
5000 吨/年磷系阻燃剂项目

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：北京文华东方环境科技有限公司

二零二一年十月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价原则及评价重点.....	7
1.3 评价目的.....	8
1.4 评价因子.....	8
1.5 评价标准.....	9
1.6 评价工作等级、范围.....	13
1.7 污染控制和环境保护的目标.....	23
1.8 产业政策分析.....	26
1.9 环境功能区划.....	26
1.10 环评工作程序.....	27
2 公司现有工程概况.....	29
2.1 公司项目概况.....	29
2.2 公辅设施现状.....	47
2.3 厂区排污许可证执行情况.....	48
2.4 依托工程介绍.....	52
3.建设项目概况及工程分析.....	57
3.1 项目概况.....	57
3.2 工程分析.....	73
4 区域环境概况.....	115
4.1 自然环境概况.....	115
4.2 晋宁工业园区.....	118
4.3 环境质量现状.....	122
5 环境影响预测与评价.....	140
5.1 环境空气质量影响预测与评价.....	140
5.2 地表水环境影响分析.....	172
5.3 声环境质量影响预测与评价.....	178
5.4 固体废弃物影响分析与评价.....	183
5.5 地下水环境影响分析.....	184
5.6 土壤环境影响分析.....	203

5.7 生态环境影响分析.....	213
6 环境风险评价.....	215
6.1 评价工作程序.....	215
6.2 环境风险识别.....	216
6.3 风险潜势初判.....	220
6.4 环境风险评价等级及范围.....	224
6.6 风险事故情形分析.....	225
6.7 大气环境风险分析.....	228
6.8 地下水环境风险分析.....	228
6.9 地表水环境风险分析.....	229
6.10 环境风险管理.....	231
6.11 风险评价结论.....	233
7 产业政策及规划符合性分析.....	234
7.1 产业政策符合性分析.....	234
7.2 项目与区域规划、规划环评、条例的符合性分析.....	234
7.3 与“三线一单”相符性分析.....	239
7.4 与长江经济带保护政策相符性分析.....	241
7.5 项目选址合理性分析.....	242
7.6 项目布局合理性及环境可行性分析.....	242
7.7 环境相容性分析.....	243
7.8 结论.....	244
8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析.....	246
8.1 施工期污染防治措施.....	246
8.2 运营期污染防治措施及其技术可行性分析.....	247
8.3 环境保护对策措施一览表.....	252
8.4 总量控制建议.....	257
9 项目环境影响经济损益分析.....	258
9.1 经济效益分析.....	258
9.2 社会效益和环境效益分析.....	258
9.3 项目环保投资分析.....	259
9.4 结论.....	260
10 环境管理与监测计划.....	261
10.1 工程环境管理.....	261

10.2 环境监理计划.....	262
10.3 环境监测计划.....	265
10.4 竣工验收一览表.....	266
11 结论.....	270
11.1 相关规划和产业政策.....	270
11.2 达标排放分析.....	270
11.3 环境质量现状.....	270
11.4 环境影响预测分析.....	271
11.5 环境风险.....	274
11.6 公众参与.....	274
11.7 总量控制.....	275
11.8 结论.....	275

附表：

- 附表 1：建设项目环评审批基础信息表；
- 附表 2：建设项目大气环境影响评价自查表；
- 附表 3：地表水环境影响评价自查表；
- 附表 4：环境风险评价自查表；
- 附表 5：土壤环境影响评价自查表。

附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：项目投资备案证；
- 附件 3：建设单位营业执照；
- 附件 4：园区关于项目的入园批复
- 附件 5：云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证
- 附件 6：五氧化二磷项目现有排气筒污染源监测报告
- 附件 7：引用含氟硝基苯生产项目环境质量现状监测报告
- 附件 8：引用肖家营矿区验收监测报告
- 附件 9：引用磷化工事业部验收监测报告
- 附件 10：引用五氧化二磷二期地下水补充监测报告
- 附件 11：引用电子级磷酸技改项目环境质量现状监测报告
- 附件 12：本项目环境质量现状监测报告
- 附件 13：碧云潭泉点说明；
- 附件 14：云南省环境保护厅关于《晋宁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）；

附图：

- 附图 1：项目区地理位置图；
- 附图 2：项目区水系图；
- 附图 3：项目在原有厂区内位置关系及总平面布置示意图；
- 附图 4-1：焦磷酸工艺流程图；
- 附图 4-2：磷系阻燃剂生产工艺流程图——捏合工序；
- 附图 4-3：磷系阻燃剂生产工艺流程图——哌嗪熔融工序；
- 附图 4-4：磷系阻燃剂生产工艺流程图——合成、离心分离工序；
- 附图 4-5：磷系阻燃剂生产工艺流程图——干燥、粉碎、包装工序；
- 附图 5：单效闪蒸工艺流程图；
- 附图 6：项目与工业园区的位置关系图；
- 附图 7：项目土壤类型分布图；
- 附图 8：项目区土地利用现状图；
- 附图 9：项目区水文地质图；
- 附图 10：项目环境评价范围图；

附图 11：项目监测点位图——土壤、大气、声环境；

附图 12：项目引用地下水环境监测点位图。

概 述

1、建设项目的特点

阻燃剂当前的发展趋势是尽量不用会分解出有毒物质的含卤族元素的阻燃剂和灭火剂。阻燃剂的最大用户是塑料（65~70%）；其次为橡胶（20%）；纺织品（5%）；涂料（3%）；纸张及木材（2%）；还有电子/电气、运输、建材、家具、合成纤维等。美国、西欧、日本是阻燃剂用量最大的国家和地区。其中美国的用量约占全球的 50%，日本及西欧各占 10~20%，其他国家 10~20%。

阻燃剂有添加型和反应型，又有无机阻燃剂和有机阻燃剂之分。无机阻燃剂有无机磷系（赤磷及磷酸盐）、磷铁、聚磷铵、镁系、硼系、锡系、硅系、铝系等；有机阻燃剂有卤一磷系、有机磷酸脂、溴系、氯系、铋系等。

云南晋宁黄磷有限公司拟建设 5000 吨/年磷系阻燃剂项目，建设地点位于云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有厂区内，在现有“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”南侧的空地上进行建设。本次项目由云南晋宁黄磷有限公司实施建设及生产运营管理，建成后，以聚磷酸、哌嗪为原料，采用合成反应，生产焦磷酸——哌嗪阻燃剂，生产规模为 5000 吨/年磷系阻燃剂、6000 吨/年焦磷酸（中间产品）。

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。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片区，现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置 2 套、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置、年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯装置各一套。目前，4000 吨/年五氧化二磷生产装置一期正常生产运行，二期尚未投产；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，目前正在开展装置技术改造相关前期工作，尚未投产；年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯装置建设中，尚未投产。

项目已取得昆明市晋宁区发展和改革局文件《投资项目备案证》（2021 年 9 月 10 日），项目代码：2109-530115-04-01-781507。

2、环境影响评价的过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》

和中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目应进行环境影响评价。2021 年 7 月 2 日，受建设单位委托，北京文华东方环境科技有限公司承担了云南晋宁黄磷有限公司“5000 吨/年磷系阻燃剂项目”环境影响评价工作。

接受委托后，我单位迅速组成项目工作小组，对项目建设地进行了实地踏勘、调研、收集有关资料等。建设单位于 2021 年 7 月 8 日在云南云天化股份有限公司网站（<http://www.yyth.com.cn/>）进行了第一次网上信息公示。依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合现状环境质量监测与调查，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2021 年 10 月完成《5000 吨/年磷系阻燃剂项目环境影响报告书（征求意见稿）》，并于 2021 年 10 月 18 日在云南云天化股份有限公司网站（<http://www.yyth.com.cn/>）进行了征求意见稿网站公示；2021 年 10 月 22、10 月 25 日，云南晋宁黄磷有限公司在云南信息报上发布了两期项目征求意见稿信息登报公示，分别为 2021 年 10 月 22 日的云南信息报总第 9307 期以及 2021 年 10 月 25 日的云南信息报总第 9308 期。在征求意见稿公示中，项目未收到反对意见。在以上前期调查、公参意见征求等工作的基础上，我单位编制完成《5000 吨/年磷系阻燃剂项目环境影响报告书（送审稿）》供建设单位上报审查。

3、分析判定相关情况

建设项目为云南晋宁黄磷有限公司 5000 吨/年磷系阻燃剂项目，生产能力为 5000 吨/年磷系阻燃剂、6000 吨/年焦磷酸（中间产品）。经过查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》，建设项目不属于其中鼓励类、限制类和淘汰类中的项目，因此，判断本次建设项目属于允许类，项目建设符合产业政策。

建设项目在公司厂区内的空地上建设，不新增征地，公司位于晋宁工业园区二街基地，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）。建设项目位于工业园区内；根据分析，工程建设与园区性质定位相符合；项目建设符合国家相关产业政策，符合《昆明市总体规划（2011-2020）》、《晋宁县城总体规划修编（2006-2020 年）》、《云南晋宁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》及审查意见、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；项目建设满足“三线一单”管理要求，项目建设与长江经济带保护政策相符。

4、关注的主要环境问题

本次项目新建 5000 吨/年磷系阻燃剂生产线，项目建成后，装置年产 5000 吨/年磷系阻燃剂、6000 吨/年焦磷酸（中间产品），本次评价针对项目的特点及排污情况重点关注如下环境问题：

（1）项目运营期污染物的产生和排放情况及对周边环境的影响。废气是否达标排放，生产废水能够全部依托处置，不外排可行性分析；生产过程中产生的固体废物处理处置是否合理，各种污染物排放是否对周边环境产生影响等；

（2）项目部分公用工程需依托厂区内现有装置，应重点关注本项目对厂区内现有装置的依托可行性；

（3）项目建成后厂区将增加相应风险物质，项目应重点关注项目风险事故发生对居民及周边环境的影响。

5、环境影响报告书的主要结论

建设项目符合国家、地方产业政策及相关规定要求；采取的污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境的影响不大，不会改变现状环境功能；项目建成后产生的各类污染物可以合理处置，不会对周边环境造成影响；经济损益具有正面效应；建设项目生产过程中涉及危险化学品，在建设单位做好各项风险防范及应急措施的前提下，项目的风险值在可接受范围内。

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

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 修订，2015 年 1 月 1 日实施）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修定，2018 年 12 月 29 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订，2018 年 10 月 26 日施行）；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日施行，2018 年 12 月 29 日修订）；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正），2020 年 9 月 1 日实施）；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）

(9) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起实施）

(10) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日修订，2018 年 10 月 26 日施行）；

(11) 《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月 29 日，2019 年 8 月 26 日第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；

(12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日实施）；

(13) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

(14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日实施）；

(15) 《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日实施）；

(16) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

(17) 《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）；

- (18) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37号；
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (20) 《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；
- (21) 国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知（国发〔2018〕22号）；
- (22) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环境保护部环环评〔2016〕150号；
- (23) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (24) 《排污许可管理办法（试行）》（2018年1月10日发布，2019年8月22日修订）；
- (25) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则（HJ942-2018）》（2018年02月08日实施）；
- (26) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）（2019年8月19日实施）

1.1.2 地方条例、规划及政策

- (1) 《云南省建设项目环境保护管理规定》，云南省人民政府令第105号，2002年1月1日；
- (2) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日修正）；
- (3) 《云南省水功能区划》（2014年修订）；
- (4) 《中共云南省委 云南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（云发〔2018〕16号）；
- (5) 《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发〔2018〕44号）；
- (6) 《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）；

(7) 《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)；

(8) 《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2020 年本)》(云环发[2020]6 号)；

(9) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发[2018]32 号)；

(10) 云南省地方标准《用水定额》云水发〔2019〕122 号，2020 年 1 月 1 日；

(11) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，云政办发[2007]160 号，2007.07.30；

(12) 《云南省大气污染防治行动实施方案》，云政发[2014]9 号，2014.03.20。

(13) 《云南省生态功能区划》(2009 年 9 月)；

(14) 《云南省主体功能区规划》(2014 年 5 月)；

(15) 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；

(16) 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。

1.1.3 技术导则和规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

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

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；

(10) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)；

(11) 《重点环境管理危险化学品目录》(2014 年 4 月发布)；

(12) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)；

(13) 《石油化工企业设计防火规范》(GB-50160-2008)。

1.1.4 技术资料

(1) 关于委托云南晋宁黄磷有限公司《5000 吨/年磷系阻燃剂项目环境影响评价》的委托书，2021 年 7 月；

(2) 《云南晋宁黄磷有限公司 5000 吨/年磷系阻燃剂项目可行性研究报告》，云南省化工研究院（2021 年 7 月）；

(3) 投资项目备案证（项目代码：2109-530115-04-01-781507）；

(4) “晋宁 P₂O₅、2,4-二氟硝基苯项目”环境现状监测（云南升环检测技术有限公司，2020 年 10 月）；

(5) 肖家营矿区验收监测报告（云南升环检测技术有限公司，2020 年 5 月）；

(6) 磷化工事业部验收监测报告（云南升环检测技术有限公司，2020 年 11 月）；

(7) 4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）地下水补充监测报告（云南升环检测技术有限公司，2021 年 3 月）；

(8) 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目环境影响评价环境质量现状补充检测报告（云南天倪检测有限公司，2021 年 6 月）

(9) 云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证；

(10) 建设单位提供的其他项目有关技术资料等。

1.2 评价原则及评价重点

1.2.1 评价原则

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

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根

据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2.2 评价重点

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

1.3 评价目的

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

1.4 评价因子

- (1) 环境空气质量评价因子

现状评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP 共计 7 项；

预测评价因子：PM₁₀、TSP，共计 2 项。

- (2) 地表水环境评价因子

现状评价因子：pH、SS、石油类、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、硝酸盐、氟化物，共 9 项

- (3) 噪声现状评价因子和预测因子：等效 A 声级。

- (4) 固废评价因子：一般固废、危险废物。

- (5) 地下水评价因子

现状评价因子：K⁺+Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻（8 离子要平衡，且和 pH 值变化一致）、pH、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、

铜、锌、镍、总磷等，共计 34 项。

预测因子：总磷。

(6) 土壤评价因子

现状评价因子：建设用地 45 项基本因子、特征因子 1 项（全磷）；

预测因子：全磷。

(7) 环境风险评价因子：聚磷酸、废机油等；

(8) 生态：动植物、土壤。

1.5 评价标准

1.5.1 各环境要素质量标准

(1) 环境空气

项目所处区域环境空气质量属于二类功能区，环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。项目评价因子和评价标准表见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 二级	标准来源
SO ₂	年平均	60	GB3095-2012《环境空气质量标准》
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4 (mg/m^3)	
	1 小时平均	10 (mg/m^3)	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	

(2) 地表水

项目区纳污水体为二街河，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《云南省水功能区划》（2014 年修订），项目区河段属鸣矣河“车木水库坝址——入螳螂川”范围，该段水质目标为：2020 年水质目标为 IV 类，2030 年水质目标为 IV 类。所以二街河水环境质量现状评价应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水标准。

具体标准限值见表见表 1.5-3。

表 1.5-3 地表水环境质量标准

项目	分类	标准值 (mg/L) IV 类	污染物	标准值 (mg/L) IV 类
pH 值		6~9	氟化物 (以 F 计)	≤1.5
CODcr		≤30	总磷 (以 P 计)	≤0.3 (湖、库 0.1)
氨氮		≤1.5	总氮	≤1.5
石油类		≤0.5		

(3) 声环境

项目位于晋宁工业园区,属于以工业生产为主要功能的区域,声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。厂界噪声执行昼间 65dB(A),夜间 55dB(A)的标准限制要求。

(4) 地下水

项目区地下水执行国家《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准,具体标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4 地下水环境质量标准单位: mg/L pH 无量纲

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁	锰	铜	锌
III 类	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250	≤0.3	≤0.1	≤1.0	≤1.0
项目	阴离子表面活性剂	耗氧量 (COD _{Mn} 计, 以 O ₂ 计)	氨氮	总大肠菌群	菌落总数	亚硝酸盐 (以 N 计)	硝酸盐	氰化物	氟化物
III 类	≤0.3	≤3.0	≤0.5	≤3.0	≤100	≤1.00	≤20	≤0.05	≤1.0
项目	砷	镉	铬 (六价)	铅	镍	挥发性酚类	汞		
III 类	≤0.01	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.02	≤0.002	≤0.001		

(5) 土壤

项目厂址位于晋宁工业园区二街片区公司现有厂区内,项目所在地均为建设用地,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)表 1 筛选值中第二类用地标准。

具体标准值见表 1.5-5。

表 1.5-5 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

项目	序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
				第二类用地	第二类用地
基本项目	重金属和无机物				
	1	砷	7440-38-2	60	140
	2	镉	7440-43-9	65	172
	3	铬 (六价)	18540-29-9	5.7	78
	4	铜	7440-50-8	18000	36000

项目	序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
				第二类用地	第二类用地
	5	铅	7439-92-1	800	2500
	6	汞	7439-97-6	38	82
	7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物					
	8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
	9	氯仿	67-66-3	0.9	10
	10	氯甲烷	74-87-3	37	120
	11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
	12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
	13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
	14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
	15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
	16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
	17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
	20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
	21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
	22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
	23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
	24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
	25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
	26	苯	71-43-2	4	40
	27	氯苯	108-90-7	270	1000
	28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
	29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
	30	乙苯	100-41-4	28	280
	31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
	32	甲苯	108-88-3	1200	1200
	33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
	34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物					
	35	硝基苯	98-95-3	76	760
	36	苯胺	62-53-3	260	663
	37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
	38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
	39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
	40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
	41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
	42	蒽	218-01-9	1293	12900
	43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5	15
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
	45	萘	91-20-3	70	700

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

项目施工期废气无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准。

表 1.5-6 大气污染物浓度排放标准

标准名称及编号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/m ³)
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

项目运营期生产过程中产生废气污染物主要是颗粒物。颗粒物执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中相关标准限值要求。污染物排放标准限值见表 1.4-6。

表 1.4-6 废气无组织污染物执行标准

污染源	类型	污染物	允许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度/m	允许排放速率 (kg/h)
厂界	无组织	颗粒物	1.0	/	/
DA001	有组织	颗粒物	120	30	23
DA002	有组织	颗粒物	120	30	23

(2) 废水

项目一级离心分离滤液回用于合成反应工序,二级离心分离滤液部分回用于再浆槽进行产品再浆,部分进入单效闪蒸室处理后回用于二级离心分离产品洗涤;项目蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水使用管道输送至“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”的蒸汽锅炉进行蒸汽生产用水;项目生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水标准后,回用于厂区内绿化,不外排;项目初期雨水依托厂内雨水收集池收集暂存后回用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水;项目事故废水依托厂内事故应急池收集暂存处理。

(3) 噪声

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

项目运营期厂界噪声执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类区标准。昼间 65dB(A),夜间 55dB(A)。

(4) 固废

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(GB18599-2020)，固废属性鉴别执行《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)、《固体废物浸出毒性浸出方法》、《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)等相关标准要求；

危险废物在厂区内暂存执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 GB18597-2001/XG1-2013《危险废物贮存污染控制标准》国家标准第 1 号修改单。

1.6 评价工作等级、范围

1.6.1 评价等级

针对不同的环境要素，考虑建设项目污染物排放特征、周围环境的敏感程度，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)以及《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ 19-2011)的要求，确定本项目评价等级的依据如下：

1.6.1.1 大气环境评价等级

项目建成运行后，产生的废气主要包括：捏合反应机翻缸出料废气、焦磷酸破碎翻缸出料废气、焦磷酸包装废气、产品干燥废气、产品粉碎尾气、磷系阻燃剂包装废气，主要污染物为颗粒物。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。

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

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：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 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标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$D_{10\%}$ 为第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表 1.6-1 的分级判据进行划分：

表 1.6-1 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

具体评价因子对应的评价标准见表 1.6-2：

表 1.6-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 二级	标准来源
SO ₂	年平均	60	GB3095-2012《环境空气质量标准》
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4 (mg/m^3)	
	1 小时平均	10 (mg/m^3)	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	

2、污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表 1.6-3 和表 1.6-4：

表 1.6-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	污染物种类	排放情况			排气筒	执行标准		达标排放情况
		排放浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度限值 (mg/m^3)	标准名称	

合反应器翻缸出料、焦磷酸破碎后翻缸出料、磷系阻燃剂包装	颗粒物	39	2.8	0.39	DA001, 高度 30m、内径 0.5m、温度 25℃	120	大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) 表 2 标准	达标
产品干燥工序、粉碎工序	颗粒物	46.36	6.507	0.904	DA002, 高度 30m、内径 0.5m、温度 25℃			达标

表 1.6-4 主要废气污染源参数一览表 (面源)

污染源	污染源名称	污染物	产生量 (kg/h)	排放量 (kg/h)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
焦磷酸包装机	焦磷酸包装粉尘	颗粒物	0.00167	0.00167	720	8
		异味	一定量	一定量	720	8

3、项目估算模型计算参数

采用 AERSCREEN 估算模型计算，估算模型参数见表 1.6-5：

表 1.6-5 估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
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	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

4、评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下表 1.6-6 所示：

表 1.6-6 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$
DA001	TSP	900.0	2.76	0.31	0
DA002	PM ₁₀	450.0	6.76	1.50	0
包装无组织废气	TSP	900.0	2.58	0.29	0

本项目 Pmax 最大值出现为有组织废气排放的 PM₁₀, Pmax 值为 1.50%, 对应最大 Cmax 为 6.76μg/m³, D10%最远距离为 0m, 根据表 1.6.1 所示, 项目大气环境影响评价等级判定为二级, 又根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) “5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目, 并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”, 最终确定, 本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

1.6.1.2 地表水

本项目生产废水主要为产品离心分离滤液、蒸汽冷凝水、生活废水, 离心分离滤液回用于生产, 蒸汽冷凝水回到项目北侧含氟硝基苯生产装置中的燃气锅炉使用, 生活废水经化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于绿化, 项目无废水外排。

按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ 2.3-2018) 要求, 地表水评价工作级别确定为**三级B**。

表1.6-7 地表水环境影响评价工作等级判定

评价等级	判定依据		本项目	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)	排水量	评价等级
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000	项目废水均回用, 不外排	三级 B
二级		其他		
三级 A		Q<200 且 W<6000		
三级 B	间接排放	-		

1.6.1.3 噪声

项目所在地的声环境功能区划为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定中的 3 类区, 且项目建成后周边最近声环境敏感目标距离厂界 853m, 距离较远, 声环境敏感目标的噪声增加量在 3dB(A)以内, 根据《环境影响评价技术导则》要求, 声环境影响评价按三级评价。

1.6.1.4 环境风险

建设项目危险物质主要有聚磷酸、废机油, 在装置区内涉及暂存量的仅有聚磷酸, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 对环境风险评价等级进行判定。

1、Q 值的确定

项目涉及的主要危险物质在厂区内的最大贮存量及临界量见表 1.6-2:

表 1.6-2 本项目危险物质 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	所属功能单元	厂界内最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	磷酸(115%)	8017-16-1	生产车间聚磷酸储槽	23.96	10	2.396
2	废机油	/	/	0.0	2500	0
项目 Q 值Σ						2.396
备注:						
1.项目废机油依托项目区东北侧的电子酸生产装置危废暂存间进行暂存,项目区内无存量;						
2.聚磷酸在生产车间内暂存于聚磷酸储罐中,厂界内最大存在总量为聚磷酸储罐的最大暂存总量,11.63m ³ ,聚磷酸密度 2060kg/m ³ 。						

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的规定,当存在多种危险物质是,可按下式计算物质总量与临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中:

$q_1、q_2、\dots、q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

经计算,拟建项目的危险物质总量与临界量比值 $Q=2.396$ 。

2、M 值的确定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C表C.1中的行业及生产工艺(M),本项目属于化工行业,按照表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M=5$,分别以M1、M2、M3和M4表示,详见表1.6-3。

表 1.6-3 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压,且涉及危险物质的	5/套(罐)	聚磷酸储罐 1 个	5

	工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	区)		
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	/
合计				5
备注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

经计算，本项目 M=5，以 M4 表示。

3、P 值的确定

本项目 Q 值为 2.396，属于 $1 \leq Q < 10$ 范围。M 值为 M4，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 1.6-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 1.6-4 危险非物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质梳理与临界量比值 (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

4、风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

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

表 1.6-5 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。

①大气环境敏感程度分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，依据环境敏感目标的环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体敏感性，共分为三种类型，E1 环境高度敏感区，E2 环境中度敏感区，E3 环境低度敏感区。

本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 10370 人，大于 1 万人，小于 5 万人，周边 500m 范围

内人口总数为 0，小于 500 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

②地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 环境高度敏感区，E2 环境中度敏感区，E3 环境低度敏感区。分级原则见下表 1.6-6。

表 1.6-6 地表水环境敏感程度分级原则（E）

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

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 1.6-6，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

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（ 5.78×10^{-5} 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。因此，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

5、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 1.6-7），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目 P 值的确定情况，本项目环境风险潜势划分如表 1.6-8 所示。

表 1.6-7 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

表 1.6-8 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P4	E2	II
地表水环境风险潜势划分	P4	E2	II
地下水环境风险潜势划分	P4	E3	I
本项目环境风险潜势			II

表 1.6-9 环境风险评价工作等级划分

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价等级为三级，其中大气环境风险、地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

1.6.1.5 地下水

本项目为磷系阻燃剂生产项目，主要采用合成原料，利用聚磷酸、水、焦磷酸晶体、哌嗪等物料合成磷系阻燃剂。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 判定本项目属于基本化学原料制造项目，属于 I 类建设项目。

本项目位于晋宁县二街工业园区内，项目区及周边地下水类型主要为岩溶水和孔隙水。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由东北向西南径流，向二街河径流排泄。经现场调查和询问，项目区下游的碧云潭、马脚村水井、甸头村水井不作为居民饮用水使用，居民饮用水为自来水，自来水水源为野马冲水库。因此，项目区不涉及集中式饮用水水源准保护区及其补给径流区，以及分散

式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级划分依据，可判定本项目地下水评价工作等级为二级。

表 1.6-14 地下水评价工作等级分级表

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

1.6.1.6 土壤环境评价等级

本项目为污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目磷系阻燃剂生产属于石油和化工中的化学原料和化学制品制造项目，属于 I 类建设项目。

占地规模：本项目占地面积为 $0.807337\text{hm}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，占地规模为小型。

敏感程度：本项目位于工业园区，周边无敏感目标，敏感程度为不敏感。

土壤环境影响评价工作等级划分见下表。

表 1.6-15 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为二级。

1.6.1.7 生态环境

本项目利用在现有公司厂区范围内的空地进行建设，不新增占地。占地面积约为 8073.37m^2 ，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中有关评价等级划分的原则与方法，参照“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”，本项目建设生态评价不设评价等级，对生态影响进行分析。

1.6.2 评价范围

（1）环境空气评价范围：按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价项目确定建设项目大气评价范围为以项目厂界外

延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围，当 D10%小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。根据估算结果，项目外排废气污染物 D10%最远距离为 0m，项目大气环境影响进行一级评价，环境空气评价范围为以云南晋宁黄磷有限公司 5000 吨/年磷系阻燃剂生产项目厂区为中心围成的矩形区域，矩形区域范围边长为 5km。评价范围见附图 8。

(2) 地表水评价范围：建设项目附近地表水体为二街河，项目生产废水全部回用于生产，蒸汽冷凝水回用于项目北侧对氟硝基苯生产装置燃气锅炉用水以及项目冷却塔补水，生活污水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于绿化，不直接外排外环境；因此，本项目主要对废水依托处置的可行性进行分析。

(3) 噪声评价范围：项目厂界外 200m 范围内。

(4) 环境风险：本项目环境风险评价等级为三级评价。大气环境风险评价范围：本项目风险评价范围设置为边界外 3km 的范围。

本项目采取三级防控措施，一级为罐区围堰，二级防控措施为建设“雨污分流”制排水系统，设置事故废水排放系统，一旦发生事故，消防废水及泄漏物料经收集可以进入事故废水排放系统，储存于事故池中。三级防控措施设置事故水池，收集事故状态下污染雨水、事故废水、消防废水及生产废水等。因此事故情况下泄漏的危险物质不会通过径流进入地表水体。

地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围。据测算，本项目地下水评价范围约 11.43km²，地下水环境调查评价范围图见附图 9，区域水文地质图。

(5) 地下水环境调查评价范围

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。地下水环境调查评价范围图见附图 9，区域水文地质图。

(6) 土壤评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ965-2018），建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、

污染途径、气象条件、地形地貌、水文条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 1.6-16 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

本项目土壤评价等级为二级，项目主要为污染影响型，土壤污染的主要途径为大气沉降及垂直入渗。结合项目周边气象条件、地形地貌等条件，根据土壤现状调查范围等确定，本项目土壤环境影响评价范围为项目占地范围及厂界外 200m 范围。

(7) 生态评价范围

项目生态环境不设评价等级，仅做简单分析，因此不设置生态评价范围。

1.7 污染控制和环境保护的目标

1.7.1 污染控制目标

1.7.1.1 项目的污染特征

建设项目在现有厂区内空地上建设，不新增征地。

建设项目生产装置运营期生产过程产生的废气污染物包括：捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎翻缸出料废气、产品干燥尾气、产品粉碎尾气、焦磷酸包装废气、磷系阻燃剂包装废气，主要以颗粒物为主。

装置区生产废水全部回用于生产，蒸汽冷凝水经管道收集去往项目北侧含氟硝基苯生产装置进行锅炉用水回用；生活废水依托厂内“雨污分流系统”建设的化粪池、污水处理一体化设备进行处理后回用于绿化，项目无废水外排；

项目建设装置区将增加一定量噪声设备；

项目建设运营过程产生的固废主要有：①闪蒸室残渣（浓浆）；②生产过程中产生的废弃包装材料；③空压机废弃活性氧化铝干燥剂；④初期雨水池污泥；⑤废机油；⑥生活垃圾。

1.7.1.2 污染控制目标

针对项目的污染特征，确定污染控制目标为如下几点：

(1) 大气环境：采取相应的废气防治措施，确保项目废气达标排放；维护

项目区及其周边区域的环境空气质量，使其满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；不降低区域环境空气质量现状功能，不影响人体健康。

(2) 水污染控制目标：项目生产、生活废水均不外排至周边水体中。

(3) 噪声污染控制目标：采取相应的减振、隔音措施，确保运营期噪声达标排放；维护项目区周边区域的声环境质量，使其达到《声环境质量标准》（GB3095-2008）3类区标准。

(4) 土壤、地下水污染控制目标

项目做好防渗、防漏、防腐工作，控制项目不对土壤、地下水现状使用功能产生影响。

(5) 固体废弃物治理目标

对项目生产过程中产生的固体废弃物，进行 100% 处理处置，回收或合理处理处置，不对周围环境产生二次污染。

1.7.2 环境保护目标

(1) 空气质量

厂区附近环境功能执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域内主要关心点见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境关心目标位置

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区人群	相对厂址方位	相对厂界距离(m)
		X	Y					
	栗园新村	250140.5	2734389.09	居住区	人群	二类区	东	911
1	栗庙村	250237.792	2734449.276	居住区	人群		东	853
2	樟木箐	248573.896	2732664.439	居住区	人群		南	1232
3	马脚村	247079.825	2732708.887	居住区	人群		西南	2096
4	甸头村	246567.067	2731996.525	居住区	人群		西南	3012
5	二街镇	246207.373	2733595.594	居住区	人群		西	2966
6	螃蟹河	246229.324	2733251.644	居住区	人群		西南偏西	2849
7	新螃蟹村	246579.211	2733612.561	居住区	人群		西	2449
8	香条村	247157.589	2736494.800	居住区	人群	西北	2975	

(2) 地表水

二街河（螃蟹河）为项目地表水保护目标，位于厂区西侧，距离约 3327m，其上游有野马冲水库，距项目厂界直线距离约为 6.2km，二街河（螃蟹河）向西北方向流，自鸣矣河村汇入鸣矣河，经鸣矣河汇入螳螂川。根据《云南省水功能

区划（2014 年修订）》中的规定，项目区河段属鸣矣河“车木河水库坝址——入螳螂川口”，该段水环境功能为工业、农业用水，水质目标为：2020 年 IV 类，2030 年 IV 类。对二街河（螃蟹河），项目按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准进行保护。

项目周边地表水分布情况详见附图 2。

（3）厂界噪声

项目位于工业园区，属于 3 类声环境功能区，厂界声环境按 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类区保护，周边声环境敏感目标按 2 类区保护，项目评价范围内无声环境敏感目标分布。

（4）环境风险

建设项目环境风险评价以项目厂界外扩 5km 范围内关心点分布情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境关心目标与风险源之间位置关系

类别	环境敏感特征					
	项目场址周边 5km 范围内					
环境空气	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	911	村庄	371
	2	栗庙村	东南	853	村庄	501
	3	香条村	西北	2975	村庄	560
	4	老高村	西北	3977	村庄	589
	5	肖家营村	西	3105	村庄	979
	6	二街镇	西	2966	乡镇	1053
	7	新螃蟹村	西	2449	村庄	252
	8	螃蟹河村	西南	2849	村庄	374
	9	甸头村	西南	3012	村庄	1295
	10	马脚村	西南	2096	村庄	449
	11	杨兴庄	西南	3566	村庄	88
	12	三家村	西南	4199	村庄	324
	13	回龙村	西南	3962	村庄	104
	14	东冲村	西南	2537	村庄	117
	15	章木箐村	西南	1232	村庄	237
	16	昆阳磷矿生活区	东北	2604	村庄	1008
	17	三家村	东北	3377	村庄	480
	18	红卫村	东北	3201	村庄	365
	19	晋宁区第五中学	东北	2851	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					10370	
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
					$5.77 \times 10^{-4} \text{cm/s}$	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

（5）地下水

根据现场调查和区域水文地质资料，地下水环境保护目标应包括项目区下游的水井和泉点，以及项目区及周边范围内地下水。根据现场调查和区域水文地质资料，项目区地下水环境保护目标主要为项目场区及其附近分布的岩溶水含水层和孔隙水含水层。地下水环境保护目标见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水环境保护目标一览表

泉点和水井	地下水类型	环境保护目标
项目区分布的岩溶水含水层	岩溶水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准值
项目区下游分布的孔隙水含水层	孔隙水	

1.8 产业政策分析

建设项目使用聚磷酸合成焦磷酸，焦磷酸与哌嗪合成焦磷酸—哌嗪阻燃剂，新建装置生产能力为 5000 吨/年阻燃剂、6000 吨/年焦磷酸（副产品），经过查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，建设项目不属于其中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。因此，本项目建设符合产业政策。

1.9 环境功能区划

建设项目所处的各环境功能区划见表 1.9-1。

（1）大气环境功能区划

项目选址区域环境空气功能区划为二类区，执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准。

（2）水环境功能区划

二街河位于厂区西侧，距离约 3327m，其上游有野马冲水库，距项目厂界直线距离约为 6.2km，二街河（螃蟹河）向西北方向流，自鸣矣河村汇入鸣矣河，经鸣矣河汇入螳螂川。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》中的规定，项目区河段属鸣矣河“车木河水库坝址——入螳螂川口”，该段水环境功能为工业、农业用水，水质目标为：2020 年 IV 类，2030 年 IV 类。

二街河（螃蟹河）水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水标准。

（3）地下水环境功能区划

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）声环境功能区划

项目区位于晋宁工业园区二街片区，根据《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）环境影响报告书》（报批稿），评价区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

1.10 环评工作程序

环境影响评价工作程序见下图 1.10-1。

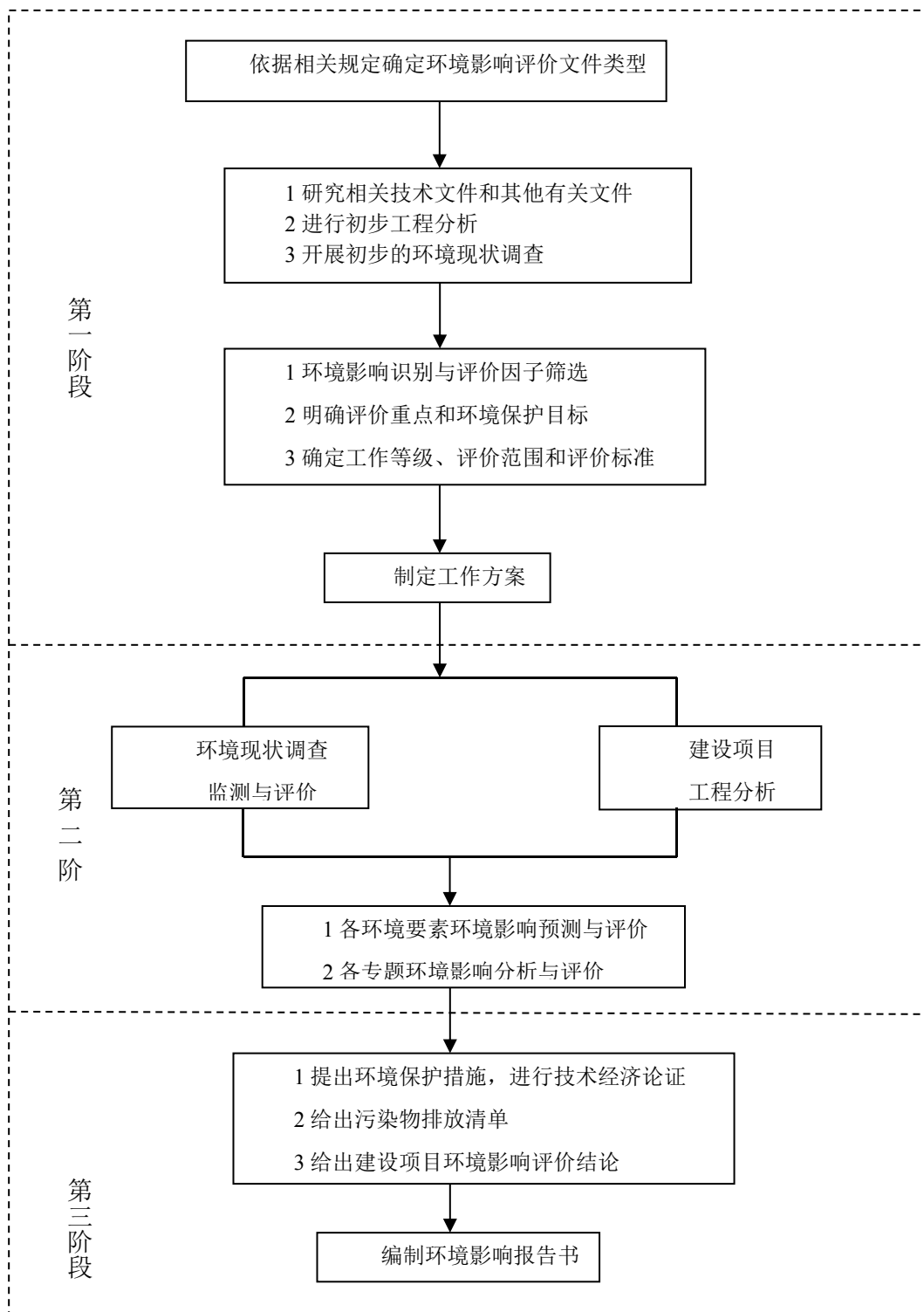


图 1.10-1 环境影响评价工作程序图

2 公司现有工程概况

本项目由云南晋宁黄磷有限公司实施建设、生产以及运营管理。项目在云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有空地上进行建设，项目区北侧与“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”相邻，项目南侧为公司厂界围墙，项目区东北侧为“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”。

另外，项目区北侧约 120m 处为“云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目”（即“835 项目”），拟建项目与“835 项目”之间隔着“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”。

本次拟建项目主要对“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”、“835 项目”有依托关系，依托“835 项目”生产、生活、消防供水，以及蒸汽供应；依托“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水供应。

2021 年 5 月，云南福石科技有限公司委托云南智德环保科技有限公司进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”工程设计，拟建项目建成后项目初期雨水、生活废水将依托“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”进行处理。

2.1 公司项目概况

2.1.1 云南晋宁黄磷有限公司概况

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。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片区，现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置 2 套、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置 1 套、“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”即含氟硝基苯生产装置 1 套。

4000 吨/年五氧化二磷生产装置及其二期项目与其他几个项目不在一个地块内，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位于 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置西侧，位于本次拟建 5000 吨/年磷系阻燃剂生产项目北侧。

4000 吨/年五氧化二磷生产装置目前正常生产运行，年生产能力为 4000 吨五氧化二磷，于 2014 年正式投产；“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）”设计年

生产能力为 4000 吨五氧化二磷，厂房主体工程等已建设完成，目前尚未投入运营。

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置原属云南天创科技有限公司晋宁分公司，项目建成于 2011 年 7 月。云南天创科技有限公司是云天化集团的全资子公司，根据云天化集团有限责任公司第三届董事会第九十一次会议决议（云天化集团公司董字[2015]27 号，2015.01.15）原则同意以评估价将云南天创科技有限公司晋宁分公司转让给云南磷化集团有限公司全资的云南晋宁黄磷有限公司。3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置自 2018 年停产至今，目前公司对该装置设备进行技术改造，云南晋宁黄磷有限公司委托江苏绿源工程设计研究有限公司编制的“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”于 2021 年 10 月 14 日取得昆明市生态环境局批复，文号：昆生环复[2021]32 号，目前正在建设中，尚未投产。

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》，该项目已于 2021 年 9 月 14 日取得通昆明市生态环境局批复，文号：昆生环复[2021]25 号，尚未投产。

2.1.2 现有主要生产装置生产能力和环保手续情况

2.1.2.1 现有装置生产能力

至 2021 年 9 月，云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有生产装置和年生产能力见表 2.1-1。

表 2.1-1 公司生产区内现有生产装置

装置名称	设计生产能力	实际生产能力	状态
(1) 五氧化二磷生产装置	4000 吨/年	4000 吨/年	运行中
(2) 五氧化二磷生产装置（二期）	4000 吨/年	/	尚未投产
(3) 电子级（LCD）磷酸生产装置	3 万吨/年 技改后：食品级磷酸 1 万吨/年； 聚磷酸 1 万吨/年	/	技改中，尚未投产
(4) 含氟硝基苯生产装置	1500 吨/年	/	尚未投产

2.1.2.2 现有环保手续办理情况

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有四套装置已建，其中一套装置正常生产，其他三套装置尚未投产。4000 吨/年五氧化二磷生产装置、4000 吨/年五氧化二磷生产装置（二期）、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置，对氟硝基苯生

产装置，四套装置环保手续办理情况如下：

4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设项目于 2011 年 3 月 30 日取得云南省工业和信息委员会的《投资项目备案证》（备案项目编号：115300002610011）。2011 年 12 月由昆明市环境科学研究院完成了《晋宁黄磷有限公司 4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设项目环境影响报告书》的编制，2012 年 3 月 13 日，原昆明市环境保护局以“昆环保复〔2012〕94 号”对项目进行了批复。项目于 2013 年 10 月建设完成，2013 年 11 月 11 日，原昆明市环境保护局以“昆环保复〔2013〕421 号”对《4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设项目试运行申请》进行了批复，同意该项目投入试运行；由于试运行期间工艺设备存在问题，未能达到试生产目的，公司向原市环保局提交了试生产延期的申请，得到市环保局的同意，批文号：“昆环保复〔2014〕56 号”。2014 年 9 月 15 日，原昆明市环境监测中心受公司委托，编制了“晋宁黄磷有限公司 4000 吨/年五氧化二磷生产装置项目验收监测报告”，并通过了原昆明市环境保护局的验收，取得了验收批复（昆环保复〔2014〕475 号）。4000 吨/年五氧化二磷生产装置目前正常生产中。

4000 吨/年五氧化二磷生产装置（二期）于 2020 年 12 月 15 日取得昆明市晋宁区发展和改革局的投资备案证（晋发改备案〔2020〕120 号），2020 年 8 月 25 日委托云南湖柏环保科技有限公司进行了“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）”环境影响评价报告书的编制，项目于 2021 年 6 月 23 日取得昆明市生态环境局关于《4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）环境影响报告书》的批复（昆生环复〔2021〕20 号），目前尚未投产。

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于 2009 年 2 月 6 日委托云南省环境科学研究院编制《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》；2010 年 8 月 27 日，原云南省环境保护厅以“云环审〔2010〕188 号”同意项目建设。2012 年项目建设完成并投入试运行，原昆明市环境保护局以“昆环保复〔2013〕421 号”同意项目试运行，试运行期间由于生产设施需要调整，验收工作未完成，企业原昆明市环保局提交了试生产延期的申请，原昆明市环保局以“昆环保复〔2014〕56 号”同意项目试运行延期。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。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。2021 年 4 月委托江苏绿源工程设计研究有限公司进行了《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》的编制，并于 2021 年 10 月 14 日取得昆明市生态环境局关于《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》的批复，文号：昆生环复[2021]32 号，目前尚未投产。

公司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》，该项目已于 2021 年 9 月 14 日取得通昆明市生态环境局批复，文号：昆生环复[2021]25 号，目前尚未投产。

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司四个项目相关环保手续执行情况详见下表。

表 2.1-3 公司现有项目相关环保手续执行情况统计表

序号	事项	相关文号	备注	
1	晋宁黄磷有限公司 4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设项目环境影响报告书	昆环保复 [2012] 94 号	昆明市环境保护局	
	4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设项目试运行	昆环保复 [2013] 421 号	昆明市环境保护局	
	试生产延期的申请	昆环保复 (2014) 56 号	昆明市环境保护局	
	晋宁黄磷有限公司 4000 吨/年五氧化二磷生产装置项目验收监测报告	昆环保复 (2014) 475 号	昆明市环境保护局	
2	4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）	4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）环境影响报告书	昆生环复[2021]20 号	昆明市生态环境局
3	电子酸项目	云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目环境影响报告书	云环审 (2010) 188 号	云南省环境保护厅
	云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸装置试运行	昆环保复 (2013) 421 号	昆明市环境保护局	
	试生产延期的申请	昆环保复 (2014) 56 号	昆明市环境保护局	
	云南天创科技有限公司 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸项目验收监测报告	云环验 (2016) 15 号	云南省环境保护厅	

序号	事项	相关文号	备注
	3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目	昆生环复[2021]32号	昆明市生态环境局
4	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	昆生环复[2021]25号	昆明市生态环境局

2.1.3 厂内现有生产装置项目概况

2.1.3.1 五氧化二磷生产装置情况

五氧化二磷生产装置与本项目不在同一地块,无依托关系,本次评价主要介绍其产品方案、原辅料使用及污染物产排情况。

五氧化二磷生产项目包括原有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置项目以及 4000 吨/年五氧化二磷项目(二期),4000 吨/年五氧化二磷项目(二期)于 2021 年 6 月 23 日取得昆明市生态环境局关于《4000 吨/年五氧化二磷项目(二期)环境影响报告书》的批复(昆生环复[2021]20 号),正在建设中,尚未投产。

本次评价将根据《4000 吨/年五氧化二磷项目(二期)环境影响报告书》(报批稿)对改扩建后的五氧化二磷项目进行情况概述。

1、五氧化二磷生产装置生产规模及产品方案

五氧化二磷生产装置主产品为五氧化二磷,副产品为磷酸和蒸汽,改扩建完成后生产规模及产品方案见表 2.1-4 所示。

表 2.1-4 五氧化二磷生产装置生产规模及产品方案一览表

产品名称	生产规模(t/a)	产品规格
五氧化二磷(主产品)	8000	$P_2O_5 \geq 99.0\%$
磷酸(副产品)	800(85% H_3PO_4 计)	85% H_3PO_4
蒸汽(副产品)	11520	0.6MPa

2、五氧化二磷生产装置主要原辅料使用情况

4000 吨/年五氧化二磷生产装置主要原料为黄磷,使用情况及来源见表 2.1-5。

表 2.1-5 原辅料使用情况一览表

序号	名称	主要成分	年用量	来源
1	黄磷	GB7816-2008(一等品), $P_4 \geq 99.5\%$	3712t/a	公司内部黄磷生产装置
2	压缩空气	0.4MPa, 压力露点-30℃, 无油	$3.0 \times 10^6 \text{Nm}^3$	装置自产
3	新鲜水	/	35418t/a	835 项目
4	脱盐水	/	26484t/a	835 项目
5	蒸汽(系统用)	0.6MPa	240t/a	装置自产

6	电	380V 50Hz	kwh	1.92*10 ⁶
---	---	-----------	-----	----------------------

3、五氧化二磷生产装置污染物产排情况

本次评价主要引用《4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）环境影响报告书》（报批稿）中的监测、计算结果，如表 2.1-6 所示。

表 2.1-6 4000 吨/年五氧化二磷生产装置污染物产排情况一览表

污染物类别	排放源	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	备注
废气	废气量	/	/	/	2478.24 万 m ³ /a	
	五氧化二磷燃磷塔尾气排放口	颗粒物	24.99	0.086	0.6192	有组织
		P ₂ O ₅	24.99	0.086	0.6192	
		氮氧化物	48.23	0.166	1.1952	
		氟化物	0.0302	0.0001038	0.0007474	
		砷及其化合物	0.7554	0.0026	0.01872	
	无组织废气	P ₂ O ₅	/	0.047	0.338	无组织
颗粒物		/	0.047	0.338		
废水	燃磷塔汽包排污	汽包排污水	/	/	1.88m ³ /d	污水池收集后，送入“450 浮选厂”作为选矿补水使用
	循环冷却水	循环水系统排污水	/	/	33.4m ³ /d	
	车间地坪冲洗	冲洗废水（含磷废水）	/	/	0.28m ³ /d	
	工作人员洗手及冲厕	生活废水	/	/	2.2m ³ /d	化粪池收集后进入“835 项目”生活污水收集管网
	黄磷保温蒸汽冷凝	蒸汽冷凝水	/	/	0.8m ³ /d	回用于冷却水及地坪冲洗水
	雨季雨水冲刷地面	初期雨水	/	/	69.27m ³ （前 15min 量）	收集进入 106m ³ 的初期雨水收集池中，排至“835 项目”污水处理站处理后用于磷石膏再浆用水
固废	包装	废包装材料	/	/	1.79	外售
	空压机干燥剂	废弃活性氧化铝	/	/	0.52	厂家回收处置
	污水收集处理	收集池污泥	/	/	0.3	鉴别后，定期委托环卫部门清运或委托有资质单位处理
	职工办公生活	生活垃圾	/	/	12.0	定期委托环卫部门清运

	机修	废机油	/	/	1.0	暂存于电子酸暂存间，委托有资质单位进行处理
噪声	生产活动	噪声	昼间 56.29~57.33dB (A)，夜间 48.14~52.19dB (A)			满足 GB12348-20083 类区标准要求

2.1.3.2 3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目情况

原 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，目前，项目进行技改中。2021 年 4 月委托江苏绿源工程设计研究有限公司进行了《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》的编制，并于 2021 年 10 月 14 日取得昆明市生态环境局关于《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》的批复，文号：昆生环复[2021]32 号，目前尚未投产。

1、生产规模及产品方案

本次建设的磷系阻燃剂项目生产装置位于电子酸生产装置西南侧约 77m 处，根据《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》（报批稿），3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目技改完成后生产规模及产品方案见 2.1-7。

表 2.1-7 电子酸技改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
食品级磷酸	10000	85% H_3PO_4
低砷聚磷酸	2000	115% H_3PO_4
普通聚磷酸	8000	115% H_3PO_4
蒸汽 (副产品)	5.7t/h	0.8MPa

2、原辅料使用情况

3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目主要原料、燃料的用量、规格和来源等情况详见表 2.1-8。

表 2.1-8 原、燃料情况概况表

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	液化黄磷储罐	公司内部采购
2	75%净化磷酸	H_3PO_4 : 75%, H_2O : 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

3、主要建设内容

3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目主要建设内容见表 2.1-9 所示。

表 2.1-9 电子酸项目主要建设内容一览表

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=350m ³ /h，换热面积：S=78m ² ，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：2.16m ³ /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：100m ² ，材质：316L。拆除现有过滤机，原址上更换。	新建
	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，	利用

		直径 1800mm 的混床 1 个, 出水能力为 $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ 。	
	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 $500\text{m}^3/\text{h}$), 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 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 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。	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 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 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。	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》(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 $\leq 1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。 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 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。 ③地下水监控井: 设 3 个地下水跟踪监测井。	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拦门槛。	利用
		②事故应急池: 位于磷酸车间旁, 1 座, 容积 450m^3 。	
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。	/	

4、生产工艺及产污节点

3 万吨/年电子级 (LCD) 磷酸生产装置技改项目, 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。工艺流程见图 2.1-1 和图 2.1-2 所示。

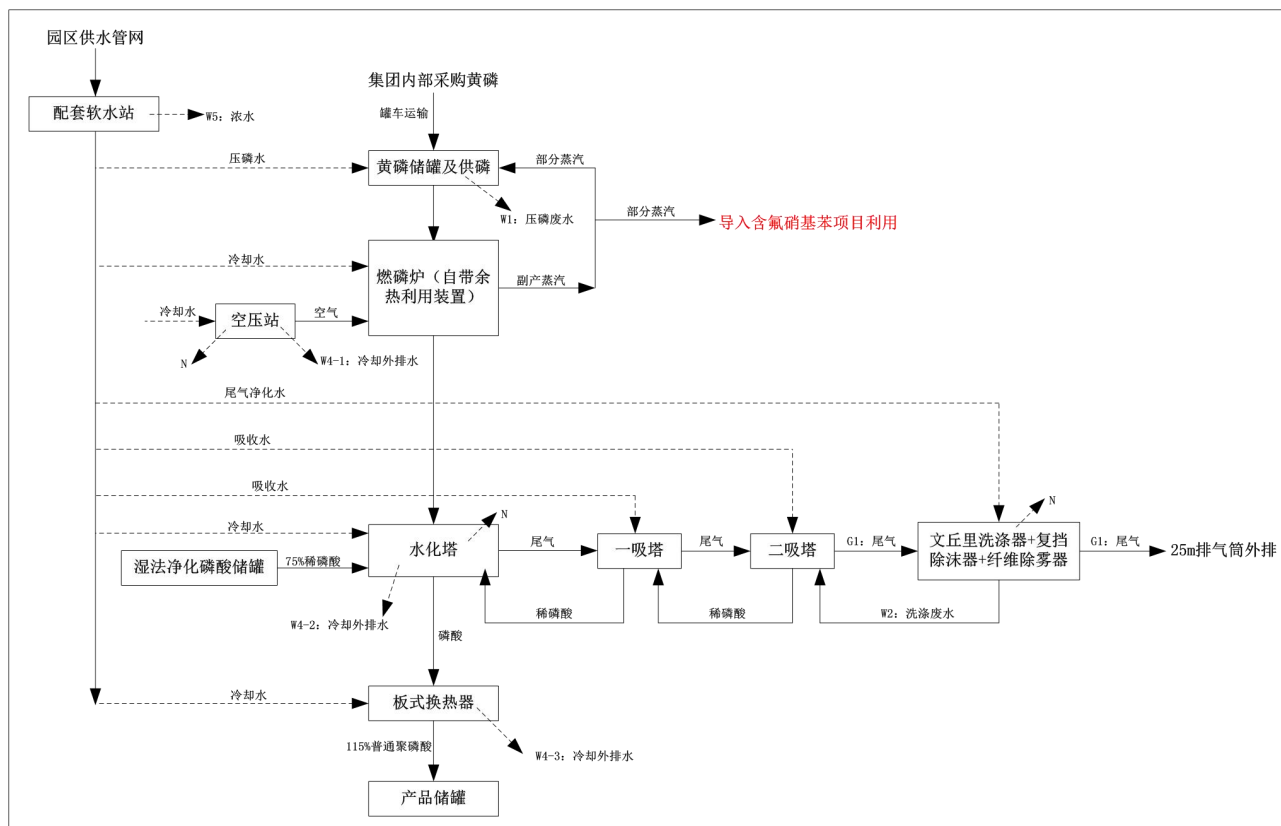


图 2.1-1 115%普通聚磷酸工艺流程及产污节点示意图

表2.1-10 电子酸技改项目污染物产排情况汇总表

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 350m 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	经污水管道收集后进入 2 个 2m ³ 的化粪池预处理后，进入一个 5m ³ 的污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排
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	全部外售给 835 项目作为生产原料使用
	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

2.1.3.3 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情况

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已于 2021 年 9 月 14 日取得通昆明市生态环境局批复，文号：昆生环复[2021]25 号，目前正在建设中，尚未投产。

1、生产规模及产品方案

项目拟建设年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯及对氟硝基苯（2,4-二氟硝基苯 1000 吨/年、对氟硝基苯 500 吨/年）。项目产品方案及生产规模见表 2.1-11 所示。

表 2.1-11 项目产品方案及生产规模一览表

产品名称	生产规模(t/a)	备注
2,4-二氟硝基苯	1000	主产品
对氟硝基苯	500	主产品
氯化钾	1460	副产品

2、项目拟建内容

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 2.1-12。

表 2.1-12 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)	
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)		
环保工程	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	生产废水	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)
		生活污水	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)

3、工艺流程及产污节点

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。具体生产工艺流程图如下:

