

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

(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

二〇二二年五月

目录

概述.....	1
1、总则.....	17
1.1 编制依据.....	17
1.1.1 国家法律、法规及政策.....	17
1.1.2 地方性法规和规范性文件.....	18
1.1.4 评价技术规范及行业相关规范.....	19
1.1.5 相关技术资料.....	19
1.2 评价原则及评价重点.....	20
1.2.1 评价原则.....	20
1.2.2 评价内容及重点.....	20
1.3 评价目的.....	20
1.4 评价时段.....	21
1.5 环境影响识别.....	21
1.6.1 影响因素识别.....	21
1.6.2 环境影响评价因子筛选.....	22
1.7 评价标准.....	23
1.7.1 环境质量标准.....	23
1.7.2 污染物排放标准.....	27
1.8 评价工作等级、范围及评价因子.....	29
1.8.1 评价等级.....	29
1.8.2 评价范围.....	34
1.9 环境保护目标.....	35
1.10 环评工作程序.....	40
2 现有项目概况.....	42
2.1 现有全厂项目概况.....	42
2.1.1 云南三环中化化肥有限公司概况.....	42
2.1.2 全厂现有产品方案及规模.....	42
2.1.3 生产工艺及产品规格.....	43
2.1.4 主要原、辅料、燃料.....	43
2.1.5 厂区主要生产装置.....	44
2.1.6 厂区相关公辅设施情况.....	47
2.1.7 平面布置.....	53
2.1.8 现有污染源及治理情况.....	55
2.1.9 公司排污许可证.....	61
2.1.10 全厂实际污染物排放情况.....	63
2.2 与本项目有关的装置.....	79
2.2.1 硫酸装置和磷酸装置.....	80
2.2.2 氟硅酸钠装置.....	86
2.2.3 闲置浓密装置.....	95
2.2.4 10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置.....	95
2.3 现有工程存在的环保问题及整改措施.....	100

3 建设项目概况	101
3.1 项目基本情况.....	101
3.2 项目规模、产品方案和建设内容.....	101
3.2.1 项目规模及产品方案.....	101
3.2.2 产品规格指标.....	101
3.2.3 主要原辅材料.....	104
3.2.4 主要原辅材料的规格及供应.....	105
3.2.5 主要建设内容.....	107
3.3 主要生产设备.....	109
3.4 项目总平面布置.....	117
3.5 储运工程.....	117
3.6 公用设施.....	118
3.6.1 供排水.....	118
3.6.2 供电.....	120
3.6.3 供热.....	120
3.7 劳动定员和工作制度.....	120
3.8 工程进度.....	121
4 工程分析	122
4.1 施工期工程分析.....	122
4.2 营运期工程分析.....	123
4.2.1 工艺流程.....	123
4.2.2 相关平衡分析.....	128
4.2.3 项目运营期污染物核算.....	129
4.2.4 污染物排放汇总.....	141
4.2.5 非正常排放.....	144
4.2.6 项目建成后全厂“三本帐”核算.....	145
4.2.7 达标排放分析.....	146
5 项目周边环境概况	150
5.1 自然环境.....	150
5.1.1 地理位置与交通.....	150
5.1.2 地形地貌.....	150
5.1.3 气候.....	150
5.1.4 地表水系水文特征.....	150
5.1.5 土壤植被.....	151
5.1.6 地下水资源.....	151
5.1.7 矿产资源和地震烈度.....	152
5.1.8 动植物资源.....	152
5.2 工业园区概况.....	152
5.2.1 海口工业园概况.....	152
5.2.2 海口工业园新区概况.....	153
5.3 环境质量现状.....	154
5.3.1 境空气质量现状评价.....	155

5.3.2 地表水环境质量现状评价.....	158
5.3.3 地下水环境质量现状评价.....	158
5.3.4 声环境质量现状.....	163
5.3.5 土壤环境质量现状.....	163
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 环境敏感目标.....	173
5.5 区域污染源调查与评价.....	173
6 环境影响预测与评价.....	175
6.1 施工期环境影响分析与评价.....	175
6.2 运营期环境影响分析.....	178
6.2.1 大气环境影响预测与评价.....	178
6.2.2 地表水环境影响分析与评价.....	193
6.2.3 地下水环境影响分析与评价.....	194
6.2.4 声环境影响分析与评价.....	195
6.2.5 固体废弃物影响分析与评价.....	199
6.2.6 土壤环境影响分析.....	200
7 环境风险分析.....	201
7.1 环境风险调查.....	202
7.1.1 项目风险源调查.....	202
7.1.2 环境敏感目标调查.....	206
7.2 环境风险潜势初判.....	207
7.2.1 P 值的分级确定.....	207
7.2.2 环境敏感程度 (E) 的确定.....	209
7.2.3 风险潜势判断.....	210
7.2.4 风险评价等级及范围.....	210
7.3 环境风险识别.....	211
7.3.1 物质危险性识别.....	211
7.3.2 生产系统危险性识别.....	212
7.3.3 环境风险类型及危害分析.....	217
7.3.4 环境风险识别结果.....	218
7.4 风险事故情形分析.....	219
7.4.1 风险事故情形设定.....	219
7.4.2 源项分析.....	220
7.5 风险预测与评价.....	220
7.5.1 大气风险预测与评价.....	220
7.5.2 地下水环境风险分析.....	224
7.5.3 地表水环境风险分析.....	225
7.6 环境风险管理.....	226
7.6.1 环境风险管理目标.....	226
7.6.2 厂区内现有已落实环境风险防范措施.....	227
7.6.3 本次评价提出的风险防范措施.....	228
7.6.4 突发环境实践应急预案编制要求.....	230

7.7 风险评价结论	230
7.7.1 项目危险因素	230
7.7.2 环境敏感性及其事故环境影响	231
7.7.3 环境风险防范措施和应急预案	231
7.7.4 结论与建议	232
8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析	234
8.1 污染防治措施	234
8.1.1 施工期污染防治措施	234
8.1.2 运行期污染防治措施及其可行性分析	235
8.2 总量控制建议	244
9 环境影响经济损益分析	245
9.1 环保投资分析	245
9.2 经济效益分析	246
9.3 社会效益和环境效益分析	246
9.4 结论	247
10 环境管理与监测计划	248
10.1 工程环境管理	248
10.2 环境监理计划	249
10.3 环境监测计划	251
10.4 环保设施竣工验收	253
11 总结论	255
11.1 相关规划和产业政策	255
11.2 达标排放分析	255
11.3 环境质量现状	256
11.4 环境影响预测分析	258
11.5 环境风险	258
11.6 公众参与	259
11.7 总量控制	259
11.8 总结论	260

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、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，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，二期工程于 2011 年 11 月已建成投产。

磷化工是以磷矿为原料，磷酸为中间产品，磷肥、磷酸盐、磷化物等为下游的产业链组成，是与农业、工业及人类的日常生活密切相关的重要基础行业。磷酸是磷化工行业的核心，纯度按等级分为农用级、工业级、饲料级、食品级、医药级及电子级等，其加工难度和附加值也随等级的提高而逐渐递增。

云南云天化股份有限公司作为国内的大型湿法磷酸、磷复肥生产企业，2010 年由原云天化国际化工股份有限公司引进四川大学和中化重庆涪陵化工有限公司合作开发的净化磷酸生产技术，在原云天化国际化工股份有限公司三环分公司建成一套 100kt/a 湿法磷酸精制装置，并顺利投产。该技术在近十年的生产运行中不断优化改进，解决了工艺、设备、生产操作等方面存在的问题，目前装置工艺技术已成熟可靠，为公司创造了较好的经济效益。

电池用磷酸二氢铵以 75% H_3PO_4 湿法净化磷酸为原料，而 75% H_3PO_4 湿法净化磷酸以湿法磷酸为原料，10 万吨电池用磷酸二氢铵大约需要 25.44 万吨的原料湿法磷酸，云南三环中化化肥有限公司目前拥有约 70 万吨的湿法磷酸产能，完全能够满足 10 万吨电池用磷酸二氢铵的生产需求，可以大大节约原料成本；并且云南三环中化化肥有限公司已建设了完善的供水、供气、供热及办公区、食堂等公用工程；厂区内有足够的建设用地，无需征地。基于电池用磷酸二氢铵良好的市场前景、公司未来的发展规划以及云南三环中化化肥有限公司良好的建设优势，三环中化决定建设一套 100kt/a 电池用磷酸二氢铵装置。

云南三环中化化肥有限公司于 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”，依托云南三环中化化肥有限公司已建成的大型湿法磷酸、磷肥装置和完善的公用工程设施，采用溶剂萃取湿法磷酸精制技术，经过原料磷酸预处理、磷酸净化、磷酸浓缩等过程，产出工业湿法净化磷酸，并将净化磷酸与氨中和、蒸发浓缩、结晶、干燥生产出电池用磷酸二氢铵，分级利用磷酸，实现磷资源的优化利用。项目已取得西山区发展和改革局的投资备案证，项目代码：2203-530112-04-02-550873。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院 682 号令）的有关规定，本项目的建设必须履行环境影响评价制度。项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“二十三、化学原料和化学制品制造 26”中的“基础化学原料制造 261”，全部（除研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）需编制环境影响报告书。本项目采用萃取剂萃取工艺对湿法磷酸进行精制，精制后的磷酸与氨中和反应，不属于单纯的物理分离、提纯、混合分装，故需编制环境影响报告书。受云南三环中化化肥有限公司的委托，我公司承担项目的环境影响评价工作。

（二）、环境影响评价的过程

2022 年 3 月 1 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。

2022 年 3 月 7 日，建设单位在“昆明市生态环保工程评估中心”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，建设单位委托云南佳测环境检测科技有限公司于 2022 年 2 月 10 日-2 月 16 日对项目区的环境空气（ NH_3 、 H_2S 、TSP 和氟化物）、土壤、包气带、环境噪声进行监测，于 2022 年 3 月 8 日对地下水环境进行了监测，并出具了环境监测报告（监测报告编号：H202202027）。

2022 年 5 月 20 日，云南正圭环保科技有限公司编制完成《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评价报告书》（征求意见稿）。

（三）、分析及判定情况

1、产业政策相符性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

本项目依托云南三环中化化肥有限公司已建成的大型湿法磷酸、磷肥装置和完善的公用工程设施，采用溶剂萃取湿法磷酸精制技术，经过原料磷酸预处理、磷酸净化、磷酸浓缩等过程，产出工业湿法净化磷酸，并将净化磷酸与氨中和、蒸发浓缩、结晶、干燥生产出电池用磷酸二氢铵。对照《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，属于一般允许类，不违反产业政策。符合国家产业政策。

(2) 与“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”的符合性分析

2020 年 1 月 2 日，生态环境部印发了“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）。该通知对“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作提出了以下要求，具体要求与本项目的符合性分析详见表 1。

表 1 项目与“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”的符合性

相关要求	项目情况	符合性
新建、扩建磷化工项目应布设在依法合规设立的化工园区或具有化工定位的产业园区内，所在化工园区或产业园区应依法开展规划环境影响评价工作，并与所在省（区、市）生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单成果做好衔接，落实相应管控要求。磷化工建设项目应符合园区规划及规划环评要求。	本项目在现有的厂区内建设，现有厂区位于海口工业园区内，海口工业园区已依法开展规划环境影响评价工作。项目不占用生态红线，满足环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单等相关要求。项目建设符合园区规划即规划环评要求。	符合
“三磷”建设项目选址不得位于饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域。选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域。长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建磷矿、磷化工项目，长江干流 3 公里范围内、主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建尾矿库和磷石膏库。	本项目在现有厂区内建设，不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域。螳螂川属于金沙江支流，项目与螳螂川的直线距离为 1.68km，超过 1km 范围。	符合
严格总磷排放控制	项目工艺水在循环水站内进行循环使用，事故废水和初期雨水均收集后排入三环中化已建的污水处理站进行处理后回用于总厂的循环水站补充水，项目无外排废水，总磷的排放。	符合
磷矿建设项目选矿废水、尾矿库尾水应闭路循环	本项目不属于磷矿建设项目	符合

改建、扩建项目应对现有工程（包括磷石膏库、尾矿库）进行回顾分析，全面梳理存在的环境影响问题，并提出“以新带老”或整改措施。	本次评价对现有工程进行了回顾性分析，已梳理现有工程存在的环境问题，并提出解决方案。	符合
---	---	----

2、项目选址与相关规划的符合性分析

(1) 与《昆海口（二级城市）总体规划修改（2016~2030 年）》的符合性分析

海口镇政府 2016 年编制了《昆明海口（二级城市）总体规划修改（2016~2030 年）》，根据这版规划，海口工业园区总体规划面积为 174.37 平方公里，由三个片区组成：海口工业园片区、海口新城片区以及白鱼口片区，总面积 43.33 平方公里。海口二级城市的可建设用地形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。两带——安晋高速发展带、高海高速发展带；三片区——工业园片区、海口新城片区、白鱼口片区；多中心——海口新城片区商业服务中心；工业园区综合服务中心，配套服务中心；白鱼口片区旅游度配套服务中心。规划目标：以“统一规划，合理布局、因地制宜、综合开发、配套建设”为原则，围绕“一铁两路”（成昆铁路、高海公路、安晋公路）、“一湖一河”（滇池、螳螂川）发挥工业基地优势和磷资源优势，整顿现有工业企业，积极推动企业提升转型，重塑海口工业基地形象，激活企业发展潜力，以新型产业带动海口工业发展，将海口打造成滇中新型工业化城市；改善滇池流域和螳螂川流域生态环境，使海口成为独有滇池出水口特色的休闲旅游城市。产业发展战略：以昆明产业结构调整为主线，抓住“一带一路”打造的机遇，实现开放战略、科教研发战略和可持续发展战略，突出新型工业化和新型城镇化两大重点，以建设现代工业城市和滨湖旅游城市为目标，坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，积极推进海口现代化进程，促进经济的持续、稳步、健康发展。具体包括：1、加速工业化进程；2、扶植培育休闲旅游和现代工业观光游为代表的第三产业。城市性质：昆明市的二级城市；以精细磷化工产业为重点，面向东南亚、南亚的精细化工产品加工基地；滇池沿岸重要的休闲度假基地；滇池西岸旅游度假区的人口转移集中地；昆明市具有湖滨山水特色的新型城市。

本项目在厂区现有的场地内进行建设，不新增征地，三环中化位于海口工业园区新区。电池用磷酸二氢铵项目属于精细磷化工产业，为海口工业园区重点发展产业，符合海口工业园区发展现代工业城市的目标要求。

（2）《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》的符合性分析

为使工业园区更好更快的发展，海口工业园区管委会决定对《昆明西山区海口片区总体规划（2010-2030）》进行详细规划，形成了《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》。目前《昆明海口工业园新区控制性详细规划》还未通过相关部门审批。根据《昆明海口工业园区新区控制性详细规划》，确定将工业园区新区在空间发展模式确定为“组团”式的发展模式，可概括为“一心、两轴、六组团”。（1）一心：是海口工业园新区的智力核心，包括工业园的管理委员会、商贸服务、研发、展览等功能。兼顾工业园的持续发展，将此作为整个工业园的窗口和核心。（2）两轴：依托片区中部的昆玉铁路、东侧的安晋高速公路形成的两条对外交通联系轴。（3）六组团：分别按工业区产业布局形成综合制造产业组团、机电产业组团、新能源产业组团、化工产业组团、综合居住服务组团及搬迁安置组团六个相对独立的功能组团。

本工程在三环中化现有厂区内进行建设，位于规划六组团中的化工产业组团，工程为磷化工产业，与该规划不冲突。

（3）《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》的符合性分析

为使工业园区更好更快的发展，海口工业园区管委会决定对《昆明西山区海口片区总体规划（2010-2030）》进行修编，形成了《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》（下称“规划”）。目前，规划已通过相关部门审批。《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）环境影响评价》报告书已于2017年4月通过省环保厅组织的专家评审会的技术评审，并取得云南省环保厅关于规划环评的审查意见（云环函[2018]286号）。《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》具体内容如下：

规划范围：海口工业园区由北部工业园新区及原有的老工业基地组成。北至小海口片区北端，西至五钠厂、中轻依兰片区边界，东南至豹子山高海高速沿线，涵括了海口片区的工业园新区及海口新城片区。

园区规划总面积：3243.5公顷。

空间结构：根据园区用地形成“两带、三片区、多中心”的空间结构。两带——安晋高速发展带、高海高速发展带；三片区——工业园新区、海口新城片区、白鱼口片区；多中心——主要为各个功能片区内的综合服务中心及海口新城片区的行政中心、商业金融中心。

园区性质：以精细磷化工产业、新材料产业、新能源产业及先进加工制造产业为主的现代化工业新区，现代新昆明城市总体规划“一湖四片”的工业片区，西山区工业经济发展重要平台，云南省重要的工业基地和省级重点工业园区。

园区发展目标：

(1) 园区内产业以工业为主，其工业增加值占园区国内生产总值 70% 以上。

(2) 园区内工业销售收入平均增长幅度在 15% 以上。

(3) 园区内主导产业具有地方特色，产业聚集度高，产业链长，资源比较优势好。

(4) 园区内主导产业以光机电产品制造业、军工精密光学仪器、仪表、机械、高浓度磷复肥、磷化工、建材等产业为主。同时还要有一批创新能力强，拥有自主知识产权的企业，有国内外知名企业和上市公司入驻。

(5) 园区的功能布局和所处位置，必须达到交通便利，通信便捷，区位优势明显，建设条件好。

(6) 园区主导产业符合国家产业政策和可持续发展要求。符合省委、省政府鼓励发展的五大支柱和八大优势产业。

产业布局规划：规划区以先进制造、高新技术及金融服务、物流运输和商贸服务等生产性服务业为主导产业。

按照地理区域及产业功能划分主要分为三个片区：

片区西北部发展磷化工、机械制造、新能源产业；

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；东部白鱼口片区结合滇池岸线发展休闲旅游产业；

按照发展阶段划分，海口主导产业框架主要由三部分组成：一是依托现有基础的主导产业，主要为光机电和磷化工产业，是近期海口片区支柱产业；二是打造新兴主导产业。特别围绕现有产业的升级产品、新产品，精细化工、先进制造业等，塑造新的产业集群，发展海口片区的战略性支柱产业；三是积极发展现代服务产业，着重金融保险、物流运输、商业商贸、房地产等行业的发展。

本工程在三环中化现有厂区内进行建设，不新增征地，公司位于海口工业园区三个片区中的海口工业园区新区，在规划园区范围内，用地规划为 M3 三类工业用地。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。

本项目对湿法磷酸进行精制，精制后的湿法磷酸与氨进行中和反应生产电池用磷酸二氢铵，属于磷化工产业，与园区性质定位相符合；综上分析，本工程与《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》相符合。

（4）与《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》环境影响报告书及审查意见的环境保护相符性分析

《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）环境影响报告书》于 2017 年 10 月编制完成，2018 年 6 月 20 日取得原云南省环境保护厅的审查意见（云环函【2018】286 号）。

规划环评中对入园项目原则与要求如下：

表 2 项目与入园要求符合性

入园要求	项目情况	分析
（1）禁止国家及云南省产业政策中明令淘汰或限制的产业入园。	不属于国家及云南省产业政策中明令淘汰或限制的产业	符合
（2）严格控制不符合《规划》中规划产业的项目入园。	建设项目属于磷化工产业，项目在三环中化已有厂区内建设，厂区位于海口工业园区新区的精细磷化工产业组团，符合《规划》中规划产业定位	符合
（3）禁止未满足区域总量控制要求的项目入园。	建设项目按照国家相关规定办理总量审批手续	符合
（4）项目入园时（特别是建材、矿业等行业），应充分考虑是否满足环境大气防护距离的要求，防止入驻企业产生的废气、噪声等对敏感目标的影响。	建设项目大气污染较小，根据预测，无需设置大气防护距离；经预测分析，项目废气和噪声对敏感目标影响较小	符合
（5）海口工业园新区不宜引进高污染的工业企业，特别是大气污染型企业。	《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见（征求意见稿）》规定：“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。本项目为磷化工项目，属于高污染行业，但本项目不属于高污染的项目。 项目在已有的三环中化厂区内建设，不属于引进新的高污染工业企业，项目为磷化工产业，符合以综合制造为主的产业布局，项目建成后各项目污染物可以达标排放，项目的建设不会改变区域环境功能区划，项目对生产废水、废气处理高度重视，生产废水均回用，废气经处理后均达标排放，且三环中化有足够的废气污染物总量富余。	不违反
（6）工业园区中海口工业园新区和海口新城片区位于滇池三级保护区内，各企业入驻需严格按照《云南省滇池保护条例》的相关规定及要求入驻，不符合《云	根据昆明市政府 2015 年 10 月 10 日发布的第 88 号公告，对照滇池分级保护范围划定方案-滇池分级保护范围图，本项目不在滇池三级保护区内。	符合

南省滇池保护条例》相关规定的企业严禁入园。		
(7) 严禁新建、改建、扩建向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目入园。	项目不外排废水	符合

表 3 入驻项目环保要求

入园要求	项目情况	分析
(1) 项目必须实现达标排放，同时满足规划区总量控制要求；	建设项目废气、噪声达标排放，废水全部回用，固废处置率为 100%，满足规划区域总量控制要求	符合
(2) 入驻项目应采取满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好的污染治理设施、措施；	建设项目废气、废水治理措施稳定成熟可行，固废妥善处置	符合
(3) 对排放相同特征污染物的企业，应鼓励企业之间建设联合污染治理措施，以降低污染治理成本；	现有项目的余热锅炉供给本厂的同时，还供汽给周边企业，周边企业的废水引入本厂内进行回收利用，符合规划要求	符合
(4) 入驻企业产生的各种工业固体废物，应满足“减量化、资源化、无害化”要求，实现废物的零排放	本项目的一般工业固废，以综合利用为主，危险废物委托资质单位进行利用、处置，固体废物处置率为 100%，废物零排放	符合
(5) 限制发展高耗水、高排水产业	本项目生产废水全部回用，无外排	符合
(6) 应鼓励各入驻企业积极参与和本企业有关的环保技术的研发，并尽快形成生产力	本项目不违反该条目	符合
(7) 入驻企业与居民点的距离应满足大气防护距离要求；	无大气防护距离要求	符合
(8) 入驻企业废水污染物含重金属、有毒、有害和难于生物降解的，需采取严格的污水处理措施	无含重金属、有毒、有害和难于生物降解的废水产生	符合

表 4 环境准入负面清单

入园要求	项目情况	分析
(1) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》中淘汰类、《淘汰落后生产力、工艺和产品的目录》（第一、二、三批）、《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》的相关项目，全部列入环境准入负面清单，禁止准入；	建设项目不属于淘汰类、限制类和禁止类，属于一般允许类项目	符合
(2) 不符合园区产业定位的行业，禁止准入；	项目属于磷化工产业，位于精细磷化工产业组团，符合园区产业定位	符合
(3) 外排废水污染物浓度高的项目限制准入；	项目不外排废水	符合
(4) 重污染的采矿业及高耗能的水泥行业，限制准入。	不属于重污染的采矿业及高耗能的水泥行业	符合

根据上述分析可知，建设项目符合《西山区海口工业园总体规划环评》中环保要求。

原云南省环境保护厅审查意见（云环函【2018】286号）中，对工业园区内建设项目布局、红线、风险防范和管理提出如下环保要求。

表 5 与规划环评审查意见符合性对照表

序号	审查意见	本项目情况	是否符合
1	树立红线意识和底线思维，严格遵守法律法规底线和生态保护红线。海口工业园区新区处于滇池三级保护区区域的开发须严格遵守滇保条例的相关规定。	建设在现有厂区建设，符合法律法规和产业政策要求；不新增用地，不涉及生态保护红线；根据昆明市政府 2015 年 10 月 10 日发布的第 88 号公告，对照滇池分级保护范围划定方案-滇池分级保护范围图，本项目不在滇池三级保护区内。	符合
2	统筹考虑规划相互制约，优化产业布局和结构。	海口工业园新区以磷化工、新能源、综合制造为主导产业，项目属于磷化工产业，符合规划产业布局和结构。	符合
3	综合考虑园区制约因素和环境问题，调整优化片区定位、产业布局、结构、规模和开发时序。	建设项目在现有厂区内建设，项目属于磷化工产业，符合园区的片区定位、产业布局要求	符合
4	园区应严格环境准入，源头控制，采用天然气等清洁燃料及能源利用效率高，污染物排放量少的清洁生产工艺，减少废气对周围环境产生的影响。入驻工业项目应尽量避让居民集中区等环境敏感目标，对无法避让的村庄及居住区应进行搬迁，制定合理的搬迁方案。	项目符合园区环境准入条件，厂区采用的锅炉为余热锅炉，回收硫酸生产过程的反应热加工生产蒸汽，本项目的蒸汽也源于余热锅炉。 三环中化厂址位于工业集中区，500m 范围内有两户村民。根据大气影响预测分析，项目不需要设大气防护距离，废气对保护目标的影响较小，项目不涉及搬迁。	符合
5	加强园区外排污水总量控制。海口工业新区区内磷化工企业应实现内部废水循环不外排或园区不外排，严禁新建、改建、扩建现入湖河道排放氮磷污染物的工业项目以及污染环境、破坏生态平衡和自然景观的其他项目入园。持续修编和实施螳螂川水污染防治规划，加强螳螂川的水环境治理，通过区域水环境综合治理，削减水污染物排放，为后续企业入驻提供环境容量。	三环中化的现状工艺水均循环使用，事故废水和初期雨水经污水处理站处理后回用，不外排。本项目产生的工艺水均回用，不外排。螳螂川水污染防治工作持续推进，根据环境质量现状评价螳螂川水质满足水环境功能区划要求。	符合
6	加强环境风险防范和管理措施，进驻园区建设项目在选址布局时要充分考虑卫生防护距离和安全防护距离的要求，避免对周围环境敏感目标产生影响。严格按照《环境保护公众参与办法》的相关规定，征求公众意见，降低环境影响风险，同时制定有效、完善的事故应急预案并加强演练，减少	建设项目无需设置环境防护距离，建设单位原有项目采取了环境风险防范和管理措施，本次环评针对原有和新增风险源进行了风险评价，提出改进措施，可以满足安全要求。 本次技改项目环评按照相关规定开展了公众参与，包括网络公	符合

	对环境造成的影响。	示、登报公示、公众参与调查等；三环中化已制定了突发环境事件应急预案并按照要求开展了演练工作，本次环评提出本项目建成后对突发环境事件应急预案进行修编的要求。	
7	加强规划实施的跟踪监测与管理，重视区内产业特征污染因子的定期与跟踪监测，强化环境风险的综合应对，针对存在的问题适时开展环境影响跟踪评价，根据园区发展实际情况及时优化调整产业发展规划。	建设项目不涉及规划实施的跟踪监测，按照规划环评和项目环评的要求以及《排污单位自行监测指南》的规定开展自行监测评价	符合

从上表分析可知，建设新项目符合规划环评审查意见的环保要求。

(5) 与《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》符合性分析

根据《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》要求：重点产业发展以现有产业为基础，实施“巩固、壮大、提升、发展”的产业发展战略，即巩固提高烟草及配套产业，发展壮大能源产业，改造提升传统产业，加快发展新兴产业，构筑新型的工业产业体系。以优势资源为依托，加快发展烟草及配套、能源、医药、冶金、建材、机械制造、化工、农特产品加工、造纸十大重点产业。

本项目为电池用磷酸二氢铵的生产，属于磷化工产业，为《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》中重点产业，因此，建设项目符合《云南省新型工业化重点产业发展规划纲要》。

(6) 与长江经济带发展规划的符合性分析

对照《长江岸线保护和开发利用总体规划》及《长江经济带发展负面清单指南（试行）》中相关文件要求，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、水产种资源保护区，不在河段保护区、保留区。不涉及生态红线和基本农田。螳螂川系金沙江支流，本项目距离螳螂川 1.68km，不在其规定的长江干流 1km 范围内。因此，项目建设符合长江经济带发展要求。

表 6 长江流域相关环境保护和污染防治相关要求

文件名录	相关要求	本项目建设情况	符合性
《长江经济带生态环境保护规划》	严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。	本项目距离螳螂川 1.68km	符合
《长江经济带发展负面清单	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设	本项目在现有厂区内建设，不涉及自然保护区核心	符合

指南（试行）》	与风景名胜资源保护无关的项目。	区、缓冲区的岸线和河段范围，不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围	
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水源水体的投资建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水源保护区	符合
	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目不涉及生态红线和永久基本农田保护区	符合
	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目属于磷化工产业，距离螳螂川 1.68km	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	符合
	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	本项目不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	符合

（7）与云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）的符合性分析

根据《中共云南省委云南省人民政府关于印发〈长江经济带发展云南实施规划〉的通知》（云发〔2018〕6 号）及《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》。项目与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》详见下表。

表 7 与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》相符性分析

要求	本项目建设情况	符合性
三、工业布局：（十一）禁止在金沙江、长江一级支流（附件 1）岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目属于磷化工产业，在现有厂址内建设，距离螳螂川 1.68km	符合
三、工业布局：（十三）禁止在合规园区（附件 2）外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶金等高污染项目。	项目的建设地点位于西山区海口工业园区新区，海口工业园区属于《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》“附件 2：全省合规园区名单”中“省级（59 个）”之一	符合
三、工业布局：（十四）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划	项目建设符合国产业政策	符合

的项目		
三、工业布局：（十五）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、淘无汰化不产符合收要的求单的一硫炼铁焦矿生制产酸设、施硫，磺体制法酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	本项目属于磷化工产业，不属于以上条目中禁止的新建扩建的项目类别	符合
三、工业布局：（十六）禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目为电池用磷酸二氢铵的生产，不属于该条目中禁止新建的项目类别	符合
三、工业布局：（十七）禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	建设项目在现有厂区内建设，位于工业园区内，公司不属于列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业	符合

由上表分析可知，项目符合《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》相关要求，符合《中共云南省委云南省人民政府关于印发〈长江经济带发展云南实施规划〉的通知》（云发〔2018〕6号）相关要求，项目建设与长江经济带保护政策相符。

（8）与长江保护法的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》自 2021 年 3 月 1 日起实施，该法中与本工程相关的相关条款与本实际情况的对照分析详见表 8。

表 8 与《长江保护法》的符合性

要求	本项目建设情况	符合性
禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目不在长江支流岸线一公里范围内	符合
禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不新建、改建、扩建尾矿库	符合
磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。	本项目属于磷化工产业，三环中化已按要求申领了排污许可证，三环中化的废水均回用，不设废水排放口。	符合

根据上表分析，本工程不违反《中华人民共和国长江保护法》中与本项目相关的条款要求。

3、选址合理性

项目位于云南省昆明市西山区海口工业园区现有三环中化厂区内，不新征建设用地，不在《云南省滇池保护条例》中划定的保护范围之内，因此项目选址不违反该条例规定。根据《昆明市城市总体规划修编》（2008~2020年）中昆明市域空间结构规划的市域职能与规模结构规划，项目所在地位于海口工业园区内，属于磷化工行业，项目的建设符合昆明市总体规划的要求。根据《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》规划的战略目标、产业选择、区划、环境保护规划等，项目改建后仍符合海口工业园区发展磷化工产业的战略目标和产业定位。

因此，项目选址合理。

4、“三线一单”符合性分析

根据2020年11月5日云南省人民政府发布的《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）和2021年11月25日昆明市人民政府发布的《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），项目与“三线一单”的符合性分析如表9所示。

表9 项目与“三线一单”的符合性分析情况一览表

“三线一单”	生态环境分区管控实施方案要求	本项目情况	相符性
生态保护红线	生态保护红线和一般生态空间。执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	项目位于昆明市西山区海口工业园区内，不在生态红线内，不占用基本农田保护区，也不在一般生态空间。满足生态保护红线要求。	符合
环境质量底线	到2025年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城区建成区空气质量优良天数占比达99%以上，二氧化硫（SO ₂ ）和氮氧化物（NO _x ）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达IV类，滇池外海水质达IV类（化学需氧量≤40毫克/升），阳宗海水质达III类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利	项目区域大气环境、水环境、声环境质量现状满足相应的标准要求。根据预测，严格采取设计及本环评所提措施后，项目施工及运营期对外环境的影响较小，不会改变区域环境功能，符合环境质量底线要求。	符合

	<p>用率和污染地块安全利用率进一步提高,逐步改善全市土壤环境质量,遏制土壤污染恶化趋势,土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。</p> <p>到 2035 年,全市生态环境质量实现根本好转,生态功能显著提升,区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善,各县(市)区、开发(度假)区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升,各监测断面水质达到水环境功能要求,消除劣V类水体,集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好,农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。</p>			
资源利用上线	按照国家、省、市有关要求和规划,按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标;按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标;按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。	运营过程中消耗一定的电量、热能和水资源,项目资源消耗量相对区域资源总量较小,符合资源利用上限要求。	符合	
昆明海口工业园区(重点管控单元)	空间布局约束	<p>1、准入项目采用设备、生产工艺、技术和能源消耗要达到或接近省内同行业先进水平。</p> <p>2、重点发展精细磷化工、新能源、综合制造、机械装备制造、光电产业。</p> <p>3、禁止发展农林、房地产、食品、医药行业。</p>	<p>本项目为电池用磷酸二氢铵生产项目,属于磷化工产业,不属于禁止的农林、房地产、食品、医药行业。项目采用设备、生产工艺、技术和能源消耗超过省内同行业先进水平。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1、园区空气质量执行标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中确定的二级以上标准。</p> <p>2、工业废水和生活污水处理达标率达到100%。</p> <p>3、工业园区生活垃圾无害化处理率达到100%。</p>	<p>根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》,2020年度昆明主城(五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区)城市环境空气优良率达100%,其中优203天,良163天。项目所在地环境空气质量,满足六项基本污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,属于空气质量达标区。</p> <p>本项目废水全部回用,不外排,事故废水和初期雨水经收集后排入公司已建的污水处理站进行处理,处理后回用于公司已有的循环水站,不外排。项目不新增劳动定员,无新增的生活污水和生活垃圾,现有工程的生活污水经沉淀处理后回用于循环水站,生活垃圾委</p>	符合

			托环卫部门清运,处理率达到 100%。	
环境 风险 防控	1、危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物,必须按照危险废物标准进行分类,禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安全性处置的危险废物,禁止将危险废物混入非危险废物中贮存,危险废物处理处置率达到 100%。 2、运输危险废物,必须采取防止污染环境的措施,并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。		项目涉及废活性炭等危险废物,危险废物均暂存于公司已建的危险废物暂存间内,委托有资质的单位进行收运处置。危险废物的处理处置均符合以上规定。	符合
资源 开发 效率 要求	工业用水重复利用率 $\geq 100\%$,工业固体废物综合利用率 $\geq 85\%$ 。工业增加值固废产生量 $\leq 0.1\text{t}/\text{万元}$,再生资源循环利用率 $\geq 80\%$,单位工业增加值综合能耗 ≤ 0.5 吨标煤/万元。		项目废水全部回用,工业用水重复利用率为 100%。 项目废渣主要有原料磷酸预处理产生的砷渣和铅渣,粗脱硫渣,精脱硫氟渣,脱色吸附活性炭渣等,除脱色吸附活性炭渣外,都是含磷有用物料。砷渣和铅渣,粗脱硫渣,精脱硫氟渣全部回用于生产,废活性炭暂存于危险废物暂存间,委托有资质的单位收运处置。工业固体废物综合利用率为 100%。工业增加值固废产生量 $\leq 0.1\text{t}/\text{万元}$,再生资源循环利用率为 100%,项目采用的热能为硫酸装置余热锅炉产生的低压蒸汽,电池用磷酸二氢铵项目吨产品折标煤为 0.596t,综合能耗为 59600 吨标煤/年(以 100kt/a 电池用磷酸氢铵产品计),万元产值能耗 $=100000 \times 0.596 / 67351.66$ 万元 $=0.885$ 吨标煤/万元(以每年 67351.66 万元的销售收入计),单位工业增加值综合能耗超过 0.5 吨标煤/万元,环评要求项目在安排生产过程中的各个环节以及车间的生活设施方面,使用能源时以节约为原则,合理使用各类能源。生产车间内,无论何种设备,其动力部件尽量用节能型产品,同时生产工艺上,动力中心布置,车间内外各种照明上,均采取节能措施。	符合

综上所述分析,本项目的建设符合“三线一单”的管控要求。

（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）项目建成后，全厂暂存的风险物质主要为液氨、硫酸等，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》（2014年4月24日修订，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》（1997年3月1日施行，2018年12月29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》（2019年8月26日修订，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》（2020年12月26日制定，2021年3月1日实施）
18. 《排污许可管理办法（试行）》（2018年1月10日发布，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）。

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. 《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）；

12. 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）；

13. 《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）。

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/T2.3-2018）；
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》（HJ2.4-2009）；
6. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
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》（HJ589-2010）；
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设计标准》（GBT50483—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）。

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》；
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

- （1）厂区现有项目概况及项目依托厂区工程的可行性分析；
- （2）项目工程分析，污染流程分析，污染物达标排放可行性分析；
- （3）环境影响预测与评价；
- （4）项目污染防治措施及其可行性分析。

1.3 评价目的

- (1) 对厂区现有的生产设施和排污情况进行总结说明。
- (2) 对项目废水不外排外环境、固废 100%妥善处置的可行性进行论证，对噪声、废气达标外排的可行性论证。
- (3) 分析建设项目完成后对环境影响的变化。
- (4) 对项目存在的风险进行识别并提出合理可行的风险防范措施。
- (5) 为项目决策、环境管理以及设计提供环境科学依据。

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。

1.6.1 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 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响要素识别

工程活动 影响程度 环境因素		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		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。

1.6.2 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。

(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 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、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、TP。

(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、TP。

（7）环境风险评价因子：磷酸、五硫化二磷、硫酸、氢氧化钠、磷酸三丁酯、硫化氢、氟、液氨、废矿物油；

（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 1.6-2。

表 1.6-2 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	TP、氟化物
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[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、TP
6	固体废物	一般固废、危险废物	
7	环境风险	磷酸、五硫化二磷、硫酸、氢氧化钠、磷酸三丁酯、硫化氢、氟、液氨、废矿物油	
7	生态环境	动植物、土壤	

1.7 评价标准

1.7.1 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 1.7-1。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 1.7-2。

表 1.7-1 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 1.7-2 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。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 1.7-2。

