

云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷
酸二氢铵项目（重新报批）
环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：云南三环中化化肥有限公司

编制单位：云南正圭环保科技有限公司

二〇二三年十二月

目 录

概述	1
1、总则	7
1.1 编制依据	7
1.1.1 国家法律、法规及政策	7
1.1.2 地方性法规和规范性文件	8
1.1.4 评价技术规范及行业相关规范	9
1.1.5 相关技术资料	10
1.2 评价原则及评价重点	10
1.2.1 评价原则	10
1.2.2 评价内容及重点	11
1.3 评价目的	11
1.4 评价时段	11
1.5 环境影响识别	11
1.5.1 影响因素识别	11
1.5.2 环境影响评价因子筛选	12
1.6 评价标准	14
1.6.1 环境质量标准	14
1.6.2 污染物排放标准	18
1.7 评价工作等级、范围及评价因子	20
1.7.1 评价等级	20
1.7.2 评价范围	25
1.8 环境保护目标	26
1.9 环评工作程序	34
2 现有项目概况	35
2.1 现有全厂项目概况	35
2.1.1 云南三环中化化肥有限公司概况	35
2.1.2 全厂现有产品方案及规模	35
2.1.3 生产工艺及产品规格	36
2.1.4 主要原、辅料、燃料	36
2.1.5 厂区主要生产装置	37
2.1.6 厂区相关公辅设施情况	42

2.1.7 平面布置	57
2.1.8 现有污染源及治理情况	57
2.1.9 公司排污许可证	65
2.1.10 全厂实际污染物排放情况	68
2.1.11 碳排放现状调查	86
2.2 与本项目有关的装置	87
2.2.1 硫酸装置和磷酸装置	87
2.2.2 氟硅酸钠装置（已拆除）	88
2.2.3 闲置浓密装置（已拆除）	91
2.2.4 10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置（已拆除）	91
2.3 上版环评提出的环保问题整改落实情况	93
3 重新报批建设项目概况	95
3.1 项目基本情况	95
3.2 项目规模、产品方案和建设内容	96
3.2.1 项目规模及产品方案	96
3.2.2 产品规格指标	96
3.2.3 主要原辅材料	99
3.2.4 主要原辅材料的规格及供应	99
3.2.5 主要建设内容	99
3.3 主要生产设备	104
3.4 项目总平面布置	105
3.5 储运工程	105
3.6 公用设施	106
3.6.1 供排水	106
3.6.2 供电	107
3.6.3 供热	107
3.7 劳动定员和工作制度	110
3.8 工程进度	110
4 工程分析	111
4.1 施工期工程分析	111
4.1 施工期	111
4.1.1 工艺流程及产污环节	111

4.1.2 源强分析	111
4.2 营运期工程分析	115
4.2.1 工艺流程	115
4.2.2 相关平衡分析	118
4.2.3 项目运营期污染物核算	118
4.2.4 污染物排放汇总	132
4.2.5 非正常排放	135
4.2.6 “以新带老”措施	136
4.2.7 项目建成后全厂“三本帐”核算	137
4.2.8 达标排放分析	138
4.2.9 碳排放核算	140
4.2.8 清洁生产分析	143
5 项目周边环境概况	145
5.1 自然环境	145
5.1.1 地理位置与交通	145
5.1.2 地形地貌	145
5.1.3 气候	145
5.1.4 地表水系水文特征	145
5.1.5 土壤植被	146
5.1.6 地下水	146
5.1.7 矿产资源和地震烈度	149
5.1.8 动植物资源	149
5.2 工业园区概况	149
5.2.1 海口工业园概况	149
5.2.2 海口工业园新区概况	150
5.3 环境质量现状	152
5.3.1 环境空气质量现状评价	152
5.3.2 地表水环境质量现状评价	156
5.3.3 地下水环境质量现状评价	156
5.3.4 声环境质量现状	164
5.3.5 土壤环境质量现状	164
5.3.6 土壤包气带现状评价	172
5.3.7 生态环境质量现状	173

5.4 生态环境敏感区及相关规划	173
5.4.1《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》	173
5.4.2《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划》（2016-2025）	175
5.5 区域污染源调查与评价	177
6 环境影响预测与评价	178
6.1 施工期环境影响分析与评价	178
6.1.1 施工期环境空气影响分析与评价	178
6.1.2 施工期水环境影响分析与评价	178
6.1.3 施工期固体废弃物的影响分析与评价	178
6.1.4 施工期声环境影响分析与评价	179
6.1.5 施工期生态影响分析与评价	181
6.1.6 原有氟硅酸装置拆除影响分析与评价	181
6.2 运营期环境影响分析	185
6.2.1 大气环境影响预测与评价	185
6.2.2 地表水环境影响分析与评价	213
6.2.4 声环境质量影响分析与评价	214
6.2.5 固体废弃物影响分析与评价	218
6.2.6 地下水环境影响分析	220
6.2.7 土壤环境影响预测与评价	245
6.2.8 碳排放分析	261
7 环境风险分析	265
7.1 环境风险调查	266
7.1.1 项目风险源调查	266
7.1.2 环境敏感目标调查	270
7.2 环境风险潜势初判	271
7.2.1 P 值的分级确定	271
7.2.2 环境敏感程度（E）的确定	273
7.2.3 风险潜势判断	274
7.2.4 风险评价等级及范围	274
7.3 环境风险识别	275
7.3.1 物质危险性识别	275
7.3.2 生产系统危险性识别	275

7.3.3 环境风险类型及危害分析	280
7.3.4 环境风险识别结果	281
7.4 风险事故情形分析	281
7.4.1 风险事故情形设定	281
7.4.2 源项分析	282
7.5 风险预测与评价	283
7.5.1 大气风险预测与评价	283
7.5.2 地下水环境风险分析	290
7.5.3 地表水环境风险分析	292
7.6 环境风险管理	293
7.6.1 环境风险管理目标	293
7.6.2 风险防范措施	293
7.6.4 突发环境实践应急预案编制要求	294
7.7 风险评价结论	295
7.7.1 项目危险因素	295
7.7.2 环境敏感性及事故环境影响	295
7.7.3 环境风险防范措施和应急预案	296
7.7.4 结论与建议	296
8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析	298
8.1 污染防治措施	298
8.1.1 施工期污染防治措施	298
8.1.2 运行期污染防治措施及其可行性分析	299
8.2 总量控制建议	309
9 环境影响经济损益分析	310
9.1 环保投资分析	310
9.2 经济效益分析	311
9.3 社会效益和环境效益分析	311
9.4 结论	312
10 环境管理与监测计划	313
10.1 工程环境管理	313
10.1.1 工程环境管理的内容	313
10.1.2 工程环境控制目标	313

10.1.3 环境保护管理机构的设置.....	313
10.2 环境监理计划.....	314
10.2.1 环境监理范围.....	314
10.2.2 环境监理一般程序.....	314
10.2.3 环境监理具体工作方法.....	315
10.2.4 环境监理工作制度.....	315
10.2.5 环境监理机构.....	315
10.2.6 环境监理技术要点.....	315
10.3 环境监测计划.....	316
10.3.1 运营期监测计划.....	316
10.3.2 事故性监测要求.....	317
10.4 环保设施竣工验收.....	317
11 总结论.....	319
11.1 相关规划和产业政策.....	319
11.2 达标排放分析.....	319
11.3 环境质量现状.....	320
11.4 环境影响预测分析.....	322
11.5 环境风险.....	324
11.6 公众参与.....	325
11.7 总量控制.....	325
11.8 总结论.....	325

附表：

附表 1 基础信息表。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 投资备案证；

附件 3 营业执照；

附件 4 云南三环化工有限公司年产 120 万吨磷铵项目环评批复（原国家环境保护总局（环审【2004】245 号）；

附件 5 云南三环化工有限公司年产 120 万吨磷铵项目变更补充环评批复（中华人民共和国环境保护部 环审【2010】55 号）；

附件 6 云南三环化工有限公司年产 120 万吨磷铵项目一期竣工环境保护验收批复（中华人民共和国环境保护部 环验【2010】210 号）；

附件 7 云南三环化工有限公司年产 120 万吨磷铵项目二期竣工环境保护验收批复（中华人民共和国环境保护部 环验【2013】317 号）；

附件 8 3.5 万吨氟硅酸钠项目环评批复（云环许准【2007】270 号；

附件 9 3.5 万吨氟硅酸钠项目验收批复（云环验【2010】21 号；

附件 10 云南三环中化化肥有限公司废水“零排放”技改项目节能减排专项资金验收批复（昆环保复【2010】252 号）；

附件 11 排污许可证；

附件 12 云南三环中化化肥有限公司土壤监测检测报告（SHJC202104W1008 号）；

附件 13 云南三环中化化肥有限公司地下水监测（HC2108W1020-03）；

附件 14 云南三环中化化肥有限公司 100kt a 电池用磷酸二氢铵项目环境质量现状监测（H202202027）；

附件 15 危险废物委托协议；

附件 16 规划环评审查意见（云环函【2018】286 号）；

附件 17 海口园区项目规划符合性复函；

附件 18 居民住宅处理及处置承诺书；

附件 19 2019 年上监督性监测报告；

附件 20 原料成分检测报告。

附图：

附图 1 地理位置图；

附图 2 全厂平面布置图；

附图 3 本项目平面布置图；

附图 4 项目区水系图；

附图 5 评价范围及保护目标分布图；

附图 6 综合水文地质图；

附图 7 区域地质构造图；

附图 8 水文地质勘探钻孔分布图；

附图 9 地下水模拟区地下潜水等水位线和流场示意图；

附图 10 云天化氟化学厂区钻孔柱状图；

附图 11 地下水分区防渗图；

附图 12 地下水评价区三维模拟示意图；

附图 13 地下水评价区地形高程示意图；

附图 14 地下水流向图；

附图 15 补充监测点位图；

附图 16 引用监测点位图；

附图 17 卫生防护距离图；

附图 18 项目与昆明滇池国家级风景名胜区的位置关系图；

附图 19 项目与海口工业园区控制性详细规划的位置关系图。

概述

（一）项目建设背景

云南三环中化化肥有限公司（以下简称公司或三环中化）位于昆明市西山区海口镇，是一家以生产、销售高浓度磷肥为主的大型磷肥企业。公司成立于 2005 年 4 月 5 日，由中国磷化工行业最有影响力企业中的云南云天化股份有限公司和中化化肥有限公司共同出资组建。公司于 2022 年 3 月 4 日申报备案“云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目”，项目代码为：2203-530112-04-02-550873。项目于 2022 年 1 月委托云南正圭环保科技有限公司承担“云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目”的环境影响评价工作，云南正圭环保科技有限公司于 2022 年 6 月编制完成《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目环境影响报告书》，于 2022 年 8 月 2 日取得昆明市生态环境局的批复文件（文件号为：昆生环复〔2022〕42 号）。

项目于 2022 年 8 月下旬开始建设，至今还未建设完成，部分工段于 2023 年 3 月建设完成后，进行了试开车。因建设过程中，建设思路发生变化，设计新增部分危险物质存储罐（槽），导致风险物质增加。且中和反应废气的尾气洗涤工艺发生变化，由原设计采用的 75%变更为水，导致污染物的排放量有所增加。对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）和《肥料制造建设项目重大变动清单（试行）》，项目发生重大变动，详见表 1 和表 2。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件。为此，建设单位于 2023 年 11 月委托云南正圭环保科技有限公司承担“云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目（重新报批）”的环境影响评价工作。

表1 项目是否属于重大变动辨识表（对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》）

《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》中的重大变动情形		本项目的变化情况	是否属于重大变动
性质	建设项目开发、使用功能发生变化的。	项目年生产10万吨电池级磷酸二氢铵，项目的开发、使用功能未发生变化	否
规模	生产、处置或储存能力增大30%及以上的。	项目年生产10万吨电池级磷酸二氢铵，副产品苯余酸的产能为11.887万吨/年，产能未发生变化。中间罐区新增1座容积V=2649m ³ 的75%精制磷酸储槽，75%精制磷酸的储存能力增加230%。预处理区新增1座V=120m ³ 的碱液缓冲槽，50%氢氧化钠的储存能量增加400%。	是
	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	储存能力增加不涉及废水第一类污染物排放。	否
	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加10%及以上的。	项目所在区域属于环境空气质量达标区； 项目产能未增加，储存能力增加但不涉及废气污染物排放量增加。	否
地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	项目的平面布局没有发生较大变化，未导致环境防护距离变化且新增敏感点。	否
生产工艺	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：	项目产品方案、生产工艺、主要原辅料均未发生较大变化。	否

	<p>(1) 新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；</p> <p>(2) 位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；</p> <p>(3) 废水第一类污染物排放量增加的；</p> <p>(4) 其他污染物排放量增加10%及以上的。</p>		
	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。	项目中间罐区新增1座容积V=2649m ³ 的75%精制磷酸储罐，预处理区新增1座V=120m ³ 的碱液缓冲槽。其余物料运输、装卸、贮存方式未发生变化，未导致导致大气污染物无组织排放量增加。	否
环境保护措施	废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的。	废气的污染防治措施变化，新增了不凝气排口，导致大气污染物无组织排放量增加	是
	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	项目废水均不外排，未新增废水排放口。	否
	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的。	未新增废气排放口，不存在排气筒高度降低情况	否
	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	噪声、土壤或地下水污染防治措施不变	否
	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	固体废弃物利用处置方式不变，自行处置方式不变	否

	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	事故池容积由原环评的600m ³ 变更为500m ³ ，但足够项目使用，不会导致事故风险防范能力弱化或降低。	否
--	-----------------------------------	--	---

表2 项目是否属于重大变动辨识表（对照《肥料制造建设项目重大变动清单（试行）》）

《肥料制造建设项目重大变动清单（试行）》中的重大变动情形		本项目的变化情况	是否属于重大变动
规模	磷酸（湿法）、磷酸一铵、磷酸二铵、过磷酸钙、重过磷酸钙、硝酸磷肥、硝酸磷钾肥、钙镁磷肥、钙镁磷钾肥等主要磷肥产品生产能力增加10%及以上。	本项目年产10万吨电池级磷酸二氢铵（即磷酸一铵），产能未增加。项目建成后不会导致三环中化的磷酸装置产能增加。	否
	氯化钾、硫酸钾、硝酸钾、硫酸钾镁肥等主要钾肥产品生产能力增加30%及以上。	项目不涉及以上产品	否
	化学方法生产的复混肥（复合肥）产品总生产能力增加30%及以上，或物理掺混法生产的复混肥（复合肥）产品总生产能力增加50%及以上。	项目不涉及以上产品	否
	有机肥和微生物肥料总生产能力增加30%及以上，或单一品种生产能力增加50%及以上。	项目不涉及以上产品	否
建设地点	项目（含配套固体废物渣场）重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致大气环境保护距离内新增环境敏感点	项目的平面布局没有发生较大变化，未导致环境保护距离变化且新增敏感点。	否
生产工艺	新增肥料产品品种，导致新增污染物项目或污染物排放量增加。	项目未新增产品品种	否
	磷酸（湿法）生产工艺由半水-二水法或二水-半水法变为二水法。	项目湿法磷酸由厂区的磷酸装置提供，本项目不涉及湿法磷酸的生产，磷酸装置未因项目建设改变其生产工艺	否
	复混肥（复合肥）生产工艺由物理掺混方法（团粒型、熔体型、掺混型）变为化学方法（料浆法）。	项目不涉及以上产品	否

	主要生产单元工艺发生变化，或原辅材料、燃料发生变化（燃料由煤改为天然气除外），并导致新增污染物项目或污染物排放量增加。	项目的生产工艺、原辅料未发生较大变化	否
环境保护措施	废水、废气处理工艺或处理规模变化，导致新增污染物项目或污染物排放量增加（废气无组织排放改为有组织排放除外）。	中和反应废气的洗涤液由精制磷酸变更为水，吸收效率下降，导致氨的排放量增加。原设计基本密闭的装置，因实际生产需要需设定几个不凝气排口，无组织排放量增加。	是
	锅炉烟囱或主要排气筒高度降低10%及以上。	不存在排气筒高度降低情况	否
	新增废水排放口；废水排放去向由间接排放改为直接排放；直接排放口位置变化导致不利环境影响加重。	项目废水均不外排，未新增废水排放口。	否
	固体废物种类或产生量增加且自行处置能力不足，或固体废物处置方式由外委改为自行处置，或自行处置方式变化，导致不利环境影响加重。	固体废弃物利用处置方式不变，自行处置方式不变	否
	风险防范措施变化导致环境风险增大。	围堰未按照每个储罐单独设置，除萃取剂槽和双氧水储罐单独设置，其他储罐的围堰为同一个。总罐区围堰长214m，高1.5m；双氧水储罐围堰长58m，高1.5m，双氧水储罐顶部设遮阳棚；萃取剂槽围堰长47m，高1.5m。事故水池的容积由原环评的600m ³ 变更为500m ³ 。预处理工段新增的碱液缓冲槽配套建设围堰。风险防范措施变化，但不会导致环境风险增大。本次重大变动导致风险增大的主要原因是风险源增加。	否

（二）环境影响评价的过程

2023 年 12 月 6 日，我单位接受云南三环中化化肥有限公司委托后，组织环评工作人员进行了现场踏勘并收集资料。

2023 年 12 月 12 日，建设单位在“云南云天化股份有限公司官网”网站上进行了云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目（重新报批）环境影响评价第一次网络公示。

为了解项目区现状环境质量，建设单位委托云南浩辰环保科技有限公司于 2023 年 12 月 12 日-12 月 20 日对项目区的环境空气和环境噪声进行监测。

（三）分析及判定情况

本项目为磷酸二氢铵生产，经过查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》，本项目不属于限制类及淘汰类项目，项目建设符合产业政策。

本工程在三环中化现有厂区内进行建设，不新增征地，公司位于云南海口产业园区，并处在云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区，属于合规的化工园区，在规划园区范围内，用地规划为 M3 三类工业用地，根据分析，本工程建设与园区性质定位相符合；项目建设符合《昆明海口（二级城市）总体规划修改（2016~2030 年）》、《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》、《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）》环境影响报告书及审查意见、《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）》环境影响报告书及审查意见、《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）》、《中华人民共和国长江保护法》、《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评[2019]65 号）等相关规划及文件要求。

总体分析本项目符合产业政策及相关规划要求。

（四）项目特点及关注的主要环境问题

本次环评针对项目的特点及排污情况重点关注如下环境问题：

（1）现有生产装置污染源及治理措施的有效性和可靠性，及存在的环境问题。

（2）本项目的原辅材料（湿法磷酸）、蒸汽、固废处置等均依托现有工程。因此，重点关注本项目对现有工程的依托可行性，及因依托关系引起的污染物排放量增加，对周边环境的影响。

(3) 本项目运营期污染物的产生和排放情况及对周边环境的影响。废气是否达标排放、生产废水回用可行性、生产过程中产生的固体废物处理处置是否合理，各种污染物排放是否对周边环境产生影响等。

(4) 项目风险物质主要为液氨、磷酸等，重点关注风险事故发生对居民及周边环境的影响。

(五) 环境影响报告书的主要结论

建设项目符合国家、地方产业政策及相关规定要求；采取的污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境的影响不大，不会改变现状环境功能；项目建成后产生的各类污染物可以合理处置，不会对周边环境造成影响；经济损益具有正面效应；建设项目风险防范措施依托现有，在认真落实各项风险防范及应急措施的前提下，项目的风险值在可接受范围内。

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）以及项目情况分析，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施的前提下，项目不存在重大环境制约因素，环境影响在可接受范围内，环境风险在可控范围内，环境保护措施经济技术能够满足长期稳定达标及生态保护要求，项目建设能满足区域环境质量要求，项目建设从环保角度而言可行。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月28日修订实施）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
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. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月24日修订）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
7. 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施）；
8. 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月2日修订）；
9. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2020年10月1日实施）；
10. 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令部令第4号，2018.07.16；
11. 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发[2018]22号；
12. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发（2015）17号；
13. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发（2016）31号；
14. 《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》环境保护部环评[2016]150号；
15. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
16. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号）；
17. 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日实施）
18. 《排污许可管理办法（试行）》（2019年8月22日修订）；
19. 《排污许可证申请与核发技术规范 总则（HJ942-2018）》（2018年02月08日实施）；
20. 《国家危险废物名录》（2021年1月1日实施）；
21. 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），2017年11月15日实施；

22. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号）；
23. 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发[2015]163号)；
24. 《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》(环办环评[2019]65号)；
25. 关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知（环规财〔2017〕88号）；
26. 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》2019年1月12日；
27. 《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)。
28. 《生态环境部环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部令 第27号）。

1.1.2 地方性法规和规范性文件

1. 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府第105号令）；
2. 《云南省环境保护条例》（2004年6月）；
3. 《关于印发〈云南省排放污染物许可证管理办法（试行）〉的通知》（云环控发〔2001〕806号）；
4. 《关于印发〈云南省排污口规范化整治工作验收标准和云南省排污口管理办法〉的通知》（云环监字〔1998〕第365号）；
5. 《云南省水功能区划（2014年版）》；
6. 《云南省生态功能区划》（2009年11月）；
7. 《云南省主体功能区规划》（2014年5月）；
8. 《关于转发环境保护部国家发展和改革委员会关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见的通知》（云环通〔2015〕212号）；
9. 云南省人民政府关于发布《云南省生态保护红线》的通知（云政发〔2018〕32号）；
10. 《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）；
11. 《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）；
12. 《云南省土壤污染防治条例》（2022年5月1日实施）；
13. 《云南省固体废物污染环境防治条例》（2023年3月1日实施）；

14. 《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）；

15. 云南省人民政府关于印发《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》的通知（云政发〔2018〕44号）；

16. 《云南省大气污染防治条例》（2018年11月29日制定，2019年1月1日实施）

17. 《云南省“十四五”生态环境保护规划》（2022年4月）；

18. 《昆明市“十四五”生态环境保护规划》（2022年9月）；

19. 《西山区“十四五”生态环境保护规划》（2022年9月）。

1.1.4 评价技术规范及行业相关规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

3. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（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. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

10. 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；

11. 《重点环境管理危险化学品目录》（2014年4月发布）；

12. 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；

13. 《石油化工企业设计防火标准》（2018版）；

14. 《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）；

15. 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

16. 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），2018年3月27日；

17. 《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），2018年3月27日；

18. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

19. 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
20. 《排污许可证申请与核发技术规范磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料工业》（HJ864.2-2018）；
21. 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；
22. 《排污单位自行监测技术指南 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料》（HJ1088-2020）；
23. 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
24. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
25. 《肥料制造业（磷肥）清洁生产评价指标体系》（2019年9月19日发布）；
26. 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》。

1.1.5 相关技术资料

1. 项目投资备案证；
2. 项目环境影响评价的委托书；
3. 云南浩辰环保科技有限公司环境现状检测报告（H202202027）；
4. 云南三环中化化肥有限公司例行监测报告；
5. 海口工业园区入园同意书；
6. 《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目可行性研究报告》，云南省化工研究有限公司，2022年1月；
7. 《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目初步设计》，贵州东华工程股份有限公司，2022年5月；
8. 云南三环中化化肥有限公司排污许可证；
9. 建设单位提供的其他与项目有关的资料。

1.2 评价原则及评价重点

1.2.1 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

1.2.2 评价内容及重点

根据重新报批项目的工程内容及污染物排放特征，结合当地环境特点，确定本次评价重点为工程分析、营运期环境影响预测与评价、环境保护措施可行性论证、产业政策的符合性与项目选址合理性分析。

1.3 评价目的

本次环境影响评价的主要目的是在收集分析工程资料的基础上，根据重新报批项目的建设内容和生产工艺，对项目进行工程分析，得出主要污染物排放参数。根据相关技术规范 and 标准，并结合项目建设区域及其周围自然、社会经济情况，对建设项目所处区域的环境质量现状进行评价，对环境的影响作出分析、预测和评价。针对本项目污染源对周围环境可能造成的环境问题，提出缓解不利环境影响的对策措施，使项目对环境的不利影响降至最小。

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

1.4 评价时段

本项目评价时段包括施工期、运营期。

1.5 环境影响识别

为使本工程的环境影响报告书能较客观反映工程建设对环境带来的有利影响和不利影响，提出可靠的污染治理措施。评价通过对建设项目所在地的环境状况和建设项目工程特征分析，进一步了解环境和工程之间的相互关系，识别出工程建设影响的主要环境要素和影响因子，筛选出主要的评价因子，以确定评价级别、评价范围和评价重点。

1.5.1 影响因素识别

本项目在建设期和运营期将会对周围自然环境、生态环境和人群生活质量产生一定程度的影响，只是在不同时段的影响程度和性质不同。根据项目的生产工艺及污染物排放特征，以及现场踏勘项目所在地的环境状况，采取矩阵法对可能受影响的环境要素进行识别筛选。

建设项目可能产生的环境影响因素识别见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 环境影响要素识别

环境因素 工程活动 影响程度		自然环境						
		环境空气	地表水	地下水	声环境	陆域生物	水域生物	土壤环境
施工期	建筑施工	-1S	0	-1S	-2S	-1S	0	-1S
	废气	-2S	0	0	0	-1S	0	0
	废水	0	0	-1S	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	-2S	0	0	0
	固体废物	0	0	0	0	0	0	-1S
运营期	废气	-2S	0	0	0	-1S	0	-1L
	废水	0	-1L	-1L	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	-2S	0	0	0
	固体废物	0	0	0	0	0	0	-1L
	环境风险	-2S	0	-1L	0	0	0	-1L

注：表中有利影响用“+”表示，不利影响用“-”表示；短期影响用“S”表示，长期影响用“L”表示；无影响用“0”表示，轻度影响用“1”表示，中度影响用“2”表示，较重影响用“3”表示。

建设期主要是少量的构筑物施工建设，对环境要素的影响主要是大气(车辆运输废气、施工扬尘等)，噪声（施工作业噪声）和废水（施工人员生活废水、施工废水等），施工期将对周围环境产生一定的影响，通过相关措施的控制及管理，其影响是暂时的、可逆的。

运营期主要包括装置运行期间排放的废气、废水、噪声、固体废物等，对区域内各环境要素（环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、陆域生物等)产生不同程度的影响，以及风险事故状态下的环境影响，而且影响贯穿于整个运营期。经过对本工程生产及排污特征的分析可以看出，对环境的影响主要表现在运营期。因此，本评价重点针对生产运营期进行环境影响评价。

1.5.2 环境影响评价因子筛选

(1) 环境空气质量评价因子

现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、氟化物、氨、硫化氢共计 10 项；

预测因子：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物、氨、硫化氢共 6 项。

(2) 地表水环境评价因子：定性分析

(3) 噪声现状评价因子和预测因子：等效连续 A 声级。

(4) 固废评价因子：一般固废、危险废物。

(5) 地下水评价因子现状评价因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、SO₄²⁻、Cl⁻、pH、总硬度、氨氮、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、耗氧量、汞、砷、铅、镉、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数、总磷、浑浊度、电导率、水温、水位，共 27 项。

预测因子：氟化物、总磷、总砷。

(6) 土壤评价因子现状评价因子：建设用地 45 项基本因子、农用地基本因子 8 项、特征因子 3 项（pH、总磷、氟化物）；

预测因子：氟化物、砷。

(7) 环境风险评价因子：磷酸、**（涉密原辅料）、硫酸、氢氧化钠、磷酸三丁酯、硫化氢、氟、液氨、废矿物油共 9 项；

(8) 生态：动植物、土壤。

根据项目的污染物排放特征和周围的情况，本评价对项目评价因子的筛选结果见表 1.5.1-2。

表 1.5.1-2 评价因子筛选结果

序号	评价项目	评价因子	
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、CO、O ₃ 、H ₂ S、氟化物、NH ₃
		影响评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氟化物、氨、硫化氢
2	地表水环境	现状评价	/
		影响评价	定性分析
3	地下水环境	现状评价	pH 值、水位、氨氮、TP、硝酸盐、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、总大肠菌群、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻
		影响评价	氟化物、总磷、总砷
4	声环境	现状评价	昼、夜等效连续 A 声级
		影响评价	昼、夜等效连续 A 声级

5	土壤环境	现状评价	pH、铜、铬、砷、镉、铅、锌、汞、镍、四环素、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、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、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、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]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]、萘、总磷、氟化物；
		影响评价	氟化物、砷
6	固体废物	一般固废、危险废物	
7	环境风险	磷酸、**（涉密原辅料）、硫酸、氢氧化钠、磷酸三丁酯、硫化氢、氟、氨、废矿物油	
7	生态环境	动植物、土壤	

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所处区域环境空气质量属于二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氟化物执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》附录 A 表 A.1 中二级标准，标准值见表 1.6.1-1。硫化氢、氨气参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，标准限值详见表 1.6.1-2。

表 1.6.1-1 环境空气质量标准二级标准限值

污染因子	浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	年平均	24 小时平均	1 小时平均
PM ₁₀	70	150	—
PM _{2.5}	35	75	—
SO ₂	60	150	500
NO ₂	40	80	200
CO	—	4000	10000
O ₃	—	160（8 小时平均）	200
TSP	200	300	—
氟化物	—	7	20

表 1.6.1-2 其他标准限值

污染物	单位	1 小时平均
氨气	mg/m ³	0.2

硫化氢	mg/m ³	0.01
-----	-------------------	------

(2) 地表水

项目区周边地表水体为螳螂川，位于项目东侧 1.63km 处。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅，2014 年 5 月），螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区：由西山区海口至安宁市温青闸，全长 41.5km，区内有昆明钢铁厂、化工、化肥等主要工业用水，且沿程有大量农田灌溉用水，另外河流流经安宁市城区和温泉旅游度假区，有较高的景观娱乐价值。现状水质劣 V 类，规划水平年水质目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。具体标准限值见表 1.6.1-3。

表 1.6.1-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 无量纲，粪大肠菌群：个/L）

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	石油类	溶解氧	粪大肠菌群
IV 类	6~9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3（湖、库 0.1）	≤0.5	≥3	≤20000

(3) 声环境

项目区位于工业园区，属于 3 类声环境功能区，执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准。保护目标项目区东侧的达子上村属于 2 类功能区，执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准。执行标准值见表 1.6.1-4：

表 1.6.1-4 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

适用区域	昼间	夜间
3 类区域	65	55
2 类区域	60	50

(4) 地下水

根据项目所处的区域水文地质特征及地下水功能和用途，确定拟建项目地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，具体见表 1.6.1-5。

表 1.6.1-5 地下水质量标准（GB/T14848-2017）（节选）

项目类别	III 类标准值	项目类别	III 类标准值
pH	6.5~8.5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
氨氮（mg/L）	≤0.5	铁（mg/L）	≤0.3
氟化物（mg/L）	≤1.0	锰（mg/L）	≤0.10
硫酸盐（mg/L）	≤250	汞（mg/L）	≤0.001
砷（mg/L）	≤0.01	六价铬（mg/L）	≤0.05

镉 (mg/L)	≤0.005	铅 (mg/L)	≤0.01
耗氧量 (mg/L)	≤3.0	氰化物 (mg/L)	≤0.05
硝酸盐 (mg/L)	≤20	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.00
氯化物 (mg/L)	≤250	挥发性酚类 (mg/L)	≤0.002
总大肠菌群 (CFU/100L)	≤3.0	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
总硬度 (mg/L)	≤450	氨氮 (mg/L)	≤0.5
总磷 (mg/L)	≤0.3(参照地表水环境质量标准Ⅲ类标准)	/	/

(5) 土壤

拟建项目位于工业园区内，项目所在厂区红线范围内土壤执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中规定的基本项目，第二类用地，共 45 项。周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（基本项目）。

表 1.6.1-6 建设用地土壤质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属及无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5

18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	043
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	104-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并 [a] 蒽	56-55-3	15
39	苯并 [a] 芘	50-32-8	1.5
40	苯并 [b] 荧蒽	205-99-2	15
41	苯并 [k] 荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并 [a, h] 蒽	53-70-3	1.5
44	蒽并 [1, 2, 3-cd] 芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
特征因子			
46	含盐量	/	/

表 1.6.1-7 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6

2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铝	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

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

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

a、施工期

施工扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值：颗粒物周界外浓度最高值 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

b、运营期

本项目运营期有 4 个有组织排放源，其中预处理废气依托现有的 DA003 排气筒排放，排放的主要污染物为氟化物（现状排放的主要污染物为氟化物，依照排污许可证，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996））。本项目未新增污染物种类，因此，DA003 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值要求。

另外 3 个排气筒依次为净化工段废气排气筒 DA008（主要排放污染物为氟化物）、浓缩工序废气排气筒 DA009（主要排放污染物为 H_2S ）、中和反应工序尾气排气筒 DA007（主要排放污染物为颗粒物和 NH_3 ）。

厂界无组织污染物主要为颗粒物、氟化物、氨和硫化氢。

运营期颗粒物和氟化物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“表 2 新污染源大气污染物排放限值”要求。氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中的二级标准。上述排放标准的排放限值详见表

1.6.2-1。

表 1.6.2-1 废气排放标准

排气筒		污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放 监控浓度限 值 (mg/m ³)	标准来源
名称	编号			排气筒 高度 (m)	排放速率 (kg/h)		
磷酸 I 期 尾气排气 筒	DA003	氟化物	9	45	1.25	0.02	GB16297 - 1996 《大气污染物综 合排放标准》
净化工段 废气排气 筒	DA008	氟化物	9	31	0.631	0.02	
浓缩工序 废气排气 筒	DA009	H ₂ S	/	31.5	1.45	0.06	GB14554-1993 《恶臭污染物排 放标准》
		臭气浓 度	/		11850	20(无量纲)	
中和反应 工序尾气 排气筒	DA007	NH ₃	/	30.5	20	1.5	
		臭气浓 度	/		6000	20(无量纲)	
		颗粒物	120		23.8	1.0	GB16297 - 1996 《大气污染物综 合排放标准》

(2) 废水

本项目工艺废水全部回用，不外排；初期雨水和事故废水经公司已建的污水处理站处理后回用，不外排。故本项目不设废水排放标准。

(3) 噪声

a、施工期

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

表 1.6.2-2 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：等效声级 dB (A)）

昼间	夜间
70	55

b、运营期

项目运营期厂界噪声执行 GB12348 - 2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准。

表 1.6.2-3 工业企业厂界环境噪声排放标准（单位：等效声级 dB（A））

类别	昼夜dB（A）	夜间dB（A）
3类	65	55

（4）固废

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.7 评价工作等级、范围及评价因子

1.7.1 评价等级

1.7.1.1 环境空气

本项目营运期大气污染物主要为预处理废气、净化工段废气、浓缩工段废气、中和反应废气以及晶体干燥废气。

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则——大气环境》有关规定，结合项目的废气排放特征，选择 H₂S、NH₃、氟化物和颗粒物（含 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}）为正常排放的主要污染物，以推荐模式中估算模型 AERSCREEN 进行估算，确定本项目大气环境影响评价工作等级。

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

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面浓度，μg/m³；

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

C_{oi}选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用依据 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。详细等级划分依据见表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 环境空气评价评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判别
一级评价	P _{max} ≥10%

二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，采用 AERSCREEN 模型对各污染源及各污染物进行估算，模型参数见表 1.7.1-2。

表 1.7.1-2 估算模型参数表

参数		取值	
城市/农村 选项	城市/农村	城市	
	人口数（城市人口数）	5万	
最高环境温度（℃）		31.7	
最低环境温度（℃）		-1.6	
土地利用类型		0°~90°	城市
		90°~360°	阔叶林
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/°	/	

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价工作级别的划分原则和方法，选择 AERSCREEN 估算模型对项目的大气环境评价工作等级进行划分，各污染源排放的污染物 P_{\max} 、 $D_{10\%}$ 结果见表 1.7.1-3 所示。

根据估算结果可知，项目污染物最大占标率为 DA008 排放的 NH_3 占标率 139.95%， $P_{\max} \geq 10\%$ ，确定评价等级为一级。评价范围为厂界外延 5000m 的矩形区域。

表 1.7.1-3 各排放源污染物排放估算 P_{\max} 、 $D_{10\%}$ 计算结果一览表

污染源名称	评价因子	排放速率 (kg/h)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
DA003	氟化物	0.102 (叠加现有)	20	27.990	139.95	4950
DA008	氟化物	0.0043	20	1.4941	7.47	0
DA009	硫化氢	0.00115	10	0.5832	5.83	0
DA007	氨	1.665	200	55.239	27.62	875
	TSP	4.523	900	19.601	2.18	0
	PM_{10}	4.296	450	17.819	3.96	0
	$\text{PM}_{2.5}$	2.261	210	9.6045	4.57	0

循环水站	氟化物	0.0159	20	0.7820	3.91	0
**（涉密原辅料）仓库	硫化氢	0.000115	10	0.0564	0.56	0
磷酸二氢铵生产厂房面源	氨	0.00111	200	1.2048	0.60	0
	TSP	8.115	900	133.00	15.65	100
	PM ₁₀	7.710	450	120.48	29.55	325
	PM _{2.5}	2.278	210	46.940	22.35	200

1.7.1.2 地表水

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中的要求，地表水环境影响评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

项目的工艺废水全部回用，初期雨水和事故废水经公司已建的污水处理站处理后回用，不外排。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的地表水环境影响评价工作分级划分原则，本项目地表水评价按照三级 B 进行评价，划分依据见表 1.7.1-4。

表 1.7.1-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m ³ /d）水污染当量书W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200或W<6000
三级B	间接排放	--

注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2.2.2 表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定的“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

1.7.1.3 噪声

项目所处声环境功能区为 3 类地区，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），噪声评价工作等级应主要依据项目所在区域的声环境功能区类别、项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受项目影响人口的数量来划分，划分依据见表 1.7.1-5。

表 1.7.1-5 声环境影响评价工作等级划分（相关部分）

评价工作等级	一级	二级	三级
声环境功能区	GB3096-2008, 0类	GB3096-2008, 1、2类	GB3096-2008, 3、4类
建设后噪声增加值	大于5dB (A)	3~5dB (A)	小于3dB (A)
受影响人口	显著增加	增加较多	变化不大

项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，项目建成投产后，周边环境敏感目标噪声级增加量较小，小于 3dB (A)，且受影响人口变化不大，按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 中的有关规定，确定本项目声环境影响评价等级为三级评价。

1.7.1.4 地下水

(1) 地下水环境影响评价行业分类

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 中附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于专用化学品制造，为 I 类项目。

(2) 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，详见表 1.7.1-6。本项目位于昆明市海口工业园区内，项目区及其附近地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为古生界泥盆系宰格组 (D₃zg) 白云质灰岩，主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由西南向东北径流，向螳螂川径流排泄。经现场调查，在项目区东北侧存在沙锅村水井，为沙锅村居民饮用水（供水人口约 600 人，未划定保护区），其处于项目厂区地下水径流方向的下游。因此，项目区涉及分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度为较敏感。

表 1.7.1-6 地下水环境敏感程度分级表

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

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

（3）评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.7.1-7。

表 1.7.1-7 评价工作等级分级表

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

综上，本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

1.7.1.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）的生态影响评价工作等级划分判定依据，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目在现有厂区内进行建设，不新增占地面积，项目位于海口工业园区新区内，生态敏感性为一般区域，故确定本项目生态影响评价进行简单分析。

1.7.1.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分（表 1.7.1-8）确定工作等级。

表 1.7.1-8 环境风险评价工作等级划分

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

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

结合本项目的所涉及的危险物质及周边环境情况，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，确定本项目环境风险潜势（详见风险评价章节 7.2），根据划分结果，本项目大气环境、地表水风险潜势均划分为 III，地下水环境风险潜势均划分为 IV。根据导则，本项目大气环境、地表水境风险评价等级均为二级评价，地下水环境风险评价等级为一级评价。

1.7.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中识别建设项目所属行业土壤环境影响评价类别，本项目类别确定为“化工、石化-专用化学

品制造”，属于I类项目，为污染影响型项目。

表 1.7.1-9 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目占地 27427.36m²，属于小型（≤5hm²），项目 1km 范围内有耕地，敏感程度为“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，可判定本项目土壤环境评价工作等级为一级。

1.7.2 评价范围

（1）环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目评价等级为一级，评价范围为厂界四周外延 5km 形成的矩形区域。

（2）地表水环境评价范围

螳螂川雨水排放口上游 500m 至下游安宁温泉闸断面，长度约 33km。重点分析生产废水不外排的可行性、可靠性。

（3）地下水环境评价范围

建设项目地下水环境影响现状调查评价范围可采取公式计算法、查表法和自定义法确定。根据项目所处地理位置及水文地质条件，评价范围采用自定义法确定，项目西侧、南侧和北侧以地表水分水岭(山脊线)为边界，东侧以螳螂川河为边界。构成一个独立的水文地质单元，其东西长约 5.5km，南北长约 4.5km，本项目地下水评价范围总面积约为 14km²。由于建设项目只对水文地质单元内下游排泄区地下水水质产生影响，因此重点评价建设项目场地下游区段。

（4）声环境的评价范围

声环境的评价范围为厂界外 200m。

（5）生态环境评价范围

改建项目生态环境不设评价等级，仅做简单分析，因此不设置生态评价范围。

（6）风险评价范围

①大气环境风险评价等级为三级，评价范围为厂界外 3km 范围；②地表水环境风险评价范围：同地表水环境评价范围；③地下水环境风险评价范围：同地下水环境评价范围。

（7）土壤评价范围

本项目依据污染影响型确定为一级评价，因此评级范围设为占地范围内的全部区域和占地范围外 1km 范围内区域。

1.8 环境保护目标

环境保护目标主要针对可能造成影响的居民集中点以及项目周围的大气、水、声等。

（1）环境空气

项目区周边环境功能执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，按照环境功能二类区保护。评价范围内主要关心点见表 1.9-1。

（2）地表水

项目区下游地表水为东侧 1.63km 处的螳螂川，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

（3）噪声

项目区保护目标属于 2 类声环境功能区，声环境敏感目标按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区保护。

（4）地下水

根据现场调查和区域水文地质资料，地下水环境保护目标应包括项目区下游的水井和泉点，以及项目区及周边范围内地下水。根据现场调查和区域水文地质资料，项目区地下水环境保护目标主要为砂锅村泵站水井、沙锅村水井、中平村水井、三环中化厂区内的地下水深水井以及项目场区及其下游分布的岩溶水含水层。

（5）土壤

项目周边有耕地、村庄分布，项目土壤保护目标为评价范围内的耕地、村庄。

项目环境保护目标见下表 1.8-1。

表 1.8-1 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标/m			方位	与厂界距离（米）	保护对象及人数	环境功能区划
		东经/°	北纬/°	高程（m）				
环境空气	新哨村	102.4936867	24.83028613	2081.24	西北	3809	村民,约 120 人	《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准
	下哨	102.4961758	24.84477396	1925.89	西北	4655	村民,约 280 人	
	沟边	102.4904251	24.84119111	1953.45	西北	4748	村民,约 80 人	
	牌坊村	102.4840736	24.84274888	1960.26	西北	5478	村民,约 40 人	
	多依者	102.4905109	24.85964948	1854.01	西北	6465	村民,约 60 人	
	中轻依兰生活区	102.5178909	24.83943859	1933.47	西北	3123	居民,约 2100 人	
	青鱼村	102.5231266	24.85174465	1880.76	西北	4311	村民,约 220 人	
	青鱼社区	102.5133848	24.84325515	1958.04	西北	3695	居民,约 520 人	
	小海口	102.5369453	24.85018699	1903.62	西北	4164	村民,约 400 人	
	赵家村	102.5175905	24.85412005	1937.88	西北	4681	村民,约 43 人	
	石龙坝水电站博物馆	102.5246716	24.85758571	1852.98	西北	4934	博物馆展览的文物	
	三家村	102.5795174	24.85302971	1941.54	东北	6269	村民,约 34 人	
	山冲村	102.5845814	24.82117195	1929.28	东北	4669	村民,约 229 人	
	山冲社区	102.5840664	24.80317531	1912	东南	4904	居民,约 320 人	
	中新社区	102.5631237	24.79187739	1895.28	东南	3225	居民,约 420 人	
	耳材小村	102.5628662	24.78774754	1904.34	东南	3461	村民,约 80 人	
	耳材村	102.5671577	24.78587738	1906.34	东南	3933	村民,约 90 人	
	里仁村委会	102.5856113	24.79522791	1896.62	东南	5204	村民,约 320 人	
	新桥村	102.5783157	24.79195531	1911.64	东南	4609	村民,约 120 人	
	天湖景秀小区	102.5778008	24.78720208	1896.57	东南	4775	村民,约 150 人	
老街	102.5889587	24.78587738	1892.76	东南	5860	村民,约 560 人		
西山区第三人民医	102.53672	24.79792357	1966.03	东南	986	患者与医护人员,约 500		

	院						人	
	双哨村	102.5040507	24.82298613	2075.93	西北	2572	村民,约 490 人	
	砂锅村	102.5393915	24.81536865	1895.14	东北	380	村民,约 120 人	
	达子上村	102.5370097	24.8051548	1909.05	东南	32	村民,约 230 人	
	达子小村	102.5414729	24.80779409	1896.59	东南	550	村民,约 110 人	
	桃树箐	102.5157881	24.78903326	1969.92	西南	2341	村民,约 102 人	
	桃树村	102.5402069	24.83212709	1894.27	西南	3428	村民,约 90 人	
	马鞍山村	102.5236416	24.83208418	1919.09	西北	2037	村民,约 120 人	
	小场	102.5082242	24.81125951	2059.79	西	1961	村民,约 230 人	
	柴碧村	102.5552917	24.79452789	1895.8	东南	2327	村民,约 90 人	
	中庄	102.545346	24.80097055	1906.66	东南	1197	村民,约 120 人	
	中平村	102.5431252	24.80535865	1901.39	东南	733	村民,约 230 人	
	中宝村	102.5460756	24.79409337	1907.24	东南	1877	村民,约 310 人	
	花椒箐	102.5363231	24.79182959	1935.03	南	1817	村民,约 102 人	
	云磷小区	102.5381041	24.79487658	1953.79	南	1397	居民,约 1200 人	
	新村	102.5482106	24.81142044	1895.15	东	1210	村民,约 220 人	
	安家屋基	102.4776363	24.81429577	2091.71	西北	5102	村民,约 40 人	
	小麦地	102.4863052	24.80807304	2149.63	西	4413	村民,约 30 人	
	石马哨	102.5454855	24.76661682	1953.96	南	7554	村民,约 90 人	
	三山箐	102.5302935	24.77073669	1963.21	东南	5662	村民,约 120 人	
	中宝社区	102.5407863	24.78865385	1918.34	西南	4541	村民,约 230 人	
	桃树居民委员会	102.5031281	24.78479147	2008.25	西南	2554	村民,约 310 人	
声环境	达子上村	102.5370097	24.8051548	1909.05	东南	32	村民,约230人	GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准
地表水环境	螳螂川	—	—	1891.81	东	1630	水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准

地下水环境	项目区及其下游分布的岩溶含水层	/	/	/	/	/	水质	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
	沙锅村泵站水井(1#)	102.540028	24.814221	1896	东北	1190		
	沙锅村水井(2#)	102.540266	24.816624	1895	东北	1388		
	三环中化 1#深水井	102.528437	24.807314	1921	西	90		
	三环中化 2#深水井	102.529044	24.809574	1914	北	210		
	三环中化 3#深水井	102.53171	24.809009	1911	东北	145		
	三环中化 4#深水井	102.535003	24.811921	1904	东北	612		
	三环中化 5#深水井	102.534923	24.810129	1904	东北	480		
	三环中化 6#深水井	102.535827	24.808902	1899	东	560		
	三环中化 7#深水井	102.529293	24.811015	1910	北	370		
	三环中化 8#深水井	102.528748	24.811774	1911	北	420		
	中平村水井	102.542866	24.805738	1897	东南	1200		
土壤环境	土壤	项目占地范围及外延 1km 范围				拟建项目场内土壤执行(GB36600-2018)中表 1 第 2 类用地筛选值的要求。拟建项目场址外 1.0km 范围的耕地执行(GB15618-2018)中的其他筛选值		

（6）环境风险

项目环境风险保护目标分布情况见表 1.8-2。

表 1.8-2 环境风险保护目标分布情况表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 3km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	属性	人口数（人）
	1	达子上村	东南	32	居住区	230
	2	砂锅村	东北	380	居住区	120
	3	达子小村	东南	553	居住区	110
	4	中平村	东南	733	居住区	230
	5	西山区第三民医院	东南	986	医院	500
	6	中庄	东南	1197	居住区	120
	7	新村	东	1210	居住区	220
	8	云磷小区	南	1397	居住区	1500
	9	花椒箐	南	1817	居住区	102
	10	中宝村	东南	1877	居住区	310
	11	小场	西	1961	居住区	230
	12	马鞍山村	西北	2037	居住区	120
	13	柴碧村	东南	2327	居住区	90
	14	桃树箐	西南	2341	居住区	102
	15	桃树居民委员会	西南	2554	居住区	310
	16	双哨村	西北	2572	居住区	490
	17	中轻依兰生活区	西北	3123	居住区	2100
	18	中新社区	东南	3225	居住区	420
19	桃树村	西南	3428	居住区	90	

	20	耳材小村	东南	3461	居住区	80
	21	青鱼社区	西北	3695	居住区	520
	22	耳材村	东南	3933	居住区	90
	23	小海口	西北	4164	居住区	400
	24	青鱼村	西北	4311	居住区	220
	25	小麦地	西	4413	居住区	30
	26	中宝社区	西南	4541	居住区	230
	27	新桥村	东南	4609	居住区	120
	28	下哨	西北	4655	居住区	280
	29	山冲村	东北	4669	居住区	229
	30	赵家村	西北	4681	居住区	43
	31	沟边	西北	4748	居住区	80
	32	天湖景秀小区	东南	4775	居住区	150
	33	山冲社区	东南	4904	居住区	320
	厂区周边 5km 范围内人口数 9886 人，小 1 万人，厂区周边 500m 范围内人口 350 小于 500 人。					
大气环境敏感程度 E 值						E3
地表水	序号	接纳水体	水域环境功能		24 小时流经范围	
	1	螳螂川	IV类		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标					
	地表水环境敏感程度 E 值					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	项目区及其下游分布的岩溶水含水层	集中式饮用水水源准保护区以外的补	III	D2	/

	2	沙锅村泵站水井（1#）	给径流区			
	3	沙锅村水井（2#）				
	4	三环中化 1#深水井				
	5	三环中化 2#深水井				
	6	三环中化 3#深水井				
	7	三环中化 4#深水井				
	8	三环中化 5#深水井				
	9	三环中化 6#深水井				
	10	三环中化 7#深水井				
	11	三环中化 8#深水井				
	12	中平村水井				
	地下水环境敏感程度 E 值					

1.9 环评工作程序

环境影响评价工作程序见下图 1.9.1-1。

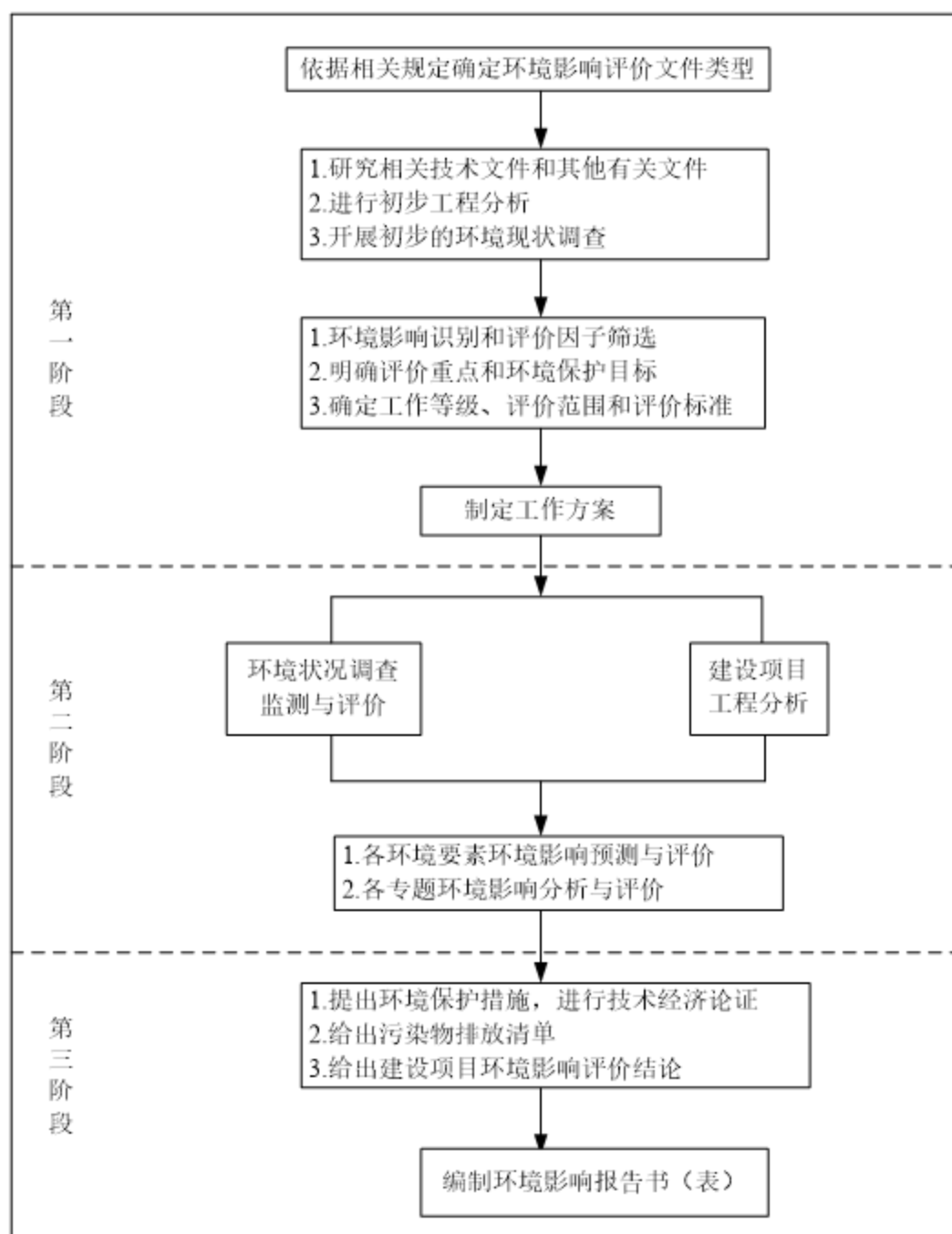


图 1.9.1-1 环境影响评价工作程序图

2 现有项目概况

2.1 现有全厂项目概况

2.1.1 云南三环中化化肥有限公司概况

云南三环中化化肥有限公司（以下简称公司或三环中化）位于昆明市西山区海口镇，是一家以生产、销售高浓度磷肥为主的大型磷肥企业。公司成立于 2005 年 4 月 5 日，由中国磷化工行业最有影响力企业中的云南云天化股份有限公司和中化化肥有限公司共同出资组建。

公司 120 万吨/年磷铵项目是云南磷复肥基地的主要项目，被列入了第三批国家重点技术改造“双高一优”项目。此项目分两期建设 120 万吨/年磷铵装置，装置占地约 43 公顷，项目总投资约 27 亿。工程建设规模为两套“836”工程，即：湿法磷酸 2×30 万吨/年、硫酸 2×80 万吨/年、磷铵 2×60 万吨/年，一期工程已于 2008 年 4 月建成投产，二期工程已于 2011 年 11 月建成投产。

公司各项管理规章制度健全，ISO9001:2008、ISO14001:2004 和 GB/T28001-2001 三标一体认证工作已于 2010 年 12 月通过认证审核，GB/T23331 能源管理体系也于 2012 年在化工行业首家通过认证审核。2016 年 8 月通过策划开展保护与可持续产品管理认证审核，到目前为止，公司已达到五个标准为一体的系统化管理体系。

公司下设七部一中心，主要生产产品有硫酸、磷酸、氟硅酸、磷酸二铵、磷酸一铵，其中硫酸、磷酸及氟硅酸作为生产磷酸二铵（磷酸一铵）的原料，均不外卖；氟硅酸作为瓮福云天化公司生产氟化氢的原料。公司生产的主要产品磷酸二铵已形成了立足国内，积极拓展东南亚及中东国际市场的战略布局。确立了“品牌强企，实力固本，国际跨越”的发展战略，明确了“努力把‘三环中化’打造成为世界领先品牌”的目标愿景。

2.1.2 全厂现有产品方案及规模

云南三环中化化肥有限公司现有生产线及产品规模情况详见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 云南三环中化化肥有限公司现有生产线及产品规模情况一览表

序号	生产线名称	产品	生产能力（万吨/a）	建成时间	备注
1	80 万吨/年硫磺制酸装置 A	浓硫酸	80	I 期 2008.4 建成	正常运行
		硫酸余热发电	13650×8000kW.h/a		
2	30 万吨/年磷酸装置 A	浓磷酸	30		正常运行

		氟硅酸	1.5		
3	60万吨/年磷铵装置 A	磷酸二铵	60		正常运行
4	80万吨/年硫磺制酸装置 B	浓硫酸	80	II期 2011.11 建成	正常运行
		硫酸余热发电	13650×8000kW.h/a		
5	30万吨/年磷酸装置 B	浓磷酸	30		正常运行
		氟硅酸	1.5		
6	60万吨/年磷铵装置 B	磷酸二铵	60	正常运行	
7	3.5万吨/年氟硅酸钠装置	氟硅酸钠	3.5	2009.3	2018年11月起停运

2.1.3 生产工艺及产品规格

云南三环中化化肥有限公司生产线工艺及产品规格如下表所示。

表 2.1.3-1 云南三环中化化肥有限公司生产线工艺及产品规格表

产品名称		产品规格	生产工艺
主产品	磷酸二铵	优等品：总养分≥64%； 一等品：总养分≥57%	管式反应器加预中和管式反应混合工艺
	氟硅酸钠（停产）	优等品：氟硅酸钠（以干基计） 含量≥99.0% 一等品：氟硅酸钠（以干基计） 含量≥98.5%	采用卤水（或芒硝溶液）间歇合成、洗涤—连续分离、干燥生产工艺
副产品	硫酸余热发电	6kV	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在过热器中升温至 450°C后送主空气风机透平和透平发电机组发电
	氟硅酸	H ₂ SiF ₆ 18%wt；P ₂ O ₅ ≤200ppm	二水法工艺
中间产品	浓硫酸	≥98%	“3+1”两转两吸工艺
	浓磷酸	P ₂ O ₅ ≥50%wt	二水法工艺

2.1.4 主要原、辅料、燃料

厂内各生产线主要原料包括硫磺、磷矿、液氨等，主要供热来源为硫酸装置的余热锅炉，燃煤和轻柴油为开车锅炉备用燃料，根据建设单位提供的企业运行资料，现有全厂主要原辅材料用量见表 2.1.4-1。

表 2.1.4-1 现有全厂主要原、辅料消耗表

序号	名称	规格	用量（吨/年）	来源
1	硫磺	99.5%	52.76万	国外采购
2	磷矿	磷矿浆（45%含固量，25.0%P ₂ O ₅ ，干基）	210万	海口磷矿浮选

3	液氨	99.6%NH ₃	26.54 万	省内外氮肥企业
4	铯催化剂	/	84	国外
5	包裹油	/	4800	国内
6	聚丙烯编制包装袋	50kg 袋装	2531.75 万条	国内
7	染色剂	/	420	国内
8	燃料煤	热值 20934KJ/kg	15600	省内
9	轻柴油	20#轻柴油, 热值 46055KJ/kg	211	省内
10	新水	/	8268480	供水管网
11	电	/	124802.393MKw·h	电网供电及自发电

2.1.5 厂区主要生产装置

2.1.5.1 主体生产装置

云南三环中化化肥有限公司的主体装置情况如下表所示。

表 2.1.5-1 现有全厂主体装置情况

装置(项目)名称	始建设时间	投产时间	验收时间	环评批复时间、文号	验收批复文号	现况
80万吨/年硫磺制酸装置 A	2006.2	2008.4	2010.7	2004 年 原国家环境保护总局(环 审【2004】245 号)	环 验 【2010】 210 号	运行中
30万吨/年磷酸装置 A	2006.2	2008.4	2010.7			运行中
60万吨/年磷铵装置 A	2006.2	2008.4	2010.7			运行中
80万吨/年硫磺制酸装置 B	2010.9	2011.11	2013.12		环验 【2013】 371 号	运行中
30万吨/年磷酸装置 B	2011.9	2011.11	2013.12			运行中
60万吨/年磷铵装置 B	2011.9	2011.11	2013.12			运行中
3.5万吨/年氟硅酸钠装置	2007.12	2009.3	2010.5	2007 年 原云南省环境保护局(云 环 准 许 【2007】270 号)	云环验 【2010】 21 号	2019 年 3 月起已停运

现状全厂生产能力平衡图见图 2.1.5-1

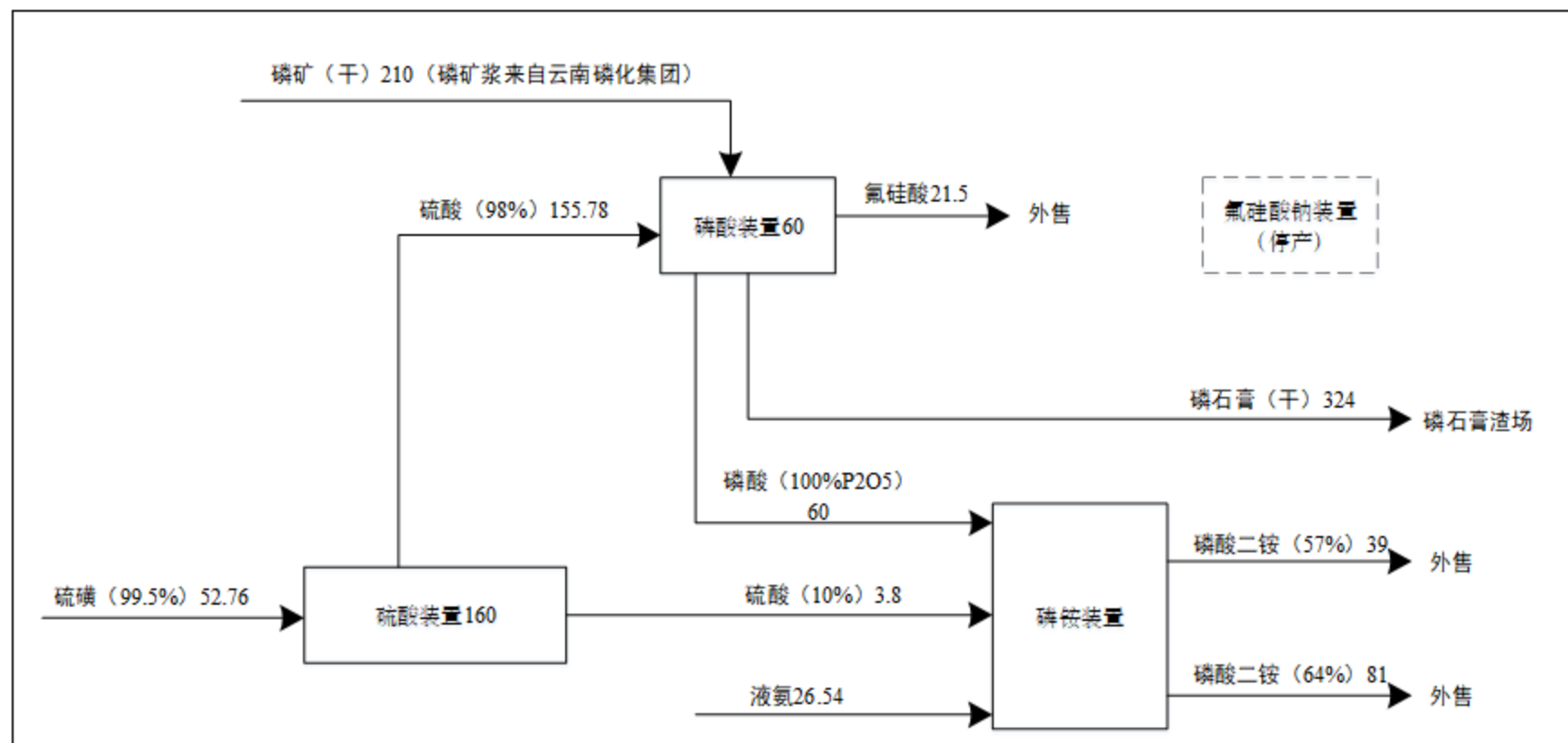


图 2.1.5-1 现状全厂生产能力平衡 单位：万吨/年

2.1.5.2 主要辅助装置

云南三环中化化肥有限公司主要辅助装置的新改扩建的历史沿革及环保手续办理情况详见下表。

表 2.1.5-2 全厂现有主要辅助装置及环保手续办理情况

序号	生产装置	建成时间	处理能力	环保手续
1	全厂循环水站	2007年11月	正常循环水量为 1.176 万 m ³ /h, 进塔水温: 36°C; 出塔水温: 26°C; 热水上塔压力: 0.25MPa (G); 采用Ø9.14m 风机逆流冷却塔三座 (呈一排布置), 单塔出水能力 4000m ³ /h。	与主体装置一并验收。120 万吨磷铵项目原国家环保部环评批文: 环审[2004]245 号、环审[2010]55 号 (补充环评); 分两期建设, 原国家环保部验收批文: I 期 2010 年 7 月验收, 环验[2010]210 号; II 期 2013 年 12 月验收, 环验[2013]371 号。
2	酸性循环水站	2007年11月	正常循环水量为设计能力 18000m ³ /h, 逆流冷却塔六座 (呈一排布置), 单塔出水能力 3334m ³ /h, t ₁ =36°C, t ₂ =26°C, Δt=10°C, 干球温度: θ=24.4°C, 湿球温度: θ=19.9°C	
3	脱盐车站	2007年11月	脱盐车站供水能力 180m ³ /h	
4	全厂污水处理站	2007年11月	全厂污水处理站处理能力 50m ³ /h, 主要用于处理初期雨水和事故废水	
5	开车锅炉 (硫酸装置停运时备用)	2007年11月	30t/h 备用	
6	氟硅酸装置污水处理站	2007年11月	处理能力 120m ³ /h	与氟硅酸主体装置一并验收, 现已拆除。
7	硫酸余热发电系统	2007年11月	6kv, 可供电 13650×8000kW/h/a	与 120 万吨/年磷铵装置一并验收
8	除氧水站	2007年11月	可供除氧水 150t/h	与 120 万吨/年磷铵装置一并验收
9	供水系统	2007年11月	装置给水由一条Φ700 上水管线单独供应。生产用水为螳螂川地表水, 生活用水水源为地下水。为提高供水的安全性, 在装置内设一次水站, 建生产、消防储水池 (高位水池) 和消防水泵房。公司外取水先进入该水池, 再通过水池位差供各装置生产、消防用水, 液氨罐区消防水在磷铵装置用消防水泵供给。	/
10	废水综合利用系统	2009年2月	全厂生产性废水源头全收集回用	昆明市环境保护局, 2010 年 10 月 8 日, 昆环保复[2010]252 号
11	磷铵装置尾气治理系统	2007年11月	处理磷铵装置 (含一期和二期) 的尾气, 尾气处理能力为 340040m ³ /h。	与主体工程一并建设验收
12	硫酸装置尾气治理系统	2013年8月	含 1 套氨法尾气吸收装置及 1 套 SO ₂ 氧化装置, 对硫酸装置尾气进行深度处理	与主体工程一并建设验收, 并于 2013 年进行技术改造, 技改

				项目环评批文：云环审【2013】236号，于2014年10月29日通过原云南省环境保护厅验收
13	2×80万吨/年硫磺制酸余热回收（HRS）综合利用项目（I期）	2013年12月	建设一套HRS热能回用系统，用于回收2×80万吨/年硫酸装置一期低温位热能，产生50吨/h低压蒸汽，直接用于需要消耗蒸汽的生产装置。	2013年底建设完成，技改项目环评批文：云环审[2011]323号。于2014年12月4日通过原云南省环境保护厅验收，验收批文：云环验[2014]82号
14	磷酸装置浓密工序节能技改项目	2021年5月	使进入萃取槽的磷矿浆综合浓度从目前的58%提高到64%。每年可少向磷酸装置带入水14.66万吨，因而磷酸装置每年少蒸发水14.66万吨。因此节约0.6MPa低压蒸汽约16.26万吨，可增加公司发电装置发电量1301万KW*h	2021年3月8日昆明市生态环境工程评估中心意见（昆环评估意见西山[2021]18号），磷酸装置浓密工序节能技改项目不纳入建设项目环境影响评价管理。
14	10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置	2019年12月	每年可对45.3万吨磷石膏进行脱硅处理，生产10万吨/年脱硅磷石膏	环评批文：西环管发【2019】43号，于2020年1月完成自主验收，现已停用拆除
15	2×80万吨/年硫磺制酸余热回收（HRS）综合利用项目（II期）	2019年9月	建设一套HRS热能回用系统，用于回收2×80万吨/年硫酸装置二期低温位热能，产生42.555吨/h低压蒸汽，直接用于需要消耗蒸汽的生产装置。	2020年6月建设完成，技改项目环评批文：西环管发[2019]48号。于2020年9月2日通过企业自主验收。
16	2×60万吨/年磷铵装置尾气深度治理项目（I期、II期）	2021年10月	对120万吨/年磷铵一期装置产品冷却系统进行技术改造，采用水冷却系统替代现有流化床冷却系统；对120万吨/年磷铵一期装置、二期装置尾气处理系统进行技术改造，使装置尾气排放各项指标达到尾气深度治理要求，同时改善尾气装置排放效果。本项目拆除也有80米高的排气筒，建新建52米排气筒。一期装置2021年10月完成改造，二期装置暂未实施改造。	2021年7月13日填报了《建设项目环境影响评价登记表》备案，备案号：202153011200000458
17	云龙磷矿矿区修复治理项目	在开展修复前施工	废弃矿坑生态修复，项目占地1026678m ² ，4个回填修复治理区占地355651m ² 。	环评批文：昆明市生态环境局西山分局（西环管发[2022]2号）

2.1.6 厂区相关公辅设施情况

2.1.6.1 供排水系统

1、供水

三环中化的生产给水由公司从螳螂川取水供应，取水泵房内设有 3 台 15Sh-6 型水泵，1 台 8Sh-6 型水泵，供水量达 1700m³/h，另外还有 1 台 15Sh-6 型水泵未使用。生活用水水源为云南磷化集团海口磷业公司地下水。

给水系统分为一次水系统和循环水系统及脱盐车站。一次水系统供各装置生产及消防用水，循环水系统分为酸性循环水和全厂循环水，其中酸性循环水用于磷酸装置，全厂循环水用于硫酸、磷酸、供热等装置。酸性循环水站和全厂循环水站均采用抽风式逆流冷却塔。

1) 一次水站

为提高供水的安全性，在化肥装置外的西面山坡上设高位水池，建 3000m³生产消防储水池二个。厂外来水先进入该水池，再通过高差供各装置生产、消防用水。

2) 全厂循环水站

循环水量 13500m³/h，给水压力 0.40MPa（G），回水压力≥0.2MPa（G），给水温度 26℃，回水温度 36℃，温差 10℃。

水质稳定处理根据循环水水质采用有机磷系配方。杀菌灭藻采用二氧化氯。为降低循环水中悬浮物的含量，设置旁滤，旁滤水量为循环水量的 5%左右，循环水旁滤选用高速过滤器 4 台，单台处理能力 200m³/h，两开两备。在循环水管的回水管道上接一根管道至过滤器进行旁滤，过滤后的旁滤水直接进入循环水水池，以此构成循环水系统的旁滤系统。

3) 酸性循环水站

循环水量 18000m³/h，给水压力 0.50MPa（G），回水无压力，给水温度 26℃，回水温度 36℃，温差 10℃。

工艺换热设备的回水至冷却塔冷却后进入塔下集水池，再由冷水泵送至工艺装置循环使用。循环水特性呈酸性，水质含 F 量为 3000PPm，对整个系统的构筑物、设备、管道及所配器材等进行防腐处理及选用防腐材质的设备、管道。

由于磷酸装置循环冷却水为酸性水，系统中无结垢和滋生细菌倾向，同时由于系统中管道及设备均为耐腐蚀材料。故循环水系统中无需投加水质稳定剂。

4) 脱盐水

脱盐水处理站设计能力为 180m³/h。采用的工艺流程如下：

原水→过滤→阳离子交换器→脱气塔→阴离子交换器→脱盐水箱→用户

再生剂：阳离子交换剂采用盐酸（浓度 31%），阴离子交换剂采用烧碱（浓度 40%）。

再生液浓度 1.5~3.0%。

酸碱药剂贮槽有效容积不小于 20 天的药剂使用量。

酸碱计量箱容积为离子交换器再生一次用量的 1.5 倍。

再生废水中和系统：离子交换器再生过程中排放的酸碱废水通过明沟汇入酸碱中和池，经压缩空气搅拌中和均匀达标后排放。酸碱中和池采用两格，一用一备，容积能满足阴阳离子交换器同时再生一次排放废水量。

2、废水处理系统

正常情况下，硫酸装置、磷酸装置、磷铵装置及磷石膏库均无废水排出。为了及时处理硫酸装置和磷酸装置事故情况下可能排出的污水，在化肥厂界区内已建一座污水处理站。来自各装置的事故污水在此经过处理后排放。硫酸装置和磷酸装置、磷铵装置事故情况下可能排出的污水是指发生事故时，如设备泄漏，管道泄漏等突然产生的大量收集液。由于来不及返回生产装置，此时这些收集液就考虑送往污水处理站。

3、排水

自 2010 年 1 月起，云南三环中化化肥有限公司生产废水和生活污水按就近、分类回用原则排入生产系统后，全部综合利用，全厂废水均不外排。

2.1.6.2 供电系统

马鞍山变电站两回 110KV 架空线；110KV 总降压站，内设 2 台主变压器。各装置配套配电所。

2.1.6.3 供汽系统

三环中化产热系统包含 I 期 80 万吨硫酸中温中压余热锅炉、II 期 80 万吨硫酸中温中压余热锅炉、I 期硫酸低温热能回收 HRS 系统以及 II 期硫酸低温热能回收 HRS 系统，其中 2 套余热锅炉共产生 450℃、3.82MPa 的中温中压蒸汽共计 246t/h，HRS 系统回收的 185℃、1.0MPa 的低温低压蒸汽共计 83.55t/h，现状蒸汽约有 76.69t/h 的富余用来备用电机发电。现状全厂的蒸汽平衡图详见下图。

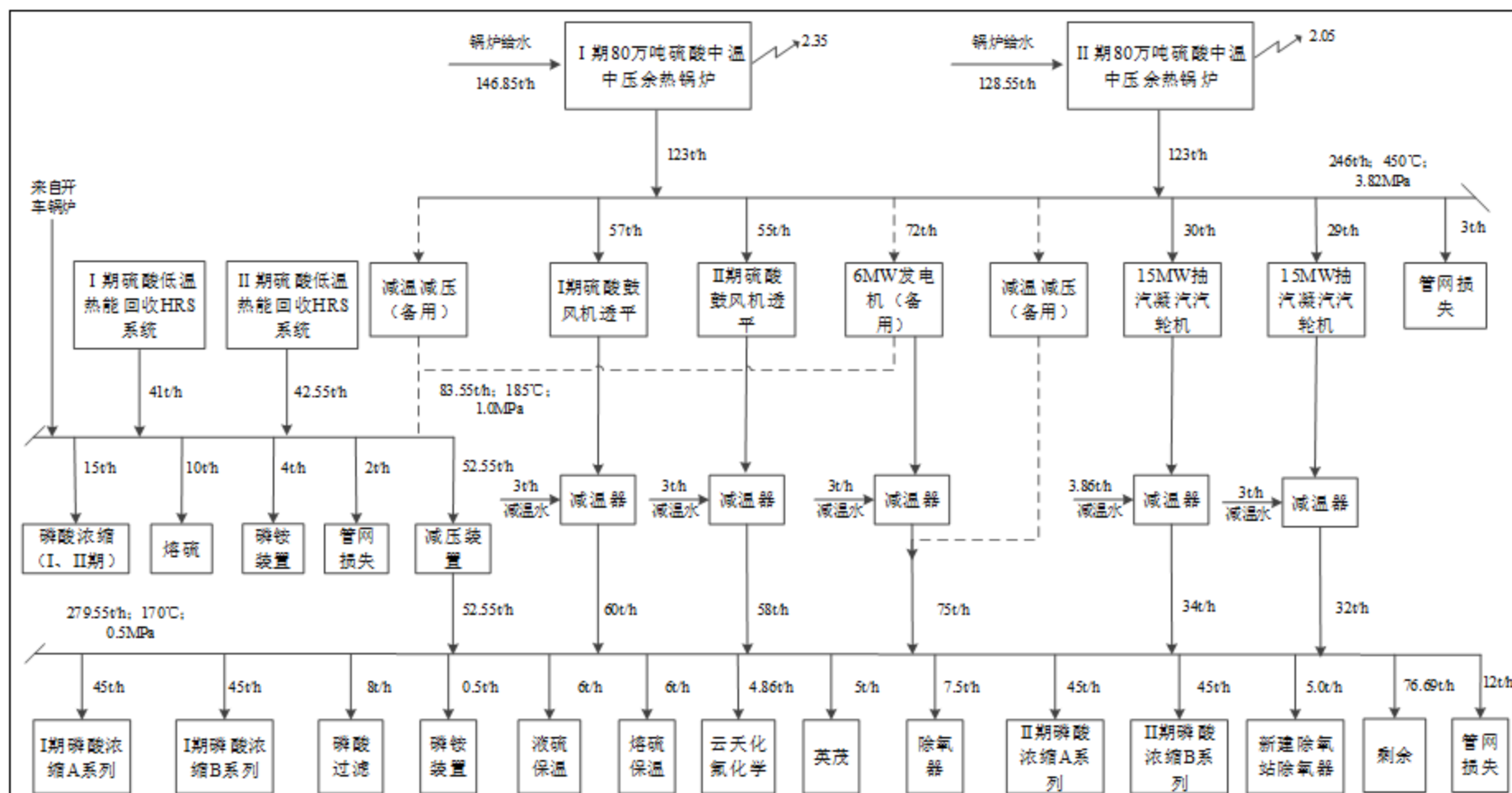


图 2.1.6-1 现状全厂蒸汽平衡图

2.1.6.4 罐区

三环中化厂区内设有 1 个 33m³柴油储罐，5 个 5000m³的液氨储罐，4 个 7000m³的硫酸储罐，2 个 3250m³的氟硅酸储罐，2 个 5500m³的稀磷酸储罐，13 个 3300m³的磷酸储罐；液氨罐设计压力为 1.2 兆帕，内控指标为 0.47-0.87 兆帕。其余均为常压存储。

