

项目编号: br25vq

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试
线项目

建设单位(盖章): 湛江市麻章区亿龙矿产开发
有限公司

编制日期: 2026 年 7 月 1 日

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	23
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	67
四、主要环境影响和保护措施	77
五、环境保护措施监督检查清单	124
六、结论	126
附表	127
建设项目污染物排放量汇总表	127
附图 1 项目地理位置图	128
附图 2 项目卫星（500m 环境保护目标情况）及四周情况图	129
附图 3 广东省三线一单平台符合性叠加分析图	130
附图 4 湛江市“三线一单”生态环境管控单元图	131
附图 5 麻章区环境管控单元图	132
附图 6 广东省环境管控单元图	133
附图 7 项目范围示意	134
附图 8 平面布置图	135
附图 9 项目与湛江市麻章区森工产业园（首期）控制性详细规划的关系	136
附图 10 项目与《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》的关系	137
附图 11 项目与广东省三区三线的关系	138
附件 1 项目委托书	139
附件 2 项目营业执照	140
附件 3 项目业主法人身份证	141
附件 4 租赁协议	142
附件 6 广东省投资项目代码	150
附件 7 现有项目排污许可	151
附件 8 项目位于园区范围的证明	165
附件 9 现有项目环保手续履行情况	166
附件 9.1 湛麻环建〔2018〕16 号	166
附件 9.2 湛麻环审〔2019〕13 号	168
附件 9.3 湛麻环建〔2021〕8 号	170
附件 9.4 湛麻环建〔2022〕8 号	172
附件 9.5 湛麻环建〔2024〕10 号	175
附件 9.6 《年产 100 万吨石英砂项目竣工环境保护验收意见》	178
附件 9.7 《湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司年产 100 万吨超白光伏石英砂项目竣工环境保护验收意见》	181
附件 10 自行监测情况	185
附件 11 引用的监测报告	190
附件 11.1 监测报告 LN（气）2023101101	190
附件 11.2 监测报告 ZY230700768	199
附件 12 现有危险废物处置合同	211
附件 13 生物质燃料检测报告	216
附件 14 排污单位信息清单	217
附件 15 建设单位承诺书	221
附件 16 2025 年度执行报告（节选）	222
附件 17 湛环技审〔2026〕40 号关于年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线项目环境影响报告表的修改意见	226
附件 18 修改清单	228

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线		
项目代码	2605-440811-04-01-454545		
建设单位联系人	周	联系方式	1
建设地点	广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）		
地理坐标	（110 度 10 分 13.256 秒，21 度 5 分 16.609 秒）		
国民经济行业类别	C3099 其他非金属矿物制品制造	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品 30； 60 石墨及其他非金属矿物制品制造 309
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 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（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	1000	环保投资（万元）	200
环保投资占比（%）	20	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	2000
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《湛江市麻章区森工产业园（首期）控制性详细规划》 审批机构：湛江市麻章区人民政府 审批文件名称及文号：《湛江市太平镇总体规划（2014-2030 年）和麻章区太平森工产业园（首期）控制性详细规划的批复》（湛府函〔2016〕193 号）		
规划环境影响评价情况	规划环评文件名称：《湛江市麻章区森工产业集聚区域（首期）规划环境影响报告书》 召集审查机关：原湛江市环境保护局 审批文件名称及文号：《关于湛江市麻章区森工产业集聚区域（首期）规划环境影响报告书的审查意见》（湛环建〔2016〕134 号）		
规划及规划环境影响评价	1.项目与《湛江市麻章区森工产业园（首期）控制性详细规划》的相符性分析 根据规划，集聚区域内发展制浆造纸与造纸机械化工相结合的综合造		

评价
符合
性分
析

纸、建材家具、印刷包装和生物质新材料等四大主导产业，适度发展低污染或无污染的其他产业。综合造纸产业、印刷包装产业、建材家具产业发展基础条件较好，市场前景广阔，产业关联性强，作为麻章区森工产业集聚区域产业发展的主体；生物质新材料产业技术含量高，发展前景广阔，作为特色产业强化园区关联性和循环体系构建。

本项目为 C3099 其他非金属矿物制品制造，项目（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。废气经处理后达标排放，排放量较少。根据环评预测，污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a。不属于高污染行业。符合规划要求。

2.项目与《湛江市麻章区森工产业集聚区域（首期）规划环境影响报告书》及其审查意见（湛环建〔2016〕134 号）的相符性分析

项目与规划环评的相符性分析如下：

表 1-1 项目与《湛江市麻章区森工产业集聚区域（首期）规划环境影响报告书》相符性分析一览表

规划环评内容	本项目	相符性
主导产业为综合造纸、建材家具、印刷包装和生物质新材料四大产业,适度发展低污染或无污染的其他产业。	本项目为锆英砂深加工，使用盐酸对其进行清洗提纯，项目废水经处理后回用，不外排。废气经处理后达标排放，排放量少，属于低污染的工艺产业。	相符
明确环境准入，严格执行报告书提出的企业准入条件清单，引入的产业须符合国家、省产业政策和园区主导产业定位，重点发展无污染或轻污染、低水耗的产业，严格控制引入制浆工序。	本项目废水经处理后回用，不外排。废气经处理后达标排放，排放量少。根据环评预测，污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a，属于低污染的工艺产业。	相符
集聚区鼓励采取集中供热，加快热电联产项目规划建设，严格控制新建燃煤、燃重油锅炉，对现有燃煤锅炉进行技术改造。新建工业项目禁止配套建设自备燃煤热电联产项目。	本项目不使用高污染燃料，新建 1 台 5t/h 生物质成型燃料烘干炉，用于烘干高纯锆英砂产品，配套有旋风除尘+袋式除尘。本项目用热需求（盐酸加温浸泡）来自现有项目 8t/h 生物质锅炉	相符

项目与规划环评审查意见的相符性分析如下

表 1-2 项目与《关于湛江市麻章区森工产业集聚区域（首期）规划环境影响报告书的审查意见》（湛环建〔2016〕134 号）相符性分析一览表

审查意见相关要求	本项目	相符性
强化空间管制，优化集聚区生产空间、生活空间布局，做好相关居民搬迁安置工作，防止对集聚区内居住区、学校和医院等环境敏感目标造成不利影响。	本项目不新增用地，建设于亿龙公司现有厂区范围内，属于工业用地，符合规划布局，大气污染物达标排放，水全部回用，不会对区外居住区、学校和医院等环境敏感目标造成不利影响	相符
明确环境准入，严格执行报告书提出的企业准入条件清单，引入的产业须符合国家、省产业政策和园区主导产业定位，重点发展无污染或轻污染、低水耗的产业，严格控制引入制浆工序。	本项目属于废水经处理后回用，不外排。废气经处理后达标排放，排放量少。根据环评预测，污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a，属于低污染的工艺产业。 本项目用水主要取自现有项目清水池、循环水池及市政新鲜水，预测保守新鲜水年用量为 4509.634m ³ /a，本项目不属于制浆行业。	相符
严格总量管控，按照报告书中提出的水、大气污染物总量控制指标，对集聚区污染物排放总量进行管控。集聚区内工业企业应满足清洁生产、节能减排和循环经济的要求，提高中水回用率，并采取有效治理措施控制污染物排放。	本项目废水不外排，经处理后回用。根据环评预测，污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a。	相符
按“雨污分流、清污分流”的原则，优化设置集聚区给排水系统，加快污水处理厂及配套排海专管、纳污管网建设，排海专管应与污水处理厂同步规划同步建设，并做好地面防渗措施，防止污染土壤、地下水。污水处理厂处理达标后的尾水应尽量中水回用，减少废水及污染物排放量，减轻水环境压力。	本项目属于扩建项目，现有场地范围内落实了雨污分流。本项目（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。	相符
集聚区鼓励采取集中供热，加快热电联产项目规划建设，严格控制新建燃煤、燃重油锅炉，对现有燃煤锅炉进行技术改造。新建工业项目禁止配套建设自备燃煤热电联产项目。	本项目不使用高污染燃料，新建 1 台 5t/h 生物质成型燃料烘干炉，用于烘干高纯锆英砂产品，配套有旋风除尘+袋式除尘。本项目用热需求（盐酸加温浸泡）来自现有项目 8t/h 生物质锅炉	相符
针对集聚区内工业企业环境风险事故特点，集聚区须制定环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、集聚区和区域三级事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，设置足够容积的应急事故池，避免发生环境污染事故，确保环境安全。	本项目依托现有 450m ³ 事故应急池，采取“围堰、事故应急池、污水处理站”三级联控，确保一般事故状态事故废水不外排。	相符

	按报告书提出的要求,设立环境保护管理机构,提高环境管理水平,加强污染物排放监控,及时解决可能出现的环境问题。	本项目设置环保管理部门,提高环境管理水平,加强污染物排放监控。	相符
	做好集聚区开发建设期环境保护工作,加强生态环境保护,采取有效措施控制开发建设过程产生的施工废水、废气、噪声及固体废物对周围环境的影响。	本项目按相关要求做好生态环境保护工作。	相符
	引入的具体建设项目应按照国家、省建设项目环境保护管理的有关规定和要求,严格执行环境影响评价和环境保护“三同时”制度,落实污染防治和生态保护措施。	本项目依法办理环评手续,现有项目建设过程中严格执行“三同时”制度	相符
	综上,本项目的建设符合《湛江市麻章区森工产业集聚区域(首期)规划环境影响报告书》及其审查意见(湛环建〔2016〕134号)相符。		
其他符合性分析	1.产业政策相符性分析 1.1 产业政策相符性及准入政策分析 本项目建设1条“高纯硅质材料提纯-中试线”,使用盐酸对硅质非金属材料(锆英砂)进行进一步提纯,生产工艺流程为“上料系统→盐酸加温浸泡→滤酸→清洗→滤布机脱水(10%)→烘干(1%)→高纯锆英砂”,高纯锆英砂产品(年产10万t/a)用途为耐火材料及新能源生产原料。 根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)及参考广东省生态环境厅互动交流回复(https://gdee.gd.gov.cn/hdjlpt/detail?pid=1094618),本项目属于C3099其他非金属矿物制品制造行业,不属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中的鼓励类、限制类和淘汰类,为允许类项目。经查《市场准入负面清单(2025年版)》,项目不属于其中的“禁止或许可准入事项”,本项目可依法进行建设和投产。 1.2 建设项目环评类别分析 根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)及参考广东省生态环境厅互动交流回复(https://gdee.gd.gov.cn/hdjlpt/detail?pid=1094618),本项目属于“30-非金属矿物制品业”中“309 石墨及其他非金属矿物制品制造”下的“C3099 其他非金属矿物制品制造”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》,“二十七、非金属矿物制品业 30”中“60 石墨		

	及其他非金属矿物制品制造 309”对于“其他”类项目，应编制环境影响报告表。 综上，本项目应编制环境影响报告表。 2.项目选址可行性分析 2.1 与土地利用规划的相符性分析 本项目选址位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），利用亿龙公司厂内现有空地约 2000m² 建设“年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线项目”。 根据建设单位提供的资料（附件 8），项目用地位于麻章区太平镇森工产业园内（附图 9），属于二类工业用地，本项目选址符合相关土地利用规划。 2.2 与环境功能区划的相符性分析 本项目选址位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），所在区域环境空气功能区划为二类功能区，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 二级过渡阶段浓度限值要求。 本项目废水经处理后回用，不外排。项目周边地表水体为城月河（遂溪城月镇上游~遂溪建新镇库竹），经查《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号）、《湛江市人民政府关于同意湛江市级水功能区划的批复》（湛府函〔2016〕168 号），城月河（遂溪城月镇上游~遂溪建新镇库竹）水质功能为“综合”，水质目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。 根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）及《声环境质量标准》（3096-2008），项目位于森工产业园范围内，属于 3 类声环境功能区。因此，项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。 3.与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30 号）和《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》
--	--

的相符性分析

根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30号）和《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，本项目所在区域位于森工产业集聚区重点管控单元（ZH44081120016），要素细类为建设用地污染风险重点管控区。

“三线一单”环境管控单元相对位置图见附图3、附图4、附图5、附图6。本项目的建设湛江市总体要求相符性分析见表1-3，与该单元的管控要求相符性见表1-5。

表 1-3 项目与湛江市总体要求相符性分析一览表

管控维度	湛江市目标	对照分析	相符性
生态保护红线（已更新）	全市陆域生态保护红线面积 261.55 平方公里，一般生态空间面积 715.17 平方公里。全市海洋生态保护红线面积 3625.28 平方公里。	本项目建设地点位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内）。不属于陆域生态保护红线范围及海洋生态环保红线范围，不涉及一般生态空间。	相符
环境质量底线（已更新）	全市生态环境持续改善，空气质量优良天数比例和细颗粒物年均浓度达到省下达的目标，无重污染天气，地表水水质达到或优于Ⅲ类水体比例国考断面达到 85.7%、省考断面达到 91.7%，县级及以上集中式饮用水水源水质 100%达标，基本清除城市黑臭水体，近岸海域水质优良（一、二类）面积比例达到 92.2%，受污染耕地安全利用率达到 93%，重点建设用地安全利用得到有效保障。	根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响分析，本项目运营后对区域环境影响较小，环境质量可以保持现有水平。因此，本项目建设满足环境质量底线的相关要求。	相符
资源利用上线（已更新）	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率；用水总量控制在 27.76 亿立方米，万元地区生产总值用水量较 2020 年下降 23%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 20%，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.538；土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家要求在 2030 年底前实现碳达峰。	本项目运营期主要消耗的资源为电能、水和生物质燃料，项目对资源消耗较少。废水经处理后回用，不外排，提高了水资源利用效率。本项目建设符合资源利用上线相关要求。	相符
生态环境准入清单			
区域布局管控要求	①优先保护生态空间，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理。一般生态空间内人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活	（1）本项目不属于陆域生态保护红线范围及海洋生态环保红线范围，不涉及一般生态	相符

	动。筑牢廉江北部丘陵山地和雷州半岛中部林地生态屏障，加快推进以鉴江、鹤地水库-九洲江、南渡河、遂溪河等为骨干的绿色生态水网体系建设，严格保护红树林、珊瑚礁、海草床和中华白海豚、鲎类等各级各类自然保护地，严格保护重要水生生物产卵场、孵育场，大力保护生物多样性。全面推进森林、湿地、海洋、农田及城乡等生态系统的保护与修复，提升生态系统稳定性和生态服务功能。 ②全力推进以临港产业、滨海旅游、特色优势农业、军民融合发展为重点的湛江特色现代产业体系建设，加快推动湛江临港大型工业园等重大平台高质量发展。积极推进智能家电、农副食（海、水）产品加工、家具建材、羽绒制鞋等四大优势传统产业转型升级，推动新能源汽车、装备制造、现代医药、电子信息等战略性新兴产业规模化、集约化发展。延伸完善循环产业链条，提升绿色钢铁、绿色石化、高端造纸、绿色能源等战略性新兴产业绿色发展水平，打造高端绿色临港重化基地。加强“两高”行业建设项目生态环境源头防控。推动工业项目入园集聚发展。推进既有园区（集聚地）循环化改造，开展环境质量评估，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置。科学制定畜禽养殖发展规划，优化雷州半岛畜禽养殖布局。	空间。 （2）本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“C3099 其他非金属矿物制品制造”，不属于“两高”行业。 （3）本项目属于产业园区内项目，项目的建设符合园区规划相符。	
能源资源利用要求	①推进廉江新能源项目安全高效发展，因地制宜有序发展陆上风电，规模化开发海上风电，合理布局光伏发电。严格控制并逐步减少煤炭使用量。县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。推进湛江港、徐闻港等港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电使用和港作机械“非油”比例。推进“两高”行业减污降碳协同控制，新建、扩建“两高”项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 ②实行最严格水资源管理制度，贯彻落实“节水优先”方针，发展节水型工业、农业、林业和服务业。提高水资源利用效率，压减赤坎区、霞山区等地下水超采区的采水量，维持采补平衡。严格落实鉴江、九洲江、遂溪河、南渡河、袂花江等流域重要控制断面生态流量保障目标，加快推进鹤地水库恢复	（1）本项目不属于“两高”行业，运营期主要消耗的资源为电能、水和生物质燃料。设置 1 台 5t/h 生物质烘干炉用于烘干产品。其他生产线用热需求取自现有项目生物质锅炉。 （2）项目年用电 50 万 kW·h/a，年用水 4509.634m³/a，年用生物质燃料 1576.359t/a。 （3）项目废水经处理后回用，不外排，提高了水资源利用效率。 （4）项目不临近海岸线，无围填海项目，不属于矿产开采项目。	相符

		正常蓄水位。 ③严格落实自然岸线保有率管控目标，除国家重大项目外，全面禁止围填海。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升土地节约集约利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。	
污染排放管控要求		①实施重点污染物总量控制，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代；超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建和扩建项目实施重点污染物减量替代。新建、改建和扩建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等行业项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。 ②实施重点行业清洁化改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，石化、化工及有色金属冶炼等行业企业严格执行大气污染物特别排放限值。实施工业炉窑降碳减污综合治理，推动工业炉窑燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展 35 蒸吨及以上燃气锅炉低氮燃烧改造，新建燃气锅炉配套有效脱硝措施，减少氮氧化物排放。严格实施涉 VOCs 排放行业企业分级和清单化管控。加强石化、化工、包装印刷、制鞋、表面涂装、家具等重点行业 VOCs 深度治理，推动源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制。涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子等治理措施。鼓励东海岛石化产业园等石化园区建设 VOCs 自动监测和组分分析站点。 ③地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。严格执行小东江流域水污染物排放标准。东海岛石化产业园、湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高中水回用率，逐步削减水污染物排放总量。实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，稳步提升城市生活污水集中收集率和污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度。因地制宜推进农村生活污水治理。持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治。	（1）本项目不涉及排放挥发性有机物。所属行业类别为“C3099 其他非金属矿物制品制造”，涉及使用 1 台 5t/h 生物质烘干炉烘干产品。根据环评预测，全厂氮氧化物年排放量为 1.608/a。其总量来源由湛江市生态环境局麻章分局统一调控。 （2）项目使用的 5t/h 生物质烘干炉采用“旋风除尘+袋式除尘”，污染物的排放符合《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号）“新建干燥炉（窑）颗粒物排放浓度不超过 30mg/m³，SO₂ 和 NO_x 排放浓度不超过广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求。 （3）本项目废水不外排，经处理后回用。本项目范围内不设生活区，无办公区。生活办公活动依托现有办公楼、宿舍。（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理。

相符

	治与绿色防控。严格畜禽养殖禁养区管理，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，到 2025 年，全市畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，规模化养殖场粪污处理设施装备配套基本实现全覆盖。 ④统筹陆海污染治理，加强湛江港、雷州湾、博茂港湾等重点海湾陆源污染控制和环境综合整治。新建、改建、扩建的入海排污口纳入备案管理。严格控制近海养殖密度，科学划定高位池禁养区，开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。	后，上层清水进入清水池回用，不外排。 （4）本项目不涉及畜禽养殖。 （5）本项目废水不外排，无排放口，不涉及建设入海排放口，不涉及养殖尾水排放。	
环境 风险 防控 要求	①深化粤桂鹤地水库-九洲江流域，湛茂小东江、袂花江等跨界流域水环境污染联防联控机制，共同打击跨区域、跨流域环境违法行为。加强南渡河、雷州青年运河等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，提高地下水饮用水水源地规范化整治水平，建立完善突发环境事件应急管理体系。 ②加强湛江临港大型工业园、霞山临港产业转移工业园等涉危险化学品和有毒有害气体的工业园区的环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。加强环境风险分级分类管理，强化化工企业、涉重金属行业和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。鼓励东海岛石化产业园、湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地结合实际配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。 ③实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。加强土壤污染重点监管单位规范化管理，严格落实污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可制度等。规范受污染地块准入管理。	（1）项目所在地位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内） （2）项目建成后。需按要求编制突发环境事件应急预案，落实风险防范措施。 （3）本项目用地为工业用地，不涉及农产品生产。	相符
综上，项目的建设符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》相关要求。 4.与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相符性分析 经核广东省生态环境分区管控信息平台，项目所在地位于森工产业集聚区重点管控单元（ZH44081120016）、麻章区生态空间一般管控区			

(YS4408113110006)、城月河湛江市太平镇控制单元(YS4408113210003)、大气环境一般管控区(YS4408113310001)。项目与广东省“三线一单”平台符合性叠加分析图见附图3。

本项目与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)的相符性分析如下:

表 1-4 项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析一览表

项目	文件要求	项目情况	相符性
(一) 广东省“三线一单”			
生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里, 占全省陆域国土面积的 20.13%; 一般生态空间面积 27741.66 平方公里, 占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里, 占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目建设地点位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村(麻章区太平镇森工产业园内)(亿龙公司内)。不属于陆域生态保护红线范围及海洋生态环保红线范围, 不涉及一般生态空间。	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善, 国考、省考断面优良水质比例稳步提升, 全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行, PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值(25 微克/立方米), 臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好, 土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响分析, 本项目运营后对区域环境影响较小, 环境质量可以保持现有水平。因此, 本项目建设满足环境质量底线的相关要求。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用, 持续提升资源能源利用效率, 水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目运营期主要消耗的资源为电能、水和生物质燃料, 项目对资源消耗较少。废水经处理后回用, 不外排, 提高了水资源利用效率。本项目建设符合资源利用上线相关要求。	相符
(二) “一核一带一区”区域管控要求			
区域布局管控要求	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护, 强化红树林等滨海湿地保护, 严禁侵占自然湿地, 实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群, 大力发展先进核能、海上风电等产业, 建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围, 引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外	(1) 本项目属于《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)中“C3099 其他非金属矿物制品制造”, 不属于“两高”行业。不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电、化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。 (2) 本项目建设 1 台 5t/h 生物质烘干炉, 使用生物质成型燃料, 不属于高污染燃料。	相符

		区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。		
	能源资源利用要求	优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。	(1) 本项目不属于“两高”行业，运营期主要消耗的资源为电能、水和生物质燃料。设置 1 台 5t/h 生物质烘干炉用于烘干产品。其他生产线用热需求取自现有项目生物质锅炉。 (2) 项目年用电 50 万 kW·h/a，年用水 4509.634m³/a，年用生物质燃料 1576.359t/a。 (3) 项目废水经处理后回用，不外排，提高了水资源利用效率。 (4) 项目不临近海岸线，无围填海项目，不属于矿产开采项目。	相符
	污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	(1) 本项目不属于“两高”行业。不属于钢铁、石化、燃煤燃油火电、化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。 (2) 废水 本项目（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。 (3) 废气 （中试线）酸雾废气：经“水喷淋吸收法”处理后由 15m 排气筒（废气处置塔排放口 DA004）排放。 ②烘干炉废气及干燥粉尘经“旋风除尘+袋式除尘”处理，处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005 引高排放。 ③贮存粉尘：原料仓库半封闭且设有顶棚，采用洒水抑尘的方式控制扬尘；产品使	相符

		用半封闭落地仓（有顶棚）。 ④装卸粉尘：装卸环节位于原料仓库内，仓库半封闭且设有顶棚。 ⑤输送粉尘：传送带半封闭（安装防尘罩，仅传送带前后端开口），保持物料湿润。 ⑥汽车尾气：选用优质燃料、注意检修和维护。 ⑦道路运输扬尘：洒水降尘、冲洗进出车辆 （4）根据环评预测，污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a。氮氧化物总量来源由湛江市生态环境局麻章分局统一调控。	
环境风险防控要求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	项目建成后。需按要求编制突发环境事件应急预案，落实风险防范措施。	相符
（三）环境管控单元总体管控要求			
/	环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。	本项目所在区域为重点管控单元。以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	/

表 1-5 项目与管控要求相符性分析一览				
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类
ZH44081120016	森工产业集聚区重点管控单元	广东省湛江市麻章区	重点管控单元（园区型）	建设用地污染风险重点管控区
管控维度	管控要求		项目情况	相符性
区域布局	【产业/鼓励引导类】重点发展林浆纸、印刷包装、林板家具、生物质新材料、现代		本项目废水经处理后回用，不外排。废气经处	相符

	管控	物流等产业，优先引进无污染或轻污染的产业和项目。	理后达标排放，排放量少。根据环评预测，污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a，属于低污染的工艺产业。	
		【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。	建设单位严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。	相符
	能源资源利用	【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。	本项目属于 C3099 其他非金属矿物制品制造，不属于两高行业	相符
		【水资源/限制类】新入园企业不得取用地下水作为生产用水。	建设单位为现有企业，用水主要为市政供水	相符
		【水资源/限制类】具备使用再生水条件但未充分利用的制浆造纸项目，不得批准其新增工业取水许可。	不涉及	/
		【水资源/综合类】造纸行业企业应不断提升工艺水平，提高废水回用率，达到取用水先进定额标准，并逐步削减水污染物排放总量。	不涉及	/
	污染物排放管控	【水/限制类】园区纳污水体（通明海）水质超标，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目实行重点污染物排放量等量或减量替代。	不涉及	/
		【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应按规划环评批复控制在化学需氧量 2691.0 吨/年，氨氮 136.78 吨/年，二氧化硫 62.3 吨/年，氮氧化物 441.3 吨/年，TVOCs 23.43 吨/年以内（后续根据规划修编环评或者跟踪评价进行动态调整）。	本项目废水经处理后回用，不外排。根据环评预测，本项目污染物排放量氯化氢 0.000143t/a，二氧化硫 0.804t/a，颗粒物 2.680t/a，氮氧化物 1.608t/a。	/
		【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。	不涉及	/
		【大气/综合类】加强对印刷包装、林板家	本项目不涉及	/

		具、塑料等行业企业的排查和清单化管控，建立完善源头替代、过程控制和末端治理的全过程控制体系。				
		【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。			不涉及	/
	环境 风险 防控	【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。			本项目不属于环境重点监管单位	/
		【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。			本项目依托现有应急池，有效容积为 450m ³ ，采取“围堰、事故应急池、污水处理站”三级联控，确保一般事故状态事故废水不外排	相符
		【土壤/综合类】鼓励造纸大型企业集团根据需要自行配套建设高标准的危险废物处理设施。			不属于造纸企业	/
		环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类
		YS4408113110006	麻章区生态空间一般管控区	广东省湛江市麻章区	一般管控区	生态空间一般管控区
	管控维度	管控要求			项目情况	相符性
	区域布局管控	按国家和省统一要求管理。			本项目不涉及生态环境保护目标，不属于生态环境保护区。	相符
	能源资源利用	/			/	/
	污染物排放管控	/			/	/
	环境风险防控	/			/	/
	环境管控	环境管控单元	行政区划	管控单元	要素细类	

单元编码	元名称		分类	
YS4408113 210003	城月河湛江市太平镇控制单元	广东省湛江市麻章区	一般管控区	水环境一般管控区
管控维度	管控要求		项目情况	相符性
区域布局管控	【水/综合类】根据水环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护水生态环境功能稳定。		本项目（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。	相符
能源资源利用	/		/	/
污染物排放管控	【水/综合类】执行区域水生态环境保护的基本要求。		/	/
环境风险防控	【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。		本项目依托现有应急池，有效容积为450m ³ ，采取“围堰、事故应急池、污水处理站”三级联控，确保一般事故状态事故废水不外排	相符
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类
YS4408113 310001	/	广东省湛江市麻章区	一般管控区	大气环境一般管控区
管控维度	管控要求		项目情况	相符性
区域布局管控	根据大气环境承载能力，引导产业科学布局。		本项目不属于大气污染物排放较大的建设项目。主要大气污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氟化物等。	相符
能源资源利用	/		/	/
污染物排	/		/	/

放管 控			
环境 风险 防控	/	/	/

5.与环保政策相符性分析

5.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

本项目属于 C3099 其他非金属矿物制品制造行业，不属于《广东省生态环境保护“十四五”规划》中禁止建设的项目情况：“珠三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。”、“珠三角禁止新建、扩建燃煤燃油火发电机组和企业燃煤燃油自备电站，推进沙角电厂等列入淘汰计划的老旧燃煤机组和企业自备电站有序退出，原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉；粤东西北地区县级及以上城市建成区禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。”

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中要求深化工业炉窑和锅炉排放治理；有效防控其他大气污染物；深化水环境综合治理；强化土壤和地下水污染源头防控；强化固体废物安全利用处置。

深化工业炉窑和锅炉排放治理：本项目 5t/h 生物质烘干炉使用生物质成型燃料，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。使用“旋风除尘+袋式除尘”确定污染物达标排放。

有效防控其他大气污染物：①（中试线）酸雾废气：经“水喷淋吸收法”处理后由 15m 排气筒（废气处置塔排放口 DA004）排放。②烘干炉废气及干燥粉尘经“旋风除尘+袋式除尘”处理，处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005 引高排放。③贮存粉尘：原料仓库半封闭且设有顶棚，采用洒水抑尘的方式控制扬尘；产品使用半封闭落地仓（有顶棚）。④装卸粉尘：装卸环节位于原料仓库内，仓库半封闭且设有顶棚。⑤输送粉尘：传送带半封闭（安装防尘罩，仅传送带前后端开口），保持物料湿润。⑥汽车尾气：选用优质燃料、注意检修和维护。⑦道路运输扬尘：洒水降尘、冲洗进出车辆。

	深化水环境综合治理：（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。 强化土壤和地下水污染源头防控：采取分区防护措施，在各个环节得到良好控制的情况下，不存在地下水及土壤污染途径。 强化固体废物安全利用处置：①一般工业固体废物：沉渣、废布袋、除尘器除尘灰，定期委托有能力单位综合利用。②危险废物：废液压油、含油废物收集暂存于危险废物暂存间（10m²）内，定期交由有资质单位收运处置。③生活垃圾：定点收集后交由环卫清运。 综上，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。 5.2 与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 本项目不属于《湛江市生态环境保护“十四五”规划》中禁止建设的项目情况：“禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。逐步削减钢铁、石化、浆纸行业燃煤量，全市禁止新建自备燃煤发电机组。”、“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，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。”、“禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固体废物等。”、“除国家重大战略项目外，禁止审批新增围填海项目。” 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》中要求深化工业炉窑和锅炉污染综合治理；深化工业源污染治理；水环境综合整治；加强土壤和地下水污染源头防控；全面提高固体废物环境安全管控水平。 深化工业炉窑和锅炉污染综合治理：本项目 5t/h 生物质烘干炉使用生物质成型燃料，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。使用“旋风除尘+袋式除尘”确定污染物达标排放。 深化工业源污染治理：①（中试线）酸雾废气：经“水喷淋吸收法”处理后由 15m 排气筒（废气处置塔排放口 DA004）排放。②烘干炉废气及干燥粉尘经“旋风除尘+袋式除尘”处理，处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005
--	--

引高排放。③贮存粉尘：原料仓库半封闭且设有顶棚，采用洒水抑尘的方式控制扬尘；产品使用半封闭落地仓（有顶棚）。④装卸粉尘：装卸环节位于原料仓库内，仓库半封闭且设有顶棚。⑤输送粉尘：传送带半封闭（安装防尘罩，仅传送带前后端开口），保持物料湿润。⑥汽车尾气：选用优质燃料、注意检修和维护。⑦道路运输扬尘：洒水降尘、冲洗进出车辆。

