建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目

建设单位（盖章）：云南磷化集团有限公司

编制日期：2026年2月

中华人民共和国生态环境部制

现场照片

西侧磷化工事业部厂区东出口	拟建事故池区域现状
场地南侧	工程师现场照片
拟建罐区区域现状	拟建过滤车间区域现状
拟建露天操作场区域现状	拟建成品库区域现状

目录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设项目工程分析.....34
一、施工期.....59
二、运行期.....61
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....69
四、主要环境影响和保护措施.....76
五、环境保护措施监督检查清单.....112
六、结论.....114

附件

附件 1、委托书

附件 2、备案证（160 万吨年磷石膏无害化装置建设项目）

附件 3、建设用地情况说明

附件 4、磷化工事业部现有项目排污许可证

附件 5、昆明市生态环境局关于《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》审查意见的函

附件 6、原料磷石膏检测报告

附件 7、类比项目磷石膏改性后检测报告

附件 8、磷化工事业部环境影响报告书批复

附件 9、送审前公示

附件 10、项目入园批复

附件 11、大箐堆场风险治理项目备案证

附件 12、水洗磷石膏检测报告

附件 13、综合利用企业环评批复

附件 14、综合利用企业协议

附件 15、引用监测报告

附图

附图 1、项目区地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、平面布置图

附图 4、项目与园区位置关系图

附图 5、项目周边关系图

附图 6、管控单元查询截图

附图 7、新建磷石膏管道输送路径图

附图 8、堆场位置及依托管线布置图

附图 9、水洗过滤车间平面布置图

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2412-530115-04-01-614853</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td></td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南省昆明市晋宁区二街工业园区</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（东经 102 度 17 分 21.445 秒，北纬 24 度 41 分 47.193 秒）</td></tr>
<tr><td>国民经济行业类别</td><td>N7723-固体废物治理</td><td>建设项目行业类别</td><td>四十七、生态保护和环境治理业 103.一般工业固体废物处置及利用</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>晋宁区发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2412-530115-04-01-614853</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>16849.06</td><td>环保投资（万元）</td><td>508.55</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>3.02</td><td>施工工期</td><td>6 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
☐是：_____</td><td>用地（用海）面积（m^2）</td><td>24985.03</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">
<table>
<tr><td colspan="4">表 1-1　本项目与专项评价设置原则对照表</td></tr>
<tr><td>专项类别</td><td>涉及项目类别</td><td>本项目</td><td>专题设置</td></tr>
<tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物[1]、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标[2]的建设项目</td><td>项目不排放有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物和氯气</td><td>无</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>本项目用水为生产用水及洒水降尘用水，无废水外排</td><td>无</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量[3]的建设项目</td><td>本项目不储存有毒有害物质</td><td>无</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>不新增取水口</td><td>无</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>不涉及</td><td>无</td></tr>
<tr><td colspan="4">注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。
2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。
3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C。</td></tr>
</table>
综上，本项目不设置专项评价。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>1.《云南晋宁产业园区总体规划（2021-2035）》；
2.《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021-2035 年）》。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>1.《云南晋宁产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见；
2.《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书（审查稿）》及其审查意见。</td></tr>
</table>

规划及规划环境影响评价符合性分析	**（一）与《云南晋宁产业园区总体规划（2021-2035）》相符性分析** （1）《云南晋宁工业园区总体规划（2021-2035）》符合性分析 根据《云南晋宁工业园区总体规划（2021-2035）》，云南晋宁产业园位于晋宁区二街镇、晋城街道、上蒜镇及昆阳街道、宝峰街道，共规划6个产业基地，分别为晋城基地、青山基地、二街基地、乌龙基地、上蒜基地和宝峰基地。各基地产业定位如下。 晋城基地：重点发展先进装备制造业、城市轨道交通装备制造和新材料等产业，打造云南省城市轨道交通装备产业基地。 青山基地：重点发展现代综合物流产业，含跨境电商、跨境物流、多式联运等现代商贸物流产业，打造昆明市商贸业副中心和面向全省及东南亚国家的物流枢纽中心。 二街基地：重点发展磷化工和相关精细化工产业，建设成为全国重要精细磷化工产业基地。 乌龙基地：重点发展光学仪器、先进电子仪器设备制造产业，打造昆明市轻工产业发展聚集区。 上蒜基地：重点推动工业园转型，打造产城融合发展的现代高品质经济区，重点发展新型建材产业，打造新型建材产业基地。 宝峰基地：重点发展副食品加工产业，绿色食品加工、现代花卉、生物医药制造等产业，建设花卉高新技术产业示范园区和乡村振兴示范园区。 本项目位于晋宁区产业园区二街工业基地内，项目利用磷化工产业产生的磷石膏进一步加工以供下游企业利用，所用地块为三类工业用地，且项目属于磷化工相关行业，项目建设符合晋宁工业园区总体规划中产业发展和布局要求。 综上，本项目与《云南晋宁工业园区总体规划（2021-2035）》相符。

（二）与《云南晋宁产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》相符性分析

2024 年 4 月，云南晋宁产业园区管理委员会委托云南协同环保工程有限公司编制完成了《云南晋宁产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，2024 年 7 月 12 日取得了审查意见（昆环审〔2024〕4 号）。本次评价按照《云南晋宁产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》逐条分析本项目与园区规划环评及审查意见的相符性，详见下表。

表 1-1　项目与园区规划、规划环评及其审查意见的符合性分析表

类型	环评报告提出的环保要求	本项目情况	相符性
一、园区规划			
规划定位	根据相关规划的要求，结合晋宁工业园区区位条件和本身的产业优势和发展潜力，规划将园区定位为：以磷化工及其精细化工产业、先进装备制造产业为主导产业，以绿色食品制造业、新型建材产业为辅助产业，配套发展现代商贸物流、生物医药产业及关联产业的现代、绿色、低碳产业园区。	本项目为磷石膏无害化改性项目，属于磷化工配套项目，符合园区规划定位。	符合
产业入园准入条件	对入园产业，分别按严格限制的产业、慎重发展的产业和鼓励发展的产业界定，以规范入园程序，以政策调控园区产业，主要依据为规划产业结构、本评价对产业结构调整、长江经济带负面清单指南、昆明“三线一单”分区管控实施方案以及产业结构调整指导目录等。	本项目为磷石膏无害化改性项目，属于磷化工配套项目，属于《产业结构调整指导目录 2024 年本》中项目鼓励类项目，且根据项目与长江经济带负面清单指南、昆明“三线一单”分区管控实施方案符合性分析，项目均与相关要求相符。	符合
规划区引进项目遵循原则	（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）有利于实现晋宁区产业结构的原则：引进的项目，应有利于实现园区产业结构，有利于规划目标的达成。 （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绿色低碳发展；引进的项目应与制约规划实施的环境红线相协调。	（1）本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，属于国家允许建设的项目。已取得晋宁区发展和改革局备案，符合国家及云南省的现行产业政策。 （2）本项目为磷石膏无害化改性项目，有利于实现园区产业结构。 （3）本项目能源主要为电能，用量不大。 （4）本项目排放的污染物主要为废气污染物颗粒物，废水不外排，固废处置率 100%。 （5）本项目与绿色低碳发展、制约规划实施的环境红线	符合

				不相悖。	
		入园企业具体控制对策	（1）限制高污染的企业入驻。 （2）限制用水量和废水产生量较大且无法做到废水达标排放的企业入驻。 （3）对于不能严格按“三同时”要求建厂的企业，禁止入园。 （4）无法满足防护距离要求的企业，禁止入园。	（1）本项目不属于高污染行业。 （2）本项目所有生产废水均回用，不外排，减少了用水量。 （3）本项目严格按照“三同时”执行。 （4）本项目位于工业园区内，无需划定大气环境防护距离。	符合
		入驻项目环保要求	（1）项目必须实现稳定达标排放，同时满足规划区总量控制要求。 （2）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。 （3）限制发展高耗水、高排水产业。 （4）入驻企业清洁生产水平应达到国内先进水平以上。 （5）入驻企业与居民点应设置必要的环境防护距离。 （6）所有入驻企业，均应采取严格的污染治理设施，需采取严格的污水处理措施。	（1）根据影响分析预测，本项目废气可达标排放。 （2）本项目固体废物全部妥善处置，处理率 100%，不随意外排。 （3）本项目用水量不大，所有生产废水均在厂区内循环使用，不外排。 （4）本项目位于工业园区内，距离最近居民点栗庙村约530m，居民点较远。 （5）本项目设置废气治理设施，废水治理设施，固废和危废暂存间。	符合
	二、规划环评符合性分析				
		大气污染防治措施及要求	污染物达标排放。向大气排放废气污染物的排污单位，须采取切实可行的污染防治措施，确保达标排放。	本项目废气污染物主要为颗粒物可达标排放。	符合
			加强入园项目污染防治，规划区内具体项目落地时应当采用清洁生产工艺；化工以及其他生产和使用有机溶剂的企业，应当采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，对泄漏的物料应当及时收集处理；化工企业采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放等大气防治措施；园区污染物排放应符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求、依法实行排污许可管理要求。	本项目属于磷石膏无害化改性项目，设置人员对管道、设备等进行日常维护、维修。加强管理，尽量避免物料泄漏；本项目严格按照相关要求生产，并对大气污染物采取有效防治措施；本项目已提出大气污染防治措施，后续按要求申领排污许可证。	符合
			鼓励使用清洁能源，优先发展低能耗、高产值的产业。若规划区企业涉及供热需求，其锅炉建议优先使用清洁能源，如天然气或电。规划区内各企业大气污染物排放速率及浓度需满足相关行业标准或大气综合排放标准的相关要求。	本项目能源以电能为主，均属于清洁能源。且废气排放可达到《大气污染物综合排放标准》要求。	符合

			深化面源污染治理，各企业生产设施所有排污节点要安装除尘设施并及时更新维护，各散排口密封良好，杜绝无组织排放。散装物料需封闭入场，严禁敞开式作业。所有物料入棚入仓，禁止露天堆放、晾晒，确实不能入棚入仓的要进行覆盖。	本项目针对废气产生的颗粒物提出洒水设施。本项目物料均不散装入场，所有物料均堆存于原料车间，不露天堆放。	符合
		地表水污染防治措施及要求	从源头控制工业污染物排放量，不得引进废水排放量较大、污染物较难处理的企业。	本项目污染物成分简单，不属于难处理污染物。废水产生量不大，且可全部回用。	符合
			要求入园企业提高循环用水率，减少工业用水量和废水排放量。	本项目生产废水全部返回磷化工事业部厂区回用，不外排。	符合
			二街基地内引进化工企业前需明确生产废水的处理和回用要求，并根据生产工艺流程确定具有针对性的生产废水处理工艺和设施，配备相应的回用水池，全部回用于企业内部。		符合
			入驻企业做好厂区雨污分流，严禁高浓度废水稀释排放，各企业应建立必要的排水系统，按相关要求规范化建设事故池、初期雨水收集池等设施，并保持事故池、初期雨水收集池正常情况下处于空置状态，确保各类废水得到有效收集和处理，避免事故废水、初期雨水外溢。企业事故废水、初期雨水优先回用。	根据设计资料，本项目采取雨污分流制，设置雨水收集池和生产废水沉淀池，并配置对应的雨水管道和污水管道，并设置初期雨水收集池，初期雨水经收集、处理后全部回用。	符合
			在二街基地生产废水处理厂未建成运行之前，入园企业需自建污水处理设施，处理产生的各类污废水，并全部回用不外排。待污水处理站设施建成后，可排入二街基地生产废水处理厂。	本项目生产废水不外排，生活污水预处理后进入园区污水处理厂，目前园区生活污水处理站已建成。	符合
		声环境污染防治措施及要求	加强产业布局控制，高噪声企业选址尽量远离居民区，确保居民区满足声环境功能要求。入园企业应尽量选用低噪声设备和工艺，合理设置噪声防护距离，确保企业厂界达标。加强交通噪声管理，禁鸣区路段设立标牌。在道路两侧及工业区与居民区之间种植绿化带等减缓措施。	本项目位于二街基地产业园区内，距离居民点较远，项目采取低噪声设备和工艺，生产设施均布置在厂房内。经预测，本项目厂界噪声可达标，噪声排放不会对周边居民点产生影响。	符合
		固废污染防治措施	工业固体废物：大力推行清洁生产和循环经济，从源头上减少工业固体废物的产生量。	本项目磷石膏脱水后部分委托其他企业综合利用，部分改性合格后送渣库堆存，一般固废主要为生活垃圾，由环卫部门清运。	符合
			工业固体废物：建立固体废物的专门管理机构，对固体废物的产生、综合利用、处置、贮存、排放等进行监督和管理，渣场需采取“三防”措施。	本项目设置成品库暂存磷石膏，对其采取“三防”措施。	符合

		一般固废临时储存设施应按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I类场设置要求进行。	本环评要求成品库等按照相关要求落实建设标准。	符合
	危险废物	通过经济和其他政策措施促进企业清洁生产，防止和减少危险废物的产生。企业应积极采用低废、少废、无废工艺，禁止采用《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》中明令淘汰的技术工艺和设备。	本项目技术工艺和设备不属于禁止目录中淘汰的工艺和设备。	符合
		危险废物的贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），并按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置危险废物识别标志。	项目产生的危险废物严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求贮存、转运、委托有资质的单位处理。	符合
三、规划环评审查意见符合性				
1		禁止在村庄、居民区和学校等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目，工业用地与周边居民区应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离。规划范围涉及滇池流域，开发建设应符合《云南省滇池保护条例》要求。城镇开发边界外的用地不得开发建设。	项目周边300m范围内不存在村庄、居民区和学校等单位，项目用地范围在城镇开发边界内，不在滇池“两线范围内。	符合
2		园区内现有化工和传统建筑材料等重污染企业应开展技术升级改造和环保设施的提标改造，实现污染物减排和区域环境质量改善，为后续项目腾出环境容量。	项目属于固体废物综合治理利用项目，不涉及总量控制。	符合
3		重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理二街基地生产废水、生活污水经处理后全部回用不外排。	项目生产废水全部回用，生活废水经企业现有污水处理厂处理后回用，无外排。	符合
4		进一步完善固体废物集中处置设施，多途径利用、处置磷石膏等大宗固废，做好工业固废的处置及监管等工作，确保入园企业的固废得到妥善处置。	项目建设可确保磷化工事业部产生的磷石膏全部得到合理合法处置，减轻磷石膏外排环境风险。	符合
5		严格入园项目生态环境准入管理。加强“两高”行业生态环境源头防控，推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和产业园区的绿色低碳化水平。入园项目需符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合生态环境分区管控要求。	项目不属于限制类及禁止类建设项目，不属于“两高”项目，符合园区规划及生态环境分区管控要求。	符合

综合分析，项目满足《云南晋宁产业园区总体规划修编（2021-2035）环境 影响报告书》相关要求。

（三）与《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035年）环境影响报告书（审查稿）》符合性分析

2024 年 4 月，云南晋宁产业园区管理委员会委托云南绿色环境科技开发有限公司编制完成《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》（审查稿），2024 年 8 月 19 日取得审查意见（昆环审〔2024〕5 号），本项目与《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》的符合性如下：

表 1-2　与《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》符合性分析

项目		规划环评要求	本项目情况	符合性
发展定位		结合上位规划要求、园区自身发展特点、优势，把二街化工园区作为昆明市新时期加快推进磷化工产业转型升级、高质量绿色发展的战略重点，建设成为：面向南亚东南亚的集磷矿采选、创新研发、精细加工、多元化发展为一体的云南省精细磷化工产业基地；云南省化工产业转型示范园区；昆明市工业经济发展重要的增长极。	本项目为磷石膏无害化处置项目，为磷化工生产项目，符合规划发展定位。	符合
规划目标		以技术创新促进产业发展，全面提升二街化工园区磷化工产业整体实力和综合竞争力，着力将二街化工园区建成："云南省精细磷化工产业基地""云南省化工产业转型示范园区"。	本项目为磷石膏无害化改性项目，为磷化工生产配套项目，符合将二街化工园区建成："云南省精细磷化工产业基地""云南省化工产业转型示范园区"的规划目标。	符合
化工园区环境准入	空间布局约束	①执行云南省"三线一单"生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。	本项目建设符合《昆明市人民政府关于昆明市"三线一单"生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）中的云南晋宁工业园区管控要求。	符合
		②严禁"十小"企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	建设项目不属于耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	符合
		③优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展。	本项目为磷石膏无害化处置项目，为磷化工生产项目，符合园区产业定位。	符合
		④禁止不符合产业结构和产业布局的项目入驻，但有利于增强或补齐主导产业链的项目除外。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类。同时，项目取得了晋宁区发展改革局《投资项目备案证》备案号：2412-530115-04-01-614853.	符合

				⑤禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体。	本项目不涉及占用水塘、河流等地表水体。	符合
				⑥对于不符合产业布局的现有企业，不得新增产能，严禁除节能降耗、减污降碳之外任何形式的技改、扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。	/	/
			污染物排放管控	①禁止任何工业企业污水直接排入地表水体，必须经园区市政污水管网收集后，排入污水处理厂处理。	项目生产废水均通过处理后进入磷化工事业部厂区回用，不外排。生活污水排入市政污水管网，不直接排入地表水体。	符合
				②企业排放废水需满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）及污水处理厂的纳管要求后，方可进入园区污水处理厂进行处理。	本项目生产废水不外排。	/
				③含第一类污染物的生产废水必须在车间或车间处理设施排放口达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1中标准要求。	本项目不涉及生产废水外排。	/
				④新、改、扩建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）规定编制并实施区域污染物削减方案。	本项目为磷石膏综合利用项目，不属于“两高”项目。	符合
				⑤严格控制磷复合肥、黄磷产业规模的增加，改、扩建项目要符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。	项目不涉及磷复合肥和黄磷，无需进行污染物排放的等量替代。	符合
				⑥企业废气达标率100%，污水处理达标率100%，工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%，生活垃圾无害化处理率100%，工业固废综合利用率60%，清洁能源使用率不低于75%，重点企业清洁生产审核实施比例100%，项目环境影响评价执行率100%，“三同时”执行率100%。	本项目可实现废气污染物达标排放；废水经处理后回用于磷化工事业部生产，不外排；工业固体废物处理率100%。本环评要求项目严格按照环评报告相关要求执行，后续做好环保“三同时”。	符合
				⑦落实《土壤污染防治法》规定，开展重金属企业污染土壤环境质量隐患排查与限期治理，严控重金属排放对区域土壤环境质量的影响。	本项目不涉及重金属污染物。	/
			环境风险	①强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制。	本项目实施后，根据相关要求编制应急预案。	符合

	管控	②入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁事故废水外排；对于初期雨水需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。	根据设计，本项目建设实施“雨污分流制”，无生产废水外排，初期雨水经收集、处理后回用于生产。本项目除绿化外所有区域采取地面硬化处理。	符合
		③固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。	本项目固废暂存间和危废暂存间均按相关要求实施防雨、防渗建设，危废暂存间严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。危废交由具有相应危废处置资质的单位处置。	符合
		④入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离要求。	本项目不设置大气防护距离。	/
		⑤入驻项目应做好地下水污染防治和监控，严格工程地质勘查，采取针对性防治措施，确保区域地下水安全。	本项目地下水监控井与磷化工事业部共用，运营期对地下水开展定期监测。	符合
		⑥加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	本次评价要求编制企业突发环境事件应急预案，并根据应急预案相关要求储备相关应急物资，定期开展应急演练，并加强与园区综合环境应急预案的衔接。	符合
		⑦对涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，按照重点环境风险源进行监管。	本项目废矿物油为有毒有害物质，本环评要求建设单位严格管控，按照重点环境风险源进行监管。	符合
		⑧规划布局中注意与村庄规划发展区保持必要的环境防护距离。邻近居民集中区不宜布置重大环境风险源。	本项目位于工业园区内，距离居民点较远。	符合

项目位于云南晋宁工业园区二街基地，于 2025 年 5月 16 日取得建设用地土地使用权，根据上表分析，本项目符合《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》相关要求。

本项目与《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》审查意见的符合性如下：

表 6　项目与化工园区总体规划环评审查意见符合性分析一览表

序号	审查意见中相关意见	项目实际情况	相符性
1	(一)加强规划引导，坚持绿色低碳高质量发展理念，结合生态环境分区管控要求，统筹保护好区域生态空间根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，从长远考虑，加强与国土空间规划及云南晋宁产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化园区的实施时序，园区布局开发应确保满足国土空间管控和生态环境规划相关要求。化工产业开发应符合《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）产业政策和相关规划，按国家生态工业示范园区标准推进《规划》实施，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。	项目在云南中瀛化工有限公司内进行建设，属于现有工业用地，项目不涉及化工园区内优先管控单元。项目与《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）产业政策和相关规划相符。	符合
2	（二）进一步优化园区空间布局，加强空间管控，严格对环境敏感区的保护园区项目布局、发展规模应执行《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》等相关规定和产业布局规划，园区内现有非化工企业占比高，应有序退出与《规划》产业定位不符的企业。严格落实已制定的栗庙村的居民搬迁方案，栗庙村未完成搬迁前，栗庙村外围 200m 范围内涉及的企业严禁除节能降耗、减污降碳之外任何形式的技改、扩建。	根据分析，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》等相关规定和产业布局规划，项目属于化工企业，栗庙村位于项目区东北侧约 530m 处。	
3	（三）严守环境质量底线，严格园区环境管控根据国家、省、市有关大气污染防治行动的相关要求及“三线一单”管控要求，制定大气污染物总量管控要求，建立大气污染物总量管控台账。入园企业应采用先进的生产工艺路线、设备、清洁能源，从源头上控制污染物的产生。入园企业要采用先进高效的污染防治措施，重点做好废气中颗粒物、氮氧化物，挥发性有机物、酸性废气、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。搬迁、新建、扩建项目应实行主要污染物区域削减，并满足区域总量管控要求。 高度重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理加强与污水处理厂、再生水处理设施衔接，做好“雨污分流”“清污分流”，因地制宜建设初期雨水收集处理系统，加强园区、企业初期雨水收集监管，杜绝初期雨水收集不全或暂存设施有效容积不够导致外排，在区域地表水没有环境容量的情况下园区生产废水、松林庄泉点及柿子村地下涌水实现全部回用不外排。 严格执行《地下水管理条例》等相关规定。入园项目建设时应充分考虑对地下水环境影响，落实水文地质、工程地质勘察，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施。严格落实土壤污染防治工作要求，采取有效预防和治理措施，防止和减少土壤污染，有效保障建设用地安全。	项目与昆明市“三线一单”管控要求相符，项目废气主要污染物为颗粒物，经过脉冲除尘器进行处理后达标排放。项目初期雨水经雨水收集池收集后，回用于生产，生产废水经澄清处理后回用于生产；生活污水经化粪池预处理后，返回磷化工事业部污水处理站处理不外排。 项目严格执行《地下水管理条例》等相关规定，本次评价期间已对项目区及周边地下水进行现状调查，本次评价提出了地下水跟踪监测计划和分区防渗工作，建设单位在后期建设和运行中将严格执行。 本次评价对项目土壤污染提出了污染防治措施和土壤跟踪监测计划，建设单位将严格执行。 项目严格根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）《昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施》等要求，按无害化、	符合

	落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）《昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施》等要求，按照无害化、减量化、资源化的原则落实园区固体废弃物的源头减量、资源化综合利用，化解磷石膏存在的环境问题做好危险废物的收集、贮存、转运和处置各个环节的监管工作园区固体废物应得到妥善处置。 按照《工业领域碳达峰实施方案》等国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控。	减量化、资源化的原则对项目固废进行处置，生活垃圾委托环卫部门清运处置，危险废物收集后暂存于危废暂存间，委托有资质的单位进行处置。	
4	（四）严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到国内清洁生产先进水平。入园项目须符合国家产业政策、产业布局规划要求，并落实生态环境分区管控和生态环境准入要求。	项目生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等达到国内清洁生产先进水平。项目符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合昆明市生态环境分区管控要求，符合化工园区环境准入要求。	符合
5	（五）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等全过程管理，统筹考虑园区内污染防治生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。制定建立厂区、园区、区域三级环境风险防控体系，强化园区环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系，编制突发环境事件应急预案并定期开展演练，防范环境风险，避免事故排放，保障区域环境安全。	项目严格按照本次评价提出的环境风险防范措施进行环境风险防范，并协同园区制定厂区、园区、区域三级环境风险防控体系，与园区建立应急响应联动机制和风险防控体系，本次评价后将对公司综合应急预案进行修编，并定期开展应急演练工作。	符合
6	（六）建立环境质量监测网络并共享数据根据园区规划产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况及《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的要求，统筹环境监测监控网络建设，做好园区内大气、地表水、地下水、土壤等环境质量的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响等提出优化、完善环境污染防治措施并适时优化调整《规划》	项目在日常运行中做好项目自行监测工作，并配合园区进行环境监测监控网络建设工作。	符合

综上，项目建设与《云南晋宁产业园区二街化工园区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》审查意见相符。

其他符合性分析	**1.产业符合性分析** 为贯彻落实《昆明市全面加强磷石膏综合利用三年攻坚行动方案（2023—2025 年）》《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》

（2023 年 12 月 11 日）的要求，积极推进磷石膏综合利用，云南磷化集团有限公司需将现产生的磷石膏全部进行在线改性，由Ⅱ类固废改性为Ⅰ类固废，为磷石膏处置、利用创造条件。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录》（2024 年版）（2024 年 2 月 1 日起施行），项目属于鼓励类“四十七、生态保护和环境治理业 103、 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用 其他”，项目建设符合国家产业政策。项目已于 2024 年 12 月 31 日取得了晋宁区发展和改革局投资项目备案证明，项目代码为 2412-530115-04-01-614853。

综上，本项目的建设符合国家和地方产业政策。

2.“昆明市环境管控单元生态环境准入清单”符合性分析

2.1 昆明市环境管控单元生态环境准入总体要求符合性分析

根据《昆明市环境管控单元生态环境准入总体要求》，本项目与其符合性分析如下：

表 1-3 昆明市总体准入要求符合性分析

管控领域		相关准入要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	限制开发建设活动的要求	1.根据市、县（区）级国土空间总体规划进行空间管控。 2.牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。 3.滇池流域内，严格按照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求进行分区管控。 4.阳宗海流域内，严格按照《云南省阳宗海保护条例》《阳宗海“三区”管控实施细则（试行）》相关要求进行分区管控。	项目磷石膏通过管道输送至厂区进行改性，不在阳宗海流域内，也不在滇池“两线”划定范围内，不违反管控要求。	符合
污染物排放管控	允许排放量要求	1.到 2025 年，昆明市地表水国、省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 81.5%；滇池草海水质稳定达到Ⅳ类、外海水质达到Ⅳ类（COD≤40mg/L），阳宗海水质稳定达到Ⅲ类水标准，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%。化学需氧量重点工程减排量 10243t，氨氮重点工程减排量 1009t。	根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，项目周边环境空气，地表水均可达标；项目无废水排	符合

