

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：云南晋宁黄磷有限公司

编制单位：江苏绿源工程设计研究有限公司

二零二一年七月

目录

概述.....	I
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的及评价原则.....	4
1.3 评价的重点及时段.....	5
1.4 环境影响识别及评价因子.....	5
1.5 评价等级、评价范围的确定.....	8
1.6 评价标准.....	16
1.7 环境保护目标.....	20
1.8 评价方法及工作程序.....	23
2 厂区内现有项目及拟建项目概况	24
2.1 历史沿革及环保手续办理情况.....	24
2.2 本次被技改项目概况.....	25
2.3 厂内拟建项目概况.....	40
2.4 厂区存在的环境问题及“以新带老”措施	47
3 技改项目概况.....	49
3.1 基本概况.....	49
3.2 建设地点.....	49
3.3 产品方案及规模.....	49
3.4 改建方案	50
3.5 主要工程建设内容.....	55
3.6 总平面布置.....	57
3.7 工程占地.....	57
3.8 工作制度及劳动定员	57
3.9 实施计划.....	58
3.10 主要经济技术指标.....	58
4 工程分析.....	60
4.1 主辅原料消耗.....	60
4.2 能耗.....	61
4.3 生产工艺及流程简述.....	62
4.4 主要生产设备.....	69
4.5 物料及元素平衡.....	69
4.6 公用工程.....	72
4.7 全厂蒸汽平衡及水平衡.....	77
4.8 施工期环境影响因素及治理排放情况.....	80
4.9 运营期环境影响因素及污染治理情况.....	82
4.10“三本账”	97
4.11 清洁生产评价	97
4.12 总量控制分析.....	101

4.12 工程分析小结	102
5 建设项目所在地环境概况	103
5.1 区域自然环境概况	103
5.2 环境质量现状	106
5.3 晋宁工业园区	124
5.4 周边污染源情况	128
6 大气环境影响预测评价	129
6.1 施工期大气环境影响分析	129
6.2 运营期大气环境影响预测	130
6.3 小结	170
7 地表水环境影响评价	173
7.1 施工期地表水环境影响分析	173
7.2 运营期地表水环境影响	173
8 地下水环境影响评价	178
8.1 区域地质概况	178
8.2 区域水文地质条件	180
8.3 项目区水文地质条件调查与分析	181
8.4 地下水环境影响预测与评价	186
8.5 地下水保护措施及对策	192
8.5 小结	196
9 土壤环境影响评价	197
9.1 土壤类型调查	197
9.2 土壤环境影响识别	197
9.3 土壤影响预测及分析	197
9.4 土壤环境保护措施与对策	201
9.5 小结	202
10 声环境影响预测评价	204
10.1 施工期噪声影响分析	204
10.2 运营期噪声影响预测	204
10.3 小结	209
11 固体废物环境影响分析	210
11.1 施工期固体废物影响分析	210
11.2 运营期固体废物环境影响分析	210
11.3 小结	212
12 环境风险分析	214
12.1 评价的目的和重点	214
12.2 风险调查	214
12.3 风险潜势初判	215

12.4 环境风险识别	219
12.5 风险事故情形分析	224
12.6 源项分析	225
12.7 风险预测与评价	227
12.8 环境风险管理	234
12.9 事故应急预案	239
12.10 小结	239
13 污染防治措施经济技术可行性分析	241
13.1 施工期	241
13.2 运营期	244
14 环境经济效益分析	251
14.1 直接经济效益简述	251
14.2 社会效益简述	251
14.3 环境经济效益分析	252
14.4 小结	254
15 环境管理与环境监测计划	256
15.1 环境保护管理	256
15.2 环境监理	260
15.3 环境监测制度建议	261
15.4 环境保护竣工验收	262
15.5 污染源排放清单及排污口管理	264
16 评价总结论	267
16.1 项目概况	267
16.2 工程分析小结	267
16.3 环境质量现状结论	267
16.4 环境影响预测评价结论	269
16.5 公众参与调查	271
16.6 总量控制	272
16.7 评价总结论	272

附件：

- 1、报告书编制委托书；
- 2、投资备案证；
- 3、现有项目环评批复
- 4、现有项目验收意见；
- 5、排污许可证；
- 6、排污许可证执行报告；
- 7、关于现有项目运行情况的说明；
- 8、工业园区规划环评审查意见；
- 9、引用及补充监测报告；
- 10、废水委托处置协议；
- 11、基础信息表。

概述

一、项目特点及任务由来

云南晋宁黄磷有限公司原隶属云南磷化集团有限公司，是其下属全资子公司，2020 年 3 月，根据云天化集团安排部署，云南磷化集团有限公司将云南晋宁黄磷有限公司委托给云南福石科技有限公司进行管理。云南晋宁黄磷有限公司二街分公司为云南晋宁黄磷有限公司下属分公司，成立于 2016 年 5 月日，分公司厂址位于云南省昆明市晋宁县晋宁工业园区二街工业基地，厂区内现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置一套，拟建年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目一项，目前，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置由于市场原因已于 2018 年停产，年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环评文件已通过评估暂未获得批复。

云南晋宁黄磷有限公司为积极应对日趋激烈的市场竞争，在磷肥市场饱和的情况下，抓紧进行产业升级，加快产品结构调整步伐，发展黄磷的下游产品，发展精细磷化工产业、高附加值的精细磷化工产品的开发，由传统大宗磷化工产品转向高附加值的专用品，提高产品的质量、性能，作为企业在今后一段时期新的利润增长点，不断提高企业核心竞争力和抗御市场风险能力。经过市场及产业调研，通过多年来对聚磷酸系列产品的研究，结合晋宁黄磷有限公司现有生产装置的生产和发展需要，云南晋宁黄磷有限公司决定对现有闲置的 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置进行改造，充分利用原有建筑以及设备，新增部分设备，形成年产 10000 吨食品级磷酸、10000 吨 115% 聚磷酸（其中 115% 低砷聚磷酸 2000 吨，115% 普通聚磷酸 8000 吨）的生产能力。

本次被技改的 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置位于厂区东侧，该项目原属于云南天创科技有限公司，于 2015 年转让给云南晋宁黄磷有限公司。该项目于 2009 年 2 月 6 日委托云南省环境科学研究院编制了《云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸环境影响报告书》，并于 2010 年 8 月 27 日取得原云南省环境保护厅的批复（云环审〔2010〕188 号）。2012 年项目建设完成并投入试运行，2016 年 3 月 23 日原云南省环境保护厅以“云环验〔2016〕15 号”同意项目通过竣工环境保护验收。

本次技改充分利用厂区现有的生产设施、公用工程、辅助工程，仅增加一

级吸收塔及净化稀磷酸储罐，更换脱砷反应釜、板框过滤机等设施设备，不新增场地，产品由原来的 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸变更为 10000 吨食品级磷酸、10000 吨 115%聚磷酸（其中 115%低砷聚磷酸 2000 吨，115%普通聚磷酸 8000 吨），采用热法磷酸二步法生产工艺，其中 115%低砷聚磷酸采用普通黄磷作为原料，软水作为吸收剂，并进行脱砷处理；115%普通聚磷酸用普通黄磷作为原料，75%净化湿法磷酸作为吸收剂；食品级磷酸用普通黄磷作为原料，稀磷酸酸作为吸收剂，并进行脱砷处理。

根据中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》、《中华人民共和国环境影响评价法》及其他相关法规要求，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的“二十三、化学原料和化学制品制造业中的基础化学原料制造 261”，需编制环境影响报告书。因此，建设单位于 2021 年 4 月 20 日委托我公司承担《3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目环境影响报告书》的编制工作。

二、环境影响评价的工作过程

云南晋宁黄磷有限公司于 2021 年 4 月 20 日正式委托我公司承担《3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目环境影响报告书》的编制工作，于 2021 年 4 月 26 日~5 月 12 日在云南云天化股份有限公司网站（<http://www.yyth.com.cn/>）进行了第一次环境影响评价信息公开，并附建设项目公众参与意见表。

我公司于 2021 年 4 月 21 日组成了环评项目组，对项目区环境进行了现状调查、实地踏勘和调研工作，并收集了区域自然现状相关资料。在进行环境影响报告书初步工程分析并结合区域现有现状监测资料的基础上，我公司制定了环境质量现状补充监测方案，由建设单位委托具有资质的环境监测单位对项目区域环境质量现状进行了监测。

2021 年 6 月，我公司根据建设单位提供的由云南省化工研究院编制的《3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目可行性研究报告》，结合技改项目区环境现状调查、实地踏勘以及调研工作，依据环境影响评价技术导则相关要求，编制完成了《3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目环境影响

报告书》(征求意见稿)。

2021 年 6 月 22 日~2021 年 7 月 5 日,在云南云天化股份有限公司网站(<http://www.yyth.com.cn/>)进行了征求意见稿公示,附具建设项目公众参与意见表,并同时进行了两次报纸公示(公示报纸:中国新围,公示时间:2021 年 6 月 23 日、2021 年 6 月 24 日),公示期间未收到相关反馈意见。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

技改项目以黄磷作为原料采用热法工艺生产磷酸,生产规模为2万t/a(1万吨食品级磷酸、1万吨115%聚磷酸),采用两步法进行磷酸生产,燃磷炉内设置膜式水冷壁换热装置,回收黄磷燃烧时的热量副产蒸汽。查阅《产业结构调整指导目录(2019年本)》,技改项目不属于目录中鼓励类、限制类、淘汰类,属于允许类,因此,技改项目符合国家产业政策要求。

2、与相关规划的符合性分析

(1) 与《云南晋宁工业园区总体规划修编(2012-2030)》的符合性分析

根据《云南晋宁工业园区总体规划修编(2012-2030)》,晋宁工业园区形成“一园六基地”的总体格局。“一园”即晋宁工业园区;“六基地”即二街工业基地、上蒜工业基地、晋城工业基地、青山工业基地、宝峰工业基地、乌龙工业基地。晋宁特色工业园区位于云南省昆明市晋宁区二街镇、昆阳镇、宝峰镇、上蒜镇、晋城镇和乌龙镇。晋宁工业园区规划范围如下:

二街工业基地:北至半山腰,南至山脚,东至分水岭,西至马脚村。

青山工业基地:北、西至两侧山腰,东至安晋公路、南至中谊村。

宝峰工业基地:北、东至昆洛公路,南至大春河干渠,西至昆铁路。

上蒜工业基地:北至惠兴石油公司,东、西至山脚,南至宝兴村。

晋城工业基地:北至瓦窑冲村,南至小江头村,东半山腰,西至晋江公路。

乌龙工业基地:北以安晋高速公路为界,东以昆玉铁路为界,西至鸡头山和登高山,南抵乌龙村南端。

本项目位于晋宁工业园区二街工业基地,根据《云南晋宁工业园区总体规划修编(2012-2030)》,二街工业基地北至大团地,南至甸头村,东至分水岭,西至东大沟西侧山脚。规划总用地面积为15.35平方公里。

按照二街工业基地功能要求和产业发展需求,二街工业基地的功能结构为“一心两轴五组团”的空间布局结构。

“一心”——即园区级公共服务中心。二街集镇处在二街工业基地中部,规划依托其商业服务及居住功能,形成片区级的服务中心。

“两轴”——即发展主轴。是指穿过整个工业基地的沿南北向主干道和沿东西向连接县城的主干道形成的发展主轴。它们都位于规划区的中部,连接各级公共服务中心一起推动基地的发展。

“五组团”——即五个工业组团。分别是布置在北片的冶金及磷化工组团、冶金组团,布置在南片的磷化工组团、钢铁及磷化工组团、高新产业组团。

二街工业基地的性质定位为“云南乃至中国西南的国家重点磷化工产业园、有色金属产业园”,本项目位于二街工业基地磷化工组团,为磷化工项目,且在原址内进行技改,项目符合《云南晋宁工业园区总体规划修编(2012-2030)》关于二街工业基地的产业定位。

(2) 与《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

2014年4月,云南省工业和信息化委员会委托云南大学编制完成了《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》,原云南省环境保护厅于2013年10月18日组织专家对该环评进行评审并通过,并于2014年4月18日出具了《云南省环境保护厅关于<晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书>审查意见的函》(云环函[2014]131号文)。

项目与园区规划环评及其审查意见符合性分析详见表 1-1。

表 1-1 项目与园区规划、规划环评及其审查意见的符合性分析

项目	规划及规划环评要求	本项目情况	相符性
一、园区规划			
晋宁工业园区入园产业控制	①符合国家及云南省相关产业政策原则:规划区引进的项目,其工艺、规模及产品应符合国家及云南省相关产业政策要求。	通过对照国家相关产业政策,建设项目不违反产业政策中相关要求,属于产业政策中的允许类。	相符
	②有利于实现晋宁工业园区产业结构的原则:引进的项目,应有利于实现晋宁工业园区产业结构,有利于晋宁工业园区规划目标的达成。	项目位于晋宁工业园区二街工业基地,对公司现有电子磷酸生产装置进行技改,项目符合园区产业定位。	相符
	③资源节约原则:引进的项目应能够满足资源节约的原则,	建设项目在现有厂区内进行技改,项目生产满足资源节约的	相符

	清洁生产水平应达到国内先进水平以上。	原则，清洁生产水平可达到国内先进水平以上	
	④环境友好原则：引进的项目应符合环境友好的原则，优先引进无污染或少污染企业。	建设项目在现有厂区内进行技改，运营期污染物可实现达标排放，根据影响预测，项目建设对环境影响可以接受。	相符
	⑤协调发展原则：引进的项目应有利于统筹城乡协调发展，有利于改善区域环境质量。	建设项目符合城市总体规划，生产过程中产生的污染物均能妥善处理达标排放，不会降低区域的环境质量现状	相符
建设项目选址符合《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》。	①项目必须实现达标排放，同时满足规划区总量控制要求。	建设项目运营期产生的废气污染物可实现达标排放，污染物排放量较技改前减少，废水全部委托处置，不直接外排外环境。固废 100%妥善处置，噪声影响较小，外排污染物满足规划区总量控制要求。	相符
	②入驻项目应采取满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好的污染治理设施、措施。	建设项目运营期污染物处理处置措施可行，可实现达标排放，生产技术先进，设备可保证稳定运行，具有良好的经济效益。	相符
	③对排放相同特征污染物的企业，应鼓励企业之间建设联合污染治理措施，以降低污染治理成本。	建设项目周边分布有较多化工企业，生产过程中产生的废水依托装置区北的“835 项目”污水处理站处理后利用，实现了企业间污染物的联合治理，降低了治理成本。	相符
	④入驻企业产生的各种工业固体废弃物，应满足“减量化、资源化、无害化”要求，实现废物的零排放。	建设项目运营期产生的固废均 100%妥善处置，不外排。	相符
	⑤限制发展高耗水、高排水产业。	建设项目不属于高耗水、高排水产业，生产过程中产生的少量废水依托处置全部利用，不外排外环境。	相符
	⑥应鼓励各入驻企业积极参与和本企业有关的环保技术的研发，并尽快形成生产力。	企业正积极参与和本企业有关的环保技术的研发，并尽快形成生产力。	相符
	⑦企业选址应符合《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》。	昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》已废止。	相符
	⑧入驻企业清洁生产水平应达到国内先进水平以上。	建设项目清洁生产水平可达到国内先进水平以上。	相符
	⑨滇池流域不得引进违反《云南省滇池保护条例》（2013 年 1 月 1 日执行）限制或禁止建设的项目，即：严禁在滇池盆地（上蒜、晋城、青山、宝峰、乌龙基地）新建钢铁、有	建设项目所在区域为晋宁工业园区二街工业基地，不属于滇池流域范围。	相符

	色冶金、基础化工、石油化工、化肥、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等污染严重的企业和项目。		
二、园区规划环评审查意见			
关于园区规划范围和产业布局	二街基地位于昆明市和安宁市的上风向，同时距离二街集镇较近，布局的有色金属、磷化工产业对上述区域有一定的影响，应调整产业结构，布局污染较小的有色金属制品加工及精细磷化工产业。	建设项目在公司现有厂区内改建，厂址位于二街工业基地。项目产品为食品级磷酸和聚磷酸，属于精细化工产品范畴。	相符
关于园区水环境保护问题	按照“雨污分流、生产废水和生活污水分流、分散与集中处理相结合”的原则，规范设计和建设各工业片区初期雨水收集系统、事故水收集系统、生活污水、生产废水的收集处理系统和回用系统。	项目在现有厂区内进行技改，不新增占地，项目建设有完善的污水收集系统，本次新增初期雨水收集池，废水回用系统完善，且产生的废水依托周边企业处置利用，不外排外环境。	相符
关于园区大气环境保护问题	严格控制处于昆明市、安宁市和海口新区上风向的二街基地的能源结构以及影响环境的大气污染物的排放，除对原有企业的升级改造外，不宜再新增布局有色金属和粗放型的磷工业等大气污染严重产业。	项目对现有电子磷酸生产装置进行技改，属于精细化工产品生产，运营期废气可达标排放，对周围环境影响不大。	相符
	园区应与城镇发展规划、园内村庄搬迁及园内现有村庄保持必要的环境防护距离，入园企业用严格按照建设项目环境影响评价文件明确的环境防护距离要求进行选址，防止对保留村庄的环境污染影响。	建设项目在现有厂区内进行技改，原项目未设划定大气防护距离，根据本次环评大气预测结果，项目无需设置大气防护距离，本次技改项目设置 100m 的卫生防护距离，卫生防护距离内目前无居民区、学校、医院等关心点分布。	相符
关于园区固体废弃物处置问题	园区应加强管理，要求企业自身提高固废回收利用率，同时合理引入下游产业将固体废物充分综合利用，尽量将园区工业固体废物资源化和减量化。二街基地应鼓励精细磷化工的发展，限制初级磷化工的发展。	建设项目生产过程中产生的固废均能妥善处置，100%综合利用，不外排，且项目生产的产品属于精细化工产品。	相符
关于入园企业的环境准入和现有企业的整治问题	与园区规划功能不相符的现有企业不得再进行扩建或技改，试行逐步淘汰或转移到与规划相符的相关基地范围内。加快淘汰晋宁县域内不符合产业政策和落后产能的企业，	项目位于晋宁工业园区二街工业基地磷化工组团，在现有装置的基础上进行改建，生产食品级磷酸及聚磷酸，项目符合国家产业政策及园区规划。	相符

	为新入园企业建设腾出环境容量和主要污染物排放总量指标。制定并尽快实施不符合园区功能和布局要求企业的搬迁计划。		
--	--	--	--

（3）生态保护红线相符性分析

生态保护红线工作要求：按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的原则，根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》及《生态保护红线划定指南》的要求，划定生态空间，明确生态保护红线。生态保护红线实施最严格的保护措施，原则上禁止一切与保护无关的项目进入。

本项目位于晋宁工业园区二街工业基地，选址符合《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）》的产业定位及其要求，项目不涉及生态保护红线。

（4）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》（环办环评[2019]65号）的符合性

根据生态环境部办公厅 2020 年 1 月 2 日发布的《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），本项目与其符合性见下表。

表 1-2 项目与做好“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

序号	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要求	本项目情况	符合性
	严格环境影响评价，源头防范环境风险		
1	（一）优化产业规划布局，严格项目选址要求。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。“三磷”建设项目应论证是否符合生态环境准入清单，对不符合的依法不予审批。 “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。	项目位于晋宁工业园区二级工业基地磷化工组团，二街工业基地产业定位为“云南乃至中国西南的国家重点磷化工产业园、有色金属产业园”，项目符合园区产业布局。晋宁工业园区已依法开展了规划环境影响评价工作，该园区属于中共云南省委云南省人民政府关于印发《云南省各类开发区优化提升总体方案》的通知（云委[2020]287 号）中的保留的省级开发区域（海口工业园区、晋宁工业园区为整合的省级开发区域，开发区名称为安宁工业园区），且属于《云南省长江经济带发展负面清	符合

	单指南实施细则（试行）》附件中的合规园区；项目不涉及生态保护红线，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；改建区域不涉及岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域。项目距离最近水体为西面 3320m 处的二街河，不在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内。	
（二）严格总磷排放控制，规范区域削减替代要求。地方生态环境部门应以环境质量改善为核心，严格总磷等主要污染物区域削减要求。建设项目所在水环境控制单元或断面总磷超标的，实施总磷排放量 2 倍或以上削减替代。所在水环境控制单元或断面总磷达标的，实施总磷排放量等量或以上削减替代。替代量应来源于项目同一水环境控制单元或断面上游拟实施关停、升级改造的工业企业，不得来源于农业源、城镇污水处理厂或已列入流域环境质量改善计划的工业企业。相应的减排措施应确保在项目投产前完成。	拟建项目产生的废气经过尾气净化系统进行进化处理，产生的废水全部依托装置区北的“835 项目”污水处理站处理后利用。	符合
（三）严格建设项目环评审批，强化环境管理要求。地方生态环境部门应按照相关环境保护法律法规、标准和技术规范等要求审批“三磷”建设项目环评文件，并在审批过程中对相应环境保护措施提出严格要求。磷矿建设项目选矿废水、尾矿库尾水应闭路循环，磷肥建设项目废水应收集处理后全部回用，含磷农药建设项目母液应单独处理后资源化利用，黄磷建设项目废水应收集处理后全部回用，磷石膏库渗滤液及含污雨水收集处理后全部回用。重点排污单位废水排放口应安装总磷在线监测设备并与生态环境部门联网。黄磷建设项目电炉气经净化处理后综合利用，含磷无组织废气应收集处理后达标排放。磷化工建设项目生产废气应加强含磷污染物、氟化物的排放治理。磷矿、磷化工和磷石膏库建设项目应采取有效措施控制储存、装卸、运输及工艺过程等无组织排放。磷肥建设项目应实行“以用定产”，以磷石膏综合利用量决定湿法磷酸产量。同步落实磷石膏综合利用途径，综合利用不畅的可利用现有磷石膏库堆存，不得新建、扩建磷石膏库（暂存场除外）。磷石膏库、尾矿库、暂存场按第 II 类一般工业固体废物处置要求采取防渗、地下水导排等措施，并建设地下水监测井，开展日常监控，防范地下水环境污染。磷化工建设	本项目为热法磷酸项目，无相关渣场和尾矿库，产生的废水经全部依托装置区北的“835 项目”污水处理站处理后利用。场区严格按照环评的要求，进行分区防渗，并设立地下水监测井。产生的一般工业固废全部进行综合利用，危废委托资质单位处置。项目在生产过程中产生的磷酸雾、氟化物、砷及其化合物采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化后达标外排。本次环评亦针对现有项目进行了回顾性分析，梳理了现存的问题，提出了相关的“以新带老”措施。	符合

	项目应明确产生固体废物属性及危险废物类别，采取清洁生产措施，减少固体废物、危险废物的产生量和危害性。 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。		
	（四）开展环评文件批复落实情况检查。地方生态环境部门应加强对“三磷”建设项目环评文件批复落实情况的检查。已经开工在建的，重点检查各项环保要求和措施是否同步实施，是否存在重大变动未重新报批等情况；已经投入生产或者使用的，重点检查各项环保措施是否同步建成投运，区域削减措施是否落实到位，是否按要求开展自主验收等。对未落实环评批复及要求的，责令限期改正并依法依规予以处理处罚。	项目严格按照环评的要求，落实各项污染防治措施，实施竣工环境保护验收工作，执行“三同时制度”。	符合
2	二、落实排污许可制度，强化事中事后监管	项目严格按照要求落实排污许可证制度。	符合
3	三、落实信息公开要求，主动接受社会监督	环评文本根据《环境影响评价公众参与管理办法》进行信息公开，主动接受社会的监督。	符合

（5）与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》符合性分析

根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的通知（云发改基础【2019】924号），技改项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性见下表。

表 1-3 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》符合性

功能区	具体要求	技改磷酸项目	符合性
一、各类功能区	（一）禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目，严禁任意改变用途，因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目	根据分析，技改项目符合云南省主体功能区划定位。	符合
	（二）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，在现有厂区内进行改造，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
	（三）禁止在生态保护红线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	技改项目不涉及生态保护红线。	符合

	目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。		
	（四）禁止在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，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。	技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，在现有厂区内进行改造，不新增占地，用地类型均为工业用地，不涉及基本农田。	符合
	（五）禁止擅自占用和调整已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田，不得多预留永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”。	技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，在现有厂区内进行改造，不新增占地，用地类型均为工业用地，不涉及基本农田。	符合
	（六）禁止在金沙江、长江一级支流（详见附件1）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目	技改项目周边水系为二街河，下游汇入螳螂川，项目不在金沙江、长江一级支流内。	符合
二、各类保护区	根据调查，技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，不涉及相关保护区		符合
三、工业布局	（十一）禁止在金沙江、长江一级支流（详见附件1）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，涉及的河流为二街河不在金沙江、长江一级支流内。	符合
	（十二）禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目不涉及。	符合
	（十三）禁止在合规园区（详见附件2）外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，属于附件2中的合规园区。	符合
	（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。	技改项目为磷酸制造业，符合园区产业布局。	符合
	（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、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	本项目属于热法磷酸项目，项目符合国家、地方产业政策要求。	符合
	（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。	本项目为热法磷酸项目，符合国家、地方产业政策要求，不属于高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。	符合
	（十七）禁止列入《云南省城镇人口密集区危	本项目不属于列入《云南	符合

	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。	省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的生产项目。	
--	---	--------------------------------	--

根据上述分析，本项目的建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的要求。

（6）与《中华人民共和国长江保护法》相关要求的符合性分析

第二十六条：禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。

本项目距离最近水体为西面 3320m 处的二街河，不在长江干支流岸线一公里范围内。

3、项目总平面布置的合理性分析

根据可研，技改项目在原有装置的基础上进行改建，整个场地较为平整。黄磷罐区、黄磷桶装场位于项目区东北角，熔磷装置位于紧邻罐区；磷酸罐区位于磷酸车间南侧，减少管线长度。磷酸车间布置在项目区北中部，各储罐区、水处理设施围绕其建设，成品仓库位于厂区南侧，与综合楼之间由道路隔开。

从总平面布置上看，磷酸生产场区各功能分区比较明确，主生产车间布置非常紧凑，形成了以热法磷酸系统为中心，其它生产设施紧密围绕其布置的磷酸生产系统。整个物料流向明确，工艺流程顺畅而简捷，生产区、生活区域分开布置，生产区设置在综合办公楼的下风向，总平面布置较为合理。

四、关注的主要环境问题

技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重点文物保护单位及生态保护红线。根据行业生产特点，结合技改项目的工艺特性，本次评价关注的环境问题如下：

（1）现有项目的污染物排放情况及措施的有效性，存在的主要环境问题及“以新带老”措施。

（2）改建后有组织排放的大气污染物磷酸雾、氟化物、 H_2S 、As 对周围环境空气质量及关心点的影响；

（3）废水依托处理的可行性及可靠性；

- （4）工业固体废物处置的合理性及对周围环境的影响；
- （5）项目环境风险对地表水、地下水以及环境空气的影响；
- （6）各种污染防治措施的可行性和有效性。

五、环境影响评价主要结论

技改项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的允许类项目，符合国家和产业政策要求。项目建设符合《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，在现有厂区内对现有电子磷酸生产装置进行改造，充分利用现有设施设备，新增少量设备满足食品级磷酸及聚磷酸生产需要，具有较好的经济效益。

项目建设对环境的不利影响主要体现在废气、废水、噪声、固废以及环境风险等几个方面，通过依托、改进厂区内现有污染治理措施，并严格落实本报告要求及措施，对环境的影响可以最大程度的减轻，正常情况下可确保废气达标排放，废水可实现全部依托处理回用，固废均能妥善处置，厂界噪声能够实现达标，环境风险事故的影响可控，公众参与未接到反对意见。

综上所述，项目建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，本评价认为在严格执行“三同时”制度，落实评价提出的各项污染控制措施的前提下，项目的建设及运行对环境的影响可接受。从环境影响角度看，项目的建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）。
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院令 682 号（2017 年 10 月 1 日）；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；
- (14) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》环发[2014]197 号；
- (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》环境保护部环发[2012] 77 号；
- (16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》；环境保护部环发[2012] 98 号；
- (17) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》环境保护部环发[2011] 150 号；
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号；
- (19) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；
- (20) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规

环评[2017]4 号)；

(21)《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

(22)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

(23)《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）；

(24) 国务院《关于印发蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

(25)《国家危险废物名录》（2021 版）（2021 年 1 月 1 日）；

(26) 环境保护公告 2017 年第 43 号《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》；

(27)《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》（环评[2018]11 号）；

(28)《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）；

(29) 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）。

1.1.2 云南省相关法规及文件

(1)《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月 29 日修正）；

(2)《云南省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日）；

(3) 云南省环境保护厅《关于印发云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）的通知》（云环发〔2014〕34 号）；

(4)《云南省人民政府关于印发<云南省主体功能区规划>的通知》（云政发[2014]1 号）；

(5)《云南人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发[2016]3 号）；

(6)《云南人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发[2017]8 号）；

(7)《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，2018.6.29）。

(8)《云南省产业发展规划 2016-2025 年》（云政发〔2016〕99 号）；

（9）《云南省工业和信息化委关于印发<云南省工业技术进步指导目录（2018 年版）>的通知》；

（10）《云南省生态功能区规划》；

（11）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（2018 年 9 月 18 日）；

（12）云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的通知（云发改基础[2019]924 号）；

（13）《云南省生态环境厅关于发布审批环境影响评价文件的建设项目目录（2020 年本）的通知》（云环发[2020]6 号）。

1.1.3 技术导则及规范

（1）《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。

（9）《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；

（10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（11）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

1.1.4 设计资料

（1）项目环境影响报告书编制委托书；

（2）项目投资备案证；

（3）《云南晋宁黄磷有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目可行性研究报告》云南省化工研究院，2020 年 12 月；

（4）云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证；

（5）《云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸环境影响报告书》（云南省环境科学研究院）及批文（云环审〔2010〕188 号文）；

（6）《云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目竣工环境保护验收监测报告》（云南省环境监测中心站 云环监字（技）[2015]049 号及批文（云环验〔2016〕15 号文）；

（7）《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)》、《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》及其审查意见；

（8）建设单位提供的其他建设项目相关资料。

1.2 评价目的及评价原则

1.2.1 评价目的

（1）查明现有项目存在的环境问题，提出“以新带老”措施要求。

（2）对工程建设期和运营期的工程分析，掌握工程建设后污染物的排放情况，提出环境污染防治措施，确保污染物“达标排放”和满足“总量控制”要求。

（3）结合评价区的环境质量现状，预测评价工程对各环境要素的影响情况和程度，提出保护环境、减缓和控制污染的对策、措施和建议。

（4）从资源再利用和环境保护的角度对项目固废的处置方式和要求进行分析，并按照固废处置规范制定详细的处置方案。

（5）依据国家有关法规，对项目环境可行性作出明确结论，为上级部门决策、设计部门设计及企业的环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（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。

1.3 评价的重点及时段

根据项目排污特点及评价区域的环境功能和特征，本次评价以工程分析、大气环境影响评价、固体废物处置评价、污染控制对策措施的可行性和有效性、环境选址可行性作为评价的重点。

评价时段确定为施工期、营运期两个阶段，重点为营运期。

1.4 环境影响识别及评价因子

1.4.1 环境对项目的制约因素分析

项目位于晋宁工业园区二街工业基地，对现有 3 万吨/年电子磷酸装置进行技改，充分利用现有生产装置并增加少量设施，项目不新增占地。产业布局符合《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)》的要求，现有供电、供水以及道路运输条件较为完善，周边无风景名胜區、自然保护区、文物古迹等特别敏感的保护目标。另外一方面，根据现状的监测结果表明，区域的地表水、地下水、环境空气质量均能满足当地的功能区划要求，有一定的环境容量。总体上说，自然环境对项目的制约因素不大。

1.4.2 项目对环境的影响识别

根据项目的性质特点、项目区的环境特征以及热法磷酸项目的工艺特性，技改项目对环境的影响主要体现在施工期和运营期。产生的影响主要为施工和运营期的废气、废水、噪声以及固废对环境的影响。环境问题识别矩阵表 1.4-1。

1.4.3 评价内容与评价因子筛选

根据环境影响因素矩阵筛选，确定建设项目评价内容和评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-1 主要环境问题识别矩阵

环境因素		废水排放		废气排放		噪声		固废处理	
		施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期
自然环境	地质、地貌	—	—	—	—	—	—	—	—
	空气质量	—	—	○	◎	—	—	—	—
	地表水文	—	—	—	—	—	—	—	—
	地表水质	○	○	—	—	—	—	○	○
	地下水文	—	—	—	—	—	—	—	—
	地下水水质	—	◎	—	—	—	—	—	○
	植 被	—	—	—	—	—	—	—	—
	土壤质量	—	—	—	—	—	—	○	○
	水土流失	—	—	—	—	—	—	○	—
	声环境	—	—	—	—	○	○	—	—
	景观	—	—	—	—	—	—	—	—
自然资源	水资源	—	○	—	—	—	—	—	—
	森林资源	—	—	—	—	—	—	—	—
	土地资源	—	—	—	—	—	—	○	○

注：●重大影响；◎中度影响；○轻微影响；—影响很小或无影响；+为有利影响。

表 1.4-2 环境影响评价内容和评价因子

环境要素	时段	评价内容	评价因子	
			现状评价	影响评价
环境空气	施工期	施工扬尘、施工器械尾气的环境影响	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氟化物、P ₂ O ₅ 、H ₂ S、As	磷酸雾、氟化物、H ₂ S、As、P ₂ O ₅
	运营期	生产过程中产生的氟化物、P ₂ O ₅ 、H ₂ S、As 对环境的影响		
地表水环境	施工期	施工废水、施工人员生活废水对地表水的影响	pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、TP、SS、DO、石油类、硫化物、氟化物	分析生产废水依托处理的可靠性和可行性
	运营期	生产废水依托处理的可行性、可靠性分析		
地下水环境	施工期	施工废水、施工人员生活废水对地下水的影响	pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、阴离子合成洗涤剂、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌、镍、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、	总磷（参照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》评价）、As
	运营期	磷酸泄漏中的污染物对地下水环境的影响		

			Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、总磷	
土壤环境	运营期	大气沉降中的污染物对周边土壤的影响	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）基本项目 45 项、氟化物、氯化物、全磷	As
声环境	施工期	施工作业机械及车辆噪声的影响	LeqdB(A)	LeqdB(A)
	运营期	生产设备噪声的影响		
固体废弃物	施工期	建筑垃圾、生活垃圾处置及对环境的影响	/	建筑垃圾及生活垃圾
	运营期	生产固废以及生活垃圾的处置及对环境的影响	/	生产固废、生活垃圾的处置合理性
生态环境	施工期	工程建设开挖对地表植被、动物、土地利用的影响；	土地利用、动植物、土壤	
	运营期	工程占地改变项目区土地利用格局，运营对动植物、土壤、水土流失等的影响		

1.5 评价等级、评价范围的确定

根据建设项目工程特点及所在地区的环境特征, 依据《环境影响评价技术导则》具体规定进行确定。

1.5.1 评价等级

(1) 大气环境

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法, 结合项目工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

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

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.5-1 评价工作等级划分情况表

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

(2) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 1.5-2。

表 1.5-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
F	二类限区	一小时	20.0	环境空气质量标准 (GB3095-2012)
P_2O_5	二类限区	一小时	150.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D
As	二类限区	一小时	0.036	环境空气质量标准 GB3095-2012;小时值按照年均值的 6 倍计算
H_2S	二类限区	一小时	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D
TSP	二类限区	一小时	900.0	环境空气质量标准 GB3095-2012;小时值按照日均值的 3 倍计算

(3) 污染源参数

拟建项目主要废气污染源排放参数见表 1.5-3、1.5-4。

表 1.5-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	F	H ₂ S	As	P ₂ O ₅	TSP
水化吸收尾气	102.521796	24.701129	2007.0	60.00	0.414	50.0	20.66	0.0208	-	0	0.18	0.25
脱砷废气	102.521651	24.701067	2007.0	25.00	0.30	20.0	9.04	0	0.0011	0	0	0.017

表 1.5.4 主要废气污染源参数一览表(矩形面源等效为圆形面源)

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	初始垂向扩散参数(m)	圆形面源半径(m)	近圆形面源的顶点或边的个数	污染物排放速率(kg/h)	
	经度	纬度						H ₂ S	TSP
磷酸贮存	102.521685	24.700914	2005.00	10.00	4.65	4.80	20	-	0.0414
磷酸过滤	102.521688	24.701077	2007.00	15.00	6.98	13.00	20	0.0027	0.1670

(4) 估算参数

估算模式所用参数见表 1.5-5。

表 1.5-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		33.3
最低环境温度		-5.5
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(5) 评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 D_{10%} 预测结果见表 1.5-6。

表 1.5-6 P_{max} 和 D_{10%} 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
磷酸过滤	TSP	900.0	104.3000	11.5889	50.0
	H ₂ S	10.0	1.7113	17.1127	75.0

脱砷废气	TSP	900.0	8.3069	0.9230	/
	H ₂ S	10.0	0.5375	5.3751	/
水化吸收	五氧化二磷	150.0	22.8030	15.2020	700.0
	TSP	900.0	31.6708	3.5190	/
	F	20.0	2.6350	13.1751	650.0
	As	0.036	0.0010	2.7800	/
磷酸贮存	TSP	900.0	80.2270	8.9141	/

根据估算结果，技改项目 P_{max} 最大值为 17.1127%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定项目大气环境影响评价工作等级为一级。

（2）声环境

技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，所在区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类标准区域，项目场地周边 500m 范围内无居民点分布。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)，项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB (A) 以下【不含 3dB (A)】，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

因此，本次技改项目声环境确定为三级。

（3）地表水环境

根据工程分析，技改项目为水污染影响型建设项目。项目产生的生产废水收集后依托“835项目”建设污水处理站处理后利用。项目产生的生活污水依托厂区现有的化粪池，经化粪池收集后接入“835项目”生活污水收集管网，经“835项目”建设污水处理站处理后利用，不外排。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)，地表水环境评价等级为三级B。

（4）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中的相关要求，技改项目属于 I 类项目。根据调查，项目区生产和生活用水均由工业园区给水管网供应，附近栗庙村、栗园新村等村庄村民生活用水均使用晋宁区二街水厂的自来水，未取用地下水，评价范围内不涉及在用、备用、应急水源、在建和规划的集中式饮用水源保护区、准保护区、径流区，不涉及分散式饮用水源地，不涉及特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区。因此，项目区地下水敏感程度为不敏感。因此，项目地下水环境评价确定为二级。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011），生态环境评价工作等级划分见表1.5-5。

表 1.5-5 生态环境评价工作等级划分

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

技改项目在现有工程占地范围内进行技改，不再新增占地；另外，技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，评价范围不涉及特殊和重要生态敏感区，为一般区域。因此本次评价仅作生态环境影响分析。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（HJ964-2018）》（试行），技改项目以黄磷为原料采用热法进行生产磷酸，主要表现为大气沉降对周边土壤的影响，属于污染影响型建设项目，属于土壤环境影响评价项目类别中的 I 类项目。

技改项目占地面积为 9921m^2 ，占地规模为小型；项目周边 1km 范围内存在栗庙村、栗园新村，敏感程度为敏感。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，具体见表1.5-7。

表 1.5-7 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 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：“—”表示可不开展环境影响评价工作

根据项目周边情况，结合评价等级划分依据，技改项目的土壤评价工作等级为一级。

（7）环境风险

环境风险评价等级具体判别详情见报告书第 12.2 章节。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的评价工作级别判断，大气风险潜势

为IV，地表水风险潜势为IV，地下水风险潜势为III。本技改项目最高环境风险潜势为IV，因此，环境风险评价等级为一级。预测评价时，各要素的风险评价内容按照各自要素确定的风险等级进行评价，即大气环境风险、地表水环境风险评价等级为一级，地下水风险评价等级均为二级。

1.5.2 评价范围

本技改项目评价范围见图 1.5.1。

（1）大气环境评价范围

根据 AERSCREEN 预估结果，拟建项目排放的污染物 D10%出现的最远距离为 700m。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本次评价将评价范围确定为生产厂区为中心，边长 5km 的矩形区域。

（2）声环境评价范围

项目厂界外扩 200m 范围。

（3）地表水水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)，三级 B 评价范围应满足污水处理设施环境可行性分析的要求及覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标，故本次地表水环境评价范围确定为项目区二街河上游 500m 至下游 1500m 河段。

（4）地下水评价范围

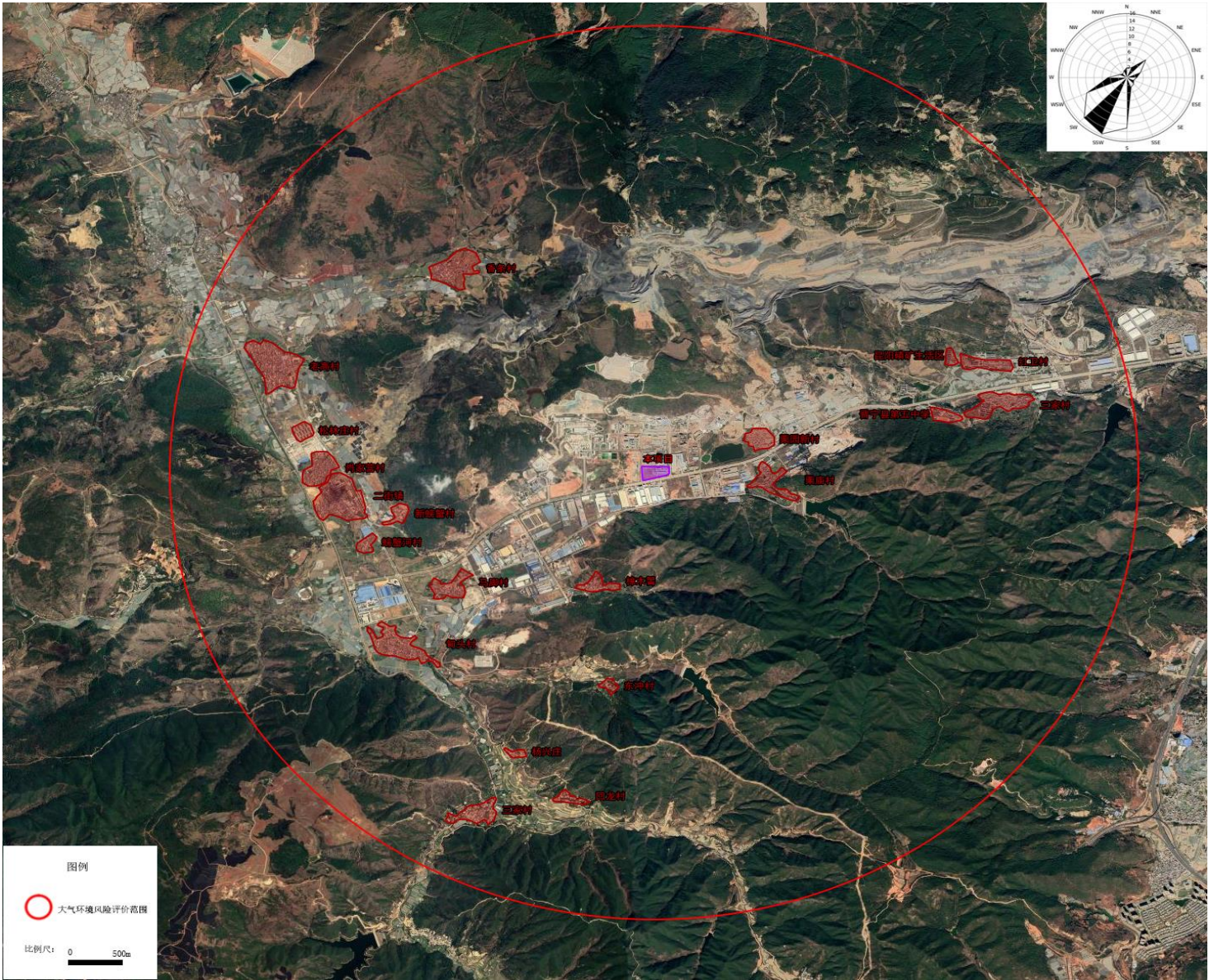
在现场水文地质条件调查的基础之上，根据区域水文地质条件、项目区地形地貌、地下水流向等确定地下水环境的调查评价范围，其北侧以泥盆系海口组（D_{2h}）与泥盆系上-中统（D₂₋₃）的地层界线为界，东侧以地表分水岭为界，南侧以昆阳群黄草岭组（Pt_{1h}）的地层界线为界，西侧以二街河为界，其东西长约 5.71km，南北长约 1.94km，面积约 11.43km²，范围具体见水文地质图。

（5）土壤环境评价范围

本技改项目为污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（HJ964-2018）》（试行），厂区周边1km范围内有居民点，评价等级确定为一级。本次评价以土壤特征污染物As进一步预测年均大气沉降最大落地点范围厂界外223.61m和土壤调查范围1km进行综合考虑，确定本次土壤评价范围为厂区中心外延1km范围。

（6）环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气风险评价范围确定以厂界外延5km的范围，见图1.5.2，地表水及地下水的风险评价范围与正常情况一致。



1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）环境空气

技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，属于环境空气质量功能二类区。SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准二类区标准，As 和氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A；H₂S、P₂O₅ 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准 单位：μg/Nm³

污染物	平均时间	浓度限值	标准名称
		二类区	
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级
	24h	150	
	1h	500	
NO ₂	年平均	40	
	24h	80	
	1h	200	
TSP	年平均	200	
	24h	300	
PM ₁₀	年平均	70	
	24h	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24h	75	
CO	24h	4000	
	1h	10000	
O ₃	最大 8h	160	
	1h	200	
氟化物	24h	7	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 附录 A
	1h	20	
As	年平均	0.006	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ2.2-2018 附录 D
H ₂ S	1h	10	
P ₂ O ₅	24h	50	
	1h	150	

（2）地表水环境

根据现场调查，距离项目区最近的河流为二街河，二街河下游汇入鸣矣河，鸣矣河最终归入螳螂川流入金沙江。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》，项目区河段属鸣矣河“车木河水库出口—入螳螂川口”段，水环境功能为饮用二级、工业用水及农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，故栗庙河及二街河参照下游水体鸣矣河执行III类

标准。

表 1.6-2 地表水环境质量标准 单位：(mg/L, pH 除外)

指标 限值	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	硫化物
III类	6~9	30	6	1.5	0.5
	石油类	总磷	氟化物	溶解氧	As
	0.5	0.3	1.5	≥3	0.05

(3) 地下水环境

根据项目所处区域水文地质特征及地下水功能和用途，项目区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准，标准限值见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水质量标准III类 (单位：mg/L, pH 无量纲)

指标	pH 值	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁
限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250	≤0.3
指标	锌	氟化物	氰化物	铅	铬(六价)	耗氧量
限值	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤3.0
指标	氨氮	汞	砷	镉	总大肠菌群 (MPN/100mL)	亚硝酸盐
限值	≤0.5	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤3.0	≤1.00
指标	挥发酚	硫化物	菌落总数(个/mL)	锰	硝酸盐	铜
限值	0.002	0.02	100	≤0.1	≤20	≤1.0

(4) 声环境

技改项目位于晋宁工业园区二街工业基地，所在区属于声环境功能 3 类区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准，见表 1.6-4。

表 1.6-4 声环境质量标准 单位：Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(5) 土壤环境

评价范围内的土壤执行 (GB36600-2018)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) 第二类用地标准，土壤敏感保护目标栗庙村执行第一类用地标准，具体见下表。

表 1.6-5 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管控值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	130	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78

4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	53-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

1.6.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

施工期产生的废气主要为无组织粉尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物无组织排放浓度限值要求，具体见表 1.6-6。

表 1.6-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

技改后水化吸收尾气利用现有“文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器”装置处理后由现有 25m 高排气筒（1#）排放，除砷废气利用现有碱洗处理装置处理后由现有 25m 高排气筒（2#）排放。水化吸收尾气中磷酸雾（颗粒物）、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放浓度限值要求；脱砷废气中 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；厂内无组织废气中的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织控制要求，厂内无组织废气中的 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）无组织控制要求。具体见表 1.6-7。

表 1.6-7 大气污染物排放执行标准（单位：mg/m³）

排气筒编号	污染物	有组织排放			无组织排放	标准来源
		浓度(mg/m ³)	排气筒高度(m)	排放速率(kg/h)	排放浓度限值(mg/m ³)	
1#	颗粒物	120	25	14.45	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	氟化物	9.0		0.38	0.02	
2#	硫化氢	/	25	0.9	0.06	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

（2）水污染物排放标准

改建项目初期雨水新建 200m³ 的初期雨水收集池收集后送至“835 项目”进行处理；厂内的生产、生活污水采用专门的管道收集以后，进入厂内已建成的 165m³ 综合污水收集池，然后泵入“835 项目”已建成 2400m³/d 污水处理站进行处理，处理后全部回用于 835 项目磷石膏制浆过程。不设废水排放标准。

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运

营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 详见表 1.6-8 和表 1.6-9。

表 1.6-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位: Leq[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

表 1.6-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: Leq[dB(A)]

类别	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
3	65	55

(4) 固废处置标准

项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单要求。

1.7 环境保护目标

根据项目所在地区环境质量状况, 综合评价区环境功能和敏感对象分析, 拟建项目环境保护目标见表 1.7-1, 环境风险保护目标见表 1.7-2, 具体分布位置见评价范围图 1.5.1。经调查, 建设项目占地区域及大气评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等一类区, 且评价范围仅涉及晋宁区 1 个行政区; 评价范围内无声环境保护目标。

表 1.7-1 技改项目环境保护目标表

环境要素	保护目标	UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
环境空气	栗园新村	250140.46	2734389.09	村庄	371 人	二类区	东	951
	栗庙村	250131.36	2733940.09	村庄	501 人	二类区	东南	902
	樟木箐村	248666.06	2733026.93	村庄	237 人	二类区	西南	1201
	东冲村	248788.78	2731905.72	村庄	117 人	二类区	西南	2221
	马脚村	247445.66	2733035.62	村庄	449 人	二类区	西南	2077
	甸头村	246869.25	2732353.07	村庄	1295 人	二类区	西南	2933
	新螃蟹村	246833.69	2733686.8	村庄	252 人	二类区	西南	2438
	香条村	247363.58	2736028	村庄	560 人	二类区	西北	2704
地表水环境	二街河	/	/	河流	水质	III类水	西	3320
地下水	潜水含水层	评价范围内的潜水含水层				III类水	/	
土壤环境	栗园新村	250140.46	2734389.09	居住用地	《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		东	951
	栗庙村	250131.36	2733940.09				东南	902

表 1.7-2 技改项目环境风险保护保护目标表

环境空气风 险	敏感目标名称	相对厂界方位	距离/m	属性	人口数/人
	栗园新村	东	951	村庄	371
	栗庙村	东南	902	村庄	501
	香条村	西北	3704	村庄	560
	老高村	西北	3959	村庄	589
	松林庄	西	3592	村庄	570
	肖家营村	西	3340	村庄	979
	二街镇	西	3047	乡镇	1053
	新螃蟹村	西南	2438	村庄	252
	螃蟹河村	西南	3065	村庄	374
	甸头村	西南	2933	村庄	1295
	马脚村	西南	2077	村庄	449
	杨兴庄	西南	3717	村庄	88
	三家村	西南	4485	村庄	324

	回龙村	西南	4127	村庄	104
	东冲村	西南	2221	村庄	117
	章木箐村	西南	1201	村庄	237
	昆阳磷矿生活区	东北	2674	村庄	1008
	三家村	东北	3274	村庄	480
	红卫村	东北	3150	村庄	365
	晋宁区第五中学	东北	2873	学校	1224
地表水	二街河	西	3320	III类水	/
地下水	潜水含水层	项目所在的潜水含水层			

1.8 评价方法及工作程序

项目环境影响评价工作可分为三个阶段。第一阶段接受业主委托，收集相关项目文件和环保法规，进行初步调查和工程分析；第二阶段进行详细的现场考察、工程分析、环境影响预测和评价；第三阶段制定环境影响减免措施、监测计划及管理计划，得出环境影响评价总结论，并在以上工作的基础上编制报告书。工作程序见图 1.8.1。

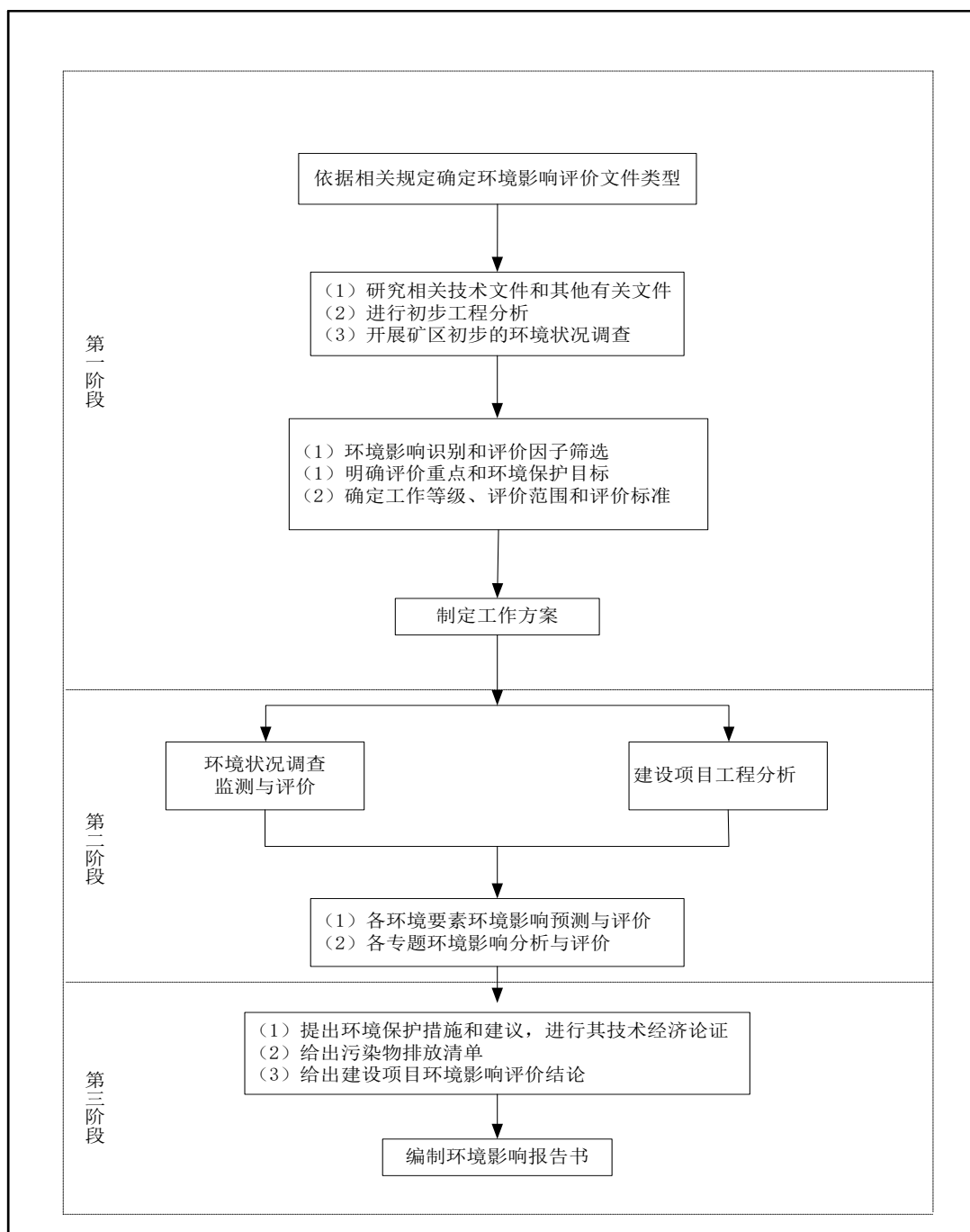


图 1.8.1 评价工作程序图

2 厂区内现有项目及拟建项目概况

2.1 历史沿革及环保手续办理情况

2.1.1 历史沿革

云南晋宁黄磷有限公司位于云南省昆明市晋宁县六街乡大红地，成立于 1997 年 3 月 7 日。2020 年 3 月，云南晋宁黄磷有限公司正式移交云南福石科技有限公司（为云南云天化股份有限公司全资子公司）进行委托管理。云南晋宁黄磷有限公司二街分公司为云南晋宁黄磷有限公司下属分公司，成立于 2016 年 5 月 3 日，分公司厂址位于云南省昆明市晋宁县二街乡晋宁特色工业园区二街工业基地，厂区内现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置一套，拟建年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目一项，目前，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置由于市场原因已于 2018 年停产，年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环评文件已通过评估暂未获得批复。

2.1.2 环保手续情况

（1）3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原属于云南天创科技有限公司，于 2015 年转让给云南晋宁黄磷有限公司。该项目于 2008 年 12 月 26 日获得云南省发展和改革委员会出具的投资备案证（云发改工业备案〔2008〕0069 号）。云南天创科技有限公司委托云南省环境科学研究院编制了《云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸环境影响报告书》并于 2010 年 8 月 27 日取得了原云南省环境保护厅的批复（云环审〔2010〕188 号）。2012 年项目建设完成并投入试运行，2016 年 3 月 23 日，原云南省环境保护厅以“云环验〔2016〕15 号”同意项目通过竣工环保验收。云南晋宁黄磷有限公司二街分公司于 2020 年 8 月 13 日换发了排污许可证（证书编号：91530122MA6K5WF65P001V）。该项目环保手续完善。

（2）年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目

该项目在 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置旁的预留空地内进行建设，该项目于 2021 年 1 月 8 日取得晋宁区发展和改革局的备案证（项目备案号：2101-530115-04-01-379308），并委托云南湖柏环保科技有限公司于 2021 年 5 月

编制了《年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环境影响报告书》，该报告书已现通过了昆明市生态环境工程评估中心组织的技术评审，现处于修改上报阶段。

厂区内现有及拟建项目环保手续办理情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 厂区内现有及拟建项目环保手续办理情况表

序号	项目名称	环评情况	验收情况
1	3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目	环评文件：《云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸环境影响报告书》 批复：云环审〔2010〕188 号	云环验〔2016〕15 号
2	年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目	环评文件：《年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环境影响报告书》 批复：未批复	/

2.2 本次被技改项目概况

2.2.1 基本概况

- （1）项目名称：3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目；
- （2）建设单位：云南天创科技有限公司，后转让给云南晋宁黄磷有限公司；
- （3）立项依据：云发改工业备案〔2008〕0069 号；
- （4）生产规模及产品规模：年产正磷酸（LCD）级 3.0 万吨；副产 0.8MPa 饱和蒸汽：41040t/a，136.8t/d，5.7t/h。

现有已停产的电子酸装置生产装置生产规模及产品方案见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有项目生产规模及产品方案表

产品名称	生产规模(t/a)	产品规格
正磷酸（LCD 级）（主产品）	3.0（100%P ₂ O ₅ 计）	85%H ₃ PO ₄
蒸汽（副产品）	41040	0.8MPa

- （5）建设地点：位于厂区内东北角，占地面积 9921m²。
- （6）工作制度及劳动定员：年工作日数 300 天，四班三运转制，劳动定员 24 人。

2.2.2 工程组成

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程组成，具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目工程组成表

分类	工程名称	主要工程特性	技改后利用情况
主体工程	燃磷炉	1 台，立式，性能尺寸：φ2800×11500，外型尺寸 φ3600×13000，燃磷量：~1200 kg/h，额定蒸汽量：~5.7t/h。位于厂房中部。液态黄磷通过磷喷枪雾化喷入燃磷塔内与压入的空气接触燃烧。	利用
	水化塔	1 台，立式，性能尺寸：φ2600×9240，外型尺寸 φ3000×9240。燃磷炉燃烧产生的尾气经水化塔吸收，生成规定浓度的磷酸。	利用
	二级吸收塔	1 台，立式，φ1800×8000，经水化塔吸收的尾气采用软水吸收形成稀磷酸，返回水化塔作为吸收剂。	利用
	板式换热器	用于冷却燃烧水化塔产出的磷酸，通过循环冷却水冷却至 55℃。Q=350m³/h，换热面积：S=78m²，1 台。热磷酸从水化塔底部经过浓酸循环泵打入板式换热器进行热交换降温后进入塔顶循环槽供水化塔循环使用。	利用
	中间槽	3 个，10m³，设备编号：V125A、V125B、V125C，位于磷酸车间一层。	V125A、V125B 拆除，原址建设 2 个低砷聚磷酸储罐
	脱砷反应釜	4 台，φ1300×3600，V=2.16m³，位于磷酸车间三层。	拆除两台，原址更换两台，另外两台废弃
	板框过滤机	3 台，过滤面积：30m²/台，位于磷酸车间二层。	拆除，原址更换 1 台
	曝气槽	3 个，10m³/个，设备编号：V121、V122、V123，位于磷酸车间一层。	拆除，V121、V123 位置建设曝气槽，V122 位置建设中间槽
储运工程	液化黄磷储槽	位于场地东北角，1 个，容积为 600m³，采用罐车入场，利用黄磷泵送入黄磷储槽。	利用
	成品酸储罐	位于场地生产厂房外南侧，用于存贮产品磷酸，总计 2 个，270m³/个。	利用，1 个作为食品级磷酸储罐，1 个作为普通聚磷酸储罐。
	软水储罐	位于成品储罐旁，用于软水，总计 2 个，容积 20m³/个	利用
	废酸储罐	位于软水储罐旁，用于存贮废酸，1 个，容积 50m³。	利用
	供磷罐	位于废酸储罐旁，用于供黄磷，1 个，容积 10m³。	利用
	成品仓库	位于成品储罐区南侧，占地面积 2160m²，存放桶装磷酸。	利用
	五硫化二磷库	位于磷酸车间三层，占地面积 20m²，暂存五硫化二磷。	利用
辅助工程	空压机房	位于生产车间西侧，设卧式 LU65-7 空压机 1 台，Q=11.2m³/min，主机功率 65kw，提供生产装置所需压缩空气。	利用
	软水站	位于空压机房旁，采用阴阳离子交换树脂作软水，设直径 2000mm 的阳床 1 个，直径 1800mm 的除二氧化碳器 1 个，直径 2000mm 的阴床 1 个，直径 1800mm 的混床 1 个，出水能力为 Q=15m³/h。	利用
	循环冷却水系统	位于生产车间西侧，布置方形横流式玻璃钢冷却塔 1 台（流量 500m³/h），循环冷却水泵 3 台（2 用一备），循环冷却水池 1 个。	利用
	电热锅炉房	位于位于生产车间西侧，用于生产热水。	停用
	综合办公楼	位于成品仓库西侧，1 栋，2F，用于办公。	利用
公用工程	供电	厂区现状供电由园区总降压变电站供电，项目建设后用电来源可依托厂区现有供电来源。	利用
	供水	供水来自园区供水管网，厂区已建有 1000m³ 的蓄水池，建有供	利用

		水管网供厂区的生产用水和消防用水。厂区建设由 50m ³ 的生活水池，然后分送到各生活用水点。	
	排水	全厂内采用雨污分流排水。黄磷压磷废水经 90m ³ 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的 8m ³ 化粪池处理后与其他废水一起进入现有 165m ³ 的综合污水收集池，然后泵入“835 项目”已建成 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。	利用
环保工程	废气	①水化吸收尾气采用 1 套文丘里洗涤+复挡除沫器+纤维除雾器进行净化后，由 25m 高排气筒外排。 ②脱砷废气经过碱洗塔净化后由 25m 高排气筒排放。	利用
	废水	生产过程中黄磷压磷废水经 90m ³ 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的 8m ³ 化粪池处理后与其他废水一起进入现有 165m ³ 的综合污水收集池，然后泵入“835 项目”已建成 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。	利用
	固废	设危险废物暂存间 1 间，位于磷酸车间 1 楼，面积 20m ² ，地面采用 25cm 混凝土+大理石、花岗岩防腐石材，暂存砷渣、废机油等危险废物，砷渣交由红河州现代德远环境保护有限公司处置，废机油、生产废水收集池污泥交由云南大地丰源环保有限公司处置。 生活垃圾采用垃圾桶收集，由当地环卫部门定期清运、处置。	利用，危废间整改
	地下水防治	危险废物暂存间采用 25cm 混凝土+大理石、花岗岩防腐石材进行防渗。其余区域采用 25cm 混凝土进行硬化。	改建后整改
	环境风险防范措施	①围堰：磷酸储罐区设置 300m ³ 的围堰；废酸储罐区设置 30m ³ 围堰；供磷罐区域设置 20m ³ 围堰。磷酸车间进口设置挡栏门槛。 ②事故应急池：位于磷酸车间旁，1 座，容积 450m ³ 。 ③编制了《云南晋宁黄磷有限公司二街分公司突发环境事件应急预案》并由原晋宁环境保护局备案。	利用

2.2.3 总平面布置

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目布置在厂区内东北侧，主要建筑物为热法磷酸生产厂房，配套建设有办公楼、成品仓库、软水站、冷却水循环系统、空压站、储运工程、公用工程等。

磷酸厂房布置在在厂区北侧，磷酸储罐、黄磷储罐等围绕磷酸厂房布设，缩短原料供应管线距离；成品仓库布设在磷酸车间南侧，软水站、空压站、变电站等布设在磷酸车间西侧，整个布局紧凑，分区明确；综合办公楼位于磷酸车间西南侧，位于磷酸生产区域的上风向，减少了项目废气对其的影响。

现有项目总平面布置情况见图 2.2.1。

2.2.4 主辅原辅料及能耗

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目采用热法磷酸生产工艺，将黄磷在燃烧炉内燃烧生成五氧化二磷，生成的五氧化二磷气体通过吸收塔用稀磷酸循环吸收，制造电子级磷酸。原辅料消耗情况见下表。

表 2.2-2 项目原、辅料消耗量统计表

序号	名 称	规 格	年 用 量（吨）	来 源
1	工业黄磷	P ₄ ≥99.90%	8400	内部供应
2	超纯软水	高纯水标准	12000	装置自产
3	新鲜软水	/	540000	装置自产（循环使用）
4	锅炉用软水	/	180000	装置自产
5	循环冷却水	0.3MPa	810000	工业园区（循环使用）
6	压缩空气	0.5 MPa	2049000	装置自产
7	蒸汽	0.3~0.5MPa	6000	装置自产
8	电	380V 50Hz	3600000kwh/a	工业园区
9	五硫化二磷	t	2	自产
10	氢氧化钠	99.6%	1.2	外购

2.2.5 产品指标

生产的电子级磷酸质量执行《电子级磷酸》（GB/T28159—2011）标准。

2.2.6 生产工艺及流程简述

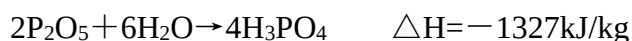
集团内部外购的工业优品黄磷，通过罐车运输到厂内，通过计量泵输入厂内已建的 600m³ 地下黄磷储罐内。黄磷储罐内设有蒸汽盘管，盘管内通入燃磷炉自产蒸汽，使黄磷保持液态，顶部采用软水进行液封。蒸汽盘管内的蒸汽冷凝后有盘管尾部疏水阀排入槽内作为黄磷上部的压磷补充水。

地下黄磷储罐内的黄磷由液下泵沿管道被压至供磷罐内，供磷罐内的黄磷经过计量泵送入燃磷塔下侧部喷枪口，通过燃烧喷嘴定量喷入燃磷炉中。从燃磷炉底部喷入燃磷炉内的液态黄磷经压缩空气雾化后，在燃磷炉内与空气相遇并燃烧生成 P₂O₅ 气体。燃磷炉内设置膜式水冷壁换热装置，回收黄磷燃烧时的热量副产蒸汽，供本项目生产装置液态黄磷保温利用。燃磷炉内的主要反应如下：



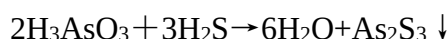
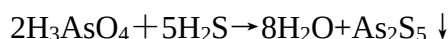
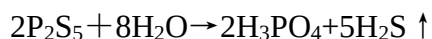
燃磷塔呈立式圆筒状，燃磷炉的周壁布置有一系列竖直水管组成的上升管与强化换热翅片组成的模式换热装置，喷枪设置在燃磷炉侧面的下部，含 P₂O₅ 气体的出口设置在燃磷炉的塔顶侧面，燃烧器从侧面斜向布置，燃烧释放出的大量热通过辐射换热方式被设置于壁面的一系列上升管内的水所吸收，从而副产蒸汽。燃磷炉尺寸为 φ3600×13000，设置保温外壳，带余热回收系统，夹套水冷，采用 316L 不锈钢材质。

燃磷炉内的雾化黄磷燃烧后产生的 P_2O_5 气体在尾气风机抽力的作用下，从燃磷炉顶部出口排出，从水化塔顶部进口进入，与水化塔内的自动喷淋稀磷酸发生水合反应生成高浓度磷酸，剩余的尾气进入二吸塔，二吸塔产生的稀酸全部返回水化塔作为循环酸使用。水化塔为不锈钢圆筒，塔外壁有冷却水淋洒，用以吸收五氧化二磷水合时产生的热量。塔内设有多个磷酸喷洒装置，磷酸靠酸泵提供的动力在塔内循环吸收。水化塔顶部设置有 1 个 P_2O_5 气体进口，底部各设置 1 个循环磷酸和尾气出口。经取样检测合格的磷酸通过磷酸泵从水化塔底部的循环酸出口方向泵出，然后进入板式换热器（介质为软水）冷却至 $55^{\circ}C$ ，即为磷酸。水化吸收过程反应如下：

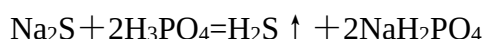
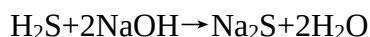


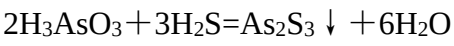
水化塔产生的尾气则从水化塔底部专门的排气口排出，进入文丘里洗涤器进行循环洗涤，再经复挡除沫器、纤维除雾器进一步截留残余的酸雾后，经 25m 高 1#排气筒排放。

磷酸在吸收完成后，需要进行脱砷过滤。水化吸收后的磷酸进入密闭的净化反应釜内，净化剂五硫化二磷用软水溶解计量后加入反应釜内，五硫化二磷水解产生的硫化氢与磷酸中的砷化合物进行反应。磷酸中的砷主要以砷酸和亚砷酸形态存在，与五硫化二磷水解产生的硫化氢生产沉淀。具体反应见下。



As_2S_5 和 As_2S_3 都不溶于酸性溶液，反应中的带有硫化砷悬浮物的磷酸进入溢流沉降罐，并由液下泵送入板框压滤机进行过滤，将反应沉淀物过滤干净。过滤后所获磷酸滤液流入循环槽，而沉淀物硫化砷渣则移出按照危废要求进行处置。过滤后的滤液由循环泵送至曝气釜，空气鼓风机把冷空气送至空气预热器（蒸汽供热），经热交换后的热空气进入曝气釜内，与釜内的磷酸进行充分接触吹脱，将磷酸中的过剩 H_2S 排除。脱去 H_2S 的磷酸检验合格后进入成品储罐内计量包装后出售。





脱砷反应釜、磷酸曝气釜产生的废气则通过专门的管道集中送入碱洗塔内，采用 NaOH 溶液洗涤净化后通过 25m 的 2#排气筒排放。尾气中的 H₂S 经过 NaOH 碱洗液吸收后生成 Na₂S 溶液，作为脱砷剂返回脱砷过滤装置使用。

现有项目的工艺流程见图 2.2-2。

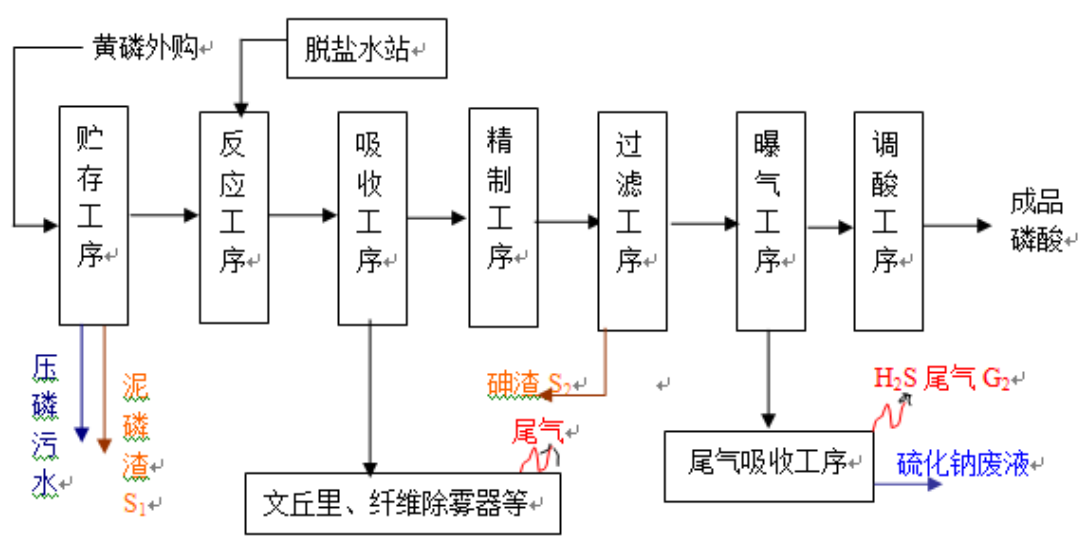


图 2.2-2 现有项目工艺流程图

2.2.7 主要生产设备

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目主要生产设备详见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有主要生产设备表

序号	设备名称	主要规格	台数	技改后利用情况
1	黄磷储罐	V=600m ³	1	利用
2	黄磷泵	立式，LHN40-200D-2，Q=18m ³ /h H=18m，N=5.5kw	2	利用
3	燃磷炉	Φ3600×13000，带余热回收系统，夹套水冷	1	利用
4	水化塔	Φ3000×9240	1	利用
5	二吸塔	Φ1800×8000	1	利用
6	汽包	V=10m ³ ，工作压力 0.8MPa	1	利用
7	空压机	卧式，LU65-7，Q=11.2m ³ /min,主机功率 65kw	2	利用
8	稀酸循环泵	Q=40m ³ /h，额定 H=40m，N=15kW	1用1备	利用
9	浓磷酸循环泵	Q=200m ³ /h H=35m N=90kw	1用1备	利用
10	水化塔引风机	Q=13000m ³ /h，H=14021Pa，N=90kW	1	利用
11	脱砷引风机	Q=3000m ³ /h，H=1220Pa，N=2.2kW	1	利用
12	循环水泵	Q=350m ³ /h，额定 H=48m，N=55kW	6	利用

13	成品酸泵	卧式, MDM40-1 Q=208L/min H=35 N=5.5Kw	10	利用
14	脱砷反应釜	$\phi 1300 \times 3600$	4	拆除
15	曝气槽	$\Phi 1300 \times 1815$	3	拆除
16	冷却塔	85m ³ /h	1	利用
17	板式换热器	Q=350m ³ /h, 换热面积: S=78m ²	2	利用
18	中间槽	V=10m ³	3	拆除
19	空气预热器	Q=200m ³ /h, 换热面积: S=80m ²	2	利用
20	文丘里洗涤器	立式, $\Phi 650 \times 3660$	1	利用
21	复档除沫器	$\Phi 1800 \times 7100$;	1	利用
22	纤维除雾器	立式, $\Phi 2600 \times 4400$ V=23m ³	1	利用
23	板框压滤机	S=30m ²	3	拆除
24	软水装置	15m ³ /h	1	利用
25	碱洗塔	$\Phi 800 \times 8000$	1	利用
26	成品酸储罐	270m ³ /个	2	利用

2.2.8 污染因素及治理措施

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置由于市场原因已于 2018 年停产，生产期间未进行相关监测，故本次评价污染源调查以验收数据及物料平衡核算得出。

2.2.8.1 废气

（1）有组织废气

①水化吸收尾气

现有项目采用热法工艺生产工业磷酸，产生的废气主要为水化吸收尾气，其主要污染物为 P₂O₅、磷酸雾、氟化物、As。根据调查，水化吸收尾气主通过密闭管道导入文丘里洗涤器，在此用稀磷酸循环洗涤，再经复挡除沫器收集磷酸液滴；经过文丘里洗涤器和复挡除沫器净化后的尾气再经风机进入纤维除雾器，以截留残余的酸雾；经过上述步骤净化后尾气经 25m 高 1#排气筒外排。