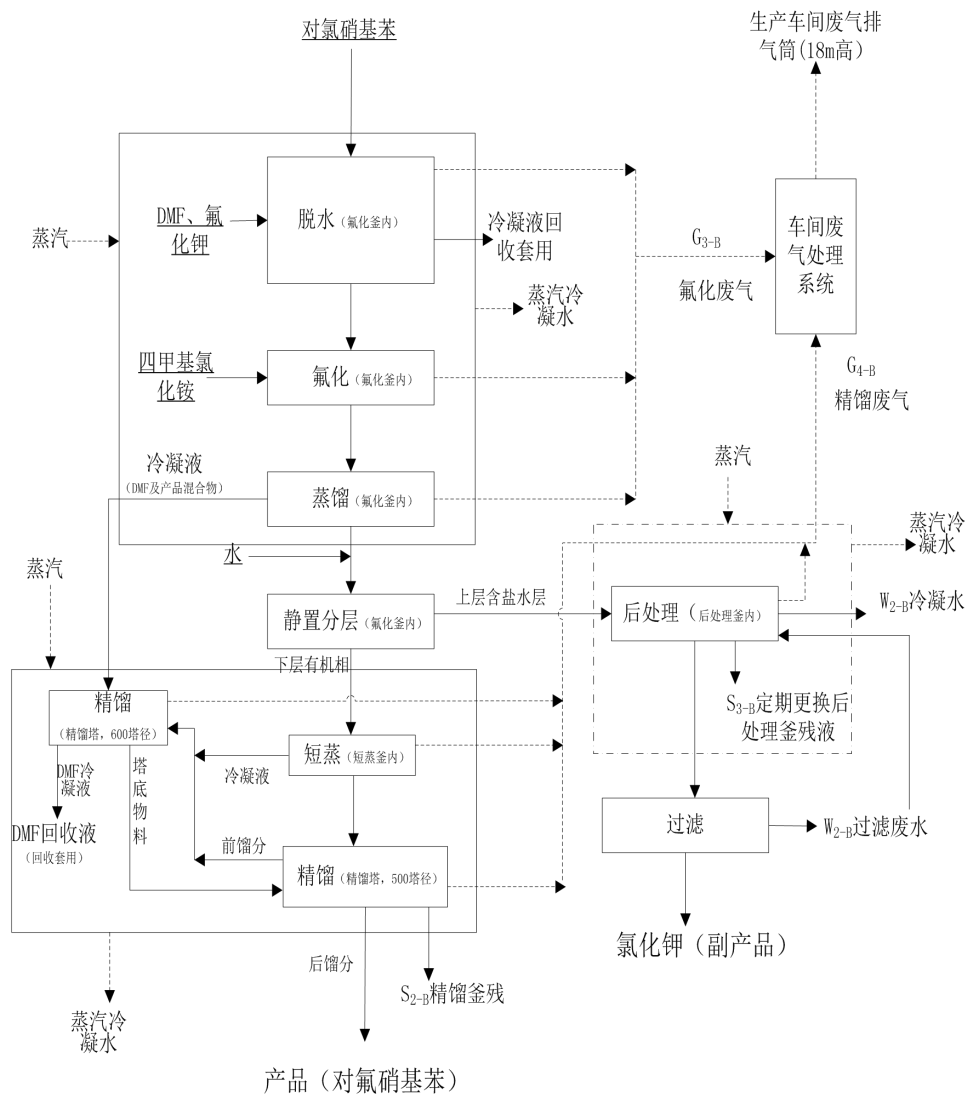


图2.1-3 对氟硝基苯生产工艺流程图

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，工艺流程图见图2.1-4所示。

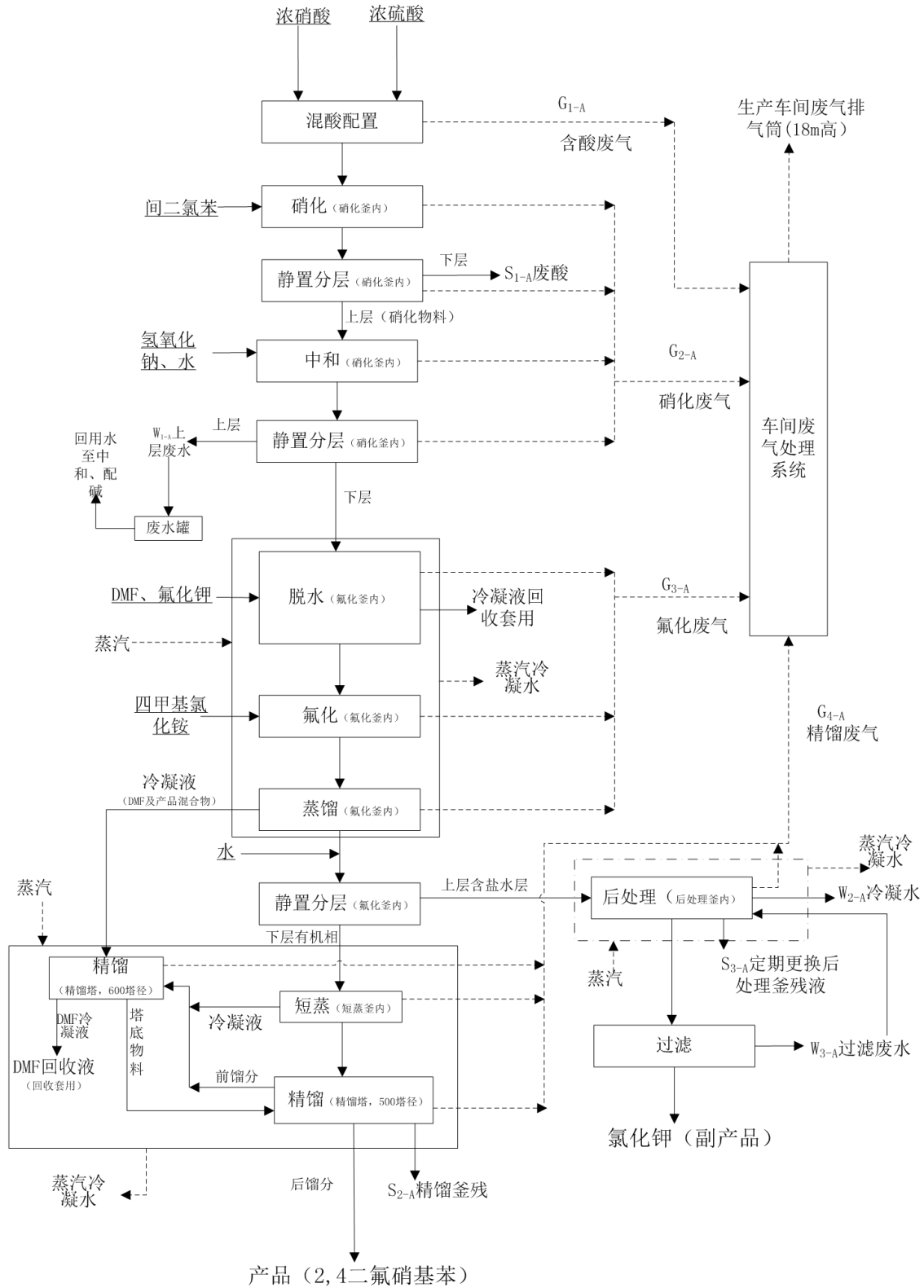


图2.1-4 2,4-二氟硝基苯生产工艺流程图

4、污染物产排情况

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2.1-13。

表2.1-13 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产排情况一览表

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/m ³)	最大速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		
废气	有组织排放	生产2,4-二氟硝基苯时	废 气 量 60000m ³ /h	硫酸雾	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 4196.8m ³ /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			进入废水暂存罐内回用至硝化工序的中和过程	

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

	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	78m ³ /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	1200m ³ /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	6480m ³ /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

2.2 公辅设施现状

2.2.1 供排水

①供水

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。

②排水

2021 年 5 月，云南福石科技有限公司委托云南智德环保科技有限公司进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”工程设计。

根据设计内容，厂区内采用清污分流制排水系统。

整个云南晋宁黄磷有限公司二街分公司厂区内生活污水经污水管道收集后进入 2 个 2m³ 的化粪池预处理后，进入一个 5m³ 的污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排。

五氧化二磷生产装置区生产废水经污水池收集后，送入“450 浮选厂”作为选矿补水使用；蒸汽冷凝水回用于冷却水及地坪冲洗；初期雨水经 106m³ 的雨水收集池收集后排至“835 项目”污水处理站处理后用于磷石膏再浆用水。

电子级磷酸生产装置生产废水部分回用于生产，部分经 165m³ 的污水收集池收集后，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；初期雨水经 350m³ 的雨水收集池收集后，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。

含氟硝基苯生产装置生产废水回用于生产中，车间地面冲洗废水经污水收集池收集后，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；初期雨水经一个 270m³ 的雨水收集池收集后，回用于硝基苯生产装置烟气喷淋、循环水泵用水。

2.2.2 供电

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。

2.2.3 供汽

五氧化二磷装置的生产原料为黄磷，熔磷及黄磷槽、黄磷输送管道保温需用蒸汽，使用量为 120t/a，开车时所需蒸汽由“835”项目蒸汽管道引入，正常生产后，燃磷塔燃烧黄磷副产的 0.4MPa 饱和蒸汽 5760t/a，燃磷塔副产蒸除供黄磷槽和黄磷输送管道保温使用外，还能向外提供饱和蒸汽；

电子酸技改项目燃磷炉配套余热利用系统产生的蒸汽为 136.8t/d，主要是自用；“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”自建 4t/h 的蒸汽锅炉进行供热。

2.3 厂区排污许可证执行情况

2.3.1 公司排污许可证

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证编号为：91530122MA6K5WF65P001V，许可证有效期 2021 年 7 月 19 日~2026 年 7 月 18 日。

排污许可证核定的大气排放口有 4 个，一个是五氧化二磷燃磷塔尾气排放口（P₂O₅ 装置，排放氮氧化物、颗粒物、氟化物、砷及其化合物），DA001；一个是磷酸燃磷塔尾气（电子酸装置，排放磷酸雾），DA002；一个是硫化氢尾气排口（电子酸装置，排放硫化氢），DA003；一个是五氧化二磷（二期）燃磷塔尾气排放口（P₂O₅ 装置，排放氮氧化物、颗粒物、氟化物、砷及其化合物），DA004。四根排气筒均为一般排口。排污许可证对四根排气筒外排污染物的排放浓度限值和排放速率限值进行了许可，分别为：氮氧化物（许可排放浓度限值 240mg/m³，许可排放速率限值 2.85kg/h）、颗粒物（许可排放浓度限值 120mg/m³，许可排放速率限值 14.45kg/h）、硫化氢（许可排放速率限值 0.9kg/h）、磷酸雾（/）、氟化物（许可排放浓度限值 9mg/m³，许可排放速率 0.38kg/h）、砷及其化合物（/）。对排放的氟化物、二氧化硫、五氧化二磷、颗粒物、砷及其化合物等厂界无组织许可限值均应满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中对上述污染物的相关无组织限值要求。

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司两套装置废水均依托周边企业处置，均

未设置废水外排外环境的排口。

排污许可证核准厂界噪声允许值为昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

磷酸生产线固废含砷废物许可产生量为 5.7t/a，委托云南大地丰源环保有限公司处置，现状停产，产生量为 0；五氧化二磷生产线废弃包装物许可产生量 0.03t/a，由生产厂家云南昆发塑业有限公司回收；废矿物油许可产生量 0.05t/a，回用于公司设备检修、保养，不对外转移。

2.3.2 达证情况

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现状运行装置主要是 4000t/a 五氧化二磷生产装置，电子酸正在技改中，对氟硝基苯装置尚未建成投产。

2021 年 1 月，云南晋宁黄磷有限公司委托云南天倪检测有限公司进行了自行检测工作；2021 年 7 月，云南晋宁黄磷有限公司二街分公司委托云南天倪检测有限公司进行了自行检测工作。

1、监测情况

(1) 2021 年 1 月份监测内容及方案

有组织废气：

监测项目：氟化物、砷及其化合物、颗粒物、氮氧化物。

监测点位：五氧化二磷燃磷塔排放口 DA001，共 1 个检测点位。

(2) 2021 年 7 月份监测内容及方案

有组织废气：

监测项目：颗粒物、氮氧化物。

监测点位：五氧化二磷燃磷塔排放口 DA001，共 1 个检测点位。

无组织废气：

监测项目：颗粒物、二氧化硫、氟化物、五氧化二磷、砷及其化合物。

监测点位：厂界上风向 1 个点位，下风向 3 个点位，共 4 个检测点位。

声环境：

监测项目：等效连续 A 声级。

监测点位：厂界东、南、西、北各设置 1 个点位，共 4 个检测点位

2、检测结果

根据检测报告，公司有组织废气监测结果见表 2.3-1 所示，无组织废气监测

结果见表 2.3-2 所示，噪声监测结果见表 2.3-3 所示。

表 2.3-1 公司有组织废气监测结果一览表

装置名称	污染源	废气量 m ³ /h	颗粒物		氮氧化物		氟化物		砷及其化合物	
			浓度	速率	浓度	速率	浓度	速率	浓度	速率
			mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
4000 吨/年五氧化二磷生产装置	五氧化二磷燃磷塔尾气排放口 DA001	1696	25.3	0.043	48.7	0.083	/	/	/	/
		1757	/	/	/	/	0.74	1.3×10 ⁻³	/	/
		1712	/	/	/	/	/	/	0.030	0.519×10 ⁻⁴
		1650	102	0.168	12	0.0199	/	/	/	/
执行标准《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)			120	14.45	240	2.85	9.0	0.38	/	/
			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 2.3-2 公司无组织废气监测结果一览表

地点/时段		日期	颗粒物 (mg/m ³)	五氧化二磷 (ug/m ³)	氟化物 (ug/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	砷及其化合物(小时值, ug/m ³)
厂界上风向 1#	2021.06.27	1	0.289	0.20L	0.197	0.009	0.056
		2	0.272	0.20L	0.218	0.010	0.058
		3	0.255	0.20L	0.214	0.011	0.055
	标准		1.0	/	20	0.4	/
	是否达标		达标	/	达标	达标	/
厂界下风向 2#	2021.06.27	1	0.541	0.66	0.320	0.014	0.074
		2	0.508	0.68	0.313	0.015	0.076
		3	0.490	0.72	0.300	0.015	0.073
	标准		1.0	/	20	0.4	/
	是否达标		达标	/	达标	达标	/
厂界下风向 3#	2021.06.27	1	0.527	0.86	0.281	0.016	0.064
		2	0.560	0.89	0.305	0.015	0.065
		3	0.508	0.84	0.331	0.017	0.066
	标准		1.0	/	20	0.4	/
	是否达标		达标	/	达标	达标	/
厂界下风向 4#	2021.06.27	1	0.528	0.51	0.345	0.016	0.025
		2	0.544	0.54	0.267	0.015	0.026
		3	0.561	0.49	0.319	0.016	0.029
	标准		1.0	/	20	0.4	/
	是否达标		达标	/	达标	达标	/

表 2.3-3 公司声环境监测结果一览表

点位	时段	2021.06.27	标准	达标情况
厂界东	昼间	57.0	昼间 65, 夜间 55	达标
	夜间	53.8		达标
厂界南	昼间	55.7		达标
	夜间	53.5		达标
厂界西	昼间	58.8		达标
	夜间	51.7		达标
厂界北	昼间	57.9		达标
	夜间	51.0		达标

3、污染物排放量

(1) 有组织废气

公司现有有组织排放废气主要是五氧化二磷生产时燃磷塔废气，排放量见表 2.3-4 所示。

表 2.3-4 公司现有工程废气污染物排放情况表

编号	排气筒（烟囱）名称	污染物	标况流量 m ³ /h	设备年生产时间 h/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	五氧化二磷燃磷塔尾气排放口 DA001	颗粒物	1721	7200	24.99	0.043	0.3096
		氮氧化物			48.23	0.083	0.5976
		砷及其化合物			0.7554	0.0013	0.00936
		氟化物			0.0302	0.0000519	0.0003737

根据表 2.3-4 可知，公司有组织废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关标准，满足云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证排污许可要求。

(2) 无组织废气

根据表 2.3-2 可知，公司现有工程无组织废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值：颗粒物 $\leq 1\text{mg/m}^3$ ；氟化物 $\leq 20\mu\text{g/m}^3$ ；二氧化硫 $\leq 0.40\text{mg/m}^3$ 的要求。公司无组织废气排放现状满足云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证相关要求。

(3) 废水

公司废水均依托周边企业处置，均未设置废水外排外环境的排口，满足云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证相关要求。

(4) 噪声

根据表 2.3-3 可知，公司厂界噪声排放满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准，昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，满足云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证相关要求。

(5) 固废

公司现状电子酸装置停产，仅有 4000t/a 五氧化二磷生产装置，废包装物产生量约为 0.015t/a，由生产厂家云南昆发塑业有限公司回收；废矿物油产生量约为 0.025t/a，回用于公司设备检修、保养，不对外转移。公司固废产生及处置情

况满足云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证相关要求。

2.4 依托工程介绍

本次拟建项目依托“835 项目”生产、生活、消防供水，以及蒸汽供应；依托“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水供应。

2021 年 5 月，云南福石科技有限公司委托云南智德环保科技有限公司进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”工程设计，拟建项目建成后项目初期雨水、生活废水将依托“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”进行处理。

2.4.1 依托“835 项目”工程

云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目，位于昆明市晋宁县工业园区二街工业片区，目前，生产装置包括 80 万 t/a 硫酸装置、30 万 t/a 磷酸装置、50 万 t/a MDCP 装置和相配套的公用工程设施。该项目于 2010 年 10 月 23 日取得云南省环保厅批复（云环审[2010]123 号）。云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目于 2011 年开工建设，于 2014 年 5 月建成，2014 年 5 月进行了项目变更，于 2014 年 5 月 6 日取得云南省环境保护厅关于云南磷化集团有限公司 835 项目补充环境影响报告书的批复（云环审[2014]104 号），2015 年 5 月，云南磷化集团有限公司委托云南省环境监测中心编制完成《云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目竣工环境保护验收监测报告》，2016 年 5 月 5 日，云南省环境保护厅以“云环验[2016]26 号”文同意“835”项目通过竣工环保验收。

本次拟建项目位于“835 项目”南侧约 120m 处，主要依托“835 项目”的新鲜水、蒸汽供应。

一、新鲜水供水系统

新鲜水供水由工业园区负责加压供水至“835”项目厂区生产消防高位水池，再由生产消防高位水池重力供水至厂区各用水点，生产消防高位水池容积为 $V=2\times 2000\text{m}^3$ ，水池池底与厂区设计地坪高差约 54m，由高位水池至厂区的生产输水管管径 DN500，消防输水管管径 $2\times \text{DN}200$ ；生活用水由园区生活给水管直接引入，输水管管径 DN100。

厂区内给水管分为如下几个系统：生活给水系统；生产给水系统；消防给

水系统（单独设置）；硫酸循环水系统（硫酸循环水站装置规模为3500m³/h）；磷酸循环水系统（磷酸装置酸性循环水站规模为1000m³/h，清净循环水站规模为400m³/h）。

本次拟建项目主要是依托其已布设好的供水管网，接入项目拟用水节点。

二、蒸汽供应系统

“835 项目”目前采用热电联产方案，厂区供热采用硫酸装置 HRS 余热回收系统和硫磺制酸废热锅炉。供电选用一台 6MW 抽汽背压式汽轮机组，汽轮机正常进汽量 57.5t/h，排汽压力 0.53MPa。热电站按“以热定电、热电联产”的方式运行管理。汽轮机的排汽，供工艺生产装置及锅炉除氧器使用，当汽轮机发生故障时工艺生产装置用汽通过减温减压装置减压后供给。

厂区现状废热锅炉共产生 3.43MPa，435℃的过热蒸汽 115t/h，供给汽轮发电机、汽轮机及减温减压装置后产生的低压蒸汽并入厂区低压蒸汽总管供汽；厂区硫酸装置余热锅炉副产 0.65MPa160℃的蒸汽量为 50t/h，部分供给厂区硫酸装置熔硫装置，其余并入厂区低压蒸汽总管供汽。

考虑到突发情况(硫酸装置失电停车等)时，需提供液硫提供保温蒸汽，避免液硫固化，硫酸装置在开车前需要 1.0MPa 等级的低压蒸汽用于熔融硫磺和保温蒸汽。厂区建有一台 10t/h 开工蒸汽锅炉作为应急热备，硫酸装置正常运行时不开车。

厂区现有全厂蒸汽平衡图详见图 2.6-2。

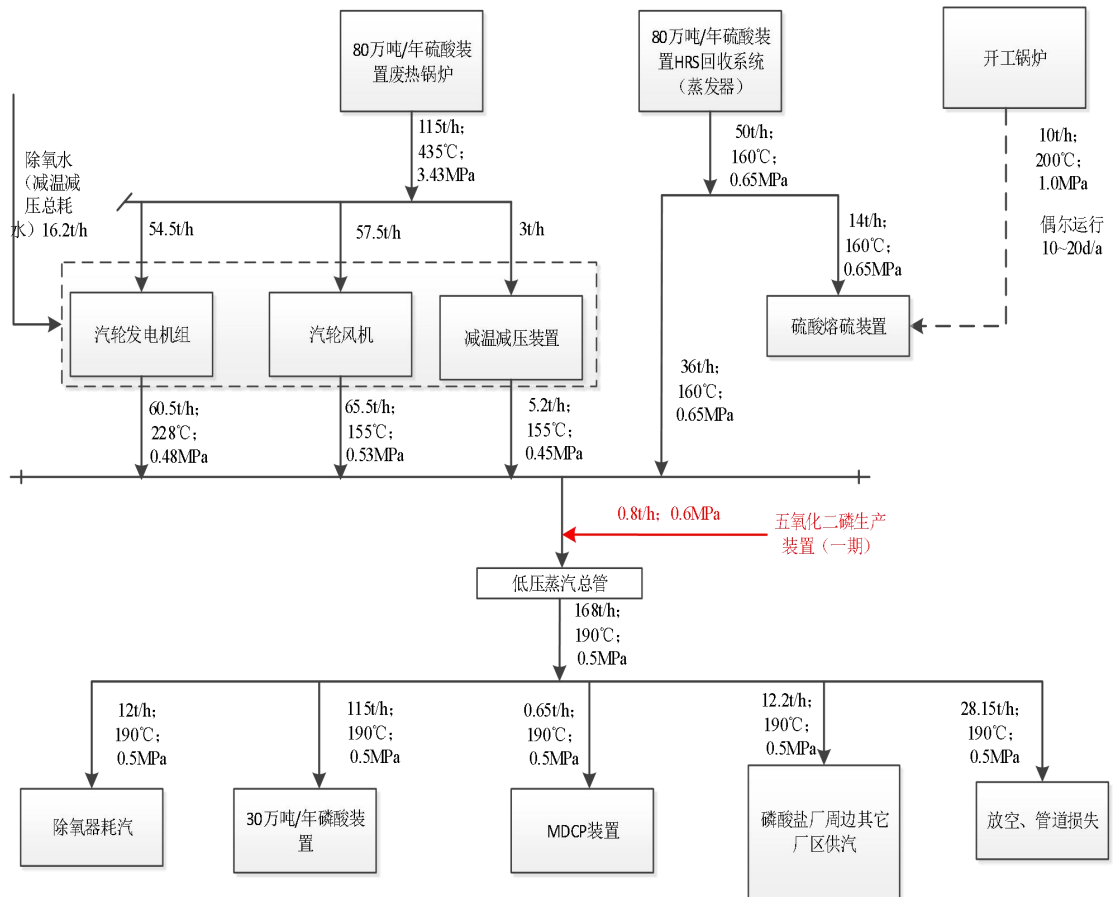


图 2.6-2 “835 项目”现有全厂蒸汽平衡图

2.4.2 依托“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”

本次拟建项目主要依托“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水供应。

采用离子交换树脂制作软水，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。

新建的软水系统出水能力为 $360\text{m}^3/\text{d}$ ，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目使用软水 $219.98\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 $140.02\text{m}^3/\text{d}$ 的余量。

2.4.2 云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目

2021 年 5 月，云南晋宁黄磷有限公司委托云南智德环保科技有限公司对项目所在厂区进行了雨污分流系统设置，主要是针对区域的初期雨水收集、办公生活废水收集处理。

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司 3 万吨/年电子级磷酸生产装置区域新建

350m³初期雨水收集池一座、取样（监测）井一座，污水收集管网 DN200 聚乙烯双壁波纹管 120m，检查井及井盖 4 套，2m³成品化粪池两套，污水提升井一座，污水处理设施一套（5m³/d）及相关配套设备。

年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区域及本次拟建项目区域新建 270m³初期雨水收集池 1 座，450m³事故水池 1 座，取样（监测）井 1 座，雨水管网 DN500 钢带加强 HDPE 波纹管 75m，检查井及井盖 2 套，及相关配套设备。

厂区内初期雨水经收集池收集后，用于“年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；生活废水经收集处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排。

2.4.3 依托可行性分析

1、新鲜水供水系统依托可行性分析

“835 项目”已正常运行多年，厂区内由园区供应新鲜水，供水管网完善，本次拟建项目自其供水节点，设置管道将水引入项目用水节点是可行的。

2、软水站依托可行性分析

新建的软水系统出水能力为 360m³/d，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目使用软水 219.98m³/d，尚有 140.02m³/d 的余量，项目使用量约为 0.12m³/h，使用量较小，能够满足本次拟建项目使用需求。

3、蒸汽依托可行性分析

项目蒸汽消耗量约为 7200t/a，1.0t/h，“835 项目”可外供蒸汽量为 12.2t/h。“835 项目”外供蒸汽量可以满足本项目蒸汽需求。

4、依托厂区雨污分流系统项目可行性分析

根据“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计资料，厂区雨污分流系统囊括了电子酸生产装置区域、对氟硝基苯生产装置区域及本次拟建项目生产装置区域的初期雨水收集、三个项目办公人员的生活废水收集及处理工程。

其中，“云南晋宁黄磷有限公司二街分公司 3 万吨/年电子级磷酸生产装置区域”初期雨水池位于原有控制室南侧，主要收集电子级磷酸生产装置所在区

域的初期雨水；“年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区域”初期雨水收集池位于本次拟建项目的西南侧，收集处理年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区、本项目生产装置区初期雨水；化粪池、污水处理一体化设备位于本次拟建项目综合楼南侧，主要处理三个生产装置项目所在厂区内员工办公生活废水。

初期雨水收集后，用于“年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区域”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；生活废水经收集处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排。

因此，本项目初期雨水、生活废水依托厂区雨污分流系统项目处理是可行的。

3.建设项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

5000 吨/年磷系阻燃剂项目建设地点位于云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有厂区内，在现有电子酸生产装置西南侧的空地上进行建设，项目北侧为 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置。本项目由云南晋宁黄磷有限公司实施建设及生产运营管理。

项目名称：5000 吨/年磷系阻燃剂项目

建设单位：云南晋宁黄磷有限公司

建设性质：新建

建设地点：项目建设地点位于昆明市晋宁区二街镇，晋宁特色工业园区二街工业片区范围内，在现有厂区内进行建设。项目用地为园区规划的工业建设用地。厂址中心坐标：东经 102°31'12.839"、北纬 24°42'1.389"。

占地面积：新建工程占地面积 8073.37m²(约 12.11 亩)，建筑面积约为 7081.72m²。

主要建设内容或生产能力：项目主要建设磷系阻燃剂生产车间及其原料和产品库、化学品仓库、综合楼及配套设施，建成后年产 5000 吨磷系阻燃剂（主产品）、6000 吨焦磷酸（中间产品）。

项目总投资：5004.64 万元。

开工时间：项目拟计划于 2021 年 12 月动工，项目区占地范围目前为空地。

3.1.2 产品方案

项目主产品为磷系阻燃剂，设计生产规模为 5000t/a；

中间产品：6000t/a 焦磷酸，其中 3503.05t/a 在磷系阻燃剂生产中消耗，剩余 2486.31t/a 作为副产品外售，副产品破碎过程中产生 10.64t/a 的损耗。

产品规模见表 3.1-1。

表3.1-1 产品规模一览表

序号	产品名称	产量 (t/a)	备注
1	磷系阻燃剂	5000	氮 (wt%) ≥10.0%； 磷 (wt%) ≥23.0%
2	焦磷酸	6000	焦磷酸含量 ≥95%

目前我国磷系阻燃剂产品没有相关的行业标准，云南晋宁黄磷有限公司借鉴国内

3.1.3.2 原料性质及来源

项目产品为磷系阻燃剂，采用的工艺路线为以聚磷酸（PPA）为原料，先合成焦磷酸，焦磷酸可以直接作为产品销售，再由焦磷酸与哌嗪反应合成焦磷酸哌嗪，即为磷系阻燃剂。

4、蒸汽

本项目蒸汽主要用于聚磷酸槽保温、干燥工序加热空气、单效闪蒸室、捏合工序热水保温等。

项目使用蒸汽为 0.4MPa 低压蒸汽，来自于所需蒸汽由“835”项目蒸汽生产装置，使用蒸汽管道输送进入厂内。

5、软水

本项目生产过程中使用的软水由“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水系统供给。

“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水系统采用离子交换树脂制作软水，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。

软水系统出水能力为 $360\text{m}^3/\text{d}$ ，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目使用软水 $219.98\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 $140.02\text{m}^3/\text{d}$ 的余量。本项目软水用量为 $2.9\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.12\text{m}^3/\text{h}$ ），“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水富余量可以满足本项目需求。

6、制冷剂

R22 即为二氟一氯甲烷，又名一氯二氟甲烷，简称为 HCFC-22，化学式为 CHClF_2 ，是一种含氢的氟氯代烃，为无色有轻微发甜气味的气体，主要用作制取四氟乙烯的原料和制冷剂、喷雾剂、农药生产原料等。二氟一氯甲烷属于对高空臭氧层有破坏作用（ODP）及温室效应（GWP）的气体。根据蒙特利尔议定书规定在发达国家已停止使用和生产，在发展中国家还可以生产，但其生产和使用截至期限是 2030 年。

R22 熔点-146℃，沸点-38.1℃，密度 $3.94\text{kg}/\text{m}^3$ ，溶于水，溶于乙醚、氯仿、丙酮。急性毒性 $\text{LC}_{50}=35\%$ （大鼠吸入，15min）。

冷冻水机组冷冻液（载冷剂）为 18%质量浓度乙二醇水溶液（冰点-8.6℃），比热为 $3.8789\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，密度为 $1022.63\text{kg}/\text{m}^3$ ，在机组中循环使用，不产生外排废液。

3.1.4 建设内容及规模

根据《云南晋宁黄磷有限公司 5000 吨/年磷系阻燃剂项目可行性研究报告》以及项目设计资料，项目主要建设内容包括原料库、产品库、磷系阻燃剂生产车间、综合楼及配套设施。

根据本项目的设计分案、工程主要建设内容及构成情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 工程主要建设内容

工程组成	工程内容		备注
主体工程	磷系阻燃剂生产车间	1 座，4 层，钢架结构。占地面积 720m^2 ，建筑面积 2880m^2 。厂房高 23.7m，混凝土地面。主要设置有捏合反应器 4 台、合成反应釜 2 台，配套设置有其他中间料斗、加料斗、离心机、破碎机、气流干燥机组等设备。	新建
储运工程	一号原材料/产品库	一号原材料/产品库与生产车间紧邻设置，位于生产车间南侧，1 层钢架结构。占地面积 540m^2 ，层高 8m，建筑面积 540m^2 。主要进行成品存放以及原料存放。产品使用 $25\text{kg}/\text{袋}$ 的包装袋包装后存放。	
	二号原材料/产品	二号原材料/产品库位于项目区西侧，1 层，高 8m，总占地面积约为 408m^2 ，钢架结构。主要进行成品存放以及原料存放。产品使用 $25\text{kg}/\text{袋}$ 的包装袋包装后存放。	新建
	聚磷酸储槽	聚磷酸储槽位于生产车间第 1 层，使用立式 $\phi 2300 \times 2800\text{mm}$ ，容积 11.63m^3 ，用于生产时聚磷酸入场后的暂存。	新建
	管道输送工程	项目生产中使用的工艺水、软水、蒸汽、热水、冷水均采用管道输送进入使用节点，该部分用管为 304 管道；另外项目工艺中物料流动采用管道输送方式，为 316L 钢管、20#碳钢进行。管材根据输送物质需求进行隔热、保温、防锈、防潮、防腐等处理，并根据《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）和《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》（SH 3043-2003）的规定标注说明。	新建

辅助工程	压缩空气系统	设置空压机组 2 套。其中 1 套为粉粹机提供气流，排气量 $Q=94\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=1.0\text{MPa}$ ，功率 500KW；1 套为装置公用工程提供气流，排气量 $Q=5.35\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=0.8\text{MPa}$ ，功率 30KW。	新建
	工艺水系统	项目工艺水为厂区自来水，主要用水节点为焦磷酸哌嗪合成工序、离心工序，使用厂区自来水供应系统供应，管道接入项目区用水节点。	依托
	软水系统	项目软水使用节点主要是焦磷酸生产的捏合工序，项目使用软水依托“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水站，软水站总规模 $360\text{m}^3/\text{d}$ 。 采用离子交换树脂制作软水，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。 “3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水总用量为 $219.98\text{m}^3/\text{d}$ ，富余量约为 $140.02\text{m}^3/\text{d}$ 。“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水富余量可以满足本项目需求。	依托
	蒸汽系统	项目蒸汽主要用于聚磷酸储槽保温、捏合工序热水槽保温、干燥工段空气加热、单效闪蒸室加热，蒸汽用量约为 1.44t 产品， 7200t/a ，依托“835 项目”蒸汽系统。“835 项目”厂区现状废热锅炉共产生 3.43MPa ， 435°C 的过热蒸汽 115t/h ，供给汽轮机、汽轮机及减温减压装置后产生的低压蒸汽并入厂区低压蒸汽总管供汽；厂区硫酸装置余热锅炉副产 $0.4\text{MPa}140^\circ\text{C}$ 的蒸汽量为 50t/h ，部分供给厂区硫酸装置熔硫装置，其余并入厂区低压蒸汽总管供汽。总富余蒸汽量约为 12.2t/h ，能够满足本项目蒸汽需求量—— 1.44t/h 。	依托
	热水系统	设置一个容积为 7.5m^3 的热水槽， $\phi 2000*2400\text{mm}$ ，热水槽泵流量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 26m。热水槽使用蒸汽盘管加热热水。 项目热水主要使用节点为捏合工序温度保持，使用热水作为介质进行间接恒温。热水在热水槽内利用蒸汽盘管加热处理，并使用来自凉水塔的凉水对捏合反应器外夹层的热水进行温度调节。	新建
	凉水系统	使用冷冻液机组将新鲜水制冷后提供，温度 $0^\circ\text{C}\sim 10^\circ\text{C}$ ，为焦磷酸及哌嗪的合成反应提供低温条件，凉水自合成反应器外盘管流通，间接制冷。冷冻液机组采取 R22 制冷剂进行制冷，冷冻机组中循环冷冻液为 18% 质量浓度乙二醇水溶液（冰点 -8.6°C ）。	新建
	综合楼	综合楼位于项目区东侧，3 层，钢筋混凝土结构，占地面积约为 332.08m^2 ，建筑面积 996.24m^2 ，主要作为办公使用。	新建
	工具间+巡检间	工具间+巡检间位于综合楼东侧，1 层砖混结构，占地面积约为 198.24m^2 。主要作为检修工具存放、巡检人员值班使用。	新建
公用工程	给水	本项目生产、生活用水依托“835 项目”现有供水管网接入，市政供水。	依托
	排水	本项目采用清污分流制。生产过程中用水循环使用，少量生产废水经“闪蒸”装置处理后回用，无生产废水外排；生活污水依托厂内建设的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区内绿化用水，不外排；初期雨水经初期雨水收集池收集后，回用于“835 项目”厂区烟气喷淋、循环用水。	依托

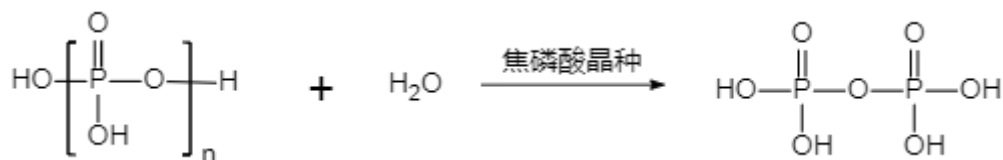
	供电	项目供电由天创I回专线10kV总降压变电站10KV侧引出, 车间新建变电所, 设两台变压器, 两台(1600+400)变压器, 10/0.4KV, 容量总和2000KVA, 交流3相, 电压380/220V。本项目的装机容量约1857.5千瓦。	新建
环保工程	废气处理	捏合反应器在翻转出料时、焦磷酸破碎后翻转出料时, 焦磷酸包装时有少量的粉尘产生, 该部分粉尘经纤维除雾器处理后, 使用管道通入尾气吸收塔中用水进行吸收后, 经 30m 高的排气筒 DA001 进行排放; 产品干燥工段, 经热风风干后的产品经旋风除尘器、布袋除尘器收集产品后, 尾气与粉碎工段产品经流化床粉碎、布袋除尘器收集后的尾气, 合并经一根 30m 高排气筒 (DA002) 进行排放。	新建
	污水处理	设置单效闪蒸室一套。立式罐, $\Phi 2500 \times 3000\text{mm}$, 容积 $V=14.7\text{m}^3$, 配置冷凝水罐一个, 收集蒸发浓缩得到的蒸馏水。闪蒸设备主要用于处理产品过滤废液。	新建
		2 m^3 化粪池 2 个, 5 m^3/d 的污水处理设备一套	依托
	初期雨水收集池	初期雨水收集池 270 m^3 , 一座, 配置取样(监测)井 1 座, 雨水管网 DN500 钢带加强 HDPE 波纹管 75m, 检查井及井盖 2 套, 及相关配套设备。与年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置共用。	依托
	事故水池	厂区西南侧建有事故池 1 座, 有效容积为 450 m^3 。与年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置、3 万吨/年电子级磷酸生产装置共用。	依托
	消防水池	依托“835 项目”, 厂区设置有消防水池 1 座, 容积为 196 m^3	依托
	分区防渗	对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗, 参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计, 防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能; 项目产品库及原材料库进行一般防渗, 参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计, 防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能; 项目其他区域, 包括道路、生活区等进行简单防渗, 进行地面水泥硬化即可。	新建

3.1.4.1 生产车间主要生产单元

项目使用聚磷酸、哌嗪为主要原材料生产焦磷酸哌嗪阻燃剂(磷系阻燃剂), 生产过程中主要生产单元为聚磷酸生产中间产品——焦磷酸的捏合反应, 在 4 台捏合反应器中进行; 焦磷酸与哌嗪合成磷系阻燃剂的合成反应, 在 4 台合成反应釜中进行。合成反应后, 需要对合成品进行离心过滤、干燥、粉碎机包装处理, 最终得到成品暂存于成品库中。

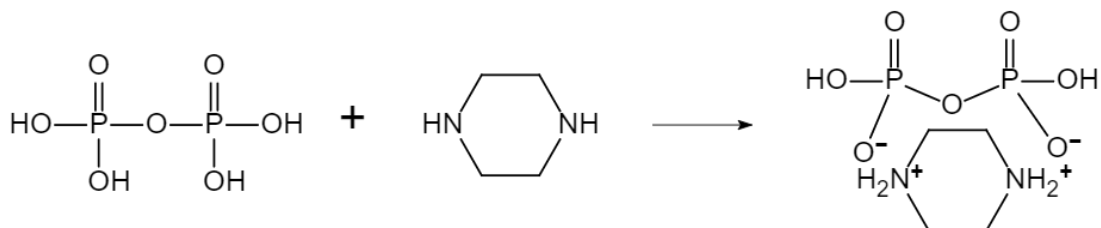
1、捏合反应原理

原理如下:



2、合成反应原理

反应方程式如下：



3、合成成品后续处理

合成反应釜出来的合成成品经离心机进行离心过滤，滤液经再浆槽处理后回到反应釜中继续使用；过滤后，产品进入气流干燥机组，利用热空气进行间接加热干燥，干燥后的产品进入气流粉碎机组，利用流化床粉碎机进行粉碎，最终呈粉末态的产品经包装设备进行包装后进入成品库暂存待售。

3.1.4.2 辅助工程

(1) 压缩空气系统

项目空压机主要是为流化床粉碎机提供压缩空气，项目压缩空气利用空压机组进行提供。对仪表压缩空气要求为：含尘量 $\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$ （含尘粒径 $\leq 3\mu\text{m}$ ），装置空气为常温空气，压缩空气出口压力 0.8MPa，压缩空气最大使用量 5.35 m^3/min ，压缩空气露点为 2-10 $^{\circ}\text{C}$ 。

对粉碎系统压缩空气要求为：含油量 $\leq 0.01\text{ppm}$ ，含尘量 $\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$ （含尘粒径 $\leq 0.1\mu\text{m}$ ），装置空气为常温空气，压缩空气出口压力 1.0MPa，压缩空气最大使用量 94 m^3/min ，压缩空气露点为 2-10 $^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 工艺水系统

项目工艺水主要是依托厂内的自来水管网，使用管道接入项目生产区，利用管道、计量泵等进行供水，主要用水节点为焦磷酸哌嗪合成工序、离心工序。

(3) 软水系统

项目软水使用节点为焦磷酸的捏合工序，项目使用的软水为“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水站软水，软水站生产规模为 360m³/d。

“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水系统采用离子交换树脂制作软水，软水站出水能力为 Q=20m³/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。

软水系统出水能力为 360m³/d，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目使用软水 219.98m³/d，尚有 140.02m³/d 的余量。

（4）热水系统

项目热水系统是为了保证聚磷酸捏合生产焦磷酸时的反应温度（55~75℃），不同阶段不同反应温度需求通过热水、凉水来调节，热水系统通过捏合反应器夹层、热水槽、管道进行循环利用。项目热水系统主要包括一个容积为 7.5m³ 的热水槽，Φ 2500*3500mm，热水槽泵流量 110m³/h，扬程 30m。热水槽使用蒸汽盘管加热，热水循环利用。

（5）凉水系统

项目凉水系统主要是为项目磷系阻燃剂合成反应阶段提供低温环境。使用冷冻液机组将新鲜水制冷后提供，温度 0℃~10℃，为焦磷酸及哌嗪的合成反应提供低温条件，凉水自合成反应器外盘管流通，间接制冷。冷冻液机组采取 R22 制冷剂进行制冷。

（6）蒸汽系统

项目使用蒸汽依托“835 项目”提供。

项目蒸汽使用节点包括：聚磷酸储罐保温、热水系统热水槽热水加热、干燥工段通过换热器给空气加热。

本项目蒸汽用量约为 1.44t/h 产品，7200t/a，依托“835 项目”提供，“835 项目”厂区现状废热锅炉共产生 3.43MPa，435℃ 的过热蒸汽 115t/h，供给汽轮发电机、汽轮机及减温减压装置后产生的低压蒸汽并入厂区低压蒸汽总管供汽；厂区硫酸装置余热锅炉副产 0.4MPa 140℃ 的蒸汽量为 50t/h，部分供给厂区硫酸装置熔硫装置，其余并入厂区低压蒸汽总管供汽。总富余蒸汽量约为 12.2t/h，能够满足本项目蒸汽需求量——1.44t/h。

（7）综合楼

项目综合楼位于生产区的东侧，距离生产区约 50m，综合楼为 3 层钢筋混凝土结构，主要进行办公使用。

3.1.4.3 公用工程

公用包括项目供排水、供电等。

(1) 供水

本项目生产用水（自来水）、办公用水依托厂内现有供水管网供应；消防用水依托“835”项目消防水池；项目生产所需软水由“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水站供应。

①生产、生活用水

本项目生产用水（自来水）、办公用水依托厂内现有供水管网供应。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。。

②消防用水

项目消防用水依托“835”项目。“835 项目”消防供水由工业园区负责加压供水至厂区生产消防高位水池，再由生产消防高位水池重力供水至厂区各用水点，生产消防高位水池容积为 4000m³，水池池底与厂区设计地坪高差约 54m，由高位水池至厂区的生产输水管管径 DN500。

③软水

项目生产所需软水由“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水站供应。

“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水系统采用离子交换树脂制作软水，软水系统出水能力为 360m³/d，3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目使用软水 219.98m³/d，尚有 140.02m³/d 的余量。本项目软水用量为 2.9m³/d（0.12m³/h），“3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”软水富余量可以满足本项目需求。

(2) 排水

本项目采用清污分流制排水系统。

项目生产用水在生产中循环使用或经闪蒸室处理后循环使用，均不外排。

生活污水与公司其他项目生活废水一起经化粪池（ $2\text{m}^3/\text{个}$ ，2 个）、污水处理一体化设备（ $5\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后，达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排。

项目初期雨水经公司在厂内项目区西南侧设置的一个 270m^3 的初期雨水收集池收集后，用于含氟硝基苯生产项目厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

（3）供电

项目供电由天创 I 回专线 10kV 总降压变电站 10KV 侧引出，车间新建变电所，设两台变压器进行供电。容量总和 2000KVA ，交流 3 相，电压 $380/220\text{V}$ 。本项目的装机容量约 1857.5 千瓦。

3.1.4.4 环保工程

1、废气治理

项目废气产生节点包括：捏合反应器翻转出料时、焦磷酸破碎后翻转出料时——雾状颗粒物（主要是焦磷酸成分）、焦磷酸包装时——粉尘（主要是焦磷酸成分）、后期磷系阻燃剂产品干燥及粉碎过程中，布袋除尘器收集产品后排放的尾气——颗粒物（主要成分为焦磷酸哌嗪合成物）、磷系阻燃剂真空包装过程——颗粒物（主要成分是磷系阻燃剂）。

捏合反应器翻转出料时、焦磷酸破碎后翻转出料时、磷系阻燃剂包装产生的废气经纤维除雾器处理后，使用管道通入尾气吸收塔中用水进行吸收后，经 30m 高的 DA001 排气筒进行排放；产品干燥工段，经热风风干后的产品经旋风除尘器、布袋除尘器收集产品后，尾气与粉碎工段产品经流化床粉碎、布袋除尘器收集后的尾气，合并经一根 30m 高排气筒（DA002）进行排放；焦磷酸包装废气无组织排放。

2、废水处理设施

① 生产废水

项目生产废水主要是产品合成后，分离工序产生的滤液，第一次分离滤液进入再浆槽，与产品混合后，进行第二次分离，第二次分离后的滤液在生产过程中回用于合成反应中，回用不完的部分，排至闪蒸室进行蒸馏分离处理，处理得到的冷凝水回用于离心工序。

② 生活污水

生活污水与厂区内电子酸技改项目、对氟硝基苯生产项目的生活废水一起经过 2m^3 的化粪池 2 个预处理，再经过一个 $5\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理一体化设备处理达《城市污

水再生利用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排。

③ 初期雨水

依托厂区在项目区西南侧设置的 270m³ 的初期雨水收集池进行收集，与对氟硝基苯生产装置项目共用，初期雨水经初期雨水收集池收集后，用于对氟硝基苯生产厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

3.1.5 主要生产设备

本项目主要生产设备设置情况见下表。

表 3.1-9 主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格、型号		材料	单位	数量	备注
1	热水槽泵	流量 Q=20m ³ /h, 卧式, 扬程 H=26m, 功率 N=3KW	热水泵	304	台	2	一用一备
2	聚磷酸输送泵	流量 Q=10m ³ /h, 卧式, 扬程 H=25m, 功率 N=7.5KW	转子泵	316L	台	2	一用一备
3	洗涤循环泵	流量 Q=20m ³ /h, 卧式, 扬程 H=30m, 功率 N=5.5KW	离心泵	316L	台	2	一用一备
6	再浆输送泵	流量 Q=12.5m ³ /h, 卧式, 扬程 H=25m, 功率 N=2.2KW	离心泵	316L	台	2	一用一备
7	循环泵	流量 Q=50m ³ /h, 卧式, 扬程 H=25m, 功率 N=4KW	成套	304	台	1	
8	进料泵	流量 Q=3m ³ /h, 卧式, 扬程 H=20m, 功率 N=2.2KW	离心泵	304	台	1	
9	出料泵	流量 Q=3m ³ /h, 卧式, 扬程 H=20m, 功率 N=1.5KW	离心泵	304	台	1	
10	冷凝水泵	流量 Q=3m ³ /h, 卧式, 扬程 H=20m, 功率 N=1.5KW	清水泵	304	台	1	
11	浓缩料浆输送泵	流量 Q=30m ³ /h, 卧式, 扬程 H=25m, 功率 N=5.5KW	/	316L	台	1	
12	真空泵	卧式, 最大抽气量 Q=300m ³ /h, 极限压力 P=0.5Pa, 功率 N=5.5KW	/	304	台	1	

13	热水槽	立式圆柱形热水槽, Φ 2300*2800mm, 容积 $V=11.63\text{m}^3$	/	304	个	1	/
14	聚磷酸储槽	立式圆柱形, Φ 2300*2800mm, 容积 $V=11.63\text{m}^3$	/	316L	个	1	/
15	中间料斗	立式锥形料斗, 3000*1500*2700mm, 锥高 $H=1.2\text{m}$, 容积 $V=8.9\text{m}^3$	/	316L	个	1	/
16		配置仓壁振动器, 功率 0.15KW	/	/	个	4	组合件
17	哌嗪熔融槽	5000*4000*1500mm, 地下槽	内衬耐酸瓷砖	砼	个	1	
18	哌嗪储槽	Φ 1600*2000mm, 立式, 容积 $V=4\text{m}^3$		304	个	1	
19	哌嗪给料槽	立式圆锥型料斗, Φ 1000*1600mm, 锥高 $H=0.8\text{m}$, 容积 $V=0.87\text{m}^3$		304	个	4	
20		配置仓壁振动器, 功率 0.15KW		组合件	个	8	
21	滤液储槽	立式圆柱形槽体, Φ 2300*2800mm, 容积 $V=11.63\text{m}^3$		316L	个	2	/
		滤液槽搅拌器功率 $N=7.5\text{KW}$		2205	台	2	配件
22	再浆槽	立式圆柱形槽体, Φ 1500*1800mm, 容积 $V=3.18\text{m}^3$		316L	个	1	/
		再浆槽搅拌器功率 $N=7.5\text{KW}$		2205	台	1	配件
23	稠厚器	立式圆锥型, Φ 2600*2400mm, 锥高 $H=0.8\text{m}$, 容积 $V=14.2\text{m}^3$		316L	个	2	/
		稠厚搅拌器功率 $N=4\text{KW}$		2205	台	2	配件
24	干燥加料斗	圆锥型料斗, Φ 1300*1800mm, 锥高 $H=1.1\text{m}$, 容积 $V=1.4\text{m}^3$	立式	316L	个	1	/
25	成品包装料仓	圆锥型料斗, Φ 2600*4400mm, 锥高 $H=2.2\text{m}$, 容积 $V=16\text{m}^3$	立式	304	个	1	
26	单效闪蒸室加热器	换热面积: 15m^2 直径: 500mm 高度: 2000mm	立式	316L	个	1	
27	冷凝水罐	Φ 2500*3000mm, 容积 $V=14.7\text{m}^3$	立式	304	个	1	
28	浓缩料浆收集槽	Φ 1200*1400mm, 容积 $V=1.6\text{m}^3$	立式	316L	个	1	
29	冷却塔	占地尺寸 Φ 6600*4400、 500 m^3/h $N=22\text{kw}$ $\Delta t=8^\circ\text{C}$	/	玻璃钢	套	1	

30	冷冻水机组	占地尺寸 3800*1900*2350mm, 制冷量 Q=1183KW, 功率 N=259KW	卧式	组合件	套	1	
31	纤维除雾器	Φ1500*3755mm, 4个除雾元件 CTP-M Φ470*2500mm, 单个处理气量 1200~1500m ³ /h	立式	304	台	1	
32	离心机	2600*1130*1250mm, 功率 N=16.5KW	HR400-N	组合件	台	2	
33	气流干燥机组	打散气流干燥机组	GLZ100	组合件	套	1	
	打散机	功率 N=7.5KW	LSQ600型	组件	台	1	
	蒸汽加热器	面积 S=228m ²	/	碳钢、铝片	套	1	组件
	电加热器	功率 N=120KW	DR120	不锈钢	套	1	组件
	空气过滤器	直径 D=600mm			个	1	组件
	旋风收集器	直径 D=800mm	XLP/B-8.2	304	台	1	组件
	脉冲布袋除尘器	面积 S=152m ² , 风速 =0.8m/min	152MC124	接触物料 304	台	1	组件
	螺旋进料机	功率 N=1.1KW	LHY1610型	接触物料 304	台	1	组件
	旋风星型出料机	功率 N=0.75KW	XCL200	304	台	1	组件
	布袋星型出料机	功率 N=0.75KW	XCL200	304	台	1	组件
	布袋螺旋出料机	功率 N=1.5KW	LHY1610型	接触物料 304	台	1	组件
	鼓风机	风量 Q=7419m ³ /h, 风压 P=2014Pa, 功率 N=5.5KW	4-72	碳钢	台	1	组件
	引风机	风量 Q=9500m ³ /h, 风压 P=7610Pa, 功率 N=30KW		碳钢	台	1	组件
34	气流粉碎机	成品粒度 D50: 15~16um, 5~6um			套	1	组合件
	气流粉碎机	进料粒径≤1mm。能力 Q=800kg/h, 功率 N=15KW	SCWN-Q600	接触物料 304	台	1	组件
	计量给料器	功率 N=1.1KW	GX800-108	304	台	1	组件
	星型出料机	功率 N=3KW		304	台	1	组件
	产品输送螺旋	功率 N=3KW		304	台	1	组件
	布袋除尘器	50*φ130*1800		304	台	1	除尘

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

	粉碎原料仓	Φ 1000*1400		304	台	1	组件
	除尘引风机	功率 N=37KW		Q235	台	1	组件
35	产品包装机组	精度 a=±0.5%；功率 N=3KW；能力 w>100 袋/h，包装规格 25kg/袋，配自喷码机，配自动缝包机		接触物料 304	套	1	组件
36	空压机组	流量 Q=47m ³ /min，压力 P=1.0MPa，功率 N=250KW			台	2	组合件
37	焦磷酸星型卸料器	料量：11.5m ³ /h，功率 N=1.5KW，出口 DN300，转速 24r/min		316L	台	4	
38	电动葫芦	功率 N=1.5KW，起吊高度 18m。起重量 4t/4t/1t		组合件	个	3	
39	离心料输送皮带	功率 N=3KW		组合件	台	1	
40	焦磷酸晶种电动葫芦	功率 N=1.5KW，起吊高度 18m。起重量 1t		组合件	个	1	
41	捏合机	容积 V=1m ³ ，箱体内尺寸：1200*1250*1150；箱体外尺寸：1180*1136；功率 N=75KW 翻缸 α=100°		316L	台	8	
42	派唎捏合机	容积 V=1m ³ ，箱体内尺寸：1200*1250*1150；箱体外尺寸：1180*1136；功率 N=75KW 翻缸 α=100°		316L	台	2	
43	合成反应釜	Φ 1600*2000，容积 V=4.6m ³ ，夹套 d=50mm，配反应釜搅拌器，功率 N=22KW		316L，搅拌器为 2205	台	4	
44	焦磷酸计量螺旋	能力 Q=5t/h，功率 N=5.5KW，转速 n=55r/min，进出口中心距 1500mm		316L	台	4	
45	派唎计量螺旋	能力 Q=0.5t/h，功率 N=5.5KW，转速 n=55r/min，进出口中心距：1500mm		304	台	2	
46	尾气吸收塔	Φ 500*3500	立式 SY-II-500	聚丙烯	台	1	
47	尾气风机	风量 Q=3560~6193m ³ /h，全压 P=1181~1147Pa，N=4KW	卧式 SY-73 1-I-4A	聚丙烯	台	1	

3.1.6 平面布置

项目厂区共分两块，生产区总体呈矩形，办公区呈三角形，生产区与办公区间隔约 50m。生产区主要分为原料库及成品库、生产车间，办公区建有一栋综合楼、一栋工具间/巡检间，综合楼为员工办公场所，工具间/巡检间为维修工具存放、巡检人员值班所在。

项目生产车间为 4 层钢架结构厂房，厂内根据生产线进行设备布置，原辅料投加设备一般位于第 4 层，捏合反应设备位于第 3 层，中间料斗等位于第 2 层，合成反应釜位于第 2 层，整个过程从上到下布置，便于原辅料的输送以及生产工艺的顺势进行，各环节物料采用管道、利用重力以及泵的作用进行输送。