			2.到 2025 年，昆明市环境空气质量优良天数比例应达到 99.1%，城市细颗粒物（$PM_{2.5}$）平均浓度应达到 24μg/m³；氮氧化物重点工程减排量 2237t，挥发性有机物重点工程减排量 1684t。	放，扬尘落实洒水降尘措施降低排放。	
		现有源提标升级改造	督促指导磷石膏产生企业配套建设（或委托建设）相应能力的磷石膏无害化处理设施，采用水洗、焙烧、浮选、中和等技术对磷石膏进行无害化处理，确保在 2025 年新产生磷石膏实现 100%无害化处理，从根本上降低磷石膏污染隐患。无害化处理后暂时不能利用的磷石膏，应当按生态环境、应急管理要求依法依规安全环保分类存放。 推动昆明市磷石膏综合利用率 2023 年达到 52%，2024 年达到 64%，2025 年确保达到 73%，力争达到 75%；到 2025 年底，中心城区污泥无害化处置率达到 95%以上，县城污泥无害化处置率达到 90%以上。	磷化工事业部目前磷石膏产量约为 160 万 t/a，目前企业未单独设置无害化处理装置，磷石膏主要委托建材企业处理，项目建成后，新产生磷石膏可确保实现 100%无害化处理。	符合
	环境风险防控	联防联控要求	1.加大放射性物质、电磁辐射、危险废物、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。 2.开展重点区域、重点领域环境风险调查评估，加强源头预防、过程管控、末端治理；建设环境应急技术库和物资库，推动各地更新扩充应急物资和防护装备，提升环境应急指挥信息化水平，完善环境应急管理体系。 3.以涉危险废物、涉重金属企业为重点，合理布设生产设施，强化应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施等建设，合理设置消防事故水池和雨水监测池。 4.严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，健全尾矿库环境监管清单，加强尾矿库分类分级环境监管。严格落实《云南省尾矿库专项整治工作实施方案》。	项目建成后完善突发环境事件应急预案，落实风险防范措施要求，减轻环境风险。	符合
	资源利用效	水资源利用效率要求	1.到 2025 年，基本建成与经济社会高质量发展和生态文明建设要求相适应、与由全面建成小康社会向基本实现现代化迈进起步期相协同的水安全保障体系。 2.节水型生产和生活方式初步建立，用水	项目用水来自厂区现有供水系统，仅生活用水使用新鲜水，用	符合

	率		效率和效益显著提高，全社会节水意识明显增强，新时代节水型社会基本建成。全市用水总量控制在 35.48 亿 m^3 以内，万元 GDP 用水量较 2020 年下降 10%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 10%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上。 3.万元工业增加值用水量≤30（立方米/万元）。	水量较小。	
		能源利用效率要求	1.2025 年底前，全市单位地区生产总值能源消耗较 2020 年下降 14%，能源消费总量得到合理控制。 2.单位 GDP 能源消耗累计下降 23.6%，不低于省级下达目标。 3.对照国家有关高耗能行业重点领域能效标杆水平，实施钢铁、有色金属、冶炼等 17 个高耗能行业节能降碳改造升级，加快提升重点行业、企业能效水平。 4.加强节能监察和探索用能预算管理，实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行动，推广先进节能技术。 5.到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。 5.加快推进有色、化工、印染、烟草等行业清洁生产和工业废水资源化利用。 7.到 2025 年，全市新建大型及以上数据中心绿色低碳等级达到 4A 以上，电源使用效率（PUE）达到 1.3 以下，逐步组织电源使用效率超过 1.5 的数据中心进行节能降碳改造。 8.“十四五”期间，全市规模以上工业单位增加值能耗下降 14.5%，万元工业增加值用水量下降 12%。 9.到 2025 年，通过实施节能降碳提升工程，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%。	本项目不属于高污染、高能耗行业。	符合
		碳排放强度控制要求	1.公共机构单位建筑面积碳排放量比 2020 年下降 7%。 2.非化石能源消费占一次能源消费比重达到 40%以上，完成省级下达目标。 3.单位 GDP 二氧化碳排放累计下降 23%，不低于省级下达目标。 4.严把新上项目的碳排放关，严格环境影响评价审批，加强固定资产投资项目节能审查，推动新建“两高一低”项目能效水平应提尽提。	本项目不属于高污染、高能耗行业，也不属于淘汰落后产业。	符合

		5.以六大高耗能行业为重点，全面梳理形成拟建、在建、存量“两高一低”项目清单，实行清单管理、分类处置、动态监控。加强“两高一低”项目全过程监管，严肃查处不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高一低”项目。 6.加快淘汰落后和低端低效产能退出。 7.指导金融机构加强“两高一低”项目贷前审核。		

综上，项目建设符合《昆明市环境管控单元生态环境准入总体要求》。

2.2 晋宁区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

项目位于晋宁工业园区二街片区，云南磷化集团磷化工事业部厂区东侧，根据项目涉及生态环境分区管控的查询结果（附图 6），属于云南晋宁产业园区重点管控单元。项目与晋宁区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析如下。

表 1-4 晋宁区生态环境准入清单符合性分析

准入要求	本项目情况	符合性
（一）空间布局约束 1.重点发展精密机械制造、生物资源加工、精细磷化工以及建材业。 2.二街片区和晋城片区调整产业布局，引进大气污染小、噪声污染小的产业，增设绿化隔离带。 3.晋城片区禁止发展有色冶金行业。	1、项目属于精细磷化工附属行业。 2、项目位于二街片区，根据影响分析，项目废气、噪声可达标排放，对厂界及周边影响较小。 3、项目不属晋城片区，不属于有色冶金行业。	符合
（二）污染物排放管控 执行二级空气质量标准，强化污染物排放总量控制，从行业的污染物排放情况分析，矿山将是未来影响区域环境空气质量的主要污染源。	项目区域现状环境空气可达到二级标准，废气污染物为颗粒物，不设总量控制指标。	符合
（三）环境风险防控 1.危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物标准进行分类，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安全性处置的危险废物，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。 2.运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。	1、项目危废统一收集至磷化工事业部现有危废暂存间暂存，现有危废暂存间已经通过竣工环保验收，并且日常运行过程中未发生过泄漏等环境污染事故； 2、项目危险废物的运输由具有相应危废处置资质的单位运输处理。	符合

（四）资源开发效率要求 禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施。	项目不涉及燃料的使用	符合

综上，项目符合晋宁区环境管控单元生态环境准入清单要求。

3 其他符合性分析

一、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》符合性分析

本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》（2022 年 1 月 19 日印发），见表 1-5，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》中禁止建设的项目。

表 1-5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022）》符合性分析

序号	负面清单要求	项目情况	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，不属于码头和过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜区资源保护无关的项目。	项目区域不涉及自然保护区、风景名胜区	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目区域不在饮用水源保护区岸线和河道范围内。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目区域不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内；不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目区域不占用长江流域河湖岸线。不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内；不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	符合

6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目废水经处理后全部回用，不外排，本项目不设置排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	不涉及
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于严重过剩产能行业的项目。	不涉及
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于落后产能、过剩产能、高耗能项目。	不涉及
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	不涉及

二、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，项目区不涉及环境敏感区，对照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》（2020年1月22日印发），见表1-5，项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》禁止建设项目。

表1-6　与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

序号	《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》	项目情况	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段2019—2035年）》《景洪港总体规划（2019—2035年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目为磷石膏无害化处置项目，不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	项目建设区域不涉及自然保护区。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投	项目建设区域不涉	符合

			资建设与风景名胜区资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的投资建设项目。	及风景名胜区。	
		4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目建设区域不涉及饮用水源保护区。	符合
		5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地、禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目建设区域不涉及水产种质资源保护区。	符合
		6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	项目建设区域不涉及利用、占用长江流域河湖岸线。	符合
		7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	项目建设区域不涉及长江干流、长江一级支流过江基础设施建设，项目不设置入河排污口。	符合
		8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目建设区域不涉及金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域。	符合
		9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
		10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本项目不属于高污染项目。	符合
		11	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。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。	本项目不涉及危险化学品生产。	符合
		12	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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。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	本项目不属于禁止建设的项目类行业。	符合

	置，严控尿素磷、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。		

三、《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》（2017 年 7 月 17 日印发），严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。主要目标为建设和谐长江、健康长江、清洁长江、优美长江、安全长江。其中长江上游重点保护区域含云南省。其“专栏 10 水环境保护与治理 03 重污染水体治理”中提出推进府河、釜溪河、京山河、南淝河、派河、螳螂川等劣Ⅴ类河流综合治理项目。

本项目为云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，磷化工事业部产生含固 30%的磷石膏通过管道输送至本项目生产区进行水洗及改性无害化处理后供下游企业综合利用，项目符合《长江经济带生态环境保护规划》。

四、与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

本项目为云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，对照《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起实施），不属于在长江干支流流域禁止的建设项目，与长江保护法无冲突。

表 1-7　与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

项目建设相关要求	项目情况	符合性
第二十六条　国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目区域位于晋宁工业园区二街基地，距离二街河最近 3.7km，不在长江干支流 1km 范围内，项目将磷石膏无害化改性处理用作后续建材、矿山修复材料，不属于在长江干支流流域禁止建设的项目。	符合

	五、与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性 根据国家发展改革委关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见（发改环资〔2021〕381 号）（2021 年 3 月 18 日发布），在提高大宗固废资源利用率方面要求：拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏、柠檬酸石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。积极探索钛石膏、氟石膏等复杂难用工业副产石膏的资源化利用途径。 根据生态环境部办公厅《关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》（环办环评函〔2022〕273 号）、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《加快推动工业资源综合利用实施方案》提出，在确保安全环保前提下，探索将磷石膏应用于井下充填、地下采空区充填等。磷石膏用于矿坑回填不属于《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》中“不得新建、扩建磷石膏库（暂存场除外）”的情形。我部鼓励地方因地制宜制定磷石膏无害化处理方案，拓展多领域、多途径、多方式资源化利用。 本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，项目从磷化工事业部生产装置区产生的磷石膏料浆通过管道输送至本项目进行水洗改性，水洗磷石膏外售给下游企业生产用作废弃矿坑生态修复、磷基建筑石膏建材、水泥缓凝剂、道路基层材料、土壤调理及改良等领域的综合利用，无害化改性磷石膏改性为Ⅰ类固废后送现有堆场堆存，属于拓展磷石膏综合利用的领域、途径和方式提供的一种有效的方案，项目建设符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的要求。

	六、与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》的相符性分析 为贯彻落实国务院《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号）和《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181 号）相关要求，充分发挥环境影响评价制度的源头预防作用，强化排污许可监管效能，切实做好磷矿、磷化工（包括磷肥、含磷农药、黄磷制造等）和磷石膏库（以下简称“三磷”）建设项目环境影响评价与排污许可管理工作，2019 年 12 月 31 日，生态环境部以环办环评〔2019〕65 号文件印发了《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》。 根据《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》要求：磷肥建设项目应实行“以用定产”，以磷石膏综合利用量决定湿法磷酸产量。同步落实磷石膏综合利用途径，综合利用不畅的可利用现有磷石膏库堆存，不得新建、扩建磷石膏库（暂存场除外）。 根据生态环境部办公厅《关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》（环办环评函〔2022〕273 号），云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目可有效处理磷化工事业部产生的磷石膏，减少磷石膏库的堆存量，不属于《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》中“不得新建、扩建磷石膏库（暂存场除外）”的情形。 **七、与《昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施》的符合性** 为加快推动磷石膏综合利用，促进全市磷化工产业高质量发展，2022 年 12 月 27 日，昆明市人民政府印发了《昆明市人民政府办公室关于印发昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施的通知》，《通知》第（六）条开展技术研发攻关方面提出：支持龙头企业、

骨干企业联合高校、科研单位、服务机构等力量，开展磷石膏综合利用关键共性技术的攻关研究，研发和推广少产生磷石膏、促进磷石膏综合利用的新技术、新工艺，推动磷石膏综合利用技术研究成果的市场化应用，努力构建磷石膏综合利用技术创新—试验示范—产业应用的闭环体系。

本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，项目将磷化工事业部生产装置区产生的磷石膏料浆通过管道输送至本项目进行水洗过滤、无害化改性，水洗磷石膏外售给下游企业生产用作磷基建筑石膏建材、水泥缓凝剂、道路基层材料、土壤调理及改良等领域的综合利用，无害化改性磷石膏改性为Ⅰ类固废后送至磷石膏送大箐磷石膏堆场堆存。属于《昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施》中鼓励开展磷石膏综合利用关键共性技术的攻关研究情形。

八、与《地下水管理条例》符合性分析

本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，项目生产区位于磷化工事业部厂区东侧，本项目建设与《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）相关要求的符合性分析如下。

表1-8　项目与《地下水管理条例》符合性分析

《地下水管理条例》相关要求	本项目情况	符合性分析
第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，不属于该条款中禁止污染或者可能污染地下水的行为。	符合
第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：	本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害	符合

（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。 根据前款第二项规定的企业事业单位和其他生产经营者排放有毒有害物质的情况，地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，商有关部门确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	化装置建设项目，项目磷石膏改性区和成品库、罐区、事故水池，初期雨水池等区域防渗系数需达到 1×10^{-7}cm/s。环评提出了地下水污染防治措施，厂区地下水跟踪监测计划，成品库采取三防措施。	
第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	根据厂区水文地质调查（4.2.5），本项目不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	符合

九、与《磷石膏综合利用行动方案》符合性分析

为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，落实《“十四五”工业绿色发展规划》和《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》，深入推动磷石膏减量化、无害化、资源化，提升磷石膏综合利用水平，工业和信息化部、国家发展改革委财政部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、市场监管总局于 2024 年 4 月 12 日联合印发了《磷石膏综合利用行动方案》（工信部联节〔2024〕58 号）。本项目与《磷石膏综合利用行动方案》的符合性分析如下。

表 1-9　项目与《磷石膏综合利用行动方案》符合性分析

《磷石膏综合利用行动方案》相关要求	本项目情况	符合性分析
加快磷石膏综合利用技术创新、产品创新和场景创新，着力构建上下游协同、产学研用融通的创新体系，推动提升磷石膏综合利用行业可持续发展能力。	本项目为云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，项目推进磷石膏的综合利用，提高了磷化工事业部可持续发展能力。	符合
坚持问题导向。聚焦磷石膏杂质成分复杂、	根据类比天安项目磷石膏检测报	符合

高值化利用不足、利用场景受限等问题，精准发力、重点突破，打通磷石膏无害化处置和综合利用堵点、卡点。	告，磷石膏改性后满足相关标准要求。	
以全面提高磷石膏综合利用水平为目标，以技术和模式创新为引领，强化政策支持和要素保障，着力推动磷石膏源头减量，稳步提升磷石膏综合利用能力，持续提高利用规模和质量，助力磷化工产业绿色可持续发展。	项目建设在一定程度上提高了磷化工事业部磷石膏的利用率，有利于磷化工事业部可持续发展。	符合
到 2026 年，磷石膏综合利用产品更加丰富，利用途径有效拓宽，综合利用水平进一步提升，综合利用率达到 65%，综合消纳量（包括综合利用量和无害化处理量）与产生量实现动态平衡。	本项目建成后，磷石膏无害化处置率可达到 100%，综合消纳量至少 75%，无害化填埋 25%，可实现动态平衡。在项目服务期内提高磷石膏综合利用率。	符合
鼓励和支持磷化工企业采用水洗、焙烧、浮选、中和等磷石膏无害化处理技术，实施磷石膏不落地深度净化工艺改造。建设磷石膏无害化处理设施，逐步实现新增磷石膏堆存前达到无害化要求。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等要求，做好经无害化处理的磷石膏的贮存和填埋，防止土壤和地下水污染。	根据工程分析，项目磷石膏无害化改性后可达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》Ⅰ类固废处置要求。	符合
在满足使用功能和安全环保要求的前提下，推动以磷石膏为原料生产水稳基层材料等路基材料、路基填料、路基加固材料、边坡绿化喷筑材料、胶凝型护坡材料、隔音屏障、充填材料、土壤改良和生态修复材料等。扩大磷石膏在露天矿坑回填、井下充填、地下采空区充填等领域的综合利用规模，支持有条件的地区因地制宜在道路交通、土壤改良、石漠化土壤治理等领域开展试点应用。利用磷石膏进行土壤改良时，需对磷石膏中重金属含量以及改良后的土壤重金属含量进行监测。	项目磷石膏水洗后供给下游磷基建筑石膏建材、水泥缓凝剂、道路基层材料、土壤调理及改良等领域生产使用，无害化改性后的磷石膏送渣场堆存，符合利用要求。	符合

十、与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》符合性分析

为规范磷石膏利用和贮存过程的环境管理，保护生态环境和人体健康，生态环境部制定了《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025），并于 2025 年 7 月 1 日开始实施。项目与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）符合性分析如下。

表 10 项目与《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》符合性分析

《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》相关要求	本项目情况	符合性分析
磷石膏产生单位应实施清洁生产，提高资源利用率，降低磷石膏的产生量，减少磷石膏中污染物含量。	项目磷石膏经水洗过滤后，其中的氟、磷进入磷酸装置产品中，提高了资源的利用效率。	符合

磷石膏利用单位应尽可能对磷石膏进行利用，最大限度降低磷石膏的贮存量，控制环境风险。	企业目前已经和下游磷石膏利用企业建立合作，减少去往磷石膏堆场的量，降低堆场环境风险。	符合
新建贮存场应设置防渗衬层渗漏监测设备，监控防渗衬层的完整性。	项目使用成品库暂存水洗磷石膏，无害化改性后的磷石膏送堆场堆存，环评要求成品库设置防渗层渗漏监测设备。	符合
新建资源贮存场的设计应符合GB18599中Ⅱ类场技术要求，库容应按照不超过3年磷石膏产生量设计。	项目新建成品库设计了三防措施，最大库容为6天的磷石膏产生量	符合
无害化处理后进入资源贮存场的磷石膏按照JC/T2073测得的水溶性五氧化二磷和水溶性氟离子含量应分别不大于0.2%和0.1%。	项目水洗无害化改性后的磷石膏水溶性五氧化二磷低于0.2%，水溶性氟低于0.1%。	符合
无害化贮存场的设计应符合GB18599中Ⅰ类场技术要求，无害化处理后进入无害化贮存场的磷石膏应满足GB18599中界定的第Ⅰ类一般工业固体废物的要求。	环评要求项目成品库按照GB18599中Ⅰ类场的相关要求进行建设	符合
地下水监测因子应根据企业生产工艺、磷矿和辅料中存在的对环境可能产生污染的物质确定，特征污染物测定项目至少包括：pH值、总磷、氟化物、砷、铅、镉、汞、铬和硫酸盐。	本项目建成后要求企业完善自行监测方案。	符合
磷石膏贮存企业应编制环境应急预案，并定期开展培训和演练。环境应急预案可参照HJ740及《尾矿库环境应急预案编制指南》的要求编制。	磷石膏堆场编制了突发环境事件应急预案，本次评价要求项目建设完成后企业需及时更新应急预案，并建立相关管理台账	符合
企业应保存环境应急预案及培训记录、环境管理台账等，保存时间不得少于5年。		

十一、与《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》符合性分析

为深入推进全省磷石膏综合治理，全面提高磷石膏综合利用水平，促进磷化工产业高质量发展，云南省工业和信息化厅等十三部门2023年12月23日印发了《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》，本项目与《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》符合性分析如下。

表1-11　项目与《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》符合性分析

《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》相关要求	本项目情况	符合性分析
到2025年，全省磷石膏综合利用途径有效拓展，综合利用水平明显提升，综合利用率达到75%，综合消纳量（包括综合利用量和	根据磷化工事业部磷石膏利用规划，本项目建成后磷石膏无害化处置率为100%，综合利用率可达	符合

	无害化处理量）与产生量实现动态平衡；存量磷石膏有序消纳。	75%，磷石膏消纳量与产生量实现平衡。	
	着眼高效高值化利用，组织实施磷石膏废弃矿坑生态修复利用、磷建筑石膏建材推广、磷石膏路基材料应用等“三个工程”，不断提升磷石膏综合利用能力。	项目利用磷化工事业部磷石膏进行改性后供给下游建材等领域生产使用，提高了磷化工事业部磷石膏综合利用能力。	符合
	实施磷石膏废弃矿坑生态修复利用类工程。总结推广示范项目经验，加快研究发布《磷石膏无害化处理用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》等相关标准，开展项目谋划实施。加强全过程服务监管，开展地质结构和水源边界勘测，在确保安全环保前提下，积极推动磷石膏在废弃矿坑生态修复等领域应用。在符合条件的地区，鼓励支持使用符合相关标准的无害化磷石膏材料实施废弃矿坑回填、边坡治理和石漠化修复；磷矿企业同等条件下优先使用无害化磷石膏开展废弃矿坑生态修复及井下填充。到 2025 年，力争全省生态修复类工程年综合利用磷石膏 1225 万吨以上。	项目利用磷化工事业部磷石膏进行改性后供给下游建材等领域生产使用，提高了磷化工事业部磷石膏综合利用能力。	符合
	推进无害化处理。相关磷化工企业应采用水洗、焙烧、浮选、中和等技术对磷石膏进行无害化处理，降低影响下游产品质量的水溶磷、水溶氟等杂质和环境风险因子，提高磷石膏可资源化品质。加快推进磷石膏无害化处理设施建设，所有湿法磷酸生产企业应配套建成（或委托建成）相应能力的磷石膏无害化处理设施，具备对企业自产磷石膏的完全处理能力。鼓励和支持配套建设现有库存磷石膏的无害化处理设施，推动磷石膏无害化处理。到 2025 年，新增且不能综合利用的磷石膏，全部实现无害化处理。在满足安全环保前提下，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等要求，依法依规做好经无害化处理的磷石膏的贮存。	项目水洗后的磷石膏用于下游其他企业进行生产建筑材料，改性无害化过程利用先进行水洗，再通过中和反应降低磷石膏的腐蚀性。项目的建设有利于增加磷石膏无害化处理进程。项目建成后，可确保企业新产生的磷石膏全部达到无害化要求。	符合
	推进规范管理。严格执行排污许可管理有关规定，严厉查处处置磷石膏的污染环境违法行为。严格执行磷石膏库安全环保标准和规定，对在用和停用磷石膏库，按照国家相关法律法规严格监管，“一库一档”建设“透明化”库场。全面排查磷石膏库安全隐患和环保风险，推进实施磷石膏库安全、环保设施改造升级。加强动态监测，建立健全覆盖磷石膏产生、处理、贮存、利用、处置等全过程信息管理平台，规范统计，确保磷石膏数据可追溯、可查询。	磷化工事业部有一座磷石膏渣场（大箐磷石膏堆场），具有完备的环保手续，渣场进出磷石膏均有台账管理记录，运行过程中未受到环保处罚。本次项目使用磷酸装置新产生的磷石膏进行水洗无害化改性，不使用渣场磷石膏。	符合

十二、与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

昆明市生态环境局于 2023 年 1 月 19 日发布了《昆明市“十四五”生态环境保护规划》，根据该规划“第三节　提升固体废物处置利用水平”的要求：提高一般工业固废和生活垃圾处理处置能力。推进“无

废城市”建设，全面摸底调查和整治现有一般工业固体废物堆存场所，依法查处固体废物非法倾倒等违法行为；全面实施绿色开采，减少矿业固体废物产生和贮存处置量；落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，加快推进磷石膏综合利用技术研发，提高磷石膏综合利用率；加大对固体废物的环境监管力度，全面建立工业固废的全过程监管体系。完善生活垃圾收集、贮存、运输设施，逐步完成生活垃圾处理前端、中端和末端体系建设，保证生活垃圾得到规范处理；加强垃圾渗滤液的处理，防止造成“二次污染”；建立分类收集、统一运输、集中处理和综合利用的城市生活垃圾处理系统；继续推广使用生物基产品、可降解塑料袋等替代产品，有效防治塑料污染；加大厨余垃圾资源利用处理设施建设力度。

本项目建设属于符合加快推进磷石膏综合利用技术研发，提高磷石膏综合利用率的要求，故本项目与《云南省“十四五”生态环境保护规划》相符。

十三、与《昆明市磷石膏污染防治办法》符合性分析

根据昆明市生态环境局发布的《昆明市磷石膏污染防治办法（征求意见稿）》（2024 年 6 月 13 日），本项目对照符合性分析如下表所示。

表 1-12　项目与《昆明市磷石膏污染防治办法》符合性分析

《昆明市磷石膏污染防治办法》相关要求	本项目情况	符合性分析
产生磷石膏的企业和其他相关生产经营者应当建立健全磷石膏产生、收集、贮存、运输、利用、处置等全过程的污染防治责任制度，采取措施防止或者减少磷石膏对环境的污染，确定承担污染防治工作的部门和专职技术人员，对所造成的环境污染依法承担责任。	云南磷化集团有限公司磷化工事业部建立有完善的环保管理机构及管理制度，配备环保专职人员负责环保工作。	符合
产生磷石膏的企业和其他相关生产经营者应当规范建立磷石膏管理台账，并在磷石膏管理台账中如实记录生产运营中产生磷石膏的时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；如实记录磷石膏库的污染防治设施建设和运行情况、环境监测情况、污染隐患排查治理情况、突发环境事件应急预案及其落实情况等信息。	磷化工事业部磷石膏输送建立有完善的台账管理，编制了突发环境事件应急预案。本次项目磷石膏无害化改性转运过程中要求建立运输管理台账制度，完善突发环境事件应急预案修编。	符合
磷石膏管理台账保存期限不得少于五年，其中磷石膏库的管理台账信息应当永久保存。	环评要求项目运行过程中严格记录管理磷石膏转运台账，并保	符合

	在磷石膏产生、运输、贮存、利用、处置全过程中形成的管理、运行、监测原始凭证应永久保存。	存相关记录。	
	鼓励和支持磷化工企业采用水洗、焙烧、浮选、中和等磷石膏无害化处理技术，实施磷石膏不落地深度净化工艺改造，逐步实现新增磷石膏堆存前达到无害化要求。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等要求，做好无害化处理的磷石膏的贮存和填埋，防止土壤和地下水污染。	项目磷石膏无害化改性原理为先进行水洗、再进行中和反应，改性后的磷石膏满足回填要求。	符合
	产生磷石膏的企业应当配套建设磷石膏无害化处理设施，采取先进工艺对所产生的磷石膏进行无害化处理，减少或者消除其危险成分，防止磷石膏污染环境。在无害化过程中按照有关规范进行取样监测，确保经过无害化处理的磷石膏达到有关标准要求。 新建产生磷石膏的项目配套建设的无害化处理设施应当与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。现有产生磷石膏的企业未配套建设无害化处理设施的，应当进行整改。	本次项目建成后可确保全厂磷石膏得到100%无害化处置，项目与在建依托工程需要一起落实“三同时”措施，确保无害化改性磷石膏去向合理。	符合
	产生磷石膏的企业应当制定综合利用计划和相应措施，对所产生的磷石膏自行或者采取联合、委托、转让等方式进行综合利用，综合利用率应当达到国家、省规定要求。	磷化工事业部制定了相应的磷石膏综合利用计划，本项目属于计划中的一部分。	符合
	产生磷石膏的单位委托他人贮存、运输、综合利用磷石膏，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。受托方运输、利用、处置磷石膏，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生磷石膏的单位。	建设单位改性前磷石膏由建设单位负责采用管道运输，改性后的磷石膏在进行磷石膏运输工程招标时明确运输过程中的污染防治要求，核实竞标单位的技术能力。	符合
	鼓励和支持产生磷石膏的企业和其他相关生产经营者综合利用磷石膏，开发和生产磷石膏综合利用产品，提高产品竞争力，拓展应用领域。	项目磷石膏无害化改性后用于磷基建筑石膏建材、水泥缓凝剂、道路基层材料、土壤调理及改良等领域，增加磷石膏综合利用能力。	符合
	开展磷石膏无害化处理、贮存、处置和综合利用的项目，应按照一般工业固体废物贮存、处置及综合利用的要求或者综合利用行业要求进行环境影响评价。开展磷石膏无害化处理、运输、贮存、处置和综合利用应当按照国家有关规定采取相应措施，防止造成二次环境污染。	本次环评对磷石膏运输、改性过程提出了相应的污染防治措施。	符合
	磷石膏堆存场所管理单位应当按照有关规定和技术规范要求落实防扬散、防渗漏、防溃坝以及渗滤液收集处理等防护措施，加强生态环境和安全监测，按照规定排查、整改隐患并向有关部门报告。对不符合相关标准的磷石膏堆存场所，所在的县级人民政府或管委会应当责令管理单位整改、消除隐患。	本次项目全部处理磷化工事业部厂区内新产生的磷石膏，不涉及磷石膏库的回采等相关内容。	符合

十四、与《云南省固体废物污染环境防治条例》相符性分析

《云南省固体废物污染环境防治条例》已由云南省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议于2022年11月30日审议通

