

云南天安化工有限公司 10 万吨/年电池级磷酸

二氢铵项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：云南天安化工有限公司

编制单位：云南正圭环保科技有限公司

二〇二二年十二月

目 录

概述.....	1
1、总则.....	36
1.1 编制依据.....	36
1.1.1 国家法律、法规及政策.....	36
1.1.2 地方性法规和规范性文件.....	37
1.1.4 评价技术规范及行业相关规范.....	38
1.1.5 相关技术资料.....	38
1.2 评价原则及评价重点.....	39
1.2.1 评价原则.....	39
1.2.2 评价内容及重点.....	39
1.3 评价目的.....	39
1.4 评价时段.....	40
1.5 环境影响识别.....	40
1.5.1 影响因素识别.....	40
1.5.2 环境影响评价因子筛选.....	41
1.6 评价标准.....	42
1.6.1 环境质量标准.....	42
1.6.2 污染物排放标准.....	47
1.7 评价工作等级、范围及评价因子.....	48
1.7.1 评价等级.....	48
1.7.2 评价范围.....	53
1.8 环境保护目标.....	54
1.9 环评工作程序.....	59
2 现有项目概况.....	61
2.1 现有全厂项目概况.....	61
2.1.1 云南天安化工有限公司概况.....	61
2.1.2 全厂现有产品方案及规模.....	62
2.1.3 生产工艺及产品规格.....	63
2.1.4 主要原、辅料、燃料.....	63
2.1.5 厂区主要生产装置.....	64
2.1.6 厂区相关公辅设施情况.....	69
2.1.7 平面布置.....	83
2.1.8 现有污染源治理情况.....	83
2.1.9 公司排污许可证.....	89
2.1.10 全厂实际污染物排放情况.....	96
2.1.11 碳排放现状调查.....	109
2.2 22 万吨 MAP 装置.....	117
2.2.1 装置概述.....	117
2.2.2 产品方案和规格.....	119
2.2.3 原辅材料及用量.....	120

2.2.4 工艺流程简述	121
2.2.4 污染源分布和污染治理措施	126
2.3 现有工程存在的环保问题及整改措施	127
3 建设项目概况	129
3.1 项目基本情况	129
3.2 项目规模、产品方案和建设内容	129
3.2.1 项目规模及产品方案	129
3.2.2 产品规格指标	129
3.2.3 主要原辅材料	131
3.2.4 主要原辅材料的规格及供应	132
3.2.5 主要建设内容	133
3.3 主要生产设备	136
3.4 项目总平面布置	143
3.5 依托现有工程及可靠性分析	143
3.6 公用设施	144
3.6.1 供排水	144
3.6.2 供电	149
3.6.3 供汽	149
3.7 劳动定员和工作制度	150
3.8 工程进度	150
4 工程分析	151
4.1 施工期工程分析	151
4.1.1 工艺流程及产污环节	151
4.1.2 源强分析	151
4.2 营运期工程分析	154
4.2.1 工艺流程	154
4.2.2 相关平衡分析	157
4.2.3 项目运营期污染物核算	157
4.2.4 污染物排放汇总	160
4.2.5 非正常排放	162
4.2.6 项目建成后全厂“三本帐”核算	163
4.2.7 碳排放核算	163
4.2.8 清洁生产分析	166
5 项目周边环境概况	170
5.1 自然环境	170
5.1.1 地理位置与交通	170
5.1.2 地形地貌	170
5.1.3 气候与气象	171
5.1.4 地表水系	175
5.1.5 水文地质	176
5.1.5.1 地层岩性	176

5.1.5.2 地层构造	180
5.1.6 土壤	181
5.1.7 地震	181
5.1.8 植被	181
5.2 环境质量现状	182
5.2.1 环境空气质量现状评价	182
5.2.1.1 区域空气质量达标区判定	182
5.2.1.2 区域环境空气质量现状	182
5.2.1.3 特征污染物环境质量现状	183
5.2.2 地表水环境质量现状评价	185
5.2.3 地下水质量现状	187
5.2.3.1 地下水水位调查	187
5.2.3.2 地下水水质现状调查监测	188
5.2.4 项目区包气带环境现状	202
5.2.5 声环境质量现状	203
5.2.6 土壤环境质量现状	203
5.2.7 生态环境现状调查	209
5.3 周边在建污染源调查	209
6 环境影响预测与评价	211
6.1 施工期	211
6.1.1 施工期环境空气影响分析	211
6.1.2 施工期水环境影响分析	212
6.1.3 施工期固体废弃物的影响分析	213
6.1.4 施工期声环境影响分析	213
6.1.5 施工期生态影响	214
6.2 运营期环境影响分析	214
6.2.1 大气环境影响预测与评价	214
6.2.2 地表水环境影响分析与评价	249
6.2.4 声环境质量影响分析与评价	252
6.2.5 固体废弃物影响分析与评价	255
6.2.6 地下水环境影响分析与评价	255
6.2.7 土壤环境影响预测与评价	297
6.2.8 碳排放分析	315
7 环境风险分析	319
7.1 环境风险调查	320
7.1.1 项目风险源调查	320
7.1.2 环境敏感目标调查	322
7.2 环境风险潜势初判	323
7.2.1 P 值的分级确定	323
7.2.2 环境敏感程度 (E) 的确定	325
7.2.3 风险潜势判断	326
7.2.4 风险评价等级及范围	327

7.3 环境风险识别	327
7.3.1 物质危险性识别	327
7.3.2 生产系统危险性识别	328
7.3.3 环境风险类型及危害分析	332
7.3.4 环境风险识别结果	333
7.4 风险事故情形分析	334
7.4.1 风险事故情形设定	334
7.4.2 源项分析	335
7.5 风险预测与评价	336
7.5.1 大气风险预测与评价	336
7.5.2 地下水环境风险分析	339
7.5.3 地表水环境风险分析	341
7.6 环境风险管理	341
7.6.1 环境风险管理目标	341
7.6.2 风险防范措施	341
7.6.4 突发环境实践应急预案编制要求	345
7.7 风险评价结论	345
7.7.1 项目危险因素	345
7.7.2 环境敏感性及其事故环境影响	345
7.7.3 环境风险防范措施和应急预案	346
7.7.4 结论与建议	346
8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析	349
8.1 污染防治措施	349
8.1.1 施工期污染防治措施	349
8.1.2 运行期污染防治措施及其可行性分析	350
8.2 总量控制建议	359
9 环境影响经济损益分析	360
9.1 环保投资分析	360
9.2 经济效益分析	361
9.3 社会效益和环境效益分析	361
9.4 结论	362
10 环境管理与监测计划	363
10.1 工程环境管理	363
10.1.1 工程环境管理的内容	363
10.1.2 工程环境控制目标	363
10.1.3 环境保护管理机构的设置	363
10.2 环境监理计划	364
10.2.1 环境监理范围	364
10.2.2 环境监理一般程序	364
10.2.3 环境监理具体工作方法	365
10.2.4 环境监理工作制度	365

10.2.5 环境监理机构	365
10.2.6 环境监理技术要点	365
10.3 环境监测计划	366
10.3.1 运营期监测计划	366
10.3.2 事故性监测要求	367
10.4 环保设施竣工验收	367
11 总结论	369
11.1 相关规划和产业政策	369
11.2 达标排放分析	369
11.3 环境质量现状	370
11.4 环境影响预测分析	372
11.5 环境风险	374
11.6 公众参与	375
11.7 总量控制	375
11.8 总结论	375

附表：

附表 1 基础信息表。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 投资备案证；

附件 3 22 万吨 MAP 项目环评批复；

附件 4 22 万吨 MAP 项目环保验收批复；

附件 5 10 万吨水溶肥技改项目环评批复；

附件 6 10 万吨水溶肥技改项目验收意见；

附件 7 公司突发环境事件应急预案备案登记表；

附件 8 排污许可证正本；

附件 9 天安公司厂区废水零排放方案环评批复；

附件 10 天安公司厂区废水零排放方案竣工验收表；

附件 11 危险废物委托协议及转移联单节选；

附件 12 灰渣综合利用合同（含安全协议、廉政合同、承诺书）；

附件 13 安宁市三磷排查整治工作领导小组办公室关于昆明市级专家组“三磷”磷化工企业排查整治初验提出问题整改的通知；

附件 14 《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》审查意见；

附件 15 现状监测报告；

附件 16 引用监测报告；

附件 17 第一次公示截图。

附图：

附图 1 地理位置图；

附图 2 项目区水系图；

附图 3-1 全厂平面布置图；

附图 3-2 本项目平面布置图；

- 附图 4 评价范围及保护目标分布图；
- 附图 5 综合水文地质图；
- 附图 6 项目区土地利用现状类型图；
- 附图 7 项目区域土壤类型分布图；
- 附图 8 天安全厂现状蒸汽平衡图；
- 附图 9 技改项目建成后全厂蒸汽平衡图；
- 附图 10 项目与青龙哨水源保护区位置关系图；
- 附图 11 监测布点图；
- 附图 12 本项目在云南安宁产业园区（安宁片区）的区位图。

概述

（一）项目建设背景

云南天安化工有限公司（以下简称公司或天安化工）原成立于 2003 年 11 月 20 日，是云南云天化股份有限公司控股的十家分公司之一。2013 年 5 月 12 日，云南云天化股份有限公司第五届董事会第二十三次会议审议通过了《关于云南天安化工有限公司吸收合并及购买部分资产的议案》，该议案中指出：为了减少管理成本，提高运营效率，统筹协调资源，拟将昆明安宁片区经营资产进行整合；公司控股子公司云南天安化工有限公司拟吸收合并云南天达化工实业有限公司及购买云南云天化国际化工有限公司富瑞分公司全部经营性资产与负债，吸收合并完成后云南天达化工实业有限公司将予以注销。合并后的天安化工有限公司于 2013 年 7 月 1 日正式挂牌运营，公司主要组成成为合成氨系统（原天安部分）、磷肥系统（原富瑞部分）、马龙黄磷系统（天达部分）和公辅设施（磨矿、货运）。

天安化工拥有年产高浓度磷复肥 182 万吨、湿法磷酸 70 万吨、硫酸 220 万吨、合成氨 50 万吨的生产装置，并建有水、电、气、铁路运输等配套完善的公用工程配套设施，是国内目前规模最大的高浓度磷复肥和磷化工生产基地之一。

随国家新能源战略的不断推进，中国新能源汽车产业化进程逐步深入。全球各国及重点企业均加大力度发展锂电池产业动力电池领域，基于新材料和结构的高比能动力电池已经成为各国竞争焦点。我国锂电池产业从无到有，从小到大，发展很快，在国家重点支持下，中国锂电池关键技术、关键材料和产品研究已经取得重大进展。

目前，我国锂电池产业正处于高速发展初期。云天化集团为确保旗下传统硫磷板块的转型升级的顺利平稳进行，拟抓住这个历史发展机遇。云南天安化工有限公司依托自身有利条件，承接集团首个磷酸铁（锂电池前驱体）项目。采用目前较为成熟的“磷酸二氢铵和硫酸亚铁”合成工艺。因此需要考虑在现有 100kt/a 工业级磷铵装置基础上，进行改扩建升级，以满足电池级磷酸二氢铵的质量要求。

公司于 2022 年 8 月 25 日申报备案“云南天安化工有限公司 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵项目”，新建 10 万吨/年磷酸二氢铵氨化反应器及溶液调整贮槽、调酸管线、工艺管网、配电室及机柜间，新增 5 万吨/年料浆浓缩和结晶分离系统，年生产 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵。项目已取得安宁市发展和改革局的投资备案证，项目代码为：2208-530181-04-02-321798。

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。本项目采用磷酸与氨中和反应制得磷酸二氢铵，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。受云南天安化工有限公司的委托，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 8 月 24 日，我单位接受云南天安化工有限公司委托后，组织环评工作人员进行了现场踏勘并收集资料。

2022 年 8 月 29 日，建设单位在云天化股份有限公司官网（网址链接 <http://www.yyth.com.cn/>）网站上进行了本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，建设单位委托云南长源检测技术有限公司于 2022 年 10 月 27 日-11 月 03 日对项目区的环境空气、土壤、用地范围内包气带及环境噪声进行监测。

依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合现状环境质量监测与调查，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2022 年 12 月完成《云南天安化工有限公司 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵项目环境影响报告书（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

本项目依托云南天安化工有限公司已建成的湿法磷酸装置、精制磷酸装置、磷肥装置和完善的公用工程设施，采用磷酸与氨中和、蒸发浓缩、结晶、干燥生产出电池级磷酸二氢铵。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，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。	本项目在天安化工现有的厂区内建设，属于技术改造项目，天安化工位于云南安宁产业园区内，云南安宁产业园区已依法开展规划环境影响评价工作，属于合规的化工园区。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及规划环评要求。	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。	本项目属于技术改造的磷化工项目，未新增产能，不属于新建、扩建项目，也不属于尾矿库和磷石膏库。项目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。	符合
严格总磷排放控制	天安公司生产废水和生活污水按就近原则排入污水处理系统处理后，全部综合利用，全厂废水均不外排。本项目产生的废水在装置区及厂区内全部回用，不外排。	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

综合上表分析，本项目建设符合“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”。

2、项目选址与相关规划的符合性分析

（1）与《昆明市总体规划（2011-2020）》的符合性分析

根据《昆明城市总体规划（2011-2020）》，第 24 条市域城镇体系等级结构中，对安宁的定位为“全省的石油炼化、钢铁冶金、盐磷化工基地，昆明西部的交通物流枢纽，生态园林城市”。

本项目为云南天安化工有限公司厂区内的改建项目，位于云南安宁产业园区内，项目在现有厂区内进行技术改造，根据工程分析，改建完成后装置区生产过程中产生的废气可达标排放、废水全部回用不外排、固废能 100%妥善处置，噪声对周边环境的

影响也很小。

因此，本项目的建设符合昆明市城市总体规划的要求。

(2) 与《安宁市城市总体规划（2008-2020）》的相符性分析

在《安宁市城市总体规划》（2008-2020）中在产业规划布局上，打破行政界线，形成“三区一带”的格局：城市中心区、工业园区、水资源保护及生态农业区及螳螂川旅游度假与景观带。其中工业园区包括安晋线部分，禄脍中南部，草铺镇西部 320 国道两侧区域以及青龙镇南部。以安楚高速为轴线，在连然、金方街道办事处及安晋线重点发展新型材料、工业物流和高新技术产业；在草铺重点发展钢铁产业、磷化工产业和石化工业；在青龙南部重点发展钢铁生产与电力生产业，在禄脍镇安丰营地区战略预留石化与装备制造业用地。

本项目与《安宁市城市总体规划》（2008-2020）中提出的产业发展重点方向是相符合的，且建设地点位于云南天安化工有限公司的现有厂区内，在规划的合规工业园区范围内，属于磷化工项目，布局符合《安宁市城市总体规划》（2008-2020）的相关要求。

(3) 与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》的相符性分析

规划范围：东至草铺街道麒麟路，西至武易高速，南至县街安登路，北至甸头山，面积约 100 平方公里，涉及草铺街道、禄脍街道、青龙街道和县街街道 4 个街道行政区划。

产业园区的发展定位：落实云南省产业发展强省战略，立足安宁发展优势，打造“两地两区”：1) 国家级石化基地；2) 以新材料为重点的高新技术产业区；3) 滇中最具活力的绿色经济发展示范区；4) 昆明现代工业基地。

国家级石化基地：推进石油化工从炼油向炼化一体化方向发展，培育技术先进、链条完整、竞争力强的石油化工产业，建设以石油化工为主体的化工产业集群、国家级石化基地。

以新材料为重点的高新技术产业区：积极发展以新材料为代表的战略性新兴产业，提升园区新兴产业比重；坚持集群化、数字化、高端化方向，打造高新技术产业和生产性服务业集群发展平台，提升园区企业技术创新和产品研发能力，创建高新技术产业园区。

滇中最具活力的绿色经济发展示范区：坚持“绿水青山就是金山银山”新发展理念，加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系；加快产业绿色发展，推进产业绿色化改造，全面开展绿色生产，全面提升可持续发展能力。以绿色低碳、智慧赋能为导向，大力推进能源、产业、运输、消费结构转型升级；积极发展绿色装备制造、环保产业、工业资源综合利用，提升绿色产业比重，建设滇中新区绿色智慧经济发展示范区。

昆明现代工业基地：立足工业基础和优势，加快工业经济提质扩量，重点改造提升钢铁、磷化工等传统产业，培育石油炼化、现代装备制造、新材料等支柱产业，打造产值超千亿元重点省级工业园区和国家级新型化工产业示范基地，成为滇中产业引擎、昆明工业脊梁。

云南安宁产业园区规划形成“一区五园”的产业格局：化工园区、“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园、千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园、高新技术产业园、320 战略新兴产业园。

1) 化工园区：根据《云南省首批化工园区确认名单》（云工信石化[2020]383 号），云南安宁产业园区草铺化工园区已确认为云南首批化工园区，规划总面积约 31.46 平方公里。其中，草铺片区（东片区）产业定位为石油化工、盐化工和惊喜化工集聚产业区等，规划面积 28.46 平方公里，四至范围为东至安宁市县草公路、南至炼化一体化预留用地、西至云南善施化工有限公司围墙、北至 320 国道；禄脰片区（西片区）产业定位为化肥集中生产区，精细磷化工集群产业区等，规划面积约 3 平方公里，四至范围为东至云南祥丰金麦化工有限公司东侧边境、南至产业园区安丰营片区一号次干道、西至云南祥丰化工有限公司西侧边境、北至云南祥丰化工有限公司北侧边界。

化工园区对标云南省国土空间规划定位，依托 1300 万吨/年炼油项目，配套百万吨级乙烯，推动产业延链补链，形成炼化一体化产业发展体系，力争达到 2300 万吨/年原油加工规模，打造成为西南地区最大的石油化工基地。

表 2 化工园区主导产业选择方向一览表

产业类型	产业链（及主要产品）
石化	石油炼化及下游；石油精细化工产品开发及生产等
磷化	1、磷矿石采选→黄磷、磷酸→磷肥（高效复合肥、水溶性肥、专用肥、生物有机肥等） 2、精细磷氟化工产品（阻燃剂、磷酸氢钙饲料、增塑剂、造纸、磷酸盐食品添加剂、水处理、电子工业等）
其他	电子化学药品、电子化工材料制造、生物制造产业（化工型）、专用化学产品制造等

备注：国家产业结构调整目录-限制类、淘汰类除外

2) “冶金、装备制造、环保”循环经济产业园：面积约 31 平方公里，北至永昌钢铁有限公司，南至草铺街道，西至凤居山，东至龙山，涵盖草铺街道、青龙街道和禄脬街道 3 个行政辖区。

“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园立足云南省产业发展导向，依托昆钢、西南铜、云南黄金等龙头企业提升黑色、有色冶炼及延压加工水平，推动绿色能源、环保产业与有色、黑色产业协同发展，形成绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系，打造成为云南省最大的冶金制造基地，重振云南省冶金产业。

3) 千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园：面积约 22 平方公里，北至昆楚快速路，南至中石油，西至云南祥丰金麦化工公司，东至麒麟路，涵盖草铺街道和禄脬街道 2 个行政辖区。

千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园围绕全省绿色新能源电池规划布局，全产业链、全生命周期发展电池产业集群；配套培育半导体新材料、有色金属新材料等先进制造业，打造全国最大的电池及前驱体材料生产基地。

表 3 千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园主导产业选择方向一览表

产业类型	产业链（及主要产品）
电池	1、电池组件技术开发及制造等 2、新能源汽车关键零部件等 3、电池配套制造等 4、储能制造及应用等 5、电池绿色回收及综合利用等 6、氢能电池开发及综合应用等
新能源汽车	新能源汽车制造及配套产业等)
其他	1、半导体新材料、有色金属新材料、高性能复合材料等先进制造业 2、高效太阳能电池组件技术开发及制造等
备注：国家产业结构调整目录-限制类、淘汰类除外	

4) 高新技术产业园：面积约 7 平方公里，北至北至架良山，南至县街安登路，西至中石油，东至罗锅山，主要涉及草铺和县街街道行政辖区。处于化工园区东片区与安宁职教基地的衔接区域，坚持发展以新技术研发、服务外包、超高清视频产业制造等高新技术产业。

5) 320 战略新兴产业园：面积约 18 平方公里，包含青龙片区 4 平方公里和禄脬片区 14 平方公里。其中：青龙片区北至甸头山，南至凤居山，西至武易高速，东至永昌钢铁有限公司；禄脬片区北至凤居山，南至梅拉武山，西至武易高速，东至云南祥丰

金麦化工公司。

作为昆明市和滇中新区战略性新兴产业的主要发展区，重点发展新一代信息技术、高端装备制造、先进结构材料、新型功能材料、高性能复合材料、新能源汽车产品、资源循环利用产业、数字创意等战略新兴产业（战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版）。

由于产业功能布局存在重叠，因此园区之间存在重叠。其中，化工园区禄脰片区（西片区）与 320 战略新兴产业园重叠面积 265.21 公顷；化工园区禄脰片区（西片区）与新能源电池（新材料）产业园重叠 34.62 公顷；化工园区草铺片区（东片区）与新能源电池（新材料）产业园重叠 603.55 公顷。重叠部分区域详见下图。

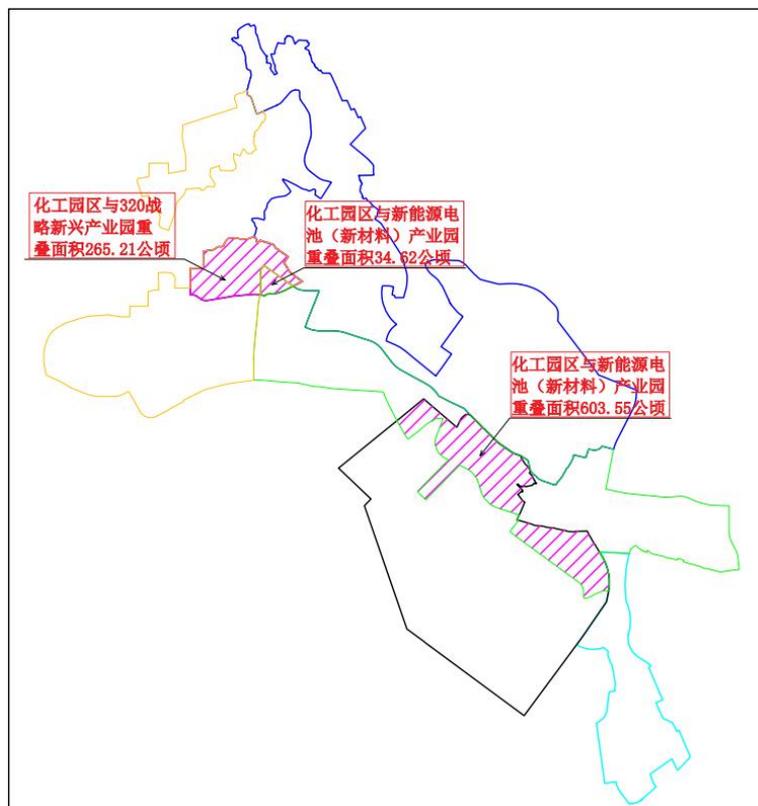


图 1 安宁产业园产业布局重叠区域分布情况

对照园区产业布局规划图，天安化工位于千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园和工园区草铺片区（东片区）重叠的区域。本项目为属于精细磷化工产业，制造电池级磷酸二氢铵，为绿色新能源电池的材料，满足化工园区的产业布局，也不违反千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园的主导产业选择方向。因此，本项目的建设符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》。

（4）与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》环境影响

报告书及审查意见的符合性

《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》环境影响报告书于 2022 年 4 月编制完成。2022 年 4 月 20 日组织召开了《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》审查会议，规划于 2022 年 6 月 27 日取得云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》环境影响报告书审查意见的函（云环函〔2022〕329 号）。

项目与产业园区环境准入的符合性分析详见下表 4。

表 4 项目与云南安宁产业园区环境准入的符合性分析

序号	相关要求	项目情况	相符性
一、	大气环境		
1	控制园区大气污染物排放总量，园区新增大气污染物排放量不能超过表 10.2-4 允许排放量。	本项目排放的大气污染物包括颗粒物、氟化物、氨。项目为技改项目，技改完成后可削减部分大气污染物排放量。	相符
2	优化调整园区产业布局，降低石化和冶金产业的比重，从源头上减少大气污染物的排放。建议：园区规划产业定位要降低主导产业石油炼化和冶金的占比，大力提高高新技术产业、绿色新材料产业的比重，推动绿色低碳循环发展经济体系，从源头上减少大气污染物的排放；或者实现“增产不增污”。	本项目为化工类项目，采用磷酸和液氨中和反应生产电池级磷酸二氢铵。项目废气达标排放，技改完成后可削减部分大气污染物排放量。	相符
3	控制园区燃料煤的用量，扩大天然气和其他清洁能源的使用量，从源头上控制大气污染物的产生量。	本技改项目不使用燃煤，热源均来源于天安公司蒸汽供应系统。	相符
4	企业入驻应符合大气环境保护距离要求，大气污染较大的企业远离居民点；优化企业的内部布局，对主要产排废气的装置区，应远离村庄、居住区等大气敏感点，减轻对敏感点的影响。	根据预测分析，项目不需要设置大气防护距离。中和过滤工段需设置 100m 的卫生防护距离，根据现场调查，卫生防护距离内无村庄、居住区等大气敏感点分布，满足防护距离要求。	相符
5	加强入园项目污染防治，规划区内具体项目落地时应当采用清洁生产工艺；化工以及其他生产和使用有机溶剂的企业，应当采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，对泄漏的物料应当及时收集处理；化工企业采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放等大气污染防治措施；园区污染物排放应符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求、依法实行排污许可管理要求。	本项目符合清洁生产要求。针对项目生产过程使用的物料，本次评价提出对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，对泄漏的物料及时收集处理等措施，同时提出相应的大气防治措施。项目污染物排放符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求，后续按要求申请办理排污许可证。	相符
6	规划区有众多企业分布，要按国家颁布的产业政策及规定，认真清理现有企业在产品、工艺、设备、治理措施等方面是否符合产业政策要求，对于不能满足政策要求的企业及其生产设施，坚决取缔或淘汰；对新、改、扩建设项目，要严格执行产业政策及相关准入条件，以环境影响评价为依据，强化环保三同时验收工作，确保实现	本项目为改建化工项目，项目符合国家产业政策。后续根据环评、环评批复要求及其三同时要求，进行验收工作，确保废气污染物长期稳定达标。	相符

	长期稳定达标。		
7	规划区的发展与布局，要坚持以环境容量为底线的原则，严格执行污染物排放总量控制制度。污染物排放必须满足总量控制要求，无污染物总量指标的新增项目应严格禁止，不得新建。针对草铺片区大气环境容量有限情况，新增“两高”项目的总量控制应当实行等量削减措施，才能在规划实施的同时，实现区域环境质量得以保持并逐步改善。	本项目位于草铺片区，属于“两高”项目，但本项目属于技术改造项目，改造后污染物的排放量未增加。	相符
二、	地表水环境		
8	提高园区水资源利用率，减少污水排放。对于新入驻园区的企业，提出从企业本身的生产工艺出发，提高水资源的利用率和污水的回用率，尽量做到“零排放”；不能回用的，经企业自建污水处理设施预处理，达到市政污水处理厂进水标准后，进园区市政公共污水处理厂进行处理；磷化工企业废水必须全部回用；拟入园的西南铜项目，已入园的昆钢、敬业钢铁等企业的生产废水必须全部回用，禁止直接外排或排入园区污水管网。	本项目产生的废水，经处理后全部在厂区内回用，不外排。	相符
9	新入园的“两高”项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。	本项目为“两高”项目，产生的废水经处理后全部在厂区内回用，不外排，无需制定污染物削减方案。	相符
10	入驻园区企业，应科学、合理设计初期雨水收集系统，将初期雨水收集后进入自建污水处理设施后回用；园区内各片区应完善“雨污分流”排水系统，分质处理。	项目装置区按要求实行“雨污分流”，初期雨水收集、处理系统依托现有，“初期雨水”经处理后回用，不外排。	相符
11	严格环境准入政策，园区不得引入不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目。	本项目符合国家产业政策。	相符
三	地下水环境		
12	园区内新入园企业应根据建设项目的具体情况按照有关要求对地下水项目环评，做好厂区的分区防渗措施，待项目建成运行后，	报告针对项目装置区不同功能区，提出了分区防渗措施。同时报告提出项目建成运行后，应加强防渗措施的维护和管理，并定期检查	相符

	应加强防渗措施的维护和管理，并定期检查地下水污染防渗层或设施的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补，以降低地下水环境受污染的风险。	地下水污染防渗层或设施的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补，以降低地下水环境受污染的风险。	
13	园区入驻项目应根据项目性质、地下水环境敏感程度、及《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关要求设置厂区的地下水跟踪监测井，并定期开展水质监测，以监控厂区范围内地下水受污染状况。	报告根据项目区域地下水环境敏感程度、及《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关要求，提出了地下水跟踪监测方案，具体见 6.2.6 章节。并建议建设单位按要求定期开展水质监测，以监控厂区范围内地下水受污染状况。	相符
14	依据《中华人民共和国安全生产法》、《国家突发公共事件总体应急预案》和《国务院关于进一步加大安全生产工作的决定》等法律法规及有关规定，结合企业性质、所处地理位置、及自然状况等实际情况，企业应制定企业地下水环境风险应急预案和应急监测体系。	根据项目存在的地下水环境风险，本次评价建议建设单位按要求制定企业地下水环境风险应急预案和应急监测体系。	相符
四	声环境		
15	加强监督管理，督促入驻园区的企业进行噪声治理，尽量选用低噪声设备和工艺，对高噪声设备采用安装减振装置、吸声（消声）设备，设备隔声罩、单独的隔声操作室等控制措施，有效降低噪声，确保其厂界噪声达标。	项目设计采用低噪声设备和工艺，对高噪声设备采用安装减振装置、吸声（消声）设备等。根据预测分析，项目建成运营后，东、西、南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，北厂界昼夜噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 4a 类标准。	相符
五	土壤环境		
16	涉及大气沉降的，规划实施后，园区要求入驻企业针对各类废气污染物采取对应的治理措施，确保污染物达标排放；各企业废气尽量避免非正常排放，减小重金属、氟化物等特征污染物通过大气沉降对土壤环境造成的影响。	本项目废气污染物涉及氟化物，针对项目各环节产生的废气，均采用相应的污染治理措施。经分析，各类废气污染物在采取治理措施后，能实现达标排放。	相符
17	涉及地面漫流途径须设置三级防控、储罐围堰、地面硬化等措施；园区入驻企业对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。须贯彻“围、追、堵、截”的原则，	项目装置区设置了三级防控系统，现有的储罐均配套建设了围堰，且各功能区采取分区防渗措施，在此情况下，避免废水事故排放。	相符

	采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。		
18	涉及垂直入渗污染途径的项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，一般情况下，应以水平防渗为主。	报告针对项目装置区的各功能区，按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区，分别提出了相应的防渗措施。	相符
19	针对云南天安化工有限公司厂区土壤中重金属、氟化物有加重的趋势，应进一步加强各厂区内及周围绿化，选用抗氟及吸收重金属较强的植物对周围进行绿化。	本项目废气污染物涉及氟化物。本次评价建议建设单位加强各厂区内及周围绿化，选用抗氟较强的植物对周围进行绿化。	相符
六	固体废物		
20	大力推行清洁生产，减少工业固体废物产生；建立分类收集系统，生活垃圾交由环卫部门统一处置，危险固废送有资质单位处置；大力发展循环经济，合理开发和充分利用固体废物；加强管理，严格执行台账制度，危废转移联单等制度；按规范设置垃圾转运站和工业固废暂存库，加强固体废物运输跟踪管理，严禁转嫁污染或造成二次污染。	本项目产生的一般固体废物为除尘器收尘，除尘器收尘全部回用于生产；项目产生的危险废物为废活性炭和废机油，统一收集在厂区现有的危险废物暂存间按要求暂存后，委托有资质单位处置；生活垃圾交由环卫部门统一处置。同时本次评价提出建设应加强管理，严格执行台账制度，危废转移联单等制度。	相符
七	长江支流保护要求		
21	要求新建、扩建化工项目必须距离长江二级支流九龙河、禄脬河 1 公里以上	本技改项目用地红线与九龙河最近的距离为 753m，本项目属于技术改造的化工项目，技改后产能未增加，技改完成后可削减部分大气污染物排放量，废水零排放，固废处置率 100%，未违反该条目规定。	符合

根据上表分析，本项目符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》环境影响报告书的相关要求。

云南省生态环境厅审查意见（云环函〔2022〕329 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的环保要求详见表 5。

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	符合性
1	进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和溅射活动。园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发[2022]17号）相关要求，出清技术方面落后产能，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标和生产不合格产品的落后产能，分行业有序退出“限制类”产能。现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。制定并落实居民搬迁方案，工业用地与人口密集区、自然保护区、河流岸线等敏感区间应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。	本项目属于技术改造项目，技改完成后可削减部分大气污染物排放量。	符合
2	严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。钢铁等行业全面达到超低排放要求，新建有色冶炼行业企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，石化、化工、冶炼等重点行业建设项目应实行主要污染物区域削减。高度重视安宁片区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理系统，实施“雨污分流”。加快污水处理厂建设和提标改造，按要求开展排污口论证，区域水环境质量未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。排放接纳水体超标污染因子的“两高”项目，实行流域内现有污染物倍量削减。结合水污染防治方案实施相应的水环境质量改善工程，切实削减总磷等污染物，配合昆明市、安宁市相关政府部门，加强鸣矣河、九龙河、禄脬河和螳螂川园区段等河道的水环境综合整治与生态修复工程，切实改善地表水环境质量。严格水文地质、工程地质勘察，合理规避地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。化工、石化、冶炼等项目建设应充分考虑对地下水环境的影响，严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。高度重视园区村镇的饮用水安全，将与饮用水源保护区重叠区域调出规划范围，园区的开发建设须符合饮用水源保护管理相关规定，落实饮用水源替代工作，项目布局不得影响居民饮用水安全。在饮用水源替代工作完成前，在其径流上游慎重布局石化、化工、冶炼等存在饮用水污染风险隐患的项目。将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。重视污染物通过	<p>本项目为技术改造项目，采用先进的工艺路线、装备、清洁能源与原料，采用高效的污染防治措施，大气污染物排放水平可达到国内先进水平。技改完成后可削减部分大气污染物排放量。</p> <p>天安化工全厂雨污分流，总厂现状废水为零排放，技改项目建成后，全厂废水零排放。</p> <p>天安化工位于区①号水文地质单元的重点保护区，本项目已开展相应的地下水环境现状调查，调查了项目区地下水补给、径流、排泄情况，项目新建装置区和技改的区域均采取了分区防渗措施，已提出地下水跟踪监测措施。</p> <p>项目所在区域无岩溶、落水洞和岩溶漏斗发育。项目区用地为三类工业用地，不在永久基本农田集中区域。危险废物均统一收集于危险废物暂存间，并委托资质单位处置。</p> <p>项目已委托编制节能评估报告，已采</p>	符合

	大气—土壤—地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。	用了最优方案，项目热源和能源主要消耗蒸汽和电能，项目建成后，可减少总厂碳排放量共计 4036.3tCO ₂ ，项目建设不会对天安公司碳达峰方案产生影响。	
3	严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。	项目符合规划环评环境准入要求	符合
4	建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运和废水的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	天安化工已按要求编制应急预案并在昆明市生态环境局安宁分局备案，每年进行一次环境安全隐患排查、应急培训和演练。项目建成后，建设单位将对应急预案进行修编	符合
5	拟入园建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展大气污染物、水污染物允许排放量测算和周边大气环境影响可接受论证、污废水不外排或纳管可行可靠性论证、环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目，其环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	针对本次技改项目，天安化工委托云南正圭环保科技有限公司完成环境影响评价工作，我单位已按审查意见要求编制《云南天安化工有限公司 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵项目环境影响报告书》。	符合

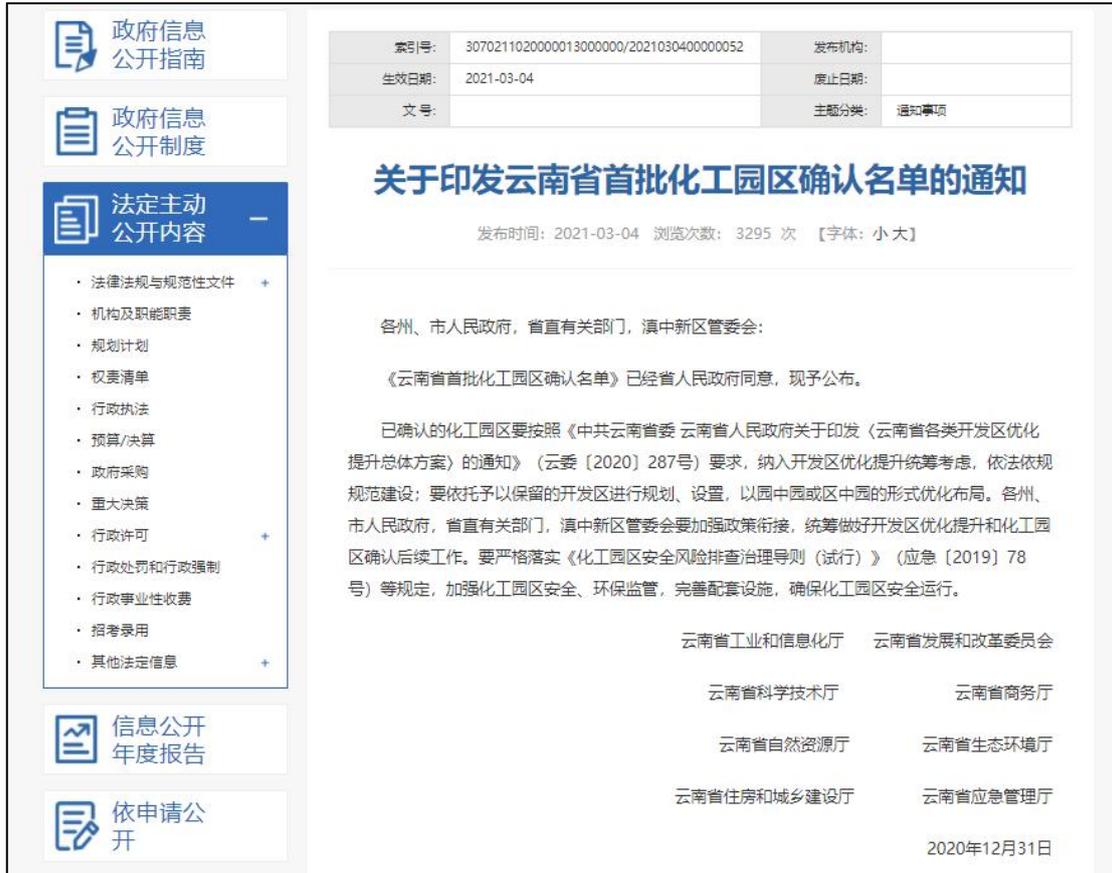
从上表分析可知，建设项目符合规划环评审查意见的环保要求。

(5) 与《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的相符性分析

为规范化工园区建设和认定管理，提升化工园区安全发展和绿色发展水平，工业和信息化部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、应急管理部等六部门联合印发《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220号），自2021年12月28日起实施。

根据“化工园区建设标准和认定管理办法（试行）”第二十条 未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。地方人民政府要依法依规妥善做好未通过认定化工园区的整改和关闭，以及园区内企业的监管及处置工作。

本项目属于化工项目，位于安宁产业园区草铺化工园区。根据云南省工业和信息化厅、云南省发展和改革委员会、云南省科学技术厅、云南省商务厅、云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省住房和城乡建设厅、云南省应急管理厅于2020年12月31日联合发布的《关于印发云南省首批化工园区确认名单的通知》（见图8.2-1），“云南安宁产业园区草铺化工园区”在云南省首批化工园区确认名单中。因此，项目建设与《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》相关规定不冲突。



序号	化工园区名称	产业定位	四至范围	规划面积	符合两规面积	本次确认面积
1	云南安宁产业园区草铺化工园区	草铺片区为石油化工、盐化工和精细化工集聚产业区等。	东至安宁市县草公路、南至炼化一体化预留用地、西至云南善施化工有限公司围墙、北至320国道。	28.46平方公里	753.5684公顷	753.5684公顷
		禄丰片区为化肥集中生产区，精细磷化工集聚产业区等。	东至云南祥丰金麦化工有限公司东侧边界、南至安宁工业园区安丰营片区一号次干道、西至云南祥丰化工有限公司西侧边界、北至云南祥丰化工有限公司北侧边界。	3平方公里		
	云南昭阳经济	有机硅中间体及下游产业、工业	北临小龙洞集			

图 2 关于印发云南省首批化工园区确认名单的通知的截图

(6) 与滇中产业新区产业发展负面清单的符合性

根据《滇中产业聚集区（新区）产业发展项目负面清单管理暂行办法》要求，“新区两县市一街道、工业园区和各部门要高度重视环境保护和产业发展的平衡。如擅自

将限制类、禁止类产业项目引进园区和不依法依规淘汰落后过剩产能的，要视情节给予不同程度的处罚，并取消对县市、园区的政策支持，同时对主要责任领导量‘黄牌’通报批评或者启动问责机制；情节严重的要依法严肃处理。”

对照《滇中产业新区产业发展负面清单》内容，建设项目不属于清单中限制类、禁止类项目，因此建设项目与滇中产业新区产业发展负面清单相符合。

(7) 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》。

(8) 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，项目用地红线距离螳螂川 5km，不在其规定的长江干流及主要支流岸线 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。	项目用地红线距离螳螂川 5km	符合
《长江经济带发展负面清单指南（试行）》	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目在现有厂区内建设，不涉及自然保护区核心区、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	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内	项目不涉及饮用水	符合

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。	源保护区	
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，项目用地红线距离螳螂川 5km	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

(9) 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）》（云发改基础〔2019〕924号）。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 5km	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云南安宁产业园区，云南安宁产业园区属于《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“省级开发区”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的项目	项目建设符合国产业政策	符合
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炉规、淘无汰化不产符合回收要的求单的一硫炼铁焦矿生制产酸设、施硫，磺依制法酸、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，位于合规的工业园区内，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。

（10）与长江保护法的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》自 2021 年 3 月 1 日起实施，该法中与本工程相关的条款与本项目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，天安化工已按要求申领了排污许可证，天安化工的废水均回用，全厂废水零排放，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。

（11）与“长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）”的符合性分析

根据推动长江经济带发展领导小组办公室于 2022 年 1 月 19 日印发的“关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知（长江办〔2022〕7 号）”，该指南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 9。

表 9 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性

要求	本项目建设情况	符合性
第 6 条 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、该设或扩大排污口。	项目为原厂改建项目，本项目的污水在装置区内全部回用，不外排。现有全厂污水处理设施正常稳定运行，且在全厂实现废水“零排放”，无入河	符合

	排污口,此次改建项目不新增排污口。	
第 8 条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	改建项目用地边界距离螳螂川 5km,不在长江支流岸线一公里范围内。	符合
第 9 条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目选址位于云南安宁产业园区内的现有厂区范围内,所在园区为云南安宁产业园区的化工园区和千亿级绿色新能源电池(新材料)产业园重叠区域,该园区为合规产业园区。	符合
第 11 条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目;禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目为电池用磷酸二氢铵,不属于命令禁止的落后产能,不属于严重过剩产能。	符合

根据上表分析,本工程不违反《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》中与本项目相关的条款要求。

(12) 与“云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)(征求意见稿)”的符合性分析

根据云南省发展和改革委员会于 2022 年 5 月 18 日发布的“关于征求云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)(征求意见稿)意见建议的公告”,该细则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 10。

表 10 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)(征求意见稿)》的符合性

要求	本项目建设情况	符合性
第八条 禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口,除入河(海)排污口命名与编码规则(HJ1235-2021)规定的第四类“其他排口”外。	项目为原厂改建项目,工艺水在项目区循环使用,事故废水和初期雨水依托现有的污水处理设施进行处理。现有全厂污水处理设施正常稳定运行,且在全厂实现废水“零排放”,无入河排污口,此次改建项目不新增排污口。	符合
第十条 禁止在金沙江、长江一级支流(详见附件 1)岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	改建项目用地范围距离螳螂川 5km,不在长江支流岸线一公里范围内。	符合
第十二条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能,确有必要建设的,应按规定实施产能等量或减量置换。	项目选址位于云南安宁产业园区内的现有厂区范围内,所在园区为云南安宁产业园区的化工园区和千亿级绿色新能源电池(新材料)产业园重叠区域,该园区为合规产业园区。	符合
第十四条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目,依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单	项目生产电池用磷酸二氢铵,不属于命令禁止的落后产能,不属于严重过剩产能。	符合

<p>—炼焦生产设施,依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机</p> <p>—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。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。</p>		
--	--	--

根据上表分析,本工程不违反《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)(征求意见稿)》中与本项目相关的条款要求。

(13) 与“六部门联合印发关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见”的符合性分析

2022年04月11日,工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、生态环境部、应急管理部和能源局联合发布关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见,指导意见对石化化工行业的产业结构和布局的优化调整、产业数字化转型等作出了以下规定,具体要求与本项目的符合性分析详见表11。

表11 项目与“关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见”的符合性

相关要求	项目情况	符合性
<p>(四) 强化分类施策,科学调控产业规模。有序推进炼化项目“降油增化”,延长石油化工产业链。增强高端聚合物、专用化学品等产品供给能力。严控炼油、磷铵、电石、黄磷等行业新增产能,禁止新建用汞的(聚)氯乙烯产能,加快低效落后产能退出。促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展,按照生态优先、以水定产、总量控制、集聚发展的要求,稳妥有序发展现代煤化工。</p>	<p>本项目磷酸二氢铵为高精度磷铵,主要用于工业生产新能源电池使用,为专业化学品生产,非传统的农业用肥料磷铵。</p>	符合
<p>(六) 统筹项目布局,促进区域协调发展。依据国土空间规划、生态环境分区管控和国家重大战略安排,统筹重大项目布局,推进新建石化化工项目向原料及清洁能源匹配度好、环境容量富裕、节能环保低碳的化工园区集中。推动现代煤化工产业示范区转型升级,稳妥推进煤制油气战略基地建设,构建原料高效利用、资源要素集成、减污降碳协同、技术先进成熟、产品系列高端的产业示范基地。持续推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。落实推动长江经济带发展、黄河流域生态保护和高质量发展要求,推进长江、黄河流域石化化工项目科学布局、有序转移。</p>	<p>项目选址位于云南安宁产业园区内的现有厂区范围内,所在园区为云南安宁产业园区的化工园区和千亿级绿色新能源电池(新材料)产业园重叠区域,该园区为合规产业园区。</p>	符合
<p>(七) 引导化工项目进区入园,促进高水平集聚发展。推动化工园区规范化发展,依法依规利用综合标准倒逼园区防范化解安全环境风险,加快园区污染防治等基础设施建设,加强园区污水管网排查整治,提升本质安全</p>	<p>项目入驻的云南安宁产业园区为规范的工业园区,园区污水管网已配套建设完成,符合清洁园区生成要求。</p>	符合

<p>和清洁生产水平。引导园区内企业循环生产、产业耦合发展，鼓励化工园区间错位、差异化发展，与冶金、建材、纺织、电子等行业协同布局。鼓励化工园区建设科技创新及科研成果孵化平台、智能化管理系统。严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。</p>		
<p>（十四）增强原料资源保障，维护产业链供应链安全稳定。拓展石化原料供给渠道，构建国内基础稳固、国际多元稳定的供给体系，适度增加轻质低碳富氢原料进口。按照市场化原则，推进国际钾盐等资源开发合作。加强国内钾资源勘探，积极推进中低品位磷矿高效采选技术、非水溶性钾资源高效利用技术开发。多措并举推进磷石膏减量化、资源化、无害化，稳妥推进磷化工“以渣定产”。加强化肥生产要素保障，提高生产集中度和骨干企业产能利用率，确保化肥稳定供应。保护性开采萤石资源，鼓励开发利用伴生氟资源。</p>	<p>项目为精细磷化工生产，其产品去向为工业制造新能源电池用原料，生产过程为利用现有的磷酸成品进行加工生产，其生产工段产生的三废排放较小。</p>	<p>符合</p>

（14）与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的相关符合性分析见下表。

表 12 与指导意见符合性分析对照表

关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见	项目建设情况	是否符合
<p>新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。</p>	<p>项目建设符合环保法律法规和相关规划，满足环境准入条件、满足工业园区规划环评等要求。项目所在园区为依法合规的化工园区。</p>	<p>符合</p>
<p>新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求“所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化”。本项目所在区域环境空气属于达标区，项目产生的废水不外排。本项目为技改项目，技改完成后污染物排放量不会增</p>	<p>符合</p>

	加。	
新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	建设项目采用先进的工艺技术及装备，单位产品能耗为 175.325Kgce/t 产品，根据清洁生产水平分析，项目清洁生产水平基本可以达到国内先进水平。环评中要求了建设方在项目建设和运行中采取相应的土壤和地下水污染防治措施。 该行业国家或地方未出台超低排放要求。 本项目不新建锅炉。评价要求大宗物料的运输采用铁路运输，短途运输使用新能源车辆运输。	符合
将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	报告在4.2.7章节进行了项目碳排放分析，提出了最优方案。	符合

由上表分析，项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》中相关要求。

(15) 与《2030年前碳达峰行动方案》符合性分析

2021年10月24日，国务院关于印发《2030年前碳达峰行动方案》的通知（国发[2021]23号），其中三、重点任务提出：坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗量较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。

本项目为化工项目，属于“两高”项目，项目用能设备无采用国家命令禁止和淘汰的落后工艺及设备，设备能耗指标达到规定能效水平。

由模型预测结果可知，在企业继续提升能源效率，加大余热回收利用的情况下，企业现有产品和新增项目达到预定产能时企业温室气体排放达到最大值，2027为天安

化工后续十年碳排放峰值年，峰值为 4144058tCO₂e。根据核算结果，企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO₂，技改项目减少的年碳排放量为 4036.3tCO₂。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28tCO₂。本项目的建设不会影响企业碳达峰年限。

综上所述，项目与《2030 年前碳达峰行动方案》中相关要求相符。

(16) 与《减污降碳协同增效实施方案》符合性分析

2022 年 6 月 13 日，生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、国家能源局七个部门联合印发《减污降碳协同增效实施方案》的通知（环综合[2022]42 号），其中优化环境治理中相关要求符合性分析见下表。

表 13 项目与《减污降碳协同增效实施方案》中相关要求符合性分析

序号	相关要求	本项目情况	是否相符
1	（十三）推进大气污染防治协同控制。优化治理技术路线，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，推动钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。VOCs 等大气污染物治理优先采用源头替代措施。推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。	本项目为化工项目，产生的废气为颗粒物、氟化物和氨气，项目各个产污环节均采取相应的污染防治措施，保证废气达标排放。项目为技术改造项目，项目的建设不会增加污染物排放种类及排放量。	相符
2	（十四）推进水环境治理协同控制。大力推进污水资源化利用。提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。构建区域再生水循环利用体系，因地制宜建设人工湿地水质净化工程及再生水调蓄设施。探索推广污水社区化分类处理和就地回用。建设资源能源标杆再生水厂。推进污水处理厂节能降耗，优化工艺流程，提高处理效率；鼓励污水处理厂采用高效水力输送、混合搅拌和鼓风机曝气装置等高效低能耗设备；推广污水处理厂污泥沼气热电联产及水源热泵等热能利用技术；	项目产生的各类废水，进行直接回用或处理后回用，废水不外排，实现水资源化利用。	相符

	提高污泥处置和综合利用水平；在污水处理厂推广建设太阳能发电设施。开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理。以资源化、生态化和可持续化为导向，因地制宜推进农村生活污水集中或分散式治理及就近回用。		
3	（十五）推进土壤污染治理协同控制。合理规划污染地块土地用途，鼓励农药、化工等行业中重度污染地块优先规划用于拓展生态空间，降低修复能耗。鼓励绿色低碳修复，优化土壤污染风险管控和修复技术路线，注重节能降耗。推动严格管控类受污染耕地植树造林增汇，研究利用废弃矿山、采煤沉陷区受损土地、已封场垃圾填埋场、污染地块等因地制宜规划建设光伏发电、风力发电等新能源项目。	项目在云南天安化工有限公司厂区内现有地块建设，不新增占地。根据历史监测数据及本次监测数据，该地块土壤监测点监测结果均低于《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。另外，本次评价针对项目对土壤环境可能造成的影响，提出从源头控制、过程控制、跟踪监测等措施，防控项目对土壤环境的影响。	相符
4	（十六）推进固体废物污染防治协同控制。强化资源回收和综合利用，加强“无废城市”建设。推动煤矸石、粉煤灰、尾矿、冶炼渣等工业固废资源利用或替代建材生产原料，到 2025 年，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新型废弃物回收利用。加强生活垃圾减量化、资源化和无害化处理，大力推进垃圾分类，优化生活垃圾处理处置方式，加强可回收物和厨余垃圾资源化利用，持续推进生活垃圾焚烧处理能力建设。减少有机垃圾填埋，加强生活垃圾填埋场垃圾渗滤液、恶臭和温室气体协同控制，推动垃圾填埋场填埋气收集和利用设施建设。因地制宜稳步推进生物质能多元化开发利用。禁止持久性有机污染物和添汞产品的非法生产，从源头减少含有毒有害化学物质的固体废物产生。	项目产生的危险废物（废活性炭、废机油）在厂区暂存后，送有资质单位处置。煤渣出售给云南柏瑞矿业有限公司综合利用，除尘器收尘均回收利用。项目产生的固体废物均进行妥善处置。	相符

根据上表分析，项目与《减污降碳协同增效实施方案》中相关要求相符。

（17）与《工业领域碳达峰实施方案》相符性分析

2022 年 7 月 7 日，工业和信息化部、国家发展改革委、生态环境部联合印发了关

于《工业领域碳达峰实施方案》的通知（工信部联节[2022]88 号）。项目与《工业领域碳达峰实施方案》中相关要求的符合性分析见下表。

表 14 项目与《工业领域碳达峰实施方案》中相关要求符合性分析

序号	相关要求	项目情况	符合性
1	石化化工。 增强天然气、乙烷、丙烷等原料供应能力，提高低碳原料比重。合理控制煤制油气产能规模。推广应用原油直接裂解制乙烯、新一代离子膜电解槽等技术装备。开发可再生能源制取高值化学品技术。到 2025 年，“减油增化”取得积极进展，新建炼化一体化项目成品油产量占原油加工量比例降至 40%以下，加快部署大规模碳捕集利用封存产业化示范项目。到 2030 年，合成气一步法制烯烃、乙醇等短流程合成技术实现规模化应用。	本项目属于化工类项目，由模型预测结果可知，在企业持续提升能源效率，加大余热回收利用的情况下，企业现有产品和新增项目达到预定产能时企业温室气体排放达到最大值，2027 为天安化工后续十年碳排放峰值年，峰值为 4144058tCO ₂ e。企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO ₂ ，技改项目减少的年碳排放量为 4036.3tCO ₂ 。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28tCO ₂ 。本项目的建设不会影响企业碳达峰年限。	相符

根据上表分析，项目与《工业领域碳达峰实施方案》中相关要求不冲突。

（18）与《“十四五”原材料工业发展规划》符合性分析

2021 年 12 月 21 日，工业和信息化部、科技部、自然资源部联合印发了关于《“十四五”原材料工业发展规划》的通知（工信部联规[2021]212 号）。项目与《“十四五”原材料工业发展规划》中相关要求符合性分析见下表。

表 8.2-7 项目与《“十四五”原材料工业发展规划》中相关要求符合性分析

序号	相关要求	项目情况	符合性
1	严控新增产能。 完善并严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝行业产能置换相关政策，防止铜冶炼、氧化铝等盲目无序发展，新建、改扩建项目必须达到能耗限额标准先进值、污染物超低排放值。严控尿素、磷铵、电石、烧碱、黄磷等行业新增产能，新建项目应实施产能等量或减量置换。鼓励各地区扩大原材料行业产能置换实施范围，提高淘汰落后标准，利用综合标准依法依规推动落后产能退出。严禁新建《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类项目。	本项目磷酸二氢铵为高精度磷铵，主要用于工业生产新能源电池使用，为专业化学品生产，非传统的农业用肥料磷铵。本项目也不属于《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类项目。	符合
2	优化新建产能布局。 贯彻国家区域重大战略、区域协调发展战略、主体功能区战略，依据国土空间规划，推动原材料工业空间布局调	本项目不属于规划外对二甲苯和乙烯项目。项目位于安宁工业园区草铺片区，属于	符合

	<p>整优化。落实石化产业规划布局方案，严禁新建规划外对二甲苯和乙烯项目。优化危险化学品生产布局，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目，危险化学品生产项目外部安全防护距离要符合相关要求。推进重点流域化工企业搬迁改造，进入合规的化工园区。鼓励钢铁冶炼项目依托具备条件的现有钢铁冶炼生产厂区集聚建设。沿海地区有序布局利用境外资源的氧化铝等项目。科学 投放砂石资源采矿权，合理布局一批大型机制砂石生产基地。支持地方结合自身优势和产业基础，合理布局符合战略性新兴产业分类目录的新材料项目。</p>	<p>合法的化工园区。本项目依托天安公司厂区现有资源生产电池级磷酸二氢铵。</p>	
	<p>围绕碳达峰、碳中和目标节点，强化碳效率发展理念，全面实施碳减排行动，将碳排放纳入环境影响评价，发挥减污降碳协同效应。制定石化化工、钢铁、有色金属、建材等重点行业碳达峰实施方案，确保 2030 年前实现达峰，鼓励有条件的行业、企业率先达峰。支持企业实施原料、燃料替代，加快推进工业煤改电、煤改气，提高可再生资源 and 清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持钢铁、水泥等重点行业构建生产全过程碳排放统计核算、监测与评估体系。加快推进原材料企业节能低碳改造升级，鼓励企业建设能源管理中心，深入实施能源梯级利用。优化产品贸易结构，鼓励增加初级加工产品进口，严格控制高耗能、低附加值产品出口。加强重点行业节能监察，贯彻强制性单位产品能耗限额标准。开展工业节能诊断服务。严格落实钢铁、水泥、电解铝等重点行业阶梯电价政策，完善有利于绿色低碳发展的差别化电价政策。</p>	<p>本次评价按要求进行了碳排放分析。 由模型预测结果可知，在企业继续提升能源效率，加大余热回收利用的情况下，企业现有产品和新增项目达到预定产能时企业温室气体排放达到最大值，2027 为天安化工后续十年碳排放峰值年，峰值为 4144058tCO₂e。 企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO₂，技改项目减少的年碳排放量为 4036.3tCO₂。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28tCO₂。本项目的建设不会影响企业碳达峰年限。 同时建议建设单位将本项目纳入 2030 年企业碳达峰实施方案。</p>	<p>相符</p>

根据上表分析，项目与《“十四五”原材料工业发展规划》中相关要求相符。

3、选址合理性

项目位于云南安宁产业园区现有天安化工厂区内，不新征建设用地。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，项目所在园区为云南安宁产业园区的化工园区和千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园重叠区域，该园区为合规的化工园区。项目属于磷化工行业，项目的建

设符合昆明市总体规划的要求。根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》规划的战略目标、产业选择、区划、环境保护规划等，项目改建后仍符合云南安宁产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。

本项目根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，对“三线一单”符合性进行分析。

一、生态保护红线

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，昆明市涉及生态空间类型为生态保护红线和一般生态空间。

（1）生态保护红线

昆明市生态保护红线区严格执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，全市生态保护红线总面积为 4662.53 平方公里，占全市国土面积的 22.19%。

生态保护红线区按照国家和云南省颁布的生态保护红线有关管控政策办法执行，原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

（1）一般生态空间

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，全市一般生态空间面积为 4606.43 平方公里，占全市国土面积的 21.92%。

一般生态空间参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，依法限制大规模高强度的工业化和城镇化开发建设活动。加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。划入一般生态空间的各类自然保护地原则上按照原管控要求进行管理，其他一般生态空间根据用途分区，

依法依规进行生态环境管控。

(2) 符合性分析

项目选址位于云南安宁产业园区（安宁片区）云南天安化工有限公司现有厂区内，不涉及生态保护红线，也不涉及自然保护区、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，故项目选址不涉及一般生态空间。

综上，项目选址属于昆明市生态保护红线及一般生态空间以外的其他区域。

二、环境质量底线

到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。

到 2035 年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

项目所在区域为环境空气二类区。2021 年，项目所在区域——安宁市环境空气质量为达标区。根据大气预测，项目建设后，区域环境空气质量，不因本项目建设发生明显变化。

项目建设后，项目产生的生产废水、初期雨水、生活污水及事故废水可全部在装置区及厂区内处理并实现回用。项目建设前后，厂区的废水均不直接排至地表水体。因此，项目建设不会对九龙河及螳螂川造成环境恶化影响。

项目污染物达标排放，同时厂区采取分区防渗、跟踪监测等污染防治措施后，对土壤环境影响不大。

三、资源利用上限

按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。

项目为云南天安化工有限公司技术改造项目，能源主要为燃煤、当地电网供电和云南天安化工有限公司供热系统。项目建设土地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。

四、生态环境准入清单

根据昆明市生态环境管控单元划分情况，项目位于云南安宁工业园区，属于重点管控单元，管控要求见下表：

表 8.3-1 重点管控单元管控要求

管控要求	本项目情况	符合性
<p>空间布局约束</p> <p>(1) 重点发展冶金及机械装备、石油化工、汽车及配套“三大战略性主导产业”，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业“三大导入型新兴产业”。</p> <p>(2) 控制发展粗放磷化工产业发展规模，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业。限制发展以氟化物、NO₂、SO₂为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其它敏感目标造成显著影响的产业；限制发展排放难降解重金属的产业。</p>	<p>(1) 本项目位于千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园和工园区草铺片区（东片区）重叠的区域，本项目为属于精细磷化工产业，制造电池级磷酸二氢铵，为绿色新能源电池的材料，满足化工园区的产业布局，也不违反千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园的主导产业选择方向。</p> <p>(2) 本项目排放的污染物有氟化物、颗粒物、氨，但本项目为技术改造项目，项目建成后氟化物、颗粒物、氨的排放量不会增加。</p>	符合
<p>污染物排放管控</p> <p>(1) 逐步迁出武家庄片区西侧的全部磷化工生产企业，改善区域环境空气质量，以适应武家庄北端布置对环境空气质量要求较严的康养产业定位。</p>	<p>(1) 根据分析，项目废气达标排放率能达到 100%。</p> <p>(2) 项目产生的生产废水经处理后全部回用，不外排。</p>	符合

	<p>(2) 企业废气达标排放率达到 100%。</p> <p>(3) 钢铁及深加工产业、磷化工产业工业废水零排放。</p> <p>(4) 工业废水收集处理率达到 100%，废水达标排放率达 100%，园区工业区和集镇生活污水集中处理率\geq90%，村庄生活污水收集处理率\geq70%。</p>	<p>(3) 项目工业废水收集处理率达到 100%，废水零排放。</p>	
环境 风险 防控	<p>(1) 统一建设事故废水收集池，结合园区雨水管网布设，提高土地资源利用效率。</p> <p>(2) 园区周边一定范围内建立绿色防护带和防护设备，减少人口密度，不再规划建设新的大型社区。</p>	<p>(1) 天安厂区现有 5000m³初期雨水收集池 1 座，厂区现状初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。项目在现有装置区进行技改，不新增用地，项目技改前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。</p> <p>(2) 项目中和过滤工段设置卫生防护距离 100m，该区域基本处在大厂界内，厂界外区域现状为道路绿化带，无敏感目标分布，环评要求卫生防护距离内不可再规划建设居民点、学校、医院等敏感目标。</p>	符合
资源 开发 效率 要求	<p>(1) 中水回用率达到 20%以上，园区综合工业用水重复利用率达到 75%以上，其中钢铁产业\geq95%，石油炼化及中下游产业\geq65%。</p> <p>(2) 粉煤灰、钢铁冶炼渣综合利用率 100%，磷石膏全部进行无害化处理，其余一般工业固体废物优先进行综合利用，全部实现无害化处理处置。</p>	<p>项目中水回用率\geq20%。产生的一般工业固体废物均委托处置，进行综合利用，实现无害化处理处置。</p>	符合

根据上表分析，项目建设满足云南安宁工业园区重点管控单元的管控要求。

五、大气环境管控分区管控要求

根据云南省昆明市大气环境分区管控图，本项目选址位于大气环境高排放重点管控区，该区域管控要求为：提升园区污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效。大力推进企业清洁生产。开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染。完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。地方政府应制定高排放区环境质量改善目标，对于未完成环境质量改善目标要求的，限制工业废气排放建设项目的准入。

本项目在天安化工有限公司厂区内建设，项目建设符合清洁生产要求，所需蒸汽由天安公司厂区内的现有锅炉供应。本项目为技术改造项目，技改完成后污染物的排放量不会增加，废气均达标排放。因此，项目与大气环境高排放重点管控区的管控要

求相符。

六、水环境管控分区管控要求

根据云南省昆明市水环境分区管控图的位置关系，项目选址位于水环境工业污染重点管控区，该区域管控要求为：严禁“十小”企业进入园区。确保排放总量不超过单元允许排放量。不得引进无法解决水环境容量的企业。加快产业结构转型升级，淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。

本项目不属于“十小”企业。项目产生的废水经处理后全部回用，不外排，不属于水污染物排放量大的行业。因此，项目与水环境工业污染重点管控区的管控要求相符。

七、土壤环境管控分区管控要求

根据云南省昆明市土壤环境分区管控图，项目选址位于土壤环境风险重点管控点，该区域管控要求为：

鼓励工业企业集聚发展，结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等要求，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的企业；严格执行有色金属冶炼行业等环境准入要求，涉重金属行业分布集中、产业规模大、环境问题突出的地区，制定实施更严格的地方污染物排放标准和环境准入标准，依法关停达标无望、治理整顿后仍不能稳定达标的涉重金属企业。

疑似污染地块土地使用权人应当完成土壤环境初步调查，编制调查报告，及时上传污染地块信息系统。对列入名录的污染地块，应当按照国家有关环境标准和技术规范，确定该污染地块的风险等级。

对暂不开发利用的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，实施以安全利用为目的的风险管控。

对建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，土壤污染责任人应当按照国家有关规定及土壤污染风险评估报告的要求，采取相应的风险管控措施，并定期向地方人民政府生态环境主管部门报告。

列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。

本项目为基础化学原料制造项目，不属于有色金属冶炼行业。项目符合国家产业政策，在云南天安化工有限公司厂区内建设。根据对项目区占地范围内土壤监测结果，各项监测指标监测结果均低于《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，且与《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》中“第八条 重点单位新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准”的要求相符。综上，项目与土壤环境风险重点管控点的管控要求相符。

综合以上分析，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（净化磷酸、85%精制磷酸、液氨）、蒸汽、固废处置等均依托现有工程。因此，重点关注本项目对现有工程的依托可行性，及因依托关系引起的污染物排放量增加，对周边环境的影响。

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

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

（五）环境影响报告书的主要结论

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

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）以及项目情况分析，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施的前提下，项目不存在重大环境制约因素，环境影响在可接受范围内，环境风险在可控范围内，环境保护措施经济技术能够

满足长期稳定达标及生态保护要求，项目建设能满足区域环境质量要求，项目建设从环保角度而言可行。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 28 日修订实施）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订实施）；
5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
7. 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）；
8. 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
9. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2020 年 10 月 1 日实施）；
10. 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令部令第 4 号，2018.07.16；
11. 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发[2018]22 号；
12. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；
13. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号；
14. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环境保护部环评[2016]150 号；
15. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
16. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；
17. 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日实施）
18. 《排污许可管理办法（试行）》（2019 年 8 月 22 日修订）；
19. 《排污许可证申请与核发技术规范 总则（HJ942-2018）》（2018 年 02 月 08 日实施）；
20. 《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日实施）；
21. 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环

评[2017]84号），2017年11月15日实施；

22. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号）；

23. 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号）；

24. 《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评[2019]65号）；

25. 关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知（环规财〔2017〕88号）；

26. 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》2019年1月12日；

27. 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）。

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》（HJ2.4-2021）；
6. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
10. 《突发环境事件应急监测技术规范》（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. 云南长源检测技术有限公司环境现状检测报告（2022102802）；
4. 云南天安化工有限公司例行监测报告；

5. 《云南天安化工有限公司 100kt/a 电池级磷酸二氢铵项目可行性研究报告》，中石化南京工程有限公司，2022 年 5 月；
6. 云南天安化工有限公司排污许可证；
7. 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。

1.5.1 影响因素识别

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

建设项目可能产生的环境影响因素识别见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 环境影响要素识别

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

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

建设期主要是构筑物施工建设，对环境要素的影响主要是大气（车辆运输废气、

施工扬尘等），噪声（施工作业噪声）和废水（施工人员生活废水、施工废水等），施工期将对周围环境产生一定的影响，通过相关措施的控制及管理，其影响是暂时的、可逆的。

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

1.5.2 环境影响评价因子筛选

（1）环境空气质量评价因子

现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、氟化物、氨共计 9 项；

预测因子：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物、氨共 5 项。

（2）地表水环境评价因子：定性分析

（3）噪声现状评价因子和预测因子：等效连续 A 声级。

（4）固废评价因子：一般固废、危险废物。

（5）地下水评价因子现状评价因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂，共计 34 项。

预测因子：氟化物。

（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 4 项（pH、总磷、氟化物、砷）；

预测因子：氟化物。

（7）环境风险评价因子：磷酸、液氨、废矿物油共 3 项；

预测因子：磷酸、液氨。

（8）生态：动植物、土壤。

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

表 1.5.1-2 评价因子筛选结果

序号	评价项目	评价因子	
1	环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、CO、O ₃ 、氟化物、NH ₃
		影响评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氟化物、NH ₃
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	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂
		影响评价	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、砷；
		影响评价	氟化物
6	固体废物	一般固废、危险废物	
7	环境风险	磷酸、氨、废矿物油	
7	生态环境	动植物、土壤	

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

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

表 1.6.1-1 环境空气质量标准二级标准限值

污染因子	浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	年平均	24 小时平均	1 小时平均
PM ₁₀	70	150	—
PM _{2.5}	35	75	—
CO	—	4000	10000
O ₃	—	160 (8 小时平均)	200
NO _x	50	100	250
TSP	200	300	—
氟化物	—	7	20

表 1.6.1-2 其他标准限值

污染物	单位	1 小时平均
氨气	mg/m ³	0.2

(2) 地表水

项目区周边地表水体为螳螂川、九龙河，九龙河最终汇入螳螂川。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（安宁温泉闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，2030 年水质目标为 IV 类。九龙河最终汇入螳螂川，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。具体标准限值见表 1.6.1-3。

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

项目 \ 分类	IV 类标准值 (mg/L)	污染物	IV 类标准值 (mg/L)
pH 值	6~9	溶解氧	≥3
COD	≤30	BOD ₅	≤6
硫化物	≤0.5	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.5
氨氮	≤1.5	总磷	≤0.3（湖、库 0.1）
总氮	≤1.5	氰化物	≤0.2
挥发酚	≤0.01	石油类	≤0.5
铜	≤1.0	锌	≤2.0
铅	≤0.05	砷	≤0.1
汞	≤0.001	六价铬	≤0.05
粪大肠菌群	20000	高锰酸盐指数	10
阴离子表面活性剂	0.3	硒	≤0.02

(3) 声环境

项目区位于工业园区，属于 3 类声环境功能区，厂界西、北、南三侧厂界临近道路，其中厂界北侧道路 320 线为双车道二级公路，24 小时交通量超过 20000，结合《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）：交通干线相邻区域为 3 类声功能区时，将道路边界线外 20 ± 5m 内的区域划分为 4a 类区。因此，本项目天安化工北厂界距离 320 线 20±5m 范围内区域执行 4a 类标准，东、南、西厂界执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准，周边敏感点执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准。执行标准值见表 1.6.1-4：

表 1.6.1-4 声环境质量标准限值 单位：dB (A)

适用区域	昼间	夜间
3 类区域	65	55
2 类区域	60	50
4a 类	70	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 1.6.1-5。

表 1.6.1-5 地下水质量标准（GB/T14848-2017）（节选）

项目类别	III类标准值	项目类别	III类标准值
pH	6.5~8.5	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
氨氮 (mg/L)	≤0.5	铁 (mg/L)	≤0.3
氟化物 (mg/L)	≤1.0	锰 (mg/L)	≤0.10
硫酸盐 (mg/L)	≤250	汞 (mg/L)	≤0.001
砷 (mg/L)	≤0.01	六价铬 (mg/L)	≤0.05
镉 (mg/L)	≤0.005	铅 (mg/L)	≤0.01
耗氧量 (mg/L)	≤3.0	氰化物 (mg/L)	≤0.05
硝酸盐 (mg/L)	≤20	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.00
氯化物 (mg/L)	≤250	挥发性酚类 (mg/L)	≤0.002
总大肠菌群 (CFU/100L)	≤3.0	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
总硬度 (mg/L)	≤450	氨氮 (mg/L)	≤0.5
总磷 (mg/L)	≤0.3(参照地表水环境质量标准III类标准)	/	/

(5) 土壤

拟建项目位于工业园区内，项目所在厂区红线范围内土壤执行《土壤环境质量建

设用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。周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（基本项目）。

表 1.6.1-6 建设用地土壤质量标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属及无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1, 2—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 1.6.1-7 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铝	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100

7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

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

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

a、施工期

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

b、运营期

本项目运营期有 1 个有组织排放源，排放的污染物有粉尘（颗粒物）、氟化物和氨。其中颗粒物、氟化物外排执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准，氨执行 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求。

厂界无组织污染物主要为颗粒物、氟化物和氨。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。氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中的二级标准。上述排放标准的排放限值详见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 废气排放标准

污染源	类型	排气筒高度	污染物	允许排放浓度 (mg/m^3)	允许排放速率 (kg/h)
DA012	有组织	37	颗粒物	120	34.2
			氨	/	35
			氟化物	9.0	0.877
厂界	无组织	/	颗粒物	1.0	/
			氨	1.5	/
			氟化物	0.02	/

(2) 废水

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

(3) 噪声

a、施工期

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

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

昼间	夜间
70	55

b、运营期

厂界西、北、南三侧厂界临近道路，其中厂界北侧道路 320 线为双车道二级公路，24 小时交通量超过 20000，结合《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）：交通干线相邻区域为 3 类声功能区时，将道路边界线外 20 ± 5m 内的区域划分为 4a 类区。因此，本项目天安化工北厂界距离 320 线 20±5m 范围内区域执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》4a 类标准，东、南、西厂界执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。

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

类别	昼夜dB（A）	夜间dB（A）
3类	65	55
4a	70	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。

1.7 评价工作等级、范围及评价因子

1.7.1 评价等级

1.7.1.1 环境空气

本项目运营期大气污染物主要为 MAP 装置排气筒废气、过滤工序逸散废气及粉尘逸散废气。

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 NH₃、氟化物和颗粒物（含 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}）为正常排放的主要污染物，以推荐模式中估算模型 AERSCREEN 进行估算，确定本项目大气环境影响评价工作等级。

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

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

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

表 1.7.1-1 环境空气评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P _{max} ≥10%
二级评价	1%≤P _{max} <10%
三级评价	P _{max} <1%

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

表 1.7.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	35.7 万
最高环境温度		32.8°C
最低环境温度		-7.8°C
土地利用类型		城市
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
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

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

根据估算结果可知，项目污染物最大占标率为面源-MAP 装置的 PM₁₀ 占标率 68.50%，P_{max}≥10%，D_{10%}为 425m，确定评价等级为一级。评价范围为以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

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

污染源名称	评价因子	排放速率 (kg/h)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
DA012 (技改后)	氟化物	0.0879	20	0.5533	2.77	0
	NH ₃	0.672	200	4.2300	2.12	0
	TSP	0.845	900	5.4178	0.60	0
	PM ₁₀	0.803	450	5.1411	1.14	0
	PM _{2.5}	0.422	210	2.6974	1.20	0
中和过滤工段 面源	氟化物	0.00176	20	2.7188	13.59	25
	NH ₃	0.00627	200	9.6857	4.84	0
MAP装置区 面源	TSP	1.082	900	325.38	36.15	250
	PM ₁₀	1.027	450	308.08	68.46	425
	PM _{2.5}	0.357	210	107.02	47.56	300

1.7.1.2 地表水

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

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

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

表 1.7.1-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

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

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)中 5.2.2.2 表 1 水污染

影响型建设项目评价等级判定的“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。”

1.7.1.3 噪声

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

表 1.7.1-5 声环境评价工作等级划分（相关部分）

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

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

1.7.1.4 地下水

（1）地下水环境影响评价行业分类

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

（2）地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，详见表 1.7.1-6。项目厂址位于安宁市草铺工业园区云南天安化工有限公司内，项目区处于 II₂₈ 青龙哨富水块段内，地下水类型以岩溶水为主，含水层岩性主要为震旦系灯影组（Z₂dn）白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩，岩溶水含水层为主要的地下水开采层。富水块段内岩溶水主要接受大气降雨补给，地下水总体上由东南向西北径流排泄。根据现场调查和询问，青龙哨 1#龙潭为草铺街道的集中供水井、主要为草铺街道及周边村庄的居民饮用水，青龙哨 2#龙潭为青龙哨村、水井湾村的居民饮用水，关甸心 1#水井、关甸心 2#水井为松坪村、白塔村、青龙街道的居民饮用水；项目区处于青龙哨 1#龙潭、青龙哨

2#龙潭、关甸心 1#水井、关甸心 2#的补给径流区内；且青龙哨 1#龙潭已划定饮用水水源保护区，划分为一级保护区和二级保护区，项目区不处于一级保护区和二级保护区内，但处于二级保护区以外的补给径流区内，因此，本项目地下水环境敏感程度为较敏感。

表1.7.1-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，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 1.7.1-7。

表 1.7.1-7 评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	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。

1.7.1.5 生态环境

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

本项目在现有厂区内进行建设，不新征用地，项目位于安宁市草铺工业园区内，生态敏感性为一般区域，故确定本项目生态影响评价进行简单分析。

1.7.1.6 环境风险

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

表 1.7.1-8 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	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，本项目地表水、地下水环境风险潜势均划分为 III，大气环境风险潜势均划分为 IV。根据导则，本项目地表水、地下水环境风险评价等级均为二级评价，大气环境风险评价等级为一级评价。

1.7.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中识别建设项目所属行业土壤环境影响评价类别，本项目类别确定为“石油、化工-化学原料和化学制品制造”，属于 I 类项目，为污染影响型项目。

表 1.7.1-9 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目占地 378m²，属于小型（≤5hm²），厂区厂界周边存在少量耕地，现状种植有少量玉米，土壤环境敏感程度为敏感，敏感程度为“敏感”，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（H964-2018）中污染影响型评价工作等级划分表，可判定本项目土壤环境评价工作等级为一级。

1.7.2 评价范围

（1）环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目评价等级为一级，评价范围为以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

（2）地表水环境评价范围

建设项目附近地表水体为九龙河及螳螂川，项目废水处理后全部回用，不外排；

因此，本项目主要对废水零排放可行性进行分析，不设地表水评价范围。

（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，其西侧和西北侧以地下水分水岭为界，北侧以禄脰-温泉-宗鲁箐断裂中的禄脰-曹溪寺断裂（F1-1）为界，东侧以地下水分水岭为界，南侧以天安公司厂区边界外约 1km 为界，其东西长约 6.3km，南北长约 6.5km，面积约 43.04km²。地下水环境调查评价范围图见附图 6 区域水文地质图。

（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

本项目土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的规定，再结合大气估算模式估算本项目排放的 PM₁₀ 最大落地浓度位于排气筒下风向 62m 的位置。综合确定本项目土壤环境影响评价范围为项目厂区占地范围及厂区边界外 1km 范围内。

1.8 环境保护目标

环境保护目标主要针对可能造成影响的居民集中点以及项目周围的大气、水、声等。

（1）环境空气

项目区周边环境功能执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，按照环境功能二类区保护。评价范围内主要关心点见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气保护目标一览表

名称	坐标	保护对	保护内容	环境	方位	相对	相对项
----	----	-----	------	----	----	----	-----

	东经	北纬	象		功能区		大厂界距离(m)	目用地红线距离(m)
龙山	102.414057	24.966276	居住区	约 10 人	二类区	东北	4880	5264
滴水阱	102.415726	24.941389	居住区	约 26 人		东	3947	4731
杨柳坝	102.390400	24.943038	居住区	约 10 人		东北	1475	2192
富安村	102.412233	24.904343	居住区	约 39 人		东南	4489	6095
大窑坝	102.401032	24.905238	居住区	约 106 人		东南	3597	5196
草铺集镇	102.381163	24.933689	居住区	约 1305 人		东	70	1262
平地哨	102.411976	24.929330	居住区	约 220 人		东	3184	4319
澄江村	102.397985	24.924038	居住区	约 30 人		东南	2048	3512
松坪村	102.347860	24.977733	居住区	约 430 人		西北	3227	4060
上古屯	102.360992	24.958125	居住区	约 324 人		西北	870	1603
下古屯	102.357902	24.9543513	居住区	约 431 人		西北	473	1332
凤麒村	102.352924	24.961783	居住区	约 253 人		西北	1417	2268
青龙哨	102.342882	24.963261	居住区	约 700 人		西北	1466	2360
水井湾	102.331896	24.963728	居住区	约 106 人		西北	3112	4021
小石桥	102.357044	24.949176	居住区	约 136 人		西北	125	987
白土村	102.351980	24.936646	居住区	约 544 人		西南	681	1502
大海孜	102.330866	24.933455	居住区	约 46 人		西南	2641	3560
邵九村	102.330437	24.922403	居住区	约 800 人		西南	3124	3949
石坝	102.331123	24.912128	居住区	约 130 人		西南	3713	4445

注：草铺镇内的小学及中学已搬迁

(2) 地表水

项目区纳污水体为九龙河，九龙河最终汇入螳螂川，根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，螳螂川（安宁温泉闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，2030年水质目标为IV类，项目周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

(3) 噪声

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

表 1.8-2 声环境保护目标

保护目标	关心项目名称	方位	与公司厂界的距离(m)	相对项目用地红线距离(m)	人数	保护级别
声环境保护目标	小石桥	西北	125	987	136	按 2 类声环境功能区保护
	草铺镇	东	70 (大厂界最近点)	1262	约 1305 人	

(4) 地下水

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 地下水环境保护目标主要是指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层, 集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地, 以及《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。

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青龙哨龙潭饮用水水源地(取水点为青龙哨 1#龙潭)的一级保护区和二级保护区、青龙哨 2#龙潭、关甸心 1#水井、关甸心 2#水井, 以及项目场区及其下游分布的浅层孔隙水和下伏岩溶水。环境保护目标为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类标准值。

表 1.8-3 地下水环境保护目标一览表

名称	经纬度坐标	地下水类型	与天安公司的方位及距边界距离	与项目区的上下游关系	使用功能	环境保护目标
白土村水井	102°20'49.00", 24°56'9.50"	岩溶水	西南, 距天安公司边界的最 近距离约 1160m	侧上 游	白土村居民 生活饮用水	《地下水质量标准》 (GB/T 14848-2017) 中 III 类标准 值
青龙哨龙潭饮用水水源地(取水点为青龙哨 1#龙潭)的一级保护区和二级保护区	102°20'54.36", 24°57'53.67"	岩溶水	西北, 二级保护区边界距天安公司边界的最 近距离约 1460m	下游	草铺街道集中供水井, 主要为草铺街道及周边村庄的居民饮用水	
青龙哨 2#龙潭	102°20'48.09", 24°57'53.88"	岩溶水	西北, 距天安公司边界的最 近距离约 2240m	下游	青龙哨村、水井湾村居民饮用水	
关甸心 1#水井	102°20'58.85", 24°58'34.37"	岩溶水	西北, 距天安公司边界的最 近距离约 3205m	下游	松坪村、白塔村、青龙街道居民饮用水	
关甸心 2#水井	102°21'9.19", 24°58'33.19"	岩溶水	西北, 距天安公司边界的最 近距离约	下游		

			3075m			
项目区及其下游分布的浅层孔隙水含水层	-	孔隙水	-	项目区及其下游	-	
项目区及其下游分布的下伏岩溶水含水层	-	岩溶水	-	项目区及其下游	-	

(5) 土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的规定，土壤评价范围确定为项目区所在的厂区内及厂界周边 1000m 的范围，对照安宁工业园区土地利用规划，该范围内规划用地类型主要为工业用地、厂界东北侧及部分规划为防护绿地及公园绿地。根据土壤现状调查，该范围内现状厂界西侧 80m、东北侧 120m、西南侧 360m 处等现状存在少量耕地，现状种植农作物为玉米，厂界周边 1km 范围内还存在村庄，项目土壤环境保护目标见 2.7-4。

表 2.7-4 土壤环境保护目标一览表

敏感目标	方向	距厂界距离 (m)	现状使用功能	环境保护目标
西侧耕地	西	80	旱地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求
东北侧耕地	东北	120	旱地	
西南侧耕地	西南	360	旱地	
东南侧耕地	东南	250	旱地	
白土村	西南偏西	681	居住区	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地
小石桥	西北	125	居住区	
下古屯	西北偏北	473	居住区	
上古屯	西北偏北	870	居住区	
草铺镇	东南偏东	70	居住区	

(6) 环境风险

项目环境风险保护目标分布情况见表 1.8-4。

表 1.8-4 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							
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	相对磷酸储罐距离/m	相对工作液储罐距离/m	属性	人口数(人)
环境空气	1	白土村	西南偏西	681	1357	1384	居住区	约 544 人
	2	小石桥	西北	125	380	308	居住区	约 341 人 (厂界 500m 范围内约 180 人)
	3	下古屯	西北偏北	473	803	745	居住区	约 431 人
	4	上古屯	西北偏北	473	1170	1186	居住区	约 324 人
	5	凤麒村	西北	1417	1670	1662	居住区	约 327 人
	6	青龙哨	西北	1466	1900	1865	居住区	约 616 人
	7	草铺镇	东南偏东	70	2097	2283	居住区	约 1305 人 (厂界 500m 范围内约 680 人)
	8	大海孜	西南	2641	3280	3313	居住区	约 230 人
	9	水井湾	西	3112	3366	3388	居住区	约 310 人
	10	邵九村	西南	3124	3782	3858	居住区	约 920 人
	11	石坝	西南偏南	3713	4390	4521	居住区	约 350 人
	12	澄江村	东南偏东	2048	4345	4412	居住区	约 96 人
	13	大窑坝	东南	3597	5970	6040	居住区	约 240 人
	14	半坡	西南	4230	4758	4820	居住区	约 15 人
	15	箐木林	西南	4890	5265	5529	居住区	约 122 人
	16	大箐	西南	4185	4771	4870	居住区	约 106 人
	17	松坪	西北	3280	3550	3582	居住区	约 285 人
	18	小河口	西北	4190	4376	4425	居住区	约 120 人
	19	赤龙城	西北	4560	4697	4764	居住区	约 210 人
	20	白塔村	西北	4800	4935	5115	居住区	约 1700 人
	21	下奶母	西北偏北	4880	5006	5082	居住区	约 180 人
	22	龙山	东北	4880	5980	6062	居住区	约 120 人
	23	滴水阱	东	3947	5450	5463	居住区	约 120 人
	24	平地哨	东	3183	5100	5166	居住区	约 302 人
	25	麒麟村	东南偏东	4192	6196	6699	居住区	约 380 人
	26	上麒麟	东南偏东	4522	6630	6745	居住区	约 541 人
	27	中麒麟	东	4960	6988	7128	居住区	约 380 人
	28	麒麟家园	东	4907	6870	6981	居住区	约 900 人
	29	却普厂	西北偏北	4800	4995	5007	居住区	约 310 人
	30	下麒麟	东	5073	6978	7066	居住区	约 878 人
	31	大哨	西	5018	5250	5320	居住区	约 520 人
	32	上奶母	西北偏北	5039	5274	5331	居住区	约 180 人