水环境综合整治：（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排

加强土壤和地下水污染源头防控：采取分区防护措施，在各个环节得到良好控制的情况下，不存在地下水及土壤污染途径。

全面提高固体废物环境安全管控水平：①一般工业固体废物：沉渣、废布袋、除尘器除尘灰，定期委托有能力单位综合利用。②危险废物：废液压油、含油废物收集暂存于危险废物暂存间（10m²）内，定期交由有资质单位收运处置。③生活垃圾：定点收集后交由环卫清运。

综上，本项目的建设符合《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符。

5.3 与《关于印发<湛江市加强锅炉污染治理促进绿色低碳转型工作方案>的通知》（湛环〔2024〕305号）的相符性分析

方案要求：

（一）推动新建设备绿色低碳转型

提高新建项目低碳环保水平

全市原则上不再新建自备燃煤机组。建成区不再新建 35t/h 及以下燃煤锅炉（含煤气发生炉）、10t/h 及以下生物质锅炉（含生物质气化炉和燃料类蒸汽发生器）；其他区域不再新建 10t/h 及以下燃煤锅炉、2t/h 及以下生物质锅炉（含燃料类蒸汽发生器），积极引导用热企业向实施集中供热的工业园区集聚发展，新增用热企业应优先布局在集中供热管网覆盖范围。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。鼓励天然气管网覆盖的工业园区新建使用燃气或可再生能源的锅炉，新

	建燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，新建生物质锅炉应采用生物质专用锅炉且配备布袋等高效除尘设施。 本项目所在地不属于集中供热管网覆盖范围。本项目新建 5t/h 生物质烘干炉用于产品烘干。使用生物质成型燃料，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。使用“旋风除尘+袋式除尘”确定污染物达标排放。 综上，本项目的建设符合《湛江市加强锅炉污染治理促进绿色低碳转型工作方案》中的相关要求。 5.4 与《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号）的相符性分析 方案要求： 深化蓝天保卫战。“……扩大高污染燃料禁燃区，县级以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内禁止新建、改建、扩建生物质锅炉，全市禁止新建、改建、扩建煤气发生炉和生物质气化炉，不再新建燃料类蒸汽发生器。逐步淘汰县级以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内的生物质锅炉，优先淘汰由燃煤改烧生物质或不能稳定达标排放的锅炉。全市 8t/h（或 5.6MW）及以上生物质锅炉应配备脱硝设施（采用 SNCR、SCR 或其组合工艺），新受理环评、登记备案的生物质锅炉应采用生物质专用锅炉且配备布袋除尘设施。新建干燥炉（窑）颗粒物排放浓度不超过 30mg/m³，SO₂ 和 NO_x 排放浓度不超过广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）新建锅炉大气污染物排放浓度限值。” 本项目所在地不属于集中供热管网覆盖范围，经查询广东省生态环境分区管控信息平台，本项目所在地不属于高污染燃料禁燃区。本项目新建 5t/h 生物质烘干炉用于产品烘干。使用生物质成型燃料，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。使用“旋风除尘+袋式除尘”确定污染物达标排放。 综上，本项目的建设符合《湛江市减污降碳协同增效实施方案》中的相关要求。 6.与其他政策的相符性分析 6.1 与《湛江市人民政府关于印发湛江市国土空间总体规划（2021—2035
--	--

年)的通知》的相符性分析

规划要求：“……城镇开发边界外不得进行城镇集中建设、不得设立各类开发区，允许建设的项目类型按照国家、广东省的相关管控要求执行”、“提高产业用地效率。创新工业用地供应方式，推广“标准地”供地模式，鼓励园区建设使用多层标准厂房、下沉式厂房，提高土地利用效率，推动园区集约发展。引导工业项目向产业园区集聚，从严控制独立选址工业项目的数量和用地规模。新建工业项目和经批准实施异地搬迁的工业项目，除因安全生产及对选址有特殊要求外，原则上应在园区内布局选址。严禁为不符合要求的‘两高’项目、产能过剩项目安排新增建设用地，鼓励土地混合开发和空间复合利用”。

本项目属于扩建项目，利用现有厂区空置场地进行建设，不涉及新增建设用地，不属于“两高”项目。现有项目位于湛江市麻章区森工产业园内（附图 9、附件 8），为合法建设用地，规划用地性质为二类工业用地，扩建不改变现有土地用途。经广东省天地图专题图层核查（附图 11），项目用地位于城镇开发边界外，不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。

综上，项目的建设符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的相关要求。

6.2 与《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193 号）的相符性分析

通知要求：“……各类城镇建设所需要的用地（包括能源化工基地等产业园区、围填海历史遗留问题区域的城镇建设或产业类项目等）均需纳入全省（区、市）规划城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数统筹核算。不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，严禁违反法律和规划开展用地用海审批。严格城镇开发边界范围内耕地和永久基本农田保护，确需对永久基本农田进行集中连片整治的，原则上仍应以“开天窗”方式保留在城镇开发边界范围内，且总面积不减少；确需调出城镇开发边界范围的，应确保城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数不扩大”、“……城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得规划建设各类开发区和产业园区，不

	得规划城镇居住用地” 本项目的扩建不涉及新增用地，依托现有项目范围内预留空地，不占用任何城镇建设用地规模和扩展倍数指标，无需进行增量用地核算。现有项目位于湛江市麻章区森工产业园内（城镇开发边界外），不涉及占用永久基本农田和生态保护红线（附图 11）。 综上，本项目建设未在城镇开发边界外开展新的集中建设或设立开发区，不触发本通知关于增量用地准入与规模核算的管控规则。项目的建设符合《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193 号）中的相关要求。 6.3 与《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630 号）的相符性分析 通知要求： “二、建设项目规划审核要求 （一）建设项目用地用海用岛组卷报批符合规划的情形 ……在建设项目用地用海用岛组卷报批时，按符合规划办理用地用海用岛审批手续的具体情形如下： 1.全部位于城镇开发边界内且在县级总规数据库落实相应建设用地，或未落实相应建设用地、超出边界外总面积在 200 平方米以下的； 2.在城镇开发边界外布局，但符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》（附件 2）且在县级总规数据库落实相应建设用地，或未落实相应建设用地总面积在 200 平方米以下的； …… （二）规划建设用地兼容情形 按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》等要求，将县级总规数据库中的规划建设用地一级类数据归并为城乡建设用地、区域基础设施用地和其他建设用地三大类（附件 1），建设用地细化至二级类和三级类的，按照所属一级类归并。在用地组卷报批阶段具体适用情形如下：
--	--

	1.城乡建设用地分为城镇建设用地、村庄建设用地两个二级类； 2.城乡建设用地可以用于区域基础设施用地和其他建设用地； 3.区域基础设施和其他建设用地可互相调剂使用,但不能用于城乡建设； 4.城镇建设用地可用于乡村振兴建设。城镇建设用地、村庄建设用地、区域基础设施用地和其他建设用地在各自类别内部可以互相调剂使用。 三、其他事项 （二）建设项目用地用海用岛预审、审批阶段，市、县级自然资源主管部门应说明是否涉及市级总规、县级总规确定的城市蓝线、绿线、黄线和紫线等强制性内容，涉及的应明确是否符合管控要求。” 本项目扩建选址位于现有项目空置场地内，不涉及新增用地。现有项目位于湛江市麻章区森工产业园内（附图9、附件8），本次扩建不改变原建设用地的规划用途（二类工业用地），不涉及城市蓝线、绿线、黄线、紫线等强制性控制线。 综上，项目的建设符合《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630号）中的相关要求。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	1.项目由来 湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司拟在现有厂区范围内（亿龙公司内）进行“年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线项目”（以下简称“本项目”）建设。本项目所在地位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内），总用地面积 2000m²，建筑面积 900m²。本项目总投资 1000 万元，环保投资 200 万元。主要建设 1 条“高纯硅质材料提纯-中试线”，使用盐酸对硅质非金属材料（锆英砂）进行进一步提纯，生产工艺流程为“上料系统→盐酸加温浸泡→滤酸→清洗→滤布机脱水（10%）→烘干（1%）→高纯锆英砂”。其中，高纯锆英砂产品（10 万 t/a）用途为耐火材料及新能源生产原料。 本项目旨在建设一条“中试线”，主要用于验证高纯硅质材料生产工艺的可行性与稳定性。通过中试线的运行，系统测试和优化关键工艺参数，如温度、压力和反应时间，以确保生产过程的可靠性和效率。不仅能为粤西地区建设高纯硅质材料生产线积累宝贵的实践经验和技术数据，还有助于推动硅质材料纯度的进一步提升，提高产品的附加值，从而满足电子、光伏等高端应用领域对材料性能的严格要求。此外，中试线所获得的详细工艺参数和操作经验，将为未来大规模产业化提供坚实的技术支撑，有效降低产业化过程中的风险，并为相关产业的可持续发展奠定基础。 本项目所用原料中，锆英砂来自其他企业的外协加工委托。 受湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司委托，湛江市尚蓝环保科技有限公司承担了“年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线项目”的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位组织了相关技术人员进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，参照环境影响评价相关技术导则与技术规范，结合本项目的特征，进行了环境影响分析及评价等工作，最终编制完成《年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线项目环境影响报告表》，报请湛江市有关生态环境管理部门进行审批。 2.工程概况与项目内容
------	--

2.1 项目概况

项目名称：年产 10 万吨高纯硅质材料提纯-中试线项目

建设单位：湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司

项目性质：扩建

行业类别：C3099 其他非金属矿物制品制造

投资总额：本项目总投资 1000 万元，其中环保投资 200 万元，环保投资占比 20%

建设地点：湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），中心地理坐标 110 度 10 分 13.256 秒，21 度 5 分 16.609 秒（110.170349°，21.087947°）。（地理位置见附图 1）

2.2 四至情况

现有项目（亿龙公司内）：位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内），东侧为林地、其他厂房；东南侧为森工产业园管委会；南侧为 684 乡道、林地；北侧和西侧为森工产业园规划用地，目前为林地；东北侧为广东电网。

本项目：拟选址于项目项目厂区内。根据现场踏勘，项目现状为已建工程，改扩建项目工程尚未开工；改扩建后，项目四至情况与现有项目一致。

项目四至及周边情况见附图 2。

2.3 扩建内容

本项目建设于湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司现有厂区范围内，新建上料系统、盐酸储存罐、循环酸罐、硫化反应罐、清洗塔、带式滤干机、废气处置塔、5t/h 烘干炉。项目扩建前后工程内容情况如下：

表 2-1 扩建前后工程内容情况一览

工程类别	工程名称	扩建前现状	本次扩建内容	扩建后整体项目	备注
主体工程	酸洗车间	设 2 条酸洗生产线	/	设 2 条酸洗生产线	
	烘干车间	设 1 间烘干车间	/	设 1 间烘干车间	未投产，未验收
	生产流程	2 栋, 2 条水洗生	/	2 栋, 2 条水洗生	

		分级楼	产线		产线	
		浓缩池	1 个, 容量为 6600m ³	/	1 个, 容量为 6600m ³	
		清水池	2 个, 容量为 588m ³ 、1380m ³	/	2 个, 容量为 588m ³ 、1380m ³	
		底泥处理车间	1 间, 1200m ²	/	1 间, 1200m ²	
		尾细砂处理线	4 套, 80m ²	/	4 套, 80m ²	
		高纯硅质材料提纯-中试线	/	1 条高纯硅质材料提纯-中试线	1 条高纯硅质材料提纯-中试线	
	辅助工程	员工办公室（带厨房）	1 栋, 1F, 150m ²	/	1 栋, 1F, 150m ²	
		办公楼	3 栋, 每栋 3F, 建筑面积约 1500m ²	/	3 栋, 每栋 3F, 建筑面积约 1500m ²	
		配电房	1 栋, 252m ²	/	1 栋, 252m ²	
		车库	1 栋, 5F, 1150m ²	/	1 栋, 5F, 1150m ²	
		门卫室	1 栋 1F, 30m ²	/	1 栋 1F, 30m ²	
	储运工程	（石英石）原料堆场	1 个, 10000m ² , 储量 30000t	/	1 个, 10000m ² , 储量 30000t	
		细砂堆场	1 个, 4000m ²	/	1 个, 4000m ²	
		（水洗砂）半成品储罐	16 个, 各 300m ³	/	16 个, 各 300m ³	
		（水洗砂）成品储罐	6 个, 各 300m ³	/	6 个, 各 300m ³	
		储酸罐	1 个（氢氟酸）贮酸罐, 最大储存 50t, 容积 50m ³ 。1 个循环贮酸罐, 容积 80m ³ 。	1 个盐酸储存罐, 最大储存 16.9776t, 容积 18m ³	1 个（氢氟酸）贮酸罐, 最大储存 50t, 容积 50m ³ 。1 个循环贮酸罐, 容积 80m ³ 。1 个盐酸储存罐, 最大储存 16.9776t, 容积 18m ³	
		（酸洗砂）节能料仓	46 个, 每个储存量为 300m ³	/	46 个, 每个储存量为 300m ³	
		（中试线）原料仓库	/	面积 900m ² , 存储量 100t。实时转运。	面积 900m ² , 存储量 100t。实时转运。	
		（中试线）产品落地仓	/	存储量 200t。实时转运。	存储量 200t。实时转运。	
		铁屑堆场	1 个, 15m ² , 暂存水洗生产线磁	/	1 个, 15m ² , 暂存水洗生产线磁	

			选铁屑。		选铁屑。	
		化学品仓库	1个, 10m ² , 存放固体草酸及暂存废包装材料	/	1个, 10m ² , 存放固体草酸及暂存废包装材料	
		仓库	4个, 分别为250m ² 、300m ² 、2300m ² 、500m ²	/	4个, 分别为250m ² 、300m ² 、2300m ² 、500m ²	
		灰渣场	10m ² 。暂存除尘器除尘灰和炉灰渣	/	10m ² 。暂存除尘器除尘灰和炉灰渣	
		危险废物暂存间	10m ² , 暂存酸液净化泥渣、废液压油、含油废物(含油废抹布及手套)。	/	10m ² , 暂存酸液净化泥渣、废液压油、含油废物(含油废抹布及手套)。	
		(酸洗线)污泥储罐	15m ² , 暂存污泥(酸液净化器废渣)	/	15m ² , 暂存污泥(酸液净化器废渣)	
		燃料堆场	10m ²	/	10m ²	
		堆泥场	3000m ²	/	3000m ²	
	公用工程	供电工程	市政供电, 900万 kW·h	50 万 kW·h	市政供电, 950万 kW·h	
		供水工程	市政供水, 41850m ³ /a	4509.634m ³ /a	市政供水, 46359.634m ³ /a	
		排水工程	项目废水和初期雨水不外排, 经处理后回用于生产。	废水不外排, 经处理后回用	项目废水和初期雨水不外排, 经处理后回用于生产。	
		供热工程	1台 8t/h 生物质锅炉、1台 4t/h 生物质热风炉	1台 5t/h 生物质烘干炉	1台 8t/h 生物质锅炉、1台 4t/h 生物质热风炉、1台 5t/h 生物质烘干炉	
	环保工程	废水	①生活污水: 经隔油池+三级化粪池处理后, 抽入浓缩池, 经沉淀压滤后回用, 不外排。 ②蒸汽冷凝水: 冷却后进入清水池回用, 不外排。 ③锅炉排污水+软化处理废水: 经微涡流污水净化系统处理后回用, 不外排。	①(中试线)清洗废水: 排入现有微涡流净化系统中, 投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后, 上层清水进入循环水池回用, 不外排。 ②废气处置塔喷淋废水: 排入现有微涡流净化系统中, 投加氢氧化钙、氢氧化铝	①生活污水: 经隔油池+三级化粪池处理后, 抽入浓缩池, 经沉淀压滤后回用, 不外排。 ②蒸汽冷凝水: 冷却后进入清水池回用, 不外排。 ③锅炉排污水+软化处理废水: 经微涡流污水净化系统处理后回用, 不外排。	

			④（水洗线）生产废水：经浓缩池沉淀处理后进入清水池回用，不外排。 ⑤（酸洗线）生产废水：经微涡流污水净化系统处理后回用，不外排。 ⑥初期雨水：经排水沟排入收集池（25m³）后通过泵抽送引至浓缩池沉淀处理后进入清水池处理后回用，不外排。	处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排	④（水洗线）生产废水：经浓缩池沉淀处理后进入清水池回用，不外排。 ⑤（酸洗线）生产废水：经微涡流污水净化系统处理后回用，不外排。 ⑥初期雨水：经排水沟排入收集池（25m³）后通过泵抽送引至浓缩池沉淀处理后进入清水池处理后回用，不外排。 ⑦（中试线）清洗废水：排入现有微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。 ⑧废气处置塔喷淋废水：排入现有微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。	
		废气	①堆场扬尘：洒水降尘 ②破碎筛分扬尘：喷淋、湿法作业 ③运输车辆扬尘：定时洒水及清扫，减缓行驶速度 ④运输车辆尾气：分布分散且周边地形宽阔，经大气扩散后对周围环境影响较	①（中试线）酸雾废气：酸罐密闭，真空收集后经喷淋装置“水喷淋吸收法”处理过滤后排放（废气处置塔排放口 DA004，15m） ②烘干炉废气及干燥粉尘：经旋风除尘+袋式除尘处理后引高排放（烘干废气排	①堆场扬尘：洒水降尘 ②破碎筛分扬尘：喷淋、湿法作业 ③运输车辆扬尘：定时洒水及清扫，减缓行驶速度 ④运输车辆尾气：分布分散且周边地形宽阔，经大气扩散后对周围环境影响较	

			小 ⑤食堂油烟：经集烟罩收集油烟净化器处理后引宿舍楼楼顶排放。 ⑥上料输送粉尘：喷雾洒水，保持物料湿润。 ⑦（酸洗线）酸雾废气：储罐及反应罐密闭，采用二级碱液喷淋塔处理后引高排放（喷淋塔排放口 DA002，22m）。 ⑧锅炉废气：采用低氮燃烧技术，经脉冲布袋除尘器处理后引高排放（锅炉废气排放口 DA001，40m）。 ⑨（热风炉）燃料燃烧废气及烘干废气：经旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理后引高排放（烘干废气排放口 DA003，15m）。	放口 2 DA005，15m）。 ③贮存及装卸粉尘：原料贮存：原料仓库（面积 900m²）半封闭且设有顶棚，洒水抑尘。 产品贮存：半封闭落地仓（有顶棚）。 ④输送粉尘：通过传送带输送，传送带安装防尘罩，仅前后端开口，采取喷淋洒水保持物料湿润以控制扬尘。 ⑤道路运输扬尘：道路、场地洒水抑尘，冲洗车辆。	小 ⑤食堂油烟：经集烟罩收集油烟净化器处理后引宿舍楼楼顶排放。 ⑥上料输送粉尘：喷雾洒水，保持物料湿润。 ⑦（酸洗线）酸雾废气：储罐及反应罐密闭，采用二级碱液喷淋塔处理后引高排放（喷淋塔排放口 DA002，22m）。 ⑧锅炉废气：采用低氮燃烧技术，经脉冲布袋除尘器处理后引高排放（锅炉废气排放口 DA001，40m）。 ⑨（热风炉）燃料燃烧废气及烘干废气：经旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理后引高排放（烘干废气排放口 DA003，15m）。 ⑩（中试线）酸雾废气：酸罐密闭，真空收集后经喷淋装置“水喷淋吸收法”处理过滤后排放（废气处置塔排放口 DA004，15m）。 (11)烘干炉废气及干燥粉尘：经旋风除尘+袋式除尘处理后引高排放（烘干废气排放口 2 DA005，15m）。 (12)贮存及装卸	
--	--	--	---	--	--	--

					粉尘：原料贮存：原料仓库（面积900m²）半封闭且设有顶棚，洒水抑尘。 产品贮存：半封闭落地仓（有顶棚）。 (13)输送粉尘：通过传送带输送，传送带安装防尘罩，仅前后端开口，采取喷淋洒水保持物料湿润以控制扬尘。 (14)道路运输扬尘：道路、场地洒水抑尘，冲洗车辆。	
	噪声	选择低噪声设备，合理布局，加强设备管理，加强车辆交通管理等	选择低噪声设备，合理布局，加强设备管理，加强车辆交通管理等	选择低噪声设备，合理布局，加强设备管理，加强车辆交通管理等		
	固体废物	(1)一般固体废物： ①沉渣：尾细砂处理线底泥处理车间处理浓缩池沉渣经压滤机压滤脱水后直接由铲车转移，外运有能力处理单位综合利用。 ②铁屑：水洗砂生产线磁选除铁产生的废铁，暂存铁屑堆场（TS004），定期交由有能力处理单位综合利用。 ③废包装材料：于化学品仓库（TS005）内暂存，定期交由有能力材料单位综合利用。	(1)一般固体废物： ①沉渣：直接由铲车转移，外运有能力处理单位综合利用 ②废布袋：定期委托有能力单位回收 ③除尘器除尘灰：定期交由有能力处理单位综合利用 (2)危险废物： ①废液压油：设备维修保养过程产生废油，暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置。 ②含油废物：设备维修保养过程产生含油废抹	(1)一般固体废物： ①沉渣：尾细砂处理线底泥处理车间处理浓缩池沉渣经压滤机压滤脱水后直接由铲车转移，外运有能力处理单位综合利用。 ②铁屑：水洗砂生产线磁选除铁产生的废铁，暂存铁屑堆场（TS004），定期交由有能力处理单位综合利用。 ③废包装材料：于化学品仓库（TS005）内暂存，定期交由有能力材料单位综合利用。		

		④除尘器除尘灰：收集暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用。 ⑤炉灰渣：生物质锅炉炉灰渣收集暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用。 ⑥污泥：酸洗生产线污水处理系统污泥经压滤后暂存污泥储罐（TS003）中，定期交由有能力处理单位综合利用。 （2）危险废物： ①废液压油：设备维修保养过程产生废油，暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置。 ②含油废物：设备维修保养过程产生含油废抹布、废手套等。暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置。 ③酸液净化泥渣：酸洗生产线酸液回收后经净化装置处理后回用，产生酸液净化泥渣。暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置。 （3）生活垃圾：	布、废手套等。暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置	④除尘器除尘灰：收集暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用。 ⑤炉灰渣：生物质锅炉炉灰渣收集暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用。 ⑥污泥：酸洗生产线污水处理系统污泥经压滤后暂存污泥储罐（TS003）中，定期交由有能力处理单位综合利用。 ⑦废布袋：定期委托有能力单位回收 （2）危险废物： ①废液压油：设备维修保养过程产生废油，暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置。 ②含油废物：设备维修保养过程产生含油废抹布、废手套等。暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置。 ③酸液净化泥渣：酸洗生产线酸液回收后经净化装置处理后回用，产生酸液净化泥渣。暂存危险废物暂存间（TS001）内，	
--	--	--	---	--	--

		定点收集后环卫清运。		定期委托有资质单位处置。 (3) 生活垃圾：定点收集后环卫清运。	
	环境风险防控措施	设事故池一座，总容积 450m ³	/	设事故池一座，总容积 450m ³	

2.主要设备

项目扩建前后主要设备情况如下：

表 2-2 项目扩建前后设备情况一览

序号	设备名称	技改前现有规格参数	技改前现有数量	技改后规格参数	技改后数量	备注
1 现有工程						
1.1 水洗砂生产线						
1	成品储罐	300m ³	6	300m ³	6	不变
2	成品直线筛	/	1	/	1	不变
3	磁选机组	/	2	/	2	不变
4	粗砂直线筛	/	1	/	1	不变
5	笼筛组	/	2	/	2	不变
6	螺溜组	/	2	/	2	不变
7	磨机	/	2	/	2	不变
8	上料斗	/	3	/	3	不变
9	受阻机	/	2	/	2	不变
10	输送带	/	若干	/	若干	不变
11	脱泥斗	/	9	/	9	不变
12	细粉料斗	/	1	/	1	不变
13	半成品储存罐	300m ³	16	300m ³	16	不变
14	振动筛	/	3	/	3	不变
15	猪笼筛	/	2	/	2	不变
1.2 尾细砂处理生产线						
1	方形摇摆筛	/	3	/	3	不变
2	浆料机	/	1	/	1	不变

3	堆泥场	300m ²	1	300m ²	1	不变
4	浓缩池	6600m ³	1	6600m ³	1	不变
5	清水池	588m ³ , 1380m ³	2	588m ³ , 1380m ³	2	不变
6	输送带	/	若干	/	若干	不变
7	脱泥斗	/	21	/	21	不变
8	细粉布袋机	/	1	/	1	不变
9	细粉振动机	/	1	/	1	不变
10	细砂堆场	4000m ²	1	4000m ²	1	不变
11	压泥斗	/	1	/	1	不变
12	压泥机	/	3	/	3	不变
13	圆盘过滤机	/	2	/	2	不变
14	猪笼筛	/	1	/	1	不变
1.3 石英砂烘干生产线						
1	斗式提升机	/	4	/	4	不变
2	方形摇摆筛	/	2	/	2	不变
3	三筒烘干机	/	1	/	1	不变
4	生物质热风炉	4t/h	1	4t/h	1	不变
1.4 酸洗生产线						
1	节能料仓	300m ³	46	300m ³	46	不变
2	流化床	/	8	/	8	不变
3	笼筛组	/	2	/	2	不变
4	上料斗	/	2	/	2	不变
5	输送带	/	若干	/	若干	不变
6	脱泥斗	/	11	/	11	不变
7	直线筛	/	8	/	8	不变
8	中空过滤机	/	2	/	2	不变
9	储酸罐	80m ³	1	80m ³	1	不变
10	大笼筛	/	1	/	1	不变
11	砂酸分离滤酸罐	/	7	/	7	不变
12	受阻器	/	2	/	2	不变
2 本项目						
2.1 中试线						
1	反应罐	/	0	Φ4.2×7.3	4	新增

2	盐酸储存罐	/	0	Φ3.2×6	1	新增
3	循环酸罐	/	0	Φ3.2×6	4	新增
4	清洗塔	/	0	5×5×15	1	新增
5	带式压滤机	/	0	2×6	1	新增
6	废气处置塔	/	0	Φ2.2×6	1	新增
7	烘干炉	/	0	5t/h	1	新增
8	上料系统	/	0	/	1	新增

堆场面积与最大储存量的匹配性分析：

本项目原料暂存于半封闭有顶棚的原料仓库内，面积 900m²。

锆英砂的堆积密度取 3.0t/m³（参考《三种不同产地锆英砂的特征分析》（秦学政,邱占疆,秦学红,等.三种不同产地锆英砂的特征分析[J].山东化工,2019,48(16):3.DOI:CNKI:SUN:SDHG.0.2019-16-071.），堆放高度最高按 6m 计，堆放形式类似锥形（按圆锥体计），堆场最大存储量为 3t/m³×1/3×900m²×6m=5400t。本项目原料实时转运，最多存储 100t，与堆场面积匹配。

3.产品方案

项目扩建前后产品方案如下：

表 2-3 扩建前后产品方案一览（万 t/a）

序号	产品名称	改扩建前	改扩建后		增减量	备注
		现有项目	本项目	全厂		
1	成品石英砂	100	0	100	0	水洗线（用作酸洗线的原料）
2	超白光伏石英砂（含水率 8%）	95	0	95	0	酸洗线
3	超白光伏石英砂（含水率 1%）	5	0	5	0	烘干线
5	高纯锆英砂（ZrO ₂ >40%）（含水率 1%）	0	10	10	+10	中试线

本项目产品主要为高纯锆英砂（ZrO₂>40%），主要作为生产耐火材料及新能源的原材料外售。

本项目产品高纯锆英砂要求 ZrO₂>40%，产品标准参考《锆英砂》（JC/T 2333-2015），如下：

表 2-4 锆英砂的化学成分要求

品种	品级	化学成分					
		ZrO ₂ +HfO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	水分
锆精矿 ⁺	一级品	≥65.5	≤0.12	≤0.15	≤0.8	≤34.0	≤0.1
	二级品	≥63.0	≤0.15	≤0.25	≤1.0	≤34.0	≤0.1
锆中矿 ⁺	一级品	≥60.0	≤0.5	≤3.0	≤3.0	≤35.0	---
	二级品	≥40.0	≤2.0	≤8.0	---	≤50.0	---
锆粗矿 ⁺	---	≥10.0	---	---	---	---	---
锆重矿 ⁺	---	≥2.0	---	---	---	---	---
本项目要求		ZrO ₂ >40%，烘干后含水率 1%					

4.设备和产能匹配性分析

4.1 本项目依托现有项目锅炉的可行性分析

本项目生产需投加盐酸后加温至 60℃浸泡 8h，根据建设单位提供的资料，每处理 100t 砂需要消耗 0.5t 蒸汽，处理 10 万 t 砂，年需消耗 500t 蒸汽。现有项目建设有 1 台 8t/h 燃生物质成型燃料锅炉，设计年蒸汽产量 57600t/a，现有项目蒸汽使用量约为 37440t/a，有足够的蒸汽余量供本项目使用。依托现有项目锅炉供蒸汽是可行的。

4.2 日处理量和反应罐容积的匹配性分析

本项目年生产 300d，日生产 8h，日处理砂量（总重）约为 351.08t/d。根据建设单位提供的资料，为保障盐酸提纯锆英砂的效果，年使用 10%盐酸 2000t/a，按 10%盐酸：水=1：9 稀释，年用水 18000t/a。即提纯环节使用 20000t/a 的 1%盐酸，日用量为 66.67t/d。

锆英砂的堆积密度取 3.0t/m³（参考《三种不同产地锆英砂的特征分析》（秦学政,邱占疆,秦学红,等.三种不同产地锆英砂的特征分析[J].山东化工,2019,48(16):3.DOI:CNKI:SUN:SDHG.0.2019-16-071.），反应液 1%盐酸密度约 1.0049t/m³（取 1.0t/m³）。本项目每日处理 351.08t/d 砂，原辅料总体积约 183.697m³。

本项目设置 4 个反应罐（Φ4.2×7.3，2 用 2 备），单个反应罐容积约 101.137m³，反应罐总容积 202.274m³>183.697m³。反应罐有足够的容量处理本项目锆英砂。

5.原辅材料

项目改扩建前后原辅料使用情况如下：

表 2-5 项目改扩建前后原辅料一览 (t/a)