过，自 2023 年 3 月 1 日起施行。本项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》的相符性分析如下表所示：

表 1-13　项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》符合性分析

《云南省固体废物污染环境防治条例》相关要求	本项目情况	符合性分析
第三条　固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化、无害化和污染担责、分级分类管理的原则。	本项目属于磷石膏无害化处理项目。	符合
第十二条　产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位，应当依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督。 利用、处置固体废物的单位，应当依法向社会公众开放设施、场所，提高公众环境保护意识和参与程度。 **第十三条**　建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。 **第十四条**　产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。	本项目为磷石膏无害化处理项目，属于利用处置固废项目，正在开展环境影响评价。 项目将磷石膏无害化处理后用于下游企业生产，不涉及第十四条禁止行为。项目已采取防流失、防渗漏等防止污染环境的措施。	符合
第十八条　鼓励在工程建设、生态修复等领域拓展工业固体废物利用途径。 第二十三条　产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存 5 年以上。 第二十六条　产生工业固体废物的单位应当依法取得排污许可证，向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。 第二十七条　产生大宗工业固体废物的单位应当采取有效措施，减少大宗工业固体废物的产生量，加强冶炼废渣、尾矿、磷石膏、煤矸石、赤泥等大宗工业固体废物综合利用和无害化处置，制定相关计划逐步消纳大宗工业固体废物历史堆存量。	1、本项目属于在建材等领域拓展工业固体废物利用途径。 2、本项目建成后，将按要求建立健全磷石膏产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存 5 年以上。 3、项目运行前应该先申请排污许可证变更，取得排污许可证后方可排污。 4.项目属于磷石膏大宗工业固体废物综合利用和无害化处置项目。	符合

十五、与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》相符性分析

2022 年 8 月 31 日，云南省生态环境厅发布了《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》，自 2022 年 9 月 1 日起施行。本项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的相符性分析如下表所示：

表 1-13　项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》符合性分析

《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》相关要求	本项目情况	符合性分析
严格控制新建、扩建工业固体废物及危险废物产生量大、区域内难以有效综合利用、无害化处置能力不足、无配套利用处置设施的建设项目。	本项目的建设提高了磷化集团磷石膏无害化处置效率，属于磷石膏配套处置设施	符合
严格落实尾矿、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏等工业固体废物综合利用技术和产品标准，规范工业固体废物综合利用行业发展。拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、生态修复、路基材料等领域的应用。鼓励水泥、制砖等建材企业优先使用磷石膏、钢渣、冶炼渣、赤泥等工业固体废物作为替代原料，提高工业固体废物综合利用率，推动企业开展固体废物再生利用产物环境风险影响评价。	项目水洗过滤后的磷石膏由下游接收企业合理综合利用，无害化改性磷石膏送堆场堆存，在有利用条件的情况下也可以全部委托下游综合利用企业利用，减少磷石膏堆场堆存量，增加企业磷石膏综合利用率。	符合
推动大宗工业固体废物的综合利用，大力推行绿色制造，构建资源循环利用体系，总结一批可复制、可推广的大宗工业固体废物处置和利用示范模式。	项目属于磷石膏综合处置项目，无害化改性后的磷石膏可合理堆存，还可以外售其他企业利用，提高了企业磷石膏综合利用率。	符合
围绕历史遗留废渣堆场环境风险管控、尾矿库污染防治等工作，以涉重金属堆场为重点，开展“三防”设施调查评估，对治污设施不完善和环境风险大的堆场实施环境整治工程。	目前本项目涉及的大箐磷石膏堆场正在进行风险排查工作，企业后续将根据排查结果进行相关整治。	符合

十六、与《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》相符性分析

为确保在 2025 年全市新产生磷石膏实现 100%无害化处理，综合消纳量（包括综合利用量和无害化处理量）与产生量实现动态平衡，从根本上消除磷石膏堆存安全环保风险，并指导磷石膏产生企业配套建设（或委托建设）相应能力的磷石膏无害化处理设施，使昆明市磷石膏无害化处理及综合利用达到技术先进、保护环境、经济合理和确保质量的要求为目标，昆明市工业和信息化局编制起草

了《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》。本项目与《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》符合性分析如下。

表 1-13　项目与《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》符合性分析

《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》相关要求	本项目情况	符合性分析
无害化处理工艺应减少二次污染、注重节能降耗、节水减排。同时，应减轻对操作人员安全的威胁和对职业健康的影响。	项目主要能源消耗为电能，废气污染物为颗粒物，无废水外排，固废可全部合理处置。	符合
无害化处理设施的选址需符合国家、地方相关标准的要求。	项目用地性质为工业用地，用地符合园区规划。	符合
建设磷石膏无害化处理设施，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。环境影响评价文件确定需要配套建设的污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	目前项目正在办理环评，建设项目需要按照三同时要求进行建设。	符合
无害化处理过程中产生的废水、废气等各种污染物的排放应符合国家发布的污染物排放标准及限值要求；地方污染物排放标准、环境影响评价批复文件或排污许可有更严格要求的，从其规定。	根据影响分析，项目无废水外排，废气可达标排放。	符合
磷石膏应优先综合利用，年度内新增且未进一步综合利用的磷石膏应进行无害化处理，处理后按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等要求，做好贮存、填埋，防止土壤和地下水污染。无害化处理的磷石膏除满足本规程要求外，其贮存、转移、利用、处置等还应满足国家、省、市相关规定。	项目水洗磷石膏进行综合利用，无害化改性磷石膏送堆场堆存。无害化磷石膏使用管道进行输送，满足转运要求。	符合

十七、选址可行性分析

由于大箐磷石膏堆场区域内无建设用地，项目无法在堆场区域进行建设。本次项目选址位于晋宁工业园区二街基地，云南中瀛化工有限公司的原有厂区内，位于磷化工事业部生产区东侧，距离磷化工事业部厂区范围仅相隔一条道路，磷石膏输送管道长度为825m，输送距离较短，减小了磷石膏输送过程中的风险。

项目所在区域为三类工业用地，项目用地性质符合片区土地利用及规划相关要求。根据工程分析，本项目运营期废气采取除尘器、洒水降尘措施；项目采取雨污分流制，厂区初期雨水收集沉淀后，全部回用于厂内生产；运营期产生的过滤废水全部返回磷化工事业部生产，不外排；厂区卫生间污粪水经化粪池预处理后排入园区污水处理厂处理，不外排；项目所产生的噪声经采取减震、厂房隔声措施后能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	（GB12348-2008）3 类标准，不会造成扰民现象；固体废物均能得到合理处置，处置率达 100%；项目与周围环境相容。 目前项目周边环境质量良好，水、电等基础设施建设完善，外环境较简单，无重大环境制约因素存在。建设用地周围无需要特殊保护的文物、名胜、古迹和文化、自然遗产，不属于自然保护区和风景名胜区的保护范围。 综上，项目建设场地条件、交通运输、环境保护和水、电、通信等条件好，无重大的环境制约因素，项目选址合理。

二、建设项目工程分析

建设内容

2.1 项目概况

一、项目由来

云南磷化集团有限公司简称云南磷化集团，英文缩写 YPC。是云天化集团有限责任公司的全资子公司，是中国最大的国有大型现代化磷矿露天采选企业，国家重点化学矿山企业，国家级云南磷复肥磷矿采选基地。国家安全标准化一级企业。

云南磷化集团有限公司磷化工事业部（以下简称磷化工事业部）属于云南磷化集团有限公司下属生产部门，生产装置包括 80 万 t/a 硫酸装置、30 万 t/a 磷酸装置、50 万 t/aMDCP 装置和相配套的公用工程设施，配套建设大箐磷石膏堆场，堆存湿法磷酸生产装置生产过程中产生的磷石膏。

磷石膏属于湿法磷酸装置生产过程中产生的固废，根据《固体废物分类及代码目录》（生态环境部，公告 2024 年第 4 号），磷石膏属于一般工业固体废物（261-001-S10）。磷化工事业部目前磷石膏处置途径包括综合利用及磷石膏渣场堆存。

为深入贯彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神和关于磷石膏综合治理的重要指示批示精神，云南省及昆明市相继发布了多项磷石膏处置措施要求。

1、《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》（2023 年 12 月 11 日）：“磷石膏综合利用率 2024 年达到 65%以上，2025 年达到 75%以上的目标任务；到 2025 年，新增且不能综合利用的磷石膏，全部实现无害化处理”。

2、《昆明市全面加强磷石膏综合利用三年攻坚行动方案（2023—2025 年）》中要求：“2025 年新产生磷石膏实现 100%无害化处理”。

3、《云南省磷石膏综合治理工作方案（2025—2027 年）》中要求：“到 2025 年，磷石膏综合消纳量（包括综合利用量和无害化处理量）与产生量实现动态平衡。到 2027 年，新增磷石膏年综合利用率达到 80%以上。”

4.《昆明市磷石膏综合治理工作方案（2025—2027 年）》中要求：“2025 年新增磷石膏暂时未能利用的全部经无害化处理后贮存，实现磷石膏产生量与消

纳量（利用量+无害化贮存量）动态平衡；2027 年新产生磷石膏比 2024 年减少 10%，磷石膏综合利用率达 85%以上。2026 年底前新增磷石膏暂时不能综合利用的无害化处理后全部进行干法堆存。”

为推动云南磷化集团有限公司磷石膏无害化处置，落实磷石膏综合利用相关要求，建设单位规划建设一套完整的磷石膏无害化处置流程，根据企业投资分配及建设时间，分为“云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目”（本项目）和“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”。

二、项目概况

（1）云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目

“云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目”建设一套处理能力 160 万 t/a 的磷石膏无害化改性装置，对磷酸装置产生的磷石膏进行“水洗过滤+无害化改性”处理，无害化处理得到的磷石膏料浆通过现有管道送至大箐磷石膏堆场。

（2）云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目

“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”建设内容为：新建过滤厂房及胶带廊，达到磷石膏干堆的目的；新建滩面防渗设施，阻隔、回收干堆磷石膏库渗滤液；提升改造外围 3500 米清污分流排水沟，新建水平排渗设施及垂直排渗设施以减低浸润线高度，完善堆场内外雨污分流设施设备，减少雨天淋滤水产生量；新建配电室等相关配套设施设备。“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”针对大箐磷石膏堆场存在的“渗滤液最高水位高于堆积厚度 1/3”环境风险进行整治。建设过滤厂房及胶带廊，对“云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目”无害化处理后的磷石膏料浆进行过滤脱水，达到磷石膏干堆的目的。该项目目前已经进行了备案（附件 11），通过了方案评审。正在进行可研设计工作，还未办理相关环评手续。

由于本项目建设周期短，所以提前开展相关手续，先进行设计建设。“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”建成前，本项目产生的无害化改性磷石膏料浆通过磷酸装置现有磷石膏管道送至大箐磷石膏堆场湿排堆存，不进行过滤脱水处理。待后期“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”项目建成后，本项目无害化改性后的磷石膏料浆应进入大箐磷石膏堆场的过滤厂房脱水，检测合格后方可进入磷石膏堆场堆存。本次评价范围仅包含磷石膏“水洗过滤+无害化改性”到湿排进入磷石膏堆场这部分内容，后续过滤脱水相关内容在“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”中进行评价。

本项目包括磷石膏水洗和磷石膏无害化改性两个生产工序，两个工序设备生产能力均为 160 万吨/年，其中水洗工序实际处理规模 160 万吨/年，水洗磷石膏 75%（120 万 t/a）供给下游企业综合利用，剩余 25%（40 万 t/a）进入无害化改性工序加药剂进行无害化改性。无害化改性工序预留处理能力为 160 万吨/年，实际现阶段处理规模 40 万吨/年，预留 120 万 t/a 处置能力为企业后期可能对全部磷石膏进行药剂改性利用（此部分内容待后期确定利用途径后再行环评，不在本次评级范围内）。对照《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025），“云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目”水洗工序属于无害化处理工艺（水洗工艺），水洗无害化处置能力 100%，磷石膏综合利用率达到 75%，可满足《云南省全面推进磷石膏综合利用工作方案》、《昆明市全面加强磷石膏综合利用三年攻坚行动方案（2023—2025 年）》等的相关要求。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等法律法规的规定，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业-103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用－其他”，需进行环境影响评价，编制环境影响报告表。

二、项目基本情况

（1）项目名称：云南磷化集团有限公司 160 万吨/年磷石膏无害化装置建设项目

（2）建设单位：云南磷化集团有限公司

（3）建设性质：新建

（4）建设地点：云南省晋宁区二街工业园区

（5）占地面积：24985.03m^2

（6）总投资：16849.06 万元。

（7）项目建设内容及产品规模：

本项目在原云南中瀛化工有限公司厂区进行建设，该公司厂区内原建设有部分生产设施，但一直未投产运行，本次需对场地内原有的生产设施进行拆除。

①建设一套 160 万 t/a 磷石膏（干基）无害化处理装置，包括水洗、无害化改性两个生产工序。其中水洗工序和无害化改性工序建设能力均为 160 万吨/年。无害化改性工序预留 120 万吨/年的处理能力，本项目仅处理 40 万吨/年规模。

②水洗后的磷石膏（120 万吨/年）委托下游生产企业综合利用，剩余 40 万吨/年进入后续无害化改性工序改性后，经磷化工事业部现有磷石膏输送管线送大箐磷石膏堆场堆存。

2.2 工程内容及项目组成

2.2.1 本次项目工程内容

本次工程总占地面积 24985.03m^2，建设一套 160 万 t/a 磷石膏（干基）无害化处理装置。办公楼、分析化验室、倒班宿舍、食堂等生产生活设施依托磷化工事业部。

本工程主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1　项目主要建设内容一览表

工程内容	项目组成	建设内容	备注
主体工程	磷石膏过滤改性车间	①厂房面积 1145.52m^2，三层，建筑高度 21m。位于厂区东侧，钢结构厂房。 ②厂房内布置带式过滤机，水洗设备，药剂仓，调浆槽等设备。	新建
	原料磷石	①建设一条磷化工事业部磷酸装置磷石膏再浆槽至本项	新

			膏料浆输送管道	目区的物料输送管廊，管线总长度 L=825m，管道架高 6m。 ②所有管道采用碳钢衬超高分子材料无缝钢管，磷酸装置至项目区磷石膏料浆管道：管道规格 DN400，操作流量最大 1000m³/h，操作压力 0.3MPa。项目区至磷酸装置磷石膏料浆管道：管道规格 DN450，操作流量最大 650m³/h，操作压力 0.3MPa。回水管道：管道规格 DN350，操作流量最大 650m³/h，操作压力 0.3MPa。	建
			无害化改性磷石膏料浆及回水输送管道	①项目改性后的磷石膏料浆依托磷化工事业部现有 9.3km 的磷石膏输送管道送至大箐磷石膏堆场堆存（管道见附图 8）；现有磷石膏料浆输送管道钢衬超高分子聚乙烯复合管，DN400(8+13），压力等级：PN2.5、PN1.6；磷石膏料浆输送泵扬程 65m。 ②堆场回水依托磷化工事业部现有 9.3km 的回水管线返回生产区生产。现有回水管道 DN450 PN1.6，回水泵 Q=700m³/h，H=80m，回水泵扬程 65m。	依托现有
		公用工程	供电	新建项目总装机功率为 1921.8kW，拟设置 2 台 1250kV 的干式变压器。为保证本项目主要设备带滤机的正常运行，拟一台变压器对应一套带滤机系统，对带滤机分别供电，电源来自云南磷化集团有限公司现有云南磷化集团有限公司晋宁选矿分公司 110kV 降压站。	依托
			供水	本项目位于磷化工事业部厂区外，磷化工事业部已建有完善的给水系统，现有给水设施能满足供水要求，可作为本项目的给水水源。根据项目用水量，可从项目厂址附近磷化工事业部给水管网上接管将水引入各用水点。	新建
			露天操作场地（停车场）	项目厂区西南侧设置一座露天操作场地，占地面积 1770.32m²，主要用于物流操作。	新建
		储运工程	磷石膏运输	①待处置磷石膏采用管道由磷化工事业部磷酸装置再浆槽输送至本项目水洗过滤装置； ②水洗后综合利用磷石膏通过皮带输送机送至厂区磷石膏仓库堆存，后再由汽车运输至下游企业进一步利用。 ③无害化改性磷石膏后磷石膏料浆依托磷化工事业部现有磷石膏输送管线送至大箐磷石膏堆场堆存。	/
			成品库	①位于改性区西侧，高 22.95m，面积 6883.64m²，用于堆存水洗磷石膏，储存周期 5d，最大储量 47628t。 ②成品库砖混结构，仓库封闭，留有物料进出通道，仓库内设置地沟，用于收集水洗磷石膏渗滤液，经地沟送至澄清槽。	新建
			物料存储	①装置区北侧设一座占地 1729.56m² 的罐区； ②罐区设 1 座料浆中间槽（450m³）、1#反应槽（450m³）、2#反应槽（628m³）。	新建
			辅料储运	①辅料改性剂和絮凝剂从市场购买，原料药剂为粉状，罐车运输，总运输量约 32072t/a。 ②改性剂在过滤车间内暂存，设置有 2 个 130m³ 的 1#药剂筒仓，2 个 130m³ 的 2#药剂筒仓，共计 4 个 130m³ 的药剂筒仓。	新建

环保工程	废气处置	对运输车辆进行冲洗，遮盖篷布，车厢封闭，避免洒落。	新建
		逆流水洗后的磷石膏固体，贮存环节会有少量的无组织颗粒物产生，采用车间封闭、定期洒水措施抑尘。	新建
		1#药剂、2#药剂筒仓各配置 2 套，共计 4 套脉冲袋式除尘器除尘，废气经 27.5m 高排气筒单独有组织排放。	新建
	废水处置	生活办公依托磷化集团事业部现有设施。	新建
		容积 3140m^3 澄清槽 1 个。	
		厂区西侧设置容积 1200m^3 的初期雨水收集池 1 个。	
		容积 490m^3 的事故废水池 1 个。	
	噪声处置	选取噪声低、振动小、能耗小的设备。	新建
	固废处置	①废矿物油依托磷化工事业部现有危废暂存间（48m^2）。 ②水洗磷石膏成品库暂存； ③无害化改性磷石膏通过现有管道输送至大箐磷石膏堆场堆存；	新建
	防渗工程	磷石膏过滤改性车间、成品库、初期雨水池、事故水池、罐区、露天操作场地（停车场）按照重点防渗区进行防渗；配电室、道路等按一般防渗区进行防渗。	新建

2.3 厂区主要构筑物如下表

表 2.3-1　建、构筑物一览表

序号	建筑名称	计量单位	占地面积	建筑面积	建筑层数	结构类型
1	过滤车间	m^2	1145.52	2495.7	三层	门式钢架
2	成品库	m^2	6883.64	6978.65	一层	门式钢架
3	配电楼	m^2	406.72	1644.13	四层	钢砼框架
4	卫生间	m^2	61.4	61.4	一层	钢砼框架
5	门卫	m^2	27.48	27.48	一层	钢砼框架
7	地磅 1	m^2	54.4	——	——	钢砼
8	地磅 2	m^2	54.4	——	——	钢砼
9	事故池	m^2	141.98	——	——	钢砼
10	雨水收集池	m^2	308.14	——	——	钢砼
11	洗车机	m^2	159.49	——	——	钢砼
12	罐区	m^2	1729.56	——	——	钢砼
合计		m^2	11249.08			

2.4 水洗及无害化改性生产原理

磷石膏的主要成分为二水硫酸钙（$CaSO_2.2H_2O$），除硫酸钙以外，还有未完全分解的磷矿、残余的磷酸、氟化物、酸不溶物、有机质、游离水和结合水等。

一、水洗过滤工艺

根据设计，本项目采用逆流水洗对磷石膏进行预处理，逆流水洗的原理是利用工艺水在逆流方式下对滤饼进行洗涤。洗涤液从滤饼的顶部进入，然后沿着与过滤方向相反的方向流动，通过与滤饼的接触和渗透，将滤饼中的残留物或可溶性杂质（水溶磷、氟）溶解或携带出来，达到降低磷石膏中水溶性磷、氟含量的目的。在水洗过滤的过程中加入少量絮凝剂，促进水洗过程中难溶固体的聚集和沉降，提高水洗效率和过滤效果，从而实现固液分离，减少过滤废水中难溶物质的含量。洗水中通入部分蒸汽，可以提高洗水温度，通过热动力学提高水洗效果。

二、湿法改性工艺

经过水洗后的磷石膏采用固化/稳定化湿法改性工艺，使用的无害化处理药剂主要成分为氧化物，包括氧化钙、氧化镁、氧化铁、氧化铝等，其次为碳酸钙、活性硅酸盐等。反应过程分为 2 段，一段反应过程中，氧化物与磷石膏中的酸发生中和反应，并释放能与磷、氟结合成难溶性盐的金属离子；二段反应以石灰中和沉淀为主，将反应体系调节至碱性环境，钙离子与氟、磷继续反应生成盐，同时促进可溶性磷酸钙盐转化成难溶性磷酸钙盐，以提高磷石膏无害化稳定性。

反应原理公式如下：

（1）酸化中和反应

$Al_2O_3+H^+\rightarrow Al^{3+}+H_2O$

$MgO+H^+\rightarrow Mg^{2+}+H_2O$

$CaO+H^+\rightarrow Ca^{2+}+H_2O$

$Fe_2O_3+H^+\rightarrow Fe^{3+}+H_2O$

$CaCO_3+H^+\rightarrow Ca^{2+}+H_2O+CO_2$

$H^++OH^-\rightarrow H_2O$

$NH_4^++OH^-\rightarrow NH_3+ H_2O$

（2）难溶盐反应

$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

$Ca（OH)_2+2H_3PO_4 \rightarrow Ca（H_2PO_{4)2}+2H_2O+CO_2$

$CaCO_3+2H_3PO_4 \rightarrow Ca（H_2PO_{4)2}+H_2O+CO_2$

$2Ca（OH)_2+Ca（H_2PO_{4)2} \rightarrow CaHPO_4+4H_2O$

$2Ca（H_2PO_{4)2}+Ca（OH)_2 \rightarrow Ca_3（PO_{4)2}+2H_2O$

$2Ca^{2+}+F^- \rightarrow CaF_2$

$2Ca^{2+}+SiF6^{2-} \rightarrow CaSiF_6$

$Al^{3+}+F^- \rightarrow AlF_3$

$Fe^{3+}+PO_4^{3-} \rightarrow FePO_4$

本工艺无害化反应在液相中进行，通过充分反应可以减少后期 pH 值变化空间，以保证无害化处理质量的稳定性。

2.5 主要生产设备及设施参数

本项目主要使用集成式可移动撬装设备进行磷石膏改性。主要设备见表 2.5-1。

表 2.5-1　主要设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量
1	料浆中间槽	φ10000×6000mm，　V=450m³	碳钢衬胶衬砖	台	1
2	絮凝剂槽	φ2000×2500mm，　V=7.85m³	碳钢	台	2
3	料浆调浆槽	φ7000×5000mm，　V=192m³	碳钢衬胶衬砖	台	1
4	1#反应槽	φ10000×6000mm	碳钢衬胶衬砖	台	1
5	2#反应槽	φ10000×8000mm，　V=628m³	碳钢衬胶衬砖	台	1
6	1#改性药剂仓	φ4000×10000mm，　V=130m³	碳钢	台	2
7	2#改性药剂仓	φ4000×10000mm，　V=130m³	碳钢	台	2
8	滤布洗水槽	φ4000×4000mm，　V=50m³	碳钢衬胶衬砖	台	1
9	滤液槽	φ4000×4000mm，　V=50m³	316L	台	1
10	澄清槽	φ20000×10000mm，　V=3140m³	碳钢衬胶	台	1

		11	澄清液槽	φ4000×6000mm， V=75m^3	316L	台	1
		12	一级洗水槽	φ4000×3000mm， V=38m^3	316L	台	1
		13	二级液封罐	φ800×1000mm， V=0.5m^3	316L	台	2
		14	三级液封罐	φ800×1000mm， V=0.5m^3	316L	台	2
		15	密封水地槽	2500×2500×2000mm， V=12.5m^3	砼+碳钢	台	1
		16	罐区地槽	2500×2500×2000mm， V=12.5m^3	砼	台	1
		17	热水槽	φ4000×6000mm， V=75m^3	碳钢衬胶	台	1
		18	机封水槽	2000×2000×2000mm， V=8m^3	砼+304	台	1
		19	滤饼料斗	4500×2000×3500mm， V=10m^3	316L	台	2
		20	水洗产品下料斗	1500×1500×2000mm， V=4.5m^3	316L	台	1
		21	料浆中间泵	流量 Q=400m^3/h，扬程 H=25m，功率 N=75kW	CD4MCu	台	2
		22	絮凝剂泵	流量 Q=2.5m^3/h，扬程 H=30m，功率 N=2.2kW	316L	台	3
		23	料浆调浆泵	流量 Q=850m^3/h，扬程 H=30m，功率 N=160kW	CD4MCu	台	2
		24	料浆输送泵	流量 Q=1000m^3/h，扬程 H=81.2m，功率 N=500kW	CD4MCu	台	4
		25	滤布洗水泵	流量 Q=60m^3/h，扬程 H=80m，功率 N=22kW	316L	台	2
		26	滤液泵	流量 Q=650m^3/h，扬程 H=24m，功率 N=55kW	316L	台	2
		27	底流输送泵	流量 Q=50m^3/h，扬程 H=20m，功率 N=11kW	组合件	台	1
		28	澄清液输送泵	流量 Q=450m^3/h，扬程 H=30m，功率 N=55kW	组合件	台	2
		29	澄清液输送泵	流量 Q=60m^3/h，扬程 H=25m，功率 N=11kW	组合件	台	2
		30	一级洗水泵	流量 Q=90m^3/h，扬程 H=40m，功率 N=22kW	316L	台	2
		31	二级洗水泵	流量 Q=90m^3/h，扬程 H=40m，功率 N=22kW	316L	台	2
		32	三级洗水泵	流量 Q=90m^3/h，扬程 H=40m，功率 N=22kW	316L	台	2
		33	密封水泵	流量 Q=20m^3/h，扬程 H=40m，功率 N=11kW，插入深度 2500mm	CS	台	1
		34	罐区地槽泵	流量 Q=20m^3/h，扬程 H=40m，功率 N=11kW，插入深度 2500mm	316L	台	1

35	热水泵	流量 Q=60m³/h，扬程 H=60m，功率 N=22kW	组合件	台	2
36	机封水泵	流量 Q=30m³/h，扬程 H=20m，功率 N=4kW，插入深度 2000mm	组合件	台	1
37	真空泵 1	最大抽气量 233m³/min，真空度：0.03-0.06MPaG，功率 N=280kW	316L+碳钢	台	2
38	真空泵 2	最大抽气量 166m³/min，真空度：0.03-0.06MPaG，功率 N=185kW	316L+碳钢	台	2
39	单梁起重机	起重量：15t，跨度：22.5m，N=18.2kw	组合件	套	1
40	滤饼输送机	Q=250t/h， L=18m， B=1000mm，N=22kw	组合件	台	1
41	水洗产品输送皮带	Q=250t/h， L=65m， B=1000mm，N=45kW	组合件	台	1
42	布料皮带	Q=250t/h， L=81m， B=1000mm，N=50.7kW	组合件	台	1
43	1#药剂螺旋输送机	Q=5t/h， N=2.2kW	CS	台	2
44	2#药剂螺旋输送机	Q=5t/h， N=2.2kW	CS	台	2
45	改性产品输送皮带	/	/	台	1
46	移动式输送皮带	/	/	台	1
47	带式过滤机	过滤面积 150m²，尺寸：38400×7800×3400mm，N=55kW	碳钢	台	2
48	空压机	Q=5.2m³/min， N=30kW	组合件	台	1
49	自动加药装置	JP150， N=11kW	组合件	套	1
50	汽车衡	/	/	台	2