表 1.7-3 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
III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。项目区西南侧的达子上村属于2类声环境功能区，执行GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准，标准值见表1.7-4：

表 1.7-4 声环境质量标准限值 单位：dB (A)

适用区域	昼间	夜间
2类区域	60	50
3类区域	65	55

(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1.7-5。

表 1.7-5 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

(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地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。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）。特征污染因子氟化物无相关标准，对比《中国土壤元素背景值》（1986~1990）浓度，云南省平均水平495mg/kg，全国平均水平420mg/kg。

表 1.7-6 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—氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1, 2—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	茚并 [1, 2, 3-cd] 芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
特征因子			
46	含盐量	/	/

表 1.7-7 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
氟化物		全国水平		云南省水平		
		420		495		
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。 3.氟化物对比《中国土壤元素背景值》（1986~1990）浓度。						

1.7.2 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,排放的主要污染物为颗粒物、氨、硫化氢和氟化物。厂界无组织污染物主要为颗粒物、氟化物和硫化氢。

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 1.7-8。

表 1.7-8 废气排放标准

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
		排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)		
NH_3	/	29	19	1.5	GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》表 2 中的二级标准
H_2S	/	29	1.22	0.06	
臭气浓度	/	/	/	20 (无量纲)	
颗粒物	120	29	21.29	1.0	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中的二级标准
氟化物	9	45	0.77	0.02	
		29	0.548		

(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 1.7-9 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 1.7-10 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》（GB18597-2001）及其 2013 修改单。

1.8 评价工作等级、范围及评价因子

1.8.1 评价等级

1.8.1.1 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、中和反应废气和晶体干燥废气。

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 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气评价等级判别表

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

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，采用 AERSCREEN 模型对各污染源及各污染物进行估算，模型参数见表 1.8-2。

表 1.8-2 估算模型参数表

参数		取值	
城市/农村 选项	城市/农村	农村	
	人口数（城市人口数）	/	
最高环境温度（℃）		32.80	
最低环境温度（℃）		-3.6	
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 1.8-3 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 802.75%， $P_{\max} \geq 10\%$ ，确定评价等级为一级。评价范围为厂界外延 7400m 的矩形区域。

表 1.8-3 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	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	20	0.000392	0.00	/
DA006	氟化物	20	0.000402	0.00	/
DA007	硫化氢	10	0.0497	479.74	5000
DA008	氨	200	1.605	802.75	7400
DA009	PM_{10}	210	0.0763	16.95	350
预处理区面源	氟化物	20	0.000051	0.00	/

磷酸精制工段面源	氟化物	20	0.000007	0.00	/
	硫化氢	10	0.00142	14.17	150
磷酸二氢铵生产厂房面源	TSP	600	0.122	13.52	50

1.8.1.2 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循环回用，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 1.8-4。

表 1.8-4 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。

1.8.1.3 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》（HJ2.4-2009），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 1.8-5。

表 1.8-5 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》(HJ2.4-2009) 中的有关规定，确定本项目声环境评价等级为三级评价。

1.8.1.4 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 1.8-6。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1.8-6 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水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（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 1.8-7。

表 1.8-7 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	一	一	二
较敏感	一	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。

1.8.1.5 生态环境

根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则生态环境》的生态影响评价工作等级划分判定依据，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一般分析。

表1.8-8 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.8.1.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分（表 1.8-9）确定工作等级。

表 1.8-9 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	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途经、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、地下水环境风险潜势均划分为 III，。根据导则要求，本项目大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级评价。

1.8.1.6 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 1.8-10 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 27271.7m²，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（表 1.8-12），可判定本项目土壤环境评价工作等级为一级。

1.8.2 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 7.5km 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 至下游安宁温青闸断面，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

在区域水文地质资料和现场调查的基础之上，根据区域水文地质条件、项目区地形分水岭、地层界线、断层、河流、地下水流向等确定地下水环境的调查评价范围，其北侧、西侧、南侧以泥盆系海口组（D_{2h}）的地层界线为界，东侧以螳螂川为界构成一个独立的水文地质单元，其东西长约 1.6km，南北长约 1.2km，面积约为 6.06km²。

（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一级，评价范围为厂界外 5km 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。

1.9 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 1.68km 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

项目区属于 3 类声环境功能区，周边敏感点为项目西南侧 32m 处的达子上村，达子上村不属于工业园区规划范围内，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沙锅村水井、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 1.9-1。

表 1.9-1 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
		X/m	Y/m	高程(m)				
环境空气	新哨村	-3602	2602	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	-3350	4206	1925.89	西北	4655	村民, 约100人	
	沟边	-3931	3809	1953.45	西北	4748	村民, 约100人	
	牌坊村	-4573	3982	1960.26	西北	5478	村民, 约60人	
	麦地厂	-6463	4655	1936.90	西北	7294	村民, 约30人	
	多依者	-3922	5853	1854.01	西北	6465	村民, 约60人	
	中轻依兰生活区	-1155	3615	1933.47	西北	3123	居民, 约853人	
	青鱼村	-626	4978	1880.76	西北	4311	村民, 约320人	
	青鱼社区	-1611	4038	1958.04	西北	3695	居民, 约520人	
	小海口	770	4805	1903.62	西北	4164	村民, 约400人	
	赵家村	-1186	5241	1937.88	西北	4681	村民, 约43人	
	石龙坝水电站博物馆	-470	5625	1852.98	西北	4934	村民, 约10人	
	甸基村	-1172	6220	1872.86	西北	5630	村民, 约120人	
	大黄塘村	-1901	6521	1854.75	西北	6111	村民, 约70人	
	小黄塘村	-1658	6961	1854.97	西北	6464	村民, 约50人	
	思邑村	-3696	6918	1874.73	西北	7222	村民, 约120人	
	甸苜村	-4507	6502	1853.00	西北	7337	村民, 约110人	
	小西邑村	-5192	6588	1849.84	西北	7840	村民, 约110人	
	新甸房	-5686	5922	1897.52	西北	7711	村民, 约55人	
	老甸房	-6727	6388	1906.78	西北	8801	村民, 约40人	
	通仙村	-6536	6151	1936.55	西北	8502	村民, 约50人	
	云山村	-6914	5409	1965.18	西北	8358	村民, 约40人	
	山后	-6077	6017	1914.67	西北	8066	村民, 约40人	
	马料河村	-466	7108	1855.85	西北	6412	村民, 约30人	
	甸尾	1832	7634	1875.95	东北	7135	村民, 约22人	
	三家村	5072	5120	1941.54	东北	6269	村民, 约34人	
	册鹅村	6197	6094	1910.27	东北	7747	村民, 约130人	
	小河边	2904	5965	1888.38	东北	5622	村民, 约120人	
	山冲村	5585	1593	1929.28	东北	4669	村民, 约229人	
	山冲社区	5534	-399	1912.00	东南	4904	居民, 约320人	
	中新社区	3417	-1650	1895.28	东南	3225	居民, 约420人	
	耳材小村	3391	-2108	1904.34	东南	3461	村民, 约80人	
	耳材村	3825	-2315	1906.34	东南	3933	村民, 约90人	
里仁小村	6107	-2021	1889.01	东南	5823	村民, 约120人		
海丰村	6264	-3419	1899.52	东南	6577	村民, 约300人		
里仁村委会	5690	-1279	1896.62	东南	5204	村民, 约320人		
新桥村	4953	-1642	1911.64	东南	4609	村民, 约120人		
天湖景秀小区	4901	-2168	1896.57	东南	4775	村民, 约150人		
老街	6029	-2315	1892.76	东南	5860	村民, 约560人		

立新小区	6645	-1534	1913.17	东南	6192	村民, 约220人
昆明第十八中学	6380	-1383	1899.98	东南	5898	学生与教师, 约1200人
东风小区	6966	-1491	1909.92	东南	6493	居民, 约300人
观海小区	7239	-2017	1928.09	东南	6895	居民, 约300人
昆明工业学校	7053	-2798	1892.40	东南	6991	学生与教师, 约1200人
西山区第二人民医院	7528	-2157	1900.87	东南	7212	患者与医护人员, 约420人
中滩	7159	-2586	1888.24	东南	7008	居民, 约520人
东风小区南区	7005	-1701	1916.26	东南	6583	居民, 约420人
宽地坝	7133	-1251	1912.33	东南	6607	村民, 约120人
芦柴湾新村	6807	-4459	1918.91	东南	7605	村民, 约90人
清山新村	4850	-6327	1926.82	东南	7596	村民, 约120人
友谊村	6742	-6137	1890.28	东南	8650	村民, 约230人
四家村	7350	-6845	1892.41	东南	9581	村民, 约110人
旧寨村	6170	-6750	1899.47	东南	8722	村民, 约102人
西山区第三人民医院	748	-981	1966.03	东南	986	患者与医护人员, 约500人
双哨村	-2554	1794	2075.93	西北	2572	村民, 约490人
砂锅村	1018	951	1895.14	东北	380	村民, 约120人
达子上村	777	-180	1909.05	东南	32	村民, 约230人
达子小村	1228	112	1896.59	东南	470	村民, 约110人
桃树箐	-1368	-1965	1969.92	西南	2341	村民, 约102人
桃树村	1100	2806	1894.27	西南	3428	村民, 约90人
马鞍山村	-574	2801	1919.09	西北	2037	村民, 约120人
小场	-2133	496	2059.79	西	1961	村民, 约230人
柴碧村	2625	-1357	1895.80	东南	2327	村民, 约90人
中庄	1620	-644	1906.66	东南	1197	村民, 约120人
中平村	1395	-158	1901.39	东南	733	村民, 约230人
中宝村	1693	-1405	1907.24	东南	1877	村民, 约310人
花椒箐	708	-1656	1935.03	南	1817	村民, 约102人
云磷小区	888	-1318	1953.79	南	1397	居民, 约1200人
新村	1909	513	1895.15	东	1210	村民, 约220人
新民村	-7067	2010	1941.06	西北	7073	村民, 约80人
安家屋基	-5224	832	2091.71	西北	5102	村民, 约40人
小麦地	-4348	143	2149.63	西	4413	村民, 约30人
沙木邑	-5161	7852	1848.04	西北	8787	村民, 约40人
大海谷	785	8128	1863.36	北	7417	村民, 约30人
小普河	3960	8132	1910.71	东北	8132	村民, 约30人
恒大金碧天下锦绣苑	4816	8110	1921.10	东北	8499	居民, 约300人
恒大金碧	5227	7993	1923.63	东北	8610	居民, 约300人

	天下翠堤苑							
	光崑村	7835	7389	1924.68	东北	9822	村民, 约120人	
	学田	7974	6462	1922.98	东北	9327	村民, 约90人	
	黑泥凹	7768	6320	1922.69	东北	9077	村民, 约120人	
	融城册鹅苑	7038	6424	1900.94	东北	8584	村民, 约230人	
	西合园	7727	2718	2032.13	东北	7375	村民, 约90人	
	红山小区	7792	-1922	1911.15	东南	7355	村民, 约120人	
	海门社区	7927	-2131	1901.04	东南	7356	村民, 约230人	
	湖滨小区	8125	-2411	1894.31	东南	7666	村民, 约310人	
	小渔村	8092	-2677	1890.20	东南	8442	村民, 约102人	
	坝埂	6795	-7445	1889.57	东南	9556	村民, 约90人	
	亮沟村	7255	-7181	1889.16	东南	9558	村民, 约120人	
	恢厂树	6415	-7462	1892.98	东南	8665	村民, 约230人	
	石马哨	1634	-4447	1953.96	南	7554	村民, 约90人	
	三山箐	98	-3991	1963.21	东南	5662	村民, 约120人	
	中宝社区	1159	-2007	1918.34	西南	4541	村民, 约230人	
	桃树居民委员会	-2648	-2435	2008.25	西南	2554	村民, 约310人	
	柿子树	-6287	-7255	1920.67	西南	6552	村民, 约90人	
	朱家营村	-6955	-7077	1911.72	西南	5644	村民, 约120人	
	顺民村	-7431	-5022	1904.95	西南	6558	村民, 约230人	
声环境	达子上村	777	-180	1909.05	东南	32	村民, 约230人	按 2 类声环境功能区保护
地表水环境	螳螂川		—		东	1680	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水含水层	/	/	/	/	/		《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准
	砂锅村村民水井	971	856	1894.82	东北	587	水质	
	达子小村村民水井	1350	-101	1897.65	东南	796		
	三环中化 1#深水井	-73	12	1925.97	南	50		
	三环中化 2#深水井	-30	366	1912.14	/	厂区内		
三环中化	218	255	1924.63	/	厂区内			

	3#深水井								
	三环中化 4#深水井	556	387	1901.27	/	厂区内			
	三环中化 5#深水井	576	314	1900.17	/	厂区内			
	三环中化 6#深水井	549	570	1900.85	/	厂区内			
	三环中化 7#深水井	628	650	1899.62	东	20			
	三环中化 8#深水井	11	554	1908.73	/	厂区内			
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 1.9-2。

表 1.9-2 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 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	砂锅村	东北	360	居住区	约 120 人
	2	达子上村	东南	60	居住区	约 340 人
	3	达子小村	东南	538	居住区	约 251 人
	4	新村	东	1259	居住区	约 220 人
	5	云磷小区	南	1088	居住区	约 1305 人
	6	花椒箐	南	1563	居住区	约 201 人
	7	中宝村	东南	2021	居住区	约 544 人
	8	中平村	东南	733	居住区	约 230 人
	9	中庄	东南	1125	居住区	约 110 人
	10	柴碧村	东南	1482	居住区	约 185 人
	11	小场	西	1910	居住区	约 62 人
	12	青鱼村	西北	2015	居住区	约 220 人
	13	桃树村	东北	1963	居住区	约 250 人
	14	桃树箐	西南	2287	居住区	约 240 人
厂区周边 5km 范围内人口数小 1 万人，厂区周边 500m 范围内人口大于 500 人。						4278

		大气环境敏感程度 E 值			E2	
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	砂锅村村民水井	集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区	III	D2	/
	2	达子小村村民水井				
	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	

1.10 环评工作程序

环境影响评价工作程序见下图 1.10-1。

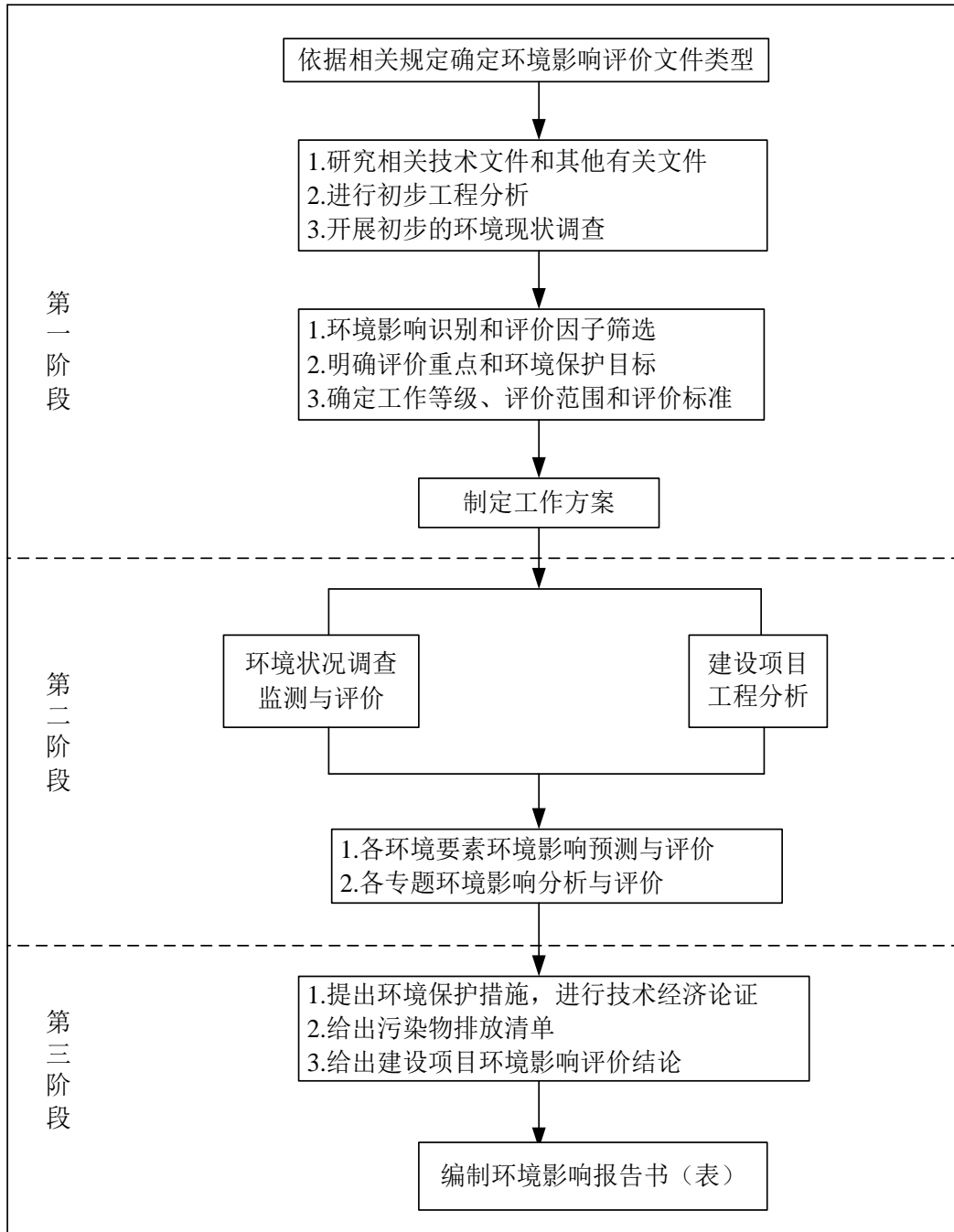


图 1.10-1 环境影响评价工作程序图

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、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 2.1-1。

表 2.1-1 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	30		正常运行
		磷酸一铵	30		
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		
7	3.5 万吨/年氟硅酸钠装置	氟硅酸钠	3.5	2009.3	2018 年 11 月起已停运

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 2.1-2 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	磷酸一铵	优等品：总养分≥59%； 一等品：总养分≥55%	管式反应器加预中和管式反应混合工艺
	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℃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，主要燃料为燃煤和轻柴油，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 2.1-3。

表 2.1-3 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	/	27326×10 ⁴ Kw h	电网供电, 含自发电 13650kw

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 2.1-4 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	环审 [2004] 245 号 原国家环境保护总局	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.	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 2.1-1

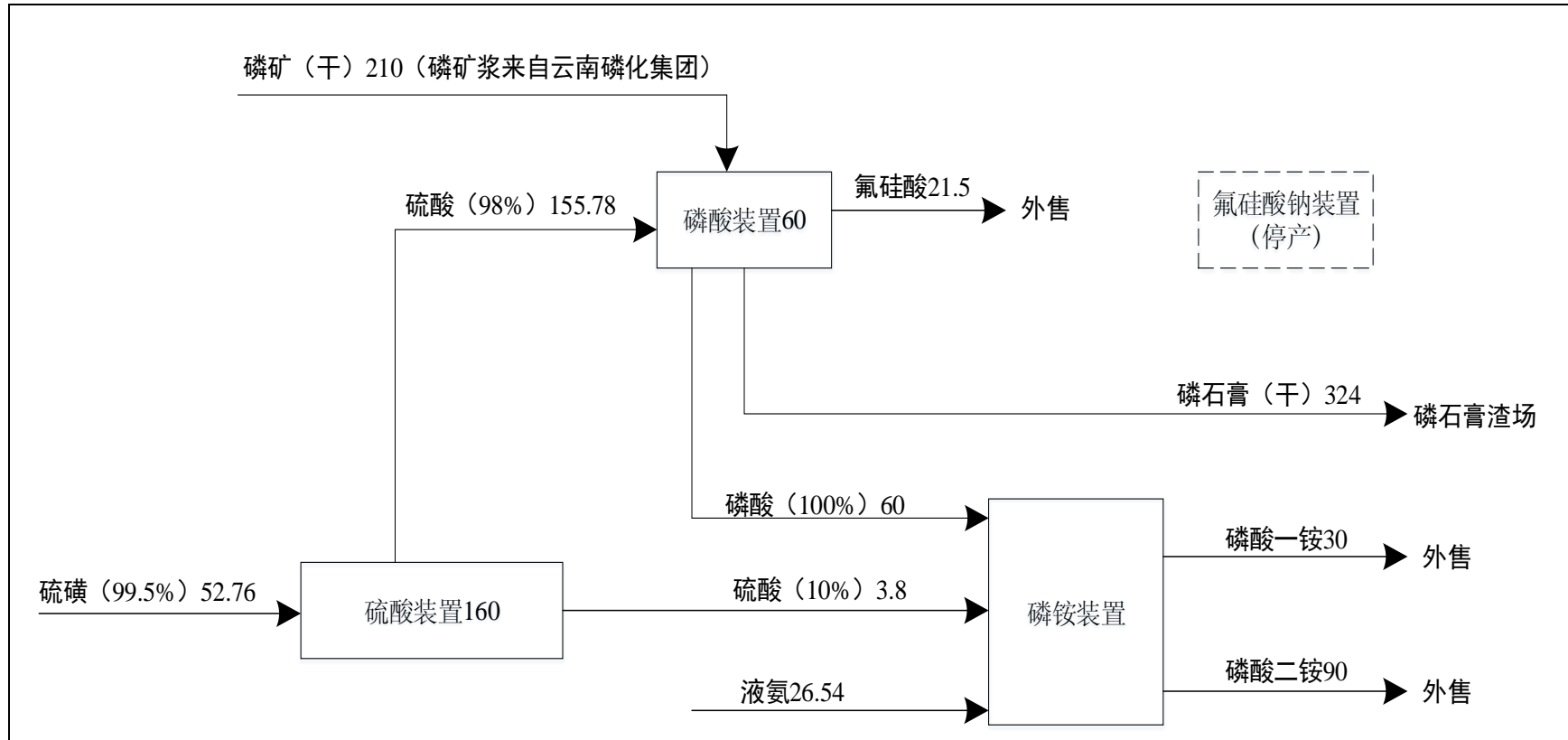


图 2.1-1 现状全厂生产能力平衡 单位：万吨/年

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情况如下表所示。

表 2.1-5 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
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	脱盐水站	2007 年 11 月	脱盐水站供水能力 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 60m 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	2009 年 2 月	处理能力 120m ³ /h	与氟硅酸主体装置一并验收, 现已停用
7	硫酸余热发电系统	2007 年 11 月	6kv, 可供电 13650×8000kW.h/a	环评批文: 云环审【2011】323号, 2014年12月通过原云南省环境保护厅验收
8	除氧水站	2007 年 11 月	可供除氧水 150t/h	与发电系统一并验收
9	两级 HRS 热回收系统	一期 2014 年 1 月, 二期 2020 年 6 月	2 套, 蒸汽产量共计 85.155m ³ /h	一期与发电系统一并验收 二期环评批文: 西环管发【2019】48号, 于 2020 年 10 月自主验收
10	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。	/

11	废水综合利用系统	2009年2月		/
12	磷铵装置尾气治理系统	2007年11月	深度处理磷铵装置（含一期和二期）的尾气	与主体工程一并建设验收，并于2021年6月拟进行技术改造，登记表已在系统中备案
13	硫酸装置尾气治理系统	2013年8月	含1套氨酸法尾气吸收装置及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
14	磷酸装置浓密工序节能技改项目	正在建设	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	目前处于环评阶段
15	10万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置（已停用拆除）	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

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水处理站。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°C, 回水温度 36°C, 温差 10°C。

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°C, 回水温度 36°C, 温差 10°C。

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 供气系统

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°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。现状全厂的蒸汽平衡图详见下图。

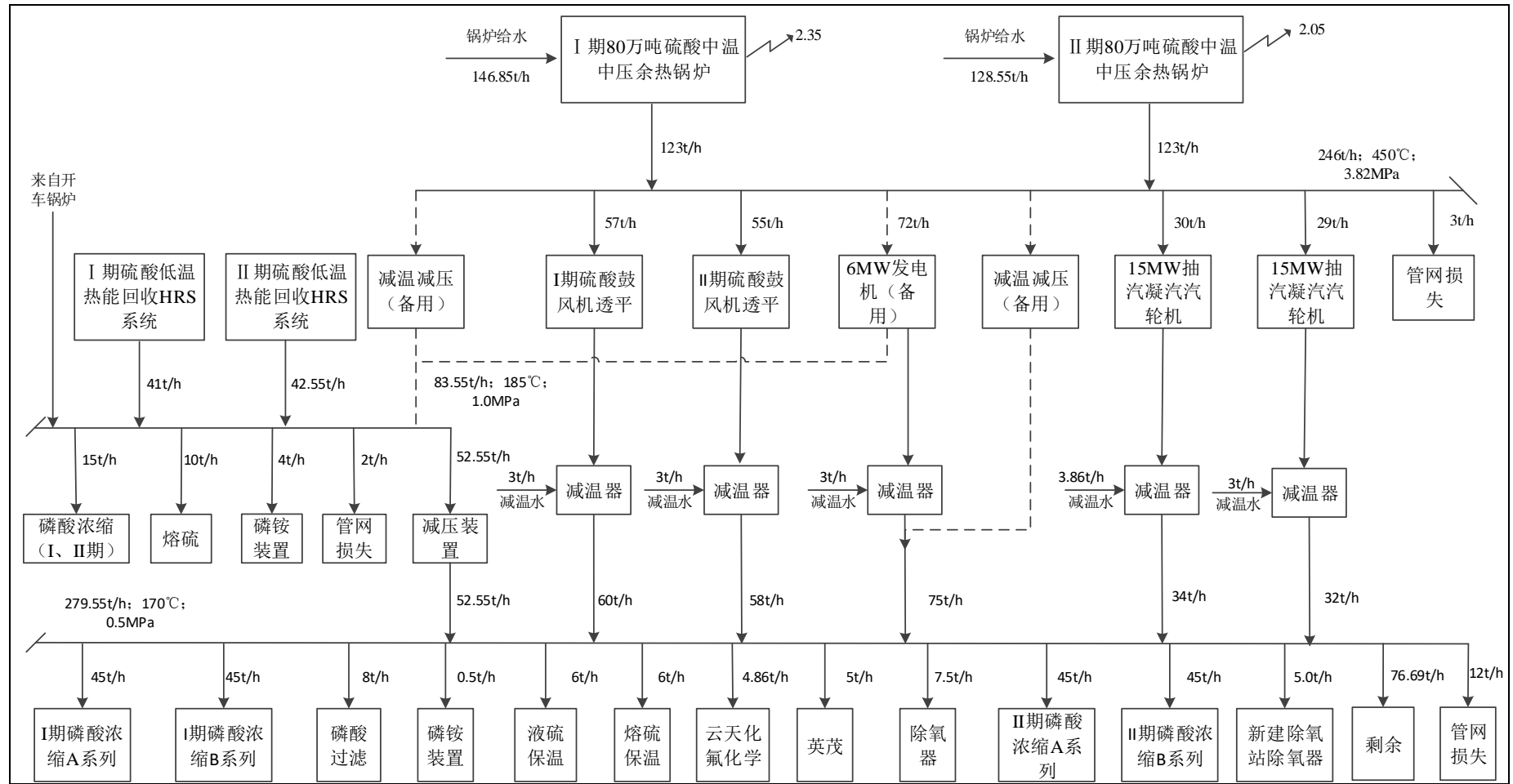


图 2.1-2 现状全厂蒸汽平衡图







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。

三环中化在公司污水总排口设置了电动启闭闸板，事故状态下的泄漏物由闸板截断后，全部回收进入 5000m³ 总事故水池，送系统回用；在硫酸干吸装置区域、磷铵装置湿线生产区域、液氨罐区、硫酸罐区、磷酸/氟硅酸罐区，均分别建设有防事故围堰，事故水池或初期雨水收集池与之相连，若发生酸泄漏时，可临时收集部分酸液，并将收集的酸送入其他完好的储罐。围堰尺寸、事故池、初期雨水收集池数量、容积、尺寸列表见下表。

表 2.1-6 应急池（堰）统计表

序号	所属装置	名称	容积	数量	尺寸
1	硫酸装置	废酸地下槽	8m ³	2个	2m×2m×2m
2		干吸初期雨水收集池	450m ³	2个	12m×6m×4m、12m×4m×3m
3		硫酸储槽区围堰	8400m ³	1个	78m×78m×1.35m
4	磷酸装置	浓缩装置地下槽	8m ³	1个	2m×2m×2m
5		稀酸澄清槽围堰外雨水收集池	88m ³	1个	4m×5.5m×4m
6		稀酸陈化槽围堰外雨水收集池	96m ³	1个	4m×6m×4m
7		磷酸储槽围堰	13278m ³	1个	132m×80m×1.3m
8		氟硅酸槽围堰外雨水收集池	88m ³	1个	4m×5.5m×4m
9		氟硅酸储槽围堰	703m ³	1个	24.25m×22.3m×1.3m
10	磷铵装置	事故水池	235m ³	2个	14m×6.7m×2.5m
11		雨水收集池	36m ³	1个	3m×3m×4m
12		液氨罐区围堰	9196m ³	1个	121m×76m×1m
13	公用工程	初期雨水收集池	1500m ³	1个	30m×20m×2.5m
14	公用工程	总事故水池	5000m ³	1个	50m×30m×3.3m

	
<p>液氨罐区</p>	<p>硫酸罐区围堰</p>
	
<p>5000m3 总事故水池</p>	<p>1500m3 总初期雨水收集池</p>
	
<p>磷铵装置事故水池</p>	<p>废水总排口电动闸板</p>

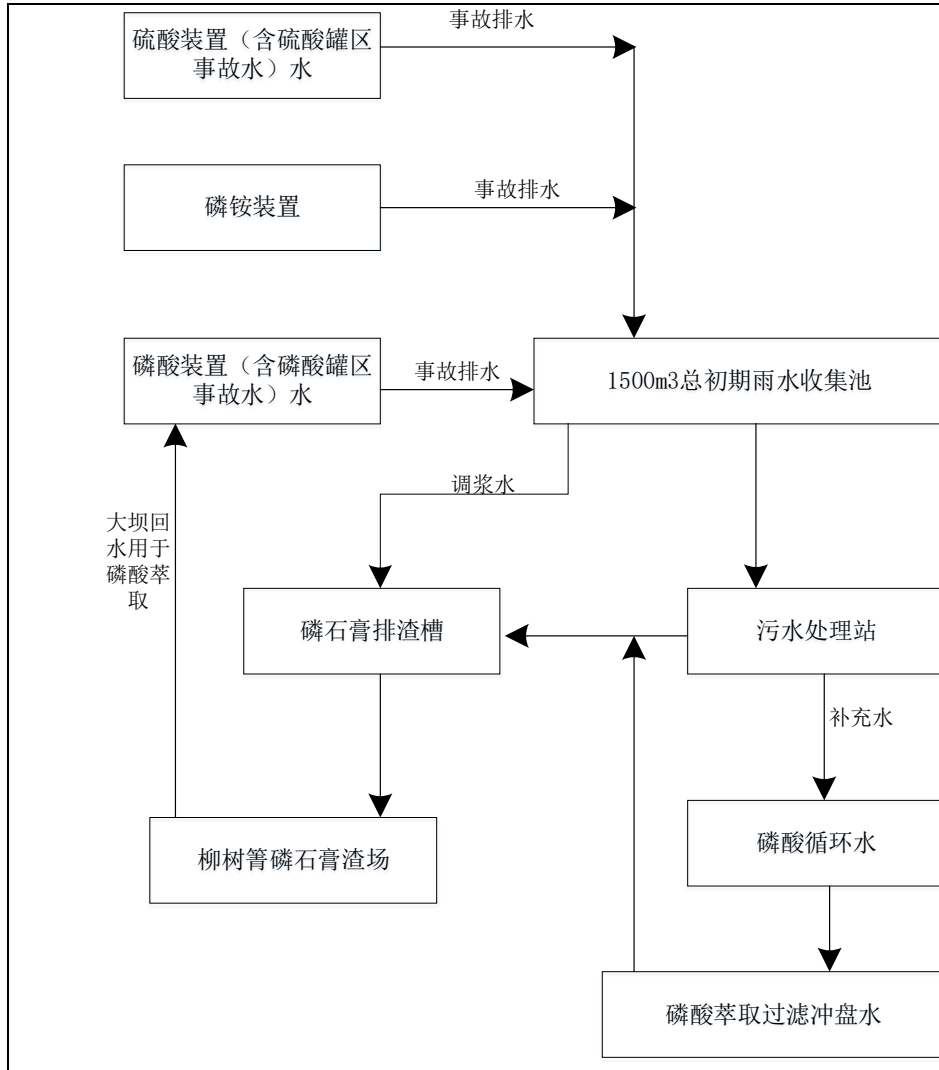


图 2.1-3 事故废水收集示意图

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。

现状平面布置简图见图 2.1-4，平面布置图详图详见附件。

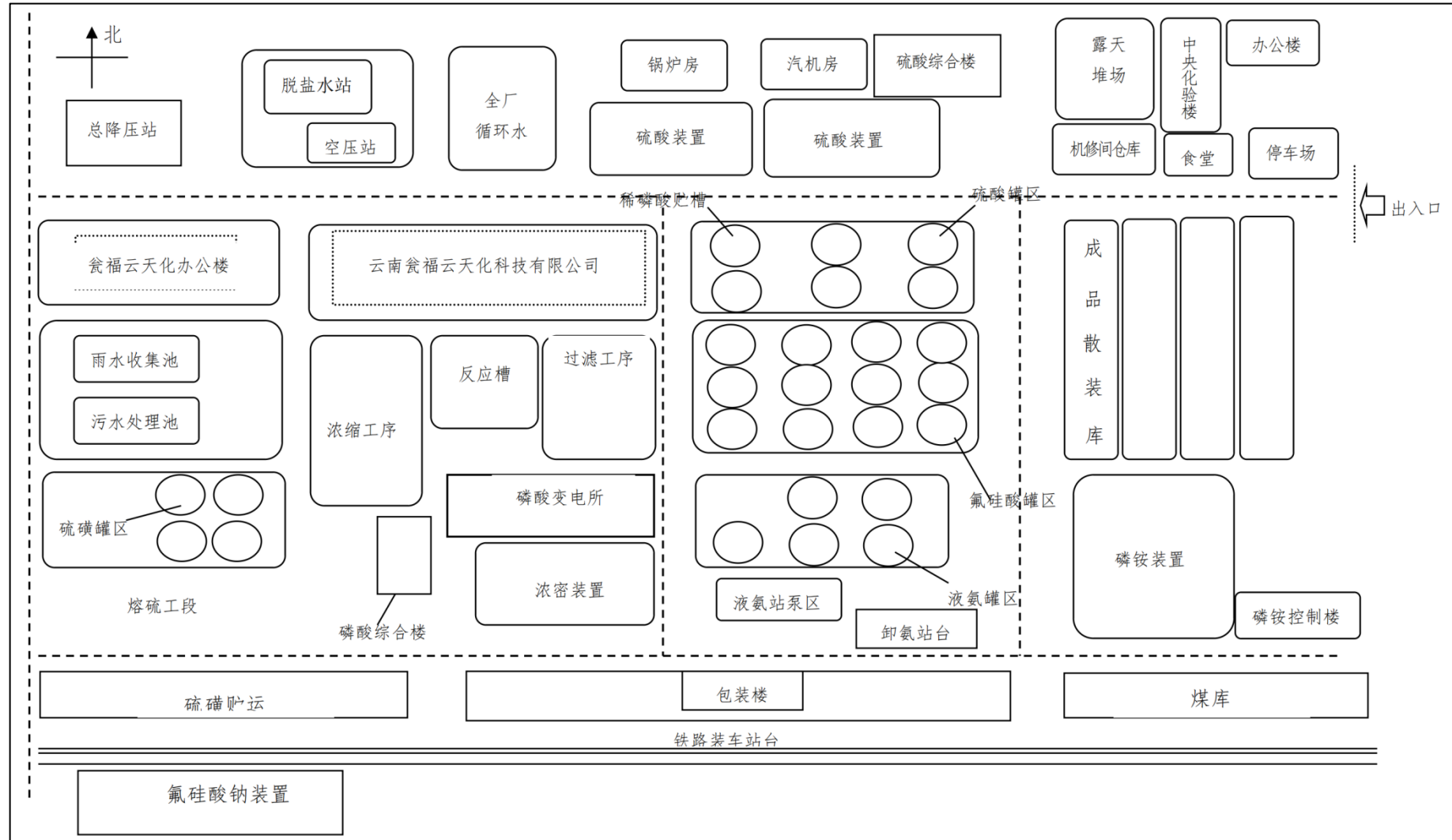


图 2.1-4 厂区现状总平面布置图简图

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现有共计 6 个排气筒，分别为：

(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 SO₂ 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)

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，经旋流器进一步分离夹带雾滴后由 80 米排气筒排排放。

两期的废气处理系统和排气筒均独立。

2021 年，公司对磷铵一期装置的尾气处理系统进行技术改造，改造内容如下：对现有一期 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；对现有一期 60 万吨/年磷铵装置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。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。

(4) DA006（氟硅酸钠排气筒）

氟硅酸钠生产主要废气污染源是冷却、干燥尾气。主要污染物是粉尘。氟硅酸钠装置废气经旋风除尘器除尘、布袋除尘器除尘、洗涤塔洗涤后，由 1 个 30m 排气筒排放。目前该排气筒已停用。

公司有组织污染源统计如下表。

表 2.1-7 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	1.2m	/
DA003	磷酸装置尾气	氟化物	文丘里洗涤	45m	1.2m	/
DA004	磷铵装置尾气	粉尘、氟化物、氨	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	粉尘、氟化物、氨	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 (已停用拆除)	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、 SO_2 、 NH_3 、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均有防治措施。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。过滤器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。因此无组织排放的含氟废气微量。

反应工段闪蒸冷却器产生的闪蒸不凝性气体，不含污染物，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，含氟微量。

(2) SO_2

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。

2.1.8.2 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。

目前，三环中化已实现废水零排放，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：10 昆环保复[2010]252 号）。