本项目位于厂区南侧空地上，项目生产车间北侧为对氟硝基苯生产装置，项目办公区北侧、生产区东北侧为公司电子酸生产项目所在区域。

厂区总平面布置详见附图 3。

3.1.7 物料运输

本项目建成后，项目物料运输主要是原料入场运输、产品出场运输，货物运输总量为 21695.07t/a。主要货物运输量见下表：

表 3.1-10 全厂运输量总表

序号	名称	单位	年运输量	备注
1	聚磷酸（PPA）	吨	5149.999	管道运输输入，公司厂内运输
2	焦磷酸晶种	吨	561.368	汽车运入
3	68%哌嗪	吨	2464.75	汽车运入
4	包装袋	吨	22（44 万个）	汽车运入
5	焦磷酸	吨	2486.298	汽车运出
6	哌嗪焦磷酸阻燃剂（PMPP）	吨	5000	汽车运出

项目聚磷酸来自于项目东北侧“3 万吨电子磷酸技改项目”提供，采用管道输送进入厂内聚磷酸储罐内暂存，运输距离约为 170m，采用防腐、保温管道进行输送。

焦磷酸晶种、68%哌嗪、包装袋均采用汽车运输入场，入场后暂存于原料库内。

项目产品焦磷酸、哌嗪焦磷酸（PMPP）阻燃剂采用 25kg/袋的防潮包装袋包装后，由汽车运输出厂，运输主要考虑公路运输。

工厂外部大宗货物运输皆外委专业运输公司负责，工厂不自备厂外运输车辆及人员和维修设施。运输车辆采取封闭式货车和槽车运输。

3.1.8 工作制度、定员

项目劳动定员 32 人，项目生产装置为连续工作，因此项目工作制度为年生产 300 天，每天 24 小时，生产岗位、分析化验人员按四班三运转制度，每班 8 小时，技术人员和管理人员采用白班制。

表 3.1-11 项目劳动定员情况表

序号	岗位	班次	每班人员	总人数
一	生产岗位			
1	操作工	4	5	20
2	班长	4	1	4
3	分析、化验	4	1	4
二	管理技术人员	1	2	2
三	管理人员	1	2	2
	合计	/	/	32

3.1.9 施工进度及计划

项目现状未开工建设，项目预计 2021 年 12 月份初开工，计划竣工时间为 2022 年 6 月初完工进入调试投产。建设期约 7 个月。项目实施规划见表 3.1-12。

表 3.1-12 项目实施规划横线进度表

序号	实施项目	项目实施进度月						
		1	2	3	4	5	6	7
1	前期工作	■	■					
2	工程设计		■	■	■			
3	设备采购及交付			■	■	■		
4	土建施工				■	■	■	
5	设备安装					■	■	■
6	调试投产							■

3.1.10 主要经济技术指标

主要技术经济指标见表 3.1-13。

表 3.1-13 经济技术指标

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	项目评价总投资	万元	5004.64	
	其中：建设投资	万元	3695.44	
	流动资金	万元	1309.20	
2	铺底流动资金		392.76	
3	项目资本金	万元	5004.64	
4	项目资本金比例		100%	

5	产品方案及生产规模			
5.1	磷系阻燃剂 (PMPP)	吨/年	5000	主产品
6	产品计算价格			
6.1	磷系阻燃剂 (PMPP)	元/吨	36000	含税价
7	年均销售收入	万元	15480.00	
8	平均年总成本费用	万元	13662.43	
8.1	平均年固定成本	万元	866.02	
8.2	平均年可变成本	万元	12796.41	
9	年均经营成本	万元	13388.11	
10	年均销售税金及附加	万元	388.42	
11	年均利润总额	万元	1429.15	
12	年均所得税	万元	357.29	
13	年均税后利润	万元	1071.86	
14	投资利润率		28.56%	
15	投资利税率		36.32%	
16	资本金净利润率		21.42%	
17	财务内部收益率 (所得税后)		27.45%	
18	财务净现值 (所得税后)	万元	2304.04	折现率 i=15%
19	投资回收期 (所得税后)	年	4.7	含建设期
20	财务内部收益率 (所得税前)		34.82%	
21	财务净现值 (所得税前)	万元	3836.72	折现率 i=15%
22	投资回收期 (所得税前)	年	4.1	含建设期
23	财务内部收益率 (自有资金)		27.45%	
24	财务净现值 (自有资金)	万元	2304.04	折现率 i=15%
25	盈亏平衡点		34.37%	以第 3 年数据计

3.2 工程分析

3.2.1 施工工艺流程及污染源核算

1、施工工艺流程

项目拟在公司厂区现有空地上建设 5000 吨/年磷系阻燃剂生产装置，主要建设内容包括钢架结构的生产车间、砖混结构原料库、成品库、综合楼、工具间+巡检间等。

拟建项目工程建设流程及主要污染物产生情况见图 3.2-1。

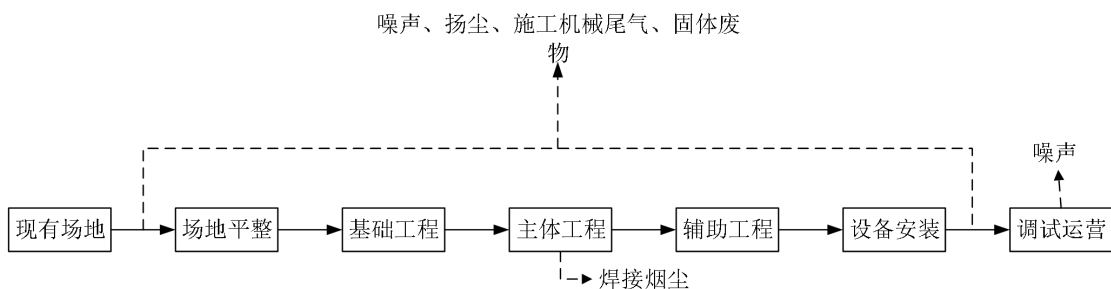


图 3.2-1 施工期工艺流程及产污环节图

(1) 场地平整和基础工程

项目区现状为空地，前期公司厂区建设时已进行过基础地基处理，施工时主要需进行土地进一步平整和压实。施工过程中产生的建筑垃圾、碎石、砂土、粘土共同作填土材料。利用压路机分片压碾，并浇水湿润填土以利于密实。然后利用起重机械吊起特制的重锤来冲击基土表面，使地基受到压密，一般夯打为 8-12 遍。该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、粉尘和排放的尾气。

(2) 主体工程

建设项目主体工程包括生产车间的钢架结构建筑。

钢架结构主要通过钻孔灌注、现浇钢砼柱梁、钢架焊接等工艺进行建设。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土，随灌随振，振捣均匀，防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌筑混凝土，并捣实使混凝土成型；钢架焊接主要是根据施工图纸，进行各钢架布局，并进行焊接牢固。

主体工程建设中主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气，搅拌砂浆时的砂浆水，废砂等固废，以及钢架焊接工作中产生的废钢材、焊接废气等。

(3) 辅助工程

项目辅助工程主要包括原料库、产品库以及综合楼、工具间+巡检间等砖混结构建筑的建设。

砖混结构主要是钻孔灌注、现浇钢砼柱梁、砖墙砌筑等工艺进行建设。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土，随灌随振，振捣均匀，防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌筑混凝土，并捣实使混凝土成型。墙体采用砖块及砂浆进行砌筑，房顶采用钢筋混凝土浇筑。

辅助工程建设中主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气，搅拌砂浆时的砂浆水，碎砖和废砂等固废。

(4) 设备安装

项目建设期设备安装包括生产设备、道路雨污管网铺设，以及其他电器设备等的安装。

设备安装过程中，会涉及设备拆包、设备接线固定等操作，在安装过程中，会产生废包装物、施工噪声、机械尾气等污染物。

(5) 调试运营

设备安装妥当后，将会进行调试运营，主要是查看设备生产线是否全程接通、电路是否通畅、各设备是否能正常使用等。该过程主要产生噪声影响。

2、施工期污染因素分析及污染源强核算

(1) 施工废气

1) 扬尘

施工期的扬尘主要来自于地基处理，建材的运输、装卸、露天堆放等过程。具体如下：

①施工开挖：地基平整（主要是土石方开挖、回填）、地基压实等；

②水泥、沙石、混凝土等建筑材料在运输、装卸扬尘，储存（露天存放）中产生的风力扬尘；

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

2) 焊接烟尘

焊接烟尘主要产生于钢架结构建设过程中，焊接烟尘主要是以颗粒物形式散发至空气中，会对周围环境空气产生一定的影响。

3) 其他废气

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

(2) 施工废水

施工期废水污染源主要为施工废水、施工队伍在厂内产生的生活污水等。项目施工期使用商品混凝土，现场仅进行砂浆搅拌，砂浆搅拌过冲中用水均全部消耗，无砂浆废水产生；施工废水主要来源于车辆设备冲洗和混凝土养护废水，主要污染物为 SS；生活污水主要是施工人员洗手、入厕等产生的生活废水，主要污染物为 SS、BOD₅、COD 等。

1) 施工废水

施工机械与设备冲洗、混凝土养护等都产生废水。

项目使用商品混凝土，根据《云南省地方标准用水定额》DB53/T168-2019 中建筑业用水定额，项目钢架结构用水参照“其他结构”，用水定额为 0.8m³/m²；砖混结构用水定额 1.3m³/m²，项目钢架结构建筑面积约为 3510m²，砖混结构主要是综合楼、二号原料库、产品库、巡检间+工具间，建筑面积约为 1624.44m²，因此，项目施工

期用水量约为 4919.772m³，施工期约为 7 个月（210 天）。

项目施工期用水大多在使用过程中蒸发消耗，施工废水主要是施工机械、设备清洗废水以及混凝土氧化废水，根据施工方案以及类比同类项目，施工废水产污系数按照 0.05 计算，则项目施工废水产生量约为 245.99m³，即 1.17m³/d。

①施工机械与设备冲洗废水：主要产生于施工后用水冲洗机械设备、车辆的过程中，主要污染物为悬浮物。经沉淀处理后回用施工期混凝土搅拌，洒水降尘等。

②混凝土的养护废水：主要在混凝土地面、房顶养护过程中，其产生的废水主要是 pH 值高，一般加草袋、塑料布覆盖。养护废水一般就地蒸发或入渗进入混凝土结构中，不会形成大量地面径流进入地表水体。

2) 生活污水

施工期间，施工人员的日常生活将产生生活污水，主要是施工人员洗手、入厕等，主要污染物为 BOD₅、COD_{Cr} 和悬浮物，其浓度一般为 150mg/L、300mg/L 和 150mg/L。本项目在施工过程中，最大现场施工人数计划为 40 人，厂区不设施工营地，施工人员不在现场住宿，按平均每人每天 30L 的生活污水排放量计算，则施工期生活污水产生量为 1.2m³/d，施工生活污水依托厂区现有生活污水处理设施处理。

(3) 施工噪声

噪声污染是施工期的主要环境问题，噪声源主要为施工机械和运输车辆。

土方阶段噪声源主要为挖掘机、装载机、夯实机和各种运输车辆，基本为移动式声源，无明显指向性；结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用设备较多且噪声级较高，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣棒、搅拌机、吊机、电焊机、电锯等，属于移动式声源，无明显指向性。

项目施工期噪声主要来自各种机械设备作业产生的噪声，主要是挖掘机、装载机、夯实机、振捣棒、搅拌机、吊车、电焊机、电锯、运输车辆等，挖掘机、装载机、夯实机、振捣器、搅拌机、吊车、电焊机、电锯等设备噪声源强在 85~110dB（A）之间，影响范围在施工场所 200m 范围之内。

(4) 施工固废

施工期固体废弃物主要来自施工期的弃土、建筑垃圾和生活垃圾。

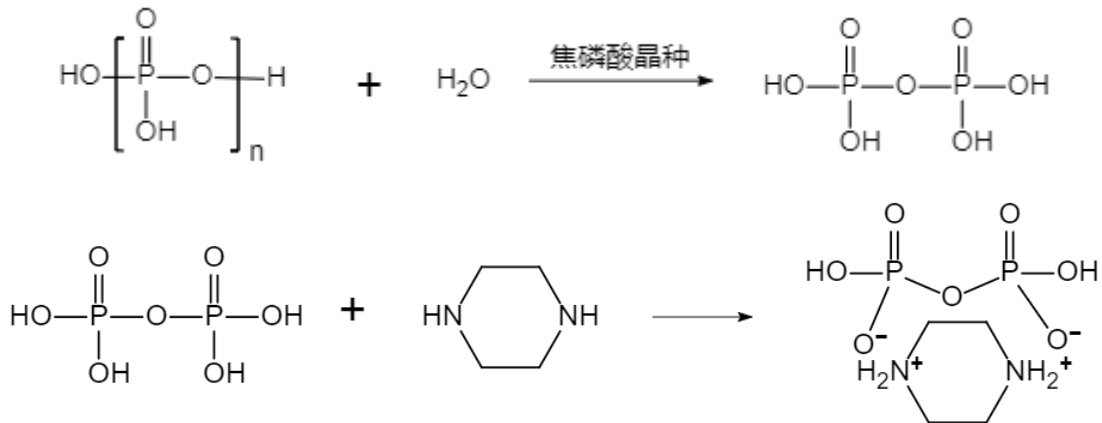
①弃土：项目区空地在公司厂区建设初期已进行过地基基础处理，本次项目建设过程中，项目主要进行进一步的土地平整、夯实，开挖量较小，开挖土方回填于场地内，无剥离表土，废土方挖填平衡，无弃土产生。

②施工建筑废料：其种类比较多，包括施工中砖、水泥、钢材产生的废料、废包装物，设备废包装物等。根据相关调查资料，建筑垃圾产生量为 30~50kg/m²，项目总建筑面积 4956.08m²，本项目取 30kg/m² 进行计算，则产生建筑垃圾量为 148.68t；建设单位应采取将建筑垃圾进行分类，能够回收利用的进行回收利用，不能回收利用的运至住建部门指定地点妥善处置的措施，防止其因长期堆放而产生扬尘。

③生活垃圾：施工人员不在现场设集中生活营，本项目施工期最大施工人数可达 40 人，平均每人每天约产生 0.25kg 左右的生活垃圾，产生垃圾量为 10kg/d。施工人员生活垃圾依托厂区现有垃圾收集设施收集后，同厂区现有生活垃圾一同处置。

3.2.2 运营期生产工艺及产污环节分析

项目运营期生产工艺为使用聚磷酸和焦磷酸晶种、水合成焦磷酸，再使用焦磷酸、哌嗪合成磷系阻燃剂。项目工艺主要化学反应为：



5000 吨/年磷系阻燃剂项目以多聚磷酸和哌嗪为主要原料，采用焦磷酸合成及焦磷酸哌嗪合成两步合成法，经“预制-反应-分离-干燥-粉碎-包装”等工序生产焦磷酸哌嗪，并副产焦磷酸，其工艺流程简述如下：

(1) 预制工序

(2) 反应工序

(3) 分离工序

(4) 干燥工序及粉碎包装工序

项目工艺流程及产污节点见图 3.2-2 所示。

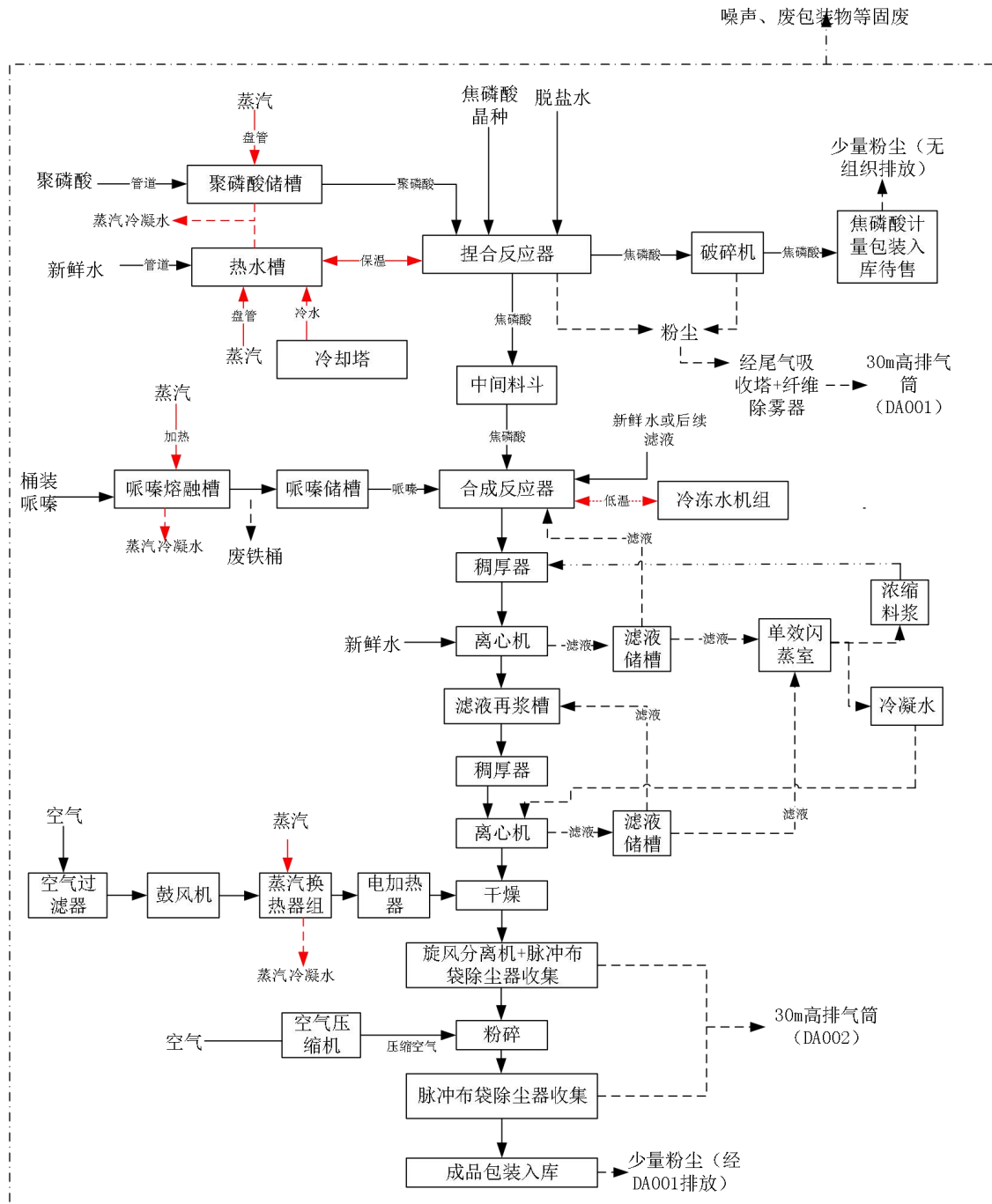


图 3.2-2 项目工艺流程及产污节点图

工艺流程简述:

项目自动化程度高,各环节物料输送采用泵和管道进行输送,在整个生产过程中,均有生产噪声的产生,另外在生产过程中会有废气、废水、废包装物的产生。整个生产过程产污节点见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 项目运营期产污节点分析表

序号	工序名称	产污节点	污染物	污染物处置方式	污染物排放方式
1	聚磷酸暂存	蒸汽保温	蒸汽冷凝水	管道回收,部分回到冷却塔作为补水使用,部分输送至项目北侧韩氟硝基苯项目的蒸汽锅炉使用	不排放
		物料输送泵	噪声	减震垫	厂界达标排放
2	热水槽供热水	蒸汽保温、加热	蒸汽冷凝水	管道回收,部分回到冷却塔作为补水使用,部分输送至项目北侧韩氟硝基苯项目的蒸汽锅炉使用	不排放
		物料输送泵	噪声	减震垫	厂界达标排放
3	捏合反应	物料输送泵	噪声	减震垫	厂界达标排放
		捏合反应	噪声	搅拌器位于容器内	厂界达标排放
		翻转出料	颗粒物	经尾气吸收塔+纤维除雾器处理	30m 高排气筒 DA001 排放
4	冷冻水机组	冷冻水制取	噪声	减震垫	厂界达标排放

5	冷却塔	冷却水提供	噪声	减震垫	厂界达标排放
6	焦磷酸(副产品)破碎	破碎	噪声	减震垫	厂界达标排放
			颗粒物	经尾气吸收塔+纤维除雾器处理	30m 高排气筒 DA001 排放
7	哌嗪熔融	熔融	蒸汽冷凝水	管道回收至项目北侧韩氟硝基苯项目的蒸汽锅炉使用	不排放
		物料进入哌嗪储槽	废铁桶	经收集后由厂家回收重新灌装哌嗪	/
8	合成反应	物料输送	噪声	减震垫	厂界达标排放
		合成反应	噪声	搅拌器位于容器内	厂界达标排放
9	稠厚、离心分离	离心机离心分离	噪声	减震垫	厂界达标排放
		一级离心分离	滤液	部分直接回用于合成反应工序，部分进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后，回用于离心分离	不外排
		再浆	噪声	减震垫	厂界达标排放
		二级离心分离	滤液	部分直接回用于再浆槽，部分进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后，回用于离心分离	不外排
10	单效闪蒸室	一级离心分离滤液闪蒸处理	浓缩料浆	回到一级稠厚器进行离心分离	不外排
			冷凝水	回用于离心机进行产品洗涤	不外排
11	干燥工序	热空气供应	噪声	减震垫	厂界达标排放
			废空气过滤滤芯	厂界更换时带走处理	/
			蒸汽冷凝水	管道回收，部分回到冷却塔作为补水使用，部分输送至项目北侧韩氟硝基苯项目的蒸汽锅炉使用	不外排
		干燥	噪声	减震垫	厂界达标排放
		产品收集（旋风分离+布袋除尘器）	噪声	减震垫	厂界达标排放
		尾气(颗粒物)	与粉碎工段尾气合并排放	30m 高排气筒 (DA002) 排放	
12	粉碎工序	压缩空气供应	噪声	减震垫	厂界达标排放
		粉碎	噪声	减震垫	厂界达标排放
		产品收集（脉冲布袋除尘器）	噪声	减震垫	厂界达标排放
		尾气(颗粒物)	与干燥工段尾气合并排放	30m 高排气筒 (DA002) 排放	
13	成品包装入库	包装、入库	噪声	减震垫	厂界达标排放
			粉尘	焦磷酸包装产生粉尘，经厂房沉降	无组织排放
				磷系阻燃剂包装产生粉尘，经收集后进入尾气吸收塔+纤维除雾器处理	30m 高排气筒 (DA001) 排放
废包装袋	经收集后外售	/			

3.2.3 相关平衡分析

3.2.3.1 物料关系

项目利用聚磷酸和水、焦磷酸晶体合成焦磷酸，再由焦磷酸与哌嗪在水溶液中合成焦磷酸哌嗪，经干燥、粉碎后得到产品。

项目生产过程物料关系见表3.2-2示意和图3.2-3示意。

表 3.2-2 主要物料关系表

物料收入		物料支出	
项目	t/a	项目	t/a
聚磷酸	5149.999	焦磷酸（副产品）	2486.298
焦磷酸晶种	561.368	磷系阻燃剂	5000
哌嗪	2464.75	去往闪蒸滤液	1245.6
工艺水（纯水）	315.325	焦磷酸粉碎损失量	10.64
新鲜水	161.68	捏合反应器翻转出料损失量	26.692
洗涤水	820.8	干燥蒸发水份	719.748
闪蒸滤渣	21.6	干燥工段尾气带走	1.502
		粉碎工段尾气带走	5.005
		焦磷酸包装损失	0.012
		磷系阻燃剂包装损失	0.025
总计	9495.522	/	9495.522

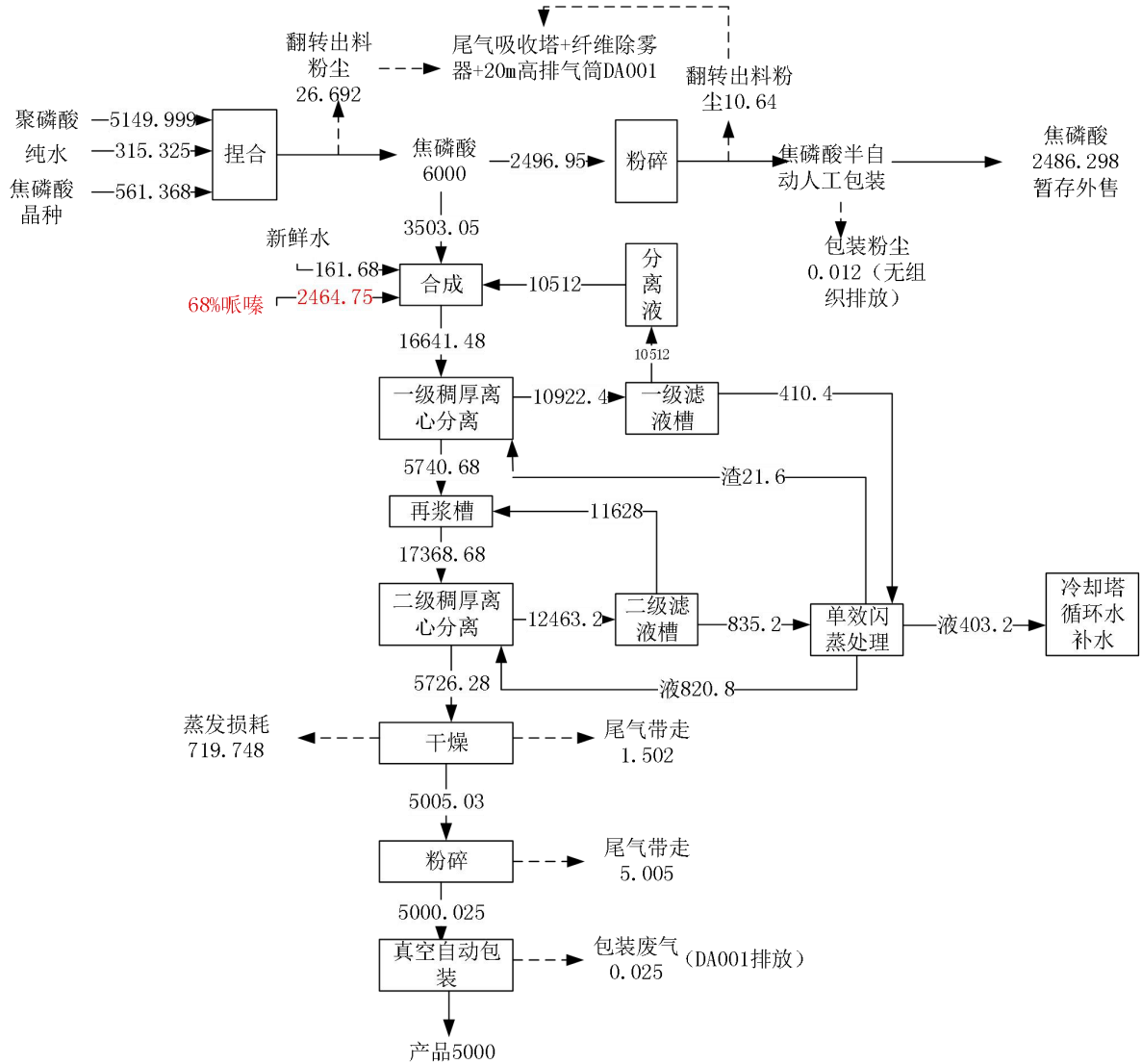


图 3.2-3 项目物料平衡图 单位: t/a

3.2.3.2 磷平衡分析

项目反应过程中，含磷物料的加入主要是聚磷酸、焦磷酸晶种，含磷物质输出主要是焦磷酸、磷系阻燃剂、滤液、粉尘（各环节尾气的排放）等。

生产中磷收支平衡分别如表3.2-2和图3.2-4所示。

表 3.2-2 磷元素平衡表

输入				输出			
含磷物料	物料使用量 (t/a)	总磷量 t/a	百分比 %	含磷物料	物料量 (t/a)	总磷量 (t/a)	百分比 %
聚磷酸	5149.999	1888.144	36.663	焦磷酸 (副产品)	2486.298	863.541	34.732
焦磷酸晶种	561.368	195.395	34.807	磷系阻燃剂	5000	1150	23

种							
				去往闪蒸室滤液	1245.6	55.526	4.458
				焦磷酸粉碎损失量	10.64	3.695	34.732
				捏合反应器翻转出料损失量	26.692	9.271	34.732
				干燥工段尾气带走	1.502	0.345	23
				粉碎工段尾气带走	5.005	1.151	23
				焦磷酸包装损失	0.012	0.00417	34.732
				磷系阻燃剂包装损失	0.025	0.00575	23
合计	/	2083.539	/	合计	/	2083.539	/

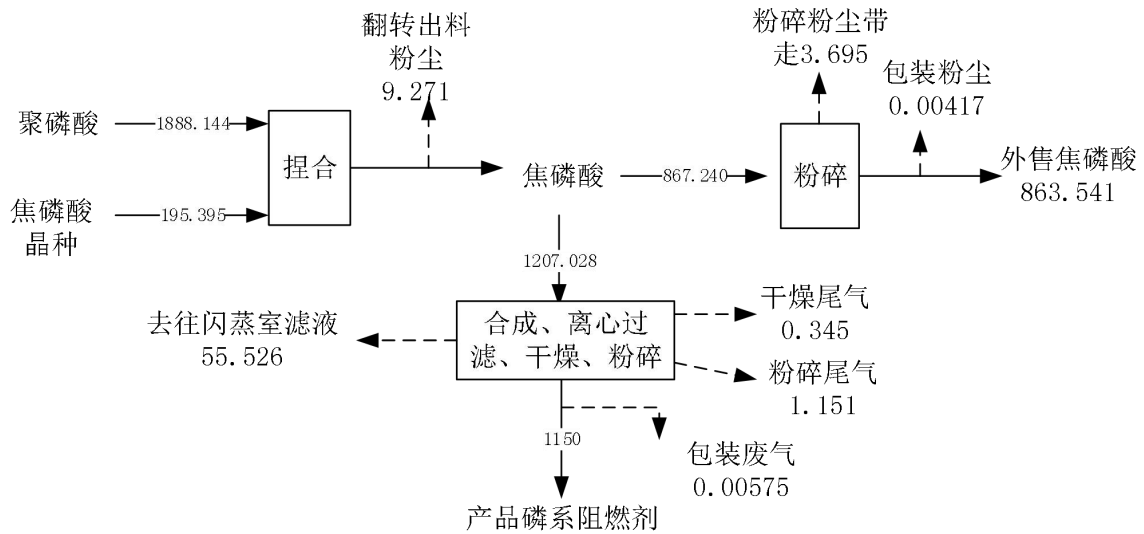


图 3.2-4 磷元素平衡图 单位:t/a

3.2.3.3 蒸汽平衡分析

项目蒸汽使用由“835 项目”蒸汽管道提供，主要用于聚磷酸储槽保温、热水槽加热及保温、干燥工段空气换热、哌嗪熔融、单效闪蒸室加热等。使用蒸汽产生的冷凝水经管道收集进入项目北侧的含氟硝基苯生产项目的锅炉内进行蒸汽制取使用（燃气锅炉，规模为 4t/h）。项目蒸汽平衡图见图 3.2-5 所示。

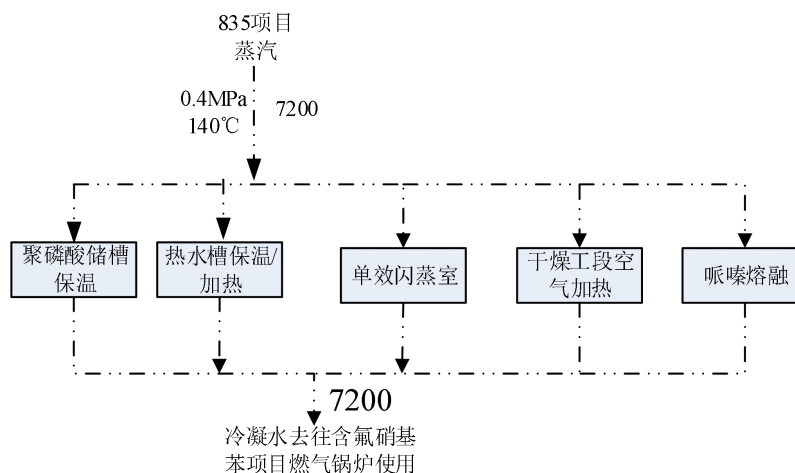


图 3.2-5 项目蒸汽平衡图 单位：t/a

3.2.3.4 水量平衡

项目用水包括生活用水和生产用水，生产用水包括纯水、新鲜水及回用水，产生的废水主要是产品离心分离滤液、蒸汽冷凝水、生活废水。

1、生活用水

项目设置员工 32 人，均不在项目区内食宿，仅产生办公用水。根据《云南省用水定额》（2019 年版，经云水发[2019]122 号发布），参照“物业管理”行业“办公写字楼”用水定额 40L/（人·d）进行计算，项目生活用水量约为 1.28m³/d，取污水排放率为 0.8，则厂区工作人员生活污水产生量为 1.024m³/d。废水中主要污染物及浓度分布分别为 COD_{Cr}：500mg/L、SS：300mg/L、NH₃-N：40mg/L、TP：10mg/L。

2、生产用水

（1）捏合反应用水

项目捏合反应用水主要是参与反应制取焦磷酸使用，项目捏合反应用水使用纯水，根据建设单位提供物料平衡，每生产 700.61kg 焦磷酸，消耗纯水 36.82kg，据此，项目年产焦磷酸 6000t，则捏合反应用水量（纯水）约为 315.325t/a，1.05m³/d。

捏合反应用水在反应中消耗，无废水产生。

（2）捏合反应器保温用水

捏合反应需要保持 60℃ 左右的温度，项目拟采用热水自捏合反应器外层夹套中流动来保持反应温度。热水循环量约为 60m³/h，使用热水槽进行提供循环，热水槽热水温度 60~80℃，槽顶设置有一根排气管，循环过程中损耗量约为 5%，则每日需补充水 7.2m³/d，2160m³/a，该部分补充水部分为调温使用的冷却水，不够部分使用新鲜水补充。捏合反应器保温用水循环使用，无废水外排。

(3) 合成反应用水

合成反应用水包括新鲜水、回用滤液等。根据项目物料平衡，滤液回用水量约为 10512t/a，35.04m³/d。新鲜水共使用 161.68t/a，0.539m³/d。滤液或新鲜水主要是用来作为合成反应的分散剂使用，不参与反应。反应完成后，随物料一起进入稠厚、离心分离工段，无废水产生。

(4) 离心分离用水（两级）

产品共进行两次稠厚、离心分离。从合成反应器出来的产品料浆进入一级稠厚器中，再自一级稠厚器进入一级离心机中进行固液分离。一级离心分离过程中，约产生 10922.4t/a、36.408m³/d 的滤液，进入一级滤液槽中，其中约 10512t/a、35.04m³/d 回用于合成工序使用，约 410.4t/a、1.368m³/d 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理。

经一级稠厚、离心分离得到的滤饼进入再浆槽中，使用二级滤液槽中的滤液 11628t/a、38.76m³/d 进行再浆处理后，料浆进入二级稠厚器中，进而进入二级离心机中进行固液分离，在二级离心机离心过程中需要使用新鲜水进行洗涤，使得固液分离更彻底，二级离心机离心过程中使用的洗涤液来自单效闪蒸室处理滤液产生的冷凝水，用量约为 820.8t/a，2.736m³/d。

二级离心分离产生滤液共 12463.2m³/a、41.544m³/d，其中 11628t/a、38.76m³/d 进入再浆槽中进行再浆回用，835.2t/a、2.784m³/d 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于二级离心过程洗涤用水。

(5) 尾气吸收塔用水

项目捏合反应机翻转废气、焦磷酸破碎机翻转出料废气、磷系阻燃剂包装废气采用尾气吸收塔及纤维除雾器进行处理。由于焦磷酸遇水后会产生稀磷酸，因此尾气吸收塔使用鲍尔环丝网填料对其进行吸收。根据建设单位提供尾气吸收塔参数数据，循环水量约为 250L/min，尾气吸收塔喷淋用水自塔底循环沉淀池收集沉淀后循环使用，不外排。循环水在喷淋处理废气过程中，会有约 1%的水蒸发随废气进入纤维除雾器内，因此，尾气吸收塔需每日补充约 3.6m³/d 的水进入循环沉淀池中。尾气吸收塔用水循环使用，不外排。

(6) 单效闪蒸室蒸发浓缩冷凝水

单效闪蒸室主要处理来自一级滤液槽、二级滤液槽中回用剩余的滤液，将滤液通过蒸馏分离产品及水。单效闪蒸室平均每年处理滤液 1245.6t/a、4.152m³/d，得到冷

凝水 1224t/a、4.08m³/d，冷凝水中 820.8t/a、2.736m³/d 回用于二级离心机离心洗涤使用；冷凝水中 403.2t/a、1.344m³/d 回用于冷却塔补水。

(7) 蒸汽冷凝水

项目使用蒸汽由“835 项目”提供，项目蒸汽使用量约为 7200t/a，1.0t/h，主要用于聚磷酸储槽保温，热水槽保温、加热，哌嗪熔融，产品干燥，单效闪蒸室蒸发浓缩处理滤液等工序。在使用过程中，蒸汽会冷凝液化成水。

项目蒸汽冷凝水产生量约为 7200t/a，24m³/d，项目产生的蒸汽冷凝水部分（约 11.184m³/d）使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；部分（约 12.816m³/d）回用于项目冷却塔循环水补水。《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》已于 2021 年 9 月 14 日取得通昆明市生态环境局批复，文号：昆生环复[2021]25 号，目前正在建设中，尚未投产，其锅炉为 4t/h 的燃气锅炉，可消纳本项目产生的蒸汽冷凝水。

(8) 冷冻水机组用水

冷冻水机组为合成反应提供低温条件所需冷冻水，冷冻水使用 18%质量浓度乙二醇水溶液（冰点-8.6℃），封闭循环使用，无废水产生，循环量约为 60m³/h。使用外购成品溶液，在开机初一次注入约 2m³ 在冷冻水循环水箱中。

(9) 冷却塔用水

项目冷却塔主要是为捏合反应器使用热水、单效闪蒸室、冷冻水机组提供冷却水。加入捏合反应器的夹套的冷却水与循环热水一起回到热水槽内循环使用、单效闪蒸室和冷冻水机组使用的冷却水回到冷却塔进行循环使用。

项目冷却塔提供冷却水设计能力为 500m³/h，预计单效闪蒸室使用量约为 60m³/h，冷冻水机组使用量约为 230m³/h，捏合反应工序冷却水用量视生产工作情况而定，一般约为 7.2m³/d。

因此，在生产过程中，设冷却水在循环使用过程中损耗量约为 1‰，则冷却塔每日需补充 4248m³/a、14.16m³/d，其中约 403.2t/a、1.344m³/d 来自于单效闪蒸室的蒸汽冷凝水，约 3844.8m³/a、12.816m³/d 来源于项目使用蒸汽冷凝水。

冷却塔用水循环使用，无废水外排。

3、初期雨水

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

$$i = \frac{8.7143 + 6.9307 \lg T}{(t + 10.5675)^{0.6946}}$$

式中：i-- 设计暴雨强度，mm/min；

T-- 设计重现期（a），取 2 年；

t-- 降雨历时（t 采用 15 分钟）。

新一代暴雨强度公式暴雨强度为 i，与原暴雨强度换算关系为 $q=166.7i$ 。

经计算 $i=1.14$ mm/min；则 $q=190.038$ L/s·hm²。

根据《室外排水设计规范（2014 版）》（GB50014-2006），雨水汇水量根据下面计算公式：

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

式中：Q-- 雨水流量，L/s；

ψ -- 径流系数，取 0.9；

q-- 设计暴雨强度，L/s·hm²；

F-- 汇水面积，hm²。

根据业主提供的资料，本项目区初期雨水收集面积约为 0.247hm²。根据以上公式计算得出：生产厂区的初期雨水流量为：42.25L/s。则前 15 分钟雨水量为： $42.25 \times 15 \times 60 / 1000 = 38.025$ m³。

根据《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》（报批稿），其前 15 分钟初期雨水量约为 117.65m³/次。

因此，本项目初期雨水依托厂区在项目区西南侧设置的 270m³ 的初期雨水收集池进行收集处理是可行的，初期雨水经初期雨水收集池收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

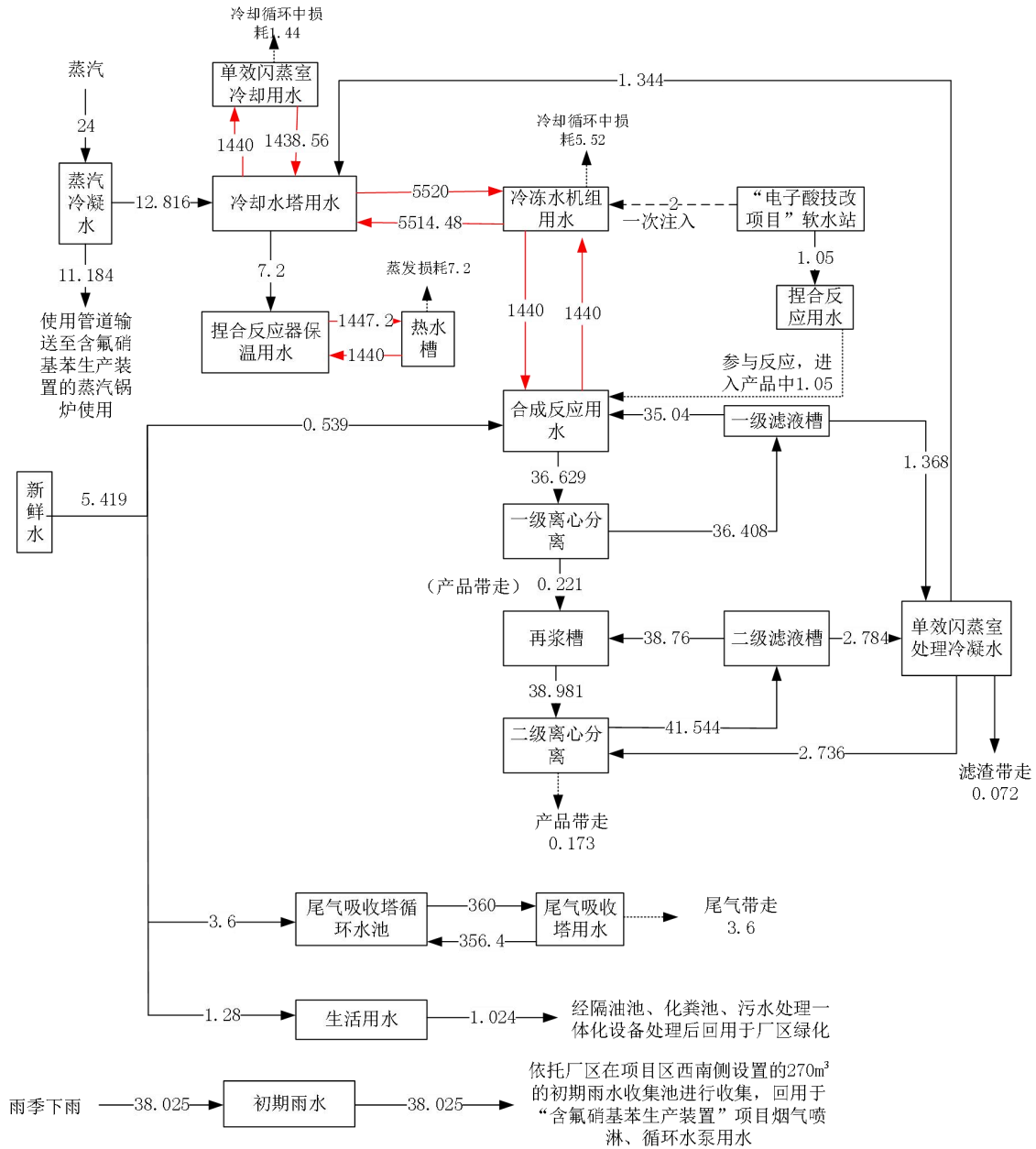
项目水平衡见下表及图 3.2-6（单位：m³/d）。

表 3.2-5 项目用水量表

序号	用水节点	给水量 (m ³ /d)					排水量 (m ³ /d)			
		新水	除盐水	回水/循环水	蒸汽	产品带入	产生	回用	去向	外排量
1	员工办公生活	1.28	0	0	0	0	1.024	1.024	绿化浇洒	0
2	捏合反应器反应用水	0	1.05	0	0	0	0	0	进入产品中	0

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

3	捏合反应器保温用水	0	0	1447.2	0	0	1440	1440	循环使用，其中 7.2 在使用中损耗	0
4	合成反应用水	0.539	0	35.04	0	1.05	0	0	产品带走 36.629	0
5	一级离心机洗涤用水	0	0	0	0	36.629	36.408	36.408	35.04 回用于合成反应，1.368 去往单效闪蒸室处理后回用	0
6	再浆槽用水	0	0	38.76	0	0.229	0	0	与产品一起进入二级离心分离	0
7	二级离心机洗涤用水	0	0	2.736	0	38.981	41.544	41.544	其中 38.76 进入再浆槽回用，2.784 进入单效闪蒸室处理后回用。产品带走 0.173	0
8	尾气吸收塔用水	3.6	0	356.4	0	0	356.4	356.4	循环使用，其中 3.6 为尾气带走损耗	0
9	单效闪蒸室冷凝水	0	0	0	0	4.152	4.08	4.08	部分回用于二级离心洗涤；部分回用于冷却塔补水，滤渣带走 0.072	0
10	蒸汽冷凝水	0	0	0	24	0	24	24	部分回用于冷却塔补水，部分输送至含氟硝基苯生产项目蒸汽锅炉使用	0
11	冷冻水机组用水	0	0	1440	0	0	0	0	循环使用	0
12	冷却塔用水	0	0	6967.2	0	0	6953.04	6953.04	7.2 进入捏合反应器热水槽中，6.96 为损耗	0
合计		5.419	1.05	10287.336	24	81.041	8856.496	8856.496	/	0
备注	1、生活废水经厂区内化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于绿化用水； 2、生产过程中用水循环使用，不产生外排废水。									



3.2.4 污染控制、污染物核算及达标排放

3.2.4.1 废气

一、废气产排情况

项目整个生产过程中废气主要产污节点是：捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后翻缸出料废气、产品干燥工序尾气、产品粉碎工序尾气、包装废气，其中捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后翻缸出料废气、产品干燥工序尾气、产品粉碎工序尾气、磷系阻燃剂包装废气进行有组织排放，焦磷酸包装废气进行无组织排放，共设置 2 个排气筒，分别为 DA001 和 DA002。

1、废气有组织排放

(1) DA001

项目排气筒 DA001 主要是排放经尾气吸收塔、纤维除雾器处理后的捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后翻缸出料废气、磷系阻燃剂包装废气。

项目生产期在捏合反应器内将按计量比例加入的聚磷酸（液态）、水（脱盐水）、焦磷酸晶种合成焦磷酸，物料使用管道封闭输入，捏合反应器封闭搅拌反应，反应完成后，翻缸通过出料口倒出焦磷酸至中间料斗。合成得到的焦磷酸部分用于磷系阻燃剂生产，部分经捏合反应器（破碎机）破碎后包装外售。焦磷酸破碎机采用捏合反应器进行，为封闭结构，使用配套的内置搅拌器进行搅拌破碎。

磷系阻燃剂包装使用真空自动包装机，内置有布袋除尘器，对抽真空的废气进行除尘处理，收集到的产品回到料斗中继续包装，少量颗粒物随着尾气进入尾气吸收塔、纤维除雾器中进一步处理。

根据项目物料平衡，捏合反应器翻转出料损失量 26.692t/a，焦磷酸粉碎损失量 10.64t/a，磷系阻燃剂包装损失量 0.025t/a，主要是固体颗粒物，经管道自捏合反应器盖顶、磷系阻燃剂真空包装机收集，进入尾气吸收塔、纤维除雾器中处理。收集效率考虑 100%，尾气吸收塔去除率约为 85%，纤维除雾器主要是去除尾气中水雾及雾状颗粒物，对颗粒物去除效率约为 50%，尾气吸收塔风机风量约为 5000m³/h，纤维除雾器风机风量约为 5000m³/h。

综上所述，DA001 排气量 10000m³/h，排放颗粒物 2.8t/a，0.39kg/h，39mg/m³。外排颗粒物浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（浓度限值 120mg/m³）标准要求。

(2) DA002

项目排气筒 DA002 主要排放干燥工序废气以及粉碎工段尾气，主要为颗粒物。

项目干燥工序使用旋风分离器、脉冲布袋除尘器对热空气干燥后的产品进行收集，粉碎工段使用脉冲除尘器对气流粉碎机粉碎后的产品进行收集，旋风分离器收集效率约为 70%，脉冲布袋除尘器收集效率约为 99.9%。干燥机组引风机风量 9500m³/h。粉碎机组除尘引风机 10000m³/h。

根据物料平衡分析，干燥工段尾气中颗粒物量约为 1.502t/a，粉碎工段尾气中颗粒物量约为 5.005t/a。

综上所述，DA002 排气筒排气量 19500m³/h，其中颗粒物排放量 6.507t/a，

0.904kg/h，46.36mg/m³。外排颗粒物浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（浓度限值 120mg/m³）标准要求。

有组织废气产排情况见表 3.2-6 和表 3.2-7。

表 3.2-6 本项目工程有组织废气产污环节汇总

序号	产生环节	产生位置	主要污染物	治理措施	排放情况
1	焦磷酸合成	捏合反应器（出料）	颗粒物	尾气吸收塔+纤维除雾器	30m 高排气筒、内径 0.5m(DA001)
2	焦磷酸粉碎	破碎机（出料）	颗粒物		
3	磷系阻燃剂包装	真空包装机	颗粒物		
4	干燥工序	脉冲布袋除尘器尾气	颗粒物	确保干燥、粉碎中旋风分离器、脉冲布袋除尘器产品收集效率	30m 高排气筒内径 0.5m (DA002)
5	粉碎工序	脉冲布袋除尘器尾气	颗粒物		

表 3.2-7 有组织废气产排情况一览表

污染源名称	污染物种类	产生情况			烟气量 (Nm ³ /h)	治理措施及效率	治理效率%	排放情况			核算方法	排气筒	执行标准			达标情况
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)				排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准名称	
合反应器翻缸出料、焦磷酸破碎后翻缸出料、磷系阻燃剂包装	颗粒物	37.332	5.185	518.5	10000	尾气吸收塔(85%) + 纤维除雾器(50%)	92.5	39	2.8	0.39	设计资料、物料平衡	DA001, 高度30m、内径0.5m、温度25℃	120	23	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准	达标
产品干燥工序、粉碎工序	颗粒物	6.507	0.904	46.36	19500	确保干燥、粉碎中旋风分离器、脉冲布袋除尘器产品收集效率	0	46.36	6.507	0.904	设计资料、物料平衡	DA002, 高度30m、内径0.5m、温度25℃	120	23	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准	达标

有组织废气污染物排放情况见表 3.2-8。

表 3.2-8 有组织废气污染物排放情况

污染物	单位	有组织排放量
废气排放量	万 Nm ³ /a	21240
颗粒物	t/a	9.307

(2) 无组织废气

本项目所采用的捏合反应器、合成反应器、干燥机组、粉碎机组等均为密闭设置，物料的输送均为密闭管道输送，以上工序在生产过程不产生无组织废气。

本项目无组织废气主要来自于焦磷酸的包装过程。焦磷酸包装采用半自动化包装，在取下装好物料的包装袋时，包装机出料口会产生一定的无组织粉尘，根据物料衡算，包装工程中无组织粉尘产生量为 0.012t/a (0.00167kg/h)。

另外，项目生产的焦磷酸会散发出一定的异味，包装时逸散到空气中的焦磷酸会散发异味。

本项目无组织排放废气排放情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 无组织排放废气排放情况

污染源	污染源名称	污染物	产生量 (kg/h)	排放量 (kg/h)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
焦磷酸包装机	焦磷酸包装粉尘	TSP	0.00167	0.00167	720	8
		异味	一定量	一定量	720	8

二、采取的废气控制措施

1、废气采取的废气控制措施

(1) 项目捏合反应器翻转出料废气、焦磷酸破碎后翻转处理废气、磷系阻燃剂产品包装废气经管道收集至尾气吸收塔、纤维除雾器处理后，经 30m 高的排气筒 DA001 进行排放。

尾气吸收塔采用水喷淋+鲍尔环丝网填料对尾气中的颗粒物(主要成分是焦磷酸、吡啶焦磷酸)进行吸收去除，去除效率约为 85%，颗粒物中的焦磷酸易溶于水，生产稀磷酸，因此经过尾气吸收塔后的废气会含有少量的稀磷酸雾，需要进一步处理。携带有颗粒物、稀磷酸雾的废气进入纤维除雾器中，利用纤维除雾元件对稀磷酸雾、水汽、颗粒物进行吸收去除。纤维除雾元件可将废气中 95%以上的稀磷酸雾、水汽吸收，可去除颗粒物约 50%。

(2) 项目干燥尾气、产品粉碎尾气经管道引至一个 30m 高的排气筒 DA002 进

行排放。

项目产品干燥采用热空气作为热介质，在气流干燥机内进行干燥，干燥后的产品使用旋风分离器+脉冲布袋除尘器进行收集，旋风分离器收集效率约为 70%，脉冲布袋除尘器收集效率约为 99.9%，尾气进行高空排放；经干燥后的产品在气流流化床中利用空气压缩机提供的高压空气进行粉碎得到需要的粒度，粉碎后的产品利用脉冲除尘器进行收集，收集效率约为 99.9%。

未收集到的产品随着尾气进入 30m 高的排气筒 DA002 进行排放。在运行过程中，建设单位应确保干燥、粉碎中旋风分离器、脉冲布袋除尘器产品收集效率。

2、包装无组织排放控制措施

包装无组织排放主要是焦磷酸包装时产生，焦磷酸包装时，人工将包装袋扎进出料口，经计量的产品自出料口进入包装袋中，在做好衔接工作的情况下，物料封闭输送，仅在自出料口取下包装袋时有少量粉尘逸散。包装过程中产生的粉尘主要散发于车间内，并会散发出一定的异味，为了减少这部分粉尘对车间环境的污染，设计上对车间实行强化自然通风措施处理。

3.2.4.2 废水

一、废水产排情况

项目用水包括生活用水和生产用水，生产用水包括纯水、新鲜水及回用水，产生的废水主要是产品离心分离滤液、蒸汽冷凝水、生活废水。

项目用排水情况见前文“3.2.3.4 水平衡章节”，项目水平衡见图3.2-6所示。根据工程水量平衡分析，项目废水产生情况如下：

1、一级离心分离滤液

一级离心分离过程中，约产生 10922.4t/a、36.408m³/d 的滤液，进入一级滤液槽中，其中约 10512t/a、35.04m³/d 回用于合成工序使用，约 410.4t/a、1.368m³/d 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理。根据建设单位提供的滤液组成分析数据，项目产品离心分离滤液中主要含有 PO₄³⁻、P₂O₇⁴⁻、P₃O₁₀⁵⁻、N、P₂O₅ 等。

2、二级离心分离滤液

二级离心分离产生滤液共 12463.2m³/a、41.544m³/d，其中 11628t/a、38.76m³/d 进入再浆槽中进行再浆回用，835.2t/a、2.784m³/d 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于二级离心过程洗涤用水。根据建设单位提供的滤液组成分析数据，项目产品离心

分离滤液中主要含有 PO_4^{3-} 、 $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ 、 $\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$ 、 N 、 P_2O_5 等。

3、蒸汽冷凝水

项目使用蒸汽由“835 项目”提供，项目蒸汽使用量约为 7200t/a，1.0t/h，项目蒸汽冷凝水产生量约为 7200t/a，24m³/d，项目产生的蒸汽冷凝水部分（约 11.184m³/d）使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；部分（约 12.816m³/d）回用于项目冷却塔循环水补水。《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》已于 2021 年 9 月 14 日取得通昆明市生态环境局批复，文号：昆生环复[2021]25 号，目前正在建设中，尚未投产，其锅炉为 4t/h 的燃气锅炉，可消纳本项目产生的蒸汽冷凝水。

4、生活废水

根据《云南省用水定额》（2019 年版，经云水发[2019]122 号发布），参照“物业管理”行业“办公写字楼”用水定额 40L/（人·d）进行计算，项目生活用水量约为 1.28m³/d，取污水排放率为 0.8，则厂区工作人员生活污水产生量为 1.024m³/d。废水中主要污染物及浓度分布分别为 CODcr: 500mg/L、SS: 300mg/L、NH₃-N: 40mg/L、TP: 10mg/L。

5、初期雨水

根据根据业主提供的资料，本项目区初期雨水收集面积约为 0.247hm²。根据计算得出：生产厂区的初期雨水流量为：42.25L/s。前 15 分钟雨水量为：42.25*15*60/1000=38.025m³。初期雨水中主要含有厂区内地面上散落的物料、沉积的颗粒物等。

本项目初期雨水依托厂区在项目区西南侧设置的 270m³ 的初期雨水收集池进行收集处理是可行的，初期雨水经初期雨水收集池收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

本项目废水产生及处置情况如下：

表 3.2-10 本项目废水产生及处置情况汇总表

序号	来源	废水名称	产生量 (m ³ /d)	去向	处理方式
1	一级离心分离	滤液	36.408	进入一级滤液槽中，35.04m ³ /d 回用于合成工序使用，1.368m ³ /d 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用	回用

