

4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：云南磷化集团有限公司

（云南晋宁黄磷有限公司）

编制单位：云南湖柏环保科技有限公司

二零二一年一月

概 述

1、建设项目基本情况

云南磷化集团有限公司是云南云天化股份有限公司的全资子公司，总部位于昆明市晋宁区。公司 1965 年始建矿山，并经 2001 年 12 月改制后设立，前身系昆阳磷矿矿务局和云南磷化学工业（集团）公司。

云南福石科技有限公司是云南云天化股份有限公司全资子公司，成立于 2019 年 12 月 12 日。

云南晋宁黄磷有限公司原隶属云南磷化集团有限公司，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，拥有 10000 吨/年黄磷生产装置一套。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、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。2020 年 3 月，云南晋宁黄磷有限公司正式移交云南福石科技有限公司进行委托管理。

现云南磷化集团有限公司下属云南晋宁黄磷有限公司（以下简称建设单位）拟在云南晋宁黄磷有限公司二街分公司厂区内建设“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）”，该项目由云南磷化集团有限公司申报立项，并委托云南晋宁黄磷有限公司实施项目建设及生产运营管理。

云南晋宁黄磷有限公司主要产品有：工业黄磷、低砷黄磷、高品质五氧化二磷和工业磷酸、电子级磷酸；产能：工业黄磷 10000 吨、五氧化二磷 4000 吨、工业级磷酸 3342 吨、电子级磷酸 30000 吨。公司 10000 吨/年黄磷生产装置位于云南磷化集团有限公司晋宁磷矿采矿区，厂区周边磷矿石资源丰富，品质优良，拥有“坑口黄磷”优势。公司低砷黄磷产品等级分别有 $AS \leq 120\text{ppm}$ 、 $AS \leq 100\text{ppm}$ 、 $AS \leq 80\text{ppm}$ 等品种，低砷黄磷远销海内外。与欧美、东南亚等许多国家都有业务往来，其中与德国、美国、日本、韩国等国家客户长期合作。产品质量可靠，深受用户信赖和好评，树立了良好的品牌形象。

2012 年，公司建成投产一套 4000 吨/年五氧化二磷生产装置（一期），该装置连续几年产能突破了 4000 吨。对公司精细磷化工发展起到了积极的作用。一直以来，该装置在生产过程中多次改造、优化。技术改进都在不断的完善。已经

培养出五氧化二磷生产的技术人才。近年来随着国内外五氧化二磷产品在新领域的有效利用，以五氧化二磷产品为原料的国际产业向中国转移，中国市场需求量逐年呈增长趋势较为明显。云南福石科技有限公司凭借多年来在五氧化二磷（一期）方面的技术经验以及低砷黄磷产品的优势，力求更高起点、高品质的发展黄磷深加工产品。鉴于此，公司拟在现有一期装置旁新建一套 4000 吨/年五氧化二磷装置项目（二期）。

项目采用云南省化工研究院具有自主知识产权的国家发明专利技术“一种高纯五氧化二磷的生产工艺”（专利号 ZL201310556363.9），云南福石科技有限公司现有的 4000 吨/年五氧化二磷生产装置采用的就是该专利，其生产装置生产能力大，五氧化二磷产品质量好，并能够稳定生产主含量大于 99%，低还原性物质和低砷的五氧化二磷产品，经济效益尚好，技术来源可靠。项目利用具有自主知识产权的技术，结合云南福石科技有限公司低砷黄磷产品的优势资源，力求高起点、高品质的发展黄磷深加工产品。项目在产品方案确定和生产规模选择时，充分考虑了厂址、销售和原材料供应的具体情况，符合云南云天化股份有限公司发展精细磷化工产业政策，符合国家推行的节能减排的要求，对云南福石科技有限公司发展精细磷化工产业、提高经济效益的具有重要意义。

项目于 2020 年 12 月 15 日取得昆明市晋宁区发展改革和经济贸易局下发的备案证：晋发改经贸备案[2020]120 号，即本次改建项目的投资备案证。

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。2020 年 8 月 25 日，受建设单位委托，云南湖柏环保科技有限公司承担了“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）”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 2020 年 8 月 28 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；2020 年 12 月进行了第二次信息公示，公示方式为现场公示，并同步开展了周边区域公众参与调查。2021 年 1 月 14 日-2021 年 1 月 20 日在云南云天化股份有限公司网站（<http://www.yyth.com.cn/>）进行了项目征求意见稿的公示。2020 年 9 月对项目周边环境质量现状进行了监测，依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导

则等，结合现状环境质量监测与调查，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2021 年 1 月完成《4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）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

本次建设项目为 4000 吨/年五氧化二磷项目（二期），生产能力为 4000 吨/年五氧化二磷。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。

建设项目在公司现有五氧化二磷生产装置（一期）旁空地上建设，不新增征地，公司位于晋宁工业园区二街基地，在规划园区范围内；根据分析，本工程建设与园区性质定位相符合；项目建设符合国家相关产业政策，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

本次项目新建一套 4000 吨/年五氧化二磷生产装置，部分公辅工程依托现有，项目建成后，装置年产五氧化二磷 4000 吨，本次环评针对项目的特点及排污情况重点关注如下环境问题：

（1）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现有工程和周边其他企业，应重点关注本项目对厂区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) 《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月 29 日，2004 年 8 月 28 日修正）；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

(10) 《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）；

(11) 《环境保护公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号）；

(12) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

(13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日实施，2018 年 4 月 28 日修正）；

(14) 《国家危险废物名录》（2016 年 3 月 30 日修订，2016 年 8 月 1 日实施）；

(15)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令部令第 4 号，2018.07.16；

(16) 国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知（国发〔2016〕65 号）；

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

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

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）《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》（云环发〔2014〕34号，2014年4月）；

（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的实施意见》（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）《云南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015 年本）》（云环发[2015]66 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》，DB53/T 168-2013，2013 年 12 月；

（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。

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）；

（13）《重点环境管理危险化学品目录》（2014 年 4 月发布）；

（14）《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；

（15）《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《4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）环境影响评价》的委托书，2020 年 8 月；

（2）《4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）可行性研究报告》，云南省化工研究院（2020 年 4 月）；

（3）昆明市晋宁区发展改革和经济贸易局文件“投资项目备案证（晋发改经贸备案[2020]120 号）”；

（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）云南晋宁黄磷有限公司二街分公司排污许可证；

（6）2020 年第 1 季度、2 季度年检检测报告，2018 年 12 月装置监督性监测报告；

（7）《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》（昆明市环境科学研究院）及昆明市环境保护局 昆环保复〔2012〕94 号；

（8）《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》（昆明市环境监测中心 及昆明市环境保护局 昆环保复〔2014〕475 号；

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 评价标准

1.4.1 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，项目区 P_2O_5 执行 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 表 D.1 中相关标准。项目评价因子和评价标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 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	
NO _x	年平均	50	
	24 小时平均	100	

	1 小时平均	250	HJ2.2-2018《环境影响 评价技术导则 大气环 境》附录 D
氟化物	24 小时平均	7	
	1 小时平均	20	
砷及其化合物	年均值	0.006	
P ₂ O ₅	24 小时平均	50	
	1 小时平均	150	

(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《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》，项目区河段属鸣矣河支流的车木河水库出口—入螳螂川口河段，该段水环境功能为饮用二级、工业用水及农业用水，水质类别为Ⅲ类。所以二街河水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准。

具体标准限值见表 1.4-3。

表 1.4-3 地表水环境质量标准

项目	分类	标准值 (mg/L) III 类	污染物	标准值 (mg/L) III 类
pH 值		6~9	溶解氧 (DO)	≥5
COD _{Cr}		≤20	BOD ₅	≤4
硫化物		≤0.2	氟化物 (以 F 计)	≤1.0
氰化物		≤0.2	总磷 (以 P 计)	≤0.2 (湖、库 0.05)
氨氮		≤1.0	挥发酚	≤0.005
石油类		≤0.05	总砷	≤0.05

(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 1.4-4。

表 1.4-4 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	≤1.0	≤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 1.4-5。

表 1.4-5 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	60①	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
	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	

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
	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

1.4.2 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。

项目运营期生产过程中产生废气的污染源有：五氧化二磷燃磷塔废气（污染物为：颗粒物（以 P_2O_5 计）、 NO_x 、氟化物）、包装废气（污染物为：颗粒物（以 P_2O_5 计））。废气污染物外排执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》。

污染物排放标准限值见表 1.4-6。

表 1.4-6 废气污染源执行标准

名称	项目运营期废气产排情况			
污染源	五氧化二磷燃磷塔废气（G1）			
污染物	NO_x	颗粒物（以 P_2O_5 计）	氟化物	砷及其化合物
允许排放浓度（ mg/m^3 ）	240	120	9.0	/
允许排放速率（ kg/h ）	2.85	14.45	0.38	/
执行标准	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》			

表 1.4-7 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 ）
厂界	无组织	颗粒物	1.0
		P_2O_5	/

(2) 废水

项目正常生产情况下，产生的生产废水经装置区内废水收集池收集后依托装置区西侧“450 浮选厂”处理回用；生活污水经化粪池预处理后接入装置区东侧的云南磷化集团有限公司磷化工事业部（“835 项目”）污水处理站处理后回用于

该项目生产装置补水；

（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

工业固体废物：一般工业固体废物临时堆场满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、环境保护部公告公告 2013 年第 36 号《关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》要求。

危险废物：危险废物贮存的污染控制及监督管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修订单中要求。

1.5 评价工作等级、范围及评价因子

1.5.1 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：

1.5.1.1 大气环境评价等级

项目建成运行后，产生的废气主要包括：燃磷塔废气、包装废气。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 1.5-1 的分级判据进行划分：

表 1.5-1 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 1.5-2：

表 1.5-2 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	
NO _x	年平均	50	
	24 小时平均	100	
	1 小时平均	250	

氟化物	24 小时平均	7	
	1 小时平均	20	
P ₂ O ₅	24 小时平均	50	HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
	1 小时平均	150	

2、污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表 1.5-3 和表 1.5-4:

表 1.5-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	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		达标排放情况	
		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)			排放浓度限值 (mg/m ³)	标准名称		
燃磷塔排气筒	颗粒物	247.24	34.3431	10847.46	3166	文丘里洗涤+除沫、除雾器	99.8	21.7	0.4945	0.0687	设计资料、物料核算、资料类比	高度25m、内径0.3m、温度25℃	120	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	达标	
	氮氧化物	0.91	0.126	40			/	40	0.91	0.126			资料类比		240	达标
	P ₂ O ₅	244.7676	33.9955	10737.68			99.8	21.48	0.4896	0.068			设计资料、物料核算、		120	达标

表 1.5-4 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)
包装废气面源	包装排放粉尘	P ₂ O ₅	0.0775	0.0775	30×14	5
		TSP	0.07833	0.07833		

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 1.5-5：

表 1.5-5 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/°C		33.3°C
最低环境温度/°C		5.5°C
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 1.5-6 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
燃磷塔废气排气筒	PM ₁₀	450.0	62.6029	13.9117	300
	五氧化二磷	150	61.9650	41.3100	775
	NO _x	250	114.8175	45.9270	925
包装无组织废气	TSP	900.0	114.6500	12.7389	50
	五氧化二磷	150	113.4351	75.6234	550

本项目 P_{max} 最大值出现为包装无组织废气排放的五氧化二磷， P_{max} 值为 75.6234%，对应最大 C_{max} 为 $113.4351\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $D_{10\%}$ 最大为燃磷塔废气排气筒排放的 NO_x， $D_{10\%}$ 最远距离为 925m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

1.5.1.2 地表水

本项目生产废水主要为硝化过程产生的汽包排污水、蒸汽冷凝水、循环系统排污水、地坪冲洗水等，项目生产废水经收集后全部进入现有污水收集池，收集后用泵送至“450浮选厂”浮选装置回用于该装置补水。

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1.5-7 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	项目废水依托“450 浮选厂”浮选装置回用，不直接外排周边地表水体，属于间接排放	三级 B
二级		其他		
三级 A		Q<200 且 W<6000		
三级 B	间接排放	-		

1.5.1.3 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 1528m，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。

1.5.1.4 环境风险

1、大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 12188 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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2~表 D.4 的规定，项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点，下游（顺水流方向）10km 范围内无类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3；项目风险事故下，危险物质泄漏的排放点可能进入水体为二街河，水环境功能区划为 III 类，属于较敏感区 F2，则地表水环境敏感程度分级为 E2。

3、地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5~表 D.7 的规定，项目拟建厂址地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，由于项目场地包气带防污性能未进行相关实验确定，因此本次评价考虑最不利情况，即场地包气带防污性能为 D1，则最终确定拟建项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

4、P 值的确定

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。

①M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6.3-1。

表 6.3-1 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	项目燃烧炉涉及氧化工艺，共计1套	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	无	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）	无	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及黄磷、五氧化二磷、磷酸等危险物质	5
合计				15

经计算，本项目 $M=15$ ，以 M2 表示。

②P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 8.3-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级。

表 8.3-2 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 48.6，属于 $10 \leq Q < 100$ 范围。M 值为 M2，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）的等级为高度危害 P2。

5、危险潜势

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，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 1.5-10 所示。

表 1.5-10 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 1.5-11 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P2	E2	III
地表水环境风险潜势划分	P2	E2	III
地下水环境风险潜势划分	P2	E3	III
本项目环境风险潜势			III

根据环境风险潜势划分结果，本项目风险潜势划分为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分（表 1.5-12），对照本项目环境风险等级见表 1.5-13 判定本项目评价等级。

表 1.5-12 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 1.5-13 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P2	III	二级
2	地表水	E2	P2	III	二级
3	地下水	E3	P2	III	二级
4	综合评价	E2	P2	III	二级

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二级，大气环境风险、地表水和地下水环境风险评价等级为二级。

1.5.1.5 地下水

本项目为 4000 吨/年五氧化二磷生产项目，主要采用黄磷燃烧氧化法生产五氧化二磷。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 1.5-14 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

1.5.1.6 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，项目生产五氧化二磷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 $0.05\text{hm}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，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。

土壤影响评价工作等级划分见下表。

表 1.5-15 土壤污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 占地规模	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。

1.5.1.7 生态环境

建设项目在公司厂区内现有闲置地块上进行建设，不新增征地。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011），生态影响不设定等级，建设项目只做生态影响分析。

1.5.2 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，本次评价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，根据估算结果，本项目外排废气污染物D10%最远距离为925m，因此，项目环境空气评价范围为以云南磷化集团有限公司云南晋宁黄磷有限公司五氧化二磷生产装置厂界围成的矩形区域，矩形区域范围边长为5km。评价范围见附图1。

（2）地表水评价范围：建设项目附近地表水体为二街河，项目生产废水和生活污水均依托“835”项目污水处理站处理，处理后用于“835”项目生产装置的补充水回用，不外排外环境；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：公司厂界外200m范围内。

（4）环境风险：风险评价范围以现有五氧化二磷生产装置区厂界外扩5km的圆形区域。风险评价范围详见附图1。

（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5，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 1.5-16 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。

1.5.3 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、氟化物、氮氧化物、P₂O₅、砷及其化合物、TSP 共计 10 项；

预测评价因子：PM₁₀、NO₂、氟化物、P₂O₅、TSP、砷及其化合物，共计 6 项。

（2）地表水环境评价因子

现状评价因子：pH、六价铬、氟化物、氯化物、硫酸盐、化学需氧量、氨氮、总磷、硝酸盐氮、五日生化需氧量、色度、甲醛、悬浮物、硒、砷、汞、铅、镉，共 18 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⁻、pH、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、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、镍等，共计 33 项。

预测因子：氨氮。

1.6 污染控制和环境保护的目标

1.6.1 污染控制目标

1.6.1.1 项目的污染特征

建设项目在现有装置区旁的空地上建设，不新增征地。改建项目充分依托现有公用工程和辅助设施。

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：五氧化二磷燃磷塔燃烧黄磷产生的氮氧化物、颗粒物（以 P_2O_5 计）、氟化物、砷及其化合物，包装工序产生的颗粒物（以 P_2O_5 计）。新建设备五氧化二磷燃磷塔燃烧废气与包装废气一起经冷凝+水喷淋洗涤+碱洗+活性炭吸附处理后经新建的高 25m，内径 1.0m 的排气筒外排。

装置区生产废水依托“450 浮选厂”浮选装置回用，不直接外排外环境，“450 浮选厂”废水在厂区内全部回用，不外排；

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生产过程中产生的废弃包装材料；②空压机废弃活性氧化铝干燥剂；③污水池污泥；④废机油；⑤生活垃圾。

1.6.1.2 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）二级标准及 GB3095-2012《环境空气质量标准》附录 A 表 A.1 中二级标准要求；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：生产废水依托处置，不直接外排外环境，依托项目废水全部回用使用，不排入周边地表水体。

（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。

1.6.2 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 1.6-1。

表 1.6-1 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					
1	栗庙村	250237.792	2734449.276	居住区	人群	二类区	东	1528
2	樟木箐	248573.896	2732664.439	居住区	人群		南	1505
3	马脚村	247079.825	2732708.887	居住区	人群		西南	1966
4	甸头村	246567.067	2731996.525	居住区	人群		西南	2941
5	二街镇	246207.373	2733595.594	居住区	人群		西	2457
6	螃蟹河	246229.324	2733251.644	居住区	人群		西	2498
7	新螃蟹村	246579.211	2733612.561	居住区	人群		西	2050
8	香条村	247157.589	2736494.800	居住区	人群		西北	2326

（2）地表水

二街河为地表水保护目标，位于厂区西侧，距离约 2970m，其上游有野马冲水库，距项目厂界直线距离约为 6.4km，野马冲水库的水最终汇入二街河。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》中的规定，项目区河段属鸣矣河支流的车木河水库出口—入螳螂川口河段，该段水环境功能为饮用二级、工业用水及农业用水，水质类别为Ⅲ类。

项目周边地表水分布情况及保护级别详见水系见附图 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装置外扩 5km 范围内关心点分布情况见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境关心目标与风险源之间位置关系

类别	环境敏感特征
----	--------

厂址周边 5km 范围内							
序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界最近距离/m	相对黄磷储槽的距离/m	属性	人口数(人)	
1	栗庙村	东	1526	1540	居住区	872	
2	红卫村	东	3708	3717	居住区	365	
3	晋宁区第五中学	东	3748	3634	居住区	1224	
4	三家村	东	3980	3984	居住区	480	
5	昆阳磷矿生活区	东	3721	3740	居住区	1008	
6	樟木箐	南	1508	1582	居住区	237	
7	东冲	南	2856	2884	居住区	117	
8	回龙村	南	4211	4295	居住区	104	
9	杨兴庄	西南偏南	3757	3833	居住区	88	
10	三家村	西南偏南	4396	4478	居住区	324	
11	马脚村	西南	1951	2045	居住区	449	
12	甸头村	西南	2989	3067	居住区	1295	
13	螃蟹河	西南偏西	2495	2568	居住区	374	
14	新螃蟹村	西南偏西	2047	2119	居住区	252	
15	二街镇	西	2457	2494	居住区	1053	
16	肖家营村	西	2653	2719	居住区	979	
17	松林庄	西北偏西	2893	2935	居住区	570	
18	老高村	西北	3194	3210	居住区	1532	
19	安企村	西北	4416	4452	居住区	182	
20	香条村	西北	2317	2347	居住区	560	
21	锁溪渡村	西北	4482	4514	居住区	82	
22	王家庄	西	4733	4799	居住区	16	
23	麟趾坡	南	4911	4988	居住区	25	
厂区周边 5km 范围内人口数大 1 万人, 厂区周边 500m 范围内人口为 0 人。						12188	
大气环境敏感程度 E 值						E2	
地表水	序号	接纳水体	水域环境功能		24 小时流经范围		
	1	二街河	III 类		/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标						
地表水环境敏感程度 E 值						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
	1	无	无	III		D2	/
	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 1.6-3。

表 1.6-3 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	

1.7 产业政策分析

建设项目使用黄磷生产五氧化二磷，新建装置生产能力为 4000 吨/年五氧化二磷，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。

1.8 环境功能区划

建设项目所处的各环境功能区划见表 1.8-1。

（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

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《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》，项目区河段属鸣矣河支流的车木河水库出口—入螳螂川口河段，该段水环境功能为饮用二级、工业用水及农业用水，水质类别为Ⅲ类。所以二街河水环境质量应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ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，周边村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

1.9 环评工作程序

环境影响评价工作程序见下图 1.9-1。

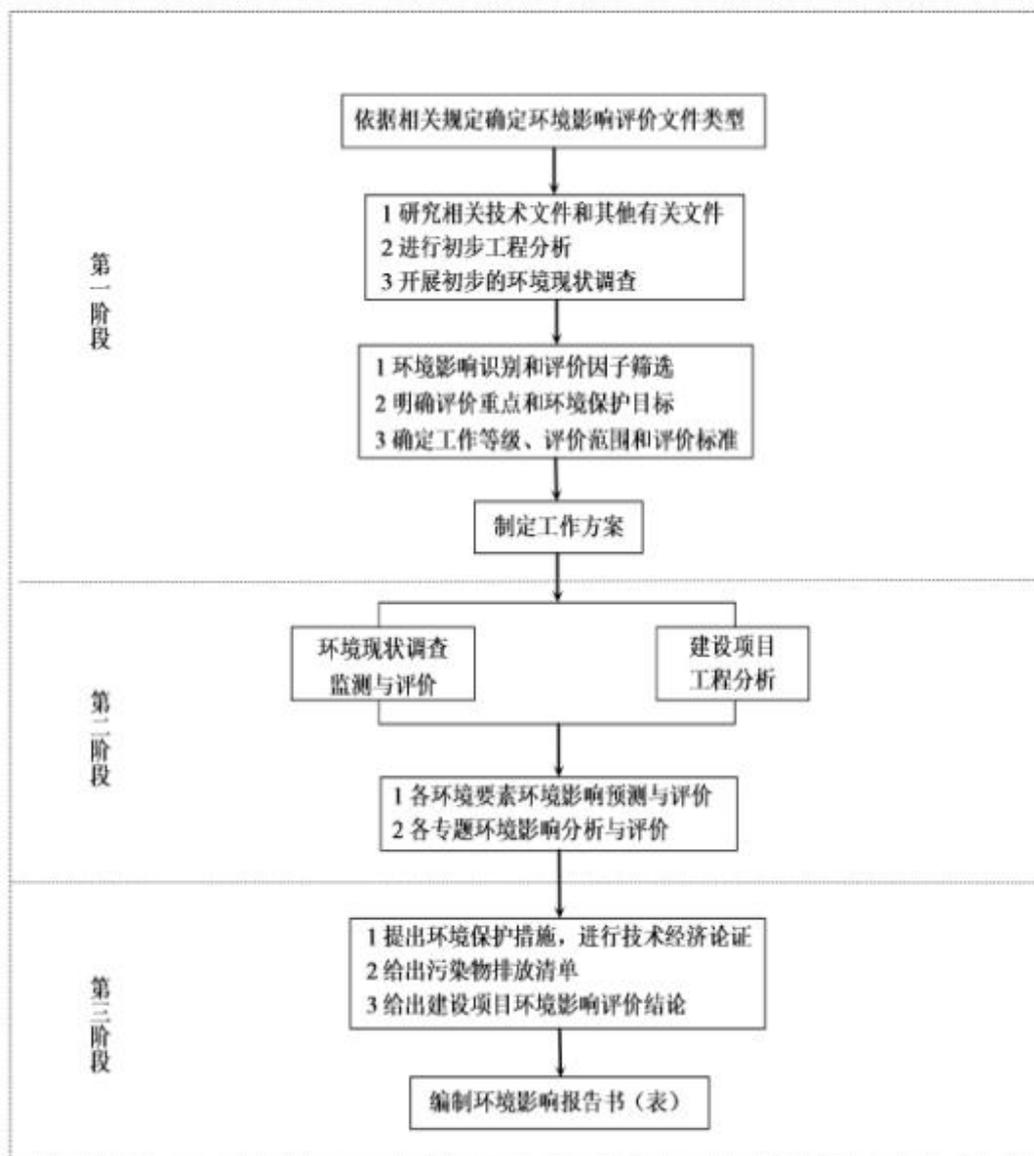


图 1.9-1 环境影响评价工作程序图

2 现有项目概况

2.1 全厂现有项目概况

2.1.1 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，拥有 10000 吨/年黄磷生产装置一套。云南晋宁黄磷有限公司原隶属云南磷化集团有限公司，2020 年 3 月，云南晋宁黄磷有限公司正式移交云南福石科技有限公司进行委托管理。

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司为云南晋宁黄磷有限公司下属分公司，成立于 2016 年 5 月 3 日，分公司厂址位于云南省昆明市晋宁县二街乡晋宁特色工业园区二街工业片区，现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。

4000 吨/年五氧化二磷生产装置原属云南晋宁黄磷有限公司二街分厂，项目建成于 2013 年 11 月，厂区占地面积约 6.75 亩。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。

2.1.2 现有主要生产装置生产能力和环保手续情况

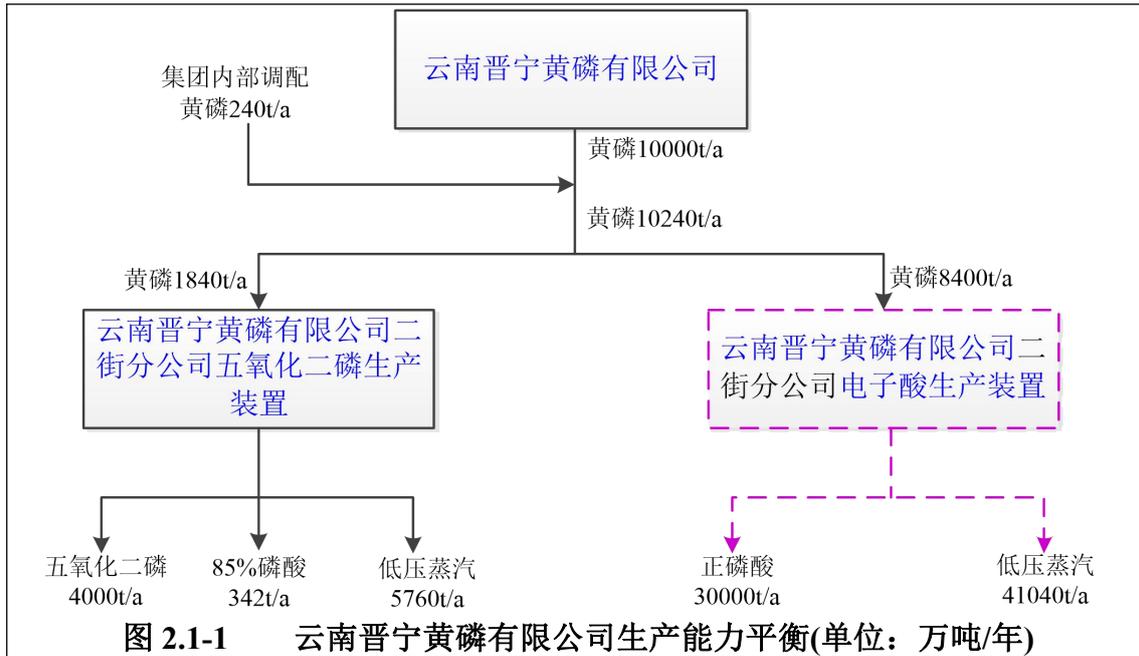
2.1.2.1 现有装置生产能力

至 2020 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“835 项目”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 万吨/年	运行中
(2) 电子级（LCD）磷酸生产装置	3 万吨/年	3 万吨/年	2018 年 7 月 30 日停产至今

现状全厂生产能力平衡见图 2.1-1。



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两套装置，4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置，两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，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）。

云南天创科技有限公司 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。

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司两个项目相关环保手续执行情况详见下表。

表 2.1-3 “835 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
2	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
3	试生产延期的申请	昆环保复〔2014〕56 号	昆明市环境保护局
4	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
5	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
6	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
7	试生产延期的申请	昆环保复〔2014〕56 号	昆明市环境保护局
8	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

2.1.3 生产规模、产品规格与方案

五氧化二磷生产装置主产品为 4000 吨/年五氧化二磷，副产品包括：342 吨/年磷酸（折 85% H_3PO_4 ）和 0.6MPa、5760 吨/年蒸汽；电子酸装置年产正磷酸（LCD）级 3.0 万吨/年，100t/d，4.17t/h。副产 0.8MPa 饱和蒸汽：41040t/a，136.8t/d，5.7t/h。

全厂现有两套生产装置生产规模及产品方案见表 2.1-2。

表 2.1-2 现有项目生产规模及产品方案表

产品名称	生产规模(t/a)	产品规格
五氧化二磷（主产品）	4000	P2O5≥99.0%
磷酸（副产品）	342（85% H_3PO_4 计）	85% H_3PO_4

蒸汽（副产品）	5760	0.6MPa
正磷酸（LCD 级）（主产品）	3.0（100%P ₂ O ₅ 计）	85%H ₃ PO ₄
蒸汽（副产品）	41040	0.8MPa

全厂现有两套生产装置主要原料、燃料的用量、规格和来源等情况详见表 2.1-3。

表 2.1-4 原、燃料情况概况表

序号	名称	主要规格	年需用量	来源	供应方式
1	黄磷	磷含量 99.9%	1.024 万吨	云南晋宁黄磷厂、云天化集团内部调配	汽车

2.1.4 主要生产工艺简述

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有两套装置，4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置。两套生产装置主要生产工艺叙述如下：

2.1.4.1 五氧化二磷生产装置

项目生产工艺主要包括熔磷工序、压缩空气干燥工序、燃烧氧化合成工序、五氧化二磷冷析工序、尾气回收工序等。各工序生产过程及污染物产生情况分析如下。

1、熔磷工序

原料黄磷存放在熔磷槽内，槽内设有蒸汽盘管，盘管内通入蒸汽，使黄磷保持液态，液态黄磷由槽内的泵经管线送入燃磷塔。

2、空气压缩干燥工序

空气经空压机压缩后进入微热再生干燥机、过滤器等干燥净化设备，得到的干燥压缩空气送至燃磷塔使用。

3、燃烧氧化合成工序

熔融态黄磷与干燥压缩空气按一定配比经燃磷塔磷喷枪进入燃磷塔内部，雾化的黄磷与空气在燃磷塔内氧化燃烧，生成五氧化二磷，高温下气态五氧化二磷与剩余空气混合进入一、二级冷析器；给水槽内来自软水站制备的软水，经给水泵加压供至燃磷塔进行热回收，完成间接换热的过热软水，在汽包内产生项目副产品蒸汽，蒸汽经蒸汽管线送至分气缸，部分蒸汽经管线送至本项目熔磷槽供熔解黄磷使用，剩余蒸汽接入 450 项目自云南兴昆化工有限公司引入的蒸汽主管线上。

4、五氧化二磷冷析工序

来自燃磷塔的含气态五氧化二磷的高温混合气体先后进入一、二级冷析器，高温混合气体与循环冷却软水进行间接换热降温，气态五氧化二磷形成结晶，大颗粒五氧化二磷晶体进入成品料仓，经进一步搅拌、混合后，经称重、包装送入成品仓库，完成项目主产品生产。产品包装机内悬浮于空气中的五氧化二磷颗粒通过文氏管进入一级吸收塔，与来自冷析器的尾气一起进入尾气回收工序；冷析器内未能沉降进入成品料仓的微小五氧化二磷晶体颗粒与剩余空气进入一、二级吸收塔。

5、尾气回收工序

来自冷析器及包装机的含五氧化二磷颗粒尾气首先进入一级吸收塔进行洗涤，五氧化二磷颗粒遇水生成的磷酸一部分溶解于一级吸收塔底部的磷酸溶液中，经循环洗涤待磷酸浓度达到 87.5%后送入磷酸储槽，经补充软水将磷酸浓度调节至 85%后生成副产品；另一部分溶解于水蒸气中，以磷酸雾的形式与剩余空气一并进入二级吸收塔，在塔内经软水储槽来水再次洗涤后，塔底部磷酸溶液一部分经二级磷酸循环泵送入一级吸收塔，一部分在塔内循环，尾气经塔顶排入除雾器回收部分磷酸溶液后经引风机抽入气液分离器，完成气液分离后，形成外排尾气，除雾器与气液分离器分离获得的磷酸溶液返回进入二级吸收塔。

五氧化二磷生产装置生产工艺流程简图详见 2.1-2。

2.1.4.2 电子级（LCD）磷酸生产装置

项目采用云南省化工研究院“燃烧、水合、酸雾捕集两步法热法磷酸生产技术”和云南省化工研究院与清华大学、浙江大学、江苏工学院共同开发的“高效利用反应热副产工业蒸汽的热法磷酸生产技术”，将符合规定质量指标的黄磷用热水熔化为液态，经多次漂洗、静置后的黄磷，用一次压缩空气通过黄磷喷枪将黄磷雾化，与二次空气一起在燃烧塔内燃烧，燃烧完全后的含 P_2O_5 和 P_4O_{10} 的混合尾气经水化塔循环磷酸泵吸收，循环稀磷酸在多次的循环吸收中浓度不断提高而达到规定浓度。

吸收剩余的尾气经文丘里、纤维除雾器等设备处理达到国家尾气排放标准后排入大气。达到规定浓度的磷酸进入脱砷反应釜，加热到预定温度时加入脱砷剂 P_2S_5 。然后 H_2S 与磷酸中的砷酸、亚砷酸形成沉淀；