根据调查，现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置由于市场原因已于 2018 年停产，生产期间未进行相关监测，验收监测时由于监测方法、标准不完善等问题未对水化吸收尾气污染物进行监测，故本次环评采用物料平衡进行核算。

P₂O₅：现有项目进入燃磷炉内的黄磷量为 8400t/a，黄磷与鼓入的空气相遇燃烧。原料黄磷的含磷量为 99.90%，则参与燃烧的磷量为 8391.6t/a，根据化学

反应式： $P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ 进行计算，则产生的 P_2O_5 量为 19219.47t/a。 P_2O_5 在水化塔、二吸塔内的吸收率为 95%，则经过水化吸收后外排的尾气中 P_2O_5 量为 960.97t/a。水化吸收尾气主通过密闭管道导入文丘里洗涤器，在此用稀磷酸循环洗涤，再经复挡除沫器收集磷酸液滴，经过文丘里洗涤器和复挡除沫器净化后的尾气再经风机进入纤维除雾器，以截留残余的酸雾，经过上述步骤净化后尾气经 25m 高排气筒外排，净化效率为 99.5%，则外排尾气中 P_2O_5 量为 4.8t/a。年工作时间为 300 天，每天工作 24 小时，则排放速率为 0.667kg/h。引风机风量为 13000m³/h，则外排尾气中 P_2O_5 排放浓度为 51.28mg/m³。

磷酸雾：外排尾气中 P_2O_5 量为 4.8t/a。根据化学反应方程式 $2P_2O_5 + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$ 进行计算，则磷酸雾的排放量为 6.65t/a，排放速率为 0.924kg/h。引风机风量为 13000m³/h，则外排尾气中 P_2O_5 排放浓度为 71.05mg/m³。

氟化物：根据建设单位提供的资料，原料黄磷含氟量为 0.01%。黄磷年消耗量为 8400t/a，则带入的氟量为 0.84t/a。由于水化尾气净化液和碱洗液全部回用，带出的氟仅存在于产品和排出的水化吸收尾气中。燃磷气体经水化吸收后，其尾气再通过密闭管道导入文丘里洗涤器，再经复挡除沫器收集磷酸液滴，最后经风机进入纤维除雾器，以截留残余的酸雾，经过上述步骤净化后尾气经 25m 高排气筒外排，氟的去除率 75%，则外排水化吸尾气中的氟量为 0.21t/a，黄磷中的 F 在燃烧过程中主要以 HF 形式存在，则外排的氟化物量为 0.22t/a。现有项目年工作 300 天，每天工作 24 小时，则水化吸收尾气中的氟化物排放速率为 0.031kg/h。排气量为 13000m³/h，则排放浓度为 2.35mg/m³。

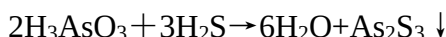
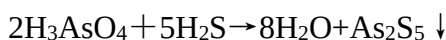
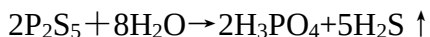
As：项目年使用黄磷量为 8400t/a，根据建设单位提供的资料，黄磷中的 As 含量为 0.01%，则黄磷中的 As 总计量为 0.84t/a。本次评价考虑黄磷中的 As 在燃磷炉内燃烧过程全部挥发。燃磷气体经水化、吸收（效率 95%）后，挥发后的 As 主要附着在磷酸雾上，其尾气再通过密闭管道导入文丘里洗涤器，通过文丘里洗涤器+复挡除沫器收集+纤维除雾器截留，其对砷的净化效率为 99.5%，则水化吸收外排尾气中 As 排放量为 0.21kg/a, 0.000029kg/h, 外排废气量为 13000m³/h，则排放浓度为 0.0022mg/m³。

综上所述，现有项目水化吸收尾气经文丘里洗涤器+复挡除沫器收集+纤维除雾器截留处理以后，外排的磷酸雾、氟化物能够满足《大气污染物综合排放标

准》（GB16297-1996）。

②脱砷废气

电子磷酸在水化吸收后采用 P_2S_5 进行脱砷。水化吸收后的磷酸进入密闭的净化反应釜内，净化剂五硫化二磷用软水溶解计量后加入反应釜内，五硫化二磷水解产生的硫化氢与磷酸中的砷化合物进行反应。磷酸中的砷主要以砷酸和亚砷酸形态存在，与五硫化二磷水解产生的硫化氢生产沉淀。具体反应见下。



因此，在脱砷反应釜和磷酸曝气釜中会产生 H_2S 气体和少量的磷酸雾。现状脱砷反应釜和磷酸曝气釜中产生的废气通过专门的管道集中送入碱洗塔内，采用 NaOH 溶液洗涤净化后通过 25m 的 2#排气筒外排。

现有项目消耗的黄磷量为 8400t/a，黄磷中砷含量为 0.01%，则带入的砷量为 0.84t/a。带入的砷在水化吸收尾气过程中外排 0.21kg/a，则脱砷之前进入磷酸中的砷为 839.79kg/a。电子酸中砷含量 $\leq 0.00005\%$ ，则产品带走的砷量为 15kg/a，脱砷过程中脱砷渣带走的砷量为 824.79kg/a。根据化学方程式 $2P_2S_5 + 8H_2O \rightarrow 2H_3PO_4 + 5H_2S \uparrow$ 和 $2H_3AsO_4 + 5H_2S \rightarrow 8H_2O + As_2S_5$ 进行计算，需要投入的 P_2S_5 为 1561.59kg/a。 P_2S_5 的年使用量为 2t/a，则生成的未参与反应的 H_2S 量为 438.41kg/a。另外，在脱砷反应釜及曝气釜中，磷酸雾的产生量按照产品量的 0.5‰考虑，则脱砷废气中磷酸雾的产生量为 15t/a。

脱砷废气采用 NaOH 溶液洗涤净化后通过 25m 的 2#排气筒外排，对磷酸雾、硫化氢的去除效率按 98%计，则外排的脱砷废气中 H_2S 、磷酸雾外排量分别为 8.768kg/a、300kg/a， H_2S 、磷酸雾的排放速率分别为 0.0012kg/h，0.042kg/h。排气量为 3000m³/h，则外排浓度分别为 0.406mg/m³，13.89mg/m³，外排的磷酸雾的排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求， H_2S 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放限值要求。

现有项目有组织排放情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有项目有组织废气产排情况表

排气筒	污染物	排气量 Nm ³ /h	排气筒高度	治理措施	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	标准值		达标情况
								浓度 mg/m ³	速率 kg/h	

1#	氟化物	13000	25	1套文丘里洗涤器+复挡除沫器收集+纤维除雾器	2.35	0.031	0.22	9	0.38	达标
	磷酸雾				71.05	0.924	6.65	120	14.45	达标
	P ₂ O ₅				51.28	0.667	4.8	/	/	/
	As				0.0022	0.000029	0.0021	/	/	/
2#	磷酸雾	3000	25	碱洗塔	13.89	0.042	0.3	120	14.45	达标
	H ₂ S				0.406	0.0012	0.008768	/	0.9	达标

（2）无组织废气

无组织废气主要产生在磷酸过滤和贮存过程中。

①磷酸过滤无组织废气

项目水化吸收后进行脱砷，脱砷剂为五硫化二磷，磷酸中的砷与五硫化二磷水解产生的硫化氢生产沉淀，反应中的带有硫化砷悬浮物的磷酸进入溢流沉降罐，并由液下泵送入板框压滤机进行过滤，在过滤过程中会产生少量的 H₂S 气体和磷酸雾。过滤过程中自然挥发的无组织 H₂S 气体按照未参与反应的 H₂S 量的 5%计，则为 21.92kg/a。过滤过程中产生的磷酸雾按照产品量的 0.1‰考虑，则为 3t/a。

②磷酸储罐大小呼吸废气

磷酸储罐大小呼吸废气主要为磷酸雾。现有项目设置有 2 个 270m³ 的磷酸储罐，产品全年产量为 30000t/a（16009m³/a），年转运次数 534 次。

①大呼吸蒸发损耗量计算

$$L_{dw}=4.188\times 10^{-7}\times P\times V_L\times M\times K_T\times K_E$$

式中：L_{dw}—拱顶罐大呼吸蒸发损耗量，kg/a；

P—储罐内平均温度下的液体的真实蒸汽压（Pa）；

V_L—液体年转运量，m³/a；

M—储存内蒸汽的分子量，g/mol；

K_T—周转系数，K>220，K_T=0.26。

K_E—产品因子，取 1。

技改项目磷酸储罐大呼吸计算参数及结果见表 2.2-5。

表 2.2-5 磷酸储罐大呼吸计算参数及结果表

物料	V _L (m ³ /a)	M(g/mol)	P(Pa)	K _T	K _E	L _{dw} (kg/a)
磷酸	10672.36	98	1830	0.26	1	312.6

②小呼吸蒸发损耗量计算

$$L_{DS}=0.191\times M\times (P/(80050-P))^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times T^{0.45}\times F_p\times C\times K_C$$

式中： L_{DS} —拱顶罐年蒸发损耗量，kg/a；

M —储罐内蒸汽分子量，g/mol；

D —储罐直径；

H —储罐内平均留空高度，m；

T —日环境温度变化的平均值，℃，本次取 6℃；

FP —涂料系数，本项目取 1.02；

C —小直径储罐的修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ，大于 9m， $C=1$ ；

KC —产品因子，取 1。

磷酸储罐小呼吸计算参数及结果见表 2.2-4。

表 2.2-4 磷酸储罐小呼吸计算参数及结果表

物料	M (g/mol)	P (Pa)	D (m)	H (m)	T (℃)	F_P	C	L_{DS} (kg/a)
磷酸	98	1830	6	0.3	6	1.02	0.693	39.96

现有项目磷酸储罐在储存过程中磷酸雾无组织呼吸排放量为 0.353t/a。

根据 2015 年 8 月云南省环境监测中心站出具的《建设项目竣工环境保护验收监测报告》（云环监字（技）[2015]049 号），项目无组织排放的颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1997）无组织排放标准要求，硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准要求。

2.2.8.2 废水

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目在运营期产生的废水主要为压磷废水、水化吸收尾气洗涤废水、脱砷废气碱洗废水、设备冷却外排水、软水制备浓水、离子树脂再生废水、地坪及设备冲洗废水、初期雨水、生活污水。

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目建设时配套建设有污水处理站 1 座，规模 50m³/d，采用“一级中和+一级絮凝沉淀+二级中和+二级絮凝沉淀+pH 调节”处理工艺。后期运行过程中污水处理站停用，生产过程中产生的废水依托北侧“835 项目”污水处理站处理，电子酸装置配套的污水处理站闲置收集池作为废水收集池使用。

根据验收及建设单位提供得资料，现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目废水产生及处置情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸废水产排情况表

废水种类	产生量	污染治理措施	排放量
压磷废水	8700m ³ /a	经 90m ³ 收集池收集，然后泵入厂区西北角已建 165m ³ 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为 835 项目生产补充水	0 m ³ /a
水化吸收尾气洗涤废水	2800m ³ /a	全部并入水化吸收过程中，作为水化吸收酸循环使用，不外排	0 m ³ /a
脱砷废气碱洗废水	2700m ³ /a	全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排	0 m ³ /a
设备冷却外排水	2700m ³ /a	初期雨水及生产废水全部进入厂区西北角 165m ³ 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。	0 m ³ /a
软水制备浓水	17500m ³ /a		0 m ³ /a
离子交换树脂再生废水	1000m ³ /a		0 m ³ /a
地坪及设备冲洗废水	86.4m ³ /a		0 m ³ /a
初期雨水	14881.5m ³ /a		0 m ³ /a
办公生活污水	288m ³ /a	经 8m ³ 化粪池收集预处理，然后进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站处理，达标后作为 835 项目生产补充水。	0 m ³ /a

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目产生的废水均收集后进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站处理，达标后作为 835 项目生产补充水利用。

2.2.8.3 噪声

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目产生的噪声主要为生产设备噪声，具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目噪声源及治理情况表（单位：dB（A））

序号	设备名称	数量	1m 处设备噪声级	控制措施	治理后噪声
1	燃磷塔	1	65	基础减震，置于室内	50
2	水化塔	1	65	基础减震，置于室内	50
3	二吸塔	1	65	基础减震，置于室内	50
4	空压机	2	110	基础减震，置于室内	85
5	酸泵	12	105	基础减震，置于室内	85
6	水泵	6	105	基础减震，置于室内	85
7	冷却塔	1	85	/	85
8	引风机	2	100	基础减震	90

根据现场调查，现有项目 200m 范围内无居民区分布，产生的设备噪声对周边居民区无影响。根据 2015 年 8 月云南省环境监测中心站出具的《建设项目竣工环境保护验收监测报告》（云环监字（技）[2015]049 号），项目厂界噪满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.1.8.4 固废

根据调查及建设单位提供的资料，现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目产生的固废主要有脱砷过滤渣、生产废水收集池污泥、废酸、机修废油和化粪池粪渣、生活垃圾。其产生和处置情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有项目固体废物产生情况统计表

类别	废物名称	产生量(t/a)	主要成份	处置方式	处置率
危险废物	脱砷过滤渣 (HW34-261-057-34)	1.3	As ₂ S ₃	暂存于危废暂存间内，委托红河州现代德远环境保护有限公司清运处置	100%
	机修废油 (HW08-900-214-08)	0.50	废机油	暂存于危废暂存间内，委托云南大地丰源环保有限公司清运处置	
	生产废水收集池污泥	12	含磷污泥		
	废酸 (HW34-261-057-34)	130	磷酸	1 个 50m ³ 的废酸罐暂存，全部交给“835 项目”作为生产原料使用	
	小计	143.8	/	/	
生活废物	生活垃圾	3.6	废弃纸张、塑料、玻璃等	若干垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运处置	
	化粪池粪渣	0.432	粪便	委托环卫部门定期清掏，合理处置	
总计	/	147.832	/	/	

2.2.8.5 污染物排放总汇

现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目污染物产生汇总情况见下表。

表 2.2-8 现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目污染物产生情况汇总表

污染要素	污染物		产生量 (t/a)	污染治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
废水	压磷废水		8700m ³ /a	经 90m ³ 收集池收集，然后泵入厂区西北角已建 165m ³ 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为 835 项目生产补充水	/	/	0
	水化吸收尾气洗涤废水		2800m ³ /a	全部并入水化吸收过程中，作为水化吸收酸循环使用，不外排	/	/	0
	脱砷废气碱洗废水		2700m ³ /a	全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排	/	/	0
	设备冷却外排水		2700m ³ /a	初期雨水及生产废水全部进入厂区西北角 165m ³ 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。	/	/	0
	软水制备浓水		17500m ³ /a		/	/	0
	离子交换树脂再生废水		1000m ³ /a		/	/	0
	地坪及设备冲洗废水		86.4m ³ /a		/	/	0
	初期雨水		14881.5m ³ /a		/	/	0
废气	办公生活污水		288m ³ /a	经 8m ³ 化粪池收集预处理，然后进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站处理，达标后作为 835 项目生产补充水。	/	/	0
	水化吸收废气	废气量	9360 万 Nm ³ /a	1 套文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器处理后由 25m 高排气筒外排	/	/	9360 万 Nm ³ /a
		氟化物	/		2.35	0.031	0.22
		磷酸雾	/		71.05	0.924	6.65
		P ₂ O ₅	/		51.28	0.667	4.8
		As	/		0.0022	0.000029	0.0021
	脱砷废气	废气量	2160 万 Nm ³ /a	1 套碱洗塔处理后由 25m 高排气筒外排	/	/	2160 万 Nm ³ /a
		磷酸雾	/		13.89	0.042	0.3
		H ₂ S	/		0.406	0.0012	0.008768
噪声	噪声		65~110dB (A)	置于室内，建筑隔声，基础安装减震垫	/	/	50~90dB(A)
固废	危废固废	脱砷过滤渣 (HW34-261-057-34)	1.3	暂存于危废暂存间内，委托红河州现代德远环境保护有限公司清运处置	/	/	0
		机修废油 (HW08-900-214-08)	0.50	暂存于危废暂存间内，委托云南大地丰源环保有限公司清运处置	/	/	0
		生产废水收集池污泥	12		/	/	0

		废酸 (HW34-261-057-34)	130	1 个 50m³ 的废酸罐暂存，全部交给“835 项目”作为生产原料使用			
	生活废物	生活垃圾	3.6	若干垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运	/	/	0
		化粪池粪渣	0.432	委托环卫部门定期清掏、清运	/	/	0

2.3 厂内拟建项目概况

建设单位拟在 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置旁的预留空地内进行建设年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目。该项目于 2021 年 1 月 8 日取得晋宁区发展和改革委员会的备案证（项目备案号：2101-530115-04-01-379308），并委托云南湖柏环保科技有限公司于 2021 年 5 月编制了《年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环境影响报告书》，该报告书已现通过了昆明市生态环境工程评估中心组织的技术评审，现处于修改上报阶段。

2.3.1 产品方案

年产 1000 吨 2,4-二氟硝基苯、500 吨对氟硝基苯，副产品氯化钾 1460 吨。

2.3.2 建设内容

拟建年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目建设内容表

工程	内容	项目建设内容	备注
主体工程	生产车间	硝化工段 ①配套硫酸及硝酸计量罐各 1 个； ②设置混酸配制釜 1 台，容积：2m ³ ，并配套混酸计量罐 2 个； ③设置硝化釜 2 台，容积：3m ³ /台； ④设置热水罐 1 个，缓冲罐 1 个，储酸罐及储水罐个 1 个，并配套相应的计量泵。	新建（目前已建成）
		氟化工段 ①设置氟化釜 13 台，容积：3m ³ /台，并配套 13 个对应的冷凝器、接收罐及缓冲罐； ②设置 DMF 计量罐 4 台，容积：1.5m ³ /台； ③设置氟化料粗品储罐 1 个，容积：10m ³ ；	新建（目前部分已建成）
		精馏工段 ①设置短蒸釜 2 台，容积：5m ³ /台，并配套对应的冷凝器、接收罐及缓冲罐； ②设置精馏塔（600 塔径）2 台，容积：10m ³ /台，并配套对应的冷凝器、接收罐及缓冲罐； ③设置精馏塔（500 塔径）3 台，容积：5m ³ /台，并配套对应的冷凝器、接收罐及缓冲罐； ④设置后处理釜 3 台，容积：5m ³ /台，并配套对应的冷凝器、接收罐及缓冲罐； ⑤配套卧式螺旋浓缩过滤机 1 台。	新建（目前部分已建成）

	罐区	①硫酸储罐 1 个，V=25m ³ ；②硝酸储罐 1 个，V=25m ³ ；③废酸储罐 1 个，V=50m ³ ；④废水储罐 1 个，V=30m ³ ；⑤DMF 新建储罐 1 个，V=30m ³ ；⑥对氯硝基苯储罐 1 个，V=50m ³ ；⑥二氯硝基苯储罐 1 个，V=50m ³ 。	新建（目前已建成）
公用及辅助工程	控制室	本项目新建 1 栋生产装置控制室，占地面积约 222.04m ² ，位于项目区东南角，层高为 5.1m。	新建（目前已建成）
	分析化验室	厂区电子酸装置区现有 1 栋综合楼，1 层为分析化验室。本项目分析化验可以依托厂区现有分析化验室。	依托
	办公生活	厂区电子酸装置区现有 1 栋综合楼，2 层为办公生活用房。本项目办公生活用房依托厂区现有。	依托
	供水	厂区已有完善的供水系统，厂区供水来自园区供水管网，厂区已建有 1000m ³ 的蓄水池，建有供水管网供厂区的生产用水和消防用水。	依托
		锅炉软水供水，依托“835 项目”脱盐车站提供脱盐水。 “835 项目”全厂现有 1 个脱盐车站，总规模 200m ³ /h，目前，全厂脱盐水总用量为 172m ³ /h，富余量约为 28m ³ /h。	依托
	循环水系统	本项目循环水依托厂区电子酸装置区现有循环冷却水系统，循环冷却水量为 500m ³ /h。	依托
	排水系统	项目区排水采用雨污分流排水系统，分别设置雨水排水管网和污水排水管网。初期雨水经项目区初期雨水收集池收集暂存后送至“835 项目”污水处理站，生活污水经化粪池处理后送“835 项目”污水处理站，生产废水收集后委托处置，后期雨水经雨水管道就近排入附近的雨水管网。项目新建的装置区新建雨水及污水管网。	新建（部分已建成）+ 依托
	供热系统	本项目新建 4t/h 的蒸汽锅炉为本项目供热，锅炉采用天然气作为原料。新建锅炉房占地约 148.84m ² 。	新建（目前已建成）
环保工程	供电系统 变压器	厂区已有配套的供电线路和变压配电系统，本项目中新建一个配电室供本项目新增设备用电。	依托+新增（目前已建成）
	废气处理系统	①项目新建生产车间建设一套车间废气处理系统，处理生产过程中产生的工艺废气，车间废气处理系统为冷凝+水喷淋洗涤+碱洗+活性炭吸附工艺，尾气风机风量为 60000m ³ /h； ②车间尾气处理系统配套 1 根 18m 高，内径 1m 的尾气排气筒。 ③车间尾气排气筒安装在线监测装置。 ④锅炉房设置 1 根 18m 高排气筒排放锅炉废气。	新建（目前已建成）
	废水处理系统	项目生产车间产生的废水主要回用于生产工艺，项目在罐区建设 1 个 30m ³ 的废水储罐，主要储存项目生产车间生产过程生产的少量生产废水；	新建（目前已建成）
		项目厂区内不设置食堂及宿舍，产生的生活污水主要为工作人员洗手及冲厕废水，依托厂区现有的化粪池，经化粪池收集后接入“835 项目”生活污水收集管网，依托该项目污水处理站处理。	依托

	初期雨水	本项目建设新增的初期雨水，依托厂区西北角现有的电子酸装置闲置污水池（两个容积 45m ³ ，一个容积 75m ³ ，合计容积 165m ³ ）作为初期雨水收集池，场地标高按南高北低设置，雨水沿坡度汇集到污水池。	依托
	事故水池	项目装置区建设 1 个不小于 400m ³ 的事故水池，用于收集项目产生的事故废水或消防事故废水。	新建（目前未建成）
固废暂存	废酸储罐	储罐区建设 1 个 50m ³ 的废酸储罐，主要储存项目生产车间生产过程生产的废酸，收集储存后委托处置；	新建（目前已建成）
	危险废物暂存间	项目在生产车间内设置 1 间约 72m ² 的危险废物暂存间，主要暂存项目生产过程产生的釜残等危险废物。	新建（目前未完全建成）
	防渗	针对项目涉及的不同区域，生产车间、储罐区、事故水池等区域划分为重点防渗区；装卸车区域、锅炉间等区域划分为一般防渗区；控制室等区域划分为简单防渗区	新建（目前建成区已按照要求防渗）

2.3.3 工艺流程

（1）2,4-二氟硝基苯

2, 4-二氟硝基苯的生产主要包括硝化工序、氟化工序及精馏工序。具体生产工艺流程图如下：

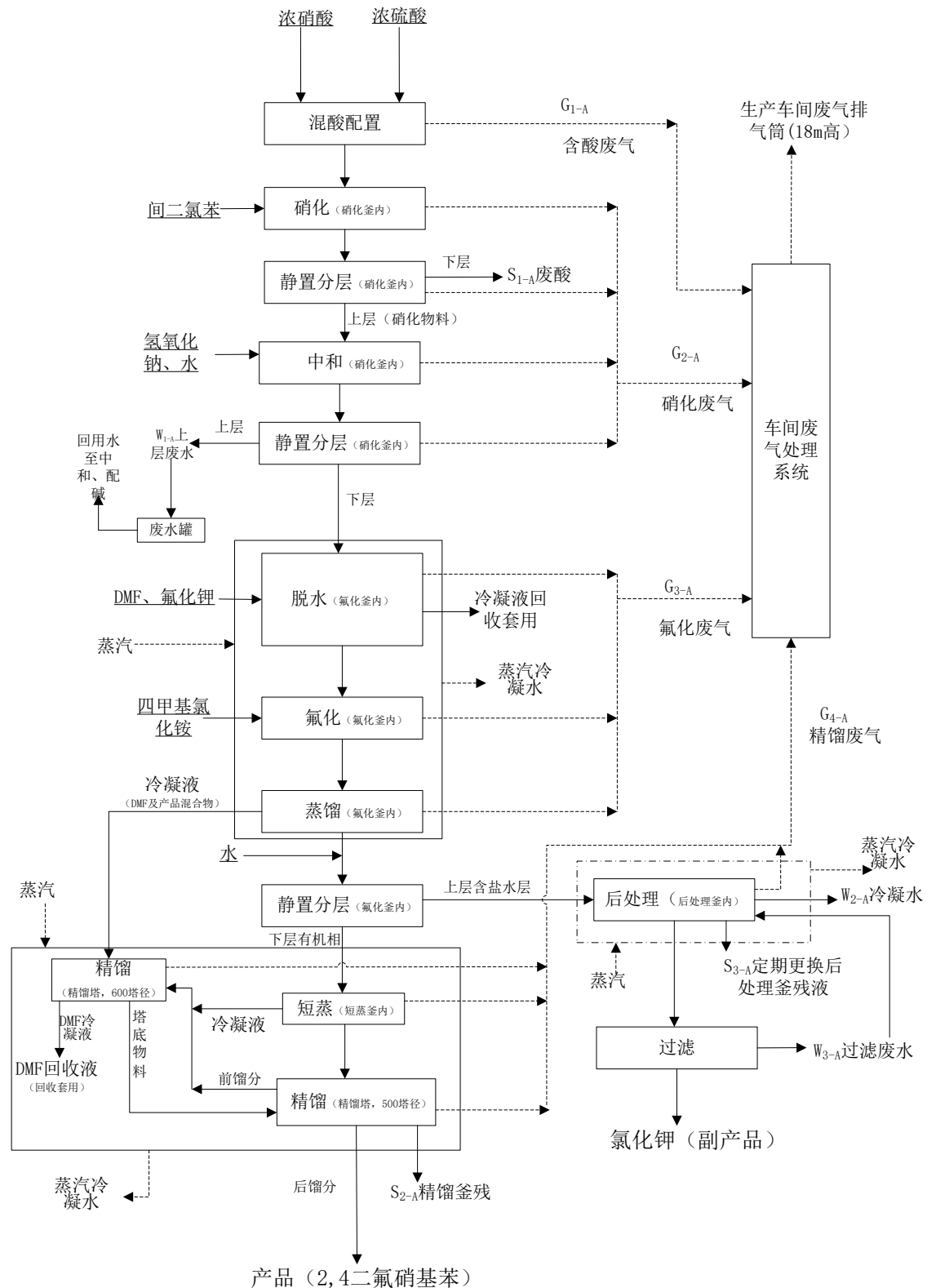


图2.3-1 2,4-二氟硝基苯生产工艺流程图

（2）对氟硝基苯

以对氯硝基苯为原料制备对氟硝基苯，生产共分为2个工段主要包括氟化工序及精馏工序，氟化及精馏工序的工艺流程与2,4-二氟硝基苯生产的流程基本

一致。对氟硝基苯生产工艺流程图如下：

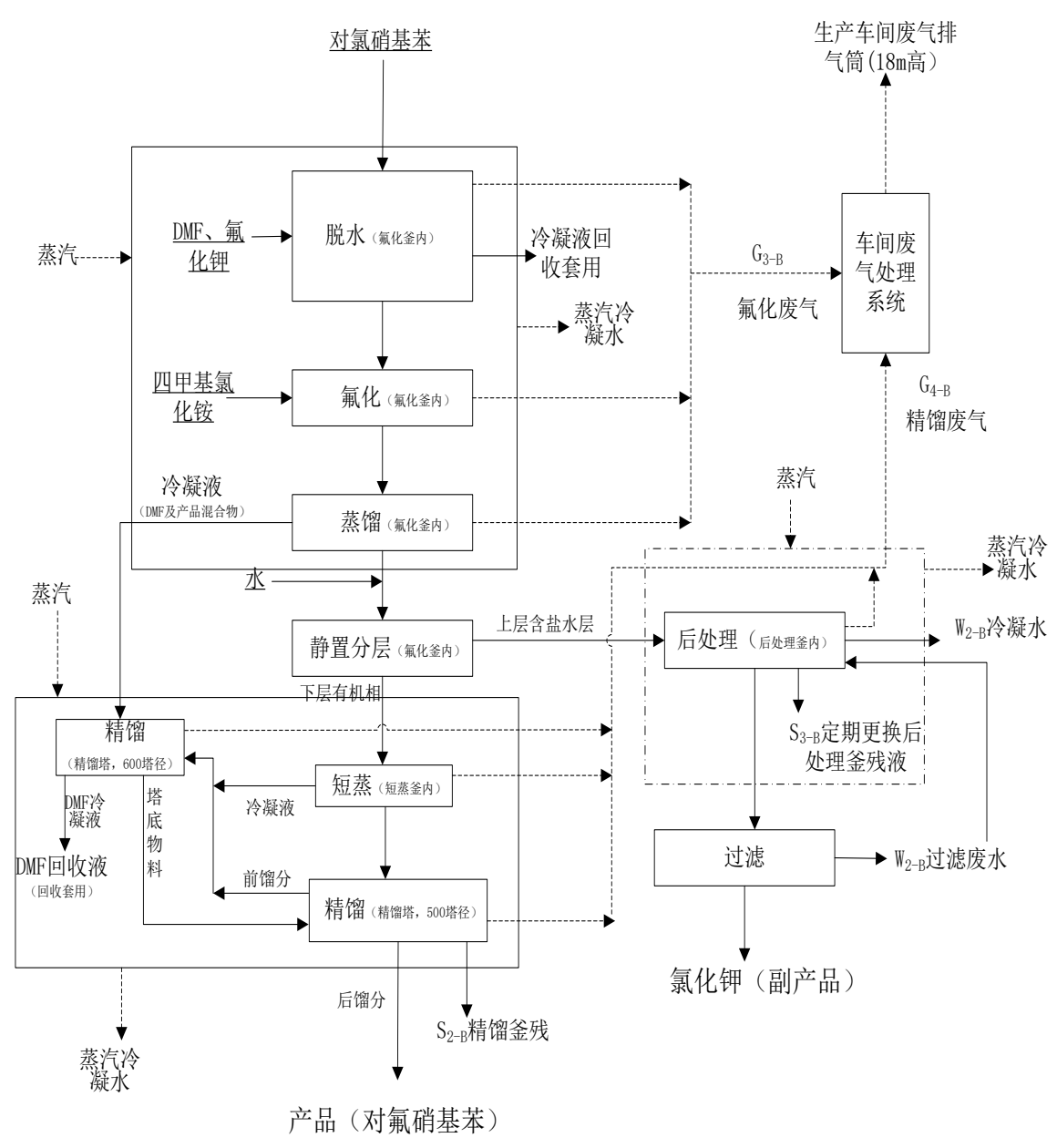


图 2.3-2 对氟硝基苯生产工艺流程图

2.3.4 污染物排放情况

根据云南湖柏环保科技有限公司于 2021 年 5 月编制的《年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环境影响报告书》，该项目污染物排放情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目污染物排放情况汇总表

污染类型		污染源	污染因子		产生情况	排放情况			措施
						最大浓度 (mg/m³)	最大速率（kg/h）	排放量（t/a）	
废气	有组织排放	生产车间 废气	生产 2,4-二 氟硝基苯时	硫酸雾	废 气 量 60000m³/h	0.3089	0.0185	0.066	冷凝+水喷淋洗涤+碱洗+活性炭吸附工艺
				NO _x （硝酸）		5.5793	0.3348	1.185	
				TVOC		5.5784	0.3347	0.6216	
				氟化物		0.5449	0.0327	0.0707	
				氯苯类（间二 氯苯等）		0.1063	0.0064	0.0186	
			生产对氟硝 基苯时	TVOC		3.9473	0.2368	0.3187	
				氟化物		0.5128	0.0308	0.044	
		锅炉废气	SO ₂		废气量 4196.8m³/h	0.15	0.000616	0.0044	/
			NO _x			137.3	0.5763	4.1494	
			颗粒物			17.61	0.0739	0.5321	
	无组织排放	项目生产 车间	TVOC		/	/	0.018	0.13	车间装置设备基本处于密闭状态下生产，无敞口 设备，车间物料输送为管道密闭输送，各废气产 生节点有组织收集处理定期检查各设备、管道接 口处的密封。
			氟化物		/	/	0.0042	0.03	
			氯苯类		/	/	0.012	0.017	
			硫酸		/	/	0.0014	0.01	
			NO _x		/	/	0.0069	0.05	
		项目储罐 区	TVOC		/	/	0.01256	0.09045	/
			硫酸		/	/	2.12*10 ⁻⁶	1.53*10 ⁻⁵	
			NO _x		/	/	0.0126	0.09053	
	废水		硝化工序废水			253t/a	0		
后处理冷凝水			4005t/a	0			入回收水暂存罐内，回用至氟化工序水洗盐过程		

				及废气处理洗涤塔补水，不外排
	后处理过滤水	1690t/a	0	返回后处理釜内循环利用，项目定期更换后处理釜残委托处理
	车间地面冲洗废水	78m³/a	0	排至生产车间地坑收集后，通过泵输送进入“835 项目”污水处理站经“835 项目”建设污水处理站处理后回用。
	锅炉排水	1200m³/a	0	通过泵输送进入“835 项目”污水处理站经“835 项目”建设污水处理站处理后回用。
	循环水系统排水	6480m³/a	0	
	蒸汽冷凝水	15120t/a	0	返回进入锅炉系统产生蒸汽
	生活污水	420t/a	0	厂区现有的化粪池，经化粪池收集后接入“835 项目”生活污水收集管网。
固体废物	废酸	956.31t/a	0	进入废酸罐，委托有资质单位综合利用或合理处置
	精馏釜残	219.26t/a	0	装桶进入危废暂存间暂存后统一委托有危废处理资质的单位清运处理
	定期更换后处理釜残液	226t/a	0	
	车间废气处理系统废碱液	35t/a	0	
	车间废气处理系统水洗塔定期更换废液	97.44t/a	0	进入废酸罐，委托有资质单位综合利用或合理处置
	废活性炭	450t/a	0	进入危废暂存间暂存后外委有资质的单位处理
	实验室废液	30t/a	0	进入危废暂存间暂存后外委有资质的单位处理
	生活垃圾	82.5t/a	0	经收集后并入厂区现有生活垃圾收集系统，一起委托环卫部门清运。
噪声	各工段机械噪声	约 75~105dB(A)	厂界昼间 65，夜间 55	消声、减振、厂房隔声，距离衰减

2.4 厂区存在的环境问题及“以新带老”措施

2.4.1 存在的环境问题

根据本次环评期间现场调查及资料分析，结合《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》要求，“磷矿整治旨在实现外排矿井水达标排放，矿区有效控制扬尘，矿山实施生态恢复措施。磷化工整治重点实现雨污分流、初期雨水有效收集处理、污染防治设施建成并正常运行、外排废水达标排放，其中磷肥企业重点落实污水处理设施建设及废水的有效回用；含磷农药企业重点强化母液的回收处理；黄磷企业重点落实含元素磷废水“零排放”和黄磷防流失措施。磷石膏库整治重点实现地下水定期监测，渗滤液有效收集处理，回水池、拦洪沟、排洪渠规范建设，以及磷石膏的综合利用”。现有 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置生产区已采用雨污分流制，初期雨水、生产废水经 165m³ 收集池收集后最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排；水化吸收废气经 1 套文丘里洗涤器+复挡除沫器收集+纤维除雾器处理后可实现达标排放，脱砷废气经 1 套碱洗塔处理后可实现达标排放；厂界噪声达标排放，固废得到合理处置。

目前厂内存在的环境问题主要有：

- （1）未按照环境保护的相关要求开展例行监测；
- （2）生产区未开展分区防渗，未设置地下水跟踪监测井并开展定期监测。
- （3）厂区内未设置单独的初期雨水收集池，厂区内新增年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目后，现有收集池不能同时满足两个项目废水及初期雨水收集要求。
- （4）危废暂存间建设不规范，防渗不满足要求。

2.4.2 “以新带老”措施

- （1）根据本次技改环评要求，定期开展污染源例行监测并存档备查；
- （2）对厂区进行分区防渗，对现有场地根据要求进行防渗整改，设置厂区地下水污染长期监测井，委托资质单位按照环评的要求定期监测。
- （3）新建 1 座 200m³ 的废水收集池，确保厂区内拟建的年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目及本技改项目废水得到收集。

(4) 本次环评要求危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求进行整改,要求基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构,确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

3 技改项目概况

3.1 基本概况

- （1）项目名称：3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目；
- （2）立项依据：云南省固定资产投资项目备案证（项目代码：2103-530115-04-02-181757）；
- （3）建设项目性质：技改；
- （4）建设单位：云南晋宁黄磷有限公司；
- （5）项目总投资：3352.51 万。

3.2 建设地点

技改项目建设地点位于昆明市晋宁区晋宁工业园区二街工业基地云南晋宁黄磷有限公司二街分公司厂区内，以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，不新增占地，厂区中心地理坐标：东经 102.52195716°，北纬 24.70098853°。

3.3 产品方案及规模

根据可研，本次技改以黄磷为原料，采用热法磷酸工艺，生产食品磷酸和聚磷酸。其中年产 115%低砷聚磷酸 2000 吨、115%普通聚磷酸 8000 吨、85%食品磷酸 10000 吨。副产 0.8Mpa 蒸汽 5.7t/h。

聚磷酸的产品质量执行《工业多聚磷酸》（HG/T4691-2014）的要求，见表 3.3-1。

表 3.3-1 工业聚磷酸质量（HG/T4691-2014）

项目	指标					
	115%酸			105%酸		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
色度/黑曾 ≤	20	30	40	20	30	40
磷酸（H ₃ PO ₄ ）w/%	≥115.0			104~106		
五氧化二磷（P ₂ O ₅ ）w/%	≥83.3			75.3~76.7		
氯化物（以 Cl 计）w/% ≤	0.0003	0.0005	0.0005	0.0003	0.0005	0.0005
铁（Fe）w/% ≤	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
砷（As）w/% ≤	0.004	0.008	0.010	0.0005	0.008	0.010
重金属（以 Pb 计）w/% ≤	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002

低砷聚磷酸尚无国家标准，都是按客户要求的指标进行生产和销售，低砷聚磷酸暂时以按云南云天化以化磷业研究技术有限公司制定的企业标准《高纯多聚磷酸》（Q/YPRTEC 04-2020）中优等品和合格品的指标执行，待将来市场销售时按用户要求的指标进行调整，见表 3.3-2。

表 3.3-2 低砷高纯聚磷酸质量

项目	指标	
	优等品	合格品
磷酸（ H_3PO_4 ）质量分数，%	104~106	104~106
五氧化二磷（ P_2O_5 ）质量分数，%	75~77	75~77
色度，黑曾≤	20	20
还原物质（以 H_3PO_3 计）质量分数，%	0.005	0.01
聚合率，%≥	40	40
硝酸盐（ NO_3^- ）的质量分数，mg/kg	1	5
硫酸盐（ SO_4^{2-} ）的质量分数，mg/kg	10	20
氯化物（ Cl^- ）的质量分数，mg/kg	1	3
砷（As）的质量分数，mg/kg	1	2
铅（Pb）的质量分数，mg/kg	1	2
铁（Fe）的质量分数，mg/kg	2	20
钙（Ca）的质量分数，mg/kg	2	30
镁（Mg）的质量分数，mg/kg	1	20
钠（Na）的质量分数，mg/kg	1	20
钾（K）的质量分数，mg/kg	1	5
镉（Cd）的质量分数，mg/kg	1	2

食品级磷酸产品质量执行《食品添加剂 磷酸》（GB3149-2004）标准要求，具体见表 3.3-3

表 3.3-3 食品级磷酸质量（GB3149-2004）

项目	指标
磷酸（ H_3PO_4 ）的质量分数/%	75.0-86.0
砷（As）的质量分数/% ≤	0.00005
氟化物（以 F 计）的质量分数/% ≤	0.001
重金属（以 Pb 计）的质量分数/% ≤	0.0005
易氧化物（以 H_3PO_3 计）的质量分数/% ≤	0.012

3.4 改建方案

根据可研及建设单位提供的资料，技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，充分利用现有装置设施设备，新增少量设施形成年产 115%低砷聚磷酸 2000 吨、115%普通聚磷酸 8000 吨、85%食品磷酸 10000 吨的生产能力。项目不新增占地，占地面积 9921m²。

具体改建方案如下：

（1）罐区技改

①磷酸储罐：用现有 1 个 270m^3 的磷酸储罐储存普通聚磷酸，同时备部分吨桶，存放于成品仓库，另 1 个 270m^3 的磷酸储罐储存食品级磷酸。



图 3.4.1 磷酸储罐区现场图

②低砷聚磷酸储罐：新制作不锈钢储罐，安装在现有中间槽 V125A、V125B 的位置。



图 3.4.2 低砷聚磷酸储罐安装区现场图

③曝气槽：安装在现有曝气槽 V121 及 V123 位置。



图 3.4.3 曝气槽安装区现场图

④中间槽：安装在现有曝气槽 V122 位置。



图 3.4.4 中间槽安装区现场图

⑤脱砷反应釜：设置在现有脱砷反应釜 V119 位置。



图 3.4.4 脱砷反应釜安装区现场图

⑥净化稀磷酸储罐

在磷酸车间外北侧新建 1 个 150m^3 的净化磷酸贮槽，用于外购净化磷酸的贮存。

（2）过滤机更新

更新现有脱砷工序过滤机，用于低砷聚磷酸生产，拆除现有脱砷过滤机，更新设备。



图 3.4.5 脱砷过滤机安装区现场图

(3) 水化塔 102 技改

新增两台聚磷酸泵，P114A/B 作为二级吸收泵使用，T102 改为聚磷酸吸收塔。



图 3.4.6 水化塔 102 现场图

(4) 一级吸收塔

在磷酸车间外北侧新建一级吸收塔，1 台，立式， $\Phi 2000 \times 7000$ ，采用地下

式循环酸槽。



图 3.4.7 一级吸收塔拟建位置图

3.5 主要工程建设内容

改建后项目由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程等组
成。主要工程组成见表 3.5-1。

表 3.5-1 技改项目工程组成表

分类	工程名称	主要工程特性	备注
主体工程	燃磷炉	1 台，立式，性能尺寸：φ2800×11500，外型尺寸 φ3600×13000，燃磷量：~1200 kg/h，额定蒸汽量：~5.7t/h。位于厂房中部。液态黄磷通过磷喷枪雾化喷入燃磷塔内与压入的空气接触燃烧。	利用
	水化塔	1 台，立式，性能尺寸：φ2600×9240，外型尺寸 φ3000×9240。燃磷炉燃烧产生的尾气经水化塔吸收，生成规定浓度的磷酸。	利用
	一级吸收塔	1 台，立式，Φ2000×7000，经水化塔吸收的尾气采用软水吸收形成稀磷酸，返回水化塔作为吸收剂。	新增
	二级吸收塔	1 台，立式，φ1800×8000，经水化塔吸收的尾气采用软水吸收形成稀磷酸，返回水化塔作为吸收剂。	利用
	板式换热器	用于冷却燃烧水化塔产出的磷酸，通过循环冷却水冷却至 55℃。Q=350m³/h，换热面积：S=78m²，1 台。热磷酸从水化塔底部经过浓酸循环泵打入板式换热器进行热交换降温后进入塔顶循环槽供水化塔循环使用。	利用
	脱砷反应釜	2 台，Φ1300×3600，容积：2.16m³/个，搅拌功率：4kw，材质：搪瓷。拆除现有 2 台脱砷反应釜，在原址上新建。	新建
	板框过滤机	1 台，过滤面积：100m²，材质：316L。拆除现有过滤机，原址上	新建

		更换。	
	中间槽	1 个, 30m ³ , 拆除原有曝气槽 (编号: V122), 原址更换, 材质: 不锈钢。	新建
	曝气槽	2 个, 规格: Φ1300×1815, 容积 2m ³ /个, 材质: 搪瓷。拆除现有曝气槽 (编号: V121、V123), 原址更换。	新建
储运工程	液化黄磷储槽	位于场地东北角, 1 个, 容积为 600m ³ , 采用罐车入场, 利用黄磷泵送入黄磷储槽。	利用
	低砷聚磷酸储罐	2 个, 30m ³ /个, 拆除原有中间槽 (编号: V125A、V125B), 原址更换, 材质: 不锈钢。	新建
	普通聚磷酸储罐	位于场地生产厂房外南侧, 用于存贮产品磷酸, 1 个, 270m ³ 。	利用
	食品级磷酸储罐	位于场地生产厂房外南侧, 用于存贮产品磷酸, 1 个, 270m ³ 。	利用
	净化稀磷酸储罐	位于磷酸车间外侧北面, 用于外购净化磷酸的贮存, 1 个, 150m ³ 。	新建
	软水储罐	位于成品储罐旁, 用于软水, 总计 2 个, 容积 20m ³ /个	利用
	废酸储罐	位于软水储罐旁, 用于存贮废酸, 1 个, 容积 50m ³ 。	利用
	供磷罐	位于废酸储罐旁, 用于供黄磷, 1 个, 容积 10m ³ 。	利用
	成品仓库	位于成品储罐区南侧, 占地面积 2160m ² , 存放桶装磷酸。	利用
	五硫化二磷库	位于磷酸车间三层, 占地面积 20m ² , 暂存五硫化二磷。	利用
辅助工程	空压机房	位于生产车间西侧, 设卧式 LU65-7 空压机 1 台, Q=11.2m ³ /min, 主机功率 65kw, 提供生产装置所需压缩空气。	利用
	软水站	位于空压机房旁, 采用阴阳离子交换树脂作软水, 设直径 2000mm 的阳床 1 个, 直径 1800mm 的除二氧化碳器 1 个, 直径 2000mm 的阴床 1 个, 直径 1800mm 的混床 1 个, 出水能力为 Q=15m ³ /h。	利用
	循环冷却水系统	位于生产车间西侧, 布置方形横流式玻璃钢冷却塔 1 台 (流量 500m ³ /h), 循环冷却水泵 3 台 (2 用一备), 循环冷却水池 1 个。	利用
	综合办公楼	位于成品仓库西侧, 1 栋, 2F, 用于办公。	利用
公用工程	供电	厂区现状供电由园区总降压变电站供电, 项目建设后用电来源可依托厂区现有供电来源。	利用
	供水	供水来自园区供水管网, 厂区已建有 1000m ³ 的蓄水池, 建有供水管网供厂区的生产用水和消防用水。厂区建设由 50m ³ 的生活水池, 然后分送到各生活用水点。	利用
	排水	全厂内采用雨污分流排水。初期雨水新建 200m ³ 的初期雨水收集池收集后送至“835 项目”进行处理; 厂内的生产、生活污水采用专门的管道收集以后, 进入厂内已建成的 165m ³ 综合污水收集池, 然后泵入“835 项目”已建成 2400m ³ /d 污水处理站进行处理, 达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。	新建初期雨水收集池, 其余利用
环保工程	废气	①水化吸收尾气采用 1 套文丘里洗涤+复挡除沫器+纤维除雾器进行净化后, 由 25m 高排气筒外排。 ②脱砷废气经过碱洗塔净化后由 25m 高排气筒排放。	利用
	废水	①初期雨水新建 200m ³ 的初期雨水收集池收集后送至“835 项目”进行处理; ②黄磷压磷废水采用现有 90m ³ 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的 8m ³ 化粪池处理后与其他废水一起进入现有 165m ³ 的综合污水收集池, 然后泵入“835 项目”已建成 2400m ³ /d 污水处理站进行处理, 达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。	新建初期雨水收集池, 其余利用
	固废	危险废物利用现有危废暂存间暂存后委托有资质单位清运处置。	利用
	地下水防治	①重点防渗区: 危废暂存间, 按照《危险废物贮存污染控制标准》	整改

		(GB18597-2001)的有关要求进行整改,要求基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构,确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。 ②一般防渗区:包括磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区、初期雨水收集池。在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆,要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果,确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。 ③地下水监控井:设 3 个地下水跟踪监测井。	
环境风险防范措施		①围堰:磷酸储罐区设置 300m ³ 的围堰;废酸储罐区设置 30m ³ 围堰;供磷罐区域设置 20m ³ 围堰。磷酸车间进口设置阻拦门槛。 ②事故应急池:位于磷酸车间旁,1 座,容积 450m ³ 。	利用
		③净化稀磷酸储罐区设置不小于 150m ³ 的围堰。	新建
		④更新《云南晋宁黄磷有限公司二街分公司突发环境事件应急预案》并备案。	/

3.6 总平面布置

改建项目在 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目厂区内进行改建,不新增占地,主要建筑物为热法磷酸生产厂房,配套建设有办公楼、成品仓库、软水站、冷却水循环系统、空压站、储运工程、公用工程等。

磷酸厂房布置在在厂区北侧,磷酸储罐、黄磷储罐等围绕磷酸厂房布置,新增二级吸收塔及净化稀磷酸储罐位于磷酸厂房外北侧,其余设施均在厂房内改建,缩短了原料供应管线距离;成品仓库布设在磷酸车间南侧,软水站、空压站、变电站等布设在磷酸车间西侧,整个布局紧凑,分区明确;综合办公楼位于磷酸车间西南侧,位于磷酸生产区域的上风向,减少了项目废气对其的影响。

技改后项目总平面布置情况见图 3.6.1。

3.7 工程占地

根据可研,改建项目在 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产项目厂区内进行改建,不新增占地,技改项目总占地面积共 9921m²,占地类型全部为建设用地。项目目前未开工。

3.8 工作制度及劳动定员

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目现有员工 24 人,技改项目不新增人员。每年工作 300 天,每天工作 24 小时,采用三班制。

3.9 实施计划

根据可研设计，拟建项目计划于 2021 年 8 月 1 日启动施工，2021 年 12 月 31 日完工，总计施工期 5 个月。

3.10 主要经济技术指标

技改项目主要技术经济指标见表 3.10-1。

表 3.10-1 项目主要技术经济指标

序号	项目名称及规格	单 位	数 量	备 注
一	生产规模			
1	115%低砷聚磷酸	t/a	2000	
2	115%普通聚磷酸	t/a	8000	
3	85%食品级磷酸	t/a	10000	
	副产品：饱和蒸汽	t/h	5.7	装置自产
二	年生产日	天	300	
三	主要原材料、燃料消耗量			
1	115%低砷聚磷酸			
	工业黄磷（ $P_4 \geq 99.90\%$ ）	t/a	728	
	工艺软水	t/a	10999	
	五硫化二磷	t/a	0.4	
	氢氧化钠	t/a	0.16	
	电	kwh	360000	
2	115%普通聚磷酸			
	工业黄磷（ $P_4 \geq 99.90\%$ ）	t/a	2216	
	75%净化磷酸	t/a	2928	
	电	kwh	1312000	
3	85%食品级磷酸			
	工业黄磷（ $P_4 \geq 99.90\%$ ）	t/a	2730	
	工艺软水	t/a	54995	
	电	kwh	860000	
	五硫化二磷（ P_2S_5 ）	t/a	1.3	外购
	氢氧化钠	t/a	0.56	外购
四	公用动力消耗量			
1	工艺软水	t/a	65994	
2	电	kwh	2532000	
3	蒸汽	t/a	19440	自产
五	运输量	t/a	22605	
1	运入量	t/a	8605	
2	运出量	t/a	14000	
六	全厂定员	人	24	
1	其中：操作人员	人	20	
2	管理人员	人	4	
七	厂区占地面积	m ²	9921	
八	新增建构筑物面积	m ²	0	

九	项目评价总投资	万元	3352.51	
十	建设投资	万元	2304.90	
1	工程费用	万元	1794.20	
2	工程建设其它费用	万元	301.16	
3	预备费	万元	209.54	
十一	年均销售收入	万元	12643.19	
十二	年均税后利润	万元	806.09	
十三	年均销售税金及附加	万元	317.69	
十四	财务评价指标			
1	投资利润率	%	24.04	
2	投资利税率	%	26.41	
3	资本金净利润率	%	24.04	
4	投资回收期（所得税后）	年	4.1	含建设期
5	财务内部收益率（所得税后）	%	24.61	
6	财务净现值（自有资金）	万元	2167.99	I=10%
	盈亏平衡点	%	22.89	以第 3 数据

4 工程分析

4.1 主辅原料消耗

根据可研设计，技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，对原电子磷酸生产装置中的吸收、脱砷、过滤单元进行改造。以黄磷为原料，采用热法磷酸工艺，生产食品磷酸和聚磷酸。其中 115%低砷聚磷酸 2000 吨，115%普通聚磷酸 8000 吨，85%食品磷酸 10000 吨。2000 吨 115%低砷聚磷酸和 2000 吨 115%普通聚磷酸外售，6000 吨 115%普通聚磷酸作为沥青改性剂和下游阻燃剂产品的原料使用。主辅原料情况具体见下表。

表 4.1-1 115%低砷聚磷酸主辅料消耗表

序号	名称	主要成分	年用量 (t/a)	来源	备注
1	黄磷	P4: 99.90%, As: 0.01%, F: 0.01%, 不溶物: 0.08%	728	公司内部采购	工业黄磷
2	工艺软水	GB1576-2018	10999	配套软水系统	吸收剂
3	五硫化二磷	P ₂ S ₅ : 99.996%, Fe: 0.004%	0.40	外购	脱砷剂
4	氢氧化钠	NaOH: 99.6%, Na ₂ CO ₃ : 0.35%, NaCl: 0.05%	0.16	外购	尾气碱洗剂

表 4.1-2 115%普通聚磷酸主辅料消耗表

序号	名称	主要成分	年用量 (t/a)	来源	备注
1	黄磷	P4: 99.90%, As: 0.01%, 不溶物: 0.10%	2216	公司内部采购	工业黄磷
2	75%净化磷酸	H ₃ PO ₄ : 75%, H ₂ O: 24.92%, 不溶物: 0.08%	2928	公司内部采购	吸收剂

表 4.1-3 85%食品磷酸主辅料消耗表

序号	名称	主要成分	年用量 (t/a)	来源	备注
1	黄磷	P4: 99.90%, As: 0.01%, 不溶物: 0.10%	2730	公司内部采购	工业黄磷
2	工艺软水	GB1576-2018	54995	配套软水系统	吸收剂
3	五硫化二磷	P ₂ S ₅ : 99.996%, Fe: 0.004%	0.90	外购	脱砷剂
4	氢氧化钠	NaOH: 99.6%, Na ₂ CO ₃ : 0.35%, NaCl: 0.05%	0.4	外购	尾气碱洗剂

表 4.1-4 项目主辅料消耗表

序号	名称	主要成分	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	贮存位置	来源
1	黄磷	P4: 99.90%, As: 0.01%, 不溶物: 0.10%	5674	696	液化黄磷储槽	公司内部采购
2	75%净化磷酸	H ₃ PO ₄ : 75%, H ₂ O: 24.92%, 不溶物: 0.08%	2928	146	净化稀磷酸储罐	公司内部采购

2	工艺软水	GB1576-2018	65994	18	软水储罐	配套软水系统
3	五硫化二磷	P ₂ S ₅ : 99.996%, Fe: 0.004%	1.30	0.25	五硫化二磷库	外购
4	氢氧化钠	NaOH: 99.6%, Na ₂ CO ₃ : 0.35%, NaCl: 0.05%	0.56	0.05	成品仓库	外购

（1）黄磷

黄磷为浅黄色半透明液体，质软，冷时性脆，见光色变身。暴露空气中在暗处产生绿色磷光和白烟。在湿空气中约 40℃着火，在干燥空气中则稍高。熔点 44.1℃。沸点 280.5℃，相对密度 1.82。根据可研设计，本项目使用的黄磷为（GB7816-2018）《工业黄磷》标准中的优等品，来源于集团内部采购。

（2）H₃PO₄

磷酸是一种常见的无机酸，是中强酸，化学式为 H₃PO₄，分子量为 97.994。不易挥发，不易分解，几乎没有氧化性。具有酸的通性，是三元弱酸，其酸性比盐酸、硫酸、硝酸弱，但比醋酸、硼酸等强。由五氧化二磷溶于热水中即可得到。正磷酸工业上用硫酸处理磷灰石即得。磷酸在空气中容易潮解。加热会失水得到焦磷酸，再进一步失水得到偏磷酸。本项目使用的净化磷酸来源于集团内部采购，符合《工业湿法净化磷酸》（HG/T4069-2008）要求。

（3）NaOH

氢氧化钠俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或块状形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm³。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业 NaOH 含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。

（4）P₂S₅

五硫化二磷是一种无机物，分子式为 P₂S₅，为灰色到黄绿色结晶固体。熔点 276℃，沸点 514℃。有似硫化氢的特殊气味。极易潮解。和水反应形成 H₃PO₄ 和 H₂S，溶于二硫化碳和氢氧化碱水溶液，和醇、酸起反应。在空气中受摩擦能燃烧。加热至约 300℃着火并生成五氧化二磷和二氧化硫。

4.2 能耗

本技改项目能耗情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 技改项目热法磷酸生产能耗表

序号	名称	年用量	来源
1	电	253.2 万 kWh/a	园区配套供电网
2	新水	78900m ³ /a	园区配套供水管网
4	压缩空气	3124982.05m ³ /a	空压站
5	蒸汽	20160m ³ /a	燃磷余热回收系统

4.3 生产工艺及流程简述

技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，对原电子磷酸生产装置中的吸收、脱砷、过滤单元进行改造，生产磷酸产品。本项目生产的三种产品均使用同一套装置，按照不同时段的需求进行调控生产 115%低砷聚磷酸、115%普通聚磷酸、85%食品磷酸。技改项目以集团内部生产的优品黄磷为原料，采用热法磷酸工艺“两步法”进行生产，将黄磷在燃烧炉内燃烧生成五氧化二磷，生成的五氧化二磷气体通入水化塔、一级吸收塔、二级吸收塔用软水和湿法净化磷酸循环吸收。本技改项目不同浓度的产品生产中的燃烧、水化工艺一致，只是水化吸收循环的次数不同而得到不同浓度的产品。同时，115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸在水化吸收完成后，需要进行脱砷过滤而得到产品。

热法磷酸工艺“两步法”，其特点是以黄磷为原料，先把液态黄磷雾化在燃磷反应塔内燃烧（氧化）成五氧化二磷，然后在磷酸吸收塔内用水吸收（水化）而制得磷酸。与湿法磷酸不同的是，热法磷酸可以得到纯度较高的磷酸，而湿法磷酸则只能得到含有一定杂质的磷酸。80 年代后期，德国在一套 100kt/a 75% H_3PO_4 的大型磷酸装置中采用“二步法”，回收磷燃烧热量来副产低压蒸汽，并用之来发电。近年来，我国云南省化工研究院与高校合作，在磷酸装置中成功地回收热能来副产低压蒸汽，热能回收率亦达 60%以上。目前，该技术已在多套工业装置上运行，并且运行也较为成熟。本次项目可研设计热能回收率为 60%。

4.3.1 工艺流程简述

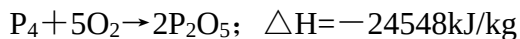
（1）黄磷卸车

集团内部外购的工业优品黄磷，通过罐车运输到厂内，罐车内的黄磷经计量泵输入厂内已建的 600m³ 地下黄磷储罐内。黄磷储罐内设有蒸汽盘管，盘管内通入燃磷炉自产蒸汽，使黄磷保持液态，顶部采用软水进行液封。蒸汽盘管

内的蒸汽冷凝后有盘管尾部疏水阀排入槽内作为黄磷上部的压磷补充水。

（2）燃烧

地下黄磷储罐内的黄磷由液下泵沿管道被压至供磷罐内，供磷罐内的黄磷经过计量泵送入燃磷塔下侧部喷枪口，通过燃烧喷嘴定量喷入燃磷炉中。从燃磷炉底部喷入燃磷炉内的液态黄磷经压缩空气雾化后，在燃磷炉内与空气相遇并燃烧生成 P_2O_5 气体。燃磷炉内设置膜式水冷壁换热装置，回收黄磷燃烧时的热量副产蒸汽，供本项目生产装置液态黄磷保温和含氟硝基苯利用。燃磷炉内的主要反应如下：

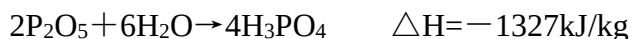


本技改项目的燃磷塔呈立式圆筒状，燃磷炉的周壁布置有一系列竖直水管组成的上升管与强化换热翅片组成的模式换热装置，喷枪设置在燃磷炉侧面的下部，含 P_2O_5 气体的出口设置在燃磷炉的塔顶侧面，燃烧器从侧面斜向布置，燃烧释放出的大量热通过辐射换热方式被设置于壁面的一系列上升管内的水所吸收，从而副产蒸汽。燃磷炉尺寸为 $\phi 3600 \times 13000$ ，设置保温外壳，带余热回收系统，夹套水冷，采用 316L 不锈钢材质。

（3）水化吸收

根据可研，115%低砷聚磷酸和 85%食品磷酸以软水作为吸收剂，115%普通聚磷酸则以 75%的湿法净化磷酸作为吸收剂。燃磷炉内的雾化黄磷燃烧后产生的 P_2O_5 气体在尾气风机抽力的作用下，从燃磷炉顶部出口排出，从水化塔顶部进口进入，与水化塔内的自动喷淋稀磷酸发生水合反应生成高浓度磷酸，剩余的尾气一次进入一吸塔和二吸塔，一吸塔和二吸塔产生的稀酸全部返回水化塔作为循环酸使用。水化塔为不锈钢圆筒，塔外壁有冷却水淋洒，用以吸收五氧化二磷水合时产生的热量。塔内设有多个磷酸喷洒装置，磷酸靠酸泵提供的动力在塔内循环吸收。水化塔顶部设置有 1 个 P_2O_5 气体进口，底部各设置 1 个循环磷酸和尾气出口。为维持磷酸浓度的稳定，补充的工艺水按生产所需的量，从水化塔顶部的 P_2O_5 气体进口加入吸收水化塔内。水化塔和一吸塔、二吸塔得到的稀磷酸通过底部的循环泵抽出，从水塔塔顶部送入水化塔内，根据不同产品浓度的要求，控制循环次数，循环到需要的浓度（115%聚磷酸、85%食品磷酸）后经取样检测合格的磷酸（约 76°C ）通过磷酸泵从水化塔底部的循环酸出口方向泵出，然后进入板式换热器（介质为软水）冷却至 55°C ，即为磷

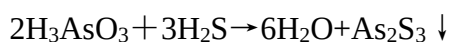
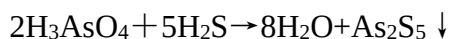
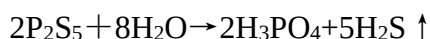
酸。其中 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸在吸收完成后，需要进行脱砷过滤。水化吸收过程反应如下：



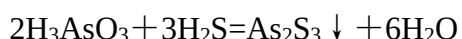
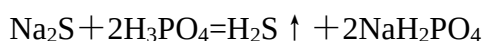
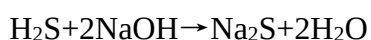
水化塔产生的尾气则从水化塔底部专门的排气口排出，通过密闭管道依次进入一吸塔、二吸塔采用软水进行进一步吸收，二吸塔的尾气则通过密闭的管道导入文丘里洗涤器进行循环洗涤，再经复挡除沫器、纤维除雾器进一步截留残余的酸雾后，经 25m 高排气筒达标排入大气。文丘里洗涤过程中产生的水洗液即为稀磷酸，全部定量并入吸收水化塔的循环酸中，作为水化塔内的吸收酸循环使用。洗涤净化用的补充水则不断加入循环洗涤酸槽，以保持循环稀酸浓度和循环量的稳定。

(4) 脱砷过滤

生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸需要在水化吸收后进行脱砷。在生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸时，水化吸收后的磷酸进入密闭的净化反应釜内，净化剂五硫化二磷用软水溶解计量后加入反应釜内，五硫化二磷水解产生的硫化氢与磷酸中的砷化合物进行反应。磷酸中的砷主要以砷酸和亚砷酸形态存在，与五硫化二磷水解产生的硫化氢生产沉淀。具体反应见下。



As_2S_5 和 As_2S_3 都不溶于酸性溶液，反应中的带有硫化砷悬浮物的磷酸进入溢流沉降罐，并由液下泵送入板框压滤机进行过滤，将反应沉淀物过滤干净。过滤后所获磷酸滤液流入循环槽，而沉淀物硫化砷渣则移出按照危废要求进行处置。过滤后的滤液由循环泵送至曝气釜，空气鼓风机把冷空气送至空气预热器（蒸汽供热），经热交换后的热空气进入曝气釜内，与釜内的磷酸进行充分接触吹脱，将磷酸中的过剩 H_2S 排除。脱去 H_2S 的磷酸检验合格后进入成品储罐内计量包装后出售。不合格产品进入集酸槽，由集酸泵返回脱砷系统，重新处理。



脱砷反应釜、磷酸曝气釜产生的废气则通过专门的管道集中送入碱洗塔内，采用 NaOH 溶液洗涤净化后通过 25m 的单独排气筒达标外排。尾气中的 H_2S 经过 NaOH 碱洗液吸收后生成 Na_2S 溶液，作为脱砷剂返回脱砷过滤装置使用，不作为废水考虑。

4.3.2 流程图及产污节点

技改项目以集团内部生产的优品黄磷为原料，采用热法磷酸工艺“两步法”进行生产 115%低砷聚磷酸、115%普通聚磷酸、85%食品磷酸三种产品。三种产品的工艺一致，通过控制循环的次数而得到不同浓度的产品。另外，115%普通聚磷酸吸收剂为湿法净化磷酸，115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸吸收剂为软水；同时 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸在吸收完成后，需要进行脱砷过滤而得到产品。

技改项目的工艺流程及产污节点见下图，产污情况见表 4.3-1。

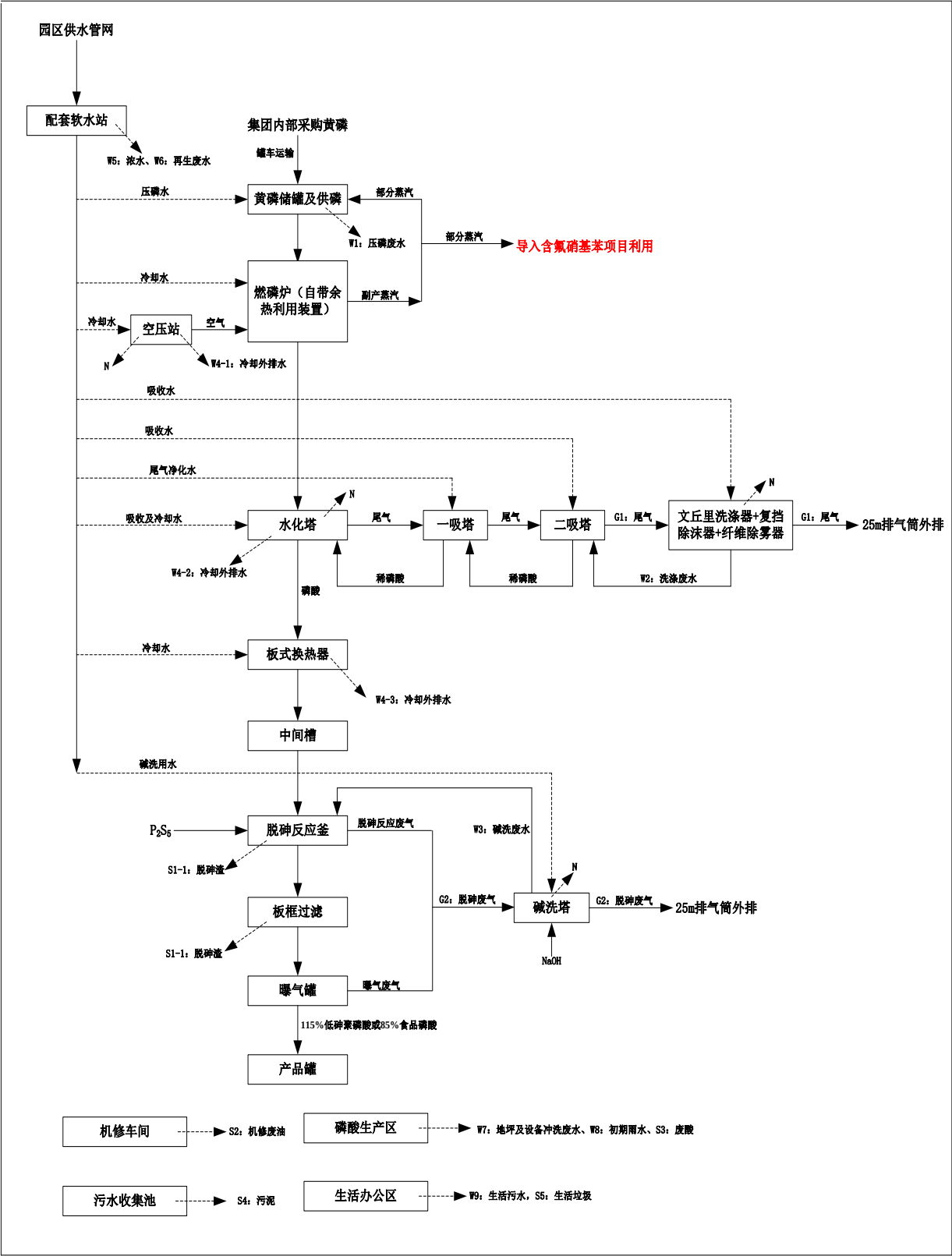


图 4.3.1 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸工艺流程及产污节点示意图

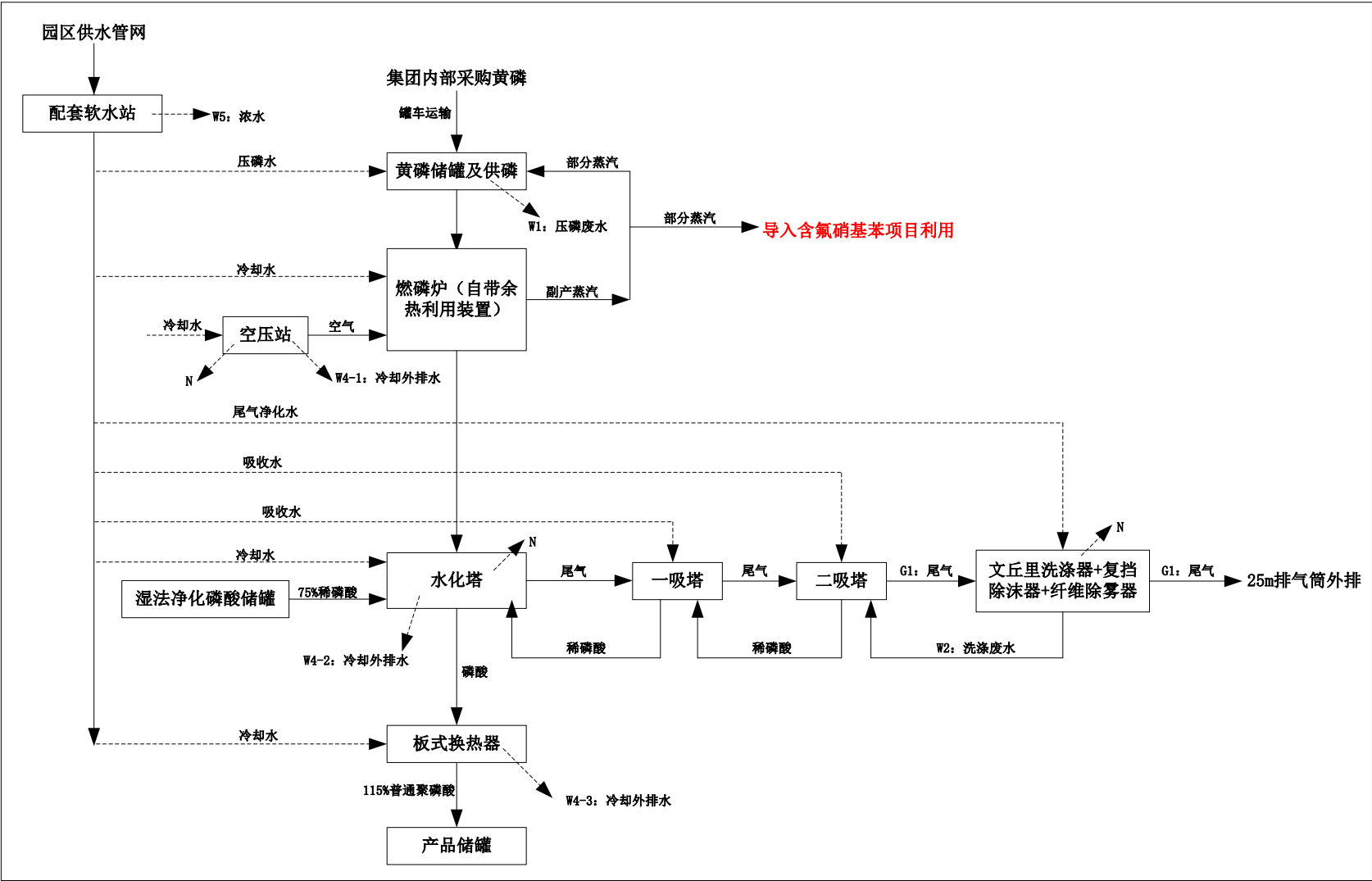


图 4.3.2 115%普通聚磷酸工艺流程及产污节点示意图

表 4.3-1 技改项目主要产污情况汇总表

类别	编号	产污节点及名称	主要污染物	排放特征	处置措施及方向
废气	G1	水化吸收尾气	磷酸雾、氟化物、As	有组织	文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器进行净化，25m 排气筒排空
	G2	脱砷废气	H ₂ S、磷酸雾	有组织	NaOH 碱洗塔净化，25m 排气筒排空
	A1	磷酸过滤、磷酸贮存废气	H ₂ S、磷酸雾	无组织	车间密闭，换气扇外排
废水	W1	压磷废水	pH、COD、NH ₃ -N、TP、SS、F ⁻	连续	黄磷储槽南面已建 90m ³ 收集池收集，然后泵入厂区西北角已建 165m ³ 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为 835 项目生产补充水
	W2	水化吸收尾气洗涤废水	pH、COD、NH ₃ -N、TP、SS、F ⁻	连续	全部返回水化塔作为吸收剂使用，不外排
	W3	脱砷废气碱洗废水	Na ₂ S、盐分	连续	全部返回脱砷装置作为脱砷剂使用，不外排
	W4	设备冷却外排水	SS、COD、盐分	间断	初期雨水采用 1 个 200m ³ 收集池收集，然后与其他生产废水一起进入厂区西北角已建 165m ³ 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为 835 项目生产补充水
	W5	软水制备浓水	COD、盐分	连续	
	W6	离子树脂再生废水	pH、COD、盐分	间断	
	W7	地坪及设备冲洗废水	pH、SS、COD、TP	间断	
	W8	初期雨水	pH、SS、COD、TP	间断	
	W9	办公生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN	连续	厂内已建 8m ³ 化粪池收集预处理，然后进入“835 项目”已建成的 2400m ³ /d 污水处理站进行处理，达标后作为 835 项目生产补充水
固废	S1	脱砷过滤渣	含砷废渣	间断	暂存于危废暂存间内，委托资质单位定期清运处置
	S2	机修废油	机修废油	间断	
	S3	废酸	废磷酸	间断	
	S4	污水收集池污泥	污泥	间断	生产废水收集池污泥由厂内专人定期清掏，暂按危废进行管理，暂存于危废暂存间，验收期间进行浸出毒性分析，按照浸出毒性结果进行处置。
	S5	办公生活垃圾	纸屑、塑料等	连续	垃圾桶收集，委托环卫部门定期清掏处置
		化粪池粪渣	粪污	间断	化粪池粪渣委托环卫部门定期清运
噪声	N	设备噪声	LeqdB(A)	连续	基础减震、置于室内、墙体隔声