2.6 主要原辅料成分

项目处置对象为磷化工事业部 30 万 t/a 磷酸装置产生的磷石膏料浆。其余辅料主要为改性剂、絮凝剂等。主要种类及用量见表 2.6-1。

表 2.6-1 原辅材料一览表

序号	名称	使用量	来源	成分
1	磷石膏	干基 160 万 t/a（料浆 533.33 万 t/a）	云南磷化集团磷化工事业部磷酸装置	主要为二水硫酸钙（$CaSO_4•2H_2O$）
2	改性药剂	68800t/a	市场外购	见下表 2-6
3	絮凝剂	72t/a	市场外购	聚丙烯酰胺
3	工艺水	126.39 万 m³/a	磷化工事业部供水管网接入	/

4	电	216 万 kW・h(kWh)	磷化工事业部变电站接入	/
5	蒸汽	43920m³/a	磷化工事业部硫酸装置余热电站	0.5MPa、159℃

（1）处置对象

来自磷化工事业部 30 万 t/a 磷酸装置的磷石膏总量为 160 万 t/a（干基）。磷石膏主要成分是二水硫酸钙（$CaSO_4•2H_2O$）。除 $CaSO_4•2H_2O$ 以外，磷石膏中还含有其他杂质，主要有未完全分解的磷矿、残余的磷酸、氟化物、酸不溶物、有机质等。建设单位对磷石膏原料进行了浸出毒性检测，检测结果详见下表。

表 2-5　磷石膏原料浸出毒性检测结果一览表　单位：（mg/L）

检测项目	水洗前原料	GB8978 最高允许排放浓度限值要求	达标情况
pH（无量纲）	2.69	6-9	**超标**
氨氮	6.87	≤15	达标
氟化物	31.6	≤10	**超标**
砷	0.0568	≤0.5	达标
汞	0.00018	≤0.05	达标
铅	0.232	≤1.0	达标
镉	0.05L	≤0.1	达标
铜	0.02L	≤0.5	达标
铬	0.056	≤1.5	达标
锌	0.06L	≤2.0	达标
铍	0.0003	≤0.005	达标
铊	0.0013L	/	/
六价铬	0.004L	≤0.5	达标
总磷	45.3	0.5	**超标**
镍	0.03L	≤1.0	达标

根据上表的监测结果，该磷石膏共有 3 种特征污染物超过 GB8978-1996 中所规定的最高允许排放标准限值，根据 GB18599-2020 要求，原料磷石膏属于第Ⅱ类一般工业固体废物。

（2）辅料成分分析

本次项目改性工艺为云天化股份在云南天安化工有限公司已经使用的改性工艺。两个项目使用的改性剂、絮凝剂成分均一致。絮凝剂主要成分为聚丙烯酰胺，改性药剂主要成分详见下表。

表 2-6　改性药剂主要成分一览表

成分	密度 ρ	氧化钙（CaO）	氧化铁（FeO、Fe_2O_3、Fe_3O_4）	氧化铝（Al_2O_3）	二氧化硅（SiO_2）	氧化镁（MgO）	氧化锰
1#改性	1.3t/m³	34%	16%	7.8%	26.5%	0.7%	1.8%

药剂							
2#改性药剂	1.03t/m³	72%	1.3%	2.6%	2.8%	2.4%	0.7%

2.7 产品规模及成分

本次项目建成后每年处理磷石膏 160 万吨（干基），其中 75%（120 万 t/a）综合利用，25%（40 万 t/a）无害化改性后送大箐磷石膏堆场堆存。

一、水洗磷石膏

根据下游综合利用企业要求，用于建材生产的原料磷石膏应满足以下条件：

（1）原料磷石膏 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$≥85%。

（2）放射性核素限量满足《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）中 A 类装饰装修材料。

（3）满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中水溶性五氧化二磷、水溶性氟离子含量分别不大于 0.2%、0.1%”的要求。

（4）满足《磷石膏（GB/T23456-2018）》标准。

云南镟淦科技有限公司厂区内目前建设有一套磷石膏水洗过滤装置，水洗对象、水洗工艺与本项目一致。本项目水洗磷石膏成分类比云南镟淦科技有限公司现有水洗装置的水洗磷石膏成分检测结果，具体如下。

表2-6　水洗过滤磷石膏检测报告 单位%

磷石膏检测报告（15 号）			《磷石膏（GB/T23456-2018）》		达标情况
序号	检验项目	检验结果	项目	指标二级	
1	附着水（H_2O）	12.09	附着水（H_2O）（湿基）	≤20	达标
2	/	/	二水硫酸钙（$CaSO_4 \cdot 2H_2O$）（干基）	≥80	/
3	水溶性五氧化二磷（P_2O_5）（干基）	0.12	水溶性五氧化二磷（P_2O_5）（干基）	≤0.30	达标
4	水溶性氟离子（F）（干基）	0.05	水溶性氟离子（F）（干基）	≤0.20	达标
5	水溶性氧化镁（MgO）（干基）	0.03	水溶性氧化镁（MgO）（干基）	≤0.30	达标
6	水溶性氧化钠（Na_2O）（干基）	0.01	水溶性氧化钠（Ca_2O）（干基）	≤0.10	达标

7	氯离子（CL-）（干基）		0.006	氯离子（CL-）（干基）	≤0.04	达标
8	结晶水（H_2O）		16.86	/	/	/
9	pH 值		2.86	/	/	/
10	三氧化硫（SO_3）（干基）		40.84	/	/	/
11	氧化钙（CaO）（干基）		29.23	/	/	/
12	水溶性氧化钾（干基）		0.02	/	/	/
13	三氧化二铁（Fe_2O_3）（干基）		0.02	/	/	/
14	三氧化二铝（Al_2O_3）（干基）		0.06	/	/	/
15	二氧化硅（SiO_2）（干基）		8.75	/	/	/
16	酸不溶物（干基）		10.51	/	/	/
17	砷（As）（干基）		0.0002	/	/	/
18	镉（Cd）（干基）		未检出	/	/	/
19	铅（Pb）（干基）		0.0050	/	/	/
20	铬（Cr）（干基）		0.0012	/	/	/
21	汞（Hg）（干基）		0.00006	/	/	/
22	pH 值		2.86			
23	内照射指数（IRa）		0.6	1.0	/	达标
24	外照射指数（Ir）		0.4	1.3	/	达标
23	放射性比活度	Ra（226)Bq/kg	111.7	/	/	/
		Th（232)Bq/kg	13.7	/	/	/
		K（40)Bq/kg	0	/	/	/
备注：内、外照射指数执行《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）中 A 类装饰装修材料标准要求。						

根据上表检测结果：

（1）水洗磷石膏中二水硫酸钙（$CaSO_4 \cdot 2H_2O$）满足含量≥85%要求。

（2）水洗磷石膏放射性核素限量满足《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）中 A 类装饰装修材料。

（3）水洗磷石膏相关指标满足《磷石膏（GB/T23456-2018）》标准限值。

（4）水洗磷石膏磷（P_2O_5）含量为 0.12%，氟含量为 0.05%，满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中“水溶性五氧化二磷和水溶性氟离子含量应分别不大于 0.2%和 0.1%”的要求，可以进成品库暂存中转。

综上，项目水洗磷石膏满足下游综合利用企业要求。

二、无害化改性磷石膏

无害化改性磷石膏湿排进入堆场，参照以下条件：

（1）《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》中相关指标要求；

（2）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

（3）《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）。

本项目无害化改性磷石膏成分类比云南天安化工有限公司于 2024 年 8 月 9 日委托昆明绿岛环境科技有限公司采用水平振荡法对云南天安化工有限公司 500 万吨磷石膏无害化处理项目改性后的磷石膏产品浸出毒性检测结果。云南天安化工有限公司 500 万吨磷石膏无害化处理项目目前已经建成运行，使用的无害化改性工艺与本项目属于同一个工艺包，改性药剂成分与本项目一致。两个项目原料磷石膏成分相似，改性剂、改性工艺相同，改性后的磷石膏成分具有可类比性。

类比检测结果详见表 2.7-2。

表 2.7-2　湿法改性产品浸出毒性检测结果一览表　单位：（mg/L）

点位名称	易门箐生态修复点		限值	是否满足
样品编号	GF25082107-1-1-1	GF25081208-1-1-1		
采样日期	2025 年 8 月 21 日	2025 年 8 月 12 日		
腐蚀性（pH）（无量纲）	6.03	7.29	6~9	满足
氟化物（mg/L）	1.78	1.43	≤10	满足
汞（mg/L）	0.00006	0.00028	≤0.05	满足
镉（mg/L）	0.0016	0.0023	≤0.1	满足
总铬（mg/L）	<0.03	0.03	≤1.5	满足
六价铬（mg/L）	<0.004	<0.004	≤0.5	满足
砷（mg/L）	0.0013	0.0007	≤0.5	满足
铅（mg/L）	0.0311	0.0501	≤1.0	满足
镍（mg/L）	0.06	0.06	≤1.0	满足
锌（mg/L）	<0.06	<0.06	≤2.0	满足
铍（mg/L）	0.0023	0.0027	≤0.005	满足
银（mg/L）	<0.01	<0.01	≤0.5	满足

烷基汞	甲基汞（ng/L）	<10	<10	不得检出	满足
	乙基汞（ng/L）	<20	<20		满足
有机质*（g/kg）		3.20		≤2%	满足
备注		1、浸出液制备方法：《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557-2010）； 2、报告数据栏中数据，当检测结果低于方法检出限时，用“<检出限”表示； 3、标准限值采用（1）（2）（3）中较严要求。 4.有机质类比天安公司 YJHJ（C）20230204-7 检测结果，含量 3.20×10^{-4}%。			

根据上表的类比检测结果：

（1）无害化改性磷石膏产品各监测因子均未超过《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》中所规定的标准限值；

（2）无害化改性磷石膏指标未超过《污水综合排放标准》GB8978-1996 中对应污染物的最高允许排放浓度限值，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中第 I 类一般工业固体废物指标要求；

（3）无害化改性磷石膏指标满足《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）要求。

根据类比检测结果，项目无害化改性磷石膏为第 I 类一般工业固体废物，可满足《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）要求。

2.8 无害化改性磷石膏、水洗磷石膏成比可行性分析

本次项目无害化改性工艺使用天安公司 500 万吨/年磷石膏无害化处理项目的改性工艺，磷石膏产品类比天安公司改性磷石膏检测报告，项目类比可行性分析如下。

表 2.8-1 类比可行性分析

项目	磷化工事业部	天安公司
原料矿石来源	昆阳磷矿	安宁矿业
磷石膏产生环节	磷酸装置过滤机	磷酸装置过滤机
生产工艺	二水法多格方槽工艺	二水法多格方槽工艺
改性工艺	逆流水洗+湿法改性	湿法改性
改性原料	表 2.8-3	

表 2.8-2　改性药剂成分对比

成分		密度ρ	氧化钙（CaO）	氧化铁（FeO、Fe_2O_3、Fe_3O_4）	氧化铝（Al_2O_3）	二氧化硅（SiO_2）	氧化镁（MgO）	氧化锰
本项目	1#药剂	1.3t/m³	34%	16%	7.8%	26.5%	0.7%	1.8%
天安项目	1#药剂	1.3t/m³	34%	16%	7.8%	26.5%	0.7%	1.8%
本项目	2#药剂	1.03t/m³	72%	1.3%	2.6%	2.8%	2.4%	0.7%
天安项目	2#药剂	1.03t/m³	72%	1.3%	2.6%	2.8%	2.4%	0.7%

表 2.8-3　原料磷石膏浸出实验结果对比（mg/L）

磷石膏来源	磷化工事业部磷石膏	天安公司磷石膏	变化情况
pH（无量纲）	2.69	/	/
氨氮	6.87	/	/
氟化物	31.6	66.2	-34.6
砷	0.0568	1.0×10^{-3}L	+0.0558
汞	0.00018	1.7×10^{-4}	/
铅	0.232	4.2×10^{-3}L	+0.2299
镉	0.05L	1.2×10^{-3}L	=
铜	0.02L	/	/
铬	0.056	0.0197	/
锌	0.06L	6.4×10^{-3}L	=
铍	0.0003	7×10^{-4}L	-0.00005
铊	0.0013L	/	/
六价铬	0.004L	/	/
总磷	45.3	89.3	-44
镍	0.03L	/	/

根据项目资料，磷化工事业部磷酸装置与天安化工有限公司磷酸装置均使用二水法多格方槽工艺进行生产，磷石膏产生环节都为磷石膏过滤装置，虽然矿石原料来源矿山不同，但两座矿山相隔距离约为 20km，矿石成分相近。改性对象磷石膏中的污染物含量相差不大，其中铅、砷含量高于天安公司磷石膏，氟化物、总磷含量低于天安公司磷石膏，但总体来说都属于第 II 类一般工业固体废物。本次项目无害化改性工艺增加了一道逆流水洗工序，可降低磷石膏中的氟、磷含量，可以提高一定的无害化改性效果。项目磷石膏先水洗后直接使用天安公司 500 万

吨/年磷石膏无害化处理项目的改性工艺，加入的改性药剂成分与天安公司 500 万吨/年磷石膏无害化处理项目的改性药剂成分一致。因此，本项目无害化改性磷石膏成分类比天安公司的“500 万吨/年磷石膏无害化处理项目”无害化改性后的磷石膏成分分析报告，类比可行。

水洗磷石膏成分类比云南镟淦科技有限公司现有水洗装置的水洗磷石膏成分检测结果，云南镟淦科技有限公司现有水洗装置使用的磷石膏同为磷化工事业部磷酸装置产生的磷石膏，采用与本次项目同样的水洗工艺，水洗对象相同，水洗工艺一致，具有可类比性。

2.9 供排水

一、给水

项目用水包括：生产用水、绿化用水。

（一）生产用水

本项目生产用水中，新鲜水使用节点及用水量为：水洗过滤装置 88.64m^3/h，无害化改性调浆槽 86.9m^3/h，洗车机用水量 3.0m^3/h。

抑尘喷淋用水：根据建设单位提供资料，厂区抑尘喷淋用水量为 2.5m^3/h。

（二）绿化用水

项目厂区设计绿化面积为 4410.47m^2，晴天每天浇洒一次，绿化用水量按照 3L/（m^2·次），则绿化用水量为 13.231m^3/d（0.551m^3/h）。

本项目位于磷化工事业部厂区东侧，磷化工事业部已建有完善的给水系统，现有给水来自厂区高位水池，供水设施能满足供水要求，可作为本项目的给水水源。目前，磷化工事业部富余供水能力可满足需求。

二、排水

本项目产生的废水包括：生产废水、生活污水、初期雨水、事故废水。

（一）生产废水

（1）生产过程

生产用水回磷酸装置用于磷酸生产及磷石膏调浆。不增加原污水处理系统的负担，不会对环境造成影响。

（2）抑尘喷淋废水

磷石膏装料容易产生扬尘颗粒物，采用喷淋洒水抑尘，同时厂区运输道路、暂存场也设置喷淋洒水抑尘，用水量为 2.5m^3/h，全部经蒸发挥发，不会形成地表径流，无生产废水外排。

（3）洗车废水

项目区运输车辆进出时使用洗车机对车辆进行冲洗，废水产生量按用水量85%计算，洗车废水产生量为 2.55m^3/h，洗车废水经洗车机自带的废水收集措施收集至澄清槽澄清后回用于磷酸装置。

（二）生活用水

项目劳动定员 12 人，人员由磷化工事业部内部进行调配，不新增劳动定员。项目区不提供食宿，不设办公区，仅设置 1 间卫生间。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），员工卫生间用水量以 30L/（人·d）计，员工盥洗用水量为 0.36m^3/d，项目产污系数按 0.85 计，则员工生活污水产生量为 0.306m^3/d。经化粪池预处理排入磷化工事业部 100m^3/d 污水处理站，处理后排入厂区内磷酸装置磷石膏再浆槽回用。

（三）初期雨水

项目占地面积 24985.03m^2，绿化面积 4410.47m^2，初期雨水收集面积：20574.56m^2。

厂区废水及初期雨水全部收集用作生产循环使用。考虑厂区物料散落，降雨冲刷随地表径流排出可能对外环境造成污染设计考虑对初期雨水进行收集。

降雨强度按昆明暴雨强度公式计算：

[illegible]

式中：P—重现期，按 2 年考虑；

t—降雨历时（取 0.25h，即 15min）。

根据上式计算出暴雨强度 q 为 225.33L/s·hm^2。

雨水汇水量根据下面计算公式：

[illegible]

式中：Q —雨水流量，L/s；

Ψ—径流系数，场地硬化后综合径流系数取值 0.85；

q —设计暴雨强度，L/s·hm^2；

F—汇水面积，按照构筑物占地面积 20574.56m^2 计。

根据计算，项目厂区初期雨水收集量为 394.06m^3，环评要求初期雨水收集池容积不低于 400m^3。根据设计资料，本次计划厂区设置一座 1200m^3 的初期雨水收集池，位于厂区南侧项目地势最低处，便于雨水自流汇集，初期雨水收集沉淀后全部用于项目生产。

（4）绿化用水

项目绿化用水量为 13.231m^3/d（0.551m^3/h），绿化用水全部经植物吸收挥发，无废水产生。

（5）事故废水

项目发生生产事故时，废水全部进入事故池暂存。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），厂区最大消防水量按 25L/s 计，事故持续时间取 1h，则一次消防用水量为 90m^3，事故废水进入本次新建事故水池（490m^3）储存，后送至磷化工事业部污水处理站处理后，回用于磷化工事业部磷酸系统过滤工序，不外排。

三、水平衡

（一）本项目水平衡

本项目建成后，全厂水平衡如下。

表 2.9-1　项目水平衡表

带入				带出			
物料	物料量 t/h	含水量 m^3/h	备注	物料	物料量 t/h	含水量 m^3/h	备注
磷石膏	740.74	518.46	含水 70%	过滤水	550	550	/
蒸汽	6.1	6.1	/	综合利用磷石膏	213.636	47	含水 22%（含渗滤液）
工艺水	149.306	149.306	/	无害化磷石膏	217.037	55.314	堆场滞留水
堆场降雨	51.781	51.781	/	堆场损耗	72.283	72.283	/
				水洗蒸发	0.6	0.6	/
				洗车损耗	0.45	0.45	/

合计	725.647		合计	725.647	
堆场蒸发、损耗及堆场滞留水取值来自堆场设计方案。					

（二）磷化工事业部现有磷酸装置水平衡

磷酸装置现状水平衡如下。

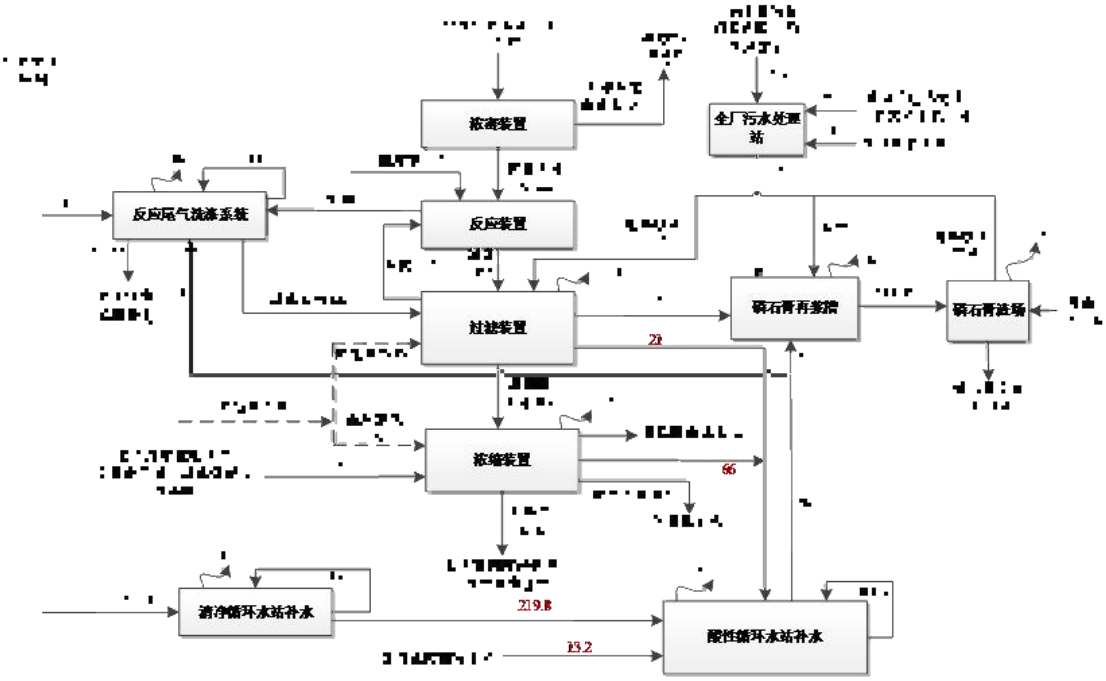


图 2.9-1 磷酸装置现状水平衡（m^3/h）

（三）本项目建成后磷化工事业部磷酸装置水平衡

本次项目建成后，磷酸装置水平衡变化情况如下。

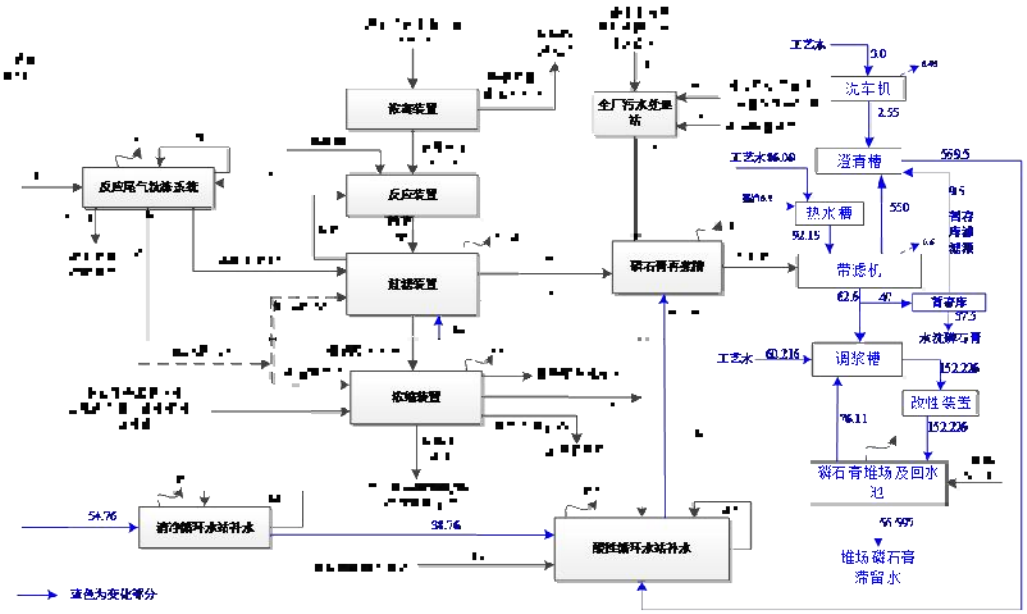


图 2.9-2　项目建成后磷酸装置整体水平衡图（m^3/h）

（二）磷化工事业部现状全厂水平衡

项目用水来自云南磷化集团磷化工事业部现有供水系统，云南磷化集团磷化工事业部全厂现状水平衡如下。

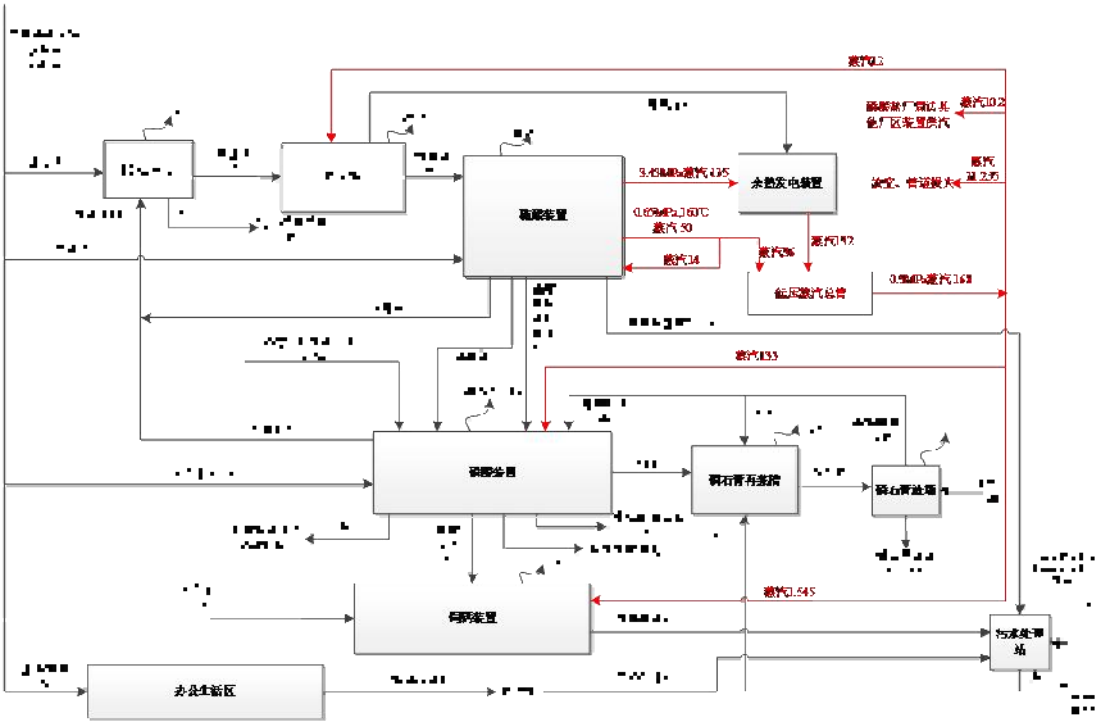


图 2.9-3　云南磷化集团磷化工事业部现状水平衡（m^3/h）

（三）本项目建成后磷化工事业部全厂水平衡

本项目建成后，根据磷酸装置水平衡变化情况，云南磷化集团磷化工事业部全厂水平衡如下，蓝色部分为变化部分。

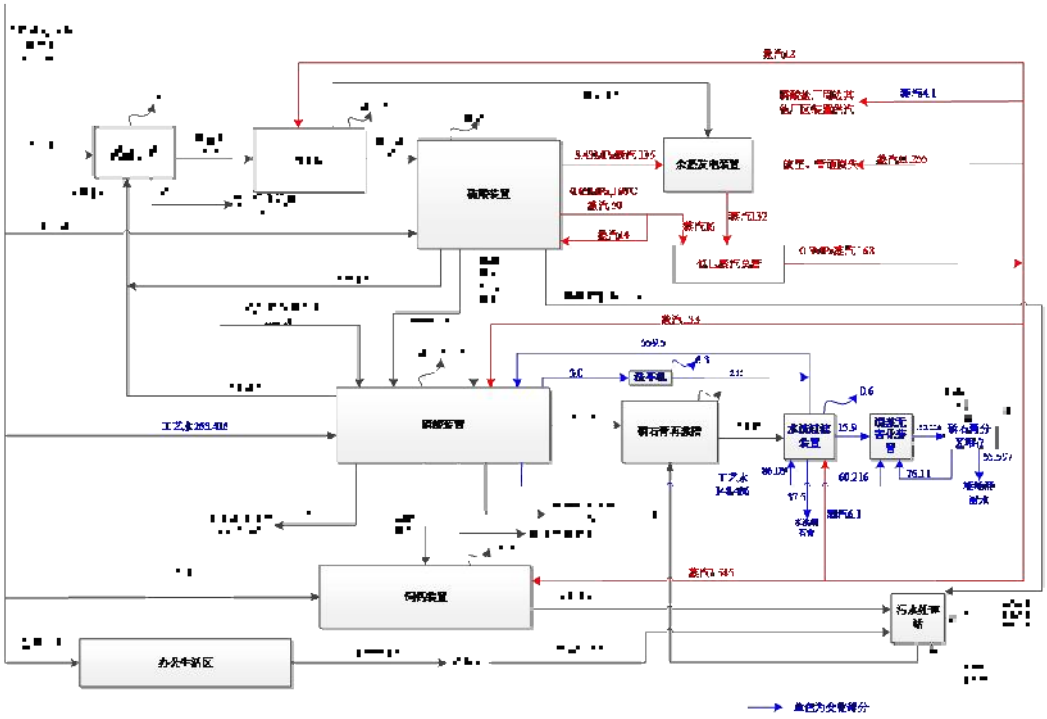


图 2.9-5　本项目建成后云南磷化集团磷化工事业部厂区水平衡（m^3/h）

根据上图云南磷化集团磷化工事业部全厂水平衡变化情况，本次项目建成运行后，对全厂水平衡的影响主要是水洗过滤装置后，去往堆场的磷石膏减少，水洗磷石膏压滤水进入酸性循环水站补水，导致酸性循环水站新水补水减少，同时部分水洗磷石膏过滤后进行综合利用，所需要的调浆水减少，导致全厂用水量减少。