反应完毕后用进行一级过滤，过滤后的清液用耐酸泵送到脱气塔内曝气，用鼓风机鼓洁净空气脱除硫化氢，将逸出的少量硫化氢气体引入尾气吸收塔内用碱

液吸收。

曝气完的磷酸放入中间槽进行调酸，并经常检验硫化氢的脱出情况，检验合格的磷酸进行脱色处理，再经过二级过滤后，放入成品酸贮槽，在GMP厂房内包装，入库。

项目生产工艺污染流程图见图2.1-3。

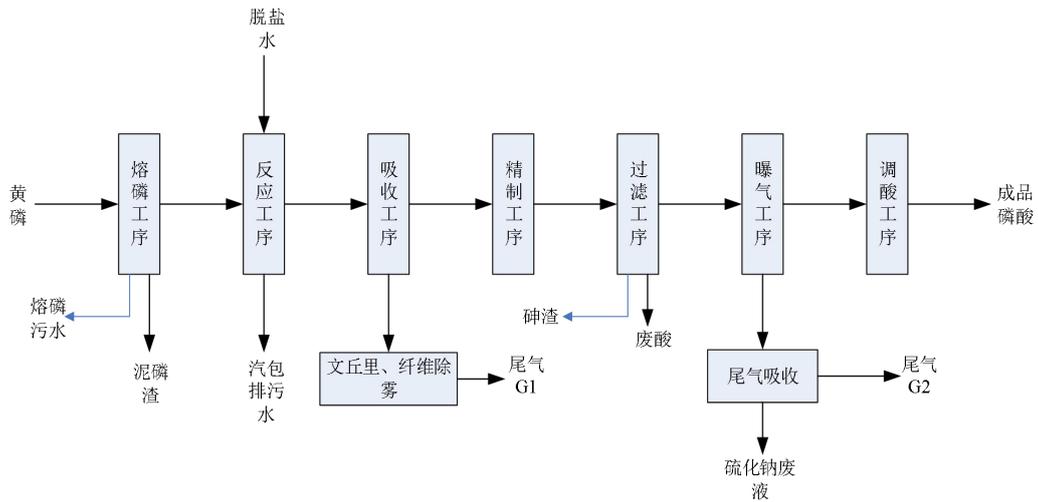


图 2.1-3 电子酸装置生产工艺流程图简图

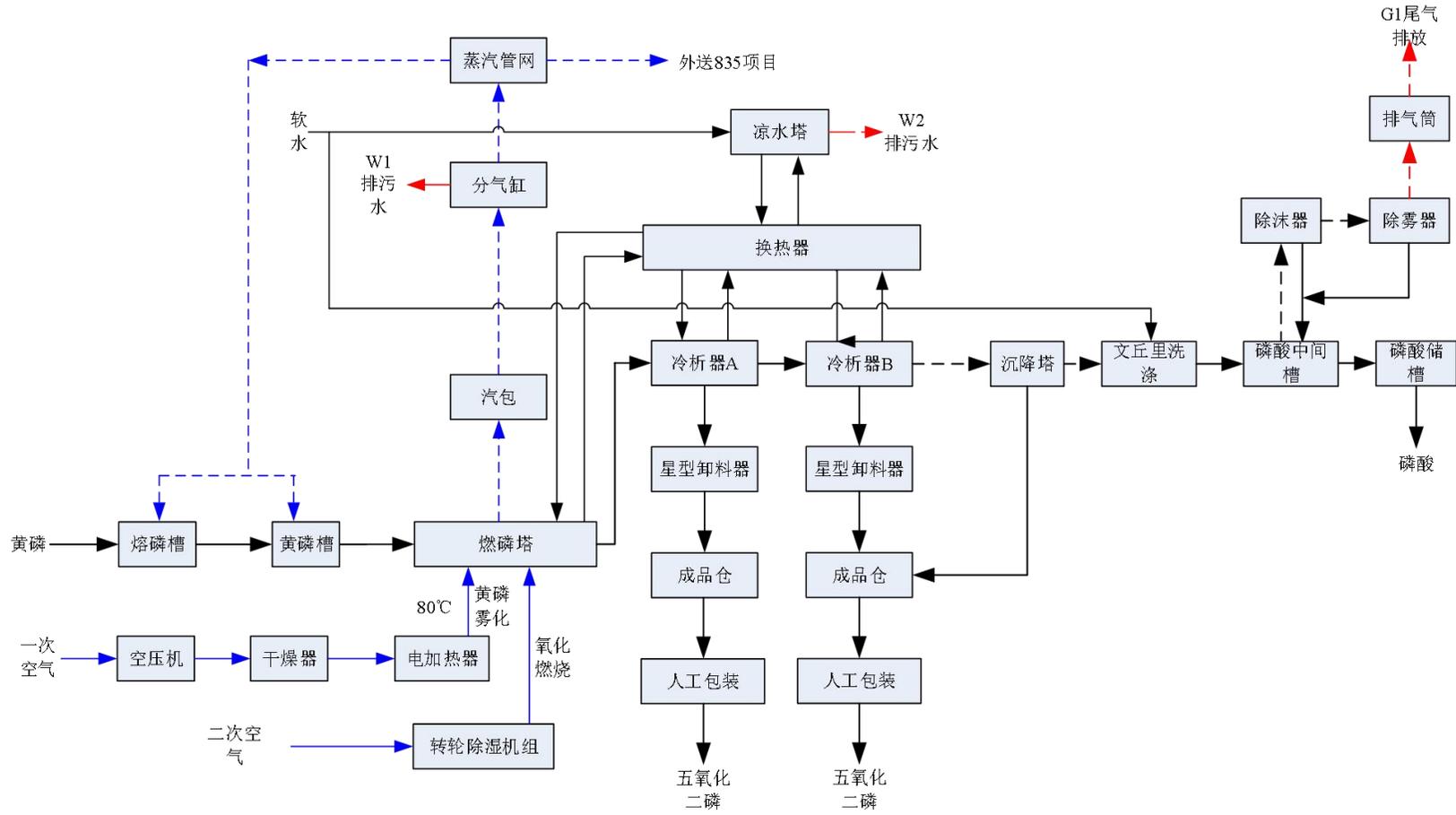


图 2.1-4 五氧化二磷生产工艺流程图

2.2 公辅设施现状

2.2.1 供排水

五氧化二磷生产装置区和电子酸生产装置区为两套供水系统。

1、五氧化二磷生产装置区

①供水

五氧化二磷装置生产水依托“835 项目”供给；生活水、消防水为 450 供给。

“835 项目”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。本装置生产用水由 835 转供本项目使用。

450 浮选厂生活、消防水均有园区管网直接供给，生活用水由二街工业园区主管引至 450 项目水池，转供本项目使用。生活用水、消防用水均由 450 项目内接管引入本项目区界内。

②排水

五氧化二磷生产装置区采用清污分流制排水系统。厂区内雨水、汽包排污水、冷却循环水池排污水、蒸汽管线冷凝水等清净下水排入厂区雨水沟后再通过“835 项目”雨水沟一并外排；生产废水、地坪冲洗水、软水再生产生废水等废水排入项目污水管道，通过废水收集池提升至“450 浮选厂”污水处理站处理后回用于选矿。生活污水经化粪池处理后接入“835 项目”生活污水管网后进入污水处理站处理后回用。

2、电子酸装置区

①供水

生产装置的工艺用水引一根 DN200 的供水管到厂区内同时建有 1000m³ 的蓄水池，自建供水管网供厂区的生产用水和消防用水。装置需要的超纯软水、软水有装置所配套的软水装置提供，软水和装置冷却用水均在装置内闭路循环使用，生活用水有工业园区自来水管网供给。

②排水

电子酸装置区排水采用清污水分流制排水系统，分别设置雨水排水管网和污水排水管网。初期雨水、生产废水经厂区内污水收集池收集后送至“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，电子酸装置区的废水送至“835 项目”处理后回用于该项目生产装置，后期雨水经雨水管道就近排入附近的雨水管网。

2.2.2 软水制备

1、五氧化二磷生产装置区

五氧化二磷生产装置区生产装置中换热器、汽包等设备需使用软水，软水用量为 $0.84\text{m}^3/\text{h}$ 。目前，装置使用软水依托“835 项目”硫酸装置的软水制备系统提供。

2、电子酸装置区

电子酸装置需用软水和超纯水，超纯水本项目超纯软水用量为 $12000\text{m}^3/\text{a}$ 。新鲜软水用水量为 $540000\text{m}^3/\text{a}$ ，装置内闭路循环使用。电子酸装置区配套建设有一套 $15\text{t}/\text{h}$ 的软水处理装置和一套 $3\text{t}/\text{h}$ 的超纯水处理装置供电子酸装置使用。软水处理装置排水和超纯水处理装置排水依托“835”项目污水处理站处理。

2.2.3 废水处理设施

1、五氧化二磷生产装置区

五氧化二磷生产装置区和电子酸装置区的废水处理分别依托“450”浮选厂和“835 项目”污水处理站。

五氧化二磷生产装置区设置 96m^3 （ $4\text{m}\times 6\text{m}\times 4\text{m}$ ）污水收集池，生产废水统一收集于污水收集池中，再用泵经管道送至“450”浮选厂回用于选矿。生活污水则经化粪池直接接入“835 项目”的生活污水管道，进入“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目生产装置。

2、电子酸装置区

电子酸装置区内设置有污水收集池 1 个，容积 144m^3 （ $4\text{m}\times 6\text{m}\times 6\text{m}$ ），生产废水收集于污水收集池中，再用泵经管道送至“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目。生活污水则经化粪池直接接入“835 项目”的生活污水管道，进入“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目生产装置。

2.2.4 循环水系统

1、五氧化二磷生产装置区

五氧化二磷生产装置区设置有循环水系统，循环水量为 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水系

统排污水排至装置区内污水收集池，循环水系统目前仅供一期装置使用，无剩余处理能力。

2、电子酸装置区

电子酸装置区设置有循环冷却水系统，循环冷却水量为 500m³/h，循环水系统排污水排至装置区内污水收集池。电子酸装置循环水使用量为 450m³/h，富余能力 50m³/h。目前，电子酸装置处于停产状态，循环冷却水系统目前停用。

2.2.5 供汽

1、五氧化二磷生产装置区

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，项目开车时所需蒸汽由“835”项目蒸汽管道引入，正常生产后，燃磷塔燃烧黄磷副产的 0.6MPa 饱和蒸汽 5760t/a，燃磷塔副产蒸汽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。

2、电子酸装置区

电子酸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约 0.84t/h，项目开车时所需蒸汽由“835”项目蒸汽管道引入，正常生产后，装置内的热法磷酸反应塔即能产生 0.8MPa 饱和蒸汽 5.7t/h，副产蒸汽可满足装置自身供汽的同时还能向外提供饱和蒸汽。

2.3 污染物排放情况

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置 2018 年 7 月 30 日停产至今，公司计划对该装置进行技改，目前正在开展前期工作。

2.3.1 废气

（1）有组织废气

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。共有有组织废气排气筒 3 根，分别为五氧化二磷生产装置的五氧化二磷燃磷塔尾气排放口（高 25m，内径 0.33m，排放氮氧化物、颗粒物），电子酸装置的磷酸燃磷塔尾气排放口（高 25m，内径 0.414m，排放磷酸雾、P₂O₅）、硫化氢尾气排放口（高 25m，内径 0.3m，排放

硫化氢）。

五氧化二磷装置目前正常生产，公司每个季度均对该装置有组织废气排气筒进行监测。本次评价该装置有组织废气监测结果引用该装置最近两次的委托监测报告的监测结果。

电子酸有组织废气监测仅对硫化氢尾气排气筒监测，磷酸燃磷塔尾气排放的主要为 P_2O_5 、磷酸雾（以 P_2O_5 ）计，无相应的国标监测方法和标准，因此未进行监测和评价。电子酸装置自 2018 年 7 月 30 日停产至今，本次评级该装置有组织排气筒监测引用停产前的一次委托监测报告的监测结果。

全厂有组织废气监测结果统计表详见表 2.3-1。根据表中统计监测结果，各排气筒有组织排放废气均能达标。

表 2.3-1 现有工程废气污染物排放情况表

装置名称	污染源	废气量 m^3/h	颗粒物		氮氧化物		硫化氢		备注
			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	
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	1795	31.2	0.056	40	0.072	/	/	2018 年 12 月监督性监测
		1927	33.974	0.066	25	0.047	/	/	2020 年 1 季度委托监测
		1747	28.57	0.05	21	0.037	/	/	2020 年 2 季度委托监测
执行标准（《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）		/	120	14.45	240	2.85	/	/	/
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	/	/	/
3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置	硫化氢尾气排放口	1009.5	/	/	/	/	0.074	0.0001	2018 年 1 季度委托监测
执行标准（《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）		/	/	/	/	/	/	0.9	/
达标情况		/	/	/	/	/	/	达标	/

现有工程全厂废气污染物排放总量核算详见表 2.3-2。其中，五氧化二磷装置废气污染物排放总量以监督性监测报告的监测结果为依据进行核算，电子酸装置的废气污染物排放总量以停产前最近一次的委托监测报告的监测结果为依据进行核算。

表 2.3-2 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	颗粒物	1795	7200	31.2	0.056	0.4032
		氮氧化物			40	0.072	0.5184
2	磷酸燃磷塔尾气排放口	硫化氢	1009.5	7200	0.074	0.0001	0.00072

(2) 无组织废气

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。两套装置均以黄磷为原料（P₄≥99.90%），五氧化二磷生产装置产品为粉状五氧化二磷，电子级（LCD）磷酸生产装置产品为电子级磷酸。

根据现有装置实际生产情况，并结合现有装置的环评、验收等资料，本次评价五氧化二磷生产装置无组织排放主要考虑包装过程中未完全收集的颗粒物（主要为 P₂O₅）；电子酸装置无组织排放废气主要考虑脱砷装置添加脱砷剂 P₂S₅ 时外泄的极少量的 H₂S。

现有装置废气无组织排放情况统计详见表 2.3-3。

表 2.3-3 全厂主要无组织废气污染物排放情况一览表

编号	名称	面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向的夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数 /h	排放工况	污染物名称	污染物排放速率 (kg/h)
1	五氧化二磷装置	2023	15	14	0	5	7200	连续	颗粒物	0.07833
2									P ₂ O ₅ （包含于颗粒物中）	0.7755
3	电子酸装置	2010	90	77	90	5	7200	连续	硫化氢	0.0001

2.3.2 废水

公司现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置和 3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置在两个地块，两套装置的废水处理系统相对独立。

1、五氧化二磷生产装置废水产排情况

五氧化二磷生产装置区内排水有：①汽包排污水及蒸汽冷凝水排放；②循环水系统软水排污水；③地坪冲洗废水；④生活污水。各部分用排水情况如下：

(1) 软水使用及排放

项目内软水主要用于蒸汽生产补水、磷酸回收用水，软水由“835项目”硫酸装置脱盐水处理站提供。软水使用过程中会有汽包排污水及蒸汽冷凝水排放，排放量约为0.94m³/d，现状作为清净水排入为进入厂区内雨水系统，经“835项目”雨水管网外排。

(2) 循环冷却水使用及排放

装置区内设置有循环冷却水系统，循环水量为250m³/h，循环水用于冷析器冷却软水的间接冷却，循环水冷却水系统排污水量约为16.7m³/d，循环水系统排污水现状作为清净水进入厂区内雨水系统，经“835项目”雨水管网外排。

(3) 车间地坪冲洗水

项目尾气洗涤回收工序及磷酸储槽等处存在一定的跑冒滴漏，因此需对相应设备除的车间地坪进行冲洗，根据现有工程实际生产情况，车间地坪冲洗废水产生量约为 0.14m³/d，进入装置区内污水收集池。车间地坪冲洗水为含磷废水，送至“450 浮选厂”回用回该项目选矿补水。

(4) 生活污水

装置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，根据现状废水产生情况，生活无数产生量约为1.8m³/d，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。

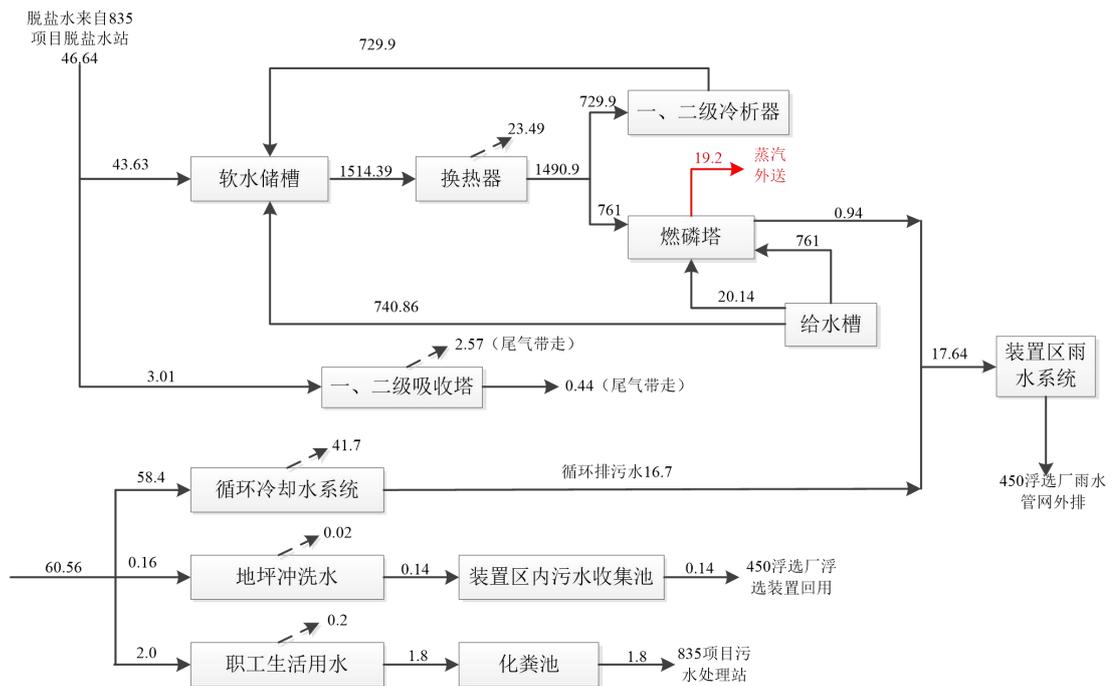


图 2.3-1 现有五氧化二磷生产装置水量平衡图（单位： m^3/d ）

2、电子级（LCD）磷酸生产装置废水产排情况

电子级磷酸生产装置自 2018 年 7 月 30 日停产至今，目前公司暂无复产计划。该装置正常生产过程中产生的废水主要包括以下几部分：

（1）熔磷废水，产生量为 $0.117\text{m}^3/\text{h}$ ，排至装置区内污水收集池，收集后送“835 项目”污水处理站处理。

（2）软水系统排污水，软水系统 3 天再生 1 次，每次排出再生水 15t，软水系统阳离子交换树脂采用氯化钠进行再生，排污水主要含氯化物，排至装置区内污水收集池，收集后送“835 项目”污水处理站处理。

（3）磷酸车间地面冲洗废水，一年按冲洗地面 10 次计，每次用水 2t，年用水量 20t，每次泄漏量按 10kg 计，年泄漏量 100kg，年排放含磷酸废水 20t，浓度是 $0.4\%\text{H}_3\text{PO}_4$ ，由收集池收集后送“835 项目”污水处理站处理。

（4）汽包排水及循环冷却水排污水，产生量为 $4560\text{t}/\text{a}$ ，为含污染物量较少的清洁下水，直接排入送“835 项目”污水处理站处理。

（5）硫化钠尾气吸收废液，产生量为 $24.78\text{t}/\text{a}$ ，收集后送“835 项目”污水处理站处理。

（6）过滤装置产生的废酸，产生量为 $150\text{t}/\text{a}$ ，含 $26\%\text{H}_3\text{PO}_4$ ，外售集团公司其它企业作为生产原料。

（7）生活污水，生活污水产生量为 $900\text{t}/\text{a}$ ，经化粪池处理后送至“835 项目”污水处理站处理。

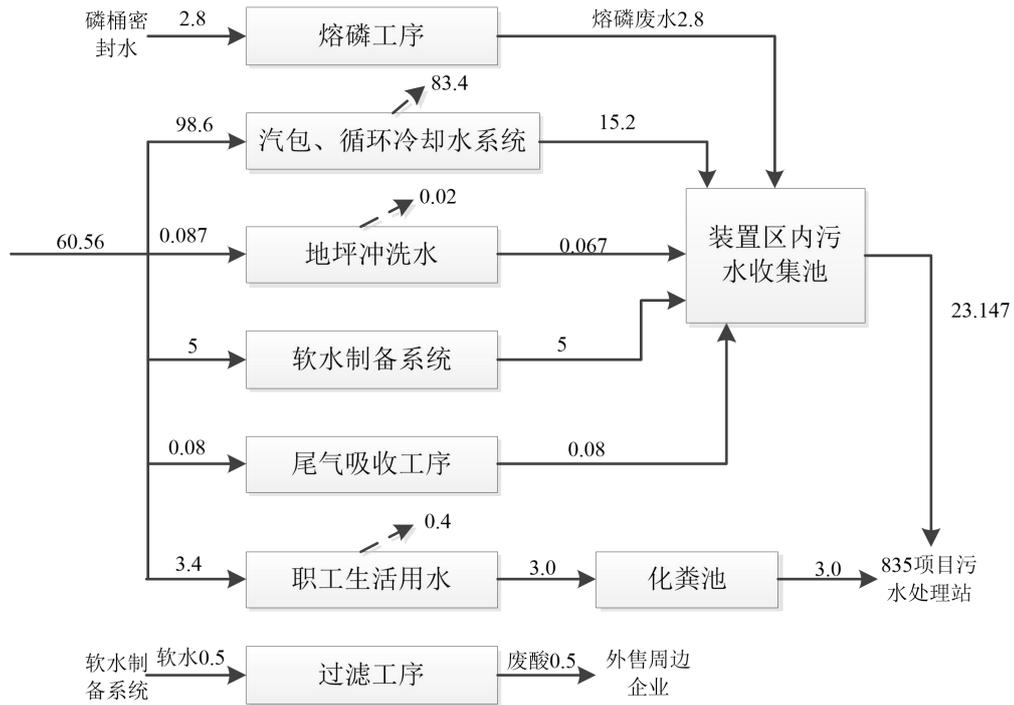


图 2.3-2 现有电子酸生产装置水量平衡图（单位：m³/d）

2.3.3 固废

厂区内现有装置固废产生和处置情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 公司全厂固废处置核算表（t/a）

名称	产生量 t/a	主要成分	分类	处置方式	备注
废包装材料	1.19	/	一般工业固废	外售	五氧化二磷生产装置
废气活性氧化铝	0.27	氧化铝	一般工业固废	厂家回收处置	
污水收集池污泥	0.2	P	一般工业固废	定期委托环卫部门清运	
生活垃圾	9.0	/	/	定期委托环卫部门清运	
黄磷渣	314.79	P	危险废物	委托有资质的单位清运处置	电子级（LCD）磷酸生产装置
砷渣	5.7	As	危险废物	委托有资质的单位清运处置	
废机油	0.01	检修过程中产生的废矿物油	危险废物（HW08 废矿物油与含矿物）	送危废处置单位处置	
生活垃圾	9.5	/	/	定期委托环卫部门清运	

2.3.4 污染治理措施

针对现有两套生产装置生产过程中产生的污染物，采取的污染治理措施见下表。

表 2.3-3 公司现有工程污染治理措施表

序号	名称	处理类型	产生源	处理方法
1	五氧化二磷生产装置	废水	地坪冲洗	“450 项目”回用
2			循环系统排污水、汽包排污水及蒸汽冷凝水	“835 项目”雨水管外排
3			生活污水	“835 项目”污水处理站处理
4			初期雨水	约 50m ³ 初期雨水收集池收集后排至“835 项目”污水处理站处理
5			事故废水	装置区内 192m ³ 事故池收集后送“450 项目”回用
6		废气	五氧化二磷燃磷塔、包装工序	沉降塔+文丘里洗涤器+除沫器+纤维除雾器
7	电子级（LCD）磷酸生产装置	废水	生产废水、生活污水	“835 项目”污水处理站处理
8			初期雨水	约 120m ³ 初期雨水收集池收集后排至“835 项目”污水处理站处理
9			事故废水	约 342m ³ 事故池收集后排至“835 项目”污水处理站处理
10		废气	磷酸燃磷塔	文丘里洗涤器+纤维洗涤器+复挡除沫器+丝网除沫器+25m 排气筒
11			硫化氢尾气	碱洗+25m 排气筒

2.4 全厂污染源监测

(1) 全厂有组织废气监测

全厂有组织废气监测结果详见表 2.4-1。根据表中统计监测结果，各排气筒有组织排放废气均能达标。

表 2.3-1 现有工程废气污染物排放情况表

装置名称	污染源	废气量 m ³ /h	颗粒物		氮氧化物		硫化氢		备注
			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	
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	1795	31.2	0.056	40	0.072	/	/	2018 年 12 月 监督性监测
		1927	33.974	0.066	25	0.047	/	/	2020 年 1 季度 委托监测
		1747	28.57	0.05	21	0.037	/	/	2020 年 2 季度 委托监测
执行标准（《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）		/	120	14.45	240	2.85	/	/	/
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	/	/	/
3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置	硫化氢尾气排放口	1009.5	/	/	/	/	0.074	0.0001	2018 年 1 季度 委托监测
执行标准（《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）		/	/	/	/	/	/	0.9	/
达标情况		/	/	/	/	/	/	达标	/

(2) 厂界无组织废气监测

2020年6月29日,云南绿寰中检联环境食品检测服务有限公司对公司P₂O₅装置区厂界的无组织排放废气进行了监测,监测因子包括:颗粒物、五氧化二磷、氟化物、二氧化硫。监测结果见表2.4-2-2.4-6。

表 2.4-2 厂界氟化物监测结果统计与评价 单位:mg/m³

地点/时段	日期	颗粒物	五氧化二磷	氟化物	二氧化硫
厂界上风 向 1#	1	0.200	0.004	0.0009	0.026
	2	0.217	0.004	0.0009	0.029
	3	0.233	0.004	0.0010	0.031
	标准	1.0	/	0.02	0.4
	是否达标	达标	达标	达标	达标
厂界下风 向 2#	1	0.234	0.014	0.0017	0.039
	2	0.250	0.014	0.0016	0.041
	3	0.283	0.013	0.0015	0.046
	标准	1.0	/	0.02	0.4
	是否达标	达标	达标	达标	达标
厂界下风 向 3#	1	0.218	0.012	0.0013	0.036
	2	0.267	0.012	0.0012	0.039
	3	0.300	0.012	0.0013	0.040
	标准	1.0	/	0.02	0.4
	是否达标	达标	达标	达标	达标
厂界下风 向 4#	1	0.250	0.036	0.0023	0.034
	2	0.300	0.038	0.0023	0.040
	3	0.334	0.040	0.0020	0.038
	标准	1.0	/	0.02	0.4
	是否达标	达标	达标	达标	达标

从上述表 2.4-2 的统计结果看,P₂O₅装置区厂界无组织四个监测点的颗粒物、氟化物、二氧化硫的无组织排放浓度值均能达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》标准中相应限值要求。

(3) 厂界噪声监测

2020年6月29日,云南绿寰中检联环境食品检测服务有限公司P₂O₅装置区厂界四周进行的噪声监测,监测结果见表2.4-3。

表 2.4-7 厂界噪声监测结果与评价 (单位: LeqA(dB))

点位	时段	2020.06.29	标准	达标情况
厂界东	昼间	56.8	昼间 65, 夜间 55	达标
	夜间	50.9		达标
厂界南	昼间	57.3		达标
	夜间	51.4		达标
厂界西	昼间	57.1		达标
	夜间	50.0		达标
厂界北	昼间	57.5		达标
	夜间	49.2		达标

根据监测结果,P₂O₅装置区厂界四周声环境质量现状昼间、夜间均能满足

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。

（4）小结

综上，公司现状全厂有组织污染源达标排放，厂界无组织颗粒物、氟化物、二氧化硫能够达标，厂界四个方位的昼间和夜间的噪声能够达标。

2.5 厂区排污许可证执行情况

2.5.1 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 2020-08-13~2023-08-12。

排污许可证核定的大气排放口有 2 个，一个是五氧化二磷燃磷塔尾气排放口（ P_2O_5 装置，排放氮氧化物、颗粒物），一个是磷酸燃磷塔尾气（电子酸装置，排放硫化氢、磷酸雾），两根排气筒均为一般排口。排污许可证对两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 $240\text{mg}/\text{m}^3$ ，许可排放速率限值 $2.85\text{kg}/\text{h}$ ）、颗粒物（许可排放浓度限值 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，许可排放速率限值 $14.45\text{kg}/\text{h}$ ）、硫化氢（许可排放速率限值 $0.9\text{kg}/\text{h}$ ）。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 $65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $55\text{dB}(\text{A})$ 。

2.5.2 达证情况

根据 2.3 章节及 2.4 章节，公司两套装置的生产废水均能依托周边企业处理后回用，不直接外排外环境；从年检监测情况及 2.3.1 章节厂区有组织废气污染物排放统计分析，公司现有废气污染源外排废气均可实现达标排放；现有两套装置排放的有组织废气排放口均为一般排口，根据污染源监测结果，有组织排口外排废气污染物的排放浓度、排放速率均满足排污许可证许可排放限值要求；根据监测结果，厂界无组织废气能够达标；厂界四个方位的昼间和夜间的噪声能满足排污许可证要求。

表 2.5-2 公司现有两套装置外排废气排污许可证核定数据统计表

序	废气排	排气	污染物名	排污许可证规定情况	排气	监测	执行标准
---	-----	----	------	-----------	----	----	------

				最高允许 排放浓度 mg/m ³	最高允许 排放速率 kg/h			
1	五氧化二磷燃磷塔尾气	DA001	氮氧化物	240	2.85	25	0.33	GB26132-2010
			颗粒物	120	14.45			
2	磷酸燃磷塔尾气	DA002	硫化氢	/	0.9	25	0.414	GB16297-1996

2.6 依托工程介绍

云南晋宁黄磷有限公司二街分公司现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。两套装置对周边“835 项目”、“450 浮选厂”有依托关系。

五氧化二磷生产装置五氧化二磷装置生产水、脱盐水依托“835 项目”供给；生活水、消防水为“450 浮选厂”供给；生产废水依托“450 浮选厂”处置，生活污水和初期雨水依托“835 项目”处置。五氧化二磷生产装置开车时蒸汽依托“835 项目”提供。

电子酸装置目前处于停产状态，正常生产时，生产废水依托“835 项目”处置。开车时蒸汽依托“835 项目”提供。

2.6.1 “450 浮选厂”

五氧化二磷生产装置区西侧为云南磷化集团有限公司 450 万吨/年磷矿选矿项目（简称 450 项目）。五氧化二磷生产装置区的生产废水依托该项目浮选工段处理回用。

该项目污水处理系统由生活污水处理系统、选矿生产废水处理系统两部分构成，其中生活污水处理系统设计处理能力为 50m³/d，选矿生产废水处理系统设计处理能力为 19200m³/d。450 项目生活用水量为 34m³/d，生活污水产生量为 27.2m³/d，生活用水排放的污水经项目配套的成套设备处理达标后用于矿山绿化或洒水降尘。该项目浮选厂生产废水进入污水处理设施的生产废水主要为 18994.32m³/d 尾矿浓密水，由于项目生产为亏水过程，生产废水处理后续回用于选矿，不外排。

另外，磷矿浮选厂采矿工作制度为每年 300d，每天 3 班，每班 8h；选矿工作

制度与采矿和原矿运输一致，即破碎系统为每年300d，每天3班，每班8h；磨浮系统为每年300d，每天3班，每班8h。但同时，由于浮选厂可能出现和本项目操作时间和制度差异，现有装置区内建有1个192m³的事故应急池，以足够接纳“835项目”24小时所排废水，从而避免出现由于浮选厂由于自身突发等原因不能接纳本项目废水而引发废水外排的事故。

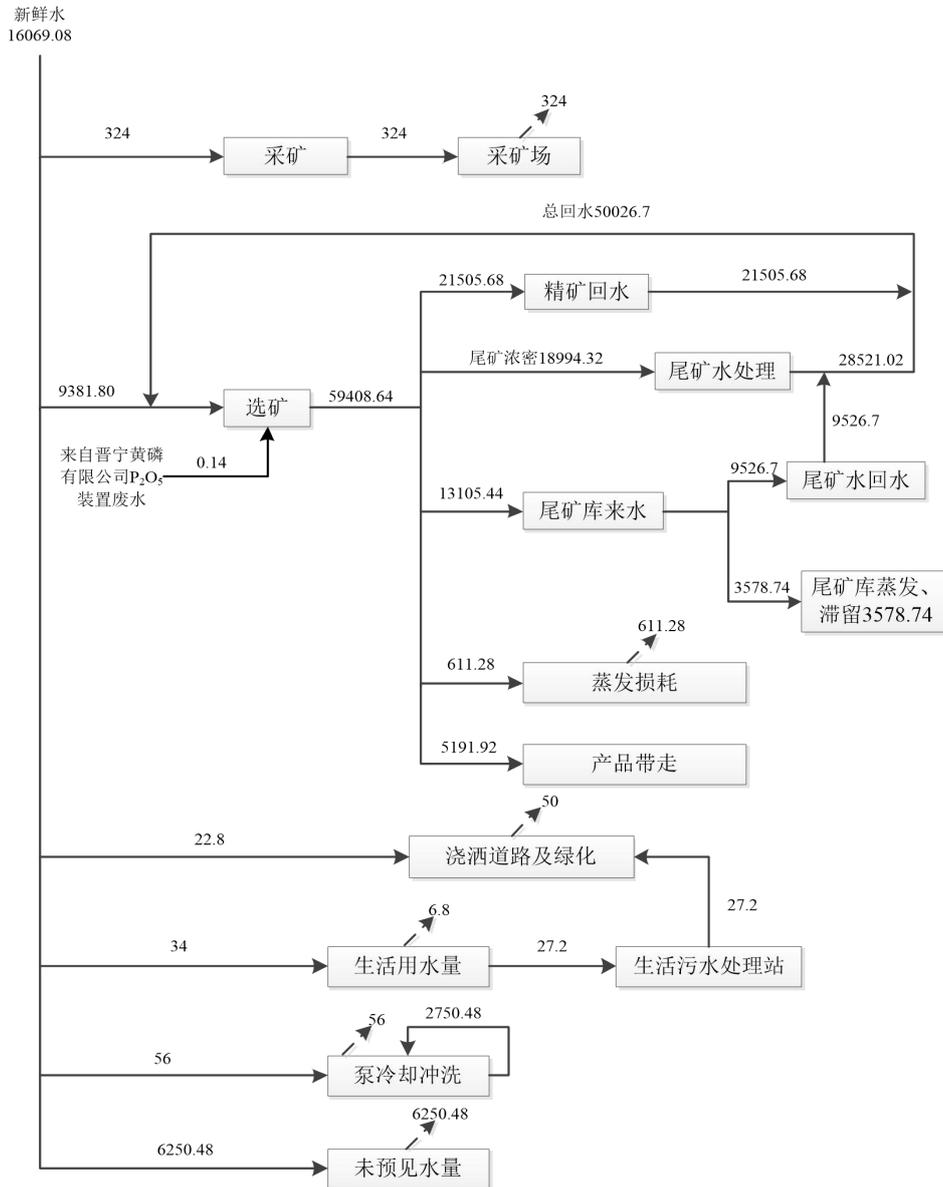


图 2.6-1 450 浮选厂现有工程水平衡图 (单位: m³/d)

2.6.2“835 项目”

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，生产装置包括新建 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。五氧化二磷生产装置

区位于“835 项目”西侧。

“835 项目”配套建设有污水处理站一座，处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。处理生产废水和生活污水。目前，污水处理站处理量为 $42.487\text{m}^3/\text{h}$ ，富余处理量为 $57.513\text{m}^3/\text{h}$ 。

“835 项目”80 万吨硫酸装置副产蒸汽，副产的蒸汽用于发电、厂区内其他生产装置和周边其他企业。

“835 项目”全厂现有 1 个脱盐水处理站，脱盐水处理装置，总规模 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。

一、供水

公司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 $V=2\times 2000\text{m}^3$ ，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 $\text{DN}500$ ，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 $\text{DN}100$ 。

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（硫酸循环水处理站装置规模为 $3500\text{m}^3/\text{h}$ ）；磷酸循环水系统（磷酸装置酸性循环水处理站规模为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，清净循环水处理站规模为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ）。

二、脱盐水处理站

全厂现有 1 个脱盐水处理站，脱盐水处理装置，总规模 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。

脱盐水处理站采用一级除盐+混床系统，原则性工艺流程为：

原水→活性炭过滤器→清水箱→加压泵→阳离子交换器→除二氧化碳器→中间水箱→中间水泵→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱。

原水通过过滤器去除水中悬浮物，然后进入阳离子交换器进行离子交换，去除水中阳离子，出水进入除二氧化碳器去除水中游离二氧化碳，使水中游离二氧化碳含量小于 5mg/L ，出水进入中间水池，然后用泵提升至阴离子交换器进行阴离子交换，再进入混合离子交换器后出水进入脱盐水箱。经此处理后脱盐水处理水质达到二级脱盐水处理水质供装置使用。

再生系统：酸碱槽车来的盐酸、烧碱由装置内卸酸碱泵送入酸碱贮槽贮存。再生时，酸、碱经贮槽进入计量箱然后通过酸、碱喷射器与脱盐水处理混合后配制成再生液送入阴、阳离子交换器再生使用。装置采用的再生剂：阳离子交换剂采用