4.4 主要生产设备

技改主要设备见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目主要生产设备表

序号	设备名称	主要规格	台数	备注
1	黄磷储罐	V=600m ³	1	利旧
2	黄磷泵	立式, LHN40-200D-2, Q=18m ³ /h H=18m, N=5.5kw	2	利旧
3	燃磷炉	Φ3600×13000, 带余热回收系统, 夹套水冷	1	利旧
4	水化塔	Φ3000×9240	1	利旧
5	一吸塔	Φ2000×7000	1	新增
6	二吸塔	φ1800×8000	1	利旧
7	汽包	V=10m ³ , 工作压力 0.8MPa	1	利旧
8	空压机	卧式, LU65-7, Q=11.2m ³ /min, 主机功率 65kw	2	利旧
9	稀酸循环泵	Q=40m ³ /h, 额定 H=40m, N=15kW	3	利旧 1 台, 新增 2 台
10	浓磷酸循环泵	Q=200m ³ /h H=35m N=90kw	3	利旧 1 台, 新增 2 台
11	水化塔引风机	Q=13000m ³ /h, H=14021Pa, N=90kW	2	利旧
12	脱砷引风机	Q=2300m ³ /h, H=1220Pa, N=2.2kW	2	利旧
13	循环水泵	Q=350m ³ /h, 额定 H=48m, N=55kW	6	利旧
14	成品酸泵	卧式, MDM40-1 Q=208L/min H=35 N=5.5Kw	10	利旧
15	脱砷反应釜	Φ1300×3600	2	新增
16	曝气槽	Φ1300×1815	2	新增
17	冷却塔	85m ³ /h	1	利旧
18	板式换热器	Q=350m ³ /h, 换热面积: S=78m ²	2	利旧
19	中间槽	V=30m ³	1	新增
20	空气预热器	Q=200m ³ /h, 换热面积: S=80m ²	2	利旧
21	文丘里洗涤器	立式, Φ650×3660	1	利旧
22	复档除沫器	Φ1800×7100;	1	利旧
23	纤维除雾器	立式, Φ2600×4400 V=23m ³	1	利旧
24	板框压滤机	S=100m ²	1	新增
25	软水装置	15m ³ /h	1	利旧
26	碱洗塔	Φ800×8000	1	利旧
27	成品酸储罐	270m ³	2	利旧
28	稀磷酸储罐	150m ³	1	新增

4.5 物料及元素平衡

4.5.1 物料平衡

技改项目采用热法磷酸工艺生产聚磷酸和食品磷酸。集团内部优品黄磷进入燃磷炉内与空气燃烧生成五氧化二磷，产生的五氧化二磷气体通过水化循环吸收，最终得到聚磷酸和食品磷酸产品。生产过程中所需原料为黄磷，辅助原料为 Na₂S，脱砷尾气净化剂为 NaOH。

本次评价物料平衡按照可研设计指标进行核算，具体见表 4.5-1 及图 4.5.1。

表 4.5-1 技改项目物料投入产出表

投入		产出		备注
名称	数量（t/a）	名称	数量（t/a）	
黄磷	5674	磷酸产品	20000	
O ₂	7321	有组织外排 P ₂ O ₅	1.30	
净化磷酸	2928	有组织外排磷酸雾	1.92	
P ₂ S ₅	1.30	有组织外排氟化物	0.15	
NaOH	0.56	有组织外排 H ₂ S	7.885E-03	
吸收软水	4930.94	有组织外排 As	5.674E-05	
		无组织外排 H ₂ S	0.0197	
		无组织外排磷酸雾	1.498	
		脱砷过滤渣	0.90	
		废酸	100	
		损失水	750	
合计	20855.8		20855.8	

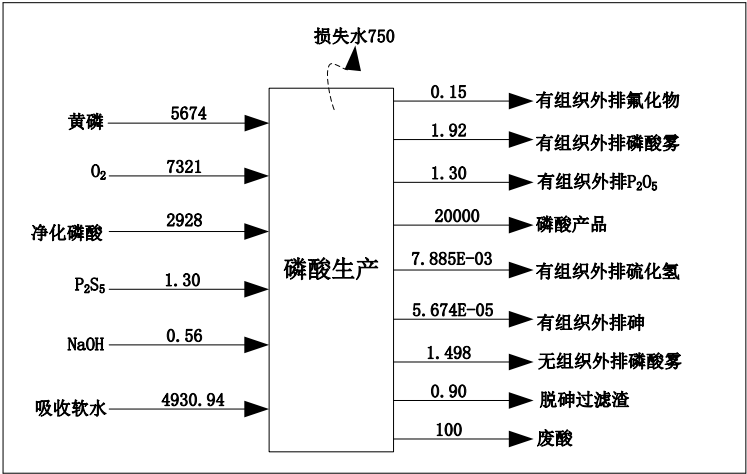


图 4.5.1 技改项目综合平衡图 单位：t/a

4.5.2 P 平衡

本次计算数据来源于项目可研报告的设计指标和原料、产品成分，P 元素平衡见下表。

表 4.5-2 P 元素平衡表

投入				产出			
项目	数量 t/a	P 含量%	投入量 (t/a)	项目	数量 t/a	P 含量%	产出量 (t/a)
黄磷	5674	99.90	5668.326	磷酸产品	20000	31.7	6340.116
75%净化磷酸	2928	23.72	694.65	水化吸收尾气	7200 万 m ³	H ₃ PO ₄ : 25mg/m ³	0.568
五硫化二磷	1.30	36.3	0.36	脱砷废气	1656 万 m ³	H ₃ PO ₄ : 7.39mg/m ³	0.038
				无组织磷酸雾	1.498	0.316	0.474
				废酸	100	22.14	22.14
合计			6363.336				6363.336

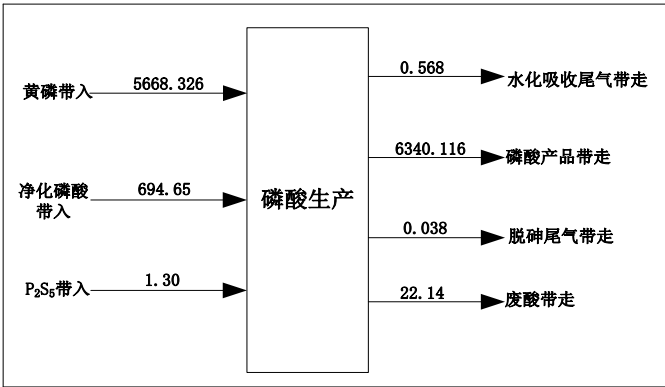


图 4.5.2 P 元素平衡 单位: t/a

4.5.3 As 平衡

本次计算数据来源于项目可研报告的设计指标和原料、产品成分，As 元素平衡见下表。

表 4.5-3 As 元素平衡表

投入				产出			
项目	数量 t/a	As 含量%	投入量 (t/a)	项目	数量 t/a	As 含量%	产出量 (t/a)
黄磷	5674	0.01	0.5674	磷酸产品	20000	0.00066	0.132
				水化吸收废气	7200 万 m ³	7.9E-04mg/m ³	5.674E-05
				含砷渣	0.90	48.39	0.435
合计			0.5674				0.5674

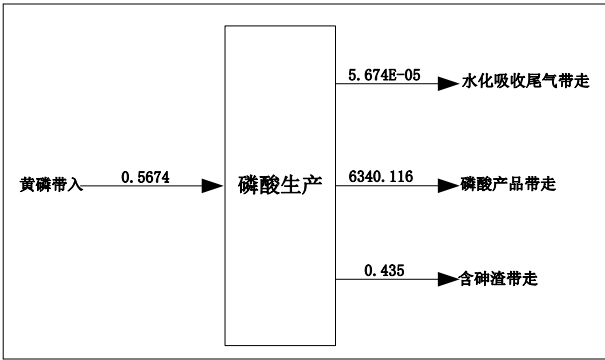


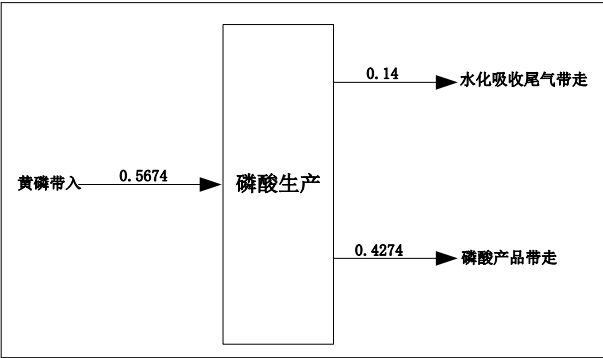
图 4.5.3 As 元素平衡 单位: t/a

4.5.4 F 平衡

本次计算数据来源于项目可研报告的设计指标和原料、产品成分，F 元素平衡见下表。

表 4.5-4 F 元素平衡表

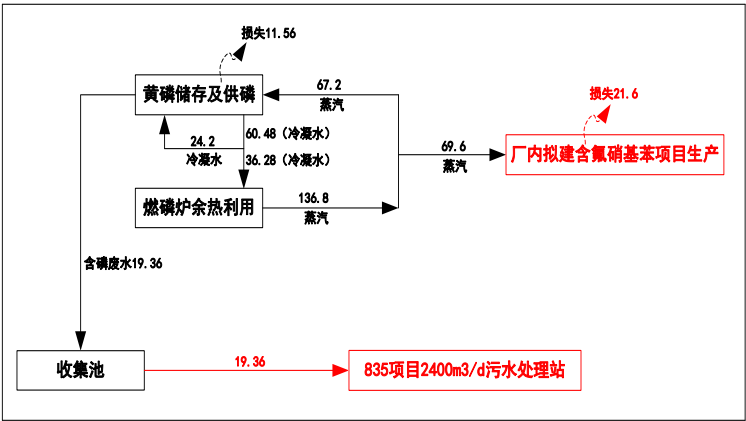
投入				产出			
项目	数量 t/a	F 含量%	投入量 (t/a)	项目	数量 t/a	F 含量%	产出量 (t/a)
黄磷	5674	0.01	0.5674	磷酸产品	20000	0.00214	0.4274
				水化塔外排废气	7200 万 m ³	HF: 2.08mg/m ³	0.14
合计			0.5674				0.5674



本项目蒸汽平衡见表 4.5-5。本项目燃磷炉余热利用装置副产蒸汽 136.8t/d，其中的 67.2t/d 用于本项目黄磷贮存及供磷，另外的 69.6t/d 用于厂区拟建的“年产 1500 吨 2，4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”利用。

表 4.5-5 本技改项目蒸汽平衡表

产出		投入	
项目	数量 t/d	项目	数量 t/a
燃磷炉余热利用装置	136.8	本项目黄磷贮存及供磷	67.2
		拟建的“年产 1500 吨 2，4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”	69.6
合计	136.8		136.8



4.6.1 供电系统

厂区用电从工业园区 110 千伏高压引入，厂内已配套建成 35kV 变电所一座，装机容量为 860kW，同时建有 48m² 配电室，各设备用电由低压配电室内

配电柜对各用电工段供电。技改项目设计装机容量为 468kW，现有供电系统能满足技改需要，直接沿用现有。

4.6.2 给排水系统

(1) 给水系统

根据调查，现有厂区的生产供水来源于园区生产供水管网，供水设施完善，通过 1 根 DN200 的供水管到厂区内已建成的 1000m³ 生产水池，然后供给各生产用水点，供水压力为 0.3MPa；生活用水来源于园区的生活供水管网，通过 DN20 供水管至厂区 50m³ 的生活水池，然后分送到各生活用水点。根据可研设计，现有供水系统可以满足技改项目的需求，直接沿用。

根据可研设计，技改项目生产过程中全部使用软水，软水全部来源于技改项目新建的软水站，出水能力为 $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ 。采用离子交换树脂制作软水，设直径 2000mm 的阳床 1 个，直径 1800mm 的除二氧化碳器 1 个，直径 2000mm 的阴床 1 个，直径 1800mm 的混床 1 个，同时配套相应的一套氯化钠再生设备。

①压磷用水：根据可研设计，技改项目黄磷压磷用水量为 24.2m³/d，全部来自蒸汽冷凝回用水量为 24.2m³/d。

②燃磷炉余热利用用水：根据可研设计，燃料炉自带余热利用装置，介质为软水，用水量为 136.8m³/d，其中新水补充量为 100.52m³/d，蒸汽冷凝水回用量 36.28m³/d。产生的蒸汽部分用于磷酸生产装置黄磷液化保温，剩余部分供给厂区拟建的“年产 1500 吨 2，4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”利用。

③水化塔尾气净化用水：根据可研设计，水化塔尾气净化用水量为 8m³/d，全部为新补充水。

④磷酸生产吸收用水：磷酸生产吸收用水量为 16.38m³/d，其中新补充水为 3.94m³/d，回用水为 12.44m³/d，回用水来源于水化塔尾气净化装置和碱洗塔。

⑤碱洗塔用水：碱洗塔用水量为 4.5m³/d，全部为新补充水。

⑥设备冷却用水：根据可研设计，技改项目的设备冷却用水量为 1812.66m³/d，其中新补充水量为 102.66m³/d，循环水量为 1710m³/d。

⑦树脂再生用水：根据可研设计，技改项目采用离子交换树脂制作软水。离子交换树脂每 5 天再生一次，每次使用新水量 15m³，即 3m³/d。

⑧地坪及设备冲洗用水：根据可研设计，地坪及设备每 15 天冲洗一次，用水量为 $5.4\text{m}^3/\text{次}$ ，全部为新补充水。

⑨绿化用水：全厂绿化面积 3277m^2 ，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T 168-2019)，绿化用水定额为 $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每天绿化洒水 1 次计算，则绿化用水量为 $9.83\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑩办公生活用水：根据可研，拟建项目劳动定员总计 24 人。厂内不设置住宿，仅进行办公，用水量参照《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019) 中的城镇居民用水量进行核算，人均 $50\text{L}/\text{d}$ 计，则技改项目办公生活用水总量为 $1.20\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水系统

厂内采用雨污分流排水。厂区外的雨水经过专门的雨水沟汇入区域雨水沟内；厂内的生产、生活污水采用专门的管道收集以后，进入厂内已建成的生产、生活污水收集系统进行，然后泵入“835 项目”已建成 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。

根据可研设计，生产过程中黄磷压磷废水、定期产生的地坪及设备冲洗废水、软水站浓水及树脂再生废水、设备冷却外排水、初期雨水全部进入“835 项目”已建成 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程，不外排。生活污水采用厂内已建成的 8m^3 化粪池处理以后，进入“835 项目”已建成 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程，不外排。水化塔尾气洗涤液全部导入磷酸生产过程中，作为磷酸吸收水使用。碱洗塔洗涤液全部导入磷酸脱砷工段作为脱砷剂使用。

(3) 水平衡

技改项目用排水情况见表 4.6-1 所示。项目水平衡参见图 4.6.1 所示。

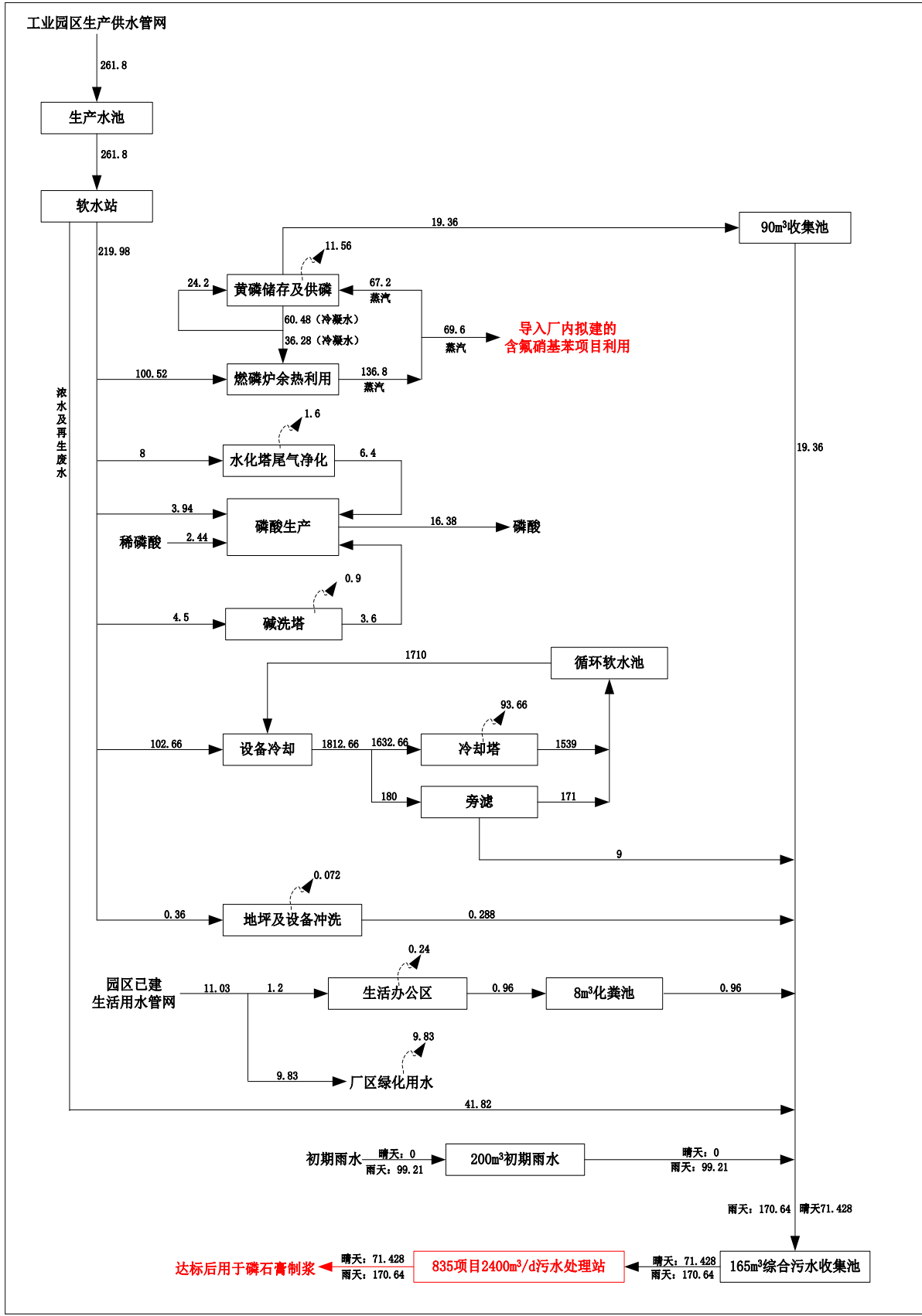


图 4.6.1 技改项目水平衡图 单位: m³/d

表 4.6-1 技改项目给排水情况表 单位：m³

用水单元	给 水								排 水				措施及去向
	总用水		新水		循环水		回用水		损耗水		工艺排水产生量		
	日均	年均	日均	年均	日均	年均	日均	年均	日均	年均	日均	年均	
软水制备	38.82	11646	38.82	11646	0	0	0	0	0	0	38.82	11646	厂区西北角已建 165m³综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排
软水设备再生	3	900	3	900	0	0	0	0	0	0	3	900	
设备冷却用水	1812.66	543790	102.66	30798	1710	513000	0	0	93.66	28098	9	2700	
地坪及设备冲洗水	0.36	108	0.36	108	0	0	0	0	0.072	21.6	0.288	86.4	
初期雨水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	99.21	14881.5	
黄磷压磷及供磷用水	24.2	7260	0	0	0	0	24.2	7260	4.85	1455	19.36	5808	已建 90m³收集池收集，然后泵入厂区西北角已建 165m³综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排
燃磷炉余热利用用水	136.8	41040	100.52	30156	0	0	0	0	0	0	0	0	/
水化塔尾气净化用水	8	192	8	2400	0	0	0	0	1.6	480	6.4	1920	全部回用到磷酸水化吸收用水，不外排
磷酸吸收用水	16.38	4914	3.94	1182	0	0	12.44	3732	0	0	0	0	/
碱洗用水	4.5	1350	4.5	1350	0	0	0	0	0.9	270	3.6	1080	全部回用到磷酸脱砷用水，不外排
绿化用水	9.83	1474.5	9.83	1474.5	0	0	0	0	9.83	1474.5	0	0	自然蒸发
办公生活用水	1.2	360	1.2	360	0	0	0	0	0.24	72	0.96	288	厂内已建 8m³化粪池收集预处理，然后进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水
合计	2055.75	613034.5	272.83	80374.5	1710	513000	36.64	10992	111.152	31871.1	180.64	39309.9	全部回用，不外排

4.6.3 软水系统

根据可研设计, 技改项目生产过程全部使用软水, 软水全部来源于技改项目新建的软水站, 出水能力为 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ 。采用阴阳离子交换树脂作软水, 设直径 2000mm 的阳床 1 个, 直径 1800mm 的除二氧化碳器 1 个, 直径 2000mm 的阴床 1 个, 直径 1800mm 的混床 1 个, 同时配套相应的一套再生设备。技改项目使用软水量为 $219.98\text{m}^3/\text{d}$, 新建的软水系统出水能力为 $360\text{m}^3/\text{d}$, 满足要求。

4.6.4 循环冷却系统

根据水平衡, 本项目循环冷却水需要量为 $1800\text{m}^3/\text{d}$, 新补充水量为 $90\text{m}^3/\text{d}$, 进/出塔水温为 $40^\circ\text{C}/32^\circ\text{C}$, 水压 0.40MPa 。选用方形横流式玻璃钢塔 $85\text{m}^3/\text{h}$ 一台, 循环冷却水泵 ($Q=85\text{m}^3/\text{h}$, $H=41\text{m}$, $N=75\text{Kw}$) 1 台。冷却塔和水泵设在热法磷酸装置室外西侧。管材采用无缝钢管, 最大管径 $\Phi 450\times 7$ 。

4.6.5 供热系统

根据可研设计, 技改项目热法磷酸装置所需饱和蒸汽为 $67.2\text{t}/\text{d}$, 均由本项目热法磷酸装置配套的余热利用系统提供。根据可研, 燃磷炉配套余热利用系统产生的蒸汽为 $136.8\text{t}/\text{d}$, 富余的 $69.6\text{t}/\text{d}$ 提供给厂区拟建的“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”利用。根据建设单位提供的资料显示, 拟建的“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”生产每天所耗蒸汽 $72\text{t}/\text{d}$, 本热法磷酸项目产生的富余蒸汽 $69.6\text{t}/\text{d}$ 可以被拟建的“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”生产完全消耗。

办公生活区则采用电和太阳能作为能源。

4.7 全厂蒸汽平衡及水平衡

(1) 全厂蒸汽平衡

项目建成以后, 全厂蒸汽平衡见图 4.7.1。

根据全厂蒸汽平衡显示, 本技改项目燃磷炉余热利用装置副产蒸汽 $136.8\text{t}/\text{d}$, 其中的 $67.42\text{t}/\text{d}$ 用于本项目黄磷液化保温, 其余的 $69.6\text{t}/\text{d}$ 用于拟建的“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”生产。

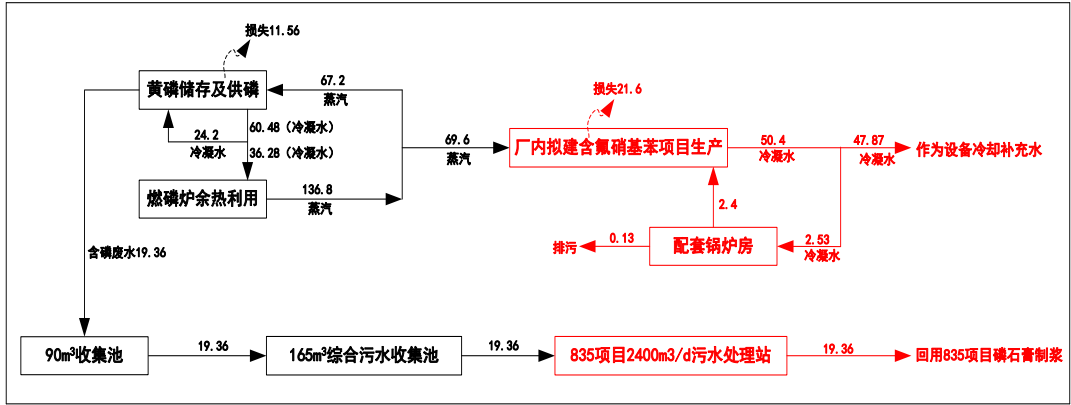


图 4.7.1 建成后全厂蒸汽平衡 t/d

（2）全厂水平衡

项目建成以后，全厂水平衡见图 4.7.2。

本技改项目建成以后，全厂生产新水用量为 323.713m³/d，生活新水用量为 2.95m³/d，绿化用水量为 9.83m³/d。生产废水产生量为 92.458m³/d，生活污水产生量为 2.36m³/d，初期雨水产生量为 185.6m³/d。全厂产生的污水经过 1 个 8m³化粪池、1 个 90m³收集池、1 个 165m³综合废水收集池、1 个 200m³初期雨水收集池收集以后，全部泵入“853 项目”2400m³/d 污水处理站进行处理，处理达标后全部用于“853 项目”磷石膏制浆过程。根据调查，“853 项目”已建成的污水处理站处理规模为 2400m³/d，目前处理负荷为 1102.78m³/d，剩余 1297.22m³/d 的处理负荷完全满足技改完成后全厂产生污水处理的需要，并且产生的污水能够被“853 项目”磷石膏制浆全部消耗完。

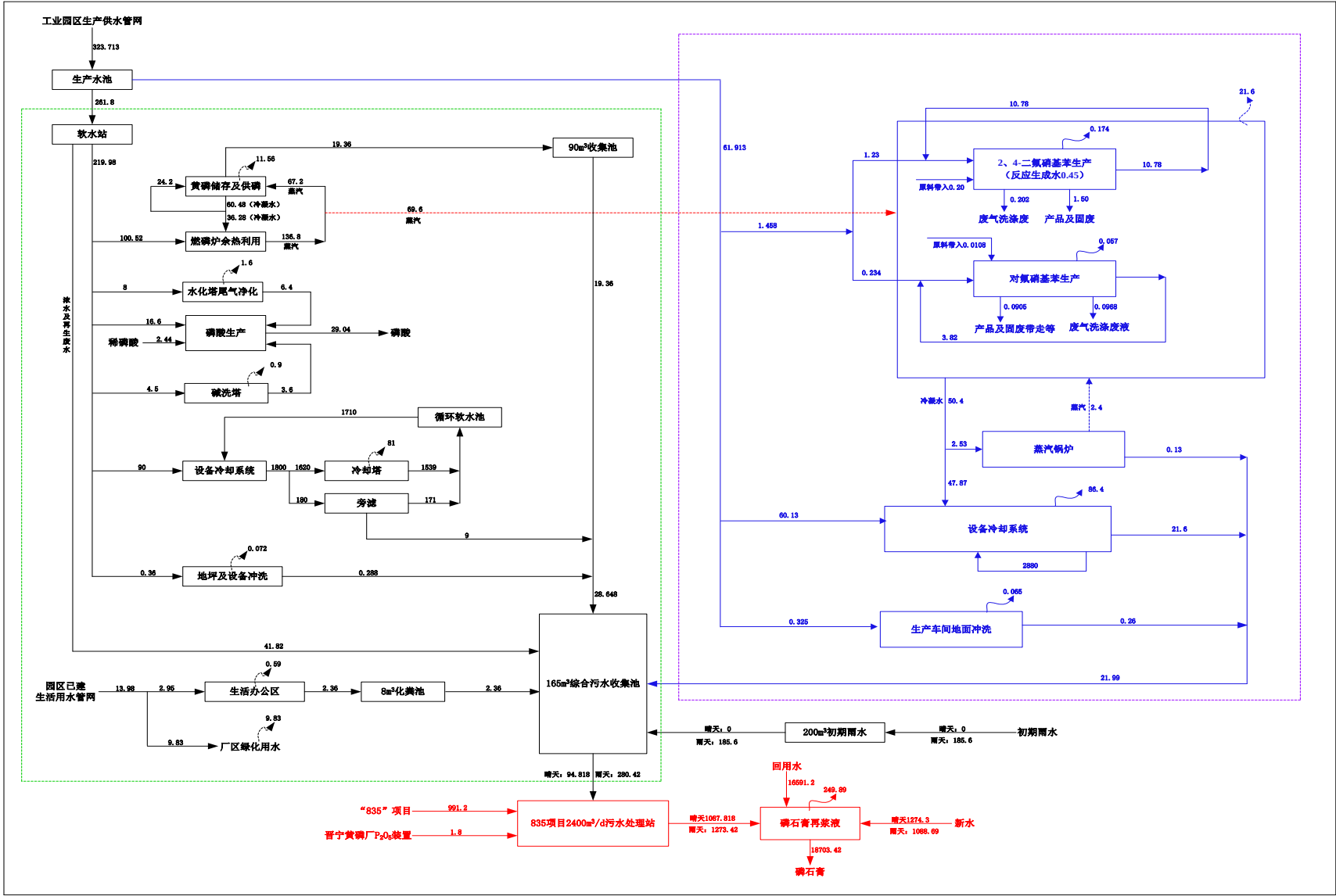


图 4.7.2 全厂水平衡示意图

4.8 施工期环境影响因素及治理排放情况

本技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，对原电子磷酸生产装置中的吸收、脱砷、过滤单元进行改造，新增部分设备和完善现有的环保设施。在施工期间的环境污染因素主要为生活污水、设备安装噪声、各类收集池开挖土石方、开挖及运输扬尘等因素。

4.8.1 废气

施工期产生的废气主要为各类收集池开挖过程中产生的开挖粉尘和汽车运输扬尘，主要涉及一个新增的 200m³ 初期雨水收集池开挖、雨污分流设施的改造、设备及开挖土石方的运输。由于开挖量不大，开挖周期也较短，产生的开挖粉尘和道路运输扬尘通过适时的洒水，对周边环境影响不大。

环评要求，对于施工期间产生的粉尘进行适时进行洒水，其渣土进行封闭运输。由于施工过程中所产生的扬尘均为无组织不连续排放，具有间断、影响范围局限的特点，在施工过程中只要严格遵照有关的建筑施工规定，则可有效扼制施工期扬尘对周围地区环境空气的影响。

4.8.2 废水

由于本技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，新增部分设备和完善现有的环保设施，施工期产生的废水主要来源于施工人员的生活污水和很少量的施工废水。

本项目施工人数约为每日 12 人，不设置施工营地，施工人员每人需供水 70L/d，则每日用水量为 0.84m³/d。根据产污手册统计，产污系数按 0.8 计，则施工期生活污水产生量约 0.672m³/d。项目施工期为 5 个月，则施工期间总污水量为 100.8m³。施工期间施工人员产生的生活污水利用现有办公生活区已建成的 8m³ 化粪池进行处理，上清液直接进入 835 项目污水处理站进行处理；化粪池粪渣委托晋宁县二街镇环卫部门定期清运。施工过程中产生的少量施工废水则通过场地内临时新建的一个 1m³ 的沉淀池进行收集，全部返回施工场地降尘洒水过程中。

4.8.3 噪声

由于本项目仅进行部分设备的安装和环保设施的完善,施工期的噪声主要为设备安装噪声和车辆运输噪声,噪声源强为 50~80dB(A)。施工期的噪声具有突发性和间歇性特点,环评要求对小型施工机械安装移动的隔声板,厂界周边设置 2.5m 高的简易隔声屏障,可有效降低施工噪声对周围声环境的影响。另外,由于施工期产生的噪声影响是阶段性的,合理的安排施工时间,周围的声环境影响随着施工过程的结束而消失。

4.8.4 固废

技改项目在施工期产生的固体废物各类收集池开挖过程中产生的少量土石方、设备安装过程中产生的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 土石方

技改项目主要对现有部分生产设施进行改造,安装新设备。同时,涉及一个新增的 200m³ 初期雨水收集池开挖、雨污分流设施的改造。本技改项目在建设过程中开挖量不大,产生的开挖方 300m³, (其中初期雨水收集池开挖 200m³, 雨污分流设施开挖 100m³), 回填土石方 0m³。环评要求剩余 300m³ 弃土全部采用汽车外运至政府指定地点堆存。

(2) 建筑垃圾

技改项目在新设施进行建设的过程和新设备安装过程中,将有一定的废弃建筑材料、废包装材料。由于新增的设施和新增设备量不大,建筑垃圾的产生量亦不大。针对此部分固体废弃物将采取分类收集、分类处置的措施,其中可以回收利用的经收集后回用,其余不能回收利用的须按照当地住建部门的要求,使用汽车运输至指定地点堆存。

(3) 生活垃圾

拟建项目在技改过程中,施工人员约为 12 人/d,施工期为 5 个月,按照每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计,则施工期每天生活垃圾产生量约为 6kg,整个施工期间将产生生活垃圾 0.9t。本技改项目施工期间产生的施工人员生活垃圾利用厂内目前已有的若干垃圾桶进行分类收集、分类处置,其中废纸、废弃塑料包装物等可回收利用的部分,经收集后外卖给当地的废品收购站,对于不可回收利用的生活垃圾委托二街镇环卫部门定期统一清运,合理处置。

4.8.5 生态影响

技改项目在现有厂址内进行技改，不再新增占地。占地内的植被早已消失，因此，项目对区域的生态环境无明显影响。

4.9 运营期环境影响因素及污染治理情况

技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，生产 115%低砷聚磷酸、115%普通聚磷酸、85%食品磷酸。技改项目以集团内部生产的优品黄磷为原料，采用热法磷酸工艺“两步法”进行生产，将黄磷在燃烧炉内燃烧生成五氧化二磷，生成的五氧化二磷气体通过循环吸收，制造聚磷酸和食品磷酸。根据工艺流程和行业特点，运营期产生的污染因素包括废气、废水、噪声以及固废影响。

4.9.1 废气

根据本技改项目的生产工艺特点，运营期间产生的废气主要为水化吸收废气、脱砷废气、磷酸过程及贮存过程中的无组织废气。

（1）有组织废气

①水化吸收尾气（G1）

技改项目以集团内部生产的优品黄磷为原料，采用热法磷酸工艺“两步法”进行生产，将黄磷在燃烧炉内与鼓入的空气相遇并燃烧生成 P_2O_5 气体，与水化塔、一吸塔和二吸塔内自动喷淋软水和稀磷酸发生水合反应生成高浓度磷酸。产生的尾气主要为不能被完全吸收的燃烧尾气，尾气中的主要污染物为 P_2O_5 、磷酸雾、氟化物、As。

P_2O_5 ：根据可研及物料平衡图显示，技改项目进入燃磷炉内的黄磷量为 5674t/a。黄磷与鼓入的空气相遇极易燃烧。根据可研设计，原料黄磷的含磷量为 99.90%，则参与燃烧的磷量为 5668.326t/a，根据化学反应式： $P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$ 进行计算，则产生的 P_2O_5 量为 12982.3t/a。可研设计产生的 P_2O_5 在水化塔、一吸塔、二吸塔内的吸收率为 98%，则经过水化吸收后外排的尾气中 P_2O_5 量为 259.646t/a。可研设计，水化吸收尾气主通过密闭管道导入文丘里洗涤器，在此用稀磷酸循环洗涤，再经复挡除沫器收集磷酸液滴；经过文丘里洗涤器和复挡除沫器净化后的尾气再经风机进入纤维除雾器，以截留残余的酸雾；经过上述

步骤净化后尾气经 25m 高 1#排气筒外排，设计的净化效率为 99.5%。则外排尾气中 P_2O_5 量为 1.30t/a。年工作时间为 300 天，每天工作 24 小时，则排放速率为 0.18kg/h。可研设计排气量为 $10000m^3/h$ ，则外排尾气中 P_2O_5 排放浓度为 $18mg/m^3$ 。

磷酸雾：根据上述计算，外排尾气中 P_2O_5 量为 1.30t/a。根据化学反应方程式 $2P_2O_5 + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$ 进行计算，则磷酸雾的排放量为 1.80t/a，排放速率为 0.25kg/h。可研设计的排气量为 $10000m^3/h$ ，则磷酸雾的排放浓度为 $25.0mg/m^3$ 。

氟化物：技改项目以集团内部生产的优品黄磷作为磷酸生产的原料，根据可研设计，以集团内部生产的优品黄磷含氟量为 0.01%。黄磷年消耗量为 5674t/a，则带入的氟量为 0.5674t/a。根据热法磷酸二步法生产工艺特点，由于水化尾气净化液和碱洗液全部回用，带出的氟仅存在于产品和排出的水化吸收尾气中。燃磷气体经水化吸收后，其尾气再通过密闭管道导入文丘里洗涤器，再经复挡除沫器收集磷酸液滴，最后经风机进入纤维除雾器，以截留残余的酸雾，经过上述步骤净化后尾气经 25m 高排气筒外排，可研设计的氟的去除率为 75%。则外排水化吸尾气中的氟量为 0.142t/a，黄磷中的 F 在燃烧过程中主要以 HF 形式存在，则外排的氟化物量为 0.15t/a。技改项目年工作 300 天，每天工作 24 小时，则水化吸收尾气中的氟化物排放速率为 0.0208kg/h。可研设计排气量为 $10000m^3/h$ ，则排放浓度为 $2.08mg/m^3$ 。

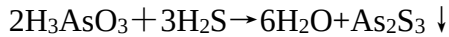
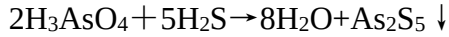
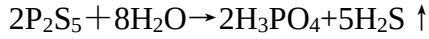
As：根据可研，技改项目年使用黄磷量为 5674t/a，根据可研设计，黄磷中的 As 含量为 0.01%，则黄磷中的 As 总计量为 0.5674t/a。本次评价考虑黄磷中的 As 在燃磷炉内燃烧过程全部挥发。燃磷气体经水化、吸收（效率 98%）后，挥发后的 As 主要附着在磷酸雾上，其尾气再通过密闭管道导入文丘里洗涤器，通过文丘里洗涤器+复挡除沫器收集+纤维除雾器截留，其对砷的净化效率为 99.5%，则燃水化吸收外排尾气中 As 排放量为 0.05674kg/a，0.0000079kg/h，外排废气量为 $10000m^3/h$ ，则排放浓度为 $0.00079mg/m^3$ 。

综上所述，水化吸收尾气经文丘里洗涤器+复挡除沫器收集+纤维除雾器截留处理以后，外排的磷酸雾、氟化物能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

②脱砷废气（G2）

热法磷酸装置生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸需要在水化吸收后采用

P₂S₅ 进行脱砷。水化吸收后的磷酸进入密闭的净化反应釜内，净化剂五硫化二磷用软水溶解计量后加入反应釜内，五硫化二磷水解产生的硫化氢与磷酸中的砷化合物进行反应。磷酸中的砷主要以砷酸和亚砷酸形态存在，与五硫化二磷水解产生的硫化氢生产沉淀。具体反应见下。



因此，在脱砷反应釜和磷酸曝气釜中会产生 H₂S 气体和少量的磷酸雾。根据可研设计，脱砷反应釜和磷酸曝气釜中产生的废气通过专门的管道集中送入已建成的碱洗塔内，采用 NaOH 溶液洗涤净化后通过 25m 的 2#排气筒达标外排。

根据可研设计，生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸消耗的黄磷量为 3458t/a，黄磷中砷含量为 0.01%，则生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸带入的砷量为 345.8kg/a。带入的砷在水化吸收尾气过程中外排 0.03458kg/a，则脱砷之前进入磷酸中的砷为 345.765kg/a。根据产品标准，115%低砷聚磷酸中的砷含量为 ≤1mg/kg，85%食品磷酸中的砷含量为 ≤0.00005%，115%低砷聚磷酸产品规模为 2000t/a，85%食品磷酸产品规模为 10000t/a，则两种产品带走的砷量为 7kg/a，脱砷过程中脱砷渣带走的砷量为 338.765kg/a。根据化学方程式 $2P_2S_5 + 8H_2O \rightarrow 2H_3PO_4 + 5H_2S \uparrow$ 和 $2H_3AsO_4 + 5H_2S \rightarrow 8H_2O + As_2S_5$ 进行计算，需要投入的 P₂S₅ 为 641.39kg/a。可研设计 P₂S₅ 的年使用量为 1.3t/a，则生成的未参与反应的 H₂S 量为 394.24kg/a。另外，在脱砷反应釜及曝气釜中，磷酸雾的产生量按照产品量的 0.5‰考虑，则脱砷废气中磷酸雾的产生量为 6.0t/a。

根据南风化工集团钼业分公司尚方毓 2012 年 2 月在《无机盐工业》(第 44 卷第二期)发布的“用氢氧化钠溶液吸收硫化氢制取硫化钠工业技术”中论述，通过调查南风化工集团钼业分公司采用 NaOH 填料塔吸收 H₂S 的实际运行情况，其吸收能力达 98%~99%，本次取 98%；另外，可研设计水化吸收过程中的吸收率为 98%，碱洗过程与水化过程基本类似，因此，碱洗过程中对磷酸雾的去除效率依然取值 98%。则外排的脱砷废气中 H₂S、磷酸雾外排量分别为 7.885kg/a、120kg/a，H₂S、磷酸雾的排放速率分别为 0.0011kg/h，0.017kg/h。排气量为 2300m³/h，则外排浓度分别为 0.478mg/m³，7.39mg/m³。

综上所述，脱砷废气经过碱洗塔净化以后以后，外排的磷酸雾的排放浓度和排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，H₂S排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放限值要求。

表 4.9-1 技改项目废气排放统计表

排气筒编号	产污节点	产生情况					工作时间 h/d	治理措施	净化效率%	排放情况			排气筒参数			标准		达标情况
		排气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/Nm ³				排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/Nm ³	高度 m	内径 m	出口温度 °C	浓度 mg/Nm ³	速率 kg/h	
1#	水化吸收尾气	10000	P ₂ O ₅	259.646	36.062	3606.2	24	文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化	99.5	1.30	0.18	18	25	0.414	50	/	/	/
			磷酸雾	360	50	5000			99.5	1.80	0.25	25				120	14.45	达标
			氟化物	0.60	0.0833	8.33			75	0.15	0.0208	2.08				9.0	0.38	达标
			As	0.01135	58E-03	0.016			99.5	5.674E-05	7.9E-06	7.9E-04				/	/	/
2#	脱砷废气	2300	H ₂ S	0.3943	0.0548	23.83	24	NaOH 碱洗塔净化	98	7.885E-03	0.0011	0.478	25	0.3	25	/	0.90	达标
			磷酸雾	6.0	0.833	362.3			98	0.120	0.017	7.39				120	14.45	达标

（2）无组织废气

技改项目采用热法磷酸二步法生产，其主要装置燃磷塔、水化塔、吸收塔、脱砷反应釜、曝气罐、文丘里洗涤设施等生产装置均为密闭设置，卸磷及供磷管道均为密闭输送，无组织废气主要产生在磷酸过滤和贮存过程中。

①磷酸过滤无组织废气

生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸需要在水化吸收后进行脱砷，脱砷剂为五硫化二磷，磷酸中的砷与五硫化二磷水解产生的硫化氢生产沉淀，反应中的带有硫化砷悬浮物的磷酸进入溢流沉降罐，并由液下泵送入板框压滤机进行过滤，在过滤过程中会产生少量的 H_2S 气体和磷酸雾。过滤过程中自然挥发的无组织 H_2S 气体按照未参与反应的 H_2S 量的 5%计，则为 19.71kg/a。过滤过程中产生的磷酸雾按照产品量的 0.1‰考虑，则为 1.2t/a。

②磷酸储罐大小呼吸废气

磷酸储罐大小呼吸废气主要为磷酸雾。根据可研设计，厂内建设 6 个磷酸储罐，115%的低砷聚磷酸储罐采用 2 个 $30m^3$ 储罐贮存，115%普通聚磷酸采用 1 个 $270m^3$ 储罐贮存、85%食品磷酸采用 1 个 $270m^3$ 储罐贮存，75%湿法净化磷酸采用 1 个 $150m^3$ 储罐贮存，湿法磷酸原料和磷酸产品全年总计为 22928t/a（约 $12234.79m^3/a$ ），年转运次数 306 次。

①大呼吸蒸发损耗量计算

$$L_{dw}=4.188 \times 10^{-7} \times P \times V_L \times M \times K_T \times K_E$$

式中： L_{dw} —拱顶罐大呼吸蒸发损耗量，kg/a；

P —储罐内平均温度下的液体的真实蒸汽压（Pa）；

V_L —液体年转运量， m^3/a ；

M —储存内蒸汽的分子量，g/mol；

K_T —周转系数， $K > 220$ ， $K_T=0.26$ 。

K_E —产品因子，取 1。

技改项目磷酸储罐大呼吸计算参数及结果见表 4.10-2。

表 4.9-2 磷酸储罐大呼吸计算参数及结果表

物料	$V_L(m^3/a)$	$M(g/mol)$	$P(Pa)$	K_T	K_E	$L_{dw}(kg/a)$
磷酸	10672.36	98	1830	0.26	1	208.4

②小呼吸蒸发损耗量计算

$$L_{DS}=0.191 \times M \times (P / (80050 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： L_{DS} —拱顶罐年蒸发损耗量，kg/a；

M —储罐内蒸汽分子量，g/mol；

D —储罐直径，m；2个1.5m、2个6m、1个4m。

H —储罐内平均留空高度，m；

T —日环境温度变化的平均值，℃，本次取6℃；

FP —涂料系数，本项目取1.02；

C —小直径储罐的修正系数，直径在0~9m之间的罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ，大于9m， $C=1$ ；

KC —产品因子，取1。

磷酸储罐小呼吸计算参数及结果见表4.10-3。

表 4.9-3 磷酸储罐小呼吸计算参数及结果表

物料	M (g/mol)	P (Pa)	H (m)	T (°C)	F_P	L_{DS} (kg/a)
磷酸	98	1830	0.3	6	1.02	89.79

综上分析，磷酸储罐在储存过程中磷酸雾无组织呼吸排放量为0.298t/a。

(3) 大气污染物排放统计

根据分析，技改项目实施后，排放的污染物统计情况见表4.9-4及表4.9-5。

表 4.9-4 有组织大气污染物排放统计情况表

序号	污染源名称	排气筒编号	污染物名称	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
一般排放口						
1	水化吸收尾气	1#	P ₂ O ₅	18	0.18	1.30
			磷酸雾	25	0.25	1.80
			氟化物	2.08	0.0208	0.15
			As	7.9E-04	7.9E-06	5.674E-05
2	脱砷废气	2#	H ₂ S	0.478	0.0011	7.885E-03
			磷酸雾	7.39	0.017	0.12
有组织			P ₂ O ₅			1.30
			磷酸雾			1.92
			氟化物			0.15
			As			5.674E-05
			H ₂ S			7.885E-03

表 4.9-5 厂区无组织大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	/	磷酸过滤	无组织 H ₂ S	严格按照设计和《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)要求，生产反应工段	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	0.06	0.0197
	/		无组织磷酸雾		《大气污染物综合排放	1.0	1.2

2	/	磷酸储罐	无组织磷酸雾	和输送管道全密闭, 车间内尽量保持微负压	标准》 (GB16297-1996)	1.0	0.298
无组织排放合计							
无组织排放合计			无组织 H ₂ S			0.0197	
			无组织磷酸雾			1.498	

4.9.2 废水

根据工艺分析, 本技改磷酸项目在运营期产生的废水主要为压磷废水、水化吸收尾气洗涤废水、脱砷废气碱洗废水、设备冷却外排水、软水制备浓水、离子树脂再生废水、地坪及设备冲洗废水、初期雨水、生活污水。

(1) 压磷废水 (W1)

根据可研设计, 技改项目黄磷压磷用水量为24.2m³/d, 全部来自蒸汽冷凝回用水量为24.2m³/d。在黄磷贮存及供磷水封过程中蒸发损失4.84m³/d, 则压磷废水的产生量为19.36m³/d, 5808m³/a, 其主要污染物为pH、COD、NH₃-N、TP、SS、氟化物, 其中TP浓度在135mg/L左右。产生的压磷废水采用黄磷储槽南面已建90m³收集池收集, 然后泵入厂区西北角已建165m³综合污水收集池, 最终全部进入“835项目”已建成的2400m³/d污水处理站进行处理, 达标后作为835项目生产补充水

(2) 水化吸收尾气洗涤废水 (W2)

根据可研设计, 磷酸吸收水化塔出口的尾气采用湿法进行洗涤, 洗涤用水量为8m³/d。净化洗涤过程中的损失量按照0.2计, 则水化吸收尾气洗涤废水产生量为6.4m³/d, 1920m³/a。由于水化吸收尾气中的污染物主要以P₂O₅为主, 并且洗涤用水全部为软水, 经过洗涤后的洗涤废水中的成分主要为磷酸。因此可研设计洗涤废水全部定量并入磷酸水化吸收的循环酸中, 作为水化吸收的吸收酸循环使用, 不外排。其工艺与水化吸收过程一致, 返回不会影响磷酸的产品质量。

(3) 脱砷废气碱洗废水 (W3)

根据可研设计, 技改项目生产工序中的脱砷反应釜、曝气罐中产生的废气则通过专门的管道集中送入已建的碱洗塔内, 采用NaOH溶液洗涤净化。根据可研设计, 碱洗塔用水量为4.5m³/d, 全部为新补充水, 碱洗过程中损失量按照0.2计, 则碱洗废水的产生量为3.6m³/d, 1080m³/a。由于脱砷过程中产生的尾气主要为H₂S和磷酸雾, 经过NaOH碱洗液吸收后生成Na₂S溶液, 全部作为

脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排。

(4) 设备冷却外排水 (W4)

根据可研设计，技改项目设备冷却用水量为 $1800\text{m}^3/\text{d}$ 。由于设备冷却水循环一定的时间以后，里面含盐量增加，硬度增高，需要外排一部分，同时补充一部分新水以减少循环水的硬度和含盐量。根据可研设计，结合项目的水平衡分析，项目设备冷却总用水量为 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，其中的 $1620\text{m}^3/\text{d}$ 进入冷却塔冷却，其中的 $180\text{m}^3/\text{d}$ 进入旁滤系统进行过滤，冷却塔冷却过程中的损失量按照 5% 考虑，旁滤系统的外排量按照 5% 考虑，则旁滤系统外排的设备冷却水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ， $2700\text{m}^3/\text{a}$ 。外排的设备冷却水中污染物主要以 SS、COD、盐分为主，浓度一般在 SS: 30mg/L ，COD: 20mg/L ，盐分: 500mg/L 。排出的设备冷却水采用厂区西北角已建 165m^3 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。

(5) 软水制备浓水 (W5)

技改项目生产过程中全部使用软水，软水全部来源于技改项目新建的软水站，出水能力为 $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ 。采用离子交换树脂制作软水，同时配套相应的一套氯化钠再生设备。根据可研设计，软水制备站在软水制备过程中产生的浓水量为 $38.82\text{m}^3/\text{d}$ ， $11646\text{m}^3/\text{a}$ 。软水中的污染物主要以 COD 和盐分为主，软水制备站排出的浓水采用厂区西北角已建 165m^3 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。

(6) 离子树脂再生废水 (W6)

技改项目采用离子交换树脂制作软水制作软水，离子交换树脂需要定期再生清洗，以氯化钠盐水进行再生。根据可研设计，离子交换树脂每 5 天再生一次，每次产生的再生废水量为 $15\text{m}^3/\text{次}$ 。年工作 300 天，每 5 天再生一次，则全年再生废水产生量为 $900\text{m}^3/\text{a}$ 。一次离子交换树脂再生废水采用厂区西北角已建 165m^3 综合污水收集池，最终全部进入“835 项目”已建成的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。

(7) 地坪及设备冲洗废水 (W7)

根据可研设计，本技改项目地坪及设备每 15 天进行冲洗一次，其用水量为

5.4m³/次，全部为新补充水。冲洗过程中的损失量按照0.2计，则地坪及设备冲洗废水产生量为4.32m³/次。年工作300天，每15天冲洗一次，则年冲洗次数为20次，年地坪冲洗废水的产生量为86.4m³/a。地坪及设备冲洗废水中的污染物主要为SS、COD、TP为主，采用厂区西北角已建165m³综合污水收集池，最终全部进入“835项目”已建成的2400m³/d污水处理站进行处理，达标后作为“835项目”生产补充水不外排。

（8）初期雨水（W8）

技改项目生产区占地面积9921m²，根据《化学工业污水处理与回用设计规范GB50684-2011》，初期雨水量宜取降雨深度10mm~30mm。由于本技改项目的生产装置全部布置在室内，原料及产品全部入库，地面全部为水泥硬化地面，本次评价技改项目生产区初期雨水量按照降雨深度10mm考虑，则技改项目初期雨水的产生量为99.21m³/d，全年雨天按照150天计，则初期雨水全年产生量为14881.5m³/a。初期雨水采用一个新建的200m³收集池收集，然后泵入厂区西北角已建165m³综合污水收集池，最终全部进入“835项目”已建成的2400m³/d污水处理站进行处理，达标后作为“835项目”生产补充水不外排。

（9）办公生活污水（W9）

技改项目劳动定员总计 24 人。厂内不设置住宿，仅进行办公，用水量参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）中的城镇居民用水量进行核算，人均 50L/d 计，则技改项目办公生活用水总量为 1.20m³/d，360m³/a。损失系数按照 0.2 计，则技改项目办公生活污水的总产生量约为 0.96m³/d，288m³/a。生活污水水质浓度约为：pH：6.5~8.0、COD：250mg/L、BOD₅：100mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：30mg/L、动植物油：15mg/L、总磷：8mg/L、总氮：35mg/L。生活污水采用厂内已建 8m³化粪池收集预处理，然后进入“835项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站处理，达标后作为 835 项目生产补充水。

综上所述，本技改项目产生的污水中的污染物主要以 pH、TP、SS、氟化物为主。根据建设单位提供的资料显示，“835 项目”污水处理站采用“絮凝沉淀+中和”进行处理污水，与原“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原电子磷酸项目”污水处理站（已废弃）亦采用“絮凝沉淀+中和”进行处理污水，工艺一致，因此，本次评价“835 项目”污水处理站的出水水质采用原“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原电子磷酸项目”验收监测数据进行类比分析。根

据云南省环境监测站 2014 年 3 月对原“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原电子磷酸项目”污水处理站出水口的监测数据最大值，pH：7.11，SS：4mg/L，TP：0.067mg/L，氟化物：0.639mg/L。根据类比数据进行分析，采用“絮凝沉淀+中和”进行处理含磷生产性废水效果较好，能够满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准，回用于“835 项目”磷石膏制浆是可行的。

4.9.3 噪声

技改项目在运营过程中产生的噪声主要为设备噪声，噪声源主要为空压机、水化吸收塔、循环酸泵、引风机、抽水泵、电动机等设施。其源强值在 70~110dB（A）之间，具体见表 4.9-4。

表 4.9-4 技改项目主要噪声源强类比值 单位：dB（A）

序号	设备名称	数量	1m 处设备 噪声级	控制措施	治理后 噪声
N1	水化吸收塔	3	70	基础减震，置于车间内，墙体隔声	55
N2	空压机	2	110	基础减震，置于车间内，安装消声器	85
N3	循环酸泵	16	95	基础减震，置于车间内，墙体隔声	75
N4	抽水泵	6	95	基础减震，置于车间内，墙体隔声	75
N5	冷却塔	1	85	基础减震	75
N6	引风机	4	100	基础减震，置于车间内，安装消声器	75
N7	板框压滤机	3	70	基础减震，置于车间内，墙体隔声	55
N8	电动机	4	90	基础减震，置于车间内，墙体隔声	70
N9	文丘里洗涤装置	1	85	基础减震	65
N10	碱洗塔	1	85	基础减震	65

技改项目的主要生产设备均布置在厂房车间内，通过采取基础安装减震垫、消声器等降噪措施以后，各生产设备的噪声源强可以减少 10~20dB（A），经过治理以后的噪声源强在 55~85dB（A）之间。

4.9.4 固体废物

根据工艺流程进行分析，技改项目在运营期间产生的固废主要为脱砷过滤渣、机修废油、收集池污泥、办公生活垃圾。

（1）危险废物

①脱砷过滤渣

技改项目生产 115%低砷聚磷酸、85%食品磷酸需要在水化吸收后进行脱砷，脱砷剂为 P_5S_2 。净化剂五硫化二磷用软水溶解计量后加入反应釜内，五硫化二磷水解产生的硫化氢与磷酸中的砷化合物进行反应。反应中的带有硫化砷

悬浮物的磷酸进入溢流沉降罐，并由液下泵送入板框压滤机进行过滤，将反应沉淀物过滤干净。根据建设单位提供的数据显示，净化 1t 磷酸产生含砷渣约 75g。本技改项目需要脱砷的产品量为 12000t/a，则脱砷过滤渣的产生量为 0.90t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年本)，磷酸脱砷过滤渣属于危险废物 (HW34-261-057-34)，主要成分为 As_2S_3 。利用厂内已建成的危废暂存间进行暂存，采用密闭塑料袋收集，堆放在危废暂存间内的专门含砷渣堆存区，1 次/季度由资质单位清运、处置。

②机修废油

技改项目机修车间在对生产设备进行简单维护时，会产生一定量的废机油。根据可研，项目在机修过程中产生的机修废物量约 0.50t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年本)，机修废油属于规定的危险废物 (HW08-900-214-08)。利用现有的危废暂存间进行暂存，采用密闭钢桶收集，堆放在现有危废暂存间已有的废机油暂存区，1 次/季度由资质单位清运、处置。

③生产污水收集池污泥

技改项目项目需要收集的生产废水采用 1 个 90m³ 收集池 1 个 165m³ 综合污水收集池以及 1 个 200m³ 的初期雨水收集进行收集，需要收集的生产废水的总产生量为 36021.9m³/a，生产废水收集池污泥的产生量按照收集水量的 0.03% 计，则本次项目生产废水收集池污泥产生量为 10.81t/a。生产废水收集池污泥由厂内专人定期清掏，采用编织袋收集，暂按危废进行管理暂存于危废暂存间，验收期间进行浸出毒性分析，按照浸出毒性结果进行处置。

④废酸

根据可研，磷酸在调制过程中产生的热法磷酸生产过程中的产生的废酸量按照产品量的 0.5% 进行计，则本技改项目废酸的产生量为 100t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年本)，生产过程中产生的废酸属于危险废物 (HW34-261-057-34)，采用 1 个 50m³ 的废酸罐暂存，全部外售给 835 项目作为生产原料使用。

(2) 生活废物

①化粪池粪渣

技改项目的生活污水进入办公生活区已建成 1 个 8m³ 化粪池进行处理。根据水平衡显示，本项目进入化粪池的生活污水量为 288m³/a，化粪池

池粪渣的产生量按照处理水量的 0.15%计，化粪池粪渣量为 0.432t/a，化粪池粪渣委托二街镇环卫部门定期清掏处置。

②生活垃圾

技改项目运营期劳动定员 24 人，厂内不设置住宿和食堂，仅进行办公，生活垃圾的产生量按照 0.5kg/人·d，则本技改项目生活垃圾的产生量为 12kg/d，3.6t/a。生活垃圾的主要成分为废弃纸张，塑料、玻璃等，统一采用办公区已有的若干垃圾桶进行收集后，委托二街镇的环卫部门定期清运处置。

表 4.9-5 固体废物产生情况统计表

类别	废物名称	产生量(t/a)	主要成份	处置方式	处置率
危险废物	脱砷过滤渣 (HW34-261-057-34)	0.90	As ₂ S ₃	暂存于厂内已建成的 1 个 20m ² 的危废暂存间内，委托资质单位定期清运，合理处置	100%
	机修废油 (HW08-900-214-08)	0.50	废机油		
	生产废水收集池污泥	10.81	含磷污泥	暂按危废管理，验收期间进行危废鉴别试验，按照鉴别结果进行相应处置	
	废酸 (HW34-261-057-34)	100	磷酸	1 个 50m ³ 的废酸罐暂存，全部外售给“835 项目”作为生产原料使用	
	小计	112.21	/	/	
生活废物	生活垃圾	3.6	废弃纸张、塑料、玻璃等	若干垃圾桶收集，委托二街镇环卫部门定期清运、处置	
	化粪池粪渣	0.432	粪便	委托二街镇环卫部门定期清掏，合理处置	
总计	/	116.242	/	/	

4.9.5 非正常排放条件的设计

技改项目投产后，产生的生产废水和生活污水均直接通过密闭的管道送入相应的收集池暂存，然后泵入“835 项目”2400m³/d 的污水处理站进行处理。当设备发生故障或者检修时，工艺过程中产生的废水可以全部进入污水处理站，一般不会发生非正常废水外排。本技改项目最有可能发生的非正常排放主要为废气，根据工艺特点，本次评价废气非正常排放主要考虑两种情况：

（1）水化吸收尾气净化系统的文丘里洗涤器设备运转故障、药剂短缺等故障，导致净化效率下降至 75%时的情况。

（2）脱砷废气净化系统的碱洗塔设备运转故障、药剂短缺等故障，导致脱硫效率下降至 75%的情况。

根据工程分析，技改项目废气发生非正常排放时情况见表 4.9-6。

表 4.9-6 技改项目大气污染物非正常排放情况表

污染源	污染物	非正常排放原因	非排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放 速率 (kg/h)	单次持 续时间	发生频 次/年	应对措施
水化塔废气	P ₂ O ₅	文丘里洗涤器故障， 综合净化效率降至 75%	901.55	9.01	6h	1	设专人负责，加强 巡查，定期委托监 测、维护，发生问 题及时停车维护
	磷酸雾		1250	12.5			
	氟化物		4.165	0.042			
	As		0.004	0.00004			
脱砷过滤废气	H ₂ S	碱洗塔故障，效率下 降至 75%	5.96	0.0137	6h	1	
	磷酸雾		90.58	0.21			

4.9.6 技改项目产排污情况汇总

技改项目污染物产排情况见表 4.9-7。

表 4.9-7 技改项目污染物产生及排放情况表

污染要素	污染物			产生量 (t/a)	污染治理措施	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	去向
废水	压磷废水			5808m³/a	1 个已建 90m³收集池收集, 然后泵入厂区西北角已建 165m³综合污水收集池, 最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为 835 项目生产补充水	/	/	0	全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为 835 项目生产补充水
	水化吸收尾气洗涤废水			1920m³/a	全部定量并入水化吸收过程中, 作为水化吸收酸循环使用, 不外排	/	/	0	作为循环吸收酸使用, 不外排
	脱砷废气碱洗废水			1080m³/a	全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用, 不外排	/	/	0	作为脱砷剂使用, 不外排
	设备冷却外排水			2700m³/a	初期雨水采用一个新建的 200m³收集池收集, 然后与其他生产废水一起进入厂区西北角已建 165m³综合污水收集池, 最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。	/	/	0	全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为 835 项目生产补充水
	软水制备浓水			11646m³/a		/	/	0	
	离子校核树脂再生废水			900m³/a		/	/	0	
	地坪及设备冲洗废水			86.4m³/a		/	/	0	
	初期雨水			14881.5m³/a		/	/	0	
	办公生活污水			288m³/a	已建 8m³化粪池收集预处理, 然后进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站处理, 达标后作为 835 项目生产补充水。	/	/	0	
废气	有组织	水化吸收尾气 (G1)	废气量	7200 万 Nm³/a	密闭管道输送, 采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化, 达标后通过 25m 排气筒外排	废气量	/	7200 万 Nm³/a	自然环境
			P ₂ O ₅	259.646		18	0.18	1.30	
			磷酸雾	360		25	0.25	1.80	
			氟化物	0.60		2.08	0.0208	0.15	
			As	0.01135		7.9E-04	7.9E-06	5.674E-05	
		脱砷废气 (G2)	废气量	1656 万 Nm³/a	采用 NaOH 碱洗塔净化, 达标后通过 25m 排气筒外排	废气量	/	1656 万 Nm³/a	
	H ₂ S		0.3943	0.478		0.0011	7.885E-03		
	磷酸雾		6.0	7.39		0.017	0.120		
	无组织	磷酸过滤、贮存	H ₂ S	/	严格按照设计和《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019) 要求, 生产反应工段和输送管道全密闭, 车间内尽量保持微负压	/	/	0.0197	
			磷酸雾	/		/	/	1.498	
	噪声	噪声			70~110dB (A)	置于室内, 建筑隔声, 风管安装消声器, 基础安装减震垫设施等	/	/	
固废	危废固废	脱砷过滤渣		0.90	暂存于厂内已建成的危废暂存间内, 委托资质单位定期清运, 合理处置	/	/	0	资质单位处置
		机修废油		0.50		/	/	0	
		生产废水收集池污泥		10.81	暂按危废管理, 验收期间进行危废鉴别试验, 按照鉴别结果进行相应处置	/	/	0	
		废酸		100	1 个 50m³的废酸罐暂存, 全部外售给“835 项目”作为生产原料使用	/	/	0	外售给“835 项目”作为生产原料使用
	生活废物	生活垃圾		3.6	若干垃圾桶收集, 委托二街镇环卫部门定期清运	/	/	0	委托环卫部门定期清运
		化粪池粪渣		0.432	委托二街镇环卫部门定期清掏、清运	/	/	0	

4.10 “三本账”

技改项目“三本账”情况见表 4.10-1。

表 4.10-1 技改项目“三本账”一览表

污染要素	污染物		现有工程排放量 (t/a)	技改工程排放量 (t/a)	以新带老 削减量 (t/a)	项目总排放量 (t/a)	增减量 (t/a)
废水	生产及生活污水		0	0	0	0	0
废气	有组织	废气量	9360 万 Nm³/a	8856 万 Nm³/a	9360 万 Nm³/a	8856 万 Nm³/a	-504 万 Nm³/a
		氟化物	0.22	0.15	0.22	0.15	-0.07
		磷酸雾	6.95	1.92	6.95	1.92	-5.03
		P ₂ O ₅	4.8	1.30	4.8	1.30	-3.5
		As	0.0021	0.00005674	0.0021	0.00005674	-0.00204
		H ₂ S	0.008768	0.007885	0.008768	0.007885	-0.00088
	无组织	H ₂ S	0.02192	0.0197	0.02192	0.0197	-0.00222
		磷酸雾	3.353	1.498	3.353	1.498	-1.855
固废	危废固废		0	0	0	0	0
	生活废物		0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0

4.11 清洁生产评价

4.11.1 清洁生产水平分析

本次评价从工艺技术水平、原材料及产品指标、能耗指标、污染物产生指标、废物回收利用指标以及污染物控制水平等六个方面对项目清洁生产水平进行定性分析。

(1) 工艺技术指标分析

本项目热法工艺生产聚磷酸和食品磷酸。其特点是以黄磷为原料，先把液态黄磷雾化在燃磷反应塔内燃烧（氧化）成五氧化二磷，然后在磷酸吸收塔内用水吸收（水化）而制得磷酸。与湿法磷酸不同的是，热法磷酸可以得到纯度较高的磷酸，而湿法磷酸则只能得到含有一定杂质的磷酸。80 年代后期，德国在一套 100kt/a75% H_3PO_4 的大型磷酸装置中采用“二步法”，回收磷燃烧热量来副产低压蒸汽，并用之来发电。近年来，我国云南省化工研究院与高校合作，在磷酸装置中成功地回收热能来副产低压蒸汽，热能回收率亦达 60% 以上。目前，该技术已在多套工业装置上运行，并且运行也较为成熟，本次设计的热能回收率为 60%，满足清洁生产的要求。

(2) 资源能耗指标分析

根据现场调查,结合业主提供的资料显示,项目目前采取的主要节能措施简述如下:

- ①选用节能型电动机和变压器,减少设备损耗。
- ②选用高效节能光源,高效率的节电灯具,提高照明效率。
- ③车间变电所或设备旁加装并联电容器屏补偿无功功率,保证功率因素在 0.95 以上,提高变压器使用容量,降低线路的损耗。

本项目生产能耗计算如表 4.11-1

表 4.11-1 生产能耗计算结果一览表

序号	项目名称	单位耗量(kg/t)	需用量(t/a)	折算系数	折合标准煤
1	新水	3.93m ³ /t	78540m ³	0.2574kg 标煤/t	20.22t
2	电	126.6kWh/t	253.2 万 kWh/a	0.1229 kg 标煤/kw·h	311.1t
3	消耗蒸汽	1.008 t/t	20160t/a	94.29kg 标煤/t	1900t
4	副产蒸汽	2.052t/t	41040t/a	94.29kg 标煤/t	-3869.66
合计					-1638.34

表 4.12-2 单位产品能耗指标

序号	产品	年产量 (t)	标煤消耗量 (t)	单位产品标煤消耗
1	聚磷酸、食品磷酸	20000	2231.32	0.1116t 标煤/t

(3) 产品指标

技改项目生产的磷酸质量满足国家产品质量要求,聚磷酸的产品质量标准《工业多聚磷酸》(HG/T4691-2014)的要求。低砷聚磷酸尚无国家标准,暂时以按云南云天化以化磷业研究技术有限公司制定的企业标准《高纯多聚磷酸》(Q/YPRTEC 04-2020)中优等品和合格品的指标进行考核。食品磷酸质量执行《食品添加剂 磷酸》(GB1886.15-2015)标准。

(4) 污染物的产生指标分析

①废气产生指标

技改项目排放的废气污染物主要为 P₂O₅、磷酸雾、氟化物、As、H₂S。根据工程分析, P₂O₅ 的年排放量为 1.30t/a, 磷酸雾排放量为 3.418t/a, 氟化物的年排放量为 0.15t/a, As 的年排放量为 5.674E-05t/a, H₂S 的年排放量为 0.028t/a。本技改项目年产磷酸 20000t/a, 则单位产品 P₂O₅ 的排放量为 0.065kg/t, 磷酸雾的排放量为 0.171kg/t, H₂S 的排放量为 0.0014kg/t, 氟化物的排放量为 0.0075kg/t, As 的排放量为 2.84E06kg/t。

②废水产生指标

根据项目的水平衡,技改项目产生的污水经过收集、处理以后全部回用,不外排。

③固体废物产生指标

根据工程分析，本项目在生产过程中产生的固废总量为 116.242t/a，则单位产品固废的产生量为 5.8kg/t。

(5) 废物回收利用指标分析

根据工程分析，技改项目在运行过程中生产废水、生活污水的产生量总计为 39309.9m³/a，产生的生产、生活污水全部经过收集、处理以后回用，不外排。另外，本项目在生产过程中固废产生量为 116.242t/a，其中作为原料回用的总计量为 100t/a，固废的回用率为 86.03%。

(6) 污染物控制及环境管理措施分析

技改项目在生产过程中产生的水化吸收尾气采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化以后通过 25m 排气筒达标外排。脱砷废气通过管道收集以后经过 NaOH 碱洗塔净化以后通过 25m 排气筒达标外排。排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 排放限值要求。生产、生活过程中产生的生产、生活污水经过收集以后依托“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理，达标后全部回用，不外排。针对不同性质的噪声主要通过加装消声器、厂房隔声、基础减震等方式进行降噪，通过采取措施，减轻噪声对周围环境的影响。固体废物分类收集处置，处置率 100%，厂内生产过程中产生的危险废物利用厂内已建成的 30m² 危废暂存间暂存，定期委托资质单位定期清运、处置。

另外，建立企业内部建立专门的环境保护部门，配合环保局定期对污染源和厂区的环境监测工作；负责组织污染源调查，填写环保报表；组织推动本单位在基本建设中贯彻执行“三同时”的规定，并参加有关方案的审定及竣工验收工作；监督环境保护设施的运行与污染物的排放。负责组织污染事故的调查与处理；建立并记录厂内的环境台账制度。

建设单位通过落实上述各项环保措施和管理要求后，建设项目“三废”排放能够达标排放及满足相关环保要求。

4.11.2 清洁生产评价

综上所述，技改项目采用热法工艺生产磷酸，属于目前国家运行可靠的工艺。采用的生产设备不属于国家明令淘汰的设备。建设单位严格按照设计、环

评要求实施后，从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求六个方面的对比结果来看，本项目符合国家清洁生产要求。各项污染措施贯穿了生产全过程污染预防理念，体现了节能、降耗、减污、增效的清洁生产的宗旨，项目的建设符合清洁生产的原则。

4.11.3 清洁生产建议措施及建议

(1) 建立环境保护组织机构

建设单位应建立清洁生产机构，可以由企业总经理直接领导，由生产、技术、安全、运销等部门参加，以推动企业清洁生产的顺利进行。

技改项目建成后应适时开展组织培训，对项目各级领导和职工进行清洁生产的目的、意义、政策、技术、实施方法和运行机制等方面学习和培训。通过培训，克服各种思想障碍，提高认识、增强清洁生产的自觉性。

(2) 建立有效的清洁生产管理体制

清洁生产与环境管理体系 (ISO14000) 是现代环境保护的新思路。清洁生产着眼于生产本身，以改进生产、减少污染产出为直接目标，直接采用技术改进，辅以加强管理；ISO14000 则侧重于管理，是集国内外环境管理经验于一体的、标准的、先进的管理模式，是一国家法律、法规为依据，采用优良的管理促进。

(3) 清洁生产审计

工程投产后按照评价要求进行清洁生产审计，从生产资源利用、产品、污染物及废物处置等指标体系的审核体系，制定从物料管理到产品质量管理，从生产操作管理水平，加强环境保护、清洁生产宣传、培训及对外交流。切实抓好原材料、产品质量、资源保护和污染物控制管理，保证生产每道工序和每个环节都处于最佳的运行状态，并详细分析污染产生环节、机理、控制手段的实施效果，在生产实践中进一步寻找改进机会和清洁生产替代方案，进一步降低污染物排放水平，结合当地情况，环境容量等实际情况，作进一步的清洁生产分析，使企业真正实现清洁生产、保护环境。

(4) 建立完善可靠事故应急方案

贯彻污染预防的思想，各生产环节必须建立完善可靠事故应急方案措

施，将运行时和故障检修时对周围环境的污染都控制在最小范围内。定期或不定期的检查维修设备，减少设备的故障率。

(5) 建立清洁生产管理机构 and 奖惩考核目标责任制

清洁生产管理机构应负责矿山各个生产环节的清洁生产管理工作，制定清洁生产管理规程和奖惩考核目标，把节能、降耗纳入到生产管理中。设立环境管理监测机构，提高环保意识，避免投入基建费用却不运行使用的现象。

(6) 健全计量体系

厂房内的各个生产单元或生产环节都应设置有关水、电的计量装置，避免放任自流、跑、漏、冒、大马拉小车等现象的出现，提高员工的节能意识，把节能、降耗工作落实到实处。在实行预防污染分析和评价的过程中，制定并实施减少能源、水和原材料的使用，减少产品和生产过程中有毒物质的使用，减少各种废弃物排放等的方案。

(7) 加强业务培训和宣传教育工作

实现清洁生产的执行是各个岗位的职责。只有使每个职工都牢固树立节能意识、环保意识，才能达到清洁生产的目的。

4.12 总量控制分析

4.12.1 总量控制要求

技改项目总量控制应该以晋宁区总量控制要求为目标，按照本环评所提出的污染防治措施，将该项目排污量纳入其区域环境中，实现区域污染物排放总量控制。

4.12.2 总量控制因子及指标（建议）

(1) 废气

根据本次环评核算，本项目有组织废气排放量为8856万m³/a，其中有组织的P₂O₅的年排放量为1.30t/a，有组织磷酸雾的排放量为1.92t/a，有组织氟化物的年排放量为0.15t/a，有组织As的年排放量为5.674E-05t/a，有组织H₂S的年排放量为7.885E-03t/a。无组织磷酸雾的排放量为1.498t/a，无组织H₂S的排放量为0.0197t/a。

(2) 废水

技改项目生产过程中产生的生产、生活废水依托“835项目”已建成的2400m³/d污水处理站进行处理，达标后全部回用，不外排。

(3) 固废

本技改项目产生的固体废弃物处置率为100%。

4.12 工程分析小结

技改项目位于昆明市晋宁工业园区二街工业片区，厂区中心坐标：东经102.52195716°，北纬24.70098853°；项目总投资3352.51万，以厂内已建成并且闲置多年的3万t/a电子级(LCD)磷酸生产装置为基础进行技改，对原电子磷酸生产装置中的吸收、脱砷、过滤单元进行改造，采用热法工艺进行生产聚磷酸和食品磷酸。

