项目基础开挖和基础施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物，主要污染物为 SS。当其进入水体后可能造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目当地为无明显侵蚀区域，场地区域平坦，面积较大，地表径流产生的面源污染很小。

项目施工场地周围应建围挡，并在场地内设置拦水、截水、排水工程，雨季地表径流通过截排水沟收集至临时沉淀池沉淀处理后，回用于场地洒水，回用不完的经征得有关部门许可后外排，禁止含大量泥沙或未经处理的废水排入市政管网及水体。

采取以上措施后，项目施工期雨天形成的地表径流对周围地表水环境影响很小。

6.1.3.声环境影响分析

6.1.3.1.噪声源强

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声、施工车辆噪声。

机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声。

项目施工过程一般分为四个阶段：土石方阶段、基础施工阶段、主体建筑及配套设施建设、室内外装修阶段。这四个阶段所占施工时间较长，采用的施工机械较多，噪声污染比较严重，不同阶段又各具其独立的噪声特性。噪声源强如表 6.1-2 所示。

表 6.1-2 单台机械设备的噪声值 单位：dB (A)

施工阶段	序号	机械名称	噪声源强度值
土石方阶段	1	挖掘机	95
	2	压缩机	99
	3	推土机	91
基础打桩阶段	1	风镐	95
	2	压缩机	99
	3	打桩机	95
主体建筑及配套设施建设	1	电锯	99
	2	电刨	94
	3	卷扬机	87
	4	砂浆机	87
室内外装修阶段	1	电锯	99
	2	卷扬机	87
	3	砂浆机	87

6.1.3.2.施工机械噪声衰减预测模式

噪声从声源传播到受声点，会因传播距离、阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{exc}) \quad (1)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB (A)， $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ ；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB (A)，项目施工期土石方、基础打桩阶段取值为 5dB (A)；主体建筑及配套设施结果施工阶段取值为

10dB (A)；装修施工多在室内进行，因此室内外装修阶段取值为 15dB (A)。

A_{exc} —附加 A 声级衰减量 dB (A)， $A_{exc}=5\lg(r/r_0)$ 。

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_A=10\lg[\sum_n^{10^{0.1L_i}}] \quad (2)$$

式中： L_i —第 i 个声源在预测点的声级，dB (A)；

L_A —某预测点噪声总叠加值；

n—声源个数。

6.1.3.3.噪声预测

由于项目施工分阶段进行，噪声源强各有不同，本次评价分别预测各阶段施工机械在不同距离处的噪声情况以及对敏感目标的影响。根据公式 (1) 计算出主要施工机械在不同距离的噪声预测值，结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 各主要施工机械在不同距离处的贡献值 单位：dB (A)

施工阶段	序号	机械名称	不同距离处的噪声预测 dB (A)							
			6m	10m	16m	30m	50m	60m	100m	200m
土石方阶段	1	挖掘机	75.9	75.0	70.9	65.5	61.0	59.4	55.0	49.0
	2	压缩机	79.9	79.0	74.9	69.5	65.0	63.4	59.0	53.0
	3	推土机	71.9	71.0	66.9	61.5	57.0	55.4	51.0	45.0
叠加噪声值			81.8	80.9	76.8	71.4	66.9	65.3	60.9	54.9
建筑施工场界噪声限值			昼间≤70dB (A)，夜间≤55 dB (A)							
基础打桩阶段	1	风镐	75.9	75.0	70.9	65.5	61.0	59.4	55.0	49.0
	2	压缩机	79.9	79.0	74.9	69.5	65.0	63.4	59.0	53.0
	3	打桩机	75.9	75.0	70.9	65.5	61.0	59.4	55.0	49.0
叠加噪声值			82.4	81.5	77.4	72.0	67.5	65.9	61.5	55.5
建筑施工场界噪声限值			昼间≤70dB (A)，夜间≤55 dB (A)							
主体建筑及配套设施建设	1	电锯	79.9	79.0	74.9	69.5	65.0	63.4	59.0	53.0
	2	电刨	74.9	74.0	69.9	64.5	60.0	58.4	54.0	48.0
	3	卷扬机	67.9	67.0	62.9	57.5	53.0	51.4	47.0	41.0
	4	砂浆机	67.9	67.0	62.9	57.5	53.0	51.4	47.0	41.0
叠加噪声值			81.7	86.4	82.3	76.9	72.4	70.8	66.4	60.4
建筑施工场界噪声限值			昼间≤70dB (A)，夜间≤55 dB (A)							
室内外装修阶段	1	电锯	79.9	79.0	74.9	69.5	65.0	63.4	59.0	53.0

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

	2	卷扬机	67.9	67.0	62.9	57.5	53.0	51.4	47.0	41.0
	3	砂浆机	67.9	67.0	62.9	57.5	53.0	51.4	47.0	41.0
叠加噪声值			80.4	79.5	75.4	70.0	65.5	63.9	59.5	53.5
建筑施工场界噪声限值			昼间≤70dB (A)，夜间≤55 dB (A)							

1、场界达标情况

根据现场踏勘，项目主体建筑距离东、南、西、北场界的退让距离分别约为24m、12m、20m、16m，在未采取任何措施的情况下，多台机械设备同时运转时，各施工阶段场界噪声达标情况表 6.1-4。

表 6.1-4 在未采取措施情况下各施工阶段场界噪声达标情况 单位：dB (A)

各场界距离	施工阶段			
	土石方	打桩	主体建筑及配套设施建设	装修
东：24m	73.7	74.3	79.2	72.3
南：12m	79.5	80.1	85.0	78.1
西：20m	75.2	75.8	80.7	73.9
北：16m	76.8	77.4	82.3	75.4
标准值	昼间≤70，夜间≤55			
达标情况	超标	超标	超标	超标

由表 6.1-4 可知，项目施工期各阶段，施工场界噪声均不能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

2、拟采取的措施

在项目场界设置围墙高度为 2.5m，厚度为 20mm 的且双面抹灰层厚度不小于 200mm 的实体围墙作为隔声降噪措施，围墙隔声值约为 10dB (A)；

在采取上述措施后，各施工阶段场界噪声预测见表 6.1-5。

表 6.1-5 在采取措施情况下各施工阶段场界噪声达标情况 单位：dB (A)

各场界距离	施工阶段			
	土石方	打桩	结构	装修
东：24m	63.7	64.3	69.2	62.3
南：12m	69.5	70.1	75.0	68.1
西：20m	65.2	65.8	70.7	63.9
北：16m	66.8	67.4	72.3	65.4
标准值	昼间≤70、夜间≤55			
达标情况	昼间达标， 夜间超标	昼间东、西、北厂界达标， 南场界超标，夜间 场界均超标	昼间东场界达标， 南、西、北场界超 标，夜间超标	昼间达标， 夜间超标

由表 6.1-5 可知，项目施工期各阶段，在采取环评提出的环保措施后，土石方施工阶段时昼间达标，夜间超标；打桩施工阶段时昼间东、西、北厂界达

标，南场界超标，夜间场界均超标；结构施工阶段时昼间东场界达标，南、西、北场界超标，夜间超标；装修阶段施工时昼间达标，夜间超标；由于本环评采取了最大噪声进行预测，实际施工过程中噪声影响会比预测结果小，施工期场界噪声的影响将随着施工期的结束而结束。

在项目施工期间为最大限度减小施工噪声对周围环境的影响，本环评建议施工方在施工阶段采取以下措施：

（1）项目施工过程中禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业。

（2）制定施工计划时，应尽量避免同时使用大量高噪声设备施工。采取选用低噪声设备、文明施工等措施，尽量避免扰民情况发生。

（3）避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

（4）在条件允许时尽量将高噪声设备远离敏感区域。

（5）设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。

（6）对动力机械设备进行定期的维修、养护；避免设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级。

（7）闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

（8）按规程操作机械设备。模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音。

（9）尽量少用哨子、笛等指挥作业，代之以现代化通讯设备。

（10）在施工场地周围设置 2.5m 围墙，可有效降低噪声源强。

综上，在严格落实上述措施后，施工噪声将得到有效控制，施工噪声对周边的影响较小，同时由于项目施工期较短，噪声产生的影响将随施工的结束而消失。

3、结论

施工期东场界、西场界、南场界及北场界噪声不能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。因此，项目施工过程中禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业。降低施工噪声对声环境的影响。

鉴于施工机械在施工现场内一定区域内移动，预测值是以施工机械工作位置为项目施工区域边界和施工机械同时运行计算，而实际运行中施工机械不会全部放置于施工区域边界，实际运行过程中，由于隔声挡墙、空气吸收、地形阻挡等衰减，实际影响值会小于预测值。

综上所述，项目施工期产生的噪声通过距离衰减、墙体隔声、采用低噪声设备、对高噪声设备进行降噪处理、合理布局机械设备的位置，施工期产生的噪声是可以接受的；同时，施工过程是短暂的，施工结束后影响将随之消失。

6.1.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要是废弃土石方、建筑垃圾及损坏或废弃的各种建筑装修材料、厂房生产设施及设备安装过程产生的少量包装箱、施工人员的生活垃圾以及临时旱厕少量的粪便。

1、土石方

土石方回填于项目区，不外排。

2、施工建筑垃圾

施工期的建筑垃圾是在建筑物的建设、维修过程产生的，主要有渣土、废钢筋和各种废钢配件，金属管线废料、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋等、散落的砂浆和混凝土，碎砖和碎混凝土块。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响景观和周围环境的质量。施工期固体废弃物的另一环境影响也是伴随着水土流失的发生而发生的。如果施工期固体废物处理不当，暴雨过后形成地表径流的同时，必然携带大量垃圾，这些携带物随雨水汇集到周边地区，对周边水环境造成不同程度的污染。

本次评价提出建设单位对建筑垃圾应集中收集后尽量回收利用，不能回收利用的建筑垃圾应严格按照昆明市政府相关要求处理处置。采用及时外运的方式，由具有处理资质的单位运送至相关管理部门指定地点进行规范化处置。

在采取以上措施后，施工过程产生的建筑垃圾对环境影响较小。

3、废弃包装材料

项目生产设备及设施在安装完成后，会产生少量的设施设备的包装材料，该部门分固废统一收集后，可外卖至废品收购站的统一外卖，不能外卖的暂存

于生活垃圾集中堆放点，委托当地环卫部门定期清运处置，对环境的影响较小。

4、施工人员生活垃圾

施工期生活垃圾主要为有机废物，如不及时进行清理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。故对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活垃圾的减量化、资源化后，委托当地环卫部门定期清运处置。管理得当、收集清运及时不会对环境造成影响。

6.1.5 水土流失影响分析

项目建设期间，基坑开挖必然扰动现有地貌，使大量表土裸露呈松散状态，抗蚀能力减弱，致使土壤侵蚀模数增大，加剧区域内水土流失趋势。同时，施工中大量散状物如砂、石、水泥堆积产生的扬尘，砂石料冲洗和混凝土养护工程等均可能产生新的水土流失。因此，建设单位须采取有效的水土流失防治措施。

建设单位应做到：

（1）建设过程中产生的弃土方以及施工材料临时堆场须在距离道路较远的平整场地，并采取相应拦挡措施，禁止向其它任何地方倾倒、堆置弃土弃渣；

（2）施工期间开挖土方用于回填场地及铺设道路，其实施过程应合理衔接，尽量避免土方堆置，若需堆置则应注意土方的合理堆置，与周边道路保持一定距离，尽量避免流入周边管网；

（3）开挖土石方尽量避免雨季，防止突发暴雨对裸露地表冲刷造成水土流失，施工阶段遇到雨季无法施工时须采取必要的护坡措施（设临时挡墙），避免发生大面积的水土流失堵塞管道；

（4）合理安排作业时段并适时加快施工进度，施工结束应及时清理场地，按照规划对项目区域场地进行硬化、绿化、种植草木，尽量将水土流失降到最低。

在采取本次评价提出的措施后，施工期的水土流失影响将得到有效控制，此外，施工场地的水土流失大多发生在施工前期，随着施工期的进展，水土流失将大大减小，其影响也将逐渐减弱。

6.1.6 生态环境影响分析

1、对植被影响分析

项目用地范围内项目区无国家重点保护野生植物。项目的建设对植被无影响。

2、对动物的影响分析

评价区域位于工业园区，人类活动相对频繁，已不具备野生动物良好的栖息条件，区域无大型野生动物存在，主要为适应性广、活动强的小型动物，如麻雀、蟾蜍、家鼠、蛇等。项目施工会对动物栖息环境产生影响，但这些动物适应性强，栖息地可迁移，项目区不涉及国家和云南省保护野生动物，也无大型野生动物，项目对野生动物影响不大。

3、小结

项目施工对区域植被影响较小，项目区人类活动频繁，生物群落结构简单，生物多样性单一。评价区域内无国家和云南省重点保护野生植物物种和珍稀植物，无国家和云南省保护野生动物存在，项目施工期对生态环境影响小。

6.2. 运营期环境影响分析与评价

6.2.1. 大气环境影响

6.2.1.1. 气象资料收集与分析

1、累计气象条件

项目采用的是安宁气象站（站点编号：56863，地理坐标为东经 102.4972 度，北纬 24.9236 度，海拔高度 1893 米）2003-2022 年气象数据统计分析。安宁气象站距项目约 21.05km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003-2022 年气象数据统计分析。统计结果见下表：

表 6.2-1 安宁气象站常规气象项目统计（2003-2022 年气象资料）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	16.12	/	/
累年极端最高气温（℃）	31.8	2014.06.03	33.9
累年极端最低气温（℃）	-1.77	2016.12.24	-4.6
多年平均气压（hPa）	812.81	/	/

多年平均水汽压 (hPa)		12.5	/	/
多年平均相对湿度 (%)		68.58	/	/
多年平均降雨量 (mm)		541.54	/	/
多年平均最大日降水量 (mm)		107.9	2009.7.12	/
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0.8	/	/
	多年平均雷暴日数 (d)	50.75	/	/
	多年平均冰雹日数 (d)	0.7	/	/
	多年平均大风日数 (d)	1.95	/	/
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		19.21	2016.1.24	27.2WS
多年平均风速 (m/s)		1.67	/	/
多年主导风向、风向频率 (%)		WSW10.61	/	/
多年静风频率 (风速<0.2m/s) (%)		18.94		

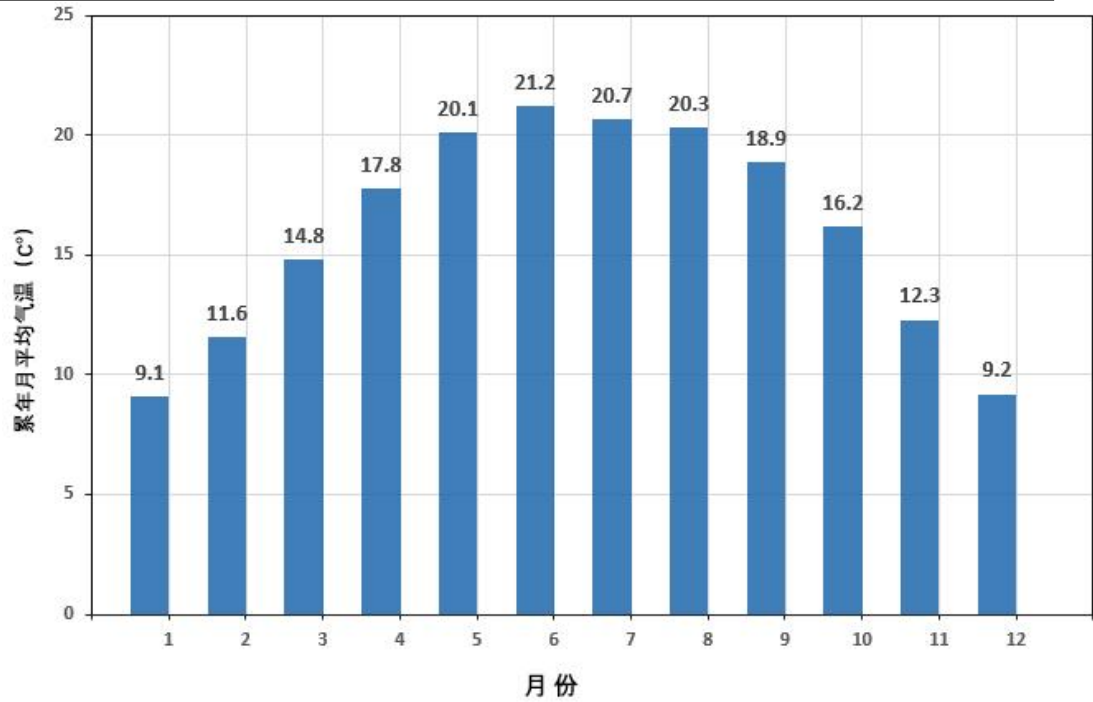
据安宁气象站 2003~2022 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

(1) 气温

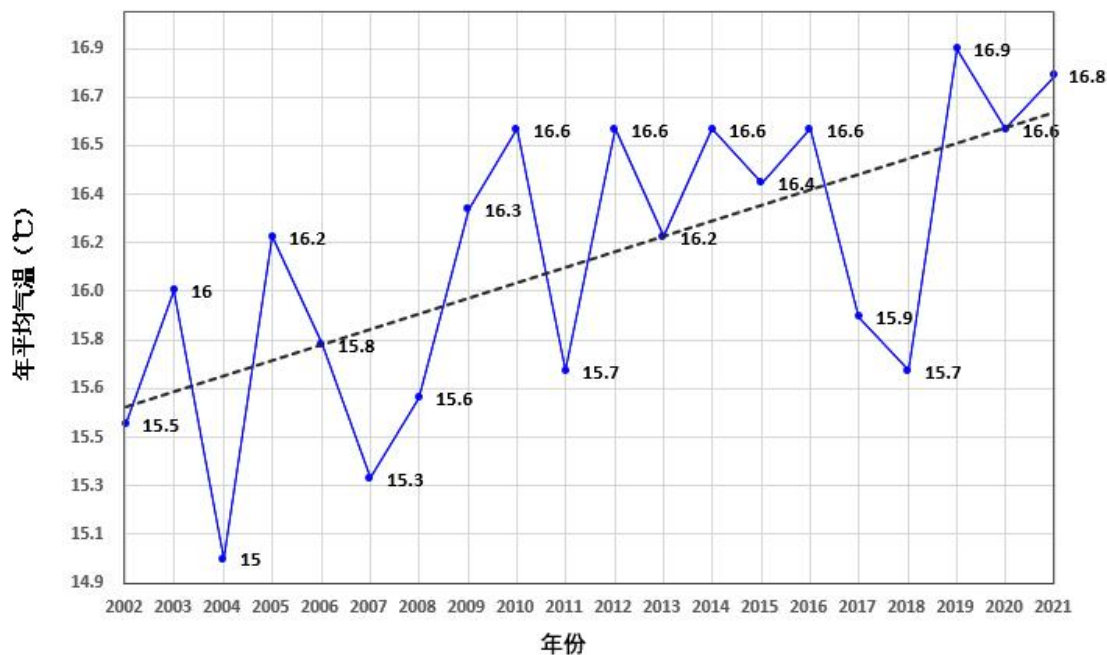
安宁地区 1 月份平均气温最低 9.1℃，6 月份平均气温最高 21.2℃，年平均气温 16.12℃。安宁地区累年平均气温统计见表 6.2-2。

表 6.2-2 安宁地区 2003-2022 年平均气温的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度℃	9.1	11.6	14.8	17.8	20.1	21.2	20.7	20.3	18.9	16.2	12.3	9.2	16.12



安宁近二十年（2003-2022 年）累年月平均气温变化图

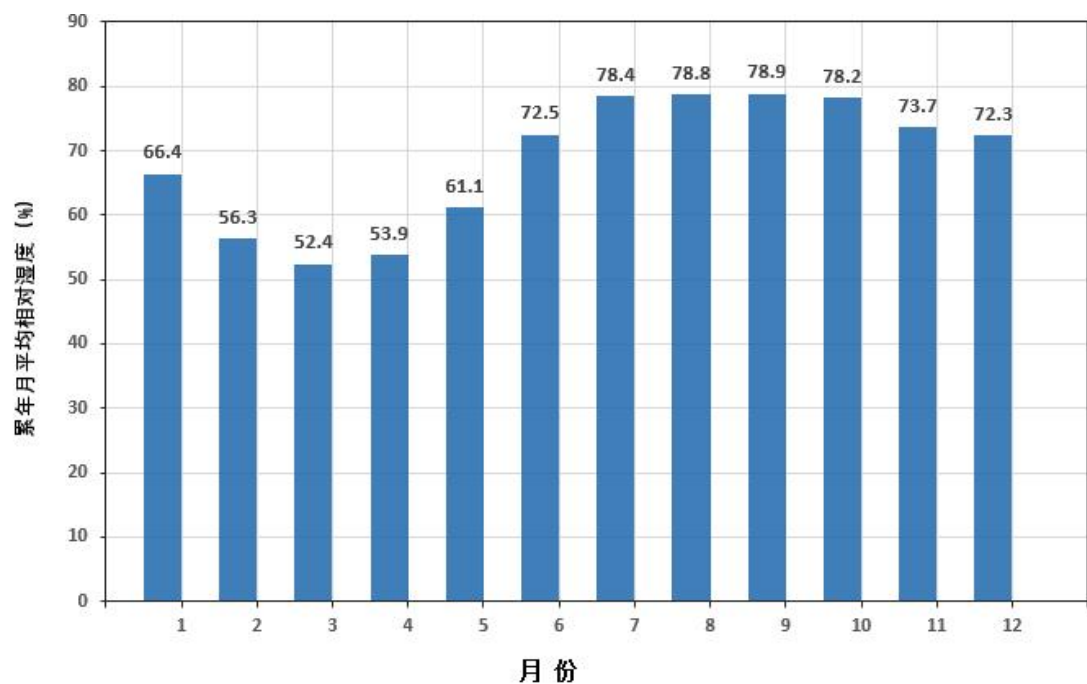


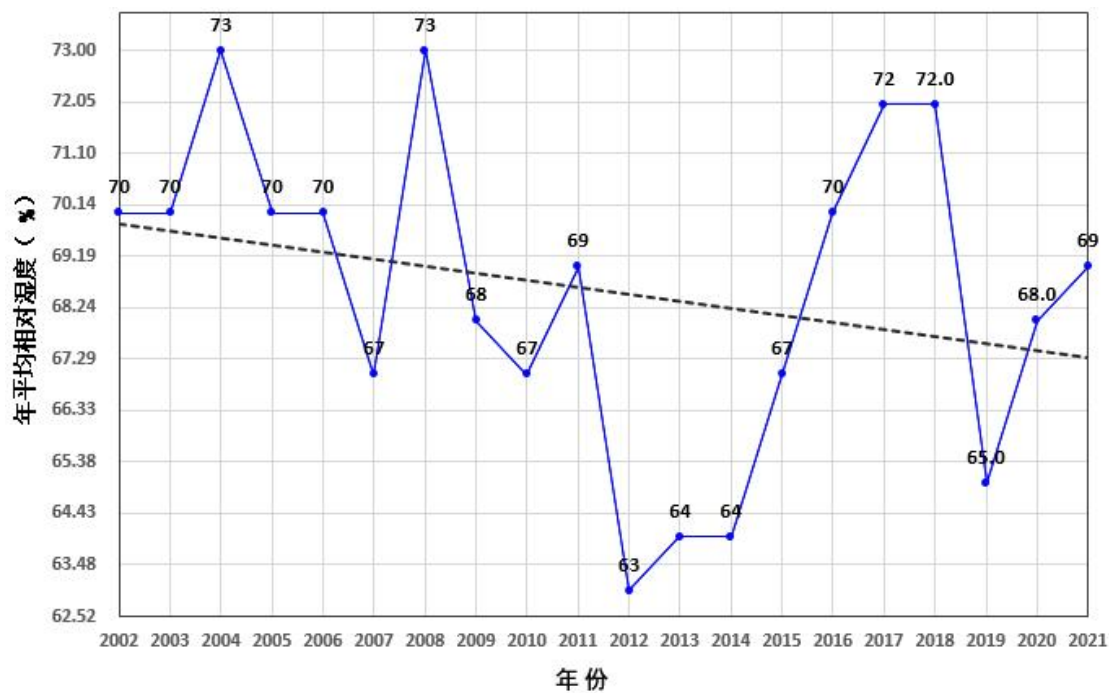
(2) 相对湿度

安宁地区年平均相对湿度为 68.55%。7~10 月相对湿度较高，达 75%以上，冬、春季相对湿度为 50%以上。安宁地区累年平均相对湿度统计见表 6.2-3。

表 6.2-3 安宁地区 2003-2022 年平均湿度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
湿度%	66.4	56.3	52.4	53.9	61.1	72.5	78.4	78.8	78.9	78.2	73.7	72.3	68.55



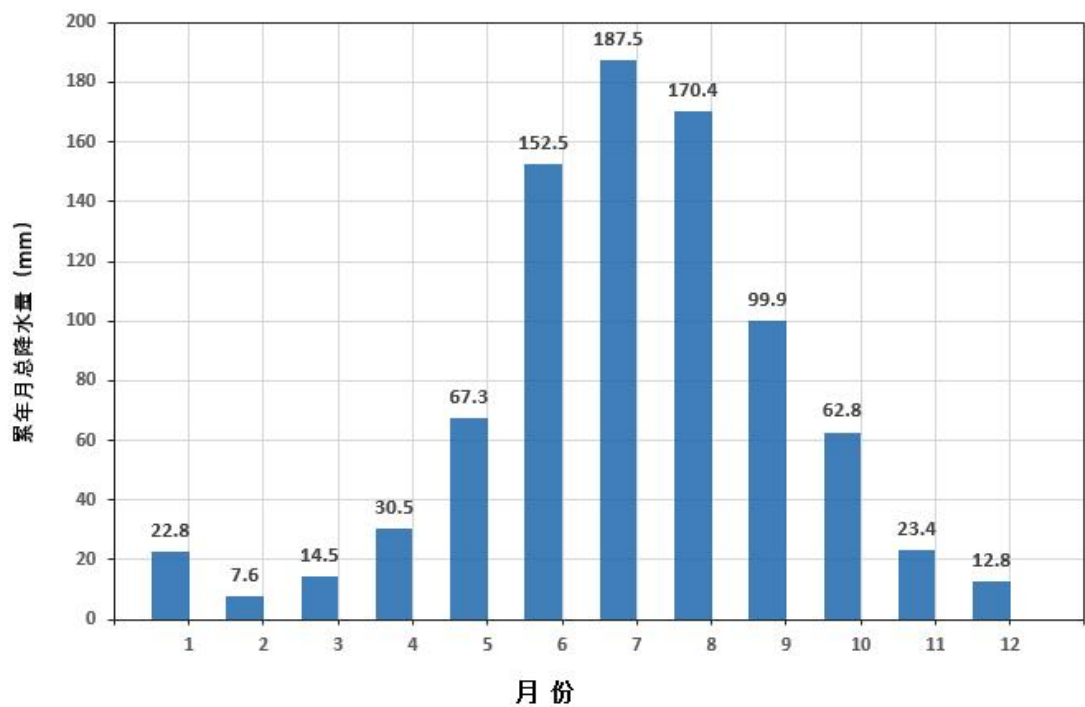


(3) 降水

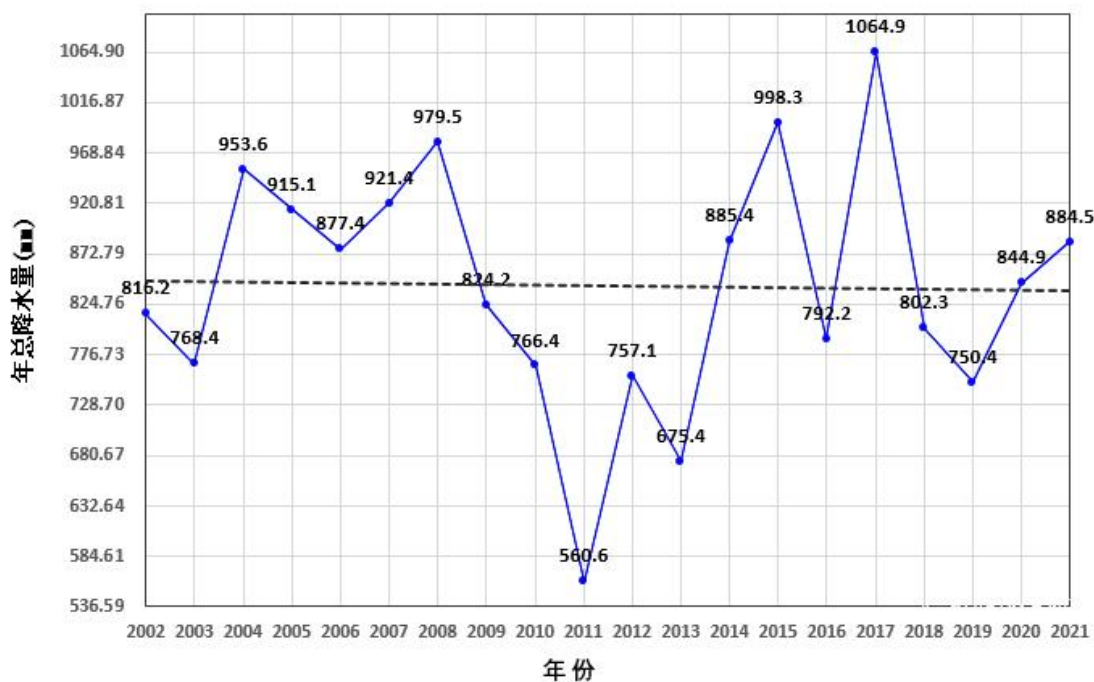
安宁地区降水集中于夏季，2 月份降水量最低为 7.6mm，7 月份降水量最高为 187.5mm，全年降水量为 841.91mm。安宁地区累年平均降水统计见表 6.2-4。

表 6.2-4 安宁地区 2003-2022 年平均降水的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
降水量 mm	22.8	7.6	14.5	30.5	67.3	152.5	187.5	170.4	99.9	62.8	23.4	12.8	841.91



安宁近二十年（2002-2021）总降水量变化



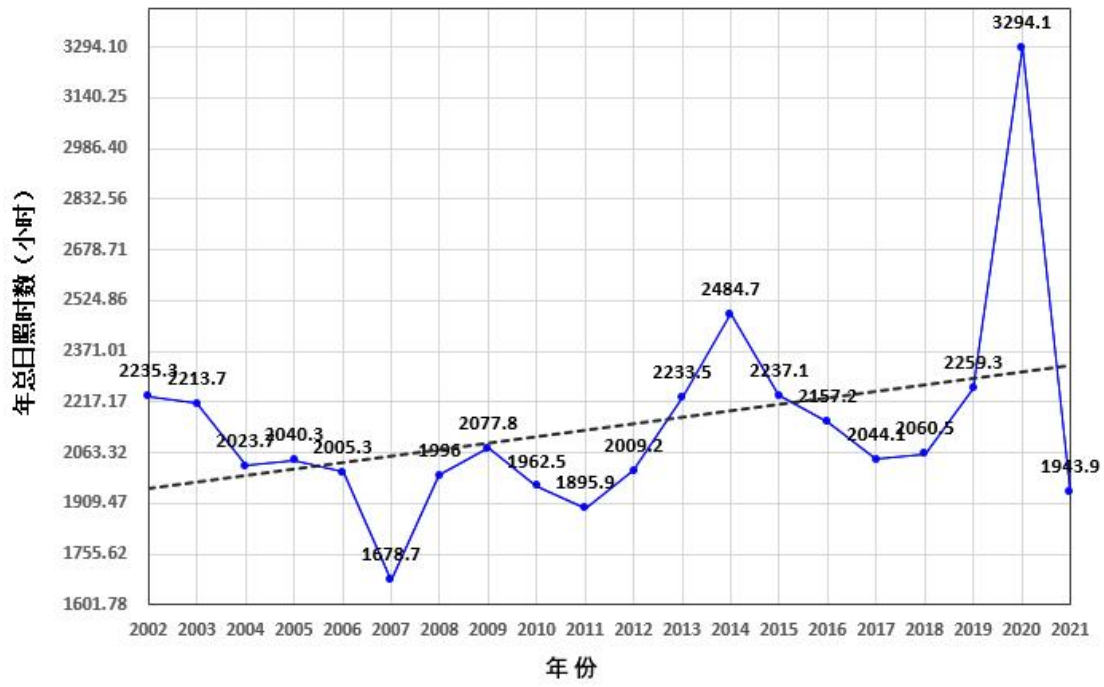
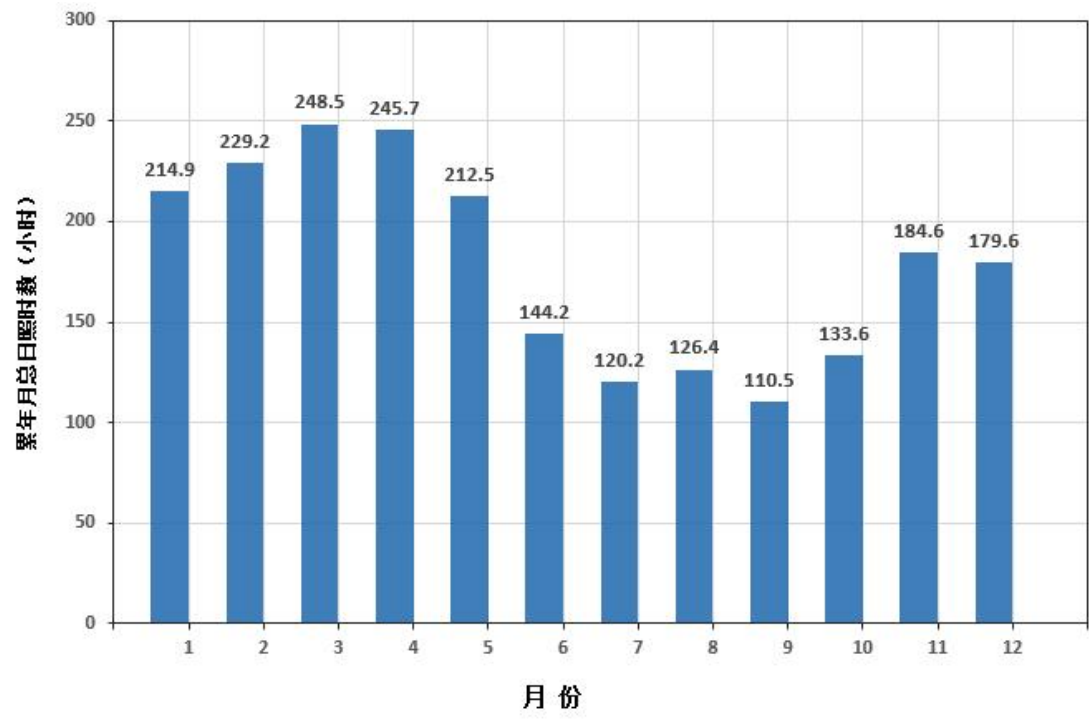
(4) 日照时数

安宁地区全年日照时数为 2142. 64h，3 月份最高为 248. 5h，9 月份最低为 110. 5h。安宁地区累年平均日照时数统计见表 6. 2-5。

表 6. 2-5 安宁地区 2003-2022 年平均日照时数的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
日	214.	229.	248.	245.	212.	144.	120.	126.	110.	133.	184.	179.	2142. 6

照时数 h	9	2	5	7	5	2	2	4	5	6	6	6	4



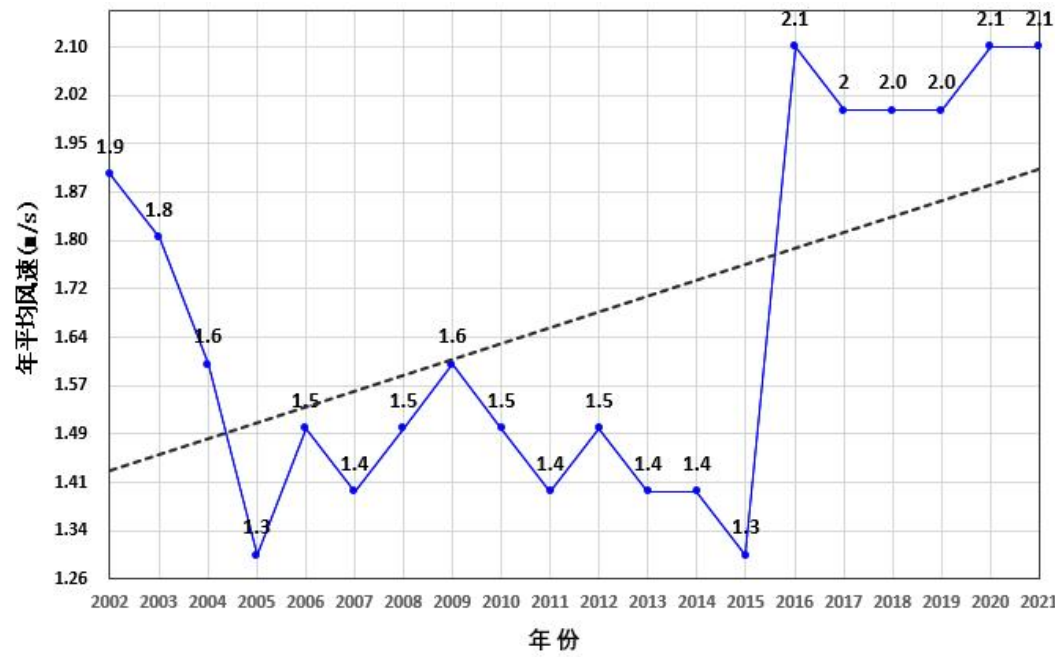
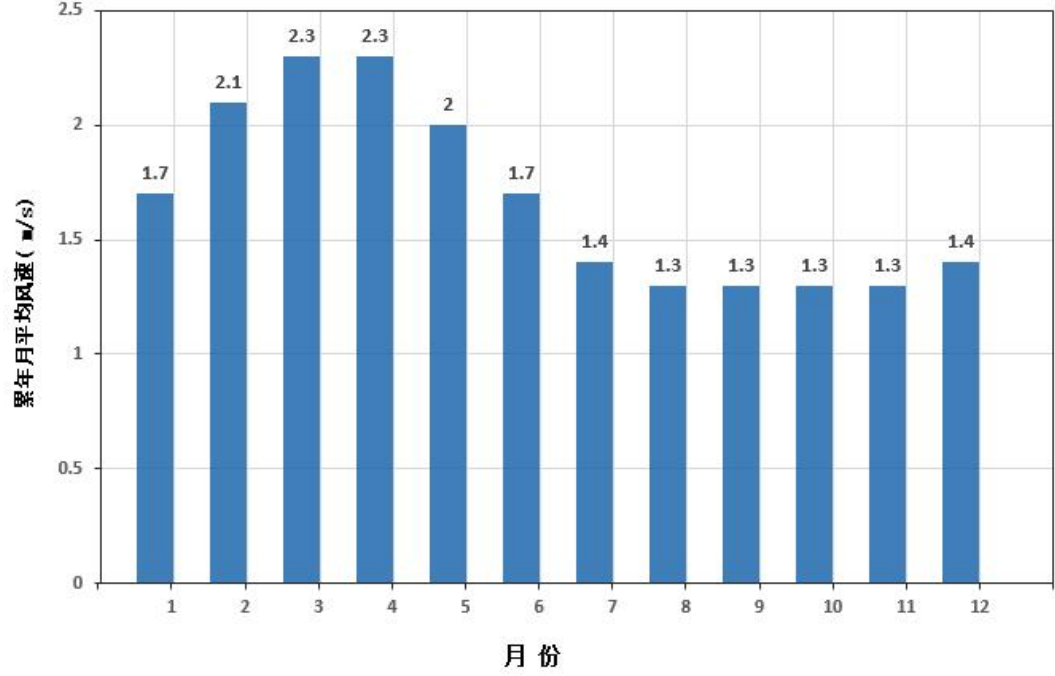
(5) 风速

安宁地区年平均风速 1.67m/s，月平均风速 3 月、4 月份相对较大为 2.3m/s，8~11 月份相对较小为 1.3m/s。安宁地区累年平均风速统计见表 6.2-

6。

表 6.2-6 安宁地区 2003-2022 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速 m/s	1.7	2.1	2.3	2.3	2	1.7	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.67

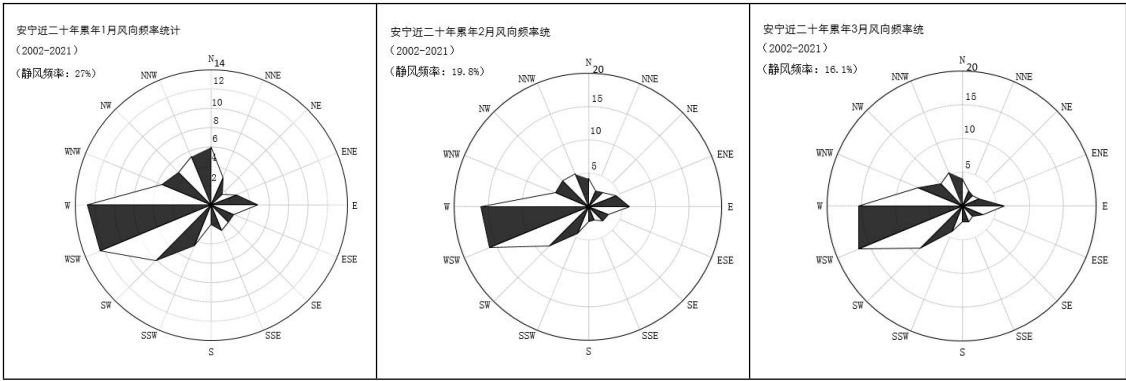


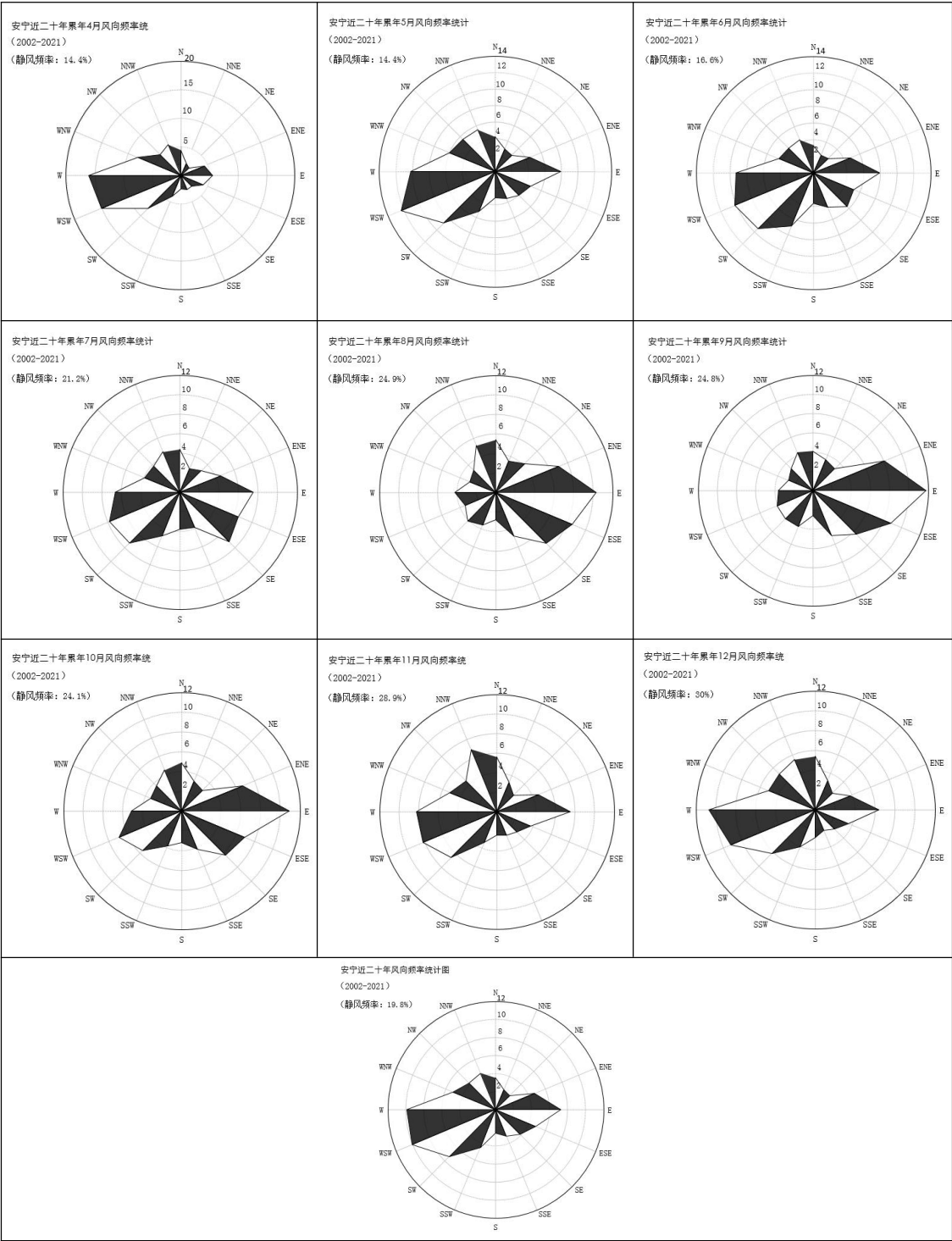
(6) 风频

安宁地区累年风频最多的是 WSW，频率为 10.08%；其次是 W，频率为 9.89%，NE 最少，频率为 2.2%。安宁地区累年风频统计见表 6.2-7 和风频玫瑰图见图 6.2-1。

表 6.2-7 安宁地区 2003-2022 年平均风频的月变化(%)

月份	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
1月	6	3.1	1.6	2.8	4.8	2.5	2.5	2.8	2	4.5	8.1	12.4	12.8	5.5	4.8	5.4	27
2月	4.2	2.6	2.9	4.4	6.1	3.1	3	2.2	2.2	4.4	8.4	16.1	16.2	5.4	5.5	5.3	19.8
3月	4	2.4	2.1	2.7	6.2	3.3	2.2	2.5	2.4	4.1	8.8	16.7	15.4	7.2	4.6	5.4	16.1
4月	4.4	2.3	1.9	4.4	5.5	4.2	2.7	2.7	2.4	4	8.2	15	16.2	8.2	5.2	5.8	14.4
5月	4.2	3	2.8	4.5	7.9	4.6	4	3.5	3.2	5.2	8.8	12.3	10.2	6	5.5	5.5	14.4
6月	3.3	2.3	2.5	4.8	7.9	5.2	5.7	4.4	3.6	6.9	9.4	10.2	9.3	4.5	4.2	4.3	16.6
7月	4.4	2.6	3.1	4.5	7.5	6.5	7.1	3.9	3.8	4.8	7.3	7.8	6.6	3.9	3.8	4.5	21.2
8月	5.4	3.5	4.2	7	10.3	8.5	7.3	4.8	2.8	3.6	4.1	3.4	4.2	2.9	3.2	5.2	24.9
9月	4.1	3.5	3.2	8.1	11.8	8.8	6.4	5	2.6	4	4.1	4.1	3.6	2.8	3.2	4.3	24.8
10月	4.9	3.3	3	6.7	10.9	6.9	6.3	4.2	3.2	3.8	5.6	6.9	5.1	3.4	3.6	4.5	24.1
11月	5.6	3.3	2.4	4.6	7.5	3.7	2.9	2.6	2.4	3.4	6.6	8.2	8.2	5.2	4.5	6.9	28.9
12月	5.4	3.2	2.4	3.8	6.4	3.6	2.7	2.2	2.8	4	6.2	9.2	10.7	5.1	5.1	5.5	30
全年	3.56	2.37	2.20	4.70	7.26	4.84	3.88	3.15	2.61	4.49	7.31	10.08	9.89	5.13	4.22	4.37	19.80





2、评价基准年气象数据

项目评价基准年为 2022 年，地面气象数据采用安宁气象站（站点编号 56863，站点类型：一般站，平均海拔高度：1893m，经度：102.4972°，纬度：24.9236°，距离厂址距离 21.05km）2022 年地面站逐时气象数据。

表 6.2-8 观测气象数据信息一览表

气象	气象站	气象	气象站坐标/°	相对距	海拔高度	数据年份	气象要素

站名称	编号	站等级	经度	纬度	离 km	m		
安宁	56863	一般	102.4972	24.9236	21.05	1893	2022 年	风速、风向、低云量和干球温度

高空气象模拟数据为 2022 年（同期）高空模拟气象数据（地面气象站点编号 56871，经度：102.5360°，纬度：24.6765°，距离厂址距离 21.05km）。

表 6.2-9 模拟气象数据信息一览表

模拟网格中心点位置/°		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
102.4972	24.9236	21.05	2022 年	大气压、离地高度、干球温度露点温度、风向及风速	WRF

根据安宁气象站 2022 地面气象观测资料统计的气象参数如下：

（1）风向及风频

表 6.2-10 2022 年年均风频的月变化情况

风频 (%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	12.63	6.05	2.82	6.59	8.20	1.61	3.09	2.42	3.76	3.63	10.22	15.59	11.83	3.76	3.09	4.03	0.67
二月	18.75	8.18	2.23	3.87	3.27	2.68	2.08	1.19	3.87	5.21	9.52	15.03	10.71	4.91	2.83	4.61	1.04
三月	8.33	3.76	1.48	3.36	3.63	2.15	2.69	2.55	4.57	3.49	10.89	19.49	19.49	6.45	4.17	2.96	0.54
四月	12.50	4.44	2.22	2.92	4.86	2.36	1.53	2.50	4.58	6.39	10.97	12.50	14.17	5.83	6.67	5.28	0.28
五月	6.45	1.88	0.54	3.63	4.57	2.42	2.69	1.34	5.65	9.95	16.40	18.68	13.71	4.97	4.03	3.09	0.00
六月	4.31	3.61	1.25	9.17	7.50	4.72	6.67	8.33	7.22	11.67	12.36	9.44	6.39	3.75	1.25	2.22	0.14
七月	12.23	5.38	3.63	4.97	4.70	3.49	7.39	7.26	7.66	10.89	10.08	6.18	4.30	2.55	1.88	6.45	0.94
八月	13.71	4.44	3.23	5.91	7.26	4.57	6.18	2.96	7.53	11.83	9.81	6.59	5.24	2.82	2.15	4.70	1.08
九月	10.42	5.00	1.94	4.72	5.14	6.39	9.72	12.78	10.00	6.67	6.25	4.31	4.44	2.78	2.92	5.28	1.25
十月	4.30	3.49	4.17	18.82	8.06	4.17	6.45	4.17	11.02	12.50	7.12	3.63	4.17	1.75	2.02	2.96	1.21
十一月	8.75	5.14	2.64	12.36	7.92	4.03	5.69	4.72	7.92	6.67	8.89	7.78	6.94	3.19	2.64	3.61	1.11
十二月	12.50	7.39	1.61	2.96	2.69	2.96	4.30	6.05	9.01	10.75	12.63	6.59	8.06	3.09	2.82	3.36	3.23

表 6.2-11 2022 年年均风频的季变化及年均风频情况

风频 (%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	9.06	3.35	1.40	3.31	4.35	2.31	2.31	2.13	4.94	6.61	12.77	16.94	15.81	5.75	4.94	3.76	0.27
夏季	10.14	4.48	2.72	6.66	6.48	4.26	6.75	6.16	7.47	11.46	10.73	7.38	5.30	3.03	1.77	4.48	0.72
秋季	7.78	4.53	2.93	12.04	7.05	4.85	7.28	7.19	9.66	8.65	7.42	5.22	5.17	2.56	2.52	3.94	1.19
冬季	14.49	7.18	2.22	4.49	4.77	2.41	3.19	3.29	5.60	6.57	10.83	12.31	10.19	3.89	2.92	3.98	1.67
全年	10.35	4.87	2.32	6.62	5.66	3.46	4.89	4.69	6.92	8.33	10.45	10.47	9.12	3.81	3.04	4.04	0.96