盐酸（浓度 30%），阴离子交换剂采用烧碱（浓度 30%）。

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

目前，全厂脱盐水总用量为 172m³/h，富余量约为 28m³/h。

三、供汽

“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°C 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°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。

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。

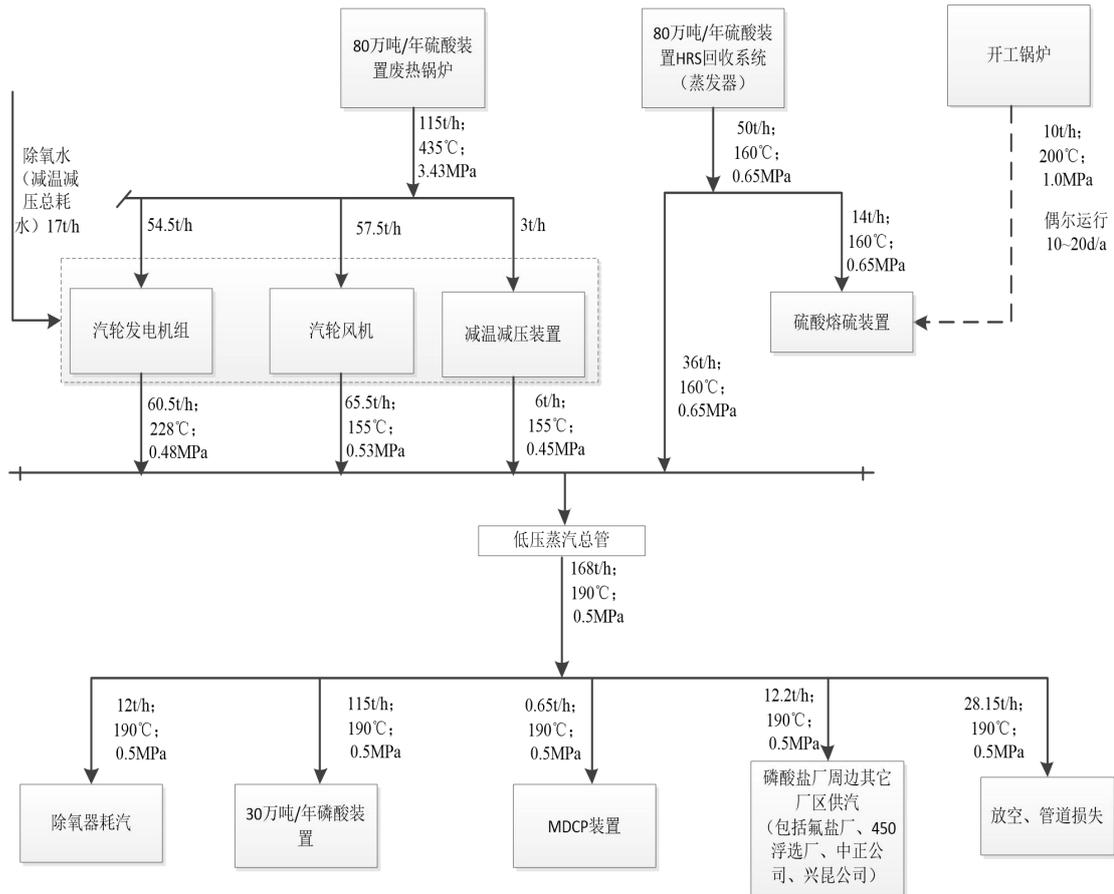


图 2.6-2 “835 项目”现有全厂蒸汽平衡图

四、污水处理装置情况

厂区现有 1 座规模为 100m³/h 废水处理站，“835 项目”生产废水及生活污水经厂区废水处理站处理后回用于厂区磷石膏再浆，不外排外环境。

厂区污水站采用化学沉淀法进行处理。即：向污水中投加石灰乳液及高分子絮凝剂，对污水进行中和，沉淀处理。污水处理站沉淀池底的污泥用单螺杆泵送至磷石膏再浆槽，与磷石膏渣浆混合后送至渣场。

现状“835 项目”厂区总新鲜用水量 509.3m³/h（现有生产装置新水用 499.3m³/h，生活用水 10m³/h）

“835 项目”现有全厂水量平衡见图 2.6-2。

4000吨/年五氧化二磷项目（二期）

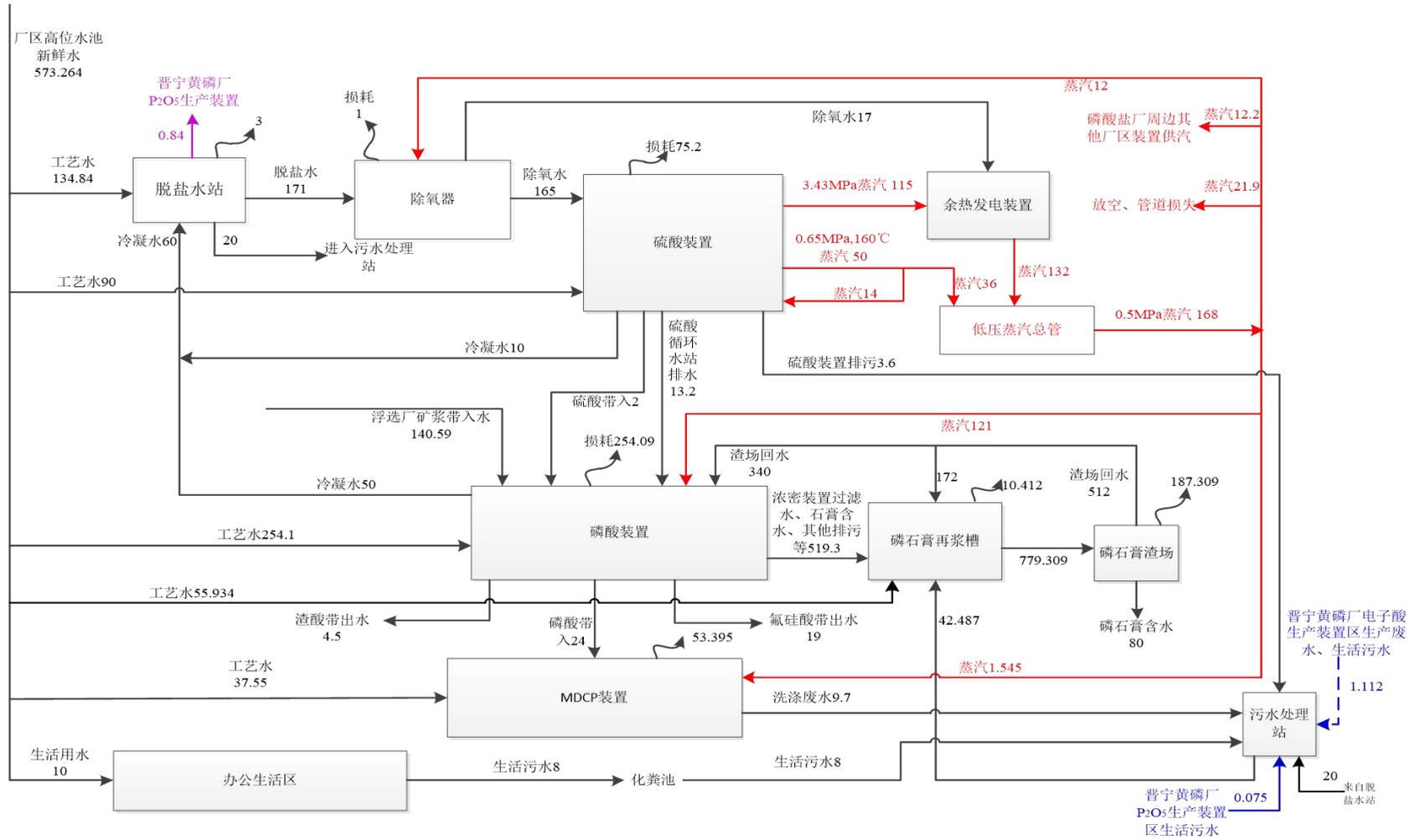


图 2.2-3 公司“835 项目”现有全厂水平衡图（单位：m³/h）

2.7 现有项目存在的环保问题

根据本次现场踏勘，现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置未发现与本次项目有关的环保问题。

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

云南磷化集团有限公司是云南云天化股份有限公司的全资子公司，总部位于昆明市晋宁区。公司 1965 年始建矿山，并经 2001 年 12 月改制后设立，前身系昆阳磷矿矿务局和云南磷化学工业（集团）公司。

云南福石科技有限公司是云南云天化股份有限公司全资子公司，成立于 2019 年 12 月 12 日。

云南晋宁黄磷有限公司原隶属云南磷化集团有限公司，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，拥有 10000 吨/年黄磷生产装置一套。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、3 万吨/年电子级（LCD）磷酸生产装置各一套。2020 年 3 月，云南晋宁黄磷有限公司正式移交云南福石科技有限公司进行委托管理。

现云南磷化集团有限公司下属云南晋宁黄磷有限公司（以下简称建设单位）拟在云南晋宁黄磷有限公司二街分公司厂区内建设“4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）”，该项目由云南磷化集团有限公司申报立项，并委托云南晋宁黄磷有限公司实施项目建设及生产运营管理。

项目名称：4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）

建设单位：云南磷化集团有限公司

建设性质：新建

建设地点：本项目建设地点位于昆明市晋宁区二街乡，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°30'55.15"、北纬 24°42'13.06"。

占地面积：厂区占地面积 500m²（0.75 亩）。

主要建设内容或生产能力：本项目建设规模为 4000 吨/年高纯度五氧化二磷，主体工艺采用黄磷燃烧氧化法技术及其配套工艺装备。项目建设二氧化二磷生产车间一间，布置燃烧塔 1 台、沉降塔 1 台、冷析器 2 台、凉水塔 1 台、文丘里 1

台等，同时配套建设供空压机组供气、磷酸储罐等公辅设施，并依托厂区配套供水、供电、办公等基础设施。

项目总投资：1836.59 万元。

拟开工时间：计划自 2021 年 1 月开工，建设总工期 8 个月，计划投产时间 2021 年 8 月。

3.1.2 产品方案

项目主产品为五氧化二磷，设计生产规模为 4000t/a；

副产品：400t/a 磷酸（折 85% H_3PO_4 ）

副产蒸汽：5760t/a（0.6MPa）。

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	五氧化二磷	4000	
2	磷酸	400	折 85% H_3PO_4
3	蒸汽	5760	0.6MPa

根据云南晋宁黄磷有限公司《4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设项目环境影响报告书》及批复，云南晋宁黄磷有限公司现有 4000 吨/年五氧化二磷生产装置（一期），产品生产规模为：五氧化二磷 4000t/a、磷酸 342t/a（折 85% H_3PO_4 ）、蒸汽 5760t/a。

本项目建设完成后，全厂产能为：五氧化二磷 8000t/a、磷酸 742t/a（折 85% H_3PO_4 ）、蒸汽 11520t/a。

表3.1-2 本项目完成后全厂产品规模一览表

序号	产品名称	产量（t/a）	备注
1	五氧化二磷	8000	
2	磷酸	742	折 85% H_3PO_4
3	蒸汽	11520	0.6MPa

目前我国五氧化二磷产品国家标准只有化学试剂标准，本项目确定执行的标准是云南晋宁黄磷有限公司“高活性五氧化二磷”（Q/YJHL01-2015）和云南省地方标准“工业五氧化二磷”（DB53/T566-2014）标准，或国内五氧化二磷使用企业根据不同的用途提出产品的质量指标。

本项目确定的五氧化二磷产品指标为云南晋宁黄磷有限公司“高活性五氧化二磷”（Q/YJHL01-2015）中一等品标准，磷酸产品指标为《工业磷酸》（GB/T2091-2008）中合格品标准。

具体产品标准如下。

表3.1-3 高活性五氧化二磷标准(GB/T1196-2017)

项目		优等品	一等品
含量 (P ₂ O ₅) , %	≥	99.0	98.5
澄清度实验 ^a		合格	合格
水不溶物, %	≤	0.01	0.01
总氮量 (N) , %	≤	0.01	0.01
重金属 (以 Pb 计) , %	≤	0.002	0.005
还原物质 (以 P ₂ O ₅ 计) , %	≤	0.005	0.01
铁含量 (Fe) , %	≤	0.001	0.001
砷含量 (As) , %	≤	0.001	0.006
a.客户有要求时进行检测			

表 3.1-4 磷酸质量要求 (GB/T2091-2008)

项目		指标 (85%磷酸)		
		优等品	一等品	合格品
色度/黑曾	≤	20	30	40
磷酸 (H ₃ PO ₄), w/%	≥	85.0	85.0	85.0
氯化物 (以 Cl 计), w/%	≤	0.0005	0.0005	0.0005
硫酸盐 (以 SO ₄ 计), w/%	≤	0.003	0.005	0.01
铁 (Fe), w/%	≤	0.002	0.002	0.005
砷 (As), w/%	≤	0.0001	0.005	0.01
重金属 (以 Pb 计) w/%	≤	0.001	0.001	0.005

3.1.3 主要原、辅料

3.1.3.1 原料消耗

本项目设计五氧化二磷产能为 4000t/a。其原、辅料消耗见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目主要原、辅材料消耗及来源

序号	原料名称	规格	单位	单耗	年用量	来源
1	黄磷	GB7816-2008 (优等品), P ₄ ≥ 99.9%	吨	0.464	1856	福石公司下属 企业黄磷装置
2	压缩空气	0.4MPa, 压力露点 -30°C, 无油	Nm ³	375	1.5×10 ⁶	装置自产
3	工艺水	/	t	7.782	31128	园区供水管网
4	蒸汽 (系统 用)	0.6MPa	吨	0.03	120	装置自产
5	电	380V 50HZ	kwh	240	9.6×10 ⁵	园区变电所

本项目建设完成后, 全厂原、辅料消耗见表 3.2-2。

表 3.2-2 全厂主要原、辅材料消耗及来源

序号	原料名称	规格	单位	年用量	来源
1	黄磷	GB7816-2008 (优等品)	吨	3696	福石公司下属 企业黄磷装置
2	压缩空气	0.4MPa, 压力露点 -30°C, 无油	Nm ³	1.65×10 ⁷	装置自产

3	工艺水	/	t	63288	园区供水管网
4	蒸汽（系统用）	0.6MPa	吨	240	装置自产

3.1.3.2 原料性质及来源

1、五氧化二磷

五氧化二磷生产工艺为黄磷氧化法，由工艺路线所定主体原料为黄磷。由于五氧化二磷应用领域较广，对求产品质量的要各不相同，而对原料黄磷的质量要求也不相同，本项目产品为高纯度五氧化二磷，因此主体原料选用精制黄磷为原料。

云南福石科技有限公司现有 53000t/a 黄磷产能，通过槽车将黄磷运输至厂区。其质量指标符合《工业黄磷》（GB/T 7816-2018）规定的一等品要求，能满足项目生产使用。

表 3.2-3 GB7816-2018 黄磷工业指标

项目		指标	
		优等品	一等品
外观		石蜡状，淡黄色至微黄绿色	石蜡状，黄绿色至棕绿色
黄磷（P）w/%	≥	在苯中	99.90
		在二硫化碳中	99.90
不容物 w/%	≤	在苯中	0.10
		在二硫化碳中	0.10
砷（As）		≤	0.01

2、蒸汽

本项目开车时熔融黄磷所需的蒸汽由“835 项目”供给。“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。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。

本项目引入的蒸汽主要用于开停车时的黄磷保温和熔融，蒸汽引入量为 10.75t/a，“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。

3、软水

本项目生产过程中使用的软水由“835 项目”软水系统供给。“835 项目”厂区内有 1 个脱盐水处理站，脱盐水处理装置，总规模 200m³/h。脱盐水处理站采用一级除盐水处理+混床系统，原则性工艺流程为：

原水→活性炭过滤器→清水箱→加压泵→阳离子交换器→除二氧化碳器→中间水箱→中间水泵→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱。

原水通过过滤器去除水中悬浮物，然后进入阳离子交换器进行离子交换，去除水中阳离子，出水进入除二氧化碳器去除水中游离二氧化碳，使水中游离二氧化碳含量小于 5mg/L，出水进入中间水池，然后用泵提升至阴离子交换器进行阴离子交换，再进入混合离子交换器后出水进入脱盐水箱。经此处理后脱盐水处理水质达到二级脱盐水处理水质供装置使用。

再生系统：酸碱槽车来的盐酸、烧碱由装置内卸酸碱泵送入酸碱贮槽贮存。再生时，酸、碱经贮槽进入计量箱然后通过酸、碱喷射器与脱盐水处理混合后配制成再生液送入阴、阳离子交换器再生使用。装置采用的再生剂：阳离子交换剂采用盐酸（浓度 30%），阴离子交换剂采用烧碱（浓度 30%）。

再生废水处理系统：本系统离子交换器再生过程中排放的酸碱废水处理通过明沟汇入酸碱中和池，经压缩空气搅拌中和均匀后排入污水处理站处理后回用。酸碱中和池采用两格，一用一备，容积能满足阴阳离子交换器同时再生一次排放废水量。

“835 项目”全厂脱盐水处理总用量为 172m³/h，富余量约为 28m³/h。本项目软水用量为 43.63m³/d（1.82m³/h），“835 项目”软水富余量可以满足本项目需求。

3.1.4 建设内容及规模

根据《云南磷化集团有限公司 4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）可行性研究报告》，项目主要建设内容包括五氧化二磷车间、废水、废气处理设施，并依托一期项目现有成品仓库、供水、供电等相关设施。

根据本项目的的设计分案、工程主要建设内容及构成情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 工程主要建设内容

工程组成	工程内容		备注
主体工程	五氧化二磷车间	1 座，3 层，钢筋混凝土结构。占地面积 428.8m ² ，建筑面积 1089.3m ² 。 厂房标高 12m，混凝土地面。布置燃烧塔 1 台、沉降塔 1 台、冷析器 2 台、凉水塔 1 台、文丘里 1 台等。	新建

4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）

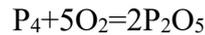
储运工程	成品仓库	1 座，1 层，轻钢结构。占地面积 420m ² ，建筑面积 840m ² 。用于成品堆放。	依托一期项目
	黄磷槽	依托现有项目黄磷槽，现有项目设置黄磷槽 1 个，黄磷槽容积为 33m ³ （φ44600×2000）。	依托一期项目
	熔磷槽	依托现有项目设置熔磷槽，现有项目设置熔磷槽 1 个，熔磷槽容积为 14.8m ³ （1800×4100×2000）。	依托一期项目
	磷酸储罐	新增磷酸储罐 1 座，容积为 50m ³ 。用于副产磷酸的储存。	新建
辅助工程	空压机	设置空压机组（850×1130×1300）1 台，排气量 Q=3.7m ³ /min，排气压力 P=0.75MPa。	新建
	干燥机	处理量 Q=3.8m ³ /min。 工作压力 0.6-1.0MPa 压力露点 ≤-60°C	新建
	转轮除湿机	空气经转轮除湿机组压缩、干燥得到露点为≤-40°C的干燥空气用于黄磷氧化燃烧二次空气。 项目设置转轮除湿机 1 组，排气量 Q=56.2 m ³ /min。	新建
	软水系统	依托“835 项目”脱盐水处理站，项目使用软水由“835 项目”脱盐水处理站供给，全厂现有 1 个脱盐水处理站，脱盐水处理装置，总规模 200m ³ /h。脱盐水处理采用一级除盐+混床系统，原则性工艺流程为： 原水→活性炭过滤器→清水箱→加压泵→阳离子交换器→除二氧化碳器→中间水箱→中间水泵→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱。目前，全厂脱盐水处理总用量为 172m ³ /h，富余量约为 28m ³ /h。本项目软水用量为 43.63m ³ /d（1.82m ³ /h），“835 项目”软水富余量可以满足本项目需求。	依托
	化验室	建筑面积为 130m ² ，位于包装车间及成品仓库二楼。本项目原料的进厂检验、产品的质量检验等。	依托一期项目
	办公室	建筑面积为 230m ² ，位于包装车间及成品仓库二楼。设置办公楼和会议室。	依托一期项目
公用工程	给水	本项目生产用水由“835 项目”供给，消防用水、生活用水由“450 项目”供给。	依托
	排水	本项目采用清污分流制。生产废水（汽包排污水、冷却塔排污水、地坪冲洗水）经污水处理收集后，排入“450 项目”作为选矿用水。生活污水经化粪池处理后，直接排入“835 项目”污水处理站，经处理后作为磷石膏再浆水使用。	依托
	供电	工厂供电由 450 项目 110/10kV 总降压变电站 10KV 侧引出，车间新建变电所，设一台 10/0.4KV 的降压变压器，容量 630KVA，本项目的装机容量约 246 千瓦，可满足新增用电要求。	新建
	供热	本项目在开车时熔融黄磷需从“835 项目”引进少量蒸汽用于熔磷。开车后，本项目燃磷塔产生的蒸汽，除用于本项目熔磷及保温使用外，其余蒸汽并入“835 项目”蒸汽管网。	依托
环保工程	尾气回收净化	尾气处理主要去除气体中的五氧化二磷回收磷酸为主，由于五氧化二磷为磷酸酐且有很强的吸水性，在空气中即可因吸收水分而潮解，因此项目采取文丘里洗涤+除沫、除雾器回收工艺对含五氧化二磷尾气进行处理回收磷酸，尾气经处理后，气体中的五氧化二磷大部分反应生成磷酸后回收，少部分五氧化二磷随尾气经车间顶部高 25m、直径 0.3m 的排气筒排放进入环境。	新建
	污水处理	厂区内设置污水池 1 座，容积为 96m ³ 。生产废水（汽包排污水、冷却塔排污水、地坪冲洗水）经污水池收集后，排入“450 项目”作为选矿用水。	依托

	生活污水经化粪池（20m ³ ）处理后，直接排入“835 项目”污水处理站，经处理后作为磷石膏再浆水使用。	依托
初期雨水收集池	对现有初期雨水池进行扩容，扩容后初期雨水池容积为 106m ³ 。初期雨水收集经收集后排至“835 项目”污水处理站处理。	新建
事故水池	厂区北侧建有事故池 1 座，有效容积为 192m ³ 。	依托一期项目
化粪池	厂区生活污水经过 20m ³ 的化粪池处理后，排入“835 项目”污水处理装置。	依托一期项目
消防水池	厂区设置有消防水池 1 座，容积为 196m ³	依托一期项目

3.1.4.1 主要生产系统

1、黄磷氧化燃烧及装备技术

五氧化二磷生产的基本化学原理非常简单，主要是黄磷与氧气发生燃烧氧化反应生成磷的氧化物，一般控制黄磷氧化燃烧的供氧量，生成的磷氧化物是不同的，黄磷（P₄）燃烧涉及的主要化学反应表述如下：

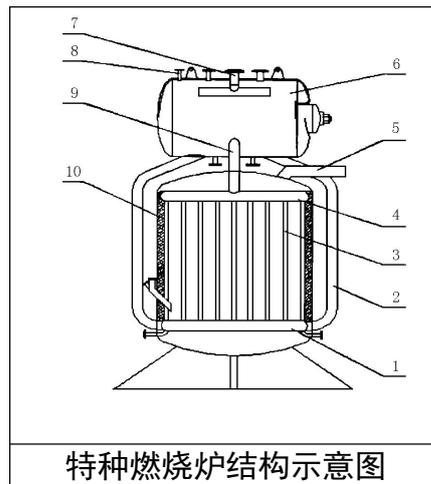


根据五氧化二磷产品的用途，五氧化二磷生产过程中需要控制三氧化二磷的生成，由于五氧化二磷有三种同分异构体，黄磷氧化燃烧反应供氧不足，主要导致五氧化二磷产品中三氧化二磷的增加，同时五氧化二磷冷析后五氧化二磷结晶非常细小，无法回收得到五氧化二磷产品。黄磷氧化燃烧合成五氧化二磷的关键是控制黄磷氧化燃烧速率，通过控制黄磷与空气中氧的配比和燃烧速率，确定五氧化二磷的生产工艺技术。因此，本项目提出干燥空气燃烧的工艺路线，这是将干燥的净化空气（露点-40℃）在黄磷燃烧反应器内与雾化黄磷充分接触燃烧，工艺路线与纯氧氧化法相比设备投资小，能耗低，占地面积少，工艺工程相对简单。目前在晋宁黄磷有限公司无与硫酸相关的原料和产品的使用。采用干燥净化空气燃烧的工艺路线，可以避免空气净化氧化法浓硫酸的带入，稀硫酸处理空气及露点达不到要求问题。在燃烧时可以大大减少三氧化二磷的产生，提高五氧化二磷产品品质，又不至于采用纯氧法造成原材料（纯氧）浪费的问题，结合我院的黄磷燃烧氧化燃烧及装备技术，实现了反应热的回收利用。经生产实践表明，采用干燥压缩空气燃烧工艺路线，产品质量及指标达到建议标准的优级品。

黄磷燃烧氧化燃烧及装备技术是由云南省化工研究院与清华大学共同开发完成的拥有自主知识产权，达到国际先进水平的科技成果，2003 年获国家发明专利授权（专利号 ZL01143443.0。2008 年获得国家发明二等奖。该技术针对黄

磷燃烧生产热法磷酸生产过程中热能利用的不合理现象，采用新技术、新工艺成功研究开发了黄磷燃烧热能回收成套装置——特种燃磷塔。

特种燃磷塔是通过设计的立式水循环燃磷塔，通过燃烧热回收副产蒸汽并可回收 50% 以上的黄磷燃烧热，目前已应用的特种燃磷塔黄磷燃烧强度为 300~3000 千克/小时，副产蒸汽压力 0.8~3.8Mpa，采用特种燃磷塔技术，其排出的五氧化二磷气体的温度一般在 700°C 左右，并可根据副产蒸汽量来进行调节，每小时副产蒸汽压力的生产能力 2.0~20 吨/小时左右。



该设备及工艺控制方面解决了高温腐蚀性气体对材质的腐蚀问题，技术上取得了实质性突破。燃烧塔与余热回收装置的整体设计。装置结构简单；整体合理。既可以最大限度地提高余热回收效率，又可以节约设备投资。实施该技术有利于稳定后系统正常操作和提高产品质量。黄磷燃烧生产热能利用及热能回收技术已对外实施产业化技术转让 50 多台套，服务区域涉及云南、广西、重庆、湖北、江苏、四川、贵州、浙江等省市，基本覆盖了全国的热法磷化工区域，服务对象包括了国内所有知名的磷化工企业，如江苏澄星化工集团、湖北兴发集团、云南马龙集团、南磷集团、贵州宏福剑峰化工有限公司、绵阳启明星化工有限公司等；形成了 1.5、2、3、3.5、6、6.5、7、9 万吨/年规模的系列化成套技术。

云南福石科技有限公司 4000 吨/年五氧化二磷生产装置（二期），在黄磷氧化燃烧单元其目的是合成五氧化二磷，燃烧单元产生的是气态高温五氧化二磷，黄磷特种燃磷塔技术是完成能够满足其黄磷燃烧合成五氧化二磷的过程，同时可在此回收近 50% 以上的黄磷燃烧热，为下单元五氧化二磷的冷析奠定了基础。黄磷特种燃磷塔技术的关键是黄磷在燃磷塔内是否完全燃烧生成五氧化二磷，其判

断的标准不论是生产热法磷酸还是五氧化二磷，都对黄磷燃烧后还原性物质三氧化二磷进行测定，云南省化工研究院的黄磷特种燃磷塔技术在工业磷酸生产应用中，其热法磷酸中的还原性物质三氧化二磷是合格的。

2、五氧化二磷工程化技术

“一种高纯五氧化二磷生的生产工艺”是云南省化工研究院的发明专利，2012年在云南晋宁黄磷有限公司已 EPC 的方式建成投产，项目开发过程中先后完成了 4000 吨/年五氧化二磷生产装置建设和工程化技术开发，经过多年连续生产运行表明其工艺简短，设备技术可行，生产的产品已批量投放市场，并得到以下结论：

（1）云南省化工研究院“一种高纯五氧化二磷生的生产工艺”专利技术已在云南晋宁黄磷有限公司建成一套 4000 吨/年装置，相对国内外其它五氧化二磷生产工艺，反应器设备结构简单，黄磷燃烧强度大，设备选型合理，能连续稳定地生产运行，五氧化二磷产品收率为 96.43%，五氧化二磷利用率 99.48%，生产的产品质量好，产品质量达到了国家化学试剂 GB2305-2000 优等品标准；

（2）生产装置建成后经多年的生产运行，相对国内外其它五氧化二磷生产技术，装置投资省、见效快，优势明显；

（3）生产装置投产后，经环境监测站对项目的废气、废水和噪声污染等主要污染物指标进行了监督检测，各项指标均符合环保要求；

云南省化工研究院先后有两代人开发五氧化二磷技术，多年来系统地开展了五氧化二磷产品特性、生产和应用的研究工作，是国内目前拥有黄磷燃烧一步法生产五氧化二磷技术的研究单位，通过 1000 吨/年五氧化二磷工程化技术研究掌握了黄磷燃烧--冷析为一体的反应设备及控制技术，成功开发了生产五氧化二磷的原料控制及处理工艺，并提出了控制五氧化二磷产品砷含量的原料控制要求，初步掌握了国外高活性五氧化二磷产品的分析检测技术，在国内首次完成了包覆五氧化二磷的试验研究，同时还以五氧化二磷为原料开展了系统化的功能性磷酸盐产品研究并在市场推广完成了多功能性磷酸盐产业化的生产技术，进行了 17 种以五氧化二磷为原料合成功能性磷酸盐的研究，并获得两项国家发明专利。

以“1000 吨/年高纯五氧化二磷工程化技术”放大到 4000 吨/年五氧化二磷生产技术，其黄磷燃烧反应的关键设备技术是通过黄磷燃烧热能回收成套装置——特种燃磷塔解决五氧化二磷的合成问题，其次必须解决五氧化二磷的冷析技

术，在以上研究过程中我们对五氧化二磷冷析温度，冷析过程的气流流速都进行了生产实践的验证，得到了一系列的产业化数据，这对我们进行 4000 吨/年五氧化二磷冷析器的设计是非常关键的。

本技术借鉴冶金行业氧化锌的回收设备，设备为长方形锥口，锥口出设下料螺旋，壁上设有仓壁振动器，顶部有独特的冷却棒，该冷却棒解决了传统冷析器内五氧化二磷气体的换热问题，又解决了传统冷析器冷析空间较大的问题，使得目前的冷析器较传统冷析器体积更小，冷析效果更好。

3.1.4.2 生产区辅助设施

（1）空压及干燥设备

空气经大空压机组压缩后进入干燥器进行干燥，将空气的露点温度处理至 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 后进入空气储罐，其中部分进入一次空气管道，经电加热器加热至 80°C 后用于喷枪黄磷雾化，另一部分进入二次空气管道，用于黄磷氧化燃烧的空气。

项目 1 组空压机组，空压机型号为 SA-22A，排气量 $Q=3.7\text{m}^3/\text{min}$ 、排气压力 $P=0.75\text{MPa}$ 。并配套设置：

干燥机 处理量 $Q=3.8\text{m}^3/\text{min}$

工作压力 $0.6-1.0\text{MPa}$

压力露点 $\leq -60^{\circ}\text{C}$

（2）转轮除湿机组

空气经转轮除湿机组压缩、干燥得到露点为 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 的干燥空气用于黄磷氧化燃烧二次空气。

项目设置转轮除湿机 1 组，排气量 $Q=56.2\text{m}^3/\text{min}$ 。

（3）办公室及化验室

本项目依托一期项目办公室及化验室，企业一期项目办公及化验室位于包装车间及成品仓库二楼。

3.1.4.3 公用工程

包括项目供排水、供电、供热等。

（1）供水

本项目生产用水依托“835 项目”供给，生产所用软水由“835 项目”脱盐水处理站供给。消防用水和生活用水依托“450 项目”供给。

①生产、生活用水、消防用水

五氧化二磷装置生产用水依托“835 项目”供给；生活用水、消防用水依托“450 项目”供给。

“835 项目”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。本装置生产用水由 835 项目转供本项目使用。

450 浮选厂生活、消防水均有园区管网直接供给，生活用水由二街工业园区主管引至 450 项目水池，转供本项目使用。生活用水、消防用水均由 450 项目内接管引入本项目区界内。

②软水

本项目生产所用软水由“835 项目”脱盐水处理站供给。

云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDPCP（835）项目现有 1 个脱盐水处理站，脱盐水处理装置总规模为 200m³/h。

脱盐水处理站采用一级除盐+混床系统，原则性工艺流程为：原水→活性炭过滤器→清水箱→加压泵→阳离子交换器→除二氧化碳器→中间水箱→中间水泵→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱。目前，“835 项目”脱盐水处理总用量为 172m³/h，富余量约为 28m³/h。

本项目软水用量为 43.63m³/d（1.82m³/h），“835 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。

生产废水（汽包排污水、冷却塔排污水、地坪冲洗水）经污水处收集后，排入“450 项目”作为浮选用水。

生活污水经化粪池处理后，直接排入“835 项目”污水处理站，经处理后作为磷石膏再浆水使用。

本项目对现有初期雨水池进行扩容，扩容后初期雨水池容积为 106m³。初期雨水经收集后排至“835 项目”污水处理站处理。

（3）供电

厂供电由 450 项目 110/10kV 总降压变电站 10KV 侧引出，车间新建变电所，设一台 10/0.4KV 的降压变压器，容量 630KVA，本项目的装机容量约 246 千瓦，可满足新增用电要求。

（4）供热

原料黄磷存放在熔磷槽内，槽内设有蒸汽盘管，盘管内通入蒸汽，使黄磷保持液态，液态黄磷由槽内的泵经管线送入燃磷塔。本项目开车时熔融黄磷及停车时冷析器清洗所需的蒸汽由“835 项目”供给。

开车后，燃磷塔产生的蒸汽，部分用于本项目熔磷和黄磷保温使用，其余外送进入 835 项目厂区蒸汽管网。

3.1.4.4 环保工程

1、废气治理

本项目设置排气筒 1 个，位于生产车间厂房顶部，排气筒高度为 25m、内径为 0.3m。

本项目冷析尾气采用“文丘里洗涤+除沫、除雾器”回收尾气中的五氧化二磷，由于五氧化二磷为磷酸酐且有很强的吸水性，在空气中即可因吸收水分而潮解，因此项目采取文丘里洗涤回收磷酸回收工艺对含五氧化二磷尾气进行处理，尾气经处理后，气体中的五氧化二磷大部分反应生成磷酸后回收，少部分五氧化二磷随尾气经车间顶部排气筒排放进入环境。

原料黄磷进入燃磷塔反应生成的高温五氧化二磷气体进入冷析器，通过冷析塔后生成五氧化二磷产品，冷析尾气进入文丘里洗涤器，通过洗涤，约 90%的五氧化二磷经水洗生成副产品磷酸，剩余 10%的五氧化二磷及磷酸雾进入除沫除雾器，通过除沫除雾器回收 98%的磷酸，其余 2%尾气通过车间顶部排气筒外排。

2、废水处理设施

① 生产废水

厂区内设置污水池 1 座，容积为 96m³。生产废水（汽包排污水、冷却塔排污水、地坪冲洗水）经污水池收集后，排入“450 项目”作为选矿用水。厂区建有事故池 1 座，有效容积为 192m³，用于事故废水的收集。

② 生活污水

生活污水经过 20m³的化粪池处理后，排入“835 项目”污水处理站。

③ 初期雨水

厂区现有初期雨水收集池 1 座，初期雨水收集池容积为 50m³。本项目对初期雨水池进行扩容，扩容后初期雨水池容积为 106m³。初期雨水收集经收集后排至“835 项目”污水处理站处理。

