

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	37
三、区域环境质量现状、保护目标及评价标准	77
四、主要环境影响和保护措施	88
五、环境保护措施监督检查清单	120
六、结论	123
环境风险专项评价	124
一、风险源调查	124
二、项目环境风险潜势初判	127
三、风险识别	134
四、风险事故情景分析	134
五、风险预测与评价	137
六、环境风险影响分析	152
七、环境风险管理	152
八、环境风险评价结论	155
附表	157

附件

附件 1 委托书

附件 2 项目投资备案证

附件 3 黄磷装置安全环保提升改造项目环境影响评价技术服务合同

附件 4 磷炉尾气成分检测报告

附件 5 中轻依兰（集团）有限公司园区供热项目环境影响登记表

附件 6 排污许可证

附件 7 验收监测报告

附件 8 昆明市人民政府关于云南海口产业园区总体规划（2021-2035）的批

复（昆政复〔2024〕76号）

附件 9 项目现状监测报告

附件 10 项目自行监测报告

附件 11 昆明市生态环境局关于《云南海口产业园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》审查意见的函

附件 12 磷矿粉成分检测报告

附件 13 建设项目环境影响登记表

附件 14 承诺书

附件 15 审核表

附件 16 进度控制表

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 项目企业位置关系图

附图 2-2 项目总平面布置图

附图 2-3 项目平面布置图

附图 3 项目区域水系图

附图 4 项目周边环境关系图

附图 5 项目区与云南海口产业园区化工园区总体规划图关系图

一、建设项目基本情况

项目名称	黄磷装置安全环保提升示范项目		
项目代码	2604-530112-04-05-601823		
建设单位 联系人	宁**	联系方式	1*****2
建设地点	云南省昆明市西山区海口街道办小海口云南云天化福石科技有限公司		
地理坐标	102 度 30 分 40.953 秒， 24 度 50 分 53.515 秒		
国民经济 行业类别	G5942 危险化学品仓储 D4430 热力生产和供应	建设项目 行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业；149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库） 四十一、电力、热力生产和供应业；91、热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情况	☒ 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
项目审批 （核准/备 案）部门	西山区发展和改革局	项目审批（核准/ 备案）文号	--
总投资（万 元）	16147.37	环保投资（万元）	1315.851
环保投资占 比（%）	8.149	施工工期（个月）	16
是否开工 建设	☒ 否： ☐ 是：	用地（用海）面 积（m ² ）	87933.773
专项评 价设置 情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》本项目不需要设置专项评价，具体理由详见表 1-1。		

表 1-1 项目与专项设置原则对比情况一览表			
专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项
大气	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	本项目厂界外 500m 范围内无环境空气保护目标，排放的废气污染物主要为 P ₂ O ₅ 、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、NH ₃ 、臭气浓度，均不属于含有毒有害污染物。	否
地表水	新增工业废水直排的建设项目（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	项目区无生活污水产生；生产废水经处理后循环利用，不外排。	否
环境风险	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	本项目环境风险物质氨水最大存储量为 40m ³ （36.4t），超过临界量 10t。	是
生态	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	本项目生产用水由中轻依兰供水管网接入，不设置取水口。	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不属于海洋工程。	否
备注：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》（HJ 169）附录 B、附录 C。			
综上所述，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）表 1 专项评价设置原则表，本项目需设置环境风险专项评价。			
规划情况	规划名称：《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）》； 审批机关：昆明市人民政府； 审批文件名称及文号：昆明市人民政府关于云南海口产业园区总体规划（2021-2035）的批复（昆政复〔2024〕76 号）。		
规划环评	规划环评名称：《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》		

境影响 评价情 况	（2023 年 7 月，云南保兴环境科技咨询有限公司）； 审批机关：昆明市生态环境局； 审批文件名称及文号：昆明市生态环境局关于《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的审查意见的函（昆环审〔2023〕4 号）。
规 划 及 规 划 环 境 影 响 评 价 符 合 性 分 析	一、与《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）》符合性分析 《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）》具体内容如下： 规划范围：海口产业园区整体为“一园三片”的空间格局，总面积为 16.03 平方公里，包含海口、团结、长坡三个片区，其中海口片区主要位于螳螂川以西，面积为 12.71 平方公里；团结片区位于团结镇区以东、浑团路以北，面积为 1.22 平方公里；长坡片区位于杭瑞高速北部，北至窑柴山、长坡水库、东至碧鸡关隧道，南侧至杭瑞高速，西至明朗支线，面积为 2.1 平方公里。 产业发展规划：规划形成“一主二辅+培育产业”的产业体系： 一主：新型化工产业； 二辅：先进装备制造产业（含光学制造产业）、新材料产业； 培育产业：生物医药产业，绿色食品加工产业。 其中，新型化工产业、新材料产业布局在海口片区，先进装备制造产业（含光学产业）中的新能源汽车及先进制造装备产业、光学制造产业、新能源产品制造业/光伏产品制造布局在海口片区；先进装备制造产业（含光学产业）中的高端医疗器械制造产业布局在长坡片区，医药产业中的植物提取和生物活性物质合成布局在长坡片区；生物医药产业中的现代中药（民族药）、生物药、保健品布局在团结片区生物绿色食品加工产业布局在团结片区。 总体布局： ①海口片区 云南海口产业园区海口片区可建设用地沿安晋高速公路和螳螂川呈带状发展，结合用地按其空间分布，形成“一带六组团”的空间结构。 一带：即依托螳螂川及沿河绿道形成的螳螂川生态景观带。 六组团： 新型化工产业发展组团：位于规划区西部，分为三个小组团，立足现有磷化工产业基础，巩固提升传统优势，推进磷化工产业转型升级，发展精细磷化工、新型

化工为主，促进磷化工产业向特色化工、生物化工、精细化工转型。

新能源产业发展组团：积极引进新能源企业，完善新能源产业链，打造新能源产业园区，园区加强企业间产业耦合，强化能源的循环利用。

新材料产业发展组团：结合自身现有产业发展基础，发展化工新材料、建筑新材料、金属新材料、高分子新材料产业。

配套服务组团：规划结合白塔安置区，配套小学、幼儿园、医院等设施，设置综合服务中心；同时结合海口工业园区管委会，配套商业、体育活动、广场等设施，为整个片区服务。

先进装备制造组团：依托现有装备产业集群优势，推动先进机械装备系统集成等装备产业向数字化、网络化、智能化发展。

光学产业组团：依托云南光学电子集团公司、云南北方夜视公司等国有大中型企业，发挥国家认定的校准实验室、理化检测机构和省级技术中心的集群优势，做大做强光学产业。

本项目在云南云天化福石科技有限公司内进行建设，不新增占地，位于海口工业园区，在规划园区范围内；本项目利用云南云天化福石科技有限公司生产磷矿球团过程中产生的黄磷尾气作为燃料，产生蒸汽能源，属于新能源产业发展组团，与《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）》布局相符合。

二、与《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

本项目与《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的对照符合性分析如下表 1-2、1-3。

表 1-2 《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》符合性分析一览表

序号	相关要求		本项目情况	符合性
1	大气环境制约的减缓措施	一、入园企业应根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》相关规定确定编制环境影响报告书、报告表或登记表，并向有审批权的环境保护行政主管部门报批。 二、鼓励入园企业采用清洁生产工艺，使用清洁能源；对严重污染大气环境	一、本项目现根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》相关规定编制环境影响报告表，走上报审批流程；	符合

		的工艺、设备和产品实行淘汰制度。 三、加快推进西山区海口片区矿山生态修复，实施 6 个矿山生态修复，积极推进昆明市西山区长坡省级绿色低碳产业园建设项目。优化长坡片区产业布局。 四、入园企业发生实际排污行为之前，应当按照《排污许可管理条例》等国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。 五、禁止不符合产业规划项目入园，严控“两高”行业入园。	二、本项目主要利用黄磷尾气生产，主要使用电能，对周围大气环境影响较小； 三、本项目不属于矿山生态修复； 四、本项目已取得排污许可证（编号：91530112MA7BDX166J001V），后续将根据本次环评申请变更； 五、本项目属于利用黄磷尾气生产蒸汽供应，根据《云南省发展和改革委员会关于进一步开展“两高”项目梳理排查的函》（云发改产业函〔2021〕295 号）附件 1，不属于“两高”行业。	
2	水资源制约的减缓措施	一、入园企业必须建设生产废水处理和回用设施，生产废水循环利用必须达到各相关行业的标准要求，尽量做到区域内水资源的合理循环和分质分级利用。 二、将中水回用率作为园区管理重要考核指标，严格控制排水量大的企业。三、加大对入驻企业的监督管理，合理分配企业的用水量，限制耗水量大的企业入驻；鼓励引进耗水量小，对水质要求不高的企业入驻园区；提高园区的水资源利用率。 四、高位统筹解决园区供水水源问题，逐步取消地下水作为生产及生活水源，同时加快工业用水管网与生活用水管网分离，尽快实现环网供水，距离水厂较远的区域可采用枝状管网供水。防止地下水资源的不断开发利用造成区域地下水枯竭、地面塌陷造成不利环境影响，可以使用非常规用水中的矿坑（井）水。	本项目产生废水均暂存于项目区 1 个 60m³ 的废水池后排至福石科技已有的污水处理站统一处理后回用，回收利用率 100%。	符合

	3	水环境 制约的 减缓措 施	一、要求西山区各牵头部门认真落实以上实施细则、实施方案中提出的削减措施，改善纳污河流螳螂川的水质，确保石龙坝电站断面达到地表水Ⅳ类要求。加强区域水环境综合整治，加快推进海口街道工农用水水质净化厂及资源化高效利用工程；全面开展西山区农村污水收集处理系统完善项目（螳螂川沿线片区），推进滇池一级保护区小渔村、中滩村村庄整治项目，完善雨污管网的改造；实施西山区螳螂川石龙坝至马料河汇口段河道治理工程，开展螳螂川（西山段）农业面源污染控制工程。 二、位于滇池三级保护区区域按照《云南省滇池保护条例》《昆明市人民政府关于进一步贯彻落实〈云南省滇池保护条例〉的实施意见》（昆政发〔2021〕17号）、《昆明市人民政府关于印发〈滇池“三区”管控实施细则（试行）〉的通知》（昆政发〔2022〕31号）以及《云南省人民政府关于九大高原湖泊“三区”管控的指导意见》（云政发〔2022〕25号）的相关规定，滇池三级保护区不得建设不符合国家产业政策的造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电以及其他严重污染环境的生产项目。位于滇池三级保护区的项目开工前应征求区级滇池行政管理部门的意见。修订的《云南省滇池保护条例》实施后，相关规定按照修订后的条例执行。 三、鼓励和积极引进污染小、废水排放量小或者可以实现废水“零排放”的企业。园区水污染物排放，应控制在污染物总量控制范围以内。完善园区雨水管网、污水管网设施，建设园区初期雨水收集、处理、回用设施，园区磷化工企业内部生产废水零排放；加快园区污水处理厂提标改造，强化园区生活污水收集处理回用，实现入河污染物化学需氧量、氨氮、总磷的总量消减，严格控制园区	一、三、本项目所处福石科技厂区具有完善的雨污管网及污水处理站，能满足本项目产生废水的收集处理回用，不外排，对周围水环境影响较小； 二、本项目位于云南海口产业园区内，不涉及滇池三级保护区区域； 四、本项目在云南海口产业园区内福石科技厂区建设，对所属区域地下水文进行了调查，提出相应的防治措施； 五、本项目氨水储罐区依托厂区黄磷生产装置综合储罐区防渗措施，烟气深度治理装置区域按一般防渗要求进行防渗，其他区域按简单防渗进行水泥硬化，定期检查地下水污染防渗层或设施的破损或破裂情况； 六、下文对地下水现状进行了调查，本项目所处区域不属于水污染治理重点区域，并对本项目区域提出了相应的地下水防渗措施； 七、九、本项目在云南云天化福石科技有限公司生产区内进行建设，地下水环境由企业监管，本项目严格落实本次环评提出的防渗要求；	符合
--	---	------------------------	--	---	----

		入河污染负荷。 四、园区企业入园时，需对其区域地下水文进行调查，强化工程措施。 五、园区内新入园企业应根据建设项目的具体情况按照有关要求进行地下水项目环评，做好厂区的分区防渗措施；新入园项目建成运行后和已建成的企业应加强防渗措施的维护和管理，定期检查地下水污染防渗层或设施的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补，以降低地下水环境受污染的风险。 六、开展园区地下水污染状况调查，确定地下水污染治理重点区域，制定园区地下水污染防治工作方案并组织实施。 七、加强地下水饮用水水源点、危险废物堆存场、磷石膏渣场、矿山开采区、化工企业生产区和危化品储存区地下水环境监管。各片区需加强防渗等控制措施，规划污水处理厂各调节池、处理池等需重点防渗，具体项目应根据项目环评落实严格的防渗要求；同时加强大气污染防治。 八、整合建设项目环评要求设置的地下水污染跟踪监测井，加强地下水环境监测井的运行维护和管理，完善地下水监测数据报送制度。建立涉重金属、磷化工行业重点片区名单，推进园区清洁化、循环化、低碳化改造。限制含重金属工业废水进入市政生活污水集中处理设施。鼓励涉重金属和化工园区治理、监测委托第三方提供专业化、市场化环境运营服务；建立园区环境信息公开平台，实施园区环境管理和运行情况年度报告制度，设立三年以上的涉重金属，如环保基础设施不完善，或治理设施长期运行不正常，暂停审批园区内生产建设项目。加快推进海口自来水厂建设运营，替代地下水源。 九、对区域地下水进行跟踪监测。	八、本项目不涉及地下水污染跟踪监测井；	
4	土壤制约的减	一、入园企业生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的，应当采取	一、本项目生产过程中不涉及有毒有害物质	符合

	缓措施	有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。 二、园区污水集中处理设施应当依照法律法规和相关标准的要求建设，防止对土壤造成污染。 三、云南海口产业园区管理委员会应按照《云南省土壤污染状况详查实施方案》（云环发【2017】41号）、《云南省重点行业企业用地土壤污染状况调查工作方案》（云污防土【2018】11号）等相关要求，对海口片区范围内可能造成土壤污染风险的重点工业企业、尾矿库、固废堆场、固废及危废回收利用企业、已搬迁或关闭工矿企业场地等各类企业和设施场地开展全面排查。 四、海口片区内重点企业按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》建立土壤污染隐患排查制度，针对重点场所和重点设施设备，排查土壤污染防治设施设备的配备和运行情况，有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况，分析判断是否能有效防止和及时发现有毒有害物质渗漏、流失、扬散，并形成隐患排查台账。根据隐患排查台账，制定整改方案，针对每个隐患提出具体整改措施，以及计划完成时间。团结片区禁止引入排放重金属企业。 五、新、改、扩建可能对土壤产生不利影响的项目，在开展环境影响评价时，要对土壤环境影响进行评价，提出预防或减缓不利影响的具体措施。应加强现有企业防渗监管及严格未来入驻企业防渗要求及大气污染排放要求，严控污染物经垂直入渗和大气沉降进入土壤。加强化工产业发展组团周边农用地监控。	的排放； 二、本项目主要依托福石科技已建污水处理站处理废水，不涉及污水集中处理设施建设； 三、四、本项目氨水储罐可能造成土壤污染风险，氨水储罐建设在厂区黄磷生产装置综合储罐区内，综合储罐区进行重点防渗，设置围堰，针对本项目氨水储罐配备报警系统、应急泵以及备用储罐，以防止氨水泄漏外流影响周围环境，定期检查防渗设施的运行情况来大大降低风险； 五、本次评价经下文对土壤环境影响进行了评价，并提出了相应的预防措施，建设单位在实际生产中严格执行，能有效控制对土壤环境造成不利影响。	
规划产业园区管控单元及管控要求——重点管控区域				
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。 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		①经下文分析，本项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中“三线一单”及昆明市总体准入要求。	符合

	污染物排放量大的行业和产品。 ③园区大气环境受体敏感区重点控制区按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控。严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产物企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。 ④园区大气环境高排放区重点控制区按大气环境高排放区重点控制区管控要求进行管控。提升污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排；推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热；对于未完成环境质量改善目标要求的，限制工业废气排放建设项目的环境准入。园区大气环境一般管控区按大气环境分区管控要求进行管控。 ⑤进一步优化园区产业布局，禁止不符合园区产业导向的企业入驻。海口片区重点发展新型化工、新材料及先进装备制造产业，海口片区化工园区严格控制发展规模，化工园区的产业布局、发展规模应严格执行《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）》等有关规定。化工园区的建设、管理应严格执行《化工园区开发建设导则》《化工园区综合评价导则》《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》《云南省化工园区确认办法（试行）》等有关规定，新建或扩建的化工项目与螳螂川的距离必须大于1公里，并且禁止布局于化工园区范围外，化工园区范围外化工企业	②本项目为危险化学品仓储、热力生产和供应，不属于“十小”企业。 ③本项目在福石科技厂区内建设，生产过程中产生大气污染物主要为 P_2O_5、SO_2、NO_x、颗粒物、氟化物、NH_3、臭气浓度，不涉及有毒有害气体；本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，生产过热蒸汽供依兰园区用户减温减压后使用，不涉及非清洁燃料；本项目不属于涉及燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目；本项目建设过程中产生的生活垃圾经垃圾桶收集后定期委托环卫部门清运处置，产生的设备包装垃圾由安装厂家带走回收处置，不随意焚烧。 ④本项目新建废气治理设施，实现了废气污染物的减排；本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，生产过热蒸汽供依兰园区用户减温减压后使用，完善了厂区集中供热设施；经下文现状调查，本项目所在区域属于环境空气质量达标区； ⑤本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，生产过热蒸汽供依兰园区用户减温减压后使用，符合园区产业导向，项目的建设符合《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	
--	---	--	--

	除以提升安全、生态环境保护水平为目的的改造外，禁止改建、扩；海口片区中的光学片区、团结片区应优化用地规划和产业布局，不宜布局排放有毒有害大气污染物和噪声影响较大的企业。长坡片区距离西山森林公园较近，有 173m² 占用长坡水库饮用水水源地一级保护区陆域范围，应调出重叠部分，并预留足够的防护距离；优化调整长坡片区产业定位，不宜布局提取类制药产业，严格控制入驻企业大气污染物排放。 ⑥长坡片区位于昆明市水环境优先保护区。拟建污水处理厂排口设置于规划区西南侧，同时长坡片区禁止入驻高污染高风险行业。 ⑦落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。 ⑧原则按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 ⑨污染类工业应该分类聚集，严禁与养生、居住布局在同一园区。 ⑩海口片区应控制可能造成地下水污染的建设项目，并根据《土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测技术指南（试行）》《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等技术指南的要求，对场区及周边土壤、地下水环境进行监测，避免污染物进入土壤及地下水含水层中污染地下水环境。	（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）》等有关规定；本项目在云南云天化福石科技有限公司厂区内建设，为危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不属于化工项目。 ⑥本项目位于福石科技厂区内，为海口片区，不属于长坡片区。 ⑦本项目为危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不涉及矿产开采。 ⑧本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，生产过热蒸汽供依兰园区用户减温减压后使用，属于不影响主体功能定位的产业。 ⑨本项目在福石科技厂区内建设，属工业园区，园区内无养生、居住区。 ⑩本项目在云南云天化福石科技有限公司生产区内进行建设，地下水环境由企业定期进行监测。	
污 染 物 排 放 管 控	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。 ②禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。 ③加大园区截污率，为产业布局腾出环境容量。 ④园区工业发展应采取“上大关小、增产减污、节能减排”等措施，对原有老企业应通过整改措施，改善工艺，减少污染物排放。	①经下文分析，本项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中“三线一单”及昆明市总体准入要求。 ②本项目不属于高耗水、高排污企业。 ④本项目对废气治理设施进行升级改造，实现废气污染物的减排；	符合

	⑤限制工业废水大量排放的项目入园；鼓励引进废水零排放的企业入驻，减少废水外排量，降低地表水环境压力。 ⑥完善公共基础配套服务，按集中供热工程规划推进园区集中供热设施建设，鼓励推广集中供热，集中收集处理工业废物，实现污染物处理能耗和排放量双降。 ⑦加快海口片区工业污水处理厂、海口水质净化厂的扩建及新规划污水处理厂新建，完善规划团结片区、长坡片区污水处理厂的新建，确保污水处理厂规模分别与废水量规模相匹配，同时建议尽快完成海口水质净化厂和海口片区工业污水处理厂的提标改造，进一步削减污染物排放。 ⑧海口片区污水处理厂出水水质应达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）C 级限值（NH₃-N、TN、TP）及 B（COD、BOD₅）级限值标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后方可外排。 ⑨要求富民县各牵头部门认真《西山区螳螂川水质提升工作实施方案》《西山区螳螂川水质提升工作实施方案》中提出的削减措施，改善纳污河流螳螂川的水质，确保石龙坝断面达到地表水 IV 类要求。 ⑩限制传统磷、盐化工产业发展规模，鼓励发展新型化工产业。 ⑪加快推进园区工业固废和污水集中处理处置设施建设，确保工业固废得到合理利用、妥善处置。 ⑫优化能源消耗方式，提升能源效率，完善园区燃气管建设，促进煤改气、煤改电基础设施，积极推进规划区内主要企业煤改气、煤改电工程，提升能源利用效率，减少碳排放量。 ⑬加快推进园区 VOCs 排放企业的综合治理；加强对园区 VOCs 排放的统计与调查，全面提高 VOCs 监管能力和技术水平。	⑤本项目产生废水依托福石科技已建污水处理站处理后回用，不外排。 ⑥本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，生产过热蒸汽供依兰园区用户减温减压后使用，属供热工程。 ⑦⑧本项目依托福石科技已建污水处理站处理后回用，不外排。 ⑩本项目为危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不属于传统磷、盐化工产业。 ⑪本项目在福石科技厂区内建设，产生固体废物大部分由厂家带走回收处置不在厂区暂存，其中产生危险废物依托福石科技现有危废暂存间暂存，产生废水依托福石科技已建污水处理站处理后回用。 ⑫本项目能耗主要为电能。 ⑬本项目不涉及 VOCs 的产排。 ⑭本项目排放废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放，产生废水依托福石科技已建污水处理站处理后回用，产生固废均能得到合理处置。	
--	---	---	--

		⑭企业废气达标率 100%，工业废水处理率 100%，工业固废处置利用率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业用水重复利用率 90%，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%。 ⑮提升园区污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。 ⑯满足规划区主要废气污染物新增总量控制指标要求。		
	环境风险管控	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。 ②禁止向水域与岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。 ③贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 ④加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。 ⑤化工企业在选址布局及现有企业布局调整时充分考虑与居民区风险防护距离，工业园区及相关企业严格制定应急预案，落实风险防范措施，避免安全事故、污染事故等造成的环境污染。 ⑥编制园区突发环境事件应急预案，完善园区应急救援队伍，建设环境事故应急物资储备库，设置环境风险防控联动系统。 ⑦设置专门的环境管理机构对园区企业进行管理，针对园区制定监测计划及开展监测工作；建立健全园区污染物跟踪监测计划与环境管理制度等，定期组织开展污染源监测；适时开展产业园区环境影响跟踪评价。 ⑧园区产业布局时应充分考虑对地下水的影响，引入项目时应要求企业加强地下水污染防治措施的建设，园区管委会应建立地下水污染监控体系及应急机制，确保地下水安	①经下文分析，本项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中“三线一单”及昆明市总体准入要求。 ②本项目产生固废均能得到合理处置，不会随意倾倒。 ③本项目为危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不涉及矿山开采。 ④本项目不涉及尾矿、废石。 ⑤本项目在福石科技厂区内建设，与居民区有一定防护距离，项目严格执行企业应急预案，落实风险防范措施。 ⑥本项目为云南云天化福石科技有限公司旗下子项目，严格执行园区、企业突发环境事件应急预案。 ⑦本项目生产过程中按照环境监测计划开展监测工作。 ⑧本项目为危险化学品仓储、热力生产和供应项目，经下文预测分析，加强地下水污染防治措施，对地下水环境风险是可防控的。 ⑨本项目区域不涉及固废堆存，产生固废大部分由厂家带走回收处置不在厂区暂存，其	符合

		全。 ⑨固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，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》(GB18597-2001)的规定，并交由有资质的单位处置。 ⑩入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。 ⑪涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	中产生危险废物依托福石科技现有危废暂存间暂存。 ⑩本项目在福石科技厂区内建设，有充分的大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离。 ⑪本项目涉及氨水，生产过程中进行重点环境风险源监管。	
	资源开发利用要求	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。 ②进一步强化各类节水设施建设。 ③积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。 ④淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺；推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。 ⑤应从源头减少废水产生，实施清污分流。 ⑥加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、尾矿等资源化利用。 ⑦逐步提高工业聚集区再生水回用率，减少新鲜用水量。 ⑧加强固体废弃物的管理，提高固体废物综合利用率，实现工业固体废物资源化和减量化。	①经下文分析，本项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中“三线一单”及昆明市总体准入要求。 ②本项目产生废水依托现有设施、福石科技已建污水处理站收集处理后回用。 ③本项目不涉及矿产资源开发。 ④本项目不涉及淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺，不涉及矿山开采。 ⑤本项目产生废水主要来自软水制备和废气治理设施产生，产生量较少，经处理后回用。 ⑥本项目不涉及矿山。 ⑦本项目产生废水依托现有设施、福石科技已建污水处理站收集处理后回用，回用率100%。 ⑧本项目产生固废回用于生产或由厂家带走回收处置，回收利用率较高。	符合

表 1-3 与规划环评审查意见符合性分析一览表

序号	审查意见	本项目情况	符合性
1	进一步优化空间布局，加强空间管控，严格对环境敏感区的保护，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动，协调好生产、生活、生态等“三生”空间的关系。园区应贯彻落实国家关于生态环境保护、高质量发展等有关要求，坚持生态优先、绿色发展，严守“三区三线”，严格落实“三线一单”管控要求。对于划出本次《规划》范围外的现有企业及规划范围内不符合现行规划产业定位的企业，除以提升安全、生态环境保护水平为目的的改造外，禁止新建、扩建。	项目位于海口工业园区内，不涉及“三区三线”，根据上文《规划》内容分析，本项目建设符合园区规划布局。	符合
2	严守环境质量底线，……入驻企业应采用先进的生产工艺及装备、清洁能源与原料，“两高”行业能效指标、大气污染物排放水平应达到国内先进水平。入驻企业须采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，做好氟化物、挥发性有机物和重金属等特征污染物的减排工作。重点行业的新建和改扩建项目应落实重点污染物排放等量替代要求。 重视园区废水收集、处理、回用和排放的环境管理，全面实施“雨污分流”“清污分流”制度，提高入驻企业及园区工业用水重复利用率和中水回用率。加强园区外排污水的总量控制，化工园区内“两高”企业生产废水应全部回用，全面配套初期雨水收集、处理和回用设施，确保初期雨水不外排…… 将土壤污染防治工作纳入规划及相关生态环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染。重视污染物通过大气-土壤-地下水等环境介质跨向输送、迁移和累积过程及影响。加强土壤环境隐患排查和跟踪监测，落实土壤风险管控措施，确保满足土壤环境分区管控要求。对于土壤环境质量现状超标的区域，应开展土壤污染环境状况调查评估，严格控制涉及现状超标因子的产业或企业布局。 持续完善固体废物的收集、贮存和处理处置设施建设及管理。落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《昆明市加快推动磷石膏综合利用	本项目产生污染物主要为 P₂O₅、SO₂、NO_x、颗粒物、氟化物、NH₃、臭气浓度，本次建设废气深度治理设施，完成污染物的减排工作； 本项目产生废水、初期雨水均处理回用，不外排； 本项目建设场地均做了地面防渗处理，后续加强有效预防措施，防止、减少土壤污染； 本项目产生固体废物均得到合理处置，后续做好固体废物的收集、贮存和处理处置工作； 本项目产生主要污染物为 P₂O₅、SO₂、NO_x、颗粒物、氟化物、NH₃、臭气浓度，碳排放量较少。	符合

		二十条措施》等要求，按减量化、资源化的原则加快探索园区固体废弃物磷石膏的源头减量和资源化综合利用途径，着力化解磷石膏处理处置困难带来的环境问题。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。园区固体废物暂存（处置）场的选址和建设须按照相关要求严格落实污染防治措施，确保园区固废得到妥善处置。 按照碳达峰、碳中和相关政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。“两高”项目应按规定开展清洁生产和碳排放评价，清洁生产应达到国内先进水平，能耗应达标杆值或先进值水平，做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰和行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。		
	3	优化园区水资源配置，落实供水基础设施建设。工业用水应尽快落实中水回用配套设施建设，提高中水回用率，逐步降低螳螂川地表水的取用量，鼓励充分取用周边矿山疏排水资源；加快园区生活用水水源、水厂及配套管网建设，逐步取消海口片区地下水水源。	本项目用水来自云南云天化福石科技有限公司供水管网，不涉及供水基础设施的建设。	符合
	4	制定准入清单，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，入园项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗和水耗等应达到国内清洁生产先进水平。推进技术研发型和创新型产业发展，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“三线一单”中关于大气、水、土壤和环境风险等重点管控单元相关要求。	本项目海口工业园区相关入园规划，项目生产亦采用较先进适用的工艺技术和装备，项目符合国家产业政策、项目产业布局规划要求，符合“三线一单”中关于大气、水、土壤和环境风险等重点管控单元相关要求。	符合
	5	建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强区内重要环境风险源管控，严控高风险产业发展模式。加强园区内有毒有害和易燃易爆危险化学品生产、使用、贮运等管理，统筹考虑园区污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范和环境管理等事宜。建立多级环境风险防控体系，健全应急响应联动机制，强化预警能力建设。严格落实环境风险应急防范措施，编制园区突发环境事件应急预案并加强演练，保障区域	本项目在云南云天化福石科技有限公司厂区内建设，厂区有较为完善的区域环境风险防范和生态安全保障体系、有毒有害和易燃易爆危险化学品管理制度，并编制了企业突发环境事件	符合

		生态环境风险可防可控。	应急预案，本项目将严格落实环境风险应急防范措施，加强应急演练，健全应急响应联动机制，保障本项目区域生态环境风险可防可控。	
	6	定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台。加强与周边公众的沟通，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求。	本项目定期发布环境信息，加强与周边公众的沟通，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求。	符合
	7	对《规划》包含的近期建设项目环评的意见：园区内新建、改建或扩建项目时，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，严格落实《报告书》及审查意见要求，加强与规划环评的联动，在项目环境影响评价中应重点开展工程分析、环境影响预测评价和环保措施可行性论证等内容，执行废气、废水主要污染物及现状超标污染物排放总量控制，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目，其环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	本项目正结合园区规划环评提出的指导意见开展环境影响评价工作。	符合
	综上分析，本项目建设与《云南海口产业园区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见内容相符合。			
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 本项目为危险化学品仓储、热力生产和供应项目，均不属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类项目，根据国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定第三章产业结构调整指导目录第十三条“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类”，故本项目属于允许类建设项目。且项目已于 2026 年 4 月 24 日取得了西山区发展和改革局下发的投资项目备案证，项目代码为：2026-530112-04-05-601823。			

因此，项目建设符合国家相关产业政策。

二、与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》符合性分析

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道办小海口云南云天化福石科技有限公司内，根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台（<http://183.224.17.39:19272/sxydyn#>）查询，本项目位置属于海口产业园区重点管控单元，查询结果如下图 1-1。



图 1-1 项目管控单元查询结果图

本项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》符合性分析详见下表 1-4。

表 1-4 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》符合性分析一览表

类别	文件内容		相符性分析	符合性
生态保护红线和一般生态空间	更新后，生态保护红线全面与《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》衔接，全市生态保护红线面积 4274.70 平方公里，占全市国土面积的 20.34%，较原有面积占比减少 1.85%。全市一般生态空间面积 5151.56 平方公里，占国土空间面积的 24.37%，较原有面积占比增加 2.45%。		本项目位于昆明市海口工业园区内，不涉及生态保护红线和一般生态空间。	符合
环境质量底线	水环境 质量 底线	到 2025 年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 81.5%，45 个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 80%，劣Ⅴ类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%。	项目所在区域最近地表水体为东侧约 1.8km 螳螂川，所在区域最近地表水体上游监测断面为中滩闸断面（上游约 12km 处）、下游监测断面为温泉大桥断面（下游约 23km 处）。根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川一普渡河（滇池出湖河流）与 2023 年相比，螳螂川干流段的中滩闸断面、小鱼坝桥、富民大桥断面水质类别保持Ⅴ类不变，青龙峡、温泉大桥断面水质类别由Ⅴ类上升为Ⅳ类，项目所在区域水质不达标。本项目办公区不在项目区域内，无生活污水产生，生产废水处理回用，不外排，对地表水水质不会造成影响。	符合
	大气环境 质量 底线	到 2025 年，空气质量优良天数比率达 99.1%，细颗粒物（PM _{2.5} ）浓度不高于 24 微克/立方米，重污染天数为 0。	根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》（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）	符合

		线		标准，空气质量保持良好水平），以及本项目现状监测结果，本项目所在区域属于环境空气质量达标区。	
		土壤环境风险防控底线	全市土壤环境质量总体保持稳定，局部稳中向好，受污染耕地安全利用率不低于 90%，重点建设用地安全利用得到有效保障。	本项目在昆明市海口工业园区内云南云天化福石科技有限公司现有场地建设，用地性质为工业用地，不新增用地。	符合
	资源利用上线	水资源利用上线	到 2025 年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；	本项目用水量较少，不会突破水资源利用上线。	符合
		土地资源利用上线	按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；	本项目用地为昆明市海口工业园区内，不新增用地，本项目不涉及耕地、永久基本农田，不会突破土地利用上线。	符合
		能源利用上线	按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。	本项目能耗主要为电能，不属于高耗能企业。	符合
	昆明市生态环境	空间布	1.根据《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》进行空间管控。 2.牛栏江流域内，严格按照《云南省牛	本项目位于昆明市西山区海口街道办小海口云南云天化福石科技有限公司现有场地内，临近流域为	符合