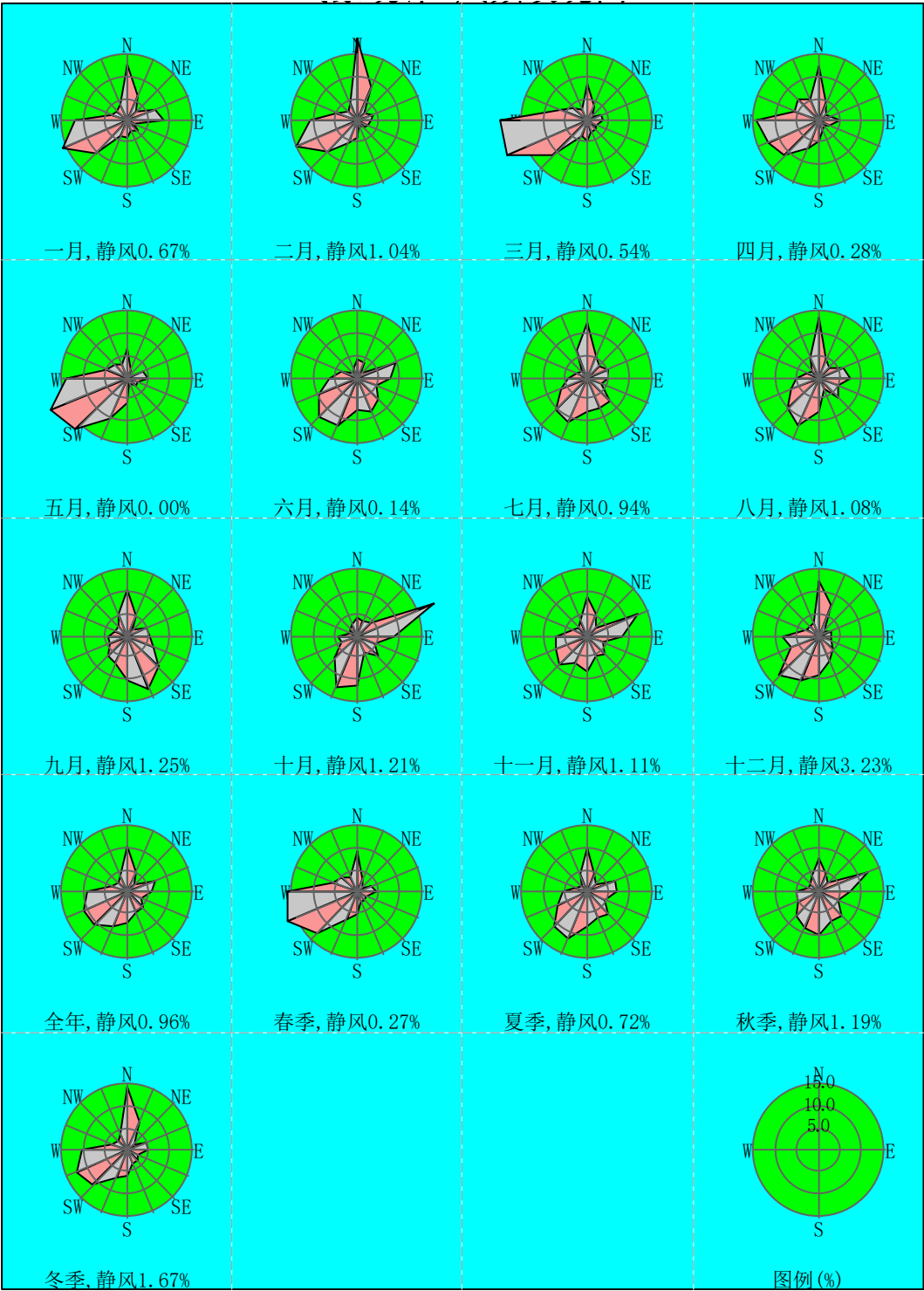


图 6.2-2 2022 年风频玫瑰图

(2) 风速

表 6.2-12 2022 年全年风速统计表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	1.14	0.46	1.94	2.69	2.57	1.81	1.67	1.18	1.36	2.00	3.09	3.32	2.86	2.24	1.34	1.16	2.19
二月	1.04	0.56	0.84	2.05	1.46	1.66	1.34	1.44	1.37	2.61	3.56	3.79	2.86	2.88	1.59	1.15	2.12
三月	1.16	0.64	1.12	2.60	1.66	1.41	2.69	1.52	1.68	1.97	3.66	3.90	3.62	3.55	3.07	1.17	2.83
四月	1.20	0.70	1.58	2.17	2.07	1.65	1.24	1.32	2.30	2.80	3.42	3.40	3.07	3.07	2.65	1.57	2.43
五月	1.33	0.94	1.03	2.85	2.10	1.91	1.90	1.90	2.50	2.85	3.38	3.61	3.21	2.83	2.23	1.52	2.80
六月	1.41	0.80	1.40	2.36	1.75	1.60	1.88	2.00	2.40	2.45	2.83	2.69	2.39	1.83	1.49	1.37	2.15
七月	1.29	0.86	1.77	1.87	1.38	2.00	1.85	2.01	2.87	2.81	2.59	2.55	2.05	1.49	1.43	1.53	1.97
八月	1.27	0.50	1.78	2.14	1.78	1.66	1.90	1.94	2.43	2.52	2.40	2.06	1.49	1.80	1.33	1.17	1.82
九月	1.05	0.39	2.04	1.88	1.21	1.70	1.96	1.99	1.81	1.76	2.02	1.60	1.52	1.41	1.14	0.95	1.56
十月	0.92	0.28	2.43	2.79	2.27	1.50	1.45	1.40	2.29	2.67	2.35	2.32	1.77	1.28	1.32	1.08	2.06
十一月	1.10	0.42	2.17	2.65	1.99	1.38	1.40	1.19	1.34	2.22	2.93	2.69	3.07	1.51	0.98	0.90	1.90
十二月	0.93	0.35	1.09	1.11	1.05	1.11	1.15	1.19	1.51	1.78	2.59	2.54	2.32	1.87	1.07	0.78	1.50
全年	1.14	0.55	1.76	2.42	1.88	1.61	1.74	1.69	2.03	2.43	2.96	3.20	2.82	2.40	1.84	1.21	2.11
春季	1.22	0.72	1.35	2.57	1.96	1.66	2.07	1.52	2.18	2.68	3.47	3.67	3.34	3.18	2.65	1.45	2.69
夏季	1.30	0.72	1.72	2.17	1.67	1.74	1.88	1.99	2.57	2.59	2.62	2.46	2.00	1.73	1.40	1.38	1.98
秋季	1.04	0.37	2.27	2.62	1.91	1.55	1.66	1.70	1.87	2.33	2.49	2.31	2.27	1.42	1.13	0.97	1.84
冬季	1.04	0.46	1.38	2.16	2.04	1.46	1.36	1.21	1.45	2.02	3.02	3.35	2.71	2.39	1.33	1.05	1.93

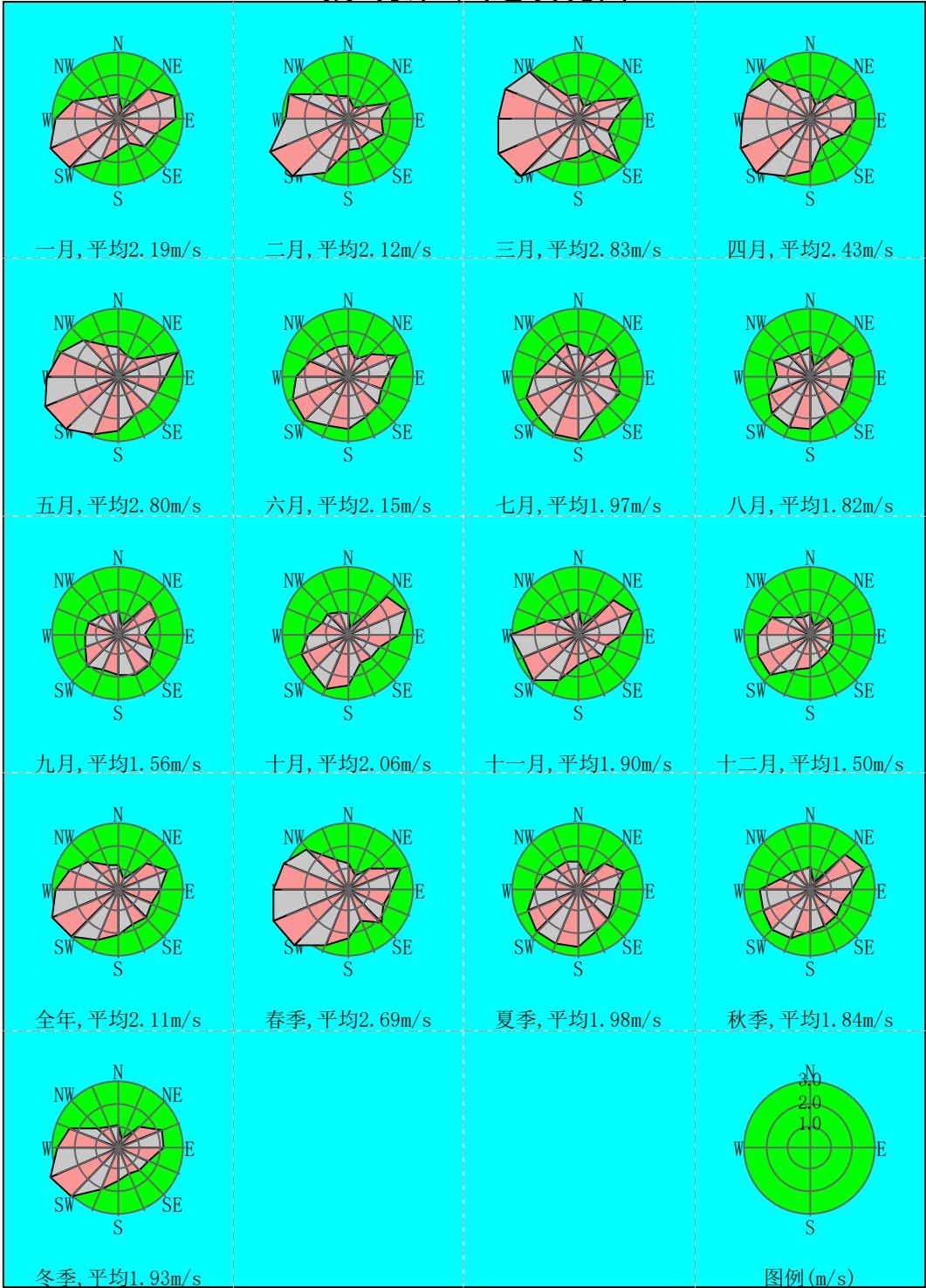


图 6.2-3 2022 年风速玫瑰图

表 6.2-13 2022 年年均风速月变化情况

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
风速（m/s）	2.19	2.12	2.83	2.43	2.80	2.15	1.97	1.82	1.56	2.06	1.90	1.50

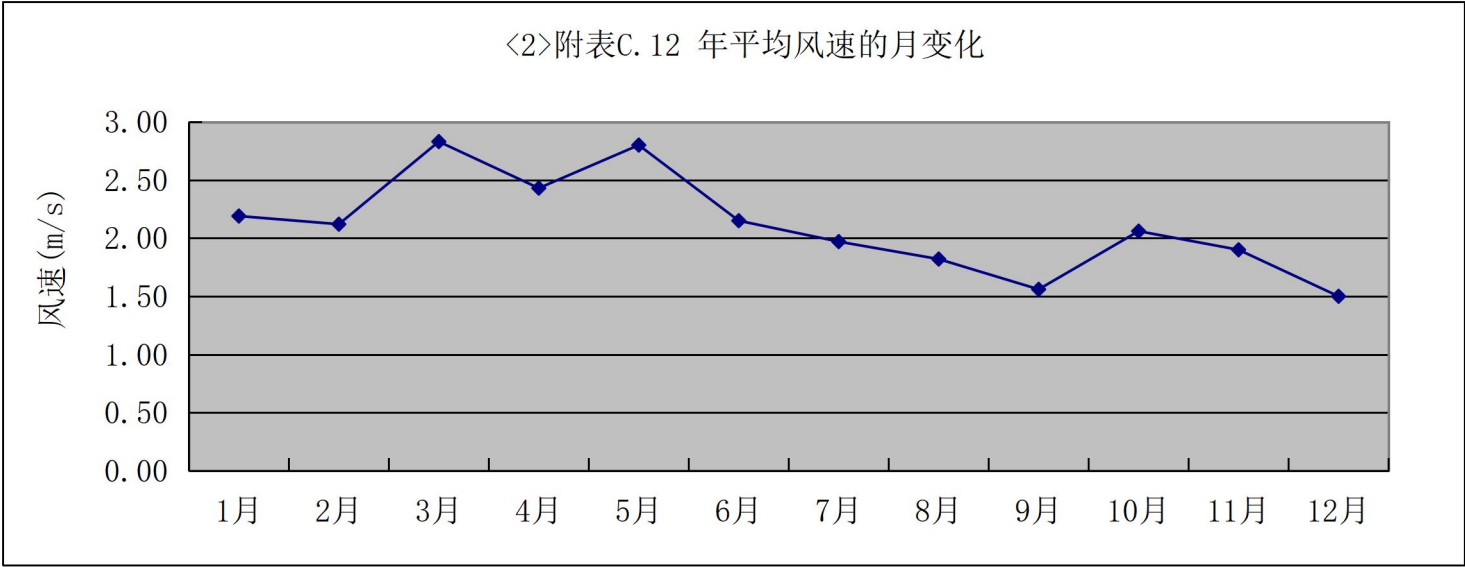


图 6.2-4 2022 年年平均风速月变化图

表 6.2-14 2022 年季小时平均风速的日变化情况

风速（m/s）\ 小时（h）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.78	1.66	1.69	1.57	1.42	1.35	1.35	1.09	1.59	2.51	3.18	3.66
夏季	1.61	1.40	1.40	1.38	1.40	1.30	1.21	1.19	1.54	1.90	2.13	2.33
秋季	1.35	1.30	1.26	1.19	1.28	1.38	1.28	1.27	1.27	1.57	2.02	2.25
冬季	1.13	1.13	1.16	1.08	1.03	1.10	1.07	1.03	0.97	1.15	1.72	2.54
风速（m/s）\ 小时（h）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

春季	4.01	3.95	4.23	4.20	4.20	4.16	4.00	3.39	2.91	2.47	2.26	1.87
夏季	2.31	2.49	2.63	2.88	2.68	2.89	2.75	2.40	2.21	2.00	1.81	1.77
秋季	2.48	2.45	2.91	2.92	2.79	2.76	2.33	1.91	1.72	1.52	1.56	1.45
冬季	2.96	3.06	3.17	3.47	3.53	3.24	3.08	2.35	2.06	1.56	1.46	1.28

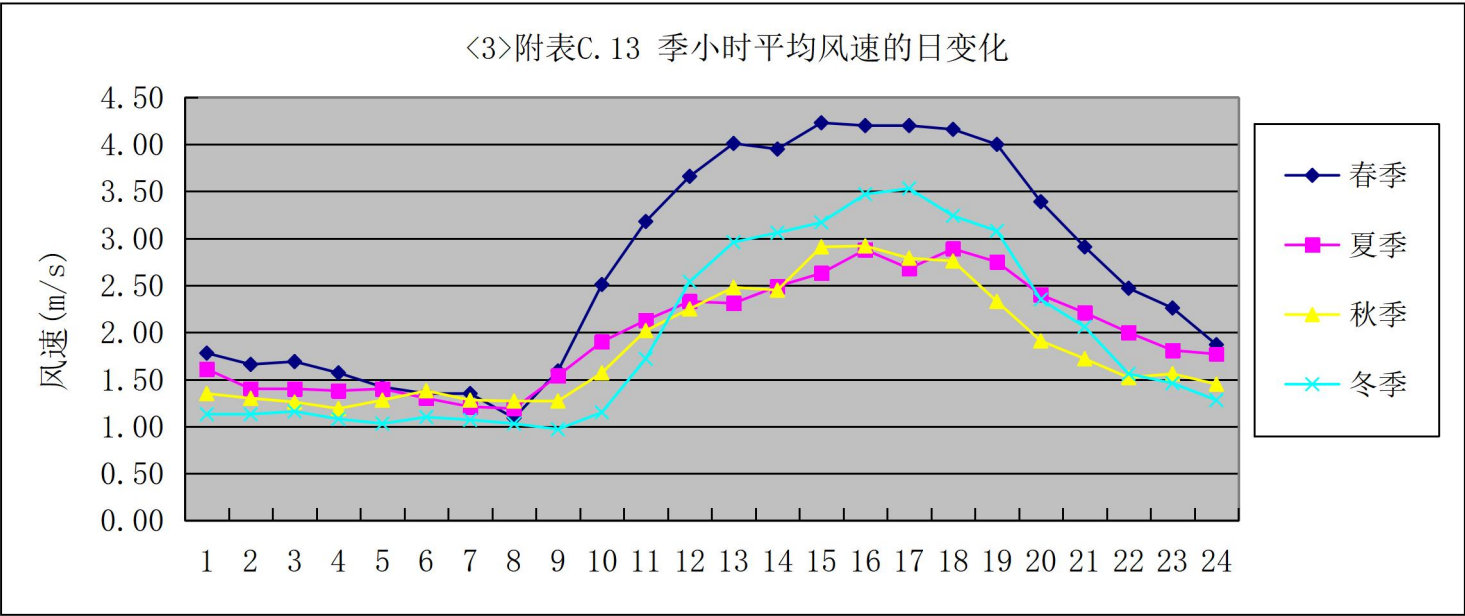


图 6.2-5 2022 年季小时平均风速的日变化图

根据上述统计可知，2022 年平均风速为 2.11m/s；3 月份风速最大，为 2.83m/s；9 月份平均风速最小，为 1.50m/s

(3) 温度

2022 年安宁气象站累年逐月气象特征值见下表 6.2-15:

表 6.2-15 2022 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
温度 (℃)	9.3	12.0	16.8	19.0	21.8	21.3	20.9	20.9	20.0	16.6	12.4	10.0
	1	1	1	7	0	4	4	1	4	2	9	5

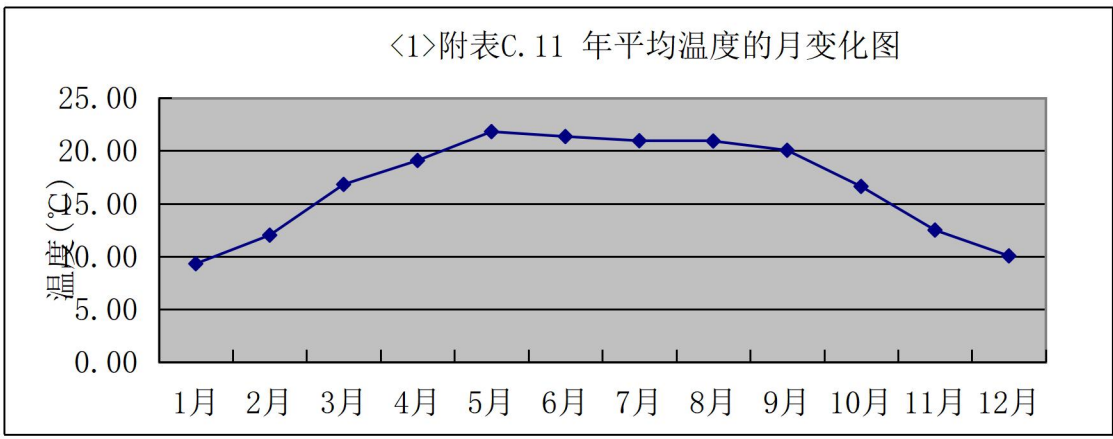


图 6.2-6 年平均温度的月变化图

根据上述统计可知，2022 年平均温度为 16.78℃；5 月份温度最大，为 21.80℃；1 月份温度最低，为 9.31℃。

(4) 大气稳定度

根据安宁气象站 2022 年 1 月至 12 月的全年逐日逐时气象观测资料为基础，按 P-T 法对大气稳定度进行统计（结果见表 6.2-16）。结果表明：出现频率最高的稳定度级别=D（78.15%）。

表 6.2-16 评价区大气稳定度分类统计结果表

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0.00	5.91	3.76	2.96	0.67	73.39	0.00	4.03	9.27
二月	0.00	11.46	5.21	3.57	1.19	52.08	0.00	5.80	20.68
三月	0.13	8.33	6.72	4.03	5.24	40.86	0.00	9.41	25.27
四月	0.28	7.92	4.17	5.28	1.67	64.31	0.00	4.44	11.94
五月	0.67	7.80	3.63	4.44	2.02	67.47	0.00	4.44	9.54
六月	0.14	2.50	1.39	1.94	0.00	92.36	0.00	0.69	0.97
七月	0.00	0.94	0.40	1.21	0.13	97.31	0.00	0.00	0.00
八月	0.94	4.03	0.40	1.48	0.00	88.44	0.00	0.67	4.03
九月	0.42	4.86	0.56	1.53	0.00	89.72	0.00	0.83	2.08
十月	0.00	2.55	0.40	0.27	0.27	95.16	0.00	0.54	0.81
十一月	0.00	2.92	1.11	0.69	0.42	92.36	0.00	0.56	1.94
十二月	0.00	6.59	0.94	2.02	0.27	82.66	0.00	2.02	5.51
全年	0.22	5.45	2.37	2.44	0.99	78.15	0.00	2.77	7.60

春季	0.36	8.02	4.85	4.57	2.99	57.47	0.00	6.11	15.63
夏季	0.36	2.49	0.72	1.54	0.05	92.71	0.00	0.45	1.68
秋季	0.14	3.43	0.69	0.82	0.23	92.45	0.00	0.64	1.60
冬季	0.00	7.87	3.24	2.82	0.69	69.95	0.00	3.89	11.53

(5) 混合层和逆温

一般认为，在晴朗的夜晚，地面辐射较为强烈，因此，辐射逆温出现频率高，强度大；而雨天，逆温出现频率低，强度弱。辐射逆温的厚度，主要取决于地面冷却的能力和天空状况，在微风晴朗的夜里，逆温层就厚，反之较薄。逆温一般生成时间在 18 时~22 时之间，23 时开始消散。

混合层高度：从月季节变化上看，春夏季混合层高度大，秋冬季混合层高度小，其中 5 月份混合层高度最大为 1089m。逆温频率：逆温频率月季变化表现为春、冬秋逆温频率大，夏、秋逆温频率小，其中 3 月逆温频率最大为 34.68%，全年平均逆温频率为 10.39%。

表 6.2-17 月平均混合层高度及逆温频率统计结果

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
混合层平均高度 (m)	830	808	996	960	1089	817	727	689	596	758	706	574	796
逆温出现概率 (%)	13.31	26.49	34.68	16.53	13.98	1.67	0.00	4.70	2.92	1.34	2.50	7.53	10.39

(6) 污染系数

污染系数综合表达了风向频率和风向平均风速两者对污染物输送的影响。某风向污染系数最大，则其反方向受污染程度最重。污染系数与风频和风速的比成正比，其计算公式为：

$$P = \frac{f_i}{u_i}$$

式中， f_i 为各风向出现频率， u_i 为各风向下的平均风速， $i=1、2、3、\dots、16$ 。

以安宁市 2022 年的地面气象观测资料为基础，对污染系数进行分析，见表 6.2-18。

表 6.2-18 各月污染系数分配情况表

污染系数 风向	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
一月	11.08	13.15	1.45	2.45	3.19	0.89	1.85	2.05	2.76	1.82	3.31	4.70	4.14	1.68	2.31	3.47	3.77
二月	18.03	14.61	2.65	1.89	2.24	1.61	1.55	0.83	2.82	2.00	2.67	3.97	3.74	1.70	1.78	4.01	4.13
三月	7.18	5.88	1.32	1.29	2.19	1.52	1.00	1.68	2.72	1.77	2.98	5.00	5.38	1.82	1.36	2.53	2.85
四月	10.42	6.34	1.41	1.35	2.35	1.43	1.23	1.89	1.99	2.28	3.21	3.68	4.62	1.90	2.52	3.36	3.12
五月	4.85	2.00	0.52	1.27	2.18	1.27	1.42	0.71	2.26	3.49	4.85	5.17	4.27	1.76	1.81	2.03	2.49
六月	3.06	4.51	0.89	3.89	4.29	2.95	3.55	4.17	3.01	4.76	4.37	3.51	2.67	2.05	0.84	1.62	3.13
七月	9.48	6.26	2.05	2.66	3.41	1.75	3.99	3.61	2.67	3.88	3.89	2.42	2.10	1.71	1.31	4.22	3.46
八月	10.80	8.88	1.81	2.76	4.08	2.75	3.25	1.53	3.10	4.69	4.09	3.20	3.52	1.57	1.62	4.02	3.85
九月	9.92	12.82	0.95	2.51	4.25	3.76	4.96	6.42	5.52	3.79	3.09	2.69	2.92	1.97	2.56	5.56	4.61
十月	4.67	12.46	1.72	6.75	3.55	2.78	4.45	2.98	4.81	4.68	3.03	1.56	2.36	1.37	1.53	2.74	3.84
十一月	7.95	12.24	1.22	4.66	3.98	2.92	4.06	3.97	5.91	3.00	3.03	2.89	2.26	2.11	2.69	4.01	4.18
十二月	13.44	21.11	1.48	2.67	2.56	2.67	3.74	5.08	5.97	6.04	4.88	2.59	3.47	1.65	2.64	4.31	5.27
全年	9.08	8.85	1.32	2.74	3.01	2.15	2.81	2.78	3.41	3.43	3.53	3.27	3.23	1.59	1.65	3.34	3.51
春季	7.43	4.65	1.04	1.29	2.22	1.39	1.12	1.40	2.27	2.47	3.68	4.62	4.73	1.81	1.86	2.59	2.79
夏季	7.80	6.22	1.58	3.07	3.88	2.45	3.59	3.10	2.91	4.42	4.10	3.00	2.65	1.75	1.26	3.25	3.44
秋季	7.48	12.24	1.29	4.60	3.69	3.13	4.39	4.23	5.17	3.71	2.98	2.26	2.28	1.80	2.23	4.06	4.10
冬季	13.93	15.61	1.61	2.08	2.34	1.65	2.35	2.72	3.86	3.25	3.59	3.67	3.76	1.63	2.20	3.79	4.25

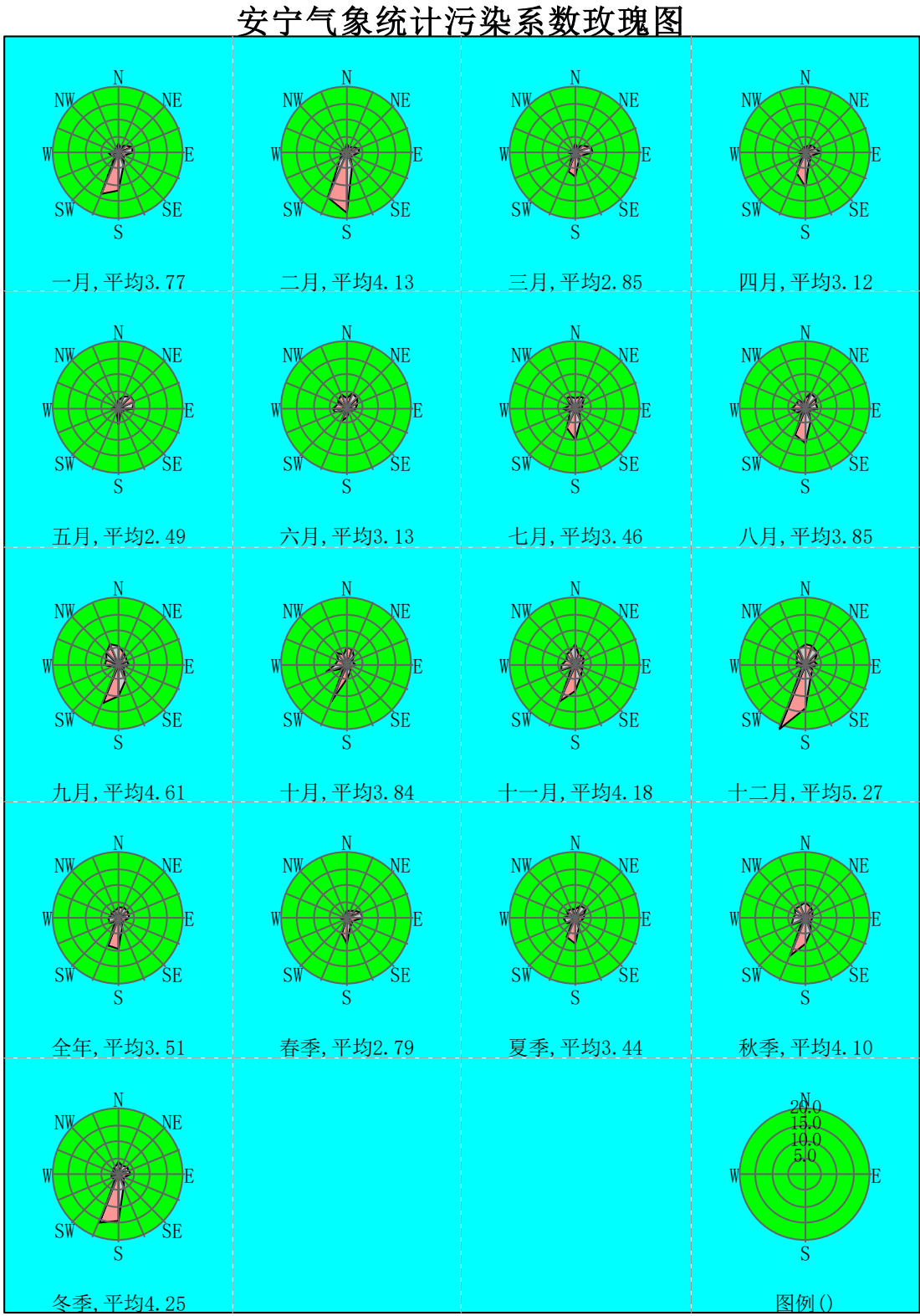


图 6.2-7 各月污染系数玫瑰

(7) 高空气象数据统计

项目高空气象数据由国家气象信息中心采用国际上前沿的模式与同化方案 (GFS/GSI)，建成全球大气再分析系统 (CRAS)，通过多层次循环同化试验，

不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品（CRA-Interim，2006-2020 年）”，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000~100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、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 6.2-9。

高空气象数据 8:00、20:00 及全天温廓线见图 6.2-8。

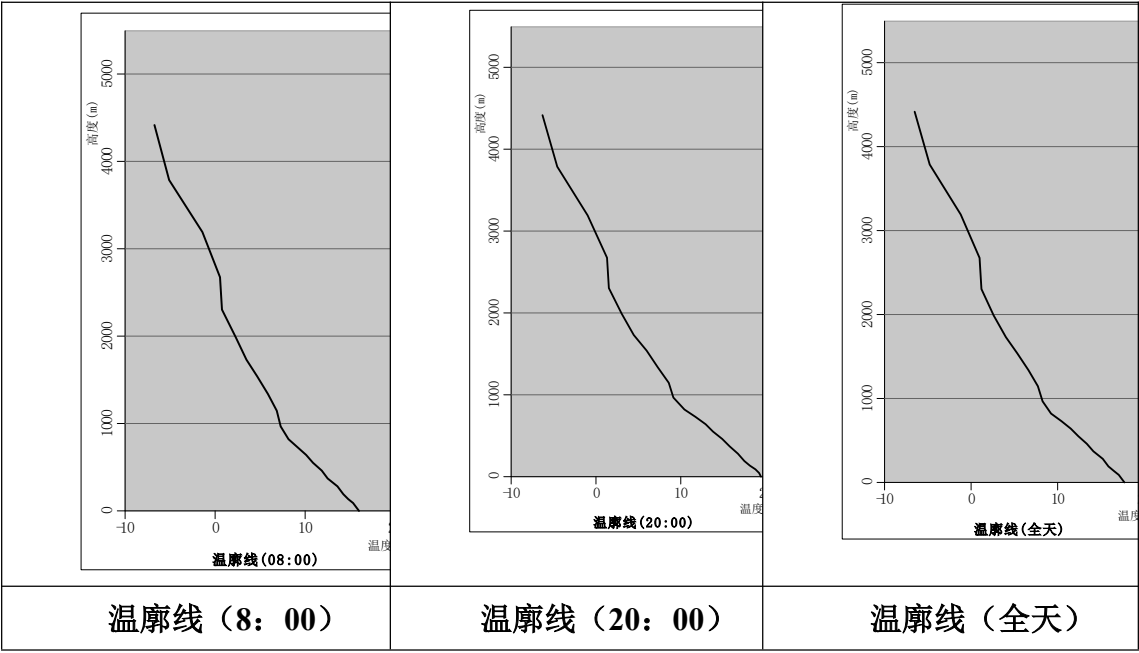


图 6.2-8 08:00、20:00 及全天温廓线示意图

6.2.1.2 大气环境影响预测与评价内容

1、预测模型

根据工程分析结果，项目主要污染源为点源、面源，均为连续排放源，根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 估算结果：项目评价范围为东西方向 5km，南北方向 5km 的范围，属局地尺度（≤50km）。

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）8.5.2 预测模型选取的其他规定：根据安宁市气象站 2022 年的观测资料，风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 9h，未超过 72h。根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）表 A.1 推荐模型实用情况表，项目进一步预测选取模型为 AERMOD。

预测软件为由六五软件工作室开发制作并拥有全部版权的 EIAProA2018。EIAProA2018 以 2018 版中国大气环境影响评价导则的技术要求和推荐模型为编

制依据，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核，经认证发布。

2、地形数据

EIAProA2018 使用的地形数据 srtm 文件由 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 提供。软件可自行下载来源于美国 usgs 的 90m 分辨率的地形数据（srtm_57_07、srtm_57_08），并设置为 UTM 投影，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

项目地形数据如下：

数据列数：677

数据行数：623

区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度

西北角（102.029583，25.2395833）

东北角（102.592916，25.23958）

西南角（102.02958，24.72125）

东南角（102.5929，24.72125）东西向网格间距：3（秒）

南北向网格间距：3（秒）

高程最小值：1401（m）

高程最大值：2624（m），数据分辨率为 90，满足《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）要求。

设计坐标范围内区域等高线示意图详见下图：

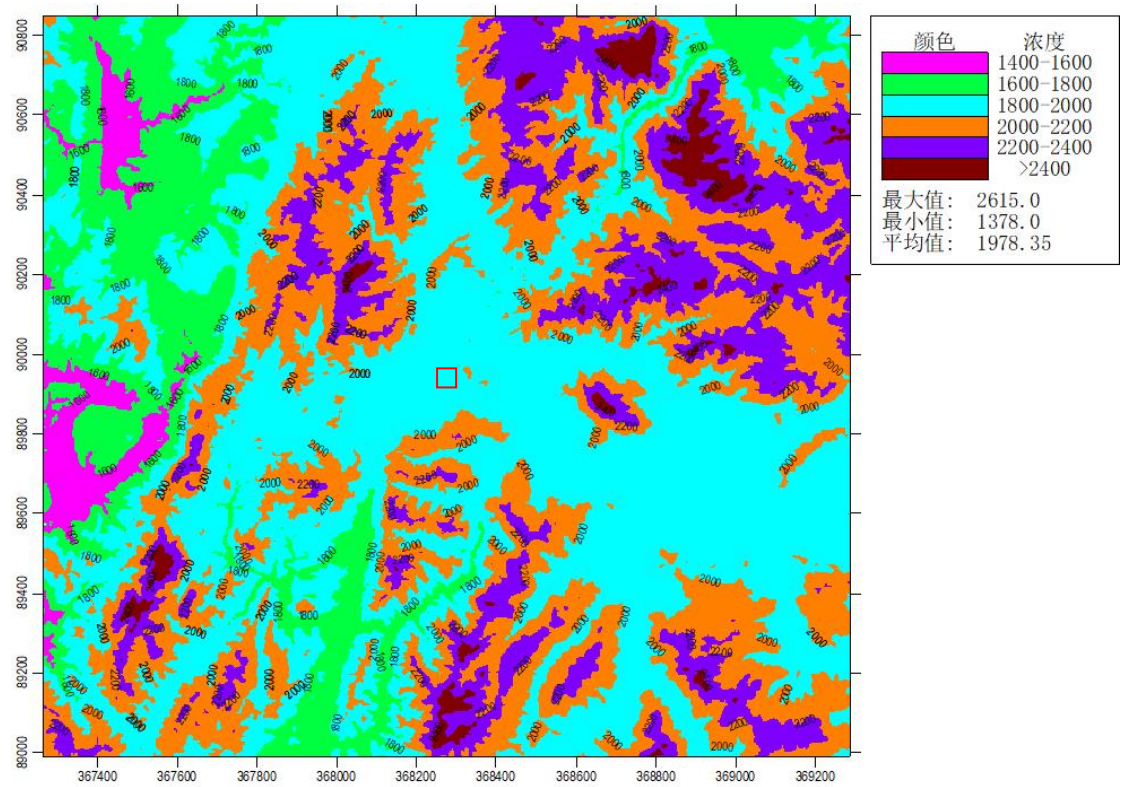


图 6.2-9 项目设计坐标范围内区域等高线示意图

3、地面特征参数

评价区土地利用类型参数估计以厂区周边 3km 范围内土地利用现状图进行选取。预测软件对于地表参数选取采用直角坐标形式，本次预测以正北方向为 0°，根据项目周边的实际情况，将项目评价范围划分为 2 个分区，AERMOD 地形分区及参数详见下表，地面特征参数见表 6.2-19。

表 6.2-19 地面特征参数

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
落叶林	0-130	冬季（12、1、2）	0.5	0.5	0.5
		春季（3、4、5）	0.12	0.3	1
		夏季（6、7、8）	0.12	0.2	1.3
		秋季（9、10、11）	0.12	0.4	0.8
城市	130-360	冬季（12、1、2）	0.35	0.5	1
		春季（3、4、5）	0.14	0.5	1
		夏季（6、7、8）	0.16	1	1
		秋季（9、10、11）	0.18	1	1

4、预测因子

项目排放的主要污染源为点源、面源，根据前文工程分析，项目排放的污染物中：SO₂+NO_x=0<500t/a，所以不涉及二次污染物。项目预测因子及评价标准见下表。

表 6.2-20 预测因子及评价标准一览表

序号	评价因子	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
1	氟化物	1 小时平均	20	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	7	

5、预测范围及计算点

(1) 评价范围

项目大气评价等级为一级，评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，评价范围共 25km²。大气环境影响评价范围及保护目标分布详见附图。

(2) 网格设定

①评价区域预测网格设置

按照《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018) B.6.3.3 要求：AERMOD 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5-15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

本次评价预测网格采用直角坐标网格，东西为 X 轴，南北为 Y 轴，以项目厂区中心点处为坐标原点 (X=0, Y=0) (原点地理坐标：102.31173635E, 24.98105941N)，网格范围：X×Y=[-2600, -2600]×[2600, 2600]，步长为 100m，共 2818 个网格点。预测范围面积 27.04km²，大于评价范围面积 25km²。根据各网格点浓度预测值比较，给出小时质量浓度贡献值、日平均质量浓度贡献值、小时质量浓度、日平均质量浓度在评价区域内的最大值。

②厂界外预测网格设置

按照《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018) 8.8.5 要求：大气环境保护距离确定时，厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。

本次评价预测网格采用直角坐标网格，东西为 X 轴，南北为 Y 轴，以项目厂区几何中心为原点，地理坐标为经度 102.31173635E、纬度 24.98105941N，相对坐标为 (0, 0)，将评价区域设置为矩形网格，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴，网格范围为 X×Y=[-2000, -2000]×[2000, 2500]，步长为 50m，共 6576 个网格点，预测厂界外各大气污染物小时质量浓度贡献值、日平均质量

浓度贡献值。

(3) 计算点

预测计算点为区域内大气敏感目标及网格点，详见下表。预测网格采用直角坐标网格，东西为 X 轴，南北为 Y 轴，预测主网格布置见下表。厂址边界预测点沿厂界设置 15 个预测点，预测计算厂界处各污染物落地浓度。

表 6.2-21 主网格信息

主网格名称	起点坐标	水平网格点数/步长(m)	垂向网格点数/步长(m)	总网格数	备注
评价范围预测网格	-2600, -2600	52/100	52/100	2818	预测范围 27.04km ² 大于评价范围 25km ² , 9 个敏感点
厂界预测网格	-2000, -2000	80/50	80/50	6576	15 个厂界预测点

表 6.2-22 预测范围内主要环境空气敏感点

序号	名称	X (m)	Y (m)	地面高程 (m)
1	下禄腰大村	-2074	-685	1867.13
2	下禄腰小村	-2400	-539	1852.98
3	云丰村	-2086	-1227	1860.21
4	安康村	-2330	1611	1825.51
5	多依村	-2138	1885	1829.78
6	大哨	-17	-1058	1915.47
7	庄房	-2552	405	1834.93
8	花箐	-2464	580	1839.76
9	水井湾	1982	-1885	1888.23

表 6.2-23 厂界边界预测点相对坐标

序号	厂界预测点	X	Y	地面高程 (m)
1	厂界 1	-103	-118	1926.62
2	厂界 2	-32	-118	1933.34
3	厂界 3	44	-116	1936.11
4	厂界 4	114	-116	1933.9
5	厂界 5	217	-116	1934.8
6	厂界 6	275	-79	1940.68
7	厂界 7	204	-15	1951.74
8	厂界 8	122	45	1958.75
9	厂界 9	46	103	1954.94
10	厂界 10	-32	164	1941.18
11	厂界 11	-79	159	1934
12	厂界 12	-108	94	1931.09

13	厂界 13	-105	11	1929.26
14	厂界 14	-100	-71	1929.52
15	厂界 15	-103	-118	1926.62

(4) 基本信息图及大气环境影响预测底图

本次预测基本信息图见下图 6.2-10，大气环境影响预测底图见下图 6.2-11。

图 6.2-10 基本信息图

图 6.2-11 大气环境影响预测底图

6、预测背景浓度

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取值根据 5.3.1.4 节，氟化物的环境质量日均现状浓度为 $0.855 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （补充监测各监测时段平均值中最大值），1 小时现状浓度为 $0.925 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （补充监测各监测时段平均值中最大值）。

6.2.1.3 污染源强

1、新增污染源

项目新增污染源正常排放和非正常排放污染源调查清单，见表 6.2-24~26：

表 6.2-24 项目有组织废气污染源预测参数一览表（正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/ (m^3/h)	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y									
DA005	装置尾气排气筒	-89	1	1932	25	0.6	3000	25	7200	正常工况	氟化物	0.009

表 6.2-25 项目无组织废气矩形面源污染源预测参数一览表（正常工况）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/ $^{\circ}$	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y									
1	氟硅酸	3	44	1947	72.5	52.7	0°	15	8760	正常排	氟化物	0.0072

										放		

表 6.2-26 项目非正常排放废气污染源预测参数一览表（非正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量 / (m ³ /h)	烟气温度 /℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y									
DA005	装置尾气排气筒	-51	-14	1936	34	0.6	3300	45	7200	正常工况	氟化物	0.17

2、“以新带老”污染源及区域消减源

项目为新建项目，不涉及“以新带老”污染源；根据现状调查，项目建设区域不涉及拟被替代的污染源。

3、其他在建及拟建污染源

根据现状调查，项目大气评价范围内存在多氟多（昆明）科技开发有限公司年产 3 万吨高性能无水氟化铝技术改造项目已批复未建二期氟硅酸制无水氢氟酸工段 2#、3#排气筒，年产 3000 吨电子级氟化锂项目 4#、8#排气筒及无水氢氟酸储槽区面源，云南祥丰金麦化工有限公司年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目 1#萃取净化工段尾气排气筒及萃取厂房面源、新能源前驱体材料 10 万吨铵盐改扩建项目脱硫工段（DA004）尾气排气筒及净化工段尾气排气筒（DA008）及厂房面源、新能源材料前驱体—萃余酸综合利用项目 1#排气筒尾气与本项目排放污染物有关的已批复环境影响评价文件的在建、拟建项目污染源。

根据《年产 3 万吨高性能无水氟化铝技术改造项目环境影响报告书》、《多氟多（昆明）科技开发有限公司年产 3000 吨电子级氟化锂项目环境影响报告书》、《云南祥丰金麦化工有限公司年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目环境影响报告书》，《云南祥丰金麦化工有限公司新能源前驱体材料 10 万吨铵盐改扩建项目环境影响报告书》、《云南祥丰金麦化工有限公司新能源材料前驱体—萃余酸综合利用项目环境影响报告书》，评价范围内在建拟建有组织排放源情况见表 6.2-27，面源排放情况具体排放情况见表 6.2-28。

表 6.2-27 已批复在建、拟建项目主要废气污染源参数一览表（点源）

企业	编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）	烟气流速（m/s）	烟气温度（℃）	年排放小时数（h）	排放工况	污染物排放速率（kg/h）
			X	Y								氟化物
多氟多	2# 排气筒	氟化氢生产尾气处理系统排气筒	-919	-381	1883	37	1.2	22450（m3/h）	25	7200	正常工况	0.0702
	3# 排气筒	氟化氢生产尾气处理系统排气筒	-940	-445	1882	37	1.2	22450（m3/h）	25	7200	正常工况	0.0702
	4# 排气筒	流化床尾气排气筒	-924	-321	1885	45	0.6	16.71	70	7200	正常工况	0.0652
	8# 排气筒	40%氢氟酸配酸及盐酸储罐废气排气筒	-983	-230	1896	15	0.2	20	25	7200	正常工况	0.0033
祥丰金 麦 10 万吨新 能源材 料前驱 体配套 项目	1#排气筒	萃取净化工段尾气排气筒	-1450	-159	1926	30	0.6	10000（m3/h）	25	7200	正常工况	0.0325

祥丰金 麦 10 万吨铵 盐改扩 建项目	DA004	脱硫工段尾 气排气筒	-1150	34	1925	40	1.2	11.26	40	7200	正常工况	0.008
	DA008	净化工段尾 气排气筒	-1044	-3	1913	35	1.60	19.37	40	7200	正常工况	0.074
祥丰金 麦萃余 酸综合 利用项 目	1#	综合排气筒	-1395	-405	1897	40	2.4	168480（m3/h）	45	7200	正常工况	0.093

表 6.2-28 已批复在建、拟建项目主要废气污染源参数一览表（近圆形面源）

企业	序号	名称	面源起点坐标 (m)		面源海拔高 度 (m)	面源半径 (m)	面源有效排放 高度 (m)	年排放小时 数 (h)	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
			X	Y						氟化物
多氟 多	1	无水氢氟酸储槽区面源	-951	-289	1890	23.2	12	8760	正常工况	0.0009
祥丰 金麦	1	年产 10 万吨新能源材料前驱 体配套项目萃取厂房面源	-1442	-190	1918	31.17	18	8760	正常工况	0.000217
	2	新能源前驱体材料 10 万吨铵 盐改扩建项目厂房面源	-1031	9	1912	28	15	8760	正常工况	0.0019

6.2.1.4 预测方案

1、新增污染源短期浓度和长期浓度最大浓度占标率预测

(1) 正常工况

正常排放状态下氟化物预测参数选取为：项目新增所有有组织排气筒（DA004、DA005）排放氟化物+所有无组织排放氟化物。

(2) 非正常工况

非正常排放状态下氟化物预测参数选取为：项目新增排气筒（DA004）排放氟化物。

2、新增污染源+已批复在建、拟建污染源叠加环境空气质量现状浓度预测

正常排放状态下氟化物预测参数选取为：项目技改后变动有组织排气筒（DA005）排放氟化物+所有无组织排放氟化物+多氟多（昆明）科技开发有限公司年产3万吨高性能无水氟化铝技术改造项目已批复拟建二期氟硅酸制无水氢氟酸工段2#、3#排气筒排放氟化物、已批复拟建年产3000吨电子级氟化锂项目4#、8#排气筒排放氟化物及无水氢氟酸储槽区面源排放氟化物+祥丰金麦化工公司年产10万吨新能源材料前驱体配套项目已批复在建1#排气筒排放氟化物及萃取厂房面源排放氟化物+祥丰金麦新能源前驱体材料10万吨铵盐改扩建项目脱硫工段（DA004）尾气排气筒及净化工段尾气排气筒（DA008）及厂房面源、新能源材料前驱体—萃余酸综合利用项目1#排气筒尾气叠加环境空气质量现状浓度。

6.2.1.5 预测内容及评价要求

项目所在区域为达标区，按照《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）

8.7 预测与评价内容要求，预测与评价内容如下：

项目正常排放条件下，预测新增污染源环境空气保护目标和网格点主要污染物（氟化物）的短期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。其中：按逐时、逐日预测计算氟化物地面贡献质量浓度的最大值筛选结果。

项目正常排放条件下，预测评价新增污染源+在建拟建污染源叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物（氟化物）的保证率日平均质量浓度达标情况。其中：按逐日预测计算氟化物地面叠加环境空气质

量现状浓度的最大值筛选结果。

项目非正常排放条件下，预测新增污染源评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大贡献浓度及占标率。

大气环境防护距离，对于项目厂界浓度满足厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度超过环境质量浓度限值的，按 50m 步长网格计算超标区域，划定大气环境防护距离。

预测内容与评价要求见表 6.2-29。

表 6.2-29 预测内容与评价要求一览表

评价对象	污染源	污染物排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度（氟化物）	最大浓度占标率
	新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度（氟化物）	叠加环境质量现状浓度后短期浓度达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度（氟化物）	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度（氟化物）	大气防护距离

6.2.1.6 预测结果及评价

一、新增污染源最大浓度占标率预测结果

1、正常工况预测结果

按逐时、逐日预测氟化物地面贡献质量浓度的最大值筛选结果。

项目环境空气保护目标和网格点的短期浓度和长期浓度贡献值、最大浓度占标率预测结果见表 6.2-30~6.2-31。

表 6.2-30 氟化物最大贡献浓度及达标情况

序号	点名称	点坐标		地面高程 (m)	浓度 类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超 标
		x 或 r	y 或 a							
1	下禄脰大村	-2074	-685	1867.13	1 小时	0.18925	21072803	20.0	0.95	达标
					日平均	0.01895	210209	7.0	0.27	达标
2	下禄脰小村	-2400	-539	1852.98	1 小时	0.16135	21102905	20.0	0.81	达标
					日平均	0.01384	211113	7.0	0.20	达标
3	云丰村	-2086	-1227	1860.21	1 小时	0.18334	21103001	20.0	0.92	达标
					日平均	0.01309	211030	7.0	0.19	达标
4	安康村	-2330	1611	1825.51	1 小时	0.11416	21020523	20.0	0.57	达标
					日平均	0.0114	210705	7.0	0.16	达标
5	多依村	-2138	1885	1829.78	1 小时	0.16781	21120903	20.0	0.84	达标
					日平均	0.01345	210706	7.0	0.19	达标
6	大哨	-17	-1058	1915.47	1 小时	0.29959	21111424	20.0	1.50	达标
					日平均	0.05095	210115	7.0	0.73	达标
7	庄房	-2552	405	1834.93	1 小时	0.18026	21090203	20.0	0.90	达标
					日平均	0.0147	211012	7.0	0.21	达标
8	花箐	-2464	580	1839.76	1 小时	0.18053	21090203	20.0	0.90	达标
					日平均	0.01769	211012	7.0	0.25	达标
9	水井湾	1982	-1885	1888.23	1 小时	0.14493	21021907	20.0	0.72	达标
					日平均	0.00953	210911	7.0	0.14	达标
网格最大点		0	0	1943.80	1 小时	5.3268	21082105	20.0	26.63	达标
		-100	100	1932.30	日平均	0.34783	210127	7.0	4.97	达标

预测结果表明，在正常工况条件下：

项目新增污染源排放氟化物 1 小时浓度、日均浓度贡献值最大浓度占标率分别为 26.63%、4.97%小于 100%，满足 HJ2.2-2018 10.1.1 “a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq$ 100%”的要求。

2、非正常工况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.7.2.4 项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率”，本评价针对非正常排放情景，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其占标率。

表 6.2-32 氟化物最大贡献浓度及达标情况表

序号	点名称	点坐标		地面高程（m）	浓度类型	浓度增量（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	出现时间（YYMMDDHH）	评价标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率%	是否超标
		x 或 r	y 或 a							
1	下禄膝大村	-2074	-685	1867.13	1 小时	0.85948	21082604	20.0	4.30	达标
2	下禄膝小村	-2400	-539	1852.98	1 小时	0.80214	21072424	20.0	4.01	达标
3	云丰村	-2086	-1227	1860.21	1 小时	0.87656	21060502	20.0	4.38	达标
4	安康村	-2330	1611	1825.51	1 小时	0.71862	21070524	20.0	3.59	达标
5	多依村	-2138	1885	1829.78	1 小时	0.70082	21040521	20.0	3.50	达标
6	大哨	-17	-1058	1915.47	1 小时	1.56389	21042607	20.0	7.82	达标
7	庄房	-2552	405	1834.93	1 小时	0.85029	21060922	20.0	4.25	达标
8	花箐	-2464	580	1839.76	1 小时	0.84231	21062522	20.0	4.21	达标
9	水井湾	1982	-1885	1888.23	1 小时	0.70985	21091621	20.0	3.55	达标
网格最大点		200	100	1978.20	1 小时	94.67145	21062106	20.0	473.36	超标

预测结果表明：

项目新增污染源非正常排放氟化物大气环境保护目标均达标，但氟化物预测网格最大点超标，因此建设单位运营过程中应加强大气污染防治措施运营管理，当废气排放出现异常时及时采取故障排除措施，杜绝非正常排放的发生，以免对周围环境造成大的影响。

二、新增污染源+已批复在建、拟建污染源叠加环境空气质量现状浓度预测分析

在考虑“以新带老污染源+区域在建拟建污染源”正常排放条件下，按逐日预测计算氟化物地面叠加环境空气质量现状浓度的最大值筛选结果；预测结果见下表 6.2-34~6.2-35：

表 6.2-34 新增污染源+已批复在建、拟建污染源排放氟化物叠加环境质量现状浓度及达标情况表

序号	点名称	点坐标		地面高程 (m)	浓度 类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否 超标
		x 或 r	y 或 a									
1	下禄脰大村	-2074	-685	1867.13	1 小时	0.74683	21122409	0.925	1.67183	20.0	8.36	达标
					日平均	0.17107	211016	0.855	1.02607	7.0	14.66	达标
2	下禄脰小村	-2400	-539	1852.98	1 小时	0.5884	21102408	0.925	1.5134	20.0	7.57	达标
					日平均	0.12484	210608	0.855	0.97984	7.0	14.00	达标
3	云丰村	-2086	-1227	1860.21	1 小时	0.85819	21041907	0.925	1.78319	20.0	8.92	达标
					日平均	0.08933	211010	0.855	0.94433	7.0	13.49	达标
4	安康村	-2330	1611	1825.51	1 小时	0.6216	21022708	0.925	1.5466	20.0	7.73	达标
					日平均	0.05029	210625	0.855	0.90529	7.0	12.93	达标
5	多依村	-2138	1885	1829.78	1 小时	0.50312	21112808	0.925	1.42812	20.0	7.14	达标
					日平均	0.04567	210625	0.855	0.90067	7.0	12.87	达标
6	大哨	-17	-1058	1915.47	1 小时	0.82272	21022504	0.925	1.74772	20.0	8.74	达标
					日平均	0.10146	210115	0.855	0.95646	7.0	13.66	达标
7	庄房	-2552	405	1834.93	1 小时	0.49558	21020309	0.925	1.42058	20.0	7.10	达标
					日平均	0.08328	210217	0.855	0.93828	7.0	13.40	达标
8	花箐	-2464	580	1839.76	1 小时	0.62707	21022708	0.925	1.55207	20.0	7.76	达标
					日平均	0.0854	210217	0.855	0.9404	7.0	13.43	达标
9	水井湾	1982	-1885	1888.23	1 小时	0.36003	21020709	0.925	1.28503	20.0	6.43	达标
					日平均	0.03311	211119	0.855	0.88811	7.0	12.69	达标
网格最大点		100	100	1962.60	1 小时	14.58756	21112022	0.925	15.51256	20.0	77.56	达标
		100	100	1962.60	日平均	1.00074	210903	0.855	1.85574	7.0	26.51	达标

预测结果表明：正常工况下：

(1) 在叠加环境空气质量现状浓度后，氟化物 1 小时、日均质量浓度分别为 $15.51256 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.85574 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 77.56%、26.51%；叠加后浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