3.1.4.5 依托工程介绍

本项目生活用水、消防用水依托“450 项目”供给，生产用水及软水依托“835 项目”供给。

生产废水依托“450 浮选厂”处置，生活污水和初期雨水依托“835 项目”污水处理站处置。五氧化二磷生产装置开车及停车时清洗冷析器时所用蒸汽依托“835 项目”提供。

1、“450 浮选厂”

五氧化二磷生产装置区西侧为云南磷化集团有限公司 450 万吨/年磷矿选矿项目（简称 450 项目）。五氧化二磷生产装置区的生产废水依托该项目浮选工段处理回用。

“450 项目”污水处理系统由生活污水处理系统、选矿生产废水处理系统两部分构成，其中生活污水处理系统设计处理能力为 50m³/d，选矿生产废水处理系统设计处理能力为 19200m³/d。450 项目生活用水量为 34m³/d，生活污水产生量为 27.2m³/d，生活用水排放的污水经项目配套的成套设备处理达标后用于矿山绿化或洒水降尘。该项目浮选厂生产废水进入污水处理设施的生产废水主要为 18994.32m³/d 尾矿浓密水，由于项目生产为亏水过程，生产废水处理后继续回用于选矿，不外排。

2、“835 项目”

云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDPCP（835）项目，位于昆明市晋宁县工业园区二街工业片区，“835 项目”生产装置包括新建 80 万 t/a 硫酸装置、30 万 t/a 磷酸装置、50 万 t/a MDPCP 装置和相配套的公用工程设施。五氧化二磷生产装置区位于“835 项目”西侧。“835 项目”80 万吨硫酸装置副产蒸汽，副产的蒸汽用于发电、厂区内其他生产装置和周边其他企业。“835 项目”全厂现有 1 个脱盐水处理站，脱盐水处理装置，总规模 200m³/h。

“835 项目”配套建设有污水处理站一座，处理能力为 100m³/h。处理生产废水和生活污水。生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后回用于厂区磷石膏再浆，磷石膏再浆水随磷石膏进入渣场，渣场回水回用于磷酸装置及磷石膏再浆。

废水不外排。

厂区污水站采用化学沉淀法进行处理。即：向污水中投加石灰乳液及高分子絮凝剂，对污水进行中和，沉淀处理。污水处理站沉淀池底的污泥用单螺杆泵送至磷石膏再浆槽，与磷石膏渣浆混合后送至渣场。

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 3.1-6 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	燃烧塔	φ2000×10922、工作压力 P=0.8 MPa、产汽量 Q=0.8t/h		组合件	台	1	/
2	沉降塔	φ4000×8700、直边 4500	非标	304	台	1	/
		仓壁振动器：N=0.4kw 激振力：5KN	ZFB-6		个	2	/
3	凉水塔	φ4200×4085、250 m ³ /h Q=134300m ³ /h、N=7.5kw Δt=8°C	DBNL 3-250	玻璃钢	台	1	/
4	文丘里	φ400×2300 喉管直径 φ133		316L	台	1	/
5	复挡除沫器	φ1000×2324		304	台	1	/
6	除雾器	φ1500×3555		304	台	1	/
		除雾元件 CTP-M φ500×2000		纤维 +304	个	4	/
7	引风机	Q=2844~3166m ³ /h、风压： 5517~5697Pa、N=7.5kw 电机型号：Y132S ₂ -2	9-19-5 A-D	304	台	1	/
8	冷析器	φ3000（3200）×5835 直 边 3000、换热面积：155m ²		304	台	2	/
9	软水换热器	换热面积 S=60 m ²	BR06- 60-1.0	304	台	1	/
10	酸换热器	换热面积 S=16 m ²	BR02- 16-1.0	316L	台	1	/
11	空气加热器	设计压力：1.0MP、N=8kw 加热温度：100°C	KT/GF 15-8/3 80	碳钢	台	1	/
12	供磷泵	Q=1m ³ H=25m N=1.5kw、n=2900rpm 插入深度：2000mm、电 机型号：Y90L-4 变频调 速	IHY25 -25-14 0	304	台	1	/
13	给水泵	Q=2m ³ H=112m N=7.5kw、n=2980rpm、电 机型号：Y132S ₂ -2	DG5-2 7×3	HT-20 0	台	2	/

4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）

14	循环酸泵	Q=8 m ³ /h H=25m、 N=4kw n=2900rpm、 电机型号：Y112M-2	CZ50-160C	316L	台	2	/
15	循环软水泵	Q=260 m ³ /h H=30m、 N=37kw n=1450rpm、 电机型号：Y225S-4	IS200-150-250	304	台	2	/
16	循环水泵	Q=300 m ³ /h H=16m、 N=22kw n=1450rpm、 电机型号：Y180L-4	IS200-150-250B	铸钢	台	2	/
17	收集槽泵	Q=14.4 m ³ /h H=25m、 N=4kw n=2900rpm、 插入深度：2000mm、电 机型号：Y100L2-4	IHY50-25-125	316L	台	1	/
18	污水泵	Q=14.4 m ³ /h H=30m、 N=5.5kw n=2900rpm、 插入深度：4000mm、电 机型号：Y132S-4	IHY50-25-125	304	台	1	/
19	取样器	φ350×500 V=0.175m ³		碳钢	台	1	/
20	分气缸	φ350×1650 V=0.32m ³		碳钢	台	1	/
21	成品仓	φ2500×3980、V=11 m ³ 直边高：1500		304	台	2	/
		仓壁振动器：N=0.4kw 激振力：5KN	ZFB-6		个	4	/
22	收集槽	φ3000×2000 V=14m ³ 、搅拌桨：四斜叶 可拆开启涡轮式、搅拌功 率 N=7.5kw、搅拌转速： 22~55rpm		316L	台	1	/
23	磷酸贮槽	φ2600×3000 V=16m ³		316L	台	1	/
24	软水贮槽	φ3200×4000 V=32m ³		304	台	1	/
25	磷酸中间槽	φ2000×1400 V=4.4m ³		316L	台	1	/
26	水计量槽	φ600×2500 V=0.7m ³		304	台	1	/
27	冷却水分配槽	φ3000×300 V=2.1m ³		304		1	/
28	转轮除湿机组	排气量 Q=56.2 m ³ /min			台	1	/
29	小空压机组	850×1130×1300、排气量 Q=3.7m ³ /min、排气压力 P=0.75MPa、N=22kw	SA-22A		台	1	/
	组合式低露点干燥机	1100×1065×1607 mm、处 理量 Q=3.8m ³ /min、工作 压力：0.6~1.0 MPa、压 力露点：≤-60°C、压缩 机功率：3.5 kw	TJFH-3mz		台	1	/
	主管路过滤器		TJGL-4		台	1	/
	除油过滤器		TJCY-4		台	1	/

	除尘过滤器		TJFC-4		台	1	/
	贮气罐	V=0.5 m ³ , 工作压力: 0.8 MPa	C-0.5/8		台	1	/
	稳压罐	V=1 m ³ , 工作压力: 0.8 MPa	C-1/8		台	1	/
	露点检测仪	测试露点范围: 0~-80°C	SKL-TT		台	1	/
30	计量称	称量范围: 0~200kg	XK3190-A7系列	组合件	台	2	/
31	出料螺旋	输送量 Q=3t/h n=55r/min、N=2.2kw 变频调速	LSY160	304	台	2	/
32	输送螺旋	输送量 Q=3t n=55r/min、 N=2.2kw	LSY160	304	台	1	/
33	星形卸料器	卸料量: 16l/r 功率: 1.1kw、出口: DN300 转 速: 1400rpm	YJD16-B型	304	个	3	/
34	安全水桶	φ1000×1000		碳钢	台	2	/
35	洗眼器				套	2	/

3.1.6 平面布置

项目厂区总体呈长方形，场地为南北向布置。一期项目布置在厂区中部偏西位置，二期在厂区中部偏东位置。厂区内主要布置有生产车间、辅助工程设施及分析化验室、办公室等。

厂区正门于厂区位东南角，与“450”、“835”项目厂区道路相接，作为人员及运输车辆的进出口，厂区正门西侧设置值班室，厂内道路沿东侧厂界自南向北再向西呈半环状布置。

一期项目五氧化二磷车间布设于厂区中部偏西位置，五氧化二磷、磷酸及蒸汽生产所需燃磷塔、冷析器、一级吸收塔、二级吸收塔等主体工艺设备及软水制备、汽包、磷酸储槽等辅助设备均安装于车间内；项目厂区南部偏西位置为成品仓库，用于主、副产品存储；厂区北侧厂界内自西向东依次为事故水池、污水池、黄磷槽、化磷槽。

二期项目布置在厂区中部偏东位置，二期主要建设五氧化二磷生产车间。五氧化二磷、磷酸及蒸汽生产所需燃磷塔、冷析器、文丘里洗涤塔等主体工艺设备及磷酸储槽等辅助设备均安装于车间内。

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，新增货物运输总量为 12438t/a。主要货物运输量见下表：

表 3.1-7 全厂运输量总表

序号	名称	单位	年运输量	备注
1	黄磷	吨	3696	汽车运入
2	包装袋	个	320000	汽车运入
3	五氧化二磷	吨	8000	汽车运出
4	磷酸（折 85%）	吨	742	汽车运出

本项目采用黄磷槽车将黄磷运送到生产现场，运输距离约 40 公里，包装袋由汽车运入。五氧化二磷产品和副产品磷酸（85%）由汽车运出，运输主要考虑公路运输。

本项目厂外运输主要大宗物料为：精制黄磷、包装袋、五氧化二磷、磷酸。物料运输采用汽车运输的方式，厂外年总运输量约为 12438 吨，其中运入 3696 吨，运出 8742 吨。

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

4000 吨/年五氧化二磷生产装置（二期）隶属云南福石科技有限公司，下设熔磷、干燥空气、燃磷塔黄磷燃烧氧化合成、高温五氧化二磷冷析、尾气回收净化、循环水冷却等工序。

车间工作制度采用连续操作，年生产时间为 7200h，生产天数为 300 天，每天 24 小时，生产岗位按四班三运转制配备，每班工作 8 小时。质检分析为一期分析检测人员，二期不再增加，正常情况下分析人员为白班工作制。管理人员依托一期管理、生产班组依托一期，在一期每班基础上新增 2 名（1 名主控 1 名操作工），新增综合检修专业人员 2 名，共计 10 人。

表 3.1-8 新增劳动定员情况表

序号	岗位	班次	每班人员	总人数
一	生产岗位			
1	操作人员	4	2	8
2	检维修人员	1	2	2
二	合计			10

3.1.9 施工进度及计划

本项目计划自 2021 年 1 月开工，建设总工期 8 个月，计划投产时间 2021 年 8 月。项目实施规划见表 3.1-9。

表 3.1-9 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	8
1	施工图设计	■							
2	土建工程施工			■					
3	设备采购及制作					■			
4	设备及管道安装						■		
5	试生产								■

3.1.10 主要经济技术指标

主要技术经济指标见表 3.1-10。

表 3.1-10 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	1836.59	
	其中：建设投资	万元	1437.98	
	建设期借款利息	万元	23.91	
	流动资金	万元	374.71	
2	铺底流动资金		112.41	
3	项目资本金	万元	567.71	
4	项目资本金比例		36.1%	
5	产品方案及生产规模			
5.1	五氧化二磷	吨/年	4000	
5.2	85%磷酸	吨/年	400	
6	产品计算价格			
6.1	五氧化二磷	元/吨	8900.00	
6.2	85%磷酸	元/吨	3700.00	
7	年均销售收入	万元	3460.80	
8	平均年总成本费用	万元	3172.45	
8.1	平均年固定成本	万元	359.27	
8.2	平均年可变成本	万元	2813.17	
9	年均经营成本	万元	3047.70	
10	年均销售税金及附加	万元	86.19	
11	年均利润总额	万元	202.17	
12	年均所得税	万元	50.54	
13	年均税后利润	万元	151.62	
14	投资利润率		11.01%	
15	投资利税率		15.70%	
16	资本金净利润率		26.71%	

17	财务内部收益率（所得税后）		14.59%	
18	财务净现值（所得税后）	万元	334.63	折现率 i=10%
19	投资回收期（所得税后）	年	6.8	含建设期
20	财务内部收益率（所得税前）		18.56%	
21	财务净现值（所得税前）	万元	628.77	折现率 i=10%
22	投资回收期（所得税前）	年	5.8	含建设期
23	财务内部收益率（自有资金）		22.16%	
24	财务净现值（自有资金）	万元	542.56	折现率 i=10%
25	借款偿还期	年	4.8	含建设期
26	盈亏平衡点		69.17%	以第 2 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

项目拟在厂区现有空地上建设 4000 吨/年五氧化二磷生产装置。本项目新建主要工程内容为五氧化二磷生产车间。

拟建项目工程建设流程及主要污染物产生情况见图 5.1-1。

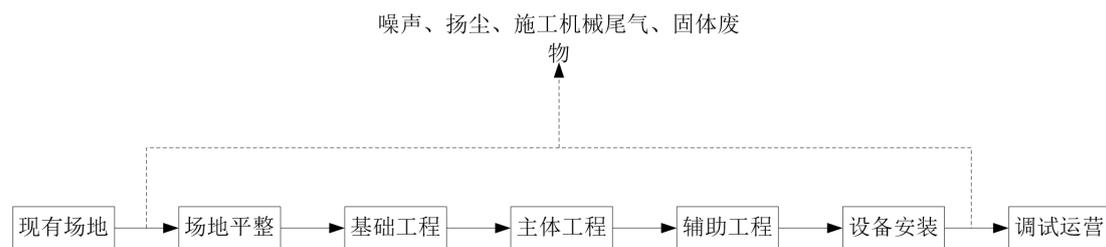


图 3.2-1 施工期工艺流程及产污环节图

(1) 场地平整和基础工程

施工时需进行土地平整和压实。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

建设项目主体工程主要为钻孔灌注、现浇钢砼柱梁、砖墙砌筑等。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。该工段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。

（3）设备安装

包括生产设备、道路、雨污管网铺设等施工，主要污染物是施工机械产生的噪声、尾气等。

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土、石方工程、建材的运输、装卸、露天堆放等过程。施工扬尘主要产生于：

①施工开挖：建筑物的基础开挖、地基处理、平整土地等；

②水泥、沙石、混凝土等建筑材料在运输、装卸、储存；

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

2) 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区的生产废水、施工队伍的生活污水等。生产废水主要来源于石料等建材的洗涤、车辆设备冲洗和混凝土养护废水，主要污染物为 SS；生活污水主要污染物为 SS、BOD₅、COD 等。

1) 生产废水

施工中砂石料加工与冲洗、混凝土浇灌、混凝土养护等都产生废水。

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

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

2) 生活污水

施工期间，施工人员的日常生活将产生生活污水，主要污染物为 BOD₅、COD_{Cr} 和悬浮物，其浓度一般为 150mg/L、300mg/L 和 150mg/L。本项目在施工过程中，最大现场施工人数计划为 50 人，厂区不设施工营地，施工人员不在现场住宿，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 1.5m³/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由装载机和各种运输车辆，基本为移动式声源，无明显指向性；结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用设备较多且噪声级较高，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣棒等，多属于撞击噪声，无明显指向性。工噪声主要来自各种机械设备作业产生的噪声，主要是装载机、吊车、运输车辆等，挖掘机、空压机、砼拌和机、振捣器、吊车等设备属于固定声源，噪声源强在 85~110dB（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。

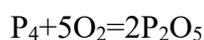
①弃土：项目开挖量较小，开挖土方回填于场地内，表土统一堆放于表土场，后期作为绿化覆土使用。

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，本项目建筑垃圾产生量约为 100t。建筑垃圾及其装修垃圾要分类收集及时清运、还有价值的应加以利用或外售，防止其因长期堆放而产生扬尘。

③生活垃圾：施工人员不设集中生活营，本项目施工期最大施工人数可达 50 人，平均每人每天约产生 0.25kg 左右的生活垃圾，产生垃圾量为 12.5kg/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

本项目生产采用黄磷作为原料，其主要原理为：黄磷燃烧氧化生成五氧化二磷，五氧化二磷直接冷析为成品，冷析尾气中的五氧化二磷与水化合生成磷酸。主要化学反应为：



本项目采用云南省化工研究院“一种高纯五氧化二磷的生产工艺”（专利号 ZL201310556363.9）和“热法磷酸热能利用技术装置”中的特种燃磷塔（专利号 ZL011434443.0）专利技术，工艺流程主要分为如下几个单元：

（1）熔磷工序

从黄磷生产装置送来的黄磷储存在熔磷槽中；黄磷在熔磷槽中保温或熔融，熔融后的黄磷通过熔磷槽泵送到黄磷槽。

开车时保温或熔融黄磷使用的蒸汽，由一期蒸汽管道（蒸汽由“835 项目”提供）供给，引入的蒸汽温度约 130℃、0.6MPa。本项目正常生产情况下，保温或熔融使用蒸汽由本项目燃烧氧化合成工序提供。

（2）燃烧氧化合成工序

熔融黄磷由供磷泵从黄磷槽送入燃磷塔的磷喷枪，经干燥压缩空气雾化进入燃磷塔后与干燥后的压缩空气进行氧化燃烧，实现黄磷在特种燃烧炉的氧化反应，生成高温五氧化二磷气体进入冷析器。

循环软水进入燃磷塔循环冷却，充分利用黄磷燃烧产生的反应热副产饱和蒸汽。所产蒸汽一部分用于本项目黄磷熔磷和黄磷保温使用，一部分外送进入“835 项目”蒸汽管网。

项目燃磷塔冷却软水由“835 项目”脱盐水处理站供给。

（3）五氧化二磷冷析工序

合成工序生成的五氧化二磷高温气体的温度在 650~750℃左右；通过控制冷析器不用区域循环软水量，实现五氧化二磷在冷析器内冷析结晶并获得合格的五氧化二磷产品，通过星形下料器送入成品仓，并通过计量包装入库。

（4）包装工序

冷析过程中产生的五氧化二磷成品，通过星型下料器进入成品仓，并经计量人工包装后入库。

（5）尾气回收净化工序

冷析器出口尾气经沉降塔，回收部分五氧化二磷进入成品仓，未回收的少量五氧化二磷尾气经文丘里循环洗涤回收五氧化二磷形成磷酸副产品，最后剩余尾气经复挡除沫器、纤维除雾器处理后达标排放。

（6）压缩空气干燥工序

通过空压机组将空气的露点温度处理至 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ ，部分经电加热器加热至 80℃

后用于喷枪黄磷雾化，另一部分进入二次空气管道，用于黄磷氧化燃烧的空气。

（7）循环水冷却工序

生产体系所需软水依托 835 项目供给，循环软水上水进入燃磷塔、冷析器的冷却换热体系，循环软水回水经冷却塔冷却后循环使用。

3.2.2.1 熔磷工序

项目所用的原料为精制黄磷，全部由云南福石科技有限公司已有黄磷生产装置供给，由黄磷运输槽车运送至厂区黄磷储槽储存、使用。

原料黄磷存放在熔磷槽内，槽内设有蒸汽盘管，盘管内通入蒸汽，使黄磷保持液态，液态黄磷由槽内的供磷泵经管线送入燃磷塔。

本项目黄磷保温或开车时熔融黄磷所需的蒸汽（0.6MPa、130℃）由一期项目蒸汽主管上引进（蒸汽由 835 项目供给）。开车后，燃磷塔产生的蒸汽（0.6MPa、130℃），一部分用于本项目熔磷和黄磷保温使用，一部分外送进入 835 项目厂区供气管网。

目前一期项目已建设有蒸汽管（蒸汽由“835 项目”供给），本项目所用蒸汽从一期项目管道引入。

3.2.2.2 燃烧氧化合成工序

熔融态黄磷由供磷泵从黄磷槽送入燃磷塔的磷喷枪，经压缩空气雾化后进入燃磷塔内部，雾化的黄磷与干燥后的压缩空气在燃磷塔内进行氧化燃烧，实现黄磷在特种燃磷炉的氧化反应，生产高温五氧化二磷气体（650-750℃），高温下气态五氧化二磷进入冷析器。

给水槽内软水经给水泵加压供至燃磷塔进行热回收，完成间接换热的过热软水，在汽包内产生项目副产品蒸汽，蒸汽经蒸汽管线送至分气缸，部分蒸汽经管线送至本项目熔磷槽供溶解黄磷使用，剩余蒸汽接入“835 项目”蒸汽主管线上。

3.2.2.3 五氧化二磷冷析工序

合成工序生成的五氧化二磷高温气体的温度在 650~750℃左右，来自燃磷塔的含气态五氧化二磷的高温气体进入两级冷析器，高温混合气体与循环冷却软水进行间接换热降温，气态五氧化二磷形成结晶，大颗粒五氧化二磷晶体进入成品料仓，经进一步搅拌、混合后，经称重、包装送入成品仓库，完成项目主产品生产。

3.2.2.4 尾气回收净化工序

冷析器出口尾气首先进入沉降塔，经沉降塔回收的五氧化二磷进入成品仓。未回收的少量五氧化二磷尾气进入文丘里洗涤塔，五氧化二磷颗粒遇水生成的磷酸收集于磷酸中间槽内，经循环洗涤待磷酸浓度达到 60%后送入磷酸储槽。项目生产中定期对冷析塔进行清洗，采用蒸汽（由“835 项目”供给）清洗，清洗产生的高浓度磷酸经磷酸槽收集后泵至磷酸储罐，将储槽内磷酸浓度调节至 85%后生成副产品；

洗涤尾气经除沫器和除雾器处理后经引风机抽出形成外排尾气。尾气经除沫器和除雾器回收部分磷酸溶液返回文丘里洗涤器重新进行洗涤吸收。

3.2.2.5 压缩空气干燥工序

分别为大空压机组干燥设备以及转轮除湿干燥设备：

① 大空压机组干燥设备

空气经大空压机组压缩后进入干燥器进行干燥，将空气的露点温度处理至 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 后进入空气储罐，其中部分进入一次空气管道，经电加热器加热至 80°C 后用于喷枪黄磷雾化，另一部分进入二次空气管道，用于黄磷氧化燃烧的空气。

② 转轮除湿机组

空气经转轮除湿机组压缩、干燥得到露点为 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 的干燥空气用于黄磷氧化燃烧二次空气。黄磷喷枪雾化空气由小空压机处理干燥后供给。

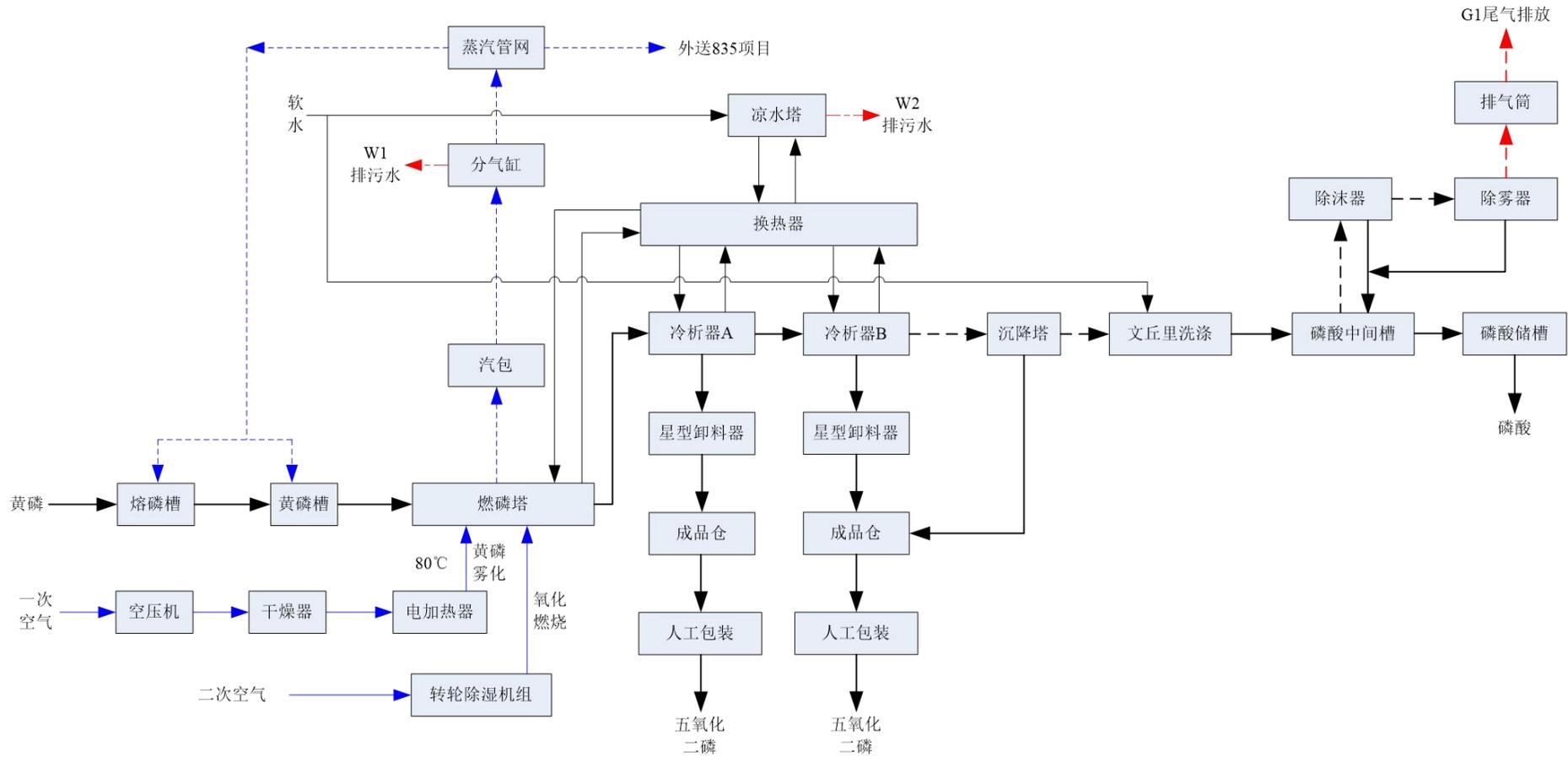


图 3.2-1 生产工艺流程及产污节点图

3.2.3 相关平衡分析

3.2.3.1 物料关系

本项目为利用黄磷在燃磷塔中燃烧反应生产五氧化二磷气体，经冷析结晶获得五氧化二磷产品。

项目生产过程物料关系见表3.2-4示意和图3.3-1示意。

表 3.2-4 主要物料关系表

物料收入		物料支出	
项目	t/a	项目	t/a
黄磷	1856	五氧化二磷	4000
空气	2391.4108	磷酸	400
软水	153.68	包装粉尘	0.169
		尾气	0.9218
总计	4401.0908	/	4401.0908

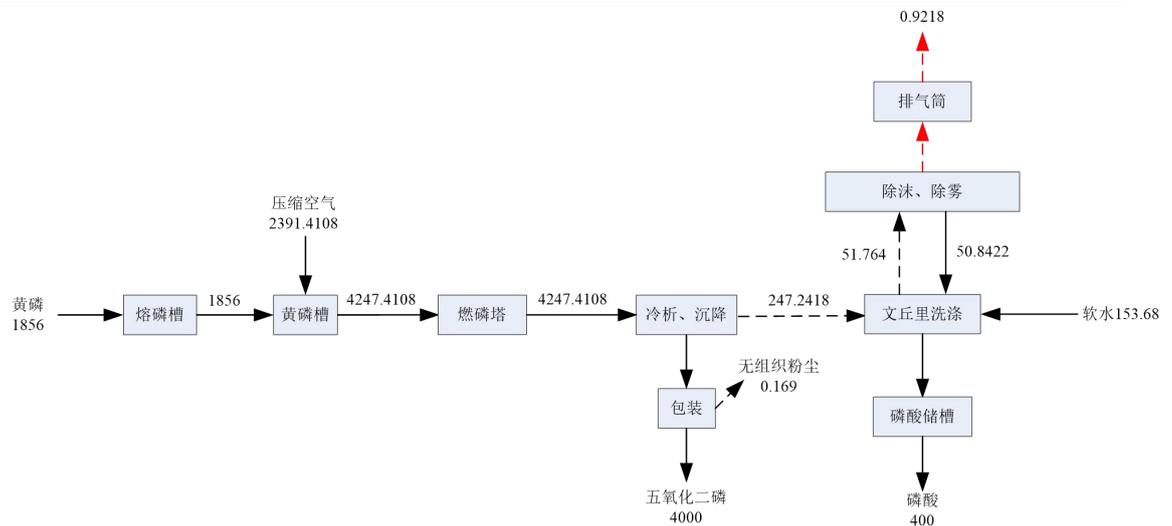


图 3.2-2 项目物料平衡图 单位：t/a

3.2.3.2 磷平衡分析

项目使用黄磷在燃磷塔中发生燃烧反应生成五氧化二磷气体，经冷析后得到五氧化二磷产品，冷析尾气经文丘里洗涤后得到副产品磷酸。洗涤尾气经除沫器和除雾器处理后经引风机抽出形成外排尾气。

输入燃磷塔的含磷物质为黄磷，生产过程中的磷主要为黄磷带入。生产过程中磷的输出主要有以下几部分，一是由产品带走（包括五氧化二磷和磷酸），二是主要包装过程中的无组织排放，三是洗涤尾气的排放。

生产中磷收支平衡分别如表3.2-5和图3.3-3所示。

表 3.2-5 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 %
黄磷	1856	1855.25	99.96	五氧化二磷	4000	1746.38	43.66
				磷酸	400	108.63	27.16
				包装粉尘	0.169	0.07	42.16
				尾气 (P ₂ O ₅)	0.396	0.17	41.42
合计	/	1855.25	/	合计	/	1855.25	/

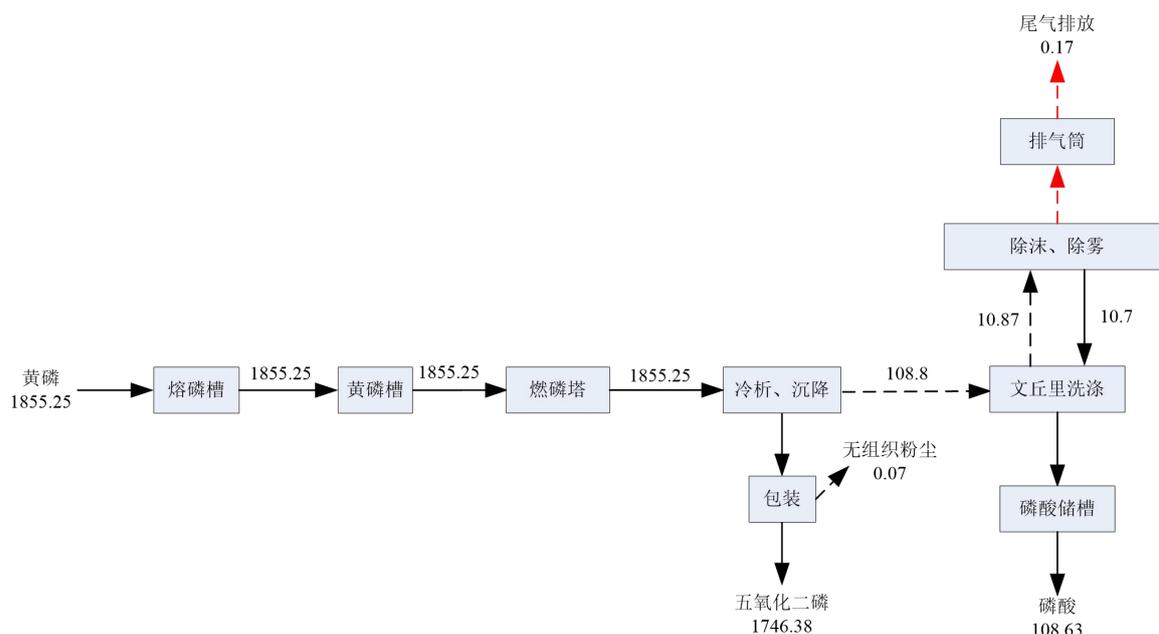


图 3.2-3 磷元素平衡图 单位:t/a

3.2.3.3 砷平衡分析

根据业主提供的原料黄磷及产品五氧化二磷、磷酸的成分检验报告单，本项目原料黄磷中砷的含量为 0.0151%、产品五氧化二磷中砷含量为 0.006%、磷酸中砷含量为 0.01%。本项目生产过程中的砷主要为黄磷带入。生产过程中砷的输出主要有以下几部分，一是由产品带走（包括五氧化二磷和磷酸），二是主要包装过程中的无组织排放，三是尾气的排放。

生产中砷收支平衡分别如表3.2-5和图3.3-3所示。

表 3.2-5 砷元素平衡表

输入				输出			
含磷物料	物料使用量 (t/a)	总砷量 kg/a	百分比 %	含磷物料	物料量 (t/a)	总砷量 (kg/a)	百分比 %
黄磷	1856	280.256		五氧化二磷	4000	240	
				磷酸	400	40	