2.1.6.5 风险防范措施调查

一、液态泄漏事故预防措施

1、技术措施

①在危险目标硫酸储罐区、磷酸储罐区、氟硅酸储槽等区域设置了视频监控系统、PH在线监测报警仪，储槽液位参数和视频图像集中传输到生产现场操作室和生产调度室的FCS系统，实现两级24小时不间断的监测控制。

②磷酸、硫酸储罐区等设置了围堰、安全标志和视频监控系统、pH在线监测报警仪，对可能发生的泄漏实行在线监测报警；消防设施和防雷设施符合安全标准的规定并定期检测、检验保持完好有效。

③罐区周围设有围堰，其体积能够收容处理泄漏物料。

④磷酸、硫酸储罐区设置泄漏事故地下收集池与储罐区沟道相连，收集池配有耐酸输送泵，各储罐酸液送入管道和放出管道由阀门控制相互联通，具备快速倒槽和接受事故收集槽中泄漏酸液的功能。

⑤在硫酸、磷酸等储罐区下游主要沟道上设有切断闸门，在泄漏失控酸液溢出围堰时，可迅速关闭闸门将泄漏酸液封闭在厂区防止外流造成环境污染事故。

⑥厂区设置事故应急池，容积5000m³，平时保持事故水池的无蓄水状态，发生泄漏事故时，及时将事故废水或危险化学品引入事故池中，同时在储存区设置完整的废水收集管网。

2、管理措施

①建立危险源管理制度，落实监控措施。

②建立危险源台账、档案。

③全厂每年一次防雷防静电检测。

④特种设备按规定定期检测。

⑤安全附件和仪表按国家相关法律法规强制检定。重点关键部位设置摄像头监控。

⑦对危险源要定期进行安全检查，查“三违”，查事故隐患，落实整改措施。

⑧设备设施定期保养并保持完好，做好交接班记录。

⑨按照安全标准规范的要求由本项目部领导定点联系，监督硫酸、磷酸罐区的安全管理工作。

⑩定期对储罐区和输送管道进行安全检查和设备维护，防止管道、阀门及管件连接处腐蚀、老化。及时更换腐蚀、老化的管道连接元件，对事故隐患做到早发现、早报告、早处置。

3、应急准备

①用于围堵、中和泄漏酸液的石灰贮存在磷酸装置内，需要时倒运到现场使用。

②铁铲、锄头、面罩、雨衣、水鞋等保存在制酸岗位及原料岗位，材料库也有备用。

③酸罐区地沟要求定期进行清理，保持畅通。酸储罐周围的“围堰”和“导流沟”，“围堰”要能防止大量酸液泄漏时不致于翻堰外溢，“导流沟”要能确保泄漏的酸液能被及时引流至事故处理池。“围堰”溢流口要通向“导流沟”，事故处理池里收集的酸液能及时输送回系统进行回收利用。

④酸罐区的消防栓、灭火器由安全员每月检查一次，确保正常好用，发现问题联系检修或更换。

⑤酸罐区设置警示牌，警示牌注明贮存物品种类、数量、理化特性、对人体及环境的危害、安全需知、专职操作人员及报警电话。

⑥公司设置专职消防救护队24小时战斗值班，生产调度室24小时值班，并保证通讯联络畅通。

⑦按照任务分工做好指挥通讯、报警、消防、抢修等物资器材的准备工作，并设专人管理、定期检查保养，使其处于良好状态。

⑧生产区禁火、禁烟，储罐远离高温热源、明火，严禁超量储存，在各主要的生产操作控制室配置事故应急器材柜。

二、火灾爆炸事故预防措施

①在硫磺仓库采用防爆电器，还安装了视频监控系统、火灾监测报警和自动喷淋灭火设施，实现24小时不间断的监控。磷酸、硫酸储罐区，按相关规范要求设置围堰、安全标志、视频监控、泄漏报警、液位在线检测远传监控、防雷防静电设施等一系列

技防措施。

②严格执行各项操作规程和动火管理制度，始终保持区域内电器设施、电缆联接、防雷、防静电设施的完好状态。

③及时清理散落的固体硫磺、硫磺粉尘，加强密封管理，及时消除液硫泄漏、修复损坏的蒸汽管道保温层。焚硫炉开车点火前应进行了行全面检查并防止熄火；二次点火前必须进行吹扫，防止燃爆。

④加强密封管理，严禁柴油泄漏。

⑤硫磺仓库现场应设置醒目的“严禁烟火”、“严禁吸烟”等安全警示标识，同时要求企业加强仓库内操作人员安全教育培训，加强操作人员防火防爆意识，操作过程中轻装轻卸，严禁用铁器敲击设备等。

⑥强化安全生产教育，对员工进行经常性的危险化学品安全知识的培训；定期组织救援培训和学习，各应急救援队按专业分工每年至少培训一次，提高指挥水平和救援能力。

⑦公司设置专职消防救护队24小时战斗值班，生产调度室24小时值班，并保证通讯联络畅通。

⑧禁止明火、禁止火花和禁止吸烟。厂区内涉及到的检修动火作业必须按要求满足《动火作业安全管理规定》。

⑨项目指挥部、各部门定期进行防火安全检查，发现隐患及时消除。

三、气体泄漏事故预防措施

①生产区内的各装置危险点及醒目位置均设置了相应的安全标志、安全色；

②采用FCS连锁控制，对各设备、管道上的控制仪器，各种检测报警信号及运行参数集中传输到生产现场操作室和生产调度室的FCS系统，实现两级24小时不间断的监测控制。

③磷酸反应工序和脱氟工序有含氟气体逸出，主要是四氟化硅及氟化氢，对此采取了负压操作，多级洗涤的措施，经净化后的气体再由排气筒放空。

④在液氨球罐区等位置安装有毒气体浓度报警仪，在线监测现场有毒气体浓度，保证现场气体浓度得到有效控制和监测。

⑤车间内设事故柜，柜内应配备一定数量的防护面具、防护服、防护眼镜、防毒面具等，并定期进行检查确保防毒面具等可靠有效，以便在出现事故时救援。

⑥对可能泄漏有害介质的设备和管道采用露天布置，有利于有毒气体的扩散。硫酸装置均采用露天布置且为密闭式操作，减少有害物质的积累和对操作人员的伤害。

⑦使用可靠的机泵、阀门、管道、管件，加强维护与管理，严禁跑、冒、滴、漏现象发生，使有毒介质操作岗位介质浓度均控制在国家规定允许浓度以下，以减少和消除有毒物质对人体健康的危害和环境的污染。

⑧分析室内的通风化验柜及排风罩在工作中产生大量有害气体，故设置全面机械通风系统，消除有害气体。

⑨热风炉设计选用高效节能的专利产品，其配有完善的安全联锁装置，自动控制热风炉的加煤和空气配比。

⑩强化安全生产教育，对员工进行经常性的危险化学品安全知识的培训；定期组织救援培训和学习，各应急救援队按专业分工每年至少培训一次，提高指挥水平和救援能力。

⑪加强操作工人防护措施，从事有毒有害介质作业的工人上岗时应穿戴工作服，安全帽，防护眼镜和胶皮手套，进入高浓度作业区时应戴防毒面具，车间内配备一定数量的紧急救护医疗器材和常用药品。

四、事故状态下对环境受体影响的预防措施

1、地表水污染事故预防措施

目前三环中化公司各装置区废水收集池总容积达6850m³。初期雨水池容量为2798m³，厂区生产和生活废水全部回用，初期雨水经收集后回用，不外排。

定期检查各环保设施运行状态，及时发现、及时汇报、及时处理，避免事故状态下由于环保设施异常造成的废水无法收集的情况发生。确保废水池、初期雨水池始终保持空置状态，在遇到突发状况下，能有足够的库容接纳废水，避免废水漫流对螳螂川水质造成影响。

2、地下水污染事故预防措施

（1）清污分流

按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即生产废水、生活污水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

（2）厂区污染防渗措施及要求

根据厂区污染防渗要求，对厂区的防渗提出具体的防渗建议措施。

①重点防渗区的具体防渗措施为：首先对厂区进行平整并压实，在压实基土的基础上依次浇筑抗渗等级不小于P8、厚度不小于15cm的抗渗混凝土（抗渗等级为P8的抗渗混凝土的渗透系数约为 $2.61 \times 10^{-9} \text{ cm/s}$ ），厚度不小于2mm的环氧树脂层。

②一般防渗区的具体防渗措施为：首先对厂区进行平整并压实，在压实基土的基础上依次浇筑抗渗等级不小于P6、厚度不小于10cm的抗渗混凝土（抗渗等级为P6的抗渗混凝土的渗透系数约为 $4.91 \times 10^{-9} \text{ cm/s}$ ），厚度不小于2mm的环氧树脂层。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求、具体防渗建议措施情况见表2.1.6-3。

表2.1.6-3 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求	具体防渗建议措施
重点防渗区	磷酸预处理-脱硫工序的脱硫槽、脱氟槽、精脱槽	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	在压实基土的基础上依次浇筑抗渗等级不小于P8、厚度不小于15cm的抗渗混凝土，厚度不小于2mm的环氧树脂层
一般防渗区	深度脱氟工序的脱氟塔	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	在压实基土的基础上依次浇筑抗渗等级不小于P6、厚度不小于10cm的抗渗混凝土，厚度不小于2mm的环氧树脂层
备注	厂区具体防渗措施为建议措施，具体防渗措施须根据实际设计要求实施，但须达到环评提出的防渗标准及要求		

3、地下水污染监控措施

建立项目区的地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

为监控地下水环境受污染情况，在项目区南侧增设1个地下水监测井（DX06），每年监测2次（枯水期和丰水期各1次）；监测因子：pH、氟化物、总磷、氨氮、硫酸盐等。

4、应急措施

厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

五、土壤污染事故预防措施

①厂区地面的防渗层、各污水、生产废水暂存池或输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免发生渗漏。

②对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

③每年对DX04、DX06、沙窝村水井的地下水水质进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加监测井水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

④在发现地下水水质受到污染时，应及时开展土壤环境调查，确定受到污染的地块、范围及污染程度，制定并落实污染土壤治理和修复方案。

六、其他事故预防措施

①污水处理设备由专业部门负责维护保养，质管研发部负责排放监测，安全环保部负责监督检查。

③由工厂安全、环保部门设置专人负责生产设备、设施，废水处理系统等，做好连接管道、阀门的维修、保养工作，按照操作规程严格进行维修和保养。

④对本单位辖区内危险化学品生产、储存、处置场所和设施进行检查，重点检查生产现场和仓贮（库）等场所、设施的储存条件、安全消防设施、出入库管理制度、危险物品隔离储存措施、专管人员资质、人员防护用品、潜在泄漏事故的应急处置措施等，对不符合国家有关规定的，应责令其立即改正；

⑤对本单位辖区内从事危险化学品、废弃化学品运输业务单位的资质、货物包装方式、包装物的材质、规格、装卸方法实施检查，消除运输过程中的环境隐患；对废弃化学品（包括实验室、分析室废弃物）及时进行处置，杜绝一切污染隐患。

七、风险应急设施

表 2.1.6.4 云南三环中化化肥有限公司应急物资装备名录（一）

部门	序号	物资名称	数量	用途	存放地点
硫酸厂	1	矿粉	1.80吨	中和硫酸	酸罐区及硫酸厂应急物资房
	2	纯碱	8.25吨	中和硫酸	酸罐区及硫酸厂应急物资房
	3	潜水泵（不锈钢）	3台	中和污水后排水用	硫酸厂应急物资房
	4	潜水泵（油浸式）	2台	中和污水后排水用	硫酸厂应急物资房
	5	铁铲	12把	救援使用	各岗位
	6	事故应急柜	5个	空呼等器材应急时用	主控室、脱盐水、熔硫岗位、东门3#岗
磷酸厂	1	纯碱	1吨	酸泄漏时中和、围堵	V46004A槽下
	2	石灰	1吨	酸泄漏时中和、围堵	V46004A槽下

	3	盘车撬棍	10件	停电时盘浆	陈化区域铁皮房	
	4	应急照明灯	4盏	停电时或照明不足时	公用劳保放置处（办工楼）	
	5	锄头	一定量	酸泄漏时围堵等应急	陈化区域铁皮房	
	6	平头铲	一定量	酸泄漏时围堵等应急	陈化区域铁皮房	
	7	防酸水鞋	20双	处理酸泄漏时防护	公用劳保放置处（办工楼）	
	8	乳胶手套	30双	处理酸泄漏时防护	公用劳保放置处（办工楼）	
	9	事故应急柜	2个	空呼等器材应急时用	主控室	
	10	汽车	1辆	该车平时可以参与厂的急需物资运输	厂区	
	磷铵厂	1	铁铲	10把	防污染围堵用具	应急物资房
		2	板锄	10把	防污染围堵用具	应急物资房
3		潜水泵	2台	收集泄漏污染液	生产现场	
4		防酸手套	7双	防化学灼伤	应急物资房	
5		耐酸胶管	2根	回收输送污废液	应急物资房	
6		纯碱	3.0吨	中和酸性水	应急物资房	
7		老虎车	1辆	运送应急物资	生产主装置	
8		对讲机	4部	应急信息联系	磷铵操作室及氨站	
9		事故应急柜	3个	空呼等器材应急时用	磷铵操作室及氨站	
磷酸厂氟硅酸钠装置	1	纯碱	2吨	应急围堵泄漏点，中和PH值	1.主装置一楼楼梯间。2.污水处理压滤机房一楼楼梯间。3.公司污水西大沟闸板阀。	
	2	铁铲	5把	应急围堵泄漏点	主装置一楼应急物品柜内	
	3	撬棍	10根	突发性停电盘车工具	主装置一楼应急物品柜内	
	4	板车	2辆	罐区、管道泄漏运输应急物资	污水处理压滤机房一楼。	
	5	事故应急柜	1个	空呼等器材应急时用	主装置三楼操作室	
综合管理部	1	防辐射手套	2双	防辐射	磷酸主控室工具柜	
	2	个人辐射剂量仪	2台	计量	磷酸主控室工具柜	
	3	警示带	1卷	警示	磷酸主控室工具柜	
	4	交流高压声光验电器	3	检测	磷酸值班室工具柜	
	5	交流高压声光验电器	3	检测	磷酸值班室工具柜	
	6	微型伸缩式声光验电器	2	检测	磷酸值班室工具柜	
	7	数字式万用表	1	检测	磷酸值班室工具柜	
	8	数字钳万用表式	1	检测	磷酸值班室工具柜	

	9	摇表	1	检测	磷酸值班室工具柜
	10	摇表	1	检测	磷酸值班室工具柜
	11	消防桶	15只	应急	总降消防器材室
	12	消防铲	13把	应急	总降消防器材室
	13	消防斧	4把	应急	总降消防器材室
	14	沙袋	10袋	应急	电站
	15	事故应急柜	1个	空呼等器材应急时用	总降107#工具房
生产维保部	1	法兰夹具	两件	球罐进口管第一道法兰夹具	公务楼1楼110室
	2	法兰夹具	两件	球罐进口管第二道法兰夹具	公务楼1楼110室
	3	法兰夹具	两件	球罐出口管第一道法兰夹具	公务楼1楼110室
	4	法兰夹具	两件	球罐出口管第二道法兰夹具	公务楼1楼110室
	5	法兰夹具	两件	放空管（中间小的部分）法兰夹具	公务楼1楼110室
	6	法兰夹具	两件	放空阀靠主装置侧直管夹具	公务楼1楼110室
	7	法兰夹具	两件	球罐排污管第二道法兰夹具	公务楼1楼110室
	8	法兰夹具	两件	球罐与金属软管连接法兰夹具	公务楼1楼110室
	9	法兰夹具	两件	球罐仪表TE、PE法兰夹具	公务楼1楼110室
	10	法兰夹具	两件	球罐仪表LT法兰夹具	公务楼1楼110室
	11	手动连续加料自动复位注射工具	2台	加料注射工具	公务楼1楼110室
	12	江达扬升密封剂	5KG	密封剂	公务楼1楼110室
	13	压力表		压力显示	公务楼1楼110室
	14	表座接头		压力表连接	公务楼1楼110室
	15	液压高压胶管		高压传输	公务楼1楼110室
	16	注射阀	20个	密封剂注射	公务楼1楼110室
	17	注射阀	10个	密封剂注射	公务楼1楼110室
	18	换向接头120°	5个	密封剂注射	公务楼1楼110室
	19	换向接头90°	5个	密封剂注射	公务楼1楼110室
	20	机械紧带器	2把	紧不锈钢带	公务楼1楼110室
	21	不锈钢带	50米	密封用钢带	公务楼1楼110室
	22	钢带卡	30个	卡不锈钢带	公务楼1楼110室
	23	G型卡兰	5套	卡不锈钢带	公务楼1楼110室
	24	微型风镐	2把	提供捻缝动力	公务楼1楼110室

	25	空气导管	5根	传输空气	公务楼1楼110室
	26	捻缝钳	3套	捻缝	公务楼1楼110室
	27	专用工具箱	2个	放专用工具	公务楼1楼110室
	28	耐高温手套	2副	堵蒸汽用	公务楼1楼110室
	29	戴面罩安全帽	2顶	堵蒸汽用	公务楼1楼110室
研发质检部	1	过滤式防毒全面具	1个	化学品试剂挥发	质检部仓库内
	2	细沙	3KG	化学品试剂泄露	质检部仓库内
安全环保部	1	空气呼吸器	2具	抢险救援保护安全	安全环保部（质检楼214室）

表 2.1.6.5 云南三环中化化肥有限公司应急物资装备名录（二）

序号	责任部门	应急物资	数量	放置点
1	安全环保部	重型防化服	4套	消防队器材室
		轻型防化服	4套	消防队器材室
		一次性轻型防化服	6套	消防队器材室
		空气呼吸器	14具	消防队器材室
		空气呼吸器	2具	安全环保部
		空气呼吸器备瓶	30个	消防队器材室
		消防车	2辆	消防队
2	磷酸厂	防酸服	2套	主控室事故柜
		空气呼吸器	2具	
		过滤式防毒面具6006全面具	12套	
3	硫酸厂	防酸服	2套	主控室事故柜
		空气呼吸器	2具	
		过滤式防毒面具6006全面具	12套	
		空气呼吸器	1具	熔硫操作室事故柜
		过滤式防毒面具6006全面具	4套	
		防酸服	1套	
		空气呼吸器	1具	脱盐水操作室事故柜
		过滤式防毒面具6006全面具	2套	
		空气呼吸器	1具	硫磺散卸控室事故柜
		过滤式防毒面具6006全面具	4套	
轻型防化服	1套			
4	生产维保部	重型防化服	4套	保运部办公室应急柜
		空气呼吸器	2具	
5	综合管理部	空气呼吸器	1具	总降事故柜
6	磷铵厂	轻型防化服	6套	主控室事故柜

		空气呼吸器	4具	氨站操作室事故柜
		过滤式防毒面具6004全面具	16套	
		重型防化服	3套	
		轻型防化服	4套	
		空气呼吸器	2具	汽车卸氨站台应急柜
		过滤式防毒面具6004全面具	5套	
		过滤式防毒面具6004全面具	6套	
		轻型防化服	3套	
		有机玻璃面屏	2具	
		汽车制动垫(块)	2块	
7	磷酸厂氟硅酸钠装置	3M6800全面型防毒面具	2副	主控室事故柜
		3M6006滤毒盒	2套	
		空气呼吸器	1具	

表 2.1.6.6 云南三环中化化肥有限公司应急设施清单

序号	设备名称	规格 (m)	容积
磷酸装置			
1	1500m ³ 总初期雨水收集池	25×20×3	1500
2	稀磷酸澄清槽罐区初期雨水收集池	4×6×4	96
3	氟硅酸罐区初期雨水收集池	4×5.5×4	88
4	浓磷酸罐区初期雨水收集池	4×5.5×4	88
5	氟硅酸钠装置雨水收集池	3×3×4	36
6	萃取雨水收集池	7×6×4	168
7	磷石膏脱硅装置雨水收集池	2×2×3.5	14
8	浓磷酸贮槽区地下槽	2.85×2.85×2	16
9	稀磷酸贮槽区地下槽	2.85×2.85×2	16
10	陈化装酸点收集池	1.5×1.5×1.5	3
11	磷酸循环水站集液池	3×3×2.5	22
12	浓缩一期雨水收集池	3×3×3	27
13	磷酸1000m ³ 雨水利用收集池	34×9×4	1000
硫酸装置			
14	硫酸主装置雨水收集池	12.2×6×5	366
15	硫酸罐区雨水收集池	2×2×2	8
16	硫酸干吸雨水收集池	2×2×2	8
17	硫酸循环水雨水收集池	5.7×4×2.5	50
18	液硫罐区雨水收集池	10×6×2.5	150
19	液硫罐区生产废水收集池	3.5×3.3×3	35

20	硫磺库东北侧雨水收集池	8.5×8.5×3	200
21	硫磺库西侧生产废水收集池	4×4×2.5	40
22	脱盐车站酸碱中和池	10×8×2.5	200
23	硫酸循环水站“零排放”集水池	15×5×2	150
24	硫酸罐区集液池	1.5×1.5×1.5	3
25	硫酸Ⅰ期废酸地下槽	3×2×2	12
26	硫酸Ⅱ期废酸地下槽	2×2×2	8
27	硫酸装置集水池	3×4×2.5	30
28	热力除氧排污水地下槽	2.5×2×2.2	11
29	给水泵冷却水收集池	4×3.5×2.5	35
30	尾吸集液池	Φ2×2.4	8
磷铵装置			
31	磷铵装置初期雨水收集池	5×5.6×3.2+6×3.8×3.2	160
32	氨罐区雨水收集池（东）	6.5×4.7×5	150
33	氨罐区雨水收集池（西）	6.5×4.7×5	150
34	开车锅炉蓄水池	38×5.2×5	1000

事故排水收集图详见下图。

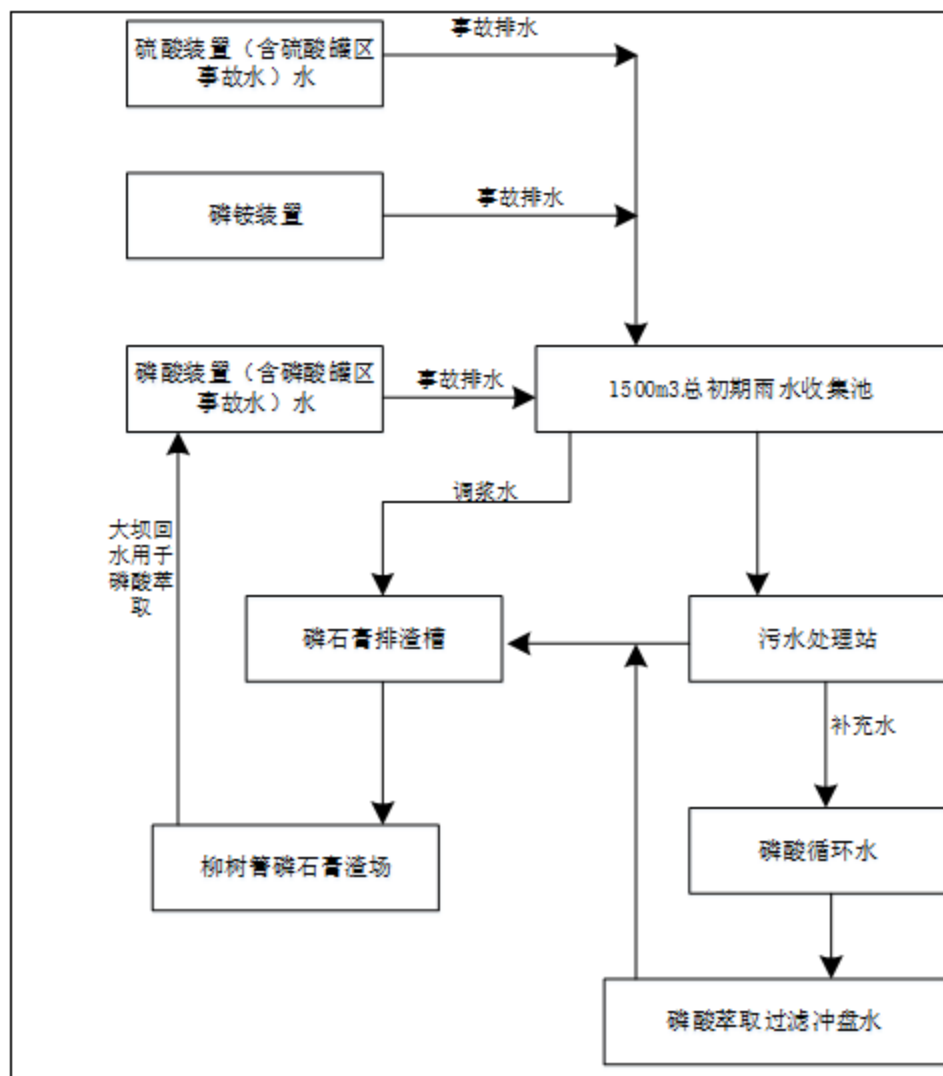


图 2.1.6-2 事故废水收集示意图

2.1.6.6 柳树箐渣场

柳树箐磷石膏渣库（尾矿库）地处昆明市西山区海口街道办辖区云龙村委会，位于公司西北方向，与生产装置直线距离 3.5km。地理坐标为东经 102°32′，北纬 24°48′。

渣库主要由：初期坝、堆积坝、排渗系统、渣库排洪及回水系统、截洪沟、水工坝及回水库、输渣和回水管线等部分组成。磷石膏输送、堆存，采用湿法管道输送至柳树箐渣库上游式筑坝的方法。渣库呈东西走势的宽缓的“U”型沟谷，地势西高东低，全长约 5km。谷底标高 1940.00~2050.00m，高差 110.00m，谷底纵坡度 5~8°。场区汇水面积约 5.8km²，2050m 标高以下汇水面积约 1.86km²，2130 标高以下汇水面积约 2.5km²。属典型的山谷型尾矿库。该渣库一期由南化集团设计院负责设计，采用上游式筑坝法，建设用地 205.3737 公顷。2005 年水工坝、初期坝开工建设，2006 年元月投入使用。渣库一期工程总库容为 5975.1 万 m³，有效库容 5078.8 万 m³，二期扩容改造

项目工程总库容为 9861.0 万 m^3 ，有效库容 8381.85 万 m^3 ，堆存初始标高 1940.00m，一期终止标高为 2070.00m，二期扩容改造项目终止标高终为 2100.0m，一期设计为二十级子坝，总坝高 130 米，二期扩容改造项目增加六级子坝，总坝高 160 米，库等别仍为二等库。

柳树箐磷石膏库在线安全监测系统实现了坝体表面位移、内部位移、浸润线埋深、渗压力、库水位、安全超高、干滩长度、初期渗水流量、浊度等项目在线监测，其中，表面位移有 48 个监测点，浸润线埋深 36 个点；同时，建设有上游对照监测井 1 座、侧向扩散监测井 2 座、下游监视监测井 1 座，是柳树箐磷石膏渣库安全环保运行的重要保障。

2.1.7 平面布置

总图布置按照确保安全和方便生产的原则实行分区布置。主要生产工艺流程及安全生产、消防的要求做到功能明确、合理分区布置。

现有项目划分为生产区和办公区两部分，办公区和辅助设施位于厂区北部，其余为生产区。生产区主要包含以下几个功能区：硫酸装置区、磷酸装置区、磷铵装置区、罐区、成品区，氟硅酸钠装置区单独设置在铁路南侧。

平面布置图详见附图 3。

2.1.8 现有污染源及治理情况

2.1.8.1 废气治理情况

1、有组织废气污染源

云南三环中化化肥有限公司原有 6 个排气筒，其中 DA006 已拆除，现有 5 个排气筒，详情如下：

(1) DA001（2×80 万吨/年硫酸装置排气筒）

厂区建有两套 80 万吨/年的硫酸装置，两套硫酸装置产生的废气由同一套废气处理系统处理后由同一根排气筒排放。硫酸装置产生的废气主要为制酸废气，主要污染物包含 SO_2 和硫酸雾，经 2014 年对硫酸装置尾气净化系统技术改造后，采用氨法吸收+尾气氧化工艺对硫酸装置的制酸尾气进行处理，处理达标后通过 130m 高的排气筒 DA001 排放。

(2) DA002（磷酸Ⅱ期排气筒）、DA003（磷酸Ⅰ期排气筒）

磷酸装置产生的废气主要为反应槽、消化槽产生的尾气，主要污染物为氟化物。

尾气首先进入一个高效文丘里洗涤器。经过洗涤除氟后再进入第一洗涤塔，在洗涤塔中被循环洗涤液进行洗涤；由第一洗涤塔出来的气体由反应尾气风机抽出，和来自过滤机的尾气一起送入第二洗涤塔，在第二洗涤塔内经过两级洗涤后经 45m 高烟囱排放。

两期的废气处理系统和排气筒均独立。

（3）DA004（磷铵I期排气筒）、DA005（磷铵II期排气筒）

两期磷铵装置的废气处理系统和排气筒均独立。

磷铵装置产生的废气主要有中和造粒洗涤尾气、干燥洗涤尾气、冷却洗涤尾气、各装置除尘洗涤尾气共 4 个污染源。

预中和反应器及造粒机尾气：中和造粒废气先进入预洗涤塔（立式-卧式喷淋洗涤-旋风塔），出来后与设备除尘尾气一起进入造粒/除尘洗涤塔（文丘里-卧式喷淋-旋风塔），出来后与干燥机洗涤塔尾气和冷却机旋风分离后尾气一起进入尾气洗涤塔（立式-卧式喷淋-旋风塔），经酸和水洗涤后经除雾器达标排气筒排至大气（共经过三个洗涤塔）。

干燥机尾气：干燥尾气经旋风除尘后进入干燥机洗涤塔（文丘里-卧式喷淋洗涤-旋风塔），出来后进入上述尾气洗涤塔洗涤除雾后排放（共经过两个洗涤塔）。

干燥机洗涤塔设计处理效率：粉尘 90%，NH₃90%。

设备除尘尾气：对来自各相关机械设备的粉尘源除尘点的气体经旋风除尘进入上述造粒/除尘系统洗涤塔，再经过尾气洗涤塔，除雾后排放（共经过两个洗涤塔）。

冷却机尾气：冷却剂尾气经旋风除尘系统进入尾气洗涤塔，经洗涤，除雾后排放。

以上 4 个废气源的气体在尾气洗涤塔中用含硫酸的洗涤水经管道旋喷塔洗涤，再用工艺水洗涤，去除 F、NH₃、粉尘等，一期再经湿电除尘系统+脱白系统处理后，由一根 52m 排气筒排放。二期未建湿电除尘系统+脱白系统，经 80m 排气筒排放，公司计划于 2022 年启动二期 60 万吨/年磷铵装置尾气深度治理技改，改造内容：尾气处理系统增加湿电除尘系统+脱白系统，使装置尾气排放各项指标达到要求。

DA006（氟硅酸钠排气筒）现已拆除

公司有组织污染源统计如下表。

表 2.1.8-1 有组织废气源强及环保治理措施治理情况表

排气筒编号	污染源	主要污染物	治理设施	排气筒建设情况		在线监测安装情况
				高度	直径	
DA001	硫磺制酸尾气	SO ₂ 、硫酸雾、氨气	氨法吸收+尾气氧化	130m	3.2m	已安装二氧化硫在线监测设备
DA002	磷酸装置尾气	氟化物	文丘里洗涤	45m	1.6m	/
DA003	磷酸装置尾气	氟化物	文丘里洗涤	45m	1.6m	/
DA004	磷铵装置尾气	颗粒物、氟化物、氨、SO ₂ 、NO _x	旋风除尘+洗涤+除雾器+湿电除尘系统+脱白系统	52m	2.8m	已安装颗粒物在线监测设备
DA005	磷铵装置尾气	颗粒物、氟化物、氨、SO ₂ 、NO _x	旋风除尘+洗涤+除雾器	80m	3.4m	已安装颗粒物在线监测设备
DA006 (已拆除)	氟硅酸装置尾气	粉尘	旋风除尘器除尘+布袋除尘器除尘+洗涤塔	30m	1.0m	未安装颗粒物在线监测设备

2、无组织废气污染源

原有工程的无组织废气污染物主要有氟化物、SO₂、NH₃、粉尘和硫酸雾。

(1) 氟化物

磷酸装置对有可能逸出含氟废气的生产设备尽量采取防治措施。对反应槽有含氟气体逸出的无组织排放，采取负压操作，抽出废气经多级洗涤后由排气筒放空的措施。过滤机等设备加通风罩抽风，尾气集中后引入尾气洗涤塔洗涤后再经排气筒放空。

反应工段闪蒸冷却器产生的闪蒸不凝性气体，含极少量污染物，由水环真空泵排出。浓缩工序蒸发器出来的汽体经雾沫分离器分离雾沫后，依次进入第一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，含少量氟。

(2) SO₂

在熔硫、焚硫工序采用的是密闭设备，无组织排放基本消除；转化器为保证长期稳定运行、减少设备腐蚀产生的泄露，全部采用不锈钢制造；干吸和空气干燥均采用 98% 的硫酸，减少了以往干燥塔和吸收塔之间的串酸管道和贮槽，这些措施都减少了硫酸装置的无组织排放。

(3) NH₃

对氨等有害物质采取与硫酸装置相似的严格防范措施，严禁跑、冒、滴、漏现象

发生，在各开口设备和各产尘点均有集气罩收集含尘气体，然后分别经各自的洗涤净化装置。磷铵装置的原料液氨储存在氨罐区，卸氨时均采用加压卸氨，液氨球罐平时也在 1.0MPa 压力下运行，设备和管道均密闭，只有极少量的泄露。

（4）粉尘

粉尘污染主要源于磷铵装置中的造粒、干燥工序，造粒、干燥废气经旋风除尘器处理后有组织排放，仅有少量未收集到的部分无组织排放，排放量较少。

（5）硫酸雾

硫酸雾主要产生工段为硫酸装置的制酸环节，制酸废气收集后采用氨法吸收+尾气氧化工艺进行处理后有组织排放，仅少量未收集到的部分无组织逸散，排放量较少。

2.1.3.2 废水处置情况

硫酸装置生产正常时没有废水排放，事故情况下排放的废水经污水处理站处理后回用，不外排。

磷酸装置的各个设备产生的冷凝水、冲洗水等回用不外排。风机和泵的密封水、设备及管道的冲洗水等均由酸沟收集到地下槽，再返回工艺装置，或送磷石膏再浆化浆和输送。循环水排污水作为磷石膏化浆和输送用补充水。磷矿浆浓密装置浓密过程中产生的废水，经沉淀池收集后，送磷酸循环水系统作为补充水。

磷铵装置正常情况下无废水排放。来自风机和泵的密封水、设备及管道的冲洗水等均由酸沟收集到地下槽，再返回工艺装置。事故时将其排至洗涤系统所设约 250m³ 事故污水池，正常生产时逐步返回洗涤系统使用。

事故状态下，硫酸装置、磷酸装置、磷铵装置废水进入污水处理站处理后回用于酸性水循环系统。三环中化建有 5000m³ 事故水池 1 座，1500m³ 初期雨水收集池 1 座。

生活污水经沉淀处理后回用于磷酸装置，不外排。

根据云南省环境科学研究院 2010 年 6 月 5 日编制的《云南三环中化化肥有限公司废水“零排放”技改完成情况调查报告》目前，云南三环中化化肥有限公司已实现废水零排放，并于 2010 年 8 月 11 日取得昆明市环境保护局《关于云南三环中化化肥有限公司废水“零排放”技改项目节能减排专项资金项目验收的批复》（批复号：昆环保复[2010]252 号）。

全厂现状水平衡图详见下图。

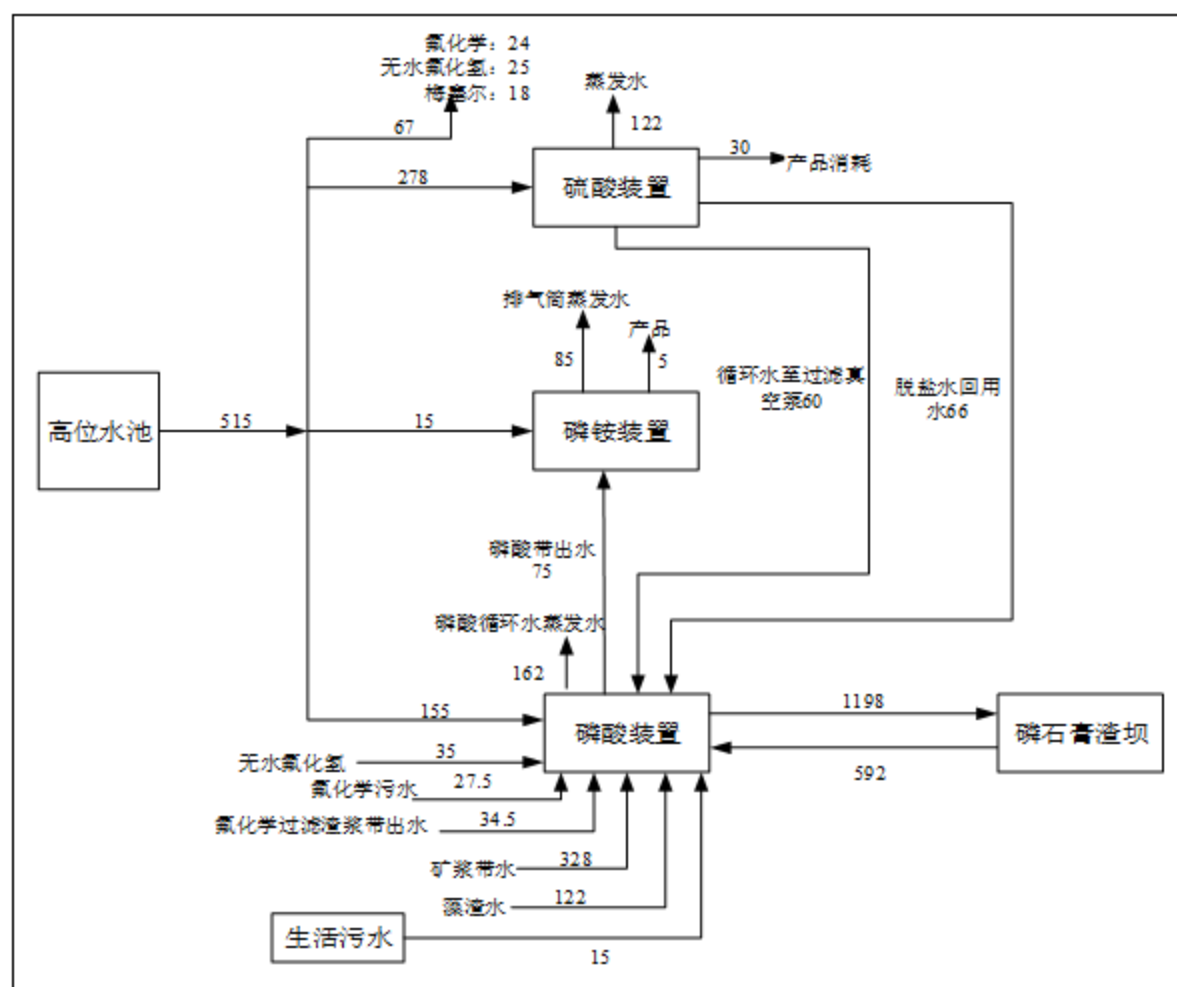


图 2.1.8-1 全厂现状水平衡图 单位： m^3/h

2.1.8.3 固废处置情况

云南三环中化化肥有限公司现状生产装置产生的固体废物主要包括：

1、一般固废

一般固废包含硫磺渣、磷石膏、煤渣、生活垃圾和化粪池污泥。硫磺渣送硫铁矿制酸厂回用，磷石膏送云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存，煤渣由免烧砖厂回收生产免烧砖使用，生活垃圾委托环卫部门定期清运，化粪池污泥委托环卫部门定期清掏。

2、危险废物

危险废物包含废催化剂、废离子交换树脂、废矿物油、实验室废液及废弃化实验室包装物等，暂存于危险废物暂存间，委托有资质的单位收运处置。

表 2.1.8-2 固废排放及治理情况

名称	主要成分	分类	2021 年产生量(吨)	暂存库面积(m ²)	处置方式	备注
硫磺渣	含 S 40%	/	2108	260	送硫铁矿制酸厂回用	一般固废
磷石膏	CaSO ₄ ·2H ₂ O 78%、游离水 22%	第Ⅱ类一般工业固体废物	3327860	/	云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存	
煤渣	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 等	/	2230	60	用于制免烧砖再利用	
生活垃圾及化粪池污泥	/	/	15	/	海口工业园区环卫部门统一清运处置	
废催化剂	V ₂ O ₅ 、硅藻土、K ₂ SO ₄	危险废物	101.42	80	委托内蒙古熙泰再生资源处理有限责任公司处置利用	尾箱废物
废离子交换树脂	聚苯乙烯树脂	危险废物	3.8	5	委托大地丰源环保有限公司处置利用	
废机油	矿物油	危险废物	1	80	委托云南达济再生资源回收利用有限公司处置利用	
实验室废液及废弃化验室包装物等	pH、COD、BOD、氨氮、总磷等	危险废物	2	5	委托大地丰源环保有限公司处置利用	

2.1.8.4 “三磷” 排查整治完成情况调查

“三磷” 排查整改问题及整改情况：

1、公司排污许可证废水排放核销

整治问题：2009 年底公司做到废水零排放，但经查阅排污许可证，仍然保留有每天 3612m³及相关污染物的允许排放总量，与现行管理要求矛盾。

整治情况：2019 年 7 月向西山区生态环境分局核销排污许可证的废水排放量，已完成。最新版排污许可证已顺应核销废水排放量。

2、公司废水总排口变更

整治问题：公司废水核定排放量已被政府核销；经“三磷” 排查整治，公司总排口不再具有废水总排放口功能，但总排口未做变更及设立标识。

整治情况：2019 年 11 月公司总排口变更为雨水总排口，并重新制作雨水总排口标识。

3、磷酸装置循环水站机泵水和排洪沟雨水收集改造

整治问题：磷酸装置循环水站机泵水及公司排洪沟地表水进入 1500m³总初期雨水收集池再回用，存在占用应急水池作为调节池问题。

整治情况：磷酸循环水站 6 号塔前新增收集池，磷酸装置循环水站机泵水及排洪沟地表水通过收集池回用，确保 1500m³总初期雨水收集池时刻处于应急备用状态。

4、磷酸装置过滤器集气罩修复

整治问题：磷酸装置过滤器集气罩老化损坏，集气作用降低，部分气体外溢，造成萃取过滤气体无组织排放。

整治情况：利用大检修时间将四台过滤器集气罩全部更换，确保萃取过滤气体不外溢，并强化完好管理工作。

5、磷酸罐区地坪、围堰、水沟修复

整治问题：磷酸装置罐区地坪、围堰、水沟有损坏情况，可能存在渗漏隐患。

整治情况：全面排查，将排查发现损坏（疑似损坏）的地坪、围堰、水沟全部进行彻底修复、更换，消除渗漏隐患。

6、磷酸装置磷石膏破碎

整治问题：磷酸装置检修后产生磷石膏物料，由公司相关小普钙企业做肥料添加剂，但近年来小普钙企业经营效益差，不再收取磷石膏。

整治情况：磷酸装置安装破碎机，将磷石膏物料破碎后返回装置回收。

7、公司初期雨水收集池改造

整治问题：公司各初期雨水收集池，初期与后期雨水的收集、切换功能不完善。

整治情况：各初期雨水收集池进口增加切换管控阀门，初期雨水进入收集池，15 分钟后雨水可切换进入雨水管网。

8、公司总雨水收集池能力提升改造

整治问题：公司总雨水收集池 B 泵设备性能不足，偶尔出现池水溢流到 5000m³总事故水池，存在占用 5000m³总事故水池的风险。

整治情况：公司总雨水收集池 B 泵重新选型升级改造，解决公司总雨水收集池池水偶尔溢流问题，确保 5000m³总事故水池长期处于应急备用状态。

9、磷酸装置湿线地坪防渗功能提升修复

整治问题：磷酸装置湿线地坪、围堰、水沟有损坏情况，可能存在渗漏隐患。

整治情况：全面排查，将排查发现损坏（疑似损坏）的地坪、围堰、水沟全部进

行彻底修复、更换，消除渗漏隐患。

10、磷铵湿线地下槽防渗检查

整治问题：磷铵装置湿线地下槽近年未进行彻底排查，可能存在渗漏隐患。

整治情况：对磷铵装置湿线地下槽进行全面检查，未发现破损及渗漏隐患。

11、公司雨污分流缺陷项消除

整治问题：公司部分区域雨污分流不彻底，雨水、生活污水、清净下水部分存在混流收集回用。

整治情况：公司雨水、生活污水管道彻底分流，5000m³总事故水池旁新增生活污水收集池，汇总收集后返回磷酸装置回用。

12、公司总排口在线监测设施

整治问题：2009年底，公司实现了正常生产情况下的废水“零排放”，总排口无废水外排，原来废水在线监测设施报停，2019年7月取消了废水排放口、排放量。

整治情况：公司雨水总排口安装在线监测设施，满足必要时对可能排放雨水的监测监控功能。

13、硫酸装置清净下水收集回用

整治问题：硫酸装置清净下水（锅炉排污水、机泵水、蒸汽冷凝水），直接排入雨水管网，进入总回用水池收集后回用。

整治情况：硫酸I期装置南侧新增收集池，将清净下水收集送硫酸装置循环水站作补水回用。

14、硫酸装置循环水排水改造

整治问题：硫酸装置循环水（清净下水）排水进入雨水管网，进入总回用水池后回用。

整治情况：从循环水泵出口管，新配置一段管道，将本项清净下水送至磷酸萃取装置真空泵使用。

15、余热电站冷却外排水改造

整治问题：硫酸装置余热电站冷却水（清净下水）排水进入雨水管网，进入总回用水池后回用。

整治情况：在余热电站增加板式换热器，将本项清净下水回到硫酸循环水站循环使用。

16、硫酸熔硫装置外排水回收

整治问题：硫酸熔硫装置洗涤水进入总回用水池收集后回用。

整治情况：新增管道将本项洗涤水送磷酸装置回用。

17、新建 1000m³蓄水池

整治问题：开车锅炉区域雨水收集回用能力不足。

整治情况：新建 1000m³水池，新增管道回用磷酸循环水站。

18、彻底排查雨水支管道进入总排管前是否有污染物混入，消除雨污混流现象

三环中化已对各生产装置雨水支管进行逐一排查，排查发现个别生产区域与雨水支管之间存在混流情况。对每一个生产装置进行污染物封闭管理，将生产区域与公共区域彻底分隔，各生产装置污染物封闭循环利用，消除装置污染物进入雨水支管情况。

19、检查总雨水管道是否完好无损，是否有生产污水混入

三环中化已对雨水总管进行彻底排查，排查发现雨水总管内存在淤泥，局部有破损情况。公司将总雨水管道内淤泥进行彻底清理、冲洗，并逐一修复管道破损点，确保总雨水管网完好，且无生产污水混入。

20、修改完善公司雨水、生活污水、生产废水流向示意图

实现生产废水源头回用。排查、梳理公司雨水、生活污水流向及管道布置情况，并汇编示意图。

21、完善一企一策

公司将此次排查治理的措施、内容，补充到前期编制的一企一策中，使一企一策更为齐全完善，并将其作为长期实现“三磷”整治目标的管理性文件。

综上，建设单位已将“三磷”排查中提出的所有整改问题整改完毕，本项目工艺废水全部回用，初期雨水及事故排水依托现有污水处理站处理后回用于全厂的酸性循环水站，废水 0 排放，符合“三磷”排场的相关要求。

2.1.9 公司排污许可证

云南三环中化化肥有限公司已于 2019 年申领排污许可证，编号为 91530000772678786X001U，于 2022 年 3 月进行了变更，删除了氟硅酸钠装置的相关内容，并将一期磷铵装置的排气筒高度进行了变更，DA004 和 DA005 增加了二氧化硫和氮氧化物的管控，总量控制指标删除了氨和硫酸雾的总量。磷酸二氢铵装置基本建成后，建设单位于 2022 年 8 月对排污许可证进行了重新申请，新增了磷酸二氢铵装置

的相关工程内容和排污口。最新排污许可证有效期为 2022 年 8 月 22 日-2027 年 8 月 21 日。

2.1.9.1 污染物排放限值

(1) 废气

目前，三环中化的现有工程共 5 根排气筒，均为主要排放口。公司排污许可证核定的厂内有组织排气口相关废气排放限值及达标要求如下：

表 2.1.9-1 排污许可证核定有组织废气排放限值要求

编号	排气筒	高度 (m) /内径 (m)	污染物	许可排放 浓度限值 mg/m ³	许可排放 速率限值 kg/h	排放标准
主要排放口						
DA001	2×80 万吨/ 年硫酸装 置排气筒	130/3.2	二氧化 硫	400	/	《硫酸工业污染物排放标 准》（GB26132-2010）
			硫酸雾	30	/	
			氨	/	351.54	
DA002	磷酸Ⅱ期排 气筒	45/1.6	氟化物	9	1.25	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
DA003	磷酸Ⅲ期排 气筒	45/1.6	氟化物	9	1.25	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
DA004	磷铵Ⅲ期排 气筒	52/2.8	氨	/	59	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
			颗粒物	120	65	
			氟化物	9	1.64	
			二氧化 硫	550	42.2	
			氮氧化 物	240	12.8	
DA005	磷铵Ⅱ期排 气筒	80/3.4	氨	/	133	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
			颗粒物	120	151.1	
			氟化物	9	4.2	
			二氧化 硫	550	110	
			氮氧化 物	240	31	

公司排污许可证核定的无组织废气污染物排放标准限值要求如下：

表 2.1.9-2 排污许可证核定无组织废气排放限值要求

污染物	无组织许可排放浓度 限值 mg/m ³	排放标准
二氧化硫	0.5	《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）
硫酸雾	0.3	

颗粒物	0.9	
氟化物	0.02	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）
硫化氢	0.006	

（2）废水

云南三环中化化肥有限公司排污许可证核准外排废水总量指标为 0，即厂区废水要求零排放，不设排放标准。

（3）噪声

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

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

2.1.9.2 允许排放量

（1）废气

纳入排污许可证管理的有组织废气核定排放总量详见下表。

表 2.1.9-3 排污许可证核定有组织废气排放总量表

污染物	年允许排放量（t/a）
主要排放口合计	
颗粒物	408
SO ₂	1265
NO _x	1175.1782
VOC _s	/
氟化物	47.3725
一般排放口合计	
颗粒物	/
SO ₂	/
NO _x	/
VOC _s	/
氟化物	/
全厂有组织排放总计	
颗粒物	408
SO ₂	1265

NO _x	1175.1782
VOC _s	/
氟化物	47.3725

（2）废水

云南三环中化化肥有限公司排污许可证核准外排废水总量指标为 0，即厂区废水要求零排放。

2.1.10 全厂实际污染物排放情况

2.1.10.1 达标排放情况调查

云南三环中化化肥有限公司有组织、无组织废气、厂界噪声排放情况引用企业 2022 年全年度排污许可自行监测的委托监测资料。

（1）有组织废气

2022 年云南三环中化化肥有限公司委托云南云水间检测科技有限公司每月对公司有组织污染物进行例行监测。本项目统计公司 2022 年一整年的有组织污染物监测结果。

监测点位：DA001-DA005；

监测频次：每月监测一次，每次采样 1 天，每天采样 3 次；

监测项目：DA001：二氧化硫、硫酸雾、氨；DA002/DA003：氟化物；DA004/DA005：氨、颗粒物、氟化物、二氧化硫、氮氧化物。

监测结果：监测结果详见表 2.1.10-1~表 2.1.10-5。

表 2.1.10-1 DA001 废气检测结果与评价

测试结果(标态)										
检测 点位	检测 月度	检测项目	实测浓度值 (mg/m ³)				浓度标准值 (mg/m ³)	排放速率均 值 (kg/h)	排放速率标 准值 (kg/h)	达标 评价
			1	2	3	均值				
DA001	1月	标干风量 (m ³ /h)	326077	293692	334697	318155	/	/	/	/
		硫酸雾	2.34	2.59	2.16	2.36	30	0.749	/	达标
		二氧化硫	63	71	93	75	400	24.1	/	达标
		氨	0.61	0.65	0.57	0.61	/	0.194	351.54	达标
	2月	标干风量 (m ³ /h)	339242	340159	341075	340159	/	/	/	/
		硫酸雾	2.9	2.95	2.97	2.94	30	0.998	/	达标
		二氧化硫	17	17	19	18	400	6.01	/	达标
		氨	2.54	2.02	1.8	2.12	/	0.721	351.54	达标
	3月	标干风量 (m ³ /h)	371884	351045	350850	357926	/	/	/	/
		硫酸雾	2.4	2.33	2.31	2.35	30	0.84	/	达标
		二氧化硫	89	94	97	93	400	33.4	/	达标
		氨	2.29	2.31	1.79	2.13	/	0.764	351.54	达标
	4月	标干风量 (m ³ /h)	215297	229775	241651	228908	/	/	/	/
		硫酸雾	17	18	23	19.3	30	4.45	/	达标
		二氧化硫	28	29	21	26	400	4.418	/	达标
		氨	2.51	2.14	2.47	2.37	/	0.543	351.54	达标
	5月	标干风量 (m ³ /h)	335674	332892	338280	335615	/	/	/	/
		硫酸雾	3.23	3.19	4.18	3.53	30	1.19	/	达标
		二氧化硫	<3	10	24	12	400	3.98	/	达标

		氨	2.4	1.17	1.52	1.7	/	0.57	351.54	达标
6月		标干风量 (m ³ /h)	345056	348463	353594	349038	/	/	/	/
		硫酸雾	7.3	3.4	4	4.9	30	1.71	/	达标
		二氧化硫	34	48	70	51	400	17.7	/	达标
		氨	2.35	1.61	3.89	2.62	/	0.916	351.54	达标
7月		标干风量 (m ³ /h)	196312	183017	206390	195240	/	/	/	/
		硫酸雾	26.5	26.9	20.6	24.6	30	4.79	/	达标
		氨	26	22	25	24	400	4.76	/	达标
8月		标干风量 (m ³ /h)	2.7	1.7	4.02	2.81	/	0.557	351.54	/
		硫酸雾	111851	109999	106412	109421	/	/	/	达标
		二氧化硫	16	23	25	21	30	2.33	/	达标
		氨	7	9	8	8	400	0.875	/	达标
9月		标干风量 (m ³ /h)	0.29	0.82	0.16	0.42	/	0.046	351.54	/
		硫酸雾	356176	365210	368722	363369	/	/	/	达标
		二氧化硫	16.2	21.8	20.2	19.4	30	7.06	/	达标
		氨	46	47	67	53	400	19.4	/	达标
10月		标干风量 (m ³ /h)	2.37	3.16	3.05	2.86	/	1.04	351.54	/
		硫酸雾	386724	403163	411226	400371	/	/	/	达标
		二氧化硫	17.7	21.8	16.6	18.7	30	7.49	/	达标
		氨	44	47	48	46	400	18.5	/	达标
11月		标干风量 (m ³ /h)	1.59	0.42	3.41	1.81	/	0.728	351.54	/
		硫酸雾	407971	414242	384590	402268	/	/	/	达标
		二氧化硫	29.5	28.3	20.8	26.2	30	10.6	/	达标

	12月	氨	23	25	20	23	400	9.14	/	达标
		标干风量 (m ³ /h)	2.07	2.63	0.54	1.75	/	0.714	351.54	/
		硫酸雾	311175	312900	313957	312677	/	/	/	达标
		二氧化硫	11.1	13.9	18	14.3	30	4.48	/	达标
		氨	18	15	18	17	400	5.31	/	达标
	年度平均值	硫酸雾	3.6	6.04	5.59	5.08	/	1.59	351.54	/
		二氧化硫	12.68	14.01	13.32	13.30	30	3.89	/	/
		氨	35.91	36.17	42.50	37.17	400	12.30	/	/

表 2.1.10-2 DA002 废气检测结果与评价

测试结果(标态)										
检测点位	检测月度	检测项目	实测浓度值 (mg/m ³)				浓度标准值 (mg/m ³)	排放速率均值 (kg/h)	排放速率标准值 (kg/h)	达标评价
			1	2	3	均值				
DA002	1月	标干风量 (m ³ /h)	41776	43298	43865	42980	/	/	/	/
		氟化物	4.25	3.51	4.23	4	9	0.172	1.25	达标
	2月	标干风量 (m ³ /h)	40093	38641	40422	39719	/	/	/	/
		氟化物	0.956	0.916	0.9	0.924	9	0.036	1.25	达标
	3月	标干风量 (m ³ /h)	35899	36284	37959	36714	/	/	/	/
		氟化物	0.98	0.94	0.93	0.95	9	0.035	1.25	达标
	4月	标干风量 (m ³ /h)	14883	15164	14870	14972	/	/	/	/
		氟化物	0.96	0.85	0.91	0.91	9	0.14	1.25	达标
	5月	标干风量 (m ³ /h)	21684	25713	17050	21482	/	/	/	/
		氟化物	0.8	0.9	0.85	0.85	9	0.0183	1.25	达标

6月	标干风量 (m ³ /h)	37782	37721	40104	38539	/	/	/	/
	氟化物	1.15	1.15	1.58	1.29	9	0.05	1.25	达标
7月	标干风量 (m ³ /h)	33526	38521	37909	36652	/	/	/	/
	氟化物	0.99	1.45	1.28	1.24	9	0.046	1.25	达标
8月	标干风量 (m ³ /h)	29069	29768	30769	29869	/	/	/	/
	氟化物	2.91	5.64	4.76	4.44	9	0.133	1.25	达标
9月	标干风量 (m ³ /h)	14495	16583	17673	16250	/	/	/	/
	氟化物	1.87	2.82	1.96	2.22	9	0.036	1.25	达标
10月	标干风量 (m ³ /h)	27352	28360	28768	28160	/	/	/	/
	氟化物	2.41	2.26	2.43	2.37	9	0.067	1.25	达标
11月	标干风量 (m ³ /h)	28956	29559	29433	29316	/	/	/	/
	氟化物	3.03	4.44	5.32	4.26	9	0.125	1.25	达标
12月	标干风量 (m ³ /h)	25162	25865	25937	25655	/	/	/	/
	氟化物	2.82	2.82	3.63	3.09	9	0.079	1.25	达标
年度平均值	氟化物	1.93	2.31	2.40	2.21	9	0.08	1.25	/

表 2.1.10-3 DA003 废气检测结果与评价

测试结果(标态)										
检测 点位	检测 月度	检测项目	实测浓度值 (mg/m ³)				浓度标准值 (mg/m ³)	排放速率 均值 (kg/h)	排放速率 标准值 (kg/h)	达标 评价
			1	2	3	均值				
DA003	1月	标干风量 (m ³ /h)	17467	18557	20021	18682	/	/	/	/
		氟化物	3.94	3.49	3.59	3.67	9	0.069	1.25	达标

2月	标干风量 (m ³ /h)	41952	42642	46768	43787	/	/	/	/
	氟化物	0.919	0.97	0.987	0.959	9	0.042	1.25	达标
3月	标干风量 (m ³ /h)	14946	16897	18984	16942	/	/	/	/
	氟化物	0.94	0.98	0.97	0.96	9	0.016	1.25	达标
4月	标干风量 (m ³ /h)	34649	36148	35747	35515	/	/	/	/
	氟化物	0.67	0.62	0.64	0.64	9	0.023	1.25	达标
5月	标干风量 (m ³ /h)	25135	27071	24594	25600	/	/	/	/
	氟化物	0.58	0.83	0.57	0.66	9	0.017	1.25	达标
6月	标干风量 (m ³ /h)	45535	45195	46138	45623	/	/	/	/
	氟化物	1.18	0.58	1.65	1.14	9	0.052	1.25	达标
7月	标干风量 (m ³ /h)	30467	35636	36798	34300	/	/	/	/
	氟化物	0.82	0.98	0.94	0.91	9	0.031	1.25	达标
8月	标干风量 (m ³ /h)	25929	23329	23591	24283	/	/	/	/
	氟化物	5.13	2.77	5.5	4.47	9	0.109	1.25	达标
9月	标干风量 (m ³ /h)	36515	37332	37624	37157	/	/	/	/
	氟化物	3.09	3.52	2.84	3.15	9	0.117	1.25	达标
10月	标干风量 (m ³ /h)	23181	23414	18351	21649	/	/	/	/
	氟化物	2.08	2.33	2.43	2.28	9	0.049	1.25	达标
11月	标干风量 (m ³ /h)	36935	37308	39121	37788	/	/	/	/
	氟化物	3.63	4.75	5.29	4.56	9	0.173	1.25	达标
12月	标干风量 (m ³ /h)	21509	20338	23524	21790	/	/	/	/
	氟化物	3.38	2.72	3.04	3.05	9	0.067	1.25	达标
年度	氟化物	2.20	2.05	2.37	2.20	9	0.06	1.25	/

	平均值									
--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 2.1.10-4 DA004 废气检测结果与评价

测试结果(标态)										
检测点位	检测月度	检测项目	实测浓度值 (mg/m ³)				浓度标准值 (mg/m ³)	排放速率均值 (kg/h)	排放速率标准值 (kg/h)	达标评价
			1	2	3	均值				
DA004	1月	标干风量 (m ³ /h)	217216	203052	197496	205921	/	/	/	/
		颗粒物	21.6	25.5	21	22.7	120	4.47	65	达标
		二氧化硫	37	113	117	89	550	18	42.2	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.309	12.8	达标
		氨	<0.25	0.64	0.52	0.391	/	0.087	59	达标
		氟化物	4.58	4.69	4.87	4.71	9	0.97	1.64	达标
	2月	标干风量 (m ³ /h)	115949	113410	115684	115014	/	/	/	/
		颗粒物	35	30.5	29.3	31.6	120	3.64	65	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.173	42.2	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.173	12.8	达标
		氨	<0.25	0.35	<0.25	0.2	/	0.018	59	达标
		氟化物	0.866	0.837	0.854	0.852	9	0.098	1.64	达标
	3月	标干风量 (m ³ /h)	177794	177817	180861	178824	/	/	/	/
		颗粒物	35.9	34.3	33.1	34.4	120	6.16	65	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.268	42.2	达标
		氮氧化物	3	4	6	4	240	0.777	12.8	达标
		氨	0.54	0.6	0.48	0.54	/	0.097	59	达标

	4月	氟化物	0.79	0.84	0.81	0.81	9	0.145	1.64	达标
		标干风量 (m ³ /h)	198990	201907	205144	202014	/	/	/	/
		颗粒物	23.4	25	23.7	24	120	4.86	65	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.303	42.2	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.303	12.8	达标
		氨	0.58	0.35	0.4	0.44	/	0.089	59	达标
		氟化物	1.47	1.59	1.45	1.5	9	0.304	1.64	达标
	5月	标干风量 (m ³ /h)	176293	186843	199362	187499	/	/	/	/
		颗粒物	12.4	15.1	13.9	13.8	120	2.57	65	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.281	42.2	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.281	12.8	达标
		氨	0.19	0.12	0.16	0.16	/	0.029	59	达标
		氟化物	0.5	0.73	1.21	0.81	9	0.155	1.64	达标
	6月	标干风量 (m ³ /h)	214773	214777	214777	214776	/	/	/	/
		颗粒物	23	23	22	23	120	4.87	65	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.322	42.2	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.322	12.8	达标
		氨	0.6	0.99	0.84	0.81	/	0.174	59	达标
		氟化物	4.38	3.81	4.8	4.33	9	0.93	1.64	达标
	7月	标干风量 (m ³ /h)	135707	178634	127029	147123	/	/	/	/
		颗粒物	22	22	21	22	120	3.19	65	达标
二氧化硫		<3	<3	<3	<3	550	0.221	42.2	达标	
氮氧化物		<3	<3	<3	<3	240	0.221	12.8	达标	

		氨	4.81	1.86	4	3.56	/	0.622	59	达标
		氟化物	7.46	6.6	5.88	6.65	9	1.17	1.64	达标
		标干风量 (m ³ /h)	204043	206986	213439	208156	/	/	/	/
	8月	二氧化硫	22	21	21	21	120	4.44	65	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	550	0.312	42.2	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	240	0.312	12.8	达标
		氟化物	0.31	0.6	0.32	0.41	/	0.093	59	达标
	9月	标干风量 (m ³ /h)	5.86	7.55	6.52	6.64	9	1.52	1.64	/
		颗粒物	169712	160455	196511	175559	/	/	/	达标
		二氧化硫	4.1	4	3.9	4	120	0.701	65	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	550	0.263	42.2	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	240	0.263	12.8	达标
		氟化物	0.28	0.35	0.35	0.33	/	0.056	59	达标
	10月	标干风量 (m ³ /h)	4.24	4.57	5.85	4.89	9	0.83	1.64	/
		颗粒物	188848	182045	185157	185350	/	/	/	达标
		二氧化硫	8.1	7.5	6.9	7.5	120	1.39	65	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	550	0.278	42.2	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	240	0.278	12.8	达标
		氟化物	0.67	0.47	0.56	0.57	/	0.103	59	达标
	11月	标干风量 (m ³ /h)	4.37	3.49	4.47	4.11	9	0.75	1.64	/
二氧化硫		193470	182595	157994	178020	/	/	/	达标	
氮氧化物		7.1	7.6	7.4	7.4	120	1.31	65	达标	
氨		<3	<3	<3	<3	550	0.267	42.2	达标	

	12月	氟化物	<3	<3	<3	<3	240	0.267	12.8	达标
		标干风量 (m ³ /h)	22.5	19.9	27	23.1	/	3.86	59	/
		颗粒物	6.97	5.77	6.35	6.36	9	1.06	1.64	达标
		二氧化硫	194876	178846	199125	190949	/	/	/	达标
		氮氧化物	9	6	7	7	120	1.4	65	达标
		氨	11	13	<3	9	550	1.59	42.2	达标
	年度平均值	氟化物	<3	<3	<3	<3	240	0.286	12.8	达标
		颗粒物	10.3	12.6	11.8	11.6	/	2.19	/	/
		二氧化硫	3.13	3.07	3.01	3.07	9	0.582	65	/
		氮氧化物	18.63	18.46	17.52	18.20	120	3.25	42.2	/
		氨	24.00	63.00	117.00	49.00	550	1.86	12.8	/
	氟化物	3.00	4.00	6.00	4.00	240	0.32	59	/	

表 2.1.10-5 DA005 废气检测结果与评价

测试结果(标态)										
检测点位	检测月度	检测项目	实测浓度值 (mg/m ³)				浓度标准值 (mg/m ³)	排放速率均值 (kg/h)	排放速率标准值 (kg/h)	达标评价
			1	2	3	均值				
DA005	1月	标干风量 (m ³ /h)	227440	234493	236649	232861	/	/	/	/
		颗粒物	41.4	43.2	61.2	48.6	120	11.3	151.1	达标
		二氧化硫	46	9	<3	19	550	4.32	110	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.349	31	达标
		氨	5.38	<0.25	2.27	2.59	/	0.595	133	达标
		氟化物	4.34	4.11	4.68	4.38	9	1.02	4.2	达标

	2月	标干风量 (m ³ /h)	177047	147895	157224	160722	/	/	/	/
		颗粒物	38.6	37.7	37.2	37.8	120	6.09	151.1	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.241	110	达标
		氮氧化物	29	7	33	23	240	3.79	31	达标
		氨	4.95	5.52	5.72	5.4	/	0.864	133	达标
		氟化物	0.932	0.967	0.91	0.936	9	0.15	4.2	达标
	3月	标干风量 (m ³ /h)	82668	91039	91193	88300	/	/	/	/
		颗粒物	39.4	34.9	37.7	37.3	120	3.29	151.1	达标
		二氧化硫	8	9	7	8	550	0.706	110	达标
		氮氧化物	14	17	15	15	240	1.36	31	达标
		氨	0.39	0.44	0.51	0.45	/	0.04	133	达标
		氟化物	0.96	0.93	0.91	0.93	9	0.082	4.2	达标
	4月	标干风量 (m ³ /h)	257903	253071	246191	252388	/	/	/	/
		颗粒物	35.2	35.5	36.3	35.7	120	9	151.1	达标
		二氧化硫	34	53	59	49	550	12.2	110	达标
		氮氧化物	29	43	55	42	240	10.6	31	达标
		氨	0.81	2.15	1.37	1.44	/	0.363	133	达标
		氟化物	1.88	1.8	1.71	1.8	9	0.454	4.2	达标
5月	标干风量 (m ³ /h)	242934	209086	228287	226436	/	/	/	/	
	颗粒物	29	31	33	31	120	7.01	151.1	达标	
	二氧化硫	36	28	23	29	550	6.61	110	达标	
	氮氧化物	14	20	21	18	240	4.12	31	达标	
	氨	0.34	1.08	1.01	0.81	/	0.18	133	达标	

		氟化物	0.39	1.44	1.57	1.13	9	0.251	4.2	达标
6月		标干风量 (m ³ /h)	248423	241436	247489	245783	/	/	/	/
		颗粒物	29	30	29	29	120	7.21	151.1	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.369	110	达标
		氮氧化物	35	18	32	28	240	6.99	31	达标
		氨	0.53	0.27	0.61	0.47	/	0.123	133	达标
		氟化物	5.55	5.04	5.88	5.49	9	1.43	4.2	达标
7月		标干风量 (m ³ /h)	205916	209112	209456	208161	/	/	/	/
		颗粒物	29	28	28	28	120	5.9	151.1	达标
		二氧化硫	<3	<3	<3	<3	550	0.312	110	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	240	0.312	31	达标
		氨	5.21	2.26	1.94	3.14	/	0.662	133	达标
		氟化物	8.75	8.63	6.89	8.09	9	1.71	4.2	达标
8月		标干风量 (m ³ /h)	194608	196474	203179	198087	/	/	/	/
		二氧化硫	27	26	26	26	120	5.22	151.1	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	550	0.297	110	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	240	0.297	31	达标
		氟化物	0.87	0.83	0.48	0.73	/	0.143	133	达标
9月		标干风量 (m ³ /h)	7.99	8.62	8.1	8.24	9	1.63	4.2	/
		颗粒物	275997	281409	283132	280179	/	/	/	达标
		二氧化硫	4.4	4.2	4	4.2	120	1.18	151.1	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	550	0.42	110	达标
		氨	102	98	92	97	240	27.3	31	达标

	10月	氟化物	1.65	0.3	3.47	1.81	/	0.517	133	达标
		标干风量 (m ³ /h)	3.49	3.99	4.2	3.89	9	1.11	4.2	/
		颗粒物	215843	217259	219579	217560	/	/	/	达标
		二氧化硫	10.6	9.8	9.7	10	120	2.18	151.1	达标
		氮氧化物	<3	<3	<3	<3	550	0.326	110	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	240	0.326	31	达标
		氟化物	0.88	0.75	0.95	0.86	/	0.196	133	达标
	11月	标干风量 (m ³ /h)	5.76	6.77	6.48	6.34	9	1.45	4.2	/
		二氧化硫	242290	232135	228903	234443	/	/	/	达标
		氮氧化物	8.9	9.4	8.6	9	120	2.1	151.1	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	550	0.351	110	达标
		氟化物	<3	<3	<3	<3	240	0.351	31	达标
	12月	标干风量 (m ³ /h)	9.61	19.7	18.1	15.8	/	3.8	133	/
		颗粒物	6.94	6.5	7.26	6.9	9	1.66	4.2	达标
		二氧化硫	246303	263347	247557	252402	/	/	/	达标
		氮氧化物	9	8	11	9	120	2.35	151.1	达标
		氨	<3	<3	<3	<3	550	0.378	110	达标
		氟化物	<3	<3	<3	<3	240	0.378	31	达标
	年度 平均值	颗粒物	4	6.15	5.64	5.26	/	1.35	133	/
		二氧化硫	7.14	6.71	7	6.95	9	1.79	4.2	/
		氮氧化物	25.13	24.81	26.81	25.47	120	5.24	/	/
氨		31.00	24.75	29.67	26.25	550	2.21	151.1	/	
氟化物		37.17	33.83	41.33	37.17	240	4.68	110	/	

表 2.1.10-6 2021 年在线监测结果统计

月度		DA001/SO ₂		DA004/颗粒物		DA005/颗粒物	
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
1 月	平均值	0.58	0.22	0.52	0.09	4.53	1.07
	最大值	105.94	43.21	16.3	2.75	23.12	5.49
	最小值	62.68	22.61	4.86	0.81	12.18	2.87
2 月	平均值	38.9	13.74	0.53	0.09	2.96	0.66
	最大值	151.25	48.70	33.03	5.82	13.47	3.27
	最小值	88.66	36.65	5.5	0.95	6.72	1.63
3 月	平均值	36.35	11.78	0.84	0.12	1.66	0.38
	最大值	118.69	49.85	37.64	5.56	73.67	16.47
	最小值	88.45	35.79	12.39	1.90	27.48	6.23
4 月	平均值	10.54	2.15	0.9	0.13	15.19	2.76
	最大值	118.49	50.99	33.65	4.48	312.32	74.64
	最小值	77.99	30.69	7.7	1.08	61.54	14.36
5 月	平均值	51.68	23.13	0.8	0.15	28.64	6.39
	最大值	96.63	38.37	29	3.97	76.13	18.34
	最小值	69.73	29.97	8.87	1.35	56.6	13.54
6 月	平均值	67	28.02	0.84	0.14	10.8	2.83
	最大值	92.94	39.20	12.97	2.49	43.26	12.89
	最小值	74.09	31.20	3.93	0.72	20.84	5.60
7 月	平均值	0.26	0.05	0.9	0.00	0.5	0.03
	最大值	68.41	28.90	40.26	7.04	64.49	18.62

	最小值	36.54	11.47	5.79	0.97	16.13	4.33
8 月	平均值	0.24	0.02	0.65	0.00	1.85	0.50
	最大值	60.99	24.44	41.6	5.87	18.99	4.83
	最小值	22.58	6.21	9.17	1.10	7.64	1.98
9 月	平均值	15.57	5.08	0.76	0.13	1.35	0.37
	最大值	88.03	38.75	32.53	4.38	7.77	2.14
	最小值	53.36	22.52	4.88	0.70	4.22	1.15
10 月	平均值	8.3	3.04	1.55	0.17	6.96	1.92
	最大值	66.69	27.18	49.14	6.74	31.35	8.57
	最小值	45.75	17.00	8.77	1.30	13.04	3.59
11 月	平均值	35.61	13.97	0.43	0.07	8.67	2.47
	最大值	62.74	28.19	35.96	4.74	41.59	12.10
	最小值	47.08	21.27	7.45	0.98	21.08	5.79
12 月	平均值	40.86	18.33	0.99	0.13	11.07	3.01
	最大值	70.89	33.24	10.55	2.02	43.43	11.11
	最小值	50.12	22.97	4	0.75	29.56	7.98
标准限值		400	/	120	65	120	151.1
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上述统计表格，云南三环中化化肥有限公司 2022 年度有组织污染物均达标排放。其中 DA001 的二氧化硫、硫酸雾和氨满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010），DA002 和 DA003 的氟化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），DA004 和 DA005 的氨、颗粒物、氟化物、二氧化硫和氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。DA004 和 DA005 部分月度颗粒物委托检测数据缺失，但均已安装颗粒物在线监测，并已联网，在线监测月报显示 2021 年度颗粒物未出现超标情况。