项目新增污染源排放氟化物叠加周边企业排放氟化物后氟化物 1 小时、日平均贡献浓度分别为 $14.58756 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.00074 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，项目新增污染源排放氟化物 1 小时、日平均贡献浓度分别为值排放 $5.3268 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.34783 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，由于周边企业在建拟建排放氟化物，导致评价范围内氟化物预测的 1 小时、日平均贡献值增加了 $9.26076 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.65291 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

三、厂界达标评价

项目无组织排放污染物主要为：氟化物，《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 规定了氟化物厂界外最高浓度限值。项目无组织排放厂界浓度预测网格步长设置为 50m，分别沿厂界设置 15 个无组织排放监控点进行监控浓度预测计算，对项目厂界受无组织排放影响的程度进行评价。

各污染物排放预测结果如下表 6.2-36~6.2-37。

表 6.2-36 项目无组织氟化物排放厂界预测结果

序号	监控位置	浓度类型	浓度增 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
1	厂界 1	1 小时	0.84843	21090107	20.0	达标
2	厂界 2	1 小时	0.87924	21072807	20.0	达标
3	厂界 3	1 小时	1.00127	21072807	20.0	达标
4	厂界 4	1 小时	0.44124	21051807	20.0	达标
5	厂界 5	1 小时	0.38364	21062407	20.0	达标
6	厂界 6	1 小时	0.4428	21062407	20.0	达标
7	厂界 7	1 小时	0.7945	21112822	20.0	达标
8	厂界 8	1 小时	9.01293	21092302	20.0	达标
9	厂界 9	1 小时	6.34307	21031323	20.0	达标
10	厂界 10	1 小时	0.89443	21090507	20.0	达标
11	厂界 11	1 小时	0.87569	21112808	20.0	达标
12	厂界 12	1 小时	1.11453	21020309	20.0	达标
13	厂界 13	1 小时	1.04017	21121309	20.0	达标
14	厂界 14	1 小时	0.99807	21091507	20.0	达标
15	厂界 15	1 小时	0.84843	21090107	20.0	达标
网格最大点		1 小时	18.4177	21100804	20.0	达标

根据上表结果，项目厂界氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》

(GB31573-2015)表5企业边界大气污染物浓度限值要求。

6.2.1.7 大气防护距离

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)8.7.5要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。

按照《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)8.8.5要求：大气环境防护距离确定时，厂界外预测网格分辨率不应超过50m。

项目计算大气环境防护距离计算网格以项目建成后全厂厂区几何中心为原点，地理坐标为经度102.31173635E、纬度24.98105941N，相对坐标为(0,0)，边长5km*5km，步长为50m；对项目新增污染源污染物短期浓度进行二次计算，氟化物计算小时值及日均值。大气防护距离计算使用的地面气象数据采用2022年安宁市气象观测站观测资料，高空数据采用中尺度气象模型WRF模拟的数据；得到各污染物厂界预测结果见表6.2-40。

大气环境防护距离的计算采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)推荐的大气环境防护距离计算模式，该模式是基于估算模式开发的计算模式。采用环境保护部环境工程评估中心推荐的EIAProA软件进行计算。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，结合厂区平面布置，确定控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为项目大气环境防护区域。

表 6.2-38 项目新增污染源厂界贡献值预测结果一览表

污 染 物	点名称	点坐标		浓度类 型	浓度增量 (μ g/m3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μ g/m3)	占标率 (%)	是否 超标
		X	Y						
氟 化 物	厂界1	- 103	- 118	1小时	0.84843	21090107	20.0	4.24	达标
				日平均	0.10236	210729	7.0	1.46	达标
	厂界2	-32	- 118	1小时	0.87924	21072807	20.0	4.40	达标
				日平均	0.14652	210731	7.0	2.09	达标
	厂界3	44	- 116	1小时	1.00127	21072807	20.0	5.01	达标
				日平均	0.10778	210731	7.0	1.54	达标
	厂界4	114	- 116	1小时	0.44124	21051807	20.0	2.21	达标
				日平均	0.07191	210331	7.0	1.03	达标
	厂界5	217	- 116	1小时	0.38364	21062407	20.0	1.92	达标
				日平均	0.06993	210225	7.0	1.00	达标

厂界 6	275	-79	1 小时	0.4428	21062407	20.0	2.21	达标
			日平均	0.07634	210225	7.0	1.09	达标
厂界 7	204	-15	1 小时	0.7945	21112822	20.0	3.97	达标
			日平均	0.10313	210225	7.0	1.47	达标
厂界 8	122	45	1 小时	9.01293	21092302	20.0	45.06	达标
			日平均	0.47893	210927	7.0	6.84	达标
厂界 9	46	103	1 小时	6.34307	21031323	20.0	31.72	达标
			日平均	0.77231	211008	7.0	11.03	达标
厂界 10	-32	164	1 小时	0.89443	21090507	20.0	4.47	达标
			日平均	0.16452	210706	7.0	2.35	达标
厂界 11	-79	159	1 小时	0.87569	21112808	20.0	4.38	达标
			日平均	0.15032	210625	7.0	2.15	达标
厂界 12	-108	94	1 小时	1.11453	21020309	20.0	5.57	达标
			日平均	0.16124	210612	7.0	2.30	达标
厂界 13	-105	11	1 小时	1.04017	21121309	20.0	5.20	达标
			日平均	0.21392	210608	7.0	3.06	达标
厂界 14	-100	-71	1 小时	0.99807	21091507	20.0	4.99	达标
			日平均	0.11379	210724	7.0	1.63	达标
厂界 15	-103	118	1 小时	0.84843	21090107	20.0	4.24	达标
			日平均	0.10236	210729	7.0	1.46	达标
厂界外 网格最大 值	50	150	1 小时	18.4177	21100804	20.0	92.09	达标
	50	150	日平均	2.5034	211008	7.0	35.76	达标

表 6.2-39 项目大气环境保护距离预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (X、Y)	浓度类 型	浓度增量 (μ g/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μ g/m ³)	是否 超标
氟化物	厂界外网 格最大值	50, 150	1 小时	18.4177	21100804	20.0	达标
		50, 150	日平均	2.5034	211008	7.0	达标

根据厂界预测结果，项目厂界氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物浓度限值要求。项目厂界外网格氟化物 1 小时贡献浓度最大值为 18.4177 μ g/m³，日平均贡献浓度最大值为 2.5034 μ g/m³，均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，项目不需要设置大气防护距离。

6.2.1.8 排气筒高度设置合理性分析

项目装置排气筒高度为 40m，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中 4.2.6 排气筒高度至少不低于 15m 要求，排气筒高度设置符合相关环保标准规定的最低高度要求。

综上，本项目排气筒设置是合理可行的。

6.2.1.9 大气环境影响预测评价结论

1、环境影响可接受结论

项目位于达标区，大气环境影响是否可以接受按照以下方式判定：

1) 项目正常排放可接受程度

正常运行时，项目各污染源排放的各类污染物的小时平均、日均及年均浓度贡献值的最大浓度占标率见下表 6.2-40：

表 6.2-40 项目正常工况贡献值最大浓度占标率

污染物	时段	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	可接受要求 (二类区占标率%)	是否可接受
氟化物	1小时	5.3268	26.63	≤ 100	可接受
	日平均	0.34783	4.97	≤ 100	可接受

2) 环境功能区划符合性

项目新增污染源+已批复在建、拟建污染源叠加环境空气质量现状浓度后，各污染源排放的污染物保证率 1 小时预测浓度及日平均预测浓度见下表。

表 6.2-41 预测浓度与环境功能区符合情况表

污染物	时段	网格范围内预测最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	符合情况
氟化物	1 小时	15.51256	20.0	符合
	日平均	1.85574	7.0	符合

根据上表分析可知：

1) 项目新增污染源正常排放下氟化物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $< 100\%$ ；

2) 项目新增污染源+已批复在建、拟建污染源叠加环境空气质量现状后，氟化物 1 小时、日均质量浓度分别为 $15.51256 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.85574 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别 77.56%、26.51%，叠加后浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

项目厂界氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物浓度限值要求。

厂界外网格氟化物 1 小时贡献浓度最大值为 $18.4177 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日平均贡献浓度最大值为 $2.5034 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

二级标准。因此，项目不需要设置大气防护距离。

建设单位在采取严格的污染防治措施后，本次评价认为项目对大气环境影响可以接受。

综上所述，项目建成后在严格落实环评提出的污染防治措施，严格执行达标排放，对大气环境影响可以接受。

6.2.1.10 大气环境影响自查表

项目大气环境影响评价自查表见下表 6.2-42。

表 6.2-42 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐	边长=5km ☒
	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐	小于 500t/a ☒
评价因子	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（氟化物）			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒	其他标准 ☐
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒	三类区 ☐
	评价基准年	(2021) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒	现状补充监测 ☒
	现状评价	达标区 ☒		不达标区 ☐	
污染源调查	调查内容	项目正常排放源 ☒ 项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒	拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☒	区域污染源 ☐

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

查								
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AED T ☐	CALPUF F ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 $5\sim 50\text{km}$ ☐		边长 $=5\text{km}$ ☒	
	预测因子	预测因子（氟化物）				包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C 项目最大占标率 ≤ 100 ☒				C 项目最大占标率 > 100 ☐		
	正常排年均浓度贡献值	一类区	C 项目最大占标率 ≤ 10 ☐			C 项目最大占标率 > 10 ☐		
		二类区	C 项目最大占标率 ≤ 30 ☐			C 项目最大占标率 > 30 ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1） h		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐			C 非正常占标率 $> 100\%$ ☒	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒				C 叠加不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	K $\leq -20\%$ ☐				K $> -20\%$ ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子（氟化物）			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子（/）			监测点位数（/）		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	无须设置						
	污染源年排放量	SO ₂ : （/） t/a;	NO _x : （/） t/a			颗粒物: （/） t/a		VOCs: （/） t/a
注：“ ☐ ”为勾选项，填“ ☒ ”；“（/）”为内容填写项								

6.2.2.地表水环境影响分析与评价

6.2.2.1 项目排水

1、园区污水管网建设情况

园区规划范围建成区主要采用雨污分流制，祥丰实业企业自备有污水处理设施，其它企业污水排入安丰营污水厂集中处理；范围内雨水通过雨水管渠或边沟分散就近排入附近水体，最终汇入螃蟹河水库排渠对外排放。

园区市政污水管道管径为 DN400，污水管道最终接入安丰营污水厂（现状规模：0.2 万 m³/d）。市政雨水管道管径为 DN500~DN1200，雨水管道沿市政道路敷设，园区（公共）污水处理厂远未达到设计规模的原因主要为现状磷肥企业不排水，园区现状企业生产废水经处置后大部分回用，外排水量较少。

2、项目废水产排情况

现有工程的生产废水主要为废气洗涤系统、蒸汽冷凝水、地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水，以及厂区职工的生活污水。其中，蒸汽冷凝水回到脱盐水处理后循环使用；地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水收集后回用于废气洗涤系统，废气洗涤废水在密闭的洗涤系统内循环使用后回用于生产，生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。本次拟建项目新增废水主要为含氟尾气冷凝液（W2）、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）。**新增蒸汽冷凝水（W3）、含氟尾气冷凝液（W2）可作为除盐水制水车间的原水补充水；氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）部分优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况），生产废水不外排。**

3、废水不外排可行性分析

（1）废水处置及回用的可行性

项目生产废水不外排，在生产过程中蒸汽冷凝水、机泵密封水、地坪及装置冲洗水、生活废水、尾气洗涤废水、装置尾气洗涤废水经管道排入装置区内废水收集槽暂存后再通过管道补充至磷酸车间生产用水，不外排。项目产生的生产废水能做到处理后全部回用，不外排。

①水质回用可行性分析

公司在实际生产过程中已能做到不外排，本项目建设后能有效减少水资源

利用，进一步缩减了污水的产生量，废水处置方式亦与项目建设前处置方式一致，根据企业多年运行过程，回用于生产的废水种类，对生产产品质量及生产装置无影响，且均可做到全部回用不外排。项目废水回用是可行的。

（2）对周围水体的影响分析

项目周围地表水为花箐河，位于项目下游，花箐河汇入禄脰河；螃蟹河水库位于项目西侧（侧游）410m，高程约 1897m，项目位置高程约 1940m，高于螃蟹河水库，但项目区与螃蟹河水库之间有园区道路及多氟多公司相隔；正常工况下，项目产生的生产、生活废水全部回用于生产，不外排，不会对周围地表水产生较大影响，不会改变周围水体水环境功能。事故情况下，项目区与螃蟹河水库之间有建筑障碍，不会对螃蟹河水库造成影响，符合昆明市政府保护重点流域的要求，对周围地表水的影响较小。

（3）初期雨水

本次拟建项目位于现有厂区范围内，不新增用地，因原有项目环评中已对全厂初期雨水进行核算，并设置了满足全厂初期雨水收集容量的雨水收集池进行收集，故本次环评不再单独对拟建项目区域的初期雨水进行收集。

综上，项目运营过程中废水不外排。

4、废水非正常排放影响

根据现场调查，目前公司内部设置有 1 个 4200m³的事故水池，本技改项目扩建事故应急池需收集最大废水量为 90.5m³；本次环评提出在生产厂房车间外东侧设置一座容积为 100m³的事故应急池，并与厂区现有的 4200m³的事故应急池收集设施联动，完全可以保证本扩建项目在发生事故时，泄漏的废水、废液不外排；综上所述，采取上述措施后，本技改项目废水、废液事故排放风险可控。

因此，项目废水非正常情况下可在装置区内全部收集，可保证不出厂界，不会对周边地表水体产生影响。

6.2.2.2 小结

根据以上分析，项目建成后生产过程中产生的生产、生活废水可实现全部回用至本项目生产装置，不直接外排地表水体。项目装置区内设置废水收集槽，将生产过程中产生的废水收集后送至回用于生产装置，事故状态下通过污水管网送至事故水池，废水不会直接进入地表水环境。同时，建设单位在生产过程

中通过加强生产管理，杜绝废水的非正常排放。

综上所述，本期项目产生的废水对地表水环境影响在可接受范围内。项目地表水环境影响评价自查表见下表 6.2-44。

表 6.2-44 项目地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
现状调查	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☒		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；其他 ☐
	评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☒ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☒ ；环评 ☒ ；环保验收 ☒ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
	区域水资源开发利用情况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☒ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
	补充监测	监测时期		监测因子
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		（水温、溶解氧（DO）、pH、氨氮（NH ₃ -N）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量
			监测断面	
			监测断面或点位个数（3）个	

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

			(BOD5)、 铅、砷、氟化物 (以 F-计)、 总磷 (以 P 计)、硫化物、 As、石油类、挥 发酚、SO42- 等)	
现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km2		
	评价因子	(pH、溶解氧、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、氟化物、砷、 铅、硫化物、石油类、挥发酚、硫酸盐 13 项。)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☒ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ ; 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 (III 类)		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区水质功能区、近岸海域环境功能区水质 达标情况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况, 生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		达标区 ☐ ; 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km2		
	预测因子	(/)		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ; 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区 (流) 域环境质量改善目标要求措施 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ ; 导则推荐模式 ☐		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区 (流) 域环境质量改善目标 ☒ ; 替代削减源 ☐		

	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☑ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖岸、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑				
	污染排放量核算	废水不外排				
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/
	生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓措施□；生态流量保障措施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他☑				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动□；自动□；无监测☑		手动□；自动□；无监测☑	
		监测点位	（/）		（/）	
		监测因子	（/）		（/）	
污染物排放清单	□					
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				

6.2.3.地下水环境影响分析

6.2.3.1. 项目区地质条件

一、区域地质概况

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的地质资料可知，项目区及其附近出露的地层由老到新依次为元古界昆阳群美党组 (P₁m) 上部为深灰、灰色板岩及砂岩，中部为灰岩透镜体，下部为灰、深灰色板岩夹砾状灰岩、藻

灰岩、薄层灰岩、泥灰岩和碳质板岩等；元古界震旦系下统澄江组 (Z_a^c) 紫色中一厚层状粗粒长石，石英砂岩夹有棕红色泥岩，细一中粒砂岩及粉砂岩，底部为扁平及棱角状砾岩。古生界震旦系上统南沱组 (Z_b^n) 红、暗红色粉一细砂质页岩夹少量粉砂岩，薄层。底部为冰碛砾岩。古生界震旦系上统陡山沱组 (Z_b^d) 浅灰色薄一厚层状白云岩夹硅质白云岩，常见角砾状结构。西部为白色厚层状粗粒、中细粒石英砂岩。古生界震旦系上统灯影组 (Z_b^{dn}) 浅灰、灰白色薄一厚层状白云质硅质灰岩，硅质灰质白云岩，局部地区顶部夹薄层粉细砂岩及钙质页岩；中生界侏罗纪下统下禄丰群 (T_3-J_1) 深红、暗棕红、暗紫色泥岩，泥质粉砂岩夹泥岩，底为砾岩，泥岩含钙质结核；新生界第四系下更新统 (Q_1^{gl}) 褐红色、褐黄色，以粉质粘土为主。

表 6.2-45 评价区内出露地层岩性简表

界	系	统	组	地层代号	厚度(m)	岩性特征
新生界	第四系	下更新统	/	Q_1^{gl}	/	褐红色、褐黄色，以粉质粘土为主
中生界	侏罗系	下统	禄丰组	T_3-J_1	62-841	深红、暗棕红、暗紫色泥岩，泥质粉砂岩夹泥岩，底为砾岩，泥岩含钙质结核。
元古界	震旦系	上统	灯影组	Z_b^{dn}	460-1202	浅灰、灰白色薄一厚层状白云质硅质灰岩，硅质灰质白云岩，局部地区顶部夹薄层粉细砂岩及钙质页岩。
			陡山沱组	Z_b^d	151-253	浅灰色薄一厚层状白云岩夹硅质白云岩，常见角砾状结构。西部为白色厚层状粗粒、中细粒石英砂岩。
			南沱组	Z_b^n	85	红、暗红色粉一细砂质页岩夹少量粉砂岩，薄层。底部为冰碛砾岩。
		下统	澄江组	Z_a^c	500-1126	紫红色中一厚层状粗粒长石，石英砂岩夹有棕红色泥岩，细一中粒砂岩及粉砂岩；底部为扁平及棱角状砾岩。
	昆阳群	/	美党组	P_1l^m	277-3392	上部为深灰、灰色板岩及砂岩，中部为灰岩透镜体，下部为灰、深灰色板岩夹砾状灰岩、藻灰岩、薄层灰岩、泥灰岩和碳质板岩等

二、区域地质构造概况

项目所在区域属于扬子准地台~川滇台背斜~武定一石屏隆断束,属川滇南北向构造带的南段。区域构造以断裂为主,褶皱次之。根据《云南第四纪活动断裂分布图》可知,项目区附近分布的断裂主要为普渡河断裂(F54)、富民一呈贡断裂(F155)、马厂一县街断裂(F156)、汤郎一易门断裂(F56)等断裂。区域地质构造图见图 6.6-1。

普渡河断裂(F54):为普渡河断裂带的主干断裂,北起普渡河与金沙江汇流处,向南沿普渡河河谷延伸,经泥格、三江口、铁索桥,到沙坪后偏离河谷,再经款庄、散旦到沙郎,在小漾田南进入昆明盆地,然后顺盆地西缘过海源寺、马街、西山龙门石窟、观音山,在白鱼口南隐入滇池水体之下,于晋宁宝峰再现后,经刺桐关再沿玉溪盆地西缘九龙池、大营街到研和镇西,在峨山小街东被北西向曲江断裂截止。云南境内长约 200km。走向近南北,断面以东倾为主,局部向西,倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$,多具逆冲性质。断裂破碎带宽数十米至数百米,表明断裂经历了长期以挤压为主的构造活动。沿断裂发育有昆明、玉溪两个新近纪的第四系断陷盆地。沙郎以北断裂属于早一中更新世断裂,沙郎以南断裂属于晚更新世活动断裂。

富民一呈贡断裂(F155):北西始于富民县城西北石窝铺附近,向南东沿富民盆地西南边界经松林上冲、赵家村、大墨雨东,到马街隐伏于昆明盆地,可能隐伏延伸到呈贡乌龙堡附近,长约 50km。总体走向 $320^{\circ} \sim 330^{\circ}$,倾向北东,倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。断裂破碎带宽数米至数百米,其内构造岩和断层泥发育,具压扭或张扭性特征。断裂属于早一中更新世断裂。

马厂一县街断裂(F156):北东起于昆明盆地西缘的车家壁附近,向南西经上凤凰、安宁城西,过螳螂川后顺县街盆地东南边缘、马厂谷地东缘延伸,到八街盆地西南杨家庄被北西向易门龚家营断层截止,长约 55km。断裂走向 35° ,倾向北西,倾角 70° 左右,具张性正断层性质。断裂属于晚更新世活动断裂。

汤郎一易门断裂(F56):北起汤郎,向南经典文、中村、发窝、山品、老木坝、插甸街、燕子窝、滑坡,到上营后顺罗次盆地东缘过羊街、界牌、禄脓,再沿二街谷地东侧延伸,至易门北侧龚家营附近被北西向孟家营断裂截止。云南境内出露长约 170km。总体走向近南北,倾向以西为主,倾角一般在 70° 左右,最大 85° 。断裂属于晚更新世活动断裂。

区内褶皱构造主要有安宁盆形向斜、窝铺母向斜和大龙洞复式褶皱等。安宁盆形向斜长轴近东西向，向斜西南翼宽缓，北东翼略陡，向斜轴由中生代红层组成，其形成与北东向及北西向断层活动挤压有关。窝铺母向斜位于南部温水营北东附近，轴向北北东，由震旦系陡山沱组所构成对称开阔向斜。大龙洞复式褶皱位于德滋盆地及甸中盆地之间的大龙洞一带，包括两个向斜和两个背斜，褶皱轴向呈北西向平行排列，由昆阳群大龙口组和美党组构成，褶皱翼部倾角变化较大。区域地质构造图见图 6.2-16。



图 6.2-16 区域地质构造图

6.2.3.2. 评价区水文地质条件

一、区域地下水类型及含水层组

根据《1:20 万区域水文地质普查报告—昆明幅》和《云南祥丰金麦化工有限公司 4 万吨/年工业级磷酸一铵项目场地岩土工程勘察报告》，项目区水文地质单元内地下水类型主要为孔隙水、裂隙水及岩溶水三类，其中孔隙水主要赋存于第四系松散堆积层中，裂隙水主要赋存于碎屑岩、岩浆岩的节理裂隙

中，岩溶水主要赋存于碳酸盐岩的溶蚀裂隙中。

(1)孔隙水

孔隙水主要分布于九龙河、螳螂川等河谷沿岸地带，呈条块状、块状分布。含水层成因类型以第四系冲积、洪积层为主，其层系结构、岩性组合、充填胶结程度及厚度和砾石成份等不同地段略显差异，表明高原山间自然地理多变的沉积环境特征。第四系砂砾石层按成因类型明显受九龙河、螳螂川的控制，沉积多层砂砾石层构成多级阶地，其富水性差异明显。盆地一、二级阶地富水性好，大气降雨、农业灌溉及地表溪流是主要的补给源，在盆地边缘山前地带接受碎屑岩裂隙水补给，向盆地中部或河谷运移，在河谷两侧多以散状渗出补给河流。含水层岩性主要为新生界第四系(Q₄)砂、砾石、粘土等，含水层厚度变化较大。孔隙水主要接受大气降雨的补给，及地表水体的垂直入渗补给，其水位动态变化受降雨控制明显，雨季水位上升，旱季水位下降。含水层地下水径流模数一般为 1-5L/s·km²，钻孔单位米涌水量一般为 0.1-1L/s，泉流量一般为 0.1-1L/s，含水层富水性中等。

(2)裂隙水

碎屑岩裂隙水赋存于各时代已固结的沉积碎屑岩、变质碎屑岩及岩浆岩的裂隙中，为区内分布范围最广的含水层组，其裂隙发育程度直接关系到裂隙水的赋存条件及其富水程度。岩性主要有砾岩、砂岩、页岩、泥岩、板岩等，岩浆岩主要为玄武岩夹少量辉绿岩岩组。受历次构造运动及风化作用的影响，其岩石破坏程度和裂隙发育程度及岩石力学性质等各具特征。根据裂隙成因类型可分为层状裂隙水，带状裂隙水和风化裂隙水三类。

层状裂隙水：层状裂隙水主要分布于安宁一草铺一带，主要含水层为白垩系石门群(K)、侏罗系中统上禄丰群(J₂)、侏罗系下统及三叠系上统下禄丰群(T₃-J₁)、三叠系上统平浪群(T₃y)、二叠系下统倒石头组(P₂d)、石炭系下统大圹阶组(C₁d)、泥盆系中统海口组(D₂h)、震旦系上统陡山沱组(Z₁d)、震旦系上统南沱组(Z₀n)及震旦系下统澄江组(Z₂c)层。其中以泥岩、页岩为主的岩组裂隙发育深度较浅，深部裂隙多呈闭合状，浅部富水性弱，深部多不含水，具有柔性岩石风化裂隙水的特点。而以砂岩、砾岩为主的岩组裂隙发育较深，富水性较好，为典型脆性岩石风化裂隙水的特点，为典型的层状或层间裂隙水。

带状裂隙水：带状裂隙水沿断裂带展布，在脆性岩石的张性或张扭性断裂带及断裂交汇地带富水性较好，而柔性岩层及软硬相间岩层的断裂带富水性较弱。

风化裂隙水：风化裂隙水主要为昆阳群浅变质板岩夹薄层砂岩的层位和岩浆岩等，其分布地层为二叠系上统峨眉山玄武岩(P₂ B)、昆阳群鹅头厂组(Pre)、昆阳群美党组(P:m)及昆阳群黄草岭组(Pnh)。区内岩石受多期构造活动影响，

(3)岩溶水

岩溶水主要分布于草铺镇一禄脬一邵九村之间，呈块状、条块状分布，主要赋存于二叠系下统栖霞茅口组(P₁ q+m)、石炭系上统威宁组(C₂ w)、泥盆系上一中统(D₂ -3)、震旦系上统灯影组(Z.dn)，含水层岩性主要为灰岩、白云岩等，地层岩性成分差异较大。受地层岩性变化、褶皱断裂活动及新构造运动的差异性影响，可溶岩呈层状条带或块状展布，其岩溶发育和水动力条件较为复杂。区内主要含水层为可溶性的碳酸盐岩，其岩溶发育特征和岩溶水动力条件及富水性，受岩性、构造、地貌等因素制约，特别是近晚期地质活动控制着岩溶的发育程度和不同的岩溶发育形态，岩溶发育程度与其富水性密切相关，其中溶洞、暗河等大型岩溶形态少见，多以溶蚀裂隙、溶沟、溶槽为主，岩溶水类型多为溶蚀裂隙水。含水层地下水径流模数一般为 2-10L/s·km²，钻孔单位米涌水量一般为 0.1-5L/s，泉流量一般为 1-30L/s，含水层富水性中等一较强。

二、富水块段

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，距离项目区较近的富水块段有安丰营富水块段(II 27)、青龙哨富水块段(II 28)、邵光屯富水块段(II 29)、龙潭阱富水块段(II 30)等。

安丰营富水块段(II 27):属于断块溶蚀潜流坡地型，地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为震旦系上统陡山沱组(Z.d)灰岩、白云岩。地下径流模数一般为 1.8-2.0L/s·km²，泉流量一般为 0.9-6.5L/s，地下水资源一般为 12.8L/s，含水层富水性中等。

青龙哨富水块段(II 28):属于断块溶蚀潜流坡地型，富水块段内地下水类型以岩溶水为主，裂隙水次之，含水层岩性主要为震旦系上统灯影组(Zo dn)白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩，排泄区为强岩溶发育区，补给、径流区为中等岩溶发育区；碎屑岩分布区为侵蚀中山地貌。其补给径流区岩溶裂隙中等发

育，且较均一，地表以溶沟、溶槽为主，地下以溶隙为主，地表径流差，补给条件中等。地下水赋存于呈网状交织的溶隙中，循环交替缓慢。富水块段内地下径流模数平均约为 $10.75\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉水流量为 $4\sim 43\text{L/s}$ ，地下水资源一般为 270.8L/s ，含水层富水性较强。

邵光屯富水块段(II 29)：属于断块溶蚀潜流坡地型，地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为震旦系上统灯影组(Z.dn)和震旦系上统陡山沱组(Z.d)灰岩、白云岩。地下径流模数平均约为 $7.60\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，地下水资源一般为 67.9L/s ，含水层富水性较强。

龙潭阱富水块段(II 30)：属于断块溶蚀潜流坡地型，地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为震旦系上统灯影组(Z.dn)和震旦系上统陡山沱组(Z.d)灰岩、白云岩。地下径流模数平均约为 $7.60\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，地下水资源一般为 72.4L/s ，含水层富水性较强。

6.2.3.3. 项目区水文地质条件调查与分析

一、项目区水文地质勘察及地质概况

1、项目区地层

根据《云南祥丰金麦化工有限公司 4 万吨/年工业级磷酸一铵项目场地岩土工程勘察报告》，通过对现场工程地质调查、区域地质资料及钻探揭露，场区表层分布有第四系人工活动层(Q₄ m)，主要为素填土；上部分布第四系残坡积层(Q+d)，岩性为粉质粘土；中部分布中生界侏罗系下统下禄丰群(T₃ -J₁)，岩性为风化泥岩。

场地地层剖面照片及典型岩芯照片见照片 6.6-2~6.6-3。



图 6.6-2 场地地层剖面照片	图 6.6-3 钻孔岩芯照片

根据各岩土层的成因及物理力学性质差异，按岩土层分类原则将场地内各层土自上而下划分为 3 个主层，主层中的不同岩性或物理力学性质差异的部分，划分为 4 个亚层，现自上而下分别描述如下：

(1)第四系人工活动层(Q₄ m)

①层素填土：褐红色、褐黄色，以钙泥质砂岩为主，结构松散，欠固结，密实度不均匀。主要分布在场东及东北侧，厚度 0.70m~6.40m，平均 2.19m。(2)第四系残坡积层(Q₄ +d)

②层粘土：褐红色，可塑-硬塑状，以可塑状为主，干强度及韧性高，切面光滑，含有少量强风化岩块。顶板埋深 0.80~1.80m，厚度 0.70~5.50m，平均 3.66m。

(3)中生界侏罗系下统下禄丰群(T₃ -J₁)

③₁层强风化泥岩：紫色、紫红色，可塑状为主，局部硬塑状，强风化，局部全风化，岩芯呈土柱状、含有较多的强风化的泥岩碎块。顶板埋深 0.00~6.50m，揭露厚度 3.20~16.10m，平均 9.32m。整个场地均有分布。

③₂层中风化泥岩：紫色、紫红色，矿物成分主要为粘土，泥晶结构，泥质胶结，中厚层状；节理裂隙发育，岩芯多呈短柱状、长柱状，岩体较完整。钻孔均有揭露，顶板埋深 4.20~19.00m，最大揭露厚度 27.90m，整个场地均有分布。

场区工程地质勘探孔平面布置图见下图：



图 6.6-4 钻孔位置图

本扩建项目钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深等统计表见下表：

表 6.6-2 钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深等统计表

钻孔编号	经度(E)	纬度(N)	孔口高程 (m)	孔深 (m)	地下水埋深 深度(m)	地下水水位 (m)
1#	102.3005247	24.9829655	1917.56	61.5	8.0	1909.56
2#	102.2984004	24.9776944	1903.23	60.5	8.0	1895.23
3#	102.3000955	24.9771498	1901.13	41.5	8.0	1893.13
4#	102.2965765	24.9781223	1905.79	55.0	8.0	1897.79
5#	102.3006749	24.9796006	1908.27	57.0	8.0	1900.27
6#	102.3015976	24.9810691	1906.97	35.1	4.5	1902.47
7#	102.3012006	24.9810059	1906.92	25.2	3.8	1903.12
8#	102.3012221	24.9807871	1906.91	40.2	4.6	1902.31
9#	102.3016458	24.9808503	1906.94	35.1	4.9	1902.04

本扩建项目部分钻孔柱状剖面图如下所示：

2、项目区水文地质条件

根据《云南祥丰金麦化工有限公司 4 万吨/年工业级磷酸一铵项目场地岩土工程勘察报告》，场地内地下水主要为第四系松散层孔隙潜水，以上层滞水赋存，深部以少量基岩裂隙水为主。地下水富水性弱，水量小。地下水受大气降水、地层结构影响水位变幅大，无统一稳定的地下水位线。根据地下水赋存介

质和水动力条件，将场地内地下水划分为第四系松散层上层滞水及基岩裂隙型潜水两类。

(1)上层滞水

主要赋存于表层①层素填土中，富水性弱，水量较小，受季节性变化及大气降水影响较大，主要受大气降水补给，总体自西北向东南方向径流。

(2)基岩裂隙型潜水

基岩裂隙型潜水主要赋存于中生界侏罗系下统下禄丰群(T_3-J_1)泥岩的节理、裂隙中，分布不均匀，连续性较差，属相对含、透水层，含一定量地下水，水量受岩溶及裂隙发育程度控制。该层地下水受季节性变化影响较大，有雨季水位上升，旱季水位下降的特点，季节性变化较大。

二、项目区周边地质构造

本技改项目区周边分布的一级断裂主要为汤郎一易门断裂(F1)，二级或次级断裂主要为禄脬帚状构造(F2)、禄脬-温泉逆掩断层(F3)等。

汤郎一易门断裂(F1):位于项目区西侧，总体走向近南北，倾向以西为主，倾角一般在 70° 左右，最大 85° 。断裂属于晚更新世活动断裂，是一条多期活动的断裂，新构造活动具继承性，控制罗茨、禄脬和易门等盆地及槽谷的发育，沿构造线有温泉出露。断裂总体呈单一结构特征，罗茨以北平直延伸，左旋张扭特征表现明显，以南转为北东向，在罗茨盆地附近与多条北东向断层交切，断裂中南段新构造活动显示左旋压扭性特征，南端于易门北被北西向断裂所交截。该断裂由北部进入禄脬，南延至易门北部，安宁境内长约 8.0km，断层带岩石破碎，角砾岩、糜棱岩发育，沿断层有辉长岩侵入及温泉出露，断层受多期活动明显，晋宁期断层东盘下降，沉积厚约千余米震旦系澄江组砂岩。寒武世后期西盘再次上升，古生代沉积仅限于断层以东，晚近期该断层与早期作反向运动，形成东高西低的构造剥蚀地形。

禄脬帚状构造(F2):在南北向及东西向联合应力作用下，安宁盆形向斜围绕西部昆阳群地层按顺时针方向扭动，旋扭面多沿地层界线发生或微斜交地层界线，如邵光屯~昆格大坡、青龙哨~上权甫、庙子顶~瓦耳坡、安丰营~大龙山等旋扭面，构造线具一定规律向东南撒开，向北西收敛，收敛区大肚子山一带有一系列向北突出的弧形断层，构造挤压强烈，震旦系灯影组白云岩极为破碎，

局部呈糜棱状。构造向东与安宁盆形向斜复合。

禄脓-温泉逆掩断层(F3):由 1-3 条平行断层组成,走向近东西,中部向南突出,为温泉南北向断层错断,断层两端较陡,中部平缓。断层带呈挤压状,北部昆阳群逆复于中生代地层之上,中部震旦系地层逆复于二叠系地层之上,南部二叠系地层逆复于中生代红层之上,经后期剥蚀作用在七孔山一带形成飞来峰。侏罗系地层发生倒转,并显千枚状构造。

三、构造对地下水赋存及控制作用

区域内构造运动有明显的多期性和继承性,新构造多在老构造的基础上发展和不断改造老构造。因此,可以说老构造是控制性的,研究区位于罗次一易门断裂以东一禄脓一温泉逆掩断层之间,区内地下水的运移主要受控于该区块内。后期,特别是被燕山期扭动力及近晚期的垂直分异运动力改造的张性、张扭性结构面,对区内富水块段、地下水运移和赋存有直接的意义,区内断裂对地下水的控制主要有以下几点:

(1)断层交汇处往往构成地下水富集带,如区内较为明显的安丰营富水块段(II 27)及青龙哨富水块段(II 28)。安丰营富水块段在构造上受多条断裂所控制,将富水的碳酸盐岩含水层组 Z_d 分割成大小不等的断块,其边界又为碎屑岩所包围,构成局部富水,富水等级为中等,地貌特征表现为中低山缓坡。

(2)由于褶皱紧密,纵向断层发育,构成含水层及山脉走向与构造线走向大体一致,呈北东向条带状分布,与构造线近乎垂直发育的北西向张扭性破裂面常形成沟谷,使条带状含水层被分割,形成串珠状富水块段,如安丰营富水块段(II 27)、邵光屯富水块段(II 29)与龙潭阱富水块段(II 30)呈北西一南东向串珠状分布。

(3)帚状构造各部位富水性差异很大,在帚状构造收敛部位,地应力主要为扭动剪切力,岩石构造裂隙纵横交错,类似破裂岩状,为地下水储存提供了良好的空间,该区地下水水量较丰富,远离收敛部位,地下水水量逐渐减少。

(4)禄脓帚状断裂(F2)为相对阻水断裂,地应力主要为扭动剪切力。岩石构造裂隙纵横交错,类似破裂岩状,为地下水储存提供了良好的空间,导致水文地质单元内禄脓帚状断裂带南侧地下水向富水块段内汇集,形成青龙哨富水块段。该区地下水径流模量可达 $10.75\text{L/s}\cdot\text{km}^2$,而远离收敛部分,地下径流模量

则依次减少。构成了青龙哨断块溶蚀浅流坡地水文地质单元的阻水边界，断裂北侧深部裂隙水与南侧深部地下水水力联系较弱。

本技改项目位于禄脬帚状断裂(F2)北侧，禄脬帚状断裂(F2)构成了青龙哨断块溶蚀浅流坡地水文地质单元的阻水边界，断裂北侧深部裂隙水与南侧深部地下水水力联系较弱，阻止项目区域地下水向南流动。项目区地下水由西北向东南方向流动，经螃蟹河排放。

四、项目区钻孔水位调查及地下水流场分布

根据区域水文地质资料和现场水文地质勘察可知，项目区及其附近地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为侏罗系下禄丰群(T3-J1)泥岩，主要接受大气降雨补给。碎屑岩裂隙水具有就地补给就地排泄、补给径流途径短的特点。根据《1:20 万区域水文地质普查报告—昆明幅》，厂区 1#-9#共 9 个监测点位位于同一个水文地质单元内，因此将 9 个监测点位地下水揭露水位情况绘制成项目区流场图，方案可行。在水文地质勘察过程中对钻孔进行水位监测，监测结果见表 6.6-4。根据钻孔的地下水水位获得了项目区范围内的地下水流场图(图 6-10)。

表 6.6-4 钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深等统计表

钻孔编号	经度(E)	纬度(N)	孔口高程 (m)	孔深 (m)	地下水埋深 深度(m)	地下水水位 (m)
1#	102.3005247	24.9829655	1917.56	61.5	8.0	1909.56
2#	102.2984004	24.9776944	1903.23	60.5	8.0	1895.23
3#	102.3000955	24.9771498	1901.13	41.5	8.0	1893.13
4#	102.2965765	24.9781223	1905.79	55.0	8.0	1897.79
5#	102.3006749	24.9796006	1908.27	57.0	8.0	1900.27
6#	102.3015976	24.9810691	1906.97	35.1	4.5	1902.47
7#	102.3012006	24.9810059	1906.92	25.2	3.8	1903.12
8#	102.3012221	24.9807871	1906.91	40.2		1902.31
9#	102.3016458	24.9808503	1906.94	35.1	46	1902.04

本 技 改 项 目 区 流 场 图 见 下 图：

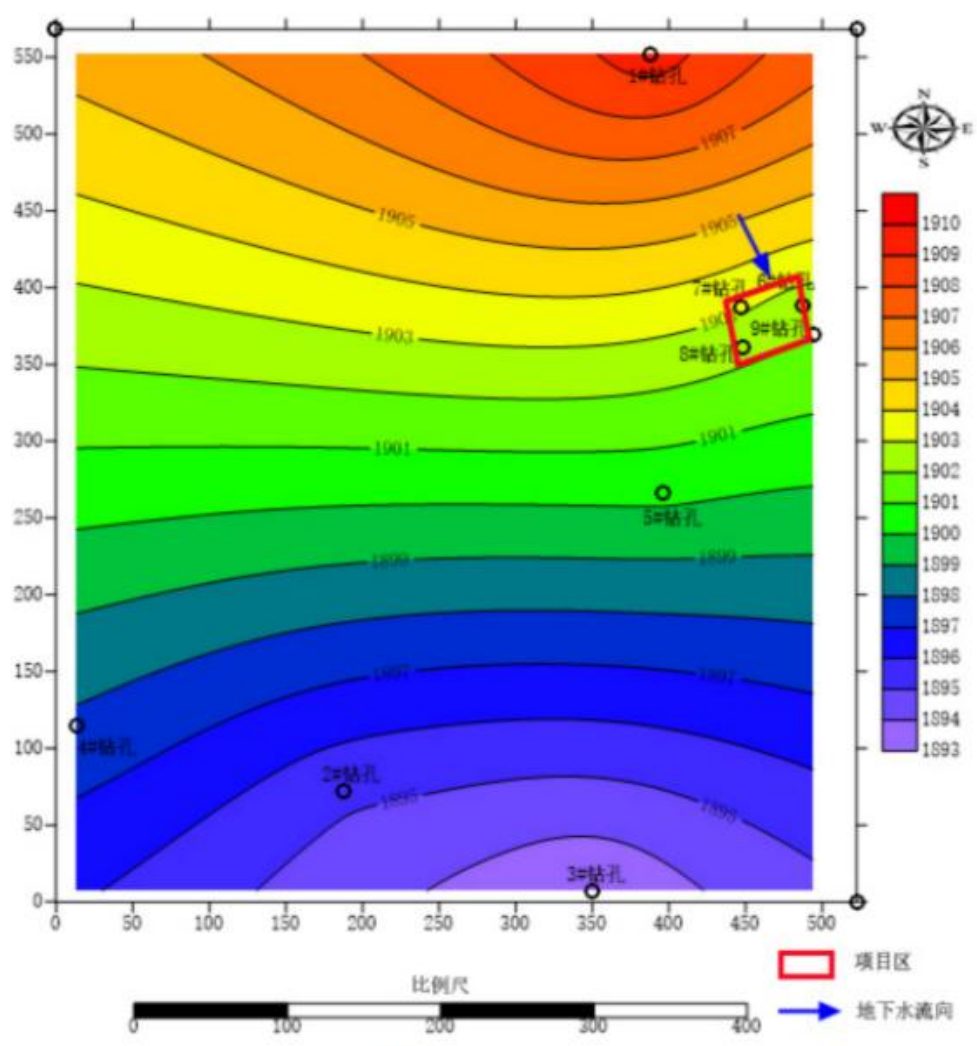


图6-10 项目区域地下水流场图

从图 6-10 中可看出，项目区北侧 1#钻孔地下水水位相对较高，8#和 9#钻孔地下水水位较低，地下水由西北向东南径流，经东南侧螃蟹河排泄，最后汇集于安丰营富水块段内。

五、项目区地下水的补给、径流、排泄特征

项目区地势总体西北高东南低，地下水主要类型为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为侏罗系下禄丰群(T3-J1)泥岩，项目区内地下水主要接受大气降雨补给，补给后沿侏罗系下禄丰群裂隙下渗，部分地下水汇集岩、土界面形成上层滞水，大部分则沿裂隙、构造裂隙为含水岩储水空间，项目区孔隙水径流排泄途径较短，往往就地补给就地排泄，排泄于项目区东南侧螃蟹河，最终汇入安丰营富水块段。项目区地下水总体上自西北向东南径流，经项目区东南侧螃蟹河排泄后，最终汇入安丰营富水块段。

六、与螃蟹河水库径流关系

根据《云南祥丰金麦化工有限公司4万吨/年工业级磷酸一铵项目场地岩土工程勘察》可知，本技改项目位于第四系残坡积层(Q₄ I+d)，褐红色粘土层，以可塑状为主，干强度及韧性高，含有少量强风化岩块。螃蟹河水库位于中生界侏罗纪下统下禄丰群(T₃ -J₁)，项目区和螃蟹河水库之间为地层不整合接触，第四系残坡积层(Q₄ +d)和中生界侏罗纪下统下禄丰群(T₃ -J₁)岩层中间的不连续面，为不整合面。不整合面通常有明显的侵蚀面存在，侵蚀面上往往有底砾岩、古风化壳等，阻止地下水流动。且螃蟹河水库位于项目区东北侧，项目区地下水自西北向东南径流，经项目区东南侧螃蟹河排泄后，最终汇入安丰营富水块段。因此，对螃蟹河水库影响较小。

七、项目区水源分布情况

根据现场调查和询问，项目区附近泉点分别为下禄脬小村泉点、禄脬街道泉点、安丰营水井、安丰营泉点、上禄脬村泉点，其中下禄脬小村泉点为下禄脬小村的居民饮用水，禄脬街道泉点、安丰营水井不作为饮用水使用，安丰营泉点为大哨村的居民饮用水，上禄脬村泉点为上禄脬村的居民饮用水。项目区及周边水井调查情况和分布情况见表 6.6-5，泉点现场照片见图 6-13。

根据现场调查，在 II27 安丰营富水块段内存在安丰营泉点、上禄脬村泉点(图 6-13)，其中安丰营泉点为大哨村的居民饮用水，上禄脬村泉点为上禄脬村的居民饮用水。富水块段内地下水以泉点的形式出露地表，作为村庄居民饮用水使用；但在螃蟹河两侧未见以井的形式开采地下水用于居民饮用水。

表 6.6-5 项目区及其周边泉点和水井调查情况信息表

泉点和水井名称	经纬度	高程(m)	地下水水位(m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与厂区的方位及距边界距离	使用情况
下禄脬小村泉点(Q1)	E:102° 17' 11.86", N:24° 58' 35.65"	1845		变质岩裂隙水	板岩及砂岩(P _{tim})	西，约 1.38km	下禄脬小村居民饮用水
禄脬街道泉点(Q2)	E:102° 179.97", N:24° 58' 25.66"	1845		变质岩裂隙水	板岩及砂岩(P _{tm})	西，约 1.51km	不作为饮用水使用
安丰营水井(Q3)	E:102° 17' 11.05", N:24° 58' 16.16"	1847	1845.38	孔隙水	粘土(Q _i ¹)	西，约 1.58km	不作为饮用水使用

安丰营泉点 (Q4)	E:102° 1724.48", N:24° 57' 54.63"	1854		岩溶水	灰岩、白云 岩 (Z _o dn)	西南, 约 1.71km	大哨村居 民饮用水
上禄脓村泉 点 (Q5)	E:102° 16' 58.57", N:24° 5728.49"	1859		岩溶水	灰岩、白云 岩 (Z. dn)	西南, 约 2.79km	上禄脓村 居民饮用 水

	
(a) 下禄脓小村泉点	(b) 禄脓街道泉点
	
(c) 安丰营水井	(d) 安丰营泉点
	
(e) 上禄脓村泉点	

八、现状监测的 5 个监测点位的地下水现状质量的可代表性分析

(1)5 个监测点位位置、见水高度、所在地层

1)5 个监测点位和本技改项目的距离

表 6.6-6 监测点位基本情况

点号	名称	与厂址距离	经纬度	水位高度	出水地层	功能
1	项目区北侧 G1 (上游)	393m	102.3005247E24.9 829655N	1909.56	Q ₄ l+d	地勘井，不 作为饮用水 源
2	项目区西南侧 G2(下游)	407m	102.2984004E24.9 776944N	1895.23	Q ₄ l+d	
3	项目区南侧 G3 (下游)	415m	102.3000955E24.9 771498N	1893.13	T ₃ -J ₁	
4	项目区西侧 G4	590m	102.2965765E24.9 781223N	1897.79	Q ₄ +a	
5	项目区 G5(厂区南 侧距离磷酸槽)	65m	102.3006749E24.9 796006N	1900.27	Q ₄ al+d	

本技改项目地下水监测点位：项目区北侧 G1(上游)、项目区西南侧 G2(下游)、项目区西侧 G4 和项目区 G5(厂区)为 Q₄ +d 地层的地勘井，项目区南侧 G3(下游)为 T₃ -J₁ 地层的地勘井，从监测点出露地层来看可以代表本技改项目场地及区域地下水情况的。

2)根据本技改项目区域地形情况，项目区地下水自西北向东南径流，通过螃蟹河排泄。由于西侧和北侧均为山体，未发现地下水出露点，监测点位较难布置，所以选择区域现有的地勘井作为监测点位。

根据本技改项目区地下水的流向判定：

G1 地下水监测点(本技改项目北侧 393m)水位高度为 1909.56m，出露地层为 Q₄¹ +d，为区域地下水流向的上游；

G2 地下水监测点(本技改项目西南侧 407m)水位高度为 1895.23m，出露地层为 Q₄¹ +d，为区域地下水流向的侧下游；

G3 地下水监测点(本技改项目南侧 415m 处)水位高度为 1893.13m，出露地层为 T₃ -J₁，为区域地下水的下游；

G4 地下水监测点位(本技改项目西侧 590m)水位高度 1897.79m，出露地层为 Q₄¹ +d，为区域地下水的侧下游方向。

G5 地下水监测点位(本技改项目厂区南侧距离磷酸槽 65m)水位高度 1900.27m，出露地层为 Q₄ +d，为项目区地勘井。

从监测点位选择，基本覆盖了拟建项目场地及区域地下水方向上游、下游方向，在点位选择上基本满足《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-

2016)的相关要求。

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区北侧 G1(上游)、项目区南侧 G3(下游)、项目区西侧 G4、项目区西南侧 G2(下游)及项目区 G5 为同一水文地质单元，水力相互联系，满足要求。

(2)5 个监测点位及项目场址地下水水质情况

从地下水环境质量现状监测可知：项目区北侧 G1(上游)、项目区南侧 G3(下游)、项目区西侧 G4、项目区西南侧 G2(下游)及项目区 G5，地下水水质检测各指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 中Ⅲ类标准的要求。地下水监测结果中阴阳离子平衡，地下水监测结果合理。

6.2.3.4. 项目污染源强分析

一、地下水污染途径

地下水污染途径是多种多样的，大致可归为以下四类：

①间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水使污染物随水通过非饱水带，周期地渗入含水层，主要是污染潜水。淋滤固体废物堆引起的污染，即属此类。

②连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层，主要也是污染潜水。废水聚集地段（如废水渠、废水池、废水渗井等）和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染，即属此类。

③越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层（或天然咸水层）转移到未受污染的含水层（或天然淡水层）。污染物或者通过整个层间，或者通过地层尖灭的天窗，或者通过破损的井管，污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向，使已受污染的潜水进入未受污染的承压水，即属此类。

④径流型。污染物通过地下径流进入含水层，污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层，即属此类。

项目区主要考虑各构筑物防渗层出现破碎或破裂，渗漏的溶液或污废水通过破碎的防渗层渗入到地下。渗漏的污水通过上覆第四系松散堆积层中孔隙缓慢进入项目区主要含水层下禄丰群（ T_3-J_1 ）泥岩、泥质粉砂岩后随地下水沿该层中的裂隙或溶隙由东北向西南径流，向西侧小河（螃蟹沟）地表水体排泄后转为地表水。由于各构筑物防渗层损坏不易被发现，污染物随地下水不断渗入

到主要含水层，因此，地下水污染途径主要为持续入渗型。

二、项目预测时期和地下水环境影响类型识别

根据项目建设和运行特点，项目主要分为建设期、运行期，其中建设期时间较短，主要以生活污水和机械用水为主，一般不会对地下水环境造成影响，因此主要考虑运行期储存和产生的生产废水等对地下水环境的影响。

根据工程概况和工程分析可知，项目主要考虑运行期产生的生产废水等对地下水水质的影响。且根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，厂区各构筑物均需采取相应的防渗措施。在采取防渗措施后，正常运行状况下，各构筑物发生溶液、污废水渗漏的可能性较小，对地下水环境的影响较小。因此，主要考虑各构筑物的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，渗漏的溶液或污废水中的污染物对地下水水质造成的影响。

三、项目污染源项识别

根据工程概况和工程分析可知，项目主要设置氟硅酸钾生产装置，根据厂区原料储存、产品生产、污废水收集和处理可知，项目生产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氟硅酸钾装置、废水收集槽、初期雨水收集池、事故水池等区域。

四、污废水产生情况

根据工程概况可知，本次拟建项目新增废水主要为含氟尾气冷凝液（W2）、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）。

五、主要评价因子

根据工程概况和工程分析可知，项目区氟硅酸钾生产装置、废水收集槽、初期雨水收集池、事故水池等区域是厂区地下水的主要污染源，其中氟硅酸钾生产装置、储罐区储罐均为钢制结构。

项目生产废水主要污染因子为 pH、COD、氨氮、SS、氟化物。项目生产废水中含氟尾气冷凝液（W2）、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）等，废水经管道收集至装置区废水槽暂存，经管道输送至磷酸装置区回用，不外排；机泵密封水、蒸汽冷凝水排入循环水池，作为循环水池补充用水；生活污水经化粪池预处理后进入一体化污水处理站处理达《城市

污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中的“工艺与产品用水”水质标准后经管道输送至磷酸装置区回用，不外排。

根据工程概况和工程分析可知，废水收集槽中暂存的生产废水的污染物浓度相对较高，是厂区地下水的主要污染源。废水槽中生产废水主要含有 pH（氢离子）、COD、氨氮、SS、氟化物，因此选取氟化物作为主要的评价因子，废水中氟化物浓度以最大的装置尾气洗涤废水中氟化物浓度 180mg/L 计算。

根据项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑废水槽的防渗层出现破损或破裂等非正常状况时生产废水发生渗漏对地下水环境可能造成的影响，因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常状况下的污染物进行正向推算，分别预测 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年及 20 年时的污染物的最大迁移扩散距离和迁移扩散范围。

6.2.3.5. 正常情况下的地下水影响分析

项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，装置设备等均为钢质材料，属于相对污废水渗漏或风险物质泄漏易于发现和易处理的区域。因此，氟硅酸钾生产装置、废水收集槽、初期雨水收集池、事故水池等区域地面按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）及《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水、风险物质发生渗漏的可能性较小，即在建设过程中做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水及风险物质发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