				包装粉尘	0.169	0.01	
				尾气	0.4945	0.246	
合计	/	280.256	/	合计	/	280.256	/

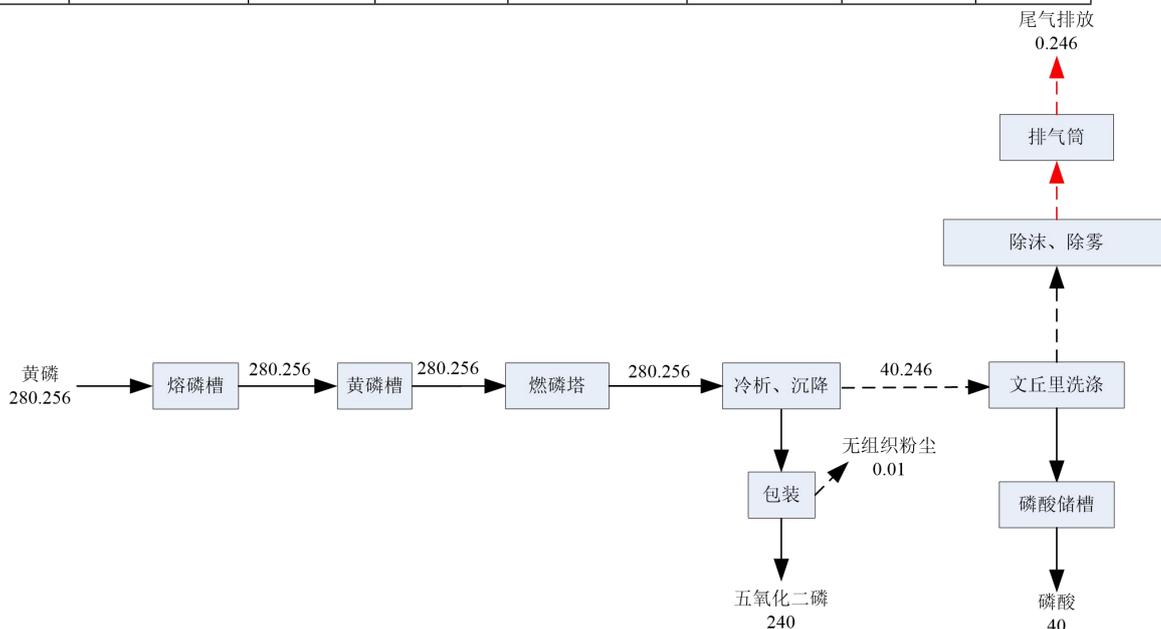


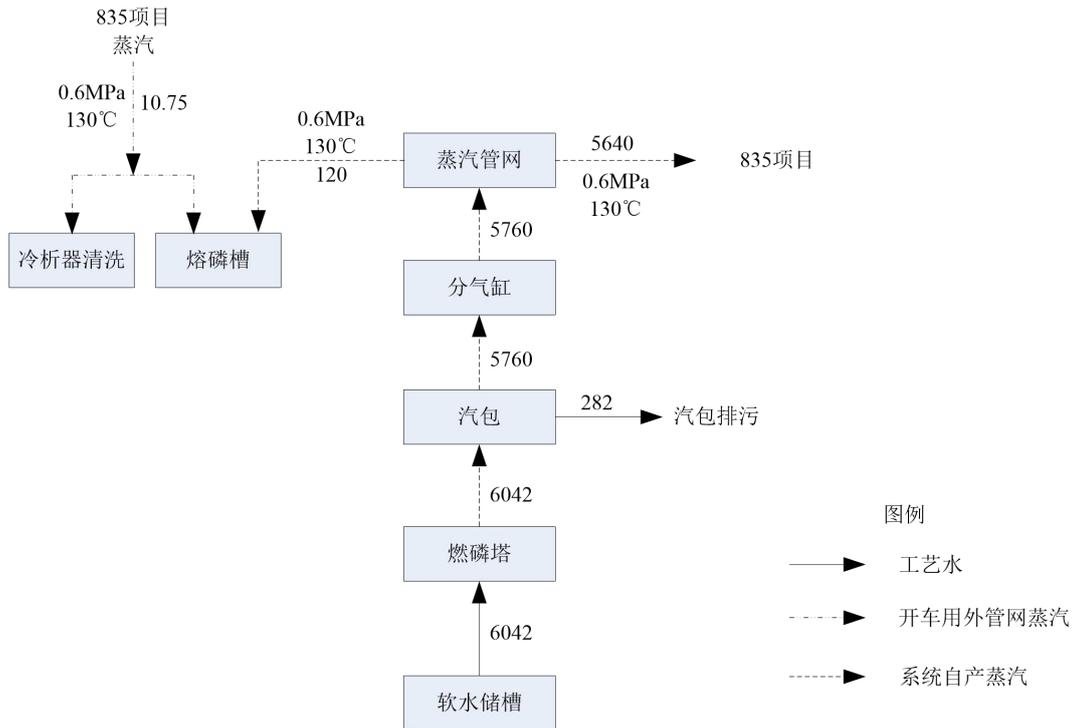
图 3.2-3 砷元素平衡图 单位:kg/a

3.2.3.4 氟平衡分析

3.2.3.5 蒸汽平衡分析

原料黄磷存放在熔磷槽内，槽内设有蒸汽盘管，盘管内通入蒸汽，使黄磷保持液态，液态黄磷由槽内的供磷泵经管线送入燃磷塔。本项目开车时熔融黄磷所需的蒸汽由一期项目蒸汽主管上引进（蒸汽由 835 项目供给）。

开车后，燃磷塔产生的蒸汽，一部分用于本项目熔磷和黄磷保温使用，一部分外送进入 835 项目厂区供气管网。



3.2.3.4 水量平衡

项目用水由厂区工艺用水及厂区生活用水构成，生产用水依托“835 项目”供应，生活用水依托“450 项目”供应。本项目不建设软水制备系统，软水依托“835 项目”脱盐车站供给。

根据项目工艺对用水水质的要求，项目内用排水有：① 软水使用及排放；② 循环冷却水使用及排放；③ 厂区生活用水及排放。

各部分用排水情况如下：

（1）软水使用及排放

项目内软水主要用于冷却用水、磷酸回收用水。本项目不建设软水制备系统，软水依托“835项目”脱盐车站供给。

各部分用排水情况如下：

① 蒸汽生产软水消耗及排水

项目燃磷塔配套建设黄磷氧化燃烧热回收装置，所回收的余热用于生产副产品蒸汽，所产蒸汽部分用于项目熔磷槽加热保温，其余部分接入“835项目”的蒸汽主管线。汽包排污水排入污水池。

本项目给水槽内软水经给水泵加压供至燃磷塔进行热回收，完成间接换热的过热软水，在汽包内产生项目副产品蒸汽，蒸汽经蒸汽管线送至分气缸，部分蒸汽经管线

送至本项目熔磷槽供熔解黄磷使用，剩余蒸汽接入“835项目”蒸汽管线。

本项目燃磷塔热回收使用软水量为 6042t/a (20.14m³/d)，汽包排污量为 282m³/a (0.94m³/d)，蒸汽产生量为 5760m³/a (19.2m³/d)。

汽包排污水排入污水池。

② 冷析器间接冷却水

冷析器间接冷却所用软水采取封闭循环，循环水量为729.6m³/d (30.4m³/h)，水分蒸发损失量为23.49m³/d。

③ 磷酸回收用水

磷酸回收使用软水，P₂O₅和水反应形成副产品磷酸，软水使用量为153.68m³/a (0.51m³/d)。

(2) 循环冷却水使用及排放

项目循环冷却水为450项目转输供应的工艺水，主要用于冷析器冷却软水的间接冷却，凉水塔排污水排入污水池。

项目循环冷却水量为2776.08m³/d (115.67m³/h)，凉水塔蒸发和风吹损失水量按循环水量的1.5%计算，约为41.7m³/d，冷却排污量按循环水量的0.6%计算，约为16.7m³/d。冷却排污水可排入污水池。

(3) 车间地坪冲洗用排水

根据项目平面布置图，需冲洗地坪面积按 420m² 计，冲洗废水按 0.0015m³/(m²·d) 计，则地坪冲洗水用水量约为 0.63m³/d，废水产生量按用水量的 85%计算，则车间清洁废水量约为 0.54m³/d，废水中主要污染物及浓度分布为 COD_{Cr}: 250mg/L、SS: 400mg/L、NH₃-N: 20mg/L、TP: 30mg/L。

车间地坪冲洗排水集中收集至污水池。

(3) 厂区生活用水

项目厂区生活用水由 450 项目生活用水池转输供应，主要用于项目内工作人员卫生清洁使用。

本项目新增员工人数为 10 人，人均用水量按 50L/ (人·d) 计算，则厂区工作人员生活用水量约为 0.5m³/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 0.4m³/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。

用水总量约为 103.67m³/d，其中，工艺水总用量约为 103.17m³/d，生活用水量约为 0.5m³/d，工艺水中 44.14m³/d 为软水槽补充用水，59.03m³/d 为循环冷却水补充水。

本项目废水产生总量约为 18.58m³/d，其中，蒸汽系统排水（汽包排污水）、循环冷却系统排水及车间地坪冲洗水共计 18.18m³/d 集中收集后送 450 项目作为选矿水使用，厂区工作人员新增生活污水 0.4m³/d 收集后送 835 项目污水处理站处理。

项目水平衡见下表及图（单位：m³/d）。

表 3.2-6 项目用水量表

序号	车间及用水设备	给水量 (m ³ /d)				排水量 (m ³ /d)		
		新水	除盐水	回水/循环水	蒸汽	排水		损失
						污水池	外排	
1	冷析器	0	21.68	729.6	0	0	0	23.49
2	燃磷塔	0	21.95	740.86	19.2	0.94	0	0
3	循环水站	58.4	0	2776.08	0	16.7	0	41.7
4	文丘里洗涤	0	0.51	0	0	0	0	0.51 (产品带走)
5	地坪冲洗	0.63	0	0	0	0.54	0	0.09
6	生活污水处理站	0.5	0	0	0	0.4 (化粪池)	0	0.1
7	合计	59.53	44.14	4246.54	19.2	18.58	0	65.89

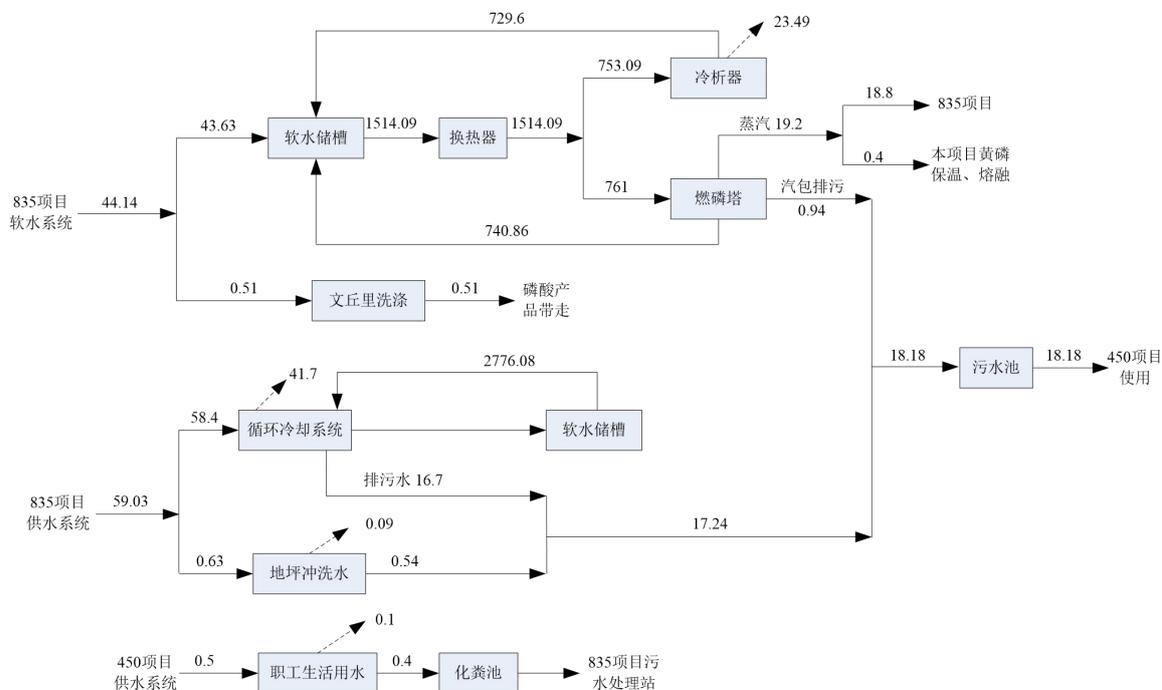


图 3.2-5 项目水量平衡图 m³/d

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

1、废气

本项目主要为利用黄磷燃磷塔与压缩空气进行氧化燃烧，生成高温五氧化二磷气体，五氧化二磷气体在冷析器内冷析结晶并获得合格的五氧化二磷产品。冷析器出口尾气经沉降塔，回收五氧化二磷产品进入成品仓，未回收的少量五氧化二磷尾气经文丘里循环洗涤回收五氧化二磷形成磷酸副产品，最后剩余尾气经复挡除沫器、纤维除雾器处理后达标排放。

（1）有组织废气-洗涤尾气（G1）

① P_2O_5 颗粒

冷析器尾气经沉降塔，回收五氧化二磷产品进入成品仓，未回收的少量五氧化二磷尾气经文丘里循环洗涤及复挡除沫器、纤维除雾器回收五氧化二磷形成磷酸副产品，未经吸收的 P_2O_5 经排气筒排放。

根据晋宁黄磷有限公司 4000t/a P_2O_5 生产装置建设项目（一期）废气监测情况（2018 年监督性检测，2018 年 12 月 20 日），颗粒物排放速率为 0.056kg/h。本项目污染物排放参照一期项目监督性监测数据，颗粒物排放速率按 0.056kg/h 计，则颗粒物年排放量为 0.4032t/a。根据建设方提供的资料，尾气中颗粒物中 P_2O_5 占比为 99%，则 P_2O_5 排放量为 0.396t/a（0.055kg/h）。根据建设方提供的设备表，尾气风机风量为 3166m³/h，则 P_2O_5 颗粒排放浓度为 17.37mg/m³。

因尚未出台 P_2O_5 排放标准，故 P_2O_5 排放参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物标准执行。外排 P_2O_5 浓度及速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

② 颗粒物（PM10）

根据晋宁黄磷有限公司 4000t/a P_2O_5 生产装置建设项目（一期）废气监测情况（2018 年监督性检测，2018 年 12 月 20 日），颗粒物排放速率为 0.056kg/h。本项目污染物排放参照一期项目监督性监测数据，颗粒物排放速率按 0.056kg/h 计，则颗粒物年排放量为 0.4032t/a。根据建设方提供的设备表，尾气风机风量为 3166m³/h，则氮氧化物排放浓度为 17.69mg/m³。

外排颗粒物浓度及速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

③ 氮氧化物

根据 NO_x 形成的相关研究,在 1350°C 时,NO_x 的生成量很少,当温度达到 1600°C 时,空气中氮跟氧将大量反应产生 NO_x。项目生产过程中,燃磷塔内部温度较高,特别是喷枪口处局部温度可达到 2000°C,加之塔内同时存在氮气和剩余氧气,因此燃磷塔内温度较高区域将有热力型 NO_x 产生。所产生的 NO_x 随烟气随五氧化二磷高温气体,先进入冷析器,再进入文丘里吸收塔、除沫除雾器处理后外排。

根据晋宁黄磷有限公司 4000t/a P₂O₅ 生产装置建设项目（一期）废气监测情况（2018 年监督性检测,2018 年 12 月 20 日）,氮氧化物排放速率为 0.072kg/h。本项目污染物排放参照一期项目监督性监测数据,氮氧化物排放速率按 0.072kg/h 计,则氮氧化物年排放量为 0.5184t/a。根据建设方提供的设备表,尾气风机风量为 3166m³/h,则氮氧化物排放浓度为 22.74mg/m³。

外排氮氧化物浓度及速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

④ 砷及其化合物

根据业主提供的原料黄磷及产品五氧化二磷、磷酸的成分检验报告单,本项目原料黄磷中砷的含量为 0.0151%、产品五氧化二磷中砷含量为 0.006%、磷酸中砷含量为 0.01%。本项目工艺流程中均未设计砷净化装置,本项目原料黄磷带入的砷主要流向为产品（五氧化二磷、磷酸）和废气中损失的砷。

根据物料衡算,废气中砷的排放量为 0.246kg/a（ 3.42×10^{-5} kg/h）,根据建设方提供的设备表,尾气风机风量为 3166m³/h,则氮氧化物排放浓度为 0.011mg/m³。

由于砷及其化物排放标准尚无国家标准,砷及其化合物排放参考《黄磷工业污染物排放标准（征求意见稿）》要求执行,砷及其化物排放浓度可以满足《黄磷工业污染物排放标准（征求意见稿）》（浓度限值 0.5mg/m³）标准要求。

有组织废气产排情况见表 3.2-7 和表 3.2-8。

表 3.2-7 本项目工程有组织废气产污环节汇总

编号	产生环节	产生位置	主要污染物	治理措施	排放情况
G1	洗涤尾气	燃磷塔	颗粒物、P ₂ O ₅ 、氮氧化物、氟化物、砷及其化合物	文丘里+除沫、除雾器	25m 高排气筒、内径 0.3m(P1)

表 3.2-8 有组织废气产排放情况一览表

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	
燃磷塔排气筒 P1	P ₂ O ₅	244.7694	33.996	10737.76 1	3166	文丘里洗涤+除沫、除雾器	99.8	17.37	0.396	0.055	设计资料、资料类比	高度 25m、 内径 0.3m、 温度 25℃	120	14.45	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	达标
	颗粒物	247.2418	34.34	10846.49 4			99.8	17.69	0.403 2	0.056	设计资料、资料类比		120	14.45		达标
	氮氧化物	0.5184	0.072	22.74			/	22.74	0.518 4	0.072	设计资料、资料类比		240	2.85		达标
	砷及其化合物	40.246	5.589	1765.319			/	0.011	0.000 246	3.42×10 ⁻⁵	涉及资料、物料衡算		0.5	/	黄磷工业污染物排放标准（征求意见稿）	达标

有组织废气污染物排放情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 有组织废气污染物产生及排放情况

污染物	单位	有组织排放量
废气排放量	万 Nm ³ /a	2279.52
P ₂ O ₅	t/a	0.396
颗粒物	t/a	0.4032
氮氧化物	t/a	0.5184
砷及其化合物	kg/a	0.246

(2) 无组织废气

本项目所采用的燃磷塔为主要反应装置，燃磷塔、冷吸器、文丘里洗涤等生产装置均为密闭设置，物料的输送均为密闭管道输送，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五氧化二磷产品的包装过程，在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 0.169t/a（0.0235kg/h），其中 P₂O₅ 产生量为 0.167t/a（0.0232kg/h）。

本项目无组织排放废气排放情况见表 3.2-10。

表 3.2-10 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)
AG1	包装排放粉尘	P ₂ O ₅	0.0232	0.0232	30×14	5
		TSP	0.0235	0.0235		

二、采取的废气控制措施

1、废气采取的废气控制措施

本项目主要为利用黄磷燃磷塔与压缩空气进行氧化燃烧，生成高温五氧化二磷气体，五氧化二磷气体在冷析器内冷析结晶并获得合格的五氧化二磷产品。冷析器出口尾气经沉降塔，回收五氧化二磷产品进入成品仓，未回收的少量五氧化二磷尾气经文丘里循环洗涤回收五氧化二磷形成磷酸副产品，最后剩余尾气经复挡除沫器、纤维除雾器处理后达标排放。

文丘里洗涤器又称文丘里管除尘器，由文丘里管凝聚器和除雾器组成。除尘过程可分为雾化、凝聚和除雾等三个阶段，前二阶段在文丘里管内进行，后一阶段在除雾器内完成。文丘里管包括收缩段、喉管和扩散段。含尘气体进入收缩段后，流速增大，进入喉管时达到最大值。洗涤液从收缩段或喉管加入，气液两相间相对流速很大，液滴在高速气流下雾化，气体湿度达到饱和，尘粒被水湿润。尘粒与液滴或尘粒之间发

生激烈碰撞和凝聚。在扩散段，气液速度减小，压力回升，以尘粒为凝结核的凝聚作用加快，凝聚成直径较大的含尘液滴，进而在除雾器内被捕集。文丘里管构造有多种型式。按断面形状分为圆形和方形两种；按喉管直径的可调节性分为可调的和固定的两类；按液体雾化方式分为预雾化型和非预雾化型；按供水方式可分为径向内喷、径向外喷、轴向喷水和溢流供水等四类。适用于去除粒径 $0.1\sim 100\mu\text{m}$ 的尘粒，除尘效率为 $80\sim 99\%$ ，压力损失范围为 $1.0\sim 9.0\text{kPa}$ ，液气比取值范围为 $0.3\sim 1.5\text{L}/\text{m}^3$ 。对高温气体的降温效果良好，广泛用于高温烟气的除尘、降温，也能用作气体吸收器。

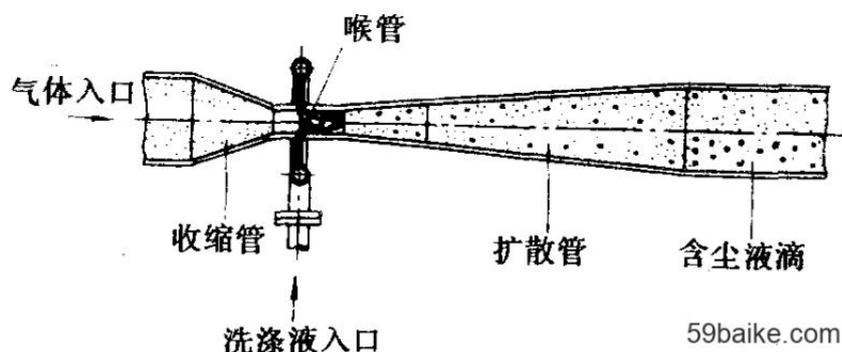


图 3.2-1 文丘里管示意图

纤维除雾器由单个或多个安装在容器或槽体内花板上的除雾元件组成。当含有雾粒的气体水平通过纤维床层时，雾粒通过惯性碰撞、直接拦截、布朗运动及静电作用等机理捕集在单个的纤维上，并逐渐凝聚成大颗粒或液膜，在气流推动力的作用下，穿过纤维床层，并沿床层的内表面在重力的作用下排出床层。

纤维除雾器机理：在纤维除雾器工作时，其纤维床层主要通过惯性碰撞、直接拦截、布朗运动及静电作用等机理来达到捕集雾粒的目的。① 惯性碰撞 直径大于 $3\mu\text{m}$ 的雾粒有较大的惯性力，动量使其脱离气流流线直接撞在纤维上而被捕集。② 直接拦截 直径介于 $1\sim 3\mu\text{m}$ 的雾粒，沿气流流线运动，当其与纤维相当接近时，就会被捕集。③ 布朗运动 非常细小的粒子与气体分子之间的碰撞产生了随机运动。这种运动的方向既可能顺着气流方向，也可能与气流方向相反或跟气流方向垂直。布朗运动随雾粒的减小而增加。

纤维床捕集雾粒是几种机理同时作用的结果，惯性碰撞需要一定的气流速度来达到较好的捕集效果，而对于直接拦截和布朗运动两种机理，气流速度越低则效果越好。

复挡式除沫器结合了水膜除尘和旋风离心分离器的特点，在筒体内设置了多层在进气口处局部断开的同心圆隔板称之为复挡。离心把气流夹带的液滴抛向复挡的壁

面，壁效应使液滴粘附在复挡的壁面，经集聚在重力作用下沿壁流下，气体从上部排出，完成气液分离。复挡除沫器具有结构简单，弹性大，效率高，阻力损失小等优点。

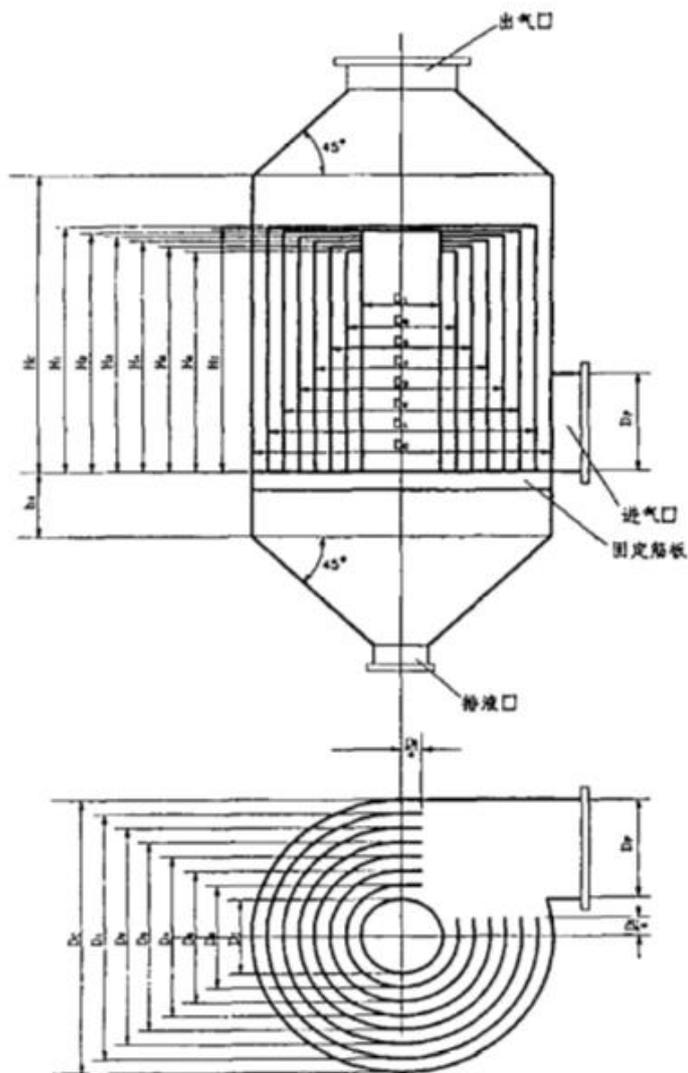


图 3.2-1 复挡式除沫器结构示意图

本项目冷析尾气采用“文丘里洗涤+除沫、除雾器”回收尾气中的五氧化二磷，原料黄磷进入燃磷塔反应生成的高温五氧化二磷气体进入冷析器，通过冷析塔后生成五氧化二磷产品，冷析尾气进入文丘里洗涤器，通过洗涤，约 90%的五氧化二磷经水洗生成副产品磷酸，剩余 10%的五氧化二磷及磷酸雾进入除沫除雾器，通过除沫除雾器回收 98%的磷酸，其余 2%尾气通过车间顶部排气筒外排。总的去除效率可达 99.8%。

2、包装无组织排放控制措施

首先通过对包装机及包装过程的控制，减少无组织废气排放，包装过程中产生的含五氧化二磷粉尘主要散发于车间内，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

项目用水由厂区工艺用水及厂区生活用水构成，两部分用水水源均由 450 项目转输供应。本项目不建设软水制备系统，软水依托“835 项目”软水系统供给。

项目内用排水有：① 软水使用及排放；② 循环冷却水使用及排放；③ 厂区生活用水及排放。

各部分用排水情况如下：

(1) 软水使用及排放

项目内软水主要用于蒸汽生产补水、磷酸回收用水。本项目不建设软水制备系统，软水依托835项目软水系统供给。

各部分用排水情况如下：

① 蒸汽生产软水消耗及排水

项目燃磷塔配套建设黄磷氧化燃烧热回收装置，所回收的余热用于生产副产品蒸汽，所产蒸汽部分用于项目熔磷槽加热保温，大部分接入“835项目”蒸汽管线。

本项目给水槽内软水经给水泵加压供至燃磷塔进行热回收，完成间接换热的过热软水，在汽包内产生项目副产品蒸汽，蒸汽经蒸汽管线送至分气缸，部分蒸汽经管线送至本项目熔磷槽供熔解黄磷使用，剩余蒸汽接入835项目蒸汽主管线上。

本项目燃磷塔热回收使用软水量为 6042t/a (20.14m³/d)，汽包排污量为 282t/a (0.94m³/d)，蒸汽产生量为 5760t/a (19.2t/d)。

汽包排污水排污水池。

② 冷析器间接冷却水

冷析器间接冷却所用软水采取封闭循环，循环水量为729.6m³/d (30.4m³/h)，水分蒸发损失量为23.49m³/d。

③ 磷酸回收用水

磷酸回收使用软水，P₂O₅和水反应形成副产品磷酸，软水使用量为153.68m³/a (0.51m³/d)。

(2) 循环冷却水使用及排放

项目循环冷却水为450项目转输供应的工艺水，主要用于冷析器冷却软水的间接冷却，凉水塔排水排入污水池。

项目循环冷却水量为2776.08m³/d（115.67m³/h），凉水塔蒸发和风吹损失水量按循环水量的1.5%计算，约为41.7m³/d，冷却排污量按循环水量的0.6%计算，约为16.7m³/d。冷却排污水可排入污水池。

(3) 车间地坪冲洗用排水

项目尾气洗涤回收工序中及磷酸储槽等处存在一定的跑冒滴漏，因此需对相应设备除的车间地坪进行冲洗，根据项目平面布置图，需冲洗地坪面积按420m²计，冲洗废水按0.0015m³/（m²·d）计，则地坪冲洗水用水量约为0.63m³/d，废水产生量按用水量的85%计算，则车间清洁废水量约为0.54m³/d，废水中主要污染物及浓度分布为COD_{Cr}：100~250mg/L、SS：200~400mg/L、NH₃-N：10~30mg/L、TP：20~30mg/L，H₃PO₄：4000mg/L。

车间地坪冲洗排水集中收集进入污水池后送450项目处理回用。

(3) 厂区生活用水

项目厂区生活用水由450项目生活水池转输供应，主要用于项目内工作人员卫生清洁使用。

本项目新增员工人数为10人，人均用水量按50L/（人·d）计算，则厂区工作人员生活用水量为0.5m³/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0.4m³/d。废水中主要污染物及浓度分布分别为COD_{Cr}：300~500mg/L、SS：150~300mg/L、NH₃-N：20~40mg/L、TP：5~10mg/L。

用水总量约为103.76m³/d，其中，工艺水用量约为103.17m³/d，生活用水量约为0.5m³/d，工艺水中44.14m³/d为软水站用水，59.03m³/d为循环冷却水补充水。

本项目废水产生总量约为18.58m³/d，其中，蒸汽系统排水（汽包排污水）、循环冷却系统排水及车间地坪冲洗水共计18.18m³/d集中收集后送450项目处理回用，厂区工作人员新增生活污水0.4m³/d收集后送835项目污水处理站处理。

4、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，厂区初期雨水收集面积按 0.45hm²。根据以上公式计算得出：生产厂区的初期雨水流量为：76.97L/s。则前 15 分钟雨水量为：**51.3*15*60/1000=69.27m³**。

本项目对现有初期雨水池进行扩容，扩容后初期雨水池容积为 106m³，雨水收集池能够满足初期雨水的收集要求。初期雨水经收集后排至“835 项目”污水处理站处理后用于磷石膏再浆用水。

5、全厂废水产排情况

项目废水平衡见图 3.2-5，根据工程水量平衡分析：项目全厂总用水量 472239m³/a，其中生产用水量 472089m³/a、生活用水量为 150m³/a。生产用水中新水用量 30951m³/a，循环水量为 441138m³/a，水的循环利用率 93.44%。废水产生量 5574m³/a，其中生产废水产生量 5454m³/a；生活污水产生量 120m³/a。项目产生的生产废水进入“450 项目”浮选装置选矿使用。生活污水进入“835 项目”污水处理站处理，经处理后回用于厂区磷石膏再浆，不排入外环境。

厂内初期雨水经初期雨水收集池收集后排至“835 项目”污水处理站处理。

本项目完成后厂区新增废水处置情况如下：

表 3.2-11 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	汽包	排污水	0.94	污水池收集、排入“450 项目”	排至 450 项目，用于 450 项目浮选选矿用水
2	冷却塔	排污水	16.7		
3	地坪冲洗	清洗水	0.54		
4	职工生活	生活污水	0.4	化粪池处理后，排入“835 项目”污水处理站	排至 835 项目污水处理站，经处理后用于磷石膏再浆
5	厂区	初期雨水	/	初雨池收集后，排入“835 项目”污水处理站	排至 835 项目污水处理站，经处理后用于磷石膏再浆

本项目生产废水水质情况如下：

表 3.2-12 生产废水水质情况

污染源	废水产生量 m ³ /d	COD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
汽包排污水	0.94	20	100	0.5	0.2
冷却塔排污水	16.7	50	200	1	0.5
地坪冲洗水	0.54	250	400	20	30
污水池	18.18	54.39	200.77	1.54	1.36

6、工程废水不外排的保障措施

本项目厂区西侧为云南磷化集团有限公司 450 万吨/年磷矿选矿项目（简称 450 项目）。五氧化二磷生产装置区的生产废水依托该项目浮选工段处理回用。根据“450 项目”水平衡，“450 项目”选矿用水量为 59408.64m³/d，其中回用水量为 50026.7m³/d，新鲜水补充量为 9381.94m³/d。本项目排入“450 项目”水量为 18.18m³/d，“450 项目”选矿用水量可以消耗本项目排入水量。450 项目选矿产生的废水主要为尾矿回用（回用于选矿）、产品带走及蒸发损耗等。选矿过程中产生的废水不排入外环境。

本项目厂区东侧为云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（简称 835 项目）项目生产装置包括新建 80 万 t/a 硫酸装置、30 万 t/a 磷酸装置、50 万 t/aMDCP 装置和相配套的公用工程设施。“835 项目”配套建设有污水处理站一座，处理能力为 100m³/h。处理生产废水和生活污水。污水处理站出水回用于磷石膏再浆，磷石膏再浆水随磷石膏进入渣场，渣场回水回用于磷酸装置及磷石膏再浆。废水不外排。

根据“835 项目”水平衡，“835 项目”污水处理站处理废水量为 42.487m³/h，剩余处理规模为 57.513m³/h。本项目排入废水量为 0.4m³/d，污水处理站规模可以满足本项目处理要求。

“835 项目”污水处理站出水主要回用于磷石膏再浆过程，目前磷石膏再浆过程需补充新鲜水为 55.934m³/h，本项目排入水量为 0.4m³/d，再浆过程可以消耗本项目产生的废水。

厂区设有 1 个污水池（96m³）及事故水池（192m³），可以满足项目废水暂存，确保项目废水全部收集，不排入外环境。

二、废水处理措施

（1）生产废水

本项目的生产废水依托“450 项目”浮选工段处理回用。“450 项目”选矿生产废水处理系统设计处理能力为 19200m³/d，该项目浮选厂生产废水进入污水处理设施的生产废水主要为 18994.32m³/d 尾矿浓密水，由于项目生产为亏水过程，生产废水处理后继续回用于选矿，不外排。

另外，“450 项目”磷矿浮选厂采矿工作制度为每年 300d，每天 3 班，每班 8h。浮选厂和本项目操作时间和制度相同，可满足本项目正常生产过程中产生的废水的处理需求。另外，本项目厂区建有 1 个 192m³ 的事故应急池，以接纳本项目事故性的排水，从而避免出现由于浮选厂由于自身突发等原因不能接纳本项目废水而引发废水外排的事故。

本项目的生产废水依托“450 项目”浮选工段处理回用。根据“450 项目”水平衡，“450 项目”选矿用水量为 59408.64m³/d，其中回用水量为 50026.7m³/d，新鲜水补充量为 9381.94m³/d。本项目排入“450 项目”水量为 18.18m³/d，“450 项目”选矿用水量可以消耗本项目排入水量。450 项目选矿产生的废水主要为尾矿回用（回用于选矿）、产品带走及蒸发损耗等。选矿过程中产生的废水不排入外环境。

（2）生活污水

本项目生活污水依托“835 项目”污水处理站。

云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP 项目（835 项目），配套建设有污水处理站一座，处理能力为 100m³/h。处理生产废水和生活污水。生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后回用于厂区磷石膏再浆，磷石膏再浆水随磷石膏进入渣场，渣场回水回用于磷酸装置及磷石膏再浆。废水不外排。

厂区污水站采用化学沉淀法进行处理。即：向污水中投加石灰乳液及高分子絮凝剂，对污水进行中和，沉淀处理。污水处理站沉淀池底的污泥用单螺杆泵送至磷石膏

再浆槽，与磷石膏渣浆混合后送至渣场。

根据“835 项目”，目前污水处理站处理废水量为 42.487m³/h，剩余处理规模为 57.513m³/h。本项目排入废水量为 0.4m³/d，污水处理站规模可以满足本项目处理要求。

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。设备噪声主要为空气压缩机组、泵、冷却塔、引风机等生产设备产生的噪声，除冷却循环水泵外，其余产噪设备均布设于车间内。项目在设计、施工时对接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 3.2-13。

表 3.2-13 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	燃磷塔	1	105	厂房隔声、减振	95
2	供磷泵	1	90	厂房隔声、减振	80
3	引风机	1	105	厂房隔声、减振	95
4	循环酸泵	2	90	厂房隔声、减振	80
5	循环软水泵	2	90	厂房隔声、减振	80
6	空压机组	1	90	厂房隔声、减振	80
7	冷却塔	1	85	厂房隔声、减振	75
8	冷却循环水泵	2	90	厂房隔声、减振	80

3.2.4.4 固废

本项目五氧化二磷生产装置无废渣产生。项目产生的固废主要为：①生产过程中产生的废弃包装材料；②空压机废弃活性氧化铝干燥剂；③污水池污泥；④废机油；⑤生活垃圾。

(1) 废弃包装材料

本项目五氧化二磷采用袋装、磷酸采用桶装，根据建设方提供的资料，废气包装材料产生量为0.6t/a。废气包装材料经收集后外售。

(2) 空压机废弃干燥剂

项目生产中设置空压机组1套用于为生产提供压缩空气，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。废气氧化铝由厂家进行回收。

(3) 污水处污泥

项目生产过程中产生的汽包排污水、循环系统排污水、地坪冲洗水经污水池收集后排入“450项目”使用。污水池使用过程中产生的污泥量为0.3t/a，污水池污泥为一般固废，委托环卫部门清运。