	境管 控总 体准 入要 求	局 约 束	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。	东侧约 1.8km 螳螂川，为金沙江支流，属长江流域。	符合
		污 染 物 排 放 管 控	1.到 2025 年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 81.5%，45 个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 80%，劣 V 类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%；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。 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。 3.2025 年底前，全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治，推进每小时 65 蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧，氮氧化物排放浓度不高于 50 毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。 4.建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系，实施 VOCs 排放总量控制。 5.推进农业废弃物综合利用，2025 年底前综合利用率达到 90%以上。 6.滇池流域：2025 年底前，完成流域内	1.办公区不在项目区域内，无生活污水产生，生产废水处理回用，不外排。 2.项目生产过程中产生的废气污染物为 P₂O₅、SO₂、NO_x、颗粒物、氟化物、NH₃、臭气浓度，经下文环境影响分析，污染物排放量均较少，对周围环境影响较小。 3.本项目不属于钢铁企业，燃气锅炉选用低氮燃烧技术，经下文预测，氮氧化物最大排放情况 1#锅炉运行时排放浓度为 42.130mg/m³，满足排放浓度不高于 50 毫克/立方米的要求。 4.本项目生产过程中无 VOCs 产生。 5.本项目不涉及农业废弃物，项目产生的固体废物均得到妥善处置。 6.本项目厂区实施雨污分流，进入园区雨水管网，产生的生活垃圾经厂区垃圾桶收集后定期委托环卫部门清运处置。 8、9.本项目为危险化学品、仓储热力生产和供应项目，不属于磷石膏生产企业。	

		城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达95%以上，农村生活污水收集处理率达75%以上，畜禽粪污综合利用率达90%以上，城市生活垃圾处理率达97%以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。 7.阳宗海流域：推进农业废弃物综合利用，2025年底前农作物综合利用率达90%以上，畜禽粪污综合利用率达96%以上，农膜回收利用率达85%以上。2025年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达95%以上，农村生活污水收集处理率达75%以上，畜禽粪污综合利用率达90%以上，城镇生活垃圾处理率达97%以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。 8.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。 9.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。		
	环境 风 险 防 控	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.针对持久性有机污染物、内分泌干扰	1.项目产生危险废物为废机油，暂存于福石科技现有危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。 2.本项目不涉及持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物。 3.本项目后续工作将完善环境应急管理体系。	符合

		物等新污染物，制定实施新污染物治理行动方案，开展新污染物筛查与评估，建立清单，开展化学物质生产使用信息调查，实施调查监测和环境风险评估。 3.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。 4.开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测。 5.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。 6.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》。	4.本项目位于昆明市海口工业园区内，不涉及农村饮用水水源保护区。 5.本项目涉及危险废物暂存于福石科技现有危废暂存间，不涉及重金属。 6.本项目不涉及尾矿库的建设。	
--	--	--	---	--

		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 m³ 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）。 4.2025 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。 5.单位 GDP 能源消耗累计下降 23.6%，不低于省级下达目标。 6.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。 7.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。 8.到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。 9.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。 10.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。 11.“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%。	1.本项目生产用水量较小，产生的废水均处理后回用，所在厂区具有较完善水安全保障体系； 2、3、4、5.本项目年用水量约为 386089m³/a，年用电量为 1047900kW·h/a，能源消耗量相对较低； 6、根据《云南省发展和改革委员会关于进一步开展“两高”项目梳理排查的函》（云发改产业函〔2021〕295 号）附件 1，不属于“两高”项目； 7.本项目实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行动，选用先进节能技术。 8.本项目不属于钢铁行业； 9.本项目对废气治理装置进行改造升级，大大提高了废气的处理效率，项目产生的生产废水均处理后回用，不外排； 10.13、15、项目生产过程中碳排放较低，用电使用效率较高； 11.项目能耗较低； 12.本项目不属于钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业； 14.本项目能源主要为电源的消耗，消耗量为 1047900kW·h/a，消耗量相对较低； 16.19、本项目碳排放较低，且不属于“两高一低”项目； 17.本项目不属于六大高耗能行业； 18.本项目生产设备不属于落后和低端低效产能设备。	符合
--	--	---	---	----

		12.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%。 13.公共机构单位建筑面积碳排放量比 2020 年下降 7%。 14.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。 15.单位 GDP 二氧化碳排放累计下降 23%，不低于省级下达目标。 16.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。 17.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。 18.加快淘汰落后和低端低效产能退出。 19.指导金融机构加强“两高一低”项目贷前审核。		
	海口产业园区重点管控单元 空间布局约束	1.入驻项目须符合国家及云南省相关产业政策、符合园区规划产业布局；严禁《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目入驻；严禁《环境保护综合名录（2021 年版）》中高风险高污染行业入驻。 2.海口片区重点发展新型化工、新材料及先进装备制造产业。 3.禁止引入造纸、印染等需水量大，需要大量排放污废水的企业。	1.本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》允许类建设项目，不属于高风险高污染行业； 2.本项目属于磷化工产业的附属产业，对产生黄磷尾气的资源利用； 3.本项目不属于造纸、印染等需水量大，需要大量排放污废水的企业。	符合

		污 染 物 排 放 管 控	1.主要指标二氧化硫、二氧化氮、挥发性有机废气、可吸入颗粒物达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）Ⅱ级标准。 2.现状已发展成熟的磷、盐、氟化工企业及目前做到零排放的企业按现状方式排水；未来入驻企业生产废水由企业自行处理达标后尽量循环回用，减少水污染物排放量。 3.园区工业发展应采取“上大关小、增产减污、节能减排”等措施，对原有老企业，应通过整改措施，改善工艺，减少污染物排放。 4.限制工业废水大量排放的项目入园；鼓励引进废水零排放的企业入驻，减少废水外排量，降低地表水环境超标压力。 5.近期完善海口片区工业污水处理厂的扩建，团结片区污水处理厂管网建设及规划团结和长坡工业污水处理厂的新建，确保污水处理厂规模分别与废水量规模相匹配。 6.生活垃圾无害化处理率 90%以上，工业固废处置利用率不低于 95%。	1.本项目产生废气污染物为 P₂O₅、SO₂、NO_x、颗粒物、氟化物、NH₃、臭气浓度，根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，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，经下文分析，各污染物均能达到相应排放标准要求； 2、4.本项目生产废水经福石科技已建污水处理站处理回用，不外排； 3.本项目在本次建设中针对生产废气的治理措施进行整改，减少了污染物的排放； 6.本项目产生的生活垃圾经厂区垃圾桶收集后定期委托环卫部门清运处置，产生的工业固体废物处置利用率达到 100%。	符合
		环 境 风 险 防 控	1.禁止向水域与岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。 2.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。 4.化工企业在选址布局及现有企业布局调整时充分考虑与居民区风险防护距离，工业园区及相关企业严格制定应急预案，落实风险防范措施，避免安全事故、污染事故等造成的环境污染。 5.编制园区突发环境事件应急预案，完	1.本项目产生的固体废物均按照处置措施实施，不随意倾倒； 2、3.本项目不涉及矿山开采利用，不涉及尾矿、废石的资源利用； 3.本项目位于昆明市西山区海口云南云天化福石科技有限公司现有场地内，选址合理，后续将严格按照企业应急预案，落实风险防范措施，避免安全事故、污染事故等造成的环境污染； 4.本项目后续将完善应急物资，设置环境风险防控联动系统； 5.本项目将严格配合园区管委会环境管理机构，定期组织开展污染源监测；	符合

		善园区应急救援队伍，建设环境事故应急物资储备库，设置环境风险防控联动系统。 6.设置专门的环境管理机构对园区企业进行管理，针对园区制定监测计划及开展监测工作；建立健全园区污染物跟踪监测计划与环境管理制度等，定期组织开展污染源监测；适时开展产业园区环境影响跟踪评价。 7.园区产业布局时应充分考虑对地下水的影响，引入项目时应要求企业加强地下水污染防治措施的建设，园区管委会应建立地下水污染监控体系及应急机制，确保地下水安全。 8.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行了防渗，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，并交由有资质的单位处置。 9.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	6.本项目生产场地均做了防渗措施； 7.本项目危险废物（废机油）暂存于福石科技现有危废暂存间，该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，并定期委托有资质的单位清运处置； 8.本项目位于园区内，不涉及大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离，不属于涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业。	
	资源开发效率要求	1.清洁生产水平不低于国家清洁生产标准规定的国内先进水平。 2.工业固废综合利用率≥80%，工业用水重复利用率达 90%，单位工业增加值综合耗能大幅下降。	本项目产生固体废物均得到妥善处置，处置利用率为 100%，产生的生产废水均回用，不外排。	符合
综上分析，本项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的相关要求。				

三、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析详见下表 1-5。

表 1-5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析一览表

《指南》要求	本项目情况	符合性
（一）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》的过江通道项目。	项目位于昆明市西山区海口工业园区，不属于码头或过江项目。	符合
（二）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。	项目位于昆明市西山区海口工业园区，不在自然保护区、风景名胜区。	符合
（三）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。	项目位于昆明市西山区海口工业园区，不属于饮用水水源一、二级保护区的岸线和河段范围。	符合
（四）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。	项目位于昆明市西山区海口工业园区，不属于水产种质资源保护区的岸线和河段范围、国家湿地公园的岸线和河段范围。	符合
（五）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。	项目位置不占用长江流域河湖岸线。	符合
（六）禁止未经许可在长江干支流及湖泊新	项目生产废水均回用，不新设、改设	符合

设、改设或扩大排污口。	或扩大排污口。	
（七）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。	项目生产过程中不涉及生产性捕捞。	符合
（八）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。	项目位于昆明市西山区海口工业园区，属于危险化学品仓储、热力生产和供应，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库的建设。	符合
（十）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应，根据《云南省发展和改革委员会关于进一步开展“两高”项目梳理排查的函》（云发改产业函〔2021〕295 号）附件 1，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。	符合
（十一）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目为危险化学品仓储、热力生产和供应，属于允许类建设项目，不属于落后产能项目、严重过剩产能行业项目、高耗能高排放项目。	符合

综上分析，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的内容相符合。

四、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性分析

本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》符合性分析详见下表 1-6。

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）》符合性分析一览表

《实施细则》要求	本项目情况	符合性
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 年-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。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应，不属于港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	符合

	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。	本项目位于昆明市西山区海口工业园区，用地不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。	符合
	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。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。	本项目位于昆明市西山区海口工业园区，用地不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、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。	本项目位于昆明市西山区海口工业园区，用地不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围。	符合
	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。	本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线或河段范围，不涉及国家湿地公园的土地。	符合
	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。	本项目位于昆明市西山区海口工业园区，用地不涉及利用、占用长江流域河湖岸线，同时不涉及占用金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合

	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。	本项目位于昆明市西山区海口工业园区，不属于过江基础设施项目，不涉及新设、改设或扩大排污口。	符合
	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。	本项目不涉及天然渔业资源生产性捕捞。	符合
	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。	本项目位于昆明市西山区海口工业园区，不涉及金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围。	符合
	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。	本项目在昆明市西山区海口工业园区内，根据《云南省发展和改革委员会关于进一步开展“两高”项目梳理排查的函》（云发改产业函〔2021〕295号）附件1，不属于高污染项目。	符合
	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。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应，不属于石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，不属于危险化学品生产项目。	符合
综上分析，本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》规定的内容相符合。 五、与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》（云政发〔2024〕14号）的符合性分析 2024年4月23日，云南省人民政府印发了《云南省空气质量持续改善行动实施方案》（云政发〔2024〕14号），本项目与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析详见下表1-7。			

表 1-7 与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》符合性分析一览表

《云南省空气质量持续改善行动实施方案》	本项目情况	符合性
坚决遏制“两高一低”项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。加快推进钢铁产业转型升级，鼓励钢铁、焦化、烧结一体化布局，减少独立焦化烧结、球团和热轧企业及工序。到 2025 年，短流程炼钢产量占比达 15%。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不属于“两高一低”项目，项目严格落实产业政策、生态环境分区管控动态更新调整方案、环评等相关要求。	符合
推动落后产能退出。推动能耗、环保、质量、安全技术达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能依法依规关停退出。不予审批限制类新建项目，按照国家要求对属于限制类的现有生产能力进行升级改造。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不属于落后产能以及能耗、环保、质量、安全技术达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能，项目不属于限制类，属于允许类项目。	符合
优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。严格执行 VOCs 含量限值标准，室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs 含量涂料。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不涉及 VOCs 原辅料。	符合
推动绿色环保产业健康发展。支持培育一批低（无）VOCs 含量原辅材料生产和使用、VOCs 污染治理、超低排放、环境和大气成分监测等领域龙头企业。多措并举治理环保领域低价低质中标乱象，营造公平竞争环境，推动产业健康有序发展。		符合
持续推动扬尘污染治理管控。严格落实建筑施工工地“六个百分之百”要求，对城市公共绿地进行排查建档并采取防尘措施。到 2025 年，城镇装配式建筑和采用装配式技术体系建筑占新开工建筑面积比重达 30%；昆明市主城区道路机械化清扫率达 90%左右，其他地级城市建成区达 85%左右，县城达 70%左右。	本项目建设过程主要涉及烟气治理设施安装、氨水储罐和输送管道的安装，产生扬尘较少，经洒水降尘对周围环境影响较小。	符合

	加强 VOCs 全过程综合治理。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。研究建立全省统一的泄漏检测与修复信息管理平台。及时收集处理企业开停工、检维修期间退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不涉及 VOCs 原辅料。													
	加强矿山生态环境综合整治。新建矿山原则上同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。对限期整改仍不达标的矿山，根据安全生产、水土保持、生态环境等要求依法关闭。	项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，不涉及矿山工程。	符合												
	完善重污染天气应对机制。建立健全省市县三级重污染天气应急预案体系，明确各级政府部门责任分工，规范重污染天气预警启动、响应、解除工作流程。鼓励重点行业企业开展绩效等级提升行动。结合排污许可制度，确保应急减排清单覆盖所有涉气企业。	项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，生产过程中产生废气污染物主要为 P_2O_5 、 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、氟化物、 NH_3 、臭气浓度，产生锅炉废气经深度治理（除尘、脱硫、脱硝系统）达标后通过 1 根 80m 高排气筒（DA007）排放；氨水储罐产生的废气经配套氨回收装置回收利用，少量氨以无组织排放。	符合												
综上分析，建设项目符合《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的相关内容。 六、与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析 2020 年 11 月 25 日，云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议审查通过了《昆明市大气污染防治条例》，自 2021 年 3 月 1 日起正式施行。本项目与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析详见表 1-8。 表 1-8 与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>《昆明市大气污染防治条例》要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>第十五条 排放大气污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当加强精细化管理，严格按照有关规定，配套建设、使用和维护大气污染防治装备。</td><td>本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，生产过程产生的废气经除尘、脱硫、脱硝系统处理达标后通过 1 根 80m 高排气筒 DA007 排放。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>第十六条 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照有关规定设</td><td>项目对生产废气排放口（DA007）设置规范化排气筒。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>				序号	《昆明市大气污染防治条例》要求	本项目情况	符合性	1	第十五条 排放大气污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当加强精细化管理，严格按照有关规定，配套建设、使用和维护大气污染防治装备。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，生产过程产生的废气经除尘、脱硫、脱硝系统处理达标后通过 1 根 80m 高排气筒 DA007 排放。	符合	2	第十六条 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照有关规定设	项目对生产废气排放口（DA007）设置规范化排气筒。	符合
序号	《昆明市大气污染防治条例》要求	本项目情况	符合性												
1	第十五条 排放大气污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当加强精细化管理，严格按照有关规定，配套建设、使用和维护大气污染防治装备。	本项目属于危险化学品仓储、热力生产和供应项目，生产过程产生的废气经除尘、脱硫、脱硝系统处理达标后通过 1 根 80m 高排气筒 DA007 排放。	符合												
2	第十六条 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照有关规定设	项目对生产废气排放口（DA007）设置规范化排气筒。	符合												

		置大气污染物排放口。		
3	第二十四条 市、县（市、区）人民政府、开发（度假）园区管委会应当采取有效措施优化能源结构，推广利用清洁能源。推进生产和生活领域以气代煤、以电代煤、以电代柴。加快天然气基础设施建设，增加天然气使用量，控制大气污染物的排放。 对具备条件且有供热需求的现有各类工业园区与工业集中区实施热电联产或者集中供热改造；对具备条件的新建各类工业园区，应当将集中供热纳入建设项目。 市、县（市、区）人民政府、开发（度假）园区管委会加强民用散煤管理，增加优质煤炭和洁净型煤供应，推广节能环保型炉具。	本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，生产2.5MPa，300℃的过热蒸汽，通过蒸汽管线输送给依兰园区用户减温减压后使用。	符合	
4	第二十五条 城市人民政府应当按照有关规定划定并公布高污染燃料禁燃区，并根据大气环境质量改善要求，逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在规定的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	本项目利用云南云天化福石科技有限公司电炉法制磷工艺产生的黄磷尾气作为燃料，对照《关于发布<高污染燃料目录>的通知》（国环规〔2017〕2号），不属于高污染燃料。	符合	

综上分析，本项目符合《昆明市大气污染防治条例》的要求。

七、与《西山区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目与《西山区“十四五”生态环境保护规划》相关内容的符合性分析详见表 1-9。

表 1-9 与《西山区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

序号	《规划》要求	本项目情况	符合性
第三节 巩固大	一、大气环境准入条件限制 全区应严守生态保护红线，禁止在红线区域新建、改建、扩建工业企业，现有企业应逐步关停或搬迁。严格控制燃煤锅炉建设，原则上不再审批以煤（油）作为燃料的新建、改建、扩建项目。进一步提高高污染、高耗	本项目位于昆明市西山区海口工业园区内，不涉及生态保护红线。 项目为燃气锅炉使用，不涉及以煤（油）作为燃料的锅炉；产生废气污染物为P₂O₅、SO₂、NO_x、颗粒物、氟化物、NH₃、臭气浓度，	符合

	气	能行业准入门槛，进一步强化节能指标约束，严控高污染、高耗能行业新增产能。对新增用能项目要实施严格的节能评估审查，未通过节能评估审查的建设项目，有关部门不得审批、核准、备案。强化对新建项目的环境影响评价，严把环境指标约束，把二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求，作为建设项目环境影响评价审批的主要因素予以审查。未通过环评审查的建设项目，有关部门不得审批、核准、备案。	其中NO _x 排放符合总量控制要求。	
	环	二、加强扬尘管理，控制颗粒物排放 “十三五”期间颗粒物是西山区环境空气质量影响的首要污染物之一，“十四五”期间城中村拆改建、道路扬尘、工业企业无组织排放等问题依旧存在，因此在扬尘防控工作中，以改善空气质量和人居环境为目的，建立施工与道路扬尘治理长效机制，严格执行城区施工过程“六个百分之百”，全面推动绿色施工。加大扬尘污染的全域防治力度，重点在开发建设区、城乡接合部等，提升城市道路保洁标准和机扫比例，确保城市道路清扫保洁质量，持续开展裸地扬尘管控；建立健全工程施工现场扬尘防治指标体系和常态化评估机制，依托先进技术手段，实现扬尘污染的在线监测监控，实现扬尘污染全方位管控，切实改善城市建成区环境空气质量。	本项目施工主要涉及烟气治理设施安装、氨水储罐和输送管道的安装，产生扬尘较少，经洒水降尘对周围环境影响较小；生产过程中产生的颗粒物，经处理后达标排放，对周围环境影响较小。	符合
	境	三、深化工业污染源治理 持续推进工业污染源全面达标排放，强化工业企业无组织排放管控，加大超标处罚和联合惩戒力度，对未达标排放的企业一律依法停产整治，全面提升无组织排放管控水平。推进挥发性有机物重点行业污染综合治理，在橡胶和塑料制品业、通用设备制造业、化学原料和化学制品制造业、家具制造业等行业企业现有VOCs“三率”（废气收集率、治理设施同步运行率和去除率）开展排查，	本项目产生废气主要为燃气锅炉生产过程中产生的烟气经密闭深度治理处理后通过排气筒（DA007）排放，无组织排放主要为氨水储罐中少量氨挥发及臭气浓度。废气污染物不涉及VOCs。	符合

	对达不到要求的VOCs收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。提高VOCs排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量，新建涉VOCs排放的工业企业从源头加强控制，使用低（无）VOCs含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施，培育树立一批VOCs源头治理的标杆企业，加大宣传力度，形成带动效应。		
	四、加强生活源污染防治能力 优化能源结构，稳步提升清洁能源和新能源的使用量和使用率，持续保持电能、天然气、液化气、太阳能等清洁能源的高综合利用率，尽量减少生活煤炭消耗。开展规模以上餐饮企业污染物排放自动监测试点，推广使用高效净化型家用吸油烟机。	本项目主要涉及清洁能源（电源）的利用。	符合
	五、加强联防联控、监测预警与管理 完善区域大气污染防治协作机制，在市级统筹领导下，完成西山区大气污染防治实施方案、目标、重要措施等大气污染防治工作的重要事项，部署西山区污染天气联合应对工作，健全环境监管、监测、应急、监察等能力建设，加大环保执法力度，从严处罚环境违法行为，强化排污者责任。未依法取得排污许可证未按证排污的，依法依规从严处罚。创新环境监管方式，严格环境执法检查，开展大气污染网格监管，加强工业无组织排放、VOCs污染治理等环境执法，严厉打击“散乱污”企业，加强生态环境执法与刑事司法衔接。 到2025年，环境空气质量持续稳定达到国家二级标准，优良率保持在98%以上。	本项目深度整改完善废气治理措施，本项目已取得排污许可证（证书编号：91530112MA7BDX166J001V）严格按证排污。	
	综上分析，本项目与《西山区“十四五”生态环境保护规划》的相关要求相符合。		
	八、选址合理及可行性分析 本项目位于昆明市西山区海口工业园区内，项目位置不涉及生态保护红线和永		

	久基本农田，不在城镇开发边界内。经现场勘查，本项目位置位于云南云天化福石科技有限公司现有场地内，500m 范围内无环境保护目标，项目连接厂区道路，交通运输便利，运输能力强，对项目原料的运输有利，项目符合国家产业政策、符合规划、相关环保要求，项目区不在生态保护红线范围内，本项目选址不涉及国务院、国家有关部门、省（自治区、直辖市）人民政府、县人民政府规定的饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地，不占用永久基本农田及公益林地，区内无国家规定的保护动植物。 项目生产污染源采取相应的污染控制措施后，均可实现达标排放，不会对区域环境产生明显影响。 综上，本项目建设符合规划要求，选址范围内不存在影响本项目建设的限制性因素，项目运营过程对外环境及周围敏感点影响很小，选址合理。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	一、项目建设背景 云南云天化福石科技有限公司为筑牢黄磷生产安全环保底线,减少排放污染物对环境及装置生产的影响,福石科技拟对现有黄磷装置安全环保缺陷进行改造,建设黄磷装置安全环保提升示范项目,具体内容如下: (1) 厂区水系统提升改造项目 为满足消防规范、杜绝雨季外溢,新建独立消防水管网,建设雨水收集系统; (2) 黄磷尾气锅炉烟气深度治理技改项目 对 2 台 18t/h 尾气锅炉(一用一备)进行深度治理,保留并优化现有除尘(1#布袋+多管旋风; 2#保留 SNCR, 还原剂改氨水); 新增石灰-石膏法湿式脱硫; 新增湿式电除尘器(WESP); 新增 SCR 脱硝系统。 (3) 废气集中治理项目 为解决排口多、监测不稳定、“烟气拖尾”、超标风险等问题,本次整合分散排口,分类处理干/湿烟气:干烟气(原料烘干、输送收尘):经布袋除尘后集中排放;湿烟气(炉前、泥磷回收等):汇总后进入喷淋脱酸塔+脱白除雾除尘塔处理。 (4) 渣池及输渣系统提升改造项目 为消除抓渣过程无组织烟气逸散,改善作业安全与环境,将现有开放式人工抓渣改为链条刮板式渣水分离系统:熔融炉渣入水淬冷;渣水混合物进入分离设备,实现自动渣水分离;渣输送至渣仓暂存外运。 (5) 粉尘治理项目 在筛分楼新增收尘器,并将含尘气体并入烘干烟囱统一排放。目标:减少筛分工序扬尘外溢。 新建配料楼:实现烘干后矿石密闭输送、自动配比、分料,采用皮带输送降尘;磷炉布料仓:加装半封闭防尘罩+新增除尘设备。 目标:系统性控制备料、输送、布料全过程无组织粉尘。 (6) 集散控制系统(DCS)优化提升改造项目 针对原烘干、布料系统等需要大量人员在现场就地操作,部分系统只能现场控制未接入全厂远程集中控制系统的现状,统一进行自动化升级改造,包括但不
------	---

	限于以下内容： 烘干系统各装置出口温度自动调控进料量与转速；实现“控制室内一键启动”、关键参数实现自动联锁保护；大量手动阀改为远程控制的电动/气动阀；紧要位置增设视频监控等； 配料布料系统智能化：实现一键全自动布料；自动检测料仓料位，满仓自动停机；保留远程手动操作模式。 目标：改造后实现黄磷生产装置从烘干、配料布料、电炉、废渣废料尾气处理、黄磷存储装卸、泥磷回收、水电汽公用工程设施等全厂全流程生产高度自动化与集中控制。 云南云天化福石科技有限公司在云南省昆明市西山区海口街道办小海口云南云天化福石科技有限公司内建设“黄磷装置安全环保提升示范项目”，本项目于 2026 年 4 月 27 日取得了西山区发展和改革局下发的“投资项目备案证”，项目代码为：2604-530112-04-05-601823（见附件 2）。 根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应开展环境影响评价工作。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目中厂区水系统提升改造项目、渣池及输渣系统提升改造项目、集散控制系统（DCS）优化提升改造项目属于名录中未作规定的建设项目，不纳入建设项目环境影响评价管理；废气集中治理项目、粉尘治理项目对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），属于“四十七、生态保护和环境治理业”中“100 脱硫、脱硝、除尘、VOCs 治理等大气污染治理工程”应当填报环境影响登记表，以上项目于 2026 年 7 月 1 日以“云南云天化福石科技有限公司黄磷装置安全环保提升废气治理项目”进行了建设项目环境影响登记填报（附件 13），备案号：202653011200000280。黄磷尾气锅炉烟气深度治理技改项目，涉及新增 1 个容积为 40m³的氨水储罐，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），属于“四十一、电力、热力生产和供应业；91、热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）”、“五十三、装卸搬运和仓储业”中“149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）”的“其他（含有毒、有害、危险品的仓储）”，应当编制环境影响报告表。本次评价对象为黄磷尾
--	---

气锅炉烟气深度治理项目。 2026 年 4 月 23 日，受云南云天化福石科技有限公司委托（见附件 1），云南清蓝源环保科技有限公司承担该项目的环评工作。我单位通过现场踏勘、收集有关资料，按照环境影响评价有关技术规范，编制《黄磷装置安全环保提升示范项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。 二、现有项目基本概况 （一）建设工程及内容 本项目建有 2 套 18t/h 的磷炉尾气余热锅炉，现有工程组成详见下表 2-1。 表 2-1 现有项目工程组成一览表 <table> <tr> <th>内容</th><th colspan="2">建设内容及规模</th><th>备注</th></tr> <tr> <td rowspan="2">主体工程</td><td></td><td>1#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，立式锅炉，为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型），位于厂区中部。</td><td>保留利用</td></tr> <tr> <td></td><td>2#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，卧式锅炉，为黄磷尾气利用锅炉（QF35/1200-18-2.5/280 型），位于厂区中部。</td><td>保留备用</td></tr> <tr> <td rowspan="5">储运工程</td><td>尿素储罐</td><td>1 个，容积为 1m³，采用 304 不锈钢制造，储罐为双层立式结构。</td><td>保留停用</td></tr> <tr> <td>磷矿粉料仓</td><td>1 个，容积为 10m³，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。</td><td>保留利用</td></tr> <tr> <td>石灰石粉料仓</td><td>1 个，容积为 10m³，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。</td><td>保留停用</td></tr> <tr> <td>烟道</td><td>1#锅炉引风机至“多管旋风除尘器+布袋除尘器”，2#锅炉引风机至 SNCR 脱硝系统；材质：不锈钢 316，直径：Φ1.1 米。</td><td>保留利用</td></tr> <tr> <td>管道</td><td>“多管旋风除尘器+布袋除尘器”出口至脱硫塔入口，SNCR 脱硝系统出口至脱硫塔入口，材质：不锈钢 316；脱硫塔出口至烟囱进口，碳钢+高温防腐涂料防腐。</td><td>改建</td></tr> <tr> <td>辅助工程</td><td>控制室</td><td>建筑面积 34m²，设置防静电活动地板，高不低于 250mm，室内设吊顶，材质采用防火、防水轻质铝板，室内净高不低于 3.5m。</td><td>保留利用</td></tr> <tr> <td>公用工程</td><td>供电</td><td>项目供电由园区供给。厂区内设置有配电站及配电室，对各区域用电提供保障。</td><td>依托</td></tr> </table>				内容	建设内容及规模		备注	主体工程		1#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，立式锅炉，为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型），位于厂区中部。	保留利用		2#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，卧式锅炉，为黄磷尾气利用锅炉（QF35/1200-18-2.5/280 型），位于厂区中部。	保留备用	储运工程	尿素储罐	1 个，容积为 1m ³ ，采用 304 不锈钢制造，储罐为双层立式结构。	保留停用	磷矿粉料仓	1 个，容积为 10m ³ ，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。	保留利用	石灰石粉料仓	1 个，容积为 10m ³ ，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。	保留停用	烟道	1#锅炉引风机至“多管旋风除尘器+布袋除尘器”，2#锅炉引风机至 SNCR 脱硝系统；材质：不锈钢 316，直径：Φ1.1 米。	保留利用	管道	“多管旋风除尘器+布袋除尘器”出口至脱硫塔入口，SNCR 脱硝系统出口至脱硫塔入口，材质：不锈钢 316；脱硫塔出口至烟囱进口，碳钢+高温防腐涂料防腐。	改建	辅助工程	控制室	建筑面积 34m ² ，设置防静电活动地板，高不低于 250mm，室内设吊顶，材质采用防火、防水轻质铝板，室内净高不低于 3.5m。	保留利用	公用工程	供电	项目供电由园区供给。厂区内设置有配电站及配电室，对各区域用电提供保障。	依托
内容	建设内容及规模		备注																																			
主体工程		1#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，立式锅炉，为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型），位于厂区中部。	保留利用																																			
		2#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，卧式锅炉，为黄磷尾气利用锅炉（QF35/1200-18-2.5/280 型），位于厂区中部。	保留备用																																			
储运工程	尿素储罐	1 个，容积为 1m ³ ，采用 304 不锈钢制造，储罐为双层立式结构。	保留停用																																			
	磷矿粉料仓	1 个，容积为 10m ³ ，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。	保留利用																																			
	石灰石粉料仓	1 个，容积为 10m ³ ，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。	保留停用																																			
	烟道	1#锅炉引风机至“多管旋风除尘器+布袋除尘器”，2#锅炉引风机至 SNCR 脱硝系统；材质：不锈钢 316，直径：Φ1.1 米。	保留利用																																			
	管道	“多管旋风除尘器+布袋除尘器”出口至脱硫塔入口，SNCR 脱硝系统出口至脱硫塔入口，材质：不锈钢 316；脱硫塔出口至烟囱进口，碳钢+高温防腐涂料防腐。	改建																																			
辅助工程	控制室	建筑面积 34m ² ，设置防静电活动地板，高不低于 250mm，室内设吊顶，材质采用防火、防水轻质铝板，室内净高不低于 3.5m。	保留利用																																			
公用工程	供电	项目供电由园区供给。厂区内设置有配电站及配电室，对各区域用电提供保障。	依托																																			

		供水	由中轻依兰的工艺水供水管网供给。 经过沙罐过滤、碳罐过滤后进钠离子交换器软化处理合格（硬度 $<0.03\text{mmol/L}$ 、电导率 $<800\mu\text{s/cm}$ ）后通过原水自身压力输送到软水箱、经加压泵后输入反渗透水处理设备处理后（硬度 $<0.01\text{mmol/L}$ 、电导率 $<10\mu\text{s/cm}$ ）进纯水箱、经纯水泵进除氧器热力除氧（ $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）处理后供给生产使用。		依托
		排水	依托园区现有排水系统		依托
		运输	依托园区现有道路		依托
	环 保 工程	烟气治理设施	锅炉废气	两套锅炉均采用炉内低氮燃烧工艺，1#锅炉配套设置1套“多管旋风除尘器+布袋除尘器”和1套脱硫塔，2#锅炉配套SNCR脱硝系统和1套脱硫塔，分别经处理达标后，合并由直径3.6m、高80m的排气筒排放。	1#锅炉配套“多管旋风除尘器+布袋除尘器”和2#锅炉配套SNCR脱硝系统保留利用，脱硫塔保留停用。
		运输扬尘	运输车辆采用篷布遮盖		依托
		卸料扬尘	经加料斗旁提升机上侧吸口收集（收集效率为60%），收集后进入磷矿粉料仓经配套除尘器处理（处理效率99%）后以无组织形式排放。		依托
		料仓废气	经配套除尘器处理（处理效率99%）后以无组织形式排放。		依托
		废水治理设施	锅炉生产废水	采取清污分流措施后，暂存于厂区1个 60m^3 的废水池，通过泵及管道排放至厂区污水处理站处理后回用。	依托
			初期雨水	依托云南云天化福石科技有限公司生产区初期雨水收集处理系统，经配套有 1280m^3 初期雨水池收集，后排至黄磷生产装置污水处理站处理后回用。	依托
			事故废水	依托黄磷储罐区 1000m^3 事故应急池，收集后的事故水经管网输送至厂区污水处理站处理后回用。	依托
		噪声控制	产噪设备安装减振垫。		依托
		固废治理设施	1#锅炉炉渣	收集后送至压球装置利用，不外排。	依托

		除尘器收集灰尘	由一座钢制灰尘仓（容量为 60m³）收集送至压球装置作为原料利用，不外排。	依托																	
		废布袋	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存。	依托																	
		脱硫石膏	定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料。	依托																	
		废弃石英砂	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存。	依托																	
		废弃活性炭	回收用作 1#炉膛燃烧辅料。	依托																	
		废弃反渗透膜	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存。	依托																	
		垃圾收集设施	设置若干垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清运处置。	依托																	
		危废暂存间	依托福石科技现有 1 间 40m³ 的危废暂存间，位于本项目区西南侧约 105m 处。	依托																	
	地下水、土壤	烟气处理区域为一般防渗区，按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区要求进行防渗：等效黏土防渗层厚 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；其他区域为简单防渗区，进行水泥硬化。		依托																	
	环境风险	依托黄磷储罐区 1000m³ 事故应急池，收集后的事故水经管网输送至厂区污水处理站处理后回用。		依托																	
（二）现有项目产品方案 现有项目产品生产能力详见下表 2-2。 表 2-2 现有项目生产能力一览表 <table><tr><th>序号</th><th>产品名称</th><th>生产能力</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>2.5MPa，300℃ 的过热蒸汽</td><td>18t/h</td><td>2 套 18t/h 的锅炉（一用一备）</td></tr></table> （三）现有项目主要原辅材料 现有项目原辅料情况详见下表 2-3。 表 2-3 现有项目原辅料情况一览表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>单位</th><th>消耗量</th><th>来源</th></tr><tr><td>1</td><td>磷炉气量</td><td>万 Nm³/a</td><td>3693.6</td><td>本公司黄磷生产过程产生</td></tr></table>				序号	产品名称	生产能力	备注	1	2.5MPa，300℃ 的过热蒸汽	18t/h	2 套 18t/h 的锅炉（一用一备）	序号	项目	单位	消耗量	来源	1	磷炉气量	万 Nm³/a	3693.6	本公司黄磷生产过程产生
序号	产品名称	生产能力	备注																		
1	2.5MPa，300℃ 的过热蒸汽	18t/h	2 套 18t/h 的锅炉（一用一备）																		
序号	项目	单位	消耗量	来源																	
1	磷炉气量	万 Nm³/a	3693.6	本公司黄磷生产过程产生																	

