

建设项目环境影响报告表

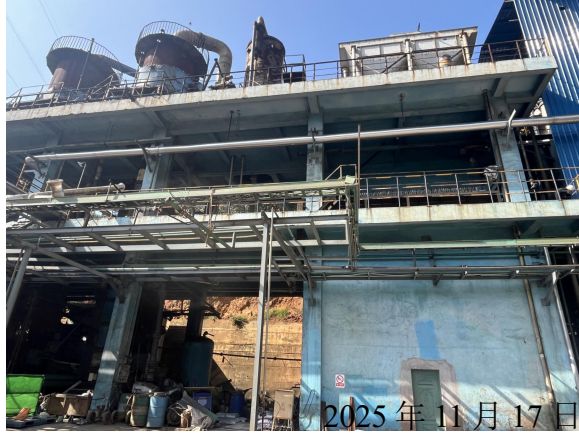
(污染影响类)

项目名称：云南大互通钛业有限公司 32 万吨/年废酸资
源化利用环保节能减排技改项目

建设单位（盖章）：云南大互通钛业有限公司

编制日期：2026 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制



现有闲置废酸利用设备



现有闲置废酸利用设备



全厂俯拍



现有危险废物贮存库



场内道路



工程师现场踏勘照片

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	30
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	77
四、主要环境影响和保护措施.....	87
五、环境保护措施监督检查清单.....	118
六、结论.....	120

附件:

附件 1 委托书

附件 2 项目投资备案证

附件 3 营业执照

附件 4 入园证明

附件 5 昆明市人民政府关于《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035 年）》的批复

附件 6 昆明市生态环境局关于《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035 年）环境影响报告书》审查意见的函

附件 7 关于新建“富民钛白粉厂”项目环境影响报告的批复

附件 8 新建“富民钛白粉厂”项目验收意见

附件 9 年产 20000t 钛白粉项目批复

附件 10 年产 20000t 钛白粉验收意见

附件 11 云南大互通钛业有限公司 6 万吨锐钛型专用钛白粉改扩建项目环境影响报告书批复

附件 12 废水在线监测验收批复

附件 13 烟气在线设备验收意见

附件 14 关于云南大互通钛业有限公司 6 万吨锐钛专用钛白粉改扩建项目竣工环境保护验收合格的函

附件 15 4 万吨年特种金红石钛白粉升级改造项目环评批复

附件 16 竣工环境保护验收意见

附件 17 云南大互通钛业有限公司环境影响后评价备案回执

附件 18 排污许可证

附件 19 云南大互通钛业有限公司危险废物委托处置协议（2026 年）

附件 20-1 自行监测报告

附件 20-2 自行监测报告

附件 20-3 竣工验收监测报告

附件 21 三级审核表

附件 22 环评合同

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 本项目与钛白粉厂区位置关系图

附图 2-2 总平面布置图

附图 3 保护目标分布图

附图 4 项目区水系图

附图 5 项目与云南富民产业园区国土空间布局规划位置关系图

附图 6 项目与云南富民产业园区土地利用规划位置关系图

附图 7 危险单元分布图

附图 8 防止事故废水进入外环境控制图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	云南大互通钛业有限公司 32 万吨/年废酸资源化利用环保节能减排技改项目			
项目代码	2508-530124-04-02-916759			
建设单位 联系人		联系方式		
建设地点	云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业有限公司厂区内			
地理坐标	(102 度 29 分 29.615 秒, 25 度 15 分 56.830 秒)			
国民经济行业类别	N7724 危险废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业 101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置 其他	
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	富民县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	3500	环保投资（万元）	34.2	
环保投资占比（%）	0.97%	施工工期	6 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	1389m ²	
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置原则表			
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况	是否设置
	大气	排放废气中含有有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	项目运营过程中产生的废气主要为硫酸雾，所排放的废气污染物不属于《有毒有害大气污染物名录》中的污染物，也不排放二噁英、苯并芘、氰化物、氯气等污染物。	否
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。	根据 4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目（金红石粗品生产）环境保护验收监测报告，原有项目废水经现有入河排污口排向螳螂川的外排水量为 4027.97m ³ /d、1329230.1m ³ /a。本项目运营过程中产生的设备清洗废水、加热浓缩冷凝水全部回用至原有钛白粉生产线水洗工段，不外排；定期更换的洗涤塔废水依托原有	否	

			污水处理站处理达标后优先回用于厂区绿化、道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。本项目建成后，全厂外排废水量为3948.64m ³ /d、1184591.13m ³ /a，有效减少外排废水量，不会导致废水排口水量变大，不属于新增工业废水直排建设项目；项目也不属于新增废水直排的污水集中处理厂建设项目。因此不涉及设置地表水专章。	
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目。		项目涉及的环境风险物质有硫酸、危险废物（废机油）项目设置1个300m ³ 浓度为24%废酸储罐、1个30m ³ 浓度为58%硫酸中转罐，废酸储罐、硫酸中转罐最大充装量为70%，24%硫酸密度约为1176kg/m ³ ，58%硫酸密度约为1492kg/m ³ ，废酸储罐硫酸最大储存量为246.96t，硫酸中转罐硫酸最大储存量为31.332t，项目硫酸厂区最大贮存量为278.292t。暂存量已超过《建设项目环境风险技术评价导则》中的临界量。因此，项目需要设置环境风险专项评价。	是
生态	取水口下游500m范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。		项目生产用水来源为市政自来水管网，不向河道取水。	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目		本项目不属于海洋工程项目	否
地下水	涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的。		本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	否
<p>注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。</p>				
综上所述，根据对照结果可知，本项目需要设置环境风险专项评价。				

规划情况	<p>规划名称：云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）；</p> <p>审批机关：昆明市人民政府；</p> <p>审批文件名称及文号：昆明市人民政府关于《云南富民产业园区总体规划修编（2022—2035年）》的批复（昆政复〔2023〕36号）。</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环境影响评价名称：《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》；</p> <p>审批机关：昆明市生态环境局；</p> <p>审批文件名称及文号：昆明市生态环境局关于《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审〔2023〕2号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）》符合性分析</p> <p>根据《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）》，富民产业园区总体规划修编后，规划范围调整为永定、大营、散旦、款庄四个片区。永定片区包括大白坡组团、北营组团、白石岩化工组团、哨箐组团、麦竜箐化工厂组团、环保产业组团、烟墩组团；大营片区包括大营组团、东元组团、茨塘组团；散旦片区包括白水塘组团、林产品产业组团。主要产业发展定位为：以钛化工及新型建材等新材料为主导、先进装备制造和非烟轻工为辅助的绿美产业园区。</p> <p>（1）规划布局结构</p> <p>规划形成“两轴、四片、多组团”的总体空间发展结构。“两轴”沿昆武高速公路和昆禄公路、昆倘高速和轿子山专线形成东西两条产业发展轴线，并与五华产业发展衔接。“四片区”指永定片区、大营片区、散旦片区、款庄片区。“多组团”指四个片区内功能各异的产业组团，包括钛化工、新材料、装备制造、新型建材、绿色食品加工、林产品加工等多种产业功能。</p> <p>（2）用地布局与用途管制</p> <p>园区规划用地面积为3162.66hm²，其中永定片区为1893.54hm²、大营片区为703.23hm²、散旦片区为453.13hm²、款庄片区为112.98hm²，主要由城乡建</p>

设用地、农林用地及水域三部分组成。城乡建设用地主要包括工业用地（M）、物流仓储用地（W）、公共管理与公共服务设施用地（A）、商业服务业设施用地（B）、居住用地（R）、绿地与广场用地（G）、道路与交通设施用地（S）、公用设施用地（U）、村庄建设用地（H）、战略留白用地（K）。

永定片区用地布局与用途管制如下：

工业用地（M）：以二类工业用地为主，白石岩组团布局适量三类工业用地用于化工产业发展。规划工业用地面积约 320.63hm²，约占片区总建设用地面积的 23.41%。

商业服务业设施用地（B）：烟墩组团结合昆禄高速布局加油加气站用地，片区规划商业服务业设施用地约 2.33hm²，约占片区总建设用地面积的 0.17%。

居住用地（R）：哨箐组团哨箐村位置现状已建成部分回迁安置房，予以保留，其他区域就业人口主要由县城、集镇提供居住配套。片区规划居住用地约 2.97hm²，约占片区总建设用地面积的 0.22%。

道路与交通设施用地（S）：在片区内部布局层级明晰的道路交通网体系，同时根据需要布局相应的社会停车场用地，满足职工的停车需求。片区规划道路与交通设施用地面积约 120.08hm²，约占片区总建设用地面积的 8.77%。

公用设施用地（U）：根据需要在片区各组团布置有公用设施用地，以满足各片区的需求。片区规划公用设施用地面积约 7.32hm²，约占片区总建设用地面积的 0.53%。

绿地与广场用地（G）：主要以防护绿地为主。片区规划绿地与广场用地面积约 20.7hm²，约占片区总建设用地面积的 1.51%。

战略留白用地（K）：结合未来土地利用规划调整的可能性，规划战略留白用地，为园区远期发展服务。片区规划战略留白用地面积约 775.66hm²，占园区建设用地总面积的 56.64%。

（3）园区发展定位

云南富民产业园区发展定位为：以钛化工及新型建材等新材料为主导，以先进装备制造和非烟轻工为辅助的绿美产业园区。**永定片区：**重点发展新材料产业，以钛化工为特色，与武定禄劝共建“滇中钛谷”；以装备制造产业为基