(4) 办公、生活垃圾

本项目新增劳动定员为10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10kg/d（3t/a），生活垃圾由垃圾桶收集后委托环卫部门清运。

表 3.2-14 公司全厂固废处置核算表 (t/a)

名称	产生量 t/a	主要成分	分类	处置方式	备注
废包装材料	0.6	/	一般工业固废	外售	/
废气活性氧化铝	0.25	氧化铝	一般工业固废	厂家回收处置	/
污水池污泥	0.3	P	一般工业固废	定期委托环卫部门清运	/
生活垃圾	3	/	/	定期委托环卫部门清运	/

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

本项目对其在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分别满足相应排放标准限值要求；

生产废水、初期雨水及生活污水分别依托“450项目”和“835项目”处理后回用，不排入外环境；

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。

表 3.2-15 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	有组织 排放	冷析尾气	3166	P ₂ O ₅	10737.761	33.996	244.7694	17.37	0.055	0.396	文丘里洗涤+除沫、 除雾器处理后通过 25m 高排气筒 (P1) 排放
				颗粒物	10846.494	34.34	247.2418	17.69	0.056	0.4032	
				氮氧化物	22.74	0.072	0.5184	22.74	0.072	0.5184	
				砷及其化合物	1765.319	5.589	40.246	0.011	3.42×10 ⁻⁵	0.000246	
	无组织 排放	包装车间	-	P ₂ O ₅	-	0.0232	0.169	-	0.0232	0.169	-
-			TSP	-	0.0235	0.167	-	0.0235	0.167		
废水	汽包排污水			0.94m ³ /d			0			经污水池收集后排 入“450 项目”，用 于选矿用水	
	冷却塔排污水			16.7m ³ /d			0				
	地坪冲洗水			0.54m ³ /d			0				
	生活污水			0.4m ³ /d			0			经化粪池处理后， 排入“835 项目”污 水处理站处理后用于磷 石膏再浆过程。	
	初期雨水			/			0			经污水池收集后排 入“835 项目”，用 于选矿用水	
固废	废包装材料			0.6t/a			0			外售	
	废气活性氧化铝			0.25t/a			0			厂家回收	
	污水收集池污泥			0.3t/a			0			环卫处理	
	生活垃圾			3t/a			0			环卫处理	
噪声	各工段机械噪声			约 85-105dB(A)			达标			消声、减振、厂房 隔声	

3.2.6 非正常排放分析

本项目文丘里洗涤+除沫、除雾器对五氧化二磷总吸收效率可达到 99.8%，根据国内现有同类五氧化二磷厂实际运行经验，文丘里洗涤+除沫、除雾器净化工艺技术成熟、运行可靠，其五氧化二磷吸收均可达到效率在 90%之间。因此将文丘里洗涤+除沫、除雾器吸收效率降为 90%视为非正常排放。非正常排放的污染物排放量见表 3.2-16。

表 3.2-16 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)	非正常排放原因	备注
燃磷塔排气筒	25	0.3	25	3166	P ₂ O ₅	3.3996	处理效率下降至 90%	/
					颗粒物	3.434		/

由上表可见，吸收效率降低时，非正常排放的污染物颗粒物、P₂O₅的排放量将大幅增加，因此，在本项目投产后应加强管理，确保文丘里洗涤器的吸收效率，杜绝非正常排放的发生。

3.2.7. 污染物排放“三本账”

项目建成后全厂污染物排放变化情况详见表 3.2-17。

表 3.2-17 项目改建后污染物排放“三本账”核算表

类别	污染物	厂区现有项目排放量 t/a	本项目新增排放量 t/a	“以新带老”削减量 t/a	本项目建成后全厂总排放量 t/a	建成后增减变化量 t/a	
废气	有组织	废气量(万 m ³ /a)	1292.4	2279.52	0	3571.92	2279.52
		P ₂ O ₅	0.396	0.396	0	0.792	0.396
		颗粒物	0.4032	0.4032	0	0.8064	0.4032
		氮氧化物	0.5184	0.5184	0	1.0368	0.5184
		砷及其化合物(kg/a)	0.246	0.246	0	0.492	0.246
	无组织	颗粒物	0.564	0.564	0	1.128	0.564
		P ₂ O ₅ (t/a)	0.558	0.558	0	1.116	0.558
废水	生产废水(t/a)	产生量: 42 排放量: 0	产生量: 5454 排放量: 0	0	产生量: 5496 排放量: 0	0	
	一期项目汽包排污水、冷却排污水(t/a)	5292	0	0	5292	0	
	生活污水(t/a)	产生量: 540 排放量: 0	产生量: 120 排放量: 0	0	产生量: 660 排放量: 0	0	
固废		0	0	0	0	0	

3.2.8 清洁生产水平分析

3.2.8.1 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。

3.2.8.2 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。

3.2.8.3 清洁生产水平分析

1、生产工艺及装备水平分析

4000 吨/年五氧化二磷生产装置（二期）建设项目采用云南省化工研究院“一种高纯五氧化二磷生的生产工艺”（专利号 ZL201310556363.9）和“热法磷酸热能利用技术装置”中的特种燃磷塔（专利号 ZL011434443.0）专利技术，工艺流程主要分为如下几个单元：

（1）熔磷工序：从黄磷生产装置送来的黄磷储存在熔磷槽中；保温或熔融黄磷使用的蒸汽，由厂内蒸汽管道引入本装置。沿用原系统。

（2）压缩空气干燥工序：一次空气经空压机压缩后进入无热再生干燥机、过滤器等干燥净化设备，得到的干燥压缩空气送至燃磷塔磷喷枪作为黄磷雾化燃烧空气使用。二次空气采用转轮除湿系统。

（3）燃烧氧化合成工序：熔融黄磷由黄磷泵从熔磷槽送入燃磷塔的磷喷枪，经干燥压缩空气雾化进入燃磷塔，控制二次空气与黄磷的配比，实现黄磷在特种燃磷塔内进行氧化反应，生成高温五氧化二磷气体进入冷析器。循环软水进入燃磷塔循环冷却，充分利用黄磷燃烧产生的反应热副产饱和蒸汽。所产蒸汽外送进入厂区供气管网。

（4）五氧化二磷冷析工序：合成工序生成的五氧化二磷高温气体的温度在 650~900℃左右；通过控制进入冷析器的循环软水水量，实现五氧化二磷在冷析器内冷析结晶并获得合格的五氧化二磷产品，通过下料螺旋送入料仓，并进入计量包装机包装出库。

（5）尾气回收净化工序：冷析器产生的尾气经文丘里、除雾器、气液分离器回收其中的五氧化二磷颗粒得到磷酸产品，使尾气达标排放。

（6）循环水冷却工序：整个生产体系所需软水由全自动软水处理装置制得，循环软水上水进入燃磷塔、冷析器的冷却换热体系，循环软水回水经循环软水换热器和玻璃钢冷却塔换热后循环使用。

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。

3.2.8.4 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。

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。

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。

本项目位于晋宁县云南晋宁工业园区二街工业基地内，建设项目中心地理坐标为东经 24°42′12.97″，东经：102°30′55.21″。

项目地理位置见附图 1。

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现有 4000t/a 五氧化二磷生产装置（一期）东侧的空地上，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、蛙、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周边的企业概况，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

序号	项目名称	与本项目相对位置	行业	产品	排污情况	废水处理情况
1	中正化工	北侧紧邻	化工	化肥	废气、废水、固废、噪声	处理后回用
2	兴昆化工	东北侧紧邻	化工	化肥	废气、废水、固废、噪声	处理后回用
3	旭峰钢铁	东侧紧邻	轻工	停产	目前处于停产状态	停产，无废水产生
4	云南宁氟环保科技有限公司	东侧紧邻	化工	氟硅酸钠	废气、废水、固废、噪声	废水 56.009m ³ /h 去“835 项目”污水处理站处理后回用
5	云南磷化集团有限公司磷化工事业部（“835”项目）	北侧紧邻	化工	饲料级磷酸钙盐	废气、废水、固废、噪声	处理后回用
6	“450 浮选厂”	西侧紧邻	磷矿采选	磷矿	废气、噪声、废水、固废	处理后回用

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。评价区域属于农村地区，居民居住较为分散，居民使用旱厕，厕所废水经旱厕收集后作为农肥利用，其余生活废水则分散排放。

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 其它污染物环境质量现状

技改项目运营期外排有组织废气污染物包括：NO_x、颗粒物（以 P₂O₅）、氟化物；无组织外排废气污染包括：颗粒物（以 P₂O₅ 计）。本次评价委托云南升环检测技术有限公司于 2020 年 09 月 21 日~27 日对技改项目所在区域 NO_x、颗粒物（TSP）、P₂O₅、氟化物进行了补充监测。监测期间现有工程工况详见附件。

- 监测项目：NO_x、颗粒物（TSP）、P₂O₅、氟化物共计 4 项。
- 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：三个监测点对 NO_x、P₂O₅、氟化物提供 1 小时平均值和 24 小时平均值，颗粒物（TSP）提供 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 4.3-3 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	氟化物、NO _x 、P ₂ O ₅	24 小时平均值、1 小时平均	东	1532
			总悬浮颗粒物	24 小时平均值		

根据表 4.3-4、4.3-5 的监测统计分析结果，项目氟化物、总悬浮颗粒物补充监测的三个监测点。监测期间，栗庙村氟化物小时值及日均值均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准及其附录 A 表 A.1 中二级标准要求，三个监测点总悬浮颗粒物 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。

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“云南磷化集团有限公司委托云南升环检测技术有限公司对公司周边地表水进行监测的监测结果”，监测水体为二街河。引用监测报告的监测时间为 2018 年

12月20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。

根据监测报告，两个监测断面中，总磷、氟化物指标超标，其它指标全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准要求。总磷超标原因可能是由于监测断面附近各村庄生活污水、农业废水呈面源形式排放所致；总磷、氟化物超标也有可能是因为二街河汇水区内有较多磷化工厂和磷矿采矿场，上述采矿场和化工厂废水外排所致。

4.3.3 地下水环境质量现状

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”。引用监测报告的监测时间为2020年10月29-10月30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。

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。

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。

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/T14848-93）III类水体功能要求。

4.3.4 声环境质量现状

2020年9月21-23日云南升环检测技术有限公司对公司厂界四周进行的噪声监测，监测布点见附图1，监测结果见表4.3-8。

表 4.3-8 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	P ₂ O ₅ 生产	1#厂界东面	54.6	65	达标	夜间	44.6	55	达标
		2#厂界南面	55.2		达标				达标

21 日	装置 区	3#厂界西面		57.1		达标		45.8		达标
		4#厂界北面		55.9		达标		46.3		达标
09 月 22 日	P ₂ O ₅ 生产 装置 区	1#厂界东面	昼间	55.9		达标	夜间	45.2		达标
		2#厂界南面		56.1		达标		44.7		达标
		3#厂界西面		56.3		达标		46.3		达标
		4#厂界北面		55.7		达标		45.8		达标
09 月 23 日	P ₂ O ₅ 生产 装置 区	1#厂界东面	昼间	56.2		达标	夜间	46.2		达标
		2#厂界南面		55.4		达标		45.7		达标
		3#厂界西面		56.8		达标		45.3		达标
		4#厂界北面		56.5		达标		46.1		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监测由建设单位委托云南升环检测技术有限公司进行，具体监测情况如下所述。

（1）监测布点及监测因子

本次评价土壤监测点位设置如表4.3-9所示：

表 4.3-9 土壤环境质量现状监测点设置情况

布点 类型	名称	位置	取样要 求	监测因子	备注
柱状 样（占 地范 围内）	1#柱状 样	现有 P ₂ O ₅ 装置西侧空地上	0-0.5m , 0.5-1.5 m, 1.5-3.0 m, 3m 以下各 取 1 个 样	《土壤环境质量标准- 建设用地土壤污染风 险管控标准》 （GB36600-2018）表 1 中规定的基本项目（共 45 项）+氟化物、氯化 物、全磷	占地范 围内
	2#柱状 样	现有 P ₂ O ₅ 装置东侧空地上		氟化物、氯化物、全磷	占地范 围内
	3#柱状 样	现有 P ₂ O ₅ 装置东侧空地上		氟化物、氯化物、全磷	占地范 围内
表层 样	1#表层	现有 P ₂ O ₅ 装置界区外南侧空 地上	0-0.2m 取样	氟化物、氯化物、全磷	占地范 围外
	2#表层	835 装置区酸性循环冷却水 站西侧空地上		氟化物、氯化物、全磷	占地范 围外
	3#表层	现有 P ₂ O ₅ 装置北侧空地上		氟化物、氯化物、全磷	占地范 围内
	4#表层	现有电子酸装置区西南角空 地上		氟化物、氯化物、全磷	占地范 围外
	5#表层	835 装置区饲钙装置北侧空 地上		氟化物、氯化物、全磷	占地范 围外
	1#	835 装置区硫酸装置区界		《土壤环境质量标准- 建设用地土壤污染风 险管控标准》	引用监 测报告 （占地
	5#	835 装置区磷酸装置区旁边 的空地			

	6#	835 装置区熟化库南侧的空地		(GB36600-2018)表 1 中规定的基本项目（共 45 项）	范围外)
	7#	835 装置区办公室旁的空地上			
	8#	835 装置区硫酸装置界区外空地上			

技改项目位于现有工业园区内，土壤评价范围内无敏感目标的分布，本次布设的所有土壤监测点均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准。其中，表层样基本项目监测结果引用监测报告中的相关监测结果。

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。特征因子氟化物、氯离子、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公司现有装置区内，项目周边已入驻企业，东面为云南磷化集团有限公司磷化工事业部，西面为“450 浮选厂”。项目四周被上述两个企业包围，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，涉及拆迁、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焊接废气，主要污染物为 NO_x 、 CO 及 THC 化合物等。运输车辆以汽油、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。

项目施工期较短，施工废气的影响随着施工的开始而开始，施工废气对环境影响较小。

5.1.2 运营期

根据本次评价预测结果，本项目正常排放情况下， NO_2 、 PM_{10} 、砷及其化合物、氟化物、 TSP 、 P_2O_5 在评价范围内的短期浓度贡献值最大浓度占标率均 $< 100\%$ 。 NO_2 、 PM_{10} 等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 $< 30\%$ 。

在叠加现状浓度后，主要污染物（ NO_2 、 PM_{10} ）的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合对应的环境质量标准要求。对于项目排放的主要污染物（氟化物、 TSP 、 P_2O_5 ）仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合对应的环境质量标准要求。对于外排污染物 TSP ，叠加后日平均浓度符合对应的环境质量标准要求。对于项目外排废气污染物中周边存在排放同类型污染物的项目，在叠加了评价范围内同类型在建/已批复未建项目污染源最大落地浓度贡献值后，上述污染物对应最大落地浓度仍符合对应的环境质量标准要求。

根据进一步预测结果，本项目在正常情况下污染源预测时，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。

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区的生产废水、施工队伍的生活污水。

施工废水主要为砂石料产生的废水和混凝土的养护废水。砂石料加工废水主要含高浓度 SS，产生量较小，经沉淀处理后回用施工期混凝土搅拌，洒水降尘等，不外排。混凝土的养护废水主要是 pH 值高，一般加草袋、塑料布覆盖。养护废水一般就地蒸发入渗，不会形成大量地面径流进入地表水体。

生活污水主要来自现场施工人员产生的生活污水，由于本项目工程量不大，施工人员不在现场食宿，施工人员施工过程中产生的少量生活污水依托厂区现有生活污水收集设施收集后排至“835 项目”污水处理装置处理后回用。

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 厂区现状排水情况

五氧化二磷生产装置区现有生产废水排至“450 项目”浮选装置回用，生活污水依托“835 项目”污水处理站处理后回用。工艺事故水和消防水均依托“450 项目”浮选装置回用；初期雨水依托“835 项目”污水处理站处理后回用。

5.2.2.2 项目装置区正常情况下排水

（1）装置区废水产生及处置情况

生产废水：

新建装置生产过程中产生的废水有生产废水和生活污水，生产废水包括：汽包排污水、循环冷却水系统排污水、车间地坪冲洗废水，装置区内设置有 1 个容积为 96m³ 的污水池，收集生产过程中产生的生产废水，再排至“450 项目”浮选装置回用。

①汽包排污水

汽包排污量为 0.94m³/d，282t/a，装置区内污水收集池收集。

②循环冷却水使用及排放

项目循环冷却水量为 2776.08m³/d（115.67m³/h），冷却排污量按循环水量的 0.6% 计算，约为 16.7m³/d，冷却排污水可排入污水池。

③车间地坪冲洗废水

项目尾气洗涤回收工序中及磷酸储槽等处存在一定的跑冒滴漏，因此需对相应设备除的车间地坪进行冲洗，地坪冲洗废水产生量约为 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物及浓度分布为 COD_{Cr} : $100\sim 250\text{mg/L}$ 、 SS : $200\sim 400\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$: $10\sim 30\text{mg/L}$ 、 TP : $20\sim 30\text{mg/L}$ ， H_3PO_4 : 4000mg/L 。车间地坪冲洗排水集中收集进入污水池后送 450 项目处理回用。

④新增工作人员生活污水

项目新增员工人数为 10 人，新增生活污水产生量约为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中主要污染物及浓度分布分别为 COD_{Cr} : $300\sim 500\text{mg/L}$ 、 SS : $150\sim 300\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$: $20\sim 40\text{mg/L}$ 、 TP : $5\sim 10\text{mg/L}$ 。

综上，新建项目废水产生总量约为 $18.58\text{m}^3/\text{d}$ ，其中，蒸汽系统排水（汽包排污水）、循环冷却系统排水及车间地坪冲洗水共计 $18.18\text{m}^3/\text{d}$ 集中收集后送“450 项目”浮选装置回用；厂区工作人员新增生活污水 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 收集后送“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目生产装置。

（2）废水零排放可行性分析

1、生产废水

①水质分析

新建项目生产废水包括：汽包排污水、循环冷却水系统排污水、车间地坪冲洗废水。

汽包排污水、循环冷却水系统排污水为含盐量较高、含污染物较少的废水，“450 项目”浮选工段浮选过程主要是添加药剂将精矿和尾矿分离的过程，对补充水的水质要求不高，本项目的循环排污水中含污染物很少，可回用于浮选工程作为补充用水。

地坪冲洗废水含污染物主要为 H_3PO_4 : 4000mg/L 、 COD_{Cr} : $100\sim 250\text{mg/L}$ 、 SS : $200\sim 400\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$: $10\sim 30\text{mg/L}$ 、 TP : $20\sim 30\text{mg/L}$ 。地坪冲洗水送至“450 项目”的浮选工段回用，其中含有的污染物 COD 、 SS 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 TP 等对浮选过程基本不会产生影响。浮选过程中需要投加磷酸作为抑制剂，而地坪冲洗水中的 H_3PO_4 回用至浮选工段，对于整个浮选工程而言是有利的。

综上，从水质上分析，项目产生的生产废水可回用至“450 项目”。

②水量分析

新建工程生产废水产生量为 $18.18\text{m}^3/\text{d}$ ，根据“450 项目”水平衡，“450 项

目”选矿用水量为 59408.64m³/d，其中回用水量为 50026.7m³/d，新鲜水补充量为 9381.94m³/d。本项目排入“450 项目”水量为 18.18m³/d，“450 项目”选矿用水量可以消耗本项目排入水量。“450 项目”选矿产生的废水的去向包括蒸发损耗、产品带走及回用于选矿，选矿过程中产生的废水不排入外环境。

因此，从水量上分析，项目产生的生产废水也可以全部回用至“450 项目”。

2、生活污水

项目新增工作人员数量为 10 人，生活污水新增产生量为 0.4m³/d，根据“835 项目”水平衡，目前污水处理站处理废水量为 42.487m³/h，剩余处理规模为 57.513m³/h。本项目排入废水量为 0.4m³/d，污水处理站规模可以满足本项目处理要求。“835 项目”污水处理站出水主要回用于磷石膏再浆过程，目前磷石膏再浆过程需补充新鲜水为 55.934m³/h，本项目排入水量为 0.4m³/d，再浆过程可以消耗本项目产生的废水。

综上，新建工程新增生活污水可依托“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目。

5.2.2.3 小结

新建项目生产废水依托“450 项目”浮选厂回用，生活污水依托“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目，根据上述分析，新建工程产生的废水均可以实现全部依托处置。

综上，项目废水均能妥善处置，对环境影响较小。

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 76~95dB(A)之间。项目施工区域位于公司现有厂区内，与周边居民点的距离较远，对周边声环境敏感目标的影响较小。施工期间的噪声将随施工活动的结束而消失，属短期影响，而施工机械噪声影响主要产生于昼间，总体来看施工期的噪声对周边环境影响很小。

5.3.2 运营期

5.3.2.1 声源情况分析

项目运营期主要新增噪声源为各装置风机等运转设备，为了改善操作环境，

降低噪声污染，项目设计尽量选用低噪声设备；将高噪声设备进行隔声减震等措施减少噪声的影响。建设项目主要新增噪声源特性见表 5.3-1。

表 5.3-1 运营期项目主要新增噪声源一览表 单位：dB (A)

序号	噪声源	声压级 dB (A)	数量	治理措施	治理后声压 级 dB (A)
1	燃磷塔	80	1	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	65
2	供磷泵	85	1	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	65
3	引风机	95	1	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	70
4	循环酸泵	85	2	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	65
5	循环软水泵	80	2	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	65
6	空压机组	100	1	低噪声设备、隔声罩、减震、半封闭厂房	70
7	冷却塔	80	1	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	65
8	冷却循环水泵	80	2	低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	65

5.3.3.2 预测范围和预测点

建设项目位于现有装置区内，本次噪声预测范围为装置区的厂界，预测点与现状监测点位一致。

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：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ ——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

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

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。

2020 年 9 月 21-23 日云南升环检测技术有限公司对装置区厂界四周进行的噪声监测，共设置了 4 个厂界噪声监测点。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。

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
厂界	燃磷塔	15	46	45	48
	供磷泵	15	46	45	48
	引风机	20	54	40	40
	循环酸泵	19	45	41	49
	循环软水泵	19	45	41	49
	空压机组	20	46	40	48
	冷却塔	15	40	45	54
	冷却循环水泵	15	40	45	54
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	燃磷塔	41.48	31.74	31.94	31.38
	供磷泵	41.48	31.74	31.94	31.38
	引风机	43.98	35.35	37.96	37.96
	循环酸泵	39.42	31.94	32.74	31.20
	循环软水泵	39.42	31.94	32.74	31.20
	空压机组	43.98	36.74	37.96	36.38
	冷却塔	41.48	32.96	31.94	30.35
	冷却循环水泵	41.48	32.96	31.94	30.35
	噪声叠加值贡献值	50.93	42.61	43.52	42.59
备注：测量距离为厂界四周与噪声源最近距离					

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	56.2	46.2	50.93	57.33	52.19	65	55	达标	达标
2#厂界南面	56.1	45.7	42.61	56.29	47.43			达标	达标
3#厂界西面	57.1	46.3	43.52	57.29	48.14			达标	达标
4#厂界北面	56.5	46.3	42.59	56.67	47.84			达标	达标

新建项目在公司五氧化二磷生产装置区空地上建设，项目新增设备噪声叠加后经降噪措施、厂房降噪及距离衰减后，建设项目噪声贡献值与监测背景值进行叠加后，厂界 4 个预测点昼间夜间噪声均能满足 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。

综上，项目运行后，噪声源强在厂界可达标，项目位于工业园区内，最近声环境敏感目标栗庙村的最近距离为 1528m，项目运行噪声对声环境敏感目标的影响很小。

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

本项目建设运营期产生的固体废物有：生产过程中产生的废弃包装材料、空压机废弃活性氧化铝干燥剂、污水池污泥、废机油、新增工作人员生活垃圾。

(1) 废弃包装材料

本项目五氧化二磷采用袋装、磷酸采用桶装，根据建设方提供的资料，废气包装材料产生量为 0.6t/a。废气包装材料经收集后外售。

(2) 空压机废弃干燥剂

项目生产中设置空压机组 1 套用于为生产提供压缩空气，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。废气氧化铝由厂家进行回收。

（3）污水处污泥

项目生产过程中产生的汽包排污水、循环系统排污水、地坪冲洗水经污水池收集后排入“450 项目”使用。污水池使用过程中产生的污泥量为 0.3t/a，污水池污泥为一般固废，委托环卫部门清运。

（4）办公、生活垃圾

本项目新增劳动定员为 10 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 10kg/d（3t/a），生活垃圾由垃圾桶收集后委托环卫部门清运。

综上，新建工程生产过程中产生的固废均可 100%妥善处置，不外排。新建工程固废处置方式与现有工程固废处置方式一致，现有工程已于 2014 年通过竣工环保验收（昆环保复〔2014〕475 号），因此，新建工程的固废处置方式也是合理的。

因此，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。

5.5 地下水环境影响分析

（1）项目区及其北侧分布的岩溶水主要接受大气降雨补给，及其北侧裂隙水的侧向补给，岩溶水总体上由北向南径流，侧向补给松林村溶蚀潜流坡地富水块段（VII₅₈）内孔隙水。

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

（2）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五氧化二磷车间、磷酸储罐、初期雨水收集池、危险废物暂存库、成品仓库、黄磷槽、熔磷槽、污水池、事故水池、化粪池等。

（3）拟建项目为五氧化二磷生产项目，项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于相对污废水渗漏或泄漏易于发现和易处理的区域。则在项目建设过程中，五氧化二磷车间、磷酸储罐、初期雨水收集池、危险废物暂存库等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生

渗漏的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

（4）根据预测结果分析可知，在污水池的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。污废水持续渗入含水层中运移 10 天、100 天、1 年、2 年、1000 天、5 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离分别约为 11m、65m、207m、398m、537m、961m，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。

（5）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。

（6）厂区采取分区防渗措施，对五氧化二磷车间、磷酸储罐、初期雨水收集池、危险废物暂存库等区域进行重点防渗，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。

总体来说，拟建项目为五氧化二磷生产项目，项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于相对污废水渗漏或泄漏易于发现和易处理的区域，则在五氧化二磷车间、磷酸储罐、初期雨水收集池、危险废物暂存库等区域建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

5.6 土壤环境影响分析

（1）根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

（2）根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括：颗粒物（主要为 P_2O_5 ）、氮氧化物、氟化物、砷及其化合物。外排废气污染物中含有极少量的砷，但不含有含氯有机物、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）项目建设有生产废水收集池、初期雨水收集池、事故废水收集池来收集生产过程中可能产生的各种废水，且经废水收集池的容积可满足收集要求，正常情况下，项目生产废水均经生产废水收集池收集后委托“450 项目”浮选厂全部回用。因此，正常情况下，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）本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对新增装置区按照地下水污染防治措施进行分区防渗，以进一步减缓大气沉降以及废水外排可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

5.7 生态环境影响分析

5.7.1 对土地利用的影响

新建项目在现有装置区内空地上进行建设，占地 0.75 亩，不新增占地。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

新建项目位于晋宁工业园区二街基地公司现有装置区内空地上，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。本次新建项目在现有厂区内建设，新建工程占地范围小，且项目周边为其它工况企业用地。因此，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：

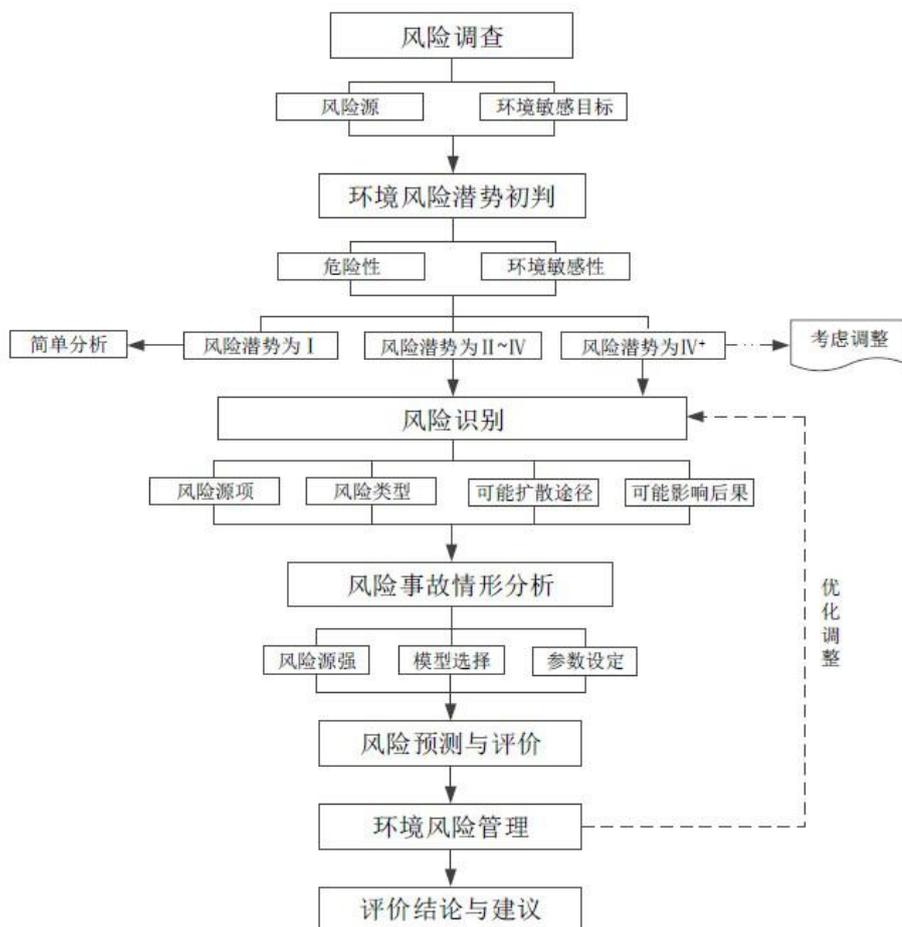


图6.1-1 风险评价工作流程

6.2 环境风险识别

本项目存在一定的环境风险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防

和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

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：黄磷、五氧化二磷、磷酸、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		
白磷（黄磷）	12185-10-3	P ₄	123.89	无色至黄色蜡状固体	有蒜臭味	/	280.5	不溶于水，微溶于苯、氯仿，易溶于二硫化碳	急性毒性：LD ₅₀ ：3.03mg/kg（大鼠经口）	白磷接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸。在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点。与氯酸盐等氧化剂混合发生爆炸。其碎片和碎屑接触皮肤干燥后即着火，可引起严重的皮肤灼伤。
五氧化二磷	1314-56-3	P ₂ O ₅	141.94	白色粉末，不纯品为黄色粉末，易吸潮	/	/	/	不溶于丙酮，氨水，溶于硫酸	LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：1217mg/kg（大鼠吸入）	接触有机物有引起燃烧的危险。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。具有强腐蚀性。
磷酸（85%）	7664-38-2	H ₃ PO ₄	98.00	纯磷酸为无色结晶	无臭，具有酸味	/	260	与水混溶，可混溶于乙醇	LD ₅₀ ：1530mg/kg（大鼠经口）	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。
废矿物油	/	/	/	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	白磷（黄磷）	12185-10-3	原料贮存单元	43	5	8.6
2	五氧化二磷	1314-56-3	生产车间	300	10	30
3	磷酸(85%)	7664-38-2	生产车间	100	10	10
4	废矿物油	/	/	0	2500	/
项目 Q 值Σ						48.6
备注： 1.技改项目不新增原料黄磷在厂区内暂存量，厂区内最大存在量为目前厂区内的最大暂存量； 2.五氧化二磷的量为仓库最大暂存量； 3.磷酸在装置区内暂存于罐中，厂界内最大存在总量为现有磷酸罐和新增磷酸罐的暂存总量，一期工程磷酸储罐暂存量 40t，二期工程磷酸储罐暂存量 60t，共计 100t； 4.项目检修委托专门的检修公司，产生的废矿物油直接由检修公司收走处置，不在装置区内暂存。						

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 $Q=48.6$ ， $10 \leq Q < 100$ 。

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、工艺设备设施危险有害因素分析

（1）黄磷储罐、黄磷输送管道、黄磷卸磷槽中的黄磷若发生泄漏导致黄磷接触到空气，会引起黄磷的自燃和爆炸。

（2）包装车间和仓库中暂存的五氧化二磷，若接触有机物有引起燃烧的危险。五氧化二磷受热或遇水，会分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。

（3）磷酸储槽若发生破裂导致磷酸发生泄漏，泄漏的磷酸未被及时收集遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。磷酸受热分解也会产生剧毒的氧化磷烟气。

（4）若所选用的工艺设备的各种附件或安全防护装置失灵（如安全阀、压力表、温度计、阻火器、防爆阀等）或配置不到位，在运行过程中，一旦工艺操作指标出现偏差或人员操作失误，可能引起火灾爆炸事故，同时造成有毒有害物料泄漏，引起人员中毒。

（5）若各种转动设备（如：泵类、输送机械）的运转部分的润滑部位缺油，会造成设备损坏及停车，停车还可能造成物料泄漏、堵塞、重物坠落等，引起人员伤亡事故。

（6）若各种转动设备裸露在外的轴、联轴节、键和固定螺钉没有安装防护罩或防护罩损坏或检修拆下防护罩，事后未恢复，由于设备高速运转，在操作过程中，可能造成操作人员人身伤害。

（7）若各种转动设备在运转过程中产生振动时间长，可能出现基础或地脚螺栓松动，若在巡回检查中没有及时发现，机械设备会出现剧烈振动，发生事故。

（8）若各种工艺设备与管道及阀门的连接处出现密封不严，可能引起物料外泄，造成事故。

（9）若接触腐蚀性物料的设备设施未按照物料性质要求进行防腐处理，在生产过程中可能造成设备腐蚀加快，损坏设备，引起事故。

（10）若接触易燃易爆物品的容器、管道、泵等设施未采取防静电措施或其防静电连接不可靠，其静电积聚放电产生的电火花为易燃易爆环境提供引燃、引爆源，有可能发生火灾爆炸事故。

（11）若设备的安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当容易引起设备或管道超压，可能发生爆炸事故，可造成火灾、爆炸以及人员中毒事故。