2	二级离心分离	滤液	41.544	进入二级滤液槽中，38.76m ³ /d 进入再浆槽中进行再浆回用；2.784m ³ /d 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用	回用
3	蒸汽使用	蒸汽冷凝水	24	11.184m ³ /d 使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；12.816m ³ /d 回用于项目冷却塔循环水补水	回用
4	员工办公生活	生活废水	1.024	依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排	处理达标回用
5	厂区	初期雨水	38.025m ³ /次	依托厂区在项目区西南侧设置的 270m ³ 的初期雨水收集池进行收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水	回用

6、项目废水不外排的保障措施

(1) 离心滤液不外排的保障措施

离心分离工序设置有一级滤液槽和二级滤液槽对离心分离的滤液进行收集，滤液储槽容积均为 11.63m³/个。一级离心滤液产生量约为 36.408m³/d，1.517m³/h，滤液储槽储存及回用滤液为循环动态过程，最长储存时间约为 4 小时，滤液储槽容积能够满足滤液回用前暂存需求；二级离心滤液产生量 41.544m³/d，1.731m³/h，最长储存时间约为 4 小时，滤液储槽容积能够满足滤液回用前暂存需求。

一级离心滤液产生量 36.408m³/d，合成反应需用水量 35.04m³/d，剩余 1.368m³/d 的一级离心分离滤液进入单效闪蒸室进行整理处理，处理得到的蒸馏水回用于冷却塔补水及二级离心机离心时产品洗涤使用；二级离心滤液产生量 41.544m³/d，再浆需求 38.76m³/d，剩余 2.784m³/d 滤液进入单效闪蒸室进行整理处理，处理得到的蒸馏水回用于冷却塔补水及二级离心机离心时产品洗涤使用。

在采取以上措施后，项目离心分离滤液可完全回用，不外排。

(2) 蒸汽冷凝水不外排的保障措施

蒸汽冷凝水产生于蒸汽使用过程中，项目蒸汽加热均为间接加热，因此蒸汽冷凝水中不会混入其他污染物质，其冷凝水回用于蒸汽生产是可行的。项目蒸汽用量 1.0t/h，由于管道全封闭，忽略蒸汽损耗，蒸汽冷凝水产生量为 1.0t/h，24m³/d，其中用于项目冷却塔循环补水量约为 12.816m³/d，剩余 11.184m³/d，“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”中的蒸汽锅炉为燃气锅炉，产能为 4t/h，用水量 96m³/d，完全可消纳本项目产生的 11.184m³/d 的剩余蒸汽冷凝水；另外，“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”紧邻于本项目北侧，与本项目同属一个管理者，同在一片厂区内，项目蒸汽冷凝水使用管道即可运输至“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”的蒸汽锅炉用水节点。

(3) 生活废水不外排的保障措施

项目生活废水产生量 1.024m³/d，生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排。

2021 年 5 月，云南晋宁黄磷有限公司针对项目所在厂区进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计及施工，建设 2m³的化粪池 2 个，5m³/d 的污水处理一体化设备 1 套，化粪池、污水处理一体化设备位于本次拟建项目综合楼南侧，主要处理三个生产装置项目所在厂区内员工办公生活废水。经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排。

(4) 初期雨水不外排保障性措施

“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”在本项目西南侧设置一个 270m³的初期雨水收集池，收集本项目及年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区初期雨水，用于“含氟硝基苯生产装置”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。根据前文计算，本项目雨季前 15min 初期雨水产生量约为 38.025m³/次，根据《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》（报批稿），其前 15 分钟初期雨水量约为 117.65m³/次，两个项目共产生初期雨水 155.675m³/次，因此，初期雨水不外排是有保障的。

(5) 事故废水不外排保障性措施

2021 年 5 月，云南晋宁黄磷有限公司针对项目所在厂区进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计及施工，将在项目区西南侧设置一个 450m³的事故应急池对本项目、及产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置事故废水进行收集处理。

二、废水处理措施

(1) 项目生活废水依托厂内的化粪池（2m³/个，2 个）、污水处理一体化设备（5m³/d）处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区绿化浇洒，不外排。

(2) 一级离心分离液经一级滤液储槽收集暂存后，35.04m³/d 回用于合成反应用作分散剂使用，1.368m³/d 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用。

(3) 二级离心分离液经二级滤液储槽收集暂存后，38.76m³/d 进入再浆槽中进行再浆回用；2.784m³/d 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用。

(4) 蒸汽冷凝水 11.184m³/d 使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；12.816m³/d 回用于项目冷却塔循环水补水。

(5) 初期雨水依托厂区在项目区西南侧设置的 270m³ 的初期雨水收集池进行收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

(6) 项目捏合反应用水在反应中消耗，无废水产生。

(7) 捏合反应器保温用水、冷冻水机组冷冻水、尾气吸收塔用水、冷却塔用水循环使用，不外排。

3.2.4.3 噪声

项目运营期噪声源主要包括生产过程中机械设备噪声和运输过程中汽车、叉车产生的交通噪声。设备噪声主要为物料输送泵、空气压缩机组、冷却塔、引风机等生产设备产生的噪声，项目产噪设备均布设于车间内。项目在设计、施工时对高噪声设备进行减震、隔声处理，如：水泵、风机基础安装减震垫，管线上安装挠性接头，单独设置空压机组隔声间，并对隔声间进排气口做消声处理等。

本项目主要噪声源及相应的治理情况列于表 3.2-12，表格中所列数量为使用数量，不包含备用设备。

表 3.2-12 主要噪声源及治理情况一览表

序号	噪声产生设备	(台/套)	源强 dB(A)	防治措施	降噪后噪声值 dB(A)
1	热水槽泵	1	90	厂房隔声、减振	80
2	聚磷酸输送泵	1	90	厂房隔声、减振	80

序号	噪声产生设备	(台/套)	源强 dB(A)	防治措施	降噪后噪声值 dB(A)
3	洗涤循环泵	1	90	厂房隔声、减振	80
4	再浆输送泵	1	90	厂房隔声、减振	80
5	循环泵	1	90	厂房隔声、减振	80
6	进料泵	1	90	厂房隔声、减振	80
7	出料泵	1	90	厂房隔声、减振	80
8	冷凝水泵	1	90	厂房隔声、减振	80
9	浓缩料浆输送泵	1	90	厂房隔声、减振	80
10	真空泵	1	90	厂房隔声、减振	80
11	冷却塔	1	85	厂房隔声、减振	75
12	冷冻水机组	1	90	厂房隔声、减振	80
13	纤维除雾器	1	85	厂房隔声、减振	75
14	离心机	2	85	厂房隔声、减振	75
15	气流干燥机	1	85	厂房隔声、减振	75
16	鼓风机	1	95	厂房隔声、减振	85
17	引风机	1	95	厂房隔声、减振	85
18	气流粉碎机	1	85	厂房隔声、减振	75
19	除尘引风机	1	95	厂房隔声、减振	85
20	产品包装机	1	85	厂房隔声、减振	75
21	尾气风机	1	95	厂房隔声、减振	85
22	空压机组	1	90	厂房隔声、减震	80

3.2.4.4 固废

本项目产生的固废主要为：①蒸发浓缩残渣（浓浆）；②生产过程中产生的废弃包装材料；③空压机废弃活性氧化铝干燥剂；④初期雨水池污泥；⑤废机油；⑥生活垃圾。

(1) 蒸发浓缩残渣（浓浆）

项目二级滤液槽约有684t/a的滤液进入单效闪蒸室进行闪蒸处理。单效闪蒸室通过蒸发浓缩分离滤液中水分及产品。水分经蒸馏形成蒸汽，再经过冷凝器冷凝得到冷凝水，回用于二级离心分离洗涤。剩余的残留物质以浓浆形式进入料浆收集槽，回到稠厚器中，继续进行离心分离。

根据建设单位提供的物料平衡，蒸发浓缩残渣产生量约为滤液量的10%左右，约为68.4t/a，主要是产品磷系阻燃剂，全部回抽到一级稠厚器中进行稠厚后离心分离处理。

(2) 废弃包装材料

项目聚磷酸由管道输入聚磷酸储槽内，无包装固废。

项目使用的焦磷酸晶种采用袋装入场，哌嗪采用铁桶装入场。焦磷酸晶种包装规格25kg/袋，哌嗪包装规格250kg/桶。项目年使用焦磷酸晶种561.37t，使用哌嗪1650.75t，则会产生废包装袋22455个，产生废铁桶6603个。包装袋为牛皮纸复合袋，重约50g/个，铁桶重约15kg/个，则项目废弃包装材料产生量约为100.17t/a，经收集后进行外售。

(3) 空压机废弃干燥剂

项目生产中设置空压机组1套用于为产品粉碎工序提供压缩空气，空压机中活性氧化铝每两年更换一次，每次更换量约为500kg，平均每年更换量为0.25t/a。废氧化铝由厂家进行回收。

(4) 初期雨水池污泥

项目区初期雨水与年产1500吨2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区初期雨水一起经项目区西南侧的一个270m³的初期雨水收集池进行收集，两个项目每次初期雨水量约为155.675m³/次，初期雨水池沉积的污泥与雨季地面清洁程度有关，预计每年该初期雨水收集池污泥量约为3.1t/a，本次评价要求，建设单位在两个项目运行过程中对初期雨水池污泥进行属性鉴别，鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置；若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置。

(5) 废机油

项目各机械设备在使用过程中需要进行维修、维护及保养，会产生一定的废机油。废机油产生量约为0.074t/a。废机油由电子酸装置区危废暂存间暂存，并定期委托有资质单位处置。

(6) 办公、生活垃圾

本项目劳动定员为32人，生活垃圾每人产生量按1kg/d计算，则项目生活垃圾产生量为32kg/d（9.6t/a），生活垃圾由垃圾桶收集后委托环卫部门清运。

表 3.2-13 项目固废处置核算表

名称	产生量 t/a	主要成分	分类	处置方式	备注
蒸发浓缩残渣 (浓浆)	68.4	磷系阻燃剂	一般工业固废	经料浆收集槽槽收集后，全部回抽到一级稠厚器中进行稠厚后离心分离处理	
废弃包装材料	100.17	尼龙塑封编织袋、废铁桶	一般工业固废	集中收集后外售	
空压机废弃干燥机	0.25	氧化铝	一般工业固废	由厂家进行回收	
初期雨水池污泥	3.1	洒落的物料	对初期雨水池污泥进行属性鉴别，鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置；		

			若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置		
废机油	0.074	石油烃	危废 HW08， 900-214-08	废机油由电子酸装置 区危废暂存间暂存， 并定期委托有资质单 位处置	
办公、生活垃圾	9.6	生活垃圾	/	委托环卫部门清运	

项目产生的固体废弃物 100%处置、无排放。

3.2.5 “三废”情况汇总

本项目对生产过程中产生的废气污染物采取了有效可行的控制措施，处理后排放污染物可满足相应排放标准限值要求；

生产用水在使用过程中循环使用，初期雨水依托厂区在项目区西南侧设置的 270m³ 的初期雨水收集池进行收集后，用于“含氟硝基苯生产装置”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；生活污水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排；

对噪声源采取隔声降噪等措施，控制厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准值；

对项目产生的固废进行分类收集、分类处理，可综合回收利用的进行收集后外售，危险废物委托有资质的单位进行处理。

项目“三废”产生及排放情况见表 3.2-14 所示。

表 3.2-14 项目污染物产生及排放情况一览表

污染源名称		废气排放量 (Nm ³ /h)	污 染 物	产生情况			排放情况			治理措施、排放去向	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生 量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放 量 t/a		
废气	DA001	捏合反应器翻缸出料、焦磷酸破碎后翻缸出料、磷系阻燃剂包装	10000	颗粒物	518.5	5.185	37.332	39	0.39	2.8	尾气吸收塔（85%）+纤维除雾器（50%） DA001（30m 高，内径 0.5m 排气筒排放）
	DA002	产品干燥工序、粉碎工序	19500	颗粒物	46.36	0.904	6.507	46.36	0.904	6.507	确保干燥、粉碎中旋风分离器、脉冲布袋除尘器产品收集效率 DA002（30m 高，内径 0.5m 排气筒排放）
	无组织排放	焦磷酸包装	-	颗粒物	-	0.00167	0.012	-	0.00167	0.012	车间封闭、加强抽排放
		-	异味	-	少量	少量	-	少量	少量		
废水	一级离心分离滤液		36.408m ³ /d			0			进入一级滤液槽中，35.04m ³ /d 回用于合成工序使用，1.368m ³ /d 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用		
	二级离心分离滤液		41.544m ³ /d			0			进入二级滤液槽中，38.76m ³ /d 进入再浆槽中进行再浆回用；2.784m ³ /d 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用。		
	蒸汽冷凝水		24m ³ /d			0			11.184m ³ /d 使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；12.816m ³ /d 回用于项目冷却塔循环水补水		
	生活污水		1.024m ³ /d			0			依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排。		

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

污染源名称		废气排放量 (Nm ³ /h)	污 染 物	产生情况			排放情况			治理措施、排放去向
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生 量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放 量 t/a	
	初期雨水			38.025m ³ /次			0			依托厂区在项目区西南侧设置的 270m ³ 的初期雨水收集池进行收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水
固废	蒸发浓缩残渣（浓浆）			68.4t/a			0			经料浆收集槽收集后全部回抽到一级稠厚器中进行稠厚后离心分离处理
	废弃包装材料			100.17t/a			0			集中收集后外售
	空压机废弃干燥剂（废氧化铝）			0.25t/a			0			厂家回收
	初期雨水收集池污泥			3.1t/a			0			建设单位在两个项目运行过程中对初期雨水池污泥进行属性鉴别，鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置；若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置
	废机油（900-214-08）			0.074t/a			0			废机油由电子酸装置区危废暂存间暂存，并定期委托有资质单位处置
	生活垃圾			3t/a			0			环卫处理
噪声	各工段机械噪声			约 80-105dB(A)			达标			消声、减振、厂房隔声，对泵类设备、风机设备进行单独隔声罩隔声处理；厂房墙体尽量使用消声降噪材料，尤其是北厂界一侧；设备选取时选用低噪声设备；加强设备维护工作，防止因设备故障运行导致的高噪声。

3.2.6 非正常排放分析

1、废气非正常排放

项目两个有组织排放排气筒，DA001 排放经尾气吸收塔、纤维除雾器处理后的捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后翻缸出料废气、磷系阻燃剂包装废气；DA002 排放产品干燥及产品粉碎环节的尾气。若干燥、粉碎工序收集产品的设备旋风除尘器、脉冲布袋除尘器出现故障，项目将停产整顿，其持续时间较短，本次评价不将其作为非正常排放情况考虑。因此，本次评价考虑废气非正常排放情景设置为：尾气吸收塔+纤维除雾器处理废气效率从 92.5%降为 75%。

非正常排放的污染物排放量见表 3.2-15。

表 3.2-15 非正常排放污染物排放量表

污染源	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	排气温度(℃)	废气量(Nm ³ /h)	污染物	排放速率(kg/h)	排放浓度 mg/m ³	非正常排放原因	发生频次和持续时间	备注
DA001	30	0.5	25	10000	颗粒物	1.296	129.6	处理效率下降至 75%	0.5h、1 次/年	非正常排放发生时应立即停产检修，生产过程中应加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生

由上表可见，吸收效率降低时，非正常排放的污染物颗粒物的排放量将大幅增加，因此，在本项目投产后应加强管理，确保尾气吸收塔和纤维除雾器对废气的处理效率，杜绝非正常排放的发生。

2、废水非正常排放

项目事故废水产生情景主要考虑项目生产过程中产品离心分离滤液在事故条件下发生外排，项目事故条件主要是滤液回用机制故障或单效闪蒸室故障，若滤液回用机制故障，则滤液最大产生量约为 3.248m³/h、77.952m³/d（一级、二级离心分离正常进行），若单效闪蒸室故障，则致使的事故废水产生量约为 4.152m³/d、0.173m³/h。

根据建设单位提供的滤液组成分析数据，项目产品离心分离滤液中主要含有 PO₄³⁻、P₂O₇⁴⁻、P₃O₁₀⁵⁻、N、P₂O₅ 等，项目进行两次离心分离，滤液中各组分含量见表 3.2-16 所示。

表 3.2-16 滤液中各成分含量一览表

滤液	PO ₄ ³⁻ (%)	P ₂ O ₇ ⁴⁻ (%)	P ₃ O ₁₀ ⁵⁻ (%)	N%	P ₂ O ₅ %
第一次分离	0.7	0.7	0.2	0.6	3.27
第二次分离	1.1	0.7	0.2	0.78	4.53

3.2.7 清洁生产水平分析

3.2.7.1 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。推行清洁生产，实施污染预防是当今世界，也是我国政府提倡的重要环境保护政策。

3.2.7.2 清洁生产目标及内容

清洁生产的目标是：通过对生产资源的合理利用，实现“节能、降耗、节水”的目标；通过削减废物和污染物的生成和排放，减少对环境的污染，促进生产。清洁生产的内容包括三方面：

(1) 清洁的生产过程：

- ①尽量少用有毒、有害、稀缺原料；
- ②消除有毒、有害的中间产品；
- ③减少和消除生产过程中的各种危险因素；
- ④采用少废、无废生产工艺；
- ⑤选择高效设备；
- ⑥培养高素质人材，完善管理制度。

(2) 清洁的能源：

- ①常规能源的清洁利用；
- ②可再生能源的利用；
- ③新能源的开发；
- ④各种节能技术和措施的研究和应用。

(3) 清洁的产品：

- ①产品在使用中和使用后不危害人体健康和生态环境；
- ②产品易于回收、再生和降解，使用寿命和功能合理。

清洁生产的关键是提高生产效能，开发更清洁的技术、更新、替代对环境有害的产品和原材料，实现环境和资源的有效管理。清洁生产是关于产品和制造产品的生产过程的一种持续不断的、创造性的思维方法。它彻底改变了过去被动的、滞后的污染控制手段，是控制环境污染的有效手段；对企业降低成本、提高产品质量、增强市场竞争力等有着极其重要的意义。

3.2.7.3 清洁生产水平分析

1、生产工艺及装备水平分析

项目先使用聚磷酸、水和焦磷酸晶种在密封的捏合反应器中合成焦磷酸，再使用焦磷酸、哌嗪，以水作为分散剂在密封的合成反应器中合成磷系阻燃剂，整个过程物料采用管道密封运输，工艺流程主要分为如下几个单元：

(1) 预制工序

预制工序为间歇过程，用于制备中间产品焦磷酸。向捏和反应器中一次性加入经计量的单次反应所需全部量的聚磷酸、水和焦磷酸晶种，在 50~60℃ 温度下持续捏合混合反应 4 小时后，捏和反应器用热水控制需要的反应温度，热水来自热水槽，热水槽采用蒸汽加热、保温。反应完成后的固体焦磷酸放到中间料斗，其中一部分待用，另一部分作为副产品经过计量包装后，外售。

使用蒸汽由“835 项目”蒸汽管道提供。

(2) 反应工序

反应工序为间歇过程，固体焦磷酸通过中间料斗的加料螺旋，匀速加入到合成反应器内，合成反应器内事先加入一定量的水，在搅拌条件下加入经计量的哌嗪和分散液（滤液），用循环冷冻水维持合成反应温度 $<15^{\circ}\text{C}$ ，将哌嗪完全溶解于水中，反应持续 3 小时。反应完成后让合成出的焦磷酸继续结晶 1~2 小时，获得焦磷酸结晶。

(3) 分离工序

反应得到的焦磷酸哌嗪料浆经稠厚器稠厚，自流进入一级离心机分离，得到含湿 $\leq 10\%$ 的焦磷酸哌嗪经洗涤后自流进入二级离心机分离，分离得到精制产品通过皮带输送机输送至干燥工序干燥，分离后的母液返回反应工序，循环使用。

将合成反应器内混合液放至离心机内离心分离，滤液进入滤液中间槽，滤饼进入再浆槽，用滤液和软水再浆，再浆滤液输送泵计量后送至合成反应器，以备下一批合成反应时使用。

(4) 干燥工序及粉碎包装工序

经过滤得到的产品含水率较高，不满足含水率低于 0.5% 的指标要求，需要进行干燥处理。项目干燥采取气流干燥机进行干燥，主要是利用蒸汽加热的空气在气流干燥机中对产品进行干燥，干燥温度 120℃~180℃，

干燥后物料采用旋风收集器、脉冲布袋除尘器进行产品收集，收集后的产品进入气流粉碎机中进行粉碎，利用空气压缩机提供的高压空气将干燥后的物料进行粉碎，粉碎后的物料进入脉冲布袋除尘器中进行产品收集。成品粒度 5~15um。

经粉碎后，脉冲布袋除尘器收集到的产品，进入成品包装料仓内，使用产品包装秤包装后，入库待售。

整个生产过程采用密封工艺，自动化程度高，既可减少污染物的产生，又可以保障产品的生产品质。

2、能源利用指标

① 项目关键的工艺控制点均使用仪器仪表控制，强化生产过程中的自控水平，提高收率，减少能耗，尽可能做到合理利用和节约能耗，严格控制跑、冒、滴、漏，最大限度地减少物耗、能耗。

② 实现清污分流，水均设置循环利用系统，提高了水重复利用率。

③ 项目废气均得到有效治理，经处理后，项目废气最小化排放，不会产生二次污染。

3、污染物产生指标

根据工程分析，项目各污染物排放达到国家和地方排放标准，实现达标排放；固废得到合理处置，不会产生二次污染。

4、环境管理指标

① 符合国家和地方有关法律法规污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求；

② 在生产过程中控制污染物产生，同时，注重末端治理，确保达标排放；

③ 制定日常管理措施，有长远环境管理目标；

④ 加强员工培训，树立员工的清洁生产意识，并有严格的审计制度，使各项措施在实施中能得到落实并不断完善。

3.2.7.4 清洁生产小结

从以上分析可以看出：

(1) 项目采用先进的生产工艺和技术装备, 具有先进、成熟、高效等优点, 清洁生产水平达到国内同行业中的先进水平。

(2) 项目加大循环用水量, 少用新鲜用水, 并采用一定的节能降耗措施。

(3) 项目产生固废全部做到无害化处置, 无害化处置率为 100%。

(4) 项目符合国家和地方的有关环境法律、法规, 污染物排放达到国家和地方的排放标准、总量控制和排污许可证管理要求。

3.2.8 碳排放分析

3.2.8.1 管理规定与技术指南、规范

(1) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》(国发[2016]61号);

(2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》(发改办气候[2016]57号);

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

(4) 《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》;

(5) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函[2021]346号);

(6) 《完善能源消费强度和总量双控制度方案》(发改环资[2021]1310号)。

3.2.8.2 碳排放核算

1、核算边界

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》, 本次评价核算边界为: 核算本项目所有生产设施产生的温室气体排放, 包括本项目生产设备设施、供水、供电设备设施等。

本项目涉及的排放源和气体种类主要包括: 净购入的电力和热力消费引起的CO₂排放。

2、核算依据

本次评价碳排放核算主要依据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》进行核算。

3、源项识别

本项目涉及的排放源和气体种类主要包括: 净购入的电力和热力消费引起的

CO₂ 排放。

根据建设单位提供资料，项目净购入的电力为 4680000kWh/a，年耗蒸汽 7200t/a。电力自市政购入，蒸汽由“835 项目”提供。

4、源强核算

企业净购入的电力隐含的二氧化碳排放以及热力隐含的二氧化碳排放分别按以下公式计算：

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

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

式中： $E_{CO_2\text{净电}}$ ——为企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\text{净热}}$ ——为企业净购入的热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$AD_{\text{电力}}$ ——为企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ ——为企业净购入的热力消费，单位为 GJ；

$EF_{\text{电力}}$ ——为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

$EF_{\text{热力}}$ ——为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ；

根据参考《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》中关于南方区域电网的电力供应的 CO₂ 排放因子取 0.8042tCO₂/MWh，

根据参考北京市的《二氧化碳排放核算和报告要求 热力生产和供应业》（DB11/T1784-2020），热力供应排放因子为 0.11tCO₂/GJ，热力热量单位转换公式如下：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中： $AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽所含的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为（t）；

En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）。项目蒸汽为 0.4MPa，140℃蒸汽，取 2738.5kJ/kg。

83.74——标准大气压下 20℃水的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

综上，项目净购电力为 4680000kWh/a，年耗蒸汽 7200t/a，折合为电力 4680MWh/a，热力 19114.272GJ。项目净购电力隐含的 CO₂ 排放量为 3763.656t/a，净购热力隐含的 CO₂ 排放量为 2102.57t/a。

根据核算结果，本项目因电力净购入、热力净购入隐含的 CO₂ 排放量约为

5866.226t/a。

3.2.8.3 减污降碳措施论证及比选

本项目生产过程中主要涉及外购电力及热力产生的 CO₂ 排放，对此，建设单位在运行中主要采取节能措施进一步减污降碳，具体措施如下：

- (1) 选用国家推荐的节能产品，生产设备购买时选择节能性能好的设备，厂内灯光采用节能灯，照明灯具功率因数不小于 0.9，并尽可能利用自然光照明；
- (2) 变压器、高低压配电装置选用技术先进、国家推荐的节能设备；
- (3) 采用高效率的制冷设备、水泵及风机；
- (4) 加强设备、电力及热力管线的检修维护工作，提高设备的运转率，优化设备负荷率，节约电力、热力的使用；
- (5) 在生产过程中，尽可能进行产能最大化生产，使生产设备高效率、低耗能工作。
- (6) 冷水管，蒸汽管，热水管均敷保冷（热）层，以减少冷、热损失。
- (7) 本项目对蒸汽的冷凝水作回收用于锅炉用水，节约水资源，又可以避免冷凝水直接排放造成的热污染。

根据《云南晋宁黄磷有限公司 5000 吨/年磷系阻燃剂项目节能报告》（云南晋宁黄磷有限公司，2021 年 8 月），在采取了节能措施后，可节约用电 230019kWh/a。在采取了节能措施后，项目净购电力为 4449981kWh/a，项目净购电力隐含的 CO₂ 排放量为 3578.67t/a。

3.2.8.4 CO₂ 减排量

根据《云南晋宁黄磷有限公司 5000 吨/年磷系阻燃剂项目节能报告》（云南晋宁黄磷有限公司，2021 年 8 月），在采取了节能措施后，可节约用电 230019kWh/a，减少 CO₂ 排放量 184.98t/a。

3.2.8.5 排放管理制度

1、组织制度

(1) 制度建立

为规范企业碳排放管理工作，结合项目自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

本项目由云南晋宁黄磷有限公司进行建设及运行管理，云南晋宁黄磷有限公司除本项目外，还有五氧化二磷生产装置一期、二期项目，电子级（LCD）磷酸生产装置、含氟硝基苯生产装置等项目，云南晋宁黄磷有限公司将统一进行碳排放组织制度指定及管理。

(2) 组织制度培训

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

通过采取这些培训、教育等工作，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

2、排放管理

(1) 监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

本项目仅涉及净购电力及热力隐含的 CO₂ 排放，项目监测管理主要是使用计量表的方式对各生产工艺环节电力、热力使用量进行计量并记录。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：规范碳排放数据的整理和分析；对数据来源进行分类整理；对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；对数据进行处理并进行统计分析；形成数据分析报告并存档。

(2) 报告管理

根据《碳排放权交易管理办法》（试行），重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并报生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。

(3) 信息公开

企业编制的年度温室气体排放报告应当定期公开，接受社会监督，涉及国家秘密和商业秘密的除外。

3.2.8.6 碳排放分析结论

根据识别分析，本项目碳排放源主要是净购入电力和热力（蒸汽）隐含的 CO₂ 排放。根据核算结果，本项目年碳排放总量 6917.506t/a，在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等方面采取节能措施后，可减少 CO₂ 排放量 184.98t/a。

本次评价建议建设单位按国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步采取相应节能措施，减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

建设项目位于云南晋宁工业园区二街片区，拟建于云南晋宁黄磷有限公司二街分公司厂内现有空地，设项目中心地理坐标为北纬：24°42'1.389"，东经：102°31'12.839"。项目地理位置见附图 1。

晋宁县位于云南省中部、滇池西南岸，地处东经 102°13'至 102°52'，北纬 24°24'至 24°28'之间。县境狭长，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%。县境东邻澄江县，南连玉溪市和江川县，西接安宁市、峨山县及易门县，北与呈贡县和西山区接壤。县城设于昆阳街道办事处，距昆明市 62km，为昆明市远郊县。

二街镇位于晋宁县西北部，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。

4.1.2 地形地貌

晋宁县境属乌蒙山脉，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，晋宁县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。

项目所在位置为公司电子酸生产装置西南侧的空地上，所在地块整体较为平坦。

4.1.3 气象条件

晋宁县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。

4.1.4 河流水系

晋宁县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，占全县土地面积的 82.22%。属珠江流域的径流面积仅有 59.78 平方公里，占全县土地面积的 4.86%。属红河流域的径流面积 159.07 平方公里，占全县土地面积的 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。这条流经晋宁县二街镇辖区的河流全长约 31 公里，发源于晋宁县（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 年修建的位于河涧铺村的大河水库，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：东面发源于栗庙箐、东冲箐最后汇入鸣矣河，全长 17.8 公里，径流面积 163.24 平方公里。

双河：系长江流域金沙江水系，全长 14.31 公里，径流面积 159.34 平方公里。

项目区最近的地表水体为二街河支流和栗庙水库。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。

项目区域水系图详见附图 2。

4.1.5 土壤

晋宁县域因地处低纬高原，地势高耸，气候湿润，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、宝丰一带为板岩发育的红壤；二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、二街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、二街、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。

4.1.6 动植物资源

晋宁县属亚热带季风气候，地域性的森林植被类型为半湿性常绿阔叶林，植被水平和垂直分布差异亦不明显，植被名类约 167 科，900 多种。按地理特点、自然气候，全县划分为 4 个分区，一分区为环湖面山、近山，主要树种为桉树、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、水果经济林。三分区为县内西南部松、杉用材林，山楂、核桃经济林区。四分区为海拔 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、全皮栎。

晋宁县内动物种类较多，约 120 多种，野兽有豺、狼、兔、狐狸、豹、鼠、獐、狗獾、野猪、豪猪、穿山甲等，因山林砍伐、矿藏开采，野兽减少，有的已绝迹。飞禽有燕子、喜鹊、乌鸦、斑鸠、啄木鸟、鹰、猫头鹰、麻雀等。水栖动物有鲤、鲫、鳊、泥鳅、草鱼、虾、蚌、青蛙等。昆虫类有蜘蛛、蚂蚁、蝉、蝗、蝇、螳螂、蟋蟀、蝴蝶、蜻蜓等。项目建设区域多为荒地及人为活动区域，则动植物较少，区域内无珍稀野生动植物。

4.2 晋宁工业园区

4.2.1 晋宁工业园区概况

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。

4.2.2 二街片区概况

二街工业片区北至大团地，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。

排水规划：二街工业片区采用雨、污分流的排水体制，园区规划中提出二街工业片区设置 1 个污水处理厂，位于片区中部老高村以北，处理能力为近期 0.35 万 m³/d，远期 0.7 万 m³/d，排水方向为自东向西。污水处理厂设计出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 排放标准，设计采用多段多级 AO 除磷脱氮工艺 (AMAO 工艺)，厂内主要构(建)筑物为粗格栅及进水泵站、细格栅及旋流沉砂池、综合池、过滤消毒池、脱水机房、鼓风机房及变配电室、生产管理综合楼。污水处理厂目前主要接纳园区全部生活污水和部分行业生产废水，经处理后出水进入园区中水池内存储，作为园区企业的生产用水、园区道路清扫用水、园区绿化用水及其他公共设施用水等。二街工业片区不属于滇池流域，排水不会进入滇池。

4.2.3 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统一整体，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。

4.2.4 区域污染源调查

根据现场踏勘，项目周边主要集中园区企业，本次评价主要调查项目大气评

价范围内在本项目评价基准年（2019）之后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 4.4-1。

表 4.4-1 周边企业污染源调查简况——点源

名称	排气筒高度/m	排气筒内径/m	污染物排放速率/（kg/h）	
			TSP	PM ₁₀
五氧化二磷燃磷塔排气筒 DA001	25	0.3	0	0.043
五氧化二磷燃磷塔排气筒 DA002-在建源	25	0.3	0	0.043
年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯及对氟硝基苯生产装置锅炉房废气排气筒——在建源	18	0.3	0.0739	0
云南国硕塑料制品有限公司-在建源	15	0.3	0	0.054
昆明强峰化工-在建源	35	0.8	0	0.08
昆明天盈-2#排气筒在建源	21	0.2	0	0.021
昆明天盈-4#排气筒	19	0.25	0	0.088
昆明天盈-3#排气筒	21	0.4	0	0.139
云南劲欧化工-1#在建源	28	0.8	0	0.58
云南劲欧化工-2#在建源	28	0.8	0	0.58
云南劲欧化工-5#在建源	23	0.5	0	0.34
云南劲欧化工-3#在建源	25	1.6	0	5.13
云南劲欧化工-4#在建源	25	0.5	0	0.55
云南兴昆化工-2#在建源	15	0.4	0	0.47

表 4.4-1 周边企业污染源调查简况——面源

编号	名称	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/（kg/h）
					TSP
1	五氧化二磷生产装置一期	30	14	5	0.0235
2	五氧化二磷生产装置二期	30	14	5	0.0235
3	云南国硕-在建面源	40	70	1	0.06
4	强峰化工面源-在建	58	54	1	0.176
5	昆明天盈-粉剂车间面源	22.5	65.5	8.3	0.021
6	昆明天盈-颗粒药肥面源	30	82.5	8.8	0.139
7	云南劲欧-硝酸钾生产车间面源	18	121	22.7	0.0083
8	云南劲欧-复合肥生产车间面源	51	60	16.575	1.4035
9	云南劲欧-水溶肥生产车间面源	24	27	14.6	0.583

编号	名称	面源长度/m	面源宽度/m	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/(kg/h)
					TSP
10	云南兴昆化工-面源	14	18	15	0.00042

除此之外,评价范围内现有污染源情况还有周围村庄居民的生活废气、生活废水排放。据调查,评价区内有栗庙村、樟木箐、马脚村等村庄分布,产生一定的民用烟尘、油烟,其排放量不大,排放源较为分散,呈无组织排放的方式。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状评价

4.3.1.1 空气质量达标区判定

建设项目位于昆明市晋宁区二街工业园区,厂址所在地行政区划属于昆明市晋宁区。项目评价范围为边长 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。项目位于晋宁区,因此,判断晋宁区属于达标区。

4.3.1.2 基本污染物环境质量现状

本次评价收集了晋宁区监测站(站点编号:530122001)2019 年 1 月 1 日-2019 年 12 月 31 日共计 12 个月的监测资料。根据收集的资料统计分析,结果如下:

表 4.3-1 晋宁区 2019 年 1 月-2019 年 12 月空气质量监测统计数据

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7.76	60	12.93	达标
NO ₂		14.88	40	37.20	达标
PM ₁₀		26.58	70	37.97	达标
PM _{2.5}		12.67	35	36.20	达标
O ₃		91.07	/	/	/
CO		1.04 (mg/m ³)	/	/	/
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	17	150	11.33	达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	31	80	38.75	达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	57	150	38.00	达标
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	32	75	42.67	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	139	160	86.88	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
----	------------------	--------------------------	------------------------	-------	----

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 日监测结果统计分析，其中，二氧化硫（SO₂）和二氧化氮（NO₂）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 百分位数均满足相关标准限值要求，因此可以判定，项目所在的晋宁区环境空气质量属于达标区。

4.3.1.3 其它污染物环境质量现状

项目运营期外排有组织废气污染物和无组织外排废气污染物主要为颗粒物。

本次评价引用“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯及对氟硝基苯生产装置”项目的现状监测数据，“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯及对氟硝基苯生产装置”与本项目同在云南晋宁黄磷有限公司厂区内，该项目位于本项目北侧约 10m 处，检测时间为 2020 年 9 月 21 日至 27 日。该项目环境现状监测大气中颗粒物具体监测情况如下：

- 监测项目：颗粒物（TSP）
- 采样地点：共设 1 个监测点，即栗庙村。
- 监测时间：2020 年 09 月 21 日~27 日，共 7 天。
- 采样频率：颗粒物（TSP）24 小时平均值。
- 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。
- 监测结果统计和分析如下：

表 4.3-2 补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
栗庙村	102°31'54.61"E	24°42'15.40"N	总悬浮颗粒物	24 小时平均值	东	853

根据表 4.3-3 的监测统计分析结果，监测期间，栗庙村的总悬浮颗粒物 24 小时平均值可以满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准限值要求。

表 4.3-3 TSP 监测结果表

项目	TSP (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率	达标情况
点位	1#栗庙村			
日期				
09 月 21 日	79.8	300	0.266	达标
09 月 22 日	87.3	300	0.291	达标
09 月 23 日	81.8	300	0.273	达标

09 月 24 日	85.9	300	0.286	达标
09 月 25 日	92.8	300	0.309	达标
09 月 26 日	86.6	300	0.289	达标
09 月 27 日	85.3	300	0.284	达标

4.3.2 地表水环境质量现状评价

项目区地表水体为二街河，本次评价，项目区地表水环境质量现状监测引用“肖家营矿区验收监测期间对二街河的监测结果”，监测水体为二街河。引用监测报告的监测时间为 2020 年 5 月 7 日-9 日，监测断面为二街河锁溪渡断面，该监测断面位于本次新建项目的下游河段，引用的监测报告具有一定的代表性。

监测基本情况如下：

·监测项目：pH、SS、石油类、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、硝酸盐、氟化物，共计 9 项。

·采样地点：二街河锁溪渡断面。

·检测时间：2020 年 5 月 7 日-9 日。

·采样频率：采样一次。

·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。

·监测结果统计和分析：

表 4.3-4 二街河地表水监测结果及评价（单位：mg/L）

监测点位 采样日期 检测项目	二街河锁溪渡断面			标准	是否达标
	2020/5/7	2020/5/8	2020/5/9		
pH 值（无量纲）	7.24	7.21	7.23	6~9	达标
SS	30	27	29	/	/
COD	13	12	15	≤20.0	达标
石油类	0.01	0.02	0.01	≤0.05	达标
氨氮	0.799	0.806	0.819	≤1.0	达标
总氮	0.96	0.98	0.92	≤1.0	达标
总磷	0.184	0.181	0.191	≤0.2（湖、 库 0.05）	达标
磷酸盐	0.169	0.176	0.160	/	/
氟化物	0.10	0.12	0.11	≤1.0	达标

从上表的数据可知，监测期间，所有检测指标全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准要求。

4.3.3 地下水环境质量现状

1、地下水水质监测

项目区地下水环境质量现状评价引用“磷化工事业部验收监测报告”中对公司周边地下水环境质量现状进行的现状监测以及“4000 吨/年五氧化二磷项目(二期)地下水补充监测”中的监测数据。引用监测报告的监测时间为 2020 年 10 月 29-10 月 30 日以及 2021 年 2 月 27 日~2 月 28 日, 监测时间在三年有效期内, 监测至今, 项目区域范围内未新增与项目产生同类型废水的排水企业, 因此, 监测报告可以引用。

“磷化工事业部验收监测报告”监测基本情况如下:

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^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共 33 项。

监测地点: 设 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。

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。

监测结果统计与分析:

表 4.3-5 1#、2#地下水水质监测结果表 (pH 为无量纲, 其余指标单位: 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	标准	达标情况	6.56	6.62	标准	达标情况
总硬度		246	237	6.5~8.5	达标	48	52	6.5~8.5	达标
溶解性总固体		488	471	≤450	达标	86	77	≤450	达标
氨氮		0.484	0.448	≤1000	达标	0.251	0.264	≤1000	达标
耗氧量		1.0	1.3	≤0.5	达标	0.8	0.9	≤0.5	达标
硝酸盐		0.262	0.233	≤3.0	达标	0.062	0.053	≤3.0	达标
亚硝酸盐		0.012	0.011	≤20.0	达标	0.003L	0.003L	≤20.0	达标
挥发酚		0.0003L	0.0003L	≤1.0	达标	0.0003L	0.0003L	≤1.0	达标
氰化物		0.004L	0.004L	≤0.002	达标	0.004L	0.004L	≤0.002	达标
硫酸盐		31.6	31.3	≤0.005	达标	8L	8L	≤0.005	达标
氟化物		0.88	0.85	≤1.0	达标	0.13	0.13	≤1.0	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	≤250	达标	0.004L	0.004L	≤250	达标
铜		0.001L	0.001L	≤0.050	达标	0.001L	0.001L	≤0.050	达标
锌		0.05L	0.05L	≤1.0	达标	0.05L	0.05L	≤1.0	达标

5000吨/年磷系阻燃剂项目

铅	0.010L	0.010L	≤1.0	达标	0.010L	0.010L	≤1.0	达标
镉	0.001L	0.001L	≤0.01	达标	0.001L	0.001L	≤0.01	达标
砷	0.007L	0.007L	≤0.005	达标	0.007L	0.007L	≤0.005	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	≤0.01	达标	0.02L	0.02L	≤0.01	达标
镍	0.05L	0.05L	≤0.001mg/L	达标	0.05L	0.05L	≤0.001mg/L	达标
铁	0.03L	0.03L	≤0.02	达标	0.03L	0.03L	≤0.02	达标
锰	0.023	0.020	≤0.3	达标	0.01L	0.01L	≤0.3	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	≤0.1	达标	0.05L	0.05L	≤0.1	达标
菌落总数 (个/ml)	46	52	≤0.300	达标	48	40	≤0.300	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	≤100	达标	20L	20L	≤100	达标

表 4.3-6 3#、4#地下水水质监测结果表 (pH 为无量纲, 其余指标单位: mg/L)

点 位 日期 项目	3#马脚村水井				4#栗庙村水井			
	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	标准	达标情况	6.84	6.63	标准	达标情况
总硬度	231	220	6.5~8.5	达标	137	133	6.5~8.5	达标
溶解性总固体	444	452	≤450	达标	256	240	≤450	达标
氨氮	0.446	0.469	≤1000	达标	0.346	0.328	≤1000	达标
耗氧量	1.2	1.4	≤0.5	达标	1.6	1.8	≤0.5	达标
硝酸盐	4.12	4.05	≤3.0	达标	0.862	0.881	≤3.0	达标
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	≤20.0	达标	0.003L	0.003L	≤20.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤1.0	达标	0.0003L	0.0003L	≤1.0	达标
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.002	达标	0.004L	0.004L	≤0.002	达标
硫酸盐	22.0	19.4	≤0.005	达标	20.2	18.9	≤0.005	达标
氟化物	0.16	0.17	≤1.0	达标	0.71	0.75	≤1.0	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	≤250	达标	0.004L	0.004L	≤250	达标
铜	0.001L	0.001L	≤0.050	达标	0.001L	0.001L	≤0.050	达标
锌	0.05L	0.05L	≤1.0	达标	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
铅	0.010L	0.010L	≤1.0	达标	0.010L	0.010L	≤1.0	达标
镉	0.001L	0.001L	≤0.01	达标	0.001L	0.001L	≤0.01	达标
砷	0.007L	0.007L	≤0.005	达标	0.007L	0.007L	≤0.005	达标
汞 (μg/L)	0.02L	0.02L	≤0.01	达标	0.02L	0.02L	≤0.01	达标
镍	0.05L	0.05L	≤0.001mg/L	达标	0.05L	0.05L	≤0.001mg/L	达标

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

铁	0.03L	0.03L	≤0.02	达标	0.03L	0.03L	≤0.02	达标
锰	0.046	0.028	≤0.3	达标	0.01L	0.01L	≤0.3	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	≤0.1	达标	0.05L	0.05L	≤0.1	达标
菌落总数 (个/ml)	55	50	≤0.300	达标	39	47	≤0.300	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	≤100	达标	20L	20L	≤100	达标

表 4.3-7 5#地下水水质监测结果表 (pH 为无量纲, 其余指标单位: mg/L)

项目	日期	5#碧云潭泉点			
		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

“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）地下水补充监测监测报告”监测基本情况如下：

监测项目：总磷，共 1 项。

监测地点：设 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。

监测频率：连续检测 2 天，每天采样 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。

监测结果统计与分析：

监测结果详见表 4.3-8。

表 4.3-8 5#地下水水质监测结果表（pH 为无量纲，其余指标单位：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	02.27	02.28	标准	达标情况	02.27	02.28	标准
总磷	0.058	0.054	0.2	达标	0.038	0.046	0.2	达标
点 位	3#马脚村水井				4#栗庙村水井			
总磷	0.065	0.069	0.2	达标	0.028	0.033	0.2	达标
点 位	5#碧云潭泉点				/	/	/	/
总磷	0.037	0.040	0.2	达标	/	/	/	/

地下水中无总磷标准，本次评价参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准进行对照分析，根据分析结果，五个监测点的总磷均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值要求。

综上，根据引用的地下水质量现状监测数据，5 个监测点的地下水监测的水质因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水体功能要求。

2、土壤包气带污染现状

项目位于年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯中试技术开发项目南侧约 10m 处，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》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 4.3-9 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
	0~20cm	20~80cm	
层次			
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 4.3-9, 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。

4.3.4 声环境质量现状

为了解项目区声环境现状, 2021 年 9 月 7 日~8 日, 云南天倪检测有限公司对项目区厂界四周进行了噪声监测, 监测布点见附图 6, 监测结果见表 4.3-10。

表 4.3-10 厂界噪声监测结果与评价 (单位: LeqA(dB))

日期/点位			时段	Leq (A)	标准	达标情况	时段	Leq (A)	标准	达标情况		
09 月 07 日	拟建 项目 厂区	1#厂界东面	昼间	60.3	65	达标	夜间	52.6	55	达标		
		2#厂界南面		61.8		达标		53.1		达标		
		3#厂界西面		60.0		达标		52.2		达标		
		4#厂界北面		62.8		达标		53.7		达标		
09 月 08 日	拟建 项目 厂区	1#厂界东面	昼间	60.5		65	达标	夜间		51.7	55	达标
		2#厂界南面		62.1			达标			52.6		达标
		3#厂界西面		60.3			达标			51.6		达标
		4#厂界北面		61.9			达标			53.1		达标

从表 4.3-8 的统计结果看, 项目厂界的昼间和夜间的噪声全部达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。

4.3.5 土壤环境现状调查

本次土壤环境质量现状调查引用“3万吨/年电子级(LCD)磷酸生产装置技改项目环境影响评价环境质量现状补充检测报告”, 并进行了两个点的补充监测。

1、引用检测报告情况

“3万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目”与本项目同在云南晋宁黄磷有限公司厂内，位于本项目东北侧约40处，“3万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目环境质量现状补充检测报告”中土壤监测情况如下：

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 4.3-11 及图 4.3-1。

表 4.3-11 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#磷酸生产车间西侧空地	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, 分别给出监测数据	建设用地
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	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

处林地						
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 4.3-12 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 4.3-13 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 4.3-14 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）

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

点位 层次	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
	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
◆1,1,1,2,2-四氯乙烷	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
◆1,1,1,2-三氯乙烷	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

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

◆蒎 (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 4.3-15 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)》 (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	7.36	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				

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

监测项目	监测结果	值	
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	
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 4.3-16 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)		
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)	6.81	6.5 < pH ≤ 7.5	/
全磷	0.204	/	/
氟化物	0.572	/	/
砷 (mg/kg)	8.1	≤ 30	低于

表 4.3-17 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。

2、补充调查情况

为了解项目占地范围内的土壤环境质量现状，本次评价建设单位委托云南天倪检测有限公司对项目区土壤进行了一个表层样、一个柱状样的采样监测。

（1）监测点位：1#表层样点，位于项目综合楼拟建区域；2#柱状样点，位于项目生产车间拟建区域。共设置2个监测点位。

（2）监测项目：1#点（表层样）检测pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、铬（六价）、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、（间、对）二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、全磷，共47项；2#点（柱状样）检测pH、全磷，共2项。

（3）监测结果

①土壤理化性质分析

表 4.3-18 项目区内监测点土壤理化性质表

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

采样日期	2021.09.07				
检测点位	项目区拟建综合楼位置 (1#)	项目区内拟建生产车间区域 (2#)			
样品编号	YNTN-2021447-TR-01-001	YNTN-2021447-TR-02-001	YNTN-2021-447-TR-02-002	YNTN-2021-447-TR-02-003	
经度	102° 31' 23"	102° 31' 18"			
纬度	24° 41' 50"	24° 41' 48"			
层次(cm)	50	50	150	300	
现场记录	颜色	红棕色	黄棕色	暗棕色	浅黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土
	◆砂砾含量 (%)	25	23	31	33
	其他异物	无	无	无	去
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.39	7.99	7.80	7.73
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	6.4	8.1	11.5	6.2
	氧化还原电位(mV)	341	346	355	341
	土壤容重 (g/cm ³)	1.5	1.9	1.2	1.1
	◆孔隙度 (%)	46.9	48.7	51.2	49.2
	◆饱和导水率(mm/min)	1.98	2.02	2.10	2.09

②土壤监测结果

表 4.3-19 项目区内表层样监测结果表

样品名称	项目区内拟建综合楼位置 1#点	单位	标准值 (筛选值, 第二类用地)	达标情况
镍	38	mg/kg	900	达标
铅	62	mg/kg	800	达标
镉	0.216	mg/kg	65	达标
铜	30	mg/kg	8000	达标
砷	27.6	mg/kg	60	达标
汞	0.97	mg/kg	38	达标
◆六价铬	0.5L	mg/kg	5.7	达标
◆四氯化碳	1.3×10 ⁻³ L	mg/kg	2.8	达标
◆氯仿	1.1×10 ⁻³ L	mg/kg	0.9	达标
◆氯甲烷	1.0×10 ⁻³ L	mg/kg	37	达标
1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	9	达标
1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³ L	mg/kg	5	达标
◆1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³ L	mg/kg	66	达标
◆顺式-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³ L	mg/kg	596	达标
◆反式-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³ L	mg/kg	54	达标
◆二氯甲烷	1.5×10 ⁻³ L	mg/kg	616	达标
◆1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³ L	mg/kg	5	达标
◆1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	10	达标

◆1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	6.8	达标
◆四氯乙烯	1.4×10 ⁻³ L	mg/kg	53	达标
◆1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³ L	mg/kg	840	达标
◆1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	2.8	达标
◆三氯乙烯	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	2.8	达标
◆1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	0.5	达标
◆氯乙烯*	1.0×10 ⁻³ L	mg/kg	0.43	达标
◆苯	1.9×10 ⁻³ L	mg/kg	4	达标
◆氯苯	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	270	达标
◆1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³ L	mg/kg	560	达标
◆1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³ L	mg/kg	20	达标
◆乙苯	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	28	达标
◆苯乙烯	1.1×10 ⁻³ L	mg/kg	1290	达标
◆甲苯	1.3×10 ⁻³ L	mg/kg	1200	达标
◆间, 对-二甲苯	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	570	达标
◆邻二甲苯	1.2×10 ⁻³ L	mg/kg	640	达标
◆硝基苯	0.09L	mg/kg	76	达标
◆苯胺	0.06L	mg/kg	260	达标
◆2-氯苯酚	0.1L	mg/kg	2256	达标
◆苯并[a]蒽	0.1L	mg/kg	15	达标
◆苯并[a]芘	0.2L	mg/kg	1.5	达标
◆苯并[b]荧蒽	0.1L	mg/kg	15	达标
◆苯并[k]荧蒽	0.1L	mg/kg	151	达标
◆蒽	0.1L	mg/kg	1293	达标
◆二苯并[a,h]蒽	0.1L	mg/kg	1.5	达标
◆茚并[1,2,3-cd]芘	0.09L	mg/kg	15	达标
◆萘	0.09L	mg/kg	70	达标
总磷	530	mg/kg	/	/

注：1.结果有“L”表示未检出，其数值为该方法检出限。
2.“◆”表示该项目不在本实验室资质范围内；经客户同意分包至云南环绿检测技术有限公司，在资质范围内，CMA 证书编号为 152512050081。

表 4.3-20 项目区内柱状样监测结果表

点位	2#样（厂内生产车间拟建厂址，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
	0.5m	1.5m	3.0m		
监测项目	监测结果				
pH	7.99	7.80	7.73	/	/
全磷	10L	198	81.4	/	/

由本次评价土壤环境质量现状监测结果及引用监测报告的评价结果可知：各监测点位土壤监测 45 项基本因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类

用地标准。特征因子全磷无相关土壤环境质量标准，本次监测结果将作为背景浓度保存，用于后续对照分析。

4.3.6 生态环境现状

项目位于晋宁工业园区二街基地，位于云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有厂区内，项目周边已入驻企业，北侧为云南晋宁黄磷有限公司的含氟硝基苯生产装置，东北侧为电子级磷酸生产装置，项目南侧为厂区围墙，围墙外为市政道路。项目区域多为已建或在建的工业用地，无天然植被生长。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。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气质量影响预测与评价

5.1.1 施工期

(1) 扬尘

施工期的扬尘主要来自于土、石方工程，建材的运输、装卸、露天堆放等过程。本项目在现有厂区内进行，地面已基本平整，涉及土建量及基础加固工程量不大，因此施工期扬尘影响范围局限于厂区内，对环境影响很小。

(2) 其它废气

其它废气主要为设备运输安装产生的汽车尾气和施工机械会排放各种设备废气、焊接烟尘，主要污染物为颗粒物、NO_x、CO 及 THC 化合物等。运输车辆、施工机械以汽油、柴油为燃料，有燃油尾气的排放，但它们使用期短，尾气排放量也较少，且项目建设地点位于厂区内，周围环境开阔，远离环境敏感点，故对环境空气影响较小；焊接烟尘主要以颗粒物形式进入空气中，最终沉降在厂区内，对周围环境影响不大。

项目施工期较短，施工废气的影响随着施工的结束而结束，施工废气对环境影响较小。

5.1.2 运营期

5.1.2.1 气象数据

(1) 多年气象数据统计

本次环评收集了晋宁气象站近 20 年（2000-2019）的主要地面气象统计资料，各常规气象要素统计见下表。

表 5.1-1 近 20 年主要气候特征统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	15.47		
累年极端最高气温 (°C)	30.44	2014 年	33.3
累年极端最低气温 (°C)	-1.90	2012 年	-5.5
多年平均气压 (hPa)	809.26		
多年平均水气压 (hPa)	12.74		
多年平均相对湿度(%)	72.38		
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)	36.53	
	多年平均冰雹日数 (d)	0.55	
	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	19.28	2012 年	27.70, w
多年平均风速 (m/s)	2.35		
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%; 其次是 SW, 频率为 14.67%, NW 最少, 频率为 1.35%。晋宁区累年风频统计见表 5.1-2 和风频玫瑰图见图 5.1-1。

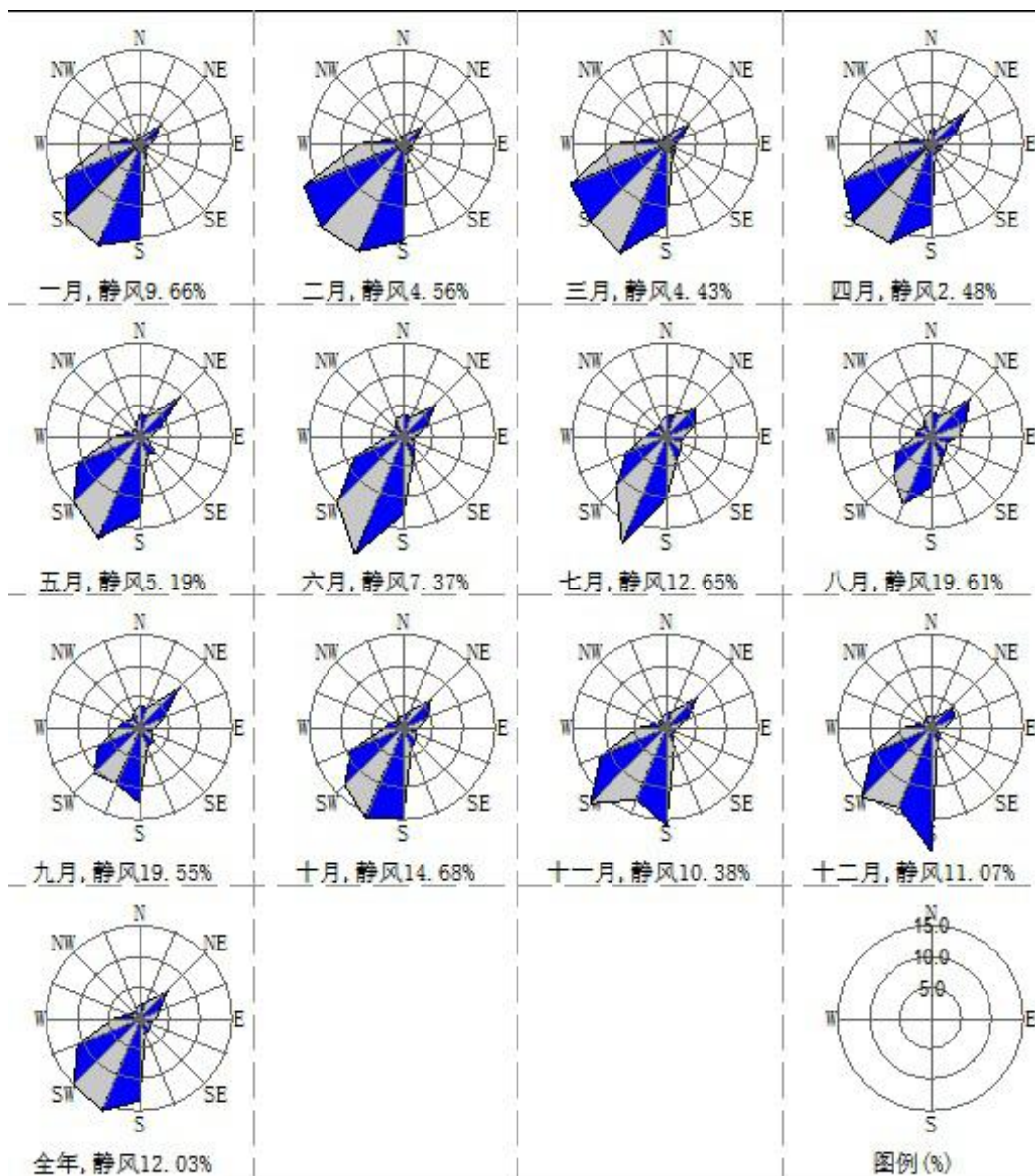


图 5.1-1 晋宁区 2000-2019 年平均风向频率玫瑰图

表 5.1-2 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。

（2）评价基准年气象数据

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。具体信息如表 5.1-3 所示：

表 5.1-3 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 /°		相对距离/km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
晋宁	56871	一般站	102.6	24.65	6.431	1894	2019 年	风速、风向、总云量、低云量和干球温度
昆明站	56778	基准站	102.39	25.00	36.556	1888.1	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 5.1-4 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(°C)	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