础，打造装备制造产业基地。

大营片区：重点发展装备制造、新型建材产业，辅以食品加工等轻工产业。

散旦片区：重点发展林产品加工、新型建材产业。**款庄片区：**利用矿产资源优势，重点发展建材加工产业。

本项目建设地点位于云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业有限公司厂区内，永定片区的产业定位为重点发展新材料产业，以装备制造产业为基础打造装备制造产业基地。项目属于危险废物（不含医疗废物）利用及处置，在云南大互通钛业有限公司厂区内的原有废酸浓缩回用装置的生产场地进行改造升级，不新增占地。云南富民产业园区招商合作局于2025年10月16日出具了入园证明同意项目入园（详见附件4），因此，本项目与云南富民产业园区永定片区产业定位不冲突。此外，项目所在地块属于M2二类工业用地，项目用地与园区规划用地类型相符。综上，本项目建设符合《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）》的相关规划要求。

2、与《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》于2023年5月31日取得了昆明市生态环境局关于《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审〔2023〕2号），具体见附件。项目与《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》及其审查意见的相符性分析如下表。

表 1-2 项目与《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》符合性分析

序号	《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》要求	本项目情况	符合性
1	园区应按照国家发展改革委《产业结构调整指导目录》相关要求，严格禁止“限制类”和“淘汰类”工业企业进入。	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类项目，不属于禁止进入园区的工业企业类型。	符合
2	入园企业应根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关规定确定编制环境影响报告书、报告表或登记表，并向有审批权的环境保护行政主管部门报批。	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）规定，本项目应该编制环境影响报告表，项目环境影响评价工作正在开展中。	符合

3	限制以煤炭为能源的企业入园,禁止新建除集中供热以外且 20 蒸吨/时以下的燃煤锅炉, 以及禁止建设没有配套高效脱硫、除尘设施的燃煤锅炉和工业窑炉。	本项目生产、生活过程中不涉及煤炭的使用,也不涉及燃煤锅炉及工业窑炉的使用。	符合
4	烟墩组团、大营组团、东元组团、大白坡组团距离集镇较近,后期项目引进时严格按照入驻企业的环境防护距离要求,设置足够的环境防护距离。	本项目废气主要为硫酸雾,根据项目无组织排放源估算结果,项目厂界外硫酸雾小时浓度贡献值无超标点,因此,本项目不设置大气环境防护距离。	符合
5	入园企业发生实际排污行为之前,应当按照《排污许可管理条例》等国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证,不得无证排污或不按证排污。	本项目后续严格按照相关规定办理排污许可证。	符合
6	禁止不符合产业规划项目入园,严控“两高”行业入园。	本项目位于云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业有限公司厂区内,永定片区的产业定位为重点发展化工新材料产业、装备制造产业,本项目为危险废物利用及处置,项目与园区功能定位不冲突,项目已取得园区的入园许可证明,且本项目是利用云南大互通钛业有限公司原有场地进行改造升级,为原项目的配套工程。	符合
7	入园企业必须建设生产废水处理和回用设施。生产废水循环利用必须达到各相关行业的标准要求,尽量做到区域内水资源的合理循环和分质分级利用。	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托原有污水处理站处理,处理达标优先回用于厂区绿化,道路及场地浇洒,未回用完的依托现有排放口排放。	符合
8	加大对入驻企业的监督管理,合理分配企业的用水量,限制耗水量大的企业入驻;鼓励引进耗水量小,对水质要求不高的企业入驻园区;提高园区的水资源利用率。	本项目生产过程中产生的设备清洗废水和蒸发冷凝水回用于生产,提高水资源利用率。	符合
9	鼓励和积极引进污染小、废水排放量小或者可以实现废水“零排放”的企业。	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托原有污水处理站处理,处理达标优先回用于厂区绿化,道路及场地浇洒,未回用完的依托现有排放口排放。	符合
10	禁止未满足区域总量控制要求的项目入园	根据《云南富民产业园区总体规划修编(2022-2035年)环境影响报告书》,区域总量控制指标为: NO _x 、VOCs、COD _{Cr} 和氨氮。项目定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理,属于间接排放,不单独设置废水总量控制指标。项目废气主要为硫酸雾,不需设置区域总量控制指标要求。	符合

	11	园内新建或扩建的化工项目与螳螂川的距离必须大于 1 公里；园区内没有规划新建、改建、扩建尾矿库，同时禁止在长江干流岸线 3 公里范围内和螳螂川岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建冶炼渣库和磷石膏库。	项目位于螳螂川南侧约 200m 处，项目不属于园区内新建、扩建、改建的化工、尾矿库、冶炼渣库及磷石膏库项目。	符合
	12	入驻项目应采取满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好的污染治理设施、措施。	本项目大气污染物主要是硫酸雾。项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托原有污水处理站处理，处理达标优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。项目生产设备均设置于室内，高噪声设备安装减振垫，根据预测结果，项目厂界噪声可以实现达标排放。项目固体废物处理率 100%。项目所采取的污染防治措施满足达标排放要求、运行稳定、技术先进、经济效益好。	符合
	13	对排放相同特征污染物的企业，应鼓励企业之间设立联合污染治理措施，以降低污染治理成本。	项目不具备设置联合污染治理设施的条件，若后期满足设置联合污染治理措施的条件，项目积极响应与其他企业设立联合污染治理措施。	符合
	14	入驻企业产生的各种工业固体废弃物，应满足“减量化、资源化、无害化”要求，实现废物的零排放。	本项目生产期间产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由当地的环卫部门清运处置；本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有的污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化、道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。项目工业固体废弃物做到有效处置，处置率 100%。	符合
	15	企业选址应符合《昆明市河道管理条例》的相关要求。	根据《昆明市河道管理条例（2016 年修订版）》，无堤防的河道管理范围为水域、沙洲、湿地、滩地及河口两侧不小于 10m 距离、河道管理范围以外 10-100m 的范围为河道的保护范围。本项目距离最近河道螳螂川为 200m，不在河道管理范围及河道保护范围内。	符合
	16	入驻企业清洁生产水平应达到国内先进水平以上。	项目能耗较低，对所在地完成能源消耗总量和强度目标、煤炭消费减量替代目标的影响进行分析评价，能满足国内先进水平。	符合
	17	入驻企业与居民点的距离应满足大气防护距离要求。	本项目废气主要为硫酸雾。根据项目无组织排放源估算结果，项目厂界外硫酸雾小时浓度贡献值无超	符合

			标点，因此，本项目不需设置大气环境保护距离。	
18	入驻企业废水污染物含重金属、有毒、有害和难于生物降解的，需采取严格的污水处理措施。		本项目废水不含重金属、有毒、有害和难以生物降解的污染物。项目定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化、道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。	符合
19	严格控制高钛渣、钛白粉项目入驻，引进的钛产业企业要以钛产品精深加工为主的工业企业。		本项目属于废酸资源化利用项目，不属于高钛渣、钛白粉项目。	符合
20	项目入园时（特别是钛化工等企业），应充分考虑是否满足环境大气防护距离的要求，防止入驻企业产生的废气、噪声等对敏感目标影响。		项目不属于钛化工企业，项目不需设置大气防护距离。最近的敏感目标为项目西南 400m 处的兴贡三竜村，废气、噪声对其影响可接受。	符合
21	靠近城、集镇的区域（白石岩组团南部、环保产业园、大营组团、款庄组团、东村组团靠近集镇一侧），不宜引进高污染的工业企业，特别是大气污染型企业。		项目所在位置属于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，不属于靠近城、集镇的区域（白石岩组团南部、环保产业园、大营组团、款庄组团、东村组团靠近集镇一侧）。且项目不属于高污染工业企业。	符合
22	规划白石岩组团、大营—茨塘片区东元村片段、散旦片区的西部组团款庄—东村片区的东村组团、大栗园组团、和平组团区域岩溶发育，对地下水环境较为敏感，不宜布局水质复杂、水量较大的企业；企业入驻时，需对区域水文地质条件进行充分论证，确保企业入驻产生的污染物不影响区域地下水水质。		项目所在位置属于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，项目不属于白石岩组团、大营—茨塘片区东元村片段、散旦片区的西部组团款庄—东村片区的东村组团、大栗园组团、和平组团区域。且项目不属于水质复杂、水量大的企业。	符合

表 1-3 与《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035 年）环境影响报告书》审查意见符合性分析

序号	审查意见要求	本项目情况	符合性
1	园区主要环境制约因素是目前螳螂川不能满足水环境功能区划水质要求，不具备主要污染物的纳污能力和环境容量规划。审批及实施中应根据制约因素进一步调整优化各片区功能定位、产业布局、结构、规模和开发时序，严格环境准入，提高节能减排和清洁生产水平，发展循环经济，尽快建设和完善园区内污水处理和再生水利用设施，提高重复用水率，减少生产生活污水排放，同时加强对螳螂川流域的水污染综合整治，腾出环境容量，实现园区可持续发展。在水环境质量未达标前，应当	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有的污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放；设备清洗废水和加热浓缩产生的蒸发冷凝水回用于生产，不外排，满足水资源合理循环、分质分级利用相关要求。	符合