全厂现状水平衡图详见下图。

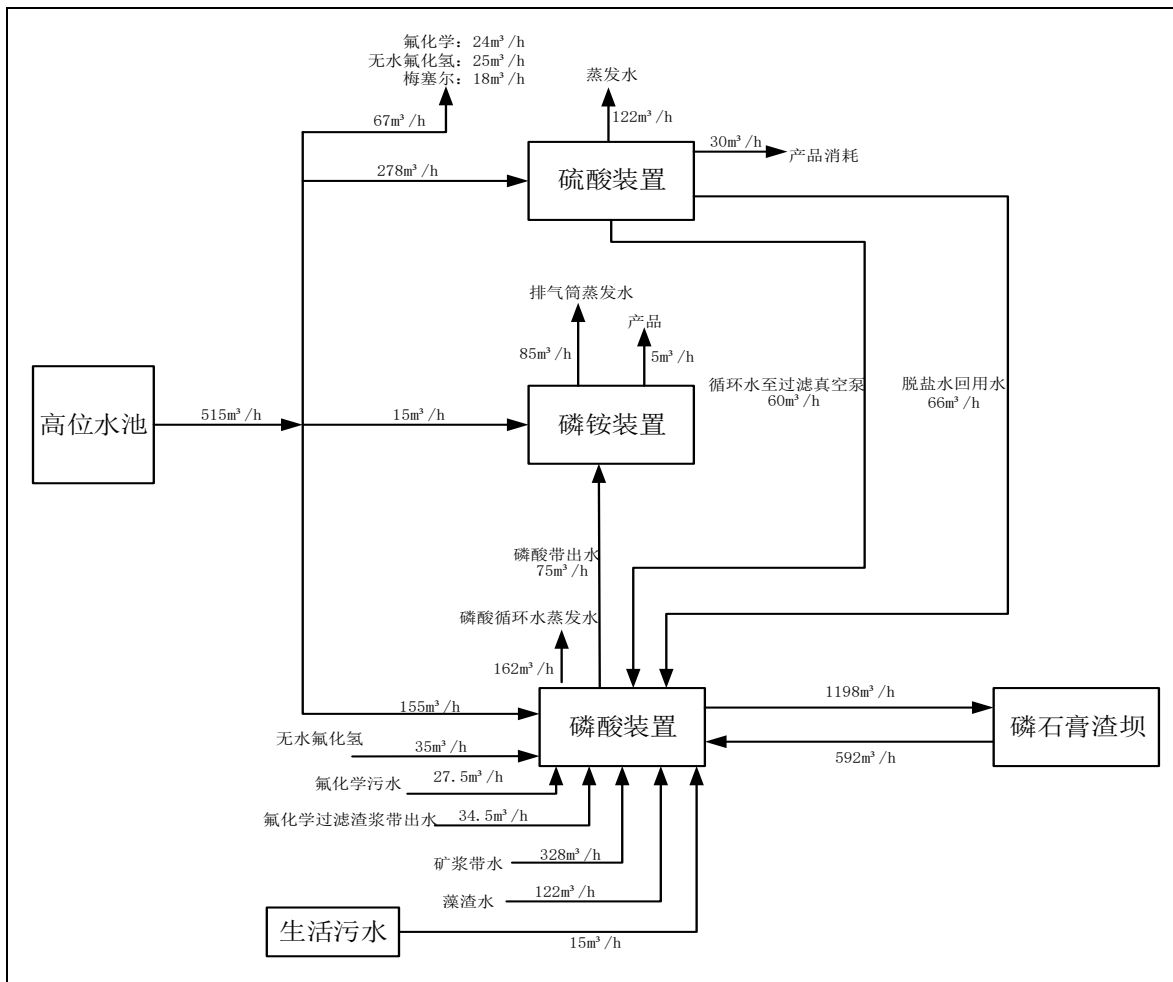


图 2.1-5 全厂现状水平衡图





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 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	一般

					用	固废
磷石膏	CaO 30%; SO ₃ 41%; Al ₂ O ₃ 0.1%; Fe ₂ O ₃ 0.07%; F 0.19%; SiO ₂ 8.5%; P ₂ O ₅ 0.78%; 结晶水 18.8%	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	

2.1.9 公司排污许可证

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 2022 年 3 月 24 日至 2027 年 3 月 23 日止）。

2.1.9.1 污染物排放限值

(1) 废气

目前，全厂共 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 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	45/1.2	氟化物	9	1.25	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
DA003	磷酸I期排气筒	45/1.2	氟化物	9	1.25	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
DA004	(磷铵 I 期排气筒)	52/2.8	氨	/	/	《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	/	/	《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 2.1-10 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）

（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 2.1-11 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	/
氨 (氨气)	/
硫酸雾	/
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云南升环检测有限公司 2021 全年度排污许可自行监测的委托监测资料。

(1) 有组织废气

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月对公司有组织污染物

进行例行监测，本项目统计公司 2021 年度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 2.1-12~表 2.1-16。

表 2.1-12 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)				排放浓度 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	达标 评价
			1	2	3	均值				
DA001	1月	标干风量 (m ³ /h)	343832	332853	336436	337707	/	/	/	/
		硫酸雾	1.51	1.55	1.57	1.54	1.19	30	0.522	达标
		氨	2.59	3.29	2.93	2.94	2.26	/	0.991	达标
	2月	标干风量 (m ³ /h)	333537	340296	329296	334376	/	/	/	/
		硫酸雾	0.77	0.62	0.55	0.65	0.50	30	0.217	达标
		二氧化硫	82	89	87	86	66	400	28.8	达标
		氨	2.98	2.88	3.10	2.99	2.30	/	0.998	达标
	3月	标干风量 (m ³ /h)	359984	357772	353550	357102	/	/	/	/
		硫酸雾	5.50	5.46	5.35	5.44	4.01	30	1.94	达标
		二氧化硫	78	89	83	83	63	400	29.8	达标
		氨	3.66	3.38	3.82	3.62	2.72	/	1.29	达标
	4月	标干风量 (m ³ /h)	347794	343361	351392	347515	/	/	/	/
		硫酸雾	0.179	0.193	0.193	0.188	0.144	30	0.0655	达标
		二氧化硫	84	93	87	88	67	400	30.6	达标
		氨	3.81	3.59	3.94	3.78	2.88	/	1.31	达标
	5月	标干风量 (m ³ /h)	336841	329862	336339	334347	/	/	/	/
		硫酸雾	0.681	0.664	0.594	0.646	0.295	30	0.216	达标
		二氧化硫	81	84	89	85	66	400	28.3	达标
		氨	2.80	2.89	2.67	2.79	2.16	/	0.932	达标

6月	标干风量 (m ³ h)	335828	326754	330794	331125	/	/	/	/
	硫酸雾	0.47	0.48	0.49	0.48	0.347	30	0.160	达标
	二氧化硫	52	50	47	50	36	400	16.4	达标
	氨	2.73	3.16	2.91	2.94	2.11	/	0.971	达标
7月	标干风量 (m ³ h)	288567	286125	295517	290069	/	/	/	/
	硫酸雾	1.01	1.07	1.00	1.03	0.741	30	0.297	达标
	氨	3.58	3.12	3.30	3.33	2.41	/	0.967	达标
8月	标干风量 (m ³ h)	304748	217925	289824	288832	/	/	/	/
	硫酸雾	9.56	11.2	10.2	10.3	7.69	30	2.97	达标
	二氧化硫	76	81	70	76	56	400	21.8	达标
	氨	3.23	2.96	3.39	3.20	2.31	/	0.924	达标
9月	标干风量 (m ³ h)	297949	271317	283241	284169	/	/	/	/
	硫酸雾	11.8	12.9	12.4	12.4	9.19	30	3.52	达标
	二氧化硫	73	86	65	75	55	400	21.2	达标
	氨	3.54	2.79	3.18	3.17	2.35	/	0.901	达标
10月	标干风量 (m ³ h)	285254	276899	281136	281096	/	/	/	/
	硫酸雾	12.1	12.6	12.3	12.3	9.37	30	3.46	达标
	二氧化硫	81	59	62	67	51	400	19.0	达标
	氨	3.95	3.01	3.48	3.48	2.64	/	0.978	达标
11月	标干风量 (m ³ h)	294055	279690	290239	287995	/	/	/	/
	硫酸雾	10.1	11.1	10.3	10.5	7.82	30	3.02	达标
	二氧化硫	75	86	82	81	60	400	23.3	达标
	氨	2.99	3.37	2.81	3.06	2.28	/	0.879	达标

12月	标干风量 (m³/h)	293557	290563	299563	294542	/	/	/	/
	硫酸雾	11.9	12.2	11.9	12.0	9.27	30	3.53	达标
	二氧化硫	91	86	82	86	67	400	25.4	达标
	氨	2.99	3.24	2.73	2.99	2.31	/	0.879	达标

表 2.1-13 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/m³)				排放浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	达标评价
			1	2	3	均值				
DA002	1月	标干风量 (m³/h)	32270	35889	34821	34326	/	/	/	/
		氟化物	1.33	1.14	1.27	1.25	1.25	9	0.0427	达标
	2月	标干风量 (m³/h)	36817	35226	32602	34882	/	/	/	/
		氟化物	0.66	0.57	0.69	0.64	0.64	9	0.0223	达标
	3月	标干风量 (m³/h)	44108	42712	45100	43973	/	/	/	/
		氟化物	0.92	0.82	0.84	0.86	0.86	9	0.0378	达标
	4月	标干风量 (m³/h)	33498	31833	32325	32552	/	/	/	/
		氟化物	0.85	0.82	0.86	0.84	0.84	9	0.0275	达标
	5月	标干风量 (m³/h)	34599	36268	37411	36093	/	/	/	/
		氟化物	0.87	0.84	0.81	0.84	0.84	9	0.0303	达标
	6月	标干风量 (m³/h)	39240	37375	38365	38327	/	/	/	/
		氟化物	0.79	0.82	0.71	0.77	0.77	9	0.0296	达标
	7月	标干风量 (m³/h)	31607	35263	34171	33681	/	/	/	/
		氟化物	0.94	0.97	0.93	0.95	0.95	9	0.0319	达标
	8月	标干风量 (m³/h)	27534	26122	28097	27251	/	/	/	/

9月	氟化物	1.10	1.08	1.13	1.10	1.10	9	0.0301	达标
	标干风量 (m³/h)	41661	39088	40681	40477	/	/	/	/
10月	氟化物	0.77	0.82	0.73	0.77	0.77	9	0.031	达标
	标干风量 (m³/h)	36097	34635	36643	35792	/	/	/	/
11月	氟化物	0.71	0.79	0.72	0.74	0.74	9	0.026	达标
	标干风量 (m³/h)	51404	49778	52483	51222	/	/	/	/
12月	氟化物	0.78	0.88	0.74	0.80	0.80	9	0.041	达标
	标干风量 (m³/h)	52999	55437	52526	53654	/	/	/	/
	氟化物	0.72	0.74	0.75	0.74	0.74	9	0.039	达标
	标干风量 (m³/h)								

表 2.1-14 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/m³)				排放浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	排放速 率 (kg/h)	达标 评价
			1	2	3	均值				
DA003	1月	标干风量 (m³/h)	46071	49453	43606	46376	/	/	/	/
		氟化物	0.87	0.93	0.90	0.90	0.90	9	0.0418	达标
	2月	标干风量 (m³/h)	47248	45161	48805	47071	/	/	/	/
		氟化物	0.78	0.73	0.75	0.75	0.75	9	0.0355	达标
	3月	标干风量 (m³/h)	44108	42712	45100	43973	/	/	/	/
		氟化物	0.92	0.82	0.84	0.86	0.86	9	0.0378	达标
	4月	标干风量 (m³/h)	47764	46177	49848	47929	/	/	/	/
		氟化物	1.03	0.95	0.99	0.99	0.99	9	0.0475	达标
	5月	标干风量 (m³/h)	46094	47596	46310	46667	/	/	/	/
		氟化物	1.01	0.95	0.99	0.98	0.99	9	0.0459	达标

6月	标干风量 (m³/h)	42753	43675	42970	43133	/	/	/	/
	氟化物	0.84	0.81	0.88	0.84	0.84	9	0.0364	达标
7月	标干风量 (m³/h)	52139	50786	53158	52028	/	/	/	/
	氟化物	0.69	0.74	0.63	0.69	0.69	9	0.0357	达标
8月	标干风量 (m³/h)	40754	38947	39850	39850	/	/	/	/
	氟化物	0.90	0.84	0.87	0.87	0.87	9	0.0347	达标
9月	标干风量 (m³/h)	28651	25920	27025	27199	/	/	/	/
	氟化物	0.95	0.89	0.93	0.92	0.92	9	0.025	达标
10月	标干风量 (m³/h)	51040	49731	52015	50929	/	/	/	/
	氟化物	0.73	0.69	0.72	0.71	0.71	9	0.036	达标
11月	标干风量 (m³/h)	35429	37857	35948	36411	/	/	/	/
	氟化物	1.25	1.13	1.30	1.23	1.23	9	0.045	达标
12月	标干风量 (m³/h)	38532	37158	38162	37951	/	/	/	/
	氟化物	0.88	0.85	0.82	0.85	0.85	9	0.032	达标

表 2.1-15 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/m³)				排放浓度 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	排放速 率 (kg/h)	达标 评价
			1	2	3	均值				
DA004	1月	标干风量 (m³/h)	240945	251407	247993	246782	/	/	/	/
		颗粒物	25.3	25.9	27.2	26.1	26.1	120	6.45	达标
		二氧化硫	6.3	5.5	5.6	5.8	5.8	550	1.43	达标
		氮氧化物	15.2	14.8	12.7	14.2	14.2	240	3.51	达标
		氨	5.98	6.21	5.75	5.98	5.98	/	1.48	达标

		氟化物	0.78	0.75	0.82	0.78	0.78	9	0.188	达标
	2月	标干风量 (m ³ h)	210321	219869	214308	214833	/	/	/	/
		颗粒物	19.5	22.9	24.0	22.1	22.1	120	4.76	达标
		二氧化硫	6	7	6	6	6	550	1.34	达标
		氮氧化物	15	17	15	16	16	240	3.35	达标
		氨	6.18	6.33	6.20	6.24	6.24	/	1.34	达标
		氟化物	0.54	0.57	0.63	0.58	0.58	9	0.127	达标
	3月	标干风量 (m ³ h)	134322	139009	135758	136363	/	/	/	/
		颗粒物	23.8	27.4	25.6	25.6	25.6	120	3.49	达标
		二氧化硫	4	6	5	5	5	550	0.683	达标
		氮氧化物	12	15	14	14	14	240	1.87	达标
		氨	6.89	5.43	6.27	6.20	6.20	/	0.844	达标
		氟化物	1.05	1.11	1.20	1.12	1.12	9	0.153	达标
	4月	标干风量 (m ³ h)	198203	208662	201003	202623	/	/	/	/
		颗粒物	26.0	27.8	27.5	27.1	27.1	120	5.49	达标
		二氧化硫	7	6	6	6	6	550	1.27	达标
		氮氧化物	6	5	7	6	6	240	1.27	达标
		氨	7.02	6.34	6.49	6.62	6.62	/	1.34	达标
		氟化物	0.85	0.81	0.73	0.80	0.80	9	0.159	达标
	5月	标干风量 (m ³ h)	236628	244060	232068	237585	/	/	/	/
		颗粒物	24.8	26.3	27.2	26.1	26.1	120	6.19	达标
		二氧化硫	7	9	4	7	7	550	1.59	达标
		氮氧化物	17	14	12	14	14	240	3.41	达标

		氨	5.64	5.90	5.40	5.65	5.65	/	1.34	达标
		氟化物	0.88	0.91	0.95	0.91	0.91	9	0.212	达标
	6月	标干风量 (m ³ h)	309406	303525	315095	309342	/	/	/	/
		颗粒物	23.2	20.8	21.4	21.8	21.8	120	6.74	达标
		二氧化硫	3L	3L	3L	3L	3L	550	0.464	达标
		氮氧化物	12	12	11	12	12	240	3.61	达标
		氨	6.15	5.90	5.74	5.93	5.93	/	1.83	达标
		氟化物	0.94	0.91	0.86	0.90	0.90	9	0.273	达标
	7月	标干风量 (m ³ h)	222212	214031	225820	220688	/	/	/	/
		颗粒物	21.9	25.8	24.6	24.1	24.1	120	5.32	达标
		二氧化硫	44	43	47	45	45	550	9.86	达标
		氮氧化物	20	21	20	20	20	240	4.49	达标
		氨	6.84	7.21	6.15	6.74	6.74	/	1.48	达标
		氟化物	0.83	0.80	0.79	0.80	0.80	9	0.176	达标
	8月	标干风量 (m ³ h)	255061	259486	267255	260261	/	/	/	/
		二氧化硫	37	34	41	37	37	550	9.74	达标
		氮氧化物	17	15	20	17	17	240	4.52	达标
		氨	6.57	7.03	6.33	6.65	6.65	/	1.73	达标
		氟化物	0.81	0.77	0.83	0.80	0.80	9	0.211	达标
	9月	标干风量 (m ³ h)	255966	258212	251343	255174	/	/	/	/
颗粒物		18.4	14.7	20.2	17.8	17.8	120	4.66	达标	
二氧化硫		32	45	38	38	38	550	10.0	达标	
氮氧化物		19	13	24	19	19	240	4.88	达标	

		氨	3.57	2.79	3.18	3.18	3.18	/	0.832	达标
		氟化物	1.12	1.10	1.15	1.12	1.12	9	0.286	达标
	10 月	标干风量 (m ³ h)	187849	194687	185366	189301	/	/	/	/
		颗粒物	15.4	13.6	17.3	15.4	15.4	120	2.93	达标
		二氧化硫	35	40	39	38	38	550	7.22	达标
		氮氧化物	27	17	21	22	22	240	4.11	达标
		氨	7.38	6.98	7.02	7.13	7.13	/	1.35	达标
		氟化物	0.92	0.86	0.98	0.92	0.92	9	0.174	达标
	11 月	标干风量 (m ³ h)	193904	185334	189542	189593	/	/	/	/
		二氧化硫	52	42	36	43	43	550	8.36	达标
		氮氧化物	21	23	19	21	21	240	4.06	达标
		氨	6.39	6.54	6.71	6.55	6.55	/	1.26	达标
		氟化物	0.90	0.96	0.92	0.93	0.93	9	0.176	达标
	12 月	标干风量 (m ³ h)	185960	190523	188532	188338	/	/	/	/
		颗粒物	21.4	23.5	22.5	22.5	22.5	120	4.25	达标
		二氧化硫	47	54	41	47	47	550	8.95	达标
		氮氧化物	22	18	21	20	20	240	3.84	达标
		氨	6.28	6.48	6.64	6.47	6.47	/	1.22	达标
氟化物		0.99	1.06	1.12	1.06	1.06	9	0.199	达标	

表 2.1-16 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)				排放浓度 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	达标 评价
			1	2	3	均值				
DA005	1 月	标干风量 (m ³ /h)	146469	150282	153023	149925	/	/	/	/
		颗粒物	22.8	25.5	23.6	24.0	24.0	120	3.59	达标
		二氧化硫	15.7	13.2	12.8	13.9	13.9	550	2.08	达标
		氮氧化物	38.5	42.7	45.3	42.5	42.5	240	6.38	达标
		氨	7.47	6.84	7.58	7.30	7.30	/	1.09	达标
		氟化物	1.14	1.04	0.98	1.05	1.05	9	0.157	达标
	2 月	标干风量 (m ³ /h)	169376	156504	161639	162506	/	/	/	/
		颗粒物	16.8	15.3	14.1	15.4	15.4	120	2.51	达标
		二氧化硫	14	12	17	14	14	550	2.32	达标
		氮氧化物	40	38	45	41	41	240	6.69	达标
		氨	7.72	6.64	7.43	7.26	7.26	/	1.18	达标
		氟化物	0.84	0.80	0.76	0.80	0.80	9	0.120	达标
	3 月	标干风量 (m ³ /h)	229719	235088	231201	232003	/	/	/	/
		颗粒物	22.9	21.2	25.1	23.1	23.1	120	5.35	达标
		二氧化硫	11	8	9	9	9	550	2.16	达标
		氮氧化物	47	44	42	44	44	240	10.3	达标
		氨	8.23	7.65	8.83	8.24	8.24	/	1.91	达标
		氟化物	1.00	0.96	0.86	0.94	0.94	9	0.214	达标
	4 月	标干风量 (m ³ /h)	155217	153301	156940	155152	/	/	/	/
		颗粒物	21.1	24.0	22.6	22.6	22.6	120	3.50	达标

		二氧化硫	6	5	5	6	6	550	0.885	达标
		氮氧化物	14	12	13	13	13	240	2.04	达标
		氨	6.85	7.08	6.41	6.78	6.78	/	1.05	达标
		氟化物	1.25	1.30	1.19	1.25	1.25	9	0.190	达标
	5月	标干风量 (m ³ h)	145994	152832	146281	148369	/	/	/	/
		颗粒物	21.4	23.7	21.9	22.3	22.3	120	3.32	达标
		二氧化硫	16	11	14	14	14	550	2.02	达标
		氮氧化物	43	39	41	41	41	240	6.08	达标
		氨	7.24	6.51	7.01	6.92	6.92	/	1.03	达标
		氟化物	0.75	0.84	0.80	0.80	0.80	9	0.119	达标
	6月	标干风量 (m ³ h)	187647	181331	185586	184855	/	/	/	/
		颗粒物	21.9	21.5	20.2	21.2	21.2	120	3.92	达标
		二氧化硫	3L	3L	3L	3L	3L	550	0.277	达标
		氮氧化物	30	33	28	30	30	240	5.60	达标
		氨	7.15	8.26	7.60	7.67	7.67	/	1.42	达标
		氟化物	0.75	0.74	0.71	0.73	0.73	9	0.123	达标
	7月	标干风量 (m ³ h)	210488	203516	211678	208561	/	/	/	/
		颗粒物	23.1	25.4	24.4	24.3	24.3	120	5.61	达标
		二氧化硫	48	54	51	51	51	550	11.7	达标
		氮氧化物	69	65	52	62	62	240	14.4	达标
氨		6.13	6.74	7.08	6.65	6.65	/	1.54	达标	
氟化物		1.12	1.07	1.14	1.11	1.11	9	0.232	达标	
8月	标干风量 (m ³ h)	214515	209827	218320	214221	/	/	/	/	

		二氧化硫	46	43	51	47	47	550	11.2	达标
		氮氧化物	66	57	61	61	61	240	14.7	达标
		氨	6.15	6.77	7.12	6.68	6.68	/	1.60	达标
		氟化物	0.96	0.92	0.91	0.93	0.93	9	0.199	达标
	9 月	标干风量 (m ³ h)	230516	226456	234946	230639	/	/	/	/
		颗粒物	19.5	17.3	20.0	18.9	18.9	120	4.56	达标
		二氧化硫	49	44	56	50	50	550	12.0	达标
		氮氧化物	63	51	68	61	61	240	14.6	达标
		氨	6.85	6.05	7.11	6.67	6.67	/	1.61	达标
		氟化物	0.99	0.91	0.92	0.94	0.94	9	0.217	达标
	10 月	标干风量 (m ³ h)	231291	235955	227366	231537	/	/	/	/
		颗粒物	17.6	16.4	18.7	17.6	17.6	120	4.11	达标
二氧化硫		42	58	37	46	46	550	10.7	达标	
氮氧化物		62	71	58	64	64	240	14.9	达标	
氨		7.56	6.80	7.22	7.19	7.19	/	1.68	达标	
氟化物		0.86	0.81	0.80	0.82	0.82	9	0.191	达标	
11 月	标干风量 (m ³ h)	233107	247526	233979	238204	/	/	/	/	
	二氧化硫	52	42	36	43	43	550	10.6	达标	
	氮氧化物	61	52	58	57	57	240	13.9	达标	
	氨	5.41	5.69	5.92	5.67	5.67	/	1.39	达标	
	氟化物	0.82	0.87	0.85	0.5	0.5	9	0.202	达标	
12 月	标干风量 (m ³ h)	268740	259047	259081	262289	/	/	/	/	
	颗粒物	22.9	22.6	24.2	23.2	23.2	120	6.16	达标	

	二氧化硫	42	47	39	43	43	550	11.3	达标
	氮氧化物	58	53	49	53	53	240	14.2	达标
	氨	5.42	5.61	5.90	5.64	5.64	/	1.50	达标
	氟化物	0.95	0.94	0.92	0.94	0.94	9	0.246	达标

根据上述统计表格，云南三环中化化肥有限公司 2021 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）。

（2）无组织废气

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无组织污染物进行例行监测，本项目统计 2021 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 2.1-17 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	0.005L	0.005L	0.08	0.19	0.0975	0.305	0.0005	0.0008	0.091	0.151
	2	0.005L	0.005L	0.09	0.21	0.104	0.386	0.0005	0.0008	0.084	0.143
	3	0.005L	0.005L	0.08	0.17	0.109	0.328	0.0006	0.0007	0.079	0.137
5 月 (二季度)	1	0.005L	0.005L	0.08	0.20	0.0937	0.316	0.0006	0.0008	0.088	0.137
	2	0.005L	0.005L	0.09	0.19	0.114	0.359	0.0005	0.0009	0.077	0.156
	3	0.005L	0.005L	0.09	0.20	0.0954	0.314	0.0005	0.0008	0.078	0.149
7 月 (三季度)	1	0.005L	0.005L	0.07	0.20	0.137	0.408	0.0006	0.0008	0.092	0.134
	2	0.005L	0.005L	0.10	0.23	0.151	0.388	0.0006	0.0008	0.102	0.155
	3	0.005L	0.005L	0.07	0.19	0.145	0.367	0.0005	0.0009	0.096	0.149
10 月 (四季度)	1	0.008	0.012	0.10	0.28	0.126	0.404	0.0006	0.0008	0.059	0.097
	2	0.008	0.011	0.12	0.28	0.155	0.383	0.0005	0.0009	0.067	0.114
	3	0.008	0.012	0.11	0.22	0.134	0.352	0.0006	0.0009	0.060	0.109
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）。

（3）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 2021 年度公司厂界噪声监测结果：

表 2.1-18 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	53.2	52.5	53.7	51.3	65	达标
	夜间	48.1	46.5	45.3	43.9	55	达标
5 月（二季度）	昼间	54.9	55.8	54.4	53.6	65	达标
	夜间	48.3	47.4	44.8	44.3	55	达标
7 月（三季度）	昼间	53.7	53.1	54.3	52.5	65	达标
	夜间	47.4	47.1	45.6	44.9	55	达标
10 月（四季度）	昼间	54.1	53.6	54.7	53.6	65	达标
	夜间	46.8	47.3	44.7	45.2	55	达标

根据上表统计结果，2021 年度公司厂界噪声均达标排放。

2.1.10.2 总量控制情况

根据排污许可证执行报告，本项目统计 2019-2021 年污染物总量排放量，详见下表。

表 2.1-19 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	2020 年	2021 年
1	硫酸雾	79.5000	2.63	36.067	2.766
2	二氧化硫	1265	57.2	278.36	322.236
3	氮氧化物	1175.1782	14.719	105.376	104.84
4	氟化物	50.1847	0.427	4.626	4.27
5	颗粒物	435.918	18.433	125.062	80.824
6	氨（氨气）	386.0587	4.667	21.955	28.458
7	VOCs	/	/	/	/

根据上表统计结果，云南三环中化化肥有限公司近三年污染物排放总量满足总量控制标准。

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

1、硫酸装置

硫磺制酸用进口固体硫磺为原料，采用带搅拌器的快速熔硫，粗硫经过滤器过滤，液体硫磺用泵加压机械雾化，空气焚硫，“3+1”两转两吸工艺。设置废热锅炉，蒸汽过热器，省煤器，以回收热能，产生 450℃，3.82MPa 的过热蒸汽，用于驱动空气鼓风机和发电。

熔硫和过滤工序

固体硫磺通过皮带输送机送至快速熔硫槽，液碱加入到快速熔硫槽用于中和硫磺中的游离酸，固体硫磺被快速熔硫槽盘管内的低压蒸汽加热熔化，通过重力自流到沉降池，后到中间槽，液体硫磺由过滤给料泵输送到液硫过滤器滤去杂质后，洁净的液硫送精液硫贮槽贮存。

焚硫工序

精制液硫由炉前液硫磺泵输送到焚硫炉内的硫磺枪雾化，在此与来自主空气风机并经干燥塔脱除水分的空气混合燃烧生成二氧化硫，离开焚硫炉的 1100~1150℃高温炉气，经余热锅炉冷却至合适温度后去转化工序。

转化工序

在装填四段触媒的转化器中，SO₂催化氧化生成 SO₃。出转化器一段触媒层的高温气体通过蒸汽过热器（1B）降温后进入二段触媒层继续反应，二段出口气体进入热层

间换热器，与来自中间吸收塔并经冷层间换热器预热的 SO_2 气换热，降至合适温度后进入转化器三段触媒层反应，三段出口气体依次进入冷层间热交换器和省煤器（3B），冷却后进入中间吸收塔。

经中间吸收塔吸收 SO_3 后的气体依次通过冷层间换热器、热层间换热器，利用转化二、三段反应热升温至合适温度后进入转化器四段触媒层反应，四段出口气体经蒸汽过热器（4A）和省煤器（4A/4C）冷却后进入最终吸收塔。

干燥和吸收工序

a.干燥部分

空气由空气风机加压后送至干燥塔，用 98.0% 的浓硫酸干燥吸收水份，再由塔顶的丝网除沫器除去酸沫。出干燥塔的空气含水 $<0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ ，送至焚硫炉；出干燥塔的循环酸流入酸循环槽。为简化工艺流程，干燥酸、吸收酸，用同一浓度的酸共用同一循环槽。

b.吸收部分

经一次转化的炉气进入中间吸收塔，用 98% 硫酸吸收其中的 SO_3 生成硫酸，炉气经塔顶纤维除沫器除去酸雾后返回转化工序进行二次转化。出四段触媒层并经冷却的 SO_3 气进入最终吸收塔，由 98% 硫酸吸收其中的 SO_3 生成硫酸，尾气经塔顶纤维除沫器除雾后经烟囱放空。

c.酸系统

整个干燥和吸收酸系统设置一套酸冷却器，98.0% 硫酸通过硫酸循环泵送至酸冷却器，冷却后分配到干燥塔、中间吸收塔、最终吸收塔、产品酸冷却器。

成品酸贮存工序

成品酸从酸冷却器后抽出，经产品酸冷却器冷却后送成品酸贮槽贮存，再通过硫酸输送泵送往磷酸装置。

余热回收工序

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

2、磷酸装置

采用二水法工艺。多室反应槽，反应料浆闪蒸冷却，转台式过滤器过滤磷酸料浆，

强制循环间接加热真空蒸发磷酸浓缩，两级氟吸收。

原料贮存工序

含水 35~40%wt 的磷矿浆由矿浆浓密装置用管道送往矿浆贮槽，再由矿浆输送泵送到反应工序。矿浆贮槽设置有搅拌器，以保持固体悬浮。98%wt 的浓硫酸由硫酸装置罐区直接用管道送到反应部分。

反应工序

含水 35~40%wt 的磷矿浆送到反应槽的第一室，在进入反应槽前磷矿浆经流量计和密度计计量，以维持磷矿浆加料量的恒定。

98%wt 的浓硫酸送到反应槽第二、三室和消化槽的第二室。

磷矿浆、硫酸和磷酸在反应槽中进行化学反应，生成二水合硫酸钙 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 结晶和磷酸。反应槽由相同的六个室组成，每个室均带有两层桨叶搅拌器。硫酸与磷矿浆按一定比例设定流量，硫酸经计量后在混合三通中与来自过滤工序的返回酸进行预混合后加入反应槽的第二、三室。返回酸的流量和浓度取决于反应槽中固体含量和液相 P_2O_5 浓度，以使反应料浆含固量控制在 33-35%wt，产品酸浓度控制在约为 23~28% P_2O_5 。由于硫酸稀释和放热反应产生的热量使反应料浆温度升高，为了使反应温度维持稳定，以保证得到二水合硫酸钙结晶，反应料浆必须冷却。反应料浆的冷却是在闪蒸冷却系统中完成的。反应料浆由位于反应槽第六室的闪蒸冷却器给料泵进行循环，冷却料浆从闪蒸冷却器籍重力返回到反应槽的第一室。

从闪蒸冷却器中排出的汽体，首先在预冷凝器中用来自石膏渣场的池水冷凝部分蒸汽，并使池水加热，作为过滤机滤饼洗水。然后汽体进入冷凝器，用来自循环水系统的循环冷却水进一步冷凝，冷却回水进入冷凝器密封槽，出冷凝器的气体，经冷凝器除雾器进行分离，不凝气体由低位闪冷真空泵抽出，使真空冷却系统维持在负压下操作。真空度由自动调节系统控制，真空泵抽出气体经分离器分离液体后排入大气。

反应槽第六室的反应料浆部分溢流到带搅拌器的消化槽，该槽由三个完全相同的室串联构成，以延长停留时间，使反应料浆熟化，熟化的反应料浆从消化槽第三室经过滤机给料泵送往过滤机。

硫酸可通过硫酸加料管加入消化槽第二室，以便对反应槽和消化槽的硫酸根浓度进行独立控制。

过滤工序

采用双系列。反应料浆经过滤机料浆给料泵送到转台式过滤机上进行过滤，滤饼用来自反应工序的热池水进行三段逆流洗涤，以回收滤饼中夹带的磷酸。洗涤后的石膏滤饼排入石膏料斗，滤布用来自尾气洗涤工序的洗涤水进行冲洗，然后由吸干真空泵吸干。石膏经来自石膏渣场的池水调浆后含固量达到 $\sim 25\% \text{wt}$ ，由石膏料浆输送泵送至石膏渣场。

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

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

过滤机上装有抽风罩，以将气体引到尾气洗涤器。风罩的覆盖区域包括加料过滤区和一段洗涤区，以维持良好的操作环境。磷石膏用渣场返回的池水再浆后，由石膏料浆泵送至三环中化西南面约 1.5km 的云南云天化国际化工股份有限公司三环分公司的柳树箐渣场有偿堆存。

浓缩和氟回收工序

浓缩工序采用二系列。

来自酸贮存工序的稀磷酸经计量后加入浓缩部分强制循环真空蒸发回路，与经过加热后的大量循环酸混合进入蒸发器，水份在此蒸发。浓缩后的部分浓磷酸作为成品酸由浓磷酸输送泵从循环回路送出，大量循环酸则借助浓缩循环泵送入酸加热器，用经过减温减压后的低压蒸汽加热，在浓缩循环回路中继续循环。酸加热器的蒸汽冷凝液返回除盐水处理站，以节省除盐水量。

从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，以提供系统的真空。

第一氟吸收塔的循环氟硅酸浓度为 8~20%，吸收所需的水份由第二氟吸收塔的循环液来补充。第二氟吸收塔中补充新鲜水循环洗涤吸收汽体中的氟。一部分循环洗涤液送往第一氟吸收塔作为补充水。

来自蒸汽喷射泵单元的中间冷凝器和大气冷凝器的循环冷却水回水经浓缩冷凝器

密封槽自流返回循环水装置。

尾气洗涤工序

来自反应槽、消化槽的尾气，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，尾气含氟量符合环保标准，由洗涤塔顶部的排气管排入大气。

酸贮存工序

来自过滤工序的稀磷酸经过滤酸泵送到稀磷酸澄清槽。在贮存期间沉降下来的淤浆，由稀磷酸澄清槽转耙（刮淤泥浆装置）收集到澄清槽底部中心的锥型排渣口，然后通过淤酸泵将其返回到反应工序反应槽。澄清槽上部澄清的稀磷酸送到浓缩工序进行浓缩。

来自浓缩工序的浓磷酸由浓磷酸泵送入浓磷酸澄清槽。在贮存期间沉降下来的淤酸，由浓磷酸澄清槽转耙（刮淤泥浆装置）收集到澄清槽底部中心的锥型排渣口，然后通过浓磷酸淤酸泵将其送到本项目的磷酸一铵（GMAP）装置作为生产原料。澄清槽上部澄清的浓磷酸送到本项目的 DAP 装置作为生产原料。

来自浓缩工序的氟硅酸，间断从氟吸收系统送至氟硅酸贮槽，然后由氟硅酸输送泵装车后送到有资质的厂家加工氟硅酸钠以回收利用。

装置设置专门的清洗液槽，用于过滤和浓缩系统的定期清洗工作。清洗液槽为非搅拌式斜底槽。

根据需要，可以在清洗液槽中配制 5% H_2SO_4 清洗液。清洗完成后，清洗液通过清洗液泵逐渐返回反应槽。

工艺流程简图详见下图。

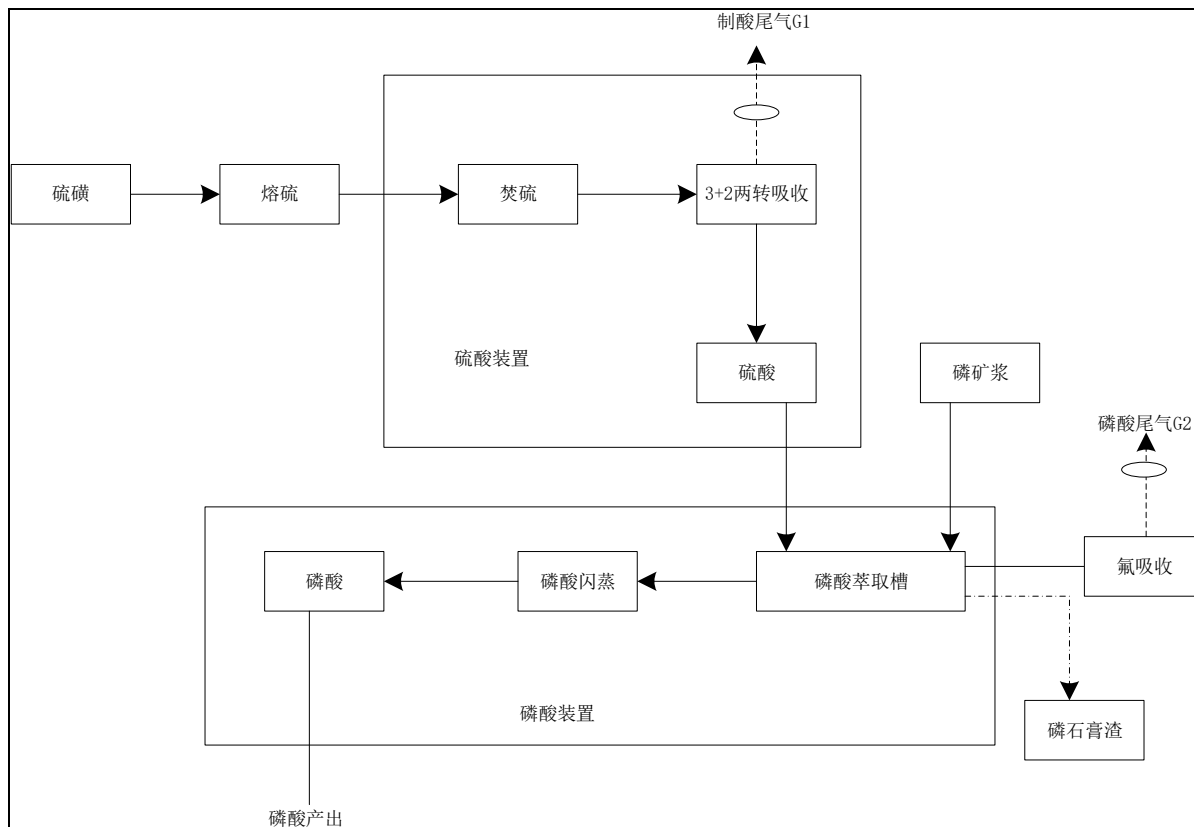


图 2.2-1 硫酸装置和磷酸装置工艺流程及产污节点图

2.2.1.2 原料磷酸依托原有装置的可行性分析

本项目的生产原料湿法磷酸拟由公司 120 万吨/年磷铵项目中提供，120 万吨/年磷铵项目的磷酸产能共计 60 万吨/年，硫酸产能共计 160 万吨/年，硫酸和磷酸均属于磷铵生产的中间产品，生产的硫酸和磷酸全部供 120 万吨/年的磷铵产能使用，并无富余的硫酸作为产品外售。磷酸实际产能超过 60 万吨，所以有富余磷酸产品外售。