序号	原辅料名称	改扩建前	改扩建后		增减量	最大储存量	备注
		现有项目	本项目	全厂			
1	原砂	120 万	0	120 万	0	3 万	水洗线原料（石英石）存放于原料堆场中
2	石英砂	110 万	0	110 万	0	6 万	酸洗线原料（水洗线产品）存放于（水洗砂）储罐中
4	锆英砂（含水率 6%）	0	105324	105324	+105324	100	外购，暂存原料仓库中（40-120 目）
5	熟石灰	3000	812.84	3812.84	+812.84	150	氢氧化钙，用于中和酸
6	还原剂	1000	0	1000	0	100	固态，主要为亚硫酸盐，酸洗线辅料
7	草酸（99.6%）	6000	0	6000	0	150	酸洗线辅料，袋装存放于化学品仓库中
8	氢氟酸（30%）	1000	0	1000	0	50	酸洗线辅料，存储于（氢氟酸）贮酸罐中
9	聚合氯化铝	10	0	10	0	0	污水处理
10	盐酸（10%）	0	2000	2000	+2000	16.9776	中试线辅料，暂存于盐酸储存罐中
11	生物质成型燃料	6778.5	1576.359	8354.859	+1576.359	30	袋装，生物质成型燃料，暂存现有锅炉房燃料堆场
12	氢氧化铝	0	427.877	427.877	+427.877	100	袋装，污水处理

5.1 生物质成型燃料用量

本项目产品经带式滤干机滤干水分至 10%后需使用 5t/h 烘干炉将含水率降至 1%。项目日运行 8h，年生产 300d，年运行 2400h。烘干后产品总重 10 万 t。含水率 1%。参考现有项目（湛麻环建〔2022〕8 号）水分蒸发热量公式：

$$Q=W \times (2490+1.88t)$$

式中：Q---干燥系统所需供热量，kJ/h

W---小时水分蒸发量，kg/h

t---干燥后的热风温度，℃，取 80℃。

产品干物质量：100000×(1-1%)=99000t/a

产品含水量：100000×1%=1000t/a

	进入烘干炉的湿物料量：$99000t/a \div (1-10\%) = 110000t/a$ 蒸发水分量：$110000-100000=10000t/a$ 小时蒸发水量 $W=(10000t/a \times 1000) \div 2400h/a=4166.667$ 经计算，$Q=11001667.5468kJ/h$，建设单位使用的生物质成型燃料收到基低位发热量为 $16.75MJ/kg$（附件 13），年生物质燃料用量为 $1576.359t/a$。 5.2 原辅料理化性质说明 ①锆英砂：是一种以锆的硅酸盐为主要组成的矿物。纯净的锆英砂为无色透明晶体，常因产地不同、含杂质的种类与数量不同而染成黄、橙、红、褐等色，结晶构造属四方晶系，呈四方锥柱形，比重 $4.6\sim 4.71$，比重的变化有时与成分和蚀变状态有关锆英石解理不完全，均匀莫氏硬度为 $7\sim 8$ 级，折射率 $1.93\sim 2.01$，熔点随所含杂质的不同在 $2190\sim 2420^{\circ}C$ 内波动。 ②熟石灰：氢氧化钙，是一种无机化合物，化学式为 $Ca(OH)_2$，俗称熟石灰或消石灰。属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入粉尘，对呼吸道有强烈刺激性，还有可能引起肺炎。眼接触亦有强烈刺激性，可致灼伤。 ③盐酸：无色至淡黄色透明液体，具有强烈刺激性气味，易挥发，是氯化氢气体的水溶液。其浓度一般为 $31\%\sim 38\%$，纯氯化氢的熔点约为 $-114.8^{\circ}C$，20% 恒沸溶液沸点为 $108.6^{\circ}C$。$20^{\circ}C$ 时不同浓度盐酸的密度不同，例如 10% 盐酸密度约 1.048 kg/L，20% 约 1.098 kg/L，30% 约 1.149 kg/L，38% 浓盐酸相对密度（水=1）约 1.19，常见工业盐酸相对密度约 1.20。饱和蒸气压为 30.66 kPa（$21^{\circ}C$），相对蒸气密度（空气=1）为 1.26。盐酸呈强酸性，能与大多数金属反应生成氢气，对皮肤、金属及建筑材质有强腐蚀性。盐酸在空气中会发烟，与碱中和生成相应的氯化物，广泛用于 pH 调节和除垢。 ④氢氧化铝：是一种无机化合物，化学式为 $Al(OH)_3$，俗称铝酸、水合氧化铝。纯净的氢氧化铝为白色非晶形粉末或无色三方晶系晶体，工业产品常因含有微量杂质而呈灰白或微黄色，无臭、无味。属两性氢氧化物，既能与酸反应生成铝盐，也能与强碱反应生成偏铝酸盐，在水中的溶解度极低，为典型的难溶弱电解质。相对密度约 2.42 g/cm^3，莫氏硬度约 $2.5\sim 3.5$，质脆，加热至约 $300^{\circ}C$ 时开始失去结晶水并大量吸热，分解生成氧化铝和水。
--	---

6.物料平衡分析

6.1 生产线物料平衡

本项目使用盐酸进一步提纯锆英砂，盐酸主要用于进一步去除锆英砂中的含铁组分，反应方程如下：



为保障盐酸提纯锆英砂的效果，年使用 10%盐酸 2000t/a，按 10%盐酸：水=1：9 稀释，年用水 18000t/a。即提纯环节使用 20000t/a 的 1%盐酸，日用量为 66.67t/d。

根据建设单位提供的资料，每 100t 锆英砂（干）需反应消耗 30kg 的 10%盐酸。本项目年提纯处理 105324t 锆英砂（干重 99004.56t，含水量 6319.44t，含水率 6%），10%盐酸反应消耗量为 29.7t，去除的 Fe_2O_3 量为 2.17t，生成的水量为 0.732t，生成的 FeCl_3 量为 4.407t。

项目原料含水率约为 6%（总重 106000t），经盐酸提纯后，于罐中通过重力浓缩和泵抽送回收，分离的酸液进入循环酸罐暂存，定期补充 10%盐酸后重新用于提纯锆英砂。

生产过程中年氯化氢气体产生量 0.00098t/a，无组织排放 0.000049t/a，有组织排放 0.000094t/a，水喷淋吸收 0.000838t/a。废气处置塔的水喷淋蒸发量按 1%计，每天需补新鲜水 1.6t/d，废气处置塔喷淋废水排放量为 60m³/a。

喷淋废水总量为 60.000838t/a。

全年锆英砂粉尘排放：

$$0.75 + 0.1425 + 0.00103 + 0.024 + 0.00159 + 0.0108 + 1.58 = 2.510\text{t/a}$$

经提纯后的锆英砂输送进入清洗塔中使用清水冲洗，清洗用水量为 100000m³/a，清洗后经带式滤干机滤干，锆英砂含水率为 10%后进入烘干炉烘干至含水率 1%，滤出的清洗废水、定期排出的盐酸酸液及废气处置塔喷淋废水全部进入现有微涡流污水净化系统中投加熟石灰、氢氧化铝中和、沉淀后，清水回用，不外排。

本项目生产线物料平衡情况如下：

表 2-6 本项目生产线物料平衡（t/a）

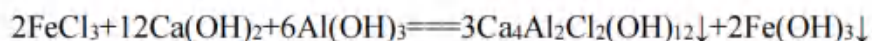
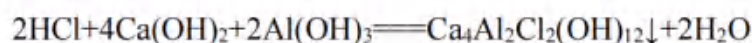
总输入	总输出
-----	-----

	锆英砂			105324	高纯锆英砂			100000
	其中	砂（干）	99004.56		其中	砂（干）	99000	
		砂（水）	6319.44			砂（水）	1000	
	10%盐酸			2000	清洗废水			120585.608
	其中	HCl	200		其中	水	120384.172	
		水	1800			HCl	197.029019	
	水			123864		FeCl ₃	4.407	
	其中	生产线用水	18000		喷淋废水			60.000838
		清洗用水	105324		其中	水	60	
		喷淋用水	540			HCl	0.000838	
					蒸发及损耗水			10480
					废气排放			2.510
					其中	氯化氢	0.000143	
						颗粒物	2.510	
	合计			231188	合计			231128.119
	注 1：烘干蒸发水 10000t/a，喷淋水损耗 480t/a，总蒸发及损耗 10480t/a							
注 2：清洗废酸 HCl：200-2.97-0.000049-0.000094-0.000838=197.029019t/a								
注 3：相对偏差 231128.119-231188 ÷231128.119=0.0259%，认为平衡分析结果可信。								

6.2 污水处理物料平衡

项目排入现有微涡流净化系统的废水包括清洗废水和喷淋废水, 总量为 120645.6089t/a, 其中含 HCl 约 197.0299, 含 FeCl₃ 约 4.407t/a。

为有效去除污水中的 HCl 和 FeCl₃, 结合《水中氯离子去除技术与机理研究进展》(张鹏宇,李文洋,肖麟童,等.水中氯离子去除技术与机理研究进展[J].净水技术, 2023, 42(12):17-26。), 拟通过投加熟石灰(Ca(OH)₂)和氢氧化铝(Al(OH)₃)进行处理, 主要反应方程如下:



经计算, 年总需消耗熟石灰(Ca(OH)₂)约 812.840t/a、氢氧化铝(Al(OH)₃)约 427.877t/a, 反应生成水(H₂O)约 97.380t/a, 生成氢氧化铁沉淀(Fe(OH)₃)约 2.904t/a, 生成氯铝酸钙沉淀(Ca₄Al₂Cl₂(OH)₁₂)约 1341.980t/a。

污水处理物料平衡情况如下:

表 2-7 本项目污水处理物料平衡 (t/a)

总输入			总输出	
其中	清洗废水		清水	115162.016
	水	120384.172		
	HCl	197.029019		
	FeCl ₃	4.407	污泥(含水 80%)	6724.42

	喷淋废水		60.000838	其中	氢氧化铁	2.904		
	其中	水			60	氯铝酸钙		1341.98
		HCl			0.000838	水		5379.536
	熟石灰		812.84					
	氢氧化铝		427.877					
合计		121886.326	合计			121886.436		
注 1: 清水=120384.172+60+97.38--5379.536=115162.016								
注 2: 121886.436-121886.326 ÷121886.436=0.00009%, 认为平衡分析结果可信。								

6.3 总物料平衡

总物料平衡情况如下:

表 2-8 本项目总物料平衡 (t/a)

总输入				总输出			
锆英砂			105324	高纯锆英砂			100000
其中	砂（干）	99004.56		其中	砂（干）	99000	
	砂（水）	6319.44			砂（水）	1000	
10%盐酸			2000	蒸发及损耗水			10480
其中	HCl	200		废气排放			2.51
	水	1800		其中	氯化氢	0.000143	
水			123864		颗粒物		
其中	生产线用水	18000		清水			115162.016
	清洗用水	105324					
	喷淋用水	540					
熟石灰			812.84	污泥（含水 80%）			6724.42
氢氧化铝			427.877	其中	氢氧化铁	2.904	
			氯铝酸钙		1341.98		
			水		5379.536		
合计			232428.717	合计			232368.946
注： 232368.946-232428.717 ÷232368.946=0.0257%，认为平衡分析结果可信。							

7.劳动定员及工作制度

现有项目: 员工定员 110 人, 实行 3 班制, 每班 8 小时, 年工作 300 天。

本项目: 员工定员 10 人, 实行 1 班制, 每班 8 小时, 年生产 300 天。

8.公用配套工程

8.1 供电系统

市政供电, 本项目年用电 5000000kW·h, 不设备用发电机。

8.2 给水系统

本项目用水来自市政供水及现有项目处理后清水池/循环水池的清水。

(1) 生活用水

本项目员工 10 人，根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），有食宿按 $15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，新增生活用水 $150\text{m}^3/\text{a}$ （约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ）。

(2) 生产线用水

为保障盐酸提纯锆英砂的效果，年使用 10%盐酸 2000t/a，按 10%盐酸：水=1：9 稀释，年用水 18000t/a 。

(3) 清洗用水

本项目锆英砂经盐酸酸洗提纯后，需使用清水清洗脱出锆英砂中夹杂的盐酸。清洗用水量按 1m^3 水/1t（原料砂总重）设计，年清洗用水量为 $105324\text{m}^3/\text{a}$ 。清洗后经带式滤干机滤干，锆英砂含水率为 10%后进入烘干炉烘干至含水率 1%。

(4) 降尘用水

本项目洒水降尘主要区域为道路、生产线周边、库房堆场。参考《用水定额 第三部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），浇洒道路和场地用水取 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，本项目用地面积约 2000m^2 。按 300 天计，降尘用水量为：

$2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\times 2000\text{m}^2\times 300\text{天}=1200\text{m}^3/\text{a}$ （ $4\text{m}^3/\text{d}$ ）。按全部蒸发损耗计。

(5) 废气处置塔用水

根据运营期（中试线）酸雾废气的产排与源强分析，本项目收集进入废气处置塔被水喷淋吸收的氯化氢（HCl）总量为 0.000838t/a 。

氯化氢废气进入废气处置塔的温度保守按 60°C 计，参考氯化氢气体在水中的溶解度数据（<https://www.docin.com/p-263932919.html>），溶解本项目 0.000838t/a 氯化氢理论最小水量约 $0.00158\text{m}^3/\text{a}$ 。

表 2-9 氯化氢气体在水中的溶解度数据（1atm）

温度 $^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
溶解度 $\text{g}/100\text{cm}^3$	81.0	75.0	70.0	65.5	61.0	57.5	53.0	50.0	47.0	43.0	40.0

为有效吸收（中试线）酸雾废气中的氯化氢（HCl），废气处置塔的风速为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，拟按气液比 $2.0\text{L}/\text{m}^3$ ，则每小时水用量为 20t/h ，蒸发量按 1%计，每天需补新鲜水 1.6t/d （年 480t/a ）。

拟设置有效容积 2.5m^3 的循环水箱。为了确保废气处理效率，喷淋水平均每半个月更排一次，按年更排 24 次计，废气处置塔喷淋废水排放量为 $60\text{m}^3/\text{a}$ 。

(5) 洗车用水

根据运营期道路运输扬尘分析预估的车流量情况，100%工况下，年均车流量约 14000 辆/年（日均车流量约 47 辆/天，仅考虑进出厂的往返车辆）。根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）表 3.2.7，采用高压水枪冲洗的方式，对于载重汽车，用水量为 $80\sim 120\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})$ ，本项目取中间值 $100\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})$ 。按进出厂各冲洗 1 次计，洗车用水量为：

$14000\text{ 辆/年}\times 100\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})\times 2\text{ 次}=2800\text{m}^3/\text{a}$ （约 $9.33\text{m}^3/\text{d}$ ）。按全部蒸发损耗计。

8.3 排水系统

(1) （中试线）清洗废水 W1

本项目（中试线）清洗废水不外排，进入现有微涡流污水净化系统中进行中和+沉淀处理后，清水进入循环水池回用于本项目使用。

(2) 废气处置塔喷淋废水 W2

本项目废气处置塔喷淋废水（ $60\text{m}^3/\text{a}$ ）不外排，进入现微涡流污水净化系统中进行中和+沉淀处理后，清水进入循环水池回用于本项目使用。

(3) 生活污水 W3

本项目新增生活用水 $150\text{m}^3/\text{a}$ （约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ），排污系数按 0.9 计，生活污水排放量为 $135\text{m}^3/\text{a}$ 。

生活污水依托现有隔油+化粪池处理后进入浓缩池沉淀处理，不外排。

(4) 初期雨水

初期雨水经排水沟排入收集池后进入浓缩池沉淀处理，不外排（现有项目的初期雨水分析已包括本项目范围，本项目不再进行初期雨水的分析）。

(5) 水平衡

综合前文，本项目水平衡分析情况如下：

表 2-10 本项目水平衡 (t/a)

总输入		总输出	
原料含水	6319.44	产品含水	1000
10%盐酸含水	1800	清水 (仅水)	115162.016
生产线用水	18000	污泥含水	5379.536
清洗用水	105324	蒸发及损耗 (总)	14480
喷淋用水	540		
提纯反应生成水	0.732		
中和反应生成水	97.38		
降尘用水	1200		
洗车用水	2800		
合计	136081.552	合计	136021.552

注: 蒸发及损耗=1200 (降尘)+2800 (洗车)+10480 (蒸发及喷淋损耗)=14480t/a

本项目水平衡图如下:

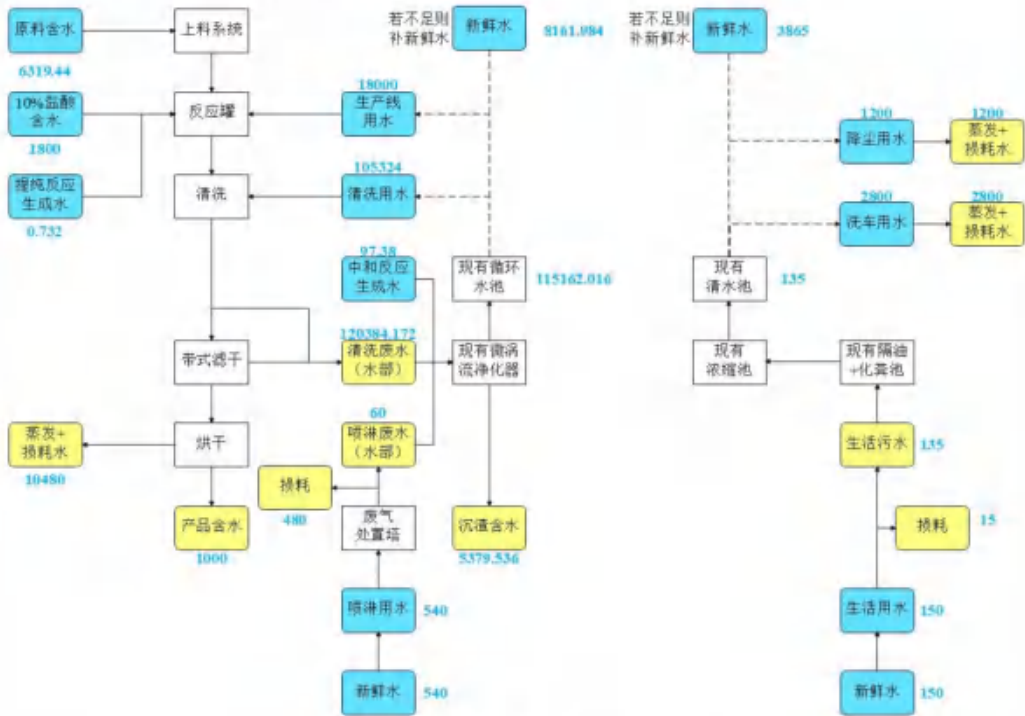


图 2-1 本项目水平衡情况 (t/a)

本项目用水的补充优先取自现有项目, 若仍有不足则补充市政新鲜水。
生产补充新鲜水 (若有不足):

$$105324+18000-115162.016+1200+2800-135=8161.984+3865=12026.984\text{t/a}$$

8.4 供热系统

本项目生产用热依托现有 8t/h 燃生物质成型燃料锅炉, 根据前文 4.1 节可行性分析, 现有锅炉有足够的蒸汽余量供本项目使用。

本项目新建 1 台 5t/h 烘干炉将经带式滤干机干燥的铅英砂由含水率 10% 降至 1%后再输入带顶棚的半封闭产品落地仓中存储。

8.5 综合能耗

本项目主要能源资源消耗情况如下：

表 2-11 项目主要能源资源消耗情况一览

序号	能源资源名称	年用量	折标系数	折标煤量 (tce)
1	电	500000kW·h/a	0.1229kgce/kW·h 当量值	61.450
2	新鲜水	4509.634m ³ /a	0.2571kgce/t	1.159
3	生物质燃料	1576.359t/a	0.572tce/t	901.677
项目年总综合能耗 (tce)				964.286

注 1：项目生物质燃料的低位发热值为 16.75MJ/kg，根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020），1kg 标准煤低位发热量为 29307.6kJ，本项目生物质燃料的折标系数为 0.572tce/t

注 2：结合图 2-1 本项目水平衡分析和图 2-8 现有项目水平衡分析预测，本项目实际新鲜水用量约 12026.984+540+150-8207.35=4509.634t/a。

根据《广东省能源局关于印发<广东省固定资产投资项目节能审查实施办法>的通知》（粤能规〔2023〕3 号）：“第二章第九条：年综合能源消费量不满 1000 吨标准煤且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项目，涉及国家秘密的固定资产投资项目以及用能工艺简单、节能潜力小的行业（具体行业目录按国家发展改革委制定公布的执行）的固定资产投资项目，可不单独编制节能报告。项目应按照相关节能标准、规范建设，项目可行性研究报告或项目申请报告应对项目能源利用、节能措施和能效水平等进行分析。节能审查机关对项目不再单独进行节能审查，不再出具节能审查意见。”

本项目建设完成后，综合能耗为 964.286 吨标准煤，其中电力消耗量为 50 万千瓦时，按照相关节能标准、规范建设，无需单独进行节能审查。

9.平面布置

本项目选址位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内亿龙公司现有厂区范围内），总占地面积 2000m²，用地为厂区现有空地和闲置厂房，地块西侧为空地，临近危险废物暂存间、应急池和配电房；西北侧为现有微涡流污水净化系统，东、南侧临近厂界，北侧临近闲置荒地，本项目平面布置见附图 8。

本项目用地结合功能分区和工艺流程，自北向南依次布局：盐酸储存罐、

	循环酸罐、废气处置塔、反应罐、上料系统。 上料系统西侧布置占地面积 900m² 的原料仓库，仓库为带顶棚的半封闭设计；再向西为清洗塔和带式滤干机；带式滤干机南侧为烘干炉，烘干炉东侧为带顶棚的半封闭产品落地仓。 在满足生产工艺及安全要求的前提下，本项目区域布局合理：原辅料及产品运输、水处理等物流和人流、信息流流向清晰，互不交叉干扰，便于生产管理和物料储存，最大程度减小了不同生产单元之间的相互影响。 本项目距离现有微涡流污水净化系统较近，中试线清洗废水、废气处置塔喷淋废水可直接泵入现有微涡流污水净化系统中进行中和絮凝澄清沉淀处理，处理后的清水可便捷输送至本项目使用。本项目产生的（中试线）酸雾废气（氯化氢）经“水喷淋吸收法”处理后经 15m 排气筒（废气处置塔排放口 DA004）排放，烘干炉废气及干燥粉尘经“旋风除尘+袋式除尘”处理后经 15m 排气筒（烘干废气排放口 2 DA005）排放，对厂区及周边环境影响较小。本项目位于现有项目厂区内预留空地，周边无环境敏感建筑，项目总平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）要求，整体平面布置较为合理。
工艺流程和产排污环节	1.施工期 建设项目施工期主要包括基础工程、主体工程、设备安装等，产生的主要污染物为施工产生的扬尘、施工废水、生活废水、施工设备产生的噪声、物料运输产生的交通噪声、建筑垃圾、生活垃圾等。施工期施工工艺流程及产污环节如下。 <pre> graph LR A[土石方工程] --> B[基础工程] B --> C[主体工程] C --> D[装修工程] D --> E[设备安装] E --> F[工程验收] F --> G[正式运营] A --> AW[施工废水、建筑垃圾] B --> AW C --> AW D --> AW C --> NS[噪声、扬尘、固体废物] D --> NS E --> NS style AW fill:none,stroke:none style NS fill:none,stroke:none </pre> 图 2-2 施工期施工工艺流程及产污环节

2.运营期

2.1 生产工艺流程简述

本项目建设1条“高纯硅质材料提纯-中试线”，使用盐酸对锆英砂进行进一步提纯，生产工艺流程为“上料系统→盐酸加温浸泡→滤酸→清洗→滤布机脱水（10%）→烘干（1%）→高纯锆英砂”。

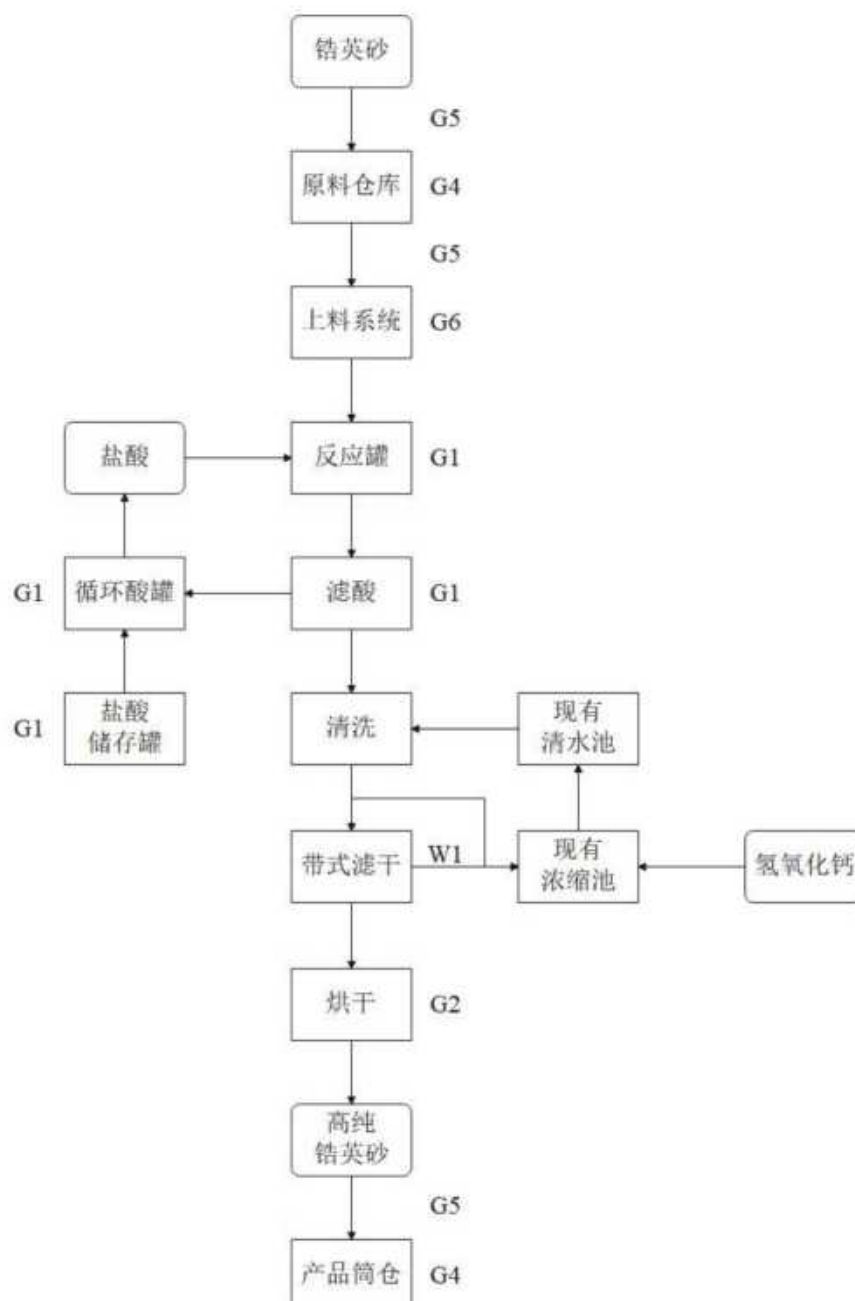


图 2-3 运营期工艺流程及产排污环节

(W 废水；G 废气；全过程均产生噪声 N)

	工艺流程简述： (1) 上料系统 锆英砂经车辆运输转移进入原料仓库（面积 900m²）内，仓库半封闭且设有顶棚。使用铲车转移进入上料系统，输送进入反应罐。 采购 10%盐酸暂存于盐酸储存罐中，储存罐密闭 (2) 盐酸加温浸泡 酸洗时，锆英砂经输送带输送至反应罐顶部，再投入反应罐；锆英砂投料结束后，关闭投料口。此时，反应罐处于密闭状态，酸液用酸泵经由底部注入反应罐。 使用盐酸进一步提纯锆英砂，盐酸主要用于进一步去除锆英砂中的含铁组分，反应方程如下： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{FeCl}_3$ 反应提纯环节加温 60℃浸泡 8h，使用的盐酸浓度为 1%。 (3) 滤酸 酸洗反应结束后，酸液经重力分离后用泵抽离当前反应罐，再经管道泵入循环酸罐；因此反应罐的酸液进出口直接由管道连接到相关设备；盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐整体密闭，酸液进出口直接由管道连接到相关设备；生产中产生的酸雾废气直接由与盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐无缝连接的管道收集；收集系统为真空负压设计，运行时周边基本无废气散发。 (4) 清洗 滤酸结束后，锆英砂输送进入清洗塔中清洗，清洗工序使用清水池回水，靠水的冲击力冲洗锆英砂，保证酸液从锆英砂中分离。 (5) 滤布机脱水 清洗后的湿锆英砂输送进入带式滤干机，滤干锆英砂中水分至 10%。 (6) 烘干 滤干后的锆英砂含水率 10%，需进一步在烘干炉借助热风间接烘干至含水率 1%。 (7) 产品
--	---

滤干后含水率 1%的高纯锆英砂产品输送进入产品落地仓暂存,落地仓半封闭且设有顶棚。及时由车辆运出产品。

2.2 项目运营期产污环节分析

本项目运营期产污环节及主要污染物情况如下:

表 2-12 运营期产污环节一览

项目	编号	污染物名称	产污环节	主要污染物	处理措施及排放方式
废气	G1	(中试线)酸雾废气	中试线	氯化氢	经“水喷淋吸收法”处理后由 15m 排气筒(废气处置塔排放口 DA004)排放
	G2	烘干炉废气	烘干炉	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	经“旋风除尘+袋式除尘”处理,处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005 引高排放
	G3	干燥粉尘	烘干炉	颗粒物	
	G4	贮存粉尘	贮存	颗粒物	原料仓库半封闭且设有顶棚,采用洒水抑尘的方式控制扬尘;产品使用半封闭落地仓(有顶棚)
	G5	装卸粉尘	装卸	颗粒物	装卸环节位于原料仓库内,原料仓库半封闭且设有顶棚
	G6	输送粉尘	输送	颗粒物	传送带半封闭(安装防尘罩,仅传送带前后端开口),保持物料湿润
	G7	汽车尾气	车辆	颗粒物	选用优质燃料、注意检修和维护
	G8	道路运输扬尘	车辆	颗粒物	洒水降尘、冲洗进出车辆
废水	W1	(中试线)清洗废水	中试线	氯化氢	排入现有项目微涡流净化系统中,投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后,上层清水进入循环水池回用,不外排
	W2	废气处置塔喷淋废水	废气处置塔	氯化氢	
	W3	生活污水	生活办公	COD、氨氮、SS	经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后,上层清水进入清水池回用,不外排
噪声	N	噪声	设备	噪声	①合理布局:有针对性地对噪声设备进行合理布置,设备尽量远离边界; ②选用低噪设备:选用先进的低噪设备,从声源上降低设备本身噪声; ③对高噪声设备进行消音、隔声、减振等措施。 ④运营期加强设备维护,确保设备处于良好的运转状态,杜绝因设备