2.10 相关平衡

一、物料平衡

本项目物料平衡如下。

表 2.10-1 本项目物料平衡表

序号	物料输入			物料输出		
	物料名称	数量 万 t/a	备注	物料名称	数量 万 t/a	备注
1	磷石膏	533.33	含水 70%	无害化磷石膏料浆	86.738	滞留渣场的磷石膏及滞留水量
2	改性药剂	6.88	/	水洗磷石膏滤饼	153.846	含水 22%
3	蒸汽	4.392	/	过滤废水	396	回磷酸装置
4	工艺水	107.5	/	水洗过滤损耗水量	0.432	/
5	堆场降雨	37.282	/	蒸发水量	52.368	/
合计		689.384	/	/	689.384	/

二、氟平衡

本项目氟平衡如下。

表 2.10-2 本项目氟平衡表（单位：t/a）

带入				带出			
物料	数量	含氟量比例	氟量	物料	数量	含氟量比例	氟量
磷石膏（干基）	1600000	0.91%	14530.336	水洗后综合利用磷石膏（干基）	1200000	0.86%	10308.876
/	/	/	/	无害化改性磷石膏（干基）	468800	0.73%	3436.292
/	/	/	/	水洗过滤废水	3960000	0.086%	785.168
合计	/	/	14530.336	合计	/	/	14530.336
计算取值说明：根据工艺设计，水洗过程水溶性氟、磷去除效率按 50%计，水洗磷石膏水溶性氟含量为 0.05%，现有磷酸装置原料磷石膏氟含量为 0.91%（干基），则水洗磷石膏非水溶性氟含量为 0.81%，剩余氟 1570.336t/a 一半进入进入水洗过滤废水中，一半以水溶性氟形式留在磷石膏中。							

项目建设后会对磷化工事业部磷酸装置氟平衡产生影响，磷化工事业部磷酸装置现有氟平衡如下。

表 2.10-3 磷化工事业部磷酸装置现状氟平衡表（单位：t/a）

带入				带出			
物料	数量	含氟量比例	氟量	物料	数量	含氟量比例	氟量
磷矿浆	1134000（干基）	3%（干基）	34020	浓磷酸（实物）	576923	0.18%	1000
/	/	/	/	氟硅酸（干基）	21700	79%	17143
/	/	/	/		1700	79%	1343

/	/	/	/	磷石膏（去渣场）（干基）	1600000	0.91%	14530.336
/	/	/	/	废气排放	/	/	3.664
合计	/	/	34020	合计	/	/	34020

本次项目建成后磷酸装置氟平衡变化情况如下。

表 2.10-4　本项目建成后磷酸装置氟平衡表（单位：t/a）

带入				带出			
物料	**数量**	**含氟量比例**	**氟量**	**物料**	**数量**	**含氟量比例**	**氟量**
磷矿浆	1134000（干基）	3%（干基）	34020	浓磷酸（实物）	580618.115	0.17%	1000
/	/	/	/	氟硅酸（干基）	21700	82.36%	17871.126
/	/	/	/		1700	82.36%	1400.042
/	/	/	/	磷石膏（干基）	1600000	0.86%	13745.168
/	/	/	/	废气排放	/	/	3.664
合计	/	/	34020	合计	/	/	34020
说明：磷石膏（干基）指无害化改性前的磷石膏。							

三、P_2O_5 平衡

本项目 P_2O_5 平衡如下。

表 2.10-4　本项目 P_2O_5 平衡表（单位：t/a）

带入				带出			
物料	**数量**	P_2O_5 比例	P_2O_5 量	**物料**	**数量**	P_2O_5 比例	P_2O_5 量
磷石膏（干基）	1600000	2.51%	40162.84	水洗后综合利用磷石膏（干基）	1200000	2.39%	28681.065
/	/	/	/	无害化改性磷石膏（干基）	468800	2.04%	9560.355
/	/	/	/	水洗过滤废水	3960000	0.048%	1921.42
合计	/	/	40162.84	合计	/	/	40162.84

磷化工事业部磷酸装置现状 P_2O_5 平衡如下。

表 2.10-5　磷酸装置现状 P_2O_5 平衡表（单位：t/a）

带入				带出			
物料	**数量**	**含 P_2O_5 量比例%**	**P_2O_5 量**	**物料**	**数量**	**含 P_2O_5 量比例%**	**P_2O_5 量**
磷矿浆	1134000（干基）	30%	340200	浓磷酸	576900	52%	300000
/	/	/	/	氟硅酸（干基）	21700	0.02%	33.38
					1700	0.02%	3.78
/	/	/	0	磷石膏（去渣	1600000	2.51%	40162.84

				场）（干基）			
合计	/	/	34020	合计	/	/	34020

本项目建成后磷化工事业部磷酸装置 P_2O_5 平衡如下。

表 2.10-6　本项目建成后磷酸装置 P_2O_5 平衡表（单位：t/a）

带入				带出			
物料	**数量**	**含 P_2O_5 量比例%**	**P_2O_5 量**	**物料**	**数量**	**含 P_2O_5 量比例%**	**P_2O_5 量**
磷矿浆	1134000（干基）	30%	340200	浓磷酸	580618.115	52%	301921.42
/	/	/	/	氟硅酸（干基）	21700	0.02%	33.38
					1700	0.02%	3.78
/	/	/	0	磷石膏（干基）	1600000	2.39%	38241.42
合计	/	/	34020	合计	/	/	34020
说明：磷石膏（干基）指无害化改性前的磷石膏。							

根据以上氟平衡、P_2O_5 平衡变化情况可知，本项目建设后磷石膏中的氟通过水洗返回磷酸装置，通过过滤装置和浓缩装置进入到氟硅酸中，氟硅酸中的氟含量提高了 3.36%。P_2O_5 进入到产品饲料级磷酸中，主产品饲料级磷酸产量增加了 3718.115t/a，增加 0.64%，对磷酸装置影响较小。

2.11 劳动定员及工作制度

一、劳动定员

本项目劳动定员 12 人，从磷化工事业部内部调配，不新增工作人员总数。

二、工作制度

生产装置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 8 小时。

2.11 施工进度安排

项目总建设工期为 6 个月：施工准备期安排为 1 个月，主要完成备料、施工组织、进场道路，供电给水，施工生产生活设施建设等工程。第 2~5 月完成土建工程（包括厂房、改性生产线、罐区等内容）、各种管线敷设及相关的设备安装。第 6 个月完成系统调试、试运行及验收。预计 2026 年 1 月开工建设，2026 年 6 月建设完成。

2.12 总平面布置

项目占地面积 24985.03m²，建有压滤车间、磷石膏仓库、室外罐区、雨水收集池、事故水池、卫生间等设施，总占地面积 24985.03m²。

过滤车间布置在厂区东侧，成品仓库设置在厂区西侧。磷石膏输送管道从磷化工事业部沿厂区物料管廊由西向东送至厂区压滤车间内。

2.13 环保投资

本项目总投资 16849.06 万元，环保投资 508.55 万元，占总投资的 3.02%。环保投资情况见表 2.13-1。

表 2.13-1　环保投资一览表

污染源	治理对象	治理设施、措施	投资（万元）
施工期	废气	洒水降尘，物料使用篷布遮盖，设置施工围挡	1.5
	污水	设置 2m³ 的临时沉淀池	0.4
	噪声	隔声、减振、合理安排施工时间	6
	固废	建筑垃圾回收利用，清运至合法消纳场处置	4
运行期	废气	药剂筒仓仓顶脉冲袋式除尘器、成品库全封闭	143
	废水	生产区域废水收集管网、罐区积水坑、泵等	163.05
	固体废弃物	对每批次无害化处理后的改性磷石膏进行检测	30
		危废暂存间依托现有	0
	噪声	隔声、减振	60
	风险防范措施	厂区分区防渗施工	100
合计			508.55

工艺流程和产排污环节

2.14 工艺流程及产污分析

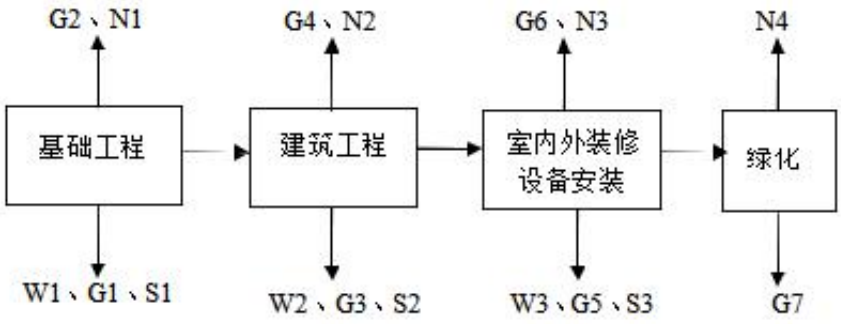
一、施工期

（一）施工期工艺流程

本工程为新建项目，项目用地区域原为云南中瀛化工有限公司生产区，云南中瀛化工有限公司厂房建成后未投产，厂房一直空置，土地由园区回收后转让给云南磷化集团磷化工事业部进行本次项目建设。现状遗留部分烟囱、少量厂房等建筑，用地区域较平坦。环评要求在拆除过程中按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》的相关要求，编制相应的拆除工程污染防治方案，并向相关部门备案，方可进行现有建筑物拆除工作。

本次项目施工期主要进行场地平整、建筑基础开挖、地面硬化工程、装修等，主要污染物包括扬尘、废水、噪声和固体废弃物。施工期工艺流程及产污情况见

图 2.14-1。



W1、W2、W3：工程废水；W4：生活污水
G1、G3、G5、G7：扬尘；G2、G4、G6：机械废气；
S1：废弃土石方；S2、S3：建筑垃圾；
N1、N2、N3、N4：噪声。

图 2.14-1　施工期工艺流程及产污节点图

施工流程简述：

1. 基础工程：根据施工图纸放线，采用挖掘机等机械辅以人工的方法，开挖建筑物基础，并按照施工规范进行基础砼浇筑，该过程主要产生废气、废水、噪声和固废。

2. 建筑工程：根据施工图纸采用机械结合人工的施工方法进行，使用钢材、石料、混凝土等建筑材料对主体建筑及配套建、构筑物进行建设施工，该过程主要产生废气、废水、噪声和固废。

3. 室内外装修、设备安装：设备基础构筑，安装门、窗、柱、设备、设施等， 配套水电安装，墙面、罩棚等外观粉刷，站房室内安全告知牌、警示牌及其它装修， 该过程主要产生废气、噪声和固废。

4. “三场”设置情况：

砂、石料场：本项目所需砂、石料均外购附近合法砂石料场，项目不设置临时砂、石料场。

弃渣场：本工程区域场地较为平整，土石方开挖较小，可全部回填，无弃土产生，不设弃渣场。

堆料场：施工期使用商品混凝土，项目不设临时堆料场。

故项目施工期施工场地不设置“三场”。

（二）施工期产排污分析：

项目施工期产生的污染物主要有施工扬尘、运输车辆扬尘、施工机械噪声、施工废水、施工人员生活垃圾以及施工建筑垃圾。施工期污染物排放如下。

表 2.14-1　施工期主要污染物产生情况

项目	排放源	污染物名称	产生量
废气	施工场地扬尘	TSP	少量
	运输道路扬尘	TSP	少量
	施工机械尾气	CO、HC 等	少量
废水	施工废水	SS	2 m^3/d
	生活废水	COD、BOD_5、SS 等	0.08m^3/d
固废	建筑垃圾	废弃边角料等	116.9t
	生活垃圾	果皮、包装袋	4kg/d
	土石方	土石方	6000m^3
噪声	施工机械、运输车辆等	施工噪声	85-95dB

二、运行期

本项目对磷化工事业部磷酸装置产生的磷石膏进行处理，经过水洗处理后，75%磷石膏综合利用，剩余 25%无害化改性后送磷石膏堆场堆存。

（一）工艺流程简述

（1）水洗

来自磷化工事业部 30 万吨磷酸装置过滤工序再浆槽的含固量 30%的磷石膏料浆（水溶磷≤0.2%，水溶性氟≤0.2%），经由料浆输送泵送至本装置料浆中间槽，由料浆中间泵输送至带滤机 M101AB，加入絮凝剂促进磷石膏料浆中悬浮颗粒的聚集和沉降，提高水洗效率和固液分离效果。

使用经蒸汽加热的热水对带滤机进行脱液、逆流水洗降低磷石膏中的磷、氟含量。水溶性氟、磷随滤液由带滤机自带的滤液收集系统收集至下方的围堰，通过管道集中送至澄清槽，经澄清后返回至磷化工事业部 30 万吨磷酸装置的酸性循环水站作为循环水站补水使用。过滤形成的磷石膏滤饼（水溶磷≤0.1%，水溶性氟≤0.1%，含水量≤22%）通过可逆皮带运输机 75%进入成品库暂存，外售下游综合利用企业使用，25%直接送至调浆槽用于无害化改性。

成品库设置有地沟，水洗磷石膏暂存过程中产生的滤液通过地沟自流收集至地槽（砼衬胶衬砖，尺寸为 2×2×2m），再通过管道送至澄清池与过滤废水一起澄清。

水洗磷石膏 75%外售下游企业利用，剩余 25%送至下游无害化改性工序进行无害化改性处置。

（2）无害化改性

（1）调浆

来自成品库含水 22%的水洗磷石膏滤饼由皮带运输机送至料浆调浆槽，与堆场回水进行混合调浆，同时根据后续的加药量补充部分工艺水，将磷石膏调浆至含水 70%以上。

（2）一段反应

由泵输送至 1#反应槽，与自动加药装置配比的 1#药剂混合均匀反应，反应时间大于 20 分钟。此部分为一段反应，改性药剂中的氧化物与磷石膏料浆中的酸进行中和反应，降低磷石膏的 pH，并释放其中的金属离子。

（3）二段反应

在 1#反应槽设置溢流管，使反应时间满后的磷石膏料浆从溢流管进入 2#反应槽，与自动加药装置加入的 2#药剂混合均匀，在反应槽中停留超过 60 分钟后，即视为磷石膏无害化改性完成，得到含水率 70%的无害化磷石膏料浆。此部分为二段反应，改性药剂中的氧化钙含量增加，主要将改性环境调节至碱性，使一段反应产生的金属离子与氟、磷等反应生成难溶盐，达到稳定磷石膏中的氟、磷元素的效果。

整个药剂改性过程均在封闭设备内进行，仅有进料口及出料口，改性过程不计物料损耗。

在 2#反应槽出口处设置 pH 在线监测，实时监控无害化改性磷石膏料浆的 pH 值，无害化改性后含水 70%的磷石膏料浆由料浆输送泵加压通过新建磷石膏料浆输送管道接至磷酸装置现有的磷石膏输送管道输送至大箐磷石膏堆场堆存。堆场回水及渗滤液收集至磷石膏堆场现有回水池后通过磷酸装置现有回水管道直接返回本项目调浆槽供调浆使用。

工艺流程如下图。

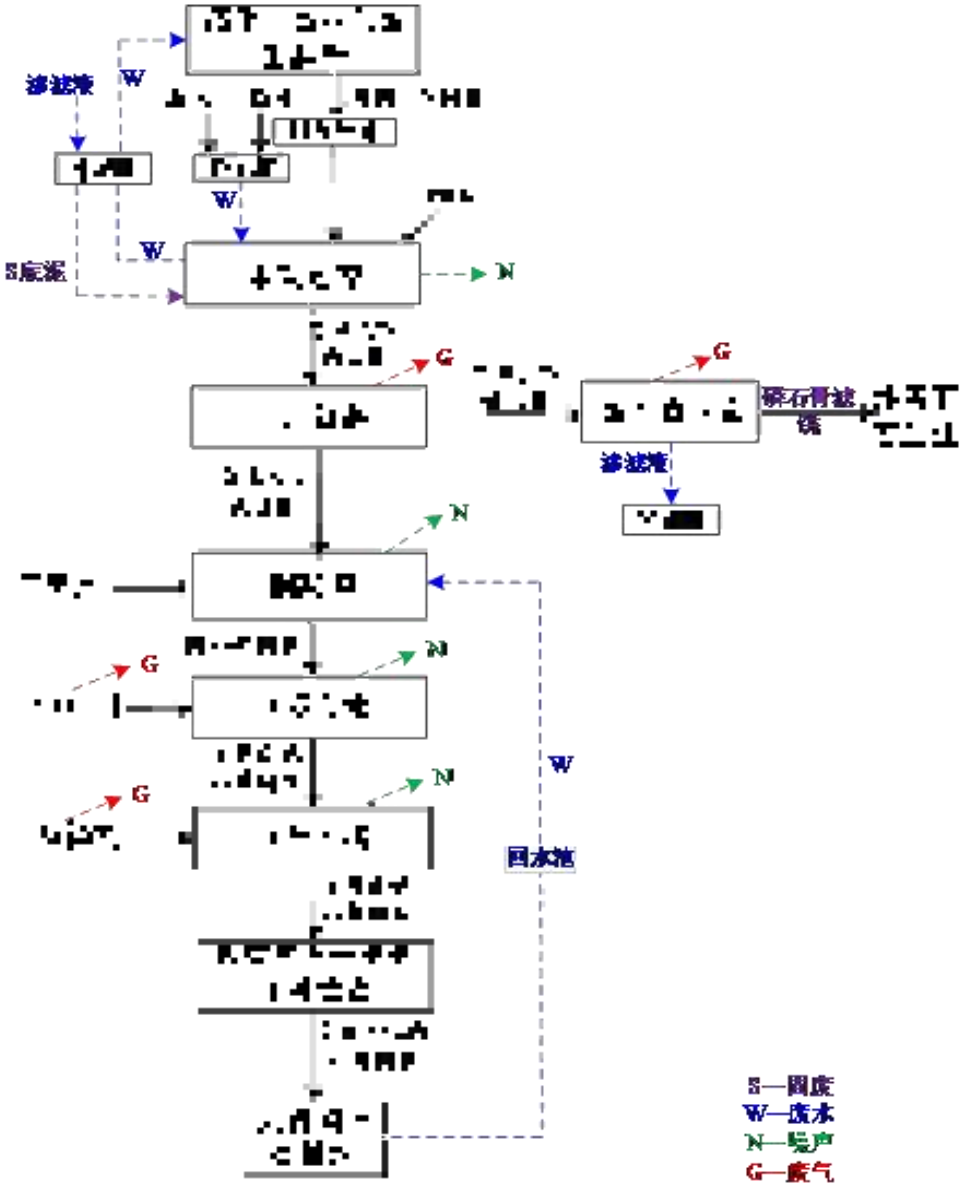


图 2.14-2　运营期工艺流程图

（二）产排污环节分析

本项目建成后，主要产污情况如下表所示。

表 2.14-2　本项目产污情况汇总一览表

类别	主要产污环节	主要污染物	处理措施
废水	水洗磷石膏过滤废水	氟、磷、硫酸盐、SS 等	水洗装置过滤废水收集至澄清槽澄清后，送磷酸装置酸性循环水站循环使用
	成品库渗滤液	氟、磷、硫酸盐、SS 等	地沟自流收集进地槽，泵至澄清槽澄清
	洗车废水	氟、磷、硫酸盐、SS 等	地沟自流收集进地槽，泵至澄清槽澄清
	初期雨水	氟、磷、SS 等	收集至初期雨水池，返回生产装置使用

	事故废水	COD、石油类、氟、磷 SS 等	收集至事故水池，交磷化工事业部污水处理站处理
	生活污水	卫生间冲厕	依托磷化工事业部现有污水设施
废气	1#药剂筒仓	颗粒物	经仓顶除尘器处理后外排
	2#药剂筒仓	颗粒物	经仓顶除尘器处理后外排
	成品库	颗粒物	洒水降尘，仓库全封闭
	物料装卸运输	颗粒物	厂房封闭、车辆加盖篷布，货箱封闭，洒水降尘
噪声	设备噪声	dB(A)	基础减震、厂房隔音、距离衰减等
固废	1#药剂筒仓除尘灰	氧化钙	返回 1#药剂筒仓回用
	2#药剂筒仓除尘灰	氧化钙	返回 2#药剂筒仓回用
	机械维修	废矿物油	与磷化工事业部现有危险废物一并外委有资质单位处置
	无害化改性磷石膏	磷石膏	依托堆场堆存
	水洗磷石膏	磷石膏	75%综合利用，25%无害化改性
	澄清槽底泥	磷石膏	返回水洗装置水洗过滤处理
	办公生活	生活垃圾及化粪池污泥	环卫部门清运

与项目有关的原有环境污染问题

一、现有生产装置基本情况

1、生产厂区

云南磷化集团有限公司磷化工事业部现有生产装置包括：80 万 t/a 硫酸装置、30 万 t/a 磷酸装置、50 万 t/a 饲钙装置和相配套的公用工程设施，配套磷石膏渣场位于晋宁县柿子村大箐。

本项目对磷化工事业部湿法磷酸装置生产过程中产生的磷石膏进行无害化处置。磷石膏水洗过滤工序过滤废水经澄清后回到磷化工事业部磷酸装置循环使用。无害化改性磷石膏经磷酸装置现有磷石膏输送管道送至堆场堆存。本项目生产厂区需要依托磷化工事业部 30 万 t/a 磷酸装置的相关设施。

（1）磷化工事业部现有湿法磷酸生产装置基本情况

磷化工事业部现有 30 万 t/a 磷酸装置分为两个部分，湿法磷酸生产及磷酸净化，装置主产品为饲料级磷酸。磷酸生产装置主要包括矿浆浓密工序、反应工序、过滤工序、尾气洗涤工序、浓缩工序；磷酸净化工序包含磷酸预处理净化及深度脱氟，配套建设有 1 座规模 10000m^3/h 的酸性循环水站。现有装置磷酸生产部分

的生产能力为生产湿法磷酸 30 万吨（100%P_2O_5）/年（41.7 吨 100%P_2O_5/h），生产的湿法磷酸用于进一步净化精制生产饲料级磷酸。

（2）与本项目的依托关系

本项目对磷化工事业部磷酸装置磷石膏再浆槽产生的磷石膏进行无害化处置。通过新建管道将磷石膏料浆送至项目区内进行水洗，水洗磷石膏 75%进行综合利用，剩余 25%经调浆无害化改性后通过现有管道送至大箐磷石膏堆场堆存。涉及的依托工程主要包括：磷化工事业部污水处理站，现有磷酸装置至大箐磷石膏堆场磷石膏输送管道。

2、柿子村大箐磷石膏堆场

柿子村大箐磷石膏堆场属于云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目配套的磷石膏堆场，位于晋宁县二街乡柿子村大箐，总库容 4930.25 万 m^3、有效库容 4190.71 万 m^3。

柿子村大箐磷石膏堆场由输送系统和磷石膏堆场组成，输送系统含磷石膏料浆输送和堆场回水输送两部分。由磷酸装置过滤机排出磷石膏至料浆槽，用磷石膏堆场返回的回水或工艺补水把料浆槽中的磷石膏调成含固 20%—25%的料浆，磷石膏料浆经串联的料浆泵泵送，通过管道把料浆输送至约 9.3km（平面距离 8.7km）外的磷石膏堆场渣库。排入渣库的料浆分离出的水由渣库排洪回水井一一隧洞（管）及初始坝、排渗系统渗滤至初始坝下的回水调节库。进入回水调节库的磷石膏料浆分离水及大气降雨径流汇水，由回水管道输送至生产区用水。

目前企业磷石膏堆场正常运行，渣场已堆到第 8 级子坝，2045m 标高，总磷石膏堆存量约 833 万 m^3，已使用 7.3 年，剩余库容约 3357.71 万 m^3。按照《云南省磷石膏环境风险隐患排查工作方案》的要求，云天化股份有限公司和中国环境科学研究院、云南省环境科学研究院、中南大学共同签订了合作协议，对本项目涉及的大箐磷石膏堆场进行了环境风险隐患排查，**初步排查结果为：渗滤液最高水位为 45.12m，堆体最大高度为 75m，渗滤液水位占最大堆积厚度的 60.12%。不满足“渗滤液最高水位高于堆积厚度 1/3”的要求，**目前该项目正在实施前期设计工作。

二、现有环保手续办理情况

云南磷化集团磷化工事业部最早于 2010 年 7 月进行环评，经过不断改造、扩建，最终生产规模为：1 套 80 万吨/年的硫磺制酸装置、1 套 30 万吨/年的湿法磷酸装置，1 套 25 万吨/年、1 套 10 万吨/年和 1 套 15 万吨/年的饲料级磷酸钙盐生产线。

截至本次项目建设前，磷化工事业部相关环保手续执行情况详见下表。

表 1 “835 项目”相关环保手续执行情况统计表

序号	时间	事项	相关文号	备注	与本项目关系
1	2010 年 1 月 23 日	云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目环境影响报告书	云环审〔2010〕123 号	同意“835 项目”建设	供水、供电工程，事故水池依托
2	云环审〔2014〕104 号	云南磷化集团有限公司 835 项目补充影响报告书	云环审〔2014〕104 号	同意“835 项目”变更	无
3	2016 年 5 月 5 日	云南磷化集团有限公司 50 万吨/年 MDCP（835）项目竣工环境保护验收监测报告	云环验〔2016〕26 号	环保竣工验收	无
4	2019 年 7 月 23 日	835 装置 30 万吨/年饲料级磷酸技改项目环境影响报告表	晋环保复〔2019〕38 号	30 万吨/年磷酸装置技改	酸性循环水站、磷石膏料浆、无害化磷石膏输送依托
5	2019 年 4 月 19 日	835 装置 10 万吨/年 MCP 技改项目环境影响报告书	昆生环复〔2019〕6 号	10 万吨/年 MCP 装置技改	无
6	2019 年 6 月 26 日	云南磷化集团磷化工事业部磷酸厂浓磷酸贮槽项目环境影响报告表	晋环保复〔2019〕30 号	新增 1 个 2600m^3 磷酸贮槽	无
7	2020 年 12 月 9 日	835 装置 10 万吨/年 MCP 技改项目竣工环境保护验收意见	自主验收	10 万吨/年 MCP 装置技改项目竣工环保验收	无
8	2020 年 12 月 9 日	835 装置 30 万吨/年饲料级磷酸技改项目竣工环境保护验收意见	自主验收	30 万吨/年磷酸装置技改项目竣工环保验收	无
9	2022 年 4 月 29 日	云南磷化集团磷化工事业部磷酸厂浓磷酸贮槽项目竣工环境保护验收意见	自主验收	新增磷酸贮槽项目竣工环保验收	无

10	2021 年 7 月 29 日	云南磷化集团有限公司磷化工事业部硫酸厂熔硫槽烟气洗涤技改项目	202153012200000078	硫酸厂熔硫槽烟气无组织改有组织	无
11	2021 年 8 月 3 日	80 万吨/年硫酸尾气脱硫技改项目环境影响登记表	202153012200000079	硫酸装置尾气治理项目调整设计后重新履行环评手续	无