	<p>推行“污染物超量削减替代”制度，排放COD、氨氮等主要污染物的新建项目，实行区域内现役源1.5-2倍的削减量替代。将中水回用率作为园区管理重要考核指标，严格控制排水量大的企业。</p> <p>入园企业必须建设生产废水处理和回用设施，生产废水循环利用必须达到各相关行业的标准要求，工业园区生产废水循环利用率应不低于80%，尽量做到区域内水资源的合理循环和分质分级利用。</p>		
2	<p>园区内有部分耕地、林地和基本农田，园区规划为工业用地，与《富民县土地利用总体规划（2010-2020）》存在冲突；与《富民城市总体规划修编（2009-2025年）》、《富民农业科技示范园总体规划（2011-2020）》、《富民生态县建设规划（2008-2020）》存在部分不符。同时，将《昆明市富民县重点水源地水资源保护规划》中的长梨园、张锅村泉点水源地划入了大营茨塘片区，不符合水源地保护的相关要求。规划实施过程中，应与相关规划主管部门沟通协调，确保园区规划符合上位规划的要求，并与相关规划协调一致。</p>	<p>项目用地不涉及耕地、林地和基本农田，不涉及长梨园、张锅村泉点水源地。</p>	符合
3	<p>富民县城四周均为山体，不利于大气污染物扩散，县城周边的工业组团白石岩-大白坡片区的白石岩组团、环保产业园，大营茨塘片区的大营组团不宜布局大气污染较重的工业企业，减轻工业污染对县城规划区域的影响。</p>	<p>本项目位于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团。项目所在区域不属于白石岩-大白坡片区的白石岩组团、环保产业园，大营茨塘片区的大营组团。且项目不属于大气污染较重的工业企业。</p>	符合
4	<p>园区白石岩-大白坡片区部分区域距离螳螂川两岸较近，规划实施过程中，新入驻的企业应符合《昆明市河道管理条例》的相关规定，对于现状不符合的企业，应逐步搬迁或淘汰。</p>	<p>根据《昆明市河道管理条例（2016年修订版）》，无堤防的河道管理范围为水域、沙洲、湿地、滩地及河口两侧不小于10m距离、河道管理范围以外10-100m范围为河道的保护范围。本项目属于技改项目，不属于新增项目，所在区域距离最近河道螳螂川为200m，不在河道管理范围及河道保护范围内，另外项目位于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，不属于白石岩-大白坡片区。</p>	符合
5	<p>规划白石岩组团、大营—茨塘片区东元村片段、散旦片区的西部组团、款庄—东村片区的东村组团、大栗园组团、和平组团区域岩溶发育，对地下水环境较为敏感，</p>	<p>本项目位于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，不在规划涉及的地下水环境敏感地区，也不涉及集中式饮用水水</p>	符合

		企业入驻时，需对区域水文地质条件进行充分论证，确保企业入驻产生的污染物不影响区域地下水水质。	源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	
	6	规划园区的大白坡组团、环保产业园、食品加工园等组团周边村庄较多，园区应严格环境准入，从源头控制，采用天然气等清洁能源及能源利用效率高、污染物排放量少的清洁生产工艺，减少废气对周围环境的影响，同时严格按照入驻企业的环境防护距离要求，设置足够的环境防护距离，减轻对园区内及周边居民的环境影响。	项目所在位置属于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，项目加热浓缩产生的酸性蒸汽（含硫酸雾）经集气罩收集后采用洗涤塔处理后进入蒸汽压缩机加热压缩回用，项目所产生的废气经采取相应措施处理后能够达标排放，对周边环境空气质量影响不大。根据项目无组织排放源估算结果，项目硫酸雾小时浓度贡献值无超标点，本项目不设置大气环境防护距离。	符合
	7	加快环保基础设施建设，按照“雨污分流、生产废水和生活污水分流、分散与集中处理相结合”的原则，根据园区各片区用地规模、开发程度、产业集聚程度及排水情况进行规划建设，采取企业自行处理与园区集中处理相结合的方式，规范设计和建设各工业片区初期雨水收集系统、事故水收集系统、生活污水、生产废水的收集处理系统和回用系统。	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未用完的依托现有排放口排放。	符合
	8	加强固体废弃物的管理，按照分散与集中处理相结合的原则，抓紧固废处置场等基础设施的建设，确保入区企业的固体废弃物得到妥善处置。提高固体废物综合利用率，实现工业固体废物资源化和减量化。	项目生活垃圾经垃圾桶收集后由园区的环卫部门清运处置；定期委托有资质单位进行清运处置。项目工业固体废弃物做到有效处置，处置率100%。	符合
	9	加强规划实施的跟踪监测与管理，针对存在的问题适时开展环境影响跟踪评价，及时优化调整产业发展规划。	项目运营过程按排污许可管理要求，制定自行监测计划，定期实施自行监测。	符合
	<p>根据上述分析，本项目符合《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）环境影响报告书》及其审查意见（昆环审〔2023〕2号）的相关要求。</p>			
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>项目为危险废物（不含医疗废物）利用及处置项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类项目，项目符合国家现行产业政策。项目已取得富民县发展和改革局投资项目备案证，项目代码：2508-530124-04-02-916759。</p> <p>综上所述，项目符合国家及地方现行产业政策。</p>			

2、项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析

2024年11月12日昆明市生态环境局发布了《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》，项目建设地点位于云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业有限公司厂区内，项目区属于“云南富民产业园区重点管控单元”。项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析详见下表。

表 1-4 项目与昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）符合性分析

项目	《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》要求		本项目情况	符合性
云南富民产业园区重点管控单元	空间布局约束	1.严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	项目不属于“十小”企业，项目不属于耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	符合
		2.园区大气环境受体敏感区重点控制区按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控；严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产污企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃煤、重油等高污染燃料的工业项目。禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。	项目不涉及有毒有害气体排放；项目生产过程中不使用非清洁燃料，项目生产过程中主要使用电能；项目生产过程中不使用煤、重油等高污染燃料。项目运营过程中不焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。	符合
		3.园区大气环境高排放区重点控制区按大气环境高排放区重点控制区管控要求进行管控；提升污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排；推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热；对于未完成环境质量改善目标要求的，限制工业废气排放建设项目的环境准入。园区大气环境一般管控区按大气环境分区管控要求进行管控。	项目建成后严格按照排污许可要求，制定自行监测方案，确保运营过程中各污染物均能达标排放。	符合
		4.进一步优化园区产业布局，禁止不符合园区产业导向的企业入驻。大营片区大营组团涉及大气环境受体敏感重	项目符合园区产业导向，项目已取得云南富民产业园区招商合作局的入园许可。项目位	符合

		点管控区，范围内近期现有企业近期保持现状，不得进行增产增污形式的技改扩建；远期根据产业定位逐步关停或搬迁至其他与产业定位相符的片区。	于永定片区麦竜箐组团，不属于大营片区大营组团。	
	污染物排放管控	1.禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。	项目已取得富民县发展和改革局投资项目备案证及云南富民产业园区招商合作局的入园许可，项目符合行业准入条件及产业政策，项目不属于高耗水、高排污企业。	符合
		2.加大园区截污率，为产业布局腾出环境容量。	项目各污染物经处理后均可实现达标排放，项目各污染物排放与园区规划相衔接。	符合
		3.园区工业发展应采取“上大关小、增产减污、节能减排”等措施，对原有老企业，应通过整改措施，改善工艺，减少污染物排放。	本项目属于技改项目，项目各污染物经处理后均可实现达标排放。	符合
		4.限制工业废水大量排放的项目入园；鼓励引进废水零排放的企业入驻，减少废水外排量，降低地表水环境压力；北营组团鼓励引进废水零排放的企业入驻，减少废水外排量，降低地表水环境压力。	项目不属于废水大量排放的项目；项目位于永定片区麦竜箐组团，不属于北营组团。	符合
		5.完善公共基础配套服务，按集中供热工程规划推进园区集中供热设施建设，鼓励推广集中供热，集中收集处理工业废物，实现污染物处理能耗和排放量双降。	项目区公共基础配套服务完善后，项目遵循园区规划，积极响应园区集中供热、集中收集处理工业废物。	符合
		6.大白坡组团因未规划污水处理设施，故禁止引进废水无法自行处理后完全回用的项目入驻，入驻企业应自行建设污水处理设施将废水处理达标后回用，实现工业废水零排放。	项目位于永定片区麦竜箐组团，不属于大白坡组团。	符合
		7.加快大营污水处理厂、散旦污水处理厂配套管网的建设及在线监测设施安装，完善规划白石岩一期污水处理站、规划白石岩污水处理站的新建，逐步完成环保产业园污水处理厂、大营污水处理厂、散旦污水处理厂的扩建，确保污水处理厂规模分别与废水量规模相匹配，同时建议将周边农村生活污水纳入规划白石岩污水处理站处理。	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。	符合
		8.园区污水处理厂/站出水水质应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标后方可外	本项目定期更换的洗涤塔废水依托现有的污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂	/

		排。	区绿化,道路及场地浇洒,未回用完的依托现有排放口排放。根据云南大互通钛业有限公司2025年5月自行检测报告,污水处理站出水水质能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标。	
		9.要求富民县各牵头部门认真《富民县螳螂川总磷污染削减三年攻坚实施细则》《富民县消除沙朗河(大营小河)成器墩小桥断面劣V类水体实施方案》《螳螂川富民段水环境达标综合整治工程实施方案》中提出的削减措施,改善纳污河流螳螂川的水质,确保富民大桥断面达到地表水V类要求,赤鹭大桥断面达到地表水IV类要求;成器墩断面达到地表水IV类要求。	本项目无直接外排废水,不会降低周边水环境功能。	符合
		10.限制传统钛产业发展规模,鼓励发展高端钛化工产业。	项目为废酸资源化利用,属于危险废物利用及处置,不属于钛化工产业。	符合
		11.加快推进园区工业固废和污水集中处理处置设施建设,确保工业固废得到合理利用、妥善处置。	项目区公共基础配套服务完善后,项目遵循园区规划,积极响应园区工业固废和污水集中处理处置设施建设。	符合
		12.优化能源消耗方式,提升能源效率,完善园区燃气管建设,促进煤改气、煤改电基础工程设施,积极推进规划区内主要企业煤改气、煤改电工程,提升能源利用效率,减少碳排放量。	本项目主要能耗为电能,项目不涉及煤的使用。	符合
		13.加快推进园区VOCs排放企业的综合治理;加强对园区VOCs排放的统计与调查,全面提高VOCs监管能力和技术水平。	项目不涉及VOCs排放。	符合
		14.企业废气达标率100%,工业废水集中处理率100%,工业固废处理率100%,危险废物安全处置率100%,生活垃圾无害化处理率100%,工业用水重复利用率80%,重点企业清洁生产审核实施比例100%,项目环境影响评价执行率100%。	项目废气达标率100%,工业废水集中处理率100%,工业固废处理率100%,危险废物安全处置率100%,生活垃圾收集后园区当地环卫部门清运处置,项目严格执行环境影响评价制度。	符合
		15.提升园区污染监测能力,根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。	项目建成后按照排污许可要求,制定自行监测方案。	符合
		16.满足规划区主要废气污染物新增总量控制指标要求。	项目满足园区主要废气污染物新增总量控制指标要求。	符合
		17.在区域环境质量不能稳定达标前,	项目运营期定期更换的洗涤	符合