						不正常运转时产生的高噪声现象。
	生活垃圾	/	生活垃圾	生活办公	生活垃圾	定点收集后由环卫清运
	一般固体废物	S1	污泥	浓缩池	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_{12}$	直接由铲车转移,外运有能力处理单位综合利用
		S2	废布袋	除尘器	粉尘	定期委托有能力单位回收
		S3	除尘器除尘灰	除尘器	粉尘	收集暂存于现有灰渣场(TS002),定期交由有能力处理单位综合利用
	危险废物	S4	废液压油	设备维修保养	油类物质	收集暂存于现有危险废物暂存间(TS001)内,定期交由有资质单位收运处置
		S5	含油废物	设备维修保养	油类物质	收集暂存于现有危险废物暂存间(TS001)内,定期交由有资质单位收运处置
与项目有关的原有环境问题	1.现有项目环保手续履行情况 湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司成立于 2003 年 5 月 28 日,所在地位于湛江市麻章区太平镇百龙村(麻章区太平镇森工产业园内)。 现有项目选址位于湛江市麻章区太平镇百龙村(湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司)建设有“年产 100 万吨石英砂项目”、“年产 100 万吨超白光伏石英砂项目”、“石英砂烘干项目”。 目前“年产 100 万吨石英砂项目”、“年产 100 万吨超白光伏石英砂项目”已建成并通过项目竣工环境保护验收并取得验收意见。“石英砂烘干项目”已建成但未投产,暂未进行项目竣工环境保护验收。 建设单位位于湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司内的项目已取得排污许可证(证书编号:9144080075105515XP001W) 建设单位环保手续履行情况如下:					

表 2-13 亿龙公司内现有项目主体建设情况及环保手续办理情况

年产 100 万吨石英砂项目 建设项目环境影响报告 表（湛麻环建〔2018〕16 号）		2019 年验 收内容	年产 100 万吨超白光伏石 英砂项目建设项目环境影 响报告表（湛麻环建 〔2021〕8 号）		湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司 石英砂烘干项目建设项目环境影 响报告表（湛麻环建〔2022〕8 号）			2023 年验收 内容	亿龙公司场 地内现状整 体情况	排污许可载 明情况
审批内容	已建内容		审批内容	已建内容	审批内容	变更/ 新建 内容	已建内容			
2 条石英砂 生产线，合 计生产石 英砂 100 万 t/a	2 条石英砂 生产线，合 计生产石 英砂 100 万 t/a	2 条石英砂 生产线，合 计生产石 英砂 100 万 t/a	无变动	无变动		无变 动	无变动	无变动	无变动	2 条石英砂 生产线，合 计生产石英 砂 100 万 t/
/	/	/	2 条酸洗生 产线，年产 100 万吨超 白光伏石英 砂	2 条酸洗生 产线，年产 100 万吨超 白光伏石英 砂	2 条酸洗生 产线，年产 95 万吨超 白光伏石英 砂	减少 5 万吨	2 条酸洗生 产线，年产 100 万吨超 白光伏石英 砂	2 条酸洗生 产线，年产 100 万吨超 白光伏石英 砂	2 条酸洗生 产线，年产 100 万吨超 白光伏石英 砂	2 条酸洗生 产线，年产 100 万吨超 白光伏石英 砂
/	/	/	6t/h 生物质 锅炉	6t/h 生物质 锅炉	10t/h 生物 质锅炉	锅炉 改为 10t/h	10t/h 生物 质锅炉	10t/h 生物 质锅炉	8t/h 生物质 锅炉	8t/h 生物质 锅炉
/	/	/	/	/	1 个烘干车 间，年烘干 5 万吨石英 砂	新建 1 条烘 干线	1 个烘干车 间，年烘干 5 万吨石英 砂	已建，未投 产，未验收	未投产，未 验收	1 个烘干车 间，年烘干 5 万吨石英 砂

与项目有关的原有环境问题	表 2-14 现有项目环保手续履行情况				
	时间	文件名称	单位	文号	备注
	湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司（范围内）				
	2018 年 5 月	《年产 100 万吨石英砂项目建设项目环境影响报告表》	湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司	/	水洗砂项目
	2018 年 8 月 20 日	《关于年产 100 万吨石英砂项目环境影响报告表的批复》	原湛江市环境保护局麻章分局	湛麻环建〔2018〕16 号	
	2019 年 9 月 5 日	《年产 100 万吨石英砂项目竣工环境保护验收意见》	湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司	/	
	2019 年 10 月 29 日	《湛江市生态环境局麻章分局关于湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司年产 100 万吨石英砂项目竣工固体废物污染防治设施验收意见的函》	湛江市生态环境局麻章分局	湛麻环审〔2019〕13 号	
	2021 年 7 月	《年产 100 万吨超白光伏石英砂项目建设项目环境影响报告表》	湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司	/	酸洗砂项目
	2021 年 8 月 3 日	《关于年产 100 万吨超白光伏石英砂项目环境影响报告表的批复》	湛江市生态环境局	湛麻环建〔2021〕8 号	
	2023 年 3 月 27 日	《湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司年产 100 万吨超白光伏石英砂项目竣工环境保护验收意见》	湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司	/	
	2022 年 12 月	《湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司石英砂烘干项目建设项目环境影响报告表》	湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司	/	烘干项目
	2022 年 12 月 13 日	《关于湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司石英砂烘干项目环境影响报告表的批复》	湛江市生态环境局	湛麻环建〔2022〕8 号	
	2025 年 5 月 27 日	排污许可证（证书编号：9144080075105515XP001W）	湛江市生态环境局	/	
2.现有项目工艺流程及产排污情况					
2.1 “年产 100 万吨石英砂项目”（水洗砂项目）工艺流程					

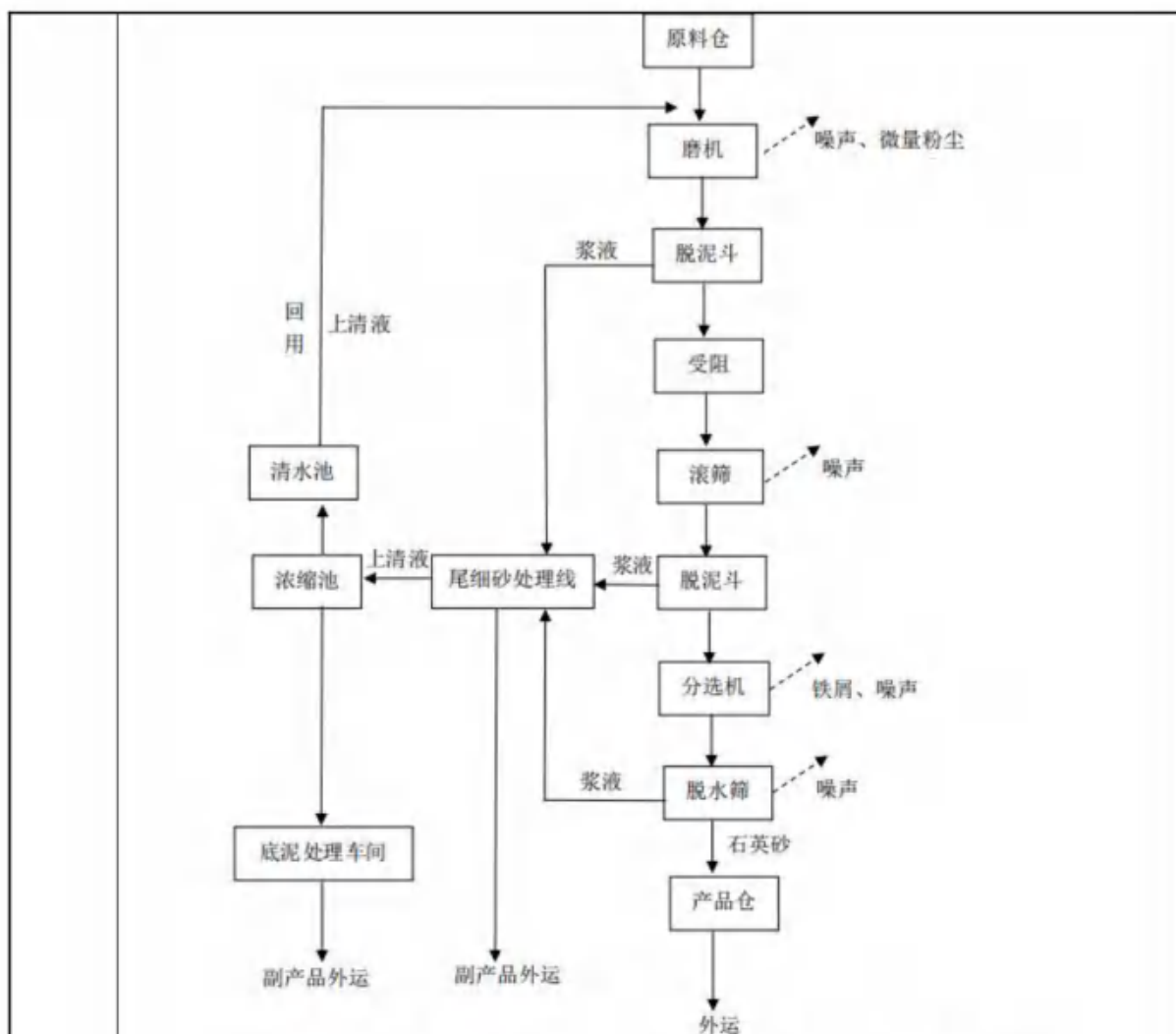


图 2-4 “年产 100 万吨石英砂项目”（水洗砂项目）工艺流程
工艺流程简述：

外购的石英矿（含水率约 10%）运入厂区后，卸至原料堆放区堆存，之后使用铲车送至皮带，皮带将石英石送进磨机进行加工，采用湿法破碎，按照重量比为 1：2 的比例投加生产用水，通过碾磨加工成砂浆，经破碎后的半成品石英砂进入脱泥斗，使混杂和附着于粗矿粒上的细泥和细泥结成的泥团发生解离和分散，并将其脱除。半成品石英砂经砂浆泵泵入滚筒筛筛分后经过脱泥斗。脱泥斗后经过分选机选除外来铁，在分选机的入料口处定期补充生产用水，除铁后进入脱水筛脱水，脱水后的矿砂进入产品仓内储存，最后外运。脱水筛脱出的水进入浓缩池沉淀，上清液进入清水池暂存后回用于磨机加水，沉淀泥进入尾泥处理车间进行压滤后外运。

2.2 “年产 100 万吨超白光伏石英砂项目”（酸洗砂项目）工艺流程

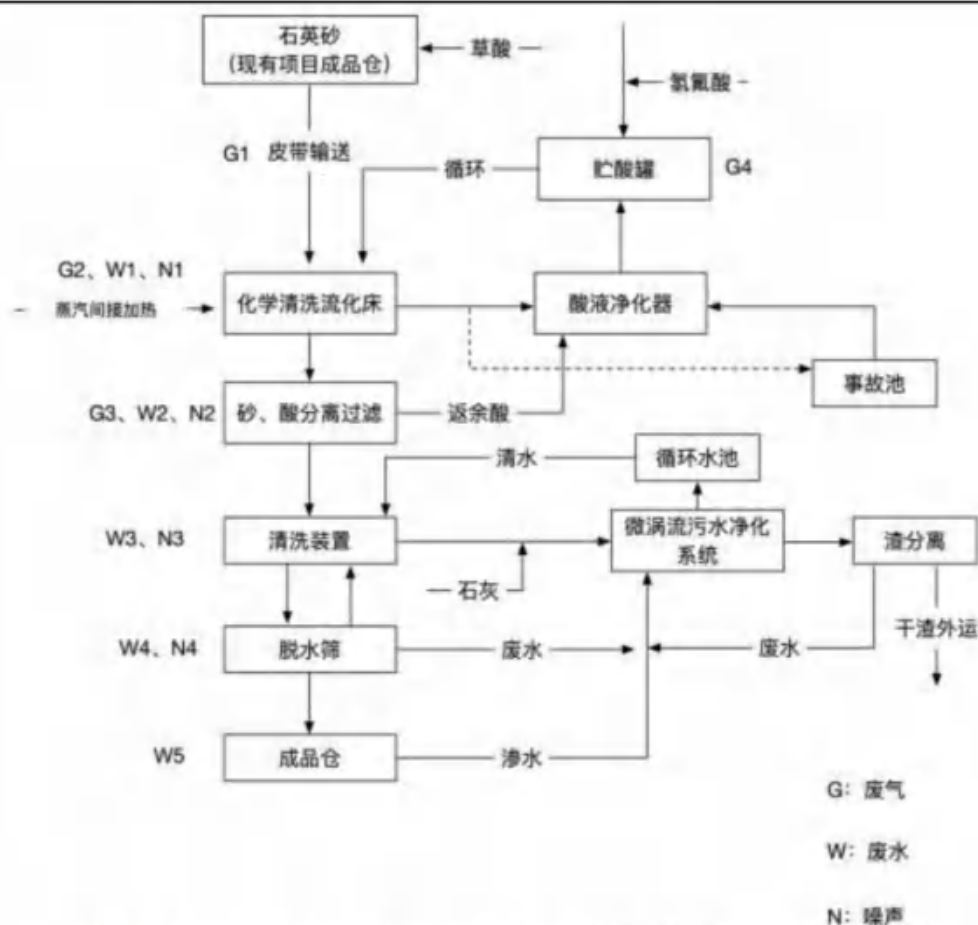


图 2-5 “年产 100 万吨超白光伏石英砂项目”（酸洗砂项目）工艺流程
 工艺流程简述：

（1）化学清洗：石英砂由现有项目成品仓经皮带输送机、皮带秤计量送入清洗流化床，酸液下进上出，酸液与石英砂液气固三相逆流交叉形成流态化反应，酸液经蒸汽管道间接加热状态下进行充分反应，床内不存死角，可以迅速、高质量地去除有害物质，实现流水线生产达到化学清洗砂的标准。

（2）分离过滤：化学清洗后的砂经专用分离过滤机酸砂分离，酸液经酸液净化装置处理后循环使用。

（3）清洗装置：分离出来的砂进入清洗装置，砂经水逆流上升，高强度，全面彻底将砂中杂质及残酸清理干净，细粉等杂质也可一并冲出，达到砂净，中性无残酸砂表面清洁。

（4）脱水筛：清洗干净的砂经砂泵送入脱水筛脱水，脱出来的水送入微涡流污水净化系统处理后循环使用。

（5）砂输送成品仓：脱水后的砂排入皮带输送机，输入成品仓内，存放，

渗出少量水流入废水井，再补入废水净化系统，水全循环，实现废水零排放。

(6) 微涡流污水净化系统：清洗装置、脱水筛产出的污水进入微涡流污水净化系统，经过中和、絮凝澄清净化后，处理后的水循环使用，实现废水零排放。

(7) 渣分离：微涡流污水净化系统产生的废渣，主要是冲洗砂时产生微硅粉和酸洗后，残酸附着在砂中，水洗时进入废水，加石灰中和产生化学沉淀物（主要是草酸钙）占渣 80%以上。渣经板框压滤机脱水，渣水分离后，水回到污水处理系统处理后循环使用，渣为普通固废统一存放后处理。

2.3 “石英砂烘干项目”（烘干项目）工艺流程（未投产）

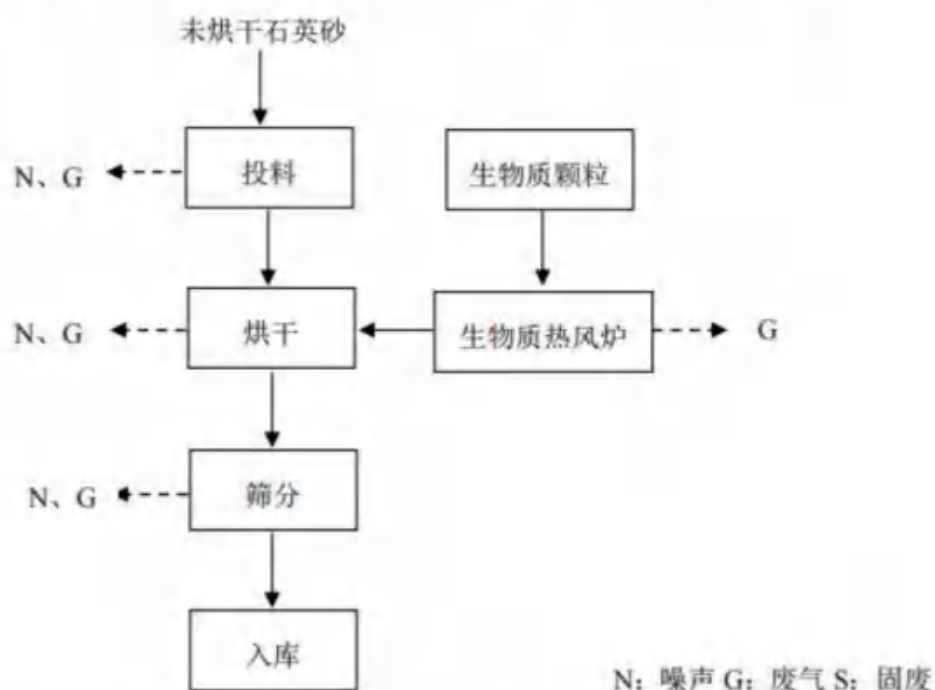


图 2-6 “石英砂烘干项目”（烘干项目）工艺流程

工艺流程简述：

(1) 投料：将石英砂通过铲车加至喂料斗内，通过封闭式输送带进入烘干滚筒内。由于原料含水率约 10%，其产生的粉尘较少，可忽略不计，堆放过程基本无粉尘产生，本工序主要污染物为投料少量粉尘和设备运行噪声。

(2) 烘干：烘干滚筒是一个与水平线略成倾斜的旋转圆筒，热空气约 400℃（项目热源为生物质热风炉）和物料一起并流进入筒体内，随着滚筒的转动物料受重力作用运行到较底的一端，湿物料在筒体内向前移动过程中直

接得到了热空气的给热，使湿物料得以干燥，砂子烘干滚筒体内壁上装有抄板，它的作用是把物料抄起来又撒下，使物料与气流的接触表面增大，以提高干燥速率并促进物料前进，然后在出料端送出，出料温度约 85℃。本工序主要污染物为烘干废气、燃料燃烧废气和设备运行噪声。烘干废气和燃料废气经脉冲布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒外排。

(3) 筛分：通过风力作用进行重力分级，重组分直接从烘干滚筒出料口出到料坑内，较重组分及轻组分由于风力作用先经过旋风除尘器，将较重组分沉降分级进入料坑，轻组分进入布袋除尘器，下落到布袋内，并定期将布袋粉尘清理进入细粉仓。

(4) 入库：将筛分后的石英砂通过泵输送到成品仓储存。

2.4 锅炉蒸汽生产工艺流程

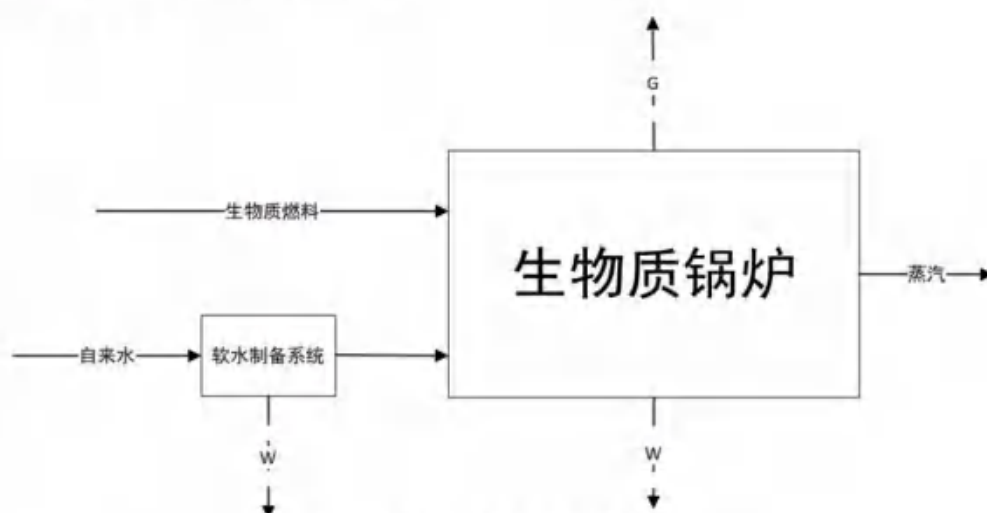


图 2-7 锅炉蒸汽生产工艺流程

工艺流程简述：

①软水制备：自来水经过树脂交换器，水中的钙、镁离子与树脂内的钠离子发生置换树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水。随着交换过程的不断进行，树脂中 Na^+ 置出来后就失去了交换功能，此时必须使用 NaCl 溶液对树脂进行再生，将树脂吸附的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 置换下来，树脂重新吸附了钠离子，恢复了软化交换能力。该过程会产生软化水再生废水。

②燃烧系统：本项目使用的是生物质锅炉，燃料为生物质锅炉，经燃烧

对锅炉内软水进行加热，形成蒸汽，供生产使用。该工序会产生燃烧废气和锅炉定期的排污水。

2.5 现有项目污染物产排情况

现有项目污染物产排情况如下：

表 2-15 现有项目污染物产排情况一览

项目	编号	污染物名称	产污环节	主要污染物	处理措施及排放方式
废气	G1	堆场扬尘	堆场	颗粒物	洒水降尘
	G2	破碎筛分扬尘	水洗砂生产线	颗粒物	喷淋、湿法作业
	G3	运输车辆扬尘	车辆	颗粒物	定时洒水及清扫，减缓行驶速度
	G4	运输车辆尾气	车辆	CO、HC、NO _x 、PM 等	分布分散且周边地形宽阔，经大气扩散后对周围环境影响较小
	G5	上料输送粉尘	酸洗砂生产线	颗粒物	喷雾洒水，保持物料湿润
	G6	(酸洗线)酸雾废气	酸洗砂生产线	氟化物(氟化氢)	储罐及反应罐密闭，采用二级碱液喷淋塔处理后引高排放(喷淋塔排放口 DA002, 22m)
	G7	锅炉废气	锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烟气黑度	采用低氮燃烧技术，经脉冲布袋除尘器处理后引高排放(锅炉废气排放口 DA001, 40m)
	G8	(热风炉)燃料燃烧废气及烘干废气	生物质烘干炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烟气黑度	经旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理后引高排放(烘干废气排放口 DA003, 15m)(目前未投入使用，未验收)
废水	W1	生活污水	员工生活办公	COD、SS、NH ₃ -N	经隔油池+三级化粪池处理后，抽入浓缩池，经沉淀压滤后回用，不外排。
	W2	蒸汽冷凝水	锅炉	/	冷却后进入清水池回用，不外排
	W3	锅炉排污水+软化处理废水	锅炉	PH 值、COD、TSP	经微涡流污水净化系统处理后回用，不外排
	W4	(水洗线)生产废水	水洗砂生产线	SS	经浓缩池沉淀处理后进入清水池回用，不外排
	W5	(酸洗线)生产废水	酸洗砂生产线	pH 值、SS	微涡流污水净化系统处理后回用，不外排。
	W6	初期雨水	降雨	SS	经排水沟排入收集池(25m ³)后通过泵抽送引至浓缩池沉淀处理后进入清水池处理后回用，不外排

噪声	N	噪声	设备、车辆	噪声	选择低噪声设备，合理布局，加强设备管理，加强车辆交通管理等
一般固体废物	S1	沉渣	浓缩池	沉渣	尾细砂处理线底泥处理车间处理浓缩池沉渣经压滤机压滤脱水后直接由铲车转移，外运有能力处理单位综合利用
	S2	铁屑	水洗砂生产线	水洗砂生产线	水洗砂生产线磁选除铁产生的废铁，暂存铁屑堆场（TS004），定期交由有能力处理单位综合利用。
	S3	废包装材料	/	/	于化学品仓库（TS005）内暂存，定期交由有能力材料单位综合利用
	S4	除尘器除尘灰	除尘器	除尘灰	收集暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用
	S5	炉灰渣	锅炉	炉灰渣	生物质锅炉炉灰渣收集暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用
	S6	污泥	微涡流污水净化系统	/	酸洗生产线污水处理系统污泥经压滤后暂存污泥储罐（TS003）中，定期交由有能力处理单位综合利用
危险废物	S7	废液压油	维修保养	油类物质	设备维修保养过程产生废油，暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置（现委托湛江市粤绿环保科技有限公司处置）
	S8	含油废物	维修保养	油类物质	设备维修保养过程产生含油废抹布、废手套等。暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置（现委托湛江市粤绿环保科技有限公司处置）
	S9	酸液净化泥渣	酸液净化器	酸性物质	酸洗生产线酸液回收后经净化装置处理后回用，产生酸液净化泥渣。暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置（现委托湛江市粤绿环保科技有限公司处置）
生活垃圾	食堂、宿舍	员工生活办公	生活垃圾	定点收集后环卫清运	

3.现有项目污染物排放情况

现有项目每年均进行例行监测，有关例行监测的监测结果可作为现有项目的污染物排放情况说明（附件 10）。

3.1 废气

现有项目有组织大气污染物主要为：

①（酸洗线）酸雾废气：储罐及反应罐密闭，采用二级碱液喷淋塔处理后引高排放（喷淋塔排放口 DA002，22m），执行广东省地方标准《大气污

染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段二级标准要求。

②**锅炉废气**：采用低氮燃烧技术，经脉冲布袋除尘器处理后引高排放（锅炉废气排放口 DA001，40m），执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放限值》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉限值要求。

③**（热风炉）燃料燃烧废气及烘干废气**：经旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理后引高排放（烘干废气排放口 DA003，15m）。根据现有项目排污许可证，颗粒物、氮氧化物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段二级标准要求。二氧化硫执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段二级标准与《湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司石英砂烘干项目建设项目环境影响报告表》（湛麻环建〔2022〕8 号）参考执行执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放限值》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉限值较严值要求。该生产线目前未投产，暂未进行项目竣工环境保护验收。

根据现有项目环评，烘干废气产排情况如下：

本项目所产生的大气污染物主要为烘干废气。烘干滚筒为负压密闭运行，燃料烟气与烘干废气一同通过旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒 FQ-01 排放。

①燃料燃烧废气

本项目由于生产供热需求，设置一台 240 万 Kcal/h 燃生物质热风炉，烘干机时产 30t，年处理量为 5 万吨，因此本项目烘干机及热风炉年运行时间 1667h，含水率从 10%降至 1%，根据水分蒸发热量公式如下：

$$Q=W(2490+1.88t)$$

式中：

Q——干燥系统所需要的供热量，kJ/h；

W——小时水分蒸发量，kg/h；

t——干燥后的热风温度，℃。

由项目情况及公式计算，Q 为 7027560kJ/h，按设备商提供数据，整套干燥系统的热效率为 75%，则热风炉提供的能量 9370080kJ/h（224 万 kcal/h），

生物质热值按 4800kcal/kg 计，则生物质燃料消耗量为 467kg/h，则年使用的生物质量为 778.5t/a。

项目生物质颗粒成型燃料含硫 0.01%。燃料废气汇同烘干过程产生的粉尘经旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒排放，风机设计风量为 35000m³/h。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册”中“生物质工业锅炉”产污系数，见下表。

表 2-16 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	去除效率(%)
蒸汽/热水/其他	生物质燃料	层燃炉	所有规模	二氧化硫	kg/t 原料	17S	/	0
				颗粒物	kg/t 原料	0.5	旋风除尘+袋式除尘	99.88
				氮氧化物	kg/t 原料	1.02	/	/

经计算，烟尘产生量为 0.389t/a，SO₂产生量为 0.132t/a，NO_x产生量为 0.79t/a。

②烘干废气

烘干设备中湿石英砂受热会产生一定量的废气，其主要成分为水蒸气，另外还有少量的石英砂粉尘。类比《东源县莞源石英砂厂扩建石英砂烘干生产项目环境影响报告表》，烘干工序石英粉尘的产生量约为 0.1%，本项目年烘干 5 万吨石英砂，则烘干产生的粉尘量为 500t/a。

烘干废气与燃烧废气混合后由风量为 35000m³/h 的引风机收集，经旋风除尘器+脉冲布袋除尘器处理，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册”中“生物质工业锅炉”产污系数，单筒旋风除尘法除尘效率为 60%，袋式除尘效率为 99.7%，综合处理效率为 99.88%，项目烘干过程完全处于密封状态下，烘干机通过集气设备与烘干机主体接管处无漏风情况，

烘干过程产生的粉尘无法逃逸至外界，由表 4-2 可知，项目燃料、烘干废气产排如下表。

表 2-17 项目燃料、烘干废气产排一览表

废气来源	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
燃料 废气	烟气量	5834.5 万 m ³ /a			5834.5 万 m ³ /a		
	颗粒物	0.389	0.233	6.66	0.0005	0.003	0.05
	SO ₂	0.132	0.079	2.26	0.132	0.079	2.26
	NO _x	0.79	0.474	13.54	0.79	0.474	13.54
烘干 废气	颗粒物	500	300	8571	0.6	0.360	10.29

现有项目无组织大气污染物主要为堆场扬尘、破碎筛分扬尘、运输车辆扬尘、运输车辆尾气、上料输送粉尘。

厂界无组织颗粒物、氟化物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

根据建设单位 2025 年 12 月 17 日例行监测报告（报告编号：[ZCR2501217(10)05]）（附件 10），现有项目大气污染物排放情况如下：

表 2-18 无组织大气污染物例行监测情况

采样点名称	检测项目	单位	检测结果	标准限值
厂界上风向参照点 1#	氟化物	mg/m ³	0.0012	/
	TSP	mg/m ³	0.385	/
厂界下风向监控点 2#	氟化物	mg/m ³	0.0036	0.02
	TSP	mg/m ³	0.561	1.0
厂界下风向监控点 3#	氟化物	mg/m ³	0.0041	0.02
	TSP	mg/m ³	0.554	1.0
厂界下风向监控点 4#	氟化物	mg/m ³	0.0039	0.02
	TSP	mg/m ³	0.573	1.0

表 2-19 有组织大气污染物例行监测情况

监测点位	污染物类别	监测结果			标准限值
		排放浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
锅炉废气排 放口 DA001	颗粒物	7.8	14.4	0.22	20
	二氧化硫	3.56	6.57	0.10	35
	氮氧化物	14.52	26.81	0.40	150
	一氧化碳	25.37	46.84	0.70	200
	林格曼黑度	<1			≤1
	排气筒高度	40m			---
	标杆流量 (m ³ /h)	27654			---
	氧含量 (%)	14.5			---
监测点位	污染物类别	监测结果		标准限值	

		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)
喷淋塔排放口 DA002	氟化物	2.32	0.043	9	0.208
	排气筒高度	22m		---	
	标杆流量 (m ³ /h)	18572		---	
	氧含量 (%)	21.2		---	

由以上监测结果可知，湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司现有项目有组织氟化物排放符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段二级标准要求。有组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、林格曼黑度排放符合广东省地方标准《锅炉大气污染物排放限值》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉限值要求。