三、排污许可证执行情况

云南磷化集团有限公司（“835 项目”）排污许可证编号为：91530000216524401J002R，有效期自 2021 年 9 月 7 日至 2026 年 9 月 6 日止。

根据排污许可证，生产厂区目前已纳入排污许可证管理的有组织排口共计 10 个，其中，主要排口 3 根，包括：30 万吨/年磷酸装置反应尾气排口（DA001）、80 万吨/年硫酸装置开车锅炉尾气排放口（DA002）、80 万吨/年硫酸装置尾气排口（DA010）。其他 7 根排气筒为一般排口。排污许可证核准厂区污染物排放量为二氧化硫 393.76t/a，氟化物 1.284t/a。

排污许可证允许排放总量、2024 年实际全厂实际排放总量详见表 3.5-1。

表 2-1　2024 年现有全厂主要废气污染物有组织排放量核算（t/a）

污染物名称	2024 年排污许可执行年报统计排放总量	排污许可证许可排放量	是否满足排污许可要求
颗粒物	27.5695	270.700000	满足
SO_2	303.2394	1550.500000	满足
NO_X	50.2925	443.427600	满足
氟化物	5.9675	60.874600	满足
氨	10.7135	/	/

根据现场调查及查阅相关资料，云南磷化集团有限公司磷化工事业部生产厂区目前环保手续完备，没有收到环保部门处罚，企业正常运行，未发现环境问题。

四、依托的在建工程

本次项目无害化改性磷石膏在《柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目》建设完成后，需经过其中的过滤装置进行过滤脱水，检测合格后干堆。依托项目情况如下。

（1）《柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目》

柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目是云南磷化集团根据企业磷石膏堆场环境风险隐患排查结果进行立项的，根据备案证，主要建设内容有：新

	建过滤厂房及胶带廊，达到磷石膏干堆的目的；新建滩面防渗设施，阻隔、回收干堆磷石膏库渗滤液；提升改造外围 3500 米清污分流排水沟，新建水平排渗设施及垂直排渗设施以减低浸润线高度，完善堆场内外雨污分流设施设备，减少雨天淋滤水产生量；新建配电室等相关配套设施设备。 本次项目无害化改性后的磷石膏料浆在柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目建成后，需先送至磷石膏压滤装置进行压滤，检测合格后，再进行分区堆存。根据项目备案证及企业规划，大箐磷石膏堆场建设及无害化改性后的磷石膏压滤装置放在《柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目》中进行，不在本次项目建设范围内。 《柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目》属于本项目的依托工程，目前治理方案已经通过评审，正在进行设计。建设单位应加快该项目的设计建设，项目建成后，及时对本项目送至堆场的无害化改性磷石膏料浆进行过滤脱水处理，确保满足磷石膏无害化干法堆存的要求，消除大箐磷石膏堆场环境风险隐患。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

3.1 环境空气

3.1.1 环境空气质量达标判定

项目位于晋宁工业园区二街片区，根据昆明市生态环境局发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》：主城区环境空气质量全市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天、良 144 天、轻度污染 1 天。与 2023 年相比，优级天数增加 32 天，各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日最大 8 小时平均）标准，空气质量保持良好水平。2024 年昆明市主城区外所辖的 8 个县（市）、区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》（ GB3095-2012）二级标准。项目所在区域为环境空气质量达标区。

2024 年昆明市各污染物数据见下表。

表 3.1-1　2024 年昆明市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准μg/m³	浓度μg/m³	占标率%	达标情况
PM2.5	年均浓度	35	19.7	56.29%	达标
PM10	年均浓度	70	31.3	44.71%	达标
SO_2	年均浓度	60	7.0	11.67%	达标
NO_2	年均浓度	40	17.0	42.50%	达标
CO	95 百分位日平均	4000	0.8	0.02%	达标
O_3	90 百分位 8 小时平均	160	134	83.75%	达标

根据上表，昆明市 2024 年环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3.1.2 引用监测资料

本次环评引用云南浩明精细磷化工有限公司《年产 1 万吨工业赤磷及磷系阻燃剂配套项目环境影响报告书》中委托云南鼎祺检测有限公司于 2024 年 9 月 19 日至 9 月 25 日对栗园新村进行的大气环境现状监测资料，监测点位于本项目下风向约 595m。

本次引用的环境空气质量监测点位距离本项目在 5km 范围内，监测时间为 2024 年，满足近 3 年的要求。因此，该点位环境质量现状数据满足引用要求。

表 3.1-2　引用的环境空气质量现状监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况

栗园新村（栗庙村）	TSP	24h平均	300	197~208	69.3	0	达标

根据上表引用监测结果，项目区域栗园新村（栗庙村）TSP 的日均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，项目区的大气环境质量状况良好。

3.2 地表水环境

3.2.1 地表水环境达标区判定

根据现场踏勘，项目区最近的地表水为二街河，位于本项目西侧，距离约3.4km，二街河往北流经鸣矣河后进入螳螂川。

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011~2030 年），二街河（螃蟹河）河道所在的水功能区为螃蟹河晋宁－安宁保留区，起始断面从源头到鸣矣河汇口，长26.2km，2030 年水质管理目标为Ⅲ类。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川—普渡河（滇池出湖河流）与 2023 年相比，距离项目区最近的青龙峡、温泉大桥断面水质类别由 V 类上升为Ⅳ类。

根据安宁市人民政府网站公示的安宁市地表水水质状况数据。二街河下游鸣矣河通仙桥断面，2022年水质为劣Ⅴ类，2023年、2024年为Ⅴ类，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水标准。2025年1季度为Ⅲ类、2季度为Ⅳ类，能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水标准。本次评价判定鸣矣河水质为不达标区。

3.2.1 引用监测数据

本次环评收集了云南鼎祺检测有限公司于 2025 年 3 月 19 日~3 月 21 日二街河补充监测数据。统计结果详见下表。

表 3.2-1　引用二街河水质监测数据统计表

点位	项目	PH	石油类	化学需氧量	氨氮	五日生化需氧量	总磷	砷	氟化物
W1：二街河与八二公路交汇处上游500m 处（位于项目西南2785m，下游）	监测结果	7.3-7.5	0.01L	15-17	0.355-0.368	1.5~1.6	0.12-0.13	0.0003L	0.22-0.24
	标准值	6~9	≤0.05	≤20	≤1.0	≤4	≤0.2	≤0.05	≤1.0
	标准指数	0.15~0.25	0.2	0.75-0.85	0.36-0.37	0.38-0.40	0.6-0.65	0.006	0.22-0.24
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

W2：二街河与八二公路交汇处下游1000m处（位于项目西侧3885m，下游）	监测值范围	7.5-7.7	0.01L	17-18	0.499-0.508	2.2-2.3	0.13-0.14	0.0003L	0.23-0.24
	标准值	6~9	≤0.05	≤20	≤1.0	≤4	≤0.2	≤0.05	≤1.0
	标准指数	0.25-0.35	0.2	0.85-0.95	0.5-0.51	0.55-0.58	0.65-0.70	0.006	0.23-0.24
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据收集资料可知二街河监测期间水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准要求。

3.3 声环境

项目位于晋宁工业园区二街片区，属于工业园区，3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准的要求（即昼间65dB（A），夜间55dB（A））。

根据《2024年昆明市生态环境状况公报》，昆明市各县（市、区）区域环境昼间等效声级平均值分别为：东川区53.4分贝、安宁市49.2分贝、宜良县49.4分贝、石林县53.2分贝、禄劝县51.2分贝、嵩明县52.8分贝、富民县48.9分贝、寻甸县46.3分贝。安宁市、宜良县、富民县、寻甸县区域昼间环境噪声总体水平评价为一级（好），其余各县（市、区）区域昼间环境噪声总体水平评价为二级（较好）。与2023年相比，宜良县、富民县、寻甸县的区域环境昼间等效声级平均值降低，东川区、安宁市、石林县、禄劝县、嵩明县的区域环境昼间等效声级平均值升高。项目区声环境可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，满足声环境质量的要求。

按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况；根据现场勘察，项目周边50米范围内均为工业企业，无声环境敏感目标，不需进行监测。

3.4 土壤、地下水环境

建设项目厂址及磷石膏输送管道均位于云南晋宁产业园区二街化工园区内，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》相关要求，地下水、土壤环境原则上不开展环境质量现状调查。项目生产区域进行分区防渗，不存在土壤、地下水环境污染途径。调查可知厂界及新建管线两侧外扩500米范围

内没有地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源分布。本次评价不开展土壤、地下水环境现状调查。

3.6 生态环境质量

项目用地类型为工业用地，占地范围内仅有少量杂草等植被存在。根据现状调查，评价范围内未发现国家和地方重点保护的珍稀濒危野生动植物，也无名木古树、自然保护区、风景名胜区、森林公园、历史文化古迹等需要特殊保护的生态敏感目标。从总体上来看，项目区内生态系统发育不完整、物种多样性较差，易受人为控制，生态环境质量一般。

环境保护目标

1.大气环境

建设项目厂址及磷石膏输送管道均位于云南晋宁产业园区二街化工园区内，厂界外扩 500m 范围内，新建磷石膏输送管道两侧 200m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。

2.声环境

厂界及管线外扩 50m 范围内，无声环境保护目标。

3.地表水环境

本项目产生废水不向外环境排放，距离项目区最近的地表水体为西侧 3.4km 的二街河，二街河往北汇入鸣矣河，鸣矣河又汇入螳螂川。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2011~2030 年），二街河（螃蟹河）河道所在的水功能区为螃蟹河晋宁－安宁保留区，起始断面从源头到鸣矣河汇口，长 26.2km，2030 年水质管理目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 5-1　地表水环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	保护级别	相对厂址的方位	相对生产区边界的最近距离
地表水	二街河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	西侧	3.4km

4.地下水环境

调查可知厂界及新建管线两侧外扩 500 米范围内没有地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源分布。

5.生态环境

建设项目厂址及新建磷石膏输送管道均位于云南晋宁产业园区二街化工园区内。涉及园区外用地，不设生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

（一）施工期

1、废气

施工期产生的废气主要有道路扬尘、汽车尾气、土建施工扬尘等，该部分废气均为无组织，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准，具体标准限值见表 3-9。

表 3-9　施工期废气污染物排放限值　　单位：mg/m³

污染物	无组织排放浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m³）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2、噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）噪声排放限值，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

（二）营运期

1.大气污染物排放标准

项目大气污染物为颗粒物，药剂筒仓废气有组织排放，其余废气无组织排放，废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物排放监控浓度限值标准，即颗粒物周界外浓度最高点无组织排放浓度限值 1.0mg/m³。

表 1-1　大气污染物综合排放标准

污染源	类型	排气筒高度	污染物	允许排放浓度（mg/m³）	允许排放速率（kg/h）
药剂筒仓	有组织	27.5	颗粒物	120	18.725
厂界	无组织	/	颗粒物	1.0	/

2.噪声排放标准

项目周边区域为工业园区，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，标准限值详见下表。

表 2-1　厂界环境噪声排放标准　单位：dB（A）

排放标准	标准限值	
	昼间	夜间

GB12348-2008	65	55

3.废水排放标准

建设项目生产用水返回至磷化工事业部30万吨磷酸装置回用，不外排。生活设施依托现有厂区的生活设施，不新增全厂生活污水处理总量。

4.固体废物

（1）项目危险废物废矿物油贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（2）用于处置的磷石膏属于一般工业固体废物Ⅱ类，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

（3）水洗磷石膏在成品库暂存，根据《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025），水洗磷石膏参考执行一般工业固废Ⅱ类标准，且，水溶性五氧化二磷和水溶性氟离子含量应分别不大于0.2%和0.1%。成品库执行HJ1415-2025的资源贮存场标准，设计应符合 GB 18599 中Ⅱ类场技术要求，库容应按照不超过3年磷石膏产生量设计。

（4）无害化磷石膏料浆进大箐磷石膏堆场堆存，执行一般工业固废Ⅰ类标准。同时参照执行云南省地方标准《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）中改性前、后的标准要求（除含水率）。

总量控制指标	**1、废气** 本项目生产过程中新增有组织废气一般排放口4个，分别为DA011、DA012、DA013、DA014，不涉及新增总量控制污染物排放。本项目建成后，新增颗粒物有组织排放量约为0.084t/a，新增无组织颗粒物排放量约为20.968t/a。 **2、废水** 项目生产废水经收集后回用，不外排，本项目不新增劳动定员，不新增全厂生活污水，故废水整体上不设置总量控制指标。本项目建成后，也不新增全厂废水总量控制指标。 **3、固体废弃物：**处置率100%。 **4、噪声：**厂界东、南、西侧噪声昼间65dB(A)，夜间55dB(A)；厂界北侧噪

	声昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	项目在原云南中瀛化工有限公司厂区内新建。本次项目建设单位在开工建设前，需按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》的相关要求，编制相应的拆除工程污染防治方案，并向相关部门备案，方可进行现有建筑物拆除工作，避免在拆除过程中对周边环境造成污染。 项目施工期主要工程内容为厂房建设、设备安装等，施工期 6 个月。项目施工期的主要影响有：施工扬尘、施工人员的生活污水（清洗废水）、施工噪声、施工期固体废物的影响及交通噪声的影响等。 **1.1 大气环境影响分析** 施工期环境空气影响主要来自施工建设、运输等活动产生的扬尘，施工机械和运输工具产生的废气，装修过程产生的装修废气。 1.1.1 施工扬尘影响分析 项目施工阶段扬尘来源于基础开挖、机械挖掘作业、土石方装运、堆置等过程，以及来往运输车辆产生的道路扬尘以及裸露地表风蚀产生的扬尘等。 施工期的扬尘属无组织排放，其产生量与施工范围、方式方法、土壤干湿度、气象等诸多因素有关，由于施工的需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。 为了减少施工期扬尘对周边环境的影响，项目拟采取以下防治措施： （1）建筑物施工中严格按照方案施工，施工前对场地进行围挡，施工过程中进行洒水降尘，确保施工期无组织扬尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值标准，即：颗粒物周界外浓度最高点≤1.0mg/m^3。 （2）实行硬地坪施工，工地出入口 5m 内必须进行混凝土硬化，工地出入口必须设置车辆冲洗、排水设施，项目在出入口处设置施工运输车辆清洗池，车辆进出、装卸时应用水冲洗轮胎并限速行驶。 （3）合理选取进场施工道路，施工场地内运输通道应及时清扫和平整，以尽量减少运输车辆行驶产生的扬尘，必要时应采取洒水抑尘、垫草席等措施。

（4）禁止现场自行搅拌混凝土，使用商品混凝土。

（5）专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

（6）尽量避免在大风天气下进行施工作业。

（7）材料、临时土方堆场进行遮盖并设置防护措施，加强临时土方的洒水降尘工作，防止大量扬尘产生。

（8）加强施工现场运输车辆管理，运输建筑材料和建筑垃圾的车辆进行遮盖并设置防护措施，严禁沿路泼洒产生扬尘。

（9）施工产生的建筑垃圾应及时处理、清运。

（10）施工场地每天定时洒水，有效防止扬尘产生，在旱季风大时，应加大洒水量及洒水频次。

（11）施工期环保对策措施的执行与落实纳入施工监理专项工作，设专人负责施工期环保管理和对策措施执行情况及效果巡查，发现环境污染、投诉和纠纷等问题，要及时上报并妥善合理解决。

通过采取合理有效的环保措施，可防止和最大限度地减少扬尘等大气污染物对环境空气质量的污染影响，做到环境可接受。

1.1.2 施工机械废气影响分析

施工机械废气集中产生于项目施工的初期阶段，施工机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。

施工机械应选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械。项目区施工范围相对较大，施工场地周围较空旷、地面风速也较大，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

1.1.3 小结

总的来说，由于项目施工期有限，产生的大气环境影响时段短，随施工活动的结束产生的大气环境影响也将随之消失，项目在严格采取环评提出的防治措施

后，施工期产生的大气环境影响可以得到有效地控制。

1.2 废水环境影响分析

项目施工期所产生的废水主要为施工人员生活污水（洗手废水）、建筑施工废水。

1.2.1 施工人员生活废水

本项目施工人员不在项目区食宿，每天的施工人员平均为 20 人，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），用水量按人均 5L/d 计，项目施工期约为 180 天，施工人员生活用水产生量约为 0.1m^3/d。废水产生量按用水量的 80%计，则施工人员产生生活废水量约为 0.08m^3/d，施工人员生活废水依托磷化工事业部现有卫生间收集至污水处理站处理。不外排。

1.2.2 建筑施工废水

项目施工废水主要来源于施工工具清洗、施工机械车辆清洗，主要是泥沙悬浮物。设备、工具清洗等产生的废水量小，约为 2m^3/d，主要污染物为悬浮物和石油类。为减小施工期废水对周围环境产生的影响，本评价提出以下措施：

（1）项目施工期设置容积为 2m^3 临时沉淀池，用于收集和沉淀施工区域产生的施工废水。废水经沉淀处理后，回用于项目区洒水降尘、工具清洗、道路场地洒水降尘等，不外排。

（2）项目周边修建排水沟、排水渠，防止区域外雨水径流进入项目区内冲刷。

经采取上述措施后，施工期废水对水环境影响小。

1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工过程中吊车、运输车辆、切割机等，声源强度在 85~100dB(A）之间。各施工阶段使用不同的施工机械，其数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生的随机性、无组织性、不连续性。

项目区域切割机等高噪声设备夜间不施工，且项目区周边 200m 范围内无声环境敏感点，因此，施工期施工噪声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。

1.4 固体废物

项目施工期固体废物主要包括施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

1.4.1 施工建筑垃圾

施工建筑废料种类比较多，包括施工水泥、钢材产生的废料以及废弃包装材料等，本项目建筑垃圾产生量约为 5t。应按照《〈昆明市城市建筑垃圾管理实施办法〉实施细则》（昆政办〔2011〕88 号）要求，对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的委托有资质单位清运处置。

项目施工期间，建设方、施工方应加强对施工人员和施工过程的管理，规范固体废弃物的堆放与处置，禁止与生活垃圾混合处置，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃，以最大限度减少对周围环境的影响。

1.4.2 施工人员生活垃圾

本项目施工人员平均约为 20 人，本工程施工人员不在项目区食宿，主要聘用项目周边的建筑工人，在工地只设置 1 到 2 个现场看守人员，不在现场做饭。施工期生活垃圾产生量按每人每天 0.2kg 计，每天垃圾产生量为 4kg。分类收集后统一收集后运至环卫部门指定地点处置。

1.4.3 废弃土石方

项目需对场地进行平整，项目建设过程中，土石方开挖 0.6 万 m^3（表土剥离 0.1 万 m^3，场地平整 0.2 万 m^3，基坑及基础开挖 0.3 万 m^3），土石方回填 0.6 万 m^3，项目场地较平整，基础开挖量较小，且开挖土方可全部用于场地回填，施工过程不产生废弃土石方。

综上，施工期固体废物处置率 100%，对周边环境的影响可以接受。

1.5 生态环境影响分析

项目施工期间对评价区域生态环境的影响主要表现在工程建设破坏地表植被及引起的新增水土流失对评价区域生态环境的影响。本次项目在园区现有企业场地上进行建设，场地目前无植被覆盖，项目建设不会破坏区域植被状态。项目区不涉及名木古树、自然保护区、风景名胜区、森林公园、历史文化古迹等需要特殊保护的生态敏感目标。总体来说，本次项目后续施工过程对生态环境的影响有

限，项目建设土石方工程量较小，建成后对项目区内进行硬化处理后水土流失的影响将得到一定控制。

1.6 施工期环境影响结论

施工期产生的污染物，对拟建项目场址周围附近区域的生态环境、空气环境、声环境、地表水环境等的影响是不可避免的，只要施工单位采取本次报告提出的相应措施后，施工对周边环境的影响小。项目施工期短，施工对环境的影响随着施工结束而消失。

针对现有工程拆除，拆除过程应严格落实《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》中相关要求，项目在开工前应按要求编制《企业拆除活动污染防治方案》并报相关部门备案。

运营期环境影响和保护措施

4.2 运营期环境保护措施

4.2.1 大气环境影响和污染防治措施

运营期废气主要为药剂筒仓粉尘、物料转运扬尘、运输扬尘及车辆燃油尾气，无害化改性磷石膏运输依托现有磷石膏料浆输送管道，输送过程无废气产生。

一、有组织废气

（1）药剂筒仓粉尘

项目无害化改性过程使用的1#药剂、2#药剂暂存于筒仓中。1#药剂、2#药剂的筒仓仓顶均分别单独设置脉冲袋式除尘器，确保筒仓进料环节产生的粉尘经收集处理后达标外排。

根据项目设计资料，1#药剂、2#药剂分别设置了2个筒仓存储，单个容积为130m³，筒仓高度为26m，除尘器高度1.5m，废气排放高度27.5m，排气筒内径275×320mm。

每个仓顶设置脉冲袋式除尘器GMD-36，药剂贮存周期为24h，年进料次数为330次，单次进料时间为12h，单台处理风量3000m³/h。根据《逸散性工业粉尘控制技术》中逸散粉尘产生系数为0.12kg/t，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》及设计，仓顶除尘器除尘效率按99%计，药剂筒仓排放量核算过程如

下：

药剂筒仓排放量=药剂年耗量×产污系数×（1-除尘效率）

4个药剂筒仓大小一致，仓顶除尘器参数一致，污染物排放种类一致、废气排放温度一致。单根排气筒粉尘排放量=17200×0.12×（1-0.99）/1000=0.021t/a，风量3000m³/h计算，年运行3600h，则排放浓度为1.917mg/m³，排放速率为0.006kg/h。

本次有组织废气核算源强详见下表。

表4.2-1　有组织废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放			排放时间/h
		核算方法	废气量 m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h	工艺	效率/%	废气量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	
1#药剂筒仓1#排气筒	颗粒物	产排污系数	3000	200	0.6	脉冲袋式除尘器	99	3000	1.917	0.006	3600
1#药剂筒仓2#排气筒			3000	200	0.6		99	3000	1.917	0.006	3600
2#药剂筒仓1#排气筒			3000	200	0.6		99	3000	1.917	0.006	3600
2#药剂筒仓2#排气筒			3000	200	0.6		99	3000	1.917	0.006	3600

表4.2-2　项目大气污染物有组织排放量情况表

物污染源	排气筒编号	污染物	核算年排放量（t/a）	排放口类型	排气筒规模
1#药剂筒仓粉尘1#排气筒	DA011	废气量	1080万 m^3/a	一般排放口	烟道275×320mm，h27.5m
		颗粒物	0.021		
2#药剂筒仓粉尘1#排气筒	DA012	废气量	1080万 m^3/a	一般排放口	烟道275×320mm，h27.5m
		颗粒物	0.021		
1#药剂筒仓粉尘2#排气筒	DA013	废气量	1080万 m^3/a	一般排放口	烟道275×320mm，h27.5m
		颗粒物	0.021		
2#药剂筒仓粉尘2#排气筒	DA014	废气量	1080万 m^3/a	一般排放口	烟道275×320mm，h27.5m
		颗粒物	0.021		

二、无组织废气

（1）物料转运扬尘

水洗磷石膏（含水率22%）滤饼通过可逆皮带输送机送至成品库暂存，水洗磷石膏堆存、转运、装（卸）料等会产生扬尘，扬尘产生量参照《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中的公式进行计算，即：

$$W=E_h \times G$$

W——堆场活动扬尘产生量，kg/a；

E_h——堆场扬尘颗粒物产生系数，kg/t 物料；

G——堆场内转运物料量，t/a，本项目取 205.13 万 t/a；

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1-\eta)$$

其中ki——物料的粒度乘数，查询《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》表10，TSP粒度乘数为0.74；

u——当地平均风速，m/s，本项目所在地多年均风速为1.66m/s；

M——物料含水率，%。水洗磷石膏滤饼含水率约22.0%；

η——为污染控制技术对扬尘的处理效率，本项目成品库采取全封闭措施，定期洒水抑尘，皮带输送机进行封闭输送，参照TSP控制效率建筑类堆的三边用孔隙率50%的围挡遮围，取90%。

将各参数代入公式得到本项目成品库磷石膏滤饼堆存、转运过程扬尘产生量为 4.19t/a，0.529kg/h。

（2）运输扬尘

水洗磷石膏在车辆运输过程中会产生扬尘，对大气环境产生不利影响。项目车辆运输扬尘可按如下经验公式估算：

[illegible]

式中：Q_P——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Q_P^1——总扬尘量（kg/a）；

V——车辆速度（km/h）；

M——车辆载重（t/辆），30t/辆；

P——道路灰尘覆盖量（kg/m^2），取 0.1；

L——运输距离（km），取 0.3km；

Q——运输量（t/a），205.13 万 t/a。

项目成品仓库设置在厂区出口一侧，厂区内产品运输距离较短，根据上式代入数据计算得运输扬尘产生量为 16.778t/a，在运输过程中采取篷布覆盖、货箱封闭等措施，避免运输物料洒落，保持路面清洁，不超速、不超载，减少道路灰尘覆盖量，车辆进出场设置洗车机清洗，降低运输扬尘产生量。

（3）车辆燃油尾气

运行过程中，各种燃油机械，例如装载机、运输车辆等动力设备运转时，产生柴油尾气。

加强施工机械设备维护保养，保证其良好的运转状态来降低废气产生；选用符合国家标准的燃料可以减少废气的排放量。

三、环境影响分析

项目有组织废气为药剂筒仓粉尘，无组织废气为成品库物料转运扬尘、运输扬尘及车辆燃油尾气。周边距离环境敏感目标较远生产过程中降低上料高度，设置封闭车间，厂区进行洒水降尘，运输车辆运输时加盖篷布，车辆进出场设置清洗池、药剂筒仓设置自带除尘器等措施，加强施工机械设备维护保养，保证其良好的运转状态来降低废气产生；选用符合国家标准的燃料可以减少废气的排放量；落实厂房封闭建设等扬尘污染防治措施后，本项目对周边大气环境影响较小。

四、废气环保措施的可行性说明

本项目为磷石膏无害化处置项目，废气污染物主要为筒仓进料环节的颗粒物和磷石膏堆存转运作业环节产生的颗粒物，排放量和排放浓度均较低，药剂筒仓颗粒物采取脉冲袋式除尘器净化处理，无组织颗粒物通过车间封闭隔离处理，并进行洒水降尘，均为常用可行的废气治理措施。

五、废气污染物排放汇总

本项目废气污染物排放情况如下。

表4.2-3　废气排放情况表

产污环节		1#药剂筒仓	1#药剂筒仓	2#药剂筒仓	2#药剂筒仓	无组织废气
污染物种类		颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物
污染物产生量（t/a）		2.16	2.16	2.16	2.16	58.678
污染物产生速率（kg/h）		0.6	0.6	0.6	0.6	7.41
污染物产生浓度（mg/m³）		200	200	200	200	/
排放形式		有组织	有组织	有组织	有组织	无组织
治理设施	处理能力	3000m³/h	3000m³/h	3000m³/h	3000m³/h	/
	收集效率	100%	100%	100%	100%	/
	治理工艺	仓顶脉冲袋式除尘器				洒水降尘、厂房封闭，运输车辆篷布遮盖
	治理工艺去除效率	99%				/
	是否为可行技术	是				是
污染物排放浓度（mg/m³）		1.917	1.917	1.917	1.917	/
污染物排放速率（kg/h）		0.006	0.006	0.006	0.006	2.647
污染物排放量（t/a）		0.021	0.021	0.021	0.021	20.968
排放口基本情况	排气口离地高度（m）	27.5	27.5	27.5	27.5	/
	排气筒内径	275×320mm	275×320mm	275×320mm	275×320mm	/
	温度	25℃	25℃	25℃	25℃	/
	类型	一般排放口	一般排放口	一般排放口	一般排放口	/
	地理坐标	E102.5240133° N24.7043307°	E102.5240120° N24.7042838°	E102.5240133° N24.7042382°	E102.5240160° N24.7042006°	/
排放标准		GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准				
标准值		120mg/m³（18.725kg/h)				1.0mg/m³
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
监测要求	监测点位	排气筒出口				厂界
	监测因子	颗粒物				颗粒物
	监测频次	1 次/半年				1 次/半年