		新改扩建项目排放区域环境超标污染因子须实行区域超量削减，其中有色金属冶炼生产废水要封闭循环不外排。	塔废水依托现有污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放，属于间接排放，项目不属于有色金属冶炼项目。	
环境 风险 防控	1.禁止向水域与岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	企业严格执行，禁止向水域与岸线管理范围倾倒固体废物。	符合	
	2.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	项目为废酸资源化利用，属于危险废物利用及处置，不属于矿山项目。	符合	
	3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。	项目为废酸资源化利用，属于危险废物利用及处置，项目无尾矿、废石产生。	符合	
	4.化工企业在选址布局及现有企业布局调整时充分考虑与居民区风险防护距离，工业园区及相关企业严格制定应急预案，落实风险防范措施，避免安全事故、污染事故等造成的环境污染。	项目为废酸资源化利用，属于危险废物利用及处置，属于节能减排技术改造项目，建设地点位于云南大互通钛业有限公司厂区内，不属于新增化工企业。	符合	
	5.编制园区突发环境事件应急预案，完善园区应急救援队伍，建设环境事故应急物资储备库，设置环境风险防控联动系统。	项目建成后应修编突发环境事件应急预案，并报昆明市生态环境局富民分局备案，项目突发环境事件应急预案与园区突发环境事件应急预案相衔接。	符合	
	6.设置专门的环境管理机构对园区企业进行管埋，针对园区制定监测计划及开展监测工作；建立健全园区污染物跟踪监测计划与环境管理制度等，定期组织开展污染源监测；适时开展产业园区环境影响跟踪评价。	项目建成后按照排污许可要求，完善现有自行监测方案。	符合	
	7.园区产业布局时应充分考虑对地下水的影响，引入项目时应要求企业加强地下水污染防治措施的建设，园区管委会应建立地下水污染监控体系及应急机制，确保地下水安全。	项目为废酸资源化利用，属于危险废物利用及处置，项目厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中危险废物贮存库、进行重点防渗处理；一般固废暂存间及化粪池进行一般防渗处理；其余区域必要时进行简单防渗处理。项目在采取分区防渗措施后对地下水影响可控。	符合	
	8.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置	项目危险废物贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求	符合	

		地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的规定，并交由有资质的单位处置。	进行建设，项目产生的危险废物委托有资质的单位定期清运处置。	
		9.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。	本项目属于技术改造项目，不属于新增入驻企业。	符合
		10.规划布局中注意与村庄规划发展区保持必要的环境防护距离。邻近居民集中区不宜布置重大环境风险源。	项目运营过程中不涉及重大环境风险源。	符合
		11.涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	企业严格执行对厂区易燃易爆、有毒有害物质进行重点环境风险源监管的规定。	符合
	资源开发效率要求	1.进一步强化各类节水设施建设。	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理，处理达标后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。	符合
		2.积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。	项目为废酸资源化利用，属于危险废物利用及处置，不属于矿山项目。	符合
		3.淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺；推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。	项目不使用污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺，项目属于危险废物利用及处置，不属于矿山项目。	符合
		4.应从源头减少废水产生，实施清污分流。	项目洗涤塔废水经循环水池收集后循环使用，符合源头减少废水产生控制要求。	符合
		5.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	项目属于危险废物利用及处置，不属于矿山项目。	符合
		6.逐步提高工业聚集区再生水回用率，减少新鲜用水量。逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率，确保中水回用率近期达 80%，远期达 94%；园区工业用水重复利用率达 94%。	本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站，处理达标后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。	符合
		7.加强固体废弃物的管理，提高固体废物综合利用率，实现工业固体废物资源化和减量化。	项目固体废物处置率达 100%，符合工业固体废物资源化和减量化要求。	符合

综上分析，本项目建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的相关要求。

3、与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析

表 1-5 项目与《长江经济带生态环境保护规划》的相符性

《长江经济带生态环境保护规划》相关要求	本项目情况	符合性
三、确立水资源利用上线，妥善处理江河湖库关系		
（一）实行总量强度双控 推进重点领域节水。大力推进农业、工业、城镇节水，建设节水型社会。完善电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤、食品发酵等高耗水行业省级用水定额。	项目属于危险废物利用及处置，不属于电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤、食品发酵等高耗水行业。	符合
六、全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境		
（一）改善城市空气质量 实施城市空气质量达标计划。全面推进长江经济带126个地级及以上城市空气质量限期达标工作，已达标城市空气质量进一步巩固，未达标城市要制定并实施分阶段达标计划。完善大气污染物排放总量控制制度，加强二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物综合防治。地级及以上城市建成区基本淘汰10蒸吨以下燃煤锅炉，完成35蒸吨及以上燃煤锅炉脱硫脱硝除尘改造、钢铁行业烧结机脱硫改造、水泥行业脱硝改造、平板玻璃天然气燃料替代及脱硝改造。实施燃煤电厂超低排放改造工程和清洁柴油机行动计划。实施石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、机动车等重点行业挥发性有机物综合整治工程。	1、项目所在区域属于环境空气质量达标区，项目执行大气污染物排放总量控制制度；项目生产过程中设置洗涤塔（碱喷淋）减少硫酸雾的排放。 2、项目不涉及锅炉的使用，项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃、燃煤电厂行业。 3、项目不属于石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、机动车等重点行业。	符合
（二）推进重点区域土壤污染防治 加强土壤重金属污染源头控制。江苏、浙江、江西、湖北、湖南、云南等省份逐步将涉重金属行业的重金属排放纳入排污许可证管理。实施重要粮食生产区域周边的工矿企业重金属排放总量控制，达不到环保要求的，实施升级改造，或依法关闭、搬迁。加强长江经济带69个重金属污染重点防控区域治理，2017年底前，重点区域制定并组织实施“十三五”重金属污染防治规划。	本项目不属于涉重金属行业。	符合
七、强化突发环境事件预防应对，严格管控环境风险		
（一）严格环境风险源头防控 加强环境风险评估。强化企业环境风险评估，2018年底前，完成沿江石化、化工、医药、纺织、印染、化纤、危化品和石油类仓储、涉重金属和危险废物等重点企业环境风险评估，为实施环境安全隐患综合整治奠定基础。开展干流、主要支流及湖库等累积性环境风险评估，划定高风险区域，从严实施环	本项目位于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，不在金沙江沿江区域。	符合

境风险防控措施。开展化工园区、饮用水水源、重要生态功能区环境风险评估试点。2017年，在重庆等地开展风险评估综合试点示范。沿江重大环境风险企业应投保环境污染责任保险。

综上所述，本项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》相关保护要求。

4、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性分析

2022年1月19日，推动长江经济带发展领导小组印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》。项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》对比分析情况见下表。

表 1-6 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》相关要求	本项目情况	符合性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	项目属于危险废物利用及处置，不属于码头建设项目。	符合
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于云南富民产业园区永定片区麦竜箐组团，不在生态保护红线范围内，项目不涉及自然保护区及风景名胜区。	符合
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目；以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目所在区域不涉及饮用水水源保护区。	符合
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目所在区域不涉及水产种质资源保护区。	符合
5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不占用长江流域河湖岸线。	符合
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设	项目不在长江干支流及湖泊新	符合

或扩大排污口。	设、改设或扩大排污口。	
7.禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不开展生产性捕捞。	符合
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目属于危险废物利用及处置，不属于化工项目，也不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	符合
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于国家石化、现代煤化工产业。	符合
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目属于危险废物利用及处置，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	符合
12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	所在区域尚无更严格明确规定。	符合

综上分析，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中的禁止建设项目，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。

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

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号），结合云南实际，制定了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）（2022年版）》。本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）（2022年版）》的符合性分析见下表。

表 1-7 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）（2022年版）》符合性分析

《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》相关要求	本项目情况	符合性
一、禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段2019年—2035年）》、《景洪港	本项目不属于码头项目。	符合

总体规划（2019—2035年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。		
二、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	项目不涉及自然保护区。	符合
三、禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	项目不涉及风景名胜区。	符合
四、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目用地不在饮用水水源一级保护区和二级保护区的岸线和河段范围内。	符合
五、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目用地不涉及水产种质资源保护区，也不涉及国家湿地公园。	符合
六、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目未占用长江流域河湖岸线，项目不属于金沙江岸线保护区和保留区，项目占地不涉及金沙江干流及九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
七、禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	项目不属于过江基础设施项目，项目不新设、改设、或者扩大排污口。	符合
八、禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞。	符合
九、禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流	项目不属于化工项目，也不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	符合

岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		
十、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
十一、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	本项目不属于国家石化、现代煤化工产业项目；项目不属于危险化学品生产项目。	符合
十二、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目不属于落后产能、依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能项目，也不属于产能过剩、“限制类”项目，不涉及高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。	符合

综上分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）（2022年版）》的相关要求。

6、项目与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》符合性分析

2024年4月23日，云南省人民政府发布了《云南省人民政府关于印发〈云南省空气质量持续改善行动实施方案〉的通知》（云政发〔2024〕14号）。

本项目与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》相关符合性分析如下：

表 1-8 与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》符合性分析

《云南省空气质量持续改善行动实施方案》相关要求		本项目情况	符合性
二、优化产业结构	（一）坚决遏制“两高一低”项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。加快推进钢铁产业转型升级，鼓励钢铁、焦化、烧结一体化布局，减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序。到2025年，短流程炼钢产量占比达15%。	项目为危险废物利用及处置项目，不属于“两高”项目。项目符合国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、项目环评等相关要求。项目不涉及钢铁、焦化、烧结等工艺。	符合
	（二）推动落后产能退出。推动能耗、环保、质量、安全、技术达不到标准	项目不属于落后产能，根据《产业结构调整指导目录（2024年	符合