（12）若各种设备的安装、操作和维护的方法不正确，也可能发生事故。

（13）若各种设备的联锁及执行机构失灵，可能造成设备超压，引起事故。

（14）若电机未采取接地措施或接地设施腐蚀脱落，人员接触可能发生触电事故。电机运行温度过高，容易损坏电机，润滑油过热有可能导致火灾事故。

（15）若燃烧炉的材质与入炉物料不相适应，可能造成设备遭腐蚀、开裂、穿孔等，从而引发事故。

（16）燃烧炉须承受高温，若存在材质缺陷、焊接不牢等，可能导致炉体裂纹、管道断裂等，从而可能引发物料泄漏，人员烫伤，火灾、爆炸等事故。

（17）燃烧炉燃烧过程中产生的热量需要换热，若换热器操作不当、超温、超压、堵管、气体冲刷使管壁变薄或由于设备管道本身质量问题而发生破管、甚至爆炸、中毒等事故。

（18）若购买设备时，其安全附件与主体设备未能同时引进，将存在安全隐患。

（19）高温设备的冷却系统若存在隐患，将导致设备使用寿命降低，未能发现将导致事故发生。

2、特种设备设施危险性分析

若各种特种设备设施设计、选材、安装和使用前的检测，没有按照规定执行，可能造成设备损坏，引起事故。

（1）压力设备若未按规定定期进行检测，不能及时发现材质变化、裂纹、变形等缺陷，容易造成压力设备爆破事故。

（2）压力设备超压运行易引起爆炸事故。

（3）压力设备在使用中受压部件发生破坏，设备中介质蓄积的能量迅速释放，内压瞬间降至外界大气压力以及压力管道泄漏而引发爆炸事故。

（4）设计时选材不当，施工安装存在缺陷而引起压力容器发生事故。

（5）各种自动控制的阀门若失灵，可能造成物料配比失衡，压力超高、超低引起事故；同时自动控制、检测、联锁失灵可能造成事故。

（6）介质为可燃、易燃及有毒物料的压力容器及管道因泄漏可能引起的火灾、人员中毒事故。

3、压力管道事故

本项目原料黄磷、冷却水、压缩空气、副产磷酸和车间产生的生产废水均通过管道进行输送，管道事故风险识别如下：

（1）压力管道安全色涂刷不明显，易造成检修或改建施工等过程中的误判断、误操作，造成事故。

（2）压力管道腐蚀穿孔、人为破坏、法兰破损等原因造成物料泄漏，易导致火灾爆炸或人员中毒等事故。

（3）若跨越道路的压力管道高度不足，易被车辆撞击，引起物料泄漏事故。

（4）在进行压力管道布置时，若布置不合理，穿越人群积聚或与输送介质性质不符的设备设施时，一旦发生泄漏，将造成事故，引起危害。

（5）根据对历年来各种工业管道事故原因的分析，事故的原因主要有设计原因、制造原因、安装原因、管理不善、腐蚀等。

6.2.3 工艺过程分析识别分析

（1）开车、停车及运行过程中不按操作规程及开停车程序操作，不严格遵守升降温和加减负荷等要求，违章作业，造成生产不能正常运行，还可能发生伤亡事故。

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

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

（4）若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障。

（5）若交接班交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误。

（6）未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况。

（7）若操作工违反劳动纪律（如：脱岗、串岗和睡岗等），不能及时调整工艺参数，可能引发事故。

6.3 风险潜势初判

6.3.1 环境敏感程度（E）的确定

1、大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 11888 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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2~表 D.4 的规定，项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点，下游（顺水流方向）10km 范围内无类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3；

项目风险事故下，危险物质泄漏的排放点可能进入水体为二街河，水环境功能区划为 III 类，属于较敏感区 F2，则地表水环境敏感程度分级为 E2。

3、地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5~表 D.7 的规定，项目拟建厂址地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，由于项目场地包气带防污性能未进行相关实验确定，因此本次评价考虑最不利情况，即场地包气带防污性能为 D1，则最终确定拟建项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

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、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6.3-1。

表 6.3-1 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	项目燃烧炉涉及氧化工艺，共计 1 套	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	无	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）	无	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及黄磷、五氧化二磷、磷酸等危险物质	5
合计				15

经计算，本项目 $M=15$ ，以 M2 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 8.3-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级。

表 8.3-2 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 48.6，属于 $10 \leq Q < 100$ 范围。M 值为 M2，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）的等级为高度危害 P2。

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 8.3-4 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	P2	E2	III
地表水环境风险潜势划分	P2	E2	III
地下水环境风险潜势划分	P2	E3	III
本项目环境风险潜势			III

根据环境风险潜势划分结果，本项目风险潜势划分为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，对照本项目环境风险等级见表 8.3-5 判定本项目评价等级。

表 8.3-5 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 2.6-17 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P2	III	二级
2	地表水	E2	P2	III	二级
3	地下水	E3	P2	III	二级
4	综合评价	E2	P2	III	二级

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二级，大气环境风险、地表水和地下水环境风险评价等级为二级。

6.2.4 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：黄磷、五氧化二磷、磷酸、矿物油等。

项目原料黄磷依托装置区内现有黄磷罐提供，不新增黄磷储罐；产品五氧化二磷依托装置区内现有仓库贮存，新建装置新增 1 个磷酸罐，用于贮存副产的磷酸。项目原辅料、产品、副产品的贮存除新建的磷酸罐外，黄磷和五氧化二磷的贮存充分依托现有，以满足原辅料的贮存、物料中转的需要。

项目原料运输至厂区后，根据其物化性质储存于黄磷储槽中，然后用管道输送至生产车间。产品五氧化二磷包装好后暂存于现有仓库内，副产磷酸暂存于磷酸储槽。

表 6.2-3 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	黄磷	黄磷储槽	液体	常温常压	43
2	五氧化二磷	产品仓库	固体	常温常压	300
3	磷酸	磷酸储槽	液体	常温常压	100
4	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

本项目原料黄磷暂存于黄磷储槽内，产品五氧化二磷暂存于产品仓库内，副产品磷酸暂存于生产车间内的磷酸储槽内。产品五氧化二磷属于固体物料，在生产车间产生后直接由设备底部送至包装车间，包装后再用叉车运输至产品仓库；原料黄磷及副产品磷酸属于液体物料，管道输送。

(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）若黄磷储槽、黄磷输送管道未按要求进行防护及操作，在生产、储存过程中发生泄漏，易发生泄露事故。

（4）在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

（5）在储存过程中，若对储存物资没有按照性质分类储存，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

（6）若电力设施布置不规范，电线未穿钢管保护，在防爆区域内没有按规定设置防爆电气，可能引起电气火灾，或人员触电。

（7）若防雷设施和防静电接地装置失效，可能造成静电积聚或感应雷产生高电荷，引起火灾事故。

（8）若库房内危险货物摆放过多，阻挡库房内通往消防器材的消防通道，一旦发生火灾事故，不能及时采取灭火措施，将导致事故扩大化。

（9）库房地面未设防潮措施，若包装物长期受潮，可能腐蚀包装物，造成包装容器内物料泄漏，引起事故。

（10）若库房内通风不良，泄漏出的有毒气体在库房内大量聚集，人员进入有毒气体库房内可能造成人员中毒事故。

（11）若库房内危险化学品包装物堆放过高，发生危险化学品倒塌，下落的危险化学品包装破裂，将造成危险化学品泄漏，进而造成更严重的事故。

（12）危险化学品库周围若出现火源、热源可能引起化学品燃烧、爆炸。

（13）若危险物料的包装物严禁随意丢弃，车间内未分区设置相应的堆放区域统一送危险废物堆场外送处理，将可能导致事故。

6.2.5 公用工程风险分析

公用工程的主要风险和有害因素来自于电气系统、消防系统、安全自动控制系统。

电气系统的风险主要有火灾，引起电气火灾的主要原因有电气线路过载、短

路、接触不良、散热差、线路老化等设备和技術因素，而誤操作引起电气火灾亦是其原因之一。消防系統風險來源主要包括，消防設計缺陷，消防水池蓄水能力不夠，布局不合理，消防設備及設施數量不夠且不符合燃燒物質的特性，造成有害物質進一步擴散；總圖布置不符合规范要求，消防道路、防火間距不夠，使火灾事故擴大；消防廢水未得到處理直接排放。

若監視及控制系統失靈，導致生產過程運行失控，發生超溫、超壓等事故，從而引起設備洩漏或爆炸的危險。若控制系統失靈、聯鎖不能及時動作，不能及時停機，可能造成易燃易爆有毒物料洩漏，引起火灾爆炸、中毒事故發生。如果檢測元件及監測系統，導致現場采集數據不準確或誤差大，設備可能超溫超壓，從而引起設備發生洩漏或爆炸的危險。作業場所的易燃易爆有毒物料未被及時監測並報警，可能導致火灾爆炸及作業人員中毒窒息等事故。若傳感二次儀表線路發生故障，不能及時更換線路，中控系統不能對系統進行及時監控，發生事故時不能及時控制，可能引起事故擴大化。若傳感儀表出現故障，反饋數據不準確，可能引起系統誤判，進而引起事故發生。若報警系統安裝後未能及時調試啟用，不能起到報警作用，生產過程中發生意外不能及時報警，可能造成巨大損失。若自動控制系統內存在病毒，可能破壞系統，威脅生產安全。

6.4 環境風險評價等級及範圍

6.4.1 項目風險評價等級

根據環境風險潛勢劃分結果，本項目風險潛勢劃分為III，根據《建設項目環境風險評價技術導則》（HJ169-2018）表1建設項目環境風險評價工作等級劃分（表6.4-1），判定本次項目的風險評價等級詳見表6.4-2。

表 6.4-1 環境風險評價工作等級劃分

環境風險潛勢	IV、IV ⁺	III	II	I
評價工作等級	一	二	三	簡單分析 ^a

^a是相對於詳細評價工作內容而言，在描述危險物質、環境影響途徑、環境危害後果、風險防範措施等方面給出加單的說明。見附件A。

表 6.4-2 本項目環境風險評價等級

序號	要素	E 分級	P 分級	環境風險潛勢	評價等級
1	大氣	E2	P2	III	二級
2	地表水	E2	P2	III	二級
3	地下水	E3	P2	III	二級
4	綜合評價	/	/	/	二級

根據《建設項目環境風險評價技術導則》（HJ169-2018），本項目風險評價

等级为二级，大气环境风险评价等级为二级，地表水和地下水环境风险评价等级为二级。

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二级评价。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 5km 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，排入装置区西侧的“450 浮选厂”浮选工段回用。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。

6.5 项目环境风险评价范围内社会关注点分布

根据风险评价导则，本次评价以项目厂界外 5km 的范围作为评价范围。根据现场调查，评价范围内主要的社会关注点分布情况见下表。

表 8.5-1 本项目环境敏感特性表

类别	环境敏感特征						
	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界最近距离/m	相对黄磷储槽的距离/m	属性	人口数(人)
环境 空气	1	栗庙村	东	1526	1540	居住区	872
	2	红卫村	东	3708	3717	居住区	365
	3	晋宁区第五中学	东	3748	3634	居住区	1224
	4	三家村	东	3980	3984	居住区	480
	5	昆阳磷矿生活区	东	3721	3740	居住区	1008
	6	樟木箐	南	1508	1582	居住区	237
	7	东冲	南	2856	2884	居住区	117
	8	回龙村	南	4211	4295	居住区	104
	9	杨兴庄	西南偏南	3757	3833	居住区	88
	10	三家村	西南偏南	4396	4478	居住区	324
	11	马脚村	西南	1951	2045	居住区	449
	12	甸头村	西南	2989	3067	居住区	1295
	13	螃蟹河	西南偏西	2495	2568	居住区	374
	14	新螃蟹村	西南偏西	2047	2119	居住区	252

	15	二街镇	西	2457	2494	居住区	1053
	16	肖家营村	西	2653	2719	居住区	979
	17	松林庄	西北偏西	2893	2935	居住区	570
	18	老高村	西北	3194	3210	居住区	1532
	19	安企村	西北	4416	4452	居住区	182
	20	香条村	西北	2317	2347	居住区	560
	21	锁溪渡村	西北	4482	4514	居住区	82
	22	王家庄	西	4733	4799	居住区	16
	23	麟趾坡	南	4911	4988	居住区	25
	厂区周边 5km 范围内人口数大 1 万人, 厂区周边 500m 范围内人口为 0 人。						
大气环境敏感程度 E 值							E2
地表水	序号	受纳水体	水域环境功能			24 小时流经范围	
	1	二街河	III 类			/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标						
	地表水环境敏感程度 E 值						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
	1	无	无	III		D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值						E3

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, 厂区危险物质为黄磷、五氧化二磷、磷酸等。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; 黄磷发生泄漏, 接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸, 黄磷自燃产生五氧化二磷烟气; 产品五氧化二磷在仓库中暂存, 受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气; 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;

磷酸等液态物料发生泄漏, 对土壤、地下水环境造成的影响。

项目黄磷进入装置区内后, 先由汽车卸至装置区内卸磷槽中, 在卸磷槽内用水封隔绝空气。卸磷槽再输送至黄磷储罐中暂存。黄磷储存于黄磷储罐中, 用水封隔绝黄磷与空气, 黄磷储槽为地下槽, 储槽四周设置有围堰, 危险单元区域地面做防渗硬化处理后, 物料泄漏对土壤及地下水环境影响较小。项目建成后, 原料黄磷用量将增加, 但建设项目不增加厂区内黄磷的暂存量, 黄磷储槽数量及容积不发生变化, 但黄磷周转频次增多。

项目生产的产品为固体, 暂存于仓库内, 本次工程不新增仓库, 产品五氧化二磷在厂区内的暂存量不变, 相较于现有工程而言, 本次项目建成后, 五氧化二

磷的周转频次增多；

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，本次环境风险评价主要分析黄磷发生泄漏等风险事故情形下所引发的环境风险事故进行影响分析。

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，五氧化二磷主要存在于产品仓库，磷酸主要存在于磷酸储罐中，黄磷主要暂存于卸磷槽和黄磷储槽内。

装置区内设置有1个卸磷槽（长4.1m，宽1.8m，高2m）和1个黄磷储槽（直径4.6m，高2m），卸磷槽及黄磷储槽周围均设置环形围堰。

黄磷储槽为密封状态，黄磷上部用水封隔绝黄磷与空气。卸磷槽为敞口式，黄磷运输至装置区内后，首先卸至卸磷槽内，卸磷槽上部用水封隔绝黄磷与空气。本次风险影响预测主要考虑卸载黄磷时，黄磷泄漏引发的环境风险事故。

装置区内设置的卸磷槽共计1个，卸磷槽容积为 14.76m^3 ，储存量约为20t，为常压。卸磷槽四周设置环形围堰，围堰尺寸为卸磷槽围堰长5.7m，宽3.4m，高2m；黄磷储槽围堰为周长17m，高2m，围堰与黄磷储槽之间宽0.8m。

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	卸磷槽	原料暂存区	黄磷	大气、地表水、地下水	/

本次评价选取卸磷槽卸载黄磷时发生的风险事故情形进行分析预测，风险事故情形设置为黄磷卸载至卸磷槽中，未进行水封时发生黄磷泄漏。泄漏时间选取

30min。

白磷（黄磷）暴露空气中容易自燃生成五氧化二磷。因此，本次风险评价主要考虑黄磷在未水封时，黄磷自燃，预测因子为黄磷自燃产生的五氧化二磷。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录 E 常压储罐全破裂，泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ；本次选取黄磷卸磷槽未水封（相当于储罐全破裂）作为最大可信事故，符合导则对于最大可信事故设定的要求。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 推荐方法，本项目设定的环境风险事故情形对应的泄漏频率情况见表 6.6-2。

表 6.6-2 本项目设定环境风险事故泄漏情形

事故装置	环境风险事故情形	泄漏频率	数据来源	备注
卸磷槽	卸磷槽未水封，应急系统未及时响应。	$5.00 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E	/

6.6.3 源项分析

6.6.3.1 事故泄漏时间确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质泄漏量泄漏事件应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。本次评价考虑最不利情况，即未设置紧急隔离系统，泄漏时间设定为30min。

6.6.3.2 物质泄漏量的计算

项目厂区内设置有 1 个黄磷储槽和 1 个卸磷槽，黄磷储槽为密封状态，卸磷槽为敞口式，黄磷上部用水封隔绝空气与黄磷。当黄磷上部水封损失，黄磷在开放体系中空气接触，达到自燃点会发生自燃，生成五氧化二磷烟气。本次评价假设整个卸磷槽的水封全部损失，卸磷槽中的黄磷完全暴露在空气中，黄磷与空气接触发生自燃，30min 时间内，约有 0.1t 的黄磷发生自燃生成五氧化二磷逸散到空气中，将对环境产生一定的影响。本次风险分析对上述情况下黄磷发生自燃生成的五氧化二磷逸散到空气中引发的环境风险事故进行预测。

6.7 大气风险预测与分析

6.7.1 预测模型筛选

根据风险源强估算结果，黄磷自燃产生的五氧化二磷烟团初期密度未大于空气密度，扩算计算采用 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》推荐的

短期排放（30min）预测模型——AFTOX 模型对短时或持续泄漏排放进行预测：

$$C(x,y,o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x,y,o)$ -- 下风向地面 (x,y) 坐标处的空气中污染物浓度 ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) ；

x_o, y_o, z_o -- 烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

σ_x 、 σ_y 、 σ_z 为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)，常取 $\sigma_x = \sigma_y$ 。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）的要求，最不利气象条件取 F 类稳定性，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，计算各网格点和关心点浓度值并进行评价。

6.7.2 气象参数

项目大气环境风险评价等级为二级，预测气象参数为最不利气象条件，根据导则，最不利气象条件取 F 类稳定性，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

6.7.3 预测参数

表 6.7-1 预测参数一览表

预测污染物	预测模型	风向	气温 (°C)	排放方式	排放时长 (min)	物质排放速率 (kg/s)
五氧化二磷	AFTOX	SSW	25	短时或持续泄漏	30	0.127

6.7.4 预测结果

最不利气象条件下，预测五氧化二磷达到毒性终点浓度-1 ($50\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响距离 790 米，达到毒性终点浓度-2 ($10\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响距离 2280 米。

表 6.7-2 情形一预测结果表

污染物	毒性终点浓度-1		毒性终点浓度-2	
	浓度限值 mg/m^3	距离 m	浓度限值 mg/m^3	距离 m
最不利气象条件	50	790	10	2280

由上表可知，卸磷槽水封损失，黄磷全部暴露在空气中发生事故应急系统未及时响应时，黄磷接触空气发生自燃生成五氧化二磷，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 ($50\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响距离 790 米，达到毒性终点浓度-2 ($10\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响距离 2280 米。

卸磷槽水封损失，黄磷全部暴露在空气中，黄磷接触空气发生自燃生成五氧化二磷最不利气象条件下不同距离污染物预测浓度结果见表6.7-3。

表 6.7-3 最不利气象条件下不同距离五氧化二磷预测浓度

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (ug/m ³)
1.00E+01	8.33E-02	4.33E+00
6.00E+01	5.00E-01	2.05E+03
1.10E+02	9.17E-01	1.08E+03
1.60E+02	1.33E+00	6.43E+02
2.10E+02	1.75E+00	4.27E+02
2.60E+02	2.17E+00	3.06E+02
3.10E+02	2.58E+00	2.32E+02
3.60E+02	3.00E+00	1.82E+02
4.10E+02	3.42E+00	1.48E+02
4.60E+02	3.83E+00	1.22E+02
5.10E+02	4.25E+00	1.03E+02
5.60E+02	4.67E+00	8.86E+01
6.10E+02	5.08E+00	7.69E+01
6.60E+02	5.50E+00	6.76E+01
7.10E+02	5.92E+00	5.99E+01
7.60E+02	6.33E+00	5.35E+01
8.10E+02	6.75E+00	4.81E+01
8.60E+02	7.17E+00	4.36E+01
9.10E+02	7.58E+00	3.96E+01
9.60E+02	8.00E+00	3.63E+01
1.01E+03	8.42E+00	3.33E+01
1.06E+03	8.83E+00	3.08E+01
1.11E+03	9.25E+00	2.85E+01
1.16E+03	9.67E+00	2.65E+01
1.21E+03	1.01E+01	2.47E+01
1.26E+03	1.05E+01	2.30E+01
1.31E+03	1.09E+01	2.16E+01
1.36E+03	1.13E+01	2.03E+01
1.41E+03	1.18E+01	1.90E+01
1.46E+03	1.22E+01	1.81E+01
1.51E+03	1.26E+01	1.73E+01
1.56E+03	1.30E+01	1.66E+01
1.61E+03	1.34E+01	1.59E+01
1.66E+03	1.38E+01	1.53E+01
1.71E+03	1.43E+01	1.47E+01
1.76E+03	1.47E+01	1.41E+01
1.81E+03	1.51E+01	1.36E+01
1.86E+03	1.55E+01	1.31E+01
1.91E+03	1.59E+01	1.27E+01
1.96E+03	1.63E+01	1.22E+01
2.01E+03	1.68E+01	1.18E+01

4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）

2.06E+03	1.72E+01	1.15E+01
2.11E+03	1.76E+01	1.11E+01
2.16E+03	1.80E+01	1.08E+01
2.21E+03	1.84E+01	1.04E+01
2.26E+03	1.88E+01	1.01E+01
2.31E+03	1.93E+01	9.84E+00
2.36E+03	1.97E+01	9.56E+00
2.41E+03	2.01E+01	9.30E+00
2.46E+03	2.05E+01	9.05E+00
2.51E+03	2.09E+01	8.81E+00
2.56E+03	2.13E+01	8.58E+00
2.61E+03	2.18E+01	8.36E+00
.....		
4.86E+03	4.55E+01	3.65E+00
4.91E+03	4.59E+01	3.60E+00
4.96E+03	4.63E+01	3.55E+00

表 6.7-4 关心点五氧化二磷浓度随时间变化情况（最不利条件下）（单位：mg/m³）

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
栗庙村	16.95 15	0	0	16.95	16.95	16.95	16.95	16.95	16.95	0	0	0	0	0	0	0	0
红卫村	5.23 35	0	0	0	0	0	0	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	4.47	0	0	0	0
晋宁区第五中学	5.39 30	0	0	0	0	0	5.39	5.39	5.39	5.39	5.39	5.39	3.46	0	0	0	0
三家村	4.76 40	0	0	0	0	0	0	4.59	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76	0.22	0	0	0
昆阳磷矿生活区	5.18 35	0	0	0	0	0	0	5.18	5.18	5.18	5.18	5.18	4.62	0	0	0	0
樟木箐	16.35 15	0	0	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	0	0	0	0	0	0	0	0
东冲	7.34 25	0	0	0	0	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	7.34	0.89	0	0	0	0	0
回龙村	4.31 40	0	0	0	0	0	0	1.04	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	3.34	0	0	0
杨兴庄	5.02 40	0	0	0	0	0	0	5.01	5.02	5.02	5.02	5.02	4.91	0.01	0	0	0
三家村	4.08 45	0	0	0	0	0	0	0.09	4.04	4.08	4.08	4.08	4.08	4	0.04	0	0
马脚村	11.61 20	0	0	0	11.61	11.61	11.61	11.61	11.61	11.61	0	0	0	0	0	0	0
甸头村	6.76 25	0	0	0	0	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	5.28	0	0	0	0	0
螃蟹河	8.57 25	0	0	0	0	8.57	8.57	8.57	8.57	8.57	8.42	0	0	0	0	0	0
新螃蟹村	11.07 20	0	0	0	11.07	11.07	11.07	11.07	11.07	11.07	0	0	0	0	0	0	0
二街镇	8.91 25	0	0	0	0	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	7.94	0	0	0	0	0	0
肖家营村	7.94 25	0	0	0	0	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	7.94	0.01	0	0	0	0	0
松林庄	7.17 25	0	0	0	0	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	1.89	0	0	0	0	0
老高村	6.36 30	0	0	0	0	0	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.25	0	0	0	0	0
安企村	4.11 45	0	0	0	0	0	0	0.14	4.09	4.11	4.11	4.11	4.11	3.99	0.02	0	0
香条村	9.66 20	0	0	0	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66	2.68	0	0	0	0	0	0
锁溪渡村	4.03 45	0	0	0	0	0	0	0.05	3.96	4.03	4.03	4.03	4.03	3.99	0.09	0	0
王家庄	3.72 45	0	0	0	0	0	0	0	1.9	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	1.89	0	0
麟趾坡	3.53 50	0	0	0	0	0	0	0	0.39	3.52	3.53	3.53	3.53	3.53	3.17	0.01	0

表 6.7-5 关心点五氧化二磷超标时刻和持续时间（最不利条件下）

序号	名称	毒性终点浓度	超标时刻 (min)	超标持续时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	栗庙村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	16.95
		毒性终点浓度-2 10	15	25	
2	红卫村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	5.23
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
3	晋宁区第五中学	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	5.39
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
4	三家村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	4.76
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
5	昆阳磷矿生活区	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	5.18
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
6	樟木箐	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	16.35
		毒性终点浓度-2 10	15	25	
7	东冲	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	7.34
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
8	回龙村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	4.31
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
9	杨兴庄	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	5.02
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
10	三家村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	4.08
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
11	马脚村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	11.61
		毒性终点浓度-2 10	20	25	
12	甸头村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	6.76
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
13	螃蟹河	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	8.57
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
14	新螃蟹村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	11.07
		毒性终点浓度-2 10	20	25	
15	二街镇	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	8.91
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
16	肖家营村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	7.94
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
17	松林庄	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	7.17
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
18	老高村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	6.36
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
19	安企村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	4.11
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
20	香条村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	9.66
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	

21	锁溪渡村	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	4.03
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
22	王家庄	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	3.72
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	
23	麟趾坡	毒性终点浓度-1 50	未超标	/	3.53
		毒性终点浓度-2 10	未超标	/	

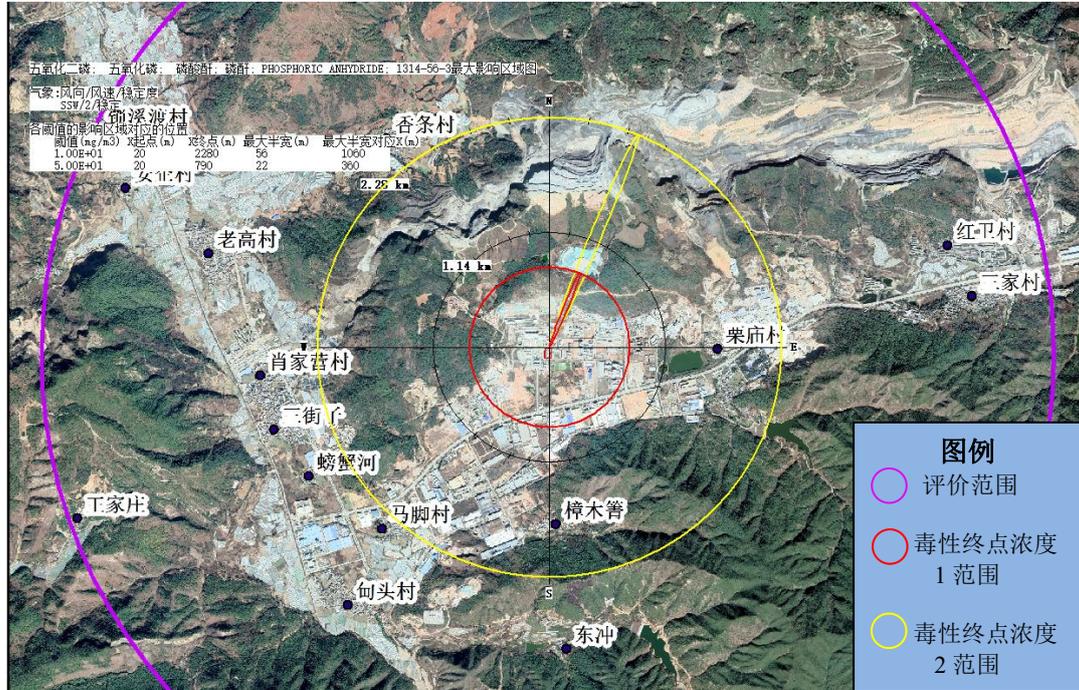


图 6.7-1 最不利气象条件最大影响区域图（五氧化二磷）

根据预测结果，卸磷槽水封损失，黄磷暴露在空气中时，在本次评价假定的泄漏条件，在最不利气象条件下，黄磷暴露在空气中发生自燃生成五氧化二磷烟气，毒性终点浓度-1 的影响距离为下风向 790m，此范围内无敏感目标存在。毒性终点浓度-2 的距离为下风向 2280m，此范围内的敏感点包括：栗庙村、樟木管、马脚村、新螃蟹村等 4 个村庄。

五氧化二磷扩散至最近敏感点（栗庙村）的超标时间为 15min，为超过毒性终点浓度-2 的情况，持续时间为 25min。在假定的泄漏条件下，没有出现超过毒性终点浓度-1 的情况。

黄磷储槽、卸磷槽中黄磷自燃采取的防控措施：装置区内设置有 1 个卸磷槽（长 4.1m，宽 1.8m，高 2m）和 1 个黄磷储罐（直径 4.6m，高 2m），卸磷槽及黄磷储槽周围均设置环形围堰。卸磷槽四周设置环形围堰，围堰尺寸为卸磷槽围堰长 5.7m，宽 3.4m，高 2m；黄磷储槽围堰为周长 17m，高 2m，围堰与黄磷储槽之间宽 0.8m。黄磷储槽为密封状态，黄磷上部用水封隔绝黄磷与空气。卸磷槽为敞

口式，黄磷运输至装置区内后，用管道连通卸至卸磷槽内，将槽车内的黄磷和水封一起卸至卸磷槽，卸磷槽上部用水封隔绝黄磷与空气。卸磷槽及黄磷储槽周边设置有监控探头，对该区域实时监控。同时，卸磷槽及黄磷储槽均安装有DCS控制系统，对液位及温度进行实时监控。现场也安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。

通过对本次假定的风险泄漏情形进行分析，当卸磷槽水封损失后，黄磷暴露在空气中与空气直接接触发生自燃产生五氧化二磷烟气，应急系统及时响应后可大大减少污染物质的排放量，对外部的环境影响范围和影响程度大大减小。建设单位在运营过程中应加强对应急系统的维护和保养，使其处于正常工作状态，可减少事故发生后污染物对环境的影响

6.8 地下水环境风险分析

本评价考虑根据厂区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑在污水池的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，污废水持续渗入含水层中运移 10 天后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 11m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.469mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 65m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.479mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 207m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.493mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 2 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 398m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.492mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 537m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.499mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 961m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.498mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在污水池的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。污废水持续渗入含水层中运移 10 天、100 天、1 年、2 年、1000 天、5 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离分别约为 11m、65m、207m、398m、537m、961m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污

染。

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

6.9 地表水环境风险分析

风险事故情形下，危险化学品发生泄漏，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。项目区纳污水体为二街河。

项目生产过程中，原辅材料、中间产品、产品等涉及的风险物质较多，本次地表水环境风险分析，主要考虑风险物质中液态磷酸发生泄漏作为地表水环境风险分析的最大可信事故。风险事故情形主要考虑磷酸储罐发生破裂，磷酸随厂区管网最终排至周边水体，对周边水体的影响。

（1）预测源强

根据工程分析，本项新建 1 个磷酸储罐，磷酸储罐磷酸最大暂存量约为 60t。本次风险分析考虑磷酸储罐发生破裂，储罐中的磷酸全部发生泄漏，假设磷酸储罐破裂泄漏后，有 20%的磷酸在 30min 内未收集外排至二街河，则进入二街河的总磷酸量为约 12t（约 6.5m³），全部为磷酸。

废水污染物排放情况具体见下表。

表 6.9-1 风险物质磷酸泄漏情况表

污染物	流量 (m ³ /s)	排放浓度(mg/L)	排放量 (t)
磷酸（总磷）	0.0036	495384.6	3.22（磷）

（1）预测因子

本次评价预测因子为总磷。

（2）预测方案

预测风险物质进入二街河后的达标距离。

（3）预测模型

根据二街河水文、水质等特征，本次环评采用一维水质模型进行计算。

参考《全国水环境容量核定技术指南》（中国环境规划院，2003 年 9 月）中一维水质模型，即假定污染物浓度仅在河流纵向上发生变化，污染物在较短时

间内基本能混合均匀，污染物浓度在横向和垂向的梯度变化可以忽略。在忽略离散作用时，由河流污染物一维稳态衰减规律的方程：

$$u \frac{dc}{dx} = -Kc$$

积分解得：

$$C = C_0 \cdot e^{-Kx/u}$$

式中：u—河流断面平均流速，m/s；

x—沿程距离，km；

K—综合降解系数，1/d；

C—沿程污染物浓度，mg/L；

C₀—前一个节点后污染物浓度，mg/L。

（4）水质模型中参数选择

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，河道总落差 261m，平均纵坡 1.5%，本项目假设排放污水点为位于二街河中游，设计流量 53.55m³/s，衬砌后河道底宽 7m，口宽 9.5m，高度 2.4m，河床坡降 0.4%，由于此地未设置水文监测站，所以未能收集到详细水文资料。故本次环评水文资料引用“835 项目”环评期间在锁溪渡断面测量评价河段的流量、流速、平均水深和水面宽。如表 6.9-2 所示。

表 6.9-2 水文参数一览表

流量 (m ³ /s)	流速 (m/s)	水深 (m)	水面宽 (m)
0.6	0.3	0.4	5

二街河水环境质量背景值采用云南升环检测技术有限公司于 2018 年 12 月 20 日（枯水期）对二街河两个水质监测点的最大监测值。

具体见表 6.9-3。

表 6.9-3 二街河水水质监测背景值

河流	背景值 (mg/L)
	总磷
二街河	1.04

（5）预测结果

二街河水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值要求，总磷标准限值为 0.2mg/L。

根据引用监测报告中的监测结果，目前二街河总量超标，项目事故状态下磷酸排至二街河将会加重二街河的污染。为此，必须加强磷酸储罐的运行管理和维护，防止非正常排放的发生。

（6）预测结果及评价

根据引用的监测报告结果，二街河总磷超标，在本次评价假定的事故情形下，当磷酸储罐发生破裂后，磷酸排入二街河，将会进一步加重二街河的污染。

现有项目设置有总容积 192m³的事故池，用于收集事故废水及消防废水，防止事故状态废水泄露进入地表水体。项目风险污染是短时期的，事故状态下在采取必要的预警措施和事故后应急措施的前提下，难以直接进入地表水体，对周边地表水环境的影响较小。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。

本次建设项目在现有装置区内进行建设，项目建设将新增原辅材料用量，除磷酸在厂区内暂存量外，项目建设不会导致厂区内其它风险物质暂存量的增加，风险防范措施依托现有。

6.10.2 厂区内现有已落实环境风险防范措施

一、初期雨水、消防水和事故废水的收集

项目对初期雨水、消防水及工艺事故水的处理采取收集回用的处理方式。

- 工艺事故排放水通过装置区内设置的废水收集池收集后逐步送“450 项目”浮选厂回用，不直接外排外环境。

- 装置区设置有事故池，容积为 192m³，收集事故状态下的废水，收集后逐步送“450 项目”浮选厂回用，不直接外排外环境。

- 初期雨水量由本次改扩建后的容积为 106m³初期雨水收集池收集后逐步送至“835 项目”污水处理站处理后回用，不直接外排外环境。

二、其它风险防范措施

- 项目装置区黄磷储槽和卸磷槽中的黄磷均用水封隔绝黄磷与空气；

- 装置区内设置的卸磷槽和黄磷储槽四周设置环形围堰，围堰尺寸为卸磷槽围堰长 5.7m，宽 3.4m，高 2m；黄磷储槽围堰为周长 17m，高 2m，围堰与黄磷储槽之间宽 0.8m。

- 卸磷槽及黄磷储槽周边设置有监控探头，对该区域实时监控；
- 卸磷槽及黄磷储槽均安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控；
- 现场也安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。
- 严格按现行规范进行制造、检测、检验、管理。合理选材，合理的设计开孔补强、焊接结构；并在焊接、焊后热处理，避免了存在内部超标缺陷；加强设备密封管理，及时消除泄漏。

• 加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。

- 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。

- 装置区设置围堰及安全警示标志；

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

- 增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施，在进入贮罐等作业时候，配戴合格的防护用品，并按规定执行双人工作制和现场监护制度，严格办理安全作业票（证），切实落实各项措施。

- 泄漏是本项目环境风险的主要事故源之一，预防物料泄漏的主要措施为：建造储罐区防护堤（围堰）和装置防漏外逸地沟和事故收集池；防护堤内地表面进行防渗漏措施；防护堤内泄漏的物料必须回收，防护堤外物料尽可能回收，不得随意冲洗至排水沟。

- 当防渗层出现破裂时，及时找出破裂原因进行修补，确保污水收集池、事故池防渗措施完整，防渗效果满足设计要求。

- 本项目厂区内消防设施的设置必须满足厂区消防要求，消防器材的设置应符合国家《建筑灭火器配制设计规范》(GBJ140-1997)中的有关规定，并定期检查、验核消防器材效用，及时更换；