厂界无组织颗粒物、氟化物排放符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

根据 2025 年执行报告记载的生产情况（附件 16），结合监测报告核算项目大气污染物实际排放量：

表 2-20 现有项目大气污染物实际排放量汇总（2025 年）

类型	污染物种类	实际排放速率 (kg/h)	年运行时间(h)	实际排放量 (t/a)	折算 100% 工况排放量 (t/a)	环评建议 总量控制 (t/a)
锅炉废气排放口 DA001	颗粒物	0.22	1800	0.396	0.45	/
	二氧化硫	0.10	1800	0.180	0.205	/
	氮氧化物	0.40	1800	0.720	0.818	/
	一氧化碳	0.70	1800	1.260	1.432	/
喷淋塔排放口 DA002	氟化物	0.043	1800	0.289	0.328	/
烘干废气排放口 DA003	颗粒物	/	/	/	0.6005	/
	二氧化硫	/	/	/	0.132	/
	氮氧化物	/	/	/	0.79	/
合计	颗粒物	/	/	/	1.051	2.8755
	二氧化硫	/	/	/	0.337	0.642
	氮氧化物	/	/	/	1.608	2.932
	一氧化碳	/	/	/	1.432	/
	氟化物	/	/	/	0.328	/

注 1：由于烘干项目未投入使用且未验收，其排放量引用项目环评预测值。

注 2：运行时间取自 2025 年执行报告。

注 3：工况计算，根据 2025 年执行报告记载的生产情况，现有项目 2025 年实际产成

	品酸洗石英砂 880000t/a，工况为 88%。 由于单次日常监测数据存在较多的影响因素，比如生产负荷、燃料批次质量等原因，因此上表数据仅作为实际排放量的计算结果，不作为与原环评建议总量符合性评价数据。 3.2 废水 现有项目污水处理工艺流程如下： <pre>graph LR subgraph " " A[蒸汽冷凝水] --> D[清水池] B[生活污水 (包括食堂废水)] --> C[隔油池] C --> E[三级化粪池] E --> F[浓缩池] G["(水洗砂生产线) 生产废水"] --> F H[初期雨水] --> F F -- 沉淀 --> D I[清水池] -- 清水回用 --> J[水洗砂 生产线] end subgraph " " K["(酸洗砂生产线) 生产废水"] --> L[微涡流净化系统] M[锅炉排污水+软化处理 废水] --> L L -- "中和+絮凝+沉淀" --> N[循环水池] N -- 清水回用 --> O[酸洗砂 生产线] end</pre> 图 2-8 现有项目污水处理工艺流程一览 现有项目生活污水经隔油池+三级化粪池处理后同（水洗砂生产线）生产废水进入现有项目浓缩池沉淀处理，清水进入清水池后回用于水洗砂生产线。初期雨水经收集后进入浓缩池沉淀处理。 锅炉排污水和软化处理废水和（酸洗砂生产线）生产废水进入微涡流污水净化系统经“中和+絮凝+沉淀”处理后清水进入循环水池，回用于酸洗砂生产线。项目废水均不外排。 ①生活污水 本次现状回顾重新完善生活污水的核算： 现有项目劳动定员 110 人，参考《用水定额 第三部分：生活》（DB44/T
--	--

	1461.3-2021)“国家行政机构”有食堂和浴室,生活用水量为 $15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$, 因此现有项目生活用水量为 $1650\text{m}^3/\text{a}$, 排污系数按 0.9 计, 生活污水产生量约为 $1485\text{m}^3/\text{a}$。 现有项目生活污水经隔油池+三级化粪池处理后,抽入水洗砂生产线的浓缩池,经沉淀压滤后回用,不外排。 ②蒸汽冷凝水 现有项目设置 1 台 8t/h 燃生物质锅炉,年蒸汽用量约为 37440t/a。锅炉用水是由自来水经软化处理后进行锅炉加热形成蒸汽,项目使用时为间接加热,不接触生产原料,其冷凝后的水基本不含污染物,其水质与自来水相近。蒸汽冷凝水冷却后进入清水池回用,不外排。 ③锅炉排污水+软化处理废水 现有项目锅炉排污水+软化处理废水的产生量约为 2460t/a, 主要污染物为钙、镁离子。经微涡流污水净化系统处理后回用,不外排。 ④(水洗线)生产废水 现有项目每天生产用水须补充 $145\text{m}^3/\text{d}$。主要用于球磨、筛分等工序,经沉淀、压滤后循环使用,不外排,定期补充新鲜水,(水洗线)生产废水经浓缩池沉淀处理后进入清水池回用,不外排。 ⑤(酸洗线)生产废水 现有项目调酸,主要将草酸溶解后加入氢氟酸调成混合酸液,酸液为循环使用,化学清洗过程中可能会被产品带走部分水份,这部分水需要进行补充,每天补充量约为 30t/d。清洗水经处理后循环使用,其间消耗的水量需要进行补充,每天补充量约为 70t/d。 (酸洗线)生产废水经微涡流污水净化系统处理后回用,不外排。 ⑥初期雨水 本次现状回顾重新完善初期雨水的核算: A、一次暴雨最大初期雨水量 根据湛江市气象局发布的《湛江市区暴雨强度公式及计算图表》(2015.11),重现期 P(年)取 2 年,计算公式如下:
--	---

	$q=5666.811/(t+21.574)^{0.767}$ 式中，q—设计暴雨强度（L/s·hm²）；t—降雨历时（min），本项目初期雨水取 15min。 经计算，q=358.414L/s·hm²。 根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）第 4.1.7 公式： $Q_s=q\psi F$ 式中：Q_s—雨水设计流量（L/s）；q—设计暴雨强度（L/s·hm²）；ψ—综合径流系数（根据 GB50014-2021 表 4.1.8-1 和表 4.1.8-2，本项目取 0.9）；F—汇水面积（hm²），汇水面积 20000m²，约 2hm²。 经计算，Q_s=645.145L/s 即暴雨雨水流量为 645.145L/s。单次暴雨期间收集 15min 初期雨水最大水量为 645.145L/s×15min=580.63m³。 B、年初期雨水量 根据《湛江市气候公报》（2025 年）及参考《环境影响评价中初期雨水的计算》（吴淮，周琳.环境影响评价中初期雨水的计算[J].中国资源综合利用 2017， 35(6):3.DOI:CNKI:SUN:ZWZS.0.2017-06-029.），湛江市区 30 年常年值降雨量 1721.1mm，设日平均降雨量集中在降雨初期 3h 内，估计初期（前 15min）雨水的量，按下式进行计算： 年初期雨水量=所在地平均降雨量×产流系数×汇水面积×15/180 其中，湛江市区年平均降雨量取 1721.1mm；产流系数参考《室外排水涉及标准》GB50014-2021 表 4.1.8-1 和表 4.1.8-2，取 0.9；汇水面积 20000m²。 经计算得出，项目所在地全年初期雨水量为： 1721.1mm×0.9×20000m²×15÷180=2581.65m³。 初期雨水经排水沟排入收集池（25m³）并通过自动水泵达到一定水位时自动抽送引至浓缩池沉淀处理后进入清水池处理后回用，不外排。 综上，本项目废水不外排。 现有项目水平衡情况如下：
--	--

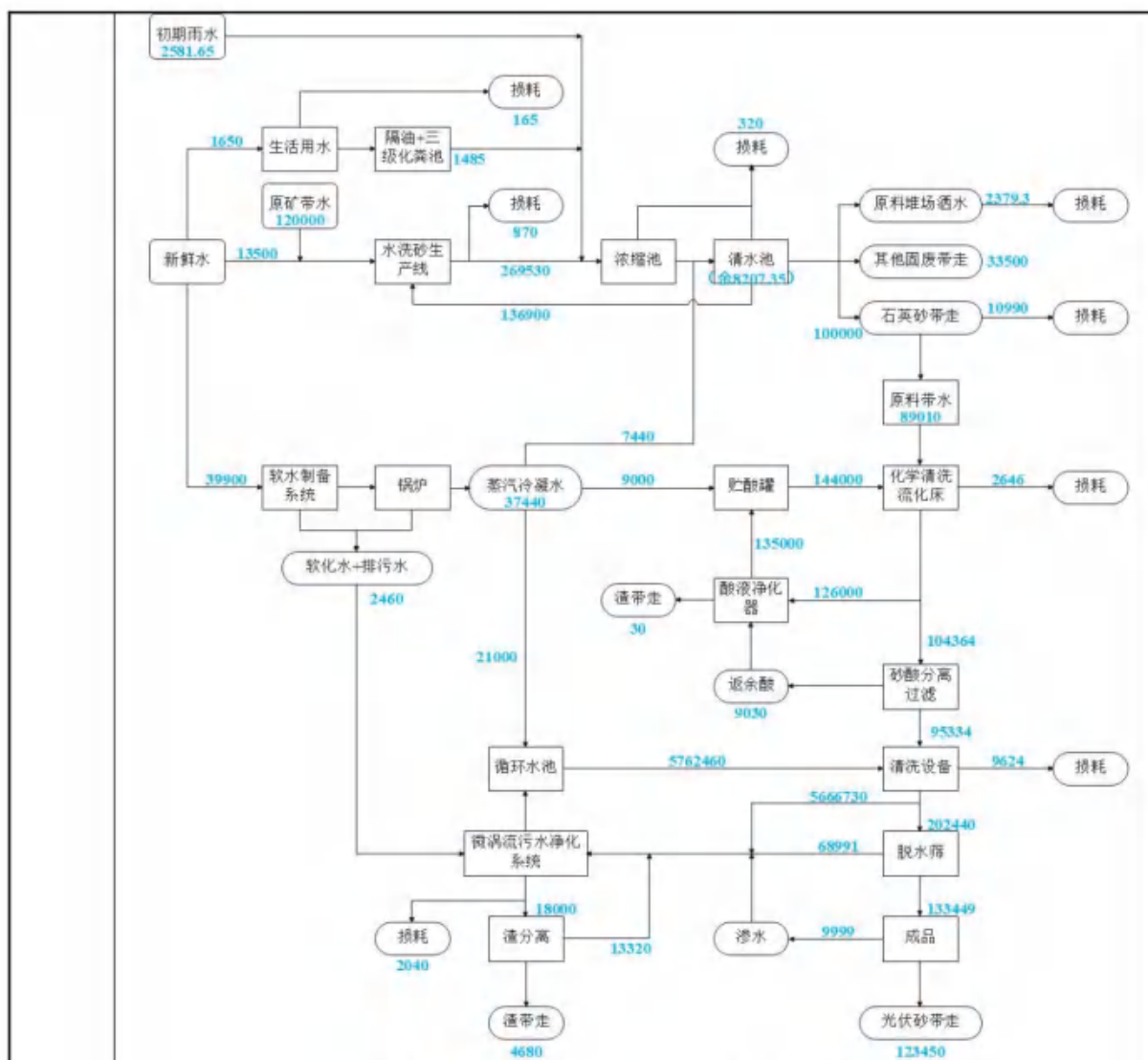


图 2-9 现有项目水平衡情况 (m³/a)

水平衡分析中清水余水 8207.35t/a，在无其他用途时，用于场内洒水或进一步回用于水洗砂生产线。

3.3 噪声

现有项目水洗砂生产线产生的噪声主要为设备噪声，其主要噪声源来自水泵、破碎机、磨机等设备，其噪声源强范围为 85~100dB(A)。酸洗砂生产线主要噪声源是输送机、分离过滤机、流化床、脱水筛、锅炉、空压机等设备，其噪声源强范围为 75~90dB(A)。烘干生产线主要噪声源是烘干滚筒、振动筛、热风炉、风机、泵等设备，噪声源强范围为 70~85dB(A)。烘干生产线目前未投产。通过选择低噪声设备，合理布局，加强设备管理，加强车辆交

通管理等措施减少噪声排放。

根据建设单位 2025 年 12 月 17 日例行监测报告（报告编号：[ZCR2501217(10)05]）（附件 10），现有项目噪声排放情况如下：

表 2-21 噪声例行监测情况（2025 年）

监测点位	昼间噪声 dB(A)	夜间噪声 dB(A)	标准值 dB(A)
厂界外 1 米处东 1#	57.8	47.2	昼间：65 夜间：55
厂界外 1 米处南 2#	55.6	46.1	
厂界外 1 米处西 3#	53.6	45.7	
厂界外 1 米处北 4#	57.1	48.8	

由以上监测结果可知，湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司现有项目厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类功能区排放限值要求。

3.4 固体废物

现有项目产生的主要固体废物包括沉渣、铁屑、废包装材料、除尘器除尘灰、炉灰渣、污泥、废液压油、含油废物、酸液净化泥渣、生活垃圾。

现有项目固体废物产生及处置情况如下：

表 2-22 现有项目固体废物产生及处置情况一览

废物名称	产生量 t/a	代码	产生环节	处置去向
危险废物				
废液压油	1.2	HW08 900-218-08	维修保养	暂存危险废物暂存间（TS001）内，定期委托有资质单位处置（目前为湛江市粤绿环保科技有限公司）
含油废物	0.02	HW49 900-041-49	维修保养	
酸液净化泥渣	0.4	HW49 900-047-49	微涡流污水净化系统	
一般固体废物				
矿泥和沉渣	80000	SW59 900-099-S59	浓缩池	直接由铲车转移，外运有能力处理单位综合利用
铁屑	5	SW17 900-099-S17	水洗砂生产线	暂存铁屑堆场（TS004），定期交由有能力处理单位综合利用
废包装材料	2.2	SW17 900-099-S17	原辅料采购	于化学品仓库（TS005）内暂存，定期交由有能力材料单位综合利用
除尘器除尘灰	1.8135	SW59 900-099-S59	除尘器	暂存于灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用
炉灰渣	70.19	SW03	锅炉	暂存于灰渣场（TS002），

		900-099-S03		定期交由有能力处理单位综合利用
污泥	3280	SW07 900-099-S07	污水处理	暂存污泥储罐(TS003)中，定期交由有能力处理单位综合利用
酸性废气处理沉渣	2.6536	SW59 900-099-S59	碱液喷淋塔	定期交由有能力处理单位综合利用

由上表格可知，现有项目产生的固体废物均得到妥善处置，不会对外界环境造成污染影响。

3.5 环境风险防范措施落实情况

现有项目涉及到的危险物质主要有氢氟酸、草酸、氢氧化钙、危险废物。主要危险单元为酸洗车间（酸洗生产区）、氢氟酸储罐区、化学品仓库（草酸库）、污水处理站（微涡流污水净化系统）、危险废物暂存间为危险单元。造成的环境风险主要为氢氟酸、氢氧化钙、草酸、危险废物泄漏以及火灾、爆炸造成的伴生灾害。

现有项目设置1座有效容积为450m³的事故池，事故水采取“围堰、事故应急池、污水处理站”三级联控，可确保一般事故状态事故废水不外排。

4.与本项目有关的主要问题和整改措施

现有项目自生产运营以来废水、废气、噪声、固废污染物满足现有工程环评报告及批复的相关要求，未发生环境污染和环境风险事故，未发现环保投诉、环境纠纷等现象。

综上，现有项目排放的污染物均符合排放标准和总量控制指标要求，现有项目不存在主要环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

1.大气环境质量现状

本项目选址位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），所在区域环境空气功能区划为二类功能区，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 二级过渡阶段浓度限值要求。

（1）空气质量达标区判定

本报告引用湛江市生态环境局依法公开的《湛江市生态环境质量半年报（2025 年上半年）》2025 年上半年湛江市空气质量为优的天数有 101 天，良的天数 69 天，轻度污染天数 11 天，优良率 93.9%。（https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthj/zwgk/tzgg/content/post_2090990.html）。2025 年上半年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物的达标情况见下表 3-1：

表 3-1 2025 年上半年湛江市环境空气质量现状评价表

	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
项目	年平均浓度值 μg/m ³	年平均浓度值 μg/m ³	年平均浓度值 μg/m ³	年平均浓度值 μg/m ³	24 小时平均全年第 95 百分位数浓度值 mg/m ³	日最大 8 小时平均全年第 90 百分位数浓度值 μg/m ³
平均浓度	9	12	34	23	0.8	148
《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）二级过渡阶段浓度限值	60	40	60	30	4	160
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据《湛江市生态环境质量半年报（2025 年上半年）》，本项目所在区域环境空气质量较好，属于达标区。

（2）其他污染物环境质量现状与评价

本项目主要的大气污染物为颗粒物、氯化氢、氮氧化物、二氧化硫等。

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）“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。”其中，颗粒物（TSP）、氮氧化物（NO_x）属于国家环境空气质量标准中有标准限值要求的常规污染物。目前《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中无氯化氢的标准限值，本次评价不对 HCl 进行补充监测。

为了解项目所在区域的 TSP 环境空气质量现状，本项目引用广东绿能检测技术有限公司于 2023 年 10 月 03 日~05 日在项目所在位置南侧约 1.54km 对环境质量 TSP 进行的监测（报告编号：LN（气）2023101101）（附件 11）。

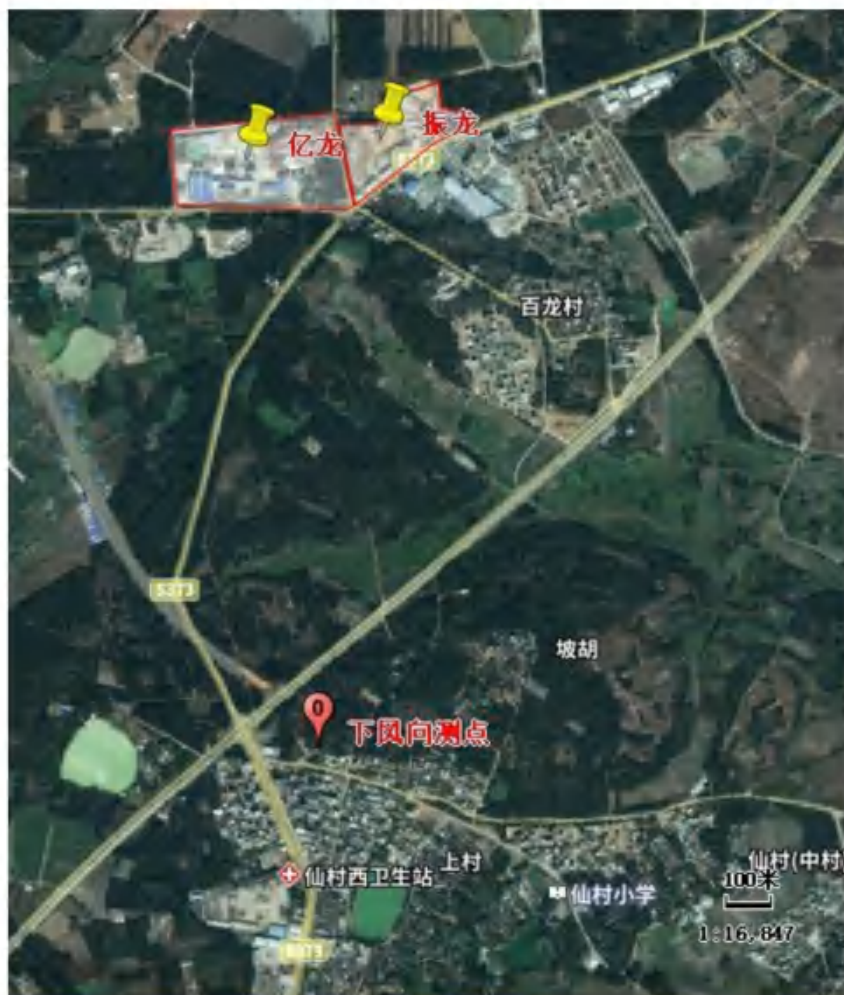


图 3-1 项目环境空气质量现状监测点位示意图

监测点位信息如下：

表 3-2 监测点位信息

编号	监测点位名称	监测时段	相对本项目方位	相对本项目距离/m
G1	下风向监测点	2023 年 10 月 3 日至 2023 年 10 月 5 日	南	约 1546m

监测结果如下：

表 3-3 项目环境空气质量现状监测结果一览 单位 mg/m³

监测项目	监测点位	平均时间	监测浓度范围	浓度限值	最大浓度占标率 %	超标率 %	达标情况
TSP	G1	24h	0.124~0.188	0.3	62.67	0	达标

根据上表监测结果，本项目所在区域 TSP 的监测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 2 二级浓度限值要求，说明项目所在区域环境空气质量良好。

2.水环境质量现状

项目周边地表水体为城月河（遂溪城月镇上游~遂溪建新镇库竹），经查《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号）、《湛江市人民政府关于同意湛江市级水功能区划的批复》（湛府函〔2016〕168 号），城月河（遂溪城月镇上游~遂溪建新镇库竹）水质功能为“综合”，水质目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

引用《遂溪县殡仪馆升级改造建设项目环境影响报告表》（遂环建函〔2023〕27 号）委托深圳市政研检测技术有限公司于 2023 年 7 月 31 日签发的监测报告（报告编号：ZY230700768）（附件 11），城月河水水质现状监测结果如下：

表 3-4 水环境质量监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲，水温℃）

检测项目	测量值			标准限值	达标情况
	07.20	07.21	07.22		
水温	19.8	18.9	19.2	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	达标
溶解氧	6.43	6.34	6.31	≥3	达标
pH 值	6.8	7.0	7.1	6~9	达标
悬浮物	20	25	23	/	
化学需氧量（COD _{Cr} ）	9	11	12	≤30	达标
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	2.1	2.6	2.8	≤6	达标

氯化物	19.8	21.1	21.6	/	
氨氮	0.033	0.044	0.051	≤1.5	达标
总磷	0.04	0.04	0.05	≤0.3	达标
总氮	2.96	3.12	3.20	/	
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.01	达标
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤0.3	达标
石油类	ND	ND	ND	≤0.5	达标
总汞	ND	ND	ND	≤0.001	达标
粪大肠菌群	1.4×10 ²	1.5×10 ²	1.7×10 ²	≤10000（个/L）	达标
注 1：“ND”表示未检出，即检测结果低于检出限					
由监测结果可知，本项目附近城月河各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值要求，水质现状良好。					
3.声环境质量现状					
本项目选址位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）及《声环境质量标准》（3096-2008），项目位于森工产业园范围内，属于 3 类声环境功能区。因此，项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。 项目周边 50m 范围内无声环境敏感目标，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）》，本项目无需开展声环境质量现状调查与评价。					
4.生态环境质量现状					
本项目选址位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内）。总占地 2000m²，项目现状为闲置空地。用地范围内不涉及穿越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，不涉及穿越重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。 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）》，本项目无需开展生态环境质量现状调查与评价。					
5.电磁辐射环境质量现状					

	本项目不属于电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射现状监测与评价。 6.地下水、土壤环境质量现状 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）》要求，污染影响类建设项目原则上不开展地下水和土壤环境的环境质量现状调查。 根据《环境监管重点单位名录管理办法》（2023年1月1日起施行），本项目不属于土壤污染重点监管单位。 本项目运营期主要大气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及氯化氢，不属于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中管控的污染因子，正常工况下运营期废气可达标排放，不存在大气污染物沉降对土壤、地下水污染的途径。 本项目运营期依托现有项目进行生活、办公活动，生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。（中试线）清洗废水和废气处置塔喷淋废水排入现有微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。 本项目运营期固体废物主要为一般工业固体废物（沉渣、废布袋、除尘器除尘灰）、危险废物（废液压油、含油废物）和生活垃圾。生活垃圾定点收集，环卫清运。一般工业固体废物和危险废物均收集储存于符合有关防渗要求的暂存场所内，且有明确、妥善的处置去向。 本项目需采取土壤、地下水分区防控措施，进一步加强地下水、土壤污染防治防控，在各个环节得到良好控制的正常情況下，不存在土壤、地下水的污染途径，无需开展地下水、土壤环境质量现状调查。
--	---

1.大气环境

本项目选址位于广东省湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），总占地 2000m²，根据现场踏勘，项目现状为荒草地。根据现场踏勘及调查，项目周边 500m 范围内主要的环境保护目标为村庄和机关单位。

表 3-5 项目周边主要大气环境保护目标一览

序号	名称	与建设项目的 位置关系	规模	主要保 护对象	涉及的环境功能分区
1	里光村党群 服务中心	南，约 121m	15 人	机关单 位	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）中表 1 二 级过渡阶段浓度限值要求
2	百龙村	东南，约 175m	500 人	村庄	



图 3-2 项目周边主要环境保护目标一览

2.声环境

本项目周边 50m 范围内无声环境保护目标。

3.地下水环境

本项目周边 500m 范围内不存在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

本项目选址位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），不涉及新增用地，厂区范围内无生态环境保护目标，

塔排放口 DA004				表 2 第二时段二级标准
烘干废气 排放口 2 DA005	颗粒物	30	/	《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号） 执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准（DB44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉排放浓度限值
	二氧化硫	35	/	
	氮氧化物	150	/	
	烟气黑度	1 级	/	
厂界	氯化氢	0.2	/	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001） 表 2 无组织排放浓度限值
	颗粒物	1.0	/	

根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）4.3.2.3：“排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外，还应高出周围 200 m 半径范围的建筑 5 m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的排放速率限值的 50%执行。”

项目周边 200m 内主要为湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司、湛江市麻章区振龙矿业有限公司、广东电网，最高建筑物高度为 9m。

本项目废气处置塔排放口 DA004 和烘干废气排放口 2 DA005 设置高度为 15m，可满足高出周围半径 200m 距离最高建筑物 5m 以上要求。

2.水污染物排放标准

本项目范围内不设生活办公区，员工依托现有厂区内的生活、办公设施开展活动。生活污水依托现有厂区内的隔油池+三级化粪池处理后，抽入浓缩池，经沉淀后回用，上层清水进入清水池回用，不外排。

本项目（中试线）清洗废水、废气处置塔喷淋废水与排入现有浓缩池中与氢氧化钙中和后经浓缩池沉淀，上层清水进入清水池回用，不外排。

本项目工艺对水质要求不高，无水质标准要求。回用水的关键指标（铁、氟化物、总硬度、溶解性总固体等）参考执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 工艺用水标准。

表 3-7 回用水标准

序号	控制项目	限值
1	pH 值/无量纲	6.0~9.0
2	溶解性总固体/（mg/L）	1000
3	铁/（mg/L）	0.3
4	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	450
5	氟化物/（mg/L）	250
6	二氧化硅/（mg/L）	30

	7	化学需氧量 (COD) / (mg/L)	50
	3.噪声排放标准 项目运营期的厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 (即昼间≤65dB (A)、夜间≤55dB (A))。 4.固体废物控制要求 固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的有关规定。		
总量控制指标	根据生态环境部《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》(环办综合函(2021) 323 号) 与广东省生态环境厅《印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》(粤环(2021) 10 号), 总量控制指标主要为 COD_{Cr}、NH₃-N、NO_x、挥发性有机物。 由于项目位于湛江市, 属于总氮总量控制区, 因此, 本项目需执行的总量控制指标 COD_{Cr}、NH₃-N、NO_x、挥发性有机物、总氮。 1.水污染物排放总量控制指标 项目运营期不排放废水, 因此本项目水污染物不设总量控制指标。 2.大气污染物排放总量控制指标 现有项目未许可大气污染物排放总量控制指标, 根据《湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司石英砂烘干项目建设项目环境影响报告表》(湛麻环建(2022) 8 号), 大气污染物总量控制指标建议为 SO₂: 0.642t/a、NO_x: 2.932t/a、颗粒物: 2.8755t/a。 本项目新增大气污染物排放量 SO₂: 0.499t/a、NO_x: 0.394t/a、颗粒物: 0.855t/a。 项目实施后, 全厂主要大气污染物氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放量		

分别为 3.7305t/a、1.141t/a、3.216t/a。

表 3-8 项目大气污染物排放总量情况一览

污染物种类	现有项目 (t/a)	在建项目 (t/a)	现有总量控制 指标 (t/a)	本项目 (t/a)	新增排放量 (t/a)
颗粒物	0.45	0.6005	2.8755	2.68	0.855
二氧化硫	0.205	0.132	0.642	0.804	0.499
氮氧化物	0.818	0.9	2.932	1.608	0.394
注：新增排放量=本项目+在建项目+现有项目-现有总量控制指标					

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目选址位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），总占地 2000m²，本项目未开工建设，现状为空地。施工期主要污染源为施工人员生活污水、施工废水；施工扬尘、运输车辆及作业机械尾气；噪声；建筑垃圾、生活垃圾及余泥渣土等。 （1）施工期大气环境影响分析和保护措施 ①施工扬尘 施工扬尘主要来自以下方面：挖填土方作业过程中土壤翻动产生的扬尘；土方、砂石料、水泥等建筑材料以及弃土、废料等废弃物运输过程密闭不好，产生扬尘；散落在施工现场、施工便道及周围的尘土，在车辆通过时或刮风时，形成地面降尘的二次污染；原料堆场、临时堆土场和暴露松散土壤的工作面，受风吹时，表面颗粒物会受侵蚀随风飞扬进入空气中。 施工期扬尘需采取如下措施进行治理： A、进出施工现场对车辆进行清洁，不得带泥土上路。 B、施工现场及周边设置不低于 2m 的遮挡围墙或遮板，施工外脚手架一律采用密目网围护，严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和余泥弃土。 C、临时堆放土方表面压实并进行绿网覆盖，弃料、垃圾及时清运，未及时清运的进行绿网覆盖，尽量减少搬运环节；临时水泥库房和石灰库房以及弃土、垃圾等临时堆放点尽量设置在远离下风向位置，以减轻大气污染对其影响。 D、运载余泥和建筑材料的车辆加盖，防止被大风吹起扬尘。对运输过程中落在路面上的泥土及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。运载余泥期间，附近道路洒水。 E、《关于印发大气环境质量提升计划实施方案》（2017-2020 年）的相关规定：建筑工地必须做到施工现场 100%标准化围蔽、工地沙土不用时 100%覆盖、工地路面 100%硬底化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲净车轮车身、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。
---	---

②运输车辆及作业机械尾气

机械作业及车辆运输也会排放一定量的废气,主要大气污染物包括 NO_x、CO、HC 等,可通过尽量减少机械及车辆的作业次数,使用清洁燃料来减少污染。同时,由于施工车辆的数量不会很多,施工期间机械设备和车辆非连续运转使用,污染物排放量不大,而且施工期结束其排放即为零。此类废气由于排放量不大,项目施工场地较为空旷,周边无高大建筑,较有利于气体扩散,通过加强管理,影响的程度与范围也相对较小,对周边环境的影响不大。

项目施工过程采取防护措施后,有效减少了施工期废气污染源对环境造成的不良影响,且施工产生的废气对周边环境的影响会随着施工期结束而结束。

(2) 施工期水环境影响分析和保护措施

①生活污水

施工场地内不设生活及食宿场所,工人在周边村镇居住,不设施工营地。施工期生活污水依托当地污水处理系统处理,施工现场无生活污水产生。

②施工废水

施工期会产生少量生产废水,主要为冲洗施工设备和运输车辆、灌浆过程中产生的废水。项目在建设期间需优先建设沉淀池,施工废水经沉淀后回用于施工用水、冲洗车辆或施工场地内抑尘洒水的用水等,不外排。项目施工过程采取防护措施后,有效减少了施工期废水污染源对环境造成的不良影响,且施工产生的废水对周边环境的影响会随着施工期结束而结束。