2	磷矿粉	t/a	473	由黄磷装置矿粉系统供给
3	动力电	kW·h/a	1047900	
4	工艺水	m³/a	208054	
5	软水	m³/a	178035	
6	压缩空气	m³/a	55778	
7	工业盐	kg/a	84100	
8	氢氧化钠	kg/a	233195	

（四）现有项目主要生产设备

现有项目主要生产设备见表 2-4。

表 2-4 现有项目主要工艺设备设施一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
一	1#黄磷尾气锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型黄磷尾气锅炉）			
1	锅炉本体 （含钢构防雨棚、旋风分离器）	DHX18-2.5/300-Q 型	台	1
2	黄磷尾气燃烧机及阀组	XS-GL-10000C	台	2
3	黄磷尾气燃烧器蒸汽吹扫系统	流量 5724m³/h	套	1
4	烟气再循环系统（含循环风机、变频控制）	YS-10-19D	套	1
5	一次风机（变频控制）	GS-11-10D	台	1
6	二次风机（变频控制）	GS-12-16.5D	台	1
7	引风机（变频控制）	YS-20-18D	台	1
8	返料风机（变频控制）	NSR200 II（三叶罗茨鼓风机）	台	1
9	磷矿粉、石灰石入炉输送系统	ZY-SL.00	套	1
10	除氧器系统	MCY-25	套	1
11	除氧水泵	65KQW25-50-7.5/2	套	2
12	反渗透水处理设备	LTLD-1500	套	1
13	软水箱	不锈钢	套	1
14	连排	LP-1.5	台	1
15	定排	DP-3.5	台	1
16	加药装置	SFJY-0.5-2-20/4.0-2	台	1
17	给水泵	DG25-50×7_2P-55kW-G	台	2
18	汽水取样器	Φ273	套	1
19	锅炉房内电气及热工控制系统	DCS 控制系统	套	1
20	分汽缸	φ800（一进四出）	台	1
21	电缆桥架	电缆桥架	套	1
22	激波吹灰器	JSM（脉冲）	个	14

23	CO、O ₂ 分析仪	CO、O ₂	套	1
24	布袋除尘器	HN-DMC-980-20T	套	1
25	旋风除尘器	布袋除尘器配套	套	1
26	气力输灰系统（灰尘仓）	布袋除尘器配套	套	1
27	脱硫系统	HNL P-ZM-20 一体式喷淋脱硫塔	套	1
27	锅壳组件	210402	台	1
28	喷水减温器	2021211	台	1
29	分气缸	2021210	台	1
二	2#黄磷尾气余热利用装置（QF35/1200-18-2.5/280 型）			
1	锅炉本体（含钢构防雨棚）	QF35/1200-18-2.5/280 型	台	1
2	锅壳组件	210402	台	1
3	过热器	GRQ22-01	台	1
4	喷水减温器	2021211	台	1
5	蒸汽分汽缸	2021210	台	1
6	连续排污扩容器	2021108	台	1
7	定期排污扩容器	2021109	台	1
8	除氧器	JR25T	台	1
9	给水泵	DG25-50x7	台	2
10	减温泵	DG6-25x12	台	2
11	除氧泵	ISG65-200	台	2
12	减温泵	CDM3-19FSWPC	台	2
13	软水泵	65KQW25-50-7.5/2	台	2
14	加药泵	JX-20/4.0	台	2
15	送风机	4-72ND-8C	台	1
16	引风机	Y6-51 NO:125D	台	1
17	尿素输送泵	CDLF20-20	台	2
18	尿素喷射泵	25CDLF1-230	台	2
19	除雾泵	100UFB-20CA2	台	2
20	吸收泵	100FB-20CA2	台	2
21	压滤机	-	台	1
22	碱液泵	25FSB-J5L	台	2
23	检修槽式水泵	32UFB-20CA1	台	2
24	过滤泵	50UFB-30CA1	台	2
25	碱洗泵	3W65-200	台	2
26	废水泵	65ZWL25-32	台	4

27	反清洗泵	BL32-3-2	台	1
28	反渗透高压泵	BLT45-5	台	2
29	反渗透高压泵供水泵	SGLR80-160	台	1
30	水质处理器	-	台	1
31	空气压缩机	W-0.36/185	台	1
32	水处理罐	4872	台	1

（五）现有项目定员及工作制度

现有劳动定员 6 人，实行四班三运转制，每天工作 8 小时，年均工作 300 天。

（六）现有项目生产工艺

在云南云天化福石科技有限公司园区内建有 2 套 18t/h 的磷炉尾气余热锅炉生产 2.5MPa，300℃ 的过热蒸汽，通过蒸汽管线输送给依兰区用户减温减压后使用，两套锅炉一用一备，交替使用。磷炉尾气通过管道输送至磷炉尾气锅炉生产蒸汽，采取低氮燃烧、布袋除尘、脱硫塔处理达标后，通过固定污染源排气筒排放至大气。项目新建 2 套 18t/h 的磷炉尾气余热锅炉，1#黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型）投入生产使用、2#黄磷尾气余热利用装置（QF35/1200-18-2.5/280 型）作为备用锅炉。

项目生产工艺用水由中轻依兰的工艺水（原水）经过沙罐过滤、碳罐过滤后进入钠离子交换器软化处理合格（硬度<0.03mmol/L、电导率<800μs/cm）后通过原水自身压力输送到软水箱、经加压泵后输入反渗透水处理设备处理后（硬度<0.01mmol/L、电导率<10μs/cm）进纯水箱、经纯水泵进除氧器热力除氧（102±2℃）处理后得到。该过程主要产生废弃石英砂、废弃活性炭、废弃反渗透膜、钠离子交换器反冲洗废水、反渗透处理设备反冲洗废水。

（1）黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉：

黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉为单汽包横置式，单炉膛，自然循环，全悬吊结构，全钢架π型布置。锅炉运转层以上为露天布置，在运转层 7m 标高设置工作平台。炉膛采用膜式水冷壁，锅炉中部布置了绝热旋风分离器，尾部竖井烟道布置过热器，过热器下方布置省煤器及一、二次风各两组空气预热器，在水冷壁两侧布置黄磷尾气燃烧器。在燃烧系统中，给料机将磷矿粉或石灰石送入落料管进入炉膛，锅炉燃烧所需空气分别由一、二次风机提供。

	一次风机送出的空气经一次风空气预热器预热后由风道引入炉下水冷风室，通过水冷布风板上的风帽进入燃烧室；二次风机送出的风经二次风空气预热器预热后进入二次风箱，一部分进入黄磷尾气燃烧器参加燃烧，另一部分通过分布在炉膛左右墙上的喷口喷入炉膛，补充空气，加强扰动与混合。磷矿粉或石灰石在炉膛内流化后形成循环物料，床内浓度达到一定程度后，大量物料在炉膛内呈中间上升，贴壁下降的内循环方式，沿炉膛高度与受热面进行热交换，随烟气带出炉膛的众多细小物料经绝热旋风分离器，绝大部分物料又被分离下来，从返料器返回炉膛，再次实现循环。而比较洁净的烟气经转向室、高温过热器、低温过热器、省煤器、空气预热器由尾部烟道排出。由于采用了循环流化床燃烧方式，通过向炉添加磷矿粉，能显著降低烟气中磷化合物和 SO_2 的排放，并防止磷的腐蚀，采用低温、烟气再循环和空气分级供风的燃烧技术能够显著抑制 NO_x 的生成。该过程主要产生锅炉废水、烟气、除尘器收集灰尘、废布袋、炉渣、脱硫渣。 (2) 黄磷尾气余热利用装置： 来自中轻依兰的工艺水（原水）经过沙罐过滤、碳罐过滤后进入钠离子交换器软化处理合格（硬度$<0.03\text{mmol/L}$、电导率$<800\mu\text{s/cm}$）后通过原水自身压力输送到软水箱、经加压泵后输入反渗透水处理设备处理后（硬度$<0.01\text{mmol/L}$、电导率$<10\mu\text{s/cm}$）进纯水箱、经纯水泵进除氧器热力除氧（$102\pm 2^\circ\text{C}$）、锅炉给水泵把除氧后的合格水送到锅筒、炉膛水冷壁、通过炉膛水冷壁吸收换热、烟气通过锅筒集束管（火管）传来的热量将水加热成蒸汽、经过热器加热后，喷水减温器恒温送到分气缸输送至用户减温减压后使用。来自黄磷电炉的尾气通过输气风机送入气柜（23000m^3），经气柜加压风机输送到尾气母管，经过 U 形水封后进入专用磷炉尾气管道，再经过本装置进口总阀、安全水封后，在碱洗塔内被碱洗泵喷淋碱液洗涤再进气水分离器（丝网分离器）、手动蝶阀、气动一次速断阀、气动二次速断阀、气动调节阀进燃烧机系统点火燃烧。燃烧火焰产生的高温烟气在锅筒尾部引风机的抽吸下分别通过炉膛组件、过热器集束管（火管）、锅筒实现换热过程，把水升温蒸发转换成蒸汽。引风机出口的烟气进入脱硫塔，经碱洗脱硫后进入烟囱排放。该过程主要产生锅炉废水、烟气、脱硫渣。 生产工艺及污染流程如图 2-1、2-2 所示。
--	--

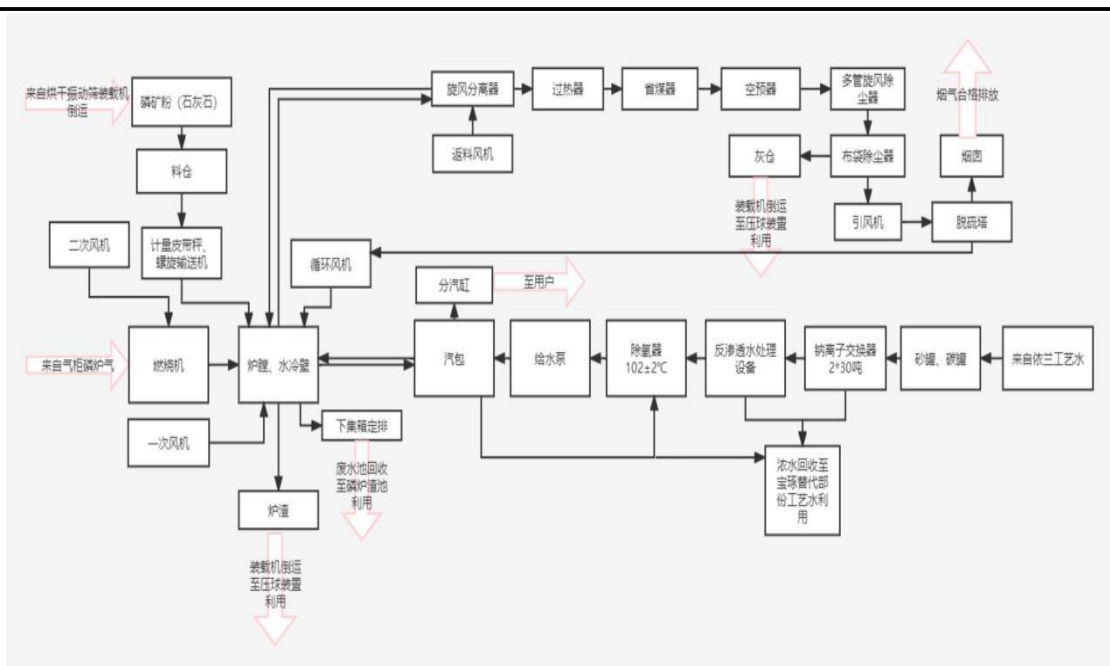


图 2-1 1#黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉工艺流程图

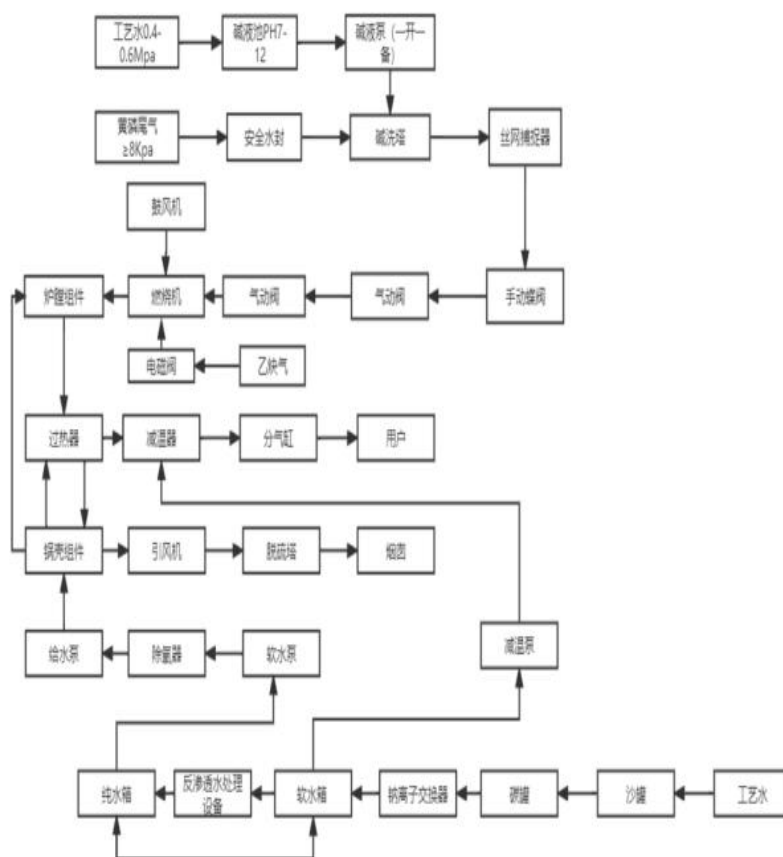


图 2-2 2#黄磷尾气余热利用装置工艺流程图

三、拟建项目基本概况

项目名称：黄磷装置安全环保提升示范项目；

	建设单位：云南云天化福石科技有限公司； 建设地点：云南省昆明市西山区海口街道办小海口云南云天化福石科技有限公司； 建设性质：改建； 占地面积：87933.773m²（厂区占地面积，不新增建设用地）； 项目总投资：16147.37 万元； 项目内容和规模：本项目为筑牢黄磷生产安全环保底线，从源头上削减污染物排放，消除安全环保隐患，提升装置本质安全与清洁生产水平，实施系统性提升改造，没有新增占地面积，主要包括六大子项： 1.厂区水系统提升改造：对消防水管网进行改造，实现消防与生产用水分离；建设雨水收集系统，初期雨水处理后全部回用； 2.黄磷尾气锅炉烟气深度治理：对 2 台 18t/h 锅炉（一开一备）烟气进行深度治理，实现超低排放； 3.废气集中治理：整合分散排口，分类处理干湿烟气，达标排放； 4.渣池及输渣系统提升改造：采用链条刮板式渣水分离技术，替代传统人工抓渣工艺，实现渣气全密闭收集； 5.粉尘治理：新建配料楼、焦丁储存大棚、粉矿储运系统及收尘设施，对备料、储存、输送、布料全过程无组织粉尘进行系统管控； 6.集散控制系统（DCS）优化提升：对烘干、配料、布料等系统进行自动化升级，实现全厂生产全流程集中控制与智能化管理。 本次评价对象为黄磷尾气锅炉烟气深度治理项目。 （一）建设工程及内容 黄磷尾气锅炉烟气深度治理项目 2 套 18t/h 的磷炉尾气锅炉一用一备，本次主要建设内容为在原有烟气处理系统的基础上建设烟气深度治理装置，新增装置包括烟气脱硫系统、湿电除尘系统及脱硝系统工程。项目工程组成详见下表 2-5。 表 2-5 项目工程组成一览表 <table><tr><th>内容</th><th>建设内容及规模</th><th>备注</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>1#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，立式锅炉，为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型），位于厂区中部。</td><td>依托</td></tr></table>	内容	建设内容及规模	备注	主体工程	1#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，立式锅炉，为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型），位于厂区中部。	依托
内容	建设内容及规模	备注					
主体工程	1#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，立式锅炉，为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型），位于厂区中部。	依托					

		2#黄磷尾气锅炉，生产能力为 18t/h，卧式锅炉，为黄磷尾气利用锅炉（QF35/1200-18-2.5/280 型），位于厂区中部。		依托，作为备用锅炉
	储运工程	氨水储罐	1 个，有效容积为 40m ³ ，直径 3.5m，高 6m，采用 304 不锈钢制造，罐体不锈钢厚度平均不小于 6mm，装有液位计、温度计、浓度计等测量设备，装有人孔、梯子及通风孔等，位于厂区黄磷生产装置综合储罐区内。	新建，供脱硝系统利用
		磷矿粉料仓	1 个，容积为 10m ³ ，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。	保留利用
		石灰石粉料仓	1 个，容积为 10m ³ ，为钢架结构，料仓顶部配有除尘系统。	保留停用
		烟道	1#锅炉引风机至“多管旋风除尘器+布袋除尘器”，2#锅炉引风机至 SNCR 脱硝系统；材质：不锈钢 316，直径：Φ1.1 米。	保留利用
		管道	1#、2#锅炉引风机至脱硫塔进口，材质：不锈钢 316，直径：Φ1.1 米；1#立式锅炉至脱硫塔进口约 35 米，2#卧式锅炉至脱硫塔进口约 60 米	改建
			脱硫塔出口至湿电除尘除雾设备烟气入口，材料碳钢+玻璃钢防腐，27 米，8 毫米，直径：2.2 米。	改建
			从 SCR 设备烟气出口至换热器进出口管路，低温段材料碳钢+玻璃钢防腐，高温段材料碳钢+高温防腐涂料防腐，25 米，8 毫米，直径：2.2 米。	改建
			增压风机出口至烟囱进口，碳钢+高温防腐涂料防腐，16 米，8 毫米，直径：2.2 米。	改建
			氨水输送管道，由氨水储罐出口至 SNCR 和 SCR 脱硝系统，碳钢+高温防腐涂料防腐材料，约 200 米，直径 1m。	新建
	辅助工程	控制室	建筑面积 34m ² ，设置防静电活动地板，高不低于 250mm，室内设吊顶，材质采用防火、防水轻质铝板，室内净高不低于 3.5m。	依托
	公用工程	供电	项目供电由园区供给。厂区内设置有配电站及配电室，对各区域用电提供保障。	依托

		供水	由中轻依兰的工艺水供水管网供给。 经过沙罐过滤、碳罐过滤后进钠离子交换器软化处理合格（硬度<0.03mmol/L、电导率<800μs/cm）后通过原水自身压力输送到软水箱、经加压泵后输入反渗透水处理设备处理后（硬度<0.01mmol/L、电导率<10 μ s/cm）进纯水箱、经纯水泵进除氧器热力除氧(102±2℃）处理后供给生产使用。		依托
		排水	依托园区现有排水系统。		依托
		运输	依托园区现有道路。		依托
	环 保 工 程	烟气治理设施	低氮燃烧，1#锅炉产生的烟气经现有配套工艺“多管旋风除尘器+布袋除尘器”处理	1#或2#锅炉经处理设施处理后的烟气进入本次新增烟气深度治理装置：脱硫塔（石灰-石膏法湿式脱硫）处理进入湿电除尘器处理，最后进入SCR脱硝系统（氨水作为还原剂）处理达标后由原有1根直径3.6m、高80m的排气筒（DA007）排放。	1#锅炉配套“多管旋风除尘器+布袋除尘器”和2#锅炉配套SNCR脱硝系统保留利用，现有脱硫塔保留停用；新增烟气深度治理装置（脱硫塔、湿电除尘器、SCR脱硝系统）
			低氮燃烧，2#锅炉产生的烟气经现有配套工艺SNCR系统(氨水作为还原剂)脱硝处理		
		运输扬尘	运输车辆采用篷布遮盖		依托
		卸料扬尘	经加料斗旁提升机上侧吸口收集（收集效率为60%），收集后进入磷矿粉料仓经配套除尘器处理（处理效率99%）后以无组织形式排放。		依托
		料仓废气	经配套除尘器处理（处理效率99%）后以无组织形式排放。		依托
		废水治理设施	锅炉生产废水	采取清污分流措施后，暂存于厂区60m³的废水池，通过泵及管道排放至福石科技已建污水处理站处理后回用。	依托
			湿电除尘器产生废水	暂存于厂区60m³的废水池，通过泵及管道排至福石科技已建污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。	环评提出
	初期雨水		依托云南云天化福石科技有限公司生产区初期雨水收集处理系	依托	

				统，经配套有 1280m³ 初期雨水池收集，后排至黄磷生产装置污水处理站处理后回用。		
			事故废水	依托黄磷储罐区 1000m³ 事故应急池，收集后的事故水经管网输送至厂区污水处理站处理后回用。	依托	
		噪声控制	产噪设备安装减振垫。			依托，新建设施安装减振垫
		固废治理设施	1#锅炉炉渣	收集后送至压球装置利用，不外排。	依托	
			除尘器收集灰尘	由一座钢制灰尘仓(容量为 60m³)收集送至压球装置作为原料利用，不外排。	依托	
			废布袋	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存。	依托	
			脱硫石膏	定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料。	依托	
			废弃石英砂	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存。	依托	
			废弃活性炭	回收用作 1#炉膛燃烧辅料。	依托	
			废弃反渗透膜	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存。	依托	
			垃圾收集设施	设置若干垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清运处置。	依托	
			危废暂存间	依托福石科技现有 1 间 40m³ 的危废暂存间，位于本项目区域西南侧约 105m 处。	依托	
		地下水、土壤	氨水储罐设在厂区黄磷生产装置综合储罐区内，依托储罐区的防渗措施，采用“厚度不小于 15cm 的抗渗混凝土+厚度为 2.5cm 的防腐砖+2mm 厚 HDPE+环氧树脂涂料”进行防腐、防渗处理，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）重点防渗区要求；烟气处理区域为一般防渗区，按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区要求进行防渗：等效黏土防渗层厚 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；其他区域为简单防渗区，进行水泥硬化。			依托
		环境风	依托黄磷储罐区 1000m³ 事故应急池，收集后的事故			依托，本次评价

	险	水经管网输送至厂区污水处理站处理后回用。 本次评价提出：氨水储罐配备报警系统、应急泵以及备用储罐，当发生泄漏事故时泄漏的氨水能快速转移至备用储罐中。			提出																																																																				
（二）产品方案 本项目产品方案与现有项目不发生变化，详见下表 2-6。 表 2-6 项目产品方案一览表 <table><tr><th>序号</th><th>产品名称</th><th>生产能力(t/h)</th><th>产品去向</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>2.5MPa，300℃的过热蒸汽</td><td>18</td><td>园区用户</td><td>2套18t/h的锅炉一用一备</td></tr></table> （三）主要原辅材料 本项目原辅料情况详见下表 2-7。 表 2-7 项目原辅料情况一览表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>单位</th><th>年消耗量</th><th>来源</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>磷炉尾气量</td><td>万 Nm³/a</td><td>3693.6</td><td>本公司黄磷生产过程产生</td><td>生产原料，每吨产品消耗 285Nm³</td></tr><tr><td>2</td><td>磷矿粉</td><td>t/a</td><td>473</td><td>由黄磷装置矿粉系统供给</td><td>生产辅料</td></tr><tr><td>3</td><td>石灰乳</td><td>t/a</td><td>1202.4</td><td>外购</td><td>作为脱硫塔脱硫吸收剂</td></tr><tr><td>4</td><td>20%氨水</td><td>t/a</td><td>504</td><td>外购</td><td>作为 SNCR 脱硝系统和 SCR 脱硝系统的还原剂</td></tr><tr><td>5</td><td>压缩空气</td><td>万 m³/a</td><td>43.2</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>6</td><td>电</td><td>kW·h/a</td><td>1047900</td><td>园区电网</td><td>/</td></tr><tr><td>7</td><td>水</td><td>万 m³/a</td><td>50</td><td>园区管网</td><td>/</td></tr></table> 本项目用于产生蒸汽的燃料是磷炉尾气，黄磷电炉生产过程中产生的黄磷尾气，经“尾气回收集成控制环保综合治理项目”处理后供本项目利用，根据相关环评内容可知，该项目磷炉尾气产量为 12800m³/h，能满足本项目生产供应，磷炉尾气中 80%~90%是一氧化碳（CO）。根据附件 4，磷炉尾气的主要成分见下表 2-8。 表 2-8 磷炉尾气主要成分一览表 <table><tr><th>序号</th><th>指标名称</th><th>单位</th><th>指标值</th><th>检出限</th></tr><tr><td>1</td><td>CO</td><td>10⁻²V/V</td><td>87.33</td><td>0.03</td></tr></table>						序号	产品名称	生产能力(t/h)	产品去向	备注	1	2.5MPa，300℃的过热蒸汽	18	园区用户	2套18t/h的锅炉一用一备	序号	项目	单位	年消耗量	来源	备注	1	磷炉尾气量	万 Nm³/a	3693.6	本公司黄磷生产过程产生	生产原料，每吨产品消耗 285Nm³	2	磷矿粉	t/a	473	由黄磷装置矿粉系统供给	生产辅料	3	石灰乳	t/a	1202.4	外购	作为脱硫塔脱硫吸收剂	4	20%氨水	t/a	504	外购	作为 SNCR 脱硝系统和 SCR 脱硝系统的还原剂	5	压缩空气	万 m³/a	43.2	/	/	6	电	kW·h/a	1047900	园区电网	/	7	水	万 m³/a	50	园区管网	/	序号	指标名称	单位	指标值	检出限	1	CO	10 ⁻² V/V	87.33	0.03
序号	产品名称	生产能力(t/h)	产品去向	备注																																																																					
1	2.5MPa，300℃的过热蒸汽	18	园区用户	2套18t/h的锅炉一用一备																																																																					
序号	项目	单位	年消耗量	来源	备注																																																																				
1	磷炉尾气量	万 Nm³/a	3693.6	本公司黄磷生产过程产生	生产原料，每吨产品消耗 285Nm³																																																																				
2	磷矿粉	t/a	473	由黄磷装置矿粉系统供给	生产辅料																																																																				
3	石灰乳	t/a	1202.4	外购	作为脱硫塔脱硫吸收剂																																																																				
4	20%氨水	t/a	504	外购	作为 SNCR 脱硝系统和 SCR 脱硝系统的还原剂																																																																				
5	压缩空气	万 m³/a	43.2	/	/																																																																				
6	电	kW·h/a	1047900	园区电网	/																																																																				
7	水	万 m³/a	50	园区管网	/																																																																				
序号	指标名称	单位	指标值	检出限																																																																					
1	CO	10 ⁻² V/V	87.33	0.03																																																																					

2	CO ₂	10 ⁻² V/V	4.48	0.01
3	H ₂	10 ⁻² V/V	4.54	0.01
4	O ₂	10 ⁻² V/V	0.080	0.02
5	N ₂	10 ⁻² V/V	0.66	0.03
6	H ₂ S	10 ⁻⁶ V/V	1400	0.01
7	甲烷	10 ⁻² V/V	0.036	0.10
8	氰化氢	10 ⁻⁶ V/V	26.58	0.10
9	磷化氢含量	10 ⁻⁶ V/V	206	0.05
10	含尘量	mg/m ³	877	10
11	低热值	MJ/m ³	12.472	/
12	氟离子	10 ⁻⁶ V/V	未检出 Nd	0.010
13	磷酸根	10 ⁻⁶ V/V	0.16	0.10
14	砷化氢含量	10 ⁻⁶ V/V	0.21	0.10
15	硫化氢含量	10 ⁻⁶ V/V	1400	0.1
16	甲硫醇含量	10 ⁻⁶ V/V	未检出 Nd	10.0
17	乙硫醇含量	10 ⁻⁶ V/V	未检出 Nd	10.0
18	氧硫化碳含量	10 ⁻⁶ V/V	399	0.1
19	二硫化碳含量	10 ⁻⁶ V/V	17.9	0.01

主要辅材料性质如下:

表 2-9 辅料成分理化性质一览表

名称	理化性质
磷矿粉	磷矿粉主要由氟磷灰石和羟磷灰石等磷酸盐矿物构成，呈灰色或褐色粉末状，中性或微碱性。生产过程中用于中和烟气中的酸性物质。
石灰乳	石灰乳（化学式 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），又称熟石灰或消石灰，是由氢氧化钙与水混合形成的白色乳状悬浮液。 本项目脱硫塔工作过程中石灰乳用于吸收烟气中的 SO_2 和 SO_3 等有害气体，反应生成的亚硫酸钙（ CaSO_3 ）经空气氧化为硫酸钙并结晶生成脱硫石膏（ CaSO_4 ）。
20%氨水	氨水为气体氨的水溶液，主要成分为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，即一水合氨，无色透明且具有刺激性臭味。氨水密度小于水，不稳定，易挥发，见光受热易分解。氨水本身是不燃烧、无爆炸危险的液体，从水中分离的氨气具有强烈刺鼻气味，对人体的眼、鼻和皮肤都有一定的刺激性和腐蚀性，且具有燃烧和爆炸危险。 本项目用作 SNCR 脱硝系统和 SCR 脱硝系统的还原剂。

（四）项目主要生产设备

项目主要生产设备见表 2-10。

表 2-10 项目主要工艺设备设施一览表					
序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一	1#黄磷尾气锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型黄磷尾气锅炉）				
1	锅炉本体 （含钢构防雨棚、旋风分离器）	DHX18-2.5/300-Q 型	台	1	配套鼓风机、引风机、燃烧器等辅机及控制系统
2	黄磷尾气燃烧机及阀组	XS-GL-10000C	台	2	
3	黄磷尾气燃烧器蒸汽吹扫系统	流量 5724m³/h	套	1	
4	烟气再循环系统（含循环风机、变频控制）	YS-10-19D	套	1	
5	一次风机（变频控制）	GS-11-10D	台	1	
6	二次风机（变频控制）	GS-12-16.5D	台	1	
7	引风机（变频控制）	YS-20-18D	台	1	
8	返料风机（变频控制）	NSR200 II（三叶罗茨鼓风机）	台	1	
9	磷矿粉入炉输送系统	ZY-SL.00	套	1	
10	除氧器系统	MCY-25	套	1	
11	除氧水泵	65KQW25-50-7.5/2	套	2	
12	反渗透水处理设备	LTLTD-1500	套	1	
13	软水箱	不锈钢	套	1	
14	连排	LP-1.5	台	1	
15	定排	DP-3.5	台	1	
16	加药装置	SFJY-0.5-2-20/4.0-2	台	1	
17	给水泵	DG25-50×7_2P-55kW-G	台	2	
18	汽水取样器	Φ273	套	1	
19	锅炉房内电气及热工控制系统	DCS 控制系统	套	1	
20	分汽缸	φ800（一进四出）	台	1	
21	电缆桥架	电缆桥架	套	1	
22	激波吹灰器	JSM（脉冲）	个	14	
23	CO、O₂ 分析仪	CO、O₂	套	1	
24	布袋除尘器	HN-DMC-980-20T	套	1	
25	旋风除尘器	布袋除尘器配套	套	1	
26	气力输灰系统（灰尘仓）	布袋除尘器配套	套	1	

27	锅壳组件	210402	台	1	
28	喷水减温器	2021211	台	1	
29	分气缸	2021210	台	1	
30	定期排污扩容器	2021109	台	1	
31	连续排污扩容器	2021108	台	1	
二	2#黄磷尾气余热利用装置（QF35/1200-18-2.5/280 型）				
1	锅炉本体(含钢构防雨棚)	QF35/1200-18-2.5/280 型	台	1	
2	锅壳组件	210402	台	1	
3	过热器	GRQ22-01	台	1	
4	喷水减温器	2021211	台	1	
5	蒸汽分汽缸	2021210	台	1	
6	连续排污扩容器	2021108	台	1	
7	定期排污扩容器	2021109	台	1	
8	除氧器	JR25T	台	1	
9	给水泵	DG25-50x7	台	2	
10	减温泵	DG6-25x12	台	2	
11	除氧泵	ISG65-200	台	2	
12	减温泵	CDM3-19FSWPC	台	2	
13	软水泵	65KQW25-50-7.5/2	台	2	
14	加药泵	JX-20/4.0	台	2	
15	送风机	4-72ND-8C	台	1	
16	引风机	Y6-51 NO:125D	台	1	
17	氨水输送泵	CDLF20-20	台	2	
18	氨水喷射泵	25CDLF1-230	台	2	
19	除雾泵	100UFB-20CA2	台	2	
20	吸收泵	100FB-20CA2	台	2	
21	压滤机	-	台	1	
22	碱液泵	25FSB-J5L	台	2	
23	检修槽式水泵	32UFB-20CA1	台	2	
24	过滤泵	50UFB-30CA1	台	2	
25	碱洗泵	3W65-200	台	2	
26	废水泵	65ZWL25-32	台	4	
27	反清洗泵	BL32-3-2	台	1	
28	反渗透高压泵	BLT45-5	台	2	

	29	反渗透高压泵供水泵	SGLR80-160	台	1	
	30	水质处理器	-	台	1	
	31	空气压缩机	W-0.36/185	台	1	
	32	水处理罐	4872	台	1	
	三	烟气深度处理装置——脱硫系统				
	1	引风系统	/	套	1	
	2	脱硫塔	Φ4.2m, H=28m, 碳钢+内衬花岗岩防腐, 约 47T	套	1	
	3	搅拌器	型式: 顶进式, P=2.2kW	台	1	石灰浆液制备
	4	板框压滤脱水系统	过滤面积 80m ² , N=7.5kW	台	1	石膏脱水
	5	搅拌器	顶进式, 不锈钢 304 叶片, P=22kW	台	1	循环池使用
	6	曝气系统	DN80/DN65/DN40, 碳钢、304 不锈钢	套	1	
	7	除雾器冲洗水泵	Q=10m ³ /h H=40m N=15kW	台	2	工艺水、冷却水系统
	8	冷却水泵	N=2.2kW	台	2	
	四	烟气深度处理装置——湿电除尘系统				
	1	湿电除尘器	Q235+FRP 防腐, 6500*4900*18000, 玻璃钢防腐约 500 平方	套	1	
	2	冲洗水泵	Q=50m ³ /h,H=50m, 管道泵, 15kW	台	1	
	3	外排管道, 含支架	排至脱硫塔循环池, DN120, 距离不超过 30m	套	1	
	五	烟气深度处理装置——脱硝系统				
	1	氨水接收泵	CDLF32-20 DN65, 防爆电机, 防爆等级: BT4 多级离心泵, 4kW	台	2	氨水供应系统
	2	储氨罐	外形尺寸: Φ3000*6000mm 40m ³ , 材质 304 不锈钢, 罐体不锈钢厚度平均不小于 6mm	个	1	
3	还原剂(氨水)水泵	CDMF1-29 DN25, 防爆电机, 防爆等级: BT4	台	2		
4	喷淋水泵	多级离心泵 CDL8-8 DN40, 多级离心泵, 2.5kW	台	1		