技改项目在生产过程中产生的水化吸收尾气采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化，达标后通过25m排气筒外排；脱砷废气采用NaOH碱法净化，达标后通过25m排气筒外排；处理后外排的大气污染物可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放限值要求。各种生产、生活污水通过收集以后全部依托“835项目”已建成的处理规模为2400m³/d的污水处理站进行处理，达标后全部作为“835项目”磷石膏制浆用水过程中，不外排；针对不同性质的噪声主要通过加装消声器、厂房隔声、基础减震等方式进行降噪，通过采取措施，减轻噪声对周围环境的影响。固体废物分类收集处置，处置率100%，厂内产生的危险废物暂存已建成的危废间内，委托资质单位定期清运、合理处置。

综上，在采取可研和本环评提出的环保措施后，建设项目“三废”排放能够达标排放及满足相关环保要求。

5 建设项目所在地环境概况

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 地理位置

晋宁区位于云南省中部、滇池西南岸，地处东经 $102^{\circ} 13'$ 至 $102^{\circ} 52'$ ，北纬 $24^{\circ} 24'$ 至 $24^{\circ} 28'$ 之间。境域狭长，东西向横距 66km，南北向纵距 33km，幅员 1380km²，其中陆地面积 1247.23km²，滇池水面 132.77km²。陆地面积中，山区、半山区占 70.7%，坝区仅占 29.3%。境内东邻澄江县，南连玉溪市和江川县，西接安宁市、峨山县及易门县，北与呈贡和西山区接壤。

二街镇位于晋宁区西北部，属半山区乡镇，国土面积 163.81 平方公里（其中林地面积为 120.87 平方公里）。东与昆阳街道办事处、西山区海口镇接壤，南连宝峰镇、双河彝族乡，西北与西山区海口镇及安宁市八街镇毗邻。

项目位于晋宁工业园区二街基地云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有厂区内，项目中心地理坐标为北纬 $24^{\circ} 42' 3.84''$ ，东经： $102^{\circ} 31' 19.53''$ 。

项目地理位置见图 5.1.1。

5.1.2 气候气象

晋宁区地处低纬高原亚热带季风气候，冬暖夏凉，四季如春，干湿季分明。全年主导风向为西南风，多年平均气温 15.1℃。多年平均年降水量 897.8 毫米，旱季（11-4 月）占全年降水量的 13.3%，雨季（5-10 月）占全年降水量的 86.7%。年均日照时数为 2291.2 小时。有雾日多年平均为 3 天左右。常年盛行西南风（风向频率为 30%），年内平均最大风速出现在春季。一日内风速最大值出现在下午 14-15 时，最小值出现在夜间和清晨，日均风速 ≤ 4.0 米/秒，最大风速一般 ≤ 15 米/秒，极少出现 8 级（17 米/秒）以上大风。

5.1.3 地形地貌

晋宁区境属乌蒙山脉，云岭山系，从西向东伸延，分布于昆阳坝的西南部，东部化乐关岭山盘亘于二街与澄江之间，形成东南群山连绵，南高北低，河流北去的地形特征。地貌系云南山字型构造体系及经、纬向构造和断裂构造，温水营、法古甸、王家湾、大陷塘等大断裂造成了晋宁境内地形、地貌，晋宁区主要地形地貌特点如下：

二街河槽属侵蚀盆地；新街、二街、昆阳、古城属湖滨盆地；二街上部东门、南门属湖积盆地；昆阳上部至宝峰属中等切割中山缓坡区；二街、余家海、宝兴属中等切割中低山缓地区；夕阳为典型中山峡谷区；核桃园、法古甸系典型的岩溶洼地。

项目在已有厂区内进行建设，所在地块整体较为平坦。

5.1.4 地表水系

晋宁区水系分属长江流域金沙江水系、珠江流域南盘江水系、红河流域元江水系。属长江流域的径流面积 1012.29 平方公里，占全区土地面积的 82.22%。属珠江流域的径流面积仅有 59.78 平方公里，占全区土地面积的 4.86%。属红河流域的径流面积 159.07 平方公里，占全区土地面积的 12.92%。

其中最大的几条河流有：

大河：系长江流域金沙江水系，是滇池主要的入滇河流之一。这条流经晋宁区二街镇辖区的河流全长约 31 公里，发源于晋宁区（二街镇）与江川县交界山脉的关岭西坡干洞、大陷塘和菖蒲塘等地，汇入 1960 年修建的位于河润铺村的大河水库，出水经四家村、八家村、化乐、十里铺村、双龙湾、月表村、石碑村、小河外村，在小寨与柴河的东支相会，并由此处分出淤泥河---大河的分洪河道，大河主河道继续笔直向西北方向流至天城门村，改称白鱼河，经石龙村（属二街）和上海埂村，最后在环湖南路以北的下海埂村注入滇池，白鱼河段长约 4.5 公里。大河的分洪河淤泥河自小寨分洪闸起，流经新庄、二街西门、穿昆玉高速公路、经安江村，再过环湖南路，在小河尾村注入滇池，长约九公里。径流面积 171.11 平方公里。

柴河：系长江流域金沙江水系，发源于六街上游新寨、干海孜流经六街汇入柴河水库。出流经李官营、段七、竹园、观音山、小朴村、牧羊村至小寨，全长 32.1 公里，径流面积 306.18 平方公里。

东大河：属长江流域金沙江水系，发源于东南面的海孜白泥箐，最后汇入滇池，全长 21 公里，径流面积 195.44 平方公里。

二街河：发源于二街镇东南面山中，属于地表径流季节性汇入河道，由南向北流经三家村、甸头、朱家营等村后，最终在安宁市汇入鸣矣河，全长 17.8km，径流面积 163.24km²。

二街河支流起源于栗庙水库，最终流入二街河，上游流量为 $0.081\text{m}^3/\text{s}$ ，主要功能为农业灌溉；栗庙水库为小（1）型水库，总库容 112万 m^3 ，水库功能以农田灌溉和人畜饮水为主，兼顾防洪。

栗庙水库为小（1）型水库，总库容 112万 m^3 ，水库功能以农田灌溉和人畜饮水为主，兼顾防洪。

项目区地表水体主要为二街河及其支流。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》，项目区河段属鸣矣河支流的车木河水库出口—入螳螂川口河段，该段水环境功能为饮用二级、工业用水及农业用水，水质类别为Ⅲ类，二街河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

项目区水系图见图 5.1.2。

5.1.5 土壤及植被

晋宁区土壤类型复杂多样，主要有红壤、紫色土、冲积土、石灰岩土、水稻土 5 个土壤类，9 个亚类，16 个土属，27 个土种。土壤类型分布大体是：昆阳、宝峰一带为板岩发育的红壤；二街菜子山与中和大黑山海拔 2370m 以上较高部位为黄棕壤；二街、晋城为石灰岩发育的红壤；六街一带为砂岩、砾岩发育的红壤；化乐、夕阳为紫色土；双河一带为冲积土；雨孜雾一带为玄武岩形成的红壤；古城、中和、晋城、新街等湖滨盆地属早二叠系晚期海水退出昆明地槽形成的大片陆地，到中生代多为红色海屑沉积。经过千百年来来的农耕活动逐步形成的水稻土；海拔 2200~2648m 之间的化乐、六街、双河等红壤性地带，局部为黄棕壤。全县中性土壤占总面积的 35.1%，碱性土壤占 11.1%；酸性土壤占 53.9%。旱地以酸性、微酸性为主。

晋宁区属亚热带季风气候，地域性的森林植被类型为半湿常绿阔叶林，被类水平和垂直分布差异亦不明显，植名类约 16 科，900 多种。按地理特点、自然气候，划分为 4 个分区，一分区为环湖面、近山，主要树种桉树、国槐、圆柏、栎类、旱冬瓜、云南松、黑荆树；二分区为海拔 1890~2200 米之间的环湖远山水源林、水果经济。三分区为县内西南部松、杉用材林、山楂、核桃经济林区。四分为海拔 1340~1800 米，为县域西南部沟谷水源林、柑橘类经济林区，主要有元江栲、苦栎、无患子、红椿、麻栎、栓皮栎。

5.2 环境质量现状

5.2.1 环境空气现状

5.2.1.1 达标区判定

项目位于晋宁工业园区二街基地，项目环境空气评价范围为边长 5km 的矩形区域，涉及的行政区为昆明市晋宁区。根据昆明市环境保护局发布的《2019 年度昆明市环境状况公报》，2019 年昆明市阳宗海、东川区、晋宁区、安宁市、嵩明县、石林县、富民县、宜良县、禄劝县、寻甸县共建有空气自动监测站 11 个，按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度均达二级标准。项目所在区域属于环境空气质量达标区。

5.2.1.2 各污染物环境质量现状评价

（1）长期监测数据评价

本次评价收集了晋宁区环境监测站（站点编号：530122001）2019 年 1 月 1 日-2019 年 12 月 31 日全年 365 天基本污染物环境质量现状监测结果，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 晋宁区 2019 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7.76	60	12.93	达标
	24h 平均第 98 百分位数	17	150	11.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	14.88	40	37.20	达标
	24h 平均第 98 百分位数	31	80	38.75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	26.58	70	37.97	达标
	24h 平均第 95 百分位数	57	150	38.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	12.67	35	36.20	达标
	24h 平均第 95 百分位数	32	75	42.67	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.7 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	42.50	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 位百分数	139	160	86.88	达标

根据收集的监测资料统计结果，晋宁区 2019 年 1 月 1 日-2019 年 12 月 31 日二氧化硫（SO₂）和二氧化氮（NO₂）年均浓度、24 小时平均第 98 百分位数，可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）的年均浓度、24 小时平均第 95 百分位数，O₃ 的最大 8 小时平均第 90 百分位数、CO 的 24 小时平均第 95 百分位

数均满足《环境空气质量标准》（3095-2012）二级标准要求。

（2）补充监测数据评价

为了解本项目所在区域硫化氢环境空气质量现状，建设单位委托云南天倪检测有限公司于2021年5月10日~5月16日对项目厂址最近的栗园新村硫化氢质量现状进行了监测。



图 5.2.1 现状监测布点图

① 监测点位

设 1 个监测点位，具体见表 5.2-2。

表 5.2-2 补充监测点位基本信息

点位名称	UTM 坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离
	X	Y				
栗园新村	250140.46	2734389.09	硫化氢	2021 年 5 月 10~16 日	东	951

② 监测结果

2021 年 5 月 10 日~5 月 16 日，云南天倪检测有限公司对评价范围内的环境空气进行了监测，监测结果见表 5.2-3。硫化氢执行《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 5.2-3 环境空气补充监测浓度结果 （单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

监测点位	UTM 坐标/m		污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
栗园新村	250140.46	2734389.09	硫化氢	1h	10	1L	/	0	达标

备注：“L”表示检测结果低于分析方法最低检出限。

从上表可知，本次评价补充监测点硫化氢浓度能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

（3）引用监测数据评价

①监测点位

本项目涉及的特征污染物 TSP、砷、五氧化二磷、氟化物、氮氧化物等环境质量现状引用《4000 吨年五氧化二磷项目（二期）环境影响评价报告书》编制过程中云南升环检测技术有限公司于 2020 年 9 月 21 日-27 日对栗庙村的监测资料。栗庙村位于本项目东南面 902m，在本次大气评价范围内，且监测数据未超过 3 年，引用的监测数据具有代表性。监测点位信息见表 5.2-4。

表 5.2-4 引用监测资料监测点位基本信息

点位名称	UTM 坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离
	X	Y				
栗庙村	250131.36	2733940.09	TSP、砷、五氧化二磷、氟化物	2020 年 9 月 21~27 日	东南	902

项目引用的监测结果具体见表 5.2-5、5.2-6。

表 5.2-5 引用的各监测因子日均值监测结果表

项目	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_2O_5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	砷及其化合物 (ng/m^3)
点位	栗庙村			
日期				
09 月 21 日	79.8	0.51	0.20L	0.2L
09 月 22 日	87.3	0.63	0.20L	0.2L
09 月 23 日	81.8	0.56	0.20L	0.2L
09 月 24 日	85.9	0.67	0.20L	0.2L
09 月 25 日	92.8	0.71	0.20L	0.2L
09 月 26 日	86.6	0.74	0.20L	0.2L
09 月 27 日	85.3	0.77	0.20L	0.2L
标准	300	20	150	/
达标情况	达标	达标	达标	/

表 5.2-6 引用的各监测因子小时均值监测结果表

项目		P ₂ O ₅ (μg/m ³)	氟化物 (μg/m ³)
点 位	栗庙村		
日 期/时 段			
09 月 21 日	02:00-03:00	0.20L	0.5
	08:00-09:00	0.20L	0.6
	14:00-15:00	0.20L	0.6
	20:00-21:00	0.20L	0.5
09 月 22 日	02:00-03:00	0.20L	0.6
	08:00-09:00	0.20L	0.7
	14:00-15:00	0.20L	0.7
	20:00-21:00	0.20L	0.6
09 月 23 日	02:00-03:00	0.20L	0.6
	08:00-09:00	0.20L	0.5
	14:00-15:00	0.20L	0.6
	20:00-21:00	0.20L	0.6
09 月 24 日	02:00-03:00	0.20L	0.7
	08:00-09:00	0.20L	0.7
	14:00-15:00	0.20L	0.7
	20:00-21:00	0.20L	0.6
09 月 25 日	02:00-03:00	0.20L	0.6
	08:00-09:00	0.20L	0.7
	14:00-15:00	0.20L	0.8
	20:00-21:00	0.20L	0.7
09 月 26 日	02:00-03:00	0.20L	0.7
	08:00-09:00	0.20L	0.8
	14:00-15:00	0.20L	0.7
	20:00-21:00	0.20L	0.8
09 月 27 日	02:00-03:00	0.20L	0.7
	08:00-09:00	0.20L	0.8
	14:00-15:00	0.20L	0.8
	20:00-21:00	0.20L	0.9
标准		150	20
达标情况		达标	达标

根据表 5.2-5、5.2-6 监测结果，栗庙村的氟化物、TSP 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及附录 A 中二级标准；P₂O₅ 小时值和日均值均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

5.2.2 地表水环境质量现状

项目区地表水体为二街河，二街河汇入鸣矣河最终进入螳螂川，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

引用《云南磷化集团有限公司 450 万 t/a 磷矿采选工程环境影响后评价报告书》编制过程中云南众测检测技术服务有限公司于 2020 年 9 月 10 日~9 月 11 日对二街河的监测资料。监测断面包括二街河支流栗庙断面（项目区上游）、二

街河甸头断面（项目区下游）、二街河索溪渡断面（项目区下游），以上三个断面分别位于项目区上游和下游，监测时间距今未超过 3 年，监测至今项目周边未新建向二街河排放水污染物的工业企业，因此，本次引用的地表水监测数据具有代表性。

监测结果详见表 5.2-7。

表 5.2-7 地表水现状监测结果一览表 (单位: mg/L pH 无量纲)

监测断面	监测时间	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（表 1）						III类水标准值		
		pH	水温	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷
栗庙	2020.9.10	8.29	19.2	6.36	18	3.4	1.71	0.074	0.19	0.04
	2020.9.11	8.32	19.6	6.27	18	3.2	1.87	0.080	0.28	0.02
	标准限值	6~9	/	5	20	4	6	1.0	1.0	0.2
	达标情况	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测时间	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（表 1）						III类水标准值		
		硫酸盐	石油类	氟化物	六价铬	砷	汞	铅	镉	
	2020.9.10	22.2	0.04	0.15	0.014	8.0×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻⁵ L	0.001L	0.0001L	
	2020.9.11	26.5	0.02	0.13	0.017	9.0×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻⁵ L	0.001L	0.0001L	
	标准限值	250	0.05	1.0	0.05	0.05	0.0001	0.05	0.005	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
监测断面	监测时间	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（表 1）						III类水标准值		
		pH	水温	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷
甸头	2020.9.10	7.42	19.8	6.28	8	2.7	2.25	0.086	0.85	0.12
	2020.9.11	7.47	19.4	6.18	6	2.3	2.10	0.099	0.63	0.10
	标准限值	6~9	/	5	20	4	6	1.0	1.0	0.2
	达标情况	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测时间	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（表 1）						III类水标准值		
		硫酸盐	石油类	氟化物	六价铬	砷	汞	铅	镉	
	2020.9.10	41.8	0.04	0.19	0.007	1.0×10 ⁻³	4.0×10 ⁻⁵ L	0.005	0.0001L	
	2020.9.11	47.4	0.02	0.18	0.011	1.2×10 ⁻³	4.0×10 ⁻⁵ L	0.004	0.0001L	
	标准限值	250	0.05	1.0	0.05	0.05	0.0001	0.05	0.005	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

监测断面	监测时间	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（表 1）							III类水标准值	
		pH	水温	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷
锁溪渡	2020.9.10	8.31	20.2	6.17	17	3.2	2.71	0.220	0.75	0.18
	2020.9.11	8.26	20.4	6.05	16	3.5	2.78	0.232	0.79	0.14
	标准限值	6~9	/	5	20	4	6	1.0	1.0	0.2
	达标情况	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测时间	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（表 1）							III类水标准值	
		硫酸盐	石油类	氟化物	六价铬	砷	汞	铅	镉	
	2020.9.10	51.2	0.04	0.35	0.011	1.5×10^{-3}	$4.0 \times 10^{-5}L$	0.001L	0.0001L	
	2020.9.11	55.8	0.02	0.39	0.009	1.6×10^{-3}	$4.0 \times 10^{-5}L$	0.001L	0.0001L	
	标准限值	250	0.05	1.0	0.05	0.05	0.0001	0.05	0.005	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

备注：当检测结果低于方法检出限时，标出所使用方法的检出限并加标志位 L 表示。

由表 5.2-5 可知, 二街河栗庙村断面、甸头断面、锁溪渡断面各项监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

5.2.3 地下水质量现状

(1) 地下水环境质量现状

项目所在区域地下水环境质量现状引用《835 项目 10 万吨/年 MCP 技改项目验收监测报告》中云南升环检测技术有限公司于 2020 年 10 月 29 日-10 月 30 日以及 2021 年 2 月 27 日-28 日对周边地下水环境质量现状进行的监测结果。

835 项目 10 万吨/年 MCP 技改项目位于本项目北面紧邻厂区内。

监测项目: pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、阴离子合成洗涤剂、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌、镍、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻共 33 项。2021 年 2 月 27 日-28 日补充监测了磷。

监测地点: 共 5 个监测点, 1#835 项目硫酸装置旁地下水监测井、2#835 项目饲钙装置南侧地下水监测井、3#马脚村水井、4#栗庙村水井、5#碧云潭泉点, 具体位置见水文地质图。

根据区域水文地质资料, 项目区地下水总体上由东北向西南径流, 向二街河径流排泄。栗庙村水井位于项目区地下水径流方向的上游, 硫酸装置监测井、饲钙装置南侧地下水监测井位于项目区地下水径流方向的侧游, 马脚村水井、甸头村水井、碧云潭泉点等均位于项目区地下水径流方向的下游, 项目引用的地下水监测井具有代表性。

监测频率: 连续检测 2 天, 每天检测 1 次。

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:

表 5.2-6 引用的地下水水质监测结果表 (pH 为无量纲, 单位: mg/L)

点 位	1#835 项目硫酸装置旁地下水监测井				2#835 项目饲钙装置南侧地下水监测井			
日期	10 月 29 日	10 月 30 日	标准	达标情况	10 月 29 日	10 月 30 日	标准	达标情况
pH (无量纲)	7.73	7.76	6.5~8.5	达标	6.56	6.62	6.5~8.5	达标
总硬度	246	237	≤450	达标	48	52	≤450	达标
溶解性总固体	488	471	≤1000	达标	86	77	≤1000	达标
氨氮	0.484	0.448	≤0.5	达标	0.251	0.264	≤0.5	达标
耗氧量	1.0	1.3	≤3.0	达标	0.8	0.9	≤3.0	达标

硝酸盐	0.262	0.233	≤20.0	达标	0.062	0.053	≤20.0	达标
亚硝酸盐	0.012	0.011	≤1.0	达标	0.003L	0.003L	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.005	达标	0.004L	0.004L	≤0.005	达标
硫酸盐	31.6	31.3	≤250	达标	8L	8L	≤250	达标
氟化物	0.88	0.85	≤1.00	达标	0.13	0.13	≤1.00	达标
氯化物	32.1	31.6	≤250	达标	11.2	11.9	≤250	达标
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.050	达标	0.004L	0.004L	≤0.050	达标
铜	0.001L	0.001L	≤1.0	达标	0.001L	0.001L	≤1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	≤1.0	达标	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
铅	0.010L	0.010L	≤0.01	达标	0.010L	0.010L	≤0.01	达标
镉	0.001L	0.001L	≤0.005	达标	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
砷	0.007L	0.007L	≤0.01	达标	0.007L	0.007L	≤0.01	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	≤0.001mg/L	达标	0.02L	0.02L	≤0.001mg/L	达标
镍	0.05L	0.05L	≤0.02	达标	0.05L	0.05L	≤0.02	达标
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.023	0.020	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
K ⁺	2.20	2.20	/	/	0.57	0.54	/	/
Na ⁺	10.7	10.5	/	/	26.4	26.7	/	/
Ca ²⁺	50.5	50.8	/	/	48.7	48.3	/	/
Mg ²⁺	14.8	14.9	/	/	55.3	55.5	/	/
Cl ⁻	29.3	29.0	/	/	29.3	29.4	/	/
SO ₄ ²⁻	7.92	8.14	/	/	8.36	8.04	/	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/
HCO ₃ ⁻	204	208	/	/	408	424	/	/
阴离子合成洗涤剂	0.05L	0.05L	≤0.300	达标	0.05L	0.05L	≤0.300	达标
菌落总数 (个/ml)	46	52	≤100	达标	48	40	≤100	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	≤3.0	达标	20L	20L	≤3.0	达标
点 位	3#马脚村水井 (下游)				4#栗庙村水井 (侧游)			
日期 项目	10月29日	10月30日	标准	达标情况	10月29日	10月30日	标准	达标情况
pH (无量纲)	6.89	6.82	6.5~8.5	达标	6.84	6.63	6.5~8.5	达标
总硬度	231	220	≤450	达标	137	133	≤450	达标
溶解性总固体	444	452	≤1000	达标	256	240	≤1000	达标
氨氮	0.446	0.469	≤0.5	达标	0.346	0.328	≤0.5	达标
耗氧量	1.2	1.4	≤3.0	达标	1.6	1.8	≤3.0	达标
硝酸盐	4.12	4.05	≤20.0	达标	0.862	0.881	≤20.0	达标
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	≤1.0	达标	0.003L	0.003L	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.005	达标	0.004L	0.004L	≤0.005	达标
硫酸盐	22.0	19.4	≤250	达标	20.2	18.9	≤250	达标
氟化物	0.16	0.17	≤1.00	达标	0.71	0.75	≤1.00	达标
氯化物	58.0	57.4	≤250	达标	31.1	30.8	≤250	达标
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.050	达标	0.004L	0.004L	≤0.050	达标
铜	0.001L	0.001L	≤1.0	达标	0.001L	0.001L	≤1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	≤1.0	达标	0.05L	0.05L	≤1.0	达标

铅	0.010L	0.010L	≤0.01	达标	0.010L	0.010L	≤0.01	达标
镉	0.001L	0.001L	≤0.005	达标	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
砷	0.007L	0.007L	≤0.01	达标	0.007L	0.007L	≤0.01	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	≤0.001mg/L	达标	0.02L	0.02L	≤0.001mg/L	达标
镍	0.05L	0.05L	≤0.02	达标	0.05L	0.05L	≤0.02	达标
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.046	0.028	≤0.1	达标	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
K ⁺	2.89	2.79	/	/	0.56	0.56	/	/
Na ⁺	8.38	8.50	/	/	4.40	4.29	/	/
Ca ²⁺	50.4	49.8	/	/	44.4	44.0	/	/
Mg ²⁺	11.5	11.3	/	/	7.73	7.55	/	/
Cl ⁻	57.9	58.5	/	/	26.9	27.1	/	/
SO ₄ ²⁻	16.3	15.0	/	/	27.7	27.9	/	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/	5L	5L	/	/
HCO ₃ ⁻	129	137	/	/	110	118	/	/
阴离子合成洗涤剂	0.05L	0.05L	≤0.300	达标	0.05L	0.05L	≤0.300	达标
菌落总数 (个/ml)	55	50	≤100	达标	39	47	≤100	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	≤3.0	达标	20L	20L	≤3.0	达标
点 位	5#碧云潭泉点 (下游)							
项目 \ 日期	10 月 29 日	10 月 30 日	标准	达标情况				
pH (无量纲)	7.02	7.06	6.5~8.5	达标				
总硬度	260	253	≤450	达标				
溶解性总固体	360	366	≤1000	达标				
氨氮	0.282	0.269	≤0.5	达标				
耗氧量	0.6	0.8	≤3.0	达标				
硝酸盐	0.163	0.175	≤20.0	达标				
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	≤1.0	达标				
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标				
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.005	达标				
硫酸盐	8L	8L	≤250	达标				
氟化物	0.22	0.25	≤1.00	达标				
氯化物	28.2	27.3	≤250	达标				
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.050	达标				
铜	0.001L	0.001L	≤1.0	达标				
锌	0.05L	0.05L	≤1.0	达标				
铅	0.010L	0.010L	≤0.01	达标				
镉	0.001L	0.001L	≤0.005	达标				
砷	0.007L	0.007L	≤0.01	达标				
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	≤0.001mg/L	达标				
镍	0.05L	0.05L	≤0.02	达标				
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标				
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标				
K ⁺	1.44	1.46	/	/				
Na ⁺	4.20	4.25	/	/				
Ca ²⁺	25.3	24.7	/	/				
Mg ²⁺	5.81	5.74	/	/				

Cl ⁻	29.2	29.5	/	/
SO ₄ ²⁻	8.15	8.22	/	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/	/
HCO ₃ ⁻	68	62	/	/
阴离子合成洗涤剂	0.05L	0.05L	≤0.300	达标
菌落总数 (个/ml)	61	57	≤100	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	≤3.0	达标

表 5.2-7 引用的地下水现状中总磷监测结果表 (单位: mg/L, pH 无量纲,)

点 位	1#835 项目硫酸装置旁地下水监测井				2#835 项目饲钙装置南侧地下水监测井			
日期 项目	2021.02.27	2021.02.28	标准	达标情况	2021.02.27	2021.02.28	标准	达标情况
总磷	0.058	0.054	/	/	0.038	0.046	/	/
点位	3#马脚村水井				4#栗庙村水井			
总磷	0.065	0.069	/	/	0.028	0.033	/	/
点位	5#碧云潭泉点				/	/	/	/
总磷	0.037	0.040	/	/	/	/	/	/

根据引用的地下水质量现状监测结果,引用的 5 个监测点地下水监测因子均能满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93) III类水质标准要求。

(2) 土壤包气带污染现状

本次评价项目场地土壤包气带污染现状引用《年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环境影响报告书》编制过程中云南升环检测技术有限公司于 2020 年 9 月 26 日对现有电子酸厂区空地土壤包气带土壤开展浸溶试验对其浸溶液进行的检测结果。分别采集 0~20cm 和 20~80cm 的包气带土壤混合样。

引用的土壤包气带污染现状监测结果具体见表。

表 5.2-8 引用的土壤包气带监测结果一览表 (单位: mg/L)

点位	电子酸厂区空地上		标准
层次	0~20cm	20~80cm	
日期	09 月 26 日		
项目			
pH（无量纲）	6.28	6.44	6.5-8.5
总磷	0.029	0.030	/
砷	0.007L	0.007L	≤0.01
氟化物	0.32	0.34	≤1.0

根据表 5.2-8, 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, 场地内土壤包气带浸溶液检测分析指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值, 表明目前场地土壤包气带未受到污染。

5.2.4 声环境质量现状

项目位于晋宁工业园区二街工业基地，所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。项目周边 200m 范围内无村庄等关心点分布。

本次评价引用《年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目环境影响报告书》编制过程中云南升环检测技术有限公司于 2020 年 9 月 21 日-23 日对现有电子酸生产装置区场界四周进行的噪声监测结果。具体见表 5.2-9。

表 5.2-9 项目引用的噪声监测结果与评价（单位：dB(A)）

日期/点 位			时段	Leq (A)	标准	达标 情况	时段	Leq(A)	标准	达标 情况
9 月 21 日	电子 酸生 产装 置区	1#厂界东面	昼间	52.5	65	达标	夜间	43.6	55	达标
		2#厂界南面		56.8		达标		45.7		达标
		3#厂界西面		55.3		达标		44.3		达标
		4#厂界北面		52.2		达标		43.5		达标
9 月 22 日	电子 酸生 产装 置区	1#厂界东面	昼间	53.1		达标	夜间	44.2		达标
		2#厂界南面		55.6		达标		44.7		达标
		3#厂界西面		54.1		达标		43.5		达标
		4#厂界北面		51.9		达标		44.3		达标
0 月 2 3 日	电子 酸生 产装 置区	1#厂界东面	昼间	52.8		达标		43.8		达标
		2#厂界南面		6.2		达标		45.1		达标
		3#厂界西面		53.6		达标		45.3		达标
		4#厂界北面		52.5		达标		44.6		达标

根据上表的监测结果显示，项目区声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

5.2.5 土壤环境质量现状评价

（1）项目区土壤环境特征

晋宁区域因地处低纬高原，风化作用强烈，土壤呈红色，为红壤地带。土壤类型分布大体是：昆阳、宝峰一带为板岩发育的红壤；街菜子山与中和大黑山海拔 2370 米以上较高部位为黄棕壤；二街、晋城为石灰岩发育的红壤；六街一带为砂岩、砾岩发育的红壤；化乐、夕阳为紫色土；双河一带为冲积土；雨孜雾一带玄武岩形成的红壤；古城、中和、晋城、新街等湖滨盆地属早二叠系晚期海水退出昆明地槽形成的大片陆地，到中生代多为红色海屑沉积，经过千百年的农耕活动逐步形成的水稻土；海拔 2200~2648 米之间的化乐、六街、双河等红壤性地带，局部为黄棕壤。全区中性土壤占总面积的 35.1%，碱性土

壤占 11.1%；酸性土壤占 53.9%。旱地以酸性、微酸性为主。

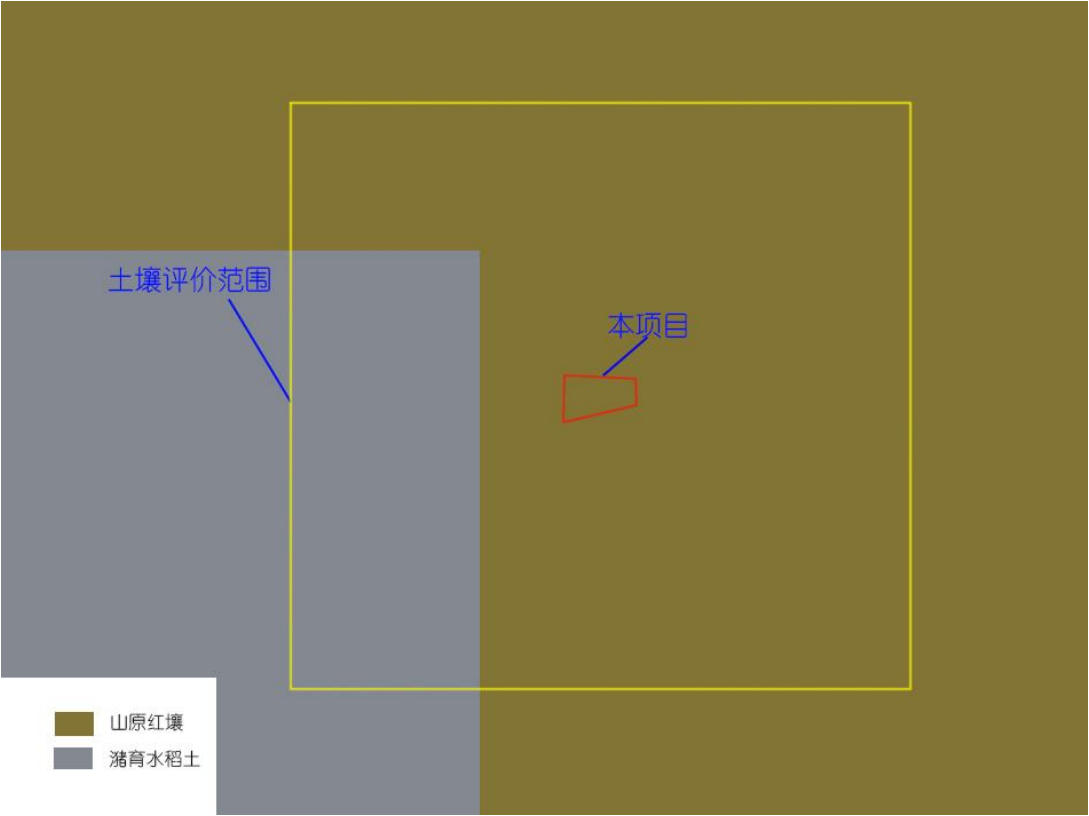


图 5.2.2 项目区土壤类型图

根据现场调查，项目区的土壤主要以山原红壤和潯育水稻土为主。山原红壤有机质通常在 20gkg⁻¹ 以下，腐殖质 H/F 为 0.3~0.4，胡敏酸分子结构简单，分散性强，不易絮凝，故红壤结构水稳性差，因富含铁铝氢氧化物胶体，临时性微团聚体较好。

(2) 土壤环境现状监测

①监测布点及指标

共布设 11 个监测点位。项目占地范围外设置 4 个表层样点，占地范围内设置 5 个柱状样点、2 个表层样点。具体监测点位及监测指标见表 5.2-10 图 5.1.5。

表 5.2-10 土壤环境质量现状监测布设表

监测点位	坐标	土壤类型	点位属性	监测指标	取样深度	土地利用类型
1#熔磷装置东北侧空地	E:102.52265736 N:24.70104471	山原红壤	柱状样点	GB36600-2018 表 1 共 45 项基本指标、pH、全磷、氟化物	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样, 分别给出监测数据	建设用地
2#厂区东南角空地	E:102.52205463 N:24.70035803	山原红壤	柱状样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样, 分别给出监测数据	建设用地
3#磷酸生产车间西	E:102.52192824 N:24.70123065	山原红壤	柱状样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样,	建设用地

侧空地					分别给出监测数据	
4#厂区西北角空地	E:102.52083506 N:24.70122156	山原红壤	柱状样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样, 分别给出监测数据	建设用地
5#厂区西南角空地	N:102.52039780 N:24.70023934	山原红壤	柱状样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m 分别取样, 分别给出监测数据	建设用地
6#成品仓库南面空地	E:102.31179923 N:24.420100676	山原红壤	表层样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.2m	建设用地
7#办公楼西侧空地	E:102.52077162 N:24.70065594	山原红壤	表层样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.2m	建设用地
8#厂界外西面215m处林地	E:102.31050919 N:24.42044829	山原红壤	表层样点	GB15618-2018 表1 共8项基本指标、pH、全磷、氟化物	0~0.2m	林地
9#厂界外南面380m处林地	E:102.31184557 N:24.414733393	山原红壤	表层样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.2m	林地
10#厂界外东北面470m处林地	E:102.31357592 N:24.421243941	山原红壤	表层样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.2m	林地
11#栗园新村	E:102.31512087 N:24.421475684	山原红壤	表层样点	pH、全磷、砷、氟化物	0~0.2m	建设用地

②土壤理化性质及剖面调查

具体见下表。

表 5.2-11 土壤理化性质表

采样日期		2021-05-10				
检测点位		厂区内熔磷装置东北侧空地 (1#)	厂区内厂区东南角空地 (2#)	厂区内磷酸生产车间西侧空地 (3#)	厂区内厂区西北角空地 (4#)	厂区内厂区西南角空地 (5#)
样品编号		YNTN-2021-282 -TR-01-001	YNTN-2021-282 -TR-04-001	YNTN-2021-282 -TR-07-001	YNTN-2021-282 -TR-10-001	YNTN-2021-282 -TR-13-001
经度		102.52265736	102.52205463	102.52192824	102.52083506	102.52039780
纬度		24.70104471	24.70035803	24.70123065	24.70122156	24.70023934
层次(cm)		20	20	20	20	20
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	暗棕色	红棕色	红棕色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	◆砂砾含量 (%)	4	3	3	6	5
	其他异物	无	无	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.90	7.68	7.82	7.61	7.36
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	5.0	9.8	10.3	9.4	9.4
	氧化还原电位(mV)	355	345	367	352	355
	土壤容重 (g/cm ³)	1.85	1.54	1.48	1.14	1.49

	◆孔隙度 (%)	58.5	57.4	55.5	56.7	59.2
	◆饱和导水率 (mm/min)	2.64	2.52	2.32	2.40	2.78

表 5.2-12 土壤剖面调查

点号	景观照片	土壤剖面照片
1#熔磷装置东北侧空地		
2#厂区东南角空地		
3#磷酸生产车间西侧空地		
4#厂区西北角空地		
5#厂区西南角空地		

③土壤环境质量监测结果

2021 年 5 月 10 日,云南天倪检测有限公司对上述监测点进行了取样监测,林地土壤参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值标准要求,建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值,监测结果见下表。

表 5.2-13 1#监测点(熔磷装置东北侧空地)监测结果 (单位:mg/kg pH 无量纲)

点位	1#(磷酸储罐区,柱状样,建设用地)			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类筛选值	达标情况
层次	0.2m	1.5m	3m		
监测项目	监测结果				
pH	7.90	6.57	5.66	/	/
全磷	0.051	0.037	0.088	/	/
氟化物	0.464	0.439	0.492	/	/
砷(mg/kg)	5.0	3.4	7.8	60	低于
镉(mg/kg)	0.03	0.04	0.01L	65	低于
◆铬(六价)(mg/kg)	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	低于
铜(mg/kg)	8	5	12	18000	低于
铅(mg/kg)	21	23	17	800	低于
汞(mg/kg)	0.07	0.09	0.07	38	低于
镍(mg/kg)	15	12	16	900	低于
◆四氯化碳	0.0056	0.0059	0.0058	2.8	低于
◆氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	低于
◆氯甲烷	0.001L	0.001L	0.001L	37	低于
◆1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	低于
◆1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.43	低于
◆1,1-二氯乙烯	0.001L	0.001L	0.001L	66	低于
◆顺式-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	低于
◆反式-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	低于
◆二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	低于
◆1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0054	0.0011L	5	低于
◆1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	低于
◆1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	低于
◆四氯乙烯	7.2	5.3	5.9	53	低于
◆1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	低于
◆1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	低于
◆三氯乙烯	0.0012L	0.0208	0.0012L	2.8	低于
◆1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	低于
◆氯乙烯	0.001L	0.001L	0.001L	0.43	低于
◆苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	低于
◆氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	低于
◆1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	低于
◆1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	低于
◆乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	低于
◆苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	低于

◆甲苯	0.0027	0.0025	0.0026	1200	低于
◆间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	低于
◆邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	低于
◆硝基苯 (mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	76	低于
◆苯胺 (mg/kg)	0.017L	0.017L	0.017L	260	低于
◆2-氯酚 (mg/kg)	0.06L	0.06L	0.06L	2256	低于
◆苯并[a]蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	15	低于
◆苯并[a]芘 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	低于
◆苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.2L	0.2L	0.2L	15	低于
◆苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	151	低于
◆蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	1293	低于
◆二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	低于
◆茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	15	低于
◆萘 (mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	70	低于

注：L 表示检出结果低于分析方法最低检出限

表 5.2-14 2#-7#监测点监测结果 (单位: mg/kg pH 无量纲)

点位	2#样（厂区东南角空地，柱状样，建设用地）			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值	达标情况		
取样深度	0.3m	1.5m	2.7m				
监测项目	监测结果						
pH	7.68	6.73	6.96			/	/
全磷	0.187	0.195	0.130			/	/
氟化物	0.624	0.667	0.541			/	/
砷（mg/kg）	10.5	15.0	16.0			60	低于
点位	3#样（厂区内磷酸生产车间西侧空地，柱状样，建设用地）			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值	达标情况		
取样深度	0.3m	1.5m	2.7m				
监测项目	监测结果						
pH	7.82	7.86	7.88			/	/
全磷	0.262	0.203	0.194			/	/
氟化物	0.698	0.626	0.579			/	/
砷（mg/kg）	13.2	8.5	8.1			60	低于
点位	4#样（厂区内厂区西北角空地，柱状样，建设用地）			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值	达标情况		
取样深度	0.3m	1.5m	2.7m				
监测项目	监测结果						
pH	7.61	7.44	5.34			/	/
全磷	0.329	0.235	0.151			/	/
氟化物	0.766	0.726	0.709			/	/
砷（mg/kg）	12.8	18.0	21.2			60	低于
点位	5#样（厂区内厂区西南角空地，柱状样，建设用地）			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》	达标情况		

取样深度	0.3m	1.5m	2.7m	(GB36600-2018) 第二类筛选值	
监测项目	监测结果				
pH	7.36	7.02	6.80	/	/
全磷	0.177	0.104	0.252	/	/
氟化物	0.641	0.395	0.602	/	/
砷 (mg/kg)	11.0	7.5	11.1	60	低于
点位	6#样 (厂区内成品仓库南面空地, 表层样, 建设用地)			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 第二类筛选值	达标情况
取样深度	0.2m				
监测项目	监测结果				
pH	7.11				
全磷	0.170			/	/
氟化物	0.379			/	/
砷 (mg/kg)	11.4			60	低于
点位	7#样 (厂区内办公楼西侧空地, 表层样, 建设用地)			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 第二类筛选值	达标情况
取样深度	0.2m				
监测项目	监测结果				
pH	7.00				
全磷	1.334			/	/
氟化物	0.787			/	/
砷 (mg/kg)	15.7			60	低于

表 5.2-14 8#-10#监测点监测结果 (单位: mg/kg pH 无量纲)

点位	8#（厂界外西面 215m 处林地，表层样）		
取样深度	0.2m		
监测项目	监测结果	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	达标情况
pH（无量纲）	6.61	6.5<pH≤7.5	/
全磷	0.167	/	/
氟化物	0.819	/	/
砷（mg/kg）	18.5	≤30	低于
镉（mg/kg）	0.06	≤0.3	低于
铜（mg/kg）	18	≤100	低于
铅（mg/kg）	40	≤200	低于
汞（mg/kg）	0.96	≤2.4	低于
镍（mg/kg）	42	≤100	低于
铬（mg/kg）	86	≤200	低于
锌（mg/kg）	56	≤250	低于
点位	9#（厂区外厂界外南面 380m 处林地，表层样）		
取样深度	0.2m		
监测项目	监测结果	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	达标情况
pH（无量纲）	4.62	pH≤5.5	/
全磷	0.168	/	/
氟化物	0.492	/	/

砷（mg/kg）	4.9	≤40	低于
点位	10#（厂区外厂界外东北面 470m 处林地，表层样）		达标情况
取样深度	0.2m		
监测项目	监测结果	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	
pH（无量纲）	6.81	6.5<pH≤7.5	/
全磷	0.204	/	/
氟化物	0.572	/	/
砷（mg/kg）	8.1	≤30	低于

表 5.2-15 11#监测点监测结果 (单位: mg/kg pH 无量纲)

点位	11#样 (厂区外栗园新村, 表层样, 建设用地)	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第一类筛选值	达标情况
取样深度	0.2m		
监测项目	监测结果		
pH	6.44	/	/
全磷	432	/	/
氟化物	725	/	/
砷 (mg/kg)	15.6	20	低于

根据上述监测结果显示, 本次评价调查范围内的林地土壤监测因子指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 土壤污染风险筛选值要求; 厂区内建设用地土壤监测因子指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地土壤污染风险筛选值; 栗园新村土壤监测因子指标能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第一类用地土壤污染风险筛选值。特征因子氟化物、全磷等无标准限值要求。

5.2.6 生态环境现状

项目位于晋宁工业园区二街基地公司现有装置区内, 区域周边多为工业用地, 厂区西面分布有空地以及小面积林地。从现场踏勘的情况看, 由于受人为活动干扰较大, 评价区内仅有少量人工植被, 工程建设占地范围内无天然植被或原生植被分布, 区域内没有国家及省级珍稀濒危保护动植物, 评价区内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹。项目区土地利用情况见图 5.2.3。

5.3 晋宁工业园区

5.3.1 晋宁工业园区概况

根据云南省发展和改革委员会文件 (云发改基础[2019]924 号): “云南省

推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的通知”，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。

根据“中共云南省委 云南省人民政府关于印发《云南省各类开发区优化提升总体方案》的通知（云委[2020]287）号”，晋宁工业园区属于附件2中共2020年保留的省级开发区名单（海口工业园区、晋宁工业园区为整合的省级开发区，开发区名称为安宁工业园区）。本次建设项目位于晋宁工业园区内，为合规的工业园区。本项目位于晋宁工业园区二街工业基地磷化工组团。

根据晋宁工业园现状工业的分布情况，统筹规划，形成“一园六基地”的总体格局。“一园”即晋宁工业园区；“六基地”即二街工业基地、上蒜工业基地、晋城工业基地、青山工业基地、宝峰工业基地、乌龙工业基地。六个工业基地共同构成晋宁工业园区。它们各自独具产业特色，又相互依赖、相互支撑。形成特色鲜明、集效应显著的新型工业园区。各个基地依托昆玉高速、安晋高速等干线相连接，相互间联系紧密，形成“一园多基地、园中园、分区定位、组团开发”的结构模式。各工业基地之间拥有植被良好的丘陵山地相连，同时也有浩瀚的滇池为背景，东大河、柴河、大河等蜿蜒穿过，构成了一幅自然山水画卷。工业园区不仅将建设成现代化的欣欣向荣的工业园区，同时也将是坐拥优美的自然生态环境的工业园区。

晋宁特色工业园区位于云南省昆明市晋宁县二街镇、昆阳镇、宝峰镇、上蒜镇、晋城镇和乌龙镇。晋宁工业园区规划范围如下：

- （1）二街工业片区：北至半山腰，南至山脚，东至分水岭，西至马脚村。
- （2）青山工业片区：北、西至两侧山腰，东至安晋公路、南至中谊村。
- （3）宝峰工业片区：北、东至昆洛公路，南至大春河干渠，西至昆玉铁路。
- （4）上蒜工业片区：北至惠兴石油公司，东、西至山脚，南至宝兴村。
- （5）晋城工业基地：北至瓦窑冲村，南至小江头村，东半山腰，西至晋江公路（根据《晋宁工业园区二街重大项目产业基地控制性详细规划》）。
- （6）乌龙工业片区：乌龙工业基地北以安晋高速公路为界，东以昆玉铁路为界，西至鸡头山和登高山，南抵乌龙村南端。

5.3.2 二街工业基地概况

本项目位于晋宁工业园区二街工业基地磷化工组团。二街工业基地北至大团地,南至甸头村,东至分水岭,西至东大沟西侧山脚。规划总用地面积为 15.35 平方公里。

产业布局:“一心两轴三组团”的空间结构。

a)“一心”——即园区级公共服务中心。二街集镇处在二街工业片区中部,规划依托其商业服务及居住功能,形成片区级的服务中心。

b)“两轴”——即产业发展主轴,是指穿过整个工业片区的沿南北向主干道和沿东西向连接县城的主干道形成的发展主轴。它们都位于规划区的中部,连接各级公共服务中心一起推动片区的发展。

c)“三组团”——即三个工业组团。分别是片区东南部以二、三类工业为主的组团,二街集镇南部以一类工业为主的组团,二街集镇北部以二、三类工业为主的组团。

性质定位:重点发展以精细磷化工为主的化工业。

本项目使用黄磷热法生产磷酸,属于磷化工行业,位于晋宁工业园区二街工业基地磷化工组团,符合晋宁工业园区二街工业基地磷化工组团产业定位要求。

5.3.3 晋宁工业园区入园产业控制及环保要求

2014 年 4 月,云南省工业和信息化委员会委托云南大学编制完成了《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》,云南省环境保护厅于 2013 年 10 月 18 日组织专家对该环评进行评审并通过,并于 2014 年 4 月 18 日出具了云环函[2014]131 号文“云南省环境保护厅关于《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》审查意见的函”。本次评价根据“规划环评”要求进行分析入园产业控制及环保要求。

(1) 入驻原则

规划区引进项目应遵循以下原则:

①符合国家及云南省相关产业政策原则:规划区引进的项目,其工艺、规模及产品应符合国家及云南省相关产业政策要求;

②有利于实现晋宁工业园区产业结构的原则:引进的项目,应有利于实现

晋宁工业园区产业结构，有利于晋宁工业园区规划目标的达成；

③资源节约原则：引进的项目应能够满足资源节约的原则，清洁生产水平应达到国内先进水平以上；

④环境友好原则：引进的项目应符合环境友好的原则，优先引进无污染或少污染企业；

⑤协调发展原则：引进的项目应有利于统筹城乡协调发展，有利于改善区域环境质量。

晋宁工业园区引进项目应在综合考虑上述原则的基础上进行，上述五个方面的原则是相互联系的整体，不应被人为分割开来。

（2）入驻项目环保要求

对于拟入驻或现有项目，必须满足以下环境保护要求：

①项目必须实现达标排放，同时满足规划区总量控制要求；

②入驻项目应采取满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好的污染治理设施、措施；

③对排放相同特征污染物的企业，应鼓励企业之间建设联合污染治理措施，以降低污染治理成本；

④入驻企业产生的各种工业固体废弃物，应满足“减量化、资源化、无害化”要求，实现废物的零排放；

⑤限制发展高耗水、高排水产业。

⑥应鼓励各入驻企业积极参与和本企业有关的环保技术的研发，并尽快形成生产力。

⑦企业选址应符合《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》；

⑧入驻企业清洁生产水平应达到国内先进水平以上。

⑨滇池流域不得引进违反《云南省滇池保护条例》（2013年1月1日执行）限制或禁止建设的项目，即：

严禁在滇池盆地区（上蒜、晋城、青山、宝峰、乌龙基地）新建钢铁、有色冶金、基础化工、石油化工、化肥、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等污染严重的企业和项目。

满足规划区功能定位及产业结构的企业，只有满足上述要求后方能进驻。

5.4 周边污染源情况

本次评价主要调查项目大气评价范围内已批复的与本项目排放同类型污染物的企业，各企业排污简况见表 5.4-1。

表 5.4-1 周边企业污染源调查简况

序号	污染源名称	高度 [m]	内径 [m]	污染物排放速率 kg/h					备注
				SO ₂	NO ₂	颗粒物	氟化物	P ₂ O ₅	
1	五氧化二磷燃磷塔排气筒	25	0.3	0	0.083	0.043	0.0013	0.043	拟建
2	云南国硕塑料制品有限公司	15	0.3	0	0	0.054	0	0	在建
3	昆明强峰化工 1#在建源	35	0.8	0.164	0.299	0.054	0.000075	0.81	在建
4	昆明强峰化工 2#在建源	15	0.4	0	0	0.026	0	0	在建
5	昆明天盈 1#排气筒	21	0.3	0	0	0	0	0	在建
6	昆明天盈 2#排气筒	21	0.2	0	0	0.021	0	0	在建
7	昆明天盈 4#排气筒	19	0.25	0.159	0.685	0.088	0	0	在建
8	昆明天盈 3#排气筒	21	0.4	0	0	0.139	0	0	在建
9	昆明天盈 5#排气筒	21	0.2	0	0	0	0	0	在建
10	云南劲欧化工 1#排气筒	28	0.8	0.017	0.077	0.58	0	0	在建
11	云南劲欧化工 2#排气筒	28	0.8	0.017	0.077	0.58	0	0	在建
12	云南劲欧化工 5#排气筒	23	0.5	0.48	2.25	0.34	0	0	在建
13	云南劲欧化工 3#排气筒	25	1.6	0.02	0.09	5.13	0	0	在建
14	云南劲欧化工 4#排气筒	25	0.5	0	0	0.55	0	0	在建
15	云南兴昆化工 1#排气筒	30	0.6	0	0	0	0.00038	0	在建
16	云南兴昆化工 2#排气筒	15	0.4	0	0	0.47	0	0	在建
17	含氟硝基苯生产车间有组织拟建源	18	1.0	0	0	0	0.0327	0	拟建
18	含氟硝基苯锅炉废气拟建源	18	0.5	0.00062	0.5763	0.0739	0	0	拟建
19	“835 项目”1#排气筒	45	1.2	0	0	0	0.163	0	正常运行
20	“835 项目”2#排气筒	40	0.25	0	0	0	0.0152	0	正常运行
21	“835 项目”3#排气筒	40	1.2	0	0	0	0.337	0	正常运行
22	“835 项目”4#排气筒	40	0.9	5.91	6.97	2.74	0.129	0	正常运行
23	“835 项目”5#排气筒	45	1.2	0	0	0.589	0.0118	0	正常运行

表 5.4-2 周边企业污染源调查简况

编号	名称	长度 /m	宽度 /m	高度/m	污染物排放速率/(kg/h)			备注
					颗粒物	F	P ₂ O ₅	
1	云南国硕在建面源	40	70	1	0.06	0	0	在建
2	昆明强峰化工在建面源	58	54	1	0.176	0	0	在建
3	昆明天盈-粉剂车间在建面源	22.5	65.5	8.3	0.021	0	0	在建
4	昆明天盈颗粒药在建面源	30	82.5	8.8	0.139	0	0	在建
5	云南劲欧硝酸钾生产车间在建面源	18	121	22.7	0.0083	0	0	在建
6	云南劲欧复合肥生产车间在建面源	51	60	16.575	2.807	0	0	在建
7	云南劲欧水溶肥生产车间在建面源	24	27	14.6	0.583	0	0	在建
8	云南兴昆化工在建面源	14	18	15	0.00042	0	0	在建
	含氟硝基苯拟建面源	54	18	13	0	0.0042	0	拟建

6 大气环境影响预测评价

6.1 施工期大气环境影响分析

施工期产生的废气主要为各类收集池开挖过程中产生的开挖粉尘和汽车运输扬尘，主要涉及一个新增的 200m³ 初期雨水收集池开挖、雨污分流设施的改造、设备及开挖土石方的运输。由于开挖量不大，开挖周期也较短，产生的开挖粉尘和道路运输扬尘通过适时的洒水，对周边环境影响不大。

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

为了减轻施工期扬尘的产生量，建设单位应按国家有关规定，要求施工单位做到文明施工和清洁生产，主要包括以下防护措施：

①施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等。

②施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫覆盖或采取其他有效的防尘措施进行处理。

③施工过程中产生的建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取：a) 覆盖防尘布、防尘网；b) 定期喷洒水；c) 其他有效的防尘措施。防止风蚀起尘及水蚀迁移。

④建设工地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。工地出入口 5 米内必须进行混凝土硬化，并设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。

⑤严格控制施工期间运输车辆的装载量，避免超载运输；同时运输粉状建筑材料的车辆必须采用封闭式车辆或对车辆进行遮盖，严格控制运输过程中物料的

抛洒。

6.2 运营期大气环境影响预测

6.2.1 二十年气象统计

晋宁气象站（56871）位于云南省昆明市，地理坐标为东经 102.57 度，北纬 24.68 度，海拔高度 1979.00 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2000-2019 年气象数据统计分析。

晋宁气象站气象资料整编情况如下表所示：

表 6.2-1 晋宁气象站常规气象项目统计（2000-2019）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		15.5		
累年极端最高气温（℃）		30.4	2014/06/04	33.3
累年极端最低气温（℃）		-1.90	2012/01/23	-5.5
多年平均气压（hPa）		809.3		
多年平均水气压（hPa）		12.7		
多年平均相对湿度(%)		72.4		
多年平均降雨量（mm）		1019.0	2000/07/28	74.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	1.20		
	多年平均雷暴日数（d）	36.5		
	多年平均冰雹日数（d）	0.6		
	多年平均大风日数（d）	4.90		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.3	2012/04/19	27.70, E
多年平均风速（m/s）		2.3		
多年主导风向、风向频率(%)		SSW 15.79		
多年静风频率（%）		12.03		

晋宁区累年风频最多的是 SSW，频率为 15.79%；NW 最少，频率为 1.35%。

晋宁区累年风频统计见下表和风频玫瑰图见下图。

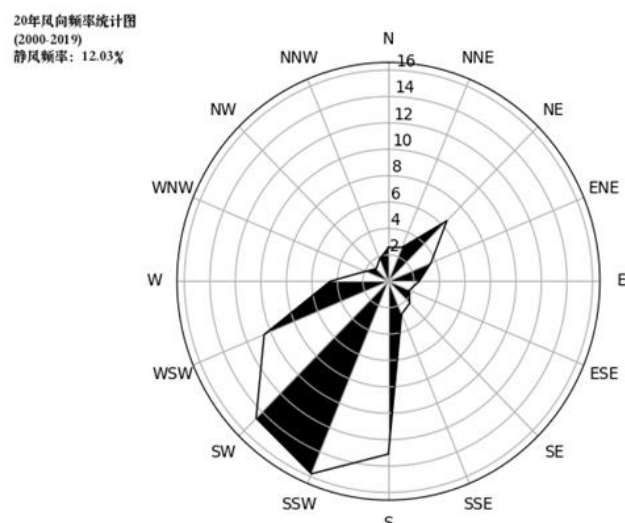
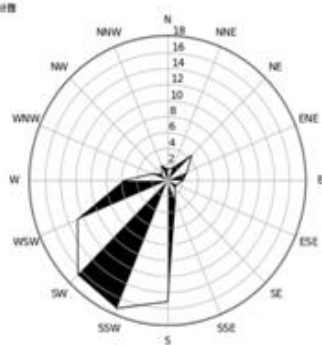
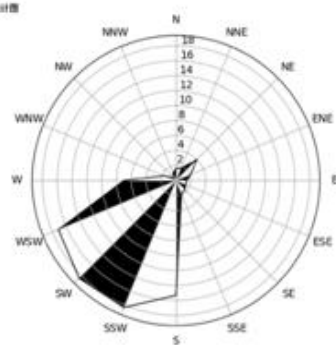


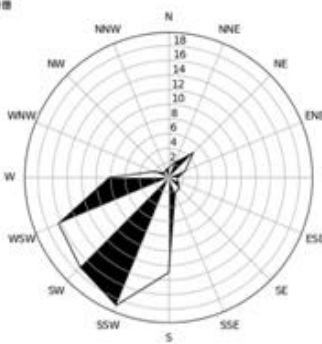
图 6.2.1 晋宁风向玫瑰图（静风频率 12.03%）

晋宁区2000-2019年1月平均风向频率玫瑰图
(2000-2019)
静风频率: 9.66%

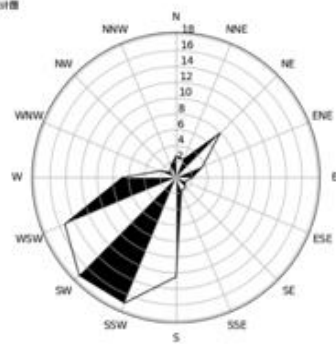
1 月静风 9.66%

晋宁区2000-2019年2月平均风向频率玫瑰图
(2000-2019)
静风频率: 4.56%

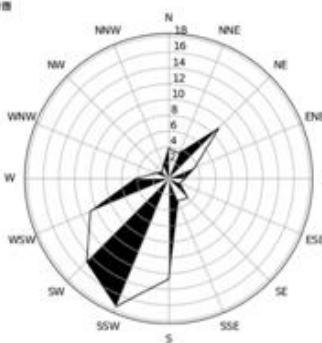
2 月静风 4.56%

晋宁区2000-2019年3月平均风向频率玫瑰图
(2000-2019)
静风频率: 4.43%

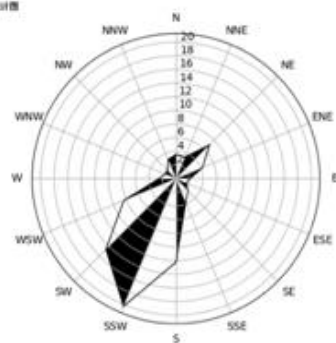
3 月静风 4.43%

晋宁区2000-2019年4月平均风向频率玫瑰图
(2000-2019)
静风频率: 2.48%

4 月静风 2.48%

晋宁区2000-2019年5月平均风向频率玫瑰图
(2000-2019)
静风频率: 5.19%

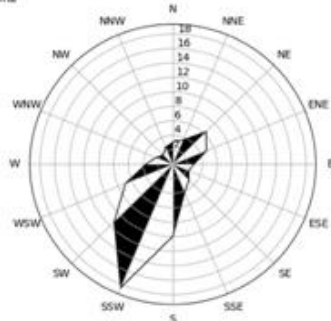
5 月静风 5.19%

晋宁区2000-2019年6月平均风向频率玫瑰图
(2000-2019)
静风频率: 7.37%

6 月静风 7.37%

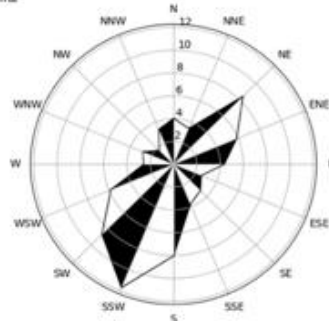
图 6.2.2 晋宁区 2000-2019 年平均风向频率玫瑰图（一）

晋宁7月风向频率统计图
(2000-2019)
静风频率: 12.65%



7 月静风 12.65%

晋宁8月风向频率统计图
(2000-2019)
静风频率: 19.61%



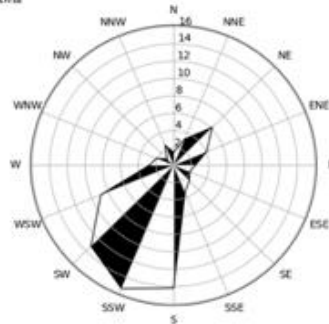
8 月静风 19.61%

晋宁9月风向频率统计图
(2000-2019)
静风频率: 19.55%



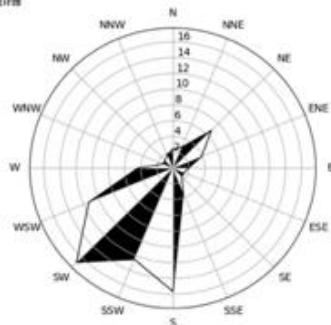
9 月静风 19.55%

晋宁10月风向频率统计图
(2000-2019)
静风频率: 14.68%



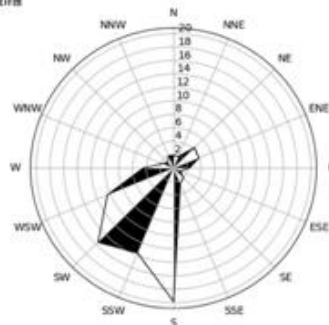
10 月静风 14.68%

晋宁11月风向频率统计图
(2000-2019)
静风频率: 10.38%



11 月静风 10.38%

晋宁12月风向频率统计图
(2000-2019)
静风频率: 11.07%



12 月静风 11.07%

图 6.2.3 晋宁区 2000-2019 年平均风向频率玫瑰图（二）

表 6.2-2 晋宁区 2000-2019 年平均风频的月变化(%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	1.42	1.66	4.47	2.75	2	1.31	1.31	2.59	15.17	17.3	16.62	12.78	5.67	2.21	1.06	2	9.66
2 月	1.60	1.77	3.95	2.14	1.45	1.40	1.68	1.93	15.34	18.34	18.45	17.13	7.02	1.68	0.48	1.08	4.56
3 月	1.37	2.2	4.8	2.43	1.22	1.36	2.05	2.3	12.99	18.87	17.24	16.42	8.17	2.19	0.89	1.08	4.43
4 月	2.74	2.49	7.95	3.63	2.07	1.24	1.68	1.79	12.52	17.1	17.41	15.29	6.82	2.21	0.95	1.64	2.48
5 月	3.83	3.50	9.04	3.55	2.04	1.50	3.45	3.04	12.71	17.49	14.81	10.81	4.21	1.84	1.20	1.79	5.19
6 月	3.55	3.41	6.99	4.24	2.06	1.64	2.49	3.74	12.23	20.24	14.64	8.34	2.52	1.71	1.76	3.05	7.37
7 月	3.04	3.65	6.36	4.9	2.83	2.32	3.06	4.17	9.94	18.43	11.23	6.94	3.65	2.44	1.81	2.57	12.65
8 月	4.03	3.40	8.44	5.84	4.36	2.57	3.26	3.78	8.04	11.69	8.69	5.84	2.56	2.86	1.72	3.32	19.61
9 月	3.51	3.58	9.01	4.16	2.51	2.02	3.03	2.94	12.04	9.77	10.46	7.07	3.42	2.7	1.64	2.59	19.55
10 月	1.49	3.26	6.2	4.02	2.45	1.99	2.5	3.39	14.17	15.4	13.2	8.9	2.74	2.09	1.01	2.52	14.68
11 月	2.42	2.87	6.77	3.85	1.94	1.50	1.55	3.38	15.63	12.52	16.92	11.31	4.38	1.36	1.37	1.84	10.38
12 月	1.91	1.87	4.35	3.98	2.3	1.08	2.04	2.53	19.84	13.67	15.56	10.45	4.44	1.77	1.19	1.96	11.07
全年	2.57	2.78	6.49	3.6	2.41	1.77	2.36	2.7	13.09	15.79	14.67	10.55	4.57	1.96	1.35	1.81	12.03

根据近 20 年资料分析，晋宁气象站风速为下降趋势，晋宁气象站风速在 2016-2017 年间突增，风速平均值由 1.60 米/秒增加到 2.54 米/秒，2003 年年平均风速最大（3.35 米/秒），2013 年年平均风速最小（1.28 米/秒），无明显周期。

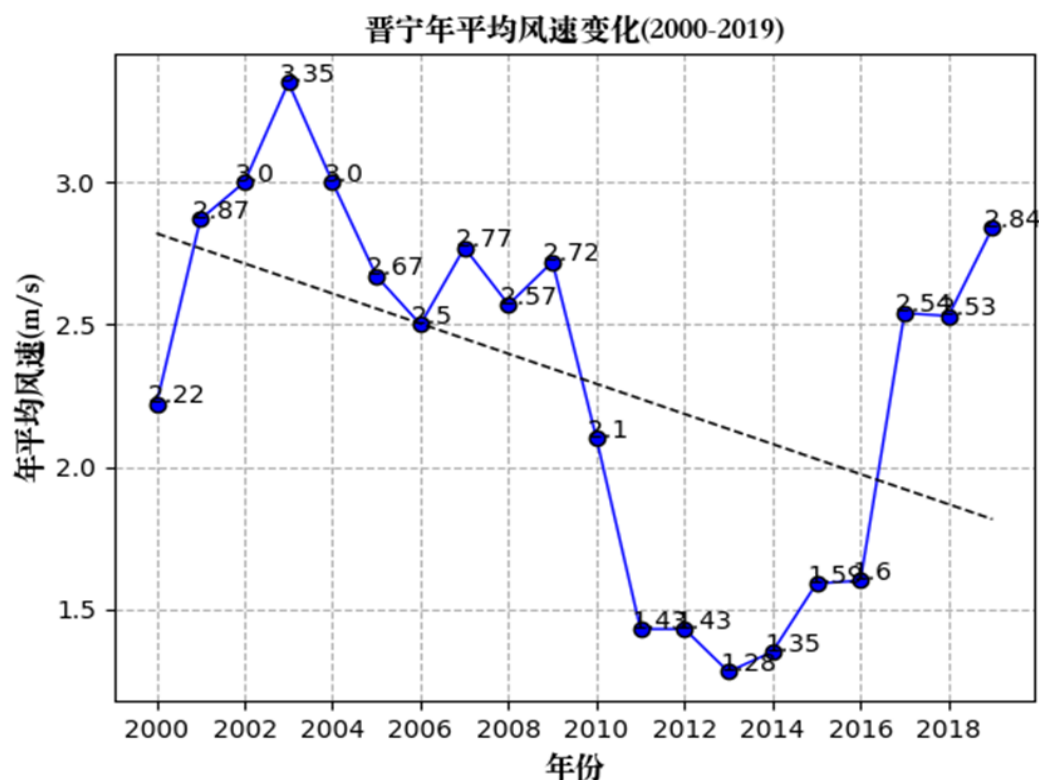


图 6.2.4 晋宁（2000-2019）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

6.2.3 评价基准年晋宁气象资料统计

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“调查距离项目最近的地面气象观测站，近 3 年内至少连续 1 年的常规地面气象观测资料。如果地面气象观测站与项目的距离超过 50km，并且地面站与评价范围的地理特征不一致，还需按照 8.5 的内容进行补充地面气象观测。”

本次评价地面和探空气象数据选择距离厂址最近的晋宁区气象站 2019 年连续一年逐时、逐次的地面观测资料。晋宁区气象站距离项目厂址 9.2km，站点编号 56871，为一般站，平均海拔高度：1894m，经度：102.6000°E，纬度：24.6500N°，气象参数包括风向、风速、总云量（来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测）、低云量、干球温度。高空气象数据采用环安科技有限公司提供的中尺度气象模拟数据。高空模拟气象站点经度：102.57°，纬度：24.68°，海拔高度 1979m，距离项目 9.20km。数据年限 2019 年。气象参数包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速。本次选取的地面气象数据和探空数

据符合导则要求。具体信息见下表：

表 6.2-3 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站坐标/°		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
		经度	纬度				
晋宁	56871	102.6	24.65	9.20	1894	2019 年	风速、风向、总云量、低云量和干球温度；其中，云量数据为模拟数据
晋宁	00056871	102.57	24.68	9.20	1979	2019 年	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风速、风向

根据晋宁气象站 2019 年地面气象观测资料统计的气象参数如下：

（1）温度统计

2019 年晋宁气象站累年逐月气象特征值见下表。

表 6.2-4 2019 年平均温度的月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度(℃)	10.53	13.86	15.32	19.55	22.16	21.4	20.26	20.65	17.98	16.96	14.12	9.37	16.86

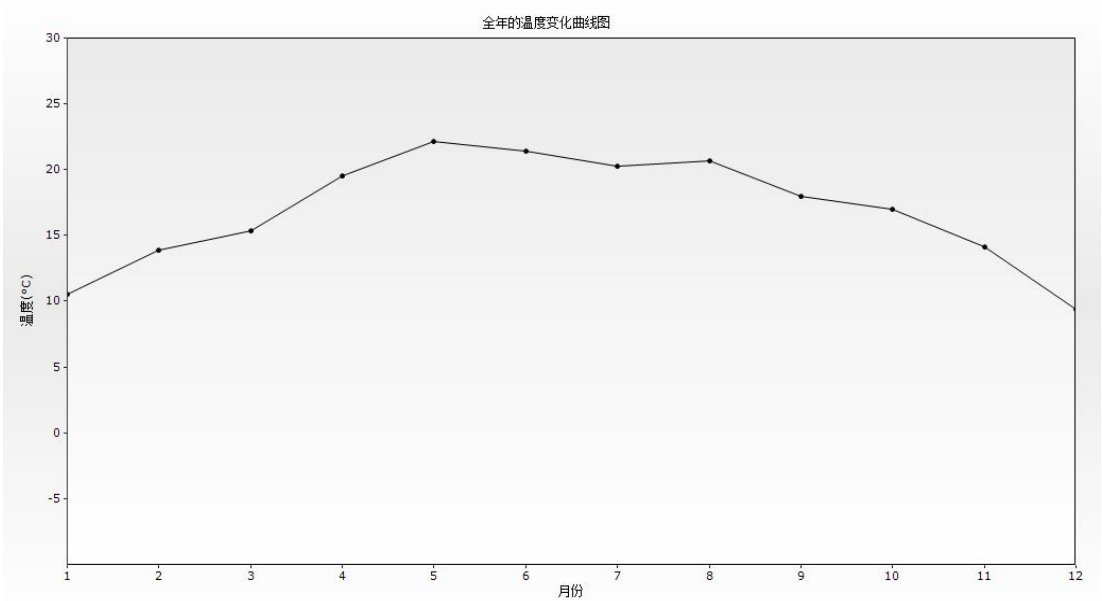


图 6.2.5 年平均温度的月变化图

从统计结果可以看出：区域 2019 年年平均气温 16.86℃，12 月平均气温最低，5 月平均气温最高，5~9 月平均气温相对全年其他月份较高。

（2）风速统计

各月平均风速统计见表 6.2-5 和图 6.2.3，各季小时平均风速的日变化详见表 6.2-6 和图 6.2.4。

表 6.2-5 晋宁区 2019 年平均风速月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速(m/s)	3.05	4.17	3.98	4.06	3.66	2.94	2.23	1.94	2.07	2.27	2.56	2.83	2.97

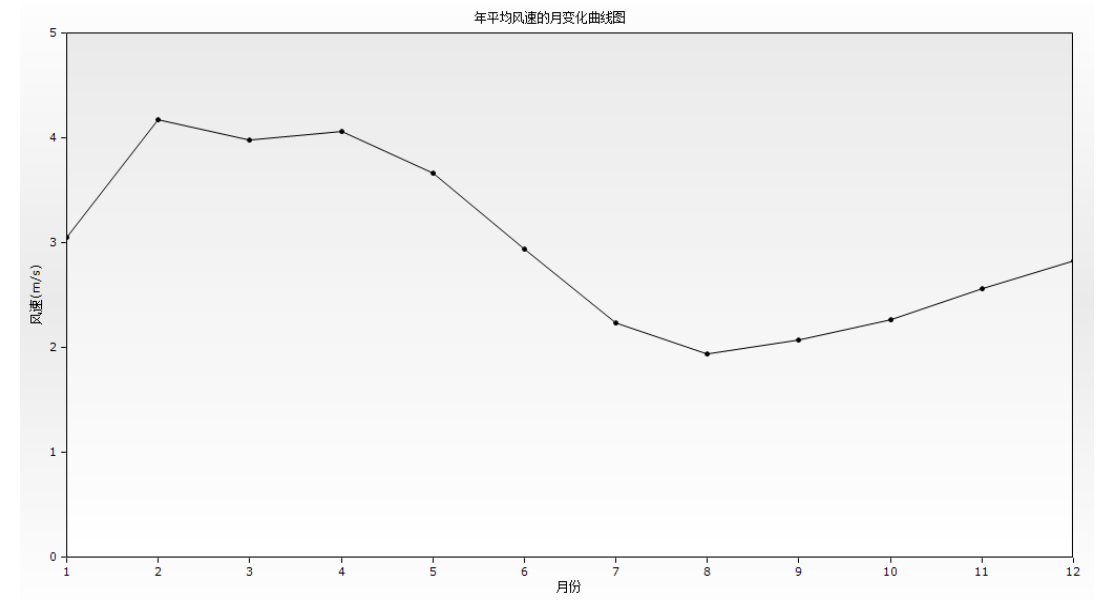


图 6.2.6 晋宁区 2019 年平均风速的月变化图

表 6.2-6 晋宁区 2019 年各季小时平均风速的日变化（一）

风速(m/s)	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时
春季	2.77	2.98	2.65	2.52	2.26	2.22	2.06	2.13	3.18	4.58	5.39	5.32
夏季	1.77	1.69	1.54	1.43	1.19	1.34	1.17	1.49	2.39	2.9	2.95	3.37
秋季	1.49	1.28	1.26	1.25	1.18	1.27	1.2	1.09	1.93	2.78	3.17	3.66
冬季	2.31	2.22	2.28	2.06	2	1.81	1.94	1.93	1.72	2.97	4.22	4.86

表 6.2-6 晋宁区 2019 年各季小时平均风速的日变化（一）

风速(m/s)	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时	0 时
春季	5.76	5.78	6.08	6.16	5.81	5.44	4.18	3.6	3.37	3.17	3.12	3.07
夏季	3.39	3.44	3.51	3.37	3.29	3.13	2.8	2.37	2.1	2.09	1.95	2.04
秋季	3.79	3.72	3.7	3.75	3.28	2.78	2.62	2.42	2.16	1.98	1.85	1.55
冬季	5.33	5.93	5.95	5.87	5.78	4.49	3.33	2.9	2.72	2.44	2.42	2.28