6.2.3.6. 非正常情况下的地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中 10.3.2：“对属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，应按照其规定的水质分类标准值进行评价”，结合实际情况，项目选用氟化物污染物作为地下水水质预测评价因子。假设废水收集槽防渗措施或防渗层破损废水发生泄漏，废水中所含氟化物污染物全部通过包气带入渗进入地下水含水层。

（1）预测情景设置

废水收集槽防渗措施或防渗层破损废水发生泄漏，废水中所含氟化物污染物全部通过包气带渗入进入地下水含水层。

(2) 预测因子及评价标准

根据前文分析，本次评价针对设置情景选取的预测因子是：氟化物。评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类（氟化物 $\leq 1.0\text{mg/L}$ ）。

(3) 预测时段

项目地下水影响预测时段：废水下渗 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年及 20 年污染物的超标扩散距离和最大迁移距离。

(4) 预测源强

废水池中生产废水主要含有 pH（氢离子）、氟化物，因此选取氟化物作为主要的评价因子，氟化物的浓度约为 180mg/L 。

(5) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中二级评价的要求，对地下水采用数值法或解析法进行环境影响预测和评价。

①预测模型

本评价作如下假设：①场区潜水含水层等厚，含水介质均质、各向同性；②地下水流向总体上呈一维稳定流状态；③假设污染物自场内一点注入，为平面瞬时点源（滴漏时间相对于预测时间而言可视为短时注入）；④污染物注入不会对地下水流场产生影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，采用一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，计算短时污染源对地下水体形成的污染影响，具体模式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——为预测点距污染源强的距离（m）；

t——为预测时间（d）；

C——为 t 时刻 x 处的污染物浓度（mg/L）；

C_0 ——为地下水污染源强浓度（mg/L）；

u ——为水流速度（m/d）；

D_L ——为纵向弥散系数（m²/d）；

erfc——为余误差函数；

K ——为渗透系数（m/d）；

I ——为水力坡度；

aL ——为纵向弥散度（m）。

②参数确定

A、有效孔隙度：项目区含水层主要为钙泥质砂岩裂隙含水层，参考郑春苗，Gordon D. Bennett 所著《地下水污染物迁移模拟》（第二版），砂岩孔隙度一般在 0.05~0.3 之间，本次预测有效孔隙度取 0.1；

B、地下水流速：地下水流速可以利用水力坡度及渗透系数求出。具体计算公式为：

$$U=KI$$

式中： U ——地下水流速（m/d）；

K ——渗透系数（m/d），根据《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司 3 万吨/年无水氟化氢和 2 万吨/年电子级氢氟酸项目岩土工程勘察报告》可知，项目区地下水含水层主要为场区钙泥质砂岩裂隙含水层，综合渗透系数为： $2.4 \times 10^{-4} \sim 4.7 \times 10^{-4}$ cm/s 之间，为弱透水层；本次评价渗透系数取最大值为 0.41m/d。

I ——水力坡度，根据 6.2.3.2 评价区水文地质条件章节可知，项目区地下水由东北向西南径流，向西侧小河（螃蟹沟）排泄。其中：1#监测井为项目区地下水水位标高最高点，稳定地下水水位标高为 1928.65m，5#监测井为地下水水位最低点，稳定地下水水位标高为 1926.66m。两监测井间直线距离为 260m。因此项目区水力坡度为 $(1928.65\text{m}-1926.66\text{m})/260\text{m}=0.0077$ 。根据计算，地下水流速为 0.0032m/d。

C、弥散度及弥散系数

成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015 年）系统研究

分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度的关系，如图 6-15 所示。从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围内渐近于 10m，因此计算时纵向弥散度 aL 取为 10m。

根据《地下水污染—数学模型和数值方法》一书介绍，纵向弥散系数 $DL=aL \times u$ （式中 aL 为纵向弥散度），通过纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数 DL 为 $0.032\text{m}^2/\text{d}$

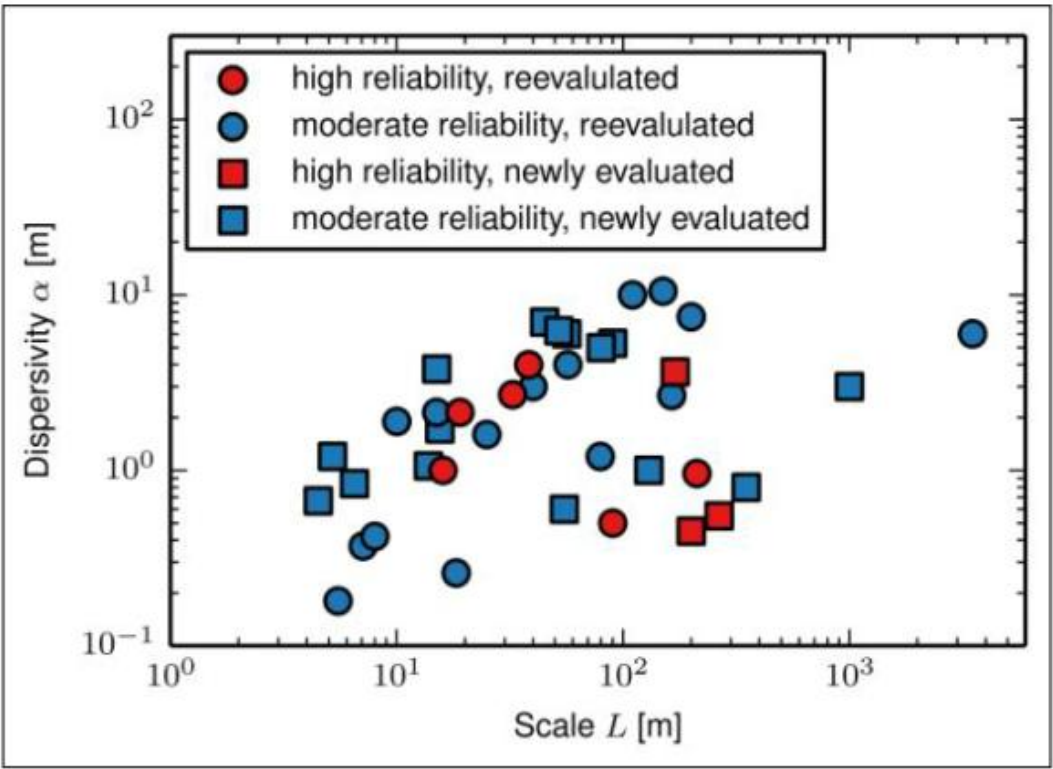


图 6.2-26 弥散度与区域尺度关系图（据 Zech 等 2015 年）

计算时渗透系数、水流速度、纵向弥散度等相关参数统计见表 6.2-49。

表 6.2-49 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	水流速度 u(m/d)	纵向弥散系数 DL(m ² /d)	污染源强 C0 (mg/L)	排放去向
				氟化物	
0.41	0.0077	0.0032	0.032	180	螃蟹沟

污染物运移预测结果

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年及 20 年时的含水层中上述情景氟化物超标范围，氟化物参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准浓度限值，为

1mg/L。评价中，最大超标距离为沿下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。

预测结果见下表 6.2-50，变化曲线图如图 6.2-27。

表 6.2-50 氟化物固定时间不同距离预测结果一览表

距离 浓度	氟化物					
	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
0	1.79E+02	1.79E+02	1.79E+02	1.79E+02	1.79E+02	1.79E+02
5	1.10E+01	6.82E+01	1.19E+02	1.42E+02	1.42E+02	1.72E+02
10	2.27E-02	1.12E+01	5.96E+01	9.68E+01	9.68E+01	1.61E+02
15	1.15E-06	7.08E-01	2.18E+01	5.63E+01	5.63E+01	1.47E+02
20	1.36E-12	1.66E-02	5.68E+00	2.74E+01	2.74E+01	1.31E+02
25	0.00E+00	1.41E-04	1.04E+00	1.11E+01	1.11E+01	1.12E+02
30	0.00E+00	4.24E-07	1.32E-01	3.70E+00	3.70E+00	9.25E+01
35	0.00E+00	4.63E-10	1.17E-02	1.01E+00	1.01E+00	7.35E+01
40	0.00E+00	8.96E-14	7.06E-04	2.26E-01	2.26E-01	5.61E+01
45	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-05	4.12E-02	4.12E-02	4.10E+01
50	0.00E+00	0.00E+00	8.35E-07	6.10E-03	6.10E-03	2.87E+01
55	0.00E+00	0.00E+00	1.68E-08	7.34E-04	7.34E-04	1.92E+01
60	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-10	7.15E-05	7.15E-05	1.22E+01
65	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-12	5.65E-06	5.65E-06	7.45E+00
70	0.00E+00	0.00E+00	9.96E-15	3.61E-07	3.61E-07	4.32E+00
75	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.93E-08	1.93E-08	2.38E+00
80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.03E-10	8.03E-10	1.25E+00
85	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.50E-11	1.50E-11	6.26E-01
90	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.08E-13	4.08E-13	2.98E-01
95	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.96E-15	9.96E-15	1.35E-01
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.79E-02
105	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.36E-02
110	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.17E-03
115	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.38E-03
120	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-03
125	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.93E-04
130	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-04
135	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.83E-05
140	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E-05
145	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.93E-06
150	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.45E-07
155	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-07
160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-08
165	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.09E-09
170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E-09
175	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.07E-10

180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.14E-11
185	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.28E-12
190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-12
195	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.89E-13
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.99E-14
205	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

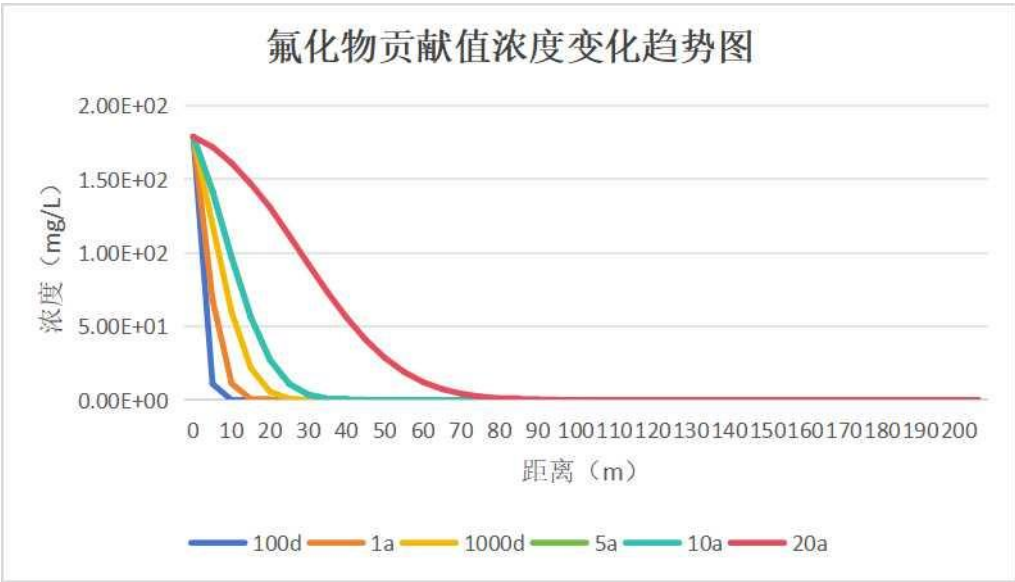


图 6.2-27 非正常工况下氟化物固定时间不同距离预测曲线图

由表 6.2-50 及图 6.2-27 可知，当废水收集槽防渗措施或防渗层破损废水发生泄漏，渗漏的氟化物污染物经包气带下渗进入到地下水含水层时。地下水中氟化物污染物值变化预测结果为：100 天时，预测超标最远距离为 7m；1 年时，预测超标最远距离为 14m；1000 天时，预测超标最远距离 25m；5 年时，预测超标最远距离为 35m；10 年时，预测超标最远距离为 53m；20 年时，预测超标最远距离 81m。

渗漏的废水会对下游的地下水水质造成一定影响，其影响范围主要集中在渗漏处地下水径流的下游方向。泄漏事故发生后，污染物在地下水流作用下，向地下水径流的下游方向迁移，随着时间的推移，污染物影响范围逐渐增大；由于污染物不断向四周迁移，污染与范围内污染物浓度逐渐降低。根据项目所在区域浅层地下水水位埋深情况，项目事故工况下氟化物污染物的渗漏会对区域地下水造成一定程度污染影响。因此，在运营过程中，需对废水收集槽采取有效防渗措施，加强运行监控、管理，定期进行维护，及时发现泄漏事故，并采取积极有效的应急措施，杜绝池体发生渗漏污染。

项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污

染物进入土壤及地下水含水层中。

(7) 非正常状况下地下水跟踪监测井中污染物变化趋势分析

根据项目区地下水流向，利用原有厂区监测井，在项目区上游、厂区和下游各设置 1 个地下水跟踪监测点。根据公式预测计算，在磷酸槽防渗层出现破损或破裂，废水发生渗漏的非正常状况下，污染物运移至地下水跟踪监测井 G5(厂区南侧距离磷酸槽 65m 处)的穿透曲线见下图，为项目运行过程中地下水污染监测管控提供一定的指导作用。从图中可看出，在磷酸槽防渗层出现破损或破裂，废水发生渗漏的非正常状况下，废水中的氟化物和总磷运移至地下水跟踪监测井 G5 并导致地下水出现超标的时间分别为第 24 天和第 20 天。地下水跟踪监测井能起到一定的监控作用，在项目运行过程中，需定期对地下水跟踪监测井 G5 进行水质监测，以监控地下水受污染情况。如果在地下水跟踪监测井 G5 监测到氟化物或者总磷出现超标时，应立即对厂区进行检查，检查磷酸槽防渗层及管道的破损情况，及时确定破损部位，并在 20 天内完成修复，以避免污染物运移范围扩大。

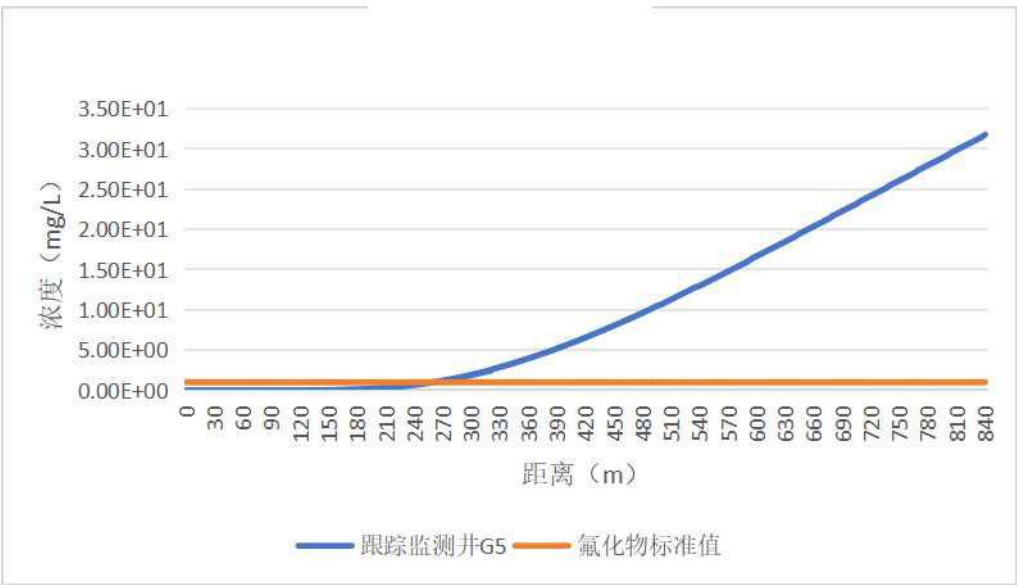


图 6.2-28 氟化物在地下水跟踪监测井中的穿透曲

6.2.3.7. 厂区现有项目地下水环境保护措施

根据现场勘查及《云南祥丰金麦化工有限公司土壤污染隐患排查报告》(2022 年 5 月),原有项目地下水防渗措施见下表:

表 6.6-11 原有项目地下水防渗措施情况一览表

名称	现场照片	场地排查情况	整改措施
一	储罐类		
2个4000m ³ 液氨储罐		离地储罐，罐区周围设置围堰，地面做防渗处理。周边环境无明显污染，目视池体完好无裂缝	1
二	池体类		
雨水收集地坑		地下储存池；防渗池体，混凝土重点防渗。周边环境无明显污染，目视池体完好无裂缝	1
1#(2000m ³)初期雨水收集池		半地下储存池；防渗池体，混凝土重点防渗。周边环境无明显污染，目视池体完好无裂缝	
2#(2100m ³)的初期雨水收集池		半地下储存池；防渗池体，混凝土重点防渗。周边环境无明显污染，目视池体完好无裂缝	

3#(2000m³)的 初期雨水收 集池		半地下储存池；防渗 池体，混凝土重点防 渗。周边环境无明显 污染，目视池体完好 无裂缝	
事故应急池 (4200m³)		半地下储存池；防渗 池体，混凝土重点防 渗。周边环境无明显 污染，目视池体完好 无裂缝	
生活污水处理 池		地上储存池；防渗池 体，混凝土重点防 渗。周边环境无明显 污染，目视池体完好 无裂缝	
化粪池		地下储存池；防渗池 体，混凝土重点防 渗。周边环境无明显 污染，目视池体完好 无裂缝	
三	截排水沟		

厂区雨水收集沟		厂区排水系统按清污分流、雨污分流设计。厂区截排水沟采用混凝土重点防渗。部分截排水沟有垮塌、裂缝、堵塞现象。	可能发生(对现有排水沟进行疏通, 修复垮塌、裂缝段排水沟)
四	危险废物贮存库		
1#危废暂存间(废机油)		地面硬化并进行防渗膜铺设, 暂存间标识标签完善, 制定有接收、暂存、转移管理制度, 建立台账; 日常加强巡回检查, 发现地面防渗层损坏、裂缝, 及时修复处理, 实行双人双锁管理。	

2#危废暂存间 (废催化剂)			
五	厂区道路		
厂区硬化调查		目视厂区部分路面破损，出现裂缝，若有遗撒物料会随雨水下渗污染土壤	可能发生复破损路面)

根据《云南祥丰金麦化工有限公司土壤污染隐患排查报告》(2022 年 5 月), 厂区总体上的生产经营对于造成土壤污染的风险较小, 但是有部分区域存在污染风险。主要存在以下几个问题:

(1) 磷酸二铵生产线(60 万吨)着色剂储罐接口处地面存在明显的着色剂泄

漏污染。

(2) 硫酸生产线硫磺库中的硫磺洒落于堆棚外侧。

(3) 年产 150 万吨磷矿选矿生产线中的原矿堆场为露天形式，大风日易受扬尘污染，周边截排水沟不完善。

(4) 渣场截排水沟部分堵塞。

(5) 生产区西侧截排水沟部分垮塌、堵塞。

(6) 厂区内运输道路部分路面破损，出现裂缝，物料运输若洒落在路面上在雨天可能随雨水下渗进入土壤。

根据《云南祥丰金麦化工有限公司土壤污染隐患排查报告》(2022 年 5 月)监测报告，厂区 1#、2#、3#、4#和 5#监测点位(见下图)，土壤污染排查检测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中筛选值第二类用地标准要求；地下水各检测因子指标均未超过《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中的Ⅲ类水质标准，土壤及地下水环境质量良好。

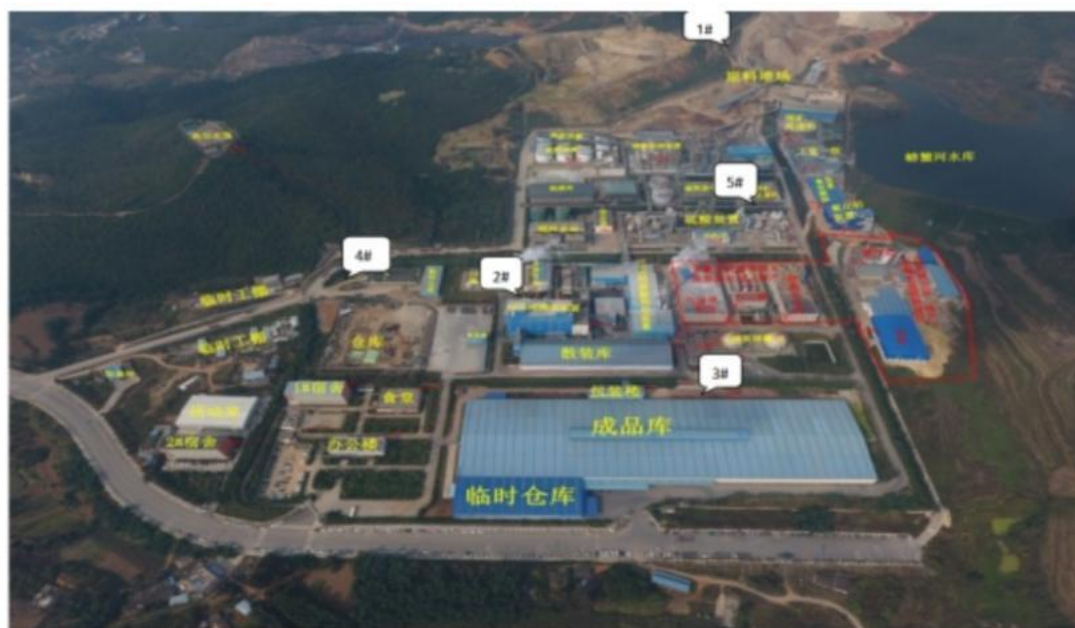


图 6.6-1 《云南祥丰金麦化工有限公司土壤污染隐患排查报告》(2022 年 5 月)监测点位图

根据现场调查，原有项目地下水防渗措施较好，可满足防渗要求。在运营过程中，加强运行监控、管理，定期进行维护，如发现破损情况，应按照分区防渗措施要求及时进行修复。

6.2.3.8.周边污染源调查对区域地下水影响分析

本扩建项目位于云南安宁产业园区(安宁片区)禄裱镇片区，根据调查，本扩建项目地下水评价范围内涉及的主要工业企业污染物排放情况详见下表。

表 6.6.10-1 本扩建项目地下水评价范围内涉及企业污染物排放统计一览表单位：t/a

序号	企业名称	行业类别	SO ₂	NO _x	VOC	NH ₃	颗粒物	氟化物	硫酸雾
1	云南祥丰金麦化工有限公司	磷肥制造，无机酸制造	256.8	483	/	/	19821	43.71	54.6
2	多氟多(昆明)科技开发有限公司	化学原料制造	0.042596	44.89496	/	/	1.660686	0.67664	/

根据现场调查，云南祥丰金麦化工有限公司和多氟多(昆明)科技开发有限公司厂区采取分区防渗措施，现有地下水防渗措施保存较好，运营期对地下水环境污染风险较小。根据《云南祥丰金麦化工有限公司土壤污染隐患排查报告》(2022年5月)，厂区5个监测井地下水水质检测各指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表1中Ⅲ类标准的要求。根据《多氟多(昆明)科技开发有限公司年产3万吨高性能无水氟化铝技术改造项目现状监测报告》可知，厂区地下水水质检测各指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表1中Ⅲ类标准的要求。本扩建项目地下水评价范围内，现有企业对地下水环境影响较小。

6.2.3.9.技改项目地下水环境保护措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

(1)主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

(2)被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送回工艺中；

(3)实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水跟踪监控井(本次评价要求依托厂区已有

的3个监测井作为运营期地下水跟踪监测井，分别位于项目区地下水流向上游(G1, 项目区北侧393m, 作为背景监测井)、厂区内(G5, 厂区南侧距离磷酸槽65m, 作为污染监视井)、地下水流向下游(G3, 项目区侧415m, 作为污染监视井)。)及时发现污染，及时控制；

(4)应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

1、污染源源头控制措施

本扩建项目污染源控制主要包括减少污染物的排放，提出工艺、管道、设备、储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。环评要求：

(1)实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；防止污染物的跑冒漏滴，将污染物的泄露环境风险事故降到最低限度；

(2)对厂内脱硫工段(脱硫槽、磷酸沉降槽、磷酸中间槽、磷酸稠浆槽), 净化工段(磷酸槽、净化槽、料浆贮槽)、危废暂存间、一体化生化处理站和各池体及排放管道均做防渗处理；(3)各生产车间的废水产生源点，溶液中转容器及贮罐，废水产生、收集槽(池), 车间地坪均做防渗处理；

(4)贮罐区地坪及围堰均做防渗处理；

(5)对项目排污管沟均做防渗处理；并修建雨水沟，实行雨污分流；

(6)强化管道、水池的转弯、承抽、对接等处的防渗工程，并做好隐蔽工程记录；

(7)必须定期进行检漏监测。

2、末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理区处理；末端控制采取分区防渗，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区的措施有区别防渗原则。

3、分区防渗建议措施

根据车间可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的位置及构筑方式将车间区内生产单元划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，各类分区

防渗方案相对应的防渗标准如下：

①重点防渗区

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，或参照 GB16889 执行。

②一般防渗区

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，或参照 GB16889 执行。

③简单防渗区

对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，一般地面硬化。在本扩建项目建设过程中，脱硫工段(脱硫槽、磷酸沉降槽、磷酸中间槽、磷酸稠浆槽)，净化工段(磷酸槽、净化槽、料浆贮槽)、危废暂存间、一体化生化处理站和初期雨水收集池，依托原有设施，已按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求采取对应重点防渗措施。根据现场调查，原有项目地下水防渗措施较好，可满足防渗要求。在运营过程中，加强运行监控、管理，定期进行维护，如发现破损情况，应按照分区防渗措施要求及时进行修复。

本次扩建的：包装厂房、事故水池等区域进行一般防渗。详见下表：

表 6.6-12 本扩建项目地下水污染防渗分区一览表

序号	防渗分区	涉及区域		防渗要求
		原有项目	本扩建项目	
1	重点防渗区	脱硫工段(脱硫槽、磷酸沉降槽、磷酸中间槽、磷酸稠浆槽)，净化工段(磷酸槽、净化槽、料浆贮槽)、危废暂存间和一体化生化处理站。	1	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，或参照 GB16889 执行
2	一般防渗区	初期雨水收集池	干燥车间、结晶厂房、包装厂房、事故水池	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，或参照 GB16889 执行
3	简单防渗区	值班室、道路和办公室等		一般地面硬化

6.2.3.10. 小结

(1)项目区及其附近地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为侏罗系下禄丰群(T_3-J_1)泥岩，主要接受大气降雨补给，由西北向东南径流，通过螃蟹河径流排泄。

(2)本项目在运营过程中可能发生渗漏下渗及跑、冒、滴、漏等污染地下水的污染源主要为脱硫工段(脱硫槽、磷酸沉降槽、磷酸中间槽、磷酸稠浆槽),净化工段(磷酸槽、净化槽、料浆贮槽)、生产废水收集及处理设施及废机油等收集设施，确定本项目生产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磷酸槽。

(3)在本扩建项目建设过程中，脱硫工段(脱硫槽、磷酸沉降槽、磷酸中间槽、磷酸稠浆槽),净化工段(磷酸槽、净化槽、料浆贮槽)、危废暂存间、一体化生化处理站和初期雨水收集池，依托原有设施，已按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求采取对应重点防渗措施。根据现场调查，原有项目地下水防渗措施较好，可满足防渗要求。在运营过程中，加强运行监控、管理，定期进行维护，如发现破损情况，应按照分区防渗措施要求及时进行修复。本次扩建的：干燥车间、结晶厂房、包装厂房、事故水池等区域进行一般防渗，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水等发生渗漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的。

(4)根据预测结果分析可知，根据预测结果分析可知，当废水收集槽防渗措施或防渗层破损废水发生泄漏，渗漏的氟化物污染物经包气带下渗进入到地下水含水层时。地下水中氟化物污染物值变化预测结果为：100 天时，预测超标最远距离为 7m；1 年时，预测超标最远距离为 14m；1000 天时，预测超标最远距离 25m；5 年时，预测超标最远距离为 35m；10 年时，预测超标最远距离为 53m；20 年时，预测超标最远距离 81m。进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

(5)本次评价要求依托厂区已有的 3 个监测井作为运营期地下水跟踪监测井，分别位于项目区地下水流向上游(G1,项目区北侧 393m,作为背景监测井)、厂区

内(G5, 厂区南侧距离磷酸槽 65m, 作为污染监视井)、地下水流向下游(G3, 项目区侧 415m, 作为污染监视井)。

总体来说, 本扩建项目建设过程中做好污染防渗措施, 运行期加强维护和管理情况下, 磷酸槽防渗层发生破损或破裂时, 渗漏的污染物造成地下水污染的可能性较小, 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从环保上来说是可接受的。

6.2.4. 声环境影响分析与评价

6.2.4.1. 噪声源强

项目运营期主要新增噪声源为各装置区内各泵类及风机等运转设备, 为了改善操作环境, 降低噪声污染, 项目设计尽量选用低噪声设备; 项目新增设备噪声源强度在 80-95dB 之间。项目各生产设备年运行时间为 7200h, 昼间和夜间时段均为 12h。

建设项目主要新增噪声源特性见表 6.2-57。

表 6.2-57 运营期项目主要噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	设备名称	数量	声源类型	噪声源强		防治措施及降噪效果		治理后噪声值 dB（A）	运行时间（h）
				核算方法	声压级/距声源距离（dB（A）/1m）	工艺	降噪效果 dB（A）		
1	氢氧化钾溶液循环泵	96	连续	类比法	90	选用低噪声设备、减震垫	10	80	7200
2	过滤给料泵	3	连续	类比法	80	选用低噪声设备、减震垫	10	70	7200
3	氢氧化钾溶液泵	2	连续	类比法	85	选用低噪声设备、减震垫	10	75	7200
4	板框过滤机	4	连续	类比法	95	选用低噪声设备、减震垫	10	85	7200
5	冷凝水泵	1	连续	类比法	80	选用低噪声设备、室内、减震垫	15	65	7200
6	洗涤液置换泵	2	连续	类比法	80	选用低噪声设备、室内、减震垫	15	65	7200

6.2.4.2. 噪声源分布

根据项目平面布置图、设备清单及声源特点，以厂界中心（102.312446，24.981277）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，建立坐标系，将运营期各噪声源汇总如下，包括主要声源的分类、名称、数量、坐标位置、声功率级。

项目噪声源分布情况见下表 6.2-58：

表 6.2-58 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	氢氧化钾溶液循环泵	/	-83.4	-	1.2	95	选用低噪声设备、减震垫	24h
2	过滤给料泵	/	-	5.4	1.2	95		
3	氢氧化钾溶液泵	/	-55.2	-	1.2	95		
4	板框过滤机	/	-80.4	-59	1.2	95		
5	冷凝水泵	/	22.5	-	1.2	85（等效后：88.0）		
表中坐标以厂界中心（102.312446，24.981277）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向								

表 6.2-59 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	浓缩车间	过滤机	/	95	选用低噪声设备、减震垫、室内	50	-46.8	1.2	10.5	26.8	39.9	28.0	76.7	76.7	76.6	76.7	24h	16.0	16.0	16.0	16.0	60.7	60.7	60.7	60.7	1
表中坐标以厂界中心（102.312446，24.981277）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向																										

6.2.4.3. 预测内容

预测是在拟采取治理措施情况下，项目主要噪声源全部同时正常运转时对厂界噪声的影响。

6.2.4.4. 敏感目标调查

项目 200m 范围内无声环境保护目标

6.2.4.5. 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.2-60。

表 6.2-60 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	1.67	
2	主导风向	/	西南风	
3	年平均气温	℃	16.06	
4	年平均相对湿度	%	68.58	
5	大气压强	atm	0.802181	

注：声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平面图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

6.2.4.6. 预测方法和衰减计算方法

声波通过空气和地面进行传播，噪声源核算时已考虑建筑物、隔声罩、减震垫的隔声效果，因此预测时只考虑地面和空气衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目声环境预测采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播的衰减和附录 B 中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

（1）室外声源

在只考虑几何发散衰减时，计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中：L(r) 一点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L(r₀)—参考位置 r₀ 处的声压级，dB(A)；

r—预测点距声源的距离，m；

r₀—参考位置距声源的距离，m；

A—各种因素引起的衰减量（包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见“导则”正文）。

(2) 总声压级

设第*i*室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA*i*，在 T 时间内该声源工作时间为 t*i*；第*j*个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA*j*，在 T 时间内该声源工作时间为 t*j*，则项目声源对预测点产生的贡献值（Leqg）。

$$L_{eqg} = 10\lg(\frac{1}{T} (\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}))$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

t*i*—T 时段内 i 声源工作时间，s；

t*j*—T 时段内 j 声源工作时间，s；

N—等效室外声源个数；

M—等效室内声源个数。

6.2.4.7. 预测结果及评价

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.2-61。等声级线图如图 6.2-30。

表 6.2-61 厂界噪声预测结果与达标分析表 单位：dB（A）

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值	背景值	预测值	标准限值	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	155.9	-145.1	1.2	昼间	30	53.5	53.5	65	达标
	155.9	-145.1	1.2	夜间	30	42	42.3	55	达标
南侧	-	-146.7	1.2	昼间	53.8	53	56.4	65	达标
	-	-146.7	1.2	夜间	53.8	43.5	54.2	55	达标
西侧	-	-16.5	1.2	昼间	51.1	56	57.2	70	达标
	-	-16.5	1.2	夜间	51.1	47	52.5	55	达标
北侧	48.5	6.8	1.2	昼间	47.1	54	54.8	65	达标
	48.5	6.8	1.2	夜间	47.1	44.5	49.0	55	达标
备注：1、背景值取值为两日监测结果平均值； 2、表中坐标以厂界中心（102.312446，24.981277）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。									

由上表可知，项目建成运营后，东、南、北厂界贡献值能满足《工业企业

厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，西厂界满足4类标准要求；东、南、西、北厂界最大值叠加背景值后，项目东、南、北厂界声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准要求；西厂界噪声叠加背景满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4类标准要求。

项目厂界200m范围内无声环境保护目标。但为降低噪声对周围环境的影响，防止噪声影响职工及周围企业正常的生产、生活。针对项目生产特点，评价提出的噪声防治措施包括以下几个方面：

（1）合理选择机械设备，从声源上控制噪声的级别

对于项目的生产装置，设计时应尽可能选择辐射噪声小、振动小的低噪声设备，从源头上控制噪声产生的级别。

（2）配套减噪隔振设施

对于主要生产设备如离心泵、齿轮泵及风机等高噪设备要做好合理安装，合理布局，做好减振工作。安装适当的消声器，消声器的选择应注意噪声源的频率特性、设备的工艺要求和使用环境，对具有中、高频特性的设备，应采用阻性消声器，而对于具有低、中频特性的空压机噪声，则宜安装抗性消声器。

（3）设备置于室内

将设备等置于厂房内，利用厂房防护降低噪声。

（4）加强个人防护

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

（5）重视绿化

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

综上所述，项目运营期噪声对声环境的影响较小。声环境影响评价自查见表下6.2-62。

表 6.2-62 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级	评价等级	一级□二级□三级☑
与范围	评价范围	200m☑ 大于 00m□ 小于 200m□

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐									
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐									
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐				
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐		远期 ☐			
	现状调查方法	现场实测法 ☐ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☒									
	现状评价	达标百分比		100%							
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐									
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒					其他 ☐				
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐					小于 200 m ☐				
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒			最大 A 声级 ☐			计权等效连续感觉噪声级 ☐			
	厂界噪声贡献值	达标 ☒					不达标 ☐				
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐					不达标 ☐				
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐									
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）				监测点位数（4）			无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐									
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。											

6.2.5. 固体废物影响分析与评价

6.2.5.1. 固体废物处置方式

本次拟建项目固废主要为浓缩装置混酸产生的渣酸（S1）；废硅藻土（2）；废包装材料（S3）；废机油、废液压油等废矿物油（S4）；生活垃圾（S5）。

项目固废处置情况见下表。

表 6.2-63 项目固体废物产生及处理措施一览表

序号	固废名称	产生环节	产生量(t/a)	固废形态	主要成分	有害成分	固废属性	危险废物类别	危险废物代码/代码	危险特性	处置方案
1	浓缩装置混酸产生的渣酸（S1）	浓缩装置混酸	615.76	粒态	钙盐、氟盐和继沉淀	氟盐和继沉淀盐	危险废物	HW34	261-057-34	C, T	袋装，外售进行综合利用

					盐						
2	废硅藻土 (S2)	浓缩 装置	74.75		SiO ₂	—	一般 固废	—	—	—	—
3	废包装材料 (S3)	投 料、 包装	1	固 态	—	—	—	—	900- 002- S17	/	回收利用
4	废机油及含 油抹布等 (S4)	氟硅 酸钾 装置	0.2	液 态	废矿 物油	废矿 物油	危险 废物	HW08	900- 214-08	T, I	桶装, 危险 废物暂存间 暂存, 委托 有资质单位 处置
5	生活垃圾 (S5)	职工 生活	0.75	固 态	废 纸、 废塑 料 袋、 食物 残渣 等	废 纸、 废塑 料 袋、 食物 残渣 等	生活 垃圾	/	900- 001- S62	/	集中收集, 送至环卫部 门指定地 点, 交由环 卫部门处置

综上所述, 项目固废处置率 100%, 均能得到妥善处置, 因此, 项目运营期产生的固体废物不会对周围环境造成不利影响。

6.2.5.2. 固体废物收集暂存设施可行性分析

项目区设置带盖垃圾桶收集生活垃圾, 垃圾桶收集满后, 由环卫部门及时清运, 处置可行。

项目依托现有 1#危险废物暂存间, 用于暂存设备维护产生的废机油的危险废物, 危废暂存间严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2023) 的要求建设, 生产过程中产生的废机油通过专用容器收集后, 在堆存至危废暂存间, 危废暂存间储存到一定量时, 由危险废物单位及时清运, 危险废物暂存处置可行。渣酸清理时送至渣酸综合理由项目使用, 不在厂区内贮存。

综上分析, 项目固体废物收集暂存设施可行, 满足固废 100%处置需求。

6.2.5.3. 固体废物环境影响分析

固体废物中有害物质通过水体、土壤和大气而进入环境中, 对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度。从项目产生的固体废物的种类及成份来看, 若不妥当处置, 将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影

响。

(1) 固体废物对土壤环境的影响分析

从项目固体废物中主要有害成分来看，危险废物含有有毒有害物质，若危险废物不考虑设置废物堆放处或者没有适当的防漏措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，产生有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产。因此，项目危险废物不能一般的堆存或填埋，否则将给土壤带来一定的污染。

(2) 固体废物对水体环境的影响分析

固体废物一旦与水和地表径流相遇，固体废物中的有害成分就会渗漏出来，污染物中有害成分随浸出液体进入地面水体，使地面水体受到污染，随渗水进入土壤则污染地下水，可能对地面水体和地下水造成二次污染。

(3) 固体废物对环境空气质量的影响分析

项目产生的化验室废液、废机油等，长期存放在环境空气中均因有毒物质的分解或挥发而转化到空气中，这些废物均属于危险废物，可能和空气中物质发生化学反应形成酸雨或光化学烟雾等，若对固体废物不进行妥善处置，长期随意露天堆放，则会对环境空气造成一定的影响。

综上所述，项目产生的固体废物，特别是危险废物，若处理不当，将对水体、环境空气质量、土壤造成二次污染，危害生态环境和人群健康，因此，必须按照国家 and 地方的有关法律法规的规定，对项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

6.2.5.4. 危废处置措施及管控要求

项目危险废物的贮存必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2023）的要求进行，具体要求如下：

1、贮存设施污染控制要求

(1) 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

(2) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染

防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

(3) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

(4) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

(5) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

(6) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

2、容器和包装物污染控制要求

(1) 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

(2) 针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

(3) 硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

(4) 柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

(5) 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

(6) 容器和包装物外表面应保持清洁。

3、贮存过程污染控制要求

(1) 一般要求

①在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

②液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

③半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

④具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

⑤易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

⑥危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

（2）贮存设施运行环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

（3）贮存点环境管理要求

①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

4、危险废物的转移

危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。经采取以上处理措施后，危险废物的储存对周围环境影响较小。

5、危险废物的运输

危险废物的运输参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），建设单位可与危险废物处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，应制定出危险废物往返收集网络路线，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。根据中华人民共和国国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》的有关规定，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

②废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采

取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

此外，危险废物的转移运输必须包装，以防止和避免在运输工程中散扬、渗漏、流失等污染环境、制定出操作管理制度。危险废物的包装执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）及《危险货物运输包装标志》（GB190-2009）。应严格按照《危险化学品安全管理条例》等规定执行。应制定定期考察制度，对车辆、人员、防护措施等进行全方位的考察，以确保安全运输。严格执行危险品运输各项规定。运输车辆需挂有明显的标志，以便引起其它车辆的重视。

还应制定有关道路危险废物运输风险事故应急计划，运输人员熟悉运输路线所应过地区应急处置单位的电话。同时，应配备必要的资金、人员和器材，并对人员进行必要的培训和演练。

6.2.5.5. 一般固废处置措施及管控要求

建设单位应规范项目场地内一般固废暂存间，建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB8599-2020）的要求的物料堆场，做到防渗漏、防雨淋、防流失。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），项目一般固废收集及运行管理要求如下：

- ①制定运行计划，设置运行管理人员，并对运行管理人员定期进行岗位培训；
- ②使用环境保护图形标志进行各暂存区域区分标志，分类存放；
- ③建立项目固废档案管理制度，明确各废物来源、种类、产生量、处置量、处置方式等。
- ④对厂区内产生的一般固废进行及时收集处理，避免因固废堆积量太大在外环境作用下产生二次污染。

6.2.5.6. 小结

综上，项目运营期的固体废物均受到妥善的处置，固废的处置率为 100%，对环境的影响较小。

6.2.6.土壤环境影响分析

6.2.6.1.土地利用现状

项目选址位于云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，根据项目与云南安宁产业园草铺化工园区（含禄脰片区）土地利用规划关系图，属于 M3 类工业用地，项目周边区域已全部规划为工业用地。根据现场调查，现状厂界东侧、南侧 50m 处现状存在少量耕地，现状种植农作物为玉米，厂界周边 1km 范围内还存在村庄用地（居住用地）。

6.2.6.2.建设项目区土壤理化性质调查

建设项目区土壤理化性质见下表：

表 6.2-64 土壤理化特性调查表

点位		2#监测点（项目区东侧180m处）	4#监测点（项目区东南侧960m处的大哨村）	3#监测点（项目区东南侧280m处）	1#监测点（项目区南侧250m处）		
层次		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	红棕色	黄棕色	红棕色	橙黄色	橙黄色	橙红色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	沙粒
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	沙土
	砂砾含量	细砂砾09%	细砂砾14%	细砂砾07%	细砂砾08%	细砂砾14%	细砂砾20%
	其他异物	掺杂枯枝	掺杂枯枝	掺杂枯枝	掺杂枯枝	掺杂树根	无
实验室测定	pH(无量纲)	7.07	6.77	7.12	5.70	6.39	6.59
	氧化还原电位(mV)	424	408	436	462	444	407
	阳离子交换量(cmol+/kg)	9.5	9.5	9.8	9.1	8.6	8.8
	土壤容重/(g/cm³)	1.80	1.52	1.44	1.58	1.80	1.95
	饱和导水率(mm/min)	4.45	4.15	4.26	4.88	4.49	4.18
	孔隙度(%)	52	46	48	62	42	58

项目场地内土壤各项监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准要求。场地外监测因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值，区域土壤质量现状良好。

6.2.6.3.建设项目土壤环境影响识别

项目土壤环境影响可分为建设期、运营期对土壤的环境影响。施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等，影响较小，且具有短期性。

运营期环境影响识别主要针对排放的废气污染物、废水污染物、储罐区、固体废物暂存等对土壤产生的影响。

项目对土壤的影响类型和途径见表 6.2-65。项目土壤环境影响识别见表 6.2-66。

表 6.2-65 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

表 6.2-66 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
磷酸浓缩车间	尾气与洗水收集槽产生的废气	大气沉降	氟化物	/	正常生产
	氟硅酸钾精制	大气沉降	氟化物	/	正常生产
		垂直入渗、地面漫流	磷、氟化物、SS	磷、氟化物	正常生产

6.2.6.4.土壤环境影响预测分析

1、大气沉降

项目外排废气污染物包括：氟化物，不含重金属、含氯有机物、含苯环有机物等难降解、易富集的污染物。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，本次评价以项目外排氟化物为源强，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。

(1) 预测范围、时段及情景设置

项目预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为运营期。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。

①预测评价范围

项目为污染影响类，土壤评价等级为一级，本次预测范围为土壤评价范围，以厂界外扩 1km 的区域范围。

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，设定预测情景如下：

表 6.2-67 预测情景设置一览表

污染源	预测情景	特征因子	备注
项目有组织、无组织外排废气	有组织、无组织废气正常排放	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 6.2-68。

表 6.2-68 预测情景污染源强一览表

污染源	预测与评价因子	废气中氟化物排放量	备注
项目有组织、无组织外排废气	氟化物	0.11t/a	数据来源于工程分析

(2) 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：△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 248900g/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，取值 0，不考虑；

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，取值 0，不考虑；

ρ_b —表层土壤容重，取厂区外表层样监测点表层土壤容重的平均值，为 1545kg/m³；

A—预测评价范围，以厂界及外扩 1km 围成的区域，约 4902805.6094m²；

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，公式如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b —单位质量表层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监测结果的平均值，为 0.4935g/kg。

②预测结果

表 6.2-69 大气沉降影响预测结果一览表

预测年份 (a)	污染物指标 预测相关指标	氟化物
10 年	Is 值 (g)	248900
	ΔS 值 (g/kg)	0.001643
	S_b (g/kg)	0.4935
	S (g/kg)	0.495143
20 年	Is 值 (g)	248900
	ΔS 值 (g/kg)	0.003286
	S_b (g/kg)	0.4935
	S (g/kg)	0.496785
30 年	Is 值 (g)	248900
	ΔS 值 (g/kg)	0.004929
	S_b (g/kg)	0.4935
	S (g/kg)	0.498429

由表 6.2-69 可知，氟化物污染物在预测年份取 10、20、30 年，对土壤的贡献值 0.001643g/kg、0.003286g/kg、0.004929g/kg。对照土壤现有背景值

0.4935g/kg，项目运行 30 年，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献值占目前土壤中氟化物现状背景值的 0.99%。

土壤对氟有一定的吸附作用。根据相关文献资料，大量的氟进入土壤后会造土壤氟污染，并使小范围内土壤中的氟出现异常富集；同时，土壤中氟的增加会使作物的生长发育受到抑制，局部地下水出现非其他原因的氟污染。因此在运营过程中，加强废气处理设施运行监控、管理，定期进行维护，确保废气处理设施处理效率，防止氟化物超标排放，定期对周边土壤进行监测。

项目采用从源头控制氟化物排放、长期监测等措施，防止土壤环境发生污染。当监测结果发现土壤环境发生污染后，应按照《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）技术要求，采取积极有效的处置措施。

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。

2、垂直入渗

（1）预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，项目垂直入渗途径对土壤的影响主要考虑废水池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时生产废水发生垂直入渗对土壤环境可能造成的影响，污染因子主要氟化物。

（2）预测方法

1) 土壤（包气带）数学模型

①一维非饱和溶质运移数学模型

根据工程概况和工程分析可知，项目运行期产生的生产废水全部回用，不外排；项目废水收集装置、罐区等均按照要求进行重点防渗，若收集装置、罐区破裂，同时防渗层出现破损或破裂等非正常情况时，生产废水、罐区储存物料等会发生垂直入渗，会对土壤环境造成一定程度的影响，在预测分析时主要采用解析法对土壤环境的影响进行估算。计算时对污染物在土壤中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化土壤水质模型。

根据厂区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑罐区防渗层出现破损或破裂等非正常情况时泄漏的氢氟酸发生垂直入渗对土壤环境可能造成的影响，

因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物在垂直方向上的运移进行正向推算。

土壤（包气带）中污染物的运移特征为垂向入渗明显，横向扩散量相对较小，因此计算时只考虑污染物在垂向上的一维运移问题。根据质量守恒原理，在研究区内，污染物中溶质的变化量等于流入与流出的物质的量之差，在非饱和带水流方程的基础上，可推导出土壤（包气带）一维溶质运移的连续方程：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(qC)}{\partial z} \quad (1)$$

式中：z 为预测点距污染源强的距离（m）；

t 为时间（d）；

C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度（mg/L）；

θ 为土壤含水率；

q 为渗流速率（m/d）；

D_z 为垂向弥散系数（m²/d）。

土壤（包气带）中 θ 、q 和 D_z 是变量，不好计算。但在污染物持续向土壤注入过程中，土壤会趋向于饱和， θ 、q 和 D_z 会趋于稳定，再根据风险预测最大化考虑，计算时可假设 θ 、q 和 D_z 恒定，可取使结果相对变大的数值，则一维溶质运移的连续方程可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \frac{q}{\theta} \frac{\partial C}{\partial z} \quad (2)$$

q/θ 为孔隙平均流速（m/d），令 $v=q/\theta$ ，则式②可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - v \frac{\partial C}{\partial z} \quad (3)$$

污染物在土壤（包气带）中的运移可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，即式③的定解边界条件为：

$$\begin{cases} C(z, 0) = 0, 0 < z < \infty \\ C(0, t) = C_0, 0 < t < \infty \\ C(\infty, t) = 0, 0 < t < \infty \end{cases} \quad (4)$$

利用 Laplace 变换可求出式③的解：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{z-vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) + \frac{1}{2} \exp \left(\frac{vz}{D_z} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{z+vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) \quad (5)$$

式中：z 为预测点距污染源强的距离（m）；

t 为预测时间（d）；

C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度（mg/L）；

C₀ 为污染源强浓度（mg/L）；

v=q/θ 为孔隙平均流速（m/d）；

D_z 为垂向弥散系数（m²/d）；

Erfc（ ）为余误差函数。

②等温吸附方程

根据《污染水文地质学》可知，土壤对污染物的吸附量可由等温吸附方程进行表示，等温吸附方程为：

$$S = K_d C^n$$

式中，S 为土壤对污染物的吸附量（mg/kg）；K_d 为吸附系数（L/kg），反应吸附的程度，一般取为 1.5；C 为与吸附到土壤上的污染物质达到平衡时溶液中污染物的浓度（mg/L）；n 为指数常数，介于 0.7-1.2 之间，一般取为 1，此时等温吸附方程为线性等温吸附方程，表示如下：

$$S = K_d C$$

2) 土壤参数确定

①土壤含水率

土壤含水率 θ 为含水介质中水分所占的体积和总体积之比，即单位体积的含水介质中水分所占的体积。土壤含水率 θ 为一无量纲参数，其值大于 0 而等于小于孔隙度 n。按风险预测最大化考虑，假设土壤含水率保持初始含水率不变，根据现场调查，项目区土壤主要为黄土，结合《云南瓮福祥丰氟硅新材料有限公司 3 万吨/年无水氟化氢和 2 万吨/年电子级氢氟酸项目岩土工程勘察报告》，黄土的初始含水率平均值约为 0.29。

②渗流速率及孔隙平均流速

黄土的渗流速率 q 约为 $1.42 \times 10^{-6} \sim 2.18 \times 10^{-6}$ cm/s，约为 0.0012～0.0019m/d。按最大化考虑，预测分析时渗流速率 q 取为 0.0019m/d。

根据土壤含水率 θ 和渗流速率 q ，可计算出项目场区孔隙平均流速 $v=q/\theta$ 约为 0.0065m/d。

③垂向弥散度及垂向弥散系数

污染物在包气带中的运移主要以分子扩散为主，且黄土对污染物的阻滞能力较强，一般情况下垂向弥散度 az 取为 0.5m，由 $Dz=az \times v$ 可计算出黄土的垂向弥散系数约为 0.00325m²/d。

④计算时参数取值统计

计算时含水率、渗流速率、孔隙平均流速、垂向弥散度、垂向弥散系数及污染源强统计见表 6.2-70。

表 6.2-70 计算参数一览表

土壤含水率 θ	渗流速率 q (m/d)	孔隙平均流速 v (m/d)	垂向弥散度 az (m)	垂向弥散系数 Dz (m ² /d)	吸附常数 Kd	污染源强 $C0$ (mg/L)
						氟化物
0.29	0.0019	0.0065	0.5	0.00325	1.5	179.4

(3) 污染物预测结果分析

在项目废水收集槽的防渗层出现破损或破裂，泄漏的废水发生垂直入渗的非正常状况下，废水中氟化物持续渗入土壤中 10 天、100 天、200 天、365 天、500 天后，废水中所含氟化物污染物在垂直方向上的浓度变化及土壤对氟化物吸附量的预测结果见表 6.2-72，土壤中氟化物浓度变化曲线图见图 6.2-22，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的土壤污染风险管控提供一定的指导作用。

表 6.2-71 土壤（包气带）中氟化物污染物浓度变化预测结果表（单位：mg/L）

时间 距离(m)	10 天		100 天		200 天		365 天		500 天	
	C (mg/L)	S (mg/kg)	C (mg/L)	S (mg/kg)	C (mg/L)	S (mg/kg)	C (mg/L)	S (mg/kg)	C (mg/L)	S (mg/kg)
0.1	136.604	204.906	173.579	260.3685	177.203	265.8045	178.713	268.0695	179.089	268.6335
0.8	0.661	0.9915	108.492	162.738	149.209	223.8135	169.354	254.031	174.740	262.11
1.0	0.042	0.063	86.555	129.8325	137.262	205.893	164.880	247.32	172.579	258.8685
1.5			39.969	59.9535	102.539	153.8085	149.672	224.508	164.814	247.221
2.0			13.396	20.094	66.982	100.473	129.022	193.533	153.198	229.797
2.5			3.195	4.7925	37.690	56.535	104.545	156.8175	137.609	206.4135
2.9			0.788	1.182	21.212	31.818	84.007	126.0105	122.656	183.984
3.0					18.071	27.1065	78.942	118.413	118.648	177.972
3.5					7.327	10.9905	55.163	82.7445	97.606	146.409
4.0					2.498	3.747	35.475	53.2125	76.220	114.33
4.4					0.930	1.395	23.405	35.1075	60.059	90.0885
5.0							11.251	16.8765	39.104	58.656
5.5							5.516	8.274	25.527	38.2905
6.0							2.458	3.687	15.614	23.421
6.5							0.994	1.491	8.931	13.3965
7.0									4.771	7.1565
7.5									2.377	3.5655
8.0									1.103	1.6545
8.1									0.938	1.407
备注	氟化物引用地下水质量标准中的Ⅲ类标准值，其值为 1mg/L									