		和生产不合格产品或淘汰类产能依法依规关停退出。不予审批限制类新建项目，按照国家要求对属于限制类的现有生产能力进行升级改造	本)》分析，本项目不属于鼓励类、淘汰类、限制类项目，属于允许类项目，项目已取得固定资产投资项目备案证，符合国家及地方的产业政策。							
		(四)优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低(无) VOCs 含量原辅材料替代力度。严格执行 VOCs 含量限值标准，室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低(无) VOCs 含量涂料。	项目生产过程不涉及使用涂料、油墨和胶粘剂、清洗剂，项目运营过程中不涉及挥发性有机物的产生及排放。	符合						
	三、优化能源结构	(六)大力发展新能源和清洁能源。到 2025 年，非化石能源消费比重较 2020 年提高 4 个百分点以上，电能占终端能源消费比重达 30%以上。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求	项目生产过程能源仅使用蒸汽热能、电能，不使用化石能源。	符合						
	六、强化多污染物减排	(十七)加强 VOCs 全过程综合治理。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理;含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井(池)有机废气要密闭收集处理。研究建立全省统一的泄漏检测与修复信息管理平台。及时收集处理企业开停工、检维修期间退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。	项目运营过程中不涉及挥发性有机物的产生及排放，本项目产生的废水不属于含 VOCs 有机废水，不涉及污水处理场所高浓度有机废气、有机废水储罐、装置区集水井(池)有机废气。	符合						
<p>综上所述，项目建设符合《云南省空气质量持续改善行动实施方案》(云政发〔2024〕14 号)的相关要求。</p> <p>7、项目与《固体废物综合治理行动计划》符合性分析</p> <p>2025 年 12 月 25 日，为加强固体废物综合治理，推进美丽中国建设，加快经济社会发展全面绿色转型，国务院印发了《固体废物综合治理行动计划》(国发〔2025〕14 号)。本项目与《固体废物综合治理行动计划》相关符合性分析如下。</p> <p style="text-align: center;">表 1-9 项目与《固体废物综合治理行动计划》符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">《固体废物综合治理行动计划》相关要求</th> <th style="width: 50%;">本项目情况</th> <th style="width: 20%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(一) 加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力</td> <td>本项目属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类项目，不属于落后产能。项目已获得入</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>					《固体废物综合治理行动计划》相关要求	本项目情况	符合性	(一) 加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类项目，不属于落后产能。项目已获得入	符合
《固体废物综合治理行动计划》相关要求	本项目情况	符合性								
(一) 加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类项目，不属于落后产能。项目已获得入	符合								

	<p>推行绿色设计，支持企业改进生产工艺和装备，强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。推动重有色金属矿采选一体化建设，促进尾矿就近充填回填，原则上不再批准建设无自建矿山、无配套尾矿利用处置设施的选矿项目。推动重点行业固体废物产生量与综合消纳量逐步实现动态平衡。</p>	<p>园许可，从源头落实园区固体废物管控要求。本项目为技术改造项目，采用“冷冻结晶+MVR 浓缩+单效浓缩”先进工艺对钛白粉生产废酸进行资源化利用，实现废酸的减量化和资源化，属于典型的绿色生产工艺改进。项目不涉及重有色金属矿采选、尾矿等。项目的核心是处理内部产生的废酸，大幅减少原“石灰中和法”产生的大量钛石膏渣，从源头上实现了工业固体废物的减量。</p>	
	<p>（二）实施城镇固体废物源头管控。推进建筑垃圾分类处理。稳步发展装配式建筑，推广绿色施工、全装修或标准化装修交付，强化建筑工地固体废物源头管控。将建筑垃圾减量、运输、利用、处置所需费用列入工程造价，在工程招标和施工设计中明确减量要求和措施。探索房屋建筑和市政工程固体废物排放限额管理。鼓励就地就近处理园林垃圾。压实经营者主体责任，严格落实塑料制品规范使用和减量要求。加快推进快递包装绿色转型，加强商品过度包装治理。</p>	<p>本项目为工业技改项目，主要建设内容为在现有厂区内改造升级生产装置。施工期将遵守建筑垃圾管理要求。运营期不涉及大规模的城镇固体废物产生。项目将落实经营者主体责任，规范管理办公生活垃圾。</p>	符合
	<p>（三）减少农林固体废物产生。加强地膜科学使用和管理，严禁非标地膜入市下田。强化农业投入品包装管理，减少包装废弃物产生。推广循环型农业生产模式。</p>	<p>本项目为工业危险废物利用及处置项目，不涉及农林生产活动。</p>	符合
	<p>（四）加强工业固体废物规范化管理。完善工业固体废物管理台账制度，强化全链条跟踪管控。推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混排。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。严格执行工业固体废物、危险废物跨省转移审批制度。规范各类企业危险废物收集管理。</p>	<p>本项目将对产生的废机油等建立完善的管理台账，实施全链条跟踪。项目固体废物分类明确；废机油为危险废物，依托厂区现有合规危险废物贮存库分类贮存，并委托有资质单位处置；生活垃圾单独收集。各类固废分区、分类管理，严禁混堆混放及危险废物混入生活垃圾。</p>	符合
	<p>（五）规范城镇固体废物回收转运体系。提高生活垃圾分类和资源化利用水平。深化生活垃圾分类网点与废旧物资回收网点“两网融合”。发展“互联网+回收”模式。加强建筑工地、临时贮存场所信息化监管，加强运输车辆动态监管，严防沿途遗撒和乱倒乱卸建筑垃圾，防止城市建筑垃圾向农村转移。因地制宜配置园林垃圾分类收集容器和运输设备。</p>	<p>本项目运营期产生的少量生活垃圾，设置收集桶由当地环卫部门统一清运处置，纳入城镇固体废物回收转运体系。项目不涉及建筑垃圾和园林垃圾的大量产生。</p>	符合
	<p>（六）提高农林固体废物收集转运能力。因地制宜建设畜禽粪污收集处理设施。健全秸秆收</p>	<p>本项目为工业项目，不涉及农林固体废物的产生与处置。</p>	符合

储运体系，培育专业化第三方服务主体。加强废旧农用物资和报废农机回收处置。积极发挥供销合作系统回收网络作用。建设农资经营点和农村垃圾回收站结合的回收体系，推广押金制、回收奖励制等模式。

综上分析，项目建设符合《固体废物综合治理行动计划》的相关要求。

7、项目与《土壤污染源头防控行动计划》符合性分析

2024年11月6日，为深入贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，认真落实全国生态环境保护大会要求，落实《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》，加强土壤污染源头防控，生态环境部会同国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、住房和城乡建设部、农业农村部制定了《土壤污染源头防控行动计划》。本项目与《土壤污染源头防控行动计划》相关符合性分析如下。

表 1-10 与《土壤污染源头防控行动计划》符合性分析

《土壤污染源头防控行动计划》相关要求	本项目情况	符合性
<p>（五）强化重点单位环境管理。严格环境监管重点单位名录管理，确保土壤污染重点监管单位和地下水污染防治重点排污单位应纳尽纳。加强以排污许可为核心的环境管理，督促土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求。完善重点场所和设施设备清单，全面查清隐患并落实整改，优化提升自行监测工作质量，积极推进防腐防渗改造、存储转运密闭化、管道输送可视化等绿色化改造。已造成土壤和地下水污染的企业在实施改建、扩建和技术改造项目时，必须采取有效措施防控已有污染。持续推进重点行业防渗漏、隐患排查、周边监测等技术规范制修订。排放涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位，依法对排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，并采取有效措施防范环境风险。</p>	<p>本项目为危险废物利用及处置的技改项目，建成后将按要求纳入环境监管重点单位名录，并按规定变更排污许可证，落实相关管理要求。企业将严格按照排污许可证要求，落实污染物排放控制、土壤污染隐患排查和自行监测等工作。本项目对废酸储罐区、生产车间、危险废物贮存库等关键区域均采取了“源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应”的综合防控措施。具体包括对储罐区、危废库等设置重点防渗区(如采用抗渗混凝土+HDPE膜)，对生产车间及管线进行防腐、密闭化改造，从工程上防止“跑冒滴漏”本项目在现有厂区内进行技改，不属于“已造成土壤和地下水污染的企业”的改建扩建。本项目处理的废酸来源于钛白粉生产，主要成分为硫酸和硫酸亚铁，不属于涉镉等重金属排放的重点排污单位。</p>	<p>符合</p>