（2）无组织废气

云南三环中化化肥有限公司委托云南云水间检测科技有限公司每季度对公司厂界无组织污染物进行例行监测，本项目统计 2022 年度公司厂界无组织监测结果：

监测点位：上风向 1 个点，下风向 4 个点；

监测频次：每季度监测一次，每次连续采样 1 天，每天采样 3 次；

监测项目：硫酸雾、氨、颗粒物、氟化物、二氧化硫共计 5 项。

监测结果：监测结果详见表 2.1-17。

表 2.1.10-7 无组织废气检测结果与评价 单位：mg/m³

月度	样品	硫酸雾		氨		颗粒物		氟化物		二氧化硫	
		上风向 1#	下风向最大值	上风向 1#	下风向最大值	上风向 1#	下风向最大值	上风向 1#	下风向最大值	上风向 1#	下风向最大值
1月（一季度）	1	0.034	0.049	1.22	1.48	0.296	0.646	3.6	4.7	0.031	0.044
	2	0.035	0.057	1.27	1.5	0.331	0.572	4	7.5	0.034	0.047
	3	0.036	0.057	1.34	1.44	0.557	0.862	3.6	6.8	0.036	0.044
5月（二季度）	1	0.035	0.049	1.17	1.48	0.486	0.684	3.9	4.6	0.037	0.046
	2	0.047	0.074	0.05	0.17	0.325	0.662	4.1	5.1	0.028	0.041
	3	0.055	0.077	0.04	0.07	0.336	0.736	3.7	5.9	0.024	0.048
7月（三季度）	1	0.055	0.084	0.06	0.34	0.35	0.746	4.1	6.4	0.026	0.046
	2	/	0.079	/	0.11	/	0.743	/	5.7	/	0.046
	3	0.129	0.181	0.03	0.72	0.393	0.57	0.6	0.9	0.009	0.014
10月（四季度）	1	0.119	0.191	0.08	0.49	0.406	0.658	0.5	1	0.008	0.015
	2	0.119	0.159	0.01	1.19	0.42	0.628	0.5	1	0.011	0.015
	3	/	0.209	/	0.27	/	0.653	/	0.9	/	0.014
标准限值		0.3		1.5		0.9		0.02		0.5	
达标情况		达标		达标		达标		达标		达标	

根据上表统计情况，云南三环中化化肥有限公司无组织废气污染物厂界浓度限值均达标，其中二氧化硫、硫酸雾和颗粒物满足《硫酸工业废气污染物排放标准》（GB26132-2010），氟化物和氨气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

（4）噪声

云南三环中化化肥有限公司委托云南升环检测有限公司每季度对公司厂界噪声进行例行监测，本项目统计 2022 年度公司厂界噪声监测结果：

表 2.1.10-8 厂界噪声检测结果与评价 单位：dB（A）

监测时间	时段	厂界东	厂界南	厂界西	厂界北	标准	达标情况
1月(一季度)	昼间	59	56	57	57	65	达标
	夜间	45	44	43	46	55	达标
5月(二季度)	昼间	54	52	52	54	65	达标
	夜间	48	45	50	43	55	达标
7月(三季度)	昼间	53	54	54	51	65	达标
	夜间	48	46	42	44	55	达标
10月(四季度)	昼间	55	58	56	55	65	达标
	夜间	45	47	47	46	55	达标

根据上表统计结果，2022 年度公司厂界噪声均达标排放。

2.1.10.2 总量控制情况

根据昆明市西山区环境保护监测站提供的云南三环中化化肥有限公司 2019 年上半年（报告日期 2019.05.25）和下半年（报告日期 2019.12.12）的监督性监测报告（昆西环监字（2019）122-01 号和昆西环监字（2019）257-01 号），本项目统计 2019 年三环中化排放的污染物总排放量。因 2019 年 5 月至今，企业生产状况稳定，无新增和废止的装置，2019 年的实际排放量可代表现状排放总量的控制情况。统计情况详见下表。

表 2.1.10-9 总量控制达标分析

序号	污染物	许可排放量/t	实际排放量/t
			2019 年
1	二氧化硫	1265	173.52
2	氮氧化物	1175.1782	28.008
3	氟化物	47.3725	31.9176
4	颗粒物	408	106.2
5	VOCs	/	/

根据上表统计结果，云南三环中化化肥有限公司污染物排放总量满足总量控制标准。

2.1.11 碳排放现状调查

云南三环中化化肥有限公司的碳排放现状数据源于《中国化工生产企业温室气体排放报告-云南三环中化化肥有限公司 2022 年度报告（2023 年 12 月 12 日）》和《云南三环中化化肥有限公司碳达峰行动方案》（2022 年 4 月，云南湖柏环保科技有限公司）。

2.1.11.1 企业边界

企业以生产厂区为核算边界，核算边界内所有生产设施产生的温室气体排放。云南三环中化化肥有限公司排放温室气体的生产单元包括生产设施、辅助设施以及附属设施。

1、生产设施包括：①硫酸装置生产设施：搅拌器、风机、废热锅炉、开车锅炉（燃煤）、泵类；②磷酸装置生产设施：搅拌桨、泵类、搅拌器、换热器、冷却塔、风机；③磷铵装置：压缩机、热风炉、风机、造粒机、干燥机、造粒机、破碎机、泵类、斗提机；④氟硅酸钠装置：电炉；⑤磷石膏浮选脱硅装置：泵类；

2、辅助设施包括：冷却塔、循环水站、供水设施（水泵）、供电设施、化验室、机修车间、运输车辆等；

3、附属设施包括：办公区、职工食堂等。

2.1.11.2 排放源和气体种类

企业核算的排放源类别和气体种类包括：

（1）燃料燃烧排放：硫酸装置开停车转化器热吹、开车锅炉和热风炉燃烧生成的 CO₂ 排放；

（2）使用碳酸盐产生的 CO₂：企业使用磷矿浆与硫酸生产磷酸，会有 CO₂ 排放；

（3）净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放：企业热力蒸汽为余热锅炉产生，不涉及净购入热力，净购入电力部分会产生 CO₂ 排放；

（4）其他温室气体排放：企业温室气体主要为 CO₂，不涉及其他温室气体。

2.1.11.3 进出企业边界的碳源流

（1）流入企业边界化石燃料部分：煤、柴油、汽油、焦炭。

（2）流入企业边界作为原材料使用碳酸盐：磷矿浆。

（3）企业流出碳源主要为外供蒸汽、CO₂。

2.1.11.4 2022 年碳排放统计

根据《中国化工生产企业温室气体排放报告-云南三环中化化肥有限公司 2022 年度报告（2023 年 12 月 12 日）》，三环中化涉及碳排放源主要包括化石燃料燃烧、碳酸盐使用、净购入的电力和热力。企业 2022 年碳排放量统计如下表：

表 2.1.11-1 三环中化 2022 年二氧化碳排放量汇总表 (tCO₂)

序号	类别	厂区 2022 年现有工程
1	化石燃料燃烧排放量 tCO ₂	17254.35
2	工业生产过程排放量 tCO ₂	89009.15
3	CO ₂ 的回收利用 tCO ₂	0
4	企业净购入电力和热力消费引起的 CO ₂ 排放	27014.24
5	企业二氧化碳排放总量 tCO ₂	133277.74

2.2 与本项目有关的装置

本项目为改建项目，拟在浓密装置区拆除一台闲置的浓密装置新建本项目的预处理工序，拟拆除已停产的氟硅酸钠装置生产线以及 10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置的所有生产装置和设备，新建本项目的罐区和主体生产装置。因此，与本项目有关的装置包括：硫酸装置（磷酸装置的原料）、磷酸装置（本项目原料来源）、氟硅酸钠装置、闲置浓密装置和 10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置。

2.2.1 硫酸装置和磷酸装置

云南三环中化化肥有限公司的硫酸装置和磷酸装置均属于云南三环化工有限公司 120 万吨/年磷铵工程中的建设内容，其中硫酸装置产能共计 160 万吨/年，磷酸装置产能共计 60 万吨/年。

硫酸装置和磷酸装置所属项目的原辅材料用量、污染物治理设施的建设情况和达标排放分析等情况已在上述 2.1 章节中详细说明，此处不再赘述。

2.2.1.1 工艺流程简述

……（涉密删除）……

2.2.1.2 原料磷酸依托原有装置的可行性分析

本项目的原料湿法磷酸来自 120 万吨/年磷铵项目的中间产品，磷酸装置（含 I 期和 II 期）的年设计产量为 60 万吨/年，本项目需湿法磷酸原料共计 11.9 万吨/年（折算为 100%P₂O₅），产生萃余酸 5.11 万吨/年（折算为 100%P₂O₅），萃余酸全部回用到磷铵装置，磷铵装置的原料磷酸减少 6.79 万吨/年（折算为 100%P₂O₅），为保证磷铵总产

能，公司决定调整磷铵装置的产品结构，原项目磷酸一铵产能为 30 万吨、磷酸二铵的产能为 90 万吨，拟调整为全部生产磷酸二铵，调整后磷酸二铵产量为 115.45 万吨/年，其中 57%磷酸二铵（吨产品消耗磷酸 0.435t）生产 30 万吨，64%磷酸二铵（吨产品消耗磷酸 0.47t）生产 84.45 万吨，本项目建成后，磷铵装置总产能共计减少 4.55 万吨，硫酸装置、磷酸装置的产能不变。

因此，在磷铵装置产能减少 4.55 万吨/a 的前提下，原料磷酸依托原有装置具有可行性。

2.2.2 氟硅酸钠装置（已拆除）

云南三环中化化肥有限公司 3.5 万吨/年氟硅酸钠项目于 2007 年建成投产，于 2009 年 12 月完成竣工环境保护验收，于 2018 年 11 月停产。2019 年排污许可证申领中包含了该项目的环保工程，含一个主要排放口（DA006），2019 年版的排污许可证允许的污染物排放量中包含了 DA006 的污染物排放量。在 2022 年变更后的排污许可证中，已将氟硅酸钠装置的所有设施设备及污染治理设施删除，含排气筒 DA006，2022 年版的排污许可证允许的污染物排放量中已不包含原 DA006 的污染物排放量。

装置区占地面积约 40 亩，建设有 1 套 3.5 万吨/年的氟硅酸钠装置和一套处理能力为 120m³/h 的污水处理站。

2.2.2.1 主要原材料、辅料、燃料

项目主要原材料、辅料及燃料见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 主要原材料、辅料用量及来源

原料	规格	用量	来源
氟硅酸	H ₂ SiF ₆ : 8~12%	31.96 万吨/年	公司磷酸装置
碳酸钠	Na ₂ CO ₃ >85%	0.3 万吨/年	市场采购
硫酸钠(芒硝)	Na ₂ SO ₄ >99%	39.2 万吨/年	市场采购
石灰乳	Ca(OH) ₂ 浓度 6%~8%	9.9 万吨/年	由三环公司柳树箐渣场磷石膏无害化处理装置供应
絮凝剂	聚丙烯酰胺 (PAM)	5.28 吨/年	市场采购
包装袋	50kg 袋装	71.75 万条	市场采购

2.2.2.2 产品方案

产品品种：粉状氟硅酸钠

产品数量：3.5 万吨/年

产品规格：产品符合国家 GB/T3252-2000 标准。

2.2.2.3 工艺流程简述

……（涉密删除）……

2.2.2.4 污染源分布和污染治理措施

项目污染物主要为：液固分离工序产生的含氟废水、地坪冲洗水；干燥系统产生的含尘废气；以及风机、泵等设备产生的噪声；固体废弃物主要为母液处理后的污泥。

有组织污染物，含废气、废水、固废和噪声的排放源强，分别核算在表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 氟硅酸钠装置污染物排放情况及治理措施一览表

序号	污染源	排放量	主要污染物	治理措施及排放去向	排放标准
1	干燥、冷却尾气	43178Nm ³ /h	颗粒物	经两级旋风除尘器除尘后再经布袋除尘器除尘后，由直径 1.1m、高 30m 排气筒高空排放。	《大气污染物综合排放标准》颗粒物：120mg/m ³ 、23kg/h
2	液固分离含氟废水、地坪冲洗水	装置母液 80m ³ /h	氟化物	石灰三级中和、沉降、过滤，处理达标后部分送石灰乳制备重复使用。	《磷肥工业水污染物排放标准》PH: 6~9，氟化物（以 F 计）：15mg/l，悬浮物：50mg/l。总排口外排。
3	污水处理过滤产生的污泥	11t/h； 72886t/a	CaF ₂ 、Na ₂ SO ₄ 、 SiO ₂ 、NaCl、 CaSO ₄ 、 CaHPO ₄ 、 Ca ₃ (PO ₄) ₂ 等	柳树箐渣场堆存。	/

2.2.2.5 污染物达标分析

由于项目于 2018 年 11 月开始停产，本项目对照 2017 年上半年及下半年委托昆明市监测站监测数据分析判定达标情况。

2017 年 6 月 21 日（上半年）和 2017 年 11 月 22 日（下半年），昆明市环境监测中心对 3.5 万吨/年氟硅酸钠装置排气筒进行了监测，监测期间氟硅酸钠生产装置、环保设施运行正常。

1、废气有组织监测

废气有组织污染源有冷却、干燥尾气 1 个断面。监测项目为颗粒物，监测频次为监测 1 天，每天监测 3 次。监测结果详见下表。

表 2.2.2-3 氟硅酸钠装置冷却干燥尾气排放监测结果

设备名称	监测时间	污染物名称	标况流量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/h
------	------	-------	------------------------	------------------------	----------

氟硅酸钠装置冷却、干燥尾气	2017.6.21	颗粒物	/	24	0.406
	2017.11.22		20985	15	0.315
			21830	17	0.371
			21464	19	0.408
			21830	24	0.408
	评价标准		/	120	23
	达标情况		/	达标	达标

监测结果表明，氟硅酸钠装置废气有组织排放中，粉尘最大排放浓度 $24\text{mg}/\text{m}^3$ 、最大排放速率 $0.408\text{kg}/\text{h}$ 。粉尘最大排放浓度和最大排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。

2、厂界噪声监测

监测点位：沿项目厂界四面布设厂界噪声监测点 4 个。监测项目：等效连续 A 声级（ Leq ），单位 $\text{dB}(\text{A})$ 。监测频次：连续两个昼夜，每昼夜各一次。监测结果详见下表。

表 2.2.2-6 厂界噪声监测结果 单位： $\text{dB}(\text{A})$

监测点位编号	Leq			
	2017.6.12		2017.11.22	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1	56.8	53.7	59.2	51.0
2	55.5	53.7	64.3	51.0
3	55.3	53.7	56.7	51.0
4	54.3	53.7	52.4	51.0
标准	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标

厂界噪声监测结果表明，连续两个昼夜监测结果均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1，3 类区标准。

2.2.2.6 污染物排放总量

根据云南三环中化化肥有限公司 3.5 万吨/年氟硅酸钠项目环评批复，主要污染物化学需氧量总量控制指标为 $26.4\text{t}/\text{a}$ ，纳入昆明市“十一五”污染物排放总量控制计划。

云南三环中化化肥有限公司 3.5 万吨/年氟硅酸钠项目污染物排放总量：废气有组织排放粉尘 $2.55\text{t}/\text{a}$ ，废水不外排。未超过总量控制指标。

2.2.3 闲置浓密装置（已拆除）

本项目的预处理工序拟设置在浓密装置区，拆除一台闲置的浓密装置，该装置长期未使用，不涉及其他污染。

2.2.4 10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置（已拆除）

10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置项目于2019年6月委托昆明天昊环境咨询有限公司编制了《10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置建设项目环境影响报告表》，2019年8月7日昆明市生态环境局西山分局以西环管发【2019】43号《关于云南三环中化化肥有限公司10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置建设项目环境影响报告表的批复》对项目环境影响报告表进行了批复。2019年12月进行试生产，于2020年1月进行了自主竣工环境保护验收，并取得了验收意见。

磷石膏浮选脱硅生产装置位于原氟硅酸综合利用装置场地，占地面积11721m²，

2.2.4.1 主要原材料、辅料、燃料

磷石膏浮选脱硅生产装置项目主要原材料、辅料及燃料见表2.2.4-1。

表 2.2.4-1 磷石膏浮选脱硅生产装置主要原材料、辅料用量及来源

原料	规格	用量	来源
氟硅酸	H ₂ SiF ₆ : 8~12%	31.96万吨/年	公司磷酸装置
碳酸钠	Na ₂ CO ₃ >85%	0.3万吨/年	市场采购
硫酸钠(芒硝)	Na ₂ SO ₄ >99%	39.2万吨/年	市场采购
石灰乳	Ca(OH) ₂ 浓度6%~8%	9.9万吨/年	由三环公司柳树箐渣场磷石膏无害化处理装置供应
絮凝剂	聚丙烯酰胺(PAM)	5.28吨/年	市场采购
包装袋	50kg袋装	71.75万条	市场采购

2.2.4.2 产品方案

产品方案：10万吨/年脱硅磷石膏，质量满足高品质建材生产要求。

2.2.4.3 工艺流程简述

……（涉密删除）……

2.2.4.5 污染物达标分析

由于项目于2021年开始停产，本项目参照该项目的竣工环境保护验收进行达标分析判定。

2009年10月20日至10月22日，昆明市环境监测中心对该项目进行了竣工验收监测，监测期间10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置、环保设施运行正常。

1、废气监测

监测项目：总悬浮微粒；

监测点位：厂界上风向（西南面）一个测点，下风向三个测点；

监测频率：连续 2 日。

厂界颗粒物达标排放评价结果见表 2.2.4-2。

表 2.2.4-2 厂界颗粒物达标排放评价结果

监测点位	厂界上风向（1#）	厂界下风向（2#）	厂界下风向（3#）	厂界下风向（4#）
检出范围(mg/m ³)	0.084-0.134	0.168-0.302	0.184-0.235	0.184-0.235
达标情况	达标	达标	达标	达标
评价标准	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》颗粒物无组织排放浓度限值： 1.0mg/m ³			

从表 2.2.4-2 可知，厂界颗粒物最大监测浓度为 0.302mg/m³，可以满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》1.0mg/m³ 颗粒物无组织排放浓度限值标准，即建设项目厂界颗粒物可以实现达标排放。

2、噪声监测

监测项目：厂界噪声

厂界四周各一个测点、共四个测点

监测时间：连续监测二天

厂界噪声达标排放评价结果见表 2.2.4-3。

表 2.2.4-3 厂界噪声达标排放评价结果

监测点位		厂界北 A	厂界西 B	厂界南 C	厂界东 D
检出范围 dB (A)	昼间	57.1-57.6	53.8-54.8	52.7-53.9	55.6-55.7
	夜间	46.9-47.2	45.3-48.6	47.2-47.7	47.2-47.9
达标情况		达标	达标	达标	达标
评价标准		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 3 类标准：昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)			

从表 2.2.2-9 可知，建设项目厂界噪声昼间最大监测值为 57.6dB (A)、夜间最大监测值为 47.9dB (A)，可以满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准，即建设项目厂界噪声可以实现达标排放。

3、废水监测

监测样品：生产原料（磷石膏）、产品（脱硅磷石膏）废水；

监测项目：pH、铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、锰、砷、镍、无机氟

化物（不包括氟化钙）11项；

监测频率：一次。

废水水质评价结果见表 2.2.4-4。

表 2.2.4-4 废水水质评价结果

监测项目	pH	氟化物	镍	锌	总铬	六价铬
评价标准值	2.0	100	5	100	15	5
脱硅前	3.21	9.27	0.04L	0.093	0.104	0.004L
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
脱硅后	3.59	6.01	0.04L	0.044	0.670	0.004L
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测项目	砷	铜	铅	镉	汞	
评价标准值	5	100	5	1	0.1	
脱硅前	0.061	0.01181	0.01846	0.0004530	0.0003682	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	
脱硅后	0.068	0.005978	0.02929	0.0003494	0.000285	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	
注：1 评价标准为 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》						
2 单位：pH 值为无量纲，其他项目浓度单位为 mg/l						

从表 2.2.4-4 可知，项目脱硅前后废水各监测指标可以控制在 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》标准限值以内。

此外，建设项目生产废水（包括回水收集池废水、残渣含水）作为三环中化化肥公司湿法磷酸生产线补充水循环使用。从表 2.2.4-4 可以看出，项目脱硅前后生产废水水质变化不大，本项目脱硅残渣送公司磷石膏堆场堆存，渣场废水生产废水作为三环中化化肥公司湿法磷酸生产线补充水循环使用可行，不会影响公司湿法磷酸产品质量。

2.2.4.6 污染物排放总量

10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置无组织废气排放源，废水不外排，固体废物综合利用处置率为 100%。

2.3 上版环评提出的环保问题整改落实情况

(1) 磷酸萃取装置真空泵

磷酸装置萃取工序，配备的四台过滤机。每台过滤机配备一台真空泵，目前配置的真空泵，其产生的尾气经水洗后直接排入大气。排放的气体为含氟水汽。

处理方案：2022 年内计划在磷酸萃取 I、II 期过滤装置，新建两套喷淋洗涤器，将真空泵出口含氟水汽引入混合喷淋冷凝器，然后再进入一台汽液分离塔，分离后喷淋水利用位差进入循环水系统，回到浓缩酸性循环水池；不凝气、空气从分离塔顶部直接排放。冷却喷淋用的循环水从过滤二楼冷凝器循环水主管上引出，回流水进入现过滤回水槽流回循环水池；从而降低氟化物无组织排放。

目前该措施已落实，环保设施运行稳定。

（2）磷铵二期尾气系统

磷铵装置生产的产品为磷酸二铵（合格品、优等品），原料磷酸消耗量 60 万吨。三环中化于 2021 年 10 月完成了对现有 I 期 60 万吨/年磷铵装置产品冷却系统进行技术改造，采用水冷却系统替代现有流化床冷却系统；同时对尾气处理系统增加湿电除尘系统+脱白系统，使装置尾气排放各项指标达到尾气深度治理要求，同时改善装置尾气排放视觉效果，拆除原有 80m 高的排气筒，新建一根 52m 排气筒。二期还未进行技改。

处理方案：2023 年，公司计划完成对现有磷铵 II 期 60 万吨/年磷铵装置尾气深度治理技改，在尾气处理系统增加湿电除尘系统+脱白系统，使装置尾气排放各项指标达到要求，同时改善装置尾气排放视觉效果，拆除原有 80m 高的排气筒，新建一根 52m 排气筒。

该措施暂未落实，目前已进入前期工作，预计 2024 年内完成整改。

3 重新报批建设项目概况

3.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目（重新报批）；
- (2) 建设单位：云南三环中化化肥有限公司；
- (3) 建设地点：云南省昆明市海口镇云龙村云南三环中化化肥有限公司厂区原氟硅酸钠生产装置区域内，项目中心地理坐标为北纬 25°3'17.834"，东经 103°26'7.441"；
- (4) 建设性质：改建（重新报批）；
- (5) 建设规模：年生产电池用磷酸二氢铵 100kt、萃余磷酸 118.87kt；
- (6) 占地面积：占地面积为 27427.36m²，建筑面积为 21428.97m²；
- (7) 建设规模：变更后项目的总生产规模不变，即年产 100kt 电池用磷酸二氢铵；
- (8) 项目总投资：项目总投资 33779.46 万元；
- (9) 产业政策：经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类及淘汰类项目，属于一般允许类项目，符合产业政策。

项目重新报批前后对比情况详见表 3.1-1。

……（涉密删除）……

根据表 3.1-1 综合分析，本次重新报批项目产品方案不变，主要的原辅料及用量变化不大，生产工艺未发生变化。变动情况主要集中在废气的收集和处理方式变化导致污染物的排放量增加，新增了部分风险源导致项目的环境风险增大，新增了部分设备，平面布局局部调整。

3.2 项目规模、产品方案和建设内容

3.2.1 项目规模及产品方案

生产规模：重新报批后项目生产规模为 100kt/a 电池用磷酸二氢铵生产装置，产品为 100kt/a 电池用磷酸二氢铵，副产萃余磷酸折 100%P₂O₅ 量 5.11 万吨（43%P₂O₅，11.887 万吨）。

产品方案：具体产品方案见下表。

表 3.2.1-1 重新报批项目产品方案一览表

产品种类	产品名称	产量	规格
主产品	电池用磷酸二氢铵	100kt/a	NH ₄ H ₂ PO ₄ ≥99%
副产品	萃余磷酸	118.87kt/a	43%P ₂ O ₅

3.2.2 产品规格指标

重新报批项目产品标准、性能指标如下：

电池用磷酸二氢铵的产品质量标准参考《电池用磷酸二氢铵》（GB/T5742-2020），外观均为白色粉末或颗粒状，其主要技术要求如下表：

表 3.2.2-1 电池用磷酸二氢铵规格及主要质量指标（GB/T5742-2020）

项目	指标
磷酸二氢铵（NH ₄ H ₂ PO ₄ ）w/%	≥99.0
pH（10g/L 水溶液）	4.2~4.8
水分 w/%	≤0.2
水不溶物 w/%	≤0.1
氟化物（以 F 计）/（mg/kg）	≤15
硫化合物（以 SO ₄ ）/（mg/kg）	≤50
氯化物（以 Cl 计）/（mg/kg）	≤50
砷（以 As 计）/（mg/kg）	≤2
铅（以 Pb 计）/（mg/kg）	≤5
钙（以 Ca 计）/（mg/kg）	≤20
镁（以 Mg 计）/（mg/kg）	≤10
铁（以 Fe 计）/（mg/kg）	≤30

铝（以 Al 计） /（mg/kg）	≤10
钠（以 Na 计） /（mg/kg）	≤50
钾（以 K 计） /（mg/kg）	≤50
锌（以 Zn 计） /（mg/kg）	≤10
镍（以 Ni 计） /（mg/kg）	≤10
铜（以 Cu 计） /（mg/kg）	≤10
锰（以 Mn 计） /（mg/kg）	≤5
钛（以 Ti 计） /（mg/kg）	≤10
铬（以 Cr 计） /（mg/kg）	≤15
钴（以 Co 计） /（mg/kg）	≤10
镉（以 Cd 计） /（mg/kg）	≤5

本项目建设完成后，公司全厂生产能力平衡详见下图。

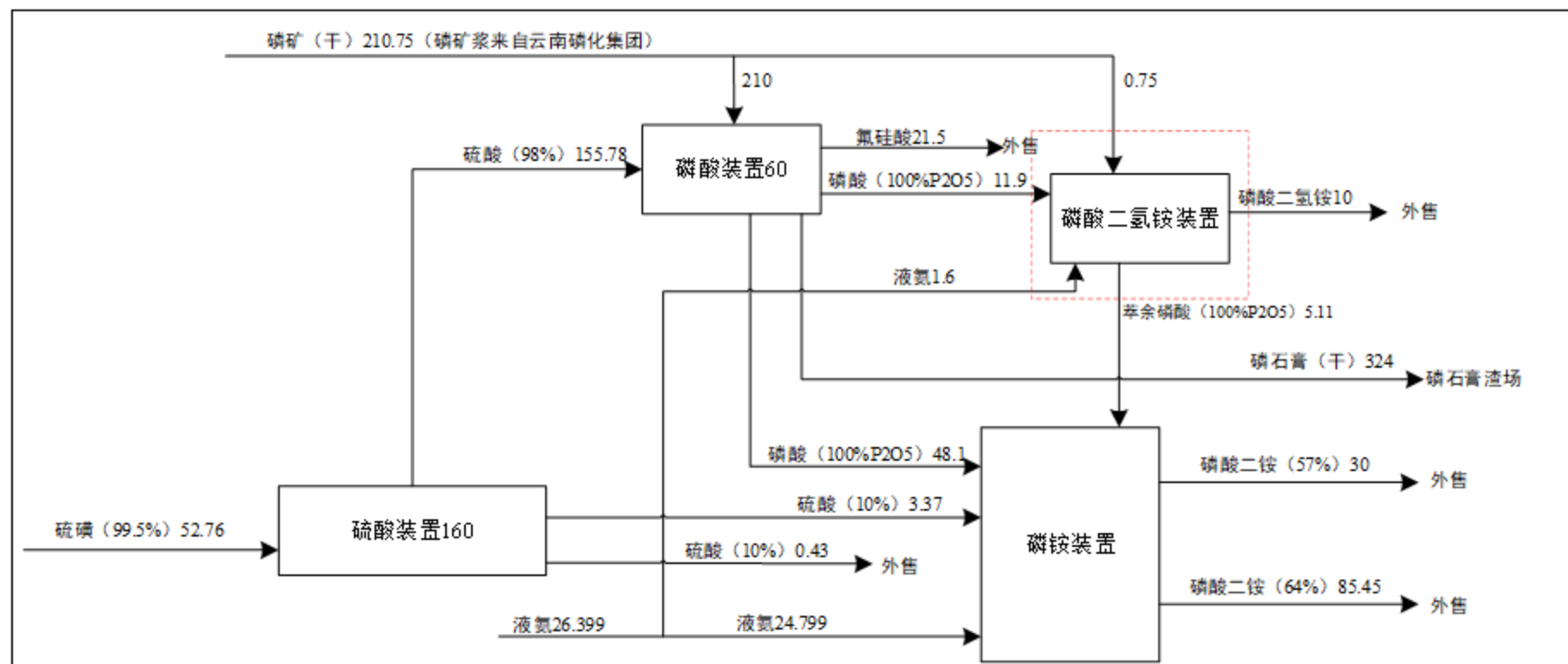


图 3.2.2-1 项目建成后全厂生产能力平衡图 单位：万吨/年

本项目的原料湿法磷酸来自 120 万吨/年磷铵项目的中间产品，磷酸装置（含 I 期和 II 期）的年设计产量为 60 万吨/年，本项目需湿法磷酸原料共计 11.9 万吨/年（折算为 100% P_2O_5 ），产生萃余酸 5.11 万吨/年（折算为 100% P_2O_5 ），萃余酸全部回用到磷铵装置，磷铵装置的原料磷酸减少 6.79 万吨/年（折算为 100% P_2O_5 ），为保证磷铵总产能，公司决定调整磷铵装置的产品结构，原项目 57%磷酸二铵产能为 39 万吨、64%磷酸二铵的产能为 81 万吨，调整后磷酸二铵产量为 115.45 万吨/年，其中 57%磷酸二铵（吨产品消耗磷酸 0.435t）生产 30 万吨，64%磷酸二铵（吨产品消耗磷酸 0.47t）生产 84.45 万吨，本项目建成后，磷铵装置总产能共计减少 4.55 万吨，硫酸装置、磷酸装置的产能不变。

对照原环评，磷铵装置总产能为 120t/a，污染物核算已按最大量核算，因此，本项目建成后磷铵装置产能未超过原环评及批复核定的产能，本项目不再对磷铵装置的污染物进行核算。

3.2.3 主要原辅材料

……（涉密删除）……

3.2.4 主要原辅材料的规格及供应

……（涉密删除）……

3.2.5 主要建设内容

重新报批项目的建设内容见表 3.2.5-1，总平面布置图详见附图 3。

表 3.2.5-1 工程组成一览表

类别	主要内容	建重新报批前	重新报批后	备注
主体工程	磷酸预处理工段	在厂区浓密装置拆除一台闲置浓密机建设磷酸预处理装置，便于原料磷酸输送，位于场地的北侧 122m，占地面积 584.8m ² ，主要功能为对湿法磷酸进行预脱硫脱氟。	预处理工段的建设位置、占地面积均未发生变化，采用的生产工艺也与重新报批前一致，主要功能为对湿法磷酸进行预脱硫脱氟。因实际运行需要，新增 1 座 50%氢氧化钠缓冲槽，容积为 120m ³ 。	本次新增，缓冲槽已建成，围堰还未建成。
	磷酸精制工段	磷酸精制工段设置在场东北侧，位于中间罐区的南侧，便于原料磷酸的输送，5F，占地面积 1207.5m ² ，主要功能为对经过预处理工段的湿法磷酸进行萃取、深脱硫脱氟脱色处理。该工段设有浓缩工序，经过净化工段的磷酸在该工段进行蒸馏浓缩，得到 75%磷酸和萃余磷酸，75%磷酸经精脱氟脱色后进入下一个工段，萃余磷酸浓缩 43%回用到公司内部磷铵装置生产低浓度的磷酸铵产品。	萃取塔区域新增了 4 台振动筛，主要用于将物料混合均匀。	已建成。
	磷酸二氢铵生产厂房	磷酸二氢铵生产厂房位于场地西南侧，3F，占地面积为 2642.04m ² ，主要用于 75%磷酸和液氨的中和反应生产电池用磷酸二氢铵。	磷酸二氢铵生产厂房和干燥包装区平面布局发生变动，干燥工序建于磷酸二氢铵厂房一层，并在原设计的干燥包装区建设 1 座 1 层的成品周转仓库，占地面积为 1552.5m ² 。在厂房南侧设有 3 条包装线。其中 1 条为吨袋包装线，为新增的包装方式。真空结晶器的抽真空空气直接排空，属于无组织排放。三条包装生产线新增 2 套布袋除尘器，对尾气中的物料进行回收后，在厂房内排放，仍属于无组织排放。	已建成。
	干燥包装区	干燥包装区位于场地西北侧，1F，占地面积 1552.5m ² ，主要用于晶体干燥、包装和成品暂存。		
储运工程	中间罐区	项目湿法磷酸、磷矿浆、液氨、萃余磷酸、渣酸及 75%磷酸为厂区内管道输送，在场地西北侧设置中间罐区，罐区总面积 2729.2m ² ，共设有 12 个罐/槽：1 个 572m ³ 的立式圆形净化稀酸储槽、1 个 572m ³ 的立式圆形萃余稀酸储槽、1 个 572m ³ 的立式圆形预处理酸储槽、1 个 2649m ³ 的立式圆形萃余浓酸储槽、1 个 57m ³ 的立式圆形原料磷酸储槽、3 个 572m ³ 的立式圆形 75%磷酸储槽、1 个 170m ³ 的立式圆形萃取剂储槽、1 个 9200m ³ 的萃取剂地下槽、1 个 9200m ³ 的方形立式地下槽、1 座 170m ³ 的立式圆形双氧水储槽，除地方形地下槽和萃取剂地下槽外，其余均为地上槽。罐区配置相应的泵平台。	罐区新增 1 个 2649m ³ 的 75%磷酸槽，其余储罐不变。围堰未按照每个储罐单独设置，除萃取剂槽和双氧水储罐单独设置，其他储罐的围堰为同一个。总罐区围堰长 214m，高 1.5m；双氧水储罐围堰长 58m，高 1.5m，双氧水储罐顶部设遮阳棚；萃取剂槽围堰长 47m，高 1.5m。	已建成
	（涉密原辅料）仓库	**（涉密原辅料）仓库设置在场南侧空地上，1F，占地面积 20.4m ² ，主要用于辅料（涉密原辅料）的暂存。	**（涉密原辅料）仓库的占地面积均不变，位置和**（涉密原辅料）的保存方式发生变化。因**（涉密原辅料）接触空气中的水分后容易产生硫化氢气体，重新报批项目将**（涉	已建成，位置变更、物料保存方式变更

			密原辅料)采用塑料袋包装后再放入密封塑料桶保存,同时,仓库内安装 3000m ³ /h 的引风机 24 小时对仓库进行抽风,使仓库内的环境尽量保持干燥。	
	液氨储罐	公司内部现有 5 个 5000m ³ 的液氨储罐,项目不新增液氨储罐,液氨从现有储罐内取用。	不变	依托工程
	管廊	项目湿法磷酸、磷矿浆、液氨、萃余磷酸、渣酸及 75%磷酸为厂区内管道输送,新建管廊 858.4m ² ,含内管和外管。	不变	已建成
辅助工程	变电所	项目新建一座变电所,位于场地最东侧,3F,占地面积 792.0m ²	不变	已建成
	化验室	产品、中间产品质检依托公司已有的中央化验室。	不变	依托工程
	装车站台	在中间罐区东侧设置 1 个占地面积约 55m ² 的回车场,方便原料装卸。	装车站台位置变动,移至罐区东侧,紧邻罐区的围堰,方便萃余酸产品装卸	已建成
	卫生间	在场地西南角新建 1 间公共卫生间,1F,占地面积 26.38m ² 。	不变	已建成
	办公生活区	办公生活区依托现有工程	不变	已建成
	事故水池	在场地东北角新建一座事故水池,占地面积 203.8m ² ,总容积 600m ³ ,用于事故状态下的中和反应料浆暂存	事故池系统变更,磷酸二氢铵生产厂房内新增了 1 座事故储罐,用于事故状态下的中和反应料浆暂存。在场地东北角新建 1 座事故水池,占地面积 250m ² ,总容积 500m ³ ,用于储存项目的事故废水。	已建成
公用工程	供配电系统	公司厂区已建 110/6KV 总变电所,110KV 电源进线 2 条,2 条 110KV 供电线路均来自昆明电网的马鞍山变电站。本项目在界区内设有变电所、低压配电室和机柜间,本项目新增用电负荷为 4569kWh,项目建设时按双回路供电考虑。	不变	已建成
	供排水系统	厂区已有完善的供水系统,本项目的新鲜水用量为 36144t/a,供水系统为厂区内已有的供水系统。 项目装置区产生的生产废水装置区内或厂区内现有的生产装置回用,不外排。 项目区内的初期雨水经单独新建雨水收集系统收集后汇入厂区现有的雨水收集系统,依托现有的初期雨水处理系统。	初期雨水收集池位置和容积变更,初期雨水收集池与应急池均设置在项目区东北角,初期雨水收集池容积 100m ³ 。	已建成
	酸性循环水站	在场地东侧拟建 1 座酸性循环水站,占地面积为 326.2m ² ,用于循环浓缩工段产生的酸性冷凝水。	酸性循环水站平面布置变动,占用了原设计的初期雨水池的位置	未完全建成

	供热系统	项目蒸汽用量为 252360t/a，蒸汽使用三环中化硫酸装置的低压蒸汽，不新增锅炉		不变	已建成
环保工程	废气	尾气洗涤系统	预处理工序产生的含硫化氢尾气依托磷酸一期的尾气洗涤塔和排气筒（DA003）排放。	不变	已建成
			净化工段产生的尾气经氢氧化钠溶液洗涤后，通过 1 根直径 0.6m、高 31 米的排气筒 DA006 达标排放。	净化工段尾气的洗涤工艺不变，排气筒内径变更为 0.25m，排气筒高度不变，编号变更为 DA008，位置变更。	已建成
			脱重尾气采用氢氧化钠溶液洗涤后，通过 1 根直径 0.6m、高 31.5 米的排气筒 DA007 达标排放。	排气筒编号变更为 DA009，位置变更。	已建成
			中和反应废气采用文丘里洗涤器+除沫旋流器（洗涤液为精制磷酸）处理后，通过 1 根直径 1.2m、高 16 米的排气筒 DA008 达标排放。	中和反应废气仅对中和反应器的尾气进行收集，尾气采用文丘里洗涤器+除沫旋流器进行处理，洗涤液由精致磷酸变更为水。排气筒变更为高 30.5m、内径 1.6m，编号变更为 DA007，位置发生变更。	已建成
	除尘系统	电池用磷酸二氢铵干燥工段产生粉尘废气经布袋除尘器处理达标后，通过排气筒 DA008 达标排放。	干燥工段采用集气罩收集，经 2 个布袋除尘器处理后由排气筒 DA007 排放，除尘工艺不变，布袋除尘器增加为 2 个，排气筒的编号、内径、高度和位置均变更。	已建成	
废水	污水回用系统	本项目废水主要有：湿法磷酸预处理、净化工序、电池用磷酸二氢铵生产工序冲洗设备地坪的含磷酸性废水；稀磷酸溶液蒸发浓缩Ⅱ效加热器加热蒸汽冷凝水；萃余磷酸蒸发浓缩及电池用磷酸二氢铵蒸发浓缩的二次蒸汽混合冷凝水。 设备地坪冲洗水含微量磷酸，汇集于污水地槽后，用泵打入磷酸浓缩循环水系统的凉水池；稀磷酸蒸发浓缩Ⅱ效加热器加热蒸汽冷凝水与Ⅰ效加热蒸汽纯净冷凝水、萃余磷酸浓缩蒸发浓缩的二次蒸汽混合冷凝水及电池用磷酸二氢铵蒸发浓缩蒸汽冷凝水一起合并收集在冷凝水槽，返回净化系统反萃塔去反萃磷酸，进入工艺系统循环；磷酸浓缩的二次蒸汽混合冷凝水进入循环冷却水系统，经凉水塔分散冷却蒸发，无外排；吸收硫化氢尾气的硫化钠饱和液收集后脱重回用，	不变	已建成	

		吸收氟化物尾气洗涤液送磷酸装置，吸收氨气的洗涤液回用于中和反应。 项目无外排废水。		
	初期雨水、消防废水收集系统	<p>公司内建有完善的初期雨水收集系统和消防废水收集系统。初期雨水经初期雨水收集系统收集后用于循环水站的补充水或装置补水。公司建有 5000m³ 的事故应急水池，用于贮存事故状态下的污水，污水处理能力大，事故应急措施较为完备。若发生消防事故，事故废水收集于消防应急池，事故废水经公司现有的污水处理站处理后回用于循环水站补充水或装置补水，初期雨水及消防废水均不外排。</p> <p>本项目新建：1 座 500m³ 初期雨水收集池，1 座 600m³ 事故池，初期雨水和事故废水最终排入公司现有的收集、处理系统。</p>	初期雨水收集池的容积变更为 100m ³ ，事故池的容积变更为 500m ³ 。	已建成
	污水处理站	云南三环中化化肥有限公司污水处理装置的处理能力为 50m ³ /h。污水处理流程采用二级中和、二级沉降流程，采用石灰乳中和，厂区所有的初期雨水和事故废水均经污水处理站处理后的污水用泵送往各装置使用。	不变	依托工程
固废	危废暂存间	废机油属于危险废物，统一收集后暂存于厂区已建的危险废物暂存间，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，已张贴标准规范的危险废物标识。	不变	依托工程
噪声	噪声较大的空压机设空压机房隔离。其他水泵等设备安装减震垫降噪		新增的噪声污染设备均安装了减震垫降噪，其余设备的降噪设施不变。	未完全建成
生态		绿化面积 3462.3m ²	绿化面积 3073.2m ²	未建设完成

3.3 主要生产设备

重新报批建项目主要设备清单见表 3.3-1。

……（涉密删除）……

3.4 项目总平面布置

重新报批项目的总平面布置与原环评阶段大体一致，区别在于原设计的干燥工序与磷酸二氢铵生产厂房合建，将原干燥包装车间改为了成品周转仓库，包装生产线设在成品周转仓库的最南端。因生产需要，装车站台往西移动至罐区旁，紧邻围堰设置，方便萃余酸的成品装车。循环水站的位置不变，布局方向变更，占用了原设计的初期雨水收集池位置。结合厂区的地形，将初期雨水收集池和事故水池合并在厂区的东北角设置为嵌套式，但收集系统互相独立，互不干扰。

重新报批项目办公生活区依托三环中化总厂，生产区分 2 个地块。其中，磷酸预处理工段设置在浓密装置区处，临近磷酸装置和罐区，方便物料输送，且方便预处理尾气依托 I 期磷酸装置的尾气洗涤系统和排气筒。主体装置则设置在三环中化最南侧的原氟硅酸钠生产装置区。场地东部区域的南侧布置了磷酸二氢铵生产厂房和干燥区，北部设置了包装区，包装区内设有成品仓库，设在进出口处方便运输。场地的中间区域从北向南布置有磷酸净化单元和中间罐区，**（涉密原辅料）仓库设置在罐区南侧，以运输道路相隔。循环水站临近净化单元的浓缩工序设置，事故水池和初期雨水收集池设在场地东北角地势较低处，方便排收集事故废水和初期雨水。

场地内运输道路贯穿整个项目区，除建筑物覆盖、道路硬化外，其余空地部分采取绿化，污染源及风险源均设置在达子上村的侧风向，项目平面布局合理。厂区平面布置示意图见附图 3。

3.5 储运工程

1、运输方式

项目总运输量约为 107132 吨，其中固体运入量约为 7132 吨，全部由汽车运入；厂区内管道输送的物料分别为湿法磷酸（47% P_2O_5 ）25.44 万吨、磷矿浆 7506 吨（干基）、液氨 16000 吨、萃余磷酸 11.8 万吨、渣酸 11998 吨和工业磷酸（75% H_3PO_4 ）11.5 万吨；产品 10 万吨电池用磷酸二氢铵用火车或汽车运出销售，萃余酸 11.887 万吨，浓缩后 15%回用于磷铵装置，其余外售。

项目所需运输车辆除三环中化自有车辆运力外，主要依托社会车辆，不新购置运输车辆。

2、存储

项目在场中部南侧统一建设中间罐区存储原辅材料、中间产品及萃余酸，在场道路南侧单独设置**（涉密原辅料）仓库，成品包装周转仓库设置在场东北侧的包装区内。

一般废物均回收利用，不设一般废物堆存场地；危险废物依托现有工程已建设施。

3、交通道路

本项目的出入口设置在场西北侧，与公司现有装置区域相通，场地内设置环线道路，主道 472m（宽 6m），辅道 220m（宽 4m）

3.6 公用设施

3.6.1 供排水

1、供水

本项目的给水系统划分为生活给水、生产给水及消防给水系统。为了节约用水，降低生产用水成本，将生产设备所需的冷却水循环使用，循环水由原循环水站提供，不再新建循环冷却水给水系统。

（1）生产给水系统

生产给水系统主要给装置提供生产用水、设备地坪冲洗水、转动设备密封冷却用水、循环冷却水补水等。为了节约用水，降低生产用水成本，将装置内生产设备所需的冷却用水循环使用，尽量减少工艺直流水用量。

循环冷却水为精制稀磷酸蒸发浓缩及电池用磷酸二氢铵蒸汽混合冷凝器循环水，循环量约 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水为二次蒸汽冷凝水。浓缩循环水在混合冷却器、液封槽、凉水塔、循环水池、循环水泵之间循环。

本项目所需循环水由厂区原有酸性循环水站提供，厂区现有循环水管网的供水能力，可以满足本装置的用水需要。本装置仅考虑循环水外管，采用不锈钢板卷管或 PO 管，焊接或法兰连接。

给水管道埋地敷，管径 $\text{DN}\geq 80\text{mm}$ 的采用焊接钢管，焊接或法兰连接， $\text{DN}< 80\text{mm}$ 的采用镀锌钢管，丝扣连接。焊接钢管外壁采用环氧煤沥青防腐。

本项目正常生产平均用水量为 $65.6\text{m}^3/\text{h}$ ，其中生产用新鲜水 $38.2\text{m}^3/\text{h}$ ，主要是设备的密封和冷却水，由公司既有供水系统及管网供水。软水 $27.4\text{m}^3/\text{h}$ ，生活用水 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 。

三环中化生产用水有一套供水装置，总供水能力为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，目前装置正常用水量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，还有 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的供水余量，能满足本项目的供水需求。

（2）消防给水系统

消防水接自厂区原消防给水系统，消防水主要供装置内发生火灾时的消防用水，要求供水至交接点的供水压力 $\geq 0.35\text{MPa}$ 。正常生产时供水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，最大给水量为 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、排水

本项目废水主要有：湿法磷酸预处理、净化工序、电池用磷酸二氢铵生产工序冲洗设备地坪的含磷酸性废水；稀磷酸溶液蒸发浓缩Ⅱ效加热器加热蒸汽冷凝水；萃余磷酸蒸发浓缩及电池用磷酸二氢铵蒸发浓缩的二次蒸汽混合冷凝水；尾气洗涤废液。

设备地坪冲洗水含微量磷酸，汇集于污水地槽后，用泵打入磷酸浓缩循环水系统的凉水塔；稀磷酸蒸发浓缩Ⅱ效加热器加热蒸汽冷凝水与Ⅰ效加热蒸汽纯净冷凝水、萃余磷酸浓缩蒸发浓缩的二次蒸汽混合冷凝水及电池用磷酸二氢铵蒸发浓缩蒸汽冷凝水一起合并收集在冷凝水槽，返回净化系统反萃塔去反萃磷酸，进入工艺系统循环；磷酸浓缩的二次蒸汽混合冷凝水进入循环冷却水系统，经凉水塔分散冷却蒸发浓缩，浓缩液部分回用于磷酸装置，剩余部分全部回用于本装置，无外排；吸收硫化氢尾气的硫化钠饱和液收集后脱重回用，吸收氟化物尾气洗涤液送磷酸装置，吸收氨气的洗涤液回用于中和反应。

项目无外排废水。

3.6.2 供电

公司厂区已建 110/6KV 总变电所，110KV 电源进线 2 条，2 条 110KV 供电线路均来自昆明电网的马鞍山变电站。

本项目在界区内设有变电所、低压配电室和机柜间，本项目新增用电负荷为 4569kWh，项目建设时按双回路供电考虑。

3.6.3 供热

三环中化产热系统包含Ⅰ期 80 万吨硫酸中温中压余热锅炉、Ⅱ期 80 万吨硫酸中温中压余热锅炉、Ⅰ期硫酸低温热能回收 HRS 系统以及Ⅱ期硫酸低温热能回收 HRS 系统，其中 2 套余热锅炉共产生 450°C 、 3.82MPa 的中温中压蒸汽共计 246t/h ，HRS 系统回收的 185°C 、 1.0MPa 的低温低压蒸汽共计 83.55t/h ，现状蒸汽约有 76.69t/h 的富余用来备用电机发电。

项目装置区蒸汽平衡见图 3.6.3-1，项目建设后全厂蒸汽平衡见图 3.3-4。

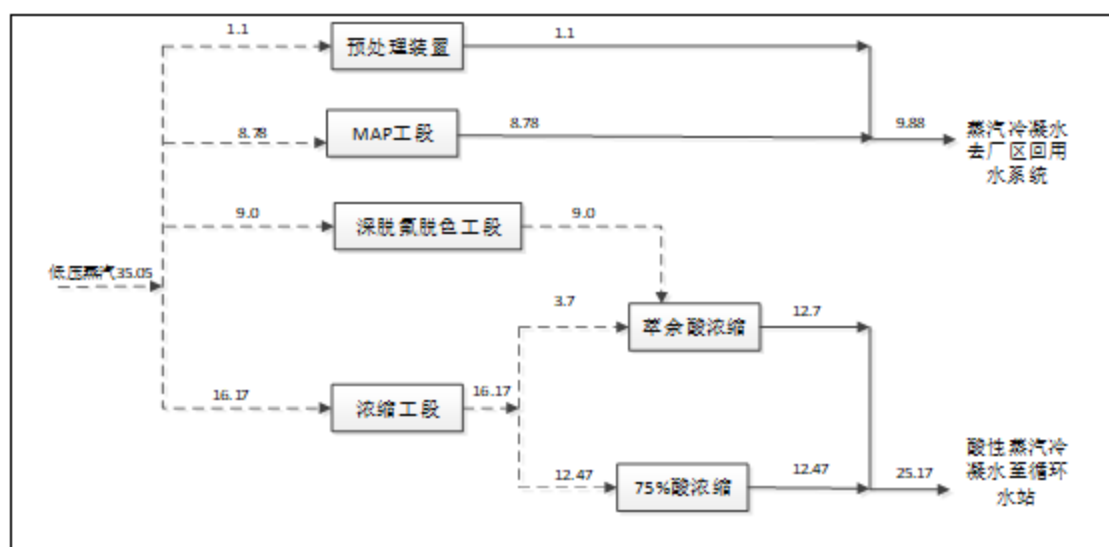


图 3.6.3-1 项目装置区蒸汽平衡图（单位：t/h）

本项目约需低压蒸汽 35.05t/h，原厂蒸汽负荷富余能力完全能够满足本项目新增需求。因此，本项目不新建锅炉。

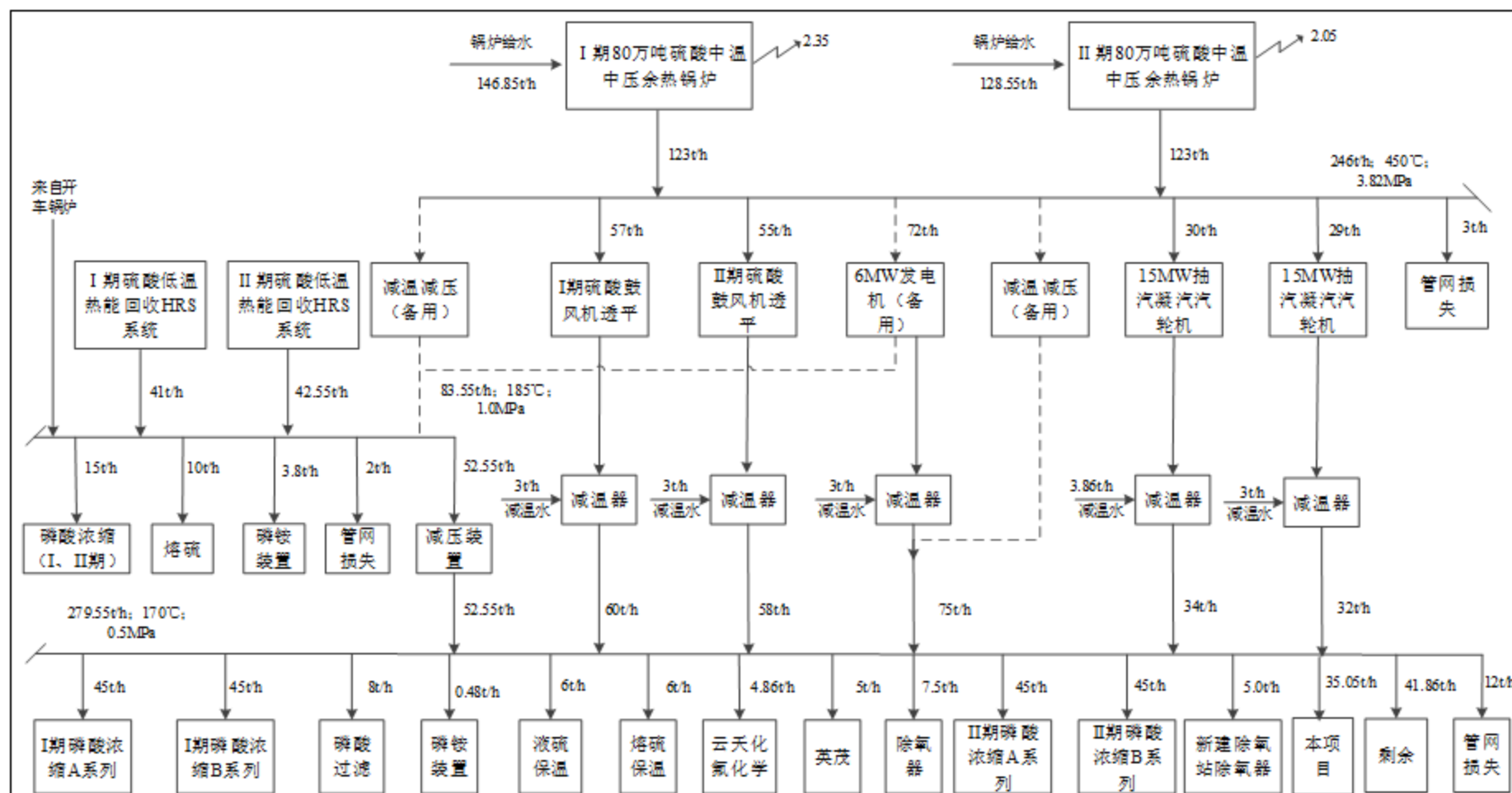


图 3.6.3-2 项目建成后全厂蒸汽平衡图

3.7 劳动定员和工作制度

重新报批后项目的劳动定员和工作制度与原环评一致。

1、工作制度

车间管理人员和维修人员为白班制，生产岗位工作制度为四班三运转制。车间年操作日为 300d，日工作时间 24h。

2、劳动定员

本项目劳动定员 59 人，其中生产工人 40 人，车间管理人员 3 人，分析化验 8 人，DCS、机、电、仪 8 人。劳动定员均由公司现有员工调派，不新增劳动定员。

表 3.7-1 装置劳动定员表

序号	岗位		班次	每班人员	总人数
一	生产岗位				
1	主控岗位		4	2	8
2	原料磷酸预处理	现场岗位	4	2	8
3	磷酸萃取、浓缩		4	2	8
4	磷酸二氢铵生产装置		4	4	16
二	分析化验		2	4	8
三	DCS、机、电、仪		4	2	8
四	管理、技术人员		1	3	3
	合计				59

3.8 工程进度

项目主体工程已基本完工，配套工程、环保工程还未建设完成，还未建成部分的工期约 1 个月。根据建设单位的工程进度，项目计划于 2024 年 2 月 1 日开始建设，预计于 3 月 1 日前施工完成。

4 工程分析

4.1 施工期工程分析

4.1 施工期

4.1.1 工艺流程及产污环节

项目施工主要包括：原有氟硅酸装置拆除（建设单位已委托宣威市大亚建工集团有限公司进行原有氟硅酸装置的拆除工作，宣威市大亚建工集团有限公司于 2022 年 4 月 15 日开工，2022 年 5 月 5 日拆除完成。本次仅对其进行回顾性分析）、基础开挖、厂房建设、设备及管道安装。工艺流程及产污节点图详见图 4.1.1-1。

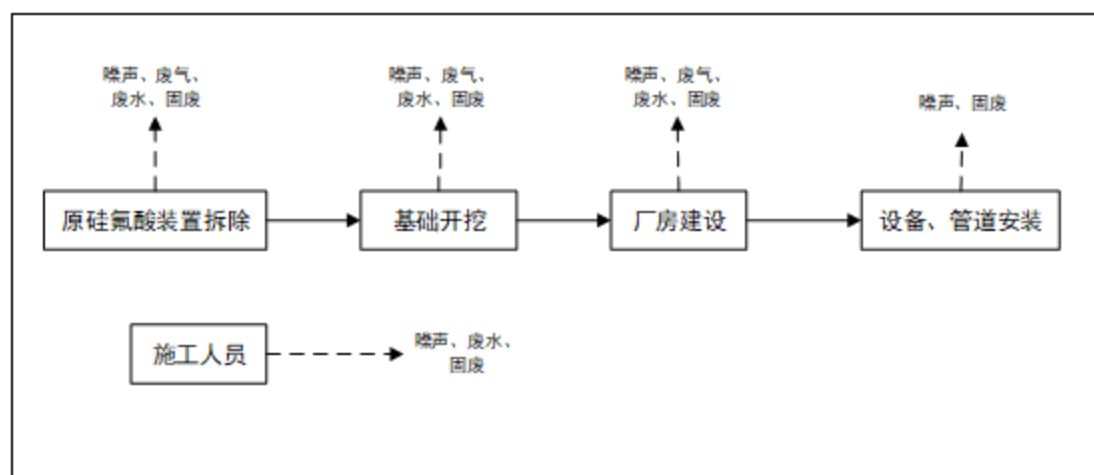


图 4.1.1-1 施工期工艺流程及产污节点

4.1.2 源强分析

1、水污染源

施工期污水主要是施工废水、施工人员生活废水及初期雨水。

(1) 施工人员生活污水

项目设置了施工营地，主要用于办公使用。施工人员不在项目区食宿，卫生间依托厂区内现有卫生间。项目施工期产生的生活污水为洗手废水。项目施工高峰期施工人员为 30 人，施工期为 6 个月，类比同类项目，洗手用水量按 10L/人·d，则洗手用水量为 0.3m³（54m³），产污系数为 0.9，则洗手废水为 0.27m³（48.6m³），与施工废水一起进入 100m³的临时沉淀池沉淀处理后回用于场区洒水降尘。

(2) 建筑施工废水

项目施工废水主要为建筑养护排水、进出车辆冲洗水等，主要污染物为 SS、石油类等。类比同类工程，本项目施工废水产生量约 2m³/d。这部分废水悬浮物浓度较高，

主要污染物为 SS，SS 约 3000mg/L，通过设置沉淀池（100m³）处理后回用于场区洒水降尘。

（3）原有氟硅酸装置拆除时设备清洗废水

根据宣威市大亚建工集团有限公司《氟硅酸装置拆除总结》，拆除的设备用砂土、干燥石灰混合抹擦，再用大量水冲洗，产生的含渣废水抽干运至富民深隆污水处理有限公司进行无害化工处理。

（4）初期雨水

施工过程中如遇下雨，施工场地不可避免会遭遇降雨冲刷，使得施工场地成为面源污染源。暴雨时，施工场地地表初期雨水径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、土壤养分、水泥及其它地表固体污染物，初期雨水径流产生的主要污染物为 SS。

根据《中国城市新一代暴雨强度公式》（中国建筑工业出版社），昆明市暴雨强度公式：

$$i = \frac{8.7143 + 6.93074 \lg T}{(t + 10.5675)^{0.6946}}$$

式中：i-- 设计暴雨强度，mm/min；

T-- 设计重现期（a），（a 取 2 年）；

t-- 降雨历时（t 取 15 分钟）。

根据上式计算，i=1.1

新一代暴雨强度公式暴雨强度为 i，与原暴雨强度换算关系为 $q=166.7i$ ，则 $q=0.6 \times 166.7=183.37 \text{L/s} \cdot \text{hm}^2$ 。

根据《室外排水设计规范（2016 版）》（GB50014-2006），雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q = q \cdot \psi \cdot F$$

式中：Q-- 雨水流量，L/s；

Ψ -- 径流系数（取 0.3）；

q-- 设计暴雨强度，L/s·hm²；

F-- 汇水面积，hm²，本项目取 1.9hm²。

根据上式计算，Q=125.96L/s，本次评价取降雨前 15min，则项目施工期暴雨强度

最大初期雨水需收集量约为 94.07m^3 /次。

通过临时排水沟收集进入容积为 100m^3 的临时沉淀池沉淀后回用于非雨天场地洒水降尘或施工用水，不外排。合理安排工期，避免在暴雨天进行作业，减小降雨冲刷水对地表水的影响。

2、大气污染源

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

（1）施工扬尘

根据云南省环境监测中心站对建筑施工现场的扬尘污染监测，不采取措施时，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 300m 处低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，所以施工期无组织排放的扬尘污染范围在 300m 以内，在扬尘点下风向 $0\sim 50\text{m}$ 为重污染带， $50\sim 100\text{m}$ 为较重污染带， $100\sim 200\text{m}$ 为轻污染带， 200m 以外污染较小。在正常情况下，施工活动产生的扬尘在此范围内近地面环境空气中的 TSP 浓度为 $5.0\sim 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经洒水抑尘以后，扬尘浓度可以减少 80% ，施工扬尘影响范围内的 TSP 浓度约为 $1.0\sim 0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，在施工期，采取洒水降尘、设置围挡及对堆场进行遮盖等措施可以进一步降低近地面扬尘对场界外的影响，故项目场界 TSP 浓度应小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，在项目 300m 处 TSP 浓度应小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工车辆在施工场地内也会造成施工作业场所近地面扬尘浓度升高，本项目中施工道路扬尘主要集中在工程施工区内的进场道路。施工车辆引起的扬尘对区内路边 30m 范围影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，一般浓度范围在 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工车辆产生的扬尘主要集中在施工场界内，为减少施工车辆扬尘产生量及影响，施工及运输车辆通过加盖篷布和进出工地清洗轮胎等措施后，可有效降低施工车辆在场区内产生的道路扬尘。

（2）施工机械设备运行产生的废气

施工期空压机和重型运输车辆运行时将排放燃料废气（主要是柴油机废气），废气中含有大量的 CO、非甲烷烃及 NO_x 。建设运输建材和设备的载重卡车通常使用柴油，因而产生黑色烟雾状尾气，其中含有高浓度的碳氢化合物和颗粒物，对周围环境有一定的影响。

3、声污染源

施工机械主要有：挖掘机、吊装机、装载机及运输车辆等。项目施工期的噪声主要为运输车辆的交通噪声及施工机械产生的噪声。施工时各种机械的近场声级可达 70~95dB。

表 4.1.1-2 施工设备噪声源强 单位：LeqdB (A)

机械名称		距离 5m 处的等效声压级
土石方工程	轮式压路机	88.0
	轮式装载机	89.0
	推土机	95.0
	铲土机	86.0
结构施工、装修	混凝土搅拌机	80.0
	振捣机	86.0
	起重机	70.0
	切割机	95.0

4、施工期固体废物

施工期固废主要包括：拆除旧设备、建筑垃圾、土石方、生活垃圾。

(1) 拆除旧设备

根据宣威市大亚建工集团有限公司的《氟硅酸装置拆除总结》，拆除的设备约 150t，在拆除时已经进行清洗，可直接外售给废品收购站。

(2) 建筑垃圾

原氟硅酸装置拆除时整体车间房屋拆除为 3500m²，建筑垃圾产生量约为 1kg/m²，则建筑垃圾产生量为 3.5t。已经由宣威市大亚建工集团有限公司运至安宁文莹弃土场处置。

在本项目建设产生的建筑垃圾产生量预计约为 15t，建筑垃圾可回收利用部分经过分拣、剔除后回收利用。其余部分委托处理，运至指定地点堆存。

(3) 土石方

根据主体工程设计资料分析和现场踏勘。项目开挖土石方量 2.7 万 m³（其中建构物区开挖量 2.2 万 m³，场地平整开挖量 0.5 万 m³），填方量 2.7m³（其中场地平整回填量 1.9 万 m³，绿化覆土量 0.8 万 m³）临时表土集中堆放在临时表土堆场内，用于后期的绿化覆土使用，土石方互相调用，内部平衡，不产生永久弃渣。

（4）生活垃圾

项目施工高峰期施工人员为 30 人，施工期为 6 个月，生活垃圾产生量按 0.1kg 人·d，在施工期生活垃圾产生量为 0.54t。生活垃圾依托厂区内现有生活垃圾收集设施收集后委托环卫部门清运处理。

5、生态环境

项目在现有厂区内进行，不新增占地，施工期对生态影响很小。

4.2 营运期工程分析

4.2.1 工艺流程

4.2.1.1 生产原理

……（涉密删除）……

4.2.1.2 项目主要生产工艺流程

……（涉密删除）……

4.2.1.2 产污环节分析

运营期主要污染物包括：大气污染物（预处理废气、磷酸净化废气、脱重废气、中和反应废气和干燥废气等）、水污染物（尾气处理系统置换废水、酸性废水、蒸汽冷凝水、地坪冲洗废水等）、固体废物（预处理渣酸、脱重脱色过滤渣、除尘器收尘和中和反应板框压滤渣浆等）和噪声（机械噪声和空气动力噪声）。

主要污染源分布见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 运营期产污环节一览表

污染物种类	产污编号	污染物名称	污染源	主要污染因子	处理措施	
废气	有组织	G1	预处理工段废气	粗脱硫、粗脱氟	氟化物	依托现有的磷酸期尾气洗涤系统（文丘里洗涤+二级水洗塔）处理后由现有排气筒 DA003（高度 45m，直径 1.6m）排放
		G2	磷酸净化工段废气	净化工段萃取槽、精脱槽等	氟化物	进入净化工段尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后净化工序区 DA008（高度 31m，直径 0.6m）排气筒排放
		G3	磷酸浓缩工段废气	脱重脱色工序	H ₂ S、氟化物	进入脱重尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后浓缩装置区 DA009（高度 31.5m，直径 0.6m）排气筒排放
		G4	中和反应废气	氨气逸散	氨	进入文丘里洗涤器+除沫旋流器（水洗）后，由排气筒 DA007（高度 30.5m，直径 1.6m）排放
		G5	干燥废气	干燥、筛分工序	颗粒物	布袋除尘器处理达标后由排气筒 DA007 排放（高度 30.5m，直径 1.6m）
	无组织	Wg1	循环水站无组织排放源	酸性蒸汽不凝气	氟化物	大气稀释净化
		Wg2	真空结晶器负压抽排气	真空结晶器	氨	大气稀释净化
		Wg3	包装废气	磷酸二氢铵包装工序	颗粒物	包装口用玻璃罩密闭，包装废气经集气罩收集后经布袋除尘器处理，尾气在车间内无组织排放；厂房阻隔
		Wg4	未被集气罩收集的干燥废气	干燥、筛分工序	颗粒物	厂房阻隔
		Wg5	**（涉密原辅料）仓库	**（涉密原辅料）接触空气中的水分发生分解	H ₂ S	对**（涉密原辅料）采用塑料密封，再放置于塑料桶内密封，对**（涉密原辅料）仓库安装风机持续抽风换气，安装硫化氢报警器
废水	W1	预处理尾气洗涤塔置换废水	磷酸装置 I 期洗涤塔	含磷、氟化物等	去磷酸装置	
	W2	净化尾气洗涤塔置换废水	磷酸净化工段废气洗涤塔	含磷、氟化物等	去磷酸装置	
	W3	磷酸浓缩预热器酸性冷凝水	浓缩工序	含磷、氟化物等	去磷酸装置	
	W4	磷酸浓缩酸性冷凝水	浓缩工序	含磷、氟化物等	进入装置区循环水站补水	

	W5	脱重尾气洗涤塔废水	脱重工序尾气洗涤	含磷、 Na_2S 、 NaOH	返回脱重反应槽使用
	W6	萃余酸浓缩预热器酸性冷凝水	磷酸浓缩工序	含磷、氟化物等	去磷酸装置
	W7	萃余酸浓缩酸性冷凝水	萃余酸浓缩工序	含磷、氟化物等	进入装置区循环水站补水
	W8	中和反应洗涤废水	中和反应工序	含磷酸、氨氮	进入中和反应再浆槽使用
	W9	地坪冲洗水	项目区地坪冲洗	pH、SS 等	进入装置区循环水站补水
	循环水站		项目循环水站	磷、SS、钙、镁离子等	蒸汽冷凝过程及中和反应蒸汽冷凝过程带来大量的热，水大量蒸发，循环水站不产生排水，还需补充水量。
	蒸汽冷凝水（原蒸汽冷凝）		装置蒸汽间接换热过程	清净水	部分返回项目净化工段和中和反应工段，根据物料平衡，冷凝水还需补充，无多余冷凝水
噪声	机械噪声设备：萃取塔、预洗涤塔、洗涤塔、反萃塔等		本项目新增各类机械设备产生的噪声	Leq	选用低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房
	动力学噪声设备：各种机泵、真空泵、空压机		本项目新增各类动力设备产生的噪声	Leq	
固体废物	S1	渣酸	预处理工序	磷酸、氟化物等	去磷酸装置
	S2	脱重脱色过滤渣	脱重脱色工序	As_2S_3 废活性炭等	再浆后返回磷酸装置进行综合利用
	S3	除尘器收尘	干燥、筛分、包装	磷酸二氢铵晶体	去中和反应溶解槽回用
	S4	中和反应板框压滤渣浆	中和反应工序	磷酸、氨氮、废活性炭等	返回磷酸装置进行综合利用
	S5	废机油	装置区设备检修	废矿物油	收集暂存于危险废物暂存间，委托资质单位处置

4.2.2 相关平衡分析

……（涉密删除）……

4.2.3 项目运营期污染物核算

4.2.3.1 废气

项目装置区运营期生产过程中将排放废气污染物，主要以有组织的形式排放。项目生产装置运营期正常生产过程中废气污染物核算如下：

（一）有组织

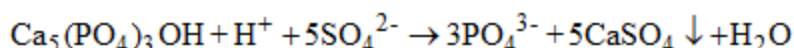
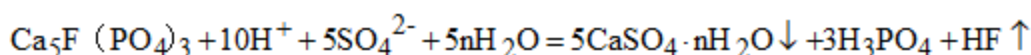
建设项目运营期产生的有组织排放的废气主要有：预处理工序尾气，净化工段尾气、浓缩脱重工序尾气和中、反应工段尾气和干燥尾气。污染物包含氟化物、硫化氢、氨和颗粒物。

本项目装置已在调试期间试运行了一段时间，建设单位对试运行工况下的污染物进行了排污监测，但装置在试运行期间各个环节仍在调试，生产不稳定，本次仅采用试运行期间的排污监测结果对污染物产排量核算结果进行校核，污染影响以环评核算结果为基础进行预测。氟化物、硫化氢的产排量采用物料衡算法进行核算，氨和颗粒物采用系数法进行核算。

①预处理工序尾气（G1）

项目预处理工序脱氟反应过程中将产生或逸出少量含氟气体，预处理工序废气污染物主要为含氟气体（主要为 HF 及 SiF₄）。

预处理工段产生的含氟废气主要是预处理脱硫产生，预处理脱硫反应方程式为：



预处理工段磷矿浆为过量加入，本环评采用参与反应的硫的质量核算氟化物的产生量。根据原料成分表，原料磷酸中含有的硫以 SO₃ 折算含量为 3.9822%，预处理工序脱硫可将 SO₃ 含量降至 2%，则参与反应的 SO₃ 的量为 5042.717t/a，因磷矿浆和原料磷酸的成分复杂，本环评按照磷矿浆中 Ca 和 F 的质量估算，Ca 元素的 Ca₅F(PO₄)₃ 和，Ca₅(PO₄)₃OH 形态的物质的量比约为 10:1，可计算出 HF 的产生量为 229.215t/a。

产生的 HF 约 99.9% 进入预处理工段尾气洗涤系统，约 0.09% 在净化工段的各个槽

内因搅拌逸散脱出，其余 0.01%在循环水站中无组织排放。

根据可研资料，本项目的预处理工序尾气废气量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 。预处理工序各储槽及反应槽含氟气体通过管道收集后排至已建的磷酸I期尾气洗涤系统进行处理，并由已建的排气筒 DA003 排放。预处理尾气首先进入一个高效文丘里洗涤器。经过洗涤除氟后再进入第一洗涤塔，在洗涤塔中被循环洗涤液进行洗涤；由第一洗涤塔出来的气体由反应尾气风机抽出，和来自过滤机的尾气一起送入第二洗涤塔，在第二洗涤塔内经过两级洗涤后经 45m 高烟囱排放。该处理系统的处理效率为 99.8%，风机风量为 $45000\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目建成后总风量为 $50000\text{m}^3/\text{h}$ 。

排气筒 DA003 新增氟化物排放速率为 $0.0636\text{kg}/\text{h}$ ，新增排放量为 $0.458\text{t}/\text{a}$ ，新增排放浓度为 $1.272\text{mg}/\text{m}^3$ 。DA003 的现有磷酸装置的氟化物排放速率为 $0.038\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.273\text{t}/\text{a}$ 。叠加现有磷酸装置的污染物排放量后 DA003 的氟化物排放速率为 $0.102\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.731\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.032\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排氟化物浓度及速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准（即：排放浓度限值为 $9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高度 45m 对应排放速率限值为 $1.25\text{kg}/\text{h}$ ）。

②净化工段尾气（G2）

净化工段新增的气体为 CO_2 ， CO_2 为温室气体，但目前 CO_2 的排放没有排放标准，不属于管控的污染物，因此污染物排放情况中不核算 CO_2 的排放量。

预处理工序产生的氟化物气体约 0.09%在净化工序的各个槽内因搅拌逸散脱出，总量为 $0.206\text{t}/\text{a}$ 。项目净化工段各反应槽及储槽逸出的少量含氟气体通过管道收集后排至净化工序区尾气洗涤塔（碱洗塔），采用 5%NaOH 溶液进行喷淋洗涤，洗涤液在净化尾气洗涤槽和洗涤塔之间循环使用，净化工段产生的含氟废气经洗涤塔洗涤后，由 31m 高的排气筒 DA008 达标排放。

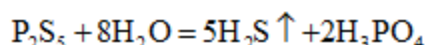
根据可研及建设单位提供资料，净化工段废气量为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，净化尾气洗涤塔洗涤效率为 99%，则含氟废气外排速率为 $0.0043\text{kg}/\text{h}$ （ $2.388\text{mg}/\text{m}^3$ ）。外排氟化物浓度及速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准（即：排放浓度限值为 $9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高度 31m 对应排放速率限值为 $0.631\text{kg}/\text{h}$ ）。

③浓缩脱重脱色工序尾气（G3）

项目浓缩脱重脱色工序，采用 P_2S_5 溶液进行脱重，在**（涉密原辅料）溶解过程及脱重脱色过程中会产生 H_2S 废气，项目脱重脱色工序的 H_2S 废气通过管道收集后

排至脱重尾气洗涤塔（碱洗填料塔），采用 30%NaOH 溶液进行洗涤，碱液在脱重洗涤槽和洗涤塔之间循环使用，浓缩脱重脱色工序 H₂S 废气经脱重尾气洗涤塔碱液洗涤后，由浓缩装置区 31.5m 高的排气筒 DA009 排放。

本项目根据物料平衡法计算硫化氢的产生量，**（涉密原辅料）溶解发生的化学反应方程式为：



**（涉密原辅料）投入量为 108t/a，考虑 100%发生反应，根据物料平衡，生成硫化氢 82.703t/a。硫化氢是一种二元弱酸，在 20℃时 1 体积水能溶解 2.6 体积的硫化氢，生成的水溶液称为氢硫酸，浓度为 0.1mol/L。相对于精制磷酸的量，硫化氢的量很小，且为少量均匀投料，硫化氢可充分溶解于水，考虑 1%的硫化氢逃逸，则逃逸的硫化氢气体总量为 0.827t/a。

采用两级 NaOH 溶液喷淋洗涤吸收硫化氢尾气（效率为 99%），风机风量为 12000m³/h，处理后由 31.5m 的排气筒 DA007 排放。则硫化氢排放速率为 0.00115kg/h，排放浓度为 0.0957mg/m³，外排 H₂S 排放速率可以满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求（即：31.5m 高排气筒排放速率限值为 1.45kg/h）。

④中和反应工序尾气（G4）

本项目中和反应工序为高纯度磷酸和氨气接触发生中和，磷酸经过精制提纯，杂质含量极少，无副反应。中和反应为放热反应，产生大量的热将导致氨气有少量逸散，因磷酸纯度极高，且磷酸为过量加入，氨气通入后迅速与磷酸反应，本项目考虑氨逸散量为原料液氨用量的 0.5%，则逸散量为 11.1kg/h。中和反应釜需保持真空状态，采用负压抽气，废气中含有大量的水蒸气和少量的氨，废气采用文丘里洗涤器+除沫旋流器进行洗涤，洗涤液为水。氨气的去除率为 85%，风量为 9000m³/h，中和反应尾气经水洗涤后经 30.5m 的排气筒 DA007 排放。则氨的排放速率为 1.665kg/h，排放浓度为 185.000mg/m³。外排氨排放速率可以满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求（即：30.5m 排气筒排放速率限值 20kg/h）。