表 6.2-6 晋宁区 2019 年各季小时平均风速的日变化（一）

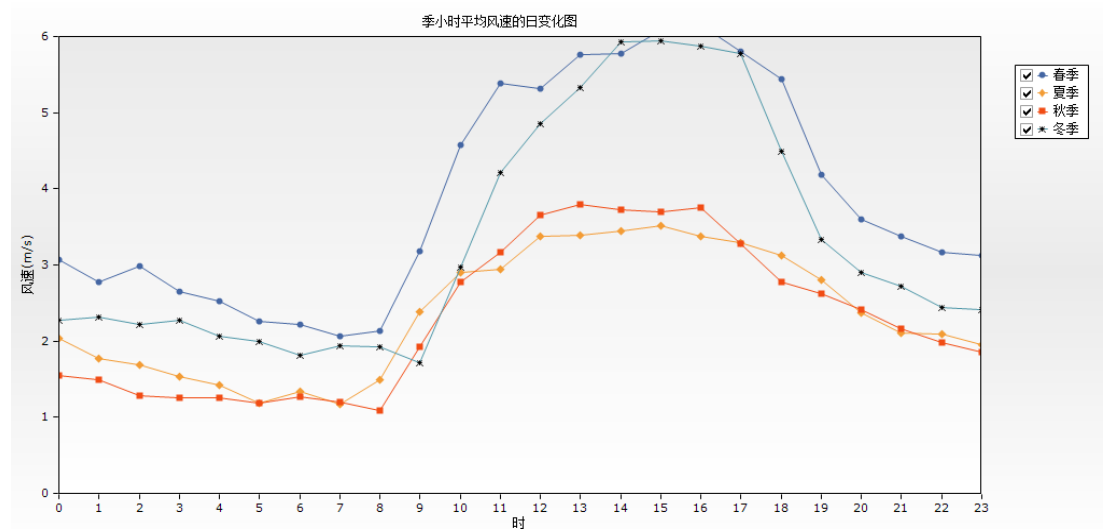


图 6.2.6 晋宁区 2019 年各季平均风速日变化曲线图

晋宁区 2019 年各月风速统计见表 6.2-7，风速玫瑰图见表 6.2.5。

表 6.2-7 晋宁区 2019 年各月风速统计 m/s

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1 月	1.57	1.18	1.8	1.75	2.17	1.31	2.07	1.55	3.27	3.86	4.06	4.27	2.91	1.78	0.72	1	3.05
2 月	0.6	0.5	0.7	1.78	1.76	1.52	1.32	2.3	2.96	4.43	5.28	4.88	3.61	2.6	2.07	0.8	4.17
3 月	1.95	1.05	2.5	1.87	2.08	1.49	2.25	1.83	3.47	4.18	5.17	4.9	3.67	2.32	1.08	0.6	3.98
4 月	1.9	2.2	1.63	1.95	2.18	1.25	0.7	1.83	3.61	3.77	5.43	5.05	3.84	2.42	2.21	2.7	4.06
5 月	2.08	2	2.78	2.98	2.77	1.85	1.92	2.02	2.88	3.89	4.73	4.39	3.8	2.29	1.68	0.6	3.66
6 月	1.55	1.85	2.36	2.28	2.97	2.06	1.34	2.15	3.11	3.03	3.68	4	2.67	1.92	1.34	0.55	2.94
7 月	1.1	1.66	1.34	2.53	2.55	1.8	1.93	1.8	2.44	2.87	2.81	3.15	2.1	1.38	1.05	0.95	2.23
8 月	1.01	1.3	2.54	2.95	2.84	1.8	1.27	1.3	1.62	1.55	2.09	1.89	1.73	1.51	0.93	1.21	1.94
9 月	0.96	1.89	2.99	3.01	2.12	1.64	1.48	2.24	2.48	2.24	2.49	2.04	1.7	1.51	0.9	0.94	2.07
10 月	1.32	1.44	1.63	2.22	1.87	1.4	1.91	1.95	2.47	2.05	3.44	2.95	1.87	1.38	0.85	0.9	2.27
11 月	1.01	1.47	1.75	2.11	2.13	1.46	1.8	2.11	2.97	2.51	4.19	3.05	2.09	1.77	0.7	0.93	2.56
12 月	1.43	1.29	2.11	2.52	2.31	1.22	1.83	2.18	3.06	3.67	4.86	3.64	2.13	1.57	1.14	1.35	2.83
全年	1.29	1.51	2.24	2.64	2.44	1.59	1.69	1.95	2.84	3.11	4.18	4.05	2.97	1.8	1.18	1.06	2.97
春季	2.02	1.88	2.31	2.36	2.43	1.67	1.89	1.94	3.19	3.95	5.1	4.79	3.77	2.35	1.69	1.12	3.9
夏季	1.16	1.5	2.23	2.75	2.78	1.84	1.44	1.74	2.67	2.8	3.16	3.4	2.11	1.53	1.04	1.1	2.36
秋季	1.12	1.57	2.28	2.65	2.04	1.51	1.74	2.11	2.62	2.26	3.52	2.81	1.89	1.53	0.84	0.93	2.3
冬季	1.43	1.24	2	2.37	2.18	1.3	1.8	1.94	3.11	3.91	4.77	4.34	3.01	1.91	1.15	1.24	3.32



图 6.2.5 晋宁区 2019 年风速频率玫瑰图

从统计结果可以看出：

①项目区 2019 年全年月平均风速 2.97m/s，2 月平均风速最大，为 4.17m/s，8 月最小，为 1.94m/s。

②从季小时平均风速变换情况来看，春季和冬季季小时平均风速的变化趋势基本一致，夏季和秋季季小时平均风速的变化趋势基本一致，每天 12~16 时的平均风速较大，气象扩散条件较好。

(3) 风频

所在区域 2019 年主导风向带为 SW-WSW-W，主导风向带风频之和约为 51.12%，各月风向频率统计结果见表 6.2-8，风频玫瑰图见图 6.2.6。

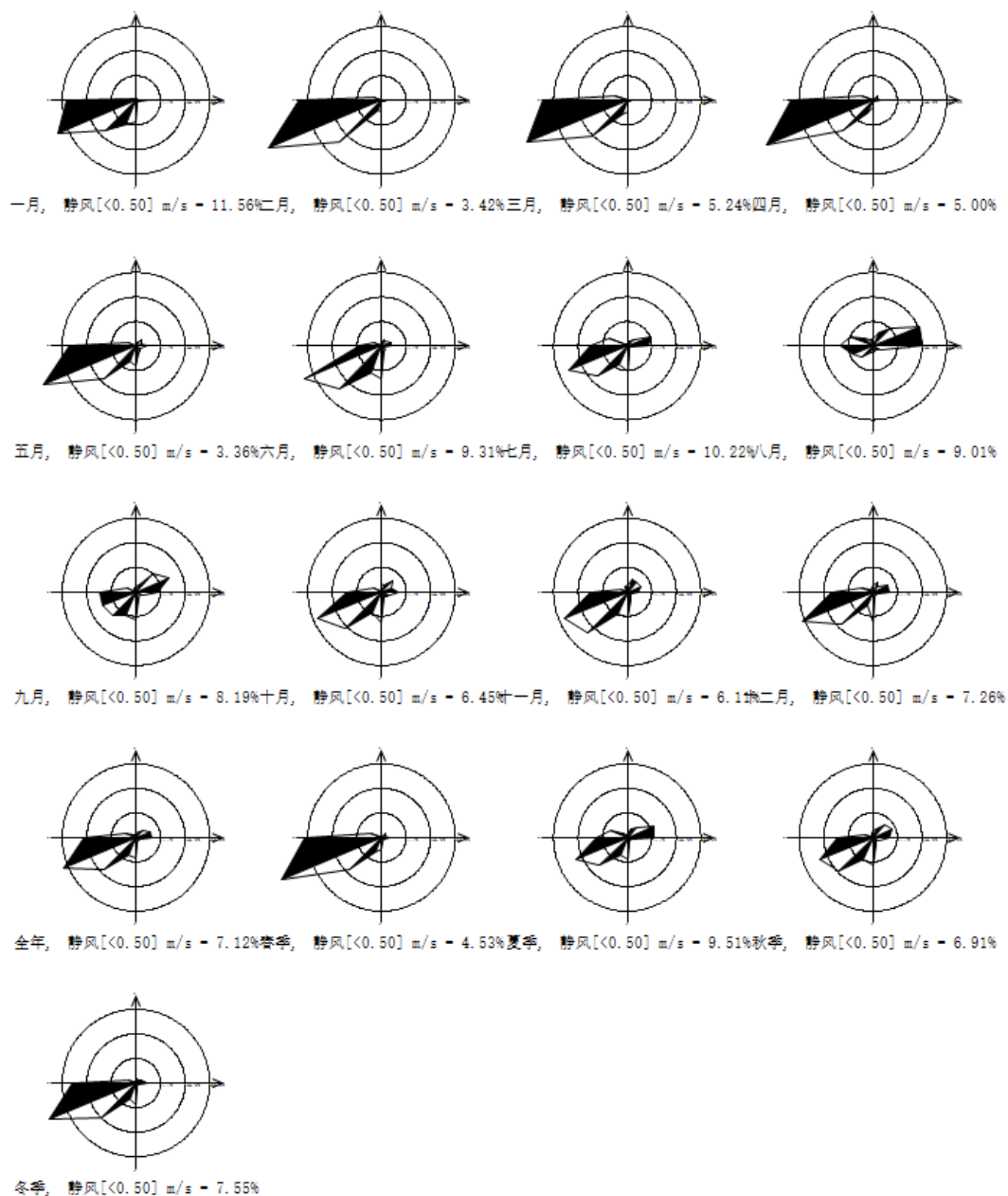


图 6.2.6 晋宁区 2019 年风频玫瑰图

表 6.2-8 晋宁区 2019 年各月风向频率统计结果（单位：%）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	0.81	0.81	0.4	0.54	3.49	1.08	0.81	1.08	6.45	8.33	13.58	26.34	21.77	1.88	0.81	0.27	11.56
2 月	0.15	0.15	0.15	0.74	1.64	0.6	0.6	0.15	3.42	3.13	18.6	38.39	25.89	2.38	0.45	0.15	3.42
3 月	0.27	0.27	0.27	0.81	1.61	0.94	0.27	0.81	3.49	4.7	15.59	34.14	26.34	4.3	0.81	0.13	5.24
4 月	0.42	0.28	1.94	1.81	2.36	0.28	0.14	0.83	2.22	4.44	13.19	36.25	25.83	3.89	0.97	0.14	5
5 月	1.08	1.08	2.55	1.75	3.36	1.48	2.02	2.42	5.91	5.11	14.11	31.59	20.83	2.55	0.54	0.27	3.36
6 月	1.11	2.08	1.94	3.06	2.92	0.69	1.53	1.53	10.28	9.17	18.89	26.25	7.08	2.64	1.25	0.28	9.31
7 月	0.81	1.61	2.96	8.2	6.45	1.21	0.81	2.02	8.06	6.18	13.04	19.76	11.42	5.91	0.81	0.54	10.22
8 月	2.42	4.57	7.66	15.86	15.59	2.69	1.48	1.61	2.28	2.02	4.84	6.72	10.22	7.66	3.36	2.02	9.01
9 月	1.81	2.36	7.78	11.11	6.94	2.5	1.67	2.36	8.89	8.19	10.42	11.11	11.39	3.19	0.69	1.39	8.19
10 月	2.42	2.42	4.84	3.49	5.11	2.55	1.88	1.88	9.54	7.12	16.13	21.77	11.16	2.69	0.27	0.27	6.45
11 月	2.22	4.44	4.17	4.58	3.19	1.25	1.39	2.5	7.64	7.36	17.92	21.53	11.53	2.08	0.28	1.81	6.11
12 月	1.88	3.36	2.28	4.97	5.11	1.48	1.21	1.48	9.68	4.44	14.11	23.79	13.17	3.63	1.08	1.08	7.26
全年	1.29	1.96	3.09	4.77	4.85	1.4	1.15	1.56	6.51	5.86	14.16	24.7	16.34	3.58	0.95	0.7	7.12
春季	0.59	0.54	1.59	1.45	2.45	0.91	0.82	1.36	3.89	4.76	14.31	33.97	24.32	3.58	0.77	0.18	4.53
夏季	1.45	2.76	4.21	9.1	8.38	1.54	1.27	1.72	6.84	5.75	12.18	17.48	9.6	5.43	1.81	0.95	9.51
秋季	2.15	3.07	5.59	6.36	5.08	2.11	1.65	2.24	8.7	7.55	14.84	18.18	11.36	2.66	0.41	1.14	6.91
冬季	0.97	1.48	0.97	2.13	3.47	1.06	0.88	0.93	6.62	5.37	15.32	29.21	20.09	2.64	0.79	0.51	7.55

从统计结果可以看出：

晋宁区 2019 年全年最多风频向为 WSW(西南偏西风)，出现频率为 24.7%，其次为西风，出现频率分别为 16.34%。晋宁区 2019 年主导风向为 SW-WSW-W 风向带。

(4) 静风持续时间

根据统计分析，晋宁区 2019 年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间最大为 7h，持续时间为 2019 年 12 月 12 日 22 时~12 月 13 日 04 时。

6.2.4 预测参数

(1) 预测基本参数设置

①气象数据

A、地面气象数据

地面气象观测资料来源于晋宁县气象站。风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于晋宁县气象局，总云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量（Cloud 合计 Amount retrieved by Satellite, CTAS）为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。数据年限 2019 年。

B、高空气象数据

高空气象数据采用环安科技有限公司提供的中尺度气象模拟数据。高空模拟气象站点经度：102.57°，纬度：24.68°，海拔高度 1979m。数据年限 2019 年。

C、地形数据

数据源采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，精度为 90m×90m。下载来源于美国 usgs 的地形数据，并设置为 UTM 投影，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

D、地表参数设置

根据项目周边的实际情况，将项目评价范围划分为 4 个分区，各分区地表参数设置见表 6.2-9。

表 6.2-9 地表参数设置情况

序号	开始角度	频率	反照率	波文比	地表粗糙度
1	0°—90°	冬季	0.35	0.3	1.3
		春季	0.12	0.3	1.3
		夏季	0.12	0.2	1.3
		秋季	0.12	0.3	1.3
2	90° —180°	冬季	0.5	0.5	0.5
		春季	0.12	0.3	1
		夏季	0.12	0.2	1.3
		秋季	0.12	0.4	0.8
3	180° —270°	冬季	0.35	0.5	1
		春季	0.14	0.5	1
		夏季	0.16	1	1
		秋季	0.18	1	1
4	270° —360°	冬季	0.5	0.5	0.5
		春季	0.12	0.3	1
		夏季	0.12	0.2	1.3
		秋季	0.12	0.4	0.8

E、化学转化及重力沉降

根据本项目外排的污染物，TSP 的扩散考虑重力沉降影响。

(2) 预测范围与受体

①预测范围

根据 AERSCREEN 预估结果，技改项目排放的污染物 D10%出现的最远距离为 700m。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本次评价将评价范围确定为生产厂区为中心，边长 5km 的矩形区域。

②受体设置

在预测范围内受体主要包括环境空气敏感点，预测范围内网格点和区域最大落地浓度点三类。

A、环境空气敏感点

环境空气敏感点主要为评价范围内的居民区，共计 8 个，具体见表 6.2-10。

表 6.2-10 环境空气关心点相对坐标表

序号	名称	UTM 坐标		地形高度[m]
		X 轴坐标[m]	Y 轴坐标[m]	
1	栗园新村	250140.5	2734389.09	2017.78
2	栗庙村	250131.4	2733940.09	2027.81
3	樟木箐村	248666.1	2733026.93	2064.58
4	东冲村	248788.8	2731905.72	2076.27
5	马脚村	247445.7	2733035.62	1960.99
6	甸头村	246869.3	2732353.07	1961.57
7	新螃蟹村	246833.7	2733686.8	2029.44
8	香条村	247363.6	2736028	2017.55

B、预测范围内的网格点

根据大气导则要求采取近密远疏法布置直角坐标网格。距离源中心 0~5km 范围的网格间距设置不大于 100m。本次评价范围为边长 5km 的矩形区域，网格间距设定为 50m。根据各网格点浓度值比较，给出小时平均浓度、日平均浓度、年平均浓度在评价区域内的最大值。

6.2.5 预测模式及方案

(1) 预测模型

本次评价采用环安公司提供的 AERMOD4.5.4 版本进行预测，环安大气环境影响评价系统 AERMODSYSTEM 耦合了《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 推荐的 AERMOD、AERMAP、AERMET、BPIPRIME 模型，为用户提供导则要求的进一步预测的要求，软件操作简单、功能强大，表现丰富，适用于大气环境影响一级评价。

(2) 预测方案

①预测因子：正常排放预测因子选取 TSP、P₂O₅、氟化物、砷、硫化氢。本项目为技改项目，贡献值采用技改完成后全厂污染物排放总量进行预测，预测值考虑对评价范围内与本项目排放特征相关的拟建源的叠加。

非正常排放预测因子根据非正常排放情景设定，评价因子为 TSP、P₂O₅、氟化物、砷、硫化氢。

②预测评价内容

项目区域属于达标区域，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，预测评价内容如下：

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 TSP、P₂O₅、氟化物、砷、硫化氢的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

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、评价范围内与本项目排放特征相关的拟建项目贡献值后，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，其中 TSP 预测保证率日平均质量浓度达标情况，As 预测年平均质量浓度的达标情况，P₂O₅、氟化物预测小时质量浓度和日平均质量浓度达标情况，H₂S 预测小时质量浓度

达标情况。

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 最大贡献浓度及占标率。

大气环境防护距离, 对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值, 但厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度超过环境质量浓度限值的, 按 50m 步长网格计算超标区域, 划定大气环境防护距离。

表 6.2-11 大气环境影响预测计算情景表

污染源	排放形式	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
技改项目所有源 (正常情况)	正常排放	TSP、P ₂ O ₅ 、氟化物、 砷、硫化氢	网格点 关心点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
本项目所有源 (非正常情况)	非正常排放	TSP、P ₂ O ₅ 、氟化物、 砷、硫化氢	网格点 关心点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
改扩建项目所有源+评 价范围内拟建源	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	网格点 关心点	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的 保证率日平均质量浓度 和年平均质量浓度的占标 率
厂区所有污染源	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 NO ₂ 、氨	关心点	短期浓度	大气环境防护距离

(3) 背景值及预测值处理

本次评价本项目排放的特征污染物采用本次补充监测中布设的 1 个监测点同时段的平均值中的最大值作为背景值。

(4) 预测网格

预测主网格布置见表 6.2-12。

表 6.2-12 主网格信息

主网格名称	起点坐标	水平网格点数/步长 (m)	垂向网格点数/步长 (m)	总网格数
网格 1	(-2500, -2500)	51/100	51/100	2550

(5) 预测基准年

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 要求, 依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素, 选择近 3 年中数据相对完整的一个日历年作为评价基准年。本次评价期间, 收集了晋宁区当地 2019 年全年的地面气象数据、2019 年全年的探空数据以及 2019 年当地环境空气长期监测点数据, 收集的 2019 年数据相对完整, 评价确定本次预测基准年为 2019 年。

6.2.6 污染源计算清单

(1) 本技改项目污染源清单

根据工程分析, 结合技改项目总平面布置, 按各个放源排放源的分布位置定点。本技改项目计算清单见表 6.2-13, 非正常情况污染计算清单见表 6.2-14。

(2) 评价范围内拟建项目污染清单

评价范围内与本项目排放特征有关的拟建项目污染源计算清单见表 6.2-15 和表 6.2-16。

(3) 评价范围内削减源污染清单

根据调查, 本技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级(LCD) 磷酸生产装置为基础进行技改。原 3 万 t/a 电子级 (LCD) 磷酸生产装置于 2018 年停产, 本次现状监测期间项目已停产, 因此, 原 3 万 t/a 电子级 (LCD) 磷酸生产装置不作为削减源。另外, 评价范围内不涉及其他削减源。

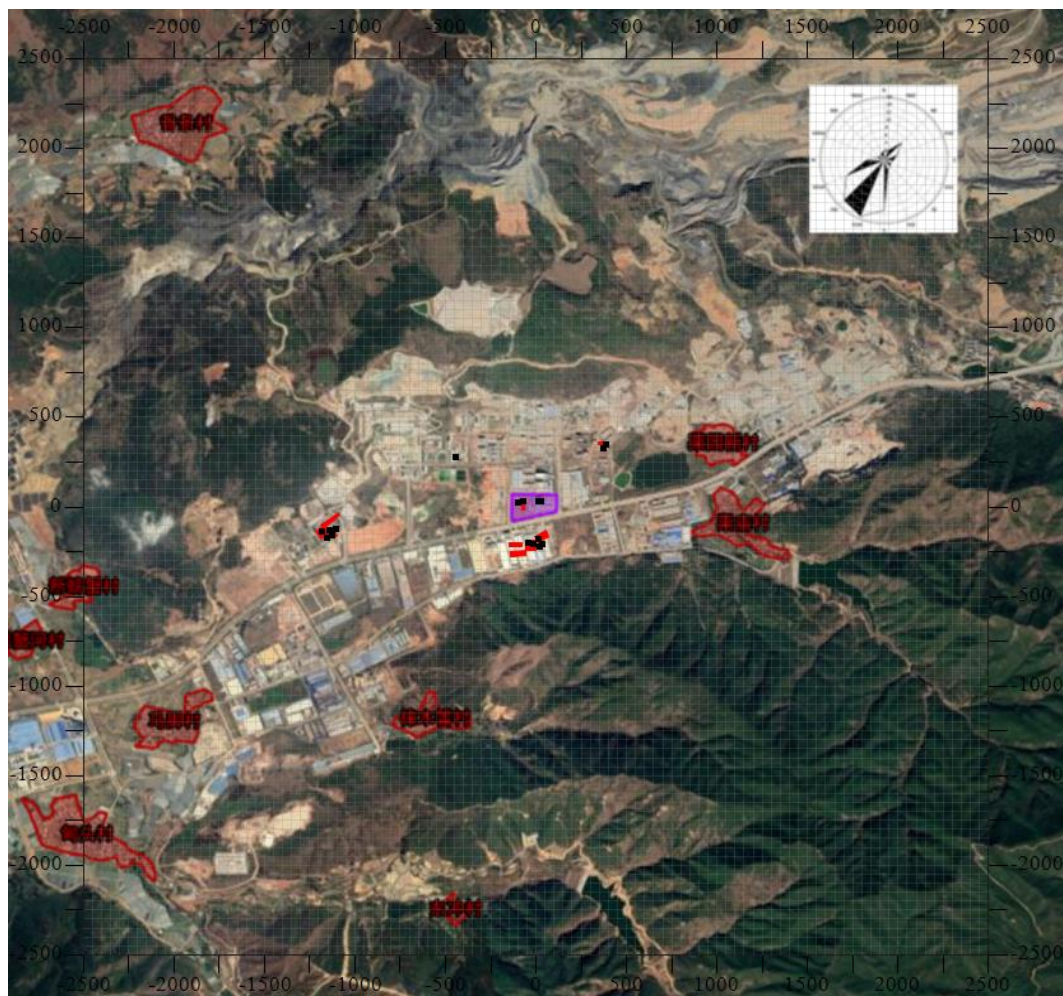


图 6.2.7 大气预测工作布置图

表 6.2-8 技改项目正常有组织污染源参数统计表

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h				
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	内径[m]	温度[K]	排气量 m ³ /h	TSP	P ₂ O ₅	氟化物	As	H ₂ S
水化吸收尾气（G1）	249265.2	2734115.28	2007.14	25	0.414	323.15	10000	0.25	0.18	0.0208	7.90E-06	0
脱砷尾气（G2）	249254.3	2734111.65	2006.86	25	0.3	293.15	2300	0.017	0	0	0	0.0011

表 6.2-9 技改项目新增面源源参数统计表

污染源名称	面源顶点坐标			面源参数					污染物排放速率 kg/h				
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X 边长[m]	Y 边长[m]	方向角[度]	垂向维[m]	TSP	P ₂ O ₅	F	As	H ₂ S
磷酸过滤	249248.3	2734120.68	2006.96	10	15	35	90	6.9767	0.167	0	0	0	0.00274
磷酸储罐	249248.4	2734099.31	2006.46	10	16.4	4.4	0.65	4.6512	0.0414	0	0	0	0

表 6.2-10 技改项目新增非正常有组织污染源参数统计表

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h				
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	内径[m]	温度[K]	排气量 m ³ /h	TSP	P ₂ O ₅	氟化物	As	H ₂ S
水化吸收尾气（G1）	249265.2	2734115.28	2007.14	25	0.414	323.15	10000	12.5	9.01	0.042	4E-05	0
脱砷尾气（G2）	249254.3	2734111.65	2006.86	25	0.3	293.15	2300	0.21	0	0	0	0.0137

表 6.2-11 评价范围内与本项目排放污染物相关在建、拟建项目正常有组织污染源参数统计表

污染源名称	排气筒基底坐标			排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h				
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	内径[m]	温度[K]	排气量 m ³ /h	TSP	P ₂ O ₅	氟化物	As	H ₂ S
五氧化二磷燃磷塔排气筒拟建源	248796.5	2734358.31	1995.2	25	0.33	298.15	1721	0.043	0.043	0.0013	0.000519	0
昆明强峰化工 1#在建源	249251.8	2733904.09	2002.88	15	0.3	340.15	12000	0.054	0	0	0	0
昆明强峰化工 2#在建源	249276.5	2733874.4	2002.84	15	0.3	293.15	2500	0.026	0	0	0	0
昆明天盈-2#排气筒在建源	249226.7	2733875.51	2001.67	21	0.2	293.15	750	0.021	0	0	0	0
昆明天盈-3#排气筒在建源	249200.9	2733878.75	2001.26	21	0.4	293.15	3250	0.139	0	0	0	0
昆明天盈-4#排气筒在建源	249259.1	2733862.59	2002.17	19	0.25	403.15	1250	0.088	0	0	0	0
云南劲欧化工 1#在建源	248133.4	2733955.14	1979.56	28	0.8	303.15	38000	0.58	0	0	0	0
云南劲欧化工 2#在建源	248097.9	2733950.7	1978.86	28	0.8	303.15	38000	0.58	0	0	0	0
云南劲欧化工 3#在建源	248115.6	2733919.57	1978.23	25	1.6	303.15	194967	5.13	0	0	0	0

云南劲欧化工 4#在建源	248084.5	2733910.68	1977.45	25	0.5	293.15	13889	0.55	0	0	0	0
云南劲欧化工 5#在建源	248057.8	2733941.81	1977.79	23	0.5	293.15	18000	0.34	0	0	0	0
云南兴昆化工 1#在建源	249627.9	2734426.72	2024	30	0.6	293.15	14000	0	0	0.00038	0	0
云南兴昆化工 1#在建源	249614.2	2734409.49	2023.37	15	0.4	293.15	8500	0.47	0	0	0	0
含氟硝基苯生产车间有组织拟建源	249172.9	2734109.88	2004.5	18	1	298.15	60000	0	0	0.0327	0	0
含氟硝基苯锅炉废气拟建源	249144.4	2734108.67	2003.47	18	0.5	403.15	4196.8	0.0739	0	0	0	0

表 6.2-12 评价范围内与本项目排放污染物相关在建、拟建项目正常面源参数统计表

污染源名称	面源顶点坐标			面源参数					污染物排放速率 kg/h				
	Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	高度[m]	X 边长[m]	Y 边长[m]	方向角[度]	垂向维[m]	TSP	P ₂ O ₅	F	As	H ₂ S
云南国硕在建面源	249231.9	2733918.21	2002.7	5	40	70	61.23	0	0.06	0	0	0	0
昆明强峰化工在建面源	249185.4	2733894.43	2001.49	5	58	54	90	0	0.176	0	0	0	0
昆明天盈-粉剂车间在建面源	249095.2	2733884.02	1999.98	8.3	22.5	65.5	90	0	0.021	0	0	0	0
昆明天盈-颗粒药在建面源	249101.2	2733834.94	1998.87	8.8	30	82.5	88.09	0	0.139	0	0	0	0
云南劲欧-硝酸钾生产车间在建面源	248050.9	2733976.06	1978.52	22.7	18	121	53.53	0	0.0083	0	0	0	0
云南劲欧-复合肥生产线在建面源	248022	2733941.11	1977.06	16.575	51	60	54.69	0	1.4035	0	0	0	0
云南劲欧-水溶肥生产车间在建面源	248107.4	2733929.03	1978.39	14.6	24	27	56.31	0	0.583	0	0	0	0
云南兴昆化工在建面源	249585.3	2734443.64	2025.43	15	14	18	90	0	0.00042	0	0	0	0
含氟硝基苯拟建面源	249160.2	2734116.56	2004.11	13	54	18	90	0	0	0	0.0042	0	0

6.2.7 正常排放新增贡献值预测

6.2.7.1 TSP 贡献值预测

TSP 日均最大贡献值预测结果见表 6.2-13:

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点 TSP 日均浓度最大贡献值预测结果为 $54.8690\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 18.290% ($<100\%$)。

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点 TSP 年均浓度最大贡献值预测结果为 $21.3305\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 10.665% ($<30\%$)。

表 6.2-13 TSP 日均浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019/11/28	0.6543	0.218	达标
	2	栗庙村	日均	2019/12/11	0.6041	0.201	达标
	3	樟木箐村	日均	2019/12/4	0.1535	0.051	达标
	4	东冲村	日均	2019/6/13	0.0410	0.014	达标
	5	马脚村	日均	2019/11/10	0.1274	0.043	达标
	6	甸头村	日均	2019/12/14	0.0884	0.030	达标
	7	新螃蟹村	日均	2019/9/24	0.0983	0.033	达标
	8	香条村	日均	2019/10/13	0.0862	0.029	达标
二类区域最大值 (50, 50)			日均	2019/8/17	54.8690	18.290	达标

表 6.2-14 TSP 年均浓度最大贡献值预测结果表

序号	预测点	平均时间	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	栗园新村	期间平均	0.1682	0.084	达标
2	栗庙村	期间平均	0.1003	0.050	达标
3	樟木箐村	期间平均	0.0132	0.007	达标
4	东冲村	期间平均	0.0027	0.001	达标
5	马脚村	期间平均	0.0124	0.006	达标
6	甸头村	期间平均	0.0080	0.004	达标
7	新螃蟹村	期间平均	0.0067	0.003	达标
8	香条村	期间平均	0.0045	0.002	达标
区域最大值 (50,50)		期间平均	21.3305	10.665	达标

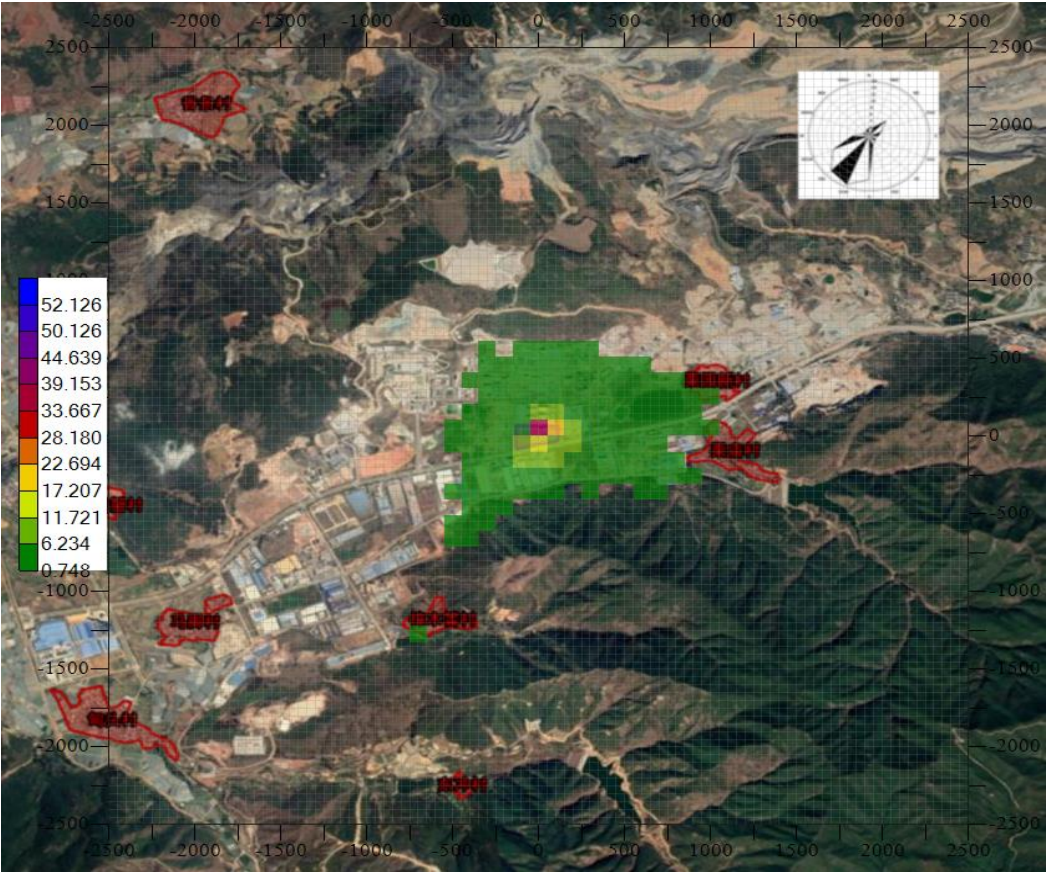


图 6.2.7 新增 TSP 日均最大贡献值分布图

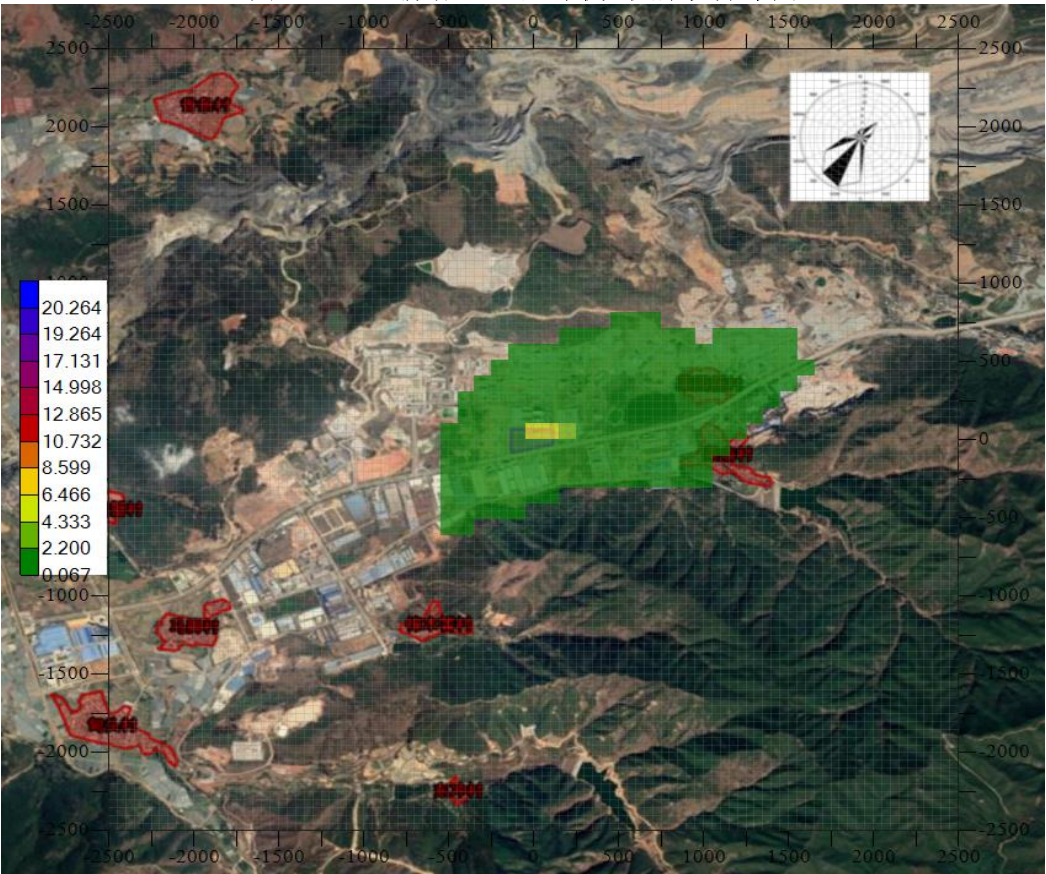


图 6.2.8 新增 TSP 年均最大贡献值分布图

6.2.7.2 P_2O_5 贡献值预测

P_2O_5 小时、日均最大贡献值预测结果见表 6.2-15、表 6.2~16:

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点 P_2O_5 小时浓度最大贡献值预测结果为 $17.6223\mu g/m^3$, 占标率为 35.245% ($<100\%$)。

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点 P_2O_5 日均浓度最大贡献值预测结果为 $1.1385\mu g/m^3$, 占标率为 0.759% ($<100\%$)。

表 6.2-15 P_2O_5 小时浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/8/26 20:00	0.7961	1.592	达标
	2	栗庙村	小时	2019/1/8 8:00	0.9506	1.901	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/1/16 7:00	5.5851	11.170	达标
	4	东冲村	小时	2019/10/12 23:00	2.0206	4.041	达标
	5	马脚村	小时	2019/6/30 5:00	0.3773	0.755	达标
	6	甸头村	小时	2019/7/25 5:00	0.4602	0.920	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/24 2:00	0.5806	1.161	达标
	8	香条村	小时	2019/10/13 21:00	0.5002	1.000	达标
二类区域最大值 (50, -450)			小时	2019/12/10 4:00	17.6223	35.245	达标

表 6.2-16 P_2O_5 日均浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019/12/20	0.1453	0.097	达标
	2	栗庙村	日均	2019/7/23	0.1618	0.108	达标
	3	樟木箐村	日均	2019/11/20	0.2787	0.186	达标
	4	东冲村	日均	2019/11/28	0.1214	0.081	达标
	5	马脚村	日均	2019/2/15	0.0280	0.019	达标
	6	甸头村	日均	2019/7/25	0.0376	0.025	达标
	7	新螃蟹村	日均	2019/8/31	0.0353	0.024	达标
	8	香条村	日均	2019/10/13	0.0236	0.016	达标
二类区域最大值 (-300, -600)			日均	2019/12/4	1.1385	0.759	达标

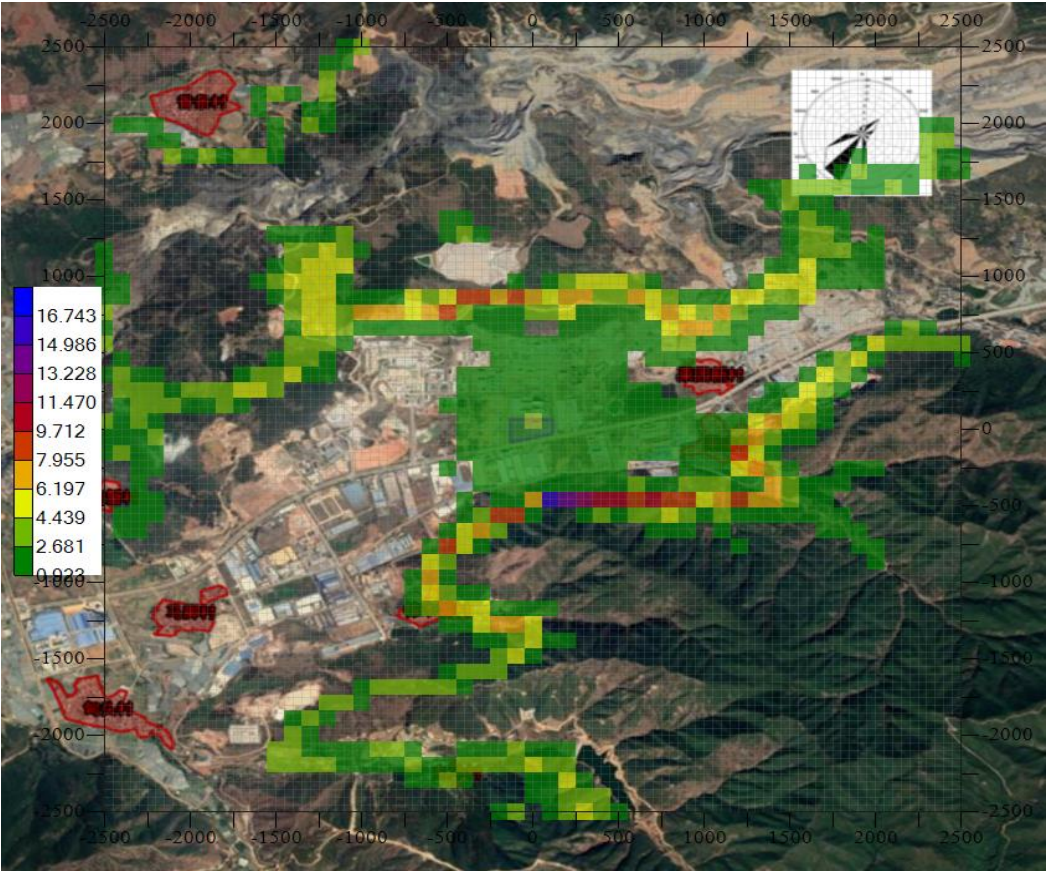


图 6.2.9 P_2O_5 小时最大贡献值分布图

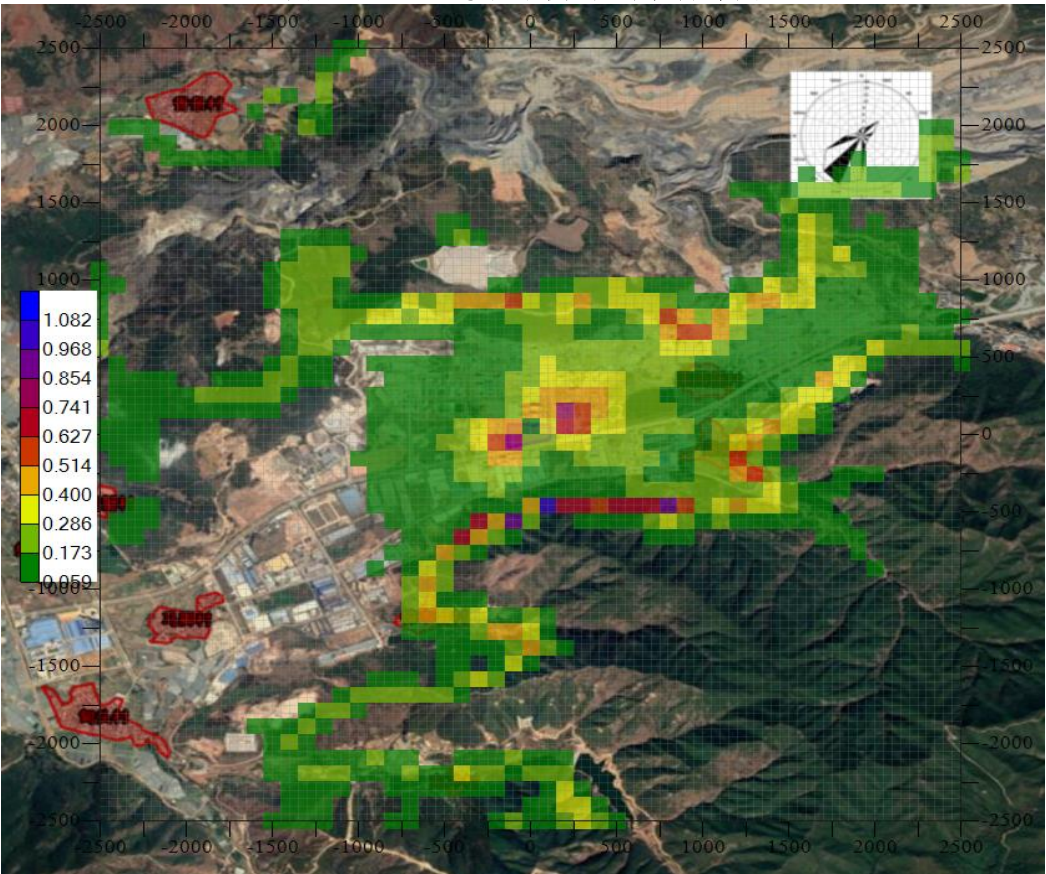


图 6.2.10 P_2O_5 日均最大贡献值分布图

6.2.7.3 H₂S 贡献值预测

H₂S 小时最大贡献值预测结果见表 6.2-15:

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点 H₂S 小时浓度最大贡献值预测结果为 3.4362ug/m³, 占标率为 34.362% (<100%)。

表 6.2-15 H₂S 小时浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/12/12 6:00	0.4271	4.271	达标
	2	栗庙村	小时	2019/9/16 2:00	0.1709	1.709	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/9/23 7:00	0.0379	0.379	达标
	4	东冲村	小时	2019/6/13 6:00	0.0146	0.146	达标
	5	马脚村	小时	2019/11/13 0:00	0.1011	1.011	达标
	6	甸头村	小时	2019/12/10 6:00	0.1083	1.083	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/12/11 6:00	0.0718	0.718	达标
	8	香条村	小时	2019/9/10 20:00	0.1304	1.304	达标
二类区域最大值 (50, 50)			小时	2019/8/7 5:00	3.4362	34.362	达标

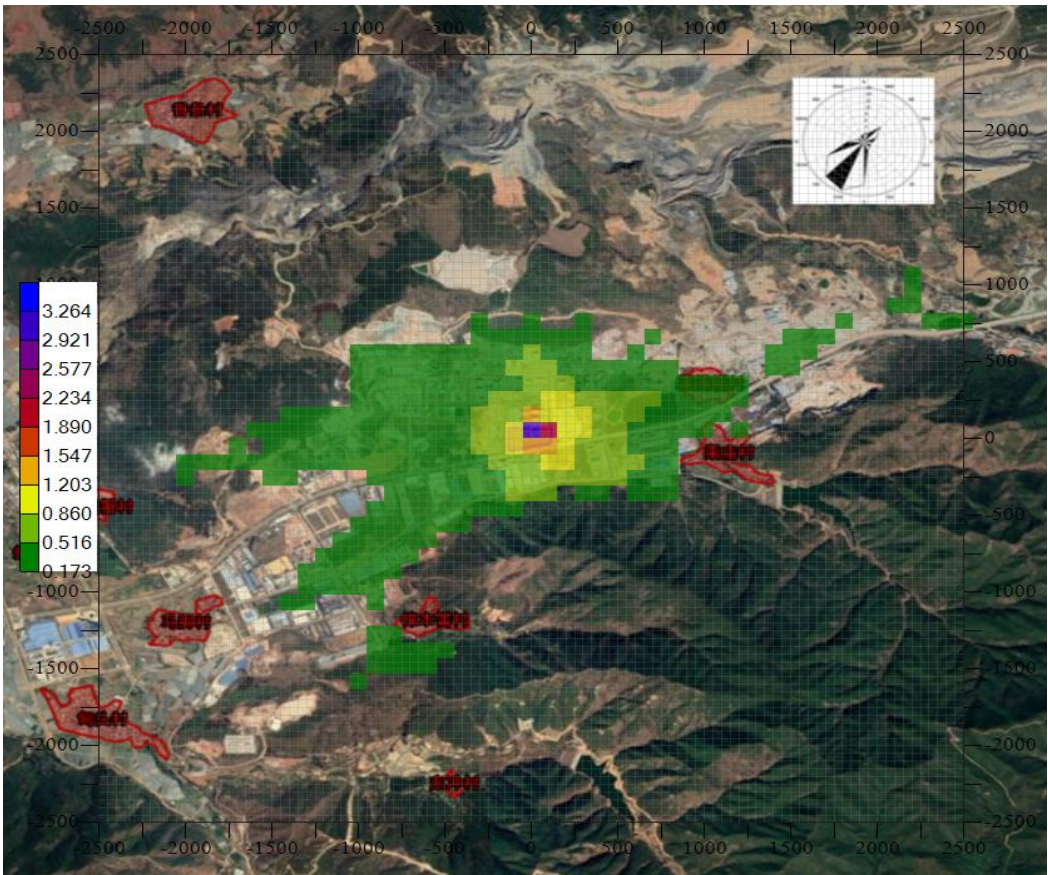


图 6.2.8 H₂S 小时最大贡献值分布图

6.2.7.4 氟化物贡献值预测

氟化物时、日均最大贡献值预测结果见表 6.2-16、表 6.2~17:

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点氟化物小时浓度最大贡献值预测结果为 $2.0364\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 29.091% ($<100\%$)。

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点氟化物日均浓度最大贡献值预测结果为 $0.1316\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.658% ($<100\%$)。

表 6.2-16 氟化物小时浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/8/26 20:00	0.0920	1.314	达标
	2	栗庙村	小时	2019/1/8 8:00	0.1098	1.569	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/1/16 7:00	0.6454	9.220	达标
	4	东冲村	小时	2019/10/12 23:00	0.2335	3.336	达标
	5	马脚村	小时	2019/6/30 5:00	0.0436	0.623	达标
	6	甸头村	小时	2019/7/25 5:00	0.0532	0.760	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/24 2:00	0.0671	0.959	达标
	8	香条村	小时	2019/10/13 21:00	0.0578	0.826	达标
二类区域最大值 (50, -450)			小时	2019/12/10 4:00	2.0364	29.091	达标

表 6.2-17 氟化物日均浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019/12/20	0.0168	0.084	达标
	2	栗庙村	日均	2019/7/23	0.0187	0.094	达标
	3	樟木箐村	日均	2019/11/20	0.0322	0.161	达标
	4	东冲村	日均	2019/11/28	0.0140	0.070	达标
	5	马脚村	日均	2019/2/15	0.0032	0.016	达标
	6	甸头村	日均	2019/7/25	0.0043	0.022	达标
	7	新螃蟹村	日均	2019/8/31	0.0041	0.020	达标
	8	香条村	日均	2019/10/13	0.0027	0.014	达标
二类区域最大值 (-300, -600)			日均	2019/12/4	0.1316	0.658	达标

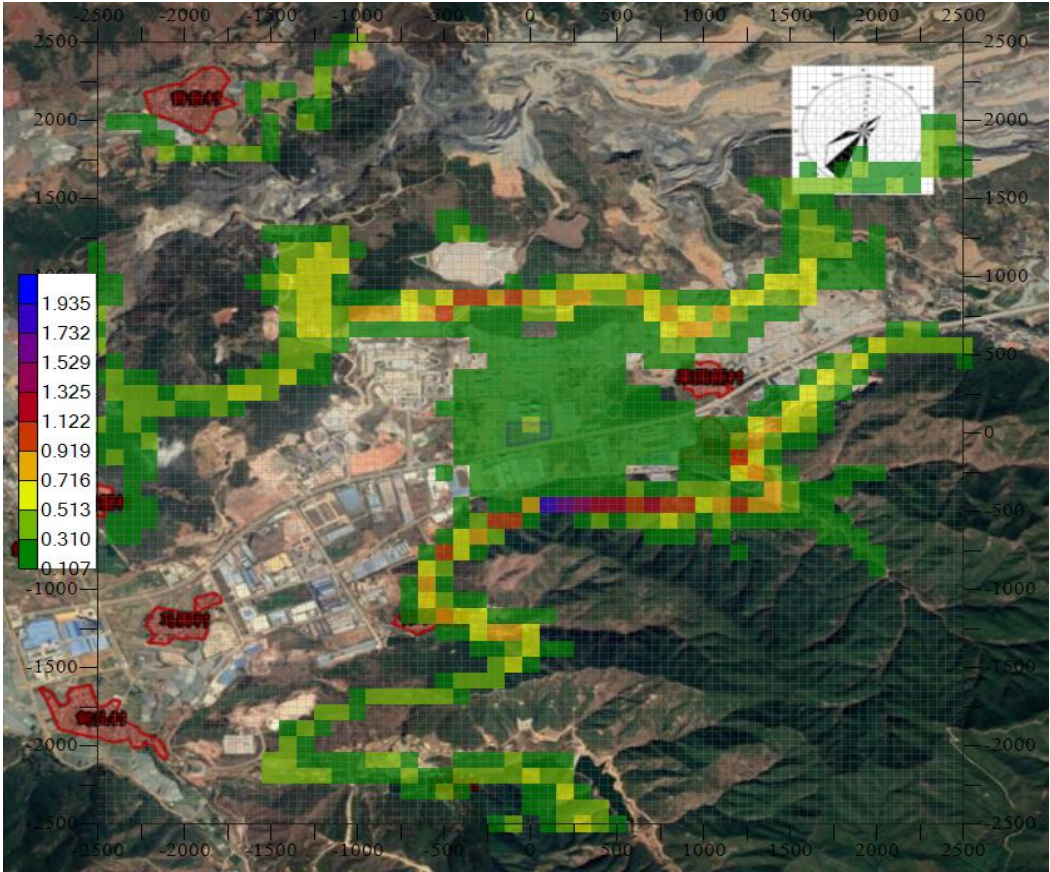


图 6.2.9 氟化物小时最大贡献值分布图

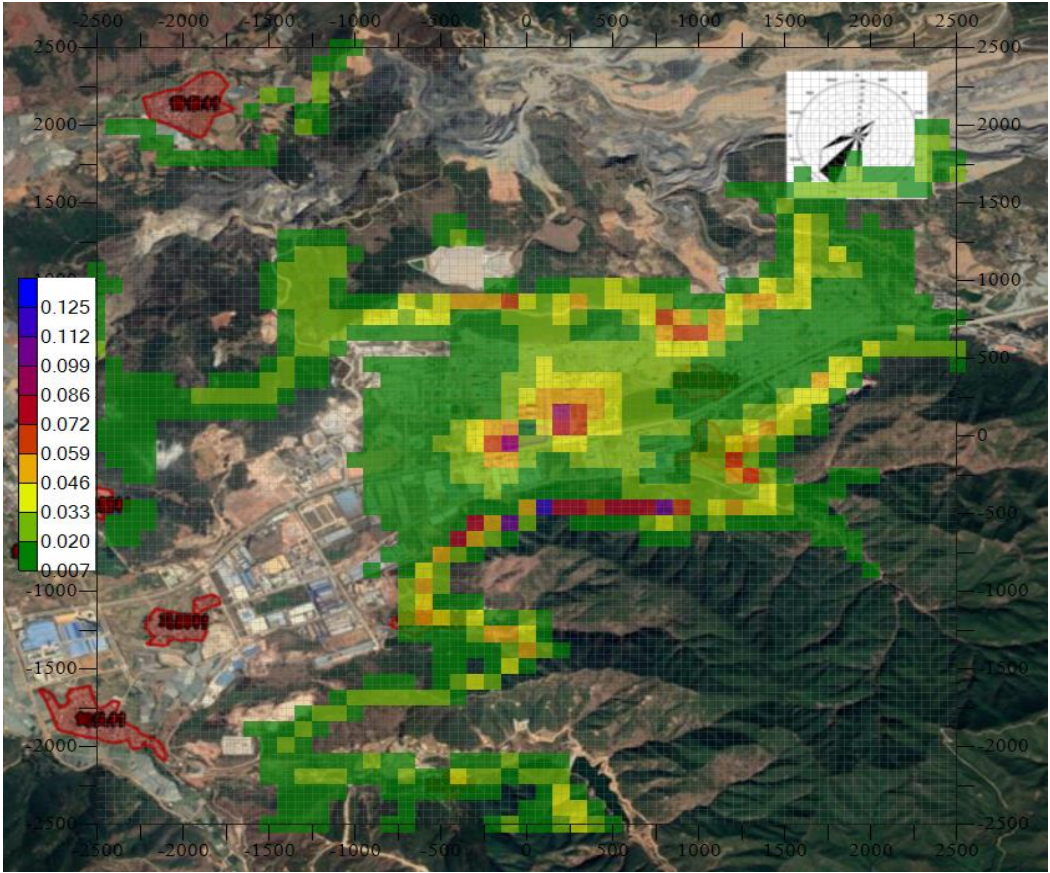


图 6.2.10 氟化物日均最大贡献值分布图

6.2.7.5 As 贡献值预测

As 日均、年均最大贡献值预测结果见表 6.2-18~6.2-20:

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点 As 日均浓度最大贡献值预测结果为 $0.00005\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点 As 年均浓度最大贡献值预测结果为 $0.000013\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.22% ($<30\%$)。

表 6.2-18 As 日均浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019/12/20	0.000006	/	/
	2	栗庙村	日均	2019/7/23	0.000007	/	/
	3	樟木箐村	日均	2019/11/20	0.000012	/	/
	4	东冲村	日均	2019/11/28	0.000005	/	/
	5	马脚村	日均	2019/2/15	0.000001	/	/
	6	甸头村	日均	2019/7/25	0.000002	/	/
	7	新螃蟹村	日均	2019/8/31	0.000002	/	/
	8	香条村	日均	2019/10/13	0.000001	/	/
二类区域最大值 (-300, -600)			日均	2019/12/4	0.00005	/	/

表 6.2-20 As 年均浓度最大贡献值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	期间平均	0.000003	0.0433	达标
	2	栗庙村	期间平均	0.000001	0.0205	达标
	3	樟木箐村	期间平均	0.000001	0.0185	达标
	4	东冲村	期间平均	0.000000	0.0060	达标
	5	马脚村	期间平均	0.000000	0.0026	达标
	6	甸头村	期间平均	0.000000	0.0019	达标
	7	新螃蟹村	期间平均	0.000000	0.0022	达标
	8	香条村	期间平均	0.000000	0.0012	达标
二类区域最大值 (200, 100)			期间平均	0.000013	0.2200	达标

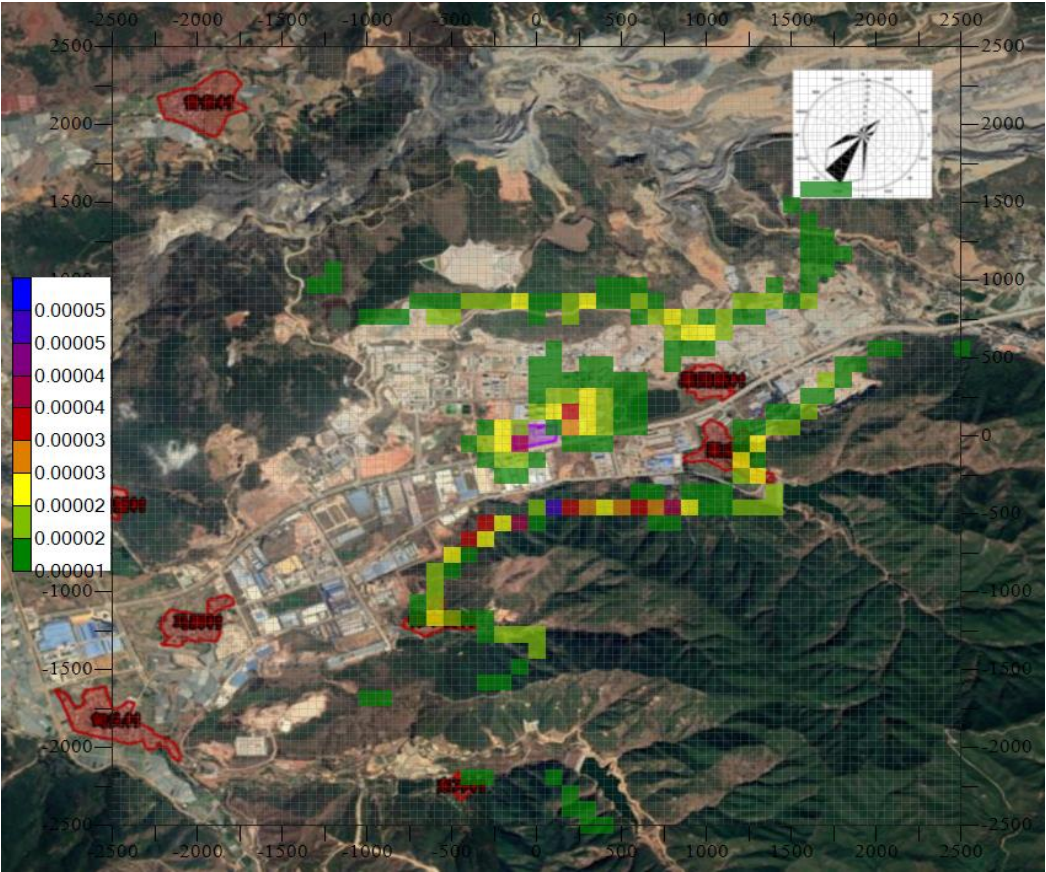


图 6.2.11 As 日均最大贡献值分布图

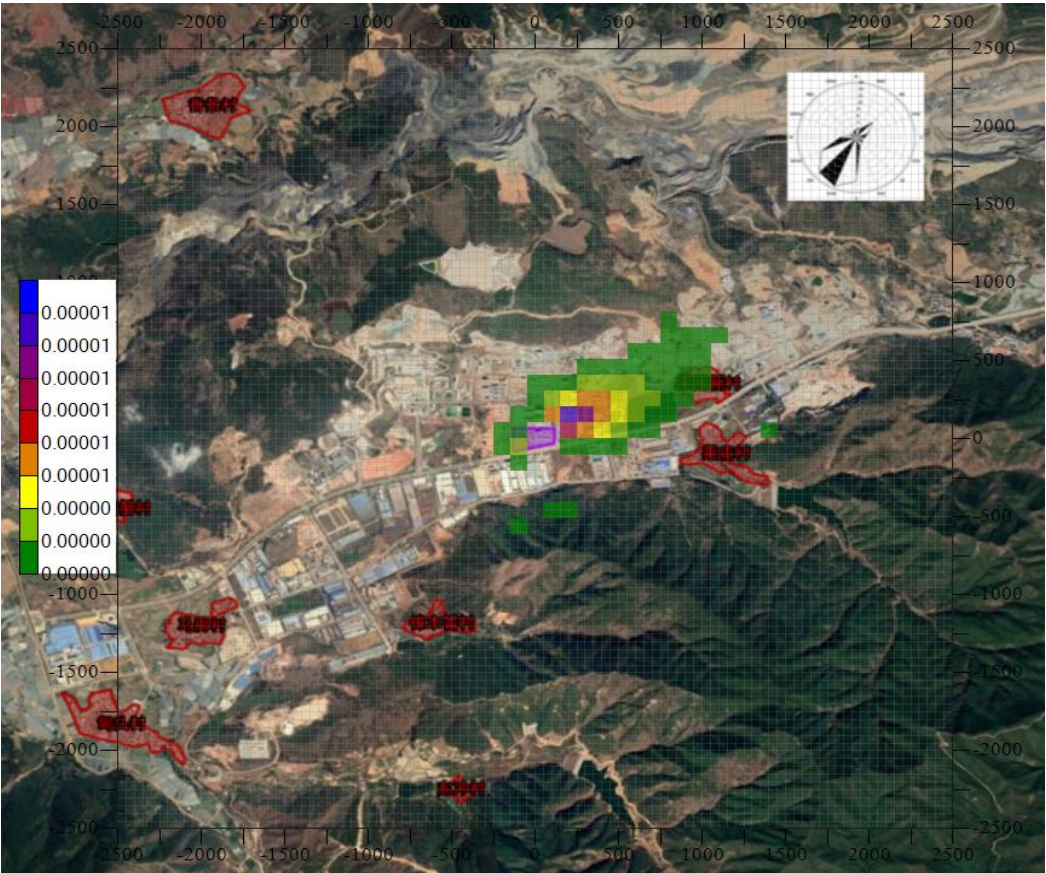


图 6.2.12 As 年均最大贡献值分布图

6.2.8 正常排放叠加值预测

6.2.8.1 TSP 叠加值预测

TSP95%保证率最大日均浓度、年均浓度值预测结果见表 6.2-24、表 6.2~25:

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点 TSP95%保证率最大日均浓度叠加值预测结果为 $183.4\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 61.13%, 能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 标准二类区标准。

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点 TSP 年均浓度叠加值预测结果为 $69.5815\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 34.791%, 能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 标准二类区标准。

表 6.2-25 TSP 日均浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值 (新增+ 已批) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	达标 情况
二类区	1	栗园新村	95%日均	2019/9/19	2.8889	92.8	95.6889	31.896	达标
	2	栗庙村	95%日均	2019/1/15	2.5096	92.8	95.3096	31.770	达标
	3	樟木箐村	95%日均	2019/12/12	0.9885	92.8	93.7885	31.263	达标
	4	东冲村	95%日均	2019/9/10	0.2758	92.8	93.0758	31.025	达标
	5	马脚村	95%日均	2019/8/6	3.5721	92.8	96.3721	32.124	达标
	6	甸头村	95%日均	2019/12/12	1.6177	92.8	94.4177	31.473	达标
	7	新螃蟹村	95%日均	2019/10/14	1.3183	92.8	94.1183	31.373	达标
	8	香条村	95%日均	2019/9/2	0.4792	92.8	93.2792	31.093	达标
二类区域最大值 (-1150, -150)			95%日均	2019/9/24	90.6	92.8	183.4	61.13	达标

表 6.2-24 TSP 年均浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	贡献值 (新增+ 已批) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	达标情 况
二类区	1	栗园新村	期间平均	1.3516	/	1.3516	0.676	达标
	2	栗庙村	期间平均	0.9695	/	0.9695	0.485	达标
	3	樟木箐村	期间平均	0.2341	/	0.2341	0.117	达标
	4	东冲村	期间平均	0.0595	/	0.0595	0.030	达标
	5	马脚村	期间平均	0.8371	/	0.8371	0.419	达标
	6	甸头村	期间平均	0.3436	/	0.3436	0.172	达标
	7	新螃蟹村	期间平均	0.3132	/	0.3132	0.157	达标
	8	香条村	期间平均	0.1209	/	0.1209	0.060	达标
二类区域最大值 (0, -200)			期间平均	69.5815	/	69.5815	34.791	达标

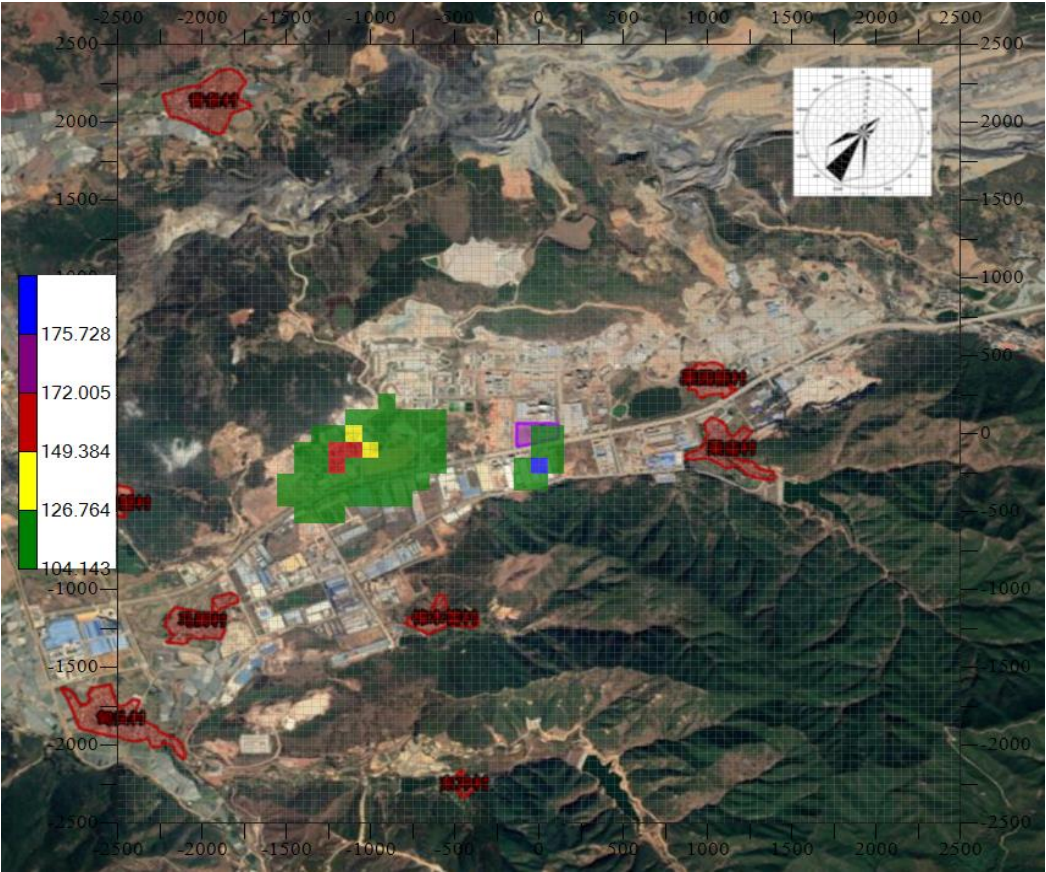


图 6.2.17 TSP95%保证率日均浓度叠加值分布图

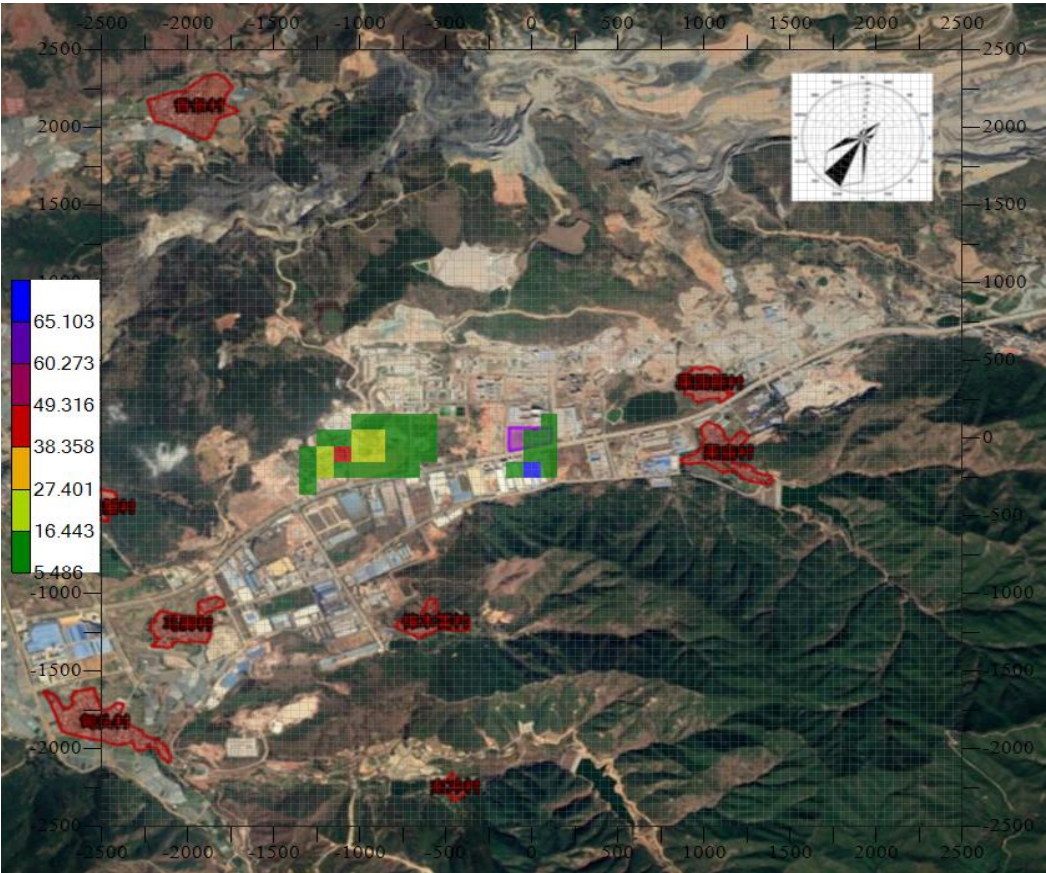


图 6.2.18 TSP 年均浓度叠加值分布图

6.2.8.2 P_2O_5 叠加值预测

P_2O_5 小时、日均浓度叠加值预测结果见表 6.2-21、表 6.2~22:

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点 P_2O_5 小时浓度叠加值预测结果为 $19.6788\mu g/m^3$, 占标率为 39.358%, 能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

整个评价范围内,环境空气二类区内所有预测点 P_2O_5 日均浓度叠加值预测结果为 $1.3387\mu g/m^3$, 占标率为 0.893%, 能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

表 6.2-21 P_2O_5 小时浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值(新增+已批) ($\mu g/m^3$)	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	叠加后浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/7/15	0.8771	0.2	1.0771	2.154	达标
	2	栗庙村	小时	2019/12/13	3.8224	0.2	4.0224	8.045	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/1/16	5.5851	0.2	5.7851	11.570	达标
	4	东冲村	小时	2019/10/12	2.0206	0.2	2.2206	4.441	达标
	5	马脚村	小时	2019/6/30	0.4351	0.2	0.6351	1.270	达标
	6	甸头村	小时	2019/7/25	0.4814	0.2	0.6814	1.363	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/2	1.1032	0.2	1.3032	2.606	达标
	8	香条村	小时	2019/10/13	0.5862	0.2	0.7862	1.573	达标
二类区域最大值(-500, 600)			小时	2019/9/23	19.4788	0.2	19.6788	39.358	达标

表 6.2-22 P_2O_5 日均浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值(新增+已批)($\mu g/m^3$)	现状浓度($\mu g/m^3$)	叠加后农肥($\mu g/m^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019/12/18	0.1592	0.2	0.3592	0.240	达标
	2	栗庙村	日均	2019/2/1	0.2564	0.2	0.4564	0.304	达标
	3	樟木箐村	日均	2019/11/20	0.2804	0.2	0.4804	0.320	达标
	4	东冲村	日均	2019/11/28	0.1216	0.2	0.3216	0.214	达标
	5	马脚村	日均	2019/7/25	0.0424	0.2	0.2424	0.162	达标
	6	甸头村	日均	2019/7/25	0.0486	0.2	0.2486	0.166	达标
	7	新螃蟹村	日均	2019/9/2	0.0709	0.2	0.2709	0.181	达标
	8	香条村	日均	2019/8/23	0.0331	0.2	0.2331	0.155	达标
二类区域最大值(-300, -600)			日均	2019/12/4	1.1387	0.2	1.3387	0.893	达标