	大厂周边 5km 范围内人口数约 11825，厂区周边 500m 范围内人口约 860 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	九龙河	IV类	/		
	2	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	方位及与厂界距离
	1	白土村水井	集中式饮用水水源保护区以外的补给径流区	III	D3	西南，1160m
	2	青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）的一级保护区和二级保护区				西北，1460m
	3	青龙哨 2#龙潭				西北，2240m
	4	中烟公司龙潭				西北，2230m
	5	关甸心 1#水井				西北，3205m
	6	关甸心 2#水井				西北，3075m
	7	项目区及其下游分布的浅层孔隙水含水层				-
	8	项目区及其下游分布的下伏岩溶水含水层				-
		地下水环境敏感程度 E 值				E3

1.9 环评工作程序

环境影响评价工作程序见下图 1.9.1-1。

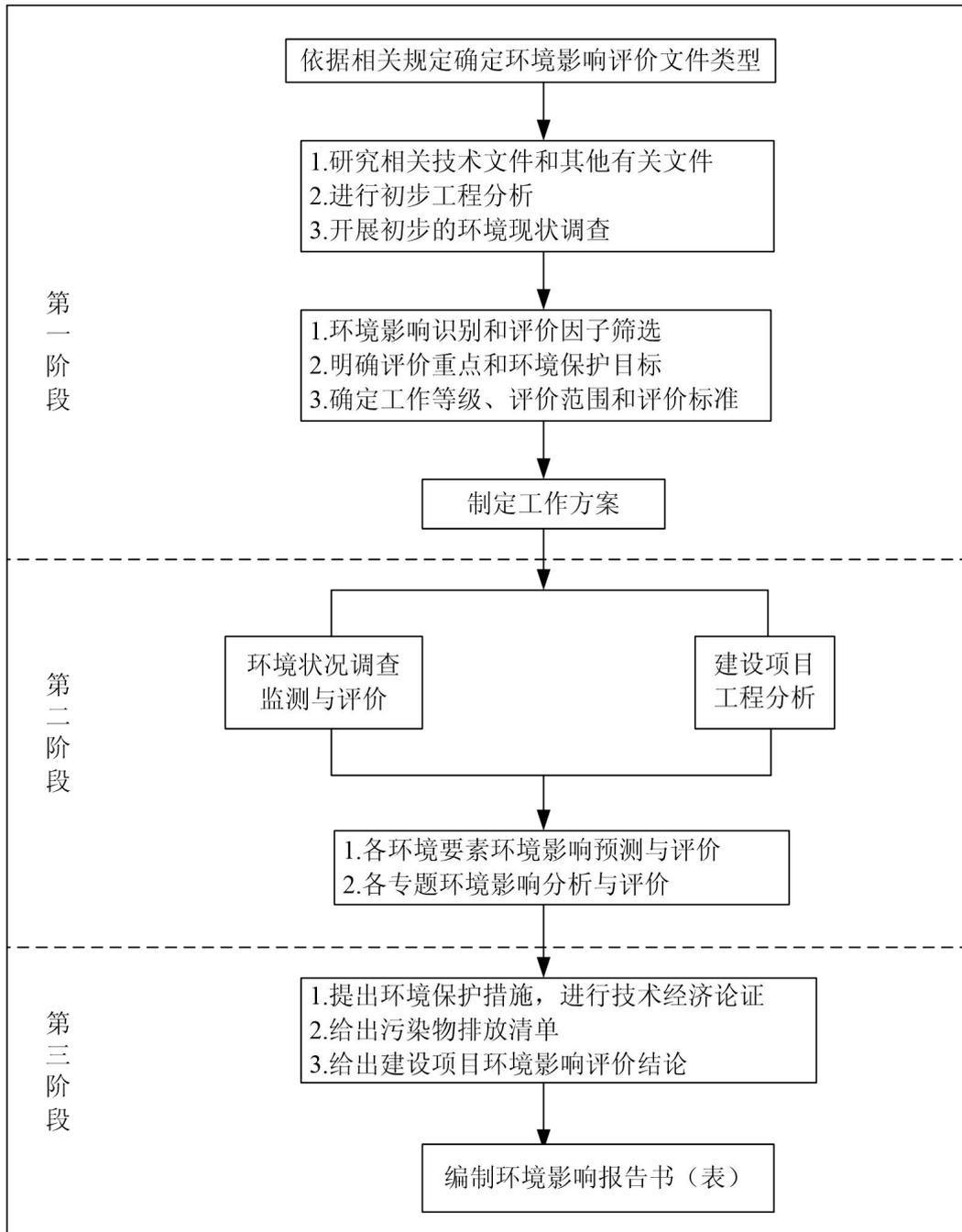


图 1.9.1-1 环境影响评价工作程序图

2 现有项目概况

2.1 现有全厂项目概况

2.1.1 云南天安化工有限公司概况

云南天安化工有限公司厂区位于昆明市西南方向 47 公里处的草铺工业园区内，中心地理坐标为东经：102°21'43.18"，北纬：24°56'36.45"，距安宁市区直线距离 12 公里，距昆明市西郊碧鸡关直线距离 25 公里。厂区占地约 52.9 公顷。公司生产厂区包括生产装置区及配套罐区和公辅设施等。

云南天安化工有限公司原成立于 2003 年 11 月 20 日，是云南云天化股份有限公司控股的十家分公司之一。2013 年 5 月 12 日，云南云天化股份有限公司第五届董事会第二十三次会议审议通过了《关于云南天安化工有限公司吸收合并及购买部分资产的议案》，该议案中指出：为了减少管理成本，提高运营效率，统筹协调资源，拟将昆明安宁片区经营资产进行整合；公司控股子公司云南天安化工有限公司拟吸收合并云南天达化工实业有限公司及购买云南云天化国际化工有限公司富瑞分公司全部经营性资产与负债，吸收合并完成后云南天达化工实业有限公司将予以注销。合并后的天安化工有限公司于 2013 年 7 月 1 号正式挂牌运营，公司主要组成为合成氨系统（原天安部分）、磷肥系统（原富瑞部分）、马龙黄磷系统（天达部分）和公辅设施（磨矿、货运）。

天安化工拥有年产高浓度磷复肥 182 万吨、湿法磷酸 70 万吨、硫酸 220 万吨、合成氨 50 万吨的生产装置，并建有水、电、气、铁路运输等配套完善的公用工程配套设施，是国内目前规模最大的高浓度磷复肥和磷化工生产基地之一，在册职工 1457 人。

天安化工生产系统主要包括磷复肥、合成氨二个部份。磷复肥生产系列规模为年产 120 万吨磷酸二铵、40 万吨多功能磷肥装置、22 万吨磷酸二氢铵，及配套的硫酸、湿法磷酸等装置，是国家发改委批准实施的国产化示范项目，分两期建设（简称两期“836”项目），项目广泛采用当时国际、国内先进、成熟的工艺路线和技术方案，主体装置实现单系列大型化、国产化，绝大部分设备均为国内设计、制造，2007 年建成投产；合成氨生产系列：建设规模为 50 万吨合成氨，及配套的煤气化、热电、空分等装置，是国家经贸委批准立项的重点项目，也是第三批国家重点技术改造“双高一优”项目和云南省重点建设项目，主要技术及关键设备均从国外引进，2008 年 6 月建成投产。

2.1.2 全厂现有产品方案及规模

重组后的云南天安化工有限公司主要由天安、富瑞、天达三个分公司组成。三个分厂生产线及建成时间，以及产品类型和规模如下表所示。目前，除了天达分厂的黄磷生产线已拆除，其余生产线均正常运行。

现有生产线及产品规模情况详见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 云南天安化工有限公司现有生产线及产品规模情况一览表

序号	厂区	生产线名称	建成时间	产品	生产能力 (万 t/a)	备注	
1	天安分厂 (重组前 天安)	合成氨	2008 年	合成氨	50	正常运行	
				液氮	1.27	正常运行	
				液氩	2.3	正常运行	
				液氧	1.35	正常运行	
2	富瑞分厂	磷酸二铵	2006 年	磷酸二铵	60×2	正常运行	
3		磷酸一铵	2010 年	磷酸一铵	22	正常运行	
4		重钙/多功能 装置	1997 年	目前主要产 品磷酸二铵	40	正常运行	
5		硫酸	2004 年/2006 年/2015 年	硫磺制硫酸	80×2+30×2	正常运行	
6		磷酸	2003 年/2005 年/2009 年	磷酸	30×2+7.5	正常运行	
7		氟硅酸钠	2010 年	氟硅酸钠	3.5	正常运行	
8		天达分厂	电炉黄磷	1997 年	黄磷	6	已拆除
9	云南 天安 化工 有限 公司	重组后天 安	湿法磷酸初 级净化装置	2019 年	初级净化磷 酸	67.5	正常运行
10			精制磷酸装 置（一期）	试运行	85%工业级 湿法净化磷 酸	10	试运行
11			产品转型升 级研发创新 平台	试运行	聚磷酸铵	0.53	试运行
					微粒肥	0.3	
12			30 万吨/年电 池新材料前 驱体及配套 项目	试运行	磷酸铁 (主产品)	30	试运行 (27.5%双 氧水由“一 期双氧水” 装置生产)
	27.5%双氧水 (中间产品)	20					
	85%工业级 湿法净化磷 酸(中间产 品)	10					

13			20 万吨/年 (27.5%浓度)双氧水装置(二期双氧水)	在建	27.5%双氧水	20	在建
----	--	--	----------------------------------	----	----------	----	----

2.1.3 生产工艺及产品规格

天安、富瑞、天达三个分厂生产线工艺及产品规格如下表所示。

表 2.1.3-1 云南天安化工有限公司生产线工艺及产品规格表

厂区	产品名称	产品规格	生产工艺	
云南天安化工有限公司	天安分厂 (重组前天安)	液氨	氨含量≥99.9%；残留物含量≤0.1；水分含量≤0.1	shell 干燥粉气化工艺
	富瑞分厂	磷酸一铵（主产品）	P ₂ O ₅ ≥49.0%；水溶性磷≥44.0%	传统法/料浆法
		磷酸二铵（主产品）	总 N≥18%；有效 P ₂ O ₅ ≥46%；水溶性磷占有有效磷百分率≥90%；H ₂ O（1.5%；粒度 2~4mm 占 90%。	预中和+管式反应器工艺
		重钙（主产品）	P ₂ O ₅ ≥44.0%；有效磷≥42.0%；粒度（1.0-4.0mm）≥90%	料浆法
		硫酸（中间产品）	H ₂ SO ₄ 含量 98%	硫磺制酸采用硫磺焚烧，二转二吸工艺
		磷酸（中间产品）	P ₂ O ₅ 含量 50±2%	二水法
		氟硅酸钠（副产品）	Na ₂ SiF ₆ ≥98.5%，水≤1.0%	硫酸钠法（芒硝法）
	天达分厂	黄磷（已拆除）	含磷≥99.5%	烧矿入炉电炉法工艺
	重组后天安	精制磷酸（一期）	85%H ₃ PO ₄	溶剂萃取法
		聚磷酸铵（中试开发产品）	总养分（总N+有效P ₂ O ₅ ）≥64%	间歇法及连续法
		微粒肥（中试开发产品）	总养分（N+P ₂ O ₅ +K ₂ O）≥40%	固体团粒法
		磷酸铁（主产品）	（36.3±0.3）%Fe	铵法、铁法
		精制磷酸（二期） （中间产品）	85%H ₃ PO ₄	溶剂萃取法
		双氧水（中间产品） （一期）	27.5%双氧水	蒽醌法钨催化剂固定床氢化工艺
双氧水（中间产品） （二期）		27.5%双氧水	蒽醌法钨催化剂固定床氢化工艺	

2.1.4 主要原、辅料、燃料

厂内各生产线主要原料包括煤、硫磺、磷矿石，主要燃料均为煤，根据建设单位提供的企业运行资料，现有全厂主要原辅材料用量见表 2.1.4-1。

表 2.1.4-1 现有全厂主要原、辅料消耗表

序号	名称	单位	消耗量
1	烟煤	吨/年	521257.55
2	无烟煤	吨/年	531049.64
3	焦炭	吨/年	948.99
4	石油焦	吨/年	26772.87
5	硫磺	吨/年	630800
6	磷矿石	吨/年	2326700
7	新水	吨/年	14441603
8	电	kW	815850030

2.1.5 厂区主要生产装置

2.1.5.1 主体生产装置

天安、富瑞、天达三个分厂主体装置情况如下表所示。

表 2.1.5-1 现有全厂主体装置情况

序号	装置名称	运行状态	环评手续	验收手续
1	50 万 t/a 合成氨装置	运行中	国家环保总局环审（2003）376 号	国家环保部环验（2011）14 号
2	7.5 万 t/a 湿法磷酸装置	运行中	云南省环境保护局（云环治字[1998]第 230 号）	环验[2003]09 号
3	40 万 t/a 重钙装置	运行中，进行多功能技改	国家环境保护局于 1988 年 3 月 14 日以（88）环建字第 093 号对“云南省磷肥工业基地环境影响报告书”给予复函；多功能技改的环评批文为安环【2010】141 号	国家环境监督管理局（环监验（1999）57 号），
4	80 万 t/a 硫酸装置 B（一期）	运行中	国家环保总局环审（2002）241 号。	国家环境保护局环验（2006）201 号文
5	30 万 t/a 湿法磷酸装置 B	运行中		
6	60 万 t/a 磷酸二铵装置 B	运行中		
7	30 万 t/a 湿法磷酸装置 C	运行中	云南省环境保护局云环许准（2005）205 号文；	云南省环保厅云环验（2010）62 号文
8	60 万 t/a 磷酸二铵装置 C	运行中		
9	80 万 t/a 硫酸装置 C（二期）	运行中		

10	3.5 万 t/a 氟硅酸钠装置	运行中		
11	22 万 t/a 磷酸一铵 (MAP) 装置	运行中, 2020 年进行技改	环评批文: 云南省环境保护局云环许准 (2005) 170 号文; 技改环评批文: 云南滇中新区生态环境局滇中生环复 [2020]8 号);	云南省环保厅云环验 (2010) 6 号文; 技改项目已开展竣工环保验收工作
12	一期 30 万 t/a 硫酸装置	运行中	原云南省环境保护局云环审 (2004) 513 号;	云环许准[2005]56 号
13	二期 30 万 t/a 硫酸装置	运行中	云南省环境保护厅云环审 (2012) 128 号文	云环验[2016]38 号
14	67.5 万吨湿法磷酸初级净化装置	运行中	云南滇中新区环境保护局滇中环复[2019]7 号;	2020 年 4 月 20 日完成竣工环境保护验收工作
15	6 万 t/a 黄磷装置	2017 年 4 月已停产, 2022 年已拆除	国家环境保护局于 1988 年 3 月 14 日以 (88) 环建字第 093 号对“云南省磷肥工业基地环境影响报告书”给予复函;	1999.12.24.国家环保总局验收
16	杨家箐磷石膏堆场 1 号库	运行中	国家环保总局环审 (2002) 241 号	国家环境保护局环验 (2006) 201 号文
17	杨家箐磷石膏堆场 2 号库	运行中	云环审[2011]130 号	滇中环复[2016]37 号
18	10 万吨磷酸精制装置 (一期)	试运行	滇中生环复[2021]6 号	正在试运行, 暂未投产
19	产品转型升级研发创新平台	试运行	滇中生环复[2021]8 号	正在试运行, 暂未投产
20	30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目	试运行	滇中生环复[2022]1 号	正在试运行, 暂未投产
21	20 万吨/年 (27.5%浓度) 双氧水装置	在建	/	在建

现状全厂生产能力平衡图见图 2.1.5-1

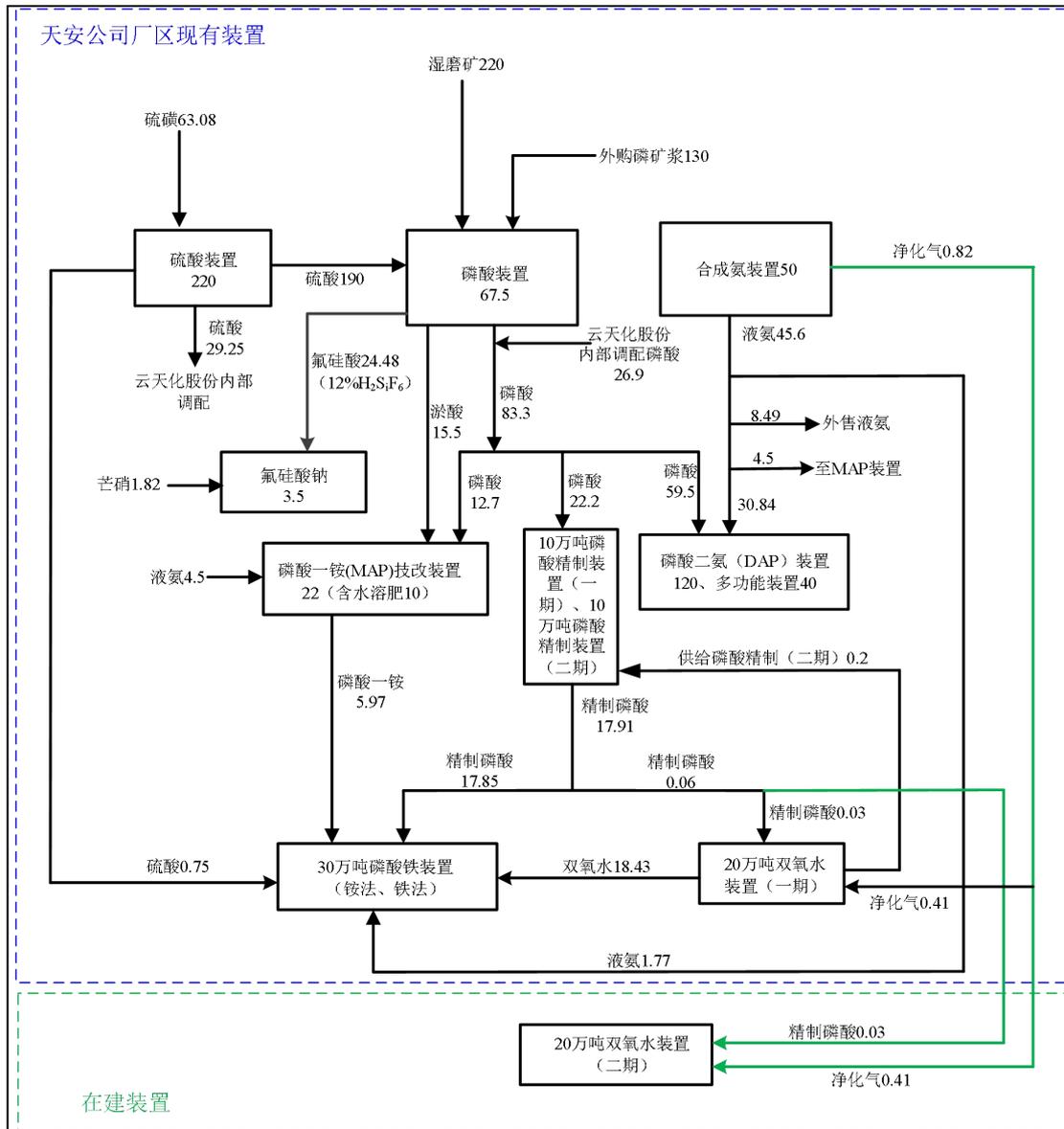


图2.1.5-1 现状全厂生产能力平衡图

2.1.5.2 主要辅助装置

(1) 厂区现有主要辅助装置

厂区现有主要辅助装置情况如表 2.1.5-2 所示。

表 2.1.5-2 全厂现有主要辅助装置及环保手续办理情况

序号	生产装置	建成时间	处置能力 (万 t/a)	环保手续
1	磨矿装置	2003 年	110 万吨/年和 120 万吨/年	分别与厂区主体磷酸装置一起验收
2	循环水装置	2007 年	40500m ³ /h	2011 年与主体装置一起验收
3	除盐水系统	2007 年	740 m ³ /h	
4	热电站及供热系统	2007 年	1×25MW/3×150t/h	
5	H ₂ S 焚烧制酸及废酸焚烧处置装置	2016 年	废气能力达到 4799 Nm ³ /h, 并协同处理云天化石化废酸 (3.61t/h)。	环评批文: 安宁市环境保护局“安环保复[2015]132 号”
6	合成氨热电站锅炉烟气脱硫装置	2016 年	废气处理能力 637887 万 Nm ³ /a	竣工验收批文: 2016 年验收, 验收批文为安环保复[2016]123 号
7	硫酸生产余热发电装置	2006 年	12000kW	环评批文: 国家环保总局环审(2002)241、(2004)349 号文 竣工验收批文: 国家环境保护局环验(2006)201 号文
8	事故水池项目	2009 年	5000 m ³ +10000 m ³	环评批文: 安宁市环保局安环保(2009)245 号文; 2012 年 9 月 14 日通过安宁市环境保护局竣工验收
9	石灰消和设施	2011 年	16 万 t/a	现已停运
10	低压蒸汽余热发电装置	2012 年	12MW	环评批文: 安宁市环保局安环保复(2011)90 号文; 竣工验收批文: 安宁市环保局安 2012 年 7 月 13 日三同时验收意见
11	两套 30 万 t/a 硫酸装置 SO ₂ 减排装置	2012 年	年处理气量 2×180000Nm ³	环评批文: 安宁市环保局安环保复(2012)108 号文;
12	硫酸低温位热 (HRS) 回收装置	2014 年	年产 0.8MPa 低压蒸汽 45 万 t	竣工验收批文: 安宁市环保局安 2014 年 3 月 4 日安环保复(2014)34 号文。
13	供水系统	1997 年	生产供水规模 3200 m ³ /h, 生活供水规模 250m ³ /h。	——

14	废水综合利用系统	2014 年	由原来的 100 m ³ /h 合成氨污水处理站、200m ³ /h 磷肥污水处理站和 100 m ³ /h 黄磷污水处理站合并改建而成，黄磷生产线目前已拆除，原来的 100m ³ /h 合成氨污水处理站已改造为 250m ³ /h 的污水处理站，厂区现污水处理规模共 450m ³ /h，其中 200m ³ /h 污水处理站采用中和+多级沉淀过滤工艺，250m ³ /h 的污水处理站采用絮凝沉降+双膜过滤。	——
15	60 万吨/年磷酸二铵二期装置尾气深度治理	2019 年 10 月	深度净化现有 60 万吨/年磷酸二铵二期装置尾气	环评批文为安宁市环保局安环保复(2019)49 号； 2020 年 5 月完成验收工作
16	提高锅炉热效率、蒸汽系统余能回收利用节能技术改造	已建好，正在调试准备验收	①提高 3×150t/h 高温高压循环流化床锅炉热效率； ②I 期、II 期 30 万吨/年湿法磷酸装置低压蒸汽余压、余热回收。	环评批文为安宁市环保局安环保复(2019)81 号；
17	60 万吨/年磷酸二铵 (DAP) 一期装置尾气深度治理	已建成	深度净化现有 60 万吨/年磷酸二铵一期装置尾气	环评批文为安宁市生态环境局安生环保复(2020)76 号；2021 年 12 月完成验收工作。
18	22 万吨/年磷酸一铵 (MAP) 装置尾气深度治理	已建成	22 万吨/年磷酸一铵 (MAP 装置) 尾气进行深度治理	环评批文为安宁市生态环境局安生环保复(2020)107 号；2021 年 5 月完成验收工作
19	多功能装置尾气深度治理工程项目	已建成	多功能装置 (原 40 万吨/年重钙装置) 尾气深度治理	环评批文为安宁市生态环境局安生环保复(2020)108 号；2021 年 5 月完成验收工作。

(2) 厂区在建主要辅助装置

厂区在建主要辅助装置情况如下表所示。

表 2.1.5-3 全厂在建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	处置能力 (万 t/a)	环保手续
1	磷肥生产系统提高氟回收率、节能节水技术改造	正在建设	提高 I 期 30 万吨/年磷酸装置氟回收效率。	环评批文为安宁市环保局安环保复(2019)79 号；
2	一期双氧水装置	正在建设	<p>年产 20 万吨/年 (27.5%浓度) 双氧水, 其中配套设施包括:</p> <p>(1) 中间罐区: 设置 2 个工作液储罐, 容积均为 952m³; 1 个粗芳烃储罐, 容积为 118m³; 1 个磷酸储罐, 容积为 50m³; 1 个磷酸三辛酯储罐, 容积为 50m³, 1 个四丁基脲储罐, 容积为 50m³。</p> <p>(2) 产品罐区: 设置 2 个稀品 (27.5% 双氧水) 储罐, 容积均为 2076m³; 1 个浓品 (50% 双氧水) 储罐, 容积为 2076m³; 1 个调配罐 (27.5%~50% 双氧水), 容积为 997m³。</p> <p>(3) 仓库: 占地面积 630m², 包含原辅料储存间和固废储存间。</p> <p>(4) 变电站: 设置 35/10kV 变配电站。</p> <p>(5) 污水处理站: 1 座, 处理能力 120m³/d, 采用“隔油+芬顿氧化+絮凝沉淀”处理工艺。</p> <p>(6) 危废暂存间: 在仓库区设置一间危废暂存间, 占地面积 300m²。</p>	环评批文为滇中生环复[2022]1 号；
3	供热系统	正在建设	1 台 320t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉、1 台 220t/h 高温高压燃气锅炉 (备用)。	环评批文为滇中生环复[2022]1 号。
4	脱盐车站	正在建设	1 台 630t/h 脱盐车站, 软水制备工艺为: 原水→多介质过滤器→活性炭过滤器→阳双室双层浮动床→除碳器→中间水箱→阴双室双层浮动床→混床→脱盐水箱→脱盐水泵→用水点, 软水制备效率为 93%。	环评批文为滇中生环复[2022]1 号。

2.1.6 厂区相关公辅设施情况

2.1.6.1 供排水系统

1、供水

现有公司生产和生活用水采用不同的供水系统。

生产水源来自鸣矣河, 公司建有大汉营抽水泵站。泵站以上的径流面积 897km², 常年水量 15770×104m³, 95%保证率的特枯年水量仍有 5487×104m³。考虑季节水量变

化悬殊，已建有 1346 万 m^3 的宁湖水库（张家坝水库）进行调节，以保证均匀供水。

公司生产供水水库现供水能力 $3200m^3/h$ ，由宁湖抽水泵站深井泵提取加压后，经 DN700mm 和 DN900mm 的管线送到水厂，分别进入一期和二期水厂处理，通过添加混凝剂（聚合氯化铝）混凝、沉淀、过滤、消毒（液氯）、杀菌工艺处理后进入清水池，再靠重力作用经 DN700mm 的两条输水管线送往厂区各用户。

目前，公司水厂装置供水量约为 $1475.8m^3/h$ ，其中 $1193.8m^3/h$ 为现有全厂工艺用水，主要供给磷肥装置、硫酸装置、磷酸装置、氟盐装置、合成氨等装置，供给云南石油和石化 $282m^3/h$ 。

生活用水采用地下水。公司厂区现有 2 处地下水泵站供应生活用水，分别为厂区以西约 2.6km 的天安公司 2#水井（青龙哨双胞胎井）泵站、厂区附近的 2 号深井泵站（天安公司 1#水井），生活供水能力为 $187.5m^3/h$ 。

目前，公司厂区生活供水系统总供水量为 $115m^3/h$ ，其中供给云南石油和石化 $45m^3/h$ ，其余供给周边企业生活用水。

2、排水

2014 年 3 月 20 日起，天安公司生产废水和生活污水按就近原则排入污水处理系统处理后，全综合利用，全厂废水均不外排。

3、废水处理系统

目前公司有一套废水综合利用系统，为原来的合成氨污水处理系统（天安分厂， $100m^3/h$ ）、磷肥污水处理系统（富瑞分厂， $200m^3/h$ ），以及黄磷系统（天达分厂， $100m^3/h$ ）三个污水处理站整合改造而成。目前黄磷生产线已拆除，实际污水总处理规模为 $300m^3/h$ 。采用酸碱中和和多级沉淀加过滤的工艺。处理后的废水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等工序（废水产排及综合利用详见图 2.1.6-1 现有全厂水平衡图）。

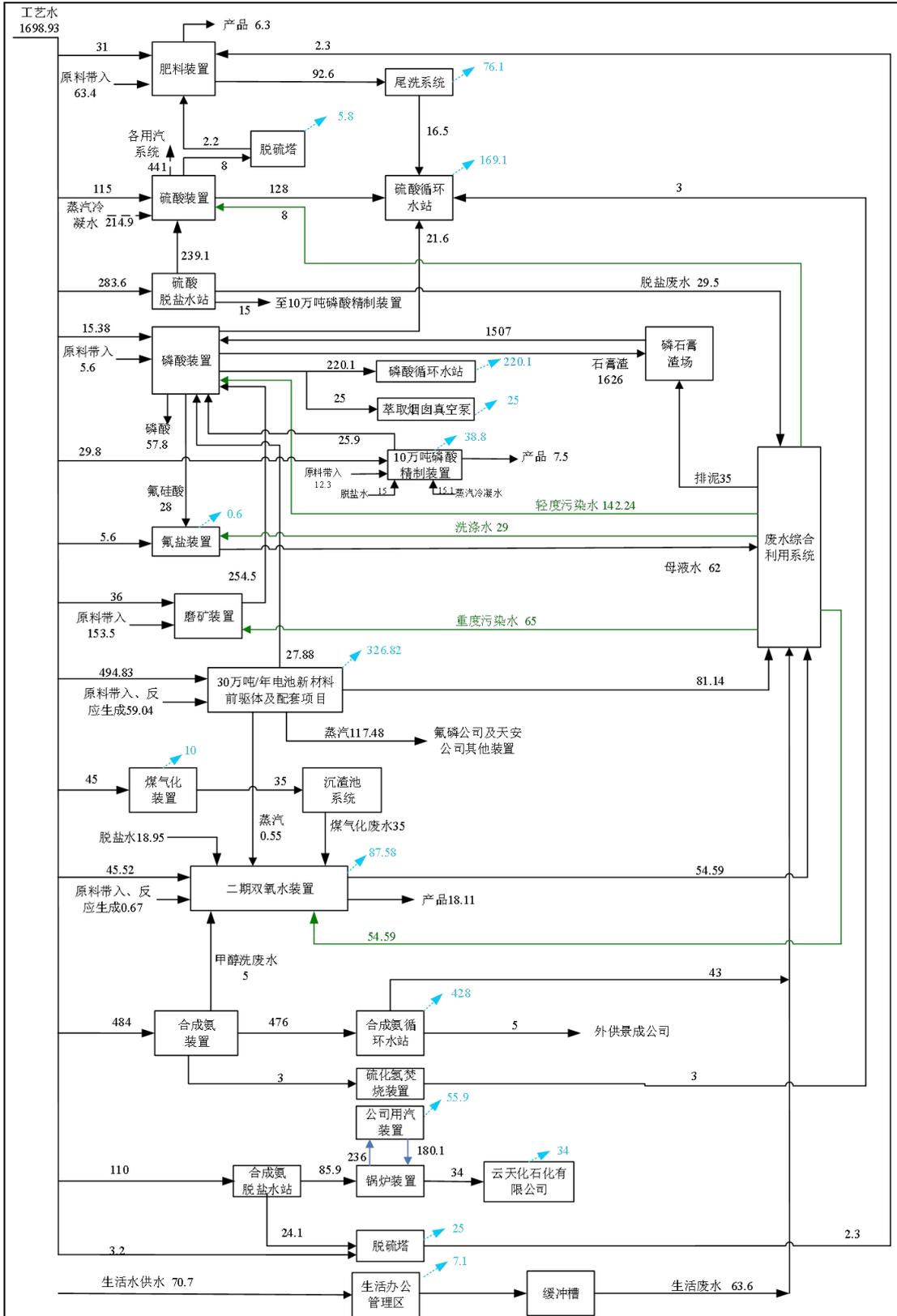


图 2.1.6-1 全厂现状水平衡图

2.1.6.2 供电系统

公司现有一座 220/110/6kV 总降压站，主变为 2×SFPSZ9-150000/220GY，供电能

力 300MVA。220kV 总降压站由主变侧 6kV 分裂电抗器供四段母线，四十三个出线。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。其中，硫磷酸装置界区内设有变配电室、供电外线及道路照明。

2.1.6.3 供汽系统

云南天安化工有限公司合成氨装置动力站有 3 台 150t/h 流化床高压锅炉。高压蒸汽锅炉正常 2 开 1 备，蒸汽负荷 270t/h，其中装置用 210t/h，富余 60t/h 用于发电或部分减温减压后供给周边用汽单位。

云南天安化工有限公司磷肥制造中心有 2 套 80 万吨/年硫酸装置和 2 套 30 万吨/年硫酸装置，产 3.5MPa、430°C 中压蒸汽 324t/h 和 0.6MPa、165°C 低压蒸汽 117t/h，中压蒸汽主要供 2 台背压发电机和 3 台风机汽轮机使用后并入低压管网，有 10t/h 中压蒸汽减温减压至 1.0MPa 供两套 DAP 装置及氟盐装置等使用。低压蒸汽总量为 424t/h，供磷酸、磷肥、硫酸等装置及拟建磷酸精制装置等使用。

云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体项目配套动力站设置 1 台 320t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉和 1 台 220t/h 高温高压燃气锅炉（备用），产蒸汽 320t/h，其中 201.97t/h 供磷酸铁（铵法、铁法）装置、磷酸精制装置（二期）和双氧水生产装置（一期）使用，20.8t/h 供给云南氟磷电子科技有限公司生产装置，剩余 97.23t/h 供应给天安公司厂区其他生产装置（包含本项目）。目前 320t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉和 220t/h 高温高压燃气锅炉（备用）正在建设。现状全厂的蒸汽平衡图详见附图。

2.1.6.4 罐区

天安化工厂区内合成氨车间有 2 个液氨储罐（10000m³）、1 个甲醇储罐；磷肥系统综合罐区有 2 个液氨球罐（6000m³）；综合罐区硫酸罐 4 个、磷酸罐 2 个、氟硅酸罐 1 个；水厂车间有 1 个盐酸罐。液氨罐设计压力为 1.2 兆帕，内控指标为 0.47-0.87 兆帕。其余均为常压存储。

2.1.6.5 风险防范措施调查

一、废气非正常排放风险事故的防范措施

①废气治理风险防范措施除加强操作人员工作素质外，主要在于对废气治理装置的日常运行维护。如发现人为原因不开启废气处理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任；若废气治理措施因故不能运行，则生产必须停止。

②为确保处理效率，在车间设备检修期间，废气处理系统也应同时进行检修，定期对布袋除尘器、水膜除尘装置、排气筒、油烟净化器等设施进行检修和更换，日常应有专人负责进行维护。

③公司在线监控系统委托云南宇松科技有限公司进行设备维护保养，并进行驻场 24 小时，云南宇松科技有限公司内部制定了设备维护保养规程，每天进行巡检，并按照《固定污染源烟气连续监测技术规范》HJ/T75-2007 中规定的要求进行运行质量的保证。此外，公司每季度进行在线比对监测，及时掌握在线监控系统的情况。

二、硫磺燃烧与硫磺粉尘爆炸事故的防范措施

（1）消除可燃物的安全措施

①加强通风

硫磺仓库采取全面通风或局部通风，使硫磺粉尘不易积聚，降低硫磺粉尘在空气中的浓度。

②及时清除硫磺粉尘

加强对硫磺仓库、硫磺拆包、投料、输送等区域的卫生清扫力度，及时清除积聚在设备、钢架、防护栏杆、梯子、仓库屋顶、墙体等部位的硫磺粉尘。因为可燃固体与空气接触的表面积越大，其化学活性亦越大，容易燃烧并且燃烧速度也越快。同样的可燃固体如单位体积的表面积大的，其危险性就越大，即硫磺粉比硫磺块燃烧快，为此，应重点加强硫磺粉的防火安全。

（2）消除火源的安全措施

消除火源是硫磺制酸生产过程中防火防爆安全最有效的措施。由于很多企业都是在原有的生产装置上改变工艺而采用硫磺制酸或颗粒硫磺掺烧制酸的，很多仓库、厂房防火防爆安全技术达不到要求，只有采取一些补救措施来加以解决防火防爆安全问题。

①消除和控制火花

电气设备和线路必须符合防火防爆要求，避免产生电气火花、电弧火花等火源。严禁使用铁器，避免产生撞击火花。

②消除和控制炽热物体

熔硫磺的工艺是采用在快速熔硫罐内用蒸汽盘管间接加热，将固体硫磺熔成熔融状的液体硫磺，液硫的温度一般控制在 130~150℃ 为宜，蒸汽盘管内的温度宜控制在

160°C，如果液硫的温度超出控制范围时就要及时调整蒸汽压力，否则容易着火。作业场所照明灯白炽灯、卤钨灯表面温度随灯泡功率不同而不同，如150W时表面温度是150~230°C、200W时表面温度是160~300°C，因此选用照明灯具时必须考虑这些因素，避免积聚在灯泡表面的硫磺粉受热自燃。

③严格控制焊接、切割作业

严格执行《动火审批制度》，高处焊接、切割，必须设有兜接火花溅落的措施。乙炔与氧气燃烧时火焰温度为3100~3300°C，焊接、切割溅落的焊渣温度也是上千度，所以动火作业必须严格办理《动火许可证》，采取切实有效的防范措施后方可作业，并且在作业现场设置专人监护。

④划定禁火区域

划定禁火区域，严格执行动火审批制度，在禁烟火区域设置安全标识。在实际生产中烟头是常见的点火源，所有关资料显示，一般的烟头表面温度可达200~300°C，烟头中心温度可达700~800°C，如不小心把烟头丢入硫磺堆中，则易发生火灾。因此，应划定禁火区域，加强对火源的管理。

（3）配置有效消防设施

在仓库、厂房等危险区域要配置足够的消防栓，水源要充足，一旦发生事故能及时启动消防设施，以降低或减少损失。

（4）加强硫磺储存管理

硫磺要储存在阴凉通风、干燥的仓库内，隔绝火源、远离热源，切忌与氧化剂混储混运。硫磺受潮后产生酸性物，容易损坏包装物等。新进入仓库的硫磺必须加强检查，夜间应安排人员巡逻，发现冒烟及时用水浇灭。

三、甲醇泄漏事故的防范措施

在低温甲醇洗装置区甲醇储罐周围设置一个隔水围堰，围堰按34m×27m×1.4m设计建设，有效容积1100m³。

低温甲醇洗装置区设置封闭环型水沟，并设置泵站与管道与事故收集池连接。

公司建有10000m³事故水收集池，加上5000m³事故池，事故水池容积合计为15000m³，两个事故池通过管道连通。所有装置区场地均采取混凝土防渗措施。

隔水围堰和装置区初期雨水、事故处置水（含消防水）收集入事故池后，进入污水处理站处理后排放进入磷肥系统全部回用。

采取上述措施后，事故及事故处置过程中危险物质通过水介质的外泄的风险可得到有效消除。

四、液氨罐泄露、爆炸事故的防范措施

在合成氨系统使用的常压氨罐（2个10000m³）区，设置有一个隔水围堰，围堰按100m×54.5m×1.3m设计建设，容积7085m³。在磷肥系统使用的带压氨球罐（2个6000m³），围堰高度1.4米，容积6750m³。

公司建有10000m³事故水收集池，加上5000m³事故池，事故水池容积合计为15000m³，两个事故池通过管道连通。所有装置区场地均采取混凝土防渗措施。

隔水围堰和装置区初期雨水、事故处置水（含消防水）收集入事故池后，进入污水处理站处理后排放进入磷肥系统全部回用。

采取上述措施后，事故及事故处置过程中危险物质通过水介质的外泄的风险可得到有效消除。

（1）严格执行操作规程，必须十分重视合成岗位放氨操作，控制好冷交、氨分液位，保持液位稳定控制在1/3~2/3指标范围内，防止液位过低或过高。

（2）严格控制液氨储罐压力在规定范围内；液氨倒槽操作，必须严格遵守操作规程；液氨存储量不得超过储罐容积的85%，正常生产时液氨储罐应控制在较低的液位，一般控制在安全充装量的30%以内，避免氨在储存过程中因环境温度上升膨胀、升压而导致储罐发生超压危险。

（3）液氨充装时应做到以下几点：

①装氨人员应经过专业的安全教育培训合格后方可上岗，应熟

悉所装容器的性能、特征、操作法、附件结构、工作原理和液氨的危险特性和应急处置措施。

②充装前应验证罐体检验证、罐车使用证、驾驶证、押运员证、准运证是否齐全有效等证件的有效性，安全附件应齐全灵敏、检验合格；充装前槽车内的压力不小于0.05MPa；应检验装氨连接管道性能的完好。

③装氨人员应严格执行液氨储罐操作规程，充装时应注意充装量不超过贮槽容积的85%。

④装氨人员必须佩戴防毒面具和防护手套等作业；现场应配备消防、气防器材；充装期间不得离开现场，并加强巡检槽车压力，管道法兰是否存在跑冒滴漏等，槽车

气相应回收至系统，不得随意排放，如有泄漏等异常情况立即停止充装，并采取有效措施，预防突发事故发生。

⑤日常应对装氨设施、措施、程序进行巡检，做好检查、充装记录。

(3) 设备、设施的预防措施

①液氨储罐的设计、检测、维护保养应严格执行《特种设备安全监察条例》、《压力容器定期检验规则》及工厂安全、设备管理制度的各项规定，液位计、压力表和安全阀等安全附件应完好。

②液氨储罐应设防日晒措施和固定式冷却水喷淋系统。

五、硫酸罐泄露、爆炸事故的防范措施

①由于稀硫酸会与碳钢反应生成易燃易爆的氢气，因此检修前必须确认罐中已充分排空，并完全清除附近所有潜在的火源。当附近发生火灾时，应用水喷在可燃物上，并用雾化的高压水或泡沫来冷却罐壁，绝对禁止直接将水加入硫酸罐内。

②加强巡回检查，及时消除漏点，对易腐蚀的罐顶，应设立巡检点，以便及时发现漏点。当罐顶出现蚀孔时，先用耐酸胶泥修补，再用耐酸橡胶板贴补，并用重物压紧。特别对罐顶包边角钢焊缝处的漏点，修复后要定期检查。

③要选用有生产管理实践经验及安全技术管理经验、专业知识丰富、技术素质较高的同志担任，以适应工作的需要，关键时刻起到管理把关作用，防止事故的发生。

六、磷酸罐泄露、爆炸事故的防范措施

①由于稀磷酸会与碳钢反应生成易燃易爆的氢气，因此检修前必须确认罐中已充分排空，并完全清除附近所有潜在的火源。当附近发生火灾时，应用水喷在可燃物上，并用雾化的高压水或泡沫来冷却罐壁，绝对禁止直接将水加入硫酸罐内。

②加强巡回检查，及时消除漏点，对易腐蚀的罐顶，应设立巡检点，以便及时发现漏点。当罐顶出现蚀孔时，先用耐酸胶泥修补，再用耐酸橡胶板贴补，并用重物压紧。特别对罐顶包边角钢焊缝处的漏点，修复后要定期检查。

③要选用有生产管理实践经验及安全技术管理经验、专业知识丰富、技术素质较高的同志担任，以适应工作的需要，关键时刻起到管理把关作用，防止事故的发生。

七、氟硅酸泄露、罐爆炸事故的防范措施

(1) 生产过程事故防范

a、氟硅酸储罐池采用防腐材料进行储存，避免腐蚀罐体造成泄漏。

b、氟硅酸地面做防渗漏处理，设置围堰，防止泄漏的有毒、有害物质渗入地下，造成地下水体污染。

c、对巡查过程中发现的安全事故隐患认真记好安全台账，及时落实整改。

d、对各应急救援小组成员进行定期的培训，让各成员掌握基本的应急救援方法。

e、在生产区配备适量的沙土、棉布等应急物资。

f、对各应急救援小组成员进行定期的培训，让各成员掌握基本的应急救援方法。

八、盐酸罐泄露、爆炸事故的防范措施

盐酸罐周边具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。具有化学灼伤危险的作业区，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。电气设计均按环境要求选择相应等级的F1级防腐型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。

应定期对有害气体危害岗位进行监测，并根据结果，制定相应的解决措施。有尘毒危害岗位的工人应配备相应的个体防护用品，并严格按照要求穿戴。有尘毒危害岗位的工人应配备相应的个体防护用品，并严格按照要求穿戴。危险化学品仓库按照贮存危险化学品的种类要求，必须按标准设置相应的消防器材。采用耐腐蚀地坪，防止化学品泄露对地坪的腐蚀。对于大量泄漏的腐蚀性化学品，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后排放。在有可能泄漏化学品的地方设置事故洗眼淋浴器。生产现场配置防毒面具、耐酸手套和胶靴、安全帽、防护眼镜和胶皮手套，进入高浓度作业区时应戴防毒面具，车间常备救护用具及药品。装置钢框架及设备裙座均采用相应的耐腐蚀材料。在盐酸储罐周围设计围堤及与大于储罐容积事故排放池，防止储罐泄漏流出。

九、甲醇泄露、罐爆炸事故的防范措施

①在甲醇贮槽设置监控探头，24小时有效报警监控。

②在甲醇贮槽区设至甲醇泄漏自动检测报警仪探头2个，24小时有效报警监控；

③生产岗位操作人员每小时定期巡检一次、车间管理人员每四小时巡

④企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及

应急能力。

十、锅炉爆炸事故的防范措施

- ①在锅炉周围安装防火设施。
- ②修理、安装、改造时，加强焊接管理，并按规范要求进行处理和探伤。
- ③加强使用管理，避免操作失误，超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。
- ④将强检验工作，及时发现缺陷并采取有效措施。
- ⑤按规章制度使用，避免造作失误。
- ⑥在锅炉运行时，严密监视锅炉水位；定期上水，并定期检查水位指示剂是否工作正常，进行排污排垢清洗处理。
- ⑦点火前要确保锅炉的各项性能符合标准，做好安全检查工作。
- ⑧定期维修锅炉，锅炉老化也是爆炸危险性之一。
- ⑨禁止在锅炉周围堆放各种可燃物，不能存在火源，不准在锅炉本体和蒸汽管道上烘烤任何物品，也不准在锅炉内焚烧物品。

十一、其他危险化学品运输、泄漏事故的防范措施

由于公司生产过程中用到的次氯酸钠、柴油等属于危险化学品，因此在运输中应特别小心谨慎、确保安全。为此应注意以下几个问题：

- ①合理规划运输路线及时间，运输时必须谨慎驾驶，以免事故发生。
- ②危险物品的运输过程中，装运应做到定车、定人，工具相对固定，专车专用。定人是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了运输任务始终是由有专业的专业人员来担负，从人员上保障危险物品运输过程中的安全。一旦发生意外事故，驾驶员和押运人员应在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失减至最小范围。（注：公司生产过程中用到的硫酸，其运输由云南鼎易物流有限公司承担，因此公司不承担硫酸运输的风险。）

③贮存过程事故及对策

公司危险化学品、油类原料桶不得露天存放，应储存于阴凉通风仓库内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。搬运时轻装轻卸，防止危险化学品容器破损或倾倒。

④厂区内输送过程事故防范

a、定期对输送管道及机泵进行巡视和检查。

b、根据不同的管网设施、泄漏点位置，采取相应的临时应急措施，有效控制住管网设施泄漏，管网设施在运行中发生的微小泄漏，按维护保养规定、安全操作规程进行处置；

c、作业前做好各项准备，针对具体情况，按有关安全操作规程进行处置。

十二、突发火灾、爆炸风险事故的防范措施

①运输过程污染风险及防范对策

由于公司在生产使用过程中有燃料煤、油等易燃物质，因此在运输中应特别小心谨慎、确保安全。为此应注意以下几个问题：

a、合理规划运输路线及时间，运输时必须谨慎驾驶，以免事故发生。

b、在运输过程中，一旦发生意外事故，驾驶员和押运人员应在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失减至最小范围。

②贮存过程事故及对策

使用易燃、易爆危险品的现场不得使用明火或吸烟，同时应加强通风，使作业场所有害气体浓度降低。划定禁火区，在明显地点设置警示标志，输配电线、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志均应符合安全生产要求；严禁未安装灭火星装置的车辆出入生产装置区。

十三、危险废物管理、处置不善风险事故的防范措施

公司设置了危废暂存间，设置了危废标识牌和危废标签，地面均已进行了防渗处理，废矿物油间设置了1m³的应急池。废树脂用专用容器进行了包装、整理。废铅酸电池统一进行了收集，使用防渗漏容器进行包装，并设置了1m³的应急池。防止了危险废物的泄露和泼洒。

危险废物已与开封市永和有色金属有限公司签署了废催化剂《危险废物委托收贮服务协议》，与云南圣邦科技有限公司签署了废矿物油《危险废物委托收贮服务协议》，危废得到了妥善处置。

十四、压力容器爆炸风险事故的防范措施

①根据设备特点和系统的实际情况，制定反应釜的操作规程。操作规程中明确异

常工况的紧急处理方法，确保在任何工况反应釜不超压、超温运行，公司已在反应釜设备上安装了声光报警装置，当压力超过了 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 时，会发出警报且红色的灯会亮。

②反应釜的安全阀应定期进行校验和定期试验。

③运行中的反应釜及其安全附件（如安全阀、排污阀、监视表计等）应处于正常工作状态。

④反应釜内部有压力时，严禁进行任何修理或紧固工作。

⑤反应釜使用的压力表，按规定周期进行强检。

⑥结合反应釜定期检验或检修，每两个检验周期至少进行一次耐压试验。

⑦禁止在反应釜上随意开孔和焊接其他构件。

十五、生产过程发生土壤污染事故的防范措施

从设计、管理中防止和减少污染物料的跑，冒，滴，漏而采取的各种措施，主要措施包括工艺、管道、设备、土建、给排水、总图布置等防止污染物泄露的措施。在处理或贮存化学品的所有区域设置防渗漏的地基并设置围堰，以确保任何物质的冒溢均能被回收，从而防止土壤污染。

涉及强酸或强碱操作的区域的地基、地面、围墙、排水沟均通过耐酸碱混凝土或耐酸碱胶泥或花岗岩处理；其他操作区域的地基、地面均铺设防渗漏地基。严格按照化工环境保护设计规范设计施工。设计化学物质的输送管线均设置在地面上，不设地下贮罐。地下集水池经过酸性防腐和防渗漏处理。

危废暂存间和固废临时堆场应采取防雨淋、防扬散、防渗漏、防流失等措施，危险暂存间和污水集中处理厂安装视频监控设施。

建立土壤环境监控体系，包括建立土壤检测制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。在运行期严格管理，加强巡检，及时发现污染物泄漏；一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

十六、生产过程发生地下水污染事故的防范措施

从设计、管理中防止和减少污染物料的跑，冒，滴，漏而采取的各种措施，主要措施包括工艺、管道、设备、土建、给排水、总图布置等防止污染物泄露的措施。在处理或贮存化学品的所有区域设置防渗漏的地基并设置围堰，以确保任何物质的冒溢均能被回收，从而防止地下水环境污染。

涉及强酸或强碱操作的区域的地基、地面、围墙、排水沟均通过耐酸碱混凝土或耐酸碱胶泥或花岗岩处理；其他操作区域的地基、地面均铺设防渗漏地基。严格按照化工环境保护设计规范设计施工。设计化学物质的输送管线均设置在地面上，不设地下贮罐。地下集水池经过酸性防腐和防渗漏处理。生产装置区、反应尾气洗涤区、硫化钠储槽区、工业硫化钠库（依托）等区域划分为重点防渗区，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。

危废暂存间和固废临时堆场应采取防雨淋、防扬散、防渗漏、防流失等措施，危险暂存间和污水集中处理厂安装视频监控设施。

建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。在运行期严格管理，加强巡检，及时发现污染物泄漏；一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。公司已设置15个地下水监测井，将定期按照监测技术规范进行检测。

十七、均化车间在公司内输渣管段爆管泄漏事故的防范措施

为防止均化车间在公司内输渣管输送过程中发生泄漏公司对磷石膏输送系统、回水系统输送工艺管线的监督检查4小时1次；泵房1小时检查1次。日常定期进行管道的维护，阀门的保养。

十八、风险应急设施

表 2.1.6-1 云南天安化工有限公司应急设施清单

序号	物资名称	数量	存放地点
1	消防车	5辆	公司应急应急救援队驻地
2	救护车	2辆	
3	空气呼吸器	43套	
4	担架	2个	
5	重型避火服	2套	
6	隔热服	8套	
7	防化服	160套	磷酸厂、硫酸厂、磷肥厂、氟盐车间、保运车间、园区应急中心
8	灭火器	639个	各车间
9	防毒面具	300套	园区应急中心
10	挖掘机	2辆	渣场

11	装载机	10 辆	磷肥厂、均化车间、渣场
12	防酸服	25 套	园区应急中心
13	潜污泵	17 台	磷酸厂、硫酸厂、磷肥厂、氟盐 车间、均化车间
14	气体检测仪	17 套	质量管理部
15	石灰	10000Kg	磷酸厂、硫酸厂、渣场
16	纯碱	20000Kg	磷酸厂、硫酸厂、磷肥厂渣场
17	沙石	20000Kg	渣场
18	氧气苏生器	3 台	园区应急中心
19	消防拉梯	1	园区应急中心
20	椭圆形气垫	1 套	园区应急中心
21	安全绳	2 副	园区应急中心
22	安全带	4 条	园区应急中心
23	专用堵漏工 具	3 套	园区应急中心
24	防爆对讲机	18 台	原料车间集控室
25	消防水袋	11 卷	各车间
26	铁铲	30 把	各车间
27	锄头	20 把	各车间
28	水鞋	10 双	各车间
29	防尘口罩	20 个	各车间

2.1.6.6 杨家箐磷石膏渣场

杨家箐磷石膏堆场位于安宁青龙镇，距生产区直线距离 7.5 公里。北面有螳螂川、成昆铁路、水青三级公路和在建的昆广铁路通过。云南天安化工有限公司杨家箐磷石膏堆场（1 号、2 号库）均由中国石化集团南京工程有限公司（原中国石化集团南京设计院）设计。杨家箐 1 号库设计最终堆积标高 1940m，总坝高 115m，总库容 3574 万 m²，属二等库，2005 年 3 月投入使用；2 号库设计最终堆积标高 1945m，总坝高 120m，总库容约 4425.0 万 m³，属二等库，2016 年 1 月竣工投入使用。

杨家箐磷石膏堆场（1 号库）是《云南磷肥工业有限公司年产 30 万吨磷酸及年产 60 万吨磷铵装置国产化示范工程项目》配套建设的。该项目于 2002 年 9 月 13 日取得原国家环境保护总局的环评批复（环审[2002]241 号）。2010 年 10 月 30 日，通过原云南省环境保护局组织的竣工环保验收（云环验[2010]59 号）。后由于公司发展，磷酸装置的正常生产，磷石膏库服务年限逐步缩短，公司对杨家箐磷石膏堆成进行了扩容改造，在现有杨家箐西北面紧邻的小箐（又名樱桃箐）冲沟内扩建渣场（2 号库）。2011

年 6 月 9 日，云南省环境保护厅以“云环审[2011]130 号”对《云南云天化国际化工股份有限公司富瑞分公司杨家箐磷石膏堆场扩容改造项目》进行了批复。2016 年 12 月 19 日云南滇中新区环境保护局以“滇中环复[2016]37 号”同意《云南云天化国际化工股份有限公司富瑞分公司杨家箐磷石膏堆场扩容改造项目》通过竣工环境保护验收。

杨家箐磷石膏堆场 1 号库现状子坝坝顶已达到设计标高，为方便放矿作业，1 号库在沉积滩面中部筑填了一道分隔子坝，将堆场分成东、西两区，轮流放矿作业。至 2021 年 10 月，东区磷石膏现状沉积滩顶标高为 1940.0m，已达到设计最终堆积标高 1940m。西区磷石膏现状沉积滩顶标高 1936.4.0m，距离设计最终堆积标高 1940m 还差 3.6m，西区目前作为磷石膏综合利用场地及应急预留库使用。杨家箐 2 号库现状剩余库容 2350 万 m³。

杨家箐磷石膏堆场设有完善的跟踪监测系统。

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。

天安化工厂区范围较大，总体呈带状布置，生活办公区布置在临近草铺集镇的区域，生产区布置在远离集镇的西侧区域，罐区布置在中间区域，方便物料的输送和收集。

平面布置图详见附图 3。

2.1.8 现有污染源治理情况

2.1.8.1 废气治理情况

(1) 有组织废气

至 2022 年 9 月，云南天安化工有限公司全厂主要有组织废气环保设施情况如下表 2.1.8-1 所示。

表 2.1.8-1 全厂现有主要废气环保设施一览表

序号	名称	处理对象	产生源	处理方法	设计处理能力
一、合成氨系统					
1	1#、2#、3#锅炉除尘、脱硫	废气	锅炉	炉内加石灰石粉脱硫、布袋除尘、低温燃烧	84.9 万 Nm ³ /h
2	燃料煤转运收尘	废气	燃料煤转运	布袋除尘器	0.28 万 Nm ³ /h
3	原料煤转运收尘	废气	原料煤转运	布袋除尘器	0.28 万 Nm ³ /h

4	磨煤粉煤收尘（原中速磨收尘）	废气	中速磨磨煤	高效长袋低压大型脉冲喷吹高浓度煤粉袋收尘	4.25 万 Nm ³ /h
5	粉煤仓收尘	废气	粉煤储存	高效袋式过滤器除尘	0.5 万 Nm ³ /h
6	低温甲醇洗（原 CO ₂ 汽提塔处理）	废气	甲醇洗	H ₂ S 焚烧，甲醇洗涤	11.36 万 Nm ³ /h
二、磷肥系统					
7	30 万吨硫酸装置纤维除雾器	废气	硫酸装置	纤维除雾器、氨法吸收	15 万 Nm ³ /h
8	7.5 万吨磷酸装置尾气洗涤系统	废气	磷酸装置	文丘里洗涤、喷雾洗涤	2 万 Nm ³ /h
9	40 万吨重钙装置尾气洗涤系统	废气	重钙装置	旋风除尘、文丘里洗涤	35 万 Nm ³ /h
10	一期 80 万吨硫酸装置纤维除雾器	废气	硫酸装置	纤维除雾器、氨法吸收	29.5 万 Nm ³ /h
11	一期 30 万吨磷酸装置尾气洗涤系统	废气	磷酸装置	文丘里洗涤、喷雾洗涤	10 万 Nm ³ /h
12	一期 60 万吨磷铵装置尾气洗涤系统	废气	磷铵装置	旋风除尘、文丘里洗涤	45.7 万 Nm ³ /h
13	二期 80 万吨硫酸装置纤维除雾器	废气	硫酸装置	纤维除雾器、氨法吸收	29.5 万 Nm ³ /h
14	二期 30 万吨磷酸装置尾气洗涤系统	废气	磷酸装置	文丘里洗涤、喷雾洗涤	9 万 Nm ³ /h
15	二期 60 万吨磷铵装置尾气洗涤系统	废气	磷铵装置	旋风除尘、文丘里洗涤	45.7 万 Nm ³ /h
16	22 万吨磷酸一铵装置尾气除尘/洗涤系统	废气	磷铵装置	酸洗、水洗/布袋除尘器	20 万 Nm ³ /h
17	3.5 万吨氟硅酸钠装置尾气洗涤系统	废气	氟硅酸钠装置	布袋除尘	2 万 Nm ³ /h
18	67.5 万吨湿法磷酸初级净化装置	废气	磷酸净化装置	碱液吸收法	4.2 万 Nm ³ /h
三、磷酸铁系统					
19	一期 10 万 t/a 精制磷酸尾气洗涤系统	废气	精制磷酸装置	水洗塔、碱洗塔	2.08 万 Nm ³ /h
20	二期 10 万 t/a 精制磷酸系统尾气洗涤系统	废气	精制磷酸装置	水洗塔、碱洗塔	2.08 万 Nm ³ /h
21	双氧水装置尾气洗涤系统	废气	双氧水装置	循环水冷却+涡轮膨胀制冷回收+活性炭吸附/	6.95 万 Nm ³ /h
22	磷酸铁装置尾气洗涤系统	废气	磷酸铁装置	水洗塔、布袋除尘	144 万 Nm ³ /h

(2) 无组织废气

天安化工有限公司现有主装置包括：合成氨装置、磷酸装置、硫酸装置、磷铵装

置、重钙装置、氟硅酸钠装置、湿法磷酸初级净化装置等。全厂生产过程中无组织废气主要有氨、氟化物、硫酸雾、颗粒物、硫化氢，根据厂区原有项目相关环评报告，厂区现有建项目无组织排放情况如下。

①无组织氨

合成氨配置有 2 个 10000m³ 的常压液氨储罐（内径 25000mm，高度 26410mm，材质：16MnR）和 2 个 6044m³ 的液氨球罐（内径 22600mm，材质：16MnR）。液氨如果泄漏将立即气化为气氨，形成无组织排放氨气。厂区液氨生产、贮运主要包括以下环节：合成压缩机、合成塔、氨冷器、氨分离器、氨压缩机、闪蒸槽、氨贮槽、氨罐、冰机、装罐设施等及其与上述设施相连接的各种管线系统。设计上液氨均在完全密封的系统中贮运，正常生产状况下，不会发生明显的跑、冒、滴、漏现象。以氨合成、冷冻装置区和液氨罐区为液氨潜在泄漏点。

无组织排放氨面源包括合成氨装置区和氨罐区，无组织排放尺寸分别为：液氨球罐区（长×宽×高=67m×22.6m×5m）、常压液氨储罐区（长×宽×高=63m×22.6m×5m）、合成氨装置区（长×宽×高=285m×104m×5m）。

生产装置区氨无组织产生量约为 2.495t/a，0.315kg/h；液氨球罐区 0.04kg/h；常压液氨罐区 0.0065kg/h。

②无组织氟化物

厂区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。过滤机等设备加通风罩抽风，尾气集中后引入尾气洗涤塔洗涤后再经排气筒放空。以磷酸装置区和配套罐区为氟化物无组织泄露点。

厂区无组织排放氟化物面源主要包括磷酸装置区及配套磷酸罐区，无组织排放尺寸分别为：7.5 万吨磷酸装置罐区及磷酸罐区（长×宽×高=87m×58m×5m）、2×30 万吨磷酸装置区及磷肥罐区（长×宽×高=337m×90m×5m）。

2×30 万吨磷酸装置区及磷肥罐区无组织氟化物泄露量约为 0.058kg/h；7.5 万吨磷酸装置区及罐区无组织氟化物泄露量约为 0.007kg/h；

③无组织硫酸雾

在熔硫、焚硫工序采用的是密闭设备，转化器全部采用不锈钢制造，干吸和空气干燥均采用 98% 的硫酸，厂区硫酸储罐密封性好，硫酸挥发性低。硫酸装置及硫酸罐

区无组织废气主要为硫酸雾。

厂区无组织排放硫酸雾的面源包括硫酸装置区和硫酸罐区，无组织排放尺寸分别为：硫酸罐区（长×宽×高=73m×73m×5m）、2×80 万吨硫酸装置区（长×宽×高=191m×76m×5m）、I 期 30 万吨硫酸装置区（长×宽×高=69m×52m×5m）、II 期 30 万吨硫酸装置区（长×宽×高=62m×53m×5m）。

2×80 万吨硫酸装置区硫酸雾无组织产生量约为 16t/a，2.02kg/h；I 期 30 万吨硫酸装置区硫酸雾无组织产生量约为 3.0t/a，0.38kg/h；II 期 30 万吨硫酸装置区硫酸雾无组织产生量约为 3.0t/a，0.38kg/h；

硫酸罐区硫酸雾无组织泄露量约为 0.2kg/h。

④无组织颗粒物

厂区无组织颗粒物主要考虑煤场和转运站运营过程中产生，均设置喷雾抑尘装置、防尘布等，煤场和转运站无组织颗粒物产生量为，11.02t/a，1.53kg/h。煤堆场无组织面源尺寸为：长×宽×高=210m×90m×5m。

⑤无组织硫化氢

厂区已建无组织硫化氢主要考虑 67.5 万吨湿法磷酸净化装置运营过程中无组织逸散的硫化氢，无组织硫化氢产生量为，0.00216t/a，0.0003kg/h。67.5 万吨湿法磷酸净化装置无组织面源尺寸为：长×宽×高=58m×14m×10m。

⑥全厂主要无组织污染源汇总

根据以上分析，全厂现有主要无组织污染源排放情况汇总如下：

表 2.1.8-2 全厂无组织废气污染物排放总量一览表

废气污染物	排放源	排放速率(kg/h)	面源尺寸 (m)	排放高度 (m)
氨	合成氨装置区	0.315	175m×104m	5
	液氨球罐区	0.004	67m×22.6m	5
	常压液氨罐区	0.0065	63m×22.6m	5
氟化物	7.5 万吨磷酸装置罐区及磷酸罐区	0.007	87m×58m	5
	2×30 万吨磷酸装置罐区及磷酸罐区	0.058	337m×90m	5
硫酸雾	2×80 万吨硫酸装置区	2.02	191m×76m	5
	I 期 30 万吨硫酸装置区	0.38	69m×52m	5
	II 期 30 万吨硫酸装置区	0.38	62m×53m	5
	硫酸罐区	0.2	73m×73m	5
颗粒物	露天煤堆场	1.53	210m×90m	5

硫化氢	67.5 万吨湿法磷酸净化装置	0.0003	14m×58m	10
-----	-----------------	--------	---------	----

2.1.8.2 废水处置情况

现有全厂建有废水综合利用系统，为原来的合成氨污水处理系统、磷肥污水处理系统，以及黄磷系统三个污水处理站整合改造而成。现状污水处理规模共 450m³/h，其中 200m³/h 污水处理站采用中和+多级沉淀过滤工艺，处理对象包括氟盐装置排的母液水、煤气化装置排水、厂区生活污水等；250m³/h 的污水处理站（中水回用处理装置）采用絮凝沉降+双膜过滤，处理对象包括硫酸装置脱盐水处理站排水，30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目中的脱盐水处理站排水、锅炉排污水、循环水处理站排污水，以及合成氨装置循环水处理站排水等。

另外，在天安公司厂区“一期双氧水”装置区设置 1 座 120m³/d 的双氧水污水处理站，采用“隔油+芬顿氧化+絮凝沉淀”处理工艺，处理对象包括“一期双氧水”装置区产生的工作液洗涤废水、氧化塔残液、萃余液分离废水、稀碱蒸发冷凝液、浓碱贮槽废水、地面及设备冲洗废水、再生废水、初期雨水等，处理后再进入天安公司厂区废水综合利用系统进行处理，最后回用于天安公司厂区现有磷酸装置和磨矿装置，不外排。

2.1.8.3 固废处置情况

现有全厂固体废弃物有一般固体废弃物和危险废物。一般固体废弃物有日常生活垃圾，以及工业固废煤灰渣、污泥和磷石膏。危险废物为催化剂（钴钼、钒触媒）和废机油。

煤灰渣外售用于制砖，污泥返回锅炉焚烧，磷石膏渣送公司现有的杨家箐磷石膏堆场安全填埋。

不同催化剂使用周期有差异，产生量较小。产生的废催化剂和废机油暂存于厂内危险废物暂存库，当储量达一定量后，按照国家《危险废物转移联单管理办法》的有关规定转移（转运联单详见附件）。

表 2.1.8-3 现有全厂固废产生、分类及处置情况表

类别	固废名称		综合产生量 t/a	综合处置率	综合处置方式
一般固体废弃物	生产固废	气化炉、锅炉灰/渣	382302.1	100%	委托云南柏瑞矿业有限公司综合利用
		煤泥	22422.46	100%	委托安宁湍新商贸有限公司综合利用

		废水处理污泥	1	100%	返回锅炉焚烧
		磷石膏（富瑞分厂）	3800000	100%	杨家箐磷石膏渣库堆存
		硫磺渣	3300	100%	委托安宁金源工贸有限公司处置
	生活垃圾	生活垃圾	164	100%	委托当地环卫部门
危险废物	废机油/HW08		37.1	100%	委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置
	废弃的铅蓄电池/HW31		13.14	100%	委托云南振兴集团资源利用有限公司处置
	天安废催化剂（钴钼）/HW06		16.28	100%	委托云南大地丰源环保有限公司处理处置
	富瑞废催化剂（钒触媒）/HW06		40.98	100%	

2.1.8.4 “三磷” 排查整治完成情况调查

“三磷” 排查中提出的整改问题：

- 1、厂区雨、污、回用水管道标识不清晰；初期雨水池标识牌信息不全；
- 2、磷酸生产中的氟吸收工段有吸收液滴漏现象；
- 3、一期磷酸二胺生产装置的反应造粒尾气未进行定期监测；
- 4、黄磷分厂已停产，需补充停产拆除情况及污染物清消情况说明；
- 5、磷矿石等粉、粒料堆场的“三防措施”待进一步完善；
- 6、初期雨水收集闸阀系统不完善。

针对存在的问题，公司编制了“一企一策”整改方案，对上述存在的问题逐步整改。具体整改措施如下：

1、磷肥生产片区雨污分流已完成改造：

投资 119 万元，修复地下管网，把生活污水与雨水分开，生活性污水单独配管送至污水处理站后处理回用，确保不下雨时雨水排水系统无水。针对初步验收意见中专家提出：“完善雨水、污水、回用水管网标识走向”的问题，建设单位安环部管理人员查阅相关标准（《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003）后已经制作相应标识进行了整改，目前已完成整改。

2、磷矿堆场已完成整改措施：

投资 321 万元对其堆场道路进行修复硬化以减少运矿车辆运行产生的扬尘；对未作业堆放的磷矿抑尘网全覆盖抑制扬尘；修复堆场已损坏的围墙，并对厂界内修建完善雨水收集沟渠以防止磷矿雨水渗滤液外排，雨水沟渠收集的雨水经重力沉淀处理后

回用于均化磨矿和堆场洒水抑尘，目前已完成整改。

3、磷酸生产加强巡检管理，跑冒滴漏现象对法兰、阀门、管道及时进行修复而消除渗漏风险。

4、一期 60 万吨/年磷酸二铵装置造粒尾气排口进行定期监测，现状已安装颗粒物在线监测系统。

5、黄磷装置已拆除。

2020 年 1 月 21 日，初步验收组成员现场对企业整改情况进行了检查，根据检查情况，企业针对昆明市、安宁市排查整治问题已进行了整改；黄磷分厂已于 2017 年 3 月停产。企业应进一步加强初期雨水收集、处理、回用等各个环节的管理，加强厂区物料堆场“三防”工作；强化企业达标排放管理。

初步验收组对企业本次整改情况提出了以下初步验收意见：

1、同意该企业通过初步验收，下一步应完善管理制度，将排查整治工作纳入日常环境管理工作；持续完善整改工作。

2、杜绝全厂涉磷污水外排，强化厂区原辅材料、产品、中间产品的堆存管理，禁止露天堆放。

3、加强初期雨水收集、输送、处理系统管理及巡查。完善管道走向及标识，明确污水、雨水、回用水管网布设情况。

4、完善厂区物料堆场“三防”管理。

5、认真对照《长江“三磷”专项排查整治技术指南》，查缺补漏，立行整改，压实责任，确保顺利完成后期验收任务。

根据初步验收组对企业本次整改情况提出的初步验收意见，企业基本对“三磷排查”环境问题清单中的问题进行了整改，整改效果基本满足验收要求，通过初步验收。但企业后期运营过程中仍应完善管理制度，将排查整治工作纳入日常环境管理工作；持续完善整改工作。

根据《昆明市级验收组对安宁市“三磷”磷化工企业验收情况报告 2020 年 8 月 4 日》（详见附件），云南天安化工有限公司已同意通过核查验收。

2.1.9 公司排污许可证

云南天安化工有限公司已于 2017 年 6 月申领排污许可证，编号为 915300007535923114001P，经过多次补充申请、变更，当前为第七版本，办结日期为

2022 年 7 月 13 日，有效期 2022 年 7 月 13 日~2027 年 7 月 12 日。排污许可证包括天安、富瑞、天达三个分公司以及重组后的排污情况。

2.1.9.1 污染物排放限值

(1) 废气

目前，全厂共 33 根废气有组织排放口，含有 20 个主要排放口和 13 个一般排放口。其中，DA012 即为 22 万吨 MAP 装置排气筒，本技改项目建成后废气经该排气筒排放，DA012 为主要排放口，现安装有颗粒物在线监测系统。排放口 DA017-DA034 目前暂未投产。

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详见表 2.1.9-1。

表 2.1.9-1 排污许可证核定有组织废气排放限值要求

编号	排放口编码	排放口名称	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							
1	DA003	二期 80 万吨硫酸装置尾气排气筒	100m/ 2.8m	硫酸雾	30	/	二氧化硫、硫酸雾执行《硫酸工业污染源排放标准》GB26132-2010 表 5 标准
				二氧化硫	400	/	
2	DA004	锅炉排放口	120m/6m	二氧化硫	200	/	火电厂大气污染物排放标准 GB 13223-2011
				氮氧化物	200	/	
				烟尘	30	/	
				汞及其化合物	0.03	/	
				林格曼黑度	1 级	/	
3	DA006	一期 30 万吨磷酸尾气排放口	40m/1.4m	氟化物	9	1.0	执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准
4	DA007	二期 30 万吨磷酸尾气排放口	40m/1.4m	氟化物	9	1.0	执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准
5	DA008	一期 60 万吨磷铵装置尾气排放口	60m/3.4m	氟化物	9	2.2	颗粒物、氟化物《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准；氨执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准
				颗粒物	120	85	
6	DA009	二期 60 万吨磷铵装置尾气排放口	60m/3.4m	氨（氨气）	/	75	
				颗粒物	120	85	
				氟化物	9	2.2	
7	DA010	40 万吨多功能装置尾气排放口	120m/6.0m	氟化物	9	9.45	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准，氨执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准；
				颗粒物	120	340	
				氨（氨气）	/	75	

8	DA011	3.5 万吨氟硅酸钠装置尾气排放口	43.073m/1.1m	颗粒物	120	32.6	执行《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
9	DA012	22 万吨磷酸一铵装置尾气排放口	37m/2.5m	颗粒物	120	34.2	颗粒物、氟化物、二氧化硫和氮氧化物 《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准；氨执行《恶臭 污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准
				氨（氨气）	/	27	
				氟化物	9	0.877	
				氮氧化物	240	6.57	
				二氧化硫	550	22	
10	DA013	7.5 万吨磷酸装置尾气排放口	40m/0.9m	氟化物	9	1.0	执行《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
11	DA015	一期 80 万吨硫酸装置尾气排放口	100m/2.8m	硫酸雾	30	/	《硫酸工业污染源排放标准》 GB26132-2010；
				二氧化硫	400	/	
12	DA016	2×30 万吨硫酸装置尾气排放口	60m/1.85m	硫酸雾	30	/	《硫酸工业污染源排放标准》 GB26132-2010；
				二氧化硫	400	/	
13	DA017	10 万 t/a 精制磷酸预处理尾气排口	29m/0.46m	氟化物	9	0.548	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
14	DA018	10 万 t/a 精制磷酸净化尾气排口	29m/0.2m	氟化物	9	0.528	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
15	DA022	二期 10 万 t/a 精制磷酸预处理尾气排口	29m/0.46m	氟化物	9	0.548	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
16	DA023	二期 10 万 t/a 精制磷酸净化尾气排口	29m/0.2m	氟化物	9	0.528	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
17	DA025	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥及煅烧废气排气筒 1#	33m/1.3m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
				二氧化硫	240	5.33	
				氮氧化物	550	18	

18	DA027	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥及煅烧废气排气筒 2#	33m/1.3m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
				二氧化硫	240	5.33	
				氮氧化物	550	18	
19	DA029	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥及煅烧废气排气筒 3#	33m/1.3m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
				二氧化硫	240	5.33	
				氮氧化物	550	18	
20	DA031	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥及煅烧废气排气筒 4#	33m/1.3m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
				二氧化硫	240	5.33	
				氮氧化物	550	18	
一般排放口							
1	DA002	低温甲醇洗尾气	80m/1.0m	甲醇	190	177.78	硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 2 标准,甲醇执行《大 气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 二级标准。
				硫化氢	/	9.3	
2	DA005	磨煤粉煤收尘废气	90m/0.9m	颗粒物	120	191.25	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 二级标准
3	DA014	湿法磷酸净化装置尾气排口	36m/0.924m	硫化氢	/	1.8	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准
4	DA019	10 万 t/a 精制磷酸脱重脱色尾气排口	32m/0.6m	硫化氢	/	1.3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准
5	DA020	磨煤粉煤收尘废气 2#	90m/0.9m	颗粒物	120	191.25	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
6	DA021	磨煤粉煤收尘废气 3#	90m/0.9m	颗粒物	120	191.25	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
7	DA024	二期 10 万 t/a 精制磷酸脱重脱色尾	32m/0.6m	硫化氢	/	1.3	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准

		气排口					
8	DA026	磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 1#	33m/1.1m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
9	DA028	磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 2#	33m/1.1m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
10	DA030	磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 3#	33m/1.1m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
11	DA032	磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 4#	33m/1.1m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
12	DA033	磷酸铁（铵法）硫酸铵烘干废气排气筒 1#	33m/1m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准
13	DA034	磷酸铁（铵法）硫酸铵烘干废气排气筒 2#	33m/1m	颗粒物	120	27.8	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准

公司排污许可证核定的无组织废气污染物排放标准限值要求如下：

表 2.1.9-2 排污许可证核定无组织废气排放限值要求

污染物	无组织许可排放浓度 限值 mg/m ³	排放标准
二氧化硫	0.5	《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）
硫酸雾	0.3	
颗粒物	0.9	
氟化物	0.02	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）

（2）废水

云南天安化工有限公司排污许可证核准外排废水总量指标为 0，即厂区废水要求零排放，不设排放标准。

（3）噪声

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

（4）固废

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

2.1.9.2 允许排放量

（1）废气

纳入排污许可证管理的有组织废气核定排放总量详见下表。

表 2.1.9-3 排污许可证核定有组织废气排放总量表

污染物	年允许排放量（t/a）
主要排放口合计	
颗粒物	918
SO ₂	2877.7
NO _x	1000
VOC _s	/
氟化物	80.69
一般排放口合计	
颗粒物	/
SO ₂	/
NO _x	/

VOCs	/
氟化物	/
全厂有组织排放总计	
颗粒物	918
SO ₂	2877.7
NO _x	1000
VOCs	/
氟化物	80.69

(2) 废水

云南天安化工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

(1) 有组织废气

全厂有组织废气污染物排放情况主要引用 2021 年一整年的自行监测数据及在线监测数据。DA017-DA034 暂未投产, 未验收, 暂无监测数据。2021 年全厂有组织污染源废气污染物排放情况详见表 2.1.10-1, 在线监测数据统计详见表 2.1.10-2。

表 2.1.10-1 2021 年有组织废气污染物排放自行监测数据统计表

编号	排气筒（烟囱）名称	污染物	排放浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h		排污许可证允许排放情况			达标情况
			最大值	平均值	最大值	平均值	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	标准	
1	低温甲醇洗尾气废气排口/DA002	硫化氢	/	/	3.92	2.28	/	9.3	硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准	达标
		甲醇	190	169.50	/	/	190	177.78		达标
2	磨煤粉煤收尘废气排口/DA005	颗粒物	95.10	28.60	4.28	1.29	120	191.25	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准	达标
3	3.5 万吨氟硅酸钠装置尾气排口/DA011	颗粒物	7.49	4.75	0.26	0.17	120	32.6	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准	达标
4	40 万吨重钙装置尾气（富瑞）/DA010	颗粒物	38.03	18.90	/	/	120	340	颗粒物、氟化物《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准；氨执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准	达标
		氟化物	7.37	2.61	/	/	9	9.45		达标
		氨	/	/	11.09	3.06	/	75		达标
5	一期 60 万吨磷铵洗涤尾气废气排口/DA008	颗粒物	9.85	3.89	/	/	120	85		达标
		氟化物	7.85	1.81	/	/	9	2.2		达标
		氨	/	/	1.1	0.7	/	75		达标
6	二期 60 万吨磷铵洗涤尾气废气排口/DA009	颗粒物	13.68	8.48	/	/	120	85		达标
		氟化物	8.43	3.01	/	/	9	2.2	达标	
		氨	/	/	1.0	0.64	/	75	达标	
7	22 万吨磷酸一铵装置尾气排口/DA012	颗粒物	10.64	6.92	2.128	1.384	120	34.2	达标	
		氟化物	0.56	0.21	0.112	0.042	9	0.877	达标	
		氨	/	/	0.48	0.27	/	27	达标	

8	一期 80 万吨硫酸装置 尾气废气排口/DA015	硫酸雾	17.40	11.62	/	/	30	/	二氧化硫、硫酸雾执行《硫酸 工业污染源排放标准》 GB26132-2010 标准；	达标
		二氧化硫	87.28	53.01	/	/	400	/		达标
9	二期 80 万吨硫酸装置 尾气/DA003	硫酸雾	27.40	15.02	/	/	30	/		达标
		二氧化硫	98.54	60.59	/	/	400	/		达标
10	30 万吨硫酸装置尾气 废气排口/DA016	硫酸雾	19	12.54	/	/	30	/		达标
		二氧化硫	166.22	135.56	/	/	400	/		达标
11	一期 30 万吨磷酸尾气 排口/DA006	氟化物	1.63	0.69	/	/	9	1	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准	达标
12	二期 30 万吨磷酸尾气 排口/DA007	氟化物	1.86	0.76	/	/	9	1		达标
13	7.5 万吨磷酸洗涤尾气 废气排口/DA013	氟化物	8.09	1.98	/	/	9	1		达标
14	锅炉排口/DA004	烟尘	11.09	5.45	/	/	30	/	火电厂大气污染物排放标准 GB 13223-2011	达标
		二氧化硫	73.4	54.95	/	/	200	/		达标
		氮氧化物	128.29	98.18	/	/	200	/		达标
		汞及其化合物	0.0066	0.0028	/	/	0.03	/		达标
		林格曼黑度	1	1	/	/	1	/		达标
15	湿法磷酸净化装置尾气 排口/DA014	硫化氢	/	/	0.001	0.001	/	1.8	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 标准	达标

表 2.1.10-2 2021 年在线监测污染物排放数据统计表

编号	排气筒（烟囱）名称	污染物	排放浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h		排污许可证允许排放情况			达标情况
			最大值	平均值	最大值	平均值	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	标准	
1	二期 80 万吨硫酸装置 尾气/DA003	二氧化硫	98.54	60.59	/	/	400	/	《硫酸工业污染源排放标准》 GB26132-2010 表 5 标准	

2	锅炉排口/DA004	颗粒物	11.09	5.45	/	/	30	/	火电厂大气污染物排放标准 GB 13223-2011	达标
		二氧化硫	73.4	54.95	/	/	200	/		达标
		氮氧化物	128.29	98.18	/	/	200	/		达标
3	一期 60 万吨磷铵洗涤 尾气废气排口/DA008	颗粒物	9.85	3.89	0.45	0.18	120	85	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准	达标
4	二期 60 万吨磷铵洗涤 尾气废气排口/DA009	颗粒物	11.74	8.49	0.63	0.45	120	85	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准	达标
5	40 万吨多功能装置尾 气排放口/DA010	颗粒物	38.03	18.91	1.69	0.84	120	340	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准	达标
6	3.5 万吨氟硅酸钠装置 尾气排口/DA011	颗粒物	15.01	10.1	11.36	7.64	120	32.6	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准	达标
7	22 万吨磷酸一铵装置 尾气排口/DA012	颗粒物	10.64	6.92	1.29	0.84	120	34.2	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 标准	达标
8	一期 80 万吨硫酸装置 尾气废气排口/DA015	二氧化硫	87.28	53.01	/	/	400	/	《硫酸工业污染源排放标准》 GB26132-2010	达标
9	30 万吨硫酸装置尾气 废气排口/DA016	二氧化硫	166.22	135.56	/	/	400	/	《硫酸工业污染源排放标准》 GB26132-2010	达标

根据 2021 年一整年的监测结果可知, 厂区现有锅炉排口排放的二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、汞及其化合物、林格曼黑度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 标准要求; 一期 80 万吨硫酸装置尾气排口、二期 80 万吨硫酸装置尾气排口、2×30 万吨硫酸装置尾气排口排放的二氧化硫、硫酸雾满足《硫酸工业污染源排放标准》GB26132-2010 表 5 标准, 排放的氨满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准; 一期 30 万吨磷酸尾气排口、二期 30 万吨磷酸尾气排口、7.5 万吨磷酸装置尾气排口排放的氟化物满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准; 40 万吨重钙装置尾气排口、一期 60 万吨磷铵洗涤尾气废气排口、二期 60 万吨磷铵洗涤尾气废气排口、22 万吨磷酸一铵装置尾气排口排放的颗粒物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准, 排放的氨满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 表 2 标准; 磨煤粉煤收尘废气排口、3.5 万吨氟硅酸钠装置尾气排口排放的颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准; 低温甲醇洗尾气废气排口排放的硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准, 排放的甲醇满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准; 湿法磷酸净化装置尾气排口排放的硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。厂区现有各排气口相关污染物排放均满足相应标准限值要求。

根据统计结果, 所有有组织废气排放口外排废气污染物均不超过排污许可证规定的允许排放速率或浓度要求。

(2) 无组织废气

厂界无组织氨、硫化氢、颗粒物、氟化物情况引用云南升环检测有限公司于 2020 年 10 月 28 日对公司厂界无组织污染物的监测报告分析; 厂界硫酸雾、臭气情况引用云南华测检测认证有限公司于 2021 年 4 月 19 日对公司厂界组织污染物的监测报告分析。厂界无组织污染物监测结果统计和分析如下:

表 2.1.10-3 现有厂界废气无组织监测统计结果 (硫化氢、氨)

项目 时段	点位	硫化氢 单位: mg/m ³				氨 单位: mg/m ³			
		上风向	侧风向 (草铺农 贸市场)	下风向	侧风向 (新站绿 化带)	上风向	侧风向 (草铺农 贸市场)	下风 向	侧风向 (新站 绿化带)
09:00-10:00		0.003	0.004	0.003	0.005	0.09	0.09	0.11	0.08
11:00-12:00		0.005	0.003	0.006	0.003	0.07	0.12	0.09	0.10
14:00-15:00		0.003	0.003	0.004	0.005	0.10	0.07	0.08	0.12

16:00-17:00	0.002	0.004	0.003	0.004	0.06	0.08	0.10	0.08
周界外浓度最高点	0.006				0.12			
标准值	0.06				1.5			
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 2.1.10-4 现有厂界废气无组织监测统计结果（氟化物、颗粒物）

项目 时段	氟化物 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$				颗粒物 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	上风向	侧风向 (草铺农贸市场)	下风向	侧风向 (新站绿化带)	上风向	侧风向 (草铺农贸市场)	下风向	侧风向(新站绿化带)
09:00-10:00	0.6	0.7	0.9	0.7	150	247	258	250
11:00-12:00	0.5	0.7	0.8	0.6	171	260	273	234
14:00-15:00	0.5	0.6	0.8	0.6	184	217	227	255
16:00-17:00	0.6	0.7	0.7	0.7	158	239	235	273
周界外浓度最高点	0.9				273			
标准值	20				900			
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 2.1.10-5 现有厂界废气无组织监测统计结果（臭气、硫酸雾）