5	氨水蒸发器	蒸发效率 80~50kg/h, 直径 1.3 米, 高 6.5 米, 板厚 4mm, 304 材质	套	1	
6	氨水供给泵	CDMF1-29 DN25, 防爆电机, 防爆等级: BT4	台	2	
7	稀释风机	45KW, 5000Nm ³ /h, 8000Pa, 过流部件材料 SUS304	台	2	
8	氨水计量分配装置	金属玻璃转子流量计 DN25	台	2	
9	废液泵	2.5kW	台	1	废液回收系统
10	静态混合器	DN40, 二级混合, 304S	套	1	计量分配系统
11	烟道燃烧器及燃烧室	燃料: 黄磷尾气, 燃烧气耗量: 550Nm ³ /h, 燃烧器烟道做 300mm 保温	套	1	烟气加热系统
12	助燃风机	4kW	台	1	
13	烟气换热器	换热面积约 5800 平方米	套	1	
14	换热器本体 (含保温)	热端材质 ND 钢, 冷端材质高硼玻璃, 尺寸: 3.4*3.8*12.8m	台	1	
15	SCR 反应器 (采用 3 层+1 层预留)	SCR 反应器 (含内部支撑、整流装置、密封装置、检修人孔、催化剂填装门), 反应温度 180~220℃, 材质: 设备主体材质为碳钢, 外部楼梯材质为碳钢 尺寸: 3950*5150*17.5m, 保温约 380 平方米	套	1	SCR 反应器
16	脉冲吹灰器	每层催化剂配一个吹灰器	层	3	
(五) 项目定员及工作制度 项目劳动定员 6 人, 工作人员用水需求均在公司办公区解决, 项目区不涉及生活用排水, 实行四班三运转制, 每天工作 24 小时, 年平均工作 300 天。 (六) 项目用水情况、水量平衡 1、用水情况 本项目运营期用水主要为锅炉生产用水、湿电除尘器用水、脱硫塔用水、氨					

	水储罐回收装置用水。 (1) 锅炉生产用水 根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2026)中“热力生产和供应”，锅炉生产用水量按 $1.5\text{m}^3/\text{蒸 t}$ 计，项目蒸汽产量为 129600t/a，432t/d，得出锅炉蒸汽用水量为 $19.44\text{万 m}^3/\text{a}$，$648\text{m}^3/\text{d}$，$27\text{m}^3/\text{h}$，根据下文锅炉工业废水量 50085.216t/a，166.951t/d，6.956t/h，可知项目锅炉生产用水量为 $24.449\text{万 m}^3/\text{a}$，$814.951\text{m}^3/\text{d}$。 根据《锅炉产排污量核算系数手册》“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表—工业废水量和化学需氧量”中天然气作为原料时锅炉外水处理（包含锅炉排污水和软化废水两部分），工业废水产污系数为 $13.56\text{t}/\text{万 m}^3\text{-原料}$，本项磷炉尾气用量为 $3693.6\text{万 m}^3/\text{a}$，则产生工业废水量为 50085.216t/a，166.951t/d，6.956t/h，产生工业废水暂存于厂区 60m^3 废水池后经管道排入福石科技已有的污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。 (2) 湿电除尘器用水 根据业主提供的可研报告，湿电除尘器在除尘器上部设喷水系统，将水雾喷向电场，用水量为 $3.6\text{m}^3/\text{h}$（$86.4\text{m}^3/\text{d}$，$2.592\text{万 m}^3/\text{a}$），设备通常 24 小时冲洗 1 次，冲洗时间为 3~4 分钟，冲洗水量为 $0.375\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{d}$，该部分水量为间断瞬时水量，且量较小以下计算不考虑，湿电除尘器产生废水量约占用水量的 90%，产生废水量为 $3.24\text{m}^3/\text{h}$（$77.76\text{m}^3/\text{d}$，$2.333\text{万 m}^3/\text{a}$）。产生冲洗废水暂存于厂区 60m^3 废水池后经管道排入福石科技已有的污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。 (3) 脱硫塔用水 根据业主提供的可研报告，脱硫塔工艺用水量为 $12\text{m}^3/\text{h}$，$288\text{m}^3/\text{d}$，$8.64\text{万 m}^3/\text{a}$，主要用于制备石灰制浆、氧化空气冷却水。损耗量为 $2.4\text{m}^3/\text{h}$，$57.6\text{m}^3/\text{d}$，产生的废水（$9.6\text{m}^3/\text{h}$，$230.4\text{m}^3/\text{d}$）排入配套设有 1 座 170m^3 循环池循环使用，池中下层石膏乳液（$0.83\text{m}^3/\text{h}$，$20.16\text{m}^3/\text{d}$）进入配套的板框压滤机处理，得到的脱硫石膏含水率约为 60%，产生的废水（$1.008\text{m}^3/\text{h}$，$8.064\text{m}^3/\text{d}$）进入循环池循环利用，不外排。
--	--

(4) 氨水储罐回收装置用水

氨水储罐呼吸口接管连接氨吸收装置（水吸收），吸收产生的氨气，根据建设单位提供资料，氨吸收液（水）用量为 5~10L/m³-氨气，本次评价以 10L/m³-氨气计，经下文计算，氨水储罐大小呼吸废气 NH₃ 产生量为 0.083t/a（NH₃ 密度为 0.717kg/m³，NH₃ 产生量 115.760m³/a），可计算出氨水储罐回收装置用水量为 1.1576m³/a，0.0039m³/d，吸收用水循环使用，达到一定浓度后返回氨水储罐作还原剂利用，不外排。

(5) 初期雨水

本项目在云南云天化福石科技有限公司生产区内进行建设，项目初期雨水已纳入云南云天化福石科技有限公司生产区排水系统方案，依托云南云天化福石科技有限公司生产区初期雨水收集处理系统，经配套有 1280m³ 初期雨水池收集，后排至污水处理站处理，且项目产生的废水已囊括在全厂处理回用水量之中，处理后能被完全消纳，不外排。

表 2-11 项目用水量及废水产生量情况一览表

用水节点	用水量（补充水）		废水产生量		处置情况
	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	
锅炉生产用水	814.951	24.449 万	166.951	50085.216	暂存于厂区 60m ³ 废水池后排至福石科技已建污水处理站处理后回用。
脱硫塔用水	69.696	2.091 万	0	0	循环使用
湿电除尘器用水	86.4	25920	77.76	2.333 万	暂存于厂区 60m ³ 废水池后排至福石科技已建污水处理站处理后回用。
氨水储罐回收装置用水	0.0039	1.1576	0	0	用水循环使用，达到一定浓度后返回氨水储罐作还原剂利用，不外排。
合计	971.0509	29.132 万	244.711	7.341 万	/

2、水平衡

项目水平衡见图 2-3。

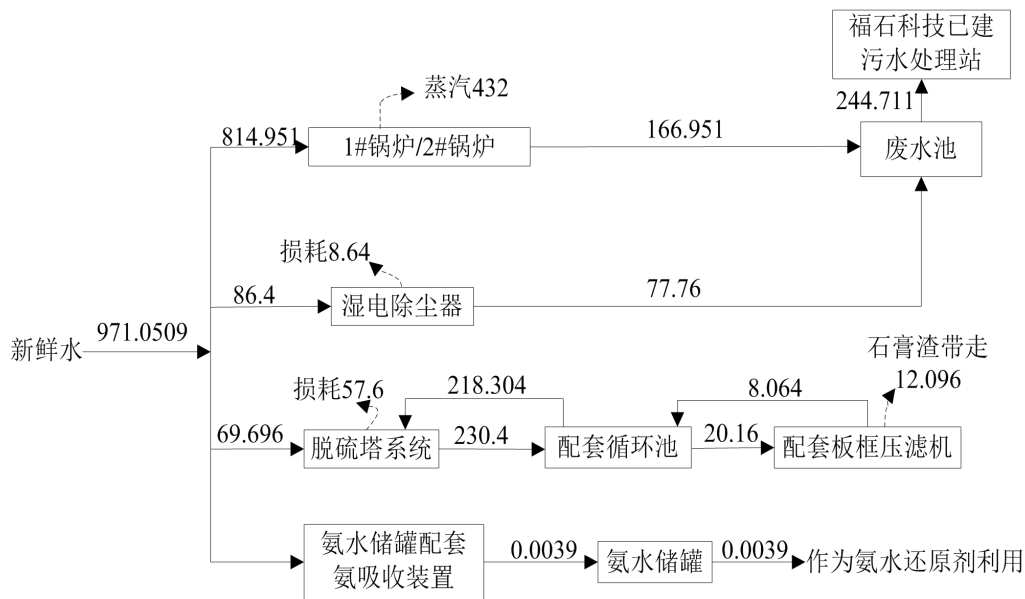


图 2-3 项目水平衡图 单位：m³/d

（七）平面布置

本项目位于西山区海口街道办事处云南云天化福石科技有限公司现有场地内，不新增建设用地，项目区入口左边为水处理及配电控制室，右边为生产区域。生产区域按照工艺过程、运转顺序和安全生产的需要并列安置1#锅炉和2#锅炉，1#锅炉东侧依次单独配套的多管旋风除尘器+布袋除尘器、灰仓，位于生产区北侧，2#锅炉紧接着东侧配套了SNCR脱硝系统，2套锅炉产生烟气接入东北侧脱硫塔系统，脱硫塔东北侧依次为SCR脱硝系统、湿电除尘器，紧接着北侧为排气筒DA007，脱硝系统配套氨水储罐位于厂区黄磷生产装置综合储罐区内。项目平面布局满足了工艺流程的合理顺畅，使生产设备集中布置。生产区与道路相连，便于车辆运输。项目平面布置基本合理，项目企业位置关系图详见附图2-1，项目平面布置图详见2-2。

（八）项目环保投资

黄磷装置安全环保提升示范项目总投资 16147.37 万元，其中本项目环保投资 1315.851 万元，占总投资的 8.149%。项目环保投资明细表见表 2-12。

表 2-12 环保投资一览表

时段	治理项目		环保设施	环保投资 (万元)
施工	废气	施工扬尘、焊接废气	洒水抑尘	0.1
	噪声	施工设备噪声	施工设备安装减振垫	0.25

工 艺 流 程 和 产 污 环 节	期	固废	设备包装垃圾	由安装厂家带走回收处置	/
	运 营 期	废气	锅炉烟气	脱硫塔（石灰-石膏法湿式脱硫）	319.152
				湿电除尘器	223.698
				SCR 脱硝系统	768.651
		废水	锅炉生产废水	排至福石科技已建污水处理站处理后回用，不外排	/
			湿电除尘器产生废水	排至福石科技已建污水处理站处理后回用，不外排	/
			事故废水	依托黄磷储罐区 1000m ³ 事故应急池，经处理后回用	/
		噪声	设备噪声	若干减震垫	1
		固废	1#锅炉炉渣	收集后送至压球装置利用，不外排	/
			收集粉尘	一座钢制灰尘仓（容量为 60m ³ ）	/
			废布袋	厂家更换回收处置，不在厂区暂存	/
			脱硫石膏	定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料	/
			废弃石英砂	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存	/
			废弃活性炭	回收用作 1#炉膛燃烧辅料	/
			废弃反渗透膜	由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存	/
			生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶收集后定期委托环卫部门清运处置	/
		环境风险		氨水储罐配备相应的泄漏报警系统和 1 个备用储罐	3
	合计				1315.851
	一、施工期 本项目施工期主要为部分连接管道的拆除，脱硫系统、湿电除尘器、SCR 脱硝系统、氨水储罐的安装建设，主要产生焊接废气、扬尘、建筑垃圾、包装垃圾、噪声，施工人员不在施工场区食宿。本项目施工期工艺流程及产污节点见图 2-4 所示。 焊接废气、扬尘、建筑垃圾、包装垃圾、噪声 脱硫系统、湿电除尘器、SCR 脱硝系统、氨水储罐的安装建设 验收、运营 图 2-4 施工期工艺流程及产污节点图				

	项目施工过程中主要产生焊接废气、扬尘、建筑垃圾、包装垃圾、噪声等污染物。 施工期产生的焊接废气、扬尘定期洒水降尘；产生的建筑垃圾清运至政府单位指定位置处理；产生的包装垃圾外售给废品收购站；由于施工期是短暂的，产生的环境影响具有时效性，施工期结束便消失，产生的环境影响较小。 二、运营期 本项目主要采用 1#锅炉或 2#备用锅炉生产过热蒸汽，1#锅炉产生的烟气经单独的多管旋风除尘器+布袋除尘器处理，2#备用锅炉产生的烟气经单独的 SNCR 脱硝系统处理后，1#或 2#备用锅炉处理后烟气合并进入脱硫塔、湿电除尘器、SCR 脱硝系统处理，最后经排气筒 DA007 排放，生产工艺流程及产污节点见图 2-5。
--	---

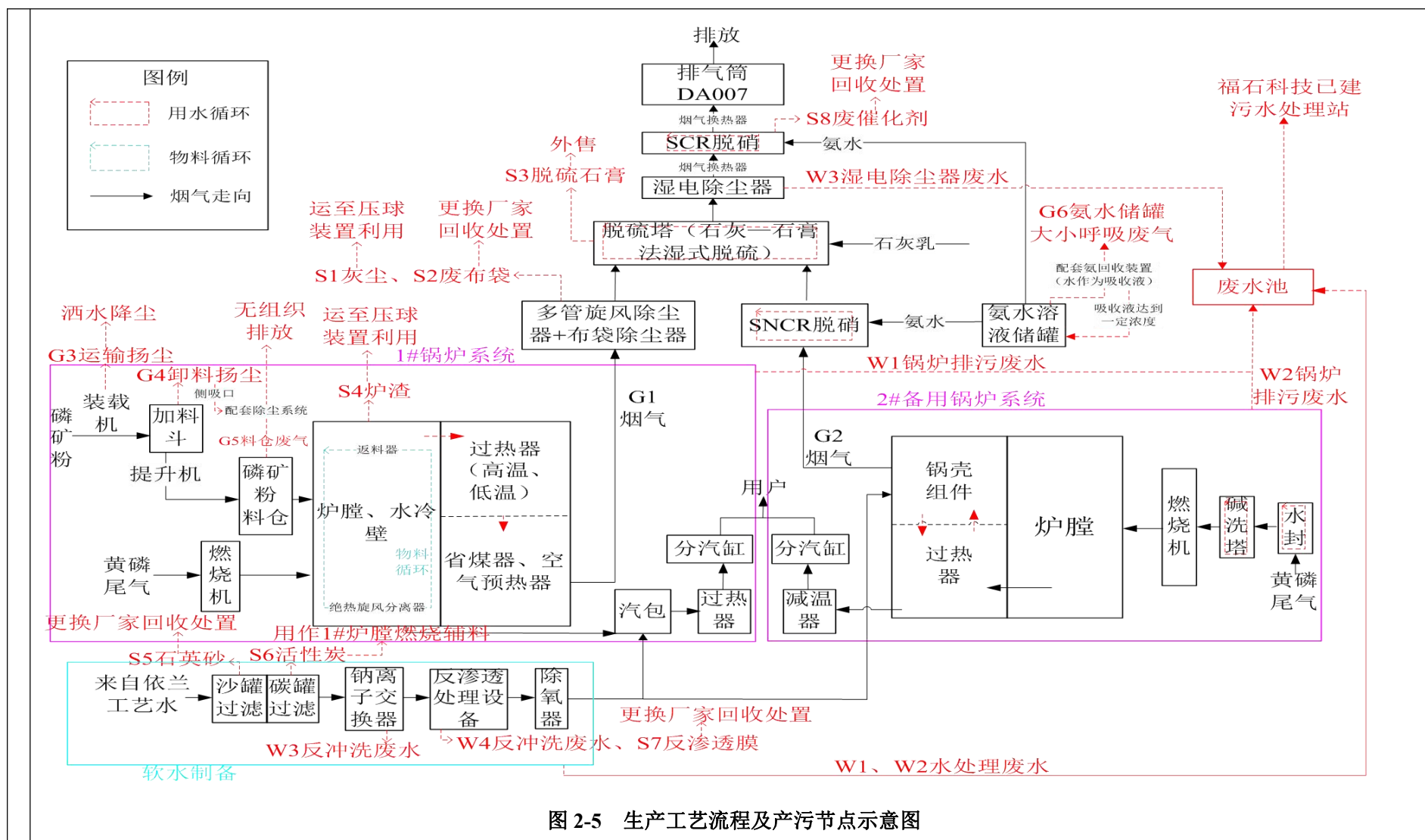


图 2-5 生产工艺流程及产污节点示意图

工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	工艺流程简述如下： (1) 软水制备 项目生产工艺用水由中轻依兰的工艺水（原水）经过沙罐过滤、碳罐过滤后进入钠离子交换器软化处理合格（硬度$<0.03\text{mmol/L}$、电导率$<800\mu\text{s/cm}$）后通过原水自身压力输送到软水箱、经加压泵后输入反渗透水处理设备处理后（硬度$<0.01\text{mmol/L}$、电导率$<10\mu\text{s/cm}$）进纯水箱、经纯水泵进除氧器热力除氧（$102\pm 2^{\circ}\text{C}$）处理后得到。 该过程主要产生 S5 废弃石英砂、S6 废弃活性炭、S7 废弃反渗透膜、W3 钠离子交换器反冲洗废水、W4 反渗透处理设备反冲洗废水。 (2) 1#立式锅炉为黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉，炉膛采用膜式水冷壁，锅炉中部布置了绝热旋风分离器，尾部竖井烟道布置过热器。在燃烧系统中，由装载机运至项目区内，磷矿粉通过加料斗经提升机送入上方料仓，后通过管道进入炉膛，在炉膛内流化后形成循环物料，浓度达到一定程度后，大量物料在炉膛内呈中间上升，贴壁下降的内循环方式，沿炉膛高度与受热面进行热交换，随烟气带出炉膛的众多细小物料经绝热旋风分离器，绝大部分物料又被分离下来，从返料器返回炉膛，再次实现循环。而比较洁净的烟气经转向室、高温过热器、低温过热器、省煤器、空气预热器由尾部烟道排出。由于采用了循环流化床燃烧方式，在流化床 $800\text{--}900^{\circ}\text{C}$ 的高温环境下，磷矿粉受热分解生成氧化钙（CaO）和磷酸盐，生成的 CaO 作为活性脱硫剂与烟气中的 SO_2 反应生成固态硫酸钙（CaSO_4），从而降低废气中的 SO_2，采用低温、烟气再循环和空气分级供风的燃烧技术能够显著抑制 NO_x 的生成锅炉燃烧所需空气分别由一、二次风机提供。产生的热源在炉膛、汽包、过热器等实现换热过程，把工艺水升温蒸发转换成蒸汽。产生的烟气 G1 进入 1#锅炉配备的“多管旋风除尘器+布袋除尘器”处理，后进入锅炉烟气深度治理装置处理。 该过程主要产生 G1 烟气、G3 运输扬尘、G4 卸料扬尘、G5 料仓废气、S1 除尘器收集灰尘、S2 废布袋、S4 炉渣、W1 锅炉排污和水处理废水。 (3) 2#卧式锅炉为黄磷尾气利用锅炉，作为备用锅炉，运行过程中产生的磷炉尾气经气柜加压风机输送到尾气母管，经过 U 形水封后进入专用磷炉尾气管道，再经过进口总阀、安全水封后，在碱洗塔内被碱洗泵喷淋碱液洗涤再进气
---------------------------------	--

	水分离器（丝网分离器）、手动蝶阀、气动一次速断阀、气动二次速断阀、气动调节阀进燃烧机系统点火燃烧。燃烧火焰产生的高温烟气在锅筒尾部引风机的抽吸下分别通过炉膛组件、过热器集束管（火管）、锅筒实现换热过程，把水升温蒸发转换成蒸汽。产生的烟气 G2 进入 2#锅炉配备的 SNCR 脱硝系统（氨水作为还原剂）处理，后进入锅炉烟气深度治理装置处理。 该过程主要产生 W2 锅炉排污和水处理废水、G2 烟气。 （4）锅炉烟气深度治理装置 脱硫塔：1#锅炉产生的 G1 烟气或 2#锅炉产生的 G2 烟气进入脱硫塔，采用石灰-石膏法脱硫工艺对烟气进行脱硫处理，石灰乳通过脱硫塔内吸收塔、喷淋设施与烟气充分接触，吸收烟气中的 SO₂，生成亚硫酸钙（CaSO₃·1/2H₂O），后氧化生成石膏，石膏乳液再经液固分离，形成固态物质脱硫石膏可回收利用或堆存。该过程主要产生 S3 脱硫石膏。 湿电除尘器：湿式电除尘器通过在除尘器上部设喷水系统，将水雾喷向电场，水雾在强大的电晕场内荷电后分裂进一步雾化，电场力、荷电水雾的碰撞拦截、吸附凝并，共同对粉尘粒子起捕集作用，最终烟气中的粉尘粒子在电场力的驱动下到达收尘极而被捕集。水在收尘极上形成水膜，将捕获的粉尘冲刷到灰斗后排出。该过程主要产生 W3 湿电除尘器废水。 SCR 脱硝系统：还原剂氨水储存于氨罐中，氨水在注入 SCR 系统烟气之前经由蒸发器蒸发气化，气化的氨和稀释空气混合浓度低于 5%的氨空混合气，通过喷氨格栅喷入 SCR 反应器上游的烟气中；充分混合后的还原剂和烟气在 SCR 反应器中催化剂的作用下发生反应，去除 NO_x。 在 SCR 反应器内，NO 通过以下反应被还原： $4\text{NO}+4\text{NH}_3+\text{O}_2\rightarrow 3\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $6\text{NO}+4\text{NH}_3\rightarrow 5\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ NO₂ 通过以下反应被还原： $2\text{NO}_2+4\text{NH}_3+\text{O}_2\rightarrow 3\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $6\text{NO}_2+8\text{NH}_3\rightarrow 7\text{N}_2+12\text{H}_2\text{O}$ 经锅炉烟气深度治理装置处理后的烟气通过 1 根直径 3.6m、高 80m 的排气筒（DA007）排放。该过程主要产生 S8 废催化剂、氨水储罐产生 G6 氨水储罐
--	--

大小呼吸废气。

项目产污环节及污染治理措施汇总如下：

表 2-13 运营期主要污染工序一览表

污染类别	序号	产污环节	主要污染物	治理措施
废气	G1	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、P ₂ O ₅ 、氟化物	1#锅炉产生的烟气经“多管旋风除尘器+布袋除尘器”处理后进入 1#锅炉和 2#备用锅炉共用的脱硫塔（石灰-石膏法湿式脱硫）处理后进入湿电除尘器处理，最后进入 SCR 脱硝系统（氨水作为还原剂）处理达标后由 1 根直径 3.6m、高 80m 的排气筒（DA007）排放。
	G2			2#锅炉产生的烟气经 SNCR 系统（氨水作为还原剂）脱硝处理后进入 1#锅炉和 2#备用锅炉共用的脱硫塔（石灰-石膏法湿式脱硫）处理后进入湿电除尘器处理，最后进入 SCR 脱硝系统（氨水作为还原剂）处理达标后由 1 根直径 3.6m、高 80m 的排气筒（DA007）排放。
	G3	运输扬尘	颗粒物	洒水降尘
	G4	卸料扬尘	颗粒物	进入磷矿粉料仓经配套除尘器处理后无组织形式排放。
	G5	料仓废气	颗粒物	由磷矿粉料仓顶部配套的除尘系统处理后无组织排放。
	G6	氨水储罐大小呼吸废气	NH ₃ 、臭气浓度	氨水储罐呼吸口接管连接氨吸收装置（水吸收），吸收液循环使用，达到一定浓度后返回氨水储罐作为还原剂利用。
废水	W1	1#锅炉排污和水处理废水	/	暂存于厂区 1 个 60m ³ 的废水池后排至福石科技已有的污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。
	W2	2#锅炉排污和水处理废水	/	
	W3	湿式电除尘器产生废水	SS	暂存于厂区 1 个 60m ³ 的废水池后排至福石科技已有的污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。
固体废物	S1	旋风除尘器、布袋除尘器	收集粉尘	由一座钢制灰尘仓（容量为 60m ³ ）收集运至压球装置作为原料利用，不外排。
	S2	布袋除尘器	废布袋	由更换厂家回收处置，不在厂区暂存。

	S3	脱硫塔	脱硫石膏	定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料。
	S4	1#锅炉	炉渣	收集后送至压球装置利用。
	S5	沙罐过滤	废弃石英砂	由更换厂家回收处置，不在厂区暂存。
	S6	碳罐过滤	废弃活性炭	用作 1#炉膛燃烧辅料。
	S7	反渗透处理设备	废弃反渗透膜	由更换厂家回收处置，不在厂区暂存。
	S8	SCR 脱硝系统	废催化剂	由更换厂家回收处置，不在厂区暂存。
	生活垃圾			生活垃圾经垃圾桶收集后定期委托环卫部门清运处置。
	设备维护	废机油		暂存于福石科技现有危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。
		含机油废抹布和废手套		
噪声	生产工序		设备噪声	基础减震、距离衰减。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目将 2 套黄磷尾气锅炉一用一备，对锅炉烟气深度处理装置进行升级改造。			
	一、项目环评等手续情况			
	原项目于 2023 年 3 月 20 日进行了中轻依兰（集团）有限公司园区供热项目环境影响登记填报（见附件 3），2024 年 2 月 28 日取得排污许可证号（编号：91530112MA7BDX166J001V）（见附件 6），并于 2024 年 5 月进行了自主验收并投产。项目利用黄磷尾气来自公司“尾气回收集成控制环保综合治理项目”，该项目于 2021 年 2 月 10 日取得环评批复（西环管发〔2021〕3 号），2023 年 5 月 25 日完成自主验收。			
	二、现有项目污染物排放情况			
	1、废气污染物排放情况			
	现有项目共有 2 套余热锅炉，1#黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型）投入生产使用、2#黄磷尾气余热利用装置（QF35/1200-18-2.5/280 型）作为备用锅炉。两套余热锅炉均采用炉内低氮燃烧工艺，1#锅炉配套设置 1 套“多管旋风除尘器+布袋除尘器”和 1 套脱硫塔，2#			

锅炉配套 SNCR 脱硝系统和 1 套脱硫塔，分别经处理达标后，合并由 1 根直径 3.6m、高 80m 的排气筒排放。 现有项目 1#黄磷尾气循环流化床蒸汽锅炉（DHX18-2.5/300-Q 型）生产使用，根据建设单位提供自行监测报告（见附件 10），由于 2025 年 2、5、6 月份锅炉因检修问题，考虑其监测报告不具有代表性，仅参考 2025 年 7 月~2026 年 5 月份监测报告，项目有组织废气监测结果详见表 2-14。								
表 2-14 1#锅炉有组织废气监测结果一览表								
污染物	监测日期	样品编号	烟气标干流量（m³/h）	排放浓度（mg/m³）	排放速率 kg/h	执行标准		达标情况
						mg/m³	kg/h	
氟化物	2025 年 7 月	1	63523	7.04	0.399	9.0	4.2	达标
		2	80060	8.05	0.564			达标
		3	74977	6.49	0.436			达标
		平均值	-	7.19	0.466			达标
	2025 年 8 月	1	64930	0.53	0.0273			达标
		2	58165	0.55	0.0256			达标
		3	65034	0.52	0.0273			达标
		平均值	-	0.53	0.0267			达标
	2025 年 9 月	1	56840	0.32	0.0148			达标
		2	49113	0.36	0.0147			达标
		3	56939	0.28	0.0131			达标
		平均值	-	0.32	0.0142			达标
	2025 年 10 月	1	54621	0.75	0.0317			达标
		2	58012	0.76	0.0331			达标
		3	59304	0.74	0.0338			达标
		平均值	-	0.75	0.0329			达标
	2025 年 11 月	1	60551	7.03	0.318			达标
		2	67623	6.53	0.325			达标
		3	62841	7.13	0.343			达标
		平均值	-	6.90	0.329			达标
	2025 年 12 月	1	63613	2.78	0.057			达标
		2	68800	3.20	0.067			达标
		3	66301	2.76	0.054			达标
		平均值	33238	-	0.059			达标
	2026	1	84647	8.76	0.144			达标

			年 1	2	71021	8.69	0.116			达标
			月	3	90210	8.81	0.154			达标
				平均值	81959	8.75	0.138			达标
		2026 年 2 月		1	89482	2.62	0.019			达标
				2	95962	3.16	0.028			达标
				3	97767	3.05	0.027			达标
				平均值	94404	-	0.025			达标
		2026 年 3 月		1	49512	0.83	0.0317			达标
				2	49134	0.85	0.0314			达标
				3	56993	0.84	0.0353			达标
				平均值	-	0.84	0.0328			达标
		2026 年 4 月		1	49612	3.21	0.122			达标
				2	40576	2.70	0.091			达标
				3	49710	2.76	0.107			达标
				平均值	-	2.89	0.107			达标
		2026 年 5 月		1	65046	2.84	0.144			达标
				2	76827	3.17	0.182			达标
				3	71166	2.98	0.155			达标
				平均值	-	3.00	0.160			达标
	颗粒 物	2025 年 7 月		1	69771	15.0	0.907	20	/	达标
				2	63594	14.7	0.833			达标
				3	80270	12.5	0.915			达标
				平均值	-	14.1	0.885			达标
		2025 年 8 月		1	65014	18.5	0.995			达标
				2	58129	16.1	0.761			达标
				3	64954	18.4	0.961			达标
				平均值	-	17.7	0.906			达标
		2025 年 9 月		1	56840	16.9	0.804			
				2	49113	18.5	0.763			
				3	56939	17.6	0.938			
				平均值	-	17.7	0.835			
		2025 年 10 月		1	54621	15.5	0.630			达标
				2	58012	14.7	0.671			达标
				3	59304	16.1	0.711			达标
				平均值	-	15.4	0.671			达标
		2025 年 11		1	60551	16.3	0.794			达标
				2	67623	14.1	0.654			达标

		月	3	62841	18.4	0.820			达标
			平均值	-	16.3	0.756			达标
		2025 年 12 月	1	63613	14.5	0.275			达标
			2	68800	14.6	0.300			达标
			3	66301	14.4	0.269			达标
			平均值	33238	-	0.279			达标
		2026 年 1 月	1	84647	16.4	0.259			达标
			2	71021	17.5	0.242			达标
			3	90210	17.5	0.267			达标
			平均值	81959	-	0.253			达标
		2026 年 2 月	1	89482	19.0	0.115			达标
			2	95962	18.9	0.117			达标
			3	97767	19.9	0.153			达标
			平均值	94404	-	0.131			达标
		2026 年 3 月	1	49512	17.8	0.691			达标
			2	49134	15.2	0.562			达标
			3	56993	16.3	0.719			达标
			平均值	-	16.4	0.657			达标
		2026 年 4 月	1	49612	19.6	0.790			达标
			2	40576	18.8	0.740			达标
			3	49710	16.9	0.545			达标
			平均值	-	18.4	0.692			达标
		2026 年 5 月	1	65046	13.4	0.768			达标
			2	76827	14.2	0.855			达标
			3	71166	18.9	0.839			达标
			平均值	-	15.5	0.821			达标
	二氧化 化硫	2025 年 7 月	1	69771	21	1.26	50	/	达标
			2	63594	27	1.53			达标
			3	80270	30	2.17			达标
			平均值	-	26	1.65			达标
		2025 年 8 月	1	65014	49	2.66			达标
			2	58129	49	2.32			达标
			3	64954	48	2.53			达标
			平均值	-	49	2.50			达标
		2025 年 9 月	1	56840	38	1.82			达标
			2	49113	45	1.87			达标
			3	56939	38	2.04			达标

			平均值	-	41	1.91			达标
		2025	1	54621	12	0.485			达标
		年 10	2	58012	18	0.823			达标
		月	3	59304	14	0.621			达标
			平均值	-	15	0.643			达标
		2025	1	60551	17	0.700			达标
		年 11	2	67623	15	0.647			达标
		月	3	62841	18	0.790			达标
			平均值	-	17	0.713			达标
		2025	1	63613	37	0.704			达标
		年 12	2	68800	45	0.934			达标
		月	3	66301	34	0.639			达标
			平均值	33238	-	0.778			达标
		2026	1	84647	44	0.691			达标
		年 1	2	71021	28	0.390			达标
		月	3	90210	32	0.485			达标
			平均值	81959	-	0.490			达标
		2026	1	89482	<44	<0.264			达标
		年 2	2	95962	<41	<0.250			达标
		月	3	97767	<35	<0.270			达标
			平均值	94404	-	<0.262			达标
		2026	1	49512	37	1.598			达标
		年 3	2	49134	41	1.528			达标
		月	3	56993	34	1.483			达标
			平均值	-	37	1.536			达标
		2026	1	49612	26	1.044			达标
		年 4	2	40576	33	1.299			达标
		月	3	49710	31	1.017			达标
			平均值	-	30	1.120			达标
		2026	1	65046	12	0.711			达标
		年 5	2	76827	11	0.693			达标
		月	3	71166	18	0.816			达标
			平均值	-	14	0.740			达标
	氮氧 化物	2025	1	69771	124	7.54	200	/	达标
			2	63594	132	7.50			达标
		年 7	3	80270	111	8.11			达标
		月	平均值	-	122	7.72			达标