本项目湿法磷酸（折合 100%）用量 11.9 万吨/年，萃余磷酸（折合 100%）产生量 5.11 万吨/年可回用于磷铵装置，共新增磷酸（100%）6.79 万吨/年，新增硫酸用量 18 万吨/年。

装置原设计产能系数为 1.15-1.20，硫酸装置实际生产能力可达到 180 万吨/年，磷酸装置实际生产能力可达到 70 万吨/年。120 万吨/年磷铵项目原设计年工作时间为 300d，经公司改进生产管理，装置停车清理、检修时间得到减少，现生产时间可达 330 天/年，原材料采购也可满足新增的消耗，同时，配套污染治理设施能够满足 330d/年的生产要求。硫酸和磷酸的产能增加约 10%，污染物排放量将有所增加，但尾气经净化处理后可达标排放，且排放总量不会超过排污许可证许可的排放量限值要求。

因此，磷酸装置可满足本项目的原料供应，同时保证 120 万吨磷铵装置项目的产

能不减少。原料磷酸依托原有装置具有可行性。

2.2.2 氟硅酸钠装置（已停用拆除）

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), 排污许可证准许的污染物排放量中包含了 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 (污水处理站仍保留)。

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 2.2-1。

表 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

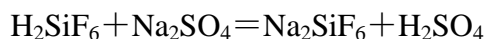
产品规格: 产品符合国家 GB/T3252-2000 标准。

2.2.2.3 工艺流程简述

1、化学原理

合成反应:

采用硫酸钠法连续合成的生产工艺,主要化学反应如下:

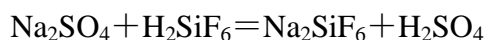
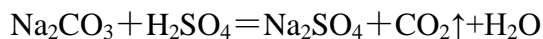


①硫酸钠溶液的浓度越高,氟硅酸钠结晶的速度越快;

②加料方法对氟硅酸钠结晶有影响。

洗涤反应:

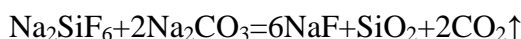
合成反应产生的母液用碳酸钠中和，主要化学反应如下：



主要目的：

- ①降低母液酸度，减少污水处理；
- ②避免腐蚀设备、管线，生成 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 而使产品发黄影响外观。

但碳酸钠使用过量，发生如下反应：



引起氟硅酸钠分解，生成的氟化钠溶解度较大，使氟硅酸钠产率和品质下降。

生产原理：

氟硅酸和硫酸钠饱和溶液制取氟硅酸钠。生产中要使制得的氟硅酸钠的结晶粗大、易于洗涤、过滤，盐水的浓度、用量以及加料方法对其影响较大，具体简述如下：

氟硅酸与硫酸钠反应时，硫酸钠溶液的浓度越高，氟硅酸钠的结晶速度越快，同时因为浓度高了，液相的体积也相应的减少，也就减少由于氟硅酸钠溶解在母液中而形成的损失，而且缩小使用设备和减少输送液体的动力消耗。但考虑到硫酸钠的溶解度，通常是在溶解硫酸钠时直接通蒸汽加热，以维持硫酸钠溶液的温度为 40°C 。在生产中首先必须制备饱和溶液。操作中控制饱和硫酸钠溶液的比重为 $1.190\sim 1.300$ 之间，饱和硫酸钠溶液中硫酸钠 (Na_2SO_4) 的含量为 32.5% 。

盐水的用量一般为过量操作，盐水过量的主要目的：①提供反应过量的 Na_2SO_4 ，提高反应浓度；②降低物料氟硅酸钠的溶解损失，提高产品收率。

氟硅酸和硫酸钠溶液进入结晶器的先后次序对生成的氟硅酸钠晶粒大小有着决定性的影响。当先将氟硅酸倒入，然后在搅拌的情况下缓慢加入硫酸钠溶液时，则生成大颗粒的结晶；相反，先加入硫酸钠溶液，然后再加入氟硅酸则生成细小而难于沉淀的结晶。这是因为结晶的过程一般分为晶核的生成期和晶核的成长期两个阶段。当晶核的生成速度大大超过成长速度时，便得到大量的细小结晶；当晶核的成长速度大于生成速度时，将会得到粗大的结晶。从工艺的角度考虑，制得粗大的结晶是有利的，其理由如下：

- (a) 粗颗粒结晶易于沉降，在母液中的损失量小；
- (b) 粗颗粒结晶的比表面积相对较小，因此结晶表面上所吸附的母液也较少，容

易洗涤；

(c) 粗颗粒结晶不易穿过滤布，因此在过滤时损失也较小。

在连续合成工艺流程中，将硫酸钠和氟硅酸分别经计量后，进入合成槽进行反应，生成氟硅酸钠结晶，结晶经沉降、洗涤后到离心机进行固液分离，分离后的湿物料经气流式干燥器干燥，旋风和布袋两极收尘后得到产品，母液送污水处理站，干燥和冷却的尾气经洗涤达标后排空。

2、工艺流程简述：

将硫酸钠倒入盐水地槽（V0201）加热到 $40\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 溶解，含 Na_2SO_4 30~32.5% 的盐水由地槽用泵（P0201）打入盐水贮槽（V0202A/B）中供使用；氟硅酸经外管由磷酸装置送来，浓度约 8~13% 送入氟硅酸贮槽（V0203A/B）供使用。盐水用盐水給料泵（P0202A/B）输送至盐水高位槽（V0206A/B/），氟硅酸用氟硅酸給料泵（P0203A/B）输送至氟硅酸高位槽（V0205A/B），再经计量后连续均匀地加入到合成槽（R0201A/B/C/D）中，控制必要的反应条件，以生成粗大的氟硅酸钠结晶，反应时间 40~45min。反应料浆由合成槽底部放料口排出，少量母液由上部溢流口流出，并经导料槽至第一增稠器（V0207A/B），沉降下来的料浆由底部出口放出至洗涤器槽（V0208A/B），同时在洗涤器槽内加入工艺水和适量纯碱（ Na_2CO_3 ）进行洗涤，第一增稠器的母液由上部溢流堰流至母液地槽（V0212），洗涤后的料浆进入第二增稠器（V0209A/B），沉降下来的料浆由底部出料口放入料浆缓冲槽（V0210A/B）供下一工序使用。第二增稠器的洗液由上部溢流堰流至母液槽（V0211），用母液泵（P0206）打入洗涤器槽进行回收利用。母液地槽中污水经污水液下泵（P0204）送至污水装置。

将料浆缓冲槽内的料浆间歇式缓慢地加入离心机（M0201A/B/C）中，物料脱水后（含水 6~8%）卸入湿料贮斗（V0213A/B/C）供下工序用。滤液流入母液槽。

启动干燥尾气风机（C0201），冷却尾气风机（C0202），启动电炉鼓风机（C0203），启动电炉（F0201），使炉膛温度（ $330\pm 20^{\circ}\text{C}$ ）达到要求，各控制点的温度，压力正常后，将湿料贮斗中的物料经湿料螺旋加料机（L0203/L0204）加入气流干燥器（S0201）进行干燥，干燥后的物料经过一、二级旋风分离器（S0202/S0203）分离后进入旋风收料贮斗中，再由星型下料器送气流冷却管进行冷却，冷却后的氟硅酸钠产品经旋风分离器（S0205）分离后，由星型下料器进入成品贮斗（V0214）中。干燥尾气与冷却尾气分别进入干燥脉冲袋式除尘器（S0204）和冷却脉冲袋式除尘器（S0206）除尘，达标后

经干燥和冷却风机送入洗涤塔（T0201）洗涤后排空。其洗涤液打到洗涤器槽使用；脉冲袋式除尘器回收得到较细的氟硅酸钠，贮于成品仓中，最终回收。

由外装置供来的压缩空气经空气贮气罐（V0215）送至脉冲袋式除尘器及包装机（M0202A/B）使用。成品贮斗中的物料通过包装机计量，包装得到最终产品并送到成品库堆码整齐，标识清楚，妥善保管。工艺流程见图 2.2-2。

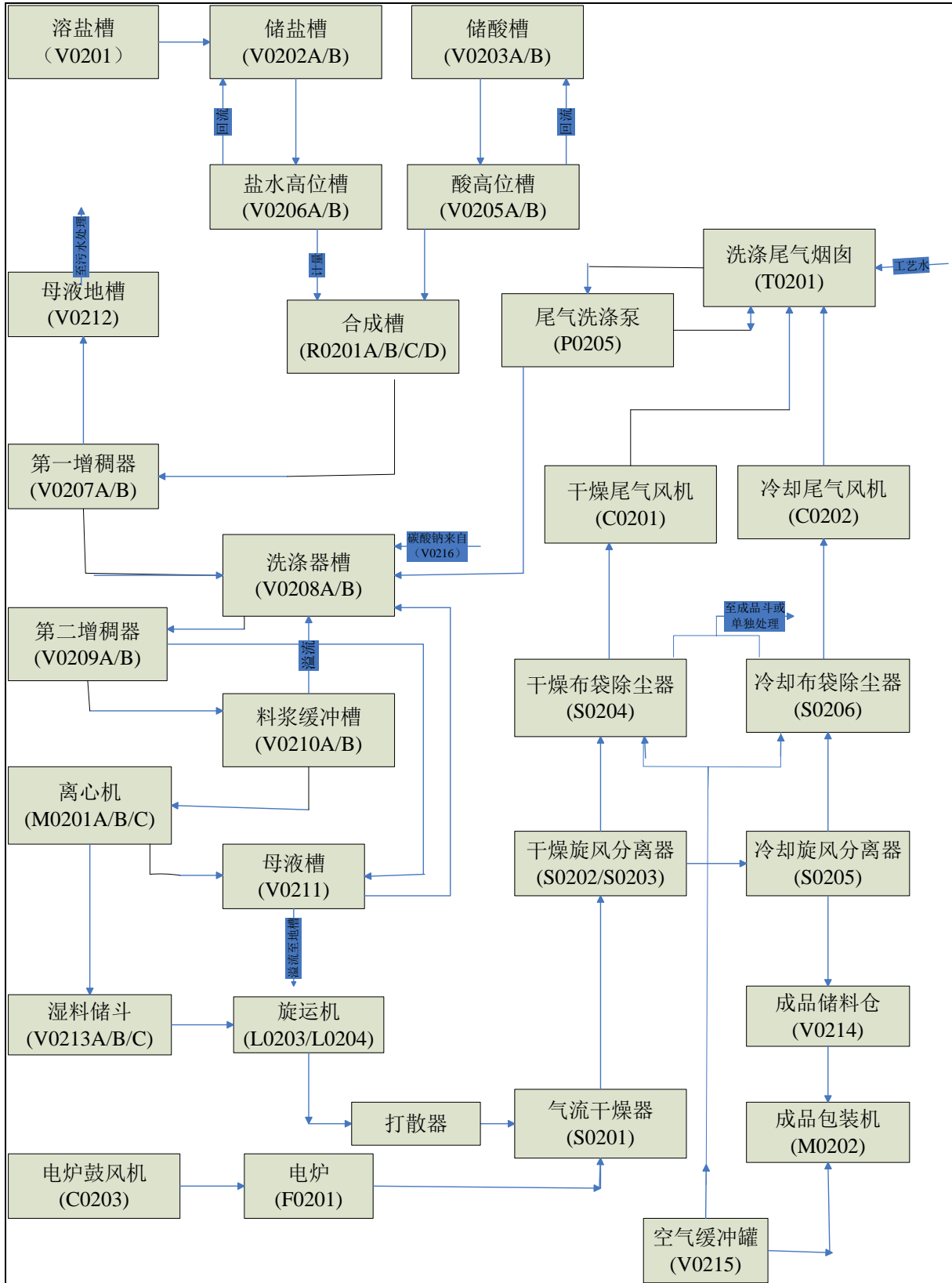
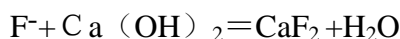
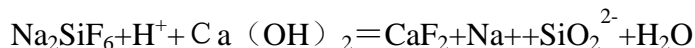


图 2.2-2 氟硅酸钠生产工艺流程图

3、污水处理工艺

氟硅酸钠装置排出的污水主要是高含氟量的酸性污水，污水处理的主要目的是中和、除氟及去除悬浮物。由于污水中氟化物含量较高，设计采用三级中和，两级沉淀处理工艺，使处理后的污水达标排放。主要反应机理如下：



污水进入集水池后，用污水泵提升送至 1#中和反应槽，并在 1#中和反应槽中投加石灰乳液保持 pH 在 3~4 之间，使污水和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在 1#中和反应槽内反应 30min；然后污水靠重力流入 2#中和反应槽，再在 2#中和反应槽内继续投加石灰乳液保持 pH 在 5~6 的条件下继续反应 30min。

经过两次中和后的污水进入 1#混合槽与高分子絮凝剂（PAM）快速充分混合后进入 1#辐流式沉淀槽，污水在池中的上升流速为 0.25mm/s，经过一级沉淀后的上清液进入 3#中和反应槽。在 3#中和反应槽内继续投加石灰乳液，并控制 pH 在 6~8 之间，在 3#中和反应槽内反应 30min 后进入混合槽，与絮凝剂充分混合后进入增稠器，沉淀后的上清液达标排放。污泥用污泥泵间断送至工厂老污水站的真空过滤机过滤，泥饼外运至渣场堆存，过滤后水返回调节池重新处理。

氟硅酸钠污水处理工艺见图 2.2-3。

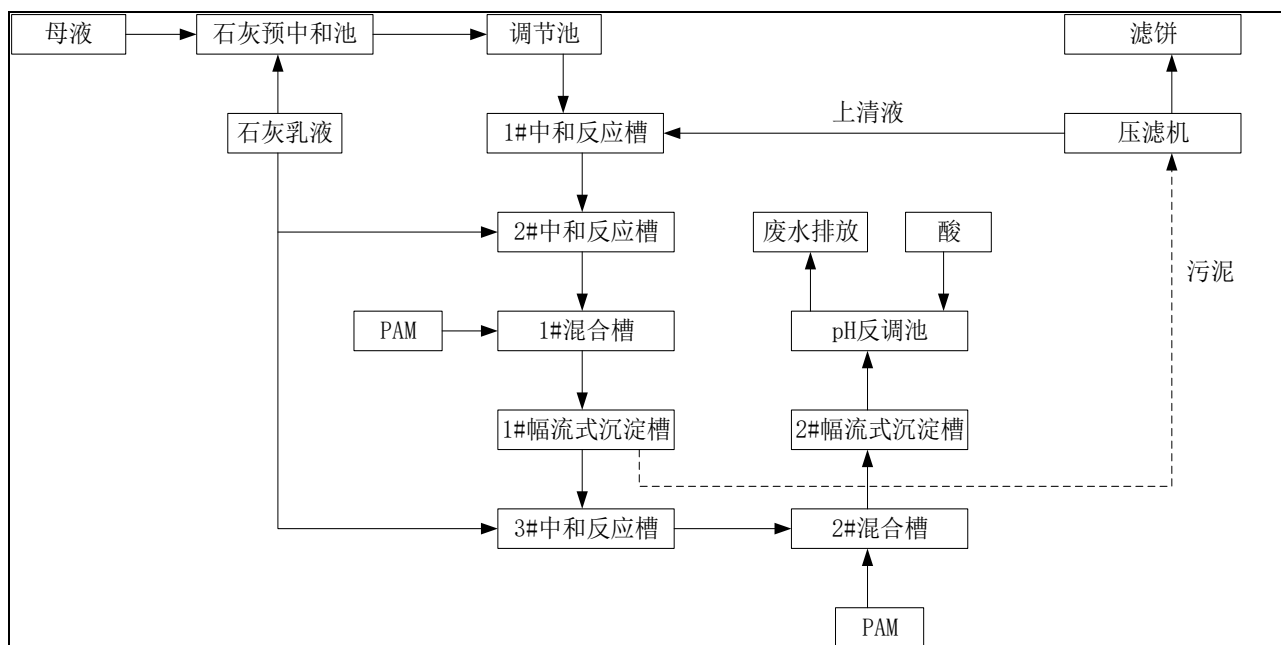


图 2.2-3 氟硅酸钠污水处理工艺流程图

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。

表 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云南三环中化化肥有限公司 3.5 万吨 / 年氟硅酸钠项目进行了验收监测，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。监测项目为粉尘，监测频次为连续监测两天，每天监测 3 次。监测结果详见下表。

表 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	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	粉尘	31512	102.9	3.24
		31641	119.0	3.77
		31689	115.5	3.66
		31235	95.1	2.97
		31178	93.9	2.93
		29722	94.2	2.80

	最大值	31689	119.0	3.77
	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 119.0mg / m³、最大排放速率 3.77kg / 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、废气无组织排放监测

共设 4 个监测点，在项目厂界上风向设一个对照点，在下风向项目厂界外 20 米处设三个控制点。监测项目：颗粒物。连续三天，每天四时段：7：00~8：00、10：00~11：00、14：00~15：00、19：00~20：00。监测结果详见下表。

废气无组织排放监测结果见表 2.2-4。

表 2.2-4 厂界废气无组织粉尘排放监测结果 (mg/m³)

日期	时段	对照点 1	监控点 2	监控点 3	监控点 4	监控浓度最大值
10 月 20 日	7：00	0.161	0.274	0.221	0.227	0.279
	10：00	0.161	0.229	0.254	0.203	
	14：00	0.178	0.251	0.279	0.204	
	19：00	0.207	0.207	0.223	0.252	
10 月 21 日	7：00	0.201	0.208	0.204	0.183	0.299
	10：00	0.136	0.208	0.207	0.229	
	14：00	0.177	0.252	0.254	0.299	
	19：00	0.155	0.275	0.224	0.270	
10 月 22 日	7：00	0.207	0.226	0.205	0.250	0.273
	10：00	0.177	0.272	0.272	0.273	
	14：00	0.156	0.249	0.228	0.270	
	19：00	0.137	0.271	0.251	0.226	
评价标准						1.0

监测结果表明：废气无组织排放中，粉尘最大监控浓度小于 1.0 mg / m³。粉尘最大监控浓度均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。

3、废水排放监测

监测断面：氟硅酸钠污水处理站出口；监测项目：pH、流量、COD、悬浮物、氨氮、磷酸盐、氟化物。监测结果详见下表。

表 2.2-5 氟硅酸钠污水处理站出口废水监测结果

日期	频次	pH (无量纲)	流量 (m ³ /h)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	磷酸盐 (mg/L)	氟化物 (mg/L)
10月 21日	1	8.05	122.76	28	16	0.292	0.159	2.63
	2	7.60	102.60	25	18	0.242	0.304	1.14
	3	7.98	106.56	27	12	0.273	0.230	1.74
	平均	7.83	110.64	27	15	0.269	0.231	1.84
达标情况		达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
10月 22日	1	8.12	120.24	36	12	0.209	0.281	2.04
	2	7.84	68.76	31	10	0.298	0.199	1.91
	3	7.83	59.40	33	24	0.303	0.233	4.01
	平均	7.93	82.80	33	15	0.270	0.238	2.65
达标情况		达标	/	达标	达标	达标	达标	达标
标准		6~9	/	150	50	25	35	15

监测结果表明，氟硅酸钠污水处理站排放口 pH 为 7.87、流量 96.72m³/h，COD 的排放浓度为 30mg / L、SS 的排放浓度为 15mg / L，NH₃-N 的排放浓度为 0.270mg / L，各污染物排放浓度均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 二级标准。磷酸盐的排放浓度为 0.234mg / L、氟化物的排放浓度为 2.24mg / L，均达到《磷肥工业水污染物排放标准》（GB15580-95）表 3III 时段、大型二级标准。

4、厂界噪声监测

监测点位：沿项目厂界南面、西面布设厂界噪声监测点 5 个。监测项目：等效连续 A 声级（Leq），单位 dB（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 2.2-6 厂界噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点位编号	Leq			
	10月20日		10月21日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1	46.0	49.0	47.8	45.3
2	52.9	53.2	50.7	50.6
3	50.0	54.4	49.4	51.1
4	50.0	51.2	49.0	47.9
5	54.0	50.5	54.9	49.6
厂界噪声最大值	54.0	54.4	54.9	51.1
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 26.4t/a，纳入昆明市“十一五”污染物排放总量控制计划。

根据验收监测结果计算，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 21.31t/a；废水水量：63.84 万 t/a，COD19.15t/a，氟化物 1.433t/a，磷酸盐 0.150t/a。未超过总量控制指标。

2.2.3 闲置浓密装置

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

10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置项目于 2019 年 6 月委托昆明天泉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 2.2-7。

表 2.2-7 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

本项目主要工艺流程如下：

（1）磷石膏矿浆运输

磷石膏矿浆（含固25%）来自湿法磷酸装置I系列再浆槽出口渣浆泵出口管，通过管道输送到矿浆中间槽，在矿浆中间槽缓冲后，由矿浆输送泵送到矿化槽脱硅。

（2）脱硅药剂配制

外购的固体浮选药剂在药剂配制槽内配制成1%浓度，由药剂泵送到矿化槽内和磷石膏矿浆进行矿化。

（3）磷石膏脱硅

矿化好的矿浆进入粗选浮选柱进行正浮选作业，正浮粗选泡沫产品进入精选浮选柱进行精选作业，精选泡沫产品即为精制磷石膏产品（含水率 15%），粗选浮选柱底流及精选浮选柱底流作为最终尾矿（残渣）进入尾矿收集槽，由尾矿输送泵送至湿法磷酸装置II系列的再浆槽，最终送到柳树箐渣场堆存。

（4）成品

精选泡沫产品通过自流至压滤机过滤，滤饼运送到产品堆场；滤液进入回水收集池澄清后，循环使用。

（5）工艺流程图

项目工艺流程图详见图 5-1。

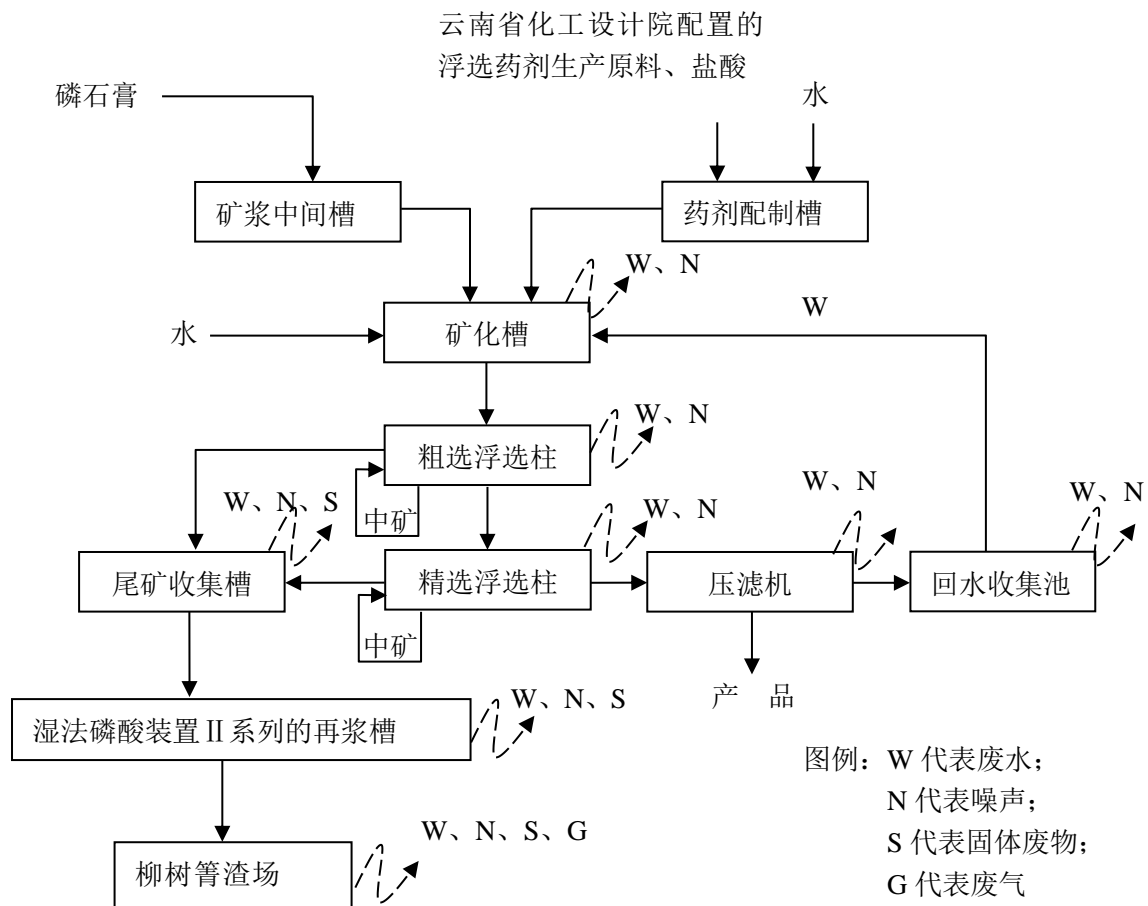


图 2.2-4 建设项目工艺流程及污染源节点图

2.2.4.4 污染源分布和污染治理措施

项目污染物主要为：脱硅残渣（泥饼）运输过程产生二次扬尘；回水收集池废水和残渣含水；压滤机、原料磷石膏和残渣搅拌器以及泵类运行机械噪声；残渣、回水池和回水收集池沉渣、生活垃圾和废矿物油。

二次扬尘产生量较少，为无组织排放；回水收集池废水产生量 677.5t/d，该部分废水经回水沉淀池处理后作为建设项目生产线补充水循环使用，不外排，残渣含水 1617.94t/d，残渣带入水与公司磷石膏含水一同经柳树箐渣场沉淀处理后，作为三环中化化肥公司湿法磷酸生产线补充水循环使用，不外排；项目设备噪声采取选用低噪声设备、搅拌器、压滤机等高噪声设备布置在车间内，同时进行设备基础减震，并采取加强设备日常保养维护进行降噪防噪；脱硅后产生残渣 28250t/a（尾矿容重 1.1t/m^3 、折合 $25681.82\text{m}^3/\text{a}$ ），残渣送柳树箐渣场堆堆存，回水收集池和建设单位回水池伴有一定量沉渣产生，送生产线作为生产原料利用，生活垃圾委托环卫部门统一清运处置，

废矿物油暂存于公司已建的危废暂存间，委托资质单位处置。

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。

2019 年 12 月 10 日-12 月 11 日，云南环清环境检测技术有限公司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 2.2-8。

表 2.2-8 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 2.2-8 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 2.2-9。

表 2.2-9 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 2.2-9 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 2.2-10。

表 2.2-10 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 2.2-10 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 2.2-10 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有组织废气排放源，废水不外排，固体废物综合利用处置率为 100%。

2.3 现有工程存在的环保问题及整改措施

根据 2022 年 5 月 13 日现场踏勘，闲置的浓密装置、10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置和氟硅酸钠生产装置均已全部拆除，现场无遗留的污染源，拆除工程无遗留的环保问题。

根据现场踏勘，现有工程存在以下环保问题：

排污许可证申领后，氟硅酸钠项目已停产，新建了 10 万吨/年磷石膏浮选脱硅生产装置、两级 HRS 热回收系统，但建设单位未在全国排污许可证管理信息平台内对以上建设内容进行变更。

整改措施：建设单位应及时在全国排污许可证管理信息平台进行信息更新，对公司新建或停产的项目进行变更，按时进行自行监测，填报管理台账，并按时提交排污许可执行报告。

3 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；
- (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；
- (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 27271.7m²，建筑面积为 22114.3m²；
- (7) 建设工期：9 个月；
- (8) 项目总投资：项目总投资 37491.13 万元，企业自筹；
- (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，不违反产业政策，因此，本项目建设符合产业政策。

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：生产规模确定为 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：本项目具体产品方案见下表。

表 3.2-1 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

根据建设单位提供的资料及可研报告，本项目主要生产电池用磷酸二氢铵，副产品为萃余磷酸。本工程主要产品标准、性能指标如下：

1、电池用磷酸二氢铵

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 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 ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) 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
硫化物 (以 SO_4 计) / (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

2、萃余磷酸

萃余酸浓缩到 24% 浓度后, 可就近直接销售, 如果受外界市场变化的影响, 可将 24% P_2O_5 萃余磷酸送入真空浓缩系统, 与蒸汽进行间接换热, 进行真空蒸发, 将浓度提高到 43% P_2O_5 用于公司内部磷铵装置生产低浓度的磷酸铵产品或销售。

本项目建设完成后, 公司全厂生产能力平衡详见下图。

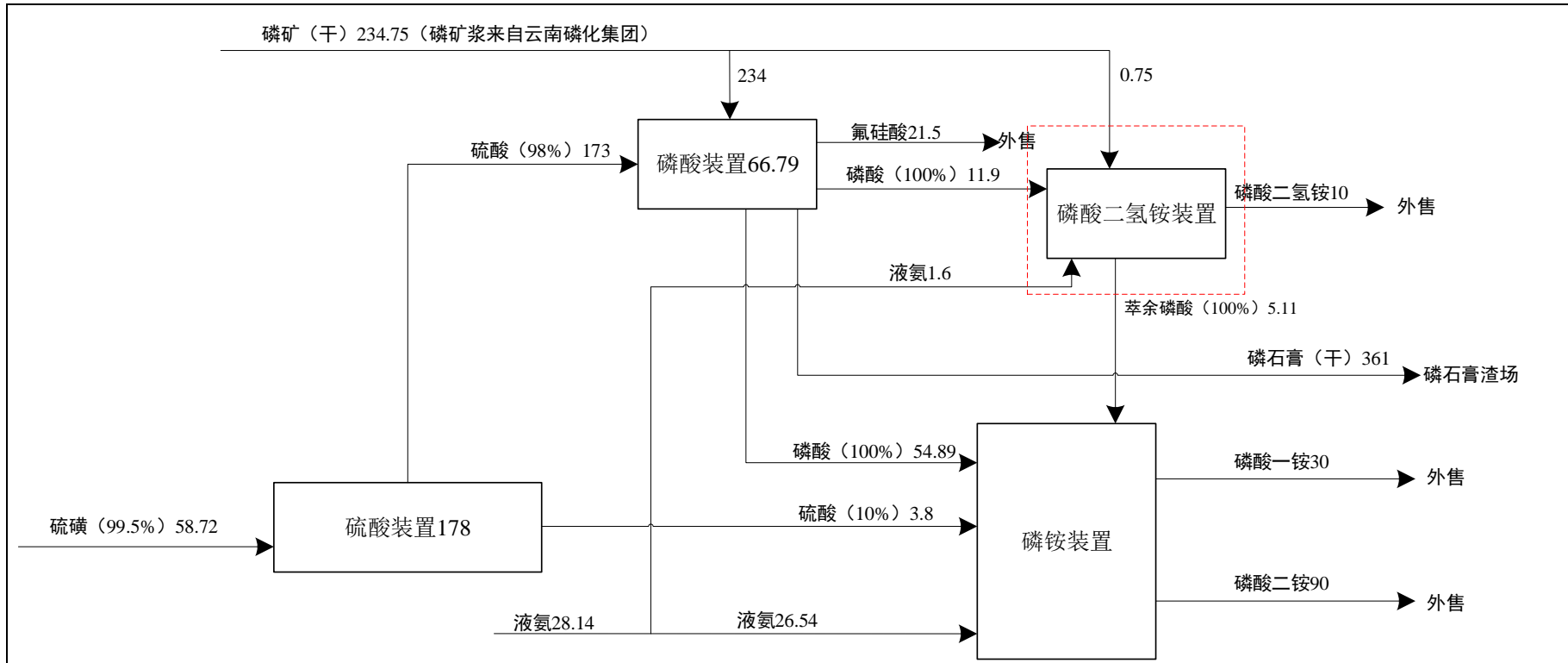


图 3.2-1 项目建成后全厂生产能力平衡图 单位：万吨/年

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，装置原设计产能系数为 1.15-1.20，实际生产能力可达到 70 万吨/年。120 万吨/年磷铵项目原设计年工作时间为 300d，经公司改进生产管理，装置停车清理、检修时间得到减少，现生产时间可达 330 天/年，同时，配套污染治理设施能够满足 330d/年的生产要求。因此，磷酸装置可满足本项目的原料供应，同时保证 120 万吨磷铵装置项目的产能不减少。

3.2.3 主要原辅材料

原辅材料及能源消耗情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 电池用磷酸二氢铵项目主要原材料及公用工程消耗

序号	名称	规格	单位	消耗定额	消耗量		本项目区储存量	来源	备注
					小时	年			
100kt/a 电池用磷酸二氢铵消耗（实物）									
原料	湿法磷酸	47%P ₂ O ₅	t	2.544	35.33	254400	0	公司现有磷酸装置	
	液氨	99.6%	t	0.16	2	16000	0	公司现有液氨储罐	
辅料	磷矿浆	30%P ₂ O ₅	t	0.07506	1.1	7506	45	公司自供	干基
	萃取剂 TBP	>98.5%	t	0.00625	0.09	625	270	外购	
	活性炭	BC#1	t	0.0025	0.0347	250	1	外购	
	碳酸钡	>99%	t	0.00625	0.09	625	2	外购	
	碳酸钠	>99%	t	0.02495	0.37	2495	10	外购	
	五硫化二磷	90%	t	0.00108	0.015	108	3	外购	
	氢氧化钠	30%	t	0.28872	4.01	28872	68	外购	
	氢氧化钠	10%	t	0.0198	0.275	1980	10	外购	
	软水		t	1.99817	5.813	199817	0	外购	
	絮凝剂		t	0.02376	0.33	2376	0.1	外购	
	双氧水		t	0.01584	0.22	1584	10	外购	
萃余酸浓缩闪	稀硫酸	浓度 6%~8%	t	0.06		6000		公司现有硫酸装置	一个月清

蒸系统 清洗液									洗一次
燃料及 动力	电		kWh	329		3.29×10^7	/	厂区现有公辅设施	
	新鲜水		t	0.36144	5.02	36144	0		
	饱和蒸汽	0.4~1.2MPa	t	4.32	35.05	432000	0		
	包装袋	50kg/袋	个	20.5	284.72	2050000	1000		

3.2.4 主要原辅材料的规格及供应

1、主要原料的规格及供应

表 3.2-4 主要原材料的品种、规格、年需要量、来源（实物）

序号	名称	规格	备注
1	原料湿法磷酸	47% P ₂ O ₅	湿法酸装置提供
2	磷矿浆（干基）	85%过 100 目	来自云南磷化集团 450 万 t/a 磷矿浮选装置
3	液氨	99.6%	厂区液氨罐

（1）湿法磷酸

按年产 100kt 电池用磷酸二氢铵，需消耗 115kt/a 的 75%磷酸，折 100%P₂O₅ 为 62.48kt，工业磷酸萃取收率 55%，需要原料湿法磷酸 119kt（折 100%P₂O₅），湿法磷酸浓度为 47%P₂O₅，含固量 < 2.5%，本项目年需实物湿法磷酸 254.4kt/a（47%P₂O₅），由本公司的磷酸装置供应，管道输送。

根据建设单位提供的磷铵项目湿法磷酸检验汇总表，汇总表汇总了 2022 年 4 月 1 日~2022 年 4 月 30 日期间湿法磷酸的成分占比的平均值，本环评参照汇总表统计出原料湿法磷酸的成分平均值，统计如下：

表 3.2-5 原料磷酸成分分析表

成分	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MER	MgO	P ₂ O ₅	三氧化硫	氟（F）	含固量
平均含量（%）	1.9369	0.9379	0.0966	1.6710	47.1486	48.9821	1.6966	1.6622

（2）磷矿浆

本项目工艺粗脱硫要求原料磷矿浆矿粉细度 85%过 100 目筛，含水 30%，由云南磷化集团 450 万 t/a 磷矿浮选装置提供，年需消耗磷矿 7506t/a（干基），管道输送到生产装置。

根据建设单位提供的矿浆检验汇总表，汇总表汇总了 2022 年 2 月 28 日-2022 年 5

月 4 日期间磷矿浆的成分占比，本环评参照汇总表统计出磷矿浆的成分占比的平均值，统计如下：

表 3.2-6 原料磷酸成分分析表

成分名称	平均含量
P ₂ O ₅	27.4477
MgO	1.0918
Fe ₂ O ₃	1.0663
Al ₂ O ₃	1.7767
CaO	39.5563
SiO ₂	19.0233
K ₂ O	0.5211
Na ₂ O	0.1892
R ₂ O ₃	2.8374
MER	0.1435
CaO/P ₂ O ₅	1.4409
MnO	0.0424
含固量	55.6999