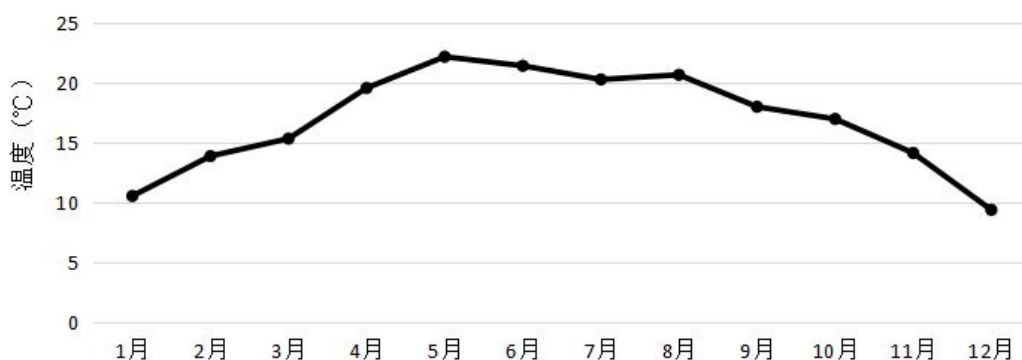


图 5.1-3 年平均温度的月变化图

从统计结果可以看出：区域 2019 年年平均气温 16.86°C，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 5.1-5 和图 5.1-4，各季小时平均风速的日变化详见表 5.1-6 和图 5.1-5。

表 5.1-5 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)	3.0	4.1	3.9	4.0	3.7	2.9	2.2	1.9	2.0	2.27	2.55	2.83	2.97
	7	5	6	9	5	1	4	4	7				

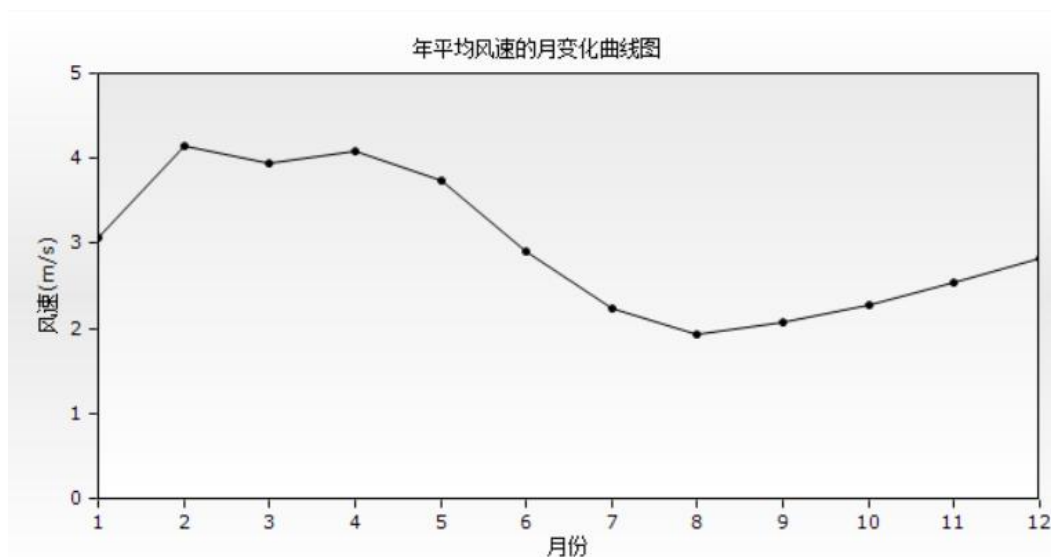


图 5.1-4 晋宁区 2019 年平均风速的月变化图

表 5.1-6 晋宁区 2019 年各季小时平均风速的日变化

小时 (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季	3.06	2.8	2.98	2.7	2.5	2.28	2.25	2.15	2.11	3.05	4.5	5.36

小时 (h) 风速(m/s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
夏季	2.04	1.74	1.7	1.51	1.44	1.18	1.33	1.17	1.46	2.35	2.87	3
秋季	1.55	1.49	1.28	1.26	1.24	1.18	1.26	1.2	1.08	1.93	2.78	3.17
冬季	2.23	2.35	2.14	2.3	2.02	2.02	1.83	1.95	1.94	1.7	2.87	4.14
小时 (h) 风速(m/s)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季	5.44	5.8	5.87	6.01	6.09	5.96	5.59	4.33	3.69	3.38	3.2	3.09
夏季	3.34	3.36	3.38	3.47	3.39	3.31	3.18	2.78	2.38	2.1	2.08	1.94
秋季	3.66	3.79	3.72	3.7	3.75	3.28	2.78	2.62	2.42	2.16	1.98	1.85
冬季	4.83	5.37	5.86	6.05	5.91	5.67	4.62	3.41	2.9	2.74	2.44	2.4

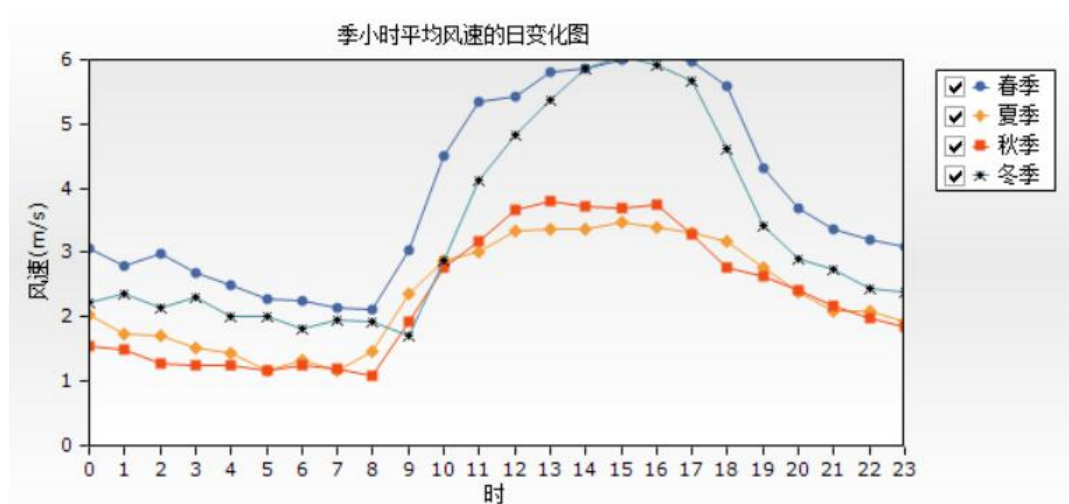


图 5.1-5 晋宁区 2019 年各季平均风速日变化曲线图

晋宁区 2019 年各月风速统计见表 5.1-7，风速玫瑰图见表 5.1-6。

表 5.1-7 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	1.47	1.2	1.8	1.7	2.18	1.03	1.87	1.67	3.34	3.69	4.17	4.24	2.88	1.51	0.67	1	3.07
2 月	0.95	0.8	0	1.6	1.34	1.4	2.2	1.67	3.07	3.51	4.77	5.02	3.18	2.65	0.9	0	4.15
3 月	1.1	0.5	0.85	1.98	2.42	1	2.65	2.45	3.33	4.34	4.72	5.13	3	2.05	1	0.55	3.95
4 月	0.7	2.01	2	1.57	2.29	1.12	1.1	2.7	2.63	4.29	5.12	5.15	3.77	2.42	2.19	0.8	4.09
5 月	1.92	2.18	2.31	3.23	2.84	2.19	1.67	2.36	3.26	3.23	4.78	4.61	3.56	1.86	1.15	1.15	3.73
6 月	1.55	2.05	2.03	2.38	2.76	1.85	1.35	2.18	2.97	3.21	3.58	4	2.24	1.69	1.57	0.78	2.91
7 月	1.1	1.66	1.41	2.56	2.58	1.66	1.93	1.85	2.39	2.87	2.86	3.18	2.1	1.4	1.05	0.95	2.24
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	2.55
12 月	1.43	1.51	2.11	2.52	2.31	1.22	1.72	2.1	2.98	3.47	4.82	3.64	2.13	1.57	1.14	1.35	2.83
全年	1.25	1.58	2.22	2.66	2.44	1.54	1.68	2.03	2.82	2.97	4.06	4.19	2.75	1.72	1.12	1.03	2.97
春季	1.53	2.03	2.11	2.43	2.56	1.68	1.77	2.39	3.16	3.92	4.87	4.99	3.43	2.16	1.72	0.82	3.92
夏季	1.19	1.52	2.22	2.77	2.76	1.78	1.46	1.78	2.59	2.9	3.12	3.42	2	1.49	1.07	1.09	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	1.4	1.36	2.06	2.38	2.14	1.17	1.81	1.9	3.12	3.59	4.59	4.46	2.8	1.82	0.93	1.28	3.32

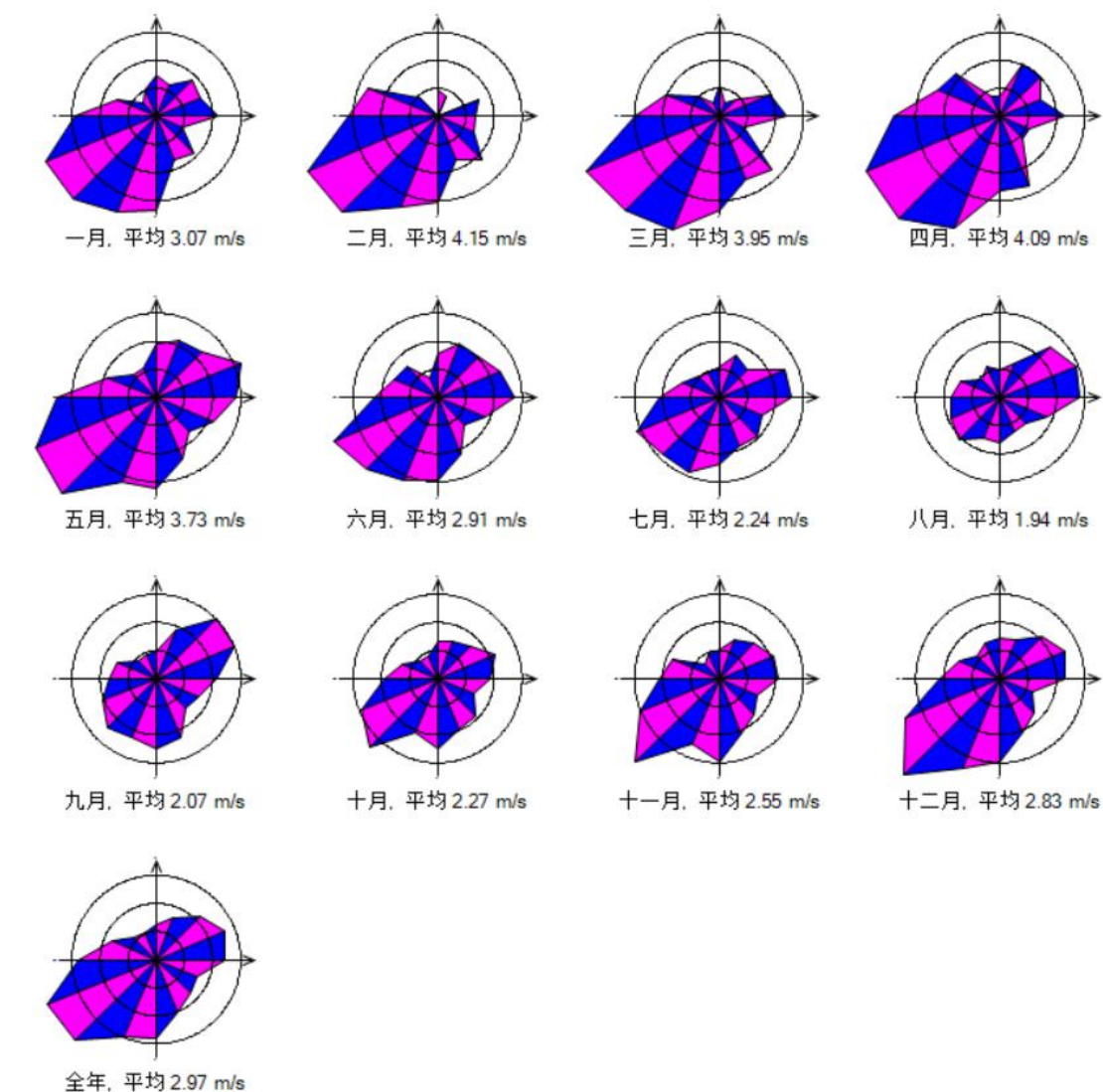


图 5.1-6 晋宁区 2019 年风速频率玫瑰图

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 4.15m/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 W-WSW，主导风向带风频之和约为 42.34%，各月风向频率统计结果见表 5.1-8，风频玫瑰图见图 5.1-6。

表 5.1-8 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	0.94	0.81	0.4	0.4	3.49	1.21	0.94	1.08	6.59	7.26	13.98	27.55	21.51	2.02	0.81	0.27	10.75
2月	0.3	0.3	0	0.6	1.49	0.45	0.15	0.45	2.68	2.38	14.88	49.7	20.68	2.08	0.74	0	3.13
3月	0.94	0.13	0.27	0.67	1.61	0.27	0.27	0.27	3.09	3.63	14.78	40.86	24.73	3.09	0.27	0.27	4.84
4月	0.14	0.97	1.25	2.08	2.22	0.56	0.14	0.28	2.22	1.81	14.44	39.17	24.44	4.03	1.11	0.56	4.58
5月	1.34	1.61	2.28	2.55	2.82	0.94	1.61	2.69	6.59	3.09	14.78	32.8	21.1	2.28	0.54	0.27	2.69
6月	1.53	1.53	1.81	2.92	3.61	0.83	1.11	1.67	10	9.58	18.61	27.22	6.94	2.22	0.97	0.56	8.89
7月	0.81	1.61	2.69	8.2	6.72	1.08	0.81	2.02	7.66	6.32	12.9	19.62	11.56	5.78	0.81	0.54	10.89
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	1.88	2.28	4.97	5.11	1.48	1.34	1.61	10.22	4.84	14.25	23.79	13.17	3.63	1.08	1.08	7.39
全年	1.4	1.89	2.97	4.82	4.86	1.32	1.07	1.54	6.47	5.31	13.97	26.66	15.68	3.41	0.91	0.75	6.94
春季	0.82	0.91	1.27	1.77	2.22	0.59	0.68	1.09	3.99	2.85	14.67	37.59	23.41	3.13	0.63	0.36	4.03
夏季	1.59	2.58	4.08	9.06	8.7	1.54	1.13	1.77	6.61	5.93	12.05	17.75	9.6	5.25	1.72	1.04	9.6
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	1.06	1.02	0.93	2.04	3.43	1.06	0.83	1.06	6.62	4.91	14.35	33.15	18.38	2.59	0.88	0.46	7.22

从统计结果可以看出：

①晋宁区 2019 年全年最多风频向为 WSW(西南偏西风),出现频率为 26.6%,其次为西风,出现频率分别为 15.68%。晋宁区 2019 年主导风向为 W-WSW 风向带。

②晋宁区 2019 年四季主导风向明显,均为 W-WSW 风向带。

③晋宁区 2019 年 1 月至 4 月主导风向明显,均为 W-WSW 风向带,其余月份主导风向为 W-WSW-WSW,且均以 SW 出现频率最大。

④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。

(4) 大气稳定度

大气层结的稳定性反应了大气扩散能力的强弱。本项目环评以晋宁区气象站 2019 年的地面气象观测资料为基础,采用大气稳定度分级法进行分类,并统计出代表性年月的大气稳定度分布情况。结果见表 5.1-9。

表 5.1-9 晋宁区 2019 年大气稳定度分布频率 (%)

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0.00	4.84	4.30	4.97	2.69	29.03	0.00	21.51	32.66
二月	0.00	5.36	3.27	3.57	1.79	34.23	0.00	23.66	28.13
三月	0.00	3.36	4.03	2.96	3.76	39.11	0.00	21.37	25.40
四月	0.00	5.14	2.78	5.83	3.33	37.36	0.00	27.50	18.06
五月	0.13	5.65	5.24	7.26	3.76	38.44	0.00	21.64	17.88
六月	0.00	5.14	2.64	4.31	1.94	55.69	0.00	12.92	17.36
七月	0.40	8.20	1.75	3.09	0.13	66.40	0.00	4.70	15.32
八月	0.94	19.22	2.82	3.76	0.00	36.56	0.00	8.74	27.96
九月	0.42	9.58	4.44	4.44	0.14	42.64	0.00	7.36	30.97
十月	0.00	6.59	6.59	5.78	2.55	29.84	0.00	10.35	38.31
十一月	0.00	5.00	5.56	7.64	2.50	21.67	0.00	15.42	42.22
十二月	0.00	3.23	3.36	5.51	1.61	42.34	0.00	15.59	28.36
春季	0.16	6.79	3.90	4.93	2.02	39.49	0.00	15.83	26.87
夏季	0.05	4.71	4.03	5.34	3.62	38.32	0.00	23.46	20.47
秋季	0.45	10.91	2.40	3.71	0.68	52.85	0.00	8.74	20.24
冬季	0.14	7.05	5.54	5.95	1.74	31.36	0.00	11.03	37.18
全年	0.00	4.44	3.66	4.72	2.04	35.23	0.00	20.14	29.77

由表 5.1-9 可以看出,评价区大气稳定度以中性稳定类 D 类和稳定类 F 类为主,其中 D 类年平均发生频率为最大,35.23%,其次是 F 类频率为 29.77%。

(5) 污染系数

2019 年晋宁区地面气象统计资料的污染系数如表 5.1-10 所示：

表 5.1-10 晋宁区 2019 年各月污染系数统计结果

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	0.81	0.86	0.56	0.4	1.6	1.17	0.5	0.64	2.05	1.97	3.48	6.56	7.82	1.66	1.49	0.27	1.99
二月	0.62	0.38	0	0.76	1.74	0.32	0.07	0.27	0.87	0.68	3.12	9.95	6.68	0.78	0.82	0	1.69
三月	1.08	0.6	0.57	0.34	0.67	0.52	0.1	0.11	1.01	0.84	3.19	8.06	8.49	1.88	0.52	0.49	1.78
四月	1.24	0.48	1.21	1.32	0.97	0.7	0.13	0.1	0.94	0.55	2.82	7.7	6.48	1.77	0.51	0.7	1.73
五月	0.7	0.74	0.99	0.87	0.99	0.43	0.96	1.14	2.02	1.04	3.15	7.22	5.93	1.36	0.67	0.46	1.79
六月	1.16	0.87	0.89	1.34	1.31	0.59	1.2	1.01	3.46	3.07	5.27	7.14	3.1	1.63	0.95	0.72	2.11
七月	1.16	1.12	2.43	3.4	2.81	0.65	0.55	1.09	3.31	2.38	4.51	6.42	6.35	5.19	0.77	0.82	2.69
八月	3.55	4.48	3.21	5.38	5.66	1.49	1.17	1.43	1.71	1.3	2.69	4.22	6.16	5.39	4.59	1.85	3.39
九月	2.88	1.83	2.69	3.95	3.75	1.83	1.29	1.29	3.79	3.89	4.29	5.45	8.19	2.64	1.61	1.48	3.18
十月	2.39	2.2	3.28	1.69	3.01	2.55	0.98	1.1	4.05	3.73	4.69	7.48	6.49	2.12	1.2	1.2	3.01
十一月	3.94	3.89	2.54	2.81	1.5	1.42	0.77	1.18	2.85	2.93	4.34	7.22	5.64	1.32	1.44	1.95	2.86
十二月	2.22	1.56	1.58	2.08	2.65	1.21	0.78	0.77	3.43	1.54	2.96	6.68	6.43	2.47	1.85	0.98	2.45
全年	1.68	1.51	1.53	1.95	2.14	1.02	0.69	0.82	2.4	1.88	3.5	6.49	5.98	2.27	1.21	0.86	2.25
春季	0.76	0.48	0.81	0.76	0.87	0.45	0.38	0.46	1.32	0.8	3.05	7.65	6.89	1.64	0.46	0.53	1.71
夏季	1.88	2.09	2.03	3.37	3.28	0.91	0.95	1.13	2.68	2.14	3.97	5.52	5.19	4.08	2.05	1.1	2.65
秋季	2.97	2.62	2.6	2.7	2.75	1.91	0.99	1.18	3.55	3.49	4.27	6.57	6.69	2.01	1.39	1.47	2.95
冬季	1.2	0.93	0.72	1.01	1.89	0.91	0.46	0.56	2.15	1.42	3.17	7.52	6.82	1.56	1.39	0.43	2.01

5.1.2.2 运营期环境空气影响预测与评价

一、预测模型选取依据及选取结果

根据本次评价报告中环境空气评价等级确定，项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为边长 5km 的矩形区域。根据项目排放的主要污染源为点源、面源，且根据工程分析污染物排放总量统计，全厂排放的污染物 $SO_2+NO_x \leq 500t/a$ ，根据本次预测使用的基准年 2019 年的气象数据统计，风速 $\leq 0.5m/s$ 的最大持续小时 = 7h < 72h，晋宁区气象站 2000-2019 年气象统计静风频率 = 14.55% < 35%。

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

二、预测因子及评价标准

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目污染物排放情况，本次评价选取有环境质量的因此作为预测因子，具体如下表 5.1-11 所示：

表 5.1-11 预测因子及评价标准单位： $\mu g/m^3$

序号	预测因子	评价时段	评价标准	标准来源
2	PM_{10}	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准浓度 限值
		24 小时平均	150	
4	TSP	24 小时平均	300	
		年平均	200	

二、预测范围

本项目污染源根据估算模型 Aerscreen 计算得到项目最远影响距离 D10% 为 0m。本次评价以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域，作为本项目的预测范围。对预测范围进行网格化处理，以厂址西南角为原点，地理坐标为经度 102.520099463E、纬度 24.699743349N，相对坐标为 (0, 0)，设置边长 5.0km \times 5.0km，步长为 50m 的预测范围，预测范围及敏感点位置见下图。

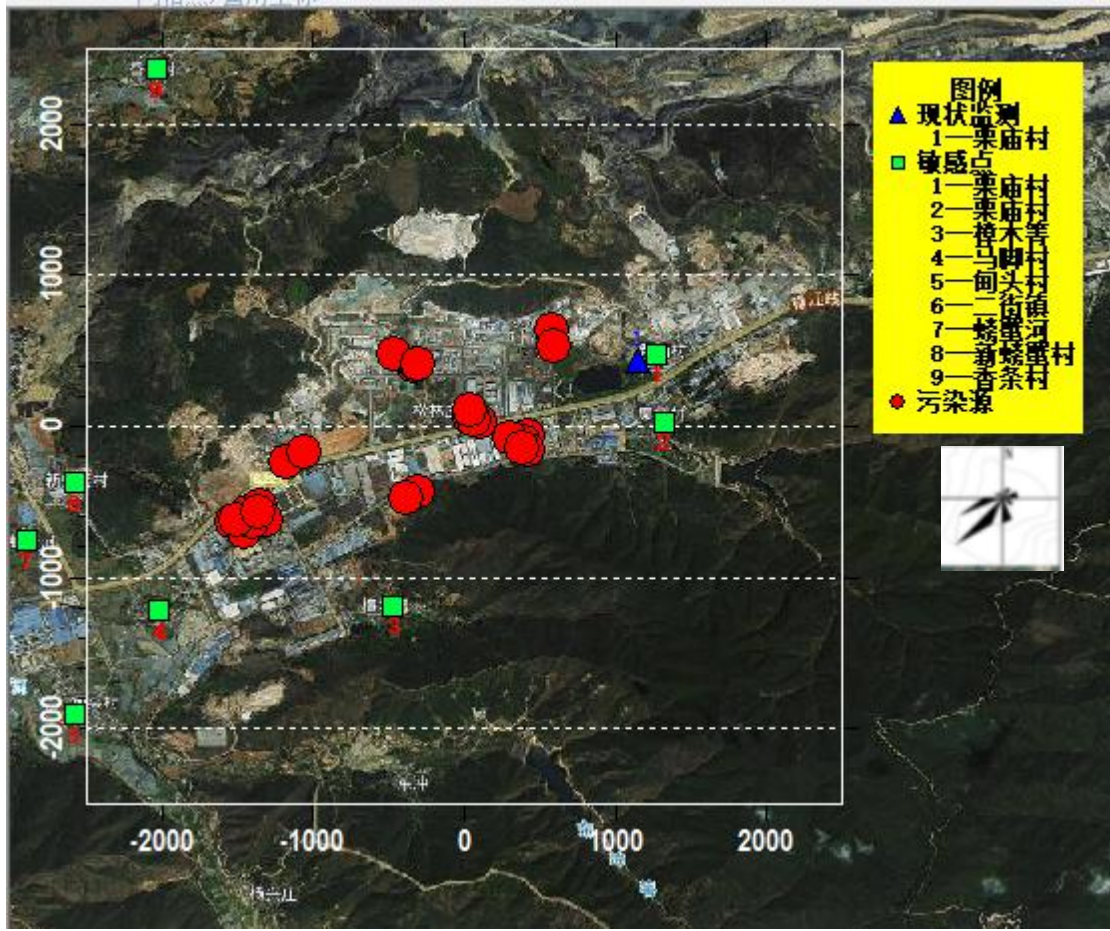


图 5.1-7 预测范围及敏感点设置示意图

三、预测源强

建设项目拟设置 2 根排气筒，根据工程分析，本次预测项目正常工况排放源强、非正常工况计算源强与环境防护距离计算源强如表 5.2-11 至表 5.2-15 所示：

表 5.1-11 项目正常工况点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	烟气流速/ (m ³ /h)	烟气温度 /°C	年排放小时数/h	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y						颗粒物	
DA001	2732963.522	34552665.948	2003	30	10000	25	7200	0.39	
DA002	2732918.578	34552725.825	2003	30	19500	25	7200	0.904	

表 5.1-12 点源参数表（非正常排放）

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	烟气流速/ (m ³ /h)	烟气温度 /°C	年排放小时数 /h	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y						颗粒物	
DA001	2732963.522	34552665.948	2003	30	10000	25	/	1.296	

表 5.1-13 项目矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高 度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北 向夹角 /°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								TSP
1	包装废 气面源	2732928.931	34552659.527	2003	45	16	0	8	7200	正常 工况	0.00167

表 5.1-14 评价范围内在建或已批复未建项目废气污染源参数表（点源）

名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒内 径/m	烟气温度 /°C	烟气流速	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y						TSP	PM ₁₀
五氧化二磷燃磷塔排气筒 DA001	-333	398	1991.48	25	0.3	25	0.478m ³ /s	0	0.043
五氧化二磷燃磷塔排气筒 DA002-在建源	-323	404	1991.48	25	0.3	25	0.478m ³ /s	0	0.043
年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯 及对氟硝基苯生产装置锅炉房 废气排气筒——在建源	39	108	2003.47	18	0.3	130	1.166m ³ /s	0.0739	0

5000吨/年磷系阻燃剂项目

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气温度/°C	烟气流速	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y						TSP	PM ₁₀
云南国硕塑料制品有限公司-在建源	-309	-430	2017.5	15	0.3	340.15	12000m ³ /h	0	0.054
昆明强峰化工-在建源	-1172	-237	1975.71	35	0.8	453.15	10000m ³ /h	0	0.08
昆明天盈-2#排气筒在建源	424	-64	2008.3	21	0.2	293.15	6.63m/s	0	0.021
昆明天盈-4#排气筒	401	-111	2007.32	19	0.25	403.15	7.06m/s	0	0.088
昆明天盈-3#排气筒	421	-161	2007	21	0.4	293.15	7.18m/s	0	0.139
云南劲欧化工-1#在建源	-1428	-570	1964.86	28	0.8	303.15	38000m ³ /h	0	0.58
云南劲欧化工-2#在建源	-1355	-527	1964.71	28	0.8	303.15	38000m ³ /h	0	0.58
云南劲欧化工-5#在建源	-1531	-636	1969.16	23	0.5	403.15	18000m ³ /h	0	0.34
云南劲欧化工-3#在建源	-1315	-626	1968.62	25	1.6	303.15	194966.67m ³ /h	0	5.13
云南劲欧化工-4#在建源	-1458	-696	1967.66	25	0.5	293.15	13888.89m ³ /h	0	0.55
云南兴昆化工-2#在建源	584	641	2025	15	0.4	293.15	18.79m/s	0	0.47

表 5.1-15 评价范围内在建或已批复未建项目废气污染源参数表（面源）

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y						TSP
	五氧化二磷生产装置一期	-468	474	1993.08	30	14	0	5	0.0235
	五氧化二磷生产装置二期	-299	411	1991.48	30	14	90	5	0.0235
1	云南国硕-在建面源	-389	-473	2014.53	40	70	61.23	1	0.06
2	强峰化工面源-在建	-1059	-171	1976.54	58	54	90	1	0.176
3	昆明天盈-粉剂车间面源	300	-76	2008.28	22.5	65.5	90	8.3	0.021
4	昆明天盈-颗粒药肥面源	381	-148	2006.63	30	82.5	88.09	8.8	0.139
5	云南劲欧-硝酸钾生产车间面源	-1403	-638	1963.37	18	121	53.53	22.7	0.0083
6	云南劲欧-复合肥生产车间面源	-1513	-621	1968.81	51	60	54.69	16.575	1.4035
7	云南劲欧-水溶肥生产车间面源	-1361	-566	1967.34	24	27	56.31	14.6	0.583

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y						TSP
8	云南兴昆化工-面源	597	525	2025.24	14	18	90	15	0.00042

四、预测范围及预测网格设置

采用直角坐标对各预测点定位，以项目生产区西南角为坐标原点，向东为 x 轴正方向，向北为 y 轴正方向，预测范围为：以厂区中心点为中心，2.5km 为边长的矩形。预测单个网格大小为 50×50m。

五、预测周期

本次评价收集的气象资料及基本污染物环境质量现状数据，均为 2019 年的数据，故本次预测周期以 2019 年为基准年。

六、地形数据

本次预测范围内的地形数据采用外部 DEM 文件（srtm_57_08），数据分辨率为 90m，来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>。地形数据范围覆盖预测范围，采用 Aermap 运行计算得出预测范围内各网格及敏感点的地形数据。

七、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 5.1-16。

表 5.1-16 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

八、预测模型主要预测参数设置

本次预测模型主要参数设置如下表 5.1-17 所示：

表 5.1-17 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面气象数据站点坐标	24.65°N, 102.57°E
2	高空气象数据站点坐标	25.00°N, 102.39°E
3	预测网格设置	5000m×5000m, 步长 50m

4	计算中心点坐标（本项目生产区西南角厂界）	24.699743349N, 102.520099463E
5	是否考虑建筑物下洗	不考虑
6	是否考虑颗粒物干湿沉降	不考虑
7	NO ₂ /NO _x 转化	不考虑
8	受体类型	网格+离散受体
9	网格数	1 层

九、污染物背景浓度选取

（1）基本污染物背景浓度选取

建设项目位于晋宁工业园区二街片区公司现有装置区内，对项目区周边环境空气质量常规监测点进行筛选，距离项目最近的常规监测点为晋宁站点，距项目厂址的距离约 5.7km。

因此，本项目基本污染物（PM₁₀）日均背景浓度均采用晋宁站点 2019 年逐日的监测浓度。

（2）其他污染物背景浓度

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

十、保证率日平均质量浓度处理

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

十一、关心点分布

根据现场调查，确定在大气环境影响评价范围内重点关注的受体（大气敏感点），主要情况见表 5.1-18 所示。

表 5.1-18 大气环境敏感点清单

序号	名称	UTM 坐标/m		地形高度/m
		X	Y	
	栗园新村	250140.5	2734389.09	2022.66
1	栗庙村	250237.792	2734449.276	2036.08

序号	名称	UTM 坐标/m		地形高度/m
		X	Y	
2	樟木箐	248573.896	2732664.439	2022.42
3	马脚村	247079.825	2732708.887	1959.97
4	甸头村	246567.067	2731996.525	1959.25
5	二街镇	246207.373	2733595.594	1937.34
6	螃蟹河	246229.324	2733251.644	1942.06
7	新螃蟹村	246579.211	2733612.561	1954.99
8	香条村	247157.589	2736494.800	1980.23

十二、预测情景设置

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

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

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

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

（4）项目正常排放条件下，预测评价厂界无组织污染物的 1h 大浓度贡献值，并评价其达标情况。

（5）大气防护距离计算。

按照 HJ2.2-2018 的相关要求，本次预测设置如下预测情景，具体见表 5.1-19：

表 5.1-19 环境空气主要预测情景组合

序号	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	本项目	正常排放	PM ₁₀ 、TSP	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	本项目 + 评价范围内已 批待建项目	正常排放	PM ₁₀ 、TSP	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的 保值率日平均质量浓度 和年平均质量浓度的占标 率，或短期浓度的达标情况

	+	现状背景			
3	本项目	非正常排放	TSP	小时浓度	最大浓度占标率
4	本项目	正常排放	颗粒物	小时浓度	厂界贡献浓度
5	本项目	正常排放	PM ₁₀ 、TSP	短期浓度	大气环境保护距离，评价范围内网格点的贡献值以及最大浓度占标率，计算步长为 50m

十三、大气环境影响预测及结果评价

1、情景 1 预测与结果评价

本情景考虑在正常工况下，技改项目排放废气对周围环境的影响。

情景 1 预测结果分为以下两个部分：

- ①本项目在评价区域最大贡献值的地面浓度；
- ②本项目贡献值对敏感点的最大影响程度。

本情景中各污染物因子贡献质量浓度预测结果如表 5.1-20~表 5.1-23 所示，贡献值分布图见图 5.1-8~图 5.1-11 所示。

表 5.1-20 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(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019.11.10	0.07336	0.0245	达标
	2	栗庙村	日均	2019.11.28	0.0438	0.0146	达标
	3	樟木箐村	日均	2019.10.26	0.08987	0.03	达标
	4	马脚村	日均	2019.11.08	0.0708	0.0236	达标
	5	甸头村	日均	2019.11.08	0.05725	0.0191	达标
	6	二街镇	日均	2019.12.31	0.028	0.0093	达标
	7	螃蟹河	日均	2019.11.08	0.03237	0.0108	达标
	8	新螃蟹村	日均	2019.12.31	0.02784	0.0093	达标
	9	香条村	日均	2019.09.20	0.0149	0.005	达标
评价区域最大值 (0,0)			日均	2019.11.08	2.28408	0.761	达标

表 5.1-21 TSP 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(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	期间平均	0.00825	0.0041	达标
	2	栗庙村	期间平均	0.00656	0.0033	达标
	3	樟木箐村	期间平均	0.0025	0.0013	达标
	4	马脚村	期间平均	0.00255	0.0013	达标
	5	甸头村	期间平均	0.00159	0.0008	达标
	6	二街镇	期间平均	0.00111	0.0006	达标
	7	螃蟹河	期间平均	0.00118	0.0006	达标

	8	新螃蟹村	期间平均	0.00122	0.0006	达标
	9	香条村	期间平均	0.00152	0.0008	达标
评价区域最大值 (250,150)			期间平均	0.75139	0.376	达标

表 5.1-22 PM₁₀ 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(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	日均	2019.11.10	0.19583	0.1306	达标
	2	栗庙村	日均	2019.11.28	0.179	0.1193	达标
	3	樟木箐村	日均	2019.10.26	0.19339	0.1289	达标
	4	马脚村	日均	2019.11.08	0.15419	0.1028	达标
	5	甸头村	日均	2019.11.08	0.12787	0.0852	达标
	6	二街镇	日均	2019.12.31	0.06138	0.0409	达标
	7	螃蟹河	日均	2019.11.08	0.06898	0.046	达标
	8	新螃蟹村	日均	2019.12.31	0.06335	0.0422	达标
	9	香条村	日均	2019.09.20	0.03347	0.0223	达标
评价区域最大值 (100,0)			日均	2019.11.08	11.82214	7.881	达标

表 5.1-23 PM₁₀ 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(μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
二类区	1	栗园新村	期间平均	0.01575	0.0225	达标
	2	栗庙村	期间平均	0.01312	0.0187	达标
	3	樟木箐村	期间平均	0.00475	0.0068	达标
	4	马脚村	期间平均	0.00294	0.0042	达标
	5	甸头村	期间平均	0.00201	0.0029	达标
	6	二街镇	期间平均	0.00242	0.0035	达标
	7	螃蟹河	期间平均	0.00251	0.0036	达标
	8	新螃蟹村	期间平均	0.00306	0.0044	达标
	9	香条村	期间平均	0.00127	0.0018	达标
评价区域最大值 (300,100)			期间平均	1.58582	2.2655	达标

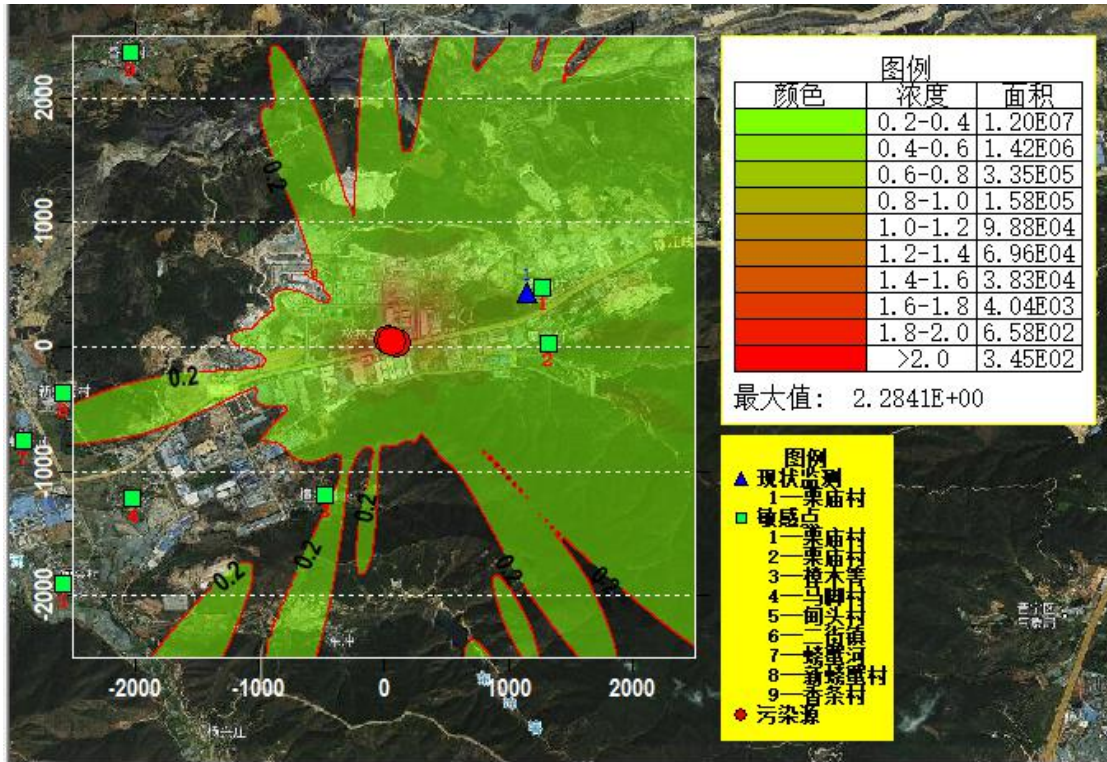


图 5.1-8 TSP 日均浓度最大贡献值分布图

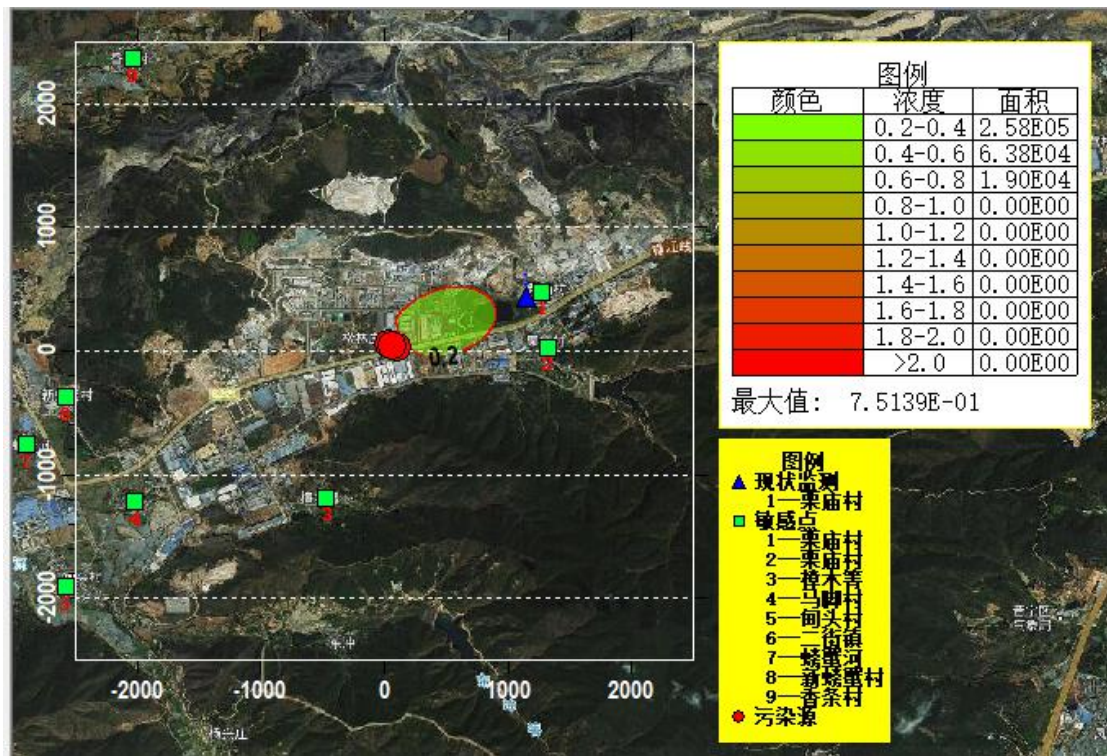


图 5.1-9 TSP 年均浓度最大贡献值分布图

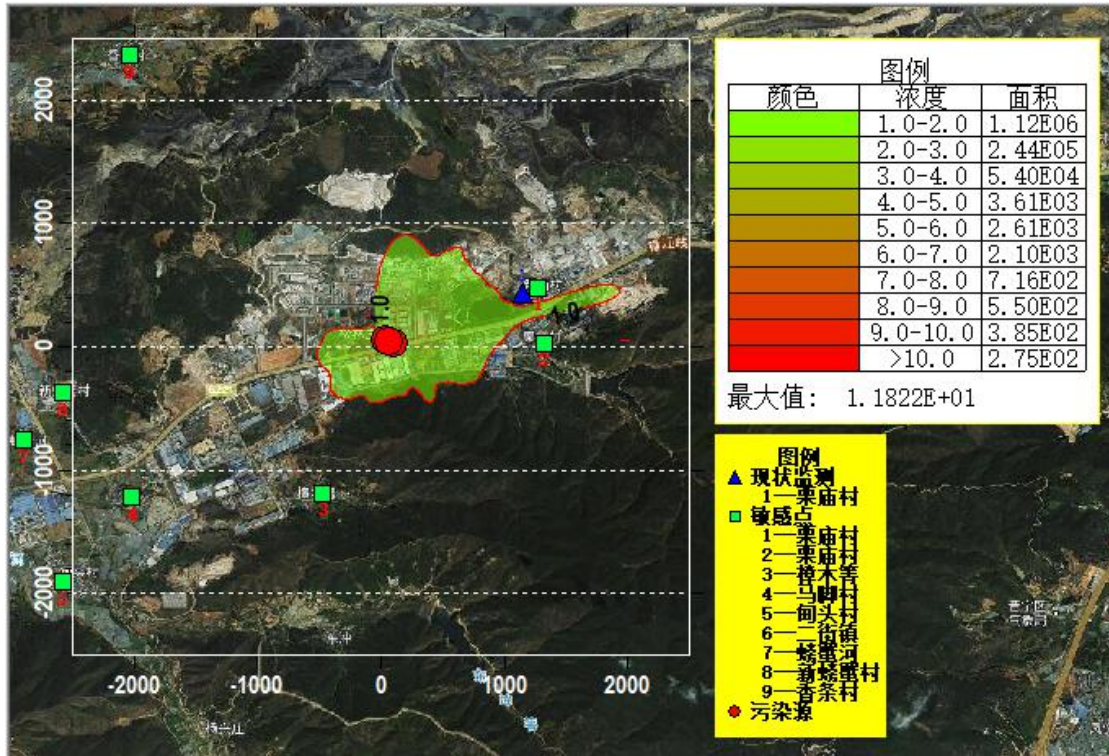


图 5.1-10 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值分布图

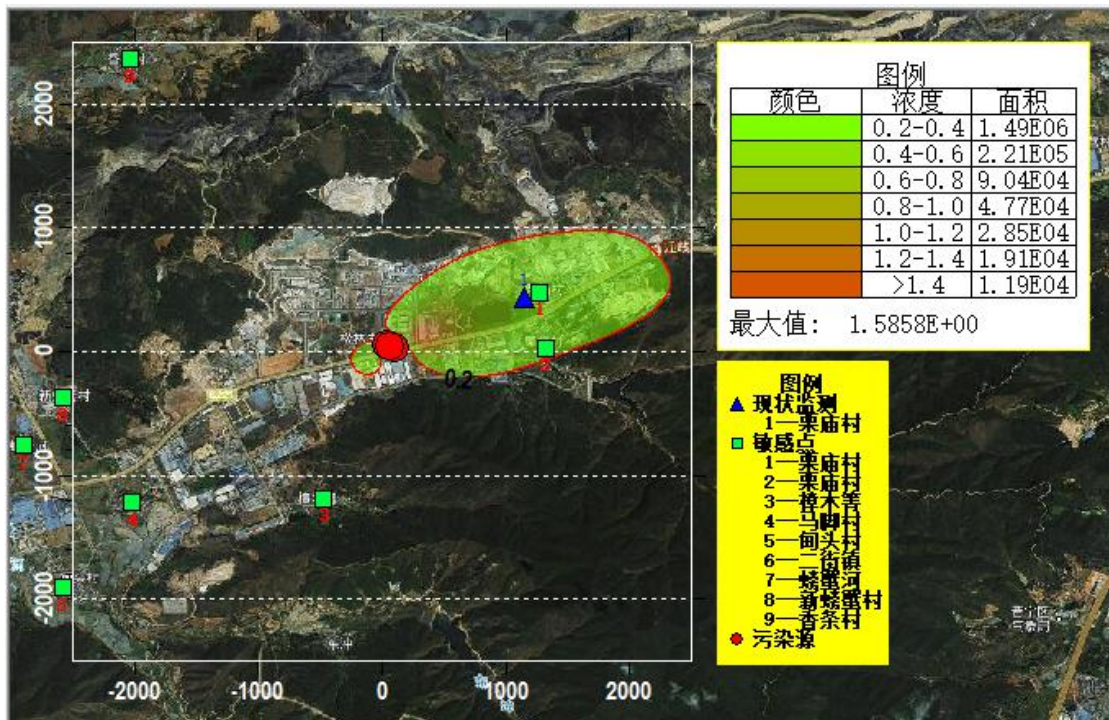


图 5.1-11 PM₁₀ 年均浓度最大贡献值分布图

从表 5.1-20、表 5.1-21、表 5.1-22、表 5.1-23 可以看出，本项目排放的 TSP、PM₁₀ 污染因子在评价区域产生的最大地面贡献浓度影响值分别为：

- ①24 小时平均值最大地面浓度贡献值：TSP (2.28408μg/m³, 0.761%)、PM₁₀

(11.82214 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 7.881%) ;

②年均最大地面浓度贡献值及占标率: TSP (0.75139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 0.376%)、PM₁₀ (1.58582 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2.2655%)。

均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准中相关指标的标准限值。

2、情景 2 预测与结果评价

(1) 本项目贡献值叠加评价范围内在建项目及现状背景值后对周围环境的影响

本情景考虑在正常工况下, 本项目排放废气对周围环境的影响。

情景 2 预测结果分为以下两个部分:

①建设项目在叠加了相应背景值后最大贡献值的地面浓度;

②建设项目贡献值叠加了相应背景值后对敏感点的最大影响程度。

本情景中各污染物因子贡献质量浓度预测结果如表 5.1-24 及表 5.1-25 可以看出, 本项目排放 TSP、PM₁₀ 污染因子在叠加了背景值及周边在建项目污染源强贡献值后, 在评价区域的最大落地浓度值分别为:

①日均值、相应保证率日均值最大地面浓度及占标率分别为: TSP (125.9931 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 42.00%)、PM₁₀ (63.02167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 42.01%) ;

②年均最大地面浓度及占标率分别为: TSP (94.52466 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 47.26%)、PM₁₀ (27.01804 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 38.60%)。

根据上述结果, 项目排放的 TSP、PM₁₀ 污染因子与评价区域内在建项目和相应背景值进行叠加, 各污染物最大落地浓度在叠加了相应背景值后, PM₁₀、TSP 叠加值能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值要求。

表 5.1-24 叠加在建污染源及背景值后 TSP 环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时间	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	全源贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
栗园新村	98%保证 率日均	1149	433	0.40772	0.1359	92.8	93.20773	300	31.07	达标
栗庙村		1318	31	0.18182	0.0606	92.8	92.98183	300	30.99	达标
樟木箐		-472	-1188	0.86752	0.2892	92.8	93.66753	300	31.22	达标
马脚村		-2022	-1208	1.63318	0.5444	92.8	94.43318	300	31.48	达标
甸头村		-2580	-1907	0.66664	0.2222	92.8	93.46664	300	31.16	达标
二街镇		-3257	-164	0.62011	0.2067	92.8	93.42011	300	31.14	达标
螃蟹河		-2897	-752	0.3931	0.1310	92.8	93.1931	300	31.06	达标
新螃蟹村		-2580	-371	0.85548	0.2852	92.8	93.65548	300	31.22	达标
香条村		-2043	2367	0.25149	0.08383	92.8	93.05149	300	31.02	达标
区域最大值		-1050	-150	33.19305	11.064	92.8	125.9931	300	42.00	达标
栗园新村		期间平均	1149	433	0.02463	0.01232	85.64286	85.66749	200	42.83
栗庙村	1318		31	0.01087	0.005435	85.64286	95.65373	200	42.83	
樟木箐	-472		-1188	0.01369	0.006845	85.64286	85.65655	200	42.83	达标
马脚村	-2022		-1208	0.03656	0.01828	85.64286	85.67942	200	42.84	达标
甸头村	-2580		-1907	0.01308	0.00654	85.64286	85.65594	200	42.83	达标
二街镇	-3257		-164	0.01692	0.00846	85.64286	85.65978	200	42.83	达标
螃蟹河	-2897		-752	0.021	0.0105	85.64286	85.66386	200	42.83	达标
新螃蟹村	-2580		-371	0.02773	0.01387	85.64286	85.67059	200	42.84	达标
香条村	-2043		2367	0.00619	0.003095	85.64286	85.64905	200	42.82	达标
区域最大值	-1050		-150	8.8818	4.4409	85.64286	94.52466	200	47.26	达标

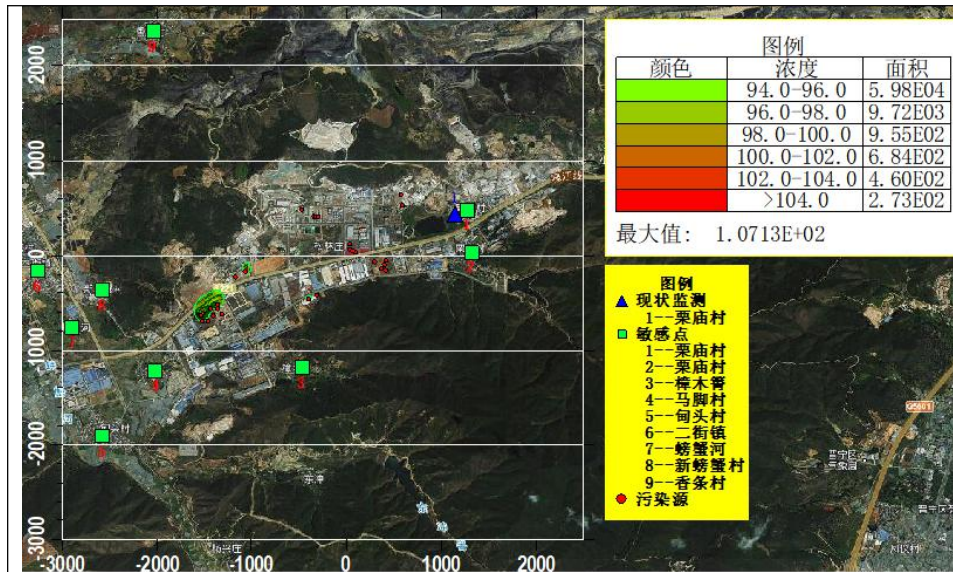


图 5.1-12 叠加在建污染源及保证率背景值后 TSP 环境质量浓度分布图

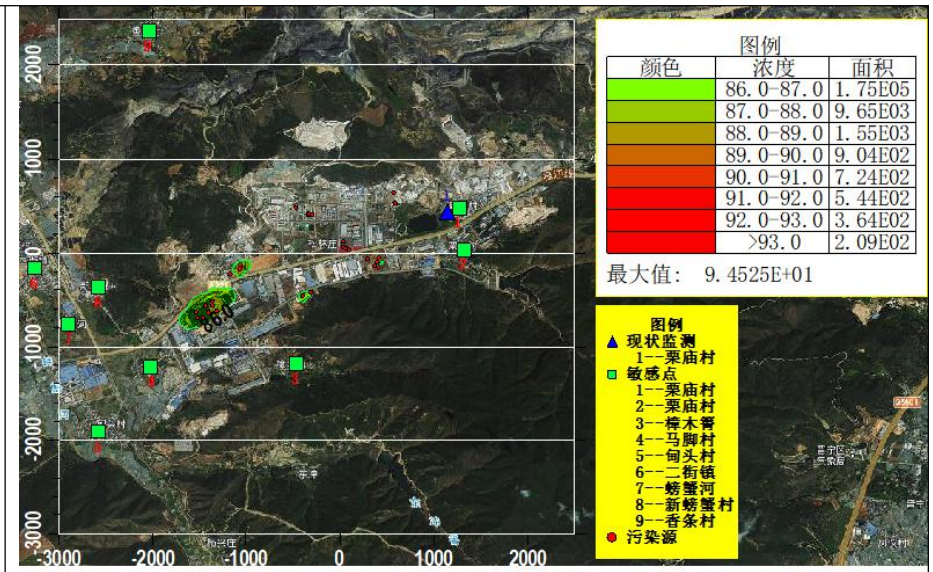


图 5.1-13 叠加在建污染源及年均背景值后 TSP 环境质量浓度分布图

表 5.1-25 叠加在建污染源及背景值后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时间	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值	占标率 (%)	达标情况
栗园新村	95%保证 率日均	1149	433	0.40102	0.2673	57.0	57.40102	150.0000	38.27	达标
栗庙村		1318	31	0.20767	0.1384	57.0	57.20767	150.0000	38.14	达标
樟木箐		-472	-1188	0.32001	0.2133	57.0	57.32001	150.0000	38.21	达标
马脚村		-2022	-1208	0.54834	0.3656	57.0	57.54834	150.0000	38.37	达标
甸头村		-2580	-1907	0.41785	0.2786	57.0	57.41785	150.0000	38.28	达标
二街镇		-3257	-164	0.22435	0.1496	57.0	57.22435	150.0000	38.15	达标
螃蟹河		-2897	-752	0.29653	0.1977	57.0	57.29653	150.0000	38.20	达标
新螃蟹村		-2580	-371	0.27022	0.1801	57.0	57.27022	150.0000	38.18	达标
香条村		-2043	2367	0.13655	0.0910	57.0	57.13655	150.0000	38.09	达标
区域最大值		50	0	6.02167	4.014	57.0	63.02167	150.0000	42.01	达标
栗园新村	期间平均	1149	433	0.04894	0.06991	26.58	26.62894	70.0000	38.04	达标
栗庙村		1318	31	0.02325	0.03321	26.58	26.60325	70.0000	38.00	达标
樟木箐		-472	-1188	0.01403	0.02004	26.58	26.59403	70.0000	37.99	达标
马脚村		-2022	-1208	0.03644	0.05206	26.58	26.6144	70.0000	38.02	达标
甸头村		-2580	-1907	0.01525	0.02179	26.58	26.59525	70.0000	37.99	达标
二街镇		-3257	-164	0.01662	0.02374	26.58	26.59662	70.0000	38.00	达标
螃蟹河		-2897	-752	0.02753	0.03933	26.58	26.60753	70.0000	38.01	达标
新螃蟹村		-2580	-371	0.02683	0.03833	26.58	26.60683	70.0000	38.01	达标
香条村		-2043	2367	0.01165	0.01664	26.58	26.59165	70.0000	37.99	达标
区域最大值		-1100	-450	0.43804	0.6258	26.58	27.01804	70.0000	38.60	达标