项目 时段	臭气浓度 单位: 无量纲				硫酸雾 单位: mg/m^3			
	上风向	侧风向 (草铺农贸市场)	下风向	侧风向 (新站绿化带)	上风向	侧风向 (草铺农贸市场)	下风向	侧风向(新站绿化带)
11:00-12:00	<10	16	<10	<10	0.017	0.013	0.011	0.011
14:00-15:00	<10	<10	<10	<10	0.013	0.008	0.017	0.020
17:00-18:00	<10	<10	15	<10	0.014	0.015	0.013	0.018
周界外浓度最高点	16				0.02			
标准值	20				0.3			
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据统计的监测结果，废气无组织排放现有厂界四个监测点的臭气、氨、硫化氢达 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求；氟化物达 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 周界无组织排放监控限值要求；颗粒物达 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 周界无组织排放监控限值要求及《硫酸工业污染源排放标准》GB26132-2010 表 8 标准中的最严要求；硫酸雾达《硫酸工业污染源排放标准》GB26132-2010 表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值要求。

(3) 噪声

2021 年 7 月 1~2 日，公司委托云南健牛生物科技有限公司对现有厂区厂界声环境质量进行了现状监测。监测结果详见表 2.1-19，根据噪声监测结果，厂界监测点昼间及夜间的噪声现状均满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。

表 2.1.10-6 厂界噪声监测结果与评价（单位：LeqA（dB））

时 间 点 位	2021 年 7 月 1 日		2021 年 7 月 2 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
南厂界 1#	52	43	50	44
南厂界 2#	56	44	55	45
东厂界 3#	53	44	52	42
东厂界 4#	55	45	52	44
北厂界 5#	53	44	53	42
北厂界 6#	50	42	52	43
北厂界 7#	51	43	53	45
西厂界 8#	51	43	53	44
西厂界 9#	51	45	52	42
标准值	65	55	65	55
达标分析	达标	达标	达标	达标

（4）渣场地下水监测

本项目收集了 2021 年一整年对杨家箐渣场 10 个监测井的水质监测数据，统计如表 2.1.10-7。

表 2.1.10-7 2021 年渣场地下水跟踪监测点监测情况统计表

监测时间	监测井	1#	2#	3#	4#	5#	7#	8#	9#	10#	标准限值	达标情况
一季度	pH (无量纲)	8.39	7.79	8.02	7.22	8.07	8.43	8.05	8.22	8.36	6.5~8.5	达标
	总磷 (mg/L)	0.01	0.01L	0.02	0.01L	0.03	0.03	0.04	0.03	0.07	/	/
	氟化物 (mg/L)	0.18	0.09	0.09	0.26	0.15	0.20	0.14	0.19	0.30	1.0	达标
	硫酸盐 (mg/L)	187	126	59	151	15	22	190	154	14	250	达标
	砷 ($\mu\text{g/L}$)	0.3L	0.3L	0.5	0.3L	0.4	0.3L	0.3L	0.7	0.3L	10	达标
二季度	pH (无量纲)	8.44	7.92	8.04	7.11	8.14	8.26	7.93	8.13	8.42	6.5~8.5	达标
	总磷 (mg/L)	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.04	0.03	0.04	/	/
	氟化物 (mg/L)	0.13	0.07	0.06	0.27	0.16	0.22	0.13	0.21	0.32	1.0	达标
	硫酸盐 (mg/L)	91	122	62	150	17	20	187	152	16	250	达标
	砷 ($\mu\text{g/L}$)	3.9	1.7	3.2	0.3L	0.5	0.8	0.3L	0.3	0.3L	10	达标
三季度	pH (无量纲)	8.40	7.49	8.05	7.04	8.30	8.34	7.31	7.98	8.10	6.5~8.5	达标
	总磷 (mg/L)	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01L	0.01	0.06	/	/
	氟化物 (mg/L)	0.11	0.06	0.06	0.25	0.10	0.11	0.19	0.32	0.21	1.0	达标
	硫酸盐 (mg/L)	89	117	69	154	18	173	121	14	26	250	达标
	砷 ($\mu\text{g/L}$)	0.3	0.3L	0.4	0.3L	0.5	0.3L	0.3L	1.0	0.4	10	达标
四季度	pH (无量纲)	7.3	7.3	7.2	7.3	7.4	7.1	7.2	7.3	7.2	6.5~8.5	达标
	总磷 (mg/L)	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.03	0.02	0.01L	0.04	0.00	/	/
	氟化物 (mg/L)	0.33	0.34	0.09	0.23	0.09	0.09	0.11	0.09	0.08	1.0	达标
	硫酸盐 (mg/L)	16	65	72	239	17	11	40	23	6	250	达标
	砷 ($\mu\text{g/L}$)	0.3L	0.3L	0.5	0.3L	0.3L	0.4	0.3L	0.4	0.3L	10	达标

根据上表可知，渣场地下水跟踪监测井水质均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，渣场无异常。

2.1.10.2 总量控制情况

对于公司现有工程有组织废气污染物年排放总量，采用厂区 2021 年度排污许可执行报告中统计量。详见表 2.1.10-8。

表 2.1.10-8 2021 年年度排污许可执行报告废气排放量表

排放口类型	排放口编码	排放口名称	污染物	许可排放量 (吨)					实际排放量 (吨)				
				1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	年度合计	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	年度合计
有组织 废气主 要排 放口	DA003	二期 80 万吨硫酸装置尾 气	二氧化硫	-	-	-	-	627.59	16.1429	18.358	20.6916	36.7304	91.9229
			硫酸雾	-	-	-	-	/	2.8199	3.6746	4.0336	9.8228	20.3509
	DA004	锅炉排口	二氧化硫	-	-	-	-	936.223	39.2795	52.1007	63.2554	18.4763	173.1119
			烟尘	-	-	-	-	140.433	0	1.6049	3.4757	1.538	6.6186
			汞及其化合物	-	-	-	-	/	0.0003	0.0027	0.006	0.0022	0.0112
			氮氧化物	-	-	-	-	936.223	76.1273	100.1218	92.4302	37.479	306.1583
			林格曼黑度	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
	DA006	一期 30 万吨磷酸尾气排 口	氟化物	-	-	-	-	5.18	0.0264	0.0189	0.0086	0.0351	0.089
	DA007	二期 30 万吨磷酸尾气排 口	氟化物	-	-	-	-	5.18	0.0147	0.0151	0.028	0.0224	0.0802
	DA008	一期 60 万吨磷铵装置尾 气排口	颗粒物	-	-	-	-	204.0	15.3068	6.5414	1.4248	5.2093	28.4823
			氟化物	-	-	-	-	20.74	1.1503	1.1611	0.4054	0.3035	3.0203
			氨 (氨气)	-	-	-	-	/	0.3944	1.7636	2.1376	1.2698	5.5654
	DA009	二期 60 万吨磷铵装置尾 气排口	氟化物	-	-	-	-	25.92	1.0561	0.4933	1.5806	2.8698	5.9998
			颗粒物	-	-	-	-	204.0	1.6099	3.2722	2.1776	3.8235	10.8832
氨 (氨气)			-	-	-	-	/	1.153	1.0461	0.6554	1.8847	4.7392	
DA010	40 万吨重钙装置尾气排口	氟化物	-	-	-	-	16.2	0.8369	1.5625	4.3543	1.0585	7.8122	

		颗粒物	-	-	-	-	136	4.1028	5.1352	4.6522	8.0862	21.9764
		氨（氨气）	-	-	-	-	/	0	0.263	6.014	1.089	7.366
DA011	3.5 万吨氟硅酸钠装置尾 气排口	颗粒物	-	-	-	-	12.96	1.0526	0.7289	2.1698	0.59	4.5413
DA012	22 万吨磷酸一铵装置尾 气排口	氨（氨气）	-	-	-	-	/	1.0362	0.5254	0.2454	0.4576	2.2646
		颗粒物	-	-	-	-	68.2	3.5556	0.3785	0.8865	2.4625	7.2831
		氟化物	-	-	-	-	6.48	0.1138	0.0574	0.0774	0.1765	0.4251
DA013	7.5 万吨磷酸装置尾气	氟化物	-	-	-	-	0.68	0.0377	0.014	0.0135	0.0297	0.0949
DA015	一期 80 万吨硫酸装置尾 气	硫酸雾	-	-	-	-	/	0	1.2653	3.4163	5.2647	9.9463
		二氧化硫	-	-	-	-	583.23	0	5.7259	16.6023	27.7336	50.0618
DA016	2×30 万吨硫酸装置尾气	二氧化硫	-	-	-	-	466.88	0	11.546	32.9304	39.5421	84.0185
		硫酸雾	-	-	-	-	/	0	1.4881	3.301	2.8968	7.6859
其他合计		粉尘	-	-	-	-	/	0	0	0.2615	0	0.2615
		颗粒物	-	-	-	-	/	0.9564	0.7675	0.5145	5.8175	8.0559
		氟化物	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
		二氧化硫	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
		硫酸雾	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
		氨	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
		臭气浓度	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
		硫化氢	-	-	-	-	/	2.3153	4.8004	7.7001	2.3523	17.1681
		甲醇	-	-	-	-	/	31.8134	41.2294	42.5394	19.9532	135.5354

	氨（氨气）	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
	非甲烷总烃	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0
全厂合计	氟化物	-	-	-	-	80.38	3.2359	3.3223	6.4678	4.4955	17.5215
	甲醇	-	-	-	-	/	31.8134	41.2294	42.5394	19.9532	135.5354
	NO _x	-	-	-	-	936.223	76.1273	100.1218	92.4302	37.479	306.1583
	硫化氢	-	-	-	-	/	2.3153	4.8004	7.7001	2.3523	17.1681
	颗粒物	-	-	-	-	765.593	32.6255	21.8802	15.5626	27.5269	97.5952
	硫酸雾	-	-	-	-	/	2.8199	6.4279	10.7509	17.9844	37.9831
	氨（氨气）	-	-	-	-	/	2.5836	3.5981	9.0524	4.7011	19.9352
	SO ₂	-	-	-	-	2613.923	55.4224	87.7306	133.4797	122.4824	399.1151
	VOCs	-	-	-	-	/	0	0	0	0	0

表 2.1.10-9 厂区现状废气污染源主要污染物排放量核算统计表

序号	项目	单位	现有排放量核算
1	硫化氢	t/a	17.1681
2	甲醇	t/a	135.5354
3	颗粒物	t/a	97.5952
4	氟化物	t/a	17.5215
5	氨	t/a	19.9352
6	硫酸雾	t/a	37.9831
7	二氧化硫	t/a	399.1151
8	氮氧化物	t/a	306.1583
9	汞及其化合物	t/a	0.0112

对照排污许可核准的排放总量，天安化工的总量控制达标分析详见下表。

表 2.1.10-10 总量控制达标分析

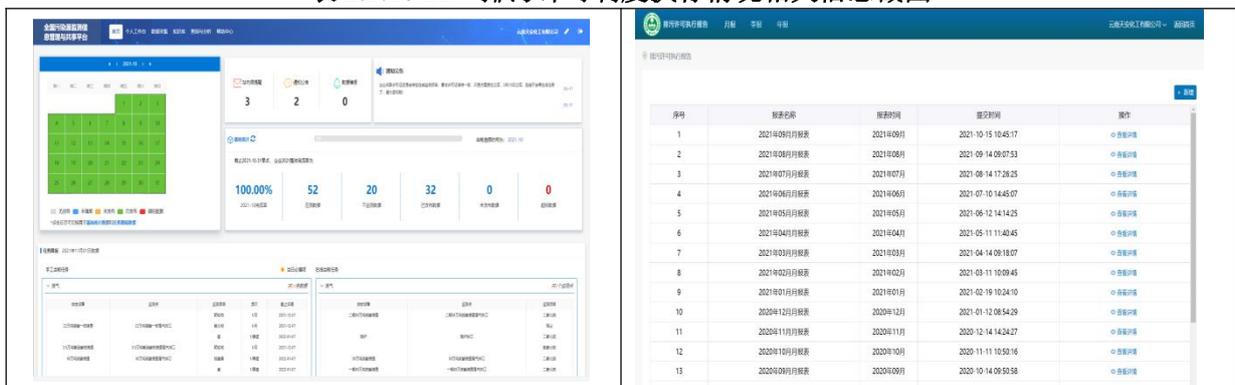
序号	污染物	许可排放量/t	实际排放量/t
			2021 年
1	颗粒物	918	97.5952
2	SO ₂	2877.7	399.1151
3	NO _x	1000	306.1583
4	VOC _s	/	/
5	氟化物	80.69	17.5215

根据上表统计结果，云南天安化工有限公司污染物排放总量满足总量控制标准。

2.1.10.3 公司排污许可制度执行情况

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

表 2.1.10-11 排污许可制度执行情况相关信息截图



自行监测数据上传公开	排污许可执行报告上报情况
	
排污许可台账上报情况	环境保护税缴纳情况

2.1.11 碳排放现状调查

天安公司生产厂区内现有工程已进行碳排放核算，主要来源于 2016-2020 年云南天安化工碳排放核查报告、《云南天安化工有限公司企业碳达峰行动方案》（上海中晟环能碳科技有限公司，2021 年 12 月）、《100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目环境影响报告书（报批稿）》（2021 年 9 月）、《云南天安化工有限公司产品转型升级平台项目环境影响报告书（报批稿）》（2021 年 11 月）、《云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目环境影响报告书（报批稿）》（2022 年 2 月）以及《20 万吨/年磷酸铁电池新材料前驱体配套项目-20 万吨/年（27.5%浓度）双氧水装置环境影响报告书（报批稿）》（2022 年 9 月）。

2.1.11.1 企业边界

本企业生产边界位于云南省昆明市安宁市草铺镇金磷路的化工厂，无其它分公司或分厂，涵盖了化工行业核算指南中界定的相关排放源。

本企业的温室气体核算范围为位于云南省安宁市草铺镇云南天安化工有限公司厂区内生产系统（合成氨制造中心和磷肥制造中心）对应的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、工业生产过程的二氧化碳排放、二氧化碳回收利用、企业净购入使用电力和热力产生的二氧化碳排放。其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输；附属生产系统包括厂区内为生产服务的部门和单位（职工食堂、物流、消防保卫队、保健站等）。

2.1.11.2 排放源和气体种类

企业核算的排放源类别和气体种类包括：

云南天安化工有限公司生产主要产品为磷复肥和合成氨，经碳排放核查单位确认

的碳排放源包括：

表 2.1.11-1 云南天安化工碳排放源和气体种类

序号	排放类别	温室气体排放种类	能源/物料品种	设备名称
1	化石燃料燃烧排放	CO ₂	烟煤、无烟煤、焦炭、煤泥	锅炉、热风炉
2	脱硫过程排放	CO ₂	石灰石	脱硫装置、生产工艺助溶
3	工业生产过程排放	CO ₂	无烟煤、石油焦磷矿浆中的碳酸盐 电力、热力	气化炉磷酸装置
4	CO ₂ 回收利用	CO ₂	CO ₂	外供梅塞尔公司用做食品级 CO ₂
5	净购入电力和热力排放	CO ₂	电力、热力	厂内用电用热设施

2.1.11.3 进出企业边界的碳源流

- (1) 流入企业边界化石燃料部分：燃料煤、柴油、汽油。
- (2) 流入企业边界作为原材料使用碳酸盐：磷矿浆、合成氨汽化炉原料、碳酸盐。
- (3) 企业流出碳源主要为外供 CO₂。

2.1.11.4 碳排放源核算

公司 2016 年以来以独立法人开始接受国家有关部门委托的第三方核查机构进行碳核查并出具报告，其它年份亦采用《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》及其它法律法规文件所述要求和方法进行碳排放盘查计算。

公司在 2020 年度核算和报告期内温室气体排放总量为 2557952.75 吨二氧化碳当量。其中化石燃料燃烧排放量为 692167.80 吨二氧化碳当量；工业生产过程 CO₂ 排放量为 1767882.31 吨二氧化碳当量；工业生产过程 N₂O 排放量为 0 吨二氧化碳当量；CO₂ 回收利用量为 43346.52 吨二氧化碳当量；净购入使用的电力及热力产生的排放量为 141249.16 吨二氧化碳当量。

公司 2016 年至 2020 年整体碳排放呈现下降的趋势，分析原因一是公司“十三五”期间关闭退出 6 万吨/年黄磷及配套装置，总能耗降低 10 万吨标准煤；二是不断通过精细化管理、加大技术改进和投入，进一步减低公司生产总能耗；二是公司主要化工产品 2016 至 2020 年间合成氨和磷肥均已经达到或接近最大产能，其中合成氨产能在 50 万吨以上，磷肥总产能在 180 万吨至 200 万吨之间，2020 至 2021 年度由于疫情影响和装置大修停车，特别是合成氨产能和磷肥产能均有所下降，加之公司加大节能改造措施，提升生产效率，增强能源使用效率，公司在 2016 年至 2021 年碳排放总量整

体呈现下降趋势。

表 2.1.11-2 天安化工 2016 至 2020 二氧化碳排放量

年份	化石燃料燃烧排放 (吨)	工业生产过程排放 (吨)	CO ₂ 回收利用量 (吨)	净购入的电力和热力消费引起的 CO ₂ 排放 (吨)	总排放量 (吨 CO ₂ 当量)
2016	700064.5	2038977	27185.76	384676.2	3096532
2017	678823.8	2103683	41524.8	295129.2	3036111
2018	660551.86	1949983.51	41205.29	126953.26	2696283
2019	678262.24	1832859.30	48204.54	149501.67	2612419
2020	692167.80	1767882.31	43346.52	224537.08	2557953



图 2.1.11-1 2016 年至 2020 年企业二氧化碳排放

根据《云南天安化工有限公司企业碳达峰行动方案》（上海中晟环能碳科技有限公司，2021 年 12 月）、《100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目环境影响报告书（报批稿）》（2021 年 9 月）、《云南天安化工有限公司产品转型升级平台项目环境影响报告书（报批稿）》（2021 年 11 月）、《云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目环境影响报告书（报批稿）》（2022 年 2 月）以及《20 万吨/年磷酸铁电池新材料前驱体配套项目-20 万吨/年（27.5%浓度）双氧水装置环境影响报告书（报批稿）》（2022 年 9 月），待产品转型升级平台项目、精制磷酸项目、磷酸铁项目和双氧水装置均建成后，全厂的碳排放量（含在建项目）的统计情况详见下表。

表 2.1.11-3 核算边界内二氧化碳排放情况汇总表 (tCO₂)

序号	类别	厂区现有（已建+在建）工程
1	化石燃料燃烧排放量 tCO ₂	1659130.24

2	工业生产过程排放量 tCO ₂	1836013.29
3	CO ₂ 的回收利用 tCO ₂	48204.54
4	企业净购入电力和热力消费引起的的 CO ₂ 排放	579493.26
5	企业二氧化碳排放总量 tCO ₂	4122841.58

2.1.11.5 天安 2020-2030 年碳达峰方案

1、模型构建

以 2020 年企业温室气体核查各产品单位能耗及排放强度为基准情景值建立碳排放模型，其中：合成氨生产锅炉单位无烟煤消耗 0.0063t/t，排放因子 2.3649；合成氨生产锅炉单位烟煤消耗 0.6932t/t，排放因子 1.7399；合成氨生产锅炉单位煤泥消耗 0.0049t/t，排放因子 0.70099；合成氨生产单位石灰石消耗 0.1215t/t，排放因子 0.4084；合成氨生产综合电力消耗 332.26KWh/t，排放因子 0.5271；合成氨生产过程无烟煤单位消耗 0.8371t/t，排放因子 2.5261；合成氨生产过程烟煤单位消耗 0.4849t/t，排放因子 1.8707；合成氨生产过程单位炉渣输出 0.3877t/t，排放因子 0.04217；磷肥生产锅炉单位烟煤消耗 0.0101t/t，排放因子 1.7989；磷肥生产单位磷矿浆消耗 1.7111t/t，排放因子 0.0649；磷肥生产单位电力消耗 0.1939KWh/t，排放因子 0.5271。

据此设计该企业二氧化碳排放模型如下：

$$\begin{aligned}
 E_{CO_2} = & \sum_i \left(AD_i * CC_i * OF_i * \frac{44}{12} \right) + ad_{ePower} * EF_{ePower} + ad_{heat} * EF_{heat} \\
 & + \left(\sum_i \left(ad_i * CC_i * OF_i * \frac{44}{12} \right) + ad_{ePower} * EF_{ePower} + ad_{heat} \right. \\
 & * EF_{heat} + \left(\sum_r \left(ad_r * CC_r * OF_r * \frac{44}{12} \right) \right. \\
 & \left. - \sum_w \left(ad_w * CC_w * OF_w * \frac{44}{12} \right) \right) + \sum_j \left(ad_j * EF_j * PUR_j \right) \\
 & * P_{NH_3} + \left(\sum_i \left(ad_i * CC_i * OF_i * \frac{44}{12} \right) + ad_{ePower} * EF_{ePower} \right. \\
 & \left. + ad_{heat} * EF_{heat} + \sum_j \left(ad_j * EF_j * PUR_j \right) \right) * P_{MPA} \\
 & + \left(\sum_i \left(ad_i * CC_i * OF_i * \frac{44}{12} \right) + ad_{ePower} * EF_{ePower} + ad_{heat} \right. \\
 & * EF_{heat} + \sum_j \left(ad_j * EF_j * PUR_j \right) \left. \right) * P_{MPA} + \sum_i E_{iCO_2} \\
 & - CCUS_{CO_2}
 \end{aligned}$$

- E_{CO_2} ——企业二氧化碳排放量，t；
- ad_i ——化石能源单位产量消耗量，t/t；
- ad_r ——生产过程输入化石能源单位产量消耗量，t/t；
- ad_w ——生产过程输出单位产量输出量，t/t；
- ad_j ——生产过程原料单位产量消耗量，t/t；
- ad_{ePower} ——单位产量用电量，MWh/t；
- ad_{heat} ——单位产量用热量；GJ/t；
- AD_i ——化石燃料消耗量，t；
- EF_{ePower} ——电力碳排放因子，吨 CO₂/MWh；
- EF_{heat} ——热力碳排放因子，吨 CO₂/GJ；
- CC_i ——化石能源含碳量；t or Nm³；
- OF_i ——化石能源平均氧化率，%；
- P_{NH_3} ——合成氨年产量，t；
- P_{MPA} ——MPA 年产量，t；
- P_{DPA} ——DPA 年产量，t；
- E_{iCO_2} ——新上项目碳排放量，t；
- $CCUS_{CO_2}$ ——二氧化碳回收量或碳汇量，t。

2、碳达峰规划及预测

企业根据自身产能和未来市场情况在企业经营状态未有重大变化或政策影响的情况下，企业规划的 2022 年至 2030 年各年度各主要产品产能和新上项目产量如下：

表 2.1.11-4 天安化工 2021-2030 产量计划

时间	计划产量（万吨）					
	NH ₃	MAP&DAP&水溶磷酸一铵	精制磷酸	双氧水	磷酸铁	电子化学品
2022 年	56.0	185	10	10	5	
2023 年	56.0	163	20	20	10	
2024 年	57.5	159	20	20	20	8
2025 年	57.5	159	20	20	30	8
2026 年	57.5	159	20	20	40	8
2027 年	57.5	159	20	20	50	8
2028 年	57.5	159	20	20	50	8
2029 年	57.5	159	20	20	50	8

2030 年	57.5	159	20	20	50	8
--------	------	-----	----	----	----	---

以 2020 年企业温室气体核查各产品单位能耗及排放强度为基准值，采用上述模型进行计算处理，获得基准情景下 2021 至 2030 年碳排放曲线（图 4-1）。

本企业 2022 年至 2030 年碳排放增长最大来源是将母公司云天化集团公司新能源电池前驱体磷酸铁项目未来 121 万吨碳排放纳入本企业排放计算边界内，导致本企业基准情景下碳达峰整体碳排放较 2021 年增长较大，新能源电池项目建成后将会为社会带来可观的外部减碳效益。

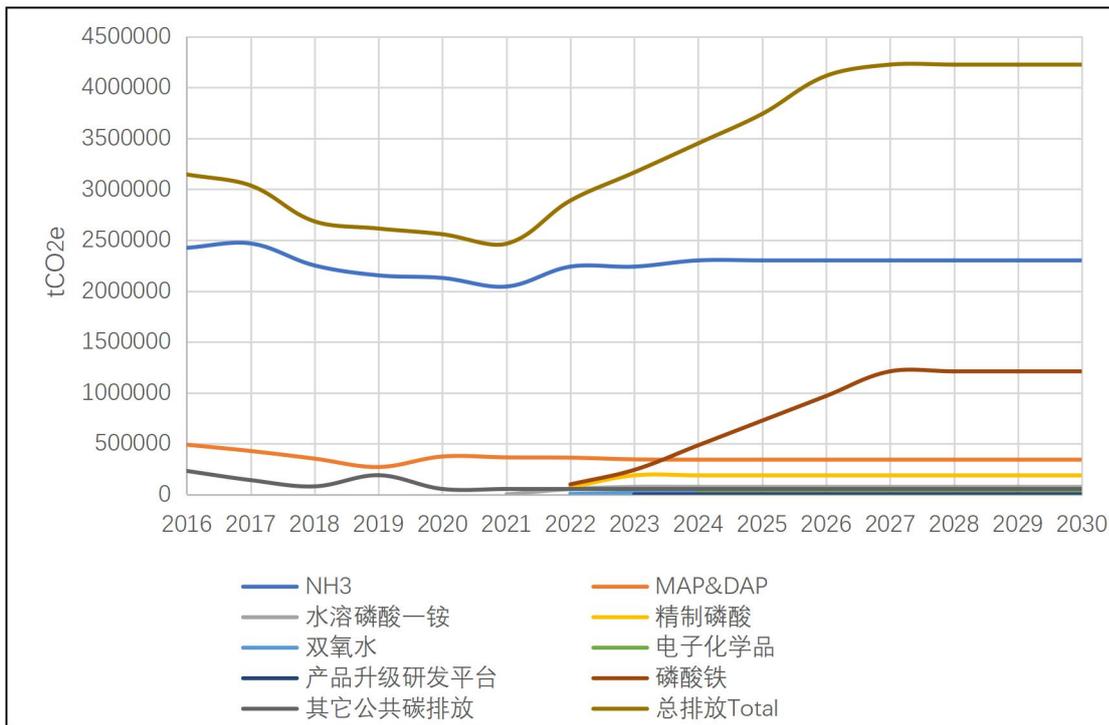


图 2.1.11-1 基准情景下 2022-2030 年碳排放预测

上述基准情景为企业以 2020 年能耗和能源结构为基准对 2022 至 2030 年的全年温室气体排放进行预测，由图可知，企业在 2022 年预测产量提升的情况下，以及自 2022 年至 2027 年新上项目陆续投产，未来温室气体排量会有所升高，升高原因主要是由于产量的增加和新上项目生产产生的碳排放。随着企业产量在 2027 年达到顶峰，相应企业碳排放亦达到最大值 4225118 吨，后续随着各产品产量保持稳定的条件下，企业整体二氧化碳排量趋于稳定。

以上情景为企业没有采取进一步改进技术工艺、提高能源效率以及能源结构的基础情形，在企业不断提升工艺水平和生产能效，加大节能技术利用和余热回收，主动调整能源结构的条件下，企业的碳排放水平会有不同程度的降低，本模型根据企业实

际生产经营情况，在不考虑初投资的情况下分别列举 8 个节能情景来分析其减排效果和各情景复合作用效果，规划 8 个降低温室气体排放的情景如下：

情景 1：提高合成氨工艺流程生产设备效率：合成氨生产高温高压循环硫化床改造，提高热效率由 83%至 87%，节约原煤 18720 吨/年；磷酸浓缩低压蒸汽余压、余热回收综合利用改造，节约标煤量 4052 吨/年；

情景 2：磷肥工艺流程节能改造：一期 30 万吨硫酸装置低温热能回收技术改造项目，年减少碳排放约 2.7 万吨；

情景 3：余热回收：合成氨减温减压站蒸汽回收利用潜力 7.5t/h，低压冷凝液系统节能蒸汽 30-35t/h，合成氨工艺热力节能 15t/h，蒸汽管网热力平衡优化节约蒸汽 10t/h，以上累计节约蒸汽潜力 65t/h，折合 140 万 GJ。

情景 4：原料替代：采用 CaO 替代现有生产过程中使用的 CaCO₃ 产品，降低 CO₂ 排放。

情景 5：电力节能：电网智能管控节能及水力透平循环水发电或驱动设备，节电潜力 5000MWh/年。

情景 6：余热回收：30 万吨磷酸氟洗涤 A 系列余热回收，按 50%回收降低碳排放潜力 20 万吨/年；

情景 7：余热回收：硫酸中压蒸汽（3.2-3.4MPa，410-450℃）回收按照 50%潜力值估算年节约碳排放 27.5 万吨；

情景 8：CCUS：企业高纯度二氧化碳（100km³/h）进行碳捕捉回收利用或封存，年减少排放 100 万吨。

8 种情景代入模型中计算处理，得到不同情景二氧化碳排放量各情景碳排放预测如下：

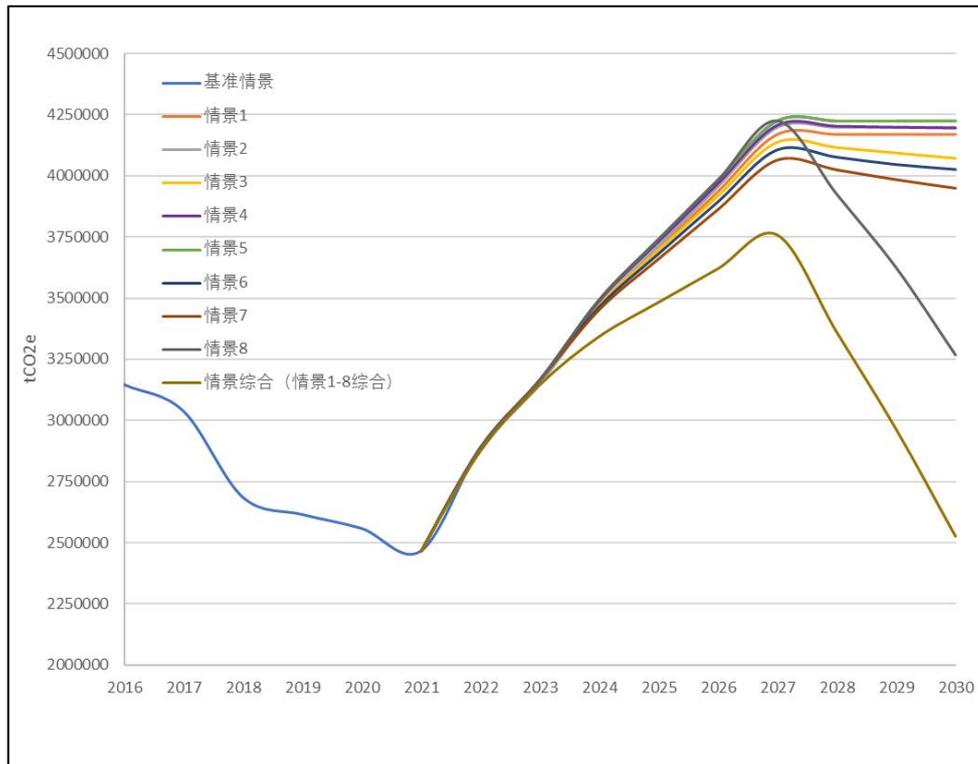


图 2.1.11-2 不同情景下二氧化碳排放预测

由模型预测结果可知，二氧化碳回收利用 CCUS 和余热回收降低二氧化碳排放效果明显，2030 年分别比基准情景降低温室气体排放 22.6%和 15.5%（情景 2、3、6、7 累计）。由于本企业现有工艺水平下平均单位产品能耗已经处于行业领先水平且已在国家标杆水平之上，节约电力（情景 5）较基准情景降低排放量约 0.06%；预实施项目循环硫化床系统改造（情景 1）和一期 30 万吨硫酸装置热力回收（情景 2）较基准情景分别节约碳排放约 1.3%和 0.6%；碳酸钙替代（情景 4）降低碳排放量较基准值减少约 0.7%；由于柴油和汽油等化石燃料在生产用能中占比很小，替代柴油和汽油降低碳排放效果较小。8 种情景同时出现的情况下，较基准情景降低二氧化碳达 40.2%，综合降低碳排放效果明显。

3、峰值预测

上述情景 1 和情景 2 为企业计划进行工艺流程改造和设备升级降低温室气体排放提高清洁生产水平的措施，已经列入企业生产改造规划并批复。其它情景受技术、成本和企业投资预算等多方面的因素制约，暂时未列入行动计划，随着生产技术不断进步，碳交易市场的发展和相应制度的出台，后续具有列入实际行动的可能性。基于以上原因，本规划采用情景 1 和情景 2 为计划来预测未来企业二氧化碳排放，进行企业二氧化碳排放规划。采用计划情景下的温室气体排放预测：

表 2.1.11-5 2022-2030 企业温室气体排放预测表

时间	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
碳排放/tCO ₂ e	2875256	3145342	3439794	3676135	3910097
时间	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	/
碳排放/tCO ₂ e	4144058	4144058	4144058	4144058	/

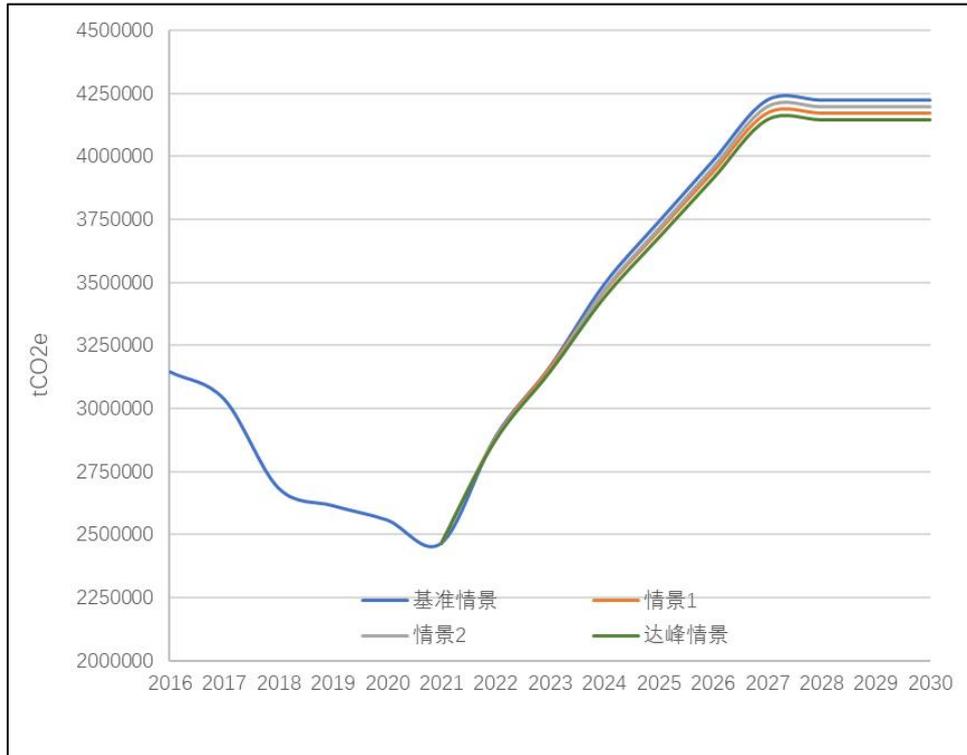


图 2.1.11-3 计划情景碳达峰排放曲线

由模型预测结果可知，在企业继续提升能源效率，加大余热回收利用的情况下，企业现有产品和新增项目达到预定产能时企业温室气体排放达到最大值，2027 为企业后续十年碳排放峰值年，峰值为 4144058tCO₂e。

2.2 22 万吨 MAP 装置

2.2.1 装置概述

富瑞分厂 22 万吨/年料浆法 MAP 项目 2005 年 7 月，由云南省环境科学研究院编制了《云南云天化国际化工股份有限公司富瑞分公司 22 万吨/年料浆法 MAP 项目环境影响报告书》。云南省环境保护局于 2005 年 9 月 26 日以云环许准[2005]170 号文对报告书给予批复，同意建设。工程于 2006 年 4 月开始建设，2007 年 7 月建成并投入试生产，2010 年 3 月 18 日通过云南省环境保护厅组织的环保竣工验收，并取得验收批复（云环验[2010]6 号）。

2020 年进行技术改造，技改项目名称为“10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技

改工程”，项目于 2020 年 1 月委托云南湖柏环保科技有限公司编制了《10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程环境影响报告书》，并于 2020 年 5 月 13 日取得云南滇中新区生态环境局的批复文件（文件号为：滇中生环〔2020〕8 号）。项目于 2021 年 11 月 8 日完成了自主验收，验收意见详见附件。

根据现场踏勘并咨询建设单位，10 万 t/a 水溶肥装置的副产品干燥工序在验收后运行了一段时间，于 2022 年 5 月起停用。

MAP 装置主要经济技术指标详见下表。

表 2.2.1-1 MAP 装置现状主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量
一	生产规模	/	/
	MPA 主产品	万 t/a	22
二	产品方案	/	/
主产品	肥料级粉状 MAP	万 t/a	12
	农业用水溶性 MAP	万 ta	10
副产品	枸溶磷铵	万 t/a	6.3
三	年操作日	日	300
四	主要原材料、燃料用量	/	/
1	液氨（NH ₃ >99.6%）	万 ta	3.944
2	浓磷酸（P ₂ O ₅ >47%）	万 t/a	3.012
3	浓磷酸渣（P ₂ O ₅ 38~42%）	万 ta	10.956
4	净化磷酸（P ₂ O ₅ ≥44%）	万 t/a	19.56
5	燃料煤	万 ta	0.2
6	包装袋	万只/a	566
五	公用工程消耗量	/	/
1	供水	/	/
	工艺水	m ³ /h	12.83
2	供电计算负荷	/	/
	供电计算负荷	kwh/h	2500
3	供汽	/	/
	低压蒸汽（0.5MPa）	t/h	28.94
六	“三废”排放量	/	/
1	废气	Nm ³ /h	200000
2	废水	m ³ /h	0
3	废渣（煤渣）	t/a	608

七	项目定员	人	15
	其中：生产工人	人	10
	行政管理	人	5
八	项目总投资	万元	9584.21

2.2.2 产品方案和规格

(1) 生产规模及产品方案

生产规模：22 万吨/年 MAP 装置可生产 12 万吨/年肥料级粉状 MAP 和 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵。（装置区具备同时生产肥料级粉状 MAP 和农业用水溶性 MAP；当水溶性 MAP 不生产时装置区仍可生产 22 万吨/年肥料级粉状 MAP 产品）。

产品方案：12 万吨/年肥料级粉状 MAP、10 万吨/年水溶性 MAP（包括 5 万吨/年粉状水溶性磷酸一铵、5 万吨/年结晶型水溶性磷酸一铵；副产品：6.3 万吨（干基）/年枸溶磷铵。

(2) 产品规格

肥料及粉状 MAP 产品质量符合（GB10205—2009）磷酸一铵、磷酸二铵”料浆法粉粒状磷酸一铵合格品质量标准；结晶型水溶性 MAP 产品满足水溶性磷酸一铵标准（HG/T5048-2016）中 I 型的质量要求；粉状水溶性 MAP 产品满足水溶性磷酸一铵标准（HG/T5048-2016）中 II 型的质量要求。

产品规格见表 2.2.1-1~2.2.1-4。

表 2.2.1-1 肥料及粉状磷酸一铵规格

项目	组分	规格	规格
总养分（N+P ₂ O ₅ ）	w/%	≥55.0	≥58.0
有效 P ₂ O ₅	w/%	≥41.0	≥43.0
总氮（以 N 计）	w/%	≥10	≥10
水溶性磷占有效磷百分率≥	w/%	70	70
水份（H ₂ O）	w/%	≤3	≤3
颜色	/	灰白色	灰白色

表 2.2.1-3 粉状水溶性磷酸一铵（MAP）产品质量指标

项目	指标
外观	白色粉末，无明显结块现象，无机械杂质
总养分（N+P ₂ O ₅ ）质量分数，% ≥	70.0
总氮（N）质量分数，% ≥	10.50
水溶性磷（P ₂ O ₅ ）质量分数，% ≥	57.50

水不溶物含量, %	≤	0.5
砷含量, %	≤	0.0010
pH 值 (1g/100ml)		4~5
水分 (H ₂ O), %	≤	0.5

表 2.2.1-4 结晶性水溶性磷酸一铵 (MAP) 产品质量指标

项目	指标	
外观	白色颗粒, 无明显结块现象, 无机械杂质	
总养分 (N+P ₂ O ₅) 质量分数, % ≥	73.0	
总氮 (N) 质量分数, % ≥	11.80	
水溶性磷 (P ₂ O ₅) 质量分数, % ≥	61.20	
水不溶物含量, %	≤	0.1
砷含量, %	≤	0.0010
水分 (H ₂ O), %	≤	2

表 2.2.1-5 副产品枸溶磷铵 (MAP 滤渣) 指标

项目	指标	
总养分 (N+P ₂ O ₅) 质量分数, % ≥	47.0 (折干基)	
总氮 (N) 质量分数, % ≥	7.00 (折干基)	
有效磷 (P ₂ O ₅) 质量分数, % ≥	39.00 (折干基)	
水溶性磷占有有效磷质量百分数, % ≥	35.0 (折干基)	
水分 (H ₂ O), %	≤	2.0

2.2.3 原辅材料及用量

22 万吨/年 MAP 装置区的原材料、辅料见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 22 万吨/年装置区主要原材料年耗量、规格及来源

序号	名称	规格	单位	消耗定额	消耗量		来源	对应产品	备注
					每小时	每年 (万)			
1	液氨	NH ₃ ≥99.6%	t	0.109	1.82	1.308	厂区液氨罐区	肥料级粉状 MAP	/
			t	0.21	2.92	2.10		水溶性 MAP	
			t	0.085	0.74	0.536		副产品	/
2	磷酸	P ₂ O ₅ (≥47%)	t	0.251	4.18	3.012	厂区磷酸装置	肥料级粉状 MAP	/
3	浓磷酸渣	P ₂ O ₅ (38~42%)	t	0.913	15.22	10.956		肥料级粉状 MAP	/
4	净化磷酸	P ₂ O ₅ (≥44%)	t	1.956	27.16	19.56	厂区磷酸净化装置	水溶性 MAP	/
5	包装袋	50Kg/袋	只	20	333.4	240	外购	肥料级	/

								粉状 MAP	
			只	20	452.8	326		水溶性 MAP 时 (含副 产品)	/
6	工业用水	P≥0.4MPa	m ³	/	12.83	9.24	厂区现有公 辅设施	/	/
7	电	6000/380V	KWh	/	2500	1800		/	/
8	蒸汽	低压： 0.6MPa	t		28.94	20.84		/	/
9	仪表空 气	0.5MPa	Nm ³	/	30	216000		/	/
10	煤	/	t	0.02	0.27	0.2	外购	水溶性 MAP	副产品干 燥

2.2.4 工艺流程简述

1、12 万吨肥料级粉状 MAP 工艺流程

(1) 磷酸配置及液氨蒸发

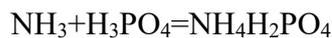
项目原料磷酸和液氨直接由管道输送装置区。

厂区磷酸通过管道输送至装置区磷酸储槽内，来自磷酸的浓磷酸和浓磷酸渣进入装置的原料酸贮槽进行配酸；配好磷酸进入酸洗循环槽通过管反供酸泵输送至管式反应器。

厂区综合罐区液氨通过氨泵输送进入装置区内，通过流量调节进入氨蒸发器。来自公司的低压蒸汽减温减压后，与液氨在氨蒸发器内进行换热，使液氨汽化成气氨，汽化后的气氨经过缓冲罐送至管式反应器。液氨汽化蒸汽间接冷凝水返回厂区硫酸装置回用。

(2) 中和反应工序

配置好的磷酸，和来自氨蒸发器的气氨以一定比例进入管式反应器进行混合、反应。反应生成中和度为 0.95-1.10 范围内的磷酸一铵料浆。管式反应器中，其主要化学反应式如下：



在管式反应器内较高压力的作用下，料浆通过喷头高速喷射进干燥塔。

(3) 雾化料浆干燥

管式反应器料浆通过喷头高速喷射进喷雾干燥塔，形成雾化的磷酸一铵料浆。

料浆从干燥塔顶部喷枪喷出，形成雾化料浆，在重力作用下向下沉降；同时，喷

雾干燥塔热风从干燥塔塔底吹向塔顶进入塔顶风管引出；下落的磷酸一铵雾化料浆与热空气逆流接触换热，料浆中的水分得到蒸发，当干燥后的料浆落至塔底时，形成水分 $\leq 3\%$ 的粉粒状磷酸一铵物料，累积在干燥塔塔底形成物料沸腾床，成品细颗粒通过干燥流化床层上的溢流口进入料封皮带输送机，再送入皮带输送机汇集，分别进 2 个成品料斗（成品料仓顶部设置布袋收尘系统。收尘尾气引入尾气洗涤系统），由产品自动定量包装机包装后，用袋装成品皮带机送入袋存库。

喷雾干燥塔内的热风主要来自厂区蒸汽与装置区内的翅片换热器（空气换热器）与空气换热后形成热风，通过热风机进入喷雾干燥塔供热干燥。蒸汽冷凝水返回厂区回用。

干燥喷雾干燥塔塔顶出来的干燥尾气进入尾气洗涤系统。

2、10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程工艺流程

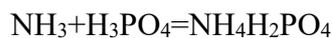
（1）配酸及液氨蒸发

项目原料磷酸和液氨直接由管道输送装置区，厂区内经现有磷酸初级净化装置净化后的磷酸，通过管道输送至装置区内新增配酸槽加入浓缩产生冷凝水、结晶分离返回的 MAP 母液等进行调酸（混合料液浓度为 20~22%P₂O₅），通过泵输送至氨化蒸发反应器。

厂区综合罐区液氨通过氨泵输送进入装置区内，通过流量调节进入氨蒸发器。来自公司的低压蒸汽减温减压后，与液氨在氨蒸发器内进行换热，使液氨汽化成气氨，汽化后的气氨经过缓冲罐分别送至氨化反应器（生产水溶性磷酸一铵）及管式反应器（生产肥料级粉状 MAP）。

（2）中和过滤工序

配酸槽内混合料液，经加料泵调速调节、计量后，送到强制循环氨化蒸发反应器；气化后气氨经氨缓冲罐经过比值调节，按比例进入氨化蒸发反应器，在氨化蒸发反应器内磷酸与氨发生中和反应，生成磷酸一铵料浆。控制料浆中和度为 0.98~1.02，其主要化学反应式如下：



反应生成的料浆在气液分离器中分离料浆、蒸汽后，料浆进入下降管，在料浆泵的推动下，部分循环，部分料浆由泵出口送入 MAP 中和料浆槽。

MAP 中和料浆在料浆陈化槽内搅拌陈化后，经过滤给料泵送入全自动压滤机进行

压滤，过滤所得滤液进入 MAP 溶液槽，经 MAP 溶液泵送入板框压滤机进行二级过滤，所得 MAP 清液送入清液储槽。

中和反应过程中产生的二次蒸汽送入Ⅱ效散蒸室，压滤所得滤渣送至干燥厂房进行副产品干燥。

（3）真空浓缩工序

经两级压滤所得 MAP 清液，经 MAP 清液泵送入真空浓缩系统，与蒸汽进行间接换热，进行真空蒸发。真空浓缩系统由装置区现有Ⅰ效及Ⅱ效蒸发浓缩组成，来自公司外管的饱和蒸汽进Ⅰ效加热器的上部壳程，与管内循环料液间接换热冷凝后，蒸汽间接冷凝水从加热器下部排出进入厂区回用水系统回用。Ⅰ效闪蒸室内料液蒸发和氨中和产生的二次蒸汽汇合后分别进入 2 个Ⅱ效加热器的上部管间，与管内循环料液换热后，冷凝液从Ⅱ效加热器下部排出进入冷凝水收集槽，冷凝水可回用至配酸槽和作为稀释浓缩液用水。2 个Ⅱ效闪蒸室内分离的蒸汽汇合后进入混合冷凝器，与来自凉水塔水池的循环水泵的冷却水混合冷凝，产生真空。冷凝水进液封槽，进冷却塔顶分散冷却，冷却水经循环水泵送入混合冷凝器。冷却水池溢流排水进入尾气洗涤系统补水。

经真空浓缩后从Ⅰ闪蒸室内分离浓缩液比重为 1.65~1.67，经过滤器后部分送至喷雾干燥，部分送至冷却结晶系统。粉状 MAP 生产浓缩液比重为 1.65~1.67，经三缸泵送入喷雾干燥塔；结晶型 MAP 生产将比重为 1.65~1.67 浓缩液稀释至 1.35~1.37，经输送泵送至冷却结晶系统。

（4）粉状水溶性 MAP 干燥工序

经真空浓缩后所得比重为 1.65~1.67 的 MAP 浓缩液，部分经三缸泵送入喷雾干燥塔，进行喷雾干燥，经蒸汽间接加热后热空气温度约为 110℃，从喷雾干燥塔底部送入，带出水分使物料干燥，干燥后物料从下料口出料，再送入气流干燥机干燥冷却，与经空气换热器加热后热空气进行二级干燥，以保证所得 MAP 产品水分 $\leq 0.50\%$ ，再经气流冷却后，送入包装工序进行包装。

从喷雾干燥塔顶部出来的尾气，经尾气风机送入尾气洗涤系统洗涤后，送入尾气烟囱排空。

经气流干燥机出来的干燥尾气，经布袋除尘器除尘后，送入尾气烟囱排空。

（5）结晶型水溶性 MAP 冷却结晶干燥工序

经真空浓缩后所得比重为 1.65~1.67 的 MAP 浓缩液，采用冷凝液稀释至

1.35~1.37，在保证料浆有一定的含湿量和流动性后，经泵送至真空结晶机内，经闪蒸冷却结晶后，得到的晶浆通过离心分离后，结晶固体送至流化床干燥机，与经空气换热器加热后热空气进行干燥，再经气流冷却后，经布袋收尘后得到产品结晶型 MAP，送入包装工序进行包装，流化床干燥尾气经布袋收尘后送入尾气烟囱。离心分离所得 MAP 母液返回配酸槽。

流化床干燥机为两段，一段为干燥段通入换热后热空气进行干燥，二段为冷却段鼓入空气冷却，二段冷却空气返回到第一段循环使用，经气流干燥机出来的干燥尾气，经布袋除尘器除尘后，送入尾气烟囱排空。

（6）副产品干燥工序

经压滤工段压滤后的滤渣，用皮带送至干燥厂房内，通过热风炉干燥得到粉状枸橼磷铵副产品，用吨袋包装暂存后销售。干燥厂房内，在副产品干燥机中物料与热空气并流直接接触以降低物料的含湿量，使其小于 2.0%。热气体由煤与空气在热风炉中直接燃烧产生。副产品干燥机尾气经干燥旋风收尘器及布袋收尘后送入末端尾气洗涤塔洗涤、湿式电除雾器处理后送入尾气烟囱。

（7）产品包装

上述干燥后的产品，通过斗提机，送入皮带输送机，分别进入成品料斗（成品料仓顶部设置布袋收尘系统。收尘尾气引入尾气洗涤系统），由产品自动定量包装机包装成袋装成品，送入袋存库。

（8）尾气处理系统

①喷雾干燥塔尾气（G1）

两个喷雾干燥塔塔顶出来的干燥尾气主要含氨、磷酸一铵粉尘及少量氟，干燥塔尾气进入尾气洗涤系统（酸洗除沫—水洗除沫二级洗涤系统）。干燥尾气首先进入酸洗文丘里洗涤器，用原料磷酸循环喷淋洗涤后，气液混合物进酸洗除沫塔分离、除沫后，气体再经尾气风机加压进入水洗文丘里，用循环水喷淋洗涤后，经水洗除沫塔分离、除沫，尾气再进入末端尾气洗涤塔，经水洗涤、湿式静电除雾器处理后，由 37m 高排气筒达标排放。

②气流及流化床干燥尾气（G2）

水溶 MAP 产品干燥的气流干燥机及流化床干燥机出来的干燥尾气，主要含产品粉尘，分别设置布袋除尘器除尘后，颗粒物含量较低并送入尾气烟囱排空。

③副产品干燥尾气（G3）

副产品干燥采用通过热风炉煤与空气燃烧产生的热气体进入副产品干燥机中，对副产品进行直接干燥，副产品干燥机产生的废气，经旋风除尘器除尘后，进入布袋除尘除尘后，尾气再进入末端尾气洗涤塔，经水洗涤、湿式静电除雾器处理后，由 37m 高排气筒达标排放。

④包装尾气（G4）

项目各类产品经干燥后分别进入成品料斗，各成品料仓顶部设置布袋收尘系统，包装系统收尘后的最终收尘尾气配置管道引入尾气洗涤系统，同喷雾干燥塔尾气一并进行处理。

现状 22 万吨/MAP 装置区生产工艺流程图如下：

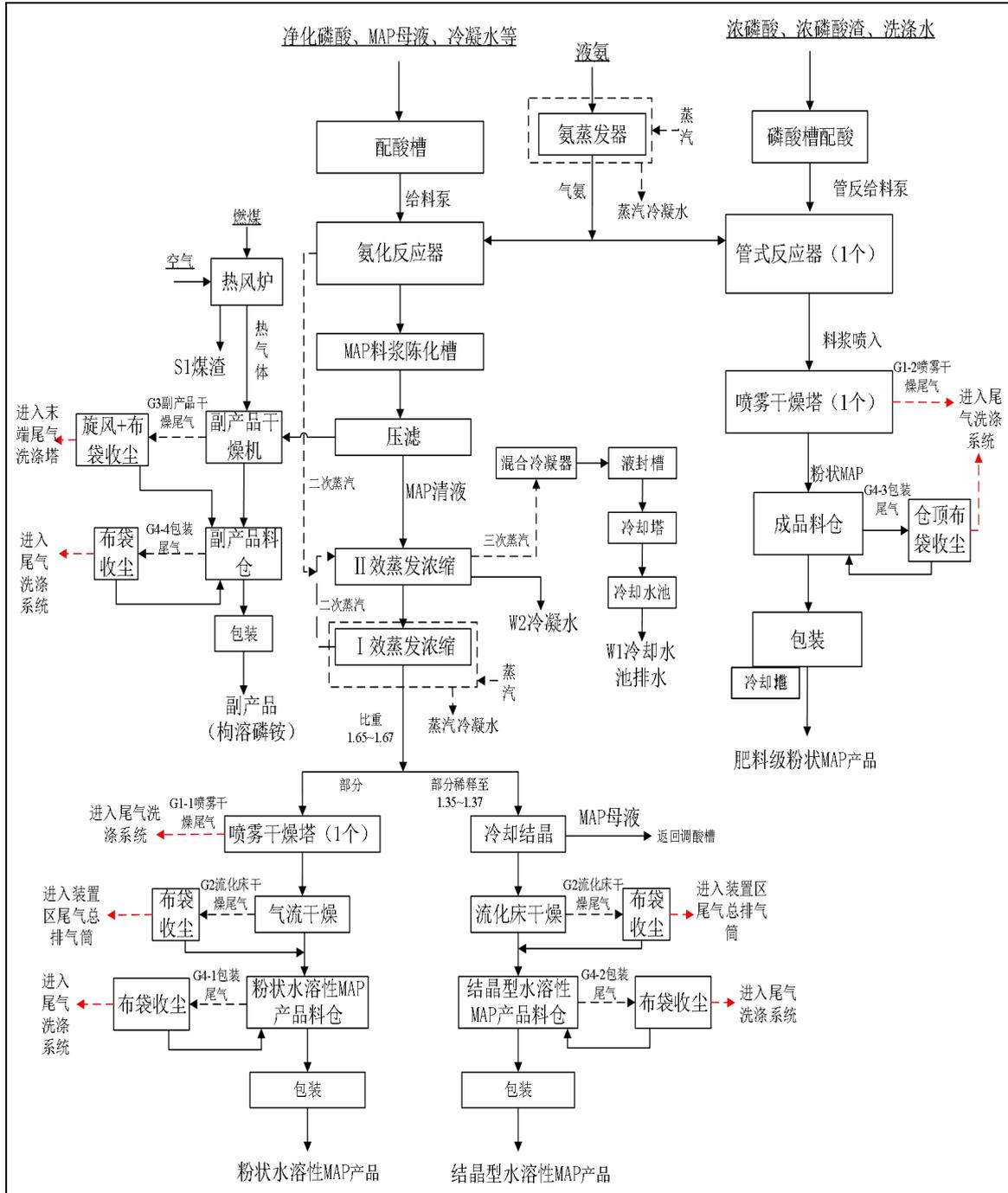


图 3.4-1 现状 22 万吨/年 MAP 装置区生产工艺流程图

2.2.4 污染源分布和污染治理措施

MAP 装置现状产污环节及污染物治理设施建设情况详见下表。

表 2.2.2-2 MAP 装置污染物排放情况及治理措施一览表

污染类型	产污编号	名称	主要污染因子 (成分)	产污环节	处置措施
废气	G1	喷雾干燥塔尾气	氨、氟化物、颗粒物	2 个喷雾干燥塔	进入尾气洗涤系统 (酸洗除沫一水洗除沫二级洗涤系统)+末端尾气洗涤塔经水洗涤、湿式静电除尘器处

					理后尾气排气筒排放
	G2	气流及流化床干燥尾气	颗粒物	气流干燥机、流化床干燥机	分别设置布袋除尘器除尘后，送入尾气排气筒排放
	G3	副产品干燥尾气	氟化物、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 等	副产品干燥系统	旋风除尘器+布袋除尘除尘后，尾气再进入末端尾气洗涤塔，水洗涤、湿式静电除尘器处理后尾气排气筒排放
	G4	包装尾气	颗粒物	各类产品料仓	各成品料仓顶部设置布袋收尘系统，尾气分别配置管道引入尾气洗涤系统，同喷雾干燥塔尾气一并进入尾气处理系统处理后排放。
	无组织	副产品干燥煤库无组织粉尘	颗粒物	副产品干燥煤库煤在堆存及使用过程	煤库为半封闭厂房
废水	W1	浓缩冷却水池排水	含少量磷、氨、氟化物、SS等	浓缩冷却	进入装置区尾气系统系统补水
	W2	II效冷凝水	含少量磷、氨、氟化物	真空浓缩过程	经冷凝水收集池收集后，回用至配酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水
	W3	尾气洗涤系统排水	磷、氨、氟化物、SS等	尾气洗涤	进入洗涤排水槽收集内回用生产工艺用水，不外排
	W4	地坪冲洗废水	SS等	项目区地坪冲洗	排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用
	蒸汽冷凝水（原蒸汽冷凝）		清净水	装置蒸汽间接换热过程	返回进入厂区回用水系统回用
	生活污水		COD _{cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS	项目劳动定员洗手等	送至厂区现有生活污水处理站处理回用，不外排，项目不新增劳动定员，不新增厂区生活污水
固废	S1	热风炉煤渣	燃煤灰渣	副产品干燥热风炉	出售给云南柏瑞矿业有限公司综合利用
	S2	生活垃圾	含有机物、无机物等	项目工作人员产生职工生活垃圾	委托园区环卫部门清运处理，目不新增劳动定员，不新增厂区生活垃圾
	S3	废机油	废机油	装置区设备检修	收集暂存，委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置
噪声	N	各类设备噪声	噪声	本项目新增各类动力设备产生的噪声	设备装置区

2.3 现有工程存在的环保问题及整改措施

根据 2021 年 7 月 4 日云南省生态环境综合执法检查组对企业开展现场检查情况，厂区需整改的环保问题包括如下：

- 1、加强磷矿堆场无组织扬尘管理及时清扫内部道路积尘加强洒水降尘；
- 2、尽快完成 3.5 万吨氟硅酸钠装置排口颗粒物在线监测系统验收，确保在线监测

系统及数据上传正常。

针对上述问题，企业进行了整改。具体整改措施如下：

1、对公司均化装置区域道路定时开展人工清扫，配置多功能洒水车对路面进行洒水抑尘，磷矿堆配置安装防尘喷枪、旋转喷头进行矿堆洒水抑尘，堆场北侧矿区和中间堆料场设置挡料墙，阻挡磷矿外溢污染路面，设置自动洗车系统避免倒运车辆夹带泥土污染路面，提高降尘抑尘工作效率。

2、对磷矿石堆不常用面进行抑尘覆盖，每次取用完毕后第一时间覆盖；对常用矿堆作业面及道路加大洒水抑尘频次；强化日常管理，每天对路面进行冲洗，科学合理布置磷矿堆场，减少不必要的铲装倒运作业，减少作业扬尘的发生。

3、2021年7月10日已组织专家对公司氟硅酸钠装置尾气在线监测系统开展验收，目前已完成相关验收。

根据建设单位提供的相关资料及现场踏勘，厂区内未发现与本次项目相关的厂区现状遗留的环境问题。

3 建设项目概况

3.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：云南天安化工有限公司 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵项目；
- (2) 建设单位：云南天安化工有限公司；
- (3) 建设地点：云南省昆明市安宁市草铺街道办事处云南天安化工有限公司厂区现有水溶性磷肥装置区域内，项目中心地理坐标为北纬 24°56'30.576"，东经 102°22'3.452"；
- (4) 建设性质：改建；
- (5) 建设规模：年生产电池级磷酸二氢铵 10 万吨；
- (6) 占地面积：占地面积为 378m²，建筑面积为 1512m²；
- (7) 建设工期：5 个月；
- (8) 项目总投资：项目总投资 6621.34 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，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 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵生产装置，产品为 10 万吨/年电池级磷酸二氢铵。

产品方案：本项目具体产品方案见下表。

表 3.2.1-1 产品方案一览表

产品种类	产品名称	产量	规格
主产品	电池级磷酸二氢铵	10 万吨/年	NH ₄ H ₂ PO ₄ ≥99%

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级磷酸二氢铵。本工程主要产品标准、性能指标如下：

1、电池级磷酸二氢铵

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

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

项目	指标
磷酸二氢铵 (NH ₄ H ₂ PO ₄) w/%	≥99.0
pH (10g/L 水溶液)	4.2~4.8
水分 w/%	≤0.2
水不溶物 w/%	≤0.1
氟化物 (以 F 计) / (mg/kg)	≤15
硫化物 (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

本项目建设完成后, 公司全厂生产能力平衡详见下图。

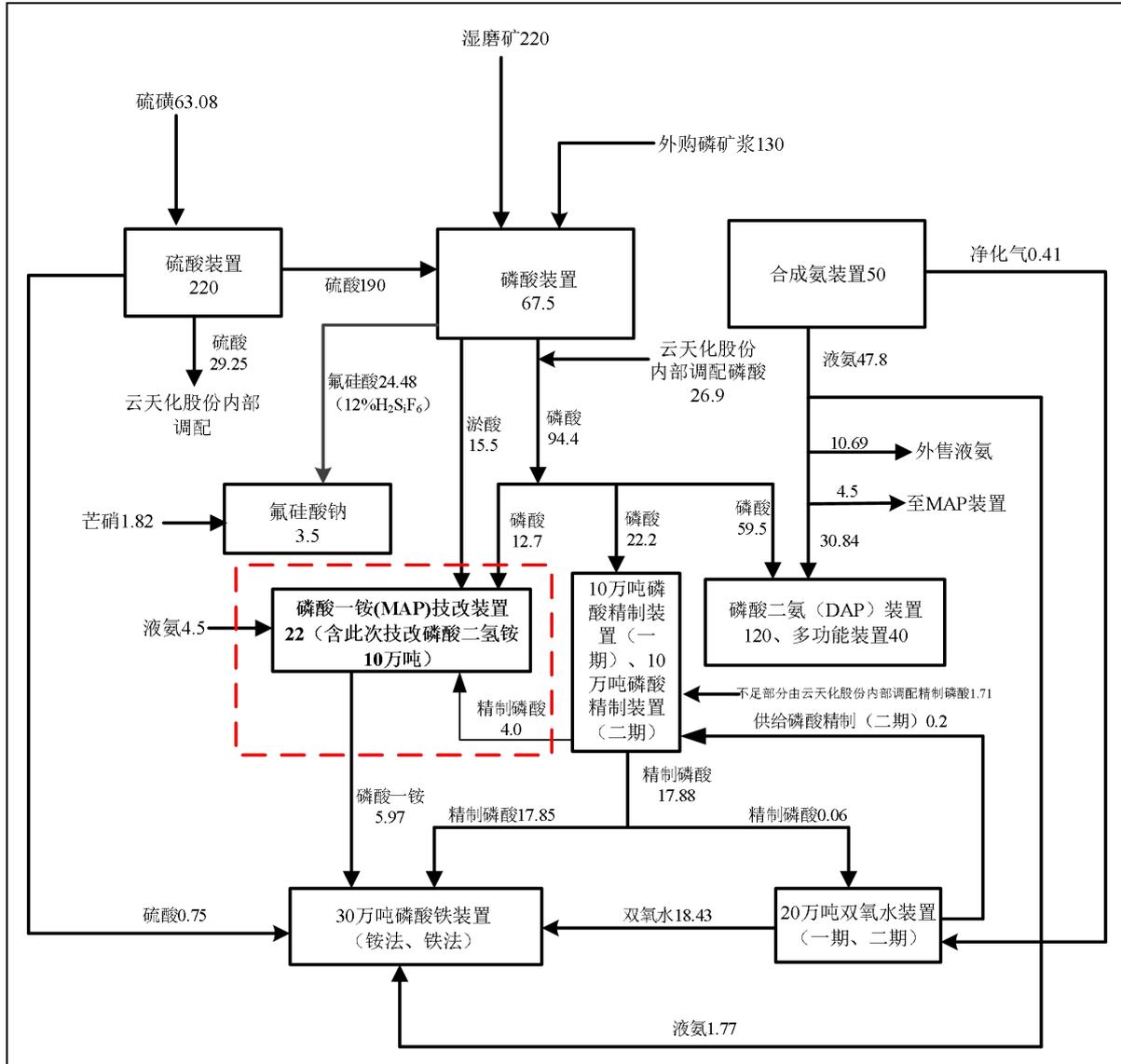


图 3.2.2-1 项目建成后全厂生产能力平衡图

本项目的原料净化磷酸来自现有磷酸装置的产品，湿法磷酸在现有磷酸装置区经过脱硫和脱重预处理后送入磷酸二氢铵装置区作为原料使用。精制磷酸来自现有精制磷酸装置区，将产品直接输送至磷酸二氢铵装置区作为原料使用。液氨来自本公司现有合成氨装置，利用管道输送至磷酸二氢铵装置区作为原料使用。

此次技改电池级磷酸二氢铵项目为在现有“10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程项目”装置中进行，此次项目技改完成后将替代现有水溶性磷酸一铵装置，主要原材料在厂区现有装置内进行调配，不足部分由云天化股份内部进行调配。因此，此次项目技改不增加现有湿法磷酸装置、精制磷酸装置、合成氨装置等产能。

3.2.3 主要原辅材料

原辅材料及能源消耗情况详见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 电池级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	存储位置	备注
					小时在 线量	年			
10 万吨/年电池级磷酸二氢铵消耗（实物）									
原料	净化磷酸	44%P ₂ O ₅	t	1.337	18.569	133700	0	现有磷酸装置罐	
	85%精制磷酸	85%H ₃ PO ₄	t	5.348	74.278	534800	0	现有磷酸装置罐	
	液氨	99.5% NH ₄	t	0.205	2.847	20500	0	现有液氨储罐	
辅料	NH ₄ F	100% NH ₄ F	t	0.074	1.031	7425.51	1	外购	干基
	活性炭	/	t	0.001	0.017	120	1	外购	外购
工艺水	脱盐水	电导率≤ 0.2 μs/cm	t	1.139	15.820	113904	0	现有脱盐水处理站	/
燃料及 动力	电	/	kW h	86.39	665.55	4791960	/	厂区现有公辅设施	/
	燃煤		t	0.0184	0.256	1841.76	200		/
	仪表压缩 空气		M ³	21.744	30.2	217440	0		/
包装材 料	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 3.2.1-1 主要原材料的品种、规格、年需要量、来源（实物）

序号	名称	规格	存储位置
1	净化磷酸	44%P ₂ O ₅	湿法酸装置提供
2	精制磷酸	85% H ₃ PO ₄	精制磷酸装置提供
3	液氨	99.5%	厂区液氨罐

（1）净化磷酸

按年产 10 万吨电池级磷酸二氢铵，需消耗 13.37 万吨的净化磷酸，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酸装置净化磷酸的成分占比的平均值，以及检验报告，统计出净化磷酸的成分，统计如下：

表 3.2.4-2 净化磷酸成分分析表

P ₂ O ₅	SO ₄	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	F ⁻	As	Pb	固含量	MER 值
%≥	%≤	%≤	%≤	%≤	%	%	%≤	%≤	%≤	%≤	≤
44.0	0.5	1.2	1.8	1.8	---	---	1.5	0.0001	0.0001	0.5	1.0

(2) 精制磷酸

本项目使用的精制磷酸为厂区现有的精制磷酸装置产品，利用管道输送至本项目生产装置与净化磷酸进行调配。根据《100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目环境影响报告书》中对精制磷酸产品指标要求，其精制磷酸产品质量指标见下表：

表 3.2.4-3 精制磷酸成分分析表

序号	项 目	指 标
1	磷酸(H_3PO_4)的质量分数 w/%	≥ 85.0
2	硫酸盐（以 SO_4 计）w/%	≤ 0.03
3	氯化物（以 Cl 计）w/%	≤ 0.002
4	铁（Fe）的质量分数 w/%	≤ 0.005
5	镁（Mg）的质量分数 w/%	≤ 0.005
6	砷(As)的质量分数 w/%	≤ 0.001
7	氟化物(以 F 计)的质量分数 w/%	≤ 0.04
8	重金属(以 Pb 计)的质量分数 w/%	≤ 0.003
9	钙（Ca）的质量分数 w/%	≤ 0.005
10	色度/黑曾	≤ 40

(3) 液氨

本项目电池级磷酸二氢铵生产需要消耗纯度为 99.6%的液氨 18900t/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

3.2.4-4 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	NH ₄ F	干基，100%NH ₄ F	t	0.0001	10	外购，汽车运输

本项目产品母液需要加入一定量的氟化铵去除部分金属离子，氟化铵年消耗量 10t/a，晶体粉末，就近外购，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 378m²，建筑面积 1512m²，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 3.2-7，总平面布置图详见附图 3。

此次技改工程在现有的水溶肥装置上进行，将拆除现有的煤棚和卫生间并在该装置区西北角重建。现有煤棚区域新建 MAP 结晶、浓缩厂房，同时新建一套 50kt/a 采用精制磷酸和净化磷酸为原料的电池级磷铵生产装置。同时将现有 50kt/a 粉状工业级磷铵生产线改造为 50kt/a 晶体电池级磷铵的多功能装置。副产品干燥装置全部拆除。

在拆除的现有煤棚区域，新建 1 套 100kt/a 利用精制磷酸直接氨化无结晶磷铵装置，进行功能及产能分配调整，满足项目年产 100kt/a 的生产规模需求。该装置为备用生产线，当现有水溶肥技改装置出现故障或是停产检修时，启动该精制磷酸直接氨化无结晶磷铵装置。

在现有 MAP 袋存库装置区西北侧新建一套 50kt/a 的流化床干燥装置，其热源及废气处理排放系统均依托现有装置。

此次技改为在现有“10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目”装置上进行，主要设施设备和装置依托现有，对部分构筑物拆除后重建，并新增部分设备。

表 3.2.5-1 技改项目工程组成一览表

工程	内容	技改项目建设内容	备注
主体工程	原料储存	装置区内现有磷酸罐区建有磷酸槽 2 个 $\Phi 9000 \times 8600$ ， $V=547m^3$ ，技改后仍用于生产 MAP 所用，此次技改工程不对其进行改造，沿用现有功能使用。	依托
		装置区内现有尾气洗涤装置西侧配置 1 个调酸槽 $\Phi 4500 \times 4000$ 总容积：63.6 m^3 ，有效容积：50.9 m^3 ，用于生产水溶性 MAP 调酸用。本次技改工程将沿用其现有功能。	依托
	液氨蒸发系统	装置区内液氨蒸发区内，现有液氨蒸发系统包括（液氨蒸发器、混合冷凝器及气氨缓冲罐等），技改后共用该液氨蒸发系统。	依托
	中和反应系统	①装置区现有 2 套管式反应器，用于生产肥料级粉状 MAP 所用，改造后用于生产电池级 MAP 所用。 ②装置区现有一套闲置强制循环氨化蒸发反应器，技改后用于生产电池级 MAP 所用；	依托
	MAP 过滤系统	装置区现有水溶性 MAP 过滤装置（包括①料浆陈化槽 2 个， $\Phi 6000 \times 5000$ ， $V=140m^3$ ，有效容积 113 m^3 ，②过滤中间槽 1 个 $\Phi 6000 \times 5000$ ， $V=140m^3$ ，有效容积 113 m^3 ，③全自动立式压滤机 2 台，板框压滤机 2 台，④初滤液槽 1 个 $\Phi 5000 \times 3500$ ，精滤液槽 1 个 $\Phi 5000 \times 4000$ 。此次技改工程不对其进行改造，沿用现有功能使用。	依托
	MAP 浓缩系统	装置区现有 1 套闲置浓缩装置（包括 I 效闪蒸及 II _{A/B} 效闪蒸），技改优化后用于生产电池级 MAP 所用；	依托
	喷雾干燥系统	装置区内现有 2 套喷雾干燥系统（包括喷雾干燥塔及空气换热器），一套用于生产工业级 MAP，一套经过技改后用于生产电池级 MAP 所用。	依托
冷却结晶系统	现有装置冷却结晶系统（主要包括各类冷却结晶设备，结晶器、结晶冷凝器、双推离心机等），技改后用于生产电池级 MAP 所用。	依托	

	气流及流化床干燥系统	现有装置区设置有 1 套脉冲气流干燥系统、1 套振动流化床干燥系统，采用蒸汽与空气换热干燥。技改后用于生产电池级 MAP 所用。	依托
	主产品包装	厂区装置区现建有产品包装车间，现有短皮带输送机 2 台，皮带输送机 1 台，成品料仓 2 个，自动定量包装机 2 台，技改后仍用于包装电池级 MAP 所用；	依托
		现有装置区包装车间配备有产品输送管廊和成品输送皮带 1 条，成品斗提机 1 台和气流输送系统 1 套，成品料仓 2 个 $\Phi 2500 \times 5000$ （筒体带锥底），包装机 2 台。技改后用于包装电池级 MAP 所用。	依托
	MAP 结晶浓缩厂房	三层钢结构厂房，占地面积 504 m ² ，建筑面积 1512 m ² 。主要配置结晶器、真空泵、结晶消除泵、结晶出料泵、离心母液泵、成品液输送泵等设施设备。	新增
	流化床干燥装置	在现有 MAP 袋存库装置区西北侧新建一套 50kt/a 的流化床干燥装置，其热源依托现有的全厂的蒸汽干燥。干燥过程产生的废气颗粒物通过管道引入现有水溶肥废气处理装置进行合并处理及排放。	依托
	精制磷酸铵化装着	在拆除的现有煤棚区域，新建 1 套 100kt/a 利用精制磷酸直接氨化无结晶磷铵装置，进行功能及产能分配调整，满足项目年产 100kt/a 的生产规模需求。该装置为备用生产线，当现有水溶肥技改装置出现故障或是停产检修时，启动该精制磷酸直接氨化无结晶磷铵装置。	新建+备用
辅助及公用工程	MAP 袋存库	厂区现状在 MAP 包装车间西北侧建有 2470m ² （65m \times 38m）的 MAP 袋存库，用于储存包装后的 MAP 产品。	依托
	供热系统	厂区现有热电站及供热系统。厂本项目自厂区 0.5MPa 的蒸汽管网上接管供汽。本项目技改后蒸汽量接入管线沿用现有水溶肥生产管线，因此次技改项目替代水溶肥装置，蒸汽量总体保持不变。	依托
	供排水系统	厂区已有完善的供水系统，技改后本项目的生产用水为 12.83m ³ /h，供水系统为装置内已有的供水系统。 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。技改后装置区产生的生产废水内直接回用，生产废水不外排。清静蒸汽冷凝水进入厂区回用水系统回用。	依托
	供电系统 变压器	现有生产装置已有配套的供电线路和变压配电系统，本项目集中新建一个配电室供技改新增设备用电。	依托+新增
环保工程	废气处理系统	尾气洗涤系统（酸洗除沫+水洗除沫二级洗涤系统）包括酸洗文丘里、酸洗除沫塔、水洗文丘里、水洗除沫塔等。	依托
		现有包装车间配置 2 个成品料仓仓顶收尘风管，及产品料仓仓顶布袋除尘器。	依托
		现有气流干燥和流化床干燥尾气布袋除尘器各一个。	依托
		新建结晶、浓缩厂房干燥 1 个旋风收尘器+1 个布袋收尘器。	新增
		现有末端尾气洗涤塔 1 个，现有末端尾气电除尘器 1 台，配置 37m 高排气筒 1 根（内径 1.8m）。配置尾气在线监测装置。	依托
	污水处理回用系统	冲洗水池（废水收集槽）26m ³ （两个 1 个 18m ³ 、1 个 8m ³ ）、收集装置区内地坪冲洗水、初期雨水等），收集后返回尾气洗涤系统。洗涤液收集槽 1 个 8m ³ 。	依托
	其他	现有装置区配置调酸槽、料浆陈化槽周边设置围堰。压滤装置及冷却结晶装置区周边设置围堰。	依托
	初期雨水、消防废水收集系统	天安化工对全厂初期雨水、消防水和事故废水的收集采用全厂系统联合收集法。即污水处理站、废水处理回用装置同时进行。	依托
防渗	现有装置陈化槽区域、MAP 压滤装置、末端尾气洗涤区需进行重点防渗，其防渗层的防渗性能不低于 6m 厚、渗透系数不大于	依托	

		1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能。 现有的 MAP 干燥车间、结晶厂房、干燥厂房区需进行一般防渗其防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能。	
		新建的 MAP 干燥车间、结晶厂房需进行一般防渗其防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能。	新建

3.3 主要生产设备

根据建设单位提供的资料，生产设备大部分为利用现有，少量新增。此次技改项目主要利用设备清单见表 3.3-1。

表 3.3-1 技改项目利用现有的主要设备清单

序号	设备位号	设备名称	配套电机型号	数量	采用变频调速	功率
1	A0104	调酸槽搅拌浆	YE3-160L-4	1		15
2	A0105	料浆陈化槽搅拌浆,	YX3-180M-4	1	是	18.5
3	A0106	过滤中间槽搅拌浆,	YX3-180M-4	1	是	18.5
4	A0110	粗滤液槽搅拌浆	YE3-160M-4/11kW,B5	1		11
5	X0101A1	X0101A 立式压滤机给料泵	YE2-225M-2	1	是	45
6	X0101A2	X0101A 立式压滤机高压油泵	YE3-225S-4/37kW	1		37
7	X0101A3	X0101A 立式压滤机低压油泵	YE3-160L-4/15kW	1		15
8	X0101B1	X0101B 压滤机给料泵	YE2-225M-2/45kW	1	是	45
9	X0101B2	X0101A 立式压滤机高压油泵	YE3-225S-4/37kW	1		37
10	X0101B3	X0101A 立式压滤机低压油泵	YE3-160L-4/15kW	1		15
11		X0102A 压滤机给料泵	YE2-160M2-2	1	是	15
12	X0102A1	X0102A 板框压滤机	YDS112D/0.55kW	1		0.55
13	X0102A2	X0102A 板框压滤机高压油泵	YX3-112M-4/4kW	1		4
14	X0102A3	X0102A 板框压滤机低压油泵	YX3-112M-4/4kW	1		4
15	X0102B1	X0102B 板框压滤机	YDS112D/0.55kW	1		0.55
16	X0102B2	X0102B 板框压滤机高压油泵	YX3-112M-4/4kW	1		4
17	X0102B3	X0102B 板框压滤机低压油泵	YX3-112M-4/4kW	1		4
18	L0102A	滤渣皮带	YE3-132S-4/5.5kW	1		5.5
19	L0102B	滤渣皮带	YE3-132S-4/5.5kW	1		5.5
20	P0105A	调酸槽泵	XDYSP180M-4GWF2	1	是	22
21	P0105B	调酸槽泵	XDYSP180M-4GWF2	1	是	22

22	P0106A	压滤机给料泵	XDYSP315L2-4GWF2/185kW	1	是	185
23	P0106B	压滤机给料泵	XDYSP315L2-4GWF2/185kW	1	是	185
24	M0101	空压机	YSP-315L-4/185kW	1	是	185
25	P0107	滤布洗水泵	XDYSP200L1-2GF2	1	是	30
26	P109A	粗滤液泵	XDYSP200L-4GF2/30kW	1	是	30
27	P0109B	粗滤液泵	XDYSP200L-4GWF2/30kW	1	是	30
28	P0110A	精滤液泵	XDYSP180M-4GF2/18.5kW	1	是	18.5
29	P0110B	精滤液泵	XDYSP180M-4GF2/18.5kW	1	是	18.5
30	P0114	白酸泵	YSP-180L-4WF2/22kW	1	是	22
31	P0115	积水坑泵	YSP-160L-4WF2/15kW	1	是	15
32	A0115	积水坑搅拌桨	Y100M-4/4kW	1		4
33	L0301	滤渣皮带	YE3-132S-4/5.5kW	1		5.5
34	M0303	副产品包装皮带	DRE132M-4/5.5kW	1		5.5
35	L0302	螺旋输送机	YE2-100L2-4/3kW	1		3
36	A0404	稠厚器搅拌桨	YE3-160L-4GWF2	1	是	15
37	A0403	母液槽搅拌桨	YE3-132S-4/5.5kW	1		5.5
38	M0401A1	离心机主机	YE3-200L2-2	1		37
39	M0401A2	离心机油泵	YE3-180M-2	1		22
40	M0401B1	离心机主机	YE3-200L2-2	1		37
41	M0401B2	离心机油泵	YE3-180M-2	1		22
42	L0401	结晶皮带	YE3-132S-4/5.5kW	1		5.5
43	P0401A	真空泵	YE3-200L2-6G/22kW	1		22
44	P0401B	真空泵	YE3-200L2-6G/22kW	1		22

45	P0402A	冷凝水泵	YE3-132S-2G/5.5kW	1	是	5.5
46	P0402B	冷凝水泵	YE3-132S-2G/5.5kW	1	是	5.5
47	X0402	结晶泵	XDYSP225S-4GWF2/37kW	1	是	37
48	P0403	循环泵	XDYSP250M-4GWF2/55kW	1	是	55
49	P0404A	结晶进料泵	XDYSP132S-4GWF2/5.5kW	1	是	5.5
50	P0404B	结晶进料泵	XDYSP132S-4GWF2/5.5kW	1	是	5.5
51	P0405A	结晶消除泵	XDYSP132S-4GWF2/5.5kW	1	是	5.5
52	P0405B	结晶消除泵	XDYSP132S-4GWF2/5.5kW	1	是	5.5
53	P0406A	结晶出料泵	XDYSP160L-4GWF2/15kW	1	是	15
54	P0406B	结晶出料泵	XDYSP160L-4GF2/15kW	1	是	15
55	P0407A	离心母液泵	YE3-160M-4GWF2/11kW	1	是	11
56	P0407B	离心母液泵	YE3-160M-4GWF2/11kW	1	是	11
57	L0301	皮带	YE3-132S-4/5.5kW	1		5.5
58	A0303	搅拌桨	Y112M-4/4kW	1		4
59	M0201	分散器	XDYSP160L-6GWF2/11kW	1	是	11
60	M0301	滚筒干燥机	YSP250M-4GWF2/55kW	1	是	55
61	M0302-1	气流干燥机	YE3-315L2-6GWF2/75kW			75
62	P0305	磷酸料浆泵	XDYSP160M-4GWF2/11kW	1		11
63	X0301-1	螺旋输送机	YE2-100L2-4/3kW	1		3
64	X0301-2	卸料器	YE2-90L-4/1.5kW	1		1.5
65	X0301-3	螺旋输送机	YE2-100L2-4/3kW	1		3
66	X0303	螺旋输送机	YE2-132S-4/5.5kW	1		5.5
67	C0301	1#引风机	YE3-280S-4GWF2/75kW	1		75

68	C0302	2#引风机	YSP315L1-4GWF2/160kW	1	是	160
69	P0301	再浆输送泵	XDYSP160M-4GWF2/11kW	1	是	11
70	A0901	结晶厂房地槽搅拌桨	Y112L-4/4kW	1		4
71	P0907	结晶厂房地槽泵	YE3-180M-4-WF2/18.5kW	1		18.5

表 3.3-2 技改项目新增的主要设备清单

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量
一	过滤工段				
1	脱镁反应槽	φ4500×4000mm, V=63m ³	316L	个	2
2	膜过滤系统	过滤面积 120m ²	316L	台	2
3	立式压滤机	过滤面积 70m ²	316L	台	2
4	板框压滤机	过滤面积 90m ²	组合件	台	2
二	结晶工段				
1	冷凝器	S=350m ²	碳钢	台	1
2	尾冷器	S=80m ²	碳钢	台	1
3	加热器	S=240m ²	碳钢	台	1
4	真空缓冲罐	V=1m ³	304	台	1
5	冷凝水罐	V=2m ³	316L	台	1
6	母液槽	V=20m ³	316L	台	2
7	稠厚器	V=20m ³	316L	台	1
8	育晶器	V=10m ³	316L	台	1
9	结晶器	V=180m ³	316L	台	1
	附搅拌	N=7.5kw	316L	台	1
10	真空泵	Q=750m ³ /h	组合件	台	2

11	冷凝水泵	Q=5m ³ /h, H=20m	组合件	台	2
12	循环泵	Q=1800m ³ /h, H=5m	组合件	台	1
13	结晶进料泵	Q=45m ³ /h, H=30m	组合件	台	2
14	结晶消除泵	Q=25m ³ /h, H=20m	组合件	台	2
15	结晶出料泵	Q=28m ³ /h, H=30m	组合件	台	2
16	离心母液泵	Q=20m ³ /h, H=30m	组合件	台	2
17	双推离心机	N=45+22kw	321	台	2
18	结晶皮带	B=500	组合件	台	1
19	板框压滤机	过滤面积 70m ²	316L	台	2
三	干燥工段				
1	蒸汽加热器	S=1146m ²	Q235A, Al	台	1
2	流化鼓风机	N=11KW	碳钢	台	1
3	热风鼓风机	N=37KW	碳钢	台	1
4	冷却鼓风机	N=15KW	碳钢	台	1
5	2#尾气引风机	N=75KW	碳钢	台	1
6	振动流化床	N=7.5KW×2	碳钢, 304	台	1
7	2#包装机	N=5.5KW	304	台	1
8	振动筛	N=1.5×2KW	碳钢, 304	台	1
9	出料螺旋	N=1.5+0.75kw	碳钢, 304	台	2
10	斗提机	Q=8t/h, H=10m	碳钢, 304	台	1
11	2#干燥烟卤	Φ1000×15000mm	碳钢	台	1
12	螺旋布料器	N=0.4kw	CS/304	台	1
13	布袋除尘器	2500×5200mm	CS/304	台	3

14	2#成品料仓	$\Phi 2400 \times 2400 \text{mm}$	304	台	1
15	1#产品皮带	Q=7t/h, L=11.7m	组合件	台	1
16	2#产品皮带	Q=7t/h, L=11.7m	组合件	台	1