(3) 液氨

本项目电池用磷酸二氢铵生产需要消耗纯度为 99.6% 的液氨 16000t/a，来自厂区液氨罐，用管道输送到生产装置。

2、主要辅助材料的品种、规格、年需用量和开车需用量及来源

3.2-7 主要辅助材料的品种、规格、年需要量、来源

序号	名称	规格	单位	单耗 (t/t)	年用量	备注
1	萃取剂 TBP	>98.5%	t	0.006	625	外购，汽车运输
2	活性炭	BC#1	t	0.003	250	外购，汽车运输
3	碳酸钡	>99%	t	0.006	625	外购，汽车运输
4	碳酸钠	>99%	t	0.025	2495	外购，汽车运输
5	五硫化二磷	60%	t	0.001	108	外购，汽车运输
6	氢氧化钠	30%	t	0.007	720	外购，汽车运输
7	絮凝剂	/	t	0.00016	16.08	外购，汽车运输
8	双氧水	30%	t	0.020	2029	外购，汽车运输

(1) 萃取剂 TBP

本项目萃取剂 TBP 年消耗量 625t/a，纯度 >98.5%，桶装，外购，汽车运输入厂。

(2) 活性炭

本项目脱色吸附需消耗柱状颗粒活性炭 250t/a，就近外购，汽车运输。

(3) 碳酸钡

本项目工业磷酸深度脱硫需消耗碳酸钡 625t/a，碳酸钡纯度 99%，就近采购，汽车运输。

(4) 碳酸钠

本项目工业磷酸化学脱氟需消耗碳酸钠 2495t/a，碳酸钠纯度 99%，就近采购，汽车运输。

(5) 五硫化二磷

本项目原料磷酸预处理需消耗五硫化二磷 108t/a，五硫化二磷纯度 90%，就近采购，汽车运输。

(6) 氢氧化钠

本项目原料磷酸预处理尾气吸收需消耗氢氧化钠 720t/a，氢氧化钠纯度 30%，就近采购，汽车运输。

(7) 絮凝剂

本项目原料磷酸预处理需消耗絮凝剂 16.08t/a，就近采购，汽车运输。

(8) 双氧水

本项目 75% 磷酸脱色需消耗 30% 的双氧水 2029t/a，就近采购，汽车运输。

3.2.5 主要建设内容

项目主要建设生产装置区、成品储运区和辅助生产装置区，办公生活区依托原有工程。占地面积 27271.7m²，建筑面积 22114.3m²，建设工程包括主体工程、储运工程、辅助工程、公用工程和环保工程，具体内容见表 3.2-6，总平面布置图详见附图。

表 3.2-6 工程组成一览表

类别	主要内容	建设内容	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（已拆除，现状为空地），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色。	新建
	磷酸精制 工段	磷酸精制工段设置在场地东北侧，位于中间罐区的南侧，便于原料磷酸的输送，5F，占地面积 2220.7m ² ，主要功能为对经过预处理工段的湿法磷酸进行精脱硫脱色处理和萃取。为预处理的下一个工段。	新建

	萃余酸及磷酸浓缩工段	萃余酸及磷酸浓缩工段设置在场地的西南侧，紧邻磷酸净化工段，4F，占地面积 713m ² ，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% 磷酸经脱氟脱色后进入下一个工段，萃余磷酸浓缩到 24% 后外售，或浓缩到 43% 回用到公司内部磷铵装置生产低浓度的磷酸铵产品或销售。	新建	
	磷酸二氢铵生产装置	项目设置 2 套磷酸二氢铵生产装置，装置并列设置于场地中部，两套装置完全相同，3F，占地面积均为 714m 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。	新建	
储运工程	磷酸罐区	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，在场地西北侧设置磷酸罐区，罐区总面积 2660m ² ，共设有 10 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 170m 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 465m ³ 的立式圆形稀硫酸清洗液储槽、1 个 57m ³ 的立式圆形原料磷酸储槽、1 个 572m ³ 的立式圆形 85% 磷酸储槽、1 个 2649m ³ 的立式圆形 85% 磷酸储槽、1 个 170m ³ 的立式圆形萃取剂储槽、1 个 13500m ³ 的方形立式地下槽。罐区配置相应的泵平台。	新建	
	磷酸二氢铵包装周转仓库	磷酸二氢铵包装周转仓库设置在场地的东北侧，紧邻磷酸二氢铵生产装置，1F，占地面积 900m ² ，电池用磷酸二氢铵成品在该仓库内进行包装暂存。	新建	
	五硫化二磷仓库	五硫化二磷仓库设置在场地的北侧空地上，1F，占地面积 30m ² ，主要用于辅料五硫化二磷的暂存。	新建	
	双氧水储罐	双氧水储罐设置在场地的北侧空地上，位于五硫化二磷仓库的东侧，占地面积 12.56m ² ，储罐容积 400m ³ 。	新建	
	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。	依托	
辅助工程	配电楼	项目新建一座配电楼，位于场地最东侧，2F，占地面积 465m ²	新建	
	车间化验室	新建 1 间车间化验室，承担本套生产装置生产过程控制分析即中控或半成品的分析检验任务，而对于该生产装置的原料、辅材料、产品的检验则依托公司已有的中央化验室。	依托+新增	
	回车场	在磷酸二氢铵包装周转仓库南侧设置 1 个占地面积约 1200m ² 的回车场，方便成品运输。	新建	
	办公生活区	办公生活区依托现有工程	依托	
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。	新建+新增	
	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 505000t/a，供水系统为厂区内已有的供水系统。 厂区有完善的污水处理系统、初期雨水、事故废水、消防废水收集处理系统。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。	依托	
	供热系统	项目蒸汽用量为 432000t/a，蒸汽使用三环中化硫酸装置的低压蒸汽，不新增锅炉	依托	
	循环水系统	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	依托	
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。	依托
			脱硫、脱氟、酸罐区产生的尾气经氢氧化钠溶液洗涤后，通过 1 根直径 0.6m、高 30 米的排气筒 DA006 达标排放。	新建

	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,通过直径1根0.6m、高35米的排气筒DA007达标排放。	新建
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一部分,多余部分与地坪冲洗水一起,去湿法磷酸装置补充磷石膏再浆水,流量不到9m ³ /h,无外排;吸收硫化氢尾气每年大约有415t硫化钠饱和液排出,收集后脱重回用。项目无外排废水。	新建+依托
	初期雨水、消防废水收集系统	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5000m ³ 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。	依托
	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60m ³ /h,污水主要来源于公司所有的生活污水(40m 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,处理后的污水用泵送往各装置使用。	依托
固废	一般固废	项目废渣主要有原料磷酸预处理产生的砷渣和铅渣,粗脱硫渣,精脱硫氟渣,脱色吸附活性炭渣等,除脱色吸附活性炭渣外,都是含磷有用物料。砷渣和铅渣在澄清槽内澄清后,返回萃取槽回用。粗脱硫渣主要含磷石膏和未反应的磷矿粉,用压滤机滤布冲洗水的稠浆再浆后,送原湿法磷酸装置萃取槽回用。精脱硫氟渣含硫酸钙、氟硅酸钠和磷酸,用萃余酸再浆后返回原湿法磷酸装置萃取槽。由于本项目磷酸二氢铵生产使用的原料为75%精制磷酸,已经过净化,压滤机产生的滤渣可以返回中和反应工段进行回用。	新建+依托
	危废暂存间	依托厂内已建危险废物暂存间	依托
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		新建
生态		绿化面积3462.3m ²	新建

3.3 主要生产设备

根据建设单位提供的资料,建设项目主要设备清单见表3.2-7。

表 3.2-7 建设项目主要设备清单

序号	设备位号	设备名称	设备技术规格及其附件	型式	单位	数量
一	磷酸预处理工段					
1	XC101A/B	尾气风机	风量 Q=21919m ³ /h, 风压 H=5575Pa, 功率 N=55kW, 转速 r=960r/min		台	2
2	XP101A/B	2#吸收循环泵	流量 Q=200m ³ /h, 扬程 H=35m, 功率 N=30kW	卧式	台	2
3	XP102A/B	液碱给料泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=25m, 功率 N=7.5kW	卧式	台	2
4	XP103A/B	1#吸收循环泵	流量 Q=230m ³ /h, 扬程 H=35m, 功率 N=30kW	卧式	台	2
5	XP104	碱液输送泵	流量 Q=80m ³ /h, 扬程 H=35m, 功率 N=15kW	卧式	台	1
6	XP106A/B	反应槽出料泵	流量 Q=100m ³ /h, 扬程 H=36m, 功率 N=35kW	卧式	台	2
7	XP107	酸液输送泵	流量 Q=80m ³ /h, 扬程 H=35m, 功率 N=28.5kW	卧式	台	1
8	XP108A/B	硫化钠给料泵	流量 Q=1m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=1.5kW	卧式	台	2
9	XR101	1#反应槽	Φ3200×3600mm, 容积 V=28.9m ³ , 搅拌 N=7.5kW, 转速 r=70r/min	立式	台	1
10	XR102	2#反应槽	Φ3200×3600mm, 容积 V=28.9m ³ , 搅拌 N=7.5kW, 转速 r=70r/min	立式	台	1
11	XT101	二级吸收塔	Φ1600×16000mm	立式	台	1
12	XT102	一级吸收塔	Φ1600×16000mm	立式	台	1
13	XV101	液碱贮罐	Φ2600×3500mm, 容积 V=18.5m ³	立式	台	1
14	XV102	碱液地下槽	3000 3000 1500mm, 容积 V=13.5m ³	立式	台	1
15	XV104	酸液地下槽	3000×3000×1500mm, 容积 V=13.5m ³	立式	台	1
16	XV105	硫化钠贮槽	Φ3200×3600mm, 容积 V=28.9m ³ , 搅拌 N=7.5kW, 转速 r=70r/min	立式	台	1
二	磷酸脱硫工段					
1	V100	原料酸暂储槽	Φ9000*9000mm, D3000mm, 转速 n=20rpm, 功率 N=18.5kW	立式	台	1
2	V101	矿浆暂储槽	Φ3000*3000mm, D1500mm, 转速 n=30rpm, 功率 N=5.5kW	立式	台	1
3	R101	粗脱硫反应槽	Φ4000*2500mm, D1300mm, 转速 n=65r/min, 功率 N=11kW	立式	台	1
4	V102	再浆槽	Φ3000*2000mm, D1000mm, 转	立式	台	1

			速 n=650r/min, 功率 N=5.5kW			
5	V104	粗脱硫酸沉降槽	Φ9000*9000mm, 转速 n=0.16r/min, 功率 N=4+1.1kW	立式	台	1
6	V105	滤液缓冲槽	Φ3000*3000mm	立式	台	1
7	V106	滤布冲洗水槽	Φ2000*2000mm	立式	台	1
8	V107	储气罐	V=10m ³ , P=1.0MPa	立式	台	1
9	P101A/B	浓磷酸加料泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=7.5kW	卧式	台	2
10	P102	矿浆加料泵	流量 Q=6m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=4kW	卧式	台	1
11	P103	脱硫压滤泵	流量 Q=50m ³ /h, 扬程 H=60m, 功率 N=45kW	卧式	台	1
12	P104	渣浆输送泵	流量 Q=11m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=5.5kW	卧式	台	1
13	P105	淤浆输送泵	流量 Q=1m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=1.5kW	卧式	台	1
14	P106A/B	脱色加料泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=40m, 功率 N=18.5kW	卧式	台	2
15	P107	滤液输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=15m, 功率 N=7.5kW	卧式	台	1
16	P108	滤布冲洗泵	流量 Q=0m ³ /h, 扬程 H=80m, 功率 N=30kW	卧式	台	1
17	X101	自动压滤机	F=24m ² , Q=2t, N=18.5+15kW	立式	套	1
18	T101A/B	粗脱色吸附塔	D2*6.5m, 活性炭段高 4m	立式	台	2
19	X102	空压机	流量 Q=6m ³ /min, 压力 P=1MPa, 功率 N=37kW	立式	台	1
三	萃取精制工序					
1	T201	萃取塔	D2500*18000mm, 电机功率 N=90kW	立式	台	1
2	T202	预洗涤塔	D2500*18000mm, 电机功率 N=90kW	立式	台	1
3	T203	洗涤塔	D2500*18000mm, 电机功率 N=90kW	立式	台	1
4	T204	反萃塔	D2500*18000mm, 电机功率 N=90kW	立式	台	1
5	T205	萃取剂再生塔	D400*9300mm, 电机功率 N=2.2kW	立式	台	1
6	T206	萃取剂再洗塔	D400*9300mm, 电机功率 N=2.2kW	立式	台	1
7	V201	粗脱硫色磷酸槽	D9*9m, V=570m ³ , Φ7000mm	立式	台	1
8	V202	收集地槽	2*2*2m, Φ800mm, n=65r/min, N=3kW	立式	台	3
9	V203A/B/C/D	萃取槽	10.6*3.6*4.4m, Φ1700mm*2, n=88r/min, , N=37kW	立式	台	4
10	V204A/B	精脱硫氟反应槽	D6*4m, Φ1600/2000mm, n=77r/min, , N=30kW	立式	台	2
11	V205	精脱硫氟沉降槽	D12*1.2m, 锥角 12°	立式	台	1

			n=0.16r/min, N=4+1.1kW			
12	V206	再浆槽	D3*2m, Φ 1100mm, n=85r/min, N=7.5kW	立式	台	1
13	V207	萃余磷酸槽	D12*10.5m, V=1187m ³ , Φ 4000mm, n=15r/min, N=30kW	立式	台	1
14	V208	钡盐溶解槽	D3.6*2.5m, Φ 1200mm, n=76r/min, N=7.5kW	立式	台	1
15	V209	净化稀酸储槽	D12*10.5m, V=1187m ³	立式	台	1
16	V210	碱液配剂槽	D2*2m, V=6.3m ³ , Φ 800mm, n=15r/min, N=30kW	立式	台	1
17	V211	萃取剂回收槽	8.8*2.8*3m, Φ 1200mm, n=85r/min, N=18.5kW	立式	台	1
18	V212	滤液缓冲槽	D3000*3000mm	立式	台	1
19	V213	钠盐溶解槽	D2000*2000mm, Φ 700mm, n=90r/min, N=3kW	立式	台	1
20	V214	滤布冲洗水槽	D2000*2000mm	立式	台	1
21	X201	沉降槽底流压滤机	F=24m ² , Q=2t, N=18.5+15kW	立式	套	1
22	X202A/B	反萃酸压滤机	F=100m ² , N=2.2kW	立式	台	2
23	E201	萃取剂冷却换热器	F=120m ²	立式	台	1
24	P201	粗脱硫磷酸输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=25m, 功率 N=11kW	卧式	台	2
25	P202	槽区地槽泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=11m, 功率 N=20kW	卧式	台	1
26	P203A/B/C	萃取槽过酸泵	流量 Q=40m ³ /h, 扬程 H=8m, 功率 N=3kW		台	3
27	P204	萃取塔下部进料泵	流量 Q=140m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=15kW	卧式	台	1
28	P205	洗涤塔下部进料泵	流量 Q=140m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=15kW	卧式	台	1
29	P206	沉降槽底流压滤泵	流量 Q=50m ³ /h, 扬程 H=60m, 功率 N=45kW	卧式	台	1
30	P207	回流泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=8m, 功率 N=3kW	卧式	台	1
31	P208A/B	萃余酸槽出酸泵	流量 Q=80m ³ /h, 扬程 H=35m, 功率 N=30kW	卧式	台	2
32	P209	反萃酸压滤泵	流量 Q=40m ³ /h, 扬程 H=45m, 功率 N=18kW	卧式	台	1
33	P210	塔区地槽泵	流量 Q=20m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=7.5kW	卧式	台	1
34	P211	钡钠溶液输送泵	流量 Q=15m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=5.5kW	卧式	台	1
35	P212	洗涤塔加酸泵	流量 Q=15m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=5.5kW	卧式	台	1
36	P213A/B	净化稀酸输送泵	流量 Q=40m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=15kW	卧式	台	2

37	P214	碱液泵	流量 $Q=10\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=40\text{m}$, 功率 $N=7.5\text{kW}$	卧式	台	1
38	P215	萃余酸进槽泵	流量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=20\text{m}$, 功率 $N=7.5\text{kW}$	卧式	台	1
39	P216	萃取剂回收泵	流量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=8\text{m}$, 功率 $N=3\text{kW}$	卧式	台	1
40	P217	溶剂回流泵	流量 $Q=100\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=5\text{m}$, 功率 $N=2.2\text{kW}$	卧式	台	1
41	P218	罐区地槽泵	流量 $Q=30\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=20\text{m}$, 功率 $N=11\text{kW}$	卧式	台	1
42	P219	预洗涤塔上部加料泵	流量 $Q=15\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=30\text{m}$, 功率 $N=5.5\text{kW}$	卧式	台	1
43	P220	钠盐溶液输送泵	流量 $Q=2.5\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=20\text{m}$, 功率 $N=2.2\text{kW}$	卧式	台	1
44	P221	预洗涤塔下部进料泵	流量 $Q=140\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=8\text{m}$, 功率 $N=7.5\text{kW}$	卧式	台	1
45	P222	反萃塔下部进料泵	流量 $Q=140\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=8\text{m}$, 功率 $N=7.5\text{kW}$	卧式	台	1
46	P223	滤布冲洗泵	流量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=80\text{m}$, 功率 $N=30\text{kW}$	卧式	台	1
47	L201	螺旋计量输送机	输送量 $100\text{-}400\text{kg/h}$, $N=2\text{kW}$ 变频	卧式	台	1
四	磷酸浓缩工序					
1	E301A	磷酸预热器 A	$F=138\text{m}^2$		台	1
2	E301B	磷酸预热器 B	$F=138\text{m}^2$		台	1
3	E302	I效加热器	$F=355\text{m}^2$		台	1
4	E303	II效加热器	$F=805\text{m}^2$		台	1
5	E304	混合冷凝器	$D1400*7000\text{mm}$		台	1
6	E305	凉水塔	$Q=800\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta=8^\circ\text{C}$		台	1
7	E306	成品酸冷却器	$F=20\text{m}^2$		台	1
8	V301	冷凝水储槽	$D4*4\text{m}$, $V=50\text{m}^3$		台	1
9	V302	I效冷凝水平衡罐	$D1600*3000\text{mm}$		台	1
10	V303	机封水收集槽	$D2000*2000\text{mm}$		台	1
11	V304	浓缩酸暂储槽	$D4000*4000\text{mm}$		台	1
12	V305	成品酸储槽	$D12000*10500\text{mm}$		台	1
13	V306	循环水池	$8000*8000*2500\text{mm}$		台	1
14	V307	液封槽	$D3000*2500\text{mm}$		台	1
15	R301	I效蒸发器	$D4500*7000\text{mm}$		台	1
16	R302	II效蒸发器	$D4500*7000\text{mm}$		台	1
17	T301A/B	脱色吸附塔	$D1400*6500\text{mm}$, 吸附段高 4000mm		台	1
18	P301	冷凝水泵	流量 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=25\text{m}$, 功率 $N=11\text{kW}$	卧式	台	1

19	P302	I效循环泵	流量 Q=2800m ³ /h, 扬程 H=5m, 功率 N=132kW	卧式	台	1
20	P303	II效循环泵	流量 Q=6500m ³ /h, 扬程 H=5m, 功率 N=250kW	卧式	台	1
21	P304	机封水循环泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=11kW	卧式	台	1
22	P305A/B	脱色加料泵	流量 Q=20m ³ /h, 扬程 H=40m, 功率 N=15kW	卧式	台	1
23	P306A/B	成品酸泵	流量 Q=100m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=37kW	卧式	台	2
24	P307	真空泵	流量 Q=46m ³ /h, 真空 97kPa, 功 率 N=75kW	卧式	台	1
25	P308A/B	循环水泵	流量 Q=800m ³ /h, 扬程 H=35m, 功率 N=132kW	卧式	台	2
		离心泵				
五	萃余酸浓缩工段					
1	E401	一效加热器	立式管壳式, F=260m ² , 列管 φ38×2, 管板间壳体: φ1000×5000mm	立式	台	1
2	E403	预热器	1200×1000×600, 板式, F=100m ²	卧式	台	1
3	E404	冷凝器	卧式管壳式, F=250m ² , 列管 φ25×2, 管板间壳体: φ1200×7000mm	卧式	台	1
4	X401	一效分离器	筒体: φ2600×6000	立式	台	1
5	P401	一效强制泵	流量 Q=800m ³ /h, H=3m, 功率 N=30kW, 转速 n=700r/min	卧式	台	1
6	P402	一效循环泵	流量 Q=25m ³ /h, H=35m, 功率 N=11kW	卧式	台	1
7	P403	冷凝水输送泵	流量 Q=58m ³ /h, H=36m, 功率 N=7.5kW	卧式	台	1
8	P406	真空泵	流量 Q=500m ³ /h, 叶轮: 标准型, 功率 N=15kW, 极限绝压: P=33hPa	卧式	台	1
9	V401	冷凝水贮槽	36000×12000×6000, V=2590m ³	立式	台	1
六	罐区					
1	V401	净化稀酸储槽	Φ9000×9000mm, 容积 V=572m ³	立式	个	1
2	V402	萃余稀酸储槽	Φ9000×9000mm, 容积 V=572m ³ , 带转耙	立式	个	1
3	V403	预处理酸储槽	Φ6000×6000mm, 容积 V=170m ³ , 带搅拌桨	立式	个	1
4	V404	萃余浓酸储槽	Φ15000×15000mm, 容积 V=2649m ³ , 带转耙	立式	个	1
5	V405	稀硫酸清洗液储 槽	Φ8400×8400mm, 容积 V=465m ³	立式	个	1
6	V406	原料磷酸储槽	Φ9000×9000mm, 容积 V=572m ³	立式	个	1
7	V407	75%酸储槽	Φ9000×9000mm, 容积 V=572m ³	立式	个	2
8	V508	75%酸储槽	Φ15000×15000mm, 容积	立式	个	1

			V=2649m ³			
9	V509	萃取剂储槽	Φ6000×6000mm, 容积 V=170m ³	立式	个	1
10	V504	地下槽	3000 3000 1500mm, 带搅拌桨	立式	个	1
11	P501	净化稀酸输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=40m	卧式	台	1
12	P502A, B	萃余稀酸输送泵	流量 Q=40m ³ /h, 扬程 H=85m	卧式	台	2
13	P503A, B	预处理酸输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=40m	卧式	台	2
14	P504A, B	萃余浓酸输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=40m	卧式	台	2
15	P505A, B	稀硫酸清洗液输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=50m	卧式	台	2
16	P506A, B	原料磷酸输送泵	流量 Q=40m ³ /h, 扬程 H=60m	卧式	台	2
17	P507A, B	75%成品磷酸输送泵	流量 Q=50m ³ /h, 扬程 H=30m	卧式	台	2
18	P508A, B	萃取剂输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=90m	卧式	台	2
七	工业级磷酸一铵装置					
1	R601 (I, II)	中和反应釜	Φ4000×5000mm	立式	台	2
2	V601 (I, II)	调酸槽	Φ3000×3600mm, 容积 V=25m ³	立式	台	2
3	V602 (I, II)	料浆缓冲槽	Φ4000×5000mm, 容积 V=62.8m ³	立式	台	2
4	V603 (I, II)	渣浆槽	Φ2000×2400mm, 容积 V=7.5m ³	立式	台	2
5	V604 (I, II)	滤液槽	Φ2000×2400mm, 容积 V=7.5m ³	立式	台	2
6	V605 (I, II)	洗涤液槽	Φ3000×3600mm, 容积 V=25m ³	立式	台	2
7	V606 (I, II)	滤布洗涤槽	Φ3000×3600mm, 容积 V=25m ³	立式	台	2
8	V607 (I, II)	母液收集槽	Φ2600×3200mm, 容积 V=16m ³	立式	台	2
9	V608 (I, II)	1#母液收集槽	Φ2400×2800mm, 容积 V=12m ³	立式	台	2
10	V609 (I, II)	2#母液收集槽	Φ2600×3300mm, 容积 V=17m ³	立式	台	2
11	V610 (I, II)	母液中间槽	Φ2400×2800mm, 容积 V=12m ³	立式	台	2
12	V611 (I, II)	清母液储槽	Φ4800×5400mm, 容积 V=98m ³	立式	台	2
13	V612 (I, II)	料浆收集槽	Φ2600×3200mm, 容积 V=16m ³	立式	台	2
14	V613 (I, II)	料浆过滤器	Φ700×1670mm	立式	台	2
15	V614 (I, II)	液封槽	Φ2000×2500mm, V=7.85m ³	立式	台	2
21	M601 (I, II)	三效浓缩系统	处理能力 10t/h		套	2
	X604 (I, II)	Ⅲ效闪蒸室		立式	台	2
	X605 (I, II)	Ⅱ效闪蒸室		立式	台	2
	X606 (I, II)	Ⅰ效闪蒸室		立式	台	2
	E602 (I, II)	Ⅲ效加热器		立式	台	2
	E603 (I, II)	Ⅱ效加热器		立式	台	2
	E604 (I, II)	Ⅰ效加热器		立式	台	2
	E605 (I, II)	混合冷凝器		立式	台	2

	V614 (I, II)	I效冷凝水平衡罐		立式	台	2
	P612 (I, II)	III效循环泵		卧式	台	2
	P613 (I, II)	II效循环泵		卧式	台	2
	P614 (I, II)	I效循环泵		卧式	台	2
22	X601 (I, II)	全自动压滤机	过滤面积 S=80m ²		台	2
23	X602 (I, II)	板框压滤机	过滤面积 S=80m ²		台	2
24	X602 (I, II)	板框压滤机	过滤面积 S=80m ²		台	2
25	X603 (I, II)	板框压滤机	过滤面积 S=80m ²		台	2
26	X607 (I, II)	育晶器		立式	台	2
27	X608 (I, II)	结晶器	Φ3800×7700mm	立式	台	2
28	X609	螺旋布料器		立式	台	2
29	X610A, B	布袋除尘器		立式	台	4
30	E601 (I, II)	中和尾气冷凝器		卧式	台	2
31	E606 (I, II)	冷凝器		卧式	台	2
32	E607 (I, II)	尾冷器		卧式	台	2
33	E608 (I, II)	加热器			台	2
34	E609A, B, C	蒸汽换热器		卧式	台	6
35	P601 (I, II)	配酸泵		卧式	台	2
36	P602 (I, II)	过滤给料泵	流量 Q=45m ³ /h, 扬程 H=15m, 功率 N=15kw	卧式	台	2
42	P607 (I, II)	母液液下泵	流量 Q=35m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=11kw	液下泵	台	2
43	P608 (I, II)	1#母液泵	流量 Q=35m ³ /h, 扬程 H=10m, 功率 N=7.5kw	液下泵	台	2
44	P609 (I, II)	2#母液泵	流量 Q=45m ³ /h, 扬程 H=70m, 功率 N=45kw	液下泵	台	2
45	P610 (I, II)	3#母液泵	流量 Q=45m ³ /h, 扬程 H=70m, 功率 N=45kw	液下泵	台	2
46	P611A, B	MAP 清液泵	流量 Q=45m ³ /h, 扬程 H=28m, 功率 N=15kw	液下泵	台	4
47	P615 (I, II)	真空泵	流量 Q=25m ³ /min, 极限压力 -0.093MPa, 功率 N=37kw	卧式	台	2
48	P616 (I, II)	热水泵		卧式	台	2
49	P617 (I, II)	料浆输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=15kw	卧式	台	2
55	P623A, B	结晶出料泵	流量 Q=30m ³ /h, 扬程 H=30m, 功率 N=15kw	卧式	台	4
56	P624A, B	离心母液泵	流量 Q=35m ³ /h, 扬程 H=20m, 功率 N=11kw	卧式	台	4
57	C601 (I, II)	中和尾气风机	风量 Q=19320m ³ /h, 全压: 6260Pa, 功率 N=11kw	卧式	台	4
58	M601A, B	离心机	HY800-NA, 电机功率	卧式	台	4

			N=18.5+15kw			
59	M602 (I, II)	振动流化床	设备能力: 7.5t/h, GLZ20×110, 电机功率 N=2×7.5kw	卧式	台	2
60	M603 (I, II)	包装机	160~200bag/h, 50kg/bag	卧式	台	2
62	L602 (I, II)	斗提机	输送量 Q=15m ³ /h, 功率 N=7.5kw	卧式	台	2
64	C601A, B, C	鼓风机	风量 Q=30534~52740m ³ /h, 全 压: 1794~2559KPa, 功率 N=37kw	卧式	台	6
65	C602 (I, II)	冷却鼓风机	风量 Q=8288~16576m ³ /h, 全压: 1116~1760KPa, 功率 N=7.5kw	卧式	台	2
66	C603 (I, II)	干燥尾气风机	风量 Q=50000m ³ /h, 全压: 4341Pa, 功率 N=110kw	卧式	台	2
67	S601 (I, II)	干燥烟囱	Φ1100mm, 排放标高: 35m	卧式	台	2

3.4 项目总平面布置

本项目布置在云南三环中化化肥有限公司厂区废弃的氟硅酸钠生产装置区域内。场地东侧依次规划布置配电楼、磷酸二氢铵包装周转仓库、1#/2#磷酸二氢铵生产装置；场地西侧自北向南依次规划布置磷酸罐区、萃余酸及磷酸浓缩工段、磷酸净化工段，磷酸罐区设置在靠主干道一侧，方便装卸；在厂区原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；原料库及双氧水储罐置于主装置北侧空地上；循环水利用厂区原酸性循环水站提供，不再新建。

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远离敏感目标达子上村的区域，且位于达子上村的侧风向，项目平面布局合理。厂区平面布置示意图见附图 2。

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%P₂O₅)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%H₃PO₄)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 万吨浓缩后自用或就地销售。项目产品电池级磷酸二氢铵采用包装袋包装运输，在项目的投资估算中已包括了此部分的投资。

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，本项目不再新购置运输车辆。

2、存储

项目在场内西北侧统一建设罐区存储原辅材料、中间产品及萃余酸，在北侧单独设置五硫化二磷仓库和双氧水罐，成品包装周转仓库设置在场内东北侧。

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内西北侧，与公司现有装置区域相通，场内设置环线道路，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 3000m³/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。

给水管道埋地敷设，管径 DN≥80mm 的采用焊接钢管，焊接或法兰连接，DN<80mm 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 65.6m³/h，其中生产用新鲜水 38.2m³/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 27.4m³/h，生活用水 1.0m³/h。

三环中化生产用水有一套供水装置，总供水能力为 2000m³/h，目前装置正常用水量为 1000m³/h，还有 1000m³/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

本项目的排水系统采用清污分流，生产污水主要是物料蒸发冷凝循环水（属较清洁的工业废水）和车间地坪冲洗水，其中磷酸及磷酸二氢铵浓缩蒸发冷凝循环水产生量约 $15\text{t}/\text{h}$ ，循环使用。地坪冲洗水等酸性污水收集在污水地槽，产生量 $5\text{t}/\text{a}$ ，用污水泵送至湿法磷酸装置冲洗滤布或再浆磷石膏消化，其它（如果有）污水去公司污水封闭循环系统循环使用，正常情况下无污水外排。云南三环中化化肥有限公司污水处理站的设计处理能力为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，且设有 5000m^3 事故应急水池，用于贮存环保事故状态下的工业废水。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。目前公司正常生产时生产废水实现完全封闭循环无外排，磷石膏再浆水在渣场的蒸发量很大，尚需补充水。因此污水处理站的处理能力富余量很大，完全可以满足本项目不足 $10\text{m}^3/\text{h}$ 新增污水在生产不正常时的处理需求。

本项目清洁的生产废水和场地雨水合流排入雨水明沟排放。本项目拟设机泵冷却密封水收集池和循环泵，循环使用机泵冷却密封水，将大大减少工艺水消耗和清洁废水的排放。

生产废水 $42.8\text{m}^3/\text{h}$ 全部回用，浓缩设计循环水量约 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 。正常生产排放循环废水及污水 $11.7\text{m}^3/\text{h}$ ，生活废水排水 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 。

(1) 生产污水排水系统

装置的生产污水主要是二次蒸汽冷凝水和地坪冲洗水，均进入循环水系统。生产污水产生量每小时约 12t ，凉水塔冷却蒸发约 30% ，富余的混合冷凝循环水正常生产时不到 $10\text{t}/\text{h}$ ，送公司湿法磷酸装置消化，多余部分去公司污水封闭循环系统循环使用。

(2) 雨水及清洁生产废水排水系统装置内的雨水及清洁生产废水合并系统排放。

项目界区内雨水最大排水量约 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。装置内清洁生产废水最大排水量约为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。这两种排水合并经装置内雨水及清洁生产废水排水系统，最终排入厂区雨水排水明沟。排水方式为重力排放，管材采用钢筋混凝土排水管，水泥砂浆抹带接口。

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℃、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。

项目装置区蒸汽平衡见图 3.6-3，项目建设后全厂蒸汽平衡见附图 3.3-4。

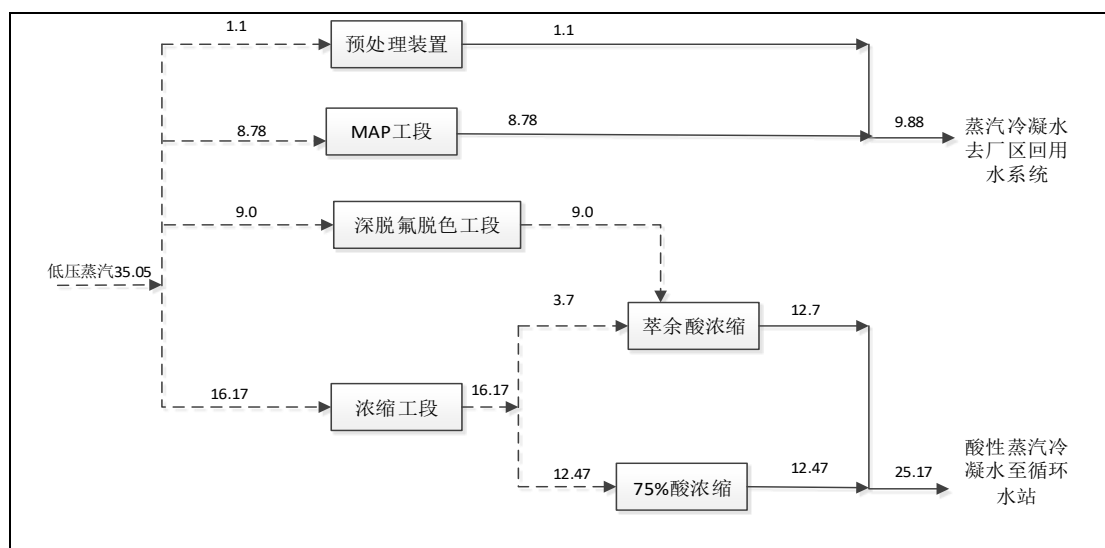


图 3.3-3 项目装置区蒸汽平衡图 (单位: t/h)

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。

3.7 劳动定员和工作制度

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 3.2-8 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	2	8	
3	磷酸萃取、浓缩		2	8	
4	磷酸二氢铵生产装置		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

本项目土建施工的周期为 3 个月，计划 2022 年 6 月开工，9 月施工完成。

表 3.2-9 项目实施规划横线进度表

项目实施规划	项目实施进度月								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
初步设计	■								
施工图设计		■	■	■					
土建施工			■	■	■				
安装工程					■	■	■	■	
单机联动试车								■	■
化工投料试车及考核									■

4 工程分析

4.1 施工期工程分析

项目施工内容包括：旧设备拆除、新设备安装、少量小范围的土方工程、配套辅助设施等的建设。

1、水污染源

施工期污水主要是施工废水及施工人员生活废水。

(1) 施工人员生活污水

项目施工期施工人员不在厂区内食宿，施工人员生活污水依托厂区内现有化粪池收集后与现有生活污水一起回用生产系统。

(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 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。这部分废水悬浮物浓度较高，主要污染物为 SS，SS 约 3000mg/L ，通过设置沉淀池（ 2m^3 ）处理后回用于场区洒水降尘。

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。通过临时排水沟收集进入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

项目土石方量很小，大部分在现有厂房内进行改造、拆除等工作，因此扬尘量较小。

(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 75~85dB。一般施工作业噪声达标距离昼间约为 100m，夜间约为 200~300m。

4、施工期固体废物

施工期固废主要包括：拆除旧设备、建筑垃圾、拆除的报废零件、生活垃圾。土石方因为量少且就地回填，不属于固废。

建筑垃圾。主要包括施工中的下脚料，如拆除和废弃的砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾，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。

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，不外排。

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

电池用磷酸二氢铵生产主要的工艺路线为：湿法精制磷酸的生产及湿法精制磷酸与液氨中和、浓缩、结晶、分离、干燥。

其中湿法磷酸精制工业磷酸生产主要的工艺路线为：湿法磷酸预脱硫脱氟、活性炭吸附脱色，萃取槽、萃取塔萃取，萃取相预洗涤、精脱硫脱氟，萃取相洗涤、反萃等。其生产工序包括原料磷酸预处理工序、磷酸净化工序、磷酸浓缩工序、75% H₃PO₄ 深脱氟脱色、罐区和外管等。

电池级磷酸二氢铵生产工序包括氨酸中和反应工序、浓缩结晶分离工序、产品干燥工序、产品包装工序和外管。

4.2.1.2 项目主要生产工艺流程

一、磷酸精制工艺

本项目中和反应需要高浓度（75%）、高纯度的磷酸作为反应原料，公司现有的磷酸装置生产的湿法磷酸无法达到使用要求，因此，需要对湿法磷酸进行脱硫、脱氟、脱色处理，并采用萃取法净化磷酸，用二效蒸发冷凝法对磷酸进行浓缩。

1、磷酸预处理工段

来自罐区的原料磷酸经换热器预热后进入脱硫反应槽，加入磷矿浆进行脱硫反应，然后送入脱氟反应槽，加入氢氧化钠溶液进行脱氟反应，反应完毕后，反应料浆经泵送入粗脱硫脱氟沉降槽，加入絮凝剂溶液进行沉降，沉降所得澄清酸即为预处理酸，送至罐区预处理酸槽，经泵送至磷酸净化工序，沉降所得底流渣酸流入渣酸地下槽再经泵送至外管。