2025 年 8 月	1	65014	142	7.67	达标
	2	58129	155	7.32	
	3	64954	150	7.86	
	平均值	-	149	7.62	
2025 年 9 月	1	56840	119	5.64	达标
	2	49113	110	4.53	
	3	56939	126	6.70	
	平均值	-	118	5.63	
2025 年 10 月	1	54621	109	4.42	达标
	2	58012	97	4.41	
	3	59304	107	4.74	
	平均值	-	104	4.52	
2025 年 11 月	1	60551	122	4.90	达标
	2	67623	119	5.16	
	3	62841	125	5.42	
	平均值	-	122	5.17	
2025 年 12 月	1	63613	185	3.52	达标
	2	68800	194	4.00	
	3	66301	178	3.32	
	平均值	33238	-	3.63	
2026 年 1 月	1	84647	153	2.42	达标
	2	71021	119	1.64	
	3	90210	164	2.51	
	平均值	81959	-	2.21	
2026 年 2 月	1	89482	102	0.617	达标
	2	95962	122	0.749	
	3	97767	117	0.901	
	平均值	94404	-	0.785	
2026 年 3 月	1	49512	109	4.509	达标
	2	49134	99	3.647	
	3	56993	91	3.994	
	平均值	-	98	4.050	
2026 年 4 月	1	49612	89	3.579	达标
	2	40576	88	3.448	
	3	49710	93	3.010	
	平均值	-	90	3.346	
2026	1	65046	109	6.26	达标

		年 5 月	2	76827	101	6.08			达标
			3	71166	108	4.78			达标
			平均值	-	106	5.71			达标
林格曼黑度	2025 年 7 月	1	< I 级				I 级	达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2025 年 8 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2025 年 9 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2025 年 10 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2025 年 11 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2025 年 12 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2026 年 1 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2026 年 2 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	
		3	< I 级					达标	
		平均值	-					-	
	2026 年 3 月	1	< I 级					达标	
		2	< I 级					达标	

	月	3	< I 级		达标
		平均值	-		-
	2026 年 4 月	1	< I 级		达标
		2	< I 级		达标
		3	< I 级		达标
		平均值	-		-
	2026 年 5 月	1	< I 级		达标
		2	< I 级		达标
		3	< I 级		达标
		平均值	-		-

根据以上有组织废气监测数据，现有 1#锅炉有组织排放口平均值中氟化物最大排放浓度 8.75mg/m³、最大排放速率 0.466kg/h，颗粒物最大排放浓度 17.7mg/m³、最大排放速率 0.906kg/h，二氧化硫最大排放浓度 49mg/m³、最大排放速率 2.5kg/h，氮氧化物最大排放浓度 149mg/m³、最大排放速率 7.72kg/h，烟气黑度< I 级，现有 1#锅炉有组织废气均能达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 的燃气锅炉标准限值，氟化物可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值；

以 1#锅炉全年满负荷运行核算，废气实际排放情况和许可排放量对照如下表 2-15 所示：

表 2-15 1#锅炉全年满负荷实际排放废气总量与许可排放量对照表

污染物	1#锅炉全年满负荷实际 排放量（t/a）	排污许可核定排放量（t/a）	对比要求
废气总量（万 m³/a）	/	/	不满足许可排放要求
NO _x	55.584	29.376	
SO ₂	18	/	
颗粒物	6.523	/	
氟化物	3.355	/	
P ₂ O ₅	/	/	

根据上表分析，现有项目以 1#锅炉全年满负荷运行核算实际排放量不能满足企业排污许可核定排放量要求。

2、废水污染物排放情况

(1) 生产废水

项目软水在锅炉中未蒸发的这一部分锅炉生产废水，暂存于厂区 60m³ 的废水池，通过泵及管道排放至昆明宝琢化工有限公司已建成污水处理站处理后回用，不外排。

(2) 初期雨水

本项目装置内排水系统实行清污分流，主要分为生产污水系统、生活排水系统、初期雨水排水系统，雨水与废水分类收集、分类处理后回用。初期雨水依托云南云天化福石科技有限公司生产区初期雨水收集处理系统，经配套有 1280m³ 初期雨水池收集，后排至黄磷生产装置污水处理站处理后回用，不外排。

(3) 事故废水

依托黄磷储罐区 1000m³ 事故应急池，收集后的事故水经管网输送至厂区污水处理站处理后回用，不外排。

现有项目产生废水均处理后回用，不外排。

3、噪声排放情况

噪声主要为锅炉的运行噪声。本项目选用低噪声设备，操作人员进入高噪设备近旁进行巡检时，佩戴耳塞或耳罩等防护用品，针对管路噪声。项目建设过程中已防止管道拐交、交叉、截面剧变和 T 型汇流；操作室、控制室等配有通讯设施的工作场所，建筑上采用隔声、吸声处理；项目区周围已进行了绿化。

根据《中轻依兰（集团）园区供热项目竣工环境保护验收监测报告》（报告编号：HWHB202404021001，云南厚望环保科技有限公司）（见附件 7），现有项目厂界噪声监测结果详见表 2-16。

表 2-16 厂界噪声结果一览表 单位：dB（A）

监测日期	检测点位	时间	噪声值 Leq	标准限值	是否达标
2024.4.2	N1 项目东厂界外 1m 处	13:26~13:27	63	65	达标
		22:12~22:13	52	55	达标
	N2 项目南厂界外 1m 处	13:34~13:35	62	65	达标
		22:23~22:24	51	55	达标

		N3 项目西厂 界外 1m 处	13:44~13:45	59	65	达标
			22:32~22:33	50	55	达标
		N4 项目北厂 界外 1m 处	13:52~13:53	58	65	达标
			22:40~22:41	48	55	达标
	2024.4.3	N1 项目东厂 界外 1m 处	14:38~14:39	62	65	达标
			22:10~22:11	52	55	达标
		N2 项目南厂 界外 1m 处	14:45~14:46	63	65	达标
			22:18~22:19	51	55	达标
		N3 项目西厂 界外 1m 处	14:54~14:55	60	65	达标
			22:29~22:30	50	55	达标
		N4 项目北厂 界外 1m 处	15:03~15:04	58	65	达标
			22:39~22:40	49	55	达标

由上表监测结果可知：现有项目生产运营期间四周厂界噪声均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，即昼间≤65dB、夜间≤55dB。

4、固体废弃物排放情况

现有项目产生的固废包括 1#锅炉炉渣、石灰石粉或磷矿粉除尘器灰尘。

1#锅炉炉渣来源于锅炉生产过程中，产生炉渣收集送至压球装置利用。

在循环流化床内未完全反应的较大颗粒磷矿粉尘，经旋风除尘器一级除尘收集后送入专门增设的一座钢制灰尘仓。本项目专门增设的一座钢制灰尘仓用于储存一二级除尘器收集的灰尘，容量为 60m³，灰尘仓储存的灰尘收集送至压球装置作为原料利用，不外排。

采取以上措施后现有项目固体废弃物处置、利用率 100%。

三、与本项目有关的原有环境污染问题

根据调查，现有项目运行过程中，未收到废气、废水、噪声等污染环境的事事故相关投诉。现有项目存在主要问题有：

	①现有项目建有 2 台 18t/h 锅炉，实际生产中 2 台锅炉为一用一备； ②现有项目 1#锅炉全年满负荷运行时，NO_x 排放量不满足企业排污许可核定排放量要求。 整改措施如下： ①明确改建后 2 台锅炉生产运行模式为一用一备，1#锅炉作为生产锅炉，2#锅炉作为备用锅炉； ②本次改建后，新增废气治理设施（SCR 脱硝系统），削减 1#锅炉生产运行中 NO_x 排放量，致使满足企业排污许可核定排放量要求。
--	--

三、区域环境质量现状、保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	一、大气环境 （一）所在区域达标判定 本项目位于云南省昆明市海口工业园区内，区域环境空气质量功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度二级限值。 根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，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，优良天数增加 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。 二氧化硫年平均浓度为 7.0 微克/立方米，同比下降 12.5%；二氧化氮年平均浓度为 17.0 微克/立方米，同比下降 10.5%；可吸入颗粒物（PM10）年平均浓度为 31.3 微克/立方米，同比下降 12.3%；细颗粒物（PM2.5）年平均浓度为 19.7 微克/立方米，同比下降 14.0%；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度为 134 微克/立方米，同比下降约 2.2%；一氧化碳日均值第 95 百分位浓度为 0.8 毫克/立方米，同比降低分别为 11.1%。各项污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，空气质量保持良好水平。 2024 年全市空气质量综合指数为 2.59，同比降低 9.1%，全国 168 个重点城市排名第 11，排名提升 3 名。 （二）特征因子环境质量现状 了解本项目涉及的特征因子颗粒物、氮氧化物的环境空气质量现状，委托云南鼎祺检测技术有限公司于 2025 年 7 月 23 日~25 日进行现场采样检测，检测结果详见下表 3-1。
----------------------	--

表 3-1 项目环境空气质量现状监测结果							
检测项目	监测点位	采样时间		检测结果	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 过渡阶段浓度二级限值	单位	达标情况
TSP(日均值)	项目区下风向	2025.7.23		158	300	μ g/m³	达标
		2025.7.24		155		μ g/m³	达标
		2025.7.25		150		μ g/m³	达标
氮氧化物 (日均值)	项目区下风向	2025.7.23		6	100	μ g/m³	达标
		2025.7.24		8		μ g/m³	达标
		2025.7.25		7		μ g/m³	达标
氮氧化物 (小时值)	项目区下风向	2025.7.23	2:00~3:00	11	250	μ g/m³	达标
			8:00~9:00	12		μ g/m³	达标
			14:00~15:00	10		μ g/m³	达标
			20:00~21:00	12		μ g/m³	达标
		2025.7.24	2:00~3:00	12		μ g/m³	达标
			8:00~9:00	10		μ g/m³	达标
			14:00~15:00	13		μ g/m³	达标
			20:00~21:00	11		μ g/m³	达标
		2025.7.25	2:00~3:00	9		μ g/m³	达标
			8:00~9:00	12		μ g/m³	达标
			14:00~15:00	10		μ g/m³	达标
			20:00~21:00	11		μ g/m³	达标

由表 3-1 可以看出，评价区域 TSP 日均浓度、氮氧化物日均值和小时值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度二级限值要求。

综上分析，本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

二、地表水环境质量现状

项目区最近地表水为东侧约 1.8km 螳螂川，根据《昆明市和滇中产业新

区水功能区划（2011-2030 年）》，项目涉及河段功能区为“螳螂川昆明—安宁工业、景观用水区”：由海口至安宁温青闸，全长 41.5km。流经昆明海口新城、安宁市城区，沿岸有昆明钢铁厂、化工、化肥等主要工业用水；河流穿过海口新城、安宁市主城区、温泉旅游度假区，具有较高的景观娱乐价值；两岸也有农田灌溉提引水。由于受工业、城市废污水的影响和接纳经沙河汇入的草海废污水，水质较差，现状水质劣 V 类，规划水平年水质保护目标 IV 类。

本项目所在区域最近地表水体上游监测断面为中滩闸门断面（上游约 12km 处）、下游监测断面为温泉大桥断面（下游约 23km 处）。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，螳螂川干流段的中滩闸门、小鱼坝桥、富民大桥断面水质类别保持 V 类不变，青龙峡、温泉大桥断面水质类别由 V 类上升为 IV 类；普渡河段的普渡河桥断面水质类别由 III 类下降为 IV 类，尼格水文站断面水质类别保持 II 类不变。

根据以上分析，项目所处区域属于地表水环境质量现状不达标区。

三、声环境质量现状

本项目位于云南省昆明市海口工业园区内，项目区域声环境功能区划为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，2024 年，全市主城区声环境功能区夜间声达标率为 92.5%，满足国家“到 2025 年全国声环境功能区夜间达标率达到 85%”的要求。各类功能区昼夜平均等效声级均达标。

按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（试行）》的相关要求，厂界周边 50m 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。经现场勘查，项目区域周边 50m 范围内无声环境保护目标。

综上分析，项目所处区域属于声环境质量现状达标区。

四、生态环境现状

根据现场踏勘，本项目位于昆明市西山区海口街道办事处云南云天化福石科技有限公司现有场地内，属于园区，项目所在区域内无原生植被分布，

以绿化行道树及绿化带为主，均为人工植被。项目周边不涉及自然保护区、风景名胜区及古树名木，无国家、省重点保护野生植物分布，无国家、省重点保护的野生动物种类分布。

五、土壤及地下水现状

原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

地下水：本项目所处海口产业园区区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类。为进一步了解项目区域地下水现状，引用委托国瑞检测科技（云南）有限公司 2024 年 6 月 27 日对《5.0 万吨/年氟化铝技改项目环境影响报告书》地下水环境质量现状监测数据，具体监测情况如下：

（1）监测点位：GW3（坐标 102°31′52.174″，24°48′54.294″），监测点位图详见下图 3-1。

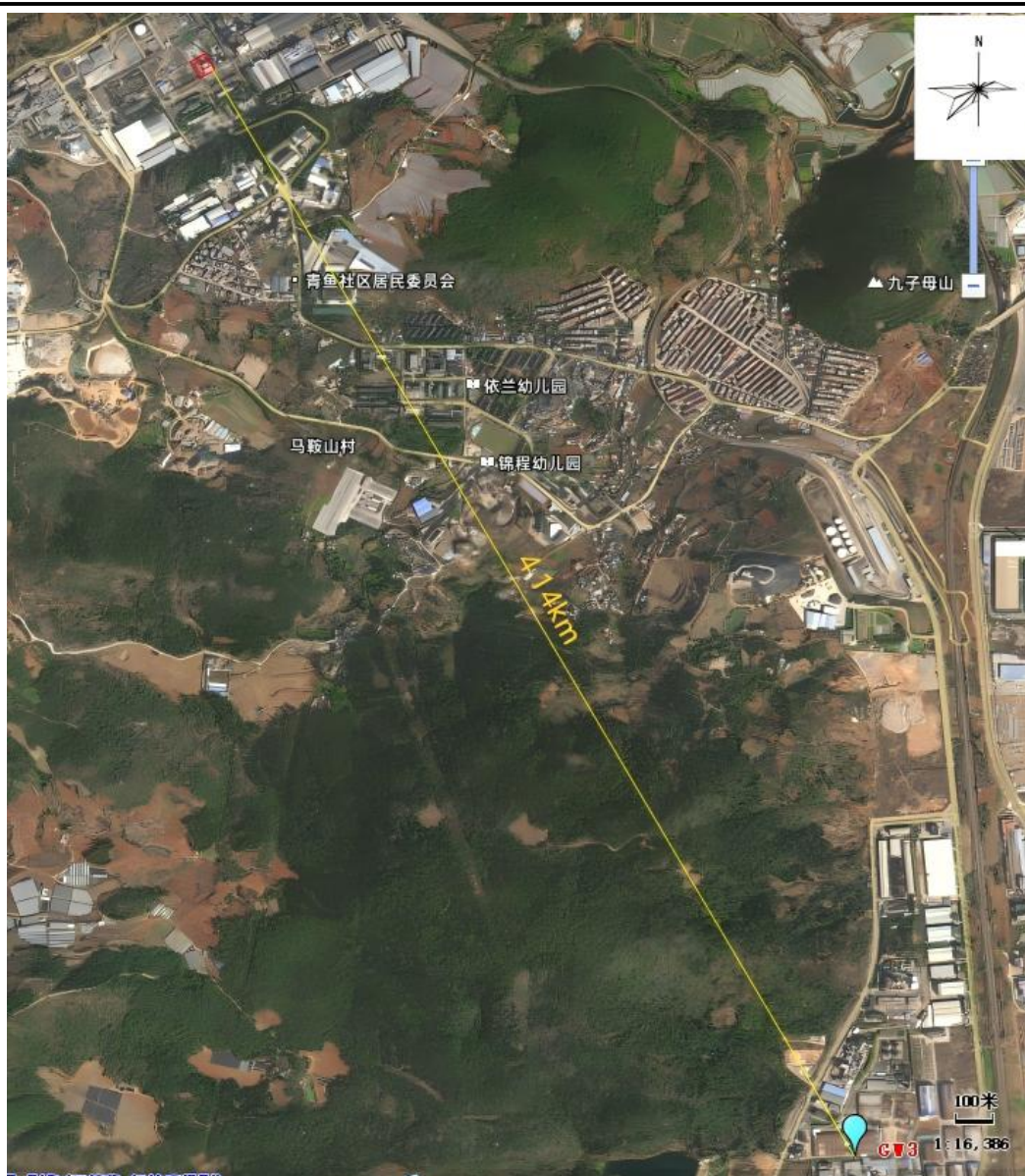


图 3-1 引用地下水监测点位示意图

(2) 监测时间和项目：

监测时间：2024 年 6 月 27 日；

监测频次：监测 1 天，采样分析 1 次；

监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、氟化物，共 21 项，还检测 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

(3) 监测结果及评价

地下水水质监测结果及达标情况详见下表 3-2。

表 3-2 地下水水质监测结果

序号	监测项目	单位	标准值	监测结果	
				GW3	
				监测结果	达标情况
1	pH	无量纲	6.5~8.5	6.9	达标
2	氨氮	mg/L	0.5	0.112	达标
3	硝酸盐	mg/L	20	0.620	达标
4	亚硝酸盐	mg/L	1.00	0.003L	达标
5	挥发酚	mg/L	0.002	0.0003L	达标
6	氰化物	mg/L	0.05	0.004L	达标
7	砷	mg/L	0.01	3×10^{-4} L	达标
8	汞	mg/L	0.001	4×10^{-5} L	达标
9	铬(六价)	mg/L	0.05	0.004L	达标
10	总硬度	mg/L	450	373	达标
11	铅	mg/L	0.01	1×10^{-3} L	达标
12	镉	mg/L	0.005	1×10^{-4} L	达标
13	铁	mg/L	0.3	0.03L	达标
14	锰	mg/L	0.10	0.01L	达标
15	溶解性总固体	mg/L	1000	746	达标
16	高锰酸盐指数	mg/L	/	2.5	/
17	硫酸盐	mg/L	250	/	/
18	氯化物	mg/L	250	121	达标

19	总大肠菌群	MPN/100mL	3.0	未检出	达标
20	细菌总数	CFU/mL	100	20	达标
21	氟化物	mg/L	1.0	0.32	达标
22	K ⁺	mg/L	/	4.69	/
23	Na ⁺	mg/L	200	42.8	/
24	Ca ²⁺	mg/L	/	82.4	/
25	Mg ²⁺	mg/L	/	47.3	/
26	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	5L	/
27	HCO ₃ ⁻	mg/L	/	180	/
28	Cl ⁻	mg/L	/	83.4	/
29	SO ₄ ²⁻	mg/L	/	216	/

根据以上监测结果，监测点位 GW3 地下水各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类要求，属于地下水质量现状达标区。

环境保护目标	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，环境保护目标如下：						
	（1）大气环境：经现场踏勘，厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区、农村地区中人群较集中的区域；						
	（2）声环境：经现场踏勘，厂界外 50m 范围内无保护目标；						
	（3）地下水环境：经现场踏勘，厂界外 500m 范围内无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；						
	（4）生态环境：经现场踏勘，评价区域内未发现国家及省市级重点保护的濒危、稀有动植物，无自然保护区和风景名胜区。项目附近无古树名木，无特殊保护生态敏感目标分布。						
	主要环境保护目标见表 3-3。						
	表 3-3 主要环境保护目标一览表						
	类别	保护对象	人数	坐标		与项目的距离	环境功能类别
				东经（E）	北纬（N）		
	地表水	螳螂川		东侧约 1.8km			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
污染物排放控制标准	一、大气污染物排放标准						
	1、施工期						
	项目施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度监控限值。						
	表 3-4 大气污染物综合排放标准						
	标准类别		颗粒物（mg/m³）				
	周界外浓度最高点		1.0（无组织排放浓度）				
	2、运营期						
	排气筒（DA007）排放污染物颗粒物、NO _x 、SO ₂ 和烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 的燃气锅炉标准限值，氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准限值；无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）						

表 2 中二级排放标准限值、无组织氨、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级排放标准限值，具体见表 3-5、3-6。

表 3-5 项目有组织排放标准限值一览表

排气筒	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m³)	最高允许排 放速率 (kg/h)	排气 筒高 度	执行标准
DA007	颗粒物	20	/	80m	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
	SO ₂	50	/		
	NO _x	200	/		
	烟气黑度	≤1			
	氟化物	9	4.2		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
注：P ₂ O ₅ 无标准。					

表 3-6 项目无组织排放标准限值一览表

污染物	监控点	单位	浓度	执行标准
颗粒物	周界外浓度最高点	mg/m ³	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
氨		mg/m ³	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
臭气浓度		无量纲	20	

二、环境噪声排放标准

1、施工期

施工期环境噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），噪声限值见表 3-7。

表 3-7 建筑施工噪声排放标准限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

2、运营期

项目运营期间厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，噪声限值见表 3-8。

	表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准		
	类别	适用区域	等效声级[dB(A)]
			昼间 夜间
	3 类	项目区	65 55
总量控制指标	三、废水排放标准		
	1、施工期		
	项目施工期间施工人员用水均到公司办公区，不在本项目区内。因此，项目施工期不设废水排放标准。		
	2、运营期		
	本项目产生的生产废水暂存于厂区 60m ³ 的废水池，通过泵及管道排放至公司已建污水处理站处理后回用利用；厂区排水实行雨污分流，初期雨水依托云南云天化福石科技有限公司生产区初期雨水收集处理系统，经配套有 1280m ³ 初期雨水池收集，后排至黄磷生产装置污水处理站处理后回用，均不外排。故本次评价不设废水排放标准。		
	四、固体废弃物		
	项目一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定；危险废物暂存、转移执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；危险废物台账执行《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）。		
	根据国家关于总量控制指标的相关规定和本项目的实际情况，对本项目产生的总量控制指标建议如下：		
	1、废气		
	本项目有组织 DA007 废气排放中， 1#锅炉运行时，有组织 DA007 废气排放中 SO₂ 排放量为 9.576t/a，NO_x 排放量为 23.357t/a，颗粒物排放量为 1.075t/a，氟化物排放量为 2.03t/a，P₂O₅ 排放量为 11.333t/a；无组织废气中颗粒物排放量为 0.631t/a，NH₃ 排放量为 0.00415t/a。 2#备用锅炉运行时，有组织 DA007 废气排放中 SO₂ 排放量为 2.279t/a，NO_x 排放量为 17.585t/a，颗粒物排放量为 4.859t/a，氟化物排放量为		

0.0001206t/a, P_2O_5 排放量为 0.241t/a; 无组织废气中 NH_3 排放量为 0.00415t/a。

综上, 控制指标为: NO_x 23.357t/a, 纳入中轻依兰(集团)有限公司园区供热项目的总量指标, NO_x 29.376t/a。

2、废水

项目产生的废水主要为锅炉产生废水、湿式电除尘器产生废水。

产生的锅炉废水、湿式电除尘器废水均暂存于厂区 1 个 $60m^3$ 的废水池泵送至福石科技已建污水处理站处理后回用, 不外排。

因此, 废水不设总量控制指标。

3、固体废物

固体废物分类收集和妥善处置, 收集处置率达 100%。

四、主要环境影响和保护措施

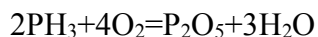
施 工 期 环 境 保 护 措 施	一、施工期废气治理措施 项目施工期不涉及场地平整、土石方开挖、基础打桩等工程，主要涉及烟气治理设施安装、氨水储罐和输送管道的安装，产生的废气包括焊接废气、扬尘、运输车辆尾气。 针对施工期产生的废气，经大气稀释扩散、周围绿植净化，厂房内定期洒水降尘、使用合格燃料、加强车辆及施工机械维修保养、加强施工管理、及时清运建筑垃圾等措施，以减轻施工期对环境空气的影响。 二、施工期废水防治措施 施工期废水主要是施工装卸设备人员产生的洗手废水，主要污染物为SS、COD、氨氮等。施工人员按平均每天10人计算，洗手等生活用水量按50L/d·人计算，排放系数0.8，用水量为0.5t/d，产生的生活污水量为0.4t/d，项目施工期废水主要为施工人员的洗手废水，依托公司办公区设施，不在项目区内，生活污水依托公司办公区已建的化粪池处理后进入园区污水管网。 三、施工期噪声防治措施 项目施工期噪声主要为运输车辆噪声及设备安装调试时产生的噪声，噪声具有间歇性且持续时间较短，且施工期较短，随着施工期的结束，施工期噪声的影响也随之消失，对周围环境的影响不大。为减缓施工噪声的影响，本环评提出如下措施： （1）从装修设备选型上尽量采用低噪声设备； （2）施工方应合理安排施工时间（禁止在昼间12:00～14:00、夜间22:00～6:00施工）； （3）制定施工计划时，应尽量避免大量高噪声设备同时施工等方面降低装修噪声对周边环境的影响； 四、施工期固废防治措施 施工期产生的固废包括建筑垃圾、废弃包装材料和生活垃圾。 生活垃圾集中收集后委托环卫部门清运处理，废弃包装材料收集后外售综合利用。施工中产生的建筑垃圾在厂房内堆放当天及时清运至有关部门指定的地点处置。
---	--

运营期环境影响和保护措施	一、废气环境影响及保护措施 本项目 2 台锅炉一用一备（1#锅炉投入生产使用，2#锅炉为备用锅炉），每吨产品消耗黄磷尾气 285Nm³，项目生产黄磷尾气消耗量 3693.6 万 m³/a。经过对黄磷尾气主要成分及锅炉生产工艺的分析，可以看出在生产过程中，废气产生的主要污染源为燃黄磷尾气锅炉运行产生的 P₂O₅、SO₂、NO_x、颗粒物和氟化物。以下废气源强核算 2 台锅炉均核算，1#锅炉根据实测法进行核算（其中 P₂O₅ 根据物料衡算法计算），2#锅炉（备用锅炉）根据物料衡算法、产污系数法进行核算。 （一）有组织废气源强核算 1、1#锅炉 本项目 1#锅炉以及配套“多管旋风除尘器+布袋除尘器”、脱硫塔处理工艺正常运行，深度治理装置未运行情况下，根据建设单位提供自行监测报告（见附件 10），由于 2025 年 2、5、6 月份锅炉因检修问题，考虑其监测报告不具有代表性，仅参考 2025 年 7 月~2026 年 5 月份监测报告，监测期间运行负荷 100%，以各污染物中最大值计，各污染物的最大排放情况详见如下 4-1。								
	表 4-1 1#锅炉生产各检测报告污染物最大排放情况一览表								
	污染物 排放情况	颗粒物		SO ₂		NO _x		氟化物	
		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
	最大排放情况	19.9	0.995	49	2.66	194	8.11	8.81	0.564
	可知，1#锅炉现状颗粒物最大排放浓度为 19.9mg/m³，最大排放速率为 0.995kg/h，排放量为 7.164t/a；SO₂ 最大排放浓度为 49mg/m³，最大排放速率为 2.66kg/h，排放量为 19.152t/a；NO_x 最大排放浓度为 194mg/m³，最大排放								

速率为 8.11kg/h，排放量为 58.392t/a；氟化物最大排放浓度为 8.81mg/m³，最大排放速率为 0.564kg/h，排放量为 4.061t/a。

P₂O₅：1#锅炉生产废气中 P₂O₅ 主要来自黄磷尾气中磷化氢和磷矿粉。

①黄磷尾气：黄磷尾气成分详见表 2-5，燃烧反应方程式如下：



$$G_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{B \times \varphi}{0.0224} \times \frac{1}{2} \times 141.94 \times 10^{-6}$$

式中：G_{P₂O₅}——P₂O₅ 产生量，t/a；

B——燃料消耗量，m³/a，取 36936000；

φ——磷化氢体积分数，V/V，取 2.06×10⁻⁶。

P₂O₅ 产生量

G_{P₂O₅} = 36936000 × 2.06 × 10⁻⁶ ÷ 0.0224 × 1/2 × 141.94 × 10⁻⁶ = 0.241t/a，0.034kg/h，引风机风量为 77000m³/h，产生浓度为 0.442mg/m³。

②磷矿粉：本项目 1#锅炉磷矿粉用量为 473t/a，根据磷矿粉检测成分详见附件 12，矿粉中 P₂O₅ 监测结果为 23.45%，在锅炉燃烧中部分 P₂O₅ 挥发进入废气，挥发率取 10%，计算出 P₂O₅ 产生量 G_{P₂O₅} = 473 × 0.2345 × 0.1 = 11.092t/a，1.54kg/h，引风机风量为 77000m³/h，产生浓度为 0.442mg/m³。

可知，1#锅炉产生废气中 P₂O₅ 总的产生量为 11.333t/a，1.574kg/h，引风机风量为 77000m³/h，产生浓度为 20.442mg/m³。

综上，1#锅炉经配套“多管旋风除尘器+布袋除尘器”、脱硫塔（采用 NaOH 作为吸收剂）处理工艺正常运行，深度治理装置未运行情况下，根据实测污染物排放情况反推污染物产生情况，P₂O₅ 通过物料衡算法推算出产排情况，引风机风量为 77000m³/h，污染物产排污情况具体详见下表 4-2。

表 4-2 1#锅炉污染物产排污情况一览表

污染源	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	治理措施		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
					工艺	效率			
1	SO ₂	95.76	13.3	172.727	多管旋风	80	19.152	2.99	38.831

# 锅 炉 烟 气	NO _x	58.392	8.11	105.325	除尘器+布袋除尘器、脱硫塔（对氟化物有一定吸附效率）	/	58.392	8.11	105.325
	颗粒物	716.4	99.5	1292.208		99	7.164	0.995	12.922
	氟化物	20.305	2.820	36.623		80	4.061	0.564	7.325
	P ₂ O ₅	11.333	1.574	20.442		/	11.333	1.574	20.442

项目改建后，1#锅炉产生废气经“多管旋风除尘器+布袋除尘器”、脱硫塔（石灰-石膏法湿式脱硫）、湿电除尘器处理、SCR 脱硝系统（氨水作为还原剂）处理，排放核算情况如下：

SO₂: 1#锅炉 SO₂ 产生量为 95.76t/a，产生速率 13.3kg/h，产生浓度 172.727mg/m³；经脱硫塔处理（引风机风量为 77000m³/h），根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》附录表 B.7 中石灰—石膏法针对 SO₂ 去除效率为 90~99%，本次处理效率取 90%，处理后 SO₂ 的排放量为 9.576t/a，排放速率 1.33kg/h，排放浓度 17.273mg/m³；

NO_x: 1#锅炉 NO_x 产生量为 58.392t/a，产生速率为 8.11kg/h，产生浓度为 105.325mg/m³，针对产生烟气采取的措施为“SCR 脱硝处理系统”处理。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》附录表 B.5 中 SCR 脱硝效率为 50~90%，本次脱硝效率取 60%，处理后 NO_x 排放量为 23.357t/a，排放速率 3.244kg/h，引风机风量为 77000m³/h，产生浓度为 42.130mg/m³。

颗粒物: 1#锅炉产生的烟气经单独配套的“多管旋风除尘器+布袋除尘器”（经建设单位提供资料，处理效率为 99%）处理后，进入烟气深度处理装置，先经过脱硫塔处理再进入湿电除尘器，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》附录表 B.6 中，湿电除尘器处理效率为 70~90%（本次除尘效率取 70%），采用湿法脱硫时，可协同脱除 50~70%的颗粒物（本次除尘效率取 50%）。可知，颗粒物综合处理效率为 $\eta=1-(1-99\%)\times(1-70\%)\times(1-50\%)=99.85\%$ ，颗粒物排放量为 1.075t/a，0.149kg/h，引风机风量为 77000m³/h，排放浓度为 1.935mg/m³。

氟化物: 烟气治理过程中脱硫塔采用“石灰—石膏法”，石灰兑制成乳液后形成 Ca(OH)₂，对氟化物有一定吸附效率（碱液中和法），脱氟率可取 80%，此外，SCR 脱硝系统中氨水对氟化物也有一定吸附效率，本次评价考

虑对氟化物的综合去除效率为 90%，则氟化物排放量为 2.03t/a，排放速率为 0.282kg/h，引风机风量为 77000m³/h，排放浓度为 3.662mg/m³。

P₂O₅: 烟气治理过程中对 P₂O₅ 的处理效率 0%，P₂O₅ 排放量为 11.333t/a，排放速率 1.574kg/h，排放浓度为 20.442mg/m³。

2、2#备用锅炉

SO₂: 根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》，气体燃料采用物料衡算法核算二氧化硫排放量，根据燃料消耗量、硫含量进行核算，核算方法见：

$$E_{SO_2} = 2.857R \times \frac{S}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times K \times 10$$

式中：E_{SO₂}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

2.857——1 标准立方米二氧化硫的重量，kg/m³；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，万 m³，取 3693.6；

S——燃料中收到基硫含量，百分比，取 0.24；

q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失，百分比，取 0；

K——燃料中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，无量纲，取 0.09。

项 目 生 产 过 程 中 2# 锅 炉 SO₂ 产 生 量 为 E_{SO₂}=2.857×3693.6×0.0024×1×0.09×10=22.794t/a，3.166kg/h。风量为 77000m³/h，产生浓度为 41.117mg/m³。经脱硫塔（处理效率为 90%）处理后，SO₂ 的排放量为 2.279t/a，排放速率 0.317kg/h，排放浓度为 4.117mg/m³。

NO_x: 参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表—燃气工业锅炉中天然气“氮氧化物（低氮燃烧-国内一般）产污系数为 15.87 千克/万立方米-原料”，2#锅炉 NO_x 产生量为 15.87×3693.6=58.617t/a，8.141kg/h。风量为 77000m³/h，产生浓度为 105.727mg/m³。2#锅炉针对产生烟气采取的措施为“SNCR+SCR 脱硝处理系统”处理。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》中附录表 B.5，SNCR+SCR 联合法脱硝效率 55~85%，本次 NO_x 处理效率取 70%，处理后 NO_x 排放量为 17.585t/a，排放速率 2.442kg/h，排放浓度为 31.714mg/m³。

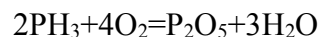
颗粒物: 生产过程中产生的颗粒物主要来自尾气带入的粉尘，根据磷炉

尾气成分检测报告（见附件 4），磷炉尾气中含尘量为 877mg/m³，黄磷尾气燃料耗量为 3693.6 万 m³/a，推算出颗粒物产生量为 32.393t/a，产生速率为 4.499kg/h，产生浓度 58.429mg/m³。经湿电除尘器处理，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》中附录表 B.6，处理效率取 70%，以及采用湿法脱硫时，可协同脱除 50~70%的颗粒物（本次除尘效率取 50%）。可知，颗粒物综合处理效率为 $\eta=1-(1-70\%)\times(1-50\%)=85\%$ ，颗粒物排放量为 4.859t/a，0.675kg/h，引风机风量为 77000m³/h，产生浓度为 8.766mg/m³。