3.4 项目总平面布置

本项目在依托现有装置区基础上进行技改，在现有装置区基础上拆除现有煤棚，新建 MAP 结晶、浓缩厂房。其余依托现有装置布置，局部搭设操作平台，项目不再新建办公楼、分析化验室、倒班宿舍、食堂、浴室等生产生活设施，利用公司原有设施。

本项目新建 MAP 结晶、浓缩厂房，位于已有 100kt/a 工业磷铵装置北侧，现有煤棚位置（拟拆除）。煤棚拆除后，重建于西侧卫生间所在区域。建设区域场地平整，且均有道路环绕，建设条件良好。

厂区平面布置示意图见附图 3。

3.5 依托现有工程及可靠性分析

本项目原辅材料：磷酸、液氨等，蒸汽供应，污水处理等需要对公司现有部分工程进行依托。项目依托可行性分析如下：

（1）磷酸原料供应

云南天安化工现有三套湿法磷酸装置，两套 30 万吨（ P_2O_5 ）/年和一套 7.5 万吨（ P_2O_5 ）/年湿法磷酸生产装置，生产能力总计 67.5 万吨/年。厂区并建设了 67.5 万吨（ P_2O_5 ）/年湿法磷酸初级净化装置，可为本项目电池级 MAP 生产提供所用的原料净化磷酸。

厂区现有两套 10 万吨（ P_2O_5 ）精制磷酸装置，将现有的湿法磷酸 47% P_2O_5 精制净化至 85% H_3PO_4 。目前精制磷酸装置产品主要用于生产磷酸铁装置区及双氧水装置区，剩余余量用于生产此次技改的电池级 MAP 装置。

本项目技改后装置区替代原有水溶肥装置，净化磷酸用量未增加，增加的精制磷酸用量通过调配精制磷酸装置产品分配去向进行平衡。同时公司厂区可以根据订单及磷酸平衡灵活合理的进行磷酸的调配（目前公司厂区磷肥订单量低时，厂区富余的磷酸外售，当厂区磷酸装置磷酸供应不足时厂区磷肥生产所需磷酸可由云天化股份内部从云南磷化集团 835 项目中进行调配）。因此本项目技改后装置区磷酸可保障供应。

（2）公司合成氨装置

公司厂区现有 50 万吨/年合成氨装置，厂区现有两个 6000 m^3 液氨球罐储存生产的液氨，厂区合成氨装置日产量约 1667 吨；目前公司消耗：公司磷肥装置全部运行消耗量在 1250 吨，工业磷铵装置 4.5 万吨，外售 400 吨左右。

本项目液氨通过厂区现有综合罐区氨泵输送进入装置区内，项目技改后替代原水溶肥装置，液氨用量总体保持不变，因此本项目技改后装置区液氨用量也能得到保证。

(3) 全厂蒸汽供应系统

云南天安化工有限公司合成氨装置动力站设置 3 台 150t/h 流化床高压锅炉，3 台高压锅炉可产 9.8MPa、540°C 的蒸汽 450t/h。高压蒸汽锅炉正常 2 开 1 备，蒸汽负荷 270t/h，其中装置用 210t/h，富余 60t/h 用于发电。另云南天安化工有限公司有 2 套 80 万吨/年硫酸装置和 2 套 30 万吨/年硫酸装置，产 3.4MPa、450°C 中压蒸汽 319t/h 和 0.65MPa、165°C 低压蒸汽 85t/h，中压蒸汽主要供 2 台背压发电机和 3 台风机汽轮机使用后并入低压管网，有 3t/h 中压蒸汽减温减压至 1.0MPa 供两套 DAP 装置使用，剩余 27t/h 中压蒸汽减温减压后并入低压管网。低压蒸汽总量为 402t/h，供磷酸、磷肥、硫酸等装置使用后，富余 37t/h 低压蒸汽供 1 台全凝式发电机发电。

现有工业磷铵装置区蒸汽总用量为 51.88t/h，技改后装置区电池级磷铵装置将替代水溶肥 MAP 装置，因此技改后该装置区蒸汽用量基本保持不变。当蒸汽用量增加时，可由云南天安化工有限公司附近低压蒸汽管网提供，就近接入，可通过减少发电机发电量来保证技改项目蒸汽的供应。

(4) 初期污染雨水及消防排水系统

项目在厂区现有装置的基础上进行技改，厂区现有装置区已设初期雨水收集系统。项目装置区内露天装置设置了围堰，围堰内的初期雨水经收集后可回用至装置区作为生产工艺补水，其他区域地面雨水通过雨水沟收集排至厂区现有雨水排放系统。厂区现有 5000m³ 初期雨水收集池 1 座，厂区现状初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。项目在现有装置区进行技改，不新增用地，项目技改前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。厂区现有 10000m³ 事故水池 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，作为厂区工艺水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。因此本项目技改后依托厂区初期污染雨水及消防排水系统可行。

3.6 公用设施

3.6.1 供排水

3.6.1.1 供水

厂区已建成完整的供水管网，天安公司生产用水有两套供水装置，总供水能力为 3200m³/h，目前装置正常用水量为 1518.8m³/h，还有约 1680m³/h 的供水余量，能满足本项目的供水需求。

(1) 生产工艺用水

本项目生产工艺用水主要来源于装置区回用的生产污水及新鲜补充水。建设项目技改后运营期生产新鲜用水量为 11m³/h，全部由公司脱盐水处理站提供。

①配酸用水

根据设计本项目技改后生产电池级 MAP 配酸槽需水量 33.09m³/h，其中 9.12m³/h 来自冷却结晶工序返回的离心分离 MAP 母液，1.4m³/h 回用尾气洗涤系统排水，10.35m³/h 回用 II 效冷凝水，脱盐水补充量 6.33m³/h。

②浓缩液稀释用水

本项目技改后生产结晶电池级 MAP 在冷却结晶工序需将浓缩的 MAP 液进行稀释后结晶，根据设计浓缩液稀释用水量为 3m³/h，采用 II 效冷凝水进行稀释。

③装置区地坪冲洗用水

项目区地坪冲洗水用量 0.3m³/h，主要采用脱盐水，地坪冲洗产生的污水排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用。

④尾气洗涤系统补充用水

根据现有装置尾气洗涤系统补水需用量为 10.61m³/h，其中 0.24m³/h 采用地坪冲洗产生的污水，6m³/h 采用浓缩冷却水池排水补充，脱盐水补充量 4.37m³/h。此次技改项目替代原有的水溶肥生产装置，尾气处理依托现有装置进行处理，技改后尾气处理装置区用水量总体保持不变。

(2) 生活用水

此次技改在现有的磷铵装置区进行，此次技改项生产线定员无新增，沿用原装置定员 15 人。技改项目不新增工作人员，不新增全厂生活用水的水量。工作人员生活用水量按每人 50L/d 计，总用水量为 0.75m³/d。

3.6.1.2 排水

本项目按清污分流设计，排水系统分为生产污水排水系统、生活排水系统、清净排水系统、初期污染雨水及消防排水系统。项目技改后前后装置区内生产污水回用装置区作为工艺用水，项目装置区正常生产过程无生产污水外排。

(1) 生活污水系统

建设项目生活污水为员工卫生间冲厕排水，运营期工作人员共计 15 人，生活用水量按每人 50L/d 计，总用水量为 0.75m³/d，污水产生量 0.6m³/d。本工程工作人员均从公司现有员工中调配，不新增工作人员。因此，本工程运营不新增全厂生活污水量。

(2) 生产污水系统

本项目技改后生产装置区产生的生产污水量为 25.44m³/h，全部回用与装置区内作为生产工艺用水。

①浓缩冷却水池排水

项目浓缩工序 II 效闪蒸室内分离的蒸汽汇合后进入混合冷凝器，与来自凉水塔水池的循环水泵的冷却水混合冷凝，产生真空。冷凝水进液封槽，进冷却塔顶冷却，冷却水经循环水泵送入混合冷凝器，冷却水池溢流排水量约为 6m³/h，进入装置区尾气系统系统补水。

②II 效冷凝水

技改后项目真空浓缩过程产生的 II 效冷凝水量约为 13.35m³/h，该冷凝水为 I 效闪蒸室内料液蒸发和氨中和产生的二次蒸汽汇合后分别进入 II 效加热器的上部管间，与管内循环料液换热后产生的冷凝水，该冷凝水 PH=6.5~7.5，含少量磷、氨、氟化物，经冷凝水收集池收集后，回用至调酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水（10.35m³/h 回用至调酸槽调酸，3m³/h 作为稀释浓缩液用水）。

③尾气洗涤系统排水（W3）

项目尾气除尘洗涤系统内洗涤水大量循环洗涤，有少部分排出，尾气除尘洗涤系统（水洗除沫塔、末端尾气洗涤塔）排出的洗涤废水（2.4m³/h），进入洗涤排水槽收集内回用作为调酸用水，不外排。

④地坪冲洗废水（W4）

项目区地坪冲洗水用量 0.3m³/h，冲洗废水量为 0.24m³/h，排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用，不外排。

(3) 清净排水系统

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清净水，项目原生蒸汽冷凝水产生量为 28.94m³/h，返回进入厂区回用水系统回用。

(4) 初期污染雨水及消防排水系统

项目在厂区现有装置的基础上进行技改，厂区现有装置区已设初期雨水收集系统。项目装置区内露天装置设置了围堰，围堰内的初期雨水经收集后可回用至装置区作为生产工艺补水，其他区域地面雨水通过雨水沟收集排至厂区现有雨水排放系统。厂区现有 5000m³ 初期雨水收集池 1 座，厂区现状初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。

初期雨水经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，回用至厂区回用水系统。

项目在现有装置区进行技改，不新增用地，项目技改前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。

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 15L/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 108 吨。产生的消防废水，原用厂区消防排水系统。厂区现有 10000m³ 事故水池 1 座，5000m³ 初期雨水收集池 1 座，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，作为工艺水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

3.6.1.3 水量平衡

技改后装置区水量平衡表详见表 3.6.1-1，生产装置水平衡图详见图 3.6.1-1。

表 3.6.1-1 建设项目生产装置区生产用水量平衡表（单位：t/h）

序号	输入			输出			
	名称	数量	水量	名称	数量	水量	
		t/h	t/h		t/h	t/h	
1	物料带 入	净化磷酸 44%P ₂ O ₅	17.03	5.76	结晶电池级 MAP	13.89	0.03
2		精制磷酸 85% H ₃ PO ₄	7.43	1.11	肥料级粉状 MAP	16.67	0.5
3		磷酸渣	19.15	7.73	反应滤渣带走	/	7.24
4		脱盐水	15.82	15.82	损失（蒸发及排气 排放）	/	22.65
合计		59.43	30.42	/	30.56	30.42	

备注：技改后建设项目装置区脱盐水总用水量 14.11t/h，物料带入水量 16.31t/h，产品带出 0.53t/h，损失 29.89t/h。

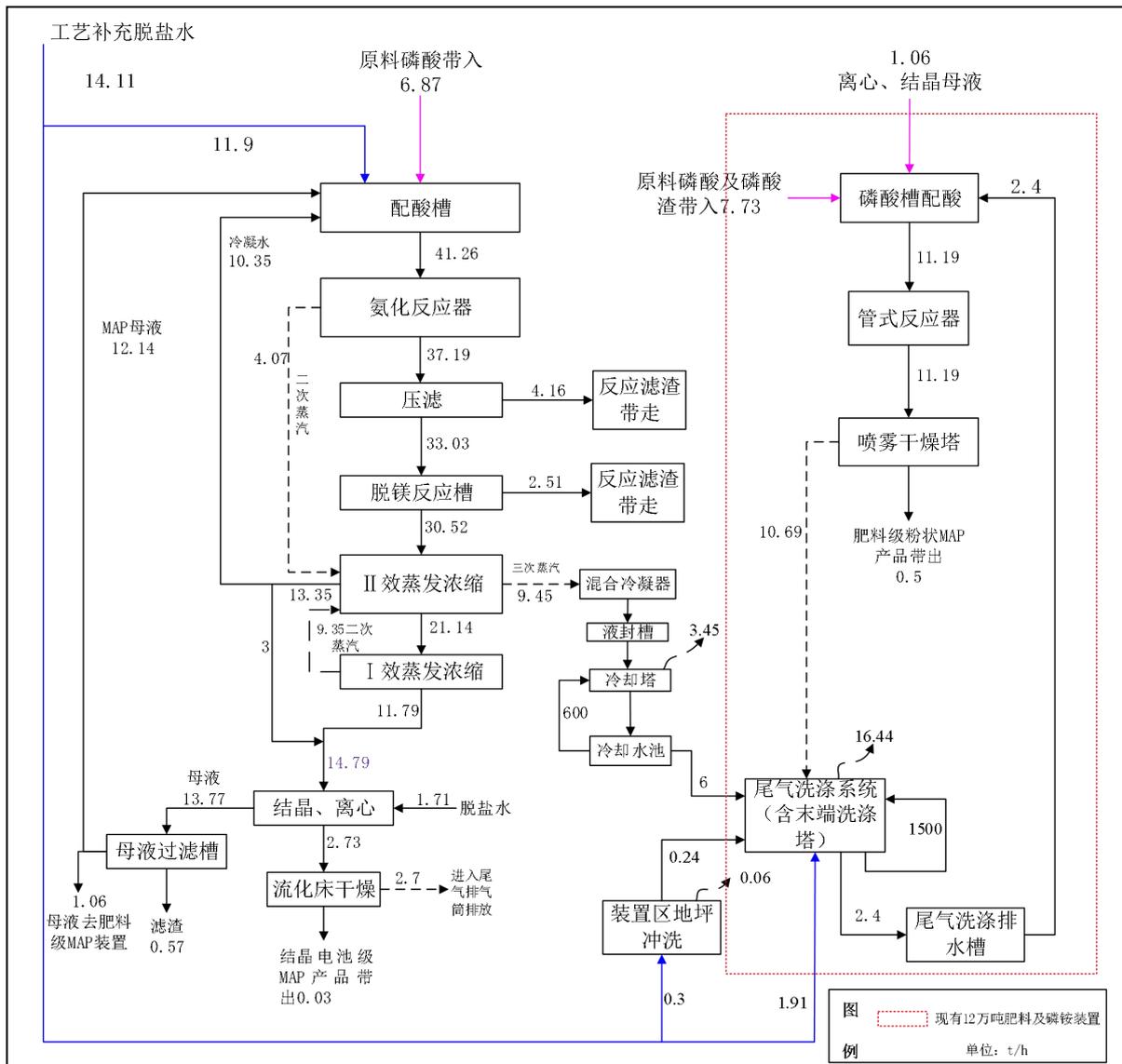


图 3.6.1-1 技改后 22 万吨/年 MAP 装置区水量平衡图

3.6.1.4 污水处理方案

一、生活污水系统

本项目装置区工作人员均从公司现有职工中进行调配，因此不新增生活污水排放。企业对生活污水有相对完善的处理系统，建设项目运营期职工产生的 0.6m³/d 生活污水经管道收集后排至现有污水处理站进行处理后回用。

二、生产污水系统

项目技改后前后装置区内生产污水回用装置区作为工艺用水（调酸及尾气处理系统补水），项目装置区正常生产过程无生产污水外排。

三、清净排水系统

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，项目原生蒸汽冷凝水产生量为 28.94m³/h，返回进入厂区回用水系统回用。

四、初期雨水

建设项目采取雨污分流制排水系统，厂区雨水经雨水排水系统收集后排至公司废水处理回用装置回用。

建设项目初期雨水主要是收集生产装置区域及运输道路的初期雨水量，属于间歇性排水。前 15 分钟初期雨水由阀门切换从雨水管网排入到废水处理回用装置。后期清洁经由阀门控制，由公司原有的沟道排至废水处理回用装置，根据水量情况，回用于公司厂区或者是排放。本次建设项目在现有装置区内进行，初期雨水收集依托现有收集设施。

3.6.2 供电

本工程位于云南天安化工有限公司内，天安公司现有 220kV 变电站一座，两台主变 220/110/6.3kV，2x150MVA 及两台滤波变压器 110/35/33.3kV，2x38MVA。220/110/6.3kV，2x150MVA 主变 6.3kV 侧经分裂电抗器构成两个 6.3kV 单母线分段接线，以 6.3kV 的配电电压向厂内供电。天安公司先有总负荷 5 万 kW 左右。

主变 110kV 侧向 110/35/33.3kV，2x38MVA 滤波变压器供电，滤波变压器 33.3kV 侧接滤波装置，35kV 侧为单母线分段接线。

余热电站工程已建一座 35/6.3kV，2x16MVA 降压站一座，双回路 35kV 电源进线分别引自 110/35/33.3kV，2x38MVA 滤波变压器 35kV 不同母线段。35/6.3kV，2x16MVA 降压站 6.3kV 侧为单母线分段接线。一期 12MW 发电机已与厂区 35/6kV 降压站的 6kV I 段母线联网，并向其供电。

本项目供电有保障。

3.6.3 供汽

云南天安化工有限公司合成氨装置动力站设置 3 台 150t/h 流化床高压锅炉，3 台高压锅炉可产 9.8MPa、540℃的蒸汽 450t/h。高压蒸汽锅炉正常 2 开 1 备，蒸汽负荷 270t/h，其中装置用 210t/h，富余 60t/h 用于发电。另云南天安化工有限公司有 2 套 80 万吨/年硫酸装置和 2 套 30 万吨/年硫酸装置，产 3.4MPa、450℃中压蒸汽 319t/h 和 0.65MPa、165℃低压蒸汽 85t/h，中压蒸汽主要供 2 台背压发电机和 3 台风机汽轮机使用后并入

低压管网，有 3t/h 中压蒸汽减温减压至 1.0MPa 供两套 DAP 装置使用，剩余 27t/h 中压蒸汽减温减压后并入低压管网。低压蒸汽总量为 402t/h，供磷酸、磷肥、硫酸等装置使用后，富余 37t/h 低压蒸汽供 1 台全凝式发电机发电。

本项目技改后装置区蒸汽总用量为 36.14t/h，技改后电池级磷铵装置将替代水溶肥 MAP 装置。因此，技改后整个装置区蒸汽用量及平衡基本不变。

技改后项目装置区蒸汽平衡见图 3.6.3-1。技改后全厂蒸汽平衡详见附件。

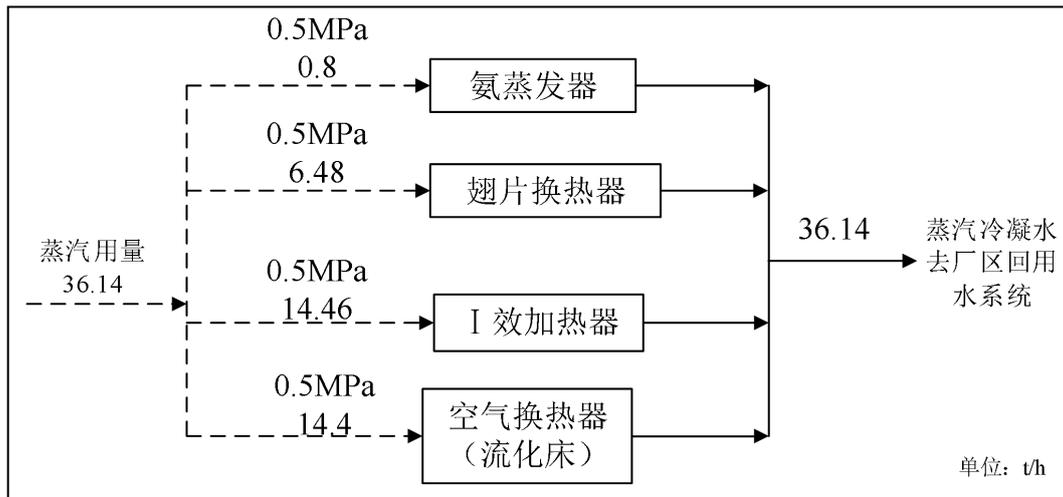


图 3.6.3-1 技改后 22 万吨磷铵装置区蒸汽平衡图

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 15 人，其中生产工人 13 人，车间管理人员 2 人。劳动定员均由公司现有员工调派，不新增劳动定员。

3.8 工程进度

依据项目基本建设程序，充分考虑合理的设计和施工周期，建设周期总计 6 个月，预计项目完成时间 2023 年 4 月 30 日。具体建设周期如下：

- (1) 项目前期报件申请及招投标：1~3 个月；
- (2) 初步设计编制 1 个月；
- (3) 施工图设计 1 个月；
- (4) 工程建设：3 个月。

4 工程分析

4.1 施工期工程分析

4.1.1 工艺流程及产污环节

项目施工主要包括：现有的煤棚和卫生间的拆除、基础开挖、厂房建设、设备及管道安装（包括现有装置改造）。工艺流程及产污节点图详见图 4.1.1-1。

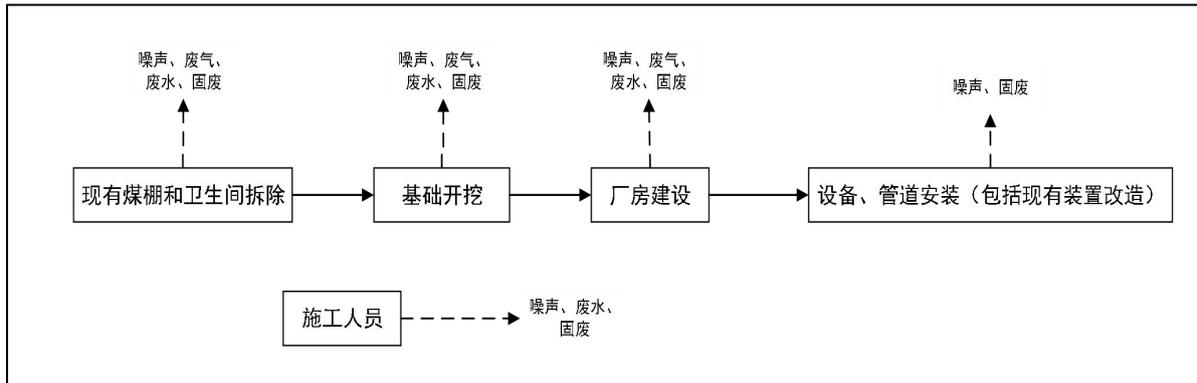


图 4.1.1-1 施工期工艺流程及产污节点

4.1.2 源强分析

1、施工废水

施工期污水主要是施工废水、施工人员生活废水。

（1）生产废水

施工中砂石料加工与冲洗、混凝土养护等产生废水。

①砂石料产生的废水：根据一般砂石料加工系统冲洗废水监测，其用水量约为加工砂石方量的 3 倍，其砂石料废水的主要污染物为悬浮物。悬浮物的浓度与砂石含泥量有关，其冲洗废水 SS 浓度可达 5000mg/L 以上。经沉淀处理后回用施工期混凝土搅拌，洒水降尘等。

②混凝土的养护废水：其产生的废水主要是 pH 值高，一般加草袋、塑料布覆盖。养护废水一般就地蒸发入渗，不会形成大量地面径流进入地表水体。

（2）生活污水

施工期间，施工人员的日常生活将产生生活污水，主要污染物为 BOD₅、COD_{Cr} 和悬浮物，其浓度一般为 150mg/L、300mg/L 和 200mg/L。本项目在施工过程中，最大现场施工人数计划为 50 人，厂区不设施工营地，施工人员不在现场住宿。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），用水量按人均 5L/d 计，施工人员生活用水产生量约为 0.25m³/d。废水产生量按用水量的 80% 计，则施工人员废水产生量为

0.2m³/d，废水中 BOD₅、COD_{Cr}、悬浮物产生量为 0.03kg/d、0.06kg/d、0.04kg/d。施工人员污粪水依托天安公司现有的卫生间处理，不外排。

(3) 初期雨水

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

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

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

式中：i-- 设计暴雨强度，mm/min；

T-- 设计重现期（a），（a 取 2 年）；

t-- 降雨历时（t 取 15 分钟）。

根据上式计算，i=1.1

新一代暴雨强度公式暴雨强度为 i，与原暴雨强度换算关系为 $q=166.7i$ ，则 $q=1.1*166.7=183.37\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

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

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

式中：Q-- 雨水流量，L/s；

Ψ-- 径流系数（取 0.3）；

q-- 设计暴雨强度，L/s·hm²；

F-- 汇水面积，hm²，本项目取 0.0378hm²。

根据上式计算，Q=2.08L/s，本次评价取降雨前 30min，则项目施工期暴雨强度最大初期雨水需收集量约为 3.74m³/次。

通过临时排水沟收集进入容积为 10m³的临时沉淀池沉淀后回用于非雨天场地洒水降尘或施工用水，不外排。合理安排工期，避免在暴雨天进行作业，减小降雨冲刷水对地表水的影响。

2、施工废气

(1) 扬尘

施工期的扬尘主要来自土、石方工程、建材的运输、装卸、露天堆放等过程。施工扬尘主要产生于：

①施工开挖：建筑物的基础开挖、地基处理、平整土地等；

②水泥、沙石、混凝土等建筑材料在运输、装卸、储存；

③施工所需建筑材料数量较大，施工将增加车流量，加之建筑沙石、土、水泥等泄漏，也会增加路面的起尘量。

(2) 施工机械设备运行产生的废气

施工建设期间，施工机械会排放各种设备废气，各种运输车辆会排放汽车尾气，主要污染物为 NO_x、CO 及 THC 化合物等，会对周围环境空气产生一定的影响。

3、声污染源

施工期噪声源主要为施工机械和运输车辆。土方阶段噪声源主要为装载机和各种运输车辆，基本为移动式声源，无明显指向性；结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用设备较多且噪声级较高，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣棒等，多属于撞击噪声，无明显指向性。

施工噪声主要来自各种机械设备作业产生的噪声，主要是装载机、吊车、运输车辆等，挖掘机、空压机、砼拌和机、振捣器、吊车等设备属于固定声源，噪声源强在 85~105dB（A）之间，影响范围在施工场所 200m 范围之内。

4、施工期固体废物

施工期固废主要包括：建筑垃圾、土石方、生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

其种类比较多，包括施工中砖、水泥、钢材产生的废料，本项目建筑垃圾产生量约为 150t。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点。

(3) 土石方

根临时表土集中堆放在临时表土堆场内，用于后期的绿化覆土使用，土石方互相调用，内部平衡，不产生永久弃渣。

(4) 生活垃圾

项目施工高峰期施工人员为 50 人，施工期为 3 个月，生活垃圾产生量按 0.1kg 人·d，在施工期生活垃圾产生量为 0.45t。生活垃圾依托厂区内现有生活垃圾收集设施收集后委托环卫部门清运处理。

5、生态环境

项目在现有厂区内进行，不新增占地，施工期对生态影响很小。

4.2 营运期工程分析

4.2.1 工艺流程

4.2.1.1 生产原理

本项目拟将原 10 万吨水溶肥装置改造为可用混合酸（净化磷酸和 85%精制磷酸混合而成）生产 10 万吨电池级磷酸二氢铵的装置，再新建 1 套用 85%精制磷酸直接生产电池级磷酸二氢铵溶液的 10 万吨无结晶氨化反应装置。项目建成后，这两套装置根据市场情况和产品质量进行协同使用，生产电池级磷酸二氢铵，总生产规模为 10 万吨/年。

两套装置的总产能共计 20 万吨/年，但生产规模仅为 10 万吨/年，因此两套装置的产能均为变量，将在投产后进行调节。因此，本环评考虑污染最重的情景：10 万吨/年电池级磷酸二氢铵均由混合酸氨化反应后结晶所得。在产污环节、污染物核算环节、相关平衡分析以及污染影响分析均在该情景下进行。

项目采用精制磷酸装置的产品 85%精制磷酸与磷酸装置的产品湿法磷酸 0.4:1 的比例混合后，与氨气中和反应生成磷酸二氢铵，经浓缩、结晶、干燥后得到电池级晶体磷酸二氢铵产品。

现状 MAP 装置区可生产 MAP 共计 22 万吨/年，其中 10 万吨为水溶肥。本项目拟对其中 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目的两套装置进行改造。10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目中有 1 套 5 万吨/年工业级晶体磷酸一铵装置，本项目拟对其装置进行沿用，增加部分工序的设备，并将现状采用的原料（净化磷酸）变更为采用净化湿法磷酸和 85%精制磷酸混合的混合酸。另一套为 5 万吨/年粉末状磷酸一铵装置，该装置现状无结晶工序，本项目拟对其进行改造，使其可用湿法磷酸与 85%精制磷酸混合酸生产电池级晶体磷酸一铵，并新增 5 万吨/年的干燥工序。

改造后的两套装置生产工艺一致，仅改造的内容有部分差异。

（涉密删除）

4.2.1.2 产污环节分析

运营期主要污染物包括：大气污染物（干燥废气和包装废气）、水污染物（尾气处理系统置换废水、二次蒸汽冷凝水、冷却池排水、清净蒸汽冷凝水、地坪冲洗废水）、固体废物（废活性炭和除尘器收尘）和噪声（机械噪声和空气动力噪声）。

主要污染源分布见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 运营期产污环节一览表

污染物种类	产污编号	污染物名称	污染源	主要污染因子	处理措施
废气	G1	喷雾干燥塔尾气	喷雾干燥塔	氨、氟化物、颗粒物	布袋除尘+尾气洗涤系统（酸洗除沫—水洗除沫二级洗涤系统）+末端尾气洗涤塔+DA012
	G2	气流及流化床干燥尾气	气流干燥机、流化床干燥机	颗粒物	分别设置布袋除尘器除尘后，送入尾气烟囱 DA012
	G3	包装尾气	各类产品料仓	颗粒物	料仓顶部设置布袋收尘器+配置管道引入尾气洗涤系统二级洗涤后，尾气再进入末端尾气洗涤塔+DA012
	无组织		中和过滤工序、干燥包装等工序	氨、氟化物、颗粒物	厂房阻隔、大气稀释
废水	W1	三次蒸汽冷凝水	中和反应废气洗涤塔	含磷、氨、氟化物等	进入装置区尾气系统系统补水
	W2	二次蒸汽冷凝水	浓缩工序	含磷酸	经冷凝水收集池收集后，回用至调酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水
	W3	尾气洗涤系统置换水	尾气洗涤	磷、氨、氟化物、SS 等	进入洗涤排水槽收集内回用于肥料级 MAP 生产工艺用水，不外排
	W4	地坪冲洗水	项目区地坪冲洗	pH、SS 等	排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用
	蒸汽冷凝水（原蒸汽冷凝）		装置蒸汽间接换热过程	清净水	一部分至配酸槽，多余部分回总厂循环使用
噪声	各类设备噪声		噪声	Leq	选用低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房
固体废物	S1	过滤渣	中和过滤工段	(Fe/Al) NH ₄ (HPO ₄) ₂ 、MgF ₂ 、MAP 等	回用于 DAP 装置
	S2	除尘器收尘	各收尘工序	产品粉末	返回生产工序混入产品外售
	S3	废活性炭	母液脱重工序	磷酸、重金属、废活性炭等	收集暂存于危险废物暂存间，委托资质单位处置
	S4	废机油	装置区设备检修	废矿物油	收集暂存于危险废物暂存间，委托资质单位处置

4.2.2 相关平衡分析

(涉密删除)

4.2.3 项目运营期污染物核算

(涉密删除)

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：各种泵类、离心机、各储槽及反应槽（带搅拌机）、出入场区车辆产生的噪声等，一般噪声在 70~95dB（A）左右，主要噪声源排放情况见下表。

表 4.2.3-4 各噪声设备噪声源强一览表

序号	工段	主要噪声设备	设备数量	噪声源强 dB (A)	降噪措施
1	结晶工段	真空泵	2(一备一用)	85	选用低噪声设备、基础减震
2		冷凝水泵	2	80	选用低噪声设备、基础减震
3		循环泵	2	80	选用低噪声设备、基础减震
4		结晶进料泵	1	70	选用低噪声设备、基础减震
5		结晶消除泵	2	70	选用低噪声设备、基础减震
6		结晶出料泵	2	70	选用低噪声设备、基础减震
7		离心母液泵	2	80	选用低噪声设备、隔声、设备减震
8		双推离心机	2	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震
9	干燥工段	流化鼓风机	2	85	选用低噪声设备、隔声、设备减震
10		热风鼓风机	1	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震
11		冷却鼓风机	1	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震
12		2#尾气引风机	1	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震
13		振动流化床	1	80	选用低噪声设备、隔声、设备减震
14		2#包装机	1	70	选用低噪声设备、基础减震
15		振动筛	1	70	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、一般工业固废

根据物料平衡计算可知，布袋除尘器收尘量总量为 342.24t/a，其收集到的粉尘主要为产品及副产品粉末，回收后混入产品及副产品外售。

2、生活垃圾

运营期工作人员共计 15 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、危险废物

(1) 废活性炭

母液脱重工序会产生少量废活性炭，根据物料平衡，产生量为 307.95t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目产生的废活性炭属于 HW49 中非特定行业化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（900-039-49），属于危险废物。本次评价要求建设单位应将废活性炭按照相关要求统一收集，依托厂区现有危废暂存间暂存，定期委托资质单位处置。

(2) 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 0.8t/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，定期委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置。

4.2.3.4 废水

项目产生的废水主要有中和反应尾气洗涤系统置换废水、二次蒸汽冷凝水、装置及设备地坪冲洗废水、纯蒸汽冷凝水，在废水处理上尽量做到“清污分流”。

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，因此换热后产生的蒸汽冷凝水为纯净水，部分回用于配酸槽，其余全部进入厂区回用水系统回用；装置区内的其他生产废水均收集后回用生产装置调酸、尾气洗涤等，不外排。

技改后装置区生产过程中废水产排情况说明如下：

(1) 生活污水系统

建设项目生活污水为员工卫生间冲厕排水，运营期工作人员共计 15 人，生活用水量按每人 50L/d 计，总用水量为 0.75m³/d，污水产生量 0.6m³/d。本工程工作人员均从公司现有员工中调配，不新增工作人员。因此，本工程运营不新增全厂生活污水量。

(2) 生产污水系统

本项目技改后生产装置区产生的生产污水量为 31.44m³/h，全部回用与装置区内作为生产工艺用水。

①浓缩冷却水池排水（W1）

项目浓缩工序Ⅱ效闪蒸室内分离的蒸汽汇合后进入混合冷凝器，与来自凉水塔水池的循环水泵的冷却水混合冷凝，产生真空。冷凝水进液封槽，进冷却塔顶冷却，冷却水经循环水泵送入混合冷凝器，冷却水池溢流排水量约为 6m³/h，进入装置区尾气系统系统补水。

②Ⅱ效冷凝水（W2）

技改后项目真空浓缩过程产生的Ⅱ效冷凝水量约为 13.35m³/h，该冷凝水为Ⅰ效闪蒸室内料液蒸发和氨中和产生的二次蒸汽汇合后分别进入Ⅱ效加热器的上部管间，与管内循环料液换热后产生的冷凝水，该冷凝水 PH=6.5~7.5，含少量磷、氨、氟化物，经冷凝水收集池收集后，回用至调酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水（10.35m³/h 回用至调酸槽调酸，3m³/h 作为稀释浓缩液用水）。

③尾气洗涤系统排水（W3）

项目尾气除尘洗涤系统内洗涤水大量循环洗涤，有少部分排出，尾气除尘洗涤系统（水洗除沫塔、末端尾气洗涤塔）排出的洗涤废水（2.4m³/h），进入洗涤排水槽收集内回用作为肥料级 MAP 装置调酸用水，不外排。

④地坪冲洗废水（W4）

项目区地坪冲洗水用量 0.3m³/h，冲洗废水量为 0.24m³/h，排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用，不外排。

(3) 清净排水系统

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清净水，项目原生蒸汽冷凝水产生量为

36.14m³/h，返回进入厂区回用水系统回用。

(4) 初期污染雨水及消防排水系统

项目在厂区现有装置的基础上进行技改，厂区现有装置区已设初期雨水收集系统。项目装置区内露天装置设置了围堰，围堰内的初期雨水经收集后可回用至装置区作为生产工艺补水，其他区域地面雨水通过雨水沟收集排至厂区现有雨水排放系统。厂区现有 5000m³初期雨水收集池 1 座，厂区现状初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。

初期雨水经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，回用至厂区回用水系统。

项目在现有装置区进行技改，不新增用地，项目技改前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。

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 15L/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 108 吨。产生的消防废水，原用厂区消防排水系统。厂区现有 10000m³事故水池 1 座，5000m³初期雨水收集池 1 座，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，作为工艺水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

4.2.4 污染物排放汇总

根据上述分析，本项目营运期污染物排放情况汇总详见表 4.2.4-1。

4.2.5 非正常排放

(1) 废气非正常排放

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

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

②失电情况下,物料均封闭在设备内,风机等也都停止,因此废气污染物不会逸出。

本次评价装置运营期废气非正常排放主要考虑的还是废气污染源环保设施运行不正常情况下效率降低后的非正常排放。

氟化物和氨一部分经酸洗除沫+水洗除沫+末端治理洗涤塔,一部分仅经末端治理洗涤塔,末端治理洗涤塔分水洗+静电除雾两级处理,因此,氟化物和氨至少经两级洗涤,氟化物和氨非正常情况设定的条件为治理设施效率下降到 50%的情景,非正常排放情况持续时间小于 1.0 小时。

颗粒物经各工段的布袋除尘后部分进入酸洗除沫+水洗除沫+末端治理洗涤塔,部分之间进入末端治理洗涤塔,其中气流及流化床干燥尾气经布袋除尘器处理后排放。因此,颗粒物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 50%的情景,非正常排放情况持续时间小于 1.0 小时。

非正常情况下废气外排详细情况见表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 项目废气污染物非正常排放情况

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
DA008	氨	35000	58.545	2.049	≤1	高 37m, 内径 1.8m, 温度 50℃	≤2	废气治理 设施效率 下降到 50%
	氟化物		10.905	0.382	≤1		≤2	
	颗粒物		685.916	24.007	≤1		≤2	

(2) 废水非正常排放

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

4.2.6 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、氨、颗粒物，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。

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

项目建设前后，全厂污染物排放变化情况详见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 项目建设前后厂区污染物“三本帐”

类别	污染物	单位	许可排放量	厂区现有总排放量	项目新增排放量	“以新带老”削减量	项目建成后全厂总排放量	建成后增减变化量
废气	废气量	万 m ³ /a	/	2968812.408	0	0	2968812.408	0
	二氧化硫	t/a	2877.7	399.1151	0	25.92	373.1951	-5.92
	氮氧化物	t/a	1000	306.1583	0	5.882	300.2763	-5.882
	氟化物	t/a	80.69	17.5215	0.275	0.398	17.3985	-0.123
	颗粒物	t/a	918	97.5952	3.457	3.566	97.4862	-0.109
	氨（氨气）	t/a	/	19.5215	2.951	3.79	18.6825	-0.839
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 碳排放核算

4.2.7.1 管理规定与技术指南、规范

- (1) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2016]61号）；
- (2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候[2016]57号）；

(3) 《碳排放权交易管理办法》(环保部令第 19 号, 2021 年 2 月 1 日施行);

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

(5) 《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》;

(6) 《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分: 化工生产企业》(GB/T32151.10-2015)。

4.2.7.2 碳排放核算

(1) 核算边界

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

(2) 核算依据

本项目主要按照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》和《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分: 化工生产企业》(GB/T32151.10-2015) 进行核算。

(3) 本项目碳排放核算

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》, 核算的排放源类别和气体种类包括: 燃料燃烧排放、工业生产过程排放、CO₂ 回收利用以及净购入的电力和热力消费引起的排放。

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

① 燃料燃烧排放

项目现状采用燃煤热风炉对副产品进行干燥, 燃煤用量 2000.16t/a, 技改后燃煤用量 1841.76t/a, 技改项目将减少燃煤用量 158.4t/a。

燃料燃烧 CO₂ 的排放量主要基于分品种的燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到, 公式如下:

$$E_{\text{CO}_2-\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中:

$E_{CO_2-燃烧}$ 为分企业边界的化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨；

i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

技改项目 CO_2 排放量为 966.34t/a，减少的 CO_2 排放量为 83.11t/a。

②工业生产过程 CO_2 排放

主要指化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，包括放空的废气经火炬处理后产生的 CO_2 排放；以及碳酸盐使用过程（如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂）产生的 CO_2 排放；

本项目在技改前后生产过程均不涉及 CO_2 排放。

③净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放。

企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放以及经购入的热力消费引起的 CO_2 排放按如下公式计算：

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

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

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

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

$AD_{电力}$ --为企业净购入的电力消费，单位为 MWh。

$AD_{热力}$ --为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）。

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

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

本项目技改前蒸汽用量为 20.84 万 t/a，用电量 1800 万 kwh/a。技改后蒸汽用量为 17.16 万 t/a，用电量为 1050.011 万 kwh/a。

由于本项目蒸汽由云南天安化工有限公司厂区现有的锅炉提供，厂区可通过减少发电机发电量或减少对外供汽来保证项目蒸汽的供应，因此项目建设不涉及厂外购热力，全厂的蒸汽产能不变，本项目蒸汽量的减少不会减少全厂的碳排放量。

因此不对蒸汽的碳排放量进行单独核算。

根据参考《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》中关于南方区域电网的电力供应的 CO₂ 排放因子取 0.5271tCO₂/MWh。

经计算，技改前 $E_{CO_2_净电}=9487.80t/a$ ，技改后 $E_{CO_2_净电}=5534.61t/a$ ，技改后碳排放量减少 3953.19。

综上，技改项目建成后总碳排放量为 6500.95t/a，比技改前减少碳排放量 4036.3t/a。

(4) 全厂碳排放核算

本项目建成后，全厂其他装置的产能不会发生改变，碳排放量不会发生改变。

(5) 本项目建设后核算边界内碳排放情况

核算边界内碳排放情况见下表：

表 4.2.7-1 核算边界内二氧化碳排放情况汇总表 (tCO₂)

序号	类别	厂区现有+在建	本项目增量	合计
1	化石燃料燃烧排放量 tCO ₂	1659130.24	-83.11	1659047.13
2	工业生产过程排放量 tCO ₂	1836013.29	0	1836013.29
3	CO ₂ 的回收利用 tCO ₂	48204.54	0	48204.54
4	企业净购入电力和热力 消费引起的的 CO ₂ 排放	579493.26	-3953.19	575540.07
5	企业二氧化碳排放总量 tCO ₂	4122841.58	-4036.3	4118805.28

根据核算结果，企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO₂，技改项目减少的年碳排放量为 4036.3tCO₂。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28tCO₂。

4.2.8 清洁生产分析

4.2.8.1 清洁生产指标分析

本次技改生产装置属于基础化学原料制造，主产品为磷酸二氢铵，目前国家尚未制定相关清洁生产标准。生产过程中减少或消除各种危险性因素，采用少废、无废的生产工艺，使用高效的生产设备，物料尽量循环使用，采用简便、可靠的操作和控制，完善的科学量化管理等，根据国家有关法律法规和产业政策，以及行业清洁生产推广技术等技术要求，主要从以下几个指标进行分析。

(1) 原料和产品的清洁性分析

项目采用低毒或无毒生产原料，部分外购，部分由天安公司厂区现有装置提供。建设单位应严格物质入库管理，发现破损，立即更换包装及妥善处理泄漏物。仓库管理严格，采用先进先出制度，并每日检查，防止储存时间过长而造成容器泄漏。首先对材料进行试验，以决定其是否用于当前生产；将陈旧材料退还给供货商；及时隔离废物料；包装物品避免日晒雨淋；慎重考虑对新材料的需要；企业原辅材料都要经过严格的检验才能投入生产。

（2）生产工艺先进性

本项目采用的生产工艺转化率高，产品质量高，反应速率可控，经流化床干燥后产品，可达到《电池级磷酸二氢铵》（GB/T5742-2020）。

（3）设备先进性

项目设备先进性主要体现在以下 2 个方面：

项目选用的反应装置、物料泵、压滤机等，多为定型设备或专业制造设备。定型设备均选用标准高质量产品，非标设备应符合设备制造有关规定，以利于标准零件的选用、提高材料及配件的标准化程度。

生产装置或储存设施配备自动控制系统，选用安全可靠的自动控制仪表、连锁保护系统，配备有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。在实现自动控制的基础上配置紧急停车系统。

（4）污染物排放

从工程分析知，项目废气均能达标排放，废水污染物浓度不高，经处理后全部回用于装置区，不外排。

（5）节能降耗分析

在满足生产工艺条件下，本项目拟在节能方面采取如下措施：

①所选用的工艺设备为节能设备，主要动力设备引进耗能指标低的设备。

②加强节能管理工作。根据工厂能源使用情况，所有管线进口处均设置计量仪表，以提高管理水平；对于生产设备，定期进行维修，以保证工厂设备正常运转减少能源损失。

③为减少生产厂房运行能耗，在建筑上采用保温墙、保温屋顶，采用保温材料。冷媒、热媒的输送管道、需保温的反应釜均进行良好的保温，减少冷热能耗。

④对需长期运行的水泵，选用节能型水泵，以节省运行费用。

⑤设能源管理和维修部门，将分别对生产及动力设备和管线按规程进行定期检查，保证设备在最佳状态下运行。

根据《云南天安化工有限公司 100kt/a 电池级磷酸二氢铵项目节能报告》的评估结论：本项目符合相关法律、法规、规划和产业政策的有关节能规定，符合节能相关标准及规范，未采用国家明令禁止和淘汰的落后工艺及设备。项目在设计中考虑了节能技术的应用，选择符合国家节能标准的用能设备。项目节能报告的审查意见见附件。

综上所述，本项目从原辅料、产品、工艺流程、设备、污染物排放、节能等各方面来看，建设项目的工艺先进，是节约能源，是排污量较小的清洁生产工艺，基本可达国内先进水平。

4.2.8.2 清洁生产管理评价指标

本项目环境管理要求指标的评价结果见下表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 环境管理要求指标评价结果

指标		评价结果
环境法律法规标准		符合地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家排放标准
污染物处理处置	废水处理处置	经处理后均回用于项目装置区，不外排。
	废气处理	达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）等标准要求
	固废处置	固废妥善堆存并得到合理的处理处置
生产过程环境管理	原料用量及质量	有检验、计量及控制措施，有严格的原辅材料消耗定额管理
	岗位培训	所有生产岗位进行过培训
	生产设备管理	对主要生产设备有具体的管理制度，并严格执行
	应急处理	有应急预案
	管理制度	环保管理制度健全、完善并纳入日常管理原始记录及统计数据齐全有效
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案
	设备贮存、产品的装卸	原料、产品的装卸严格，有循环利用系统
	组织机构	设有专门环境管理机构和专职管理人员
控制系统	采用 DCS 控制系统	

4.2.8.3 清洁生产水平分析

由以上分析可以得出：①项目使用低毒或无毒原料，减少了原材料使用时对周围区域环境的影响，原材料的选用符合清洁生产所提出的尽量少用有毒和有害原材料的指导思想；②项目在产品生产过程中注重采用新型工艺，其措施符合清洁生产

的生产技术要求；③项目在产品生产过程的每一个环节都注重考虑降低材料的消耗和节约能源，符合清洁生产要求中提出的节约原材料和能源，少用昂贵和稀缺的原料原则；④项目在产品生产过程的每一个环节都注重了污染物的排放，实施生产全过程控制，使污染物的产生量、排放量最小化。

因此，项目清洁生产水平基本可以达到国内先进水平。

4.2.8.4 清洁生产建议

本环评建议采取以下措施：

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

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

(3) 开展企业清洁生产审核工作；

(4) 通过工艺及设备的改进，尽量减少水、电、蒸气等能耗。

(5) 加强生产过程中的环境管理；

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

5 项目周边环境概况

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置与交通

安宁市位于滇中高原的东部边缘,地处东经 102°10′~102°37′,北纬 24°31′~25°06′ 之间;南北长约 66.5km,东西宽约 46.5km;总面积 1321km²。安宁距昆明 32km,是昆明通往滇西 8 个地州,并经畹町直接与缅甸相连的交通重镇。

安宁市境东北与西山区相连,东南与晋宁县接壤,西边与易门、禄丰县毗邻。以连然主城(含昆钢)为中心,发展建设城市中心区;东部以太平为重点发展城市新区和高新产业区;南部发展以八街为中心的农业产业和水资源保护区;西部以草铺、禄脬为重点的工业园区;北部以温泉、青龙为主的螳螂川康体休闲生态旅游带。沿安晋高速公路一带,配合做好调整昆钢、海口片区的工作,最终城市将形成“四区、一带、两片”的空间布局。安宁市辖 8 个街道办事处:连然街道办事处、八街街道办事处、温泉街道办事处、青龙街道办事处、禄脬街道办事处、草铺街道办事处、太平街道办事处、县街街道办事处。

项目所在安宁市位于滇中高原的东部边缘,滇池西面,昆明市的西郊,距离昆明市中心 28km。区域位置东经 102°8′~102°37′,北纬 24°31′~25°6′。南北长 66.5km,东西宽 46.4km,总面积 1301km²。其中山区、半山区面积占 65%,坝区面积占 35%。

项目建设地点位于安宁市草铺街道。草铺街道位于安宁市西郊,距安宁市区公路距离 13km,320 国道及安楚高等级公路穿境而过,总面积 171km²;东邻连然镇,南接县街乡,西靠易门县,北连青龙及温泉两镇,为通往滇西之要冲。

建设项目位于安宁工业园区云南天安化工有限公司厂区内,项目地理坐标为东经:102° 21'41.791",北纬:24° 56'43.589"。

项目地理位置见附图 1。

5.1.2 地形地貌

1、地形

安宁地处滇中高原,滇池断陷湖盆西部,高原面发育较为完整。地形呈南窄北宽的螺壳形,南北长 66.5km,东西宽 46.5km,总面积 1321km²。地势呈西南部高,东北部低的状态,群山连绵,起伏不平,盆岭相间,地物地类复杂。盆地外围西北有龙山、北有老青山、东有太华山等,海拔均超过 2400m,中心到边缘海拔一般在 1800~2100m

之间，地势较平缓。市内最高海拔 2617.7m，最低海拔 1690.2m，相对高差为 927.5m，平均海拔为 1800m。

安宁市总体地势南高北低，相对高差较大。历经晋宁和澄江褶皱及喜马拉雅造山运动，形成区内三种基本地貌单元，即构造中低山盆地、构造侵蚀中高山地貌区和侵蚀溶蚀中低山丘陵谷盆地。全市境内最大的断陷盆地是连然盆地，其次是八街—鸣矣河断陷盆地、禄脍断陷盆地，由一些平行断裂带断陷形成。盆地中深积地层多为中生代新生代第四系。

安宁盆地为侵蚀盆地，盆地中部主要为河谷堆积地貌，其次是侵蚀地貌，组成低山丘陵、河谷冲积地形。盆地中部地区地层主要以侏罗系上统安宁组及白垩系下统组成，上覆第三系、第四系地层。岩层平缓，仅存的小的各缓褶曲，无大的构造破碎带，构造条件比较简单。岩性较古老，节理发育，在碳酸盐石分布地带还发育有岩溶地貌。项目区地处云贵高原西缘，区域内山多地少，地势山东北向西南倾斜，山川多循北南方向展布，系云贵高原的山岳河谷地带。

2、地貌

安宁市主要地貌类型为构造地貌、构造侵蚀地貌、岩溶地貌、构造侵蚀溶蚀地貌及侵蚀盆地地貌等。

草铺街道一带属于低山丘陵缓坡地带，地势开阔，相对高差小。地势总体西北、东南低，中部、东部及西部地带高。

项目所在地位于安宁工业园区云南天安化工有限公司厂区内，北面地面平坦，南面、东面和西面均存在山丘，属于山间小盆地。

5.1.3 气候与气象

项目区所属辖区安宁市属中亚热带低纬度高海拔地区的高原季风气候区，具有冬暖夏凉，四季如春的特征。最热月为 7 月，夏季平均气温 20.0℃，最冷月为 1 月，冬季平均气温 7.2℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 -7.2℃，多年平均气温 14.7℃。干球温度为 21℃，湿球温度为 31℃；无霜期平均日数为 232 天。年平均最大相对湿度 82.0%，年平均最小相对湿度 47.0%，年平均相对湿度 72.0%；区内干、雨季分明，降水主要集中于雨季（每年 5~10 月份），约占全年降水量的 80%，多年平均降水量为 876.48mm，最大年降水量为 1122.90mm（1971 年），最小年降水量为 657.30mm（1975 年），日最大降水量为 120.40mm（1979 年 8 月 15 日）。多年平均蒸发量为 2195.38mm。

根据安宁气象站的实测暴雨资料统计，项目区 20 年平均最大 1、6、24 小时的暴雨量分别为 35.7mm、58.4mm 和 77.2mm。年主导风向为西南风（WS），频率约 12.5%；春季（2-4 月）风速最大，平均 3.0m/s，秋季（8-10 月）风速较小，平均小于 2.0m/s；冬季东风较强，冬季最大风速 17.0m/s，平均风速 2.0~3.5m/s，多年平均风速 2.23m/s；该区静风频率较高，约为 37%，多年平均大风日数 7.6 天。冬春季雾日较多，年均出现日数约 77 天。日照 2047.5 小时，本区为多雷区，年平均雷电日 70 天。具有干湿分明，雨量集中，雨热同季，年温差小，日温差大及十里不同天等气候特征。

安宁市地处云南高原腹地，属中亚热带低纬度高海拔地区，季节温差不大，干湿程度分明。每年 5 月至 10 月，热带大陆气团和海洋季风在安宁市境内交替，形成全市的海洋性气候，11 月至次年 4 月是大陆性气候。同时安宁境内地区海拔相差近千米，盆岭相间的地形和起伏的地貌等自然地理因素，使气候在同一环流形势的影响下，存在着明显的空间差异和地形小气候特征。

根据安宁气象站（56863，国家气象站）1999 年~2018 年 20 年的主要气候资料统计。安宁气象观测站多年气象统计数据详见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 安宁市气象站多年气象参数统计结果

序号	气象参数		单位	数值	备注
1	风速	年平均风速	m/s	1.7	
		多年极大风速	m/s	18.3	极值 27.2m/s, WNW, 时间 2016-04-15
2	气温	年平均气温	°C	15.9	
		极端最高气温	°C	31.4	极值 33.9°C, 时间 2014-06-0
		极端最低气温	°C	-1.6	极值 -5.4°C, 时间 1999-12-27
3	年平均气压		hPa	813.4	
4	年平均相对湿度		%	69.3	
5	降水量	年平均降水量	mm	876.3	最大日极值 107.9mm, 时间 2009-07-12
		年最大降水量	mm	1136.2	
		年最小降水量	mm	560.6	
6	日照时数	年最大日照时数	h	2848.7	2014 年
		年最小日照时数	h	1687.7	2007 年

1、温度

利用 1999 年~2018 年近 20 年安宁气象站的长期地面气象资料，对每月平均温度的变化情况进行统计，结果见表 5.1.3-2，年平均温度月变化曲线见图 5.1.3-1。

表 5.1.3-2 长期年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	8.8	11.8	14.7	17.8	19.7	21.0	20.5	20.1	19.0	15.7	12.0	9.0

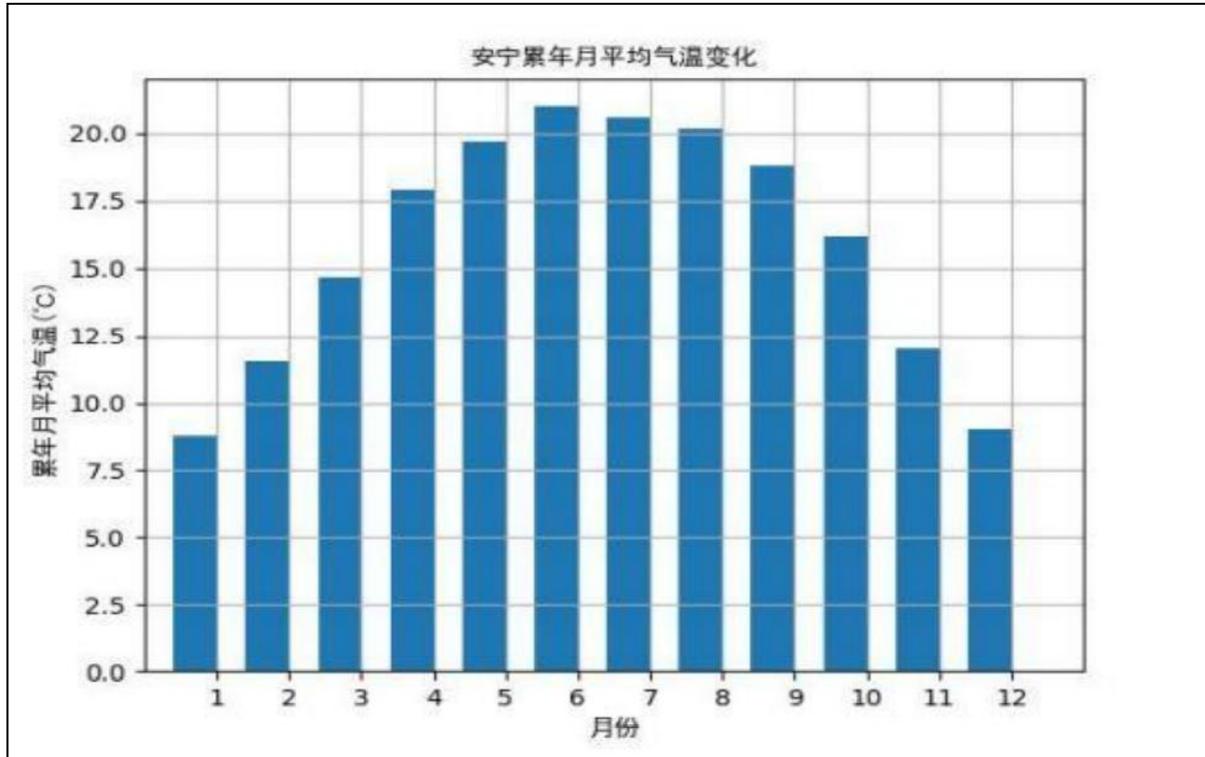


图 5.1.3-1 年平均温度月变化图

近 20 年平均气温 15.9°C，其中六月气温最高，平均 21.0°C，一月最低，平均 8.8°C。

2、风速

利用 20 年长期地面气象资料，对每月平均风速的变化情况进行统计，结果见表 5.1.3-3，年平均风速月变化曲线见图 5.1.3-2。

表 5.1.3-3 长期年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.6	2.1	2.3	2.3	1.9	1.7	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3

近 20 年平均风速 1.8m/s，三月平均风速最大，为 2.3m/s，八月最小，平均 1.2m/s。



图 5.1.3-2 20 年平均风速月变化曲线

3、风向、风频

利用近 20 年长期地面气象资料，对全年各风向出现的频率、静风频率进行统计，得出 20 年风向频率统计图。多年及累年各月平均风频玫瑰图见图 5.1.3-3。

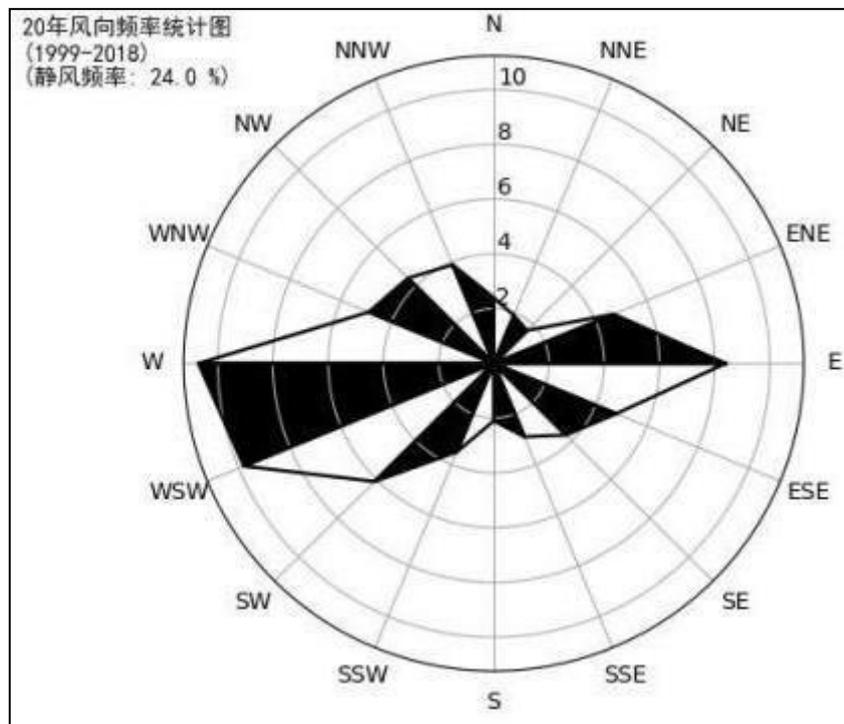


图 5.1.3-3 20 年风频玫瑰图

从图 5.1.3-3 中可以看出：1999~2018 年近 20 年主要风向为 C 和 W、WSW、E，占 52.9%，其中以静（C）风为主风向，占到全年 24.0%左右。

4、日照

安宁气象站 3 月日照最长（242.3h），9 月日照最短（107.2h）。

安宁气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2014 年年日照时数最长（2484.7h），2007 年年日照时数最短（1678.7h）。

5、降水

安宁气象站 7 月降水量最大（182.3mm），2 月降水量最小（7.6mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2009-07-12（107.9mm）。

安宁气象站近 20 年年降水总量无明显变趋势，1999 年年总降水量最大（1136.2mm），2011 年年总降水量最小（560.6mm），周期为 2-3 年。

6、湿度

安宁气象站 8 月平均相对湿度最大（79.2%），3 月平均相对湿度最小（52.6%）。

安宁气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2000 年年平均相对湿度最大（73.0%），2012 年年平均相对湿度最小（63.0%），无明显周期。

5.1.4 地表水系

1、河流

安宁境内河流分属两大水系，即金沙江水系和红河水系。金沙江水系的流域总面积为 1206km²，红河水系流域面积为 115km²。长江流域金沙江水系主要河流有螳螂川、鸣矣河、马料河、沙河、九龙河、禄脬河等。

螳螂川是长江流域金沙江右岸的一级支流，地表水系不发育，源头位于滇池泄流口，长 148.65km，纵坡降 0.29%，属宽谷型壮年期河流。

螳螂川，系金沙江支流，全长 252km，为滇池之唯一出口。螳螂川自滇池流向西北，经昆明市之安宁、富民、禄劝，于禄劝与东川交界处注入金沙江。其上游称螳螂川，过富民称普渡河。螳螂川安宁、富民一带河道较宽，流速较缓，多河曲阶地；禄劝普渡河水流湍急，高山夹峙，河流深切，V 型河谷广布。螳螂川上游自海口至石龙坝为人工控制河流，海口匣控制年平均下泻水是为 4.4 亿 m³，迳流量受滇池排水和降水量的控制，年变化和季节变化较大，汛期占 70%，非汛期占 30%左右，最大达 150m³/s，最小为 0.20m³/s，丰水期多年平均流量为 11.4m³/s。

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（安宁温泉闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，水功能

区划为IV类。

九龙河：发源于草铺镇权甫水库，流经青龙哨至青龙镇小河口汇入螳螂川，流域面积 51.65km²，流程 12.2km，多年平均径流 770 万 m³。目前，权甫水库下游的九龙河河段实际上为灌溉渠道功能，农灌季节，由泵从权甫水库抽水至九龙河输送至灌区；非农灌季节，九龙河权甫水库下游河段无水流。

2、水库

草铺片现有多个水库，其中较大的有三家村西南的老黄坝（黄塘坝）、三家湾水库、草铺集镇南部的草铺石坝（草铺水库）、下权甫水库、中权甫水库、权甫水库、后冲坝等。这些水库主要靠自然降水补给，储水量季节变化较大，目前主要用于农业灌溉。

安宁市目前已建成中型水库 座、小型水库 124 座。中型水库包括车木河水库和张家坝水库。王家滩水库已基本建成。

项目区水系图见附图 2。

5.1.5 水文地质

5.1.5.1 地层岩性

根据《昆明地区螳螂江水域 1:5 万水文地质图》（云南地质矿产局第一水文地质工程地质大队，1986）和《安宁市地下水资源调查评价报告》（安宁市水利电力局，云南科技创业服务中心，1994），区域内出露地层较全，包括元古界昆阳群黑山头组（P_{ths}）、昆阳群美党组（P_{tm}）、昆阳群柳坝塘组（P_{tlb}），震旦系澄江组（Z_{ac}）、震旦系陡山沱组（Z_{bd}）、震旦系灯影组（Z_{bdn}），寒武系渔户村组（C_{1y}）、寒武系筇竹寺组（C_{1q}），泥盆系海口组（D_{2h}）、泥盆系宰格组（D_{3z}），二叠系倒石头组（P_{1d}）、三叠系舍资组（T_{3s}）、侏罗系下禄丰组（J_{1l}）和第四系（Q），缺失奥陶系、志留系、石炭系，地层间多以假整合接触关系为主。各地层由老至新分述如下：

1、昆阳群（Pt）

（1）黑山头组（P_{ths}）

本组集中分布于罗次-易门断层东盘南段，为一套滨海-浅海相砂泥质建造，岩性为石英岩、粉砂岩、板岩组合。砂岩、粉砂岩中发育斜层理和波状层理。可见几个比较大的沉积旋回，每个大的沉积旋回中又包含较多的小旋回，以及众多的微细韵律构造。全层厚度大于 1626m。

(2) 美党组(Ptm)

大面积出露于研究区西部禄丰-易门之间，为一套沉积巨厚的浅海相含碳酸盐砂泥屑建造，厚度 276.9~3391.7m。下部以板岩为主，夹二至三层小藻灰岩及砾状灰岩、泥灰岩或具灰岩、泥灰岩扁豆体的板岩；中部夹大型串珠状出露的灰岩透镜体；上部主要为砂板岩组合。下部岩性和厚度变化很大，大体以大坝山-易门二街一线为界，南段以板岩为主，夹砂岩及灰岩层或透镜体，厚度约 400m。

(3) 柳坝塘组 (Ptlb)

小面积零星分布于安宁八街军哨一带、沙龙附近及禄丰孝母山，不整合复于美党组、黑山头组之上。为一套砂泥质、砾岩建造，下部为粗碎屑段，上部为砂泥质段。各地岩性差异很大，综述如下：

下段：底部砾岩成份及砾径因地而异，安宁八街一带以砂岩为主，厚 0~30m，禄丰孝母山一带以石英砂岩为主，厚约 80m，沙龙一带以灰岩为主，厚 100~150m。分选性差，滚圆度较好，具定向排列，为砂泥质、铁质或钙质胶结。

上段：以粉砂质板岩、炭质板岩、砂岩为主，沙龙一带夹泥灰岩。厚度大于 500m。

2、震旦系 (Z)

区内震旦系发育上、下统。见有下统澄江组 (Z_{ac})、上统陡山沱组 (Z_{bd})、灯影组 (Z_{bd_n})。

(1) 下统澄江组 (Z_{ac})

澄江地区为一套红色河湖相沉积。下部为紫红色中、粗粒含岩屑长石石英砂岩，底部具底砾岩，中部为紫红色薄层状细一中粒砂岩夹页岩，上部暗红、棕红色中一厚层状粗粒长石石英砂岩。全层砂岩中普遍含泥砾，并发育交错层纹。区内仅出露中上部，厚度 616.6m，较罗次一富民地区无论厚度与颗粒显著变薄变细。

(2) 上统陡山沱组 (Z_{bd})

横向岩相变化明显，西部为滨海沙洲相碎屑岩，东部为浅海相含泥质白云质碳酸盐岩。

滨海沙洲相碎屑岩。沿川滇古陆边缘分布，南部安宁-晋宁一线宽约 40km，南北长达百余公里，厚数十米至 151m。为一套成份均一的白色略带黄色中一厚层状中一粗粒石英砂岩夹细砂岩，偶夹钙质页岩，局部夹细砾岩，波痕及斜层理发育。

浅海相含泥质白云质碳酸盐岩。主要为中厚层状白云岩，夹灰质白云岩及泥质白

云岩。普遍含泥质，具角砾状结构与条纹构造，显示出动荡不定、水流多变的沉积环境。厚度可达 253m。

(3) 灯影组 (Z_{bd})

东部昆明海洼区为硅质、白云质灰岩夹白云岩，西部罗次海洼区为硅质灰岩夹白云质灰岩，显示出由东向西白云质逐渐减少，而灰质渐增的特点。上段为硅质白云岩，主要为中厚层状含磷粉晶白云岩、硅质白云岩、藻白云岩等。中段为灰绿、紫红、黄绿色泥质白云岩、泥岩、粉砂岩。下段为浅灰色厚层状细晶—中晶含藻白云岩（富藻段），灰、浅灰色厚层—巨厚层状泥—亮晶叠层状藻纹白云岩，灰、浅灰色厚—巨厚层状泥—亮晶层状叠层石白云岩，灰黄色薄—中层状泥—粉晶砂屑白云岩。为一套稳定的浅海相白云质碳酸盐岩沉积。赋水性以罗次海洼与昆明海洼交汇区的安宁一片最优。总厚 384.40~606.63m。

3、寒武系 (Є)

(1) 渔户村组 (Є_{1y})

该地层是区内磷矿层赋存的主要层位，形成巨大的工业矿床。依岩性自上至下可分为四个部分：顶部为晶粒白云岩，泥—粉晶白云岩，硅质岩夹黑色燧石条带（此段草铺以北缺失）；上部多为砂屑磷块岩、白云质磷块岩、鲕状、假鲕状磷块岩夹含磷白云岩或互变；中部为内碎屑、生物碎屑含磷白云岩；底部为含石英砂屑白云质磷块岩，条带状白云质磷块岩。上述层序横向变化较大，草铺以南岩性岩相稳定，草铺以北变化大，普遍缺失顶部层位，总厚 74.18m~108.25m。

(2) 箬竹寺组 (Є_{1q})

寒武系区内仅见有下统箬竹寺组 (Є_{1q}) 分布于禄丰-川街一线以东广大地区，为一套浅海相海进程序，岩性基本稳定。上段岩性以黑、灰绿色页岩夹少量砂岩、粉砂岩，局部夹泥灰岩、白云岩。下段主要为灰黑、深灰色薄—中层状粉砂岩，靠下部多为深灰色薄层状含海绿石粉砂褐黄色薄—中层状不等粒石英砂岩，含长石砂岩；具下粗上细的结构特征，交替层理、斜层理及水平微细层理发育。总厚 173.99~235.67m。

4、泥盆系 (D)

①海口组 (D_{2h})

为一套滨岸河湖相碎屑沉积，岩性为灰白色中-粗粒中-厚层状石英砂岩，底部为含砾砂岩，砾石成份以石英岩为主，砾径 2~4cm。砂岩具大型斜层理及波

痕，厚 43m。该区岩性变化不大，厚 36.69~63.36m，富含沟鳞鱼及古鳞木化石。

(3) 宰格组 (D_{3z})

分布于富民-鸣矣河一线以东地区，远离海岸线沉积厚度逐渐增加，岩性也自西而东由白云岩、灰质白云岩相转化为灰质白云岩夹白云岩及灰岩。二者过渡带位于昆明-晋宁一带。岩性为浅灰至深灰色中厚层状细晶白云岩，内含泥质碎屑白云岩；下部为泥质白云岩夹少量黄绿色页岩，厚度 53.2m~96.46m。

5 二叠系 (P)

(1) 倒石头组 (P_{1d})

本组由于基底风化剥蚀而存在，厚度变化大，主要取决于基底形态。一般厚 6m~15m，最大可达 36.15m。为一套海浸初期滨海沼泽相含煤铝土岩、碎屑岩建造。岩性为浅黄、灰黑、紫红、灰绿等杂色铝土岩、铝土矿、铁质粘土岩，横向上常互变，岩石成层性差，具土状、块状、鲕状、豆状、铝核状等多种结构构造，不显层理，含不同程度的铁质及包裹状、瘤状的赤铁矿体。底部常见角砾状铝土质粘土岩，局部地段见煤层。

本组层位稳定，厚度小，岩性特殊，是区内重要的标志层，也是区内重要的铝土矿、耐火粘土的赋存层位。

6、三叠系 (T)

(1) 舍资组 (T_{3s})

为一套河床相粗—细碎屑沉积岩，具有典型的二元结构，下部砾岩、上部砂（页）岩，其下与峨眉山玄武岩组呈平行不整合接触，并超覆于不同层位之上，局部缺砾岩段。下部砾岩段岩性为褐黄、灰黄、灰白色中—厚层状复成分砂砾岩夹灰白、浅灰色薄层状页岩、粉砂岩。砾岩以石英质为主，白云岩、灰岩、铝土岩砾石次之。次圆—圆状，砾径一般为 0.02m~0.05m，底部铝土质砾岩呈棱角—次棱角状，分选性差。上部砂（页）岩段，为灰紫、灰黄、灰白、灰黑色薄层状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、炭质页岩，局部夹含砾砂岩、基性凝灰质泥岩、球粒玄武岩。岩性稳定，两段总厚 42.91m~125.30m。

7、侏罗系 (J)

(1) 下禄丰组 (J_{1l})

本组为一套河湖相砂泥质沉积，根据岩性岩相明显分为上、下两段。

下部为紫红、灰黄、浅褐、粉红色中厚层状细一中粒长石石英砂岩、粉砂岩、泥岩不等厚互层。具下粗上细的正旋回的基本层序。局部地区底部为浅褐色中层状复成分砾岩，含泥砾砂岩。发育多种交错、波状层理。厚度 10.47m~46.96m。

上部为灰紫、紫红、深灰色薄一中层状泥岩、钙质泥岩、泥灰岩，局部夹长石石英砂岩、钙质粉砂岩，具由下而上从泥灰岩、钙质泥岩、泥岩的基本层序，厚约 179.62m~214.30m。

8、第四系 (Q)

新生界地层主要分布于盆地，湖盆及河流沿岸。第四系河湖相和冲洪积物主要分布于河谷和盆地中，残坡积物主要分布于低缓山坡上及山坡坡麓地带。区内第四系因受新构造运动等因素的影响，沉积物很不稳定，严格受地形地貌及母岩的控制。造成多种成因类型的地层及复杂的岩性。第四系成因类型较复杂，但主要为第四系全新统及更新统沉积物。

(1) 晚更新世 (Q₃)

岩性为灰白、灰绿、褐黄色长石石英砂岩、石英砂岩砾石夹砂土，砾径一般 0.01m~0.05m，大者达 0.20m，呈圆一次圆状，向上递减成含砾砂质粘土，厚度 5m~48.86m。

(2) 全新世 (Q₄)

分布于盆地、湖盆、山麓的沟口、河谷及河口地带，灰色粘土与粉细砂互层，夹炭质粘土，砾、卵石，褐煤层，0~>50m(50m 钻孔未见底)。

5.1.5.2 地层构造

评价区处于大地构造单元属扬子准地台(I)西部。

根据构造发展、盖层发育及岩浆活动等差异，扬子准地台可进一步划分为滇东台褶带(上扬子台褶带)(I1)、川滇台背斜(康滇地轴)(I2)和苍山—哀牢山台褶带(I3)3 个二级构造。以东川-寻甸-宜良的连线即小江断裂东支为界，以东为滇东台褶带，以西为川滇台背斜。研究区处于川滇台背斜与滇东台褶带之交汇部位。普渡河-滇池断裂从研究区东部边缘通过，是区域重要的三级构造单元分界断裂。以之为界，将评价区分为东、西两个构造区，西区属于武定-石屏隆断束的禄劝断凹，以宽缓褶皱为主，断裂次之，主要构造线方向为近东西向；东区属于昆明台褶束的嵩明台凹，以断裂为主，褶皱也较发育，主要构造线方向为近南北向。受构造控制，西区基岩裸露，形成山地地貌；东区除西山外，主要形成滇池断陷湖泊及周围的湖岸-河口地貌。评价区主要处于西区

川滇台背斜南段之武定-石屏隆断束内，被挟持于普渡河-滇池断裂与罗茨-易门断裂之间。

5.1.6 土壤

安宁市的土壤分为 4 个土类、7 个亚属、14 个土属、50 个土种，其中：

红壤是安宁市的主要土壤类型，多分布于与海拔 1700~2400 米的八街、县街、青龙、太平、草铺和温泉等镇，多为林地、草地和部分轮歇地。紫色土类是中生代以紫色为主的岩类发育而成，是安宁市第二大类土壤，与红壤交错分布于海拔 1800~2200 米的坝子边缘及中山缓坡地带。以县街、连然、八街、草铺较多。水稻土类是长期水耕熟化与旱耕熟化交替进行而发育成的特殊土壤类型。石灰岩土类是跨地带土壤类型，属岩成土。集中分布于八街龙洞一带。项目区黄色和黄褐色粘土为主。

5.1.7 地震

项目区位于波罗湾-丰收厂断裂次级断裂的北侧，主断裂长 6km，近直立，右旋，呈舒缓波状延伸，属于平移断层。次级断裂长约 1.7km，北端进入选址区南部边缘。项目区属于建筑抗震的一般地段。根据《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《中国地震动参数区划图》GB 18306 及第 1 号修改单，场区所在区域抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。

5.1.8 植被

安宁市境内全市森林覆盖率为 50.10%，原生植被多遭到破坏，现有植被为次生植被类型，主要森林植被类型有：

(1) 暖温性阔叶林

分布于海拔 2200m 以下地区，主要组成树种有滇青冈、元江栲、滇石砾、滇润楠、香果树、红枝木姜子、大白花杜鹃、碎米花杜鹃、滇玉兰等常绿树种，同时混生少量落叶树种，常绿的松柏类树种，其下木层覆盖度较小，但草本植物比较发达。

(2) 暖温性针叶林

主要是云南松林和滇油杉林。其中云南松林在全市 2500m 以下均有分布，主要有云南松林、云南松林和落叶栎类混交林；油杉林集中分布于海拔 2300m 以下地区，常与云南松、栎类、旱冬瓜组成混交林，也有小片纯林零星分布。灌木树种有云南含笑、云南山茶、杜鹃等。

(3) 暖温性灌木林

分布于海拔 2000m 以上，土壤贫瘠地方多为地盘松，个别地方有常绿栎类为伴生树种。

(4) 人工林

主要树种为 90 年代中期引种栽培的桉树林（包括蓝桉、赤桉、直干桉、大叶桉），同时栽培有黑荆树、圣诞树、墨西哥柏人工林分布，林下少见灌木，常见有扭黄茅、野古草和旱茅。

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 环境质量现状

5.2.1 环境空气质量现状评价

5.2.1.1 区域空气质量达标区判定

本项目环境空气影响评价范围涉及的行政区为安宁市，根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，2021 年全市生态环境质量总体保持稳定。全市环境空气质量达到国家二级标准，主城区空气质量优良率达 98.63%，其中优 209 天、良 151 天、轻度污染 5 天。各县（市）区环境空气质量总体保持良好。

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。

5.2.1.2 区域环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域基本污染物环境空气质量现状数据采用项目所在地安宁市安宁市连然常规监测站点 2021 年全年逐日的监测浓度数据。

项目所在区域环境质量监测结果及评价见表 5.2.1-1、5.2.1-2。

表 5.2.1-1 2021 年连然环境空气年均质量现状评价表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

评价因子 指标	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
年均浓度	8	19	38	21
标准限值	60	40	70	35
达标情况	达标	达标	达标	达标

表 5.2.1-2 2021 年连然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	17	34	77	44	1.3	138
标准限值	150	80	150	75	4.0	160(8 小时平均)
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，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。

5.2.1.3 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、NH₃、氟化物，共计 3 项，TSP 监测日均浓度值、NH₃ 监测小时浓度值、氟化物监测日均浓度值和小时浓度值。

采样地点：共设置 1 个点，厂址下风向约 1km 处。标为 102°23'6.54"E, 24°56'26.81"N。

监测时间：2022 年 10 月 27 日~11 月 3 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 5.2.1-3 及表 5.3.1-4。

表 5.2.1-3 环境空气质量现状监测结果（日均值） 单位：μg/m³

分析项目	采样日期	监测结果	标准值	达标情况
TSP	2022.10.27-2022.10.28	136	300	达标
	2022.10.28-2022.10.29	141		达标
	2022.10.29-2022.10.30	139		达标
	2022.10.30-2022.10.31	146		达标
	2022.10.31-2022.11.01	132		达标
	2022.11.01-2022.11.02	130		达标
	2022.11.02-2022.11.03	134		达标
氟化物	2022.10.27-2022.10.28	0.24	7	达标
	2022.10.28-2022.10.29	0.20		达标
	2022.10.29-2022.10.30	0.10		达标
	2022.10.30-2022.10.31	0.74		达标
	2022.10.31-2022.11.01	0.52		达标
	2022.11.01-2022.11.02	0.70		达标
	2022.11.02-2022.11.03	0.67		达标

表 5.2.1-4 环境空气质量现状监测结果（小时值）

采样日期	采样时段	监测结果		标准值		达标情况	
		NH ₃ (mg/m ³)	氟化物 (μg/m ³)	NH ₃ (mg/m ³)	氟化物 (μg/m ³)	NH ₃	氟化物
2022.10.27	08:00-09:00	0.08	3.7	0.2	20	达标	达标
	14:00-15:00	0.06	2.9			达标	达标
	20:00-21:00	0.07	2.6			达标	达标
2022.10.28	02:00-03:00	0.08	5.7			达标	达标
	08:00-09:00	0.06	4.8			达标	达标
	14:00-15:00	0.05	5.7			达标	达标
	20:00-21:00	0.07	4.3			达标	达标
2022.10.29	02:00-03:00	0.06	2.9			达标	达标
	08:00-09:00	0.07	3.1			达标	达标
	14:00-15:00	0.008	2.7			达标	达标
	20:00-21:00	0.05	5.9			达标	达标
2022.10.30	02:00-03:00	0.07	5.5			达标	达标
	08:00-09:00	0.08	5.4			达标	达标
	14:00-15:00	0.07	4.7			达标	达标
	20:00-21:00	0.06	3.8			达标	达标
2022.10.31	02:00-03:00	0.05	2.0			达标	达标
	08:00-09:00	0.08	1.4			达标	达标
	14:00-15:00	0.07	3.9			达标	达标
	20:00-21:00	0.07	2.4			达标	达标
2022.11.01	02:00-03:00	0.04	4.6			达标	达标
	08:00-09:00	0.06	3.3	达标	达标		
	14:00-15:00	0.06	4.2	达标	达标		
	20:00-21:00	0.05	2.6	达标	达标		
2022.11.02	02:00-03:00	0.08	6.9	达标	达标		
	08:00-09:00	0.04	2.4	达标	达标		
	14:00-15:00	0.04	3.1	达标	达标		
	20:00-21:00	0.07	4.4	达标	达标		
2022.11.03	02:00-03:00	0.08	3.4	达标	达标		

根据表 5.2.1-3、表 5.2.1-4 的监测结果，项目评价范围内 TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；NH₃ 满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准要求

5.2.2 地表水环境质量现状评价

项目区周边地表水体为螳螂川、九龙河，九龙河最终汇入螳螂川。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅，2014 年 5 月）进行校核，螳螂川（安宁温泉闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，水功能区划为IV类。

根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河（滇池出湖河流），普渡河断面水质类别为III类；鸣矣河通仙桥断面、富民大桥断面水质类别为V类；中滩闸门断面、温泉断面水质类别为劣 V 类。

项目所在区域处于温泉大桥和富民大桥段之间，这两个断面水质为V类，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV类标准，因此本次评价地表水环境判定为不达标区。

本次评价收集了昆明市生态环境局安宁分局生态环境监测站 2020 年 12 月对螳螂川及九龙河的水质监测数据，统计结果见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 2020 年 12 月的螳螂川、九龙河水质监测数据统计表 单位: pH 为无量纲, 粪大肠菌群为 MPN/L, 其他为 mg/L

项目 结果	pH	高锰 酸盐 指数	阴离 子表 面活 性剂	COD	BOD ₅	氨氮	总 磷	总 氮	氰化 物	挥发 酚	石油 类	硫化 物	氟化 物	六价 铬	汞	铅	镉	铜	锌	硒	砷	粪大 肠菌 群
螳螂川安宁大桥																						
浓度	8.0 4	7.3	0.06	37	5.0	1.38	0.3 9	5.0 7	0.00 4L	0.00 03L	0.01 L	0.00 5L	0.31	0.00 7	0.00 004L	0.00 2L	0.00 01L	0.00 2	0.05 L	0.00 04L	0.00 16	/
标准值	6~ 9	10	0.3	30	6	1.5	0.3	/	0.2	0.01	0.5	0.5	1.5	0.05	1.0	0.05	0.00 5	1.0	2.0	0.02	0.1	2000 0
达标情况	达 标	达 标	达 标	超 标	达 标	达 标	超 标	/	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	/
螳螂川温泉大桥																						
浓度	8.3 7	6.2	0.1	24	6.9	2.06	0.2 6	6.7 8	0.00 4L	0.00 11	0.01 L	0.01 1	0.32	0.00 4L	0.00 004L	0.00 3	0.00 01L	0.00 5	0.05 L	0.00 04L	0.00 18	≥240 00
标准值	6~ 9	10	0.3	30	6	1.5	0.3	/	0.2	0.01	0.5	0.5	1.5	0.05	1.0	0.05	0.00 5	1.0	2.0	0.02	0.1	2000 0
达标情况	达 标	达 标	达 标	达 标	超 标	超 标	达 标	/	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	超 标
螳螂川青龙峡																						
浓度	7.3 9	5.8	0.05L	32	6.8	0.49	0.3 5	6.5 8	0.00 4L	0.00 08	0.01 L	0.00 6	0.45	0.00 4L	0.00 004L	0.00 2L	0.00 01L	0.00 5	0.05 L	0.00 04L	0.00 22	≥240 00
标准值	6~ 9	10	0.3	30	6	1.5	0.3	/	0.2	0.01	0.5	0.5	1.5	0.05	1.0	0.05	0.00 5	1.0	2.0	0.02	0.1	2000 0
达标情况	达 标	达 标	达 标	达 标	超 标	达 标	超 标	/	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	超 标
九龙河小河口																						
浓度	8.4 0	1.7	0.05L	9	1.2	0.06	0.9 3	5.8 6	0.00 4L	0.00 03L	0.01 L	0.00 5L	0.55	0.00 4L	0.00 004L	0.00 2L	0.00 01L	0.00 2	0.05 L	0.00 04L	0.00 21	/
标准值	6~ 9	10	0.3	30	6	1.5	0.3	/	0.2	0.01	0.5	0.5	1.5	0.05	1.0	0.05	0.00 5	1.0	2.0	0.02	0.1	2000 0
达标情况	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	超 标	/	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	/

从统计结果可以看出，2020 年 12 月螳螂川安宁大桥断面 COD、总磷超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。螳螂川温泉大桥断面 BOD₅、氨氮、粪大肠菌群超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。螳螂川青龙峡断面 BOD₅、总磷、粪大肠菌群超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。

九龙河小河口断面总磷超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。

总体来说，区域地表水体不能满足区划的功能要求，主要超标污染物为 COD、BOD₅、总磷、氨氮、粪大肠菌群，造成地表水体超标原因是由于河流沿线较多的农业及生活面源分布，再就是受滇池出水等的影响。

5.2.3 地下水质量现状

5.2.3.1 地下水水位调查

根据资料收集和现场调查，在现场调查期间对项目区及周边的水井、泉点和地下水监测井进行水位调查，水井、泉点和地下水监测井的地下水水位调查结果见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 评价区岩溶水水位调查一览表