磷酸预处理过程中的反应槽、沉降槽产生的含氟尾气收集后依托现有的I期磷酸装置的尾气洗涤系统处理后经现有排气筒 DA003 达标排放。

2、磷酸净化工段

来自磷酸预处理工段的浓度为 47% P_2O_5 预处理酸进入萃取塔，与来自一级萃取槽分相澄清区的脂相（萃取剂）在萃取塔内逐级接触。接触后的脂相由萃取塔顶分出，进入预洗涤塔，酸相由萃取塔底分出，进入一级萃取槽混合区。

酸相在一级萃取槽中与来自二级萃取槽的脂相接触，混合物料进入一级萃取槽，分离得的脂相进入萃取塔，分离澄清的酸相进入二级萃取槽与来自三级萃取槽的脂相接触。接触混合后的物料进入二级萃取槽，分相澄清得的脂相进入一级萃取槽，酸相进入三级萃取槽与来自四级萃取槽的脂相接触。接触混合后的物料进入三级萃取槽，分相澄清得的脂相进入二级萃取槽，酸相进入四级萃取槽与来自反萃塔塔顶分出的脂相接触。接触混合后的物料进入四级萃取槽，分相澄清得的脂相进入三级萃取槽。萃余稀酸由四级萃取槽输酸泵送萃余酸缓冲槽，然后送至罐区萃余酸储槽。

来自萃取塔顶部分出的脂相（含磷酸）进入预洗涤塔，与预洗涤酸在预洗涤塔内接触。完成接触后的脂相由预洗涤塔顶分出，进入精脱反应槽，酸相自预洗涤塔底分出，进入二级萃取槽混合区。

项目萃取净化工段产生的尾气进入净化工段尾气洗涤塔洗涤（碱洗）后尾气经排气筒 DA006（高 26m，内径 0.2m，位于净化装置区）达标排放。

3、磷酸浓缩工段

来自磷酸净化工段的 24% P_2O_5 的净化稀磷酸，经泵送入一效浓缩系统，与新鲜蒸汽经一级预热器预热后，进行一效蒸发，然后进入二效，与来自一效闪蒸室的二次蒸汽经二级预热器预热后，进行二效蒸发，制得 75%净化磷酸，送入 75%磷酸中间槽。所得二次蒸汽与循环水经大气冷凝器冷凝后回循环水站，剩余不凝性气体经真空泵排空。

含砷及重金属过程中产生的尾气进入脱重洗涤塔，用配置好的 NaOH 溶液进行洗涤。洗涤后的干净尾气，用尾气风机送至排气筒排放。

净化浓缩酸脱重脱色工序产生的尾气（主要含硫化氢）进入脱重洗涤塔，用配置好的 NaOH 溶液进行洗涤。洗涤后的尾气，用尾气风机送至排气筒 DA008（高 30m、内径 0.6m，位于浓缩酸装置区）排放。

4、萃余酸浓缩工段

来自萃余稀酸槽浓度为 24% P_2O_5 的萃余稀酸，经泵送入萃余酸浓缩装置，与新鲜蒸汽经换热器间接换热后，进入闪蒸室进行蒸发，制得浓度 $\geq 43\%P_2O_5$ 萃余浓缩酸，送入萃余浓缩酸储槽，然后经泵送入下游磷肥装置进行添加利用或外售。所得二次蒸汽与循环水经大气冷凝器冷凝后回项目酸性循环水站。

项目在罐区设有清洗液槽，配有稀硫酸清洗液用于项目浓缩装置区浓缩闪蒸系统定期清洗，洗涤液返回清洗液槽循环使用，清洗液槽定期排出的洗涤废液至预处理渣酸地下槽再浆。

二、电池用磷酸二氢铵装置生产工艺

①中和反应工序

在调酸槽中加入磷酸一铵母液和来自湿法磷酸净化工段的 75%净化磷酸，加入中和反应器，液氨经氨蒸发器蒸发成气氨后进入循环换热器，与磷酸进行中和反应，反应完成后的 MAP 中和料浆用泵送至结晶工序。

中和反应为放热反应，反应热导致水蒸气大量蒸发，并携带少量逸散的氨气，对该部分尾气采用真空泵引流，使反应釜内保持负压状态（10~15Kpa），用酸性循环水对中和反应废气进行吸收，尾气由排气筒 DA008 排放。

②结晶、离心工序

MAP 料浆送至真空结晶器结晶后经细晶出料泵送至稠厚器稠厚，然后进入离心机离心处理，分离出的结晶固体去干燥工序，母液进入离心母液罐，送至脱色剂溶解槽加入活性炭进行脱色处理后，返回中和反应工段。

③干燥工序

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。

④包装工序

包装工序包括袋包包装机组及吨包包装机组，分别对应 1 台振动流化床。来自包装工段的产品送入成品库贮存待外售。

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、中和反应废气、干燥废气等）、水污染物（酸性废水、蒸汽冷凝水、地坪冲洗废水等）、固体废物（砷渣、铅渣、粗脱硫渣、精脱硫氟渣、脱色活性炭渣等）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。

表 4.2-1 运营期产污环节一览表

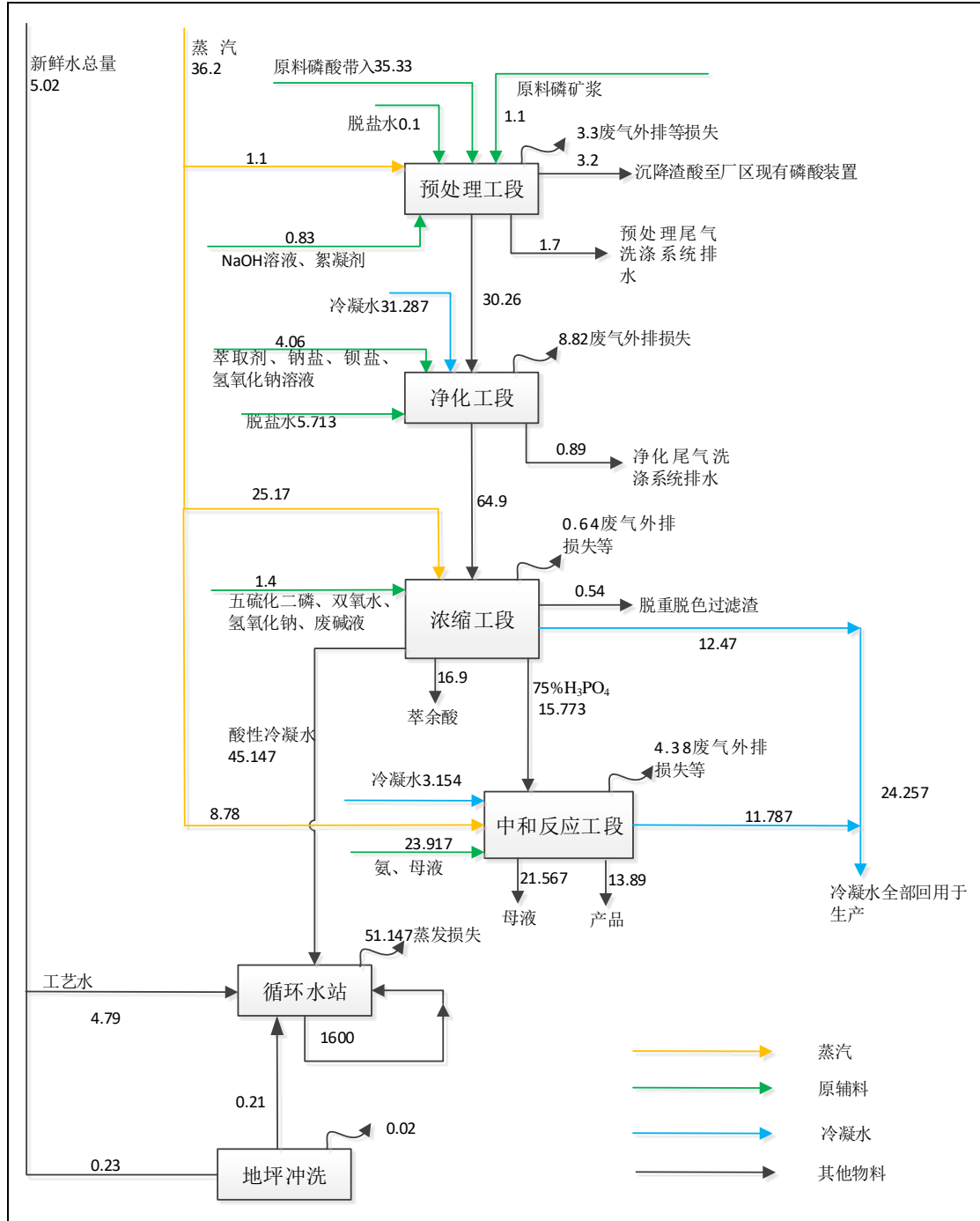
污染物种类	产污编号	污染物名称	污染源	主要污染因子	处理措施
废气	G1	预处理工段废气	粗脱硫、粗脱氟	氟化物	依托现有的磷酸期尾气洗涤系统（文丘里洗涤+二级水洗塔）处理后由现有排气筒 DA003（高度 45m，直径 1.2m）排放
	G2	磷酸净化工段废气	净化工段萃取槽、精脱槽等	氟化物	进入净化工段尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后净化工序区 26m 高 DA006 排气筒排放
	G3	磷酸浓缩工段废气	脱重脱色工序	H ₂ S	进入脱重尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后浓缩装置区 30m 高 DA007 排气筒排放
	G4	中和反应废气	氨气逸散	氨	酸性循环水吸收后由排气筒 DA008 排放
	G5	干燥废气	干燥、包装工序	颗粒物	布袋除尘器处理达标后由排气筒 DA009 排放
		无组织		预处理区	氟化物
			净化装置区（磷酸净化单元）	氟化物	

			项目浓缩装置区(磷酸净化单元)	H ₂ S	道接口处的密封。
			磷酸二氢铵生产装置区	颗粒物	厂房阻隔
废水	W1	预处理尾气洗涤塔废水	预处理尾气洗涤	含磷、氟化物等	
	W2	萃余酸浓缩酸性冷凝水	萃余酸浓缩工序	含磷酸	进入装置区循环水站补水
	W3	净化尾气洗涤塔废水	净化工序尾气洗涤	含磷、氟化物等	
	W4	磷酸浓缩预热器酸性冷凝水	磷酸浓缩工序	含磷、氟化物等	进入装置区循环水站补水
	W5	磷酸浓缩二效闪蒸冷凝系统酸性冷凝水	磷酸浓缩工序	含磷酸	进入装置区循环水站补水
	W6	脱重尾气洗涤塔废水	磷酸脱重工序	含磷、Na ₂ S、NaOH	返回脱重反应槽使用
	W7	电池用磷酸二氢铵蒸发浓缩的二次蒸汽混合冷凝水	电池用磷酸二氢铵蒸发浓缩工序	含磷酸、氨氮	进入装置区循环水站补水
	W8	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，剩余部分进入厂区回用水系统回用
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	脱重脱色过滤渣	脱重脱色工序	As ₂ S ₃ 、废活性炭等	压滤后专用容器收集，送至厂区危险废物暂存间暂存后委托资质单位处置
	S2	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

(1) 生产装置物料平衡

根据设计单位提供资料，本项目装置区物料平衡表详见表 4.2-3。



(2) 磷酸精制工段 P_2O_5 平衡

项目原料中磷酸 P_2O_5 含量为 47%，磷矿浆干基 P_2O_5 含量为 28.0%。根据可研单位提供的资料及物料平衡。

(4) 砷平衡

建设项目生产过程中需脱除产品磷酸中的砷，根据设计单位提供的资料，项目砷平衡表详见表 4.2-5。

表 4.2-5 项目生产装置砷平衡表 (单位: t/a)

带入				带出			
物料	数量	含砷量比例	砷量	物料	数量	含砷量比例	砷量
磷酸	254400	0.003%	7.632	进 75%磷酸	115000	0.001%	1.15
磷矿浆	7506	0.0015%	0.11259	萃余酸	118870	0.003%	3.5661
/	/	/	/	预处理沉降渣酸	23040	0.002%	0.4608
/	/	/	/	脱重脱色过滤渣	3888	0.066%	2.56769
合计			7.74459	/	/	/	7.74459

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。项目有组织废气污染物产排污核算方法，参考《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）采用类比法进行核算。

①预处理工序尾气（G1）

项目预处理工序粗脱硫及脱氟工序脱硫、脱氟反应过程中将产生或逸出少量含氟气体，预处理工序含氟气体（主要为 HF 及 SiF₄）。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，根据可研资料，该工序尾气废气量为 5000m³/h。

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

45000m³/h，本项目建成后总风量为 50000m³/h。

根据生产规模类比折算，保守估算预处理工序尾气氟化物产生速率为 0.271kg/h。处理效率为 99.8%，则排气筒 DA003 新增氟化物排放速率为 0.000542kg/h，新增排放量 0.0039t/a，叠加磷酸装置的污染物排放量后的排放速率为 0.0383kg/h，排放浓度为 0.766mg/m³，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。

②净化工段尾气（G2）

项目预处理过程磷酸中氟被大部分脱出，预处理后进入净化工段磷酸含少量氟。在磷酸净化工段萃取及精脱等过程会逸出少量含氟气体，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 26m 高的排气筒 DA006 达标排放。

根据可研及建设单位提供资料，废气量为 1800m³/h。由于净化工段磷酸为预处理脱氟后的磷酸，存在磷酸中的氟化物以气态形式逸出主要溶解在磷酸中的氟硅酸分解成四氟化硅及氟化氢与水蒸气一起逸出，而已溶解在磷酸中的氟硅酸分解随磷酸浓度及温度的太高增大。项目净化工段物料磷酸不进行加热（净化工艺过程磷酸物料温度为常温），且净化过程进行萃取洗涤过程磷酸浓度不会增高，因此在净化工段磷酸中的氟化物逸出含氟气体很小，主要以氟硅酸的形式溶解在磷酸中经过精脱过程加入碳酸钠脱除氟以氟硅酸钠沉淀形式去除氟。项目在整个净化工段萃取及精脱等过程逸出少量含氟气体量相对预处理工段很小，净化尾气中氟化物产生量按照预处理工序尾气的 10%进行核算，约为 0.0271kg/h，净化尾气洗涤塔洗涤效率为 85%，则含氟废气外排速率为 0.00407kg/h（2.258mg/m³）。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。

③浓缩脱重脱色工序尾气（G3）

项目浓缩脱重脱色工序，采用 P₂S₅ 溶液进行脱重，在五硫化二磷溶解过程及脱重脱色过程中会产生 H₂S 废气，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>95%。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 30m 高的排气筒 DA007 排放。

根据生产规模类比折算，保守估算本项目预处理工序尾气氟化物产生速率为 5.0715kg/h。采用两级 NaOH 溶液喷淋洗涤吸收（效率为 99%），风机风量为 12000m³/h，硫化氢排放速率为 0.0507kg/h，排放浓度为 4.226mg/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。

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，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，废气采用酸性循环水吸收，氨气的去除率约为 85%，风量为 75000m³/h，中和反应尾气经酸性水吸收后经排气筒 DA008 排放。则氨的排放速率为 1.665kg/h，排放速率为 22.2mg/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。

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%。

类比《甘肃瓮福化工有限责任公司 5 万吨年晶体磷酸一铵项目环境影响评价报告书》，该项目生产磷酸一铵晶体 5 万吨/年，晶体与母液离心分离后采用震动流化床进行干燥，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%。生产工艺和晶体含水率与本项目相似，因此具有可类比性。

根据《甘肃瓮福化工有限责任公司 5 万吨年晶体磷酸一铵项目环境影响评价报告书》，粉尘排污系数为 0.64kg/t-产品，本项目生产磷酸二氢铵晶体 10 万吨/年，产生的粉尘量为 64t/a，该部分粉尘采用集气罩收集后，经布袋除尘器处理，由排气筒 DA009 排放。布袋除尘器风机风量 5000m³/h，收集效率 90%，除尘效率 99%。则粉尘（TSP）排放速率为 0.08kg/h，排放浓度为 16mg/m³。其中 PM₁₀ 按 95%计，排放速率为 0.076kg/h，排放浓度为 15.2mg/m³，PM_{2.5} 按 50%计，排

放速率为 0.04kg/h，排放浓度为 8mg/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。

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 4.2-6。

表 4.2-6 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)		
					TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
废气量(m ³ /h)	5000	1800	12000	75000	5000		
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)	0.271	0.0271	5.0715	11.1	8	7.6	4
产生浓度(mg/Nm ³)	54.2	15.0556	422.625	148	1600	1520	800
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)	酸性循环水洗涤	布袋除尘器		
综合治理效率(%)	99.8	85	99	85	99		
排放浓度(mg/m ³)	0.766(叠加现有)	2.258	4.226	22.2	16	15.2	8
排放速率(kg/h)	0.000542	0.00407	0.051	1.665	0.08	0.076	0.04
排放量(t/a)	0.00390	0.0293	0.365	11.988	0.576	0.547	0.288
操作时间(h/a)	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
排气筒编号	DA003	DA006	DA007	DA008	DA009		
排气筒高度(m)	45	29	29	29	29		
排气筒内径(m)	1.2	0.6	0.6	1.2	0.6		
排气温度(°C)	环境温度	环境温度	环境温度	30°C	30°C		
排放规律	连续	连续	连续	连续	连续		
使用标准	GB16297-1996表2	GB16297-1996表2	GB1455-4-93	GB1455-4-93	GB16297-1996表2		
允许排	9	9	/	/	120		

放浓 (mg/Nm ³)					
允许排 放速率 (kg/h)	0.77	0.548	1.22	19	21.29
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。

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℃，磷酸的沸点为 261℃，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为不凝性的空气及很少量水汽成无组织形式排出，基本不含污染物。

项目无组织废气主要考虑循环泵、管道接口处的密封处少量散逸的废气和晶体干燥筛分工序未收集到的粉尘废气。

①项目原辅材料使用的磷酸为湿法磷酸，P₂O₅ 的含量约为 47%，磷酸中含极少量的氟化物，湿法磷酸不在项目区储存，项目无组织氟化物的逸散主要考虑磷酸预处理工序及净化工序存在少量氟化物的无组织逸散；

②项目浓缩脱重过程使用的五硫化二磷溶液，五硫化二磷溶液需在装置区内进行配置，因此浓缩区域五硫化二磷溶液配置过程及脱重反应过程中可能会存在少量硫化氢的无组织逸散；

③磷酸二氢铵晶体采用振动流化床干燥，粉尘废气经集气罩收集，收集效率为 90%，其余 10%在车间内无组织逸散。车间阻隔可降尘 70%，其余 30%无组织排放。

本次评价废气无组织排放主要考虑氟化物、H₂S 的无组织逸散。氟化物、H₂S 的无组织逸散量按照有组织废气产生量的 1‰计，即氟化物：0.00032kg/h、H₂S：

0.005kg/h。建设项目运营期无组织废气排放情况详见表 4.2-7。

表 4.2-7 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)
预处理区	氟化物	0.000271	0.00195	28.8×18	7
净化装置区 (磷酸净化单元)	氟化物	0.000027	0.00019	66×34	10
项目浓缩装置区 (磷酸净化单元)	H ₂ S	0.00507	0.0365	66×34	10
磷酸二氢铵生产装置区	颗粒物	0.2667	1.92	45×34	10

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 4.2-8 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	188800m ³ /h (135936 万 m ³ /a)	5 个有组织废气排气筒
氟化物	0.03317	/
H ₂ S	0.365	/
氨	11.988	/
颗粒物	3.686	/
无组织		
氟化物	0.00214	/
H ₂ S	0.0365	/
颗粒物	1.92	/

4.2.3.2 噪声

1、噪声源强

本项目运营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 4.3-1 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	噪声源强 dB (A)	降噪措施
1	磷酸预处理 (磷酸预)	各储槽及反应槽	9	80	选用低噪声设备、基础减震

2	处理工段)	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(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		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) 粗脱硫渣

根据《可研》，粗脱硫渣主要含有 P_2O_5 :15%，产生量为 2t/h（14400t/a），用压滤机滤布冲洗水的稠浆再浆后，送原湿法磷酸装置萃取槽回用。

(2) 精脱硫渣

根据《可研》，精脱硫渣主要含有 P_2O_5 <5%，产生量为 0.7t/h（5040t/a），用萃余酸再浆后返回原湿法磷酸装置萃取槽。

(3) 脱色吸附活性炭渣

根据《可研》，脱色吸附活性炭渣经洗涤后主要是碳，产生量为 500kg/d（15t/a），与燃煤混合去热风炉燃烧处理。

(4) 渣酸

根据《可研》，主要有原料磷酸预处理产生的砷渣和铅渣，产生量为 1.64t/h（11808t/a），在澄清槽内澄清后返回原湿法磷酸装置萃取槽。

6) 滤渣

根据《可研》，在电池用磷酸二氢铵装置中进行中和反应后得到中和料浆用泵送入全自动压滤机进行过滤，产生少量滤渣，产生的滤渣返回中和反应工序回用

2、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。

3、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

根据《初步设计》，项目生产工艺用水情况见下图：

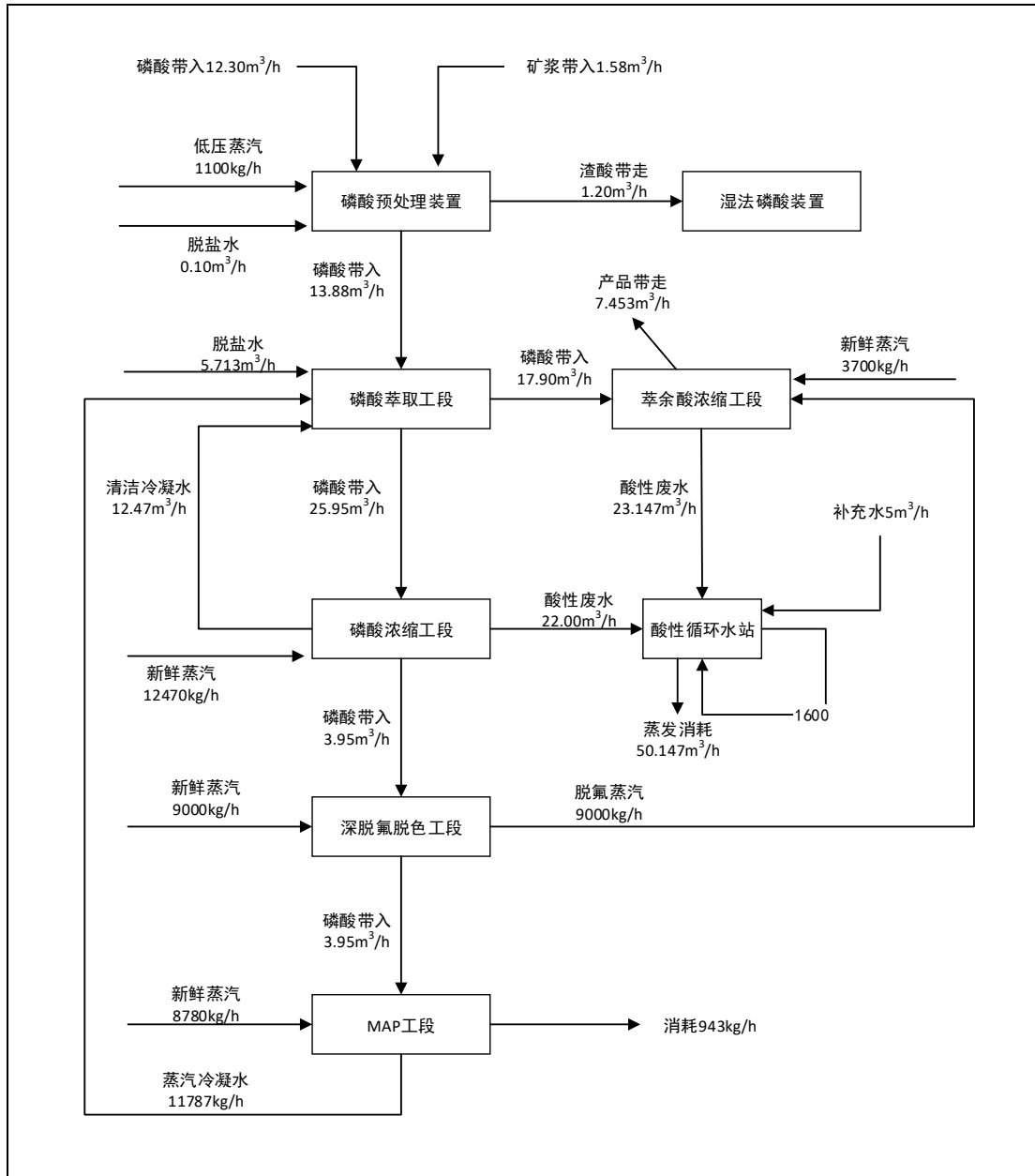


图 4.3-1 工艺用水平衡图

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 22.00 m³/h、23.147 m³/h，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

根据《可研》，设备地坪冲洗废水产生量为 5t/d，即 0.21 m³/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分散冷却蒸发，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。

6、初期污染雨水

项目与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=0.6

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=100.02L/s hm²。

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 123.64m³/次。

初期雨水经过初期雨水收集池（容积为 200m³）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：

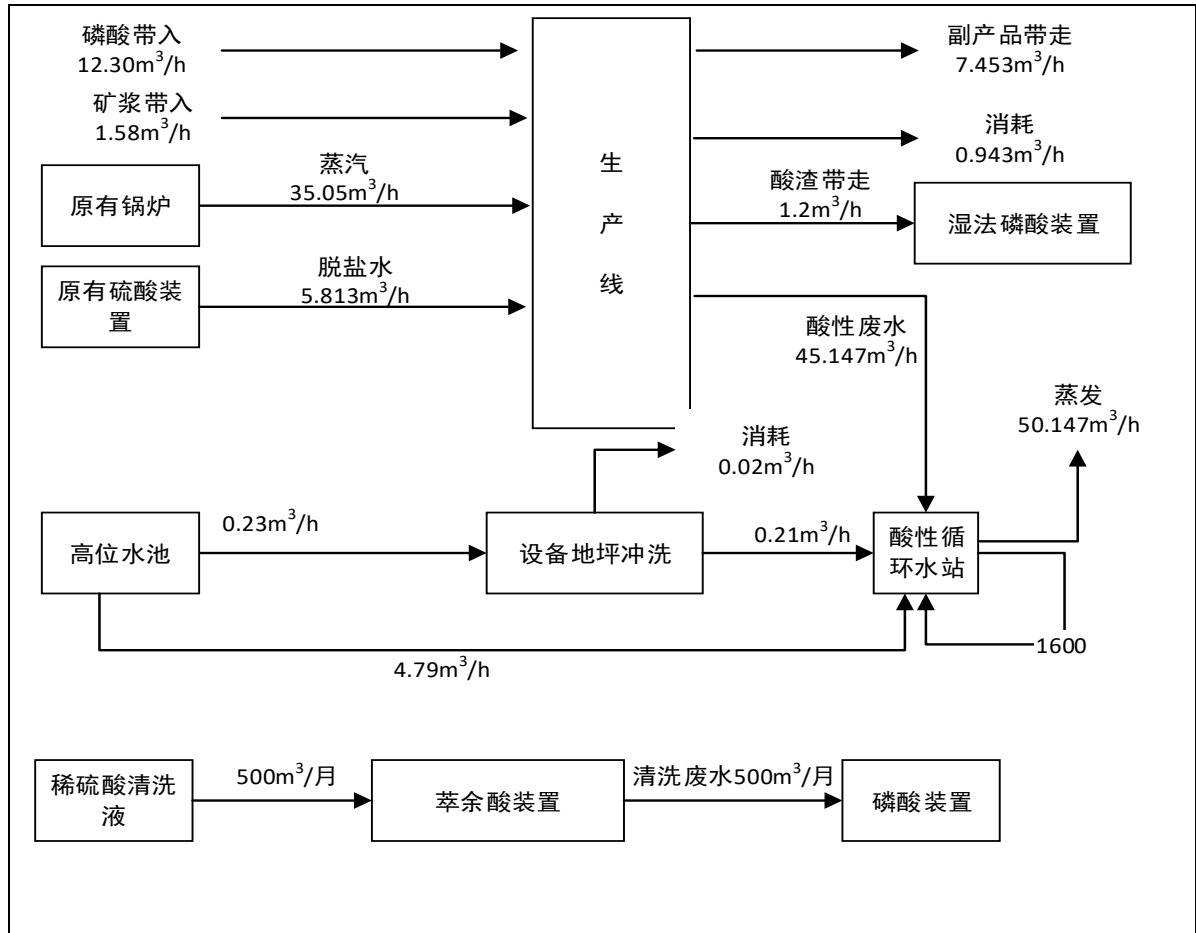


图 4.3-2 项目水平衡图

项目建成后全厂水平衡图见图 4.3-3。

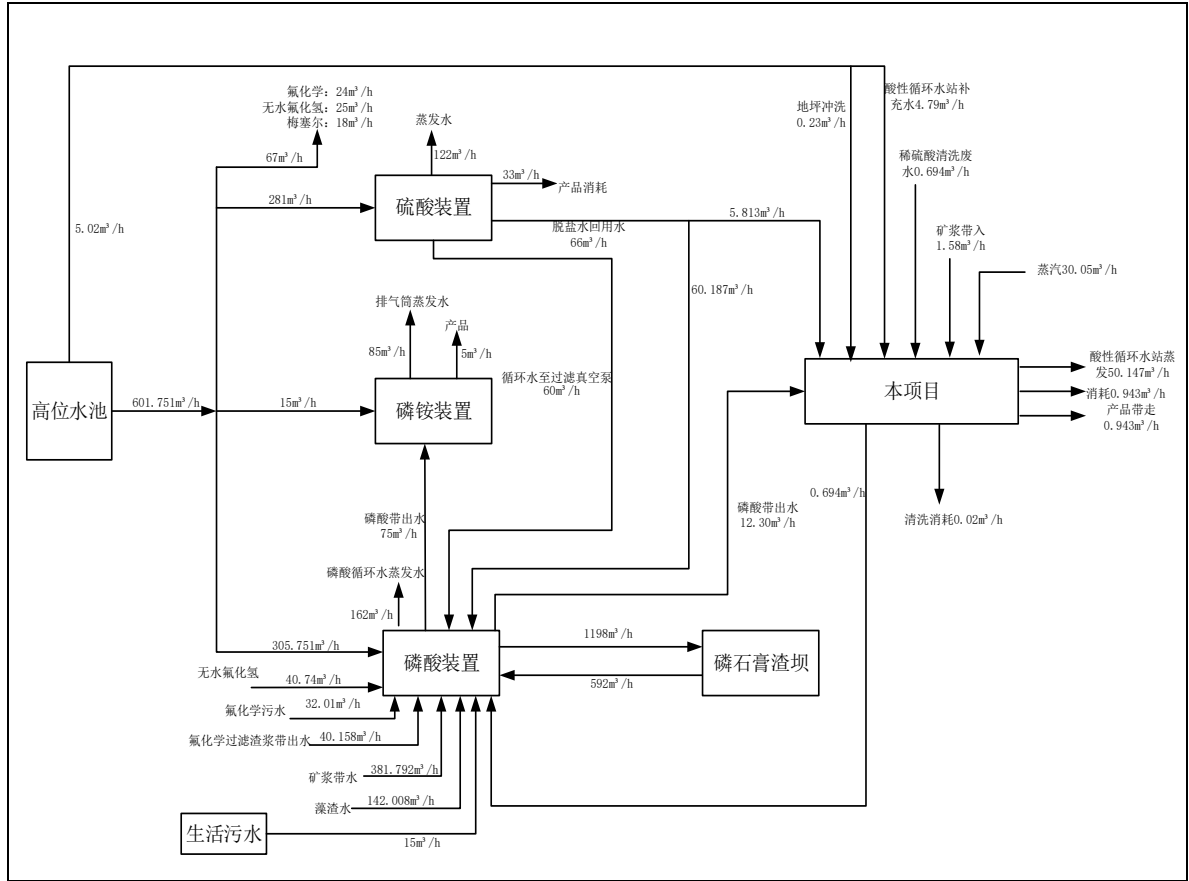


图 4.3-3 项目建成后全厂水平衡图

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 4.2-8。

表 4.2-8 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	有组织废气	预处理工段废气	5000	54.2	1.952	0.000542	0.766	0.0039	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 1.2m）排放	
		磷酸净化工段废气	1800	15.056	0.195	0.000407	2.258	0.0293	进入净化工段尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后净化工序区 26m 高 DA006 排气筒排放	
		磷酸浓缩工段废气	12000	422.625	36.51	0.0507	4.226	0.365	进入脱重尾气洗涤塔（碱洗塔）洗涤后浓缩装置区 30m 高 DA007 排气筒排放	
		中和反应废气	75000	148	79.92	1.665	22.2	11.988	酸性循环水吸收后由排气筒 DA008 排放	
		干燥废气	颗粒物	5000	1600	57.6	0.08	16	0.576	布袋除尘器处理达标后由排气筒 DA008 排放
	无组织废气	预处理区	氟化物	/	/	0.00195	0.000271	/	0.00195	项目装置设备基本处于密闭状态下生产，无敞口设备，车间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。
		净化装置区（磷酸净化单元）	氟化物	/	/	0.00019	0.000027	/	0.00019	
		项目浓缩装置区（磷酸净化单元）	H ₂ S	/	/	0.0365	0.00507	/	0.0365	
		磷酸二氢铵生产装置区	颗粒物	/	/	6.4	0.2667	/	1.92	
	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，最终进入厂区现有二期 30 万吨磷酸装置。
净化尾气洗涤系统排水（W2）		1.8m ³ /h			0			收集后进入预处理渣酸地下槽再浆		

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	
									用, 最终进入厂区现有二期 30 万吨磷酸装置。
	装置区浓缩酸性冷凝水 (W3~W6)		30.35m 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 (W7)		0.5m 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 (W8)		0.4m ³ /h				0		经各工序装置区内地下槽收集后通过水泵输送至预处理渣酸地下槽再浆用, 最终进入厂区现有二期 30 万吨磷酸装置。
	循环水站排水 (W9)		20.63m ³ /h				0		送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充水用, 不外排。
	纯蒸汽冷凝水		36.2m ³ /h				0		为 清 净 水 , 15.06m ³ /h 返回萃取净化工段洗涤磷酸, 21.14m ³ /h 进入厂区回用水系统回用。
	生活污水		1.6m ³ /d				0		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站处理回用
固废	脱重脱色过滤渣		0.09t/h (648t/a)				0		压滤后专用容器收集, 送至厂区危险废物暂存间暂存后委托处置。
	废机油		2t/a				0		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圣邦科技有限公司处置
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,建设项目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 4.2-9。

表 4.2-9 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	5000 0	2.168	0.1084	≤1	高 45m, 内 径 1.2m, 温度 25℃	≤2	废气治 理设施 效率下 降到 60%
2	DA006	氟化物	1800	15.056	0.0271	≤1	高 29m, 内 径 0.6m, 温度 25℃	≤2	废气治 理设施 效率下 降到 0%
3	DA007	H ₂ S	1200 0	422.625	5.0715	≤1	高 29m, 内 径 0.6m, 温度	≤2	

							25℃		
4	DA008	氨	7500 0	148	11.1	≤1	高 29m, 内 径 1.2m, 温度 30℃	≤2	
5	DA009	颗粒物	5000	33.33	2.667	≤1	高 29m, 内 径 0.6m, 温度 30℃	≤2	废气治 理设施 效率下 降到 70%

(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 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。

本项目为厂区内改建项目，项目建设后装置区有组织废气污染物排放情况为：氟化物：0.03317t/a，硫化氢 0.365t/a，氨 11.988t/a，颗粒物 3.686t/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 4.2-10。

表 4.2-10 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	/	597600	135936	0	733536	+135936
	硫酸雾	t/a	79.5	2.766	0	0	2.766	0

	二氧化硫	t/a	1265	322.236	0	0	322.236	0
	氮氧化物	t/a	1175.1782	104.84	0	0	104.84	0
	氟化物	t/a	50.1847	4.27	0.03317	0	4.30317	+0.03317
	颗粒物	t/a	435.918	102.134	3.686	-21.31	84.51	-17.624
	氨(氨气)	t/a	386.0587	28.458	11.989	0	40.447	+11.989
	硫化氢	t/a	0	0	0.365	0	0.365	+0.365
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					

4.2.7 达标排放分析

4.2.7.1 废水零排放可行性分析

①项目装置区运营期生产过程中产生的生产废水包括：预处理尾气洗涤系统废水(1.7m³/h)、净化尾气洗涤系统废水(1.8m³/h)、装置区浓缩酸性冷凝水(30.35m³/h)、脱重尾气洗涤系统排水(0.5m³/h)、地坪洗废水(0.4m³/h)、循环水站排水(20.63m³/h)。

②项目预处理尾气洗涤系统废水、净化尾气洗涤系统废水及地坪洗废水共 3.9m³/h，主要污染物为氟化物、磷等，送至预处理渣酸地下槽再浆用，预处理渣酸再浆用水水质要求不高，且预处理渣酸中含大量的磷及氟化物，从水质上考虑是可行的，同预处理渣酸进入现有湿法磷酸装置反应槽回收磷，最终进入厂区现有二期 30 万吨磷酸装置，由于废水中含有可回收磷酸，进入厂区现有二期 30 万吨磷酸装置可减少原料的投入，因此从水量及水质来考虑均是可行的。

③根据项目水平衡项目循环水站尾气洗涤系统需要补水量为 55.65m³/h，项目装置区产生的浓缩酸性冷凝水量为 30.35m³/h，项目酸性冷凝水 PH=6.5~7，含少量磷，硬度较小，根据设计可作为项目循环水站补水，可全部回用作为循环水站补充水，减少循环水站新鲜水补水。

④脱重尾气洗涤系统排水产生量为 0.5m³/h，主要污染物为 Na₂S、磷等，收集后返回装置系统内脱重反应槽使用，脱重尾气洗涤系统排水中的 Na₂S 也可作为净化剂，返回脱重反应槽水解释放硫化氢与磷酸中的砷酸、亚砷酸及重金属 (Pb) 盐类形成沉淀，与脱重投入的五硫化二磷有相同的作用，脱重尾气洗涤系统排水中含磷