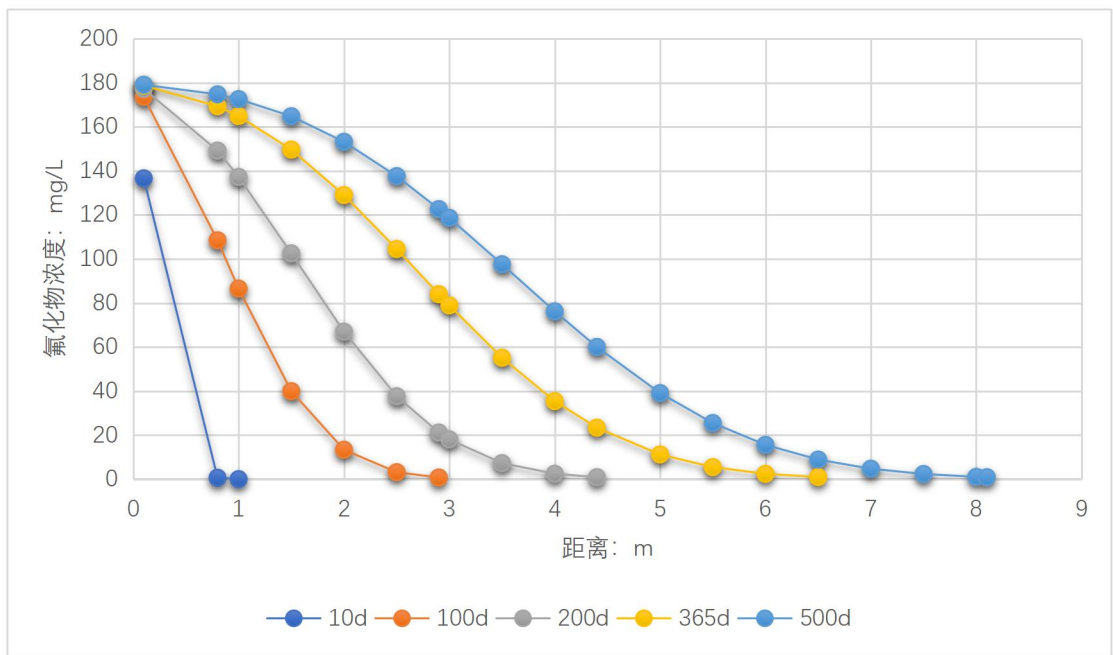


图 6.2-31 土壤环境中氟化物污染物浓度变化曲线图

从表 6.2-71 和图 6.2-31 中可看出，在废水槽的防渗层出现破损或破裂，生产废水发生垂直入渗的非正常状况下，生产废水持续渗入土壤中运移 10 天后，氟化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 1.0m，氟化物浓度贡献值约为 0.042mg/L，土壤对氟化物的吸附量约为 0.063mg/kg；生产废水持续渗入土壤中运移 100 天后，氟化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 2.9m，氟化物浓度贡献值约为 0.788mg/L，土壤对氟化物的吸附量约为 1.182mg/kg；生产废水持续渗入土壤中运移 200 天后，氟化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 4.4m，氟化物浓度贡献值约为 0.930mg/L，土壤对氟化物的吸附量约为 1.395mg/kg；生产废水持续渗入土壤中运移 365 天后，氟化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 6.5m，氟化物浓度贡献值约为 0.994mg/L，土壤对氟化物的吸附量约为 1.491mg/kg；生产废水持续渗入土壤中运移 500 天后，氟化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 8.1m，氟化物浓度贡献值约为 0.938mg/L，土壤对氟化物的吸附量约为 1.407mg/kg。

综上所述，根据预测结果分析可知，在废水池的防渗层出现破损或破裂，生产废水发生垂直入渗的非正常状况下，随着时间的增加，生产废水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入土壤中的污染物在垂向上的迁移距离会越来越大。生产废水持续渗入土壤中运移 10 天、100 天、200 天、365 天、500 天后，氟化物在土壤中的最大垂向迁移距离分别约为 1.0m、2.9m、4.4m、

6.5m、8.1m，且渗漏进入土壤中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在土壤中的迁移扩散距离还会增大，会对项目场区的土壤环境造成不同程度的污染，随着时间的增加，污染物会垂向迁移至地下水环境中，从而对地下水环境造成污染影响。

因此，在项目建设过程中须做好厂区的污染防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水环境中。

项目采用源头控制、分区防渗、长期监测等措施，防止土壤环境发生污染。当土壤环境发生污染后，应按照《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）技术要求，采取积极有效的处置措施。

3、地面漫流

对于地上设施生产装置、罐区等，在事故情况下产生的废水、泄漏物质会发生地面漫流，污染土壤。项目生产区设置废水收集槽 10m³，用于收集装置区内的污水及地坪等冲洗水。氟硅酸储罐设置 80m³ 的围堰；围堰及收集池同时按重点防渗要求进行防渗处理（已建）。项目厂区配套建设 1 一座 4200m³ 事故池对项目的事故废水（已建）、污染雨水进行收集，能保证事故废水全部有效收集。

在采取以上措施后可以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。

项目建设事故池、初期雨水收集池，本次评价要求装置区按照要求进行分区防渗，正常情况下废水不会下渗到土壤中，项目污水对土壤环境的影响可接受。

综上，项目发生地面漫流对土壤环境的影响可接受。

6.2.6.5.土壤环境保护措施与对策

根据项目土壤环境影响分析，土壤防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

1、源头控制措施

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、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

（1）大气沉降污染途径治理措施：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，其次对涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对污染物有较强吸附降解能力的植物。

（2）地面漫流污染途径治理措施：采取“三级防控”措施，第一级为装置区设置 10m³ 的围堰，氟硅酸罐设置 80m³ 的围堰，围堰及收集池同时按重点防渗要求进行防渗处理。第二级为厂区设置 4200m³ 事故池，确保事故废水未经处理不得出厂界。第三级为在雨水排放口增加切换阀门和引入事故池管线，防止重大事故泄漏物料和污染消防水溢流至雨水系统的污水流出厂界。

（3）垂直入渗污染途径治理措施：项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，按照污染防治分区采取不同的设计方案。企业在管理方面严加管理，防止危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

3、土壤环境跟踪监测

根据导则及《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）（HJ1209-2021）》，对项目区及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：共设置 3 个监测点位，其中项目区内废水收集槽附近设置 1 个点，取表层样；评价范围内距厂界外 1km 范围内的主导风向下风向、上风向各布设 1 个监测点，共 2 个，均取柱状样进行跟踪监测；

监测因子：pH 值、氟化物；

监测频次：表层样每年进行一次监测，柱状样每 3 年进行一次监测，并按项目有关规定及时建立档案，如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

6.2.6.6.土壤影响分析结论

(1) 根据项目土壤环境影响识别，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) 地面漫流污染途径治理措施：采取“三级防控”措施，第一级为装置区设置 10m³ 的围堰，氟硅酸罐设置 80m³ 的围堰，围堰及收集池同时按重点防渗要求进行防渗处理。第二级为厂区设置 4200m³ 事故池，确保事故废水未经处理不得出厂界。第三级为在雨水排放口增加切换阀门和引入事故池管线，防止重大事故泄漏物料和污染消防水溢流至雨水系统的污水流出厂界。

(4) 根据本次评价预测结果，项目建设完成正常生产情况下，氟化物污染物在预测年份取 10、20、30 年，对土壤的贡献值 0.001643g/kg、0.003286g/kg、0.004929g/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，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，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，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。

项目配套建设 1 个 350m³ 初期雨水收集池和 1 座 3000m³ 事故水池，可有效

收集初期雨水和事故废水。因此，项目事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染风险更低。

项目运行对土壤的污染主要是由排放到大气环境中的污染物沉降到土壤中引起的。但根据影响预测分析，并结合本次土壤现状监测背景值，当项目运行30年后，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0.99%，贡献值较小。

综上，在采取了各项防控措施后，项目运行对土壤环境影响较小。

项目土壤环境影响评价自查表详见下表6.2-72。

表 6.2-72 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				
	占地规模	71343.5m2<5hm2				小型
	敏感目标信息	敏感目标（1、耕地；2、村庄（大哨村））、方位（1、西南及南侧；2：南侧）、距离（1、120m；2、665m）				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位□；其他□				
	全部污染物	氟化物				
	特征污染物	氟化物				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) □；b) √；c) □；d) √；				
	理化特性	详见表 6.2-69				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	详见 5.3.5 节
		表层样点数	2	4	0.2	
		柱状样点数	5	/	0-0.5、0.5-1.5、1.5-3.0	
	现状监测因子	①占地范围内： T1、T2：pH、氟化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、（间、对）二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、				

		蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘, 共 47 项; ZK1、ZK2、ZK3、ZK4、ZK5: pH、氟化物、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍 9 项; ②占地范围外: T3、T4、T5、T6: pH、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 10 项;			
现状评价	评价因子	①占地范围内: T1、T2: pH、氟化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、(间、对)二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]蒎、苯并[k]蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘, 共 47 项; ZK1、ZK2、ZK3、ZK4、ZK5: pH、氟化物、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍 9 项; ②占地范围外: T3、T3、T4、T5: pH、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 10 项;			
	评价标准	GB15618 √; GB36600 √; 表 D.1 □; 表 D.2 □; 其他 □			
	现状评价结论	厂区内及厂区外各监测点位所有监测因子均低于相应风险筛选值标准			
影响预测	预测因子	氟化物			
	预测方法	附录 E √; 附录 F □; 其他 ()			
	预测分析内容	影响范围 (√) 影响程度 (√)			
	预测结论	达标结论: a) √; b) □; c) □; 不达标结论: a) □; b) □;			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 √; 源头控制 √; 过程防控 √; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		共设置 3 个监测点位, 其中项目区内废水收集槽附近设置 1 个点, 取表层样; 评价范围内距厂界外 1km 范围内的主导风向向下风向、上风向各布设 1 个监测点, 共	pH、氟化物	表层样每年进行一次监测; 柱状样每 3 年进行一次监测	

		2个，均取柱状样进行跟踪监测			
	信息公开指标	/			
	评价结论	从土壤环境影响角度，项目建设可行			

6.2.7.生态环境影响分析与评价

6.2.7.1.野生动物影响分析

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），人类活动相对频繁，已不具备野生动物良好的栖息条件，根据现场踏勘，未发现国家和云南省保护野生动物。因此，项目建设运营不会对野生动物产生影响。

6.2.7.2.土地利用影响分析

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），工程建设对土地的主要影响是占用建设用地，因此工程占地不会对区域周边的整体农业、林业生产带来影响。

6.2.7.3.植被影响分析

根据《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脰片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》（审查稿），规划区内的自然植被面积较小，呈破碎的小斑块状分布，受人为活动影响剧烈，群落结构简化，物种数量贫乏，具有显著的次生性质。此类植被在规划区周边的山地乃至云南省内均有大量分布，规划实施不会造成任何植被类型的消失，也不会对安宁市的生态系统结构产生显著影响。整体上看，规划实施对自然植被的影响是可以接受的。

项目所化工园区禄脰片区，目前工业园区正在建设，项目建设区域周围多为已建或在建的工业用地，结合规划环评分析，项目对植被的影响可接受。

6.2.7.4.生态系统类型和完整性影响分析

项目用地已规划为建设用地，从当地自然生态系统的整体性和敏感性来看，影响是局地性的和短期的。通过针对性的生态恢复措施，较大的程度上减缓负面影响，不会对生态系统的整体性造成大的影响。

6.2.7.5.生态保护措施

1、生态保护措施

项目在竣工后通过场地硬化和绿化措施，对项目厂区内可以绿化地段进行植被覆盖，植被能得到一定程度的恢复，同时也起到减轻水土流失、净化空气和美化环境等作用，使项目区域生态功能得到改善。

2、土壤作物保护措施

针对项目存在的对土壤作物影响类型，项目建成后土壤作物保护措施应重点对排放的大气污染物进行控制，确保氟化物达标排放，并且降低排放量，从而控制经大气环境沉降进入土壤和植物中的污染物质，控制污染物对土壤、作物环境造成的影响。

6.2.7.6.结论

项目占地类型为规划工业园区的建设用地，工业园区基础设施正在建设过程中、所处区域将逐步形成产业园区。

项目运行对生态环境的影响表现为含氟废气排放通过沉降、雨水等环节进入厂址周围环境，进而造成土壤及植物（作物）中氟化物累积、并形成循环，从而对环境造成影响。针对其影响特征，为减轻其影响控制工程氟化物向环境中的排放是保护周围生态环境的关键。按《报告书》要求：确保废气达标排放、严格管理、最大限度减少氟化物向环境中的逸散，可减轻对周围环境的影响。厂址区域内无保护类动、植物分布，项目的建设、运行不会对当地生态结构、生态平衡造成不利影响。

项目生态环境影响自查表见下表 6.2-74；

表 6.2-74 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（/） 生境□（/） 生物群落□（/） 生态系统□（/） 生物多样性□（/）

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

		生态敏感区 ☐ (/) 自然景观 ☐ (/) 自然遗迹 ☐ (/) 其他 ☐ (/)
评价等级		一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积: (/) km ² ; 水域面积: (/) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☐ ; 遥感调查 ☐ ; 调查样方、样线 ☐ ; 调查点位、断面 ☐ ; 专家和公众咨询法 ☐ ; 其他 ☒
	调查时间	春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ; 丰水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☐ ; 生物多样性 ☐ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ; 定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 生物入侵风险 ☐ ; 其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ; 减缓 ☐ ; 生态修复 ☐ ; 生态补偿 ☐ ; 科研 ☐ ; 其他 ☒
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☐ ; 常规 ☐ ; 无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

第七章 环境风险评价

7.1. 环境风险评价总则

7.1.1. 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素。建设项目建设和运行期间可能发生的突发性时间或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

7.1.2. 风险评价程序

本评价程序采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险评价流程框图，评价工作程序见下图：

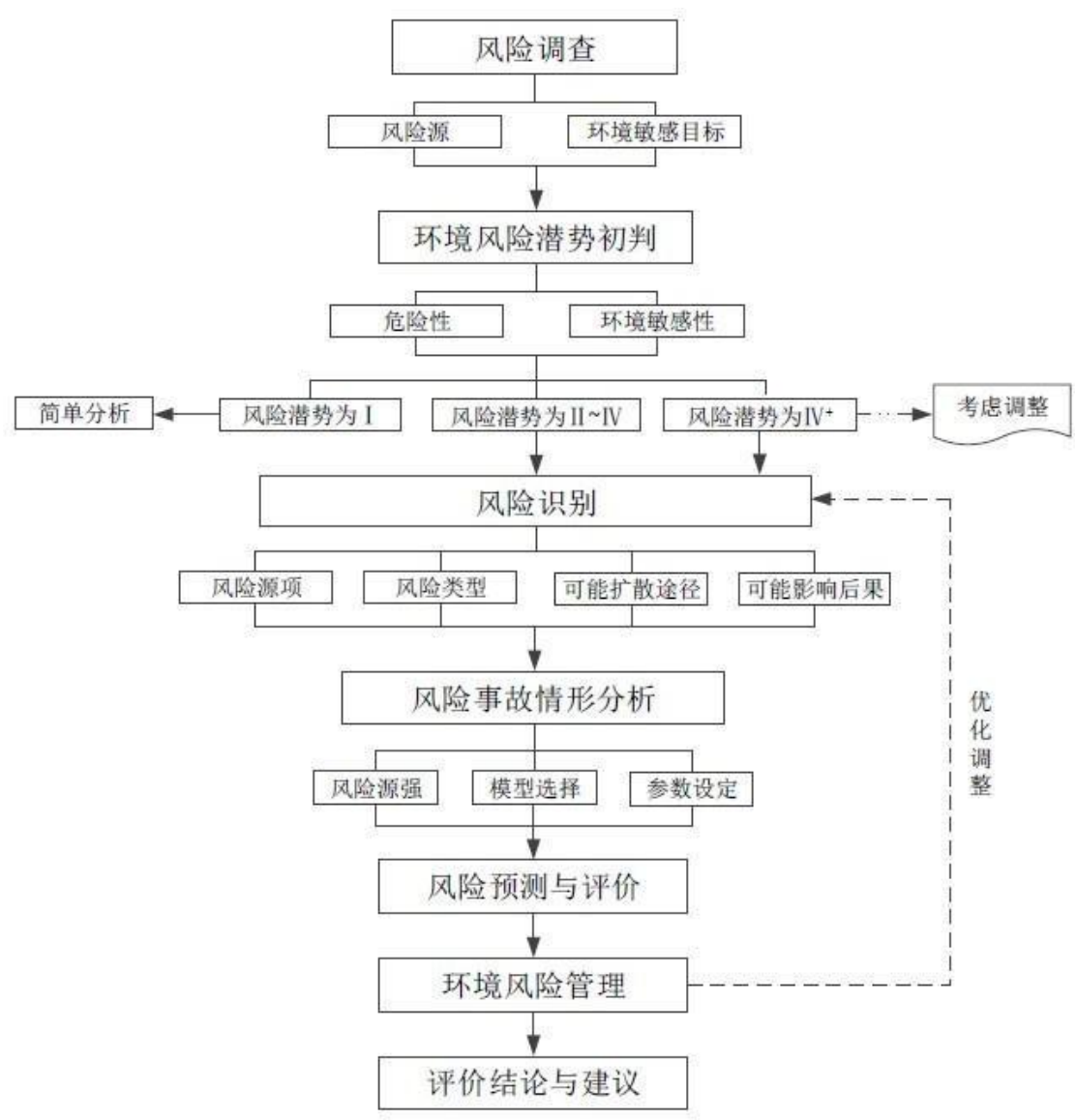


图 7.1-1 环境风险评价工作程序

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕72 号）的要求，以及《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。

7.2. 风险调查

7.2.1. 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 重点关注的危险物质，项目建设完成后生产过程中涉及的原辅料、中间产品、最终产品及三废中氟硅酸、氟化氢（氢氟酸）及废矿物油等属于危险物质。

风险物质主要分布于氟硅酸钾装置、氟硅酸储罐及危险废物暂存间。

表 7.2-1 项目环境风险物质数量与分布情况

序号	危险物质	CAS 号	分布位置	厂界内/管道最大存在总量 t
1	氟硅酸	16961-83-4	氟硅酸储槽	3728
			原料输送管道（DN150，3.0km，2 根）	127.17①
2	氟化氢（氢氟酸）	7664-39-3	氟化氢储罐	1384
3	废机油	/	危废暂存间	2
项目 Q 值 Σ				
注：①氟硅酸密度为 1.2g/mL，2 根 DN150 长 3.0km 管道在线量共计 127.17t； ②稀硫酸（72%）密度为 1.64g/mL，2 根 DN200 长 3.0km 管道在线量共计 308.976t； ③浓硫酸（98%）密度为 1.84g/mL，1 根 DN250 长 3.0km 管道在线量共计 270.825t；				

根据收集的危险化学品安全技术说明书（MSDS），危险物质主要理化性质见下表：

表 7.2-2 主要涉及物质主要理化性质一览表

序号	危险物质	CAS号	主要理化性质	易燃易爆特性	有毒有害特性	健康危害性
1	氢氟酸	32057-09-3	分子式 FH，分子量 20.01，无色液体。熔点-35℃，沸点 105℃，相对密度（水=1）1.15，易溶于水。	不燃	高毒类 LD50: /; LC50: 1276ppm1 小时 （大鼠吸入）	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可

						有牙齿酸蚀症。
2	氟硅酸	16961-83-4	分子式：H ₂ SiF ₆ ，分子量：144.09。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，饱和蒸气压（kPa）：3.19（20℃）。	不燃，具有强腐蚀性，可致人体灼伤。	无资料	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。
3	废机油	/	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味；密度（相对于水）0.85g/cm ³ ，不溶于水，溶于多数有机溶剂；遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险，燃烧产生一氧化碳、二氧化碳。	可燃	LD50（mg/kg，大鼠经口）。	侵入途径：吸入、食入；急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。

7.2.2. 环境风险敏感目标调查

项目建成运营后大气环境风险等级为一级，敏感目标调查主要为项目厂界周边 5km 及外管廊 200m 范围范围内居住区、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。

环境敏感特征表详见表 7.2-3。

表 7.2-3 环境风险保护目标一览表

风险类别	序号	敏感目标名称	规模（人）	相对厂界距离/m	相对项目罐区位置		所属行政区	属性
					方位	距离/m		
环境空气	1	下禄脰大村	183	1790	西南	1924	安宁市	居住
	2	下禄脰小村	96	1970	西南	2089		居住
	3	云丰村	273	1895	西南	2082		居住
	4	安丰营	267	3110	西南	3239		居住
	5	上禄脰	1042	3615	西南偏南	3827		居住
	6	庄房	68	2510	西北	2550		居住

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

7	花箐	88	2415	西北	2472	居住
8	碾子房	11	2650	西	2574	居住
9	小河边	57	2740	西北	2720	居住
10	安康村	71	2650	西北	2681	居住
11	多依树	90	2680	西北偏北	2725	居住
12	大哨	823	665	东南	880	居住
13	双湄村	931	2780	西北偏北	2859	居住
14	打金甸	257	3965	东北偏北	4084	居住
15	河上庄	264	4282	东北	4320	居住
16	小箐新村	78	4208	东北	4280	居住
17	禹龙甸	325	4778	东北	4788	居住
18	安宁市青龙学校	1092	3950	东北	4025	学校
19	青龙村	101	4290	东北	4280	居住
20	小李白	214	3945	东北	3941	居住
21	大李白	808	3335	东北	3370	居住
22	兴龙村	6100	3450	东北	3480	居住
23	石门村	130	2560	东北	2586	居住
24	罗鸣村	287	3199	东北偏东	3290	居住
25	白塔村	341	2892	东北偏东	3082	居住
26	赤龙城	234	3534	东北偏东	3689	居住
27	小河口	138	3546	东	3696	居住
28	松坪	241	2998	东南	3359	居住
29	凤麒村	226	4265	东南	4690	居住
30	青龙哨	1703	3162	东南	3559	居住
31	白马小学	1390	4015	东南	4394	学校
32	水井湾	131	2346	东南	2700	居住
33	华云村	432	4437	西南	4527	居住
34	朱家箐	3122	4500	西北	4559	居住
35	禄脰村	931	4636	西南偏西	4668	居住
36	吴家村	135	4235	西北	4355	居住
37	多氟多（昆明）科技开发有限公司	70	810	西南	950	周边企业员工
38	云南祥丰石化有限公司*	240	306	西北	365	周边企业员工
39	云南金氟化工材料有限公司	20	850	西	960	周边企业员工
40	云南祥丰同辉新材料科技有限公司（在	40	80	西	130	周边企业员工

		建)					
	41	安宁联鑫工贸 有限公司	40	765	西	2364	周边企业 员工
	42	安宁誉诚佳化 肥有限公司	80	2308	西南	2593	周边企业 员工
	43	祥丰金麦	672	960	西	1045	周边企业 员工
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						280
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						23842
	大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	花箐河		III		1	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m	
	1	花箐河	较敏感 F2、 S3	III		890	
	地表水环境敏感程度 E 值						E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	包气带防污性能	与下游厂界距离/m		
	/	/	不敏感 G3	D2	/		
	地下水环境敏感程度 E 值						E3
备注：注“*” 位于管廊中心 200m 范围内。							

7.3. 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关规定，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+级。根据建设项目设计的物质和工艺系统的危险性及其所在的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.3-1 确定环境风险潜势。

表 7.3-1 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	极高危害（P2）	极高危害（P3）	极高危害（P4）
环境敏感程度（E1）	IV+	IV	III	III
环境敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境敏感程度（E3）	III	III	II	I
注：IV+极高环境风险				

根据前文“2.6.1 评价等级”中环境风险等级判定结果：项目危险物质数量与临界量比值 $Q=3029.015>100$ ，行业及生产工艺 M 值为 20，危险物质及工艺系统危险性等级为 P1（极高危害）；项目厂址周围 500m 范围内人数为 280 人，小于 500 人；5km 范围内人口总数在 23842 人，大于 1 万人小于 5 万人。外管廊输送管道周边 200m 范围人口主要为祥丰石化职工约 240 人，管道长 3km，则每千米管段人口数 80 人，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）；

事故情况下危险物质可能泄漏到厂区西侧的螃蟹沟（为螃蟹河水库的泄洪通道，仅在螃蟹河水库泄洪时有水流，正常情况下螃蟹沟内无水流，下游汇入花箐河，再汇入禄脰河），事故排放点进入螃蟹沟，下游汇入花箐河的地表水环境功能为Ⅲ类，地表水功能敏感性分区为较敏感 F2，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内无表 2.6-17 中类型 1 和类型 2 包含的敏感目标，项目地表水环境敏感目标分级为 S3，项目地表水环境敏感程度为 E2 级（环境中度敏感区）；

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），周边不涉及集中式饮用水水源以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，故地下水环境敏感程度为低敏感 G3，项目场地所在区域包气带厚度在 10-12m 左右，包气带岩性以第四系人工填土（ Q_4^{ml} ）素填土，向下为残坡积（ Q_4^{dl+cl} ）粉质黏土为主，杂填土的饱和渗透系数为 0.058~0.065m/d，粉质粘土的饱和渗透系数为 0.00048~0.050m/d，且场地地层分布连续，天然包气带防污性能分级为 D2 地下水环境敏感程度为 E3 级（环境低度敏感区）。

综上分析，项目大气环境风险潜势为Ⅳ级，地表水环境风险潜势为Ⅳ级，地下水环境风险潜势为Ⅲ级。

7.4. 环境风险评价等级及评价范围

根据前文 2.6.1 节：项目大气环境风险评价工作等级为一级，地下水环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为一级。

大气环境风险评价范围为距离厂界 5km 范围内区域（已包含管廊中心两侧

200m 范围)；

地下水环境风险评价范围同地下水评价范围，西部、北部和东部以分水岭为界，南侧以禄脬帚状构造（F2）断层为边界，东西长约 2.3km，南北长约 1.7km，评价总面积约 2.75km²。

地表水评价范围：厂区南侧道路与螃蟹沟交汇处至汇入下游花箐河处约 2.5km 河段。

7.5. 环境风险识别

项目建成运营后，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，本评价将对项目涉及的有毒、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。

7.5.1. 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识，项目涉及的主要危险物质为氟硅酸、氟化氢（氢氟酸）及废机油等，项目主要涉及危险物质危险性识别见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目主要危险物质危险性识别一览表

序号	物料名称	易燃易爆危险特性	有毒有害危险特性	主要分布
1	氟化氢 (氢氟酸)	不可燃	高毒类 LD50: /; LC50: 1276ppm 1 小时 (大鼠吸入)	罐区、生产装置、物料管道
2	氟硅酸	不燃，具有强腐蚀性，可致人体灼伤	无资料	罐区
3	废机油	易燃	/	危废暂存间

7.5.2. 生产系统危险性识别

7.5.2.1. 主体生产装置及工艺设备设施危险性识别

由于项目装置为连续生产，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) 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。

(2) 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对周边环境的影响。

(3) 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。

(4) 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，引起泄漏事故。

(5) 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。

(6) 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，可造成火灾、爆炸事故。

(7) 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。

(8) 介质为可燃、易燃及有毒物料的容器及管道因泄漏可能引起的火灾、人员中毒事故。

2、压力管道事故分析

项目主要原料均通过管道进行输送（项目装置区内物料输送管道属于低压管道），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。

(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。

3、工艺过程识别分析

(1) 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。

(2) 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。

(3) 若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障，造成物料泄漏。

(4) 若交接班交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误。

(5) 未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况。

(6) 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。

7.5.2.2. 储存系统和运输风险识别

1、涉及的危险物料贮存情况

项目区内涉及的主要危险化学品储存有：氟硅酸、氟化氢、硫酸及废机油等。项目原辅料、产品、中间产物、副产品的贮存为项目新建储存设施。氟硅酸、浓硫酸、稀硫酸均为管道输送。

表 7.5-2 项目危险物料储存情况一览表

序号	危险物质	储存位置	物质形态	储存方式
1	氟化氢、氢氟酸	氟硅酸钾装置区	液体	常压低温
2	氟硅酸	氟硅酸储罐	液体	常温常压
3	废机油	危废暂存间	液体	常温常压

2、危险品储存、输送及装卸过程危险性分析

(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。

(7) 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；

(8) 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。

7.5.2.3. 公用工程风险识别

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术因素，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。

7.5.3. 环境风险类型及危害分析

(1) 项目运行过程中，管廊原料输送管道、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，项目主要风险源为氟硅酸罐区、氟硅酸钾生产装置、电子级氢氟酸装置、危险废物暂存间等。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，使管道、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. 若磷酸输送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. 作业人员操作不当引发的泄漏事故。

②火灾爆炸

项目电气系统因电气线路过载、短路、接触不良、散热差、线路老化等，可能已发火灾，从而导致爆炸事故发生。

(2) 项目危险物质向环境转移途径

根据项目物质及生产系统危险性识别结果，项目危险物质向环境转移途径的可能途径和影响方式如下。

①管廊原料输送管道、氟硅酸罐区、氟硅酸钾生产装置、危险废物暂存间等容器腐蚀、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火灾爆炸衍生的次生一氧化碳等大气污染物，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

③在火灾爆炸事故的扑救中，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。

项目环境影响途径示意图如下图：

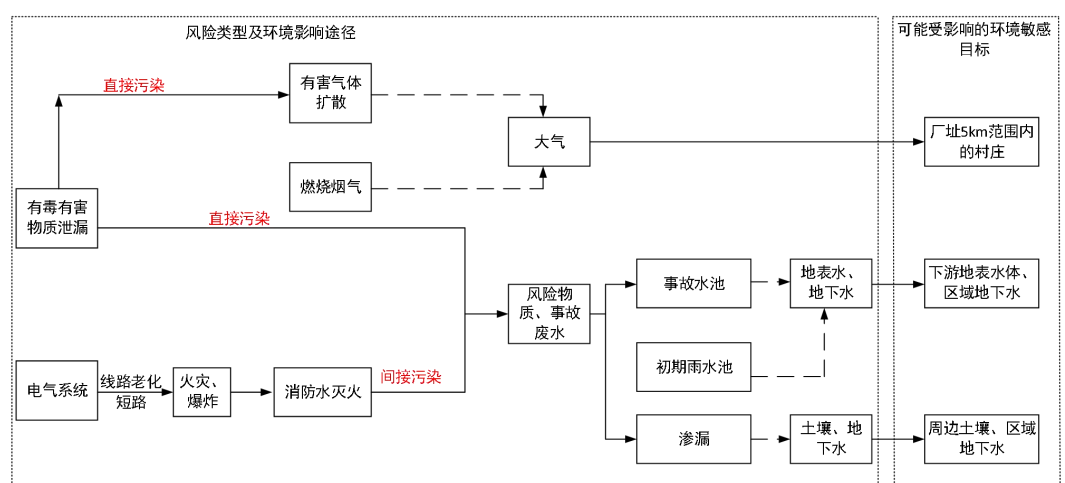


图 7.5-1 项目环境影响途径示意图

7.5.4. 环境风险识别结果

根据分析，项目环境风险识别结果如下表，危险单元分布图见下图：

表 7.5-3 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	罐区	氟硅酸储罐	氟硅酸	泄漏	大气、地表水、地下水	居民区、周边企业职工、潜水含水层、周边地表水体
2	氟硅酸钾生产装置	各中间储槽、物料管道	氢氟酸、氟硅酸等	泄漏	大气、地表水、地下水	居民区、周边企业职工、潜水含水层、周边地表水体

7.6. 风险事故情形分析

7.6.1. 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的事故为物料泄漏、事故排放和火灾爆炸。

根据风险识别结果及物质理化性质，厂区内及厂外管廊涉及的危险化学品氟硅酸、氟化氢、硫酸均为不燃液体，依据可能发生的风险事故类型的概率及事故产生的危害程度，厂区内及厂外管廊可能发生的风险情景有以下情形：

- （1）氟化氢/氢氟酸管道破裂泄漏时造成的大气、地表水、地下水污染事故情形；
- （2）氟硅酸储罐破裂泄露是造成的大气、地表水、地下水污染事故情形；
- （3）生产车间、危废暂存间防渗层破碎导致污染物下渗污染周围地下水环境的事故情形。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机等的泄漏和破裂泄漏频率表，针对项目而言，工艺储罐由于存储危险物质的量最大泄漏频率最高（ $1.0 \times 10^{-4}/a$ ），因此本次风险评价的事故情形设定为储罐泄漏。

源项分析是通过风险识别的主要危险源进一步作分析、筛选，以确定最大可信事故，并对最大可信灾害事故确定其事故源项，为确定事故对环境造成的影响提供依据。

最大可信事故指：在所有概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故，即指泄漏的有毒、有害物着火、爆炸和有毒有害物质泄漏给公众带来严重危害，对环境造成严重污染的事故。

由于项目的事故发生具有不可预见性，并且引发事故的因素多、泄漏方式的差异较大，风险评价中对事故频率的确定是非常复杂的，从理论上讲可以应用事件树法等方法来分析和确定一个事件的发生概率，但是那些基本原因事件的发生概率也很难估算，实际应用难度很大，本次评价通过事故共计分析结合

物质的毒性、形态和储存量确定最大可信事故。

1、环境风险类型及危害分析

(1) 国内同类项目事故调查

根据国内 1950~1990 年 40 年之间石化行业发生的事故，进行统计分析，原因分析见表 7.6-1。

表 7.6-1 国内石油化工厂事故原因分析

序号	事故原因	事故起数	事故频率%	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	12	24.5	2
2	仪表电气故障	2	4.1	5
3	违章操作、误操作	23	46.9	1
4	管道破裂泄漏	2	4.1	5
5	阀门法兰泄漏	3	6.1	4
6	静电	2	4.1	5
7	安全设施不全	5	10.2	3

根据上述国内石油化工厂事故统计分布，进行分析如下：

①石油化工厂由于原料、产品等均为易燃易爆物质，工艺复杂、设备庞大，又是在高温和压力下操作，一旦泄漏扩散，易发生事故，所以预防事故发生，保证安全生产极为重要。

②国外石化厂设备故障引发的事故占23.5%，管道泄漏引发的事故占20.6%，阀门、法兰泄漏引发的事故占14.7%，共58.8%；国内石化厂管道破裂泄漏占4.1%，阀门、法兰泄漏占6.1%，设备故障、缺陷占24.5%，共计34.7%，明显少于国外。

③国外事故统计中没有违章操作这一项，误操作占17.6%，国内误操作、违章操作共占46.9%，这么大的比例差别，除操作人员的责任心不强，违章操作确有发生外，国内外在事故统计方法上的差别也不能忽视。

④国内违章操作、误操作占46.9%，既有人的责任心不强或操作失误的原因，也有发生事故的潜在原因。国内石油化工厂发生的许多事故都是由多种因素造成的，系统安全工程方法去分析，就要从设计源头抓起，从建设的施工质量是否埋下了隐患、工艺是否成熟、工艺操作条件和操作规程制定的是否合理、设备选型和制造有无缺陷、自保联锁和安全设施是否齐全好用，以及人的责任心和操作技能能否胜任等方面综合分析，找出原因，制定或完善整改措施，预防

事故再次发生。

由表7.6-1统计结果可知：人为因素造成的事故是我国石化企业发生事故的主要原因，其次是生产事故和设备事故。

中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》中显示，在1983~1993年间的774例典型中，国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为37.85%、16.02%、8.65%、9.04%。据有关资料记载，化工企业主要类型及发生的概率见表7.6-2。由该表可见，管线、阀门、贮罐等发生重大爆炸、爆裂事故的概率为 10^{-4} 及以下。管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故的概率为 10^{-3} ，管线、贮罐、反应器等破裂泄漏事故的频率为 10^{-2} ，管线、泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故的频率为 10^{-1} ，可见泄漏事故发生的概率最大，最容易发生。

表 7.6-2 化工企业主要事故发生概率统计表

序号	事故名称	发生概率（次/年）	发生频率	对策反应
1	管道、泵、阀门、槽车等损坏小型泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
2	管线、贮罐、反应器等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
3	管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取措施
4	贮罐等出现重大爆炸、爆裂事故	10^{-4}	极少发生	关心和预防
5	重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

由上表分析结果表明，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次为设备故障和操作失误，分别占 18.2%和 15.6%。可见由阀门管线泄漏引起的事故发生概率最大，发生的事故最可信。

（2）环境风险类型及危害分析

①易燃易爆危害因素

项目生产过程中火灾爆炸事故。

②有毒有害因素

有毒和腐蚀性物质，如氢氟酸、硫酸等，在操作条件下，它们多以液体状态存在，这类物质因设备缺陷或操作失误而引起的泄漏会对环境造成严重污染，同时也会造成恶性中毒等事故。

2、项目环境风险最大可信事故确定

①最大可信事故概率调查

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率表如下：

表 7.6-3 泄露频率表

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

根据HJ169-2018中8.1节要求，设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。

②最大可信事故的确定

最大可信事故是指，在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。确定最大可信事故的目的在于，选择对环境影响较大且具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，进行风险预测与评价，并代表

其它事故类型不具有环境风险。

根据表 7.5-3 风险识别结果，项目主要环境风险类型为有危险物质管道、储罐泄漏后扩散引起环境污染事故、中毒，或遇明火产生火灾、爆炸及其产生的伴生/次生污染风险。

根据事故发生的概率统计，因泄漏后扩散引起大气环境污染的事故，比因泄漏后发生火灾、爆炸的事故要多 10~100 倍，而且火灾、爆炸事故造成的危害范围基本集中在项目厂区范围内，其危害评价属于安全评价范围，因此本次评价考虑风险类型为危险物质储罐泄漏后污染物扩散引起大气环境污染、中毒事故。

一般来说，物料存储量越大、对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成不利影响的几率越大；物料在大气中的嗅阈值越低，发生风险事故时越容易引起周围群众的恐慌。

项目设置氟硅酸罐区存在各种潜在的事故危险。风险评价不可能针对每一个事故均去做环境影响风险计算与评价，又去对庞大复杂的系统，因其既不经济，也无必要性。为了评估系统风险的可接受程度，在风险评价中筛选出系统中具有一定发生概率，其结果又是灾难性的事故，且其风险值为最大的事故——即最大可信灾害事故，作为评价对象。项目储罐区发生泄漏事故后对环境和人体健康的影响较大。因此，本次评价确定项目氟硅酸储罐泄漏作为项目环境风险评价的评价对象。

7.6.2. 源项分析

1、大气环境风险预测源项分析

(1) 泄漏量

项目氟硅酸为常压低温储存，并设置围堰（占地面积 816.48m²，高 1m，有效容积 800m³）；本次风险评价假定单个氟硅酸储罐事故破裂造成泄漏，根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》8.2.2.1 泄漏物质量计算，一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min。

项目氟硅酸发生泄漏后，液体泄漏量及蒸发量按下式进行计算：

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

式中： Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

P —容器内介质压力，项目均为常压储存；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄漏液体密度，kg/m³；

g —重力加速度，9.81m/s²；

h —裂口之上液位高度，项目氟硅酸储槽为卧式储槽， $\phi 2400 \times 16000$ ，假定裂口之上液位高度均取 1.5m。

C_d —液体泄漏系数，根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》推荐值（见表 7.6-4）为 0.40~0.65，本项目取均值 0.65；

A —裂口面积，泄漏孔径取 10mm，面积为 0.0000785m²。

表 7.6-4 液体泄漏系数（ C_d ）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

液体泄漏速率计算参数及结果如下表所示：

表 7.6-5 液体泄漏量计算参数及结果一览表

符号	含义	单位	取值
			氟硅酸
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
A	裂口面积	m ²	0.0000785
ρ	泄漏液体密度	kg/m ³	1.22×10^3
P	容器内介质压力	Pa	101325
P_0	环境压力	Pa	101325
g	重力加速度	m/s ²	9.81
h	裂口之上液位高度	m	1.5
Q	液体泄漏速率	kg/s	0.32

液体泄漏时间按 10min 计，假设液体在喷口内不应有急剧蒸发。经计算得出各危险物料罐泄漏量估算值，详见表 7.6-6。

表 7.6-6 各危险物料泄漏量估算值一览表

事故	物料	泄漏速率	泄漏时间	泄漏量
泄漏	氟硅酸	0.32kg/s	10min	192kg

(2) 泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

1) 闪蒸蒸发

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：Fv—泄漏液体的闪蒸比例；

T_T—储存温度，K。无水氟化氢储存温度为6℃，即279k；

T_b—泄漏液体的沸点，K。

H_v—泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p—泄漏液体的定压比热容，J（kg·K）；

Q₁—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L—物质泄漏速率，kg/s。

项目泄漏物质：氟硅酸储存为低温储存，储存温度约6℃（279K），氟硅酸沸点105℃（292.5K）。因泄漏物质沸点均大于储存温度，因此不会发生闪蒸蒸发。

2) 液体热量蒸发

当液体闪蒸不完全（不存在闪蒸）时，液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q₂—热量蒸发速率，kg/s；

T₀—环境温度，25℃（298K）；

T_b—泄漏液体沸点；K；

H—液体汽化热，J/kg；

t—蒸发时间，s；（取 10min，即：600s）

λ —表面热导系数，W/（m·K）；（以水泥地面取值为 1.1W/（m·K））

S—液池面积，m²；

α —表面热扩散系数，m²/s。（以水泥地面取值为 1.29*10⁻⁷m²/s）

本项目泄漏物质沸点均高于环境温度，不会发生液体热量蒸发。

3) 质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{2+n}} r^{\frac{(4+n)}{2+n}}$$

式中：Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

p—液体表面蒸气压，Pa；氟化氢取值 81290Pa；

R—气体常数，J/（mol·K）；取值 8.314J/（mol·K）

T₀—环境温度，K；25℃（298K）；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；0.02；

u—风速，m/s；取 2022 年平均风速 1.67m/s；

r—液池半径，m；氟硅酸储罐围堰内各储罐中间设置 0.5m 高隔提，储罐围堰设计尺寸为 2.5m×16m，围堰面积为 40m²，以围堰面积最大等效半径为液池半径，根据面积折算 r=3.60m 为圆形区域；

α ，n—大气稳定系数，取值见下表，根据安宁气象站 2022 年 1 月至 12 月的全年逐日逐时气象观测资料统计结果，全年稳定度类以 D 类最多，为 78.15%。

表 7.6-7 质量蒸发液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10 ⁻³
中性（D）	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定（E，F）	0.3	5.285×10 ⁻³

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F 推荐计算方法，液池最大

直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

泄漏物质质量蒸发计算参数及计算结果见下表所示：

表 7.6-8 泄漏物质质量蒸发量计算参数及结果一览表

符号	含义	单位	取值
			无水氟化氢
P	液体表面蒸气压	Pa	81290
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314
T0	环境温度	K	298
M	物质摩尔质量	kg/mol	0.020
u	风速	m/s	1.67
r	液池半径（围堰最大等效半径）	m	3.6
α	大气稳定度系数	无量纲	4.685×10^{-3}
n	大气稳定度系数	无量纲	0.25
Q3	蒸发量	kg/s	0.053

4) 液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 T_1 + Q_2 T_2 + Q_3 T_3$$

式中：W_p—液体蒸发总量，kg

Q₁—闪蒸液体蒸发速率，kg/s

Q₂—热量蒸发速率，kg/s

Q₃—质量蒸发速率，kg/s

T₁—闪蒸蒸发时间，s

T₂—热量蒸发时间，s

T₃—从液体泄漏到全部清理完毕时间，s

根据《建设项目环境风险评价技术导则》物质泄漏量的计算，蒸发时间结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 10~30min 计，本次环评蒸发时间取 10min，经上式计算，本项目泄漏液体蒸发总量详见下表。

表 7.6-9 泄漏液体蒸发源强

蒸发量	源强 (kg)
WP	氟化氢
	31.8

2、地表水环境风险预测源项分析

(1) 预测情景：本次预测假设，项目每天最大产生的最大废水量

24. 895m³/h 全部排出厂区时刚好螃蟹沟正以最大流量泄洪，外泄生产废水进入螃蟹沟随泄洪水流最终进入花箐河，预测对花箐河的影响。

(2) 预测因子：氟硅酸。

(3) 污染源强：废水中氟化物浓度以最大的氟硅酸钾生产装置尾气洗涤废水中氟化物浓度 180mg/L 计算。

3、地下水环境风险预测源项分析

根据环境风险识别结果，地下水环境风险主要考虑在氟硅酸全破裂，围堰的地面防渗层失效的情况下，氢氟酸发生瞬时泄漏的风险事故时氢氟酸对地下水环境可能造成的影响，将污染源视为瞬时释放的点源。在氢氟酸储罐全破裂，围堰的地面防渗层失效的风险事故情况下，要求在 1 天内对泄漏的污染物要进行清理，即在 1 天后要求污染物不在发生泄漏。对在风险事故情况下发生泄漏进入地下水环境中的污染物进行正向推算，分别预测计算在风险事故时发生泄漏进入含水层中的污染物随时间的最大迁移扩散距离和迁移扩散范围。

氢氟酸的密度约为 1.22g/mL，氟化物含量占比约为 95%，风险事故时泄漏进入含水层中的氟化物浓度按密度的 10%考虑，则氟化物浓度约为 109250mg/L。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中氟化物的Ⅲ类标准值确定污染物外包络线。风险事故状况下污染物泄漏点及源强见表 7.6-10。

表 7.6-10 风险事故状况下污染物泄漏点及源强一览表

泄漏点	风险物质名称	预测因子	发生风险事故后污染物清理完毕时间（天）	污染物浓度（mg/L）	包络线限值（mg/L）
氟硅酸储罐	氢氟酸	氟化物	1	109250	1.0

7.7. 风险预测与评价

7.7.1. 大气风险预测与评价

7.7.1.1. 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018）附录 G，判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数计算分连续排放、瞬时排放两种形式。

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

$$T = 2X / U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r — $10m$ 高处风速， m/s ，取平均风速 $1.67m/s$ 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；

当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

项目泄漏点与最近受体云南祥丰同辉新材料科技有限公司职工距离为 $130m$ ，采用上述公式计算污染物到达该点的时间约为 $2.59min$ ，排放时间为 $10min$ ， $T_d > T$ ，因此为连续排放。

对于连续排放，理查德森数计算公式如下：

$$R_i = \frac{g \left(\frac{Q}{D_{rel}} \right) \left[\frac{\rho_{rel}}{\rho_a} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r — $10m$ 高处风速， m/s 。

对于连续排放， $Ri \geq 1/6$ 为重质气体， $Ri < 1/6$ 为轻质气体。将上述各参数代入公式，得出本项目 $Ri < 1/6$ ，属于轻质气体。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

本项目为轻质气体，连续排放，选用 AFTOX 模型。

7.7.1.2. 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目评价范围为 5.0km，本次评价预测范围与评价范围一致。

预测计算点中涉及特殊计算点和一般计算点。特殊计算点为项目周围的环境保护目标。一般计算点根据范围设置不同间距，在 500 范围内设置间距为 10m。大于 500m 的范围涉及间距为 100m。

7.7.1.3. 预测参数

根据 HJ169-2018，一级评价预测气象选取最不利气象条件及最常见气象条件分别进行后果预测。距离项目最近的敏感目标为下禄肱大村，根据项目区多年风向，该敏感目标位于项目上风向，因此本次预测气象最不利气象条件组合根据导则取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%和最常见气象条件数据来源于 2022 年连续 1 年气象观测资料统计分析结果，则预测模型主要参数见下表。

表 7.7-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源	氟硅酸储罐	
	事故源经度/（°）	102.3112	
	事故源纬度/（°）	24.9821	
	事故源类型	储罐泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/（m/s）	1.5	1.67
	环境温度（℃）	25	16.78
	相对湿度/%	50	78.15
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	
	事故考虑地形	是	
	地形数据精度/m	90	

7.7.1.4. 预测结果与评价

1、预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，氟化氢、98%硫酸大气毒性终点浓度值如下表所示：

表 7.7-2 大气毒性终点浓度

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
氟硅酸	7664-39-3	36	20

注：“*”根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站查询得到。

2、预测结果

①泄漏污染物关注限值距离

表 7.7-3 项目泄漏事故下风向地面氟化氢浓度最大影响范围预测结果表

事故情景	物质	气象条件	毒性终点浓度 (mg/m ³)		X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
泄漏	氟硅酸	最不利气象	毒性终点浓度-1	36	10	670	20	360
			毒性终点浓度-2	20	10	960	28	510
		常见气象	毒性终点浓度-1	36	10	290	20	160
			毒性终点浓度-2	20	10	410	26	210

在最不利气象条件下，下风向氢氟酸预测浓度达到毒性终点浓度-1 (PAC-1, 36mg/m³) 的最大影响范围距事故地点约 670m；达到毒性终点浓度-2 (PAC-2, 20mg/m³) 的最大影响范围距事故地点约 960m。

在最常见气象条件下，下风向氢氟酸预测浓度达到毒性终点浓度-1 (PAC-1, 36mg/m³) 的最大影响范围距事故地点约 290m；达到毒性终点浓度-2 (PAC-2, 20mg/m³) 的最大影响范围距事故地点约 410m。

②下风向不同距离污染物浓度预测值

预测结果见下表：

表 7.7-5 下风向不同距离氟化氢预测浓度

下风向距离 (m)	氟硅酸预测结果			
	最不利气象条件		最常见气象	
	浓度出现时间 (min)	预测最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)	预测最大浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	16387.00	0.10	108.14
60.00	0.67	1118.30	0.60	431.37
110.00	1.22	529.82	1.10	179.15
160.00	1.78	325.38	1.60	98.22
210.00	2.33	221.91	2.10	62.61
260.00	2.89	161.85	2.59	43.73
310.00	3.44	123.80	3.09	32.45
360.00	4.00	98.11	3.59	25.15
410.00	4.56	79.91	4.09	20.13

460.00	5.11	66.52	4.59	16.53
510.00	5.67	56.36	5.09	13.84
560.00	6.22	48.45	5.59	11.78
610.00	6.78	42.17	6.09	10.17
660.00	7.33	37.09	6.59	8.87
710.00	7.89	32.91	7.09	7.82
760.00	8.44	29.44	7.58	6.95
810.00	9.00	26.51	8.08	6.23
860.00	9.56	24.02	8.58	5.62
910.00	10.11	21.88	9.08	5.09
960.00	10.67	20.03	9.58	4.64
1010.00	11.22	18.42	10.08	4.25
.....				
2060.00	22.89	6.36	20.56	1.44
.....				
3060.00	39.00	3.76	38.54	0.80
.....				
4060.00	51.11	2.58	51.52	0.53
.....				
4960.00	62.11	1.97	62.50	0.39

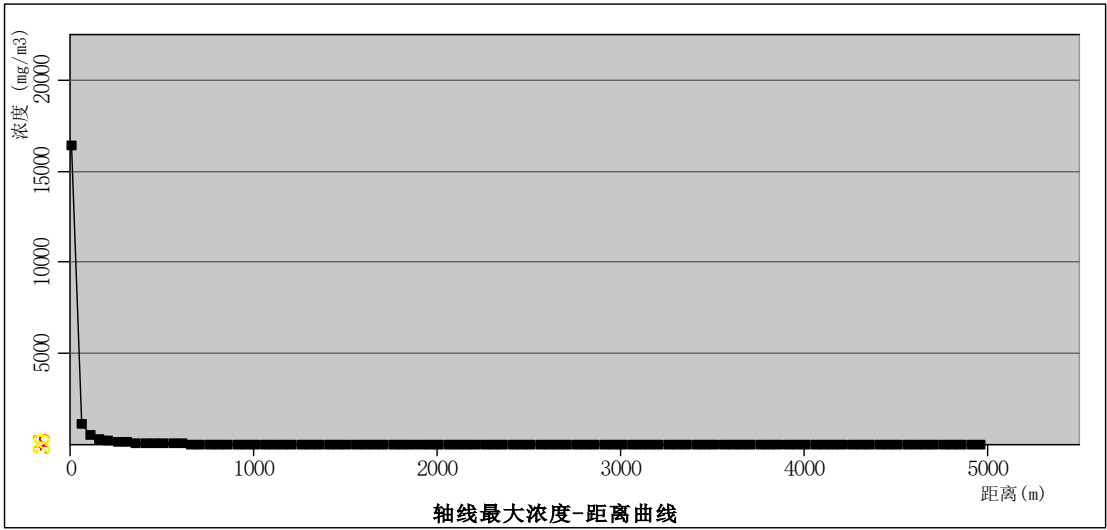


图 7.7-5 最不利气象条件下风向氟化氢轴线浓度随时间变化图

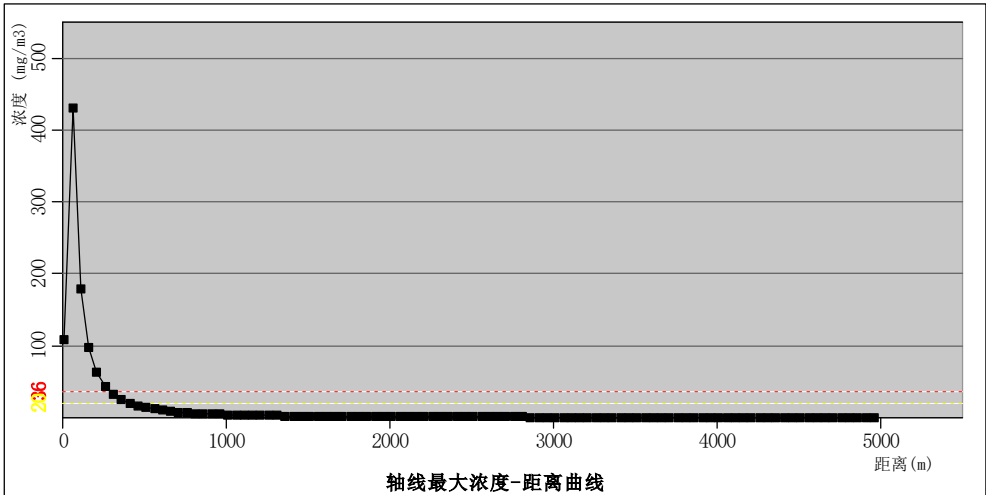


图 7.7-6 最常见气象条件下风向氟化氢轴线浓度随时间变化图

③敏感点预测浓度

大气风险预测对事故状态下污染物扩散至周边环境敏感点浓度进行预测：

表 7.7-6 最不利气象条件下无水氟化氢储罐泄漏事故各关心点氟化氢随时间变化情况一览表 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	下禄膝大村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	下禄膝小村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	云丰村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	安丰营	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	上禄膝	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	庄房	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	花簪	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	碾子房	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	小河边	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	安康村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	多依树	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	大哨	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	双湄村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	打金甸	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	河上庄	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	小箐新村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	禹龙甸	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	安宁市青龙学校	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	青龙村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	小李白	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	大李白	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