泉点和水井名称	经纬度	地面高程(m)	孔深(m)	枯水期水位		丰水期水位	
				水位埋深(m)	地下水水位(m)	水位埋深(m)	地下水水位(m)
天安公司 1#水井	102°22'5.60", 24°56'36.14"	1881	200	43	1838	40	1841
天安公司 2#水井	24°57'43.12", 102°20'54.80"	1835	10	2.5	1832.5	2	1833
白土村水井	102°20'49.00", 24°56'9.50"	1858	260	10	1848	9	1849
青龙哨 1#龙潭	102°20'54.36", 24°57'53.67"	1832	-	0	1832	0	1832
青龙哨 2#龙潭	102°20'48.09", 24°57'53.88"	1836	-	0	1836	0	1836
下碾龙潭	102°21'7.90", 24°58'17.24"	1826	-	0	1826	0	1826
关甸心 1#水井	102°20'58.85", 24°58'34.37"	1820	160	4	1816	3.5	1816.5
关甸心 2#水井	102°21'9.19", 24°58'33.19"	1818	150	3	1815	2.8	1815.2
石化公司 4#监测井	102°22'7.12", 24°56'1.36"	1888	80.6	33.22	1854.78	31.96	1856.04
石化公司	102°21'55.76",	1881	80.2	39.94	1841.06	38.77	1842.23

5#监测井	24°56'24.59"						
石化公司 6#监测井	102°21'44.51", 24°56'14.37"	1870	80.6	27.87	1842.13	26.98	1843.02
1#-y1	102°22'40.05", 24°55'54.53"	1896	75.60	10.01	1885.99	8.81	1887.19
2#-y2	102°22'38.25", 24°56'1.78"	1895	80.81	13.99	1881.01	12.59	1882.41
3#-y3	102°22'15.58", 24°56'10.22"	1889	81.00	40.20	1848.80	38.90	1850.10
4#-y4	102°21'41.44", 24°56'37.05"	1885	82.32	45.85	1839.15	44.65	1840.35
5#-y5	102°21'55.62", 24°56'43.02"	1889	77.94	49.86	1839.14	48.66	1840.34
6#-y6	102°21'23.72", 24°56'31.73"	1877	80.31	37.83	1839.17	36.63	1840.37
7#-y7	102°21'35.29", 24°56'54.40"	1886	76.20	48.79	1837.21	47.68	1838.32
8#-y8	102°21'25.59", 24°57'6.90"	1849	80.04	13.71	1835.29	12.72	1836.28

根据项目区及周边的水井、泉点和地下水监测井的地下水水位调查结果可知，枯水期岩溶水水位为 1815-1885.99m，丰水期岩溶水水位为 1815.2-1887.19m。

5.2.3.2 地下水水质现状调查监测

本次评价引用“100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目”环评期间水质监测数据。

1、枯水期地下水水质监测

项目建设所在评价区属岩溶裂隙分布区，本次针对项目区枯水期水质的评价，中国冶金地质总局昆明地质勘察院测试中心及云南升环检测技术有限公司对项目区域地下水环境进行第一期监测。

监测时间：2021 年 5 月 18 日-21 日

监测点位：共设置 7 个地下水监测点，包括白土村水井、青龙哨 1#水井、松坪村 1#水井、天安监测井（K1、K5、K6、K7）。

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂，共计 34 项。

监测频率：每个点共监测 2 天，每天一次。

监测结果：见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 枯水期地下水水质监测数据 单位: mg/L

结果 因子	点位	K1				K5				K6			
		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
		5月18日	5月19日			5月20日	5月21日			5月19日	5月20日		
pH (无量纲)		6.61	6.64	6.5~8.5	达标	7.70	7.76	6.5~8.5	达标	7.35	7.25	6.5~8.5	达标
色度		5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标
总硬度		108	106	≤450	达标	272	276	≤450	达标	130	129	≤450	达标
溶解性总固体		279	278	≤1000	达标	424	427	≤1000	达标	167	167	≤1000	达标
氯化物		41.5	44.2	≤250	达标	23.6	24.1	≤250	达标	7.73	7.68	≤250	达标
氟化物 (以 F ⁻ 计)		0.062	0.040	≤1.0	达标	0.389	0.380	≤1.0	达标	0.186	0.136	≤1.0	达标
硫酸盐		34.3	37.1	≤250	达标	84.5	80.2	≤250	达标	4.49	4.44	≤250	达标
硝酸盐 (以 N 计)		2.61	2.81	≤20	达标	0.213	0.217	≤20	达标	0.736	0.730	≤20	达标
亚硝酸盐 (以 N 计)		0.015	0.022	≤1.0	达标	0.118	0.122	≤1.0	达标	<0.004	<0.004	≤1.0	达标
总磷		<0.01	0.01	/	/	0.07	0.07	/	/	0.06	0.06	/	/
镉		0.00016	0.00011	≤0.005	达标	<0.00005	<0.00005	≤0.005	达标	0.00020	0.00011	≤0.005	达标
钴		0.00254	0.00305	≤0.05	达标	0.00103	0.00092	≤0.05	达标	0.00082	0.00087	≤0.05	达标
钼		0.00025	0.00017	≤0.07	达标	0.00053	0.00073	≤0.07	达标	0.00014	0.00011	≤0.07	达标
砷		<0.0003	<0.0003	≤0.01	达标	0.0009	0.0005	≤0.01	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.01	达标
汞		<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标
挥发性酚类 (以苯酚计)		<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂		<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标
耗氧量		1.3	1.3	≤3	达标	1.8	1.8	≤3	达标	1.1	0.9	≤3	达标

氨氮	0.117	0.118	≤0.5	达标	0.064	0.129	≤0.5	达标	0.059	<0.025	≤0.5	达标	
硫化物	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	
总大肠菌群 (MPN/L)	291	219	≤30	超标	1986	1986	≤30	超标	326	517	≤30	超标	
菌落总数 (CFU/mL)	45	83	≤100	达标	2480	2125	≤100	超标	2240	2615	≤100	超标	
氰化物	<0.001	<0.001	≤0.05	达标	0.001	0.002	≤0.05	达标	<0.001	0.001	≤0.05	达标	
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	
铅	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
K ⁺	3.97	3.79	/	/	2.38	2.43	/	/	0.46	0.29	/	/	
Na ⁺	13.6	14.1	/	/	11.6	11.9	/	/	1.34	1.37	/	/	
Ca ²⁺	15.9	26.6	/	/	58.6	52.7	/	/	31.2	46.6	/	/	
Mg ²⁺	4.66	4.76	/	/	7.63	7.59	/	/	6.76	6.60	/	/	
HCO ₃ ⁻	66	92	/	/	185	171	/	/	115	161	/	/	
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	
Cl ⁻	25.7	23.0	/	/	16.4	15.5	/	/	6.08	6.19	/	/	
SO ₄ ²⁻	10.3	8.97	/	/	19.1	18.1	/	/	4.49	4.67	/	/	
结果 因子	点位	K7				青龙哨 1#水井				松坪村 1#水井			
		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
		5月20日	5月21日			5月20日	5月21日			5月20日	5月21日		
pH (无量纲)	6.58	6.66	6.5~8.5	达标	7.88	7.88	6.5~8.5	达标	8.07	7.99	6.5~8.5	达标	
色度	5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标	

总硬度	120	104	≤450	达标	256	253	≤450	达标	218	220	≤450	达标
溶解性总固体	200	255	≤1000	达标	336	337	≤1000	达标	299	296	≤1000	达标
氯化物	20.2	20.3	≤250	达标	15.5	15.6	≤250	达标	11.6	11.6	≤250	达标
氟化物（以 F 计）	0.648	0.648	≤1.0	达标	0.067	0.064	≤1.0	达标	0.058	0.061	≤1.0	达标
硫酸盐	101	100	≤250	达标	54.5	54.4	≤250	达标	31.2	31.0	≤250	达标
硝酸盐（以 N 计）	0.825	0.827	≤20	达标	0.437	0.453	≤20	达标	0.264	0.265	≤20	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	<0.004	<0.004	≤1.0	达标	<0.004	<0.004	≤1.0	达标	<0.004	<0.004	≤1.0	达标
总磷	0.03	0.02	/	/	0.13	0.15	/	/	0.03	0.03	/	/
镉	0.00018	0.00017	≤0.005	达标	0.00005	0.00005	≤0.005	达标	<0.00005	<0.00005	≤0.005	达标
钴	0.00522	0.00538	≤0.05	达标	0.00007	0.00006	≤0.05	达标	0.00004	<0.00003	≤0.05	达标
钼	0.00017	0.00012	≤0.07	达标	0.00017	0.00015	≤0.07	达标	0.00015	0.00008	≤0.07	达标
砷	0.0009	0.0014	≤0.01	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.01	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.01	达标
汞	<0.00004	0.00008	≤0.001	达标	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	0.00005	0.00005	≤0.001	达标
挥发性酚类（以苯酚计）	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标
耗氧量	1.2	1.2	≤3	达标	0.6	0.6	≤3	达标	0.6	0.6	≤3	达标
氨氮	0.130	0.090	≤0.5	达标	0.094	0.101	≤0.5	达标	0.034	0.041	≤0.5	达标
硫化物	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标
总大肠菌群（MPN/L）	866	1120	≤30	超标	32.4	39.3	≤30	超标	23.4	24.6	≤30	达标
菌落总数（CFU/mL）	635	895	≤100	超标	190	186	≤100	超标	2600	3095	≤100	超标
氰化物	0.002	0.002	≤0.05	达标	0.001	0.002	≤0.05	达标	0.001	<0.001	≤0.05	达标
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标

铅	0.01L	0.01L	≤0.01	/	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	/	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	/	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
K ⁺	0.79	0.85	/	/	1.16	1.30	/	/	0.83	0.72	/	/	
Na ⁺	5.30	5.79	/	/	13.9	14.2	/	/	6.16	6.01	/	/	
Ca ²⁺	16.6	15.7	/	/	52.6	54.3	/	/	50.1	47.0	/	/	
Mg ²⁺	3.13	3.44	/	/	30.1	31.4	/	/	28.9	28.4	/	/	
HCO ₃ ⁻	37	36	/	/	262	267	/	/	253	246	/	/	
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	
Cl ⁻	8.70	9.41	/	/	18.6	19.6	/	/	14.9	15.7	/	/	
SO ₄ ²⁻	17.5	20.5	/	/	22.4	24.0	/	/	14.4	15.3	/	/	
结果 因子	点位	白土村水井				/							
		结果		标准值	达标情况								
5月20日	5月21日												
pH（无量纲）	7.72	7.71	6.5~8.5	达标									
色度	5	5	≤15	达标									
总硬度	167	166	≤450	达标									
溶解性总固体	391	386	≤1000	达标									
氯化物	34.7	32.6	≤250	达标									
氟化物（以 F ⁻ 计）	0.073	0.076	≤1.0	达标									
硫酸盐	29.3	32.4	≤250	达标									
硝酸盐（以 N 计）	3.24	3.26	≤20	达标									

亚硝酸盐（以 N 计）	0.008	0.007	≤1.0	达标
总磷	0.16	0.17	/	/
镉	0.00021	0.00007	≤0.005	达标
钴	0.00008	0.00013	≤0.05	达标
钼	0.00014	0.00021	≤0.07	达标
砷	<0.0003	<0.0003	≤0.01	达标
汞	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标
挥发性酚类（以苯酚计）	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	≤0.3	达标
耗氧量	0.9	0.9	≤3	达标
氨氮	0.089	0.095	≤0.5	达标
硫化物	<0.005	<0.005	≤0.02	达标
总大肠菌群（MPN/L）	1414	1203	≤30	超标
菌落总数（CFU/mL）	750	935	≤100	超标
氰化物	0.001	0.002	≤0.05	达标
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	≤0.01	达标
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
K ⁺	51.3	51.6	/	/
Na ⁺	21.3	22.2	/	/
Ca ²⁺	57.1	55.8	/	/

Mg ²⁺	10.7	10.4	/	/	
HCO ₃ ⁻	249	237	/	/	
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	
Cl ⁻	40.1	43.9	/	/	
SO ₄ ²⁻	13.6	14.7	/	/	

2、丰水期地下水环境质量现状监测

项目建设所在评价区属岩溶裂隙分布区，中国冶金地质总局昆明地质勘查院测试中心及云南升环检测技术有限公司对项目区域地下水环境进行第二期监测。

监测时间：2021 年 6 月 17 日-21 日

监测点位：共设置 7 个地下水监测点，包括白土村水井、青龙哨 1#水井、松坪村 1#水井、天安监测井（K1、K5、K6、K7）。

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂，共计 34 项。

监测频率：每个点共监测 2 天，每天一次。

监测结果：见表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3 丰水期地下水水质监测数据 单位：mg/L

结果 因子	点位	K1				K5				K6			
		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
		6月19日	6月20日			6月19日	6月20日			6月17日	6月18日		
pH (无量纲)		6.63	6.69	6.5~8.5	达标	7.22	7.19	6.5~8.5	达标	7.35	7.50	6.5~8.5	达标
色度		5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标
总硬度		10.9	11.4	≤450	达标	0.080	0.077	≤450	达标	1.69	1.76	≤450	达标
溶解性总固体		0.003	0.002	≤1000	达标	0.004	0.005	≤1000	达标	0.009	0.009	≤1000	达标
氯化物		112	118	≤250	达标	227	211	≤250	达标	148	159	≤250	达标
氟化物 (以 F ⁻ 计)		0.123	0.129	≤1.0	达标	0.511	0.507	≤1.0	达标	0.269	0.241	≤1.0	达标
硫酸盐		345	339	≤250	达标	463	442	≤250	达标	219	246	≤250	达标
硝酸盐 (以 N 计)		34.7	35.1	≤20	达标	91.7	92.8	≤20	达标	4.95	5.11	≤20	达标
亚硝酸盐 (以 N 计)		41.5	43.5	≤1.0	达标	25.3	25.6	≤1.0	达标	5.83	6.00	≤1.0	达标
总磷		0.02	0.01	/	/	0.26	0.25	/	/	0.01	0.01	/	/
镉		0.00014	0.00028	≤0.005	达标	0.00040	<0.00005	≤0.005	达标	0.00007	0.00007	≤0.005	达标
钴		0.00196	0.00399	≤0.05	达标	0.00149	0.00130	≤0.05	达标	0.00050	0.00054	≤0.05	达标
钼		<0.00006	<0.00006	≤0.07	达标	0.00019	0.00017	≤0.07	达标	0.00020	0.00025	≤0.07	达标
砷		0.0012	<0.0003	≤0.01	达标	0.0010	<0.0003	≤0.01	达标	<0.0003	0.0003	≤0.01	达标
汞		<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标
挥发性酚类 (以苯酚计)		<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂		<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标
耗氧量		1.1	1.2	≤3	达标	3.5	3.5	≤3	达标	1.3	1.1	≤3	达标

氨氮	<0.025	<0.025	≤0.5	达标	0.211	0.232	≤0.5	达标	<0.025	<0.025	≤0.5	达标	
硫化物	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	0.078	0.085	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	
总大肠菌群 (MPN/L)	860	816	≤30	超标	19863	18650	≤30	超标	22.8	10.9	≤30	达标	
菌落总数 (CFU/mL)	855	845	≤100	超标	1525	1300	≤100	超标	106	156	≤100	超标	
氰化物	<0.001	<0.001	≤0.05	达标	<0.001	<0.001	≤0.05	达标	<0.001	<0.001	≤0.05	达标	
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	
铅	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
K ⁺	3.6	3.47	/	/	1.95	2.33	/	/	0.51	0.42	/	/	
Na ⁺	13.4	13.4	/	/	10.3	11.7	/	/	1.64	1.51	/	/	
Ca ²⁺	25.2	16.0	/	/	48	50.3	/	/	38.3	34.8	/	/	
Mg ²⁺	4.2	4.15	/	/	6.33	7.06	/	/	8.14	6.84	/	/	
HCO ₃ ⁻	98	56	/	/	149	163	/	/	152	119	/	/	
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	
Cl ⁻	23.4	23.0	/	/	14.6	14.6	/	/	7.15	6.45	/	/	
SO ₄ ²⁻	9.03	8.97	/	/	17.2	17.2	/	/	4.99	4.54	/	/	
结果 因子	点位	K7				青龙哨 1#水井				松坪村 1#水井			
		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
		6月17日	6月18日			6月20日	6月21日			6月20日	6月21日		
pH (无量纲)	6.58	6.53	6.5~8.5	达标	7.85	7.78	6.5~8.5	达标	7.92	7.88	6.5~8.5	达标	
色度	10	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标	5	5	≤15	达标	

总硬度	2.35	2.33	≤450	达标	2.07	2.05	≤450	达标	1.10	1.08	≤450	达标
溶解性总固体	0.001	0.001	≤1000	达标	0.001	ND	≤1000	达标	0.001	0.01	≤1000	达标
氯化物	117	108	≤250	达标	244	241	≤250	达标	200	174	≤250	达标
氟化物（以 F 计）	0.433	0.467	≤1.0	达标	0.143	0.141	≤1.0	达标	0.141	0.141	≤1.0	达标
硫酸盐	247	207	≤250	达标	406	407	≤250	达标	363	359	≤250	达标
硝酸盐（以 N 计）	104	147	≤20	达标	56.6	57.0	≤20	达标	33.3	34.3	≤20	达标
亚硝酸盐（以 N 计）	13.3	13.2	≤1.0	达标	16.3	15.9	≤1.0	达标	13.0	12.9	≤1.0	达标
总磷	0.01	0.01	/	/	0.14	0.13	/	/	0.02	0.02	/	/
镉	0.00033	0.00020	≤0.005	达标	0.00005	0.00012	≤0.005	达标	<0.00005	0.00014	≤0.005	达标
钴	0.00680	0.00718	≤0.05	达标	0.00007	0.00017	≤0.05	达标	0.00004	0.00008	≤0.05	达标
钼	0.00009	0.00009	≤0.07	达标	0.00013	0.00014	≤0.07	达标	0.00014	0.00014	≤0.07	达标
砷	0.0004	0.0009	≤0.01	达标	<0.0003	0.0003	≤0.01	达标	0.0006	0.0014	≤0.01	达标
汞	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标	<0.00004	0.00005	≤0.001	达标
挥发性酚类（以苯酚计）	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标	<0.05	<0.05	≤0.3	达标
耗氧量	1.3	1.0	≤3	达标	0.9	0.9	≤3	达标	0.7	0.8	≤3	达标
氨氮	<0.025	0.064	≤0.5	达标	<0.025	<0.025	≤0.5	达标	<0.025	<0.025	≤0.5	达标
硫化物	0.006	0.006	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标	<0.005	<0.005	≤0.02	达标
总大肠菌群（MPN/L）	3.1	9.8	≤30	达标	2.6	2.0	≤30	达标	2.0	<1	≤30	达标
菌落总数（CFU/mL）	390	415	≤100	超标	2	2	≤100	达标	3	<1	≤100	达标
氰化物	<0.001	<0.001	≤0.05	达标	<0.001	<0.001	≤0.05	达标	<0.001	<0.001	≤0.05	达标
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	<0.004	≤0.05	达标	<0.004	0.004	≤0.05	达标

铅	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	0.01L	0.01L	≤0.01	达标	
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
K ⁺	0.68	0.89	/	/	1.25	1.25	/	/	0.76	0.74	/	/	
Na ⁺	5.00	7.07	/	/	14.9	15.1	/	/	6.81	6.98	/	/	
Ca ²⁺	15.6	18.6	/	/	54.1	55.6	/	/	47.7	48.3	/	/	
Mg ²⁺	2.84	3.45	/	/	30.4	31.0	/	/	27.8	28.2	/	/	
HCO ₃ ⁻	41	56	/	/	292	332	/	/	251	247	/	/	
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/	
Cl ⁻	8.70	9.01	/	/	19.6	19.3	/	/	15.7	14.8	/	/	
SO ₄ ²⁻	17.5	19.0	/	/	24.0	23.4	/	/	15.3	14.5	/	/	
结果 因子	点位	白土村水井				/							
		结果		标准值	达标情况								
6月20日	6月21日												
pH（无量纲）	7.37	7.41	6.5~8.5	达标									
色度	15	15	≤15	达标									
总硬度	14.1	13.2	≤450	达标									
溶解性总固体	0.013	0.011	≤1000	达标									
氯化物	184	183	≤250	达标									
氟化物（以 F ⁻ 计）	0.171	0.169	≤1.0	达标									
硫酸盐	421	433	≤250	达标									
硝酸盐（以 N 计）	31.8	32.5	≤20	达标									

亚硝酸盐（以 N 计）	38.3	37.1	≤1.0	达标
总磷	0.29	0.26	/	/
镉	0.00020	0.00008	≤0.005	达标
钴	0.00019	0.00018	≤0.05	达标
钼	0.00026	0.00025	≤0.07	达标
砷	0.0006	0.0007	≤0.01	达标
汞	<0.00004	<0.00004	≤0.001	达标
挥发性酚类（以苯酚计）	<0.0003	<0.0003	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	≤0.3	达标
耗氧量	1.3	1.3	≤3	达标
氨氮	<0.025	<0.025	≤0.5	达标
硫化物	<0.005	<0.005	≤0.02	达标
总大肠菌群（MPN/L）	575	480	≤30	超标
菌落总数（CFU/mL）	131	150	≤100	超标
氰化物	<0.001	<0.001	≤0.05	达标
六价铬	<0.004	<0.004	≤0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	≤0.01	达标
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
K ⁺	49.6	49.3	/	/
Na ⁺	21.1	21.1	/	/
Ca ²⁺	57.3	56.0	/	/

Mg ²⁺	10.0	9.94	/	/	
HCO ₃ ⁻	244	253	/	/	
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	
Cl ⁻	42.0	39.1	/	/	
SO ₄ ²⁻	14.2	13.6	/	/	

根据表 5.2.1-4~5.2.1-5 地下水质量现状监测结果可知,结合地下水质量 III 类标准,总体来说评价区丰水期地下水大部分指标符合标准,个别监测项超标。丰水期天安监测井(K1、K5)及白土村水井的总大肠菌群、菌落总数超标,天安监测井(K6、K7)的菌落总数超标,其它监测因子符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求,青龙哨 1#水井、松坪村 1#水井的全部监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。项目区域的内部分点位总大肠菌群、菌落总数的超标原因可能为为评价区内人畜活动,生活污水和牲畜粪便排放有关。

5.2.4 项目区包气带环境现状

为调查项目厂区内土壤包气带污染现状,委托云南长源检测技术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(E:102°22'5.64" N:24°56'23.39"),在 10~20cm、30~80cm 埋深范围内分别取一个样品。

监测项目:pH、氨氮、硫酸盐、氟化物、总磷、砷共 6 项。

监测频率:连续监测 1 天,每天取样 1 次。

采样时间:2022 年 10 月 30 日

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

评价结果:评价结果见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 土壤包气带监测结果一览表 单位: mg/L

项目	结果		标准值	达标情况	
	10~20cm	30~80cm		10~20cm	30~80cm
pH (无量纲)	6.51	6.53	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标	达标
氟化物	0.68	0.56	≤ 1.0	达标	达标
砷	0.0001	0.0001L	≤ 0.01	达标	达标
总磷	0.01L	0.03	/	/	/
氨氮	0.025L	0.128	≤ 1.5	达标	达标
硫酸盐	8L	10	≤ 250	达标	达标

备注:检测结果后面带有字母“L”表示检测结果低于该检测方法检出限。

根据上表监测结果,包气带均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准要求。

5.2.5 声环境质量现状

为了解区域声环境质量现状，本次评价委托云南长源检测技术有限公司进行监测，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，厂界东 1#、厂界南 2#、厂界西 3#、厂界北 4#、草铺镇 5#、小石桥 6#；

监测频率：连续 2 天，每天昼、夜各 1 次；

监测结果：监测结果见表 5.2.5-1。

表 5.3.4-1 噪声监测结果一览表

监测日期	监测点位	监测结果		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2022.11.01- 2022.11.02	N1 东侧厂界外 1m	53	45	65	55	达标	达标
	N2 南侧厂界外 1m	50	41	65	55	达标	达标
	N3 西侧厂界外 1m	54	40	65	55	达标	达标
	N4 北侧厂界外 1m	65	53	70	55	达标	达标
	N5 草铺镇	57	44	60	50	达标	达标
	N6 小石桥	50	41	60	50	达标	达标
2022.02.15	N1 东侧厂界外 1m	52	44	65	55	达标	达标
	N2 南侧厂界外 1m	51	42	65	55	达标	达标
	N3 西侧厂界外 1m	53	41	65	55	达标	达标
	N4 北侧厂界外 1m	67	52	70	55	达标	达标
	N5 草铺镇	55	44	60	50	达标	达标
	N6 小石桥	52	42	60	50	达标	达标

由上表分析可知，项目区东、南、西厂界的昼间和夜间的噪声全部达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；项目区北厂界的昼间和夜间的噪声全部达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4 类标准；项目声环境保护目标草铺镇、小石桥声环境均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

5.2.6 土壤环境质量现状

为了解区域土壤环境质量现状，本次评价委托云南长源检测技术有限公司进行补充监测及引用“100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目”环评期间 2021 年 5 月 12 日~16 日对周边土壤的监测数据。

1、引用监测数据

“100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目”环评期间监测情况见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1 土壤监测情况表（引用）

名称	位置	取样要求	监测因子	备注
1#柱状样	厂区现有磷酸装置罐区西北侧	柱状样： 0-0.5m； 0.5-1.5m； 1.5-3.0m；	pH、氟化物、总磷、砷	厂区 占地 范围 内
2#柱状样	厂区现有硫酸装置区		《土壤环境质量 建设用地 土壤污染风险管控标准》 （GB36600-2018）表 1 中规定 的基本项目（共 45 项） +pH、氟化物、总磷	
3#柱状样	厂区现有合成氨装置区与储罐区 之间			
4#柱状样	厂区污水处理站东南角			
5#柱状样	厂区重钙库西南侧			
1#表层样	厂区现有 7.5 万吨湿法磷酸装置 东北角	表层样： 0-0.2m	pH、氟化物、总磷、砷	厂区 占地 范围 内
2#表层样	厂区磨矿装置西北角		《土壤环境质量 建设用地 土壤污染风险管控标准》 （GB36600-2018）表 1 中规定 的基本项目（共 45 项） +pH、氟化物、总磷	
3#表层样	厂区罐区西南角		pH、氟化物、总磷、砷	
4#表层样	厂界西侧		pH、氟化物、总磷、砷	占地 范围 外
5#表层样	厂界东北侧		pH、氟化物、总磷、砷	
6#表层样	厂界南侧		土壤环境质量-农用地土壤污 染风险管控标准》 （GB15618-2018）表 1 中规定 的基本项目（共 8 项）+pH、 氟化物、总磷	
7#表层样	厂界东侧			

监测结果见表 5.2.6-2~5.2.6-5。

表 5.2.6-2 3#~4#土壤柱状样质量监测结果表 (单位: mg/kg)

点位	3#柱状样			4#柱状样			GB36600-2018 第二类 用地筛选值	达标情况
日期	2021.5.15			2021.5.12				
项目 \ 层次	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m		
pH (无量纲)	6.33	6.49	6.63	8.18	6.08	5.69	/	/
镉	0.06	0.18	0.11	0.17	0.03	0.05	65	达标
汞	0.101	0.434	0.252	0.105	0.067	0.095	38	达标
砷	16.2	19.1	26.0	13.1	5.69	9.18	60	达标
铜	41.7	25.6	24.1	30.9	23.6	24.3	18000	达标
铅	44.6	195	47.1	58.0	25.7	27.0	800	达标
六价铬	1.8	<0.2	<0.2	1.2	<0.2	<0.2	5.7	达标
镍	58.2	49.6	48.9	33.7	18.6	12.8	900	达标
氟化物	606	1280	5790	1229	483	893	/	/
总磷	1645	14321	37327	2898	1012	3977	/	/
氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、乙苯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]、二苯并[a,h]蒽均低于检出限, 均达标								

表 5.2.6-3 1#、2#、5#土壤柱状样质量监测结果表 (单位: mg/kg)

点位	1#柱状样			2#柱状样			5#柱状样			GB36600-2018 第 二类用地筛选值	达标 情况
日期	2021.5.14			2021.5.14			2021.5.14				
项目 \ 层次	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m		
pH (无量纲)	5.88	4.81	5.93	7.30	7.33	7.08	7.30	5.04	5.70	/	/

砷	9.47	7.27	18.3	19.1	14.2	12.7	17.63	6.73	9.45	60	达标
氟化物	369	331	3363	2703	757	429	13733	1656	579	/	/
总磷	773	553	29967	22421	4075	1793	62547	7201	1677	/	/

表 5.2.6-4 1#、2#、3#土壤表层样质量监测结果表（单位：mg/kg）

点位	1#表层样	3#表层样	2#表层样	GB36600-2018 第二类用地筛选值	达标情况
日期	2021.5.14	2021.5.15	2021.5.15		
层次 项目	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
pH（无量纲）	7.20	7.36	8.20	/	/
镉	/	/	0.15	65	达标
汞	/	/	0.125	38	/
砷	8.99	10.6	3.81	60	/
铜	/	/	29.0	18000	达标
铅	/	/	43.0	800	达标
六价铬	/	/	0.6	5.7	达标
镍	/	/	16.8	900	达标
氟化物	1134	1682	1437	/	/
总磷	2790	4054	8036	/	/
/			氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、乙苯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒎、蒎、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒎均低于检出限，均达标		

表 5.2.6-5 4#~7#土壤表层样质量监测结果表 (单位: mg/kg)

点位	4#表层样	5#表层样	6#表层样	7#表层样	GB15618-2018 农用地风险筛选值			达标情况
日期	2021.5.16	2021.5.16	2021.5.16	2021.5.16				
层次 项目	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	6.5< pH≤7.5	5.5< pH≤6.5	pH>7.5	
pH (无量纲)	6.56	7.03	7.52	5.74				/
镉	/	/	0.41	0.16	0.3	0.3	0.6	达标
汞	/	/	0.165	0.029	2.4	1.8	3.4	达标
砷	18.5	11.4	12.5	3.09	30	40	25	达标
铜	/	/	34.0	21.3	100	50	100	达标
铅	/	/	114	19.9	120	90	170	达标
铬	/	/	77.5	65.9	200	150	250	达标
镍	/	/	39.4	15.0	100	70	190	达标
锌	/	/	115	36.5	250	200	300	达标
氟化物	3263	951	1579	704	/	/	/	/
总磷	12063	1246	7890	637	/	/	/	/

从表 5.2.6-2~5.2.6-5 中的监测分析结果可知，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。

从表 5.2.6-2~5.2.6-5 的监测分析结果可知，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。根据引用《云南天安化工有限公司工矿用地土壤及地下水自行监测报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心云南总队，2021 年）相关内容“根据现场钻探揭露情况看，上述氟化物、总磷含量偏高的样品均为人工填土，不是原生土壤。据云南天安化工有限公司人员访谈得知，该厂区在建厂时大面积进行了人工填土，而填土都是从磷矿区运来的剥离废弃土石，废弃土石中含有部分磷矿石，磷矿石的主要成分为磷、氟，从而造成此次采集的表层或浅层土壤样品氟化物、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。

2、补充监测

监测点位：占地范围内设置 1 个柱状样点（E:102°22'5.75"，N:24°56'25.14"），在 30~50cm、130~150cm、260~300cm 范围内各取一个样品。

监测频率：一次采样；

监测项目：《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 的 45 项基本因子及 pH。

监测结果见表 5.2.6-6。

表 5.2.6-6 土壤监测结果一览表（补充） 单位：mg/kg

点位 结果 项目	S1 占地范围内柱状样 (260~300cm)			S1 占地范围内柱状样 (130~150cm)			S1 占地范围内柱状样 (30~50cm)		
	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 值(无)	6.52	/	/	6.24	/	/	6.29	/	/

量纲)									
铜	42	18000	达标	36	18000	达标	39	18000	达标
铅	59	800	达标	59	800	达标	72	800	达标
镉	0.60	65	达标	0.50	65	达标	0.58	65	达标
镍	238	900	达标	225	900	达标	222	900	达标
砷	12.4	60	达标	12.5	60	达标	13.8	60	达标
汞	0.237	38	达标	0.205	38	达标	0.169	38	达标
六价铬、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、*顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、四氯乙烯、*1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、乙苯、间-二甲苯+对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯均低于检出限，均达标									

根据监测结果，项目去内土壤均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

5.2.7 生态环境现状调查

根据现场调查，评价区由于强烈的人为生产活动等因素的影响，原生植被已破坏殆尽。项目在云南天安化工有限公司现有厂区内进行建设，周边开发程度较高，基本无原生植被分布，地表植被种类较少，以禾本科和菊科杂草为主，生物多样性较差。根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）等资料，结合野外实地调查，项目评价区内无国家级和云南省重点保护种类野生植物分布；据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，评价区内无古树名木分布。

评价区空间范围不大，且人为活动频繁，经调查访问和沿途观察，项目所在地附近的野生动物主要是一些对人类干扰有一定适应的种类，如常见的啮齿类赤腹松鼠（*Callosciurus erythaeus*）、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、小家鼠（*Mus musculus*）等，以及山麻雀（*Passer rutilans*）等常见鸟类，评价区内无大型陆生野生动物分布，无局限分布于项目范围区的特有属、种，也无国家级和云南省重点保护种类。

总体来说，评价区生态环境质量现状一般。

5.3 周边在建污染源调查

草铺工业区现状周围企业数量较多，根据调查结果，项目评价范围内的周边在建

或者是已批复未建的与项目排放的污染物相关的其它项目有：武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革实施环保搬迁转型升级项目、云南煤业能源股份有限公司 200 万吨/年焦化环保搬迁转型升级项目、云南天安化工有限公司 100kt/a（85% H₃PO₄）湿法磷酸精制项目、云南裕能新能源电池材料有限公司年产 24 万吨磷酸铁和 16 万吨磷酸铁锂生产线项目、云南天安化工有限公司产品转型升级平台项目、云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目、云南云天化石化有限公司提质增效技术改造项目。

武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革实施环保搬迁转型升级项目为搬迁新建项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的与本项目相关污染物主要有：NH₃。

云南煤业能源股份有限公司 200 万吨/年焦化环保搬迁转型升级项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的与本项目相关污染物主要有：NH₃、H₂S、非甲烷总烃。

云南裕能新能源电池材料有限公司年产 24 万吨磷酸铁和 16 万吨磷酸铁锂生产线项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的与本项目相关污染物主要有：非甲烷总烃。

云南天安化工有限公司产品转型升级平台项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的与本项目相关污染物主要有：NH₃。

云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的与本项目相关污染物主要有：NH₃、H₂S、非甲烷总烃。

云南云天化石化有限公司提质增效技术改造项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的与本项目相关污染物主要有：非甲烷总烃。

周边在建污染源的源强数据见 6.2.1.3 章节。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期

6.1.1 施工期环境空气影响分析

项目施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘及施工机械、运输车辆排放的尾气。

1、扬尘

建设项目施工期间的主要大气污染因子是扬尘。施工期间产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源持续时间较长。如建材堆放场地扬尘、施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在。

造成扬尘影响的主要原因是：

- ①建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；
- ②清理时降尘措施不力；
- ③建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途撒漏，或经车辆碾压产生扬尘；
- ④工地上露天堆放的材料、土堆等无遮拦措施，随风造成扬尘污染。

据同类工地调查，施工作业场地近地面粉尘浓度可达 $5-30\text{mg}/\text{m}^3$ ，一般在下风向 200m 处才可达 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。另外大量施工机械、车辆排放的尾气也会使施工地周围大气质量变差。项目保护目标距离项目区较远，项目施工扬尘对其影响不大。施工期对其其它关心点的环境空气质量影响很小，且施工期的环境污染将随着施工的结束而结束，因此对周围环境的总体影响不大。

为防止和减少施工期间扬尘和废气的污染，施工单位应加强统一、严格、规范管理制度和措施，将环保工作纳入本单位管理程序，并应照国家有关建筑施工的有关规定，采取如下具体措施：

①工程项目在干燥的天气施工时，施工场地、运输路段定时洒水降尘，以减轻施工对空气的污染。在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻总悬浮微粒的污染。

②运输材料车辆要加盖篷布，减少运输途中洒落。运送材料的车辆在运输沙、石等建筑材料时，不得装载过满，防止沿途洒落，造成二次扬尘。

③车辆出工地时，应将车身特别是轮胎上的泥土洗净，这样可有效地防止工地的泥土带到道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染。

④施工工地必须实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.5m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观。

⑤加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工科学施工。

2、机械废气

施工机械和运输车辆基本都以液态燃料为主，燃烧尾气中含有 SO₂、NO₂、CO、烃类等大气污染物。机械废气呈间歇性、无组织排放、污染源分散且不固定，项目所在区域地势开阔、大气扩散条件较好，机械废气产生量较小，经大气扩散稀释后，对区域空气环境质量和周围关心点的影响较小。

6.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废水污染源主要为施工区的生产废水、施工人员的生活污水等。

1、施工废水

施工中砂石料加工与冲洗、混凝土养护等产生废水。废水中的污染物主要是悬浮物。设置临时沉淀池（10m³）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。

2、生活污水

施工期间，施工人员的日常生活将产生生活污水，主要污染物为 BOD₅、COD_{Cr} 和悬浮物，其浓度一般为 150mg/L、300mg/L 和 150mg/L。本项目在施工过程中，最大现场施工人数计划为 50 人，厂区不设施工营地，施工人员不在现场住宿。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），用水量按人均 5L/d 计，施工人员生活用水产生量约为 0.25m³/d。废水产生量按用水量的 80%计，则施工人员废水产生量为 0.2m³/d，经临时沉淀池处理后回用于洒水降尘，施工人员污粪水依托天安公司现有的卫生间处理，不外排。

3、初期雨水

根据工程分析，项目施工期暴雨强度最大初期雨水需收集量约为 3.74m³/次。通过临时排水沟收集进入容积为 10m³的临时沉淀池沉淀后回用于非雨天场地洒水降尘或施工用水，不外排。合理安排工期，避免在暴雨天进行作业，减小降雨冲刷水对地表水的影响。

综上，施工期生产废水及施工人员生活污水可实现不外排，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

项目施工期施工期固体废弃物主要来自施工期的弃土、建筑垃圾和生活垃圾。

项目总体土石方开挖量较小，开挖土方回填于场地内，挖填方基本平衡，无需外运，不存在永久弃方。

施工建筑废料种类比较多，包括施工中砖、水泥、钢材产生的废料，本项目建筑垃圾产生量约为 150t。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点。

施工人员不设集中生活营地，本项目施工期最大施工人数可达 50 人，平均每人每天约产生 0.2kg 左右的生活垃圾，产生垃圾量为 10kg/d。施工人员生活垃圾统一收集后由环卫部门清运处置。

综上所述，项目施工期产生的固体废弃物均得到妥善处置，对周围环境影响很小。

6.1.4 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工过程中装载机、吊车、挖掘机、空压机、振捣器、运输车辆等，声源强度在 85~105dB(A)之间。各施工阶段使用不同的施工机械，其数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生的随机性、无组织性、不连续性。

项目采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r / r_0)$$

式中：L_r---距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r0}---距声源 r₀ 处的 A 声压级，dB(A)；

r---预测点与声源的距离，m；

r₀---监测设备噪声时的距离，m。

由上公式计算出本评价区域施工场地噪声预测结果见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 单台机械设备的噪声预测值 (dB(A))

设备名称	1m	10m	50m	55m	100m	150m	200m	250m	300m
装载机	96	76	62	61	56	52	50	48	46
吊车	85	65	51	50	45	41	39	37	35
挖掘机	96	76	62	61	56	52	50	48	46

空压机	90	70	56	55	50	46	44	42	40
砼拌合机	90	70	56	55	50	46	44	42	40
振捣器	90	70	56	55	50	46	40	42	40
运输车辆	90	70	56	55	50	46	44	42	40
切割机	105	85	71	70	65	61	59	57	55

从上表可知，昼间距离声源 55m 距离处的噪声值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求，夜间距离声源约 300m 距离处的噪声值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55dB(A)的要求。

项目施工区域位于云南天安化工有限公司现有厂区内，切割机等高噪声设备夜间不施工，且项目区与周边居民点的距离较远，对周边声环境敏感目标的影响较小。施工期间的噪声将随施工活动的结束而消失，属短期影响，而施工机械噪声影响主要产生于昼间，总体来看施工期的噪声对周边环境的影响很小。

6.1.5 施工期生态影响

项目建设位于工业园区内，土地利用类型为工业用地。目前用地为已建装置区，范围内仅有少量杂草，项目施工期基本不会对项目区内生态环境造成影响。

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安宁市气象站（站点编号：56863）11km，本次评价地面气象数据采用安宁市气象站的观测数据，安宁市气象站位于昆明市范围内，经度：102.4972°E；纬度：24.9236°N，观测站海拔高度：1893 米；本评价采用中尺度数值模式模拟得到的厂址地区 2021 年的高空气象资料进行风、温廓线分析，符合导则对调查气象观测资料的气象观测站要求。具体信息如表 6.2.1.1-1 所示：

表 6.2.1.1-1 观测气象数据信息

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

6.2.1.2 项目拟建地气象特征

一、安宁市气象站多年气象统计资料

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

据安宁气象站 2002~2021 年累计气象观测资料统计,主要气象特征如下:

1、气温

安宁地区 1 月份平均气温最低 9.1°C,6 月、7 月份平均气温最高 21°C,多年平均气温 16°C。安宁地区累年平均气温统计见表 6.2.1.2-1。

表 6.2.1.2-1 安宁地区 2002-2021 年平均气温的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度°C	9.1	11.6	14.8	17.8	20	21	21	20	18.9	16	12	9.2	16

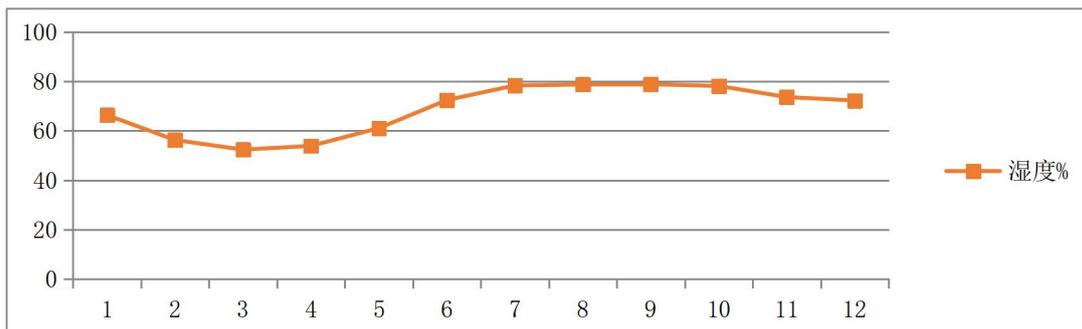


图 6.2.1.2-1 年平均气温月变化图



图 6.2.1.2-2 近 20 年年平均气温变化图

2、相对湿度

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

表 6.2.1.2-2 安宁地区 2002-2021 年平均湿度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
湿度%	66.4	56.3	52.4	53.9	61	73	78	79	78.9	78	74	72	68.6

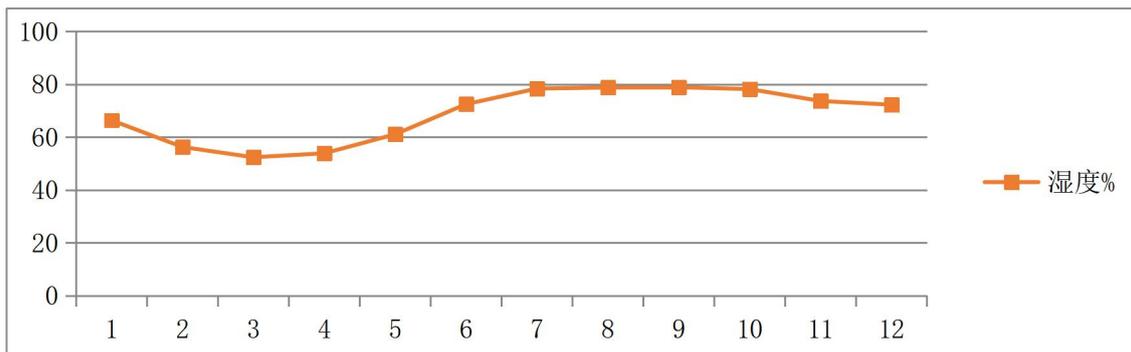


图 6.2.1.2-3 年平均湿度月变化图

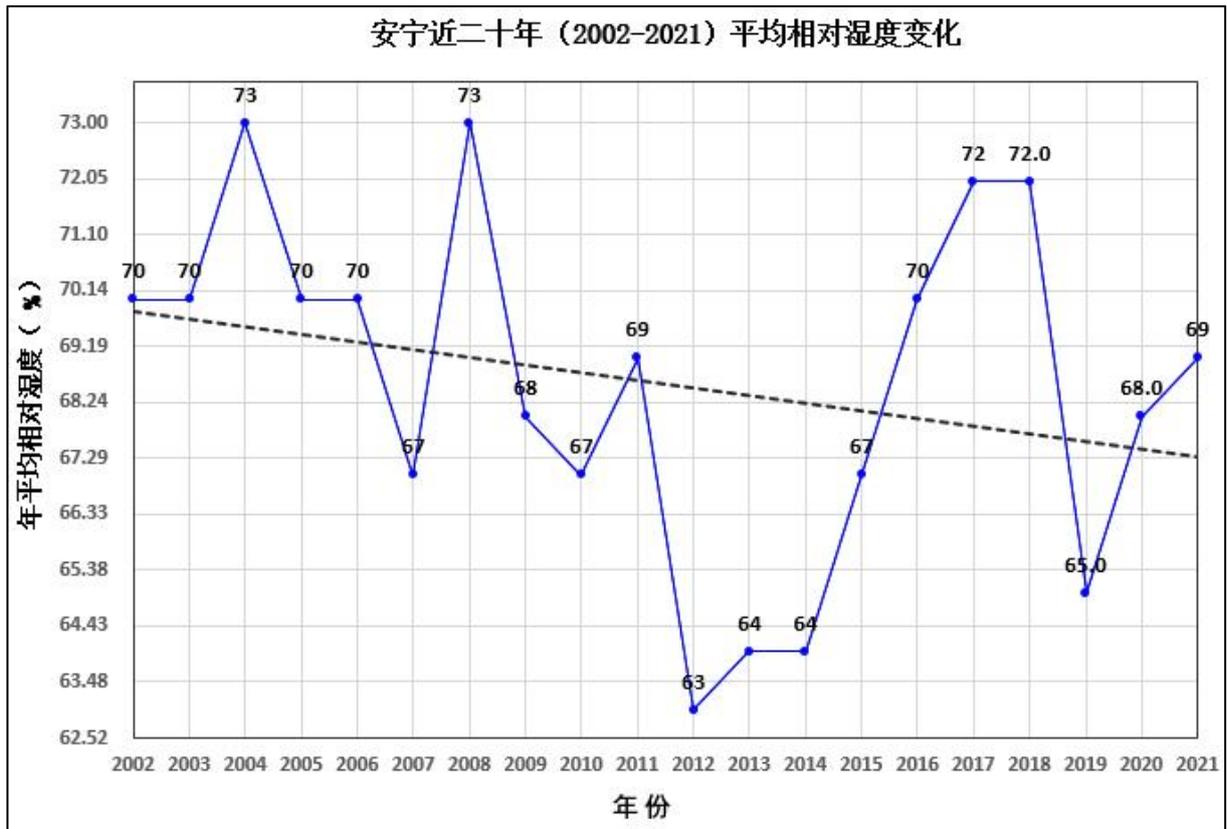


图 6.2.1.2-4 近 20 年年平均湿度变化图

3、降水

安宁地区降水集中于夏、秋季，2 月份降水量最低为 7.6mm，7 月份降水量最高为 187.5mm，全年降水量为 852mm。安宁地区累年平均降水统计见表 6.2.1.2-3。

表 6.2.1.2-3 安宁地区 2002-2021 年平均降水的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
降水量 mm	22.8	7.6	14.5	30.5	67.3	152.5	187.5	170.4	99.9	62.8	23.4	12.8	852

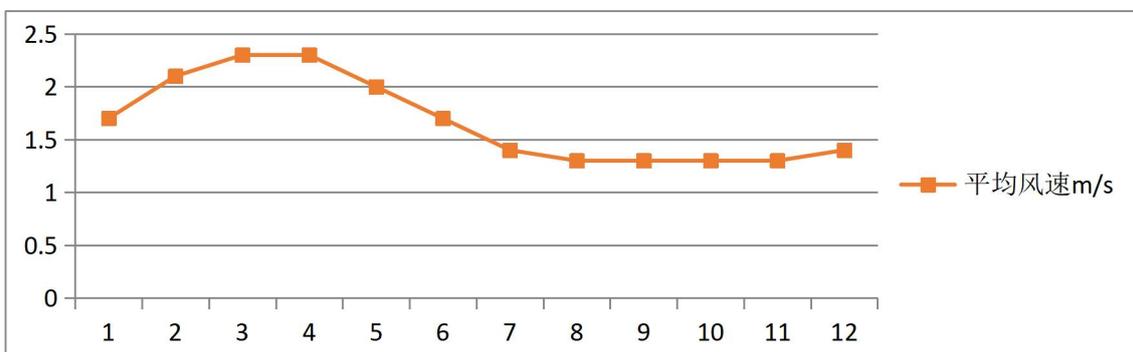


图 6.2.1.2-5 年平均降水月变化图

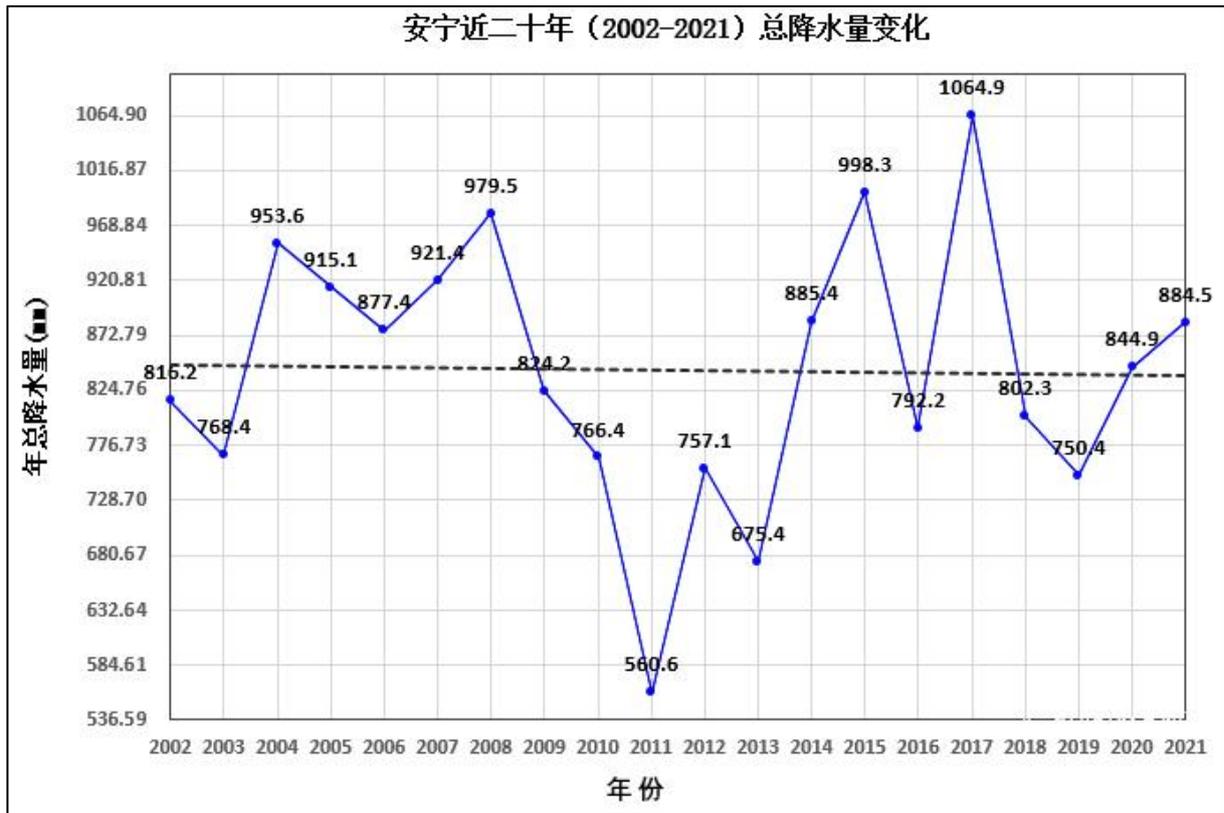


图 6.2.1.2-6 近 20 年年平均降水变化图

4、日照时数

安宁地区全年日照时数为 2158.08h，3 月份最高为 2149.9h，12 月份最低为 110.5h。

安宁地区累年平均日照时数统计见表 6.2.1.2-4。

表 6.2.1.2-4 安宁地区 2002-2021 年平均日照时数的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
日照时数 h	214.9	229.2	248.5	245.7	212.5	144.2	120.2	126.4	110.5	133.6	184.6	179.6	2149.9

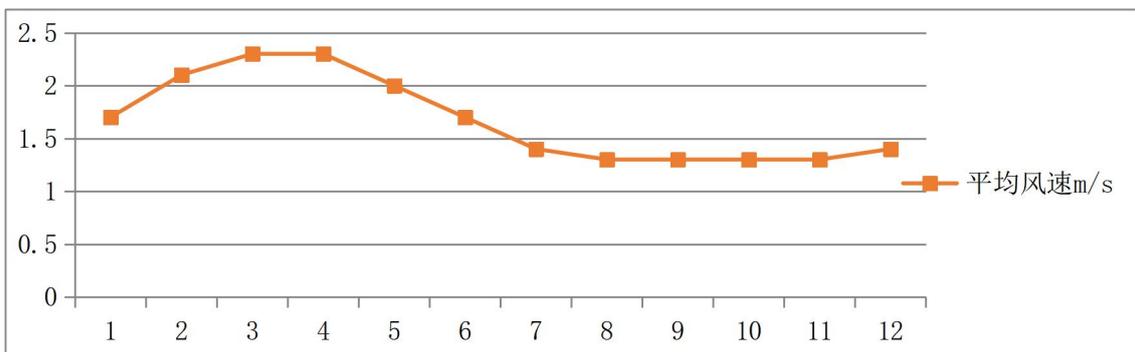


图 6.2.1.2-7 年平均日照时数月变化图



图 6.2.1.2-8 近 20 年平均日照时数变化图

5、风速

安宁地区年平均风速 1.7m/s，月平均风速 3 月、4 月份相对较大为 2.3m/s，8 月——11 月份相对较小为 1.3m/s。安宁地区累年平均风速统计见表 6.2.1.2-5。

表 6.2.1.2-5 安宁地区 2002-2021 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	1.54	1.81	1.85	1.88	1.75	1.53	1.45	1.39	1.48	1.49	1.48	1.46	1.59

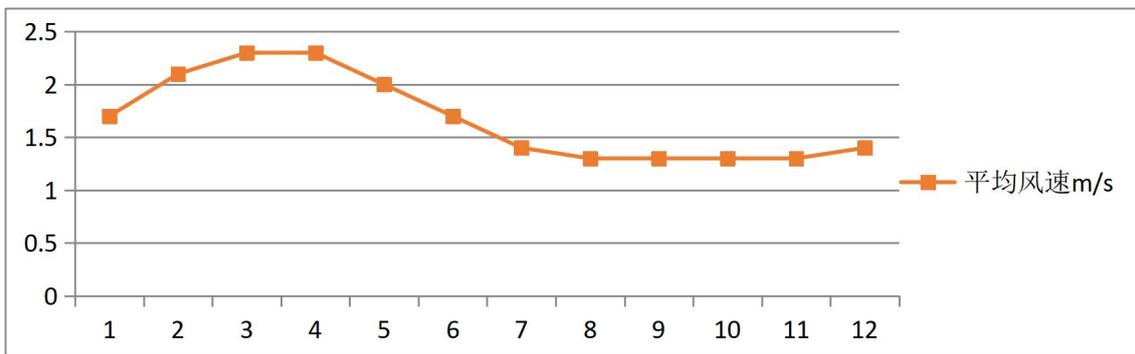


图 6.2.1.2-9 年平均风速月变化图

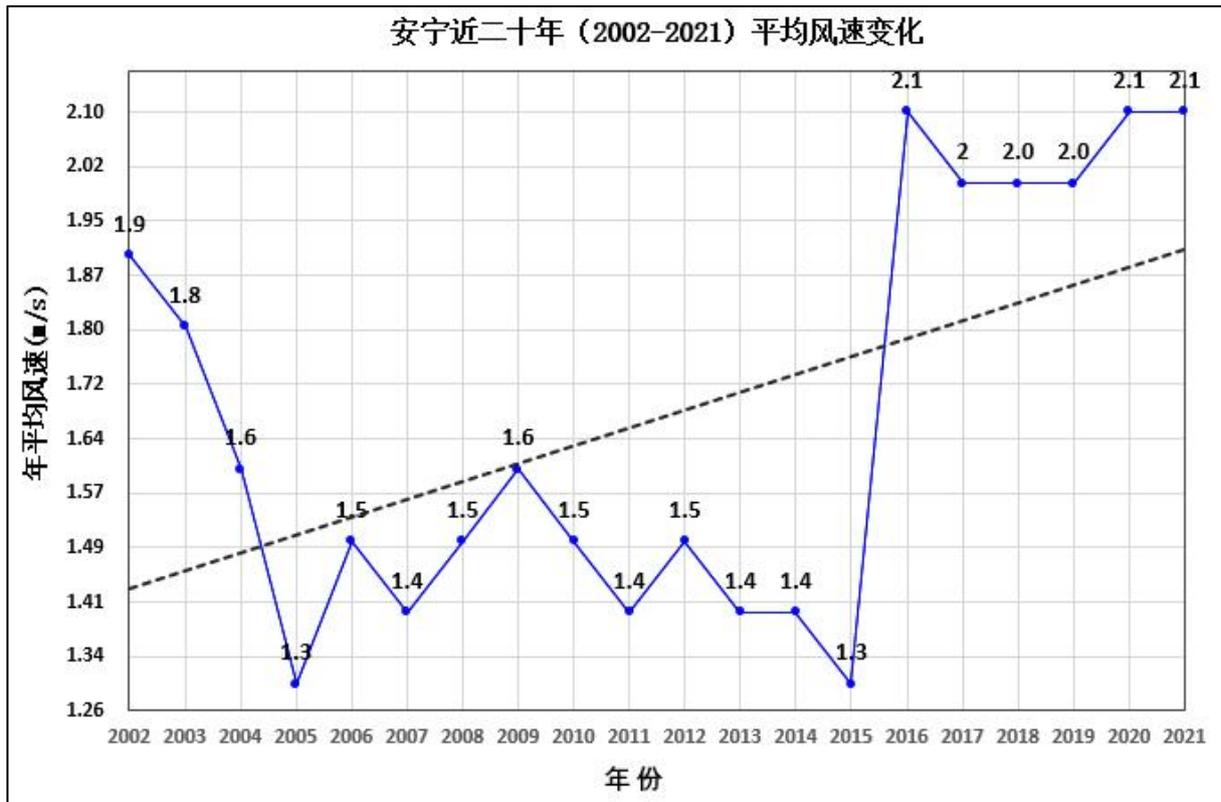


图 6.2.1.2-10 近 20 年平均风速变化图

6、风频

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

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

月份 风向	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
NNE	3.1	2.6	2.4	2.3	3	2.3	2.6	3.5	3.5	3.3	3.3	3.2	2.9
NE	1.6	2.9	2.1	1.9	2.8	2.5	3.1	4.2	3.2	3	2.4	2.4	2.7
ENE	2.8	4.4	2.7	4.4	4.5	4.8	4.5	7	8.1	6.7	4.6	3.8	4.9
E	4.8	6.1	6.2	5.5	7.9	7.9	7.5	10.3	11.8	10.9	7.5	6.4	7.7
ESE	2.5	3.1	3.3	4.2	4.6	5.2	6.5	8.5	8.8	6.9	3.7	3.6	5.1
SE	2.5	3	2.2	2.7	4	5.7	7.1	7.3	6.4	6.3	2.9	2.7	4.4
SSE	2.8	2.2	2.5	2.7	3.5	4.4	3.9	4.8	5	4.2	2.6	2.2	3.4
S	2	2.2	2.4	2.4	3.2	3.6	3.8	2.8	2.6	3.2	2.4	2.8	2.8
SSW	4.5	4.4	4.1	4	5.2	6.9	4.8	3.6	4	3.8	3.4	4	4.4
SW	8.1	8.4	8.8	8.2	8.8	9.4	7.3	4.1	4.1	5.6	6.6	6.2	7.1
WSW	12.4	16.1	16.7	15	12.3	10.2	7.8	3.4	4.1	6.9	8.2	9.2	10.2
W	12.8	16.2	15.4	16.2	10.2	9.3	6.6	4.2	3.6	5.1	8.2	10.7	9.9
WNW	5.5	5.4	7.2	8.2	6	4.5	3.9	2.9	2.8	3.4	5.2	5.1	5.0
NW	4.8	5.5	4.6	5.2	5.5	4.2	3.8	3.2	3.2	3.6	4.5	5.1	4.4

NNW	5.4	5.3	5.4	5.8	5.5	4.3	4.5	5.2	4.3	4.5	6.9	5.5	5.2
N	6	4.2	4	4.4	4.2	3.3	4.4	5.4	4.1	4.9	5.6	5.4	4.7
C	27	19.8	16.1	14.4	14.4	16.6	21.2	24.9	24.8	24.1	28.9	30	21.9

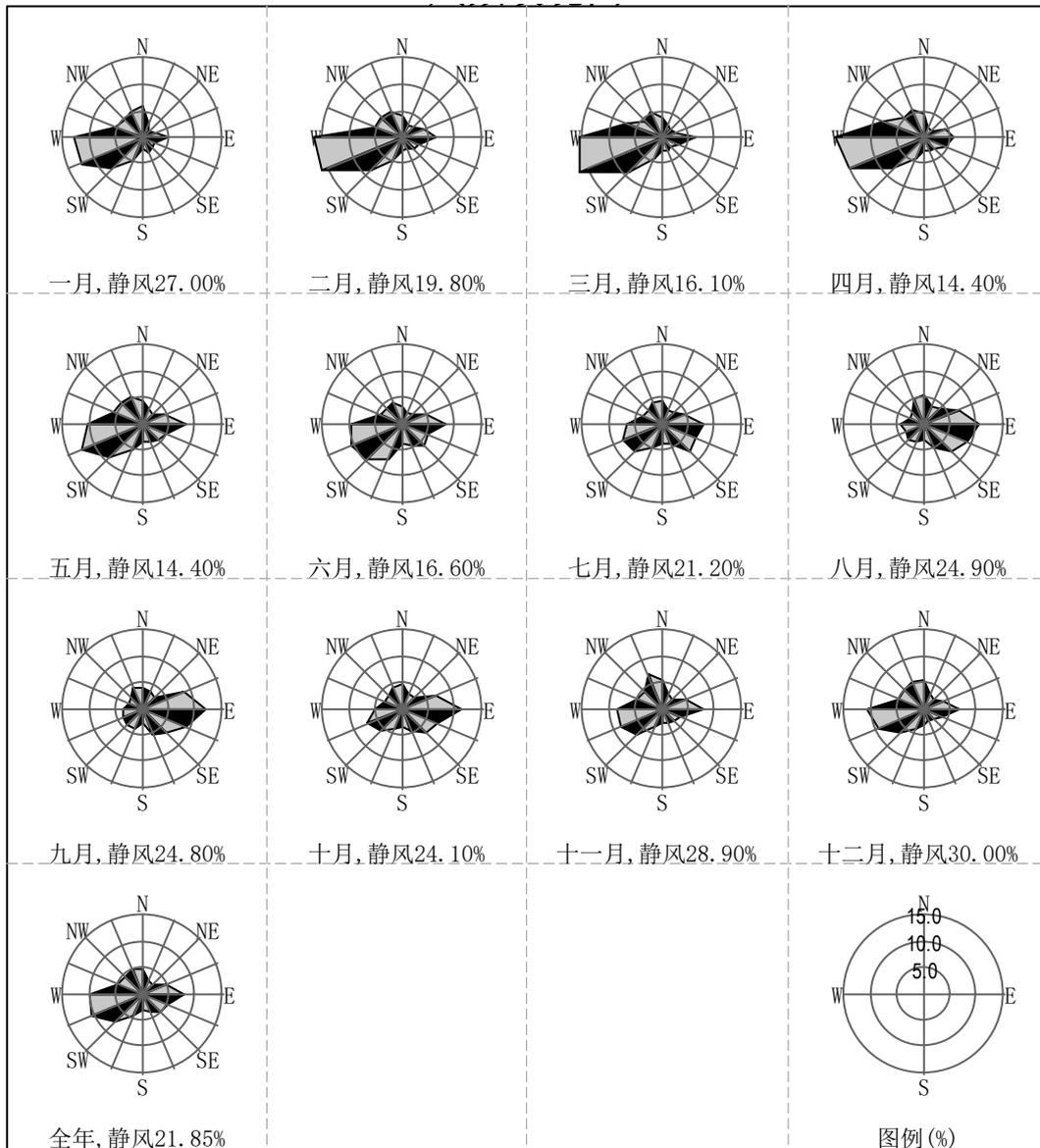


图 6.2.1.2-11 安宁地区多年平均风向频率玫瑰图

二、安宁市 2021 年地面气象数据统计分析

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

1、气温

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

表 6.2.1.2-7 安宁市 2021 年平均温度的月变化一览表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	----

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
温度(°C)	9.31	12.01	16.81	19.07	21.80	21.34	20.94	20.91	20.04	16.62	12.49	10.05	16.78

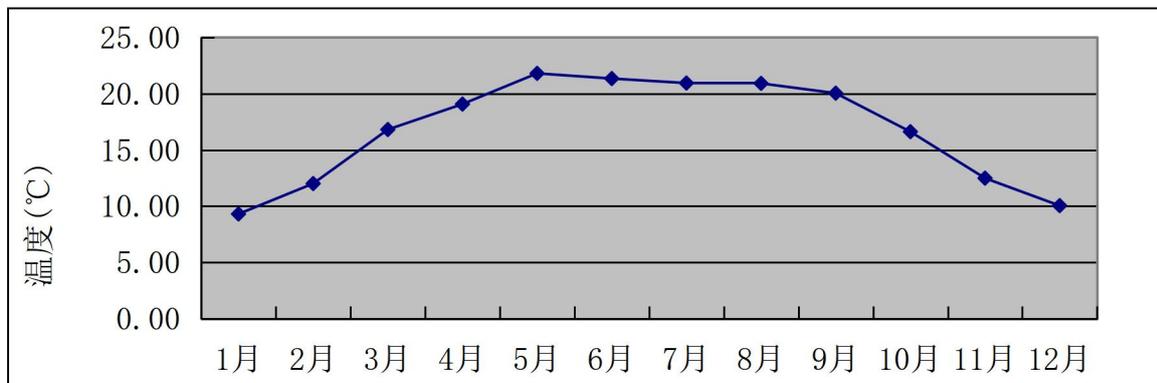


图 6.2.1.2-12 安宁市 2021 年平均温度的月变化曲线图

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

2、风速

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

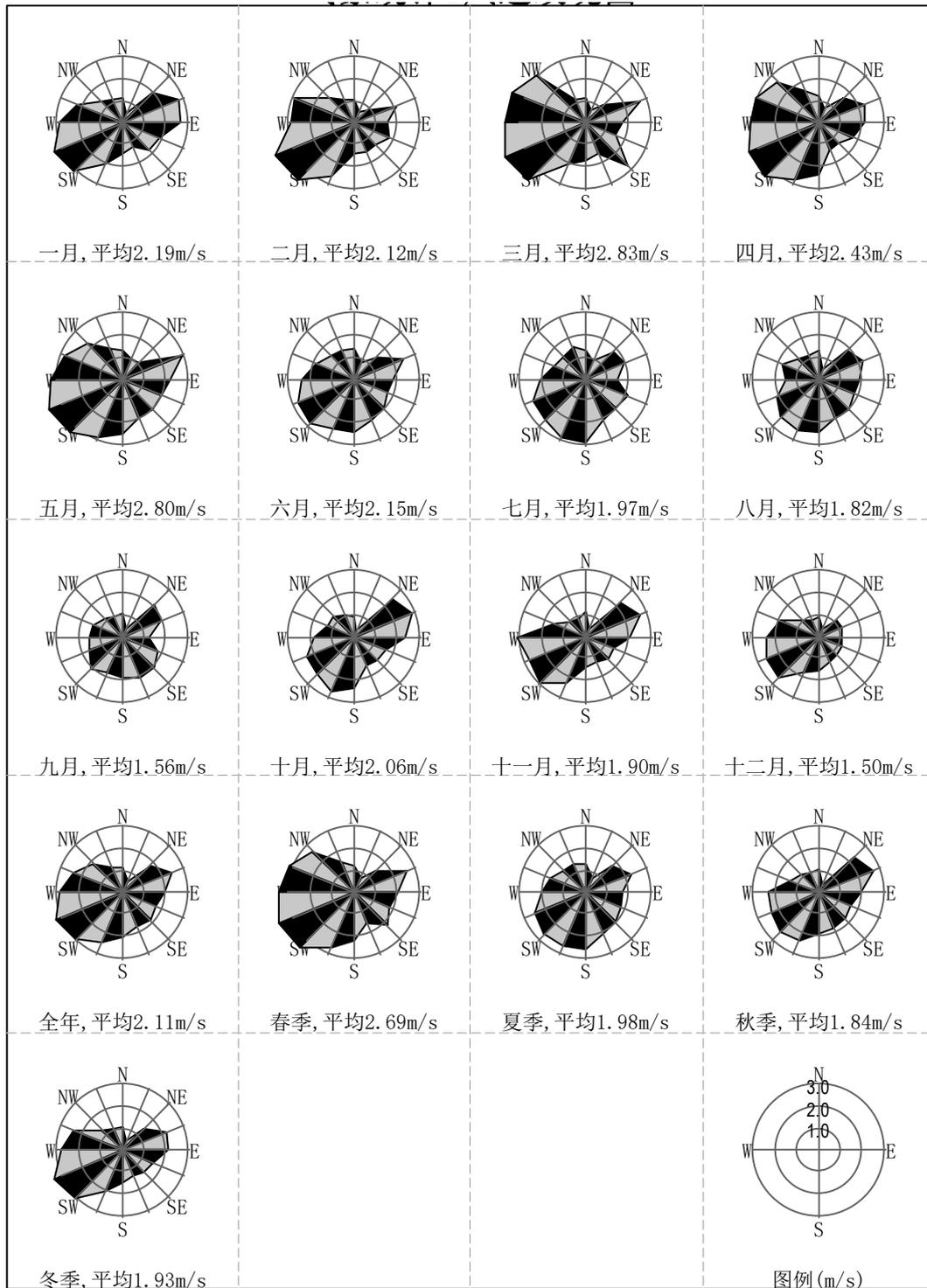


图 6.2.1.2-13 安宁 2021 年风速玫瑰图

表 6.2.1.2-8 安宁市 2021 年平均风速月变化

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

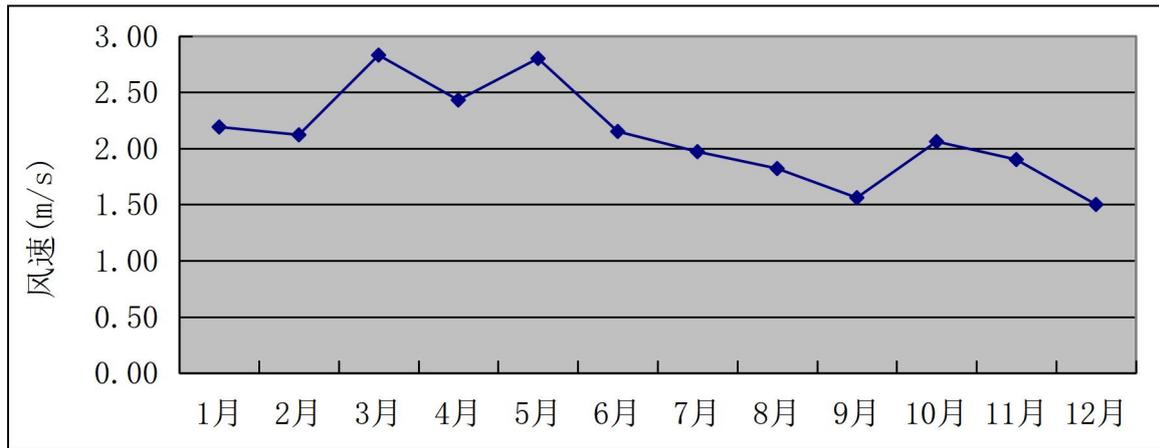


图 6.2.1.2-14 安宁市 2021 年平均风速的月变化图

表 6.2.1.2-9 安宁市 2021 年各季小时平均风速的月变化

小时 (h) \ 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.78	1.66	1.69	1.57	1.42	1.35	1.35	1.09	1.59	2.51	3.18	3.66
夏季	1.61	1.40	1.40	1.38	1.40	1.30	1.21	1.19	1.54	1.90	2.13	2.33
秋季	1.35	1.30	1.26	1.19	1.28	1.38	1.28	1.27	1.27	1.57	2.02	2.25
冬季	1.13	1.13	1.16	1.08	1.03	1.10	1.07	1.03	0.97	1.15	1.72	2.54
小时 (h) \ 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.01	3.95	4.23	4.20	4.20	4.16	4.00	3.39	2.91	2.47	2.26	1.87
夏季	2.31	2.49	2.63	2.88	2.68	2.89	2.75	2.40	2.21	2.00	1.81	1.77
秋季	2.48	2.45	2.91	2.92	2.79	2.76	2.33	1.91	1.72	1.52	1.56	1.45
冬季	2.96	3.06	3.17	3.47	3.53	3.24	3.08	2.35	2.06	1.56	1.46	1.28

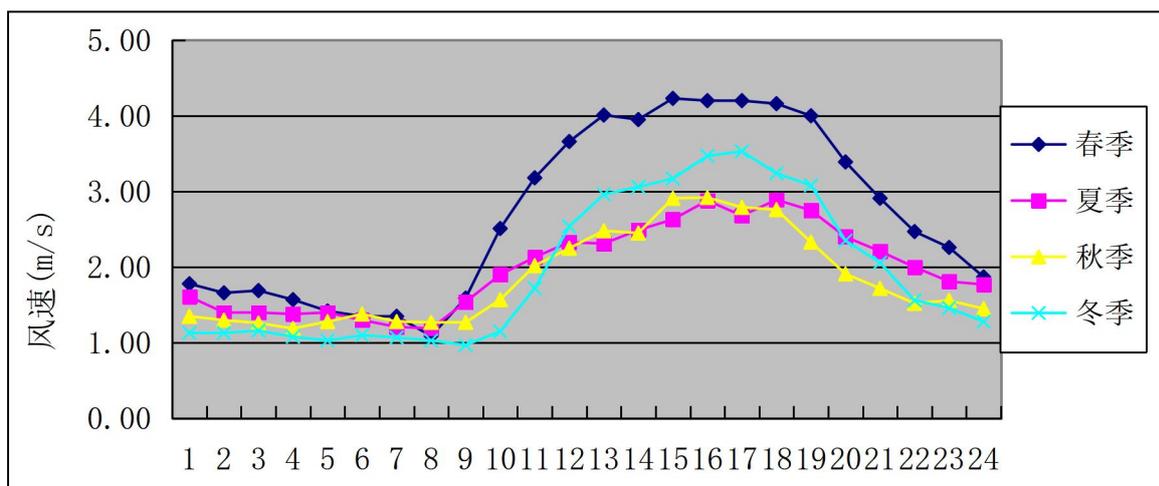


图 6.2.1.2-15 安宁市 2021 年各季平均风速日变化曲线图

从统计结果可以看出：

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

月最小，为 1.5m/s。

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

(3) 风频

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

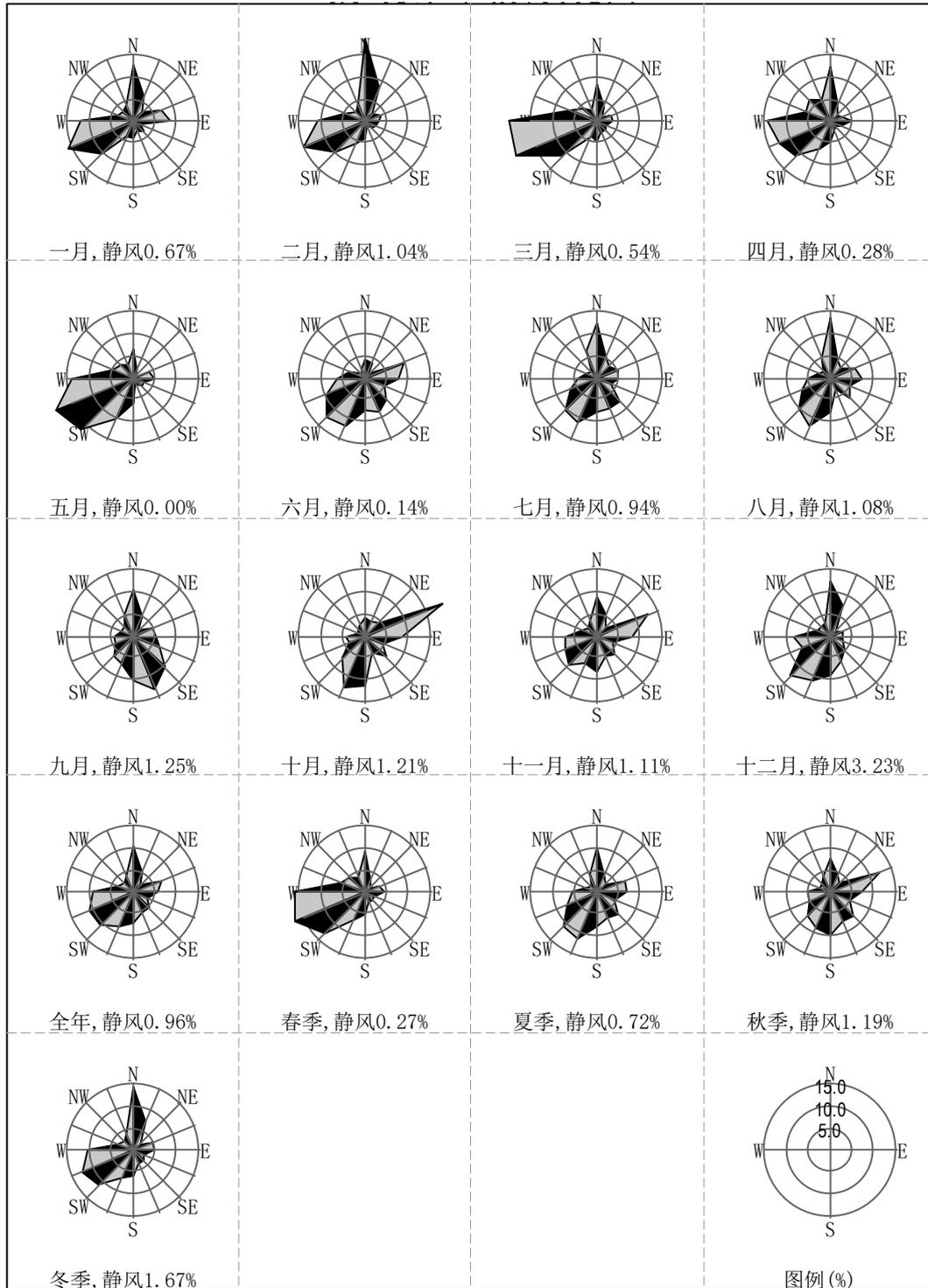


图 6.2.1.2-16 安宁市 2021 年风向玫瑰图

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

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

从统计结果可以看出：

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

（4）大气稳定度

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

表 6.2.1.2-11 安宁市 2021 年大气稳定度分布频率（%）

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

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

（5）污染系数

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

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

月份	各风向上的平均风频 (%)																
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	11.08	13.15	1.45	2.45	3.19	0.89	1.85	2.05	2.76	1.82	3.31	4.7	4.14	1.68	2.31	3.47	3.77
二月	18.03	14.61	2.65	1.89	2.24	1.61	1.55	0.83	2.82	2	2.67	3.97	3.74	1.7	1.78	4.01	4.13
三月	7.18	5.88	1.32	1.29	2.19	1.52	1	1.68	2.72	1.77	2.98	5	5.38	1.82	1.36	2.53	2.85
四月	10.42	6.34	1.41	1.35	2.35	1.43	1.23	1.89	1.99	2.28	3.21	3.68	4.62	1.9	2.52	3.36	3.12
五月	4.85	2	0.52	1.27	2.18	1.27	1.42	0.71	2.26	3.49	4.85	5.17	4.27	1.76	1.81	2.03	2.49
六月	3.06	4.51	0.89	3.89	4.29	2.95	3.55	4.17	3.01	4.76	4.37	3.51	2.67	2.05	0.84	1.62	3.13
七月	9.48	6.26	2.05	2.66	3.41	1.75	3.99	3.61	2.67	3.88	3.89	2.42	2.1	1.71	1.31	4.22	3.46
八月	10.8	8.88	1.81	2.76	4.08	2.75	3.25	1.53	3.1	4.69	4.09	3.2	3.52	1.57	1.62	4.02	3.85
九月	9.92	12.82	0.95	2.51	4.25	3.76	4.96	6.42	5.52	3.79	3.09	2.69	2.92	1.97	2.56	5.56	4.61
十月	4.67	12.46	1.72	6.75	3.55	2.78	4.45	2.98	4.81	4.68	3.03	1.56	2.36	1.37	1.53	2.74	3.84
十一月	7.95	12.24	1.22	4.66	3.98	2.92	4.06	3.97	5.91	3	3.03	2.89	2.26	2.11	2.69	4.01	4.18
十二月	13.44	21.11	1.48	2.67	2.56	2.67	3.74	5.08	5.97	6.04	4.88	2.59	3.47	1.65	2.64	4.31	5.27
全年	9.08	8.85	1.32	2.74	3.01	2.15	2.81	2.78	3.41	3.43	3.53	3.27	3.23	1.59	1.65	3.34	3.51
春季	7.43	4.65	1.04	1.29	2.22	1.39	1.12	1.4	2.27	2.47	3.68	4.62	4.73	1.81	1.86	2.59	2.79
夏季	7.8	6.22	1.58	3.07	3.88	2.45	3.59	3.1	2.91	4.42	4.1	3	2.65	1.75	1.26	3.25	3.44
秋季	7.48	12.24	1.29	4.6	3.69	3.13	4.39	4.23	5.17	3.71	2.98	2.26	2.28	1.8	2.23	4.06	4.1
冬季	13.93	15.61	1.61	2.08	2.34	1.65	2.35	2.72	3.86	3.25	3.59	3.67	3.76	1.63	2.2	3.79	4.25

三、安宁市 2021 年高空气象数据统计分析

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

气象模式 MM5 初始场来自美国国家环境预报中心(NCEP)的全球再分析资料，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。海温资料来自美国国家环境预报中心(NCEP)。地形和地表类型数据采用美国地质调查局(USGS)的全球数据。此次评价采用部评估中心数据模拟实验室中发布的 2021 年高空探测数据。干球温度随探空层高度变化情况见下表 6.2.1.2-13，温廓线示意图见下图 6.2.1.2-17。

表 6.2.1.2-13 评价区探空层不同高度的温度统计结果表

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

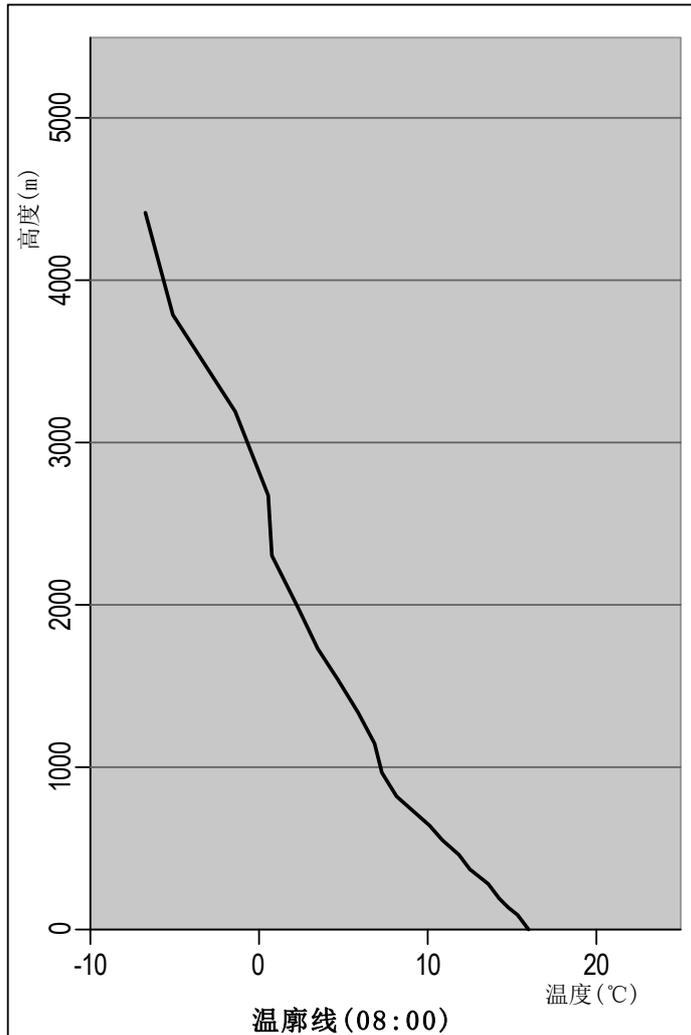


图 6.2.1.2-17 评价区温廓线示意图

6.2.1.3 运营期环境空气影响预测与评价

一、预测模型选取依据及选取结果

根据本次评价报告中环境空气评价等级确定，本次技改项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。根据本项目排放的主要污染源为点源和面源，且根据工程分析污染物排放总量统计，项目技改完成后，全厂排放的污染物 $\text{SO}_2+\text{NO}_x \leq 500\text{t/a}$ ，根据本次预测使用的基准年 2021 年的气象数据统计，风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时 = $8\text{h} < 72\text{h}$ ，安宁 2002-2021 年气象统计静风频率 = $21.85\% < 35\%$ 。

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

预测软件为由六五软件工作室开发制作并拥有全部版权的 EIAProA2018 以 2018 版中国大气环境影响评价导则的技术要求和推荐模型为编制依据，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核，经认证发布。

二、预测因子及评价标准

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），结合技改项目污染物排放情况，本次环评选取的预测因子为：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物和 NH₃，其中 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值，氨执行《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2—2018 附录 D 中的标准限值。

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：MAP 装置尾气排气筒 DA012，污染物包含颗粒物、氨、氟化物。

参照东北大学滤料监测中心发表的《国内外 PM_{2.5} 控制现状和袋式除尘滤料对细颗粒物控制实验研究》中关于国内袋式除尘粉尘排放颗粒物 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 所占比例的研究结论，根据本工程颗粒物产生工艺特点、废气处理方式等因素，综合考虑本项目有组织粉尘排放中 PM₁₀、PM_{2.5} 粒径颗粒物所占比例按照 TSP 的 95%、50%取值进行核算。无组织粉尘排放中 PM₁₀、PM_{2.5} 粒径颗粒物所占比例按照 TSP 的 95%、33%取值进行核算。二氧化氮按氮氧化物的 90%计。