⑥晶体干燥筛分粉尘废气（G5）

磷酸二氢铵晶体进入振动流化床，通入蒸汽，进行干燥磁选后进入包装得到成品，该工序产生少量的粉尘。离心分离后晶体含水率约 5%，用震动流化床干燥至含水率低于 0.5%。

根据《污染源源强核算技术指南 化肥工业》(HJ994—2018),有组织颗粒物的源强核算优先采用类比法,其次采用物料衡算法、产污系数法。本项目采用产污系数法核算有组织颗粒物的源强。

根据关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告(公告 2021 年第 24 号)中的<2622 磷肥制造行业系数手册>,磷酸一铵(粒状)颗粒物的产污系数为 **20.10kg/t-产品**,本项目生产磷酸二氢铵晶体(即磷酸一铵)10 万吨/年,则产生的粉尘量为 $100000\text{t/a} \times 20.1\text{kg/t} = 2010000\text{kg/a} = 2010\text{t/a}$ 。

产尘工序包含干燥、筛分和包装工序,其中产尘量最大的工序为干燥和筛分工序,约占总产尘量的 90%,即 1809t/a。

干燥、筛分粉尘采用集气罩收集后,经布袋除尘器处理,由排气筒 DA007 排放。集气罩的收集效率取 90%,布袋除尘器的**除尘效率取 98%**,风机风量为 $73000\text{m}^3/\text{h}$ 。则粉尘(TSP)排放速率为 4.523kg/h ,排放浓度为 $61.952\text{mg}/\text{m}^3$ 。

参照东北大学滤料监测中心发表的《国内外 $\text{PM}_{2.5}$ 控制现状和袋式除尘滤料对细颗粒物控制实验研究》中关于国内袋式除尘粉尘排放颗粒物 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 所占比例的研究结论,根据本工程颗粒物产生工艺特点、废气处理方式等因素,综合考虑本项目有组织粉尘排放中 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 粒径颗粒物所占比例按照 TSP 的 95%、50%取值进行核算。无组织粉尘排放中 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 粒径颗粒物所占比例按照 TSP 的 95%、33%取值进行核算。

则颗粒物中 PM_{10} 按 95%计,排放速率为 4.296kg/h ,排放浓度为 $58.854\text{mg}/\text{m}^3$, $\text{PM}_{2.5}$ 按 50%计,排放速率为 2.261kg/h ,排放浓度为 $30.976\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排颗粒物排放速率和排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准(即:颗粒物排放浓度限值 $120\text{mg}/\text{m}^3$,30.5m 高排气筒排放速率限值 20.8kg/h)。

根据上述类比分析核算,项目建设后装置区污染物产排情况见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 装置生产区有组织废气排污核算表

名称	罐区及预处理工序 尾气 (G1)	净化工段尾气 (G2)	浓缩脱重脱色工 序尾气 (G3)	中和反应尾气 (G4)	干燥筛分粉尘 (G5)		
废气量 (m ³ /h)	50000	1800	12000	9000	73000		
污染物	氟化物	氟化物	H ₂ S	氨	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
产生速率 (kg/h)	31.804	0.0286	0.115	11.1	226.125	214.819	113.062
产生浓度 (mg/Nm ³)	6360.716	15.918	9.572	1233.33	3097.60	2942.72	1548.80
治理或处置措施	文丘里洗涤+两级 水洗	净化尾气洗涤塔 (碱洗)	脱重尾气洗涤塔 (碱洗塔)	文丘里洗涤+除沫旋 流器 (水洗)	布袋除尘器		
综合治理效率 (%)	99.8	99	99	85	98		
排放浓度(mg/m ³)	2.032 (叠加现有)	2.388	0.0957	185.00 (叠加后 20.305)	61.952 (叠加后 55.152)	58.854 (叠加后 52.395)	30.976 (叠加后 27.576)
排放速率(kg/h)	0.0636	0.0043	0.00115	1.665	4.523	4.296	2.261
排放量 (t/a)	0.458	0.00206	0.00827	11.988	32.562	30.934	16.281
操作时间 (h/a)	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
排气筒编号	DA003	DA008	DA009	DA007			
排气筒高度(m)	45	31	31.5	30.5			
排气筒内径 (m)	1.6	0.25	0.6	1.6			
排气温度 (°C)	环境温度	环境温度	环境温度	30°C			
排放规律	连续	连续	连续	连续			
使用标准	GB16297-1996	GB16297-1996	GB14554-93	GB14554-93	GB16297-1996		
允许排放浓 (mg/Nm ³)	9	9	/	/	120		

允许排放速率 (kg/h)	1.25	0.631	1.45	20	23.8
达标情况	达标排放	达标排放	达标排放	达标排放	达标排放

（2）无组织

本项目生产装置严禁跑、冒、滴、漏现象发生，本项目装置设备基本处于密闭状态下生产，无敞口设备，项目装置区生产原料为主要为液态，装置区物料输送均为管道密闭输送。主要的无组织排放源为以下几点：

①循环水站无组织排放源 Wg1

浓缩系统浓缩过程主要是采用蒸汽间接换热，浓缩过程产生的二次蒸汽主要为磷酸换热闪蒸出的水蒸汽，其中含微量磷酸（在浓缩过程，闪蒸室操作温度低于 150°C，磷酸的沸点为 261°C，因此浓缩产生的二次蒸汽中仅有极少量磷酸被水蒸汽带出，根据建设单位提供的相关资料，类比厂区现有湿法磷酸装置浓缩过程磷酸的损失量约占浓缩磷酸量的 0.1%），浓缩二次蒸汽被循环水混合冷凝后进入循环系统，在循环水混合冷凝过程中水蒸汽及少量带出磷酸被冷凝进入循环水系统，浓缩工段二次蒸汽经冷凝、真空泵处理后的不凝性气体主要成分为不凝性的空气、很少量水汽以及极少量的氟化物在循环水站呈无组织形式排出。

另外，脱氟蒸汽在萃余酸浓缩工序再利用，最终与酸性蒸汽一同进入循环水站，携带的氟化物在循环水站无组织排放。

②真空结晶器抽排气 Wg2

为保持真空结晶器内的负压状态，需持续对真空结晶器抽排气，排气主要为水蒸气，携带少量在中和反应器中未收集完全的氨，无组织排放。

③包装粉尘 Wg3

包装口用玻璃罩密闭，包装废气经集气罩收集后经布袋除尘器处理，尾气在车间内无组织排放。

④未被收集的干燥筛分粉尘 Wg4

干燥包装粉尘中的 10%未被集气罩收集，在车间内无组织排放。

⑤**（涉密原辅料）仓库无组织排放 Wg5

（涉密原辅料）极易与空气中的水分发生反应，产生硫化氢。项目对（涉密原辅料）进行双层包装，并持续对**（涉密原辅料）仓库的空气抽风换气，在此基础上，**（涉密原辅料）的反应降到最低。

氟化物逸散量为总脱出氟化物的 0.01%、H₂S 的无组织逸散量按照有组织废气产生量的 0.1%计，NH₃ 的无组织逸散量按照有组织废气产生量的 0.1%计。无组织颗粒物

中包装粉尘占总产尘量的 10%，包装口用玻璃罩密闭，包装废气经集气罩收集后经布袋除尘器处理，尾气在车间内无组织排放，考虑收集率为 95%，布袋除尘器除尘效率取 98%。干燥筛分粉尘中的 10% 未经集气罩收集，在车间内无组织排放。车间对粉尘阻隔的效率取 70%。综合计算，总无组织颗粒物排放总量为 58.431t/a，排放速率为 8.115kg/h。

建设项目运营期无组织废气排放情况详见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 建设项目运营期无组织废气排放情况表

排放源	废气污染物	排放速率 (kg/h)	排放总量 (t)	面源尺寸 (m)	排放高度 (m)
酸性循环水站	氟化物	0.00159	0.0115	20×14	15
** (涉密原辅料) 仓库	H ₂ S	0.000115	0.000827	9×6	4
磷酸二氢铵生产装置区	NH ₃	0.00111	0.00799	45×34	15
	TSP	8.115	58.431		
	PM ₁₀	7.710	55.509		
	PM _{2.5}	2.278	19.282		

项目装置区在公司现有厂区内，无组织排放的废气污染物量较小，无组织逸散的污染物在厂界可达标，对环境影响较小。

(3) 本项目废气污染物排放汇总

本项目建设后，项目废气污染物排放情况汇总如下：

表 4.2.3-3 本项目建成后项目废气污染物排放总量一览表

废气污染物	总排放量 t/a	备注
有组织		
废气量	100800m ³ /h (72576 万 m ³ /a)	4 个有组织废气排气筒
氟化物	0.4601	/
H ₂ S	0.00827	/
氨	11.988	/
颗粒物	32.562	/
无组织		
氟化物	0.0229	/

H ₂ S	0.000827	/
氨	0.00799	
颗粒物	58.431	/

4.2.3.2 噪声

1、噪声源强

本项目营运期产生噪声源主要来源于生产机械设备，如：风机、各压滤机、各储槽及反应槽（带搅拌机）、各种泵类、空压机、出入场区车辆产生的噪声等，一般噪声在 80~90dB(A)左右，主要噪声源排放情况见下表。

表 4.2.3-4 各噪声设备噪声源强一览表

序号	位置(工段)	主要噪声设备	设备数量	噪声源强 dB (A)	降噪措施
1	磷酸预处理 (磷酸预处理工段)	各储槽及反应槽	9	80	选用低噪声设备、基础减震
2		各类泵	7	85	选用低噪声设备、基础减震
3		原料酸换热器	1	80	选用低噪声设备、基础减震
4	磷酸净化单元(磷酸萃取工段)	各类塔(萃取塔、洗涤塔、反萃塔)	5	80	选用低噪声设备、基础减震
5		各储槽及反应槽	14	80	选用低噪声设备、基础减震
6		各类风机	2	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震
7		反萃酸压滤机	2	85	选用低噪声设备、基础减震
8		钠盐螺旋称重称	2	80	选用低噪声设备、基础减震
9		各类葫芦	3	80	选用低噪声设备、基础减震
10		各类泵	26	85	选用低噪声设备、基础减震
11		中和、浓缩结晶(磷酸浓缩工序、深脱氟脱色、中和反应装置、浓缩结晶工段)	各储槽及反应槽	12	80
12	各类泵		74	85	选用低噪声设备、基础减震
13	各类风机		4	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震
14	隔膜板框压滤机		2	85	选用低噪声设备、基础减震
15	各类葫芦		3	80	选用低噪声设备、基础减震
16	DTB 真空结晶器		2	80	选用低噪声设备、基础减震
17	稠厚器		2	80	选用低噪声设备、基础减震
18	各类罐(带搅拌器)		2	80	选用低噪声设备、基础减震
19	离心机		4	90	选用低噪声设备、基础减震
20	中间罐区	各储槽及反应槽	5	80	选用低噪声设备、基础减震
21		各类泵	17	85	选用低噪声设备、基础减震
22	干燥包装	1/2#振动流化床	2	85	选用低噪声设备、基础减震

23	（干燥包装）	布袋除尘引风机	2	90	选用低噪声设备、基础减震
24		斗提机	2	80	选用低噪声设备、基础减震
25		振动筛	2	85	选用低噪声设备、基础减震
26		包装机	4	75	选用低噪声设备、基础减震
27		溶解槽输送泵	1	85	选用低噪声设备、基础减震
28		码垛机组	1	75	选用低噪声设备、基础减震
29		溶解槽	1	80	选用低噪声设备、基础减震
30		1/2#三通分料阀	1	75	选用低噪声设备、基础减震
31		振动给料斗	1	75	选用低噪声设备、基础减震

项目设计中采用低噪声设备，采取了隔声、减振措施，以减少噪声对周围的影响，同时加强场区绿化，减轻项目运行噪声对周边环境的影响。

4.2.3.3 固体废物

1、生产固废

（1）渣酸

根据物料平衡，预处理过程中产生沉降渣酸 23040t/a，其中含有磷石膏约 9158.781t/a，送磷酸装置萃取槽回用，会导致磷酸装置萃取槽的磷石膏产生量增加 9158.781t/a，与原产生的磷石膏一同在云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存。

（2）脱重脱色过滤渣

根据物料平衡，脱重脱色过程中产生过滤渣 3888t/a，滤渣中 P_2O_5 含量约为 18.9%，具有回收利用价值，再浆后返回磷酸装置进行综合利用。

（3）中和反应板框压滤渣浆

根据物料平衡，中和反应过程中产生板框压滤渣浆 9086.4t/a，渣浆中 P_2O_5 含量约为 18.9%，具有回收利用价值，返回磷酸装置进行综合利用。

2、布袋除尘器收尘

根据布袋除尘器的处理及干燥废气产生量计算可知，布袋除尘器收尘量为 7.92kg/h，57.024t/a，其收集到的粉尘主要为电池用磷酸二氢铵粉末，故可返回溶解槽回用。

3、生活垃圾

运营期工作人员共计 59 人，均从公司现有员工中调配，不新增工作人员，因此项

目建设后全厂不新增生活垃圾。

4、废机油

项目在设备维护期间会产生少量的废机油，预计产生量为 2t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08 非特定行业中（900-249-08）类，本次评价要求建设单位应将废矿物油按照相关要求收集暂存，依托厂区现有危废暂存间暂存，定期委托云南达济再生资源回收利用有限公司处置。

4.2.3.4 废水

1、工艺用水

……（涉密删除）……

由上图可知，项目工艺废水主要为磷酸浓缩工段、萃余酸浓缩工段的酸性废水（蒸汽状态），产生量分别为 22.00m³/h、23.147m³/h，进入到酸性循环水池冷却循环，无外排废水。

2、设备地坪冲洗的含磷酸性废水

根据《可研》，设备地坪冲洗废水产生量为 5t/d，即 0.21m³/h，该部分废水含有微量磷酸，汇集于污水地槽后，用泵打入酸性循环水池作为冷却补充水，无外排废水。

3、萃余酸浓缩装置清洗废水

为防止萃余酸浓缩装置结垢，项目配有稀硫酸清洗液（6%-8%）定期清洗萃余酸浓缩装置（一般一个月清洗一次），清洗一次用量为 500m³，清洗废水收集后送至厂区现有磷酸装置回用，不外排。

4、硫化钠饱和溶液

根据《可研》，吸收塔在处理项目废气工程中产生硫化钠饱和溶液，产生量为 0.05t/h（360t/a），返回预处理工段回用。

5、生活用水

项目员工从现有员工调配，不新增员工，则项目不新增生活废水，项目区设置一个卫生间，卫生间用水包含生活用水中，本次评价不对其进行定量评价，卫生间设置化粪池，卫生间废水经化粪池后用泵提升至厂区已建生活污水管网，最终进入已有污水处理站处理。

6、初期雨水

项目预处理工段初期污染雨水依托公司现有初期雨水收集系统，其他装置区需新建初期污染雨水收集池。

根据《中国城市新一代暴雨强度公式》（中国建筑工业出版社），昆明市暴雨强度公式：

$$i = \frac{8.7143 + 6.93074 \lg T}{(t + 10.5675)^{0.6946}}$$

式中：i-- 设计暴雨强度，mm/min；

T-- 设计重现期（a），（a取2年）；

t-- 降雨历时（t取15分钟）。

根据上式计算，i=1.1

新一代暴雨强度公式暴雨强度为 i，与原暴雨强度换算关系为 $q=166.7i$ ，则 $q=0.6*166.7=183.37L/s \cdot hm^2$ 。

根据《室外排水设计规范（2016版）》（GB50014-2006），雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q = q \cdot \psi \cdot F$$

式中：Q-- 雨水流量，L/s；

Ψ -- 径流系数（取0.9）；

q-- 设计暴雨强度，L/s·hm²；

F-- 汇水面积，hm²，本项目取0.76hm²。

根据上式计算，Q=68.69L/s，根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），初期污染雨水宜取一次降雨初期15min~30min雨量，故本次评价取降雨前30min，则项目建设后暴雨强度下项目生产装置区最大初期雨水需收集量约为225.77m³/次。

初期雨水经过位于项目区东北角的初期雨水收集池（容积为500m³）收集后排入全厂水循环系统中回用，不外排。

项目水平衡图见下图：

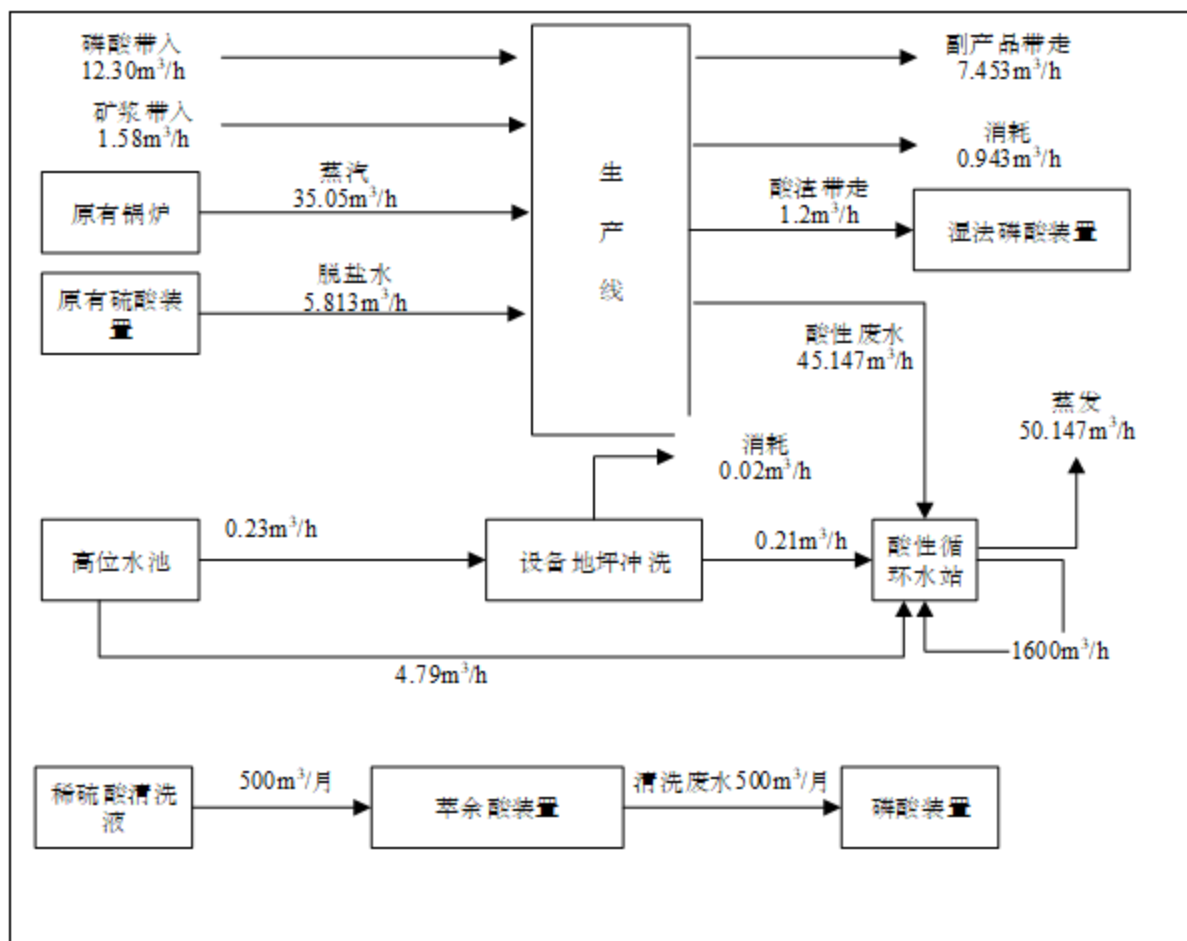


图 4.2.3-2 项目水平衡图

项目建成后全厂水平衡图见图 4.2.3-3。

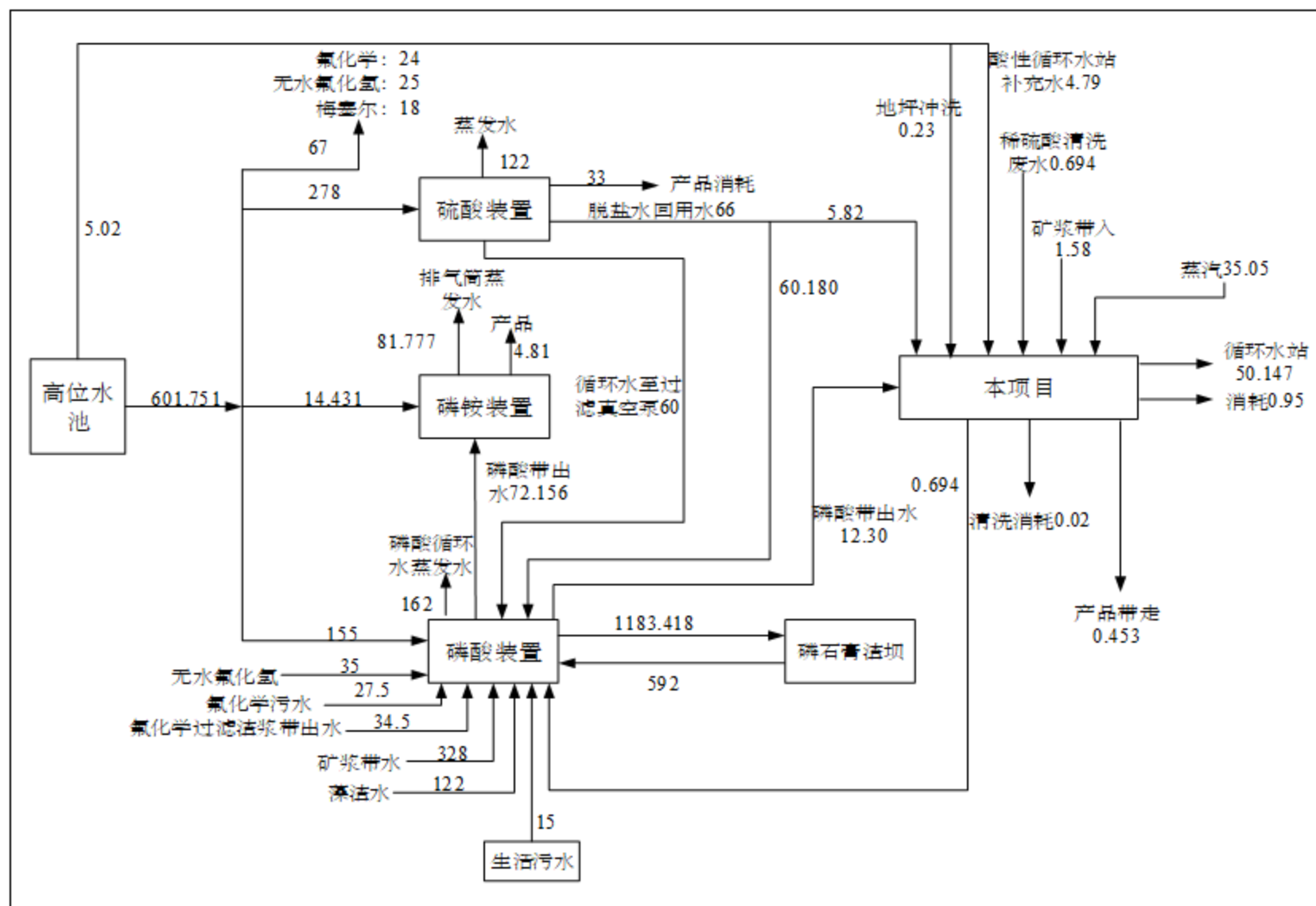


图 4.2.3-3 项目建成后全厂水平衡图 单位 m^3/h

4.2.4 污染物排放汇总

根据上述分析，本项目营运期污染物排放情况汇总详见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 本项目营运期污染物排放情况汇总表

污染物类型	污染源		污染因子	污染物产生情况			污染物排放情况			处理措施、排放去向
				废气量 (m ³ /h)	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	kg/h	mg/m ³	t/a	
废气 浓缩 脱重 脱色 工序 尾气	有组织 废气	预理工段废气	氟化物	50000（含 现有 45000）	6360.716	228.986	0.0636	2.032	0.458	依托现有的磷酸期尾气洗涤系统（文丘里洗涤+二级水洗塔）处理后由现有排气筒 DA003（高度 45m，直径 1.6m）排放
		磷酸净化工段废气	氟化物	1800	15.918	0.206	0.00430	2.388	0.00206	进入净化工段尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后净化工序区 31m 高 DA008 排气筒排放
		磷酸浓缩工段废气	H ₂ S	12000	9.572	0.827	0.000115	0.0957	0.00827	进入脱重尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后浓缩装置区 31.5m 高 DA009 排气筒排放
		中和反应工段废气	氨	82000	148	79.92	1.665	20.305	11.988	进入中和反应尾气洗涤塔，经文丘里洗涤器+除沫旋流器处理后由 30.5m 排气筒 DA007 排放
		干燥废气	颗粒物		3097.603	1628.1	4.5225	55.152	32.562	布袋除尘器处理达标后由排气筒 DA007 排放
	无组织 废气	酸性循环水站	氟化物	/	/	0.0115	0.00159	/	0.0115	大气稀释净化
		（涉密原辅料）仓库	硫化氢	/	/	0.000827	0.000115	/	0.000827	对（涉密原辅料）采用塑料密封，再放置于塑料桶内密封，对**（涉密原辅料）仓库安装风机持续抽风换气，安装硫化氢报警器
		磷酸二氢铵生产装置区	氨	/	/	0.00799	0.00111	/	0.00799	大气稀释净化
			颗粒物	/	/	194.769	8.115	/	58.431	包装口用玻璃罩密闭，包装废气经集气罩收集后经布袋

									除尘器处理，尾气在车间内无组织排放；厂房阻隔
废水	预处理尾气洗涤系统排水（W1）	1.7m ³ /h	0	收集后进入预处理渣酸地下槽再浆用，最终进入厂区现有一期磷酸装置。					
	净化尾气洗涤系统排水（W2）	0.89m ³ /h	0						
	酸性冷凝水（W3~W4、W6~W7）	45.147m ³ /h	0	收集于装置区内酸性冷凝水收集槽后，进入项目循环水站补水					
	脱重尾气洗涤系统排水（W5）	0.1247m ³ /h	0	收集后返回装置系统内脱重反应槽使用					
	地坪冲洗废水（W9）	0.21m ³ /h	0	去酸性循环水池					
	纯蒸汽冷凝水	24.257m ³ /h	0	为纯净水，全部回用于净化工段和中和反应工段					
	中和反应尾气洗涤废液及过滤渣浆再浆液（W8）	1.02m ³ /h	0	在再浆槽					
固废	预处理渣酸（S1）	3.2m ³ /h	0	去磷酸装置					
	脱重脱色过滤渣（S2）	0.54t/h	0	再浆后返回磷酸装置进行综合利用					
	布袋除尘器收尘（S3）	7.92kg/h	0	去中和反应溶解槽回用					
	中和反应再浆槽渣浆（S4）	1.262m ³ /h	0	返回磷酸装置进行综合利用					
	废机油（S5）	2t/a	0	收集暂存于危险废物暂存间，委托资质单位处置					
噪声	各工段机械噪声	约 80~95dB(A)	<85dB（A）	消声、减振、厂房隔声，距离衰减及绿化降噪					

4.2.5 非正常排放

（1）废气非正常排放

本次评价主要考虑废气的非正常排放，公司对生产装置制定了详细的操作规范，用以避免事故情况下的非正常排放。

①开、停车操作规范。装置开车前需先开启环保设施，待循环正常后，再开车。停车时，先关闭生产设施，待装置不再产生污染物（废气、废水）后，再关闭环保设施。因此开停车一般不会产生非正常排放。

②失电情况下，物料均封闭在设备内，风机等也都停止，因此废气污染物不会逸出。

本次评价装置运营期废气非正常排放主要考虑的还是废气污染源环保设施运行不正常情况下效率降低后的非正常排放。项目 G1 为三级洗涤，因此本次评价，G1 废气非正常情况设定的条件为装置区废气治理设施效率下降到 60% 的情景，非正常排放情况持续时间小于 1.0 小时。项目 G2、G3、G4 尾气洗涤塔为一级洗涤，因此本次评价，G2-G4 废气非正常情况设定的条件为装置区废气治理设施效率下降到 0% 的情景，非正常排放情况持续时间小于 1.0 小时。G5 采用布袋除尘器收尘，本次评价 G5 废气非正常情况设定的条件为布袋除尘器出现破损，除尘效率降至 70% 的情景，非正常排放情况持续时间小于 1.0 小时。

非正常情况下废气外排详细情况见表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 项目废气污染物非正常排放情况

序号	污染源	污染物名称	废气量 (m ³ /h)	排放浓度 mg/m ³	排放量 (kg/h)	单次持续时间/h	排放参数	年发生频次/年	非正常条件
1	DA003	氟化物	50000	254.429	12.721	≤1	高 45m, 内径 1.6m, 温度 25℃	≤2	废气治理设施效率下降到 60%
2	DA008	氟化物	1800	15.918	0.0287	≤1	高 29m, 内径 0.6m, 温度 25℃	≤2	废气治理设施效率下降到 0%
3	DA009	H ₂ S	12000	9.572	0.115	≤1	高 29m, 内径 0.6m, 温度 25℃	≤2	
4	DA007	氨	82000	138.75	11.1	≤1	高 29m, 内径 1.2m, 温度 30℃	≤2	

5	TSP	82000	847.969	67.838	≤1	高 29m, 内径 0.6m, 温度 30℃	≤2	废气治理 设施效率 下降到 70%
	PM ₁₀	82000	805.570	64.446	≤1	高 29m, 内径 0.6m, 温度 30℃	≤2	
	PM _{2.5}	82000	423.984	33.919	≤1	高 29m, 内径 0.6m, 温度 30℃	≤2	

（2）废水非正常排放

项目区物料罐区及各储槽四周设有围堰，厂区建设有事故池，收集事故状态下的排水，设置有消防水池，收集消防事故状态下的消防废水可保证事故状态下废水不外排。

4.2.6 “以新带老”措施

根据现场踏勘和对现有项目污染物排放量的梳理，结合现行环境保护政策，本项目拟采取以下“以新带老”措施，保证项目建成后氟化物的排放量减少：

（1）本项目的原料磷酸全部来源于原 120 万吨磷铵项目，导致磷铵产能减少 4.55 万吨/年，因一期磷铵装置尾气净化已升级改造，为减少污染物排放量，拟在二期装置减产 4.55 万吨/年。结合 2019 年监督性监测结果和委托监测数据，按减少的产能等比核算削减的污染物的量为：氟化物削减 0.598t/a(0.083kg/h)，氨削减 0.774t/a(0.107kg/h)，二氧化硫削减 3.665t/a(0.506kg/h)，氮氧化物削减 4.354t/a(0.605kg/h)，颗粒物削减 4.914t/a(0.6825kg/h)。

（2）磷铵二期尾气系统

2024 年，公司计划完成对现有磷铵 II 期 60 万吨/年磷铵装置尾气深度治理技改，在尾气处理系统增加湿电除尘系统+脱白系统，使装置尾气排放各项指标达到要求，同时改善装置尾气排放视觉效果，拆除原有 80m 高的排气筒，新建一根 52m 排气筒。对应于磷铵 II 期尾气深度治理技改内容，2024 年完成磷铵 II 期尾气深度治理技改后，氟化物年排放量可削减约 1.5t，氨年排放量可削减 1t，颗粒物年排放量可削减 5t。该部分削减量为估算值，暂不计入三本账核算。

（3）磷酸装置真空泵

磷酸装置萃取工序，配备的四台过滤机。每台过滤机配备一台真空泵，目前配置的真空泵，其产生的尾气经水洗后直接排入大气。排放的气体为含氟水汽。

计划在磷酸萃取 I、II 期过滤装置，新建两套喷淋洗涤器，将真空泵出口含氟水汽引入混合喷淋冷凝器，然后再进入一台汽液分离塔，分离后喷淋水利用位差进入循环水系统，回到浓缩酸性循环水池；不凝气、空气从分离塔顶部直接排放。冷却喷淋用的循环水从过滤二楼冷凝器循环水主管上引出，回流水进入现过滤回水槽流回循环水池；从而降低氟化物无组织排放。

目前，此项以新带老措施已实施完成，并运行稳定。

4.2.7 项目建成后全厂“三本帐”核算

建设项目运营期生产过程中产生及排放的废气污染物为氟化物、硫化氢，排放量核算主要来自于类比分析、设计资料和物料衡算。本次评价“三本帐”核算以全厂污染物排放为基础，对项目建设前后，全厂污染物产排情况进行“三本帐”核算分析。

项目建设后装置区有组织废气污染物排放情况为：氟化物：0.4601t/a，硫化氢 0.00827t/a，氨 11.988t/a，颗粒物 32.562t/a。

厂区现状厂区内产生的废水全部回用，公司全厂目前已实现废水零排放，本项目建设后，装置区污水全部回用项目装置区及厂区其他装置，不外排，全厂废水零排放。

项目建设前后，全厂污染物排放变化情况详见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 项目建设前后厂区污染物“三本帐”

类别	污染物	单位	许可排放量	厂区现有总排放量	项目新增排放量	“以新带老”削减量	项目建成后全厂总排放量	建成后增减变化量
废气	废气量	万 m ³ /a	/	430272	100800	0	698400	+100800
	硫酸雾	t/a	/	2.63	0	0	2.63	0
	二氧化硫	t/a	1265	173.52	0	-3.665	169.855	-3.665
	氮氧化物	t/a	1175.1782	28.008	0	-4.354	23.654	-4.354
	氟化物	t/a	47.3725	31.9176	0.4601	-0.598	31.7797	-0.1379
	颗粒物	t/a	408	106.2	32.562	-4.914	133.848	+27.648
	氨(氨气)	t/a	/	4.667	11.988	-0.774	15.881	+11.214
	硫化氢	t/a	0	0	0.00827	0	0.00827	+0.00827
废水	总量	万 t/a	0	0	0	0	0	0
	COD	t/a	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N	t/a	0	0	0	0	0	0

固废	100%处置
----	--------

4.2.8 达标排放分析

4.2.8.1 废水零排放可行性分析

①工艺废水：磷酸浓缩工段、萃余酸浓缩工段废水均为蒸汽状态，需要对其进行冷却，本项目设计容积为 2000m³ 的酸性循环水池，能满足废水循环，故采取的措施可行。

②地坪洗废水要污染物为氟化物、磷等，酸性循环水池用水水质要求不高，从水质上考虑是可行的据初步设计，酸性循环水池需补充 5m³/h 的水，设备地坪冲洗的含磷酸性废水产生量为 0.21m³/h，小于酸性循环水池需补充的水量，故该部分废水能进入到酸性循环水池，减少厂区新鲜水的用量。故采取的措施可行。

③萃余酸浓缩装置清洗废水主要含有磷酸、稀硫酸。回用于现有磷酸装置，节约了资源消耗，故采取的措施可行。

④硫化钠饱和溶液要污染物为 Na₂S、磷等，收集后返回返回预处理工段使用，即可减少项目原料的用量，节约了资源消耗，故采取的措施可行。

综上，从水质及水量上分析，项目产生的生产废水的处置是可行的，项目产生的废水在厂区内也可以全部处理，不外排至外环境。

4.2.8.2 废气达标排放的可行性分析

项目磷酸预处理工序的脱硫反应与磷矿湿法萃取是同样原理，就是磷酸中的游离硫酸与磷矿反应，生成硫酸钙和磷酸，脱氟为反应槽加入 NaOH 与磷矿浆和磷酸中的氟反应生成氟硅酸钠沉淀，由于反应温度很低，分解放出的氟大部分以氟硅酸的形式存在磷酸中，溢出的氟化物较小。根据工程分析污染物核算结果，项目罐区及预处理工序尾气排气筒外排氟化物浓度及速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；

磷酸萃取净化工段主要采取的是添加碳酸钡和碳酸钠对磷酸进行精脱硫和精脱氟。精脱硫的原理就是碳酸钡与磷酸中的残留硫酸根反应，生成硫酸钡沉淀析出，精脱氟的原理就是碳酸钠与磷酸中的残留氟硅酸反应，生成氟硅酸钠沉淀析出，因此磷酸中杂质与添加剂的反应造成氟化物的逸出很小。萃取过程则是萃取剂将磷酸中的 P₂O₅ 转移到萃取剂相的过程，而铁、铝、镁、钙等阳离子基本都留在萃余酸中。而氟硅酸根、硫酸根等阴离子也大部分留在萃余酸中，但也有小部分进入萃取剂中。

萃取的过程基本属于物理过程，造成氟化物的逸出很小。根据污染源强核算，净化工段尾气排气筒外排氟化物浓度及速率较小，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；

脱重产生的硫化氢主要是在**（涉密原辅料）溶解过程产生的硫化氢，经脱重反应不完溢出的，项目在脱重工序已设计采用脱重尾气洗涤塔（碱洗填料塔），吸收溢出的硫化氢气体，尾气洗涤塔为填料塔洗涤吸收效率为 95%，根据核算浓缩脱重脱色工序尾气排气筒外排 H₂S 排放速率可以满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求。

中和反应逸散的氨在水洗涤吸收后去除效率为 85%，根据核算浓缩脱重脱色工序尾气排气筒外排氨气排放速率可以满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求。

晶体干燥主要产生水分和粉尘，经布袋除尘器除尘，布袋除尘器的出校效率可到 98%以上，根据污染源强核算，干燥尾气外排颗粒物浓度及速率较小，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

4.2.8.3 噪声控制

噪声污染主要噪声设备为泵类风机等，均采用有噪声限值技术参数和设备，厂区现有设备采取了必要隔声、减振等措施，项目新建设备也考虑了隔声、减振等措施。

项目设计中采用低噪声设备，采取了隔声、减振措施，以减少噪声对周围的影响，使厂界噪声达到国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008)。设计中实现操作机械化和运行自动化的设备工艺，远距离监视操作，工人巡回管理，以保证操作人员的安全。

4.2.8.4 固废

(1) 预处理过程中产生沉降渣酸 23040t/a，其中含有磷石膏约 9158.781t/a，送磷酸装置萃取槽回用，会导致磷酸装置萃取槽的磷石膏产生量增加 9158.781t/a，与原产生的磷石膏一同在云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存。

(2) 运营期产生的脱重脱色过滤渣和中和反应过滤渣浆为工艺副产物，磷含量较高，具有回收利用价值，经再浆后输送至现有磷酸装置进行回收利用。脱重脱色过滤渣和中和反应过滤渣浆的再利用导致磷酸装置增加的固体渣量较少，与现有磷

酸装置产生的磷石膏一同在云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存。

(3) 布袋除尘器收尘 57.024t/a，返回溶解槽回用。

(4) 项目装置区在设备维护期间会产生少量的废机油，实际运行过程中该部分废机油不定期产生，预计年产生量为 2t/a。废矿物油按照相关要求收集暂存，依托厂区现有废机油暂存间，暂存后同厂区其他装置产生的废机油定期委托云南达济再生资源回收利用有限公司处置（厂区目前已签订废矿物油处置协议）。

(5) 项目不新增工作人员的数量，生活垃圾产生量也不新增。厂区生活垃圾收集后定期委托环卫部门进行清运处理，不外排。

项目建设后固废能够 100%处理处置。

4.2.9 碳排放核算

4.2.9.1 管理规定与技术指南、规范

- (1) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2016]61号）；
- (2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候[2016]57号）；
- (3) 《碳排放权交易管理办法》（环保部令第19号，2021年2月1日施行）；
- (4) 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）；
- (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）。

4.2.9.2 碳排放核算

(1) 核算边界

本项目建设地点位于云南三环中化化肥有限公司现有厂区内，本项目为改建项目，本次核算的碳排放范围包括云南三环中化化肥有限公司生产厂区内现有工程及本次新增项目相关内容。

(2) 核算依据

本项目主要按照《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)》和《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)进行核算。

（3）本项目碳排放核算

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回收利用以及净购入的电力和热力消费引起的排放。

根据识别本项目不涉及花式燃料燃烧及 CO₂ 回收利用，本项目主要涉及工艺过程排放 CO₂ 及企业净购入的电力和热力消费引起 CO₂ 排放。

①工业生产过程 CO₂ 排放

主要指化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO₂ 排放，包括放空的废气经火炬处理后产生的 CO₂ 排放；以及碳酸盐使用过程（如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂）产生的 CO₂ 排放；

本项目工业生产过程 CO₂ 排放主要涉及碳酸盐（碳酸钡、碳酸钠）使用过程，碳酸盐使用过程产生的 CO₂ 排放根据每种碳酸盐的使用量及其 CO₂ 排放因子计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}} = \sum_i (AD_i \times EF_i \times \text{PUR}_i)$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}}$ 为碳酸盐使用过程产生的 CO₂ 排放量，单位为吨；

i 为碳酸盐的种类；

AD_i 为碳酸盐 i 用于原材料、助熔剂和脱硫剂的总消费量，单位为吨；

EF_i 为碳酸盐 i 的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/吨碳酸盐 i ；

PUR_i 为碳酸盐 i 的纯度，单位为 %。

本项目碳酸钡用量为 690t/a，纯度为 99%；碳酸钠用量为 625t/a，纯度为 99%。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）》中附件二表 2.3 取缺省值，碳酸钡的 CO₂ 排放因子为 0.223tCO₂/吨碳酸盐，碳酸钠的 CO₂ 排放因子为 0.4149tCO₂/吨碳酸盐。

经计算：项目工业生产过程 $E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐}}=323.15\text{t}$ 。

另外，脱色塔中加入双氧水的脱色氧化反应将产生少量的二氧化碳，物料在前端已经过活性炭脱色，遗留的有色有机物主要为极少量的小分子有机物，因此该工序产生的二氧化碳排放量极少，不足 10t/a，本次按 10t/a 计算。

②净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放。

企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放以及经购入的热力消费引起的 CO₂ 排放

按如下公式计算：

$$E_{CO_2_{净电}} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

$$E_{CO_2_{净热}} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中： $E_{CO_2_{净电}}$ —为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2_{净热}}$ —为企业净购入的热力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

$AD_{电力}$ —为企业净购入的电力消费，单位为 MWh。

$AD_{热力}$ —为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）。

$EF_{电力}$ —为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh。

$EF_{热力}$ —为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为 tCO_2 /GJ。

本项目建设装置区蒸汽总用量为 35.05t/h，由云南三环中化化肥有限公司厂区现有的余热锅炉提供。厂区可通过减少发电机发电量或减少对外供汽来保证项目蒸汽的供应，因此项目建设不涉及厂区外购热力，厂区现有工程 CO_2 的排放已包括厂区供热装置 CO_2 的排放，因此不进行重复核算。

项目需购入电力为 0.232×10^4 MWh/a。根据参考《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 排放因子取 $0.5271 tCO_2$ /MWh。

经计算， $E_{CO_2_{净电}} = 1222.87 t/a$ 。

综上，根据核算结果，本项目生产碳排放量为 $1556.22 t/a$ 。

（4）全厂碳排放核算

本项目建成后，磷酸装置、硫酸装置的规模不变，磷铵装置的规模减少，磷铵装置不涉及化石燃料和碳酸盐的使用，仅涉及外购电力，减少约 9 万 kwh，减少的 $E_{CO_2_{净电}} = 47.439 t/a$ 。

（5）本项目建设后核算边界内碳排放情况

核算边界内碳排放情况见下表：

表 4.2.9-1 核算边界内二氧化碳排放情况汇总表（ tCO_2 ）

序号	类别	厂区 2022 年现有工程	本项目新增
1	化石燃料燃烧排放量 tCO_2	17254.35	/
2	工业生产过程排放量 tCO_2	89009.15	333.35
3	CO_2 的回收利用 tCO_2	0	/

4	企业净购入电力和热力消费引起的的 CO ₂ 排放	27014.24	1222.87
5	企业二氧化碳排放总量 tCO ₂	133277.74	1556.22
合计		134833.9	

根据核算结果，企业现有项目年碳排放量为 133277.74tCO₂，本项目年碳排放量为 1556.22tCO₂。项目建设后全厂年碳排放量为 134833.96tCO₂。

4.2.8 清洁生产分析

4.2.8.1 清洁生产指标分析

本装置生产电池级 MAP 晶体，基础化学原料制造目前国家尚未制定相关清洁生产标准。根据国家发展改革委等部门关于发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》的通知，磷酸一铵属于拓展重点领域范围，能耗应能达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》要求。对此，本环评对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》的要求进行分析。

4.2.8.2 清洁生产管理评价指标

项目采用的热能为硫酸装置余热锅炉产生的低压蒸汽，本项目低压蒸汽用量 252360t/a（折标系数 0.09495tce/t），年用电量 2317.70 万 kwh（折标系数 1.229tce/万 kW·h），新鲜水用量 36144t/a（折标系数 0.0857tce/t），年综合能源消费量为 29926.56tce。产品包含主产品 10 万吨磷酸二氢铵和副产品 11.887 万吨萃余酸。其中 10 万吨磷酸二氢铵的综合能源消费量为 23963.31tce，单位产品综合能耗为 239.63kgce/t-产品。

对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》，本项目能耗指标水平分析详见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》能耗分析表

重点领域		指标名称	指标单位	标杆水平	基准水平	本项目水平	
							电池级 MAP
磷酸一铵	传统法（粒状）	单位产品综合能耗	千克标准煤/吨	255	275	239.63	

根据上表分析，对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》，本项目能耗能达到标杆水平。

4.2.8.3 清洁生产建议

本环评建议采取以下措施：

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

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

（3）开展企业清洁生产审核工作；

（4）通过工艺及设备的改进，尽量减少水、电、蒸气等能耗。

（5）加强生产过程中的环境管理；

（6）公司内部设专人负责节能工作，各工段设有兼职管理人员，形成管理网络，落实各项节能工作，节能措施和节能教育培训工作。

5 项目周边环境概况

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置与交通

本项目主装置拟建场地位于云南三环中化化肥有限公司厂区原氟硅酸钠生产装置区域内，不新征用地。位于昆明市海口镇云龙村，其中心地理位置是：北纬 24°48'26.591"，东经 102°31'47.95"。海拔高度 1918~1965 米。工厂有公路、铁路与安宁、昆明市区及昆阳相连。公路经安宁至昆明里程 52km，铁路里程 42km，交通十分方便。距昆明市区 41km，距安宁 21km，距晋宁 15km。区域有安晋公路、高海公路和南环铁路通过，交通便利。

项目地理位置见附图 1。

5.1.2 地形地貌

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

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

5.1.3 气候

项目所处地区气候属亚热带高原型季风气候，具有冬无严寒，夏无酷暑，干湿分明，四季如春的特点。每年干季为 11 月到次年的 4 月，雨季为 5 月到 10 月。全年平均气温 16.56°C，最冷月（12 月）平均气温 7.2°C，最热月（8 月）平均气温 20.0°C，全年盛行西南风，年平均风速为 2.26m/s，静风频率为 31.58%。

5.1.4 地表水系水文特征

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

项目位于螳螂川流域，属普渡河流域金沙江水系，螳螂川发源于滇池，是滇池的唯一出水河流（在厂址东面约 1 公里，自东南向西北流过）全长 293 公里，流域面积 1170 平方公里，平均径流量 5550 万立方米。1998 年打通滇池西园隧洞后，滇池草海的湖水可以通过西园隧洞流入沙河，向西北流至安宁的青龙寺再转向北流向富民、禄劝，在禄劝县小河坪子东北约 1 公里处汇入金沙江。螳螂川的主要支流还有马料河、鸣矣河、前山茛河、禄祿河等。

项目区地表水系图详见附图 4。

螳螂川流量的大小主要受滇池海口中滩闸和西园隧洞闸门人为控制。海口中滩闸在非汛期人为控制泄放维持下游用水要求的流量，中滩闸放水流量不大，因此螳螂川的流量不大；在汛期，视滇池水位和降雨情况，西园隧洞闸门和中滩闸门打开泄放洪水，最大泄流量约为 20 立方米/秒。滇池多年平均出流量 $8.48\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期平均流量 $11.4\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期平均流量 $4.31\text{m}^3/\text{s}$ 。螳螂川提供和接纳沿岸冶金、磷矿、化工、机械等多种行业的工业用水的排放废水及农业用水，是当地群众和下游群众发展工农业生产的重要资源，

根据云南省水利厅发布的《云南省地表水功能区划（2014 年修订）》，海口-安宁温青闸段 2020 年、2030 年均为水体功能为 IV 类水体。

5.1.5 土壤植被

该区土壤主要类型为涩红土、黄红土。根据成土母质不同，发育在石灰岩洼地母质上的涩红土主要分布在海口磷矿公路以南；变质岩区多发育为黄红土，主要分布在海口磷矿公路以北。

这一带原生植被以亚热带常绿阔林为代表类型，由于人类的长期影响，该区的常绿阔叶林已所剩无几，主要为次生的群落类型如云南松、云南松—华山松混交林、青冈栎类混交林、地盘松灌丛、稀树禾草灌丛，具有较高经济价值的树种很少。此区的动物系处于东洋界东印亚界西南区系，由于人类活动的影响，此区动物种类及数量很少，并未发现珍稀动物、植物。

5.1.6 地下水

1、区域地质概况

（1）区域地层

根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目建筑场地岩土工

程勘察报告（详细勘察）》（2022年5月）中地质资料，结合区域水文地质资料（1:10000水文地质图）可知，项目区及其附近出露的地层主要为新生界第四系（ Q_4^{al+pl} ），古生界二叠系梁山组（ P_{1l} ），古生界泥盆系宰格组（ D_{3zg} ）、泥盆系海口组（ D_{2h} ），古生界寒武系筇竹寺组（ ϵ_{1q} ）等时代地层，地层岩性特征见表 5.1.6-1。

表 5.1.6-1 项目区及其附近地层岩性特征表

年代地层				地层代号	主要岩性特征
界	系	统	组		
新生界	第四系	-	-	Q_{4al+pl}	主要以冲积、湖积为主，岩性为砂、砾石、亚粘土、粘土、钙质粘土、淤泥等。
古生界	二叠系	下统	梁山组	P_{1l}	浅灰、灰黄、褐黄色厚层状铝土岩、铝土质页岩，底部有煤层或煤线
	泥盆系	上统	宰格组	D_{3zg}	顶部为灰、灰黄色中-厚层状、局部巨厚层状泥质白云岩、角砾状白云岩；底部夹钙质泥岩或钙泥质砾岩；中下部为灰、灰黄色薄-厚层状粉-细晶白云岩、灰质白云岩，局部夹灰黄、灰紫色薄层钙质泥岩及页岩
		中统	海口组	D_{2h}	上部为灰黄、灰白色薄层粉砂岩、粉砂质泥岩，夹灰黄色中厚层状长石石英砂岩；中部浅灰、灰白色中厚层状石英细砂岩、铁质石英砂岩、局部夹泥质细砂岩及页岩；底部为褐黄色薄层状长石石英砂岩，偶见含砾
	寒武系	下统	筇竹寺组	ϵ_{1q}	下部为黑色页岩、中部为黄绿色页岩及薄层状云母质砂岩；上部为深灰、灰黑色含磷砂岩、石英粉砂质页岩

（2）区域地质构造

项目区域上属于扬子准地台次级滇东台褶束的一部分，总体属经向构造体系，构造形迹以近南北向发育的断裂为其主要表现，后期经多期构造活动复合、联合，发育规模不等、大小不一的东西向、北西向、北东向次级构造，次级构造仍以断裂为主要表现。工程区在区域上处于川滇经向构造带和南岭纬向构造带的复合部位，主要受 F_{54} 普渡河断裂带、车家壁-温泉-县街断裂（ F_{156} ）等断裂的影响。区域构造以断裂为主，褶皱次之。

根据《云南省山地城镇岩土工程导则》(试行)2013 附图：云南活动断裂分布图（截取拟建场地周边部分），项目区附近分布的断裂主要为普渡河断裂（ F_{54} ）、车家壁-温泉-县街断裂（ F_{156} ）等断裂。

普渡河断裂（ F_{54} ）：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、西山龙门石壁、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° - 80° ，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。断裂在泥格至沙郎段属于早-中更新世断裂，在沙郎至小街段属于晚更新世活动断裂。项目区位于断裂西侧，距断裂的最近距离约为 10km。

车家壁-温泉-县街断裂 (F₁₅₆)：断裂起于车家壁，经安宁温泉、县街，至于马厂，为东北至西南走向，断层面倾向东，倾角约 70° ，西盘上升，东盘下降，为正断层，断裂属于晚更新世活动断裂。项目区位于断裂南侧，距断裂的最近距离约为 9km。

2、区域水文地质条件

(1) 地下水类型

根据区域水文地质资料可知，项目区及其附近出露的地下水类型主要为孔隙水、裂隙水、岩溶水三类，地下水主要接受大气降雨补给。

①**孔隙水**：主要分布于螳螂川两侧，呈条带状分布，含水层岩性主要为新生界第四系 (Q_{4^{al+pl}}) 粘土。地下水径流模数为 5.4 - $16\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，钻孔单位涌水量为 $0.5\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，泉流量典型值为 0.2L/s ，含水层富水性中等。

②**裂隙水**：呈条带状分布，含水层岩性主要为二叠系梁山组 (P_{1l}) 页岩，泥盆系海口组 (D_{2h}) 粉砂岩、粉砂质泥岩，寒武系筇竹寺组 (Є_{1q}) 页岩、砂岩等。地下水径流模数为 0 - $1.2\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，钻孔单位涌水量为 0.01 - $0.05\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，泉流量典型值为 0.04 - 1L/s ，含水层富水性弱-较弱。

③**岩溶水**：呈块状分布，含水层岩性主要为古生界泥盆系宰格组 (D_{3zg}) 白云岩。地下水径流模数为 $7.33\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，钻孔单位涌水量为 $1.85\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，泉流量典型值为 11.16L/s ，含水层富水性中等。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料可知，项目区所在区域孔隙水主要接受大气降雨补给，总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄；岩溶水主要接受大气降雨补给、西侧裂隙水的侧向补给、以及上覆孔隙水区域接受孔隙水的垂向补给，岩溶水总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄。

（3）地下水资源利用情况

海口街道白塔村富水块段地貌部位为低山丘陵山前地带的侵蚀谷盆，地面标高在 1900~1920m 左右，其南部一带渔户村组地层大面积裸露，为该富水块段的主要补给区，补给边界大致在老高山一带，补给面积在 30~40km² 左右。该富水块段含水层为渔户村组和灯影组岩溶含水层，埋深 8.15~33.1m，水位 2.31~11.0m，局部承压自流。含水层迳流模数 4.6~10.8 L/s.km²，泉水流量 6.4~32L/s，钻孔单位涌水量平均值 8.09l/s.m，地下水天然资源补给量为 1.27×10⁴m³/d，水化学类型为重碳酸钙镁型。该富水块段现为云南三环化工有限公司和附近一些单位及村庄的生活用水源地。该富水块段位于项目于南侧，补给区位于富水块段南部，且与项目区所在地段环水层不同，本项目对其无影响。

5.1.7 矿产资源和地震烈度

评价区的主要矿产资源为磷矿石，区内有海口磷矿和尖山磷矿，两个磷矿均是云南磷化集团有限公司直属矿山。

海口磷矿探明储量为 1.69 亿吨，矿区面积从西南端的山神庙丫口至东北端的柳树菁，南端至鹅毛山脚共 6.5km²，矿层出露在半山腰，倾角平缓，露头线周长约 2.3km。

尖山磷矿矿区总面积 4.3937km²，矿山自东向西由马房矿段、鞍山矿段、汤家山矿段、松山矿段组成。一个宽 1 公里、长 6.5 公里，已探明 1840 米标高以上、1.4 亿吨资源的大型磷矿。

该地区地震基本烈度为里氏 7 度，设计按 8 度设防。

5.1.8 动植物资源

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

5.2 工业园区概况

5.2.1 海口工业园概况

海口工业园区与海口街道办事处实行“园处合一”管理模式，即以工业园区为载体，打造一个以光机电一体化、光电子信息、新能源、精细磷化工、机械装备制造、

新材料、旅游服务等为主导产业的新型工业化城市片区。在此背景下，海口工业园与西山区海口街道办事处辖区范围取得统一。本着产城合一、事权合一的思想，将海口工业园的范围界定为海口街道办事处辖区的范围。海口街道办事处辖区面积为 174.37km²，海口工业园区规划建设用地面积为 32.435km²。依据园区未来发展的需要，结合土地利用总体规划、辖区内地质地貌条件、未来片区城市人口增长需要和人口容量，又将海口辖区建设用地分为三个片区：海口工业园新区、海口新城片区以及白鱼口片区。

海口工业园区可建设用地沿高海高速、安晋高速公路成带状发展，结合用地按其空间分布，自然形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。两带即承载者海口片区未来交通、物流的安晋高速发展带、高海高速发展带。三片区即以磷化工、新能源、综合制造为主导产业的北部海口工业园新区；以金融商务、行政办公、居住、生活配套为主要功能的海口新城片区；以休闲旅游度假为主要功能的白鱼口片区。

多中心主要为各个功能片区内部为满足生产生活需要所形成的商业金融、行政办公、片区综合服务中心；其中海口新城片区为整个海口工业园区服务的核心。

产业定位：以精细磷化工产业、新材料产业、新能源产业及先进加工制造产业为主的现代化工业新区。

5.2.2 海口工业园新区概况

1、概况

海口工业园区的建设、发展作为西山区的重要工作，西山区政府在 2006 年就委托云南省城乡规划设计研究院编制了《昆明海口工业园新区控制性详细规划》，昆明海口工业园区管理委员会于 2013 年委托云南省城乡规划设计研究院编制了《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》，作为海口未来工业发展的指导和规定性文件，总体规划面积为 174.37 平方公里，规划建设用地面积为 32.435 平方公里。海口工业园区建设用地分为三个片区：海口工业园新区、海口新城片区以及白鱼口片区。海口工业园新区位于园区西北部，发展磷化工、机械制造、新能源产业；海口新城片区位于园区中部，结合现有的商业和行政中心发展商业贸易、居住等综合配套服务产业；白鱼口片区位于海口新城片区东侧，高海高速海口区域两侧，包含浪泥湾、海口水泥厂改造项目用地。

2、产业布局

海口工业园区可建设用地沿高海高速、安晋高速公路成带状发展，结合用地按其空间分布，自然形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。两带即承载者海口片区未来交通、物流的安晋高速发展带、高海高速发展带。三片区即以磷化工、新能源、综合制造为主导产业的北部海口工业园新区；以金融商务、行政办公、居住、生活配套为主要功能的海口新城片区；以休闲旅游度假为主要功能的白鱼口片区。多中心主要为各个功能片区内部为满足生产生活需要所形成的商业金融、行政办公、片区综合服务中心；其中海口新城片区为整个海口工业园区服务的核心。

3、产业组团

（1）新能源产业组团

海口工业园新区东北部，结合垃圾焚烧发电绿色能源企业，打造新能源产业园区，园区加强企业间产业耦合，强化能源的循环利用

（2）精细磷化工产业组团

以现有三环化工及中轻依兰为依托，在工业园区西北部，沿螳螂川形成带状精细磷化产业组团。

（3）综合制造业组团

海口工业园新区西南部，规划结合海口货运站，设置综合制造业组团。

（4）采矿及矿石粗加工区

位于海口新城片区南侧，依托现有磷矿企业云南磷业集团等企业为依托，充分利用海口丰富的磷矿石资源，形成采矿及矿石粗加工区。

（5）机械装备制造区

海口新城北部，本片区依托圆正轴承等老企业，发展光学、军工、仪器、仪表产业。

（6）光机电产业组团

规划将光机电产业园区布置于耳山公园东北部。海口工业园区着力对光机电产业进行转型升级，通过引进优秀企业的技术、工艺、装备，打造新型支柱产业，园区将为项目建设做好服务，促进光机电工业做大做强。规划使产业发展与环境打造相结合，光机电片区的建设与耳山公园及周边生态环境的建设相协调，依托生态隔离带打造环境品质化、产业高端化的产业片区。

（7）海口新城组团

工业化与城市化相结合、工业园区建设与城市建设相结合、高品质的生产与生活相结合，是海口工业园区的特色。海口新城片区作为综合配套服务的中心，与各工业 产业片区相辅相成。

（8）康体休闲度假产业组团

位于白鱼口片区滇池西岸，依托云南省工人疗养院和云南省交通疗养院开发高端康体休闲旅游项目。

5.3 环境质量现状

5.3.1 环境空气质量现状评价

1、达标区判定

本项目主装置拟建场地位于云南三环中化化肥有限公司厂区原氟硅酸钠生产装置区域内，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2—2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率达 98.63%，其中优 209 天、良 151 天、轻度污染 5 天。与 2020 年相比，优级天数增加 6 天，环境空气污染综合指数持平。各县（市）区环境空气质量总体保持良好。与 2020 年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县和阳宗海风景名胜区环境空气综合指数有所上升。

本次评价按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663—2013）中各项目的年评价指标进行判定。

本次评价引用碧鸡广场常规监测点（站点编号：1455A）和安宁市连然常规监测站点 2021 年全年逐日的监测浓度数据。项目所在区域环境质量监测结果及评价见表 5.3.1-1、5.3.1-2。

表 5.3.1-1 2021 年碧鸡广场、连然环境空气年均质量现状评价表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

评价因子 指标	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}	
	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然
年均浓度	12	8	28	19	46	38	25	21
标准限值	60		40		70		35	
达标情况	达标		达标		达标		达标	

表 5.3.1-2 2021 年碧鸡广场、连然环境空气保证率日均浓度评价表（单位：μg/m³）

评价因子 指标	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		CO		O ₃	
	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然	碧鸡广场	连然
保证率	98%		98%		95%		95%		95%		90%	
保证率日均浓度	18	17	51	34	96	77	53	44	1.1	1.3	128	138
标准限值	150		80		150		75		4.0		160（8小时平均）	
达标情况	达标		达标		达标		达标		达标		达标	

根据收集的监测资料，项目所在区域环境空气六项常规污染物全年统计结果，六项基本污染物年均浓度和各污染物保证率下日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

2、特征污染物环境质量现状

本次环评对评价区域范围的环境空气进行了环境质量现状补充监测。

监测项目：TSP、H₂S、NH₃、氟化物，共计 3 项，H₂S、NH₃ 监测小时平均值，TSP 监测日均值，氟化物监测小时平均值和日均值。

采样地点：现状监测共设 1 个点，项目厂界东北侧（下风向）1050m 处沙锅村（HQ01）。

监测时间：2022 年 2 月 9 日~16 日，共 7 天。

监测分析方法：按照国家相关规定、标准和规范进行采样和分析。

监测结果：监测结果见表 5.3.1-3 及表 5.3.1-4。

表 5.3.1-3 环境空气质量现状监测结果（日均值） 单位：μg/m³

分析项目	采样日期、时段	监测结果	标准值	达标情况
TSP	2022 年 2 月 9 日 14:17—2022 年 2 月 10 日 14:17	50	300	达标
	2022 年 2 月 10 日 14:26—2022 年 2 月 11 日 14:26	47		达标
	2022 年 2 月 11 日 14:37—2022 年 2 月 12 日 14:37	51		达标
	2022 年 2 月 12 日 14:50—2022 年 2 月 13 日 14:50	45		达标
	2022 年 2 月 13 日 15:11—2022 年 2 月 14 日 15:11	54		达标
	2022 年 2 月 14 日 15:23—2022 年 2 月 15 日 15:23	44		达标
	2022 年 2 月 15 日 15:36—2022 年 2 月 16 日 15:36	49	7	达标

氟化物	2022年2月9日 14:17—2022年2月10日 10:17	2.33	达标
	2022年2月10日 14:26—2022年2月11日 10:26	1.89	达标
	2022年2月11日 14:37—2022年2月12日 10:37	2.34	达标
	2022年2月12日 14:50—2022年2月13日 10:50	2.07	达标
	2022年2月13日 15:11—2022年2月14日 11:11	2.24	达标
	2022年2月14日 15:23—2022年2月15日 11:23	2.33	达标
	2022年2月15日 15:36—2022年2月16日 11:36	2.15	达标

表 5.3.1-4 环境空气质量现状监测结果（小时平均值） 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

结 日 时	2022.2.10			2022.2.11			2022.2.12			2022.2.13			2022.2.14			2022.2.15			2022.2.16		
	H ₂ S	F ⁻	NH ₃	H ₂ S	F ⁻	NH ₃	H ₂ S	F ⁻	NH ₃	H ₂ S	F ⁻	NH ₃	H ₂ S	F ⁻	NH ₃	H ₂ S	F ⁻	NH ₃	H ₂ S	F ⁻	NH ₃
02:00-03:00	1	2.8	30	2	1.8	30	1	2.2	40	2	1.8	30	2	2.5	30	3	2.2	30	2	2.4	30
08:00-09:00	1	1.8	30	2	2.0	30	2	2.6	30	1	2.0	40	2	2.0	30	2	2.4	30	3	2.0	30
14:00-15:00	3	2.4	30	1	2.2	30	1	2.5	30	1	2.2	40	2	2.0	30	1	2.4	30	2	1.9	40
20:00-21:00	1	2.6	20	1	1.8	40	1	2.1	30	3	2.3	30	3	2.2	40	1	1.8	40	2	2.5	40
标准值	10	20	200	10	20	200	10	20	200	10	20	200	10	20	200	10	20	200	10	20	200
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注：检测结果后面带有字母“L”表示检测结果低于该检测方法检出限。																					

根据表 5.3.1-3、表 5.3.1-4 的监测结果，项目评价范围内 TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；H₂S、NH₃ 满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准要求

5.3.2 地表水环境质量现状评价

项目周边主要地表水体为螳螂川。螳螂川为金沙江支流普渡河的上游段，是滇池唯一的天然出口及主要排水通道。根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河（滇池出湖河流），普渡河断面水质类别为Ⅲ类；鸣矣河通仙桥断面、富民大桥断面水质类别为Ⅴ类；中滩闸门断面、温泉断面水质类别为劣Ⅴ类。不能满足云南省水利厅发布的《云南省地表水功能区划（2014 年修订）》，海口-安宁温青闸段 2020 年、2030 年均为水体功能为Ⅳ类水体。螳螂川从中滩闸门到流经项目所在区域河段间分布有海口镇、安宁市区及海口工业园区，分析判断其造成超标的原因因为上游源和生活源导致水质的超标。

5.3.3 地下水环境质量现状评价

为了解区域地下水环境质量现状，本次地下水现状评价委托云南浩辰环保科技有限公司进行补充监测。本次监测为枯水期，丰水期引用 2021 年 8 月 30 日云南升环监测技术有限公司出具的《云南三环中环化化肥有限公司地下水监测检测报告》（HC2108W1020-03 号）。

1、引用监测概况

监测因子：pH、氟化物、总磷、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铅、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、砷、镉、六价铬、总大肠菌群、菌群总数，共 27 项。

监测点位：设置 5 个地下水监测点，厂区内地下水监测点，为 1#、2#、3#、4#，5#。根据区域水文地质图及地下水流场示意图，项目位于富水区的补给区。1#、2#位于项目区侧游，3#、4#，5#位于项目区下游。本次引用的地下水监测点能代表项目区所在区域地下水现状。

监测频率：监测一天，每天采一个样。

监测日期：2021 年 8 月 25 日。

监测结果：评价结果见表 5.3.3-1。

2、补充监测概况

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、pH、总硬度、氨氮、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、耗氧量、汞、砷、铅、镉、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数、总磷、浑浊度、电导率、水温，共 26 项。

监测点位：本次共设置 7 个监测点，分别为 DX01（三环中化 1#深水井）、DX02（三环中化 3#深水井）、DX03（三环中化 4#深水井）、DX04（三环中化 5#深水井）、DX05（三环中化 6#深水井）、DX06（三环中化 7#深水井）、DX07（砂锅村取水井）。根据区域水文地质图及地下水流场示意图，项目位于富水区的补给区。DX01 位于项目区上游，DX02 位于项目区侧游，DX03、DX04、DX05、DX06、DX07 位于项目区下游。本次监测点位能代表项目区所在区域地下水现状。

监测频率：监测一天，每天采一个样。

监测日期：2022 年 3 月 8 日。

监测结果：评价结果见表 5.3.3-2。

表 5.3.3-1 引用地下水水质监测数据 单位：mg/L

结果 因子	点位	1# (102.529263°, 24.811015°)			2# (102.529044°, 24.808574°)			3# (102.535827°, 24.808902°)		
		结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况
pH (无量纲)		7.2	0.13	达标	7.3	0.20	达标	7.3	0.20	达标
氟化物		0.20	0.20	达标	1.15	1.15	超标	0.76	0.76	达标
总磷		0.244	/	达标	0.188	/	达标	0.13	/	达标
总硬度		308	0.68	达标	417	0.93	达标	212	0.47	达标
溶解性总固体		670	0.67	达标	954	0.95	达标	422	0.42	达标
硫酸盐		41.2	0.16	达标	19.3	0.08	达标	61.6	0.25	达标
氯化物		32.0	0.13	达标	35.3	0.14	达标	14.9	0.06	达标
铜		0.001L	/	达标	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标
锌		0.05L	/	达标	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标
铅		0.01L	/	达标	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标
镉		0.001L	/	达标	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标
铁		0.03L	/	达标	0.03L	/	达标	0.03L	/	达标
锰		0.01L	/	达标	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标
铝		0.009L	/	达标	0.009L	/	达标	0.009L	/	达标
钠		20.5	0.10	达标	24.7	0.12	达标	14.9	0.07	达标
砷		0.007L	/	达标	0.007L	/	达标	0.007L	/	达标
汞 (µg/L)		0.02L	/	达标	0.02L	/	达标	0.02L	/	达标
挥发酚		0.0003L	/	达标	0.0003L	/	达标	0.0003L	/	达标
阴离子表面活性剂		0.05L	/	达标	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标

耗氧量	0.8	0.27	达标	0.9	0.30	达标	1.3	0.43	达标
氨氮	0.209	0.42	达标	0.461	0.92	达标	0.347	0.69	达标
硫化物	0.005L	/	达标	0.005L	/	达标	0.005L	/	达标
硝酸盐	1.04	0.05	达标	1.06	0.05	达标	2.38	0.12	达标
亚硝酸盐	0.003L	/	达标	0.003L	/	达标	0.003L	/	达标
六价铬	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标
细菌总数（个/mL）	45	0.45	达标	63	0.63	达标	37	0.37	达标
总大肠菌群（MPN/L）	20L	/	达标	20L	/	达标	20L	/	达标
因 结果 点位	4#（102.535003°，24.811921°）			5#（102.534923°，24.810129°）			/		
	结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况			
pH（无量纲）	7.2	0.13	达标	7.2	0.13	达标			
氟化物	0.52	0.52	达标	0.21	0.21	达标			
总磷	0.147	/	达标	0.068	/	达标			
总硬度	367	0.82	达标	403	0.90	达标			
溶解性总固体	645	0.65	达标	894	0.89	达标			
硫酸盐	35.5	0.14	达标	11.5	0.05	达标			
氯化物	25.4	0.10	达标	49.5	0.20	达标			
铜	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标			
锌	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标			
铅	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标			
镉	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标			

铁	0.03L	/	达标	0.03L	/	达标
锰	0.01L	/	达标	0.01L	/	达标
铝	0.009L	/	达标	0.009L	/	达标
钠	26.5	0.13	达标	26.4	0.13	达标
砷	0.007L	/	达标	0.007L	/	达标
汞 (µg/L)	0.02L	/	达标	0.02L	/	达标
挥发酚	0.003L	/	达标	0.003L	/	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标
耗氧量	1.0	0.33	达标	1.2	0.40	达标
氨氮	0.401	0.80	达标	0.325	0.65	达标
硫化物	0.005L	/	达标	0.005L	/	达标
硝酸盐	0.330	0.02	达标	0.725	0.04	达标
亚硝酸盐	0.003L	/	达标	0.003L	/	达标
六价铬	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标
细菌总数 (个/mL)	31	0.31	达标	48	0.48	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	/	达标	20L	/	达标
备注：“检出限+L”表示监测结果低于方法检出限						

表 5.3.3-2 补充地下水水质监测数据 单位: mg/L

因子	结果	点位	DX01: 三环中化 1#深水井 (102.528437°, 24.807314°)			DX02: 三环中化 3#深水井 (102.529044°, 24.808574°)			DX03: 三环中化 4#深水井 (102.53171°, 24.809009°)			DX04: 三环中化 5#深水井 (102.535003°, 24.811921°)		
			结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况
	pH (无量纲)		7.35	0.23	达标	7.28	0.19	达标	7.32	0.21	达标	7.35	0.23	达标

K ⁺	17.6	/	达标	1.89	/	达标	4.45	/	达标	2.28	/	达标
Na ⁺	0.251	/	达标	27.2	/	达标	21.5	/	达标	8.99	/	达标
Ca ²⁺	230	/	达标	202	/	达标	83.0	/	达标	87.3	/	达标
Mg ²⁺	155	/	达标	108	/	达标	47.4	/	达标	40.8	/	达标
CO ₃ ²⁻	5L	/	达标	5L	/	达标	5L	/	达标	5L	/	达标
HCO ₃ ⁻	351	/	达标	334	/	达标	289	/	达标	312	/	达标
SO ₄ ²⁻	649	/	达标	573	/	达标	162	/	达标	77.5	/	达标
Cl	156	/	达标	68.5	/	达标	33.4	/	达标	42.8	/	达标
总硬度	203	0.45	达标	188	0.42	达标	84	0.19	达标	84	0.19	达标
氨氮	0.478	0.96	达标	0.188	0.38	达标	0.371	0.74	达标	0.224	0.45	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标
氟化物	0.21	0.21	达标	0.28	0.28	达标	0.73	0.73	达标	0.35	0.35	达标
硫化物	0.005L	/	达标	0.005L	/	达标	0.005L	/	达标	0.005	0.25	达标
耗氧量	0.62	0.21	达标	0.76	0.25	达标	0.74	0.25	达标	0.77	0.26	达标
汞	0.00004L	/	达标	0.00004L	/	达标	0.00004L	/	达标	0.00004L	/	达标
砷	0.0010	0.10	达标	0.0014	0.14	达标	0.0010	0.10	达标	0.0011	0.11	达标
铅	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标
镉	0.0001L	/	达标	0.0001L	/	达标	0.0001L	/	达标	0.0001L	/	达标
六价铬	0.004L	/	达标	0.005	0.10	达标	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标
总大肠菌群（MPN/100mL）	2	0.67	达标	2	0.67	达标	2	0.67	达标	2	0.67	达标
细菌总数（CFU/mL）	96	0.96	达标	88	0.88	达标	79	0.79	达标	85	0.85	达标

总磷	0.01L	/	达标	0.44	/	达标	0.16	/	达标	0.27	/	达标
浑浊度	3L	/	达标	3	1.00	达标	3L	/	达标	3L	/	达标
电导率	2035	/	达标	1588	/	达标	797	/	达标	701	/	达标
水温	14.1	/	达标	14.2	/	达标	14.4	/	达标	14.6	/	达标
因子	结果	点位	DX05：三环中化 6#深水井 (102.534923°, 24.810129°)			DX06：三环中化 7#深水井 (102.535827°, 24.808902°)			DX07：砂锅村取水井 (102.540028°, 24.814221°)			/
			结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况	结果	标准指数	达标情况	
pH	7.20	0.13	达标	7.42	0.28	达标	7.31	0.21	达标			
K+	4.30	/	达标	2.48	/	达标	2.35	/	达标			
Na+	25.3	/	达标	32.0	/	达标	26.6	/	达标			
Ca ²⁺	100	/	达标	107	/	达标	110	/	达标			
Mg ²⁺	50.4	/	达标	48.0	/	达标	57.4	/	达标			
CO ₃ ²⁻	5L	/	达标	5L	/	达标	5L	/	达标			
HCO ₃ ⁻	386	/	达标	305	/	达标	362	/	达标			
SO ₄ ²⁻	132	/	达标	147	/	达标	194	/	达标			
Cl ⁻	51.2	/	达标	98.8	/	达标	44.2	/	达标			
总硬度	97	0.22	达标	99	0.22	达标	116	0.26	达标			
氨氮	0.238	0.48	达标	0.123	0.25	达标	0.038	0.08	达标			
阴离子表面活性剂	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标	0.05L	/	达标			
氟化物	0.55	0.55	达标	0.46	0.46	达标	0.19	0.19	达标			
硫化物	0.005	0.25	达标	0.006	0.30	达标	0.006	0.30	达标			
耗氧量	0.74	0.25	达标	0.74	0.25	达标	1.19	0.40	达标			

汞	0.00004L	/	达标	0.00004L	/	达标	0.00004L	/	达标	
砷	0.0010	0.10	达标	0.0019	0.19	达标	0.0003L	/	达标	
铅	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标	0.001L	/	达标	
镉	0.0001L	/	达标	0.0001L	/	达标	0.0001L	/	达标	
六价铬	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标	0.004L	/	达标	
总大肠菌群（MPN/100mL）	2	0.67	达标	<2	0.67	达标	<2	0.67	达标	
细菌总数（CFU/mL）	80	0.80	达标	69	0.69	达标	91	0.91	达标	
总磷	0.26	/	达标	0.14	/	达标	0.15	/	达标	
浑浊度	3L	/	达标	3L	/	达标	3L	/	达标	
电导率	896	/	达标	983	/	达标	1019	/	达标	
水温	14.4	/	达标	14.5	/	达标	14.7	/	达标	
备注：检测结果后面带有字母“L”表示检测结果低于该检测方法检出限。										