氟化物：由于氟化物在燃烧情况下具有稳定、不易分解、不易被氧化的特性，氟化物主要来自黄磷尾气，根据黄磷尾气成分表（见上表 2-5），SiF₄和氟离子含量未检出，低于检出限，本次评价以 SiF₄含量 0.05ppm、氟离子含量 $0.01\times 10^{-6}\text{V/V}$ 计，黄磷尾气燃料耗量为 3693.6 万 m³/a，经计算出总氟化物的量为 0.00603t/a，0.0008kg/h。

2#备用锅炉生产装置配有碱洗塔（Ca(OH)₂作为洗涤剂），对氟化物有一定吸附效率（碱液中和法），脱氟效率可取 80%，此外烟气治理过程中脱硫塔采用“石灰—石膏法”，石灰兑制成乳液后形成 Ca(OH)₂，对氟化物有一定吸附效率（碱液中和法），SCR 脱硝系统中氨水对氟化物也有一定吸附效率，脱氟效率可取 90%。可知，氟化物综合去除效率 $\eta=1-(1-80\%)\times(1-90\%)=98\%$ ，则氟化物排放量为 0.0001206t/a，排放速率为 0.00001675kg/h，引风机风量为 77000m³/h，排放浓度为 0.00022mg/m³。

P₂O₅：净化后黄磷尾气中磷主要以磷化氢形式存在，成分详见表 2-5，磷化氢燃烧反应方程式如下：



$$G_{\text{P}_2\text{O}_5}=\frac{B\times\varphi}{0.0224}\times\frac{1}{2}\times 141.94\times 10^{-6}$$

式中：G_{P₂O₅}——P₂O₅产生量，t/a；

B——燃料消耗量，m³/a，取 36936000；

φ——磷化氢体积分数，V/V，取 2.06×10^{-6} 。

因此，2#备用锅炉的 P₂O₅产生量

$G_{P_{2O_5}} = 36936000 \times 2.06 \times 10^{-6} \div 0.0224 \times 1/2 \times 141.94 \times 10^{-6} = 0.241 \text{t/a}$, 0.034kg/h , 引风机风量为 $77000 \text{m}^3/\text{h}$, 产生浓度为 0.442mg/m^3 。

(二) 无组织废气源强核算

1、磷矿粉运输扬尘：《逸散性工业粉尘控制技术》没有相关产污系数，根据原文 P297 中“表 1-13 物料运输和转运的排放因子”，运输过程中逸散粉尘排放因子为 1kg/t -原料，本项目磷矿粉用量为 473t/a ，则运输扬尘产生量为 0.473t/a ，产生速率为 5.5kg/h （年工作 43 天，每天工作 2h）。

2、磷矿粉卸料粉尘：根据《逸散性工业粉尘控制技术》原文 P19 “用前端式装载机从储堆卸料的排放因子按下式计算”：

$$EF = 0.005 \frac{(S/5)(U/5)}{(M/2)^2(Y/6)}$$

式中：EF——排放因子， kg/t （运送物料）；

S——储料的粉砂含量，重量%，取 10；

M——储料的水分，重量%，取 2；

U——平均风速， m/s ，根据《固体废物堆存颗粒物产排污核算系数手册》云南省平均风速取 1.71；

Y——装载机有效容量， m^3 ，取 2.5。

用前端式装载机从储堆卸料的排放因子为 0.820kg/t （运送物料），则本项目磷矿粉从装载机上卸料到加料斗产生的卸料粉尘产生量为 0.388t/a ，产生速率为 9.023kg/h （年工作 43 天，每天工作 1h）。产生的卸料粉尘经加料斗旁提升机上侧吸口收集（收集效率为 60%），收集后进入磷矿粉料仓经配套除尘器处理（处理效率 99%）后以无组织形式排放，磷矿粉卸料粉尘（未被收集的+处理后排放的）排放量为 0.157t/a ，排放速率 3.651kg/h 。

3、磷矿粉料仓废气：参照《逸散性工业粉尘控制技术》（J.A.奥里蒙，中国环境科学出版社），表“22-1 混凝土分批搅拌厂筒仓进料过程中逸散尘的排放因子”，取 0.12kg/t ，磷矿粉进出料仓排放因子一致。

项目磷矿粉用量为 473t/a ，矿粉进、出料仓粉尘产生量约为 0.114t/a ，产生的粉尘经料仓顶部配套的除尘系统处理后无组织排放。配套除尘系统除尘效率取 99%，则磷矿粉料仓废气无组织粉尘排放量约为 0.001t/a ，项目磷矿

粉料仓储量约为 10t，筒仓进出料约 48 次，每次用时 3h，得出磷矿粉料仓进出料年运行时间约为 144h，则矿粉筒仓粉尘无组织排放速率约为 0.007kg/h。

4、氨水储罐大小呼吸废气

项目氨水储罐在装卸和储存过程中会产生大小呼吸废气，项目氨水储罐参数见表 4-3。

表 4-3 氨水储罐大小呼吸废气计算主要参数

储罐名称	储罐规格 (m)	储罐形式	有效容积 (m ³)	数量 (座)
氨水储罐	Φ3.5×6m (57.7m ³)	304 不锈钢制造罐体	40	2 (1 用 1 备)

项目氨水储罐大小呼吸废气具体产生情况如下：

(1) 氨水储罐大呼吸废气

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的原因，罐内压力超过释放压力时，气相从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成蒸汽饱和的气体而膨胀，因而超过气相空间容纳的能力。

项目氨水储罐可由下式估算固定顶罐的工作排放：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：

L_w ——固定顶罐的工作损失 (kg/m³ 投入量)；

M ——储罐内蒸汽的分子量；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力 (Pa)；

K_N ——周转因子 (无量纲)，取值按年周转次数 (K) 确定；周转次数 = 年投入量/罐容量 ($K \leq 36$, $K_N = 1$ ； $36 < K \leq 220$, $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$, $K_N = 0.26$)；

K_C ——产品因子 (石油原油取 0.65，其他液体取 1.0)。

项目氨水储罐大呼吸废气排放计算参数见表 4-4。

表 4-4 氨水储罐大呼吸废气计算主要参数

物质	蒸汽分子量 M	蒸汽压 P	产品因子 K _C	周转因子 K _N	周转次数
20%氨水	17.031	13580Pa	1.0	1	13

根据以上参数进行计算可知，项目氨水储罐大呼吸废气 NH₃ 产生量为 0.0968kg/m³ 投入量，项目 20%氨水投入量为 504t/a，20%氨水密度以 0.976g/cm³ 计，折合氨水投入量为 516.393m³，则氨水储罐大呼吸废气中 NH₃ 产生量为 0.050t/a。

(2) 氨水储罐小呼吸废气

项目储罐静置贮存时，由于外界大气温度昼夜变化而引起的损耗，称为储罐的“小呼吸”损耗。白天，储罐空间气体温度不断上升，罐内混合气体膨胀。与此同时，液面蒸发加快，从而促使罐内气体的压力增高，当压力增高至呼吸阀的正压定值时，开始呼出料气空气，这就是“小呼吸”损耗。夜间则相反，罐内空间气体温度逐步下降，压力不断降低。当压力低于真空阀控制压力时，真空阀被打开，吸入空气。这些吸入的空气可能在第二天的白天又混入蒸汽一起呼出。

项目氨水储罐的小呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_B = 0.191 \times M (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中：

L_B——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M——储罐内蒸汽的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D——罐的直径（m）；

H——平均蒸汽空间高度（m），本评价取 20%高度（80%的充满率）；

ΔT——一天之内的平均温度差（℃）；

F_P——涂层因子（无量纲），根据油漆状况值在 1-1.5 之间；

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123×（D-9）²；罐径大于 9m 的 C=1；

K_C——产品因子，（石油原油 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0）。

项目氨水储罐小呼吸废气排放计算参数见表 4-5。

表 4-5 氨水储罐小呼吸废气计算主要参数

物质	蒸汽分子 量 M	蒸汽压 P	罐直径 D	平均蒸 汽空间 高度 H	一天内 平均温 度差 ΔT	涂层因 子 F_p	调节因 子 C	产品因 子 K_c
20%氨水	17.031	13580Pa	3.5m	1.2m	15℃	1.25	0.8893	1.0

根据以上参数进行计算可知，项目氨水储罐小呼吸废气 NH_3 产生量为 0.033t/a。

由上可知，氨水储罐大小呼吸废气 NH_3 产生量为 0.083t/a，0.0115kg/h。氨水储罐呼吸口接管连接氨回收装置（水吸收），吸收液循环使用，达到一定浓度后返回氨水储罐作为还原剂利用，吸收效率取 95%，则废气排放量为 0.00415t/a，0.00058kg/h。

（3）臭气浓度

氨水为气体氨的水溶液，无色透明且具有刺激性臭味，本次评价产生臭味以臭气浓度计。根据《华奥氨水储存项目竣工环境保护验收监测报告表》

（该项目设有 2 个 50m^3 氨水储罐、10 个 80m^3 氨水储罐、1 个 100m^3 氨水储罐、1 个 150m^3 氨水储罐，具有可参考性）对无组织废气中臭气浓度的检测结果，厂界外臭气浓度最大值为 14（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准，臭气浓度 ≤ 20 （无量纲）。本项目设置 1 个 40m^3 氨水储罐，本次评价以臭气浓度 14 计，能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准。

综上，本项目 1#锅炉生产时，废气污染物源强核算情况详见下表 4-6，2#备用锅炉生产时，废气污染物源强核算情况详见下表 4-7。

表 4-6 1#锅炉废气污染物源强核算一览表

工序		污染源	污染物	污染物产生量				治理措施		污染物排放				排放时间 (h)
				核算方法	废气产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)	核算方法	废气排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
1# 锅炉 生产过程	有组织	DA007 黄磷烟气	SO ₂	实测法	95.76	13.3	172.727	“多管旋风除尘器+布袋除尘器”、脱硫塔(石灰-石膏法)、湿电除尘器、SCP脱硝系统(碱液吸收法)	90	实测法	9.576	1.33	17.273	7200
			NO _x	实测法	58.392	8.11	105.325		60	实测法	23.357	3.244	42.130	
			颗粒物	实测法	716.4	99.5	1292.208		99.85	实测法	1.075	0.149	1.935	
			氟化物	实测法	20.305	2.820	36.623		90	实测法	2.03	0.282	3.662	
			P ₂ O ₅	物料衡算	11.333	1.574	20.442		/	/	11.333	1.574	20.442	
	无组织	磷矿粉运输	颗粒物	系数核算	0.473	5.5	/	/	/	/	0.473	5.5	/	86
		磷矿粉卸料	颗粒物	系数核算	0.388	9.023	/	磷矿粉料仓配套除尘系统	99	/	0.157	3.651	/	43

		磷矿粉料仓废气	颗粒物	系数核算	0.114	0.792	/	配套除尘系统	99	/	0.001	0.007	/	144
		氨水储罐大小呼吸废气	NH ₃	物料衡算	0.083	0.0115	/	配套氨回收装置	95	物料衡算	0.00415	0.00058	/	7200
			臭气浓度	类比	/	/	14（无量纲）	/	/	/	/	/	14（无量纲）	

表 4-7 2#备用锅炉废气污染源强核算一览表

工序		污染源	污染物	污染物产生量				治理措施		污染物排放				排放时间(h)
				核算方法	废气产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)	工艺	效率(%)	核算方法	废气排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	
2#备用锅炉生产过程	有组织	DA007黄磷烟气	SO ₂	物料衡算	22.794	3.166	41.117	SNCR 脱硝系统、脱硫塔（石灰-石膏法）、湿电除尘器、SCR 脱硝系统	90	物料衡算	2.279	0.317	4.117	7200
			NO _x	系数核算	58.617	8.141	105.727		70	系数核算	17.585	2.442	31.714	
			颗粒物	物料衡算	32.393	4.499	58.429		85	物料衡算	4.859	0.675	8.766	
			氟化物	物料衡算	0.00603	0.0008	0.010		98	物料衡算	0.0001206	0.00001675	0.00022	

			P ₂ O ₅	物料 衡算	0.241	0.034	0.442		/	/	0.241	0.034	0.442	
无 组 织	氨水 储罐 大小 呼吸 废气	NH ₃	物料 衡算	0.083	0.0115	/	配套氨回收 装置	95	物料 衡算	0.0041 5	0.00058	/	7200	
		臭气浓 度	类比	/	/	14（无量 纲）	/	/	/	/	14（无量 纲）			

（三）废气排放口基本情况

本项目废气排放口设置基本情况如下：

表 4-8 废气排放口基本情况表

工序	排气筒							排放情况			排放情况		达标情况
	名称	高度 m	内径 m	温度℃	速率 m/s	地理坐标	类型	污染物	浓度 mg/m³	速率 kg/h	执行标准		
											浓度 mg/m³	速率 kg/h	
1#锅炉运行时	排气筒 DA007	80	3.6	60	0.139	102.511330342°E 24.847958475°N	主要排 放口	SO ₂	17.273	1.33	50	/	达标
								NO _x	42.130	3.244	200	/	达标
								颗粒物	1.935	0.149	20	/	达标
								氟化物	3.662	0.282	9	4.2	达标
								P ₂ O ₅	20.442	1.574	/	/	/
2#备用锅	排气筒 DA007	80	3.6	60	0.139	102.511330342°E 24.847958475°N	主要排 放口	SO ₂	4.117	0.314	50	/	达标
								NO _x	31.714	2.442	200	/	达标

	炉运行 时								颗粒物	8.766	0.675	20	/	达标
									氟化物	0.00022	0.0000 1675	9	4.2	达标
									P ₂ O ₅	0.442	0.034	/	/	/

(四) 废气污染物排放量统计

表 4-9 废气污染物年排放量一览表

排放形式	污染物	排放量 (t/a)	
		1#锅炉	2#备用锅炉
有组织	SO ₂	9.576	2.279
	NO _x	23.357	17.585
	颗粒物	1.075	4.859
	氟化物	2.03	0.0001206
	P ₂ O ₅	11.333	0.241
无组织	颗粒物	0.631	/
	NH ₃	0.00415	0.00415
	臭气浓度	/	/
合计	SO ₂	9.576	2.279
	NO _x	23.357	17.585
	颗粒物	1.706	4.859
	氟化物	2.03	0.0001206
	P ₂ O ₅	11.333	0.241
	NH ₃	0.00415	0.00415
	臭气浓度	/	/

(五) 项目废气非正常排放情况

本次环评非常排放工况考虑为烟气深度治理装置出现故障, 废气污染物去除效率降低甚至失去的情况作为废气非正常排放, 排气筒 DA007 非正常排放情况见下表 4-10。

表 4-10 废气非正常排放情况一览表

序号	污染源	非正常原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次/次	应对措施
1#锅炉								
1	DA007	效率降低一半	SO ₂	95	7.315	1	1-2	停产并及时检修, 待设备运行正常后恢复
2		处理效率降低一半	NO _x	73.727	5.677			
4		处理效率降低一半	颗粒物	659.026	50.745			
5		脱硫塔吸氟率降低一半	氟化物	20.143	1.551			

								复生产																
2#备用锅炉																								
1	DA007	处理效率降低一半	SO ₂	22.610	1.741	1	1-2	停产并及时检修，待设备运行正常后恢复生产																
2		处理效率降低一半	NO _x	1449.740	11.63																			
4		处理效率降低一半	颗粒物	35.931	2.587																			
5		脱硫塔吸氟率降低一半	氟化物	0.0004	0.0052																			
为了进一步降低生产废气排放对周围环境空气的影响，本次评价提出以下建议措施： ①加强管理，定期检查、维修、保养废气处理设备及构件，确保运转正常。 ②在必要位置设置监控、预警装置，做的及时发现，及时解决。 ③出现非正常情况，及时停止生产并维修，待设备运行正常后恢复生产，减少废气对大气环境的不利影响。 （六）废气治理措施可行性分析 本项目产生废气经处理后，排气筒 DA007 排放达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014 代替 GB 13271-2001）中表 2 大气污染物排放限值中的燃气锅炉浓度限值要求。 对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 3 中污染防治设施名称及工艺，对照情况详见下表 4-11。 表 4-11 废气污染防治可行技术参照表 <table><tr><th>生产单元或设施废气</th><th>污染物种类</th><th>排放形式</th><th>可行性技术</th><th>本项目技术</th><th>是否可行</th></tr><tr><td rowspan="2">1#锅炉</td><td>NO_x</td><td rowspan="2">有组织</td><td>低氮燃烧、SCR 法、低氮燃烧+SCR 法、其他</td><td>低氮燃烧技术、“SCR”脱硝系统</td><td>是</td></tr><tr><td>SO₂</td><td>石灰石/石灰-石膏法、其他</td><td>脱硫塔（石灰-石膏法）</td><td>是</td></tr></table>									生产单元或设施废气	污染物种类	排放形式	可行性技术	本项目技术	是否可行	1#锅炉	NO _x	有组织	低氮燃烧、SCR 法、低氮燃烧+SCR 法、其他	低氮燃烧技术、“SCR”脱硝系统	是	SO ₂	石灰石/石灰-石膏法、其他	脱硫塔（石灰-石膏法）	是
生产单元或设施废气	污染物种类	排放形式	可行性技术	本项目技术	是否可行																			
1#锅炉	NO _x	有组织	低氮燃烧、SCR 法、低氮燃烧+SCR 法、其他	低氮燃烧技术、“SCR”脱硝系统	是																			
	SO ₂		石灰石/石灰-石膏法、其他	脱硫塔（石灰-石膏法）	是																			

		颗粒物		/	多管旋风除尘+布袋除尘器+湿电除尘器	是
2#备用锅炉	DA007	NO _x	有组织	低氮燃烧、SCR法、低氮燃烧+SCR法、其他	低氮燃烧技术、“SNCR+SCR”脱硝系统	是
		SO ₂		石灰石/石灰-石膏法、其他	脱硫塔（石灰-石膏法）	是
		颗粒物		/	湿电除尘器	是

综上所述，本项目废气治理措施是可行的。

（七）环境影响分析

项目所在区域为环境空气质量达标区。正常排放情况下，生产过程中产生的烟气污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014 代替 GB 13271-2001）中表 2 大气污染物排放限值中的燃气锅炉浓度限值要求，对周边环境影响较小。项目 500m 范围内无环境保护目标，在建设及运营过程中要加强环境管理，严格落实设计及环评提出的各项废气污染防治措施，排放的废气经周围绿植净化、空气稀释，对环境敏感点的影响是可接受的。

（八）自行监测计划

本项目根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）表 1 有组织废气监测指标最低监测频次中参照燃油锅炉，规模 14MW 或 20t/h 以下的监测频次和表 2 无组织废气监测指标最低监测频次，制定了具体的监测计划见下表 4-12。

表 4-12 项目运营期监测计划一览表

类别	监测点	监测因子	频次	执行标准
有组织	DA007	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 大气污染物排放限值中的燃气锅炉浓度限值
无组织	厂界	颗粒物	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的标准限值要求
	氨罐区周边	NH ₃	1 次/季度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

二、水环境影响及保护措施

项目运营期产生的废水主要为锅炉废水、湿式除尘器废水。

（一）废水源强核算

项目运营期废水核算详见水平衡章节，废水产排情况详见下表 4-13。

表 4-13 项目废水产排情况一览表

序号	项目	污染物	废水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	处置措施
1	锅炉废水	SS、 Ca ²⁺ 、 Mg ²⁺ 等	166.95	0	暂存于厂区 60m ³ 的废水池后排至福石科技已建污水处理站处理后回用，不外排。
2	湿式电除尘器废水	SS	77.76	0	暂存于厂区 60m ³ 的废水池后排至福石科技已建污水处理站处理后回用，不外排。
合计		/	244.71	0	/

（二）废水治理措施可行性分析

对照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 4 锅炉排污单位废水类别、主要污染物项目、废水排放去向及污染防治措施一览表，对照情况详见下表 4-14。

表 4-14 本项目的废水污染防治可行技术的符合性分析

废水类别	污染物种类	排放去向	可行性技术	项目技术	是否可行
锅炉废水	SS、 Ca ²⁺ 、 Mg ²⁺ 等	全部回用	中和、絮凝、沉淀、超滤、反渗透、其他	折流沉淀-曝气-中和-机械加速澄清	是
湿电除尘器废水	SS	全部回用	预处理（沉淀、除油、混凝、中和、其他）+生物法+深度治理（反透、离子交换设施等）	折流沉淀-曝气-中和-机械加速澄清	是

经上文分析，本项目针对废水处理采取的防治措施是可行的。

（三）废水不外排可行性分析

1、水质角度

（1）锅炉产生废水

锅炉产生废水主要污染物为 SS、Ca²⁺、Mg²⁺等，暂存于厂区 60m³ 的废

水池后排至福石科技已建污水处理站处理后回用，该污水处理站采用“折流沉淀-曝气-中和-机械加速澄清”处理工艺，处理措施是可行的。

（2）湿电除尘器产生废水

湿电除尘器冲洗废水主要污染物为SS，暂存于厂区 60m³ 的废水池后经排至福石科技已建污水处理站处理后回用，该污水处理站采用“折流沉淀-曝气-中和-机械加速澄清”处理工艺，处理措施是可行的。

2、水量角度

本项目锅炉产生废水量为 8.33m³/h，166.951m³/d，5008.53m³/月，湿电除尘器产生废水量为 3.24m³/h，77.76m³/d，2332.8m³/月，总计本项目产生废水量为 11.57m³/h，244.71m³/d，7341.3m³/月，暂存于厂区 60m³ 的废水池后通过泵及排水管排至福石科技已建污水处理站处理后回用于生产（废水池 2h 泵一次），该污水处理站处理能力 7450m³/d，经调查，目前污水处理站目前处理负荷为 5802.9m³/d，剩余 1647.1m³/d 的处理负荷，能容纳处理本项目锅炉生产废水。

根据《昆明盛宏新材料制造有限公司黄磷装置矿粉综合利用技改项目（2×10 万吨/年矿粉制球）环境影响报告表》，污水处理站处理后废水回用环节主要为渣池补充水和磷炉三塔洗涤补充水，其中渣池补充水量为 25050m³/月，磷炉三塔洗涤补充水量为 212450m³/月，生产需补充新鲜水量为 26000m³/月，本项目产生锅炉废水经污水处理站处理后能完全回用于生产。

综上分析，从水质、水量角度看，本项目生产废水收集处理有一定的保障，废水不外排是可行的。

（四）废水影响分析

项目位于水环境质量达标区，项目运营期产生废水均处理回用，不外排，对周围地表水环境影响较小。

（五）自行监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中的废水自行监测要求，本项目废水不

外排不设自行监测计划。

三、噪声环境影响及防治措施

(一) 噪声源强核算

运营期间主要噪声源有锅炉、风机、泵体等生产设备。本项目原点坐标(0, 0)的经纬度为东经 102°30'40.992", 北纬 24°50'53.504", 高程为 1931m, 以原点以东方向为 X 轴正方向, 原点以北方向为 Y 轴正方向建立坐标系, 对项目噪声源进行调查并进行预测分析。

经调查该项目建成投产后噪声特征以连续性噪声为主, 间歇性噪声为辅。各类设备运行噪声级范围在 60~85dB (A) 之间, 噪声设备源强调查清单详见下表 4-15。

表 4-15 项目工业企业噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	型号	声源控制措施	运行时段	空间相对位置/m			声功率级 /dB(A)
					X	Y	Z	
1	1#锅炉 (2#锅炉)	点源	基础 减震	昼 间、 夜间	5 (11)	0 (0)	1.2(1.2)	60
2	引风机	点源			0	2	1.2	85
3	返料风机	点源			0	1	1.2	85
4	除氧水泵	点源			1	0	0.5	60
5	给水泵	点源			2	0	0.5	60
6	给水泵	点源			11	0	0.5	60
7	减温泵	点源			11	0	1.2	60
8	除氧泵	点源			10	0	1.2	60
9	软水泵	点源			10	1	1.2	60
10	加药泵	点源			11	0	1.2	60
11	送风机	点源			10	1	1.2	85
12	引风机	点源			9	0	1.2	85
13	氨水输送泵	点源			-86	103	0.2	60
14	氨水喷射泵	点源			-86	104	1.2	60
15	除雾泵	点源			9	0	1.2	60
16	吸收泵	点源			10	1	1.2	60
17	压滤机	点源			9	0	0.5	65
18	碱液泵	点源			9	1	1.2	60
19	过滤泵	点源			9	0	1.2	60

20	碱洗泵	点源			8	1	0.5	60
21	废水泵	点源			7	2	0.5	60
22	反清洗泵	点源			7	1	1.2	60
23	引风系统	点源			9	2	1.2	65
24	25-1 搅拌器	点源			9	1	1.2	75
25	25-2 搅拌器	点源			8	2	1.2	75
	板框压滤脱水系统	点源			7	2	0.5	70
26	除雾器冲洗水泵	点源			8	2	1.2	60
27	冷却水泵	点源			7	1	1.2	60
28	湿电除尘器	点源			1	13	2	65
29	冲洗水泵	点源			2	12	1.2	60
30	氨水接收泵	点源			1	8	1.2	60
31	还原剂（氨水）水泵	点源			0	9	1.2	60
32	喷淋水泵	点源			0	7	1.2	60
33	氨水供给泵	点源			0	7	1.2	60
34	稀释风机	点源			1	8	1.2	85
35	废液泵	点源			2	10	1.2	60
36	助燃风机	点源			2	0	1.2	85
37	SCR 反应器	点源			3	12	1.2	65
38	脉冲吹灰器	点源			5	0	1.2	65

（二）噪声源强预测分析

1、预测方法

噪声传播过程中有三个要素：声源、传播途径和接收者。根据项目采取的治理措施及降噪效果，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的工业噪声预测模式，本评价只考虑几何发散引起的衰减量来预测项目对厂界的贡献点的影响。

预测方法为：依据各噪声源与各预测点的距离计算出各噪声设备产生的噪声对各预测点的影响值，并根据能量合成法叠加各噪声设备对各预测点的噪声贡献值，来预测分析本项目运营期对厂界及周围声环境的影响。

2、预测模式

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：

(1) 本项目只考虑几何发散衰减，公式按照：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级， $dB(A)$ ；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级， $dB(A)$ ；

A_{div} ——几何发散引起的衰减， dB ；

(2) 声源的几何发散衰减公式：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

式中： A_{div} ——几何发散引起的衰减， dB ；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离；

(2) 工业企业噪声计算公式

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

式中： t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间， s ；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间， s ；

T ——用于计算等效声级的时间， s ；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

3、噪声预测结果

本项目通过 EIAPRON2021 软件预测，根据本项目噪声源有关参数及减噪措施，考虑各项减噪措施、厂房阻隔和距离衰减后得到各噪声到达厂界的衰减值，厂界预测点采取等间距布设，昼间、夜间生产。

项目厂界噪声影响预测结果见表 4-16。

表 4-16 厂界噪声预测结果一览表 单位： $dB(A)$

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 $dB(A)$	标准值 $dB(A)$	达标 情况
	X	Y	Z				
东侧	30	-9	1.2	昼间、 夜间	53.24	昼间 $\leq$ 65、夜间 ≤ 55	达标
南侧	-9	-31	1.2		51.09		达标
西侧	-34	12	1.2		50.41		达标
北侧	7	32	1.2		54.81		达标
厂界线网格	7	32	1.2		54.81		达标



（四）自行监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中规定，本项目声环境监测要求详见下表 4-17。

表 4-17 环境监测计划一览表

项目	监测制度			执行标准
	监测点位	监测因子	监测频次	
噪声	东、南、西、北厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/每季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求

四、固废环境影响及防治措施

（一）固体废物污染源源强核算结果及相关参数

固体废物污染源源强核算结果及相关参数如下表 4-18 所示。

表 4-18 运营期项目固体废物产排情况一览表

序号	产生环节	固体废物名称	固废属性	废物代码	物理性状	产生量 (t/a)		最终去向
						1#锅炉	2#备用锅炉	
1	1#锅炉	炉渣	一般工业固体废物	900-099-S03	固态	590.18	/	送至压球装置压球利用
2	旋风除尘、布袋除尘	收集粉尘		900-099-S59	固态	709.236	/	由一座钢制灰尘仓（容量为 60m ³ ）收集送至压球装置作为原料利用，不外排
3	布袋除尘	废布袋		900-099-S59	固态	0.2	/	由更换厂家带走回收处置
4	脱硫塔	脱硫石膏		900-099-S06	固态	223.07	53.10	定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料
5	沙罐过滤	废弃石英砂		900-009-S59	固态	0.5	0.5	由更换厂家带走回收处置
6	碳罐过滤	废弃活性炭		900-008-S59	固态	0.5	0.5	回收用作 1#炉膛燃烧辅料

7	反渗透处理设备	废弃反渗透膜		900-009-S59	固态	0.4	0.4	由更换厂家带走回收处置
8	SCR 脱硝系统	废催化剂		772-007-50	固态	2	4	由更换厂家带走回收处置
9	设备维护	废机油	危险废物	900-249-08	液态	0.2	0.2	暂存于总公司危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置
		含机油废抹布和废手套		900-249-08	固态	0.01	0.01	

(二) 固体废物产生情况

1、一般固体废物

(1) 1#锅炉炉渣

1#锅炉磷矿粉用量为 473t/a，磷矿粉在生产过程中起到固硫的作用，固硫效率达到 60%，根据以上废气计算章节，1#锅炉 SO₂ 产生量为 78.12t/a，固硫量约为 117.18t/a，则 1#锅炉产生炉渣量约 590.18t/a，产生的炉渣送至压球装置压球利用。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），炉渣属于“SW03 炉渣”“非特定行业，其他炉渣。工业生产过程中产生的其他炉渣”，废物代码为 900-099-S03。

(2) 收集粉尘

根据前文废气处理源强核算分析，废气处理旋风除尘、布袋除尘粉尘产生量为 709.236t/a，由一座钢制灰尘仓（容量为 60m³）收集后定期送至压球装置作为原料利用，不外排。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），布袋除尘器除尘粉尘属于“SW59 其他工业固体废物”“非特定行业，其他工业生产过程中产生的其他废物”，废物代码为 900-099-S59。

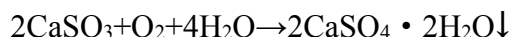
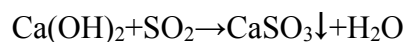
(3) 废布袋

项目废气处理系统中布袋除尘器为保障废气处理效率，需要定期更换布袋，一年更换一次，更换产生量为 0.2t/a，产生的废布袋由厂家带走回收处置，不在厂区暂存。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），布袋除尘器产生的废布袋属于“SW59 其他工业固体废物”“非特定行业，其他工业生产过程中产生的其他废物”，废物代码为

900-099-S59。

(4) 脱硫石膏

在喷淋用水中加入石灰乳处理烟气中的 SO_2 ，反应方程式如下：



根据反应方程式推算，1 吨 SO_2 需要 1.16 吨石灰乳进行吸附，1#锅炉运行时 SO_2 产生量为 95.76t/a，脱硫效率为 90%，则处理量为 86.184t/a，石灰乳的使用量为 99.973t/a；2#备用锅炉运行时 SO_2 产生量为 22.794t/a，脱硫效率为 90%，则处理量为 20.515t/a，石灰乳的使用量为 23.797t/a。

脱硫石膏产量计算公式为：

$$G = M \times 172/74 \times \eta$$

式中：G—石膏产生量，t/a；

M—石灰石消耗量，t/a；

172/74—石膏与石灰石的摩尔质量比；

η —石灰乳转化率，通常为 95~98%，本次计算取 96%。

根据上式计算得 1#锅炉运行时脱硫石膏的产生量为 223.07t/a，2#备用锅炉运行时脱硫石膏的产生量为 53.10t/a。产生的脱硫石膏定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），脱硫石膏属于“SW06 脱硫石膏”“非特定行业，其他脱硫石膏”，废物代码为 900-099-S06。

(5) 废弃石英砂

项目生产用水处理过程中砂罐过滤使用的滤料石英砂约每 3 年更换 1 次，每次更换产生的废滤料量约为 0.5t，产生的废弃石英砂由更换厂家带走回收处置，不在厂内暂存。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），废弃石英砂属于“SW59 其他工业固体废物”“非特定行业，废过滤材料”，废物代码为 900-009-S59。

(6) 废弃活性炭

项目生产用水处理过程中碳罐过滤使用的滤料活性炭约每 3 年更换 1 次，每次更换产生的废滤料量约为 0.5t，产生的废弃活性炭回收用作 1#炉膛

燃烧辅料。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），废弃活性炭属于“SW59 其他工业固体废物”“非特定行业，废吸附剂”，废物代码为 900-008-S59。

（7）废弃反渗透膜

项目生产用水处理过程中反渗透处理采用“RO 处理系统”，反渗透膜约每 5 年更换一次，每次更换产生的废反渗透膜量约为 0.4t，产生的废弃反渗透膜由更换厂家带走回收处置，不在厂内暂存。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部、公告 2024 年第 4 号），废弃活性炭属于“SW59 其他工业固体废物”“非特定行业，废过滤材料”，废物代码为 900-009-S59。

2、危险废物

（1）废催化剂

项目烟气治理 SCR、SNCR 脱硝系统中催化剂使用寿命约 3 年，则每 3 年更换一次，每个系统每次更换产生的废催化剂量约为 6t，则 1#锅炉运行时废催化剂产生量为 2t/a，2#备用锅炉运行时废催化剂产生量为 4t/a，产生的废催化剂由更换厂家带走回收处置，不在厂内暂存。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW50 废催化剂”“环境治理业 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”，废物代码为 772-007-50。

（2）废机油

项目在生产过程中设备维修养护会产生少量废机油，类比同类项目，废机油产生量约为 0.2t/a，产生的废机油使用空机油桶收集，依托福石科技现有 1 间 40m³ 的危废暂存间，定期委托有资质的单位进行清运处置。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，废物代码为 900-249-08。

（3）含机油废抹布和废手套

项目机加工设备会采用机油进行润滑，机油属亏损消耗，会少量挥发，在机修过程中粘在废棉纱手套上。机修过程产生的含油废劳保用品产生量约为 0.01t/a，统一收集后依托福石科技现有 1 间 40m³ 的危废暂存间，定期委托有资质的单位进行清运处置。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），

属于 HW08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物，废物代码为 900-249-08；

（三）固废防治措施

（1）1#锅炉炉渣送至压球装置压球利用，不外排；

（2）旋风除尘器和布袋除尘器收集的粉尘一座钢制灰尘仓（容量为 60m³）收集送至压球装置作为原料利用，不外排；

（3）布袋除尘器更换布袋产生的废布袋由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存；

（4）产生的脱硫石膏定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料；

（5）产生的废弃石英砂由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存；

（6）产生的废弃活性炭回收用作 1#炉膛燃烧辅料；

（7）产生的废弃反渗透膜由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存；

（8）产生的废催化剂由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存；

（9）产生的废机油使用空机油桶收集后依托公司内 1 间 40m³ 的危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行清运处置；