	<p>(六) 严防污水废液渗漏。全面推进工业园区污水管网排查整治。鼓励有条件的化工园区开展初期雨水污染控制试点示范,实施化工企业污水“一企一管、明管输送、实时监测”。深入推进化工园区突发水污染事件环境应急三级防控体系建设。持续推进涉重金属行业水污染物排放标准制修订。组织对蒸发塘建设、运行、维护等情况开展排查整治。</p>	<p>本项目对可能产生渗漏的环节(储罐、管道、生产区、危废库等)均采取了严格的防腐防渗措施,并设置了围堰、导流沟和事故应急池(600m²),构建了完善的防渗漏和事故水收集系统。本项目运营期定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理后排放,处理达标后优先回用于厂区绿化,道路及场地浇洒,未回用完的依托现有排放口排放。项目位于云南富民产业园区,将积极响应园区关于污水管网、初期雨水控制和应急防控体系建设的相关规划与要求。</p>	符合
	<p>(七) 减少涉重金属废气排放。持续高质量推进钢铁、水泥、焦化行业和燃煤锅炉企业超低排放改造工作,推动已完成超低排放改造的企业及时变更排污许可证。开展重点行业大气污染物排放标准制修订。内蒙古、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、新疆等省(区)矿产资源开发活动集中的区域继续执行重点污染物特别排放限值。推动上述省(区)以外的省级人民政府划定执行颗粒物特别排放限值的区域,重点聚焦有色金属矿产资源开发活动集中区域和受污染耕地安全利用、严格管控任务较重区域。在受污染耕地集中地区,耕地土壤重金属含量呈上升趋势的地区,经排查主要由大气污染源造成的,采取相应的污染源头管控措施。推动有色金属矿采选、冶炼行业颗粒物深度治理,实施颗粒物治理升级改造工程,加强除尘工艺废气、生产车间低空逸散烟气收集处理。</p>	<p>本项目运营期主要大气污染物为硫酸雾,不涉及重金属废气排放。项目产生的硫酸雾采用碱洗涤塔处理,去除效率高99%,去除硫酸雾后的蒸汽回用于生产系统,实现了废气的资源化利用和超低排放。本项目不属于钢铁、水泥、焦化、有色金属矿采选及冶炼行业,所在区域虽在云南省,但项目本身不涉及矿产资源开发活动,废气排放不执行涉重金属特别排放限值。</p>	符合
	<p>(八) 推进固体废物源头减量和综合利用。加强一般工业固体废物规范化环境管理,开展历史遗留固体废物堆存场摸底排查和分级分类整改,全面完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。严密防控危险废物环境风险,深化危险废物规范化环境管理评估,推进全过程信息化环境管理,严格管控最终填埋处置。严厉打击非法排放、倾倒、转移、处置固体废物,尤其是危险废物环境违法犯罪行为。加快推进大宗固体废弃物综合利用示范基地、工业资源综合利用基地建设,推动提升磷石膏、赤泥等复杂难用大宗固废净化处理和综合利用水平。加强废弃电器电子产品、报废机动车、废有色金属等再生资源加工利用企业土壤和地下水污染防治监管,强化防渗等措施落实。加强</p>	<p>本项目的核心目标就是实现32万吨/年废酸资源化利用,将其转化为103069吨/年58%硫酸回用于生产和4.64万吨/年副产品硫酸亚铁结晶外售,是典型的危险废物源头减量和综合利用项目,可大幅减少原石灰中和工艺产生的钛石膏渣量。项目对危险废物贮存库、废酸储罐区等均采取了重点防渗措施,设置了围堰和导流沟,确保“防渗漏、防流失、防扬散”。本项目本身属于工业资源综合利用项目,符合行动计划鼓励方向。不涉及磷石</p>	符合

生活垃圾填埋场和危险废物处置场运行监管，严格落实雨污分流、地表水与地下水导排、渗沥液收集与处理等污染防治措施，对库容已满的规范有序开展封场治理。加强建筑垃圾处置监管。	膏、赤泥、废弃电器电子产品等其他类型固废的处理。
---	--------------------------

综上分析，项目建设符合《土壤污染防治行动计划》的相关要求。

8、项目与《地下水管理条例》符合性分析

《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）已经 2021 年 9 月 15 日国务院第 149 次常务会议通过，自 2021 年 12 月 1 日起施行。项目与《地下水管理条例》符合性分析见下表。

表 1-11 项目与《地下水管理条例》符合性分析一览表

《地下水管理条例》相关要求		本项目情况	符合性
第五章 污染防治	第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	（一）项目废水经污水处理站处理，不外排。项目不涉及向渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管排放水污染物。（二）项目不涉及石化原料及产品、农药。项目废机油暂存于危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置，不利用岩层孔隙、溶洞、废弃矿坑等贮存危险废物。（三）项目不涉及利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或贮存废弃物。项目已采取分区防渗措施，运行期间在严格落实环评提出的污染防治措施前提下，不会对地下水造成污染。	符合
	第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗漏池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。根据前款	（一）项目不涉及地下工程设施或地下勘探、采矿等活动。（二）本项目为废酸资源化利用项目，不属于化学品生产、企业、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场等需强制建设地下水监测井的项目类型。项目对危险废物贮存库、渗滤液收集池进行了重点防渗处理，符合防渗漏要求。（三）本项目不涉及储油罐的使用。（四）项目危险废物贮存库进行了重点防渗处理(等效	符合

	<p>第二项规定的企业事业单位和其他生产经营者排放有毒有害物质情况,地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定,商有关部门确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备,与生态环境主管部门的监控设备联网,并保证监测设备正常运行。</p>	<p>黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$)。(五)项目已采取相应的地下水污染防治措施。本项目不属于地下水污染防治重点排污单位。</p>	
<p>第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内,不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。</p>	<p>项目不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。</p>	<p>符合</p>	
<p>第四十三条 多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。 多层地下水的含水层水质差异大的,应当分层开采;对已受污染的潜水和承压水,不得混合开采。 已经造成地下水串层污染的,应当按照封填井技术要求限期回填串层开采井,并对造成的地下水污染进行治理和修复。 人工回灌补给地下水,应当符合相关的水质标准,不得使地下水水质恶化。</p>	<p>项目不涉及多层含水层开采或地下水人工回灌。</p>	<p>符合</p>	
<p>第四十四条 农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用农药、肥料等农业投入品,农田灌溉用水应当符合相关水质标准,防止地下水污染。 县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务,鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和个人合理使用农药、肥料等农业投入品,防止地下水污染。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>符合</p>	
<p>第四十五条 依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定,安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的,制定防治污染的方案时,应当包括地下水污染防治的内容。 污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块,编制土壤污染风险评估报告时,应当包括地下水是否受到污染的内容;列入风险管控和修复名录的建设用地地块,采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。 对需要实施修复的农用地地块,以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块,修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	<p>根据原有项目土壤自行监测数据,项目区土壤监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值,不属于污染地块。</p>	<p>符合</p>	
<p>综上所述,项目符合《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令 第748号)相关要求。</p>			

9、项目与《废硫酸利用处置污染控制技术规范》(HJ 1335-2023) 相符性分析。

根据《废硫酸利用处置污染控制技术规范》(HJ 1335-2023) 的核心要求, 结合本项目工艺特点、污染防治措施及环境管理方案, 项目与其对照分析符合性见下表。

表 1-12 项目与《废硫酸利用处置污染控制技术规范》(HJ 1335-2023) 相符性分析

《废硫酸利用处置污染控制技术规范》(HJ 1335-2023)	本项目情况	符合性
1 利用处置技术应优先选择资源化利用率高、能耗低、污染排放少的工艺, 禁止采用能耗高、污染严重的落后技术	本项目采用“冷冻结晶+MVR 浓缩+单效浓缩”工艺, 废酸资源化利用率达 100%, MVR 技术能耗仅为传统浓缩工艺的 1/3-1/5, 无废水直接外排, 污染排放极低, 属于先进成熟工艺。	符合
2 废硫酸储存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597), 设置防渗、防泄漏、防雨淋、防流失措施	项目设置 300m ³ 废酸储罐(24%硫酸)和 30m ³ 硫酸中转罐(58%硫酸), 储罐区设置围堰, 采用抗渗混凝土+HDPE 膜重点防渗(渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s), 配套 600m ³ 事故应急池, 完全满足防雨淋、防泄漏要求	符合
3 废硫酸利用过程中产生的废气(含硫酸雾)应采取有效治理措施, 确保达标排放; 鼓励废气回收利用	项目蒸发浓缩产生的硫酸雾经碱洗涤塔处理, 去除硫酸雾后经蒸汽压缩机压缩回用于生产系统, 厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)限值。	符合
4 利用处置过程产生的废水应优先回用, 确需排放的需处理达标; 禁止未经处理直接排放	项目洗涤塔废水循环使用, 每半月更换一次, 定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理, 处理达标后优先回用于厂区绿化, 道路及场地浇洒, 未回用完的依托现有排放口排放。蒸发冷凝水和设备清洗废水全部回用于钛白粉生产。	符合
5 利用处置产生的固体废物应分类管理, 危险废物需委托有资质单位处置, 一般固体废物应资源化或无害化处置	项目产生的设备检修废机油按危险废物管理, 依托现有合规危险废物贮存库贮存, 委托有资质单位清运处置; 生活垃圾由环卫部门统一清运, 处置率 100%。	符合
6 应制定环境监测计划, 对废气、废水、土壤等开展定期监测, 建立监测档案	原有项目已有自行监测计划, 已对原有项目产生的废气、废水、土壤定期开展监测, 项目建成后, 污染因子与原有污染因子重叠, 自行监测计划与原有自行监测计划不冲突, 沿用原有自行监测计划, 定期开展自行监测, 监测结果存档备查。	符合
7 应制定环境风险应急预案, 配备应急物资, 定期开展应急演练, 防范泄漏、火灾等环境风险	项目硫酸最大贮存量 278.292t, 已按要求划分风险单元, 配备石灰(中和剂)、吸附棉、防酸服等应急物资, 制定突发环境事件应急	符合

		预案并报环保部门备案, 定期组织应急演练, 现有风险防范措施满足规范要求。	
8 利用处置产品（如再生硫酸）的质量应符合相关产品标准, 禁止利用处置后产生新的危险废物		项目产出的 58%硫酸符合《工业硫酸》(GB/T 534-2023) 三级标准, 可回用于钛白粉酸解工段; 硫酸亚铁结晶符合《工业硫酸亚铁》(GB/T 10531-2016) 要求, 无新的危险废物产生。	符合
9 禁止将含有重金属、有毒有害难降解污染物的废硫酸用于农田灌溉、土壤改良等农业用途		项目废酸来源于钛白粉生产（主要成分 H_2SO_4 、 $FeSO_4$ ）, 不含重金属及有毒有害难降解污染物, 且全部用于工业资源化利用, 未涉及农业用途。	符合
10 利用处置单位应建立完整的环境管理台账, 记录废酸接收、储存、利用处置全过程信息		项目建立废酸接收台账（含来源、数量、成分）、工艺运行记录、污染防治设施运行台账、危险废物转移联单等, 全过程可追溯。	符合