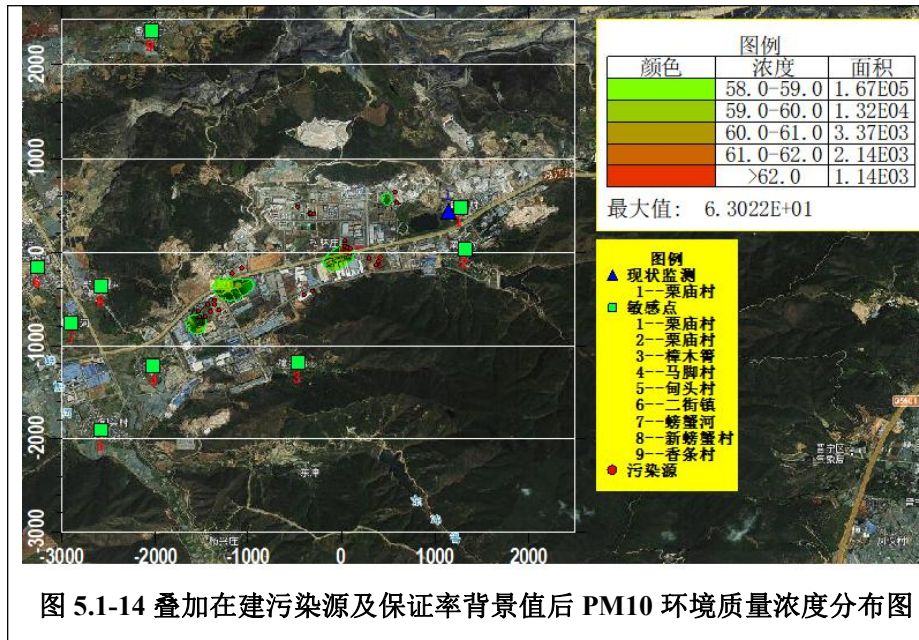


图 5.1-14 叠加在建污染源及保证率背景值后 PM10 环境质量浓度分布图

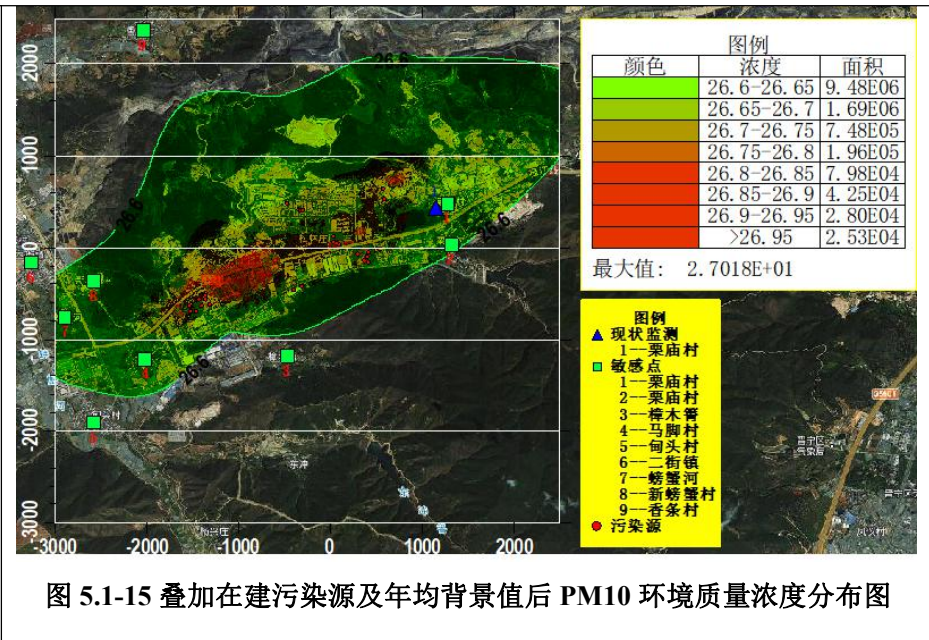


图 5.1-15 叠加在建污染源及年均背景值后 PM10 环境质量浓度分布图

3、情景 3 预测与结果评价

本情景考虑在非正常工况下，项目排放废气对周围环境的影响。

情景 3 预测结果分为以下两个部分：

- ①本项目非正常情况下污染源在评价区域最大贡献值的地面浓度；
- ②本项目非正常情况下污染源贡献值对敏感点的最大影响程度。

本情景中各污染物因子贡献质量浓度预测结果如表 5.1-26、图 5.1-16。

表 5.1-26 非正常工况下敏感点及网格点颗粒物（TSP）1 小时最大贡献浓度及占标率

序号	名称	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时刻	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标 情况
1	栗园新村	6.01444	2019.11.10.08	450	1.3365	达标
2	栗庙村	3.39085	2019.11.28.08	450	0.75352	达标
3	樟木箐	6.76641	2019.10.26.08	450	1.5036	达标
4	马脚村	5.49056	2019.11.08.08	450	1.2201	达标
5	甸头村	4.45872	2019.11.08.08	450	0.9908	达标
6	二街镇	1.64181	2019.12.31.09	450	0.36485	达标
7	螃蟹河	2.53964	2019.11.08.08	450	0.56436	达标
8	新螃蟹村	1.93057	2019.11.08.08	450	0.42902	达标
9	香条村	0.8015	2019.09.20.08	450	0.17811	达标
10	区域最大值	139.5425	2019.11.08.08	450	31.0094	达标

备注：PM10 小时标准限值按照日均值的 3 倍计算得到。

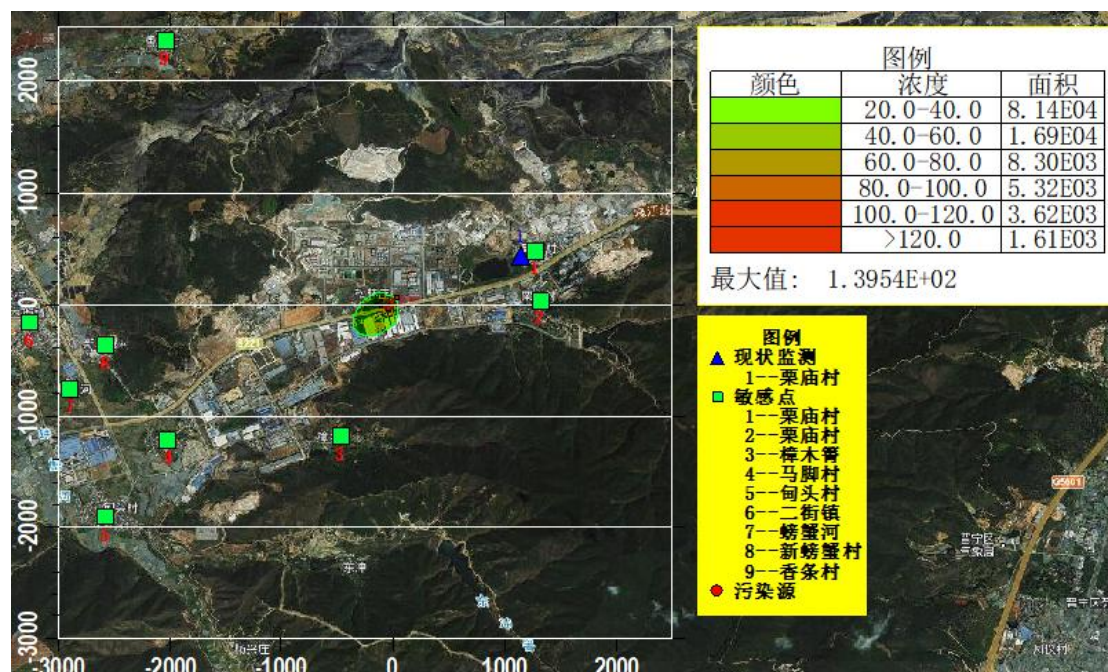


图 5.1-16 非正常工况下敏感点及网格点颗粒物（TSP）1 小时最大贡献浓度分布图

根据表 5.1-26 中的预测结果，在本次评价考虑的非正常情况下，DA001 排放经尾气吸收塔、纤维除雾器处理后的捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后

翻缸出料废气、磷系阻燃剂包装废气中颗粒物（TSP）小时浓度贡献值在评价范围内各环境敏感点处最大落地浓度点落地浓度未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关标准限值要求，区域最大落地浓度点落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关标准限值要求。但根据前文工程分析核算，其排放浓度 $129.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过了《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准中 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求。

因此，项目运营过程中，应加强管理，定期维护设备及环保设施，加强巡查，杜绝非正常情况的发生。

5.1.2.3 环境防护距离

一、大气环境防护距离

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，采用 Aermol 计算厂界内全部大气污染源排放污染物的短期浓度， PM_{10} 、TSP 计算日均值。各污染物厂界外最大影响浓度统计表，见表 5.1-27。

表 5.1-27 各污染物厂界外最大影响浓度统计表

污染物	厂界外最大值位置		平均	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 / %	达标情况
	X/m	Y/m	时段	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
PM_{10}	100	0	日平均	11.82214	2019.11.08	150.00	7.881	达标
TSP	0	0	日平均	2.28408	2019.11.08	300.00	0.761	达标

根据上表统计结果，厂界外全部大气污染源排放污染物的短期浓度在预测范围内均无超标点，因此，项目无需设置大气防护距离。

二、厂界无组织废气排放浓度

对评价范围进行网格化处理，以厂址西南角为原点，地理坐标为经度 102.520099463E 、纬度 24.699743349N ，相对坐标为 $(0, 0)$ ，设置边长 $5.0\text{km} \times 5.0\text{km}$ ，步长为 50m 的预测范围，本项目厂界（生产车间）坐标如下表 5.1-28 所示：

表 5.1-28 本项目厂界坐标

序号	X 坐标(m)	Y 坐标(m)
1	0	55
2	116	60
3	115	26
4	0	0

项目无组织排放的废气污染物包括颗粒物，对污染物厂界浓度贡献值进行预测，厂界预测点是以敏感点的形式在沿厂界进行布设的，厂界无组织废气预测结

果详见表 5.1-29。

表 5.1-29 项目厂界无组织废气（颗粒物）浓度贡献值统计结果表

污染物名称	平均时段	最大无组织贡献值 ug/m ³	厂界标准值, ug/m ³	达标情况
颗粒物	小时平均	1.7563	1000	达标

根据预测结果，运行期，项目厂界无组织排放的颗粒物（主要为 TSP）对厂界贡献值可达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中无组织排放标准限值要求。

5.1.2.4 各污染物年平均质量浓度增量预测结果表

根据本次评价进一步预测结果，项目运行期污染源外排废气污染物 PM₁₀、TSP 的年平均质量浓度增量预测结果详见表 5.1-30。

表 5.1-30 项目外排废气污染物年平均质量浓度增量预测结果详见表

污染物	年均浓度增量最大值 ug/m ³	标准值 ug/m ³	占标率%
PM ₁₀	1.58582	70	2.2655
TSP	0.75139	200	0.376

5.1.2.5 污染物排放量核算结果

①有组织排放量核算：运营期，项目生产区废气有组织排放量核算详见表 5.1-31。

表 5.1-31 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速 率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
/	/	/		/	
主要排放口 合计		/		/	
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	39	0.39	2.8
2	DA002	颗粒物	46.36	0.904	6.507
一般排放口 合计		颗粒物			9.307
有组织排放 总计		颗粒物			9.307

②无组织排放量核算：运营期，项目生产区废气无组织排放量核算详见表 5.1-32。

表 5.1-32 本期项目运营期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	国家或地方污染物排放标准		/
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	1	焦磷酸包	颗粒物	车间封闭、加强	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.012

	装	抽排放	(GB16297-1996)	
无组织排放总计				
无组织排放口合计	颗粒物			0.012

③大气污染物年排放量核算表：运营过程中大气污染年排放量核算详见表 5.1-33。

表 5.1-33 大气污染年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	9.319

④非正常排放量核算：本次评价，本次评价考虑废气非正常排放情景设置为：尾气吸收塔+纤维除雾器处理废气效率从 92.5%降为 75%，非正常排放持续时间为 0.5 小时。项目污染源非正常排放量核算详见表 5.1-34。

表 5.1-34 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间	年发生频次/次	应对措施
1	DA001	环保设施处置效率下降	颗粒物	129.6	1.296	0.5h	1 次/年	非正常排放发生时应立即停产检修，生产过程中应加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生

5.1.2.6 项目有组织废气排放高度分析

1、预测模型地形条件选择

本次环境空气影响分析时，已考虑地形影响，地形数据采用外部 DEM 文件 (srtm_57_08)，地形数据范围已覆盖整个预测范围，地形数据中包含地面高程数据。

2、污染物排放达标分析

项目两个有组织排放排气筒，DA001 排放经尾气吸收塔、纤维除雾器处理后的捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后翻缸出料废气、磷系阻燃剂包装废气；DA002 排放产品干燥及产品粉碎环节的尾气；项目无组织主要是焦磷酸包装废气。废气排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中相关标准限值要求，项目废气可实现达标排放。

3、污染物影响预测分析

项目外排有组织废气污染物主要为颗粒物，根据本次环境空气影响分析预测结果，各有组织废气在设计的排气筒高度下外排废气污染物时，正常情况下各废

气污染物对评价范围内的敏感点及评价范围内网格最大落地浓度点的贡献值能满足相关标准限值要求；项目贡献值在叠加现状背景、评价范围内在建及已批复未建项目的贡献值后，各污染因子在评价范围内的敏感点及评价范围内网格最大落地浓度点的叠加浓度仍能满足标准限值要求。

5.1.2.7 大气环境影响评价结论

根据本次评价预测结果，本项目正常排放情况下，PM₁₀、TSP 在评价范围内的短期浓度贡献值最大浓度占标率均<100%。PM₁₀、TSP 污染物在评价范围内二类环境空气功能区年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。

在叠加现状浓度、区域在建和已批复未建项目同类型污染源后，主要污染物（TSP、PM₁₀）的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

在本次设定的废气非正常排放条件下，根据预测结果，有组织废气在设计的排气筒高度下外排废气污染物时，颗粒物小时浓度贡献值对评价范围内的敏感点及评价范围内网格最大落地浓度点的贡献值能满足相关标准限值要求。非正常排放发生时应立即停产检修，及时采取故障排除措施，在日常生产过程中应加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生。

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

综上，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

本项目大气环境影响评价自查表详见附表 2。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 施工期

施工期废水污染源主要为施工废水、施工队伍在厂内产生的生活污水等。项目施工期使用商品混凝土，现场仅进行砂浆搅拌，砂浆搅拌过冲中用水均全部消耗，无砂浆废水产生；施工废水主要来源于车辆设备冲洗和混凝土养护废水，主要污染物为 SS；生活污水主要是施工人员洗手、入厕等产生的生活废水，主要污染物为 SS、BOD₅、COD 等。

①施工机械与设备冲洗废水：主要产生于施工后用水冲洗机械设备、车辆的过程中，主要污染物为悬浮物。经沉淀处理后回用施工期混凝土搅拌，洒水降尘等。

②混凝土的养护废水：主要在混凝土地面、房顶养护过程中，其产生的废水主要是 pH 值高，一般加草袋、塑料布覆盖。养护废水一般就地蒸发或入渗进入混凝土结构中，不会形成大量地面径流进入地表水体。

③本项目在施工过程中，厂区不设施工营地，施工人员不在现场住宿，施工期生活污水产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，施工生活污水依托厂区现有生活污水处理设施处理。

综上，施工期废水不会对周边地表水环境影响造成影响。

5.2.2 运营期

5.2.2.1 项目正常情况下废水产排情况

1、生产废水产生及处置情况

根据前文分析项目用排水情况，项目生产废水主要包括：产品一级离心分离滤液、二级离心分离滤液，蒸汽冷凝水。蒸汽冷凝水包括项目使用蒸汽的冷凝水以及部分滤液闪蒸处理时产生的蒸汽冷凝水。

①一级离心分离滤液

一级离心分离滤液产生于合成的产品料浆进行一级稠厚、离心分离时，产生量约为 $36.408\text{m}^3/\text{d}$ ，进入一级滤液槽中， $35.04\text{m}^3/\text{d}$ 回用于合成工序使用， $1.368\text{m}^3/\text{d}$ 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用。

②二级离心分离滤液

二级离心分离滤液产生于再浆后的产品料浆进行二级稠厚、离心分离时，产生量约为 $41.544\text{m}^3/\text{d}$ ，进入二级滤液槽中， $38.76\text{m}^3/\text{d}$ 进入再浆槽中进行再浆回用； $2.784\text{m}^3/\text{d}$ 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用。

③蒸汽冷凝水

蒸汽冷凝水主要是两部分，其中蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水约为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ， $11.184\text{m}^3/\text{d}$ 使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；12.816m³/d 回用于项目冷却塔循环水补水。

项目运营期生产废水总产生量约为 101.952m³/d，全部进行回用，无生产废水外排。

2、生活废水产生及排放情况

项目设置员工 32 人，均不在项目区内食宿，仅产生办公用水，产生量约为 1.024m³/d。废水中主要污染物及浓度分布分别为 COD_{Cr}: 500mg/L、SS: 300mg/L、NH₃-N: 40mg/L、TP: 10mg/L。

项目生活废水依托厂内的化粪池（2m³/个，2 个）、污水处理一体化设备（5m³/d）处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区绿化浇洒，不外排。

3、初期雨水产生及排放情况

根据前文计算，本项目雨季前 15min 初期雨水产生量约为 38.025m³/次，根据《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》（报批稿），其前 15 分钟初期雨水量约为 117.65m³/次，两个项目共产生初期雨水 155.675m³/次。“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”在本项目西南侧设置一个 270m³ 的初期雨水收集池，收集本项目及产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区初期雨水，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

因此，项目初期雨水不外排。

5.2.2.2 废水零排放可行性分析

1、离心滤液不外排可行性分析

离心分离工序设置有一级滤液槽和二级滤液槽对离心分离的滤液进行收集，滤液储槽容积均为 11.63m³/个。

从水量角度看，一级离心滤液产生量约为 36.408m³/d，1.517m³/h，滤液储槽储存及回用滤液为循环动态过程，滤液储槽容积能够满足滤液回用前暂存需求；二级离心滤液产生量 41.544m³/d，1.731m³/h，滤液储槽容积能够满足滤液回用前暂存需求；一级离心滤液产生量 36.408m³/d，合成反应需用水量 35.04m³/d，一级离心滤液剩余 1.368m³/d；二级离心滤液产生量 41.544m³/d，再浆需求 38.76m³/d，剩余滤液 2.784m³/d。项目配置单效闪蒸室对剩余 4.152m³/d 滤液进

行蒸发浓缩处理，闪蒸得到的冷凝水回用于二级离心分离洗涤和冷却塔循环补水，浓浆回到稠厚器中继续进行固液分离。

从水质角度看，滤液中主要含有哌嗪焦磷酸合成物，与项目合成反应物料（哌嗪、焦磷酸）不冲突，滤液回用主要起到分散剂的作用；部分滤液经闪蒸后，滤液中哌嗪焦磷酸合成物与水分离，浓浆作为产品进行再次离心分离，冷凝水作为洗涤水对稠厚器、离心分离机中的产品进行洗涤是完全可行的，不会影响产品质量，不会改变产品性能。

综上，从水量、水质的角度看，项目离心分离滤液均可完全回用，离心分离滤液不外排是可行、合理的。

2、蒸汽冷凝水不外排的可行性分析

项目蒸汽冷凝水 $11.184\text{m}^3/\text{d}$ 使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水； $12.816\text{m}^3/\text{d}$ 回用于项目冷却塔循环水补水。

从水量角度看项目蒸汽用量 $1.0\text{t}/\text{h}$ ，由于管道全封闭，忽略蒸汽损耗，蒸汽冷凝水产生量为 $1.0\text{t}/\text{h}$ ， $24\text{m}^3/\text{d}$ ，在项目内回用于冷却塔补水 $12.816\text{m}^3/\text{d}$ 后，还剩 $11.184\text{m}^3/\text{d}$ ，“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”中的蒸汽锅炉为燃气锅炉，产能为 $4\text{t}/\text{h}$ ，完全可消纳本项目产生的蒸汽冷凝水。

从水质角度看，蒸汽冷凝水主要产生于蒸汽使用过程中，项目蒸汽加热均为间接加热，因此蒸汽冷凝水中不会混入其他污染物质，其冷凝水回用于蒸汽生产是可行的。

另外，从管理运行角度看，“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”紧邻于本项目北侧，与本项目同属一个管理者，同在一片厂区内，项目蒸汽冷凝水使用管道即可运输至“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”的蒸汽锅炉用水节点。

综上，从水量、水质、管理运行的角度看，项目蒸汽冷凝水不外排是可行的。

3、生活废水不外排的可行性分析

项目生活废水产生量 $1.024\text{m}^3/\text{d}$ ，生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排。

从措施建设角度看，2021 年 5 月，云南晋宁黄磷有限公司针对项目所在厂区进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计及

施工，建设 2m³的化粪池 2 个，5m³/d 的污水处理一体化设备 1 套，化粪池、污水处理一体化设备位于本次拟建项目综合楼南侧，主要处理厂区内三个生产装置员工办公生活废水，本项目属于“厂区内三个生产装置”中的磷系阻燃剂生产装置，本项目生活废水在其纳污范围。

从水量角度看，根据“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计方案，现状厂区内生活污水产生量约为 2.88m³/d，本项目生活废水产生量约为 1.024m³/d，雨污分流系统设置的污水处理一体化设备处理规模 5m³/d，化粪池总容积 4m³，是可以满足厂区内生活废水处理需求的；另外，项目厂区内绿化面积约为 4391.44m²，绿化用水需水量约为 8.78m³/次，是完全可以消纳厂区内生活废水的。

从水质角度看，根据“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计方案，项目污水处理设备出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准，回用于厂区绿化是可行的。

综上，项目生活废水经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化是可行的，项目生活废水不外排可行、合理。

4、初期雨水不外排可行性分析

“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”在本项目西南侧设置一个 270m³的初期雨水收集池，收集本项目及产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区初期雨水，用于“835 项目”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

根据前文计算，本项目雨季前 15min 初期雨水产生量约为 38.025m³/次，根据《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》（报批稿），其前 15 分钟初期雨水量约为 117.65m³/次，两个项目共产生初期雨水 155.675m³/次，从水量角度看，雨污分流系统设置的初期雨水收集池满足项目的雨水收集需求。

“835 项目”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水水质要求不高，项目生产车间封闭，原辅料在车间内使用，项目初期雨水中主要含有地面上的灰尘等物质，经初期雨水收集池沉淀后，其水质可满足“835 项目”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

综上，项目初期雨水回用于“835项目”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水，初期雨水不外排是可行的。

5.2.2.3 事故废水的产排情况分析

1、事故废水产生情况

项目事故废水产生情景主要考虑项目生产过程中产品离心分离滤液在事故条件下发生外排，项目事故条件主要是滤液回用机制故障或单效闪蒸室故障，若滤液回用机制故障，则滤液最大产生量约为 $3.248\text{m}^3/\text{h}$ 、 $77.952\text{m}^3/\text{d}$ （一级、二级离心分离正常进行），若单效闪蒸室故障，则致使的事故废水产生量约为 $4.152\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.173\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、事故废水处置措施

2021年5月，云南晋宁黄磷有限公司针对项目所在厂区进行了“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计及施工，在项目区西南侧设置一个 450m^3 的事故应急池对本项目、及年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置事故废水进行收集处理。

3、事故废水不外排可行性分析

事故状态下，项目事故废水最大产生量约为 $3.248\text{m}^3/\text{h}$ 、 $77.952\text{m}^3/\text{d}$ ，消防废水产生量 101.63m^3 （见后文“6.9 地表水环境风险分析章节计算”），云南晋宁黄磷有限公司在项目厂区西南侧设置一个 450m^3 的事故应急池。根据“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计方案中事故应急池容积确定计算结果，云南晋宁黄磷有限公司厂内最大消防废水产生量约为 421.4m^3 。 450m^3 的事故应急池可满足全厂消防废水收集暂存需求。

综上，项目事故废水不外排是可行的。

5.2.2.4 小结

项目一级离心分离滤液主要回用于合成反应工序，二级离心分离滤液主要回用于再浆槽进行产品再浆，回用不完的滤液进入单效闪蒸室蒸发浓缩处理后回用于二级离心分离产品洗涤及冷却塔补水；项目蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水部分使用管道输送至“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”的蒸汽锅炉进行蒸汽生产，部分回用于冷却塔补水；项目生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排；项目初期

雨水依托厂内雨水收集池收集暂存后回用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；项目事故废水依托厂内事故应急池收集暂存处理。

综上，项目废水均能妥善处置，对环境的影响较小。项目地表水环境影响评价自查表见附表 3。

5.3 声环境质量影响预测与评价

5.3.1 施工期

施工期噪声主要来源于施工过程中各种施工机械、汽车运输等施工活动。施工期噪声源产生的噪声在 85-110dB(A)之间。项目施工区域位于公司现有厂区内，与周边最近居民点栗庙村的距离约为 853m，对周边声环境敏感目标的影响较小。施工期间的噪声将随施工活动的结束而消失，属短期影响，而施工机械噪声影响主要产生于昼间，总体来看施工期的噪声对周边环境的影响很小。

5.3.2 运营期

5.3.2.1 声源情况分析

项目运营期噪声源主要包括生产过程中机械设备噪声和运输过程中汽车、叉车产生的交通噪声。设备噪声主要为物料输送泵、空气压缩机组、冷却塔、引风机等生产设备产生的噪声，项目产噪设备均布设于车间内。为了改善操作环境，降低噪声污染，项目设计尽量选用低噪声设备；将高噪声设备进行隔声减震等措施减少噪声的影响。建设项目主要新增噪声源特性见表 5.3-1。

表 5.3-1 运营期项目主要噪声源一览表 单位：dB(A)

序号	噪声产生设备	(台/套)	源强 dB(A)	防治措施	降噪后噪声值 dB(A)
1	热水槽泵	1	90	厂房隔声、减振	80
2	聚磷酸输送泵	1	90	厂房隔声、减振	80
3	洗涤循环泵	1	90	厂房隔声、减振	80
4	再浆输送泵	1	90	厂房隔声、减振	80
5	循环泵	1	90	厂房隔声、减振	80
6	进料泵	1	85	厂房隔声、减振	75
7	出料泵	1	85	厂房隔声、减振	75
8	冷凝水泵	1	90	厂房隔声、减振	80
9	浓缩料浆输送泵	1	90	厂房隔声、减振	80
10	真空泵	1	90	厂房隔声、减振	80
11	冷却塔	1	85	厂房隔声、减振	75
12	冷冻水机组	1	90	厂房隔声、减振	80

序号	噪声产生设备	(台/套)	源强 dB(A)	防治措施	降噪后噪声值 dB(A)
13	纤维除雾器	1	85	厂房隔声、减振	75
14	离心机	2	85	厂房隔声、减振	75
15	气流干燥机	1	85	厂房隔声、减振	75
16	鼓风机	1	95	厂房隔声、减振	85
17	引风机	1	95	厂房隔声、减振	85
18	气流粉碎机	1	85	厂房隔声、减振	75
19	除尘引风机	1	95	厂房隔声、减振	85
20	产品包装机	1	85	厂房隔声、减振	75
21	尾气风机	1	95	厂房隔声、减振	85
22	空压机组	1	90	厂房隔声、减震	80

5.3.3.2 预测范围和预测点

本次噪声预测范围为项目生产区的厂界，预测点为生产区东、南、西、北四个厂界。

5.3.3.3 预测方法和衰减计算方法

(1) 预测方法

采用 HJ/T2.4-1995 中推荐的预测模式，见下：

$$\text{预测值} = (\text{背景值}) + (\text{贡献值})$$

(2) 衰减计算方法

新增贡献值计算主要考虑距离衰减和空气衰减，公式为：

$$LA(r) = LA_{ref}(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar})$$

式中： $LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$LA_{ref}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} ——遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB。

A、距离衰减公式

$$A_{div} = 10 \lg \frac{1}{4r^2}$$

式中： r ——点声源至受声点的距离，m。

B、空气衰减公式

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{100}$$

式中：r——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距离，m；

α ——每 100m 空气吸收系数，dB。

C、附加衰减

不考虑风、温度梯度以及雾引起的空气附加衰减。考虑墙体阻隔衰减约 10dB(A)。

5.2.3.4 运行期噪声影响预测结果及评价

1、项目噪声值预测

项目新增噪声源主要为各种泵类、风机、空压机、生产设备等。

2021 年 9 月 7 日~8 日，云南天倪检测有限公司对项目区厂界四周进行了噪声监测。建设项目产噪设备相对厂界的最近距离和产噪设备噪声随距离衰减后到厂界的噪声贡献值及各产噪设备在厂界贡献值叠加值详见表 5.3-2 和表 5.3-3，贡献值等声值线图见图 5.3-1 所示。

表 5.3-2 噪声源距厂界的最近距离(距离单位：m)

位置	项目	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
生产车间内	热水槽泵	59	46	50	25
	聚磷酸输送泵	53	57	57	9
	洗涤循环泵	29	48	79	14
	再浆输送泵	25	46	83	17
	循环泵	20	46	89	17
	进料泵	47	50	61	15
	出料泵	47	55	61	10
	冷凝水泵	20	48	89	15
	浓缩料浆输送泵	20	46	90	15
	真空泵	15	48	94	15
	冷却塔	29	48	81	15
	冷冻水机组	30	47	80	16
	纤维除雾器	50	61	59	4
	离心机	20	55	89	7
	气流干燥机	15	47	94	14
	鼓风机	15	49	94	13
	引风机	15	51	94	9
	气流粉碎机	19	56	91	6
	除尘引风机	50	61	59	5
	产品包装机	20	38	89	25
尾气风机	59	63	50	6	
空压机组	69	54	40	14	

备注：测量距离为厂界四周与噪声源最近距离

表 5.3-3 噪声源随距离衰减至厂界噪声贡献值(贡献值单位: dB (A))

位置	项目	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
厂界	热水槽泵	44.5	46.7	46.0	52.0
	聚磷酸输送泵	45.5	44.8	44.8	60.9
	洗涤循环泵	50.7	46.3	42.0	57.0
	再浆输送泵	52.0	46.7	41.6	55.3
	循环泵	53.9	46.3	41.0	56.5
	进料泵	41.5	41.0	39.3	51.4
	出料泵	41.5	40.1	39.2	55.0
	冷凝水泵	53.9	46.3	41.0	56.4
	浓缩料浆输送泵	53.9	46.7	40.9	56.4
	真空泵	56.4	46.4	41.8	56.4
	冷却塔	45.7	41.3	36.8	51.4
	冷冻水机组	50.4	46.5	41.9	55.9
	纤维除雾器	41.0	39.2	39.5	62.9
	离心机	48.9	40.1	36.0	58.0
	气流干燥机	51.4	41.1	35.5	52.0
	鼓风机	55.5	51.1	47.0	62.7
	引风机	55.5	50.8	47.0	65.9
	气流粉碎机	49.4	40.0	35.8	59.4
	除尘引风机	51.0	49.2	49.5	71.0
	产品包装机	48.9	43.4	36.0	47.0
	尾气风机	49.5	49.0	51.0	69.4
空压机组	43.2	45.3	47.9	57.0	
噪声叠加值贡献值	64.8	59.7	57.7	75.6	

备注：测量距离为厂界四周与噪声源最近距离

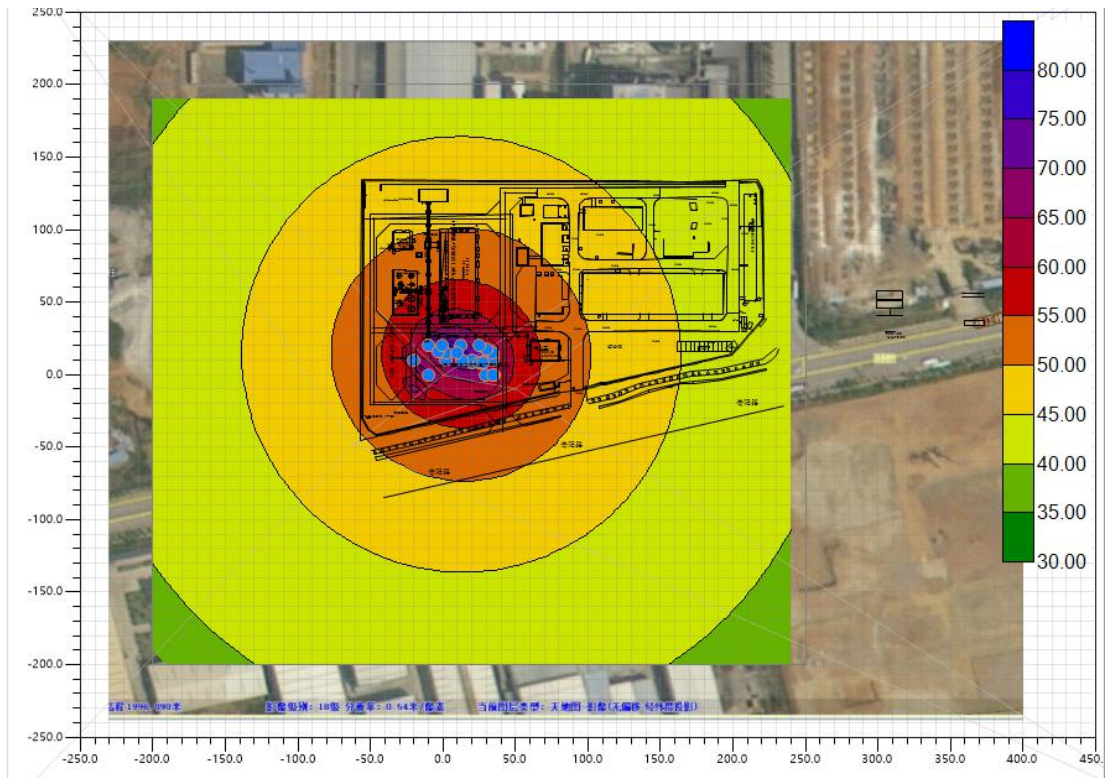


图 5.3-1 项目生产设备噪声贡献值等声值线图

为分析项目运行对厂界噪声的最大影响,本次建设项目噪声预测背景值的选择以现状监测的最大值作为叠加背景值进行分析,计算结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 厂界噪声预测值结果表

监测点	背景值 (dB(A))		贡献值 dB(A)	预测值 (dB(A))		标准值		是否达标	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#厂界东面	60.4	52.2	64.8	66.1	65.0	65	55	超标	超标
2#厂界南面	62.0	52.9	59.7	64.0	60.5			达标	超标
3#厂界西面	60.2	51.9	57.7	62.1	58.7			达标	超标
4#厂界北面	62.4	53.4	75.6	75.8	75.6			超标	超标

根据表 5.3-4 可知,项目昼夜均正常运行,在仅依靠厂房隔声、减振等措施前提下,项目厂界噪声昼间东厂界、北厂界**超标**,夜间四个厂界均**超标**。对此,本次环评提出以下措施:

- (1) 对泵类设备、风机设备进行单独隔声罩隔声处理;
- (2) 厂房墙体尽量使用消声降噪材料,尤其是北厂界一侧;
- (3) 设备选取时选用低噪声设备;
- (4) 加强设备维护工作,防止因设备故障运行导致的高噪声。

在做好以上措施后,项目厂界噪声将得到进一步降低,使得厂界噪声排放满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。

2、项目噪声环境影响分析

项目位于云南晋宁黄磷有限公司厂内,属于“厂中厂”,项目厂界在公司厂界范围内。根据预测结果分析,本项目厂界噪声易造成超标排放情况,对此,建设单位应采取:对泵类、风机设备进行隔声罩安装、厂界尤其是项目北厂界墙体使用隔声材料、选用低噪声设备、确保设备正常运行等措施来进行降噪处理,在做好以上措施后,项目噪声厂界排放能够满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。

项目周边环境敏感点较远,最近环境敏感点为栗庙村,距离项目东厂界(生活区)约 853m,在经过距离衰减后,项目噪声对其环境影响不大。

综上,项目运行后,在做好项目降噪措施的前提下,项目厂界噪声排放能够满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求,项目周边声环境敏感点较远,项目对声环境敏感点影响不

大。

5.4 固体废弃物影响分析与评价

5.4.1 施工期

施工期固体废弃物主要来自施工期的弃土、建筑垃圾和生活垃圾。

项目土石方开挖量较小，开挖土方可全部回填于场地内，施工期无废弃土石方产生；施工期建筑垃圾进行分类，能够回收利用的进行回收利用，不能回收利用的运至住建部门指定地点妥善处置的措施，防止其因长期堆放而产生扬尘；施工人员产生的生活垃圾依托厂区现有垃圾收集设施，收集后同厂区现有生活垃圾一同处置。施工期产生的固废可 100%处置，因此，施工期固体废弃物不会对周围环境造成明显影响。

5.4.2 运营期

1、项目固废产生及处置情况

本项目产生的固废主要为：①蒸发浓缩残渣（浓浆）；②生产过程中产生的废弃包装材料；③空压机废弃活性氧化铝干燥剂；④初期雨水池污泥；⑤废机油；⑥生活垃圾。

（1）蒸发浓缩残渣（浓浆）

闪蒸室滤液蒸发浓缩残渣产生量约为滤液量的 10%左右，约为 68.4t/a，主要是产品磷系阻燃剂，全部回抽到一级稠厚器中进行稠厚后离心分离处理。

（2）废弃包装材料

项目废弃包装材料主要是废铁桶（装哌嗪）、牛皮纸复合袋（装焦磷酸晶种），产生量约为 100.17t/a，经收集后进行外售。

（3）空压机废弃干燥剂

空压机废弃干燥剂主要是氧化铝，每两年更换一次，每次更换量约为 500kg，平均每年更换量为 0.25t/a。废氧化铝由厂家进行回收。

（4）初期雨水池污泥

项目初期雨水与年产 1500 吨 2,4-二氟硝基苯暨对氟硝基苯生产装置区初期雨水混合收集，污泥收集量约为 3.1t/a，本次评价要求，建设单位在两个项目运行过程中对初期雨水池污泥进行属性鉴别，鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置；若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置。

(5) 废机油

项目机械设备维修依靠公司现有维修人员,产生的废机油统一暂存于电子酸装置区危废暂存间,并定期委托有资质单位进行处置。

(6) 办公、生活垃圾

项目生活垃圾产生量为 32kg/d (9.6t/a),生活垃圾由垃圾桶收集后委托环卫部门清运。

项目运营期产生的固体废弃物可 100%处置,不外排,对环境影响较小。

2、项目废机油依托电子酸装置危废暂存间暂存可行性分析

电子酸装置区位于项目区东北侧,建有危废暂存间 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。项目产生的废机油与其不会发生性质冲突,可存放于一室之内。

因此,项目废机油依托电子酸装置危废暂存间暂存处置是可行的。

5.5 地下水环境影响分析

5.5.1 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(Q₄^{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(D₂₋₃)、泥盆系海口组(D_{2h})、寒武系沧浪铺组(Є_{1c})、寒武系筇竹寺组(Є_{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 5.5-1。

表 5.5-1 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	Є _{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	Є _{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（F₅₄）、车家壁-温泉-县街断裂（F₁₅₆）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 5.5-1 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。

5.5.2 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 $1-5L/s \cdot km^2$, 钻孔单位涌水量为 $0.1-1L/s \cdot m$, 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 $1L/s \cdot km^2$, 钻孔单位涌水量小于 $0.1L/s \cdot m$, 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（D₂₋₃）白云岩。地下径流模数为 6-10L/s·km²，钻孔单位涌水量为 1-5L/s·m，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。

5.5.3 项目场区水文地质条件调查与分析

1、项目区工程地质勘察及地层概况

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 (Q₄^{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 (P_{1d})

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) 石碳系中统威宁组 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。

3、项目区水文地质概况

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（Q₄^{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。

4、项目区地下水补给、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 (VII_{58}) 内孔隙水。

项目区处于松林村溶蚀潜流坡地富水块段 (VII_{58}) 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（ Q_4^{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 5.5-2。

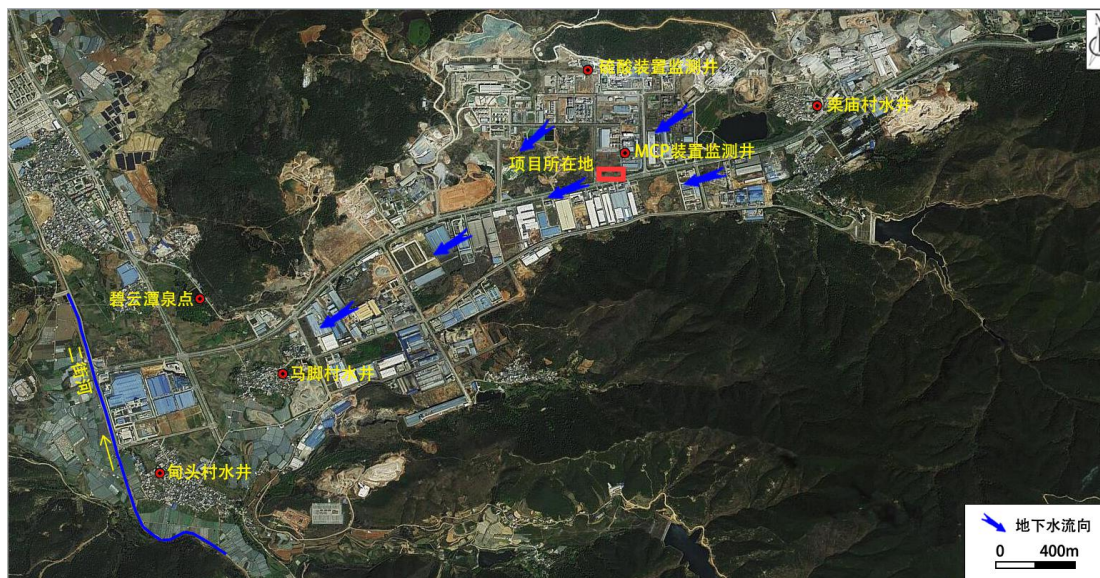


图 5.5-2 项目区周边水井和泉点分布图

5、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，分别为栗庙村水井、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 5.5-3，部分水井和泉点现场照片见图 5.5-3。

表 5.5-3 项目区周边主要水井、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)	地下水埋深(m)	地下水类型	与厂区的方位及距离	备注
栗庙村水井	102°32'0.36", 24°42'14.36"	2026	5.72	孔隙水	东, 约 1.81km	不作为饮用水
马脚村水井	102°30'4.44", 24°41'16.26"	1968	-	孔隙水	西南, 约 2.19km	不作为饮用水
甸头村水井	102°29'38.00", 24°40'55.00"	1960	-	孔隙水	西南, 约 3.18km	不作为饮用水
碧云潭泉点	102°29'46.42", 24°41'32.63"	1961	-	岩溶水	西南, 约 2.23km	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	3.45	岩溶水	东北, 约 480m	地下水监测井
MCP 装置监测井	102°31'18.19", 24°42'5.23"	2006	2.93	岩溶水	东南, 约 660m	地下水监测井



图 5.5-3 部分水井和泉点现场照片

5.5.4 项目污染源源强分析

(1) 污废水产生情况

根据工程概况可知，拟建项目为 5000 吨/年磷系阻燃剂生产项目，主要采用捏合反应机合成反应进行生产，建设内容主要有生产车间、原材料库及产品库、综合楼、工具间及巡检间等，依托工程有初期雨水收集池、事故水池、化粪池、污水处理一体化设备等。

根据工程分析可知，项目运行期产生的污水主要有产品离心分离滤液、蒸汽冷凝水、生活污水、初期雨水等，其中产品离心分离滤液回用于生产、蒸汽冷凝水回用于项目北侧含氟硝基苯生产装置的锅炉生产蒸汽用水；生活污水经化粪池、污水处理一体化设备处理达标后回用于绿化；初期雨水经初期雨水收集池收集后排至“835 项目”回用于厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。

正常情况下，项目废水不外排，不会对项目区地下水产生影响。

根据厂区生产经营、污废水收集和处理可知，项目运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要有磷系阻燃剂生产车间内离心分离滤液储槽、原材

料聚磷酸储罐。

(2) 地下水污染源源强

项目对地下水污染的主要途径是事故状态下，离心分离滤液的泄漏及外排、聚磷酸储罐破损导致的聚磷酸泄漏。

项目废水事故排放条件主要是滤液回用机制故障或单效闪蒸室故障，若滤液回用机制故障，则滤液最大产生量约为 3.248m³/h、77.952m³/d（一级、二级离心分离正常进行），第一次分离滤液产生量约为 36.408m³/d，第二次分离滤液产生量约为 41.544m³/d；若单效闪蒸室故障，则致使的事故废水产生量约为 4.152m³/d、0.173m³/h。本次地下水评价主要考虑滤液回用机制故障状态下的事故废水排放，即事故排放源强为：第一次分离滤液排放量约为 36.408m³/d，第二次分离滤液排放量约为 41.544m³/d，合计 3.248m³/h、77.952m³/d。

根据建设单位提供的滤液组成分析数据，项目产品离心分离滤液中主要含有 PO₄³⁻、P₂O₇⁴⁻、P₃O₁₀⁵⁻、N、P₂O₅ 等，项目进行两次离心分离，滤液中各组分含量见表 5.5-4 所示。

表 5.5-4 滤液中各成分含量一览表

滤液	PO ₄ ³⁻ (%)	P ₂ O ₇ ⁴⁻ (%)	P ₃ O ₁₀ ⁵⁻ (%)	N%	P ₂ O ₅ %
第一次分离	0.7	0.7	0.2	0.6	3.27
第二次分离	1.1	0.7	0.2	0.78	4.53

各磷组分以总磷计，含量约为：第一次分离滤液含磷（以 P 计）1.979%；第二次分离滤液含磷（以 P 计）2.660%。折合成浓度约为第一次分离滤液含磷（以 P 计）19790mg/L，第二次分离滤液含磷（以 P 计）26600mg/L。则整体离心分离滤液事故排放量 3.248m³/h、77.952m³/d，其中含磷（以 P 计）23419.34mg/L，总磷排放量约为 1.83t/d

聚磷酸泄漏与聚磷酸储罐裂隙大小、泄漏时间等有关，泄漏物中含磷（以 P 计）约为 65115.95mg/L。

(3) 主要评价因子

项目运行期厂区地下水的主要污染源为事故条件下渗漏的离心分离滤液、聚磷酸。根据滤液组分及浓度与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准值的比值大小（地下水无总磷标准，本次评价参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行对照分析），选取总磷作为主要的评价因子。

表 5.3-4 污水池中污水中主要污染物及其浓度统计表

废水名称	污水产生量(m ³ /d)	污染因子	产生浓度(mg/L)	Ⅲ类标准值(mg/L)	产生浓度与Ⅲ类标准值的比值
离心分离滤液	77.952	总磷	23419.34	0.2	117096.7
聚磷酸	/	总磷	65115.95	0.2	325579.75
备注	总磷引用地表水环境质量标准中的Ⅲ类标准值，其值为 0.2mg/L				

5.5.5 项目对地下水环境的影响分析

5.5.5.1 正常运行状况下对地下水环境的影响分析

正常情况下，项目废水不外排，项目各原辅料均在封闭的罐体、管道以及车间内暂存，在做好项目区防渗措施的前提下，不会进入地下水环境中，对项目区地下水环境影响不大。

5.5.5.2 非正常状况下对地下水环境的影响分析

1、预测情景设置

根据项目地下水污染源强的分析，项目预测情景设置为：①滤液回用机制故障状态下的事故废水排放；②聚磷酸储罐破损导致聚磷酸泄漏。

2、预测内容

①事故废水排放时，项目生产产品滤液泄漏对下游区域地下水水质的影响趋势；

②聚磷酸储罐破损，导致聚磷酸泄漏，对下游区域地下水水质的影响趋势。

3、预测因子及范围

预测因子：总磷，分离滤液总磷浓度 23419.34mg/L；聚磷酸总磷浓度 65115.95mg/L。

预测范围：生产区至项目区下游二街河共 3.327m 范围。

4、水文地质条件概化

项目区为第四系（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 2.6×10^{-3} 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。因此，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

根据区域水文地质资料，项目区处于松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）北侧边界处，地下水类型主要为岩溶水，岩溶水由北向南径流补给松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）内孔隙水。在项目区的防渗层出现破损或破裂情况下，污废水会快速影响松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）内孔隙水，因此，主要考虑非正常情况下污染物在孔隙水中的运移。项目区地下水类型主要为孔隙水，含水层岩性主要为新生界第四系（Q₄^{al}）砂质粘土，富水性中等。采用解析法对地下水环境的影响进行估算。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

根据厂区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑污水池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况下污废水发生渗漏对地下水环境可能造成的影响。因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推算，分别计算 10 天、100 天、1 年、2 年、1000 天、5 年后的污染物的超标扩散距离和最大迁移距离。

拟建项目对地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污染物运移预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

$$u = \frac{K \times I}{n_e}, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；C₀ 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)；D_L

为纵向弥散系数(m^2/d)； $erfc()$ 为余误差函数； K 为渗透系数(m/d)； I 为水力坡度； n_e 为有效孔隙度； a_L 为纵向弥散度(m)。

7、水文地质参数取值

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 $2.6 \times 10^{-3} cm/s$ 。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： $V=KI$ ， $U=V/n_e$ （式中， K 为渗透系数； I 为水力坡度； n_e 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 $D_L=a_L \times U$ （式中 a_L 为纵向弥散度），纵向弥散度根据美国 Grove 和 Beetem 1971 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 $3.6 m^2/d$ 。

计算时渗透系数、水力坡度、有效孔隙度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 5.3-5。

表 5.5-5 计算参数一览表

渗透系数 $K(cm/s)$	水力坡度 I	有效孔隙度 n_e	水流速度 $u(m/d)$	纵向弥散度 $a_L(m)$	纵向弥散系数 $D_L(m^2/d)$	污染源强 $C_0(mg/L)$	
						总磷	
2.6×10^{-3}	0.018	0.09	0.45	8.0	3.6	23419.34	65115.95

(3) 污染物运移预测结果分析

在滤液收集槽破损或破裂，或无法回用致使滤液外溢等，滤液发生渗漏的非正常状况下，持续排出 10 天、100 天、1 年、2 年、1000 天、5 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离估算结果见表 5.5-6，地下水中总磷浓度变化曲线图见图 5.5-7；聚磷酸储槽破损导致聚磷酸泄漏后地下水受总磷影响的最大距离估算结果见表 5.5-7 所示，总磷浓度变化曲线图见图 5.5-8 所示。

表 5.5-6 滤液泄漏时地下水中总磷浓度变化预测结果表（单位:mg/L）

时间 距离(m)	10 天	100 天	1 年	2 年	1000 天	5 年
1	22315.112	23383.430	23419.163	23419.340	23419.340	23419.340
10	9627.739	22820.643	23416.276	23419.333	23419.340	23419.340
20	1347.488	21502.893	23408.450	23419.314	23419.340	23419.340
30	54.905	19256.261	23391.261	23419.270	23419.339	23419.340

40	0.608	16110.263	23357.084	23419.177	23419.338	23419.340
50	0.002	12401.756	23294.134	23418.988	23419.335	23419.340
51	0.001	12020.255	23285.652	23418.962	23419.334	23419.340
80		3071.143	22733.170	23416.736	23419.297	23419.340
100		677.933	21757.521	23411.057	23419.190	23419.340
120		90.569	20001.888	23395.738	23418.869	23419.340
150		1.664	15703.808	23324.463	23417.077	23419.340
180		0.009	10183.237	23105.105	23410.040	23419.340
194		0.001	7685.141	22902.704	23402.225	23419.340
300			125.397	16274.872	22735.359	23419.307
400			0.071	4360.375	17688.837	23417.569
448			0.001	1384.955	12804.767	23410.288
500				260.243	7202.979	23375.815
600				2.766	1060.062	22908.049
700				0.005	46.597	20421.691
729				0.001	14.818	18987.141
900					0.002	6251.441
919					0.001	5037.271
1000						1566.047
1200						13.406
1400						0.007
1454						0.001
备注	总磷引用地表水环境质量标准中的III类标准值，其值为 0.2mg/L					

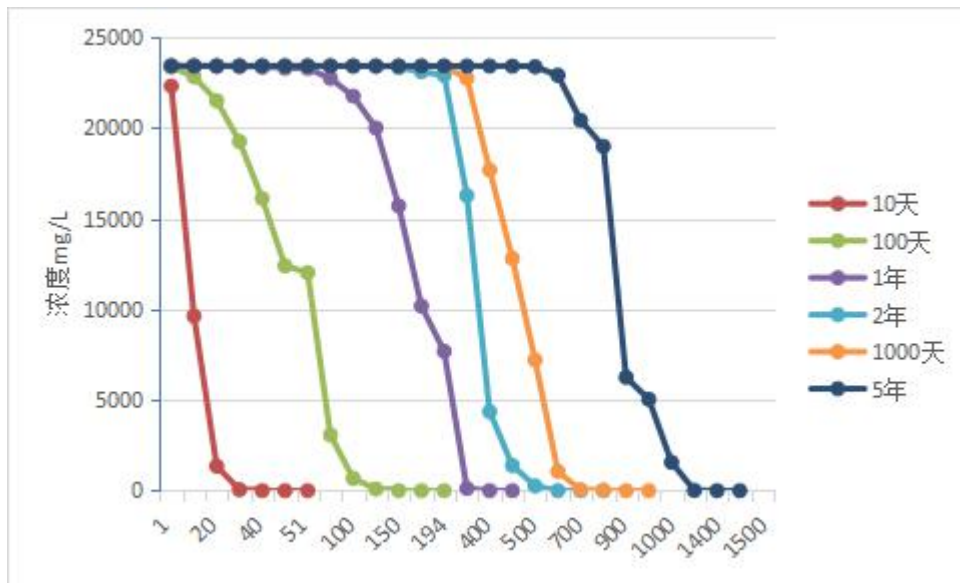


图 5.5-7 滤液泄漏后项目区下游地下水中总磷浓度变化曲线图

表 5.5-7 聚磷酸泄漏时地下水中总磷浓度变化预测结果表 (单位:mg/L)

时间 距离(m)	10 天	100 天	1 年	2 年	1000 天	5 年
1	62045.716	65016.105	65115.457	65115.949	65115.950	65115.950
10	26769.301	63451.313	65107.431	65115.930	65115.950	65115.950
20	3746.603	59787.395	65085.671	65115.878	65115.949	65115.950
30	152.660	53540.779	65037.879	65115.757	65115.947	65115.950
40	1.691	44793.538	64942.852	65115.497	65115.943	65115.950
50	0.005	34482.275	64767.824	65114.973	65115.935	65115.950
53	0.001	31305.345	64693.066	65114.734	65115.931	65115.950
80		8539.113	63208.099	65108.711	65115.829	65115.950
100		1884.950	60495.370	65092.919	65115.534	65115.950