（10）产生的含机油废抹布和废手套依托公司内 1 间 40m³ 的危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行清运处置。

（四）固废环境影响分析

经上文分析，项目产生的固体废物均得到有效处置，处置率 100%，对周围环境影响不大。

五、地下水、土壤环境

本项目主要对地下水、土壤环境产生影响的情形为：氨水储罐发生泄漏，导致其中的有害组分渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境系统的平衡，对周边土壤环境造成影响，同时这些污染物经土壤渗入地下水，对地下水水质也会造成污染。

项目通过采取合理的防渗措施及过程控制等以降低项目对土壤、地下水的影响，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），结合本项目实际情况，建设单位应对本项目进行分区防渗，具体分区防渗措施详见下表 4-19。

表 4-19 污染防治分区防渗情况一览表

区域名称	分区类别	措施
氨水储罐区域	重点防渗	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）重点防渗区要求建设：贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。 氨水储罐设在厂区综合储罐区内，依托储罐区的重点防渗措施，采用“厚度不小于 15cm 的抗渗混凝土+厚度为 2.5cm 的防腐砖+2mm 厚 HDPE+环氧树脂涂料”进行防腐、防渗处理，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）重点防渗区要求。
烟气深度治理装置	一般防渗	按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区要求建设：等效黏土防渗层厚 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。
其他区域	简单防渗	水泥硬化。

另外，项目还采取以下措施进行源头和过程控制，防止土壤、地下水污染事件的发生：

①在储存罐区、输送管道、设备采取相应防腐、防渗措施，加强管理和维保工作，防止污染物跑、冒、滴、漏的发生，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

②在生产过程中加强生产管理和环境管理工作，做到规范生产，对物料散落等情况及时处理，防止物料撒落后因雨水冲刷等，导致污染物进入土壤、地下水，造成污染；

③氨水储罐配备报警系统、应急泵以及备用储罐，当发生泄漏事故时泄漏的氨水能快速转移至备用储罐中，防止氨水泄漏外流影响周围环境。

综上，项目做好项目固废收集、处置工作，做好项目区分区防渗措施后，项目对区域地下水、土壤环境影响不大，是可以接受的。

六、环境风险分析

（一）环境风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，《危

险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本项目使用的原辅料及生产工艺主要涉及环境风险物质为：废机油、氨水。其中氨水储罐位于厂区黄磷生产装置综合罐区内，还涉及次磷酸储罐、盐酸储罐、废磷酸储罐、试剂硫酸储罐、工业硫酸储罐、THPS 储罐、甲醛储罐，综合罐区于《利用中低品位磷矿生产精细磷化工产品项目环境影响报告书》中已进行环境风险专项评价，本次计算 Q 值考虑整个罐区环境风险物质为废机油、氨水、磷酸、30% 盐酸、硫酸，环境风险预测分析内容主要针对本项目涉及环境风险物质。

(二) 环境风险潜势初判

(1) 计算公式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 由危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定。

当涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当涉及多种危险物质，按下式进行计算 Q 值：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

计算出 Q 值后：

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ ，再结合项目行业及生产工艺 (M) 进一步判断项目危险物质与工艺系统危险性 (P) 分级，然后再根据建设项目的 P 值及项目所在地的环境敏感程度确定项目环境风险潜势。

(2) 参数选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B (重点关注的危险物质及临界量)中所列风险物质名单，确定项目风险物质临界量见表 4-20。

表 4-20 建设项目涉及的风险物质最大使用量及储存方式

危险源	名称	CAS号	最大储存量 (t)	临界量 (t)	临界量依据	q/Q	是否重大危险源
危废暂存间	废油品（废机油）		0.2	2500	（ HJ 169-2018） 中 附 录 B	0.00008	否
综合罐区	氨水（浓度≥20%）	1336-21-3	36.4	10		3.64	是
综合罐区	磷酸	7664-38-2	112	10		11.2	是
综合罐区	30% 盐酸	7647-01-0	92.66 （折纯37%后）	7.5		12.3547	是
综合罐区	硫酸	7664-93-9	183	10		18.3	是
综合罐区	甲醛	50-00-0	162.1	0.5		324.2	是
合计						369.69478	/

由上表可知，本项目的 Q 值为 $369.69478 > 100$ ，对照评价工作等级划分表可知，进一步判断项目危险物质与工艺系统危险性（P）分级。

具体分析详见下文环境风险专项评价内容。

七、“三本账”核算

项目改建后，污染物的产生量和排放量变化详见下表 4-21。

表 4-21 项目建成后主要污染物排放“三本账”情况一览表

类别	项目	现有工程	本工程 (拟建)	总体工程		
		排放量(t/a)	排放量 (t/a)	“以新带老” 削减量 (t/a)	改建完成后预 计排放总量 (t/a)	增减量变化 (t/a)
废水	CODcr	0	0	0	0	0
	BOD ₅	0	0	0	0	0
	SS	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0
	总磷	0	0	0	0	0
废气	SO ₂	18	9.576	18	9.576	-8.424

	气	NO _x	55.584	23.357	55.584	23.357	-32.227
		颗粒物	6.523	1.075	6.523	1.075	-5.448
		氟化物	3.355	2.03	3.355	2.03	-1.325
		P ₂ O ₅	0	0	0	0	0
	固废	1#锅炉炉渣	0	0	0	0	0
		收集粉尘	0	0	0	0	0
		废布袋	0	0	0	0	0
		脱硫石膏	0	0	0	0	0
		废弃石英砂	0	0	0	0	0
		废弃活性炭	0	0	0	0	0
		废弃反渗透膜	0	0	0	0	0
		废催化剂	0	0	0	0	0
		废机油	0	0	0	0	0
		含机油废抹布和废手套	0	0	0	0	0
		注：1、“+”代表增加，“-”代表减少； 2、项目改造前后废水经处理后均回用，固体废物均100%处置，不外排。					

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	DA007	颗粒物	1#锅炉产生的烟气经单独配套的“多管旋风除尘器+布袋除尘器”处理后，经湿电除尘器处理；2#锅炉产生的烟气经湿电除尘器处理。	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 中表 2 大气污染物排放限值中的燃气锅炉浓度限值
		SO ₂	石灰—石膏法湿式脱硫（脱硫塔）。	
		NO _x	1#锅炉产生的烟气经 SCR 脱硝处理 2#锅炉产生的烟气经单独配套的 SNCR 脱硝处理系统处理后，进入 SCR 脱硝处理。	
		氟化物	烟气治理过程中脱硫塔采用“石灰—石膏法”，石灰兑制成乳液后形成 Ca(OH) ₂ ，对氟化物有一定吸附效率（碱液中和法），此外，SCR 脱硝系统中氨水对氟化物也有一定吸附效率。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
		P ₂ O ₅	/	/
地表水环境	锅炉产生废水	/	暂存于厂区 60m ³ 的废水池后排至福石科技已有的污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。	/
	湿电除尘器产生废水	SS	暂存于厂区 60m ³ 的废水池后排至福石科技已有的污水处理站统一处理，统一回用于生产，不外排。	/
	初期雨水	SS	依托云南云天化福石科技有限公司生产区初期雨水收集处理系统，经配套有 1280m ³ 初期雨水池收集，后排至黄磷生产装置污水处理站处理后回用。	/

声环境	机械设备	噪声， 60~85dB(A)	(1)产噪生产设备安装减振垫； (2)引风机安装消声器，从源头降低噪声值； (3)做好设备日常维护和保养工作，防止因故障导致高噪声的产生； (4)合理安排生产线各设备运行时间，合理布局，降低项目设备噪声对周围环境的影响。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)；
电磁辐射	/			
固体废物	(1) 1#锅炉炉渣送至压球装置利用，不在厂区暂存； (2) 旋风除尘器和布袋除尘器收集的粉尘一座钢制灰尘仓（容量为 60m³）收集后送至压球装置作为原料利用，不外排； (3) 布袋除尘器更换布袋产生的废布袋由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存； (4) 产生的脱硫石膏定期收集外售作为制造墙板或水泥的原材料； (5) 产生的废弃石英砂由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存； (6) 产生的废弃活性炭回收用作 1#炉膛燃烧辅料； (7) 产生的废弃反渗透膜由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存； (8) 产生的废催化剂由更换厂家带走回收处置，不在厂区暂存； (9) 产生的废机油使用空机油桶收集后依托公司内 1 间 40m³ 的危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行清运处置； (10)产生的含机油废抹布和废手套依托公司内 1 间 40m³ 的危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行清运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	①在储存罐区、输送管道、设备采取相应防腐、防渗措施，加强管理和维保工作，防止污染物跑、冒、滴、漏的发生，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度； ②在生产过程中加强生产管理和环境管理工作，做到规范生产，对物料撒落等情况及时处理，防止物料撒落后因雨水冲刷等，导致污染物进入土壤、地下水，造成污染； ③氨水储罐配备报警系统、应急泵以及备用储罐，当发生泄漏事故时泄漏的氨水能快速转移至备用储罐中，防止氨水泄漏外流影响周围环境。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	①在生产过程中应加强管理，危废暂存间及相应的生产区配备灭火装置，并设置禁火标志，避免发生火灾事故。 ②各类危险废物经专门的密闭容器收集后，分类、分区暂存于危废暂存间，			

	由专职人员负责收集、暂存，交由有资质的单位进行处置，危险废物的产生及处置须记录有台账，定时进行危废暂存间的检查巡视； ③定期检查各分区防渗区域的防渗措施，对有裂隙及破损的区域应及时修补好，确保全厂的防渗性能良好； ④加强废气处理设备日常维护保养，避免或减少故障发生，确保设备处于正常的工作状态； ⑤建议建设单位严格按照云南云天化福石科技有限公司环境风险事故应急预案执行，配备一系列有效的应急措施和相应的各种设备，使各有关工作人员接受应急事故处理培训，一旦发生事故时，应有条不紊地按应急方案实施，以将事故损失减少至最低限度。
其他环境 管理要求	（1）竣工环境保护验收 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）文件，建设单位作为项目竣工环保验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，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。项目配套建设的环保设施经验收合格，方可投入生产或使用。 （2）排污许可 根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令〔2019〕11号），本项目属于简化管理，企业应当在启动生产设施或者发生实际排污之前变更排污许可证。 （3）标识标牌 废气排放口预留监测采样孔，并应设置采样平台、规范排污口及其管理、设置排污口环保图形标志牌。 （4）《突发环境事件应急预案》定期更新、评审。

六、结论

根据分析评价，本项目符合国家和地方相关产业政策，符合达标排放和总量控制要求，场内平面布置合理。该项目的建设，对当地经济发展起到一定的促进作用。对产生的废气、噪声采取措施治理后，能够实现达标排放，产生废水处理回用，不外排、固废处置率 100%，不会对环境造成大的影响，不会降低当地的环境功能。在严格执行有关环保法规和“三同时”制度，认真落实本报告提出的各项污染防治措施的基础上，该项目能够实现社会效益、经济效益和环境效益的协调发展。从环境保护角度分析，该项目可行。

环境风险专项评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，在建设项目的建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本项目涉及的危险品主要为废机油、氨水（浓度 20%），对氨水进行仓储。

一、风险源调查

1.风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，危险物质数量和分布情况详见下表 1。

表 1 危险物质数量和分布情况一览表

序号	名称	CAS	形 态	最大储存量	临界量	储存位置	储存方式
1	氨水（浓度 20%）	7664-41-7	液态	36.4t	10t	综合罐区	储罐

表 2 氨水理化性质和危险性识别

标识	中文名：氨水		英文名：ammonium hydroxide	
	分子式：NH ₄ OH		UN 编号：2672	
	危规号：82503		CAS 号：1336-21-6	
	危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品		包装标志：/	
理化性质	外观性质	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味		
	溶解性	溶于水、醇		
	熔点(℃)	/	沸点(℃)	/
	相对密度（水=1）	0.91	相对密度（空气=1）	/
燃烧爆炸 危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	氨
	爆炸上限（v%）	25.0	爆炸下限（v%）	16.0
	闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	无意义
	危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	接触限值	/		
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、		

		痒、发红。
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
应急泄漏处理	疏散污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移回收或无害处理后废弃。	
储运	储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与酸类、金属类粉末分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

2.环境风险目标调查

敏感目标调查主要为项目厂界周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构及人群，以及地下水环境、地表水环境敏感因素，周边敏感目标分布详见附图 4。本项目环境风险敏感目标如下表所示：

表 3 建设项目环境风险敏感目标一览表

环境敏感特征							
序号	敏感目标			相对方位	厂界对风险源距离/m	属性	人口数（人）
	名称	坐标/m					
		经度	纬度				
1	青鱼社区	102.513209068	24.842278039	南	540	居住区	300
2	中轻依兰生活区	102.520096981	24.839027202	东南	1026	居住区	800
3	大营庄	102.528095328	24.839526093	东南	1625	居住区	1000
4	西山区海口依兰中心学校	102.521888696	24.834577417	东南	1668	学校	500
5	马鞍山村	102.515081250	24.836685633	东南	1201	居住区	689
6	赵家村	102.517731272	24.855101680	东北	860	居住区	80
7	青鱼村	102.522913300	24.852124428	东	1071	居住区	1387
8	小海口	102.535868370	24.850718951	东	2256	居住区	700
9	甸基	102.517146551	24.862799620	东北	1318	居住区	415
10	大黄塘	102.510290825	24.865487194	北	1770	居住区	310
11	小黄塘	102.512989127	24.870207882	北	2258	居住区	172

12	马料河村	102.526685827	24.870873069	东北	2791	居住区	300
13	上、中、下村	102.514674895	24.890066957	北	4139	居住区	2000
14	安宁市昆钢第一中学	102.506687277	24.890509522	北	4535	学校	1000
15	安宁市昆钢实验学校	102.504305475	24.893577969	北	4899	学校	1000
16	凌波小区	102.502089971	24.889146960	北	4266	居住区	3000
17	望湖社区	102.494365209	24.893062985	北	4935	居住区	500
18	新村社区	102.507266634	24.892590916	北	4195	居住区	2000
19	云南职业技术学院安宁校区	102.520412140	24.890294945	北	4569	学校	1500
20	龙旺轩和园	102.513256007	24.895804202	北	4994	居住区	100
21	浸长村	102.525859707	24.893030798	北	4875	居住区	500
22	天梦星文创园	102.530129784	24.887897050	北	4626	居住区	500
23	大海谷	102.537135714	24.881019866	东北	4336	居住区	80
24	甸尾	102.547070616	24.875676906	东北	4501	居住区	613
25	普河馨苑小区	102.542129987	24.874764955	东北	4123	居住区	800
26	小河边	102.557843672	24.860317801	东北	4744	居住区	120
27	桃树村	102.540806280	24.833088015	东南	3280	居住区	500
28	沙锅村	102.539679752	24.815664385	东南	4398	居住区	656
29	小场	102.507852660	24.811308478	南	3968	居住区	230
30	双哨	102.501565562	24.820843731	西南	2847	居住区	1307
31	新哨	102.493717419	24.830274378	西南	2336	居住区	785
32	下哨	102.496573971	24.844938014	西	1169	居住区	1750
33	牌坊村	102.484335052	24.842615221	西	2642	居住区	197
34	麦地厂	102.466195099	24.848915073	西	4288	居住区	159
35	多依者	102.490699760	24.860217902	西北	2275	居住区	290
36	甸苜	102.485072486	24.866649839	西北	3214	居住区	320
37	小西邑	102.478077284	24.866177771	西北	3774	居住区	218
38	新甸房	102.472948901	24.860480759	西北	4044	居住区	131
39	老甸村	102.466828100	24.863648448	西北	4575	居住区	500
40	阿思邑村	102.494310013	24.871351752	西北	2919	居住区	466
41	永济大沟	102.478316001	24.877590570	西北	4390	居住区	300
42	螳螂川	/	/	东	1800	III类水质	/
备注：“螳螂川昆明—安宁工业、景观用水区”：由海口至安宁温青闸，全长 41.5km。流经昆明海口新城、安宁市城区，沿岸有昆明钢铁厂、化工、化肥等主要工业用水；河流穿过海口新城、安宁市主城区、温泉旅游度假区，有较高的景观娱乐价值；两岸也有农田灌溉提引水。由于受工业、城市废污水的影响和接纳经沙河汇入的草海废污水，水质较差，现状水质劣 V 类，规划水平年水							

质保护目标IV类。	
厂址周边 500m 范围内人口数小计	0
厂址周边 5km 范围内人口数小计	31175

二、项目环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），具体等级划分依据见表 4。

表 4 环境风险评价工作等级

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

1.危险物质数量与临界量的比值（Q）判定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量的比值（Q）如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与临界量的比值（Q）：

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

式中：q1、q2……qn——每种危险物质最大存在总量（t）；

Q1、Q2……Qn——每种物质的临界量（t）。

当 Q<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。

环境风险物质识别：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目使用的原辅料及生产工艺主要涉及环境风险物质为：废机油、氨水。其中氨水储罐位于厂区综合罐区内，还涉及次磷酸储罐、盐酸储罐、废磷酸储罐、试剂硫酸储罐、工业硫酸储罐、THPS 储罐、甲醛储罐。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B（重点关注的危险物质及临界量）中所列风险物质名单，项目风险物质 Q 值计算见表 5。

表5 建设项目涉及的风险物质 Q 值计算一览表

危险源	名称	CAS号	最大储存量（t）	临界量（t）	临界量依据	q/Q	是否重大危险源
危废暂存间	废油品（废机油）		0.2	2500	（ HJ169-2018） 中附录B	0.00008	否
综合罐区	氨水（浓度≥20%）	1336-21-3	36.4	10		3.64	是
综合罐区	磷酸	7664-38-2	112	10		11.2	是
综合罐区	30%盐酸	7647-01-0	92.66（折纯 37%后）	7.5		12.3547	是
综合罐区	硫酸	7664-93-9	183	10		18.3	是
综合罐区	甲醛	50-00-0	162.1	0.5		324.2	是
合计						369.69478	/

经上表可知, 计算 Q 值为 369.69478, $Q > 100$ 。

2.评价工作等级判定

本报告采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估, 将各项指标分值累加, 确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平(M)。分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表6 行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	本项目分值
石油、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等。	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(灌区)	0

管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P)=10.0MPa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

根据上表可知，本项目 M 值为 5 分，为 M4 水平。

3.危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 $Q=369.69478$ ，属于 $Q > 100$ ，M 值为 M4，故本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

4.环境敏感程度 E 值的判断

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 8 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人；
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人；
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1

	万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人；
--	---

根据上表 2，本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 30875 人，为 E2 水准。

（2）地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境敏感程度分级依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 10 和表 11。

表 9 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 10 地表水功能敏感性分区

分级	地表水功能敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 11 地表水环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物

	的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

项目事故情况下危险物质发生火灾爆炸产生的消防废水泄漏到水体的排放点受纳地表水体为螳螂川，现状水质劣 V 类，规划水平年水质保护目标 IV 类，根据表 8 判断，项目地表水功能敏感性分区为**低敏感 F3**；

发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内无表 10 中类型 1 和类型 2 包含的敏感目标，项目地表水环境敏感目标分级为 **S3**。

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，地表水环境敏感程度为**环境低度敏感区 E3**。

（3）地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水环境敏感程度分级依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 12。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 13 和表 14。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 12 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 13 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感性
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，

较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a ，
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 14 地下水包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。	
K: 渗透系数。	

根据《利用中低品位磷矿生产精细磷化工产品项目环境影响报告书》，项目场地内包气带的岩性结构为粉质粘土，厚度 0~23.3m，渗透系数 $2.03 \times 10^{-5} \sim 3.30 \times 10^{-5} cm/s$ ，连续分布，因此本项目包气带防污性能为 D2，经现场调查和询问，项目区下游东南侧直线距离约 1.729km 处为中轻依兰 2#水井，属集中式生活饮用水源，目前该生活饮用水源未划分保护区、准保护区，此外场地周边无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，地下水功能敏感性分区为较敏感 G2。

因此，地下水环境敏感分级为**环境中度敏感区 E2**。

5.环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 15 确定环境风险潜势。

表 15 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	极高危害（P2）	极高危害（P3）	极高危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II

环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV+极高环境风险				

项目危险物质及工艺系统危害性为 P3，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区 E2、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E2，根据建设项目环境风险潜势划分要求，本项目大气环境风险潜势为 III、地表水风险潜势为 II 和地下水风险潜势为 III。

6.评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 16 确定评价工作等级。评价等级划分详见表 17。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 16 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析*
*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

表 17 项目各要素环境风险潜势及风险等级判断结果一览表

序号	要素	E 的分级	P 分级	环境风险潜势	评价工作等级
1	大气环境	E2	P3	III	二级
2	地表水环境	E3		II	三级
3	地下水环境	E2		III	二级

由上表可知，本项目大气环境风险潜势为 III、地表水风险潜势为 II 和地下水风险潜势均为 III，则项目大气环境风险评价工作等级为二级，地表水风险评价等级为三级、地下水风险评价等级为二级。

因此，项目大气环境风险等级为二级，选取最不利气象条件，选择使用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度；地表水环境风险等级为三级，定性分析说明地下水环境影响；地下水环境风险等级为二级，选取最不利气象条件，选择使用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的地下水环境影响范围与程度。

7.风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.5.1 大气环境风险评价范围，项目大气环境风险等级为二级，大气环境评价范围按二级评价范围计，为建设项目边界一般不低于 5km 的区域。

三、风险识别

1.物质风险识别

本项目涉及的危险性物质主要有氨水（浓度 20%），属于危险化学品，储存过程中存在泄漏挥发、爆炸和劳动职业安全卫生的风险。

2.生产系统危险识别

项目生产系统危险性分析结果见表 18。

表 18 生产系统危险性分析表

设施名称	主要危险物质	主要环境风险类型	触发因素
氨水储罐	氨水（浓度 20%）	泄漏挥发、燃烧爆炸	储罐破裂、输送管道破裂、遇高温明火

3.危险物质向环境转移的途径识别

泄漏挥发：氨水密度小于水，不稳定，见光受热易分解生成氨气和水，从水中分离的氨气具有强烈刺鼻气味，对人体的眼、鼻和皮肤都有一定的刺激性和腐蚀性，进入空气后在一定条件下被氧化生产氮气或其他含氮化合物；氨气进入空气后达到一定浓度在高温或遇明火条件下具有燃烧和爆炸危险，灭火产生的消防废水若不能及时得到有效地收集和处置将最终进入地表水、地下水和土壤。

四、风险事故情景分析

1.风险事故发生情况

通过收集资料，整理出国内外同类企业突发环境事件情景，引发原因以及对环境造成的影响见下表。

表 19 国内外同类企业突发环境事件分析

突发环境类别	事件案例
泄漏、爆炸	事件案例 1:2016 年 10 月 8 日上午 9 时 43 分，山东淄博周村嘉周热电有限公司脱硫脱硝装置氨水罐发生爆炸，事故已造成 5 人死亡，受伤人员无生命危险，事故造成 5 吨左右氨水(20%)泄漏，以及部分消防水流入厂区下水道，在厂区污水池截留，集中进行处置，未造成周边环境污染。 事故原因：氨气与空气混合后形成爆炸性气体，当遇到电焊火花后就容易发生爆炸。空氨水罐没有经过清洗处理，也没有具体检测罐内残余气体含量，就盲目焊接，也易

	导致爆炸发生。
	事件案例 2: 2023 年 9 月 7 日 14 时 30 分左右,捷美丰友化工有限公司位于我国某省的工业区内发生了一起较大氨泄漏事故。事故发生地点位于该公司生产氨水产品,具有较高的危险性。事故发生时,现场共有 8 名工作人员在作业,事故造成 3 人死亡,5 人受伤。
	事故原因:氨水储罐在长期使用过程中,由于设计上的不合理,导致罐体承受压力能力不足,最终发生泄漏;储罐材质和焊接工艺不符合国家标准,也是导致事故发生的重要原因。

2.风险事故情形设定

环境风险事故情形应包括危险物质泄漏,以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形分别进行设定。

风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性,因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险,但通过具有代表性的事故情形分析可作为风险管理提供科学依据。

最大可信事故是基于经验统计分析,在一定可能性区间内发生的事故中,造成环境危害最严重的事故。根据本项目特点,类比调查同类型企业所发生的事故及原因进行分析。

由于本项目储存危险物质为氨水,在储存、输送过程中存在泄漏、爆炸和火灾等事故风险。结合本项目特点,项目主要事故为氨水储罐发生泄漏的突发环境事件,次要事故为生产区域发生火灾爆炸引起的突发环境事件。项目最大可信事故分析如下:

生产区域内氨水储罐存放的氨水(浓度 20%),一旦泄漏挥发扩散到大气中会对大气环境和下风向保护目标造成不利影响,碰到高温、明火等作用时发生火灾或爆炸,考虑到一旦仓库出现火情,灭火产生的消防废水若不能及时得到有效地收集和处置最终将会通过径流进入地表水、地下水及土壤中。

因此,本项目环境风险评价以氨水泄漏引发的伴生/次生污染物排放作为最大可信事故。

项目事故风险概率的确定采用类比法,根据国内氨水储罐泄漏事故概率分析,项目氨水储罐泄漏事故的概率约为 2.0×10^{-6} 次/a。

3.源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中相关要求,项目事故源强计算公式分述如下:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，取 0.5；

A——裂口面积，m²，储罐接管内径约为 60mm，本次评价裂口面积以 10%管径破裂计算，取 0.001；

ρ——液体密度，取 910kg/m³；

P、P₀——容器内及环境压力，Pa，常压；

g——重力加速度，9.8m/s²；

h——裂口之上液位高度，取 5m。

对于氨水储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。项目氨水储罐均设置紧急隔离阀，物料泄漏事件在 10min 内可控制泄漏。由上式估算氨水泄漏速度为 4.504kg/s，10min 内氨水泄漏量为 2.702t。

表 20 氨水储罐泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	25	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	氨水	最大存储量 t	36.4	泄漏孔径 mm	6
泄漏速率 (kg/s)	4.504	泄漏时间 min	10	泄漏频率 a	2.0×10 ⁻⁶

氨水蒸发量的估算：

氨水泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。氨水蒸气即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，使环境受到污染。泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度 Q₃ 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{R \times T_0} \times u^{\frac{2-n}{2+n}} \times r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

a、n——质量蒸发速度，大气稳定度系数，按环境风险评价导则 F.3 选取，选取最不利气象条件，风速选取 1.5m/s，温度 25℃，大气稳定度系数选取稳定（E，F）情况下，即 a 为 5.285×10⁻³、n 为 0.3；

P——液体表面蒸气压，Pa，取 13580；

R——气体常数，J/（mol·K），取 9.314；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，取 0.017；

T₀——环境温度，k，取 298；

u——风速，m/s；

r——液池半径，本项目氨水储罐设置在厂区综合罐区内，液池半径取围堰最大等效半径，15m。

经计算，在最不利气象条件下，泄漏氨水的蒸发速率为 0.0938kg/s。

经上文分析可知，风险事故情形源强详见下表 21。

表 21 风险事故情形源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏事件 min	最大释放或泄漏量 kg	泄漏液体蒸发量 kg	泄漏液体蒸发速率 kg/s
氨水储罐泄漏	氨水储罐	氨水	扩散	4.504	10	2702	/	/
氨水泄漏事故/次生/伴生事故	氨水储罐	氨气	扩散	/	/	/	56.28	0.0938

五、风险预测与评价

（一）大气风险预测与评价

综合考虑事故情况下危险物质泄漏的源强、发生的概率以及应急反应时间，本次环评计算最大可信事故氨水泄漏氨气在大气中的扩散影响情况。

1.预测模型筛选

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（R_i）为标准进行判断。R_i的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i是一个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分为连续排放、瞬时排放两种形式。

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放:

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中: ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度, kg/m^3 ;

ρ_a ——环境空气密度, kg/m^3 ;

Q ——连续排放烟羽的排放速率, kg/s ;

Q_t ——瞬时排放的物质质量, kg ;

D_{rel} ——初始的烟团宽度, 即源直径, m ;

U_r ——10m 高处风速, m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放, 可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点 (网格点或敏感点) 的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中: X ——事故发生地与计算点的距离, m ;

U ——10m 高处风速, m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时, 可被认为是连续排放的; 当 $T_d \leq T$ 时, 可被认为是瞬间排放。

根据预测软件计算, 氨气采用附录 G 中所列推荐模式中 AFTOX 模型预测氨气扩散影响程度和范围。

2. 预测范围及计算点

(1) 预测范围: 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围, 通常由预测模型计算获取, 预测范围一般不超过 10km。

本项目预测范围为厂界外 5km。

(2) 计算点: 计算点分为特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点, 一般计算点指下风向不同距离点。项目距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距, 大于 500m 范围设置 100m 间距。

本项目特殊计算点共计 40 个关心点。

3. 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 H, 有毒有害物质毒性终点浓度见下表 22。

表 22 有毒有害物质毒性终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
氨气	770	110

4.预测模型参数

(1) 气象参数：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，二级评价，选取最不利气象条件。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

(2) 地表粗糙度：地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值，或参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 G 推荐值确定，见下表 23。

表 23 不同土地利用类型对应地表粗糙度取值

序号	地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
1	水面	0.0001m	0.0001m	0.0001m	0.0001m
2	落叶林	1.0000m	1.0000m	0.8000m	0.5000m
3	针叶林	1.3000m	1.3000m	1.3000m	1.3000m
4	湿地或沼泽地	0.2000m	0.2000m	0.2000m	0.2000m
5	农作地	0.0300m	0.2000m	0.0500m	0.0100m
6	草地	0.0500m	0.1000m	0.0100m	0.0010m
7	城市	1.0000m	1.0000m	1.0000m	1.0000m
8	沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.3000m

项目位于昆明市西山区海口工业园区，区域为平坦地形，选取城市地表类型。

(3) 地形数据：项目位于昆明市西山区海口工业园区，区域为平坦地形，不考虑地形对扩散的影响。

(4) 预测模型主要参数：项目大气风险预测模型主要参数，见下表 24。

表 24 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故经度	102°30'41.649"
	事故纬度	24°50'53.746"
	事故源类型	泄漏、火灾、爆炸
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (℃)	25
	相对湿度 (%)	50

	稳定度	F
地形参数	是否考虑地形	否
	地形数据精度 (m)	/
	地表粗糙度 (m)	1.0

5.预测内容

(1) 大气环境风险预测内容：项目大气环境风险预测内容见下表 25。

表 25 大气环境风险预测内容

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
/	选取最不利气象条件	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	/
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	/

(2) 预测参数：

项目预测参数见下表 26。

表 26 项目大气环境风险预测参数（AFTOX 模型）

风险因子	排放方式	气象条件	源强参数		释放高度 (m)
			瞬时源		
			Q 速率 (kg/s)	排放时长(min)	
氨气	连续排放	最不利气象条件	0.0938	10	1

6.预测结果

(1) 最不利气象条件下

采用 AFTOX 模型进行计算事故影响，在最不利气象条件、发生地最常见气象条件下有毒有害物质最大浓度详见表 27。

表 27 氨气泄漏挥发的氨气下风向浓度及出现时间

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.033239	2147.7
60	0.19943	388.63
110	0.36563	158.48
160	0.53182	87.681
210	0.69801	56.492
260	0.86421	39.841
310	1.0304	29.828
360	1.1966	23.297
410	1.3628	18.779

460	1.5290	15.512
510	1.6952	13.065
610	2.0276	9.6948
710	2.3600	7.5247
810	2.6923	6.0375
910	3.0247	4.9694
1010	3.3571	4.1737
1110	3.6895	3.5634
1210	4.0219	3.0840
1310	4.3543	2.6998
1410	4.6867	2.3723
1510	5.0191	2.1652
1610	5.3515	1.9878
1710	5.6838	1.8344
1810	6.0162	1.7005
1910	6.3486	1.5828
2010	6.6810	1.4786
2110	7.0134	1.3859
2210	7.3458	1.3028
2310	7.6782	1.2281
2410	8.0106	1.1606
2510	8.3430	1.0993
2610	8.6753	1.0434
2710	9.0077	0.99237
2810	9.3401	0.94550
2910	9.6725	0.90238
3010	12.005	0.86250
3110	12.337	0.82572
3210	12.670	0.79153
3310	13.002	0.75978
3410	13.334	0.73017
3510	13.667	0.70250
3610	13.999	0.67665
3710	14.332	0.65239
3810	14.664	0.62960
3910	14.996	0.60821
4010	15.329	0.58802
4110	15.661	0.56897

4210	15.993	0.55101
4310	16.326	0.53399
4410	16.658	0.51786
4510	17.991	0.50259
4610	18.323	0.48807
4710	18.655	0.47426
4810	18.988	0.46114
4910	19.320	0.44863
5000	19.619	0.43786

(2) 达到毒性终点浓度最大影响距离预测

由上表可知，达到毒性终点浓度最大影响距离预测结果详见下表 28、图 1。

表 28 事故状态下达达到毒性终点浓度最大影响距离

物质名称	气象条件	毒性终点浓度/ (mg/m ³)		最大影响距离 (m)
氨气	最不利气象条件	毒性终点浓度-1	770	30
		毒性终点浓度-2	110	130

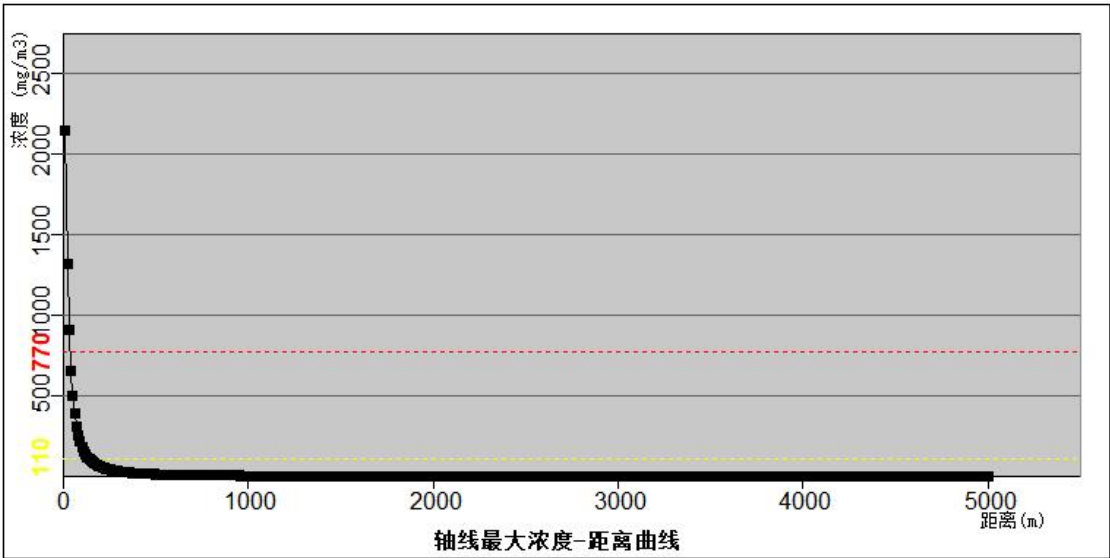


图 1 轴线最大浓度-距离曲线图

(3) 不同阈值的最大影响范围

不同阈值的最大影响范围详见下表 29、下图 2。

表 29 事故状态下不同阈值的最大影响范围

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
110	10	130	4	40
770	10	30	0	10