③初期雨水

施工期初期雨水主要为降雨期雨水对地面、施工机械、车辆等冲洗产生的废水,主要污染物为 SS。项目在建设期间需优先建设沉淀池。初期雨水经收集沉淀处理后回用于冲洗车辆或设备、施工场地内抑尘洒水的用水等,不外排。

项目施工过程中采取防护措施后,可有效减少施工期废水污染源对环境造成的不良影响,施工期废水对周边环境的影响随着施工期结束而结束。

(3) 施工期噪声环境影响分析和保护措施

	施工期噪声主要来自施工机械运转等环节产生间歇性人为噪声、设备安装时的噪声和金属材料碰击声等，噪声值约为 75~105dB（A）。 A、施工单位应合理安排施工进度，高噪声作业时间应安排在白天，同时禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。确因生产工艺要求需要连续施工作业的，应当提前向相关职能部门申报，取得许可证明，并提前对周边敏感点作出公示公告，与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后，方可施工。 B、必须在施工场址边界设立围蔽设施，高度不应小于 2m，降低施工噪声对周围环境造成的影响。 C、合理安排施工时间，制定合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。 经采取上述措施处理后，该影响基本可以降至最小，且随施工期结束而结束。施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）表 1 限值，即昼间≤70dB（A）。 （4）施工期固体废物影响分析和保护措施 本项目施工人员不在现场食宿，施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾。建筑垃圾包括弃置建材、余泥弃土、废包装、多余配件等，由施工方收集后委托有能力单位回收处置。施工人员生活垃圾定点收集后交由环卫统一清运。综合上述，项目施工期污染影响小，对周边环境影响不大，且随施工期结束而结束，经采取上述措施，项目的建设不会对周边环境造成明显不良影响。
--	---

1.废气

1.1 废气产排与源强分析

本项目运营期主要大气污染物为①（中试线）酸雾废气 G1、②烘干炉废气 G2。③干燥粉尘 G3、④贮存粉尘 G4、⑤装卸粉尘 G5、⑥输送粉尘 G6、⑦汽车尾气 G7、⑧道路运输扬尘 G8。

（1）（中试线）酸雾废气 G1

①配液、反应、回收过程酸雾废气

本项目向反应罐（流化罐）投加 10%盐酸过程、锆英砂与盐酸加温反应过程、酸液过滤回收过程，会产生含氯化氢（HCl）的酸雾废气。

本项目新建 1 个盐酸储存罐，最大储存 16.9776t 的 10%盐酸，容积 18m³，新建 4 个循环酸罐（2 用 2 备），单个容积 48.25m³，在用循环酸罐容积 96.5m³。4 个反应罐（2 用 2 备），单个容积 101.137m³，总容积 202.274m³。反应罐中投加 6.67t 的 10%盐酸和水 60t（按 10%盐酸：水=1：9 稀释）与 351.08t 锆英砂（总重）反应（加温 60℃浸泡 8h）。日消耗 0.099t 的 10%盐酸（按 100t 砂消耗 30kg10%盐酸计）。未消耗的酸经滤酸进入循环酸罐，用于后续反应使用。

参考《环境统计手册》P72 中酸液的挥发量计算公式计算：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中 G_z 为排放速率（kg/h），M 为液体分子量，V 为蒸发液体表面上的空气流速（m/s），本项目取 0.2m/s；P 为相应液体温度下空气中的饱和蒸汽分压（mmHg），投加酸液过程和回收暂存过程按常温下的蒸汽压取值，反应提纯过程按 60℃的蒸汽压取值，HCl《环境统计手册》表 4-13；F 为蒸发面的面积（m²），反应罐面积 13.854m²，循环酸罐面积 8.0425m²。

经计算，配液、反应、回收过程酸雾废气产生情况如下：

表 4-1 酸雾废气计算参数及结果

参数	投加酸液过程	反应提纯过程	回收暂存过程
	HCl	HCl	HCl
M(g/mol)	36.461	36.461	36.461
V(m/s)	0.2	0.2	0.2
P(mmHg)	0.007	0.16	0.007

F(m ²)	13.854	13.854	8.0425
Gz(kg/h)	0.00180	0.0412	0.00105
一批次工作时间(h)	0.5	8	0.5
Q(t/a)	0.000900	0.32923	0.000523

注：保留 3 位有效数字。

本项目投加酸液、反应提纯、回收暂存等过程在生产中均密闭，产生的酸雾废气真空收集后经水喷淋装置过滤后排放。

②储罐呼吸废气

盐酸储存罐日常进料和存储 10%盐酸、反应罐定期补充酸液，余酸进入循环酸罐的过程，需要排出罐内空间中的空气，由此产生“大呼吸废气”。由于罐中原料汽因外界气温变化而发生体积变化，需要排出部分原料气或蒸发损失，由此产生“小呼吸废气”。

参考《有机溶剂储罐呼吸气的计算及防治措施》（戴小平.徐骏.有机溶剂储罐呼吸气的计算及防治措施[J].浙江化工，2010，41(7):4.DOI:10.3969/j.issn.1006-4184.2010.07.009.），储罐大小呼吸废气排放量计算如下：

A、大呼吸

固定顶罐大呼吸损耗量计算公式：

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

式中： L_w ——储罐的工作损失（kg/m³投入量）；

M ——储罐内物料蒸汽的分子量；

P ——大量物料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 =年投入量/罐容量）确定。

其中， $K \leq 36$ ， $K_N = 1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N = 0.26$ ；

K_C ——产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0），本项目取 1.0；

本项目盐酸（纯）年投入量为 $2000 \times 10\% = 200t/a$ 。

本项目新建 1 个盐酸储存罐，最大储存 16.9776t 的 10%盐酸，容积 18m³，新建 4 个循环酸罐（2 用 2 备），单个容积 48.25m³，在用循环酸罐容积 96.5m³。

4 个反应罐（2 用 2 备），单个容积 101.13m³，总容积 202.26m³。周转因子如下：

表 4-2 周转因子

储罐	罐容量 m ³	周转量（纯物质）/t	K	K _N
		HCl	HCl	
盐酸储存罐	18	200	11.111	1
反应罐	202.274	200	0.989	1
循环酸罐	96.5	200	2.073	1

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

由表 4-2，K_N均取 1。储罐大呼吸参数如下：

表 4-3 储罐大呼吸参数

储罐	原料	分子量 M(g/mol)	蒸汽压 P(Pa)	周转因子 K _N	产品因子 K _C	工作损失 L _w (kg/m ³ 投入量)
盐酸储存罐	HCl	36.461	0.933254	1	1	0.0000143
反应罐	HCl	36.461	21.33152	1	1	0.000326
循环酸罐	HCl	36.461	0.933254	1	1	0.0000143

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

注 2：蒸汽压根据前文表 4-1 取值。

储罐大呼吸污染物产生情况一览如下：

表 4-4 储罐大呼吸污染物产生情况

储罐	原料	年投入量 (m ³)	污染物 名称	产生量 (t/a)	产生时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)
盐酸储存罐	HCl	0.3278	氯化氢	0.00000000467	7200	0.000000000649
反应罐	HCl	0.3278	氯化氢	0.000000107	2400	0.0000000445
循环酸罐	HCl	0.3278	氯化氢	0.00000000467	7200	0.000000000649
合计产生量（t/a）			氯化氢	0.000000116		

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

注 2：密度：氯化氢（纯）1.639kg/m³。

注 3：盐酸储存罐年储存时间按 300×24h 计，反应罐反应时间按 300×8h 计，循环酸罐年储存时间按 300×24h 计。

B、小呼吸

固定顶罐小呼吸排放量计算公式：

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_p \cdot C \cdot K_C$$

式中， L_B ——储罐小呼吸排放量（ m^3/a ）；

M ——储罐内物料蒸汽的分子量；

P ——大量物料状态下真实的蒸汽压力（Pa）；

D ——罐的直径（m），盐酸储存罐（卧式）存储 90%的 10%盐酸后等效直径约 3.03m；反应罐 4.2m；循环酸罐 3.2m；

H ——平均蒸汽空间高度（m）；

ΔT ——1 天之内平均温度差（ $^{\circ}C$ ），麻章区日平均温度差取 $27^{\circ}C - 21^{\circ}C = 6^{\circ}C$ （参考 <https://www.tianqi24.com/mazhang/history.html>）；

F_p ——涂层因子，根据油漆状况取值（1~1.5 无量纲），取 1.3；

C ——用于小直径罐的调节因子（无量纲），对于直径在 0~9m 之间的罐体， $C = 1 - 0.0123 \times (D - 9)^2$ ，罐体大于 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），本项目取 1.0；

本项目储罐小呼吸参数如下：

表 4-5 储罐小呼吸参数

储罐	原料	M (g/mol)	P (Pa)	D (m)	H (m)	C	L_B (m^3/a)
盐酸储存罐	氯化氢	36.461	0.933254	3.03	0.36	0.562	0.0198
反应罐	氯化氢	36.461	21.33152	4.2	0.67	0.717	0.512
循环酸罐	氯化氢	36.461	0.933254	3.2	3	0.586	0.0669

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

注 2：项目盐酸储存罐（卧式）存储 90%的 10%盐酸后等效直径约 3.03m，高 4.474m，容积 $18m^3$ 。最大存储 10%盐酸 16.9776t，密度约 $1.048t/m^3$ ，占储存罐体积约 $16.20m^3$ ，占储存罐高度约 1.94m。平均蒸汽高度 $H=0.36m$ 。

注 3：项目反应罐直径 4.2m，高度 7.3m，容积 $101.137m^3$ 。使用 1%盐酸 66.67t 处理 351.08t 锆英砂。混合后原辅料总体积约 $183.697m^3$ 。项目设置 4 个反应罐（2 用 2 备），平均各反应罐原辅料占储存罐体积约 $91.849m^3$ ，占储存罐高度约 6.63m。平均蒸汽高度 $H=0.67m$ 。

注 4：项目循环酸罐直径 3.2m，高 6m，容积 $48.25m^3$ 。项目设置 4 个循环酸罐（2 用 2 备），循环回收的酸液液位接近罐顶后切换至下一个循环酸罐，依次启用，平均蒸

汽空间高度按循环酸罐高度的一半取值。					
储罐小呼吸污染物产生情况如下：					
表 4-6 储罐小呼吸污染物产生情况					
储罐	原料	污染物名称	产生量 (t/a)	产生时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)
盐酸储存罐	HCl	氯化氢	0.0000324	7200	0.0000045
反应罐	HCl	氯化氢	0.00084	2400	0.000350
循环酸罐	HCl	氯化氢	0.000110	7200	0.0000152
合计产生量 (t/a)		氯化氢	0.00098		
注 1：小数点后保留 3 位有效数字。					
注 2：密度：氯化氢（纯）1.639kg/m ³ 。					
注 3：盐酸储存罐年储存时间按 300×24h 计，反应罐反应时间按 300×8h 计，循环酸罐年储存时间按 300×24h 计。					
本项目酸洗时，铅英砂经输送带输送至反应罐顶部，再投入反应罐；铅英砂投料结束后，关闭投料口。此时，反应罐处于密闭状态，酸液用酸泵经由底部注入反应罐；酸洗反应结束后，酸液经重力分离后用泵抽离当前反应罐，再经管道泵入循环酸罐；因此反应罐的酸液进出口直接由管道连接到相关设备；盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐整体密闭，酸液进出口直接由管道连接到相关设备；生产中产生的酸雾废气直接由与盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐无缝连接的管道收集；收集系统为真空负压设计，运行时周边基本无废气散发。 参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）表 3.3-2 废气收集集气效率参考值，本项目酸雾废气的收集方式近似于设备废气排口直连的废气收集方式，收集效率取 95%。 根据《大气环境工程师实用手册》（王玉彬 主编 中国环境科学出版社），氯化氢在水中的溶解度相当大，一个体积的水能溶解 450 个体积的氯化氢，对于浓度较高的氯化氢废气，用水吸收后可降至 0.1%~0.3%。含氯化氢 3.15 mg/m³ 的废气，水吸收后可降至 0.025 mg/m³，吸收率达 99.9%。本项目根据《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》（HJ/T 387-2007）表 1 要求保守取 90%。（中试线）酸雾废气的产排情况汇总如下：					

表 4-7 酸雾废气产排情况一览

		氯化氢 (HCl)
总产生量 (t/a)		0.00098
污染物收集方式		设备废气排口直连
收集效率 (%)		95%
无组织排放量 (t/a)		0.000049
污染治理措施		水喷淋
污染物治理效率 (%)		90%
设计风量 (m³/h)		10000
有组织排放量 (t/a)		0.000094
有组织排放速率 (kg/h)		0.0000390
有组织排放浓度 (mg/m³)		0.00390
排气筒名称及编号		废气处置塔排放口 DA004
排气筒高度 (m)		15
排放时间 (h)		2400
标准限值	浓度 (mg/m³)	100
	速率 (kg/h)	0.21
达标情况		达标

综上, (中试线) 酸雾废气经“水喷淋吸收法”处理后由 15m 排气筒 (废气处置塔排放口 DA004) 排放, (中试线) 酸雾废气有组织排放可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 表 2 第二时段二级标准要求。

(2) 烘干炉废气 G2 及干燥粉尘 G3

① 烘干炉废气 G2

本项目新建 1 台 5t/h 烘干炉进一步干燥带式滤干机滤干后的锆英砂, 年生物质成型燃料用量为 1576.359t/a, 年运行 2400h, 拟使用 35000m³/h 的引风机收集后, 烘干炉废气及干燥粉尘一齐经“旋风除尘+袋式除尘”处理, 处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005 引高排放。参考《关于发布<排放源统计调查产排污核算方法和系数手册>的公告》(生态环境部 公告 2021 年 第 24 号) 中《工业锅炉 (热力供应) 行业系数手册》4430 工业锅炉 (热力生产和供应行业) 产物系数表-生物质工业锅炉, 产排污系数如下:

表 4-8 生物质工业锅炉产污系数表

污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	去除效率
二氧化硫	千克/吨-原料	17S	/	/
颗粒物	千克/吨-原料	0.5	旋风除尘+袋式除尘	取 99%
氮氧化物	千克/吨-原料	1.02	/	/

	注 1：二氧化硫的产污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指生物质收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。例如生物质中含硫量（S%）为 0.1%，则 S=0.1。根据本项目拟使用的生物质检测报告，其含硫量 0.03%，本项目按 S=0.03 计。 注 2：旋风除尘处理效率 60%，袋式除尘处理效率 99.7%，综合处理效率为 $1-(1-60%) \times (1-99.7\%)=99.88\%$，取 99%。 生物质锅炉 SO₂ 产生量：$(17 \times 0.03) \text{kg/t 原料} \times 1576.359 \text{t/a} \div 1000 = 0.804 \text{t/a}$ 颗粒物产生量：$0.5 \text{kg/t 原料} \times 1576.359 \text{t/a} \div 1000 = 0.788 \text{t/a}$ NO_x 产生量：$1.02 \text{kg/t 原料} \times 1576.359 \text{t/a} \div 1000 = 1.608 \text{t/a}$ ②干燥粉尘 G3 参考《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121-2020）表 16 中针对耐火材料窑设定的颗粒物排放绩效值 0.15kg/t 产品，以此作为干燥工序粉尘的产生源强。 耐火材料窑多用于原料烧成或热处理，本项目借助烘干炉热风对锆英砂进行间接干燥，二者均归类为“工业炉窑”，其核心工艺皆是通过热作用去除物料水分或实现物化转变。干燥粉尘主要源于窑体内物料的翻滚、跌落、搅拌及热气流引起的扬散。无论是锆英砂干燥还是耐火材料烧成，物料均处于动态加工过程（如采用回转窑、梭式窑等），颗粒物因机械运动、热胀冷缩和气流带动而逸出，属于物理性扬尘。参考的绩效值基于“烧成温度低于 1400℃”的工况，锆英砂干燥温度通常控制在 350℃以下，以确保不会破坏矿物结构。在较低温度条件下，物料挥发性弱，粉尘更易以物理方式逸散，单位产品排放强度理论上低于高温烧成工艺，借鉴耐火材料窑的排放系数具有保守性。 本项目年烘干产品 10 万 t，干燥粉尘产生量为 $10 \text{万 t/a} \times 0.15 \text{kg/t 产品} = 15 \text{t/a}$（干燥粉尘产生速率 6.25kg/h）。收集效率参考《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）表 3.3-2 废气收集集气效率参考值中“设备废气排口直连”收集效率取 95%。 干燥粉尘无组织排放量：$15 \text{t/a} \times (1-95\%) = 0.75 \text{t/a}$ 干燥粉尘有组织排放量：$15 \text{t/a} \times 95\% \times (1-99\%) = 0.1425 \text{t/a}$
--	---

本项目烘干设备（烘干炉废气及干燥粉尘）产排污情况如下：

表 4-9 烘干设备产排污情况

烟气量 (Nm ³ /a)	84000000		
风量 (m ³ /h)	35000		
污染物名称	二氧化硫	颗粒物	氮氧化物
产生量 (t/a)	0.804	15.788	1.608
产生速率 (kg/h)	0.335	6.578	0.670
产生浓度 (mg/m ³)	9.571	187.955	19.142
收集方式	设备废气排口直连		
收集效率 (%)	/	95% (仅干燥粉尘)	/
无组织排放量 (t/a)	/	0.75	/
无组织排放速率 (kg/h)	/	0.3125	/
污染治理措施	“旋风除尘+袋式除尘”		
污染物治理效率 (%)	0	取 99	0
有组织排放量 (t/a)	0.804	0.150	1.608
有组织排放速率 (kg/h)	0.335	0.063	0.670
有组织排放浓度 (mg/m ³)	9.571	1.790	19.142
执行标准	35	30	150
达标情况	达标	达标	达标
注 1：小数点后保留 3 位有效数字			

根据《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号）“新建干燥炉（窑）颗粒物排放浓度不超过 30mg/m³，SO₂ 和 NO_x 排放浓度不超过广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）新建锅炉大气污染物排放浓度限值。”

本项目烘干炉废气及干燥粉尘经“旋风除尘+袋式除尘”处理后，有组织排放的颗粒物可满足《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号），新建干燥炉（窑）颗粒物排放浓度不超过 30mg/m³ 限值要求。二氧化硫、氮氧化物可满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉限值要求。

（3）贮存粉尘 G4

①原料（锆英砂）贮存粉尘

本项目原料（锆英砂）存放于新建原料仓库（面积 900m²）内，仓库半封闭且设有顶棚。参考西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式：

$$Q_p=4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

	式中：Qp——起尘量，mg/s； Ap——堆场的起尘面积，m²，保守将堆场所在的库房均纳入计算； U——平均风速，m/s，本项目原料堆场位于半封闭库房内，按1.0m/s计。 经计算，堆场扬尘起尘量为0.3807mg/s=0.00137kg/h。堆场的堆放时间按300天，堆放时间按24h/d计算，堆场扬尘年产生量为： $0.00137\text{kg/h} \times 7200\text{h/a} = 9.864\text{kg/a} = 0.009864\text{t/a}$。 本项目堆场位于半封闭库房内，采用洒水抑尘的方式控制扬尘，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-附表2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录4、附录5，洒水的控制效率取74%，半封闭库房内参考半敞开式堆场控制效率取60%，库房总控制效率为$1-(1-74\%) \times (1-60\%) = 89.6\%$ 堆场扬尘年排放量为：$0.009864\text{t/a} \times (1-89.6\%) = 0.00103\text{t/a}$。 堆场扬尘年排放速率为：$0.00103\text{t/a} \div 7200\text{h/a} = 0.000143\text{kg/h}$。 ②产品（高纯锆英砂）贮存粉尘 产品（高纯锆英砂）的存放使用半封闭落地仓（有顶棚）。贮存粉尘主要来源于物料进入筒仓时产生。参考《逸散性工业粉尘控制技术》表18-1，贮堆送料上堆产生的粉尘排放因子取0.0006kg/t（进料）。贮存时间均按300×24h计。 产生的粉尘量：$0.0006\text{kg/t} \times 100000\text{t/a} = 60\text{kg/a} = 0.06\text{t/a}$。 产生速率：$60\text{kg/a} \div 7200\text{h/a} = 0.00833\text{kg/h}$。 参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-附表2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录5，半封闭落地仓（有顶棚）参考半敞开式堆场控制效率取60%。 堆场扬尘年排放量为：$0.06\text{t/a} \times (1-60\%) = 0.024\text{t/a}$。 堆场扬尘年排放速率为：$0.024\text{t/a} \div 7200\text{h/a} = 0.00333\text{kg/h}$。 ③熟石灰贮存粉尘
--	---

	本项目新增熟石灰的用量（约 812.84t/a）依托现有石灰储罐进行存储，通过气粉输送泵或罐车通过软管直接输送进入储罐。参考《逸散性工业粉尘控制技术》表 3-1，石灰包装和装运（包括贮料筒仓的排气）粉尘排放因子为 0.125kg/t。 产生的粉尘量：812.84t/a×0.125kg/t=101.605kg/a=0.102t/a 产生速率：101.605kg/a÷7200h/a=0.0141kg/h 现有项目熟石灰年用量 3000t/a，扩建后熟石灰贮存粉尘总产生量为： 3812.84t/a×0.125kg/t=476.605kg/a=0.477t/a 扩建后熟石灰贮存粉尘产生速率：476.605kg/a÷7200h/a=0.0662kg/h （4）装卸粉尘 G5 本项目装卸粉尘产生环节主要有：①原料锆英砂进场经车辆卸料（进场卸料粉尘）；②原料锆英砂卸料进入上料系统至生产线（生产上料粉尘）；③产品卸料进入产品筒仓（见贮存粉尘 G4 分析）。 ①进场卸料粉尘 本项目原料锆英砂通过车辆运输进入新建原料仓库（面积 900m²）内，仓库半封闭且设有顶棚。装卸环节基本不受风力影响，本次评价不考虑风力扬尘。按单台车辆卸料量 32 吨，本项目年用原料 105324 吨（干重 99004.56 吨，含水 6319.44 吨，含水率 6%），年卸料次数为 3292 次。按每次卸料 3min，年卸料时间 164.6h。 进场卸料以车辆卸载为主，参考《无组织排放源常用分析与估算方法》（西北铀矿地质 2005 年 10 月第 21 卷第 2 期，李亚军编）提出的自卸汽车卸料起尘量经验公式估算： $Q = e^{0.61u} \times \frac{M}{13.5}$ 式中：Q——装卸起尘量，g/次； u——风速，m/s，本项目原料仓库半封闭且设有顶棚，风速按 1.0m/s 计；
--	--

M——装卸量，t，单台车卸料量按 32 吨计。							
该经验公式考虑到了汽车卸料的情形，与本项目情况相符，具有适用性，且较广泛地应用与同类型或相似项目中。经计算，进厂卸料起尘量为 4.362g/次。							
考虑不同工况以及不同卸料车辆对卸料粉尘产生量的影响，根据前文分析，本项目生产线设计日处理锆英砂（总重）约 351.08 吨。原料仓库最多仅暂存 100 吨锆英砂，实时转运。每次车辆运输原料按满车装载 32 吨石子计（多余原料直接存放在堆场中），原料仓库日需车辆卸料的总次数为 11 次。不同工况和卸料车辆情况下卸料扬尘产生情况如下：							
表 4-10 进场卸料粉尘产生情况							
工况	总卸料 车次 /次	单次卸料 车辆数 /辆	日卸料 次数 /(次/日)	日卸料 总时间 /min	日总卸料 起尘量 /(g/d)	日卸料起 尘产生速 率 /(kg/h)	日平均卸 料起尘产 生速率 /(kg/h)
100%	11	1	11	33	47.982	0.0872	0.174
		2	6	18	52.344	0.174	
		3	4	12	52.344	0.262	
注 1：日卸料时间根据“日卸料次数×3min”计算，日卸料次数根据“总卸料车次÷车辆数”计算，卸料次数非整数的向上取整。							
注 2：车辆进场卸料仅考虑满载情况，多余物料可存放在堆场中待下次使用。							
注 3：小数点后保留 3 位有效数字。							
根据表 4-10，考虑多台车辆同时卸料的情况，在 100%工况下，本项目日平均卸料粉尘产生量为 50.89g/d，年平均卸料粉尘产生量为 0.0153t/a。							
本项目原料仓库半封闭且设有顶棚，采用洒水抑尘的方式控制扬尘，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-附表 2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 4、附录 5，洒水的控制效率取 74%，半封闭库房内参考半敞开式堆场控制效率取 60%，库房总控制效率为 89.6%。							
本项目原料卸料粉尘年排放量为：0.0153t/a×(1-89.6%)=0.00159t/a							
年排放速率为：0.174kg/h×(1-89.6%)=0.0181kg/h							
②生产上料粉尘							
生产上料粉尘主要产生于原料仓库内经铲车转移进入上料系统的环节。							
按单台铲车铲斗一次可装载 5t 石料计算，年卸料次数为 21065 次/a。按每次							

卸料 3min，年卸料时间 1053.25h。

参考自卸汽车卸料起尘量经验公式：

$$Q = e^{0.61u} \times \frac{M}{13.5}$$

经计算得出，生产卸料起尘量为 1.00677g/次。

本项目生产线设计日处理锆英砂（总重）约 351.08 吨，由于上料斗空间有限，一般 1~2 辆铲车可满足正常上料需求。不同工况和卸料车辆情况下生产卸料扬尘产生情况如下：

表 4-11 生产上料扬尘产生情况

工况	总卸料 车次 /次	单次卸料 车辆数 /辆	日卸料 次数 /(次/日)	日卸料 总时间 /min	日总卸料 起尘量 /(g/d)	日卸料起 尘产生速 率 /(kg/h)	日平均卸 料起尘产 生速率 /(kg/h)
100%	71	1	71	201	71.4807	0.0201	0.0302
		2	36	102	72.4874	0.0403	

注 1：日卸料时间根据“日卸料次数×3min”计算，日卸料次数根据“总卸料车次÷车辆数”计算，卸料次数非整数的向上取整。

注 2：生产卸料仅考虑满载情况，多余物料待下次使用。

注 3：小数点后保留 3 位有效数字。

根据表 4-11，本项目生产上料日平均卸料扬尘产生速率为 0.0302kg/h。

100%工况下日平均生产卸料粉尘产生量为 71.984g/d，年生产卸料粉尘产生量为 0.0216t/a。

生产上料环节采取喷淋洒水的措施，保持物料湿润以控制粉尘。参考《逸散性工业粉尘控制技术》P285 表 18-2 原料卸料（卡车）水喷雾的控制效率取 50%。

生产上料粉尘排放量为 $0.0216\text{t/a} \times (1-50\%) = 0.0108\text{t/a}$ 。

排放速率为 $0.0302\text{kg/h} \times (1-50\%) = 0.0151\text{kg/h}$ 。

（5）输送粉尘 G6

本项目输送过程产生的粉尘主要来自锆英砂通过上料系统输送进入反应罐的过程中，受风力作用产生的粉尘。参考《逸散性工业粉尘控制技术》表 18-1，运输环节产生的逸散尘排放因子取 0.15kg/t（搬运料）。本项目年处理

10 万吨锆英砂（干重），输送粉尘年产生量为 $0.15\text{kg/t} \times 105324\text{t/a} = 15.799\text{t/a}$ 。

输送粉尘产生速率为 $15.799\text{t/a} \div 2400\text{h/a} = 6.583\text{kg/h}$ 。

采取传送带半封闭（安装防尘罩，仅传送带前后端开口）以及保持物料湿润的方式控制输送粉尘。参考《逸散性工业粉尘控制技术》表 18-2 相关数据，对传送带输送物料采取半封闭（安装防尘罩，仅传送带前后端开口）的措施，粉尘控制效率可达 99% 以上，保守取 90%，对物料采取喷淋加湿抑制的措施，粉尘控制效率可达 90% 以上，保守取 90%。本项目输送粉尘总控制效率为 $1 - (1 - 90\%) \times (1 - 90\%) = 99.0\%$ ，保守估计取 90%。

输送粉尘排放量为 $15.799\text{t/a} \times (1 - 90\%) = 1.580\text{t/a}$ 。

输送粉尘排放速率为 $1.580\text{t/a} \div 2400\text{h/a} = 0.658\text{kg/h}$ 。

（6）汽车尾气 G7

根据前文分析，本项目需较频繁使用车辆运输和装卸，车辆运行时会产生车辆尾气。进出厂车辆按单台车辆卸料量 32 吨计，厂内铲车卸料量 5 吨计，使用燃油为柴油。根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 92 号），机动车类型分类进出厂卸料车辆参考重型载货汽车，铲车参考低速货车，车辆基准排放系数如下：

表 4-12 车辆综合基准排放系数

机动车类型	污染物排放情况（g/km）				
	CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀
卸料车辆	2.20	0.129	4.721	0.027	0.030
铲车	2.06	0.75	3.14	0.122	0.131

卸料货车进出厂到原料仓库和成品落地仓的距离平均约 325m。铲车从原料仓库到上料系统的距离平均约 5m。考虑不同工况不同车次情况下，平均移动距离与车辆尾气污染物排放量计算如下：

表 4-13 车辆尾气污染物排放量

工况	年平均运输距离 /(km/a)		污染物排放量 (t/a)				
			CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀
100%	进场卸料	2275	0.00501	0.000293	0.0107	0.0000614	0.0000683
	生产上料	214.5	0.000442	0.000161	0.000674	0.0000262	0.0000281
	产品外运	2275	0.00501	0.000293	0.0107	0.0000614	0.0000683
注 1：小数点后保留 3 位有效数字。							
注 2：年运输距离=日车流量×道路长度×300。							

	注 3：日车流量=单次卸料车辆数×日卸料次数×2。 综上，在 100%工况下，年平均车辆尾气 CO 排放量 0.00348t/a，HC 排放量 0.000249t/a，NOx 排放量 0.00738t/a，PM_{2.5} 排放量 0.0000497t/a，PM₁₀ 排放量 0.0000549t/a。 车辆选用优质燃料、注意检修和维护，在正常工况下运转时，车辆尾气经场地扩散无组织排放对周边环境影响不大。 (7) 道路运输扬尘 G8 根据《关于发布<扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）>技术指南的公告》（环境保护部公告 2014 年第 92 号），道路扬尘源排放量的计算公式如下： $W_{Ri}=E_{Ri} \times L_R \times N_R \times (1-n_r/365) \times 10^{-6}$ 式中：W_{Ri}—道路扬尘源中颗粒物 PM_i 的总排放量，t/a。 E_{Ri}—道路扬尘源中 PM_i 平均排放系数，g/(km·辆)。 L_R—道路长度，km。 N_R—一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a。根据前文，考虑原料、产品运输及厂内铲车运输。 n_r—不起尘天数，根据《湛江市气候公报》（2025 年），仅保守考虑暴雨期间，湛江市区暴雨天数取 12d。 本项目主要地面及道路采取混凝土硬化处理 E_{Ri} 参考铺装道路的道路扬尘源排放系数计算公式： $E_{pi}=k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1-n)$ 式中：E_{pi}—为铺装道路的道路扬尘中 PM_i 排放系数，g/km(机动车行驶 1km 产生的道路扬尘质量)。 k_i—为产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》表 5，TSP 取 3.23g/km。 sL 为道路积尘负荷，g/m²。参考《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）附录 C 取值 10.0。 W—平均车重，t。取((32t+16.8t 自重)+(5t+17.5t 自重))÷2=35.65t
--	--

n —为污染控制技术对扬尘的去除率，%。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》表 6，按洒水 2 次/天，取 66%。