综上, 本项目在利用处置技术选择、污染防治措施、环境风险防控、产品质量控制及环境管理等方面, 均严格遵循《废硫酸利用处置污染控制技术规范》(HJ 1335-2023) 的全部要求, 符合性结论为完全符合。

10、选址合理性分析

项目建设地点位于云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业有限公司厂区内, 所在区域属于云南富民产业园规划范围, 项目用地属于 M2 二类工业用地, 项目符合《云南富民产业园区总体规划修编(2022-2035 年)》、《云南富民产业园区总体规划修编(2022-2035 年)环境影响报告书》及其批复文件的相关规划要求。项目评价范围内无国家、省、县划定的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感目标。

根据调查, 项目东面紧邻云南大互通化工有限责任公司和麦菴山, 东南面 500 米处为宝地纸业, 西南面紧邻富民磷酸盐有限公司。项目厂址 500 米范围内最近的居民点为西南侧的兴贡三竜。本项目大气污染物主要为硫酸雾, 经采取相应的对策措施后能达标排放, 项目建设对周围大气环境及关心点影响可接受。项目运营期产生的定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理。噪声经过隔声减振等措施后对保护目标的影响可接受。总体分析, 本项目对周边企业和环境影响有限, 综上分析, 项目选址合理。

11、项目与周边环境相容性分析

项目建设地点位于云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业

有限公司厂区内，不新增占地，项目所在区域属于云南富民产业园规划范围，根据现场踏勘可知，项目东面紧邻云南大互通化工有限责任公司和麦菴山，东南面 500 米处为宝地纸业，西南面紧邻富民磷酸盐有限公司。

项目用地属于工业用地，不属于生活饮用水源地和地下水补给区、风景名胜区、温泉疗养区、水产养殖区、基本农田保护区、自然保护区等需要特殊保护区域。本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。

运营期间废气经采取相应的措施处理后废气能够达标排放，且废气排放量不大，对周边环境空气质量影响很小；项目运营期定期更换的洗涤塔废水依托现有的污水处理站处理，项目运营对周边地表水环境无影响；项目运营期噪声可以实现达标排放，对周边环境影响很小；固体废物处理率 100%。项目采取的各项环保措施合理可行，废气、废水、固废、噪声等均满足相关排放标准，根据预测结果，项目运营期不会对周边环境产生明显影响。综上所述，项目与周围环境是相容的。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目由来</p> <p>云南大互通钛业有限公司于 2001 年初次建厂开始便配备废酸浓缩回用装置生产工艺，该废酸浓缩回用装置生产工艺从 2004 年 1 月通过验收后一直沿用至云南富民互通钛白粉有限公司 20000t/a 钛白粉扩建项目，后因市场原因，项目废酸浓缩回用装置的运行成本较高，工艺不成熟，废酸浓缩回用装置效率与投入成本不成正比，不具有经济价值，因此在 2011 年云南大互通钛业有限公司扩建至 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉时改扩建项目环境影响报告书 6 万吨时，建设单位就不再对废钛白酸进行废酸浓缩回用处理，废酸浓缩回用装置全部处于闲置状态，建设单位对现阶段的废钛白酸主要采取部分用作酸解反应启动酸，剩余部分进入公司环保车间，采用石灰石（碳酸钙）预中和后，再用石灰或电石渣进一步中和到 PH=7 左右，压滤出石膏渣按照相关规范堆存于自建的渣库中。前期的废酸处理工艺，废酸利用率低，且剩余废酸处置费用高，不仅造成了资源浪费，还带来了严重的环保压力。为缓解环保压力，延长渣库使用寿命，云南大互通钛业有限公司 32 万吨/年废酸资源化利用节能减排技改项目应运而生，随着国家发展，钛白粉行业废酸浓缩装置技术逐步成熟，废酸浓缩效率稳步提升，本项目旨在通过改建废酸浓缩回用装置，提升废酸处理能力，可实现钛白粉生产线废酸的全部回收利用，符合国家环保政策导向和产业升级需求。将经冷冻除去硫酸亚铁结晶的废酸进一步加热浓缩后回用于钛白粉生产过程。本项目的建设对于加快废酸资源化利用技改扩建行业结构优化升级，推进新型工业化发展进程，带动当地国民经济可持续发展具有积极的意义。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，项目的建设需要进行环境影响评价。项目属于危险废物利用及处置，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第四十七项危险废物（不含医疗废物）利用及处置：危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）应当编制环境影响报告书，其他应当编制环境影响报告表；项目属于产生单位内部回收再利用的，类别为其他，因此项目应当编制环境影响报告表。</p>
------	--

受云南大互通钛业有限公司的委托,我单位(云南润桐环保工程有限公司)承担该项目的环评工作(委托书附后)。我单位在接受委托后,开展了现场踏勘、资料收集整理工作,在掌握项目已有资料数据基础上,对项目区域进行了现场调查,并对有关环境现状和可能产生的环境影响进行分析,按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》及其他相关要求,编制完成了《云南大互通钛业有限公司 32 万吨/年废酸资源化利用环保节能减排技改项目环境影响报告表》,以供建设单位上报审批。

2、项目概况

项目名称:云南大互通钛业有限公司 32 万吨/年废酸资源化利用环保节能减排技改项目;

建设地点:云南富民产业园区永定片区麦竜组团云南大互通钛业有限公司厂区内;

建设单位:云南大互通钛业有限公司;

建设性质:改建;

项目投资:3500 万元;

占地面积:项目总占地面积 2.0835 亩,总建筑面积 2170 平方米。

建设规模及内容:利用云南大互通钛业有限公司原有废酸浓缩回用装置的生产场地进行改造升级。将原有废酸浓缩回用装置拆除,新建废酸处理蒸发浓缩装置,包含废酸冷冻结晶、蒸发浓缩生产车间及相关配套设施;购置废酸“冷冻结晶+MVR 浓缩+单效浓缩”生产线 1 条。项目建成后,年资源化利用废钛白酸 32 万吨经除铁浓缩后得到 58%的硫酸 103069 吨(产折 98%硫酸 6.1 万吨)回用于钛白粉生产,产出 4.64 万吨副产品硫酸亚铁结晶外售下游企业。

3、建设内容及规模

在原有废酸浓缩回用装置的生产地块,拆除原有废酸浓缩回用装置,仅保留 1 个废酸原液储罐;供本次技改项目中转废酸使用,其余管道均为新增,新建 1 栋高 20 米的四层砖混结构的生产车间,用于放置新增废酸处理蒸发浓缩装置,则项目技术改造后工程建设内容见下表。

表 2-1 技术改造后项目建设内容一览表

工程	工程内容	工程规模	备注
----	------	------	----

类别				
主体工程	废酸储罐	新增 1 个 300m ³ 的废酸储罐,用于暂存原有项目产生的废钛白酸,后进入废酸处理蒸发浓缩装置处理。	新建	
	中转储罐	沿用原项目废酸原液储罐 30m ³ ,用于中转经废酸处理蒸发浓缩装置处理过后的回用硫酸。	沿用原项目设施	
	冷冻结晶系统	设置于新建的 4 层高 20 米的生产车间内,安装一套废酸硫酸亚铁冷冻结晶设备,包含结晶进料罐、闪冷器、结晶器、冷凝水罐、稠厚器母液罐、密封水罐。配套一套冷水机组系统,配套三个冷冻水罐。	新建	
	MVR 系统	设置于新建的 4 层高 20 米的生产车间内,安装一套机械式蒸汽再压缩蒸发器,包括冷凝水罐、分离器、积水罐、压缩机中间罐、冷冻酸液储罐等。	新建	
	单效浓缩系统	设置于新建的 4 层高 20 米的生产车间内,在 MVR 系统后配套安装一套单效浓缩系统设备,包括有冷凝水罐、生蒸汽冷凝水罐、循环水罐。	新建	
公辅工程	输送管道	淘汰原有的输送管道,新增废酸、成品酸的输送管道	新建	
	配电房	占地面积 147.9m ² ,单层建筑,建筑面积 147.9m ² 。	沿用原项目设施	
	供水	从项目区市政供水管网接入	沿用原项目设施	
	供电	从项目区市政供电电网接入	沿用原项目设施	
	供热	通过对原有项目的蒸汽余热回收,可满足本项目的蒸汽需求。	依托原有设施	
	独立冷凝水系统	设置两套独立冷凝水系统。生蒸汽冷凝水:“生蒸汽冷凝水罐Φ1500×2000”,用于收集单效浓缩加热器产生的生蒸汽冷凝水,清洁度高,可回用。二次蒸汽冷凝水:“冷凝水罐Φ1500×2000”,用于收集 MVR 系统二次蒸汽冷凝水,经预热器换热后回用。	新建	
环保工程	废气处理设施	洗涤塔	配套设置 2 个碱式洗涤塔(氢氧化钠溶液),用于处理加热分离产生的硫酸雾	新建
	废水处理设施	循环水池	一套洗涤塔配套一个循环水池,共计 2 个循环水池。净循环水池:1 座,容积 150m ³ 。污循环水池:1 座,容积 100m ³ 。	新增
		冷却塔	新增 2 个冷却塔,用于冷却降温。净循环冷却塔:1 台,处理能力 1200m ³ /h。污循环冷却塔:1 台,处理能力 400m ³ /h。	新建
		循环水系统	净循环水系统:循环水池 150m ³ ,冷却塔 1200m ³ /h,供压缩机、真空泵等设备冷却,闭路循环,少量排污水进入循环水罐循环后回用。污循环水系统:污循环水池 100m ³ ,污循环冷却塔 400m ³ /h,用于物料间接换热冷却,排污水进入循环水罐循环后回用。	新建
	固废处理	生活垃圾	2 个大型生活垃圾收集桶	新增