- 项目厂房耐火等级满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）之表 3.2.1-厂房（仓库）建筑构件的燃烧性能和耐火极限相关规定；

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

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

- 加强项目废气治理设施及设备的定期检修和维护工作,发现事故隐患,及时解决。

- 建立健全的安全环境管理制度

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

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

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

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

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

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

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

6.10.3 本次评价提出的风险防范措施

本次评价将新增一个磷酸储罐,针对新增磷酸储罐提出以下风险防范措施:

①磷酸储罐四周设置围堰,围堰内有效容积不低于磷酸储罐的容积;

②涉及危险化学品的生产场所的电气设备应严格按照《爆炸和火灾危险环境

电力装置涉及规范》进行设计、安装；

③建立健全各项规章制度，设置禁火区域等安全标志牌；

④消防器材应当设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品和杂物，并定期进行检查；

⑤当发生火灾时，消防废水依托厂区现有事故池进行收集，收集后的消防废水逐步委托“450 项目”浮选厂处置回用；

6.10.4 突发环境实践应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）等相关文件的要求，建设项目建成后应根据项目特征，调整全厂风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

目前，公司已经建立全厂应急预案，包括应急计划区；应急组织机构、人员；预案分级响应条件；应急救援保障；报警、通讯联络方式；应急环境监测、抢险、救援及控制措施；应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材；人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划；事故应急救援关闭程序与恢复措施；应急培训计划；公众教育和信息，共11项内容。

为保证企业及人民生命财产的安全，防止突发性重大化学事故发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失。根据原劳动部、化工部《工作场所安全使用化学品规定》和《化学事故应急救援管理办法》等规定，公司应成立以厂长为总指挥，副厂长为副总指挥的化学事故应急救援队伍，指挥部下设办公室、工程抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组。制定《化学事故应急救援预案》和实施细则，组织专业队伍学习和演练，提高队伍实战能力，防患于未然，以便应急救援工作的顺利开展。

6.11 风险评价结论

6.11.1 项目危险因素

项目生产产品为五氧化二磷，生产过程中涉及的原料、辅助材料具有有毒、有害等特点，本项目运行过程中涉及主要的危险物质为黄磷、五氧化二磷、磷酸、矿物油等。经识别可能存在的风险事故情形主要为：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；黄磷发生泄漏，接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸，黄磷自燃产生五氧化二磷烟气；产品五氧化二磷在仓库中暂存，受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气；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；

项目生产工艺中燃磷塔涉及氧化工艺，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二级，地表水和地下水环境风险评价等级为二级。

6.11.2 环境敏感性及其事故环境影响

项目所在区域的环境敏感目标主要为厂区周边的村庄，在本次评价设定的环境风险事故情形下的主要环境影响结果如下：

事故情形一：

卸磷槽水封损失，黄磷全部暴露在空气中发生事故应急系统未及时响应时，黄磷接触空气发生自燃生成五氧化二磷，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（ $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 790 米；达到毒性终点浓度-2（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大影响距离 2280 米，此范围内的敏感点包括：栗庙村、樟木箐、马脚村、新螃蟹村等村庄。

事故发后有具有通知周边居民撤离的应急响应条件。一旦上述环境风险事故情形发生，以上区域范围内的人要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护，避免因事故造成的急性损害事件发生。

事故情形二：

本次评价针对项目生产污水收集池事故情形下发生渗漏对区域地下水的影进行了分析，根据预测结果分析可知，在污水池的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。污废水持续渗入含水层中运移10天、100天、1年、2年、1000天、5年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离分别约为11m、65m、207m、398m、537m、961m，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。

事故情形三：

针对地表水环境风险，本次评价设定的事故情形为磷酸储罐发生泄漏，未完全收集的磷酸随地表径流进入到地表水体二街河中。根据引用的监测报告结果，二街河总磷超标，在本次评价假定的事故情形下，当磷酸储罐发生破裂后，磷酸排入二街河，将会进一步加重二街河的污染。

现有项目设置有总容积192m³的事故池，用于收集事故废水及消防废水，防止事故状态废水泄露进入地表水体。项目风险污染是短时期的，事故状态下在采取必要的预警措施和事故后应急措施的前提下，难以直接进入地表水体，对周边地表水环境的影响较小。环境风险可防控。

6.11.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。目前，公司已经建立全厂应急预案，建设项目建成后应根据项目特征，调整全厂风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。项目按国家相关要求调整了应急预案，预案应明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险可防控。

6.11.4 结论与建议

本项目事故污水防范设置多级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统。针对项目的风险特点，设置应急预案及切实可行的风险防范措施等。并考虑与工业园区风险防控体系进行有效连通，项目报警和紧急联动设施齐全，环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和处理要求，在落实各项风险防范及应急措施的前提下，本项目环境风险可防可控。

7 产业政策及规划符合性分析

7.1 产业政策符合性分析

建设项目使用黄磷生产五氧化二磷，新建装置生产能力为 4000 吨/年五氧化二磷，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，因此，项目建设不违反产业结构调整指导目录的相关要求。

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》（晋发改备案〔2020〕7 号，2020 年 12 月 15 日）。

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[2020]186 号），同意项目。

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公司现有五氧化二磷生产装置旁，是以黄磷为原料生产五氧化二磷的磷化工项目。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

建设项目位于昆明市晋宁区工业园区二街片区公司现有 4000t/a 五氧化二磷生产装置旁现有空地上。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。

建设项目位于昆明市晋宁区工业园区二街片区公司现有五氧化二磷生产装置旁的现有空地上，以黄磷为原料生产五氧化二磷。项目建设单位为云南福石科技有限公司，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，项目已取得工业园区管委会的入园批复（园区管委会复[2020]186 号），

同意项目。

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 技改项目与园区规划、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公司现有五氧化二磷生产装置旁建设，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，废水全部委托处置，不直接外排外环境。固废 100% 妥善处置，噪声影响较小，外排污染物满足规划区总量控制要求。	相符
	②入驻项目应采取满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好的污染治理设施、措施。	建设项目运营期污染物处理处置措施可行，可实现达标排放，生产技术先进，设备可保证稳定运行，具有良好的经济效益。	相符

	③对排放相同特征污染物的企业，应鼓励企业之间建设联合污染治理措施，以降低污染治理成本。	建设项目周边分布有较多化工企业，生产过程中产生的废水依托装置区西侧的“450 项目”回用处置，生活污水依托东侧的“835 项目”污水处理站处理后回用，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依托处置全部回用，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于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产业布局	二街基地位于昆明市和安宁市的上风向，同时距离二街集镇较近，布局的有色金属、磷化工产业对上述区域有一定的影响，应调整产业结构，布局污染较小的有色金属制品加工及精细磷化工产业	建设项目在公司现有厂区内建设，厂址位于二街基地。项目以黄磷为原料生产五氧化二磷，属于精细化工产品范畴。	相符
关于园区水环境保护问题	按照“雨污分流、生产废水和生活污水分流、分散与集中处理相结合”的原则，规范设计和建设各工业片区初期雨水收集系统、事故水收集系统、生活污水、生产废水的收集处理系统和回用系统。	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，本次新建项目将对现有初期雨水收集池进行改建，使其容积满足新建项目的收集需求。项目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。且产生的废水依托周边企业处置回用，不外排外环境。	相符
关于园区大气环境保护问题	严格控制处于昆明市、安宁市和海口新区上风向的二街基地的能源结构以及影响环境的大气污染物的排放，除对原有企业的升级改造外，	建设项目在厂区内进行建设，在现有装置旁新建一套同规模的生产装置生产五氧化二磷，属于精细磷化工生产，运营期废气可达标排放，对周围	相符

	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。	环境影响不大。	
	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，且项目生产的产品五氧化二磷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。	建设项目在现有装置区旁新建一套五氧化二磷生产装置，在现有厂区内进行建设，且公司属于磷化工企业，本次新建装置生产五氧化二磷为精细磷化工产品，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环境影响评价要求。	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。

7.3 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

建设项目以黄磷为原料，生产五氧化二磷，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”，项目正常生产后，副产蒸汽可供周边企业使用；同时，项目产生的生活污水依托“835 项目”污水处理站处理后回用于该项目，生产废水则依托“450 项目”回用。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。	项目生产五氧化二磷，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。	项目生产五氧化二磷，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有限公司 4000t/a 五氧化二磷生产装置旁现有空地上，不新征建设用地。根据现场调查，项目装置区东侧为“835 项目”，西侧为“450 浮选厂”。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依托“450 项目”浮选装置回用，并在“450 项目”区域内全部回用，且“450 项目”废水不直接外排外环境；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

建设项目是以黄磷为原料生产五氧化二磷的磷化工生产项目。项目拟建厂址位于昆明市晋宁区工业园区二街片区云南黄磷有限公司 4000t/a 五氧化二磷生产装置区现有空地上。

项目拟建地块目前为空地，呈长方形，生产装置、包装车间由北往南依次布置。生产车间内生产设备根据物料反应及生产流程进行布置，既节约了空间，也使装置的布置具有一定的流畅性。

总体来说，项目在现有厂区内布置，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反应废气、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。项目产生的废水依托“450 浮选厂”浮选装置回用，生活污水依托“835 项目”污水处理站处理并在该项目内回用，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。根据现场调查，项目东侧为“835 项目”，西侧为“450 浮选厂”。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。项目产生的废水可以依托处置，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黄磷有限公司 4000 吨/年五氧化二磷生产装置旁现有空地上，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。

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，不会改变环境空气质量现状。生产废水依托“450 浮选厂”浮选装置回用，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处理后排入“835 项目”污水处理站处理，不排入外环境。

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委托当地环卫部门处理。

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

本项目主要为利用黄磷燃磷塔与压缩空气进行氧化燃烧，生成高温五氧化二磷气体，五氧化二磷气体在冷析器内冷析结晶并获得合格的五氧化二磷产品。冷析器出口尾气经沉降塔，回收五氧化二磷产品进入成品仓，未回收的少量五氧化二磷尾气经文丘里循环洗涤回收五氧化二磷形成磷酸副产品，最后剩余尾气经复挡除沫器、纤维除雾器处理后达标排放。

项目冷析废气采用“文丘里洗涤器+除沫、除雾器”对废气进行处理。）工艺流程简述：

文丘里洗涤器又称文丘里管除尘器，由文丘里管凝聚器和除雾器组成。除尘过程可分为雾化、凝聚和除雾等三个阶段，前二阶段在文丘里管内进行，后一阶段在除雾器内完成。文丘里管包括收缩段、喉管和扩散段。含尘气体进入收缩段后，流速增大，进入喉管时达到最大值。洗涤液从收缩段或喉管加入，气液两相间相对流速很大，液滴在高速气流下雾化，气体湿度达到饱和，尘粒被水湿润。尘粒与液滴或尘粒之间发生激烈碰撞和凝聚。在扩散段，气液速度减小，压力回升，以尘粒为凝结核的凝聚作用加快，凝聚成直径较大的含尘液滴，进而在除雾器内被捕集。文丘里管构造有多种型式。按断面形状分为圆形和方形两种；按喉管直径的可调节性分为可调的和固定的两类；按液体雾化方式分为预雾化型和非预雾化型；按供水方式可分为径向内喷、径向外喷、轴向喷水 and 溢流供水等四类。适用于去除粒径 $0.1\sim 100\mu\text{m}$ 的尘粒，除尘效率为 $80\sim 99\%$ ，压力损失范围为 $1.0\sim 9.0\text{kPa}$ ，液气比取值范围为 $0.3\sim 1.5\text{L}/\text{m}^3$ 。对高温气体的降温效果良好，广泛用于高温烟气的除尘、降温，也能用作气体吸收器。

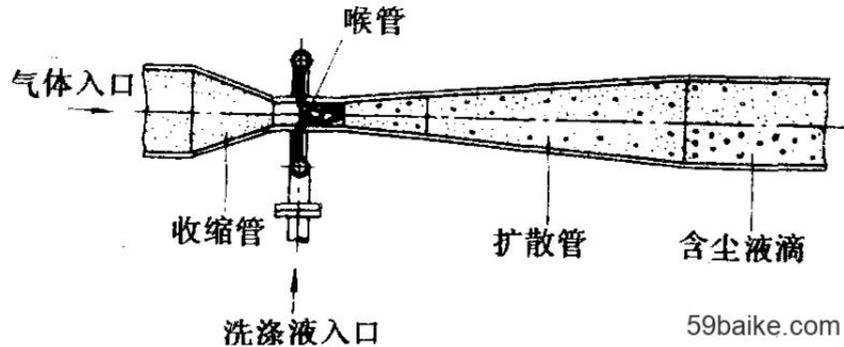


图 8.2-1 文丘里管示意图

纤维除雾器由单个或多个安装在容器或槽体内天花板上的除雾元件组成。当含有雾粒的气体水平通过纤维床层时，雾粒通过惯性碰撞、直接拦截、布朗运动及静电作用等机理捕集在单个的纤维上，并逐渐凝聚成大颗粒或液膜，在气流推动力的作用下，穿过纤维床层，并沿床层的内表面在重力的作用下排出床层。

纤维除雾器机理：在纤维除雾器工作时，其纤维床层主要通过惯性碰撞、直接拦截、布朗运动及静电作用等机理来达到捕集雾粒的目的。① 惯性碰撞 直径大于 $3\mu\text{m}$ 的雾粒有较大的惯性力，动量使其脱离气流流线直接撞在纤维上而被捕集。② 直接拦截 直径介于 $1-3\mu\text{m}$ 的雾粒，沿气流流线运动，当其与纤维相当接近时，就会被捕集。③ 布朗运动 非常细小的粒子与气体分子之间的碰撞产生了随机运动。这种运动的方向既可能顺着气流方向，也可能与气流方向相反或跟气流方向垂直。布朗运动随雾粒的减小而增加。

纤维床捕集雾粒是几种机理同时作用的结果，惯性碰撞需要一定的气流速度来达到较好的捕集效果，而对于直接拦截和布朗运动两种机理，气流速度越低则效果越好。

复挡式除沫器结合了水膜除尘和旋风离心分离器的特点，在筒体内设置了多层在进气口处局部断开的同心圆隔板称之为复挡。离心把气流夹带的液滴抛向复挡的壁面，壁效应使液滴粘附在复挡的壁面，经集聚在重力作用下沿壁流下，气体从上部排出，完成气液分离。复挡除沫器具有结构简单，弹性大，效率高，阻力损失小等优点。

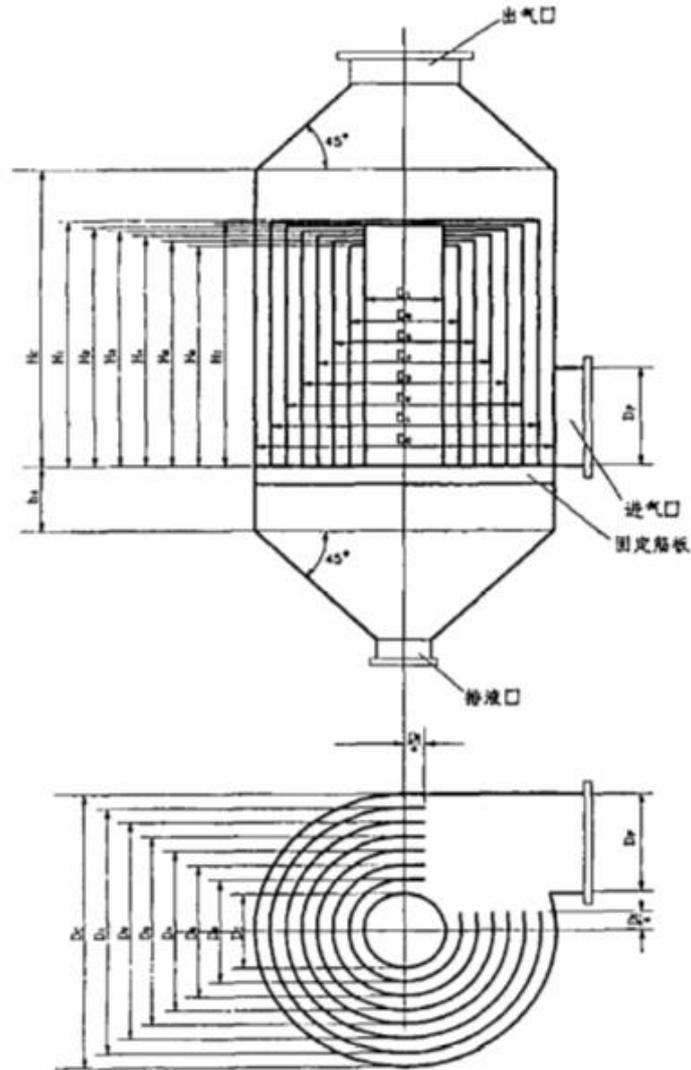


图 8.2-2 复挡式除沫器结构示意图

本项目冷析尾气采用“文丘里洗涤+除沫、除雾器”回收尾气中的五氧化二磷，原料黄磷进入燃磷塔反应生成的高温五氧化二磷气体进入冷析器，通过冷析塔后生成五氧化二磷产品，冷析尾气进入文丘里洗涤器，通过洗涤，约 90%的五氧化二磷经水洗生成副产品磷酸，剩余 10%的五氧化二磷及磷酸雾进入除沫除雾器，通过除沫除雾器回收 98%的磷酸，其余 2%尾气通过车间顶部排气筒外排。总的去除效率可达 99.8%。经处理后的废气通过 25m 高排气筒排放。

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）二级标准限值要求。

8.2.2 废水

1、项目废水产排情况

根据项目内用排水有：① 软水使用及排放；② 循环冷却水使用及排放；③ 厂区生活用水及排放。

各部分用排水情况如下：

（1）软水使用及排放

项目内软水主要用于蒸汽生产补水、磷酸回收用水。本项目不建设软水制备系统，软水依托835项目软水系统供给。

各部分用排水情况如下：

① 蒸汽生产软水消耗及排水

项目燃磷塔配套建设黄磷氧化燃烧热回收装置，所回收的余热用于生产副产品蒸汽，所产蒸汽部分用于项目熔磷槽加热保温，其余接入“835项目”蒸汽管线。

本项目给水槽内软水经给水泵加压供至燃磷塔进行热回收，完成间接换热的过热软水，在汽包内产生项目副产品蒸汽，蒸汽经蒸汽管线送至分气缸，部分蒸汽经管线送至本项目熔磷槽供熔解黄磷使用，剩余蒸汽接入835项目蒸汽主管线上。

本项目燃磷塔热回收使用软水量为 6042t/a（20.14m³/d），汽包排污量为 282t/a（0.94m³/d），蒸汽产生量为 5760t/a（19.2t/d）。汽包排污水排入污水池。

② 冷析器间接冷却水

冷析器间接冷却所用软水采取封闭循环，循环水量为729.6m³/d（30.4m³/h），水分蒸发损失量为23.49m³/d。

③ 磷酸回收用水

磷酸回收使用软水，P₂O₅和水反应形成副产品磷酸，软水使用量为153.68m³/a（0.51m³/d）。

（2）循环冷却水使用及排放

项目循环冷却水为450项目转输供应的工艺水，主要用于冷析器冷却软水的间接冷却，凉水塔排水排入污水池。

项目循环冷却水量为2776.08m³/d（115.67m³/h），凉水塔蒸发和风吹损失水量按循环水量的1.5%计算，约为41.7m³/d，冷却排污量按循环水量的0.6%计算，约为16.7m³/d。冷却排污水可排入污水池。

（3）车间地坪冲洗用排水

项目尾气洗涤回收工序中及磷酸储槽等处存在一定的跑冒滴漏，因此需对相应设备除的车间地坪进行冲洗，根据项目平面布置图，需冲洗地坪面积按 420m² 计，冲洗废

水按 $0.0015\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计，则地坪冲洗水用水量约为 $0.63\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按用水量的 85% 计算，则车间清洁废水量约为 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物及浓度分布为 COD_{Cr} : 250mg/L 、 SS : 400mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$: 20mg/L 、 TP : 30mg/L 。

车间地坪冲洗排水集中收集进入污水池后送 450 项目选矿用水。

（3）厂区生活用水

项目厂区生活用水由 450 项目生活用水池转输供应，主要用于项目内工作人员卫生清洁使用。

本项目新增员工人数为 10 人，人均用水量按 $50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，则厂区工作人员生活用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，取污水排放率为 0.8，则厂区工作人员生活污水产生量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中主要污染物及浓度分布分别为 COD_{Cr} : 500mg/L 、 SS : 300mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$: 40mg/L 、 TP : 10mg/L 。

用水总量约为 $103.76\text{m}^3/\text{d}$ ，其中，工艺水总用量约为 $103.17\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水量约为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺水中 $44.14\text{m}^3/\text{d}$ 为软水站用水， $59.03\text{m}^3/\text{d}$ 为循环冷却水补充水。

本项目废水产生总量约为 $18.58\text{m}^3/\text{d}$ ，其中，蒸汽系统排水（汽包排污水）、循环冷却系统排水及车间地坪冲洗水共计 $18.18\text{m}^3/\text{d}$ 集中收集后送 450 项目处理回用，厂区工作人员新增生活污水 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 收集后送 835 项目污水处理站处理。

2、废水处理措施

（1）生产废水

本项目的生产废水依托“450 项目”浮选工段处理回用。“450 项目”选矿生产废水处理系统设计处理能力为 $19200\text{m}^3/\text{d}$ ，该项目浮选厂生产废水进入污水处理设施的生产废水主要为 $18994.32\text{m}^3/\text{d}$ 尾矿浓密水，由于项目生产为亏水过程，生产废水处理后继续回用于选矿，不外排。

另外，“450 项目”磷矿浮选厂采矿工作制度为每年 300d，每天 3 班，每班 8h。浮选厂和本项目操作时间和制度相同，可满足本项目正常生产过程中产生的废水的处理需求。另外，本项目厂区建有 1 个 192m^3 的事故应急池，以接纳本项目事故性的排水，从而避免出现由于浮选厂由于自身突发等原因不能接纳本项目废水而引发废水外排的事故。

本项目生产废水依托该项目浮选工段处理回用。根据“450 项目”水平衡，“450 项目”选矿用水量为 $59408.64\text{m}^3/\text{d}$ ，其中回用水量为 $50026.7\text{m}^3/\text{d}$ ，新鲜水补充量为 $9381.94\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目排入“450 项目”水量为 $18.18\text{m}^3/\text{d}$ ，“450 项目”选矿用水量可以消耗本项目排入水量。450 项目选矿产生的废水主要为尾矿回用（回用于选矿）、产品带走及蒸发损耗等。

选矿过程中产生的废水不排入外环境。

（2）生活污水

本项目生活污水依托“835 项目”污水处理站。

云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP 项目（835 项目），配套建设有污水处理站一座，处理能力为 100m³/h。处理生产废水和生活污水。生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后回用于厂区磷石膏再浆，磷石膏再浆水随磷石膏进入渣场，渣场回水回用于磷酸装置及磷石膏再浆。废水不外排。

厂区污水站采用化学沉淀法进行处理。即：向污水中投加石灰乳液及高分子絮凝剂，对污水进行中和，沉淀处理。污水处理站沉淀池底的污泥用单螺杆泵送至磷石膏再浆槽，与磷石膏渣浆混合后送至渣场。

根据“835 项目”，目前污水处理站处理废水量为 42.487m³/h，剩余处理规模为 57.513m³/h。本项目排入废水量为 0.4m³/d，污水处理站规模可以满足本项目处理要求。

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。

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

本项目五氧化二磷生产装置无废渣产生。项目产生的固废主要为：①生产过程中产生的废弃包装材料；②空压机废弃活性氧化铝干燥剂；③污水池污泥；④生活垃圾。

（1）废弃包装材料

本项目五氧化二磷采用袋装、磷酸采用桶装，根据建设方提供的资料，废气包装材料产生量为 0.6t/a。废气包装材料经收集后外售。

（2）空压机废弃干燥剂

项目生产中设置空压机组1套用于为生产提供压缩空气，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。废气氧化铝由厂家进行回收。

（3）污水处污泥

项目生产过程中产生的汽包排污水、循环系统排污水、地坪冲洗水经污水池收集后排入“450项目”使用。污水池使用过程中产生的污泥量为0.3t/a，污水池污泥为一般固废，委托环卫部门清运。

（4）办公、生活垃圾

本项目新增劳动定员为10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10kg/d（3t/a），生活垃圾由垃圾桶收集后委托环卫部门清运。

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	洒水降尘、合理堆放建筑材料、运输车辆低速行驶、加强车辆管理	降低扬尘产生量	/
1.2	施工废水	pH、泥沙	设置临时沉淀池收集废水，循环利用；加强管理，生活污水依托现有化粪池处理后排入“835项目”污水处理站	降低施工废水产生的影响	/
1.3	施工期噪声	噪声	合理安排施工时间，合理布局施工场地、加强施工机械管理。	施工机械噪声达标排放	/
1.4	施工固废	固体废物、生活垃圾	施工人员生活垃圾依托现有项目生活垃圾处理设施；施工产生的建筑垃圾按要求应该及时清运到规定地方堆放好；加强表土场的绿化，减少因雨水冲刷对环境的影响	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、氮氧化物、P ₂ O ₅ 、砷及其化合物、氟化物	本项目冷析废气采用“文丘里洗涤+除沫、除雾器”废气进行处理，并配套1根25m高的排气筒。污染物去除效率：颗粒物、P ₂ O ₅ ：99.8%	废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的排放限值要求。	本项目环保措施
2.2	废水				
2.2.1	汽包排污水	COD、SS、氨氮、总磷	经污水池收集后排入“450项目”，用于“450项目”选矿用水	不排入外环境	本项目环保措施
2.2.2	冷却塔排污水				
2.2.3	地坪冲洗水				
2.2.4	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	经化粪池处理后，排入“835项目”污水处理站处理后用于磷石膏再浆过程。		
2.2.5	初期雨水	COD、氨氮、总磷、总磷	经初期雨水池后，排入“835项目”污水处理站处理后用于磷石膏再浆过程。		
2.2.9	事故废水	COD、氨氮、总磷、总磷	依托现有 192m ³ 事故池	确保事故废水全部收集处理，不排入外环境。	全厂环保措施
2.3	固废				
2.3.1	废包装材料		外售	固废处置 100%	本项目环

4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）

2.3.3	废气活性氧化铝		厂家回收		保措施
2.3.4	污水收集池污泥		环卫处理		
2.3.5	职工生活垃圾		环卫处理		
2.4	各类设备	噪声	厂内车间合理布置，主要噪声源减震、消声、隔声；全厂加强厂区绿化	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	/	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；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

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》核算本项目有组织废气污染物排放总量建议控制如下：

表 8.4-1 污染物排放一览表

全厂总计	万 Nm ³ /a	废气排放量	2279.52
	t/a	P ₂ O ₅	0.396
	t/a	颗粒物	0.4032
	t/a	氮氧化物	0.5184
	kg/a	砷及其化合物	0.246
一般排口（冷析尾气排放口）	万 Nm ³ /a	废气排放量	2279.52
	t/a	P ₂ O ₅	0.396
	t/a	颗粒物	0.4032
	t/a	氮氧化物	0.5184
	kg/a	砷及其化合物	0.246

8.4.2 废水

生产废水依托“450 项目”浮选工段处理回用，450 项目选矿产生的废水主要为尾矿回用（回用于选矿）、产品带走及蒸发损耗等。选矿过程中产生的废水不排入外环境。生活污水依托“835 项目”污水处理站处理。

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 14.59%，高于基准收益率 12%，能达到建设项目的要求。项目所得税后投资回收期为 6.8 年（所得税后）。

本项目估算总投资为 1836.59 万元，本项目税后主要经济指标财务净现值达 334.63 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

近年来随着国内外五氧化二磷产品在新领域的有效利用，以五氧化二磷产品为原料的国际产业向中国转移，中国市场需求量逐年呈增长趋势较为明显。云南福石科技有限公司凭借多年来在五氧化二磷（一期）方面的技术经验以及低砷黄磷产品的优势，力求更高起点、高品质的发展黄磷深加工产品。

五氧化二磷是国内外市场较为成熟的磷化工产品，它是直接以黄磷为原料生产的中间产品，是精细磷化工产品生产的基础原料。发展五氧化二磷产品，质量是核心；目前国内生产的五氧化二磷产品一般都为企业标准，由于受生产工艺及装备技术水平的限制，目前只有少数企业能够生产较为稳定的高纯度五氧化二磷产品（主含量大于 99%）。高纯度、低还原性物质和低砷五氧化二磷产品，在国内外具有较好和稳定的市场，其产品价格比一般产品高 20~30%。本项目采用云南省化工研究院具有自主知识产权的国家发明专利技术“一种高纯五氧化二磷的

生产工艺”（专利号 ZL201310556363.9），云南福石科技有限公司现有的 4000 吨/年五氧化二磷生产装置采用的就是该专利，其生产装置生产能力大，五氧化二磷产品质量好，并能够稳定生产主含量大于 99%，低还原性物质和低砷的五氧化二磷产品，经济效益尚好，技术来源可靠。

本项目的确立首先基于云南福石科技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，结合云南福石科技有限公司低砷黄磷产品的优势资源，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 1836.59 万元（备案证），其中环保投资约为 300 万元，占本次总投资比例的 16.33%。

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，确保废水能全部委托处置不外排外环境，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	对于五氧化二磷车间、磷酸储罐、初期雨水收集池等区域，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能	施工单位	

10.3 环境监测计划

10.3.1 运营期环境监测计划

项目营运期间，须定期监测各类污染物排放情况，以确保各类污染物达标，

并掌握厂区周围环境质量水平和污染变化趋势。本项目在公司厂区内现有装置区内进行改建，运营期环境监测计划可以依托全厂进行监测。应根据技术的发展和有关国家要求，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。

针对本次新建装置，建成后按照最新的监测方案开展监测活动，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。本次工程在现有厂区内进行建设，运营期环境监测可依托全厂进行。本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 污染源环境监测计划

类别	监测点	监测指标	监测频次	执行标准
有组织废气	新建装置新增的 25m 高排气筒	氮氧化物、氟化物、颗粒物、砷及其化合物、 P_2O_5	1 次/季度	氮氧化物、氟化物、颗粒物排放执行《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	氟化物、颗粒物、TSP	2 次/年	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》
环境敏感点	栗庙村	氮氧化物、氟化物、颗粒物、砷及其化合物、 P_2O_5	1 次/年	GB3095-2012《环境空气质量标准》
地下水	共设置 3 个跟踪监测井	pH、氨氮、耗氧量	2 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
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

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	
1.	废气治理	冷析废气、包装车间废气	文丘里洗涤+除沫、除雾器处理后通过 25m 高排气筒	新建 25m 高, 内径 0.3m 排气筒外排	达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
2	固废治理	废包装材料	外售		100%处置	—
		废气活性氧化铝	厂家回收处置			
		新增污水池污泥	定期委托环卫部门清运			
		新增生活垃圾	定期委托环卫部门清运			
3.	噪声治理	噪声	选用低噪设备、隔声、设置减振垫等		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
4	废水治理	汽包排污水	污水池收集、排入“450 项目”		全部回用, 不外排外环境	
		冷却塔排污水				
		地坪冲洗废水				
		职工生活污水	化粪池处理后, 排入“835 项目”污水处理站			
		初期雨水	初雨池收集后, 排入“835 项目”污水处理站			
5	风险防范			风险可控		
8	地下水	厂区防渗	对于五氧化二磷车间、磷酸储罐、初期雨水收集池, 按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计, 防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。		/	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; ②验收时, 建设单位应提供防渗监理资料。
		地下水环境	为监控地下水环境受污染情况, 在项目区设置 3 个地下水监测井, 每年监测 2 次 (枯水期和丰水期各 1 次)。监测因子为 pH、氨氮、耗氧量等。		/	不污染地下水

11 总结论

11.1 相关规划和产业政策

4000 吨/年五氧化二磷项目（二期）在公司现有五氧化二磷生产装置旁的空地上进行建设，以黄磷为原料生产五氧化二磷。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：建设项目运营期产生的废水收集后依托“450 浮选厂”处理，装置区内生活污水经化粪池预处理后接入“835 项目”生活污水管网后进入该项目污水处理站处理后在该装置区内回用，不直接外排外环境。

废气：技改项目运营期生产过程中产生的废气有氮氧化物、氟化物、颗粒物（以 P_2O_5 ），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 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 的年均浓度均能满足标准限值要求， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 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（氟化物、氮氧化物、颗粒物（以 P_2O_5 ）、砷及其化合物），本次评价进行了补充监测，监测时间为 7 天，根据监测结果，各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。

公司对现有厂界无组织排放的废气污染物进行了现状监测，监测结果显示，上风向一个监测点和下风向三个监测点的颗粒物、氟化物、二氧化硫的无组织排放浓度值全部达标。

地表水环境质量：引用云南磷化集团有限公司磷化工事业部磷酸厂委托云南尘清环境监测有限公司对公司周边地表水进行监测的监测结果，监测水体为二街河。监测结果显示，监测的两个断面，除总磷、氟化物超标外，其它指标全部达到水环境功能区划的要求。

地下水环境质量：引用云南森雅环保科技有限公司对公司周边地下水环境质量现状监测结果，资料及分析表明，5 个监测点中除磷化公司泉点 pH 值、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、阴离子合成洗涤剂超标外，其它监测点地下水监测的水质因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）III类水体功能要求。

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，项目正常生产情况下，废气污染物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污染物的预测值均能满足标准限值要求。

项目正常生产情况下，废气污染物年均浓度贡献值在二类区的各敏感点处的最大落地浓度占标率均小于 30%。

项目正常生产情况下，全厂外排废气污染物在正常排放情况下，废气污染物在厂界无超标点，故技项目无需设置大气防护距离。

（2）二街河水质影响

项目正常情况下，废水均不直接排至地表水体，对二街河水质无影响。

（3）环境噪声

项目新增设备噪声叠加后经降噪措施、厂房降噪及距离衰减后，建设项目噪声贡献值与监测背景值进行叠加后，预测点昼间、夜间噪声全部能满足 GB12348

—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。项目新增噪声对声环境敏感目标的影响可以接受。

（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）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

根据事故原因分析结果可知，在事故风险情况下，建设项目的风险均可以接受，但是需要采取防范措施。因此，建设项目完成后，建设单位在认真落实装置区内环评及设计单位提出的各项风险防范措施，在依托公司现有的环境风险应急预案和风险防范措施的情况下，建设项目的环境风险是可以接受的。

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。本次网络公示及粘贴未收到任何反馈意见。

项目同时也进行了公众参与调查问卷的填写，调查结果显示 100%个人调查者以及 100%的调查团体表示支持本项目建设，无反对意见。

通过本次公众参与调查活动，获取了大量有关建设项目的公众信息，对指导工程建设与环境保护协调起到了一定的积极作用，同时加深了项目所在地区公众对工程的理解和支持，为工程顺利的实施打下了坚实的基础。

11.7 总量控制

建设项目新增一根排气筒，项目建成后，将新增全厂废气污染物的排放量，根据工程分析核算，新增污染物排放总量为：颗粒物 0.4032t/a，氮氧化物 0.5184t/a，砷及其化合物 0.246t/a。

11.8 总结论

建设项目符合国家、地方产业政策及相关规定要求；采取的污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境的影响不大，不会改变现状环境功能；项目建成后产生的各类污染物可以合理处置，不会对周边环境造成影响；经济损益具有正面

效应；在建设单位做好各项风险防范及应急措施的前提下，项目的风险值在可接受范围内。

因此，从环境保护角度上讲，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施的情况下，该项目建设从环保上讲是可行的。