120		251.821	55613.947	65050.326	65114.641	65115.950
150		4.627	43663.416	64852.152	65109.658	65115.950
180		0.026	28313.826	64242.239	65090.092	65115.950
199		0.001	19067.966	63415.966	65057.213	65115.949
300			348.658	45251.221	63214.186	65115.858
400			0.198	12123.739	49182.660	65111.026
457			0.001	2979.060	32818.729	65082.439
500				723.590	20027.413	64994.932
600				7.691	2947.434	63694.339
700				0.013	129.561	56781.183
742				0.001	23.787	50675.975
900					0.005	17381.725
934					0.001	11632.948
1000						4354.291
1200						37.276
1400						0.018
1474						0.001
备注	总磷引用地表水环境质量标准中的III类标准值，其值为 0.2mg/L					

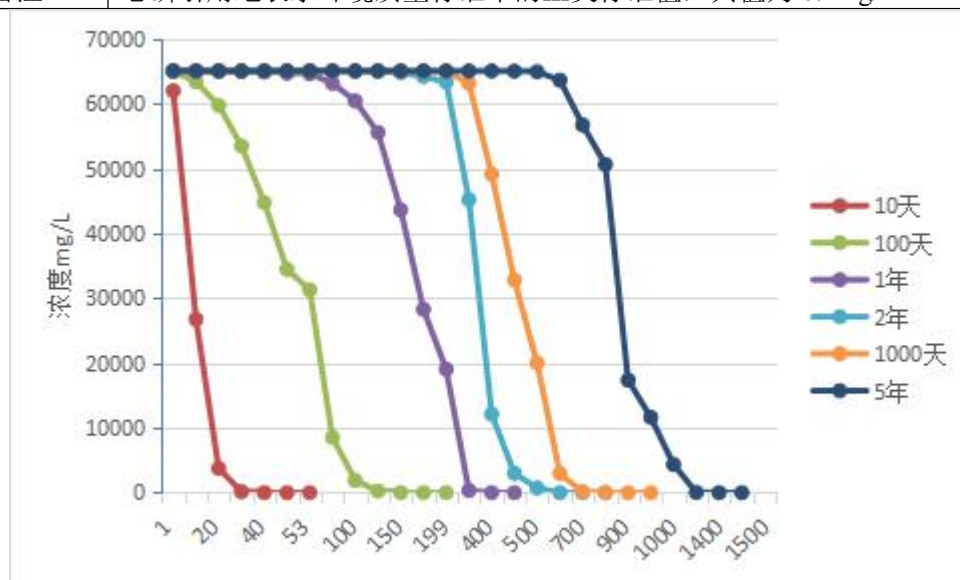


图 5.5-8 聚磷酸泄漏后项目区下游地下水中总磷浓度变化曲线图

从表 5.5-6 和图 5.5-7 中可看出，在项目产品离心分离滤液发生渗漏的非正常状况下，滤液持续渗入含水层中运移 10 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 51m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；滤液持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 194m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；滤液持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 448m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；滤液持续渗入含水层中运移 2 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 729m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；滤液持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 919m，此处地下

水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；滤液持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 1454m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L。

从表 5.5-7 和图 5.5-8 中可看出，在聚磷酸发生渗漏的非正常状况下，聚磷酸持续渗入含水层中运移 10 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 53m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 199m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 457m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 2 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 742m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 934m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 1474m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在项目滤液、聚磷酸发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，滤液发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

因此，在项目建设过程中须做好磷系阻燃剂生产车间的防渗措施，做好项目滤液回用管理工作，做好滤液储槽的管理工作，做好项目原辅料聚磷酸输送和暂存区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

5.5.5.3 项目运行对周边水井和泉水点的影响分析

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。

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。

项目区处于松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）北侧边界处，地下水类型主要为岩溶水，岩溶水由北向南径流补给松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）内孔隙水。若厂区溶液或污废水发生渗漏，污染物进入含水层中后，会影响松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）内孔隙水，随着时间的增加，污染物会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染，项目区下游分布的碧云潭泉点和马脚村水井等会受到一定程度的风险影响。

根据现场调查，碧云潭泉点和马脚村水井不作为饮用水饮用，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，项目的建设运营对居民的饮用水安全不会产生影响。

5.5.6 地下水污染防控措施

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，地下水污染防控措施如下：

1、源头控制措施

- ①项目滤液储槽采用防渗、防腐的材质储槽。
- ②加强滤液回用机制管理及检查工作，包括回用设备、滤液储槽、回用节点工作时间的相互配合等，防止因回用不及时导致滤液渗漏。
- ③严格执行雨污分流及清污分流。

2、分区防渗措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目滤液主要存在于磷系阻燃剂生产车间内，聚磷酸储罐位于磷系阻燃剂生产车间内，因此，项目将对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

另外，项目产品、原材料库存放有焦磷酸、磷系阻燃剂，固态存放，但均溶于水，考虑其渗漏后遇水溶解，也会对地下水环境有一定的潜在威胁，项目产品库及原材料库进行一般防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

项目其他区域，包括道路、生活区等进行简单防渗，进行地面水泥硬化即可。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表 5.5-7。

表 5.5-7 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	磷系阻燃剂生产车间	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行
一般防渗区	产品库及原材料库	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
简单防渗区	道路、生活区等	一般地面硬化即可
备注	①厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

3、地下水污染监控措施

建立项目区的地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。

项目位于云南晋宁黄磷有限公司现有厂区内的空地上，项目地下水污染监测利用集团内部 MCP 装置厂区内现有 1#监测井（上游）、磷系阻燃剂生产车间西侧设置 2#监测井（厂区内）、在项目区西南厂界处设置 3#监测井（项目区下游）实施地下水污染监控计划。

4、应急处理措施

①应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水渗漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

②应急措施

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。

5.5.7 小结

正常工况下，项目的原料、中间品以及产品均密封保存，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。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 建设项目土壤环境影响识别

建设项目为磷系阻燃剂生产项目，项目使用聚磷酸、焦磷酸等为原料进行磷系阻燃剂生产，施工期产生的无组织粉尘对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、聚磷酸泄漏造成的地面漫流及下渗对土壤的影响。对照导则《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目为污染影响型项目，本次评价主要考虑项目运营期对土壤环境的影响。

项目生产过程中产生的污染物包括废气、废水、固废、噪声。根据项目工程分析，对本建设项目对土壤可能造成的环境影响识别如表5.6-1和表5.6-2所示：

表 5.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

注：：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	生产过程、产品包装	大气沉降	TSP、PM ₁₀	/	正常生产
	离心分离	地面漫流、垂直入渗	总磷	/	事故状态
	聚磷酸暂存	垂直入渗	总磷	/	事故状态
污水收集	废水收集池、初期雨水收集池	垂直入渗	COD、SS、氨氮、总磷等	/	事故状态
	废气洗涤塔	地面漫流	磷、SS等	/	事故状态

根据表5.6-1和表5.6-2识别，项目土壤环境影响主要集中在项目运营期废气污染物经大气沉降可能对土壤环境造成的影响，以及生产废水（离心分离滤液）溢流或渗漏时随地表漫流进入到土壤中后污水垂直入渗对土壤造成的影响、原材料（聚磷酸）暂存过程中发生渗漏后垂直入渗对土壤造成的影响。

5.6.2 建设项目区土壤理化性质调查

本次评价土壤环境质量现状调查引用“3万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置技改项目环境影响评价环境质量现状补充检测报告”，并委托云南天倪检测有限公司进行了两个点的补充监测，监测情况详见“4.3.5 土壤环境现状调查”章节。

根据本次评价土壤环境质量现状监测结果及引用监测报告的评价结果可知：

各监测点位土壤监测 45 项基本因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准。特征因子全磷无相关土壤环境质量标准，本次监测结果将作为背景浓度保存，用于后续对照分析。

5.6.3 建设项目土壤环境影响分析

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为生产车间的滤液储槽及输送管道、聚磷酸储槽及输送管道。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降主要为随着废气排出的颗粒物通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。

一、垂直入渗（离心分离滤液、原材料及产品渗漏对土壤环境的影响分析）

在事故情况下，项目离心分离滤液、原材料聚磷酸的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目为按照相关要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于磷系阻燃剂生产车间划分为重点防渗区，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

1、污染源强

离心分离滤液中，磷含量 23310.94mg/L；聚磷酸中磷含量 65115.95mg/L。

1、预测方法

土壤（包气带）中污染物的运移特征为垂向入渗明显，横向扩散量相对较小，因此计算时只考虑污染物在垂向上的一维运移问题。根据质量守恒原理，在研究区内，污染物中溶质的变化量等于流入与流出的物质的量之差，在非饱和带水流方程的基础上，可推导出土壤（包气带）一维溶质运移的连续方程：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(qC)}{\partial z} \quad (1)$$

式中： z 为预测点距污染源强的距离(m)； t 为时间(d)； C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度(mg/L)； θ 为土壤含水率； q 为渗流速率(m/d)； D_z 为垂向弥散系数(m²/d)。

土壤（包气带）中 θ 、 q 和 D_z 是变量，不好计算。但在污染物持续向土壤注入过程中，土壤会趋向于饱和， θ 、 q 和 D_z 会趋于稳定，再根据风险预测最大化考虑，计算时可假设 θ 、 q 和 D_z 恒定，可取使结果相对变大的数值，则一维溶质运移的连续方程可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \frac{q}{\theta} \frac{\partial C}{\partial z} \quad (2)$$

q/θ 为孔隙平均流速(m/d), 令 $v=q/\theta$, 则式②可变为:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - v \frac{\partial C}{\partial z} \quad (3)$$

污染物在土壤(包气带)中的运移可概化为一维半无限长多孔介质柱体, 一端为定浓度边界, 即式③的定解边界条件为:

$$\begin{cases} C(z, 0) = 0, 0 < z < \infty \\ C(0, t) = C_0, 0 < t < \infty \\ C(\infty, t) = 0, 0 < t < \infty \end{cases} \quad (4)$$

利用 Laplace 变换可求出式③的解:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{z-vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) + \frac{1}{2} \exp \left(\frac{vz}{D_z} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{z+vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) \quad (5)$$

式中: z 为预测点距污染源强的距离(m); t 为预测时间(d); C 为 t 时刻 z 处的污染物浓度(mg/L); C_0 为污染源强浓度(mg/L); $v=q/\theta$ 为孔隙平均流速(m/d); D_z 为垂向弥散系数(m²/d); $\operatorname{erfc}()$ 为余误差函数。

2、土壤参数确定

①土壤含水率

土壤含水率 θ 为含水介质中水分所占的体积和总体积之比, 即单位体积的含水介质中水分所占的体积。土壤含水率 θ 为一无量纲参数, 其值大于0而等于小于孔隙度 n 。按风险预测最大化考虑, 假设土壤含水率保持初始含水率不变, 厂区土壤的初始含水率约为0.122。

②渗流速率及孔隙平均流速

根据现场调查, 项目区以红土为主, 根据经验值, 红土的渗流速率 q 约为 $1.42 \times 10^{-6} \sim 2.18 \times 10^{-6}$ cm/s, 约为 $0.0012 \sim 0.0019$ m/d。按最大化考虑, 预测分析时渗流速率 q 取为 0.0019 m/d。

根据土壤含水率 θ 和渗流速率 q , 可计算出项目场区孔隙平均流速 v 约为 0.0155 m/d。

③垂向弥散度及垂向弥散系数

污染物在包气带中的运移主要以分子扩散为主, 且红土对污染物的阻滞能力

较强，一般情况下垂向弥散度 a_z 取为 2m，由 $D_z=a_z \times v$ 可计算出红土的垂向弥散系数约为 $0.031\text{m}^2/\text{d}$ 。

④计算时参数取值统计

计算时含水率、渗流速率、孔隙平均流速、垂向弥散度、垂向弥散系数及污染源强统计见表 5.6-8。

表 5.6-8 计算参数一览表

土壤含水率 θ	渗流速率 $q(\text{m}/\text{d})$	孔隙平均流速 $v(\text{m}/\text{d})$	垂向弥散度 $a_z(\text{m})$	垂向弥散系数 $D_z(\text{m}^2/\text{d})$	包气带厚度 (m)	污染源强 $C_0(\text{mg}/\text{L})$	
						总磷	
0.122	0.0019	0.0155	2	0.031	0.7	23310.94	65115.95

在储罐、防渗层出现破损或破裂，分离滤液或聚磷酸发生垂直入渗的非正常状况下，污染物持续渗入土壤中 1 天、3 天、5 天、6 天、7 天后，总磷在垂直方向上的浓度变化预测结果见表 5.6-9、表 5.6-10，土壤中总磷浓度变化曲线图见图 5.6-1 和图 5.6-2。

表 5.6-9 分离滤液泄漏时土壤（包气带）中污染物总磷浓度变化预测结果表（单位：mg/L）

时间 距离(m)	1 天	3 天	5 天	6 天	7 天
0.1	16434.696	19499.650	20468.066	20759.016	20985.222
0.5	1177.399	6484.688	9705.385	10833.629	11760.421
0.8	37.353	1803.289	4265.832	5360.966	6344.333
0.9	8.770	1072.591	3074.001	4057.535	4975.514
1.0	1.768	608.167	2154.680	3001.943	3827.581
1.4	0.001	38.499	391.269	711.667	1099.269
2.0		0.135	12.499	39.618	91.117
2.4		0.001	0.686	3.498	11.307
3.0			0.003	0.043	0.257
3.1			0.001	0.019	0.126
3.5				0.001	0.006
3.7					0.001
备注	总磷引用地表水质量标准中的 III 类标准值，其值为 $0.2\text{mg}/\text{L}$				

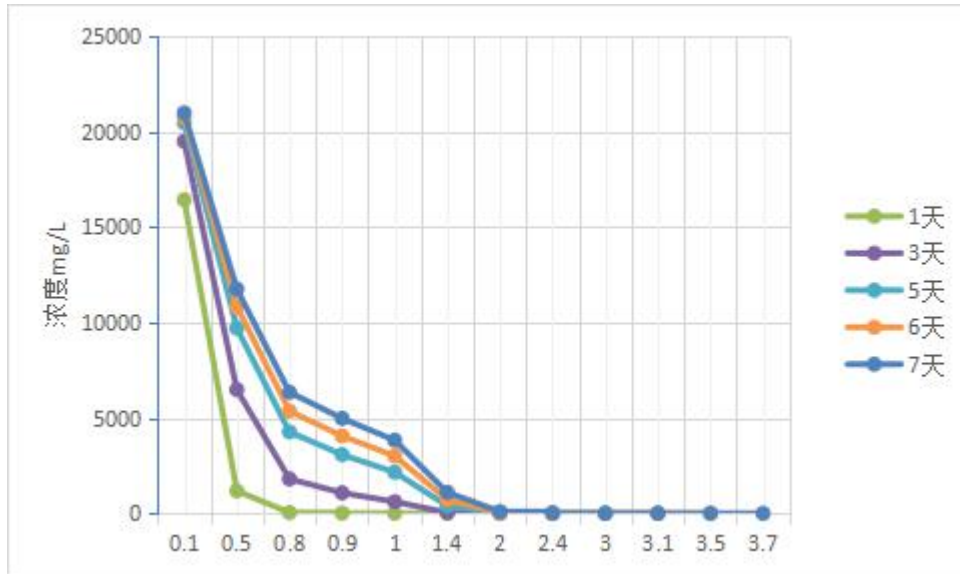


图 5.6-1 分离滤液泄漏时土壤环境中总磷浓度变化曲线图

表 5.6-10 聚磷酸泄漏时土壤（包气带）中污染物总磷浓度变化预测结果表（单位：mg/L）

时间 距离(m)	1 天	3 天	5 天	6 天	7 天
0.1	45908.096	54469.627	57174.768	57987.498	58619.373
0.5	3288.906	18114.096	27110.677	30262.275	32851.140
0.8	104.341	5037.244	11916.023	14975.132	17722.035
0.9	24.499	2996.138	8586.805	11334.174	13898.424
1.0	4.939	1698.833	6018.805	8385.520	10691.827
1.4	0.002	107.541	1092.956	1987.944	3070.658
2.0		0.377	34.915	110.668	254.522
2.5		0.001	0.858	4.997	17.755
3.0			0.010	0.119	0.717
3.2			0.001	0.022	0.170
3.6				0.001	0.007
3.9					0.001
备注	总磷引用地表水质量标准中的III类标准值，其值为 0.2mg/L				

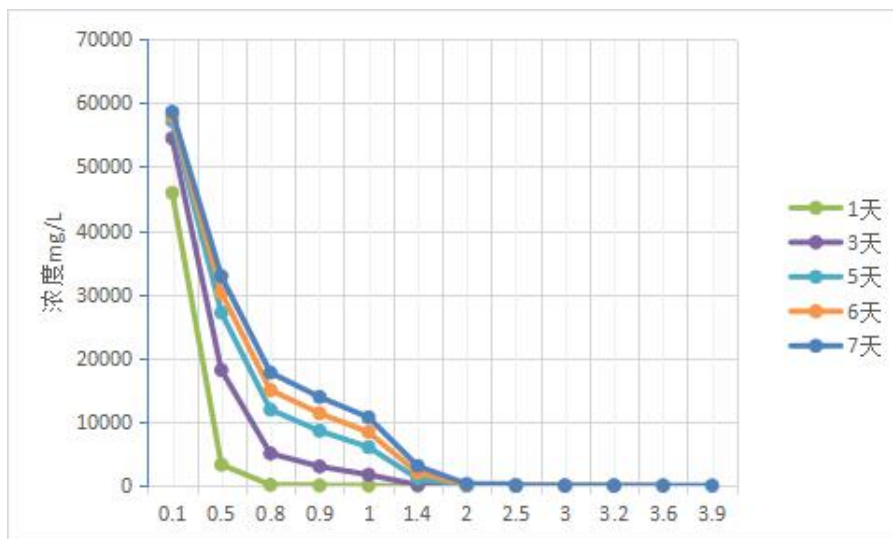


图 5.6-2 聚磷酸泄漏时土壤环境中总磷浓度变化曲线图

从表 5.6-9 和图 5.6-1 中可看出, 在分离滤液泄漏, 发生垂直入渗的非正常状况下, 污染物(总磷)持续渗入土壤中运移 1 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 1.4m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 3 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 2.4m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 5 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 3.1m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 6 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 3.5m, 总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 7 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 3.7m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L。

从表 5.6-10 和图 5.6-2 中可看出, 在聚磷酸泄漏, 发生垂直入渗的非正常状况下, 污染物(总磷)持续渗入土壤中运移 1 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 1.4m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.002mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 3 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 2.5m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 5 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 3.2m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 6 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 3.6m, 总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L; 污染物持续渗入土壤中运移 7 天后, 总磷在土壤中的垂向最大影响距离约为 3.9m, 此处总磷浓度贡献值约为 0.001mg/L。

综上所述, 根据预测结果分析可知, 在分离滤液事故泄漏、聚磷酸事故泄漏后, 发生垂直入渗的非正常状况下, 随着时间的增加, 污染物渗漏的量会逐渐增加, 渗漏进入土壤中的污染物在垂向上的迁移距离会越来越大, 且渗漏进入土壤中的污染物在短时间内难以自净恢复, 随着时间的增加, 污染物在土壤中的迁移扩散距离还会增大, 会对项目场区的土壤环境造成不同程度的污染, 随着时间的增加, 污染物会垂向迁移至地下水环境中, 从而对地下水环境造成污染影响。

因此, 在项目建设过程中须做好厂区的污染防渗措施, 以及分离滤液收集和回用、聚磷酸输送和暂存等区域的防腐、防渗措施, 运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况, 若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间, 需加强管理和监督检查, 杜绝非正常情况的发生, 避免污染物进入土壤及地下水环境中。

二、地面漫流

根据项目生产工艺流程及产污节点、原辅料特性等, 项目对土壤的地面漫流

影响主要为：产品离心分离滤液事故排放。

正常情况下，项目离心分离滤液全部回用，不外排。一级离心分离产生的滤液经滤液储槽收集后，回用于合成反应阶段用水；二级离心分离产生的滤液经滤液储槽收集后，部分回用于再浆槽进行产品再浆，少部分进入单效闪蒸室进行蒸馏处理，固液分离后，蒸汽冷凝水回用于二级离心分离产品洗涤，浓浆稠厚器中进行再次离心分离。

事故状态下，项目事故废水最大产生量约为 $2.79\text{m}^3/\text{h}$ 、 $66.96\text{m}^3/\text{d}$ ，云南晋宁黄磷有限公司在项目厂区西南侧设置一个 450m^3 的事故应急池。可确保项目事故条件下废水不外排。

且厂区内已采取相应防渗措施，正常情况下废水不会发生漫流，项目对土壤环境的地面漫流影响是可接受的。

三、大气沉降

本次建设项目外排废气污染物主要为颗粒物，不含有含氯有机物、含苯环有机物等难降解、易富集的污染物。本项目运营期外排废气污染物通过扩散及大气沉降，会有一部分进入到土壤中，本次评价以项目有组织、无组织排放颗粒物为源强，分析预测废气中的颗粒物通过大气沉降对占地范围外土壤环境的累积影响。

1、预测范围、时段及情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

(1) 预测评价范围

项目为污染类，土壤评价等级为二级，本次预测范围为土壤评价范围，以厂界外扩 0.2km 的区域范围。

(2) 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果，确定本项目重点预测时段为运营期。

(3) 情景设置

结合建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表，设定预测情景如下：

表5.6-11 预测情景设置一览表

污染源	预测情景	特征因子	备注
项目废气排气筒 DA001、DA002、无组织废气	有组织、无组织废气正常排放	颗粒物	持续排放

根据环境影响识别出的特征因子颗粒物为预测因子。根据工程分析结果，污染源强见表 5.6-12。

表5.6-12 预测情景污染源强一览表

污染源	预测与评价因子	废气中氟化物排放量	备注
项目废气排气筒 DA001、DA002、无组织废气	颗粒物	9.319t/a	数据来源于工程分析

2、预测与评价方法

(1) 预测方法

大气沉降土壤预测方法参照附录 E，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g，本次评价颗粒物的年输送量按 9319000g/a；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，取厂区外 5 个表层样监测点表层土壤容重的平均值，为 1500kg/m³；

A ——预测评价范围，以厂界外扩 0.2km 围成的区域，222000m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

基于保守预测，假设污染物沉降后全部吸附在土壤中，未随淋溶和径流排出， L_s 、 R_s 取零，因此公式可简化为：

$$\Delta S = n \cdot I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

(2) 预测结果

表5.6-9 大气沉降影响预测结果一览表

预测年份 (a)	污染物指标	
	预测相关指标	
10 年	I _s 值 (g)	9319000
	ΔS 值 (g/kg)	1.399
20 年	I _s 值 (g)	9319000
	ΔS 值 (g/kg)	2.798
30 年	I _s 值 (g)	9319000
	ΔS 值 (g/kg)	4.198

由表 5.6-9 可知，颗粒物在预测年份取 10、20、30 年均的预测值分别为 1.399g/kg、2.798g/kg、4.1968g/kg。

项目颗粒物成分主要是焦磷酸、磷系阻燃剂等物质，经大气沉降到土壤中主要影响土壤中的磷含量。

5.6.4 土壤环境保护措施与对策

1、源头控制措施

项目土壤污染源主要是离心分离滤液、聚磷酸，源头控制措施主要是对离心分离滤液、聚磷酸的控制措施，具体如下：

(1) 严格控制生产过程中各物料的加入量，严防离心分离产生的滤液回用不完；

(2) 加强离心分离滤液的收集、回用机制管理，确保滤液储槽能够满足滤液收集需求，确保滤液能够完全回用；

(3) 合理设计生产各工序衔接时间，严防因回用不及时导致离心分离滤液事故外排；

(4) 加强聚磷酸储罐、输送管道管理及检修工作，及时发现裂隙并进行修补或更换；

(5) 做好员工岗前培训工作，严格按照操作规程进行滤液回用以及聚磷酸取用，禁止随意泼洒。

2、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

(1) 大气沉降污染途径治理措施及效果：本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，其次对涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对污染物有较强吸附降解能力的植物。

(2) 地面漫流污染途径治理措施及效果：做好事故状态下事故废水输送至

事故池的管道设置，涉及地面漫流途径须设置三级防控、地面防渗等措施。

三级防控：

对于项目事故状态的废水，须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水不外排。

(3) 垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按分区防渗对项目区地面进行防渗处理，防渗层尽量在地表铺设，按照污染防治分区采取不同的设计方案。企业在管理方面严加管理，防止离心分离滤液、聚磷酸在暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

3、土壤环境跟踪监测

根据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：在项目区南侧厂界处空地上布设监测点，共计 1 个监测点；

监测因子：pH、磷；

监测频次：每五年进行一次监测，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。

5.6.5 土壤环境影响评价结论

(1) 根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产时离心分离滤液、聚磷酸发生泄漏经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；离心分离滤液事故排放后对土壤产生地面漫流影响；

(2) 根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括主要为颗粒物，不含有含氯有机物、含苯环有机物等难降解、易富集的污染物。因此，项目废气污染物对土壤环境影响很小；

(3) 正常情况下，项目无生产废水外排，不会有含其它污染物废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

(4) 事故条件下，项目离心分离滤液事故排放会对土壤产生地面漫流影响，但项目依托厂内事故水池进行事故状态下废水收集，且项目磷系阻燃剂生产车间进行了重点防渗，因此，项目事故排放的离心分离滤液对土壤地面漫流影响不大。

(5) 事故条件下, 离心分离滤液和聚磷酸渗漏, 垂直入渗, 进入土壤环境中, 会造成土壤环境中总磷含量的增加, 随着时间的增加, 污染物渗漏的量会逐渐增加, 渗漏进入土壤中的污染物在垂向上的迁移距离会越来越大, 且渗漏进入土壤中的污染物在短时间内难以自净恢复, 随着时间的增加, 污染物在土壤中的迁移扩散距离还会增大, 会对项目场区的土壤环境造成不同程度的污染。

(6) 本次评价建议, 项目建设完成后, 进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作, 对项目区按照地下水污染防治措施进行分区防渗, 以进一步减缓大气沉降以及离心分离滤液、聚磷酸事故渗漏可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

土壤环境影响评价自查表见附表 5 所示。

5.7 生态环境影响分析

5.7.1 对土地利用的影响

项目在云南晋宁黄磷有限公司厂内现有空地上进行建设, 占地面积 8073.37m² (约 12.11 亩)。项目厂址位于工业园区内, 占地区域土地利用类型为工业用地, 属于晋宁工业园区二街基地建设用地, 不存在用地矛盾问题。

项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区及生态环境敏感脆弱区, 其选址符合水土保持要求, 在主体工程设计中, 在满足工程布置的同时, 尽量减少占用土地, 减少地表扰动及地表裸露时间。

因此, 本项目占地不违反国家相关法律法规, 工程建设从占地性质角度来看是可行的, 不存在水土保持制约因素。

5.7.2 对生态的影响分析

5.7.2.1 对地表植被的影响

项目位于晋宁工业园区二街基地, 因为工业园区的建设和企业的入驻, 目前项目建设区域周围多为已建或在建的工业用地, 无天然植被生长。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, 均为云南省内常见和广泛分布的植物类型和植物种类。本次新建工程拟建厂址上仅有少量草本植物, 项目建设不会对地方生态格局造成大的影响。

经过现场调查和访问, 项目周边没有发现国家和省级重点保护的野生动植物及名木古树, 项目建设工程内容较少, 且在现有厂区内。因此, 本项目对生态环境整体性影响较小。

5.7.2.2 对生物多样性的影响

项目区经过多年的人工开发,原有的原生植被受到破坏,基本为人为控制区,未发现野生保护物种和其它珍稀濒危动植物物种,项目区域内没有古树名木分布,区域内的动物、植物均为常见种,工程影响区不是列入国家和省重点保护动物生存、迁徙的主要通道。项目的建设地基开挖、回填等施工活动不会造成物种的消失,不会改变项目区生物的遗传基因,对基因多样性、物种多样性及生态系统多样性不会产生威胁。另外,项目只是清除部分地表灌木,评价区域内仍然适宜低矮植物和野生动物的生存,不会影响到当地生物多样性的保护。

5.7.2.3 对野生动物的影响

项目所在区域由于人类活动较为频繁,大型野生动物已基本绝迹,厂址周边可见的小型动物种类不多,主要是野猫、田鼠等出没,数量少;鸟类中麻雀、乌鸦等较为常见;爬行和两栖类以蜥蜴、青蛙、蟾蜍最为常见。本项目的建设不会对区域内的动物造成大的影响,也不会导致区域内任何一种动物物种的消失。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

6.1 评价工作程序

评价工作程序见下图：

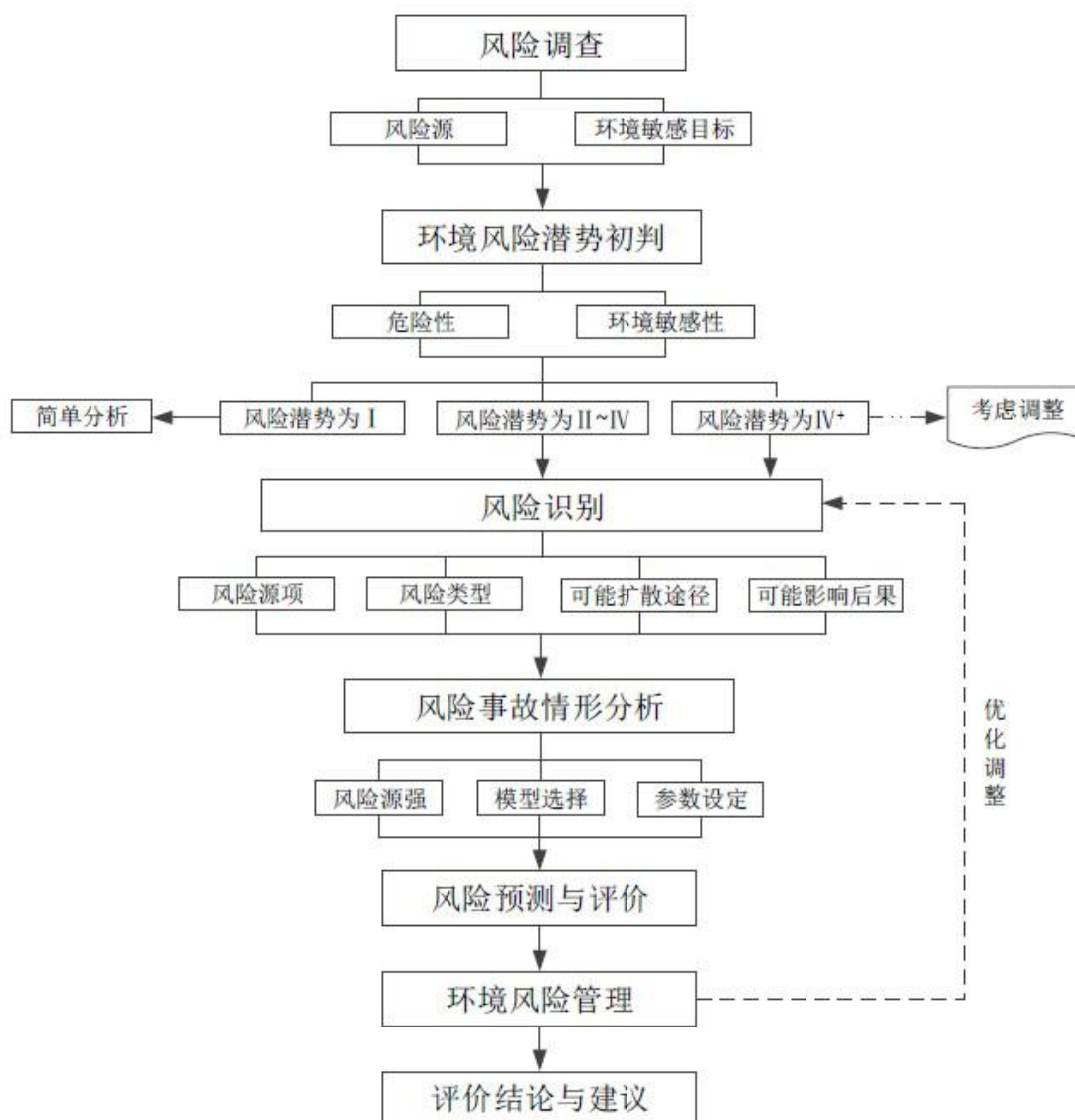


图6.1-1 风险评价工作流程

6.2 环境风险识别

本项目存在一定环境风险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

6.2.1 物质危险性识别

本项目涉及的主要危险化学品同时列入《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 的有：磷酸（项目使用原材料聚磷酸，为 115%低砷磷酸）、废矿物油等。主要危险化学品原辅料的理化性质及危害特性见以下列表。

表6.2-1 本项目主要原辅料主要理化性质一览表

物料名称	主要理化性质								毒理指标	危险特性
	CAS号	分子式	分子量	外观与性状	气味及嗅阈值	闪点	沸点	溶解性		
磷酸(115%)	8017-16-1	H ₆ P ₄ O ₁₃	337.934	无色透明粘稠状液体	无臭，具有酸味	/	260	能与水混溶并水解为正磷酸，不结晶	LD50: 1530mg/kg (大鼠经口)	具有腐蚀性，属二级无机酸性腐蚀物品。PPA毒性小，但能灼伤细胞从而伤害皮肤，操作时应小心，应在通风橱中进行操作。聚磷酸性质稳定，受热分解产物主要是氧化磷及磷烷。
废矿物油	900-24-908	/	/	无色半透明油状液体	/	/	/	不溶于水	/	燃烧爆炸

项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表。

表 6.2-2 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	所属功能单元	厂界内最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	磷酸(115%)	8017-16-1	生产车间聚磷酸储槽	23.96	10	2.396
2	废机油	/	/	0.0	2500	0

项目 Q 值Σ	2.396
备注： 1.项目废机油依托项目区东北侧的电子酸生产装置危废暂存间进行暂存，项目区内无存量； 2.聚磷酸在生产车间内暂存于聚磷酸储罐中，厂界内最大存在总量为聚磷酸储罐的最大暂存总量，11.63m ³ ，聚磷酸密度 2060kg/m ³ 。	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 值按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1、q_2、\dots、q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

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

经计算，本项目 $Q=2.396$ ， $1 \leq Q < 10$ 。

6.2.2 生产设施危险性识别

由于装置为连续生产，生产过程的周期性较长，使整个生产过程对各类设备特别是关键设备的可靠性要求很高，设计中考虑不周、施工中把关不严或者运行中的松懈，操作不当，都可能造成物料泄漏，引起工作人员的化学灼伤、中毒，甚至火灾爆炸等事故。

1、生产系统危险性识别

本项目采用合成法进行磷系阻燃剂的生产，主要工段为捏合反应、合成反应、离心分离、干燥、粉碎等，主要涉及的危险工段为原材料聚磷酸的储存。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 6.2-3。

表 6.2-3 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	生产车间	聚磷酸储罐	磷酸（115%）	泄漏	储罐接口、阀门破损泄漏； 储罐裂隙泄漏
2	废气治理设施	尾气吸收塔+纤维除雾器	颗粒物	超标排放	尾气吸收塔+纤维除雾器故障，导致处理效率降低
3	离心分离	离心分离滤液	含磷废水	废水事故	滤液回用机制故障

	滤液暂存及回用	储槽及回用机制		排放	
--	---------	---------	--	----	--

2、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。根据本项目涉及的危险物质种类和特性，结合项目生产系统危险性识别结果，对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 6.2-4。

表 6.2-4 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
生产车间	聚磷酸储罐	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
废气治理设施	尾气吸收塔+纤维除雾器	颗粒物	超标排放	超标排放	大气环境
离心分离滤液暂存及回用	离心分离滤液储槽及回用机制	含磷废水	事故排放	事故排放	地表水环境

3、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），结合项目环境风险识别结果，本项目的环境风险类型主要为泄漏事故。风险事故情形主要考虑以下 2 种情况：

- （1）聚磷酸在管道输送及储存中发生泄漏；
- （2）项目处理捏合反应器出料废气、焦磷酸破碎出料废气、产品包装废气的尾气吸收塔+纤维除雾器处理效率降低，导致颗粒物超标排放；
- （3）项目滤液回用机制故障导致项目离心分离滤液事故排放，进入地表水环境中。

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，选取厂区内聚磷酸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。

6.2.3 储存系统和运输风险识别

1、涉及的危险物料贮存情况

厂区涉及的主要危险化学品有：聚磷酸、废矿物油等。

项目原料聚磷酸经管道运输入场后贮存在聚磷酸储罐中，利用蒸汽进行保

温；废矿物油依托电子酸生产装置区的危废暂存间进行暂存。

表 6.2-5 厂区物料储存情况一览表

序号	危险物质	储存位置	物质形态	储存方式	本项目厂界内最大存在总量/t
1	聚磷酸	聚磷酸储槽	液体	60℃左右，常压	23.96
2		聚磷酸输送管道	液体		
3	矿物油	无暂存量	液体	常温常压	0

2、危险品储存、输送及装卸过程危险性分析

本项目原料聚磷酸暂存于聚磷酸储槽内，使用蒸汽进行保温，维持 60℃左右的温度。

(1) 在管道输送过程中，由于管内外存在气压差，若没有根据输送介质的特性选用管材或管道强度不够、物料存在腐蚀、焊接不好等原因而密封不严，很容易造成介质泄漏（流出、喷出），以致燃烧、爆炸。

(2) 作业人员若未正确穿戴劳保用品而接触腐蚀品，可能发生人员灼伤事故。

(3) 若聚磷酸储槽、聚磷酸输送管道未按要求进行防护及操作，在生产、储存过程中发生泄漏，易发生泄露事故。

(4) 在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

(5) 在储存过程中，若对储存物资没有按照性质分类储存，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

6.2.4 公用工程风险分析

公用工程的主要风险和有害因素来自于电气系统、消防系统、安全自动控制系統。

电气系统的风险主要有火灾，引起电气火灾的主要原因有电气线路过载、短路、接触不良、散热差、线路老化等设备和技術因素，而误操作引起电气火灾亦是其原因之一。消防系統风险来源主要包括，消防设计缺陷，消防水池蓄水能力不够，布局不合理，消防设备及设施数量不够且不符合燃烧物质的特性，造成有害物质进一步扩散；总图布置不符合规范要求，消防道路、防火间距不够，使火

灾事故扩大；消防废水未得到处理直接排放。

若监视及控制系统失灵，导致生产过程运行失控，发生超温、超压等事故，从而引起设备泄漏或爆炸的危险。若控制系统失灵、联锁不能及时动作，不能及时停机，可能造成易燃易爆有毒物料泄漏，引起火灾爆炸、中毒事故发生。如果检测元件及监测系统，导致现场采集数据不准确或误差大，设备可能超温超压，从而引起设备发生泄漏或爆炸的危险。作业场所的易燃易爆有毒物料未被及时监测并报警，可能导致火灾爆炸及作业人员中毒窒息等事故。若传感二次仪表线路发生故障，不能及时更换线路，中控系统不能对系统进行及时监控，发生事故时不能及时控制，可能引起事故扩大化。若传感仪表出现故障，反馈数据不准确，可能引起系统误判，进而引起事故发生。若报警系统安装后未能及时调试启用，不能起到报警作用，生产过程中发生意外不能及时报警，可能造成巨大损失。若自动控制系统内存在病毒，可能破坏系统，威胁生产安全。

6.3 风险潜势初判

6.3.1 环境敏感程度（E）的确定

1、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：北纬：24°42'1.389"，东经：102°31'12.839"。周边环境敏感特征见表 6.3-1。

表 6.3-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	项目场址周边 5km 范围内					
环境空气	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	911	村庄	371
	2	栗庙村	东南	853	村庄	501
	3	香条村	西北	2975	村庄	560
	4	老高村	西北	3977	村庄	589
	5	肖家营村	西	3105	村庄	979
	6	二街镇	西	2966	乡镇	1053
	7	新螃蟹村	西	2449	村庄	252
	8	螃蟹河村	西南	2849	村庄	374
	9	甸头村	西南	3012	村庄	1295
	10	马脚村	西南	2096	村庄	449
	11	杨兴庄	西南	3566	村庄	88
	12	三家村	西南	4199	村庄	324
	13	回龙村	西南	3962	村庄	104
	14	东冲村	西南	2537	村庄	117

	15	章木箐村	西南	1232	村庄	237
	16	昆阳磷矿生活区	东北	2604	村庄	1008
	17	三家村	东北	3377	村庄	480
	18	红卫村	东北	3201	村庄	365
	19	晋宁区第五中学	东北	2851	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					10370
	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
	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
	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
						$5.77 \times 10^{-4} \text{cm/s}$
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

1、大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.1 的规定,本项目厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 10370 人,大于 1 万人,小于 5 万人,周边 500m 范围内人口总数为 0,小于 500 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D,项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区(E2)。

2、地表水

根据设计,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 6.3-2,本项目地表水环境敏

感程度分级为 E2。

表 6.3-2 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

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 (5.78×10^{-5} 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 6.3-3 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 6.3-3 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

6.3.2 危险物质及工艺系统危害性 (P) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)确定。

1、Q值的确定

根据“6.2.1物质危险性识别”可知,项目 $Q=2.396$, $1 \leq Q < 10$ 。

2、M值的确定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C表C.1中的行

业及生产工艺（M），本项目属于化工行业，按照表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示，详见表6.3-4。

表 6.3-4 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	聚磷酸储罐 1 个	5
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	/
合计				5
备注：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。				

经计算，本项目 $M=5$ ，以 M4 表示。

2、P值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照表 6.3-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级。

表 6.3-2 危险非物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质梳理与临界量比值（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 Q 值为 2.396，属于 $1 \leq Q < 10$ 范围。M 值为 M4，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中 P 的确定依据，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为轻度危害 P4。

6.3.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 6.3-3），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目

P 值的确定情况，本项目环境风险潜势划分如表 6.3-4 所示。

表 6.3-3 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

表 6.3-4 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P4	E2	II
地表水环境风险潜势划分	P4	E2	II
地下水环境风险潜势划分	P4	E3	I
本项目环境风险潜势			II

根据环境风险潜势划分结果，本项目风险潜势划分为 II。

6.4 环境风险评价等级及范围

6.4.1 项目风险评价等级

根据环境风险潜势划分结果，本项目风险潜势划分为 II，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，对照本项目环境风险等级见表 6.4-1 判定本项目评价等级。

表 6.4-1 环境风险评价工作等级划分

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

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

表 6.4-2 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P4	II	三级
2	地表水	E2	P4	II	三级
3	地下水	E3	P4	I	简单分析
4	综合评价	E2	P4	II	三级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目风险评价等级为三级，其中大气环境风险、地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

6.4.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定：

本项目环境风险评价等级为三级评价。大气环境风险评价范围：本项目风险评价范围设置为边界外 3km 的范围。

本项目采取三级防控措施，一级为罐区围堰，二级防控措施为建设“雨污分流”制排水系统，设置事故废水排放系统，一旦发生事故，消防废水及泄漏物料经收集可以进入事故废水排放系统，储存于事故池中。三级防控措施设置事故水池，收集事故状态下污染雨水、事故废水、消防废水及生产废水等。因此事故情况下泄漏的危险物质不会通过径流进入地表水体。

地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围。据测算，本项目地下水评价范围约 11.43km²。

6.6 风险事故情形分析

6.6.1 风险识别结果

结合本项目环境风险识别结果，厂区危险物质主要为聚磷酸。主要环境风险为易燃易爆物质以及助燃物质发生的火灾爆炸事故以及燃烧过程中产生的次生/伴生污染物对环境的污染；聚磷酸发生泄漏；磷酸受热分解产生剧毒的氧化磷烟气，这些有毒有害气体进入空气中对环境空气造成的污染；聚磷酸等液态物料发生泄漏，对土壤、地下水环境造成的影响；项目离心分离滤液回用机制故障导致的离心分离滤液事故排放，进入地表水环境中，造成地表水环境污染。

项目聚磷酸进入装置区内后，直接输送至聚磷酸储槽内密封暂存，危险单元区域地面做防渗硬化处理后，物料泄漏对土壤及地下水环境影响较小。

项目区设置有事故池，可在事故状态下收集事故废水，因此，项目一般可杜绝离心分离滤液回用故障时离心分离滤液事故排入地表水环境中，对地表水环境风险影响不大。

另外，项目在大气事故排放时，颗粒物超标排放，会造成大气环境污染事故。

根据本次建设项目涉及的危险化学品的性质及其在装置区内的暂存情况，三废产生情况，本次环境风险评价主要分析聚磷酸发生泄漏风险事故情形下所引发的环境风险事故以及项目大气事故排放时产生的大气环境风险事故进行影响分析。

6.6.2 最大可信事故概率和源强确定

1、本项目风险事故情形的设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中 8.1 节要求，设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

2、最大可信事故情形设定

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

项目涉及的危险化学品中，聚磷酸主要存在于聚磷酸储槽中。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录E推荐方法，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 $1 \times 10^{-4}/a$ ，说明聚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。本次风险影响评价主要考虑聚磷酸储罐发生破裂，聚磷酸泄漏引发的环境风险事故。

根据物料暂存及转运过程中存在的风险及本项目危险物质识别结果，同时结合本工程所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形如下，详见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	备注
1	泄漏	聚磷酸储罐	生产车间	聚磷酸	地表水、地下水、土壤	/
2	超标排放	尾气吸收塔+纤维除雾器	DA001（废气排气筒）	颗粒物	大气环境	/

6.6.3 源项分析

1、聚磷酸泄漏源强

项目建设 1 个聚磷酸储罐，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 $1 \times 10^{-4}/a$ ，说明聚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。项目储罐四周设置有围堰，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。

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，0.0000785m²；

ρ—液体密度，取 2060kg/m³；

P—容器内介质压力，Pa；

P0—环境压力，Pa；

g—重力加速度，9.81m/s²；

h—裂口之上液位高度，2.8m。

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 1×10⁻⁴/a，该频率下泄漏孔径 10mm。项目聚磷酸储罐的储存量为 23.96t（11.63m³）；则裂口之上液位高度为 2.8m。

由上式估算磷酸储罐在发生泄漏事故时的泄漏速度为 0.779kg/s，10min 内聚磷酸泄漏量为 467.4kg。

2、废气超标排放源强

本次评价考虑废气非正常排放情景设置为：尾气吸收塔+纤维除雾器处理废气效率从 92.5%降为 75%。

非正常排放的污染物排放量见表 6.6-2。

表 6.6-2 非正常排放污染物排放量表

污染源	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	排气温度(°C)	废气量(Nm ³ /h)	污染物	排放速率(kg/h)	排放浓度 mg/m ³	非正常排放原因	发生频次和持续时间	备注
DA001	30	0.5	25	10000	颗粒物	1.296	129.6	处理效率下降至 75%	0.5h、1次/年	非正常排放发生时应立即停产检修，生产过程中应加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生

6.7 大气环境风险分析

项目对大气环境的风险影响主要是废气非正常排放时，会造成大气污染事故。

根据前文表 5.1-26 中的预测结果，非正常情况下，DA001 排放经尾气吸收塔、纤维除雾器处理后的捏合反应器翻缸出料废气、焦磷酸破碎后翻缸出料废气、磷系阻燃剂包装废气中颗粒物（TSP）小时浓度贡献值在评价范围内各环境敏感点处最大落地浓度点落地浓度未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关标准限值要求，区域最大落地浓度点落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关标准限值要求。但根据前文工程分析核算，其排放浓度 $129.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过了《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准中 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求。

项目废气发生非正常排放后，项目排放的颗粒物量增加，加大了区域大气环境的负担，随着时间的增加，项目排放的颗粒物量越来越多，会导致项目区域大气环境中颗粒物浓度增加，甚至超出区域功能标准要求，造成大气环境污染事故。

因此，项目运营过程中，应加强管理，定期维护设备及环保设施，加强巡查，杜绝非正常情况的发生。

6.8 地下水环境风险分析

项目对地下水环境风险主要是聚磷酸储罐发生泄漏后，经过地表渗透进入地下水环境中，造成地下水中总磷含量急剧增加。

根据“5.5.5.2 非正常状况下对地下水环境的影响分析”中的预测结果，聚磷酸发生泄漏后，污染物进入持续渗入含水层中运移 10 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 53m，此处地下水中总磷的贡献值约为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ；聚磷酸持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 199m，此处地下水中总磷的贡献值约为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ；聚磷酸持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 457m，此处地下水中总磷的贡献值约为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ；聚磷酸持续渗入含水层中运移 2 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 742m，此处地下水中总磷的贡献值约为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ；聚磷酸持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 934m，此处地下水中总磷的贡献值约为 $0.001\text{mg}/\text{L}$ ；聚磷酸持续渗入含水层中运

移 5 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 1474m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L。

因此，在项目建设过程中须做好磷系阻燃剂生产车间的防渗措施，做好项目原辅料聚磷酸输送和暂存区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

6.9 地表水环境风险分析

地表水环境风险事故情形主要考虑，聚磷酸发生泄漏，泄漏的物料未得到及时收集，进入到厂区雨污管网，外排至周边地表水体的情形；以及项目滤液回用机制故障导致项目离心分离滤液事故排放。项目区纳污水体为二街河。

项目新建 1 个聚磷酸储罐，容积约 11.63m³，聚磷酸储槽中聚磷酸暂存量最大约为 23.96t。本次风险分析考虑聚磷酸储罐发生破裂，储罐中的聚磷酸全部发生泄漏，泄漏液体总容积为 11.63m³。

(1) 有毒有害物质在地表水中的扩散

项目位于晋宁工业园区二街片区，距离项目最近的地表水河流为项目区西面的二街河，距项目厂界距离约 3327m。二街河发源于二街的响水龙潭，从大双村出境汇入安宁的鸣矣河进入螳螂川，全长 17.8km，流域面积 163.24km²。二街河水环境功能为 III 类，根据引用地表水监测结果，所有检测指标全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准要求。

项目生产废水主要包括：产品一级离心分离滤液、二级离心分离滤液，蒸汽冷凝水。项目一级离心分离滤液主要回用于合成反应工序，二级离心分离滤液主要回用于再浆槽进行产品再浆，剩余的离心分离滤液进入单效闪蒸室蒸发浓缩处理后回用于二级离心分离产品洗涤以及冷却塔补水；项目蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水部分使用管道输送至“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”的蒸汽锅炉进行蒸汽生产，部分回用于冷却塔补水；项目生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排；项目初期雨水依托厂内雨水收集池收集暂存后回用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；项目事故废水依托厂内事故应急池收集暂存处理。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号），事故储存设施的有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算，(V₁+V₂-V₃) 取其中最大值。

①V₁：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计算，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；项目聚磷酸储槽最大储罐量为 11.63m³。

②V₂：发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

按照连续使用室外消防用水：25L/S，一小时计算，产生事故废水为 90 立方米。

③V₃：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³。

④V₄：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³。

⑤V₅：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

$$V_5 = 10qF$$

式中，q：为降雨强度，mm，按平均日降雨量计， $q = q_a/n$ ；q_a：为年平均降雨量，mm；n：为年平均降雨日数；

F：为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm²。

将①~⑤项计算结果相加，则本项目事故池容积计算结果见表 6.9-1。

表 6.9-1 本项目生产车间、罐区事故池计算结果一览表

序号	项目	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V _总
1	聚磷酸	11.63	90	0	0	0	101.63

综上，通过计算，项目需要消防废水共计 101.63m³，项目区共设 1 个事故水池（450m³），可以满足收集需求。

事故状态下，项目事故废水最大产生量约为 3.248m³/h、77.952m³/d，消防废水产生量 101.63m³（见后文“6.9 地表水环境风险分析章节计算”），云南晋宁黄磷有限公司在项目厂区西南侧设置一个 450m³的事故应急池。且根据“云南晋宁黄磷有限公司电子磷酸生产区域雨污分流系统项目”设计方案中事故应急池容

积确定计算结果,云南晋宁黄磷有限公司厂内最大消防废水产生量约为 421.4m³。450m³ 的事故应急池可满足全厂消防废水收集暂存需求。

在事故状态下的事故废水和消防废水得到有效收集,不出厂。项目西侧二街河距厂区直接距离约 3327m,距离较远,即便发生泄漏,风险物质也很难进入到地表水体中。且项目风险污染是短时期的,事故状态下在采取必要的预警措施和事故后应急措施的前提下,难以直接进入地表水体,对项目区西侧的二街河水环境影响较小,对周边地表水环境的影响较小。环境风险可防控。

6.10 环境风险管理

6.10.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应,运用科学的技术手段和管理方法,对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.10.2 项目环境风险防范措施

一、大气环境风险防范措施

- 1、加强项目废气处理装置的检修及维护工作,避免废气事故排放的情况发生;
- 2、做好项目废气排放验收及监测管理工作,在发现废气异常排放时,及时进行排查及检修,确保废气处理设备正常运行,确保废气达标排放;
- 3、做好项目环境管理制度的建立工作,环境管理分工明确,岗位责任明确。

二、地下水环境风险防范措施

- 1、根据地下水环境影响分析设置的分区防渗要求,做好项目分区防渗工作;
- 2、加强聚磷酸储罐、输送管道检修工作,对潜在泄漏风险及时发现、及时解决;
- 3、在聚磷酸储罐四周设置围堰,围堰大小以能容纳聚磷酸储罐最大容积的量进行确定;
- 4、根据地下水监测结果来判断项目是否存在含磷物质的泄漏,并进行排查解决;
- 5、做好项目聚磷酸的取用及输送、暂存管理工作,避免因操作失误导致的聚磷酸泄漏事故。

三、地表水环境风险防范措施

- 1、做好项目区雨污分流管网与厂区内雨污分流系统的正确衔接工作；
- 2、做好项目区雨污分流管网与厂区内事故收集、排放系统的管线衔接工作以及雨污管网事故状态下的截流措施。

四、其它风险防范措施

- 1、生产车间内设置有监控探头，对全车间进行全方位实时监控；
- 2、聚磷酸储槽安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控；
- 3、生产车间现场安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。
- 4、加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。
- 5、加强对设备运行监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施的完好状态。对发生过的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。
- 6、制定应急预案，并与区域应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

6.10.3 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等相关文件的要求，建设项目建成后应根据项目特征，单独进行突发环境事件应急预案专项编制或调整全厂风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

为保证企业及人民生命财产的安全，防止突发性重大化学事故发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失。根据原劳动部、化工部《工作场所安全使用化学品规定》和《化学事故应急救援管理办法》等规定，公司应成立以厂长为总指挥，副厂长为副总指挥的化学事故应急救援队伍，指挥部下设办公室、工程抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组。制定《化学事故应急救援预案》和实施细则，组织专业队伍学习和演练，提高队伍实战能力，防患于未然，以便应急救援工作的顺利开展。

6.11 风险评价结论

项目生产产品为磷系阻燃剂，本项目运行过程中涉及主要的危险物质为聚磷酸、矿物油等。经识别可能存在的风险事故情形主要为：聚磷酸发生泄漏，引起土壤及地下水、地表水环境污染事件；项目废气超标排放等事故。

通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，主要危险因素为危险物质的泄漏。根据本次评价环境风险潜势初判，判定本项目大气环境风险评价等级为三级，大气环境和地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

项目在严格落实项目废气治理措施、做好项目分区防渗工作、做好项目聚磷酸等原辅料暂存及使用管理工作、落实好项目应急预案及演练工作需求的前提下，项目发生废气超标排放、聚磷酸泄漏等事故的可能性很小，项目的环境风险是可控的。项目环境风险评价自查表见附表4。

7 产业政策及规划符合性分析

7.1 产业政策符合性分析

建设项目使用聚磷酸合成焦磷酸，焦磷酸与哌嗪合成焦磷酸—哌嗪阻燃剂，新建装置生产能力为 5000 吨/年阻燃剂、6000 吨/年焦磷酸（副产品），经过查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，建设项目不属于其中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。因此，本项目建设符合产业政策。

项目已取得昆明市晋宁区发展和改革局文件《投资项目备案证》（2021 年 9 月 10 日），项目代码：2109-530115-04-01-781507。

综上所述，项目符合国家及云南省的现行产业政策。

7.2 项目与区域规划、规划环评、条例的符合性分析

7.2.1 与《昆明市总体规划（2011-2020）》的符合性分析

根据《昆明市总体规划（2011-2020）》，昆明主城区将形成“核心—网络、两轴、两带”的开放式城市空间结构，两轴是中心城——海口，昆明——晋宁。两带是向东北、东南两带。并由主城、呈贡新区、空港经济区组成的中心城作为核心区域，依托绕城公路系统和快速道路系统构成交通网络，链接中心城、海口、昆阳、晋宁新城等城市组团，形成“核心—网络”的协调分工和网络化格局。

建设项目位于昆明市晋宁工业园区二街片区，属于规划设定的两轴之一，符合规划的网络化格局，因此，项目建设与《昆明市总体规划（2011-2020）》相符合。

7.2.2 与《晋宁县城总体规划修编（2006-2020 年）》协调性分析

《晋宁县城总体规划修编（2006-2020 年）》中提出的规划目标为：将晋宁县城建设成为以磷矿精加工、磷化工和精密机械制造等新型工业为主导，文化旅游业发达，景色优美、宜居的现代湖滨生态园林城市。县域职能中提出：二街充分发挥磷矿资源优势，发展以磷化工、磷矿精加工和冶金为主的工业小城镇，形成工业发展聚集区。