源强统计如下。

表 6.2.1.3-2 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	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
DA012（技改后）-估算模式	1	352	1885	37	1.8	323.15	3.828	0.0879	0.672	0.845	0.803	0.422
DA012（本次技改新增部分）-进一步预测	1	352	1885	37	1.8	323.15	3.828	0.0382	0.410	0.480	0.456	0.240

表 6.2.1.3-3 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	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
DA012（本次技改新增部分）	1	352	1885	37	1.8	323.15	3.828	0.382	2.049	24.007	22.807	12.004

表 6.2.1.3-4 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	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
中和过滤工段	-26	429	1891	8	27	30	0.00176	0.00672	0	0	0
MAP 装置区	-31	444	1891	8	128	150	0	0	1.082	1.027	0.357

表 6.2.1.3-5 在建点源排放统计表

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
云南氟磷电子科技有限公司磷肥副产氟硅资源综合利用项目	1#排气筒	-1147	-2256	1885	28	0.4	298.15	6.63	0	0	0	0	0.015
武钢集团昆明钢铁股份	转运站 G1	1097	-161	1946	35	2.2	298.15	16	2	0.6	2	0	0

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
有限公司推进供给侧结构性改革实施环保搬迁转型升级项目为搬迁新建项目	配料系统 G2	634	-38	1924	50	3.2	298.15	13.2	3.57	1.07	3.57	0	0
	一二混合 除尘 G3	660	-229	1914	50	2.1	373.15	12.2	1.11	0.33	1.11	0	0
	烧结机头 G4	692	-218	1915	120	6	413.15	25.2	16.96	11.87	16.96	5.09	1.48
	烧结机尾 G5	611	-76	1924	50	4.8	383.15	13.1	6.1	3.05	6.1	0	0
	整粒成品 G6	537	-160	1921	50	3.6	298.15	12.6	4.3	1.29	4.3	0	0
	环境袋式除尘 G7	730	-27	1925	50	3.5	373.15	12.4	3.15	0.95	3.15	0	0
	DDD1G8	898	72	1929	40	2.8	353.15	16.9	2.9	0.87	2.9	0	0
	回转窑焙烧 G9	1071	-87	1944	120	5.5	423.15	12.9	7.1	4.97	7.1	2.13	1.05
	成品系统 G10	877	-214	1921	45	2.7	298.15	12.1	2.32	0.7	2.32	0	0
	高炉矿焦槽及 转运站除尘 G11	587	-226	1915	50	4.9	298.15	20	9.5	2.85	9.5	0	0
	出铁厂及炉顶除 尘 G12	489	-541	1898	35	4.9	353.15	30.9	16.24	11.37	16.24	0	0
	焦炭烘干除尘 G13	462	-74	1919	30	5.2	353.15	2.4	1.39	0.42	1.39	0	0
	热风炉 G14	507	-225	1919	85	4.9	493.15	6	2.65	2.65	2.65	0	0
	煤粉制备 G15	551	-265	1909	59	1.4	353.15	28.5	1.22	0.61	1.22	0	0
	1#转炉一次烟气 G16	375	-640	1895	70	2.02	423.15	23	8.55	6.24	8.55	0	0
	2#转炉一次烟气 G17	395	-668	1896	70	2.02	423.15	23	8.55	6.24	8.55	0	0
	1#2#转炉二次烟 气 G18	338	-689	1893	35	4.9	353.15	14.7	7.74	5.65	7.74	0	0
	转炉三次烟气 G19	327	-710	1895	30	4.3	353.15	15.3	6.19	4.52	6.19	0	0

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
	脱硫剂及折罐站 除尘 G20	431	-545	1894	30	4.3	353.15	9.6	3.87	1.93	3.87	0	0
	铁合金供料除尘 G21	436	-519	1894	30	4.3	353.15	15.3	6.19	1.86	6.19	0	0
	LF 烟气 G22	284	-768	1894	35	5.3	353.15	15.1	9.28	5.57	9.28	0	0
	地下料仓 G23	231	-284	1920	30	2.4	298.15	15.4	2.33	0.7	2.33	0	0
	炉卷轧机步进式 加热炉煤气侧排 烟(1)G24	28	-513	1893	75	2	523.15	7.7	0.5	0.5	0.5	0	0
	炉卷轧机步进式 加热炉煤气侧排 烟(2)G25	-6	-455	1897	75	1.6	523.15	8	0.34	0.34	0.34	0	0
	线材 45t 加热炉 排烟 (1)G26	103	-608	1887	75	1.6	523.15	6	0.25	0.25	0.25	0	0
	线材 45t 加热炉 排烟 (2)G27	72	-562	1892	75	1.4	523.15	5.2	0.17	0.17	0.17	0	0
	线材 55t 加热炉 排烟 1G28	-81	-1314	1903	75	1.6	523.15	7.3	0.3	0.3	0.3	0	0
	线材 55t 加热炉 排烟 2G29	-126	-1262	1903	75	1.4	523.15	6.3	0.2	0.2	0.2	0	0
	棒材加热炉排烟 1G30	135	-648	1885	75	2	523.15	6.5	0.42	0.42	0.42	0	0
	棒材加热炉排烟 2G31	174	-692	1885	75	1.6	523.15	6.8	0.28	0.28	0.28	0	0
云南氟磷电子科技有限 公司磷肥副产氟硅资源 综合利用项目二期年产 5000 吨六氟磷酸锂项	1 号排气筒	-1062	-2280	1887	32	1	323.15	8.85	0	0	0	0	0.08
	2 号排气筒	-1090	-2287	1886	32	1	323.15	8.85	0.002	0.001	0.002	0	0.065
	3 号排气筒	-1201	-2368	1884	32	1	333.15	15.4	0	0	0	0	0.026

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
目	4号排气筒	-1150	-2357	1884	32	1.2	333.15	12.4	0.6335	0.31675	0.6335	0	0.00001
云南裕能新能源电池材料有限公司年产 24 万吨磷酸铁和 16 万吨磷酸铁锂生产线项目	裕能燃气锅炉废气 G1-1	2309	-2229	1928	31	0.8	348.15	37.15	0.515	0.2575	0.515	0	0
	裕能燃气锅炉废气 G1-2	2313	-2282	1932	31	0.8	348.15	37.15	0.515	0.2575	0.515	0	0
	裕能碳酸钠投料粉尘 G2	1875	-2476	1925	15	0.6	298.15	17.69	0.63	0.315	0.63	0	0
	裕能铁粉投料粉尘 G3	1821	-2322	1933	15	0.6	298.15	17.69	0.72	0.36	0.72	0	0
	裕能一期闪蒸干燥废气(G4-1)	2307	-2110	1924	33	1	413.15	23.60	0.094	0.047	0.094	0	0
	裕能一期闪蒸干燥废气(G4-2)	2353	-2074	1926	33	1	413.15	23.60	0.094	0.047	0.094	0	0
	裕能一期闪蒸干燥废气(G4-3)	2390	-2054	1929	33	1	413.15	23.60	0.094	0.047	0.094	0	0
	裕能二期闪蒸干燥废气(G4-4)	2234	-2001	1920	33	1	413.15	23.60	0.047	0.0235	0.047	0	0
	裕能二期闪蒸干燥废气(G4-5)	2282	-1973	1920	33	1	413.15	23.60	0.047	0.0235	0.047	0	0
	裕能二期闪蒸干燥废气(G4-6)	2335	-1950	1922	33	1	413.15	23.60	0.047	0.0235	0.047	0	0
	裕能一期烧成回转窑含尘载体废气(G5-1)	2379	-2122	1931	23	1	413.15	21.23	0.283	0.1415	0.283	0	0
	裕能二期烧成回转窑含尘载体废气(G5-2)	2346	-2028	1924	23	1	413.15	21.23	0.141	0.0705	0.141	0	0
	裕能一期 MVR 车	2080	-2421	1932	33	0.6	353.15	41.28	0.122	0.061	0.122	0	0

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
	间副产品硫酸钠 烘干废气(G6)												
	裕能烘干车间副 产品磷酸氢钙烘 干废气(G7)	2074	-2240	1940	20	0.6	403.15	44.23	0.145	0.0725	0.145	0	0
	裕能烘干车间含 铁废渣烘干废气 (G8)	2091	-2295	1937	20	0.4	403.15	88.46	0.152	0.076	0.152	0	0
	裕能一期喷雾干 燥废气(G9-1)	1889	-2232	1936	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能一期喷雾干 燥废气(G9-2)	1902	-2250	1936	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能一期喷雾干 燥废气(G9-3)	1916	-2276	1936	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能一期喷雾干 燥废气(G9-4)	1925	-2293	1936	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能一期喷雾干 燥废气(G9-5)	1935	-2309	1935	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能一期喷雾干 燥废气(G9-6)	1947	-2327	1935	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能二期喷雾干 燥废气(G9-7)	2064	-2081	1925	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能二期喷雾干 燥废气(G9-8)	2070	-2089	1926	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能二期喷雾干 燥废气(G9-9)	2078	-2098	1927	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能二期喷雾干 燥废气(G9-10)	2084	-2105	1928	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
	裕能二期喷雾干燥废气(G9-11)	2092	-2112	1929	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能二期喷雾干燥废气(G9-12)	2098	-2121	1930	33	1.6	358.15	13.82	0.107	0.0535	0.107	0	0
	裕能一期工程烧结废气(G10-1)	2092	-2201	1937	20	1.2	348.15	14.74	0.01	0.005	0.01	0	0
	裕能一期工程烧结废气(G10-2)	2088	-2185	1936	20	1.2	348.15	14.74	0.01	0.005	0.01	0	0
	裕能二期工程烧结废气(G10-3)	2207	-2026	1919	20	1.2	348.15	14.74	0.01	0.005	0.01	0	0
	裕能二期工程烧结废气(G10-4)	2214	-2060	1919	20	1.2	348.15	14.74	0.01	0.005	0.01	0	0
云南天安化工 20 万吨/年(27.5%浓度)双氧水装置(二期双氧水)	3#排气筒	-419	684	1895	15	1	298.15	14.2	0	0	0	0.0408	0
天安-精制磷酸二期	DA022	-1202	-2750	1872	26	0.4	298.15	15.48	0	0	0	0	0.04
	DA023	-1175	-2796	1869	26	0.2	298.15	15.92	0	0	0	0	0.008
天安-磷酸铁锂装置	DA025	412	-806	1891	33	1.3	423.15	8.17	0.137	0.0685	0.137	0	0
	DA027	367	-840	1892	33	1.3	423.15	8.17	0.137	0.0685	0.137	0	0
	DA029	358	-739	1893	33	1.3	423.15	8.17	0.137	0.0685	0.137	0	0
	DA031	308	-780	1895	33	1.3	423.15	8.17	0.137	0.0685	0.137	0	0
	DA026	373	-783	1892	33	1.1	298.15	11.7	0.137	0.0685	0.137	0	0
	DA028	340	-806	1894	33	1.1	298.15	11.7	0.137	0.0685	0.137	0	0
	DA030	320	-701	1894	33	1.1	298.15	11.7	0.026	0.013	0.026	0	0
DA032	278	-746	1895	33	1.1	298.15	11.7	0.026	0.013	0.026	0	0	

项目名称	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	NH ₃	氟化物
	DA033	571	-870	1889	32	1	343.15	12.39	0.026	0.013	0.026	0	0
	DA034	524	-944	1890	32	1	343.15	12.39	0.026	0.013	0.026	0	0
天安-产品转型升级平台项目	聚磷酸铵中试车间排气筒	-300	686	1893	20	0.8	323.15	6.63	0.203	0.1015	0.203	0	0.028
	微粒肥中试车间排气筒	-357	725	1894	20	0.8	313.15	11.06	0.0421	0.02105	0.0421	0	0

表 6.2.1.3-6 在建体源排放统计表

项目名称	污染源名称	体源中心点坐标[m]		海拔高度[m]	体源边长[m]	体源有效高度[m]	初始扩散参数[m]		污染物排放速率[kg/h]		
		X	Y				横向	垂直	SO ₂	TSP	NH ₃
云南煤业 200 万吨/年焦化环保搬迁转型升级项目	G8-焦炉炉体 1	1398	-75	1975	104.5	35	24.3	8.14	0.8735	1.15	0.0805
	G8-焦炉炉体 2	1494	-200	1971	104.5	35	24.3	8.14	0.8735	1.15	0.0805

表 6.2.1.3-7 天安已建点源排放统计表

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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	F	NH ₃
DA005	362	87	1886	90	0.9	301.15	22.07	0.147	0.0735	0.147	0	0
DA012 (技改前)	1	352	1885	37	1.8	323.15	3.828	0.817	0.43	0.86	0.105	0.788
DA011	-603	244	1879	36	0.45	321.15	25.79	0.205	0.1025	0.205	0	0
DA010	-174	580	1892	120	6	313.15	2.11	1.64	0.82	1.64	0	0.812
DA008	-263	381	1889	60	3.4	321.15	6.69	3.87	1.935	3.87	0.068	0.318
DA009	-514	614	1889	60	3.4	321.15	12.23	0.874	0.437	0.874	0.004	1.64

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					PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	F	NH ₃
DA015	-349	268	1883	100	2.8	298.15	11.41	0	0	0	0.061	0
DA003	-440	358	1884	100	2.8	298.15	12.72	0	0	0	0.238	0
DA016	47	365	1888	60	1.85	298.15	16.1	0	0	0	0.231	0
DA006	-490	120	1879	40	1.4	298.15	6.11	0	0	0	0	0.065
DA007	-565	195	1880	40	1.4	298.15	6.08	0	0	0	0	0.082
DA013	128	357	1887	40	0.9	298.15	3.36	0	0	0	0	0.034
DA004	489	-54	1887	120	6	321.15	4.16	2.36	1.18	2.36	0	0

表 6.2.1.3-8 天安已建无组织源排放统计表

污染源名称	面源顶点坐标[m]			面源参数[m]			污染物排放速率 [kg/h]				
	Xs	Ys	Zs	高度	X 边长	Y 边长	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	氟化物	NH ₃
合成氨装置区	-20	118	1875	5	175	104	0	0	0	0	0.315
10 万吨水溶肥无组织面源（技改前）	-15	414	1888	7	17	42	0.03	0.015	0.03	0	0
液氨球罐区	-139	297	1881	5	22.6	67	0	0	0	0	0.004
常压液氨罐区	14	236	1879	5	63	22.6	0	0	0	0	0.0065
7.5 万吨磷酸装置罐区及磷酸罐区	87	325	1887	5	87	58	0	0	0	0.007	0
2×30 万吨磷酸装置罐区及磷酸罐区	-665	332	1876	5	337	90	0	0	0	0.05	0
露天煤堆场	708	-124	1888	5	210.01	90	1.53	0.765	1.53	0	0

表 6.2.1.3-9 以新带老有组织污染源排放统计表

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	NH ₃	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}

DA012（以新带老）	1	352	1885	37	1.8	323.15	3.828	0.0552	0.526	0.495	0.471	0.248
-------------	---	-----	------	----	-----	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------

表 6.2.1.3-10 以新带老无组织污染源排放统计表

污染源名称	面源顶点坐标[m]			面源参数[m]			污染物排放速率 [kg/h]				
	Xs	Ys	Zs	高度	X 边长	Y 边长	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	氟化物	NH ₃
10 万吨水溶肥无组织面源（技改项目拆除）	-15	414	1888	7	17	42	0.03	0.015	0.03	0	0

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，以厂区几何中心点为坐标原点，向东为 x 轴正方向，向北为 y 轴正方向，预测范围为 5km×5km 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”：网格点间距设置为 100m，最终预测点 10220 个（包括敏感点 19 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：大气环境保护距离确定时，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 3km×3km 的矩形区域形，范围作为预测计算范围、预测网格分辨率按 50m 的设置、进行二次计算。

五、预测周期

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

六、地形数据

1、地形数据

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

将地形高程分配给每个模型对性，包括污染源、受体和建筑物等。本项目所在区域地形数据示意图见图 6.2.1.3-1 和图 6.2.1.3-2。

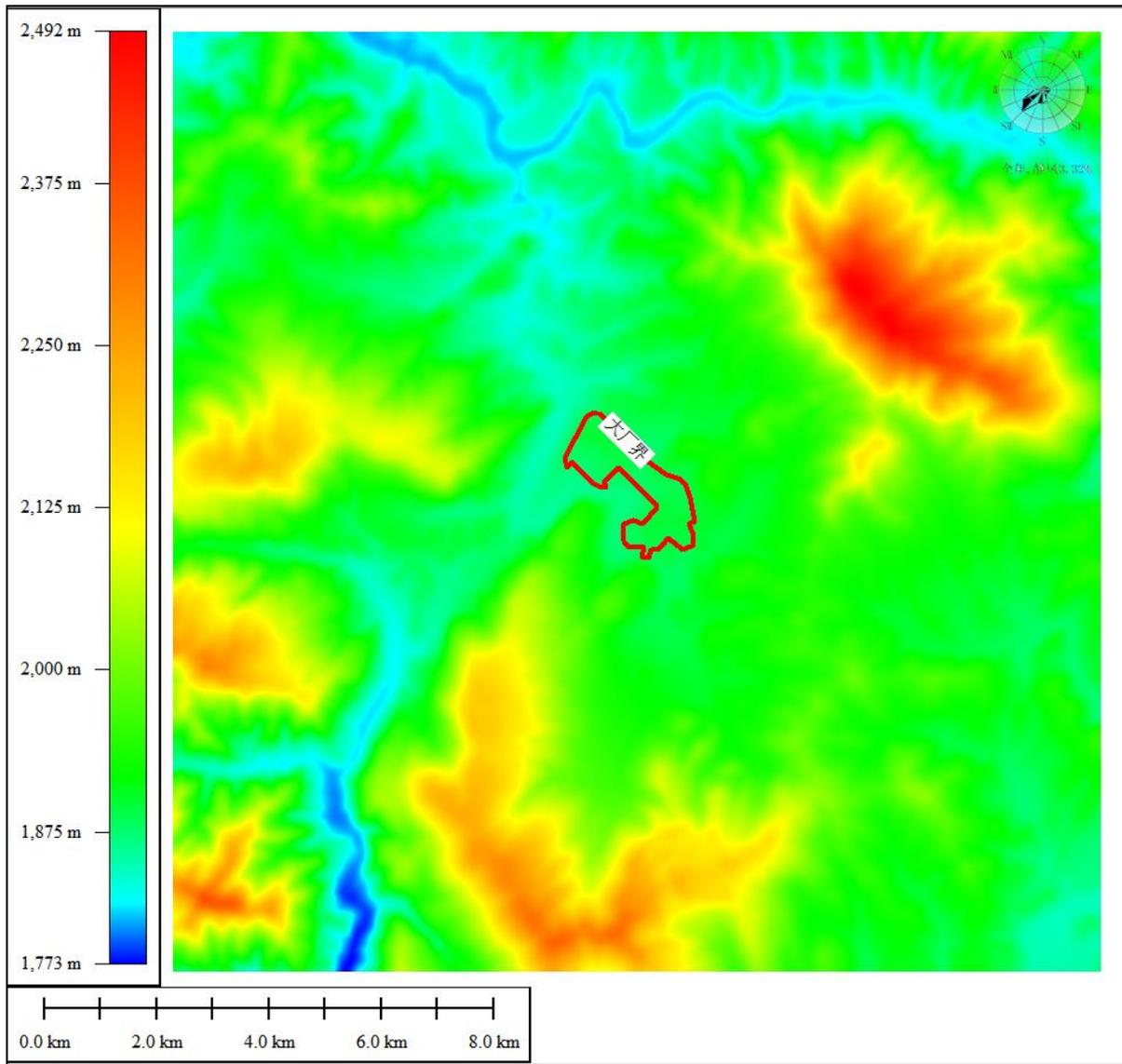


图 6.2.1.3-1 评价区地形示意图

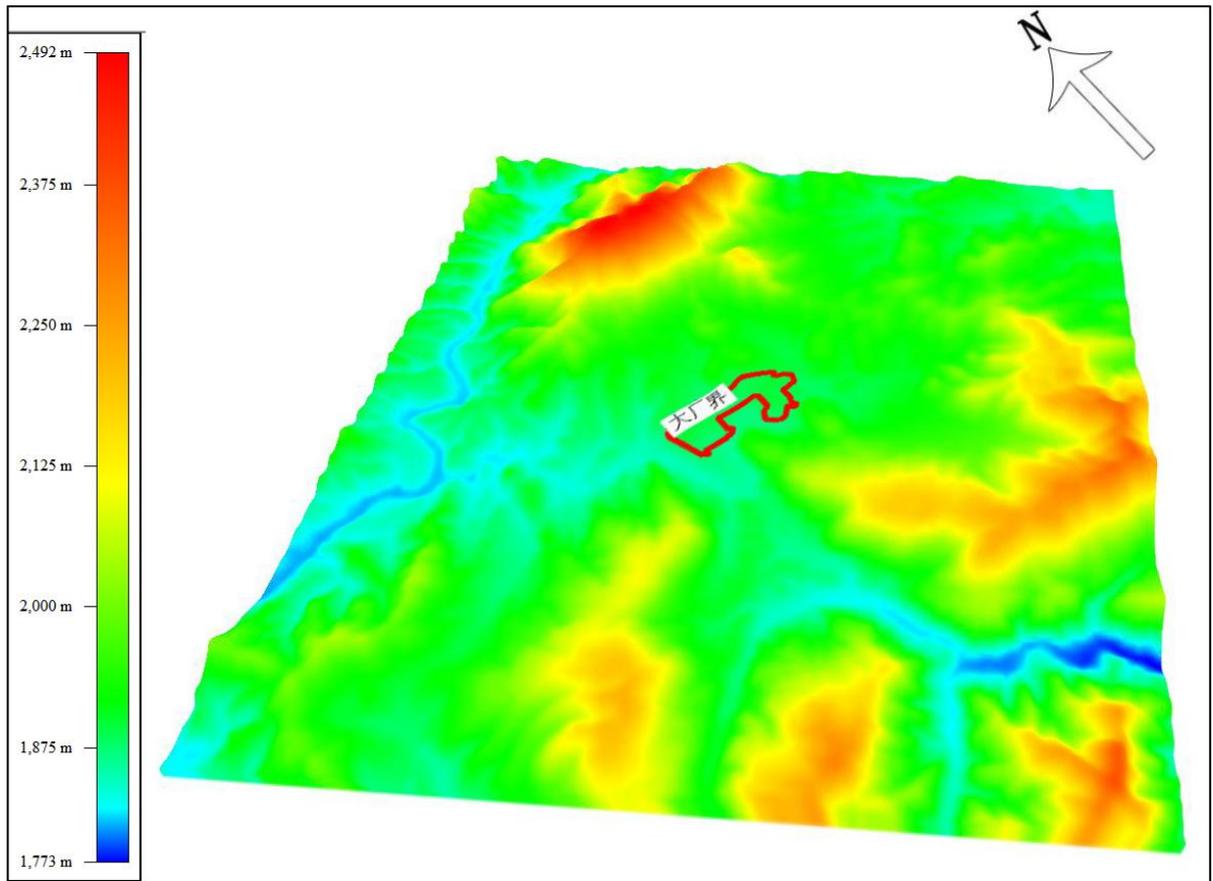


图 6.2.1.3-2 评价区域以西南向（上风向）为视角地貌三维俯视图

2、评价范围底图信息

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

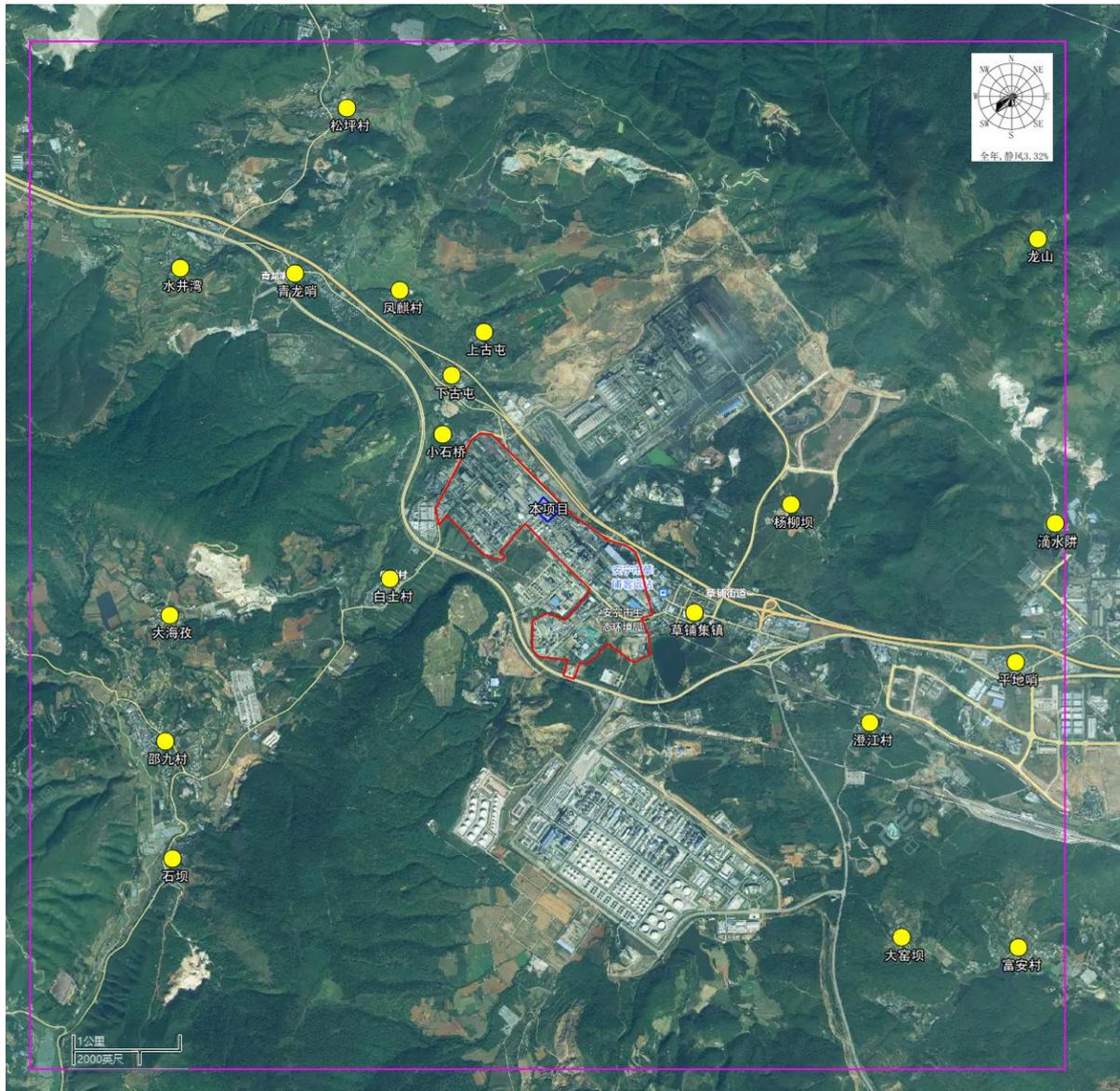


图 6.2.1.3-3 评价信息底图

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几何中心为原点坐标（0，0），将预测范围划分为3个扇区，各扇区选取地表参数如下：

表 6.2.1.3-9 预测区域网格扇区划分及地表参数选取

角度范围	土地利用类型	干湿程度	反照率	波文比	地表粗糙度
0°~190°	城市	潮湿	0.35	0.5	1
190°~315°	阔树叶	潮湿	0.12	0.2	1.3
315°~360°	城市	潮湿	0.35	0.5	1

八、污染物背景浓度选取

(1) 基本污染物背景浓度选取

本项目基本污染物（PM₁₀和 PM_{2.5}）日均背景浓度采用安宁市距离项目区最近的安宁市连然站点 2021 年逐日的监测浓度。

（2）其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物（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。

九、预测情景设置

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

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

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

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

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

表 6.2.1.3-11 环境空气主要预测情景组合

序号	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
情景 1	新增污染源	正常排放	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、NH ₃ 、F	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
情景 2	新增污染源 — 以新带老污染源 — 区域削减污染源 + 其他在建污染源	正常排放	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、NH ₃ 、F	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保值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	新增污染源	非正常排放	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、NH ₃ 、F	小时浓度	最大浓度占标率

情景 4	新增污染源 - 以新带老污染源 + 项目全厂现有污染源 (有组织及无组织)	正常排放	PM ₁₀ 、TSP、NH ₃ 、F	短期浓度	大气环境防 护距离
------	--	------	--	------	--------------

十、坐标系建立

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

本项目采用天安化工总厂的几何中心点为原点坐标，地理坐标为经度 102.367143°E、纬度 24.938628°N，相对坐标为 (0, 0)，横坐标 X 指向正东，纵坐标 Y 指向正北，构建一个关于本项目的绝对坐标系。项目厂界拐点的绝对坐标见下表 6.2.1.3-12。

表 6.2.1.3-12 项目厂界拐点绝对坐标一览表

序号	X	Y
1#	-545	1170
2#	-674	1179
3#	-750	1121
4#	-1089	468
5#	-1074	312
6#	-1000	373
7#	-628	19
8#	-436	-32
9#	-423	4
10#	-451	38
11#	-237	294
12#	384	-304
13#	389	-363
14#	170	-615
15#	-8	-559
16#	-145	-620
17#	-145	-912
18#	-77	-983
19#	175	-1009
20#	150	-1151
21#	244	-1195

22#	300	-1045
23#	394	-1029
24#	554	-861
25#	824	-1032
26#	984	-963
27#	971	-757
28#	921	-617
29#	994	-571
30#	847	34
31#	750	113
32#	557	176
33#	241	390

6.2.1.4 预测结果

项目正常排放情况下，氨、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均<30%。

在叠加现状浓度、拟建、在建及以新带老污染源的环境影响后，主要污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP 的保证率日平均质量浓度均符合对应的环境空气质量二级标准要求；对于项目排放的主要污染物（氟化物、氨）仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合环境空气质量二级标准要求。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，叠加全厂污染源，无需设置大气环境保护距离。

中和过滤工段需设置 100m 的卫生防护距离，该区域基本处在大厂界内，厂界外区域现状为道路绿化带，无敏感目标分布，环评要求卫生防护距离内不可再规划建设居民点、学校、医院等敏感目标。

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

项目大气环境影响评价自查表见下表 6.2.1.7-1。

表 6.2.1.7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级 与范围	评价等级	一级√	二级□	三级□
	评价范围	边长=50km □	边长 5~50km □	边长=5 km√

评价因子	SO ₂ +NO _x 放量	≥2000t/a 口	500~ 2000t/a 口		<500t/a√		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (TSP、氨、氟化物)		包括二次 PM _{2.5} 口 不包括二次 PM _{2.5} √			
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准口	附录 D√	其他标准口		
现状评价	环境功能区	一类区口		二类区√		一类区和二类区口	
	评价基准年	(2021) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据√		现状补充监测√	
	现状评价	达标区√			不达标区口		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源√	其他在建、拟建项目 区域污染源√		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS 口	AUSIAL 2000 口	EDMS /AEDT CALPLTF 口	网格模型 口	其他口
	预测范围	边长≥50km 口		边长 5~50km 口		边长=5km√	
	预测因子	预测因子 (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物、氨)			包括二次 PM _{2.5} 口 不包括二次 PM _{2.5} √		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√			C _{本项目} 最大占标率>100%口		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%口		C _{本项目} 最大占标率>10%口		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√		C _{本项目} 最大占标率>30%口		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100%口		C _{非正常} 占标率>100%√	
	保证率日均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标√			C _{叠加} 不达标口		
区域环境质量的整体变化的情况	k≤-20%口			k>-20%口			
环境计划	污染源监测	监测因子: (TSP、氟化物、氨)		有组织废气监测√ 无组织废气监测√		无监测口	
	环境质量监测	监测因子:		监测点位数 ()		无监测√	
评价结论	环境影响	可以接受√			不可以接受口		
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m					
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0) t/a	颗粒物: (6.0826) t/a		VOCs: (0) t/a	

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

1、厂区现状排水情况

天安公司厂区现在已经全厂废水零排放，原总排口采用砖砌予以封堵。同时根据全厂水平衡可以看出，公司通过采取一系列的处理措施，从水量和水质上能够做到零排放。同时初期雨水、工艺事故水和消防水均能保证回收不外排。

2、本项目正常情况下排水及可行性分析

建设项目运营期产生的废水主要有：浓缩冷却水池排水、II效冷凝水、尾气洗涤系统排水、装置及设备地坪冲洗废水、纯蒸汽冷凝水以及生活污水。

(1) 生产废水

①浓缩冷却水池排水 (W1)

项目浓缩冷却水池溢流排水量约为 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，进入装置区尾气系统系统补水。

②II效冷凝水 (W2)

II效冷凝水量约为 $13.35\text{m}^3/\text{h}$ ，该冷凝水为I效闪蒸室内料液蒸发和氨中和产生的二次蒸汽汇合后分别进入II效加热器的上部管间，与管内循环料液换热后产生的冷凝水，该冷凝水 $\text{PH}=6.5\sim 7.5$ ，含少量磷、氨、氟化物，经冷凝水收集池收集后，回用至调酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水（根据水平衡 $10.35\text{m}^3/\text{h}$ 回用至调酸槽调酸， $3\text{m}^3/\text{h}$ 作为稀释浓缩液用水）。

③尾气洗涤系统排水 (W3)

项目尾气除尘洗涤系统（水洗除沫塔、末端尾气洗涤塔）排出的洗涤废水（ $2.4\text{m}^3/\text{h}$ ），含有磷、氨、氟化物、SS。进入洗涤排水槽收集内回用于肥料级 MAP 生产工艺用水，不外排。

④地坪冲洗废水 (W4)

项目区地坪冲洗水废水量为 $0.24\text{m}^3/\text{h}$ ，排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用，不外排。

(2) 蒸汽冷凝水

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，项目原生蒸汽冷凝水产生量为 $36.14\text{m}^3/\text{h}$ ，部分用于工艺水，其余返回进入厂区回用水系统回用。

(3) 生活污水

项目技改完成后，装置区工作人员共计 15 人，均从公司现有员工中调配，不新增工作人员，全厂生活污水产生量不新增。运营期生活污水产生量 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，冲厕排水经化粪池处理后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。

(4) 初期雨水

项目在厂区现有装置的基础上进行技改，厂区现有装置区已设初期雨水收集系统。项目装置区内露天装置设置了围堰，围堰内的初期雨水经收集后可回用至装置区作为生产工艺补水，其他区域地面雨水通过雨水沟收集排至厂区现有雨水排放系统。厂区现有 5000m³初期雨水收集池 1 座，厂区现状初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。

初期雨水经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，回用至厂区回用水系统。

项目在现有装置区进行技改，不新增用地，项目技改前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。

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 15L/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 108 吨。产生的消防废水，原用厂区消防排水系统。厂区现有 10000m³事故水池 1 座，5000m³初期雨水收集池 1 座，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，作为工艺水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

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

3、废水非正常排放

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

综上，项目废水非正常情况下可全部收集，可保证不出厂界，不会对周边地表水产生影响。

4、小结

综上，项目废水在正常情况下，在厂区内全部回用，不外排至外环境；非正常情况下可全部收集，可保证不出厂界不会对周边地表水产生影响。均不会对周边地表水产生影响。

6.2.4 声环境质量影响分析与评价

1、声源情况分析

项目运营期主要新增噪声源为各装置风机等运转设备，为了改善操作环境，降低噪声污染，项目设计尽量选用低噪声设备；将高噪声设备进行隔声减震等措施减少噪声的影响。

项目新增噪声源主要集中在生产工段，主要产噪设备为各类泵、风机、离心机等。项目主要噪声源特性见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 各噪声设备噪声源强一览表

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)
结晶工段	真空泵	2(一备一用)	85	选用低噪声设备、基础减震	65
	冷凝水泵	2	80	选用低噪声设备、基础减震	65
	循环泵	2	80	选用低噪声设备、基础减震	65
	结晶进料泵	1	70	选用低噪声设备、基础减震	55
	结晶消除泵	2	70	选用低噪声设备、基础减震	55
	结晶出料泵	2	70	选用低噪声设备、基础减震	65
	离心母液泵	2	80	选用低噪声设备、隔声、设备减震	65
	双推离心机	2	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震	75
干燥工段	流化鼓风机	2	85	选用低噪声设备、隔声、设备减震	70
	热风鼓风机	1	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震	75
	冷却鼓风机	1	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震	75
	2#尾气引风机	1	90	选用低噪声设备、隔声、设备减震	75
	振动流化床	1	80	选用低噪声设备、隔声、设备减震	65
	2#包装机	1	70	选用低噪声设备、基础减震	55
	振动筛	1	70	选用低噪声设备、基础减震	55

项目位于天安化工现有厂界内，本次噪声预测范围为天安化工整个大厂界，预测点和现状监测点一致，项目建设各区与预测点距离见表 6.2.4-2。

表 6.2.4-2 项目各产噪设备距预测点距离

工段	主要噪声设备	距离 (m)					
		厂界东侧	厂界南侧	厂界西侧	厂界北侧	草铺集镇	小石桥村

结晶工段	真空泵	1361	240	955	128	1431	1080
	冷凝水泵	1359	244	957	134	1429	1082
	循环泵	1356	251	960	127	1426	1085
	结晶进料泵	1361	243	955	135	1431	1080
	结晶消除泵	1356	244	960	134	1426	1085
	结晶出料泵	1366	244	970	134	1436	1095
	离心母液泵	1320	268	1010	110	1390	1135
	双推离心机	1337	673	993	110	1407	1118
干燥工段	流化鼓风机	1418	675	898	95	1488	1023
	热风鼓风机	1421	660	895	95	1491	1020
	冷却鼓风机	1419	688	897	90	1489	1022
	2#尾气引风机	1416	677	900	99	1486	1025
	振动流化床	1421	670	895	99	1491	1020
	2#包装机	1416	670	900	93	1486	1025
	振动筛	1416	677	899	98	1486	1024

2、预测模式

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声传播声级衰减计算方法，本评价噪声环境影响预测选择以下模式：

（1）噪声户外传播声级衰减计算模式

$$L_{p2} = L_{p1} - 20\lg(r_2 / r_1) - \Delta L$$

式中： L_{p1} ——受声点 p_1 处的声级，dB（A）；

L_{p2} ——受声点 p_2 处的声级，dB（A）；

r_1 ——声源至 p_1 的距离，m；

r_2 ——声源至 p_2 的距离，m；

ΔL ——额外衰减值，dB（A），本次取 5dB（A）。

（2）所有声源在预测点的计权声级叠加结果计算模式

$$L_{eq} = 10\lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： L_{eq} ——预测点总声压级，dB（A）；

L_i ——第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级，dB（A）；

N ——声源个数。

3、厂界预测结果

利用预测模式计算得出厂界噪声随距离衰减噪声值见表 6.2.4-3。

表 6.2.4-3 项目厂界噪声值预测结果

噪声源		源强 [dB(A)]	到预测点的噪声值 [dB (A)]					
			东	南	西	北	草铺镇	小石桥村
结晶 工段	真空泵	65	2.3	17.4	5.4	22.9	1.9	4.3
	冷凝水泵	65	5.3	20.3	8.4	25.5	1.9	4.3
	循环泵	65	5.4	20.0	8.4	25.9	1.9	4.3
	结晶进料泵	55	7.7	7.3	4.6	12.4	8.1	5.7
	结晶消除泵	55	4.6	10.3	1.6	15.5	8.1	5.7
	结晶出料泵	65	5.3	20.3	8.3	25.5	1.9	4.2
	离心母液泵	65	5.6	19.4	7.9	27.2	2.1	3.9
	双推离心机	75	15.5	21.4	18.1	37.2	12.0	14.0
干燥 工段	流化鼓风机	70	10.0	16.4	13.9	33.5	6.5	9.8
	热风鼓风机	75	11.9	18.6	16.0	35.4	11.5	14.8
	冷却鼓风机	75	12.0	18.2	15.9	35.9	11.5	14.8
	2#尾气引风机	75	12.0	18.4	15.9	35.1	11.6	14.8
	振动流化床	65	1.9	8.5	6.0	25.1	1.5	4.8
	2#包装机	55	8.0	1.5	4.1	15.6	8.4	5.2
	振动筛	55	8.0	1.6	4.1	15.2	8.4	5.2
预测值		/	19.1	27.6	22.7	42.0	18.6	21.6
背景值		昼间	52.5	50.5	53.5	66.0	56	51
		夜间	44.5	41.5	40.5	52.5	44	41.5
叠加值		昼间	52.502	50.523	53.504	66.017	56.001	51.005
		夜间	44.514	40.720	40.575	52.871	44.014	41.547
标准限值		昼间	65	65	65	70	60	60
		夜间	55	55	55	55	50	50
达标情况		昼间	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		夜间	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 6.2.4-3 可知，在采取环评所提噪声防治措施后，东、西、南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，北厂界昼夜噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 4a 类标准，未出现超标现象，对周围环境噪声的影响小。草铺镇和小石桥村两个敏感目标的昼夜噪声预测值结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准，未出现超标现象，对周围环境噪声

的影响小。

综上所述，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、一般工业固废

根据布物料平衡计算可知，布袋除尘器收尘量总量为 342.24t/a，其收集到的粉尘主要为产品及副产品粉末，回收后混入产品及副产品外售。

2、生活垃圾

运营期工作人员共计 15 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、危险废物

（1）废活性炭

母液脱重工序会产生少量废活性炭，根据物料平衡，产生量为 307.95t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目产生的废活性炭属于 HW49 中非特定行业化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（900-039-49），属于危险废物。本次评价要求建设单位应将废活性炭按照相关要求统一收集，依托厂区现有危废暂存间暂存，定期委托资质单位处置。

（2）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 0.8t/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，定期委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置。

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。6.2.6 地下水环境影响分析。

6.2.6 地下水环境影响分析与评价

6.2.6.1 区域地质概况

（1）区域地层概况

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中的地质资料可知，项目区及其附近出露的地层主要为新生界第四系（Q₄），中生界侏罗系腰站组

(J_{2y})、朱罗系禄丰组 (J_{2l})、三叠系舍资组 (T_{3s})，上古生界二叠系阳新组 (P_{1y})、二叠系梁山组 (P_{1l})、泥盆系宰格组 (D_{3z})、泥盆系海口组 (D_{2h})，下古生界寒武系筇竹寺组 (Є_{1q})，元古界震旦系灯影组 (Z_{2dn}³, Z_{2dn})、震旦系陡山沱组 (Z_{2d})，昆阳群柳坝塘组 (P_{1lb})、美党组 (P_{1m}) 等时代地层 (附图 5，区域水文地质图)，地层岩性特征见表 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 项目区及其附近地层岩性特征表

地层年带					地层代号	主要岩性特征	
界	系	统	组 (段)				
新生界	第四系	-	-		Q ₄	以冲积、湖积为主，次为洪积、冰积、残坡积，岩性为砂、砾石、粘土、钙质粘土、淤泥	
中生界	侏罗系	中统	腰站组	打磨山段	J _{2y} ¹	中细粒石英砂岩、含长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩或互层；砂岩含细砾、泥砾，泥岩含钙质结核。	
				下统	禄丰组	甸基段	J _{1l} ²
		小海口段	J _{1l} ¹			砾岩、岩屑石英砂岩、泥质粉砂岩、含钙泥质粉砂岩、含钙粉砂质泥岩。	
	三叠系	上统	舍资组	上段	T _{3s} ²	复成份砾岩、粉细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，夹基性凝灰岩泥岩、球粒状玄武岩透镜体。	
				下段	T _{3s} ¹	复成份砾岩、含砾粗砂岩、石英砂岩夹页岩。	
上古生界	二叠系	下统	阳新组		P _{1y}	晶粒白云岩、白云质斑块状白云岩、生物碎屑灰岩。	
			梁山组		P _{1l}	含铁质铝土质粘土岩、铝土岩；夹赤铁矿、褐煤透镜体	
	泥盆系	上统	宰格组		D _{3z}	上段：生物碎屑白云岩、晶粒白云岩、砾状砾屑粉晶白云岩、泥粉晶灰质白云岩、夹粘土岩、铝土质页岩；或白云岩、页岩互层。 下段：角砾状晶粒白云岩、泥质白云岩，砾屑白云岩夹薄层铝土页岩。	
			中统	海口组		D _{2h}	含砾石石英砂岩，岩屑、含长石石英砂岩，粉砂岩，粉砂质页岩，页岩。
下古生界	寒武系	下统	筇竹寺组	玉岸山段	Є _{1q} ²	黑色、黄绿色水云母页岩，粉砂质页岩夹砂岩	
				石岩头段	Є _{1q} ¹	含海绿石石英粉砂岩、泥质粉砂岩，含砾粉砂质泥岩	
元古界	震旦系	上统	灯影组	含磷段	Z _{2dn} ³	白云质磷块岩、条带状砂屑磷块岩、鲕状磷块岩、角砾状硅质磷块岩、胶磷矿质白云岩、细晶白云岩、硅质岩。	
				白云岩层	Z _{2dn} ²⁻²	粉细晶白云岩，泥粉晶层纹石、花纹石、核形石白云岩；上部夹硅质条带和含磷白云岩条带。	
				泥页岩层	Z _{2dn} ²⁻¹	角砾状石英粉砂质白云质泥岩、泥质白云岩、粉细晶白云岩	
				上贫藻层	Z _{2dn} ¹⁻³	角砾状泥晶白云岩、粉晶细晶白云岩、藻屑白云岩。	
				中富藻层	Z _{2dn} ¹⁻²	叠层石白云岩、核形石白云岩、富藻白云岩。	
				下贫藻层	Z _{2dn} ¹⁻¹	角砾状泥晶-亮晶白云岩、粉晶砂屑白云岩、藻屑白云岩。	
			陡山沱组	石英砂岩段	Z _{2d} ²	白云质石英砂岩、不等粒石英砂岩。	
	泥(页)岩段	Z _{2d} ¹		角砾状砾岩、含砾砂岩、含锰白云质泥岩、膏模孔隙白云质泥岩；或泥质白云岩、白云岩、灰岩。			
	昆阳群	-	-	柳坝塘组	上段	P _{1lb} ²	绢云板岩、粉砂质绢云板岩；夹变质粉细粒砂岩
					下段	P _{1lb} ¹	细晶白云岩，炭质微纹灰岩，绢云板岩，铁质板岩，硅

						质岩、炭质板岩或互层。
		美党组	第五板岩段	P_{im}^{3-5}	绢云板岩，含砂质条带、夹少量粉砂质板岩或粉砂岩。	
			第四变质砂岩段	P_{im}^{3-4}	灰白带紫红薄-厚层变质粉细粒石英砂岩、夹薄层板岩或砂质板岩。	

(2) 区域地质构造概况

项目区所在区域在大地构造上属于扬子准地台~川滇台背斜~武定-石屏隆断束，属川滇南北向构造带的南段。区域构造以断裂为主，褶皱次之。根据《云南第四纪活动断裂分布图》可知，项目区附近分布的断裂主要为普渡河断裂（ F_{54} ）、富民-呈贡断裂（ F_{155} ）、马厂-县街断裂（ F_{156} ）、汤郎-易门断裂（ F_{56} ）等断裂。区域地质构造图见图 6.2.6-1。

普渡河断裂（ F_{54} ）：为普渡河断裂带的主干断裂，北起普渡河与金沙江汇流处，向南沿普渡河河谷延伸，经泥格、三江口、铁索桥，到沙坪后偏离河谷，再经款庄、散旦到沙郎，在小漾田南进入昆明盆地，然后顺盆地西缘过海源寺、马街、西山龙门石窟、观音山，在白鱼口南隐入滇池水体之下，于晋宁宝峰再现后，经刺桐关再沿玉溪盆地西缘九龙池、大营街到研和镇西，在峨山小街东被北西向曲江断裂截止。云南境内长约 200km。走向近南北，断面以东倾为主，局部向西，倾角 70° - 80° ，多具逆冲性质。断裂破碎带宽数十米至数百米，表明断裂经历了长期以挤压为主的构造活动。沿断裂发育有昆明、玉溪两个新近纪的第四系断陷盆地。沙郎以北断裂属于早-中更新世断裂，沙郎以南断裂属于晚更新世活动断裂。

富民-呈贡断裂（ F_{155} ）：北西始于富民县城西北石窝铺附近，向南东沿富民盆地西南边界经松林上冲、赵家村、大墨雨东，到马街隐伏于昆明盆地，可能隐伏延伸到呈贡乌龙堡附近，长约 50km。总体走向 320° ~ 330° ，倾向北东，倾角 50° ~ 70° 。断裂破碎带宽数米至数百米，其内构造岩和断层泥发育，具压扭或张扭性特征。断裂属于早-中更新世断裂。

马厂-县街断裂（ F_{156} ）：北东起于昆明盆地西缘的车家壁附近，向南西经上凤凰、安宁城西，过螳螂川后顺县街盆地东南边缘、马厂谷地东缘延伸，到八街盆地西南杨家庄被北西向易门龚家营断层截止，长约 55km。断裂走向 35° ，倾向北西，倾角 70° 左右，具张性正断层性质。断裂属于晚更新世活动断裂。

汤郎-易门断裂（ F_{56} ）：北起汤郎，向南经典文、中村、发窝、山品、老木坝、插甸街、燕子窝、滑坡，到上营后顺罗次盆地东缘过羊街、界牌、禄脬，再沿二街谷地

东侧延伸，至易门北侧龚家营附近被北西向孟家营断裂截止。云南境内出露长约 170km。总体走向近南北，倾向以西为主，倾角一般在 70°左右，最大 85°。断裂属于晚更新世活动断裂。



图 6.2.6-1 区域地质构造图

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，安宁市草铺街道的地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应地震烈度为Ⅷ度，抗震设计第三组。项目区内各构筑物须按相关规定进行抗震设防。

6.2.6.2 区域水文地质条件

一、区域地下水类型及含水层组

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中水文地质资料可知，项目区处于青龙哨断块溶蚀潜流坡地水文地质单元内，该水文地质单元内地下水类型主要为孔隙水、裂隙水及岩溶水三类，其中孔隙水主要赋存于第四系松散堆积层中，裂隙水主要赋存于碎屑岩、岩浆岩的节理裂隙中，岩溶水主要赋存于碳酸盐

岩的溶蚀裂隙中。区域水文地质图见附图 5。

(1) 孔隙水

孔隙水主要分布于青龙哨山间盆地及九龙河、螳螂川等河谷沿岸地带，呈条块状、块状分布。含水层成因类型以第四系冲积、洪积层为主，其层系结构、岩性组合、充填胶结程度及厚度和砾石成份等不同地段略显差异，表明高原山间自然地理多变的沉积环境特征。第四系砂砾石层按成因类型明显受九龙河、螳螂川的控制，沉积多层砂砾石层构成多级阶地，其富水性差异明显。盆地一、二级阶地富水性好，大气降雨、农业灌溉及地表溪流是主要的补给源，在盆地边缘山前地带接受碎屑岩裂隙水补给，向盆地中部或河谷运移，在河谷两侧多以散状渗出补给河流。含水层岩性主要为新生界第四系（ Q_4 ）砂、砾石、粘土等，含水层厚度变化较大。孔隙水主要接受大气降雨的补给，及地表水体的垂直入渗补给，其水位动态变化受降雨控制明显，雨季水位上升，旱季水位下降。含水层地下水径流模数一般为 $1-5L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为 $0.1-1L/s$ ，泉流量一般为 $0.1-1L/s$ ，含水层富水性中等。

(2) 裂隙水

裂隙水主要赋存于各时代已固结的沉积碎屑岩、变质碎屑岩的裂隙中，其裂隙发育程度直接关系到裂隙水的赋存条件及其富水程度。裂隙水具有就地补给就地排泄、补给径流途径短的特点。根据含水层岩性、裂隙成因类型和发育程度、及岩石力学性质等，可将裂隙水主要分为层状裂隙水、风化裂隙水两类。

层状裂隙水呈块状、条块状分布，其中以泥岩、页岩、粘土岩为主的 J_{1l}^2 、 P_{1l} 、 ϵ_{1q}^2 、 Z_{2d}^1 等地层，裂隙发育深度较浅，深部裂隙多呈闭合状，浅部富水性弱，深部水量微弱，具风化裂隙水的特点，地下水径流模量小于 $0.1L/s \cdot km^2$ ，泉流量为 $0.04-4L/s$ ，富水性弱；而以砂岩、砾岩为主的 J_{2y} 、 J_{1l}^1 、 T_{3s} 、 D_{2h} 、 ϵ_{1q}^1 、 Z_{2d}^2 等地层，裂隙发育较深，地下水径流模量为 $1-4L/s \cdot km^2$ ，泉流量为 $0.4-2L/s$ ，富水性较好，为典型的层状或层间裂隙水。

风化裂隙水呈块状分布，主要赋存于 P_{1lb} 、 P_{1m} 等地层中，含水层岩性主要为浅变质的板岩，此类岩石虽受多期构造运动影响，但因岩石本身性质决定，裂隙规模小，多呈闭塞状，连通性较差，裂隙发育深度多在百米以内，地下水主要接受大气降雨补给，水位动态变化受降雨控制明显，雨季水位上升，旱季水位下降。含水层地下水径流模量为 $0.4-1L/s \cdot km^2$ ，泉流量为 $0.1-1L/s$ ，富水性较弱-弱，地下水动态变化较大，水

量有限。

(3) 岩溶水

岩溶水主要分布于草铺镇-禄脰-邵九村之间，呈块状、条块状分布，主要赋存于 P_{1y}^1 、 D_{3z} 、 Z_{2dn} 、 $Z_{\infty dn}^3$ 等地层中，含水层岩性主要为灰岩、白云岩等，地层岩性成分差异较大。受地层岩性变化、褶皱断裂活动及新构造运动的差异性影响，可溶岩呈层状条带或块状展布，其岩溶发育和水动力条件较为复杂。区内主要含水层为可溶性的碳酸盐岩，其岩溶发育特征和岩溶水动力条件及富水性，受岩性、构造、地貌等因素制约，特别是近晚期地质活动控制着岩溶的发育程度和不同的岩溶发育形态，岩溶发育程度与其富水性密切相关，其中溶洞、暗河等大型岩溶形态少见，多以溶蚀裂隙、溶沟、溶槽为主，岩溶水类型多为溶蚀裂隙水。含水层地下水径流模数一般为 $2-10L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为 $0.1-5L/s$ ，泉流量一般为 $1-30L/s$ ，含水层富水性中等-较强。

二、富水块段

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中水文地质资料可知，在草铺镇与青龙哨之间存在 II_{28} 青龙哨富水块段，其属于断块溶蚀潜流坡地型富水块段，多为第四系冲积层所覆盖，富水性较强。

青龙哨富水块段内地下水类型以岩溶水为主，裂隙水次之，含水层岩性主要为震旦系灯影组 (Z_{2dn}) 白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩，排泄区为强岩溶发育区，补给、径流区为中等岩溶发育区；碎屑岩分布区为侵蚀中山地貌。其补给径流区岩溶裂隙中等发育，且较均一，地表以溶沟、溶槽为主，地下以溶隙为主，地表径流差，补给条件中等。地下水赋存于呈网状交织的溶隙中，循环交替缓慢。富水块段内地下水径流模数平均约为 $10.75L/s \cdot km^2$ ，泉水流量为 $4 \sim 43L/s$ ，地下水资源一般为 $270.8L/s$ ，含水层富水性较强。

三、地下水补给、径流、排泄条件

青龙哨断块溶蚀潜流坡地水文地质单元内地下水类型主要为孔隙水、裂隙水及岩溶水三类。浅层孔隙水多顺坡径流，并以地表河流为排泄基准面。深层裂隙水和岩溶水则以禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带为界，分为北段和南段。

(1) 孔隙水

浅层孔隙水主要赋存于新生界第四系 (Q_4) 地层中，广泛分布于该水文地质单元

内。主要接受大气降水补给。孔隙水含水层岩性为粘土夹砂及碎石、砂、砾石，地下水赋存在砂、碎石夹层中、及砂、砾石中，含水层厚度变化较大，连续性差，富水性弱-中等。孔隙水顺坡径流，于沟谷及地势低洼地段排泄出地表。

(2) 裂隙水和岩溶水

深层裂隙水和岩溶水以禄脍-温泉-宗鲁箐逆掩断层带为界，分为北段和南段。

①北段位于禄脍-温泉-宗鲁箐逆掩断层带以北地段，该区域内地下水类型主要为裂隙水，地下水赋存于 P_{1b} 地层中。以大气降雨为补给源，于岩体的风化裂隙中径流，属风化裂隙水，地下水顺坡由南向北径流，向螳螂川径流排泄。

②南段位于禄脍-温泉-宗鲁箐逆掩断层带以南地段，东西两侧界线为地表分水岭。地下水类型主要为基岩裂隙水和岩溶水。

裂隙水分布于该段东部，赋存于 J_{2y}、J_{1l}、T_{3s}、P_{1l}、D_{2h}、∈_{1q}、Z_{2d} 及 P_{1m} 等地层中，以大气降雨为补给源。以泥岩、页岩、粘土岩为主的 J_{1l}²、P_{1l}、∈_{1q}²、Z_{2d}¹ 等地层，裂隙发育深度较浅，深部水量微弱，具风化裂隙水的特点，地下水顺坡径流，于沟谷及地势低洼地段排泄出地表；以砂岩、砾岩为主的 J_{2y}、J_{1l}¹、T_{3s}、D_{2h}、∈_{1q}¹、Z_{2d}² 等地层，裂隙发育较深，富水性较好，为典型的层状或层间裂隙水，该类地下水多沿层间径流，并于上古屯村-柳树村一线（富水块段）富集，其与西侧分布的岩溶水的水力联系较弱。

岩溶水分布于该段西部，赋存于 P_{1y}¹、D_{3z}、Z_{2dn}、Z∈_{dn}³ 等地层中，岩性多为白云岩，岩溶发育程度弱-中等，岩溶类型属溶蚀裂隙水，富水性较强。地下水以大气降雨补给为主，多赋存于溶蚀裂隙、溶沟、溶槽中，总体由南向北径流，于得高村-柳树村一线（富水块段）富集，其与东侧分布的裂隙水的水力联系较弱。富集后的岩溶水由东南向西北径流，在青龙哨村一带以泉点的形式出露地表。

6.2.6.3 项目区水文地质条件调查与分析

一、项目区水文地质勘察及地质概况

(1) 项目区地层

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中水文地质勘探结果可知，在天安公司及其周边共设置 8 组水文地质勘探孔，在勘探钻孔揭露深度范围内，场地地层自上而下依次为第四系人工堆积层（Q₄^{ml}）、残坡积层（Q₄^{el+dl}）、冲洪积层（Q₄^{al+pl}），泥盆系海口组（D_{2h}）、寒武系筇竹寺组玉岸山段（∈_{1q}²）和石

岩头段 (\in_{iq}^1)、震旦系灯影组含磷段 ($Z \in dn^3$) 和灯影组白云岩段 ($Z_2 dn^{2-2}$)，现自上而下分述如下：

①第四系人工堆积层 (Q_4^{ml})

杂填土 (①)：勘察区大部分地表均有分布。褐灰、深灰、灰白、褐红、砖红、褐黄等，主要由粘性土夹少量碎石组成，勘察钻孔均有揭露，未见地下水分布，该层透水而不含水。

②第四系坡残积层 (Q_4^{dl+cl})

粉质粘土 (②₁)：勘察区大部分地段均有分布，褐红、褐红夹灰白、褐黄、褐黄夹灰白、黄等。监测井 1#-k1、3#-k3、4#-k4、5#-k5 及 6#-k6 揭露该层地下水，水位埋深介于 1.2~9.0m，高程介于 1873.81~1888.35m，未见统一地下水位，多属包气带上层滞水，水量有限。

粉土 (②₂)：分布于勘察区东部，褐红、褐黄、灰白、灰白夹褐红、灰白夹褐黄、深褐夹褐黄等，层顶埋深约 3.0m，层厚 3.4~3.6m。监测井 2#-k2 揭露该层地下水，水位埋深 8.0m，高程 1889.27m，富水性弱。

粉砂 (②₃)：分布于勘察区中西部。褐黄、褐红夹褐黄、灰白、褐灰等，层顶埋深约 3.7~7.0m，层厚 2.6~6.2m。7#-k7 及 8#-k8 揭露该层地下水，水位埋深介于 7.0~9.0m，高程介于 1842.12~1879.18m，富水性弱。

③第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

粉砂夹砾石、卵石 (③)：分布于勘察区中西部。成分较为复杂，由细粉砂夹少量卵石、砾石组成，层顶埋深介于 24.50~45.20m，层厚 7.6~29.0m。监测井 4#-y4、5#-y5、6#-y6、7#-y7 及 8#-y8 揭露该层地下水，水位埋深介于 13.0~24.0m，高程介于 1832.28~1874.82m，富水性中等，具有承压性。

④泥盆系海口组 (D_2h)

石英砂岩 (④₁)：分布于勘察区东部，白色夹褐黄色、青灰色，中等风化，砂质结构，中厚层状构造，层顶埋深介于 17.8~23.0m，层厚 7.5~8.2m。监测井 1#-y1 及 2#-y2 揭露该层地下水，水位埋深介于 13.0~19.0m，高程介于 1878.05~1881.34m，富水性中等，具有承压性。

粉砂岩 (④₂)：分布于勘察区东部。白色夹褐黄色、青灰色，中等风化，粉砂结构，中厚层状构造，层顶埋深介于 21.0~26.0m，层厚 14.0~29.9m。监测井 1#-y1 及

3#-y3 钻进过程中均有揭露该套地层，但未见地下水。

⑤寒武系筇竹寺组玉岸山段 (\in_{1q^2}) 和石岩头段 (\in_{1q^1})

页岩 ($\textcircled{5}_1$)：分布于勘察区东部。黑色，中等风化，泥质结构，叶理状构造，层顶埋深介于 37.5~50.9m，揭露层厚 5.1~43.31m，未揭穿。监测井 1#-y1、2#-y2、3#-y3 钻进过程中均有揭露该套地层，但未见地下水。

含海绿石石英粉砂岩 ($\textcircled{5}_2$)：分布于勘察区东部，白色、青灰色，中等风化，粉砂结构，中厚层状构造，层顶埋深约 56.0m，揭露层厚约 25.0m，未揭穿。监测井 3#-y3 揭露该层地下水，水位埋深约 50.0m，高程介于 1834.74m，富水性弱，局部呈弱承压性。

⑥震旦系灯影组含磷段 ($Z \in dn^3$) 和白云岩段 ($Z_2 dn^{2-2}$)

磷块岩 ($\textcircled{6}_1$)：分布于勘察区西部，深灰色，隐晶微晶结构，角砾状构造，层顶埋深约 50.4m，揭露层厚约 29.6m，未揭穿。监测井 8#-y8 揭露该层地下水，水位埋深约 17.0m，高程为 1832.28m，具有承压性。

粉细晶白云岩 ($\textcircled{6}_2$)：分布于勘察区西部，白色、褐黄色，隐晶质结构，中厚层状构造，层顶埋深介于 45.5~69.0m，揭露层厚介于 7.2~32.4m，未揭穿。监测井 4#-y4、5#-y5、6#-y6、7#-y7 均有揭露，水位埋深介于 13.0~24.0m，高程介于 1861.54~1874.82m，富水性中等，具有承压性。

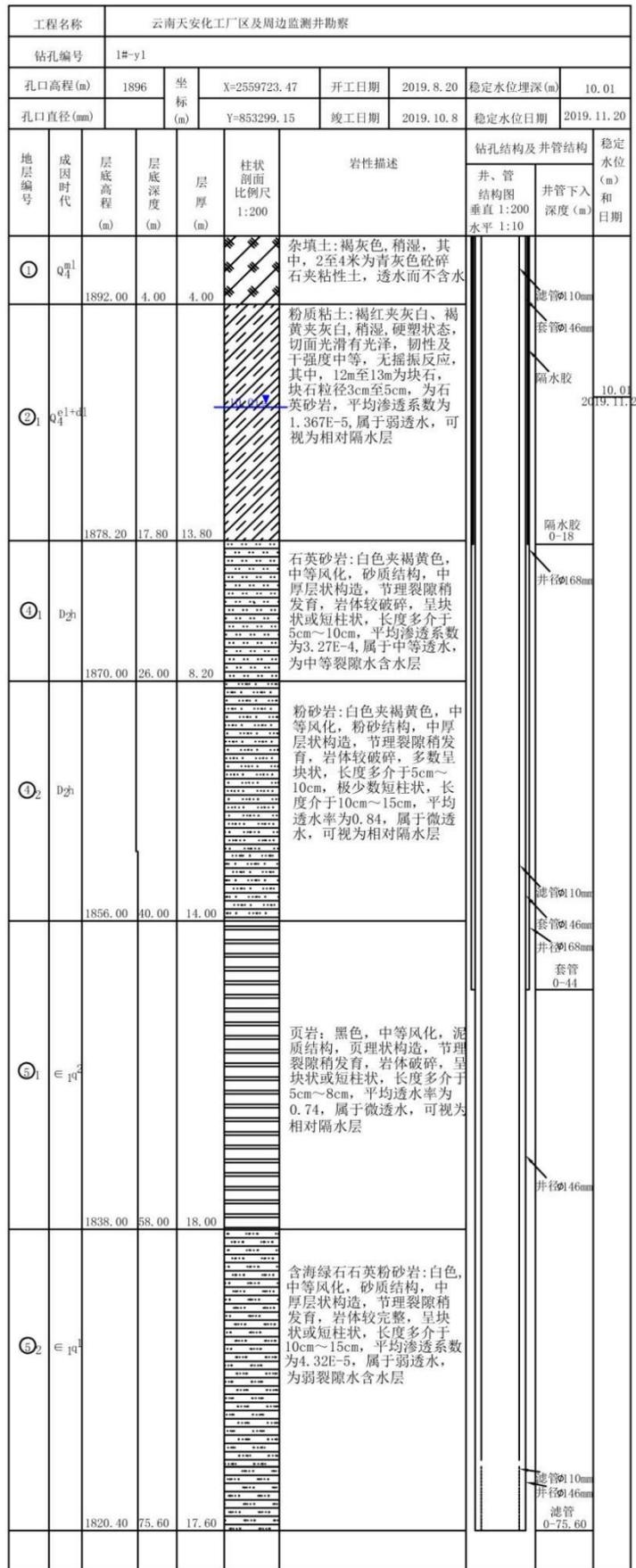
场地水文地质勘探孔分布图见图 6.2.6-2，钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深、地下水水位、地层空间分布情况等统计表见表 6.2.6-7，1#-y1、5#-y5、6#-y6 的钻孔柱状图见图 6.2.6-3。



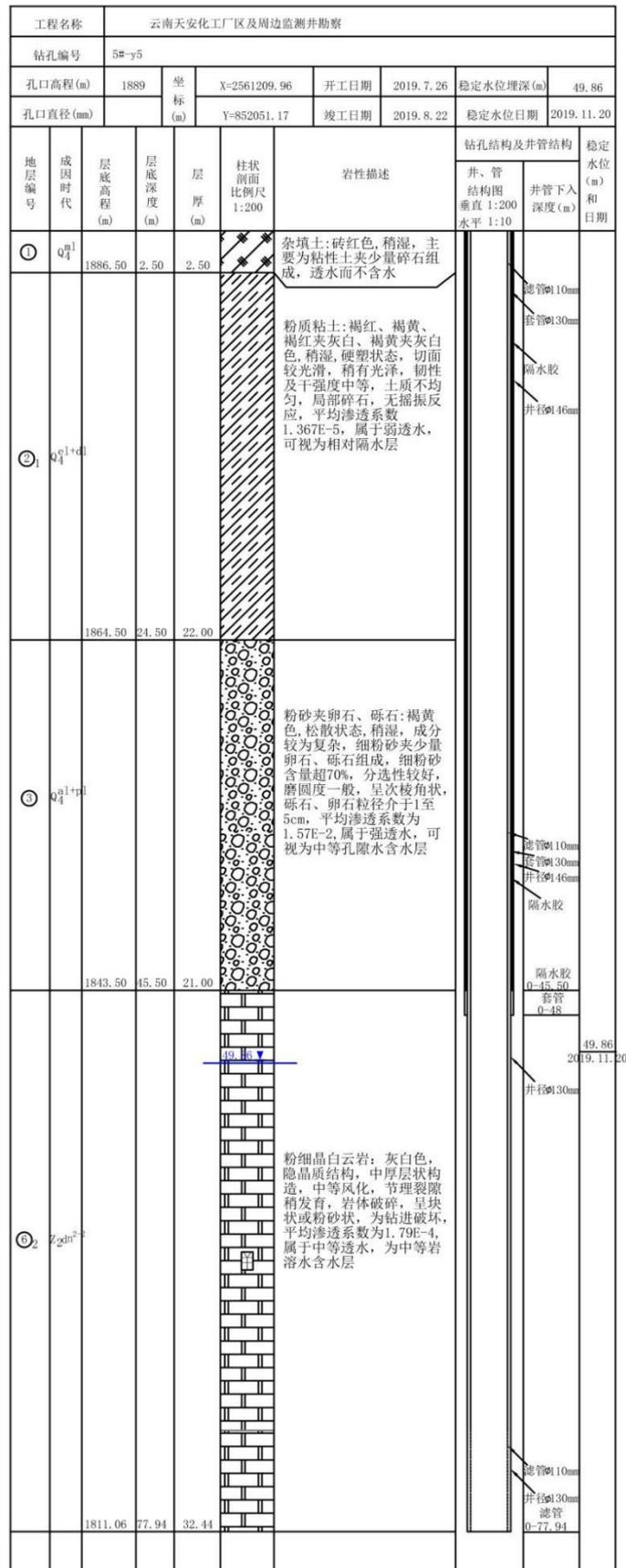
图 6.2.6-2 场地水文地质勘探孔分布图

表 6.2.6-2 钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深、地下水水位及地层空间分布情况等统计表

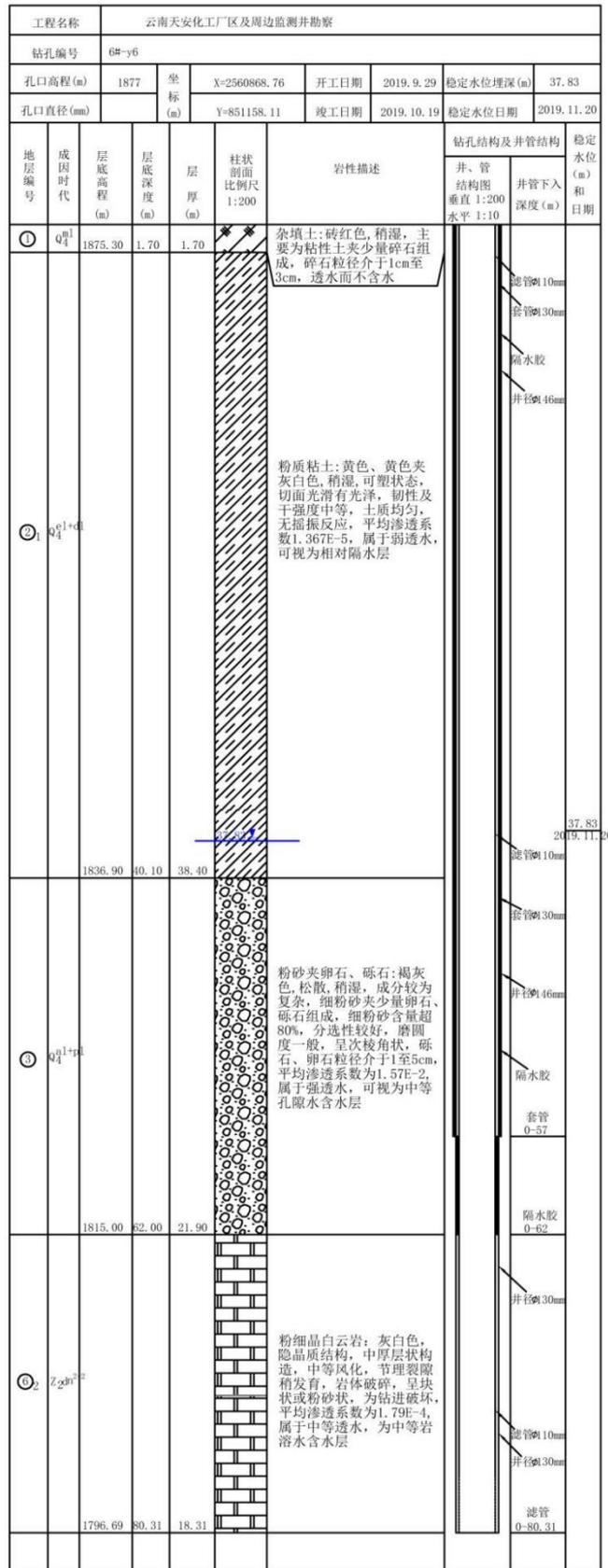
钻孔编号	孔口高程(m)	孔深(m)	地下水埋深(m)	地下水水位(m)	含水层岩性及编号	地下水类型	地层空间分布情况及层厚(m)										
							杂填土①	粉质粘土② ₁	粉土② ₂	粉砂② ₃	粉砂夹砾石、卵石③	石英砂岩④ ₁	粉砂岩④ ₂	页岩⑤ ₁	含海绿石石英粉砂岩⑤ ₂	磷块岩⑥ ₁	粉细晶白云岩⑥ ₂
1#-k1	1896	25.54	9.89	1886.11	粉质粘土② ₁	孔隙潜水	4	13.8	-	-	-	7.74	-	-	-	-	-
2#-k2	1895	27.35	8.24	1886.76	粉土② ₂	孔隙水	1.7	14.3	7.0	-	-	4.35	-	-	-	-	-
3#-k3	1889	17.49	5.50	1883.50	粉质粘土② ₁	孔隙水	1.2	16.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4#-k4	1885	25.33	9.0	1876.28	粉质粘土② ₁	孔隙水	1.5	21.23	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-
5#-k5	1889	24.71	8.23	1880.77	粉质粘土② ₁	孔隙水	2.5	22.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6#-k6	1877	26.38	3.75	1873.25	粉质粘土② ₁	孔隙水	1.7	24.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7#-k7	1886	25.50	12.76	1873.24	粉砂② ₃	孔隙水	2.0	17.7	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-
8#-k8	1849	26.2.60	7.0	1842.12	粉砂② ₃	孔隙水	2.5	17.9	-	6.2	-	-	-	-	-	-	-
1#-y1	1896	75.60	10.01	1885.99	石英砂岩④ ₁	裂隙承压水	4.0	13.8	-	-	-	8.2	14.0	18.0	17.6	-	-
2#-y2	1895	80.81	13.99	1881.01	石英砂岩④ ₁	裂隙承压水	1.7	14.3	7.0	-	-	7.5	7.0	43.31	-	-	-
3#-y3	1889	81.00	40.20	1848.80	含海绿石石英粉砂岩⑤ ₂	裂隙承压水	1.2	16.1	-	-	-	3.7	29.9	5.1	25.0	-	-
4#-y4	1885	82.32	45.85	1839.15	粉细晶白云岩⑥ ₂	岩溶承压水	1.5	41.1	-	2.6	8.6	-	-	-	-	-	28.52
5#-y5	1889	77.94	49.86	1839.14	粉细晶白云岩⑥ ₂	岩溶承压水	2.5	22.0	-	-	21.0	-	-	-	-	-	32.44
6#-y6	1877	80.31	37.83	1839.17	粉细晶白云岩⑥ ₂	岩溶承压水	1.7	38.4	-	-	21.9	-	-	-	-	-	18.31
7#-y7	1886	76.20	48.79	1837.21	粉细晶白云岩⑥ ₂	岩溶承压水	2.0	32.2	-	5.8	29.0	-	-	-	-	-	7.2
8#-y8	1849	80.04	13.71	1835.29	磷块岩⑥ ₁	岩溶承压水	2.5	34.1	-	6.2	7.6	-	-	-	-	29.64	-



(a) 1#-y1 钻孔柱状图



(b) 5#-y5 钻孔柱状图



(c) 6#-y6 钻孔柱状图
图 6.2.6-3 钻孔柱状图

(2) 项目区水文地质条件

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中的 8 组水文地质勘探孔的勘探结果可知，云南天安化工有限公司厂区及周边的地下水类型在垂向上可分为孔隙水、裂隙水、岩溶水三类，现分述如下：

① 孔隙水

孔隙水主要赋存于第四系坡残积层 (Q_4^{dl+cl}) 及冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 层中，含水层岩性主要为粉质粘土 ($②_1$)、粉土 ($②_2$)、粉砂 ($②_3$) 及粉砂夹砾石、卵石 ($③$) 等。

赋存于坡残积层 (Q_4^{dl+cl}) 地层中的孔隙水在整个厂区均有分布，含水层岩性主要为粉质粘土 ($②_1$)、粉土 ($②_2$)、粉砂 ($②_3$)，揭露钻孔主要为 1#-k1、2#-k2、3#-k3、4#-k4、5#-k5、6#-k6、7#-k7、8#-k8，地下水埋深较浅，以潜水的形式存在，地下水埋深约为 3.75-12.76m。含水层富水性弱，地下水水量有限，主要接受大气降雨补给。

赋存于冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 地层中的地下水分布在厂区西北侧，含水层岩性主要为粉砂夹砾石、卵石 ($③$)，含水层富水性中等。

② 裂隙水

裂隙水主要赋存于泥盆系海口组 (D_2h) 及寒武系筇竹寺组石岩头段 (\in_{1q}^1) 地层中，含水层岩性分别为石英砂岩 ($④_1$) 及含海绿石石英粉砂岩 ($⑤_2$)，接受上覆孔隙水的下渗补给。

赋存于泥盆系海口组 (D_2h) 中的裂隙水主要分布于厂区东部，含水层岩性主要为石英砂岩 ($④_1$)。揭露钻孔主要为 1#-y1、2#-y2，地下水埋深约为 10.01-13.99m，含水层富水性中等，具有一定的承压性。

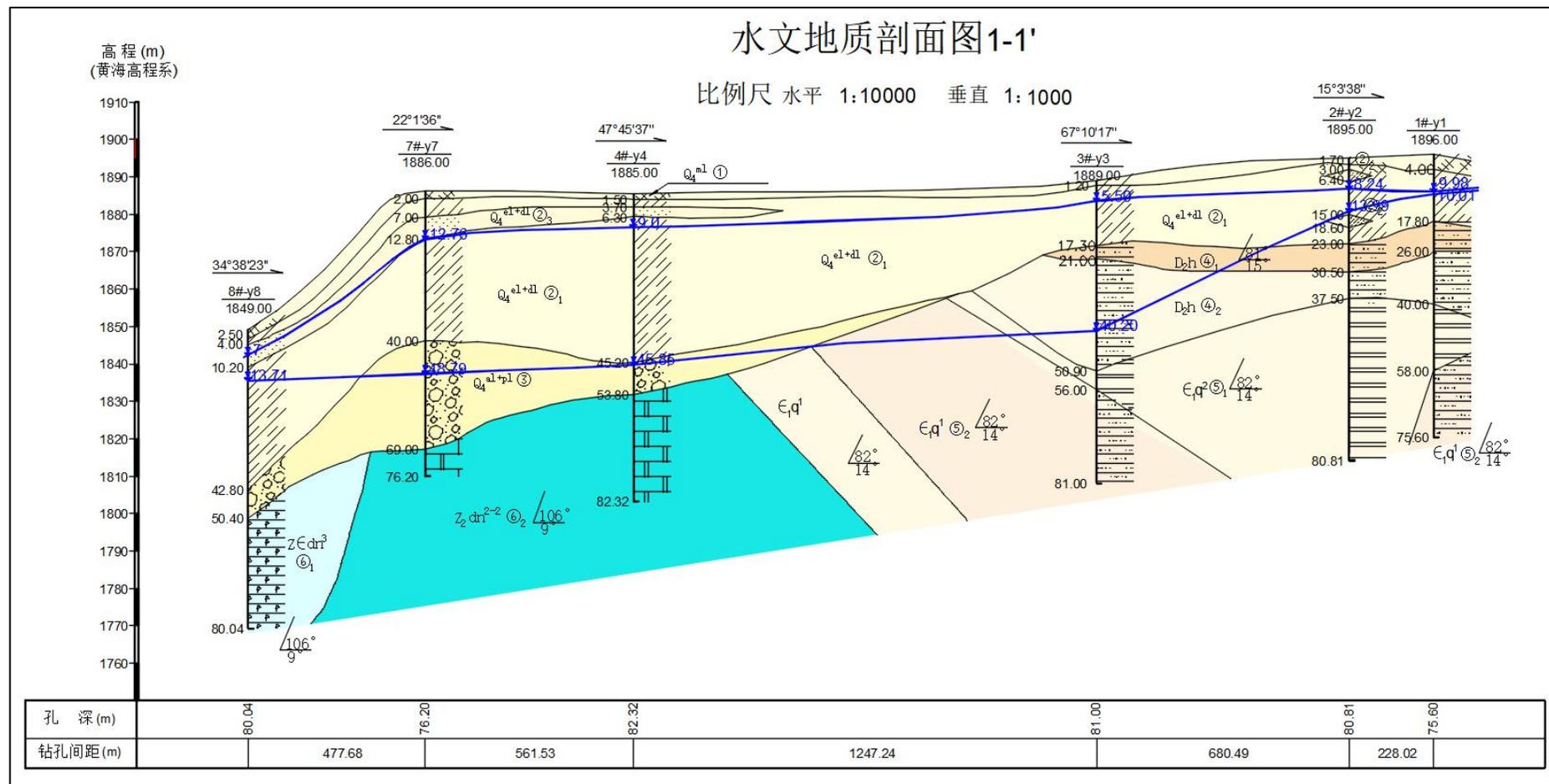
赋存于寒武系筇竹寺组石岩头段 (\in_{1q}^1) 中的裂隙水主要分布于厂区东部，含水层岩性主要为含海绿石石英粉砂岩 ($⑤_2$)。揭露钻孔主要为 3#-y3，地下水埋深约为 40.20m，含水层富水性弱，具弱承压性。

③ 岩溶水

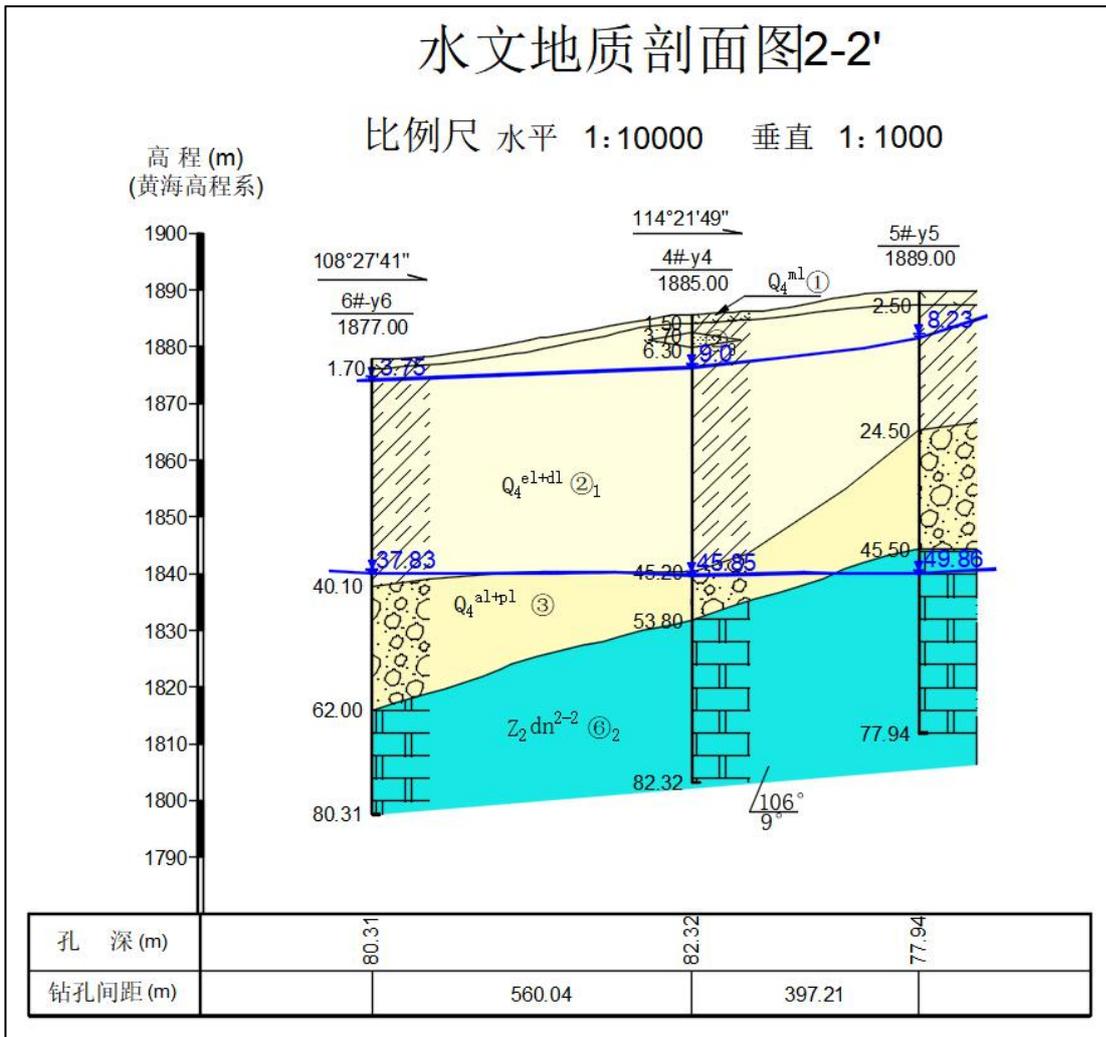
岩溶水主要赋存于震旦系灯影组含磷段 ($Z\in_{dn}^3$) 和白云岩段 (Z_2dn^{2-2}) 地层中，接受上覆孔隙水的下渗补给。岩溶水主要分布于厂区西北部，含水层岩性主要为磷块岩 ($⑥_1$) 和粉细晶白云岩 ($⑥_2$)。揭露钻孔主要为 4#-y4、5#-y5、6#-y6、7#-y7、8#-y8，地下水埋深约为 13.71-49.86m，含水层富水性中等，且有一定的承压性。

总体上，云南天安化工有限公司厂区及周边的水文地质条件较复杂，在垂向上包

含孔隙水、裂隙水、岩溶水三种地下水类型。赋存于坡残积层 (Q_4^{dl+cl}) 粉质粘土 ($②_1$)、粉土 ($②_2$)、粉砂 ($②_3$) 中的孔隙水, 由于粉质粘土 ($②_1$)、粉土 ($②_2$) 的渗透性相对较小, 孔隙水下渗补给裂隙水、岩溶水较缓慢, 则导致孔隙水和裂隙水、岩溶水的水位存在一定的滞后性, 地下水水位相差较大; 赋存于冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 粉砂夹砾石、卵石 ($③$) 中的孔隙水, 与下层岩溶水直接接触, 具有相同的地下水位。厂区典型水文地质剖面图 (1-1'、2-2'剖面图) 见图 6.2.6-4。



(a) 1-1'水文地质剖面图



(b) 2-2'水文地质剖面图

图 6.2.6-4 厂区典型水文地质剖面图

(3) 项目区及周边断层

项目区位于南岭东西构造与川滇南北向构造交接带，历经多期构造运动的改造而复杂化。项目区所在区域在南北向及东西向联合应力作用下，形成扭动构造行迹，即禄脢帚状构造。该构造中，安宁盆型向斜围绕西部昆阳群地层（即砥柱）做顺时针方向扭动，旋钮面多沿地层界线发生，或微斜交地层界线。如青龙哨-上权甫等旋钮面。构造线有规律的向东南撒开，向北西收敛，收敛区大肚子山一带有一系列向北东突出的弧形断层，构造挤压强烈。震旦系白云岩极为破碎，局部呈糜棱状，证明这些弧形旋钮面大部分是压扭性的。而与之垂直的北东向断层可能是张性或张扭性的。禄脢帚状构造主要构造有禄脢-温泉-宗鲁箐逆掩断层带（F₁）、麦地山-柳树村断裂（F₂）、核桃箐-小红墙-月字庄水库断裂（F₃）。断裂分布图见图 6.2.6-5，断裂特征见表 6.2.6-8。