根据表 5.3.3-1 的监测结果，项目所在区域的监测点中所有监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

5.3.4 声环境质量现状

为了解区域声环境质量现状，本委托云南浩辰环保科技有限公司进行监测，监测概况如下：

监测项目：等效连续 A 声级；

监测点位：设置 6 个监测点位，厂界四周及达子上村、沙锅村；

监测频率：连续 2 天，每天昼、夜各 1 次；

监测日期：2022 年 2 月 14 日~15 日

监测结果：监测结果见表 5.3.4-1。

表 5.3.4-1 噪声监测结果一览表

监测日期	监测点位	监测结果		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2022.02.14	ZS01:达子上村	48.2	44.3	60	50	达标	达标
	ZS02:沙锅村	46.7	44.6	60	50	达标	达标
	ZS03:厂界东侧	55.4	47.2	65	55	达标	达标
	ZS04:厂界南侧	57.2	46.5	65	55	达标	达标
	ZS05:厂界西侧	53.2	45.5	65	55	达标	达标
	ZS06:厂界北侧	52.1	44.3	65	55	达标	达标
2022.02.15	ZS01:达子上村	50.6	43.8	60	50	达标	达标
	ZS02:沙锅村	48.9	44.5	60	50	达标	达标
	ZS03:厂界东侧	56.2	45.5	65	55	达标	达标
	ZS04:厂界南侧	58.4	47.8	65	55	达标	达标
	ZS05:厂界西侧	55.1	46.4	65	55	达标	达标
	ZS06:厂界北侧	57.2	46.2	65	55	达标	达标

由上表分析可知，项目区所在地的昼间和夜间的噪声全部达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；项目声环境保护目标达子上村、沙锅村声环境均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

5.3.5 土壤环境质量现状

为了解区域地下水环境质量现状，委托云南浩辰环保科技有限公司进行补充监测及引用云南升环监测技术有限公司 2021 年 12 月 13 日出具《云南三环中化化肥有限公司土壤监测检测报告》（SHJC202104W1008 号）。

1、引用监测数据

《云南三环中化化肥有限公司土壤监测检测报告》（SHJC202104W1008 号）中监测情况见表 5.3.5-1。

表 5.3.5-1 土壤监测情况表（引用）

名称	位置	取样要求	监测因子
1#	硫酸罐区北侧绿化带内	柱状样：0-0.5m； 0.5-1.5m； 1.5-3.0m；	《土壤环境质量标准-建设 用地土壤污染风险管控标 准》（GB36600-2018）表 1 中规定的基本项目（共 45 项）+pH、氟化物、总 磷
2#	磷酸和氟硅酸罐区北侧绿化带内		
3#	液氨罐区南侧绿化带内		
4#	硫酸装置区北侧绿化带内		
5#	磷酸装置区西侧绿化带内		
6#	磷铵装置区西侧		
7#	危废暂存间南侧		
8#	污水处理站旁		
9#	熔硫装置和硫磺罐区西侧		
10#	浓密装置区西侧		
11#	事故池旁		
12#	成品库西侧		
13#	氟硅酸项目区中部		

云南升环检测技术有限公司于对云南三环中化化肥有限公司场地土壤进行采样并监测。监测结果见表 5.3.5-2。

表 5.3.5-2 土壤监测结果一览表（引用）

点位	1#硫酸罐区北侧绿化带内			2#磷酸和氟硅酸罐区北侧			3#液氨罐区南侧			标准值	达标情况
日期	10月13日			10月13日			10月13日				
层次项目	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
pH（无量纲）	6.27	6.04	6.14	6.56	6.21	6.38	6.47	7.11	7.08	/	/
砷	3.06	3.11	3.10	15.5	2.42	2.44	47.9	1.07	4.01	60	达标
铜	54	46	42	86	36	38	171	9	40	18000	达标
铅	52.4	34.8	30.6	135	38.4	82.3	263	22.8	100	800	达标
镉	0.142	0.107	0.228	0.208	0.109	0.088	0.083	0.128	0.237	65	达标
镍	39	48	40	122	33	40	212	7	48	900	达标
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
汞	0.178	0.204	0.207	0.251	0.142	0.127	0.481	0.094	0.239	38	达标
全磷（%）	0.063	0.042	0.053	0.062	0.067	0.218	0.109	0.251	0.214	/	/
氟化物	2726	3697	2614	3585	6660	3819	1832	1172	3112	/	/
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]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、萘均低于检出限											达标
点位	4#硫酸装置区北侧			5#磷酸装置区西侧			6#磷铵装置区西侧			标准值	达标情况
日期	10月13日			10月13日			10月13日				
层次项目	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
pH（无量纲）	7.08	7.39	7.16	7.05	7.41	7.14	7.24	7.22	7.20	/	/

砷	17.5	1.83	3.05	10.6	2.72	2.96	17.3	3.06	5.06	60	达标
铜	108	18	36	169	30	41	97	45	58	18000	达标
铅	160	35.7	32.9	97.1	105	39.4	111	27.7	28.1	800	达标
镉	0.118	0.189	0.271	0.260	0.101	0.190	0.257	0.180	0.277	65	达标
镍	140	22	42	144	32	38	121	42	75	900	达标
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
汞	0.226	0.127	0.189	0.363	0.173	0.154	0.252	0.094	0.202	38	达标
全磷（%）	0.098	0.056	0.145	0.630	0.103	0.353	0.100	0.167	0.114	/	/
氟化物	2025	2660	3821	1373	5282	4534	4176	5072	5369	/	/
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[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘均低于检出限											达标
点位	7#危废暂存间南侧			8#污水处理站旁			9#熔硫装置和硫磺罐区西侧			标准值	达标情况
日期	10月14日			10月14日			10月14日				
层次 项目	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
pH（无量纲）	6.91	7.15	8.05	8.06	7.91	7.89	7.67	7.52	6.07	/	/
砷	6.13	9.25	1.05	9.86	2.18	6.77	1.98	2.75	2.73	60	达标
铜	59	115	14	70	34	133	33	35	35	18000	达标
铅	54.9	108	11.7	129	10.0	90.3	127	84.6	51.4	800	达标
镉	0.228	0.245	0.159	0.185	0.207	0.195	0.186	0.107	0.242	65	达标
镍	40	79	13	64	32	81	32	38	38	900	达标

六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
汞	0.292	0.364	0.075	0.227	0.133	0.315	0.167	0.343	0.218	38	达标
全磷（%）	0.088	0.142	0.063	0.106	0.069	0.131	0.319	0.221	0.240	/	/
氟化物	2841	2188	2210	2940	3027	2815	2857	2557	2604	/	/
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[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘均低于检出限											达标
点位	10#浓密装置区西侧			11#事故池旁			12#成品库西侧			标准值	达标情况
日期	10月14日			10月14日			10月14日				
层次 项目	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
pH（无量纲）	6.86	7.79	8.30	8.50	8.13	7.78	7.98	7.83	7.58	/	/
砷	4.44	2.9	0.424	11.7	4.35	2.63	0.655	18.8	2.34	60	达标
铜	38	34	2	53	33	30	8	110	28	18000	达标
铅	49.4	35.2	6.71	91.0	116	96.5	20.6	144	77.9	800	达标
镉	0.134	0.243	0.178	0.197	0.139	0.288	0.124	0.160	0.178	65	达标
镍	47	35	3L	49	39	40	8	136	30	900	达标
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
汞	0.327	0.411	0.084	0.322	0.284	0.251	0.135	0.362	0.192	38	达标
全磷（%）	0.126	0.104	0.034	0.325	0.363	0.027	0.513	0.218	0.112	/	/
氟化物	2468	2741	1101	1699	2922	3211	2212	2795	3846	/	/
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-											达标

四氯化碳、1,1,2,2-四氯化乙烷、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[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘均低于检出限					
点位	13#氟硅酸项目区中部			标准值	达标情况
日期	10月14日				
层次项目	0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
pH（无量纲）	7.35	7.39	7.33	/	/
砷	3.23	3.85	2.95	60	达标
铜	42	45	44	18000	达标
铅	82.1	67.0	60.8	800	达标
镉	0.101	0.173	0.134	65	达标
镍	37	45	45	900	达标
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
汞	0.200	0.254	0.257	38	达标
全磷（%）	0.257	0.206	0.238	/	/
氟化物	3433	3219	3632	/	/
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、1,1,1,2-四氯化乙烷、1,1,2,2-四氯化乙烷、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[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘均低于检出限					达标

根据上述检测结果，项目内的 13 个采样点（1#~13#），不同深度的土壤重金属、无机物、挥发性有机物及半挥发性有机物的含量均达到 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的第二类用地筛选值标准。

2、补充监测

补充监测见下表：

表 5.3.5-3 土壤采样点监测方案一览表

点位		样点位置	监测因子	采样深度
S1	表层样	场外 1#项目上风向耕地（TR01）	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）》中表 1 中基本项目，镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、氟化物	0.2m 深度 取样
S2	表层样	场外 2#项目右侧风向耕地（TR02）		
S3	表层样	场外 3#项目左侧风向耕地（TR03）		
S4	表层样	场外 4#项目下风向耕地（TR04）		

云南浩辰环保科技有限公司于对项目周边土壤进行采样并监测。监测结果见表 5.3.5-4。

表 5.3.5-4 土壤监测结果一览表（补充） 单位：mg/kg

日期	2022.2.10											
	TR01:场外 1#项目上风向耕地			TR02:场外 2#项目右侧风向耕地			TR03:场外 3#项目左侧风向耕地			TR04:场外 4#项目下风向耕地		
点位	结果	标准值	达标情况	结果	标准值	达标情况	结果	标准值	达标情况	结果	标准值	达标情况
pH（无量纲）	6.55	/	/	6.35	/	/	6.85	/	/	7.57	/	/
汞	0.171	2.4	达标	0.265	1.8	达标	0.195	2.4	达标	0.141	3.4	达标
砷	20.9	30	达标	20.8	40	达标	23.6	30	达标	13.3	25	达标
镉	0.12	0.3	达标	0.23	0.3	达标	0.23	0.3	达标	0.45	0.6	达标
铜	42	100	达标	46	50	达标	35	100	达标	37	100	达标
铅	111	120	达标	58.9	90	达标	28.8	120	达标	38.8	170	达标
镍	61	100	达标	56	70	达标	44	100	达标	56	190	达标
锌	55	250	达标	52	200	达标	80	250	达标	93	300	达标
总铬	242	200	达标	119	150	达标	125	200	达标	157	250	达标
六价铬	0.5L	/	/	0.5L	/	/	0.5L	/	/	0.5L	/	/
氟化物	2509	/	/	2109	/	/	2544	/	/	1357	/	/
阳离子交换量 cmol ⁺ /kg	14.4	/	/	13.3	/	/	12.7	/	/	11.6	/	/
氧化还原电位 mV	556	/	/	532	/	/	545	/	/	545	/	/
容重	0.86	/	/	1.36	/	/	1.00	/	/	1.06	/	/
孔隙度%	57.4	/	/	46.2	/	/	50.8	/	/	46.0	/	/
饱和导水率 mm/min	1.50	/	/	1.50	/	/	3.74	/	/	1.00	/	/

根据监测结果，项目周边土壤均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。

5.3.6 土壤包气带现状评价

为调查项目厂区内土壤包气带污染现状，评价单位委托云南浩辰环保科技有限公司对项目厂区包气带土壤进行了采样，并开展浸溶试验对其浸溶液进行了检测。

监测点位：项目区内土壤包气带土壤，在 0~20cm 埋深范围内取一个样品。

监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、耗氧量、砷、汞、铅、铁、锰、镉、六价铬、解性总固体、氟化物、氯化物。

监测频率：连续监测 1 天，每天取样 1 次。

采样时间：2022 年 2 月 10 日

评价标准：由于土壤包气带无相关标准，本次评价参考《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 III 类标准对监测结果进行分析。

评价结果：评价结果见表 5.3.6-1。

表 5.3.6-1 土壤包气带监测结果一览表 单位：mg/L

项目	结果	标准值	达标情况
pH（无量纲）	7.61	6.5~8.5	达标
氨氮	0.182	≤0.50	达标
硝酸盐氮	0.18	≤20.0	达标
亚硝酸盐氮	0.016	≤1.00	达标
硫酸盐	22	≤250	达标
挥发酚	0.0014	≤0.002	达标
氰化物	0.004L	≤0.05	达标
总硬度	115	≤450	达标
耗氧量	0.65	≤3.0	达标
砷	0.0003L	≤0.01	达标
汞	0.00004L	≤0.001	达标
铅	0.001L	≤0.01	达标
铁	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.01L	≤0.10	达标
镉	0.0001L	≤0.005	达标
六价铬	0.004L	≤0.05	达标
溶解性总固体	244	≤1000	达标
氟化物	5.89	≤1.0	超标

氟化物	10L	≤250	达标
备注：检测结果后面带有字母“L”表示检测结果低于该检测方法检出限。			

根据上表监测结果，包气带 pH 为中性，砷未检出，氟化物浓度在 5.49mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准要求，说明厂区包气带受到一定污染。

5.3.7 生态环境质量现状

现场踏勘，项目用地为已建成的建设用地。其地面已经完成水泥硬化，项目用地范围无原生植被，地表仅有少量的人工种植的绿化植被分布。项目区周围分布云南及海口地区常见的桉树、柏树及低矮灌木，并间杂着少量杂草分布。据调查，评价区域野生动物种类及数量均较少，仅现少量的鸟类、昆虫、啮齿类动物等分布，无大型野生动物出没。调查期间未发现国家及云南省规定保护的野生珍稀濒危动植物及云南省规定保护的古树名木。

此外根据环评单位现场踏勘，项目厂区及周边范围内无文物保护单位、自然保护区、水源保护地等需要特殊保护的区域，调查期间未发现国家及云南省规定保护的野生珍稀濒危动植物及云南省规定保护的古树名木。

总体来说，评价区域地表植被覆盖率一般，野生动物种类及数量均较少，无珍稀动植物种分布，评价区域生态环境质量较差，自身调节能力差，主要受人为因素控制。

5.4 生态环境敏感区及相关规划

根据《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划（2016~2025）》，项目距离昆明滇池国家级风景名胜区西山片区约 8km。1988 年，国务院批准昆明滇池国家级风景名胜区为第二批国家级风景名胜区。2011 年 3 月 15 日，经国务院同意，住房和城乡建设部批准实施《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》（2011-2025）。在此基础上，编制了西山片区详细规划，2016 年 10 月 24 日，住房和城乡建设部以“建城函[2016]224 号”文批准实施《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划》（2016-2025）。

5.4.1 《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2011-2025）》

云南省建设厅、昆明滇池国家级风景名胜区管委会 2005 年委托昆明市规划设计研究院编制。该规划是在 1988 年和 2003 年初步规划方案的基础上进在向昆明市有关 20 个部门征求意见并多次调整协调后，2011 年 3 月 15 日，经国务院同意，中华人民共和国住房和城乡建设部批准实施《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》（2011-2025）。

相关规划内容为：

1、规划范围

根据区域景源类型与分布特点、游赏环境的完整性以及旅游内容的功能差异，以风景资源特色、游赏环境特点等作为基本依据，规划将昆明滇池国家级风景名胜区内各类风景资源划分为滇池外海风景游览区、滇池湖滨风景游览区、西山龙门风景游览区、西山“睡美人”风景游览区、西山后山风景游览区五个景区。详细规划范围如下：

西山山体西部、北部以西山区和安宁市行政界线为界；南侧以大石头山山脊线为界，东侧从晖湾至大石头山以高程 1950 为界。滇池外海水域以滇池水位线 1887.4 后退 100 米为界。规划范围总用地面积为 355.16 平方公里，其中水面面积为 287.4 平方公里。

为了更好保护西山“睡美人”变化丰富、优美的山脊线，保护风景名胜资源最集中、最具有观赏价值、最具有代表性的区域。核心景区具体范围为：西山“睡美人”山脊线东侧，高程 2050 米以上的区域；“睡美人”山脊线西侧“头”部高程 2180 米以上的区域，“睡美人”的“颈、身”部分植被良好区域。核心景区规划总面积为 10.48 平方公里。

2、分级保护规划

根据昆明滇池国家级风景名胜区的风景资源及自然生态环境特点，将保护区划为三个等级。即一级保护区、二级保护区、三级保护区。

(1) 一级保护区

1) 范围：为西山“睡美人”山体“头、颈、身”轮廓部分，包括龙门石窟等一级景点比较集中的区域。具体为：西山“睡美人”山脊线东侧高程 2050 米以上的区域；“睡美人”山脊线西侧“头”部高程 2180 米以上的区域，“睡美人”的“颈、身”部分植被良好区域。

一级保护区主要是山体景观，处于昆明滇池西岸最敏感的区域，与市区隔湖相望。西山山体轮廓是十分重要的区域，直接影响了景区形象，应作为独特的自然景观资源进行保护，禁止一切开发活动。

2) 保护要求：一级保护区内应保持西山“睡美人”山脊轮廓线及其环境的真实性和完整性，并精心维护原生的自然环境和人文景观。该区域严禁建设与景区无关的设施、建构筑物，不得安排旅宿床位，除景区专用的电瓶车和特种车辆外，其他机动车

不得进入此区域。对本区域内的山体、植被等应严格保护，实施针对性的自然保护措施，严禁乱砍滥伐、开山采石。

3) 保护面积：10.48 平方公里。

(2) 二级保护区

1) 范围：二级保护区包括“睡美人”山体“头发”及“头、颈、身体”低于一级保护区高程的可视范围。具体为：西山“睡美人”山脊线东侧高程 1965 米以上、低于一级保护区高程的区域（含“睡美人身体”外围缓冲部分）；山脊线西侧是西山后山山体至高点连线与一级保护区界限围合的区域。

2) 保护要求：二级保护区内必须限制与风景游赏无关的建设，可安排少量旅宿设施，并对机动车的进出进行控制。同时在此范围内要提升保护区绿化覆盖率，保证各景点、景物有良好的视域和优良的自然生态环境。

3) 保护面积：41.29 平方公里。

(3) 三级保护区

1) 范围：西山低于二级保护区高程的部分区域及滇池外海水面。

2) 保护要求：控制大范围内的环境污染及自然风貌的破坏对景观造成的影响，以加强面山植被、山、石等自然风貌保护为主，有序控制各项建设与设施，严格控制有碍视觉的建设行为。

3) 保护面积：303.39 平方公里（其中水面 287.49 平方公里）。

5.4.2 《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划》（2016-2025）

在《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》（2011-2025）的基础上，为具体落实滇池风景区西山片区的保护与开发建设，对景区的交通组织、功能布局、基础设施、景点建设等进行综合调整和规划，同时，对规划发展项目及用地，包括旅游设施、文化设施、基础设施规划等，确定建设项目的选址、布局与规模，并明确建设用地范围和规划设计条件，编制了《昆明滇池国家级风景名胜区西山片区详细规划》（2016~2025）。2016 年 10 月 24 日，住房和城乡建设部以“建城函[2016]224 号”文批准实施《昆明滇池风景名胜区西山片区详细规划》（2016-2025）。相关规划内容为：

1、规划范围

规划范围包括了总规中的“西山龙门景区”、“西山睡美人景区”和“西山后山景区”三个景区全部范围，规划将三个景区统一为“西山片区”进行规划。

2、分级保护规划

西山片区分级保护范围划分与《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》一致，保护区划为三个等级。

一级保护区为核心景区，其他区域为一般景区。

（1）一级保护区

1) 范围：为西山“睡美人”山体“头、颈、身”轮廓部分，包括龙门石窟等一级景点比较集中的区域。具体为：西山“睡美人”山脊线东侧高程 2050 米以上的区域；“睡美人”山脊线西侧“头”部高程 2180 米以上的区域。“睡美人”的“颈、身”部分植被良好区域。

2) 保护要求：一级保护区内应保持西山“睡美人”山脊轮廓线及其环境的真实性和完整性，并精心维护原生的自然环境和人文景观。该区严禁建设与景区无关的设施、建构物，不得安排旅宿床位，除景区专用的电瓶车 and 特种车辆外，其他机动车不得进入此区。对本区域内的山体、植被等应严格保护，实施针对性的自然保护措施，严禁乱砍滥伐、开山采石。

3) 保护面积：10.48 平方公里。

（2）二级保护区

1) 范围：二级保护区包括“睡美人”山体“头发”及“头、颈、身体”低于一级保护区高程的可视范围。具体为：西山“睡美人”山脊线东侧高程 1965 米以上、低于一级保护区高程的区域（含“睡美人身体”外围缓冲部分）；山脊线西侧是西山后山山体至高点连线与一级保护区界线围合的区域。

2) 保护要求：二级保护区内必须限制与风景游赏无关的建设，可安排少量旅宿设施，并对机动车的进出进行控制。同时在此范围内要提升保护区绿化覆盖率，建设污水收集、处理设施，保证各景点、景物有良好的视域和优良的自然生态环境。

3) 保护面积：24.64 平方公里。

（3）三级保护区

1) 范围：西山低于二级保护区高程的部分区域。

2) 保护要求：控制大范围内的环境污染及自然风貌的破坏对景观造成的影响，以加强面山植被、山、石等自然风貌保护为主，有序控制各项建设与设施，严格控制有碍视觉的建设行为。

3) 保护面积：20.03 平方公里。

5.5 区域污染源调查与评价

表 5.5-1 建项目周围工业企业分布情况

序号	工业企业单位名称	主要外排大气污染物	备注
1	百集龙门窗	颗粒物、非甲烷总烃	已建成
2	云南梅塞尔气体产品公司	颗粒物、CO ₂ 、污氮	已建成
3	云南正邦科技有限公司	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	已建成
4	云南云天化氟化学有限公司	颗粒物、氟化物、SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾	已建成
5	辉煌精工机械	颗粒物	已建成
6	天开农业设施	颗粒物	已建成
7	奥德维斯化工	颗粒物、氟化物	已建成
8	新铜人实业	颗粒物	已建成
9	滇威太阳能	颗粒物	已建成
10	龙业标准件	颗粒物	已建成
11	三昌汽车配件	酸雾、碱雾、粉尘	已建成
12	云南阳光利生玻璃科技有限公司	粉尘	已建成
13	昆明客车制造有限公司	非甲烷总烃、NO _x 、粉尘	已建成

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析与评价

6.1.1 施工期环境空气影响分析与评价

本项目施工期涉及现有装置的拆除及改造、新装置的安装等工作。施工期主要废气污染物为扬尘。施工期间产生的扬尘主要来自项目建设材料的装卸、堆放以及搅拌机和交通运输引起的扬尘。由于厂址周围最近的敏感点也在 550m 之外，故项目施工期扬尘对周围居民的影响较小。

项目建设过程中，施工车辆的往来，会使厂址区域和运输道路沿线两旁约 100m 的区域扬尘量增加，项目施工时，需定时对施工场地及主要的运输道路进行洒水抑尘，尽可能减少因施工车辆往来运输的扬尘对周围环境空气的影响。

6.1.2 施工期水环境影响分析与评价

1. 生活污水

根据工程分析，施工期生活废水为 0.27m^3 (48.6m^3)，与施工废水一起进入 100m^3 的沉淀池沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。对周围地表水环境影响较小。

2、建筑施工废水

施工生产废水主要为施工配料和施工机械的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物。设置沉淀池（ 100m^3 ）收集施工废水，施工废水收集沉淀处理后回用于场区洒水降尘。不外排。对周围地表水环境影响较小。

3、原有氟硅酸装置拆除时设备清洗废水

含渣废水由宣威市大亚建工集团有限公司抽干运至富民深隆污水处理有限公司进行无害化工处理。

4、初期雨水

根据工程分析，项目施工期暴雨强度最大初期雨水需收集量约为 $94.07\text{m}^3/\text{次}$ 。通过临时排水沟收集进入容积为 100m^3 的临时沉淀池沉淀后回用于非雨天场地洒水降尘或施工用水，不外排。合理安排工期，避免在暴雨天进行作业，减小降雨冲刷水对地表水的影响。

综上，采取本次评价提出的环保措施后，对周围地表水环境影响较小。

6.1.3 施工期固体废弃物的影响分析与评价

施工期固废主要包括：拆除旧设备、建筑垃圾、拆除的报废零件、生活垃圾。

拆除旧设备：拆除的设在拆除时已经进行清洗，可直接外售给废品收购站。

建筑垃圾：原氟硅酸装置拆除建筑垃圾已经由宣威市大亚建工集团有限公司运至安宁文莹弃土场处置；在本项目建设产生的建筑垃圾可回收利用部分经过分拣、剔除后回收利用。其余部分委托处理，运至指定地点堆存。

土石方：土石方互相调用，内部平衡，不产生永久弃渣。

生活垃圾：依托厂区内现有生活垃圾收集设施收集后委托环卫部门清运处理。

综上，施工固体废弃物对环境的影响较小。

6.1.4 施工期声环境影响分析与评价

1、噪声污染源源强

施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式压路机、轮式装载机、推土机、铲土机、平地机、混凝土搅拌机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 施工设备噪声源强 单位：LeqdB (A)

机械名称		距离 5m 处的等效声压级
土石方工程	轮式压路机	88.0
	轮式装载机	89.0
	推土机	95.0
	铲土机	86.0
结构施工、装修	混凝土搅拌机	80.0
	振捣机	86.0
	起重机	70.0
	切割机	95.0

2、预测模式

(1) 噪声在空气中的理论衰减公式

采用点源噪声值距离衰减公式：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg (r/r_0) - \Delta L$$

式中：L_r——距声源 r(m)处的噪声值，dB(A)；

L_{r0}——距声源 r₀(m)处的噪声值，dB(A)；

r₀——测定声源时距离，m；

r ——衰减距离，m；

ΔL ——其它衰减因素，故本次环评噪声衰减量取 10dB。

(2) 噪声叠加计算模式

$$L = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

式中： L ——噪声叠加后噪声值 dB(A)；

L_i ——第 i 个噪声值，dB(A)；

3、预测结果及影响分析

确定工程施工阶段的场界噪声影响情况，预测结果见表 6.1.4-2：

表 6.1.4-2 施工期主要施工机械噪声预测 单位：dB (A)

机械名称		距施工点距离 (m)						
		10	20	50	100	150	200	300
土石方	轮胎压路机	58.00	51.98	44.02	38.00	34.48	31.98	28.46
	轮式装载机	59.00	52.98	45.02	39.00	35.48	32.98	29.46
	推土机	65.00	58.98	51.02	45.00	41.48	38.98	35.46
	铲土机	56.00	49.98	52.02	36.00	42.48	29.98	26.46
	叠加值	66.98	60.96	55.35	46.83	45.78	40.96	37.31
结构装修	混凝土搅拌机	50.00	43.98	36.02	30.00	26.48	23.98	20.46
	振捣机	56.00	49.98	52.02	36.00	42.48	29.98	26.46
	起重机	40.00	33.98	26.02	20.00	16.48	13.98	10.46
	切割机	65.00	58.98	51.02	45.00	41.48	38.98	35.46
	叠加值	65.65	60.50	54.64	45.65	45.09	39.63	36.11

根据上表预测结果可知：在土石方阶段、结构装修，昼间 10m 处的预测值能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；项目夜间不施工，对项目周围环境无影响。

4、对敏感目标的影响分析

根据现场查勘，项目厂区周边最近敏感点为东南侧 235m 的达子上村。达子上村噪声影响预测见表 6.1.4-3。

表 6.1.4-3 施工期敏感点噪声预测 单位：dB (A)

敏感点	方位、距离	施工机械		贡献值		背景值		叠加值		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
达子上村	东南、235m	土石方	轮胎压路机	30.58	夜间不施工	50.6	43.8	50.64	夜间不施工	
			轮式装载机	31.58				50.65		
			推土机	37.58				50.81		
			铲土机	28.58				50.63		
			叠加值	39.56				50.93		
		结构装修	混凝土搅拌机	22.58				50.61		
			振捣机	28.58				50.63		
			起重机	12.58				50.60		
			切割机	37.58				50.81		
			叠加值	38.23				50.84		
标准限值	昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)									
备注：项目夜间不运行，背景值取云南浩辰环保科技有限公司 2022 年 2 月 15 日监测结果										

根据上表预测结果可知，项目施工期，到达敏感点（达子上村）处的噪声达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准。

总体而言，由于施工机械产生噪声的时间较短，且工程量较小，施工工期短，从而影响相对较小。施工过程是临时性的，施工噪声对敏感点的影响是短期的，将随着施工结束而消失。因此，项目产生的噪声对周边环境影响较小。

6.1.5 施工期生态影响分析与评价

项目施工期主要施工过程为设备安装，且在现有厂区内进行建设，不新增占地，施工期基本不会产生生态影响。

6.1.6 原有氟硅酸装置拆除影响分析与评价

建设单位已委托宣威市大亚建工集团有限公司进行原有氟硅酸装置的拆除工作，宣威市大亚建工集团有限公司于 2022 年 4 月 15 日开工，2022 年 5 月 5 日拆除完成。本次仅对其进行回顾性分析。

2017 年 12 月 24 日原中华人民共和国环境保护部发布《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》，项目与其的符合性分析见下表。

表 6.1.6-1 与《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》符合分析

	相关要求	本项目情况	符合性
管理 流程	4.1 前期准备：拆除活动业主单位应在拆除活动施工前，组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气的环境风险点，以及周边环境敏感点。	建设单位在拆除前，组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气的环境风险点，以及周边环境敏感点。	符合
	4.2 制定拆除活动污染防治方案：业主单位组织编制《企业拆除活动污染防治方案》（以下简称《污染防治方案》）、《拆除活动环境应急预案》（以下简称《污染防治方案》）。 《污染防治方案》需报所在地县级环境保护主管部门及工业和信息化部门备案。	建设单位已经编制《污染防治方案》并已备案、《污染防治方案》	符合
	4.3 组织实施拆除活动：业主单位可自行组织拆除工作或委托具备相应能力的施工单位开展拆除工作。特种设备、装备的拆除和拆解需委托专业机构开展。实施过程中，应当根据现场的情况和土壤、水、大气等污染防治的需要，及时完善和调整《污染防治方案》	建设单位已委托宣威市大亚建工集团有限公司进行原有氟硅酸装置的拆除工作，并在拆除工程中完善和调整《污染防治方案》	符合
	4.4 拆除活动环境保护工作总结：拆除活动结束后，业主单位应组织编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》（以下简称《总结报告》）	拆除结束后，由宣威市大亚建工集团有限公司编制《总结报告》	符合
	4.5 拆除活动污染防治资料管理：业主单位应保存拆除活动过程中的污染防治相关资料并归档，如《污染防治方案》《环境应急预案》《总结报告》等，以及在拆除过程中环境检测和污染物处理处置等活动的监测报告、处理处置协议/合同复印件、危险废物转移联单等，为后续污染地块调查评估提供基础信息和依据。如拆除活动过程中实施了环境监理，应同时保存环境监理方案、环境监理报告等资	建设单位对相关的资料进行归档	符合
土壤 污染 防治 原则 要	5.1 防止废水污染土壤 拆除活动应充分利用原有雨污分流、废水收集及处理系统，对拆除现场及拆除过程中产生的各类废水（含清洗废水）、污水、积水收集处理，禁止随意排放。没有收集处理系统或原有收集处理系统不可用的，应采取临时收集处理措施。 物料放空、拆解、清洗、临时堆放等区域，应设置适当的防雨、防渗、拦挡等隔离措施，必要时设置围堰，防止废水外溢或渗漏。 对现场遗留的污水、废水以及拆除过程产生的废水等，应当制定后续处理方案	含渣废水由宣威市大亚建工集团有限公司抽干运至富民深隆污水处理有限公司进行无害化工处理。 本次不涉及物料放空，拆解、清洗、临时堆放等区域，设置适当的防雨、防渗、拦挡等隔离措施，未发生废水外溢或渗漏	符合
	5.2 防止固体废物污染土壤：拆除活动中应尽量减少固体废物的产生。 对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的建筑垃圾、第 I 类一般工业固体废物、第 II 类一般工业固体废物、危险废物需要现场暂存的，应当分类贮存，贮存区域应当采取必要的防渗漏（如水泥硬化）等措施，并分别制定后续处理或利用处置方案。	拆除旧设备：拆除的设在拆除时已经进行清洗，可直接外售给废品收购站。 建筑垃圾：由宣威市大亚建工集团有限公司运至安宁文莹弃土场处置	符合
	5.3 防止遗留物料、残留污染物污染土壤：识别和登记拟拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施中遗留	本次不涉及物料放空	符合

	物料、残留污染物，妥善收集并明确后续处理或利用方案，防治泄露、随意堆放、处置等污染土壤			
土壤等污染防治工作要点	6.1 识别土壤等污染风险点：通过资料收集和分析，以及现场查看等方式，识别拆除活动中可能导致土壤等污染的风险点，包括遗留物料及残留污染物、遗留设备、遗留建（构）筑物等。	已按照要求识别	符合	
	其中	6.1.1 资料收集	已按照要求收集相关资料	符合
		6.1.2 现场清查与登记：现场清查和识别拆除活动现场的遗留物料及残留污染物、遗留设备、遗留建（构）筑物等污染土壤风险点，填写《企业拆除前现场清查登记表》。对地下管线、埋地设备设施必要时采用探测雷达等技术手段确定	已按照要求场清查和识别拆除活动现场的遗留物料及残留污染物、遗留设备、遗留建（构）筑物等污染土壤风险点，并填写《企业拆除前现场清查登记表》	符合
		6.1.3 样品采集分析：清查过程中不能明确的遗留物料及残留污染物、具有潜在环境风险的设备或建（构）筑物表面沉积物，业主单位应组织开展样品采集和分析测试	项目在 2018 年停产时已经放空物料，故不涉及	符合
		6.2 划分拆除活动施工区域：根据拆除活动及土壤污染防治需要，可将拆除活动现场划分为拆除区域、设备集中拆解区、设备集中清洗区、临时贮存区等，实现污染物集中产生、集中收集，防止和减少污染扩散。不同区域应设立明显标志标识，标明污染防治要点、应急处置措施等，并绘制拆除作业区域分布平面图。	已按照实际需要情况，划分拆除活动施工区域，不同区域设立明显标志标识，标明污染防治要点、应急处置措施等，并绘制拆除作业区域分布平面图。	符合
		6.3 清理遗留物料、残留污染物	/	/
	其中	6.3.1 分类清理：拆除施工作业前应对拆除区域内各类遗留物料和残留污染物进行分类清理。对于收集挥发或半挥发遗留物料或残留污染物时，应在相对封闭空间内操作，设置气体收集系统和净化处理装置，必要时可搭建密闭大棚（如农药生产企业污泥池的清理且周边存在居民区等环境敏感点的情形）。	项目在 2018 年停产时已经放空物料，故不涉及	符合
		6.3.2 包装和盛装：挥发性、半挥发性液体及半固态物质，须用密闭的容器贮存。遗留物料及污染物的包装或盛装应满足现场收集、转移要求，防止遗撒、泄露等。原包装或盛装物满足盛装条件的，应尽量使用原包装或盛装物；不能满足盛装条件的，应选择合适的收集包装或盛装设施。在包装或盛装设施明显的位置应放置标识标志或安全说明文件，载明包盛装物名称、性状、理化性质、重量、收集时间、安全性说明、应急处置要求等。	项目在 2018 年停产时已经放空物料，故不涉及	符合
		6.4 拆除遗留设	/	/
	其中	6.4.1 一般要求：存有遗留物料、残留污染物的设备，应将可能导致遗留物泄露的部分进行修补和封堵（排气口除外），防止在放空、清洗、	项目在 2018 年停产时已经放空物料，故不涉及物料放空。	符合

	拆除、转移过程中发生污染物泄露、遗撒。拆除和拆解过程中，应妥善收集和处理泄露物质；泄露物质不明确时，应进行取样分析。 整体拆除后需转移处理或再利用的设备，应在转移前贴上标签，说明其来源、原用途、再利用或处置去向等，并做好登记。	拆除旧设备：拆除的设在拆除时已经进行清洗，可直接外售给废品收购站	
	6.4.2 内部物料放空：根据设备遗留物料的遗留量、理化性质及现场操作条件，确定放空方法。流动物料可利用原有管道、放空阀（口）等，通过外加压力、重力自流或抽提等方式放空。不流动物料可借助原放空阀（口）或在适当位置开设物料放空口，采用人工或机械铲除的方式清除，必要时可采用溶液稀释或溶解，达到流动状态后放空。残留较少或未能彻底放空的气体及残余液体，如有必要可采用吹扫法、抽吸法、吸附法、液体吸收、膜分离等方式清除	项目在 2018 年停产时已经放空物料，故不涉及	符合
	6.4.3 高环境风险设备拆除：设备放空后，应结合后期拆除、处置、转移等过程污染防治措施及环境风险影响情况，确定是否需进行无害化清洗。对需要清洗的设备，按照技术经济可行、环境影响最小的原则进行技术筛选。 对于设备清洗、拆除过程产生的废水，应集中收集处置，禁止任意排放。 对于设备清洗、拆除过程可能产生有毒有害气体的，应在相对封闭空间内操作，并设置气体收集系统和净化处理装置，必要时可搭建密闭大棚。高环境风险设备拆除时应采取有效措施防范有毒有害物质释放，防范人体健康危害和环境突发事件。 禁止在雷雨天（或气压低）或风力在五级以上的大风天进行室外清洗作业。	项目无高环境风险设备。设备在拆除时均进行清洗，含渣废水由宣威市大亚建工集团有限公司抽干运至富民深隆污水处理有限公司进行无害化工处理。未在雷雨天（或气压低）或风力在五级以上的大风天进行室外清洗作业	发
	6.4.4 一般性废旧设备拆除：位于永久结构中的地下/半地下设备，经论证留在原址不会导致环境污染且不进行拆除的，应使用水泥、沙子、石子等惰性材料将其内部填充后就地封埋，同时建立档案，保留设备位置、体积、原用途、材质以及完好性等记录，并附相关图像资料。辅助管道若与主体一同保留的，应使用惰性材料将其填充后与主体一并就地封埋。 地下/半地下设备拆除过程中清挖出的土壤应进行采样分析，确定污染情况。	项目所有设备均拆除，地下/半地下设备均设置在水泥硬化区内，在拆除时无清挖出土壤	符合
	6.5 拆除建（构）筑物	/	/
其中	6.5.1 高环境风险建（构）筑物拆除：因沾染有毒有害物质而具有较高环境风险的建（构）筑物，可结合拆除产物环境风险、处置去向等情况，确定是否需对有毒有害物质实施无害化清理。确需进行无害化清理的，应按照国家技术经济可行、环境影响最小的原则筛选适宜方法。清理干净后按照一般性建（构）筑物进行拆除。	项目在运行时物料均在设备内转移，不接触建（构）筑物，故本项目拆除不涉及高环境风险建（构）筑物拆除	符合

	高风险建（构）筑物基坑拆除过程中，应尽量避免干扰浅层地下水，或采取有效隔水措施，避免污染地下水		
	6.5.2 一般性建（构）筑物拆除：一般性建（构）筑物拆除时应采取有效措施，防范扬尘、噪声等污染。	项目在拆除时设置围挡，能减少扬尘及噪声污染，拆除期间未收到环境投诉	符合
	6.6 清理现场：拆除活动结束后，应对现场内所有区域进行检查、清理，确保所有拆除产物、遗留物料、残留污染物等得到合理处置，不遗留土壤污染隐患	拆除结束后，已经对现场进行清理	符合

根据上表，原有氟硅酸装置拆除符合企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 评价采用气象数据信息

本项目拟建厂址距离安宁市气象站（站点编号：56863）13km，本次评价地面气象数据采用安宁市气象站的观测数据，安宁市气象站位于昆明市范围内，经度：102.4972°E；纬度：24.9236°N，观测站海拔高度：1893 米；本评价采用中尺度数值模式模拟得到的厂址地区 2021 年的高空气象资料进行风、温廓线分析，符合导则对调查气象观测资料的气象观测站要求。具体信息如表 6.2.1.1-1 所示：

表 6.2.1.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 ^o		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素	模拟要素
			经度	纬度					
安宁市站	56863	一般站	102.4972	24.9236	13	1893	2021	风向、风速、总云量、低云量、干球温度	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向

6.2.1.2 项目拟建地气象特征

一、安宁市气象站多年气象统计资料

据安宁市气象站 2002~2021 年累计气象观测资料，本地区多年平均降水量 841.9mm，最大日降水量为 107.9mm（出现时间：2009.07.12）。多年平均最高气温为 31.7℃，最高气温极值 33.9℃（出现时间：2014.06.03），多年平均最低气温为 -1.6℃，最低气温极值 -4.6℃（出现时间：2016.1.24）；多年平均风速为 1.7m/s，静风频率 19.8%，多年最大风速为 27.2m/s（出现时间：2016.04.15），对应风向 296.0/WNW；多年平均气压为 813hPa；多年平均相对湿度为 68.6%，平均日照时长 2149.9h。

据安宁市气象站 2002~2021 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、7 月份平均气温最高 21℃，多年平均气温 16℃。安宁地区累年平均气温统计见表 6.2.1.2-1。

表 6.2.1.2-1 安宁地区 2002-2021 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	21	21	20	18.9	16	12	9.2	16

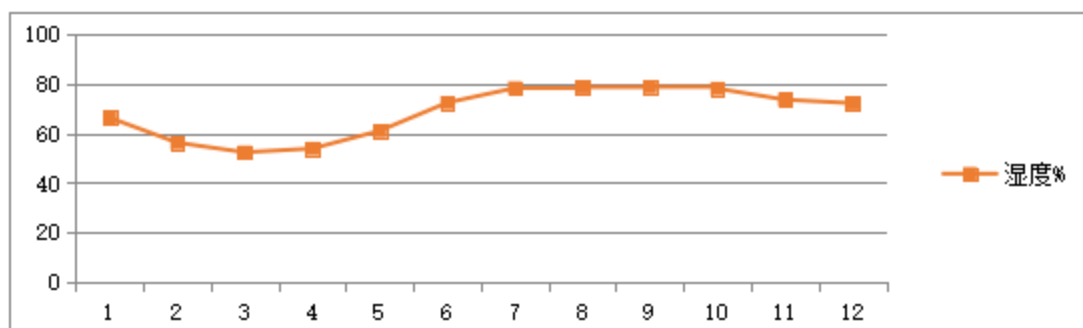


图 6.2.1.2-1 年平均气温月变化图

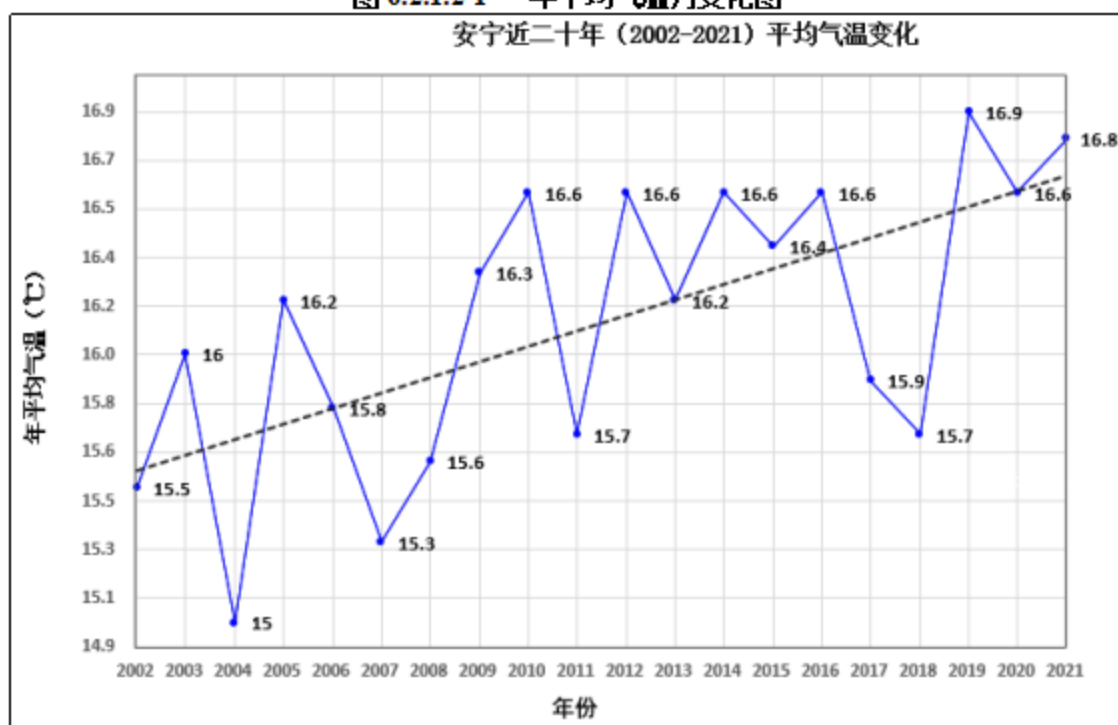


图 6.2.1.2-2 近 20 年年平均气温变化图

2、相对湿度

安宁地区年平均相对湿度为 68.6%，6~10 月相对湿度较高，达 60%以上，冬、春季相对湿度为 40%以上。安宁地区累年平均相对湿度统计见表 6.2.1.2-2。

表 6.2.1.2-2 安宁地区 2002-2021 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	73	78	79	78.9	78	74	72	68.6

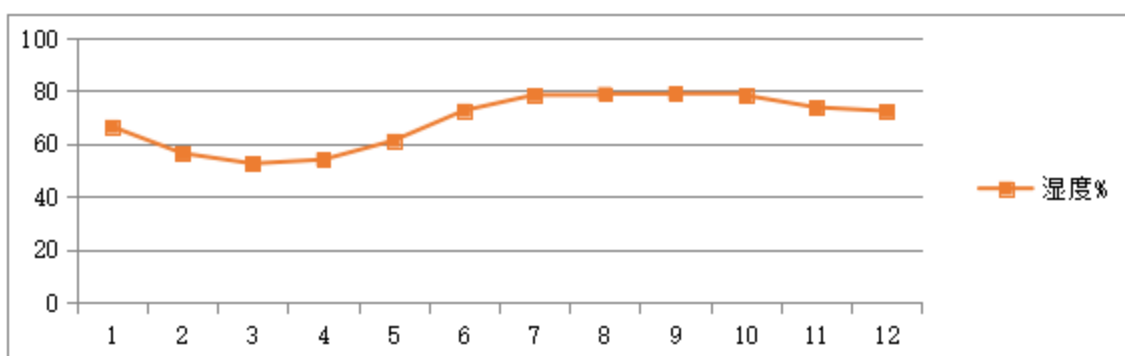


图 6.2.1.2-3 年平均湿度月变化图

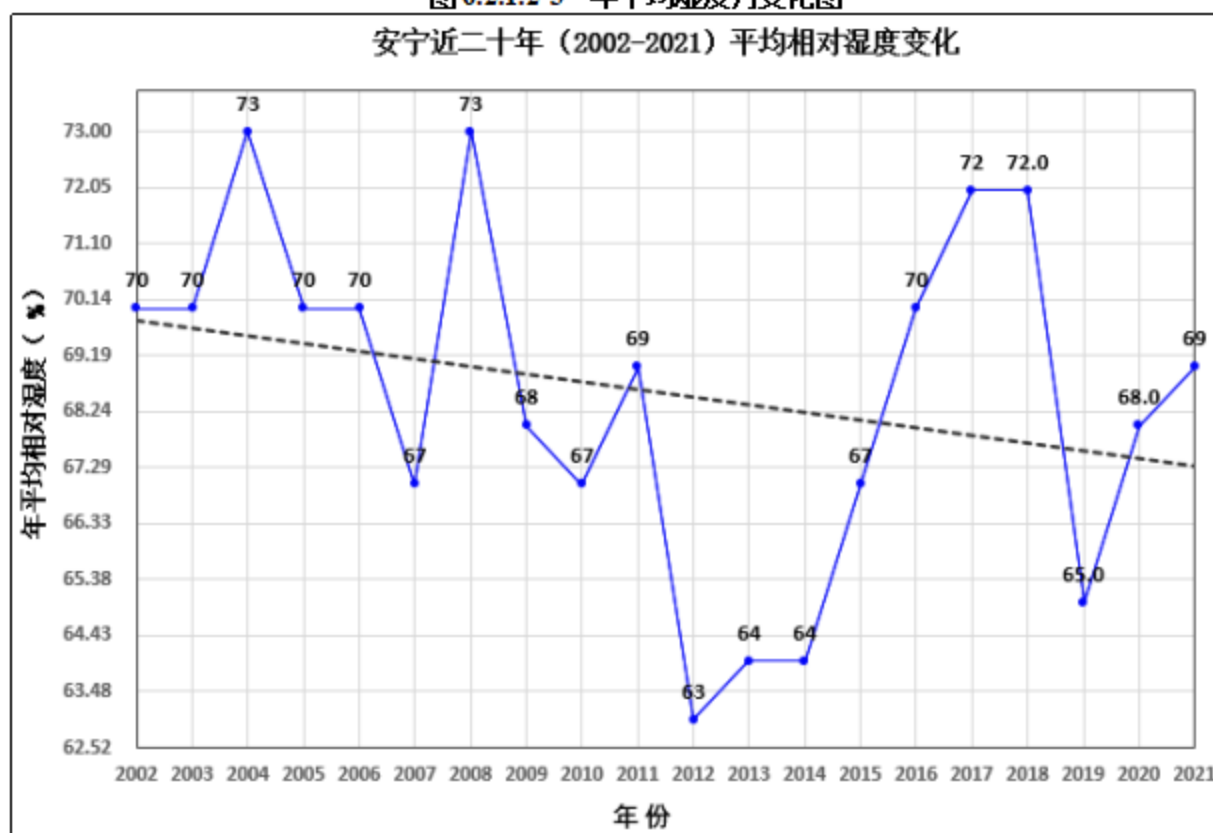


图 6.2.1.2-4 近 20 年年平均湿度变化图

3、降水

安宁地区降水集中于夏、秋季，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 852mm。安宁地区累年平均降水统计见表 6.2.1.2-3。

表 6.2.1.2-3 安宁地区 2002-2021 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	852

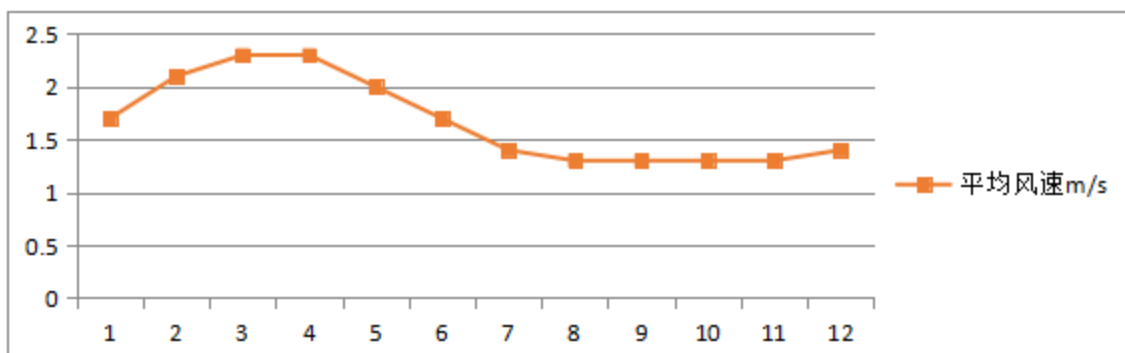


图 6.2.1.2-5 年平均降水月变化图

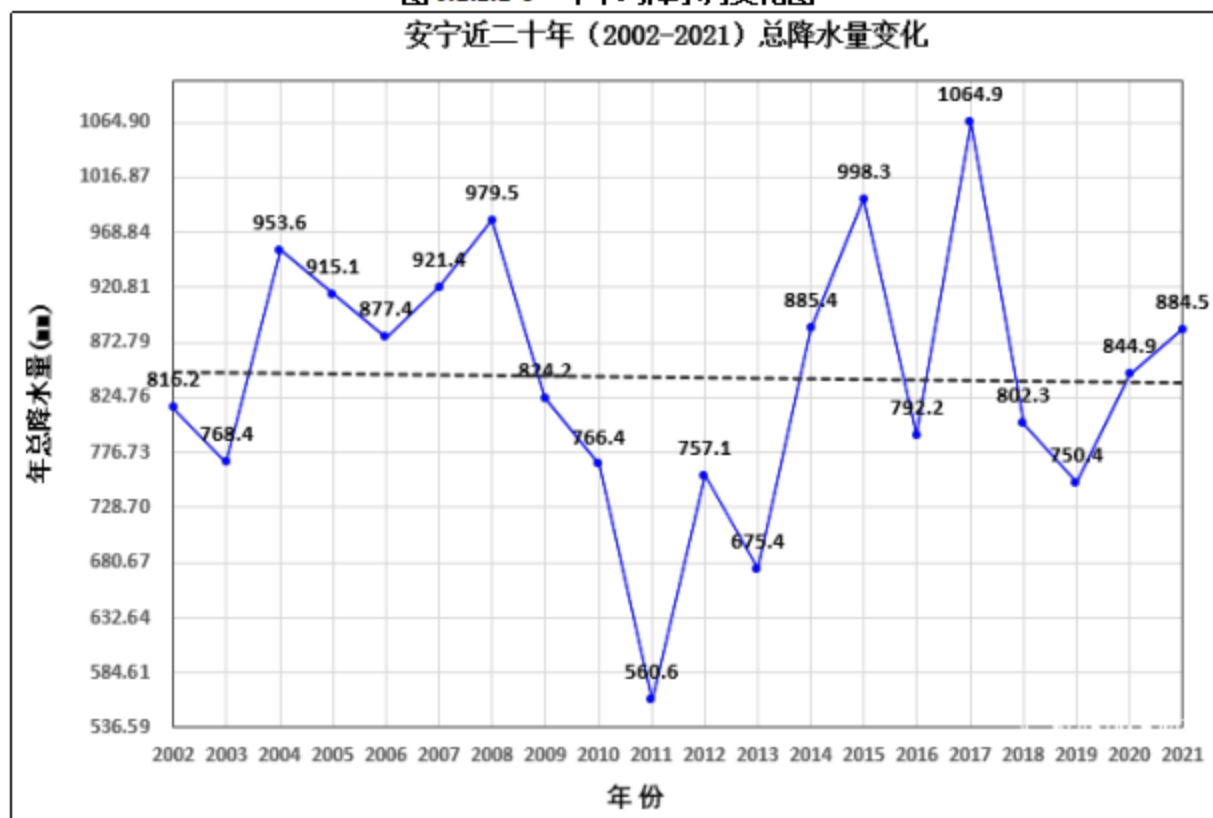


图 6.2.1.2-6 近 20 年年平均降水变化图

4、日照时数

安宁地区全年日照时数为 2158.08h，3 月份最高为 2149.9h，12 月份最低为 110.5h。安宁地区累年平均日照时数统计见表 6.2.1.2-4。

表 6.2.1.2-4 安宁地区 2002-2021 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
日照时数 h	214.9	229.2	248.5	245.7	212.5	144.2	120.2	126.4	110.5	133.6	184.6	179.6	2149.9

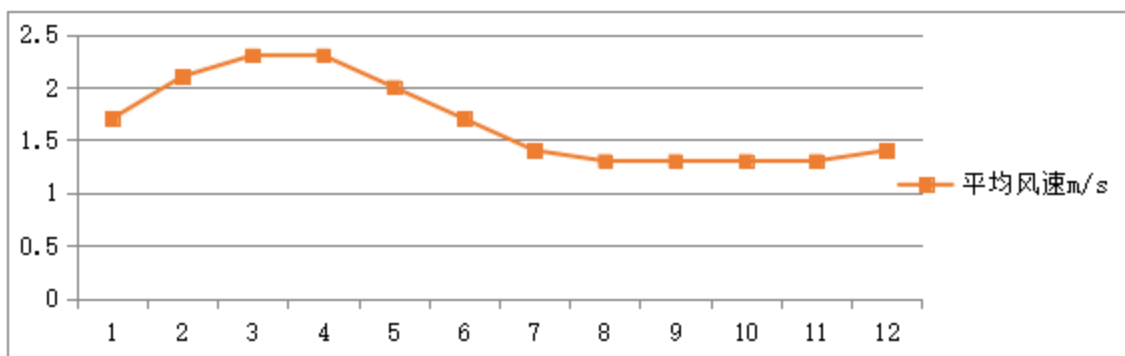


图 6.2.1.2-7 年平均日照时数月变化图

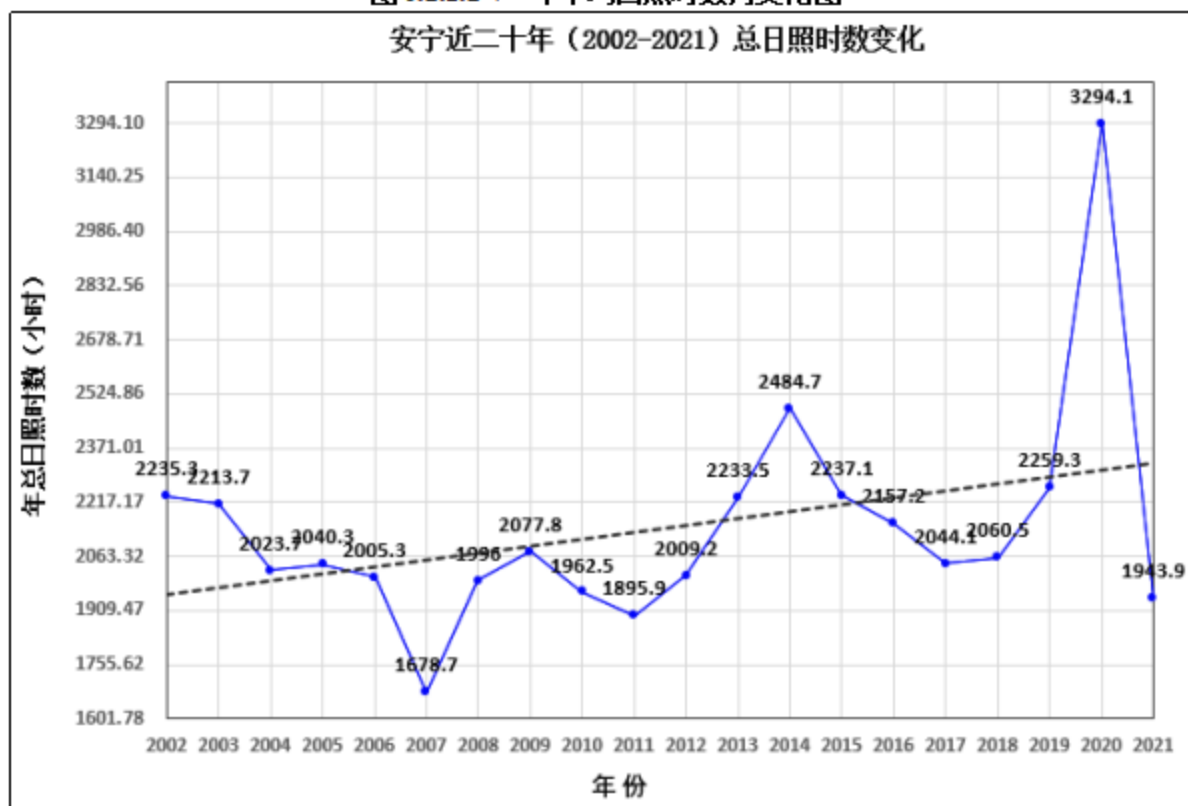


图 6.2.1.2-8 近 20 年平均日照时数变化图

5、风速

安宁地区年平均风速 1.7m/s，月平均风速 3 月、4 月份相对较大为 2.3m/s，8 月—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 6.2.1.2-5。

表 6.2.1.2-5 安宁地区 2002-2021 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	1.54	1.81	1.85	1.88	1.75	1.53	1.45	1.39	1.48	1.49	1.48	1.46	1.59

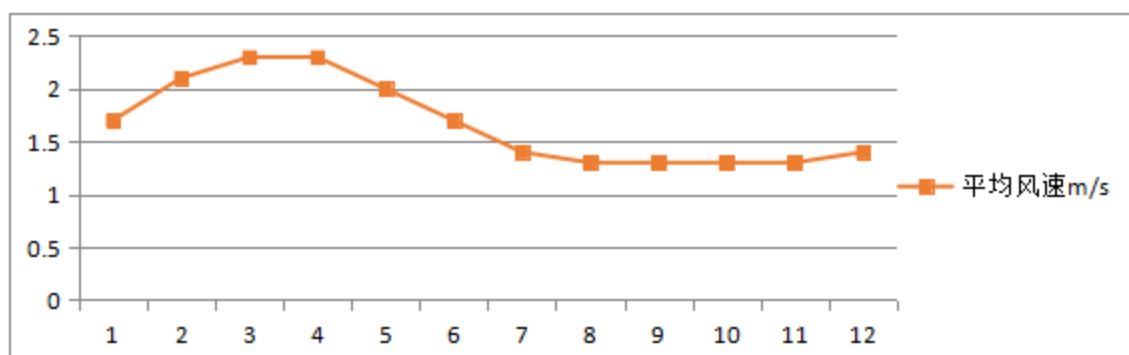


图 6.2.1.2-9 年平均风速月变化图



图 6.2.1.2-10 近 20 年平均风速变化图

6、风频

安宁地区累年风频最多的是 WSW，频率为 10.2%。其次是 W，频率为 9.9%，NE 最少，频率为 2.7%。安宁地区累年风频统计见表 6.2.1.2-6。

表 6.2.1.2-6 安宁地区 2002-2021 年平均风频的月变化(%)

月份 风向	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
NNE	3.1	2.6	2.4	2.3	3	2.3	2.6	3.5	3.5	3.3	3.3	3.2	2.9
NE	1.6	2.9	2.1	1.9	2.8	2.5	3.1	4.2	3.2	3	2.4	2.4	2.7
ENE	2.8	4.4	2.7	4.4	4.5	4.8	4.5	7	8.1	6.7	4.6	3.8	4.9
E	4.8	6.1	6.2	5.5	7.9	7.9	7.5	10.3	11.8	10.9	7.5	6.4	7.7
ESE	2.5	3.1	3.3	4.2	4.6	5.2	6.5	8.5	8.8	6.9	3.7	3.6	5.1
SE	2.5	3	2.2	2.7	4	5.7	7.1	7.3	6.4	6.3	2.9	2.7	4.4

SSE	2.8	2.2	2.5	2.7	3.5	4.4	3.9	4.8	5	4.2	2.6	2.2	3.4
S	2	2.2	2.4	2.4	3.2	3.6	3.8	2.8	2.6	3.2	2.4	2.8	2.8
SSW	4.5	4.4	4.1	4	5.2	6.9	4.8	3.6	4	3.8	3.4	4	4.4
SW	8.1	8.4	8.8	8.2	8.8	9.4	7.3	4.1	4.1	5.6	6.6	6.2	7.1
WSW	12.4	16.1	16.7	15	12.3	10.2	7.8	3.4	4.1	6.9	8.2	9.2	10.2
W	12.8	16.2	15.4	16.2	10.2	9.3	6.6	4.2	3.6	5.1	8.2	10.7	9.9
WNW	5.5	5.4	7.2	8.2	6	4.5	3.9	2.9	2.8	3.4	5.2	5.1	5.0
NW	4.8	5.5	4.6	5.2	5.5	4.2	3.8	3.2	3.2	3.6	4.5	5.1	4.4
NNW	5.4	5.3	5.4	5.8	5.5	4.3	4.5	5.2	4.3	4.5	6.9	5.5	5.2
N	6	4.2	4	4.4	4.2	3.3	4.4	5.4	4.1	4.9	5.6	5.4	4.7
C	27	19.8	16.1	14.4	14.4	16.6	21.2	24.9	24.8	24.1	28.9	30	21.9

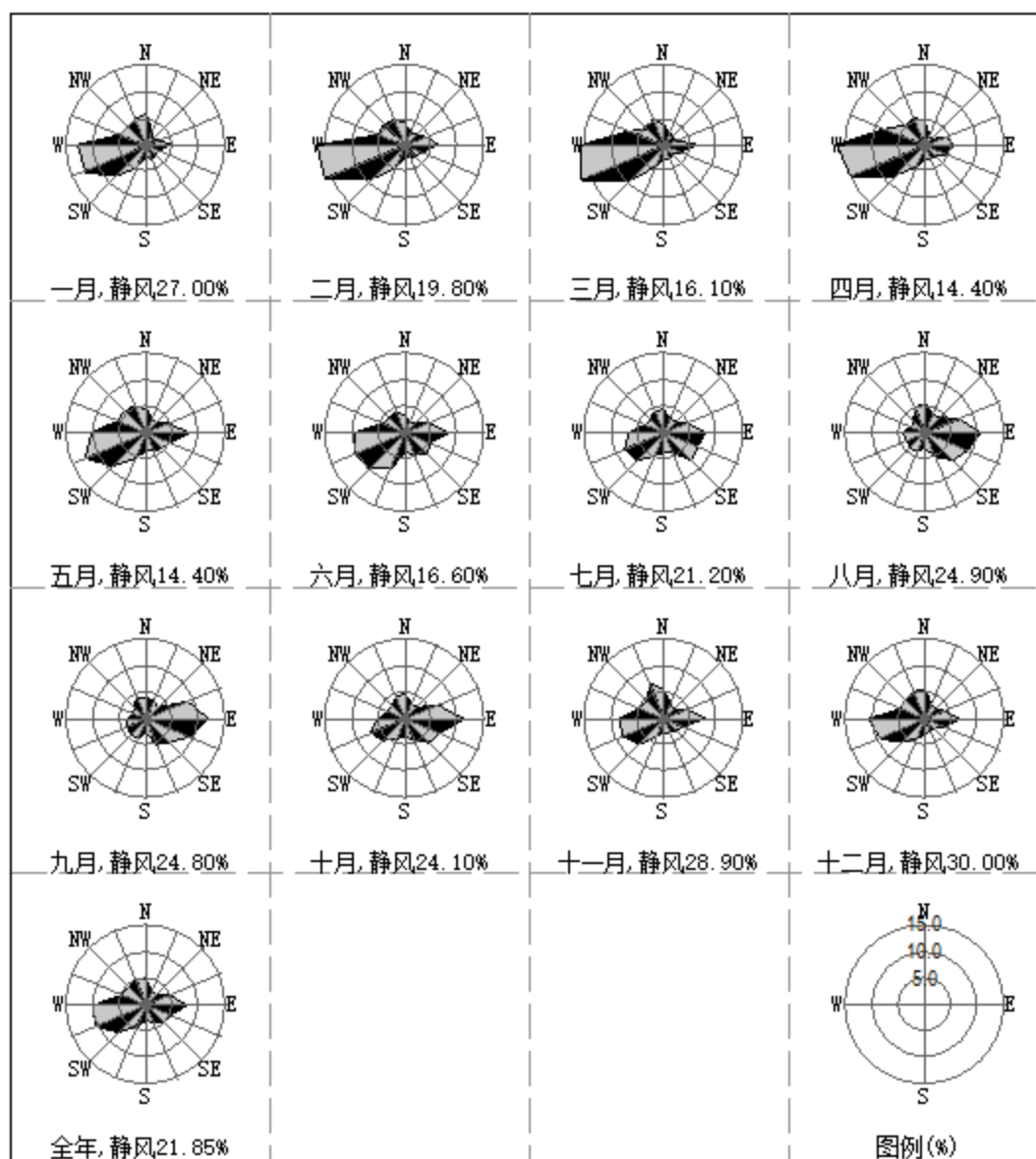


图 6.2.1.2-11 安宁地区多年平均风向频率玫瑰图

二、安宁市 2021 年地面气象数据统计分析

根据安宁气象站 2021 年的气象观测资料，项目所在区域常规气象资料分析如下：

1、气温

项目所在区域 2021 年各月平均气温统计见表 6.2.1.2-7 和图 6.2.1.2-12。

表 6.2.1.2-7 安宁市 2021 年平均温度的月变化一览表

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	平均
温度(°C)	9.31	12.01	16.81	19.07	21.80	21.34	20.94	20.91	20.04	16.62	12.49	10.05	16.78

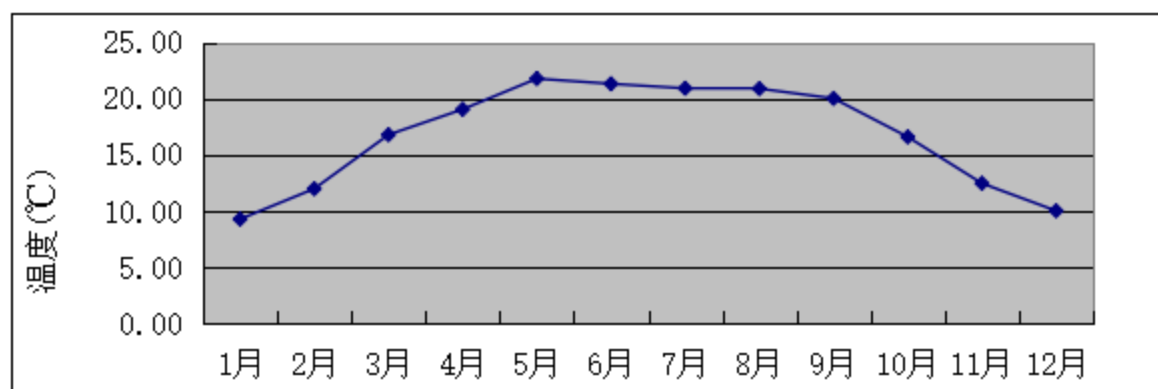


图 6.2.1.2-12 安宁市 2021 年平均温度的月变化曲线图

从统计结果可以看出：昆明市 2021 年年平均气温 16.78°C，1 月平均气温最低，5 月平均气温最高，5~9 月平均气温相对全年其他月份较高。

2、风速

项目所在区域 2021 年风速玫瑰图见图 6.2.1.2-13，各月平均风速统计见表 6.2.1.2-7 和图 6.2.1.2-14，各季小时平均风速的日变化详见表 6.2.1.2-8 和图 6.2.1.2-15。

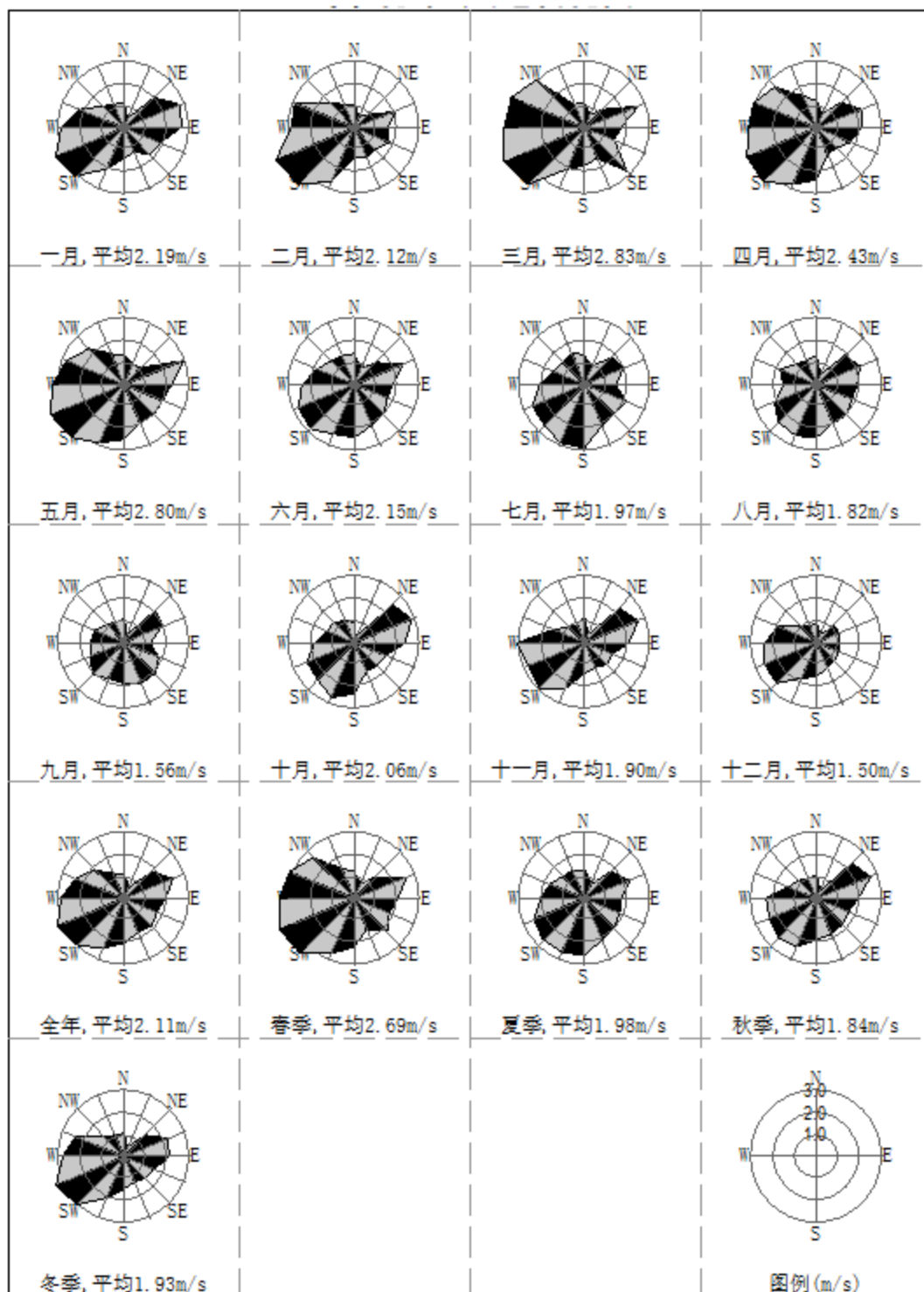


图 6.2.1.2-13 安宁 2021 年风速玫瑰图

表 6.2.1.2-8 安宁市 2021 年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 (m/s)	2.19	2.12	2.83	2.43	2.80	2.15	1.97	1.82	1.56	2.06	1.90	1.50	2.11

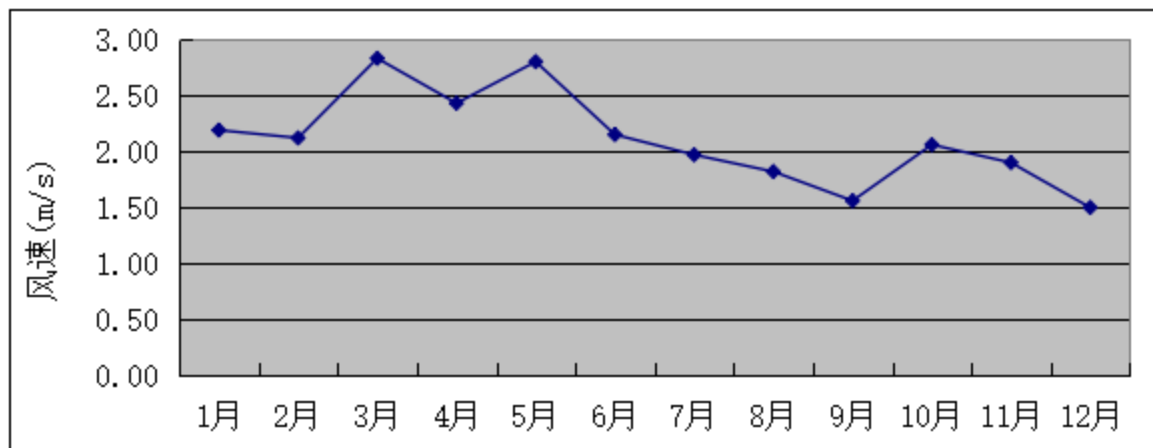


图 6.2.1.2-14 安宁市 2021 年平均风速的月变化图

表 6.2.1.2-9 安宁市 2021 年各季小时平均风速的月变化

小时 (h) \ 风速 (m/s)	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
小时 (h) \ 风速 (m/s)	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

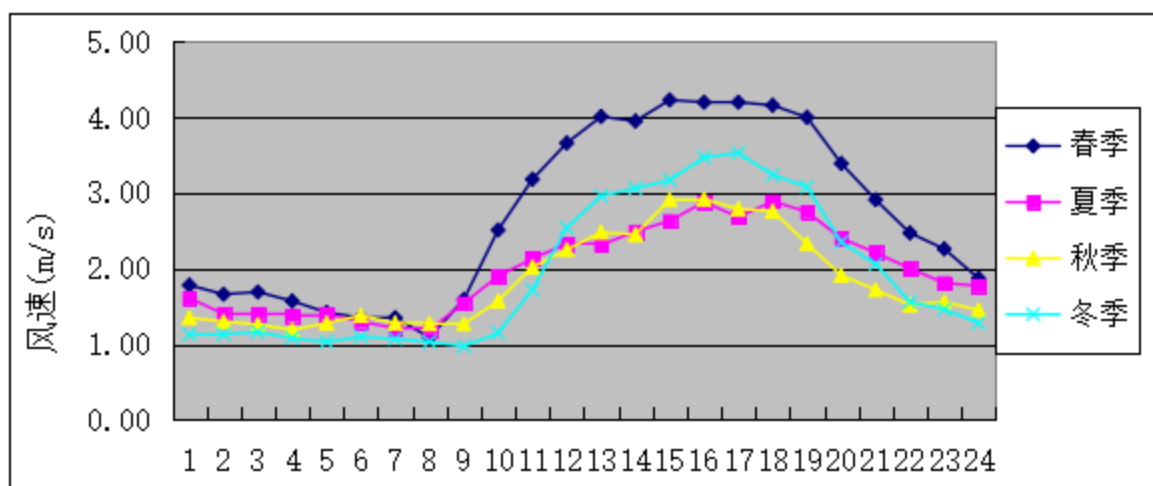


图 6.2.1.2-15 安宁市 2021 年各季平均风速日变化曲线图

从统计结果可以看出：

- (1) 项目区 2021 年全年月平均风速 2.11m/s，3 月平均风速最大，为 2.83m/s，12

月最小，为 1.5m/s。

(2) 从季小时平均风速变换情况来看，春季和冬季季小时平均风速的变化趋势基本一致，夏季和秋季季小时平均风速的变化趋势基本一致，每天 14~22 时的平均风速较大，气象扩散条件较好。