22	兴龙村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	石门村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	罗鸣村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	白塔村	3.91336 1 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.91336 1	3.91311 9	3.91311 9	3.91311 9	3.91311 9	3.91311 9	3.30628 5
26	赤龙城	0.00000 1 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 1	0.00000 1	0.00000 1	0.00000 1	0.00000 1
27	小河口	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	松坪	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	凤麒村	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	青龙哨	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	白马小学	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	水井湾	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	华云村	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	禄脰村	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	朱家箐	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	吴家村	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	多氟多（昆明） 科技开发有限公司	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	云南祥丰石化有 限公司	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	云南金氟化工材 料有限公司	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	云南祥丰同辉新 材料科技有限公	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	司（在建）													
41	安宁联鑫工贸有限公司	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	安宁誉诚佳化肥有限公司	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	祥丰金麦	0 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 7.7-7 最常见气象条件下无水氟化氢储罐泄漏事故各关心点氟化氢随时间变化情况一览表 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	下禄脰大村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	下禄脰小村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	云丰村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	安丰营	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	上禄脰	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	庄房	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	花箐	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	碾子房	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	小河边	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	安康村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	多依树	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	大哨	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	双湄村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	打金甸	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	河上庄	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	小箐新村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

17	禹龙甸	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	安宁市青龙学校	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	青龙村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	小李白	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	大李白	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	兴龙村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	石门村	0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	罗鸣村	0.001539 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001539	0.001538	0.001539	0.001539	0.001539	0.001521	0.000517
25	白塔村	0.903166 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.903166	0.903111	0.903111	0.903111	0.903111	0.854149	0.105566
26	赤龙城	0.016534 45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.014758	0.016533	0.016534	0.016534	0.016532	0.014684
27	小河口	0.00001 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.000005
28	松坪	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	凤麒村	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	青龙哨	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	白马小学	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	水井湾	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	华云村	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	禄脰村	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	朱家箐	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	吴家村	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

氟回收综合利用节能环保技改项目环境影响报告

37	多氟多（昆明）科技开发有限公司	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	云南祥丰石化有限公司	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	云南金氟化工材料有限公司	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	云南祥丰同辉新材料科技有限公司（在建）	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	安宁联鑫工贸有限公司	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	安宁誉诚佳化肥有限公司	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	祥丰金麦	0 30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 7.7-10 关心点氟硅酸超标时刻和持续时间（最不利条气象条件）

序号	名称	毒性终点浓度 (mg/m ³)	超标时刻 (min)	超标持续时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	下禄腭大村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
2	下禄腭小村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
3	云丰村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
4	安丰营	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
5	上禄腭	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
6	庄房	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
7	花箐	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
8	碾子房	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
9	小河边	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
10	安康村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
11	多依树	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
12	大哨	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
13	双湄村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
14	打金甸	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
15	河上庄	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
16	小箐新村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
17	禹龙甸	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
18	安宁市青龙学校	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
19	青龙村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
20	小李白	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
21	大李白	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
22	兴龙村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
23	石门村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
24	罗鸣村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
25	白塔村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	3.913361
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
26	赤龙城	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.000001
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
27	小河口	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
28	松坪	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
29	凤麒村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
30	青龙哨	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
31	白马小学	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
32	水井湾	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
33	华云村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
34	禄脰村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
35	朱家箐	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
36	吴家村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
37	多氟多（昆明）科技开发有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
38	云南祥丰石化有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
39	云南金氟化工材料有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
40	云南祥丰同辉新材料科技有限公司（在建）	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
41	安宁联鑫工贸有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0

	司	毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
42	安宁誉诚佳化肥有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
43	祥丰金麦	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	

表 7.7-11 关心点氟硅酸超标时刻和持续时间（最常见气象条件）

序号	名称	毒性终点浓度 (mg/m ³)	超标时刻 (min)	超标持续时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	下禄脰大村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
2	下禄脰小村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
3	云丰村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
4	安丰营	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
5	上禄脰	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
6	庄房	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
7	花箐	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
8	碾子房	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
9	小河边	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
10	安康村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
11	多依树	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
12	大哨	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
13	双湄村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
14	打金甸	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
15	河上庄	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
16	小箐新村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
17	禹龙甸	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

18	安宁市青龙学校	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
19	青龙村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
20	小李白	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
21	大李白	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
22	兴龙村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
23	石门村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
24	罗鸣村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.001539
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
25	白塔村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.903166
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
26	赤龙城	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.016534
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
27	小河口	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.00001
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
28	松坪	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
29	凤麒村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
30	青龙哨	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
31	白马小学	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
32	水井湾	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
33	华云村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
34	禄脰村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
35	朱家箐	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
36	吴家村	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
37	多氟多（昆明）科技开发有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
38	云南祥丰石化有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
39	云南金氟化工材料有	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0

	限公司	毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
40	云南祥丰同辉新材料科技有限公司（在建）	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
41	安宁联鑫工贸有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
42	安宁誉诚佳化肥有限公司	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	
43	祥丰金麦	毒性终点浓度-1 36	未超标	/	0.0
		毒性终点浓度-2 20	未超标	/	

根据上表可知，在不利气象条件下发生氟硅酸泄漏事故时，评价范围内敏感点均未受影响，敏感点浓度未超过毒性终点浓度 1、毒性终点浓度 2。PAC-2 浓度范围内的环境敏感目标包括祥丰石化、祥丰同辉公司、祥丰金麦、多氟多公司职工、云南金氟化工公司职工约 1042 人，但均未超过 PAC-2 浓度，暴露 1 小时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。

在常见气象条件下发生氟硅酸泄漏事故时，评价范围内敏感点均未受影响，敏感点浓度未超过毒性终点浓度 1、毒性终点浓度 2。PAC-2 浓度范围内的环境敏感目标为祥丰同辉公司内部企业职工约 40 人，但均未超过 PAC-2 浓度，暴露 1 小时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。

④大气伤害概率估算

根据各敏感点处氟化氢预测浓度，氟硅酸漏影响范围下风向罗鸣村、白塔村、赤龙城、小河口，均未超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2。

根据导则附录 I 有毒有害气体大气伤害率估算氟硅酸泄漏，有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，下风向罗鸣村、白塔村、赤龙城、小河口因物质毒性而导致死亡的概率，具体如下：

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按表 I.1 取值，或者按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时}) \tag{I.1}$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时}) \tag{I.2}$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；
 Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i / n \left[C^n \cdot t_e \right] \tag{I.3}$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；
 C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；
 t_e ——接触 C 质量浓度的时间， min 。

表 I.1 毒性计算中各 Y 值所对应的死亡百分率

死亡率/ %	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.26	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
99	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.58	7.65	7.88	8.09

表 I.2 几种物质的参数

物质	A_i	B_i	n
丙烯醛	-4.1	1	1
丙烯腈	-8.6	1	1.3
烯丙醇	-11.7	1	2
氨	-15.6	1	2
甲基谷硫磷 (Azinphos-methyl)	-4.8	1	2
溴	-12.4	1	2
一氧化碳	-7.4	1	1
氯	-6.35	0.5	2.75
环氧乙烷	-6.8	1	1
氯化氢	-37.3	3.69	1
氰化氢	-9.8	1	2.4
氟化氢	-8.4	1	1.5
硫化氢	-11.5	1	1.9
溴甲烷	-7.3	1	1.1
异氰酸甲酯 (Methyl isocyanate)	-1.2	1	0.7
二氧化氮	-18.6	1	3.7
对硫磷 (Parathion)	-6.6	1	2
光气	-10.6	2	1
磷酸胺酮 (Phosphamidon)	-2.8	1	0.7
磷化氢	-6.8	1	2
二氧化硫	-19.2	1	2.4
四乙基铅 (Tetraethyl lead)	-9.8	1	2

注：单位为 mg/m^3 ，有毒物质接触时间单位为 min ，以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative)。

氟硅酸泄漏：下风向罗鸣村、白塔村、赤龙城、小河口因物质毒性而导致

死亡的概率 $PE=0.00\%$ 。

3、小结

综上，在最不利气象条件下，下风向氟硅酸预测浓度达到毒性终点浓度-1（PAC-1， $36\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围距事故地点约 670m；达到毒性终点浓度-2（PAC-2， $20\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围距事故地点约 960m。在最常见气象条件下，下风向氟硅酸预测浓度达到毒性终点浓度-1（PAC-1， $36\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围距事故地点约 290m；达到毒性终点浓度-2（PAC-2， $20\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响范围距事故地点约 410m；根据各敏感点处氟硅酸预测浓度影响范围下风向罗鸣村、白塔村、赤龙城、小河口，均未超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2。泄漏后对下风向罗鸣村、白塔村、赤龙城、小河口因物质毒性而导致死亡的概率 $PE=0.00\%$ 。

由于设定事故状态下，所有环境空气保护目标均未出现在 PAC-1 浓度范围内，可见只要在发生泄漏事故之后采取及时有力的措施且做好下风向人群的疏散工作，项目氟硅酸储罐发生泄漏事故的风险是可以接受的。

综上分析，本项目严格落实各项风险防范措施前提下，大气环境风险可控；本项目建成后，全厂大气环境风险可控。

7.7.2. 地下水环境风险分析

一、地下水环境风险等级

根据前文 2.6.1，本项目地下水环境风险评价等级为二级。

二、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定地下水环境评价范围：地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致。

风险源、风险途径及风险受体

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目风险源识别根据物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别：1、物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。2、生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。3、

危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

本项目地下水环境风险源主要为氟硅酸储罐，当氟硅酸储罐发生破裂，围堰的地面防渗层失效的情况下，发生瞬时渗漏的风险事故时氢氟酸对地下水环境可能造成的影响，氢氟酸污染物随着地下水流向，向下游流动，对地下水环境造成影响。项目地下水评价范围内无饮用功能的水井，风险受体为项目区及其下游分布的下禄丰群（T₃-J₁）碎屑岩风化裂隙含水层。

四、地下水风险事故预测及评价

（1）地下水数学模型

根据环境风险识别结果，地下水环境风险主要考虑在氟硅酸储罐发生破裂，围堰的地面防渗层失效的情况下，发生瞬时渗漏的风险事故时氢氟酸对地下水环境可能造成的影响，将污染源视为瞬时释放的点源。在氟硅酸储罐发生破裂围堰的地面防渗层失效的风险事故情况下，要求在 1 天内对泄漏的污染物要进行清理，即在 1 天后要求污染物不在发生泄漏。对在风险事故情况下发生渗漏进入地下水环境中的污染物进行正向推算分别预测计算在风险事故时发生渗漏进入含水层中的污染物随时间的最大迁移扩散距离和迁移扩散范围氢氟酸的密度约为 1.22g/mL，氟化物含量占比约为 95%，风险事故时渗漏进入含水层中的氟化物浓度按密度的 10%考虑，则氟化物浓度约 109250mg/L。

项目建成后，假设泄露的氟化物进入地下水环境中，则将污染源视为瞬时泄漏的点源，对风险事故情况下的污染物进行正向推算，计算泄露后距离废水收集槽下游约 12m 处的地下水跟踪监测井 G5 中氟化物浓度变化。

拟建项目对地下水环境的风险影响预测分析采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，其污染物运移预测方程可表示为：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：X—距注入点的距离，m；

t—时间，d；
C（x，t）—时刻 x 处的示踪剂质量浓度，g/L；
m—注入的示踪剂质量，kg；
w—横截面面积，m²；
u—水流速度，m/d；
n_e—有效孔隙度，量纲为 1；
D_L—纵向弥散系数，m²/d；
π—圆周率。

(2) 水文地质参数设置

①瞬时注入的污染物质量

假设泄露的量为 10m³，氟化物浓度约为 109250mg/L。假设入渗 5%，则在风险事故情况下瞬时注入地下水环境中的氟化物质量 m 为 10m³×109250mg/L×5%=5462.5g。

②横截面积

假设横截面积为 5m²。

③计算时参数取值统计

计算时注入的污染物质量、横截面积、有效孔隙度、水流速度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 7.7-14。

表 7.7-14 计算参数一览表

渗透系数 K（m/d）	水流速度 u（m/d）	纵向弥散系数 DL （m ² /d）	横截面积 W（m ² ）	瞬时注入的污染 物质量（g）	排放去 向
				氟化物	
0.41	0.0032	0.032	5	5462.5	螃蟹河
备注	渗透系数、水流速度和纵向弥散系数采用地下水专题中的参数值				

(3) 评价标准

氟化物按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准浓度限值，即：氟化物≤1mg/L。

(4) 污染物预测结果分析

在氟硅酸储罐底部破裂发生泄露，部分防渗层失效的风险事故情况下，假设污染物进入地下水环境中，地下水跟踪监测井 G5 中污染物浓度随时间的变化结果见下图表，为厂区建设设计、运行管理和风险事故情况下的地下水污染

风险管控提供一定的指导作用。

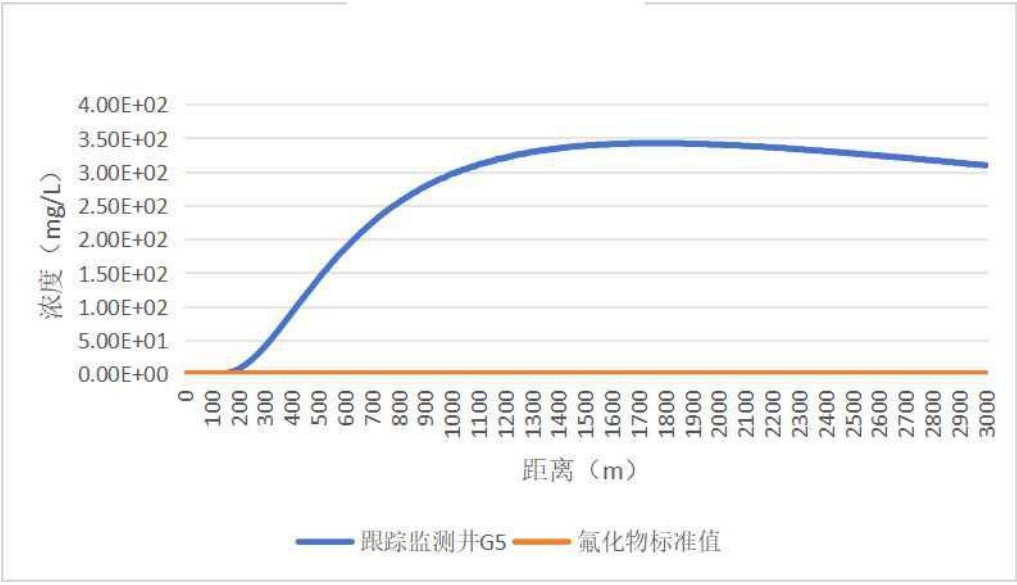


图 7.7-9 地下水跟踪监测井 G5 中氟化物浓度变化曲线图

根据预测结果分析可知，在氟硅酸储罐底部破裂发生泄露，部分防渗层失效的风险事故情况下，液体渗入地下水环境中的风险事故情况下，瞬时渗入含水层中的氟化物运移第 144 天时，地下水跟踪监测井 G5 中氟化物开始超标，运移过程中，最大超标浓度为 343.0127mg/L。所以在运行过程中氟硅酸/硫酸/氢氟酸储罐发生泄露的风险事故情况时，应立即启动应急预案，及时清理残留的污染物，并增加监测井的监测频率，密切关注地下水的水质；若出现水质超标时，须设置地下水抽水井，并进行抽水，以降低地下水环境中的污染物浓度，避免受污染的范围扩大。

五、地下水环境风险防范措施

(1) 事故废水环境风险防范应明确“厂区一区域”的环境风险防控体系要求，设置事故废水收集（尽可能以非动力自流方式）和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料的需要，明确并图示防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。应急储存设施内的事故废水，应及时进行有效处置，做到回用或达标排放。结合环境风险预测分析结果，提出实施监控和启动相应的区域突发环境事件应急预案的建议要求。

(2) 地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则。

1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2) 分区控制措施

详见 6.2.3.7 节，在此不再重复叙述。

(2) 项目运营期污废水有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置。

(3) 定期检查厂内各个区域的防渗措施，尤其是污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。

(4) 利用厂区现有的地下水监测井 G5，作为地下水跟踪监测井，定期对地下水监测井进行水质监测，若发现水质有较大变化时，需适当增加监测频率，密切关注地下水受污染程度，并查找水质变化原因；同时及时上报当地生态环境主管部门及其他相关部门，采取应急措施，查出原因以便进行补救。

(6) 针对主要风险源，设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测跟踪，制定应急物资、人员等的管理要求。

7.7.3. 地表水环境风险预测

项目生产过程中，原辅材料、中间产品、产品等涉及的风险物质主要包括氟硅酸、氟硅酸、稀硫酸等，地表水环境风险影响来自两个方面，一是原辅料、废水事故排放对厂区周边的水域产生污染；二是雨水污染排放直接引起地表水水质的污染。本次地表水环境风险分析，主要考虑风险物质中液态物料发生泄漏、废水事故排放作为地表水环境风险分析的最大可信事故。

1、含氟废水外排至地表述情形

根据现场调查，项目周边最近地表河流为花箐河、禄脬河，花箐河为禄脬河支流，螃蟹沟为螃蟹河水库的泄洪通道，仅在螃蟹河水库泄洪时有水流，正常情况下螃蟹沟内无水流，下游汇入花箐河，再汇入禄脬河。项目事故下废水排出厂区后沿厂区西侧及南侧园区道路雨水沟进入螃蟹沟，再由螃蟹沟汇入花

簕河内，由项目厂区南侧道路与螃蟹沟交汇处至汇入下游花簕河的汇入河段距离约为 2.5km。

①预测情形：本次评价以螃蟹沟正在泄洪且流量最大时，项目每天最大产生的最大废水量 23.975m³/h 全部排出厂区进入地表水体为情形预测泄漏废水对地表水体的影响，废水中氟化物浓度以氟硅酸钾生产装置尾气洗涤废水中氟化物浓度 179.4mg/L 计算。

②预测因子：氟化物

③混合过程段计算：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 推荐的混合过程长度估算公式：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：L_m——混合段长度，m；

B——水面宽度，最不利条件螃蟹沟最大宽度，参考收集的技术资料，取值 0.5m。

a——排放口到岸边的距离，最不利情况废水直接排入，取值 0m；

u——断面流速，12.5m/s，参考收集的技术资料，最不利条件下取值数据；

E_y——污染物横向扩散系数，m²/s。

$$E_y = (0.058h + 0.0065B) (ghi)^{1/2} \quad (B/h \leq 100)$$

式中：g——重力加速度，9.81m/s²；

I——河流及评价河段纵比降，0.028m/m；

h——河流平均水深，0.8m。

根据上述计算，混合过程段长度为 59.35m。

④预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目选取氟化物为预测因子，选取一维瞬时排放模型。

瞬时排放源河流一维对流扩散方程的浓度分布公式为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

在 t 时刻、距离污染源下游 $x=ut$ 处的污染物浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u)$$

式中： $C_{(x,t)}$ —在距离排放口 x 处， t 时刻的污染物浓度，mg/L；

x —离排放口距离，m；

t —排放发生后的扩散历时，s；

M —污染物的瞬时排放总质量，4288.1982g；

u —断面流速，12.5m/s；

E_x —污染物纵向扩散系数， m^2/s ；

k —污染物综合衰减系数， $0.1s^{-1}$ ；

A —断面面积， m^2 。0.4 m^2 。

$$E_x=0.011u^2B^2/uh*$$

式中： u —断面平均流速，12.5m/s；

B —河宽，0.5m。

⑤预测结果

根据以上模型，计算得到废水对螃蟹沟的影响，见下表：

表 7.7-16 预测结果一览表

距事故排放点下游距离 X (m)	氟化物贡献浓度 Cmax (mg/L)	出现 Cmax 时间 (s)
100	1070.74	8
150	586.03	12
200	340.20	16
250	203.97	20
300	124.81	24
400	48.57	32
500	19.52	40
600	8.01	48
700	3.33	56
800	1.40	64
850	0.91	68
.....		
2500 (汇入花箐河)	9.82335E-07	200

根据上表，项目废水进入螃蟹沟内，一定范围内会造成螃蟹沟水体氟化物的超标，在历时68s，距离污染源下游850m处污染物浓度达标。当进入花箐河时，氟化物贡献浓度为 $9.82335\text{E-}07\text{mg/L}$ ，远小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中氟化物浓度 1.0mg/L 的要求。

2、储罐破裂物料泄露至地表水环境情形

项目生产的氟硅酸低温负压存储，在外界自然环境中极易挥发，地表水主要考虑氟硅酸、硫酸输送管道或罐区储罐破裂泄露流出厂区进入地表水环境，对水环境的影响。

当项目区内硫酸、氟硅酸储罐发生破裂导致硫酸和氟硅酸泄漏，进入厂区排水管网，有可能通过雨水口进入周边地表水体，严重污染水质。

项目厂区内设有完整的清污分流管网系统，将事故状态下泄漏的物料、消防废水等存在围堰中。同时厂区已设置一座 4200m^3 事故水池，可以有效收集极端情况下所有氟硅酸储罐破裂泄露的氟硅酸，避免物料进入外环境造成地表水污染。

3、风险防范措施

为了防止事故发生时产生的事故废水、消防废水对当地水体产生污染，现有厂区设置环境风险事故水污染防控三级防控系统，防止环境风险事故造成水污染。在事故状态下的事故废水和消防废水得到有效收集，不出厂。项目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应急措施的前提下，难以直接进入地表水体，对周边地表水环境的影响较小。

同时，项目所在地园区管委会已针对园区内企业存在的风险，编制了突发环境事件应急预案，当企业发生环境风险事故时，安宁工业园区管委会视情况启动应急预案，最大程度降低环境污染。

综上分析，在采取以上风险防范措施下，项目地表水环境风险可控。

7.8. 环境风险管理

7.8.1. 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风

险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.8.2. 环境风险管理措施

生产操作过程中，必须加强安全管理，提高事故防范措施。突发性污染事故，特别是有毒化学品的重大事故将对事故现场人员的生命和健康造成严重危害，此外还将造成直接或间接的巨大经济损失，以及造成社会不安定因素，同时对生态环境也会造成严重的破坏。因此，做好突发性环境污染事故的预防，提高对突发性污染事故的应急处理和处置能力，对企业具有重要的意义。

发生突发性污染事故的诱发因素很多，其中被认为重要的因素有以下几个方面：设计上存在缺陷；设备质量差，或因无判废标准（或因不执行判废标准）而过度超时、超负荷运转；违章操作；管理或指挥失误。

因此，对突发性污染事故的防治对策，除科学合理的厂址选择外，还应从以上几方面严格控制和管理。“安全第一，预防为主”是减少事故发生、降低污染事故损害的主要原则。评价要求本工程在设计、施工、营运阶段采取以下措施：

（1）严格把好工程设计、施工关，在工艺设计中应注意对特别危险及毒害严重的作业选用自动化和机械化操作或遥感操作，并注意屏蔽。对选用的设备应符合有关《生产设备安全卫生设计总则》的要求，并和配套安全设施。

①在总图设计中应注意合理进行功能分区，并有一定的防护带，严格符合安全规范的要求。厂房内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，设备之间保证有足够的安全距离，并按要求设计消防通道。

②设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，使储存和反应过程都在密闭的情况下进行，防止易燃易爆及有毒有害物料泄漏。

③在中央控制室和消防值班室设有火警专线电话，以确保紧急情况下通讯畅通。在生产岗位设置事故柜和急救器材、救生器防护面罩、护目镜、胶皮手套、耳塞等防护、急救用具、用品。

④在装置易发生毒物泄漏污染的部位，设置急救冲洗设备、洗眼器和安全淋浴喷头等设施。

⑤设备应按工艺流程做好标号，并在部分易发事故的设备、岗位按标准加涂安全色，设置安全标签。对设备、管道重新检修、防腐，杜绝跑、冒、滴、漏。生产车间设置安全标志和应急疏散标志，生产岗位加贴物料周知卡和岗位操作规程。

⑥仓库内物料摆放应整齐、条理、分类储放，性质相抵触、灭火方法不同的物料不能同库存放。

（2）提高认识、完善制度、严格检查

企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，做到警钟长鸣。建议企业建立安全与环保科，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责、检查和监督全厂的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程、设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

（3）加强技术培训，增强职工安全意识

职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此企业对生产操作工人必须进行上岗前专业技术培训，严格管理，增强职工安全环保意识。

（4）提高事故应急处理的能力

企业对具有高危害设备设置保险措施，对危险车间可设置消防装置等必备设施，并辅以适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

7.8.3. 环境风险防范措施

一、大气环境风险防范措施

①从原料的输入、加工、直至产品的输出，所有物料始终密闭在各类设备和管道中。装置加工过程控制采用 FCS 系统，并设有越限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。

②生产等装置界区内易发生可燃/有毒气体可能泄漏的设备附近或厂房内设有可燃/有毒气体探测和报警装置，监视厂房和装置可燃/有毒气体浓度并将信号传到有人值守控制室和消防站以便采取应急措施。

③加强废气处理设施维护及管理，确保废气达标排放。

二、事故废水风险防范措施

项目装置单元设置环沟及围堰并配套建设事故废水导流沟，保证事故状态下的废水、废液不出厂区范围。

三、火灾与爆炸的风险防范措施

（1）设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

（2）控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

（3）在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

（4）火源的管理：严禁火源进入装置区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。

（5）完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

（6）火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

（7）发生重大火灾、爆炸事故的应急处理

①灾情发生后，应立即拨打 119 火警电话请求救援，并上报当地相关管理部门。

②根据灾情发生地点，应急指挥中心指挥所有人员选择疏散路线进行疏散，疏散人员集中到指定集合地点清点。

③控制配电房，切断发生火灾车间的供电，打开消防应急泵，打开罐区喷淋系统对储罐进行降温。

④应急现场处理小组成员在现场负责人的领导下，在安全有利的位置，利用消火栓等消防设施扑救火灾。

⑤应急支持保障小组应组织好应急救护工作和车辆等救援装备，清除消防通道上的路障，迎接专业消防队和救护队的到来。

⑥在专业消防队到来后，公司应急救援组织的成员应听从并配合其指令，共同实施救援工作。

⑦若是储罐着火，应派救援人员在消防冷却水枪的掩护下，关闭着火储罐的进出阀门。

四、地下水环境风险防范措施

项目发生泄漏主要是管线、装置区、储罐泄漏，具体防范措施如下：

（1）设计中所选用的管线、管件、垫片及阀门的材料保证有足够的机械强度、耐腐蚀性及使用期限，管线的设计、制造、安装及试压等技术条件符合国家现行标准和规范，防止因选材强度不达标或安装不规范造成跑冒滴漏；

（2）设备选用有资质的正规厂家生产的设备，保证设备的加工质量，防止因设备焊接质量或密封形式选取错误而导致跑冒滴漏；

（3）生产装置区内所有高位槽、接收槽均设置液位计，便于现场操作人员及时观察液位情况，防止液体满溢，同时在设计高位槽及接收槽容积时充分考虑投料量，确保在满负荷生产时容积也能满足投料量的需要，从本质上避免高位槽及接收槽满溢；

（4）储罐设置液位与进料泵形成联锁，高液位时报警，超过高液位时直接停泵切断进料，防止因物料过量装卸造成储罐满溢；

（5）生产单元选用屏蔽泵进行物料输送，避免选用普通离心泵在轴封处发生泄漏。

（6）根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610-2016）防渗要求，参照前文“6.2.3.7 地下水污染防治措施”进行分区防渗及地下水监控预警等。

五、危险废物暂存防范措施

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《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 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。

六、管道风险防范措施

1、管道、管廊施工时严格按施工规范执行，管道全线采用无缝钢管，确保管材质量，管道经处理达到动火条件后才能进行施工。管道连接采用氩电弧焊接方式，仅阀门、仪表连接处采用法兰连接。对管道、阀门、法兰的压力等级，严格执行 GB/T1048-2005《管道元件 PN（公称压力）的定义和选用》，管道焊接后外层做防锈漆防腐处理，管道防腐严格按照《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T3022 2011 的要求进行设计。

2、管道设置 4 套挂轨式智能巡检机器人在线巡检，同时还应配备专业人员辅助巡检，巡检内容主要包括：（1）管道是否有泄漏（2）架空管道的支架、支墩及基础巡检（3）管道上的防腐保温是否破坏（4）管道上是否有私自开口接管（5）管线上是否有违章施工。巡检人员需认真做好记录在遇到重大事件或突发事件均应及时向公司调度和车间汇报，并积极会同相关部门采取应对措施。

3、管道跨路园区路段不设置阀门。

4、管道跨越园区道路段应设置限高，具体措施：在距跨越段管廊两侧 5m、10m 处设置限高栏，限高 4.5m 并在管线跨越园区道路段两侧管廊上设置警示标志。

七、其他风险防范措施

1、罐区各类储槽设置在线液位监测仪表，信号送 FCS 系统，用于生产实时监控、判断、报警，监测是否泄漏。输送管线上安装在线流量监测仪表，信号送 FCS 系统，监测管道是否泄漏。

2、严格按现行规范进行制造、检测、检验、管理。合理选材，合理的设计开孔补强、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。

3、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。

4、对于工艺流程中的检测控制参数及信息的越限设有联锁及报警系统，一般次要的参数越限时声光报警提示操作人员，用以保证生产的安全。当装置中的重要设备和工艺参数越限，除声光报警外，同时设计完善的逻辑和保护程序以达到安全和工艺操作要求。

5、发生大气环境风险事故时，影响范围内和公司厂区内的人员均按要求进行撤离，因此发生大气环境风险事故时立即启动应急响应，根据风向情况，下风向周边居民选择垂直于事故发生时的风向向两侧进行疏散。

7.8.4. 事故应急措施

①建设单位应建立一个由主要负责人牵头，由生产、环保、安全、消防相关部门负责人参加的高效率的应急事故处理机构，一旦事故发生，该机构能够根据事故的严重程度及危害迅速做出评估，按照拟定的事故应急方案指挥，协调事故的处理，对事故发展进行跟踪。

②针对可能发生的运输事故、泄漏事故、火灾事故制定具体的应急处理方案，使各部门在事故发生后都能有步骤、有次序的采取各项应急措施。

③建立一支装备先进、训练有素的抢险队伍，并定期组织演练，一旦发生事故，能以最快的速度投入应急抢险工作。

④配备足够的应急所需的处理设备和材料，如各种消防防化服，报警装置，个人防护用品以及堵漏器材等。

⑤一旦发生泄漏事故，应迅速进行隔离，严格限制人员进入隔离区，应急人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防化服，不得穿化纤类服装、铁钉鞋，以防止静电及火花产生爆炸。

⑥一旦发生泄漏事故，如果溢出物料流淌，立即堵住下水道，防止通过下水道系统扩散。并启动防爆泵将泄漏容器内物料尽快转移到好的容器内。

⑦一旦发生火灾，立即进行灭火，并设法降低其它容器物料温度。防止更大火灾发生。

⑧在雨水排放口设置切换阀，一旦发生泄漏事故，如果溢出物料流淌，立即调整项目与雨水管网之间设置的切换阀，防止通过下水道系统扩散。并启动防爆泵将泄漏容器内物料尽快转移到好的容器内。

7.8.5. 风险监控及应急监测

(1) 风险监控

①储罐区附近必须设置应急泵等应急物资和设备，并定期更换过期的风险应急物资。进出管道设置有紧急切断阀，配备有泡沫、干粉、砂土等灭火装置，设置有自动火灾报警联锁装置。

②设置有毒气体泄漏检测和报警设施，对相应区域可能发生有毒气体的泄漏进行检测，实时浓度信号送至有人值守操作室的指示报警设备，进行声光报警，且与控制系统相互独立设置。

③储罐应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。

④加强管理，严格按照操作规程作业，严格执行 24 小时值班制度和巡回检查制度，及时发现并向有关部门通报，并及时解决不安全因素。

(2) 应急监测

事故应急环境监测目的是通过企业发生事故时，对污染源的监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，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。建设单位应与第三方环境监测机构签订应急监测协议，当发生重大、特大大气污染事故时，配合监测机构对周围环境（包括环境空气质量和水域）的污染情况和恢复情况进行应急监测。

要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋势、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报公司应急救援指挥部和辖区生态环境部门。突发环境事故应急监测计划见下表 7.8-1。

表 7.8-1 突发环境事故应急监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频率	备注

大气	厂区边界	氟化物	初期 1 次/10~30min; 逐步 1 次/2h	/
	大哨村			
	白塔村			
地下水	厂区内地下水监测井	pH、耗氧量、NH ₃ -N、硫酸盐、氟化物	1 次/12h	/
地表水	螃蟹沟、花箐河、禄脬河	pH、COD、硫化物、总磷、氨氮、BOD ₅ 、石油类、氟化物	1 次/2h	/

7.8.6. 应急预案

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等相关文件的要求，建设项目建成后应根据项目特征，编制突发环境事件应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

7.9. 风险评价结论

建设项目事故污水防范设置多级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统。针对项目的风险特点，设置应急预案及切实可行的风险防范措施等。并考虑与工业园区风险防控体系进行有效连通，项目报警和紧急联动设施齐全，环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和处理要求，在落实各项风险防范及应急措施的前提下，项目环境风险可防可控。

表 7.9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	氟硅酸	氢氟酸/氟化氢			废机油
		存在总量/t	3855.17	0.1			2
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 约 280 人			5km 范围内人口数 23842 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数				240 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2☑	F3□	
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑	
			包气带防污性能	D1□	D2☑	D3□	
	物质及	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<	Q>100☑	

氟回收综合利用环保节能技改项目环境影响报告

工艺系统危险性				100□	
	M 值	M1□	M2 ☒	M3□	M4□
	P 值	P1 ☒	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度	大气	E1□	E2 ☒	E3□	
	地表水	E1□	E2 ☒	E3□	
	地下水	E1□	E2□	E3 ☒	
环境风险潜势	IV+□	IV ☒	III□	II□	I□
评价等级	一级 ☒		二级□	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆□
	环境风险类型	泄漏 ☒	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□		
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX ☒	其他□
		预测结果	最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1（36）最大影响范围：670m， 大气毒性终点浓度-2（20）：960m；	
			最常见气象条件	大气毒性终点浓度-1（36）最大影响范围：290m， 大气毒性终点浓度-2（20）：410m；	
	地表水	最近环境敏感目标 花箐河、禄脬河 ，到达时间为 /			
	地下水	下游厂区边界达到时间 / d			
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d			

重点环境风险防范措施	1、罐区及生产装置设围堰划为重点防渗区； 2、调整全厂企业突发环境事件应急预案； 3、加强生产场所设备及厂外管道巡回检查，及时发现泄漏现象，及时处理； 4、装置区、罐区设置泄漏物品收集回收利用措施（地坑等），及时回收泄漏的化学品。
评估结论与建议	建设单位在认真落实各项风险防范措施，重新调整环境风险事故应急预案，并认真落实的前提下，风险可控
注：为“□”勾选项，“ ”为填写项	

第八章 环境保护措施及其可行性论证

8.1. 施工期环境保护措施

8.1.1. 环境空气防治措施

(1) 严格落实昆明市政府办公厅《关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》有关扬尘污染防治的要求：

A、建立建筑工地扬尘污染防治网格化监管机制；

B、建筑工地入口处显著位置设置扬尘污染防治公示牌。公示内容包括：工地基本情况；扬尘污染防治措施；辖区政府（管委会）分管领导、街道领导、相关管理部门领导、工地包保监督责任人及建设、施工、监理、渣土运输等其他责任单位责任人的姓名、联系方式；举报电话等。

(2) 施工场地需每日洒水抑尘，尤其是土石方、基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率。结构及装修施工阶段需采取帷幕遮挡施工。

(3) 施工工地尽量实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.5m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；建筑工地脚手架外侧必须用安全网全封闭，封闭高度要高出作业面 1.5m 以上，并定期清洗保洁。

(4) 严格落实《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（[2011]88 号）中相关规定：施工工地进出口地面进行硬化处理，必须设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即：三池一设备），运输车辆应当清洗后出场；

(5) 使用预拌混凝土。禁止施工现场搅拌混凝土。

(6) 施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。

(7) 加强施工现场扬尘控制。严禁从建筑物高处向下倾倒垃圾。

(8) 加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速，

严禁超高、超载运输；必须有遮盖和防护措施，易洒落物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；合理选择运输路线，尽量避开居民居住区。

（9）项目使用应选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械；加强管理，运输车辆必须尾气达标。

（10）专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

（11）工程区严禁焚烧垃圾，防止烟尘、SO₂等污染物的排放。

（12）对废弃建筑材料临时堆场采取遮盖、洒水抑尘等措施，并加强管理，及时进行清运或回填。

（13）尽量缩短工期，减小施工废气的影响面与影响时间。

（14）禁止接纳或使用未封闭、无遮盖的运输建筑材料及建筑垃圾的车辆。

同时本环评要求：施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、渣土车辆 100%密闭运输。

8.1.2. 水环境防治措施

1、施工人员产生的生活污水经沉淀池预处理后，回用于项目内施工场地洒水抑尘，不外排。

2、施工废水经拟设置的沉淀池处理后回用于项目道路、场地洒水抑尘等方面，不外排。

3、施工场地周围应建围挡，并在场地内设置拦水、截水、排水工程，雨季地表径流通过截排水沟收集至临时沉淀池沉淀处理后，回用于场地洒水，回用不完的经征得有关部门许可后外排，禁止含大量泥沙或未经处理的废水排入市政管网及水体。

4、须对废土、建筑垃圾采取遮盖措施；施工人员的生活垃圾应在远离水体、不易四散流失的专门地方集中堆放，并及时清运。

5、加强管理，施工期废水不得排入周围的地表水体。

8.1.3. 噪声污染防治措施

1、合理安排施工时间

（1）项目施工过程中禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施

工作业。

(2) 制定施工计划时, 应尽量避免同时使用大量高噪声设备施工。采取选用低噪声设备、文明施工等措施, 尽量避免扰民情况发生。

2、合理布局施工场地

(1) 避免在同一施工地点安排大量动力机械设备, 以避免局部声级过高。

(2) 在条件允许时尽量将高噪声设备远离敏感区域。

3、降低设备声级

(1) 设备选型上尽量采用低噪声设备, 如以液压机械代替燃油机械, 振捣器采用高频振捣器等。

(2) 对动力机械设备进行定期的维修、养护; 避免设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级。

(3) 闲置不用的设备应立即关闭, 运输车辆进入现场应减速, 并减少鸣笛。

4、降低人为噪音

(1) 按规程操作机械设备。

(2) 模板、支架拆卸过程中, 遵守作业规定, 减少碰撞噪音。

(3) 尽量少用哨子、笛等指挥作业, 代之以现代化通讯设备。

5、在施工场地周围设置 2.5m 高围墙, 可有效降低噪声源强。

8.1.4. 固体废物污染防治措施

1、施工期产生的土石方全回填于项目区, 不外排。

2、施工期产生的建筑垃圾应严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》(昆政办〔2011〕88号)的相关规定进行处置, 应对其进行分类集中堆存, 能回收利用的部分, 请回收商进行收购, 重复利用; 不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点, 禁止与生活垃圾混合处置, 杜绝乱堆乱倒, 禁止随意丢弃, 以最大限度减缓对周围环境的影响; 车辆运输散体物和废弃物时, 必须密封、覆盖, 不得沿途撒漏; 运载土方的车辆必须在规定的时间内, 按指定路段行驶。

3、施工人员产生的生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门定期清运处置。

8.1.5. 生态保护措施

为有效防止生态破坏，项目施工期建议采取以下防治措施：

- 1、制定合理施工计划，划定施工范围，减少施工影响；
- 2、在施工场地修建排水沟，降低雨水冲刷影响；
- 3、合理安排施工时序及进展，尽可能减少表层裸露面积及时间；
- 4、建筑垃圾妥善堆置，及时委托有资质的建筑垃圾处置企业清运处置；
- 5、及时对项目区进行绿化，植被恢复。

8.2. 运营期环境保护措施

8.2.1. 废气防治措施

1、废气防治措施

项目氟硅酸钾反应釜精制废气依托磷酸装置排气筒（DA005）排放有组织废气，主要为经集气罩收集后，引至现有“1级文丘里洗涤器+2级洗涤塔+40m烟囱排空”主要污染物氟化物排放浓度为 $4.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3限值标准。

2、废气治理措施可行性分析

生产装置的工艺废气，主要污染物为氟化氢，由于氟化氢可以与水以任意比互溶，在水中溶解度极大，因此，目前普遍采用水吸收处理该类废气，同时可回收HF。根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中未列出无机酸（氟化氢）制造行业废气治理可行技术，参照祥丰集团同类行业，均采用两级水洗，可满足达标排放要求。因此项目装置工艺废气使用两级水洗的处置方式+碱洗的处置方式是可行。

3、无组织废气

项目在设计上装置设备基本处于密闭负压状态下生产，无敞口设备，项目装置区生产原料主要为液态，装置区物料输送均为管道密闭输送，在装置内各废气产生点均有废气收集系统收集后处理。

项目建成后，为了防止和减少有害废气的无组织排放，采取以下有效措施：

（1）源头控制措施

- ①建立密闭生产体系，物料的转移包括从罐区到反应设备，以及从设备到

设备，均应在密闭的情况下，减少呼吸排放。

②密封不仅关系到无组织排放，而且事关安全生产，必须高度重视。应加强密封材料选型和密封施工质量，对密封有如下几个要求：

- A、密封设备和技术可靠，泄漏量少；
- B、密封材质具有耐腐蚀性；
- C、要求具有一定的使用寿命，保证设备连续安全运行。

④化工行业的泄漏及事故许多是腐蚀造成的，因此应加强日常管理和巡检，及时发现泄漏点。

(2) 其他无组织废气污染防治措施

①可采取储罐表面喷涂浅色涂层，高温天气采用水喷淋，减少物料挥发。

②建议储罐采用氮气保护，将物料与外界环境进行隔绝，同时也大大降低了储罐安全隐患。

③定期对储罐检查维护，加强泵、门和法兰等连接处的泄漏检测与控制。在检测到设备不密封时，应尽快进行维修。

4、非正常工况废气排放控制措施

当出现非正常排放情况，影响最大的主要是废气的排放，假使废气净化装置出现异常，对废气总处理效率降低。通过预测可知，非正常排放对周边环境会产生较大影响。大气污染物的非正常排放控制措施主要有：

①在开车阶段先运行废气处理设备，在停车阶段，生产设备停止运行后，将废气处理设备运行一段时间再关停。

②加强设备定期维护，定期检修，加强生产的监督和管理，对可能出现的非正常排放情况制定预案或应急措施，出现非正常排放时及时妥善处理；

③提高设备自动控制水平，生产线上尽量采用自动监控、报警装置；

④在生产试运行和正式投产后一定时间内，对大气污染控制设施进行环保验收，及时调整和更换有关工艺及设备。

⑤物料输送管道和厂区内废水回用管道均采用架空设置，对泄漏后挥发的物质，可通过检测报警装置及时发现并做出响应，对硫酸、氟硅酸等泄漏后不易挥发的物料，通过厂区设备巡检人员发现物料泄漏。

综上所述，项目对废气污染而处理措施是可行的，经实施后，可以全方位的满足达标排放的要求。

8.2.2. 废水防治措施

现有工程的生产废水主要为废气洗涤系统、蒸汽冷凝水、地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水，以及厂区职工的生活污水。其中，蒸汽冷凝水回到脱盐水处理后循环使用；地坪冲洗水、设备冷却水和厂区初期雨水收集后回用于废气洗涤系统，废气洗涤废水在密闭的洗涤系统内循环使用后回用于生产，生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。本次拟建项目新增废水主要为含氟尾气冷凝液（W2）、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）。**新增蒸汽冷凝水（W3）、含氟尾气冷凝液（W2）可作为除盐水制水车间的原水补充水；氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）部分优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况），生产废水不外排。**根据地表水环境影响分析，项目生产废水回用于厂区生产，生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。

综上，本次技改项目拟采取的处理处置措施经济、技术可行。

8.2.3. 噪声防治措施

项目拟采取以下主要噪声控制措施：

- （1）尽量选用低噪声设备，要求制造厂在制作上采取消声措施。
- （2）对噪声强度大的设备如风机，设置隔音室，使操作岗位的噪声强度控制在 65 分贝以下。
- （3）对震动大的设备如泵等在基础上安装减震垫、进出管口上安装柔性接头。

采取上述措施后，东、南、北厂界噪声达到《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）。西侧厂界达到 4 类功能区标准要求，即昼间：70dB（A），夜间：55dB（A）。

设计采取的噪声治理技术都是成熟可靠的，在同类企业有着广泛、成功的应用，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。因此本设计提出的噪声治理措施在技术上是完全可行的。

8.2.4. 固体废物处置措施

①渣酸清理时输送至厂区内渣酸综合利用项目暂存、使用；②生活垃圾利用加盖垃圾桶统一收集后，委托当地环卫部门及时清运；③机械设备维护产生的废机油暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位处置；④废硅藻土与磷石膏混合后有祥丰环保公司清运利用。

综上所述，项目固体废弃物产排污情况明确，有对应的处理和处置方法，处置去向明确，处理率可达 100%，能满足环保规定的固体废物控制要求。固体废物经过处理和处置后不会对环境产生不利影响。

8.2.5. 土壤、地下水防治措施

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区控制措施

重点防渗区：氟硅酸钾装置、过滤废水收集槽等，其中：氟硅酸钾装置、过滤废水收集槽采取“20cm厚C25混凝土+10cm厚砂+土工布+1.5cm防渗膜+土工布+10cm厚砂”进行防渗处理，确保其渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

一般防渗区：空压站等，采用30cm混凝土硬化处理，确保其渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

简单防渗区（依托）：综合控制楼、装置变电所、道路等，采用20cm混凝土硬化的方式进行简单防渗。

（3）跟踪监测

①地下水跟踪监测

厂区设置3口地下水监测井，对项目区域地下水环境进行长期监测。

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、总磷。

②土壤跟踪监测

监测点位：项目区内废水收集槽附近设置1个点，取表层样；评价范围内距厂界外1km范围内的主导风向下风向、上风向各布设1个监测点，共2个，均取柱状样进行跟踪监测；

监测因子：pH值、氟化物；

监测频次：表层样每年进行一次监测；柱状样每3年进行一次监测。

8.2.6. 环境风险防范措施

1、项目装置区原料储槽及装置区周围设置安全警示标志，并设置地坑用于收集可能泄漏的物料，配套液下泵将收集的物料送回生产装置；

2、厂区已建设一座4200m³事故水池，氟硅酸钾生产装置区设置10m³的围堰，氟硅酸储罐80m³的围堰（已建）；

3、生产等装置界区内易发生可燃/有毒气体可能泄漏的设备附近或厂房内设有可燃/有毒气体探测和报警装置，监视厂房和装置可燃/有毒气体浓度并将信号传到有人值守控制室和消防站以便采取应急措施。

4、罐区各类储槽设置在线液位监测仪表，信号送FCS系统，用于生产实时监控、判断、报警，监测是否泄漏。输送管线上安装在线流量监测仪表，信号送FCS系统，监测管道是否泄漏。

5、管道、管廊施工时严格按施工规范执行；管道运营期由专人定期巡检，在遇到重大事件或突发事件应及时向公司调度和车间汇报，并积极会同相关部门采取应对措施；跨越园区道路段距管廊两侧一定距离处设置限高。管道跨越园区道路段不设置阀门。

6、严格按现行规范进行制造、检测、检验、管理。合理选材，合理的设计开孔补强、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。

7、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。

8、对于工艺流程中的检测控制参数及信息的越限设有连锁及报警系统，一般次要的参数越限时声光报警提示操作人员，用以保证生产的安全。当装置中的重要设备和工艺参数越限，除声光报警外，同时设计完善的逻辑和保护程序以达到安全和工艺操作要求。

9、发生大气环境风险事故时，影响范围内和公司厂区内的人员均按要求进行撤离，因此发生大气环境风险事故时立即启动应急响应，根据风向情况，下风向周边居民选择垂直于事故发生时的风向向两侧进行疏散。

8.3. 环境保护措施一览表

项目环境保护措施针对不同的保护对象实施，具体措施的内容详见环保对策措施一览表。

表 8.3-1 环境保护措施一览表

时段	主要污染物	主要环保措施	预期治理效果
施工期	废气	(1) 严格落实昆明市政府办公厅《关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》有关扬尘污染防治的要求： A、建立建筑工地扬尘污染防治网格化监管机制； B、建筑工地入口处显著位置设置扬尘污染防治公示牌。公示内容包括：工地基本情况；扬尘污染防治措施；辖区政府（管委会）分管领导、街道领导、相关管理部门领导、工地包保监督责任人及建设、施工、监理、渣土运输等其他责任单位责任人的姓名、联系方式；举报电话等。 (2) 施工场地需每日洒水抑尘，尤其是土石方、基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率。结构及装修施工阶段需采取帷幕遮挡施工。 (3) 施工工地尽量实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.5m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；建筑工地脚手架外侧必须用安全网全封闭，封闭高度要高出作业面 1.5m 以上，并定期清洗保洁。 (4) 严格落实《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（[2011]88 号）中相关规定：施工工地进出口地面进行硬化处理，必须设置车辆过水池、沉淀池、过滤池	达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

	及车辆清洗设备（即：三池一设备），运输车辆应当清洗后出场； （5）使用预拌混凝土。禁止施工现场搅拌混凝土。 （6）施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。 （7）加强施工现场扬尘控制。严禁从建筑物高处向下倾倒垃圾。 （8）加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输；必须有遮盖和防护措施，易洒落物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；合理选择运输路线，尽量避开居民居住区。 （9）项目使用应选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械；加强管理，运输车辆必须尾气达标。 （10）专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。 （11）工程区严禁焚烧垃圾，防止烟尘、SO₂等污染物的排放。 （12）对废弃建筑材料临时堆场采取遮盖、洒水抑尘等措施，并加强管理，及时进行清运或回填。 （13）尽量缩短工期，减小施工废气的影响面与影响时间。 （14）禁止接纳或使用未封闭、无遮盖的运输建筑材料及建筑垃圾的车辆。 同时本环评要求：施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、渣土车辆 100%密闭运输。	
废水	1、施工人员产生的生活污水经沉淀池预处理后，回用于项目内施工场地洒水抑尘，不外排。 2、施工废水经拟设置的沉淀池处理后回用于项目道路、场地洒水抑尘等方面，不外排。 3、施工场地周围应建围挡，并在场地内设置拦水、截水、排水工程，雨季地表径流通过截排水沟收集至临时沉淀池沉淀处理后，回用于场地洒水，回用不完的经征得有关部门许可后外排，禁止含大量泥沙或未经处理的废水排入市政管网及水体。 4、须对废土、建筑垃圾采取遮盖措施；施工人员的生活垃圾应在远离水体、不易四散流失的专门地方集中堆放，并及时清运。 5、加强管理，施工期废水不得排入周围的地表水体。	施工废水不外排。
噪声	1、合理安排施工时间	达到《建筑施工场

		2、合理布局施工场地 3、降低设备声级 4、降低人为噪音 5、在施工场地周围设置 2.5m 高围墙，可有效降低噪声源强。	界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值。
	固废	1、项目施工期产生的土石方全回填于项目区，不外排。 2、施工期产生的建筑垃圾应严格按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关规定进行处置，应对其进行分类集中堆存，能回收利用的部分，请回收商进行收购，重复利用；不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃，以最大限度减缓对周围环境的影响；车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。 3、施工人员产生的生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门定期清运处置。	处置率达 100%。
运营期	废气	项目氟硅酸钾反应釜精制废气依托磷酸装置排气筒（DA005）排放有组织废气，主要为经集气罩收集后，引至现有“1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+40m 烟囱排空”主要污染物氟化物排放浓度为 4.3mg/m ³	
	废水	本次拟建项目新增废水主要为含氟尾气冷凝液（W2）、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）。新增蒸汽冷凝水（W3）、含氟尾气冷凝液（W2）可作为除盐水制水车间的原水补充水；氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）部分优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况），生产废水不外排。	不外排
	噪声	（1）尽量选用低噪声设备，要求制造厂在制作上采取消声措施。 （2）对噪声强度大的设备如风机，设置隔音室，使操作岗位的噪声强度控制在 65 分贝以下。 （3）对震动大的设备如泵等在基础上安装减震垫、进出口管口上安装柔性接头。	东、南、北厂界达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准限值，西厂界达 4 类标准限值。
	固废	①渣酸清理时输送至厂区内渣酸综合利用项目暂存、使用；②生活垃圾利用加盖垃圾桶统一收集后，委托当地环卫部门及时清运；③机械设备维护产生的废机油暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位处置；④废硅藻土与磷石膏混合后有祥丰环保公司清运利用。	100%处置。

土壤、地下水污染防治	分区防渗： 重点防渗区：氟硅酸钾装置、废水收集槽等采取“20cm 厚 C25 混凝土+10cm 厚砂+土工布+1.5cm 防渗膜+土工布+10cm 厚砂”进行防渗处理，确保其渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。 一般防渗区：空压站、循环水站、应急物资库、分析化验楼等，采用 30cm 混凝土硬化处理，确保其渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。 简单防渗区：综合控制楼、装置变电所、道路等，采用 20cm 混凝土硬化的方式进行简单防渗。 跟踪监测： ①厂区设置 3 口地下水监测井进行跟踪监测。 ②项目区内废水收集槽附近设置 1 个点，取表层样；评价范围内距厂界外 1km 范围内的主导风向下风向、上风向各布设 1 个监测点，共 2 个，均取柱状样进行跟踪监测。	土壤、地下水不受污染。
环境风险	厂区已建设一座 4200m ³ 事故水池，氟硅酸钾生产装置区设置 10m ³ 的围堰，氟硅酸储罐 80m ³ 的围堰（已建）；项目主要储槽设置在线液位监测仪表，信号送 FCS 系统，输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 FCS 系统；设置可燃/有毒气体探测和报警装置。	环境风险可控。