禄脢-温泉-宗鲁箐逆掩断层带（F₁）：由 1-3 条平行断层组成，分别为禄脢-曹溪寺

断裂 (F₁₋₁)、禄脬-庙山-珍珠泉断裂 (F₁₋₂)、禄脬-上游得高-甸口断裂 (F₁₋₃)。断层走向近东西，中部向南凸出，东侧为温泉南北向断层错断。断层倾角两端较陡，>45°，中部平缓，倾角<40°，倾向北。北部昆阳群逆覆于中生代地层之上，中部震旦系逆覆于二叠系地层之上，南部二叠系逆覆于中生代红层之上，形成“迭瓦式构造带”。经后期剥蚀作用在七孔山形成飞来峰。断层带呈挤压状，侏罗系地层发生倒转，并显千枚状构造，蚀变矿物有云母、滑石等。白云岩、灰岩结晶变粗，破碎带宽数米至 250m，碎裂度 1-5cm。

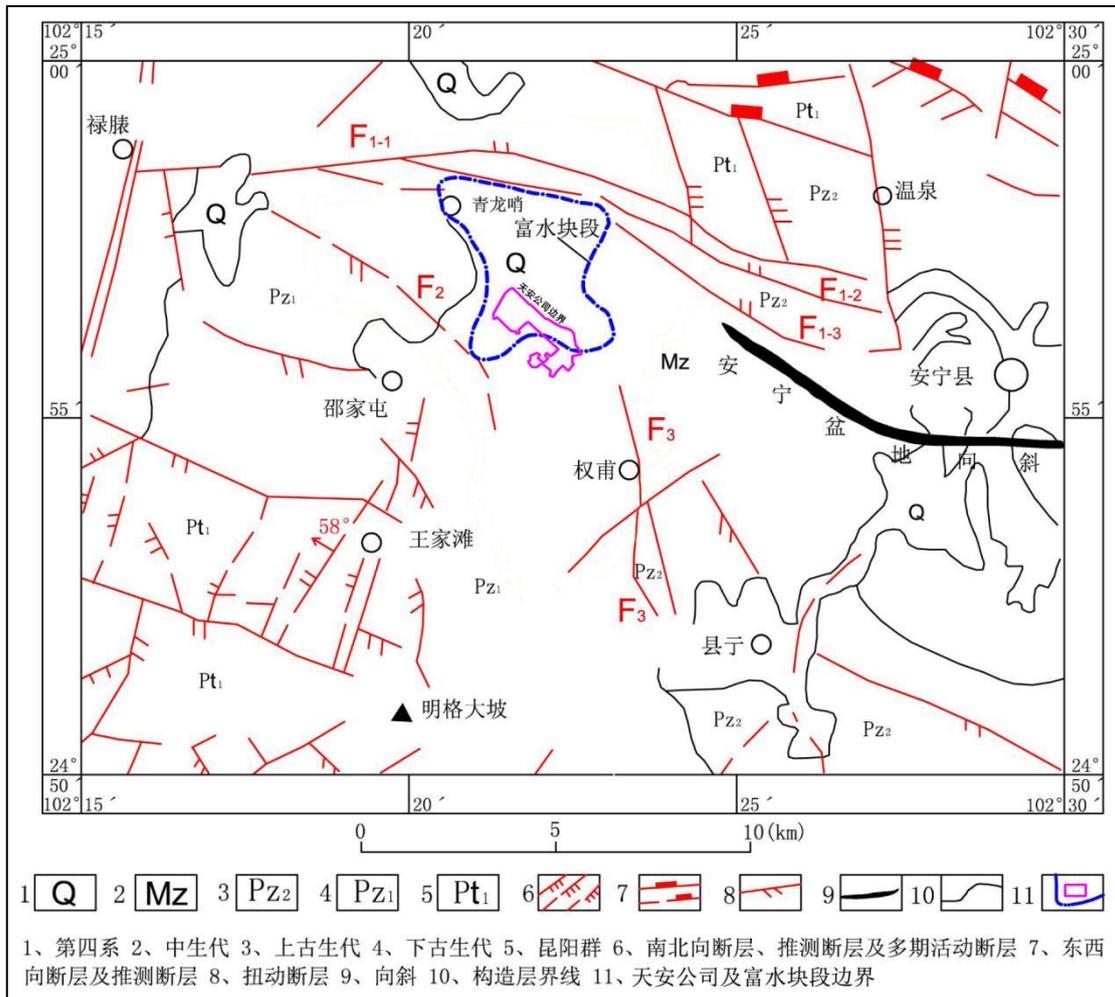


图 6.2.6-5 断裂分布图

表 6.2.6-3 断裂特征一览表

编号	断裂名称	走向	断面倾向及倾角	位移方向	断裂规模(m)			结构面特征	性质	导水性
					长	宽	断距			
F ₁₋₁	禄脰-曹溪寺断裂	近东西	倾向北, 倾角在 52°-82°	北升南降	17000	>100	>1000	舒缓波状或弧形延伸, 构造岩具雁行排列的特点上。	推覆断层	阻水断裂
F ₁₋₂	禄脰-庙山-珍珠泉断裂	近东西	倾向北, 倾角在 52°-82°	北升南降	18000	>80	>500	舒缓波状或弧形延伸, 构造岩具雁行排列的特点。	推覆断层	阻水断裂
F ₁₋₃	禄脰-上游得高-甸口断裂	近东西	倾向北, 倾角在 52°-82°	北升南降	1900	>20	>100	舒缓波状或弧形延伸, 构造岩具雁行排列的特点。	推覆断层	阻水断裂
F ₂	麦地山-柳树村断裂	0-5°	倾向: 东倾倾角: 75°	西升东降	6500	/	小	呈舒缓波状	韧性断层	阻水断裂
F ₃	核桃箐-小红墙-月字庄水库断裂	330°	倾向北东倾角不明	/	7000	/	小	直线延伸, 没有破碎带及构造带。	逆断层	阻水断裂

(4) 断层构造对地下水赋存的控制作用

项目区处于禄脬帚状构造影响范围内，该构造对区域水文地质起控制性作用。主要表现为：

①禄脬帚状构造北侧分布的禄脬-温泉-宗鲁箐逆掩断层带（F₁）为阻水断裂，其构成了青龙哨断块溶蚀浅流坡地水文地质单元的阻水边界，断裂北侧深部裂隙水与南侧深部地下水无水力联系；

②禄脬-温泉-宗鲁箐逆掩断层带（F₁）南侧禄脬帚状构造收敛部位（上游得高-柳树村一线）的地应力主要为扭动剪切力，岩石构造裂隙纵横交错，类似破裂岩状，为地下水储存提供了良好的空间，导致水文地质单元内禄脬-温泉-宗鲁箐逆掩断层带南侧地下水向富水块段内汇集，形成青龙哨富水块段，在该区地下水径流模量可达 10.75L/s·km²，而远离收敛部分，地下径流模量则依次减少。

二、项目区及周边地下水监测井、泉点和水井、及村庄居民饮用水现状调查

根据现场调查和询问，在项目区及其周边分布有天安公司 1#水井、天安公司 2#水井、白土村水井、青龙哨 1#龙潭、青龙哨 2#龙潭、下碾龙潭、关甸心 1#水井、关甸心 2#水井等水井和泉点，以及石化公司 4#监测井、石化公司 5#监测井、石化公司 6#监测井等云南云天化石化有限公司地下水监测井。其中天安公司 1#水井、天安公司 2#水井为云南天安化工有限公司厂区的生活用水，不作为饮用水；白土村水井为白土村居民的生活饮用水；青龙哨 1#龙潭为草铺街道的集中供水井，主要为草铺街道及周边村庄的居民饮用水，抽水量约为 2000m³/d；青龙哨 2#龙潭为青龙哨村、水井湾村的居民饮用水；下碾龙潭为昆钢厂区用水，不作为饮用水使用；关甸心 1#水井和关甸心 2#水井为松坪村、白塔村、青龙街道的居民饮用水。项目区及周边水井、泉点和地下水监测井调查情况见表 6.2.6-4，水井、泉点和地下水监测井分布图见图 6.2.6-6，水井和泉点现场照片图 6.2.6-7。

表 6.2.6-4 项目区及其周边水井、泉点和地下水监测井调查情况信息表

泉点名称	经纬度	高程(m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与天安公司的方位及边界距离	使用情况
天安公司 1#水井	102°22'5.60", 24°56'36.14"	1881	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	北, 约 57m	云南天安化工有限公司厂区的生活用水, 不作为饮用水
天安公司 2#水井	24°57'43.12", 102°20'54.80"	1835	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西北, 约 1860m	
白土村水井	102°20'49.00", 24°56'9.50"	1858	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西南, 约 1160m	白土村居民生活饮用水
青龙哨 1#龙潭	102°20'54.36", 24°57'53.67"	1832	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西北, 约 2120m	草铺街道集中供水井, 主要为草铺街道及周边村庄的居民饮用水
青龙哨 2#龙潭	102°20'48.09", 24°57'53.88"	1836	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西北, 约 2240m	青龙哨村、水井湾村居民饮用水
下碾龙潭	102°21'7.90", 24°58'17.24"	1826	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西北, 约 2615m	昆钢厂区用水, 不作为饮用水使用
关甸心 1#水井	102°20'58.85", 24°58'34.37"	1820	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西北, 约 3205m	松坪村、白塔村、青龙街道居民饮用水
关甸心 2#水井	102°21'9.19", 24°58'33.19"	1818	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	西北, 约 3075m	
石化公司 4#监测井	102°22'7.12", 24°56'1.36"	1888	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	南, 约 66m	云天化石化有限公司地下水监测井
石化公司 5#监测井	102°21'55.76", 24°56'24.59"	1881	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	南, 约 35m	
石化公司 6#监测井	102°21'44.51", 24°56'14.37"	1870	岩溶水	灰岩、白云岩(Z ₂ dn)	南, 约 93m	



图 6.2.6-6 项目区及其周边水井、泉点和地下水监测井分布图

三、青龙哨 1#龙潭水源保护区调查

根据《昆明市安宁市草铺街道青龙哨龙潭饮用水水源保护区划定方案（报批稿）（2019 年 12 月）》中的饮用水水源划定方案可知，将青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）划分为一级保护区和二级保护区，其中一级保护区为以取水口为圆心半径为 60m 的圆，其面积为 0.011km²；二级保护区为以取水口为圆心半径为 660m 的圆，并根据道路进行适当调整，其面积为 1.362km²。青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）地处草铺街道办事处青龙哨村，主要为草铺街道及其周边村民的日常饮用水，取水量为 0.15 万 t/d，供水人口为 2.0 万人，水厂采用消毒过滤工艺。青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）保护区划分图见附图 10。

本项目位于云南天安化工有限公司厂区内，通过叠图分析可知，云南天安化工有限公司厂区边界距青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）二级保护区边界的最近距离约为 1460m。云南天安化工有限公司与青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）保护区的相对位置图见附图 10。

四、项目区及周边地下水监测井、泉点和水井等水位调查及岩溶水流场分布

在水井、泉点和地下水监测井调查过程中，对水井水位进行监测，监测结果见表

6.2.6-5。根据水井、泉点和地下水监测井的地下水水位获得了评价范围内岩溶水水流场图（图 6.2.6-8）。从图中可看出，南侧岩溶水水位较高，北侧岩溶水水位较低，岩溶水总体上由东南向西北径流，主要向青龙哨 1#龙潭、青龙哨 2#龙潭、下碾龙潭、关甸心 1#水井、关甸心 2#水井径流排泄。

表 6.2.6-5 评价区岩溶水水位调查一览表

泉点和水井名称	经纬度	地面高程 (m)	孔深 (m)	丰水期水位 (2021.9)		枯水期水位 (2021.12)	
				水位埋深 (m)	地下水水位 (m)	水位埋深 (m)	地下水水位 (m)
天安公司 1#水井	102°22'5.60", 24°56'36.14"	1881	200	40	1841	43	1838
天安公司 2#水井	24°57'43.12", 102°20'54.80"	1835	10	2	1833	2.5	1832.5
白土村水井	102°20'49.00", 24°56'9.50"	1858	260	9	1849	10	1848
青龙哨 1#龙潭	102°20'54.36", 24°57'53.67"	1832	-	0	1832	0	1832
青龙哨 2#龙潭	102°20'48.09", 24°57'53.88"	1833	-	0	1833	0	1833
下碾龙潭	102°21'7.90", 24°58'17.24"	1826	-	0	1826	0	1826
关甸心 1#水井	102°20'58.85", 24°58'34.37"	1820	160	3.5	1816.5	4	1816
关甸心 2#水井	102°21'9.19", 24°58'33.19"	1818	150	2.8	1815.2	3	1815
石化公司 4#监测井	102°22'7.12", 24°56'1.36"	1888	80.6	31.96	1856.04	33.22	1854.78
石化公司 5#监测井	102°21'55.76", 24°56'24.59"	1881	80.2	38.77	1842.23	39.94	1841.06
石化公司 6#监测井	102°21'44.51", 24°56'14.37"	1870	80.6	26.98	1843.02	27.87	1842.13
1#-y1	102°22'40.05", 24°55'54.53"	1896	75.60	8.81	1887.19	10.01	1885.99
2#-y2	102°22'38.25", 24°56'1.78"	1895	80.81	12.59	1882.41	13.99	1881.01
3#-y3	102°22'15.58", 24°56'10.22"	1889	81.00	38.90	1850.10	40.20	1848.80
4#-y4	102°21'41.44", 24°56'37.05"	1885	82.32	44.65	1840.35	45.85	1839.15
5#-y5	102°21'55.62", 24°56'43.02"	1889	77.94	48.66	1840.34	49.86	1839.14
6#-y6	102°21'23.72", 24°56'31.73"	1877	80.31	36.2.63	1840.37	37.83	1839.17
7#-y7	102°21'35.29", 24°56'54.40"	1886	76.20	47.68	1838.32	48.79	1837.21
8#-y8	102°21'25.59", 24°57'6.90"	1849	80.04	12.72	1836.28	13.71	1835.29

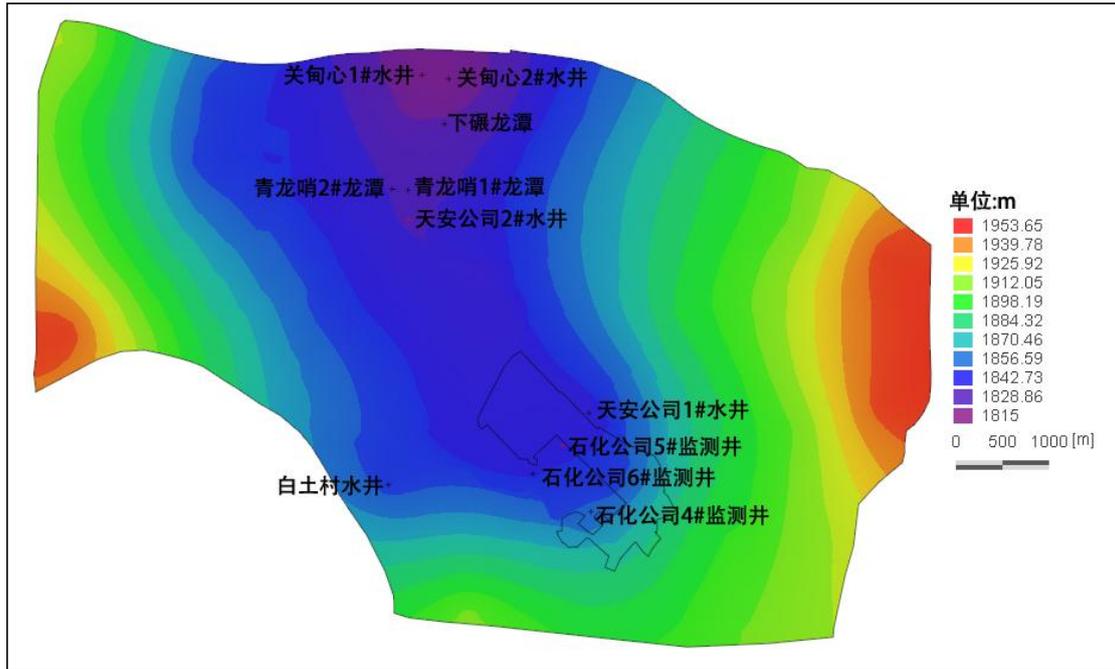


图 6.2.6-8 项目区枯水期地下水流场图

6.2.6.4 项目区周边地下水污染源现状调查

根据现场调查和询问，项目区位于安宁市草铺工业园区云南天安化工有限公司内，周边分布的企业较多，其南侧为云南云天化石化有限公司，西南侧为云南善施化工有限公司、安宁金地化工有限公司制粒分厂，北侧和东北侧为武钢集团昆明钢铁股份有限公司、安宁市洪源经贸有限公司磷化工厂、云南昆钢嘉华水泥建材有限公司、昆明金方金属制品有限公司。这些企业构成了项目区周边主要的工业污染源，其对地下水环境存在一定的污染风险。

一、拟建项目污染源源强分析

根据工程分析可知，项目运营期产生的废水主要有生产废水、纯蒸汽冷凝水、生活污水。

其中生产废水包括浓缩冷却水池排水、二效冷凝水、尾气洗涤系统排水、地坪冲洗废水。浓缩冷却水池排水进液封槽，进冷却塔顶冷却，冷却水经循环水泵送入混合冷凝器，进入装置区尾气系统系统补水。二效冷凝水含少量磷、氨、氟化物，经冷凝水收集池收集后，回用至配酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水。尾气除尘洗涤系统内洗涤水大量循环洗涤，有少部分排出，进入洗涤排水槽收集内回用作为调酸用水，不外排。地坪冲洗废水排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用，不外排。清淨冷凝水返回厂区回用系统回用。

根据厂区原料储存、产品生产、污废水收集和处理可知，项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为配酸槽、中和过滤工段、蒸发浓缩工段、冷却结晶工段、干燥工段、磷酸罐区、循环水系统等。

(2) 主要评价因子

生产废水中的污染物主要为氟化物、磷等，预测分析时选取氟化物作为主要的评价因子。

(3) 污染源强

本项目技改新建的构筑物中配酸槽的氟化物浓度最大，配酸槽采用净化磷酸、精制磷酸按 1:0.4 的比例进行混合配酸，净化磷酸的氟化物含量占比约为 1.5%，精制磷酸的氟化物含量占低于 0.002%。

天安化工《10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程环境影响报告书》（本技改项目的现有工程环评报告）于 2020 年 4 月编制完成，2020 年 4 月至今，评价范围内的地下水环境无较大扰动。《10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程环境影响报告书》预测了磷酸槽内磷酸泄露的情况下，氟化物对地下水环境的影响。磷酸的密度约为 1.72g/mL，氟化物含量占比约为 2%，则氟化物浓度约为 $1.72 \times 2\% = 34400\text{mg/L}$ 。

配酸槽泄露对地下水环境产生的污染影响远远低于磷酸槽泄露产生的影响。因此，本项目引用《10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程环境影响报告书》中的地下水影响预测结果进行评价。

二、项目对地下水环境的影响分析

(一) 正常运行状况下对地下水环境的影响分析

技改工程项目主体生产设施和装置基本置于地面上，属于相对污废水渗漏或泄漏易于发现和易处理的区域。因此，在调酸槽、中和反应装置、过滤槽、母液槽、污水处理回用系统（废水收集槽、洗涤液收集槽）等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，即在技改过程中做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

(二) 非正常状况下对地下水环境的影响分析

1、预测方法

采用数值法对评价区水流和污染物迁移进行模拟预测分析，使用的软件为 Feflow (Finite Element Subsurface Flow System)，它是德国 WASY 水资源规划和系统研究所于 20 世纪 70 年代末开发的数值模拟软件，是迄今为止功能最为齐全的地下水模拟软件包之一，具有快速精确数值法，先进的图形可视化技术等特点。

主要应用领域包括：模拟地下水区域流场及地下水资源规划和管理方案；模拟矿区露天开采或地下开采对区域地下水的影响及其最优对策方案；模拟由于近海岸地下水开采或者矿区抽排地下水引起的海水或深部盐水入侵问题；模拟非饱和带以及饱和带地下水流及其温度分布问题；模拟污染物在地下水中迁移过程及其时间空间分布规律（分析和评价工业污染物及城市废物堆放对地下水资源和生态环境的影响，研究最优治理方案和对策）；结合降水-径流模型联合动态模拟“降水-地表水-地下水”水资源系统，分析水资源系统各组成部分之间的相互依赖关系，研究水资源合理利用以及生态环境保护的影响方案等。

本次环评主要用 Feflow 软件来模拟污染物在潜水含水层里面的迁移情况，模拟预测结果能为污染源的防渗措施提供相关依据。

2、水文地质概念模型

水文地质概念模型是在综合分析地下水系统的基础上，对模拟区地质、含水层实际的边界条件、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等水文地质条件进行科学地综合归纳和加工，从而对一个复杂的水文地质实体进行概化，便于进行数学或者物理模拟。因此，建立水文地质概念模型主要应考虑以下几个方面：概化后的模型应具备反应评价区水文地质原型的功能；概化后的各类边界条件应符合评价区地下水流场特征；概化后的模型边界应尽量利用自然边界；人为边界性质的确定应从不利因素考虑等。

模拟范围是根据水文地质图中的地下水类型、水文地质单元分界线和实际地形确定的，本次模拟区主要为青龙哨水文地质单元内碳酸盐岩含水层出露及埋藏区，含水层岩性主要为寒武系渔户村组（ C_{1y}^{4-5} ）、震旦系灯影组（ Z_{6dn} ）灰岩和白云岩。模拟区西侧和西南侧以地下水分水岭为界，北侧以禄脬-温泉-宗鲁箐断裂（ F_1 ）为界，东侧以天安公司厂区边界外约 2km 为界，南侧以天安公司厂区边界外约 1.3km 外界。

因此，模拟区西侧和西南侧、北侧、东侧概化为隔水边界，南侧概化为定流量边界。天安公司 2#水井、青龙哨集中供水井、青龙哨龙潭是模拟范围内主要的地下水排

泄点，概化为井边界。模拟区水文地质概念模型图见图 6.2.6-6，各水井抽水量见表 6.2.6-6。

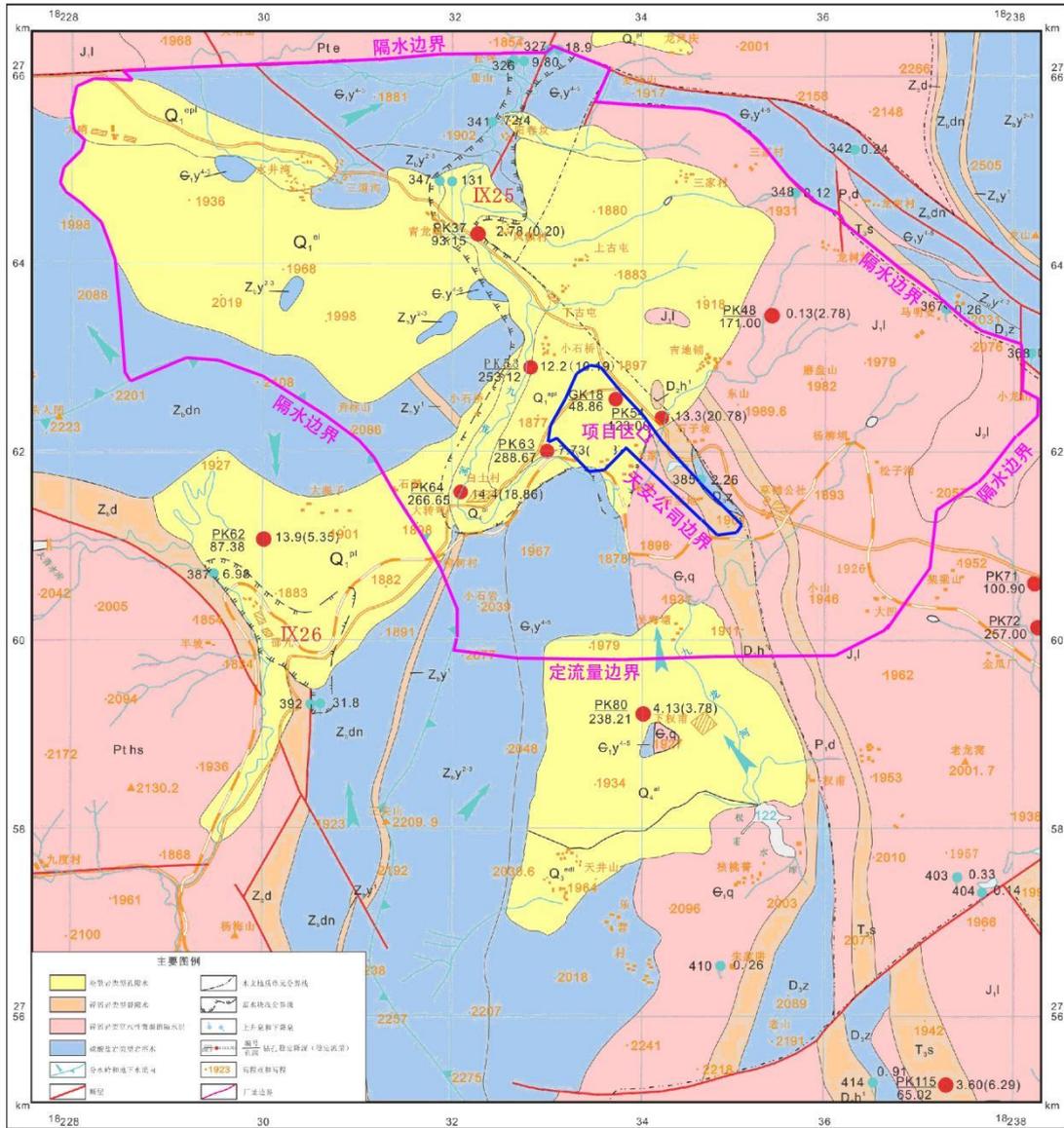


图 6.2.6-6 模拟区水文地质概念模型图

表 6.2.6-6 模拟区各水井抽水量统计表

泉点名称	高程(m)	抽水量(m ³ /d)
天安公司 2#水井	1840	3600
青龙哨集中供水井	1836	2000
青龙哨龙潭	1835	300

3、数学模型

(1) 水流模型

假定评价区为非均质各向异性，则三维地下水流非稳定运动的数学模型可表示为

$$\begin{cases} \mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + \varepsilon, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0, \\ h(x, y, z, t) \Big|_{t=0} = h_0, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0, \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_1} = q(x, y, z, t), & x, y, z \in \Gamma_1, t \geq 0 \end{cases}$$

式中： Ω 为渗流区域； h 为含水层的水位标高(m)； K_x 、 K_y 、 K_z 分别为 x 、 y 、 z 方向的渗透系数(m/d)； μ 为潜水含水层中潜水面上的重力给水度； ε 为含水层的源汇项(1/d)； h_0 为含水层的初始水位分布(m)； Γ_1 为渗流区域二类边界，包括承压含水层底部隔水边界和渗流区域的侧向流量或隔水边界； n 为边界面的法向方向； K_n 为边界面法向方向的渗透系数(m/d)； $q(x, y, z, t)$ 为定义为二类边界的单位面积流量(m/d)，流入为正、流出为负、隔水边界为 0； Γ_1 为定流量边界。

(2) 污染物运移模型

溶质在地下水中的运移符合 Fick 定律，评价区的潜水污染数学模型由地下水水流模型和溶质运移模型通过运动方程耦合而成，即

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z \frac{\partial c}{\partial z} \right) - u_x \frac{\partial c}{\partial x} - u_y \frac{\partial c}{\partial y} - u_z \frac{\partial c}{\partial z} + I, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0 \\ c(x, y, z, t) \Big|_{t=0} = c_0, & x, y, z \in \Omega, t \geq 0 \\ c = c_1, & x, y, z \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ K_n \frac{\partial c}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = c(x, y, t), & x, y, z \in \Gamma_2, t \geq 0 \end{cases}$$

式中： D_x 、 D_y 、 D_z 为 x 、 y 、 z 方向的弥散系数； u_x 、 u_y 、 u_z 分别为 x 、 y 、 z 方向的流速分量； c 为溶质浓度； I 为溶质源汇项。方程右端前三项表示扩散效应引起的溶质运动，中间三项为水流引起的运动。

4、模型参数取值

(1) 渗透系数

引用项目周边区域钻孔的注水和抽水试验结果，灰岩层的渗透系数为 0.15-2.6m/d。根据区域含水层渗透系数特征，获得灰岩渗透系数的空间分布图（图 6.2.6-7）。

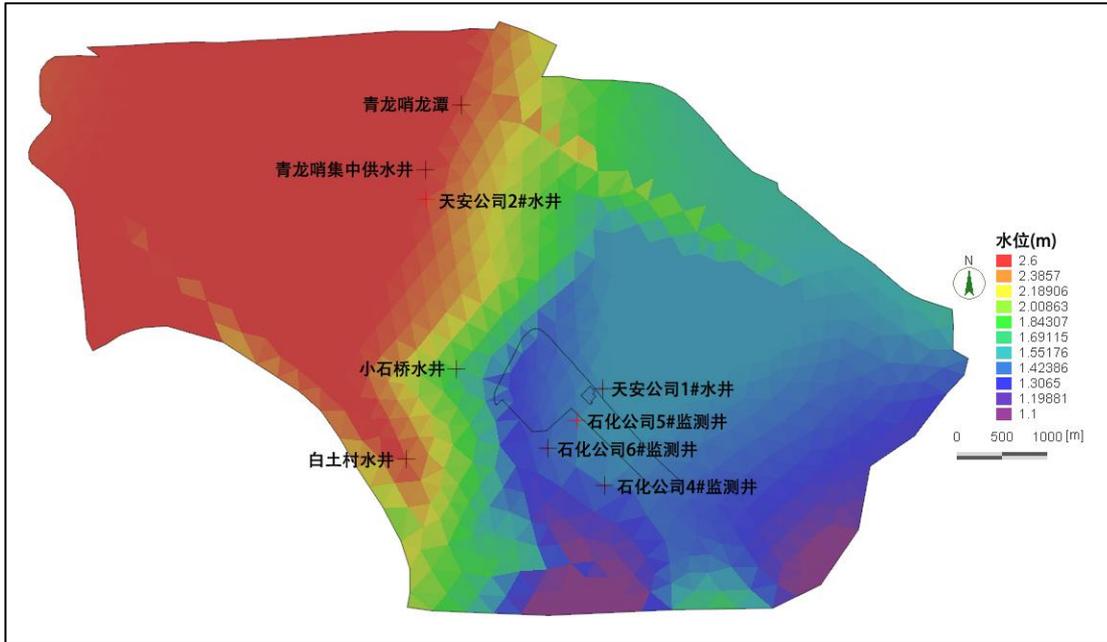


图 6.2.6-7 地下水环境调查评价范围内渗透系数空间分布图

(2) 降雨量

安宁属中亚热带低纬度高海拔地区，季节温差不大，干湿分明。根据安宁市气象站多年的常规气象观测资料统计结果，年平均降雨量为 898.7mm，年际变化较大，最多年份降雨达 1191.0mm，最少年份为 621.3mm，年雨量高度集中于夏季，尤以七月中旬到八月下旬为最。预测计算时降雨量取年平均降雨量，为 898.7mm。

(3) 弥散度

成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015 年）系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度关系如图 6.2.6-7 所示，从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围渐近于 10m。因此，结合本次模拟范围的东西长约 7.2km，南北长约 6.2.6km，面积约 43.86km²，对照图 6.2.6-8 所属的尺度范围，纵向弥散度取为 10m，横向弥散度取为 1m。

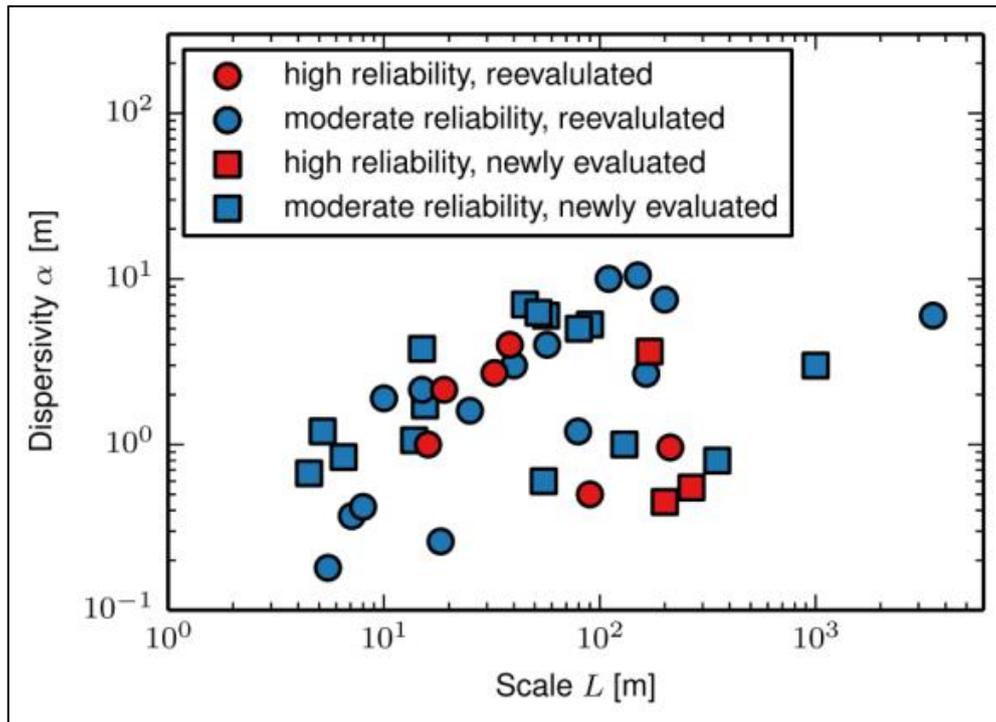


图 6.2.6-8 弥散度与区域尺度关系图（据 Zech 等 2015 年）

5、初始边界条件及模型识别与检验

(1) 区域离散

计算区域以项目所在地中心位置为坐标原点，正北方向为 y 轴正向，正东方向为 x 轴正向，垂直向上为 z 轴正向，垂向上考虑 5 大层，将模拟区域离散为 386574 个节点，643630 个单元，区域剖分图见 6.2.6-9。

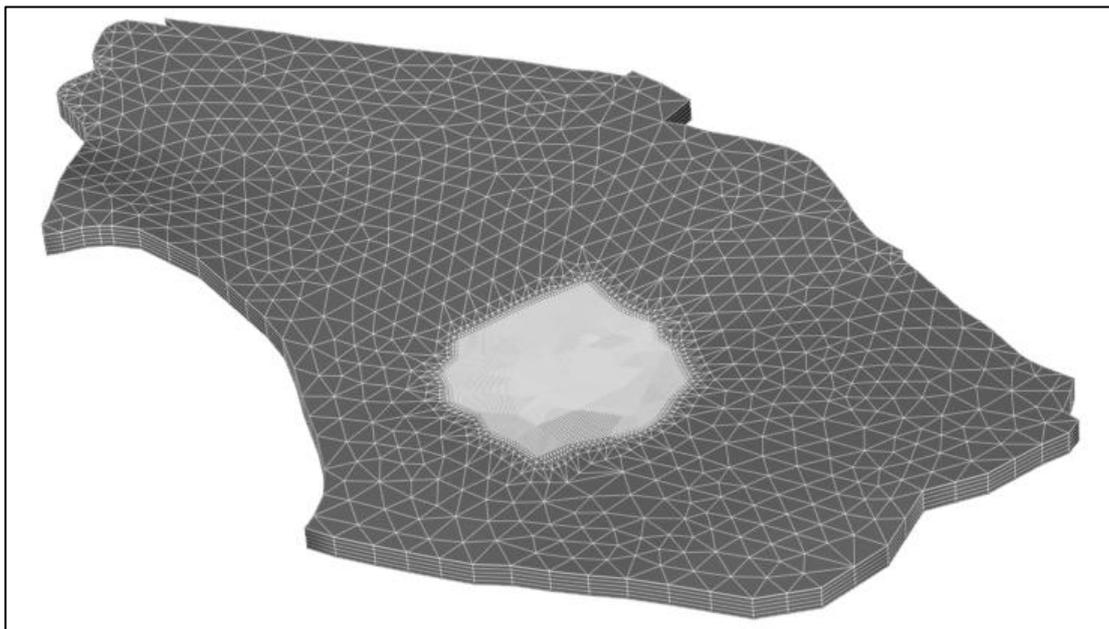


图 6.2.6-9 模拟区有限单元网格剖分图

(2) 边界条件

边界条件：模拟区在自然条件下西侧和西南侧、北侧、东侧概化为隔水边界；南侧概化为定水头边界；天安公司 2#水井、青龙哨集中供水井、青龙哨龙潭概化为井边界；顶部接受降水量的补给。

(3) 模型识别与检验

采用石化公司 4#监测井、石化公司 6#监测井、天安公司 1#水井、白土村水井、小石桥水井、青龙哨集中供水井、青龙哨龙潭的水位作为初始水位，获得初始的地下水等水头线分布图（图 6.2.6-10）。石化公司 5#监测井、天安公司 2#水井的水位作为模型识别和检验水位，水位观测值和计算值对比分析情况见表 6.2.6-7。

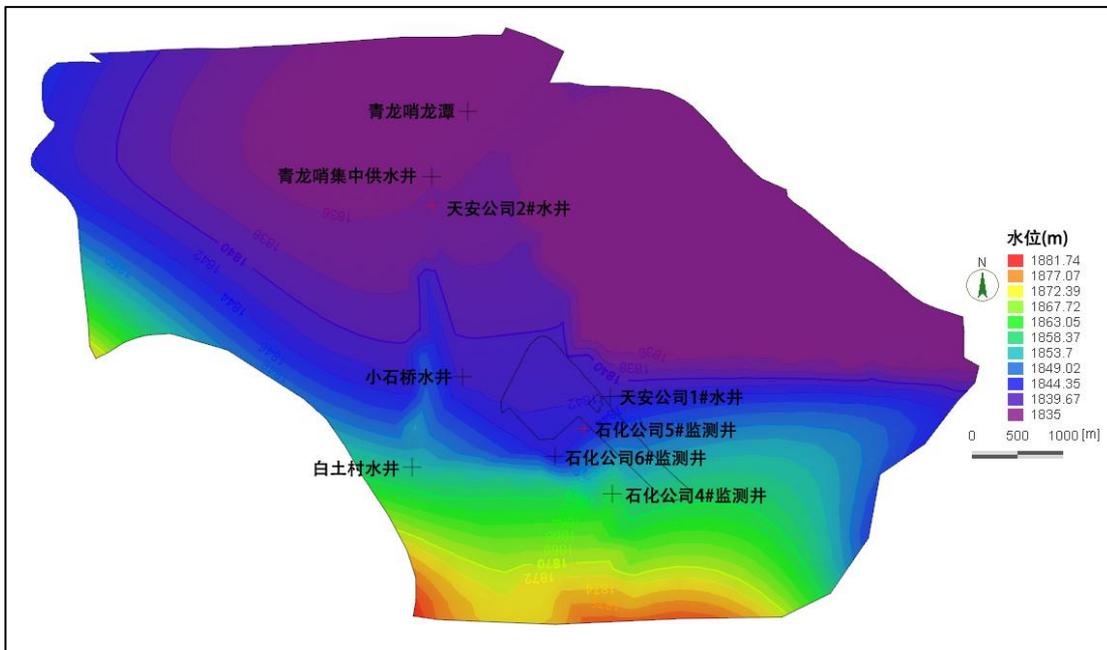


图 6.2.6-10 模拟区初始水位等水头线分布图

表 6.2.6-7 石化公司 5#监测井、天安公司 2#水井水位观测值和计算值对比分析情况表

水井名称	观测水位(m)	计算水位(m)	误差(m)
石化公司 5#监测井	1844.23	1843.17	-1.06
天安公司 2#水井	1837	1836.99	-0.01

从图 6.2.6-9 和表 6.2.6-5 中可看出岩溶水流场总体拟合情况较好，总体模拟流场特征和实际观测流场接近，所建模型能整体反应区域的水文地质特征，可用于溶质或污染物迁移的预测评价。

6、非正常工况下预测工况设定和主要评价因子

磷酸槽内暂存磷酸中含有的氟化物的浓度相对较高，则主要选取磷酸槽内磷酸中

含有的氟化物作为评价因子。磷酸的密度约为 1.72g/mL，氟化物含量占比约为 2%，则氟化物浓度约为 $1.72 \times 2\% = 34400 \text{mg/L}$ 。

根据技改项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑磷酸槽的防渗层出现破损或破裂等非正常状况时磷酸发生渗漏对地下水环境可能造成的影响，将污染源视为瞬时释放的点源，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。

非正常状况下污染物预测情景、源强、预测时间及包络线限值见表 6.2.6-8。

表 6.2.6-8 非正常状况下污染物预测情景、源强、预测时间及包络线限值一览表

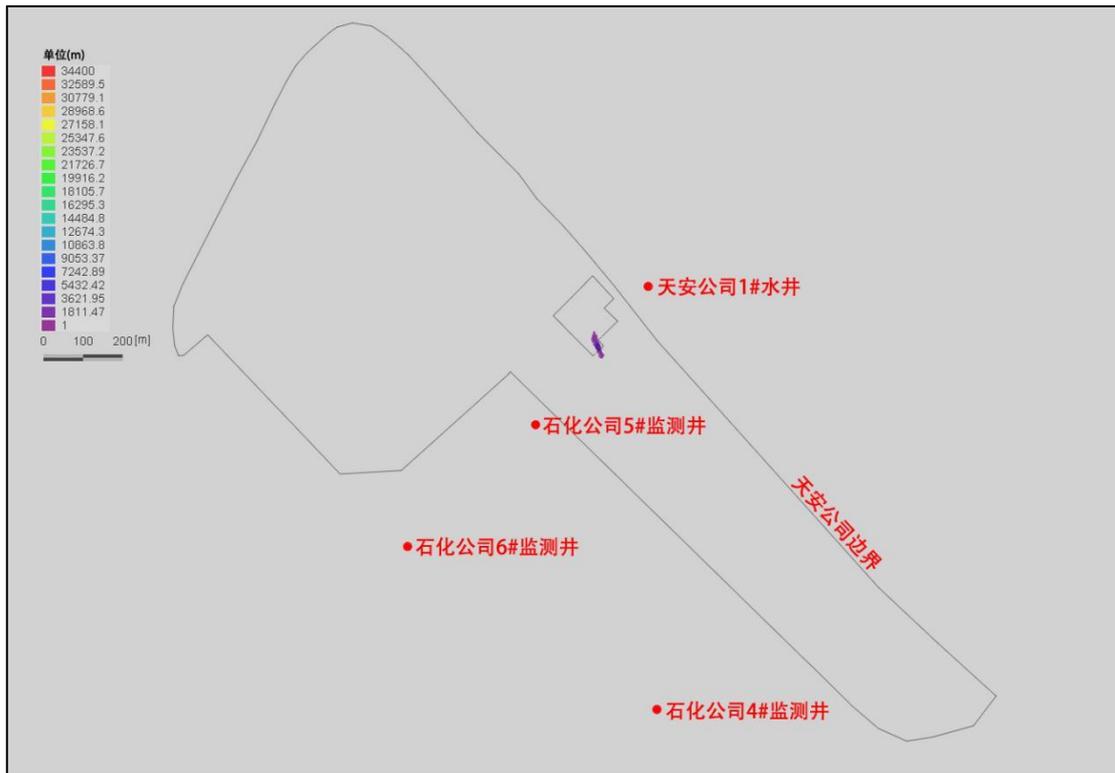
泄漏点	预测因子	污染物源强 C_0 (mg/L)	预测时间	包络线限值 (mg/L)
磷酸槽	氟化物	34400	100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、15 年、20 年	1.0

7、非正常状况下污染物模拟预测结果分析

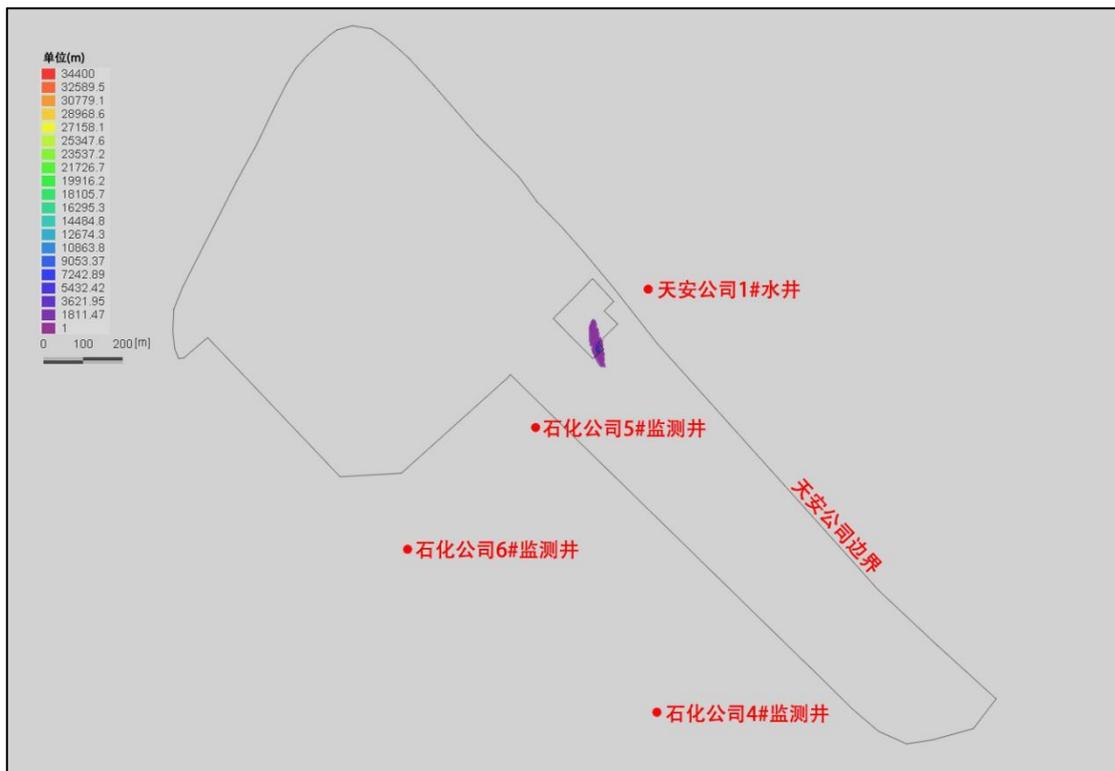
在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生泄漏的非正常状况下，磷酸渗漏进入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、15 年、20 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离和扩散范围预测结果见表 6.2.6-9，氟化物迁移扩散范围图见图 6.2.6-11，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

表 6.2.6-9 非正常状况下氟化物最大纵向迁移扩散距离和扩散范围预测结果表

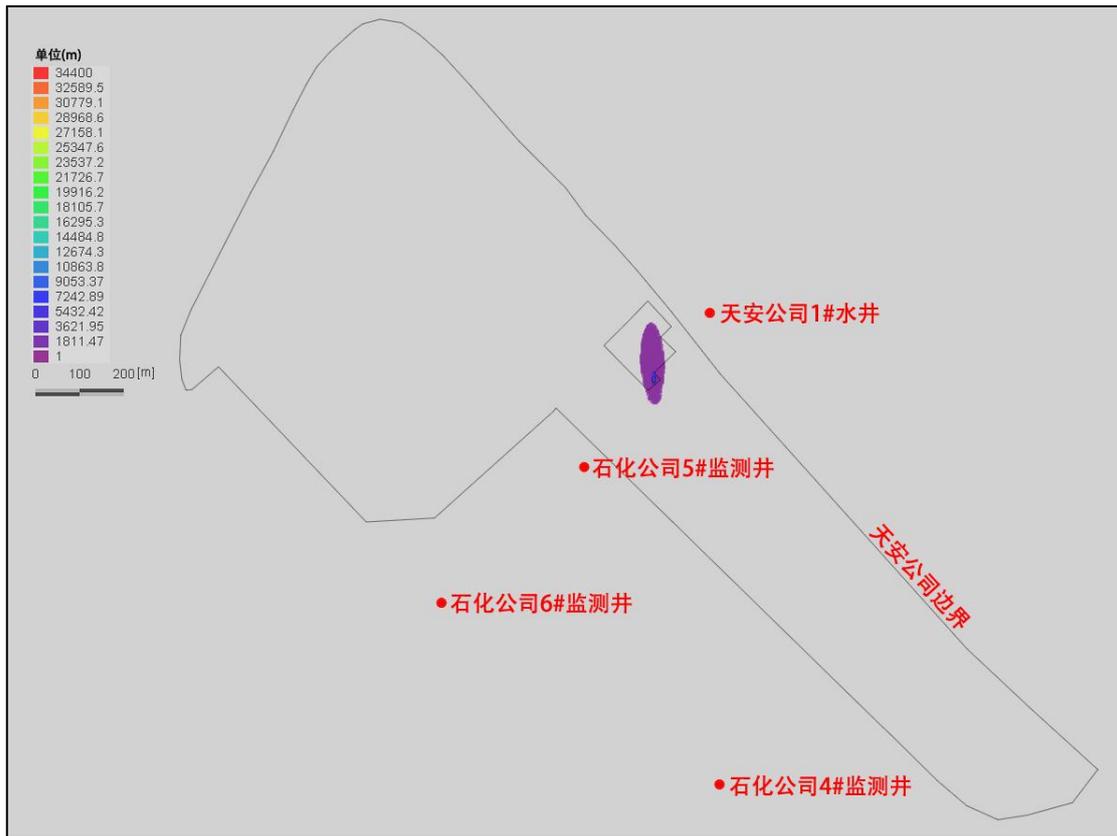
污染物运移时间	最大迁移扩散距离 (m)	最大迁移扩散范围 (m^2)
100 天	41.6	784.31
1 年	79.2	3137.25
1000 天	135.1	8627.45
5 年	185.1	13333.33
10 年	296.2.6	25098.04
15 年	411.2	41568.63
20 年	546.9	62745.10



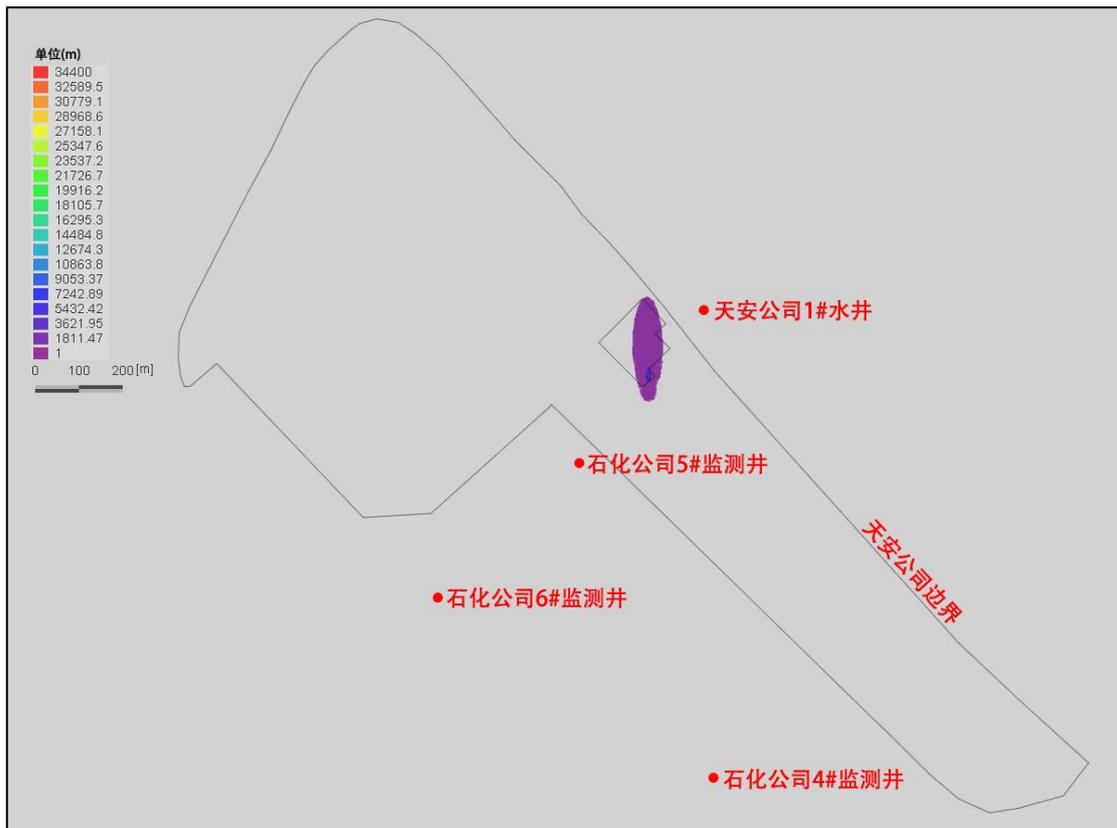
(a) 氟化物迁移扩散 100 天



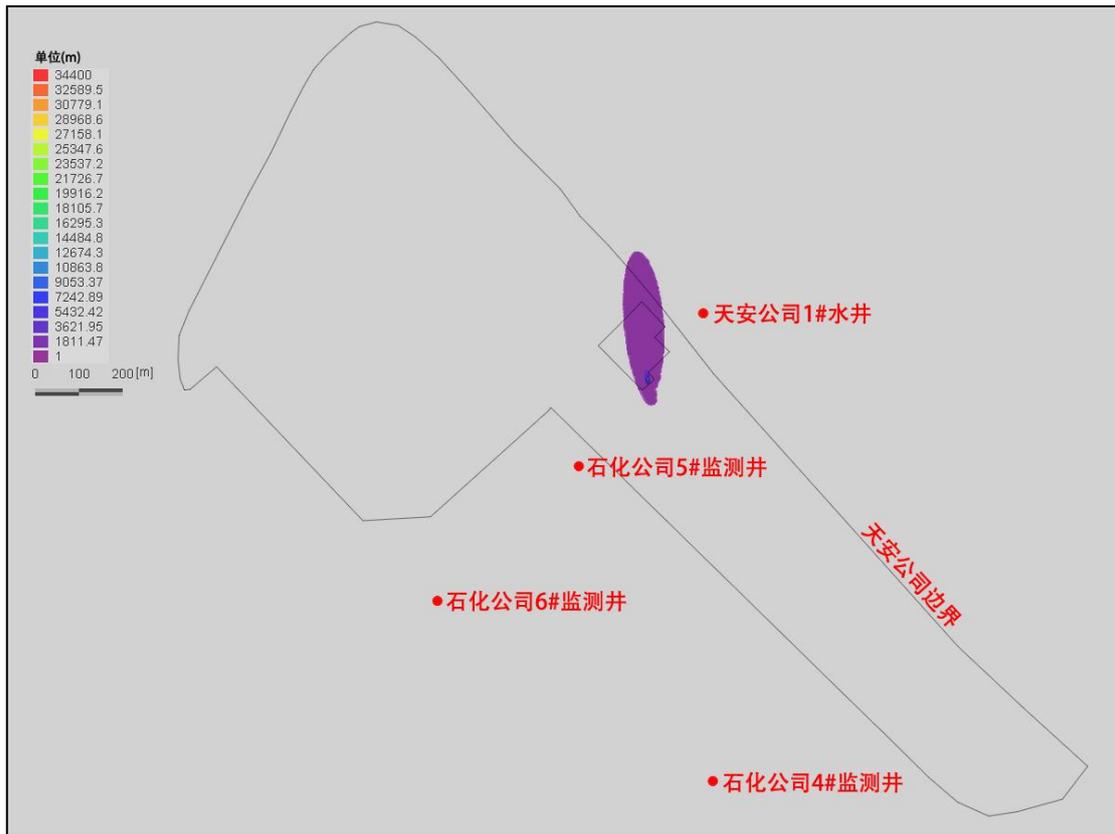
(b) 氟化物迁移扩散 1 年



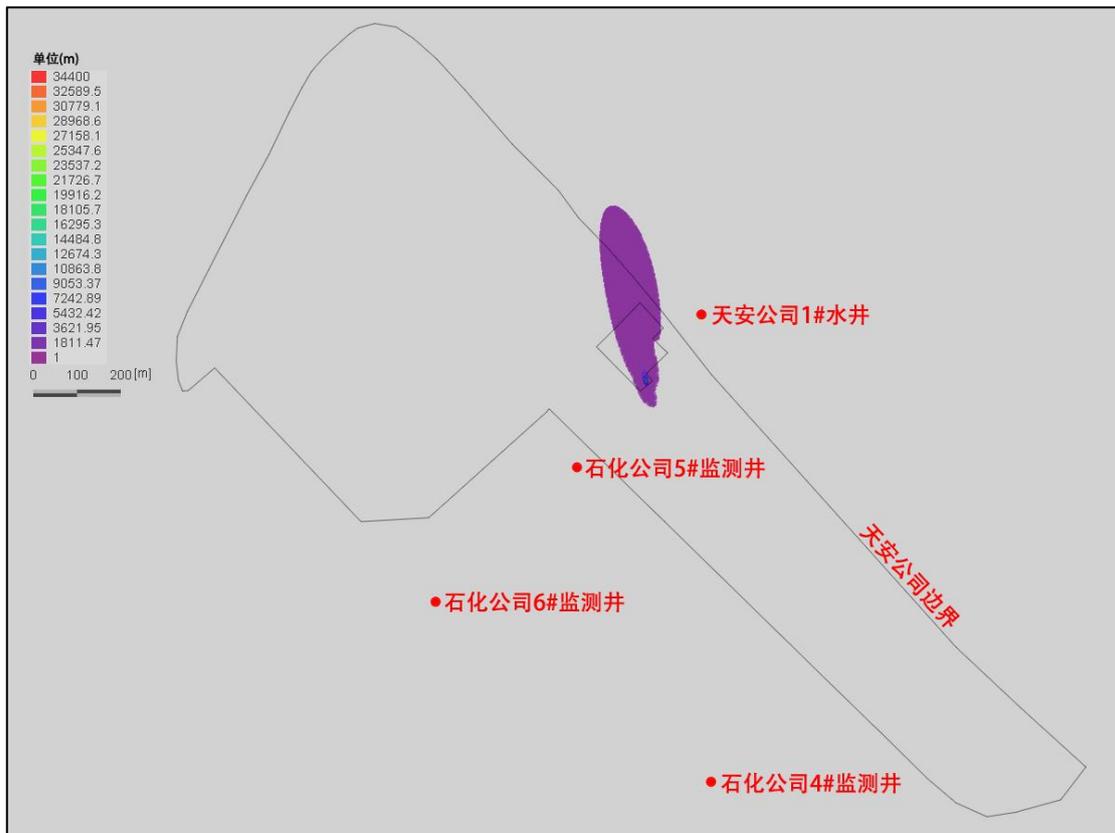
(c) 氟化物迁移扩散 1000 天



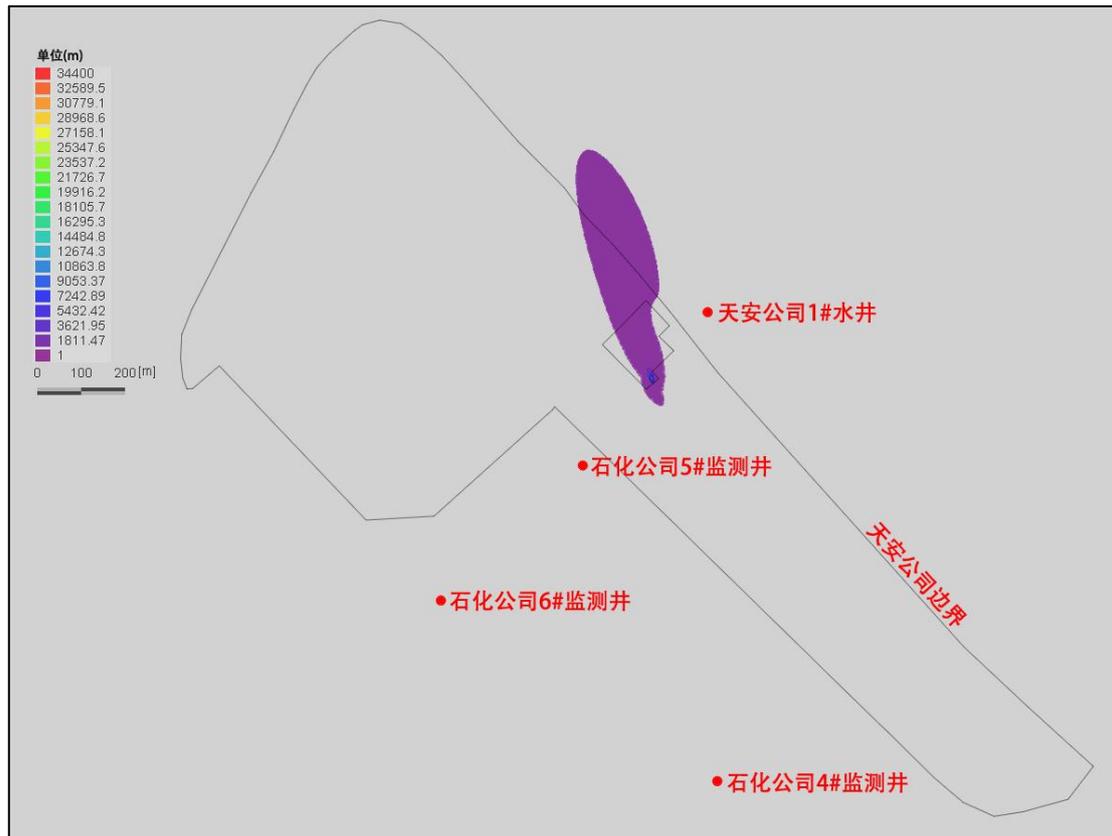
(d) 氟化物迁移扩散 5 年



(e) 氟化物迁移扩散 10 年



(f) 氟化物迁移扩散 15 年



(f) 氟化物迁移扩散 20 年
图 6.2.6-11 氟化物迁移扩散图

从表 6.2.6-7 和图 6.2.6-11 中可看出，在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生渗漏的非正常状况下，磷酸渗漏进入含水层中运移 100 天后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 41.6m，最大扩散范围约为 784.31m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 1 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 79.2m，最大扩散范围约为 3137.25m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 1000 天后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 135.1m，最大扩散范围约为 8627.45m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 5 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 185.1m，最大扩散范围约为 13333.33m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 10 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 296.2.6m，最大扩散范围约为 25098.04m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 15 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 411.2m，最大扩散范围约为 41568.63m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 20 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 546.9m，最大扩散范围约为 62745.10m²。

综上所述，根据预测结果分析可知，在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发

生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，磷酸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。磷酸持续渗入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，地下水环境受氟化物影响的最大距离分别约为 41.6m、79.2m、135.1m、185.1m、296.2.6m、546.9m，最大扩散范围分别约为 784.31 m²、3137.25 m²、8627.45 m²、13333.33 m²、25098.04 m²、62745.10m²，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。

因此，在项目改扩建过程中须做好料浆陈化槽、水溶性 MAP 压滤装置（调酸槽、过滤中间槽、初滤液槽、精滤液槽），磷酸槽、污水处理回用系统（废水收集槽、洗涤液收集槽）等的防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

（三）非正常状况下对泉点和居民饮用水安全的影响分析

根据现场调查，青龙哨集中供水井为草铺镇的集中供水井，抽水量约为 2000m³/d，是项目区下游最主要的地下水敏感点，其距项目区的距离约为 3.0km。

在项目改扩建过程中做好改扩建区域的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。从而对项目区下游存在的青龙哨集中供水井的影响较小，对饮用水安全的影响在可控的范围内。

但在磷酸槽或地面的防渗层出现破损或破裂，溶液或污废水发生渗漏的情况下，会对项目区下游的地下水环境产生一定的影响。经预测分析，在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生渗漏的非正常状况下，磷酸持续渗入含水层中运移 20 年后，地下水环境受氟化物影响的最大距离约为 546.9m，最大扩散范围约为 62745.10m²；青龙哨集中供水井距项目区的距离约为 3.0km，距离较远，受到污染的风险较小。

但在项目改扩建过程中须做好水溶性 MAP 压滤装置、陈化槽、磷酸槽、洗涤区、MAP 副产品干燥车间、煤库、结晶厂房、干燥厂房、中和厂房、循环水站、气氨缓冲罐、MAP 包装厂房、MAP 袋存库装置区等区域的防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须加强厂区管理，定期检查厂区防渗层及管

道的破损情况，并定期对青龙哨集中供水井进行水质监测，以保障居民饮用水安全。

6.2.6.5 地下水污染防治措施

项目运行期废水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置，以及各工段无渗漏成为污废水和固废治理的重要环节，地下水污染防治措施如下：

(1) 清污分流

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

(2) 厂区污染防渗措施及要求

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防渗分区图见图 6.2.6-15。

配酸工段、中和过滤工段、浓缩结晶工段、罐区、循环水站等区域划分为重点防渗区；干燥包装工段和产品库房等区域划分为一般防渗区；配电楼等区域划分为简单防渗区。

①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表 6.2.6-10。

表 6.2.6-10 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	配酸工段、中和过滤工段、浓缩结晶工段、罐区、循环水站	等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
一般防渗区	干燥包装工段、产品库房、卫生间	等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$

简单防渗区	配电楼、通道	地面采用混凝土硬化
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

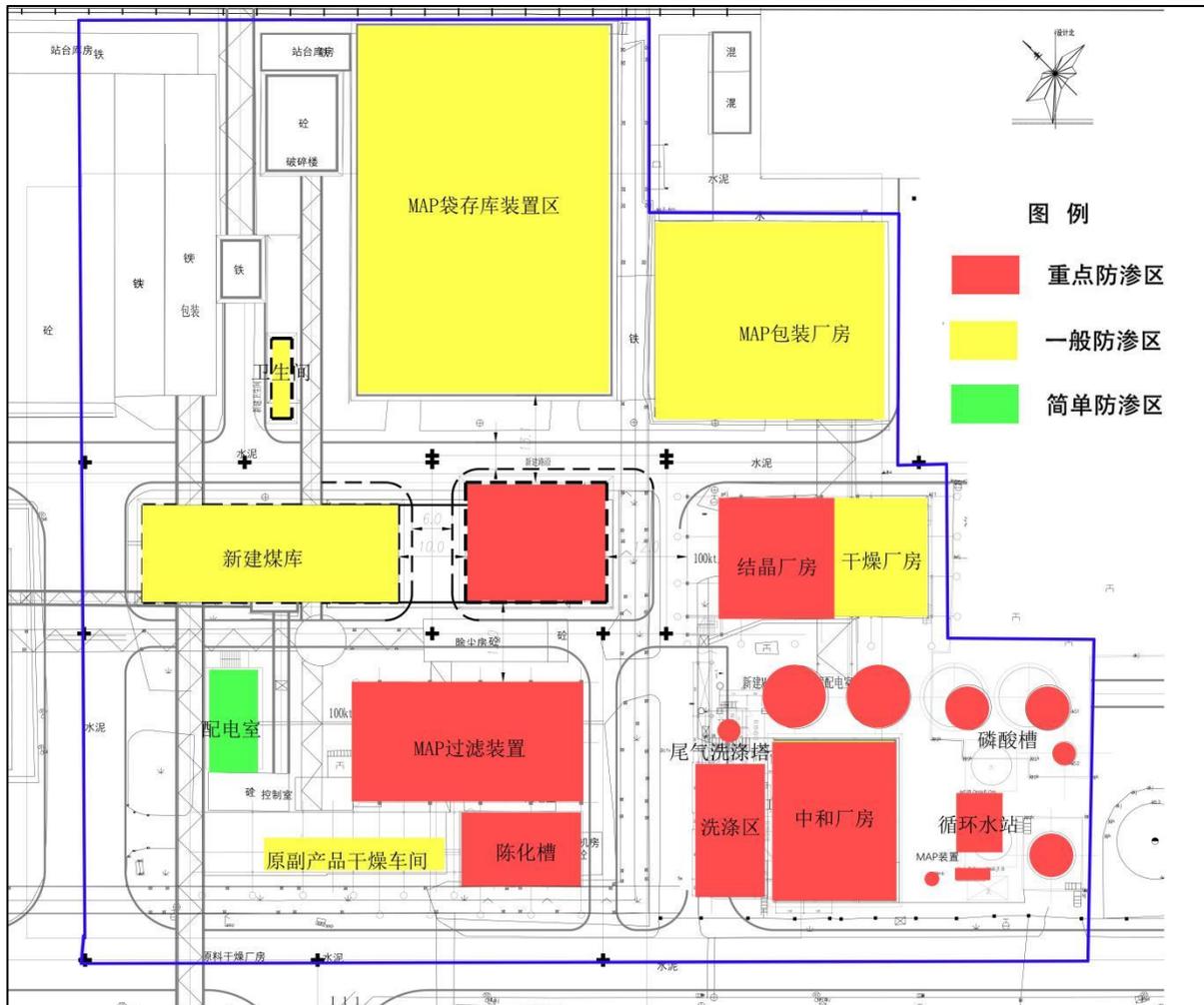


图 6.2.6-15 厂区污染防渗分区图

(4) 地下水污染监控措施

公司已建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。本次技改沿用公司现有的地下水监控体系。

将 2# (2#-k2、2#-y2)、5#-y5 (5#-k5、5#-y5)、6#-y6 (6#-k6、6#-y6)、7#-y7 (7#-k7、7#-y7)、青龙哨 1#水井设置为地下水水质监测井 (图 6.2.6-16)，每年监测 2 次 (枯水期和丰水期各 1 次)。监测因子为 pH、氟化物、总磷、氨氮等。

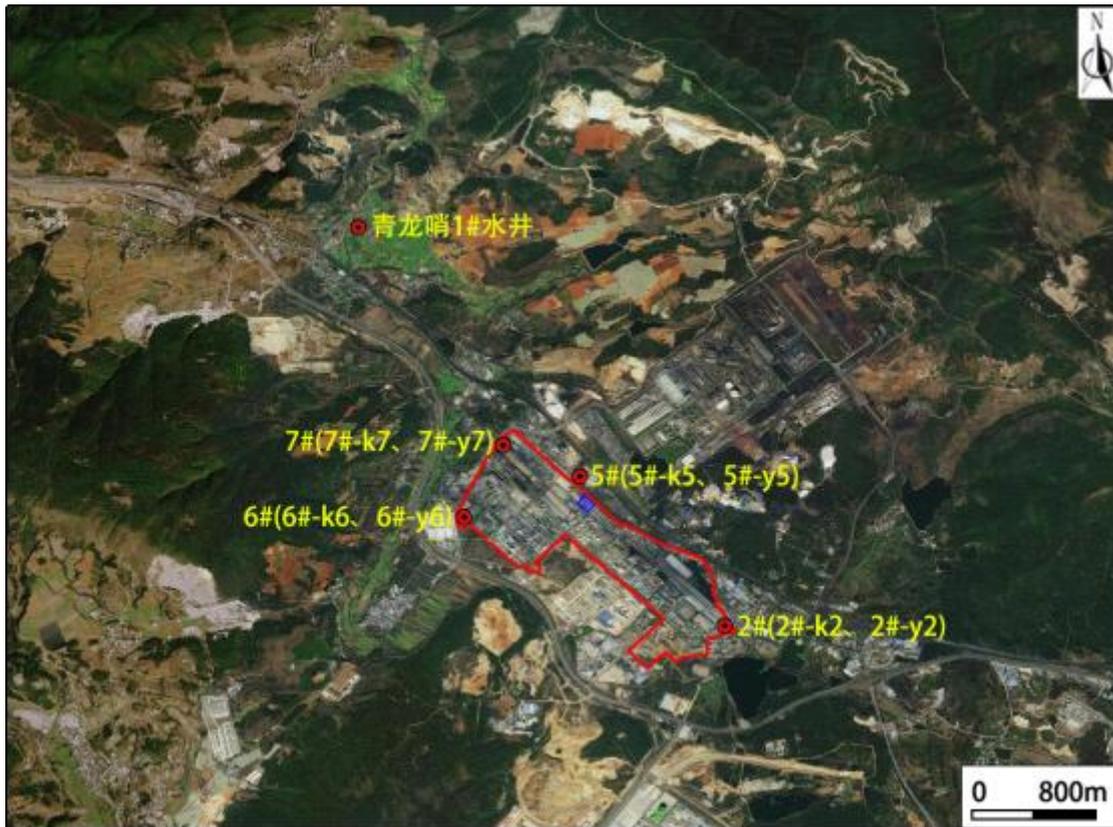


图 6.6-19 地下水跟踪监测井分布图

(5) 应急处理措施

① 应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水发生渗漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

② 应急措施

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

(b) 对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

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

(d) 每年对地下水监测井进行定期监测，若 6#-y6、7#-y7 受到污染时，应立即进

行抽水，阻止污染物继续向下游迁移扩散；并密切关注青龙哨 1#水井、青龙哨 2#水井的水质变化，以确保居民的饮用水安全。

6.2.6.6 小结

(1) 项目区处于Ⅱ₂₈ 青龙哨富水块段内，地下水类型以岩溶水为主，含水层岩性主要为震旦系灯影组 (Z₆dn) 白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩。富水块段内岩溶水主要接受大气降雨补给，其南侧岩溶水水位较高，北侧岩溶水水位较低，岩溶水总体上由东南向西北径流，主要向青龙哨 1#水井（青龙哨集中供水井）、青龙哨 2#水井、青龙哨龙潭、松坪村 1#水井、松坪村 2#水井径流排泄。

(2) 根据厂区原料储存、产品生产、污废水收集和处理可知，项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为配酸槽、中和过滤工段、蒸发浓缩工段、冷却结晶工段、干燥工段、磷酸罐区、循环水系统等。

(3) 项目各工段按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

(4) 地下水环境影响预测引用《10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程环境影响报告书》中的地下水预测结果。根据预测结果分析，在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，磷酸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。磷酸持续渗入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，地下水环境受氟化物影响的最大距离分别约为 41.6m、79.2m、135.1m、185.1m、296.6m、546.9m，最大扩散范围分别约为 784.31 m²、3137.25 m²、8627.45 m²、13333.33 m²、25098.04 m²、62745.10m²。本项目的污染源强远低于 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程，污染范围和氟化物影响的最大距离均低于 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程。

(5) 厂区采取分区防渗措施，配酸工段、中和过滤工段、浓缩结晶工段、罐区、循环水站等区域划分为重点防渗区；干燥包装工段和产品库房等区域划分为一般防渗区；配电楼等区域划分为简单防渗区。

总体来说，技改项目在各工段建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

6.2.7 土壤环境影响预测与评价

6.2.7.1 建设项目土壤环境影响识别

此次技改工程在现有的水溶肥装置上进行，将拆除现有的煤棚和卫生间并在该装置区西北角重建。现有煤棚区域新建 MAP 结晶、浓缩厂房，同时新建一套 50kt/a 采用精制磷酸和湿法磷酸为原料的电池级磷铵生产装置。同时将现有 50kt/a 粉状工业级磷铵生产线改造为 50kt/a 晶体电池级磷铵的多功能装置。项目部分公用辅助及环保工程依托厂区现有设施。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目为污染影响型项目。

项目生产过程中产生的污染物包括废气污染物颗粒物，废水主要为浓缩冷却水池排水、II效冷凝水、尾气洗涤系统排水和地坪冲洗废水，固体废物主要为布袋除尘器收尘和废活性炭。

根据项目工程分析，对本建设项目对土壤可能造成的环境影响识别如表6.2.7-1和表6.2.7-2所示：

表 6.2.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√	√	√	
服务期满后				

注：：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 6.2.7-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产装置区	结晶干燥工段/副产品干燥工段	大气沉降	颗粒物、氟化物、氨、	氟化物、氨	正常生产
生产装置区及罐区	原料、产品、中间物料储存	垂直入渗、地面漫流	磷、氟化物、SS	磷、氟化物	事故状态
污水收集	废水收集、初期雨水收集、洗涤塔、冷却水池	垂直入渗、地面漫流	磷、氟化物、SS	磷、氟化物	事故状态

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

根据上表识别可知，项目土壤环境影响主要集中在项目运营期废气污染物正常排放情况下经大气沉降可能对土壤环境造成的影响；生产废水、初期雨水收集系统及处

理系统发生事故情况时，不能完全收集时随地表漫流进入土壤中后，污水污染物垂直入渗对土壤造成的影响；以及原料、产品、中间物料储存装置发生破损等事故情况下，污染物垂直入渗对土壤造成的影响。

根据项目区土地利用规划图，项目所在红线范围规划为建设用地，现状为厂区建设用地。

6.2.7.2 项目土壤理化性质调查及影响源调查

1、项目区域土壤理化性质调查

安宁市的土壤分为 4 个土类、7 个亚属、14 个土属、50 个土种，其中：

红壤是安宁市的主要土壤类型，多分布于与海拔 1700~2400 米的八街、县街、青龙、太平、草铺和温泉等镇，多为林地、草地和部分轮歇地。紫色土类是中生代以紫色为主的岩类发育而成，是安宁市第二大类土壤，与红壤交错分布于海拔 1800~2200 米的坝子边缘及中山缓坡地带。以县街、连然、八街、草铺较多。水稻土类是长期水耕熟化与旱耕熟化交替进行而发育成的特殊土壤类型。石灰岩土类是跨地带土壤类型，属岩成土。集中分布于八街龙洞一带。项目区以红壤为主。

根据《云南天安化工有限公司 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程地岩土工程勘察报告》（2020 年 1 月），结合《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和国家土壤信息服务平台提供的数据，项目区以红壤为主，土壤类型图详见图附图。

本项目引用天安化工《100kt/a（85% H_3PO_4 ）湿法磷酸精制项目环境影响报告书》的土壤理化性质调查资料。

天安化工委托中国建筑材料工业地质勘查中心云南总队对厂区内土壤进行采样，开展厂区范围内土壤理化性质的调查工作，取样时间为 2021 年 5 月 12~16 日。进行土壤理化性质调查的取样点为：4#及 5#柱状样、2#、6#及 7#表层样。

理化性质调查结果如下表 6.2.7-3~6.2.7-5 所示：

表 6.2.7-3 4#柱状样土壤理化特性调查表

点位	4#柱状样			
时间	2021.5.12			
经度	E 102°21'36.30"			
纬度	N 24°56'27.50"			
层次	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0m 以下
样品编号	4#-1	4#-2	4#-3	4#-4

现场记录	颜色	红橘色、黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色
	结构	砂粒	砂粒	粉粒	粉粒
	砂砾含量 (%)	15~20	15	5	5
	其他异物	植物根系、建筑垃圾	少量建筑垃圾	无	无
实验室测定	pH (无量纲)	7.37	7.48	5.2	5.13
	氧化还原电位 (mV)	306	320	315	318
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	16.8	15.0	25.9	39.5
	土壤容重/ (g/cm ³)	1.79	2.11	2.05	2.12
	饱和导水率/ (cm/s)	3.21E-06	4.27E-06	2.76E-08	5.74E-08
	含水率 (%)	10.4	14.3	17.2	16.3
	孔隙度	0.446	0.521	0.481	0.687

表6.2.7-4 5#柱状样土壤理化特性调查表

点位		5#柱状样			
时间		2021.5.14			
经度		E 102°21'49.63"			
纬度		N 24°56'41.60"			
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	3.0m 以下
样品编号		5#-1	5#-2	5#-3	5#-4
现场记录	颜色	红褐色	红褐色、黄褐色	黄褐色	黄褐色
	结构	砂粒	砂粒~粉粒	粉粒	粉粒
	砂砾含量 (%)	20	15	5	5
	其他异物	植物根系	无	无	无
实验室测定	pH (无量纲)	6.58	5.5	5.23	5.53
	氧化还原电位 (mV)	314	313	317	319
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	12.8	21.2	16.1	9.24
	土壤容重/ (g/cm ³)	1.99	2.06	2.03	2.06
	饱和导水率/ (cm/s)	1.74E-05	3.42E-05	5.27E-08	2.45E-06
	含水率 (%)	23.9	13.7	15.1	19.7
	孔隙度	0.501	0.525	0.557	0.493

表6.2.7-5 2#、6#、7#土壤表层样理化特性调查表

点位	2#表层样	6#表层样	7#表层样
时间	2021.5.15	2021.5.16	2021.5.16
经度	E 102°22'21.98"	E 102°21'22.98"	E 102°22'45.05"
纬度	N 24°56'02.43"	N 24°56'18.93"	N 24°56'23.02"
层次	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
样品编号	2#-1	6#-1	7#-1
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色
	结构	砂粒	砂粒
	砂砾含量 (%)	15~20	15~20
	其他异物	少量建筑垃圾	植物根系物
实验室测定	pH (无量纲)	5.35	6.96
	氧化还原电位 (mV)	321	316
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	32.3	14.9
	土壤容重/ (g/cm ³)	2.04	2.02
	饱和导水率/ (cm/s)	4.68E-08	3.27E-05
	含水率 (%)	14.1	19.7
	孔隙度	0.606	0.441

土壤剖面调查情况如下表 6.2.7-6 所示

表 6.2.7-6 土体构型 (土壤剖面) 调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
1# 柱状样			柱状

<p>2# 柱状样</p>			<p>柱状</p>
<p>3# 柱状样</p>			<p>柱状</p>
<p>4# 柱状样</p>			<p>柱状</p>
<p>5# 柱状样</p>			<p>柱状</p>

<p>2# 表层样</p>			<p>表层位于 0~0.2 m</p>
<p>3# 表层样</p>			<p>表层位于 0~0.2 m</p>
<p>4# 表层样</p>			<p>表层</p>
<p>5# 表层样</p>			<p>表层</p>

6# 表层样			表层
7# 表层样			表层

2、土壤污染源调查

本项目为改建项目，利用磷酸氨气反应生产电池用磷酸二氢铵。项目厂区内与本项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的生产装置主要包括厂区内的磷肥装置、硫酸装置、磷酸装置、氟硅酸钠装置包括其配套的储罐、污水处理站、均化磨矿装置、磷矿石堆场等。

根据《云南天安化工有限公司工矿用地土壤及地下水自行监测报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心云南总队，2021年），厂区管线大部分位于地面下，少部分在地面，未发现破损、跑冒滴漏现象。正常生产条件下无生产废水外排，设备检修时有部分冲洗地坪和设备的酸性水产生，设计在装置内有冲洗水收集池，所收集的水通过泵逐步返回系统作为工艺水使用。厂区内各个车间地面均为硬化地面，厚度约为30-50cm；部分区域（综合罐区、污水处理站、废水循环池等）已铺设过防渗膜，厂区内大部分地面（除绿化带）已进行水泥硬化，开裂现象较少。

根据现场调查项目厂区装置区域周边设置配套设置污水管网及雨水管网，装置区内的污水经装置区内各污水收集槽收集后在装置区或厂区内回用，项目全厂范围内已配套雨水收集沟，全厂收集的初期雨水收集至厂区现有5000m³初期雨水收集池后经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，作为工艺水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

针对项目厂区范围内现有工程的主要装置罐区周边土壤采取柱状样进行监测，根据监测分析结果，项目厂界内土壤监测点监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。厂区内监测部分点位氟化物、总磷含量偏高。根据引用《云南天安化工有限公司工矿用地土壤及地下水自行监测报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心云南总队，2021年）相关内容“根据现场钻探揭露情况看，上述氟化物、总磷含量偏高的样品均为人工填土，不是原生土壤。据云南天安化工有限公司人员访谈得知，该厂区在建厂时大面积进行了人工填土，而填土都是从磷矿区运来的剥离废弃土石，废弃土石中含有部分磷矿石，磷矿石的主要成分为磷、氟，从而造成此次采集的表层或浅层土壤样品氟化物、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。

6.2.7.3 建设项目土壤环境影响分析

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为配酸槽、中和过滤工段、浓缩结晶工段、干燥工段、废气洗涤废水池、冷却水池、初期雨水收集池等。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降主要为随着废气排出的污染物通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。污染物暴露在空气中，在各种因素的作用下，分解的时间较短，但如果沉降积累在土壤中，其半衰期可能会在10年以上，造成土壤污染。

1、垂直入渗（污废水渗漏对土壤环境的影响分析）

（1）一维非饱和溶质运移数学模型

根据现场调查，项目厂区内土壤类型主要为黄土，土壤厚度约为 6.5m。根据工程概况和工程分析可知，项目运行期产生的生产废水经处理后全部回用，不外排；污废水处理装置按照要求进行重点防渗，若防渗层出现破损或破裂等非正常情况时，生产废水会发生垂直入渗，会对土壤环境造成一定程度的影响，在预测分析时主要采用解析法对土壤环境的影响进行估算。计算时对污染物在土壤中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化土壤水质模型。

根据厂区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑结晶厂房地槽的防渗层出现破

损或破裂等非正常情况时生产废水发生垂直入渗对土壤环境可能造成的影响，因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物在垂直方向上的运移进行正向推算。

土壤（包气带）中污染物的运移特征为垂向入渗明显，横向扩散量相对较小，因此计算时只考虑污染物在垂向上的一维运移问题。根据质量守恒原理，在研究区内，污染物中溶质的变化量等于流入与流出的物质的量之差，在非饱和带水流方程的基础上，可推导出土壤（包气带）一维溶质运移的连续方程：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(qC)}{\partial z} \quad (1)$$

式中： z 为预测点距污染源强的距离（m）； t 为时间（d）； C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度（mg/L）； θ 为土壤含水率； q 为渗流速率（m/d）； D_z 为垂向弥散系数（m²/d）。

土壤（包气带）中 θ 、 q 和 D_z 是变量，不好计算。但在污染物持续向土壤注入过程中，土壤会趋向于饱和， θ 、 q 和 D_z 会趋于稳定，再根据风险预测最大化考虑，计算时可假设 θ 、 q 和 D_z 恒定，可取使结果相对变大的数值，则一维溶质运移的连续方程可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \frac{q}{\theta} \frac{\partial C}{\partial z} \quad (2)$$

q/θ 为孔隙平均流速（m/d），令 $v=q/\theta$ ，则式②可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - v \frac{\partial C}{\partial z} \quad (3)$$

污染物在土壤（包气带）中的运移可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，即式③的定解边界条件为：

$$\begin{cases} C(z, 0) = 0, 0 < z < \infty \\ C(0, t) = C_0, 0 < t < \infty \\ C(\infty, t) = 0, 0 < t < \infty \end{cases} \quad (4)$$

利用 Laplace 变换可求出式③的解：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{z-vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) + \frac{1}{2} \exp \left(\frac{vz}{D_z} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{z+vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) \quad (5)$$

式中： z 为预测点距污染源强的距离（m）； t 为预测时间（d）； C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度（mg/L）； C_0 为污染源强浓度（mg/L）； $v=q/\theta$ 为孔隙平均流速（m/d）；