(3) 风频

所在区域 2021 年主导风向带为 SW-WSW，主导风向带风频之和约为 39.8%，各月风向频率统计结果见表 6.2.1.2-10，风频玫瑰图见图 6.2.1.2-16。

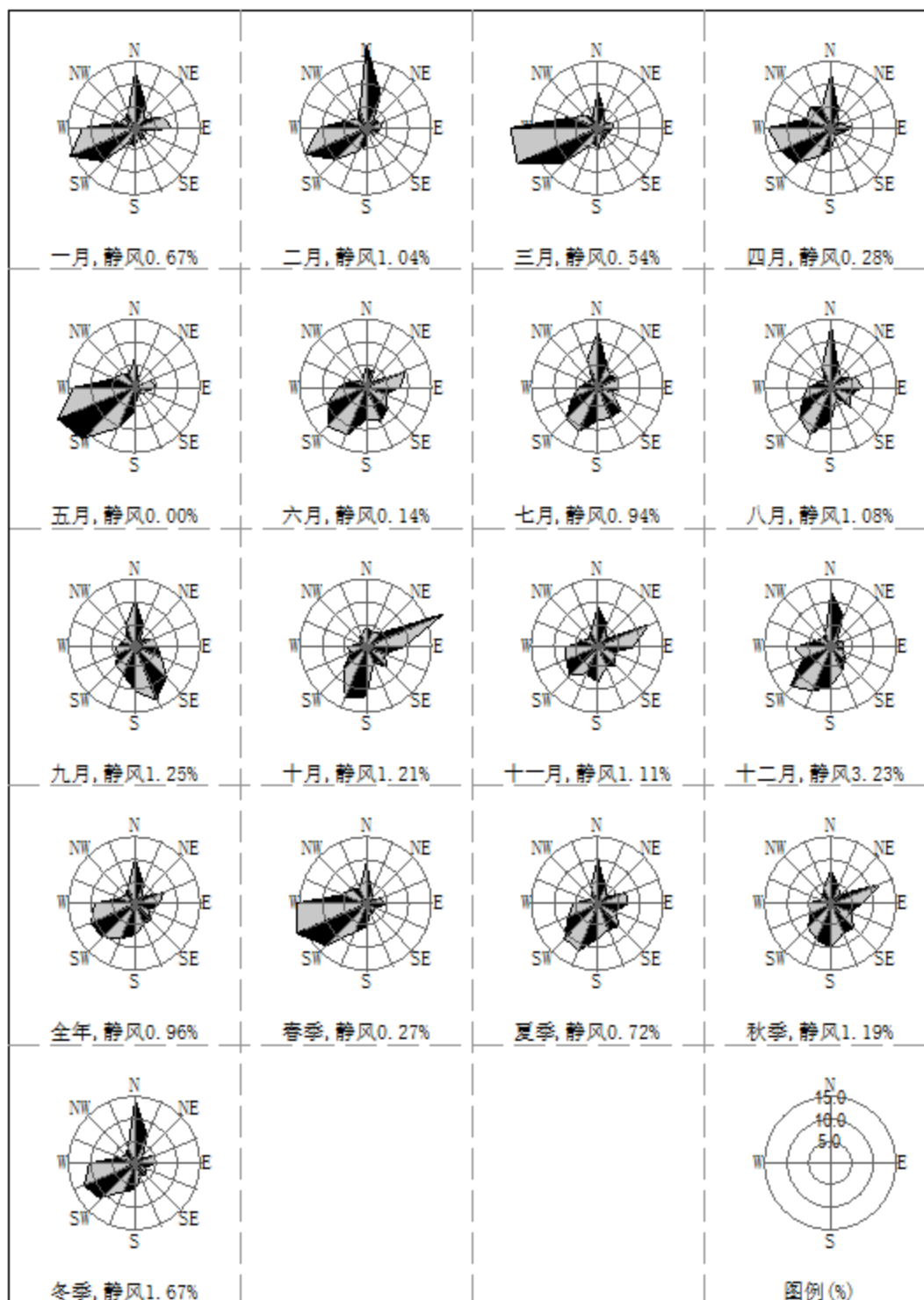


图 6.2.1.2-16 安宁市 2021 年风向玫瑰图

表 6.2.1.2-10 安宁市 2021 年各月风向频率统计结果（单位：%）

月份	各风向上的平均风频（%）																
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	9.95	6.99	3.76	7.12	6.18	2.28	3.36	2.82	2.69	3.63	11.96	15.99	9.41	4.30	3.49	5.38	0.67
二月	15.33	9.52	2.53	3.72	2.68	2.98	2.23	1.49	3.42	4.91	12.05	14.58	8.63	5.21	3.42	6.25	1.04
三月	6.18	5.11	2.15	3.49	2.55	2.28	2.82	2.96	3.36	4.03	14.25	19.09	15.05	7.80	4.70	3.63	0.54
四月	10.28	4.86	2.50	3.47	3.61	2.36	2.50	2.36	3.47	6.94	12.64	13.06	10.69	7.36	6.94	6.67	0.28
五月	5.24	1.88	0.94	4.84	2.69	2.82	3.09	1.08	4.30	10.22	19.62	19.76	8.60	6.45	4.57	3.90	0.00
六月	3.61	3.89	1.94	9.17	5.83	5.56	7.78	8.47	4.72	12.50	13.75	9.86	4.17	4.31	1.81	2.50	0.14
七月	9.68	6.05	3.76	5.51	3.63	3.63	8.87	6.72	6.59	11.02	10.89	6.18	3.36	2.82	2.15	8.20	0.94
八月	10.48	4.97	3.90	6.18	5.78	4.97	6.72	3.63	5.38	12.63	11.29	6.72	3.49	3.23	2.55	6.99	1.08
九月	7.78	5.56	2.64	4.44	4.17	6.25	11.67	13.47	7.22	6.81	7.64	4.31	3.33	3.06	3.06	7.36	1.25
十月	2.96	3.90	5.24	19.49	5.51	4.84	6.85	4.70	7.53	14.78	8.47	3.09	3.36	2.15	2.28	3.63	1.21
十一月	7.08	5.28	3.47	13.47	5.83	4.03	6.39	5.42	6.11	7.08	10.00	8.19	4.72	3.75	3.06	5.00	1.11
十二月	9.68	8.20	2.28	2.42	1.88	3.49	5.24	6.18	7.53	10.75	13.98	6.59	6.72	3.63	2.96	5.24	3.23
全年	8.14	5.49	2.93	6.96	4.20	3.79	5.64	4.94	5.21	8.81	12.23	10.61	6.79	4.50	3.41	5.39	0.96
春季	7.20	3.94	1.86	3.94	2.94	2.49	2.81	2.13	3.71	7.07	15.53	17.35	11.46	7.20	5.39	4.71	0.27
夏季	7.97	4.98	3.22	6.93	5.07	4.71	7.79	6.25	5.57	12.05	11.96	7.56	3.67	3.44	2.17	5.93	0.72
秋季	5.91	4.90	3.80	12.55	5.17	5.04	8.29	7.83	6.96	9.62	8.70	5.17	3.80	2.98	2.79	5.31	1.19
冬季	11.53	8.19	2.87	4.44	3.61	2.92	3.66	3.56	4.58	6.48	12.69	12.31	8.24	4.35	3.29	5.60	1.67

从统计结果可以看出：

安宁市 2021 年全年最多风频向为 SW（西南风），出现频率为 12.2%，其次为西南偏西风和西南偏南风，出现频率分别为 10.61%和 8.81%。安宁市 2021 年主导风向为 SSW-WSW 风向带。

（4）大气稳定度

大气层结的稳定性反应了大气扩散能力的强弱。本项目环评以安宁市气象站 2021 年的地面气象观测资料为基础，采用大气稳定度分级法进行分类，并统计出代表性年月的大气稳定度分布情况。结果见表 6.2.1.2-11。

表 6.2.1.2-11 安宁市 2021 年大气稳定度分布频率（%）

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0	6.05	3.76	2.96	0.67	73.39	0	3.9	9.27
二月	0	11.46	5.21	3.57	1.19	52.08	0	5.8	20.68
三月	0.13	8.33	6.72	4.03	5.24	40.86	0	9.41	25.27
四月	0.28	7.92	4.17	5.28	1.67	64.31	0	4.44	11.94
五月	0.67	7.8	3.63	4.44	2.02	67.47	0	4.44	9.54
六月	0.14	2.5	1.39	1.94	0	92.36	0	0.69	0.97
七月	0	0.94	0.4	1.21	0.13	97.31	0	0	0
八月	0.94	4.03	0.4	1.48	0	88.44	0	0.67	4.03
九月	0.42	4.86	0.56	1.53	0	89.72	0	0.83	2.08
十月	0	2.55	0.4	0.27	0.27	95.16	0	0.54	0.81
十一月	0	2.92	1.11	0.69	0.42	92.36	0	0.56	1.94
十二月	0	6.59	1.08	1.88	0.27	82.66	0	2.02	5.51
全年	0.22	5.46	2.39	2.43	0.99	78.15	0	2.76	7.6
春季	0.36	8.02	4.85	4.57	2.99	57.47	0	6.11	15.63
夏季	0.36	2.49	0.72	1.54	0.05	92.71	0	0.45	1.68
秋季	0.14	3.43	0.69	0.82	0.23	92.45	0	0.64	1.6
冬季	0	7.92	3.29	2.78	0.69	69.95	0	3.84	11.53

由上表可以看出，评价区大气稳定度以中性稳定类 D 类和稳定类 F 类为主，其中 D 类年平均发生频率为最大，78.15%，其次是 F 类频率为 7.6%。

（5）污染系数

2021 年安宁市地面气象统计资料的污染系数如表 6.2.1.2-10 所示：

表 6.2.1.2-12 安宁市 2021 年各月污染系数统计结果（单位：%）

月份	各风向上的平均风频（%）																
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	11.08	13.15	1.45	2.45	3.19	0.89	1.85	2.05	2.76	1.82	3.31	4.7	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	2.67	3.97	3.74	1.7	1.78	4.01	4.13
三月	7.18	5.88	1.32	1.29	2.19	1.52	1	1.68	2.72	1.77	2.98	5	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	1.9	2.52	3.36	3.12
五月	4.85	2	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	2.1	1.71	1.31	4.22	3.46
八月	10.8	8.88	1.81	2.76	4.08	2.75	3.25	1.53	3.1	4.69	4.09	3.2	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	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	1.4	2.27	2.47	3.68	4.62	4.73	1.81	1.86	2.59	2.79
夏季	7.8	6.22	1.58	3.07	3.88	2.45	3.59	3.1	2.91	4.42	4.1	3	2.65	1.75	1.26	3.25	3.44
秋季	7.48	12.24	1.29	4.6	3.69	3.13	4.39	4.23	5.17	3.71	2.98	2.26	2.28	1.8	2.23	4.06	4.1
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	2.2	3.79	4.25

三、安宁市 2021 年高空气象数据统计分析

本数据是采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成，分辨率为 27km×27km。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。

气象模式 MM5 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。海温资料来自美国国家环境预报中心（NCEP）。地形和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。此次评价采用部评估中心数据模拟实验室中发布的 2018 年高空探测数据。干球温度随探空层高度变化情况见下表 6.2.1.2-13，温廓线示意图见下图 6.2.1.2-17。

表 6.2.1.2-13 评价区探空层不同高度的温度统计结果表

高度/m	气温/°C
0	15.93
43	15.61
87	15.29
130	14.8
195	14.2
283	13.59
371	12.55
460	11.84
550	10.87
640	10.06
731	9.12
823	8.16
962	7.28
1151	6.88
1342	5.85
1538	4.64
1736	3.49
1990	2.23
2303	0.78
2682	0.57

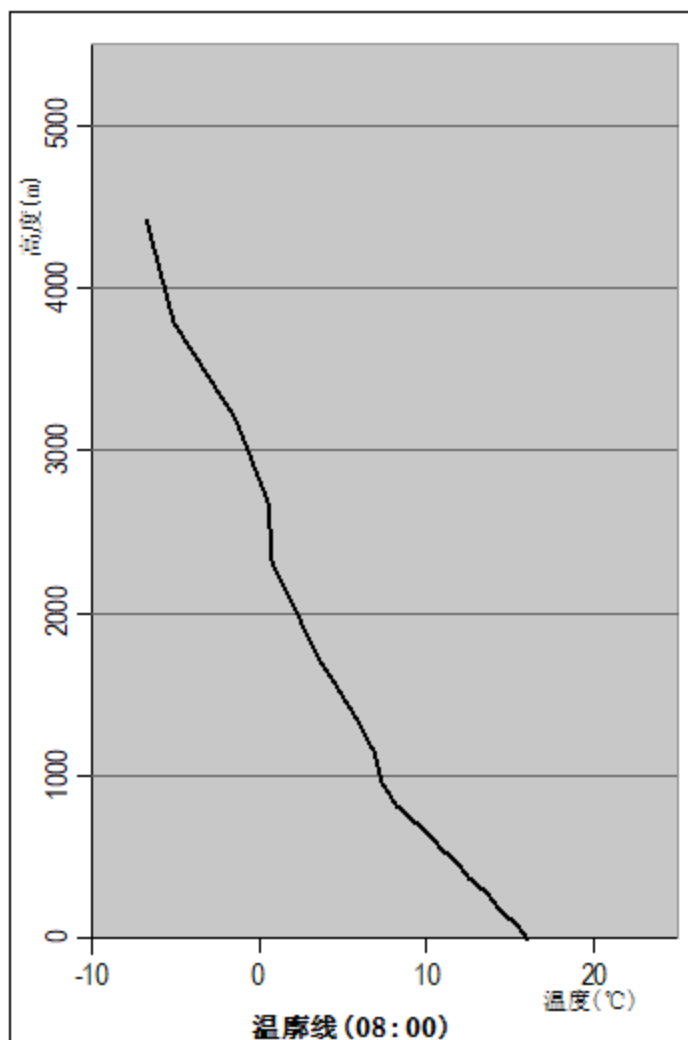


图 6.2.1.2-17 评价区温廓线示意图

6.2.1.3 运营期环境空气影响预测与评价

一、预测模型选取依据及选取结果

根据本次评价报告中环境空气评价等级确定，本次改建项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为厂界外延 5000m 的矩形区域。根据本项目排放的主要污染源为点源、面源，且根据工程分析污染物排放总量统计，改扩建项目建成后，全厂排放的污染物 $\text{SO}_2+\text{NO}_x \leq 500\text{t/a}$ ，根据本次预测使用的基准年 2021 年的气象数据统计，风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时 = $8\text{h} < 72\text{h}$ ，安宁 2002-2021 年气象统计静风频率 = $21.85\% < 35\%$ 。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），综合上述条件，本项目可不进行二次污染物 $\text{PM}_{2.5}$ 的评价，可选择 AERMOD 模型对项目环境空气影响进行进一步预测与评价。

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 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。

二、预测因子及评价标准

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），结合改建项目污染物排放情况，本次评价选取以下因子作为预测因子，具体如表 6.2.1.3-1 所示：

表 6.2.1.3-1 预测因子及评价标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测因子	评价时段	评价标准	标准来源
1	PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准浓度限值
		24 小时平均	150	
2	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	70	
3	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
4	氟化物	24 小时平均	7	
		1 小时平均	20	
5	H ₂ S	1 小时平均	10	《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2—2018 附录 D 表 D.1
	NH ₃	1 小时平均	200	

三、预测源强

建设项目运营期产生的有组织排放的废气主要有：预处理工序尾气，净化工段尾气、浓缩脱重工序尾气和中、反应工段尾气和干燥尾气，源强统计如下。

……（涉密删除）……

四、预测范围及预测网格设置

采用直角坐标对各预测点定位，以新增污染源厂区中心点为坐标原点，向东为 x 轴正方向，向北为 y 轴正方向，预测范围为 11.4km×11.3km 的矩形区域。

本项目网格点采用直角坐标系。根据“导则 B6.3.3”：网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，其他区域间距为 250m，最终预测点 12587 个（包括敏感点 43 个）。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（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。本项目预测厂界浓度及计算大气环境放防护距离采用 2.7km×2.9km 的矩形区域形，范围作为预测计算范围、预测网格分辨率按 50m 的设置、进行二次计算。

五、预测周期

本次评价收集的气象资料及基本污染物环境质量现状数据，均为 2021 年的数据，故本次预测周期以 2021 年为基准年。

六、地形数据

1、地形数据

本次预测范围内的地形数据采用外部 DEM 文件(srtm_57_08)，数据分辨率为 90m，来源为

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_57_08.zip。地形数据范围覆盖预测范围，采用 Aemap 运行计算得出预测范围内各网格及敏感点的地形数据。

将地形高程分配给每个模型对性，包括污染源、受体和建筑物等。本项目所在区域地形数据示意图见图 6.2.1-7。

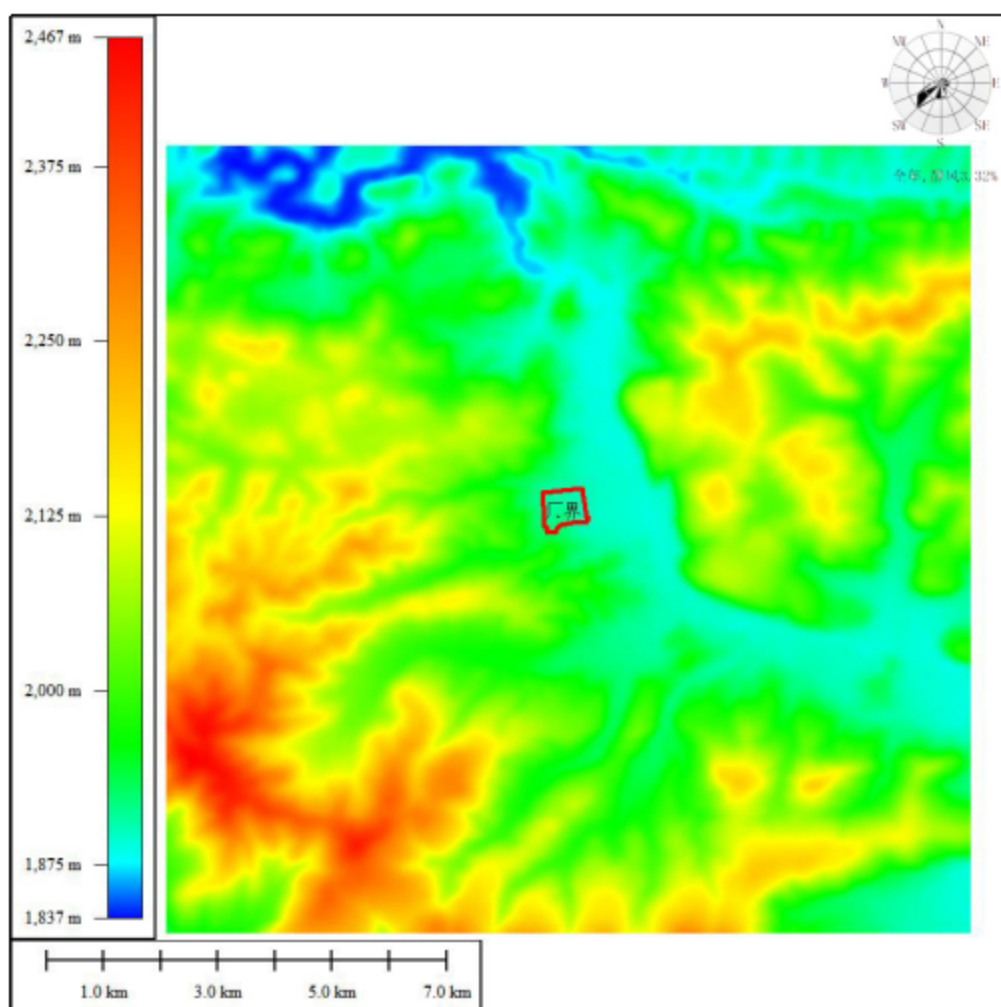


图 6.2.1.3-1 评价区地形示意图

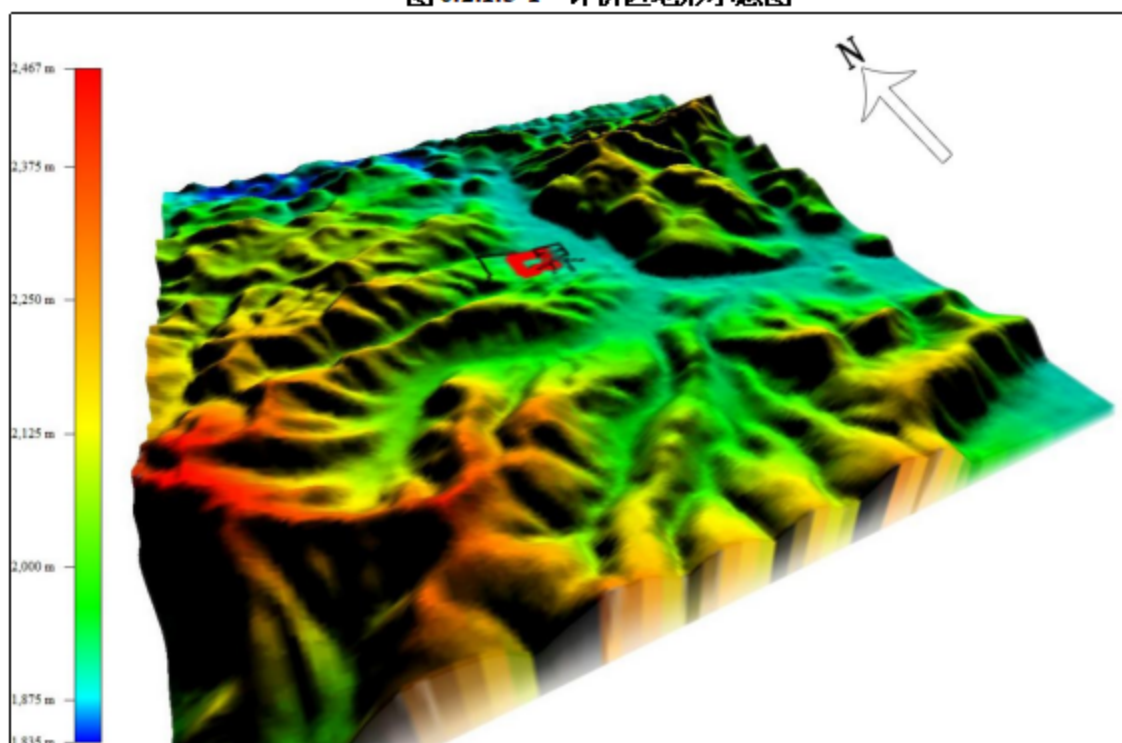


图 6.2.1.3-2 评价区域以西南向为视角地貌三维俯视图

2、评价范围底图信息

根据评价等级的判定，项目评价范围为以项目厂址为中心区域，厂界外扩 5km，形成以 10.76km×10.86km 的矩形区域。因此，项目评价底图以项目为中心，边长 10.76km×10.86km 的矩形，底图中包含地形信息、地貌特征、高程、植被覆盖度、敏感点、路网、水系及行政区划信息。底图信息见下图 6.2.1.3-3。



图 6.2.1.3-3 评价信息底图

3、项目信息底图

项目的信息底图详见图 6.2.1.3-4。

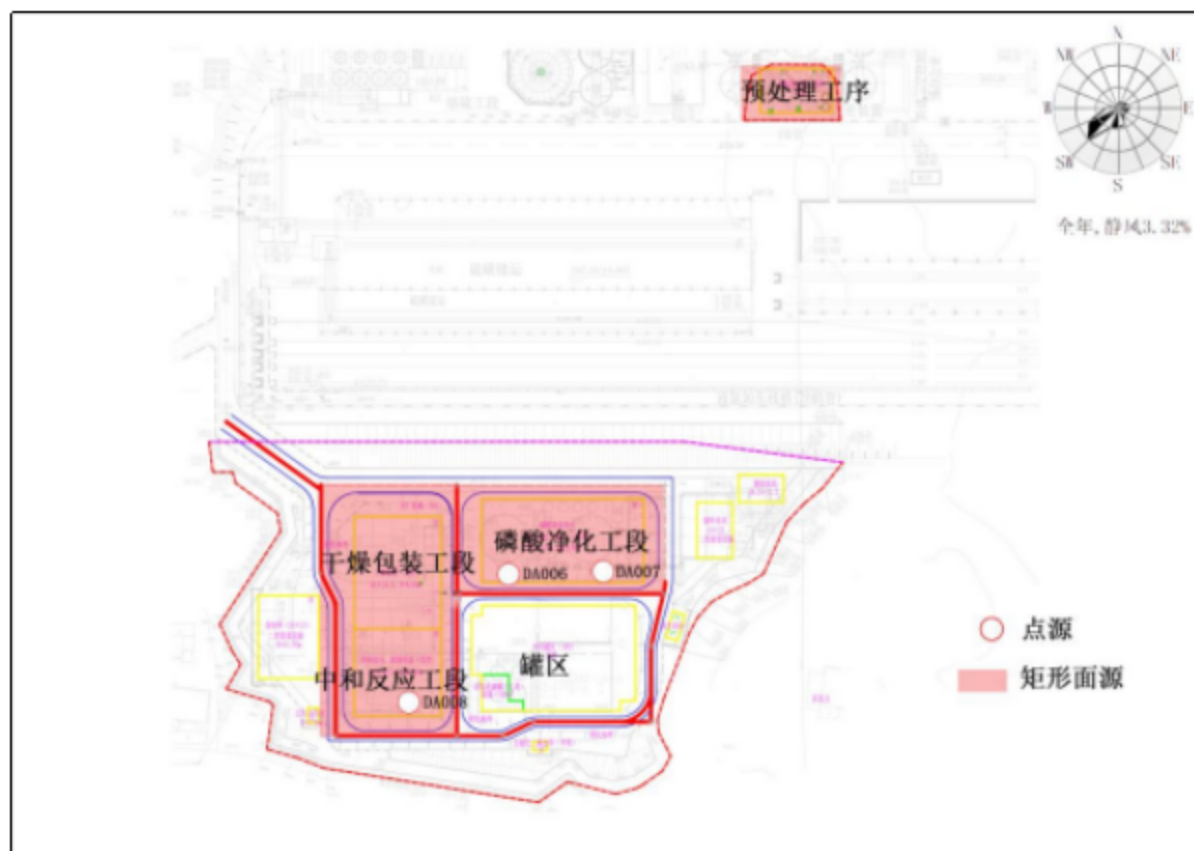


图 6.2.1.3-4 项目信息底图

七、土地利用类型

根据收集到的土地利用类型图，本次预测范围内的土地利用类型图以厂区西南角为中心原点坐标（0，0），将预测范围划分为 2 个扇区，各扇区选取地表参数如下：

表 6.2.1.3-9 预测区域网格扇区划分及地表参数选取

开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
0	90	城市	全年	0.2075	0.75	1
90	360	阔叶林	全年	0.215	0.35	0.9

八、预测模型主要预测参数设置

本次预测模型主要参数设置如下表 6.2.1.3-10 所示：

表 6.2.1.3-10 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面气象数据站点坐标	102.4972°E, 24.9236
2	高空气象数据站点坐标	25.00°N, 102.65°E
3	预测网格设置	16.31km×16.51km: 5km 内步长 100m, 其余步长 250m

4	计算中心点坐标	24.80738°N, 102.53005°E
5	是否考虑建筑物下洗	不考虑
6	是否考虑颗粒物干湿沉降	不考虑
7	NO ₂ /NO _x 转化	0.9
8	受体类型	网格+离散受体
9	网格数	1层

九、污染物背景浓度选取

（1）基本污染物背景浓度选取

项目位于昆明市西山区海口工业园区现有厂区内，项目评价范围仅涉及昆明市西山区，因此，本项目基本污染物（PM₁₀和PM₁₀）日均背景浓度采用西山区距离项目区最近的安宁市连然站点 2021 年逐日的监测浓度。

（2）其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物（硫化氢、氨、TSP 和氟化物）需要叠加的背景浓度采用本次评价补充监测浓度，浓度取值根据 HJ2.2-2018 中要求的计算方式得到的浓度值。

十、保证率日平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中，PM_{2.5}取 95，PM₁₀取 95，对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。

十一、关心点分布

根据现场调查，确定在大气环境影响评价范围内重点关注的受体（大气敏感点）主要情况见环境空气保护目标一览表。

十二、预测情景设置

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价需要预测和评价的内容如下：

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

(2) 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改扩建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果评价范围内有排放同类型污染物的其它在建、已批复未建的项目，应同步加上其他在建、拟建项目相关污染源。

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

根据现状评价结果，本项目所在区域为达标区，项目为达标区评价项目。按照 HJ2.2-2018 的相关要求，本次预测设置如下预测情景，具体见表 6.2.1.3-11：

表 6.2.1.3-11 环境空气主要预测情景组合

序号	污染源	预测因子	计算点	常规预测内容
1	项目污染源 (正常排放)	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 F、H ₂ S、NH ₃	区域最大地面浓度点 环境空气质量敏感点 网格点	最大小时贡献浓度 最大日均贡献浓度 年均浓度贡献值
2	新增污染源+在建 项目 (正常排放)	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 F、H ₂ S、NH ₃	区域最大地面浓度点 环境空气质量敏感点 网格点	叠加环境质量现状 浓度后的保证率日 平均质量浓度、占标 率和年平均质量浓 度、占标率、短期浓 度达标情况
2	项目污染源 (非正常排放)	F、H ₂ S、NH ₃	区域最大地面浓度点 环境空气质量敏感点	最大小时贡献浓度
3	新增污染源+现有 污染源-以新带老 削减源 (大气环境保护 距离)	F、H ₂ S、NH ₃	评价范围内网格点的贡 献值以及最大浓度占标 率，计算步长为 50m。	最大小时贡献浓度

十三、坐标系建立

项目坐标为绝对坐标，是一个直角坐标，其正 Y 指向正北，正 X 指向正东，由此建立一个关于某个区域的绝对坐标系。

本项目采用厂界西南角的拐点 1#为原点坐标 (0, 0)，横坐标 X 指向正东，纵坐标 Y 指向正北，构建一个关于本项目的绝对坐标系。项目厂界拐点的绝对坐标见下表 6.2.1.3-12，厂界拐点示意图见图 6.2.1.3-4。

表 6.2.1.3-12 项目厂界拐点绝对坐标一览表

序号	X	Y
1#	0	0
2#	-21	36
3#	-9	77
4#	-10	99
5#	-52	115
6#	-67	248
7#	-51	272
8#	-91	711
9#	548	786
10#	610	274
11#	639	276
12#	646	251
13#	617	247
14#	621	229
15#	605	228
16#	607	195
17#	371	177
18#	211	140
19#	151	74
20#	134	9

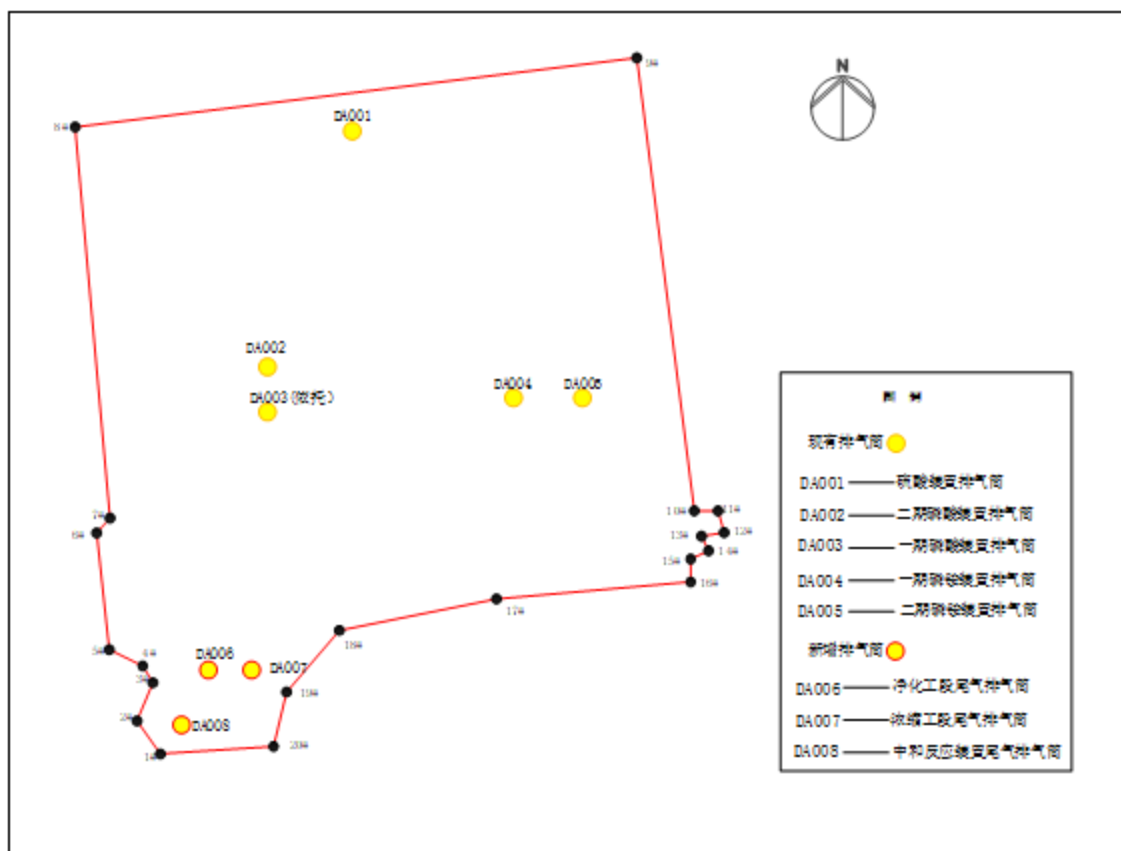


图 6.2.1.3-4 项目厂界拐点绝对坐标示意图

6.2.1.4 预测结果

项目正常排放情况下，氨、硫化氢、氟化物、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 在评价范围内防护区域以外的短期浓度（小时浓度、日均浓度）贡献值最大浓度占标率均 $<100\%$ 。氟化物在各关心点小时浓度、日均浓度贡献均达标。

TSP、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 在评价范围内年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $<30\%$ 。

在叠加现状浓度、替代污染源的环境影响后，主要污染物 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、TSP 的保证率日平均质量浓度均符合对应的环境空气质量二级标准要求；对于项目排放的主要污染物（氟化物、氨、硫化氢）仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合环境空气质量二级标准要求。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，叠加全厂污染源，需设置大气环境防护距离 44m，该防护距离内有 1 户达子上村居民。

各无组织源需设置以下卫生防护距离：预处理区 50m，磷酸精制工段 100m，磷酸二氢铵生产车间 50m。该环境防护距离内有 3 户达子上村居民（含大气防护距离范围内的 1 户达子上村居民）。

项目大气防护距离和卫生防护距离范围内共有 3 户居民，经现场踏勘，发现该 3 户民房均为空置状态，现已被建设单位租用作为后期施工临时用房。建设单位已签订承诺书，承诺在项目投入试生产前，改变该 3 户民房的使用功能，使之处于空置状态，详见附件。

总之，在做好本项目的“三同时”及污染物排放管理的基础上，做好区域污染整治的条件下，评价认为从环境空气角度出发，本项目的建设是可行的。

项目大气环境影响评价自查表见下表 6.2.1.7-1。

表 6.2.1.7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□		三级□		
	评价范围	边长=50km □		边长 5~50km√		边长=5 km □		
评价因子	SO ₂ +NO _x 放量	≥2000t/a □		500~2000t/a □		<500t/a√		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、） 其他污染物（TSP、氨、氟化物、硫化氢）			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√		一类区和二类区□		
	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	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 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□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS □	AUSIAL 2000 □	EDMS /AEDT CALPLTF □	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km □		边长 5~50km√		边长=5km □		
	预测因子	预测因子（TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物、氨、硫化氢）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√			C _{本项目} 最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大占标率>10%□		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√			C _{本项目} 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≤100%□		C _{非正常} 占标率>100%√		
	保证率日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	k≤20%□			k>20%□				

	的整体变化的情况				
环境计划	污染源监测	监测因子：（TSP、氟化物、氨、硫化氢）	有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测口	
	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√ 不可以接受口			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（44）m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0) t/a	颗粒物: (1.92) t/a	VOCs: (0) t/a

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

1、厂区现状排水情况

根据云南省环境科学研究院 2010 年 6 月 5 日编制的《云南三环中化化肥有限公司废水“零排放”技改完成情况调查报告》目前，云南三环中化化肥有限公司已实现废水零排放，并于 2010 年 8 月 11 日取得昆明市环境保护局《关于云南三环中化化肥有限公司废水“零排放”技改项目节能减排专项资金项目验收的批复》（批复号：昆环保复[2010]252 号）。

2、本项目正常情况下排水及可行性分析

（1）工艺废水

根据工程分析，项目工艺废水主要为磷酸浓缩工段、萃余酸浓缩工段的酸性废水（蒸汽状态），产生量分别为 $22.00\text{m}^3/\text{h}$ 、 $23.147\text{m}^3/\text{h}$ ，均进入到酸性循环水池冷却循环，无外排废水。

根据初步设计，工艺废水为蒸汽状态，水温高，在进入酸性循环水池使得酸性循环水池总的水蒸发，蒸发量约为 $50.147\text{m}^3/\text{h}$ ，故酸性循环水池需补充 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的水，设备地坪冲洗的含磷酸性废水产生量为 $0.21\text{m}^3/\text{h}$ ，小于酸性循环水池需补充的水量，故该部分废水能进入到酸性循环水池，故采取的措施可行。

（2）设备地坪冲洗的含磷酸性废水

根据工程分析，设备地坪冲洗的含磷酸性废水汇集于污水地槽后，用泵打入酸性循环水池作为冷却补充水，无外排废水。

根据初步设计，酸性循环水池需补充 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的水，设备地坪冲洗的含磷酸性废水产生量为 $0.21\text{m}^3/\text{h}$ ，小于酸性循环水池需补充的水量，故该部分废水能进入到酸性循环水池，故采取的措施可行。

（3）萃余酸浓缩装置清洗废水

萃余酸浓缩装置清洗废水收集后送至厂区现有磷酸装置回用，不外排。

该部分废水主要含有磷酸、稀硫酸。回用于现有磷酸装置，节约了资源消耗，故采取的措施可行。

（4）硫化钠饱和溶液

硫化钠饱和溶液返回预处理工段回用，不外排。

硫化钠饱和溶液返回处理工段回用能减少预处理工段中氢氧化钠是使用，节约了

资源消耗，故采取的措施可行。

（5）生活污水

项目员工从现有员工调配，不新增员工，则项目不新增生活废水，项目区设置一个卫生间，卫生间用水包含生活用水中，本次评价不对其进行定量评价，卫生间设置化粪池，卫生间废水经化粪池后用泵提升至厂区已建生活污水管网，最终进入已有污水处理站处理。

（6）初期雨水

初期污染雨水期雨水收集池（容积为 500m³）收集后排入全厂水循环系统中回用。根据工程分析，项目生产装置区最大初期雨水需收集量约为 225.77m³/次（前 30min）。初期雨水收集池容积为 500m³，能完成容纳初期污染雨水，初期污染雨水回用能减少全厂的用水量。

综上，项目产生的废水均在厂区内全部回用，处置可行，不外排至外环境，不会对周边地表水产生影响。

3、废水非正常排放

项目区物料四周设有围堰，在项目区设置事故池在停电等状态事故时暂存物料，防止物料在设备内凝固，在发生废水正常排放时能收集事故状态下的排水，保证事故状态下废水不外排。

综上，项目废水非正常情况下可全部收集，可保证不出厂界，不会对周边地表水产生影响。

4、小结

综上，项目废水在正常情况下，在厂区内全部回用，不外排至外环境；非正常情况下可全部收集，可保证不出厂界不会对周边地表水产生影响。均不会对周边地表水产生影响。

6.2.4 声环境质量影响分析与评价

1、声源情况分析

项目运营期主要新增噪声源为各装置风机等运转设备，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；将高噪声设备进行隔声减震等措施减少噪声的影响。

项目新增噪声源主要集中在生产工段，主要产噪设备为各类泵、风机、搅拌机等。

项目主要噪声源特性见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 各噪声设备噪声源强一览表

序号	位置 (工段)	主要噪声设备	设备 数量	单个噪声源 强 dB (A)	降噪措施	单个治理 后声压级 dB (A)	各区域叠加 后声压级 dB (A)
1	磷酸预 处理 (磷酸 预处理 工段)	各储槽及反应 槽	9	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	80.07
2		各类泵	7	85	选用低噪声设 备、基础减震	70	
3		原料酸换热器	1	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
4	磷酸净 化单元 (磷酸 萃取工 段)	各类塔(萃取 塔、洗涤塔、 反萃塔)	5	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	86.22
5		各储槽及反应 槽	14	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
6		各类风机	2	90	选用低噪声设 备、隔声、设备 减震	75	
7		反萃酸压滤机	2	85	选用低噪声设 备、基础减震	70	
8		钠盐螺旋称重 称	2	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
9		各类葫芦	3	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
10		各类泵	26	85	选用低噪声设 备、基础减震	70	
11	中和、 浓缩结 晶(磷 酸浓缩 工序、 深脱氟 脱色、 中和反 应装 置、浓 缩结晶 工段)	各储槽及反应 槽	12	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	90.36
12		各类泵	74	85	选用低噪声设 备、基础减震	70	
13		各类风机	4	90	选用低噪声设 备、隔声、设备 减震	75	
14		隔膜板框压滤 机	2	85	选用低噪声设 备、基础减震	70	
15		各类葫芦	3	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
16		DTB 真空结晶 器	2	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
17		稠厚器	2	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
18		各类罐(带搅 拌器)	2	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	
19		离心机	4	90	选用低噪声设 备、基础减震	75	
20	中间罐 区	各储槽及反应 槽	5	80	选用低噪声设 备、基础减震	65	82.69

21		各类泵	17	85	选用低噪声设备、基础减震	70	
22	干燥包装（干燥包装）	1/2#振动流化床	2	85	选用低噪声设备、基础减震	70	80.58
23		布袋除尘引风机	2	90	选用低噪声设备、基础减震	75	
24		斗提机	2	80	选用低噪声设备、基础减震	65	
25		振动筛	2	85	选用低噪声设备、基础减震	70	
26		包装机	4	75	选用低噪声设备、基础减震	55	
27		溶解槽输送泵	1	85	选用低噪声设备、基础减震	65	
28		码垛机组	1	75	选用低噪声设备、基础减震	55	
29		溶解槽	1	80	选用低噪声设备、基础减震	65	
30		1/2#三通分料阀	1	75	选用低噪声设备、基础减震	55	
31		振动給料斗	1	75	选用低噪声设备、基础减震	55	

项目位于公司现有厂界内，本次噪声预测范围为公司整个大厂界，预测点和现状监测点一致，项目建设各区与预测点距离见表 6.2.4-2。

表 6.2.4-2 项目各产噪单元距厂界距离

噪声源	距离 (m)			
	厂界东侧	厂界南侧	厂界西侧	厂界北侧
磷酸预处理	474	313	312	478
磷酸净化单元	656	107	421	685
中和、浓缩结晶	736	79	450	750
罐区	685	63	461	727
干燥包装	710	111	412	717

2、预测模式

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声传播声级衰减计算方法，本评价噪声环境影响预测选择以下模式：

（1）噪声户外传播声级衰减计算模式

$$L_{P2} = L_{P1} - 20\lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中： L_{P1} ——受声点 p_1 处的声级，dB(A)；

L_{P2} ——受声点 p_2 处的声级，dB(A)；

r_1 ——声源至 p_1 的距离，m；

r_2 ——声源至 p_2 的距离，m；

ΔL ——额外衰减值，dB(A)，本次取 5dB(A)。

(2) 所有声源在预测点的计权声级叠加结果计算模式

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： L_{eq} ——预测点总声压级，dB(A)；

L_i ——第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级，dB(A)；

N ——声源个数。

3、厂界预测结果

利用预测模式计算得出厂界噪声随距离衰减噪声值见表 6.2.4-3。

表 6.2.4-3 项目厂界噪声值预测结果

噪声源	源强 [dB (A)]	到厂界的噪声值 [dB (A)]			
		东	南	西	北
磷酸预处理	80.70	22.18	33.35	25.82	25.11
磷酸净化单元	86.22	24.88	40.63	28.73	24.51
中和、浓缩结晶	90.36	28.02	47.41	32.30	27.86
罐区	82.69	20.35	39.74	24.63	20.46
干燥包装	80.58	18.55	34.67	23.28	18.47
叠加贡献值	/	31.09	44.16	35.23	31.46
背景值	昼间	55.4	57.4	53.2	52.1
	夜间	47.2	46.5	45.5	44.3
叠加值	昼间	55.42	57.6	53.27	52.14
	夜间	47.31	48.8	45.89	44.52
达标情况	昼间	达标	达标	达标	达标
	夜间	达标	达标	达标	达标
3 类区标准限值	昼间≤65dB (A)，夜间≤55dB (A)				

由表 6.2.4-3 可知，在采取环评所提噪声防治措施后，各厂界昼夜噪声预测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准，未出现超标现象，对周围环境噪声的影响小。

4、对敏感点的影响

项目噪声敏感点位项目东南侧的达子上村。达子上村与各装置区的距离见下表。

表 6.2.4-4 达子上村与各装置区的距离

噪声源	距离 (m)
磷酸预处理	191
磷酸净化单元	130
中和、浓缩结晶	170
罐区	107
干燥包装	188

利用预测模式计算得出到达子上村噪声值见表 6.2.4-5。

表 6.2.4-5 项目达子上村噪声值预测结果

噪声源	源强 [dB (A)]	到达子上村的噪声值 [dB (A)]
磷酸预处理	80.70	30.08
磷酸净化单元	86.22	38.42
中和、浓缩结晶	90.36	40.75
罐区	82.69	37.10
干燥包装	80.58	30.43
叠加贡献值	/	44.16
背景值	昼间	50.6
	夜间	44.3
叠加值	昼间	51.49
	夜间	47.24
达标情况	昼间	达标
	夜间	达标

由表 6.2-5 可知，在采取环评所提噪声防治措施后，各达子上村昼夜噪声预测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准，未出现超标现象，对周围环境噪声的影响小。

综上，项目噪声对周边的影响较小。

6.2.5 固体废弃物影响分析与评价

1、生产固废

(1) 渣酸

根据物料平衡，预处理过程中产生沉降渣酸 23040t/a，其中含有磷石膏约 9158.781t/a，送磷酸装置萃取槽回用，会导致磷酸装置萃取槽的磷石膏产生量增加 9158.781t/a，与原产生的磷石膏一同在云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存。

（2）脱重脱色过滤渣

根据物料平衡，脱重脱色过程中产生过滤渣 3888t/a，滤渣中 P_2O_5 含量约为 18.9%，具有回收利用价值，再浆后返回磷酸装置进行综合利用。

（3）中和反应板框压滤渣浆

根据物料平衡，中和反应过程中产生板框压滤渣浆 9086.4t/a，渣浆中 P_2O_5 含量约为 18.9%，具有回收利用价值，返回磷酸装置进行综合利用。

2、布袋除尘器收尘

根据布袋除尘器的处理及干燥废气产生量计算可知，布袋除尘器收尘量为 7.92kg/h，57.024t/a，其收集到的粉尘主要为电池用磷酸二氢铵粉末，故可返回溶解槽回用。

3、生活垃圾

运营期工作人员共计 59 人，均从公司现有员工中调配，不新增工作人员，因此项目建设后全厂不新增生活垃圾。

4、废机油

项目在设备维护期间会产生少量的废机油，预计产生量为 2t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08 非特定行业中（900-249-08）类，本次评价要求建设单位应将废矿物油按照相关要求收集暂存，依托厂区现有危废暂存间暂存，定期委托云南达济再生资源回收利用有限公司处置。

综上，项目运营期产生的固体废物处置率 100%，不外排，对环境的影响较小。

6.2.6 地下水环境影响分析

6.2.6.1 区域地质概况

1、区域地层岩性

根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目建筑场地岩土工程勘察报告（详细勘察）》（2022 年 5 月）中地质资料，结合区域水文地质资料（1:10000 水文地质图）可知，项目区及其附近出露的地层主要为新生界第四系（ Q_4^{al+pl} ），古生界二叠系梁山组（ P_{1l} ），古生界泥盆系宰格组（ D_{3zg} ）、泥盆系海口组（ D_{2h} ），古生界寒武系筇竹寺组（ ϵ_{1q} ）等时代地层，地层岩性特征见表 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 项目区及其附近地层岩性特征表

年代地层				地层代号	主要岩性特征
界	系	统	组		
新生界	第四系	-	-	Q_4^{al+pl}	主要以冲积、湖积为主，岩性为砂、砾石、亚粘土、粘土、钙质粘土、淤泥等。
古生界	二叠系	下统	梁山组	P_{1l}	浅灰、灰黄、褐黄色厚层状铝土岩、铝土质页岩，底部有煤层或煤线
	泥盆系	上统	宰格组	D_{3zg}	顶部为灰、灰黄色中-厚层状、局部巨厚层状泥质白云岩、角砾状白云岩；底部夹钙质泥岩或钙泥质砾岩；中下部为灰、灰黄色薄-厚层状粉-细晶白云岩、灰质白云岩，局部夹灰黄、灰紫色薄层钙质泥岩及页岩
		中统	海口组	D_{2h}	上部为灰黄、灰白色薄层粉砂岩、粉砂质泥岩，夹灰黄色中厚层状长石石英砂岩；中部浅灰、灰白色中厚层状石英细砂岩、铁质石英砂岩、局部夹泥质细砂岩及页岩；底部为褐黄色薄层状长石石英砂岩，偶见含砾
	寒武系	下统	筇竹寺组	ϵ_{1q}	下部为黑色页岩、中部为黄绿色页岩及薄层状云母质砂岩；上部为深灰、灰黑色含磷砂岩、石英粉砂质页岩

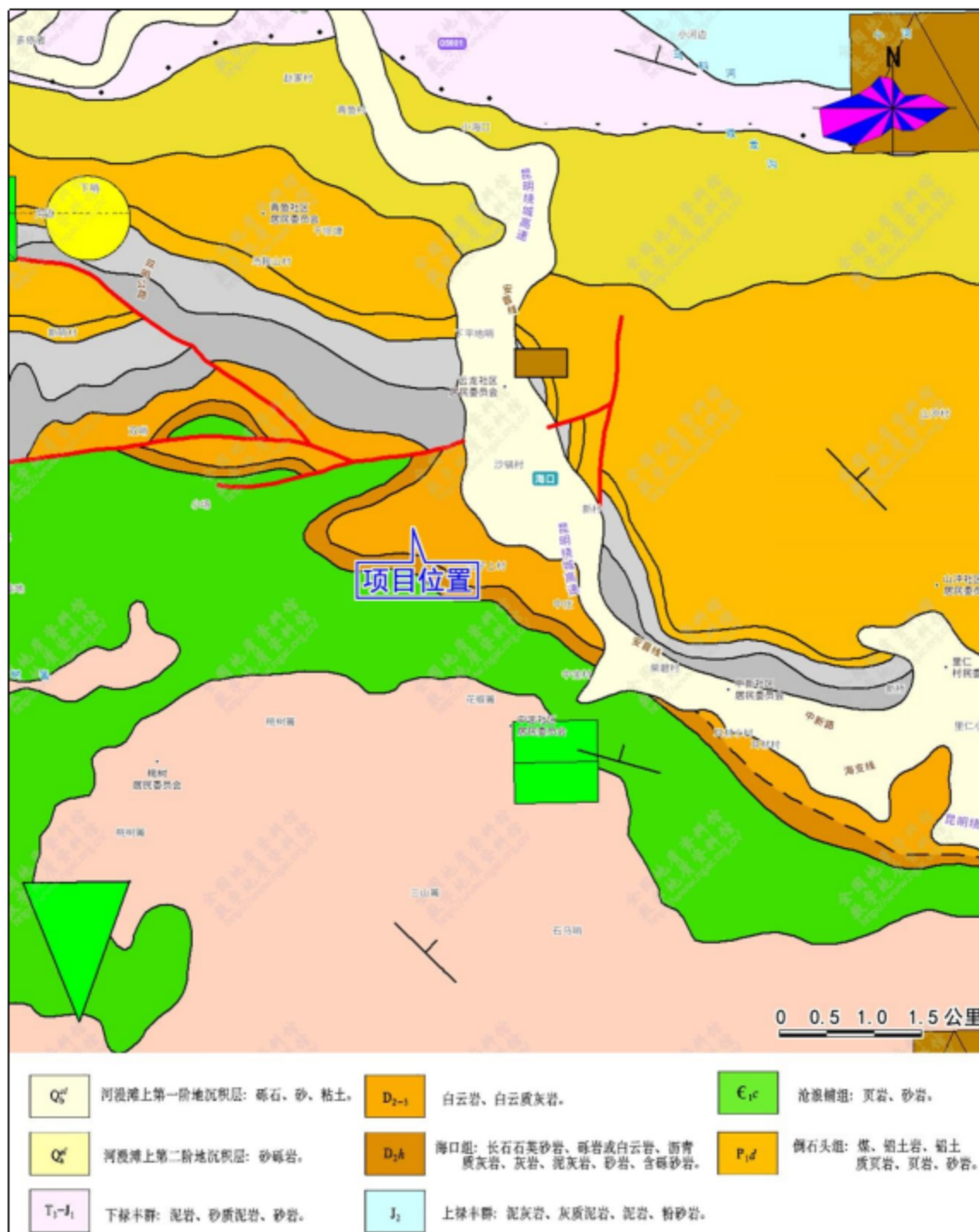


图 6.2.6-1 项目区域地质分布图

2、区域地质构造

项目区域上属于扬子准地台次级滇东台褶束的一部分，总体属经向构造体系，构造形迹以近南北向发育的断裂为其主要表现，后期经多期构造活动复合、联合，发育规模不等、大小不一的东西向、北西向、北东向次级构造，次级构造仍以断裂为主要表现。工程区在区域上处于川滇经向构造带和南岭纬向构造带的复合部位，主要受 F₅₄

普渡河断裂带、车家壁-温泉-县街断裂（F₁₅₆）等断裂的影响。区域构造以断裂为主，褶皱次之。

根据《云南省山地城镇岩土工程导则》(试行)2013 附图：云南活动断裂分布图（截取拟建场地周边部分），项目区附近分布的断裂主要为普渡河断裂（F₅₄）、车家壁-温泉-县街断裂（F₁₅₆）等断裂。区域地质构造图见附图 7。

普渡河断裂（F₅₄）：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、西山龙门石壁、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°-80°，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。断裂在泥格至沙郎段属于早-中更新世断裂，在沙郎至小街段属于晚更新世活动断裂。项目区位于断裂西侧，距断裂的最近距离约为 9km。

车家壁-温泉-县街断裂（F₁₅₆）：断裂起于车家壁，经安宁温泉、县街，至于马厂，为东北至西南走向，断层面倾向东，倾角约 70°，西盘上升，东盘下降，为正断层，断裂属于晚更新世活动断裂。项目区位于断裂南侧，距断裂的最近距离约为 8km。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），昆明市西山区海口街道地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应地震烈度为 VIII 度，抗震设计第三组。项目厂区内各构筑物须按相关规定进行抗震设防。

6.2.6.2 区域水文地质条件

1、地下水类型

根据区域水文地质资料可知，项目区及其附近出露的地下水类型主要为孔隙水、裂隙水、岩溶水三类，地下水主要接受大气降雨补给。

①孔隙水：主要分布于螳螂川两侧，呈条带状分布，含水层岩性主要为新生界第四系（Q₄^{al+pl}）粘土。地下水径流模数为 5.4-16L/s·km²，钻孔单位涌水量为 0.5L/s·m，泉流量典型值为 0.2L/s，含水层富水性中等。

②裂隙水：呈条带状分布，含水层岩性主要为二叠系梁山组（P₁）页岩，泥盆系

海口组 (D_{2h}) 粉砂岩、粉砂质泥岩，寒武系筇竹寺组 (ϵ_{1q}) 页岩、砂岩等。地下水径流模数为 $0-1.2L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位涌水量为 $0.01-0.05L/s \cdot m$ ，泉流量典型值为 $0.04-1L/s$ ，含水层富水性弱-较弱。

③**岩溶水**：呈块状分布，含水层岩性主要为古生界泥盆系宰格组 (D_{3zg}) 白云岩。地下水径流模数为 $7.33L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位涌水量为 $1.85L/s \cdot m$ ，泉流量典型值为 $11.16L/s$ ，含水层富水性中等。

2、地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料可知，项目区所在区域孔隙水主要接受大气降雨补给，总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄；岩溶水主要接受大气降雨补给、西侧裂隙水的侧向补给、以及上覆孔隙水区域接受孔隙水的垂向补给，岩溶水总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄。

3、地下水资源利用情况

海口街道白塔村富水块段地貌部位为低山丘陵山前地带的侵蚀谷盆，地面标高在 $1900 \sim 1920m$ 左右，其南部一带渔户村组地层大面积裸露，为该富水块段的主要补给区，补给边界大致在老高山一带，补给面积在 $30 \sim 40km^2$ 左右。该富水块段含水层为渔户村组和灯影组岩溶含水层，埋深 $8.15 \sim 33.1m$ ，水位 $2.31 \sim 11.0m$ ，局部承压自流。含水层径流模数 $4.6 \sim 10.8 L/s \cdot km^2$ ，泉水流量 $6.4 \sim 32L/s$ ，钻孔单位涌水量平均值 $8.09L/s \cdot m$ ，地下水天然资源补给量为 $1.27 \times 104m^3/d$ ，水化学类型为重碳酸钙镁型。该富水块段现为云南三环化工有限公司和附近一些单位及村庄的生活用水源地。该富水块段位于项目于南侧，补给区位于富水块段南部，且与项目区所在地段含水层不同，本项目对其无影响。

6.2.6.3 项目区水文地质条件调查与分析

1、项目区水文地质勘察及地层概况

根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目建筑场地岩土工程勘察报告（详细勘察）》（2022年5月）中水文地质勘探结果可知，在勘探钻孔揭露深度范围内，场地地层自上而下依次为第四系人工堆积层 (Q_4^{ml}) 人类活动层、第四系坡洪积层 (Q_4^{ds+pl}) 粉质粘土、第四系残坡积层 (Q_4^{sl+dl}) 次生红粘土、泥盆系上-中统 (D_{2-3}) 地层、古生界泥盆系宰格组 (D_{3zg}) 白云质灰岩，现自上而下分述如下：

①第四系人工堆积层 (Q_4^{ml})

层杂填土（①）：灰黄、褐灰色，主要成分为粘性土、碎石、块石、钢筋及建筑垃圾组成，成分不均匀，结构稍密，孔隙比大，物理力学性质差异大，为建造生产设备等设施时堆填而成，回填时间大于 10 年。地块一区域：该层层厚 0.70~5.50m，层底高程 1922.08~1925.17m，平均厚度 2.33m；地块二区域：该层层厚 3.60~3.80m，层底高程 1912.00~1912.18m，平均厚度 3.70m；场地内均有分布，分布稳定。

②第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ）

粉质粘土（②₁）：深灰、褐灰色，稍湿。可塑状态，切面稍光滑，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，中等压缩性，无摇振反应。局部夹圆~亚圆状块石及角砾，大小不等，成分为强风化灰岩、砂岩、页岩。揭露厚度为 5.7~14.9m，平均厚 10.82m。层顶高程 1891.40~1910.50m。主要分布在厂区东侧沿螳螂川沿岸一带。

③第四系残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）

层红粘土（②₂）：褐红、褐黄色，稍湿~湿，稍有光泽，可塑状为主，局部硬塑状，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，局部含白云质灰岩碎块，该岩土层具有“上硬下软”特征。地块一区域：该层层顶埋深 0.70~5.50m，层顶高程 1916.67~1925.17m，层底高程 1905.79~1920.55m，层厚 1.00~13.10m，平均厚度 7.95m；地块二区域：该层层顶埋深 3.60~3.80m，层顶高程 1912.00~1912.18m，层底高程 1911.40~1911.58m，层厚 0.60~0.60m，平均厚度 0.60m，场地内均有分布，分布稳定。

④泥盆系上-中统（ $D_{2,3}$ ）地层

层强风化白云质灰岩（③₁）：青灰色，细晶结构，层状构造，属较硬岩，节理、裂隙发育，岩心多呈碎块状，局部溶蚀现象明显，特征为溶孔发育。心采取率多为 20~40%，属于坚硬岩，岩体完整程度极破碎，岩体基本质量等级为 V，岩溶发育强度为中等发育。地块一区域：该层层顶埋深 2.00~16.30m，层顶高程 1905.79~1920.55m，层底高程 1902.69~1917.87m，层厚 1.20~5.60m，平均厚度 2.64m；地块二区域：该层层顶埋深 4.20~4.40m，层顶高程 1911.40~1911.58m，层底高程 1909.70~1909.78m，层厚 1.70~1.80m，平均厚度 1.75m，场地内均有分布，分布稳定。

层中风化白云质灰岩（③₂）：青灰色，细晶结构，中厚层状构造，中风化状，属较硬岩，取芯完整性较好，方解石、铁质、钙质胶结，岩心呈柱状、饼状，局部块状，部分溶蚀现象明显，特征为溶孔发育，岩芯采取率多为 50~70%，岩体完整程度破碎，岩体基本质量等级为 IV，岩溶发育强度为中等发育。地块一区域：该层层顶埋深 5.20~

19.30m，层顶高程 1902.69~1917.87m，揭露层厚 4.80~18.70m，平均揭露厚度 10.43m；地块二区域：该层层顶埋深 6.00~6.10m，层顶高程 1909.70~1909.78m，揭露层厚 9.50~9.50m，平均揭露厚度 9.50m，场地内均有分布，分布稳定，未揭穿

⑤古生界泥盆系宰格组 (D₃zg)

强风化白云质灰岩 (④)：浅灰、肉红色，强风化，裂隙发育，裂隙面新鲜，局部可见少量褐色铁锰质薄膜。岩芯完整程度较破碎，呈块状，大小 3~5cm，大者 5~8cm，极少部分呈短柱状，岩溶较发育，岩石坚硬程度为较硬岩，组分均匀密实，锤击声脆，岩体基本质量等级 V 类。揭露厚度为 0.5~7.3m，平均厚 2.6m。层顶高程 1883.10~1897.20m。主要分布在厂区西北侧、北侧。

钻孔地面高程、孔深、地下水埋深、地下水水位、地层空间分布情况等统计表见表 6.2.6-2，钻孔分布图及钻孔柱状图见附图 8。

2、项目区周边水井情况调查

根据现场调查和询问，企业生活用水来自于三环中化开采水井，位于云磷生活区南面坡脚，供应三环中化附近企业和村民生活用水，开采量约 600m³/d，位于本项目地下水评价范围外。

根据现场调查和走访，项目区周边分布有沙锅村水井、达子小村水井。其中沙锅村水井为沙锅村居民饮用水，抽水量约为 200m³/d，于 2010 年 4 月钻孔设置，钻孔深度 311m，孔口管径 Φ168，滤水管长度 311m，下泵深度 47m。达子小村水井区为村民生活用水，不作为饮用水使用。项目区及周边水井调查情况和分布情况见表 6.2.6-3，空间分布图见附图 14。

表 6.2.6-2 钻孔地面高程、孔深、地下水埋深、地下水水位地层空间分布情况等统计表

钻孔编号	地面高程(m)	孔深(m)	地下水埋深(m)	地下水水位(m)	地层空间分布情况及层厚(m)					过滤器长度(m)	备注
					①	②	③ ₁	③ ₂ /④	④ ₁		
GW1	1908	20.1	11.98	1896.02	4.1	6.6	2.1	7.3	-	8.0	来源《云南云天化氟化学有限公司地下水监测井施工报告》(2019年)
GW2	1912	27.2	11.30	1900.70	1.5	12.8	0.5	1.0	11.4	16.0	
GW3	1912	20.3	12.82	1899.18	1.5	14.9	1.5	2.4	-	4.0	
GW4	1909	20.2	11.81	1897.19	3.3	11.6	1.9	3.4	-	8.0	
GW5	1907	20.5	11.85	1895.15	4.3	13.3	0.6	2.3	-	8.0	
GW6	1902	20.7	8.71	1893.29	10.6	5.7	2.6	1.8	-	12.0	
ZK1~ZK6	1922.08~1925.87	22.2	无	无	0.7~1.5	3.7~10	2.1~3.3	7.8~18.7			变电站区域
ZK7~ZK21	1922.09~1923.64	22	无	无	1.6~4.2	4.4~12.8	1.2~3.1	5.5~16.7			磷酸二氢铵生产装置区
ZK22~ZK33	1922.17~1922.73	23	无	无	2.1~5.5	7.2~12.9	1.5~5.6	6.5~9.8			磷酸净化装置区
ZK34~ZK40	1922.37~1922.54	22.2	无	无	1.0~1.8	4.1~10.6	2~3.8	8.8~16.8			中间罐区
ZK41~ZK47	1922.49~1924.2	15.5	无	无	1.0~3.2	1.0~13.1	2.2~3.5	4.8~12.8			酸性循环水站、事故池
ZK48~ZK49	1915.78~1915.8	15.5	无	无	3.8~3.6	0.6	1.7~1.8	9.5			磷酸预处理区

表 6.2.6-3 项目区及其周边水井调查情况信息表

序号	水井名称	经纬度(°)	地面高程(m)	地下水水位高程(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	补径排关系	现状使用情况
1	沙锅村泵站水井(1#)	102.540028°, 24.814221	1895	1887	8	松散岩类空隙水	白云质灰岩(D ₃ zg)	东北, 约 1190m	处于该水文地质单元的下游排泄区	沙锅村居民饮用水
2	沙锅村水井	102.540266°,	1895	1888	7	松散岩类	第四系坡洪	东北, 约	处于该水文地质单	农灌、村民生活用水,

	(2#)	24.816624°				空隙水	积层 (Q4dl+pl)	1388m	元的下游排泄区	不作为饮用水源。
3	三环中化 1# 深水井	102.528437°, 24.807314°	1924	1896	28	松散岩类 空隙水	白云质灰岩 (D ₃ zg)	西,约 90m	处于该水文地质单 元的上游补给区	为柳树箐渣库下游的长 期监控井
4	三环中化 2# 深水井	102.529044°, 24.809574°	1914	1905	9	松散岩类 空隙水	第四系坡洪 积层 (Q4dl+pl)	北,约 210m	处于该水文地质单 元的侧向补给区	为三环中化的长期监控 井
5	三环中化 3# 深水井	102.53171°, 24.809009°	1911	1902.2	8.8	松散岩类 空隙水	白云质灰岩 (D ₃ zg)	东北,约 145m	处于该水文地质单 元的径流区	
6	三环中化 4# 深水井	102.535003°, 24.811921°	1904	1895.1	8.9	松散岩类 空隙水	第四系坡洪 积层 (Q4dl+pl)	东北,约 612m	处于该水文地质单 元的径流区	
7	三环中化 5# 深水井	102.534923°, 24.810129°	1904	1889.8	14.2	松散岩类 空隙水	白云质灰岩 (D ₃ zg)	东北,约 480m	处于该水文地质单 元的径流区	
8	三环中化 6# 深水井	102.535827°, 24.808902°	1899	1888	11	松散岩类 空隙水	第四系坡洪 积层 (Q4dl+pl)	东,约 560m	处于该水文地质单 元的径流区	
9	三环中化 7# 深水井	102.529293°, 24.811015°	1910	1898	12	松散岩类 空隙水	第四系坡洪 积层 (Q4dl+pl)	北,约 370m	处于该水文地质单 元的上游补给区	
10	三环中化 8# 深水井	102.528748°, 24.811774°	1911	1897.3	13.7	松散岩类 空隙水	第四系坡洪 积层 (Q4dl+pl)	北,约 420m	处于该水文地质单 元的上游补给区	
11	中平村水井	102.542866°, 24.805738°	1897		地表 出露	孔隙水	第四系坡洪 积层 (Q4dl+pl)	东南,约 1200m	处于该水文地质单 元的侧向排泄区	

3、评价区水位调查及地下水水流场分布

根据对项目周围模拟区域的地下水调查，结合水文地质图及地层分布情况，利用模型模拟地下水水流场。根据模拟情况，评价模拟区域西侧岩溶水水位较高，东侧岩溶水水位较低，岩溶水总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄。评价范围内岩溶水水位流场图及高程地形示意图见附图 13。

根据模拟区地下水等水位线和流场平面图，模型所建立的地下水水流场也较好地反映了评价区地下水的补、径、排关系。地下水主要接受大气降水补给，总体流向自西南向东北。根据模型水位观测井，模型计算值所得水位与实际水位观测均值相对比，可得如下图 6.2.6-2 所示的对比结果。图中可以看出观测孔模拟水位与实际水位差均位于 95% 以内的置信区间。因此，模型计算结果与实际观测值基本相符，这说明建立的模型是可行的。模型在被用于污染物迁移模拟的情况下，预测模型所提供的仅是一个污染物迁移的区间范围。鉴于此种考虑，该模型的可以满足要求。

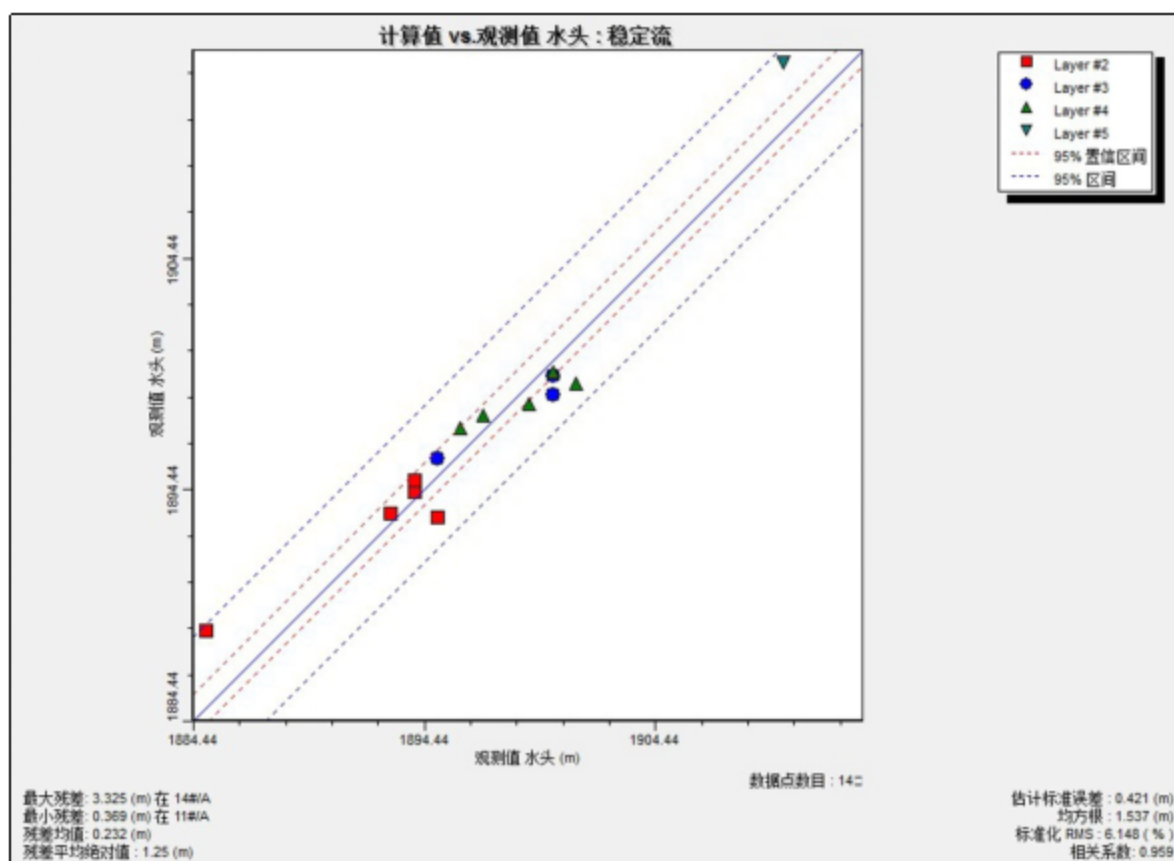


图 6.2.6-2 模拟区观测井水位校验结果

4、项目区包气带污染调查

建设单位于 2022 年 2 月 10 日委托云南浩辰环保科技有限公司对项目厂区包气带

土壤进行了染调查和监测，初步掌握项目场区包气带污染现状，作为项目场区包气带背景值。在拟建项目干燥包装车间设置 1 个包气带污染监测点，采样深度分别为 0~20cm，监测因子为共 19 项，监测方法为固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法。根据监测结果，包气带 pH 为中性，砷未检出，氟化物浓度在 5.49mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求，说明厂区包气带受到一定污染。

根据工程地质勘查报告钻孔结果可知，项目厂区包气带厚度较厚，均超过 20m。其中包气带上部分布为红黏土厚度为 1.0m~13.1m，下部主要为白云质灰岩厚度为 3.5m~12.8m。红黏土和白云质灰岩渗透系数较差，可作为较好的天然地下水防渗层，当发生非正常排放时，污染物下渗速度较慢，不易对地下水产生影响。

6.2.6.4 区域地下水污染源现状调查

根据现场调查，项目位于昆明市海口镇海口工业区内，项目区周边主要分布有工业企业，其北侧为三环氟化学公司、为恒燊能源公司、森虎铝业公司和三昌汽车配件公司，东侧为百集龙钢结构加工厂房、龙业标准件公司、滇威太阳能公司、新铜人实业公司、奥德维斯化工、天开农业设施公司、辉煌精工机械公司。

这些企业构成了沙锅村水井周边主要的工业污染源，其对沙锅村水井均存在一定的污染风险。本项目地下水污染物主要为氟化物。周边区域对以上污染物有污染风险的企业为云南云天化氟化学有限公司、奥德维斯化工。

6.2.6.5 地下水预测模型建立及模型参数选取

本次项目环评水文地质现场试验资料根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目建筑场地岩土工程勘察报告（详细勘察）》（2022 年 5 月）中地质参数数据，并结合 2019 年开展的《云南云天化氟化学有限公司地下水监测井施工报告》中的水文地质现场试验内容，经过现场勘查测定得出现场试验及相关参数。

一、地下水环境影响预测模型概述

地下水是溶质运移的载体，地下水流场是溶质运移模拟的基础，在溶质运移模拟前需先建立评价区的地下水流场模型。根据对项目所在区域的水文地质条件的分析，确定生产区的模拟评价范围及边界条件。

采用地下水流动与污染物运移的模拟软件 Visual MODFLOW 建立项目渣酸地下槽正常工况和非正常工况下氟化物污染物的运移数值模型，并用该模型对污染物在地下水中的迁移状况进行预测。

Visual MODFLOW 是三维地下水流动和污染物运移最完整、最易用的模拟环境，这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。其全新的菜单结构使用户轻而易举地确定模拟区域大小、选择参数单位、以及方便地设置模型参数和边界条件、运行模型模拟 (MT3D、MODFLOW 和 MODPATH)、对模型进行校正以及用等值线或颜色填充将其结果可视化。在建立模型和显示结果的任何时候，都可以用剖面图和平面图的形式将模型网格、输入参数和结果加以可视化显示。因此，Visual MODFLOW 是当前世界上关于三维地下水流动和污染物运移模拟最普遍应用的软件。

Visual MODFLOW 由三个独立的模块：输入模块，运行模块和输出模块构成。模块之间可以任意切换，以便建立或修改模型的输入参数，运行模型，校正模型以及显示结果。

(1) 水文地质概念模型

项目厂址所在地平均高程为 1913m，根据评价区的水文地质资料可知，项目所在地地下水位为 1900m，场地地下水埋深为 13m。项目地层主要由第四系填土、粉质黏土、红黏土、白云质灰岩组成，含水层岩性以粉质黏土、白云质灰岩为主。模拟区包气带表层为填土、粉质黏土，因此本次模拟预测将评价区含水层空间上概化为一层潜水含水层和一层承压含水层，水头向东逐渐递减。含水层接受大气降水补给，其下伏的红黏土为相对隔水层。项目区域地质构造上属于岩溶高原和盆地，西部为人为给定的水头边界。

(2) 数学模型

地下水中污染物的运移问题，涉及两个数学模型：地下水流动的数学模型和污染物迁移的数学模型。

①天然情况下地下水流动的数学模型可表示为三维非稳定流数学模型：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial H}{\partial z} \right) + \varepsilon_1 = \mu \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, \\ H(x, y, z) \Big|_{\Sigma_1} = H_1(x, y, z) & x, y, z \in \Sigma_1 \\ q(x, y, z) \Big|_{\Sigma_2} = 0 & x, y, z \in \Sigma_2 \end{cases}$$