营运期环境保护措施

六、非正常排放

本次评价非正常情况主要考虑有组织废气的非正常排放，企业对加药装置制定了详细的操作规范，用以避免事故情况下的非正常排放。

1、药剂筒仓加药前需先开启环保设施，待循环正常后，再加药。加药时，先关闭加药装置，待加药装置不再产生污染物后，再关闭环保设施。因此开停车一般不会产生非正常排放。

2、失电情况下，加药装置不进行加药，不生产，不会有废气产生。

因此，项目废气非正常排放主要考虑的还是废气污染源环保设施运行不正常情况下效率降低后的非正常排放。

非正常情况下废气外排详细情况见下表。

表 4.2-4　项目废气污染物非正常排放

污染源	排气筒设置情况	排气温度（℃）	废气量（Nm³/h）	污染物	排放速率（kg/h）	排放浓度 mg/m³	排放量（kg/次）	非正常排放原因	发生频次和持续时间	非正常措施
1#药剂筒仓 1#排气筒	高 27.5m，内径 275×320mm	25	3000	颗粒物	0.3	100	0.3	系统废气处理效率下降至 50%	1.0h、2 次/年	非正常排放发生时应立即停产检修，生产过程中应加强管理和设备维护，杜绝非正常排放发生
1#药剂筒仓 2#排气筒	高 27.5m，内径 275×320mm	25	3000	颗粒物	0.3	100	0.3			
1#药剂筒仓 1#排气筒	高 27.5m，内径 275×320mm	25	3000	颗粒物	0.3	100	0.3			
1#药剂筒仓 2#排气筒	高 27.5m，内径 275×320mm	25	3000	颗粒物	0.3	100	0.3			

4.2.2 废水环境影响和污染防治措施

一、废水处理处置措施

项目生产过程中产生的废水包括生产废水、初期雨水、事故废水、生活污水。项目产品检验主要依托磷化工事业部现有质检中心，本项目区域内无实验废水产

生。

（1）生产废水

A.水洗磷石膏过滤废水

项目磷石膏水洗工序会产生水洗磷石膏过滤废水，产生量约 550m^3/h（13200m^3/d），通过带式过滤机下方设置的围堰收集至装置区内容积为 3140m^3 的澄清槽澄清后，返回磷化工事业部酸性循环水站作为酸性循环水站补水使用。

B.水洗磷石膏成品库渗滤液

水洗磷石膏在成品库暂存过程中会产生渗滤液，渗滤液产生量约为 9.5m^3/h（228m^3/d），通过地沟自流收集至装置区内容积为 3140m^3 的澄清槽澄清后，返回磷化工事业部酸性循环水站作为酸性循环水站补水使用。

C.洗车废水

项目设置洗车机对进出场运输车辆进行冲洗，冲洗废水产生量为 2.55m^3/h（61.2m^3/d），通过地沟收集至装置区内容积为 3140m^3 的澄清槽澄清后，返回磷化工事业部酸性循环水站作为酸性循环水站补水使用。

D.初期雨水

项目区初期雨水量为 394.06m^3，厂区设置了 1200m^3 的初期雨水池，厂区初期雨水收集后回用于无害化改性磷石膏调浆使用。

（2）生活污水

项目劳动定员 12 人，从磷化工事业部现有工作人员中调配，不新增全厂工作人员总数，不增加全厂生活污水量。

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），员工生活用水量以 30L/（人·d）计，员工盥洗用水量为 0.36m^3/d，项目产污系数按 0.85 计，生活污水产生量为 0.306m^3/d，经卫生间设置的化粪池预处理后通过污水管网排入磷化工事业部现有污水处理站处置。

（3）事故废水

根据工程分析，项目事故废水产生量为 90m^3/次，事故废水进入事故水池（490m^3）暂存，事故结束后泵入磷化工事业部现有污水处理站处置。

二、废水处理回用可行性分析

（1）生活废水

云南磷化集团磷化工事业部目前建有一座 100m^3/h 的污水处理站，采用“二级中和+二级沉淀”处理工艺，主要处理生产废水及生活废水。废水经处理后用作选矿装置生产用水。本次项目不新增劳动定员，全厂生活污水不增加。

（2）生产废水

A.水洗过滤废水

本项目水洗过滤装置产生的废水经澄清后，进入磷化工事业部现有磷酸装置酸性循环水站循环使用。目前磷化工事业部磷酸装置尾气洗涤工序、过滤工序、再浆工序使用酸性循环水站及堆场回水进行补水。本项目水洗过滤为物理过程，不添加化学药剂，不会对返回磷酸装置的水质产生较大改变；洗车废水中含有的主要污染物为磷石膏，SS，污染物成分与水洗过滤废水基本一致。生产废水经澄清后返回磷酸装置不会对其产生较大影响。水洗过滤废水返回磷酸装置的酸性循环水站分配至过滤工序中循环使用，可回收约 785.168t/a 的氟和 1921.42t/a 的 P_2O_5，提高了氟硅酸质量，增加磷酸的产量，进一步提高了资源利用效率。

根据水平衡分析，项目水洗废水经澄清后返回酸性循环水站的水量为 559.5m^3/h，现状磷酸装置酸性循环水站补水量为 320m^3/h，过滤及调浆装置需要渣场回水 340m^3/h，两部分共需要补水 660m^3/h，可以完全接收本项目产生的水洗过滤废水，通过减少酸性循环水站工艺水补水来达到整个磷酸装置的水量平衡。

B.无害化改性废水

项目无害化装置调浆使用堆场回水作为无害化改性前的磷石膏调浆用水，调浆过程对水质没有要求。前期磷石膏堆场回水池中的废水全部为现有磷石膏堆场湿堆过程中产生的渗滤液及回水，水质为酸性，含有大量的氟、磷、硫酸根离子。根据项目湿法改性工艺原理，改性药剂的作用主要就是用于此类污染物的固定，只需要前期改性过程中，增加改性药剂的用量，回水中的氟、磷、硫酸根离子等经过无害化改性后固定至磷石膏中，进入堆场内稳定，减少进入回水中的氟、磷含量。将酸性水中和为中性，待本项目无害化改性回水池出来的中性水混入堆场

回水池后，慢慢将堆场回水池中的酸性水替换为中性，降低其中的氟、磷、硫酸根等离子浓度，减轻磷石膏堆场回水池的风险。

项目运行后期堆场回水池中现有的酸性水全部用完以后，返回无害化调浆的水接近中性水，可以降低改性药剂的用量；同时降雨经过堆场渗透，收集至回水池，再经澄清后返回调浆槽调浆使用，回水池及澄清池有稳定水质的作用，返回无害化改性调浆槽的水质不会产生较大波动，调浆水质基本可以稳定，无需再更改改性药剂用量。

使用堆场回水作为调浆使用对无害化改性装置的影响主要是改性药剂的使用量，可通过自动配药装置设定程序合理调配加药量，达到无害化处理磷石膏，又改善堆场回水池水质的效果。项目建成后回水池回水量为 27.1m^3/h，磷石膏无害化改性调浆用水量为 114m^3/h，可完全消纳堆场回水池的回水量，还需要补充 86.9m^3/h 的工艺水，可从磷化工事业部高位水池进行补充。

C、初期雨水、事故废水

厂区初期雨水收集量为 394.06m^3，经初期雨水收集池收集后用作无害化改性装置磷石膏调浆使用，不外排。初期雨水收集池满足初期雨水的收集需求。项目区设置了 490m^3 的事故水池，当项目事故状态下废水发生泄漏时，可将废水收集至事故水池暂存，事故结束后泵入磷化工事业部污水处理站处理，确保项目废水不外排。

综上所述，项目生产过程中产生的办公生活废水及生产废水、初期雨水均得到合理处置，不会对周边环境造成较大影响。

4.2.3 声环境影响分析和噪声污染防治措施

（1）磷石膏改性声环境影响分析

1）噪声源强

磷石膏改性噪声源主要为改性设备、物料输送设备、泵类等设备。噪声设备在改性生产厂房内，主要声源强度见表 4.2-5 及表 4.2-6。

表 4.2-5 室内噪声源强一览表

序号	建筑物名	声源名称	声功率级	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级	建筑物外

		称		/dB（A）									/dB(A)	距离
	1	过滤车间	螺旋输送机	70	厂房隔声、基础减震、低噪设备	49.71	-144.73	1	25.87	56.61	昼间	20	30.61	1
									6.22	56.79		20	30.79	1
									21.30	56.62		20	30.62	1
									41.99	56.61		20	30.61	1
									25.87	56.61	夜间	20	30.61	1
									6.22	56.79		20	30.79	1
									21.30	56.62		20	30.62	1
									41.99	56.61		20	30.61	1
	2		螺旋输送机	70		54.96	-140.44	1	25.32	56.61	昼间	20	30.61	1
									12.97	56.65		20	30.65	1
									21.39	56.62		20	30.62	1
									35.22	56.61		20	30.61	1
									25.32	56.61	夜间	20	30.61	1
									12.97	56.65		20	30.65	1
									21.39	56.62		20	30.62	1
									35.22	56.61		20	30.61	1
	3		澄清液输送泵	80		60.56	-135.25	1	25.18	56.61	昼间	20	30.61	1
									20.61	56.62		20	30.62	1
									21.02	56.62		20	30.62	1
									27.59	56.61		20	30.61	1
									25.18	56.61	夜间	20	30.61	1
									20.61	56.62		20	30.62	1
									21.02	56.62		20	30.62	1
									27.59	56.61		20	30.61	1
	4		澄清液输送泵	80		65.7	-130.5	1	25.04	66.61	昼间	20	40.61	1
									27.60	66.61		20	40.61	1
									20.68	66.62		20	40.62	1
									20.59	66.62		20	40.62	1
									25.04	66.61	夜间	20	40.61	1
									27.60	66.61		20	40.61	1
									20.68	66.62		20	40.62	1
									20.59	66.62		20	40.62	1
	5		皮带输送机	80		70.4	-125.07	1	25.69	66.61	昼间	20	40.61	1
									34.76	66.61		20	40.61	1
									19.55	66.62		20	40.62	1
									13.45	66.64		20	40.64	1
									25.69	66.61	夜间	20	40.61	1
									34.76	66.61		20	40.61	1
									19.55	66.62		20	40.62	1
									13.45	66.64		20	40.64	1
	6		空压机	80		75.58	-119.39	1	26.19	66.61	昼间	20	40.61	1
									42.43	66.61		20	40.61	1
									18.53	66.62		20	40.62	1
									5.80	66.82		20	40.82	1
									26.19	66.61	夜间	20	40.61	1
									42.43	66.61		20	40.61	1
									18.53	66.62		20	40.62	1
									5.80	66.82		20	40.82	1
	7		料浆中间泵	80		56.32	-152.98	1	15.34	66.63	昼间	20	40.63	1
									5.26	66.87		20	40.87	1
									31.87	66.61		20	40.61	1
									42.72	66.61		20	40.61	1
									15.34	66.63	夜间	20	40.63	1
									5.26	66.87		20	40.87	1
									31.87	66.61		20	40.61	1
									42.72	66.61		20	40.61	1

	8		絮凝剂泵	80		61.5	-148.04	1	15.31	66.63	昼间	20	40.63	1
									12.42	66.65		20	40.65	1
									31.42	66.61		20	40.61	1
									35.56	66.61		20	40.61	1
									15.31	66.63	夜间	20	40.63	1
									12.42	66.65		20	40.65	1
									31.42	66.61		20	40.61	1
									35.56	66.61		20	40.61	1
	9		一级洗水泵	80		67.68	-143.35	1	14.41	66.64	昼间	20	40.64	1
									20.12	66.62		20	40.62	1
									31.80	66.61		20	40.61	1
									27.84	66.61		20	40.61	1
									14.41	66.64	夜间	20	40.64	1
									20.12	66.62		20	40.62	1
									31.80	66.61		20	40.61	1
									27.84	66.61		20	40.61	1
	10		二级洗水泵	80		73.12	-138.65	1	14.02	66.64	昼间	20	40.64	1
									27.30	66.61		20	40.61	1
									31.70	66.61		20	40.61	1
									20.66	66.62		20	40.62	1
									14.02	66.64	夜间	20	40.64	1
									27.30	66.61		20	40.61	1
									31.70	66.61		20	40.61	1
									20.66	66.62		20	40.62	1
	11		三级洗水泵	80		78.05	-133.71	1	14.16	66.64	昼间	20	40.64	1
									34.28	66.61		20	40.61	1
									31.08	66.61		20	40.61	1
									13.68	66.64		20	40.64	1
									14.16	66.64	夜间	20	40.64	1
									34.28	66.61		20	40.61	1
									31.08	66.61		20	40.61	1
									13.68	66.64		20	40.64	1
	12		密封水泵	80		82.25	-130.26	1	13.74	66.64	昼间	20	40.64	1
									39.70	66.61		20	40.61	1
									31.14	66.61		20	40.61	1
									8.26	66.71		20	40.71	1
									13.74	66.64	夜间	20	40.64	1
									39.70	66.61		20	40.61	1
									31.14	66.61		20	40.61	1
									8.26	66.71		20	40.71	1
	13		热水泵	80		87.19	-125.81	1	13.52	66.64	昼间	20	40.64	1
									46.34	66.61		20	40.61	1
									30.91	66.61		20	40.61	1
									1.61	68.83		20	42.83	1
									13.52	66.64	夜间	20	40.64	1
									46.34	66.61		20	40.61	1
									30.91	66.61		20	40.61	1
									1.61	68.83		20	42.83	1
	14		料浆调浆泵	80		65.21	-160.89	1	3.48	67.19	昼间	20	41.19	1
									6.18	66.80		20	40.80	1
									43.65	66.61		20	40.61	1
									41.54	66.61		20	40.61	1
									3.48	67.19	夜间	20	41.19	1
									6.18	66.80		20	40.80	1
									43.65	66.61		20	40.61	1
									41.54	66.61		20	40.61	1
	15		料浆输送	80		69.9	-157.18	1	2.90	67.42	昼间	20	41.42	1
									12.13	66.65		20	40.65	1
									43.82	66.61		20	40.61	1

		泵						35.58	66.61		20	40.61	1
								2.90	67.42	夜间	20	41.42	1
								12.13	66.65		20	40.65	1
								43.82	66.61		20	40.61	1
								35.58	66.61		20	40.61	1
16		滤布洗水泵	80		74.59	-152.73	1	2.86	67.44	昼间	20	41.44	1
								18.60	66.62		20	40.62	1
								43.43	66.61		20	40.61	1
								29.11	66.61		20	40.61	1
								2.86	67.44	夜间	20	41.44	1
								18.60	66.62		20	40.62	1
								43.43	66.61		20	40.61	1
								29.11	66.61		20	40.61	1
17		滤液泵	70		-0.26	-47.25	1	40.90	54.37	昼间	20	28.37	1
								6.32	54.67		20	28.67	1
								6.25	54.67		20	28.67	1
								86.64	54.36		20	28.36	1
								40.90	54.37	夜间	20	28.37	1
								6.32	54.67		20	28.67	1
								6.25	54.67		20	28.67	1
								86.64	54.36		20	28.36	1
18		底流输送泵	70		6.16	-41.57	1	32.36	54.37	昼间	20	28.37	1
								6.29	54.67		20	28.67	1
								14.81	54.42		20	28.42	1
								86.39	54.36		20	28.36	1
								32.36	54.37	夜间	20	28.37	1
								6.29	54.67		20	28.67	1
								14.81	54.42		20	28.42	1
								86.39	54.36		20	28.36	1
19	仓库	皮带输送机	70		11.85	-37.37	1	25.39	54.38	昼间	20	28.38	1
								5.64	54.74		20	28.74	1
								21.80	54.39		20	28.39	1
								86.82	54.36		20	28.36	1
								25.39	54.38	夜间	20	28.38	1
								5.64	54.74		20	28.74	1
								21.80	54.39		20	28.39	1
								86.82	54.36		20	28.36	1
20		皮带输送机	70		-2.23	-23.29	1	24.95	54.38	昼间	20	28.38	1
								25.52	54.38		20	28.38	1
								21.85	54.39		20	28.39	1
								66.98	54.36		20	28.36	1
								24.95	54.38	夜间	20	28.38	1
								25.52	54.38		20	28.38	1
								21.85	54.39		20	28.39	1
								66.98	54.36		20	28.36	1

表 4.2-6 室外噪声源强一览表

序号	声源名称		空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/（dB（A））		
21	罐区地槽泵		-31.44	-47.34	1	75	基础减震、低噪设备	连续
22	机封水泵		-26.82	-52.06	1	80		
23	料浆中间泵		-22.13	-55.95	1	85		
24	真空泵 1		6.41	-106.54	1	85		
25	真空泵 2		10.61	-111.73	1	85		
26	磷石	自卸汽车	移动声源			80		

	膏仓库	自卸汽车		80		
		自卸汽车		80		
		自卸汽车		80		

2）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021），采用《环境影响评价技术 声环境》（HJ2.4–2021）中的噪声预测模式预测本项目的主要噪声设备对周围声环境的影响。

预测模式如下：

单个噪声源的预测公式为：

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

对单个点声源的几何发散衰减用以下公式计算

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r / r_0)$$

本次噪声预测计算将从偏保守角度出发，仅考虑声波随距离的衰减 A_{div}。两个以上的多个噪声源同时存在时，总声级计算公式为：

$$L_n = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_A(r)}{10}}\right]$$

现状监测值与预测贡献值叠加的预测总声级计算公式为：

$$L = 10\lg\left[10^{\frac{L_0}{10}} + 10^{\frac{Ln}{10}}\right]$$

式中：r—预测点到声源的距离，m；

A_{div}—距离衰减，dB；

A_{bar}—遮挡物衰减，dB；

A_{atm}—空气吸收衰减，dB；

A_{exc}—附加衰减，dB；

L_2—声源衰减至 r_2 处的声压级，dB；

L_1—声源在参考距离 r_1 处的声压级，dB；

r_0—预测参考距离，m；

L_0—预测点的噪声现状值，dB。

3）改性区厂界噪声预测结果

项目改性区声环境评价范围内均无声环境保护目标，本次环评在厂界四周 1m 外距离设置 4 个噪声预测点，预测界面噪声贡献的最大值见表 4.2-7。

表 4.2-7　改性区厂界噪声预测结果

厂界	时段	贡献值（dB（A））	标准限值（dB（A））
东	昼间、夜间	53.54	65（55)
西		37.44	
南		58.83	
北		48.03	

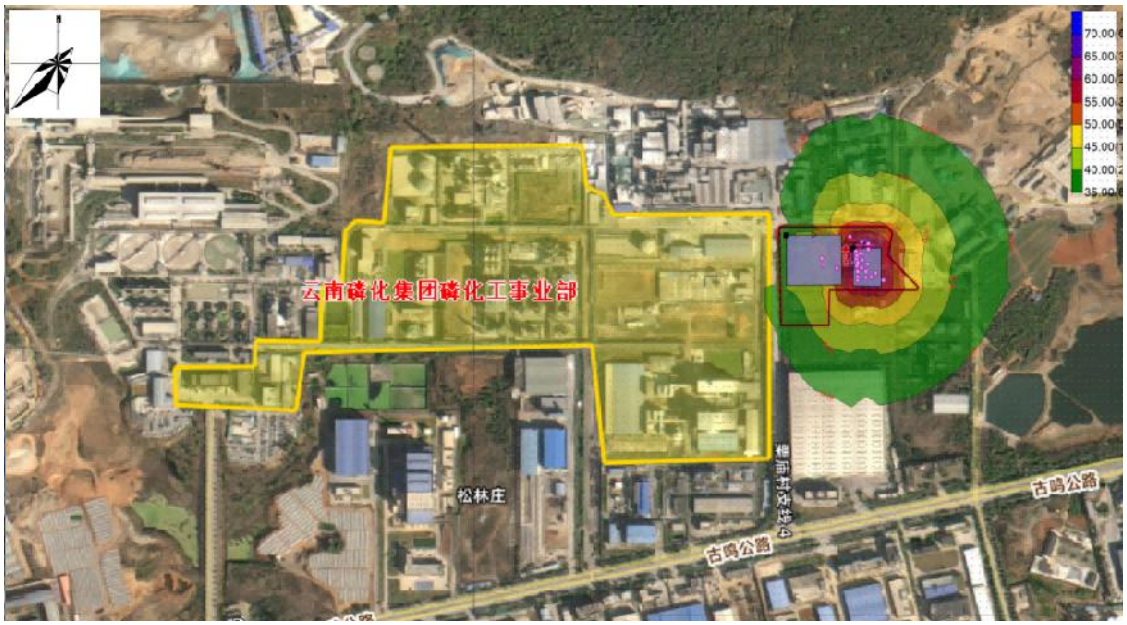


图 4.2-1　项目等声值线图

根据上表预测结果，本项目改性生产期间，昼、夜间噪声贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，项目噪声贡献值可达标排放。

4）声环境保护目标影响分析

本次项目厂界外 50m 范围内均没有声环境保护目标，项目生产过程产生的噪

声不会造成噪声扰民现象，项目生产对周边声环境影响不大。

（2）声环境保护措施

为减轻项目噪声对周围环境的影响，本项目采取的噪声治理措施如下：

（1）搅拌机、皮带输送机、压滤机、空压机设减震垫，对设备进行有效地减震、隔声处理。

（2）加强对设备的保养、检修，保证设备处于良好的运转状态，减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振。

（3）加强个人防护，重视操作人员的劳动保护，为其发放耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻污染。

5）声环境监测计划

本项目营运期声环境监测计划如下。

表 4.2-8　环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	自行监测频率	执行标准
噪声	厂界四周	连续等效A声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准

4.2.4 固体废物环境影响和保护措施

4.2.4.1 固体废物产生量及处置方式

磷化工事业部磷酸装置过来的磷石膏作为本项目改性对象，不属于本项目的固废。项目运行过程中产生的固体废物有澄清槽底泥、药剂筒仓除尘灰、水洗磷石膏、无害化改性磷石膏、废矿物油及生活垃圾。

（1）澄清槽底泥

项目澄清槽澄清底泥主要是未改性的磷石膏，约为 1%（1.6 万 t/a），水洗过滤为物理过程，不添加化学药剂，成分与磷石膏一致，可全部返回水洗过滤改性工序。

（2）药剂筒仓除尘灰

药剂筒仓仓顶除尘器粉尘主要成分为 1#药剂和 2#药剂，均以氧化钙为主，按

照筒仓进料环节起尘量和除尘效率计算，粉尘产生量约为 8.55t/a，收集后可直接返回筒仓使用。

（3）水洗磷石膏

项目水洗磷石膏产生量最大为 160 万 t/a（干基），根据工程分析，水洗磷石膏二水硫酸钙（$CaSO_4 \cdot {}_2H_2O$）含量≥85%，放射性核素限量 IRa 低于 1.0，Ir 低于 1.3，水洗磷石膏相关指标满足《磷石膏（GB/T23456-2018）》标准限值。同时水洗磷石膏磷（P_2O_5）含量为 0.12%，氟含量为 0.05%，满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中“水溶性五氧化二磷和水溶性氟离子含量应分别不大于 0.2%和 0.1%”的要求。水洗磷石膏使用可逆皮带输送机输送至成品库暂存中转，75%（120 万 t/a（干基））用于下游相关企业综合利用。

项目水洗磷石膏在进行综合利用前需要按照 GB/T23456-2018、HJ 1415-2025 及下游企业利用要求进行检测，满足相关要求后方可用于下游相关企业利用。

（4）无害化改性磷石膏

无害化改性磷石膏产量为 46.88 万 t/a（干基），改性磷石膏料浆约为 156.267 万 t/a。根据工程分析，项目无害化改性磷石膏为第 I 类一般工业固体废物，可满足《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）要求。无害化改性通过现有管道输送至大箐磷石膏堆场湿法堆存。

项目运行过程中，应在无害化改性料浆出料口处设置 pH 在线监测，同时参照《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等的相关要求，对无害化改性磷石膏进行产品检测。

（5）生活垃圾

项目生产期间在改性区设置一间卫生间，不设食宿，产生的固体废物主要为生活垃圾及公厕污粪水。项目劳动定员 12 人，全部由企业内部工作人员调配。不新增全厂生活垃圾量。生活垃圾收集桶集中收集生活垃圾，送至环卫部门指定地点，交由环卫部门处置，污粪水委托环卫部门定期统一清运，项目生活垃圾及污

粪水对周围环境影响不大。

（6）危险废物

项目区不设置分析化验室，项目区无实验废液、固废等产生。项目生产过程中产生的固体废物主要为设备和运输车辆维修过程中产生的废机油。根据企业生产经验，项目废机油产生量约为 0.05t/a，依托磷化工事业部现有危废暂存间暂存，与磷化工事业部其他装置产生的废机油一起委托有资质的单位处置。

本项目固废的产生及处置情况汇总见表 4.2-9。

表 4.2-9　　项目固体废弃物及处置情况一览表

序号	污染物名称	产生量	类别及代码	处置去向
1	澄清槽底泥	1.6 万 t/a（干基）	900-099-S07	返回过滤水洗工序
2	水洗磷石膏	160 万 t/a（干基）	261-001-S10	120 万 t/a 综合利用，40 万 t/a 进行无害化改性
3	无害化改性磷石膏	40 万 t/a（干基）	261-001-S10	依托堆场堆存
4	药剂筒仓除尘灰	8.55t/a	900-099-S59	返回药剂筒仓使用
5	生活垃圾	0.06t/a	900-002-S64	集中收集后委托园区环卫部门定期清运处置
6	废矿物油	0.05t/a	危险废物 HW08（900-249-08）	收集后暂存于危废暂存间后定期委托具有相应危废处置资质的单位处置

4.2.4.2 固体废物处置方式的可行性分析

（1）废矿物油

项目废矿物油有磷化工事业部统一收集后暂存于危废暂存间后委托具有相应危废处置资质的单位处置。磷化工事业部目前设置了危废暂存间共 2 间，占地面积均为 48 平方米/间，本次项目废矿物油产生量较少，无需增加危废间容积即可满足废矿物油存储要求。

（2）澄清槽底泥

项目澄清槽澄清底泥主要是未改性的磷石膏，水洗过滤为物理过程，不添加化学药剂，成分与磷石膏基本一致，可全部返回水洗过滤改性工序。

（3）药剂筒仓除尘灰

药剂筒仓除尘器收集的除尘灰成分为改性药剂，没有其他污染物进入，可直

接返回筒仓使用。

（4）水洗磷石膏

项目水洗磷石膏主要外售给下游企业综合利用，目前云南磷化集团已经与下游企业签订了水洗磷石膏综合利用协议，可确保水洗磷石膏中 75%（120 万吨/年）能合理综合利用。磷石膏水洗工艺属于《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》中的无害化处理工艺（水洗工艺）。根据工程分析，磷石膏经水洗过滤脱水后可以满足相关企业的利用要求。

目前已经确定的利用企业情况如下。

表 4.2-10　磷石膏综合利用处置去向表

磷石膏种类	下游综合利用企业	批复磷石膏处理量（万 t/a）	水洗磷石膏接受量（万 t/a）
水洗磷石膏	昆明英耀建材有限公司	28.8	15
	云南安海成信息咨询有限公司	39	39
	云南淳德供应链管理有限公司	67.9	66
总计		211.3	120

根据相关企业提供的产品检测检验单，水洗磷石膏直接供给下游企业生产建筑材料满足相关产品指标要求，在下游相关企业能够保证接纳磷酸装置产生的磷石膏时，项目无需进行无害化改性处理，水洗磷石膏供给下游企业综合利用可行。