经计算， $E_{pi}=39.273\text{g/km}$ （ n 取 0% 时计算其产生系数为 $E_{pi}=64.546\text{g/km}$ ），考虑不同工况及车次对道路运输粉尘的影响，如下：

表 4-14 进场卸料道路运输扬尘产生和排放情况

工况	总车次/次	车辆数/辆	日车使用次数/(次/日)	日车流量/(辆/日)	年车流量/(辆/年)	道路长度/(km)	W_{Ri} 扬尘产生量/(t/a)	年平均扬尘产生量/(t/a)	年平均扬尘排放量/(t/a)
100%	11	1	11	22	6600	0.325	0.1339	0.142	0.0864
		2	6	24	7200		0.1461		
		3	4	24	7200		0.1461		

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

注 2：年运输距离=日车流量×道路长度×300。

注 3：日车流量=单次卸料车辆数×日卸料次数×2。

表 4-15 生产上料道路运输扬尘产生和排放情况

工况	总车次/次	车辆数/辆	日车使用次数/(次/日)	日车流量/(辆/日)	年车流量/(辆/年)	道路长度/(km)	W_{Ri} 扬尘产生量/(t/a)	年平均扬尘产生量/(t/a)	年平均扬尘排放量/(t/a)
100%	71	1	71	142	42600	0.005	0.0133	0.0134	0.00815
		2	36	144	43200		0.0135		

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

注 2：年运输距离=日车流量×道路长度×300。

注 3：日车流量=单次卸料车辆数×日卸料次数×2。

表 4-16 产品外运道路运输扬尘产生和排放情况

工况	总车次/次	车辆数/辆	日车使用次数/(次/日)	日车流量/(辆/日)	年车流量/(辆/年)	道路长度/(km)	W_{Ri} 扬尘产生量/(t/a)	年平均扬尘产生量/(t/a)	年平均扬尘排放量/(t/a)
100%	11	1	11	22	6600	0.325	0.1354	0.142	0.0864
		2	6	24	7200		0.1477		
		3	4	24	7200		0.1477		

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。

注 2：年运输距离=日车流量×道路长度×300。

注 3：日车流量=单次卸料车辆数×日卸料次数×2。

表 4-17 道路运输扬尘产生和排放情况汇总

工况	年平均行驶时间/(h/a)		年产生量/(t/a)	年产生速率/(kg/h)	年排放量/(t/a)	年排放速率/(kg/h)
100%	进场卸料	113.75	0.142	1.248	0.0864	0.760
	生产上料	21.45	0.0134	0.624	0.00815	0.380
	产品外运	113.75	0.142	1.248	0.0864	0.760

注 1：小数点后保留 3 位有效数字。
注 2：日平均行驶时间，考虑厂内限速行驶，原料和产品进出按 20km/h 计，生产线装卸按 10km/h 计。

综上，考虑车次的情况在 100%工况下，道路运输扬尘年产生量 0.0991t/a（平均产生速率 1.0404kg/h），年排放量 0.0603t/a（平均排放速率 0.633kg/h）

（8）废气产排情况汇总

本项目有组织废气产排情况汇总如下：

表 4-18 有组织废气产排情况汇总一览

污染源	（中试线） 酸雾废气 G1	烘干炉废气 G2+干燥粉尘 G3		
	氯化氢	二氧化硫	颗粒物	氮氧化物
总产生量（t/a）	0.00098	0.804	15.788	1.608
污染物收集方式	设备废气排口 直连	设备废气排口直连		
收集效率（%）	95%	/	95% （仅干燥粉尘）	/
无组织排放量（t/a）	0.000049	/	0.75	/
污染治理措施	水喷淋	/	旋风除尘+ 袋式除尘	/
污染物治理效率（%）	90%	0	99%	0
设计风量（m ³ /h）	10000	35000		
有组织排放量（t/a）	0.000094	0.804	0.150	1.608
有组织排放速率（kg/h）	0.0000390	0.335	0.063	0.670
有组织排放浓度（mg/m ³ ）	0.00390	9.571	1.790	19.142
排气筒名称及编号	废气处置塔排 放口 DA004	烘干废气排放口 2 DA005		
排气筒高度（m）	15	15		
排放时间（h）	2400	2400	2400	2400
浓度限值（mg/m ³ ）	100	35	30	150
速率限值（kg/h）	0.21	/	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标

注 1：计算结果小数点后保留 3 位有效数字。

本项目大气污染物年排放量情况核算如下：

表 4-19 大气污染物年排放量情况核算一览

污染源	污染物 名称	产生量 t/a	排放量 t/a		
			有组织	无组织	合计
（中试线）酸雾废气 G1	氯化氢	0.00098	0.000094	0.000049	0.000143
烘干炉废气 G2+干燥粉 尘 G3	二氧化硫	0.804	0.804	0	0.804
	颗粒物	15.788	0.15	0.75	0.9
	氮氧化物	1.608	1.608	0	1.608
贮存粉 原料（锆英砂）	颗粒物	0.009864	0	0.00103	0.00103

	尘 G4	贮存粉尘					
		产品（高纯锆英砂）贮存粉尘	颗粒物	0.06	0	0.024	0.024
		熟石灰贮存粉尘	颗粒物	0.102	0	0.102	0.102
	装卸粉尘 G5	进场卸料粉尘	颗粒物	0.0153	0	0.00159	0.00159
		生产上料粉尘	颗粒物	0.0216	0	0.0108	0.0108
	输送粉尘 G6		颗粒物	15.799	0	1.58	1.58
	道路运输扬尘 G8		颗粒物	0.0991	0	0.0603	0.0603
	总计	氯化氢	0.00098	0.000094	0.000049	0.000143	
		二氧化硫	0.804	0.804	0	0.804	
		颗粒物	31.895	0.150	2.530	2.680	
		氮氧化物	1.608	1.608	0	1.608	
注 1：计算结果小数点后保留 3 位有效数字							
注 2：车辆尾气仅做定性分析，不做统计。							

1.2 废气治理可行性分析

（1）（中试线）酸雾废气治理可行性分析

本项目使用盐酸酸洗以进一步提纯锆英砂，运营期酸雾废气来源主要包括盐酸储存及循环酸暂存（包括储罐大、小呼吸）及盐酸与锆英砂表面含铁组分反应的过程。

本项目拟采用“水喷淋吸收法”处理酸雾废气，盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐无缝连接的管道收集；收集系统为真空负压设计。酸雾废气在风机负压下，通过连接风管进入酸雾处理塔塔底。废气沿塔底自下而上向塔顶输送，同时水自喷淋塔顶自上而下进行喷淋，气液两相逆向接触，充分地进行吸收后经 15m 排气筒（废气处置塔排放口 DA004）排放。废气处置塔示意如下：

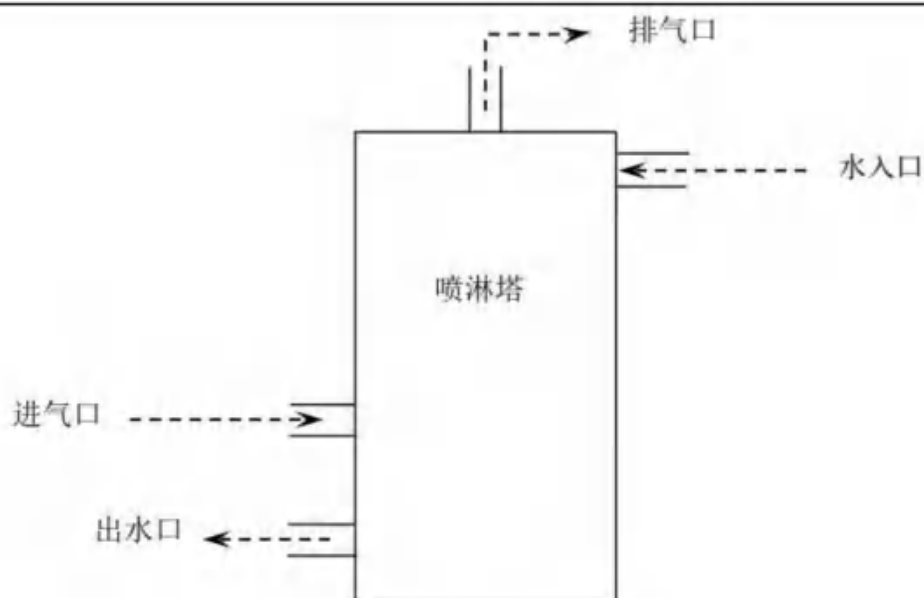


图 4-1 废气处置塔示意图

根据《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000-2010）6.2.1.1 “吸收法净化气态污染物是利用气体混合物中各组分在一定液体中溶解度的不同而分离气体混合物的方法。主要适用于吸收效率和速率较高的有毒的有害气体的净化。”氯化氢气体易溶于水，根据《大气环境工程师实用手册》（王玉彬 主编 中国环境科学出版社），氯化氢在水中的溶解度相当大，一个体积的水能溶解 450 个体积的氯化氢，对于浓度较高的氯化氢废气，用水吸收后可降至 0.1%~0.3%。含氯化氢 3.15 mg/m^3 的废气，水吸收后可降至 0.025 mg/m^3 ，吸收率达 99.9%。使用水吸收氯化氢气体具有可行性。

根据《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》（HJ/T 387-2007），工业废气吸收净化装置（以下简称净化装置）为“利用液相吸收原理，把工业废气中气态或气溶胶态的污染物转移到液态吸收剂中的净化装置，包括：文丘里、喷淋、喷雾干燥、填料、鼓泡和水膜吸收器等净化装置。净化装置一般由液体泵、风机、吸收单元、气体过滤单元、电控和安全设备等组成。”净化装置对氯化氢的最低净化效率为 90%。

本项目氯化氢废气的产生量为 0.00098 t/a ，经水喷淋处理后的排放量为 0.000094 t/a 、排放速率为 0.000039 kg/h 、排放浓度为 0.0039 mg/m^3 ，可满足广

东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求，该废气处理措施技术可行。

（2）烘干炉废气及干燥粉尘治理可行性分析

旋风除尘技术：通过气流旋转产生的离心力实现粉尘分离，其工作过程可分为三个阶段。①气流旋转：含尘气体沿切向进入除尘器，在圆筒体内形成螺旋向下运动的外旋流，粉尘因离心力被甩向器壁。②离心分离：粉尘颗粒沿器壁下滑至灰斗，部分粗颗粒通过旁路分离室排出；细颗粒随上旋流进入旁路分离室上部，经回风管汇入锥体，最终净化气体从排气管排出。③结构优势：设备由排风管、圆筒体、圆锥体、进风口、卸料阀等组成，无运动部件，维护成本低，占地小，且能适应高温（可达 300℃以上）、高浓度粉尘工况。

袋式除尘技术：袋式除尘器，是一种干式高效除尘器，它是利用纤维编织物制作的袋式过滤元件来补集含尘气体中固体颗粒物的除尘装置；其作用原理是尘粒在绕过滤布纤维时因惯性力作用与纤维碰撞而被拦截：含尘气体由进风口进入，经过灰斗时，气体中部分大颗粒粉尘受惯性力和重力作用被分离出来，直接落入灰斗底部。含尘气体通过灰斗后进入中箱体的滤袋过滤区，气体穿过滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面；随着过滤时间的延长，滤袋上的粉尘层不断积厚，除尘器进出口压力差也随之上升，除尘设备的阻力不断上升，当设备阻力上升到设定值时，清灰装置开始进行清灰。

参考《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）表 1 和《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）表 7 及根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）附录 A，旋风除尘+袋式除尘属于可行技术。

（3）其他粉尘废气治理可行性分析

本项目生产过程中会产生粉尘，包括输送、干燥、装卸、运输、贮存等环节，主要以无组织的形式排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ954-2018）对无组织粉尘废气的控制要求：

表 4-20 无组织粉尘废气控制要求

来源	控制要求		本项目采取的措施
表 27 其他 制品 类工 业排 污单 位无 组织 排放 控制 要求	原 辅 料 制 备 无 组 织 排 放 控 制 要求	物料料场应采用封闭、半封闭料场（仓、库、棚），或四周设置防风抑尘网、挡风墙，或采取覆盖等抑尘措施，防风抑尘网、挡风墙高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍；有包装袋的物料采取覆盖措施。	原料贮存：原料仓库（面积 900m ² ）半封闭且设有顶棚，洒水抑尘。 产品贮存：半封闭落地仓（有顶棚）。
		粉状物料应密闭输送；其他物料输送应在转运点设置集气罩，并配备除尘设施。	物料通过传送带输送，传送带安装防尘罩，仅前后端开口，采取喷淋洒水保持物料湿润以控制扬尘。
	生 产 系 统 无 组 织 排 放 控 制 要 求	原料的粉碎、筛分、配料、混合搅拌等工序，应采用封闭式作业，并配备除尘设施。	产品干燥环节位于烘干炉中，属于封闭式作业，干燥产品通过沙克龙收集，废气经袋式除尘器处理后排放。
		制备与成型车间外不应有可见粉尘外逸。	/
	其 他 要 求	厂区道路应硬化。道路采取清扫、洒水等措施，保持清洁。	厂区地面硬化，定期洒水清洁。

综上，本项目粉尘废气的治理措施是可行的。

1.3 非正常工况分析

根据前文分析，主要考虑酸雾废气、烘干废气及干燥粉尘的污染治理设施达不到应有处理效率的情况下的非正常排放。建设单位需加强废气治理设施的管理，定期检修，及时更新吸附剂，确保废气处理设施正常运行。在废气处理设施出现异常情况时，各工序也需相应停止生产。本项目污染源非正常排放量情况如下：

表 4-21 非正常情况废气排放量核算

污染源		非正常 排放速 率 kg/h	非正常排 放浓度 mg/m ³	单次持 续时间	年发 生频 次	排放量 kg/次	措施
(中试线) 酸雾废气 G1	氯化氢	0.000390	0.0390	1h	1 次	0.00039	加强 管理， 定期 检修
	烘干废气 G2	二氧化硫	0.335	9.571	/	0.335	
	干燥粉尘 G3	颗粒物	6.266	179.026	1h	6.266	
		氮氧化物	0.67	19.142	1h	0.67	

1.4 环境影响分析

本项目运营期主要大气污染物为氟化物、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等，根据前文分析，通过严格管理、加强监督，在落实本报告提出的各项污染防治措施，并实现达标排放的情况下，从各类废气的产生源头与处置措施综合判断，本项目废气排放浓度较低，总量较小，对周边大气环境影响很小。

1.5 大气污染物排放信息

本项目废气排放口信息如下：

表 4-22 废气排气筒基本情况一览

排放口名称	编号	地理位置	高度	烟气温度	排放口类型	排放小时
废气处置塔排放口	DA004	110.173144, 21.088380	15m	30°C	一般排放口	2400
烘干废气排放口 2	DA005	110.172956, 21.088035	15m	80°C	一般排放口	2400

排气筒高度设置说明：

根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）4.3.2.3：“排气筒高度除应遵守表列排放速率限值外，还应高出周围 200 m 半径范围的建筑物 5 m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的排放速率限值的 50%执行。”

项目周边 200m 内主要为湛江市麻章区亿龙矿产开发有限公司，最高建筑物高度为 9m。

本项目废气处置塔排放口 DA004 和烘干废气排放口 2 DA005 设置高度为 15m，可满足高出周围半径 200m 距离最高建筑物 5m 以上要求。

1.6 废气自行监测计划

本项目属于 C3099 其他非金属矿物制品制造行业，《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）4.4.3.3“排污单位按照表 12~表 17 确定自行监测频次。石墨及其他非金属矿物制品制造排污单位自行监测技术指南发布后，从其规定。对于表 12~表 17 中未涉及的其他排放口，有明确排放标准的，应当按照填报的产排污环节明确废气、废水污染物监测指标及频次，监测频次原则上按 HJ819 执行。”

本项目新增 1 台 5t/h 生物质烘干炉，烘干炉废气和干燥粉尘经“旋风除

尘+袋式除尘”处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005 排放。烘干炉属于工业炉窑，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）“五十一、通用工序 除纳入重点排污单位名录的，除以天然气或者电为能源的加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以外的其他工业炉窑”属于排污许可简化管理。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）表 14，本项目烘干废气排放口 2 DA005 属于一般排放口。

本项目废气处置塔排放口 DA004 为一般排放口。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）制定本项目废气排放监测计划如下：

表 4-23 运营期废气监测计划

污染源类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有组织	废气处置塔排放口 DA004	氯化氢	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段二级标准
	烘干废气排放口 2 DA005	颗粒物	1 次/年	《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号）“新建干燥炉（窑）颗粒物排放浓度不超过 30mg/m ³ ，SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度排放浓度不超过广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）新建锅炉大气污染物排放浓度限值。”
		二氧化硫	1 次/年	
		氮氧化物	1 次/年	
		烟气黑度	1 次/年	
无组织	厂界	氯化氢	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 无组织排放浓度限值
		颗粒物	1 次/年	

2.废水

2.1 废水产排与源强分析

本项目运营期主要水污染物为①（中试线）清洗废水 W1、②废气处置塔喷淋废水 W2、③生活污水 W3。

本项目用地为现有项目内空地，现有项目的初期雨水分析已包括本项目

范围，不再进行初期雨水的分析。

(1) (中试线) 清洗废水 W1 废气处置塔喷淋废水 W2

根据前文 6.物料平衡分析，本项目输入现有微涡流净化系统处理的清洗废水总量 120585.608t/a，喷淋废水总量 60.000838t/a。总量为 120645.6089t/a，其中含 HCl 约 197.0299t/a，含 FeCl₃ 约 4.407t/a。废水 pH 值约为 1.35。

清洗环节的化学需氧量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册》中 3039 其他建筑材料制造行业砂石骨料水洗工艺化学需氧量产污系数 11.4g/t-产品。

废水中 COD 总量： $11.4\text{g/t} \times 99000\text{t/a}$ 产品干重=1.1286t/a

废水溶解性总固体 (TDS) 主要由 HCl、FeCl₃ 贡献，为：

$197.0299\text{t/a} + 4.407\text{t/a} = 201.4369\text{t/a}$

废水中氯化物主要由 HCl、FeCl₃ 贡献，为：

$197.0299\text{t/a} \times (35.456 \div 36.461) + 4.407\text{t/a} \times (3 \times 35.456 \div 162.204) = 194.47\text{t/a}$

废水中铁主要由 FeCl₃ 贡献，为：

$4.407\text{t/a} \times (55.845 \div 162.204) = 1.517\text{t/a}$

废水产排情况如下：

表 4-24 本项目 (中试线) 清洗废水和喷淋废水产排情况一览

污染源	项目	COD	pH	TDS	氯化物	Fe
(中试线) 清洗废水 W1+废气处置塔喷淋废水 W2 120585.608/a	产生量 (t/a)	1.1286	/	201.4369	194.47	1.517
	产生浓度 (mg/L)	9.36	1.33 (无量纲)	1669.6	1611.9	12.58
处理措施		中和/化学反应+絮凝+沉淀+清水回用				
处理效率 (%)		30%	/	>99	>99	>99
处理后 120585.608t/a	排放量 (t/a)	0.79	/	~0	~0	~0
	排放浓度 (mg/L)	6.55	6.0~9.0 (无量纲)	~0	~0	~0
参考《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024) 表 1 工艺用水标准		50 mg/L	6.0~9.0 (无量纲)	1000 mg/L	250 mg/L	0.3 mg/L
注 1：根据前文物料平衡分析，(中试线) 清洗废水 W1+废气处置塔喷淋废水 W2 中的氯化氢、氯化铁经通过投加熟石灰 (Ca(OH) ₂) 和氢氧化铝 (Al(OH) ₃) 处理，生成氢氧化铁沉淀 (Fe(OH) ₃) 和氯铝酸钙沉淀 (Ca ₄ Al ₂ Cl ₂ (OH) ₁₂) 以去除。						
注 2：COD _{Cr} 的去除效率参考《303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册》取 30%。						

本项目工艺对水质要求不高，经处理后的尾水可满足项目回用水的需求。

	扩建后现有项目微涡流污水净化系统需处理现有项目的锅炉排污水和软化水、（酸洗线）生产废水和本项目（中试线）清洗废水和废气处置塔喷淋废水。 根据现有项目水平衡分析，锅炉排污水和软化处理废水水量为 2460t/a。现有项目锅炉生物质燃料用量 6778.5t/a，参考《关于发布<排放源统计调查产排污核算方法和系数手册>的公告》（生态环境部 公告 2021 年 第 24 号）4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册，以生物质为燃料，采用锅外水处理的锅炉化学需氧量产污系数 30g/t 原料： $30\text{g/t 原料} \times 6778.5\text{t/a} = 0.203355\text{t/a}$ 溶解性总固体主要来自锅炉水处理软化水质的过程产生的软化废水（浓水），主要含有 Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、HSiO_3^-、HCO_3^-、矿物质、盐类等，参考遂溪县环洋网业有限公司的监测报告（报告编号：LY2024010903）（附件 11-2），遂溪县环洋网业有限公司主要进行尼龙综丝、尼龙综丝绳以及尼龙综丝网的生产，项目设置有燃气锅炉以及燃生物质锅炉，产生的废水主要为锅炉排污水+软化处理废水。该项目采用沉淀池+清水池对 pH 值、COD_{Cr} 和溶解性总固体等污染物进行处理，沉淀池+清水池对 pH 值、COD_{Cr}、和溶解性总固体等污染物的处理效率很低，保守按 0%计。参考遂溪县环洋网业有限公司的监测报告中溶解性总固体浓度_(max) 为 427mg/L、pH 值_(max) 为 7.4。 （酸洗线）生产废水总量为 5666730+68991+9999=5745720t/a。化学需氧量主要来源于有机酸草酸（纯 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$），清洗环节的化学需氧量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册》中 3039 其他建筑材料制造行业砂石骨料水洗工艺化学需氧量产污系数 11.4g/t-产品。 清洗环节 COD: $11.4\text{g/t-产品} \times 1000000\text{t 产品/a} = 11.4\text{t/a}$ 草酸 COD 参考《含草酸废水的污水排放标准 TOC 限值初探》（刘艳. 含草酸废水的污水排放标准 TOC 限值初探 [J]. 中国标准化, 2016(8X):2.DOI:10.3969/j.issn.1002-5944.2016.16.090.）草酸溶液 COD_{Cr} 与
--	---

TOC 关系为 $\text{COD}_{\text{Cr}}=0.66\text{TOC}$ 。草酸（纯 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）中 C 元素含量为 26.68%，按草酸（纯度 99.6%）的用量计算草酸 COD：

$$6000\text{t}\times 99.6\%\times 26.68\%\times 0.66=1052.302\text{t/a}$$

氟化物（以 F 计）以 30% 的 HF 溶液用量计，氟化氢中氟含量 94.96%，为 $94.96\%\times 1000\text{t/a}\times 30\%=284.88\text{t/a}$

溶解性总固体 TDS 以 HF 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 之和计：

$$1000\text{t/a}\times 30\%+6000\text{t}\times 99.6\%=6276\text{t/a}$$

扩建后全厂经微涡流污水净化系统处理的废水情况如下：

表 4-25 扩建后经微涡流污水净化系统处理的废水产排情况一览

污染源	项目	COD	pH	TDS	氟化物	氟化物
(中试线)清洗废水 W1+废气处置塔喷淋废水 W2 120645.6089/a	产生量 (t/a)	1.1286	/	201.4369	194.47	0
	产生浓度 (mg/L)	9.36	1.35 (无量纲)	1669.6	1611.9	0
(现有)锅炉排污水和软化处理废水 2460t/a	产生量 (t/a)	0.203355	/	1.05042	0	0
	产生浓度 (mg/L)		7.4 (无量纲)	427	0	0
(酸洗线)生产废水 5745720t/a	产生量 (t/a)	1063.702	<6.0 (无量纲)	6276	0	284.88
	产生浓度 (mg/L)	185.1	/	1092.3	0	49.6
处理前 5868825.6089t/a	产生量 (t/a)	1065.034	<6.0 (无量纲)	6478.487	194.47	284.88
	产生浓度 (mg/L)	181.47	/	1103.9	33.13	48.55
处理措施		中和/化学反应+絮凝+沉淀+清水回用				
处理效率 (%)		>99	/	>99	>99	>99
处理后 5868825.6089t/a	排放量 (t/a)	8.838	/	1.05	~0	~0
	排放浓度 (mg/L)	1.51	6.0~9.0 (无量纲)	0.18	~0	~0
参考《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)表 1 工艺用水标准		50 mg/L	6.0~9.0 (无量纲)	1000 mg/L	250 mg/L	2.0mg/L

注 1：COD_{Cr} 来源包括锅炉废水、含酸废水中的草酸（纯 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）、清洗废水。对锅炉废水和清洗废水中 COD_{Cr} 的去除效率参考《4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》和《303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册》，分别取 66.67%、30%。
注 2：溶解性总固体处理效率：本项目溶解性总固体（TDS）主要来自锅炉软化废水、氟化氢（纯 HF）、草酸（纯 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）、氯化氢（HCl）。除锅炉软化废水中的 TDS 外，其余物质可通过化学反应生成沉淀去除。

综上，扩建后经微涡流污水净化系统处理的废水可满足本项目回用水的需求。

(2) 生活污水 W3

本项目新增生活用水 $150\text{m}^3/\text{a}$ (约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$)，排污系数按 0.9 计，生活污水排放量为 $135\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据《给排水常用资料手册(第二版)》，典型生活污水水质 COD_{Cr} : 250mg/L 、 BOD_5 : 150mg/L 、 SS : 100mg/L 、氨氮: 20mg/L 、动植物油: 60mg/L 。

生活污水经现有隔油池和三级化粪池预处理。参考《我国农村化粪池污染物去除效果及影响因素分析》(环境工程学报, 2021)、《化粪池在实际生活中的比选和应用》(污染与防治陈杰、姜红)等文献,三级化粪池对 COD_{Cr} 去除效率为 21%~65%、 SS 去除效率为 50%~60%。综合考虑,本项目取三级化粪池对 COD_{Cr} 、 SS 、的去除分别取 20%、50%,不考虑其对氨氮的去除率。

表 4-26 生活污水产排情况一览

污染源	项目	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
生活污水 W3 $135\text{m}^3/\text{a}$	产生量 (t/a)	0.03375	0.02025	0.0135	0.0027	0.0081
	产生浓度 (mg/L)	250	150	100	20	60
处理措施		隔油池+三级化粪池				
处理效率 (%)		20	30	50	0	30
处理后	排放量 (t/a)	0.027	0.01418	0.00675	0.0027	0.00567
	排放浓度 (mg/L)	200	105	50	20	42

生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后,上层清水进入清水池回用,不外排。

项目生活污水经三级化粪池处理后同(水洗线)生产废水一起经浓缩池沉淀处理后回用。根据现有项目水平衡,现有项目污水量 $1485\text{t}/\text{a}$, (水洗线)生产废水量 $269530\text{t}/\text{a}$ 。

清洗环节的化学需氧量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册》中 3039 其他建筑材料制造行业砂石骨料水洗工艺化学需氧量产污系数 $11.4\text{g}/\text{t}$ -产品。

清洗环节 COD : $11.4\text{g}/\text{t}$ -产品 $\times 1000000\text{t}$ 产品/ a = $11.4\text{t}/\text{a}$

扩建后全厂经浓缩池处理的废水情况如下:

表 4-27 全厂经浓缩池处理的废水产排情况一览

污染源	项目	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	动植物油
生活污水	产生量 (t/a)	0.405	0.243	0.162	0.0324	0.0972

	(总) 1620m³/a	产生浓度 (mg/L)	250	150	100	20	60
	(水洗线) 生产废水 269530m³/a	产生量 (t/a)	11.4	/	/	/	/
		产生浓度 (mg/L)	42.3	/	/	/	/
	处理前 271150m³/a	产生量 (t/a)	11.805	0.243	0.162	0.0324	0.0972
		产生浓度 (mg/L)	43.5	0.9	0.6	0.12	0.36
	处理措施		(隔油池+三级化粪池)+浓缩池沉淀				
	处理效率 (%)		20%(生活) 30%(生产)	30	50	0	30
	处理后 271150m³/a	排放量 (t/a)	8.304	0.1701	0.081	0.0324	0.06804
		排放浓度 (mg/L)	30.6	0.63	0.30	0.12	0.25
	参考《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)表1 工艺用水标准		50mg/L	10mg/L	/	5	/
	注：对（水洗线）生产废水中 CODcr 的去除效率参考《303 砖瓦、石材等建筑材料制造行业系数手册》取 30%						
	综上，扩建后全厂经浓缩池处理的废水可满足回用水的需求。 2.2 本项目废水治理可行性分析 （1）中和/化学反应+絮凝+沉淀处理（中试线）清洗废水 W1+废气处置塔喷淋废水 W2 的可行性分析 中和/化学反应的工作原理： 为有效去除污水中的 HCl 和 FeCl₃，结合《水中氯离子去除技术与机理研究进展》（张鹏宇,李文洋,肖麟童,等.水中氯离子去除技术与机理研究进展[J].净水技术, 2023, 42(12):17-26.），拟通过投加熟石灰（Ca(OH)₂）和氢氧化铝（Al(OH)₃）进行处理，主要反应方程如下： $2\text{HCl}+4\text{Ca}(\text{OH})_2+2\text{Al}(\text{OH})_3=\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_{12}\downarrow+2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeCl}_3+12\text{Ca}(\text{OH})_2+6\text{Al}(\text{OH})_3=3\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_{12}\downarrow+2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ 经中和/化学反应处理，废水中的 pH 值、Fe 含量可有效去除。 絮凝+沉淀工作原理： 项目使用聚合氯化铝（PAC）处理污水，PAC 主要通过压缩双电层、吸咐架桥、网捕卷扫和化学沉淀等作用去除水中的悬浮物、有机物和重金属离子等污染物。通过减缓水流速度，使水中的悬浮颗粒在重力作用下沉降到底						