酸返回反应槽后可进一步回收磷酸，因此脱重尾气洗涤系统排水返回脱重反应槽使用即可减少项目原料五硫化二磷的用量且能增加产品收率。

⑤项目循环水站排水 20.63m³/h，送至公司现有湿法磷酸装置的酸性循环水站作补充用水。现有二期 30 万吨湿法磷酸装置酸性水循环系统总的循环水量为 9800m³/h，需大量的水补充，改循环水主要通过回收零排放回水、其余不足的用工艺水补充。现有二期 30 万吨湿法磷酸装置磷酸装置酸性循环水在装置区内回用，一部分作为装置区内过滤器三洗水使用，剩余部分作为冲盘水补水使用与石膏再浆后排至大坝。酸性循环水回用于过滤器和冲盘用水中不能有粒径过大的杂物，以免堵塞喷头及填料，对水质无具体要求。项目循环水站排水中污染物主要为 SS 和 P₂O₅，从水质分析可满足现有湿法磷酸装置酸性水循环使用的要求，从水量上来说也可以通过减少工艺水的补充量来达到回用的目的。

⑥厂区现有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站处理回用，不外排。项目劳动定员均从公司现有员工中调配，全厂不新增工作人员，项目建设后，项目不新增全厂生活污水量。

⑦厂区蒸汽管道供给项目装置区的原生蒸汽在装置区内全部属于间接供热，不与物料接触，换热后产生的蒸汽冷凝水为纯净水，产生量为 36.2m³/h，其中 15.06m³/h 返回萃取净化工段洗涤磷酸，21.14m³/h 进入厂区回用水系统回用。本项目在磷酸净化洗涤工段需大量的脱盐水，部分可采用项目产生蒸汽冷凝水洗涤，减少脱盐水的补充量，装置区回用不完的蒸汽冷凝水可进入厂区回用水系统回用继续生产蒸汽。减少厂区新鲜水的用量。

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。

4.2.7.2 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 P_2O_5 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五硫化二磷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% 以上，根据核算浓缩脱重脱色工序尾气排气筒外排 H_2S 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酸性循环水吸收后去除效率为 85% 以上，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 99% 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。

4.2.7.3 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。

4.2.7.4 固废

①脱重脱色后分离出的脱重脱色过滤渣，主要成分为硫化砷，及其他重金属硫化物、废活性炭等，根据《国家危险废物名录》(2021版)属于HW49非特定行业其他废物，危险废物代码为900-039-49(化学原料和化学制品脱色、除杂、净化过程产生的废活性炭)。压滤后专用容器收集，按照国家相关要求送至厂区危险废物暂存间暂存后委托处置。

②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圣邦科技有限公司处置(厂区目前已签订废矿物油处置协议)。

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。

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，其地理位置是：北纬 24°46'24"~24°47'30"，东经 102°32'14"~102°32'37"之间。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。厂区内已建成投产 120 万吨/年磷铵装置，包括湿法磷酸 2×30 万吨/年、硫酸 2×80 万吨/年、磷铵 2×60 万吨/年及相应的公用工程和辅助生产装置区等。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。

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 14.7℃，最冷月（1 月）平均气温 7.2℃，最热月（7 月）平均气温 20.0℃，全年盛行西南风，年平均风速为 3.0m/s，静风频率为 28%。

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、禄裱河等。

项目区地表水系图详见图附图 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《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》，螳螂川西山区段水体功能为V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 地下水资源

区所在地地处第四系冲积层和宰格组之间，地势西高东低。第四系冲积层主

要分布在厂址的东侧，第四系冲积层的岩性为粘土、砂质粘土（含碎石粘土）；其水文地质特征为孔隙含水层，富水性较弱。宰格组的主要岩性为白云岩，呈条带状零星分布；其水文地质特征为岩溶含水层，富水性中等。地质构造简单。

该区的天然地下水主要由降水补给，流向由西向东，在海口林场至白塔村一带富集。目前该区的地下水资源开发利用率较高。

5.1.7 矿产资源和地震烈度

评价区的主要矿产资源为磷矿石，区内有海口磷矿和尖山磷矿，海口磷矿探明储量为 1.69 亿吨，尖山磷矿是一个宽 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 境空气质量现状评价

1、达标区判定

(1) 环境质量公报数据

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》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价采用昆明市生态环境局公布的《2020 年昆明市环境质量公报》的数据和结论评价区域的环境质量达标情况。根据《2020 年度昆明市环境状况公报》，昆明市主城区全年共有效监测 366 天，其中优级天 203 天，良好天数 163 天，全年空气质量优良率达 100%，各项污染物浓度均达到环境空气质量二级标准。据此，项目区域 2020 年为环境空气质量达标区。

(2) 引用常规监测点监测资料

引用昆明碧鸡广场常规监测点（站点编号：1451A）2020 年全年逐日的监测浓度，该监测点经纬度坐标为：北纬 24.9624°，东经 102.625°。

表 5.3-1 2020 年碧鸡广场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}
年均浓度	8.3	11.8	27.2	17.9
标准限值	60	40	70	35
达标情况	达标	达标	达标	达标

表 5.3-2 2020 年碧鸡广场环境空气保证率日均浓度评价表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

评价因子 指标	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
保证率	98%	98%	95%	95%	95%	90%
保证率日均浓度	15	25	64	48.4	1	126
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，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 5.3-3 及表 5.3-4，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。

表 5.3-3 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	采样时段	监测结果	标准值	达标情况
TSP	2022.02.09 - 2022.02.16	14:17-14:17	50	300	达标
		14:26-14:26	47		达标
		14:37-14:37	51		达标
		14:50-14:50	45		达标
		15:11-15:11	54		达标
		15:23-15:23	44		达标
		15:36-15:36	49		达标
氟化物	2022.02.09 - 2022.02.16	14:17-10:17	2.33	7	达标
		14:26-10:26	1.89		达标
		14:37-10:37	2.34		达标
		14:50-10:50	2.07		达标
		15:11-11:11	2.24		达标
		15:23-11:23	2.33		达标
		15:36-11:36	2.15		达标

表 5.3-4 环境空气质量现状监测结果（小时平均值） 单位：μg/m³

时段 结果 日期	2022.2.10			2022.2.11			2022.2.12			2022.2.13			2022.2.14			2022.2.15			2022.2.16		
	硫 化 氢	氟 化 物	氨	硫 化 氢	氟 化 物	氨	硫 化 氢	氟 化 物	氨	硫 化 氢	氟 化 物	氨	硫 化 氢	氟 化 物	氨	硫 化 氢	氟 化 物	氨	硫 化 氢	氟 化 物	氨
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。																					

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《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，滇池出湖河流螳螂川（螳螂川-普渡河）中滩闸门、温泉大桥断面水质类别为劣 V 类，水质不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准值要求。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。

1、评价方法

采用标准指数法进行评价。标准指数大于 1，表明该指标水质因子已超过了规定的水质标准。指数值越大，超标越严重。

（1）评价标准为定值的因子，标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

（2）评价标准为区间值的因子 pH，标准指数计算公式为：

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

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

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值。

2、评价标准

地下水水质评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

3、评价结果

(1) 补充监测情况

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、水位，共 27 项。

监测点位：根据区域地下水补径排关系和浅层地下水分布特征，共设置 7 个地下水监测点，点位设置如下：GW1 为三环中化 1#深水井（上游）、GW2 为三环中化 3#深水井（侧方位）、GW3 为三环中化 4#深水井（下游）、GW4 为三环中化 5#深水井（下游）、GW5 为三环中化 6#深水井（下游）、GW6 为三环中化 7#深水井（下游）、GW7 为砂锅村取水井（下游）。

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 5.3-5。7 个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。

表 5.3-5 补充地下水水质监测数据 单位: mg/L

因子 结果 点位	三环中化 1#深水井			三环中化 3#深水井			三环中化 4#深水井			三环中化 5#深水井		
	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	三环中化 6#深水井			三环中化 7#深水井			砂锅村取水井			/		
	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。									

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 5.3-6。

表 5.3-6 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	达子上村	48.2	44.3	60	50	达标	达标
	沙锅村	46.7	44.6	60	50	达标	达标
	厂界东侧	55.4	47.2	65	55	达标	达标
	厂界南侧	57.2	46.5	65	55	达标	达标
	厂界西侧	53.2	45.5	65	55	达标	达标
	厂界北侧	52.1	44.3	65	55	达标	达标
2022.02.15	达子上村	50.6	43.8	60	50	达标	达标
	沙锅村	48.9	44.5	60	50	达标	达标
	厂界东侧	56.2	45.5	65	55	达标	达标
	厂界南侧	58.4	47.8	65	55	达标	达标
	厂界西侧	55.1	46.4	65	55	达标	达标
	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。敏感目标环境噪声达到《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建设单位《云南三环中化化肥有限公司土壤污染隐患排查报告》中柱状样监测数据。

1、引用监测数据

《云南三环中化化肥有限公司土壤污染隐患排查报告》中监测情况见表 5.3-7。

表 5.3-7 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 5.3-8。

表 5.3-8 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]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	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、1,1,1,2-四氯乙烷、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	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									
铜	42	45	44									
铅	82.1	67.0	60.8									
镉	0.101	0.173	0.134									
镍	37	45	45									
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L									
汞	0.200	0.254	0.257									
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	
--------------------------------	--

2、补充监测

补充监测见下表：

表 5.3-9 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 5.3-10。

表 5.3-9 土壤监测结果一览表（补充） 单位：mg/kg

日期	2022.2.10											
点位	场外 1#项目上风向耕地			场外 2#项目右侧风向耕地			场外 3#项目左侧风向耕地			场外 4#项目下风向耕地		
	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	/	/

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 14848-2017III类标准对监测结果进行分析。

评价结果：评价结果见表 5.3-10。根据监测结果，项目土壤包气带监测因子均能满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017III类标准。可以判断项目区的包气带未受到污染。

表 5.3-10 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	达标
氯化物	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。			

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 环境敏感目标

项目在公司现有厂区内进行建设，不新增占地。公司位于西山区海口工业园区内，项目厂址评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源地保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地，以及文物古迹保护单位等敏感目标。具体的环境敏感目标详见表 2.7-1。

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、生产废水

施工生产废水主要为施工配料和施工机械的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物。设置沉淀池（2m³）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。防护距离

2、生活污水

项目施工期施工人员不在厂区内食宿，施工人员生活污水依托厂区内现有化粪池收集后与现有生活污水一起回用生产。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。

根据工程分析，施工期建筑垃圾和拆除设备可回收利用部分经过分拣、剔除后回收利用，其余建筑垃圾委托处理。施工期施工人员产生的生活垃圾，与厂区内现有生活垃圾一起委托工业园区环卫部门进行清运处理。拆除的报废零件作为废料外售。综上，施工固体废弃物对环境的影响较小。

6.1.4 施工期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 6.1-1。

表 6.1-1 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_{r_0} ——距声源 r_0 (m)处的噪声值, dB(A);

r_0 ——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

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

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 6.1-2:

表 6.1-2 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 轮胎压路机	58.00	51.98	44.02	38.00	34.48	31.98	28.46

石方	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 6.1-3。

表 6.1-3 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	夜间施工	50.6	43.8	50.64	夜间施工	
			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 3 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。

6.2 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昆明市气象站(站点编号:56778)22.58km,本次评价地面气象数据采用昆明市气象站的观测数据,昆明市气象站位于昆明市范围内,经度:102.39 E;纬度:25.00 N,观测场海拔高度:1888.1 米;本评价采用中尺度数值模式模拟得到的厂址地区 2020 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 所示:

表 6.2-1 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/°		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					
昆明站	56778	基准站	102.39	25.00	22.74	1888.1	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、昆明市气象站多年气象统计资料

根据收集到的多年气象统计资料,昆明市气象站近 20 年(2002-2021)气象统计资料分析其基本气候特征。

昆明市气象站近 20 年气象统计资料如表 6.2-2 所示:

表 6.2-2 昆明气象站常规气象项目统计 (2002-2021)

统计项目	统计值
多年平均气温(°C)	16.07
累年极端最高气温(°C)	32.80
累年极端最低气温(°C)	-3.60
多年平均气压(hPa)	810.41
多年平均相对湿度(%)	68.70
多年平均降雨量(mm)	1153.00
多年平均风速(m/s)	2.26

多年主导风向、风向频率(%)	WSW, 16.16
----------------	------------

二、昆明市 2021 年地面气象数据统计分析

根据昆明市气象站 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 6.2-3 和图 6.2-1。

表 6.2-3 昆明市 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
温度(°C)	10.53	11.58	13.92	16.18	18.92	20.99	19.71	20.39	19.90	16.39	12.80	9.74

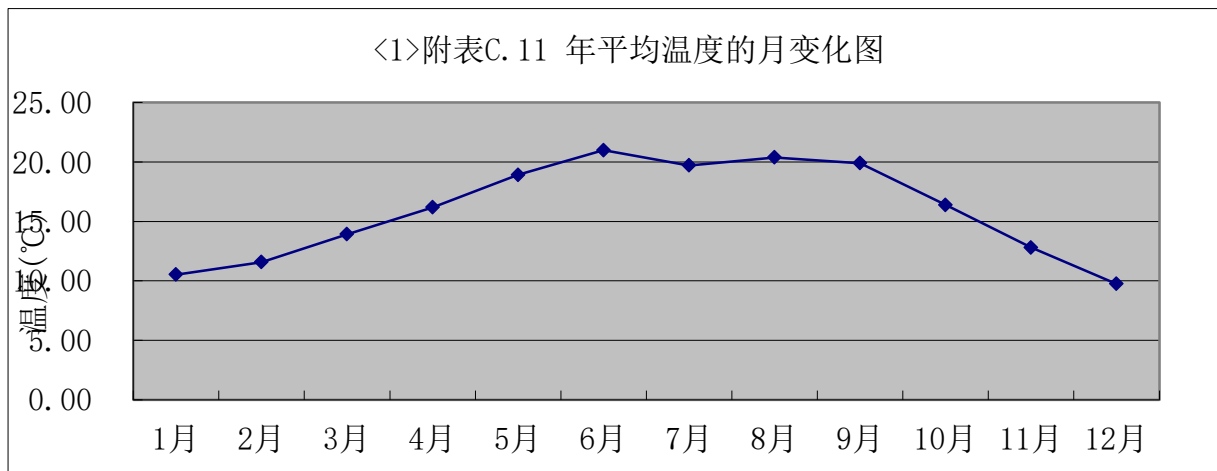


图 6.2-1 昆明市 2021 年平均温度的月变化曲线图

从统计结果可以看出：昆明市 2021 年年平均气温 15.92°C，12 月平均气温最低，6 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 6.2-2，各月平均风速统计见表 6.2-4 和图 6.2-3，各季小时平均风速的日变化详见表 6.2-5 和图 6.2-4。

气象统计1风速玫瑰图

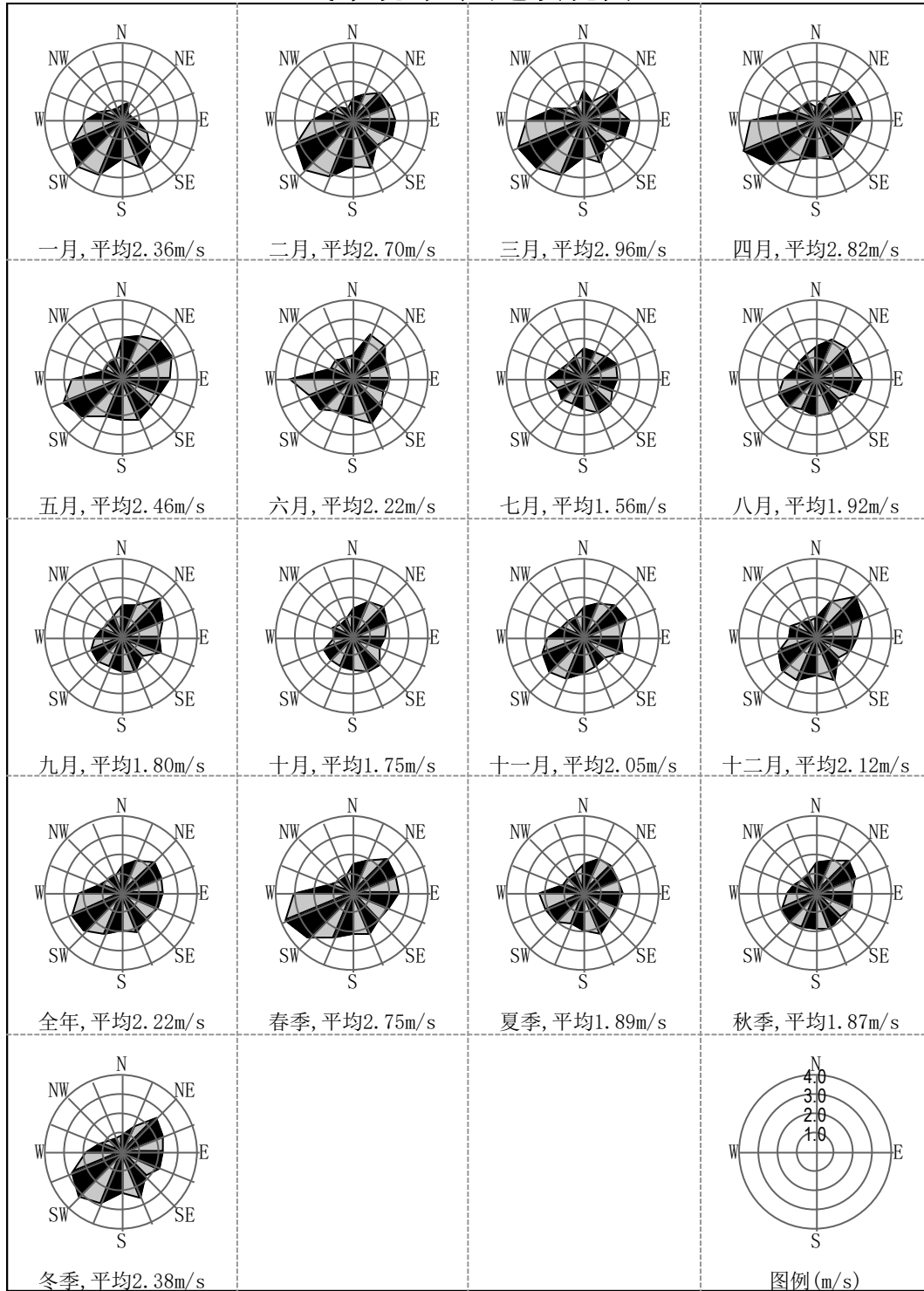


图 6.2-2 昆明市 2021 年风速玫瑰图

表 6.2-4 昆明市 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
风速 (m/s)	2.36	2.70	2.96	2.82	2.46	2.22	1.56	1.92	1.80	1.75	2.05	2.12

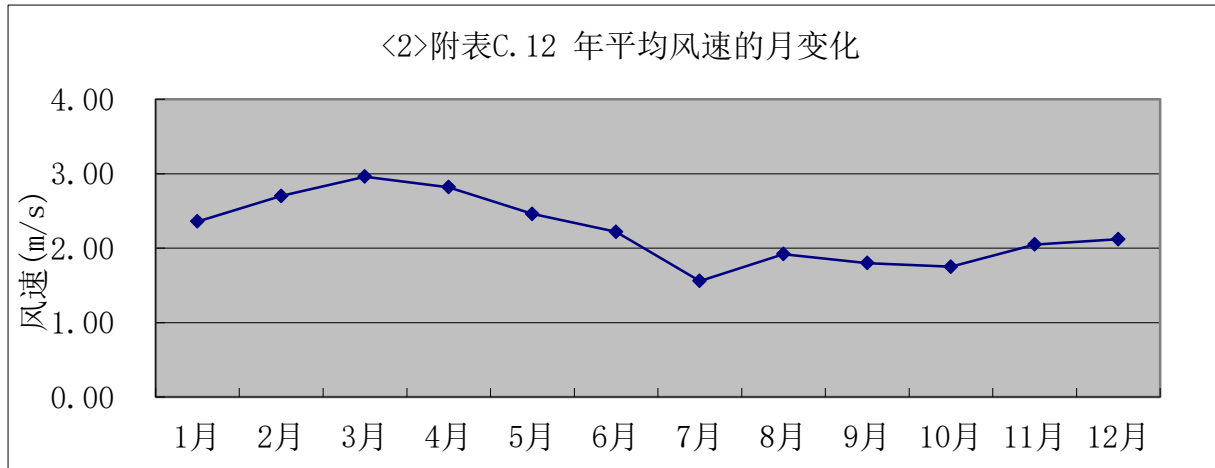


图 6.2-3 昆明市 2021 年平均风速的月变化图

表 6.2-5 昆明市 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	2.44	2.15	1.91	1.96	1.97	1.90	1.76	1.73	1.48	1.54	1.68	2.05
夏季	1.56	1.62	1.76	1.70	1.56	1.47	1.50	1.40	1.42	1.30	1.46	1.61
秋季	1.50	1.51	1.61	1.45	1.47	1.34	1.39	1.40	1.39	1.26	1.32	1.51
冬季	1.86	1.53	1.73	1.69	1.56	1.61	1.47	1.45	1.48	1.45	1.41	1.51
小时 (h) \ 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.22	3.58	3.93	4.03	4.02	4.05	3.86	4.03	3.80	3.29	3.03	2.49
夏季	2.00	2.24	2.35	2.52	2.56	2.40	2.51	2.35	2.43	2.00	1.97	1.77
秋季	1.94	2.31	2.36	2.58	2.64	2.67	2.64	2.57	2.29	2.06	1.85	1.75
冬季	2.05	2.96	3.46	3.57	3.76	4.06	3.97	3.73	3.32	3.01	2.44	2.12

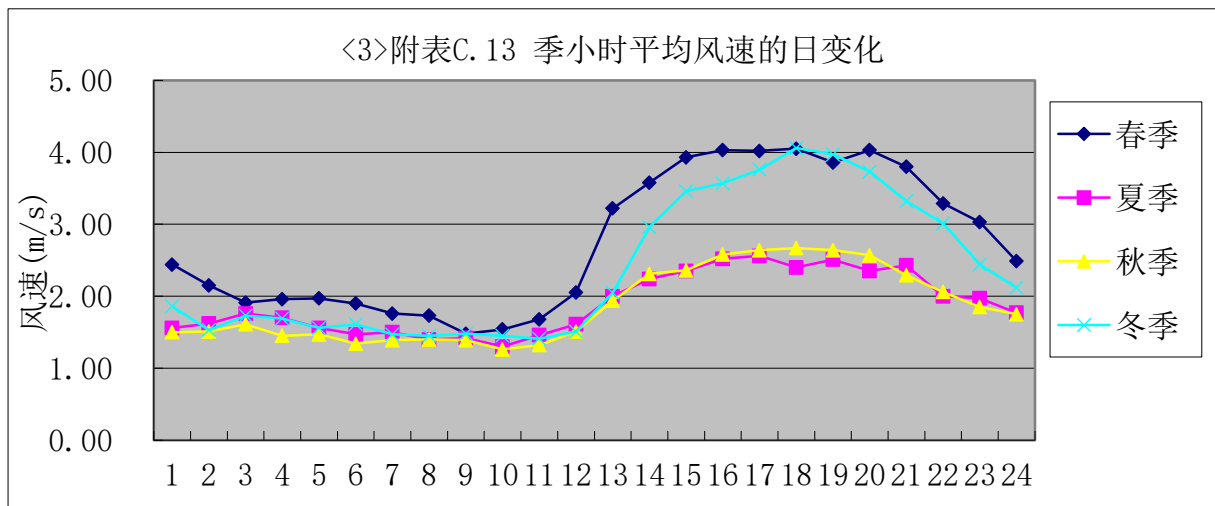


图 6.2-4 昆明市 2021 年各季平均风速日变化曲线图

从统计结果可以看出：

①项目区 2021 年全年月平均风速 2.23m/s，3 月平均风速最大，为 2.96m/s，10 月最小，为 1.75m/s。

②从季小时平均风速变换情况来看，春季和冬季季小时平均风速的变化趋势基本一致，夏季和秋季季小时平均风速的变化趋势基本一致，每天 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 48.66%，各月风向频率统计结果见表 6.2-6，风频玫瑰图见图 6.2-5。

气象统计1风频玫瑰图

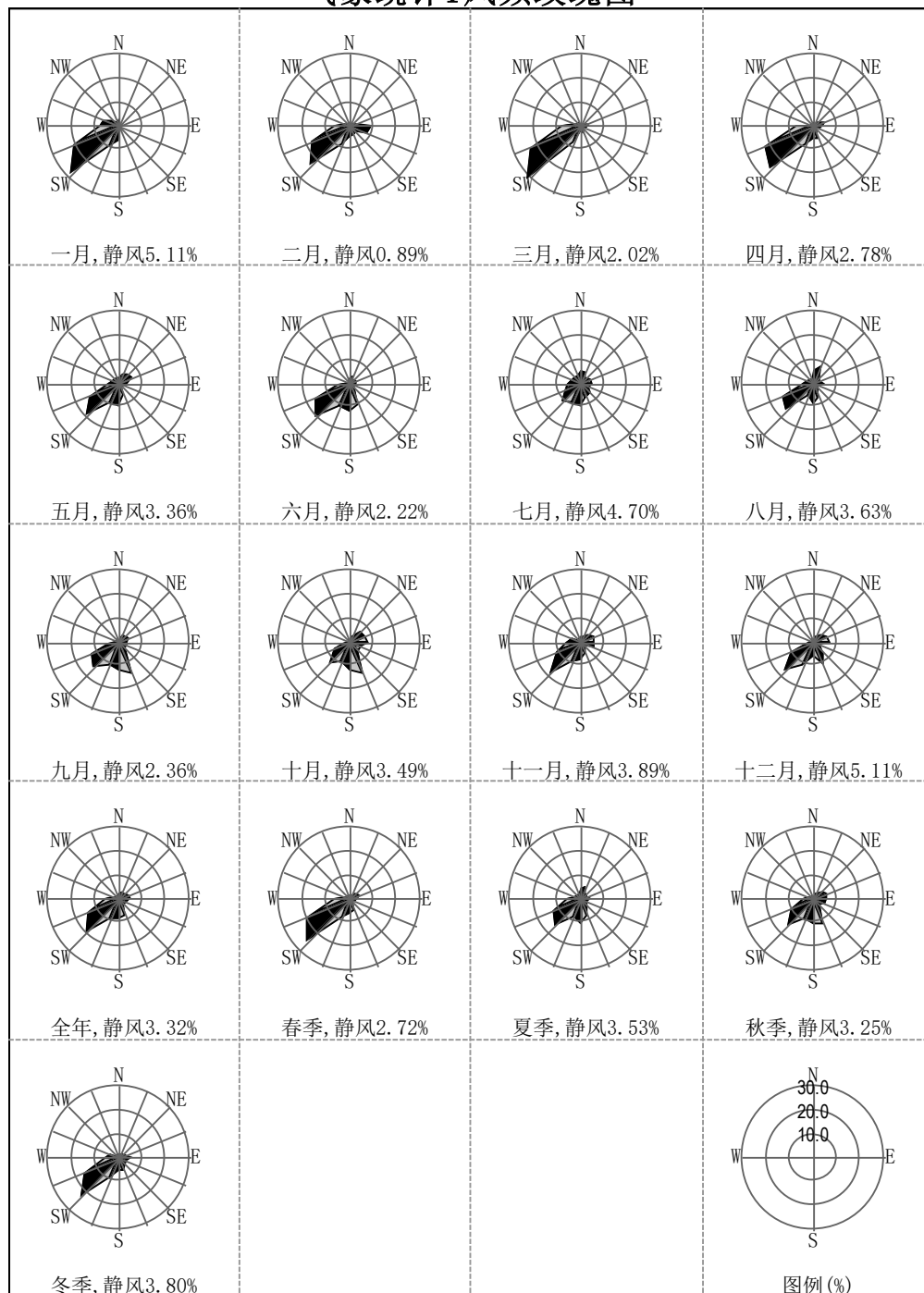


图 6.2-5 昆明市 2021 年风向玫瑰图

表 6.2-6 昆明市 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 (%)																
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	3.36	1.88	0.67	0.81	0.13	0.40	0.81	2.28	5.91	8.74	28.36	20.30	8.20	6.99	3.76	2.28	5.11
二月	1.49	1.49	1.19	3.72	9.52	8.04	4.02	4.02	4.76	8.33	23.21	16.96	6.85	2.68	1.49	1.34	0.89
三月	0.67	1.48	1.75	2.82	3.90	2.15	2.02	3.36	2.82	7.53	31.45	23.12	7.93	3.36	2.02	1.61	2.02
四月	1.67	1.25	2.50	5.14	4.03	3.47	1.94	5.83	5.14	8.47	25.28	21.81	6.94	1.81	1.11	0.83	2.78
五月	2.28	4.17	5.65	6.59	3.63	2.42	2.15	5.24	9.54	9.27	19.35	13.44	4.84	2.82	2.82	2.42	3.36
六月	2.36	3.75	2.50	2.78	2.64	2.22	2.92	10.14	11.81	10.83	20.42	15.97	5.42	1.11	1.39	1.53	2.22
七月	5.65	5.24	3.49	4.57	4.97	4.03	5.91	6.45	9.95	8.74	11.16	7.26	5.65	4.30	4.03	3.90	4.70
八月	5.78	8.60	4.30	2.82	4.97	2.55	3.23	6.32	9.01	5.78	16.40	13.84	5.38	3.23	2.15	2.02	3.63
九月	1.25	3.19	4.03	4.58	3.75	3.61	4.03	14.58	12.36	10.28	15.00	12.22	4.03	1.81	1.11	1.81	2.36
十月	0.40	2.55	6.59	7.39	8.06	5.38	5.38	14.38	12.10	9.14	12.77	6.72	2.82	0.54	0.67	1.61	3.49
十一月	2.50	2.50	4.58	6.11	5.97	6.53	2.78	4.86	7.36	8.89	18.75	10.83	6.39	3.89	1.94	2.22	3.89
十二月	0.94	2.69	4.44	6.59	7.39	3.23	6.18	11.02	6.45	10.62	17.07	10.48	3.23	1.75	0.54	2.28	5.11
全年	3.36	1.88	0.67	0.81	0.13	0.40	0.81	2.28	5.91	8.74	28.36	20.30	8.20	6.99	3.76	2.28	5.11
春季	1.54	2.31	3.31	4.85	3.85	2.67	2.04	4.80	5.84	8.42	25.36	19.43	6.57	2.67	1.99	1.63	2.72
夏季	4.62	5.89	3.44	3.40	4.21	2.94	4.03	7.61	10.24	8.42	15.94	12.32	5.48	2.90	2.54	2.49	3.53
秋季	1.37	2.75	5.08	6.04	5.95	5.17	4.08	11.31	10.62	9.43	15.48	9.89	4.40	2.06	1.24	1.88	3.25
冬季	1.94	2.04	2.13	3.70	5.56	3.75	3.66	5.83	5.74	9.26	22.87	15.88	6.06	3.84	1.94	1.99	3.80

从统计结果可以看出：

昆明市 2021 年全年最多风频向为 SW（西南风），出现频率为 28.36%，其次为西南偏西风和西南偏南风，出现频率分别为 20.30% 和 8.748%。昆明市 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。本项目环评以昆明市气象站 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 6.2-7。

表 6.2-7 昆明市 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	16.8	4.03	4.97	1.08	17.61	0	19.35	36.16
二月	0	16.22	3.42	5.36	1.49	22.77	0	15.92	34.82
三月	0.13	15.46	5.78	4.03	1.61	24.33	0	16.67	31.99
四月	2.78	18.19	1.53	9.03	1.39	21.39	0	16.39	29.31
五月	4.03	20.03	4.17	7.8	0.81	18.68	0	15.73	28.76
六月	4.44	19.86	2.78	5.69	0.56	21.67	0	11.94	33.06
七月	6.05	23.92	1.61	4.17	0	18.01	0	7.93	38.31
八月	4.7	22.98	1.48	6.59	0.13	18.28	0	8.74	37.1
九月	1.67	20.42	0.83	6.94	0	19.44	0	10.97	39.72
十月	0	21.91	2.28	4.3	0	14.52	0	12.23	44.76
十一月	0	18.33	5	5.69	0.28	13.06	0	15	42.64
十二月	0	12.77	4.44	7.26	0.4	17.2	0	16.4	41.53
全年	2	18.93	3.12	5.98	0.64	18.88	0	13.93	36.53
春季	2.31	17.89	3.85	6.93	1.27	21.47	0	16.26	30.03
夏季	5.07	22.28	1.95	5.48	0.23	19.29	0	9.51	36.19
秋季	0.55	20.24	2.7	5.63	0.09	15.66	0	12.73	42.4
冬季	0	15.23	3.98	5.88	0.97	19.07	0	17.27	37.59

由表 6.2-6 可以看出，评价区大气稳定度以中性稳定类 D 类和稳定类 F 类为主，其中 F 类年平均发生频率为最大，36.53%，其次是 D 类频率为 18.88%。

（5）污染系数

2021 年昆明市地面气象统计资料的污染系数如表 6.2-8 所示：

表 6.2-8 昆明市 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 (%)																
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	3.36	1.88	0.67	0.81	0.13	0.4	0.81	2.28	5.91	8.74	28.36	20.3	8.2	6.99	3.76	2.28	5.11
二月	1.49	1.49	1.19	3.72	9.52	8.04	4.02	4.02	4.76	8.33	23.21	16.96	6.85	2.68	1.49	1.34	0.89
三月	0.67	1.48	1.75	2.82	3.9	2.15	2.02	3.36	2.82	7.53	31.45	23.12	7.93	3.36	2.02	1.61	2.02
四月	1.67	1.25	2.5	5.14	4.03	3.47	1.94	5.83	5.14	8.47	25.28	21.81	6.94	1.81	1.11	0.83	2.78
五月	2.28	4.17	5.65	6.59	3.63	2.42	2.15	5.24	9.54	9.27	19.35	13.44	4.84	2.82	2.82	2.42	3.36
六月	2.36	3.75	2.5	2.78	2.64	2.22	2.92	10.14	11.81	10.83	20.42	15.97	5.42	1.11	1.39	1.53	2.22
七月	5.65	5.24	3.49	4.57	4.97	4.03	5.91	6.45	9.95	8.74	11.16	7.26	5.65	4.3	4.03	3.9	4.7
八月	5.78	8.6	4.3	2.82	4.97	2.55	3.23	6.32	9.01	5.78	16.4	13.84	5.38	3.23	2.15	2.02	3.63
九月	1.25	3.19	4.03	4.58	3.75	3.61	4.03	14.58	12.36	10.28	15	12.22	4.03	1.81	1.11	1.81	2.36
十月	0.4	2.55	6.59	7.39	8.06	5.38	5.38	14.38	12.1	9.14	12.77	6.72	2.82	0.54	0.67	1.61	3.49
十一月	2.5	2.5	4.58	6.11	5.97	6.53	2.78	4.86	7.36	8.89	18.75	10.83	6.39	3.89	1.94	2.22	3.89
十二月	0.94	2.69	4.44	6.59	7.39	3.23	6.18	11.02	6.45	10.62	17.07	10.48	3.23	1.75	0.54	2.28	5.11
全年	2.37	3.25	3.49	4.5	4.89	3.63	3.45	7.39	8.12	8.88	19.91	14.38	5.63	2.87	1.93	2	3.32
春季	1.54	2.31	3.31	4.85	3.85	2.67	2.04	4.8	5.84	8.42	25.36	19.43	6.57	2.67	1.99	1.63	2.72
夏季	4.62	5.89	3.44	3.4	4.21	2.94	4.03	7.61	10.24	8.42	15.94	12.32	5.48	2.9	2.54	2.49	3.53
秋季	1.37	2.75	5.08	6.04	5.95	5.17	4.08	11.31	10.62	9.43	15.48	9.89	4.4	2.06	1.24	1.88	3.25
冬季	1.94	2.04	2.13	3.7	5.56	3.75	3.66	5.83	5.74	9.26	22.87	15.88	6.06	3.84	1.94	1.99	3.8

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，本次技改项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为厂界外延 7400m 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 $SO_2+NO_x \leq 500t/a$ ，根据本次预测使用的基准年 2021 年的气象数据统计，风速 $\leq 0.5m/s$ 的最大持续小时 = $8h < 72h$ ，昆明市气象站 2002-2021 年气象统计静风频率 = $2.31\% < 35\%$ 。

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 $PM_{2.5}$ 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），结合技改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，硫酸雾为本次技改项目新增污染源污染物，具体如表 6.2-9 所示：

表 6.2-9 预测因子及评价标准单位： $\mu g/m^3$

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_2S	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。据调查，项目评价范围内无在建、已批复未建的项目建排放同类污染物建设项目。

表 5.1-1 本项目点源正常排放统计表

污染源名称	坐标[m]			排气筒高度 [m]	排气筒内径 [m]	烟温 [K]	烟气量 [m/s]	污染物排放速率[kg/h]					
	X	Y	Z					氟化物	H ₂ S	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
DA003	141	381	1912	45	1.2	298.15	12.28	0.000542	0	0	0		
DA006	69	76	1919	29	0.6	298.15	1.77	0.000407	0	0	0		
DA007	107	82	1920	29	1.2	298.15	11.79	0	0.0507	0	0		
DA008	8	15	1925	29	0.6	328.15	18.42	0	0	1.665	0		
DA009	36	53	1919	29	0.6	328.15	4.91	0	0	0	0.08	0.076	0.04

表 5.1-2 本项目点源非正常排放统计表

污染源名称	坐标[m]			排气筒高度 [m]	排气筒内径 [m]	烟温 [K]	烟气量 [m/s]	污染物排放速率[kg/h]					
	X	Y	Z					氟化物	H ₂ S	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
DA003	141	381	1912	45	1.2	298.15	12.28	0.1084	0	0	0		
DA006	69	76	1919	29	0.6	298.15	1.77	0.0271	0	0	0		
DA007	107	82	1920	29	1.2	298.15	11.79	0	5.0715	0	0		
DA008	8	15	1925	29	0.6	328.15	18.42	0	0	11.1	0		
DA009	36	53	1919	29	0.6	328.15	4.91	0	0	0	2.667	2.534	1.334