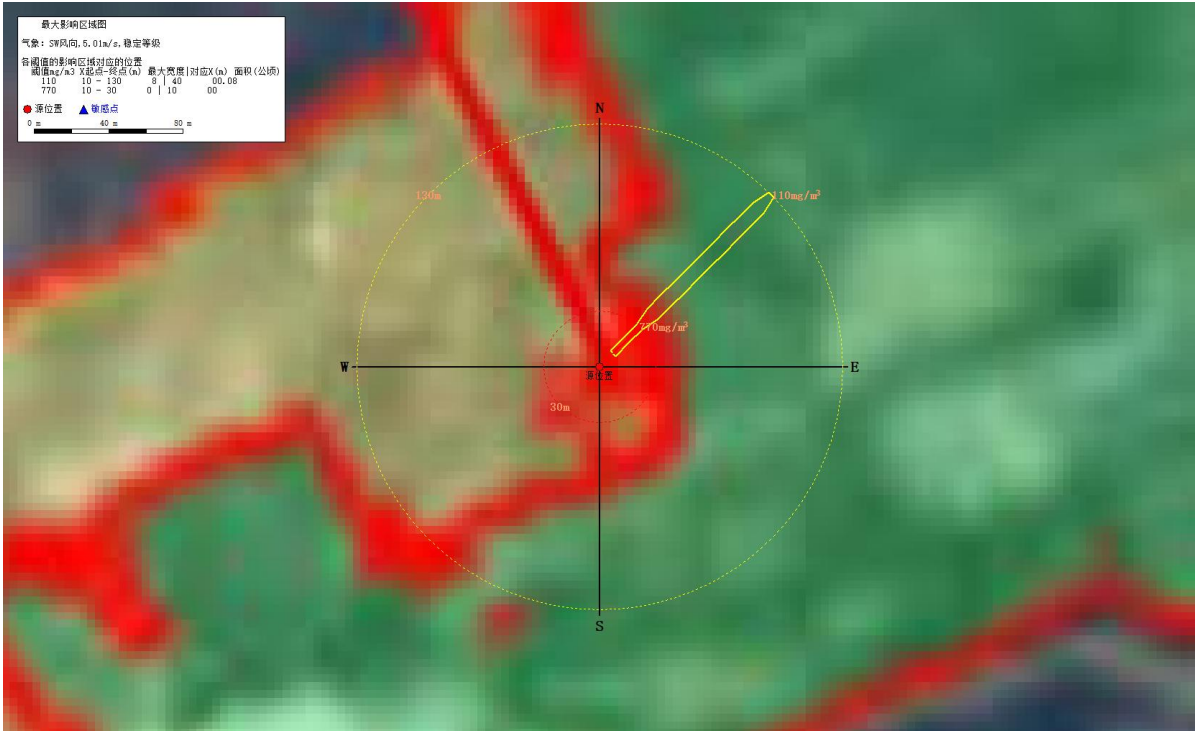


图 2 最大影响区域图

(4) 敏感点浓度随时间变化情况

项目各敏感点危险物质浓度随时间变化情况见下表 30，浓度随时间变化图见下图 3。

表 30 项目各敏感点危险物质浓度随时间变化情况

序号	敏感目标			最大浓度 时间	5min	10min	15min	20min	25min	30min
	名称	X	Y							
1	青鱼社区	141	-531	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	中轻依兰生活区	694	-819	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	大营庄	1485	-769	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	西山区海口依兰中心学校	970	-1259	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	马鞍山村	288	-1067	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	赵家村	591	575	4.48 5	4.48	4.48	0.0	0.0	0.0	0.0
7	青鱼村	1041	345	4.67×10^{-3} 4 5	4.67×10^{-3} 4	4.67×10^{-34}	0.0	0.0	0.0	0.0
8	小海口	2140	209	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	甸基	529	1307	5.6×10^{-23} 5	5.6×10^{-23}	1.08×10^{-26}	0.0	0.0	0.0	0.0
10	大黄塘	-89	1537	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

11	小黄塘	130	1966	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	马料河村	1228	2058	$1.1 \times 10^{-9} $ 5	0.0	1.1×10^{-9}	1.1×10^{-9}	0.0	0.0	0.0
13	上、中、下村	391	3549	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	安宁市昆钢第一中学	-380	3837	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	安宁市昆钢实验学校	-642	4111	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	凌波小区	-851	3614	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	望湖社区	-1557	3902	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	新村社区	-67	3824	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	云南职业技术学院安宁校区	823	3771	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	龙旺轩和园	260	4203	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	浸长村	1293	4059	0.0 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	天梦星文创园	1712	3549	$2.2 \times 10^{-20} $ 5	0.0	0.0	2.2×10^{-20}	2.2×10^{-20}	0.0	0.0
23	大海谷	2353	2973	$5.42 \times 10^{-3} $ 15	0.0	0.0	5.42×10^{-3}	5.42×10^{-3}	0.000186	0.000186
24	甸尾	3229	2450	$2.93 \times 10^{-4} $ 15	0.0	0.0	2.93×10^{-4}	2.93×10^{-4}	1.61×10^{-7}	0.00001
25	普河馨苑小区	2784	2398	$6.51 \times 10^{-2} $ 15	0.0	0.0	6.51×10^{-2}	6.51×10^{-2}	0.0	0.0
26	小河边	4183	1050	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	桃树村	2666	-1396	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	沙锅村	2523	-2940	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	小场	-315	-3345	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	双哨	-825	-2429	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	新哨	-1429	-1553	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	下哨	-1361	-336	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	牌坊村	-1858	-598	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	麦地厂	-3911	-166	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	多依者	-1845	1063	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	甸苜	-2407	1600	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	小西邑	-2970	1547	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	新甸房	-3414	1076	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	老甸村	-4029	1390	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

40	阿思邑村	-1688	1901	0.0 15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
----	------	-------	------	--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

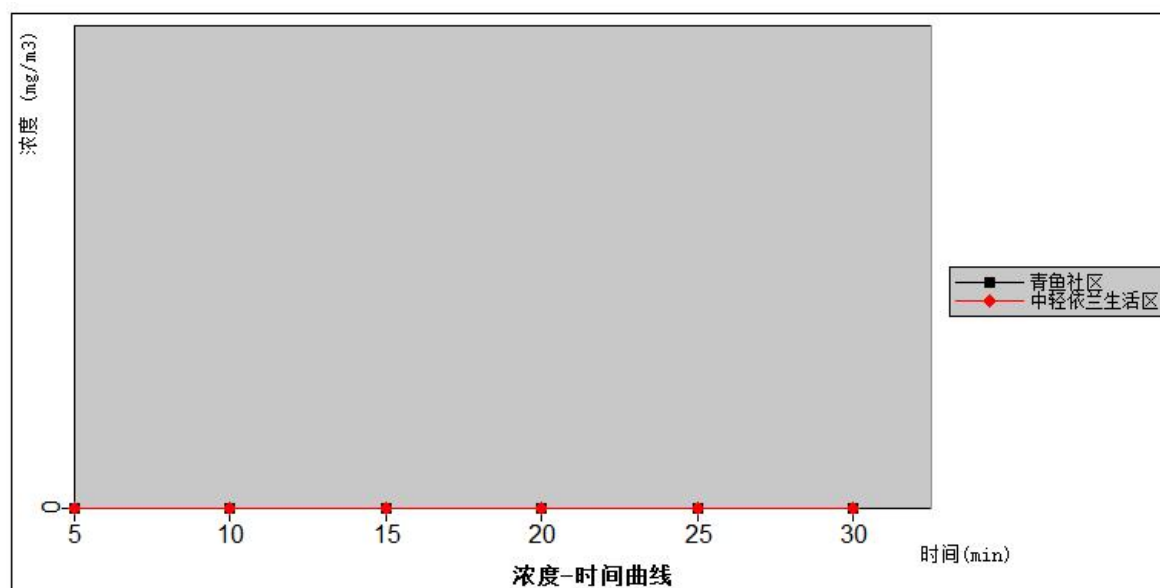


图 3 浓度随时间变化图

由以上预测结果得出：①氨水泄漏事故发生后，在最不利气象条件下，氨气最大落地浓度值为 2147.7mg/m^3 ，超过大气毒性终点浓度-1 (770mg/m^3)，最大落地浓度值在最远影响距离为下风向 30m 处，该范围内不涉及环境敏感点，对周围环境敏感点影响较小；②氨水泄漏事故发生后，在最不利气象条件下，超过大气毒性终点浓度-2 (110mg/m^3)，最大落地浓度值在最远影响距离为下风向 130m 处，该范围内不涉及环境敏感点，对周围环境敏感点影响较小；③在最不利气象条件下，各关心点处的最大浓度出现在赵家村，最大浓度为 4.48mg/m^3 ，到达时间为 5min，未出现超标情况。

(二) 地下水风险预测与评价

本项目对地下水的影响主要是氨水储罐持续泄漏，渗透进入地下水，导致氨氮含量增高。

2. 预测范围及计算点

(1) 预测原则：

①建设项目地下水环境影响预测应遵循 HJ2.1 中确定的原则。考虑到地下水环境污染的复杂性、隐蔽性和难恢复性，还应遵循保护优先、预防为主的原则，预测应为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

②预测的范围、时段、内容和方法均应根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

③在结合地下水污染防控措施的基础上，对工程设计方案或可行性研究报告推荐的选

址（选线）方案可能引起的地下水环境影响进行预测。

（2）预测范围：预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，预测范围一般不超过 10km。

本项目预测范围为厂界外 5km。

（3）预测时段：根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分别为污染发生后的 100d、365d、500d 及 1000d。

（4）预测情景与预测因子：本次假设最不利情况下氨水储罐泄漏污染地下水；预测因子为氨氮。

（5）预测源强

本项目设置有效容积为 40m³ 的氨水储罐，假设最不利情况：氨水储罐破裂，氨水全部外泄，氨水渗入地下水，解离后以 NH₄⁺形式存在，形成污染物氨氮，经以下公式计算出进入地下水中氨氮的浓度：

$$M = Q_{\text{泄漏}} \times C_{\text{氨水}} \times f_{\text{入渗}}$$

式中：

M——进入地下水的氨氮质量，mg；

Q_{泄漏}——泄漏氨水量，L，本次评价取 40000；

C_{氨水}——氨水中氨氮浓度，mg/L，本次评价取 200000；

f_{入渗}——入渗系数，一般取 0~1，本次评价取 0.5。

计算出进入地下水的氨氮质量为 400000000mg。

$$C = \frac{M}{V}$$

式中：

C——地下水中污染物浓度，mg/L；

M——进入地下水的氨氮质量，mg；

V——受污染地下水体积，L，本次评价污染面积按围堰面积计算，取 706.5m²，含水层厚度取 23.3m，有效孔隙度取 0.122，计算出受污染地下水体积为 3621519。

计算出地下水中氨氮浓度为 110.451mg/L。

污染物浓度对照情况见表 31。

表 31 地下水环境影响预测污染物源强一览表

预测因子	预测源强（mg/L）	评价标准（mg/L）	备注
氨氮	110.451	0.5	参照《地下水质量标准》

			(GB/T14848-2017) III类要求
--	--	--	-------------------------

(6) 预测模式

项目建设运营持续泄漏对地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算,概化条件为一维半无限长多孔介质柱体,一端为定浓度边界,预测时不考虑水流的源汇项,亦不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等情况,当作保守性污染物考虑。一维连续污染物运移预测方程为:

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

$$u=K \times I \div n, D_L=a_L \times u$$

式中: x—预测点距污染源强的距离 (m);

t—时间 (d);

C—t 时刻 x 处的污染物浓度 (mg/L);

C₀—注入的示踪剂浓度 (mg/L);

u—水流速度 (m/d);

D_L—纵向弥散系数 (m²/d);

erfc—余误差函数, (可查《水文地质手册》获得);

K—渗透系数 (m/d);

I—水力坡度;

a_L—纵向弥散度 (m);

n—有效孔隙度。

预测按最不利的情况设计情景, 污染物以固定浓度不断渗入到含水层中, 直接进入地下水, 并在含水层中沿水力梯度方向径流, 污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化。评价不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用, 不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况, 用于表征污染物排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。因此本次模拟情景为氨水储罐破裂以及防渗层出现破损, 持续下漏情况下的污染物运移情况。

(7) 预测模型概化

本项目位于云南云天化福石科技有限公司生产区内进行建设, 属于利用中低品位磷矿生产精细磷化工产品项目区域范围内, 根据《利用中低品位磷矿生产精细磷化工产品项目环境影响报告书》, 水文地质情况如下:

1) 水文地质条件

项目区场地下伏及周边主要地下水类型主要为碳酸盐岩岩溶裂隙含水层，主要岩性灰岩、白云质灰岩和生物碎屑灰岩，地貌类型主要为构造侵蚀、溶蚀低中山地貌，含水层富水性强。

2) 污染源

根据氨水储罐可能泄漏情况，排放形式概化为点源，排放规律简化为连续排放。

(8) 水文地质参数初始值的确定

根据《利用中低品位磷矿生产精细磷化工产品项目环境影响报告书》中水文地质资料，水质预测参数详见下表 32。

表 32 水质预测参数表

渗透系数 (m/d)	有效孔隙度	地下水流速 (m/d)	纵向弥散系数 (m ² /d)	污染物初始浓度 (mg/L)
				氨氮
0.505	0.122	4.14	8.28	110.451

(9) 预测结果分析

在氨水储罐破裂以及防渗层出现破损状况下，废水持续发生渗漏 100d、365d、500d 及 1000d 后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离估算结果见表 33。

表 33 氨氮在地下水中的运移预测结果

距离 (m)	预测浓度 (mg/L)			
	100d	365d	500d	1000d
0	110.451	110.451	110.451	110.451
1	110.451	110.451	110.451	110.451
.....				
100	110.451	110.451	110.451	110.451
.....				
200	110.451	110.451	110.451	110.451
.....				
300	110.17	110.451	110.451	110.451
.....				
400	70.09092	110.451	110.451	110.451
.....				
500	1.909255	110.451	110.451	110.451
.....				
520	0.507668	110.451	110.451	110.451
521	0.4724045	110.451	110.451	110.451
.....				

600	0.0002687174	110.451	110.451	110.451
.....				
700	1.164143E-10	110.451	110.451	110.451
.....				
800	0	110.451	110.451	110.451
.....				
900	0	110.451	110.451	110.451
.....				
1000	0	110.451	110.451	110.451
.....				
1500	0	61.49526	110.451	110.451
.....				
1714	0	0.5003349	110.4459	110.451
1715	0	0.4818369	110.4457	110.451
.....				
2000	0	1.778503E-08	86.05629	110.451
.....				
2307	0	0	0.5080454	110.451
2308	0	0	0.4919838	110.451
.....				
2500	0	0	0.0001268832	110.451
.....				
3000	0	0	0	110.451
.....				
3500	0	0	0	110.451
.....				
4000	0	0	0	95.17397
.....				
4476	0	0	0	0.5099908
4477	0	0	0	0.4985469
.....				
4500	0	0	0	0.284403
.....				
5000	0	0	0	1.30033E-09

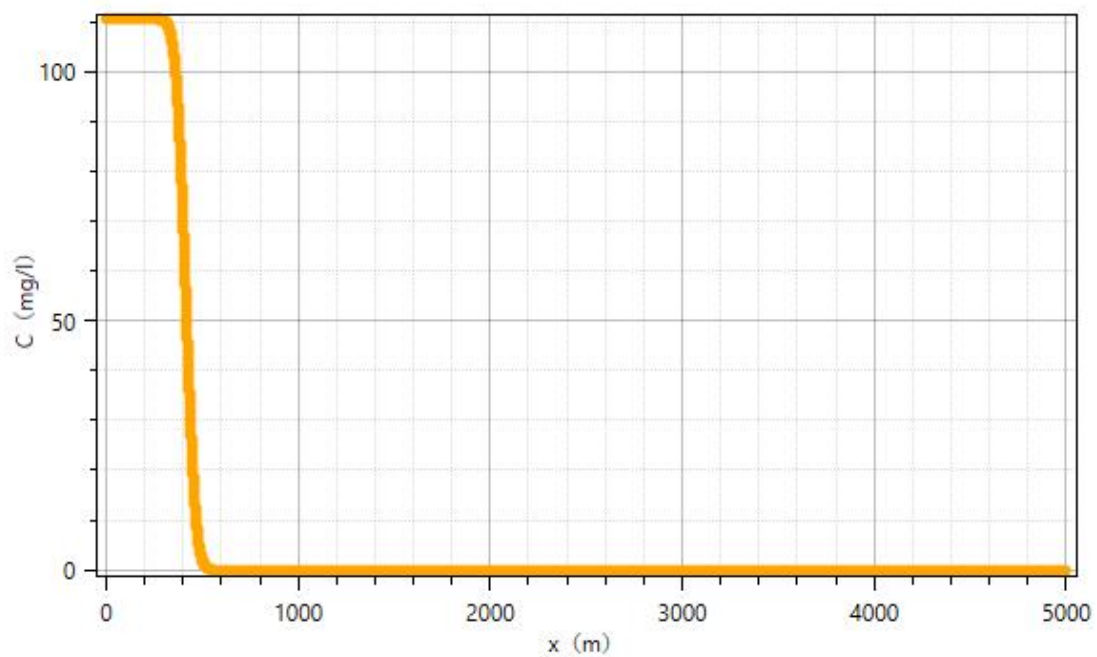


图 4 持续泄漏 100d 地下水氮浓度曲线图

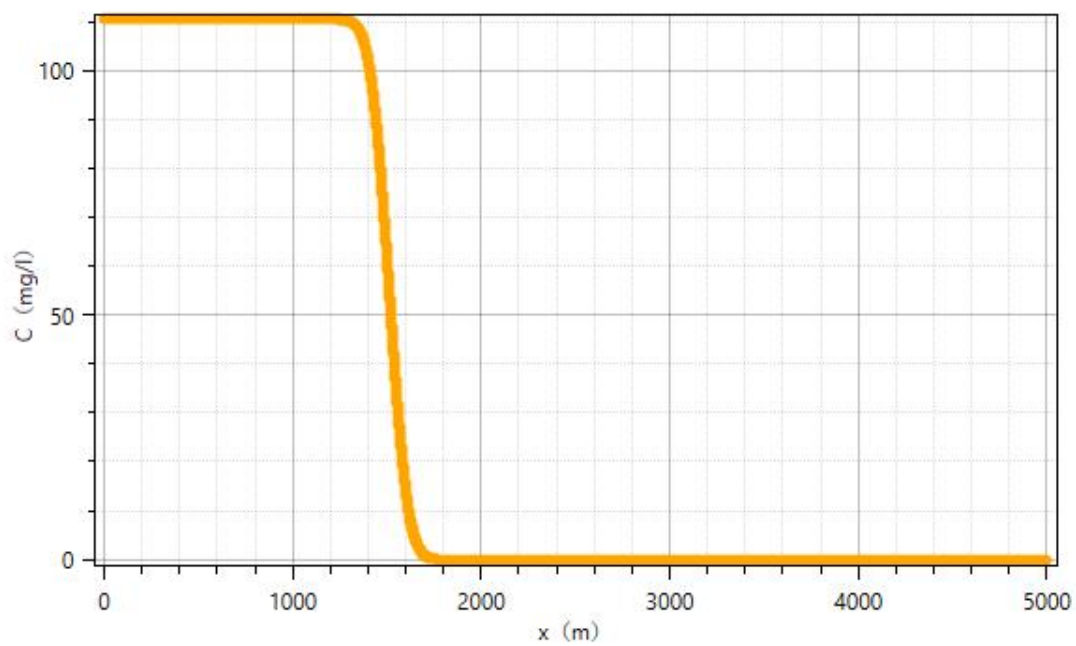


图 5 持续泄漏 365d 地下水氮浓度曲线图

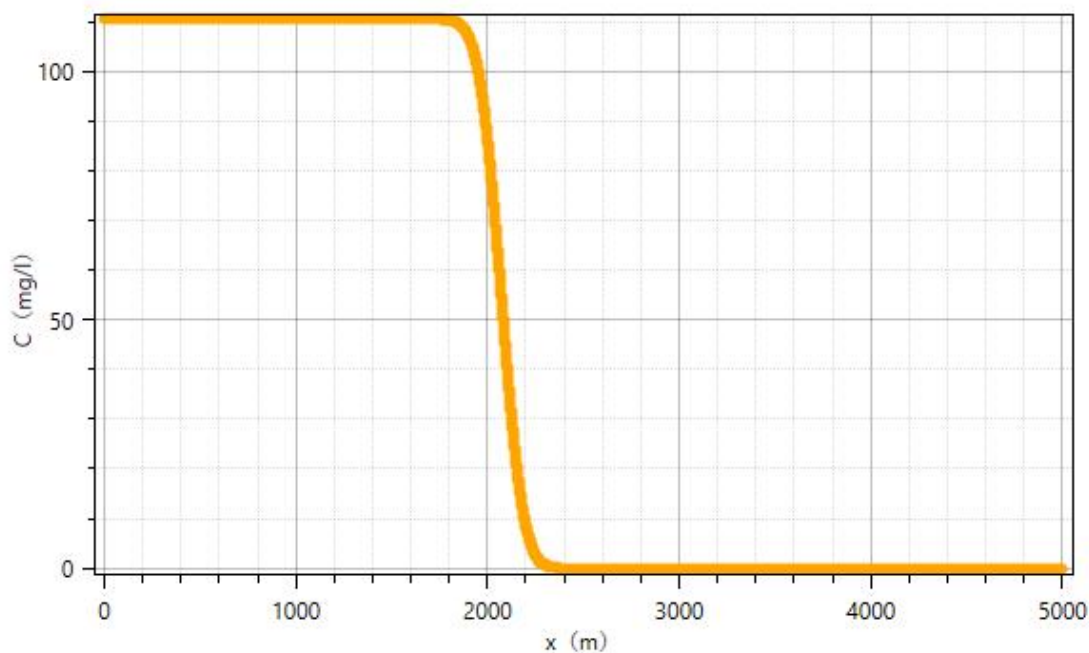


图 6 持续泄漏 500d 地下水氨氮浓度曲线图

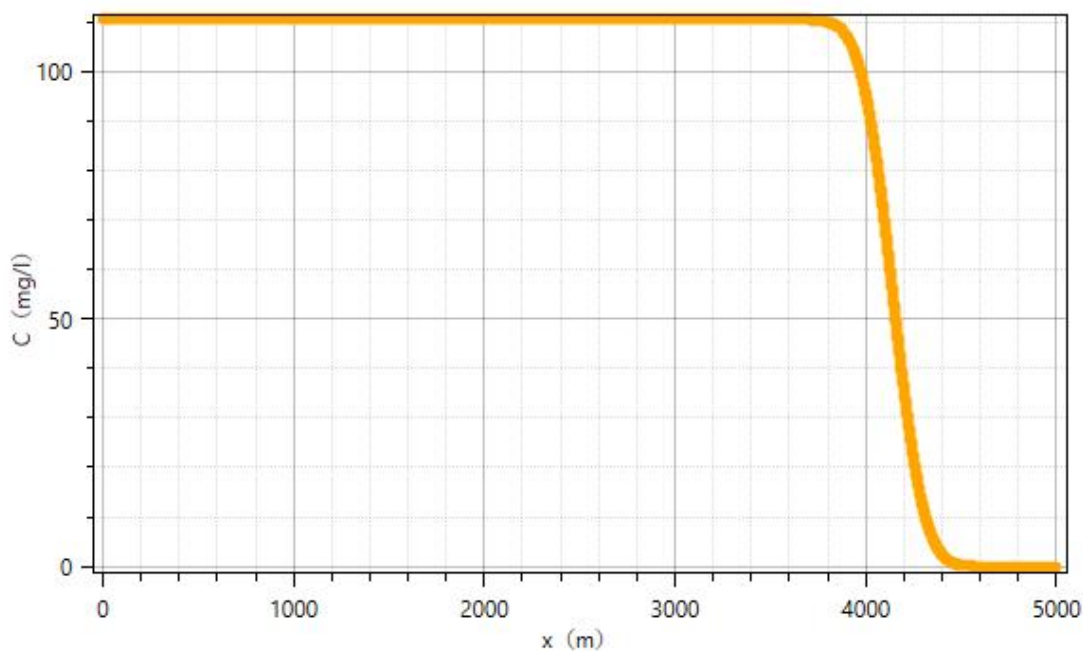


图 7 持续泄漏 1000d 地下水氨氮浓度曲线图

根据上表可知，随着时间增加，氨水渗漏量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大，随着距离的增加，污染物浓度逐渐降低。

渗漏 100d、365d、500d 及 1000d，氨氮最大超标范围为 520m、1714m、2307m、4476m，渗漏 100d 氨氮超标倍数范围为 0.9448~220.9018 倍，渗漏 365d 氨氮超标倍数范围为 0.9636~220.9018 倍，渗漏 500d 氨氮超标倍数范围为 0.9839~220.9018 倍，渗漏 1000d 氨氮超标倍数范围为 0.9971~220.9018 倍。

六、环境风险影响分析

1.大气环境风险分析

经上文预测结果，氨气预测浓度达到毒性终点浓度-1 最远范围为 30m，达到毒性终点浓度-2 最远范围为 130m，氨水储罐 130m 内无居民区等敏感点，最近居民区为项目区西南侧约 540m 处的青鱼社区，对其影响较小，通过加强对氨水储罐的管理，当储罐发生泄漏时，应立即启动应急预案并通知、组织周边群众及时撤离，最大限度保护周边居民的生命财产安全。整体来看，大气环境风险是可控的。

2.地表水环境风险分析

项目氨水储罐区设置围堰、备用储罐、应急泵以及报警系统，当发生泄漏时，报警系统预警后，围堰中泄漏的氨水经应急泵转移至备用储罐收集，不会外泄。此外，项目氨水储罐最近地表水为东侧约 1.8km 螳螂川，距离较远，在发生泄漏风险后不会进入地表水体。

3.地下水环境风险分析

经上文预测结果，氨水储罐持续泄漏事故对地下水环境存在一定的影响。通过建设单位加强对场地设施的日常管理，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的泄漏、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制，能有效预防污染事故的发生。此外，建设单位应按《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法(试行)>的通知》及时对应急预案进行修编并报送当地生态环境部门备案，应急预案发布实施，加强突发环境事件应急预案演练后，危险物质泄漏污染地下水的情况发生的概率极低，因此，对地下水环境风险是可防控的。

七、环境风险管理

1.环境风险管理目标

项目环境风险主要是氨水储罐发生泄漏，产生火灾爆炸等风险事故。风险事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境有着难以弥补的损害。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

(1) 树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作

的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

（2）规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。对于事故的预防需要制定相应的防范措施，予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

（3）提高生产及管理人员的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理人员的技术水平则直接影响此类事故的发生。建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

2.环境风险防范措施

（1）规范设计

①氨水储罐集输管线设置自动截断阀。

②选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。

③合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；对可能产生静电危害的工作场所，配置个人静电防护用品。

④对于易遭到车辆碰撞和人畜破坏的管线路段应设置警示牌，并应采取保护措施。

⑤除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚需考虑在仪表室内设置远传仪表和报警装置。当储罐内液面超过容积的 85%和低于 15%或压力达到设计压力时，立即发出报警信号，以便采取应急措施。

⑥设有气体浓度报警系统，火灾消防手动报警按钮、压力监测、超高液位联锁切断、现场作业监控等系统。

⑦根据设计资料，氨水储罐布置在项目区北侧的废气处理系统旁较合理位置，尽可能降低氨水储量，以降低其危险性。

⑧氨水罐配备报警系统、应急泵以及备用储罐，当发生泄漏事故时泄漏的氨水能快速转移至备用储罐中，防止氨水泄漏外流影响周围环境。

⑨本项目氨水储罐及输送管线的工艺设计满足主要作业的要求，工艺流程简单，管线短，阀门少，操作方便，安全可靠，避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏，

由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故。

⑩将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。

（2）施工管理

①选用优质的钢管及管道附件，确保工程所用材料的质量，在重要部位适当增大管壁厚度。

②为保证工程质量，关键部件引进国内外先进的技术和设备。

③加强工程质量监督，确保施工质量，完工后要进行严格的试压检验。

④储罐采取有效的防腐措施，降低因腐蚀而引发的事故可能性。

（3）运营管理

①定期进行安全保护系统检查，截止阀、安全阀等应处于良好工作状态，以备随时利用。

②加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，以便及时抢修。

③保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知关闭相关阀门，采取相应措施。

④加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

⑤根据工作环境的特点，工作人员配置各种必须的安全防护用具，如安全帽防护工作服、防护手套、防护口罩、防护鞋靴等。

⑥应特别注意防止野蛮施工对储罐的破坏。在建设单位领取施工证时，均应该经有关部门查明附近有无管线，并提出相应要求后方可施工，并建立相关的责任制度。

⑦储罐进行切割和焊接动明火时，应有切实可行的安全措施。

⑧储罐放空时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区域，区域内禁止烟火，断绝交通。人和动物必须清场撤离，告知附近居民做好防护准备。

⑨燃气的泄漏和爆炸一旦发生后果严重，其发生与否和危险程度又与设备装置、施工质量、操作规程、人员素质等诸多因素有关，需要对社会各界广为宣传使人们重视这一潜在的风险，并了解基本的减灾常识。做到燃气泄漏时避免明火，有序地进行自救互救，既要防止火灾引起的爆炸，又要注意防止爆炸引起的火灾并二次爆炸。

⑩在氨水罐上方安装顶棚，防止阳光暴晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

⑪氨水罐区配备砂土、蛭石或其他惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。

⑫氨水罐区地表采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的材料。

⑬氨水罐区 20m 内严禁堆放易燃、可燃物品。

3.突发环境事件应急预案编制要求

建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《云南省突发环境事件应急预案管理办法》（2024 年 12 月 27 日）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》等要求，编制项目环境风险应急预案并备案，定期更新，配套应急物资，加强应急演练。

八、环境风险评价结论

（1）项目危险物质主要为氨水，风险物质主要分布在项目生产区域氨水储罐，主要分析其泄漏、爆炸和火灾发生的次生/伴生影响。

（2）在设定事故源项及大气预测参数条件下，发生泄漏、火灾、爆炸后，产生的废气对大气环境影响较小。厂区事故池满足消防废水事故收集要求，可将泄漏物质控制在厂区内，不进入水环境。

（3）建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》要求，编制突发环境事件应急预案并备案，定期更新，配套应急物资，加强应急演练。

（4）项目通过风险防范措施的设立和应急预案的建立，可以较为有效地最大限度防止风险事故的发生和有效处置，项目的环境风险水平可以接受。

表 34 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	氨水（浓度 20%）			
		储存总量/t	36.4t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 7 人		5km 范围内人口数约 31175 人	
			每公里管道周边 200m 范围内人口数（最大）		/人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☒	D3 ☐
	物质及工艺系统	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☒

危险性		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☒	P4 ☐
环境敏感程度		大气	E1 ☒	E2 ☒	E3 ☐	
		地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒	
		地下水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐	
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	III ☒	II ☒	I ☐
评价等级		一级 ☐	二级 ☒		三级 ☒	简单分析 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒	易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒		地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围为 <u>30</u> m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围为 <u>130</u> m			
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 <u> </u> h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d				
		最近环境敏感目标，到达时间 <u> </u> d				
重点风险防范措施		氨水罐配备报警系统、应急泵以及备用储罐，当发生泄漏事故时泄漏的氨水能快速转移至备用储罐中。				
评价结论与建议		在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。				
注：“ ☐ ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。						

附表

1#锅炉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
废气	SO ₂	/	/	/	9.576t/a	/	9.576t/a	/
	NO _x	/	/	/	23.357t/a	/	23.357t/a	/
	颗粒物	/	/	/	1.706t/a	/	1.706t/a	/
	氟化物	/	/	/	2.03t/a	/	2.03t/a	/
	P ₂ O ₅	/	/	/	11.333t/a	/	11.333t/a	/
	NH ₃				0.00415t/a		0.00415t/a	
	臭气浓度	/	/	/	/	/	/	/
废水	COD	/	/	/	0	/	0	/
	SS	/	/	/	0	/	0	/
	NH ₃ -N	/	/	/	0	/	0	/
	TP	/	/	/	0	/	0	/
	BOD ₅	/	/	/	0	/	0	/
一般工业固体废物	1#锅炉炉渣	/	/	/	590.18t/a	/	590.18t/a	/
	收集粉尘	/	/	/	506.088t/a	/	506.088t/a	/
	废布袋	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	/
	脱硫石膏	/	/	/	223.07t/a	/	223.07t/a	/
	废弃石英砂	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	/

危险废物	废弃活性炭	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	/
	废弃反渗透膜	/	/	/	0.4t/a	/	0.4t/a	/
	废催化剂	/	/	/	2t/a	/	2t/a	/
	废机油	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	/
	含机油废抹布和废手套	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	/

2#备用锅炉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
废气	SO ₂	/	/	/	2.279t/a	/	2.279t/a	/
	NO _x	/	/	/	17.585t/a	/	17.585t/a	/
	颗粒物	/	/	/	4.859t/a	/	4.859t/a	/
	氟化物	/	/	/	0.0001206t/a	/	0.0001206t/a	/
	P ₂ O ₅	/	/	/	0.241t/a	/	0.241t/a	/
	NH ₃	/	/	/	0.00415t/a	/	0.00415t/a	/
	臭气浓度	/	/	/	/	/	/	/
废水	COD	/	/	/	0	/	0	/
	SS	/	/	/	0	/	0	/
	NH ₃ -N	/	/	/	0	/	0	/
	TP	/	/	/	0	/	0	/
	BOD ₅	/	/	/	0	/	0	/
一般工业固	脱硫石膏	/	/	/	53.10/a	/	53.10t/a	/

体废物	废弃石英砂	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	/
	废弃活性炭	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	/
	废弃反渗透膜	/	/	/	0.4t/a	/	0.4t/a	/
危险废物	废催化剂	/	/	/	4t/a	/	4t/a	/
	废机油	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	/
	含机油废抹布和 废手套	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①