8.4. 总量控制建议

建设项目运营期生产过程中外排有组织废气为氟化物，废水全部回用于生产装置不外排，固废 100%处置，采取相应的降噪措施后，厂界噪声可达标。

项目建成运行后新增氟化物排放总量为 0.297t/a，有组织排放量为 0.86t/a，无组织排放量为 0.11t/a。

8.5. 总量削减

根据《昆明市生态环境局关于加强建设项目主要污染物审核及管理的通知》，对高耗能、高排放（以下简称“两高”）新增主要污染物排放的建设项目，应按照《生态环境部办公厅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 年]36 号）规定，制定区域消减方案，落实区域削减要求。“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计管理，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规

定。项目为化工项目，属于“两高”项目，根据工程分析，主要排放废气污染物为氟化物，产生的废水不外排，根据云南省生态环境厅关于印发云南省“十四五”生态环境保护规划的通知（云环发[2022]13号），主要污染物重点工程减排量为氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量及氨氮。因此，项目无纳入区域削减的污染物。

因此不需要制定区域削减方案。

第九章 产业政策及相关规划符合性分析

9.1. 政策符合性分析

9.1.1. 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，技改项目属于鼓励类的“四十二、环境保护与资源节约综合利用——10. “三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。2024 年 8 月 28 日，技改项目取得安宁市发展和改革局投资备案，备案编号（项目代码）：2408-530181-04-02-853872。

综上所述，项目符合国家、地方产业政策。

9.1.2. 环境经济政策符合性分析

9.1.2.1. 与《中共云南省委、云南省人民政府关于支持昆明高质量发展的若干意见》的符合性分析

根据《中共云南省委、云南省人民政府关于支持昆明高质量发展的若干意见》：（二）发展目标。到 2025 年，昆明市经济总量达到 1 万亿元以上，常住人口达到 1000 万左右，经济结构明显优化，培育形成新材料、大健康、数字经济三大千亿级产业，城市形象品质明显提升。到 2035 年，经济总量在 2020 年基础上翻两番，综合实力、辐射带动力显著增强，城市宜居宜业宜游，建成区域性国际中心城市。

引领全省世界一流“三张牌”走深走精走长。锻造“绿色能源牌”精深加工长板。建设智能电网示范城市，形成区域性国际能源枢纽。谋划建设有色金属交易中心。布局建设铝材、光伏材料下游深加工和精细磷化工、精细石油化工基地。引领“绿色食品牌”迈向价值链高端。加快建设要素市场及商品交易中心。推动全省各地特色农产品精深加工布局昆明。建设国家级种质资源保护利用、育种创新、品种测试、制繁种基地。大力发展直播电商等新业态。打造云南“健康生活目的地牌”的标杆和窗口。

技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。根据《2017 国民经济行业分类》（按第 1 号修改单修订——2019 年），本项目行业类别属于 C2613 无机盐制造——氟化物及其盐：氟化氢、氟硅酸盐、氟铝酸盐及相关复合氟盐。属于精细磷化工延伸产业，位于云南省昆明市安宁市禄脬街道安宁产业园区化工园区西区，属于规划的工业园区范围内，与《中共云南省委、云南省人民政府关于支持昆明高质量发展的若干意见》中提出的“布局建设铝材、光伏材料下游深加工和精细磷化工、精细石油化工基地”方向相符。

9.1.2.2.与《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

强化河湖长制，统筹水环境保护、水生态修复、水资源利用，以长江上游生态保护修复为重点，推进长江（金沙江）、珠江（南盘江）、元江（红河）、澜沧江（湄公河）、怒江（萨尔温江）、大盈江（伊洛瓦底江）六大水系上下游、干支流、左右岸协同保护治理，保障生态流量，加强重点流域污染治理和环境风险防范，提高优良水体比例，基本消除劣 V 类水体，稳定保持出境跨界河流监测断面水质优良。

加强工业大气污染防治，持续开展“散乱污”企业综合整治，开展燃煤发电企业锅炉烟气超低排放改造试点示范，实施扬尘油烟污染综合整治，强化工业炉窑大气污染综合治理，推进钢铁烧结机超低排放改造，提升水泥生产线烟气脱硝水平。强化细颗粒物和臭氧协同控制，推动石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、汽车维修 4S 店 6 个重点行业（领域）挥发性有机物综合治理。

全面推进农用地分类管理，对安全利用类和严格管控类农用地依法采取风险管控措施，巩固和提升超筛选值农用地安全利用水平，确保农产品安全。

持续强化固体废物和危险废物环境监管，推动化学物质环境风险管控。严格执行危险废物经营许可、转移等管理制度，强化全过程监管，从严控制省外

危险废物转入省内贮存处置，严厉打击危险废物非法转移、倾倒等违法犯罪活动。

把节水作为解决全省水资源问题的重要举措，加强节水制度、政策、技术创新，调整用水结构，推进中水回用和用水方式由粗放型向节约集约型转变。

项目云南省昆明市安宁市禄脰街道安宁产业园区化工园区西区，建设后生产过程中产生的废水全部回用不外排，生产废气经收集后通过治理措施后可做到达标排放。项目占地类型为工业用地，不涉及占用农用地。生产过程中产生的一般固废通过综合回收利用处置，危险废物委托有资质单位进行处置，固废可做到 100%处置。

综上，项目建设与《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求不冲突。

9.1.2.3.与长江流域相关环境保护符合性分析

(1) 《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。

云南省安宁产业园区为已有园区。项目在螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，距螳螂川岸线最近直线距离约 3.13km。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

项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》符合性见下表，通过下表可知，项目建设《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 9.2-5 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

序号	长江经济带发展负面清单指南	项目情况	符合性
1	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》的过江	项目为基础化学原料和化学制品制造业项目，不属于码头项目及过长江通道项目。	符合

	江通道项目。		
2	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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。	符合
3	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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围及饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，符合生态保护红线要求。	符合
4	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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。	符合
5	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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），经现场踏勘及资料核实，项目所在地不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区以及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
6	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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），项目废水不外排，不设置排污口。	符合
7	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。	项目不涉及生产性捕捞。	符合

8	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，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不涉及长江干支流、重要湖泊岸线，不在其长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围，不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，项目不属于尾矿库、冶炼库渣、磷石膏库项目。	符合
9	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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），是合规园区。	符合
10	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。	项目不涉及。	
11	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。	项目生产工艺为企业自研行业先进工艺，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，也不属于依法依规淘汰不符合生态要求的生产设施及生产线。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目不涉及法律法规及相关政策文件更加严格的规定。	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，2022版）》（云发改基础[2022]894号）

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，2022版）》符合性见下表：

表 9.2-6 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022版）》符合性分析表

《指南》要求	项目	相符性
（一）禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	项目为基础化学原料制造项目，不属于码头项目。	相符
（二）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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不在自然保护区核心	相符

在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。	
（三）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。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	相符
（四）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投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水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。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围及饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，符合生态保护红线要求。	相符
（五）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、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区）。经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。	相符
（六）禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江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。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），经现场踏勘及资料核实，项目所在地不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区以及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	相符
（七）禁止在金沙江干流、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；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），项目废水不外排，不设置排污口。	相符
（八）禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目不涉及渔业资源捕捞。	相符

（九）禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级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，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），不涉及长江干支流、重要湖泊岸线，不在其长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围，不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，项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	相符
（十）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），是合规园区。	相符
（十一）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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目不涉及。	相符
（十二）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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的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，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目生产工艺为企业自研行业先进工艺，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，也不属于依法依规淘汰不符合生态要求的生产设施及生产线。	相符

（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，该法中与项目相关的条款与项目实际情况的对照分析详见表 9.2-7。

表 9.2-7 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	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。	本次建设项目属于化工生产项目，位于云南省昆明市安宁市禄脬街道安宁产业园区化工园区西区，已规划为工业园区，为规划批准建设的合规园区。项目不在长江干支流岸线一公里范围内。	符合

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。	项目生产过程中使用的危险化学品均由陆运运输至项目装置区。	符合

9.1.2.4.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

相关符合性分析见下表：

表 9.2-8 与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、满足规划环评等要求。项目所在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》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域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。	根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求“所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化”。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。项目主要污染物为氟化物，不属于新增大气主要污染物。项目不涉及总量削减的主要污染物。	符合
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	项目采用先进的工艺技术及装备。项目单位产品物耗、能耗、水耗等均能达到清洁生产先进水平。同时环评中要求了建设方在项目建设和运行中采取了土壤和地下水污染防治措施。该行业国家或地方未出台	符合

洁燃料，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。	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。环评要求大宗物料的运输采用铁路运输，短途运输使用新能源车辆运输。	
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 4.3 章节进行了项目碳排放分析。	符合

由表 9.2-8 可知项目符合《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》中相关要求。

9.1.2.5.与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析

项目与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》（摘录）符合性分析见下表：

表 9.2-11 与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》（摘录）
相关符合性分析一览表

规划要求（摘录）	本项目	符合性
一、推进土壤污染防治		
严格建设项目土壤环境影响评价制度：对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。建设项目配套建设的土壤污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	项目为新建项目，严格落实环境影响评价制度，项目配套建设的土壤污染防治措施与主体工程同时设计、施工及投入使用。	符合
强化土壤污染重点监督单位的环境监管：以有色金属矿和黑色矿采选、有色金属和黑色金属冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、焦化、医药制造、制革、电镀、铅蓄电池制造、印染、危险废物利用及处置等行业中纳入排污许可重点管理的企事业单位为重点，动态更新土壤污染重点监管单位名录，完善云南省土壤污染重点监管单位综合	本次环评提出了土壤污染监测计划，要求建设单位定期对周边土壤进行监测。若后期土壤污染重点监管单位名录更新后有本项目建设单位，建设单位需根据要求进行土壤污染隐患排查及整改，完善项目周边土壤环境监测，落实本次环评提出的土壤监测计划。	符合

监管信息化平台，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务。到 2025 年底前，至少完成一轮土壤和地下水污染隐患排查整改、土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测。		
推动实施绿色化提标改造：鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜采用管道化、密闭化改造，重点区域、重点设施设备防腐蚀防渗漏改造，以及物料、污水、废气管线架空建设和改造。	项目实施单位刚成立的瓮福祥丰，为新建项目，根据设计均采用管道化、密闭化，重点设施设备均防腐蚀防渗漏，物料、污水及废气管线均架空建设。	符合
二、加强地下水污染防治		
落实地下水防渗和监测措施。督促“一企一库”、“两场两区”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。省级生态环境部门组织开展地下水污染防治重点排污单位周边地下水环境监测。	项目为新建项目，本次环评提出了设置地下水监测井对项目区地下水跟踪监测计划，项目建成运行后，严格按本次环评提出的监测计划进行地下水环境监测。	符合

9.1.2.6.与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》

符合性分析

项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（摘录）符合性分析见下表：

表 9.2-12 与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（摘录）

相关符合性分析一览表

规划要求（摘录）	本项目	符合性
（一）强化工业固体废物源头管控		
严格控制新建、扩建工业固体废物及危险废物产生量大、区域内难以有效综合利用、无害化处置能力不足、无配套利用处置设施的建设项目。新建项目严格执行《建设项目危险废物环境影响评价指南》《危险废物处置工程技术导则》等技术规范，开展危险废物环境影响评价。将固体	项目建成后，产生的固体废物均能 100%无害化处置。	符合

废物污染环境防治内容纳入环境影响评价文件，落实固体废物污染环境和破坏生态防治措施，将固体废物环境污染防治设施建设资金纳入投资概算。		
(二) 推进工业固体废物污染防治		
将工业固体废物纳入排污许可证管理，落实管理台账和申报制度，实现可追溯、可查询。规范固体废物跨省转移备案和审批工作，加强转移入省固体废物利用处置监管。全面推进政府和企业固体废物污染防治信息公开，提高公众环境保护意识和参与程度。	项目新建项目，建成后按要求将产生固废纳入排污许可证管理，落实管理台账和申报制度。	符合
(三) 提升危险废物监管和利用处置能力		
严格危险废物名录制度。按照《国家危险废物名录》，及时做好危险废物类别代码新旧更替衔接工作，强化豁免管理危险废物监管，严格落实危险废物排除管理清单。	项目产生的危险废物严格按照《国家危险废物名录》进行危险废物类别，危险废物委托有资质单位清运处置。	符合
加强危险废物鉴别管理。严格落实危险废物鉴别程序和鉴别单位管理要求。强化固体废物产生单位鉴别主体责任，对不明属性固体废物主动鉴别，及时公开鉴别资料。	建设单位严格落实危险废物鉴别程序，识别危险废物。	符合
推动收集转运贮存专业化。支持危险废物专业收集转运和利用处置单位建设区域性收集网点和贮存设施，依法开展工业园区、小微企业、科研机构、学校等产生的危险废物有偿收集转运服务。	项目为新建项目，本次环评要求危险废物均委托专业机构进行清运处置。	符合
严格跨省转移贮存和处置。坚持危险废物就近处置原则，严格跨省转移贮存和处置，从严审核涉镉、汞、铊等重金属危险废物跨省转入，逐步减少非资源化、再利用危险废物跨省转入。	项目危险废物按就近处置原则，建成运行后，产生的危险废物就近与有资质单位签订处置协议。	符合

9.1.2.7.与《“十四五”节能减排综合工作方案》相符性分析

项目与《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33号）相符性分析见下表：

表 9.2-14 项目与《“十四五”节能减排综合工作方案》（摘录）符合性分析一览表

工作方案（摘录）	本项目	符合性
实施节能减排重点工程		
（一）重点行业绿色升级工程。以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改	技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅	符合

造和污染物深度治理。推广高效精馏系统、高温高压干熄焦、富氧强化熔炼等节能技术，鼓励将高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，到 2025 年，完成 5.3 亿吨钢铁产能超低排放改造，大气污染防治重点区域燃煤锅炉全面实现超低排放。加强行业工艺革新，实施涂装类、化工类等产业集群分类治理，开展重点行业清洁生产和工业废水资源化利用改造。推进新型基础设施能效提升，加快绿色数据中心建设。“十四五”时期，规模以上工业单位增加值能耗下降 13.5%，万元工业增加值用水量下降 16%。到 2025 年，通过实施节能降碳行动，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%。	酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目采用先进的工艺设备，自动化水平较高，提高了生产效率，节省了能源。	
健全节能减排政策机制		
（三）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。根据国家产业规划、产业政策、节能审查、环境影响评价审批等政策规定，对在建、拟建、建成的高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）开展评估检查，建立工作清单，明确处置意见，严禁违规“两高”项目建设、运行，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。加强对“两高”项目节能审查、环境影响评价审批程序和结果执行的监督评估，对审批能力不适应的依法依规调整上收审批权。对年综合能耗 5 万吨标准煤及以上的“两高”项目加强工作指导。严肃财经纪律，指导金融机构完善“两高”项目融资政策。	项目属于化工行业，为“两高（高耗能、高排放）”类项目，项目建设符合环保法律法规、规划，满足环境准入条件、满足规划环评等要求。技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目选用高效、先进的工艺设备，自动化水平较高，提高了生产效率，节省了能源。	符合

9.1.2.8. 与碳达峰碳中和“1+N”政策体系相关政策文件符合性分析

1、与《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》相符性分析

具体分析见下表：
表 9.2-15 与《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（摘录）符合性分析一览表

意见（摘录）	本项目	符合性
（五）加快形成绿色生产生活方式。大力推动节能减排，全面推进清洁生产，加快发展循环经济，加强资源综合利用，不断提升绿色低碳发展水平。扩大绿色低碳产品供给和消费，倡导绿色低碳生活方式。把绿色低碳发展纳入国民教育体系。开展绿色低碳社会行动示范创建。凝聚全社会共识，加快形成全民参与的良好格局。	项目属于化工行业，为“两高（高耗能、高排放）”类项目，项目建设符合环保法律法规、规划，满足环境准入条件、满足规划环评等要求。技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目选用高效、先进的工艺设备，自动化水平较高，提高了生产效率，节省了能源。	符合
（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。合理控制煤制油气产能规模。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导		符合
（九）强化能源消费强度和总量双控。坚持节能优先的能源发展战略，严格控制能耗和二氧化碳排放强度，合理控制能源消费总量，统筹建立二氧化碳排放总量控制制度。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，对能耗强度下降目标完成形势严峻的地区实行项目缓批限批、能耗等量或减量替代。强化节能监察和执法，加强能耗及二氧化碳排放控制目标分析预警，严格责任落实和评价考核。加强甲烷等非二氧化碳温室气体管控。		符合

2、与《2030 年前碳达峰行动方案》相符性分析

具体分析见下表：

表 9.2-16 与《2030 年前碳达峰行动方案》（摘录）符合性分析一览表

行动方案（摘录）	本项目	符合性
坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局 and 审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗量较大的新	项目属于化工行业，为“两高（高耗能、高排放）”类项目，项目建设符合环保法律法规、规划，满足环境准入条件、满足规划环评等要求。技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同	符合

兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。	时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目选用高效、先进的工艺设备，自动化水平较高，提高了生产效率，节省了能源。。	

9.2. 规划、功能区划符合性分析

9.2.1. 与区域发展规划符合性分析

9.2.1.1. 与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》相符性分析

根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》，《规划》形成“一区五园”的产业格局：化工园区、“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园、千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园、高新技术产业园、320 战略新兴产业园。打造以石化、冶金、绿色新能源电池三个千亿级产业为主导产业，以绿色环保、高新技术产业为辅助产业，以新材料、新一代信息技术产业、现代物流业、科技及商贸服务产业为相关产业的现代产业体系。化工园区主导产业为石化、磷化、电子化工材料等；“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园主导产业为黑色金属、有色金属、稀贵金属冶炼延压及深加工等；绿色新能源电池（新材料）产业园主导产业为电池、新能源汽车、半导体新材料、有色金属新材料等先进制造业；高新技术产业园主导产业为新技术研发、服务外包、超高清视频产业制造等；320 战略新兴产业园主导产业为新一代信息技术、高端装备制造、先进结构材料、新型功能材料、高性能复合材料、资源循环利用产业、数字创意等战略新兴产业。规划期限为 2021-2035 年。

（一）化工园区：根据《云南省首批化工园区确认名单》（云工信石化[2020]383 号），云南安宁产业园区草铺化工园区已确认为云南首批化工园区，规划总面积约 31.46 平方公里。其中，草铺片区（东片区）产业定位为石油化

工、盐化工和惊喜化工集聚产业区等，规划面积 28.46 平方公里，四至范围为东至安宁市县草公路、南至炼化一体化预留用地、西至云南善施化工有限公司围墙、北至 320 国道；禄脬片区（西片区）产业定位为化肥集中生产区，精细磷化工集群产业区等，规划面积约 3 平方公里，四至范围为东至云南祥丰金麦化工有限公司东侧边境、南至产业园区安丰营片区一号次干道、西至云南祥丰化工有限公司西侧边境、北至云南祥丰化工有限公司北侧边界。

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）》中对于草铺磷盐化工组团的定位为磷盐化工基地，重点发展磷盐化工产业。具体包括黄磷、磷酸、有机精细磷化工、无机精细磷化工等延伸产业。技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目选用高效、先进的工艺设备，自动化水平较高，提高了生产效率，节省了能源。属于精细磷化工延伸产业，项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）》相符。

9.2.1.2. 与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析

2022 年 6 月 27 日云南省生态环境厅以“云环函[2022]329 号”出具“云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函”。

项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》相符性分析见表 9.2-1，与审查意见符合性分析见表 9.2-2。

表 9.2-1 项目与环评报告中规划区生态环境准入清单符合性分析一览表

规划环评生态环境准入清单		本项目	符合性
重点管控区域			
清单类型	准入内容		
空间布局约束	①执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。 ②严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。 ③进一步优化园区产业布局，麒麟片区禁止入驻中、高污染企业，高新产业园区禁止入驻污染企业；禁止高污染产业布局往城区、职教园区和温泉镇方向发展；禁止安宁市城市规划往园区方向发展。 ④园区大气环境受体敏感区重点控制区（地块编号 B-1~B-6）按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控，禁止新增布局建设涉及大气污染排放的工业项目；其他高排放区和一般管控区按大气环境分区管控要求进行管控。 ⑤进一步优化调整园区产业区域发展布局，有重点、分步骤、有时序推进产业往安丰营、禄脬和青龙方向发展，以缓解草铺片区产业聚集带来的各种环境问题，同时推进园区各区域产业均衡发展。 ⑥优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展；禁止不符合园区产业导向的企业入驻。 ⑦依托昆钢、云铜、云南黄金等龙头企业提升黑色、有色冶炼及延压加工水平，推动绿色能源、环保产业与有色、黑色产业协同发展，形成绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系，打造战略性新兴产业基地及多金属循环利用示范区，推动低碳技术产业化。 ⑧将园区规划外的弘祥化工、嘉华水泥、盛昌煤业、嘉亿建材等重点企业纳入园区管理，并建议搬迁入园。 ⑨将青龙哨龙潭饮用水水源二级保护区调整出园区规划范围，并严格按照《昆明市安	①根据与昆明市生态环境准入清单对比分析，项目符合准入清单要求，项目严格执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求； ②项目为基础化学原料制造业，不属于小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药类企业； ③项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），园区产业定位为磷氟化工和精细化工集群产业区，项目属于磷氟化工，符合要求； ④根据园区与昆明市“三线一单”大气环境管控分区位置关系图及项目在园区内置分析，项目不在所列的 B-1~B-6 地块大气环境受体敏感区重点控制区。 ⑤-⑥项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），符合园区发展布局，且符合禄脬片区（西片区）的产业发展定位。根据分析，项	相符

	宁市草铺街道青龙哨龙潭饮用水水源保护区划定方案》的要求进行分级管理和保护。 ⑩严格按照产业园区内地下水环境红线划分及区域布局建议，做好园区地下水污染防治。a、重点保护区（黄线区：地下水径流补给区），要严格管控项目的入驻；入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；园区管委会应落实居民饮用水的替代方案，以保障居民的饮用水安全；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。b、其他区域（绿线区：可引导开发区），入驻企业仍须做好厂区的污染防渗措施。 ⑪在园区开发建设过程中，禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体；严格控制和优化园区①号水文地质单元内的开发强度，保障一定的降雨补给面积；建议缩减①号水文地质单元内远期的建设用地面积。 ⑫重点发展冶金及装备制造、石油化工、绿色新能源电池（新材料）“三大战略性主导产业”及其下游产业链延伸或深加工，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业、320 战略新兴产业（战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版）。 ⑬控制发展粗放磷化工产业发展规模，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业，坚决抑制钢铁行业产能过剩和重复建设。 ⑭限制发展以氟化物、NO₂、SO₂ 为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其他敏感目标造成显著影响的产业；限制发展排放难降解重金属的产业。 ⑮推动低碳产业发展，按照增加碳汇，减少碳源的原则，限制落后的高耗能、高污染产业发展，在辅助产业中引入低能耗、低排放的新兴产业，发挥园区产业链共享能源以及污染物治理的独特优势，建设良好的产业链，实现经济与能源一体化的目标。 ⑯严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设。禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止投资燃煤电厂、水泥、钢铁冶炼等大气污染严重的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产污企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目；禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物；加快城市建成区重污	目符合产业结构指导目录； ⑦-⑨项目不涉及； ⑩项目位于地下水划分其他区域，本次环评已提出地下水污染防治分区防渗措施，建设单位严格落实本次环评提出的地下水污染分区防渗措施。 ⑪项目不占用水塘、河流等地表水体；项目不开采地下水；项目位于禄脬片区，不在①号水文地质单元内。 ⑫项目属于园区磷化工下游产业链延伸或深加工产业。 ⑬项目不涉及。 ⑭项目主要污染物为氟化物，氟化物排放总量为 0.98t/a，排放量较小、容易治理，且根据预测，排放氟化物对环境空气质量及敏感点影响较小；项目不排放重金属。 ⑮根据分析，项目属于化工行业，为“两高（高耗能、高排放）”类项目，项目建设符合环保法律法规、规划，满足环境准入条件、满足规划环评等要求。技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓	

	染企业搬迁改造或关闭退出。 ①⑦严格执行有关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医疗、养老机构等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所。 ①⑧禁止突破规划区范围和边界的项目入驻。 ①⑨限制在居民区、学校附近布局排放异味废气污染物的企业，并充分考虑产业与城市建成区、区内居民点之间的环境防护距离。	缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目选用高效、先进的工艺设备，自动化水平较高，提高了生产效率，节省了能源。 ①⑥项目不涉及。 ①⑦距离项目最近居民点为项目南侧 650m 大哨村，已规划为工业园区，根据预测分析，项目排放污染物对敏感目标影响较小。 ①⑧项目位于规划区内。 ①⑨项目排放污染物对敏感目标影响较小。	
污染物排放管控	①禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。 ②禁止任何生产废水和生活污水直接排入地表水体，必须经园区市政污水管网收集后，排入污水处理厂处理；中石油和银州化工生产废水和生活污水经自建污水处理站处理达标后可以外排，但应进一步优化排污方案，论证其可行性和必要性，在螳螂川水质未长期稳定达标前，严格控制扩大排污口。 ③加快园区污水管网建设进程，完善污水处理厂建设和污水提标改造，园区外排废水须符合《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）B 级及以上标准要求，禁止超标违规排放；拟入园的西南铜、黄金集团项目和已入园的昆钢、敬业钢铁等冶金类项目，拟入园的裕能电池等绿色能源电池（新材料）产业项目产生的生产废水企业必须全部回用，禁止直接外排或排入园区污水管网；含重金属废水必须全部收集处理达标后回用，不得外排，同时涉重企业必须采取必要措施，保证事故废水不外排。 ④新入园的“两高”项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管	①根据分析，项目属于化工行业，为“两高（高耗能、高排放）”类项目，项目建设符合环保法律法规、规划，满足环境准入条件、满足规划环评等要求。技改项目主工艺装置磷酸产品方案不变，一期主要是增加了氟硅酸钾副产品，提高了原氟硅酸的产量，同时蒸汽冷凝水余热回收产出 0.24Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置，二期回收浓缩二次蒸汽余热回收产出 0.16Mpa 低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置。项目选用高效、先进的工艺设备，自动化水平较高，提	相符

理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。 ⑤完善园区集镇和主要村庄的截污系统，完善雨污分流系统，集镇和村庄的生活污水通过污水管网进入污水处理厂进行处理；或因地制宜的建设生态湿地对村庄污水进行调蓄、处理后再回用于农灌或外排，以减少入河污染负荷；禁止生活污水不经处理直接外排。 ⑥加强发展循环经济、清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内“三磷”企业排查整治，持续推进河道周边含磷矿、渣堆场的整改。 ⑦严格按照产业园区内地下水环境红线划分及区域布局建议，做好园区地下水污染防治。入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。 ⑧继续推进“十三五”期间安宁市大气改善措施的成功经验：a、严格落实环境管理制度；b、继续推进大气污染物减排工作；c、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源；d、严格环境执法督察。 ⑨建立“智能化管理平台”，实现园区减污降碳管理业务信息化、现代化、智慧化，增强园区能源消耗和环境治理的精细化管控能力，提升减污降碳协同治理能力。 ⑩推进钢铁行业低碳转型。减少原燃料消耗，通过在原料制备、焦化、烧结、球团、炼铁等原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放；持续开展钢铁行业超低排放改造，对钢铁烧结烟气、焦炉烟气和高炉煤气实施污染物和碳协同减排。 ⑪推进石化与化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展，并逐步发展以碳捕集、利用与封存（CCUS）、电解制氢、CO₂利用和生物质转化技术为代表的颠覆性技术。加快在石油与化工行业开展二氧化碳回收、捕集和利用技术。 ⑫磷化工产业规模的增加，应符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域	高了生产效率，节省了能源。不属于高耗水、高排污企业。 ②项目生产生活废水均回用于生产，不外排； ③项目所在园区已建设污水管网及污水处理厂（安丰营污水处理厂）。 ④项目主要排放废气污染物为氟化物，产生的废水不外排，根据云南省生态环境厅关于印发云南省“十四五”生态环境保护规划的通知（云环发〔2022〕13号），主要污染物重点工程减排量为氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量及氨氮。因此，项目无纳入区域削减的污染物。因此不需要制定区域削减方案。 ⑤项目不涉及。 ⑥项目工艺设备选用了高效、先进的设备，自动化水平较高，清洁生产达到先进水平，污染物均能达标排放且排放量较小， ⑦项目已开展地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；本次环评已提出地下水污染防治分区措施，项目建成后严格按环评要求做好防渗措施。

	污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。 ⑬分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。 ⑭严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》、《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。 ⑮深化园区重点行业重金属污染治理，加大有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，自 2023 年起，铜冶炼行业企业要执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值；加强涉重金属固体废物环境管理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。 ⑯园区范围内涉及土壤污染重点治理区 2366.5 公顷，按土地资源重点管控区管控要求严格管理；园区内 6 家土壤环境重点监管企业要严格按照《云环通〔2020〕3 号云南省生态环境厅关于印发云南省土壤环境重点监管企业名单（第三批）的通知》的要求做好：一、签订土壤污染防治责任书并报省生态环境厅备案，落实企业主体责任；二、加强对土壤环境重点监管企业日常监管。 ⑰强化园区涉重金属执法监督力度，将重点行业企业及相关堆场、尾矿库等设施纳入“双随机、一公开”抽查检查对象范围，进行重点监管。 ⑱加快推进园区石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业 VOCs 的综合治理；加强对园区 VOCs 排放的统计与调查，全面提高 VOCs 监管能力和技术水平。 ⑲企业废气达标率 100%，污水处理达标率 100%，工业固废处理率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业固废综合利用率 60%，中水回用	⑧项目有组织排放氟化物达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 限值标准；厂界氟化物达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 限值标准。 ⑨项目将围绕三化战略（自动化、智能化、数字化）开展智能工厂建设，将构建工厂级信息系统平台，以实现公司数字化转型、降本增效、可持续发展、提高企业市场竞争能力为目标。 ⑩-⑮项目不属于钢铁、磷化工行业，不涉及重金属。 ⑯项目建成运行后，将根据土壤污染重点监管单位名录，按要求开展土壤监测，落实土壤污染防治义务。 ⑰项目不涉及重金属。 ⑱项目原料储存采用钢制密封储罐，封闭式储库等储存。装卸、转移和输送环节均通过密闭的管道输送，并能实现自动控制；生产设备运行过程中均密闭，有机废气收集管道与设备之间均密闭。项目不使用产生 VOCs 的原辅料。 ⑲有组织排放氟化物达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-	

	率 30%，污水集中处理率 80%，清洁能源使用率 60%，重点企业清洁生产审核实施比例 100%，项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。 ⑳提升园区污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。 21 规划区主要废气污染物新增总量控制指标：SO₂7884t/a、NO_x5710t/a、PM₁₀4838t/a、PM_{2.5}1971t/a、氟化物 65t/a、氯化氢 245.5t/a、氨 1870t/a、氯气 895t/a、硫化氢 45t/a、硫酸 655t/a、挥发性有机物 7650t/a、汞 0.67t/a、铅 8.9t/a、砷 13.2t/a，并满足在安宁产业园区大气环境污染防治规划有关总量控制要求。	2015）表 3 限值标准；厂界氟化物达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 限值标准。废水：生产生活废水不外排。固废：根据环评分析，固废处置率 100%。 ㉑项目不涉及。 21 根据调查，2023 年已批复涉及氟化物总量指标的有祥丰金麦现在建、拟建项目，根据收集的报告书规划区目前已新增氟化物总量指标约 1.5t/a，规划区还有充足的余量，能够容纳项目项目新增氟化物总量，规划区还有充足的余量，能够容纳项目项目新增硫酸总量。	
环境风险防控	①制定园区地下水环境风险应急预案体系：建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障系统；制定园区水源保护区地下生活供水应急替代方案。 ②建立园区地下水环境跟踪监测体系，包括：地下水监控制度和环境管理体系、监测计划实施等。 ③编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施：做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对石油化工项目区、工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。 ④落实石油炼化组团、钢铁组团和其他产业组团周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设。 ⑤落实卫生防护距离内村庄的搬迁安置：草铺片区重化产业区内草铺社区和草铺村剩余未搬迁的居民点，敬业钢铁卫生防护距离内的村庄，化工园区西片区（禄脰）卫生	①-②与本项目无关联； ③本次环评已提出项目地下水污染防治措施，分区防渗及跟踪监测等； ④项目位于草铺磷盐化工组团，周边均为企业，已落实安全防护距离，已建立绿化带； ⑤项目不设卫生防护距离； ⑥项目不涉及重金属； ⑦项目危险废物委托有资质单位处置； ⑧项目不涉及； ⑨项目选址地块位于安宁产业园区化	相符

防护距离内的村庄；落实中石油云南石化有限公司周边 1.5km 的卫生安全防护距离和防护绿化带的建设；落实钢铁组团周边 1.3km 的卫生安全防护距离和防护绿化带的建设；落实其他重点风险企业和化工园区的卫生防护距离。 ⑥强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。 ⑦建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。 ⑧加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励中石油、云天化石化、天安化工、西南铜、黄金集团、裕能电池、祥丰金麦、弘祥化工、昆钢等大型企业集团根据需要自行配套建设高标准危险废物利用处置设施；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。 ⑨疑似污染地块土地使用权人应当完成土壤环境初步调查，编制调查报告，及时上传污染地块信息系统。对云南天安化工有限公司、中石油云南石化有限公司、安宁市银州化工有限公司、昆明云能化工有限公司、永昌（敬业）钢铁有限公司、云南祥丰金麦化工有限公司、武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司、云南弘祥化工有限公司等列入名录的污染地块，应当按照国家有关环境标准和技术规范，确定该污染地块的风险等级。对建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，土壤污染责任人应当按照国家有关规定及土壤污染风险评估报告的要求，采取相应的风险管控措施，并定期向地方人民政府生态环境主管部门报告。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 ⑩入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水也需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗	工园区禄脬片区（西区），用地地块不属于污染地块，不新增污染总量。 ⑩项目实行“雨污分流”排水体制，生产废水不外排；事故废水送污水站处理后回用； ⑪危废临时储存设施的选址、防渗设计等严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定建设。环评已针对地下水提出了对应的污染防治措施，且提出地下水跟踪监测计划。 ⑫项目不设大气防护距离； ⑬建成运行后，编制突发环境事件应急预案，并定期进行演练，加强与园区应急预案衔接，构建三级防控体系。

	水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。 ⑪固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定，并交由有资质的单位处置。 ⑫入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。 ⑬强化企业环境风险防范设施建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。 ⑭涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。		
资源开发利用要求	①根据园区产业发展定位和发展目标（2025 年实现工业总产值突破 2000 亿元，力争 2500 亿元；2035 年突破 5000 亿元），要按时序、有步骤落实好园区给排水设施、再生水设施、煤气工程、电力工程、环卫工程、综合管廊等基础设施规划建设内容。 ②优化调整产业布局，推进园区各区域分重点、有时序、分步骤均衡发展，一方面解决草铺片区因产业聚集而导致资源、能源和环境承载力紧张的问题；另一方面有助于推进青龙和禄脬片区的发展，充分利用其相对较丰富的资源（如：土地资源）和环境承载力。 ③推进园区绿色能源和绿色制造深度融合，加快钢铁、有色、化工等产业高端化、智能化、绿色化改造，着力打造云南省绿色能源与绿色制造融合发展示范区。 ④以实现“碳达峰、碳中和”为目标，将发展分布式光伏发电作为构建园区新型电力系统的重要措施，以厂房屋顶分布式光伏发电项目建设为重点，扎实推动光伏与矿山治理、生态修复、绿色企业建设等融合发展。到 2025 年安装光伏的屋顶面积比例不	①-②与本项目不关联； ③项目能源为电能及蒸汽热能，蒸汽依托公司副产蒸汽； ④与本项目无关联； ⑤项目技改后回收利用现有蒸汽，综合利用，节能能源。 ⑥项目不涉及； ⑦项目能源为电能及蒸汽热能，蒸汽依托祥丰石化副产蒸汽； ⑧项目充分利用祥丰金麦外排氟硅酸资源，将废弃或低价值的氟硅酸转变成高附加值的氟硅酸钾产品，在解决	相符

	低于可利用面积的 50%，争取达到 400 兆瓦；到 2035 年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的 70%，争取达到 800 兆瓦。 ⑤大力发展减碳、捕碳、替碳相关产业，鼓励发展余热余压回收综合利用、节能降耗改造、二氧化碳捕集等负碳技术产业，大力发展风能、光伏、氢能、电储能等替碳相关产业，形成“自上而下、由点及面”的全领域低碳转型格局，全面落实“碳达峰、碳中和”的中长期战略目标。 ⑥完善公共基础配套服务，加强园区集中供热设施建设，积极推广集中供热，集中收集处理产业废物，通过专业化、规模化处理实现污染物处理能耗、排放量双降低。 ⑦大力推广风电、太阳能发电等可再生电力、天然气等能源替换煤炭柴油等化石能源，降低消耗能源产生的碳排放；利用天然气入区、“气化云南、燃气下乡”工程的契机，大力推广天然气使用，同时发展整体煤气化联合循环（IGCC）技术等措施，减少碳排放量。 ⑧充分利用园区石化、钢铁、磷化工等生产资源，积极发展环保产业，加快产业资源综合利用技术创新和成果转化，推动大宗固体废弃物由“低效、低价值、分散利用”向“高效、高值、规模利用”转变，积极建设产业资源综合利用基地，促进园区内相关企业间链接共生、协同利用，提高资源利用效率，带动资源综合利用水平全面提升，助力园区绿色发展。 ⑨以清洁生产审核及排污许可证制度为契机，推动源头削减、数据共享，实现资源和物料的循环利用与梯级利用，实现生产力科学布局及资源、能源的合理配置。通过企业间多级串联循环使用、废料循环利用、物质循环产业链、蒸汽—热水多级利用等合作，提升园区企业间的循环利用水平，最大限度的减少能源消耗和碳排放。 ⑩大力培育园区森林，打造绿色建筑，发展低碳交通，增加碳汇能力。强化公益林管理；统筹林地资源的保护与利用；加强园区与山林结合区域的森林山体植被修复；针对园区现有建筑进行绿色低碳化提升，使用绿色建材，设备使用节能系统；鼓励发展低碳交通，加大公交投入。 ⑪逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率，确保中水回用率近期达 25%	废弃氟硅酸带来的环境污染问题的同时带来一定的经济效益；促进园区内相关企业间链接共生、协同利用，提高资源利用效率，带动资源综合利用水平全面提升，助力园区绿色发展。 ⑨根据本环评分析，项目清洁生产水平达到国内先进水平。 ⑩项目不涉及。 ⑪-⑫项目生产生活废水全部回用，降低了新鲜水用量。 ⑬项目不属于污染地块再开发利用。 ⑭项目生产生活废水全部回用于生产，对生产水质要求不高，降低了新鲜水用量，耗水量小。 ⑮项目不涉及。 ⑯项目严格执行昆明市“三线一单”对资源、能源分区管控的相关要求。	

	以上，远期达 30%以上；工业用水重复利用率近期达 70%，远期达 90%。 ⑫严格管控用水总量，加强治污，加大节水和非常规水源利用力度；严格规范取水许可审批管理，暂停或限制审批建设项目新增取水许可，制定并严格实施用水总量削减方案，对主要用水行业领域实施更严格的节水标准，退减不合理行业用水规模，降低高耗水工业比重。 ⑬鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。对再开发利用土地实行调查评估，结合土壤环境质量状况，严格污染地块再开发利用项目的审批。 ⑭加大对入驻企业的监督管理，合理分配企业的用水量，限制高耗水的企业入驻，鼓励引进耗水量小、对水质要求不高的企业入驻园区，提高园区水资源利用率。 ⑮推动冶炼废渣、废气、废液和余热资源化利用，推进从冶炼废渣中提取有价值的组分，加强余热利用和冶炼废水循环利用。 ⑯规划区内企业严格执行《云南省昆明市“三线一单”编制文本》对资源、能源分区管控的相关要求。		

表 9.2-2 与云环函[2022]329 号符合性分析

序号	审查意见要求	拟建项目概况	符合性
1	（一）加强规划引导，坚持绿色低碳高质量发展理念，结合生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，从长远考虑，加强与国土空间规划及安宁产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化发展定位、功能布局、产业结构和实施时序，调减发展规模，园区布局开发应确保满足国土空间管控相关要求。产业开发应符合国家产业政策和相关规划，石化产能应纳入国家石化产业布局规划。按国家生态工业示范园区标准推进《规划》实施，打造国家级石化基地、昆明现代工业基地、高新技术产业区、绿色经济发展示范区，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区）。根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编(2021-2035)》中对于草铺磷盐化工组团的定位为磷盐化工基地，重点发展磷盐化工产业。具体包括黄磷、磷酸、有机精细磷化工、无机精细磷化工等延伸产业。项目利用磷酸生产中副产的氟硅酸进行生产，属于精细磷化工延伸产业，项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）》相符。	符合

2	（二）进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。 《规划》范围内的一般生态空间、基本农田、饮用水源保护等敏感区域，严格进行保护，原则上不进行开发建设。优化调整产业在园区的布局，分重点、分步骤、有时序调整草铺片区部分产业布局，往青龙和禄脰片区转移，以缓解草铺片区资源和环境承载力的压力。高新技术产业园禁止规划二类或三类工业用地。麒麟片区禁止新增二类工业用地，禁止规划三类用地，禁止引入高排放大气污染项目。按《安宁市环境空间管控总体规划(2016-2030年)》要求，优化石化、化工、冶炼等高污染项目布局。进一步优化化工园区、化工项目布局，严格执行《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南》等相关规定，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。 园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求，出清技术方面落后产能，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标和生产不合格产品的落后产能，分行业有序退出“限制类”产能。现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。制定并落实居民搬迁方案，工业用地与人口密集区、自然保护区、河流岸线等敏感区间应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），项目用地属于园区规划工业用地，不占用一般生态空间、基本农田、饮用水源保护等敏感区域。不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内。不属于《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求的落后产能项目。	符合
3	（三）严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。钢铁等行业全面达到超低排放要求，新建有色冶炼行业企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，石化、化工、冶炼等重点行业建设项	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区）。项目生产工艺为企业自研行业先进工艺；项目废气主要是氟化物，经洗涤塔处理后达标排放；项目严格执行雨污分流制，初期雨水经初期雨水收集池收集后回用于生产；项目废水均不外排；项目按照分区防渗的要求对厂区进行分区防渗，根据项目地质勘察资料，项目区不属	符合

	目应实行主要污染物区域削减。 高度重视安宁片区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理系统，实施“雨污分流”。加快污水处理厂建设和提标改造，按要求开展排污口论证，区域水环境质量未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。排放受纳水体超标污染因子的“两高”项目，实行流域内现有污染物倍量削减。结合水污染防治方案实施相应的水环境质量改善工程，切实削减总磷等污染物，配合昆明市、安宁市相关政府部门，加强鸣矣河、九龙河、禄脬河和螳螂川园区段等河道的水环境综合整治与生态修复工程，切实改善地表水环境质量。 严格水文地质、工程地质勘察，合理规避地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。化工、石化、冶炼等项目建设应充分考虑对地下水环境的影响，严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。高度重视园区村镇的饮用水安全，将与饮用水源保护区重叠区域调出规划范围，园区的开发建设须符合饮用水源保护管理规定，落实饮用水源替代工作，项目布局不得影响居民饮用水安全。在饮用水源替代工作完成前，在其径流上游慎重布局石化、化工、冶炼等存在饮用水污染风险隐患的项目。 将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。重视污染物通过大气—土壤—地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。 危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存(处置)场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管	于岩溶强发育、存在多落水洞和岩溶漏斗的区域。项目建成后，对项目区域地下水环境、土壤环境进行长期跟踪监测。项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行危废暂存间的建设及危险废物在厂区内的暂存及管理工作，并委托有资质的单位对项目产生的危险废物进行处理。项目已进行了节能评估报告，项目采用先进的生产工艺、生产设备，进行清洁生产，在生产中节能减排降耗，控制项目碳排放量，按照园区碳排放管理相关要求进行碳排放管理。	

	理相关要求从其规定执行。		
4	（四）严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。	项目生产工艺为企业自研行业先进工艺，项目符合国家现行产业政策要求，项目废气、噪声达标排放，生产废水不外排，固废100%处置。	符合
5	（五）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运和废水的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	项目属于技改项目，项目在建设过程中将建立完善的风险防范措施，并与园区风险防范措施进行衔接。在项目建成后，将进行突发环境事件应急预案的编制，并至昆明市生态环境局安宁分局进行备案，在运营中，以突发环境事件应急预案为基础进行应急演练工作，建设企业应急能力，建立应急信息系统，建立应急响应联动机制和风险防控体系，与《云南安宁产业园区（安宁片区）突发环境事件应急预案》衔接，防范环境风险。	符合
6	（六）建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。园区应设置环境空气自动监测站，做好区内大气、地表水、地下水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性等提出完善环境管理方案并适时优化调整《规划》。	项目积极配合园区进行园区环境监测系统建立及监测数据共享。在项目建成后，企业将按照排污许可的相关要求进行环保信息公开，进行自行监测并将自行监测数据在全国污染源监测信息管理与共享平台进行公开，定期缴纳环境保护税，上报排污许可执行报告及台账记录。	符合
7	（七）推进园区环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网。做好“雨污分流”、“清污分流”，做好废水及污染雨水收集处理、强化中水回用，积极推进集中供	建设单位积极开展建设项目环境影响评价工作，严格执行“雨污分流制”，严格按照要求落实各项目废气、废水、噪声、固废等环保措施，严格按	符合

	热和化工园区“三废”集中处置中心的建设。督促园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。	照排污许可证自行监测方案要求开展自行监测，按时上报排污许可执行报告及台账记录。定期开展厂区环保设施运维工作。	
8	四、拟入园建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展大气污染物、水污染物允许排放量测算和周边大气环境影响可接受论证、污废水不外排或纳管可行可靠性论证、环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目，其环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	根据项目环境影响报告书大气环境影响预测结果，项目对周边大气环境影响可接受，根据水平衡分析运营期废水全部回用不外排是可靠的，采取的环保措施可靠。	符合

综上所述，项目的建设符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的内容及其审查意见的要求。

9.2.1.3. 与《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的相符性分析

2023年9月4日，昆明市生态环境局以“昆环审[2023]6号”出具了“昆明市生态环境局关于《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函”。

1、项目与《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》符合性分析

项目与规划环评报告书中规划区生态环境准入清单符合性分析见下表：

表 9.2-3 项目与规划区生态环境准入清单符合性分析一览表

规划环评中规划区生态环境准入清单		本项目	符合性
清单类型	准入内容		
空间布局约束	①执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。 ②严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。 ③优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展。 ④禁止不符合产业结构和产业布局的项目入驻，但有利于增强或补齐主导产业链的项目除外。 ⑤禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体；严格控制和优化园区①号水文地质单元内的开发强度，保障一定的降雨补给面积。 ⑥对于不符合产业布局的现有企业，不得新增产能，严禁除节能降耗、减污降碳之外任何形式的技改、扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。	①根据与昆明市生态环境准入清单对比分析，项目符合准入清单要求，项目严格执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求； ②项目为基础化学原料制造业，不属于小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药类企业； ③园区产业定位为磷氟化工和精细化工集群产业区，项目属于磷氟化工，符合要求； ④根据分析，项目符合产业结构指导目录； ⑤项目不占用水塘、河流等地表水体；项目不开采地下水； ⑥项目为新建企业，符合园区产业布局；	符合
污染物	①禁止任何工业企业污水直接排入地表水体，必须经园区市政污水管网收集后，排入污水处理厂处理。	①~④，项目符合国家现行产业政策要求，项目废气、噪声达标排放，生产废水不外排，固废	符合

排放 管 控	②企业排放废水需满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）及污水处理厂的纳管要求后，方可进入安丰营污水处理厂、草铺污水处理厂进行处理。 ③园区公共污水处理厂和企业自建污水处理站外排废水必须满足《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）B级及以上标准要求，禁止超标违规排放。 ④含第一类污染物的生产废水必须在车间或车间处理设施排放口达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1中标准要求。 ⑤推进石化与化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展，并逐步发展以碳捕集、利用与封存（CCUS）、电解制氢、CO₂利用和生物质转化技术为代表的颠覆性技术；加快在石油与化工行业开展二氧化碳回收、捕集和利用技术。 ⑥新、改、扩建“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）规定编制并实施区域污染物削减方案。 ⑦主要废气污染物新增总量控制指标：SO₂为525.2t/a、NO_x为1685.1t/a、颗粒物为433.02t/a，挥发性有机物2690.3t/a，重金属排放量维持现状水平，并满足在安宁市大气污染防治规划有关总量控制要求。规划实施过程中，不得突破园区新增总量控制指标。无环境容量时，可采取区域内污染物等量替代措施，促进项目落地。 ⑧严格控制磷化工产业规模的增加，改、扩建项目要符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。 ⑨企业废气达标率100%，污水处理达标率100%，工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%，生活垃圾无害化处理率100%，工业固废综合利用率60%，中	100%处置。 ⑤项目不属于石油化工类。 ⑥项目主要污染物为氟化物，根据云南省生态环境厅关于印发云南省“十四五”生态环境保护规划的通知（云环发〔2022〕13号），主要污染物重点工程减排量为氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量及氨氮。因此，项目无纳入区域削减的污染物。因此不需要制定区域削减方案。 ⑦项目不涉及主要废气污染物总量。 ⑧项目为技改项目。 ⑨项目废气污染物主要为氟化物，外排废气氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）；生产生活废水均不外排；固废处置率100%。 ⑩项目建成后，将严格落实《土壤污染防治法》规定，开展污染土壤环境质量隐患排查与限期治理。	

	水回用率不低于 50%，清洁能源使用率不低于 75%，重点企业清洁生产审核实施比例 100%，项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。 ⑩落实《土壤污染防治法》规定，开展重金属的企业污染土壤环境质量隐患排查与限期治理，严控重金属排放对区域土壤环境质量的影响。		
环境 风险 防 控	①强化企业环境风险防范设施建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制。 ②入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁事故废水外排；对于初期雨水需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产设施和储存设施设置围堰防护。 ③固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。 ④入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离要求。 ⑤入驻项目应做好地下水污染防治和监控，严格工程地质勘查，采取针对性防治措施，确保区域地下水安全。 ⑥加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。 ⑦对涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，按照重点环境风险源进行监管。 ⑧规划布局中注意与村庄规划发展区保持必要的环境防护距离。邻近居民集中区不宜布置重大环境风险源。	①项目建成后，将制定突发环境事件应急预案 ②项目生产废水不外排；事故废水送园区污水站处理。 ③危废临时储存设施的选址、防渗设计等严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定建设。 ④已考虑大气防护距离要求。 ⑤环评已针对地下水提出了对应的污染防治措施，并提出了跟踪监测计划。 ⑥建成运行后，编制突发环境事件应急预案，并定期进行演练，加强与园区应急预案衔接，构建三级防控体系。	符合

资源开发利用要求	①单位工业增加值新鲜水耗近期不得高于15m3/万元、远期不得高于12m3/万元，单位工业增加值废水产生量近期不高于7吨/万元、远期不高于7吨/万元。完善中水回用设施，园区中水回用率近期提高到40%以上，远期达50%以上。现有企业应积极进行环保升级改造，提高工业用水重复利用率，规划园区综合工业用水重复利用率达到95%以上。 ②规模以上企业单位工业增加值能耗不得高于0.5吨标煤/万元，单位工业增加值二氧化碳排放量年均消减率近期高于1%、远期高于3%。推动废渣、废气、废液和余热资源化利用，加强余热利用和废水循环利用。 ③集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，加快推进能源结构升级，推广使用清洁能源。 ④引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色循环化水平。 ⑤规划区引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、污染物排放和资源利用效率等均需达到同行业国内先进水平。 ⑥入园企业严格按照发布后的昆明市碳达峰相关规划要求，进行碳排放管控。	通过技改项目一期系统的改造将项目氟回率由现有的92.562%水平提升到约92.884%水平，能耗从传统工艺的349.70kgce/TP205降低为342.89kgce/TP205。通过技改项目二期系统的改造进一步将能耗降低为290.88kgce/TP205，氟溢出率由现有55.01%提升至2.51%。	符合

2、项目与“昆明市生态环境局关于《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审[2023]6号）”符合性分析

项目与昆环审[2023]6号符合性分析见下表：

表 9.2-4 项目与昆环审[2023]6号符合性分析一览表

序号	审查意见要求	本项目	符合性
四、《规划》优化调整和实施过程中的意见			
1	（一）加强规划引导，坚持绿色低碳高质量发展理念，结合生态环境分区管控要求，统筹保护好区域生态空间 根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，从长远考虑，加强与国土空间规划及云南安宁产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化园区的发展定位、功能布	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），园区规划满足国土空间管控和生态环境专项规划要求。	符合

	局、发展规模、产业结构和实施时序，园区布局开发应确保满足国土空间管控和生态环境专项规划相关要求。石油化工产业开发应符合《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）产业政策和相关规划，按国家生态工业示范园区标准推进《规划》实施，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。		
2	（二）进一步优化园区空间布局，加强空间管控，严格对环境敏感区的保护，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动 《规划》范围内的基本农田占用，应符合国家有关基本农田管理规定。园区项目布局、发展规模应执行《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》等相关规定和产业布局规划。园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求，依法依规做好能耗、环保、质量、安全不达标和生产不合格产品等落后产能的关停退出工作，分行业有序退出“限制类”和不符合《规划》产业定位的产能。现有企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。严格落实已制定的白土、小石桥、大海孜的居民搬迁方案，按照先搬迁再建厂的原则提速规划范围内村庄搬迁。	项目用地范围不涉及安宁市生态保护红线、永久基本农田，全部位于城镇开发边界内；项目符合《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》。 项目不属于限制类；项目为磷氟化工，符合园区产业定位； 项目不涉及搬迁。	符合
3	（三）严守环境质量底线，严格园区环境管控 根据国家、省、市有关大气污染防治行动的相关要求及“三线一单”管控要求，在《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》确定的废气污染物排放上限内，制定大气污染物总量管控要求，建立大气污染物总量管控台账，合理确定产业规模、布局、建设时序。入园企业应采用先进的生产工艺路线、设备、清洁能源，从源头上控制污染物的产生。入园企业要采用先进高效的污染防治措施，重点做好废气中颗粒物、脱硫脱硝、挥发性有机	项目工艺设备选用了高效、先进的设备，自动化水平较高，氟硅酸钾生产装置尾气经二级水洗塔洗涤达标排放。项目为技改项目，不涉及总量控制指标污染物，不需要区域削减，满足区域总量控制要求。 有组织排放氟化物达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3限值标准；厂界氟化物达《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5限值	符合