表 5.1-3 本项目无组织源排放统计表

污染源名称	面源中心点坐标[m]			面源参数[m]			污染物排放速率 [kg/h]		
	X	Y	Z	高度	X 边长	Y 边长	氟化物	H ₂ S	TSP
预处理区	154	293	1917	7	29	20.2	0.000271	0	0
磷酸精制工段现有	76	91	1919	10	65	33	0.000027	0.00507	0
磷酸二氢铵生产厂房大气防护距离	27	32	1922	10	35	35	0	0	0.2667

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 15.73km×15.83km 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，最终预测点 16736 个（包括敏感点 96 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距离源中心边长为 2.5km 的矩形，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

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 Aermep 运行计算得出预测范围内各网格及敏感点的地形数据。

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 6.2-14 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 6.2-15 所示：

表 6.2-15 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	25.00 N, 102.65 E
2	高空气象数据站点坐标	25.00 N, 102.65 E
3	预测网格设置	15730m×15830m: 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

技改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昆明碧鸡广场站点 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 6.2-16：

表 6.2-16 环境空气主要预测情景组合

污染物排放形式	污染源		预测内容	评价内容
情景 1： 正常工况	新增污染源	DA003 DA006 DA007 DA008 DA009 预处理区面源 净化工段面源 中和反应工段面源	短期浓度 长期浓度	环境空气保护目标、网格点的贡献值以及最大浓度占标率
情景 2： 正常工况	新增污染源- 替代污染源	DA003 DA006 DA007 DA008 DA009-原 DA006 预处理区面源 净化工段面源 中和反应工段面源	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
情景 3： 非正常工况	新增污染源	全部新增污染源	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
防护距离计算		DA003 DA006 DA007 DA008 DA009 预处理区面源	短期浓度	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。

		净化工段面源 +现有污染源		
--	--	------------------	--	--

6.2.1.4 生产区大气环境影响评价结论

根据本次评价预测结果：

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 $<100\%$ 。

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（氨、硫化氢、氟化物）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。项目的环境影响符合环境功能区划。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，预测结果未出现自厂界起连续超标区域，故无需设置大气环境防护距离。

综上，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

1、厂区现状排水情况

目前，三环中化已实现废水零排放，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：10 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分散冷却蒸发，无外排废水。

根据初步设计，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，为确保该部分废水能及时冷却，需保持酸性循环水池中至少有 1600m^3 ，本项目设计容积为 2000m^3 的酸性循环水池，能满足废水循环，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分散冷却蒸发，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的使用，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。

(6) 初期污染雨水

初期污染雨水期雨水收集池（容积为 200m^3 ）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 $123.64\text{m}^3/\text{次}$ （前 30min）。初期雨水收集池容积为 200m^3 ，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，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。

6.2.3 地下水环境影响分析与评价

根据预测，在污水地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，污废水中氟化物运移至沙锅村水井的时间约为 18 年，沙锅村水井会受到一定程度的污染，会对沙锅村居民饮用水安全造成一定的风险影响。本次环评提出措施在项目厂区边界及下游设置地下水跟踪监测井，若项目厂区污废水发生渗漏的非正常状况下，可通过监测井监测地下水受污染状况，即使发现问题，采取措施截断污染源，终止对地下水的污染，并根据事故情况，采取其他手段，消除地下水污染，在采取措施后，项目的建设运营对沙锅村水井的影响是可控的。

综上所述，在建设单位须做好厂区的污染防渗措施，定期检查厂区防渗层的破损情况；定期的对监测水质进行监测，可以保障居民饮用水安全。

6.2.4 声环境影响分析与评价

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。项目主要噪声源特性见表 6.2-17。

表 6.2-17 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）	1/2# 振动流化床	2	85	选用低噪声设备、基础减震	70	80.58

23	装)	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		振动给料斗	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 6.2-18。

表 6.2-18 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》(HJ-2009)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、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 6.2-19。

表 6.2-19 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	46.2	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 6.2-3 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。

项目厂界距离周围敏感点的距离相对较远，距离最近的达子上村约为 235m。运营期噪声经过距离衰减和障碍物阻隔后，对该小区的贡献值较小，可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准。

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）粗脱硫渣

根据《可研》，粗脱硫渣主要含有 P_2O_5 :15%，产生量为 2t/h（14400t/a），用压滤机滤布冲洗水的稠浆再浆后，送原湿法磷酸装置萃取槽回用。

（2）精脱硫渣

根据《可研》，精脱硫渣主要含有 P_2O_5 <5%，产生量为 0.7t/h（5040t/a），用萃余酸再浆后返回原湿法磷酸装置萃取槽。

（3）脱色吸附活性炭渣

根据《可研》，脱色吸附活性炭渣经洗涤后主要是碳，产生量为 500kg/d（15t/a），与燃煤混合去热风炉燃烧处理。

（4）渣酸

根据《可研》，主要有原料磷酸预处理产生的砷渣和铅渣，产生量为 1.64t/h（11808t/a），在澄清槽内澄清后返回原湿法磷酸装置萃取槽。

（5）滤渣

根据《可研》，在电池用磷酸二氢铵装置中进行中和反应后得到中和料浆用泵送入全自动压滤机进行过滤，产生少量滤渣，产生的滤渣返回中和反应工序回用。

2、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。

3、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 土壤环境影响分析

（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雾，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物外排对土壤环境影响很小；

（3）项目建设有生产废水收集池、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，可保证所有废水全部收集后排至三环中化回用，不直接外排外环境。因此，正常情况下，厂区内废水是可以保证全部收集，不直接外排外环境，也不会因废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

（4）根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，氟化物在叠加了现状背景值后，低于云南省平均水平，也低于全国平均水平。

（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控措施进行分区防渗，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。

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：

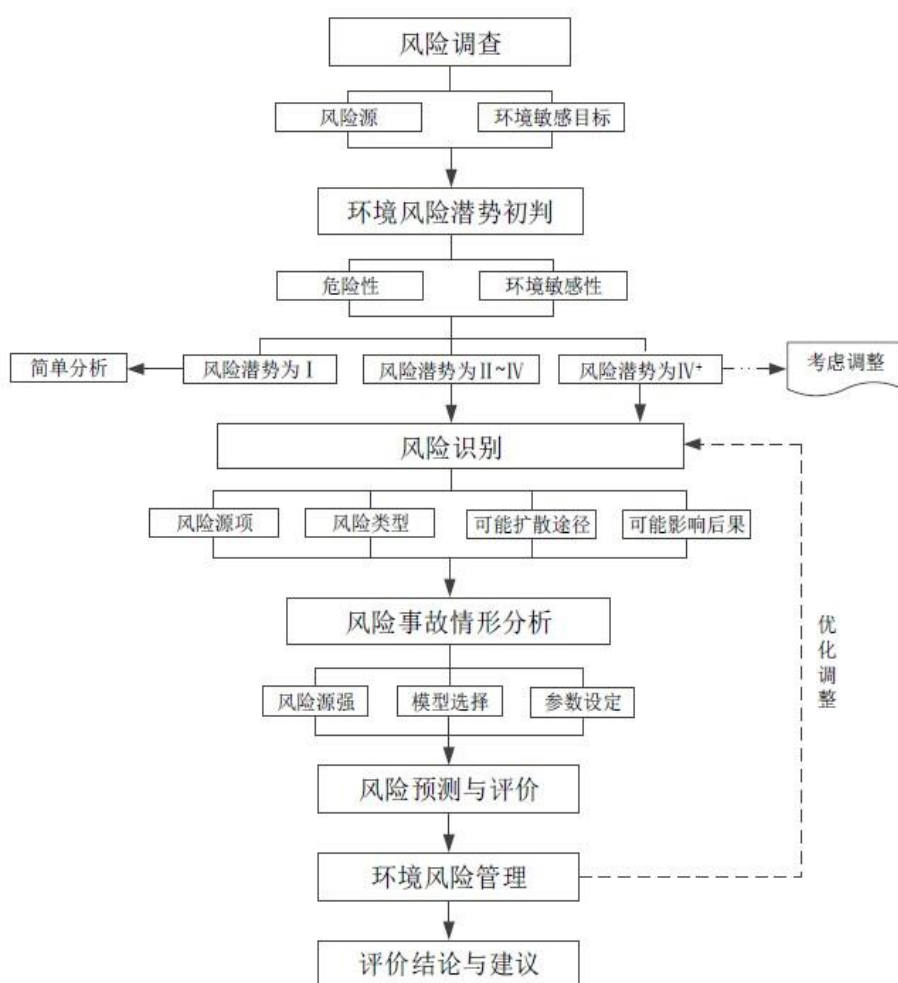


图7.1-1 风险评价工作流程

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、五硫化二磷、液氨、氢氧化钠、萃取剂(磷酸三丁酯)、硫酸、氟、硫化氢、碳酸钡、碳酸钠等。

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 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、生产工序
五硫化二磷	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

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
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℃，沸点1390℃；相对密度（水=1）2.12	LD50: 40mg/kg（小鼠腹腔）；LC50: 无资料；刺激性家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24小时，重度刺激	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
碳酸钡	513-77-9	BaCO ₃	性状：白色斜方结晶或粉末；熔点（℃）：811；沸点（℃）：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℃）：2.54；熔点（℃）：851；沸点（℃,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（℃,1.33kPa）：289；熔点（℃）：-80；相对密度（g/mL,20/4℃）：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℃；引燃温度（℃）：410	对皮肤和呼吸道有强烈的刺激作用，；眼睛-兔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

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
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（℃）：-85.5；沸点（℃）：-60.3；相对密度（水=1）：1.54；相对蒸气密度（空气=1）：1.19；饱和蒸气压（kPa）：2026.5（25.5℃）；临界温度（℃）：100.4；溶解性：溶于水、乙醇、二硫化碳、甘油、汽油、煤油等。	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用； LC50618mg/m ³ (大鼠吸入)；	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，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。	浓缩工序
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
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。

表 7.1-2 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	砂锅村	东北	360	居住区	约 120 人
	2	达子上村	东南	60	居住区	约 340 人
	3	达子小村	东南	538	居住区	约 251 人
	4	新村	东	1259	居住区	约 220 人
	5	云磷小区	南	1088	居住区	约 1305 人
	6	花椒箐	南	1563	居住区	约 201 人
	7	中宝村	东南	2021	居住区	约 544 人
	8	中平村	东南	733	居住区	约 230 人
	9	中庄	东南	1125	居住区	约 110 人
	10	柴碧村	东南	1482	居住区	约 185 人
	11	小场	西	1910	居住区	约 62 人
	12	青鱼村	西北	2015	居住区	约 220 人
	13	桃树村	东北	1963	居住区	约 250 人
	14	桃树箐	西南	2287	居住区	约 240 人
	厂区周边 5km 范围内人口数小 1 万人，厂区周边 500m 范围内人口大于 500 人。					
大气环境敏感程度 E 值						E2
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					
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	砂锅村村民水井	集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区	III	D2	/
	2	达子小村村民水井				
	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。

表 7.2-1 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	所属功能单元	项目装置区内 最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	磷酸	7664-38-2	罐区、生产各工序	10148	10	1014.8

2	五硫化二磷	1314-80-3	浓缩工序、原料库	3	2.5	1.2
3	氢氧化钠	1310-73-2	生产各工序	78	50	1.56
4	碳酸钡	513-77-9	净化工序、原料库	2	/	/
5	碳酸钠	497-19-8	净化工序、原料库	10	/	/
6	磷酸三丁酯	126-73-8	净化工序、罐区	270	50	5.4
7	硫化氢	7783-06-4	浓缩工序	/	2.5	/
8	氟	7782-41-4	预处理、净化工段尾气洗涤塔	/	0.5	/
9	液氨	1336-21-6	管道、中和反应装置	0.5	10	0.05
10	废机油	/	厂区内危废暂存间	2	2500	0.0008
项目 Q 值 Σ						1023.0108
磷酸最大存在量包括装置区内磷酸储罐的暂存量及磷酸输送管道及装置中的在线量，磷酸密度为 1720kg/m ³ 。						

经计算，本项目 $Q=1023.0108$ ， $Q>100$ 。

(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 7.2-2。

表 7.2-2 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)	项目生产工艺过程不属于高温高压生产工艺过程。项目建设一套湿法磷酸精制装置和一套中和反应装置(其中精制磷酸装置属于涉及危险物质的工艺过程 1 套)；项目设置罐区一个主	15

			要储存项目原料磷酸、中间酸等（属于涉及危险物质贮存罐区 1 个）	
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				10
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$				

经计算，本项目 $M=10$ ，以 $M3$ 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 1023.0108，属于 $Q \geq 100$ 范围。M=15，以 $M3$ 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 P2。

表 7.2-3 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

7.2.2 环境敏感程度（E）的确定

（1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数（4278）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（E2）。

（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，项目场地包气带防污性能未进行相关实验确定，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 2.20~7.60m 之间，属孔隙型潜水。拟建建筑物基础埋深部位，为黏土；渗透类别属弱透水层中地下水 B 类”。项目场地包气带防污性能按照 D2 考虑，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 7.2-5 所示。

表 7.2-4 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 7.2-5 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	P2	E2	III
地表水环境风险潜势划分	P2	E3	III
地下水环境风险潜势划分	P2	E2	III

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 7.2-6 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	一	二	三	简单分析 ^a

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

表 7.2-7 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	III	二

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、地下水环境风险评价等级均为二级评价。

根据评价等级确定风险评价范围，其中，本项目大气环境风险评价范围设置为项目边界外 5km 的范围；地表水环境风险评价范围、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、五硫化二磷、氢氧化钠、萃取剂（磷酸三丁酯）、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。

表 7.3-1 本项目主要危险物质危险性识别一览表

序号	物料名称	易燃易爆危险特性	有毒有害危险特性	主要分布
1	磷酸	不可燃	LD ₅₀ : 1530mg/kg(大鼠经口); 2740mg/kg(兔经皮)	罐区、 生产各 工序
2	五硫化二磷	接触火焰或摩擦时容易起火。在空气中加热至 300°C 时燃烧生成五氧化二磷和二氧化硫	LD ₅₀ : 389mg/kg (大鼠经口); 3160mg/kg (兔经皮)	浓缩工 序、原料 库
3	硫酸	不可燃	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; 有强	定期清 洗浓缩 系统

序号	物料名称	易燃易爆危险特性	有毒有害危险特性	主要分布
			烈的腐蚀性和吸水性	
4	氢氧化钠	不可燃	LD50: 40mg/kg (小鼠腹腔); LC50: 无资料; 刺激性家兔经眼: 1% 重度刺激。家兔经皮: 50mg/24小时, 重度刺激。	生产各工序
5	磷酸三丁酯	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。	对皮肤和呼吸道有强烈的刺激作用, 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。	净化工序、罐区
6	硫化氢	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	LC50618mg/m ³ (大鼠吸入);	浓缩脱重工序
8	氟	不可燃。	LC50: 233mg/m ³ , 1小时, (大鼠吸入)	预处理、净化工段尾气洗涤塔
9	废机油	易燃	/	厂区内危废暂存间

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减负荷等要求，违章作业，造成生产不能正常运行，还可能发生伤亡事故。

(2) 生产时未严格控制工艺技术指标，系统负荷超标影响生产运行和产品质量并发生事故。

(3) 不能准确分析故障原因、判断故障部位和正确处理各类故障，潜在危险不能及时排除，致使生产不能正常运行。

(4) 若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障。

- (5) 若交接班交接不清, 记录不明, 盲目运行造成操作失误。
- (6) 未按规定进行巡回检查, 不能及时发现和排除异常情况。
- (7) 若操作工违反劳动纪律 (如: 脱岗、串岗和睡岗等), 不能及时调整工艺参数, 可能引发事故。

7.3.2.2 储存系统和运输风险识别

1、涉及的危险物料贮存情况

厂区涉及的主要危险化学品有: 磷酸、五硫化二磷、氢氧化钠、萃取剂 (磷酸三丁酯)、硫酸、碳酸钡、碳酸钠等。

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。

表 7.3-2 本项目物料厂区物料储存情况一览表

序号	危险物质	储存位置	物质形态	储存方式	本项目装置区内最大存在总量/t
1	磷酸	罐区、各工序中间槽	液体	常温常压、产品蒸汽保温 (约 50~60°C)	8128
2	五硫化二磷	原料库	固体	常温常压	3
3	硫酸	罐区	液体	常温常压	650
4	氢氧化钠	罐区	液态	常温常压	68
5	磷酸三丁酯	罐区	液态	常温常压	268
6	碳酸钡	原料库	固体	常温常压	18
7	碳酸钠	原料库	固体	常温常压	69

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。

(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、五硫化二磷等，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可气态的形式跑、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浓缩脱重工序五硫化二磷使用溶解,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

表 7.3-3 本设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	罐区	萃取剂储罐	磷酸三丁酯	火灾、爆炸、泄漏、消防废水	地表水、地下水、大气	居民区、潜水含水层、周边地表水体
2		磷酸、稀硫酸储罐	各类磷酸、硫酸	泄漏	地表水、地下水	潜水含水层、周边地表水体
4	项目各生产工序装置区	各反应槽、储罐	各类磷酸、氢氧化钠、萃取剂、钠盐、钡盐溶液	泄漏	地表水、地下水	居民区、潜水含水层、周边地表水体
5		浓缩脱重工序预混槽、脱重反应槽、脱重尾气洗涤塔	硫化氢	泄漏	大气	居民区
6		预处理、净化工段尾气洗涤塔	氟化物	泄漏	大气	居民区
7	浓缩工序、原料库	浓缩脱重工序、原料库五硫化二磷储存	五硫化二磷	火灾、泄漏、消防废水	地表水、地下水、大气	居民区、潜水含水层、周边地表水体
8	厂区内危废暂存间	废机油暂存间	废机油	火灾、泄露	地下水、大气	居民区、周边地表水体

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。

表 7.4-1 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	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	/

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 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ；本次选取磷酸储罐全破裂作为最大可信事故，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 7.4-2。

表 7.6-2 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	/

7.4.2 源项分析

由于多个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 $2120m^3$,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 2917.12t,泄露后磷酸进入罐区围堰(约 69 米,宽 38 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。

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,最不利气象条件蒸发的磷酸烟团初始密度未大于空气密度,不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

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 5km,本次评价预测范围与评价范围一致。

预测计算点中涉及特殊计算点和一般计算点。特殊计算点为项目周围的环境保护目标。一般计算点根据范围设置不同间距,在 500 范围内设置间距为 10m。大于 500m 的范围涉及间距为 100m。

7.5.1.3 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 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	产品磷酸储罐
	事故源经度/ (°)	102.5303793E
	事故源纬度/ (°)	24.80717804N
	事故源类型	泄漏-液池蒸发
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	0.03
	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 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、预测结果

(1) 泄漏污染物关注限值距离

磷酸泄漏,蒸发产生磷酸在不同时刻达到关注限值的最远距离见下表。

表 7.5-2 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				
最不利气象条件	150	370	30	1100

由表7.5-2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370m,毒性终点浓度-2的距离为下风向1100m。

(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。预测结果见下表。

表 7.5-3 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	1.1111E-01	1.5957E-05
6.0000E+01	6.6667E-01	5.3635E+02

1.1000E+02	1.2222E+00	4.8676E+02
1.6000E+02	1.7778E+00	3.8116E+02
2.1000E+02	2.3333E+00	2.9982E+02
2.6000E+02	2.8889E+00	2.3916E+02
3.1000E+02	3.4444E+00	1.9411E+02
3.6000E+02	4.0000E+00	1.6032E+02
4.1000E+02	4.5556E+00	1.3455E+02
4.6000E+02	5.1111E+00	1.1454E+02
5.1000E+02	5.6667E+00	9.8728E+01
5.6000E+02	6.2222E+00	8.6039E+01
6.1000E+02	6.7778E+00	7.5704E+01
6.6000E+02	7.3333E+00	6.7176E+01
7.1000E+02	7.8889E+00	6.0056E+01
7.6000E+02	8.4444E+00	5.4048E+01
8.1000E+02	9.0000E+00	4.8931E+01
8.6000E+02	9.5556E+00	4.4536E+01
9.1000E+02	1.0111E+01	4.0731E+01
9.6000E+02	1.0667E+01	3.7413E+01
1.9600E+03	2.1778E+01	1.2992E+01
2.9600E+03	3.7889E+01	7.5434E+00
3.9600E+03	5.0000E+01	5.1314E+00
4.9600E+03	6.2111E+01	3.8062E+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 7.5-4 最不利气象条件下产品磷酸储罐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	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	砂锅村	3.30E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	3.30E+01	3.30E+01	3.30E+01	3.30E+01	3.30E+01	3.30E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	达子上村	3.12E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	3.12E+01	3.12E+01	3.12E+01	3.12E+01	3.12E+01	3.12E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	达子小村	1.70E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E+01	1.70E+01	1.70E+01	1.70E+01	1.70E+01	1.70E+01	1.99E-03	0.00E+00	0.00E+00
4	新村	1.32E+01 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	1.30E+01	0.00E+00	0.00E+00
5	云磷小区	9.66E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.66E+00	9.66E+00	9.66E+00	9.66E+00	9.66E+00	9.62E+00	1.47E-02
6	花椒箐	8.26E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.26E+00	8.26E+00	8.26E+00	8.26E+00	8.26E+00	8.26E+00	6.61E+00
7	中宝村	1.11E+01 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	3.46E+00	0.00E+00
8	中平村	6.33E+00 45	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.08E-02	6.20E+00	6.33E+00	6.33E+00	6.33E+00	6.33E+00
9	中庄	4.78E+00 55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.84E-16	2.57E-06	7.69E-01	4.76E+00	4.78E+00	4.78E+00
10	柴碧村	4.43E+00 55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.92E-21	4.77E-10	1.25E-02	3.16E+00	4.43E+00	4.43E+00
11	小场	3.14E-01 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-21	7.31E-12	1.19E-05	3.14E-01
12	青鱼村	5.17E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.60E-11	1.26E-02	4.18E+00	5.17E+00	5.17E+00	5.17E+00
13	桃树村	4.87E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-14	1.46E-05	1.42E+00	4.87E+00	4.87E+00	4.87E+00
14	桃树箐	6.76E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.03E-26	4.40E-16	1.31E-08	6.76E-03

表 7.5-5 关心点磷酸超标时刻和持续时间（最不利条件下）

序号	名称	毒性终点浓度 (mg/m ³)	超标时刻 (min)	超标持续时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	砂锅村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	33
		毒性终点浓度-2 30	15	40	
2	达子上村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	31.2
		毒性终点浓度-2 30	15	40	
3	达子小村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	17
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
4	新村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	13.2
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
5	云磷小区	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	9.66
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
6	花椒箐	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	8.26
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
7	中宝村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	11.1
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
8	中平村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	6.33
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
9	中庄	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	4.78
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
10	柴碧村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	4.43
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
11	小场	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	0.314
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
12	青鱼村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	5.17
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
13	桃树村	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	4.87
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
14	桃树箐	毒性终点浓度-1 150	未超标	/	0.00676
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	
		毒性终点浓度-2 30	未超标	/	

根据预测结果，产品磷酸储罐泄漏，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 370m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 1100m，在此范围内分布的敏感点包括：砂锅村、达子小村、达子上村和 新村。磷酸扩散至最近敏感点(达子上村)的超标时间为第 15min，过毒性终点浓度-2 的持续时间为 30min。

7.5.2 地下水环境风险分析

地下水环境风险预测分析与评价要求参照 HJ610 执行。根据工程概况和工程

分析可知，渣酸地下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。根据扩建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、1 年、1000 天、5 年、10 年、15 年、20 年后的污染物的最大迁移扩散距离和迁移扩散范围。

根据预测结果分析可知，在渣酸地下槽的防渗层出现破损或破裂，生产废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，生产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会越来越大。生产废水持续渗入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、15 年、20 年后，地下水环境受氟化物影响的最大距离分别约为 40.0m、80m、160m、256m、480m、590m、800m，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。

由于地下水一旦发生污染不仅治理难度高、经费投入巨大，同时也较难在短时间内见到成效。因此，为保护环境，减轻事故状态下对地下水的影响，建设单位应加强施工阶段厂区防渗设施的建设管理，严格按照设计要求进行施工；运营期加强对场地设施的日常管理，落实环评提出的地下水污染防治日常管理及监测计划，有效预防污染事故的发生。

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、五硫化二磷、氢氧化钠、萃取剂（磷酸三丁酯）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 572m³，净化稀酸储槽 1 台 572m³，萃余稀酸储槽 1 台 572m³，萃余浓酸储槽 1 台 2649m³，75%成品浓磷酸储槽 3 台（2 台

572m³，1 台 572m³），储罐暂存量按照 80% 计。本次风险分析考虑最大的产品储罐发生破裂，储罐中的磷酸全部发生泄漏，泄漏液体总容积为 2119m³。建设项目在项目储罐区内周设置环形围堰，罐区周边围堰尺寸为长 69m，宽 38m，高 1.2m，围堰容积可满足收集要求。

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 1200m。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、循环水站排水等，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；厂区现有 5000m³ 事故水池 1 座，5000m³ 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，作为工艺水回用于厂区均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

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 252m³；本项目事故排水即为消防排水，水量为 252m³。项目生产废水产生量为 55.38m³/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；厂区现有 10000m³ 事故水池 1 座，5000m³ 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 厂区内现有已落实环境风险防范措施

一、初期雨水、消防水和事故废水的收集

厂区对初期雨水、消防水及工艺事故水的处理采取收集利用的处理方式。

厂区现有 10000m³ 事故水池 1 座，5000m³ 初期雨水收集池 1 座，厂区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，作为工艺水回用于厂区均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

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。本项目初期雨水及事故废水依托厂区内已建事故水池及初期雨水收集池，不直接外排外环境。

二、其它风险防范措施

厂区现有储罐区周边设置有监控探头，对该区域实时监控；

储罐区各储罐均安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控；

厂区现有现场也安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。

厂区现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。

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。

厂区现有装置区设置围堰及安全警示标志；

厂区现有装置区操作人员配置个人劳动防护用品，配备防护服、防护手套、防护面罩、安全型应急照明灯等应急防护用品和专用（工）器具；现场设置安全喷淋洗眼器。

增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施，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。

本项目厂区内消防设施的设置满足厂区消防要求，消防器材的设置应符合

国家《建筑灭火器配制设计规范》(GBJ140-1997)中的有关规定,并定期检查、验核消防器材效用,及时更换;

·采取相应的避雷、防爆措施,其设计应符合国家《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2000)和《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1985)中的有关规定;

·加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

·加强项目废气治理设施及设备的定期检修和维护工作,发现事故隐患,及时解决。

·建立健全的安全环境管理制度

①公司组织机构中应设置专门负责安全管理的部门,主要负责人对工厂的安全生产全面负责,遵守安全生产的法律、法规,加强安全生产管理,建立、健全安全生产责任制度,落实管理人员和资金,完善安全生产条件,确保安全生产。

②公司应配合有关主管部门和设计、施工单位在项目的工程设计、施工过程及竣工验收各个环节,严格执行“三同时”。

③对可能存在的不安全因素采取相应的安全防范措施,消除事故隐患,一旦发生事故应采取有效措施,降低因事故引起的损失和对环境的污染。

④按《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》(劳部发[1995]405号)的要求,建立定期安全教育培训考核制度,不断提高生产、管理人员的安全操作技能和自我保护意识。

⑤加强对设备运行监视、检查、定期维修保养,保持设备、设施的完好状态。对发生过的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等,应作详细记录和原因分析,并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例,类比项目具体情况,加强安全技术、管理等方面的有效措施,防止类似事故的发生。

⑥对火灾报警装置、监测器等应定期检验,防止失效;做好各类监测目标、泄漏点、检测点的记录和分析,对不安全因素进行及时处理和整改。

⑦制定应急预案,并与区域应急预案相衔接,尽可能借助社会救援,使损失和对环境的污染降到最低。

7.6.3 本次评价提出的风险防范措施

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（69m*38m*1.2m），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、在浓缩脱重工序等设置可燃/有毒气体探测和报警装置。五硫化二磷储存库设置防水、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、7#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、五硫化二磷、氢氧化钠、萃取剂（磷酸三丁酯）、硫酸、氟、硫化氢等。装置工艺过程主要包括硝化装置、氟化装置等。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 环境敏感性及事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性为P2，大气环境敏感程度为E2、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、地下水环境风险潜势均划分为III，根据导则要求，本项目大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级评价。

根据预测结果，产品磷酸储罐泄漏，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 370m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 1100m，在此范围内分布的敏感点包括：砂锅村、达子小村、达子上村和新村。磷酸扩散至最近敏感点（达子上村）的超标时间为第 15min，过毒性终点浓度-2 的持续时间为 30min。

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；厂区现有 10000m³ 事故水池 1 座，5000m³ 初期雨水收集池 1 座，厂区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。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。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

测 与 评 价	地表水	最近环境敏感目标 <u>螳螂川</u> ，到达时间为 <u> / / </u>
	地下水	下游厂区边界达到时间 <u> / / </u> d
		最近环境敏感目标 <u>砂锅村集中供水井</u> ，到达时间 <u> / / </u> 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。	
评估结论与建议	建设单位在认真落实各项风险防范措施，重新调整环境风险事故应急预案，并认真落实的前提下，风险可控	
注：为“□”勾选项，“ <u> </u> ”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中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 26m 高的排气筒 DA006 达标排放。

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，根据设计资料 NaOH 溶液填料塔洗涤吸收效率 >95%。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 30m 高的排气筒 DA007 达标排放。

④中和反应工序尾气：中和反应尾气经酸性水吸收后经排气筒 DA008 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，由排气筒 DA009 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

建设项目生产过程中预处理工序及净化会产生氟化物，主要含氟化氢废气，氟化氢易溶于水，可用水吸收处理。生产过程中脱重处理工序会产生硫化氢废气，硫化氢为酸性气体，可用碱液进行吸收。根据工程分析可知，建设项目运营期产生的废气经处理后氟化物能满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准， H_2S 能满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》。本项目在设计上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，在装置内各废气产生点均有有组织废气收集系统收集后处理。因此项目生产装置无组织的逸散量极少。

因此，根据分析，本项目废气治理措施可行。

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：返回预处理工段回用，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 $2000m^3$ 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 $5\text{m}^3/\text{h}$ 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，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： $65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间： $55\text{dB}(\text{A})$ 。

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、生产固废

(1) 粗脱硫渣

根据《可研》，粗脱硫渣主要含有 $\text{P}_2\text{O}_5:15\%$ ，产生量为 2t/h (14400t/a)，用压滤机滤布冲洗水的稠浆再浆后，送原湿法磷酸装置萃取槽回用。

(2) 精脱硫渣

根据《可研》，精脱硫渣主要含有 $\text{P}_2\text{O}_5 < 5\%$ ，产生量为 0.7t/h (5040t/a)，

用萃余酸再浆后返回原湿法磷酸装置萃取槽。

(3) 脱色吸附活性炭渣

根据《可研》，脱色吸附活性炭渣经洗涤后主要是碳，产生量为 500kg/d (15t/a)，与燃煤混合去热风炉燃烧处理。

(4) 渣酸

根据《可研》，主要有原料磷酸预处理产生的砷渣和铅渣，产生量为 1.64t/h (11808t/a)，在澄清槽内澄清后返回原湿法磷酸装置萃取槽。

(5) 滤渣

根据《可研》，在电池用磷酸二氢铵装置中进行中和反应后得到中和料浆用泵送入全自动压滤机进行过滤，产生少量滤渣，产生的滤渣返回中和反应工序回用。

2、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。

3、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，对环境影响较小。

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、罐区四周设置围堰(69m*38m*1.2m)，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、在浓缩脱重工序等设置可燃/有毒气体探测和报警装置。五硫化二磷储

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、7# 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。

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。

表 8.1-2 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	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	硫化氢达 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 26m 高的排气筒 DA006 达标排放	
	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 30m 高的排气筒 DA007 达标排放	
	中和反应工序尾气	经酸性水吸收后经排气筒 DA008 达标排放	
	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 DA009 达标排放	
	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	粗脱硫渣、精脱硫渣	返回原湿法磷酸装置萃取槽	100%处置
	脱色吸附活性炭渣	燃煤混合去热风炉燃烧处理	
	渣酸	在澄清槽内澄清后返回原湿法磷酸装置萃取槽	
	滤渣	返回中和反应工序回用	
	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《声环境质量标准》中 2 类区标准限值要求，

类别	污染源	采取的污染防治措施	处置要求
			即昼间 60 dB(A)，夜间 55 dB(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，部分返回项目净化工段，剩余部分进入厂区回用水系统回用	
	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（69m*38m*1.2m），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，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	

类别	污染源	采取的污染防治措施	处置要求
	各工序生产装置区	①预处理工段区周边设置排水管，并设置地下槽 2 个（8m ³ /个）；净化工段区一楼设置围堰(42m*25m*0.2m),设置地下槽 2 个（8m ³ /个）；浓缩区域一楼设置围堰（28m*21m*0.2m），设置地下槽 1 个（12.5m ³ ） 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。五硫化二磷储存库设置防水、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、原料库、磷酸罐区、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厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ 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≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ 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。	不污染地下水

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：435.918000t/a，二氧化硫：1265t/a，氮氧化物：1175.17820t/a，氟化物：50.184700t/a，氨：386.058700t/a，硫酸雾：79.500000t/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 8.1-1 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	188800m ³ /h（135936 万 m ³ /a）	5 个有组织废气排气筒
氟化物	0.03317	/
H ₂ S	0.365	/
氨	11.988	/
颗粒物	3.686	/
无组织		
氟化物	0.00214	/
H ₂ S	0.0365	/
颗粒物	1.92	/

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 35228.00 万元，其中环保投资为 146 万元，占总投资的 0.414%，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、临时接排水沟		2	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I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 26m 高的排气筒 DA006 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 30m 高的排气筒 DA007 排放	30	新建
4		中 和 反 应 工 序 尾 气	经酸性水吸收后经排气筒 DA008 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，由排气筒 DA009 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		硫化钠饱和溶液	通过管道送至预处理工段回用	1	新建
9		/	项目设置容积为 150m 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。

本项目建成后电池用磷酸二氢铵除主要满足云天化集团内部所属企业消耗，如若剩余可对外销售。

副产的萃余磷酸优先寻找周边可消纳萃余磷酸的企业合作，以合理的价格直接销售；如遇市场变化，可混合湿法磷酸后利用三环中化现有 DAP 生产装置生产低养分肥料磷铵产品进行销售，作为辅助措施和手段，以保障精制磷酸主体装置连续运行。

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、废水、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) 增加的工艺废水全部排至三环中化，确保污水得到回用，坚决杜绝废水的非正常排放。

建议实施如下环境管理方案：

- (1) 建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、绿化、化学品、除尘等一系列作业指导书。
- (2) 建立资料档案库。收集完整的废水、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 11.2-1。

表 11.2-1 监理计划表

环境问题		环保措施要求	执行单位	监督管理部门
建设期	施工人员生活污水	依托厂区内的现有设施	施工单位	建设单位/ 环境保护行政 主管部门
	施工固废	严禁乱堆乱放，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

项目营运期间，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国家和有关要求，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-总纲》（HJ819-2017）、《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》（HJ 1088-2020）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 11.3-1 执行。

表 11.3-1 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			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
地表水	依托厂区现有监测计划			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准
土壤	依托厂区现有监测计划			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）
环境空气	依托厂区现有监测计划			《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
噪声	依托厂区现有监测计划			《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准
有组织废气	DA006	氟化物	1 次/月	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996） 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	DA007	硫化氢	1 次/半年	
	DA008	氨	1 次/季度	
	DA009	颗粒物	1 次/半年	
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），2017 年 11 月 20 日的要求，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，公开的期限不得少于 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，项目建设不违反产业政策。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，公司位于海口工业园区三个片区中的海口工业园区新区，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》、《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》、《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》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或进入厂区回用水系统回用，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，目前厂区废水已实现零排放。

废气：项目运营期生产过程排放的废物污染物为氟化物、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：

根据收集的根据昆明市生态环境局发布的《2020 年度昆明市生态环境状况公报》：2020 年，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，全年环境空气质量均达到二级标准；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）统计判定，项目所在区域安宁市环境空气质量为达标区。

评价收集昆明市碧鸡广场站环境空气自动监测点 2021 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日的监测数据，根据收集的资料统计分析，项目所在区域大气环境 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年平均质量浓度及保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准限值要求。CO 和 O₃ 的保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准限值要求。

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《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，滇池出湖河流螳螂川（螳螂川-普渡河）中滩闸门、温泉大桥断面水质类别为劣 V 类，水质不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准值要求。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：

2022 年 3 月 8 日云南浩辰环保科技有限公司对项目区域地下水环境进行枯水期监测，在项目区周边选取 7 个地下水监测点包括 GW1 为三环中化 1#深水井

(上游)、GW2 为三环中化 3#深水井(侧方位)、GW3 为三环中化 4#深水井(下游)、GW4 为三环中化 5#深水井(下游)、GW5 为三环中化 6#深水井(下游)、GW6 为三环中化 7#深水井(下游)、GW7 为砂锅村取水井(下游), 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、水位, 共 27 项。从地下水环境质量监测结果及统计分析情况可知, 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 2 个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。

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、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。根据监测结果, 项目土壤

包气带监测因子均能满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017III类标准。可以判断项目区的包气带未受到污染。

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%。

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（氨、硫化氢、氟化物）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。项目的环境影响符合环境功能区划。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，预测结果未出现自厂界起连续超标区域，故无需设置大气环境防护距离。

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。

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、五硫化二磷、氢氧化钠、萃取剂（磷酸三丁酯）、硫酸、氟、硫化氢等。装置工艺过程主要包括硝化装置、氟化装置等。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。

根据影响预测结果磷酸储罐泄漏，最不利气象条件下，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 1100m，在此范围内分布的敏感点包括：砂锅村、新村和达子小村。磷酸扩散至最近敏感点（达子上村）的超标时间为第 15min，过毒性终点浓度-2 的持续时间为 40min。项目需严格落实各项风险防范措施，杜绝风险事故的发生。

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，采用发放调查表方式，征求各界群众对项目建设的意见与要求。本次公众参与采取了环保信息公示、发放公众调查表等方式，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。

（1）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。

建设项目设置新增 4 根排气筒，运营期外排废气中，有组织氟化物外排量为

0.03317t/a，有组织 H₂S 外排量为 0.365t/a，有组织 NH₃ 外排量为 11.988t/a，有组织颗粒物外排量为 3.686t/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的前提下，该项目建设从环保上讲是可行的。