	部，形成污泥层。清澈的水则在上层流出，从而实现固体物质与水的分离。 沉淀池的设计通常包括进水口、出水口、池体及沉淀区，水流从进水口进入沉淀池后，流速降低，颗粒物在沉淀区沉降，沉淀后的清水通过出水口流出。 ①聚合氯化铝（PAC）的工作机制 A.压缩双电层作用：污水中悬浮颗粒表面通常带有电荷，会吸引水中反离子形成扩散层，产生阻碍颗粒聚集的电动电位。加入 PAC 后，其离解出的高电荷阳离子进入颗粒的扩散层，中和部分负电荷，从而减弱颗粒间的静电排斥力，使扩散层变薄、电动电位降低。随着电位降低和扩散层减小，颗粒间的范德华吸引力逐渐占主导，促使颗粒相互靠近并发生聚集而脱稳，为后续的絮凝沉淀创造条件。 B.吸附架桥作用：PAC 作为高分子聚合物，其分子链上带有多种活性基团（如羟基等），可通过氢键或化学吸附作用吸附悬浮颗粒。一个高分子长链可以同时吸附多个颗粒，在颗粒之间起到架桥连接的作用，使原本脱稳的微小颗粒初步聚集成尺寸稍大的絮体。 C.网捕卷扫作用：当 PAC 投加量相对过量且水中胶体颗粒浓度较低时，PAC 水解后迅速形成大量的氢氧化物沉淀。这些沉淀物在生成和下陷过程中，如同一个多孔的网，对水中悬浮的细小颗粒及部分溶解性物质进行机械性的网捕和卷扫，从而进一步提高了杂质的去除效率。 （2）“隔油池+三级化粪池”处理生活污水的可行性分析 隔油池工作原理：利用油与水互不相溶且存在密度差的物理特性，通过重力分离法实现净化。含油生活污水进入池体后，在缓慢流动过程中，密度小于水的浮油和乳化程度较低的分散油会自然上浮至水面，形成油层，再由刮油机或集油管收集去除；同时，密度大于水的固体杂质和重油则下沉至池底，形成污泥后通过排泥管排出。处理后的水从挡油板下方流出，从而完成油、水、泥的三相分离。 三级化粪池工作原理：新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或
--	---

颗粒状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。

本项目依托现有项目污水处理的工艺流程如下：



图 4-2 (现有项目) 污水处理工艺流程

(3) 依托现有污水处理设施处理本项目污水的可行性分析

现有项目浓缩池日处理能力为 2200m³/h（按 6600m³，停留时间 3h 估），微涡流污水净化系统日处理能力为 1200m³/h（按 3600m³，停留时间 3h 估）。化粪池容积共 40m³（按停留时间 24h 估，处理能力 1.67t/h），隔油池 6m³。

扩建后全厂生活污水总量 1620m³/a（5.4m³/d，0.225m³/h），化粪池有足够的容量和处理能力进行处理。扩建后全厂需经浓缩池处理的污水量为 271150m³/a（903.833m³/d，37.66m³/h），浓缩池有足够的容量和处理能力进行处理。扩建后全厂需微涡流污水净化系统处理的污水量为 5864242.408688m³/a（19547.47m³/d，814.478m³/h），微涡流污水净化系统有足够的容量和处理能力进行处理。

本项目生产用水对水质无硬性指标要求，参考《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）附录 A，现有

	项目污水处理工艺，属于参考《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）中推荐的处理工艺，废水处理措施是可行的。 2.3 废水污染物排放信息 本项目废水经处理后回用，不外排，无废水排放口。 2.4 监测计划 参考《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目不设废水排放口，无废水污染物监测要求。 3.噪声 3.1 噪声源源强分析 本项目使用盐酸进一步提纯锆英砂，运营期主要噪声源为上料系统、反应罐、循环酸罐、废气处置塔（风机）、清洗塔（泵）、带式滤干机、烘干炉，类比建设单位现有项目的噪声源强，本项目主要噪声源强情况见表 4-26。 预测采用等距离衰减模式，并参照最为不利气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声能逐渐衰减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测模式为： （1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法 声源位于室内，室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则按公式（1）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级： $L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad \text{公式（1）}$ 式中：L_w 为声源的倍频带声功率级，dB；Q 为指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，$Q=1$，当放在一面墙的中心时，$Q=2$；当放在两面墙夹角处时，$Q=4$，当放在三面墙夹角处时，$Q=8$；R 为房间常数，
--	---

$R=Sa/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积; α 为平均吸声系数; r 为声源到靠近围护结构某点处的距离, m 。

然后按式 (2) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{pij}} \right) \quad \text{公式 (2)}$$

式中: $L_{pli}(T)$ 为靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB ; L_{pij} 为室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB ; N 为室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按式 (3) 计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6) \quad \text{公式 (3)}$$

式中: $L_{p2i}(T)$ 为靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB ; TL_i 为围护结构 i 倍频带的隔声量, dB 。

然后按式 (4) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (s) 处的室外等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s \quad \text{公式 (4)}$$

式中: s 为室内透声面积, m^2 。

(2) 工业企业噪声计算

① 多声源声压级的叠加

对两个以上多个声源同时存在时, 多点源叠加计算总源强, 采用如下公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad \text{公式 (5)}$$

式中: L_{eqg} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB ; L_{Ai} 为第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级, dB ; L_{Aj} 为第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级, dB ; t_j 为在 T 时间内 j 声源工作时间, s ; t_i 为在 T 时间内 i

声源工作时间，s；T 为用于计算等效声级的时间，s；N 为室外声源个数；M 为等效室外声源个数。

②预测点的预测等效声级计算方法

项目各预测点的预测等效声级按公式（6）计算：

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

公式（6）

式中：L_{eqg} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；L_{eqb} 为预测点的背景值，dB。

3.2 噪声污染防治措施

- ①合理布局：有针对性地对噪声设备进行合理布置，设备尽量远离边界；
- ②选用低噪设备：选用先进的低噪设备，从声源上降低设备本身噪声；
- ③对高噪声设备进行消音、隔声、减振等措施。
- ④运营期加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

3.3 达标可行性分析

本项目噪声污染源源强如下：

表 4-28 本项目主要噪声源源强（室外声源）

声源名称	型号	空间相对位置/m (X, Y, Z)	声源源强 声功率级 dB(A)	声源控制 措施	运行 时段
反应罐 1#（泵）	/	-18.82,52.52,1	70	合理布局、选用低噪声设备、加强设备维护	8h/d
反应罐 2#（泵）	/	-17.56,46.59,1	75		
反应罐 3#（泵）	/	-16.36,39.92,1	75		
反应罐 4#（泵）	/	-14.99,33.47,1	75		
循环酸罐 1#（泵）	/	-18.7,59.39,1	75		
循环酸罐 2#（泵）	/	-21.09,58.87,1	75		
循环酸罐 3#（泵）	/	-18.19,56.7,1	75		
循环酸罐 4#（泵）	/	-20.75,56.23,1	75		
废气处置塔（风机）	/	-16.36,54.3,1	75		
清洗塔（泵）	/	-22.71,28.14,1	85		

注 1：空间相对位置基于坐标原点（110.17326833，21.08790729）

表 4-29 本项目主要噪声源源强（室内声源）

建筑	声源名称	型号	声源源强	声源控制	空间	方向	距室内边	室内边界	运行	建筑物插	建筑物外噪声 声压	建筑
----	------	----	------	------	----	----	------	------	----	------	--------------	----

物名称			声功率级 dB(A)	措施	相对位置	界距离 /m	声级 /dB(A)	时段	入损失 /dB(A)	级 /dB(A)	物外距离	
厂房	上料系统（输送带）	/	70	合理布局、选用低噪声设备、加强设备维护	-12.04, 21.71, 1	东	16.7	58.39	8 h/d	25	33.39	1
						南	24	58.38			33.38	1
						西	9	58.43			33.43	1
						北	6.33	58.49			33.49	1
	带式滤干机		80		-21.67, 20.77, 1	东	7	68.47			43.47	1
						南	24	68.38			43.38	1
						西	19.2	68.38			43.38	1
						北	6.33	68.49			43.49	1
	烘干炉	/	75		-19.78, 1.13, 1	东	19.7	63.38			38.38	1
						南	4.8	63.58			38.58	1
						西	9.9	63.42			38.42	1
						北	26.1	63.38			38.38	1

注 1：参考《环境工程手册-环境噪声控制卷》（高等教育出版社，2000 年）项目生产设备噪声源均位于生产车间内，采取隔减振等措施均可达到 10~25dB(A)的隔声（消声）量，墙壁可降低 23~30dB(A)的噪声。本项目在落实以上降噪措施后，噪声削减量取 19dB(A)，则表中建筑物插入损失为 TL+6=19+6=25dB(A)。

注 2：吸声系数取 0.06。

本项目采用环安噪声环境影响评价系统对本项目噪声产生情况进行预测，项目噪声预测等声线图如下：



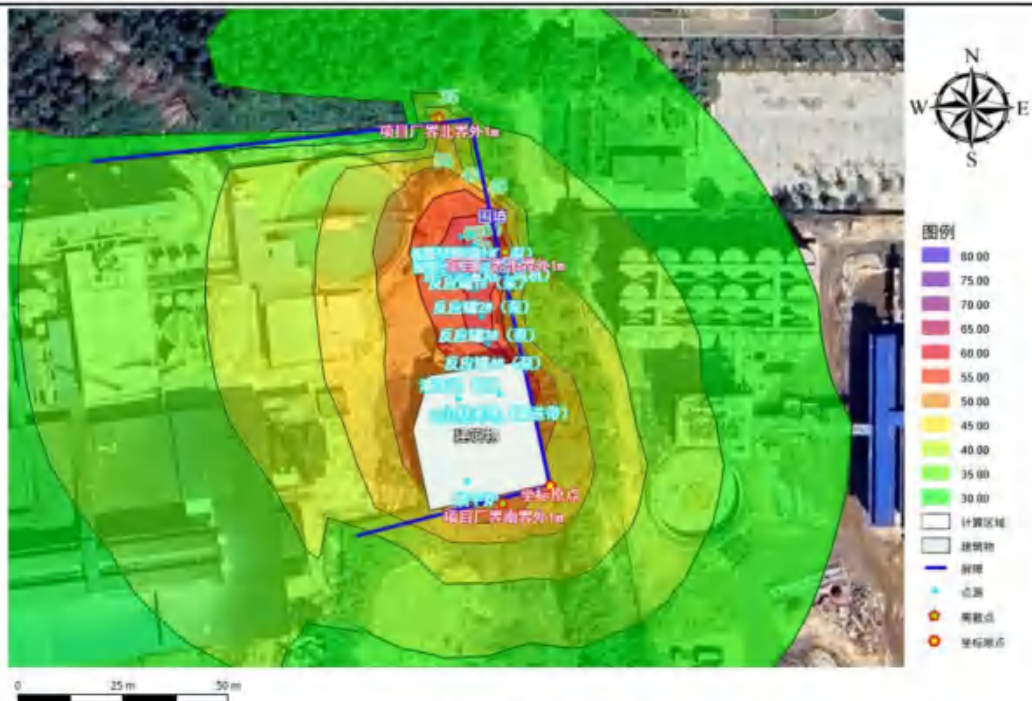


图 4-3 噪声预测等声线图

噪声源影响预测结果如下表。

表 4-30 本项目厂界噪声预测结果 (dB(A))

点位	贡献值	背景值	叠加值	标准值 (昼间)	贡献值	背景值	叠加值	标准值 (夜间)	达标情况
项目厂界北界外 1m	29.23	57.12	57.13	65	29.23	47.92	47.98	55	达标
项目厂界南界外 1m	50.81	57.57	58.4	65	50.81	47.36	52.42	55	达标
项目厂界东界外 1m	41.92	57.25	57.38	65	41.92	47.69	48.71	55	达标
点位	贡献值	背景值	叠加值	标准值 (昼间)	贡献值	背景值	叠加值	标准值 (夜间)	达标情况
现有项目厂界北外 1m	33.26	57.1	57.12	65	33.26	48.8	48.92	55	达标
现有项目厂界西外 1m	22.86	53.6	53.6	65	22.86	45.7	45.72	55	达标
现有项目厂界南外 1m	22.92	55.6	55.6	65	22.92	46.1	46.12	55	达标
现有项目厂界东外 1m	31	57.8	57.81	65	31	47.2	47.2	55	达标

注 1: 本项目年工作 300 天, 每班工作 8 小时

采取前述噪声污染防治措施后, 项目厂界四周噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 (昼间≤65dB(A), 夜间

≤55dB(A))。本项目噪声经以上措施处理和距离衰减后,对其周边声环境影响很小。

3.4 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ 1301-2023),排污单位应按照规定对污染物排放情况进行监测。

表 4-31 运营期噪声监测计划一览

监测点位	四至厂界边界外 1m 处
监测因子	昼间、夜间等效连续 A 声级 Leq(A)
监测频次	1 次/季度
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

4. 固体废物

4.1 生活垃圾

本项目员工生活办公活动依托现有宿舍、办公楼。员工生活办公垃圾以 0.5kg/d·人计,本项目员工人数定员 10 人,年工作 300 天,则本项目产生的生活垃圾为 1.5t/a,定点收集后由环卫清运。

4.2 一般工业固体废物

①S1 污泥

根据前文物料平衡分析,本项目沉渣主要由氢氧化铁沉淀(Fe(OH)₃)和氯铝酸钙沉淀(Ca₄Al₂Cl₂(OH)₁₂)组成,属于《固体废物分类与代码目录(2024 版)》中 SW59 900-099-S59。经底泥处理车间压滤机压滤后形成泥饼(含水率 80%),年产生量为 6724.42t/a。直接由铲车转移,外运有能力处理单位综合利用。

②S2 废布袋

袋式除尘器长期使用后(平均使用寿命为 2 年),需对布袋进行更换,每次更换量约为 0.18t/a,年产生量约为 0.09t/a,拆卸下来的废布袋属于一般工业固体废物。属于《固体废物分类与代码目录》(2024 版)中 SW59 其他工业固体废物中 900-099-S59,定期委托有能力单位回收。

③S3 除尘器除尘灰

经袋式除尘器收集后的收尘灰属于《固体废物分类与代码目录（2024版）》中 SW59 其他工业固体废物 900-099-S59，根据前文烘干炉废气及干燥粉尘的分析，除尘器除尘灰年产生量为 $15.788-0.75-0.15=14.888\text{t/a}$ ，收集暂存于现有灰渣场（TS002），定期交由有能力处理单位综合利用。

4.3 危险废物

①S4 废液压油

运营期设备维修保养环节产生废液压油，废液压油产生量约为 0.01t/a 。属于《国家危险废物名录（2025 版）》HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-218-08，收集暂存于现有危险废物暂存间（TS001）内，定期交由有资质单位收运处置。

②S5 含油废物

包括运营期设备维修保养环节产生的废油桶、含油废抹布及手套等含油废物，产生量约为 0.005t/a 。属于《国家危险废物名录（2025 版）》HW49 其他废物 900-041-49，收集暂存于现有危险废物暂存间（TS001）内，定期交由有资质单位收运处置。

本项目运营期固体废物产生及处置情况汇总如下：

表 4-32 固体废物产生及处置情况一览

危险废物							
废物名称	产生量 (t/a)	代码	危险特性	物理性状	主要有毒有害物质名称	产生环节	去向
废液压油	0.01	HW08 900-218-08	T, I	液态	油类物质	设备维修保养	收集暂存于危险废物暂存间内（10m ² ），定期交由有资质单位收运处置
含油废物	0.005	HW49 900-041-49	T, I	固态	油类物质	设备维修保养	
一般工业固体废物							
污泥	6724.42	SW59 900-099-S59	/	固态	/	污水处理	直接由铲车转移，外运有能力处理单位综合利用

							用
废布袋	0.09	SW59 900-099-S59	/	固态	/	袋式除 尘器	定期委托有 能力单位回 收
除尘器 除尘灰	14.888	SW59 900-099-S59	/	固态	/	袋式除 尘器	收集暂存于 现有灰渣场 (10m ²), 定期委托有 能力单位回 收
生活垃圾							
生活垃 圾	1.5	/	/	固态	/	员工生 活办公	环卫清运

4.4 环境管理要求

(1) 危险废物

本项目危险废物暂存依托现有项目危险废物暂存间（10m²）。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定，危废暂存间应达到以下要求：

①贮存设施应采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。并设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

②贮存设施内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。地面与裙脚应采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。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 10⁻⁷cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

③在贮存库内贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。

	④产生危险废物由符合标准的容器进行装载，盛装危险废物的容器上粘贴标签，按所装载危废的不同对容器实行分区存放，并设置隔离间隔断。 ⑤危险废物贮存设施按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）设置警示标志及环境保护图形标志。 ⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。 ⑦建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。 （2）一般固体废物 本项目除尘灰依托现有项目灰渣场（10m²）。 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。” 参考《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）5.3.2：“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场；不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业；焚烧处置设施的炉渣与飞灰应分别收集、贮存和运输；贮存场、填埋场应设置清晰、完整的一般工业固体废物标志牌等。”一般固体废物暂存间应满足以下要求： ①采取基础防渗、防风、防雨措施； ②各类废物分开存放，不相互混存； ③禁止危险废物和生活垃圾混入（列入豁免管理清单除外）； ④建立档案制度：应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及检查维护资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅； ⑤环境保护图形标志维护：应按 GB15562.2 规定进行检查和维护。
--	--

综上，本项目实施后对固体废物的处置应本着减量化、资源化、无害化的原则，进行妥善处理，预计可以避免对环境造成二次污染，不会对环境造成不利影响。

5.地下水、土壤

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）》要求，污染影响类建设项目原则上不开展地下水和土壤环境的环境质量现状调查。

本项目运营期主要大气污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及氯化氢，不属于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中管控的污染因子，正常工况下运营期废气可达标排放，不存在大气污染物沉降对土壤、地下水污染的途径。

本项目运营期依托现有项目进行生活、办公活动，生活污水经隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。（中试线）清洗废水和废气处置塔喷淋废水排入现有微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排。

本项目运营期固体废物主要为一般工业固体废物（沉渣、废布袋、除尘器除尘灰）、危险废物（废液压油、含油废物）和生活垃圾。生活垃圾定点收集，环卫清运。一般工业固体废物和危险废物均收集储存于符合有关防渗要求的暂存场所内，且有明确、妥善的处置去向。

为进一步加强地下水、土壤污染防控，本项目采取分区防控措施，如下：

表 4-33 地下水、土壤分区防护措施一览

序号	装置（单元、设施）名称	防渗区域及部位	防渗措施
1	一般防渗区	盐酸储罐	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB 16889 执行
2		反应罐	
3		循环酸罐	

4	简单 防渗 区	废气处置塔	地面	一般地面硬化
5		清洗塔	地面	
6		滤干机	地面	
7		烘干炉	地面	
8		上料系统	地面	
9		原料仓库、产品仓	地面	
10		道路	地面	
经采取分区防护措施，各个环节得到良好控制的情况下，本项目不存在地下水及土壤污染途径，项目正常运行情况下，不会对厂区土壤和地下水造成明显的影响。				
6.生态				
本项目选址位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工产业园内）（亿龙公司内），不涉及新增用地，项目现状为空地。用地范围内不涉及穿越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，不涉及穿越重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。				
根据现场踏勘，项目所在地周围无自然植被群落及珍稀动植物资源，项目所在地周围原有生物物种在项目周围地域广泛存在，基本不影响评价区域的生物多样性，项目运营对周围生态环境基本上不会产生明显的影响。				
7.环境风险				
7.1 评价依据				
根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目使用及储存的化学品、辅助材料、生产过程中排放的污染物进行环境风险源辨识，本项目涉及的风险物质情况如下：				
表 4-34 本项目风险物质数量与临界量比值（Q）计算				
序号	物质名称	最大存储量(t)	临界量（t）	比值（Q）
1	废液压油及含油废物	0.015	2500	0.000006
2	盐酸（≥37%）	6.936	7.5	0.9248

合计 Q 值		0.9248			
注 1：本项目拟建设 1 个有效容积 18m³ 的盐酸储罐暂存原料 10%盐酸（密度约 1.048t/m³）。按容积的 90%作为本项目 10%盐酸的最大存在量，为 16.2m³ 约 16.9776t 的 10%盐酸。折算为 37%盐酸约 16.9776×10%÷37%=4.589t。 注 2：项目设置反应罐 4 个（2 用 2 备），单个容积 101.13m³，设置循环酸罐 4 个（2 用 2 备），单个有效容积 48.25m³。根据生产工艺要求，使用 1%盐酸 66.67t（由 10%盐酸稀释后）与 333.33t 锆英砂反应。生产系统（包括循环酸罐）最多存在的 1%盐酸量按循环酸罐总容积的 90%计，为 2×48.25×90%=86.85m³。1%盐酸密度按 1.0t/m³ 计，折算为 37%盐酸为 86.85×1%÷37%=2.347t。					
从上表可知，本项目风险物质总量与其临界值比值 Q=0.9248<1，因此本项目环境风险潜势为 I，只需进行简单评价。					
7.2 环境敏感目标情况 本项目建设地点位于湛江市麻章区太平镇百龙村（麻章区太平镇森工业园内）（亿龙公司内），项目周边 500m 范围内主要的环境保护目标为村庄和机关单位。					
表 4-35 项目周边主要大气环境保护目标一览					
序号	名称	与建设项目的 位置关系	规模	主要保护对象	涉及的环境功能分区
1	里光村党群服务中心	南，约 121m	15 人	机关单位	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 二级过渡阶段浓度限值要求
2	百龙村	东南，约 175m	500 人	村庄	

图 4-4 项目周边主要环境保护目标一览

7.3 环境风险识别与分析

	本项目可能发生危险废物泄漏事件、危险化学品泄漏事件、火灾/引发的次生环境污染事件、废气处理设施事故环境污染事件。 (1) 危险废物泄漏事件 项目危险废物正常暂存于危险废物暂存间时，不会对周边环境造成影响，当发生危险废物储存容器破损或人为操作失误等因素时，会造成危险废物泄漏，可能通过雨水管网等途径污染周边水体。 (2) 危险化学品泄漏事件 本项目使用盐酸提纯锆英砂，生产过程中反应罐及相关管线内转运大量酸液。酸液本身容易对罐体、管道、阀门造成腐蚀。若生产过程中因员工操作不当，或管道、阀门、罐体等设备检修不及时，或设施出现故障未及时处理等，都可能发生酸液的泄漏。 其中，盐酸具有较高的挥发性，在泄漏过程中容易挥发进入到空气中，随风速和风向发生扩散，造成大气环境污染 (3) 火灾引发的次生环境污染事件 含油危险废物遇明火时易引发火灾事故，可能伴生大气污染物一氧化碳等污染周边大气环境、消防废水溢流污染周边水体。 (4) 废气处理设施事故环境污染事件 ①除尘设施出现故障时，导致粉尘超量排放，对周边大气环境造成影响。 ②废气处理塔处理生产过程中产生的（中试线）酸雾废气，若处理设施发生故障，导致（中试线）酸雾废气中的氯化氢未经处理直接排放，容易造成大气环境污染。 7.4 环境风险防范措施及应急要求 本项目依托现有应急池，有效容积为 450m³，采取“围堰、事故应急池、污水处理站”三级联控，确保一般事故状态事故废水不外排。 一级防控通过在罐区设置围堰，将泄漏物料或事故状态下的事故废水和初期雨水截留；二级防控通过在设置转换阀，将事故状态下的泄漏物料、事故废水和初期雨水导入现有应急池（450m³）（备用循环酸罐、反应罐也可应
--	---

	急收集)，防止进入外环境；三级防控则将收集的事故废水送至厂内污水处理站处理回用或委托有资质单位处置，实现废水零外排。 围堰设置要求：围堰高度$\geq 1.2\text{m}$；有效容积$\geq$最大储罐容积+其他储罐 10% 容积之和；储罐与围堰间距$\geq 0.5\text{m}$ (1) 危险废物泄漏风险防范措施 危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行建设。项目所产生的危险废物要严格管理，集中收集，分类处理，严格按照要求暂存，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。一旦出现泄漏事故，应急措施主要是断源（减少泄出量）、隔离（将事故区域与其他区域隔离，防止扩大、蔓延及连锁反应，降低危害）、回收（及时将泄漏、散落废物收集）、清污（消除现场泄漏物，处理已泄出危废造成的后果），组织人员撤离及救护。 (2) 危险化学品泄漏风险防范措施 盐酸储罐区须设置有效容积不小于最大储罐泄漏量的耐酸防渗围堰，围堰内地面及墙裙采用耐酸砖或树脂防腐，并配备液位计与高低位报警及连锁切断装置；储罐、反应罐及输送管道均选用玻璃钢、PPH 等耐盐酸腐蚀材质，法兰、阀门等连接处加装防喷溅护罩；反应罐区地坪做防腐防渗处理，四周设导流沟连接至事故应急池；在罐区及加料口附近安装氯化氢气体泄漏检测报警器，现场配置洗眼器、应急喷淋装置及耐酸防护用品，并储备石灰、砂土等中和吸附材料；同时，建立严格的装卸、巡检和操作规程，制定专项应急预案并定期演练，确保泄漏事故能得到及时发现与快速处置。 (3) 火灾事故风险防范措施 对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。项目需要加强消防设备的管理工作，按照要求设置足够数量的消防栓、消防水带、消防枪、灭火器、消防沙等应急物资，安排专人管理，需定期对消防设备进行检查并记录，以保证消防设备能够正常使用，定期对员工进行培训
--	--

	消防器材的使用方法。在厂区大门设置缓坡，雨水口设置雨水阀，发生火灾事故时，关闭雨水阀，消防废水通过厂区门口缓坡拦截在厂区内，因本项目不涉及有毒有害化学品的使用，消防废水可通过槽车拉运至污水处理厂委托处理，也可通过纳污管网排至污水处理厂处理（应提前通知污水处理厂做好接收消防废水准备）。 （4）废气处理设施事故风险防范措施 导致废气治理设施运行故障的原因主要有：抽风设备故障、人员操作失误、处理装置故障等。建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。现场作业人员定时记录废气抽排放系统及收集排放系统，并派专人巡视，废气处理系统出现故障，立即停止生产，切断废气来源，维修正常后再恢复生产，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。 7.5 分析结论 通过以上分析，本项目存在潜在的危险废物泄漏、危险化学品泄漏、火灾/引发的次生环境污染事件、废气处理设施事故环境污染的风险。如管理不当，可能对环境造成一定的影响。因此，建设单位应按照相关要求，做好各项风险的预防和应急措施，建立环境风险应急体系，开展应对环境风险事故的培训、宣传和必要的应急演练。在做好风险防范措施的情况下，可最大限度地降低环境风险，对周边的环境敏感点影响较小。 8.电磁辐射 项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，故不需要对电磁辐射进行评价分析。
--	--

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	无组织	颗粒物	①贮存粉尘：原料仓库半封闭且设有顶棚，采用洒水抑尘的方式控制扬尘；产品使用半封闭落地仓（有顶棚）。②装卸粉尘：装卸环节位于原料仓库内，仓库半封闭且设有顶棚。③输送粉尘：传送带半封闭（安装防尘罩，仅传送带前后端开口），保持物料湿润。④汽车尾气：选用优质燃料、注意检修和维护。⑤道路运输扬尘：洒水降尘、冲洗进出车辆。	厂界无组织颗粒物、氯化氢执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 无组织排放监控浓度限值
		氯化氢	盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐整体密闭，酸液进出口直接由管道连接到相关设备，酸雾废气直接由与盐酸储存罐、反应罐、循环酸罐无缝连接的管道收集；收集系统为真空负压设计，运行时周边基本无废气散发	
	废气处置塔排放口 DA004	氯化氢	经“水喷淋吸收法”处理后由 15m 排气筒（废气处置塔排放口 DA004）排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段二级标准
	烘干废气排放口 2 DA005	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	烘干炉废气及干燥粉尘经“旋风除尘+袋式除尘”处理，处理后经 15m 烘干废气排放口 2 DA005 引高排放	根据《关于印发<湛江市减污降碳协同增效实施方案>的通知》（湛环〔2023〕299 号），颗粒物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ；二氧化硫、氮氧化物参考执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉排放浓度限值
地表水环境	（中试线）清洗废水	氯化氢	排入现有项目微涡流净化系统中，投加氢氧化钙、氢氧化铝处理沉淀后，上层清水进入循环水池回用，不外排	/
	废气处置塔喷淋废水	氯化氢		/
	生活污水	COD、氨氮、SS	依托现有办公楼、宿舍；依托现有隔油池+三级化粪池处理后排入现有项目浓缩池中进一	/

			步沉淀处理后，上层清水进入清水池回用，不外排。	
声环境	设备	等效 A 声级	①合理布局：设备尽量远离厂房边界，并利用厂房墙体进行隔声； ②选用低噪设备：选用先进的低噪设备，从声源上降低设备本身噪声； ③运营期加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（即昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A））要求
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	①一般工业固体废物：沉渣、废布袋、除尘器除尘灰，定期委托有能力单位综合利用。②危险废物：废液压油、含油废物收集暂存于危险废物暂存间（10m ² ）内，定期交由有资质单位收运处置。③生活垃圾：定点收集后交由环卫清运。			
土壤及地下水污染防治措施	采取分区防控措施： ①一般防渗区（盐酸储罐、反应罐、循环酸罐、废气处置塔、清洗塔、滤干机）：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB 16889 执行 ②简单防渗区（烘干炉、上料系统、原料仓库、产品仓、道路）：一般地面硬化。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	依托现有应急池，有效容积为 450m ³ ，采取“围堰、事故应急池、污水处理站”三级联控，确保一般事故状态事故废水不外排。			
其他环境管理要求	配备专职或兼职人员负责项目的环境管理，建立台账管理制度，落实各项污染防治和环境风险防范措施。			

六、结论

综上所述，本项目符合国家和广东省的产业政策。项目严格执行环保“三同时”制度，落实本报告提出的各项污染防治措施，实行清洁生产，努力实现经济效益、社会效益、环境效益的统一。在采取各项环保措施后，其污染物排放可以满足达标排放的要求，其带来的环境影响将在可接受的范围内，本项目对周围环境将不会产生明显影响，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

附表

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	颗粒物	0.45	2.8755	0.6005	2.680	0	3.7305	+3.2805
	二氧化硫	0.205	0.642	0.132	0.804	0	1.141	+0.936
	氮氧化物	0.818	2.932	0.79	1.608	0	3.216	+2.398
	一氧化碳	1.432	/	0	0	0	1.432	0
	氟化物	0.328	/	0	0	0	0.328	0
	氯化氢	0	/	0	0.000143	0	0.000143	+0.000143
废水	/	/	/	/	0	/	/	/
一般工业 固体废物	矿泥和沉渣	80000	/	0	0	0	80000	0
	铁屑	5	/	0	0	0	5	0
	废包装材料	2.2	/	0	0	0	2.2	0
	除尘器除尘灰	1.8135	/	0	14.888	0	16.7015	+14.888
	炉灰渣	70.19	/	0	0	0	70.19	0
	污泥	3280	/	0	6724.42	0	10004.42	+6724.42
	酸性废气处理沉渣	2.6536	/	0	0	0	2.6536	0
危险废物	废布袋	0	/	0	0.09	0	0.09	+0.09
	废液压油	1.2	/	0	0.01	0	1.21	+0.01
	含油废物	0.02	/	0	0.005	0	0.025	+0.005
	酸液净化泥渣	0.4	/	0	0	0	0.4	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



附图 1 项目地理位置图