式中：

H —地下水水头(m)；

K_x, K_y, K_z — x, y, z 方向渗透系数(m/d);

H_1 —含水层第一类边界水头(m);

ε —源汇项强度(包括开采强度等)(1/d);

Σ_1 —含水层第一类边界;

Σ_2 —含水层第二类边界。

②污染物迁移的数值模型表示如下:

$$R_d \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (c v_i) + \frac{q_s}{\theta} c_s + \sum R_k$$

式中:

R_d —阻滞因子($R_d = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} K_d$, ρ_b 表示骨架密度、 K_d 表示分配系数);

c —地下水中污染物浓度(mg/L);

t —时间(d);

x_i —沿坐标轴各方向的距离(m);

D_{ij} —水动力弥散系数;

v_i —地下水渗流速度(m/d);

q_s —源和汇的单位流量(m³/d);

c_s —源和汇的浓度(mg/L);

θ —含水层孔隙率;

$\sum R_k$ —化学反应项。

二、地下水流动与污染物运移模型建立

(1) 离散化

对模拟区进行矩形单元网格剖分,模拟区预测东西 5.5km,南北 4.5km 的矩形区域,网格间距选取 50m。本项目地下水评价范围总面积约为 14km²。

平面上,项目区域剖分细密,剖分尺度为 5m×5m;其余地方剖分稀疏,为 50m×50m。根据区域和厂区地质剖面,垂向上分 5 层,即填土、粉质粘土、红粘土、强风化白云质灰岩、中风化白云质灰岩,模拟的高程范围为 1800~2260。(2) 边界条件

项目西侧概化为入流边界接受区外地下水径流补给,东侧概化为出流边界向区外

排泄地下水，北侧和南侧概化为入流边界接受区外地下水侧向径流补给边界。

潜水与系统外发生垂向水量交换，主要有大气降水入渗补给等，故上边界为降雨入渗边界；底部红黏土、中风化白云质灰岩其渗透性很差，可以作为隔水边界。

对于溶质边界，在本次模拟中将酸液地下槽设为溶质通量边界，主要通过给酸液地下槽垂向渗漏的废水赋污染物浓度值来实现溶质通量。

项目区域属于岩溶高原和盆地，地表岩性为填土、粉质粘土，降雨入渗系数选取 0.15，该区 2001-2020 年平均降雨量为 869.03mm。因此，区域内降雨入渗补给量为 130mm/y。

（3）预测情景方案设置

项目运行期间，正常工况下，酸液地下槽依据国家相关标准采取了地下水污染防治措施，不会对地下水产生污染影响，可不进行正常工况下的预测。

本次预测主要考虑运营过程中项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。

项目运行后非正常工况下，酸液地下槽防渗设施老化和腐蚀后“跑冒滴漏”泄漏量超过验收合格标准，渗出液直接通过包气带进入第一弱透水层中(潜水)，造成地下水污染，污染组分主要为氟化物等。

预处理区渣酸地下槽位于厂区中部，空间位置及流场范围较精制浓缩工段的地下储液槽靠近砂锅村地下水取水点，污染物液体浓度相对较高。因此，选择预处理区渣酸地下槽作为本次模拟预测的污染物扩散点。

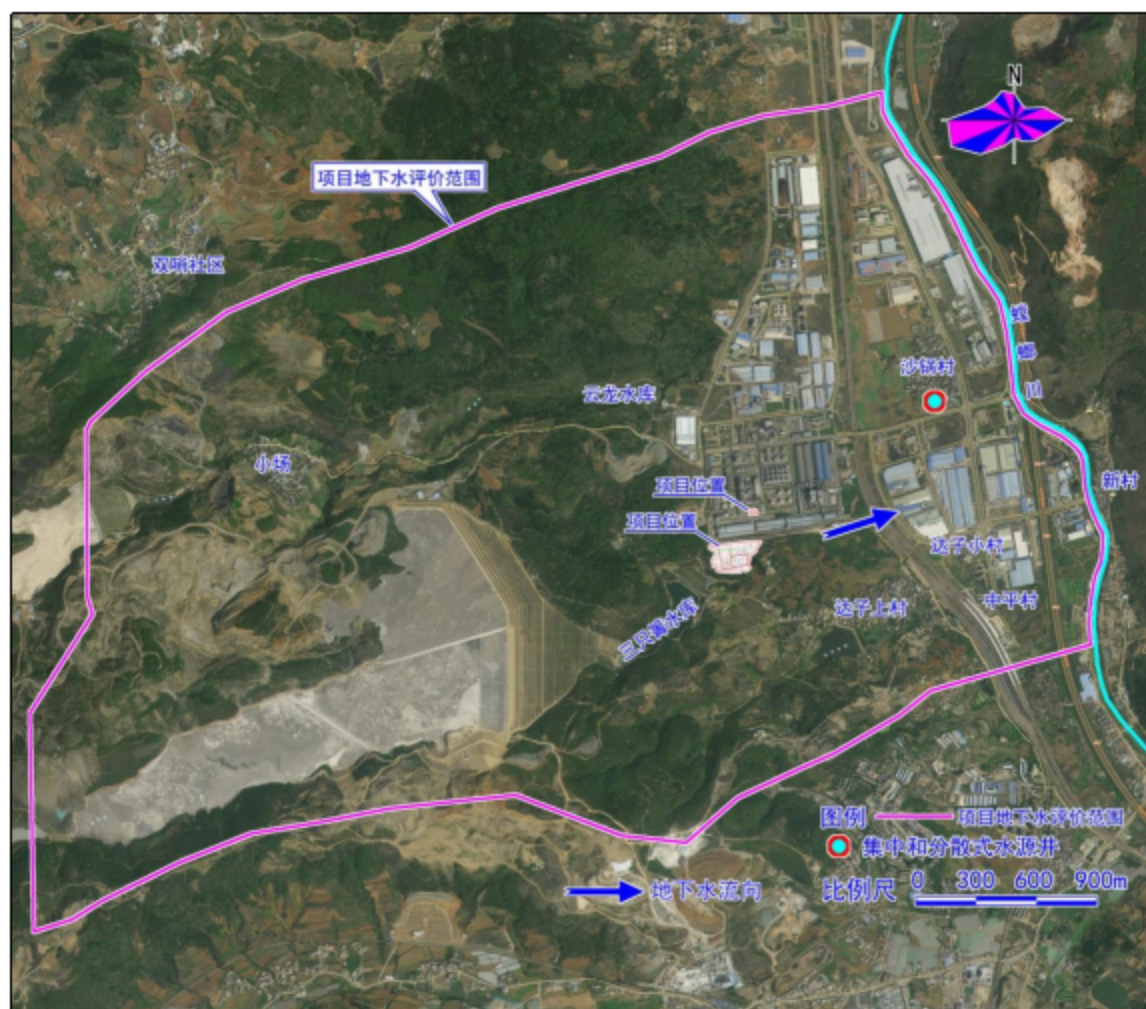


图 6.2.6-3 项目位置、评价范围示意图

三、参数选取

(1) 注水试验目的、方法和监测设备

①实验目的：获得场区含水层的渗透系数。

②试验方法：注水试验是通过瞬间向井孔内注入一定水量而引起井水位升高，根据井孔内水位随时间逐渐趋于初始水位的变化规律确定含水层水文地质参数的一种简易方法。

③试验监测设备

注水试验主要监测仪器为 LTClevellogger 三参数地下水自动记录仪和地下水位测量仪。电导率传感器的测量范围为 $0\sim 100000\mu\text{S}/\text{cm}$ ，分辨率为 $0.1\mu\text{S}/\text{cm}$ 。地下水位测量仪原理是导电电极遇水导电，万用表电阻发生变化，从而读出地下水水位埋深。



(2) 计算原理

基于微水试验的数据确定渗透系数的方法主要有 Cooper-Bredehoeft-Papadopoulos (CBP) 模型和 BR 模型，其中 CBP 模型适用于承压含水层，BouwerandRice (BR) 模型主要用于非承压含水层。由于本研究区的浅层地下水为潜水，因此主要采用 BR 模型求解渗透系数。

BouwerandRice (1976) 提出了一种确定完整井或非完整井的潜水含水层的渗透系数方法，该方法类似于 Hvorslev 法，但还包括用一组曲线来确定影响半径，微水实验时，井中水位的变化升高或降低可以表示为：

$$\frac{dy(t)}{dt} = \frac{Q}{\pi r_c^2} \quad (1)$$

式中， Q —瞬时向井中注入或抽取的水量， $y(t)$ — t 时刻的水位变化，在稳定流状态下，流量大小可以表示为

$$Q = 2\pi K L_e \frac{y}{\ln(R_e/r_w)} \quad (2)$$

式中， K —含水层的渗透系数， L_e —过滤器长度， R_e —影响半径， r_w —井或过滤器半径。

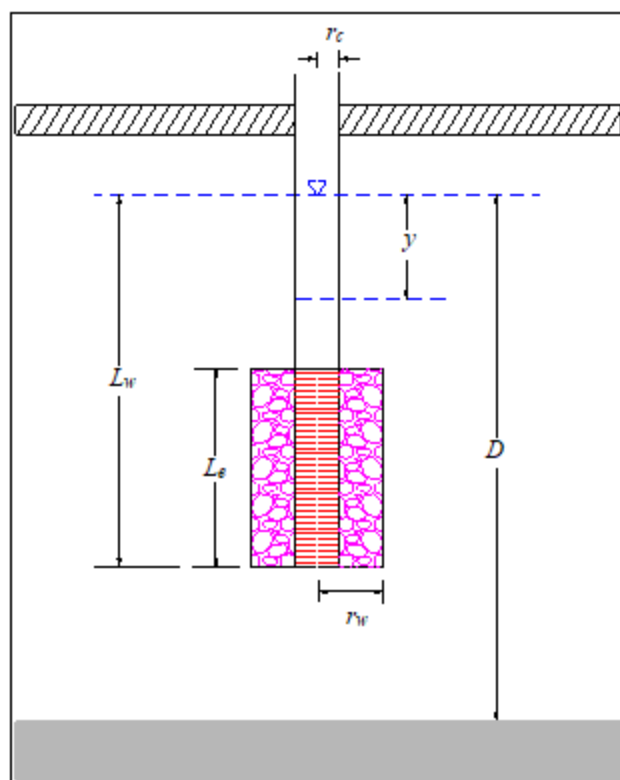


图 6.2.6-4 BouwerandRice 微水实验的几何特征

将式 (2) 代入式 (1) 并积分得到渗透系数的表达式

$$K = \frac{r_c^2 \ln(R_e/r_w)}{2L_e} \frac{1}{t} \ln \frac{y_0}{y} \quad (3)$$

式中， y_0 —初始水位变化， $\ln(R_e/r_w)$ 可用经验方程表示

$$\ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{A + B \ln[(D - L_w)/r_w]}{L_e/r_w} \right]^{-1} \quad (4)$$

式中， L_w —井底与初始水位之间的距离， A 和 B 取决于 L_e/r_w 的比值（图 6.3-8）， D —含水层底与初始水位之间的距离，当 $L_w=D$ 时，式 (4) 可以简化为

$$\ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_e/r_w)} + \frac{C}{L_e/r_w} \right]^{-1} \quad (5)$$

式中， C —表示 L_e/r_w 的函数。

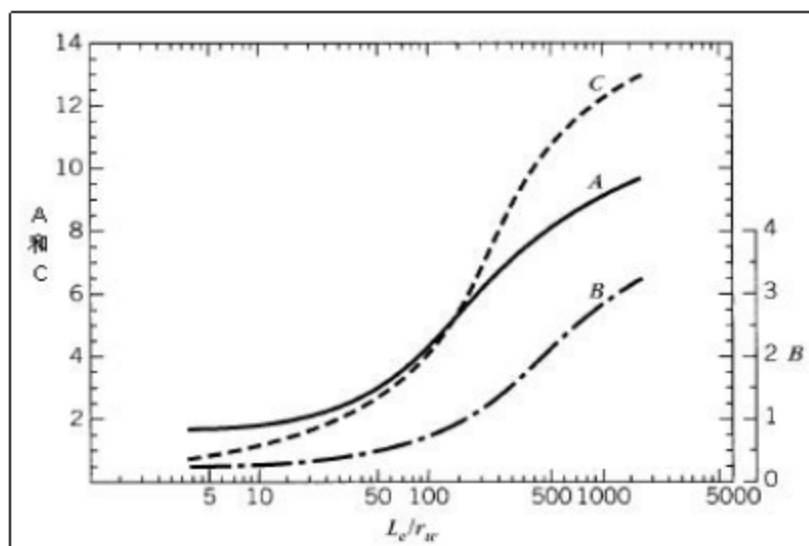


图 6.2.6-5 无量纲参数 A 、 B 和 C 与 L_e/r_w 的关系

(3) 渗透系数计算结果

本次污染预测所用到的包气带和饱水带岩性、土壤水动力学参数数据，参照项目地勘报告和《岩土工程试验监测手册》岩土渗透系数经验值。项目区域岩土层的渗透系数和给水度参数见表 6.2.6-4。

表 6.2.6-4 项目区域岩土层的渗透系数和给水度参数一览表

序号	岩土层名称	渗透系数 m/d	平均给水度
1	①填土	1	0.15
2	②粉质粘土	0.5	0.1
3	③红粘土	0.05	0.05
4	④强风化白云质灰岩	3.06	0.1
5	⑤中风化白云质灰岩	0.1	0.05

地下岩层的颗粒对水体中的污染物的吸附作用会显著影响污染物在水-岩(土)中的迁移和滞留。吸附分配系数(K_d)就是用来评估岩层吸附作用的重要参数，它是平衡状态下污染物在固态(岩石颗粒)和液态(地下水体)中的浓度比。在本研究中，地下岩层的颗粒对氟化物的吸附系数取经验值为 $1 \times 10^{-7} \text{mg/L}$ 。

项目区的含水层主要为灰岩，含水层均为潜水含水层，与云南天化氟化学有限公司所在场地为同一含水层，根据 2019 年开展的《云南云天化氟化学有限公司地下水监

测井施工报告》中的水文地质现场试验结果，项目场区白云质灰岩层的渗透系数约为 $2.59 \times 10^{-6} \sim 3.54 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ，即 $0.22 \sim 3.06 \text{m/d}$ 。计算时按最大化考虑，场区白云质灰岩层渗透系数取为 3.06m/d 。

（4）水力坡度及水流速度计算

根据两个相邻钻孔的水位高差可计算出钻孔间的水力坡度，计算结果见表 6.2.6-5。从表中可看出，项目场区的水力坡度约为 $0.0001 \sim 0.038$ ，计算时按最大值考虑，场区地下水水力坡度取为 0.03 。

项目场区地下水含水层岩性主要为白云质灰岩，其渗透系数取为 3.06m/d 。根据渗透系数和水力坡度，可计算出项目区地下水流速 $u=K \times I$ 约为 0.092m/d 。

表 6.2.6-5 水力坡度计算结果表

井编号	地面高程 (m)	地下水埋深 (m)	地下水水位高程 (m)	相邻两井距离 (m)	相邻两井水力坡度
三环中化 1#深水井	1924	28	1896		
三环中化 2#深水井	1914	9	1905	260	0.07
三环中化 7#深水井	1910	12	1898	160	0.018
三环中化 3#深水井	1911	8.8	1902.2	320	0.01
三环中化 4#深水井	1904	8.9	1895.1	470	0.0002
三环中化 5#深水井	1904	14.2	1889.8	190	0.028
三环中化 6#深水井	1899	11	1888	200	0.016
沙锅村泵站水井 (1#)	1895	8	1887	720	0.004
沙锅村水井 (2#)	1895	7	1888	290	0.073

四、弥散试验及弥散度和弥散系数计算

（1）弥散实验目的、方法和监测设备

①实验目的

获得场区含水层的弥散度和弥散系数。

②试验方法

弥散试验是通过在单孔内瞬时注入一定量的示踪剂，观测示踪剂随时间的变化规律确定弥散度和弥散系数的一种简易实验方法。根据观测记录资料，选择相应的数学模型计算弥散度和弥散系数。投放示踪剂的方法主要有瞬时注水法、连续注水法、脉冲注水法等，本次弥散实验主要采用瞬时注水法进行弥散实验，投入的示踪剂为食盐（氯化钠）。

③试验监测设备

弥散实验主要监测仪器为 LTClevellogger 三参数地下水自动记录仪和地下水位测量仪。

(2) 计算原理

假定数学模型满足如下假设条件：①渗流区域是无限平面，且地下水流动是一维的，满足达西定律；②当 $t=0$ 时，在 P 点处瞬时注入质量为 Δm 的示踪剂；③示踪剂浓度的扩散为二维水动力弥散；④多孔介质为均质、各向同性。

取 P 点为坐标原点，这个无限平面为 xoy 平面， x 轴方向与地下水流方向一致。则该问题的数学模型为

$$\begin{cases} \frac{\partial C}{\partial t} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_T \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} \\ C(x, y, 0) = 0, \quad x^2 + y^2 > 0 \\ C(\pm\infty, y, t) = C(x, \pm\infty, t) = 0, \quad t > 0 \\ \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} C \cdot n \cdot M dx dy = m_M, \quad t > 0 \end{cases} \quad (6)$$

式中，第一个方程为污染物运移方程，即地下水流为一维运动，污染物为二维弥散运动，后面 3 个方程为初始和边界条件。

该数学模型的解析解为

$$C(x, y, t) = \frac{m}{4\pi mut \sqrt{\alpha_L \alpha_T}} \exp\left\{-\frac{(x-ut)^2}{4u\alpha_L t} - \frac{y^2}{4u\alpha_T t}\right\} \quad (7)$$

式中： $C(x, y, t)$ 为 t 时刻区域上任意点处示踪剂浓度； t 为时间； u 为地下水流速， α_L 、 α_T 为地下水含水层纵向、横向弥散度， $m = \Delta m / H$ ， H 为含水层厚度。

对 (7) 式子两边取极限 ($x \rightarrow 0$, $y \rightarrow 0$)，并令

$$C(t) = \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} C(x, y, t) \quad (8)$$

则得

$$C(t) = \frac{m}{4\pi mut \sqrt{\alpha_L \alpha_T}} \exp\left(-\frac{ut}{4\alpha_L}\right) \quad (9)$$

式 (9) 即为单孔确定弥散度的基本计算公式。

(3) 弥散度和弥散系数计算结果

根据水文地质调查资料和钻孔水位监测资料可知，项目场区地下水含水层岩性主要为白云质灰岩。根据现场注水试验及计算结果，项目场区白云质灰岩层的渗透系数约为 3.06m/d，场区地下水流速约为 0.092m/d。

根据 2019 年开展的《云南云天化氟化学有限公司地下水监测井施工报告》中的水文地质现场试验结果，现场对钻孔 GW4 进行弥散实验，实验过程中氯化钠浓度随时间的变化曲线图见图 6.2.6-4。GW4 钻孔中初始地下水水位到孔底的距离约为 8.39m，则含水层厚度 H 近似取为 8.39m；瞬时投入 GW3 试验孔的氯化钠示踪剂质量为 0.35kg，则单位含水层厚度上瞬时注入氯化钠示踪剂质量 $m = m/H = 0.042\text{kg/m}$ ；含水层岩性为灰岩，其有效孔隙度经验值取为 0.30。将各已知值代入式 (9) 可计算出含水层的弥散度，其计算公式为：

$$C(t) = \frac{10468.0}{t\sqrt{a_L a_T}} \exp(-2.66 \times 10^{-7} \frac{t}{a_L}) \quad (10)$$

根据实验数据经迭代试算，通过式 (10) 可计算出纵向弥散度 α_L 约为 16m，横向弥散度 α_T 约为 5m。根据纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数 $D_L = \alpha_L \times u$ 为 1.47m²/d。

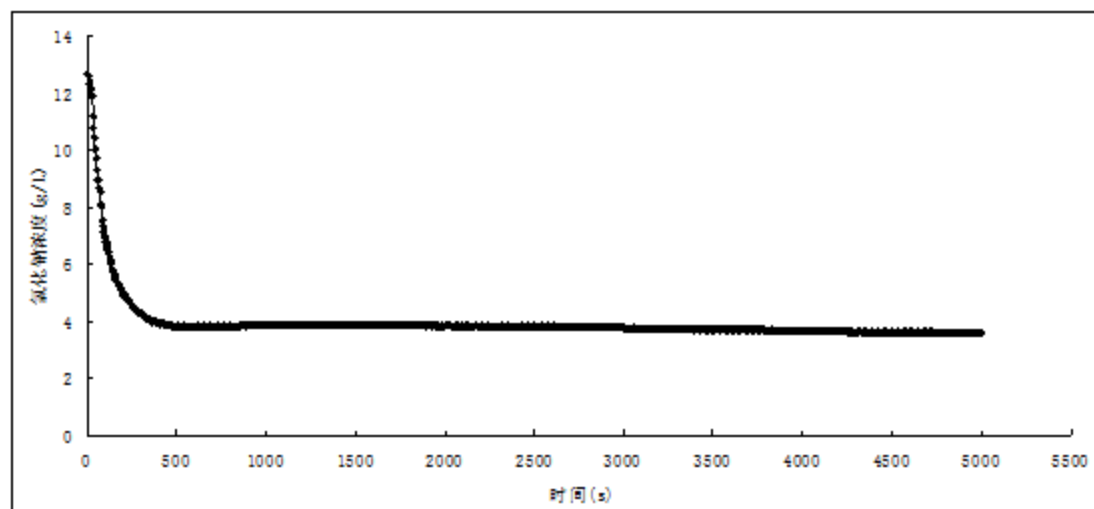


图 6.2.6-6 弥散实验过程中示踪剂浓度随时间的变化图

6.2.6.6 项目污染源源强分析

1、现有项目污染源强分析

(1) 污废水产生情况

根据现有项目概况，厂区现有生产线主要为 80 万吨/年硫磺制酸装置 A、30 万吨/年磷酸装置 A、60 万吨/年磷铵装置 A、80 万吨/年硫磺制酸装置 B、30 万吨/年磷酸装置 B、60 万吨/年磷铵装置 B、3.5 万吨/年氟硅酸钠装置。根据现有项目生产经营、污水废水收集和处理等情况可知，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涉及生产废水的装置区域及收集处理系统区域。

（2）主要评价污染因子

根据工程概况和工程分析可知，废水处理厂系统是厂区生产废水的暂存区域，是厂区地下水的主要污染源。生产废水中主要含有氟化物、磷酸及含砷污染物，因此氟化物、总磷及砷为该厂区内的主要污染因子。

（3）厂区污染防渗现状调查

本项目为改建项目，根据项目厂区现状建成情况，对厂区现有的污染防渗措施进行调查，调查结果见表 6.2.6-6。

表 6.2.6-6 项目厂区现有的防渗措施调查情况一览表

构筑物名称	现状防渗方式（自下而上）
硫磺制酸装置区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖
磷酸装置区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖
磷铵装置区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖
氟硅酸钠装置区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖
污水收集沉淀池	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖
事故应急水池	30cm 厚混凝土层、PE 覆膜布衬层
初期雨水收集池	30cm 厚混凝土层、玻璃钢
危废暂存间	20cm 防渗混凝土，防渗等级 P10，内部喷涂环氧树脂
包装厂房	25cm 厚混凝土层、环氧树脂层
检修间	25cm 厚混凝土层
餐厅	20cm 厚混凝土层
办公楼	20cm 厚混凝土层

根据地下水现状监测结果可知，区域地下水各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准值，表明现有项目运行对地下水环境未造成污染，说明项目厂区现有的防渗措施是有效的。

2、拟建项目污染源分析

（1）污废水产生情况

根据工程概况可知，改建项目位于云南三环中化公司现有厂区内，建设内容主要有磷酸预处理工段、磷酸精制、磷酸浓缩工段及磷酸二氢铵生产装置区等。根据工程分析可知，项目运行期产生的污水主要有生产废水、蒸汽冷凝水、生活污水，其中生产废水包括预处理尾气洗涤系统排水、净化尾气洗涤系统排水、装置区浓缩酸性冷凝水、脱重尾气洗涤系统排水、地坪冲洗废水、循环水站排水等。其中预处理尾气洗涤系统排水、地坪冲洗废水等收集后排至渣酸地下槽进行暂存，之后进行再利用。

磷酸精制工段及浓缩工段装置区浓缩酸性冷凝水收集后暂存于酸性冷凝水收集槽，之后进入循环水站进行补水。脱重尾气洗涤系统排水收集后返回装置系统内脱重反应槽使用。循环水站排水收集后送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充用水。

根据厂区原料储存、产品生产、污水收集和处理可知，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预处理工段、精制工段、浓缩工段、磷酸罐区、循环水系统等区域。

（2）主要评价因子

根据工程概况和工程分析可知，项目运行期产生的预处理尾气洗涤系统排水、净化尾气洗涤系统排水、地坪冲洗废水等生产废水收集后排至地下收集槽进行回收利用。其中预处理工段装置区排入地下渣酸槽，精制工段及浓缩工段装置区排入地下水储液槽进行暂存，之后进行再利用，不外排。因此，预处理渣酸地下槽及精制和浓缩工段的地下储液槽是该区域生产废水的集中暂存区域，是厂区地下水的主要污染源。生产废水中的污染物主要为氟化物、磷、砷等，预测分析时选取氟化物、磷、砷作为主要的评价因子。

（3）污染源强的确定

本项目选用氟化物、磷、砷作为地下水评价因子。根据物料平衡计算，可溶态的氟化物、磷及砷化物主要蓄积在预处理工段渣酸，含量相对较高。因此选取预处理工段渣酸槽作为污染物泄漏的污染源。

本次评价酸液地下槽非正常工况下下渗水量计算参照下式：

$$Q/A=n0.976C_{q0} \cdot [1+0.1(h/t_s)^{0.95}]d^{0.2}h^{0.9}k_s^{0.74}$$

式中：Q—渗漏率， m^3/s ；

A—防渗面积， hm^2 ；

N —防渗面积上的总破损数量，个/ hm^2 ，取 8 个/ hm^2 ；

C_{q0} —接触关系系数，取 0.21；

d —破损处直径，mm，取 1.5mm；

h —防渗层上水头高度，m，取 1m；

t_s —复合防渗层中低渗透性土层的厚度，m，取 0.5m；

k_s —防渗材料接触层饱和渗透系数，m/s，取 1×10^{-6} m/s。

酸液地下槽中生产废水的浓度约为 1.72g/mL，氟化物含量占比约为 2.97%，则氟化物浓度约为 $1.7 \times 2.97\% = 51000$ mg/L。砷含量占比约为 0.003%，则砷浓度约为 $1.72 \times 0.003\% = 52$ mg/L。**（涉密原辅料）含量占比约为 47%，则磷浓度约为 $1.72 \times 20.68\% = 355700$ mg/L。

项目非正常工况下地下水污染源强见表 6.2.6-7。

表 6.2.6-7 项目非正常工况下地下水污染源强一览表

项目	降雨强度折算(mm/y)	氟化物(mg/L)	砷(mg/L)	总磷(mg/L)
预处理渣酸地下槽	417	51000	52	355700
地下水质量标准限值	/	1	0.01	0.3

6.2.6.7 项目对地下水环境的影响分析

项目运营后，在正常工况并采取地下水污染防渗措施情况下，酸液地下槽不会对地下水环境产生污染影响。

本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据酸液地下槽非正常工况下氟化物、砷、总磷污染模拟预测结果，20年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下 50 米范围内；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围 900 米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游污染物超标范围内无水源井。因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

项目对地下水环境造成的影响可采用分区防渗和其他非正常工况防治措施进行预防和控制，不会对本地区地下水环境造成不利影响。

因此，从地下水环境环保角度考虑，本项目的建设是可行的。

6.2.6.8 地下水污染防控措施

项目运行期污水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置，以及改建区等无渗漏成为污水和固废治理的重要环节，地下水污染防治措施如下：

1、清污分流

要按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即生活污水、生产废水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

2、厂区污染防渗措施及要求

厂区改建后装备区和生产车间的防渗措施见表 6.2.6-8。

表 6.2.6-8 项目建设工程区域厂区防渗措施一览表

构筑物名称	采取的防渗方式（自下而上）	备注
预处理装置区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖	
磷酸净化装置区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖	
中间罐区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖	
中和反应、浓缩结晶区	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖	
循环水站	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖	
干燥包装区	25cm 厚混凝土层、环氧树脂层	
污水收集沉淀池	30cm 厚混凝土层、玻璃钢+耐酸砖	
事故应急水池	30cm 厚混凝土层、PE 覆膜布衬层	
通道	20cm 厚混凝土层	

预处理装置区、磷酸净化装置区、中间罐区、中和反应、浓缩结晶区、循环水站、污水收集沉淀池、事故应急水池为污染物产生及储存区域，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求，作为重点防渗区进行建设。

干燥包装区、通道、门卫等为污染防控区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求，作为一般防渗区进行建设。

3、地下水污染监控措施

建立项目区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

为监控地下水环境受污染情况，把厂区下游水井、沙锅村水井设置为地下水水质监测井，每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）。监测因子为 pH、氟化物、砷等。

4、应急处理措施

（1）应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水发生渗漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

（2）应急措施

（a）厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

（b）对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

（c）每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取修补等措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

（d）每年对沙锅村水井进行定期监测，若发现沙锅村水井的水质出现较大变化时，应立即停止使用；并增加水质的监测频率，密切关注沙锅村水井的水质变化，以确保饮用水安全。

6.2.6.9 小结

（1）项目区及其附近地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为古生界泥盆系宰格组（D₃zg）白云质灰岩，主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由西向东径流，向螳螂川径流排泄。

（2）现有生产厂房、库房、备料房、罐区等等生产区域已经采取了相应的防渗措施。从厂区内土壤和包气带监测来看，厂区内土壤以及包气带表层受到一定污染。从现状地下水监测情况来看，区域地下水未受到污染，说明该区域现有企业的现有生产装置未发生地下水污染。公司现有生产设施在正常生产情况下，做好生产废水严格管理，定期检查各个设备的防渗措施的情况下，由于现有的生产装置生产废水发生渗漏，造成地下水污染的可能性较小，现有防渗措施是可行的，对地下水环境的影响是可控的，环境影响可以接受。

（3）针对本次改建项目建设工程区的需要按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，防止生产过程中污染物下渗造成地下水污染。在采取措施后，这一区域的正常生产活动对地下水环境的影响也是可控

的，环境影响可以接受。

(4) 在污废水地下收集槽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，随着时间的增加，污废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离和范围会越来越大，且渗漏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；沙锅村水源井敏感点距离项目较远，且位于项目厂区地下水流场的侧向方位，水力联系度差，项目对其造成地下水污染影响可能性小，根据预测演化结果氟化物浓度随时间变化趋势为 0。

在项目厂区边界及下游设置监控井作为地下水跟踪监测井，若项目厂区污废水发生渗漏的非正常状况下，可通过监控井监测地下水受污染状况，及时采取措施切断污染源并进行整改保证砂锅村水井的饮用水安全，因此，项目的建设运营对沙锅村水井的影响是可控的。

(5) 厂区采取分区防渗措施，对改建项目预处理装置区、磷酸净化装置区、中间罐区、中和反应、浓缩结晶区、循环水站、污水收集沉淀池、事故应急水池等区域进行重点防渗，干燥包装区、通道及门卫进行一般防渗，防渗要求参照导则执行。

总体来说，改建项目为磷酸净化及磷酸二氢铵生产，工程主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，在改建区等区域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，污废水发生渗漏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较小。

6.2.7 土壤环境影响预测与评价

6.2.7.1 建设项目土壤环境影响识别

项目为 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目，在公司厂区内原氟硅酸钠生产装置区域内进行建设，项目主要建设内容及工段包括：磷酸预理工段、磷酸精致工段、萃余酸及磷酸浓缩工段、磷酸二氢铵生产装置工段等主体工程及相关的公用工程及辅助生产设施。项目部分公用辅助及环保工程依托厂区现有设施。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目为污染影响型项目。

项目生产过程中产生的污染物包括废气污染物氟化物、硫化氢、氨气，废水主要为尾气洗涤系统排水、酸性冷凝水、装置及设备地坪冲洗废水、循环水站排水等，固

体废物主要为脱重脱色渣。根据项目工程分析，对本建设项目对土壤可能造成的环境影响识别如表6.2.7-1和表6.2.7-2所示：

表 6.2.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√	√	√	
服务期满后				

注：：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 6.2.7-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产装置区	磷酸预处理工序、磷酸精制工序、浓缩工序、磷酸二氢铵生产装置工段	大气沉降	氟化物、硫化氢、氨气	氟化物	正常生产
生产装置区及罐区	原料、产品、中间物料储存	垂直入渗、地面漫流	氟化物、砷	氟化物、砷	事故状态
污水收集槽	废水收集、洗涤塔	垂直入渗、地面漫流	氟化物、砷	氟化物、砷	事故状态

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。

根据上表识别可知，项目土壤环境影响主要集中在项目运营期废气污染物正常排放情况下经大气沉降可能对土壤环境造成的影响；生产废水、初期雨水收集系统及处理系统发生事故情况时，不能完全收集时随地表漫流进入土壤中后，污水污染物垂直入渗对土壤造成的影响；以及原料、产品及副产品、中间物料储存装置发生破损等事故情况下，污染物垂直入渗对土壤造成的影响。

根据项目区土地利用规划图，项目所在红线范围规划为建设用地，现状为厂区建设用地。

6.2.7.2 项目土壤理化性质调查及影响源调查

1、项目区域土壤理化性质调查

西山区土壤种类丰富，形成土壤的母岩主要有玄武岩、安山质玄武岩、石灰岩、安山岩、花岗岩、变质岩等。根据《西山区志》—土壤类型，全区土壤按气候、母岩、地形、生物等项或因素与土壤力演变过程划分，可分为棕壤、红壤、紫色土、水稻土、棕红壤、黄红壤、酸性紫色土、淹育型水稻土、潜育型水稻土和沼泽型水稻土等 4 个

土类，9 个亚类，28 个土种。

项目所在区域主要分布为山地红壤土类型，局部地区分布有水稻土。山地红壤分布于海拔 1830m~2400m 的山地区，主要由酸性岩（砂岩、页岩、板岩），基性结晶岩（玄武岩）、碳酸岩盐（石灰岩、白玉岩）、石英砂岩等岩类风化而成。地表含有有机质 3~5%，经耕作后可演变为红土，耕作熟化可转变为水稻土。水稻土分布在坝区、山间盆地及河谷地带，经过长期水耕熟化发育而成。可分为淹育型水稻土、潜育型水稻土和潜育型水稻土。水稻土分布的地方土层深厚，含有有机质 2.5%以上，一般水源充足、灌溉方便，是区内的主要产粮土壤。

根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目建筑场地岩土工程勘察报告（详细勘察）》（2022 年 5 月），结合《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和国家土壤信息服务平台提供的数据，本项目调查和评价范围存在一种土壤类型为山地红壤，见图 6.2.7-1。

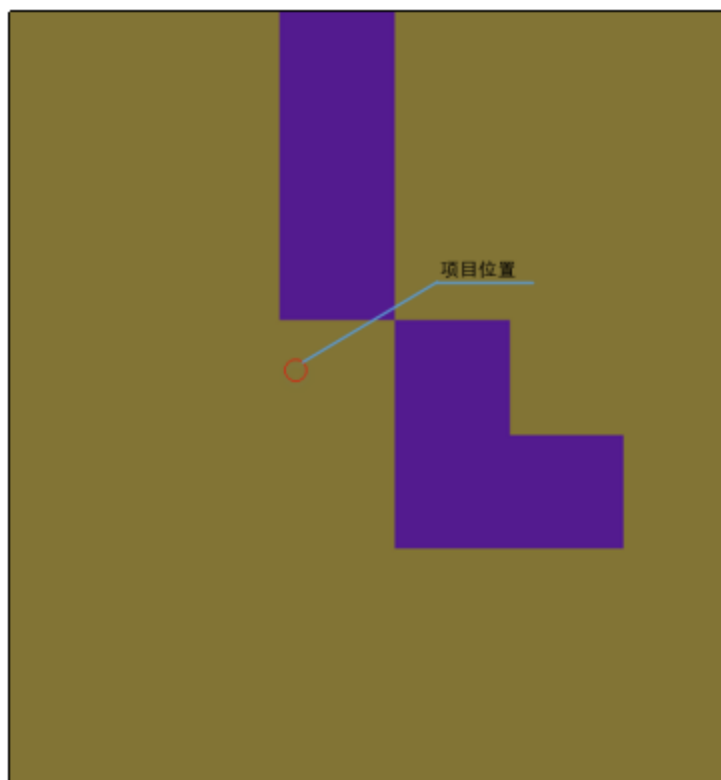


图 6.2.7-1 土壤类型图

本次评价委托云南地质工程勘察设计院有限公司对项目区域及周边土壤进行采样，开展厂区范围内土壤理化性质的调查工作，取样时间为 2022 年 4 月 10~18 日。进行土壤理化性质调查的取样点为：ZK048、ZK023、ZK014、ZK047。

2、土壤污染源调查

本项目为改建项目，采用成熟的溶剂萃取法湿法磷酸精制技术，经过磷酸预处理、磷酸精制（萃取净化）、磷酸浓缩等过程，获得工业级精制磷酸，再利用精制磷酸与氨气反应生产电池用磷酸二氢铵。厂区内与本项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的生产装置主要包括厂区内的磷铵装置、硫酸装置、磷酸装置、氟硅酸钠装置（已停产拆除）包括其配套的储罐、污水处理站、生产车间等。

根据《云南三环中化化肥有限公司环境影响后评价报告》（2021年4月编制）及《云南三环中化化肥有限公司土壤污染隐患排查报告》（2020年12月编制），厂区管线大部分位于地面下，少部分在地面，未发现破损、跑冒滴漏现象。正常生产条件下无生产废水外排，设备检修时有部分冲洗地坪和设备的酸性水产生，设计在装置内有冲洗水收集池，所收集的水通过接入返回系统作为工艺水使用。厂区内各个车间地面均为硬化地面；部分区域（综合罐区、污水处理站、废水循环池等）已铺设过防渗膜，厂区内大部分地面（除绿化带）已进行水泥硬化，开裂现象较少。

根据现场调查项目厂区装置区域周边设置配套设置污水管网及雨水管网，装置区内的污水经装置区内各污水收集槽收集后在装置区或厂区内回用，项目全厂范围内已配套雨水收集沟，全厂收集的初期雨水收集至厂区现有 1500m³初期雨水收集池后经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，作为工艺水回用于生产。

针对项目厂区范围内现有工程的主要装置罐区周边，污水处理站周边等土壤采取柱状样进行监测，根据监测分析结果，项目厂界内土壤监测点监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。

6.2.7.3 建设项目土壤环境影响分析

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为罐区、预处理工段、净化工段、浓缩工段、尾气处理系统及磷酸二氢铵生产装置等。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降主要为随着废气排出的污染物通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。污染物暴露在空气中，在各种因素的作用下，分解的时间较短，但如果沉降积累在土壤中，其半衰期可能会在10年以上，造成土壤污染。

1、垂直入渗（污废水渗漏对土壤环境的影响分析）

（1）一维非饱和溶质运移数学模型

根据现场调查，项目厂区内土壤类型主要为红土，其中磷酸预处理场地污染集中区域为渣酸地下槽，磷酸精制工段污染物集中区域为渣浆槽和萃余酸缓冲槽。其中预处理区域渣酸地下槽及其附近的土壤厚度约为 4.4m，上层土为杂填土，属 10 年前场地施工建设时的人工填土，厚度约 3~3.8m。下层为红粘土，属天然土层，厚度约 0.6~1.0m。精制、浓缩及中和反应工段装置区及地下槽及其附近的土壤厚度约为 13m，上层土为杂填土，属 10 年前场地施工建设时的人工填土，厚度约 3~5.5m。下层为红粘土，属天然土层，厚度约 2.6~12.0m。

则预处理区的渣酸地下槽及精制工段的渣浆槽是该区域生产废水的集中暂存区域，是厂区土壤的主要污染源，且预处理区域的渣酸槽污染物浓度要高于精制工段的渣浆槽污染物浓度。若在渣酸地下槽的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时，生产废水会发生垂直入渗，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、生物化学反应等不做考虑，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，主要考虑渣酸地下槽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，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)； C_0 为污染源强浓度(mg/L)； $v=q/\theta$ 为孔隙平均流速(m/d)； D_z 为垂向弥散系数(m²/d)； $\operatorname{erfc}()$ 为余误差函数。

(2) 等温吸附方程

根据《污染水地质学》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量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：

$$S = K_d C$$

(3) 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，厂区红黏土的初始含水率平均值约为 0.15。

②渗流速率及孔隙平均流速

红土的渗流速率 q 约为 $1.42 \times 10^{-6} \sim 2.18 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，约为 $0.0012 \sim 0.0019 \text{m/d}$ 。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 约为 0.01m/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，且红土对污染物的阻滞能力较强，一般情况下垂向弥散度 a_z 取为 0.5m ，由 $D_z = a_z \times v$ 可计算出黄土的垂向弥散系数约为 $0.005 \text{m}^2/\text{d}$ 。

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 6.2.7-8。

表 6.2.7-8 计算参数一览表

土壤含水率 θ	渗流速率 $q(\text{m/d})$	孔隙平均流速 $v(\text{m/d})$	垂向弥散度 $a_z(\text{m})$	垂向弥散系数 $D_z(\text{m}^2/\text{d})$	吸附常数 K_d	土壤厚度 (m)	污染源强 $C_0(\text{mg/mL})$	
							氟化物	砷
0.15	0.0019	0.01	0.5	0.005	1.5	4.4	51	0.00052

(4) 污染物预测结果分析

在预处理工段渣酸地下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，氟化物初始浓度为 51mg/mL ，砷初始浓度为 0.00052mg/mL ，模型模拟结果如图 6.2.7-2、6.2.7-3、6.2.7-4、6.2.7-5 所示。非正常情况下，模拟期 15 年内表层土不同深度污染物浓度随着时间推移不断提高，各土壤观测点污染物不同时间段的浓度见下表 6.2.7-9、表 6.2.7-10。

表 6.2.7-9 不同观测点氟化物浓度随时间的分布情况（单位： mg/mL ）

距离 (m) \ 时间 (天)	0.5	1	2	4	7	10	12
1	0	0	0	0	0	0	0
10	0.018	0	0	0	0	0	0
100	8.5	0.35	0	0	0	0	0

365	24.48	7.75	0.21	0	0	0	0
1825	39.36	28.16	11.2	0.75	0	0	0
3650	43.26	35.37	21	4.94	0.147	0	0
5475	45	38.76	26.6	9.73	0.89	0.028	0.00063

Observation Nodes: Concentration - 氟化物

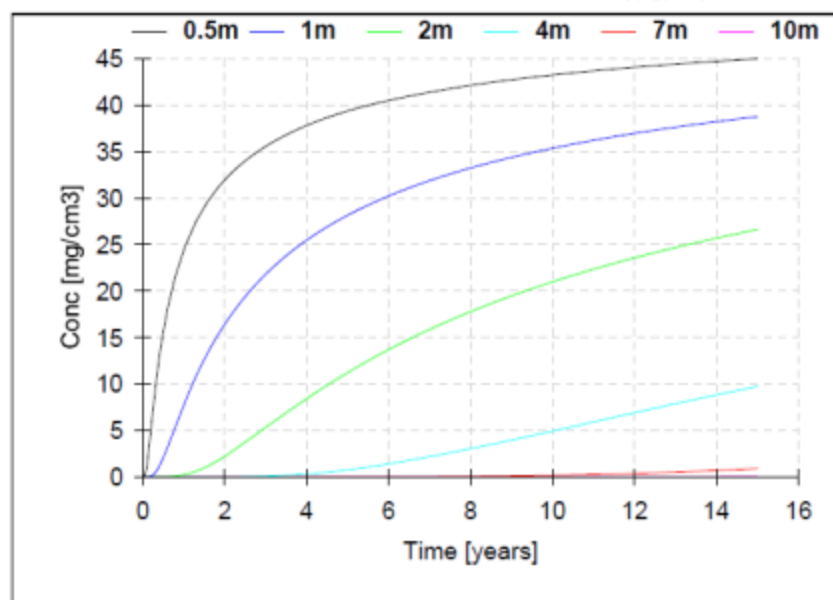


图 6.2.7-2 土壤不同深度观测点氟化物浓度变化曲线图

Profile Information: Concentration - 氟化物

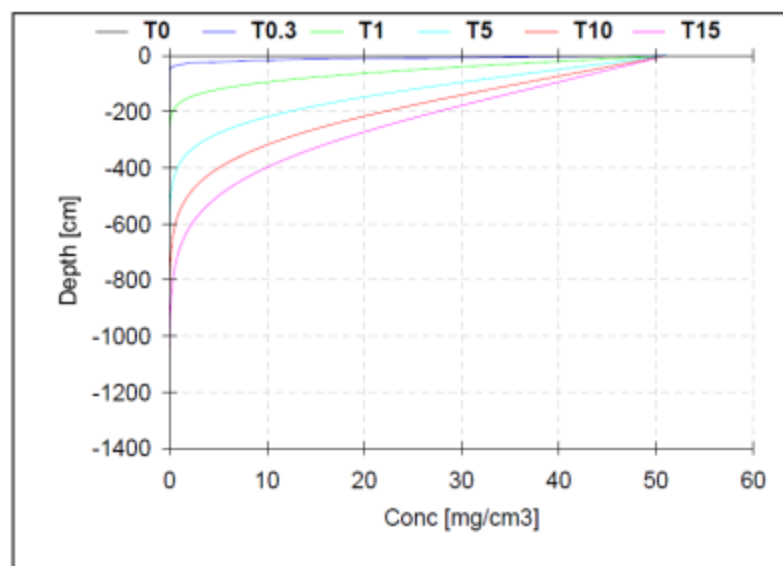


图 6.2.7-3 氟化物在不同水平年沿土壤垂直下渗迁移情况

表 6.2.7-10 不同观测点磷浓度随时间的分布情况（单位：mg/mL）

距离 (m) \ 时间 (天)	0.5	1	2	4	7	10
1	0	0	0	0	0	0
10	1.81×10^{-7}	0	0	0	0	0
100	8.7×10^{-5}	3.35×10^{-6}	0	0	0	0
365	2.5×10^{-4}	7.91×10^{-5}	2.13×10^{-6}	0	0	0
1825	4.1×10^{-4}	2.87×10^{-4}	1.15×10^{-4}	7.63×10^{-6}	0	0
3650	4.41×10^{-4}	3.61×10^{-4}	2.14×10^{-4}	5.03×10^{-5}	1.5×10^{-6}	0
5475	4.59×10^{-4}	3.95×10^{-4}	2.72×10^{-4}	9.92×10^{-5}	9.15×10^{-6}	2.87×10^{-7}

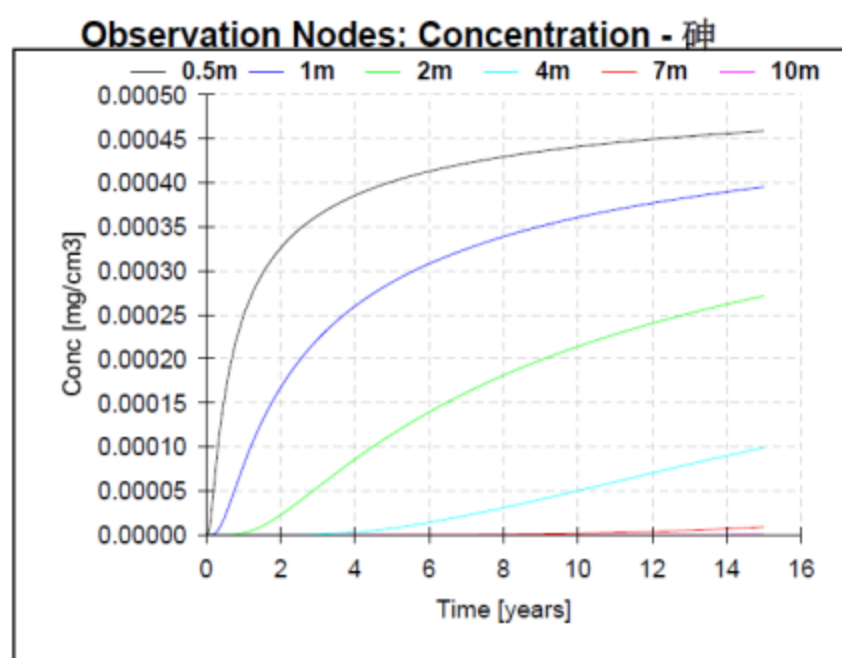


图 6.2.7-4 土壤不同深度观测点砷浓度变化曲线图

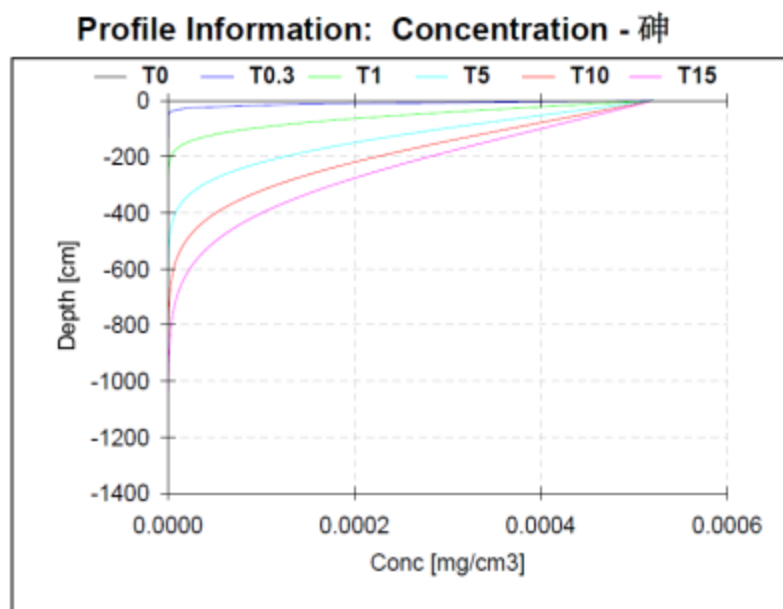


图 6.2.7-5 砷在不同水平年沿土壤垂直下渗迁移情况

由土壤预测模拟结果可知，污染物（氟化物）在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。根据预测结果，污染物下渗时在土壤下 50cm、100cm、200cm、400cm、700cm、1000cm 处的污染物浓度随着时间推移不断提高。其中土壤中氟化物浓度远高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准氟化物的浓度限值，对表层土壤环境影响严重。至模拟期结束，氟化物浓度达标距离为土壤地下 12m 以下，小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准氟化物的浓度限值，即小于 1.0mg/L。

土壤中砷浓度在土壤表层高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的浓度限值，对表层土壤环境影响严重。至模拟期结束，砷浓度达标距离为土壤地下 7m 以下，小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准砷的浓度限值，即小于 0.01mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在预处理工段的渣酸地下槽级精制浓缩工段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 1 天、10 天、100 天、365 天后，污染物在土壤中的最大垂向迁移距离分别约为 0.3m、0.5m、1m、2m。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。。

二、地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，污染土壤。项目装置区内预处理工序、净化工序、浓缩工序区域均设置地下槽，用于收集装置区内的污水及地坪冲洗水，项目建设后装置区内露天装置设置围堰，可有效收集项目产生的污水。厂区现有5000m³事故水池1座，1500m³初期雨水收集池1座，对项目的初期雨水、事故废水进行收集，保证事故废水全部有效收集。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面保证事故废水、初期雨水等全能有效收集的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

建设项目生产过程中产生的废水包括：预处理尾气洗涤系统废水、净化尾气洗涤系统废水、装置区浓缩酸性冷凝水、脱重尾气洗涤系统排水、地坪洗废水、循环水站排水。项目装置区内预处理工序、净化工序、浓缩工序区域均设置地下槽，用于收集装置区内的污水。项目精制工段尾气洗涤系统废水、净化尾气洗涤系统废水及地坪洗废水，送至地下渣浆槽再浆用；预处理渣酸进入现有湿法磷酸装置反应槽回收磷；脱重尾气洗涤系统排水收集后返回装置系统内脱重反应槽使用；酸性冷凝水、项目循环水站排水用于项目补充水使用。

项目在现有厂区用地建设，不新增用地，项目建成前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。厂区现有事故水池1座，初期雨水收集池1座，事故水池和初期雨水收集池通过管道相连，事故水池容积可以满足公司同时发生火灾时消防水收集的需要。初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。初期雨水和事故废水经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，作为工艺水回用于生产等。

厂区内已建设有初期雨水收集池、事故池等废水收集设施，且已采取相应防渗措施，正常情况下废水不会下渗到土壤中。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。

三、大气沉降

本次建设项目外排废气污染物包括：氟化物、硫化氢、氨气等。外排废气污染物中不含重金属、含氯有机物、含苯环有机物等难降解、易富集的污染物。本项目运营期外排废气污染物通过扩散及大气沉降，会有一部分进入到土壤中，本次评价以新建装置外排氟化物为源强，分析预测废气中的氟化物污染物通过大气沉降对占地范围外土壤环境的累积影响。

1、预测范围、时段及情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

（1）预测评价范围

项目为污染类，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，确定本项目重点预测时段为运营期。

（3）情景设置

结合建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表，设定预测情景如下：

表6.2.7-11 预测情景设置一览表

污染源	预测情景	特征因子	备注
装置区有组织、无组织外排废气	废气正常排放	氟化物	持续排放

根据环境影响识别出的特征因子氟化物为预测因子。根据工程分析结果，污染源强见表 6.2.7-12。

表6.2.7-10 预测情景污染源强一览表

污染源	预测与评价因子	废气中氟化物污染物的排放量	备注
装置区有组织、无组织外排废气	氟化物	0.03t/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： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g，本次评价氟化物的年输送量按 30000g/a；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，取调查的 3 个表层样监测点表层土壤容重的平均值，为 2132kg/m³；

A ——预测评价范围，以厂界及其外扩 1km 围成的区域，472063m²； D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

基于保守预测，假设污染物沉降后全部吸附在土壤中，未随淋溶和径流排出， L_s 、 R_s 取零，因此公式可简化为：

$$\Delta S = n \cdot I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，本次取现状监测值中厂界外四个表层样监测结果的平均值，为 2.1g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测结果

表6.2.7-13 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	I_s 值 (g)	30000
	ΔS 值 (g/kg)	0.00149
	S_b 值 (g/kg)	2.1
	S 值 (g/kg)	2.101
20 年	I_s 值 (g)	30000
	ΔS 值 (g/kg)	0.0029

	S _b 值 (g/kg)	2.1
	S 值 (g/kg)	2.103
30 年	I _s 值 (g)	30000
	ΔS 值 (g/kg)	0.0046
	S _b 值 (g/kg)	2.1
	S 值 (g/kg)	2.104

由上表预测结果可知，氟化物污染物在预测年份取 10、20、30 年，对土壤的贡献值 0.00149g/kg、0.0029g/kg、0.0046g/kg。对照土壤现有背景值 2.1g/kg，本项目运行 30 年，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献值仅占目前土壤中氟化物现状背景值的 0.21%。

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。

6.2.7.4 土壤环境保护措施与对策

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及效果：本项目针对各类废气污染物均采取了相应的治理措施，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及效果：涉及地面漫流途径须设置三级防控、储罐围堰、地面硬化等措施。

3、三级防控

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

4、储罐区围堰等措施

项目罐区四周设置围堰，罐区设置地下槽，萃取剂储槽旁设置一个萃取剂地下槽主要收集事故下泄漏的萃取剂；预处理工段区周边设置排水管，并设置地下槽；浓缩工段、净化工段区一楼设置围堰及设置地下槽；磷酸二氢铵生产装置车间设置地下槽。在储罐、车间发生物料泄露时可用于收集储存泄漏的废液，杜绝事故排放。

3、垂直入渗污染途径治理措施及效果

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。

4、土壤环境跟踪监测

根据项目特点及评价等级，对项目区周边评价范围内的土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

监测点位：评价范围内距厂界外 1km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点；

监测因子：pH 值、氟化物；

监测频次：每 3 年进行一次监测，并按项目有关规定及时建立档案。

6.2.7.5 土壤环境影响评价结论

(1) 根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

(2) 根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括氟化物、硫化氢、氨气，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) 装置区内设围堰、污水收集槽，厂区内设有初期雨水收集池、事故废水收集

池来收集生产过程中可能产生的各种废水，且经废水收集池的大小可满足收集要求。正常情况下，装置区内生产废水在装置区内全部回用。因此，正常情况下不会有含有污染物的废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

(4) 根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，氟化物污染物在干湿沉降的情况下，在预测年份取 10、20、30 年时，对土壤的贡献率较低。

(5) 本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对新增装置区按照地下水污染防治措施进行分区防渗，以进一步减缓大气沉降以及废水外排可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

总体来说，本项目界区内全部都是硬化后的地面，没有直接裸露的土壤存在，并根据要求进行了分区防渗。因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

项目运行对土壤的污染主要是由泄漏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率较低，不会导致土壤背景值含量升高。

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。

土壤环境自查表详见表 6.2.7-14:

表 6.2.7-14 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(2.727) hm ²	不新增占地
	敏感目标信息	1、敏感目标（园地）、方位（东南）、距离（50m）； 1、敏感目标（居民散户）、方位（东侧）、距离（100m）；	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）	
	全部污染物	氟化物、SS、硫化氢、氨气	
	特征因子	氟化物	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>	
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>	
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>	

调查内容	理化特性	详见表 6.2.7-3~6.2.7-6			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	0	4	0-0.2m	
		柱状样点数	13	/	0-3m	
现状监测因子	GB36600表1所列45项因子；GB15618-2018表1中所列8项；特征因子pH、氟化物、总磷					
现状评价	评价因子	GB36600表1所列45项因子；GB15618-2018表1中所列8项；特征因子pH、氟化物、总磷				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）				
	现状评价结论	各项监测结果均能满足对应的土壤环境质量标准要求。				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（污染物年输入量和累积量的计算）				
	预测分析内容	影响范围（项目下风向占地范围外延 1km） 影响程度（可接受）				
	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		
		2	pH 值、氟化物、总磷	每 3 年 1 次		
信息公开指标	距厂界外 1km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点，每 3 年监测 1 次，监测指标为 pH 值、氟化物、总磷，监测结果定期向社会公开。					
评价结论	项目拟建厂址土壤环境质量现状达标，根据影响识别和环境影响预测，本项目在各项环保措施落实到位的情况下，对土壤环境可能造成的影响在可接受范围内。					
注 1：“☑”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

6.2.8 碳排放分析

根据核算，企业现有项目年碳排放量为 133277.74tCO₂，本项目年碳排放量为 1556.22tCO₂。项目建设后全厂年碳排放量为 134833.96tCO₂。

6.2.8.1 减污降碳措施论证及比选

(1) 工业生产过程

项目工业生产过程碳排放主要是来源于碳酸盐（碳酸钡、碳酸钠）使用过程，主要用于磷酸净化工段脱出磷酸中的硫及氟。工业生产过程可通过源头减排，在生产过程中，根据净化磷酸中硫及氟的含量，按照工艺实际需求投入碳酸盐用量，防止碳酸盐投加过量减少碳酸盐的损失，并对生产过程精脱过程滤液作为预洗涤酸返回进行对

来自萃取塔的磷酸进行洗涤，在精脱过程多余的碳酸盐可再次返回精脱进一步减少碳酸盐的损失。

（2）外购电力产生的排放

项目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）工业磷酸传统上采用热法工艺，热法工艺高耗能、高污染，本项目采用低耗能的湿法磷酸净化工艺生产净化磷酸及其磷酸盐，与传统工艺比较，可以大幅度降低能耗。

（2）本项目溶剂萃取法净化磷酸选用与水不溶的有机萃取剂，反萃取后溶剂自动分相，不需萃取剂蒸馏回收工序，既简化了工艺流程，又节约了蒸馏回收萃取剂的大量耗能。

（3）溶剂萃取的核心设备采用新型萃取设备—往复式振动筛板塔，既可与传统脉冲塔媲美，又比其节能。

（4）净化稀磷酸、萃余磷酸浓缩采用节能的双效浓缩蒸发，电池用磷酸二氢铵采用三效蒸发浓缩，加热蒸汽二次复用，蒸汽消耗比常规单效浓缩节约一半。

（5）主要的水消耗环节，真空蒸发产生的二次蒸汽混合冷凝水，采用循环水方式，通过凉水塔冷却后反复使用，节约一次水资源，降低能耗。

（6）泵出口物料计量输送均采用节能的变频器，通过改变电机转速实现流量调节。

（7）所有需要蓄热的高温设备和管道，均采用新型节能型保温绝热材料作保温层，减少热损失和能源消耗。

（8）通过选用新型节能灯、节能电机等节能用电设备，减少电能的消耗。

（9）优化动力设备规格，避免大马拉小车现象，保证生产运行的低能耗。

（10）将整个装置区内散落的工艺水、场地冲洗水、泵的冷却或密封水等全部汇集到一个收集水池，澄清后用泵打回，作为系统的补充水等加以复用。

（11）在工艺、设备成熟可靠的同时，通过加强管理，使系统尽可能减少开停车，实现长周期稳定运行，降低能耗。

（12）其它措施

加大企业能源管理力度，从组织、制度上完善和健全从公司、车间科室到生产班组的三级能源管理体系，制定具有可操作性的能源管理标准、能源管理奖惩制度、能

源管理计量制度、能源管理定额制度。充分调动和发挥各级管理与生产人员节约能源的积极性，并从制度上将节能工作作为一项重要的业绩指标纳入各级人员考评范畴。

6.2.8.2 CO₂ 减排量

根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目（重新报批）节能报告》，通过采取相应措施，项目可减少电能消耗 30582.3 万 kWh/a，相应减少净购入电力产生的 CO₂ 排放量为 161199.303t/a。本项目建成后，磷酸装置、硫酸装置的规模不变，磷铵装置的规模减少，磷铵装置不涉及化石燃料和碳酸盐的使用，仅涉及外购电力，减少约 9 万 kWh/a，减少的 $E_{CO_2, \text{净电}}=47.439t/a$ 。

因此，CO₂ 减排量总计 161246.742t/a。

6.2.8.3 排放管理制度

（1）组织制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

1、监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a)规范碳排放数据的整理和分析；b)对数据来源进行分类整理；c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d)对数据进行处理并进行统计分析；e)形成数据分析报告并存档。

2、报告管理

根据《碳排放权交易管理办法》（试行），重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并报生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。

3、信息公开

企业编制的年度温室气体排放报告应当定期公开，接受社会监督，涉及国家秘密和商业秘密的除外。

6.2.8.4 三环中化碳达峰行动方案符合性分析

三环中化碳达峰行动方案《云南三环中化化肥有限公司碳达峰行动方案》已报审批，其中包含了本项目碳排放的信息，公司 2021 年企业将部分煤和焦炭使用天然气进行替代，CO₂排放量持续降低。至 2022 年之后，由于生产规模逐年增加，导致外排 CO₂量增加，至 2025 年后趋于稳定。因此云南三环中化化肥有限公司达峰年为 2025 年，同时方案中制定了相关措施确保减少 CO₂的排放。

因此，本项目的建设不会导致碳达峰行动方案变更。

6.2.8.5 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、能源的原材料用途、工业生产过程排放、企业购入电力及热力排放。

经核算，本项目建成后全厂年碳排放总量为 134833.96tCO₂。项目在工艺设计、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。

7 环境风险分析

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事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，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、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

评价工作程序见下图：

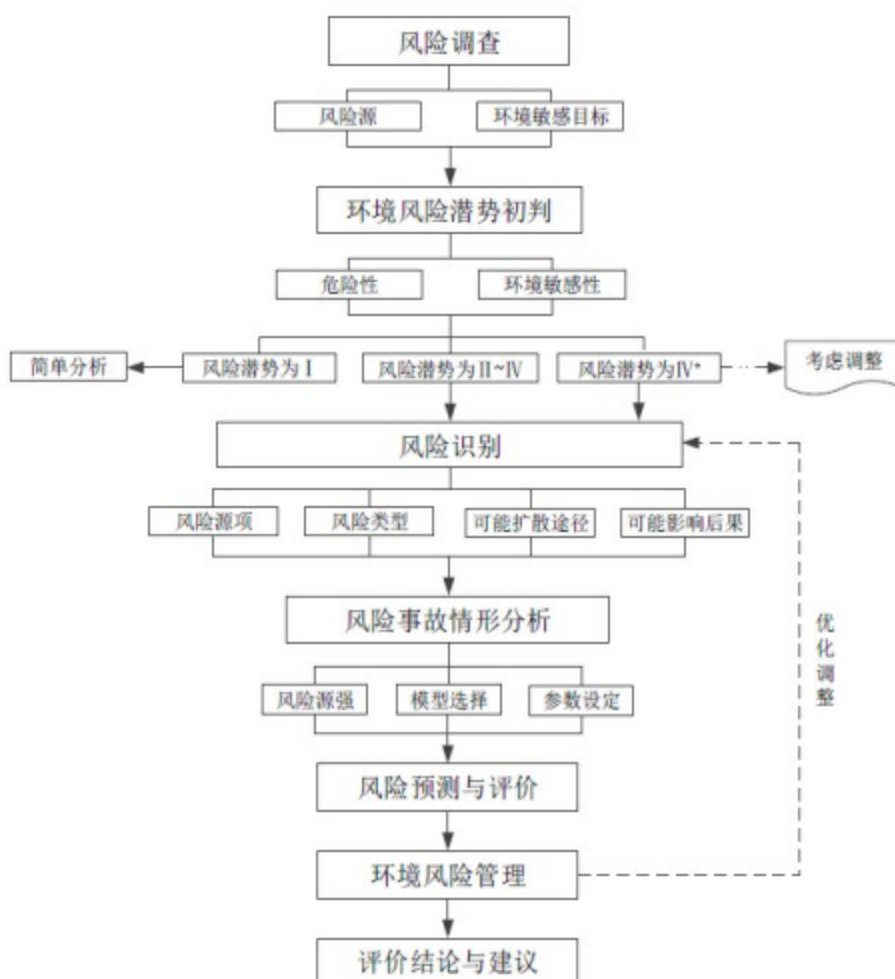


图7.1.1-1 风险评价工作流程

建设项目主要建设内容包括：原料预处理工段、萃取净化工段、浓缩工段、罐区、中和反应工段等主体工程及相关的公用工程及辅助生产设施。项目部分公用辅助及环保工程依托厂区现有设施。

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，风险评价需识别本项目营运过程中存在的环境风险隐患，提出改进措施和建议，消除环境风险隐患，防止重大环境污染事故及次生事故的发生。评价重点为进行风险源调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理、评价结论及建议等内容。

本项目在现有厂区内进行建设，部分公辅设施需依托现有工程，本项目建设不新增厂区重大风险源。本次评价环境风险分析对项目新增风险源进行识别，重点对本次项目新增风险源、新增风险物质及新增风险防范措施进行调查分析，并对现有工程风险防范措施可行性、对项目依托现有风险防范措施的可行性进行分析论证。

7.1 环境风险调查

7.1.1 项目风险源调查

根据本项目生产系统运行工艺、生产运行过程中涉及的主要原辅材料、燃料、中间产物以及生产过程中排放的废气、废水、固体废物等的危险特性，对项目等风险源进行调查。

本项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质有：磷酸、**（涉密原辅料）、液氨、氢氧化钠、萃取剂、硫酸、氟、硫化氢、碳酸钡、碳酸钠等。

液氨在本项目不新建罐区储存，依托现有液氨装置，采用管道输送至本项目，经蒸发器加热后在氨气缓存罐内暂存（少量在线储存）。项目建成后总厂的液氨用量减少 0.141 万吨/年，液氨球罐的最大存储量不变，在线量减少，三环中化现有罐区的应急物资及措施依然能满足使用要求，本环评不再对现有的风险源进行调查和分析。

项目主要涉及危险物质的理化性质及危害特性见以下列表。

表7.1.1-1 本项目主要涉及危险物质主要理化性质一览表

物料名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒理指标	危险特性	主要分布
磷酸	7664-38-2	H ₃ PO ₄	外观与性状：无色透明或略带浅色稠状液体，纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。熔点(°C)：42.35(纯品)；沸点(°C)：261；相对密度 1.70；相对密度(水=1)：1.87(纯品)；相对蒸气密度(空气=1)：3.38；饱和蒸气压(kPa)：0.67(25°C, 纯品)；溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇	LD50：1530mg/kg(大鼠经口)；2740mg/kg(兔经皮)	第 8.1 类酸性腐蚀品，化学危险性：酸性腐蚀品，强腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。禁忌与强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物接触。蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可至皮肤或眼灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩，鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。	罐区、生产各工序
**（涉密原辅料）	1314-80-3	P ₂ S ₅ (P ₄ S ₁₀)	性状：灰色至黄绿色结晶，有吸湿性，有类似硫化氢的气味。熔点(°C)：286~290；沸点(°C)：513~515；相对密度(水=1)：2.09；饱和蒸气压(kPa)：0.13(300°C)；临界压力(MPa)：23.2；引燃温度(°C)：141.6；溶于氢氧化钠溶液并生成硫代磷酸钠。微溶于二硫化碳，不溶于冷水，遇热水则分解生成磷酸和硫化氢	LD50：389mg/kg(大鼠经口)；3160mg/kg(兔经皮)	遇明火、高热、摩擦、撞击有引起燃烧的危险。受热分解，放出磷、硫的氧化物等毒性气体。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与潮湿空气接触会发热以至燃烧。与大多数氧化剂如氯酸盐、硝酸盐、高氯酸盐或高锰酸盐等组成敏感度极高的爆炸性混合物。遇水或潮湿空气分解成有腐蚀和刺激作用的磷酸及硫化氢气体	浓缩工序、原料库
硫酸	7664-93-9	H ₂ SO ₄	无色透明油状液体，沸点(°C):330；熔点(°C):10.5；相对密度(水=1):1.83；相对蒸气密度(空气=1):3.4。溶解性：与水混溶	LD ₅₀ ：大鼠经口：2140mg/kg。LC ₅₀ ：大鼠吸入：510mg/m ³ ，2小时；小鼠吸入：320mg/m ³ ，2小时	遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性	罐区，定期清洗浓缩系统
氢氧化钠	1310-73-2	NaOH	白色不透明固体，易潮解，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等，熔点318.4°C	LD50：40mg/kg(小鼠腹腔)；LC50：无资料；刺激性家兔经眼：1%重度刺激。家	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	生产各工序

物料名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒理指标	危险特性	主要分布
			, 沸点1390°C; 相对密度(水=1) 2.12	免经皮: 50mg/24小时, 重度刺激		
碳酸钡	513-77-9	BaCO ₃	性状: 白色斜方结晶或粉末; 熔点(°C): 811; 沸点(°C): 1300(分解); 相对密度(水=1): 4.43; 溶解性: 不溶于水, 不溶于硫酸, 溶于稀盐酸、硝酸、氯化铵溶液、乙醚、氯仿。	急性毒性 LD50: 418mg/kg(大鼠经口); 200mg/kg(小鼠经口)	吸入吸入可能有害。可能引起呼吸道刺激。摄入误吞对人体有害。皮肤通过皮肤吸收可能有害。可能引起皮肤刺激。眼睛可能引起眼睛刺激	净化工序、原料库
碳酸钠	497-19-8	Na ₂ CO ₃	性状: 单斜针状结晶, 白色粉末, 味涩。; 密度(g/m ³ 25/4°C): 2.54; 熔点(°C): 851; 沸点(°C, 常压): 1600; 溶解性: 溶于水, 微溶于无水乙醇, 不溶于丙醇, 溶于甘油。	LD50 经口-大鼠-4, 090 mg/kg LC50 吸入-大鼠-2h-5, 750mg/l	H303吞咽可能有害。H316造成轻微皮肤刺激。H319造成严重眼刺激。	净化工序、原料库
磷酸三丁酯	126-73-8	C ₁₂ H ₂₇ PO ₄	性状: 无色几乎是无臭的液体。沸点(°C, 1.33kPa): 289; 熔点(°C): -80; 相对密度(g/mL, 20/4°C): 0.9766; 相对蒸汽密度(g/mL, 空气=1): 8.86; 溶解性: 微溶于水, 165mL水能溶解1mL磷酸三丁酯。能与多种有机溶剂混溶。; 蒸汽压:2.67kPa/20°C; 引燃温度(°C): 410	对皮肤和呼吸道有强烈的刺激作用, ; 眼睛-免500毫克 重度; 具有全身致毒作用 LD50: 3000mg/kg(大鼠经口) LC50: 实验大鼠(三只)吸入1.3g/m ³ , 6小时, 无死亡。人经口, 约100ml, 可引起呼吸困难、抽搐、麻痹、昏睡等症。	可燃液体, 不属于易爆物质。遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气	净化工序、罐区
硫化氢	7783-06-4	H ₂ S	性状: 无色、有恶臭味的气体; pH值: 4.5(1%水溶液); 熔点(°C): -85.5; 沸点(°C): -60.3; 相对密度(水=1): 1.54; 相对蒸气密度(空气=1)	本品是强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈刺激作用; LC50618mg/m ³ (大鼠)	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应, 发生爆炸。气体比空气重, 能在较低处扩散	浓缩工序

物料名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒理指标	危险特性	主要分布
			: 1.19; 饱和蒸气压 (kPa) : 2026.5 (25.5°C) ; 临界温度 (°C) : 100.4; 溶解性: 溶于水、乙醇、二硫化碳、甘油、汽油、煤油等。	吸入);	到相当远的地方, 遇明火会引起回燃。	
氟	7782-41-4	F	淡黄色气体, 高毒, 有刺激性气味;	LC50: 233mg/m ³ , 1小时, (大鼠吸入)	氟及其一些化合物都有毒和较强的腐蚀性。氢氟酸可以腐蚀玻璃。而氟离子在人体组织内有渗透性。氢氟酸接触皮肤如不及时处理可以腐烂至骨而造成永久性的损伤, 而氟离子可以和钙离子结合而使人发生中毒。	预处理、净化工段尾气洗涤塔
液氨	1336-21-6	NH ₃	无色, 有刺激性恶臭的气体	LD50: 350mg/kg (小鼠经口) ; LC501390mg/m ³ , 4小时 (大鼠吸入)	易燃, 高压, 遇热有爆炸危险。会引起皮肤烧伤, 有严重损害眼睛的危险, 吸入有毒, 对水生物有剧毒。	管道、氨气缓冲罐、中和反应工序
废机油	/	/	无色半透明油状液体、不溶于水	/	易燃	厂区内危废暂存间

7.1.2 环境敏感目标调查

敏感目标调查主要为项目厂界周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构及人群，以及地下水环境、地表水环境敏感因素。项目环境敏感特征表详见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境 空气	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	属性	人口数（人）
	1	达子上村	东南	32	居住区	230
	2	砂锅村	东北	380	居住区	120
	3	达子小村	东南	553	居住区	110
	4	中平村	东南	733	居住区	230
	5	西山区第三民医院	东南	986	医院	500
	6	中庄	东南	1197	居住区	120
	7	新村	东	1210	居住区	220
	8	云磷小区	南	1397	居住区	1500
	9	花椒箐	南	1817	居住区	102
	10	中宝村	东南	1877	居住区	310
	11	小场	西	1961	居住区	230
	12	马鞍山村	西北	2037	居住区	120
	13	柴碧村	东南	2327	居住区	90
	14	桃树箐	西南	2341	居住区	102
	15	桃树居民委员会	西南	2554	居住区	310
	16	双哨村	西北	2572	居住区	490
	17	中轻依兰生活区	西北	3123	居住区	2100
	18	中新社区	东南	3225	居住区	420
	19	桃树村	西南	3428	居住区	90
	20	耳材小村	东南	3461	居住区	80
	21	青鱼社区	西北	3695	居住区	520
	22	耳材村	东南	3933	居住区	90
	23	小海口	西北	4164	居住区	400
	24	青鱼村	西北	4311	居住区	220
	25	小麦地	西	4413	居住区	30
26	中宝社区	西南	4541	居住区	230	

	27	新桥村	东南	4609	居住区	120
	28	下哨	西北	4655	居住区	280
	29	山冲村	东北	4669	居住区	229
	30	赵家村	西北	4681	居住区	43
	31	沟边	西北	4748	居住区	80
	32	天湖景秀小区	东南	4775	居住区	150
	33	山冲社区	东南	4904	居住区	320
	厂区周边 5km 范围内人口数小于 1 万人，厂区周边 500m 范围内人口小于 500 人。					
大气环境敏感程度 E 值						E3
地表水	序号	受纳水体	水域环境功能		24 小时流经范围	
	1	螳螂川	IV类		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标					
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	砂锅村水井	较敏感 G2	III	D2	/
	2	中平村水井				
	3	三环中化 1#深水井				
	4	三环中化 2#深水井				
	5	三环中化 3#深水井				
	6	三环中化 4#深水井				
	7	三环中化 5#深水井				
	8	三环中化 6#深水井				
	9	三环中化 7#深水井				
	10	三环中化 8#深水井				
地下水环境敏感程度 E 值						E2

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 P 值的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 值按下式进

行计算：

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

式中：

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

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为I。

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

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

……（涉密删除）……

经计算，本项目 $Q=860.8648$ ， $Q > 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