（5）无害化改性磷石膏

项目无害化改性后的磷石膏送至大箐磷石膏湿法堆存，根据前文分析，柿子村大箐磷石膏堆场总库容 4930.25 万 m^3、有效库容 4190.71 万 m^3，目前磷石膏堆存量为 833 万 m^3，剩余库容约 3357.71 万 m^3。本次项目后期增加磷石膏综合利用途径后，还可以增加磷石膏堆场运行时间，减少磷石膏的堆存量。大箐磷石膏堆场为现有堆场，环保手续齐全，堆场类型为二类工业固体废物堆场，可以接收本项目无害化改性后的磷石膏。

为落实《磷石有利用和无害化贮存污染控制技术规范（HJ1415-2025）》相关要求，建设单位应积极推进“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”建设，争取项目尽快建成，接收本项目无害化改性磷石膏料浆进行过滤脱水，加快磷石膏无害化干堆处置进程。

目前磷化工事业部部分磷石膏通过磷石膏料浆管道输送至大箐磷石膏堆场，磷石膏料浆含水率约为70%，输送管道全长9.3km，设计料浆最大输送量1000m^3/h。根据设计资料，磷酸装置及本次无害化装置均不设独立泵站，物料输送泵均布置至相应装置内。本项目建成后，无害化改性磷石膏含水率与现有项目一致，新建磷石膏料浆输送管道与现有磷石膏料浆输送管道匹配，管径一致，新建管道可直接接入现有物料管道。磷酸装置及无害化装置均采用可变频物料输送泵，至大箐磷石膏堆场的磷石膏输送量减少，可通过调节物料输送泵的功率达到输送要求。磷石膏输送管道可满足本次项目磷石膏输送要求。

厂区磷石膏成品仓库暂存设施在建设过程应严格落实《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（H1415—2025）中的相关要求，建立完善的管理台账制度，确保磷石膏不造成二次污染。

综上所述，项目固体废弃物均得到合理去向，处置率为100% ，对周边环境影响较小。

本次评价要求，建设单位应按规范做好磷石膏原料、改性磷石膏产品、其他固体废物的台账记录，如实记录生产运营中产生磷石膏的时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；如实记录磷石膏库的污染防治设施建设和运行情况、环境监测情况、污染隐患排查治理情况、突发环境事件应急预案及其落实情况等信息。磷石膏管理台账保存期限不得少于五年。在磷石膏产生、运输、贮存、利用、处置全过程中形成的管理、运行、监测原始凭证应永久保存。

4.2.5 土壤、地下水环境影响和保护措施

本项目为云南磷化集团有限公司160万吨/年磷石膏无害化装置建设项目，项目生产区位于磷化工事业部厂区东侧，位于云南晋宁黄磷有限公司4000吨/年五氧化二磷项目（二期）东侧，项目区与其处于同一水文地质单元内，则可引用《云南晋宁黄磷有限公司4000吨/年五氧化二磷项目（二期）岩土工程勘察报告》中的工程地质勘探结果；根据工程地质勘探结果可知，在勘探钻孔揭露深度范围内，场地地层自上而下依次为第四系人工堆积层（Q_4^{ml}）素填土，第四系冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质粘土、次生红粘土、圆砾，石炭系（C）灰岩；其中灰岩为致密结

构、中-厚层状构造，岩芯多呈柱状、短柱状，少量呈碎块状，局部可见有少量溶隙、溶槽和溶痕等，RQD 约 50~70%，岩芯采取率均大于 80%。在部分钻孔中揭露有少量溶洞，溶洞内有可塑状粘土、圆砾、砾石等充填物充填；但在钻孔中未揭露有地下暗河、伏流等强岩溶现象。

并根据现场调查，在项目场地内地表未发现有大规模洼地、落水洞、岩溶塌陷、岩溶漏斗等岩溶现象，因此可初步判断项目场区的岩溶发育程度总体上为弱-中等发育。则项目场区不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。因此，项目不违反《地下水管理条例》（2021 年）中相关条例要求，但在项目施工前还应做好相应的地质勘察和设计，在施工阶段应做好地基处理，以降低岩溶现象对项目建设的影响。

（1）污染源及污染途径

本项目磷石膏无害化改性和暂存均设置在框架结构厂房内，厂区内磷石膏运输采用皮带输送机输送，项目使用湿法改性，改性无害化处理后的磷石膏送至堆场堆存。项目原料磷石膏料浆含水约为 70%，通过管道直接输送至厂区水洗脱水，压滤水全部返回磷化工事业部现有装置区回用，脱水后的磷石膏含水量为 22%，与堆场回水调浆后加入药剂进行混合无害化改性，无害化改性完成后通过管道输送至大箐磷石膏堆场。

项目污染物可以通过多种途径进入土壤和地下水，本项目对土壤、地下水环境的影响源及影响因子见下表。

表 4.2-12 建设项目土壤、地下水环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	污染因子	备注
过滤车间	垂直入渗	pH、高锰酸盐指数、硫酸盐、氨氮、氟化物、砷、总磷	事故状态
成品库	垂直入渗		

本项目对地下水的影响，主要是项目水洗过滤车间料浆中的 pH、高锰酸盐指数、硫酸盐、氨氮、氟化物、砷和总磷，危废间废矿物油通过垂直下渗进入土壤和地下水，污染地下水水质。

（2）保护措施及影响

根据前面章节区域环境质量现状描述，项目区地下水监测指标均能达到《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准要求；项目区地下水环境质量现状良好。

项目生产设备，物料输送机等均设置于地面上，如厂区地面防渗出现破损，污水、物料进入土壤将会对厂区地下水及土壤造成污染。为减小项目区废水及物料对土壤及地下水影响，需对车间地面进行防渗硬化。根据《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）及成品库根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（H1415—2025）的相关要求，厂区可划分为重点防渗区（压滤车间、罐区、成品库、初期雨水池、露天操作场、事故池）、简单防渗区（配电室、卫生间）。

防渗分区及要求如下。

表 4.2-13　项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	过滤车间、成品库、室外罐区、初期雨水池、露天操作场、事故池	等效黏土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 $K \leqslant 1.0\times10^{-7}$cm/s
简单防渗区	配电室、卫生间	采用混凝土硬化处置
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

厂区防渗分区图如下。

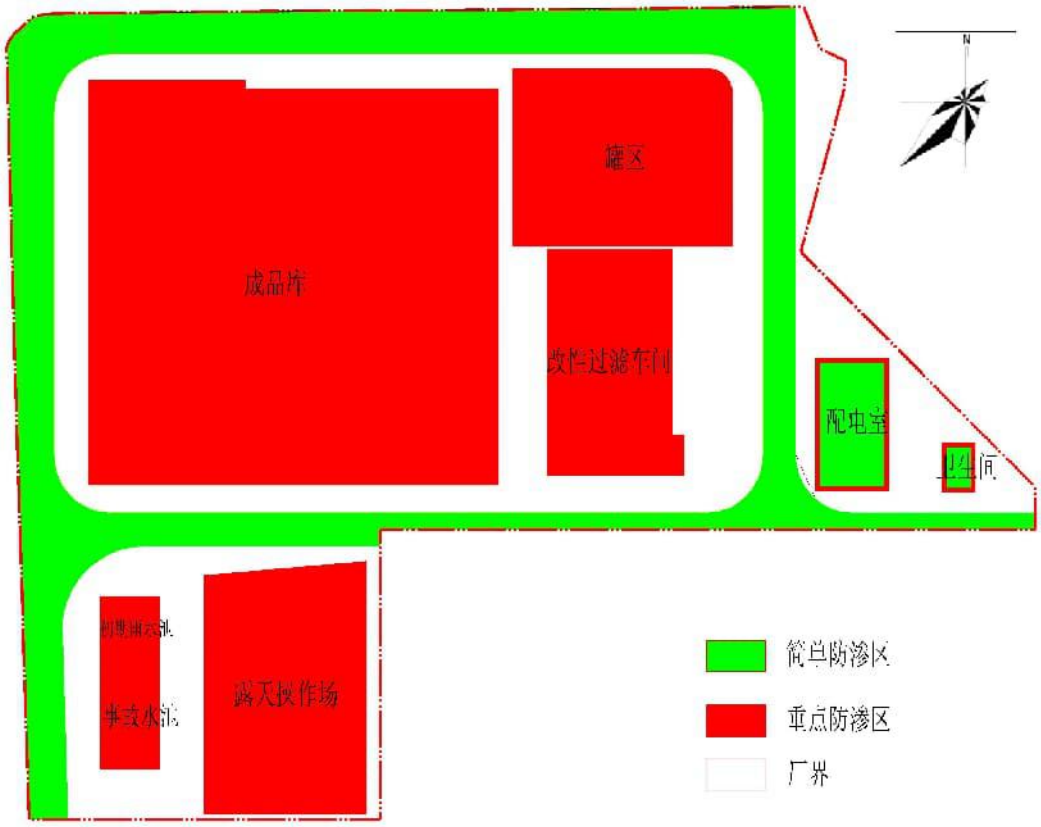


图 4.2-2 厂区防渗分区图

根据已有的设计资料，成品库及改性过滤车间采用砖混结构，厂房封闭，仅留有进出料口，地面防渗做法由上至下为：1、250 厚 C30 混凝土表面撒 1:1 水泥砂子随打随抹光。表面施工混凝土密封固化剂。内配Φ12 双向钢筋@150X150（双层钢筋）；2、20 厚 WSM15 水泥砂浆找平层，1.5 厚聚氨酯防水涂料；3、280 厚级配碎石，压实系数>0.95，地基承载力特征值 fu>150kPa；4、素土夯实。成品库地面设置了地沟收集渗滤液。成品库及改性车间设计满足“防扬尘、防雨淋、防渗漏”要求。

根据《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）要求，成品库在设计时应参照资源贮存库建设要求，设置防渗衬层渗漏监测设备，监控防渗衬层的完整性，定期检测渗滤液收集和导排系统的有效性，保证正常运行。

室外罐区设计了围堰，环评要求围堰防渗做法要求和初期雨水池、事故池一致，防渗标准需要满足重点防渗要求。

综合上述分析，项目在严格落实上述污染防治措施后对土壤、地下水环境的

影响是可控的、可接受的，因此，从土壤、地下水环境影响的角度看，项目是可行的。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范（发布稿）》（HJ164-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中的地下水跟踪监测要求，在项目运行过程中应建立项目区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。本项目监测计划如下。

表4.2-14 本项目环境监测计划建议

序号	监测内容	监测点	项目	频次	监测方式
1	地下水	磷化工事业部南侧地下水监测井	pH、氟化物、总磷、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、汞、铁、锰	2 次/年	委托有资质单位监测
本次项目与云南磷化集团磷化工事业部现有装置为同一建设主体，且厂区相邻，本次项目地下水参照一个大厂区进行监测。					

4.2.6 生态影响和保护措施

项目在云南中瀛化工有限公司原有闲置厂区内进行建设，用地现状为工业用地，施工期间对局部水土流失等生态环境会造成一定影响，项目区内无国家保护的珍稀野生动植物，通过严格控制施工时间，按照规范要求施工，对周边生态环境影响较小。

项目运行过程中会产生粉尘，会对附近植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退，对其产生不利影响，本次评价提出：1）对厂区运输道路洒水降尘；2）设封闭厂房。加之，雨季雨水对植物表面进行冲刷，会将植物表面粉尘带走，故采取本次评价提出的相关环保措施后，本工程粉尘排放对周围植物产生的影响很小。

项目无害化改性磷石膏输送管道依托现有磷石膏输送管道，本次项目磷石膏输送管道没有变动，运行过程中不会增加磷石膏管道输送过程的生态影响。

评价区无国家及云南省珍稀濒危和受保护的野生动物分布，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物古迹、地质遗迹保护区、基本农田保护区、公益林地，项目运营期粉尘排放对周围生态环境和景观影响较小，对生态环境造成的影响是可以接受的。项目区已无动植物存在，运行过程不会造成土地利用性质的改变，不会加深对项目区生态环境影响。

4.2.7 环境风险影响和防治措施

1 、风险物质调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 风险物质及临界量，项目使用的磷石膏、改性药剂不属于风险物质，无临界量规定。项目主要涉及的危险废物为机修过程产生的少量废矿物油。

2 、风险物质与临界量比值 Q

本项目涉及多种危险物质，按下式进行计算 Q 值：

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

式中：q1 ，q2……qn——每种危险物质实际存在量，t。

Q1 ，Q2……Qn——与各危险物质相对应的临界量，t。

当＜1 时，该项目环境风险潜势划为 Ⅰ 。

当Q≥1 时，将Q 值划分为：(1）1≤Q＜10；(2）10≤Q＜100；(3） Q≥100。

本项目所涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）为0.003208，确定情况见 表 4-10。

表 4.2-15 建设项目Q 值计算结果

序号	物质名称	CAS 号	临界量（t）	最大储存量（t）	计算结果
1	废矿物油	/	2500	0.05	0.00002
合计					0.00002
备注：本次环境影响分析将厂区现有的废机油产生量及本项目新增的废机油产生量作为 风险物质的最大储存量					

本项目 Q 为 0.003208＜1 ，项目环境风险潜势为 Ⅰ 级，仅进行简单分析。

项目对有毒有害和易燃易爆等危险物质进行调查，运行过程中风险物质物 质主要为废机油，理化性质详见下表。

表 4.2-16 机油危险特性一览表

标识	中文名：机油、液压润滑油				危险货物编号：/
	英文名：Dieseloil；Dieselfuel				UN 编号：/
	分子式：/	分子量：130-500			CAS 号：/
	危险性类别：/				
理化性质	外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色无气味或略带异味			
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	0.85	相对密度（空气=1）/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）		/
	燃烧热（kJ/mol）	/			
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合	
	禁忌物	强氧化剂			
毒性及健康害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	毒性	LD50：/LC50：/			
	健康危害	侵入途径：吸入、食入；急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳
	闪点（℃）	76	爆炸上限（v%）		/
	引燃温度	248	爆炸下限（v%）		/
	危险特性	遇明火、高热可燃			

2.风险事故情形分析

本次评价考虑磷石膏中氟化物浓度偏高，因此本项目风险源主要来自暂存于废机油暂存库的废机油及磷石膏渣浆输送管道中的磷石膏渣浆，本次环评按以下3种情况设定为本次风险评价的风险事故情形：

（1）废机油收集容器破损及磷石膏渣浆输送管道破损，导致废机油及磷石膏渣浆泄漏，通过地表径流进入河流，污染地表水体，通过入渗地下，污染土壤和地下水。

（2）废机油收集容器破损液体泄漏失火导致的次生污染物排放，污染大气环境。

（3）磷石膏输送管道破损导致磷石膏泄漏，污染沿线土壤及地表水、地下水环境。

3.影响分析

（1）大气环境风险分析

如果废机油暂存库不注意防火，致使泄漏的废机油失火，出现二次环境污染，尤其是燃烧产生的二氧化硫和氮氧化物以及浓烟都会对周围大气环境造成影响。因此应在危废暂存间应张贴防火标识，并做好宣传，在泄漏发生后应立即采取应急措施，并不得带明火进场清理作业。在采取合理有效的措施后，大气环境风险是可控的。

（2）地表水环境风险影响分析

根据现场调查，与项目场地有水力联系的地表水体为南侧约 630m 栗庙河。废机油含有石油类，进入河流后浮在水体表面，造成水体动植物油及石油类污染，浓度较高还会导致水体内的动植物死亡。另外磷石膏渣浆中氟化物浓度偏高，氟化物进入河流会污染水体。

项目废机油暂存库设置收集沟、收集池，收集池容积满足收集最大储存单体容器泄漏和暂存库内渗滤液要求，一旦发生泄漏，可以全部截留，不会流出废机油暂存库。另外磷石膏输送管道不涉及跨越河道，不占用基本农田，不占用生态环境敏感区，磷石膏渣浆输送管道采用符合国家质量标准的管道并设置套管，并定期进行检查，同时安装压力检测仪器，防止输送管道破损导致磷石膏渣浆泄漏。

磷化工事业部现有磷石膏输送管道在中间低点处设置了 2 个 350m^3 的事故池，用于暂存管道破裂情形下的磷石膏收集。磷化工事业部目前厂区设置了 4000m^3 的事故水池，本项目厂区设置 490m^3 的事故水池，本项目新建磷石膏输送管道发生破裂事故时，废水及物料通过两端的泵抽入事故池内暂存，同时切断生产线，停止生产；当厂区事故池无法满足收集要求时，也可利用磷化工事业部现有事故池，将物料、废水等通过管道送至磷化工事业部事故池暂存。

经采取以上措施后，降低废机油及磷石膏渣浆泄漏的概率，减轻对周边地表水体造成影响。

（3）地下水环境风险影响分析

若项目废机油暂存库防渗措施不到位及磷石膏渣浆输送管道未使用符合国家质量标准的管道，同时未设置套管，未定期进行检查，废机油及磷石膏渣浆有可能渗入土壤，改变土壤理化性质，影响植物生长，造成植物死亡；同时还会引起地下水的污染。因此废矿物油暂存库地面应做好防渗措施，磷石膏渣浆输送管道采用符合国家质量标准的管道并设置套管，并定期进行检查，防止输送管道破损导致磷石膏渣浆泄漏，设置压力在线监测，在采取上述措施后，项目渗漏不会造成附近区域的地下水和土壤污染，发生泄漏后如立即采取有效措施，影响是短时间的，环境风险可控。

4.环境风险防范措施及应急要求

（1）危废暂存间周围应配置适当的消防器材，严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，一旦发生险情可及时发现处理，消除隐患。

（2）危废暂存间地面铺设 HDPE 防渗膜后采用混凝土硬化，再做防腐处理。室内设置滤液收集沟、收集池，收集池容积满足收集最大储存单体容器泄漏和暂存库内渗滤液要求；设置强制通风口，配备冷光灯、消防设施；危废暂存间周围设置雨水导排系统，防止雨水侵入；危废暂存间设置规范的危险废物标识标牌；危废暂存间内设置危险废物出入库台账；室内悬挂危废管理制度；暂存库实施双人双锁管理。

（3）严禁火源进入易燃易爆液体储存区，对明火严格控制，定期对设备进行维修检查。

（4）磷石膏渣浆输送管道采用符合国家质量标准的管道并设置套管，并定期进行检查，防止输送管道破损导致磷石膏渣浆泄漏。管道设置压力、流量监控设备，实时跟踪监测管道运输情况。

（5）本次新建磷石膏输送管道距离较短，当磷石膏渣浆输管道发生破裂时，两端的泵同时进行抽吸，将管道内的磷石膏抽吸至各自厂区内的事故池内暂存，避免磷石膏泄漏污染土壤及地下水环境。

（6）生产过程中严格操作管理，定期巡视，杜绝跑、冒、滴漏现象发生。

（7）企业应按国家有关规定要求，及时编制突发环境事故应急预案，并经当地生态环境行政主管部门审查备案。当发生环境风险事故时，按应急预案要求，认真落实各项事故应急措施，做到责任到位、落实到人、常备不懈。

5.环境风险分析结论

综上所述，建设单位应严格落实各项风险防范措施，避免环境风险事故的发生，一旦发生事故，按照完善的事故应急措施及时控制事故，防止事故蔓延，则在此基础上，项目的环境风险可接受。

4.2.8 环境管理及环境监测

一、环境管理

根据本项目的生产特点，对环境管理机构的设置建议如下：环境管理应由总经理主管负责，下设环境保护专职机构，并与各职能部门保持密切联系，由专职环境保护管理工作人员实施全公司的环境管理工作，其主要职责是：

①贯彻执行国家和云南省的环境保护法规和标准；

②接受环保主管部门的检查监督，定期上报各项环境管理工作的执行情况；

③组织制定公司各部门的环境管理规章制度；

④负责环保设施的正常运转，以及环境监测计划的实施。

二、施工期监理计划

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：施工初期主要检查地下水保护措施等；中期主要检查施工噪声、污水排放等；后期检查环保配套设施情况等。

（1）施工噪声检查

高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

（2）大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方要有防尘的措施。

（3）项目运营后必须对项目工艺产污环节进行定期的监测，确保污染物长期、稳定地达标排放。监理计划见下表。

表 4.2-17　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，新建临时沉淀池	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	对过滤车间、成品库、室外罐区、初期雨水池、露天操作场、事故池进行重点防渗，要求等效黏土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 $K \leqslant 1.0\times10^{-7}$cm/s； 对配电室、卫生间区域进行一般防渗，要求等效黏土防渗层厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 $K \leqslant 1.0\times10^{-7}$cm/s。	施工单位	

三、营运期磷石膏环境管理要求

本项目磷石膏产出分为水洗磷石膏和无害化改性磷石膏两种，水洗磷石膏用于下游企业综合利用，无害化改性磷石膏前期湿排进大箐磷石膏堆场，后期“云南磷化集团有限公司磷化工事业部柿子村大箐磷石膏堆场环境风险综合治理项目”建成后排至该项目过滤机过滤脱水后干堆。根据磷石膏去向，营运期应对磷石膏进行质量检测，具体要求如下。

（1）水洗磷石膏

根据下游综合利用企业要求，水洗磷石膏应满足以下条件：

A、原料磷石膏 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$≥85%。

B、放射性核素限量满足《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）中 A 类装饰装修材料。

C、满足《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ 1415-2025）中水溶性五氧化二磷、水溶性氟离子含量分别不大于 0.2%、0.1%”的要求。

D、满足《磷石膏（GB/T23456-2018）》标准。

表 4.2-18 水洗磷石膏产品检测计划表

序号	检测内容	监测点	检测项目	检测频次	检测方式
1	水洗磷石膏	成品库	pH、附着水、$CaSO_4 \cdot 2H_2O$、水溶性五氧化二磷、水溶性氟离子、水溶性氧化镁、水溶性氧化钠、氯离子、放射性核素	每 5000 吨检测一次（按 HJ 1415-2025 增减频次）	定期检测
检测结果执行 GB/T23456-2018 中指标要求。					

（2）无害化改性磷石膏

无害化改性磷石膏前期湿排进入堆场，后期进行脱水干堆，磷石膏质量参照以下标准要求执行：

（1）《昆明市磷石膏无害化处理技术规程（试行）》中相关指标要求；

（2）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

（3）《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）。

表 4.2-19 无害化改性磷石膏产品检测计划表

序号	检测内容	监测点	检测项目	检测频次	检测方式
1	无害化改性磷石膏	磷石膏堆场	pH、磷酸盐、氟化物、总汞、总铅、总锌、总镉、总镍、总铬、总砷、总铍、银、六价铬、放射性核素、有机质、水溶性盐	pH、磷酸盐、氟化物每天一次，其余指标每 3 万吨一次（按 HJ 1415-2025 增减频次）	定期检测
检测结果执行 GB18599-2020 中第Ⅰ类工业固体废物指标要求。					

（3）磷石膏管理台账

本次项目运行期间，需按照《磷石膏利用和无害化贮存污染控制技术规范》（HJ1415-2025）等相关要求，建立信息记录制度，进行台账管理。应记录每批次原料的来源、类别、进厂量、处置量、生产量、外售量等信息，从原料、综合利用的所有环节到产品都进行有效追溯；如实记录生产运营中产生磷石膏的时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。信息记录应有专人负责管理，确保各相关场所的记录实时有效，记录文件的保存期不应低于 5 年。

4.2.9 环保竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订），建设项目设计和施工中应严格落实“三同时”制度，建设单位应按照国家及本市有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，自主开展 相关验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用； 未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

项目竣工环保验收工作参照下表。

表 4.2-20　竣工环保验收一览表

项目	污染源	治理设施、措施	处理效果
废气	运输扬尘	运输车辆遮盖篷布，货箱封闭；设置洗车机清洗运输车辆	厂界污染物浓度限值满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准
	成品库物料转运扬尘	封闭措施，定期洒水抑尘	
	药剂筒仓粉尘	每个药剂筒仓单独设置仓顶除尘器；共 4 套	
废水	生产废水	成品库设置地沟，渗滤液收集至澄清槽；洗车废水和改性车间废水经围堰收集至澄清槽澄清后回用磷酸装置；降尘废水全部蒸发挥发，不外排。	不外排。
	生活污水	新建一座化粪池（$3m^3/d$）预处理后进入现有污水处理站	
	初期雨水	设置一座 $1200m^3$ 的初期雨水收集池	
固体废弃物	水洗磷石膏	120 万 t/a（干基）外售下游企业综合利用，40 万 t/a（干基）无害化改性	固废处置率为 100%。
	澄清槽底泥	返回过滤水洗工序	
	无害化改性磷石膏	送堆场堆存	
	药剂筒仓除尘灰	返回药剂筒仓使用	
	生活垃圾	集中收集后委托园区环卫部门定期清运处置	
	废矿物油	收集后暂存于危废暂存间后定期委托具有相应危废处置资质的单位处置	
环境风险	厂区防渗	分区防渗：重点防渗区（过滤车间、罐区、成品仓库、初期雨水池、事故池、露天操作场）、一般防渗区（配电室、卫生间）	环境风险可控
		设置成品库防渗层渗漏监测设备	
	事故废水收集	设置了一座 $490m^3$ 的事故水池	
	罐区围堰	罐区设置有效容积不低于储罐容积的围	

		堰，确保储罐破裂后物料不进入外环境	

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境 保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部办公厅 2018 年 5 月 16 日印发）规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	运输扬尘	颗粒物	（1）密闭车辆运输，加盖篷布。 （2）运输道路洒水降尘。 （3）设置洗车机清洗运输车辆。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的无组织排放监控浓度限值标准
	成品库物料转运扬尘	颗粒物	（1）尽可能降低物料投放落差； （2）定期在成品仓库周边洒水降尘； （3）对厂房进行封闭； （4）改性、输送设备设置封闭外壳。	
	药剂筒仓粉尘	颗粒物	设置4套仓顶除尘器。	
	机械及汽车尾气	颗粒物、NO_x、SO_2	（1）定期维护设备； （2）选用符合国家标准的设备； （3）选用新能源设备。	
地表水环境	生活污水	pH、悬浮物、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷	化粪池（$3m^3/d$）预处理后，由磷化工事业部污水处理站处理；	无废水外排
	生产废水	pH、悬浮物、总磷、氟化物	返回生产工艺循环使用	
	初期雨水	pH、悬浮物、总磷、氟化物	返回调浆循环使用	
声环境	设备运行	噪声	（1）选用低噪机械、基础减振； （2）采取车辆限速限载； （3）加强机械设备保养维护。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾、卫生间污粪水委托环卫部门处置。 废机油由危废暂存间统一收集暂存，定期委托具有相应危废处置资质的单位清运处置。 澄清槽底泥返回水洗过滤装置使用，筒仓除尘器收尘返回筒仓利用。			

	水洗过滤后的磷石膏经成品库暂存，外售给下游磷石膏利用企业综合利用。 无害化改性的磷石膏调浆后通过现有磷石膏管道输送至大箐磷石膏堆场堆存。
土壤及地下水污染防治措施	项目进行分区防渗措施，落实成品库防渗漏监测系统。 开展地下水跟踪监测，监测频次为每半年一次。
生态保护措施	对生产场地进行洒水抑尘，减少扬尘对生态植被的影响
环境风险防范措施	（1）设置一座 490m^3 的事故水池。 （2）加强防渗层铺设施工质量管理，保证满足环评防渗要求，防止地下水污染。 （3）制定巡检制度，定期对场内各项设施进行检查，发现问题及时修复。
其他环境管理要求	落实“三同时”制度，加强管理，规范操作

六、结论

本项目符合国家产业政策，项目选址不涉及自然保护区、水源保护区等环境敏感区，不占用生态红线、基本农田，与周围村庄等敏感目标距离较远，选址合理。建设单位在项目运营过程中应加强环境质量管理，认真落实环境保护措施，废水不外排、废气、噪声可以实现达标排放，固体废物处置可得到妥善处置，对环境影响较小，从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

附表 1

建设项目污染物排放量汇总表

项目分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量(固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
有组织废气	颗粒物	0	0	0	0.084t/a	0	0.084t/a	+22.8036t/a
无组织废气	颗粒物	0	0	0	20.968t/a	0	20.968t/a	
废水	/	/	/	/	/	/	/	/
一般工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/
危险废物	/	/	/	/	/	/	/	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①