项目位于晋宁县工业园区二街工业基地内云南晋宁黄磷有限公司二街分公司厂内现有空地上，是以聚磷酸、哌嗪为原料生产磷系阻燃剂的磷化工项目。因此，项目建设符合《晋宁县城总体规划修编（2006-2020 年）》中提出的二街充分发挥磷矿资源优势，发展以磷化工、磷矿精加工和冶金为主的工业小城镇，形

成工业发展聚集区的县域职能，项目建设符合《晋宁县城总体规划修编（2006-2020年）》中的产业发展和布局要求。

项目的建设将有利于带动晋宁县的经济发展，增加当地税收，促进当地居民收入和缓解就业压力，所以从晋宁县长远规划讲，项目建设合理可行。

7.2.3 与《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）》相符性分析

建设项目位于晋宁区二街镇，晋宁工业园区二街片区内。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。目前，整合后的工业园区正在进行相关规划编制工作，本次评价，项目与工业园区相关规划、规划环评及其审查意见的符合性分析仍按照《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）》的相关内容进行分析。

根据《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）》，晋宁工业园区空间布局结构为“一园六基地，和谐促发展”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、集聚效应显著的新型工业园区。

二街工业基地：按照二街工业基地功能要求和产业发展需求，规划确定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。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。

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。

建设项目位于昆明市晋宁区工业园区二街片区，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。项目在公司现有空地上，聚磷酸、哌嗪为原料生产磷系阻燃剂。项目建设单位为云南晋宁黄磷有限公司，属于磷化工企业，因此，技改项目与《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）》中的定位相符。

目前，项目已取得晋宁工业园区管委会的入园批复（园区管委会复[2021]102号），同意项目入园。

建设项目与规划符合性分析详见 7.2-1。

7.2.4 与《晋宁县工业园区总体规划修编（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见相符性分析

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》，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）。建设项目与园区规划环评及其审查意见符合性分析详见表 7.2-1。

表 7.2-1 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，不属于产业政策中的限制类和淘汰类。	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。	建设项目在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厂内现有空地上，建设项目属于磷化工项目，建设单位属于磷化工企业，符合园区产业结构定位。	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，清洁生产水平应达到国内先进水平以上。	建设项目在现有厂区内进行建设，项目生产满足资源节约的原则，清洁生产水平可达到国内先进水平以上。	相符

	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建设，运营期污染物可实现达标排放，根据影响预测，项目建设对环境的影响可以接受。	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
入驻项目环保要求	①项目必须实现达标排放，同时满足规划区总量控制要求。	建设项目运营期产生的废气污染物可实现达标排放，废水全部回用，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，项目生产废水全部回用，生活废水与厂内其他生产装置生活废水统一处理回用，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全部回用，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》。	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》	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。	建设项目所在区域为晋宁工业园区二街基地，不属于滇池流域范围	相符
二、园区规划环评及其审查意见			
关于园区规划范围和	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	建设项目在公司现有厂区内建设，厂址位于二街基地。项目以聚磷酸、哌嗪为原料生产磷系阻燃剂，属于精细	相符

产业布局	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	化工产品范畴。	
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。	建设项目在现有厂区内进行建设，不新增占地，现有厂区已建设有完善的初期雨水收集系统。项目所在厂区现有事故水收集系统、生活污水、生产废水的收集系统和回用系统完善。项目生产废水全部回用于生产，生活废水依托厂内化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区内绿化。项目无废水外排。	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。	建设项目在厂区内进行建设，属于精细磷化工生产，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建设，根据本次新建项目大气预测结果，项目无需设置大气防护距离	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，且项目生产的产品磷系阻燃剂属于精细磷化工产品。	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，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。	建设项目在公司厂内现有空地上进行建设，云南晋宁黄磷有限公司属于磷化工企业，本项目生产磷系阻燃剂为精细磷化工产品，与园区的产业结构定位相符。	相符

7.2.5 与《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）相符性分析

项目与《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）相符性分析详见下表。

表 7.2-2 项目与环发[2012]98 号相符性分析

序号	文件相关要求	本项目	相符性
1	化工石化、有色冶金、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标前提下，必须在依法设立，环保基础设施齐全经规划环评的工业园区内布设。	建设项目符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制要求，项目选址位于晋宁区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现有厂区内，工业园区已取得《云南省环境保护厅关于<晋宁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）。项目符合园区发展规划及规划影响评价要求。	符合

经核实，本项目符合《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）中相关要求。

7.2.6 与《云南省重金属污染防治“十三五”规划》的符合性分析

《云南省重金属污染防治“十三五”规划》中提出：

重点防控行业包括：重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜矿采选、铅锌矿采选、锡矿采选、锑矿采选、金矿采选、镍钴矿采选等），重有色金属冶炼业（铜冶炼、铅锌冶炼、锡冶炼、锑冶炼、金冶炼、镍钴冶炼和汞冶炼等），电池制造业（以铅蓄电池制造业为重点），化学原料及化学制品制造业（以铬盐制造业、硫铁矿制酸为重点），金属表面处理及热处理加工业（电镀）。

重点防控流域包括：红河流域、南盘江流域、沱江流域、牛栏江流域等。

重点防控区域：11个国家级重点防控区域，涉及12个县（市、区）。

本项目建设地点位于昆明市晋宁区，晋宁区不属于重点防控区，晋宁区也不位于重点防控流域内。

本项目以聚磷酸、哌嗪为原料生产磷系阻燃剂，不属于重点防控的行业。

因此，对照分析，本项目与《云南省重金属污染防治“十三五”规划》不冲突。

7.3 与“三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线

建设项目选址区位于晋宁工业园区二街基地内公司现有厂区内，占地为工业用地，符合园区总体规划，项目选址不涉及铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施，满足生态保护红线要求。

项目选址区位于晋宁工业园区二街基地内，经查《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），项目选址区不在云南省生态保护红线范围内。

（2）环境质量底线

建设项目所在园区规划的环境质量底线分别为：大气环境质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 中相关标准限值要求；水环境质量目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；土壤环境质量目标为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值、表 2 第二类用地筛选值。

项目产生的污染物经预测满足环境质量标准，不会对环境质量底线产生冲击，符合环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线

建设项目以就聚磷酸、哌嗪为原料，生产磷系阻燃剂，二街工业基地发展重点为：云南乃至中国西南的国家重点磷化工产业园，化肥项目的引进，有利于实现晋宁工业园区产业结构升级。项目开车使用蒸汽来自项目区东侧的“835 项目”；同时，项目产生的生活污水依托公司在厂区内设置的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区内绿化，生产废水全部回用于生产。整体来说，项目建设及生产运营与周边企业相互依托，相互利用，符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

根据《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）环境影响报告书》，《园区规划环评》未列明“鼓励入园项目”及“负面清单”，项目满足《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）环境影响报告书》项目入园原则要求及入园环保要求；项目符合《云南晋宁工业园区总体规划修编（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见要求，项目与园区产业定位不冲突。

综上所述，项目选址区不在云南省生态保护红线范围内，满足生态保护红线要求；项目产生的污染物经预测满足环境质量标准，不会对环境质量底线产生冲击，符合环境质量底线的要求；项目建设有利于实现晋宁工业园区产业结构升级，优化提高区域资源利用，符合资源利用上线要求；项目满足项目入园原则要求、入园环保要求及规划环评审查意见相关要求，项目建设满足“三线一单”管理要求。

7.4 与长江经济带保护政策相符性分析

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

表 7.2-3 与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》相符性分析表

序号	相关要求	本项目	相符性
1	三、工业布局：（十一）禁止在金沙江、长江一级支流（附件1）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目选址区域属于二街河流域范围，二街河汇入鸣矣河，鸣矣河最终归入螳螂川（下游普渡河）流入金沙江，项目选址区不属于“金沙江、长江一级支流（附件1）”范围	符合
2	三、工业布局：（十三）禁止在合规园区（附件2）外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶金等高污染项目。	项目选址区域所在园区晋宁工业园区属于《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》“附件2：全省合规园区名单”中“省级（59个）”之一	符合
3	三、工业布局：（十四）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目生产符合国家产业政策	符合
4	三、工业布局：（十五）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、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—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	项目生产磷系阻燃剂，不属于其中禁止新建、扩建的项目类别	符合
5	三、工业布局：（十六）禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目生产磷系阻燃剂，不属于该条中禁止新建的项目类别	符合
6	三、工业布局：（十七）禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	建设项目在现有厂区内建设，位于工业园区内，不属于列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业	符合

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

7.5 项目选址合理性分析

建设项目位于昆明市晋宁区工业园区二街片区云南黄磷晋宁有限公司现有空地上，不新征建设用地。根据现场调查，项目装置区北侧为含氟硝基苯生产装置，东北侧为电子酸生产装置。项目周围 200m 范围内无居民点厂址周围无风景区、自然保护区以及其它需要特殊保护的目标。

《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》（昆明市人民政府第 29 号公告）规定，禁止国家机关、社会团体、企事业单位，驻昆部队，个体工商户（以下简称排污户）的下列行为：

- （一）新建直接向“一湖两江”流域保护区排放氮、磷污染物的建设项目；
- （二）向“一湖两江”流域保护区排放未达标或者超过规定控制总量的废水（液）、污水；
- （三）向“一湖两江”流域保护区湖泊、水库、河流等水体倾到渣土、垃圾、粪便和其他废弃物；
- （四）在“一湖两江”流域保护区湖泊、水库、河流等水体内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器；
- （五）法律、法规、规章规定的其他违法行为。

建设项目产生的生产废水全部回用，不外排；建设项目固废均妥善处理，不外排。因此，项目建设符合《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》的要求。

综上所述，拟建项目的选址是可行的。

7.6 项目布局合理性及环境可行性分析

一、布局合理性分析

建设项目是以聚磷酸、哌嗪为原料生产磷系阻燃剂，项目利用云南晋宁黄磷有限公司厂内现有的空地进行建设，不新增建设用地。

项目拟建地块目前为空地，生产车间所在区域呈长方形，生活区所在区域呈三角形。生产车间内生产设备根据物料反应及生产流程进行布设，既节约了空间，也使装置的布设具有一定的流畅性；生产区与生活区分离，互不干扰。

总体来说，项目在现有厂区内布设，平面布局较合理。

二、环境可行性分析

建设项目位于晋宁工业园区二街基地，公司属于化工生产企业，项目对周围环境的环境空气质量要求不高，但建设项目生产过程中将产生废水、废气、固废、噪声等污染物，如污染防治措施不到位或发生非正常排放，所产生的潜在风险也将影响周围生产企业及敏感点。

1、建设项目对周边环境的影响

根据建设项目污染物排放特性，对周围企业有可能产生影响的主要是废气、厂界噪声、废水、固废。项目设计及建设中已考虑安装反应尾气处理设施、隔声降噪、分类处置固废等污染防治措施，确保达标排放，对周围的影响不大。项目运营过程中也严格按照操作规程，加强管理措施，确保各个工程设备、环保设备正常运行；加强员工培训，避免操作不当或操作失误；加强厂区检查、设备维护，避免事故发生，避免非正常工况对环境的影响。项目选用低噪声设备，周边环境敏感点距离也较远，项目生产过程中产生的噪声影响较小。项目生产废水全部回用于生产，生活废水依托厂内化粪池和污水处理站处理后回用于厂内绿化，不直接外排周边地表水体，对地表水环境影响较小。建设项目运营期产生的固废也能得到妥善处置。

建设项目位于晋宁工业园区二街片区，该片区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。园区内大部分企业均为化工企业，对环境质量要求不高，本次建设项目对其的影响不大。且根据本次环境影响预测分析，项目产生的废气在各敏感点及网格点的最大落地浓度贡献值均不超过标准限值要求；在叠加现状背景值后，各敏感点及网格最大落地浓度点的预测值均能满足标准限值要求。项目产生的废水均不外排，固废 100%处置不外排，噪声厂界达标。因此，正常生产情况下，建设项目对周边环境的影响是可以接受的。

2、周边企业对建设项目的影

建设项目为化工生产项目，对外环境要求不高，而项目位于工业园区内，周边大部分均为同类型化工企业，因此，周边企业正常生产过程中排放的污染物对建设项目的影

7.7 环境相容性分析

建设项目位于昆明市晋宁区工业园区二街片区云南晋宁黄磷有限公司厂二

街分公司内现有空地上，根据本次环境质量现状监测结果，项目周边环境空气质量现状均能达环境质量标准。项目周边距离最近的敏感点为栗庙村，敏感点对环境质量要求较高，要求本项目污染物须经妥善处置、达标排放。

项目位于晋宁工业园区二街片区内，该片区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。项目同一块场地内有北侧的含氟硝基苯生产项目以及电子酸生产项目。项目区周边还分布有云南中正化学工业有限公司、云南兴昆化工有限公司、云南宏腾磷化工有限公司等，均属于磷化工企业，外排废气污染物主要为颗粒物、氟化物等。

同时，根据调查，本项目大气影响评价范围内已批复未建的与本项目排放同类型污染物的企业还包括云南国硕塑料制品有限公司（排放颗粒物）、昆明强峰化工有限公司（排放 NO_2 、颗粒物、五氧化二磷、氟化物等）、昆明天盈农业科技有限公司（排放颗粒物、 NO_2 ）、云南劲欧化工有限公司（排放颗粒物、 NO_2 ）、云南兴昆化工有限公司（排放颗粒物、氟化物）。

项目周边企业排放的废气污染物大多与本项目类似，且化工企业生产运行对周边环境质量要求不高，因此，本项目的建设对上述企业来说，影响不大。

根据工程分析，项目运营期对周边保护目标有影响的污染物主要有废气、废水、固废和噪声。根据工程分析和影响预测结果，运营期产生废气经处理后可达到相应的排放标准要求，不会降低项目区环境空气质量。生产废水不外排周边地表水体，不会影响周围环境地表水质量现状。噪声通过减震、隔声、距离衰减后，对环境影响较小，不会改变声环境质量现状。生产过程中产生的固废也可以得到妥善处置。

根据本次评价工程分析、现状监测资料及环境影响预测，项目运营期间产生的废气经废气污染防治设施治理后，废气污染物的排放对周边敏感点的影响不大。生产噪声通过减震、隔声、距离衰减后，厂界噪声均能达标排放，对周边居民影响较小；废水可全部依托处置，不外排环境；运营期产生的一般固废和危险废物均可 100%妥善处置；

因此，可以认为项目建设与周边环境相容。

7.8 结论

本项目符合国家相关产业政策，符合《昆明市总体规划（2011-2020）》、

《晋宁县城总体规划修编（2006-2020 年）》、《云南晋宁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》及审查意见、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；项目建设满足“三线一单”管理要求，项目建设与长江经济带保护政策相符。总体分析本项目符合产业政策及相关规划要求，选址合理，项目布局合理，环境相容。

8 环境污染防治措施及其可行性分析、总量控制分析

8.1 施工期污染防治措施

本建设项目在云南黄磷晋宁有限公司二街分公司现有厂区内空地上进行建设。建设项目施工期污染防治措施分析如下：

1、大气污染防治措施

为防止项目施工期大气环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①建设期间制定了洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，对施工场地定期洒水，以减少粉尘对环境的污染；

②施工现场内运输道路及时清扫，以减少汽车行驶扬尘；

③施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。易散落物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取洒水防尘措施，减少扬尘量。

2、水污染防治措施

为了减缓项目施工期对周边地表水体造成不利影响，应采取的污染防治措施为：

①施工期产生的设备安装及调试过程中产生的少量清洗废水、建筑施工废水及雨季地表径流。清洗废水及建筑施工废水沉淀处理后回用于场地洒水降尘及工程养护，不外排。

②施工人员不在厂区食宿，施工人员产生的少量生活污水经厂区现有化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于绿化，不直接排入外环境。

3、噪声污染防治措施

为防止项目施工期噪声环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

①尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；

②加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工；

③作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；

④加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

4、固废污染防治措施

施工期的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾。项目在场平过程中可实现挖填方平衡，不产生弃土石方。

①施工单位应在施工区设置生活垃圾收集箱，并纳入园区生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集处理。

②对于施工产生的废弃包装材料、施工废料和废泥浆，应加强施工管理，进行妥善处理，可利用部分应尽可能利用，不可利用的统一收集后清运至指定地点堆存，禁止随意乱堆乱弃。

8.2 运营期污染防治措施及其技术可行性分析

8.2.1 废气

(1) 项目捏合反应器翻转出料废气、焦磷酸破碎后翻转处理废气、磷系阻燃剂产品包装废气经管道收集至尾气吸收塔、纤维除雾器处理后，经 30m 高的排气筒 DA001 进行排放。

尾气吸收塔采用水喷淋+鲍尔环丝网填料对尾气中的颗粒物（主要成分是焦磷酸、哌嗪焦磷酸）进行吸收去除，去除效率约为 85%，颗粒物中的焦磷酸易溶于水，生产稀磷酸，因此经过尾气吸收塔后的废气会含有少量的稀磷酸雾，需要进一步处理。携带有颗粒物、稀磷酸雾的废气进入纤维除雾器中，利用纤维除雾元件对稀磷酸雾、水汽、颗粒物进行吸收去除。纤维除雾元件可将废气中 95% 以上的稀磷酸雾、水汽吸收，可去除颗粒物约 50%。

(2) 项目干燥尾气、产品粉碎尾气经管道引至一个 30m 高的排气筒 DA002 进行排放。

项目产品干燥采用热空气作为热介质，在气流打散机内进行干燥，干燥后的产品使用旋风分离器+脉冲布袋除尘器进行收集，旋风分离器收集效率约为 70%，脉冲布袋除尘器收集效率约为 99.9%，尾气进行高空排放；经干燥后的产品在气流流化床中利用空气压缩机提供的高压空气进行粉碎得到需要的粒度，粉碎后的产品利用脉冲除尘器进行收集，收集效率约为 99.9%。

未收集到的产品随着尾气进入 30m 高的排气筒 DA002 进行排放。在运行过程中，建设单位应确保干燥、粉碎中旋风分离器、脉冲布袋除尘器产品收集效率。

(3) 焦磷酸包装废气无组织排放。

包装无组织排放主要是焦磷酸包装时产生，焦磷酸包装时，人工将包装袋扎

进出料口，经计量的产品自出料口进入包装袋中，在做好衔接工作的情况下，物料封闭输送，仅在自出料口取下包装袋时有少量粉尘逸散。包装过程中产生的粉尘主要散发于车间内，并会散发出一定的异味，为了减少这部分粉尘对车间环境的污染，设计上对车间实行强化自然通风措施处理

根据工程分析，生产车间外排废气可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求。

8.2.2 废水

1、项目产品一级离心分离滤液进入一级滤液槽中， $35.04\text{m}^3/\text{d}$ 回用于合成工序使用， $1.368\text{m}^3/\text{d}$ 去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用；

2、项目产品二级离心分离滤液进入二级滤液槽中， $38.76\text{m}^3/\text{d}$ 进入再浆槽中进行再浆回用； $2.784\text{m}^3/\text{d}$ 进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用；

3、项目使用蒸汽产生的蒸汽冷凝水 $11.184\text{m}^3/\text{d}$ 使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水； $12.816\text{m}^3/\text{d}$ 回用于项目冷却塔循环水补水；

4、项目员工办公生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排；

5、项目初期雨水依托厂区在项目区西南侧设置的 270m^3 的初期雨水收集池进行收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；

6、项目事故废水依托厂区在项目区西南侧设置的 450m^3 的事故应急池收集处理。

项目废水处理措施可行性分析见前文“5.2.2.2 废水零排放可行性分析”，根据分析可知，项目废水在采取以上措施后，可做到零排放，项目废水处置措施是可行的。

8.2.3 噪声

该项目主要噪声源为车间设备、风机、水泵、冷却塔等设备运作时发出的噪声。为减少噪声对周边环境的影响，该项目拟对主要设备噪声源采取隔声、消声、

减震等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响，项目其他噪声防治措施如下：

- (1) 对泵类设备、风机设备进行单独隔声罩隔声处理；
- (2) 厂房墙体尽量使用消声降噪材料，尤其是北厂界一侧；
- (3) 设备选取时选用低噪声设备；
- (4) 加强设备维护工作，防止因设备故障运行导致的高噪声。

根据噪声预测结果可知，在对主要噪声源设备采取相应的噪声防治措施后，该项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，厂区正常运行的设备噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准限值要求。

8.2.4 固废

本项目产生的固废主要为：①蒸发浓缩残渣（浓浆）；②生产过程中产生的废弃包装材料；③空压机废弃活性氧化铝干燥剂；④初期雨水池污泥；⑤废机油；⑥生活垃圾。

项目闪蒸室蒸发浓缩残渣（浓浆）作为产品回到一级稠厚器中进一步离心分离处理；生产过程中产生的废弃包装材料主要是废铁桶、废包装袋，收集后外售；项目空压机废弃活性氧化铝干燥剂由厂家在更换时带走处理；初期雨水池污泥由公司鉴定后，若鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置，若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置；废机油依托电子酸生产装置项目危废暂存间进行暂存并委托有资质的单位进行处理；办公生活垃圾由垃圾桶收集后委托环卫部门处理。

项目固废处置率达100%，对周围环境影响不大。

8.2.5 地下水

项目运行期污废水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置，以及生产车间、聚磷酸储罐等区域无渗漏成为污废水和固废治理的重要环节，地下水污染防治措施如下：

1、源头控制措施

- ①项目滤液储槽采用防渗、防腐的材质储槽。

②加强滤液回用机制管理及检查工作，包括回用设备、滤液储槽、回用节点工作时间的相互配合等，防止因回用不及时导致滤液渗漏。

③严格执行雨污分流及清污分流。

2、分区防渗措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目滤液主要存在于磷系阻燃剂生产车间内，聚磷酸储罐位于磷系阻燃剂生产车间内，因此，项目将对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

另外，项目产品、原材料库存放有焦磷酸、磷系阻燃剂，固态存放，但均溶于水，考虑其渗漏后遇水溶解，也会对地下水环境有一定的潜在威胁，项目产品库及原材料库进行一般防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

项目其他区域，包括道路、生活区等进行简单防渗，进行地面水泥硬化即可。

3、地下水污染监控措施

建立项目区的地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。

项目位于云南晋宁黄磷有限公司现有厂区内的空地上，项目地下水污染监测利用集团内部 MCP 装置厂区内现有 1#监测井（上游）、磷系阻燃剂生产车间西侧设置 2#监测井（厂区内）、在项目区西南厂界处设置 3#监测井（项目区下游）实施地下水污染监控计划。

4、应急处理措施

①应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在

发现污废水渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水渗漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

②应急措施

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。

8.2.6 风险防范措施

一、大气环境风险防范措施

1、加强项目废气处理装置的检修及维护工作，避免废气事故排放的情况发生；

2、做好项目废气排放验收及监测管理工作，在发现废气异常排放时，及时进行排查及检修，确保废气处理设备正常运行，确保废气达标排放；

3、做好项目环境管理制度的建立工作，环境管理分工明确，岗位责任明确。

二、地下水环境风险防范措施

1、根据地下水环境影响分析设置的分区防渗要求，做好项目分区防渗工作；

2、加强聚磷酸储罐、输送管道检修工作，对潜在泄漏风险及时发现、及时解决；

3、在聚磷酸储罐四周设置围堰，围堰大小以能容纳聚磷酸储罐最大容积的量进行确定；

4、根据地下水监测结果来判断项目是否存在含磷物质的泄漏，并进行排查解决；

5、做好项目聚磷酸的取用及输送、暂存管理工作，避免因操作失误导致的聚磷酸泄漏事故。

三、地表水风险防范措施

1、做好项目区雨污分流管网与厂区内雨污分流系统的正确衔接工作；

2、做好项目区雨污分流管网与厂区内事故收集、排放系统的管线衔接工作以及雨污管网事故状态下的截流措施。

四、其它风险防范措施

1、生产车间内设置有监控探头，对全车间进行全方位实时监控；

2、聚磷酸储槽安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控；

3、生产车间现场安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。

4、加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。

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

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

8.3 环境保护对策措施一览表

本项目环境保护措施针对不同的保护对象实施，具体措施的实施时段及内容，详细参阅表 8.3-1。环保对策措施一览表。

表 8.3-1 环保对策措施汇总表

序号	污染源	主要污染物	治理措施	预期效果	备注
1	施工期环保措施				
1.1	施工废气	扬尘	1、建设期间制定了洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，对施工场地定期洒水，以减少粉尘对环境的污染； 2、施工现场内运输道路及时清扫，以减少汽车行驶扬尘； 3、施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。易散落物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取洒水防尘措施，减少扬尘量。	降低扬尘产生量	/
1.2	施工废水	pH、泥沙	1、施工期产生的设备安装及调试过程中产生的少量清洗废水、建筑施工废水及雨季地表径流。清洗废水及建筑施工废水沉淀处理后回用于场地洒水降尘及工程养护，不外排。 2、施工人员不在厂区食宿，施工人员产生的少量生活污水经厂区现有化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于绿化，不直接排入外环境	降低施工废水产生的影响	/
1.3	施工期噪声	噪声	1、尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法； 2、加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工； 3、作业时在高噪声设备周围设置屏蔽； 4、加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。	施工机械噪声达标排放	/
1.4	施工固废	固体废物、生活垃圾	1、项目在场平过程中可实现挖填方平衡，不产生弃土石方。 2、施工单位应在施工区设置生活垃圾收集箱，并纳入园区生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集处理。 3、对于施工产生的废弃包装材料、施工废料和废泥浆，应加强施工管理，进行妥善处理，可利用部分应尽可能利用，不可利用的统一收集后清运至指定地点堆存，禁止随意乱堆乱弃响	处置率 100%	/
2	运营期环保措施				
2.1	废气				
2.1.1	生产车间	颗粒物	1、项目捏合反应器翻转出料废气、焦磷酸破碎后翻转处理废气、磷系阻燃剂产品包装废气经管道收集至尾气吸收塔、纤维除雾器	废气满足《《大气污染物综合排放标	本项目环 保措施

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

			处理后，经30m高的排气筒DA001进行排放。 2、项目干燥尾气、产品粉碎尾气经管道引至一个30m高的排气筒DA002进行排放。 3、焦磷酸包装废气无组织排放。	准》 (GB16297-1996) 表2的排放限值要求。	
2.2	废水				/
2.2.1	一级离心分离滤液	总磷	进入一级滤液槽中，35.04m ³ /d回用于合成工序使用，1.368m ³ /d去到单效闪蒸室进行蒸馏分离处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用	不排入外环境	本项目环保措施
2.2.2	二级离心分离滤液	总磷	进入二级滤液槽中，38.76m ³ /d进入再浆槽中进行再浆回用；2.784m ³ /d进入单效闪蒸室进行闪蒸处理后回用于冷却塔补水及二级离心机产品洗涤使用		
2.2.3	蒸汽冷凝水	/	11.184m ³ /d使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；12.816m ³ /d回用于项目冷却塔循环水补水		
2.2.4	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排		
2.2.5	初期雨水	COD、氨氮、总磷、总磷	依托厂区在项目区西南侧设置的270m ³ 的初期雨水收集池进行收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水。		
2.2.9	事故废水	COD、氨氮、总磷、总磷	依托厂区在项目区西南侧设置的450m ³ 的事故应急池收集处理	确保事故废水全部收集处理，不排入外环境。	全厂环保措施
2.2.10	防渗	COD、氨氮、总磷、总磷	1、对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s的黏土层的防渗性能。 2、项目产品库及原材料库进行一般防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s的黏土层的防渗性能。 3、项目其他区域，包括道路、生活区等进行简单防渗，进行地	确保重点污染防渗区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。	本项目环保措施

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

			面水泥硬化即可。		
2.2.10	地下水跟踪监测计划	/	项目地下水污染监测利用集团内部 MCP 装置厂区内现有 1#监测井（上游）、磷系阻燃剂生产车间西侧设置 2#监测井（厂区内）、在项目区西南厂界处设置 3#监测井（项目区下游）实施地下水污染监控计划，每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）；监测因子：pH、总磷等。	一旦渗漏，及时发现	全厂环保措施
2.3	固废				/
2.3.1	蒸发浓缩残渣（浓浆）		作为产品回到一级稠厚器中进一步离心分离处	固废处置 100%	本项目环保措施
2.3.2	废弃包装材料		主要是废铁桶、废包装袋，收集后外售		
2.3.3	空压机废弃活性氧化铝干燥剂		由厂家在更换时带走处理		
2.3.4	废机油（900-249-08）		电子酸装置区危废暂存间暂存，并定期委托有资质单位处置。		
2.3.5	初期雨水池污泥		由公司鉴定后，若鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置，若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置		
2.3.6	职工生活垃圾		环卫处理		
2.4	各类设备	噪声	1、厂内车间合理布置，主要噪声源减震、消声、隔声； 2、全厂加强厂区绿化； 3、对泵类设备、风机设备进行单独隔声罩隔声处理； 4、厂房墙体尽量使用消声降噪材料，尤其是北厂界一侧。	厂界噪声达到《工业企业环境噪声排放标准》3 类标准；	全厂环保措施
2.5	生态	/	1、严格生产管理，采取确实可行的措施确保不发生大气污染物的非正常排放； 2、在有条件的情况下，进一步加强厂区绿化，改善厂区生态环境	减少运行期对生态环境造成的影响；	本项目环保措施
2.6	环境风险				
2.6.1	聚磷酸	泄露	1、根据地下水环境影响分析设置的分区防渗要求，做好项目分区防渗工作； 2、加强聚磷酸储罐、输送管道检修工作，对潜在泄漏风险及时发现、及时解决； 3、在聚磷酸储罐四周设置围堰，围堰大小以能容纳聚磷酸储罐最大容积的量进行确定； 4、根据地下水监测结果来判断项目是否存在含磷物质的泄漏，并进行排查解决；	保证事故状态下泄露物料不外排进入厂界外环境。	本项目环保措施

5000 吨/年磷系阻燃剂项目

			<p>5、做好项目聚磷酸的取用及输送、暂存管理工作，避免因操作失误导致的聚磷酸泄漏事故；</p> <p>6、聚磷酸储槽安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控；</p>		
2.6.2	废气处理装置 (DA001)	超标排放	<p>1、加强项目废气处理装置的检修及维护工作，避免废气事故排放的情况发生；</p> <p>2、做好项目废气排放验收及监测管理工作，在发现废气异常排放时，及时进行排查及检修，确保废气处理设备正常运行，确保废气达标排放；</p> <p>3、做好项目环境管理制度的建立工作，环境管理分工明确，岗位责任明确。</p>		
2.6.3		其他	<p>1、做好项目区雨污分流管网与厂区内雨污分流系统的正确衔接工作；</p> <p>2、做好项目区雨污分流管网与厂区内事故收集、排放系统的管线衔接工作以及雨污管网事故状态下的截流措施。</p> <p>3、生产车间内设置有监控探头，对全车间进行全方位实时监控</p> <p>4、生产车间现场安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。</p> <p>5、加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。</p> <p>6、加强对设备运行监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施的完好状态。对发生过事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。</p> <p>7、制定应急预案，并与区域应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低</p>		

8.4 总量控制建议

本项目以废气污染物为主要污染特征，工程对生产过程中的产、排污节点均有针对性配置了相应的污染控制措施。

项目污染物排放总量建议如下：

8.4.1 废气

按《报告书》核算建设项目有组织废气污染物排放总量建议控制如下：

表 8.4-1 废气污染物排放总量表

类别	污染物	本项目排放量
废气	废气排放量（万 Nm ³ /a）	21240
	颗粒物（t/a）	9.307

本项目有组织大气污染物总量控制指标为：颗粒物：9.307t/a。

8.4.2 废水

项目一级离心分离滤液主要回用于合成反应工序，二级离心分离滤液主要回用于再浆槽进行产品再浆，回用不完的滤液进入单效闪蒸室蒸发浓缩处理后回用于二级离心分离产品洗涤及冷却塔补水；项目蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水部分使用管道输送至“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”的蒸汽锅炉进行蒸汽生产，部分回用于冷却塔补水；项目生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排；项目初期雨水依托厂内雨水收集池收集暂存后回用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；项目事故废水依托厂内事故应急池收集暂存处理。

项目无废水外排。

8.4.3 固废

本项目运行过程中产生的固废 100%处置、无排放。

9 项目环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济损益分析的重点，是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

9.1 经济效益分析

根据项目的可行性研究报告，项目具有一定的经济效益。企业财务分析表明，项目所得税后内部收益率分别为 27.45%，高于基准收益率 12%，能达到建设项目的的基本要求。项目所得税后投资回收期为 4.7 年（所得税后）。

本项目估算总投资为 5004.64 万元，本项目税后主要经济指标财务净现值达 2304.04 万元。项目计算期内各年的经营活动现金流入均大于现金流出，累计净现金流量逐年增加，项目投资活动中建设投资使用计划，保证各年累计盈余资金未出现负值，项目未发生短期借款，说明项目有较强的财务生存能力。

因此，项目具有财务生存能力，项目可以保持正常运行，并有可观的利润，项目从财务评价角度看是可行的。

9.2 社会效益和环境效益分析

1. 社会效益

本项目的确立首先基于云南晋宁黄磷有限公司在精细磷化工行业中技术以及低砷黄磷产品的优势，通过延伸企业产业链结构，最终使资源优势转化为产品优势，以提升公司在属地经济发展中的重要性。项目利用具有自主知识产权的技术，结合云南晋宁黄磷有限公司低砷黄磷产品的优势资源，利用公司生产的低砷聚磷酸，生产磷系阻燃剂，力求高起点、高品质的发展黄磷深加工产品，更能适应市场发展的需求。

同时，项目充分利用公司的生产优势，将资源优势转化为经济优势；带动地区经济的发展，增加地区的财政收入，改善人民群众的生活，为科学发展经济和构建和谐社会做出贡献。

2. 环境效益

尽管本项目采取了比较完善的环境保护措施，但投入运行后仍然存在三废和

噪声排放，因此对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境质量会带来一定程度的负面影响。但项目对废水、废气、噪声、固废污染提出了有效的治理措施，生产废水处理后回用，不外排，从总体上可以降低污染物排放，以将项目运行对环境的影响降到最低。

9.3 项目环保投资分析

项目总投资 5004.64 万元（备案证），其中环保投资约为 191 万元，占本次总投资比例的 3.82%。环保投资明细如表表 9.3-1。

表 9.3-1 环境保护投资一览表

序号	分类	名称	费用（万元）	备注
1	废气处理设施	尾气吸收塔 1 套	120	设计提出
2		纤维除雾器 1 套		
3		烟囱（排气筒）2 根，30m 高，0.3m 直径		
4		排气风机及管道		
6	噪声控制措施	降噪音设施（减震垫、隔声罩、消音材料等）	10.0	环评提出
7		绿化	2.0	设计提出
8	废水收集措施	项目区内初期雨水收集及雨污分流、排水系统	20.0	设计提出
9	废水处理设施	设置单效闪蒸室一套。立式罐， $\Phi 2500 \times 3000\text{mm}$ ，容积 $V=14.7\text{m}^3$ ，配置冷凝水罐一个，收集蒸发浓缩得到的蒸馏水。闪蒸设备主要用于处理产品过滤废液。	10	设计提出
10	地下水污染防治措施	对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能； 项目产品库及原材料库进行一般防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能； 项目其他区域，包括道路、生活区等进行简单防渗，进行地面水泥硬化即可	20.0	环评提出
11	/	其他未预计（环境管理费用等）	9.0	设计提出
小计			191	--

9.4 结论

项目建设和生产的过程中，均会产生一定量的污染物，在采取严格的环境保护措施的情况下，确保项目产生的污染物能够达标排放，尽量减少对周围环境的不利影响。

总体看来，正常情况下，项目建设对环境的正面影响大于负面影响。项目在建设和运行的过程中，应严格按国家环境保护相关管理的规定，时刻将周围环境安全放在头等重要位置，做好风险防范工作，确保实现经济、社会、环境的协调发展。

10 环境管理与监测计划

10.1 工程环境管理

10.1.1 工程环境管理的内容

建立环境保护的管理机构。根据工程环境影响评价中提出的施工期和运行期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施；协调政府环境管理与工程环境管理间的管理用技术手段对工程建设所影响的主要环境因子进行系统监测。通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程和程度，为具体实施环境保护措施和采取补救措施提供依据和基本资料。

10.1.2 工程环境控制目标

建议该项目实施如下环境目标：

- (1) 确保所有污染物均 100%达标排放。
- (2) 固废收集率达到 100%，并加以综合利用。
- (3) 尽量增加工艺用水的重复利用，确保废水能全部回用，不外排外环境，坚决杜绝废水的非正常排放。

建议实施如下环境管理方案：

- (1) 建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、绿化、化学品、除尘等一系列作业指导书。
- (2) 建立资料档案库。收集完整的废水、废气监测数据资料档案（包括内部监测统计资料和环保检查监督资料）。收集完整的环保档案（包括环评报告书、验收报告、环保部门批复等）。

10.1.3 环境保护管理机构的设置

项目环境管理工作由工程建设单位（业主）负责；工程施工单位按照建设单位要求实施环保措施；工程设计单位提供技术咨询。

(1) 工程建设单位

具体负责从项目施工至投产运行后的一系列有关环保管理工作，落实环境保护工作经费，对施工期和运行期环保工作进行管理和监督，并负责与政府环保主管部门联系和协调落实环境管理事宜，接受环保主管部门的指导和监督。具体工作内容如下：

——施工期

工程环保设计内容和招标内容的审核；委托工程设计单位编制《工程施工环保手册》，对工程监理单位有关监理工程师进行环境保护工程监理培训；制定年度环境保护工作计划；环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环境保护对策措施执行情况；安排环境监测工作；其他事务。

——运行期

制定年度环境保护工作计划；落实环境保护工作经费；同环境主管部门协调安排环境监测工作；成立环境保护专职或兼职机构，代表项目建设单位行使环境管理的有关职能。

(2) 工程施工单位

设置环保兼职机构，负责实施环保对策和措施，接受工程建设单位和工程监理单位的监督和管理。主要工作内容：

制定环境保护工作计划；实施工程环保措施，处理实施过程中的有关问题；核算环保费用使用情况；检查环保设施的建设进度、质量、运行状况；处理日常事务。

(3) 工程设计单位

负责解释工程可行性研究设计报告中有关环境保护措施规划设计文件。在工程施工阶段和运行阶段，工程设计单位可为建设单位和施工单位提供技术咨询。

(4) 工程监理单位

受业主单位委托，对工程施工质量进行现场监理。其中应有专职或兼职监理工程师负责对施工单位环境保护措施实施情况进行现场监理，配合建设单位做好工程的环境保护管理工作。

10.2 环境监理计划

10.2.1 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域

工作范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

10.2.2 环境监理一般程序

- (1) 编制工程施工期环境监理计划；
- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

10.2.3 环境监理具体工作方法

审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施，环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

负责起草工程环境监理工作计划和总结。

10.2.4 环境监理工作制度

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

10.2.5 环境监理机构

施工期的环境监理由项目建设方委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

10.2.6 环境监理技术要点

环境监理单位应收集该建设项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行

为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对地下水保护措施等；中期主要检查施工噪声、污水排放等；后期检查环保配套设施情况等。

(1) 施工噪声检查

高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

(2) 大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方要有防尘的措施。

(3) 对隐蔽工程施工的检查

项目隐蔽工程施工是，监理单位应到场旁站，检查施工是否按照设计、环评及其批复要求就行，并及时保留隐蔽工程施工的影像资料，在施工完成后，及时组织预验收。

(4) 项目运营后必须对项目工艺产污环节进行定期的监测，确保污染物长期、稳定地达标排放。监理计划见表 10.2-1。

表 10.2-1 监理计划表

环境问题		环保措施要求	执行单位	监督管理部门
建设期	施工人员生活污水	依托厂区内的现有设施	施工单位	建设单位/环境保护行政主管部门
	施工固废	严禁乱堆乱放、运至指定的建筑垃圾堆放点	施工单位	
	施工噪声	夜间禁止施工，避开中午休息时间施工、选用低噪声设备	施工单位	
	施工扬尘	定期洒水抑尘、设置施工场地的隔离设施	施工单位	
	防渗措施	1、对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。 2、项目产品库及原材料库进行一般防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。	施工单位	

		3、项目其他区域，包括道路、生活区等进行简单防渗，进行地面水泥硬化即可。		
--	--	--------------------------------------	--	--

10.3 环境监测计划

10.3.1 运营期环境监测计划

项目运营期间，须定期监测各类污染物排放情况，以确保各类污染物达标，并掌握厂区周围环境质量水平和污染变化趋势。应根据技术的发展和有关国家要求，在公司环保部门下设环保专职或兼职人员。建设单位应该按照 HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南-总纲》的要求，在项目建成前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

本工程环境监测主要是对污染源和厂区的环境质量进行定期监测，并对监测数据进行统计、分析，以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程的污染动态和区域环境质量变化情况。本工程污染源和环境质量监测计划建议按表 10.3-1 执行。

环境监测分析方法按国家颁布的有关环境监测分析方法标准的规定执行，污染源监测按国家规定的污染源采样与监测分析方法执行。

表 10.3-1 运营期监测计划

类别	监测点	监测指标	监测频次	执行标准
有组织废气	DA001、DA002	颗粒物	1 次/季度	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》
无组织废气	厂界上风向 1 个参照点，下风向 3 个控制点	颗粒物	2 次/年	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》
噪声	厂界设 4 个厂界噪声监测点	等效连续 A 声级	2 次/年	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准
环境敏感点	栗庙村	颗粒物	1 次/年	GB3095-2012《环境空气质量标准》、HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
地下水	项目地下水污染监测利用集团内部 MCP 装置厂区内现有 1#监测井(上游)、磷系阻燃剂生产车间西侧设置 2#监测井(厂区内)、在项目区西南厂界处	pH、总磷等	2 次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

	设置 3#监测井 (项目区下游)			
土壤环境	项目区南侧厂 界处空地上布 设监测点, 共计 1 个监测点	pH、磷	5 年/次	《土壤环境质量 建设 用地土壤污染风险管控 标准(试行)》 (GB36600-2018)
雨水	雨水排口	pH、化学需氧量、 氨氮、总磷	排水期间按月监 测, 如监测一年 无异常情况, 可 放宽至每季度监 测一次	-

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计, 每月及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。如发现问题, 应及时采取纠正或预防措施, 以防止可能伴随的环境污染。

10.3.2 事故性监测要求

环保设施不能正常运行时, 应及时报告环保主管部门, 并立即组织实施事故监测或委托有关部门进行监测, 并及时报送监测结果和按已运行的环境管理体系启动应急措施和预案。

10.4 竣工验收一览表

竣工验收建议验收对象及内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 竣工环境保护验收一览表

序号	项目	对象	治理措施	处理效果	执行标准	备注
1.	废气治理	捏合反应器翻缸出料、焦磷酸破碎后翻缸出料、磷系阻燃剂包装	尾气吸收塔（85%）+纤维除雾器（50%） DA001（30m 高，内径 0.5m 排气筒排放）	达标排放	GB16297-1996 《大气污染物综合排放标准》	新建
		产品干燥工序、粉碎工序	确保干燥、粉碎中旋风分离器、脉冲布袋除尘器产品收集效率 DA002（30m 高，内径 0.5m 排气筒排放）			新建
		焦磷酸包装	车间封闭、加强抽排放			/
2.	固废治理	蒸发浓缩残渣（浓浆）	经料浆收集槽收集后全部回抽到一级稠厚器中进行稠厚后离心分离处理	100%处置	—	新建
		废弃包装材料	集中收集后外售			新建
		空压机废弃干燥剂（废氧化铝）	厂家回收处置			新建
		初期雨水收集池污泥	建设单位在两个项目运行过程中对初期雨水池污泥进行属性鉴别，鉴别结果属于危险废物，需委托有资质的单位进行处置；若属于一般固废，则委托环卫部门清运处置			依托
		废机油	电子酸装置区危废暂存间暂存后委托有资质的单位处置			依托
		生活垃圾	定期委托环卫部门清运			新建
3.	噪声治理	噪声	消声、减振、厂房隔声，对泵类设备、风机设备进行单独隔声罩隔声处理；厂房墙体尽量使用消声降噪材料，尤其是北厂界一侧；设备选取时选用低噪声设备；加强设备维护工作，防止因设备故障运行导致的高噪声。	昼间 65dB(A)， 夜间 55dB(A)	达《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准	新建
4.	废水治理	一级离心分离滤液	进入一级滤液槽中，部分回用于合成工序使用，部分去往单效闪蒸室处理后回用于二级离心洗涤、冷却塔补水	废水全部收集回用	全部回用，不外排外环境	新建
		二级离心分离	进入二级滤液槽中，部分进入再浆槽直接回用；部分进入单效闪蒸室			

		滤液	闪蒸处理后回用于二级离心洗涤、冷却塔补水。			
		蒸汽冷凝水	项目使用蒸汽产生的蒸汽冷凝水部分使用管道输送至项目北侧“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”中的蒸汽锅炉使用，用于锅炉蒸汽生产用水；部分回用于项目冷却塔循环水补水			
		生活污水	依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理后回用于厂区绿化浇洒，不外排。			依托
		初期雨水	依托厂区在项目区西南侧设置的 270m ³ 的初期雨水收集池进行收集后，用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水			
		事故废水	依托厂区在项目区西南侧设置的 450m ³ 的事故应急池收集处理			
5	风险防范	聚磷酸泄漏	<ol style="list-style-type: none"> 1、根据地下水环境影响分析设置的分区防渗要求，做好项目分区防渗工作； 2、加强聚磷酸储罐、输送管道检修工作，对潜在泄漏风险及时发现、及时解决； 3、在聚磷酸储罐四周设置围堰，围堰大小以能容纳聚磷酸储罐最大容积的量进行确定； 4、根据地下水监测结果来判断项目是否存在含磷物质的泄漏，并进行排查解决； 5、做好项目聚磷酸的取用及输送、暂存管理工作，避免因操作失误导致的聚磷酸泄漏事故； 6、聚磷酸储槽安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控； 	风险可控	风险可控	新建
		废气超标排放	<ol style="list-style-type: none"> 1、加强项目废气处理装置的检修及维护工作，避免废气事故排放的情况发生； 2、做好项目废气排放验收及监测管理工作，在发现废气异常排放时，及时进行排查及检修，确保废气处理设备正常运行，确保废气达标排放； 3、做好项目环境管理制度的建立工作，环境管理分工明确，岗位责任明确。 	风险可控	风险可控	新建

		其他	<p>1、做好项目区雨污分流管网与厂区内雨污分流系统的正确衔接工作；</p> <p>2、做好项目区雨污分流管网与厂区内事故收集、排放系统的管线衔接工作以及雨污管网事故状态下的截流措施。</p> <p>3、生产车间内设置有监控探头，对全车间进行全方位实时监控</p> <p>4、生产车间现场安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。</p> <p>5、加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。</p> <p>6、加强对设备运行监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施的完好状态。对发生过的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。</p> <p>7、制定应急预案，并与区域应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低</p>	风险可控	风险可控	新建、依托
8	地下水	厂区防渗	<p>1、对磷系阻燃剂生产车间进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度$\geq 6\text{m}$，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$的黏土层的防渗性能。</p> <p>2、项目产品库及原材料库进行一般防渗，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度$\geq 1.5\text{m}$，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$的黏土层的防渗性能。</p> <p>3、项目其他区域，包括道路、生活区等进行简单防渗，进行地面水泥硬化即可。</p>	/	<p>①防渗工程完成后，应立即进行防渗措施环保验收，完成验收后方可进行下一步工程建设；</p> <p>②验收时，建设单位应提供防渗监理资料。</p>	新建
		地下水环境	项目地下水污染监测利用集团内部 MCP 装置厂区内现有 1#监测井（上游）、磷系阻燃剂生产车间西侧设置 2#监测井（厂区内）、在项目区西南厂界处设置 3#监测井（项目区下游）实施地下水污染监控计划，每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）；监测因子：pH、总磷等。	/	不污染地下水	新建、依托

11 总结论

11.1 相关规划和产业政策

5000 吨/年磷系阻燃剂项目在公司现有空地上进行建设，以公司生产的聚磷酸及外购的哌嗪为原料生产磷系阻燃剂。经过查阅《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，建设项目不属于其中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。因此，本项目建设符合产业政策。

项目建设符合《昆明市总体规划（2011-2020）》、《晋宁县城总体规划修编（2006-2020 年）》、《云南晋宁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》及审查意见。

总体分析本项目符合产业政策及相关规划要求。

11.2 达标排放分析

废水：项目一级离心分离滤液主要回用于合成反应工序，二级离心分离滤液主要回用于再浆槽进行产品再浆，回用不完的滤液进入单效闪蒸室蒸发浓缩处理后回用于二级离心分离产品洗涤及冷却塔补水；项目蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水部分使用管道输送至“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”的蒸汽锅炉进行蒸汽生产，部分回用于冷却塔补水；项目生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排；项目初期雨水依托厂内雨水收集池收集暂存后回用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；项目事故废水依托厂内事故应急池收集暂存处理。

废气：建设项目运营期生产过程中产生的废气有颗粒物，经分析项目外排废气污染物均能够达标排放。

噪声：主要产噪设备为风机及各类泵，通过选用低噪设备、减震、降噪、设备置于室内等措施降低噪声对环境的影响。厂界噪声均能达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准限值要求。

固废：项目固废能妥善处置，处置率 100%，不外排。

11.3 环境质量现状

环境空气质量：根据昆明市 2019 年环境质量公报，晋宁区属于达标区。

根据收集的晋宁区监测站 2019 年 1 月-2019 年 12 月的常规监测数据分析判定，常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的年均浓度均能满足标准限值要求，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 相应保证率下的日均浓度也能满足标准限值要求。

对项目运营期生产过程中产生的特征污染物（颗粒物），本次评价引用“年产 1500 吨 2, 4-二氟硝基苯及对氟硝基苯生产装置”项目的现状监测数据，根据监测结果，特征污染物的环境质量现状浓度监测期间是可以达到标准限值要求的。

地表水环境质量：引用“肖家营矿区验收监测期间对二街河的监测结果”，监测时间为 2020 年 5 月 7 日-5 月 9 日，监测断面为二街河锁溪渡断面，根据监测结果，二街河锁溪渡断面的各项监测因子均可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

地下水环境质量：项目区地下水环境质量现状评价引用“磷化工事业部验收监测报告”中对公司周边地下水环境质量现状进行的现状监测以及“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）地下水补充监测”中的监测数据。引用监测报告的监测时间为 2020 年 10 月 29-10 月 30 日以及 2021 年 2 月 27 日~2 月 28 日，监测点位分别为 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，监测因子为 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⁻、总磷等共 34 项。根据检测结果，5 处监测点各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准；5 处监测点的总磷均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值要求。

声环境质量：根据本次厂界四周噪声现状监测结果，项目厂界四个方位的昼间和夜间的噪声全部达标。

11.4 环境影响预测分析

（1）环境空气影响

根据本次评价预测结果，本项目正常排放情况下，PM₁₀、TSP 在评价范围内

的短期浓度贡献值最大浓度占标率均 $<100\%$ 。 PM_{10} 、TSP 污染物在评价范围内二类环境空气功能区年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $<30\%$ 。

在叠加现状浓度、区域在建和已批复未建项目同类型污染源后，主要污染物（TSP、 PM_{10} ）的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

在本次设定的废气非正常排放条件下，根据预测结果，有组织废气在设计的排气筒高度下外排废气污染物时，颗粒物小时浓度贡献值对评价范围内的敏感点及评价范围内网格最大落地浓度点的贡献值能满足相关标准限值要求。非正常排放发生时应立即停产检修，及时采取故障排除措施，在日常生产过程中应加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生。

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

综上，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

（2）二街河水质影响

项目一级离心分离滤液主要回用于合成反应工序，二级离心分离滤液主要回用于再浆槽进行产品再浆，回用不完的滤液进入单效闪蒸室蒸发浓缩处理后回用于二级离心分离产品洗涤及冷却塔补水；项目蒸汽使用产生的蒸汽冷凝水部分使用管道输送至“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”的蒸汽锅炉进行蒸汽生产，部分回用于冷却塔补水；项目生活废水依托厂内的化粪池、污水处理一体化设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准后，回用于厂区内绿化，不外排；项目初期雨水依托厂内雨水收集池收集暂存后回用于“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”厂区的烟气喷淋、循环水泵用水；项目事故废水依托厂内事故应急池收集暂存处理。根据影响分析结果，正常情况下，项目生产废水、生活污水均不外排，对二街河水质无影响。

（3）环境噪声

项目位于云南晋宁黄磷有限公司厂内，属于“厂中厂”，项目厂界在公司厂界范围内。根据预测结果分析，本项目厂界噪声易造成超标排放情况，对此，建设单位应采取：对泵类、风机设备进行隔声罩安装、厂界尤其是项目北厂界墙体使用隔声材料、选用低噪声设备、确保设备正常运行等措施来进行降噪处理，在

做好以上措施后，项目噪声厂界排放能够满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。

项目周边环境敏感点较远，最近环境敏感点为栗庙村，距离项目东厂界（生活区）约 853m，在经过距离衰减后，项目噪声对其环境影响不大。

综上，项目运行后，在做好项目降噪措施的前提下，项目厂界噪声排放能够满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求，项目周边声环境敏感点较远，项目对声环境敏感点影响不大。

（4）固废处置分析

项目所产生的全部固废均能 100%处置，不外排。

（5）地下水

项目对地下水环境风险主要是聚磷酸储罐发生泄漏后，经过地表渗透进入地下水环境中，造成地下水中总磷含量急剧增加。

根据“5.5.5.2 非正常状况下对地下水环境的影响分析”中的预测结果，聚磷酸发生泄漏后，污染物进入持续渗入含水层中运移 10 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 53m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 199m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 457m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 2 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 742m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 934m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L；聚磷酸持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 1474m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.001mg/L。

因此，在项目建设过程中须做好磷系阻燃剂生产车间的防渗措施，做好项目原辅料聚磷酸输送和暂存区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

(6) 土壤

根据项目土壤环境影响识别,本项目在运营期正常运行状态下,对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产时离心分离滤液、聚磷酸发生泄漏经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响;离心分离滤液事故排放后对土壤产生地面漫流影响。项目建设完成后,进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作,对项目区按照地下水污染防治措施进行分区防渗,以进一步减缓大气沉降以及离心分离滤液、聚磷酸事故渗漏可能对周围土壤环境产生的不良影响。

(7) 生态环境影响

项目不新增占地,在现有厂区内建设,且评价区内动植物种类贫乏、数量稀少、物种多样性低下。总体来说对当地生态环境的影响很小。

11.5 环境风险

项目生产产品为磷系阻燃剂,本项目运行过程中涉及主要的危险物质为聚磷酸、矿物油等。经识别可能存在的风险事故情形主要为:聚磷酸发生泄漏,引起土壤及地下水、地表水环境污染事件;项目废气超标排放等事故。

通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析,主要危险因素为危险物质的泄漏。根据本次评价环境风险潜势初判,判定本项目大气环境风险评价等级为三级,大气环境和地表水环境风险评价等级为三级,地下水环境风险评价等级为简单分析。

项目在严格落实项目废气治理措施、做好项目分区防渗工作、做好项目聚磷酸等原辅料暂存及使用管理工作、落实好项目应急预案及演练工作需求的前提下,项目发生废气超标排放、聚磷酸泄漏等事故的可能性很小,项目的环境风险是可控的。

11.6 公众参与

本次公众参与主要采取问卷调查、网上公示及粘贴公示形式开展,云南磷化集团有限公司承担本次环评的公众参与调查,征求公众的意见。

2021年7月8日,云南晋宁黄磷有限公司在云南云天化股份有限公司网站上发布了项目环境影响评价首次公示信息,网址为:

<http://www.yyth.com.cn/view/yythPc/1/189/view/5255.html>。

2021 年 10 月，北京文华东方环境科技有限公司编制完成《5000 吨/年磷系阻燃剂生产项目环境影响报告书》（征求意见稿），2021 年 10 月 18 日，云南晋宁黄磷有限公司在云南云天化股份有限公司网站上发布了项目环境影响评价征求意见稿公示信息，网址为：

<http://ynfskjcom.aykj.co/view/cnPc/22/45/view/40.html>。

2021 年 10 月 22、10 月 25 日，云南晋宁黄磷有限公司在云南信息报上发布了两期项目征求意见稿信息登报公示，分别为 2021 年 10 月 22 日的云南信息报总第 9307 期以及 2021 年 10 月 25 日的云南信息报总第 9308 期。

在公示期间，建设单位、环评单位均未收到公众反对意见。

11.7 总量控制

1、废气

按《报告书》核算建设项目有组织废气污染物排放总量建议控制如下：

表 11.7-1 废气污染物排放一览表

类别	污染物	本项目排放量
废气	废气排放量（万 Nm ³ /a）	21240
	颗粒物（t/a）	9.307

本项目有组织大气污染物总量控制指标为：颗粒物：9.307t/a。

2、废水

项目无废水外排，不涉及废水总量。

3、固废

本项目运行过程中产生的固废 100%处置、无排放，不涉及固废总量。

11.8 总结论

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

因此，从环境保护角度上讲，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施的前提下，该项目建设从环保上讲是可行的。