D_z 为垂向弥散系数 (m^2/d) ; $erfc$ () 为余误差函数。

(2) 等温吸附方程

根据《污染水文地质学》可知, 土壤对污染物的吸附量可由等温吸附方程进行表示, 等温吸附方程为:

$$S = K_d C^n$$

式中, S 为土壤对污染物的吸附量 (mg/kg) ; K_d 为吸附系数 (L/kg) , 反应吸附的程度, 一般取为1.5; C 为与吸附到土壤上的污染物质量达到平衡时溶液中污染物的浓度 (mg/L) ; n 为指数常数, 介于0.7-1.2之间, 一般取为1, 此时等温吸附方程为线性等温吸附方程, 表示如下:

$$S = K_d C$$

(3) 土壤参数确定

①土壤含水率

土壤含水率 θ 为含水介质中水分所占的体积和总体积之比, 即单位体积的含水介质中水分所占的体积。土壤含水率 θ 为一无量纲参数, 其值大于0而等于小于孔隙度 n 。按风险预测最大化考虑, 假设土壤含水率保持初始含水率不变, 根据现场调查, 厂区土壤的初始含水率平均值约为0.19。

②渗流速率及孔隙平均流速

黄土的渗流速率 q 约为 $1.42 \times 10^{-6} \sim 2.18 \times 10^{-6} cm/s$, 约为 $0.0012 \sim 0.0019 m/d$ 。按最大化考虑, 预测分析时渗流速率 q 取为 $0.0019 m/d$ 。

根据土壤含水率 θ 和渗流速率 q , 可计算出项目场区孔隙平均流速 v 约为 $0.01 m/d$ 。

③垂向弥散度及垂向弥散系数

污染物在包气带中的运移主要以分子扩散为主, 且红土对污染物的阻滞能力较强, 一般情况下垂向弥散度 a_z 取为 $0.5 m$, 由 $D_z = a_z \times v$ 可计算出黄土的垂向弥散系数约为 $0.005 m^2/d$ 。

④计算时参数取值统计

计算时含水率、渗流速率、孔隙平均流速、垂向弥散度、垂向弥散系数及污染源强统计见表6.2.7-7。

表 6.2.7-7 计算参数一览表

土壤含水率 θ	渗流速率 q (m/d)	孔隙平均流速 v (m/d)	垂向弥散度 a_z (m)	垂向弥散系数 D_z (m ² /d)	吸附常数 K_d	土壤厚度 (m)	污染源强 C_0 (mg/mL)
							氟化物
0.19	0.0019	0.01	0.5	0.005	1.5	25.4	0.194

(4) 污染物预测结果分析

在预处理工段渣酸地下槽的防渗层出现破损或破裂，生产废水发生垂直入渗的非正常状况下，氟化物初始浓度为 0.194mg/mL。模型模拟结果如图 6.2.7-2、6.2.7-3 所示。非正常情况下，模拟期 15 年内表层土不同深度污染物浓度随着时间推移不断提高，各土壤观测点污染物不同时间段的浓度见下表 6.2.7-8。

表 6.2.7-8 不同观测点氟化物浓度随时间的分布情况（单位：mg/mL）

距离 (m) \ 时间 (天)	0.5	1	2	4	7	10
1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
100	0.443×10^{-4}	0.306×10^{-8}	0.136×10^{-18}	0	0	0
365	0.0962	0.0417	0.00238	0.4393×10^{-6}	0.401×10^{-13}	0.430×10^{-20}
1825	0.151	0.117	0.0559	0.00563	0.166×10^{-4}	0.584×10^{-8}
3650	0.165	0.142	0.0923	0.0266	0.00126	0.178×10^{-4}
5475	0.171	0.153	0.112	0.0467	0.00583	0.000348

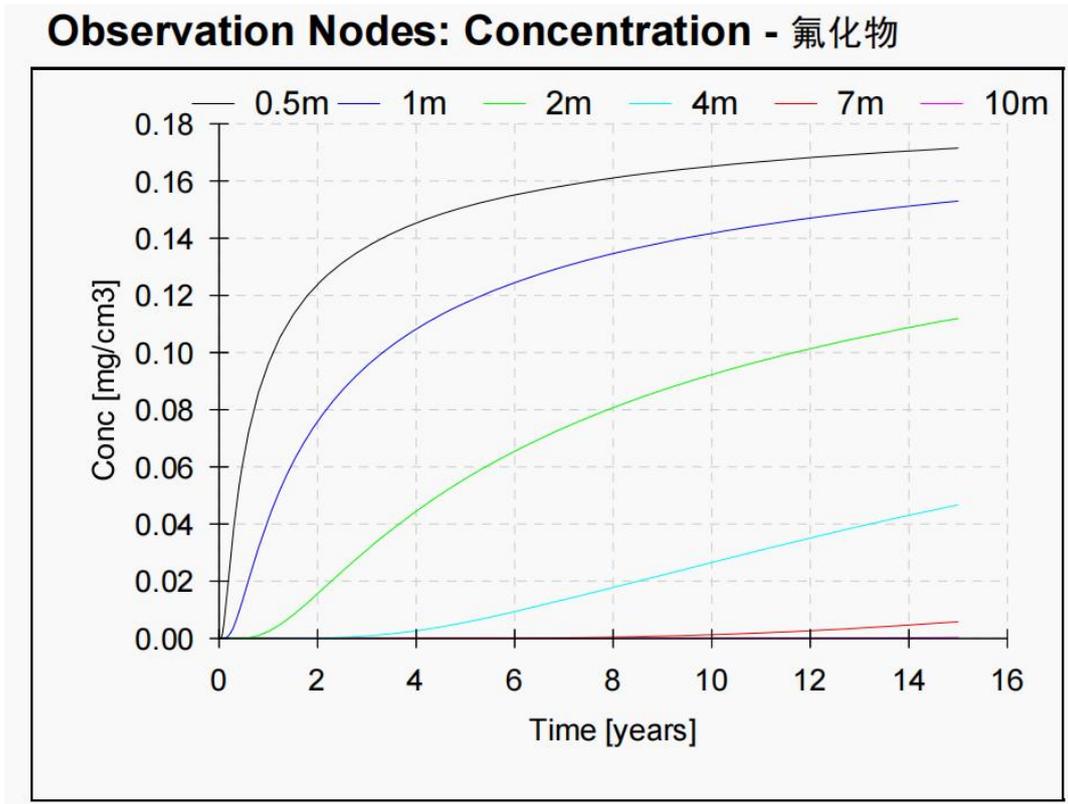


图 6.2.7-2 土壤不同深度观测点氟化物浓度变化曲线图

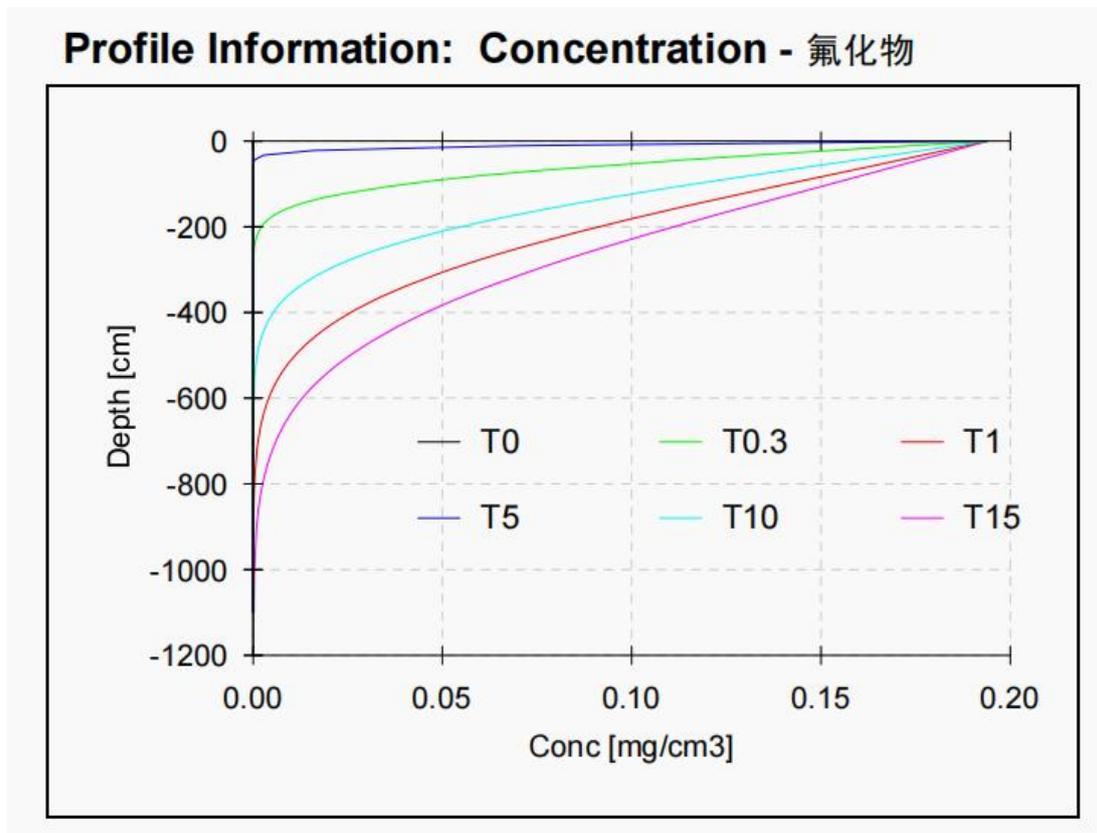


图 6.2.7-3 氟化物在不同水平年沿土壤垂直下渗迁移情况

由土壤预测模拟结果可知，污染物（氟化物）在土壤中随时间不断向下迁移，且

峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低。根据预测结果，污染物下渗时在土壤下 50cm、100cm、200cm、400cm、700cm、1000cm 处的污染物浓度随着时间推移不断提高。其中土壤中氟化物浓度远高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准氟化物的浓度限值，对表层土壤环境影响严重。至模拟期结束，氟化物浓度达标距离为土壤地下 9m 以下，小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准氟化物的浓度限值，即小于 1.0mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在地下槽防渗层出现破损或破裂，物料发生垂直入渗的非正常状况下，随着时间的增加，生产废水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入土壤中的污染物在垂向上的迁移距离会越来越大。生产废水持续渗入土壤中运移 1 天、10 天、100 天、365 天后，污染物在土壤中的最大垂向迁移距离分别约为 0.3m、0.5m、2.97m、12m。且渗漏进入土壤中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在土壤中的迁移扩散距离还会增大，会对项目场区的土壤环境造成不同程度的污染，随着时间的增加，污染物会垂向迁移至地下水环境中，从而对地下水环境造成污染影响。

因此，在项目建设过程中须做好厂区的污染防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水环境中。

二、地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，污染土壤。项目装置区内各区域均设置地下槽，用于收集装置区内的污水及地坪等冲洗水。厂区内现有 10000m³事故水池 1 座，5000m³初期雨水收集池 1 座，厂区内已建有完善的初期雨水、事故废水收集系统，保证事故废水全部有效收集。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面保证事故废水、初期雨水等全能有效收集的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

建设项目生产过程中产生的废水包括：浓缩冷却水池排水、Ⅱ效冷凝水、尾气洗涤系统排水、装置及设备地坪冲洗废水、纯蒸汽冷凝水以及生活污水。其中浓缩冷却水池溢流排水进入装置区尾气系统系统补水；Ⅱ效冷凝水经冷凝水收集池收集后，回用至调酸槽调酸或作为稀释浓缩液用水；尾气洗涤系统排水进入洗涤排水槽收集内回用生

产工艺用水，不外排；地坪冲洗废水排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用，不外排。

厂区内已建设有初期雨水收集池、事故池等废水收集设施，且已采取相应防渗措施，正常情况下废水不会下渗到土壤中，本次评价，要求装置区按照要求进行分区防渗，正常情况下废水不会下渗到土壤中，项目污水对土壤环境的影响可接受。

三、大气沉降

本次建设项目外排废气污染物包括：氟化物、颗粒物、氨气等。外排废气污染物中不含重金属、含氯有机物、含苯环有机物等难降解、易富集的污染物。本项目运营期外排废气污染物通过扩散及大气沉降，会有一部分进入到土壤中，本次评价以技改装置外排氟化物为源强，分析预测废气中的氟化物污染物通过大气沉降对占地范围外土壤环境的累积影响。

1、预测范围、时段及情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

(1) 预测评价范围

项目为污染类，土壤评价等级为一级，本次预测范围为土壤评价范围，以厂界外扩 1km 的区域范围。

(2) 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果，确定本项目重点预测时段为运营期。

(3) 情景设置

结合建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表，设定预测情景如下：

表6.2.7-9 预测情景设置一览表

污染源	预测情景	特征因子	备注
装置区有组织、无组织外排废气	废气正常排放	氟化物	持续排放

根据环境影响识别出的特征因子氟化物为预测因子。根据工程分析结果，污染源

强见表 6.2.7-10。

表6.2.7-10 预测情景污染源强一览表

污染源	预测与评价因子	废气中氟化物污染物的排放量	备注
装置区有组织、无组织外排废气	氟化物	0.6757t/a	数据来源于工程分析

2、预测与评价方法

(1) 预测方法

大气沉降土壤预测方法参照附录 E，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g，本次评价氟化物的年输送量按 675700g/a；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，取调查表层样监测点表层土壤容重值，为 2740kg/m³；

A ——预测评价范围，以厂界及其外扩 1km 围成的区域，11256085m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

基于保守预测，假设污染物沉降后全部吸附在土壤中，未随淋溶和径流排出， L_s 、 R_s 取零，因此公式可简化为：

$$\Delta S = n \cdot I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，引用《云南天安化工有限公司 100kt/a(85% H_3PO_4)湿法磷酸精制项目现状监测报告中厂界外四个表层样监测结果的平均值，为 1.62425g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测结果

预测结果详见下表。

表6.2.7-11 大气沉降影响预测结果一览表

预测年份 (a)	污染物指标	
	预测相关指标	氟化物
10 年	I _s 值 (g)	675700
	△S 值 (g/kg)	0.0011
	S _b 值 (g/kg)	1.62425
	S 值 (g/kg)	1.62535
20 年	I _s 值 (g)	675700
	△S 值 (g/kg)	0.00219
	S _b 值 (g/kg)	1.62425
	S 值 (g/kg)	1.62644
30 年	I _s 值 (g)	675700
	△S 值 (g/kg)	0.00329
	S _b 值 (g/kg)	1.62425
	S 值 (g/kg)	1.62754

由上表预测结果可知，氟化物污染物在预测年份取 10、20、30 年，对土壤的贡献值 0.0011g/kg、0.00219g/kg、0.00329g/kg。对照土壤现有背景值 1.62425g/kg，本项目运行 30 年，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献值仅占目前土壤中氟化物现状背景值的 0.202%。

总体来说，项目运行外排废气污染物中氟化物经过大气沉降进入到土壤中的量相对较少，对土壤环境影响较小。

6.2.7.4 土壤环境保护措施与对策

1、源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。保证各废气处理措施运行良好，可有效降低大气污染物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

(1) 大气沉降污染途径治理措施及效果：本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，其次对涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对污染物有较强吸附降解能力的植物。

(2) 地面漫流污染途径治理措施及效果：涉及地面漫流途径须设置三级防控、储罐围堰、地面硬化等措施。

3、三级防控

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

4、储罐区围堰等措施

项目罐区设有围堰，在储罐、车间发生物料泄露时可用于收集储存泄漏的废液，杜绝事故排放。

5、垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，按照污染防治分区采取不同的设计方案。企业在管理方面严加管理，防止危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

6、土壤环境跟踪监测

根据项目特点及评价等级，对项目区周边评价范围内的土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

监测点位：评价范围内距厂界外 1km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点；

监测因子：pH 值、氟化物；

监测频次：每 5 年进行一次监测，并按项目有关规定及时建立档案。

6.2.7.5 土壤环境影响评价结论

(1) 根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无

法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

(2) 根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括氟化物、硫化氢、氨气，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物外排对土壤环境影响很小；

(3) 装置区内设围堰、污水收集槽，厂区内设有初期雨水收集池、事故废水收集池来收集生产过程中可能产生的各种废水，且经废水收集池的大小可满足收集要求。正常情况下，装置区内生产废水在装置区内全部回用。因此，正常情况下不会有含有污染物的废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

(4) 根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，氟化物污染物在干湿沉降的情况下，在预测年份取 10、20、30 年时，对土壤的贡献率较低。

(5) 本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对新增装置区按照地下水污染防治措施进行分区防渗，以进一步减缓大气沉降以及废水外排可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

总体来说，本项目界区内全部都是硬化后的地面，没有直接裸露的土壤存在，并根据要求进行了分区防渗。因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

项目运行对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的污染物沉降到土壤中引起的。但根据影响预测分析，并结合本次土壤现状监测背景值，当项目运行 30 年后，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献率较低，不会导致土壤背景值含量升高。

综上，在采取了各项防控措施后，项目运行对土壤环境影响较小。

土壤环境自查表详见下表：

表 6.2.7-12 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(0.10378) hm ²	不新增占地
	敏感目标信息	敏感目标(无)、方位()、距离()	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他()	
	全部污染物	废气污染物：颗粒物、氟化物、氨 废水污染物：磷、氨、氟化物、SS	
	特征因子	氟化物	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>	

	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>			
	评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>			
	理化特性	详见表 6.2.7-3~6.2.7-5			同附录 C
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	4	
	柱状样点数	6	/	0-3m	
	现状监测因子	GB36600表1所列45项因子; GB15618-2018表1中所列8项; 特征因子氟化物、pH			
现状评价	评价因子	GB36600表1所列45项因子; GB15618-2018表1中所列8项; 特征因子氟化物、pH			
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	现状评价结论	各项监测结果均能满足对应的土壤环境质量标准要求。			
影响预测	预测因子	氟化物			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 (污染物年输入量和累积量的计算)			
	预测分析内容	影响范围 (项目下风向占地范围外延 1km) 影响程度 (可接受)			
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	氟化物、pH	每 5 年 1 次	
信息公开指标	距厂界外 0.2km 范围内的主导风向向下风向、上风向共计布设 2 个监测点, 每 5 年监测 1 次, 监测指标为氟化物、pH, 监测结果定期向社会公开。				
	评价结论	项目拟建厂址土壤环境质量现状达标, 根据影响识别和环境影响预测, 本项目在各项环保措施落实到位的情况下, 对土壤环境可能造成的影响在可接受范围内。			
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。					

6.2.8 碳排放分析

根据核算结果, 企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO₂, 技改项目减少的年碳排放量为 4036.3tCO₂。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28 tCO₂。

6.2.8.1 减污降碳措施论证

项目技改后不涉及燃料燃烧、生产过程的碳排放, 仅在蒸汽和用电环节设计碳排放。具体的降碳措施如下:

(1) 料浆浓缩采用节能的双效浓缩蒸发, 加热蒸汽二次复用, 蒸汽消耗比常规单效浓缩节约一半。

(2) 主要的水消耗环节, 真空蒸发产生的二次蒸汽混合冷凝水, 采用循环水方式, 通过凉水塔冷却后反复使用, 节约一次水资源, 降低能耗。

(3) 泵出口物料计量输送均采用节能的变频器, 通过改变电机转速实现流量调节。

(4) 所有需要蓄热的高温设备和管道, 均采用新型节能型保温绝热材料作保温层,

减少热损失和能源消耗。

(5) 通过选用新型节能灯、节能电机等节能用电设备，减少电能的消耗。

(6) 优化动力设备规格，避免大马拉小车现象，保证生产运行的低能耗。

(7) 将整个装置区内散落的工艺水、场地冲洗水、泵的冷却或密封水等全部汇集到一个收集水池，澄清后用泵打回，作为系统的补充水等加以复用。

(8) 在工艺、设备成熟可靠的同时，通过加强管理，使系统尽可能减少开停车，实现长周期稳定运行，降低能耗。

(9) 其它措施：加大企业能源管理力度，从组织、制度上完善和健全从公司、车间科室到生产班组的三级能源管理体系，制定具有可操作性的能源管理标准、能源管理奖惩制度、能源管理计量制度、能源管理定额制度。充分调动和发挥各级管理与生产人员节约能源的积极性，并从制度上将节能工作作为一项重要的业绩指标纳入各级人员考评范畴。

6.2.8.2 CO₂ 减排量

本技改项目 CO₂ 减排量总计 4036.3t/a。

6.2.8.3 排放管理制度

(1) 组织制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

(2) 排放管理

1、监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

2、报告管理

根据《碳排放权交易管理办法》（试行），重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并报生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。

3、信息公开

企业编制的年度温室气体排放报告应当定期公开，接受社会监督，涉及国家秘密和商业秘密的除外。

6.2.8.4 天安化工碳达峰行动方案符合性分析

天安化工碳达峰行动方案已报审批，其中包含了本项目碳排放的信息。模型预测，在企业继续提升能源效率，加大余热回收利用的情况下，企业现有产品和新增项目达到预定产能时企业温室气体排放达到最大值，2027 为企业后续十年碳排放峰值年，峰值为 4144058tCO₂e。因此云南天安化工有限公司达峰年为 2027 年，同时方案中制定了相关措施确保减少 CO₂ 的排放。

本技改项目建成后，可减少 4036.3tCO₂/a，项目的建设不会导致碳达峰行动方案变更。

6.2.8.5 碳排放分析结论

碳排放核算边界内所有生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为企业边界内燃料燃烧排放、能源的原材料用途、工业生产过程排放、企业购入电力及热力排放。

根据核算结果，企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO₂，技改项

目减少的年碳排放量为 4036.3tCO₂。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28 tCO₂。项目在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，均采用了一系列节能措施以降低生产中各个环节的节能降耗。

建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步采区相应节能措施减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。

7 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

评价工作程序见下图：

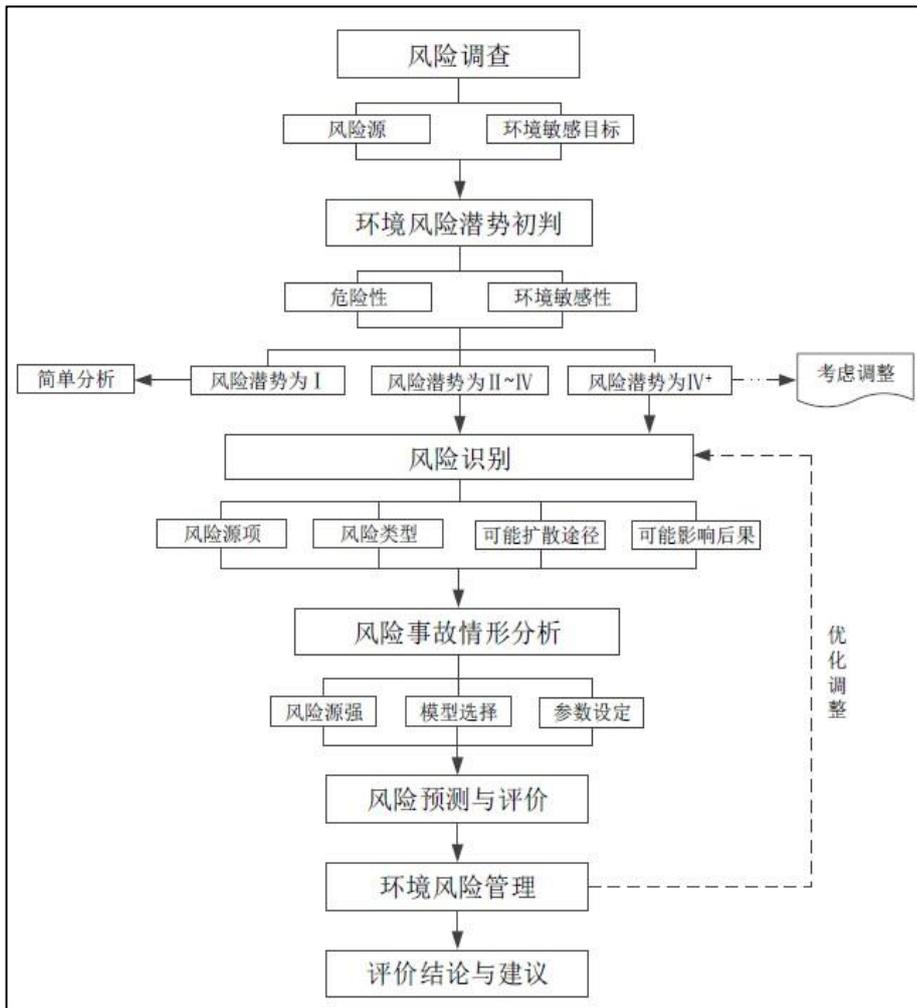


图7.1.1-1 风险评价工作流程

建设项目主要建设内容包括：配酸及液氨蒸发工段、中和过滤工段、罐区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、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质有：磷酸和液氨。

液氨在本项目不新建罐区储存，依托现有液氨装置，采用管道输送至本项目，经氨蒸发器加热后在氨气缓存罐内暂存（少量在线储存）。项目建成后总厂的液氨用量未增加，液氨球罐的最大存储量不变，在线量减少，天安化工现有液氨罐区的应急物资及措施能满足使用要求，本环评不再对现有的风险源进行调查和分析。

本技改项目不新建磷酸罐区，装置区内现有磷酸罐区建有磷酸槽 2 个 $\Phi 9000 \times 8600$ ， $V=547\text{m}^3$ ，技改后仍用于生产肥料级粉状 MAP 所用 12 万 t/a 肥料级 MAP 装置。

技改项目使用到 85% 的精制磷酸，需从精制磷酸装置的磷酸罐区采用管道输送至本项目，精制磷酸用量由原外售的量提供，项目的建设不会导致精制磷酸的产能和在线量增加。天安化工现有净值磷酸罐区的应急物资及措施能满足使用要求，本环评不再对现有的风险源进行调查和分析

项目主要涉及危险物质的理化性质及危害特性见以下列表。

表7.1.1-1 技改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（℃）：42.35（纯品）；沸点（℃）：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℃，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、输送管道、反应装置、配酸槽
液氨	1336-21-6	NH ₃	无色，有刺激性恶臭的气体	LD50: 350mg/kg（小鼠经口）；LC501390mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）	易燃，高压，遇热有爆炸危险。会引起皮肤烧伤，有严重损害眼睛的危险，吸入有毒，对水生物有剧毒。	输送管道、反应装置、氨气缓冲罐
废机油	/	/	无色半透明油状液体、不溶于水	/	易燃	厂区内危废暂存间

7.1.2 环境敏感目标调查

敏感目标调查主要为项目厂界周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构及人群，以及地下水环境、地表水环境敏感因素。项目环境敏感特征表详见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征							
	厂址周边 5km 范围内							
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	相对磷酸储罐距离/m	相对工作液储罐距离/m	属性	人口数(人)
环境 空气	1	白土村	西南偏西	681	1357	1384	居住区	约 544 人
	2	小石桥	西北	125	380	308	居住区	约 341 人 (厂界 500m 范围内约 180 人)
	3	下古屯	西北偏北	473	803	745	居住区	约 431 人
	4	上古屯	西北偏北	473	1170	1186	居住区	约 324 人
	5	凤麒村	西北	1417	1670	1662	居住区	约 327 人
	6	青龙哨	西北	1466	1900	1865	居住区	约 616 人
	7	草铺镇	东南偏东	70	2097	2283	居住区	约 1305 人 (厂界 500m 范围内约 680 人)
	8	大海孜	西南	2641	3280	3313	居住区	约 230 人
	9	水井湾	西	3112	3366	3388	居住区	约 310 人
	10	邵九村	西南	3124	3782	3858	居住区	约 920 人
	11	石坝	西南偏南	3713	4390	4521	居住区	约 350 人
	12	澄江村	东南偏东	2048	4345	4412	居住区	约 96 人
	13	大窑坝	东南	3597	5970	6040	居住区	约 240 人
	14	半坡	西南	4230	4758	4820	居住区	约 15 人
	15	箐木林	西南	4890	5265	5529	居住区	约 122 人
	16	大箐	西南	4185	4771	4870	居住区	约 106 人
	17	松坪	西北	3280	3550	3582	居住区	约 285 人
	18	小河口	西北	4190	4376	4425	居住区	约 120 人
	19	赤龙城	西北	4560	4697	4764	居住区	约 210 人
	20	白塔村	西北	4800	4935	5115	居住区	约 1700 人
	21	下奶母	西北偏北	4880	5006	5082	居住区	约 180 人
	22	龙山	东北	4880	5980	6062	居住区	约 120 人
	23	滴水阱	东	3947	5450	5463	居住区	约 120 人
	24	平地哨	东	3183	5100	5166	居住区	约 302 人
	25	麒麟村	东南偏东	4192	6196	6699	居住区	约 380 人

	26	上麒麟	东南偏东	4522	6630	6745	居住区	约 541 人	
	27	中麒麟	东	4960	6988	7128	居住区	约 380 人	
	28	麒麟家园	东	4907	6870	6981	居住区	约 900 人	
	29	却普厂	西北偏北	4800	4995	5007	居住区	约 310 人	
	30	下麒麟	东	5073	6978	7066	居住区	约 878 人	
	31	大哨	西	5018	5250	5320	居住区	约 520 人	
	32	上奶母	西北偏北	5039	5274	5331	居住区	约 180 人	
	大厂周边 5km 范围内人口数约 11825，厂区周边 500m 范围内人口约 860 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	九龙河	IV类			/			
	2	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	方位及与厂界距离		
	1	白土村水井	集中式饮用水水源保护区以外的补给径流区	III		D3	西南，1160m		
	2	青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）的一级保护区和二级保护区					西北，1460m		
	3	青龙哨 2#龙潭					西北，2240m		
	4	中烟公司龙潭					西北，2230m		
	5	关甸心 1#水井					西北，3205m		
	6	关甸心 2#水井					西北，3075m		
	7	项目区及其下游分布的浅层孔隙水含水层					-		
	8	项目区及其下游分布的下伏岩溶水含水层					-		
地下水环境敏感程度 E 值								E3	

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 P 值的分级确定

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 7.2.1-1 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、输送管道、反应装置、配酸槽	1576	10	157.6
2	液氨	1336-21-6	输送管道、反应装置、氨气缓冲罐	0.8	5	0.16
3	废机油	/	厂区内危废暂存间	0.5	2500	0.0002
项目 Q 值Σ						157.7602
液氨最大存在量包括氨气缓冲罐中的量及液氨管道中在线量，液氨密度为 595kg/m ³ ，气氨密度为 0.771g/L；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中的在线量，磷酸密度为 1720kg/m ³ 。						

经计算，本项目 $Q=157.7602$ ， $Q > 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 中的行业及生产工艺（M），按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据本项目生产系统的危险性进行识别，本项目属于化工行业，本项目行业及生产工艺判定情况详见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-2 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	根据设计单位提供资料，物料最高温度为浓缩工段，出料温度为 102℃，装置压力不超过 0.6MPaG，项目生产工艺过程不属于高温高压生产工艺过程；项目不新增罐区，现有 1 个磷酸罐区，依托全厂的液氨球罐区	10
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≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa				

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 157.7602，属于 Q≥100 范围。M=10，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 P1。

表 7.2.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

7.2.2 环境敏感程度（E）的确定

（1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人、周边 500m 范围内人口 < 1000 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，属于低敏感区 F3，则地表水环境敏感程度分级为 E3。

（3）地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5~表 D.7 的规定，项目拟建厂址地下水功能敏感性分区为较敏感 G2，根据《10 万吨每年设施农业用水溶性磷酸一铵技改工程地勘报告》“场地地下水主要赋存于②层粘性土及③层全风化粉砂岩的孔隙中，钻孔揭露水位埋深在 0.7~1.7m 之间，地层厚度为 7.6-10.9m，渗透系数为 $1.74 \times 10^{-8} \sim 3.01 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。因此，项目场地包气带防污性能 D3，则最终确定拟建项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

7.2.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 7.2-4），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目 P 值的确定情况，本项目环境风险潜势划分如表 7.2.3-1 所示。

表 7.2.3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

表 7.2.3-2 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	风险潜势划分
------	-----------------	-----------	--------

大气环境风险潜势划分	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	E3	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、地表水、地下水环境风险潜势划分均为 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，对照本项目环境风险等级见表 7.2-6 判定本项目评价等级。

表 7.2.4-1 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	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 7.2.4-2 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P2	III	二
2	地表水	E3	P2	III	二
3	地下水	E3	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、地表水境、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 3km 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、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、液氨和废机油。项目主要涉及危险物质危险性识别见表7.3.1-1。

表7.3.1-1 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	LD50: 1530mg/kg (大鼠经口); 2740mg/kg (兔经皮)	罐区、输送管道、反应装置、配酸槽
2	氨	易燃, 高压, 遇热有爆炸危险	会引起皮肤烧伤, 有严重损害眼睛的危险, 吸入有毒, 对水生物有剧毒。LD50: 350mg/kg (小鼠经口); LC501390mg/m ³ , 4小时 (大鼠吸入)	输送管道、反应装置、氨气缓冲罐
3	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) 磷酸配酸槽泄露, 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：磷酸和氨。

表 7.3.2-1 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、输送管道、反应装置、配酸槽	液体	常温常压、产品蒸汽保温（约 50~60℃）	1576
8	氨	输送管道、反应装置、氨气缓冲罐	气体/液体	-5~5℃, 0.6MPaG	0.8

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。

(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液氨属于可燃物质，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，由于可燃物以液态和气态的形式跑、冒、滴、漏，易与空气形成爆炸性混合物，遇火源引起着火爆炸。一些生产设备为负压操作，容易出现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的氧化物等，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

③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 7.3.4-1 本设项目环境风险识别表

序号	危险单元	危险有害物质	主要危险有害因素	影响途径及影响方式
1	磷酸罐区、磷酸配酸槽、氨气缓冲罐	磷酸、氨	泄漏	大气：物料泄漏，挥发进入大气造成空气中污染环境空气。

2	液氨、磷酸管道输送过程	氨、磷酸	泄露、火灾、爆炸	地表水：泄漏物料堵截不及时，经雨水管道流入雨水管网，经雨水排口进入金沙江。 地下水：泄漏物料经土壤下渗污染地下水。
3	物料干燥工段	粉尘	火灾、爆炸	地下水：泄漏物料经土壤下渗污染地下水。
4	厂区内危废暂存间	废机油	泄露	地表水：泄漏物料堵截不及时，经雨水管道流入雨水管网，经雨水排口进入金沙江。 地下水：泄漏物料经土壤下渗污染地下水。

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

(1) 项目风险识别结果

根据风险识别分析结果，本项目主要的环境风险单元为：液氨输送管道、磷酸输送管道、氨气缓冲罐、磷酸储罐、配酸槽、物料单元。风险类型有：泄漏、火灾及爆炸事故。

本项目主要的风险源为：

原料输送、暂存：磷酸储罐、配酸槽、磷酸输送管道、液氨输送管道、氨气缓冲罐。

生产装置：物料干燥。

(2) 最大可信事故

最大可信事故是指，在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具环境风险。

技改项目涉及的风险物质包括氨、磷酸，氨、磷酸在使用、输送和暂存过程中存在泄漏、火灾及爆炸风险。

(3) 最大可信事故概率

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和液氨进行泄漏影响预测。本次环境风险评价主要分析磷酸和液氨发生泄漏等风险事故情形下所引发的环境风险事故进行影响分析。

根据物料暂存及转运过程中存在的风险及本项目危险物质识别结果，同时结合本工程所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形如下，详见表

7.4.1-1。

表 7.4.1-1 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	备注
1	泄漏	生产装置	磷酸储罐	磷酸	大气、地表水、地下水	/
2	泄露	生产装置	氨气缓冲罐	氨气	大气、地表水、地下水	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录 E 常压储罐全破裂，泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ；气体储罐泄露孔径为 10mm，泄露频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ 。本次选取磷酸储罐全破裂和氨气缓冲罐泄露孔径 10mm 作为最大可信事故，符合导则对于最大可信事故设定的要求。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 推荐方法，本项目设定的环境风险事故情形对应的泄漏频率情况见表 7.4.1-2。

表 7.4.1-2 本项目设定环境风险事故泄漏情形

事故装置	环境风险事故情形	泄漏频率	数据来源	备注
磷酸储罐	磷酸储罐全破裂，应急系统未及时响应。	$5.00 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E	/
氨气缓冲罐	氨气缓冲罐泄露孔径 10mm，应急系统未及时响应。	$1.00 \times 10^{-4}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E	/

7.4.2 源项分析

磷酸储罐：由于多个磷酸储罐同时泄漏的几率很小，本次仅考虑 1 个储罐泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常压单容罐储罐全破裂，泄露频率为 $5 \times 10^{-6}/a$ ，参考表 7.2-1 中风险物质及临界量的比值，本次设定为磷酸储罐泄漏，储罐全破裂，事故发生后在 30min 内泄漏得到控制，项目单个磷酸储罐最大容积为 $547m^3$ ，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 752.672t，泄露后磷酸进入罐区围堰（长 81.64 米，宽 7 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温度，不会产生热量蒸发。

氨气缓冲罐：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，氨气缓冲罐泄露孔径 10mm，泄露频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，参考表 7.2-1 中风险物质及临界量的比值，本次设定为氨气缓冲罐泄漏，泄露孔径 10mm，事故发生后在 30min 内泄漏得

到控制，氨气缓冲罐容积为 7.85m³，罐内温度-10°C，压强约 8 倍大气压。

7.5 风险预测与评价

7.5.1 大气风险预测与评价

7.5.1.1 预测模式

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

根据导则风险源强估算，在项目设置的事故情形下，在最不利气象条件下磷酸泄漏进入围堰内蒸发速率=1.0301E-01 (kg/s)，根据计算项目磷酸泄漏进入围堰，混合蒸气团温度为 20°C，混合蒸气团密度=9.4036E-01 (kg/m³)，理查德森数 Ri=0，Ri<1/6，为轻质气体。磷酸扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

在项目设置的事故情形下，氨气的绝热指数为 1.313，则：

$$\frac{P_0}{P} = 0.125$$

$$\left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} = 0.542$$

$\frac{P_0}{P} \ll \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$ ，气体流动属于音速流动（临界流），Y=1，计算出氨气泄露速率 Q_G 为 1.3395E-01kg/s。烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

7.5.1.2 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目评价范围为5km。

预测计算点中涉及特殊计算点和一般计算点。特殊计算点为项目周围的环境保护目标。设置间距为50m。

7.5.1.3 预测参数

根据HJ169-2018，二级评价选取最不利气象条件进行后果预测。

预测模型主要参数见下表。

表 7.5.1-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
	基本情况	事故源	磷酸储罐
事故源经度/ (°)		102°22'1.019"E	102°21'159.184"E

	事故源纬度/ (°)	24°56'31.741"N	24°56'33.632"N
	事故源类型	泄漏-液池蒸发	泄露-压力容器泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/ (m/s)	1.5	
	环境温度 (°C)	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	3	
	事故考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

7.5.1.4 预测结果与评价

1、预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录H,选择磷酸和氨气大气毒性终点浓度值作为预测评价标准,磷酸1级和2级大气毒性终点浓度值分别为150mg/m³、30mg/m³。

表7.5.1-2 终点毒性浓度值

污染物	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
磷酸	150	30
氨气	770	110

2、预测结果

(1) 泄漏污染物关注限值距离

污染物泄露在不同时刻达到关注限值的最远距离见下表。

表 7.5.1-3 预测结果表

污染物	毒性终点浓度-1		毒性终点浓度-2	
	浓度限值mg/m ³	距离m	浓度限值mg/m ³	距离m
磷酸	150	6	30	150
氨气	770	此阈值及以上,无对应位置,因计算浓度均小于于此阈值	110	580

由表7.5.1-3可知,磷酸储罐泄漏,进入围堰内液池蒸发下,最不利气象条件下,毒性终点浓度-1的距离为下风向6m,毒性终点浓度-2的距离为下风向150m。氨气在最不利气象条件下,计算浓度均小于毒性终点浓度-1,毒性终点浓度-2的距离为下风向

580m。

(3) 下风向不同距离污染物浓度预测值

本次风险评价，预测磷酸泄漏产生的污染物下风向不同距离的污染物浓度。预测结果见下7.5.1-4和7.5.1-5。

表 7.5.1-4 最不利气象条件下风向不同距离磷酸预测浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1.000E+01	7.4738E-02	1.0445E+03
6.000E+01	4.4843E-01	1.4176E+02
1.100E+02	8.2212E-01	4.8169E+01
1.600E+02	1.1958E+00	2.4397E+01
2.100E+02	1.5695E+00	1.4848E+01
2.600E+02	1.9432E+00	1.0042E+01
3.100E+02	2.3169E+00	7.2736E+00
3.600E+02	2.6906E+00	5.5276E+00
4.100E+02	3.0643E+00	4.3529E+00
4.600E+02	3.4380E+00	3.5232E+00
5.100E+02	3.8117E+00	2.9144E+00
5.600E+02	4.1854E+00	2.4538E+00
6.100E+02	4.5590E+00	2.0966E+00
6.600E+02	4.9327E+00	1.8137E+00
7.100E+02	5.3064E+00	1.5856E+00
7.600E+02	5.6801E+00	1.3977E+00
8.100E+02	6.0538E+00	1.2403E+00
8.600E+02	6.4275E+00	1.1085E+00
9.100E+02	6.8012E+00	9.9693E-01
9.600E+02	7.1749E+00	9.0170E-01
1.010E+03	7.5486E+00	8.1971E-01
1.060E+03	7.9223E+00	7.4860E-01
1.110E+03	8.2960E+00	6.8651E-01
1.160E+03	8.6697E+00	6.3197E-01
1.210E+03	9.0433E+00	5.8378E-01
1.260E+03	9.4170E+00	5.4100E-01

表 7.5.1-5 最不利气象条件下风向不同距离氨气预测浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
--------	--------------	---------------------------

1.0000E+01	5.1711E+00	2.6493E+00
6.0000E+01	6.1215E+00	5.0687E+02
1.1000E+02	7.0719E+00	4.6296E+02
1.6000E+02	8.0222E+00	3.7445E+02
2.1000E+02	8.9727E+00	3.0706E+02
2.6000E+02	9.9263E+00	2.5695E+02
3.1000E+02	1.0721E+01	2.6880E+02
3.6000E+02	1.1457E+01	2.1707E+02
4.1000E+02	1.2173E+01	1.8219E+02
4.6000E+02	1.2868E+01	1.5550E+02
5.1000E+02	1.3543E+01	1.3534E+02
5.6000E+02	1.4204E+01	1.1878E+02
6.1000E+02	1.4850E+01	1.0570E+02
6.6000E+02	1.5484E+01	9.4589E+01
7.1000E+02	1.6107E+01	8.5200E+01
7.6000E+02	1.6720E+01	7.7400E+01
8.1000E+02	1.7324E+01	7.0606E+01
8.6000E+02	1.7919E+01	6.4548E+01
9.1000E+02	1.8507E+01	5.9327E+01
9.6000E+02	1.9087E+01	5.4819E+01
1.0100E+03	1.9660E+01	5.0796E+01

根据预测结果，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m，此范围内无敏感目标；氨气泄露计算浓度均小于毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 580m，此范围内无敏感目标。

7.5.2 地下水环境风险分析

本次模拟选取的水动力场和源、汇项与流场模拟基本一致，考虑非正常工况下磷酸槽发生渗漏，对氟化物的运移进行模拟。磷酸槽内暂存磷酸中含有的氟化物的浓度相对较高，则主要选取磷酸槽内磷酸中含有的氟化物作为评价因子。磷酸的密度约为 1.72g/mL，氟化物含量占比约为 2%，则氟化物浓度约为 $1.72 \times 2\% = 34400\text{mg/L}$ 。

考虑磷酸槽的防渗层出现破损或破裂等非正常状况时磷酸发生渗漏对地下水环境可能造成的影响，将污染源视为瞬时释放的点源，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。

在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生泄漏的非正常状况下，磷酸渗漏进入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、15 年、20 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离和扩散范围预测结果见表 6.2.6-9，氟化物迁移扩散范围图见图 6.2.6-11，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生渗漏的非正常状况下，磷酸渗漏进入含水层中运移 100 天后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 41.6m，最大扩散范围约为 784.31m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 1 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 79.2m，最大扩散范围约为 3137.25m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 1000 天后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 135.1m，最大扩散范围约为 8627.45m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 5 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 185.1m，最大扩散范围约为 13333.33m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 10 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 296.2.6m，最大扩散范围约为 25098.04m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 15 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 411.2m，最大扩散范围约为 41568.63m²；磷酸渗漏进入含水层中运移 20 年后，氟化物在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为 546.9m，最大扩散范围约为 62745.10m²。

根据现场调查，青龙哨集中供水井为草铺镇的集中供水井，抽水量约为 2000m³/d，是项目区下游最主要的地下水敏感点，其距项目区的距离约为 3.0km。

在项目改扩建过程中做好改扩建区域的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。从而对项目区下游存在的青龙哨集中供水井的影响较小，对饮用水安全的影响在可控的范围内。

在磷酸槽或地面的防渗层出现破损或破裂，溶液或污废水发生渗漏的情况下，会对项目区下游的地下水环境产生一定的影响。经预测分析，在磷酸槽的防渗层出现破损或破裂，磷酸发生渗漏的非正常状况下，磷酸持续渗入含水层中运移 20 年后，地下水环境受氟化物影响的最大距离约为 546.9m，最大扩散范围约为 62745.10m²；青龙哨

集中供水井距项目区的距离约为 3.0km，距离较远，受到污染的风险较小。

总体来说，技改项目在各工段建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

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九龙河、螳螂川，九龙河位于项目南侧、螳螂川位于项目区西北侧。公司厂区内设置有总容积 10000m³的事故池，可对装置非正常排放的废水进行有效收集，同时，厂区内建设有污水处理站，对收集的非正常排水可排至污水处理站处理后继续回用。因此，厂区内设置的 10000m³事故池可用于收集事故废水，防止事故状态废水泄露进入地表水体。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。

本次技改项目在厂区内现有装置区进行建设，项目建设将新增原辅材料用量，装置区内新增风险源磷酸配酸槽，技改项目部分风险防范措施依托现有，部分风险防范措施新增，项目风险管理目标为全厂风险可控。

7.6.2 风险防范措施

建设项目在现有厂区内进行建设，生产过程中涉及到的风险物质磷酸、液氨均为厂区内现有装置生产，从现有罐区经现有管道输送至装置区内。现有生产装置、依托的储罐、输送管道等均已通过竣工环保验收，相应的风险防范措施也可以依托。项目建成后，就技改项目本身而言，涉及使用磷酸、液氨等风险物质，装置区内仅新增一个磷酸配酸槽，暂存的磷酸为新增重大风险源。技改项目新增风险源需配套设置风险防范措施，依托的暂存和输送工程的风险防范措施可依托现有。

针对本次建设项目，新增风险防范及管理措施汇总如下：

1.新增结晶装置区、过滤装置周围设置围堰及安全警示标志，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.新增母液槽、脱镁反应槽周围设置围堰，围堰有效容积不低于罐的有效容积，并设置安全警示标志；

3.新增设备及装置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。

4、调整全厂企业突发环境事件应急预案；

5、加强生产场所设备巡回检查，及时发现泄漏现象，及时处理。

本次技改项目需依托的现有风险防范措施汇总：

1、依托现有装置部分，设置有围堰及地坑，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。事故池依托全厂事故池，全厂有事故池 1 个 10000 方事故池；

2、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。

3、现有液氨及磷酸输送管线上安装有在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

4、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。

5、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。

6、其他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。

7、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。

8、生产等装置界区内、液氨储罐区域内，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。

9、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。

10、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。

11、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施；

12、对新增装置区及配酸槽罐区所在位置地面进行重点防渗，以防止储罐破损导致物料泄露进入到地下水中引发环境风险事故；

13、对废气处理系统进行定期的监测和检修，如发生腐蚀、设备运行不稳定的情况，需对设备进行更换和修理，确保废气处理装置的正常运行。

14、定期对废气处理设施的吸收液等进行更换，以便于废气的有效处理。

风险发生后的措施：

1、发现泄漏事故者应立即向生产调度室、消防救护队报警，说明事故发生地点及部位，并积极采取一切有效措施减少泄漏或想办法切断泄漏源；启动应急预案。

2、生产调度室在接到报警后，应根据事故大小迅速通知指挥部成员及各救援专业队伍前往事故现场。应迅速查明泄漏部位，立即向救援指挥部报告，并做好抢险抢修及紧急停车的准备工作；

3、发生事故的车间（分厂）应迅速查明泄漏部位并报告生产调度室，并积极采取有效措施控制泄漏，通知停止事故现场及周围与应急救援无关的一切作业，疏散无关人员，并积极组织力量进行自救。待消防救护队或其它救护专业队员到达现场后，积极配合各专业队开展救援工作。各岗位人员应佩戴好防护器材、坚守岗位，并做好紧急停车的准备。

4、消防救护队接到报警电话后，应立即赶到事故现场，戴好防毒面具进行搜寻中毒或受伤人员，若发现中毒的伤员应立即救出毒区，设立临时警界，并引导无关人员撤离事故现场；命令发生事故的车间（分厂）及一定区域内停止一切明火作业，所有

电器设备和照明保持原来状态，机动车辆就地熄火。对抢险人员进行救护和供给防毒器材；配合医生对受伤者实施救护工作。按战术及实施要求，稀释、掩护排除故障。协助发生事故的车间（分厂）迅速切断事故源和排除事故现场的易燃易爆物品，查明泄漏部位及范围后，立即报告指挥部，供指挥部做出局部或全部停车的决策参考；

5、指挥部成员到达现场后，根据事故状况及危害程度、下达相应的应急救援命令。如大量泄漏，一时难以控制，迅速通过广播或其他方式有序地疏散处于危险区的员工及群众，或指导其采取简易有效的保护措施。如扩散危及到厂外人员安全时，应迅速组织有关人员协助地方政府，疏散污染范围内的居民及其他人员。并按专业分工向主管部门报告，如持续时间长，应随时将事故变化及处理情况简要报告上级部门，必要时应请求支援；

6、生产、安全环保管理部门到达事故现场后，会同发生事故的车间（单位）查明泄漏部位及范围后，根据实际情况，做出局部或全部停车的建议，若事故有扩大趋势，则按紧急停车程序处理；

7、治安队到达现场后，应迅速在事故现场周围设岗哨，划分禁界区并加强警戒，严禁无关人员进入事故现场；

8、医疗救护队到达现场后，与消防救护队配合，积极进行现场救治。对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对重症者立即送医院治疗。

9、抢险抢修队到达事故现场后，根据指挥部下达的抢修指令迅速进行堵漏或设备抢修，消除设备故障，防止事故扩大，尽快恢复生产，减少损失；

10、环保人员到达事故现场后，查明泄漏浓度和扩散情况，必要时报告地方环保部门。当发生液氨泄露时，应根据当时的风向、风速判断扩散的方向速度，对泄漏点下风扩散区进行监测分析，并将监测结果及时报告指挥部；

11、当事故得到控制后，应迅速开展如下工作：成立由总经理或公司分管领导任组长，安全、环保、保卫生产技术部门以及发生事故的车间（分厂）组成的事故调查小组，查明事故原因，总结经验教训，落实防范措施，尽快恢复生产。成立由公司分管领导任组长，由设备保障部、电仪维修部、生产计划部、生产厂组成的抢修小组，研究抢修方案，尽快组织抢险抢修，防止事故扩大，减少损失，总结抢险抢修经验。按事故报告程序，逐级向上级主管部门报告，协助上级部门开展事故调查，并做好善后工作。

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、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、氨、废机油等。装置工艺过程主要包括配酸及液氨蒸发工段、中和过滤工段、罐区等主体工程及相关的公用工程及辅助生产设施、中和反应装置等。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，主要危险因素为危险物质的泄漏。

7.7.2 环境敏感性及其事故环境影响

本项目危险物质及工艺系统危险性为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E3。本项目大气、地表水和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、地表水和地下水环境风险评价等级均为二

级评价。

根据预测结果，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m，此范围内无敏感目标；氨气泄露计算浓度均小于毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 580m，此范围内无敏感目标。

运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

根据现场调查，项目区最近地表水体为九龙河、螳螂川，九龙河位于项目南侧、螳螂川位于项目区西北侧。公司厂区内设置有总容积 10000m³ 的事故池，可对装置非正常排放的废水进行有效收集，同时，厂区内建设有污水处理站，对收集的非正常排水可排至污水处理站处理后继续回用。因此，厂区内设置的 10000m³ 事故池可用于收集事故废水，防止事故状态废水泄露进入地表水体。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。

综上所述，本项目环境风险可防控。

7.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。目前，公司已经建立全厂应急预案，建设项目建成后应根据项目特征，调整全厂风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。项目按国家相关要求调整了应急预案，预案应明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险可防控。

7.7.4 结论与建议

建设项目事故污水防范设置多级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统。针对项目的风险特点，设置应急预案及切实可行的风险防范措施等。并考虑与工业园区风险防控体系进行有效连通，项目报警和紧急联动设施齐全，环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和处理要求，在落实各项风险防范及应急措施的前提下，本

项目环境风险可防可控。

表 7.7.4-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风 风 险 调 查	危险物质	名称	磷酸	液氨	废机油	
		存在总量/t	1576	0.8	0.5	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数_约860_人		5km范围内人口数11825人	
			每公里管段周边200m范围内人口数			_/_人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>
		M值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>
P值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input checked="" type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ (IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风 风 险 识 别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	最不利气象条件	磷酸泄漏大气毒性终点浓度-1 (150) 最大影响范围6m; 磷酸泄漏大气毒性终点浓度-2 (30) 最大影响范围_150m_; 氨气泄漏大气毒性终点浓度-1 (770), 此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值; 氨气泄漏大气毒性终点浓度-2 (110) 最大影响范围580m		
	地表水	最近环境敏感目标_九龙河、螳螂川_, 到达时间为_/_				
	地下水	下游厂区边界达到时间_/_d 最近环境敏感目标_青龙哨集中供水井_, 到达时间_/_/___d				
重点环境风险防范措施	1.新增结晶装置区、过滤装置周围设置围堰及安全警示标志, 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.新增母液槽、脱镁反应槽周围设置围堰, 围堰有效容积不低于罐的有效容积, 并设置安全警示标志; 3.新增设备及装置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。					

	4、调整全厂企业突发环境事件应急预案； 5、加强生产场所设备巡回检查，及时发现泄漏现象，及时处理。
评估结论与建议	建设单位在认真落实各项风险防范措施，重新调整环境风险事故应急预案，并认真落实的前提下，风险可控
注：为“（”勾选项，“___”为填写项	

8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析

8.1 污染防治措施

8.1.1 施工期污染防治措施

建设项目在公司现有厂区进行建设。建设项目施工期污染防治措施分析如下：

1、大气污染防治措施

为防止项目施工期大气环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①建设期间制定了洒水降尘制度，采用湿式作业，配套洒水设备，专人负责，对施工场地定期洒水，以减少粉尘对环境的污染；

②施工现场内运输道路及时清扫，以减少汽车行驶扬尘；

③施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。易散落物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取洒水防尘措施，减少扬尘量。

2、水污染防治措施

为了减缓项目施工期对周边地表水体造成不利影响，应采取的污染防治措施为：

①施工期产生的设备安装及调试过程中产生的少量清洗废水、建筑施工废水及雨季地表径流。清洗废水及建筑施工废水沉淀处理后回用于场地洒水降尘及工程养护，不外排；雨季地表径流依托厂区排水沟排至现有污水处理系统处理后回用，不外排。

②施工人员不在厂区食宿，施工人员产生的少量生活污水经厂区排水沟排至现有污水处理系统处理后回用，不外排。

3、噪声污染防治措施

为防止项目施工期噪声环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；

②加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工；

③作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；

④加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

4、固废污染防治措施

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑施工垃圾和施工人员生活垃圾。项目在

现有厂区内进行建设，挖土方在厂区内回填，不产生弃土石方。

①施工单位应在施工区设置生活垃圾收集箱，并纳入园区生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集运往生活垃圾处理场处理。

②建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，本项目将对施工建筑垃圾进行收集，可利用的部分回收利用，不能利用的部分集中收集，及时运至政府指定的专门的一般工业固废填埋场。

③拆除旧设备：回收利用。

8.1.2 运行期污染防治措施及其可行性分析

建设项目运行期生产过程中产生的污染物包括：废气、废水、固废及噪声，目前公司全厂已实现废水零排放，建设项目固废收集后 100%处置，废气及噪声经处理后实现达标排放。

建设项目运营期污染防治对策措施具体分析如下：

8.1.2.1 废气

(1) 废气治理措施

①喷雾干燥塔尾气：喷雾干燥塔塔顶出来的干燥尾气经布袋除尘后进入尾气洗涤系统（酸洗除沫—水洗除沫二级洗涤系统）洗涤，再进入末端尾气洗涤塔，经水洗涤、湿式静电除尘器处理后，由 37m 高排气筒 DA012 达标排放。

②流化床干燥尾气：技改后装置区生产电池级 MAP 产品用到的流化床干燥机为两段，一段为干燥段通入换热后热空气进行干燥，二段为冷却段鼓入空气冷却，二段冷却空气返回到第一段循环使用，项目生产两个流化床干燥机出来的干燥尾气，分别设置布袋除尘器除尘后，送入排气筒 DA012 排空。

③包装尾气：项目各类产品经干燥后分别进入成品料斗，各成品料仓顶部设置布袋收尘系统，包装系统收尘后的最终收尘尾气，分别配置管道引入尾气洗涤系统，同喷雾干燥塔尾气一并进入尾气洗涤系统（酸洗除沫—水洗除沫二级洗涤系统）洗涤后，再进入末端尾气洗涤塔，经水洗涤、湿式静电除尘器处理后，由排气筒 DA012 达标排放。

⑤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。

⑥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。

⑦装置区煤库为半封闭厂房，煤料采用皮带密闭送入热风炉，煤渣存放位于副产品干燥车间内，每天撒水增湿后外运。

(2) 废气治理措施可行性论证

本项目在厂区现有装置区内进行技改，项目技改前后生产的产品所需的主要原料均为磷酸和氨，技改前项目装置区的尾气经尾气洗涤系统洗涤后能够达标排放。本次技改项目基本沿用现有的治理措施，再根据装置区产生的废气的情况，设计相应的治理措施。

项目技改后，污染物的产污环节基本保持不变，拆除一座喷雾干燥塔，12 万吨肥料级 MAP 的喷雾干燥塔保留。新建 1 套 5 万 t/a 的流化床干燥、包装装置，其中干燥废气经新增的布袋除尘器处理达标后排放，包装废气经布袋除尘器处理后进入尾气洗涤系统。其余工序的尾气处理措施均保持不变。

①喷雾干燥塔尾气

装置区现状已有 2 座喷雾干燥塔，技改项目将拆除 1 座，尾气中的污染物种类不变，包含：颗粒物、氨及少量氟化物。干燥塔尾气经布袋除尘后进入尾气洗涤系统（酸洗除沫—水洗除沫二级洗涤系统）洗涤后再经末端水洗塔洗涤（水洗涤+湿式静电除尘器），可达标排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料工业》（HJ864.2-2018），该尾气处理工艺属于废气治理的可行技术。

②流化床干燥尾气

技改后装置区流化床干燥采用与蒸汽换热后的热空气进行干燥，干燥的物料为经喷雾干燥塔干燥后含水量大于 10%的结晶溶磷酸一铵，经流化床干燥后为产品，因此流化床干燥后的尾气主要含产品粉尘。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料工业》（HJ864.2-2018），干燥工序可行技术为湿式除尘+除雾、湿电除尘，但本项目为了便于产品的回收，采用布袋除尘。

流化床分别设置布袋除尘器，收集尾气中的产品粉尘，布袋收尘后尾气送入尾气烟囱排空。布袋除尘器除尘效率可达 99%以上，布袋除尘器收集的下来的物料，作为产品进入产品料仓。因此流化床干燥尾气的治理措施可行。

③包装尾气

项目各类产品经干燥后分别进入成品料斗，为防止成品料仓的物料逸散，各成品料仓顶部设置布袋收尘系统，布袋除尘器除尘效率可达 99% 以上，经布袋收尘后包装尾气中含尘量较小，再分别配置管道引入尾气洗涤系统，同喷雾干燥塔尾气一并进入尾气洗涤系统可再次洗涤除尘，达到更好的治理效果，因此包装尾气治理措施可行。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料工业》（HJ864.2-2018），包装尾气处理工艺属于废气治理的可行技术。

装置区内不涉及原料液氨储罐，通过密封管道直接输送到生产装置，本项目在设计上装置设备基本处于密闭状态下生产，仅压滤工段敞口。中和反应为放热反应，多余的氨及少量氟化物由中和反应装置蒸发的水分进入二次蒸汽，在密闭的管道内冷却再次回用到装置中，因此，过滤工段产生的氨、氟化物为少量，经大气稀释后厂界可达标。

无组织粉尘逸散包含生产工序粉尘收集处约 4% 的逸散，以及新建的煤棚产生的少量粉尘，经厂房阻隔、大气稀释后厂界可达标。

因此，根据上述分析，评价认为本项目装置区废气处理技术可行。

（3）废气治理设施依托的可行性

本项目技改后废气处理设施部分依托现有，部分新增。

其中装置区尾气洗涤系统（酸洗除沫+水洗除沫二级洗涤系统）包括酸洗文丘里、酸洗除沫塔、水洗文丘里、水洗除沫塔等，以及末端治理系统，包括水洗涤、湿式静电除尘器沿用。副产品以及 12 万 t 的成品料仓仓顶收尘风管及布袋收尘沿用。

本次技改的 10 万吨电池级晶体磷酸二氢铵的干燥、包装工序、以每套装置产能 5 万吨的形式建设 2 套，其中 1 套由原晶体装置技改，1 套新建。技改装置污染治理设施沿用原有，新建装置的污染治理设施与技改的装置一致，但需重新购买，其中包装工序可沿用原 5 万 t 粉状水溶肥的包装工序布袋除尘器。

装置区 37m 高排气筒 DA012（内径 1.8m）依托现有，技改后所有废气均从该排气筒排放。

现有尾气洗涤系统（酸洗除沫+水洗除沫二级洗涤系统）的设计洗涤废气量为 200000m³/h，故尾气洗涤风速及停留洗涤时间能够保证，技改后仍可满足要求。但根据现状监测，废气量均达不到设计值，最低废气量约 35000m³/h，最高不超过

100000m³/h。

本项目技改后装置区产生的废气经收尘或洗涤后进入尾气排气筒的废气量相较技改前不会增加，因此本项目技改后尾气依托装置区现有 37m 高排气筒排放能够满足要求。

综上所述，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浓缩冷却水池排水，进入装置区尾气系统系统补水。

②II效冷凝水，经冷凝水收集池收集后，部分作为稀释浓缩液用水其余回用至配酸槽调酸。

③尾气洗涤系统排水进入洗涤排水槽收集内回用作为肥料级 MAP 装置调酸用水，不外排。

④地坪冲洗废水排至现有生产装置区污水收集地槽收集后，通过冲洗水泵输送进入尾气洗涤塔回用，不外排。

④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，返回进入厂区回用水系统回用。

⑤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。

⑥初期雨水收集系统依托现有。

(2) 废水治理措施可行性论证

①废水收集措施可行性分析

本项目在厂区现有装置区内进行技改，现有装置区内设置了污水地槽收集装置区内的污水。装置区内设有 2 个废水收集槽（总容积 26m³（1 个 18m³、1 个 8m³），可收集装置区内的地坪冲洗水、冷却水池排水，收集用泵输送返回至尾气洗涤系统。装置区设置洗涤液收集槽 1 个 8m³，可收集尾气洗涤系统排水，收集后泵输送返回配酸槽，因此装置内具有收集项目产生的废水能力。

②水量分析

根据项目水平衡项目尾气洗涤系统需要补水量为 8.15m³/h，项目产生浓缩冷却水池排水及地坪冲洗水共产生量 6.24m³/h，可全部回用作为尾气洗涤补充水，减少尾气洗涤过程脱盐水补水。

项目电池级 MAP 生产过程需将用水将磷酸进行稀释，配酸槽配酸需用水量 22.25m³/h，II 效冷凝水部分作为稀释浓缩液用水，其余 II 效冷凝水可全部回用至配酸槽调酸。

尾气洗涤液内有少量污染物累积，可回用作肥料级 MAP 装置配酸槽。

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。项目不新增劳动定员，技改前后，项目不新增全厂生活污水量。

技改后装置区蒸汽用量增加，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，进入厂区回用水系统回用继续生产蒸汽，技改项目不改变现有全厂工艺水回用情况。

③回用水质分析

项目技改后产生的尾气洗涤液置换废水，主要污染物为 SS、磷铵、及少量氟化物等，水质与技改前变化不大，肥料级 MAP 装置区工艺用水水质要求不高，回用装置区作为工艺用水从水量和水质来考虑均是可行的。

二次蒸汽内有少量氨，在封闭的冷却系统内循环回到生产系统，减少氨了的损失，也降低了污染物排放量。

技改后装置区产生的蒸汽冷凝水，仍为纯净水，进入厂区回用水系统回用是可行的。

④初期雨水设施依托可行性

项目在厂区现有装置的基础上进行技改，厂区现有装置区已设初期雨水收集系统。项目装置区内露天装置设置了围堰，围堰内的初期雨水经收集后可回用至装置区作为生产工艺补水，其他区域地面雨水通过雨水沟收集排至厂区现有雨水排放系统。厂区现有 5000m³ 初期雨水收集池 1 座，厂区现状初期雨水收集池容积满足初期雨水收集需求。

初期雨水经废水缓冲槽逐步导入污水综合利用系统处理后，回用至厂区回用水系统。

项目在现有装置区进行技改，不新增用地，项目技改前后厂区收集的初期用水量没有发生变化。

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 15L/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 108

吨。产生的消防废水，原用厂区消防排水系统。厂区现有 10000m³ 事故水池 1 座，5000m³ 初期雨水收集池 1 座，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，作为工艺水回用于均化磨矿、氟硅酸钠化盐等。

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，东、南、西厂区边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中的 3 类功能区标准要求，即昼间：65dB（A），夜间：55dB（A）；北厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4a 类功能区标准要求，即昼间：70dB（A），夜间：55dB（A）。

设计采取的噪声治理技术都是成熟可靠的，在同类企业有着广泛、成功的应用，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。因此本设计提出的噪声治理措施在技术上是完全可行的。

8.1.2.4 固废

（1）布袋除尘器收尘量总量为 342.24t/a，其收集到的粉尘主要为产品及副产品粉末，回收后混入产品及副产品外售。

（2）母液脱重工序会产生少量废活性炭，产生量为 307.95t/a，属于危险废物。本次评价要求建设单位应将废活性炭按照相关要求统一收集，依托厂区现有危废暂存间暂存，定期委托资质单位处置。

（3）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 0.8t/a，属于危险废物。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东升茂泰科技环保有限公司处置（厂区目前已签订废矿物油处置协议）。

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

项目建设后固废能够 100%处理处置。

8.1.2.5 风险防范

1.新增结晶装置区、过滤装置周围设置围堰及安全警示标志，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.新增母液槽、脱镁反应槽周围设置围堰，围堰有效容积不低于罐的有效容积，并设置安全警示标志；

3.新增设备及装置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。

4、调整全厂企业突发环境事件应急预案；

5、加强生产场所设备巡回检查，及时发现泄漏现象，及时处理。

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。

配酸工段、中和过滤工段、浓缩结晶工段、罐区、循环水站等区域划分为重点防渗区；干燥包装工段和产品库房等区域划分为一般防渗区；配电楼等区域划分为简单防渗区。①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。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 8.1.2-1。

表 8.1.2-1 建设项目环保措施汇总一览表

类别	污染源	采取的污染防治措施	是否为可行工艺	处置要求
废气控制措施	喷雾干燥塔尾气	布袋除尘+尾气洗涤系统（酸洗除沫—水洗除沫二级洗涤系统）+末端尾气洗涤塔+DA012	是	氨气达 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 中标准；氟化物、颗粒物达 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准要求
	流化床干燥塔尾气	分别设置布袋除尘器除尘后，送入尾气烟囱 DA012	否	
	包装尾气	料仓仓顶部设置布袋收尘器+配置管道引入尾气洗涤系统二级洗涤后，尾气再进入末端尾气洗涤塔+DA012	是	
固废利用与处置	除尘器收尘	回用于生产		100%处置
	母液脱重废活性炭	统一收集，依托厂区现有危废暂存间暂存，定期委托资质单位处置		
	生活垃圾	收集厂区现有生活垃圾收集桶，委托园区环卫部门清运处理		
	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圣邦科技有限公司处置		
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		东、西、南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，北厂界昼夜噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 4a 类标准，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。
废水控制措施	浓缩冷却水池排水	回用装置区尾气系统系统补水		回用不外排
	II 效冷凝水	经冷凝水收集池收集后，部分作为稀释浓缩液用水，其余回用至调酸槽调酸		
	尾气洗涤系统排水	进入洗涤排水槽收集内回用于肥料级 MAP 装置区生产工艺用水，不外排		
	地坪冲洗废水	进入尾气洗涤塔回用，不外排		

类别	污染源	采取的污染防治措施	是否为可行工艺	处置要求
	蒸汽冷凝水	为清净水，返回进入厂区回用水系统回用		
	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		
环境风险控制措施	新增的脱镁反应槽、母液槽等、压滤装置及冷却结晶装置区	①新增的脱镁反应槽、母液槽周边设置围堰； ②压滤装置及冷却结晶装置区周边设置围堰； ③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
	磷酸输送管线	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		
	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	/	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 配酸工段、中和过滤工段、浓缩结晶工段、罐区、循环水站等区域划分为重点防渗区；干燥包装工段和产品库房等区域划分为一般防渗区；配电楼等区域划分为简单防渗区。①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度$\geq 6\text{m}$，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$的黏土层的防渗性能。②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度$\geq 1.5\text{m}$，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$的黏土层的防渗性能。③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。</p> <p>(2) 为监控地下水环境受污染情况，把天安公司水井、青龙哨集中供水井设置为地下水水质监测井，每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）。监测因子为 pH、氟化物、总磷、氨氮。</p> <p>(3) 制定地下水污染应急预案。</p>		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，云南天安化工有限公司已申领排污许可证，编号为 915300007535923114001P，经过多次补充申请、变更，当前为第七版本，办结日期为 2022 年 7 月 13 日，有效期 2022 年 7 月 13 日~2027 年 7 月 12 日。排污许可证包括天安、富瑞、天达三个分公司以及重组后的排污情况。

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 33 个，核定允许年总排为：颗粒物：918t/a，二氧化硫：2877.7t/a，氮氧化物：1000t/a，氟化物：80.69t/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、氨、颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，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》核算建设项目技改后废气污染物排放总量建议控制如下：

表 8.2-1 项目技改后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	35000m ³ /h（25200 万 m ³ /a）	1 个有组织废气排气筒
氟化物	0.633	/
氨	4.835	/
颗粒物	6.0826	/
无组织		
氟化物	0.0127	/
氨	0.0483	/
颗粒物	7.787	/

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 6621.34 万元，其中环保投资为 163 万元，占总投资的 2.46%，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、	1	新建
2	施工废水		临时沉淀池（1 个，容积为 20m ² ）、临时截排水沟 200m	2	新建
3	噪声防治		设置围挡，采用低噪声施工设备	2	新建
4	固体废物		建筑垃圾委托处理，运至指定地点堆存。	3	新建
运营期					
1	废气	布袋除尘器	新增 3 套布袋除尘器及配套集气设施，其中 2 套用于气流和流化床干燥，另外 1 套用于新建的 5 万吨电池级磷酸二氢铵装置包装料仓收集粉尘	60	新建
2	废水	地下槽	新建的结晶装置区新增 1 座地下槽，10m ³	5	新建
3	噪声		减振、消声、隔声等措施	10	新建
4	固废		燃煤废渣的暂存区在热风炉正下方，面积 16m ² ，位于副产品干燥车间厂房内，地面硬化，每天撒水增湿后外运	10	新建
5	风险		①新增的脱镁反应槽、母液槽周边设置围堰； ②压滤装置及冷却结晶装置区周边设置围堰； ③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	50	新建
6	防渗		配酸工段、中和过滤工段、浓缩结晶工段、罐区、循环水站等区域划分为重点防渗区；干燥包装工段和产品库房等区域划分为一般防渗区；配电楼等区域划分为简单防渗区。①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s	20	新建

		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。③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。		
合计			163	/

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 22.42%和 28.93%，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 5.3 年，即投产后 5.3 年能收回全部投资。

（3）平均每年可实现销售收入 36454.38 万元，实现利润（所得税后）926.18 万元，投资利润率为 22.42%，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、85%精制磷酸和液氨为原料生产电池用磷酸二氢铵，可直接采用天安化工自行生产的净化磷酸、精制磷酸和液氨。

云天化集团正在建设 30 万吨/年磷酸铁项目（氨法），采用氨法生产磷酸铁，单吨磷酸铁消耗电池级磷酸二氢铵量约为 0.6t，即云天化集团内部电池级磷酸二氢铵需求量约 18 万吨/年。本项目生产的电池用磷酸二氢铵完全能在公司内部消化使用。

同时，项目建设能带动地区经济的发展，增加地区的财政收入，创造更多的就业岗位，改善人民群众的生活，为科学发展经济和构建和谐社会做出贡献。

2、环境效益

项目投入运行后存在“三废”和噪声排放，会对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境产生一定程度的负面影响。项目采用经济、清洁、安全的生产工艺

及生产设备。项目对废水、废气、噪声、固废提出了有效的治理措施。能达标排放。对周边环境的影响较小。

9.4 结论

项目建设和生产的过程中，均会产生一定量的污染物，在采取严格的环境保护措施的情况下，确保项目产生的污染物能达标排放，尽量减少对周围环境的不利影响。

总体看来，正常情况下，项目建设对环境的正面影响大于负面。项目在建设和运行的过程中，应严格按照国家环境保护相关管理的规定，时刻将周围环境放在头等重要位置，做好风险防范工作，确保实现经济、社会、环境的协调发展。

10 环境管理与监测计划

10.1 工程环境管理

10.1.1 工程环境管理的内容

建立环境保护的管理机构。根据工程环境影响评价中提出的施工期和运行期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施；协调政府环境管理与工程环境管理间的管理用技术手段对工程建设所影响的主要环境因子进行系统监测。通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程和程度，为具体实施环境保护措施和采取补救措施提供依据和基本资料。

10.1.2 工程环境控制目标

建议该项目实施如下环境目标：

- (1) 确保所有污染物均 100%达标排放。
- (2) 固废收集率达到 100%，并加以综合利用。
- (3) 项目产生的废水均在厂区内全部回用，处置可行，不外排至外环境，不会对周边地表水产生影响。

建议实施如下环境管理方案：

- (1) 建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、绿化、化学品、除尘等一系列作业指导书。
- (2) 建立资料档案库。收集完整的废水、噪声监测数据资料档案（包括内部监测统计资料和环保检查监督资料）。收集完整的环保档案（包括环评报告书、验收报告、环保部门批复等）。

10.1.3 环境保护管理机构的设置

项目环境管理工作由工程建设单位负责；工程施工单位按照建设单位要求实施环保措施；工程设计单位提供技术咨询。

(1) 建设单位

工程建设单位具体负责从项目施工至投产运行后的一系列有关环保管理工作，落实环境保护工作经费，对施工期和运行期环保工作进行管理和监督，并负责与政府环保主管部门联系和协调落实环境管理事宜，接受环保主管部门的指导和监督。具体工作内容如下：

——施工期

工程环保设计内容和招标内容的审核；委托工程设计单位编制《工程施工环保手册》，对工程监理单位有关监理工程师进行环境保护工程监理培训；制定年度环境保护工作计划；环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环境保护对策措施执行情况；安排环境监测工作；其他事务。

——运行期

制定年度环境保护工作计划；落实环境保护工作经费；同环境主管部门协调安排环境监测工作；成立环境保护专职或兼职机构，代表项目建设单位行使环境管理的有关职能。

（2）工程施工单位

设置环保兼职机构，负责实施环保对策和措施，接受工程建设单位和工程监理单位的监督和管理。主要工作内容：

制定环境保护工作计划；实施工程环保措施，处理实施过程中的有关问题；核算环保费用使用情况；检查环保设施的建设进度、质量、运行状况；处理日常事务。

（3）工程设计单位

负责解释工程可行性研究设计报告中有关环境保护措施规划设计文件。在工程施工阶段和运行阶段，工程设计单位可为建设单位和施工单位提供技术咨询。

（4）工程监理单位

受业主单位委托，对工程施工质量进行现场监理。其中应有专职或兼职监理工程师负责对施工单位环境保护措施实施情况进行现场监理，配合建设单位做好工程的环境保护管理工作。

10.2 环境监理计划

10.2.1 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域

工作范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

10.2.2 环境监理一般程序

（1）编制工程施工期环境监理计划；

- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

10.2.3 环境监理具体工作方法

审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施，环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

负责起草工程环境监理工作计划和总结。

10.2.4 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.2.5 环境监理机构

施工期的环境监理由项目建设方委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

10.2.6 环境监理技术要点

环境监理单位应收集该建设项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对地下水保护措施等；中期主要检查施工噪声、污水排放等；后期检查环保

配套设施情况等。

(1) 施工噪声检查

高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

(2) 大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方要有防尘的措施。

(3) 项目运营后必须对项目工艺产污环节进行定期的监测，确保污染物长期、稳定地达标排放。监理计划见表 10.2.6-1。

表 10.2.6-1 监理计划表

环境问题		环保措施要求	执行单位	监督管理部门
建设期	施工人员生活污水	临时沉淀池沉淀后回用	施工单位	建设单位/环境保护行政主管部门
	建筑施工废水、初期雨水	截排水沟、临时沉淀池沉淀后回用	施工单位	
	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。应根据技术的发展和有关国家要求，在公司环保部门下设环保专职或兼职人员。本环评按照《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020），并结合公司排污许可中的自行监测方案，编制本项目的运营期监测计划。

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。本项目污染源和环境质量监测计划建议按表 10.3.1-1 执行。

表 10.3.1-1 环境监测计划

类别	监测点	监测指标	频次	执行标准
地下水	天安公司 2#水井、 天安公司 5#水井、 天安公司 6#水井、 天安公司 7#水井、 青龙哨集中供水井	pH、氟化物、总磷、 氨氮	1 次/半年	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
土壤	距厂界 0.2km 范围内的主导风向下风向、上风向共计布设 2 个监测点	pH 值、氟化物	1 次/5 年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600—2018)
噪声	依托厂区现有监测计划（厂界四周）	等效连续 A 声级	1 次/季度	东、南、西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类区标准，北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）4a 类区标准
有组织废气	DA012	颗粒物	在线监测（排污许可证）	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
		氟化物	1 次/月（排污许可证）	
		氨	1 次/季度（排污许可证）	
无组织废气	厂界上风向 1 个参照点，下风向 3 个控制点	颗粒物、氨、氟化物	1 次/半年	《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）

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。如发现问题，应及时采取纠正或预防措施，以防止可能伴随的环境污染。

10.3.2 事故性监测要求

环保设施不能正常运行时，应及时报告环保主管部门，并立即组织实施事故监测或委托有关部门进行监测，并及时报送监测结果和按已运行的环境管理体系启动应急措施和预案。

10.4 环保设施竣工验收

本工程所有环保设施均应与主体同时设计、同时施工、同时投产，按《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号，2017 年 10 月 1 日）要求，本工程建成后，由建设单位自行组织工程的竣工环境保护验收工作。建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），由建设单位或其委托的有能力的技术机构编制本工程的竣工环境保护验收调查报告，逐一检查是否存在验收不

合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。对建设单位的提出如下要求：

(1) 为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收调查报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

(2) 建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告书及其审批部门决定中提出的除环境保护设施外的其它环境保护对策措施的落实情况，以及整改工作情况等。

(3) 除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调式的起止日期；

验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公开的期限不得少于 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

本工程为电池级磷酸二氢铵生产项目，采用磷酸与液氨中和反应得到电池用磷酸二氢铵。经过查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》，本项目不属于限制类及淘汰类项目，项目建设符合产业政策。

本工程在天安化工现有厂区内进行建设，不新增征地，公司位于云南安宁产业园区（安宁片区）的千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园和工园区草铺片区（东片区）重叠的区域，在规划园区范围内，用地规划为 M3 三类工业用地，根据分析，本工程建设与园区性质定位相符合；项目建设符合《昆明市总体规划（2011-2020）》、

《安宁市城市总体规划（2008-2020）》、《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》环境影响报告书及审查意见、《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、二次蒸汽冷凝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总厂回用，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，废水零排放。

废气：项目运营期生产过程排放的废气污染物为颗粒物、氟化物、氨，经分析项目颗粒物、氟化物外排达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准，氨外排能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中的二级标准，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。东、西、南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，北厂界昼夜噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 4a 类标准。

固废：项目固废能妥善处置，处置率 100%，不外排。

11.3 环境质量现状

环境空气质量：

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

本次评价引用安宁市连然常规监测站点 2021 年全年逐日的监测浓度数据。项目所在区域环境空气六项常规污染物全年统计结果，六项基本污染物年均浓度和各污染物保证率下日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

云南长源检测技术有限公司于 2022 年 10 月 27 日~11 月 3 日对项目周围评价区域范围的环境空气进行补充监测监测。根据监测统计分析结果，项目评价范围内 TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；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。

地表水环境质量：

根据昆明市近 3 年生态环境状况公报分析，项目所在区域处于温泉大桥和富民大桥段之间，这两个断面水质为 V 类或劣 V 类，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV 类标准，评价地表水环境判定为不达标区。

评价收集了昆明市生态环境局安宁分局生态环境监测站 2020 年 12 月对螳螂川的水质监测数据，2020 年 12 月螳螂川安宁大桥断面 COD、总磷、总氮超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准。螳螂川温泉大桥断面 BOD₅、氨氮、总氮、粪大肠菌群超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准。螳螂川青龙峡断面 BOD₅、总磷、总氮、粪大肠菌群超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准。九龙河小河口断面总磷、总氮超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准。总体来说，区域地表水体不能满足区划的功能要求，主要超标污染物为 COD、BOD₅、总磷、总氮、氨氮、粪大肠菌群。

地下水环境质量：

2021年5月18日-21日中国冶金地质总局昆明地质勘查院测试中心及云南升环检测技术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白土村水井、青龙哨1#水井、松坪村1#水井、天安监测井（K1、K5、K6、K7），监测指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂。从地下水环境质量监测结果及统计分析情况可知，枯水期天安监测井K1的总大肠菌群超标，天安监测井（K5、K6、K7）、青龙哨1#水井、白土村水井的总大肠菌群和菌落总数有超标，松坪村1#水井的菌落总数有超标，其它监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

2021年6月17日-21日中国冶金地质总局昆明地质勘查院测试中心及云南升环检测技术有限公司对项目区域地下水环境进行丰水期监测，在项目区周边选取7个地下水监测点包括白土村水井、青龙哨1#水井、松坪村1#水井、天安监测井（K1、K5、K6、K7），监测指标： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂。从地下水环境质量监测结果及统计分析情况可知，丰水期天安监测井（K1、K5）及白土村水井的总大肠菌群、菌落总数超标，天安监测井（K6、K7）的菌落总数超标，其它监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，青龙哨1#水井、松坪村1#水井的全部监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

声环境质量：2022年11月1日~3日云南长源检测技术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，项目东、西、南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，北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）4a类标准要求，项目所在厂区厂界200m范围内的敏感点噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

土壤环境质量：

项目厂界内土壤监测点监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。

厂界外 4 个土壤样品监测点的土壤环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，根据监测结果，各污染物浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值要求。

氟化物、总磷没有标准，监测结果作为背景值，根据检测结果，监测部分点位氟化物、总磷含量偏高，根据分析氟化物、总磷含量偏高可能是因为建厂时的人工填土层（矿区剥离的废弃土石）中氟化物、总磷含量偏高所引起的，且安宁市草铺工业园区内磷化工企业较多，排放氟化物、磷化物沉降后引起土壤内的氟化物、总磷升高。

土壤包气带现状调查：

评价单位于 2022 年 10 月 30 日委托云南长源检测技术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 10~20cm、30~80cm 埋深范围内分别取一个样品。监测项目包含：pH、氨氮、硫酸盐、氟化物、总磷、砷共 6 项。根据监测结果，包气带 pH 为中性，浸出液各项污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。

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、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均<30%。

在叠加现状浓度、拟建、在建及以新带老污染源的环境影响后，主要污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP 的保证率日平均质量浓度均符合对应的环境空气质量二级标准要求；对于项目排放的主要污染物（氟化物、氨）仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合环境空气质量二级标准要求。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，叠加全厂污染源，无需设置大气环境保护距离。

中和过滤工段需设置 100m 的卫生防护距离，该区域基本处在大厂界内，厂界外区域现状为道路绿化带，无敏感目标分布，环评要求卫生防护距离内不可再规划建设居民点、学校、医院等敏感目标。

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

生产废水和初期雨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，对螳螂川和九龙河水质无影响。

(3) 环境噪声

项目在云南天安化工有限公司现有厂区内进行改建，项目新增设备噪声经降噪措施、厂房降噪及距离衰减，噪声贡献值与监测背景值进行叠加后，东、西、南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，北厂界昼夜噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 4a 类标准，未出现超标现象，对周围环境噪声的影响小。草铺镇和小石桥村两个敏感目标的昼夜噪声预测值结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准，未出现超标现象，对周围环境噪声的影响小。

(4) 固废处置分析

项目所产生的全部固废均能 100%处置，不外排。

(5) 地下水环境影响分析

本次技改项目为磷酸二氢铵生产，工程主体生产设施和装置基本置于地面上，属于污废水渗漏或泄漏相对易于发现和易处理的区域，在建设区等区域建设过程中做好污染防治措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

(6) 土壤环境影响分析

本项目界区内全部都是硬化后的地面，没有直接裸露的土壤存在，并根据要求进行了分区防渗。因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

项目运行对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的污染物沉降到土壤中引起的。但根据影响预测分析，并结合本次土壤现状监测背景值，当项目运行 30 年后，氟化物经大气沉降进入土壤中的贡献率较低，不会导致土壤背景值含量升高。

综上，在采取了各项防控措施后，项目运行对土壤环境影响较小。

(7) 生态环境影响

项目不新增占地，在现有厂区内建设，且评价区内动植物种类贫乏、数量稀少、物种多样性低下。总体来说对当地生态环境的影响很小。

(8) 碳排放分析

碳排放核算边界内所有生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为企业边界内燃料燃烧排放、能源的原材料用途、工业生产过程排放、企业购入电力及热力排放。

根据核算结果，企业现有项目及在建项目年碳排放量为 4122841.58tCO₂，技改项目减少的年碳排放量为 4036.3tCO₂。项目技改完成后全厂年碳排放量为 4118805.28 tCO₂。

建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步采取相应节能措施减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。

11.5 环境风险

本项目所涉及的原料、辅料、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、氨和废机油。装置工艺过程主要包括配酸及液氨蒸发工段、中和过滤工段、罐区等主体工程及相关的公用工程及辅助生产设施、中和反应装置等。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，主要危险因素为危险物质的泄漏。

根据预测结果，磷酸储罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 的距离为下风向 6m，此范围内无敏感目标，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 150m，此范围内无敏感目标；氨气泄露计算浓度均小于毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 的距离为下风向 580m，此范围内无敏感目标。

运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

建设项目事故污水防范设置多级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统。针对项目的风险特点，设置应急预案及切实可行的风险防范措施等。并考虑与工业园区风险防控体系进行有效连通，项目报警和紧急联动设施齐全，环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和处理要求，在落实各项风险防范及应急措施的前提下，本项目环境风险可防可控。

11.6 公众参与

公众参与工作正在进行。

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颗粒物、氟化物、氨，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。

项目技改后沿用原排气筒 DA012，技改项目污染物排放量均未增加。

项目技改完成后，运营期外排废气中，有组织氟化物外排量为 0.633t/a，有组织氨外排量为 4.835t/a，有组织颗粒物外排量为 6.0826t/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。