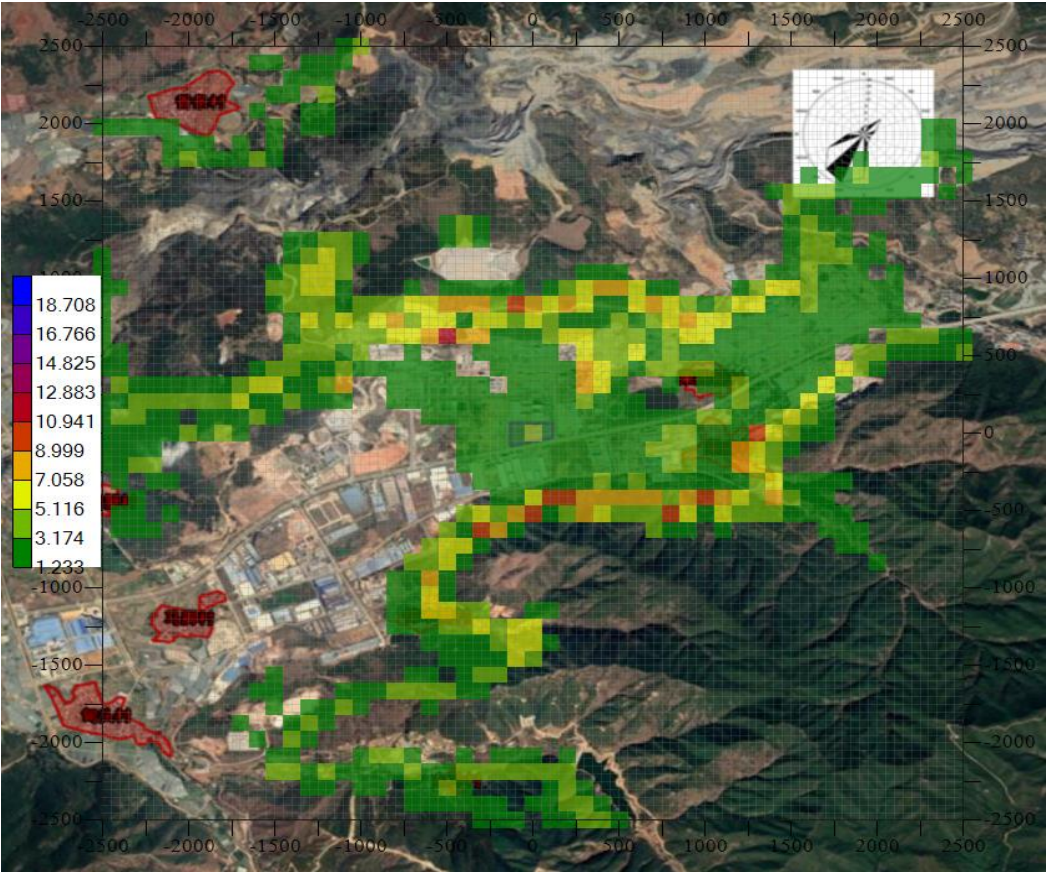


图 6.2.14 P_2O_5 小时浓度叠加值分布图

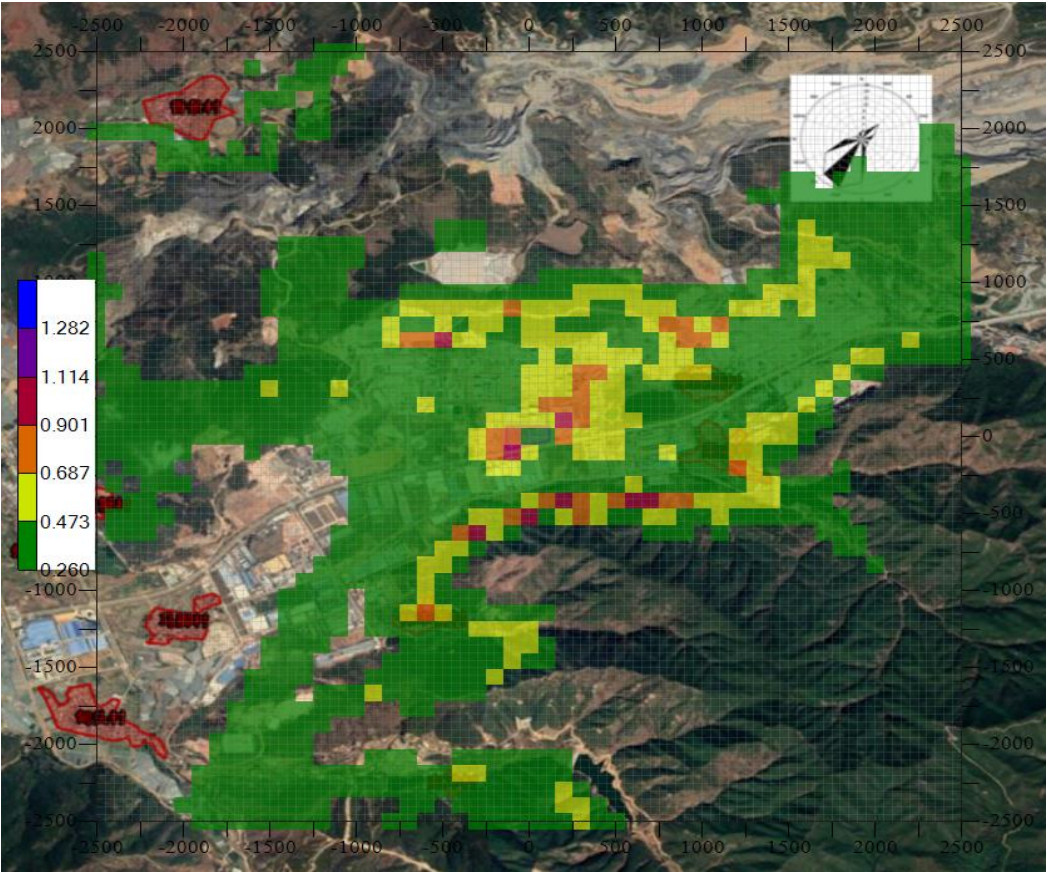


图 6.2.15 P_2O_5 日均浓度叠加值分布图

6.2.8.3 H₂S 叠加值预测

H₂S 小时浓度叠加值预测结果见表 6.2-23:

整个评价范围内，环境空气二类区内所有预测点 H₂S 小时浓度叠加值预测结果为 4.4362ug/m³，占标率为 44.362%，能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

表 6.2-23 H₂S 小时浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值 (新增+已批)($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标
二类区	1	栗园新村	小时	2019/12/12 6:00	0.4271	1	1.4271	14.271	达标
	2	栗庙村	小时	2019/9/16 2:00	0.1709	1	1.1709	11.709	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/9/23 7:00	0.0379	1	1.0379	10.379	达标
	4	东冲村	小时	2019/6/13 6:00	0.0146	1	1.0146	10.146	达标
	5	马脚村	小时	2019/11/13 0:00	0.1011	1	1.1011	11.011	达标
	6	甸头村	小时	2019/12/10 6:00	0.1083	1	1.1083	11.083	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/12/11 6:00	0.0718	1	1.0718	10.718	达标
	8	香条村	小时	2019/9/10 20:00	0.1304	1	1.1304	11.304	达标
二类区域最大值 (50, 50)			小时	2019/8/7 5:00	3.4362	1	4.4362	44.362	达标

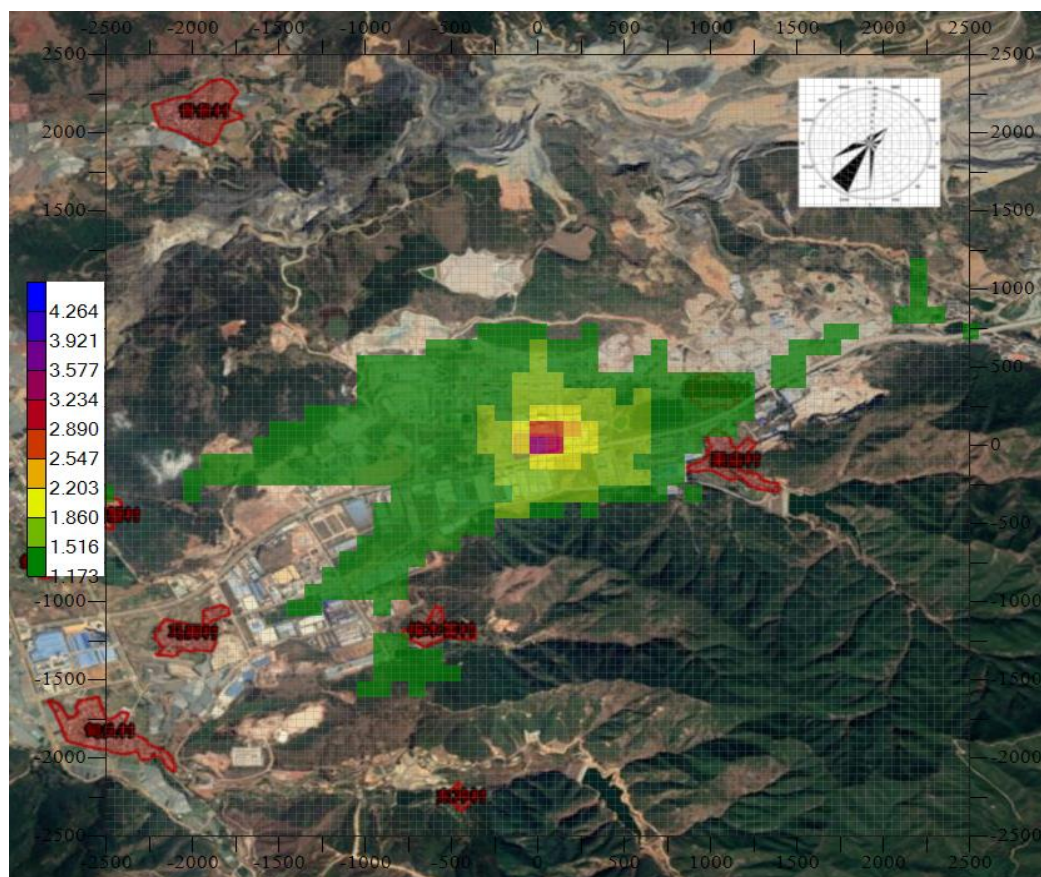


图 6.2.16 H_2S 小时浓度叠加值分布图

6.2.8.4 氟化物叠加值预测

氟化物小时、日均浓度值预测结果见表 6.2-24、表 6.2-25:

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点氟化物小时浓度叠加值预测结果为 $4.6498\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 66.425%, 能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 标准二类区标准和附录 A 要求。

整个评价范围内, 环境空气二类区内所有预测点氟化物日均浓度叠加值预测结果为 $1.2915\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 6.458%, 能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 标准二类区标准和附录 A 要求。

表 6.2-24 氟化物小时浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值 (新增+已批) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/12/12 6:00	1.0438	0.9	1.9438	27.769	达标
	2	栗庙村	小时	2019/8/8 18:00	0.3220	0.9	1.2220	17.457	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/1/16 7:00	1.3696	0.9	2.2696	32.423	达标
	4	东冲村	小时	2019/11/28 3:00	0.5578	0.9	1.4578	20.825	达标
	5	马脚村	小时	2019/11/13 0:00	0.1569	0.9	1.0569	15.098	达标
	6	甸头村	小时	2019/7/25 5:00	0.1344	0.9	1.0344	14.777	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/8/27 22:00	0.1791	0.9	1.0791	15.415	达标
	8	香条村	小时	2019/9/10 20:00	0.2050	0.9	1.1050	15.786	达标
二类区域最大值 (-150, -200)			小时	2019/8/17 1:00	3.7498	0.9	4.6498	66.425	达标

表 6.2-25 氟化物日均浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值 (新增+已批) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019/8/17	0.0686	0.77	0.8386	4.193	达标
	2	栗庙村	日均	2019/7/23	0.0572	0.77	0.8272	4.136	达标
	3	樟木箐村	日均	2019/11/20	0.0769	0.77	0.8469	4.234	达标
	4	东冲村	日均	2019/11/28	0.0386	0.77	0.8086	4.043	达标
	5	马脚村	日均	2019/7/25	0.0098	0.77	0.7798	3.899	达标
	6	甸头村	日均	2019/7/25	0.0123	0.77	0.7823	3.911	达标
	7	新螃蟹村	日均	2019/8/31	0.0131	0.77	0.7831	3.915	达标
	8	香条村	日均	2019/9/10	0.0100	0.77	0.7800	3.900	达标
二类区域最大值 (-50, -400)			日均	2019/12/13	0.5215	0.77	1.2915	6.458	达标

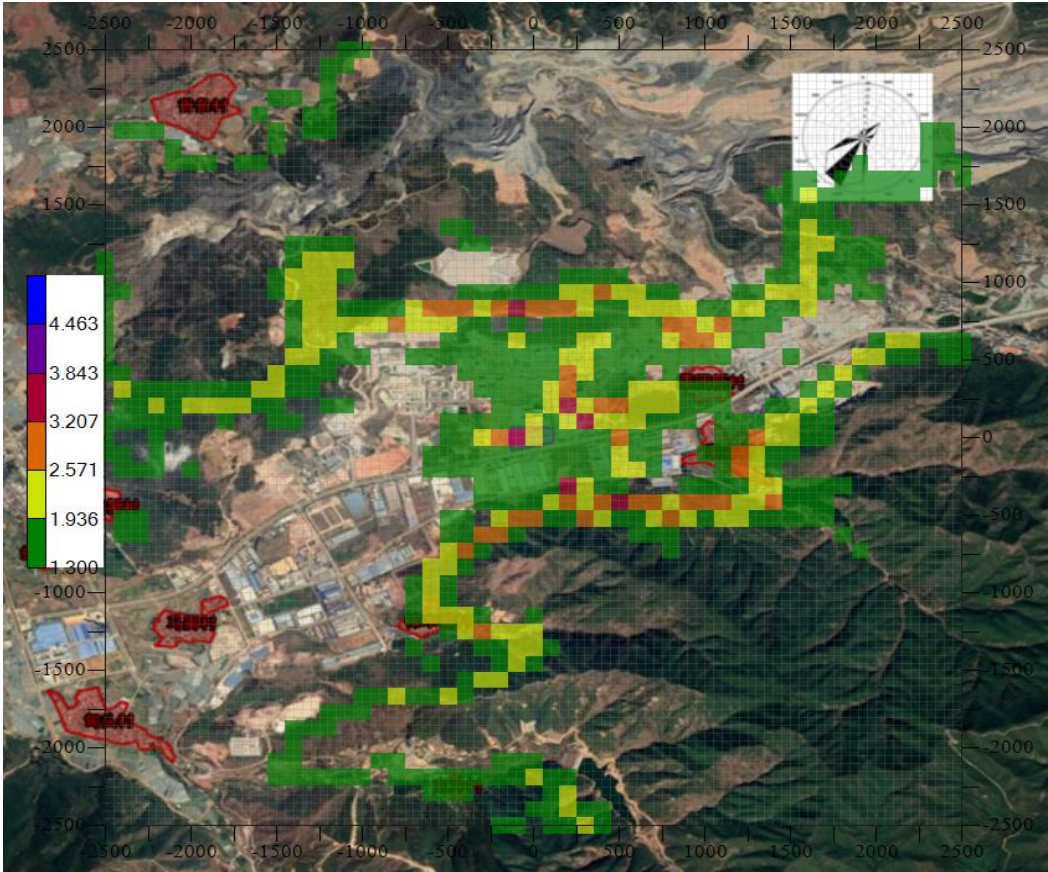


图 6.2.17 氟化物小时浓度叠加值分布图

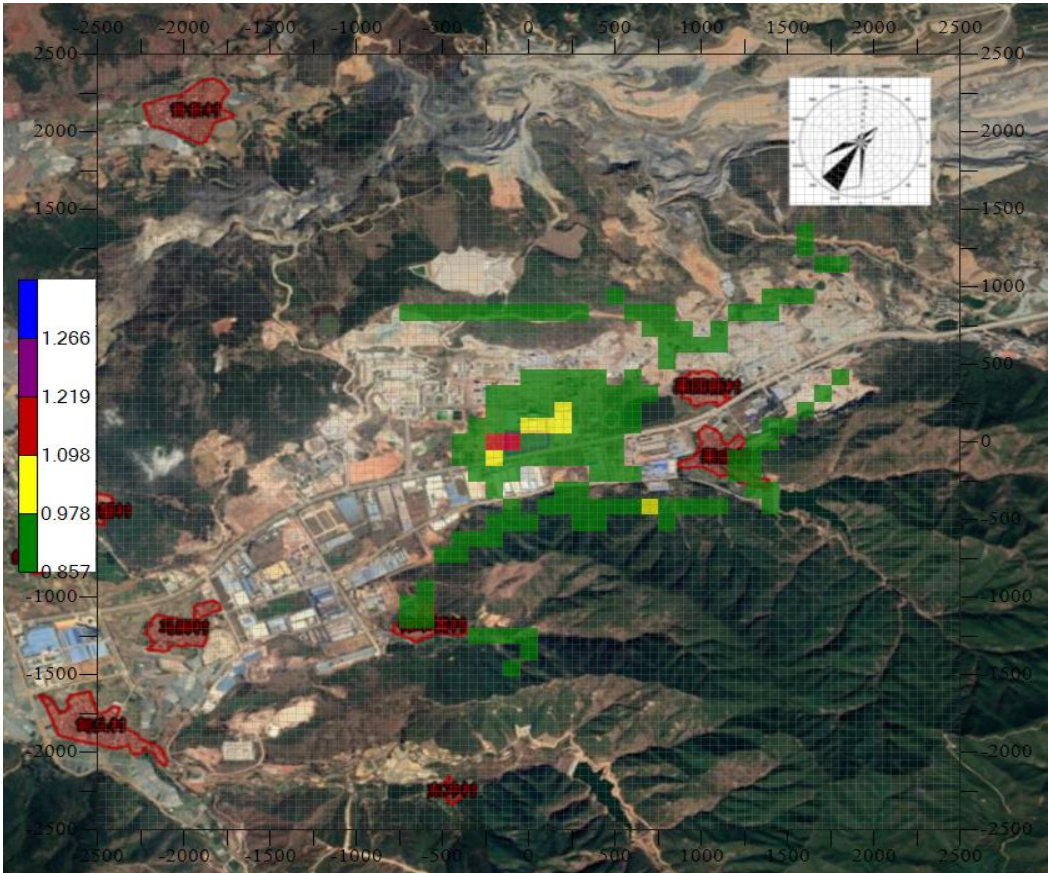


图 6.2.18 氟化物日均浓度叠加值分布图

6.2.8.5 As 叠加值预测

As 日均浓度值预测结果见表 6.2-26:

整个评价范围内，环境空气二类区内所有预测点 As 日均浓度叠加值预测结果为 0.21307ug/m³。

表 6.2-27 As 日均浓度叠加值预测结果表

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	贡献值(μg/m³)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日平均	2019/1/18	0.00098	0.2	0.20098	/	/
	2	栗庙村	日平均	2019/2/1	0.00244	0.2	0.20244	/	/
	3	樟木箐村	日平均	2019/6/13	0.00017	0.2	0.20017	/	/
	4	东冲村	日平均	2019/6/13	0.00007	0.2	0.20007	/	/
	5	马脚村	日平均	2019/8/27	0.0003	0.2	0.2003	/	/
	6	甸头村	日平均	2019/11/27	0.0003	0.2	0.2003	/	/
	7	新螃蟹村	日平均	2019/9/2	0.00067	0.2	0.20067	/	/
	8	香条村	日平均	2019/9/10	0.00027	0.2	0.20027	/	/
二类区域最大值(-500,600)			日平均	2019/9/23	0.01307	0.2	0.21307	/	/

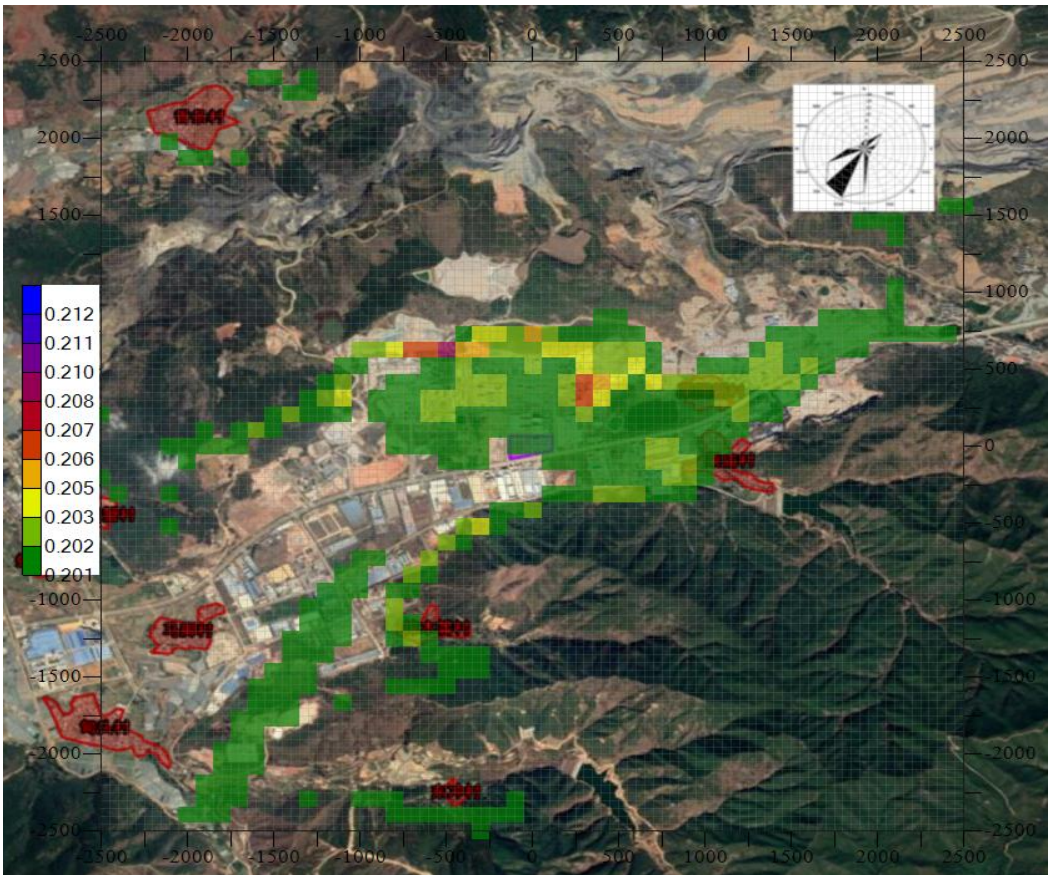


图 6.2.19 As 日均浓度叠加值分布图

6.2.9 非正常排放贡献值预测

根据工程分析设定的非正常工况，其一为燃烧水化塔废气净化系统的文丘

里洗涤器设备运转故障、药剂短缺等故障，导致酸雾净化效率下降至 75%时的情况。其二为脱砷废气净化系统的碱洗塔设备运转故障、药剂短缺等故障，导致脱硫效率下降至 75%的情况。在设定的非正常排放条件下，周边关心点及最大落地浓度点预测结果如下。

(1) 非正常 P_2O_5

非正常 P_2O_5 预测结果见表 6.2-28。

表 6.2-28 非正常 P_2O_5 预测结果

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/8/26 20:00	39.8517	79.703	达标
	2	栗庙村	小时	2019/1/8 8:00	47.5831	95.166	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/1/16 7:00	279.5639	559.128	超标
	4	东冲村	小时	2019/10/12 23:00	101.1437	202.287	超标
	5	马脚村	小时	2019/6/30 5:00	18.8853	37.771	达标
	6	甸头村	小时	2019/7/25 5:00	23.0357	46.071	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/24 2:00	29.0635	58.127	达标
	8	香条村	小时	2019/10/13 21:00	25.0376	50.075	达标
二类区域最大值 (50, -450)			小时	2019/12/10 4:00	882.093	1764.186	超标

(2) 非正常 H_2S

非正常 H_2S 预测结果见表 6.2-29。

表 6.2-29 非正常 H_2S 预测结果

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/12/12 6:00	0.4271	4.271	达标
	2	栗庙村	小时	2019/11/3 17:00	0.4314	4.314	达标
	3	樟木箐村	小时	2019/9/23 7:00	0.0954	0.955	达标
	4	东冲村	小时	2019/6/13 6:00	0.0446	0.446	达标
	5	马脚村	小时	2019/11/13 0:00	0.1011	1.011	达标
	6	甸头村	小时	2019/12/10 6:00	0.1083	1.083	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/2 0:00	0.1695	1.695	达标
	8	香条村	小时	2019/9/10 20:00	0.1318	1.318	达标
二类区域最大值 (100, -400)			小时	2019/12/14 3:00	3.9832	39.832	达标

(3) 非正常氟化物

非正常氟化物预测结果见表 6.2-30。

表 6.2-30 非正常氟化物预测结果

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/8/26 20:00	0.1858	2.654	达标
	2	栗庙村	小时	2019/1/8 8:00	0.2218	3.169	达标

	3	樟木箐村	小时	2019/1/16 7:00	1.3032	18.617	达标
	4	东冲村	小时	2019/10/12 23:00	0.4715	6.735	达标
	5	马脚村	小时	2019/6/30 5:00	0.0880	1.258	达标
	6	甸头村	小时	2019/7/25 5:00	0.1074	1.534	达标
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/24 2:00	0.1355	1.935	达标
	8	香条村	小时	2019/10/13 21:00	0.1167	1.667	达标
二类区域最大值 (50, -450)			小时	2019/12/10 4:00	4.1119	58.741	达标

(4) 非正常 As

非正常 As 预测结果见表 6.2-31。

表 6.2-31 非正常 As 预测结果

环境功能区	序号	名称	平均时间	出现时刻	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	小时	2019/8/26 20:00	0.00018	/	/
	2	栗庙村	小时	2019/1/8 8:00	0.00021	/	/
	3	樟木箐村	小时	2019/1/16 7:00	0.00124	/	/
	4	东冲村	小时	2019/10/12 23:00	0.00045	/	/
	5	马脚村	小时	2019/6/30 5:00	0.00008	/	/
	6	甸头村	小时	2019/7/25 5:00	0.0001	/	/
	7	新螃蟹村	小时	2019/9/24 2:00	0.00013	/	/
	8	香条村	小时	2019/10/13 21:00	0.00011	/	/
二类区域最大值 (50, -450)			小时	2019/12/10 4:00	0.00392	/	/

根据预测结果显示, 技改项目发生非正常排放情况下, 各类污染物的排放量相对正常情况下增加较多, 所有预测点的最大贡献值预测结果其影响较正常情况下也相应增加较多。其中, 非正常 P_2O_5 最大贡献值浓度为 $882.093\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 1764.186%, 超过《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求, 最大超标倍数为 17.64 倍; 非正常 H_2S 最大贡献值浓度为 $3.9832\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 39.832%, 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求; 非正常氟化物最大贡献值浓度为 $4.1119\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 58.741%, 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及附录 A 要求; 另外, As 非正常产生的影响也较正常情况下增加数倍。环评要求建设单位在日常生产中必须严格设备的管理、维护及检修, 设专人负责, 加强巡查, 定期委托监测, 发现问题及时停车维护, 尽量避免非正常排放的发生, 以免对周围环境造成大的影响。

6.2.10 无组织厂界浓度预测

(1) 预测点设置

本次拟建项目无组织排放厂界浓度预测网格步长设置为 50m, 同时沿着项目厂界外 20m 处每隔 50m 设置一个预测点进行无组织厂界浓度的预测, 总计

31 个预测点。同时叠加厂内拟建的“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”无组织面源。

(2) 无组织厂界浓度

本技改项目无组织厂界污染物浓度见下表。

表 6.2-32 厂界无组织污染物监控浓度预测结果 单位: mg/m³

项目类别	平均时间	排序	厂界最大贡献值	排放标准限值	达标情况
颗粒物	小时	第 1 大	0.141	1.0	达标
H ₂ S	小时	第 1 大	0.00204	0.06	达标

上述预测及分析结果表明：本技改项目厂界无组织排放的颗粒物厂界预测最大浓度为 0.141mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；无组织排放的 H₂S 厂界预测最大浓度为 0.00204mg/m³，满足 (GB14554-93)《恶臭污染物排放标准》表 1 二级标准限值要求。

6.2.11 卫生防护距离

(1) 卫生防护距离终值计算

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)，卫生防护距离初值计算公式如下。

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m—大气有害组织换届控制质量的标准限值，mg/m³；

L—大气有害物质卫生防护距离初值，m。

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m， $r = (\frac{s}{\pi})^{0.5}$ 。

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数。根据工业企业所在地区近五年平均风速及大气污染源构成类别查表获得。

Q_c—大气有害物质的无组织排放量，kg/h。

根据计算，本技改项目无组织排放卫生防护距离计算结果见表 6.2-81。

表 6.2-33 本技改项目卫生防护距离计算结果

污染源	污染物	Q(kg/h)	S(m ²)	近五年平均风速(m/s)	L(初值)	卫生防护距离(m)
磷酸过滤区	颗粒物	0.167	525	2.202	14.92025	50
	H ₂ S	0.00274	525		22.66042	50
磷酸贮存区	颗粒物	0.0414	72		8.670103	50

注：根据表 6.2-5 中项目区 20 年平均风速年变化情况，项目区近 5 年平均风速为 2.202m/s。

卫 生 防 护 距 离 计 算 工 具

卫 生 防 护 距 离 计 算

参 数 输 入

无组织排放量Kg/h: 0.167

标准浓度限值 (mg/M³): 0.9

生产单元占地面积 (M²): 525

请选择风速 (m/s): 大于2小于4

排放同种有害气体的排气筒: 无

有害物质容许浓度指标按: 慢性指标

卫 生 防 护 距 离 (M): 14.92025

计 算 清 除 说 明

图 6.2.20 磷酸过滤区卫生防护距离计算结果

卫 生 防 护 距 离 计 算 工 具

卫 生 防 护 距 离 计 算

参 数 输 入

无组织排放量Kg/h: 0.00274

标准浓度限值 (mg/M³): 0.01

生产单元占地面积 (M²): 525

请选择风速 (m/s): 大于2小于4

排放同种有害气体的排气筒: 无

有害物质容许浓度指标按: 慢性指标

卫 生 防 护 距 离 (M): 22.66042

计 算 清 除 说 明

图 6.2.21 磷酸过滤区 H₂S 卫生防护距离计算结果

卫 生 防 护 距 离 计 算 工 具

卫 生 防 护 距 离 计 算

参 数 输 入

无组织排放量Kg/h: 0.0414

标准浓度限值 (mg/M³): 0.9

生产单元占地面积 (M²): 72

请选择风速 (m/s): 大于2小于4

排放同种有害气体的排气筒: 无

有害物质容许浓度指标按: 慢性指标

卫 生 防 护 距 离 (M): 8.670103

计 算 清 除 说 明

图 6.2.22 磷酸储存颗粒物卫生防护距离计算结果

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)，当企业某生产单位的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级，卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。根据上述初值计算，同时按照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)极差进行确定，本技改项目项目卫生防护距离最终确定为生产车间外延 100m。根据调查，拟设的卫生防护距离之内目前无居民区、学校、医院等关心点分布。

6.2.12 环境保护距离

采用环安公司提供的 AerMod 进一步预测模型模拟评价基准年（2019 年）内技改项目全厂排放的所有具有短期浓度质量标准的污染物（TSP、P₂O₅、H₂S、氟化物）对厂界外区域的短期贡献浓度分布。网格设置间距为 50m，计算范围设置为 5km×5km 的范围。

根据预测结果，正常情况下评价范围内 P₂O₅、H₂S、氟化物的短期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区标准和《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 8.8.5 条关于大气环境保护距离的确定规定，结合上述预测结果，技改项目全厂排放的所有污染物评价范围内均无超标，因此本技改项目全厂不需单独设置大气环境保护距离。

6.2.14 排气筒高度合理性分析

根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求，新污染源的排气筒一般不低于 15m。若某新污染源的排气筒必须低于 15m 时，其排放速率标准值按照 7.3 的外推结果再严格 50%执行。本技改项目的排气筒最低为 25m，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

6.2.15 物流运输对环境空气的影响

(1) 运输量分析

技改项目实施后，项目运输主要为原料进厂的运输及产品出厂的运输。运

入总量为 8603.86t/a，运出总量为 20000t/a。技改项目位于晋宁县工业园区二街片区内，有专门的工业园区运输道路相连，且运输道路两侧分布的居民区不多。由于技改项目的原料和产品量不大，物流运输量也不大，并且运输道路本就为工业园区的专用道路，因此，技改项目的运营运输几乎不会当地道路的运输负荷，不会导致和增加区域道路拥堵。

(2) 运输扬尘对环境空气的影响

技改项目在运输物料均为包装合格的原料和产品，在运输过程中不会形成泄漏及抛洒。在运输过程中产生的扬尘主要为汽车轮胎与地面摩擦形成的轮胎扬尘。所在的工业园区专用道路路面为柏油路面结构，同时，本技改项目运输量不大，物料在运输过程中产生的扬尘不大，对周边环境空气的影响不大。运输沿线分布的村庄不密集，运输扬尘对两侧居住区的影响不大。环评要求，为避免运输扬尘对环境的影响，原料及产品的运输汽车应该保持良好的密闭性，加盖篷布，并定期检查车辆的运行情况，避免运输车辆在运输道路沿线抛锚，减轻运输扬尘的产生量。项目运输车辆在物料运输过程中，应加强管理，并采用封闭措施合格的车辆，不得超速行驶，减少运输扬尘的影响。

6.3 小结

本项目施工阶段对区域环境空气的影响主要源施工扬尘。技改项目施工期不长，通过施工单位文明施工和洒水降尘措施以后，施工期的废气对环境空气的影响较小，且随施工结束而消除。

本技改项目运营期通过落实可研及本评价报告中的各项污染治理措施，大气污染物可以实现达标排放。运营期的影响采用 AREMOD 模型对项目大气环境影响进行预测，预测结果表明：

(1) 正常情况下

①新增 TSP、P₂O₅、H₂S、氟化物、As 在评价范围内所有网格点、关心点以及厂界外最大落地点的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%。在评价范围内二类区所有网格点、关心点以及厂界外最大落地点的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。

②叠加项目区环境质量现状浓度和评价范围内与本项目排放相关的拟建项目污染物浓度贡献值以后，评价范围内所有预测网格点、关心点的 TSP、P₂O₅、

H₂S、氟化物、As 的小时浓度、日均浓度、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准二类区标准和附录 A、《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

(2) 非正常情况下

根据预测结果显示,技改项目发生非正常排放情况下,各类污染物的排放量相对正常情况下增加较多,所有预测点的最大贡献值预测结果其影响较正常情况下也相应增加较多,其中非正常 P₂O₅ 出现超标,另外 H₂S、氟化物、As 非正常产生的影响也较正常情况下增加数倍。环评要求,建设单位在日常生产中必须严格设备的管理、维护及检修,设专人负责,加强巡查,定期委托监测,发现问题及时停车维护,尽量避免非正常排放的发生,以免对周围环境造成大的影响。

(3) 根据预测结果,本技改项目排放的所有污染物正常情况下在评价范围内均无超标现象,项目不需设置大气环境保护距离。厂界无组织排放的污染物能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准限值要求。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020 计算本技改项目的卫生防护距离最终确定为生产车间外延 100m,计算的卫生防护距离之内目前无居民区、学校、医院等关心点分布。

综上所述,项目在建设及运营过程中只要加强环境管理,严格落实设计及环评提出的各项废气污染防治措施,项目实施对评价区大气环境影响可接受。

附表 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=5km√		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a√		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、CO、NO ₂ 、O ₃) 其他污染物 (P ₂ O ₅ 、氟化物、H ₂ S、As、TSP)				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √		
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		附录 D√		其他标准
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区√		一类区和二类区□		
	评价基准年	(2019) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据□		现状补充监测√		
	现状评价	达标区√		不达标区□				
污染源普查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源√		区域污染源	
大气影响 预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km√		
	预测因子	预测因子 (P ₂ O ₅ 、氟化物、H ₂ S、As、TSP)					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√				C _{本项目} 最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%√			C _{本项目} 最大占标率>10%□		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√			C _{本项目} 最大占标率>30%□		
	废正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (6) h	C _{本项目} 最大占标率≤100%√			C _{本项目} 最大占标率>100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标√				C _{叠加} 不达标□		
区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: (P ₂ O ₅ 、氟化物、H ₂ S、As、颗粒物)			有组织废气监测√ 无组织废气监测□		无监测□	
	环境质量监测	/			/		无监测□√	
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a		颗粒物: (1.92) t/a		VOCs: () t/a	

7 地表水环境影响评价

7.1 施工期地表水环境影响分析

技改项目施工内容较少，主要为设备的安装及环保设施的建设。施工期废水来源于施工人员生活污水及少量施工废水。

项目不设施工营地，施工人员生活污水产生量为 $0.672\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期间施工人员产生的生活污水利用现有办公生活区已建成的 8m^3 化粪池进行处理，上清液直接进入 835 项目污水处理站进行处理后回用于 835 项目用水；化粪池粪渣委托环卫部门定期清运。施工过程中产生的少量施工废水通过场地内临时新建的 1 个 1m^3 的沉淀池进行收集，全部回用于施工场地降尘洒水。

施工期废水经处理后全部回用不外排，对环境的影响较小。

7.2 运营期地表水环境影响

7.2.1 地表水环境影响分析

初期雨水经新建的 200m^3 的初期雨水收集池收集、黄磷压磷废水采用现有 90m^3 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的 8m^3 化粪池处理后与其他废水一起进入现有 165m^3 的综合污水收集池，然后泵入“835项目”已建成 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。水化吸收尾气洗涤废水全部定量并入水化吸收过程中，作为水化吸收酸循环使用，不外排；脱砷废气碱洗废水全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排。利用现有 450m^3 事故池收集事故废水。

技改项目严格落实环评及设计提出的各项废水污染治理措施后，运营期间产生的生产废水及生活污水经收集处理后全部在集团内生产工序中回用，对周边地表水环境的影响不大。

7.2.2 废水依托处理回用的可行性分析

(1) 依托污水处理站基本情况

技改项目项目依托“835 项目”已建成 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理后回用。“835 项目”位于晋宁工业园区二街工业片区，主要生产装置为：1 套 80 万吨/年硫磺制酸装置、1 套 30 万吨/年磷酸装置及 50 万吨/年 MDGP 装置。“835

项目”配套建设有污水处理站一座，处理能力为 $2400\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为“中和+化学沉淀”处理工艺，目前，污水处理站目前处理负荷为 $1102.78\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $1297.22\text{m}^3/\text{d}$ 的处理负荷，“835 项目”生产废水及生活污水经处理后利用于厂区磷石膏再浆，不外排外环境。

(2) 可行性分析

①厂内收集设施的可行性

根据全厂水平衡4.7.2显示，全厂内初期雨水产生量为 $185.6\text{m}^3/\text{d}$ ，预先采用1个 200m^3 初期雨水收集池进行收集；全厂生活污水的产生量为 $2.36\text{m}^3/\text{d}$ ，预先采用1个 8m^3 化粪池进行收集；全厂生产废水的产生量为 $92.458\text{m}^3/\text{d}$ ；全厂初期雨水、生活污水、生产废水最大产生量为 $280.42\text{m}^3/\text{d}$ ，一起汇入厂内1个 165m^3 的综合污水收集池进行收集，综合污水收集池中废水停留时间为8h。根据停留时间，全厂废水最大产生量为 $280.42\text{m}^3/\text{d}$ 所需收集池大小至少为 94m^3 ，厂内已建的 165m^3 的综合污水收集池能够满足要求。

②处理规模的可行性

根据工程分析，本项目依托“835 项目”已建成的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 生产废水处理，需依托处理的污水量为 $170.64\text{m}^3/\text{d}$ （雨天）。根据调查，结合全厂水平衡分析，目前，该生产废水处理站目前处理负荷为 $1102.78\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $1297.22\text{m}^3/\text{d}$ 的处理负荷，剩余的处理负荷可以满足本项目生产废水处理要求。

③处理工艺的可行性

依托的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 生产废水处理站采用中和+化学沉淀进行处理，本项目依托该处理站进行处理的废水主要为压磷废水和地坪及设备冲洗废水、初期雨水等，本技改项目产生的污水中的污染物主要以pH、TP、SS、氟化物为主。根据建设单位提供的资料显示，“835项目”污水处理站采用“絮凝沉淀+中和”进行处理污水，与原“3万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原电子磷酸项目”污水处理站（已废弃）亦采用“絮凝沉淀+中和”进行处理污水，工艺一致，因此，本次评价“835项目”污水处理站的出水水质采用原“3万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原电子磷酸项目”验收监测数据进行类比分析。根据云南省环境监测站2014年3月对原“3万吨/年电子级（LCD）磷酸项目原电子磷酸项目”污水处理站出水口的监测数据最大值，pH：7.11，SS：4mg/L，TP：0.067mg/L，氟化物：0.639mg/L。根据类比数据进行分析，采用“絮凝沉淀+中和”进行处理含

磷生产性废水效果较好,能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)标准。因此本技改项目废水依托“835项目”污水处理站处理后回用于“835项目”生产补充水是可行的。

④回用可行性

项目废水进入“835项目”污水处理站的总水量为晴天 71.428m³/d、雨天 170.64m³/d。根据建设单位提供的资料,“835项目”污水处理站出水主要用于磷石膏再浆过程。根据全厂水平衡图显示,目前磷石膏再浆过程需补充新鲜水为 1369.118m³/d,可完全被“835项目”磷石膏再浆过程消耗。

综上所述,从规模、工艺及回用方面而言,技改项目产生的废水依托“835项目”已建污水处理站处理后回用可行。且云南晋宁黄磷有限公司已与云南磷化集团有限公司签订了废水委托处置管理协议(见附件):云南磷化集团有限公司同意将云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸装置区产生的生产废水、生活污水、初期雨水、事故状态下产生的消防废水并入磷化工事业部污水处理系统处理利用。

7.2.3 水化塔尾气净化废水及碱洗废水工艺回用的可行性

水化塔尾气净化废水成分主要为磷酸,因此可研设计洗涤废水全部定量并入磷酸吸收水化塔的循环酸中,作为水化塔内的吸收酸循环使用,不外排,不会影响热法磷酸的产品质量。碱洗废水主要成分为Na₂S溶液,与脱砷剂基本成分一致,产生的硫化钠作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用可行。

7.2.4 小结

建设单位充分利用现有污水收集设施,改建项目在运营期间产生的生产及生活废水依托“835项目”已建污水处理站进行处理具有可行性;“835项目”污水处理站出水主要用于磷石膏再浆过程,本项目废水量小于磷石膏再浆过程需补充的新鲜水量,可完全被“835项目”磷石膏再浆过程消耗,可确保废水均得到回用,且云南晋宁黄磷有限公司已与云南磷化集团有限公司签订了废水委托处置管理协议,故技改项目废水不直排外环境,对地表水环境的影响可接受。

附表 2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型√; 文要素影响型 口			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 口; 饮用水取水口 口; 涉水的自然保护区 口; 重要湿地 口; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 口; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 口; 涉水的风景名胜区 口; 其他√			
	影响途径	水污染影响型√		水文要素影响型	
		直接排放 口; 间接排放口; 其他√口		水温 口; 径流 口; 水域面积 口	
影响因子	持久性污染物口; 有毒有害污染物口; 非持久性污染物√; pH 值口; 热污染口; 富营养化 口; 其他 口		水温 口; 水位口; 水深口; 流速 口; 流速 口; 其他 口		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 口; 二级 口; 三级 A 口; 三级 B√		一级 口; 二级 口; 三级 口		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建口; 在建 口; 拟建 口	拟替代的污染源 口	排污许可证; 环评 口; 环保验收 口; 既有实现测 口; 现场监测口; 入河排放口数据 口; 其他口	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期口; 平水期√; 枯水期口; 冰封期口 春季口; 夏 口; 秋季口; 冬季 口		生态环境保护主管部门口; 补充监测√; 其他口	
	区域水资源开发利用状况	未开发口; 开发量 40%以下√; 开发量 40%以上口			
	水文情势调查	丰水期 口平水期口枯水期口冰封期口春季口夏季口秋季 口冬季口		水行政主管部门 口; 补充监测 口; 其他 口	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期口; 平水期√; 枯水期口; 冰封期口春季口; 夏季口; 秋季口; 冬季口		(pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、TP、SS、DO、石油类、硫化物、氟化物)	监测断面或点位个数 (2) 个
现状评价	评价范围	河流长度 (2.0) km; 湖明库、河口及近岸海域面积 () km ²			
	评价因子	pH、水温、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、硫酸盐、石油类、氟化物、六价铬、砷、汞、铅、镉			
	评价标准	河流、湖库河口 I 类 口; II 类 口; III 类口√; IV 类; V 类 口			
		近岸海域第一类 口; 第二类 口; 第一类 口; 第四类 口			
		规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期 口; 平水期√; 枯水期口; 冰封期 口 春季 口; 夏季口; 秋季√; 冬季 口			
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 口; 达标; 不达标 口; 水环境控制单元或断面水质达标状况 口: 达标 √; 不达标 口 水环境保护目标质量 状况 口: 达标 √; 不达标 口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 口: 达标 √; 不达标口 底泥污染评价 口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 口 水环境质量回顾评价 口 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 口		达标区 √ 不达标区 口		
影响预测	预测范围	河流长度 () km; 湖明库、河口及近岸海域面积 () km ²			
	预测因子	经过处理以后, 全部回用, 不外排			
	预测时期	丰水期 口; 平水期 口; 枯水期 口; 冰封期 口 春季 口; 夏季 口; 秋季 口; 冬季 口 设计水文条件 口			
	预测情景	建设期; 生产运行期; 服务期满后 口 正常工况 口; 非正常工况 口; 污染控制和减缓措施方案 √口 区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 口			
	预测方法	数值解口; 解析解 口; 其他 口 导则推荐模式 口; 其他 口			
环境影响	水污染控制和水环境	区 (流) 域水环境质量改善目标 口; 替代削减源 口			

评价	影响减缓措施有效性评价						
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 水环境控制单元或断面水质达标 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新建设或调整入河（湖库、近岸海域）始放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒					
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)		
		(COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、盐)	(0)		(0)		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度(mg/L)	
		()	()	()	()	()	
	生态流量确定	生态流量，一般水期() m ³ /s； 鱼类繁殖期 () 一般水期() m ³ /s； 其他 () m ³ /s					
		生态水衍，一般水期 () m； 鱼类繁殖期 () m； 其他 () m；					
	防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ； 水文减缓设施 ☐ ； 生态流量保障设施 ☐ ； 区域削减 ☐ ； 依托其他工程措施 ☒ ； 其他 ☐				
		监测计划	/	环境质量		污染源	
监测方案			手动 ☐ ； 自动 ☐ ； 无监测 ☐		手动 ☒ ； 自动 ☐ ； 无监测 ☐		
监测点位			()		(雨水排放口)		
监测因子			()		(pH、COD、氨氮、TP)		
污染物排放清单	☒						
评价结论	可以接受 ☒ ，不可以接受 ☐ 。						
注，“口”为勾选项；可 ☒ ； “()”为内容填写项，“备注”为其他补充内容。							

8 地下水环境影响评价

8.1 区域地质概况

(1) 区域地层

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的地质资料可知,项目区及其附近出露的地层主要为新生界第四系 (Q_4^{al}), 古生界二叠系倒石头组 (P_1d)、石炭系威宁组 (C_2w)、石炭系大塘阶组 (C_1d)、泥盆系上-中统 (D_{2-3})、泥盆系海口组 (D_2h)、寒武系沧浪铺组 ($\in_{1c}$)、寒武系筇竹寺组 ($\in_{1q}$), 元古界昆阳群黑山头组 (Pt_1hs)、黄草岭组 (Pt_1h) 等地层 (附图 5, 区域水文地质图), 地层岩性特征见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目区及其附近地层岩性特征表

地层年代				地层 代号	主要岩性特征
界	系	统	组		
新生界	第四系	-	-	Q_4^{al}	冲积、湖积层, 岩性为粘土、砂质粘土、钙质粘土、砂
古生界	二叠系	下统	倒石头组	P_1d	灰、褐黄色豆状、致密状铝土岩、铝土质页岩、黑色页岩、砂岩夹灰岩透镜体
	石炭系	中统	威宁组	C_2w	浅灰、灰白色厚层、块状纯灰岩、豆状鲕状灰岩、局部夹薄层砂页岩及角砾状灰岩
		下统	大塘阶组	C_1d	浅灰、紫色厚层块状角砾状灰岩或白云岩夹灰岩
	泥盆系	上-中统	-	D_{2-3}	深灰色中厚层状结晶白云岩、角砾状白云岩夹兰绿色钙质页岩
		中统	海口组	D_2h	灰白色石英砂岩, 夹黄、灰绿色石英砂岩及灰绿色页岩, 富含沟鳞鱼及古鳞木化石
	寒武系	下统	沧浪铺组	$\in_{1c}$	上部为灰绿色砂质页岩夹粉砂岩; 下部为灰黄、灰白色中粒石英砂岩、泥质砂岩夹页岩
			筇竹寺组	$\in_{1q}$	黄绿、灰绿及紫色粉-细砂岩及黑色页岩, 底部为灰色鳞块岩夹页岩
元古界	昆阳群	-	黑山头组	Pt_1hs	灰白、白色厚层块状或薄-中层状细粒石英砂岩、石英岩、石英粉砂岩, 深灰、浅灰、绿灰色绢云板岩、粉砂质绢云板岩
			黄草岭组	Pt_1h	深灰、灰黑色绢云板岩、千枚状板岩夹粉砂岩

(2) 区域地质构造

项目区所在区域在大地构造上属于扬子准地台西南部, 川滇台背斜南段, 武定-石屏隆断束中部, 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})、车家壁-温泉-县街断裂 (F_{156}) 等断裂。区域地质构造

图见图 5.5-1。

普渡河断裂 (F54)：北起普渡河与金沙江汇流处，向南沿普渡河河谷延伸，经泥格、三江口、铁索桥，到沙坪后偏离河谷，再经款庄、散旦到沙郎，在小漾田南进入昆明盆地，然后顺盆地西缘过海源寺、马街、西山龙门石壁、观音山，在白鱼口南隐入滇池水体之下，于晋宁宝峰再现后，经刺桐关再沿玉溪盆地西缘九龙池、大营街到研和镇西，在峨山小街东被北西向曲江断裂截止。云南境内长约 200km。走向近南北，断面以东倾为主，局部向西，倾角 70°-80°，多具逆冲性质。断裂破碎带宽数十米至数百米，表明断裂经历了长期以挤压为主的构造活动。断裂在泥格至沙郎段属于早-中更新世断裂，在沙郎至小街段属于晚更新世活动断裂。

车家壁-温泉-县街断裂 (F156)：断裂起于车家壁，经安宁温泉、县街，至于马厂，为东北至西南走向，断层面倾向东，倾角约 70°，西盘上升，东盘下降，为正断层，断裂属于晚更新世活动断裂。



图 8.1.1 区域地质构造图

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，晋宁县二街镇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。

8.2 区域水文地质条件

(1) 区域地下水类型及含水层组

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知,项目区及其附近出露的地下水类型主要为孔隙水、裂隙水和岩溶水,地下水主要接受大气降雨补给。区域水文地质图见附图 5。

①**孔隙水**: 主要分布于二街盆地内,呈条带状分布,含水层岩性主要为新生界第四系(Q_4^{al})砂质粘土。地下径流模数为 $1-5L/s \cdot km^2$,富水性中等。

②**裂隙水**: 主要分布于二街盆地两侧,呈条带状分布,含水层岩性主要为古生界泥盆系海口组(D_2h)石英砂岩、寒武系沧浪铺组(ϵ_{1c})砂质页岩和石英砂岩、寒武系筇竹寺组(ϵ_{1q})砂岩,以及元古界昆阳群黑山头组(Pt_1hs)石英砂岩、黄草岭组(Pt_1h)板岩和粉砂岩。地下径流模数小于 $1L/s \cdot km^2$,含水层富水性弱-较弱。

③**岩溶水**: 主要分布于二街盆地北侧,呈条带状分布,含水层岩性主要为古生界石炭系威宁组(C_2w)灰岩、大塘阶组(C_1d)灰岩和白云岩,以及泥盆系上-中统(D_{2-3})白云岩。地下径流模数为 $6-10L/s \cdot km^2$,含水层富水性较强。

(2) 地下水富水块段

二街盆地内存在VII₅₈松林村溶蚀潜流坡地富水块段,属于溶蚀潜流-承压流坡地类型,地下水类型主要为孔隙水,其下伏岩溶水,其含水层岩性主要为石炭系大塘阶组(C_1d)白云岩、灰岩,富水性较强。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

松林村溶蚀潜流坡地富水块段(VII₅₈)内孔隙水主要接受大气降雨补给,及两侧岩溶水、裂隙水的侧向补给,富水块段内孔隙水总体上由东北向西南径流,向二街河径流排泄。

二街盆地北侧的岩溶水主要接受大气降雨补给,及北侧裂隙水的侧向补给,岩溶水总体上由北向南径流,侧向补给松林村溶蚀潜流坡地富水块段(VII₅₈)内孔隙水。

二街盆地两侧的裂隙水主要接受大气降雨补给。北侧裂隙水总体上由北向南径流,侧向补给岩溶水;南侧裂隙水总体上由南向北径流,侧向补给松林村溶蚀潜流坡地富水块段(VII₅₈)内孔隙水。

8.3 项目区水文地质条件调查与分析

8.3.1 项目区地层

根据建设单位提供的工程勘探资料显示,项目区出露的地层为:第四系人工填土层(Q_4^{ml});第四系坡残积层(Q^{dl+el})红粘土层、第四系坡残积层(Q^{dl+el})粉质粘土层;二叠系下统倒石头组(P_1d)砂岩;石炭系中统威宁组(C_2w)灰岩。先将项目区地层从新至老分述如下:

(1) 第四系人工填土层(Q_4^{ml})

①₁层——素填土:褐红色、红褐色局部夹褐灰色、灰黄色,稍湿,松散,填筑时间约2~5年,结构较松散,土质及固结不均匀。成分以硬塑状粘性土为主,含有少量砾石。整个场地浅表部均有分布,揭露层厚0.50m~7.10m,层顶埋深0.00m~5.30m,层底埋深0.50m~10.10m。

①₂层——碎石填土:褐灰色、灰色,松散,成分以中风化的灰岩、砂岩为主,,局部为砾砂,粒径一般为0.2~3.0cm,最大达7.0cm,棱角状。整个场地仅部分钻孔揭露到,揭露层厚0.70m~11.30m,层顶埋深0.00m~10.10m,层底埋深2.00m~21.40m。

①₃层——孤石:灰色,成分为中风化的灰岩,岩心成节长为15.00~17.00cm的柱状。

(2) 第四系坡残积(Q_4^{dl+el})层

②₁层——红粘土:红褐色,稍湿,松散,无光滑切面,韧性强,干强度高,以硬塑状态为主,局部呈可塑状态,具中压缩性。初勘完成的12个钻孔中有10个勘探孔均有揭露,揭露层厚1.20m~6.70m,层顶埋深0.50m~7.10m,层底埋深4.50m~13.80m。

②₂层——红粘土:红褐色,稍湿,切面光滑稍有光泽,韧性强,干强度高,以硬塑状态为主,局部呈可塑状态,具中压缩性。初勘完成的12个钻孔中均有揭露,揭露层厚1.70m~27.10m,层顶埋深4.50m~14.50m,层底埋深6.00m~32.90m。

②₂₁层——含粘土角砾:褐灰色,稍湿,稍密,含量约50~70%,粒径一般为0.2~2.0cm,呈菱角状,局部呈亚圆形,红粘土充填。初勘完成的12个钻孔中仅4孔有揭露,揭露层厚2.20m~4.90m,层顶埋深6.00m~16.20m,层

底埋深 8.20m~19.10m。

②₃ 层——红粘土：红褐色，稍湿，切面光滑稍有光泽，韧性强，干强度高，以软塑状态为主，具中压缩性。本次初勘完成的 12 个钻孔中仅 2 个钻孔有揭露，揭露层厚 3.30m~7.80m，层顶埋深 16.50m~23.20m，层底埋深 24.30m~26.50m。

②₃₁ 层——粉质粘土：褐灰色、灰黄色，稍湿，切面光滑稍有光泽，韧性强，干强度高，以可塑状态为主，具中压缩性。初勘完成的 12 个钻孔中仅 1 孔有揭露，揭露层厚 3.90m，层顶埋深 23.20m，层底埋深 27.10m。

(3) 二叠系下统倒石头组 (P₁d)

③₁ 层——砂岩：灰色，岩块全风化。岩心呈土状。仅 CK12 号钻孔揭露，揭露层厚 5.60m，层顶埋深 18.20m~23.80m。

③₂ 层——砂岩：灰色，局部紫红色，细砂质结构，中厚层构造，节理裂隙较发育，岩体较完整，中等风化。岩石基本质量等级为Ⅳ级，岩芯多呈柱状，少数短柱状、柱状，长 5 cm~15cm，岩石 RQD 约为 35%~80%。初勘钻孔中有 9 个钻孔揭露，且未揭穿，揭露层厚 1.23~12.64m，层顶埋深 15.10~32.70m，层底埋深 25.8~34.23m。

(4) 石炭系中统威宁组 C₂w

④₁ 层——灰岩：灰色，隐晶质结构，中厚层构造，节理裂隙较发育，岩体破碎，中等风化。岩石基本质量等级为Ⅴ级，岩芯多呈块状，岩石 RQD 约为 0~20%。初勘钻孔中仅 1 个钻孔揭露，揭露层厚 4.58m，层顶埋深 28.10m，层底埋深 32.68m。

④₂ 层——灰岩：灰色，隐晶质结构，中厚层构造，节理裂隙较发育，岩体破碎，中等风化。岩石基本质量等级为Ⅳ级，岩芯多呈柱状，少数短柱状、柱状，长 5 cm~15cm，岩石 RQD 约为 35%~80%。初勘钻孔中有 3 个钻孔揭露，揭露层厚 1.06~10.00m，层顶埋深 20.20~32.90m，层底埋深 30.20~33.96m。

2、工作区地质构造

工作区地质构造以南北向断裂为主，褶皱为辅。区内主要断裂构造有 F54：普渡河断裂、海口-马金铺街道断裂，受其影响，区内局部岩层破碎，区内褶皱不甚发育。

工作区主要断层为普渡河断裂，表现为压扭性质，全长约 340km，拟建场

地位于该断层南端，断层走向近南北向，主断裂东倾，倾角一般较陡。断裂带为数十米至数百米的角砾岩破碎带。

8.3.2 项目区水文地质概况

技改项目区地下水类型为松散堆积层孔隙、风化裂隙水、岩溶裂隙水三大类，具体内容如下：

(1) 松散堆积层孔隙水

松散堆积层孔隙水赋存于第四系全新统杂填土、冲洪积、残坡积层中，其岩性为粘性土、粉质粘土、砂质粘土、砂砾石，其中：第四系全新统冲洪积层主要分布工作区内的二街河河谷地带及项目区内，砂质粘土、砂砾石颗粒粗细不一，极不均匀，连通性中等，透水性和富水性弱—中等；第四系全新统坡洪积层主要分布于工作区内的斜坡山麓位置，出露厚度小，红粘土含水层，透水性和富水性弱—中等。地下水主要接受大气降水的补给，水位明显受季节控制，埋藏浅、水量小。

松散堆积层孔隙水含水层赋存于第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{ml}) 杂填土、冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 粘性土及砂土中，赋水性弱，地下水总体水量不大。

第四系全新统人工堆积层杂填土①层下部、第四系全新粉质粘土②₁层、粘土②₂层，透水性弱。第四系 (Q) 地层平均厚度约 26m，透水性弱。

(2) 二叠系下统倒石头组 (P_1d) 风化裂隙水

根据地质资料，岩性为杂色豆状、致密状铝土岩、铝土质页岩，强~中等风化，节理裂隙中等发育，区域厚度 2~67m。单位米涌水量为 0.04L/S，泉流量为 0.43L/S。该套地层透水性弱，富水性弱，渗透系数 $5.4 \times 10^{-5} \text{m/s} \sim 3.05 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 。

(3) 石炭系下统大塘组 (C_1d) 岩溶裂隙含水层

下部为灰白、浅灰等杂色砂岩、页岩、煤线、铝土页岩，夹白云岩。上部为浅灰~深灰色中厚层状晶粒白云岩、砾状角砾状白云岩、含燧石结核砾状，角砾状白云岩，夹少量薄层砂页岩及泥晶纯灰岩透镜体，具水平微细层理，层面具波痕。厚度 9~28m。与下伏地层假整合接触。该含水层溶蚀裂隙及溶孔较发育，溶隙较大，部分有充填物，连通性较好，具网状流的特征，岩溶水较离散、不均匀，渗透系数约为 $2.6 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

(4) 石炭系中统马平组 (C_{2w}) 岩溶裂隙含水层

该含水层溶蚀裂隙及溶孔较发育，溶隙较大，部分有充填物，连通性较好，具网状流的特征，岩溶水较离散、不均匀，富水性、透水性中等—较强。地下水主要靠大气降水及居民生产生活用水入渗补给，总体为顺水力梯度由北东向南西排泄。地下水位与大气降水及地表水体水力联系紧密，在降水集中时段，水位会出现上升，枯水季节，水位将有所下降。

8.3.3 地下水补给、径流、排泄

项目区处于地下水补给、径流区，地下水整体由东向西径流，向二街河排泄。地下水水文地质结构具孔隙水、碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩岩溶水多层结构特征。各类地下水在其固有的含水层岩性的基础上，受地质构造、地形地貌、气象等因素的制约，使各含水层独立或联合构成具有一定几何形态和水动力特征的地下水结构单元，并表现出相应的地下水由补给、径流特征，不同地段的地下水有各自的赋存、运移和排泄规律。根据区域水文地质资料和现场调查，项目区北侧分布的岩溶水主要接受大气降雨补给，及其北侧裂隙水的侧向补给，岩溶水总体上由北向南径流，侧向补给松林村溶蚀潜流坡地富水块段 (VII₅₈) 内孔隙水。

项目区处于松林村溶蚀潜流坡地富水块段 (VII₅₈) 内，地下水类型主要为孔隙水，其下伏岩溶水。孔隙水含水层岩性主要为新生界第四系 (Q₄^{al}) 砂质粘土，其主要接受大气降雨补给，及两侧岩溶水、裂隙水的侧向补给；同时根据周边泉点水位标高分析，项目区地下水总体上由东北向西南径流，向二街河径流排泄。地下水径流排泄情况分析图见图 8.3.1。



图 8.3.1 项目区周边水井和泉点分布图

8.3.4 项目区及周边水井、泉水点和居民饮用水情况调查

根据现场调查，项目区周边村庄居民饮用水，及工业园区用水为自来水，水源为野马冲水库。现场调查期间，在项目区及其附近调查了 3 个水井、1 个泉点和 2 个地下水监测井，分别为栗园新村水井、马脚村水井、甸头村水井、碧云潭泉点、硫酸装置监测井、MCP 装置监测井，其均不作为饮用水使用。项目区及其周边水井和泉点调查情况和分布情况见表 8.3-1 和图 8.3.1。

表 8.3-1 周边主要水井、泉点和地下水监测井调查情况信息表

泉点和水井	经纬度	地面高程(m)	地下水水位(m)	地下水类型	与厂区的方位及距离	备注
栗园新村水井	102°32'0.36", 24°42'14.36"	2026	2020.28	孔隙水	东北, 约 1.28km	不作为饮用水
马脚村水井	102°30'4.44", 24°41'16.26"	1968	1965	孔隙水	西南, 约 2.35km	不作为饮用水
甸头村水井	102°29'38.00", 24°40'55.00"	1960	1958	孔隙水	西南, 约 3.34km	不作为饮用水
碧云潭泉点	102°29'46.42", 24°41'32.63"	1961	1961	岩溶水	西南, 约 2.57km	不使用, 出露后储存于人工池塘内
硫酸装置监测井	102°31'10.35", 24°42'22.46"	2016	2012.55	岩溶水	北, 约 575m	地下水监测井
MCP 装置监测井	102°31'18.19", 24°42'5.23"	2006	2003.07	岩溶水	东北, 约 75m	地下水监测井



图 8.3.2 部分水井和泉点现场照片

8.4 地下水环境影响预测与评价

8.4.1 评价场地特征

根据调查，技改项目区出露的含水层主要为第四系（Q）孔隙含水层，其岩性为粘性土、粉质粘土、砂质粘土、砂砾石，地下水主要接受大气降水的补给，水位明显受季节控制，埋藏浅、水量小。第四系（Q）孔隙含水层下覆的石炭系下统大塘组（C₁d）岩溶裂隙含水层为灰白、浅灰等杂色砂岩、页岩、煤线、铝土页岩，夹白云岩，厚度 9~28m，渗透系数约为 $2.6 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

8.4.2 正常情况下的影响

正常工况下，技改项目的原料、中间品以及产品均采用全密闭钢结构设施进行暂存，整个工艺流向属于一个相对密闭的系统。同时，场地内的地面设置了水泥硬化措施，并按照环评的要求进行分区防渗，具有良好的隔水防渗性能，厂区各功能区均设计有良好的导排水系统，各种生产及生活污水通过专门的收集、导流管道送入相应的预处理设施，然后全部回用。正常情况下，各种污水不会泄露进入地下，不会导致污染物进入地下污染地下水，对区域的地下

水无影响。

8.4.3 事故情况下地下水水质影响预测

(1) 预测情景设置

在事故状况下，由于生产过程的复杂性和工厂给排水的复杂性，导致生产系统有一定的事故泄漏发生概率，例如工业管网的破裂，收集池体破损发生渗漏等均会造成生产废水的渗漏，泄漏污水通过包气带泄漏到地下水环境当中，会对当地地下水造成污染。根据技改项目的工艺特点，本次事故地下水水评价主要考虑生产废水收集池泄漏对区域地下水的影响。

(2) 预测内容

预测事故情况下，技改项目生产废水泄漏对下游区域地下水质的影响趋势。

(3) 预测因子及范围

根据项目的特点，本次评价预测因子为总磷，预测范围为生产区至下游二街河 3.5km 范围。根据工程分析，生产废水中总磷浓度为：135mg/mL。

(4) 水文地质条件概化

第四系 (Q) 孔隙含水层下覆的石炭系下统大塘组 (C_{1d}) 岩溶裂隙含水层为灰白、浅灰等杂色砂岩、页岩、煤线、铝土页岩，夹白云岩，厚度 9~28m，渗透系数约为 $2.6 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。场地区域处于地下水补给-径流区，地下水为孔隙型潜水，预测区的水文地质条件概化为多孔介质柱体。

(5) 污染源概化

本次预测为生产过程中生产废水发生泄露事故后对地下水环境的影响。若发生泄漏事故，从场区附近水文地质条件上概化，由于地下水总体流向为东北~西南向，其事故污染总体上顺地下水流向发生运移呈线状污染，同时，项目评价区域面积远大于厂区的泄漏面积，因此，本项目的生产废水事故泄漏时的污染源可以概化为点状污染源。

(6) 预测模式

由于本技改项目热法磷酸在生产过程中产生的生产废水采用收集池进行收集，废水收集池为地下式，若发生泄漏，不能及时的切断污染源。因此，本次预测选用附录 A 中的 D.2 解析法对本技改项目生产废水泄漏后的污染物迁移

趋势进行预测。

一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模式：

$$\frac{c}{c_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

c(x, t)——t 时刻 x 处示踪剂浓度，g/L；。

C₀——注入的示踪剂浓度，g/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

erfc()——余误差函数。

(7) 参数选取

根据项目区资料显示，下覆的石炭系下统大塘组 (C_{1d}) 岩溶裂隙含水层为灰白、浅灰等杂色砂岩、页岩、煤线、铝土页岩，夹白云岩，厚度 9~28m，渗透系数约为 2.6×10⁻³cm/s。砂岩的孔隙度为 0.30；有效孔隙度约为孔隙度的 20~30%，本次取 30%，则为 0.09；根据栗园新村水井（水位 2020.28m）和 MCP 装置监测井（水位 2003.07m）的距离（950m）和水位降深（17.21m）确定项目区的水力坡度为 0.018。

根据达西定律：V=KI，U=V/ne（式中，K 为渗透系数；I 为水力坡度；ne 为有效孔隙度；V 为渗流速度；U 为地下水实际流速）确定本次预测的参数，则项目区的地下水实际流速 U 为 0.45m/d。

根据《地下水污染—数学模型和数值方法》一书介绍，纵向弥散系数 DL=al×U（式中 al 为纵向弥散度），纵向弥散度根据美国 Grove 和 Beetem1971 年采用双井试验得到的数据 5.0~8.0，本次取 8.0，则地下水纵向弥散系数为 3.6m²/d。

(7) 预测结果

生产废水泄漏进入含水层中随时间变化趋势结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 生产废水泄漏总磷影响预测结果 单位：mg/L

$C(x, t)$ 距离	20d	达标情况 (0.2mg/L)	50d	达标情况 (0.2mg/L)	100d	达标情况 (0.2mg/L)	500d	达标情况 (0.2mg/L)	1000d	达标情况 (0.2mg/L)
1m	135	超标	135	超标	135	超标	135	超标	135	达标
10m	89.72107	超标	121.0073	超标	131.5488	超标	134.9983	超标	135	达标
20m	37.13417	超标	95.21134	超标	123.9527	超标	134.9937	超标	135	达标
30m	8.720656	超标	62.99133	超标	111.0024	超标	134.9835	超标	135	达标
40m	1.105469	超标	33.94874	超标	92.86839	超标	134.9623	超标	135	达标
50m	0.07362233	达标	14.58557	超标	71.4924	超标	134.9214	超标	135	达标
60m	0.002536332	达标	4.924153	超标	50.01418	超标	134.8463	超标	134.9999	达标
70m	4.477326E-05	达标	1.293853	超标	31.48762	超标	134.715	超标	134.9999	超标
80m	4.151408E-07	达标	0.2628835	超标	17.70875	超标	134.4951	超标	134.9998	
90m	2.155904E-09	达标	0.04111579	达标	8.847597	超标	134.1406	超标	134.9995	超标
100m	0	达标	0.004934283	达标	3.910607	超标	133.59	超标	134.9991	超标
200m	0	达标	0	达标	5.163708E-07	达标	96.74458	超标	134.8795	超标
300m	0	达标	0	达标	0	达标	14.26273	超标	129.7958	超标
400m	0	达标	0	达标	0	达标	0.2388197	超标	97.49094	超标
500	0	达标	0	达标	0	达标	0.0003092083	达标	37.50905	超标
600	0	达标	0	达标	0	达标	2.782263E-08	达标	5.204233	超标
700	0	达标	0	达标	0	达标	1.723621E-13	达标	0.2171046	超标
800	0	达标	0	达标	0	达标	0	达标	0.002506156	达标
900	0	达标	0	达标	0	达标	0	达标	7.692634E-06	达标
1000	0	达标	0	达标	0	达标	0	达标	6.147168E-09	达标
1100	0	达标	0	达标	0	达标	0	达标	1.341427E-12	达标
1200	0	达标	0	达标	0	达标	0	达标	0	达标

注：根据地下水导则 10.3.2，对于不属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，可参照 GB3838 进行评价。因此，本次总磷因子参照 GB3838 进行评价。

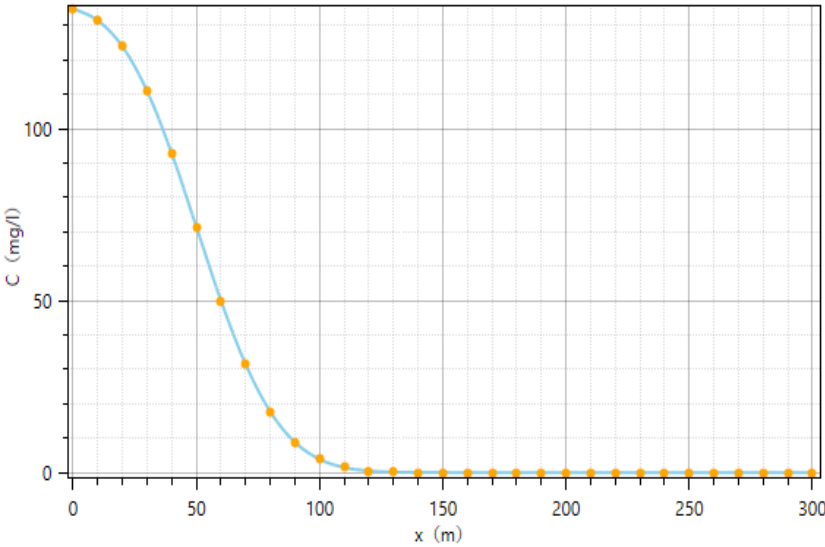


图 8.4.1 生产废水泄漏第 100 天时总磷迁移曲线图

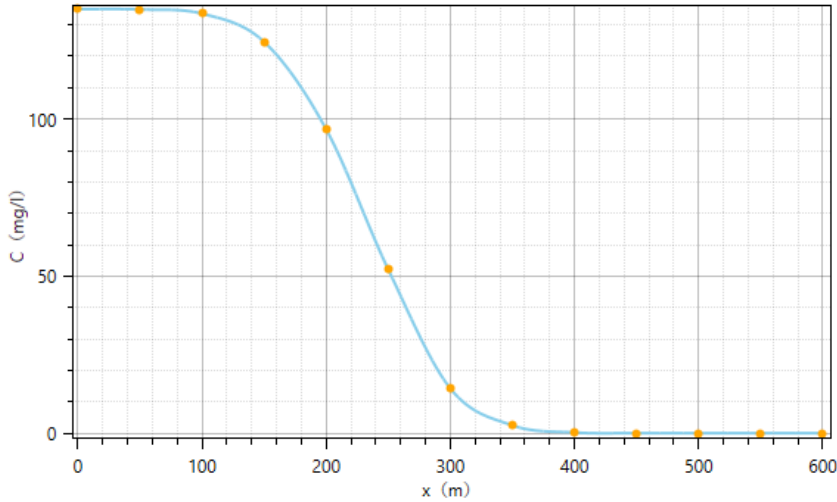


图 8.4.2 生产废水泄漏第 500 天时总磷迁移曲线图

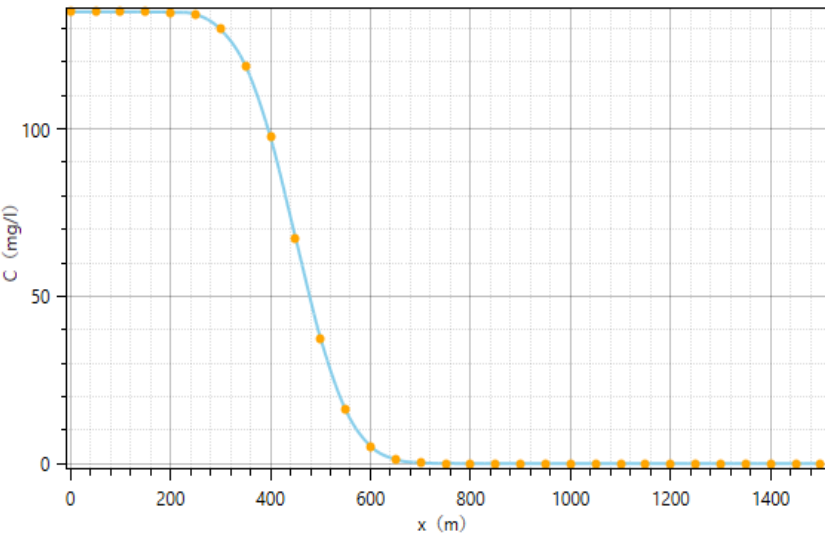


图 8.4.3 生产废水泄漏第 1000 天时总磷迁移曲线图

(8) 预测结果分析

根据预测结果显示,本技改项目生产废水发生持续泄漏事故 20 天时,总磷超标范围为 0~46m;发生持续泄漏事故 50 天时,总磷超标范围为 0~82m;发生持续泄漏事故 100 天时,总磷超标范围为 0~129m;发生持续泄漏事故 500 天时,总磷超标范围为 0~404m;发生持续泄漏事故 1000 天时,总磷超标范围为 0~703m。根据调查,本技改项目地下水下游预测范围内无饮用水源分布,生产废水泄漏事故对饮用水源无影响。

根据预测结果显示,技改项目生产废水发生泄漏事故时,若不及时进行处理,对下游影响区域内的地下水水质有一定的影响。下游影响区域内无居民饮用水源分布,泄漏事故对周边的饮用水源无影响。环评要求,建设单位在运行过程中,加强厂区各种液体暂存设施的日常的运行管理,在建设过程中必须加强防渗措施及监控措施,一旦发现泄漏或者监测井污染应立即采取相应的应急措施进行处理,防止污染地下水向下游扩散,在采取上述措施之后,本项目对地下水环境影响可接受。

8.4.4 对下游泉点的影响分析

根据调查,本技改项目地下水下游影响区域内无饮用水源分布,下游影响区域内分布三个机井,分别为马脚村水井、甸头村水井、碧云潭泉点,三个泉点均不作为饮用水使用。马脚村水井位于本项目西南面约 2.35km 处,甸头村水井位于本项目西南约 3.34km 处,碧云潭泉点位于本项目西南 2.57km 处。本技改项目生产废水发生持续泄漏 1000 天时,其影响距离最远为 703m,由于下游影响区内的三个泉点距离项目区较远,本技改项目发生泄漏后及时进行处理,对下游影响区域内的 3 个泉点水质影响不大。

8.4.5 对周边饮用水源的影响分析

根据调查,本技改项目地下水下游影响区域内无饮用水源分布,项目区周边村庄居民饮用水、工业园区用水全部为自来水,水源为野马冲水库,野马冲水库位于项目区西南面约 6.5km 处,与本项目属于不同的水文地质单元。因此,本技改项目发生的生产废水泄漏事故对周边村民饮用水源无影响。

8.5 地下水保护措施及对策

为了确保项目的生产运行不会对周围地下水产生污染,根据本评价采用地下水溶质解析模式进行预测及评价的结果,建设单位应对厂房内的地面实施水泥硬化、进行防渗处理等措施,并设置长期观测井,同时做好应急预案。