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

根据本项目生产系统的危险性进行识别，本项目属于化工行业，本项目行业及生产工艺判定情况详见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-2 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、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	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	根据设计单位提供资料，物料最高温度为浓缩工段，出料温度	20（本项目罐区、液氨罐

			为 102°C，装置压力不超过 0.6MPaG，项目生产工艺过程不属于高温高压生产工艺过程；项目设置罐区一个主要储存项目原料磷酸、中间酸等；项目依托的罐区包含液氨罐区、磷酸罐区和硫酸罐区	区、磷酸罐区、硫酸罐区)
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	项目属于前述化工行业	0
合计				20
a 高温指工艺温度≥300°C，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa				

经计算，本项目 M=20，以 M2 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

根据判定本项目 Q 值为 860.8648，属于 Q≥100 范围。M=20，以 M2 表示由分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表 7.2.1-3 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

7.2.2 环境敏感程度（E）的确定

(1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数（9886）小于 1 万人、周边 500m 范围内人口<500 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E3）。

(2) 地表水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2~表 D.4 的规定，项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点，下游（顺水流方向）10km 范围内无类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3；项目风险事故下，危险物质泄漏的排放点可能进入水体为螳螂川，水环境功能区划为 IV 类，属于低敏感区 F3，则地表水环境敏感程度分级为 E3。

（3）地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5~表 D.7 的规定，项目拟建厂址地下水功能敏感性分区为较敏感 G2，根据《云南三环中化化肥有限公司 100kt/a 电池用磷酸二氢铵项目（重新报批）岩土工程详细勘察报告》“场地地下水主要赋存于②层黏土及③层全风化灰岩的孔隙中，钻孔揭露水位埋深在 8.15~33.1m 之间，地层厚度为 0.7-16.8m，渗透系数为 $2.59 \times 10^{-8} \sim 3.54 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。因此，项目场地包气带防污性能 D2，则最终确定拟建项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

7.2.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 7.2-4），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目 P 值的确定情况，本项目环境风险潜势划分如表 7.2.3-1 所示。

表 7.2.3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

表 7.2.3-2 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P1	E3	III
地表水环境风险潜势划分	P1	E3	III
地下水环境风险潜势划分	P1	E2	IV

7.2.4 风险评价等级及范围

根据环境风险潜势划分结果，本项目大气环境、地表水、地下水环境风险潜势均

划分为 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，对照本项目环境风险等级见表 7.2-6 判定本项目评价等级。

表 7.2.4-1 环境风险评价工作等级划分

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

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

表 7.2.4-2 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P2	III	二
2	地表水	E3	P2	III	二
3	地下水	E2	P2	IV	—

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境、地表水境风险评价等级均为二级评价，地下水环境风险评价等级均为一级评价。

根据评价等级确定风险评价范围，其中，本项目大气环境风险评价范围设置为项目边界外 5km 的范围；地表水环境风险评价范围、地下水环境风险评价范围同项目地表水评价范围、地下水评价范围。

7.3 环境风险识别

本项目存在一定的环境风险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

7.3.1 物质危险性识别

本项目所涉及的原料、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：磷酸、**（涉密原辅料）、氢氧化钠、萃取剂、硫酸、氟、硫化氢等。项目主要涉及危险物质危险性识别见表7.3.1-1。

……（涉密删除）……

7.3.2 生产系统危险性识别

7.3.2.1 主体生产装置及工艺设备设施危险性识别

由于装置为连续生产，生产过程的周期性较长，使整个生产过程对各类设备特别是关键设备的可靠性要求很高，设计中考虑不周、施工中把关不严或者运行中的松懈，操作不当，都可能造成物料泄漏，引起工作人员的化学灼伤、中毒，甚至火灾爆炸等事故。

1、工艺设备设施危险有害因素分析

(1) 磷酸贮槽连接阀门损坏的泄露等，造成操作工作人员的灼伤等损害；反应工序装置区磷酸输送管道以及与萃取槽等设备的联接部位密封失效，造成磷酸的泄漏，如果操作人员无自我防护意识或在检修过程中，人体接触泄漏的磷酸可能发生灼伤危害。

(2) 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。

(3) 若各种转动设备（如：泵类、输送机械）的运转部分的润滑部位缺油，会造成设备损坏及停车，停车还可能造成物料泄漏、堵塞、重物坠落等，引起人员伤亡事故。

(4) 若各种转动设备裸露在外的轴、联轴节、键和固定螺钉没有安装防护罩或防护罩损坏或检修拆下防护罩，事后未恢复，由于设备高速运转，在操作过程中，可能造成操作人员人身伤害。

(5) 若各种转动设备在运转过程中产生振动时间长，可能出现基础或地脚螺栓松动，若在巡回检查中没有及时发现，机械设备会出现剧烈振动，发生事故。

(6) 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。

(7) 若接触腐蚀性物料的设备设施未按照物料性质要求进行防腐处理，在生产过程中可能造成设备腐蚀加快，损坏设备，引起事故。

(8) 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。

(9) 若设备的安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当容易引起设备或管道超压，

可能发生爆炸事故，可造成火灾、爆炸以及人员中毒事故。

(10) 若各种设备的安装、操作和维护的方法不正确，也可能发生事故。

(11) 若各种设备的联锁及执行机构失灵，可能造成设备超压，引起事故。

(12) 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。

(13) 若购买设备时，其安全附件与主体设备未能同时引进，将存在安全隐患。

(14) 设备的冷却系统若存在隐患，将导致设备使用寿命降低，未能发现将导致事故发生。

2、特种设备设施危险性分析

若各种特种设备设施设计、选材、安装和使用前的检测，没有按照规定执行，可能造成设备损坏，引起事故。

(1) 压力设备若未按规定定期进行检测，不能及时发现材质变化、裂纹、变形等缺陷，容易造成压力设备爆破事故。

(2) 压力设备超压运行易引起爆炸事故。

(3) 压力设备在使用中受压部件发生破坏，设备中介质蓄积的能量迅速释放，内压瞬间降至外界大气压力以及压力管道泄漏而引发爆炸事故。

(4) 设计时选材不当，施工安装存在缺陷而引起压力容器发生事故。

(5) 各种自动控制的阀门若失灵，可能造成物料配比失衡，压力超高、超低引起事故；同时自动控制、检测、联锁失灵可能造成事故。

(6) 介质为可燃、易燃及有毒物料的压力容器及管道因泄漏可能引起的火灾、人员中毒事故。

3、压力管道事故

本项目主要原料、冷却水、压缩空气等均通过管道进行输送，管道事故风险识别如下：

(1) 压力管道安全色涂刷不明显，易造成检修或改建施工等过程中的误判断、误操作，造成事故。

(2) 压力管道腐蚀穿孔、人为破坏、法兰破损等原因造成物料泄漏，易导致火灾爆炸或人员中毒等事故。

(3) 若跨越道路的压力管道高度不足，易被车辆撞击，引起物料泄漏事故。

(4) 在进行压力管道布置时，若布置不合理，穿越人群积聚或与输送介质性质不符的设备设施时，一旦发生泄漏，将造成事故，引起危害。

(5) 根据对历年来各种工业管道事故原因的分析，事故的原因主要有设计原因、制造原因、安装原因、管理不善、腐蚀等。

4、工艺过程分析识别分析

(1) 开车、停车及运行过程中不按操作规程及开停车程序操作，不严格遵守升降温和加減负荷等要求，违章作业，造成生产不能正常运行，还可能发生伤亡事故。

(2) 生产时未严格控制工艺技术指标，系统负荷超标影响生产运行和产品质量并发生事故。

(3) 不能准确分析故障原因、判断故障部位和正确处理各类故障，潜在危险不能及时排除，致使生产不能正常运行。

(4) 若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障。

(5) 若交接班交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误。

(6) 未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况。

(7) 若操作工违反劳动纪律（如：脱岗、串岗和睡岗等），不能及时调整工艺参数，可能引发事故。

7.3.2.2 储存系统和运输风险识别

1、涉及的危险物料贮存情况

厂区涉及的主要危险化学品有：磷酸、**（涉密原辅料）、氢氧化钠、萃取剂、硫酸、碳酸钡、碳酸钠、氨等。

项目原辅料、产品、中间产物、副产品的贮存为本项目新建储存设施。

……（涉密删除）……

2、危险品储存、输送及装卸过程危险性分析

本项目罐区内的物料为液态物料采用，管道输送至生产装置各个工序，或生产工序至罐区。液氨不在罐区储存，用管道直接输送至液氨蒸发器。

(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，易发生泄露事故。

(4) 在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

(5) 在储存过程中，若对储存物资没有按照性质分类储存，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

(6) 若电力设施布置不规范，电线未穿钢管保护，在防爆区域内没有按规定设置防爆电气，可能引起电气火灾，或人员触电。

(7) 若防雷设施和防静电接地装置失效，可能造成静电积聚或感应雷产生高电荷，引起火灾事故。

(9) 原料库地面未设防潮措施，若包装物长期受潮，可能腐蚀包装物，造成包装容器内物料泄漏，引起事故。

(10) 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露事故；

(11) 危险化学品周围若出现火源、热源可能引起化学品燃烧、爆炸。

7.3.2.3 公用工程风险分析

公用工程的主要风险和有害因素来自于电气系统、消防系统、安全自动控制系统。

电气系统的风险主要有火灾，引起电气火灾的主要原因有电气线路过载、短路、接触不良、散热差、线路老化等设备和技術因素，而误操作引起电气火灾亦是其原因之一。消防系统风险来源主要包括，消防设计缺陷，消防水池蓄水能力不够，布局不合理，消防设备及设施数量不够且不符合燃烧物质的特性，造成有害物质进一步扩散；总图布置不符合规范要求，消防道路、防火间距不够，使火灾事故扩大；消防废水未得到处理直接排放。

若监视及控制系统失灵，导致生产过程运行失控，从而引起设备泄漏或爆炸的危险。若控制系统失灵、联锁不能及时动作，不能及时停机，可能造成危险物质物料泄漏。如果检测元件及监测系统，导致现场采集数据不准确或误差大，设备可能超温超压，从而引起设备发生泄漏或爆炸的危险。作业场所的易燃易爆有毒物料未被及时监

测并报警，可能导致火灾爆炸及作业人员中毒窒息等事故。若传感二次仪表线路发生故障，不能及时更换线路，中控系统不能对系统进行及时监控，发生事故时不能及时控制，可能引起事故扩大化。若传感仪表出现故障，反馈数据不准确，可能引起系统误判，进而引起事故发生。若报警系统安装后未能及时调试启用，不能起到报警作用，生产过程中发生意外不能及时报警，可能造成巨大损失。若自动控制系统内存在病毒，可能破坏系统，威胁生产安全。

7.3.3 环境风险类型及危害分析

(1) 本项目风险类型

本项目运行过程中，生产装置、危险物质储罐或储槽、环保设施等涉及危险物质，生产过程中因操作不当或设备质量问题造成设备阀门、管道破损，造成危险物质储罐等处易产生泄漏事故，引发环境风险事故，环境影响较严重。

根据分析，项目主要风险源为罐区、各生产工序装置区、原料库等。

本项目主要风险类型有泄漏、火灾及爆炸事故。

① 泄漏事故

a. 由于设计本身的不合理或选材不当，使储罐、设备等不能承受相应的压力而变形、破裂而发生泄漏。

b. 设备、储罐、管道、泵等的阀门、法兰等密封料被错用或老化、损坏，造成物料泄漏。

c. 设备、管道等因腐蚀穿孔发生物料的泄漏。

d. 若压力容器、管道等因制造原因不能承受工作压力导致破损而发生泄漏。

e. 由于雷击、地基沉降、地震、交通事故及人为破坏等原因，造成设备管道破裂而发生泄漏。

f. 由于周围设备、管道发生爆炸事故，波及生产设备、管道造成破损而发生泄漏事故。

g. 检测检修时误拆正在生产的设备。

h. 作业人员操作不当引发的泄漏事故。

i. 厂内车辆、起重吊装撞坏设备、管道引起泄漏。

② 火灾爆炸

本项目生产过程中的磷酸三丁酯物料、**（涉密原辅料）、液氨等，属于可燃物质，生产过程中，有引起火源产生的可能性。如果控制不当，易发生燃烧。常见的引起火源有：明火、电气火花、静电火花、摩擦撞击火花、高热、自燃物等。

在生产设备的外部空间，由于可燃液体以液态和气态的形式跑、冒、滴、漏，易与空气形成爆炸性混合物，遇火源引起着火爆炸。一些生产设备为负压操作，出现容易渗漏或误操作等异常情况，会使空气进入容器内，因氧化高温引起可燃蒸气着火爆炸。

（2）项目危险物质向环境转移途径

根据本项目物质及生产系统危险性识别结果，本项目危险物质向环境转移途径的可能途径和影响方式。

①罐区、各生产工序装置区内容器破损可能导致危险物质泄漏渗入地下，污染土壤和潜水含水层。

②浓缩脱重工序**（涉密原辅料）使用溶解，生产的硫化氢气体泄漏经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

③可燃物料，遇明火、高热或与氧化剂接触，引起燃烧爆炸或分解产生磷、硫的氧化物等，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

④在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水，如果该废水经雨排水系统排放，会导致地表水体污染的风险。

7.3.4 环境风险识别结果

根据分析，本项目环境风险识别结果如下表

……（涉密删除）……

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

事故的风险通常划分为火灾、爆炸、泄漏三种类型，项目在生产过程中大部分原辅材料具有毒性或属于可燃，生产设施或生产过程中存在的可能引发环境风险事故为物料泄漏、事故排放和火灾爆炸。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，

可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

本项目在罐区周边设置围堰，危险单元区域地面做防渗硬化处理后，物料泄漏对土壤及地下水环境影响较小。本项目生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。参考表 7.2-1 中风险物质及临界量的比值，选取比值最大的磷酸进行泄漏影响预测。本次环境风险评价主要分析磷酸发生泄漏等风险事故情形下所引发的环境风险事故进行影响分析。

根据物料暂存及转运过程中存在的风险及本项目危险物质识别结果，同时结合本工程所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形如下，详见表 7.4.1-1。

表 7.4.1-1 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	备注
1	泄漏	磷酸储罐	罐区	磷酸	大气、地表水、地下水	/
2	泄露	中和反应装置	氨气缓冲罐	氨气	大气、地表水、地下水	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录 E 常压储罐全破裂，泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ；气体储罐泄露孔径为 10mm，泄露频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ 。本次选取磷酸储罐全破裂和氨气缓冲罐泄露孔径 10mm 作为最大可信事故，符合导则对于最大可信事故设定的要求。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 推荐方法，本项目设定的环境风险事故情形对应的泄漏频率情况见表 7.4.1-2。

表 7.4.1-2 本项目设定环境风险事故泄漏情形

事故装置	环境风险事故情形	泄漏频率	数据来源	备注
磷酸储罐	磷酸储罐全破裂，应急系统未及时响应。	$5.00 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E	/
氨气缓冲罐	氨气缓冲罐泄露孔径 10mm，应急系统未及时响应。	$1.00 \times 10^{-4}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E	/

7.4.2 源项分析

磷酸储罐：由于多个磷酸储罐同时泄漏的几率很小，本次仅考虑 1 个储罐泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常压单容罐储罐

全破裂，泄露频率为 $5 \times 10^{-6}/a$ ，参考表 7.2-1 中风险物质及临界量的比值，本次设定为磷酸储罐泄漏，储罐全破裂，事故发生后在 30min 内泄漏得到控制，项目单个磷酸储罐最大容积为萃余浓酸储罐 $2649m^3$ ，储存量为 80%，磷酸的密度为 $1.72kg/L$ ，泄露后磷酸进入围堰，根据计算本项目单个最大磷酸储罐泄露量为 $3645.024t$ ，泄露后磷酸进入罐区围堰（长 144.44 米，宽 15.5 米，高 1.2m），磷酸储罐为常压储罐，磷酸常压下沸点大于等于环境气温，不会产生热量蒸发。

氨气缓冲罐：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，氨气缓冲罐泄露孔径 10mm，泄露频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，参考表 7.2-1 中风险物质及临界量的比值，本次设定为氨气缓冲罐泄露，泄露孔径 10mm，事故发生后在 30min 内泄漏得到控制，氨气缓冲罐容积为 $3.768m^3$ ，罐内温度 $-10^{\circ}C$ ，压强约 8 倍大气压。

7.5 风险预测与评价

7.5.1 大气风险预测与评价

7.5.1.1 预测模式

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

根据导则风险源强估算，在项目设置的事故情形下，在最不利气象条件下磷酸泄漏进入围堰内蒸发速率 $=1.0301E-01(kg/s)$ ，根据计算项目磷酸泄漏进入围堰，混合蒸气团温度为 $20^{\circ}C$ ，混合蒸气团密度 $=9.4036E-01(kg/m^3)$ ，理查德森数 $Ri=0$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。磷酸扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

在项目设置的事故情形下，氨气的绝热指数为 1.313，则：

$$\frac{P_0}{P} = 0.125$$

$$\left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} = 0.542$$

$\frac{P_0}{P} \ll \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$ ，气体流动属于音速流动（临界流）， $\gamma=1$ ，计算出氨气泄露速率 Q_G 为 $1.3395E-01kg/s$ 。烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

7.5.1.2 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目评价范围为3km。

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。设置间距为50m。

7.5.1.3 预测参数

根据HJ169-2018，二级评价选取最不利气象条件进行后果预测。

预测模型主要参数见下表。

表 7.5.1-1 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	萃余浓酸储罐	氨气缓冲罐
	事故源经度/（°）	102°31'48.574"E	102°31'46.720"E
	事故源纬度/（°）	24°48'25.753"N	24°48'25.227"N
	事故源类型	泄漏-液池蒸发	泄露-压力容器泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/（m/s）	1.5	
	环境温度（°C）	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	0.1	
	事故考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

7.5.1.4 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，选择磷酸和氨气大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，磷酸1级和2级大气毒性终点浓度值分别为150mg/m³、30mg/m³。

表7.5.1-2 终点毒性浓度值

污染物	毒性终点浓度-1/（mg/m ³ ）	毒性终点浓度-2/（mg/m ³ ）
磷酸	150	30
氨气	770	110

2、预测结果

（1）泄漏污染物关注限值距离

污染物泄露在不同时刻达到关注限值的最远距离见下表。

表 7.5.1-3 预测结果表

污染物	毒性终点浓度-1		毒性终点浓度-2	
	浓度限值mg/m ³	距离m	浓度限值mg/m ³	距离m
磷酸	150	6	30	150
氨气	770	100	110	300

由表 7.5.1-3 可知，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m。氨气在最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 100m，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 300m。

(1) 下风向不同距离污染物浓度预测值

本次风险评价，预测磷酸泄漏产生的污染物下风向不同距离的污染物浓度。预测结果见下 7.5.1-4 和 7.5.1-5。

表 7.5.1-4 最不利气象条件下风向不同距离磷酸预测浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
1.0000E+01	7.4738E-02	1.5615E+03
6.0000E+01	4.4843E-01	1.6480E+03
1.1000E+02	8.2212E-01	6.6264E+02
1.6000E+02	1.1958E+00	3.5050E+02
2.1000E+02	1.5695E+00	2.1703E+02
2.6000E+02	1.9432E+00	1.4805E+02
3.1000E+02	2.3169E+00	1.0775E+02
3.6000E+02	2.6906E+00	8.2136E+01
4.1000E+02	3.0643E+00	6.4811E+01
4.6000E+02	3.4380E+00	5.2530E+01
5.1000E+02	3.8117E+00	4.3496E+01
5.6000E+02	4.1854E+00	3.6650E+01
6.1000E+02	4.5590E+00	3.1332E+01
6.6000E+02	4.9327E+00	2.7116E+01
7.1000E+02	5.3064E+00	2.3714E+01
7.6000E+02	5.6801E+00	2.0909E+01
8.1000E+02	6.0538E+00	1.8558E+01

8.6000E+02	6.4275E+00	1.6588E+01
9.1000E+02	6.8012E+00	1.4921E+01
9.6000E+02	7.1749E+00	1.3496E+01
1.0100E+03	7.5486E+00	1.2270E+01
1.0600E+03	7.9223E+00	1.1206E+01
1.1100E+03	8.2960E+00	1.0277E+01
1.1600E+03	8.6697E+00	9.4609E+00
1.2100E+03	9.0433E+00	8.7397E+00
1.2600E+03	9.4170E+00	8.0993E+00

表 7.5.1-5 最不利气象条件下风向不同距离氨气预测浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
1.0000E+01	7.4738E-02	1.0445E+03
6.0000E+01	4.4843E-01	1.4176E+02
1.1000E+02	8.2212E-01	4.8169E+01
1.6000E+02	1.1958E+00	2.4397E+01
2.1000E+02	1.5695E+00	1.4848E+01
2.6000E+02	1.9432E+00	1.0042E+01
3.1000E+02	2.3169E+00	7.2736E+00
3.6000E+02	2.6906E+00	5.5276E+00
4.1000E+02	3.0643E+00	4.3529E+00
4.6000E+02	3.4380E+00	3.5232E+00
5.1000E+02	3.8117E+00	2.9144E+00
5.6000E+02	4.1854E+00	2.4538E+00
6.1000E+02	4.5590E+00	2.0966E+00
6.6000E+02	4.9327E+00	1.8137E+00
7.1000E+02	5.3064E+00	1.5856E+00
7.6000E+02	5.6801E+00	1.3977E+00
8.1000E+02	6.0538E+00	1.2403E+00
8.6000E+02	6.4275E+00	1.1085E+00
9.1000E+02	6.8012E+00	9.9693E-01
9.6000E+02	7.1749E+00	9.0170E-01
1.0100E+03	7.5486E+00	8.1971E-01
1.0600E+03	7.9223E+00	7.4860E-01
1.1100E+03	8.2960E+00	6.8651E-01

1.0000E+01	7.4738E-02	1.0445E+03
6.0000E+01	4.4843E-01	1.4176E+02
1.1000E+02	8.2212E-01	4.8169E+01
1.6000E+02	1.1958E+00	2.4397E+01
2.1000E+02	1.5695E+00	1.4848E+01
2.6000E+02	1.9432E+00	1.0042E+01
3.1000E+02	2.3169E+00	7.2736E+00
3.6000E+02	2.6906E+00	5.5276E+00

（3）敏感点预测浓度

大气风险预测对项目事故状态下污染物扩散至周边环境敏感点浓度进行预测，根据下表可知，在最不利气象条件下磷酸、氨气泄漏，项目周边各敏感点浓度均未超过磷酸的1级和2级大气毒性终点浓度值。

表 7.5.1-6 最不利气象条件下产品磷酸储罐泄露事故各关心点磷酸盐随时间变化情况一览表

序号	名称	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	达子上村	3.60E-18 5	3.60E-18	3.60E-18	3.60E-18	3.60E-18	3.60E-18	3.60E-18
2	砂锅村	4.73E-01 10	0.00E+00	4.73E-01	4.73E-01	4.73E-01	4.73E-01	4.73E-01
3	达子小村	1.20E-05 10	0.00E+00	1.20E-05	1.20E-05	1.20E-05	1.20E-05	1.20E-05
4	中平村	1.01E-11 5	1.01E-11	1.01E-11	1.01E-11	1.01E-11	1.01E-11	1.01E-11
5	西山区第三人民医院	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	中庄	1.35E-37 10	1.35E-37	1.35E-37	1.35E-37	1.35E-37	1.35E-37	1.35E-37
7	新村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	9.84E-04	9.84E-04	9.84E-04	9.84E-04
8	云磷小区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	花椒箐	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	中宝村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	小场	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	马鞍山村	6.20E-18 10	0.00E+00	6.20E-18	6.20E-18	6.20E-18	6.20E-18	6.20E-18
13	柴碧村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	桃树箐	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	桃树居民委员会	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	双哨村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 7.5.1-7 最不利气象条件下产品氨气泄露事故各关心点磷酸随时间变化情况一览表

序号	名称	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	达子上村	1.73E-17 5	1.73E-17	1.73E-17	1.73E-17	1.73E-17	1.73E-17	1.73E-17
2	砂锅村	68E+00 10	0.00E+00	7.68E+00	7.68E+00	7.68E+00	7.68E+00	7.68E+00
3	达子小村	3.88E-04 10	0.00E+00	3.88E-04	3.88E-04	3.88E-04	3.88E-04	3.88E-04
4	中平村	2.44E-10 5	2.44E-10	2.44E-10	2.44E-10	2.44E-10	2.44E-10	2.44E-10
5	西山区第三人民医院	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	中庄	5.92E-38 5	5.92E-38	5.92E-38	5.92E-38	5.92E-38	5.92E-38	5.92E-38
7	新村	0.00E+00 10	0.00E+00	2.28E-02	2.28E-02	2.28E-02	2.28E-02	2.28E-02
8	云磷小区	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	花椒箐	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	中宝村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	小场	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	马鞍山村	0.00E+00 10	0.00E+00	2.57E-18	2.57E-18	2.57E-18	2.57E-18	2.57E-18
13	柴碧村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	桃树箐	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	桃树居民委员会	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	双哨村	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

根据预测结果，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m，此范围内无敏感目标；氨气泄露毒性终点浓度-1 的距离为下风向 100m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 300m，此范围内无敏感目标。

7.5.2 地下水环境风险分析

本次模拟选取的水动力场和源、汇项与流场模拟基本一致，考虑非正常工况下酸液地下槽发生渗漏，对氟化物、砷、总磷污染物的运移进行模拟。根据工程概况和工程分析可知，渣酸地下槽及地下储液槽是厂区生产废水的集中暂存区域，是厂区地下水的主要污染源。生产废水中的污染物主要为氟化物、磷、砷等，预测分析时选取氟化物、磷、砷作为主要的评价因，氟化物初始浓度约为 51000mg/L，总磷初始浓度约为 355700mg/L，砷初始浓度约为 52mg/L。

根据项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑渣酸地下槽及地下水储液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，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，分别预测计算 100 天、1000 天、20 年后的污染物污染演化趋势。预测结果见图 6.2.6-7~图 6.2.6-26。

（1）氟化物污染物模拟预测结果分析

酸液地下槽渗漏 100 天后，氟化物 1mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 15 米范围内；1000 天到 20 年后，氟化物 1mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 20~25 米范围内，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后氟化物 1mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 40 米范围内，1000 天到 20 年后氟化物 1mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 150~700 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游氟化物超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下氟化物污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

（2）砷污染物模拟预测结果分析

酸液地下槽渗漏 100 天后，砷 0.01mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 14 米范围内，1000 天到 20 年后，砷 0.01mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 15~18 米范围内，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后砷 0.01mg/L 的等值线范围

在渗漏点周围 20 米范围内，1000 天到 20 年后砷 0.01mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 110~530 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游砷超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下砷污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

（3）总磷污染物模拟预测结果分析

酸液地下槽渗漏 100 天后，总磷 0.3mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 20 米范围内，1000 天到 20 年后，总磷 0.3mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 40~50 米范围内，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后总磷 0.3mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 50 米范围内，1000 天到 20 年后总磷 0.3mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 220~900 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游总磷超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下总磷污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

项目东厂界观测井污染物浓度超标，敏感点观测井污染物浓度不超标。

项目东厂界浓度观测井的氟化物、砷、总磷浓度随时间呈上升趋势，0~2000 天浓度变化幅度比较大，2000~7300 天浓度变化幅度比较小，趋于稳定。东厂界浓度观测井氟化物最大浓度为 226.75mg/L ，砷最大浓度为 0.213mg/L ，总磷最大浓度为 1455.4mg/L ，东厂界污染物到达时间为 30 天。

沙锅村水源井敏感点距离项目较远，且位于项目厂区地下水流场的侧向方位，项目不会对其造成地下水污染影响，氟化物、砷、总磷污染物浓度随时间变化趋势为 0。

项目运营后，在正常工况并采取地下水污染防渗措施情况下，酸液地下槽不会对地下水环境产生污染影响。

本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据酸液地下槽非正常工况下氟化物、砷、总磷污染模拟预测结果，20 年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下 50 米范围内；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围 900 米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游污染物超标范围内无水源井。因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

7.5.3 地表水环境风险分析

根据项目风险识别结果，生产过程中发生风险事故时，地表水环境影响主要是生产废水泄露对周边水体的影响。根据现场调查，项目区最近地表水体为螳螂川，螳螂川位于项目区东侧。

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磷酸、**（涉密原辅料）、氢氧化钠、萃取剂等，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作为地表水环境风险分析的最大可信事故。风险事故情形主要考虑磷酸储罐发生破裂，磷酸随厂区管网最终排至周边水体，对周边水体的影响。

本次罐区新建预处理酸储槽 1 台 572m^3 ，净化稀酸储槽 1 台 572m^3 ，萃余稀酸储槽 1 台 572m^3 ，萃余浓酸储槽 1 台 2649m^3 ，75%成品浓磷酸储槽 4 台（1 个 2649m^3 ，3 个 572m^3 ），萃取剂储槽 1 台 170m^3 ，双氧水储槽 1 台 170m^3 。总罐区围堰长 214m，高 1.5m；双氧水储罐围堰长 58m，高 1.5m，双氧水储罐顶部设遮阳棚；萃取剂槽围堰长 47m，高 1.5m。

建设围堰后，泄露液体均可储存在围堰内，不会溢流出界，且罐区还设有 2 个萃取剂地下槽和一个备用地下槽，罐体泄露物料不会泄露至螳螂川污染地表水。

项目位于云南三环中化化肥有限公司现有厂区内，距离项目厂区最近的地表水河流为厂区东面的螳螂川，距项目厂界最近距离约 1630m。螳螂川水环境功能为 IV 类。

项目生产废水包括尾气洗涤系统排水、酸性冷凝水、装置及设备地坪冲洗废水等，装置区内的其他生产废水均收集在装置区及厂区内回用，不外排；本项目拟建 1 座 600m^3 的事故池和 1 座 500m^3 的初期雨水收集池，且厂区现有 5000m^3 事故水池 1 座， 1500m^3 初期雨水收集池 1 座，事故水池和初期雨水收集池通过管道相连，事故水池容积可以满足公司同时发生火灾时消防水收集的需要。初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。初期雨水和事故废水经污水处理站处理后，作为工艺水回用。

根据设计资料本项目消防给水系统沿用原室外消火栓给水系统，消防用水量 35L/s ，生产装置发生火灾次数为一次，火灾持续时间为 2 小时，一次灭火用水量为 252m^3 ；本项目事故排水即为消防排水，水量为 252m^3 。项目生产废水产生量为 $55.38\text{m}^3/\text{h}$ 。

项目在厂区设置了环境风险事故水污染三级防控系统：即项目各罐区均按规范设置了围堰，生产工艺区域内部设有地沟和排水系统；厂区拟建 600m^3 事故水池 1 座，

500m³初期雨水收集池 1 座，厂区现有 5000m³事故水池 1 座，1500m³初期雨水收集池 1 座，全厂雨水总排口设置切换阀。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。

7.6 环境风险管理

7.6.1 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。

本次建设项目在现有厂区内进行建设，项目部分风险防范措施依托现有。

7.6.2 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、罐区四周设置围堰，罐区设置 2 个地下槽，萃取剂储槽旁设置一个萃取剂地下槽 2m*2m*1.5m 主要收集事故下泄漏的萃取剂，另一个地下槽 3m*3m*2m；

3、预处理工段区周边设置排水管，并设置地下槽 2 个（8m³/个）；净化工段区一楼设置围堰（42m*25m*0.2m），设置地下槽 2 个（8m³/个）；浓缩区域一楼设置围堰（28m*21m*0.2m），设置地下槽 1 个（12.5m³）

4、在浓缩脱重工序、中和反应工序等设置可燃/有毒气体探测和报警装置。**（涉密原辅料）储存库设置防水、防湿设施。

5、磷酸储槽设置在线液位监测仪表及事故应急柜，信号送 DCS 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 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

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、装置区设置围堤及安全警示标志；罐区消防设施、用电设施、防雷防静电设施等符合国家安全规定。

9、装置区操作人员配置个人劳动防护用品，配备过滤式防毒面具、滤毒罐、防护服、防护手套、防护面罩、安全型应急照明灯等应急防护用品和专用（工）器具；现场设置安全喷淋洗眼器。

10、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施，在进入贮罐等作业时候，配戴合格的防护用品，并按规定执行双人工作制和现场监护制度，严格办理安全作业票（证），切实落实各项措施。

11、物料输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

12、物料输送管线适当位置增加阀门，以减少事故状态下泄露量。

13、生产等装置界区内在易发生可燃/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。

14、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。

15、安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，在爆炸危险区域的现场仪表为隔爆型。

16、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施。

7.6.4 突发环境实践应急预案编制要求

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，调整全厂风险应急预案，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。

目前，公司已经建立全厂应急预案，包括应急计划区；应急组织机构、人员；预案分级响应条件；应急救援保障；报警、通讯联络方式；应急环境监测、抢险、救援及控制措施；应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材；人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划；事故应急救援关闭程序与恢复措施；应急培训计划；公

众教育和信息，共11项内容。

为保证企业及人民生命财产的安全，防止突发性重大化学事故发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失。根据原劳动部、化工部《工作场所安全使用化学品规定》和《化学事故应急救援管理办法》等规定，公司应成立以厂长为总指挥，副厂长为副总指挥的化学事故应急救援队伍，指挥部下设办公室、工程抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组。制定《化学事故应急救援预案》和实施细则，组织专业队伍学习和演练，提高队伍实战能力，防患于未然，以便应急救援工作的顺利开展。

7.7 风险评价结论

7.7.1 项目危险因素

本项目所涉及的原料、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：磷酸、**（涉密原辅料）、氢氧化钠、萃取剂、硫酸、氟、硫化氢、氨、废机油等。装置工艺过程主要包括预处理装置、净化装置、浓缩装置、中和反应装置等。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。

7.7.2 环境敏感性及其事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性为P1，大气环境敏感程度为E3、地表水环境敏感程度为E3、地下水环境敏感程度为E2。本项目大气环境、地表水环境风险潜势均划分为III，地下水环境风险潜势均划分为IV，根据导则要求，本项目大气环境、地表水环境风险评价等级均为二级评价、地下水环境风险评价等级为一级评价。

根据预测结果，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m，此范围内无敏感目标；氨气泄露毒性终点浓度-1 的距离为下风向 100m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 300m，此范围内无敏感目标。

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。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。

项目在厂区设置了环境风险事故水污染三级防控系统：即项目各罐区均按规范设置了围堰，装置区设有地沟和排水系统；厂区拟建 1 座 600m³事故池，1 座 500m³初期

雨水收集池，本项目事故废水和初期雨水可排入厂区现有的污水处理站处理，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。环境风险可防控。

7.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。目前，公司已经建立全厂应急预案，建设项目建成后应根据项目特征，调整全厂风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。项目按国家相关要求调整了应急预案，预案应明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险可防控。

7.7.4 结论与建议

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，本项目环境风险可防可控。

表 7.7.4-1 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	磷酸	**（涉密原辅料）	液氨	氢氧化钠	磷酸三丁酯	废机油	稀硫酸	废机油	
		存在总量/t	8468	3	5	343	270	2	1	2	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数_约350_人				5km范围内人口数9886人				
			每公里管段周边200m范围内人口数						_/_人		
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input checked="" type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>			
		包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>			
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>		
		M值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input checked="" type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
P值		P1 <input checked="" type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			

环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算发 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	最不利气象条件	磷酸泄漏大气毒性终点浓度-1 (150) 最大影响范围 150 m 磷酸泄漏大气毒性终点浓度-2 (30) 最大影响范围 710 m 氨气泄漏大气毒性终点浓度-1 (770) 最大影响范围 180 m 氨气泄漏大气毒性终点浓度-2 (110) 最大影响范围 730 m	
	地表水	最近环境敏感目标 螳螂川，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 砂锅村集中供水井，到达时间 / / d			
重点环境风险防范措施	1、项目新增罐区及生产装置设围堰； 2、新增罐区及生产装置设围堰划为重点防渗区； 3、调整全厂企业突发环境事件应急预案； 4、加强生产场所设备巡回检查，及时发现泄漏现象，及时处理； 5、新增装置区、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。 6、新建1座600m ³ 事故池和1座500m ³ 的初期雨水收集池。污水处理站依托现有。				
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“ <input type="checkbox"/> ”勾选项，“___”为填写项					

8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析

8.1 污染防治措施

8.1.1 施工期污染防治措施

建设项目在公司现有厂区进行建设。建设项目施工期污染防治措施分析如下：

1、大气污染防治措施

为防止项目施工期大气环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①建设期间制定了洒水降尘制度，采用湿式作业，配套洒水设备，专人负责，对施工场地定期洒水，以减少粉尘对环境的污染；

②施工现场内运输道路及时清扫，以减少汽车行驶扬尘；

③施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。易散落物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取洒水防尘措施，减少扬尘量。

2、水污染防治措施

为了减缓项目施工期对周边地表水体造成不利影响，应采取的污染防治措施为：

①施工期产生的设备安装及调试过程中产生的少量清洗废水、建筑施工废水及雨季地表径流。清洗废水及建筑施工废水沉淀处理后回用于场地洒水降尘及工程养护，不外排；雨季地表径流依托厂区排水沟排至现有污水处理系统处理后回用，不外排。

②施工人员不在厂区食宿，施工人员产生的少量生活污水经厂区排水沟排至现有污水处理系统处理后回用，不外排。

3、噪声污染防治措施

为防止项目施工期噪声环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；

②加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工；

③作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；

④加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

4、固废污染防治措施

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑施工垃圾和施工人员生活垃圾。项目在

现有厂区内进行建设，挖土方在厂区内回填，不产生弃土石方。

①施工单位应在施工区设置生活垃圾收集箱，并纳入园区生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集运往生活垃圾处理场处理。

②建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，本项目将对施工建筑垃圾进行收集，可利用的部分回收利用，不能利用的部分集中收集，及时运至政府指定的专门的一般工业固废填埋场。

③拆除旧设备：回收利用。

8.1.2 运行期污染防治措施及其可行性分析

建设项目运行期生产过程中产生的污染物包括：废气、废水、固废及噪声，目前公司全厂已实现废水零排放，建设项目固废收集后 100%处置，废气及噪声经处理后实现达标排放。

建设项目运营期污染防治对策措施具体分析如下：

8.1.2.1 废气

(1) 废气治理措施

①预处理工序尾气：预处理工序各储槽及反应槽含氟气体通过管道收集后排至已建的磷酸I期尾气洗涤系统进行处理，并由已建的高 45m 排气筒 DA003 排放达标排放。

②净化工段尾气：净化工段各反应槽及储槽逸出的少量含氟气体通过管道收集后排至净化工序区尾气洗涤塔（碱洗塔），采用 5%NaOH 溶液进行喷淋洗涤，洗涤液在净化尾气洗涤槽和洗涤塔之间循环使用，净化工段产生的含氟废气经洗涤塔洗涤后，由 31m 高的排气筒 DA009 达标排放。

③浓缩脱重脱色工序尾气：项目脱重脱色工序的 H₂S 废气通过管道收集后排至脱重尾气洗涤塔（碱洗填料塔），采用 30%NaOH 溶液进行洗涤，碱液在脱重洗涤槽和洗涤塔之间循环使用后，根据设计资料 NaOH 溶液填料塔洗涤吸收效率 99%。浓缩脱重脱色工序 H₂S 废气经脱重尾气洗涤塔碱液洗涤后，由浓缩装置区 31.5m 高的排气筒 DA008 达标排放。

④中和反应工序尾气：中和反应尾气经文丘里洗涤器+除沫旋流器（酸洗）吸收后，经 30.5m 高的排气筒 DA007 达标排放。

⑤晶体干燥筛分粉尘废气：采用集气罩收集后，经布袋除尘器处理，由 30.5m 高的排气筒 DA007 达标排放。

⑥装置开车前需先开启环保设施，待循环正常后，再开车。停车时，先关闭生产设施，待装置不再产生污染物（废气、废水）后，再关闭环保设施。

⑦项目运营过程中应加强管理措施，确保各个工程设备、环保设备正常运行；加强员工培训，避免操作不当或操作失误；加强厂区检查、设备维护，避免事故发生。

（2）废气治理措施可行性论证

①预处理工序尾气：

预处理工序临近磷酸I期装置，预处理工序各储槽及反应槽含氟气体通过管道收集后排至已建的磷酸I期尾气洗涤系统进行处理，并由已建的高45m排气筒DA003排放达标排放。含氟化物尾气首先进入一个高效文丘里洗涤器，经过洗涤除氟后再进入第一洗涤塔，在洗涤塔中被循环洗涤液进行洗涤；由第一洗涤塔出来的气体由反应尾气风机抽出，和来自过滤机的尾气一起送入第二洗涤塔，在第二洗涤塔内经过两级洗涤后经45m高烟囱排放。根据排《污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1039-2019），该措施属于可行技术。根据例行监测资料，DA003的尾气达标排放，且仍有较大的余量，本项目的预处理废气与磷酸I期尾气的污染物相同，且废气量较小，经工程分析核算，预处理废气依托磷酸I期尾气洗涤不会导致污染物超标排放。

因此，预处理工段尾气处理方式合理可行。

②净化工段尾气：

净化工段各反应槽及储槽逸出的少量含氟气体通过管道收集后排至净化工序区尾气洗涤塔（碱洗塔），采用5%NaOH溶液进行喷淋洗涤，洗涤液在净化尾气洗涤槽和洗涤塔之间循环使用，净化工段产生的含氟废气经洗涤塔洗涤后，由31m高的排气筒DA008达标排放。

净化工段产生的污染物主要为预处理工段为逸散完全的少部分氟化物，随着净化工段各个槽内搅拌机搅拌逐渐逸散出来，氟化物是酸性气体，采用5%NaOH溶液进行喷淋洗涤，处理效率可达到99%。根据排《污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1039-2019），该措施属于可行技术。根据工程分析核算，净化工段尾气经碱洗塔洗涤后可达标排放，排气筒高度为31m，高于200m范围内最高的建筑物（本项目的磷酸净化单元23.8m）5m以上。

因此，净化工段的尾气洗涤方式及排放方式合理可行。

③浓缩脱重脱色工序尾气：

项目脱重脱色工序的 H_2S 废气通过管道收集后排至脱重尾气洗涤塔（碱洗填料塔），采用 30%NaOH 溶液进行洗涤，碱液在脱重洗涤槽和洗涤塔之间循环使用后，硫化极易溶于碱液，NaOH 溶液填料塔洗涤吸收效率可达到 99%。根据排《污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1039-2019），该措施属于可行技术。浓缩脱重脱色工序 H_2S 废气经脱重尾气洗涤塔碱液洗涤后，由浓缩装置区排气筒 DA009 达标排放。排气筒高度为 31.5m，高于 200m 范围内最高的建筑物（本项目的磷酸净化单元 23.8m）5m 以上。

因此，浓缩工序尾气洗涤方式及排放方式合理可行。

④中和反应工序尾气：

中和反应尾气经文丘里洗涤器+除沫旋流器（酸洗）吸收后，经 30.5m 高的排气筒 DA007 达标排放。根据排《污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1039-2019），该措施属于可行技术。

中和反应工序主要有少量氨逃逸，氨气属于碱性气体，需采用酸性溶液进行吸收。为了减少氨气的损失，本项目采用水对氨气进行吸收，吸收后的溶液再回用到生产中。根据工程分析核算，氨气经文丘里洗涤器+除沫旋流器洗涤吸收后可达标排放。

因此，中和反应废气洗涤方式及排放方式合理可行。

⑤晶体干燥筛分粉尘废气：采用集气罩收集后，经布袋除尘器处理，由 30.5m 高的排气筒 DA007 达标排放。根据排《污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1039-2019），该措施属于可行技术。

为便于对磷酸二氢铵晶体粉尘的回收，本项目设置布袋除尘器对干燥工序产生的粉尘进行处理。布袋除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器地，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。粉尘除尘效率总体上可达到 99%。本项目的磷酸二氢铵粉尘含有大量的水蒸气，在布袋除尘器设有蒸汽保温环节，保证晶体及水蒸气不会在布袋上凝结。

故本项目采用该除尘工艺后，项目粉尘可达标排放。

排气筒高度为 30.5m，高于 200m 范围内最高的建筑物（本项目的磷酸净化单元 23.8m）5m 以上。因此，干燥尾气和中和反应尾气处理方式及排放方式合理可行。

⑥中和反应废气和干燥尾气合并排放的可行性分析

中和反应工序和干燥工序为相邻工序，根据工程分析，中和反应废气排放的污染物为氨气，核算排放速率为 1.665kg/h，废气量为 9000m³/h，单独核算排放浓度为 185mg/m³，外排氨排放速率可以满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求（即：30.5m 排气筒排放速率限值 20kg/h）。干燥工序产生的粉尘采用集气罩收集后，经布袋除尘器处理，布袋除尘器风机风量 73000m³/h，收集效率 90%，除尘效率 99%。则粉尘（TSP）排放速率为 4.523kg/h，单独核算排放浓度为 61.952mg/m³。外排颗粒物排放速率和排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准（即：颗粒物排放浓度限值 120mg/m³，30.5m 高排气筒排放速率限值 23.8kg/h）。

因此，中和反应废气和干燥尾气合并排放不属于稀释排放，若其中个工段设备停机或故障，另一个工段的废气可以达标排放。两个工段排放的污染物不同，其中一个工段的污染物非正常排放也可及时发现。因此，中和反应废气和干燥尾气合并排放合理可行。

8.1.2.2 废水

（1）废水处置情况

①工艺废水：均进入到酸性循环水池分散冷却蒸发，无外排废水。

②设备地坪冲洗的含磷酸性废水：汇集于污水地槽后，用泵打入酸性循环水池分散冷却蒸发，无外排废水。

③萃余酸浓缩装置清洗废水：收集后送至厂区现有磷酸装置回用，不外排。

④硫化钠饱和溶液：返回预理工段回用，不外排。

⑤生活污水：建设项目工作人员从公司现有员工中调配，不新增工作人员，不新增生活污水。

（2）废水治理措施可行性论证

①工艺废水：磷酸浓缩工段、萃余酸浓缩工段废水均为蒸汽状态，需要对其进行冷却，本项目设计容积为 2000m³的酸性循环水池，能满足废水循环，故采取的措施可行。

②地坪洗废水要污染物为氟化物、磷等，酸性循环水池用水水质要求不高，从水质上考虑是可行的据初步设计，酸性循环水池需补充 5m³/h 的水，设备地坪冲洗的含磷酸性废水产生量为 0.21m³/h，小于酸性循环水池需补充的水量，故该部分废水能进

入到酸性循环水池，减少厂区新鲜水的用量。故采取的措施可行。

③萃余酸浓缩装置清洗废水主要含有磷酸、稀硫酸。回用于现有磷酸装置，节约了资源消耗，故采取的措施可行。

④硫化钠饱和溶液要污染物为 Na_2S 、磷等，收集后返回返回预处理工段使用，即可减少项目原料的用量，节约了资源消耗，故采取的措施可行。

综上，从水质及水量上分析，项目产生的生产废水的处置是可行的，项目产生的废水在厂区内也可以全部处理，不外排至外环境。

8.1.2.3 噪声

本项目拟采取以下主要噪声控制措施：

- ①在设备选型中应采用低噪声设备，从源头控制噪声级；
- ②对于高噪声设备，安装隔音、减振、消音设施；
- ③在设计中合理布局噪声设备。

项目在现有厂区进行建设，新增产噪设备主要为各类泵及风机，针对本项目的具体特点，设计除了尽量选用低噪声设备外，对无需固定的设备采用基础减震的减噪措施，对压缩机、风机较大噪声源设备，在其噪声源周围增设隔声罩进行隔声，采取上述措施后，厂区边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类功能区标准要求，即昼间：65dB(A)，夜间：55dB(A)。

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。

8.1.2.4 固废

(1) 预处理过程中产生沉降渣酸 23040t/a，其中含有磷石膏约 9158.781t/a，送磷酸装置萃取槽回用，会导致磷酸装置萃取槽的磷石膏产生量增加 9158.781t/a，与原产生的磷石膏一同在云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存。

(2) 运营期产生的脱重脱色过滤渣和中和反应过滤渣浆为工艺副产物，磷含量较高，具有回收利用价值，经再浆后输送至现有磷酸装置进行回收利用。脱重脱色过滤渣和中和反应过滤渣浆的再利用导致磷酸装置增加的固体渣量较少，与现有磷酸装置产生的磷石膏一同在云南磷化集团海口磷业有限公司柳树箐渣场有偿堆存。。

(3) 布袋除尘器收尘 57.024t/a，返回溶解槽回用。

(4) 项目装置区在设备维护期间会产生少量的废机油，实际运行过程中该部分废机油不定期产生，预计年产生量为 2t/a。废矿物油按照相关要求收集暂存，依托厂区现有废机油暂存间，暂存后同厂区其他装置产生的废机油定期委托云南达济再生资源回收利用有限公司处置（厂区目前已签订废矿物油处置协议）。

(5) 项目不新增工作人员的数量，生活垃圾产生量也不新增。厂区生活垃圾收集后定期委托环卫部门进行清运处理，不外排。

项目建设后固废能够 100%处理处置。

8.1.2.5 风险防范

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、总罐区围堰长 214m，高 1.5m；双氧水储罐围堰长 58m，高 1.5m，双氧水储罐顶部设遮阳棚；萃取剂槽围堰长 47m，高 1.5m。建设围堰后，泄露液体均可储存在围堰内，不会溢流出界，且罐区还设有 2 个萃取剂地下槽和一个备用地下槽，罐体泄露物料不会泄露至螳螂川污染地表水。

3、在浓缩脱重工序等设置可燃/有毒气体探测和报警装置。**（涉密原辅料）储存库设置防水、防湿设施

4、磷酸储槽设置在线液位监测仪表及事故应急柜，信号送 DCS 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 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

5、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。

6、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。

7、装置区设置围堤及安全警示标志；罐区消防设施、用电设施、防雷防静电设施等符合国家安全规定。

8、装置区操作人员配置个人劳动防护用品，配备过滤式防毒面具、滤毒罐、防护服、防护手套、防护面罩、安全型应急照明灯等应急防护用品和专用（工）器具；现场设置安全喷淋洗眼器。

9、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施，在进入贮罐等作业时候，配戴合格的防护用品，并按规定执行双人工作制和现场监护制度，严格办理安全作业票（证），切实落实各项措施。

10、物料输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

11、物料输送管线适当位置增加阀门，以减少事故状态下泄露量。

12、生产等装置界区内在易发生可燃/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。

13、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。

14、安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，在爆炸危险区域的现场仪表为隔爆型。

15、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施。

8.1.2.6 地下水污染防治措施

要按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即生活污水、生产废水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

预处理工段、净化工段、浓缩工段、原料库、磷酸罐区、循环水系统等区域划分为重点防渗区；干燥包装等区域划分为一般防渗区。①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

建设项目运营期污染防治对策措施详见表 8.1.2-2。

表 8.1.2-2 建设项目环保措施汇总一览表

类别	污染源	采取的污染防治措施	是否为可行工艺	处置要求
废气控制措施	预处理工序尾气	通过管道收集后排至已建的磷酸二期尾气洗涤系统进行处理，并由已建的高 45m 排气筒 DA003 排放达标排放	是	硫化氢、氨气达 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 中标准；氟化物、达 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准要求
	净化工段尾气	通过管道收集后排至净化工序区尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后，由 31m 高的排气筒 DA008 达标排放	是	
	浓缩脱重脱色工序尾气	经脱重尾气洗涤塔碱液洗涤后，由浓缩装置区 31.5m 高的排气筒 DA009 达标排放	是	
	中和反应工序尾气	经文丘里洗涤器+旋流除沫器（水洗）后经 30.5m 高的排气筒 DA007 达标排放	是	
	晶体干燥筛分粉尘废气	采用集气罩收集后，经布袋除尘器处理，由排气筒 DA007 达标排放	是	
	无组织废气	项目属于连续、封闭式生产，装置设备基本处于密闭状态下生产，物料输送为管道密闭输送，各废气产生节点有组织收集处理定期检查各设备、管道接口处的密封。		
固废利用与处置	预处理渣酸	送磷酸装置萃取槽回用		100%处置
	脱重脱色过滤渣	再浆后返回磷酸装置进行综合利用		
	中和反应板框压滤渣浆	返回磷酸装置进行综合利用		
	布袋除尘器收尘	回溶解槽回用。		
	废机油	厂区现有废机油暂存间暂存同厂区其他装置产生的废机油定期委托云南达济再生资源回收利用有限公司处置		
噪声控制	生产设备及泵类	选用低噪设备、隔声、设置减振垫等		厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准限值，周边敏感点满足 GB3096-2008《声

类别	污染源	采取的污染防治措施	是否为可行工艺	处置要求
				环境质量标准 2 类区标准限值要求，即昼间 60dB(A)，夜间 55dB(A)。
废水控制措施	工艺废水	进入到酸性循环水池分散冷却蒸发，无外排废水		回用不外排
	设备地坪冲洗的含磷酸性废水	汇集于污水地槽后，用泵打入酸性循环水池分散冷却蒸发，无外排废水。		
	萃余酸浓缩装置清洗废水	收集后送至厂区现有磷酸装置回用，不外排		
	硫化钠饱和溶液	返回预处理工段回用，不外排		
	蒸汽冷凝水	为纯净水，回用于净化工段和中和反应工段		
	生活污水	设项目工作人员从公司现有员工中调配，不新增工作人员，不新增生活污水		
环境风险控制措施	罐区	四周设置围堰，罐区设置 2 个地下槽，储槽、储罐设置在线液位监测仪表和事故应急柜，信号送 DCS 系统		风险可控
	原料磷酸、磷矿浆、萃余酸等输送管线	输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏		
	各工序生产装置区	①各个生产区周边设置排水管，并设置地下槽，罐区设置围堰和地下槽； ②储槽、储罐设置在线液位监测仪表和事故应急柜，信号送 DCS 系统； ③在浓缩脱重工序等设置可燃/有毒气体探测和报警装置。**（涉密原辅料）储存库设置防水、防湿设施；		
	风险应急预案	/		建议根据项目特点，重新调整全厂应急预案
地下水污染防治措施	/	(1) 预处理工段、净化工段、浓缩工段、中和反应工段、罐区、循环水系统等区域划分为重点防渗区；成品磷酸装车平台等区域划分为一般防渗区。①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于		不污染地下水

类别	污染源	采取的污染防治措施	是否为可行工艺	处置要求
		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。②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。 （2）设置地下水水质监测井。 （3）制定地下水污染应急预案。		

8.2 总量控制建议

1、公司现有排污许可证核定总量情况

目前，云南三环中化化肥有限公司已申领排污许可证，编号为 91530000772678786X001U（有效期自 2019 年 10 月 11 日至 2022 年 10 月 10 日止）。

排污许可证核准外排废水总量指标为 0，即厂区废水要求零排放。

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)。

公司外排废气排污许可证核准排气筒个数 5 个，核定允许年总排为：颗粒物：408t/a，二氧化硫：1265t/a，氮氧化物：1175.1782t/a，氟化物：47.3725t/a，

2、建设项目污染物总量控制分析

建设项目运营期生产过程中外排有组织废气为氟化物和硫化氢，废水全部回用不外排，固废 100%处置，采取相应的降噪措施后，厂界噪声也可达标。

按《报告书》核算建设项目废气污染物排放总量建议控制如下：

表 8.2-1 项目废气污染物排放总量一览表

废气污染物	总排放量 t/a	备注
有组织		
废气量	100800m ³ /h (72576 万 m ³ /a)	4 个有组织废气排气筒
氟化物	0.4601	/
H ₂ S	0.00827	/
氨	11.988	/
颗粒物	32.562	/
无组织		
氟化物	0.0229	/
H ₂ S	0.000827	/
氨	0.00799	
颗粒物	58.431	/

9 环境影响经济损益分析

环境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。

9.1 环保投资分析

根据可持续发展的要求，环保应于社会经济协调发展，建设项目应加强环境保护工作，防止污染环境和影响项目周边环境质量，同时做好污染源治理工作。

项目总投资 37491.13 万元，其中环保投资为 146 万元，占总投资的 0.389%，环保投资明细见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算表

序号	分类	名称	建设内容	费用	备注
施工期					
1	施工粉尘		施工场地裸地、道路、堆场洒水降尘、	2	新建
2	施工废水		临时沉淀池（1个，容积为 100m ³ ）、临时截排水沟 600m	3	新建
3	噪声防治		设置围挡，采用低噪声施工设备	3	新建
4	固体废物		建筑垃圾委托处理，运至指定地点堆存。	5	新建
运营期					
1	废气	预处理工序尾气	通过管道收集后排至已建的磷酸二期尾气洗涤系统进行处理，并由已建的排气筒 DA003 排放	3	新建+依托
2		净化工段尾气	通过管道收集后排至净化工序区尾气洗涤塔（碱洗塔），采用 5%NaOH 溶液进行喷淋洗涤，洗涤液在净化尾气洗涤槽和洗涤塔之间循环使用，净化工段产生的含氟废气经洗涤塔洗涤后，由 31m 高的排气筒 DA008 达标排放	30	新建
3		浓缩脱重脱色工序尾气	经脱重尾气洗涤塔碱液洗涤后，由浓缩装置区 31.5m 高的排气筒 DA009 排放	30	新建
4		中和反应工序尾气	经文丘里洗涤器+除沫旋流器（水洗）后经排气筒 30.5m 高的排气筒 DA007 排放	30	新建
5		晶体干燥筛分粉尘废气	该部分粉尘采用集气罩收集后，经布袋除尘器处理，由 30.5m 高的排气筒排 DA007 排放	10	新建
6	废水	工艺废水、设备地坪冲洗	均进入到容积为 2000m ³ 酸性循环水池分散冷却蒸发，无外排废水	5	新建
7		萃余酸浓缩装置清洗废水	收集后通过管道送至厂区现有磷酸装置回用	2	新建、依托

8		初期雨水	建设容积为 100m ³ 初期雨水收集池，收集后排入全厂水循环系统中回用。	1	新建
9		/	项目设置容积为 500m ³ 的事故应急池，用于收集事故状态下的废水	1	新建
10	噪声		减振、消声、隔声等措施	2	新建
11	防渗		按照相关要求地进行地面防渗	20	新建
合计				146	/

9.2 经济效益分析

根据《可研》，本项目具有一定的经济效益，具体为：

（1）项目所得税后和税前内部收益率分别为 22.73%和 28.64%，均高于基准收益率 10%，能达到建设项目的的基本要求。

（2）所得税后投资回收期为 5.1 年（含建设期），即投产后 4.3 年能收回全部投资。

（3）平均每年可实现销售收入 67351.66 万元，实现利润（所得税后）6288.92 万元，投资利润率为 22.36%，具有较好的经济效益。

（4）通过不确定性分析可看出项目具有一定的抗风险能力。

综上，按项目基本方案，本项目具有财务生存能力，有较好的经济效益和一定的抗风险能力，项目从财务评价角度看可行。

9.3 社会效益和环境效益分析

1、社会效益

未来随着磷酸铁锂的需求爆发，电池用磷酸二氢铵市场需求将会迎来爆发式增长，电池用磷酸二氢铵生产企业将会显著受益。

本项目采用湿法净化磷酸为原料生产电池用磷酸二氢铵，且云南三环中化化肥有限公司拥有大型磷肥生产装置，能有效消耗生产过程中产生的渣酸和萃余酸，具有明显的生产优势。

云天化集团正在规划建设 30 万吨/年磷酸铁项目（氨法），采用氨法生产磷酸铁，单吨磷酸铁消耗电池级磷酸二氢铵量约为 0.6t，即云天化集团内部电池级磷酸二氢铵需求量约 18 万吨/年。本项目生产的电池用磷酸二氢铵完全能在公司内部消化使用。

同时，项目建设能带动地区经济的发展，增加地区的财政收入，创造更多的就业岗位，改善人民群众的生活，为科学发展经济和构建和谐社会做出贡献。

2、环境效益

项目投入运行后存在“三废”和噪声排放，会对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境产生一定程度的负面影响。项目采用经济、清洁、安全的生产工艺及生产设备。项目对废水、废气、噪声、固废提出了有效的治理措施。能达标排放。对周边环境的影响较小。

9.4 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。项目在建设和运行的过程中，应严格按照国家环境保护相关管理的规定，时刻将周围环境放在头等重要位置，做好风险防范工作，确保实现经济、社会、环境的协调发展。

10 环境管理与监测计划

10.1 工程环境管理

10.1.1 工程环境管理的内容

建立环境保护的管理机构。根据工程环境影响评价中提出的施工期和运行期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施；协调政府环境管理与工程环境管理间的管理用技术手段对工程建设所影响的主要环境因子进行系统监测。通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程和程度，为具体实施环境保护措施和采取补救措施提供依据和基本资料。

10.1.2 工程环境控制目标

建议该项目实施如下环境目标：

- (1) 确保所有污染物均 100%达标排放。
- (2) 固废收集率达到 100%，并加以综合利用。
- (3) 项目产生的废水均在厂区内全部回用，处置可行，不外排至外环境，不会对周边地表水产生影响。

建议实施如下环境管理方案：

(1) 建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、绿化、化学品、除尘等一系列作业指导书。

(2) 建立资料档案库。收集完整的废水、噪声监测数据资料档案（包括内部监测统计资料和环保检查监督资料）。收集完整的环保档案（包括环评报告书、验收报告、环保部门批复等）。

10.1.3 环境保护管理机构的设置

项目环境管理工作由工程建设单位负责；工程施工单位按照建设单位要求实施环保措施；工程设计单位提供技术咨询。

(1) 建设单位

工程建设单位具体负责从项目施工至投产运行后的一系列有关环保管理工作，落实环境保护工作经费，对施工期和运行期环保工作进行管理和监督，并负责与政府环保主管部门联系和协调落实环境管理事宜，接受环保主管部门的指导和监督。具体工作内容如下：

——施工期

工程环保设计内容和招标内容的审核；委托工程设计单位编制《工程施工环保手册》，对工程监理单位有关监理工程师进行环境保护工程监理培训；制定年度环境保护工作计划；环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环境保护对策措施执行情况；安排环境监测工作；其他事务。

——运行期

制定年度环境保护工作计划；落实环境保护工作经费；同环境主管部门协调安排环境监测工作；成立环境保护专职或兼职机构，代表项目建设单位行使环境管理的有关职能。

（2）工程施工单位

设置环保兼职机构，负责实施环保对策和措施，接受工程建设单位和工程监理单位的监督和管理。主要工作内容：

制定环境保护工作计划；实施工程环保措施，处理实施过程中的有关问题；核算环保费用使用情况；检查环保设施的建设进度、质量、运行状况；处理日常事务。

（3）工程设计单位

负责解释工程可行性研究设计报告中有关环境保护措施规划设计文件。在工程施工阶段和运行阶段，工程设计单位可为建设单位和施工单位提供技术咨询。

（4）工程监理单位

受业主单位委托，对工程施工质量进行现场监理。其中应有专职或兼职监理工程师负责对施工单位环境保护措施实施情况进行现场监理，配合建设单位做好工程的环境保护管理工作。

10.2 环境监理计划

10.2.1 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域

工作范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

10.2.2 环境监理一般程序

（1）编制工程施工期环境监理计划；

- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

10.2.3 环境监理具体工作方法

审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施，环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

负责起草工程环境监理工作计划和总结。

10.2.4 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.2.5 环境监理机构

施工期的环境监理由项目建设方委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

10.2.6 环境监理技术要点

环境监理单位应收集该建设项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对地下水保护措施等；中期主要检查施工噪声、污水排放等；后期检查环保

配套设施情况等。

（1）施工噪声检查

高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

（2）大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方要有防尘的措施。

（3）项目运营后必须对项目工艺产污环节进行定期的监测，确保污染物长期、稳定地达标排放。监理计划见表 10.2.6-1。

表 10.2.6-1 监理计划表

环境问题		环保措施要求	执行单位	监督管理部门
建设期	施工人员生活污水	临时沉淀池沉淀后回用	施工单位	建设单位/环境保护行政主管部门
	建筑施工废水、初期雨水	截排水沟、临时沉淀池沉淀后回用		
	施工固废	严禁乱堆乱放，委托处理，运至指定的建筑垃圾堆放点	施工单位	
	施工噪声	夜间禁止施工，避开中午休息时间施工、选用低噪声设备	施工单位	
	施工扬尘	定期洒水抑尘、设置施工场地的隔离设施	施工单位	

10.3 环境监测计划

10.3.1 运营期监测计划

项目运营期间，须定期监测各类污染物排放情况，以确保各类污染物达标，并掌握厂区周围环境质量水平和污染变化趋势。本项目在公司厂区内现有装置区内进行改建，运营期环境监测计划可以依托全厂进行监测。应根据技术的发展和有关要求，在公司环保部门下设环保专职或兼职人员。建设单位应该按照《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）进行自行监测。

本项目环境监测主要是对污染源和厂区的环境质量进行定期监测，并对监测数据进行统计、分析，以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程的污染动态和区域环境质量变化情况。本项目在现有厂区内进行建设，运营期环境监测可依托全厂进

行。本项目污染源和环境质量监测计划建议按表 10.3.1-1 执行。

表 10.3.1-1 环境监测计划

类别	监测点	监测指标	频次	执行标准
地下水	依托厂区现有监测计划（厂区 3 个地下水监测点、氟化学项目地下水常规监测点、砂锅村水井）			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
土壤	依托厂区现有监测计划（硫酸罐北侧绿化带、磷酸和氟硅酸（现为本项目）罐区北侧绿化带、液氨罐区南侧绿化带、硫酸装置区北侧绿化带、磷酸装置区西侧绿化带、磷铵装置区西侧、危废间南侧、污水处理站旁、熔硫装置和硫磺罐区西侧、浓密装置西侧、事故池旁、成品库西侧、氟硅酸（现为本项目）项目区中部）			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）
噪声	依托厂区现有监测计划（厂界四周）			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类区标准
有组织废气	DA008	氟化物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
	DA009	硫化氢	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	DA007	氨	1 次/季度	
		颗粒物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
无组织废气	依托厂区现有监测点位	硫化氢（新增）	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，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。

10.3.2 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。

10.4 环保设施竣工验收

本工程所有环保设施均应与主体同时设计、同时施工、同时投产，按《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号，2017 年 10 月 1 日）要求，本工程建成后，由建设单位自行组织工程的竣工环境保护验收工作。建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），由建设单位或其委托的有能力的技术机构编制本工程的竣工环境保护验收调查报告，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后

方可提出验收意见。对建设单位的提出如下要求：

（1）为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收调查报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

（2）建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告书及其审批部门决定中提出的除环境保护设施外的其它环境保护对策措施的落实情况，以及整改工作情况等。

（3）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调式的起止日期；

验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

（4）除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

（5）验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”（网址为 <http://49.97.79.251>），填报建设项目基本信息、环境保护验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

（6）建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

11 总结论

11.1 相关规划和产业政策

本工程为电池用磷酸二氢铵生产项目，采用萃取法精制磷酸，再与液氨中和反应得到电池用磷酸二氢铵，副产品为萃余酸。经过查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》，本项目不属于限制类及淘汰类项目，项目建设符合产业政策。

本工程在三环中化现有厂区内进行建设，不新增征地，公司位于云南海口产业园区，并处在云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区，属于合规的化工园区，在规划园区范围内，用地规划为 M3 三类工业用地，根据分析，本工程建设与园区性质定位相符合；项目建设符合《昆明海口（二级城市）总体规划修改（2016~2030 年）》《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》、《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）》环境影响报告书及审查意见、《云南安宁产业园区草铺化工园区西山海口片区专项规划（2021-2035）》环境影响报告书及审查意见、《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）》、《中华人民共和国长江保护法》、《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评[2019]65 号）等相关规划及文件要求。

11.2 达标排放分析

废水：项目运营期产生的生产废水收集后回用至生产装置或厂区内，蒸汽冷凝水为清净水回用项目生产装置，项目不新增工作人员，生活污水排入厂区生活排水管网系统，然后送至厂区现有生活污水处理系统处理后回用。项目产生的废水可在厂区内实现全部回用，废水零排放。

废气：项目运营期生产过程排放的废气污染物为氟化物、硫化氢、氨气和颗粒物，经分析项目硫化氢和氨气外排能满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中表 2 标准限值要求；氟化物、颗粒物外排达 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准，项目外排废气能够达标排放。

噪声：主要产噪设备为风机及各类泵，通过选用低噪设备、减震、降噪、设备置于室内等措施降低噪声对环境的影响。厂界噪声均能达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准限值要求。

固废：项目固废能妥善处置，处置率 100%，不外排。

11.3 环境质量现状

环境空气质量：

根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率达 98.63%，其中优 209 天、良 151 天、轻度污染 5 天。与 2020 年相比，优级天数增加 6 天，环境空气污染综合指数持平。各县（市）区环境空气质量总体保持良好。与 2020 年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县和阳宗海风景名胜区环境空气综合指数有所上升。

本次评价引用碧鸡广场常规监测点（站点编号：1455A）和安宁市连然常规监测站点 2021 年全年逐日的监测浓度数据。项目所在区域环境空气六项常规污染物全年统计结果，六项基本污染物年均浓度和各污染物保证率下日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

云南浩辰环保科技有限公司于 2022 年 2 月 9 日~2 月 16 日对项目周围评价区域范围的环境空气进行监测。根据监测统计分析结果，项目区厂址下风向砂锅村的氟化物小时值和日均值、TSP 日均值均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求；硫化氢和氨小时值均能够满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

地表水环境质量：

项目周边主要地表水体为螳螂川。螳螂川为金沙江支流普渡河的上游段，是滇池唯一的天然出口及主要排水通道。根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河（滇池出湖河流），普渡河断面水质类别为Ⅲ类；鸣矣河通仙桥断面、富民大桥断面水质类别为Ⅴ类；中滩闸门断面、温泉断面水质类别为劣Ⅴ类。不能满足云南省水利厅发布的《云南省地表水功能区划（2014 年修订）》，海口-安宁温青闸段 2020 年、2030 年均为水体功能为Ⅳ类水体。螳螂川从中滩闸门到流经项目所在区域河段间分布有海口镇、安宁市区及海口工业园区，分析判断其造成超标的原因因为上游源和生活源导致水质的超标。

地下水环境质量：

为了解区域地下水环境质量现状，调查两期地下水水质，其中丰水期引用 2021 年 8 月 30 日云南升环监测技术有限公司出具的《云南三环中化化肥有限公司地下水监测检测报告》，枯水期于 2022 年 3 月 8 日委托云南浩辰环保科技有限公司进行补充监测。

丰水期监测因子：pH、氟化物、总磷、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铅、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、砷、镉、六价铬、总大肠菌群、菌群总数，共 27 项。监测点位：设置 5 个地下水监测点，厂区内地下水监测点，为 1#、2#、3#、4#，5#。其中 1#、2#为侧方位，3#、4#，5#为下游。

枯水期监测点：DX01（三环中化 1#深水井）、DX02（三环中化 3#深水井）、DX03（三环中化 4#深水井）、DX04（三环中化 5#深水井）、DX05（三环中化 6#深水井）、DX06（三环中化 7#深水井）、DX07（砂锅村取水井）。监测指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、pH、总硬度、氨氮、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、耗氧量、汞、砷、铅、镉、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数、总磷、浑浊度、电导率、水温，共 26 项。

从地下水环境质量监测结果及统计分析情况可知，两期监测的各监测点监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

声环境质量：2022 年 2 月 14 日~5 日云南浩辰环保科技有限公司对现有厂界周边声环境进行了为期 2 天的监测，资料及分析表明，项目厂界监测点昼间夜间声环境质量现状监测结果噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，项目所在厂区厂界 200m 范围内的敏感点噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

土壤环境质量：

项目厂界内土壤监测点监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。

厂界外 4 个土壤样品监测点的土壤环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，根据监测结果，各污染物浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值要求。

氟化物、总磷没有标准，监测结果作为背景值，根据检测结果，监测部分点位氟化物、总磷含量偏高，根据分析氟化物、总磷含量偏高可能是因为建厂时的人工填土层（矿区剥离的废弃土石）中氟化物、总磷含量偏高所引起的，且海口工业园区内磷化工企业较多，排放氟化物、磷化物沉降后引起土壤内的氟化物、总磷升高。

土壤包气带现状调查：

评价单位于 2022 年 2 月 10 日委托云南浩辰环保科技有限公司对项目厂区包气带土壤进行了采样，并开展浸溶试验对其浸溶液进行了检测。在项目区内土壤包气带土壤，在 0~20cm 埋深范围内取一个样品。监测项目包含：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氟化物、总硬度、耗氧量、砷、汞、铅、铁、锰、镉、六价铬、解性总固体、氟化物、氯化物。根据监测结果，包气带 pH 为中性，砷未检出，氟化物浓度在 5.49mg/L，超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求，说明厂区包气带受到一定污染。

11.4 环境影响预测分析

（1）环境空气影响

项目正常排放情况下，氨、硫化氢、氟化物、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 在评价范围内防护区域以外的短期浓度（小时浓度、日均浓度）贡献值最大浓度占标率均 < 100%。氟化物在各关心点小时浓度、日均浓度贡献均达标。

TSP、PM_{2.5}、PM₁₀ 在评价范围内年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%。

在叠加现状浓度、替代污染源的环境影响后，主要污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP 的保证率日平均质量浓度均符合对应的环境空气质量二级标准要求；对于项目排放的主要污染物（氟化物、氨、硫化氢）仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合环境空气质量二级标准要求。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，叠加全厂污染源，需设置大气环境防护距离 44m，该防护距离范围内有 1 户达子上村居民。各无组织源需设置以下卫生防护距离：预处理区 50m，磷酸精制工段 100m，磷酸二氢铵生产车间 50m，该环境防护距离范围内有 3 户达子上村居民（含大气防护距离范围内的 1 户达子上村居民）。经现场踏勘，发现该 3 户民房均为空置状态，现已被建设单位租用作为后期施工临时用房。建设单位已签订承诺书，承诺在项目投入试生产前，改变该 3 户民房的使用功能，使之处于空置状态，详见附件。

综上，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

（2）地表水影响

生产废水可全部在装置区及厂区内实现回用；生活污水同厂区其他装置生活污水一同进入生活污水处理设施处理后，排放到全厂废水处理回用装置系统，最后回用到生产系统不外排。因此，项目正常情况下，废水均不直接排至地表水体。因此，项目正常情况下，废水均不直接排至地表水体，对螳螂川水质无影响。

（3）环境噪声

项目位于云南三环中化化肥有限公司现有厂区内进行建设，项目新增设备噪声叠加后经降噪措施、厂房降噪及距离衰减后，建设项目噪声贡献值与监测背景值进行叠加后，预测点昼间夜间噪声均能满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。项目附近声环境敏感目标的声环境质量也能满足 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准限值要求。因此，厂界噪声对声环境敏感目标的影响很小。

（4）固废处置分析

项目所产生的全部固废均能 100%处置，不外排。

（5）地下水环境影响分析

项目为磷酸净化及磷酸二氢铵生产，工程主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，在建设区等区域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，污废水发生渗漏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较小。

（6）土壤环境影响分析

本项目界区内全部都是硬化后的地面，没有直接裸露的土壤存在，并根据要求进行了分区防渗。因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

项目运行对土壤的污染主要是由泄漏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率较低，不会导致土壤背景值含量升高。

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。

（7）生态环境影响

项目不新增占地，在现有厂区内建设，且评价区内动植物种类贫乏、数量稀少、物种多样性低下。总体来说对当地生态环境的影响很小。

（8）碳排放分析

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、能源的原材料用途、工业生产过程排放、企业购入电力及热力排放。

经核算，本项目建成后全厂年碳排放总量为 134833.96tCO₂。项目在工艺设计、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。本项目的建设共计减排的 CO₂ 总量为 161246.742t/a。

建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步厂区相应节能措施减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。

11.5 环境风险

本项目所涉及的原料、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：磷酸、**（涉密原辅料）、氢氧化钠、萃取剂、硫酸、氟、硫化氢、氨等。装置工艺过程主要包括预处理装置、磷酸净化装置、磷酸浓缩工序、中和反应工序和干燥包装工序等。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。

根据影响预测结果，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m，此范围内无敏感目标；氨气泄露毒性终点浓度-1 的距离为下风向 100m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 300m，此范围内无敏感目标。

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。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。

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，本项目环境风险可防可控。

11.6 公众参与

本次公众参与由云南三环中化化肥有限公司承担征求公众意见的活动，征求各界群众对项目建设的意见与要求。本次公众参与信息公示采用了网站公示、现场发布告示及报纸公示，在现场公示、网络公示及报纸公示，调查对象包括政府和有关部门、直接受影响人群、关注本项目的人群。公示期间均未收到反对意见。。

11.7 总量控制

建设项目运营期生产过程中外排有组织废气为氟化物和硫化氢，废水全部回用不外排，固废 100%处置，采取相应的降噪措施后，厂界噪声也可达标。

建设项目新增 4 根排气筒，运营期外排废气中，有组织氟化物外排量为 0.4601t/a，有组织 H₂S 外排量为 0.00827t/a，有组织 NH₃ 外排量为 11.988t/a，有组织颗粒物外排量为 32.562t/a。

11.8 总结论

建设项目符合国家、地方产业政策及相关规定要求；采取的污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境的影响不大，不会改变现状环境功能；项目建成后产生的各类污染物可以合理处置，不会对周边环境造成影响；经济损益具有正面效应；在建设单位做好各项风险防范及应急措施的前提下，项目的风险值在可接受范围内。

因此，从环境保护角度上讲，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施条件下，该项目建设从环保上讲是可行的。