	物、酸性废气、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平，鼓励石化化工项目大气污染物排放执行特别排放限值。新建、扩建项目应实行主要污染物区域削减，并满足区域总量管控要求。 高度重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。加强与污水处理厂、再生水处理设施衔接，做好“雨污分流”、“清污分流”，因地制宜建设初期雨水收集处理系统。配合相关政府部门做好九龙河、禄脬河等河道的水环境综合整治与生态修复。 严格执行《地下水管理条例》等相关规定。园区在产业布局和入园项目建设时应充分考虑对地下水环境影响，按照《报告书》提出的重点保护区、重点控制区、其他区域三类区域进行分级管控，落实水文地质、工程地质勘察，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，高度重视人群饮用水安全，落实饮用水源替代方案，确保区域地下水安全。 严格落实土壤污染防治工作要求，采取有效预防和治理措施，防止和减少土壤污染，有效保障建设用地安全。 落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）、《昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施》等要求，按无害化、减量化、资源化的原则积极探索园区固体废弃物的源头减量、资源化综合利用途径，着力提升磷石膏综合利用率（量），化解磷石膏处理处置困难带来的环境问题。做好危险废物的收集、贮存、转运和处置各个环节的监管工作。园区固体废物暂存（处置）场的选址和建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施，确保园区固废得到妥善处置。 按照《工业领域碳达峰实施方案》等国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控。	标准。废水：生产生活废水不外排。固废：根据环评分析，固废处置率 100%。 项目与《地下水环境管理条例》相符，环评已针对地下水提出了对应的污染防治措施；项目建成后，将严格落实《土壤污染防治法》规定，开展重金属的企业污染土壤环境质量隐患排查与限期治理。	
4	（四）严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理 落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和	项目生产工艺、设备先进，根据工程分析，污染物能达标排放，清洁生产水平基本能达到国内先进水平；项目符合国家产业政策及园区产业布局规划	符合

	资源利用等，应达到国内清洁生产先进水平。入园项目须符合国家产业政策、产业布局规划要求，并落实生态环境分区管控和生态环境准入要求，严禁引进工艺装备落后和不符合污染物排放总量控制要求的企业。	要求，符合生态环境分区管控和生态环境准入要求；项目不涉及总量控制污染物。	
5	（五）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系 加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等全过程管理，统筹考虑园区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。依据《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》（应急厅〔2022〕5号），加快园区安全风险智能化管控平台建设，并将园区危险化学品储运、使用及事故废水等环境风险管理纳入安全风险管控平台，促进环境风险管理信息化、智能化。制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化园区环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险控制体系，编制突发环境事件应急预案，防范环境风险，避免事故排放，保障区域环境安全。	项目建成运行后，编制突发环境事件应急预案，并定期进行应急演练，加强与园区应急预案衔接，构建三级防控体系。	符合
6	（六）建立环境质量监测网络并共享数据 根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况及《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的要求，统筹环境监测监控网络建设，做好园区内大气、地表水、地下水、土壤等环境质量的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响等提出优化、完善污染防治措施，并适时优化调整《规划》。	环评已针对项目特点，执行了企业自行监测计划，项目建成后将严格落实企业自行监测责任，根据监测结果，提出并优化污染防治措施。	符合
7	（七）推进草铺化工园区（含禄腴片区）环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善 加快区域污水处理厂扩建，再生水处理设施、污水管网、雨水管网及中水回用管网建设和草铺污水处理厂的提标改造。完善初期雨水收集处理、中水回用、事故应急池等环保基础设施建设。督促园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施的建设和运行管理。	与本项目无关联。	符合

8	(八) 定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台 加强与周边公众的沟通，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，按要求公开环境信息，满足公众合理的环境诉求。	项目建成后将严格按照要求公开环境信息，主动接受社会监督。	符合
五、对《规划》包含的近期建设项目环评的意见			
1	拟入园建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，严格落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动。在项目环境影响评价中应重点开展工程分析、环境影响预测评价、环保措施可行性论证等内容，执行废气污染物排放总量控制制度，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目，其环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	项目环境影响评价中重点开展工程分析、环境影响预测评价、环保措施可行性论证等内容。	符合

综上分析，项目与《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脍片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见相符。

9.2.2. 与区域功能区划符合性分析

9.2.2.1. 《云南省主体功能区规划》符合性分析

根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）云南省主体功能区划分总图，项目选址属于国家重点开发区域，不涉及禁止开发区。

国家重点开发区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

项目所在区域属于国家重点开发区域，不涉及禁止开发区，与国家重点开发区域的功能定位不冲突，符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）。

9.2.2.2. 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）云南省生态功能类型区划分图，项目位于 III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。

根据《云南省生态功能区划》，III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区包括禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里；该区属于滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米，现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土；主要生态环境问题为土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降；保护措施与发展方向包括保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

项目选址位于云南省昆明市安宁市禄脞街道安宁产业园区化工园区西区，用地性质属于工业用地，在严格落实环评提出的对策措施后，项目的建设不会对区域农业生态造成污染影响，符合《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）。

9.2.3. 与区域环境保护规划符合性分析

9.2.3.1. 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

项目与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》（摘录）符合性分析见下表：

表 9.2-10 项目与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析一览表

规划要求（摘录）	项目	符合性
推进高质量绿色工业发展。在安宁、富民、宜良、嵩明等区域，推进发展高质量绿色工业，促进产城融合发展，提升城市综合服务功能。在昆明高新区和经开区，重点发展高新技术特色产业，打造开放创新高地、制度创新高地和产业创新高地。着力提高节能、环保、资源循环利用等绿色产业技术装备水平，提高先进制造业集群绿色水平；加快推进传统产业绿色改造，聚焦化工、冶金、非烟轻工、烟草及配套等传统产业，以节能减排和环境保护为抓手，加强高污染、高耗能、高耗水企业的绿色升级改造，依法依规推动落后产能退出，有效控制	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脞片区（西区），根据《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脞片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见，项目用地性质为工业用地，项目未占用生态红线。未占用永久基本农田和城镇开发边界。根据与昆明市“三线一单”符合性对比分析一览表，项目建设符合昆明市“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合

重点行业污染排放和资源消耗；贯彻落实《关于深入推进重点行业清洁生产审核工作的通知》的要求，以能源、冶金、焦化、建材、有色、化工、印染、造纸、原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业作为当前实施清洁生产审核的重点，全面落实强制性清洁生产审核要求，进一步挖掘企业节能减排潜力，从源头上减少污染物排放；开展绿色园区创建，力争创建一批国家和省级绿色低碳示范园区。		
加强能耗总量和强度“双控”。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，积极发展太阳能光伏、生物质发电等分布式电源，加强储能和智能电网建设，构建清洁高效的现代能源体系。全面推行多层次资源高效循环利用体系，构建资源循环利用体系，全面推动交通、工业、商贸及公共机构等重点领域节能降耗，减少终端能源消耗。加快钢铁、建材、化工等高耗能行业的节能改造，完成全市单位 GDP 能耗下降率控制目标任务。降低全市煤炭消费比重，加快推进煤炭清洁高效利用，积极发展水电、风电等非化石能源。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），通过技改项目一期系统的改造将项目氟回率由现有的 92.562%水平提升到约 92.884%水平，能耗从传统工艺的 349.70kgce/TP205 降低为 342.89kgce/TP205。通过技改项目二期系统的改造进一步将能耗降低为 290.88kgce/TP205，氟溢出率由现有 55.01%提升至 2.51%。	符合
强化工业源治理。推动工业炉窑深度治理，开展钢铁、焦化、建材、铸造、有色等重点行业的工业炉窑综合治理工作，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放，全面提升无组织排放管控水平。实施重点行业 NO _x 等污染物深度治理，实施水泥熟料窑生产线烟气脱硝提升工程，烟气综合脱硝率提升至 60% 及以上。严格执行排污许可管理制度，加强对排放二氧化硫和氮氧化物重点企业脱硫脱硝设施在线运行监管，提高脱硫脱硝设施运行保障率和脱硫脱硝效率，2025 年底前，全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治，推进每小时 65 蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧，氮氧化物排放浓度不高于 50 毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。在综合整治的基础上，强化“散乱污”工业企业（场所）排查整治和监管，有效杜绝类似企业对大气环境的污染。	项目为化学原料和化学制品制造业，不涉及工业炉窑。项目不涉及 NO _x 污染物。项目建成后，严格按排污许可管理要求申领排污许可证。项目不涉及燃煤锅炉。	符合
大力推进重点行业 VOCs 治理。加强以石化、	项目为化学原料和化学制品制造	符合

化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、汽车维修（维护）4S 店等行业（领域）为重点全面开展 VOCs 污染综合治理，开展低 VOCs 含量原辅材料替代、无组织排放控制、末端治理设施升级改造以及 VOCs 蒸发排放控制等对 VOCs 进行控制，建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系，实施 VOCs 排放总量控制，重点减排行业开展提升“三率”（即废气收集率、治理设施同步运行率、去除率）自查行动。加强油品储运销 VOCs 排放监管。到 2025 年，石化、化工、工业涂装、包装印刷行业 VOCs 综合去除效率分别达到 70%、60%、60%、60%以上。	业，原料储存采用钢制密封储罐，封闭式储库等储存。装卸、转移和输送环节均通过密闭的管道输送，并能实现自动控制；生产设备运行过程中均密闭，有机废气收集管道与设备之间均密闭。项目不使用产生 VOCs 的原辅料，生产过程中主要污染物为氟化物，去除效率约 95%，经洗涤塔洗涤处理后，氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 限值标准要求。	
巩固深化水污染治理。加强入河排污口排查整治，按照“有口皆查、应查尽查”要求，深入开展重要干流、支流入河排污口排查，建立入河排污口排查整治名录，完善排污口信息，严格监督管理，构建“受纳水体—排污口—排污通道—排污单位”全过程监督管理体系。完善各工业园区污水处理及配套设施建设，加强工业企业污水处理站运行维护管理，增加企业中水回用配套设施建设，鼓励企业中水回用，减少工业用水量。加快城镇生活污水处理设施及配套管网建设，加快推进主城区及重点流域污水处理厂提标改造工作，推动昆明主城区北部、东南部、安宁市、嵩明县、石林县建设城镇污水处理厂与配套管网工程的工作。开展主城区老旧小区排水管网、节点和泵站的更新改造，定期对排水管网系统进行清淤维护，全力推进主城老旧排水管网改造、主城老旧排水泵站改造、二环路内雨污分流和滇池流域网格化清水入滇微改造，实施清污分流，提高污水处理厂运行效能。对进水化学需氧量浓度低于 100 毫克/升的污水处理厂，开展汇水范围管网系统化整治，提高污水厂进水浓度，提升污水处理效能。推进城市建成区内现有钢铁、有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。实施重点流域重点行业氮磷排放总量控制，持续开展畜牧业、农副食品加工业、食品制造业、纺织工业、造纸业等其他氮磷排放重点行业企业超标整治工作。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），根据工程分析，项目生产、生活废水均不外排，不设置排污口。	符合
加强污染地块开发利用监管。加强新建项目审	项目选址地块位于安宁产业园区	满足

批管理，严控建设项目新增污染物总量。开展全市土壤污染状况调查评估，逐步更新建设用地污染地块名录。加强对有色金属冶炼、石油加工、化工等重点行业企业在产及关闭搬迁企业地块风险管控，制定土壤污染风险防控方案。加强工矿企业污染源环境监管，动态更新土壤污染重点监管单位名录，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，定期对土壤污染重点监管单位周边土壤开展监督性监测。2025 年底前，至少完成一轮土壤污染隐患排查。	化工园区禄脬片区（西区），用地地块不属于污染地块，不新增污染总量。项目建成运行后，将根据土壤污染重点监管单位名录，按要求开展土壤监测，落实土壤污染防治义务。	
加强工业噪声污染防治。严格限制在居民密集区、学校、医院等附近新建、改建、扩建有噪声或震动危害的企业、车间和其他设备装置。加强工业园区噪声污染防治，按规范设置噪声防护范围，鼓励企业采用低噪声设备和工艺，严肃查处工业企业噪声超标排放及扰民问题。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），采用低噪设备，根据环评预测，厂界噪声能满足要求。	符合
加大重点领域环境风险防范。根据区域环境风险分布特点，考虑保护人口集中区、集中式饮用水水源保护区等重要环境风险受体，优化区域环境风险空间布局，实行分区、分级风险管控。完善行政区域、重点流域突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制，实施重点区域、重点流域环境风险“一张图”管理，推动区域、流域环境风险评估信息化、动态化。开展重点饮用水水源区、化工园区等区域突发环境事件风险评估。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重点风险企业。督促指导各县（市）区做好环境应急预案管理工作，完成突发环境事件应急预案修编，推进重点环境风险专项预案的完善和修编。监督、指导企业编制、及时修订环境风险应急预案，提升编制质量，提高备案率。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脬片区（西区），园区已开展环境风险评估，目前项目还未建设，项目建成后，企业将按要求进行环境风险评估，编制突发环境事件应急预案，并报送安宁分局进行备案。	符合
提高一般工业固废和生活垃圾处理处置能力。推进“无废城市”建设，全面摸底调查和整治现有一般工业固体废物堆存场所，依法查处固体废物非法倾倒等违法行为；全面实施绿色开采，减少矿业固体废物产生和贮存处置量；落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，加快推进磷石膏综合利用技术研发，提高磷石膏综合利用率；加大对固体废	项目固体废弃物产排污情况明确，有对应的处理和处置方法，处置去向明确，处理率可达100%。	符合

物的环境监管力度，全面建立工业固废的全过程监管体系。完善生活垃圾收集、贮存、运输设施，逐步完成生活垃圾处理前端、中端和末端体系建设，保证生活垃圾得到规范处理；加强垃圾渗滤液的处理，防止造成“二次污染”；建立分类收集、统一运输、集中处理和综合利用的城市生活垃圾处理系统；继续推广使用生物基产品、可降解塑料袋等替代产品，有效防治塑料污染；加大厨余垃圾资源利用处理设施建设力度。		
严控危险废物污染环境风险。坚决贯彻执行《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》，落实危险废物企业主体责任，加强危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的全过程管理。强化危险废物环境执法，将其作为生态环境保护综合执法重要内容。严厉打击非法排放、倾倒、收集、贮存、转移、利用、处置危险废物等环境违法犯罪行为。建立监管联动机制。应急管理部门和生态环境部门以及其他相关部门建立监管协作和联合执法工作机制，密切协调配合，实现信息及时、充分、有效共享，形成工作合力。加快推进县（市）区医疗废物处置设施和应急体系建设，完善医疗废物收集转运处置体系并逐步覆盖农村地区。加强医疗废物分类管理，做好源头分类，促进规范处置。到 2022 年底，基本补齐医疗废物处理设施短板，县级以上城市建成区医疗废物无害化处置率达到 100%。加强危险废物处置中心升级改造，推动有色金属冶炼过程中产生的含砷废物、生活垃圾焚烧飞灰、工业废盐等低价值高环境风险危险废物利用处置能力建设。到 2025 年底，危险废物得到规范收集和处置，技术和运营水平进一步提升。	项目危险废物主要为机械设备维护产生的废机油、混酸产生的渣酸，项目严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设危险废物暂存间，项目建成运行后，产生的危险废物与具有资质的单位签订处置协议，交由其处置。	符合
全面排查涉铅、镉、汞、铬和类金属砷等重金属污染企业，摸清全市内产生、使用、排放重金属企业的底数、排放种类和数量，健全全口径涉重金属清单。分类深化区域综合整治，以金沙江上游普渡河和小江为重点防控流域，持续加强对东川区、安宁市等重点区域的管控；对全市有色金属矿采选业、有色金属采选和冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业、化学原料及化学制品制造业、电镀行业等重点行业全面推行以排污许可证为核心的污染源综合	项目为化学原料及化学制品制造业，位于安宁产业园区化工园区禄脬片区（西区），根据工程分析，项目不涉及重金属，项目外排污染物均能达标排放。	符合

管理制度，督促企业达标排放。严格新建项目准入，新、改扩建项目严格执行重金属污染物“等量替换”制度。依法依规推动落后产能退出，按照高效能、低污染、高效益的原则，引导企业进行资产整合，实施技术改造和产业升级。重点行业企业“十四五”期间依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。深化重点行业重金属污染治理，推动涉重金属企业废水、废气污染治理设施升级改造，督促涉重金属企业开展自行监测。开展尾矿污染治理，加强尾矿库环境风险隐患排查整治，严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，强化重点区域尾矿库污染治理，强化涉重金属尾矿库环境风险管理，按照“一库一策”做好污染防治工作。		

根据上表分析，项目建设符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划》（摘录）要求。

9.2.3.2.与《地下水管理条例》符合性分析

项目与《地下水管理条例》符合性分析见下表 9.2-16:

表 9.2-17 项目与《地下水管理条例》符合性分析一览表

序号	条例内容（摘录与项目相关）	项目	符合性
1	第四十条：禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	项目生产及生活废水回用于生产；项目危险废物暂存于危废暂存间，委托有资质的单位进行清运处置；项目区进行分区防渗，并做好项目“三废”污染防治工作，项目不涉及所列禁止行为。	符合
2	第四十一条：企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （二）化学品生产企业以及工业集聚	项目区进行分区防渗工作，各化学品存储区域均按要求设置防渗措施；同时本次评价要求建设单位在场地内建设地下水	符合

	区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	跟踪监测井。	
3	第四十二条：在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	根据项目区水文地质，项目所在区域不属于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	符合

根据上表分析，项目与《地下水环境管理条例》相符。

9.3. 项目“三线一单”符合性分析

2021 年 11 月 25 日《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）公开发布，项目“三线一单”符合性分析如下：

（1）生态红线

生态保护红线区严格执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，昆明市全市生态保护红线总面积为 4662.53 平方公里，占全市国土面积的 22.19%。生态保护红线区按照国家和云南省颁布的生态保护红线有关管控政策办法执行，原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

项目选址位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脰片区）已进行规划环境影响评价并已通过昆明市生态环境局审查（昆环审〔2023〕6 号），为已规划的合规化工工业园区，项目用地范围不涉及安宁市生态保护红线、永久基本农田，全部位于城镇开发边界内。因此项目选址符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。

到 2035 年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

项目所在区域为环境空气二类区。2022 年，项目所在区域安宁市环境空气质量为达标区。根据大气预测，项目建设后，区域环境空气质量，不因项目建设发生明显变化。

项目建设后氟硅酸钾反应釜精制废气依托磷酸装置排气筒（DA005）排放有组织废气，主要为经集气罩收集后，引至现有“1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+40m 烟囱排空”主要污染物氟化物排放浓度为 4.3mg/m³，能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 限值标准。本次拟建项目新增废水主要为含氟尾气冷凝液（W2）、精制釜蒸汽冷凝水 W3 以及氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）。**新增蒸汽冷凝水（W3）、含氟尾气冷凝液（W2）**可作为除盐水制水车间的原水补充水；**氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）**部分优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况），生产废水不外排。根据地表水环境影响分

析，项目生产废水回用于厂区生产，生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。渣酸清理时输送至厂区内渣酸综合利用项目暂存、使用；生活垃圾利用加盖垃圾桶统一收集后，委托当地环卫部门及时清运；机械设备维护产生的废机油暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位处置；废硅藻土与磷石膏混合后有祥丰环保公司清运利用。

项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），项目新增的设备噪声通过减震、隔声、距离衰减后，厂界噪声均能达标排放，对周边居民影响较小。项目建设营运不会改变项目所在区域的声环境功能，符合要求。

综上，项目建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。

项目所使用的能源主要为水、电能，物耗及能耗水平不高。能源、物料均可得到充足供给。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。项目建设土地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。

（4）生态环境准入清单

项目与生态环境准入清单对比分析如下。

表 9.3-1 与生态环境准入清单分析对照表

生态环境准入清单			项目建设情况	是否符合
云南安宁工业园区	空间布局约束	1. 重点发展冶金及机械装备、石油化工、汽车及配套“三大战略性主导产业”，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业“三大导入型新兴产业”。 2. 控制发展粗放磷化工产业发展规模，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业。限制发展以氟化物、NO2、SO2 为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）》中对于草铺磷盐化工组团的定位为磷盐化工基地，重点发展磷盐化工产业。具体包括黄磷、磷酸、有机精细磷化工、无机精细磷化工等延伸产业。项目利用磷酸生产尾气中氟化氢生产氟硅酸	符合

		或其它敏感目标造成显著影响的产业；限制发展排放难降解重金属的产业。	钾，属于精细磷化工延伸产业，符合产业规划。	
污染物排放管控		1. 逐步迁出武家庄片区西侧的全部磷化工生产企业，改善区域环境空气质量，以适应武家庄北端布置对环境空气质量要求较严的康养产业定位。 2. 企业废气达标排放率达到 100%。 3. 钢铁及深加工产业、磷化工产业工业废水零排放。 4. 工业废水收集处理率达到 100%，废水达标排放率达 100%，园区工业区和集镇生活污水集中处理率 $\geq 90\%$ ，村庄生活污水收集处理率 $\geq 70\%$ 。	项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），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。	符合
环境风险防控		1. 统一建设事故废水收集池，结合园区雨水管网布设，提高土地资源利用效率。 2. 园区周边一定范围内建立绿色防护带和防护设备，减少人口密度，不再规划建设新的大型社区。	项目依托厂区已建事故水池 4200m ³ 。项目所在区已规划为工业园区，不再规划建设大型社区。	符合
资源开发效率要求		1. 中水回用率达到 20%以上，园区综合工业用水重复利用率达到 75%以上，其中钢铁产业 $\geq 95\%$ ，石油炼化及中下游产业 $\geq 65\%$ 。 2. 粉煤灰、钢铁冶炼渣综合利用率 100%，磷石膏全部进行无害化处理，其余一般工业固体废物优先进行综合利用，全部实现无害化处理处置。	项目中水回用率达 100%，工业用水重复利用率达 100%。工业固废处置达 100%。	符合

综上，项目符合生态环境准入清单要求。

9.4. 结论

项目选址位于云南安宁产业园区化工园区禄脰片区（西区），化工园区已进行规划环评并已取得昆明市生态环境局审查意见，项目符合国家相关产业政策，项目建设符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）、《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）要求；与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》规划产业发展方向和土地利用规划

相符；符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见要求；符合《云南安宁产业园区草铺化工园区（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见要求；与《滇中产业聚集区（新区）产业发展项目负面清单管理暂行办法》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《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 版）》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》、《中华人民共和国长江保护法》、《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）、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《昆明市“十四五”生态环境保护规划》、《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》、《“十四五”节能减排综合工作方案》、《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《2030 年前碳达峰行动方案》、《地下水管理条例》、《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）等均相符。

总体分析项目符合产业政策及相关规划要求，选址合理。

第十章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济损益分析的重点，是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济损益分析的重点，是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

10.1. 环保投资

项目总投资 9144.88 万元，其中环保投资 20 万元（包含大气污染防治投资 0.5 万元，水污染防治投资 1.5 万元，噪声污染防治投资 5.0 万元，固废污染防治投资 1 万元，环境风险防范投资 10 万元），占总投资的 0.22%。以下列出了工程减免环境破坏及污染防治措施各项目所需环保投资费用估算。工程环境保护投资一览表见表 10.1-1。

表 10.1-1 项目环保投资一览表 单位：万元

序号	分类	名称	费用（万元）	备注
施工期				
1	施工粉尘防治	施工场地裸地、道路、堆场洒水降尘。	0.5	环评提出
2	施工废水治理	临时沉淀池、临时截排雨沟等	0.5	环评提出
3	噪声防治	高噪声设备周围设置屏蔽，采用低噪声施工设备。	1	环评提出
4	固废处置	建筑垃圾、施工废料不可利用部分委托有资质单位进行处理。	1	环评提出
运营期				
5	废气处理设施	1 级文丘里洗涤器+2 级洗涤塔+40m 烟囱排空	—	依托

6	废水处理设施	废水收集槽 1 个，容积 10m³； 地槽 1 个，容积 1m³；	1	设计提出
		初期雨水收集池，120m³	—	依托
		化粪池 1 个，容积 10m³；一体化污水处理设施，处理规模 120m³/h	—	依托
7	噪声控制措施	减震、消声等设施，确保项目运行过程厂界噪声达标	5.0	环评提出
8	地下水污染防治措施	分区防渗： 重点防渗区：氟硅酸钾生产装置、废水收集槽等采取“20cm 厚 C25 混凝土+10cm 厚砂+土工布+1.5cm 防渗膜+土工布+10cm 厚砂”进行防渗处理；确保其渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 一般防渗区：空压站、循环水站等采用 30cm 混凝土硬化处理，确保其渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 简单防渗区：综合控制楼、装置变电所、道路等，采用 20cm 混凝土硬化的方式进行简单防渗。	—	依托
9	固废处置污染防治措施	废机油及含油抹布等在厂区内暂存，委托有资质单位处置	1	环评提出
10	风险防范措施	依托事故水池一座，容积 4200m³	—	依托
		技改项目主要储槽设置在线液位监测仪表，信号送 FCS 系统，输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 FCS 系统	10	设计提出
合计			20	/

10.2. 环境效益分析

项目总投资为 9144.88 万元，新增环保投资估算总计为 20 万元，占总投资的 0.22%，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。建设项目投入这一部分资金用于环境保护，可取得如下环境效益：

（1）废气治理环境效益：项目产生的废气收集处理达标后再经排气筒高空达标排放，确保废气达到国家标准要求。

（2）废水治理环境效益：项目产生的生产废水均回用于项目装置；活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排。项目实施后，生产生活废水均不外排，杜绝了对地表水的污染，同时废水循环利用，提高了水资源利用率，减少新鲜水的投入。

(3) 噪声治理环境效益：项目噪声污染防治措施的落实将大大减轻噪声污染，对区域声环境影响较小，对居民点不会造成大的影响，噪声影响均在环境容许的范围内，有较好的环境效益。

(4) 固废处置环境效益：项目中所有危险废物均委托有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门统一收集，固体废物均得到集中处置，对周围环境产生的影响较小。

综上所述，项目通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”进行了综合治理后妥善处理，这些措施的实施既取得了一定的经济效益，又减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放和保护环境的目，其环境保护效果显著。

10.3. 社会效益分析

根据项目可研分析，本项目的建设，将新增 5 名就业人员，预计每年创造 1440.07 万元的工业产值并上缴 373.39 万元的税收，并可调整和优化安宁地区产业结构，带动相关上下游产业的发展及人员就业，对扩大社会就业，实现安宁地区经济社会的稳定增长和可持续发展起到积极推动作用。

同时项目生产规模确定合理，运用自主开发的技术实现了技术含量高，生产工艺先进、成熟、可靠，原材料供应完全有保障等优势，进一步促进企业发展。

综上所述，项目建设具有显著、良好的社会效益。

10.4. 环境经济损益分析

根据可研分析，项目建成投产后可实现年利润总额 1080.05 万元，项目的经济效益较好，且项目建设过程中的环保设施的同步建设，可减少污染物排放量，减少潜在的环境污染和生态破坏，减少排污收费或罚款，实现可持续发展，项目的环境投资是收益的。

10.5. 结论

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。

第十一章 环境管理与监测计划

11.1. 环境管理

11.1.1. 环境管理机构设置的目的

建设项目在施工期和运营期，将对周围环境造成一定的影响，开展环境监控管理措施的目的是要全面落实环境保护是我国基本国策的精神；对建设项目从设计施工到运行阶段的环保问题进行科学管理，对工程设计及实施进行监督管理，同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响，以便使环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减免到最低限度；使建设项目的环境效益、社会效益和经济效益得到有机的统一。

11.1.2. 环境管理机构的设置

1、机构组成

根据建设项目的实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。项目投入运营后，环境管理机构由管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地环保局的监督和指导。

2、环境管理机构的职责

- (1) 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。
- (2) 制定项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。
- (3) 监督检查项目执行“三同时”规定的情况。
- (4) 负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

(5) 负责对项目环保人员和其他人员进行环境保护教育，不断增强项目内人员的环境意识和环保人员的业务素质。

3、环境管理人员配备

项目的环境保护工作由负责环保工作的人员统一管理。其职责是实施环保工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作，并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故，编制环保统计及环保考核等报告。项目建成后，必须配备专业环保管理人员 1-2 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。

11.1.3. 环境管理制度

建设单位应制定一系列规章制度以促进环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。根据需要，建议制定的环境保护工作条例有：

- (1) 环境保护职责管理条例；
- (2) 污水、废气、固体废物排放管理制度；
- (3) 处理装置日常运行管理制度；
- (4) 排污情况报告制度；
- (5) 污染事故处理制度；
- (6) 环保教育制度

11.1.4. 环境管理计划

为了落实本评价提出的环境保护计划，将环境保护措施落到实处，在项目建设的各阶段，应执行相应的环境管理计划：

1、设计阶段

施工图设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施落实在施工设计中，建设单位环保部门应对环保措施的工程设计方案进行审查。

2、招标阶段

承包商在投标中应有环保的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

3、施工阶段

建设单位在施工开始后应有兼职环保人员，按设计文件要求，实施施工期的环境管理与监督，重点是施工噪声、扬尘等。工程监理机构也应将环境监理纳入到工程监理的计划中。

4、营运阶段

环境管理是减少污染物排放最直接最经济的有效手段，实践证明，通过加强污染控制和管理，可使企业有害物排放量减少 50%以上。通过科学、规范的管理，可以大大减轻污染并降低事故发生的概率，因此，应当将管理贯彻到工程生产的全过程，环境管理人员应当切实搞好环境保护工作，加强环保措施的检查、监督和管理，加强环保设备的维修，污染治理岗位应配备高素质人员，使各项治理设施正常稳定运转。

（1）制定环境保护管理制度

①要有指导全厂环保工作的环境保护管理办法；

②要建立全厂环境保护工作的领导机构和职能部门，并将具体职能落实到各个车间、工段甚至具体操作岗位；

③要制定完善的环保工作绩效考核办法，可分为月考核、季度考核、年终考核，并将考核结果与人员的奖惩晋升等相结合；

④要制定完善的环保工作奖惩制度，细化奖惩标准，严格实施；

⑤制定完善的环境监测计划，对全厂无组织源、有组织源、环保设施进行定期检测考核。

（2）制定主要环保设施操作规程或重要工段的作业标准

详细、具体且行之有效的操作规程直接关系到操作人员对环保设施的操作效果，严格操作步骤、指标，尽量将人的影响因素降到最低，确保环保设施的稳定运行。对于项目应至少包含以下操作规程或作业标准：主要装置开停车操作规程、安全生产规程、风险应急启动程序、事故废水阀门管理规定主要设施维修、更换标准等。

（3）加强环境保护工作人员招聘、培训

任何先进的环保技术、设备均离不开人员的操作，因此高素质人员配备对环境保护工作有重要意义。公司应优先招聘具有环境保护专业背景或具有相关

工作经验的人员。同时，还应对招聘人员和现有员工进行专门培训。

(4) 建立环保工作监督巡视员制度

日常环保工作除环保装置操作人员、环境管理工作人员外，还有各工段一线操作人员。有时候由于生产考核的内容与环保工作存在一定矛盾冲突问题。

环保监督、巡视员应具有一定独立性，其直接受命于公司总经理，不受工段或车间负责人约束。环境保护监督、巡视员工作应包含以下内容：

①参与制定环境保护相关制度的制定；

②参与环境保护工作人员的培训、环保应急演练工作；

③配合有关部门对公司环保工作进行检查；

④做好日常环保巡视工作日志，并对于环保设施或对环境有重要影响的生产设施操作人员的考核提出意见；

⑤环保巡视员工作应以现场巡视为主，部分场合巡视员应现场监督，如重要环保设备维修、更换过程、重要环境指标的取样过程，并进行详细记录；

⑤环保设备、仪器库存盘查；

⑥定期向公司总经理汇报环保监督巡查工作成果，并对环保巡查工作中发现的问题提出初步的整改意见。

(5) 落实突发环境事件应急预案制定及执行

公司应按照有关要求编制企业突发环境事件应急预案并备案。

11.2. 环境监理

为保证“可研”设计阶段和环境影响报告书的有关环保对策措施得到实施，并能满足环境管理部门对项目环境保护的要求，落实建设项目“三同时”，按《云南省建设项目环境管理条例》的规定，建设单位在施工阶段应聘请有资质的第三方作为工程监理单位，应将环境保护工程纳入工程监理内容，即项目的环境保护监理应与工程监理同时进行。

11.2.1. 环境监理范围

项目的环境监理工作应由有资质的第三方工程监理单位承担（监理人员经环保培训），建设单位应在工程建设前与承担环境监理的单位签订环境监理合

同。

环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，主要有施工现场、生活营地、施工道路、工程办公区、工程营地、附属设施、受建设施工影响造成环境污染和生态破坏的区域。环境监理工作必须贯穿于施工准备阶段、施工阶段及工程保修阶段。

11.2.2. 环境监理一般程序

环境监理一般程序为：

- (1) 制定工程施工期环境监理计划；
- (2) 根据各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 根据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，向项目法人提交建立档案资料。

11.2.3. 环境监理内容

环境监理的内容包括生产工段，污水处理系统等工程内容，以及施工期减少污染排放和植被破坏措施。在施工中应作详细记录，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方可开展下一阶段的施工，如有不合格的施工项目要责令施工单位返工。环境监理内容见表 11.2-1。

表 11.2-1 环境监理内容

阶段	环境监理实施单位	环境监理监督单位	监理内容
施工准备阶段	环境监理单位	建设单位、昆明市生态环境局安宁分局	审查工程设计过程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； 向施工单位提出应特别注意的环境敏感因子、有关环境保护要求、环境监理及监控的工作程序； 对施工单位报送的工程施工组织计划中有关环境保护的内容进行审核，从环境保护的角度提出优化施工方案与方法的建议，并签署意见，作为对施工组织计划审核意见的组成部分； 检查登记施工单位主要设备与工艺、材料的环境指标，按照环保规范向施工单位提出使用操作要求。
施工阶段	环境监理单位	建设单位、昆明市生态环境局安宁分局	1. 检查施工单位环境保护管理机构的运行情况； 2. 检查施工过程中施工单位对承包合同中环境保护条款的执行与环境保护措施落实情况，重点监督检查

			查施工区扬尘控制、污水处理、噪声污染控制、固体废物处置和卫生防疫等方面； 3. 协调各建设方有关环保的工作关系和调解有关环境的争议； 4. 系统记录工程施工期间的环境影响，环保措施效果，环境保护工程施工质量，及时定期作出评价，并反馈或上报给施工单位、监理公司、建设单位环保机构等有关单位； 5. 签署对施工单位环境保护的评价意见； 6. 编写环境监理月报和项目环境监理报告。
项目验收阶段	环境监理单位	建设单位、昆明市生态环境局安宁分局	1. 审查施工单位报送的有关项目验收的环保资料； 2. 对项目区环境质量状况进行预检，主要通过感观和利用环境监测的资料与数据进行检查，必要时进行环境监理监测； 3. 现场监督检查施工单位对遗留环境问题的处理； 4. 对施工单位执行合同中环境保护条款与落实各项环境保护措施的情况与效果进行综合评估； 5. 整理验收所需的环境监理资料，起草环境监理工作总结； 6. 参加项目验收，并签署环境监理意见。

11.2.4. 环境监理要点

环境监理单位应收集拟建项目的有关资料，包括项目的基本情况、环境影响评价报告书、环保设计，施工单位的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，以及施工过程的排污规律、防治措施等。然后应根据收集的资料制定环境监理计划，按施工进度计划及排污行为的不同，确定不同时段的监理重点项目、监理方式及监理方法。监理过程中，要注意以下要点：

一、施工扬尘

监督施工单位采取扬尘防治措施，如遮盖砂石堆场、及时洒水抑尘等；在粉状货物运输过程中，监督运输车辆按照环保要求采取防尘措施。

二、施工噪声

确认施工单位产生噪声的设备不是国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰设备；监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声；监督施工单位合理安排施工时间；检查噪声监测记录，发现问题及时通知施工单位整改；敦促运输车辆司机文明驾驶，加强运输车辆的管理。

三、弃渣

监督施工过程中产生的弃渣按照规定处置。

四、施工废水

监督施工单位严格按照设计方案及环保要求进行施工：在施工现场建设临时沉淀池，沉淀后的污水尽量循环使用；检查并要求不能循环使用的施工废水达到排放标准后方可外排，确认施工单位没有使用国家禁止的污染水环境的工艺和设备；监督施工单位合理利用水资源，督促施工单位节约用水。

五、施工现场的植被保护措施

审查施工单位制定的有关保护措施，做好现场检查，监督施工单位进行植被恢复和景观美化，监督施工单位不得砍伐和破坏项目建设用地范围以外的植被。

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，此项工作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局的相关规定进行。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，此项工作可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。

11.3.2. 监测内容及计划

11.3.2.1. 施工期环境监测计划

本技改项目施工期较短，且工程量较小；在落实本次评价提出的环保措施，项目施工期对外环境影响较小，因此本次评价不对施工期进行环境监测。

11.3.2.2. 运营期环境监测计划

项目运营期间环境监测应以企业自主监测为主。根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声（HJ 1301-2023）》及拟建项目的污染排放特征，提出的污染物监测计划如下：

表 11.3-2 运营期环境监测计划一览表

监测点位		监测内容	监测频次	监测方法
废气	厂界上风向 1 个监测点，下风向 3 个监测点	氟化物	1 次/季度	按国家标准方法进行
	DA004、DA005 排气筒	氟化物		
废水	雨水排放口	pH、化学需氧量、氨氮	雨水排放口有流动水排放时按日监测，若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	按国家标准方法进行
地下水	厂区 3 口地下水监测井	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、总磷	1 次/年，丰水期、枯水期各一次	按国家标准方法进行
土壤	项目区内废水收集槽附近设置 1 个点，取表层样；评价范围内距厂界外 1km 范围内的主导风向下风向、上风向各布设 1 个监测点，共 2 个，均取柱状样进行跟踪监测	氟化物、pH	表层样每年进行一次监测；柱状样每 3 年进行一次监测	按国家标准方法进行
噪声	厂界东、南、西、北外 1m 处	等效声级（Leq）	1 次/季度，每次昼间、夜间各测一次	按国家标准方法进行
注：此计划为本项目单独制定，在实施过程中若与现有自行监测计划重叠部分，可合并执行。				

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，每月及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。如发现问题，应及时采取纠正或预防措施，以防止可能伴随的环境污染。

11.3.2.3. 事故性监测要求

环保设施不能正常运行时，应及时报告环保主管部门，并立即组织实施事故监测或委托有关部门进行监测，并及时报送监测结果和按已运行的环境管理体系启动应急措施和预案。

11.4. 污染物排放清单及管理要求

根据《排污许可证管理暂行规定》，项目应在投入生产并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。建设单位应按照环境保护部制定的排污许可证申请与核发技术规范，包括《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）等，提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

建设单位应当严格执行排污许可证的规定，包括：排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管；落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等；按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开；按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等；按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

11.4.1. 污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 11.4-1：

表 11.4-1 项目污染物排放清单一览表

污染物类型	污染源		污染因子	污染物排放情况			处理措施	排污口设置	执行标准
				排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)			
废气	有组织废气	两级洗涤器的尾气（G1）	氟化物	0.003	1.15	0.102	两级水洗塔，吸收效率约 95%。	DA001 （34m 高、内径 0.6m）	氟化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 限值标准。
	无组织废气	生产过滤装置	氟化物	0.02kg/a、0.11kg/h				无组织排放	氟化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 限值标准。
废水	含氟尾气冷凝液 W2			0			优先回用于洗涤液氢氧化钾溶液补充水和第二氟吸收塔补充水，同时考虑磷酸反应槽进行回收利用（特殊情况）	不外排	/
	精制釜蒸汽冷凝水 W3			0				不外排	/
	氟硅酸钾过滤装置产生废过滤液（W4）			0				不外排	/
	生活废水（W9）			0			生活污水处理达标后，非雨天回用于场内绿化，雨天用于磷酸车间生产用水，无生活污水外排	不外排	/
固废	渣酸（S1）			0			渣酸清理时输送至厂区内渣酸综合利用项目暂存、使用	/	100%处置
	废硅藻土（S2）			0			废硅藻土与磷石膏混合后有祥丰环保公司清运利用		

	废包装材料（S3）	0	回收利用		
	废机油及含油抹布等（S4）	0	专用容器收集，暂存危险废物暂存间，委托有资质单位清运处置。		
	生活垃圾（S5）	0	生活垃圾利用加盖垃圾桶统一收集后，委托当地环卫部门及时清运。	/	
噪声	设备运行噪声	<70dB（A）	消声、减振、厂房隔声，距离衰减及绿化降噪。	厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

11.4.2. 环境管理台账与排污许可执行报告

为自我证明企业持证排污情况，项目投产后应开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制。

1、环境管理台账

环境管理台账是排污单位自证守法的主要原始依据，应当按照电子化和纸质存储两种形式同步管理，台账保存期限不少于 5 年。

环境管理台账记录的主要内容包括如下信息：

（1）基本信息：企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；

（2）生产设施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括运行状态、生产负荷、产品产量、原辅料和燃料用量；

（3）污染治理措施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括污染物排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。

污染治理设施运行管理信息应反映生产设施及治理设施运行管理情况，记录设备运行校验关键参数例如 DCS 曲线、无组织废气污染治理、废水环保设施运行记录等。

（4）监测记录信息：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》执行。

（5）其它环境管理信息：包括无组织环境管理信息、特殊时段环境管理信息等。

（6）一般固废管理要求：根据关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告（公告 2021 年第 82 号），具体如下：

①一般工业固体废物管理台账实施分级管理。附表 1 至附表 3 为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，所有产废单位均应当填写。附表 1 按年填写，应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写附表 1；附表 2 按月填写，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息；附表 3 按批次填写，每一批次固体废物的出厂以及转移信息均应当如实记录。

②附表 4 至附表 7 为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。附表 4 至附表 7，根据地方及企业管理需要填写，省级生态环境主管部门可根据工作需要另行规定具体适用范围和记录要求。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

③产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从附表 8 中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。

④鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。

⑤台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

⑥产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

⑦鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

附表 1-附表 8 详见《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》。

2、排污许可执行报告

排污许可证执行报告是排污单位在排污许可管理过程中自证守法的主要载体。其执行报告的报告周期分为年度执行报告、半年度执行报告、季度执行报告和月度执行报告。年度执行报告包括排污单位基本情况、遵守法律法规情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及达标判定分析、环境保护税（排污费）缴纳情况、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制内容与要求参照生态环境部《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）和地方环保管理要求执行。

11.4.3. 排污口规范化设置

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置（安装在线监测仪）。排污口的规范化要符合安宁市环境监测部门的有关要求。

（1）废气排放口废气排放口必须符合规定的高度和按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不大于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（2）固定噪声源

固定噪声污染源（即其产生的噪声超过国家标准并干扰他人正常生活、工作和学习的固定噪声源）对边界影响最大处，须按《工业企业厂界噪声测量方法》（GB12349-90）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

（3）固体废物临时贮存场

危险废物必须送有关行政主管部门规定的设施、专用堆放场所集中处置或贮存。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。各种固体废物处置设施、堆放场所和填埋场，必须有防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。不符合国家环境保护标准和城市环境卫生标准的，限期改造。

（4）设置标志牌

环境保护图形标志牌可由安宁市环境监理部门根据企业排污情况统一订购。企业排污口分布图由市环境监理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，建设单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如果需要变更的必须报环境监理部门同意并办理变更手续。

在项目的废气排放口、噪声排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562. 1-1995、GB15562. 2-1995 修改单执行。环境保护图形符号见表 11. 4-2。环境保护图形标志的形状及颜色见表 11. 4-3。

表 11. 4- 2 项目环境保护图形符号表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
3	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

表 11. 4-3 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

11. 4. 4. 环境记录

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。公司环保科必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定，

做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

11.4.5. 信息公开

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，在重点排污单位名录公布后九十日内，对以下内容进行公开：

- （1）建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- （2）污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- （3）防治污染设施的建设和运行情况；
- （4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- （5）突发环境事件应急预案。
- （6）建议委托有资质的环境监测单位按自行监测方案的内容定期监测，对监测数据及其他环保信息及时向外公布。同时，本报告要求企业按照环境保护部 2011 年 6 月 24 日发布的《企业环境报告书编制导则》（HJ617-2011）编制年度企业环境报告书，并向社会公布。

公开方式：建设单位网站。

11.5. 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 1 个月。公开结束后 5 个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台（<http://114.251.10.205/#/pub-message>），填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

第十二章 环境影响评价结论

12.1. 建设项目概况

技改项目位于云南安宁产业园区草铺化工园区禄脰片区（西区），技改项目拟在 $4 \times 100\text{kt}/\text{年}$ 磷酸浓缩装置二氟塔后增加氢氧化钾洗涤塔并增加配套的循环槽及循环泵，新增二次蒸汽凝汽器替代大气冷凝浓缩二次蒸汽并回收二次蒸汽冷凝水，石墨换热器蒸汽冷凝水余热回收产出的低压饱和蒸汽回用于磷酸浓缩装置的石墨换热器。通过上述的改造，在不改变装置主要性能的基础上，通过技改项目一期系统的改造将项目氟回率由现有的92.562%水平提升到约92.884%水平，能耗从传统工艺的 $349.70\text{kgce}/\text{TP}_2\text{O}_5$ 降低为 $342.89\text{kgce}/\text{TP}_2\text{O}_5$ 。通过技改项目二期系统的改造进一步将能耗降低为 $290.88\text{kgce}/\text{TP}_2\text{O}_5$ ，氟溢出率由现有55.01%提升至2.51%。

12.2. 产业政策、规划符合性及相关文件符合性分析结论

12.2.1. 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，技改项目属于鼓励类的“四十二、环境保护与资源节约综合利用——10. “三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。2024 年 8 月 28 日，技改项目取得安宁市发展和改革局投资备案，备案编号（项目代码）：2408-530181-04-02-853872。

综上所述，项目符合国家、地方产业政策。

12.2.2. 规划符合性

经分析，项目符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号）、《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅 2009.9.7 印发）要求；与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》规划产业发展方向和土地利用规划相符；符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见要求；符合《云南安宁产业园区草铺化工园区

（含禄脬片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见要求；与《滇中产业聚集区（新区）产业发展项目负面清单管理暂行办法》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》、《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 版）》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》、《中华人民共和国长江保护法》、《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）、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《昆明市“十四五”生态环境保护规划》、《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》、《“十四五”节能减排综合工作方案》、《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《2030 年前碳达峰行动方案》、《地下水管理条例》、《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）等均相符。

12.3. 环境质量现状评价结论

12.3.1. 环境空气质量现状评价结论

项目环境空气影响评价范围涉及的行政区为安宁市，根据昆明市生态环境局发布的《2022 年度昆明市生态环境状况公报》：2022 年，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，全年环境空气质量均达到二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）统计判定，项目所在区域安宁市环境空气质量为达标区。

评价收集了安宁市位于连然街道办事处办公楼、金方街道办事处昆钢一中教学楼、温泉街道办事处环境监测站实验楼、职教园区昆明冶金高等专科学校环境工程学院教学楼的 4 个环境空气自动监测点 2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日的监测数据，并根据收集的资料统计分析，项目所在区域大气环境 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年平均质量浓度及保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准限值要求。 CO 和 O_3 的保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）

二级标准限值要求。评价区域属环境空气质量达标区。

针对项目运营期排放的特征污染物氟化物，根据本次委托监测数据及引用监测数据统计结果，评价区氟化物小时值及日均值均满足《环境质量空气标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准要求。

12.3.2. 地表水环境质量现状评价结论

根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河：普渡河桥断面水质类别为Ⅲ类，鸣矣河通仙桥断面水质类别为Ⅴ类，富民大桥断面水质类别为Ⅴ类，中滩闸断面水质类别为劣Ⅴ类，与 2020 年相比，水质类别均保持不变；温泉大桥断面水质类别由Ⅴ类下降为劣Ⅴ类，污染程度加重。

根据补充监测结果可知，监测断面所监测的各项监测指标除氨氮、总磷，其余监测项目均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，COD 趋近于标准限值。根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，超标原因为主要为禄脬河上游在禄丰县境内，沿途有钢铁厂污水、农业农村面源等汇入，进入安宁市境内后又接纳了农业农村面源、禄脬片区排水等，导致出现超标情况。

12.3.3. 地下水环境质量现状评价结论

根据监测结果统计分析，祥丰金麦厂区跟踪观测井 1#、2#、3#、4#及 5#监测点均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

12.3.4. 声环境质量现状评价结论

建设单位委托云南鑫田环境分析测试有限公司于 2025 年 3 月 3 日~2025 年 3 月 4 日对评价区进行了声环境质量现状监测。项目周边敏感点声环境质量现状可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

12.3.5. 区域生态现状评价结论

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《云南省极小种群野生植物保护名录》（2021 年版）、

《中国生物多样性红色名录》，项目区无国家重点保护野生植物。

评价区动物种类及数量均较少，动物种类主要为小型鸟类、兽类和两栖类，如麻雀、田鼠、蛙类等。根据对比《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号），项目区内未发现国家或云南省重点保护野生动物。

目前项目区用地已规划为工业园区，场地已平整。

12.3.6. 土壤环境质量现状评价结论

为了解项目区土壤环境质量现状，本次评价引用了《年产 10 万吨新能源材料前驱体配套项目环境影响报告书》中的部分土壤环境现状监测资料，同时环评期间委托了云南鑫田环境分析测试有限公司对项目区周边土壤环境进行了现状监测（监测报告详见附件 15）

项目厂区内土壤各项监测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值。厂区外林地、耕地监测指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中其他风险筛选值。

项目区内土壤表层样氟化物平均浓度为 277mg/kg，项目厂界外土壤表层样氟化物平均浓度为 493.5mg/kg，土壤污染风险管控标准中无氟化物管控指标，本次监测结果作为项目建成运行后土壤背景值。

12.4. 环境影响预测与评价结论

12.4.1. 施工期环境影响评价结论

项目施工期在采取本次环评提出的污染防治措施后，废气、废水、噪声及固废均能达标排放，对周围环境影响较小。

12.4.2. 运营期环境影响评价结论

12.4.2.1. 大气环境影响评价结论

1) 项目新增污染源正常排放下氟化物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $<100\%$;

2) 项目新增污染源+已批复在建、拟建污染源叠加环境空气质量现状后,氟化物 1 小时、日均质量浓度分别为 $15.51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.854 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别 77.56%、26.51%, 叠加后浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)。

项目厂界氟化物满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 5 企业边界大气污染物浓度限值要求。

厂界外网格氟化物 1 小时贡献浓度最大值为 $18.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 日平均贡献浓度最大值为 $2.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准, 因此, 项目不需要设置大气防护距离。

建设单位在采取严格的污染防治措施后, 本次评价认为项目对大气环境影响可以接受。

综上所述, 项目建成后在严格落实环评提出的污染防治措施, 严格执行达标排放, 对大气环境影响可以接受。

12.4.2.2. 地表水环境影响评价结论

项目正常情况下, 废水均不直接排至地表水体, 对环境影响较小。

12.4.2.3. 声环境影响评价结论

项目设备噪声叠加后经降噪措施、厂房降噪及距离衰减后, 东、南、北厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准, 西厂界满足 4 类标准。

综上, 项目噪声对声环境影响较小。

12.4.2.4. 固体废物影响评价结论

项目固体废弃物产排污情况明确, 有对应的处理和处置方法, 处置去向明确, 处理率可达 100%, 能满足环保规定的固体废物控制要求。固体废弃物经过处理和处置后不会对环境产生不利影响。

12.4.2.5. 地下水环境影响评价结论

在项目建设过程中按本次环评提出的分区防渗要求做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目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。

12.4.2.6. 土壤环境影响评价结论

项目运行对土壤的污染主要是由排放到大气环境中的污染物沉降到土壤中引起的。但根据影响预测分析，并结合本次土壤现状监测背景值，当项目运行30年后，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0.99%，贡献值较小。

综上，在采取了各项防控措施后，项目运行对土壤环境影响较小。

12.5. 环境风险评价结论

项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质同时列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B的有：氟硅酸、废机油等。装置工艺过程不涉及高温高压等。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，主要危险因素为危险物质的泄漏及易燃物质火灾事故。

运营期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。同时需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。项目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应急措施的前提下，难以直接进入地表水体，对周边地表水环境的影响较小。

同时，项目所在地园区管委会已针对园区内企业存在的风险，编制了突发环境事件应急预案，当企业发生环境风险事故时，安宁工业园区管委会视情况启动应急预案，最大程度降低环境污染。项目环境风险可防控。

12.6. 公众参与结论

按照《环境影响评价公众参与办法》（2018 年生态环境部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起实施）要求，本次环评过程中开展了公众参与调查，共开展了 3 个阶段网络公示（合计 3 次）、2 次报纸公示和项目厂区附近村庄进行张贴公示。公众参与过程中未收到任何反馈意见和反对项目的建设意见。

12.7. 总量控制

项目为化工项目，属于“两高”项目，根据工程分析，建设项目运营期生产过程中外排有组织废气为氟化物；废水可全部在装置区及厂区内实现回用，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，根据云南省生态环境厅关于印发云南省“十四五”生态环境保护规划的通知（云环发[2022]13 号），主要污染物重点工程减排量为氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量及氨氮。因此，项目无纳入区域削减的污染物，不需要制定区域削减方案。

项目建成运行后氟化物排放总量为 0.11t/a，有组织排放量为 0.111t/a，无组织排放量为 0.02t/a；

12.8. 评价结论

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，预测项目实施后，全厂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。

项目符合国家产业政策；选址符合安宁工业园区总体规划；采取的污染防治措施可行，正常生产时“三废”对周边环境影响较小，投产后不会使现状环境质量发生明显的变化；项目存在泄漏、中毒、火灾、爆炸等环境风险，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，环境风险可控。因此，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，严格进行环境管理，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。