8.5.1 防止地下水污染控制措施

(1) 源头控制措施

①后续工作中补充场地区的水文地质勘探资料,勘查中勘查钻孔所揭穿的含水层应及时进行封堵,应使用隔水性能良好且毒性小的材料进行封堵。

②建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位,对重点防渗区等工程进行严格监理,阶段性施工结束后,应进行工程验收,合格后方可开展下一阶段施工,不合格的施工项目责令施工单位返工,企业应确保本项目的防渗工程措施到位和环保监理及记录,录像相关影像资料存档备查。

③项目应严格执行雨污分流及清污分流,同时做到施工期的废水不外排地表水体。

(2) 分区防治措施

根据现场调查,目前厂区内的危废暂存间采用 25cm 混凝土+大理石、花岗岩防腐石材进行防渗。其余生产、生活区域采用 25cm 混凝土进行硬化。其防渗效果不能满足《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)关于防渗的要求。本次环评针对现有项目防渗不足的问题,结合厂区内原料、辅料、产品的生产输送、储存、污水处理等环节特点,提出以下防渗分区方案。

本次环评根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)防渗分区要求,结合场地的地质特征,将整个项目区生产区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。防渗分区情况见图 8.5.1。

①重点防渗区:主要为危废暂存间,按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求进行设计和建设,基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构,确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

②一般防渗区:主要为场地内的磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区及初期雨水收集池区。在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆,要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果,确保渗透系

数 $\leq 1\times 10^{-7}$ cm/s。

③简单防渗区：主要为场地内的道路、配电区、软水制备、循环水冷却塔等区域，要求按常规工程进行设计和建设，进行一般地面水泥硬化即可。

具体见表 8.5-1。

表 8.5-1 本技改场地防渗分区方案		
分区	范围	防渗要求
重点防渗区	危废暂存间	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行设计和建设，基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构，确保渗透系数 $\leq 1\times 10^{-10}$ cm/s。
一般防渗区	磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区、初期雨水收集池区	在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆，要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果，确保渗透系数 $\leq 1\times 10^{-7}$ cm/s。
简单防渗区	道路、配电区、软水制备、循环水冷却塔等区域	要求按常规工程进行设计和建设，进行一般地面水泥硬化即可。

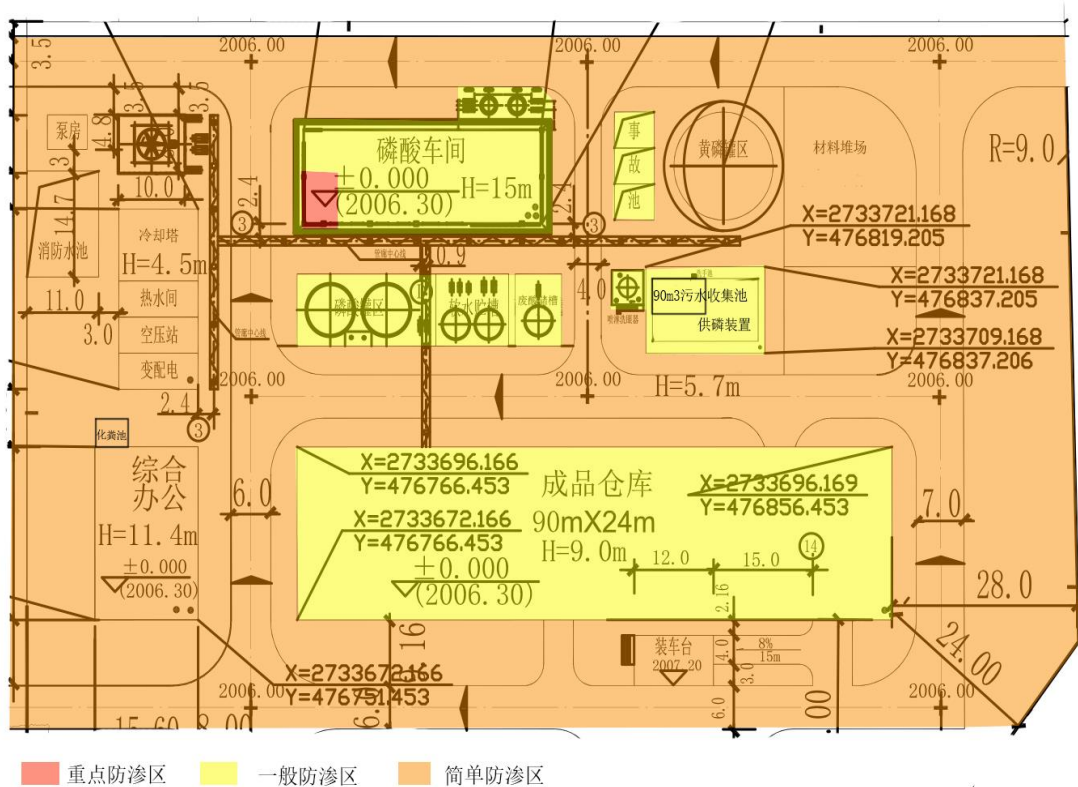


图 8.4.1 磷酸生产场地防渗分区图

8.5.2 建立地下水环境监测系统

根据建设项目的污染源分布特征、当地的水文地质条件以及地下水主要敏感目标分布情况，设置地下水监测井，由地下水监测井构成项目及周边区域的地下水监测系统。

根据地下水监测井布置原则，建立地下水长期监测系统。利用集团内部的MCP装置厂区内现有监测井作为技改项目1#监测井（上游），在场内磷酸贮存装置区西南侧新建2#监测井（下游），在全厂界西南角新建3#监测井，总计3口，具体位置见总平面布置图。监测层为石炭系下统大塘组（C_{1d}）岩溶裂隙含水层，监测项目为pH、耗氧量、NH₃-N、石油类、氟化物、总磷、总砷，1次/每季度，事故情况下加密监测频次。地下水监测必须由具有资质的监测单位实施，并且要严格按照国家地下水监测的相关技术规范进行，要保证监测的结果真实可信。

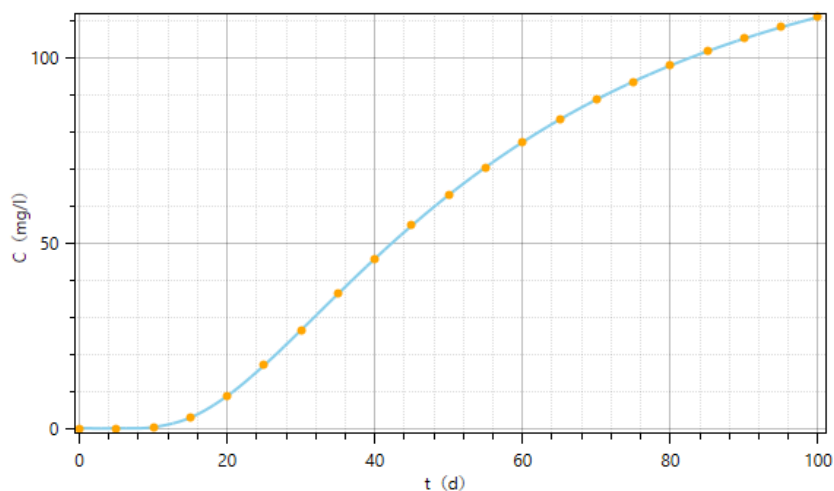


图8.5.1 2#监测井污染穿透曲线图

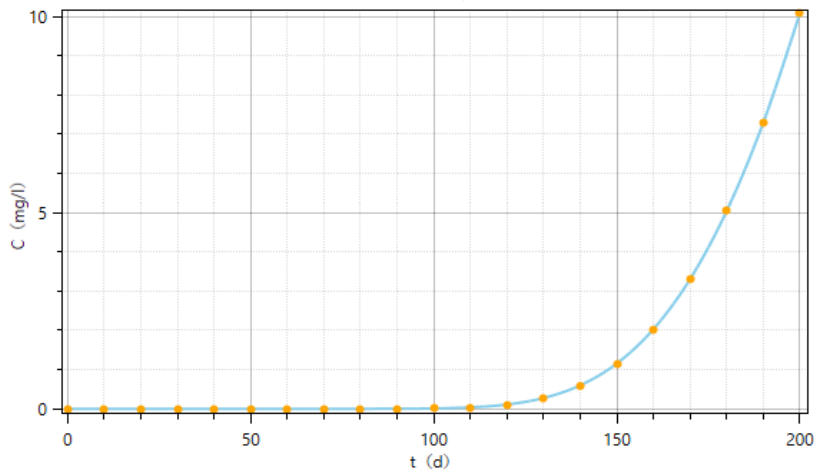


图8.5.2 3#监测井污染穿透曲线图

根据监测井穿透曲线显示，2#监测井在泄漏发生第10天可以监测到地下水水质超标，3#监测井在泄漏发生第127天可以监测到地下水水质超标，按照建立地下水环境监测系统中的地下水监测系统，委托省内具有相关资质的水文地质勘查单位或者监测资质的单位，定期和不定期对地下水进行监测，监测结果

要以监测报告的形式及时上报给当地环保主管部门，监测报告应包括以下内容：排放污染物的种类、数量、浓度，以及排放设施、治理措施运行状况和运行效果等内容。监测结果上报应该按地下水监测期进行，每季度一次。

8.5.3 地下水污染事故应急预案和应急处置

(1) 应急预案

在制定全厂企业安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染源评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

(2) 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施，分述如下：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，并及时向有关政府部门及当地的环境保护部门报告，通过监测井监测密切关注地下水水质变化情况。

②同时组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对饮用水安全及环境污染的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水进行人工抽采形成地下水降落漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。在发生泄漏后应及时的采取应急措施尽快处理完毕，防止污染物向深层含水层和厂界外扩散。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤必要时应请求社会应急力量协助处理。

综上，地下水污染具有不易被发现和一旦发生污染事故很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、分区防治、污染监测及事故应急处理的主动及被动相结合的原则。地下水污染调查及污染修复是一项专业性较强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘查资质及污染事故处理经验的单位查明并修复污染地区地下水及土壤。

8.5 小结

正常工况下，项目的原料、中间品以及产品均采用全密闭钢结构的设施进行暂存，整个工艺流向属于一个相对密闭的系统。同时，场地内的地面按照要求建设防渗和水泥硬化，具有良好的隔水防渗性能，各种污水不会泄露进入地下，不会导致污染物进入地下污染地下水，对地下水无影响。

在生产场地内的生产废水发生泄漏事故时，若不及时进行处理，对下游区域内的地下水水质有一定的影响。影响区域内无居民饮用水源分布，泄漏事故对周边的饮用水源无影响。环评要求，建设单位在运行过程中，加强厂区各种液体暂存设施的日常的运行管理，在建设过程中必须加强防渗措施及监控措施，一旦发现泄漏或者监测井污染应立即采取相应的应急措施进行处理，防止污染地下水向下游扩散，在采取上述措施之后，本项目对地下水环境影响可接受。

9 土壤环境影响评价

9.1 土壤环境影响识别

（1）土壤环境影响类型与影响途径识别

根据本技改项目的生产工艺特点，本技改项目以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级（LCD）磷酸生产装置为基础进行技改，以集团内部生产的优品黄磷为原料，采用热法磷酸工艺“两步法”进行生产聚磷酸和食品磷酸。施工期产生的无组织粉尘对周边的土壤影响不大。运营期主要表现在大气污染物沉降和生产废水泄漏下渗对土壤的影响。对周边土壤环境影响的类型与影响途径见表 9.1-1。

表 9.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	√	/	√	/

（2）建设项目土壤环境影响源及影响预测因子识别

本技改项目影响源及影响预测因子识别情况见表 9.1-2。

表 9.1-2 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
磷酸生产装置	磷酸吸收、脱砷	大气沉降	P ₂ O ₅ 、H ₂ S、氟化物、As	As	项目位于晋宁工业园区二街工业基地内，评价范围内的土地类型主要为建设用地和、林地
生产废水收集池	生产废水泄漏	垂直入渗	pH、COD、NH ₃ -N、TP、SS、氟化物	TP	

9.2 土壤影响预测及分析

9.2.1 大气沉降影响预测分析

（1）预测范围

本技改项目为污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（HJ964-2018）》（试行），厂区周边1km范围内有居民点，评价等级确定为一级。本次评价以土壤特征污染物As年均大气沉降最大落地点范围厂界外223.61m和土壤调查范围1km进行综合考虑，确定土壤评价范围为厂区中心外延1km范围。

（2）预测评价时段

根据建设单位规划，本技改项目建成以后至少运行服务20年，因此，预测

时段确定为运行期前20年。

(3) 预测与评价因子

根据热法磷酸项目在生产期间大气污染物排放因子，本次大气沉降土壤影响预测评价因子为：As。

(4) 预测评价标准

评价范围内的农田区域执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)筛选值，评价范围内的建设用地执行《GB36600-2018)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)筛选值。

(5) 预测与评价方法

根据本项目工艺特点，本技改项目属于土壤污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境 (HJ964-2018)》(试行)，对大气沉降土壤的影响选用导则附录E中的面源污染影响预测方法。具体如下：

①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；

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，kg/m³，根据本次调查，表层土壤平均容重为1.5g/cm³；

A—预测评价范围，1km²；

D—表层土壤深度，大气沉降影响对土壤的影响主要体现在表层，本次取0.2m；

n—持续年份，本次取20年。

根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。本技改项目大气沉降对土壤环境的影响不考虑输出量。评价范围的输入量采用环安公司提供的AERMOD4.3版本考虑总沉降给出，具体的源强输出参见工程分析和大气影响章节。

根据预测结果显示，本次预测评价范围内As年总沉积量为149.47ug。

②单位质量土壤中某种物质的预测值根据下式进行计算：

$$S = \Delta S + S_b$$

式中：S—单位质量土壤中某种物质的预测值；g/kg；

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

(6) 预测结果

根据上述公式进行计算，评价范围内As预测结果见表9.2-1。

表 9.2-1 评价年限内 As 土壤影响预测结果表 单位：mg/kg

类别 指标	增量	背景值	预测值	标准	达标情况
林地区	0.0374	4.9	4.9374	40	达标
栗园新村、栗庙村	0.00747	15.6	15.60747	20	达标
工矿用地	0.1046	11.37	11.4746	60	达标

根据评价年限内预测结果显示，由于本技改项目排放的污染物不大，土壤特征因子As大气沉降量较小，对土壤环境的影响较小，预测范围内的林地区土壤环境质量As预测值均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求，预测范围内的居住区、工矿用地区域能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值标准要求。

9.2.2 垂直入渗影响预测分析

(1) 预测因子

生产废水中的总磷，其浓度为135mg/L。

(2) 预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（HJ964-2018）》（试行），本次评价垂直入渗将生产废水收集池事故下渗进行点源概化。即将整个生产废水收集池下渗的废水平均分配到单位面积进行点源概化，选用导则附录E中某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测方法。具体如下：

预测模式：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿z轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ —土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z,t)=0 \quad t=0 \quad L \leq z < 0$$

非连续点源情景边界条件：

$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0 \leq t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

本次预测评价选用美国农业部盐渍土实验室开发的 Hydrus-1D (Ver4.16.0110) 软件进行预测分析。该软件可模拟非饱和土壤中的水、热、溶质运移过程。

根据建设单位提供的工程勘探资料显示，项目区出露的地层为：第四系人工填土层 (Q_4^{ml})；第四系坡残积层 (Q^{dl+el}) 红粘土层、第四系坡残积层 (Q^{dl+el}) 粉质粘土层；二叠系下统倒石头组 (P_1d) 砂岩；石炭系中统威宁组 (C_2w) 灰岩。项目区土壤以第四系坡残积 (Q^{4dl+el}) 层红粘土为主，场地内均有分布，厚度 2.9~33.8m，本次取 2.9m 进行预测。查地下水导则附录经验渗透系数取 $1.16 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。由于废水泄漏主要自池体细裂缝渗出，一般难以察觉，本次预测按最不利情形考虑为持续泄漏，预测时间选取项目设计服务年限 20 年。由于现行土壤质量标准中无总磷标准，故本次评价考虑污染物下渗影响对象，参照地下水影响评价标准取值。

(3) 预测结果

预测结果见表 9.2-3 及图 9.2.1。

表 9.2-3 生产废水泄漏垂直入渗影响预测结果表

预测因子	最大超标深度	最大超标深度对应含量	评价标准值	备注
总磷	-132cm	0.0002069mg/cm ³	0.2mg/L	/

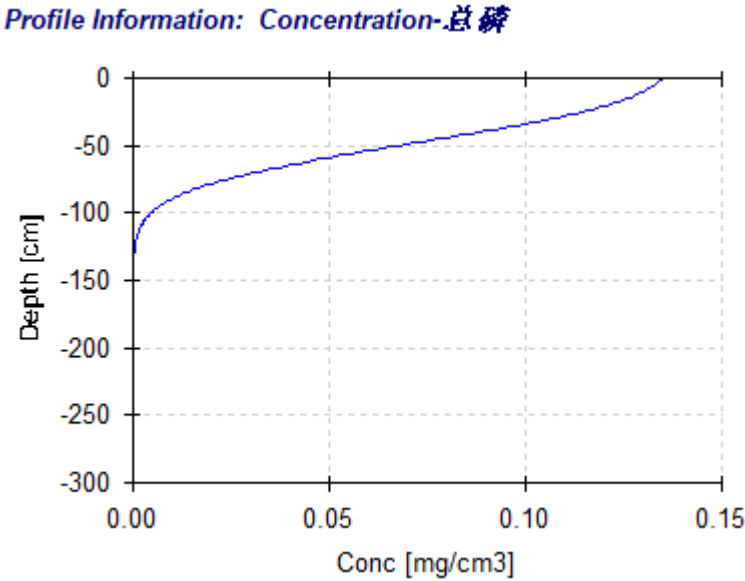


图 9.2.1 废水下渗总磷在不同深度土壤中含量分布图

从上表可知，在设定预测情景下，项目生产废水下渗在预测时段内不会完全穿透土壤层进入地下水含水层，最大超标深度约 132cm，对应含量约 0.0002069mg/cm^3 ，在不考虑土壤吸附、植物根系吸附，总磷全部视为可溶态的情形下，其含量超过评价所用 0.2mg/L （《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准）评价标准。因此，项目生产废水下渗对场地土壤质量的影响程度有限。

9.3 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

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。严格按照地下水分区防渗措施进行分区防渗，定期对厂内的地面进行清理。

(3) 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：项目共计1个监测点，跟踪监测点位布设在下风向的栗园新村。

监测因子：pH、As；

监测频次：每三年进行一次监测，并按项目有关规定及时建立档案，如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

9.4 小结

根据本技改项目的生产工艺特点，本技改项目属于土壤污染影响型项目，对土壤的影响主要表现在大气污染物沉降和生产废水中的污染物事故下渗对周边土壤的影响。根据大气沉降影响和生产废水中的污染物垂直入渗预测结果，由于本技改项目排放的大气污染物不大，土壤特征因子大气沉降量较小，大气沉降土壤预测值均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准要求，另外生产废水事故下渗对土壤的最大影响深度为1.32m，生产废水事故泄漏垂直入渗对土壤的影响有限。因此，本技改项目排放的污染物对土壤环境的影响不大。

附表 3 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√；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√；农用地；未利用地□；	土地利用类型图
	占地规模	(0.9921) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（居民区）、方位（东南、东）、距离（902m、951m）	
	全部污染物	P ₂ O ₅ 、氟化物、H ₂ S、As、颗粒物	
	特征因子	As	
	所属土壤环境影响评价项目	I类√；II类□；III类□；IV类□；	

	类别					
	敏感程度	敏感 ☐ √; 较敏感 ☐ ; 不敏感				
评价工作等级		一级 ☐ √; 二级; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ √; b) ☒ √; c) ; d) ☒ √				
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙率				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	2	4	0.2m	
	柱状样点数	5	0	0~3m		
现状评价	评价因子	GB36600-2018 表 1 共 45 项指标、GB15618-2018 表 1 共 8 项指标、氟化物				
	评价标准	GB15618√; GB36600√; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()				
	现状评价结论	低于风险筛选值				
影响预测	预测因子	As				
	预测方法	附录 E ☒ √; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (磷酸场界外延 1000m 矩形区域) 影响程度 (可接受)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ √; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ √; 过程防控 ☒ √; 其他 (√)				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	pH、As		1 次/3 年	
	信息公开指标	pH、As				
评价结论		评价年限内预测结果显示, 由于热法磷酸项目排放的污染物 As 不大, 大气沉降量较小, 对土壤环境的影响较小。生产废水事故下渗对土壤的最大影响深度为 1.32m, 生产废水事故泄漏垂直入渗对土壤的影响有限。				
注 1: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

10 声环境影响预测评价

10.1 施工期噪声影响分析

根据可研设计, 由于本项目仅进行部分设备的安装和环保设施的完善, 施工期的噪声主要为设备安装噪声和车辆运输噪声, 噪声源强为 50~80dB(A)。本技改项目在现有厂内进行建设, 由于施工区域距离北面厂界最近距离为 15m, 距离较近, 环评要求对小型施工机械安装移动的隔声板, 厂界周边设置 2.5m 高的简易隔声屏障, 通过上述措施后, 本技改项目施工厂界的噪声能够满足 (GB12523—2011)《建筑施工场界环境噪声标准》限值。

施工期的噪声具有突发性和间歇性特点, 产生的噪声影响是阶段性的, 合理的安排施工时间, 周围的声环境影响随着施工过程的结束而消失。另外, 根据调查, 本项目周边 500m 范围内无居民点分布, 施工期的噪声对周边关心点无影响。

为减少施工期噪声对周边环境的影响, 施工及建设单位应采取如下措施:

- (1) 在施工过程中, 合理安排施工时间, 高噪声设备在夜间禁止施工。
- (2) 施工机械应尽量选用低噪设备, 从源头上对噪声进行控制。
- (3) 施工单位要及时对机械设备进行修理、维护和保养, 使机械设备保持良好的状态, 减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。
- (4) 运输车辆进入施工现场应减速, 并减少鸣笛。按规定操作机械设备, 在支架拆卸等过程中减少碰撞噪声, 减轻人为噪声对声环境的影响, 做到文明施工。
- (5) 对小型施工机械安装移动的隔声板, 厂界周边设置 2.5m 高的简易隔声屏障

采取以上措施后, 施工期产生的环境噪声对周围环境影响将很小, 且随施工结束影响消失。

10.2 运营期噪声影响预测

10.2.1 噪声源情况

根据工程分析, 本技改项目的主要噪声源情况见表 10.2-1。另外, 公司厂

界内拟建的“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目”目前还未建设, 本次评价考虑 2 个项目对厂界的影响。

表 10.2-1 本技改项目噪声源预测参数表 单位: dB(A)

序号	设备名称	数量	1m 处设备 噪声级	控制措施	治理后 噪声
1	水化吸收塔	3	70	基础减震, 置于车间内, 墙体隔声	55
2	空压机	2	110	基础减震, 置于车间内, 安装消声器	85
3	循环酸泵	16	95	基础减震, 置于车间内, 墙体隔声	75
4	抽水泵	6	95	基础减震, 置于车间内, 墙体隔声	75
5	冷却塔	1	85	基础减震	75
6	引风机	4	100	基础减震, 置于车间内, 安装消声器	75
7	板框压滤机	3	70	基础减震, 置于车间内, 墙体隔声	55
8	电动机	4	90	基础减震, 置于车间内, 墙体隔声	70
9	文丘里洗涤装置	1	85	基础减震	65
10	碱洗塔	1	85	基础减震	65

表 10.2-2 拟建含氟硝基苯项目噪声源一览表 单位: dB (A)

序号	噪声源	数量	1m 处设备 噪声级	治理措施	治理后 噪声
1	磁力泵	17	75	建筑隔声、设减震垫	60
2	真空泵、计量泵	28	80	选用低噪声设备、隔声、减震、封闭厂房	60
3	离心泵	2	85	用低噪声设备、隔声、减震、封闭厂房	70
4	过滤离心机	1	85	用低噪声设备、隔声、减震、封闭厂房	70
5	循环水泵	1	85	用低噪声设备、隔声、减震、封闭厂房	70
6	制氮机	1	105	用低噪声设备、隔声、减震、封闭厂房	80
7	废气处理风机	1	95	选用低噪声设备、隔声、设减震垫	80

10.2.2 预测方案

(1) 预测的内容

本次声环境评价范围确定为技改项目厂界外扩 200m, 由于距离本项目厂界外 500m 范围内无声环境敏感点分布, 因此本次声环境评价仅针对厂界噪声值进行预测。厂界噪声预测点按照每 20m 布设一个, 总计布设 45 个厂界噪声预测点。

(2) 预测模式

①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算公式

已知某点的 A 声级时:

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中: $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB;

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

②噪声贡献值叠加计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时段内该声源的工作时间为 t_i ，第 j 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在在 T 时段内该声源的工作时间为 t_j ，则预测点的噪声贡献值为：

$$L_{eq(T)} = 10 \lg \frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

式中： T —计算等效声级时间；

t_i — T 时段内 i 声源的工作时间；

t_j — T 时段内 j 声源的工作时间。

③噪声预测值的计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqa}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqa} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值， $dB(A)$ ；

L_{eqb} —预测点的背景值， $dB(A)$

(3) 预测软件

本环评采用环安科技有限公司根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》开发的“环境噪声影响评价系统 Noisesystem3.3”噪声预测软件，对本技改项目生产设备厂界噪声的环境影响进行分析。

根据工程分析，预测主网格布置情况见表 10.2-2。

表 10.2-2 噪声预测主网格信息

主网格名称	起点坐标	离地高度	水平步长	垂向步长	网格数
网格	-500, -500	1.2m	20m	20m	2601个

10.2.3 厂界噪声预测结果

本技改项目位于晋宁工业园区二街基地内，评价区域声环境功能为 3 类区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。同时，《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 为排放标准，不进行背景值叠加，厂界噪声采用贡献值进行评价。

技改磷酸项目全厂界噪声预测结果见表 10.2-3。

表 10.2-3 厂界噪声贡献值预测结果表 (单位: dB(A))

预测点	预测贡献值	标准	达标情况
厂界 1	36.54	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3 类标准 (昼间 65, 夜间 55)	达标
厂界 2	37.73		达标
厂界 3	38.9		达标
厂界 4	39.96		达标
厂界 5	41.04		达标
厂界 6	42.52		达标
厂界 7	44.75		达标
厂界 8	47.91		达标
厂界 9	51.64		达标
厂界 10	52.74		达标
厂界 11	49.56		达标
厂界 12	45.67		达标
厂界 13	42.71		达标
厂界 14	40.44		达标
厂界 15	40.13		达标
厂界 16	40.36		达标
厂界 17	40.13		达标
厂界 18	39.52		达标
厂界 19	38.66		达标
厂界 20	38.38		达标
厂界 21	38.43		达标
厂界 22	38.39		达标
厂界 23	39.13		达标
厂界 24	39.63		达标
厂界 25	39.8		达标
厂界 26	39.65		达标
厂界 27	39.26		达标
厂界 28	38.77		达标
厂界 29	38.28		达标
厂界 30	37.83		达标
厂界 31	37.37		达标
厂界 32	36.78		达标
厂界 33	36.02		达标
厂界 34	35.14		达标
厂界 35	34.86		达标
厂界 36	35.04		达标
厂界 37	36.15		达标
厂界 38	37.4		达标
厂界 39	38.58		达标
厂界 40	39.14		达标
厂界 41	38.79		达标
厂界 42	37.94		达标
厂界 43	37.02		达标
厂界 44	36.81		达标
厂界 45	36.52		达标

噪声等值线分布情况见图 10.2.1。

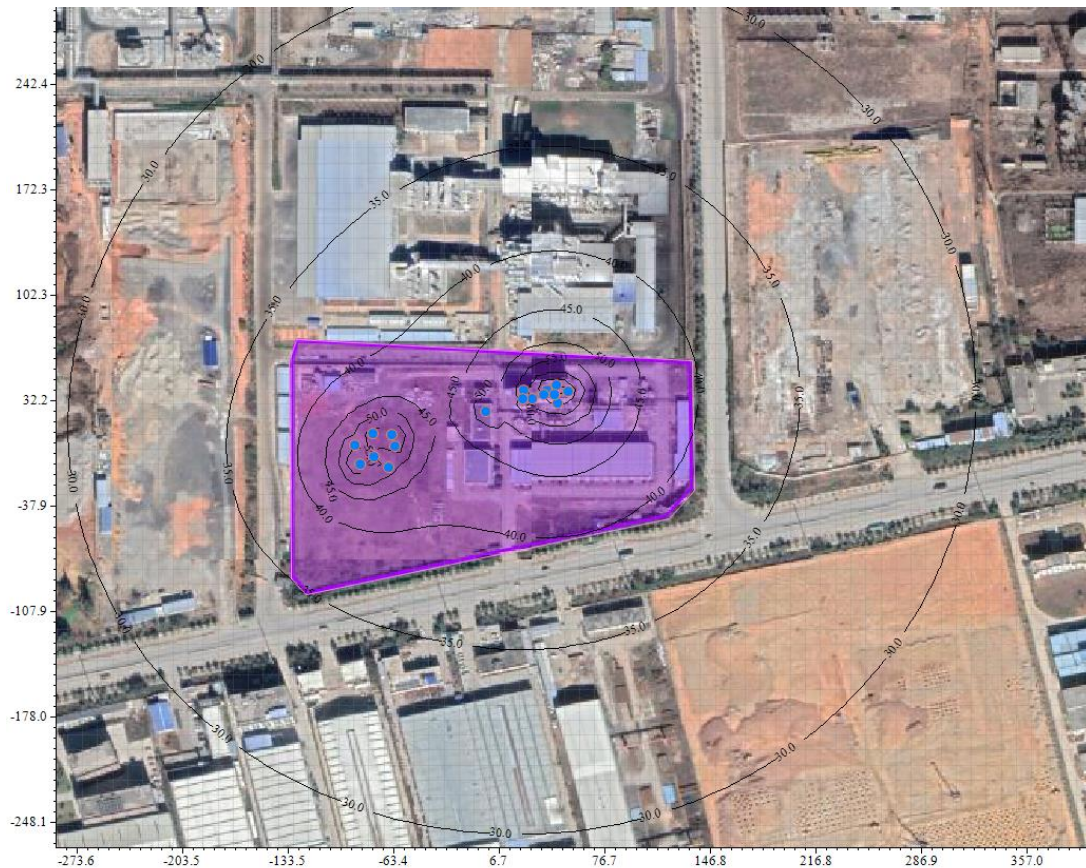


图 10.2.1 本项目昼夜噪声贡献值等值线图

根据表 10.2.3 预测结果可知，本项目在对生产区内的生产设备采取建筑隔声、安装风管消声器和基础减震设施，各预测厂界处噪声预测贡献结果可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准的要求。

10.2.4 关心点噪声分析

根据现场踏勘调查，距离项目最近的村庄为厂界外东南面 902m 处的栗庙村。生产设备产生的噪声影响主要集中在厂界外 200m 范围内。由于周边居民点分布较远，本项目在生产期间产生的噪声对周边居民点无影响。

10.2.5 噪声污染防治措施

为最大限度的保证项目厂界达标，项目对主要噪声源采取了有效的降噪措施：

- （1）设计时尽量选用采低噪声设备；
- （2）在风机和空压机等在进出口处加装消声器，并安装减震器；
- （3）对声级高风机房、泵房采用封闭式车间，将产噪设备置于室内；
- （4）厂界围墙内空地种植高大乔木和灌木阻隔噪声传播，尽量将生产

噪声影响范围控制于厂区内；

10.3 小结

根据预测结果，本技改项目运营后，建设单位在对厂内的生产设备采取建筑隔声、安装风管消声器和基础减震设施，本项目厂界处的噪声预测结果能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准的要求。同时，距离本项目厂界外 500m 范围内无居民点分布，本项目的生产运营期产生的噪声对周边村庄无影响，本项目对周边声环境的影响可接受。

11 固体废物环境影响分析

11.1 施工期固体废物影响分析

技改项目施工期固废包括各类收集池开挖产生的土石方、设备安装过程中产生的建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾等。

(1) 土石方

技改项目主要对现有部分生产设施进行改造, 安装新设备。同时, 涉及一个新增的 200m^3 初期雨水收集池开挖、雨污分流设施的改造。根据工程分析, 技改项目在建设过程中开挖量不大, 产生的开挖方 300m^3 , (其中初期雨水收集池开挖 200m^3 , 雨污分流设施开挖 100m^3), 无土方回填, 弃方 300m^3 全部采用汽车外运至管理部门指定地点。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾采取分类收集、分类处置的措施, 其中可以回收利用的经收集后回用, 其余不能回收利用的运至管理部门指定地点。

(3) 生活垃圾

改建项目整个施工期间产生生活垃圾 0.9t , 利用厂内目前已有的若干垃圾桶进行分类收集、分类处置, 其中废纸、废弃塑料包装物等可回收利用的部分, 经收集后外卖给当地的废品收购站, 对于不可回收利用的生活垃圾委托环卫部门定期统一清运处置。

通过上述措施, 技改项目施工期固体废弃物均得到合理处置, 对周围环境的影响不大。

11.2 运营期固体废物环境影响分析

11.2.1 固废产生及处置情况

(1) 危险废物

①脱砷过滤渣

技改项目脱砷过滤渣的产生量为 0.90t/a 。根据《国家危险废物名录》(2021 年本), 磷酸脱砷过滤渣属于危险废物 (HW34-261-057-34), 主要成分为 As_2S_3 。脱砷过滤渣采用密闭塑料袋收集, 利用厂内已建成的危废暂存间进行暂存后委

托有资质单位清运处置。

②机修废油

项目在机修过程中产生的机修废物量约 0.50t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年本)，机修废油属于规定的危险废物 (HW08-900-214-08)。采用密闭钢桶收集，利用厂内已建成的危废暂存间进行暂存后委托有资质单位清运处置。

③生产污水收集池污泥

技改项目生产废水收集池污泥产生量为 10.81t/a。生产废水收集池污泥由厂内专人定期清掏，采用编织袋收集，暂按危废进行管理暂存于厂区现有危废暂存间，验收期间进行浸出毒性分析，按照浸出毒性结果进行处置。

④废酸

磷酸在调制过程中产生的废酸量约为 100t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年本)，生产过程中产生的废酸属于危险废物 (HW34-261-057-34)，采用 1 个 50m³ 的废酸罐暂存，全部外售给 835 项目作为生产原料使用。

(2) 生活废物

①化粪池粪渣

化粪池粪渣量为 0.432t/a，委托环卫部门定期清掏处置。

②生活垃圾

技改项目生活垃圾产生量为 3.6t/a。生活垃圾的主要成分为废弃纸张，塑料、玻璃等，统一采用办公区已有的若干垃圾桶进行收集后，委托环卫部门定期清运处置。

综上所述，建设单位严格落实环评报告中提出的固废处置要求，其生产过程中产生的各项固废均可以得到合理处置。

11.2.2 危废暂存间利用现有的可行性

现有项目已建设有危险废物暂存间 1 间，位于磷酸车间 1 楼，有效容积 100m³，现地面采用 25cm 混凝土+大理石、花岗岩防腐石材，暂存砷渣、废机油等危险废物，该危废暂存间作为 3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸项目环保工程在主体工程竣工环境保护验收时一并进行验收。项目改建后，危险废物种类与改建前一致，砷渣产生量较改建前减少，故利用现有危废暂存间暂存危险废物

可行。

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001): 危废暂存间基础必须进行防渗, 要求防渗层为至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$)。现有项目危废暂存间已采用 25cm 混凝土+大理石、花岗岩防腐石材进行防腐防渗, 为提升危废暂存间的防渗水平, 本次环评要求危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的有关要求进行整改, 要求基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构, 确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

11.2.3 危险废物贮存要求

(1) 不同种类的危险废物应分类、分区堆放, 禁止混合存放。

(2) 应使用符合标准的容器盛装危险废物, 容器及其材质应满足相应的强度要求, 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。③容器表面必须粘贴符合标准的标签 (见《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 附录 A)。

(3) 由专人负责危废的日常收集和管理, 对任何进出临时贮存间的危废都要记录在案。

(4) 贮存所内应配备通讯设备、照明设备、安全防护服装及工具, 并有应急防护设施。

(5) 建设单位应严格按照《危险废物转移联单管理办法》的相关规定, 在转移危险废物前, 向生态环境部门报批危险废物转移计划, 经批准后, 按要求如实填写转移联单, 并存档备查;

(6) 建设单位应建立危险废物产生记录台账, 定期核查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料, 妥善保存规定期限内对危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

综上所述, 本技改项目建成后产生的各类工业固体废弃物及生活垃圾、化粪池污泥等均采取了合理的处置措施, 固体废弃物处置方案较为合理, 处置率可达 100%。因此, 项目固体废弃物对外环境的影响不大。

11.3 小结

技改项目产生的固体废物均得到合理处置, 处置率 100%, 在各项措施严

格落实的情况下，项目固体废物对周围环境的影响不大。

12 环境风险分析

12.1 评价的目的和重点

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。

12.2 风险调查

12.2.1 风险源调查

（1）危险物质及分布

根据可研设计，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B.1，本技改项目涉及的危险物质主要为原料黄磷、湿法净化磷酸、五硫化二磷、产品磷酸以及生产过程中产生的 P_2O_5 、 H_2S 、As。其基本情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 技改项目风险物质调查情况

名称	贮存/在线量	来源	用途	贮存位置
黄磷	696t	集团内部黄磷厂	生产原料	黄磷储罐
湿法净化磷酸	146t	集团内部湿法磷酸厂	生产原料	湿法磷酸储罐
五硫化二磷	0.25t	外购	生产原料	磷酸车间
115%低砷磷酸	100t	磷酸生产装置	产品	磷酸车间内储罐
115%普通聚磷酸	400t	磷酸生产装置	产品	115%普通聚磷酸储罐
食品磷酸	400t	磷酸生产装置	产品	食品磷酸储罐
桶装磷酸	50t	磷酸生产装置	产品	成品仓库
废磷酸	40t	磷酸生产装置	外售	废磷酸储罐
废机油	0.125t	危废暂存间	资质单位清运处置	危废暂存间
H_2S	0.0274kg	脱砷过滤工序	外排大气	排气筒
P_2O_5	18.031kg	燃烧水化工序	外排大气	排气筒
As	0.00079kg	燃烧水化工序	外排大气	排气筒

生产过程中产生的 P_2O_5 、 H_2S 、As 在线量以 30min 的产生量计。根据工程分析， P_2O_5 的小时产生量为 36.062kg/h， H_2S 的产生量为 0.0548kg/h，As 的小时产生量为 0.00158kg/h，则 P_2O_5 的在线量为 18.031kg， H_2S 的在线量为 0.0274kg，As 的在线量为 0.00079kg。

（2）生产工艺特点

技改项目采用热法进行生产食品级磷酸和聚磷酸，主要工段为燃烧水化、脱砷过滤以及磷酸贮存。主要涉及的危险工段为无机酸制酸工艺和磷酸贮存。

12.2.2 环境敏感目标调查

本项目位于晋宁工业园区二街基地内，场区中心坐标：东经 102.52195716°，北纬 24.70098853°，周边环境敏感特征见表 12.2-2。

表 12.2-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	技改磷酸项目场址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	栗园新村	东	951	村庄	371
	2	栗庙村	东南	902	村庄	501
	3	香条村	西北	3704	村庄	560
	4	老高村	西北	3959	村庄	589
	5	松林庄	西	3592	村庄	570
	6	肖家营村	西	3340	村庄	979
	7	二街镇	西	3047	乡镇	1053
	8	新螃蟹村	西南	2438	村庄	252
	9	螃蟹河村	西南	3065	村庄	374
	10	甸头村	西南	2933	村庄	1295
	11	马脚村	西南	2077	村庄	449
	12	杨兴庄	西南	3717	村庄	88
	13	三家村	西南	4485	村庄	324
	14	回龙村	西南	4127	村庄	104
	15	东冲村	西南	2221	村庄	117
	16	章木箐村	西南	1201	村庄	237
	17	昆阳磷矿生活区	东北	2674	村庄	1008
	18	三家村	东北	3274	村庄	480
	19	红卫村	东北	3150	村庄	365
	20	晋宁区第五中学	东北	2873	学校	1224
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					10940
	管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
每公里管段人口数（最大）						
大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	二街河	工业用水、农业用水		15.8（流经范围未跨越省界和国界）	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	受纳水体名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
					5.77×10 ⁻⁴ cm/s	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

12.3 风险潜势初判

（1）建设项目 P 的分级确定

①Q 值判断

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；
当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，单位为吨（t）；
 $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质相对应的临界量，单位为吨（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） $Q \geq 100$ 。

根据表 12.2-1 结合根据（HJ169—2018）《建设项目环境风险评价技术导则》的相关物质临界量的规定，本次评价根据以上方法对项目进行 Q 值计算，计算结果见表 12.3-1。

表 12.3-1 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	黄磷	12185-10-3	696	5	139.2
2	磷酸	7664-38-3	1136	10	113.6
3	五硫化二磷	1314-80-2	0.25	2.5	0.1
4	废机油	/	0.125	2500	0.00005
5	H ₂ S	7783-06-4	0.0274kg	2.5	1.1E-05
6	P ₂ O ₅	1314-56-3	18.031kg	10	0.001803
7	As	7440-38-2	0.00079kg	0.25	3.16E-06
项目 Q 值 Σ					252.90185

根据上述进行计算，本项目 Q 值为 252.90185， $Q > 100$ 。

②建设项目 M 值确定

分析项目所属行业及生产工艺，按照表 12.3-2 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。

表 12.3-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套

	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)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化)、气库 (不含加气站的气库)、油库 (不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本技改项目采用热法生产磷酸, 涉及黄磷氧化工艺 1 套, 10 分/套; 涉及无机酸制酸工艺 1 套, 5 分/套, 涉及危险品贮存区 4 个, 分别为 75%湿法净化磷酸贮存区、磷酸生产车间 (含五硫化二磷贮存区、废机油贮存区)、磷酸产品和废磷酸贮存区、桶装磷酸贮存区, 5 分/罐区。经过对比, 技改项目的 M 值为 35, 行业及生产工艺 (M) 为 M1。

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 12.3-3 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。

表 12.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=252.90185$, 行业及生产工艺 (M) 为 M1, 故本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

(2) 建设项目 E 的分级确定

①大气环境敏感程度分级

根据调查, 技改磷酸项目场界周边 500m 范围内无居民点分布; 5km 范围内的人口总数为 10940 人, 大于 1 万人小于 5 万人。根据 (HJ169—2018)《建设项目环境风险评价技术导则》的相关规定, 本项目大气环境敏感程度为 E2。

②地表水环境敏感程度分级

根据设计, 拟建项目在正常情况下, 产生的污水全部回用, 不外排, 无排放点。事故情况下, 24h 流经范围 15.8km, 不跨越省界和国界; 排放点进入地表水体功能为 III 类。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的相关规定, 本项目地表水功能敏感性为低敏感 F2。另外, 项目区地表水体下游 (顺水流向) 10km 范围内无集中式地表水饮用水水源保护区、农村及分散

式饮用水水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍惜濒危野生动植物天然集中分布区等特殊重要保护区域，环境敏感目标分级为 S3。依据表 12.3-4，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

表 12.3-4 地表水环境敏感程度分级

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

③地下水环境敏感程度分级

根据调查，本项目地下水评价区域不涉及集中式饮用水源准保护区和准保护区以外的补给径流区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区、未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源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，故本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。另外，本技改项目区出露的第四系 (Q) 孔隙含水层，其岩性为粘性土、粉质粘土、砂质粘土、砂砾石，平均厚度 26m。查阅 HJ610-2016《环境影响评价技术—地下水环境》中附录 B 渗透系数经验值表，一般粉质砂岩的渗透系数为 0.05m/d ($5.78 \times 10^{-5} \text{cm/s}$)；根据 (HJ169—2018)《建设项目环境风险评价技术导则》的相关规定，本项目所在区域包气带防污性能分级为 D2。依据表 12.3-5 地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 12.3-5 地下水环境敏感程度分级

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

(3) 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 12.3-6 确定环境风险潜势。

表 12.3-6 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险

根据上述分析，拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1，大气环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境敏感程度分级为 E3。则大气风险潜势为IV，地表水风险潜势为IV，地下水风险潜势为III。

(4) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的评价工作级别判断，具体见下表。

表 12.3-7 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据表 12.3-7，本技改项目最高环境风险潜势为IV，因此，环境风险评价等级为一级。预测评价时，各要素的风险评价内容按照各自要素确定的风险等级进行评价，即大气环境风险、地表水环境风险评价等级为一级，地下水风险评价等级均为二级。

12.4 环境风险识别

12.4.1 物质危险性识别

根据可研，结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 进行辨识，本技改项目涉及的危险物质主要为原料黄磷、湿法净化磷酸、五硫化二磷、产品磷酸以及生产过程中产生的 P_2O_5 、 H_2S 、As。

本技改项目各种危险性物质的特点见下表。

表 12.4-1 黄磷物质危险特性表

标识	英文名： phosphoruswhite	分子式：P4	分子量：124
标识	危险货物编号： 7723—14—0	UN 编号：2447	CAS 号：12185-10-3
	危险性类别：第一类 A 级无机剧毒品	包装标志：9，13	包装方法：小开口钢桶
理化性质	外观及形状	无色至黄色蜡状固体，有蒜臭味，在暗处发淡绿色磷光。	
	熔点：44.1℃	相对密度（水=1）：1.82	燃烧热（KJ/mol）3093.2
	沸点：280.5℃	相对密度（空气=1）：4.42	临界压力：无资料（MPa）
	临界温度：721℃	溶解性：不溶于水，微溶于苯、氯仿，易溶于二硫化碳	
毒性及健康	车间卫生标准	中国 MAC：0.03mg/m ³	美国 TLV-TWA：ACGIH0.02mg/m ³
		前苏联 MAC：0.03mg/m ³	美国 TLV-STEL：未制定标准
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	慢性毒性：神经衰弱综合症、消化机能紊乱、中毒断病。引起骨骼损害，尤以下颌骨显著，后期出现下颌骨坏死及齿槽萎缩。	

康 危 害	健康危害	急性吸入中毒表现有呼吸道刺激症状、头痛、头晕、全身无、）、呕吐、心动过缓、上腹疼痛、黄疸、肝肿大。重症出现肝坏死、中毒性肺水肿等，口服中毒出现口腔糜烂、急性肠胃炎，甚至发生食道、胃穿孔。数天后出现肝、肾损害。重者发生肝、肾功能衰竭等。本品可至皮肤灼伤，磷经灼伤皮肤吸收引起中毒，重者发生中毒性肝病、肾损害、急性溶血等，以至死亡。	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性：易燃	闪点：无意义	爆炸极限：无意义
	稳定性：不稳定	引燃燃温度：30℃	聚合危险：不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、卤素、硫	燃烧（分解）产物：氧化磷
	危险特性	白磷接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸。在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点，与氯酸盐等氧化剂混合发生爆炸。其碎片或碎屑接触皮肤后干燥即着火，可引起严重皮肤烧伤。	
	灭火方法	消防人员必须穿橡胶防护服、胶鞋，并配戴过滤式防毒面具（全面罩）或自给式呼吸器灭火。灭火剂：雾状水。	
个 体 防 护	呼吸 系统	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）划空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。	
	其它 防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，沐浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服：洗后备用。保持良好的卫生习惯。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。	
急 救 措 施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。立即涂抹 2%—3% 的硝酸银灭磷火。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离；现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通。如呼吸困难给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：立即用 2% 硫酸铜洗胃，或用 1：5000 高锰酸钾洗胃。		
泄 应 急 处 理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直；接接触泄漏物。小量泄漏：用水、潮湿的沙或土覆盖。大量泄漏：在专家指导下清除。		
储 注 意 事 项	应保存在水中，且必须浸没在水下，隔绝空气。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳；光直射。应与氧化剂、H 发泡剂、卤素（氟、氯、溴）、金属粉末等分开存放。，切忌混储混运。应经常；检查润湿剂干燥情况，必要时增加润湿剂。		
废 弃 处 理	处置前应参阅国家和地方有关法规。用控制燃烧法处置。焚烧系统要安装碱洗涤器和除尘设备。		
环 境 资 料	该物质对环境有危害，对水体和鱼类应给予特别关注		

表 12.4-2 磷酸物质危险特性表

标识	中文名：磷酸	英文名：phosphoricacid; orthophosphoricacid	
	分子式 H ₃ PO ₄	相对分子质量 98.00	CAS 号 7644-38-2
	危险性类别第 8.1 类酸性腐蚀品		化学类别无机酸
主要组成与性状	主要成分含量工业级一级 ≥85.0%	主要用途：用于制药、颜料、电镀、防锈等。	
	外观与性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。		
健康危害	侵入途径：吸如、食入、经皮吸收。		
	健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液泵可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或眼接触可致灼伤。		
	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。		
急救措施	皮肤接触立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗,至少 158 分钟。就医。		
	眼睛接触立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
	吸入迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃爆特性与消防	燃烧性：不燃	灭火方法用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。	
	危险特性遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。		

泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触器泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。			
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、H 发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。			
防护措施	车间卫生标准	中国 PC-TWA (mg/m3)：1；中国 PC-STEL (mg/m3)：3		
		美国 TVL-TWAOSHA1mg/m3；ACGIH1mg/m3		
		美国 TLV-STELACGIH3mg/m3		
	工程控制密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	呼吸系统防护可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘式口罩。			
眼睛防护戴化学安全防护眼镜。	身体防护穿橡胶耐酸碱服	其它工作现场禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯		
手防护戴橡胶耐酸碱手套				
理化性质	熔点（℃）42.4（纯品）	沸点（℃）260	相对密度（水=1）1.87（纯品）	
	相对密度（空气=1）3.38	饱和蒸气压（Kpa）0.67（25℃，纯品）	辛醇/水分配系数的对数值 0.73	
		临界温度（℃）	临界压力（MPa）	
	溶解性与水混溶,可混溶于乙醇。			
稳定性和反应活性	稳定性稳定		聚合危害不聚合	
	燃烧（分解）产物氧化磷。 禁忌物强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。			
毒理资料	急性毒性：		LD501530 mg/kg（大鼠经口）	
			2740mg/kg（兔经口）	
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。			
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。也可以用石灰水中和，生成可以使用的化肥。			
运输信息	危规号 81501		UN 编号 1805	
	包装分类 II		包装标志 20	
	包装方法小开口塑料桶；玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满底花格箱。			

表 12.4-3 五硫化二磷物质危险特性表

理化性质	英文名:	phosphorus pentasulfide
	分子式:	P ₂ S ₅
	分子量:	222
	CAS 号:	1314-80-3
	主要用途:	工业上用黄磷和硫磺化合制备五硫化二磷，同时用作脱砷剂；
	熔点: 276℃	有似硫化氢的特殊气味
	沸点: 514	
溶解性	极易潮解。和水反应形成 H ₃ PO ₄ 和 H ₂ S，溶于二硫化碳和氢氧化碱水溶液，和醇、酸起反应，在空气中受摩擦能燃烧。加热至约 300℃着火并生成五氧化二磷和二氧化硫。	
危险性	中等毒。遇水分解产生易燃的硫化氢，易燃	

表 12.4-4 五氧化二磷物质危险特性表

标识	英 文 名：phosphorus pentoxide	分子式：P ₂ O ₅	分子量：141.94	CAS 号：1314-56-3
	UN 编号：1807	包装标志：20	包装分类：II	
	主要用途：	用作干燥剂、脱水剂，用于制造高纯度磷酸、磷酸盐及农药等；		
	熔点：563℃	相对密度（水=1）：2.39	燃烧热（KJ / mol）	
	沸点：无资料	相对密度（空气=1）：4.9	临界压力：无资料（MPa）	
	临界温度：℃	溶解性：不溶于丙酮、氨水，溶于硫酸。		

毒性及健康危害	车间卫生标准	中国 MAC: 1mg / m ³ 前苏联 MAC: 1mg / m ³	美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。	慢性中毒: 有呼吸道刺激症状、胃炎、肝炎、贫血、骨质疏松及坏死等。	
	健康危害	中毒表现与黄磷相同。急性中毒: 经口: 毒物进入数小时内, 发生恶心、呕吐、腹痛、腹泻, 数日内出现黄疸及肝肿大, 或出现急性肝坏死, 最严重的病例, 数小时内患者由兴奋转入抑制、发生昏迷, 循环衰竭, 以致死亡。吸入: 轻症患者有头痛、头晕、呕吐、全身无力, 中度患者上述症状较重, 上腹疼痛, 脉快、血压偏低等; 重度中毒引起急性肝坏死及昏迷。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 助燃	闪点: 无意义	爆炸极限: 无意义
	稳定性: 不稳定	引燃燃温度:	
	危险特性	接触有机物有引起燃烧危险。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。	
	灭火方法	砂土、干粉。禁止用水。	
急救措施	皮肤接触: 尽快用软纸或棉花等擦去毒物, 再用 3%碳酸氢钠液浸泡。然后用水彻底冲洗。就医。 眼睛接触: 尽快用软纸或棉花等擦去毒物,。然后用水彻底冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 必要时进行人工呼吸, 就医。 食入: 误服者立即漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。		
泄露应急处理	隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质 (木材、纸、油等) 接触, 禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。小心扫起, 以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。如果大量泄漏, 在技术人员指导下清除。		
储运注意事项	储存于高燥清洁的仓间内。相对湿度保持在 75%以下。远离火种、热源。包装必须密封, 切勿受潮。应与易燃、可燃物, 碱类等分开存放。不可混储混运。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。		

表 12.4-5 硫化氢物质危险特性表

标识	英文名: HydrogenSulfide	分子式: H ₂ S	分子量: 34.076	CAS 号: 7783-06-4
	主要用途:	用于化学分析如鉴定金属离子		
	熔点: -85.5℃	相对密度 (空气=1): 1.19	可燃上限: 45.5%,下限为 4.3%。燃点 292℃。	
	稳定性: 不稳定		溶解性: 溶于水、乙醇。溶于水 (溶解比例 1:2.6) 称为氢硫酸 (硫化氢未跟水反应)	
	沸点: -60.4℃		临界压力: 无资料 (MPa)	
	临界温度: ℃	无资料		
毒性及健康危害	车间卫生标准	中国 MACmg/m3: 10	美国 TWAmg/m3: 14	
		前苏联 MACmg/m3: 10	美国 STELmg/m3: 21	
	侵入途径	硫化氢经粘膜吸收快,皮肤吸收甚慢。		
	健康危害	急性硫化氢中毒一般发病迅速, 出现以脑和 (或) 呼吸系统损害为主的临床表现, 亦可伴有心脏等器官功能障碍。临床表现可因接触硫化氢的浓度等因素不同而有明显差异。		
燃烧爆炸危险	燃烧性: 易燃	闪点: <-50℃	爆炸极限: 4.3~45.5%	
	稳定性: 不稳定	引燃燃温度:	292℃	
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应, 发生爆炸。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引起回燃。		
	灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄		

性		灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸，就医。	
泄露应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

表 12.4-6 As 物质危险特性表

标识	英文名： Arsenic	分子式：As	分子量：75
	危险货物 编号：	UN 编号：1562	CAS 号：7440-38-2
理化 性质	外观及形 状	由许多互锁竖起的六元环所构成的双层结构。因为层与层之间的结合力弱，故脆而硬，具有金属光泽，易被捣成粉末。	
	熔点： 817℃	相对密度（水=1）：1.97	燃烧热（KJ/mol）：—
	升华点： 613℃		临界压力（MPa）：—
		可以被氧和氟等氧化，与镁在点燃情况下发生反应	
毒性 及健 康危 害	车间卫生 标准	中国 MAC：未制定标准	美国 TLV—TWA：未制定标准
		前苏联 MAC：未制定标准	美国 TLV—STEL：未制定标准
	侵入途径	吸入、食入	
	健康危害	砷首先危害神经细胞，使中枢神经中毒，而产生一系列的中枢神经中毒症状，并可直接损害毛细血管，使其扩张松弛，造成血管通透性增强。也可使血管舒缩中枢麻痹，而导致毛细血管扩张。并可引起肝、肾、脾及心肌等实质器官的脂肪变性和坏死。不可多服久服，外用也应注意以免经皮肤粘膜吸收积蓄中毒。	
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性： 不燃	闪点：—	爆炸极限：—
	稳定性： 稳定	引燃燃温度：—	聚合危险：—
	禁忌物	—	分解产物：—
	危险特性	砷及其化合物具有毒性，所以当人体砷摄入量过多时，就会造成砷中毒。	
个体 防护	呼吸系统	作业工人应该佩戴防尘口罩。必要时佩戴防毒面具。	
	其它防护	眼睛防护：戴安全防护眼镜。身体防护：穿工作服。手防护：必要时戴防护手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。	
急救 措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		
泄露 应急 处理	戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁净的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，用水泥、沥青或适当的热塑性材料固化处理再废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。		

12.4.2 生产系统危险性识别

本技改项目采用热法进行生产食品磷酸和聚磷酸，主要工段为燃烧水化、脱砷过滤以及磷酸贮存，主要涉及的危险工段为无机酸制酸工艺和磷酸贮存。

结合本项目可能涉及的危险物质分布情况对危险单元进行划分,生产系统危险性识别情况见表 12.4-2。

表 12.4-2 生产系统危险性识别

序号	危险单元	风险源	危险物质	可能发生的风险事故	事故触发条件
1	黄磷罐区	黄磷储罐	黄磷	火灾	连接管道、阀门、法兰或接口处黄磷泄漏遇空气
2	磷酸储罐区、成品仓库	磷酸储罐	磷酸	泄漏	储罐接口、阀门破损泄漏
3	危废暂存间	废机油桶	废机油	泄漏	油桶破损泄漏
4	磷酸车间	五硫化二磷储库	五硫化二磷	火灾	遇水分解,遇明火
5	磷酸车间	水化吸收尾气	P ₂ O ₅ 、As	泄漏	排烟管道接口破损、泄漏
6	磷酸车间	脱砷过滤尾气净化	H ₂ S	泄漏	排烟管道接口破损、泄漏

12.4.3 风险类型识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的规定,环境风险类型包括危险物质泄漏、以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。根据本技改项目涉及的危险物质种类和特性,结合技改项目生产系统危险性识别结果,对技改项目涉及的环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径及影响方式进行识别,识别结果见表 12.4-3。

表 12.4-3 建设项目环境风险识别结果表

危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
黄磷罐区	黄磷储罐	黄磷	遇空气自燃	气体扩散	厂址周边 5km 范围内的村镇
磷酸储罐区、成品仓库	磷酸储罐	磷酸	罐体泄漏	泄漏径流及下渗	厂区所在的水文地质单元和地表水体
危废暂存间	废机油桶	废机油	暂存桶泄漏	泄漏径流及下渗	厂区所在的水文地质单元和地表水体
磷酸车间	五硫化二磷储库	五硫化二磷	遇水分解,遇明火燃烧	气体扩散	厂址周边 5km 范围内的村镇
磷酸车间	水化吸收尾气	P ₂ O ₅ 、As	尾气泄漏	气体扩散	厂址周边 5km 范围内的村镇
磷酸车间	脱砷过滤尾气净化	H ₂ S	尾气泄漏	气体扩散	厂址周边 5km 范围内的村镇

1.2.5 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),结合拟建项目环境风险识别结果,本技改项目的环境风险类型主要为泄漏和火灾。风险事故情

形主要考虑以下 4 种情况：

- (1) 黄磷储罐内的黄磷输送及储存过程中泄漏遇空气自燃；
- (2) 磷酸贮存区的磷酸输送及储存过程中发生泄漏；
- (3) 危废暂存间内的废油桶发生泄漏；
- (4) 磷酸生产车间的水化吸收尾气、脱砷废气排气筒发生泄漏；
- (5) 磷酸生产车间的五硫化二磷遇水分解或易明火燃烧；

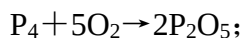
根据技改项目可研，本项目生产过程产生的废气中的 P_2O_5 、 H_2S 、As 在线量较小 (P_2O_5 的在线量为 18.031kg, H_2S 的在线量为 0.0274kg, As 的在线量为 0.00079kg)，由于在线量较小，发生泄漏的可能性不大，对周边的环境影响亦较小。同时，用于脱砷的五硫化二磷储存在磷酸车间的三层，最大贮存量 0.25t，使用密闭塑料桶进行贮存，整个磷酸生产车间为禁火区域，发生水解和燃烧的可能性不大；并且加之贮存量不大，发生水解及火灾事故对环境的影响亦不大。另外，本项目在干机修过程中会产生一定量的废机油，根据工程分析，废机油的暂存量为 0.125t，全部暂存于危废间内，委托资质单位每季度转运一次；由于废机油的暂存量不大，同时，危废暂存间为底部按照要求进行了防渗，内部设置了围挡，发生泄漏进入地下水及地表水环境的可能性较小。

综上，本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 要求，选取厂区内黄磷泄漏遇空气发生火灾和磷酸储罐区发生泄漏作为具有代表性的风险事故类型进行评价和分析，其余风险事故仅提出风险减缓措施。

12.6 源项分析

12.6.1 黄磷泄漏火灾事故

黄磷是项目的原料，它以 P_4 的单质形态存在于黄磷储槽、黄磷输送管道等装置中。在这些贮槽内的磷及相关的泵、阀门、输送管道处的黄磷泄漏，遇空气在一定温度下会发生火灾形成 P_2O_5 气体。黄磷在遇明火的条件下发生火灾，产生的有毒有害物质主要为 P_2O_5 ，黄磷自燃产生的有毒物质以下述化学方程式进行计算：



根据拟建项目可研设计，黄磷最大贮存量最大为 696t，采用水封。假设在黄磷泄漏量按照最大贮存量的 0.1% 进行计算，则黄磷泄漏发生火灾产生的 P_2O_5

气体质量为 1.594t，燃烧时间以 30min 计，则黄磷泄漏发生火灾事故状态下燃烧产生的 P_2O_5 排放速率为 0.886kg/s。

12.6.2 磷酸储罐泄漏

磷酸储罐大小呼吸废气主要为磷酸雾。根据可研设计，厂内建设 6 个磷酸储罐，115%的低砷聚磷酸储罐采用 2 个 $30m^3$ 储罐贮存，115%普通聚磷酸采用 1 个 $270m^3$ 储罐贮存、85%食品磷酸采用 1 个 $270m^3$ 储罐贮存，75%湿法净化磷酸采用 1 个 $150m^3$ 储罐贮存。本次评价选取贮存量最大的 $270m^3$ 磷酸储罐泄漏作为代表事故进行分析。本技改项目的磷酸储罐为常压单包容储罐，根据导则附录 E，储罐全破裂的泄露频率为 $5 \times 10^{-6}/a$ ，而孔径泄漏频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，说明磷酸储罐泄漏主要以孔径泄漏为主，泄漏处主要为容器或输送管道的阀门、接头处。根据导则，对于设置有紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min。

根据调查，本技改项目产品磷酸储罐区设置了 $300m^3$ 的围堰，废酸储罐区设置了 $30m^3$ 围堰，净化稀磷酸储罐区拟建设不小于 $150m^3$ 的围堰。本磷酸储罐区均设置了位于，属于具备紧急隔离系统的单元的贮存区，故磷酸泄漏时间以 10min 设定。

贮罐或输送管道破损发生的磷酸泄漏速率按环境风险评价导则推荐的伯努利方程的公式估算，具体如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：QL—液体泄漏速度，kg/s；

C d—液体泄漏系数，按导则表 F.1 选取，取 0.65；

A—裂口面积， $0.0000785m^2$ ；

ρ —液体密度，取 $1874kg/m^3$ ；

P—容器内介质压力，根据 $P = \rho gh$ 进行计算，为 $137879.55Pa$ ；

P0—环境压力，Pa；

g—重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h—裂口之上液位高度，7.5m。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 E 中的表 E.1，本次评价设定泄漏频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，该频率下泄漏孔径 10mm。根据可研

设计, 270m³ 磷酸储罐的储存量为 400t (213.45m³); 由于磷酸储罐为常压储罐, 容器内的压力为 137879.55Pa, 底部距离地面高度为 0.6m, 储罐总高 9.5m, 270m³ 磷酸储罐的储存量为 213.45m³, 即液位高度为 7.5m, 则裂口之上液位高度为 7.5m。

由上式估算磷酸储罐在发生泄漏事故时的泄漏速度为 1.3kg/s, 10min 内磷酸泄漏量为 780kg。

12.7 风险预测与评价

12.7.1 大气环境风险影响预测分析

(1) 预测模型

黄磷是项目的原料, 它以 P₄ 的单质形态存在于黄磷储槽、黄磷输送管道等装置中。黄磷在遇明火的情况下发生火灾, 产生的有毒有害物质主要为 P₂O₅。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 要求, 大气风险预测模型根据理查德森数进行判断, 判断连续排放还是瞬时排放, 可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受点时间 T 确定, 具体如下:

$$T=2X/U_r$$

式中: X—事故发生地与计算点的距离, m; 距离本事故点最近的关心点为栗庙村, 距离为 902m。

U_r—10m 高处的风速, m/s, 根据前述统计, 多年平均风速为 2.3m/s。

根据上述参数进行计算, T=784s。根据设计, 本次黄磷泄漏火灾燃烧时间为 30min, 即排放时间为 30min, 1800s, T_d>T, 则确定本次排放为连续排放。

理查德森数计算公式如下:

连续排放:

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中: ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度, 2390kg/m³;

ρ_a —环境空气密度, 1.29kg/m³;

Q—连续排放烟羽的排放速率, 0.886kg/s;

D_{rel} —初始烟团宽度，即源直径，黄磷围堰直径 20m；

U_r —10m 高处风速，2.3m/s。

根据上述公式及参数进行计算，理查德森数 $Ri=0.147$ 。即 $Ri>1/6$ 。根据导则判断，对于连续排放，若 $Ri<1/6$ ，则为轻质气体。根据导则推荐模型，轻质气体扩散采用 AFTOX 模式进行预测。因此，本次黄磷泄漏火灾事故产生的 P_2O_5 气体的扩散采用 AFTOX 模式进行预测分析。

(2) 气象参数

本次大气环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 导则要求，一级评价项目选取最不利气象条件及事故发生地最常见气象条件分别进行后果预测。

最不利气象条件设置为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

常见气象条件，根据当地 20 年气象资料统计显示，D 类稳定度、2.3m/s 风速、温度 15.5℃、相对湿度 72.4%。

(3) 风险识别及源强汇总

黄磷火灾事故风险源强见下表。

表 12.7-2 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率(kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄漏量(kg)	气象数据名称
1	黄磷泄漏火灾	常温常压液体容器	五氧化二磷	大气	0.886	30.0	1594	最不利气象条件/常见气象条件

表 12.7-3 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	事故源经度 (°)	102.52222°	
	事故源纬度 (°)	24.701111°	
	事故源类型	黄磷泄漏遇空气火灾事故	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	2.3
	环境温度 (°C)	25	15.5
	相对湿度 (%)	50	72.4
	稳定度	F	D
	地表粗糙度 (m)	落叶林, 1.3	
其他参数	是否考虑地形	考虑	
	地形参数经度/m	90	

(4) 后果预测

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 H, P_2O_5 大

气毒性终点 1 级浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，2 级浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

①有毒气体终点浓度预测

黄磷火灾爆炸事故大气毒性终点浓度预测结果见下表。

表 12.7-2 最不利气象条件黄磷火灾事故情况下 P_2O_5 毒性终点浓度预测结果表

指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离(m)	到达时间(min)
大气毒性终点浓度-1	50.0	/	/
大气毒性终点浓度-2	10.0	1837.5	31.25

表 12.7-3 常规气象条件黄磷火灾事故情况下 P_2O_5 毒性终点浓度预测结果表

指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离(m)	到达时间(min)
大气毒性终点浓度-1	50.0	/	/
大气毒性终点浓度-2	10.0	1350	14.5

根据预测结果显示，最不利气象条件下，大气终点浓度-2 ($10\text{mg}/\text{m}^3$) 最远影响距离为 1837.5m，到达时间为 31.25min，无大气终点浓度-1 ($50\text{mg}/\text{m}^3$) 出现；常规气象条件下，大气终点浓度-2 ($10\text{mg}/\text{m}^3$) 最远影响距离为 1350m，到达时间为 14.5min，无大气终点浓度-1 ($50\text{mg}/\text{m}^3$) 出现。预测结果表明，在黄磷火灾事故状态下，对于下风向人员而言，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，出现的症状也一般不会损伤该个体采取有效措施的能力。环评要求，为最大程度的减小伤害，当泄漏事故发生后，建设单位应该及时组织周边人员向上风向疏散，并采取事故应急措施。

②下风向最大浓度预测统计

下风向最大浓度预测见下表。

表 12.7-2 最不利气象条件黄磷火灾事故最大浓度预测结果表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m^3)	出现时刻(s)
黄磷储罐	400.0000	45.200000	420.00

表 12.7-3 常见气象条件黄磷火灾事故最大浓度预测结果表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m^3)	出现时刻(s)
黄磷储罐	400.0000	29.700000	270.00

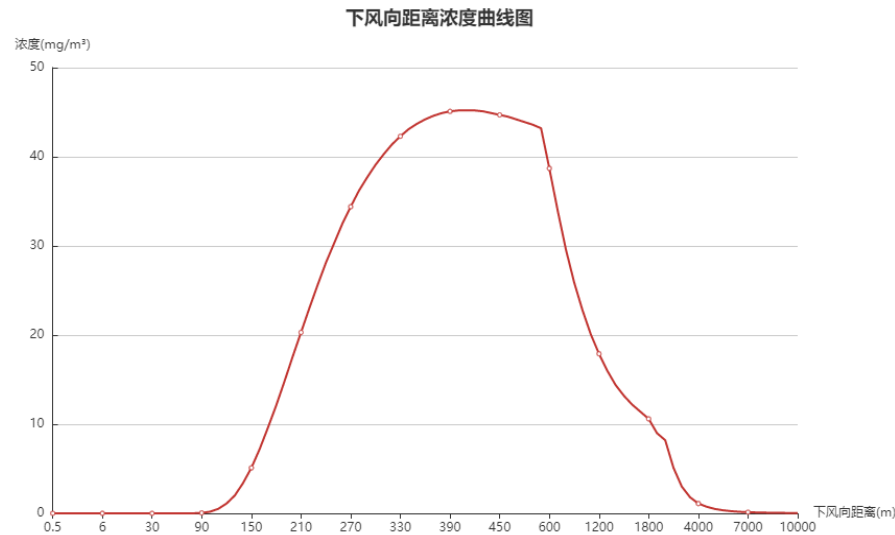


图 12.7.1 下风向距离浓度曲线图

根据预测结果显示，最不利气象条件下，下风向最大浓度为 $45.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现时刻为 420s，出现距离为下风向 400m 处。常规气象条件下，下风向最大浓度为 $29.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现时刻为 270s，出现距离在下风向 400m 处。

③敏感点浓度预测

评价范围内关心点影响预测结果见下表。

表 12.7-4 最不利气象条件黄磷火灾事故情况关心点浓度预测结果表

最不利气象条件-aftox 模型					
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
栗园新村	/	/	15.50	19.50	24.100000
栗庙村	/	/	15.50	19.50	24.900000
昆阳磷矿生活区	/	/	/	/	2.400000
红卫村	/	/	/	/	1.800000
三家村	/	/	/	/	2.000000
晋宁第五中学	/	/	/	/	3.200000
东冲村	/	/	/	/	4.000000
杨兴庄	/	/	/	/	1.300000
回龙村	/	/	/	/	1.000000
三家村	/	/	/	/	0.630000
樟木箐村	/	/	25.00	10.00	12.600000
甸头村	/	/	/	/	2.000000
马脚村	/	/	/	/	4.500000
螃蟹河村	/	/	/	/	2.600000
新螃蟹村	/	/	/	/	3.800000
二街镇	/	/	/	/	2.600000
松林庄	/	/	/	/	1.500000
老高村	/	/	/	/	1.100000
肖家营	/	/	/	/	1.900000
香条村	/	/	/	/	2.400000

表 12.7-5 常规气象条件黄磷火灾事故情况关心点浓度预测结果表

常规气象条件-aftox 模型					
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
栗园新村	/	/	10.50	24.50	15.800000
栗庙村	/	/	10.00	25.00	16.300000
昆阳磷矿生活区	/	/	/	/	2.900000
红卫村	/	/	/	/	2.500000
三家村	/	/	/	/	2.600000
晋宁第五中学	/	/	/	/	3.400000
东冲村	/	/	/	/	4.200000
杨兴庄	/	/	/	/	2.000000
回龙村	/	/	/	/	1.500000
三家村	/	/	/	/	1.000000
樟木箐村	/	/	/	/	8.300000
甸头村	/	/	/	/	2.600000
马脚村	/	/	/	/	4.400000
螃蟹河村	/	/	/	/	3.100000
新螃蟹村	/	/	/	/	4.100000
二街镇	/	/	/	/	3.100000
松林庄	/	/	/	/	2.100000
老高村	/	/	/	/	1.700000
肖家营	/	/	/	/	2.500000
香条村	/	/	/	/	2.900000

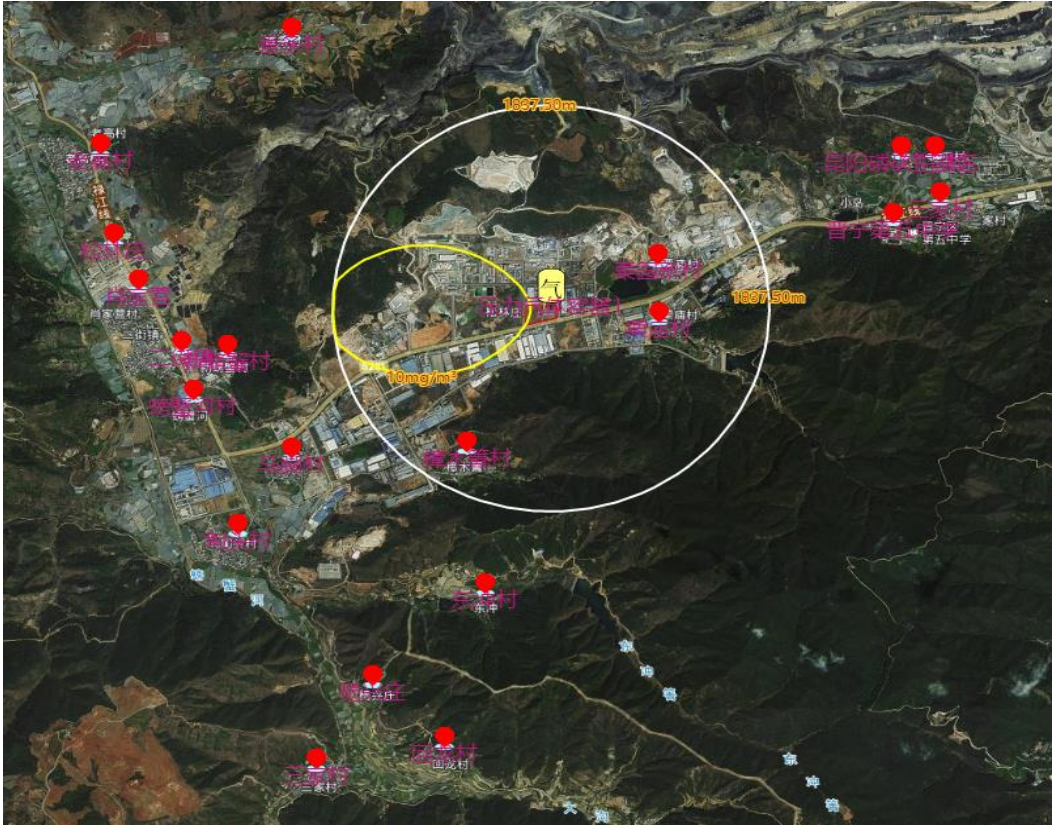


图 12.7.2 最远影响距离影响示意图

根据上述预测结果显示,最不利气象条件下,黄磷火灾事故状态下排放的 P_2O_5 对评价范围内关心点影响的最大值为 $24.9mg/m^3$,出现栗庙村,大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)为 15.5min,大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)为 19.50min。

常规气象条件下,黄磷火灾事故状态下排放的 P_2O_5 对评价范围内关心点影响的最大值为 $16.3mg/m^3$,出现栗庙村,大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)为 10min,大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)为 25min。

12.7.2 地下水环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 E 中的表 E.1,本次评价设定泄漏频率为 $1 \times 10^{-4}/a$,该频率下泄漏孔径 10mm。根据推荐公示进行计算,磷酸储罐在发生泄漏事故时的泄漏速度为 1.3kg/s,10min 内磷酸泄漏量为 780kg,磷酸浓度为 1.593g/L,则泄漏磷酸中的总磷量为 246.73kg,总磷浓度为 0.504g/L。

本次地下水环境风险预测选用一维无限长多孔介质柱体模型计算瞬时泄露模型对磷酸泄漏后的污染物迁移趋势进行预测。

一维半无限长多孔介质柱体,瞬时注入模式:

$$C(x, t) = \left(\frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} \right) + e^{-\frac{(x-ut)^2}{4tD_L}}$$

式中: x ——距注入点的距离, m;

t ——时间, d;

$c(x, t)$ —— t 时刻 x 处示踪剂浓度, 0.504g/L;。

m ——注入的示踪剂质量, 246.73kg;

w ——横截面面积, m^2 , $1m^2$ 。

u ——水流速度, 0.45m/d;

n_e ——有效孔隙度, 无量纲, 取 0.09;

D_L ——纵向弥散系数, $3.6m^2/d$;

π ——圆周率。

根据上述公式进行预测,预测结果见下表。

表 12.7-6 磷酸储罐泄漏总磷影响预测结果 单位: mg/L

C(x, t) 距离	100d	达标情况 (0.2mg/L)	1000d	达标情况 (0.2mg/L)
1m	9988.417	超标	0.01006833	达标
10m	17408.9	超标	0.01867994	达标
20m	26407.51	超标	0.03417918	达标
30m	34863	超标	0.06167597	达标
40m	40057.46	超标	0.1097586	达标
50m	40057.46	超标	0.1926323	达标
60m	34863	超标	0.3334171	超标
70m	26407.5	超标	0.5691344	超标
80m	17408.9	超标	0.9580979	超标
90m	9988.415	超标	1.590644	超标
100m	4987.733	超标	2.60438	超标
200m	0.002314418	达标	167.9828	超标
300m	9.979582E-16	达标	2701.707	超标
400m	0	达标	10834.9	超标
500m	0	达标	10834.9	超标
600m	0	达标	2701.706	超标
700m	0	达标	167.9826	超标
800m	0	达标	2.604377	超标
900m	0	达标	0.01006831	达标
1000m	0	达标	9.705604E-06	达标
1100m	0	达标	2.33293E-09	达标
1200m	0	达标	1.39828E-13	达标

注: 根据地下水导则 10.3.2, 对于不属于 GB/T14848 水质指标的评价因子, 可参照 GB3838 进行评价。因此, 本次总磷因子参照 GB3838 进行评价。

根据预测结果显示, 当磷酸储罐发生泄漏进入地下水含水层后, 泄漏 100 天时, 总磷超标范围为 0~178m; 发生泄漏事故 1000 天时, 总磷超标范围为 50~850m; 说明技改项目磷酸储罐发生泄漏事故时, 若不及时进行处理, 对下游影响区域内的地下水水质有一定的影响。另外, 根据调查, 本技改项目地下水下游环境风险预测范围内无饮用水源分布, 厂内磷酸泄漏事故对饮用水源无影响。

本技改项目磷酸贮存均采用钢结构的槽体进行暂存, 发生泄漏的概率不大。另外, 厂内的磷酸储存区按照环评进行防渗, 在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆, 要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果, 确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 在储罐发生泄漏以后, 磷酸通过地表下渗进入地下含水层的可能性不大。同时环评要求, 建设单位在运行过程中, 加强厂区各种液体暂存设施的日常的运行管理, 在建设过程中必须加强防渗措施及监控措施, 一旦发现泄漏或者监测井污染应立即采取相应的应急措施进行处理, 防止污染地下水向

下游扩散。在严格按照环评的要求对磷酸储罐区进行防渗以后，磷酸储罐发生泄漏以后通过地表下渗进入地下含水层的可能性不大。因此，磷酸发生泄漏对地下水的影响风险可接受。

12.7.3 地表水环境风险影响分析

根据可研设计，厂内建设 6 个磷酸储罐，115%的低砷聚磷酸储罐采用 2 个 30m^3 储罐贮存，115%普通聚磷酸采用 1 个 270m^3 储罐贮存、85%食品磷酸采用 1 个 270m^3 储罐贮存，75%湿法净化磷酸采用 1 个 150m^3 储罐贮存。根据总平显示，本技改项目磷酸储罐主要位于磷酸生产车间的南面，厂内的磷酸贮存均采用钢结构的槽体进行暂存，本技改项目的磷酸储罐为常压单包容储罐，储罐全破裂的泄露频率为 $5\times 10^{-6}/\text{a}$ ，而孔径泄漏频率为 $1\times 10^{-4}/\text{a}$ ，说明磷酸储罐泄漏发生的概率不大。

另外根据可研设计，本项目产品磷酸储罐区设置了 300m^3 的围堰，废酸储罐区设置了 30m^3 围堰，净化稀磷酸储罐区拟建设不小于 150m^3 的围堰。厂内的磷酸储存区按照环评进行防渗，在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆，要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果，确保渗透系数 $\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。即使磷酸发生泄漏，可以通过周边拟设置的围堰进行临时收集，防止外流。

同时，根据现场调查，本项目距离最近的地表水体二街河距离为 3320m，二街河与本项目之间有古鸣公路相隔。由于距离较远，泄漏量不大，加之中间有古鸣公路相隔，泄漏磷酸从厂区进入二街河的可能性不大。

综上所述，本项目的磷酸储罐发生泄漏的概率不大，泄漏量亦不大，建设单位及时采取应急措施，通过围堰进行收集泄漏磷酸，加之距离二街河的距离较远，中间有古鸣公路相隔，泄漏磷酸从厂区进入二街河的可能性不大。因此，通过落实相关的环境风险防范措施，磷酸泄漏对区域的地表水体的影响不大。

12.8 环境风险管理

针对项目生产过程中可能产生的事故，要贯彻预防为主的原则，从上到下认清事故发生后的严重性，增强安全生产和保护意识，完善并严格执行各项工作规程，杜绝事故的发生。提高操作、管理人员的业务素质，加强对操作、管理人员的岗位培训，普及在岗职工对有害物质的性质、毒害和安全防护的基本知识，对操作人员进行岗位规范定期培训、考核，合格者方可上岗，并加强

对职工和周围人员的自我保护常识宣传。

12.8.1 总图布置

设置火源与可能易燃物释放源的安全距离，尽可能将事故仅限制在一个生产单元内，消除并发事故。厂内建有完善的道路交通网，主次干道相连，道路平坦；跨越道路上空的管线等距路面净标高大于 5 米；厂内道路按国家规定的位置、形式、尺寸、颜色设置齐全交通标志。在总体设计上，各装置、厂房、建构筑物之间按防火规范的要求留有足够的安全距离，各厂房之间、各区域之间都有防火通道相通，装置区内道路环形布置。

12.8.2 构筑物设计

根据生产危险性确定各建构筑物的结构形式、耐火等级、防火间距、建筑材料等。对工艺装置内存在火灾危险的承重钢框架、支架、裙座、钢管架以及建筑物的钢柱、钢梁等 按规范要求采取覆盖耐火层或涂刷防火涂料等耐火保护措施，使耐火极限满足规范要求。各建构筑物内设置完备的安全疏散及防护设施，如疏散楼梯、安全出口、防护。

12.8.3 生产泄漏防范措施

(1) 主体厂房内强化通风，各种工艺设备（阀门、法兰、泵类等）、管道的选型、进货要严把质量关，并加强检修、维护，严禁生产中物料跑、冒、滴、漏现象的发生，电气设备须选用防腐、防爆型，电源绝缘良好，防止产生电火花，接地牢靠，防止产生静电。

(2) 生产过程中严格执行化学工业部颁发的《化学工业部安全生产禁令》（禁令 41 条）。生产、管道输送时输送管道必须完好，连接紧密，无泄漏，定期清除滞留在管道内的遗留物、消除堵塞，管道检修时，必须切断物料来源和输送电源，操作时应有专人监护。

(3) 生产过程中的输送管道设置自动截断阀，选用密闭性能良好的截断阀，保证可折连接部位的密封性能。

(4) 合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具。

(5) 设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在仪表室内设置远传仪表和报警装置。

(6) 热法磷酸生产过程中, 使用的机电设备较多, 生产连续性强, 为防止发生事故和误操作, 设计中按车间 (或工段) 的作业流程, 对运转设备进行连锁。启动时设预警电铃, 同时考虑就近设置手动开关, 便于设备启动和停止。

(7) 设计要求所有管道必须按有关规范规定制造、安装、试压、防止施工质量低劣造成的危害。

(8) 定期进行安全保护系统检查, 截至阀、安全阀等应处于良好技术状态, 以备随时利用。加强日常维护与管理, 定期检漏和测量管壁厚度。加强维护保养, 所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

(9) 厂房地面采用防渗材料处理, 铺设防渗及防扩散的材料。事故情况下采用厂内已建成的 1 个 450m^3 的事故池用于收集事故情况下的污水。事故泄漏的磷酸则采用 1 个 300m^3 的围堰 1 个 30m^3 围堰和 1 个 20m^3 围堰进行收集, 磷酸储罐设置的事故围堰与事故池之间设置倒流管道, 事故磷酸导流管道沿着场地南部围墙边缘进行布设, 经过场地东部的边缘与事故池进行连接。磷酸储罐设置在线液位监测仪表和事故应急柜。

(10) 黄磷输送管道尽量减少法兰管件的使用, 当采用法兰连接时比如球阀, 法兰密封面采用凹凸面法兰, 并设置法兰罩, 管道材料选用 304 不锈钢, 尽可能减少黄磷泄漏的可能性。黄磷输送管道须坡向黄磷储槽, 在装置停车时能让管道内黄磷倒流回黄磷储槽。

(11) 整个磷酸生产场地内实施分区防渗措施, 危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的有关要求进行整改, 要求基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构, 确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区、初期雨水收集池, 在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆, 要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果, 确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。其他区域按常规工程进行设计和建设, 进行一般地面水泥硬化。

12.8.4 火灾爆炸风险防范措施

(1) 建立安全生产岗位责任制, 制定安全生产规章制度、安全操作规程。如生产过程必须有全套切实可行的安全操作规程, 有专人负责检查安全操作规程的执行、安全设备及防护设备的使用情况; 工作现场禁止吸烟、进食、饮水。

(2) 生产车间应按“安全评价”提出的防火和耐火要求进行建设, 严格按照有关防雷、防静电、防火、防爆的规定、规程和标准, 安装设备、设施定期检测、维护维修, 使之保持完好状态。喷淋设施、灭火装置和材料等要定期进行检测、校验、维护维修、确保灵敏可靠。

(3) 制定使用危险化学品的详细操作规程, 指定责任心很强的人保管、搬运和操作危险化学品。存放及操作地点应设安全标志。同时在黄磷储槽, 燃磷炉磷喷枪操作平台设置安全水槽、带喷淋功能洗眼器等安全设置。

(4) 危险化学品应储存在阴凉、通风仓间内; 远离火种、热源和避免阳光直射; 与酸类等分开存放; 配备相应品种和数量消防器材; 禁止使用易产生火花的机械设备和工具; 要设置“危险”、“禁止烟火”等标志。定期对存放物料储罐进行检漏。

(5) 严格控制火源, 严禁吸烟和动用明火, 发卸料区禁止移动通讯设备, 防止铁件撞击及静电火花的产品, 库内电气装置符合防火防爆要求等

(6) 在电气设计中, 消防设施采用单独回路供电; 消防设施的配电线路采用非延燃性铠装电缆; 明敷时置于配线桥架内或直接埋地敷设, 当发生火灾切断生产、生活用电时, 仍能保证消防用电。

(7) 在爆炸和火灾危险场所严格按照环境的危险类别或区域根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》等规范规定配置相应的电气设备和灯具, 并采取相应的防雷措施防止雷电引发的火灾。

(8) 在爆炸和火灾危险环境中做静电接地设计, 属于户外装置的防静电接地装置与防雷接地装置共用, 对于建筑物内的设备的防静电接地利用电气的保护接地装置。

12.8.5 运输风险防范措施

(1) 国家对危险化学品的运输实行资质认定制度; 未经资质认定, 本项目磷酸运输应交由具有资质的运输企业负责。

(2) 运输工具应当由符合规定条件的专业生产企业定点生产, 并经检测、检验合格, 方可使用。质检部门应当对专业生产企业定点生产的运输设备以及其他容器的产品质量进行定期或不定期的检查。

(3) 对运输的驾驶员、装卸管理人员、押运人员进行有关安全知识培训;

驾驶员、装卸管理人员、押运人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，并经所在地设区的市级人民政府交通管理部门考核合格，取得上岗资格证，方可上岗作业。危险化学品的装卸作业应当在装卸管理人员的现场指挥下进行。

(4) 驾驶员、装卸人员和押运人员应当了解所运载危险化学品的性质、危险、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。在运输、装卸过程中，应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求，按照危险化学品的危险特性，采取必要的安全防护措施，配备必要的应急处理器材。

(5) 采用的运输设备以及其他容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险化学品在运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗(洒)漏。

12.8.6 危险品管理及贮存措施

(1) 企业主管领导负责本单位的危化品安全管理，并指定专人负责危化品的日常管理，制定单位危化品安全管理制度。

(2) 企业应对危化品进行登记建档，进行定期检测、评估、评价和监控。

(3) 企业应建立危化品信息管理系统，加强对厂内危化品的监管，严格规范购买、使用、流向登记报告制度。

(4) 企业要切实加强储存、使用危化品的管理工作，明确岗位责任，做到分类储存，分类运输，安全使用。

(5) 必须贮存在专用的仓库内，危险品仓库应根据物品性质，按规范要求设置相应的防爆、泄压、防火、防雷、报警、防晒、降温、消除静电、环境保护等安全装置和设施。

(6) 危化品仓库管理人员(包括库工)必须接受三级安全教育，经考核合格后，进入仓库培训实习；再经考核合格后，由主管部门发给安全作业证，方可上岗操作。

(7) 危险品存放方式、方法与储存数量必须符合国家标准，由专人管理。危险品仓库应符合国家标准对安全、消防的相关要求。要设置明显的警示标志，储存设备和安全设施应当定期检查。

(8) 严禁在危险化学品储存设施内吸烟和使用明火。

(9) 危险化学品贮存场所配备与储存的化学品相适应的灭火装置或器材，

如干粉灭火器、泡沫灭火器、沙袋等。

12.9 事故应急预案

建设单位已针对现有工程编制有突发环境事件应急预案并报昆明市生态环境局晋宁分局备案。技改项目实施后，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，应对现有应急预案进行修订并报昆明市生态环境局晋宁分局备案。

具体编制纲要见表 12.9-1。

表 12.9-1 应急预案基本内容（纲要）

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：厂房、脱硫塔、硫磺拆包处等
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式，通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

12.10 小结

本技改项目涉及的危险物质主要为原料黄磷、湿法净化磷酸、五硫化二磷、产品磷酸以及生产过程中产生的 P_2O_5 、 H_2S 、As。厂内可能的环境风险主要为黄磷输送及储存过程中泄漏遇空气自燃火灾、磷酸储存过程中发生泄漏。根据预测结果，场内的黄磷发生火灾事故以后，产生的 P_2O_5 气体预测结果小于大气毒性终点 1 级浓度，对于下风向绝大多数人员而言，暴露 1h 一般不会对人体

造成不可逆的伤害；储存磷酸的装置均为钢结构的槽体，储存区严格按照要求进行分区防渗，设置相关的围堰，磷酸泄漏以后通过地表进入地下含水层和地表水体的可能性不大。建设单位通过落实本环评提出的各项污染防治措施，并严格落实报备应急预案，本技改项目环境风险的发生概率不大，环境风险情况下对周边的环境影响程度可控。

附表 4 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	黄磷	磷酸	五硫化二磷	废机油	H ₂ S	P ₂ O ₅	As
		存在总量/t	696t	1136	0.25	0.125	0.0274kg	18.031kg	0.00079kg
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5km 范围内人口数 10940 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				_____人		
		地表水	地表水环境敏感性	F1□		F2√		F3□	
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3√	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3√	
			包气带防污性能	D1√		D2√		D3□	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q≥100√	
	M 值	M1√		M2□		M3□		M4□	
	P 值	P1√		P2□		P3□		P4□	
环境敏感程度	大气	E1□		E2√		E3□			
	地表水	E1□		E2□		E3√			
	地下水	E1□		E2□		E3√			
环境风险潜势	IV+□	IV√		III□		II□		I□	
评价等级		一级√		二级□		三级□		简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害√			易燃√				
	环境风险类型	泄露√			火灾引发伴生/次生污染物排放√				
	影响途径	大气√			地表水√		地下水√		
事故情形分析		源强设定方法	计算法□		经验估算法√		其他估算法		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX√		其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m						
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1837.5</u> m								
	最近环境敏感目标 <u> </u> , 到达时间 <u> </u> h								
	地表水	下游厂界边界到达时间 <u> </u> d							
地下水	最近环境敏感目标 <u> </u> , 到达时间 <u> </u> d								
重点风险防范措施		(1) 围堰: 磷酸储罐区设置 300m ³ 的围堰; 废酸储罐区设置 30m ³ 围堰; 供磷罐区域设置 20m ³ 围堰。磷酸车间进口设置挡拦门槛。净化稀磷酸储罐区设置不小于 150m ³ 的围堰。 (2) 事故应急池: 位于磷酸车间旁, 1 座, 容积 450m ³ 。 (3) 液化黄磷槽区设喷淋装置和火灾自动报警器; (4) 厂区进行分区防渗, 并设置地下水监控井; (5) 更新《云南晋宁黄磷有限公司二街分公司突发环境事件应急预案》并备案。							
评价结论与建议		认真执行评价所提出的各项风险防范措施以及安全设计的相关措施后, 可把事故发生的几率降至最低, 一旦发生事故, 应按照应急预案要求开展相关风险救援工作, 将工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。							
注: “□”为勾选项, “ <u> </u> ”为填写项。									

13 污染防治措施经济技术可行性分析

13.1 施工期

13.1.1 废水污染防治措施

施工期产生的废水主要为施工过程中产生的施工废水、施工人员生活污水。

(1) 建设单位在施工区域内设置 1 个 1.0m^3 沉淀池，用于收集、澄清施工废水，全部回用于场地内的洒水降尘，不外排。

(2) 施工期间施工人员产生的生活污水利用现有办公生活区已建成的 8m^3 化粪池进行处理，上清液直接进入 835 项目污水处理站进行处理；化粪池粪渣委托环卫部门定期清运。

(3) 加强施工管理，采取节水施工措施，有效控制污水产生量。

(4) 水泥、砂石骨料等建筑材料及表土需集中堆放，并采取防雨淋措施；及时清扫在运输、装卸过程中抛洒的物料，严格执行项目水土保持方案提出的截排水设施，以免被雨水冲刷而污染附近水体。

(5) 项目建设过程中在厂区外设置截排水沟，将厂区外的雨水排除场外，在场地内临时排水沟，使建设过程中各区域雨水排入临时排水沟，在排水沟出口处布设沉砂池拦截泥沙，通过沉淀后，汇流到项目区的雨水沟。

施工期的废水中的污染物主要以 SS 为主，通过上述措施，可以有效去除其中的悬浮物，经济投入也较低，因此，经济技术可行。

13.1.2 废气污染防治措施

施工期产生的废气主要为施工过程中建设、装修、运输等过程中产生的扬尘。

(1) 施工方案中必须有防止泄露遗撒污染环境的具体措施，施工单位编制防治扬尘的操作规范，其中应包括施工现场合理布局，建筑材料堆存，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。易产生粉尘的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。

(2) 在满足施工要求的前提下，施工场地要尽量小，并在施工现场设置围挡或部分围挡，以减少施工扬尘的扩散范围，减轻扬尘对环境的影响。

(3) 施工现场内的露天堆场须覆盖防尘网, 适时地对现场存放的堆料场地洒水, 保持其表面潮湿, 以避免产生扬尘; 洒水频率以控制场区和道路无扬尘为原则, 具体根据天气情况和车流量确定, 一般情况下为每 2~3 小时一次, 天气干燥的季节, 缩短至 1 小时一次。散装水泥、沙子和石灰等易产生扬尘的建筑材料不得随意露天堆放, 要有专门的堆棚, 并在堆棚周围设置围挡, 以免产生扬尘, 对周围环境造成影响。

(4) 产生扬尘的机械设备要设置在远离居民区的地方, 以减轻扬尘对人体健康的影响。混凝土搅拌机应设在专门的棚内, 散落在地上的水泥等建筑材料要经常清理。

(5) 运输建筑材料的车辆必须用篷布盖严, 不得沿路抛洒, 散落在地上的沙子和水泥要经常清理。运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶, 减少扬尘产生量。定期对施工现场的裸露地面进行洒水抑尘, 以减轻二次扬尘对区域环境空气质量的影响。

(6) 施工方还应当加强施工工人的环保教育, 提高施工人员的环保意识, 坚持文明施工。

13.1.3 噪声污染防治措施

施工期噪声主要来自于施工机械及材料运输车辆, 为了满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求, 施工中必须采取如下噪声防治措施:

(1) 在施工过程中, 合理安排施工时间, 高噪声设备在夜间禁止施工。

(2) 施工机械应尽量选用低噪设备, 从源头上对噪声进行控制。

(3) 施工单位要及时对机械设备进行修理、维护和保养, 使机械设备保持良好的状态, 减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

(4) 运输车辆进入施工现场应减速, 并减少鸣笛。按规定操作机械设备, 在支架拆卸等过程中减少碰撞噪声, 减轻人为噪声对声环境的影响, 做到文明施工。

(5) 对小型施工机械安装移动的隔声板, 厂界周边设置 2.5m 高的简易隔声屏障。

采取以上措施后, 施工期产生的环境噪声对周围环境影响将很小, 且随施

工结束影响消失。

13.1.4 固体废物处置措施

施工期的固体废物主要包括施工人员生活垃圾、建筑垃圾和场地内开挖的少量土石方。

(1) 开挖的土石方主要为初期雨水收集池开挖、雨污分流设施的改造产生的少量土石方。由于开挖量较小，产生的弃土量不大，全部采用汽车外运至政府指定地点堆存。

(2) 建筑垃圾建设单位必须按照相关规定，在项目施工前，向当地相关部门申报建筑垃圾的处置计划，签订环境卫生责任书。建筑施工过程中产生的废料，采取分类收集、分类处置的措施，其中可以回收利用的建筑材料包装物（物）、废钢材和废木材等经收集后回用，其余不能回收利用的废弃建筑材料应该按照当地市政部门的要求，并委托具有相应处置资质的单位进行清运，力求做到施工安全文明，整洁卫生。

(3) 生活垃圾应派专人负责垃圾收集工作，生活垃圾分类收集、分类处置的措施，其中废纸、废弃塑料包装物等可回收利用的部分，经收集后外卖给当地的废品收购站，对于不可回收利用的生活垃圾，经统一收集后经统一收集后委托二街镇环卫部门定期清运处置。

13.1.5 “以新带老”措施

(1) 根据本次技改环评要求，定期开展污染源例行监测并存档备查；

(2) 对厂区进行分区防渗，对现有场地根据要求进行防渗整改，设置厂区地下水污染长期监测井，委托资质单位按照环评的要求定期监测。

(3) 新建 1 座 200m³ 的废水收集池，确保厂区内拟建的年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目及本技改项目废水得到收集。

(4) 本次环评要求危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行整改，要求基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构，确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。

13.2 运营期

13.2.1 废气污染防治措施

(1) 水化吸收尾气通过管道导入文丘里洗涤器,在此用稀磷酸循环洗涤,再经复挡除沫器收集磷酸液滴,经过文丘里洗涤器和复挡除沫器净化后的尾气再经风机进入纤维除雾器,以截留残余的酸雾。经过上述措施净化后尾气经25m高1#排气筒排放。

目前,热法磷酸水化吸收尾气主流采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器进行联合收集酸雾,其净化效果较好,吸收率在99.5%以上。根据可研设计进行物料衡算结果显示,水化吸收尾气通过采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器进行净化以后,外排磷酸雾浓度为 $18\text{mg}/\text{m}^3$,外排氟化物的浓度为 $2.08\text{mg}/\text{m}^3$,As的浓度为 $0.00079\text{mg}/\text{m}^3$,外排浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准要求。根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019),热法磷酸水合塔废气推荐治理工艺为“水/碱洗-电除雾、碱洗”,本项目采用的工艺为可行工艺。

(2) 食品级磷酸整个脱砷工段中产生的废气主要污染因子为磷酸雾、 H_2S ,通过专门的管道集中送入现有碱洗塔内,采用NaOH溶液洗涤净化后通过25m的2#排气筒外排。

碱洗塔的主要反应为: $\text{H}_2\text{S}+2\text{NaOH}\rightarrow\text{Na}_2\text{S}+2\text{H}_2\text{O}$,通过NaOH溶液对脱砷过滤尾气的洗涤。根据南风化工集团铝业分公司尚方毓2012年2月在《无机盐工业》(第44卷第二期)发布的“用氢氧化钠溶液吸收硫化氢制取硫化钠工业技术”中论述,通过调查南风化工集团铝业分公司采用NaOH填料塔吸收 H_2S 的实际运行情况,其吸收能力达98%~99%,本次取98%;另外,可研设计在水化过程中 P_2O_5 在水化塔吸收过程中的吸收率为98%,碱洗过程与水化过程基本类似,因此,碱洗过程中对磷酸雾的去除效率依然取值98%。 H_2S 及磷酸雾外排浓度分别为 $0.478\text{mg}/\text{m}^3$, $7.39\text{mg}/\text{m}^3$,排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准要求、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放限值要求。

(3) 热法磷酸生产的整个工艺的设备须按照GB/T28602-2012《磷酸(热法)生产技术规范》要求保持微负压状态,所有逸出废气经过净化后由排气筒外

排，杜绝无组织排放。采用的设备均为密闭性较好的设备，各中转槽和反应槽均设置顶盖，设专门的抽气风管抽放至洗涤塔。

(4) 加强厂区运输扬尘的控制，所有物料运输车辆必须采用封闭车箱或加以覆盖，严禁车辆超载运输；及时对运输车辆进行清洗，保持车身整洁，并严格控制运输过程中抛洒等现象的发生。以控制运输过程中的扬尘产生量。

13.2.2 废水污染控制措施分析

(1) 处理措施

初期雨水经新建的 200m^3 的初期雨水收集池收集、黄磷压磷废水采用现有 90m^3 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的 8m^3 化粪池处理后与其他废水一起进入现有 165m^3 的综合污水收集池，然后泵入“835项目”已建成 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站进行处理，达标后全部回用与835项目磷石膏制浆过程。水化吸收尾气洗涤废水全部定量并入水化吸收过程中，作为水化吸收酸循环使用，不外排；脱砷废气碱洗废水全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排。利用现有 450m^3 事故池收集事故废水。

(2) 可行性分析

①处理规模的可行性

根据工程分析，本项目依托“835项目”已建成的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 生产废水处理，需依托处理的污水量为 $170.64\text{m}^3/\text{d}$ （雨天）。根据调查，结合全厂水平衡分析，目前，该生产废水处理站目前处理负荷为 $1102.78\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $1297.22\text{m}^3/\text{d}$ 的处理负荷，剩余的处理负荷可以满足本项目生产废水处理要求。

②处理工艺的可行性

依托的 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 生产废水处理站采用中和+化学沉淀进行处理，本项目依托该处理站进行处理的废水主要为压磷废水和地坪及设备冲洗废水、初期雨水等，主要污染物为SS和磷，类比原“3万吨/年电子级 (LCD) 磷酸项目原电子磷酸项目”污水处理站（已废弃，采用“絮凝沉淀+中和”工艺）监测数据，出水能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)标准，因此本技改项目废水依托“835项目”污水处理站处理后回用于“835项目”生产补充水是可行的。

③回用可行性

项目废水进入“835 项目”污水处理站的总水量为晴天 $71.428\text{m}^3/\text{d}$ 、雨天 $170.64\text{m}^3/\text{d}$ 。根据建设单位提供的资料，“835 项目”污水处理站出水主要用于磷石膏再浆过程，目前磷石膏再浆过程需补充新鲜水为 $1369.118\text{m}^3/\text{d}$ ，可完全被“835 项目”磷石膏再浆过程消耗。

水化塔尾气净化废水成分主要为磷酸。因此可研设计洗涤废水全部定量并入磷酸吸收水化塔的循环酸中，作为水化塔内的吸收酸循环使用，不外排，不会影响热法磷酸的产品质量。

碱洗废水主要成分为 Na_2S 溶液，产生的硫化钠作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排。

建设单位充分利用现有污水收集设施，并严格按照环评及设计提出的各项废水污染治理措施进行落实，改建项目在运营期间产生的生产及生活废水经过收集处理以后，全部回用。采取的污水治理措施可靠，出水水质满足相关的回用标准；产生的污水远远小于回用点的新补充水，全厂污水不外排对地表水体的影响可接受。

13.2.3 噪声污染防治措施

在噪声治理上，针对不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施，其各种措施的可行性分述如下：

(1) 在技术经济可行的基础上，尽量选择噪声污染小、先进的生产工艺，机械、设备选型时严格按照国家相应标准的要求选用具有良好声学特征的产品，从根本上减轻噪声污染的强度。

(2) 按照功能要求分区布置，利用不敏感区将高噪声区与敏感区分开，高噪声设备集中布置。

(3) 尽量选用低噪设备，利用围护结构隔声；对水泵噪声，布置在室内，抽水泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减震器。

(4) 加强周围公司全厂区的绿化工作，合理布置噪声源，尽量控制或减小噪声污染。在四面厂界内空地种植高大乔木和灌木阻隔噪声传播；在生产车间厂房四周和厂区空地搞好绿化措施，降低厂界噪声。

(5) 磷酸生产车间内的生产设备全部设置在厂房内，基础进行减震，采用墙体进行隔声。

(6) 磷酸生产车间内风机采用20mm厚的橡胶减振器对风机基础进行减振。另外，还要在风机进出口通道上加装阻性消声器，消声器的截面积要大于进出口管道的截面积，既不降低风机效率，又可降低噪声。经处理后，通过采取以上传统风机降噪措施后，可将风机噪声值降低15~20dB(A)。

(7) 运输车辆经过居民区时应限速、禁鸣，保持运输道路路面的平整，禁止夜间运输。

通过采取措施后，可以大大衰减噪声，经过距离衰减、绿化吸声后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求。因此项目所采取的噪声治理措施是可行的。

13.2.4 固体废物处置措施

(1) 危险废物的贮存与处置

项目产生的脱砷过滤渣、废机油、废酸均属于危险废物，其中滤渣和废机油需委托资质单位进行定期清运、处置，废酸全部外售给 835 项目作为生产原料使用；生产废水收集池污泥由厂内专人定期清掏，采用编织袋收集，暂按危废进行管理暂存于危废暂存间，验收期间进行浸出毒性分析，按照浸出毒性结果进行处置。厂内危险废物的暂存、管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的规定进行。本评价对项目产生危险废物贮存、运行及管理提出以下要求：

①产生的危险废物依托厂内目前已建成的危废暂存间进行暂存。该危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的有关要求进行防渗整改，基础防渗采用不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗，要求渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。本次新增产生的危废依托现有已建成的危废暂存间进行暂存，脱砷过滤渣、废机油 1 次/季度委托资质单位进行清运、处置，废酸采用 1 个 50m³ 的废酸罐暂存，全部外售给 835 项目作为生产原料使用。

②应使用符合标准的容器盛装危险废物，容器及其材质应满足相应的强度要求，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。分类收集，分区堆放。

③容器表面必须粘贴符合标准的标签（见《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 附录 A）。

④由专人负责危废的日常收集和管理，对任何进出临时贮存间的危废都要记录在案。

⑤建设单位应严格按照《危险废物转移联单管理办法》的相关规定，在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，经批准后，按要求如实填写转移联单，并存档备查。

⑥建设单位应建立危险废物产生记录台账，定期核查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存规定期限内对危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

(2) 生活废物

本次热法磷酸项目产生的生活垃圾量为 3.6t/a。生活垃圾的主要成分为废弃纸张，塑料、玻璃等，统一采用办公生活区已有的若干垃圾桶进行收集后，委托二街镇环卫部门定期清运处置。本技改项目的生活污水进入办公生活区已建成 1 个 8m³化粪池进行处理，化粪池粪渣量为 0.432t/a，化粪池粪渣委托环卫部门定期清掏处置。

综上所述，本技改项目建成后产生的各类工业固体废弃物及生活垃圾均采取了合理的处置措施，固体废弃物处置方案较为合理，处置率可达 100%。

13.2.5 地下水污染防治措施

(1) 源头控制措施

①后续工作中补充场地区的水文地质勘探资料，勘查中勘查钻孔所揭穿的含水层应及时进行封堵，应使用隔水性能良好且毒性小的材料进行封堵。

②建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对重点防渗区等工程进行严格监理，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方可开展下一阶段施工，不合格的施工项目责令施工单位返工，企业应确保本项目的防渗工程措施到位和环保监理及记录，录像相关影像资料存档备查。

③项目应严格执行雨污分流及清污分流，同时做到施工期的废水不外排地表水体。

(2) 分区防治措施

依据原料、辅料、产品的生产输送、储存、污水处理等环节，整个磷酸生产场地内实施分区防渗措施，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点防渗区：危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行整改，要求基础防渗结构不低于 2mm 厚 HDPE+水泥进行防渗结构，确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。

②一般防渗区：包括磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区、初期雨水收集池。在现有水泥硬化基础上增加 5mm 的环氧树脂漆，要求防渗效果不低于 1.5m 厚粘土防渗效果，确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。

③简单防渗区：主要为场地内的道路、配电区等区域，要求按常规工程进行设计和建设，进行一般地面水泥硬化即可。

（3）建立地下水环境监测系统

新建3口地下水监测井，具体见水文地质图。监测项目为pH、耗氧量、NH₃-N、石油类、氟化物、总磷、总砷，1次/每季度。地下水监测必须由具有资质的监测单位实施。

（4）在制定全厂企业安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。一旦发生泄漏，应及时的采取应急措施尽快处理完毕，防止污染物向深层含水层和厂界外扩散。

13.2.6 土壤环境保护措施

（1）源头控制措施

严格落实执行本环评及可研提出的各种废气、废水以及固废治理措施。

（2）过程防控措施

加强厂区绿化，种植具有较强吸附能力的植物，如吊兰、常春藤等。严格按照地下水分区防渗措施进行分区防渗，定期对厂内的地面进行清理。

（3）监控措施

环评要求建设单位厂界外东面栗园新村设置土壤跟踪监测点，委托资质单位每3年进行监测一次，监测指标参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第一类用地标准进行。

13.2.6 环境管理措施

（1）建立企业内部的环境保护机构、环境监测机构，健全环境保护制度和环境管理制度。

- (2) 加强环保工程设计和管理工作，确保环保管理措施落实和环保工程质量。
- (3) 运营期加强环保设施的维护和管理，确保环保设施长期稳定运行。
- (4) 加强职工培训，减少误操作，预防环境污染事故的发生。
- (5) 制定事故防范措施和应急计划，出现事故时做到及时、正确处理发生的事故，尽量减轻危害的后果。

14 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，特别是对生态环境所造成的影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程内容的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

14.1 直接经济效益简述

改建项目可研设计总投资为 3352.51 万元，可研核算项目实施后年平均利润总额 2036.54 万元，所得税为 509.14 万元，净利润 1527.41 万元，总投资收益率为 28.29%，动态投资所得税后回收期 5.58 年。说明该项目具有较好的盈利能力，直接经济效益较好。

因此，拟建项目实施后，将给企业带来丰厚的投资回报，并促进地方税收及经济的发展。拟建项目实施后，具有较好的经济效益。

14.2 社会效益简述

本项目建成投产后将在以下几个方面产生社会效益：

（1）提高企业市场竞争力，促进企业整体良性循环

随着我国国家产品结构政策的调整和技术改造的不断深化，本项目所生产出来的产品质量较高，稳定性好，符合当前市场发展需要，其市场前景极为广阔，将满足社会对这类产品的需求。同时通过财务分析，本项目的各项经济指标良好，抗产量波动能力、抗风险能力和适应市场变化能力强，从而大大提高了企业产品的市场竞争力。确保在今后的市场竞争中为企业增强活力，并带来新的经济增长点。

（2）提高企业的清洁生产水平，提高工人的工作环境，减轻劳动强度。

本项目通过优化生产工艺、加强环保治理措施，制定科学合理的管理制度，以确保提高工人的工作环境，并减轻其劳动强度。

14.3 环境经济效益分析

项目的实施对环境的污染和破坏会产生一定的经济损失，项目为防止或减轻对环境的影响和经济损失，将支出一定的环保费用用于污染源治理，同时环保费用的投入使拟建项目对环境的影响减轻而带来一定的环境效益，而环保投资本身也能产生一定的经济效益。

14.3.1 环保投资估算

技改项目设计总投资为 3352.51 万元。本次技改充分利用现有环保设施，新增环保投资总计约 139.5 万元，占工程总投资的 4.16%。环保投资估算明细表详见表 14.3-1。

表 14.3-1 技改项目环保投资估算 单位: (万元)

序号	类别	环保治理措施	费用	备注
一 施工期				
1	废气	洒水降尘，篷布遮盖，临时施工围挡等	2	环评提出
2	废水	临时场地截水沟、临时沉淀池	1.5	
3	固废	建设垃圾及生活垃圾清运	2	
4	噪声	隔声板、减振设施	3	
小计			8.5	
二 运营期				
1	废气	水化吸收废气通过现有文丘里洗涤+复拍除沫器+纤维除雾器处理后，经现有25m排气筒外排。	/	利用现有
		脱砷废气通过现有碱洗塔洗涤后，经现有25m排气筒外排。	/	
2	废水	新建初期雨水收集池1座，容积，200m ³	20	环评提出
		压磷废水采用现有90m ³ 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的8m ³ 化粪池处理后与其他废水一起进入现有165m ³ 的综合污水收集池，然后泵入“835项目”已建成2400m ³ /d污水处理站进行处理，达标后全部回用与835项目磷石膏制浆过程。	/	利用现有
		事故池，1座，450m ³	/	
		雨污分流系统以及各类污水管道	/	
3	噪声	新增酸泵、吸收塔、风机基础减震	5	环评提出
4	固废	危险废物利用厂内现有危废间暂存，在危废间内进行分区堆放，委托资质单位定期清运、处置。生活垃圾桶若干。	/	依托现有
5	地下水污染防治	危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求进行整改，要求基础防渗结构不低于2mm厚HDPE+水泥进行防渗结构，确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。 磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区、初期雨水收集池在现有水泥硬化基础上增加5mm的环氧树脂漆，要求防渗效果不低于1.5m厚粘土防渗效果，确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。设3个地下水跟踪监测井。	50	环评提出
6	土壤环境保护措施	严格按照要求落实各种废气、废水以及固废治理措施，落实地下水分区防渗措施，加强厂区进行绿化，同时在栗园新村设置跟踪监测点，3年开展一次监测。	5	环评提出
7	环境风险	磷酸储罐区设置300m ³ 的围堰；废酸储罐区设置30m ³ 围堰；供磷罐区域设置20m ³ 围堰。磷酸车间进口设置挡拦门檻。	/	利用现有
		事故应急池：位于磷酸车间旁，1座，容积450m ³ 。	/	
		净化稀磷酸储罐区设置不小于150m ³ 的围堰。	20	
		更新《云南晋宁黄磷有限公司二街分公司突发环境事件应急预案》并备案。	8	

8	其它环 保相关 措施	环保标识设置	2	环评提出
		规范化排口设置	5	环评提出
		竣工验收、环保监理及监测	16	环评提出
小 计			131	
合 计			139.5	

14.3.2 环境经济效益分析

(1) 环保投资 C0

拟建项目设计总投资为 3352.51 万元。环保投资总计约 139.5 万元，占工程总投资的 4.16%。

(2) 环保设施折旧费 C1

环保设施投资折旧费由下式计算：

$$C1 = a \times C0 / n = 8.835 (\text{万元/a})$$

式中：a—固定资产形成率，取 95%；

C0—环保总投资(万元)；

n—折旧年限，取 15 年。

(3) 环保设施消耗费 C2

环保设施消耗费主要包括：能源消耗、设备维修、废气处理药剂、环保设施操作及维修人员人工费等。参照国内其它企业的有关资料以及本项目的实际情况分析，环保及综合利用设施的年运行费可按环保投资的 15% 计算。

$$C2 = C0 \times 15\% = 20.925 \text{ 万元/a}$$

(4) 环保管理费 C3

环保管理费用包括：管理部门、监测部门的人工费、办公费、监测费和技术咨询等费用，按环保投资的 5% 计算。

$$C3 = C0 \times 5\% = 6.975 (\text{万元/a})$$

(5) 环保设施运行费 C

环保设施运行费为上述环保设施折旧费 C1、环保设施消耗费 C2、环保管理费 C3 的三项费用之和，即：

$$C = C1 + C2 + C3$$

经上述计算后，环保设施运行费用为 36.735 万元。

(6) 环保设施经济效益估算

由于本项目产生的废水主要依托“835 项目”污水处理站处理，故因此本次环保税主要考虑废气和噪声，根据中华人民共和国环境保护税法（2016 年）

以及云南环保税计算方法，计算出项目产生的污染物直接排放可能产生的环保税见表 14.3-2。

表 14.3-2 项目产生的污染物直接外排的可能产生的环保税

环境要素	污染物名称	污染物产生量 (kg)	污染物当量值	污染物当量数	适用税额 (元/污染当量)	应纳税额 (元)
大气污染物	磷酸雾	366000	0.6	219600	2.8	614880.00
	氟化物	600	0.87	522	2.8	1461.60
	H ₂ S	394.3	0.29	114.35	2.8	320.18
噪声	超标 10-12 分贝	10	1	10	2800	28000.00
合计						644661.78

项目在生产过程中产生的水化吸收废气采用文丘里洗涤+复挡除沫器+纤维除雾器处理达标后通过 25m 高 1#排气筒外排；脱砷废气采用现有 NaOH 碱塔净化后通过 25m 高 2#排气筒外排。噪声主要通过加装消声器、厂房隔声、基础减震等方式进行降噪。

采取各项环保措施后应纳环保税见表 14.3-3。

表 14.3-3 项目采取各项环保措施后应纳的环保税

环境要素	污染物名称	污染物排放量 (kg)	污染物当量值	污染物当量数	适用税额 (元/污染当量)	应纳税额 (元)
大气污染物	磷酸雾	1920	0.6	1152	2.8	3225.60
	氟化物	150	0.87	130.5	2.8	365.40
	H ₂ S	7.885	0.29	2.28665	2.8	6.40
噪声	达标	0	1	0	0	0.00
合计						3597.40

综上所述，项目在采取环评提出的相关环保措施后，应缴税额为 3597.4 元/a，比未采取任何环保措施可直接减少环保税 641064.38 元/a。

(7) 环保设施经济损益分析

项目建设需要一次性投入 139.5 万元的环保设施费用，但是每年将为建设单位节省 64.1 万元/a 环保税，减去环保设施运行费用 36.735 万元/a，污染防治经济效益为 27.365 万元/a。另外，通过采取可研及环评提出的相关保护措施以后，项目排放的污染物可以实现达标排放，有效的降低项目排放的污染物对周边环境的影响。所以项目污染防治措施的环境经济效益是显著的。

14.4 小结

技改项目认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”等环保政策，提高了物料、能源的综合利用率，尽可能减少污染物的产生和排放量，能有效地消

减污染物的排放量，项目产生的污染物可以实现达标排放，区域的环境质量也可以达到环境目标要求，对区域的生活环境污染得到有效控制。因此，本项目的建设具有较好的经济效益、社会效益和环境效益，可达到三者协调发展。

15 环境管理与环境监测计划

15.1 环境保护管理

15.1.1 环境保护管理的目的

环境保护管理是环境保护的重要内容，是国家、行业与地方政府有关环境保护法律法规与法规性文件、技术政策与相关技术标准、规范的体现。建设项目营运期，水泥生产过程中将对周围环境造成一定的影响，开展项目环境管理的目的是要全面落实环境保护是我国基本国策的精神，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，以实现预定的各项环保目标，促进消除污染、改善环境，保证人民身体健康，减轻或消除社会经济损失，从而得到最佳的经济、社会和环境效益。

15.1.2 环境保护管理机构

改建项目实行厂长负责制，组织机构宜设置办公室、生产工区、生产技术科、安全环保科。主要的环保目标任务应由厂长亲自负责，分管主要负责人担任副职，根据政府下达的环境目标和污染排放控制总量，总体制定企业环境保护近期发展规划和年度计划，确保各项环保措施、环保制度及环保目标的落实。

15.1.3 环境管理机构职能与职责

（1）基本职能

环境管理机构的基本职能有组织编制环境计划（包括规划）、组织环境保护工作的协调和实施企业环境监督。

（2）主要工作职责

①定期对污染源和厂区的环境监测工作，及时发现问题并采取相应的对策；

②加强项目生产过程中的环境管理工作；

③做好危险废物的收集、暂存及相关处置工作；

④负责组织污染源调查，填写环保报表。

⑤组织推动本单位在基本建设中贯彻执行“三同时”的规定，并参加有关方案的审定及竣工验收工作。

⑥加强与主管生态环境部门的联系，会同有关单位做好环境监测，制定环

境保护长远规划和年度计划，并督促实施。

⑦监督环境保护设施的运行与污染物的排放。负责组织污染事故的调查与处理。

15.1.4 环境管理的目标

(1) 运营期间，水化吸收尾气、脱砷废气外排浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 排放限值要求。同时各污染物的排放总量不得超过环评核定总量。

(2) 改建项目投产后，运营过程中产生的生产废水和生活废水依托“835 项目”已建成 2400m³/d 污水处理站进行处理，处理后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。

(3) 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

15.1.5 环境管理的内容

(1) 工程可研阶段

建设单位认真落实国家相关环保要求，委托国家认可持证单位开展工程环境可行性的相关专题研究，研究报告完成后报相关行政主管部门审批。并将专题报告及审批意见作为工程开展环境保护的依据。

(2) 工程招标设计阶段

建设单位按照政府环境保护主管部门对工程可行性研究阶段环境影响报告书的批复意见，在工程发包时对环境保护提出要求，在竞标者中选择中标施工单位时，把投标单位竞标书中的环境管理计划、措施及以往工程中的环境管理落实情况作为是否中标的取舍条件。

(3) 工程施工期

建设单位根据工程环境影响评价文件和环境保护设计文件，在有关环境保护措施招标设计单位的配合下，向施工单位下达有关环境保护措施的实施任务，并委托施工监理单位进行环境保护监理工作，监督、检查其实施进度；同时接受地方政府生态环境、水行政主管部门的监督、检查。

(4) 工程运行期

工程建成运行后，环境保护工作的重点是转变为执行环境监测计划、实施

环境保护管理计划。主要工作内容是：

- ①积极贯彻执行各项环保法律、法规、标准和规章制度；
- ②编制全厂性的环境保护规划和计划，并组织实施；
- ③负责执行和监督厂内的各项规章制度的落实，及时将监测数据汇总、存档，并建立完备的环境保护档案；
- ④定期组织人员对档案进行分析和研究，及时发现并处理设备运行过程中出现的问题；
- ⑤协同上级生态环境主管部门进行污染事故的调查和处理。
- ⑥尽快完成清洁生产审核并加快建立 ISO14001 环境管理体系。

15.1.6 环境管理台账要求

（1）记录形式

分为电子化存储和纸质存储两种形式。①纸质存储：应存放于保护袋、卷夹或保护盒等存储介质中；由专人签字、定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应随时修补，并留存备查；保存时间原则上不低于 3 年。②电子存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于 3 年。

（2）记录内容

记录内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。

（3）基本信息

包括排污单位基本信息、生产设施基本信息、污染治理设施基本信息。

①排污单位基本信息：名称、注册地址、行业类别、生产经营场所地址、统一社会信用代码、法定代表人、技术负责人、生产工艺、产品名称、生产规模、环保投资情况、环评及批复情况、竣工环保验收情况、排污许可证编号等。

②生产设施基本信息：名称、编码、规格型号、相关参数、设计生产能力等。

③污染治理设施基本信息：名称、编码、规格型号、相关参数等。

对于未发生变化的基本信息，按月记录，1 次/月；对于发生变化的基本信

息，按照变化次数记录，1次/变化次数。

(4) 生产设施运行管理信息

A、正常工况：运行状态、生产负荷、产品产量、原辅料及燃料等。

B、运行状态：开始、结束时间，是否正常运行。

C、生产负荷：主要产品产量与设计生产能力之比。

D、产品产量：类型(包括最终产品、中间产品及副产品)、名称、产量。

E、原辅料：名称、来源地、种类、用量、有毒有害成分及占比、是否为危险化学品。

F、燃料：名称、来源地、种类、用量、成分、热值、品质。

G、非正常工况：设施名称、编号、非正常工况起止时间、产品产量、原辅料及燃料消耗量、事件原因、是否报告等。

正常工况下，运行状态：按照生产班次记录，1次/班。生产负荷：按照生产班次记录，1次/班。产品产量：连续生产的，按照生产班次记录，1次/班。非连续生产的，按照生产周期记录，1次/周期；周期小于1天的，按日记录，1次/日。原辅料：按照批次记录，1次/批次。燃料：按照批次记录，1次/批次。非正常工况下按照工况期记录，1次/工况期。

(5) 污染治理设施运行管理信息

①正常情况：运行情况、主要药剂添加情况等。

A、运行情况：开始、结束时间，是否正常运行；废气污染因子、治理效率、副产物产生量等；废水污染因子、治理效率、排放去向、污泥产生量及处理方式等；废水回用去向。

B、主要药剂添加情况：名称、添加时间、添加量等。

②异常情况：污染治理设施名称、编号、异常情况起止时间、污染物排放浓度、排放量、异常原因、是否报告等。

正常情况下，运行情况：按照运行班次记录，1次/班。主要药剂添加情况：按照运行班次记录，1次/班。异常情况下，按照异常情况期记录，1次/异常情况期。

(6) 监测记录信息

按照 HJ819 及各行业自行监测技术指南规定执行。

监测质量控制按照 HJ/T373 和 HJ819 等规定执行。

(7) 其他环境管理信息

废气无组织污染治理设施运行管理信息：包括名称、运行时间、维护次数、管理人员等。特殊时段环境管理信息：包括具体管理要求及其执行情况、生产设施运行管理信息和污染治理设施运行管理信息等。

废气无组织污染治理设施运行管理信息：按日记录，1 次/日。特殊时段环境管理信息：按照前述规定频次记录；对于停产或错峰生产的，原则上仅对停产或错峰生产的起止日各记录 1 次。

15.1.7 环境管理建议

- (1) 建立健全环境管理制度和环保设施操作规程，建立健全岗位责任制：建立经理负责制，明确每名工作人员的责任范围及工作权限。
- (2) 要加强环保宣传，提高全体员工的清洁生产意识，加强职业技术培训，提高环境管理人员和污水处理站操作人员的技术水平，以适应现代化生产管理的需要。
- (3) 加强对生产车间的安全管理，严防火灾爆炸风险事故发生。
- (4) 环保设施应制定严格的操作规程，按操作规程进行操作和管理，严格监督检查环保设施的运行效果，严防超标排放现象发生。
- (5) 加强监测数据的统计管理，对废气、噪声等污染物排放口进行编号张贴明确的指示标志，同时对每个排污口及排气筒建立档案，明确每个排污口及排气筒的监测规范、监测频率，记录每次监测结果。制定总量控制指标，并纳入各级生产组织的经济考核体系，严格控制污染物排放总量。
- (6) 建立健全监督检查及污染物排放管理制度；对公司环境保护工作实施统一的环境管理，并与当地环保部门确立污染源、排放口、总量控制指标等工作。
- (7) 加强绿化设施施工与管理，美化厂区布局。

15.2 环境监理

环境监理内容见表 15.2-1。

表 15.2-1 环境监理计划一览表

环境要素	环保措施要求	执行单位	监督管理部门
施工噪声	(1) 尽量选用低噪声设备，加强施工作业人员的噪声防护；	施工单	昆明市

	(2) 控制施工作业时间, 严禁夜间 (22: 00~06: 00) 使用高噪声设备, 避免扰民现象发生。	位 以 及 监 理 单 位	生态环 境局晋 宁分局
施工扬尘	(1) 施工现场、道路适时洒水、灭尘; (2) 运输材料车辆要用篷布遮蔽或袋装运输, 堆料场应采用临时挡墙和架设蓬顶; (3) 施工过程中要及时清理堆放在工业场地上的弃土和弃渣。		
施工废水	(1) 施工废水采用临时沉淀池进行处理, 处理后全部回用到施工用水过程中; (2) 生活污水采用已建化粪池处理后排至综合污水收集池。		
施工弃土弃渣	(1) 开挖方全部回填周边简易道路, 建筑垃圾按照市政要求委托资质单位运输至指定地点; (2) 设生活垃圾收集点, 按当地环卫部门要求处置。		
运营期污染治理设施	(1) 按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求, 严格执行“三同时”制度; (2) 对各项污染治理设施, 建立操作、维护和检修规程, 落实岗位责任制; (3) 建立设备运行率、达标率等综合性考核指标		
环境监理要求	(1) 编制环保工程监理实施细则, 要求环境监理人员应同其他专业监理人员同时进场; (2) 配备 1 名具有环境工程监理资质的专业人员, 实施设计阶段和施工阶段全过程的环境监理; (3) 按照本报告书与环保设施竣工验收清单内容开展建设期的环境监理、监测和现场检查工作; (4) 重点监督施工阶段各项环保设施的施工进度、隐蔽工程质量以及项目投资是否达到设计要求; (5) 强化施工人员的环保宣传教育, 杜绝粗放式施工		

15.3 环境监测制度建议

环境监测严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017) 和《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ 1035-2019) 要求执行。

15.3.1 施工期的环境监测

拟建项目建议施工期的环境监测计划见表15.3-1。

表 15.3-1 施工期环境监测一览表

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	责任机构
废气	施工场界下风向 10~20m 设置 3 个无组织监测点	颗粒物	1 次/施工期	连续 3 天, 每天 2 次, 上下午各一次。	委托具有资质的环境监测单位	业主或监理单位
噪声	施工场界外 1m (东、南、西、北四个方位)	LepdB(A)	1 次/施工期	连续 2 天, 每天 2 次, 分昼夜进行。		

15.3.2 运行期的环境监测

运行期的环境监测计划见表15.3-2。

表 15.3-2 运营期污染源、环境质量监测一览表

内容	项目	监测点	监测项目	监测频次	备注
污染源监测	废气	水化吸收废气排气筒	P ₂ O ₅ 、氟化物、As、颗粒物	1次/季度	委托资质公司进行
		脱砷废气排气筒	H ₂ S、颗粒物		

		厂区上风向 1 个点, 下风向 3 个点	颗粒物、H ₂ S	1 次/半年	监测
	噪声	工业场地东、南、西、北面厂界外 1m	LeqdB(A)	1 次/年	
	废水	雨水排放口	pH、COD、氨氮、TP	有流动水时按日监测, 一年后无异常按每季度监测一次	
环境质量监测	地下水	3 个地下水跟踪监测井	pH、耗氧量、NH ₃ -N、石油类、氟化物、总磷、总砷	1 次/季度	
	土壤环境	栗园新村	pH、As	1 次/3 年	

15.3.3 监测数据的整理、审校及存档

按年度考核, 必须把所有环境监测资料进行归纳, 整理和评价, 审核后资料按档案管理规范编号存档, 并同时上报当地环保部门以便落实环保措施, 作为今后区域环境管理及政府决策使用。

15.4 环境保护竣工验收

根据环保部发布的《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》公告(国环规环评[2017]4 号文)要求:

(1) 建设项目竣工后, 建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求, 如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况, 同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况, 编制竣工环境保护验收报告。

(2) 验收报告编制完成后, 建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。

(3) 验收工作组应当严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收, 形成验收意见。验收意见应当包括工程建设基本情况, 工程变更情况, 环境保护设施落实情况, 环境保护设施调试效果和工程建设对环境的影响, 验收存在的主要问题, 验收结论和后续要求。验收工作组现场检查可以参照我部《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》(环办〔2015〕113 号) 执行。

(4) 建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改,合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后,其主体工程才可以投入生产或者使用。

(5) 除按照国家规定需要保密的情形外,建设单位应当在出具验收合格的意见后5个工作日内,通过网站或者其他便于公众知悉的方式,依法向社会公开验收报告和验收意见,公开的期限不得少于1个月。公开结束后5个工作日内,建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台,填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

技改项目环境保护竣工验收情况详见表15.4-1,其验收主体为云南晋宁黄磷有限公司。

表 15.4-1 技改项目“三同时”验收一览表

类别		防治措施	验收标准	实施时间
废气	水化吸收废气	1套文丘里洗涤+复挡除沫器+纤维除雾器进行净化后,由25m高1#排气筒外排。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	与主体工程同时实施
	脱砷废气	NaOH碱洗塔净化,通过25m高2#排气筒外排。	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
废水	初期雨水、生产废水、生活废水	初期雨水新建200m ³ 的初期雨水收集池收集、黄磷压磷废水采用现有90m ³ 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的8m ³ 化粪池处理后与其他废水一起进入现有165m ³ 的综合污水收集池,然后泵入“835项目”已建成2400m ³ /d污水处理站进行处理,达标后全部回用与835项目磷石膏制浆过程。	依托“835项目”已建成污水处理站处理后回用	
	水化吸收尾气净化废水	全部接入磷酸吸收水化塔的循环酸中,作为水化塔内的吸收酸循环使用	不外排	
	碱洗废水	作为脱砷剂返回脱砷过滤装置使用,不外排		
噪声	设备噪声	墙体隔声、减振、消音器等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准	
固废	危险废物	危险废物利用现有危废暂存间暂存后委托有资质单位清运处置。	处置率100%	
	生活垃圾	若干垃圾桶收集,委托环卫部门定期清运		
地下水污染防治		①重点防渗区:危废暂存间,按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求进行整改,要求基础防渗结构不低于2mm厚HDPE+水泥进行防渗结构,确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。 ②一般防渗区:包括磷酸生产车间、磷酸贮存区、生产废水收集池区、综合污水收集池区、初期雨水收集池。在现有水泥硬化基础上增加5mm的环氧树脂漆,要求防渗效果不低于1.5m厚粘土防渗效果,确保渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。 ③地下水监控井:设3个地下水跟踪监测井。	有效减少地下水污染	
土壤保护		严格落实各项废气、废水及固废治理措施、分区防渗措施,在栗园新村设置土壤跟踪监测点。	有效减少土壤污染	
环境风险		①净化稀磷酸储罐区设置不小于150m ³ 的围堰。 ②更新《云南晋宁黄磷有限公司二街分公司突发环境事件应急预案》并备案。	控制环境风险	
环境管理		完善厂区环境管理制度,建立相关台账制度,重新申报排污许可证。	提高环境管理水平,减少污染	

15.5 污染源排放清单及排污口管理

15.5.1 污染源排放清单

改建项目污染物排放清单见表 15.5-1。

表 15.5-1 改建项目污染源排放清单

污染要素	污染物			产生量 (t/a)	污染治理措施	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	去向
废水	压磷废水			5808m³/a	1 个已建 90m³收集池收集, 然后泵入厂区西北角已建 165m³综合污水收集池, 最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为 835 项目生产补充水	/	/	0	全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为 835 项目生产补充水
	水化吸收尾气洗涤废水			1920m³/a	全部定量并入水化吸收过程中, 作为水化吸收酸循环使用, 不外排	/	/	0	作为循环吸收酸使用, 不外排
	脱砷废气碱洗废水			1080m³/a	全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用, 不外排	/	/	0	作为脱砷剂使用, 不外排
	设备冷却外排水			2700m³/a	初期雨水采用一个新建的 200m³收集池收集, 然后与其他生产废水一起进入厂区西北角已建 165m³综合污水收集池, 最终全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为“835 项目”生产补充水不外排。	/	/	0	全部进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站进行处理, 达标后作为 835 项目生产补充水
	软水制备浓水			11646m³/a		/	/	0	
	离子交换树脂再生废水			900m³/a		/	/	0	
	地坪及设备冲洗废水			86.4m³/a		/	/	0	
	初期雨水			14881.5m³/a	/	/	0		
	办公生活污水			288m³/a	已建 8m³化粪池收集预处理, 然后进入“835 项目”已建成的 2400m³/d 污水处理站处理, 达标后作为 835 项目生产补充水。	/	/	0	
废气	有组织	水化吸收尾气	废气量	7200 万 Nm³/a	密闭管道输送, 采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化, 达标后通过 25m 排气筒外排	废气量	/	7200 万 Nm³/a	自然环境
			P ₂ O ₅	259.646		18	0.18	1.30	
			磷酸雾	360		25	0.25	1.80	
			氟化物	0.60		2.08	0.0208	0.15	
			As	0.01135		7.9E-04	7.9E-06	5.674E-05	
		脱砷废气	废气量	1656 万 Nm³/a	采用 NaOH 碱洗塔净化, 达标后通过 25m 排气筒外排	废气量	/	1656 万 Nm³/a	
	H ₂ S		0.3943	0.478		0.0011	7.885E-03		
	磷酸雾		6.0	7.39		0.017	0.120		
	无组织	磷酸过滤、贮存	H ₂ S	/	严格按照设计和《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019) 要求, 生产反应工段和输送管道全密闭, 车间内尽量保持微负压	/	/	0.0197	
		磷酸雾	/	/		/	1.498		
噪声	噪声			70~110dB (A)	置于室内, 建筑隔声, 风管安装消声器, 基础安装减震垫设施等	/	/	55~85dB(A)	/
固废	危废固废	脱砷过滤渣	0.90	暂存于厂内已建成的危废暂存间内, 委托资质单位定期清运, 合理处置	/	/	0	资质单位处置	
		机修废油	0.50		/	/	0		
		生产废水收集池污泥	10.81	暂按危废管理, 验收期间进行危废鉴别试验, 按照鉴别结果进行相应	/	/	0		

				处置				
		废酸	100	1 个 50m ³ 的废酸罐暂存,全部外售给“835 项目”作为生产原料使用	/	/	0	外售给“835 项目”作为生产原料使用
生活废物	生活垃圾	3.6	若干垃圾桶收集,委托环卫部门定期清运	/	/	0	委托环卫部门定期清运	
	化粪池粪渣	0.432	委托环卫部门定期清掏、清运	/	/	0		

15.5.2 排污口信息

排污口是项目投产后污染物进入环境、污染环境通道, 强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一, 也是环境管理逐步实现污染物科学化、定量化的主要手段。拟建项目共设置大气排污口 2 个, 不设置废水排污口, 排气筒的设置应按照环监(96)470 号文件和《云南省排污口管理办法》要求, 进行规范化管理。项目废气排污口设置情况详见表 15.5-2。

表 15.5-2 改建项目废气排放口设置情况汇总表

排气筒编号	排气量 Nm ³ /h	排放情况				排气筒参数		
		类别	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/Nm ³	排放量 t/a	高度 m	内径 m	出口温度℃
1#	10000	P ₂ O ₅	18	0.18	1.30	25	0.414	50
		磷酸雾	25	0.25	1.80			
		氟化物	2.08	0.0208	0.15			
		As	7.9E-04	7.9E-06	5.674E-05			
2#	2300	H ₂ S	0.478	0.0011	7.885E-03	25	0.3	25
		磷酸雾	7.39	0.017	0.12			

15.5.3 排污口管理原则

- (1) 向环境排放污染物的排放口必须按有关技术要求规范化设置;
- (2) 排污口应便于采样与计量监测, 便于日常监测检查, 应有观测、取样、维修通道;
- (3) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、浓度、排放去向等情况。

15.5.4 排污口立标管理

根据国家《环境保护图形标志》(GB15562.1~2-95) 的规定, 本工程针对上述污染物排放口分别设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌, 并应注意以下几点:

- (1) 污染物排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处, 标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2 米;

(2) 污染物排污口和固体废物贮存处置场以设置方式标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌；

(3) 危险物品暂存容器应设置警告性环境保护图形标志。

15.5.5 排污口建档管理

(1) 本项目应使用国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

(3) 对排污档案要做好保存工作，必要时上报上级环保主管部门，并积极配合有关环保部门定期和不定期的检查。

15.5.6 信息公开制度

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》、《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

16 评价总结论

16.1 项目概况

3 万吨电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目位于昆明市晋宁工业园区二街工业基地, 厂区中心坐标: 东经 102.52195716°, 北纬 24.70098853°; 项目总投资 3352.51 万, 以厂内已建成并且闲置多年的 3 万 t/a 电子级 (LCD) 磷酸生产装置为基础进行技改, 对原电子磷酸生产装置中的吸收、脱砷、过滤单元进行改造, 采用热法工艺进行生产聚磷酸和食品磷酸。

16.2 工程分析小结

技改项目在生产过程中产生的水化吸收尾气采用文丘里洗涤器+复挡除沫器+纤维除雾器净化, 达标后通过 25m 排气筒外排; 脱砷废气采用 NaOH 碱法净化, 达标后通过 25m 排气筒外排; 处理后外排的大气污染物可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 排放限值要求。各种生产、生活污水通过收集以后全部依托“835 项目”已建成的处理规模为 2400m³/d 的污水处理站进行处理, 达标后全部作为“835 项目”磷石膏制浆用水过程中, 不外排; 针对不同性质的噪声主要通过加装消声器、厂房隔声、基础减震等方式进行降噪, 通过采取措施, 减轻噪声对周围环境的影响。固体废物分类收集处置, 处置率 100%, 厂内产生的危险废物暂存已建成的危废间内, 委托资质单位定期清运、合理处置。

16.3 环境质量现状结论

16.3.1 环境空气质量现状

根据《2019 年度昆明市环境状况公报》, 2019 年晋宁区二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂)、可吸入颗粒物 (PM₁₀)、细颗粒物 (PM_{2.5}) 年平均浓度均达二级标准, 项目所在区域属于环境空气质量达标区。

采用晋宁区环境监测站 2019 年长期监测数据说明了基本污染物现状: 晋宁区 2019 年 1 月 1 日-2019 年 12 月 31 日二氧化硫 (SO₂) 和二氧化氮 (NO₂) 年均浓度、24 小时平均第 98 百分位数, 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 和细颗粒物 (PM_{2.5}) 的年均浓度、24 小时平均第 95 百分位数, O₃ 的最大 8 小时平均第 90 百分位

数、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数均满足《环境空气质量标准》(3095-2012) 二级标准要求。

根据云南天倪检测有限公司于 2021 年 5 月 10 日~5 月 16 日对栗庙村硫化氢的补充监测, 云南升环检测技术有限公司于 2020 年 9 月 21 日-27 日对栗庙村 NO_x、颗粒物 (TSP)、P₂O₅、氟化物、砷及其化合物的监测结果表明, 栗庙村氟化物、氮氧化物、TSP 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及附录 A 中二级标准; P₂O₅、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

16.3.2 地表水环境质量现状

根据云南众测检测技术服务有限公司于 2020 年 9 月 10 日~9 月 11 日对二街河的监测表明, 二街河所监测的指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求。

16.3.3 地下水质量现状

根据云南升环检测技术有限公司于 2020 年 10 月 29 日-10 月 30 日以及 2021 年 2 月 27 日-28 日对周边地下水环境质量现状补充监测表明, 项目区地下水环境所监测指标均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

16.3.4 声环境质量现状

根据云南升环检测技术有限公司于 2020 年 9 月 21 日-23 日对项目厂界的噪声监测结果表明, 项目区的声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准。

16.3.5 土壤环境质量现状评价

本次评价共布设 11 个监测点位, 其中项目占地范围外设置 4 个表层样点, 占地范围内设置 5 个柱状样点、2 个表层样点。本次评价调查范围内的林地土壤监测指标能低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 限值要求; 厂区内建设用地土壤监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值标准; 栗园新村监测指标均低于第一类用地风险筛选值。

16.4 环境影响预测评价结论

16.4.1 环境空气影响结论

(1) 正常情况下

①新增 TSP、P₂O₅、H₂S、氟化物、As 在评价范围内所有网格点、关心点以及厂界外最大落地点的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%。在评价范围内二类区所有网格点、关心点以及厂界外最大落地点的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。

②叠加项目区环境质量现状浓度和评价范围内与本项目排放相关的拟建项目污染物浓度贡献值以后,评价范围内所有预测网格点、关心点的 TSP、P₂O₅、H₂S、氟化物、As 的小时浓度、日均浓度、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 标准二类区标准和附录 A、《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

(2) 非正常情况下

根据预测结果显示,技改项目发生非正常排放情况下,各类污染物的排放量相对正常情况下增加较多,所有预测点的最大贡献值预测结果其影响较正常情况下也相应增加较多,其中非正常 P₂O₅ 出现超标。环评要求建设单位在日常生产中必须严格设备的管理、维护及检修,设专人负责,加强巡查,定期委托监测,发现问题及时停车维护,尽量避免非正常排放的发生,以免对周围环境造成大的影响。

(3) 根据预测结果,项目排放的所有污染物正常情况下在评价范围内均无超标现象,项目不需设置大气环境保护距离。

综上所述,项目在建设及运营过程中只要加强环境管理,严格落实设计及环评提出的各项废气污染防治措施,项目实施对评价区大气环境影响可接受。

(3) 根据预测结果,本技改项目排放的所有污染物正常情况下在评价范围内均无超标现象,项目不需设置大气环境保护距离。厂界无组织排放的污染物能满足相关标准,计算的卫生防护距离之内目前无居民区、学校、医院等关心点分布。

综上所述,项目在建设及运营过程中只要加强环境管理,严格落实设计及环评提出的各项废气污染防治措施,项目实施对评价区大气环境影响可接。

16.4.2 地表水环境影响结论

项目厂区采用雨污分流制排水初期雨水经新建的 200m³ 的初期雨水收集池收集、黄磷压磷废水采用现有 90m³ 收集池收集、生活污水采用厂内已建成的 8m³ 化粪池处理后与其他废水一起进入现有 165m³ 的综合污水收集池，然后泵入“835 项目”已建成 2400m³/d 污水处理站进行处理，达标后全部回用与 835 项目磷石膏制浆过程。水化吸收尾气洗涤废水全部定量并入水化吸收过程中，作为水化吸收酸循环使用，不外排；脱砷废气碱洗废水全部作为脱砷剂返回脱砷反应釜内使用，不外排。从处理工艺和剩余处理负荷进行分析，本项目依托“835 项目”已建成 2400m³/d 污水处理站进行处理，可行；“835 项目”污水处理站出水主要利用于磷石膏再浆过程，本项目废水量小于磷石膏再浆过程需补充的新鲜水量，可完全被“835 项目”磷石膏再浆过程消耗，可确保废水均得到回用，且云南晋宁黄磷有限公司已与云南磷化集团有限公司签订了废水委托处置管理协议，故技改项目废水不直排外环境，对地表水环境的影响可接受。

16.4.3 地下水影响结论

正常工况下，项目的原料、中间品以及产品均采用全密闭钢结构的设施进行暂存，整个工艺流向属于一个相对密闭的系统。同时，场地内的地面设置了水泥硬化措施，具有良好的隔水防渗性能，各种污水不会泄露进入地下，不会导致污染物进入地下污染地下水，对地下水无影响。

在生产场地内的磷酸发生泄漏事故时，若不及时进行处理，对下游区域内的地下水水质有一定的影响。影响区域内无居民饮用水源分布，泄漏事故对周边的饮用水源无影响。因此，环评要，建设单位在运行过程中，加强各类液体暂存设施的日常的运行管理，对厂区现有防渗系统进行整改，设置污染监测井，防止污染地下水扩散。在采取上述措施之后，本项目对地下水环境影响可接受。

16.4.4 土壤环境影响结论

项目对土壤的影响主要表现在大气污染物沉降和生产废水中的污染物事故下渗对周边土壤的影响。根据大气沉降影响和生产废水中的污染物垂直入渗预测结果，由于本技改项目排放的大气污染物不大，土壤特征因子大气沉降量较小，大气沉降土壤预测值均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值、《土壤环境质量 建设用地土壤污

染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准要求，另外生产废水事故下渗对土壤的最大影响深度为 1.32m，生产废水事故泄漏垂直入渗对土壤的影响有限。因此，本技改项目排放的污染物对土壤环境的影响不大

16.4.5 声环境影响结论

根据预测结果，本技改项目运营后，建设单位在对厂内的生产设备采取建筑隔声、安装风管消声器和基础减震设施，本项目厂界处的噪声预测结果能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准的要求。同时，距离本项目厂界外 500m 范围内无居民点分布，本项目的生产运营期产生的噪声对周边村庄无影响，本项目对周边声环境的影响可接受。

16.4.6 固体废物处置

项目产生的固体废物均得到合理处置，固废处置率 100%，在各项措施落实到位的情况下，固体废物对周围环境的影响不大。

16.4.7 环境风险分析结论

本技改项目涉及的危险物质主要为原料黄磷、湿法净化磷酸、五硫化二磷、产品磷酸以及生产过程中产生的 P_2O_5 、 H_2S 、As。厂内可能的环境风险主要为黄磷输送及储存过程中泄漏遇空气自燃火灾、磷酸储存过程中发生泄漏。根据预测结果，场内的黄磷发生火灾事故以后，产生的 P_2O_5 气体预测结果小于大气毒性终点 1 级浓度，对于下风向绝大多数人员而言，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害；储存磷酸的装置均为钢结构的槽体，储存区严格按照要求进行分区防渗，设置相关的围堰，磷酸泄漏以后通过地表进入地下含水层和地表水体的可能性不大。建设单位通过落实本环评提出的各项污染防治措施，并严格落实报备应急预案，本技改项目环境风险的发生概率不大，环境风险情况下对周边的环境影响程度可控。

16.5 公众参与调查

云南晋宁黄磷有限公司于 2021 年 4 月 20 日正式委托我公司承担《3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目环境影响报告书》”的编制工作，于 2021 年 4 月 26 日~5 月 12 日在云南云天化股份有限公司网站 (<http://www.yyth.com.cn/>) 进行了第一次环境影响评价信息公开，并附建设项

目公众参与意见表。2021年6月22日~2021年7月5日，在云南云天化股份有限公司网站(<http://www.yyth.com.cn/>)进行了征求意见稿公示，附具建设项目公众参与意见表，并同时进行了两次报纸公示(公示报纸：中国新围，公示时间：2021年6月23日、2021年6月24日)，公示期间未收到相关反馈意见。

16.6 总量控制

(1) 废气

项目有组织废气排放量为8856万m³/a，其中有组织的P₂O₅的年排放量为1.30t/a，有组织磷酸雾的排放量为1.92t/a，有组织氟化物的年排放量为0.15t/a，有组织As的年排放量为5.674E-05t/a，有组织H₂S的年排放量为7.885E-03t/a。无组织磷酸雾的排放量为1.498t/a，无组织H₂S的排放量为0.0197t/a。

(2) 废水

项目生产过程中产生的生产、生活废水依托“835项目”已建成的2400m³/d污水处理站进行处理，达标后全部回用，不外排。

(3) 固废

固体废弃物处置率为100%。

16.7 评价总结论

技改项目属于《产业结构调整指导目录》(2019年本)中的允许类项目，符合国家和产业政策要求。项目建设符合《晋宁县工业园区总体规划修编(2012-2030)环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，在现有厂区内对现有电子磷酸生产装置进行改造，充分利用现有设施设备，新增少量设备满足食品级磷酸及聚磷酸生产需要，具有较好的经济效益。

项目建设对环境的不利影响主要体现在废气、废水、噪声、固废以及环境风险等几个方面，通过依托、改进厂区内现有污染治理措施，并严格落实本报告要求及措施，对环境的影响可以最大程度的减轻，正常情况下可确保废气达标排放，废水可实现全部依托处理回用，固废均能妥善处置，厂界噪声能够实现达标，环境风险事故的影响可控，公众参与未接到反对意见。

综上所述，项目建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，本评价认为在严格执行“三同时”制度，落实评价提出的各项污染控制措施的条件

下，项目的建设及运行对环境的影响可接受。从环境影响角度看，项目的建设可行。