设施	危险废物	项目危险废物依托厂区已建的危险废物贮存库进行贮存,危险废物贮存库已按照相关要求采取了重点防渗措施。	沿用原项目设施。
	围堰	在废酸储罐和中转罐周围设置围堰,用于应对突发储罐泄漏事件,要求围堰有效容积大于围堰内最大储罐的容积,满足应急要求。	新增
	事故应急池	厂区内有一个 600m ³ 的事故应急池,用于应对突发的废酸泄漏事件。	依托原有

4、项目产品方案

项目产品为 58%的稀硫酸,后回用于现有项目钛白粉的生产,副产品为硫酸亚铁结晶,外售给下游企业,项目产品方案见下表。

表 2-2 产品方案一览表

序号	产品名称	产量	备注
1	58%硫酸	103069t	产折 98%硫酸 61000t
2	硫酸亚铁结晶	64000t	浓缩过程产生的副产品

本项目的 58%硫酸将全部回用于钛白粉生产的酸解工序,替代部分浓硫酸作为反应介质使用;浓缩过程中产生的硫酸亚铁结晶作为副产品外售给下游企业,用于水处理剂、建材添加剂、肥料及新能源等领域。

5、原辅材料及能源

(1) 原辅材料种类及用量

项目运营过程中所使用的原辅材料主要为现有项目在钛白生产过程中产生的废酸。项目主要原辅材料种类及用量情况见下表。

表 2-3 主要原辅料一览表

序号	原辅料名称		耗量(吨/年)	厂区最大存储量(吨)	备注
1	原料	废钛白酸(24%硫酸)	24 万 m ³ (32 万 t)	246.96t	1 吨钛白粉生产约 4m ³ 废酸液
2	辅料	乙二醇	6 吨	0.46t (0.23t×2 桶)	载冷剂,自然损耗

废钛白酸主要产生于钛白粉生产的水洗工段,主要成分为稀硫酸,并含有硫酸亚铁、偏钛酸等金属盐及少量未反应的钛液。

建设单位对现阶段的废钛白酸主要采取部分用作酸解反应启动酸,剩余部分进入公司环保车间,采用石灰石(碳酸钙)预中和后,再用石灰或电石渣进一步中和到 PH=7 左右,压滤出石膏渣按照相关规范堆存于自建的渣库中。

(2) 原辅材料理化性质

表 2-4 原辅材料性质一览表

原料名称	性质
废钛白酸 (24%硫酸)	<p>无色至淡黄色透明液体，具有刺激性酸味，主要成分为硫酸（质量分数约 24%），同时含有硫酸亚铁、硫酸氧钛等杂质；</p> <p>危险特性：强酸性、强腐蚀性，属于《国家危险废物名录》中 HW34 废酸类危险废物；</p> <p>健康危害：对皮肤、黏膜、眼睛具有强腐蚀性和刺激性，误服可造成消化道严重灼伤，吸入酸雾可引发呼吸道刺激、炎症；</p> <p>环境危害：强酸性废液，若泄漏会造成水体、土壤酸化，污染周边生态环境，需严格进行中和处置；</p>
乙二醇	<p>分子式：C₂H₆O₂，CAS 号：107-21-1；</p> <p>理化参数：熔点-13.2℃，沸点 197.5℃，相对密度（水=1）1.11，闪点 110℃，20℃时蒸气压约 0.06mmHg；</p> <p>溶解性：与水、乙醇任意比例混溶，难溶于乙醚、烃类等有机溶剂；</p> <p>危险特性：可燃液体，具有一定毒性，误服可引发急性中毒，造成肾脏、神经系统损伤；</p> <p>环境危害：可生物降解，对水生生物具有低毒性，需避免直接排入水体。</p>

(3) 热量来源

本项目生产运营过程中新增蒸汽需求 6.5t/h，4.68 万 t/a。所用到的蒸汽全部来源于原有项目的蒸汽锅炉，通过对原有项目的蒸汽余热回收就可满足本项目新增的蒸汽需求。

6、主要设备

项目生产设备使用情况见下表。

表 2-4 项目生产设备一览表

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	电机功率 (kw)	
					配置功率	合计功率
一	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统					
1.1	容器类					
1	结晶进料罐	VN=m ³	台	1	/	/
2	一闪冷器	V=12.6m ³ 带除沫器	台	1	/	/
3	一级结晶器	V=50m ³ 带除沫器导流筒，带搅拌	台	1	7.5	7.5
4	冷凝水罐	Φ1000×1500×4.0mm	台	1	/	/
5	二级结晶器	V=100.5m ³ 带除沫器导流筒	台	1	/	/
6	清洗水罐	Φ2500x4000(直边)	台	1	/	/
7	三级结晶器	V=115.5m ³	台	1	/	/
8	冷冻酸液罐	V=20m ³	台	1	/	/
9	稠厚器	Φ3200x4000	台	1	7.5	7.5
10	母液罐	V=10m ³	台	1	3	3

11	密封水罐	Φ1200x1500(直边)×4.0mm	台	1	/	/
1.2	换热器类					
1	闪冷冷凝器	列管换热器: S=200 m ² ; 换热管; 1.2mm	台	1	/	/
2	闪冷母液预热器	列管换热器: S=130 m ² 换热管; 1.2mm	台	1	/	/
3	一级结晶母液预热器	列管换热器: S=120 m ² 换热管; 1.2mm	台	1	/	/
4	一级结晶冷凝器	列管换热器: S=290 m ² 换热管; 1.2mm	台	1	/	/
5	二级结晶冷却器	列管换热器: S=190 m ² 换热管; 1.5mm	台	4	/	/
6	三级结晶冷却器	列管换热器: S=190 m ² 换热管; 1.5mm	台	4	/	/
7	密封水换热器	板式换热器 S=10 m ²	台	1	/	/
1.3	泵类					
1	结晶进料泵	离心泵 Q=45m ³ /h H=30m, N=11kw, 电机 IP55	台	2	11	22
2	闪冷真空机组	抽气量: 300L/s	台	1	20.5	20.5
3	一级结晶出料泵	离心泵 Q=45m ³ /hr,H=25m, N=11kw	台	2	11	22
4	一级结晶真空机组	抽气量: 600L/s	台	1	35	35
5	冷凝水泵	离心泵 Q=5m ³ /h,H=32m, N=2.2kW	台	2	2.2	4.4
6	二级冷水循环泵	轴流泵 Q=400m ³ /hr,H=4.0m, N=11kw	台	2	11	22
7	二级结晶循环泵	轴流泵 Q=1000m ³ /hr,H=4.0m, N=37kw	台	1	37	37
8	清洗泵	混流泵 Q=40m ³ /hr,H=32m, N=7.5kW	台	2	7.5	15
9	二级结晶出料泵	离心泵 (半开式叶轮低转速) Q=50m ³ /h,H=25m, N=11kw	台	2	11	22
10	三级冷水循环泵	轴流泵 Q=400m ³ /hr,H=4.0m, N=11kw	台	2	11	22
11	三级结晶循环泵	轴流泵 Q=950m ³ /hr,H=4.0m, N=37kw	台	2	37	74
12	晶浆回流泵	离心泵 (半开式叶轮低转速) Q=25m ³ /h,H=25m, N=17.5kW	台	2	7.5	15
13	晶浆泵	离心泵 Q=80m ³ /hr,H=30m, N=22kw	台	2	22	44
14	冷冻酸液泵	离心泵 Q=35m ³ /h,H=32m, N=11kw	台	2	11	22
15	分离母液泵	离心泵 Q=40m ³ /h,H=30m, N=11kw	台	2	11	22
16	密封水泵	离心泵 Q=30m ³ /h,H=36m, N=7.5kW	台	2	7.5	15
17	离心机	离心泵 Q=30m ³ /h,H=36m, N=7.5kW	台	2	85	170

冷水机组系统						
1	一级冷冻水罐	Φ1100x2000(直边) x5.0	台	1	/	/
2	一级冷冻水泵	离心泵 Q=200m³/h,H=35m, N=45kw	台	2	45	90
3	一级冷水机组	进水温度: 12°C; 出水温度 7°C	台	1	220	220
2	二级冷冻水罐	Φ1100x2000(直边) x5.0	台	1	/	/
4	二级冷冻水泵	离心泵 Q=170m³/h,H=40m, N=37kw	台	2	37	74
5	二级冷水机组	进水温度: 5°C; 出水温度 0°C	台	1	220	220
3	三级冷冻水罐	Φ1200x2000(直边) x5.0	台	1	/	/
6	三级冷冻水泵	离心泵 Q=150m³/h,H=40m, N=37kw	台	2	37	74
7	三级冷水机组	进水温度: -10°C; 出水温度 -5°C	台	1	250	250
总装机功率合计						1529.9

表 2-5 MVR 浓缩系统主要设备一览表

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	电机功率 (kw)	
					配置 功率	合计 功率
MVR 蒸发浓缩系统						
1.1	容器类					
1	一级冷凝水罐	Φ1500x2000(直边) x4.0	台	1	/	/
2	一级分离器	Φ2400x6000 含 37%硫酸+3%—5%的硫酸亚 铁, 温度: 105°C; 压力-0.06mpa	台	1	/	/
3	一级积水罐	Φ200× 800×4.0 mm	台	1	/	/
4	一级洗涤塔	Φ1800x2500(直边) x6.0	台	1	/	/
5	一级压缩机中间 罐	Φ1500× 2000×5.0mm	台	1	/	/
6	二级冷凝水罐	Φ1500x2000(直边) x4.0	台	1	/	/
7	二级分离器	Φ2400x6000 含 37%硫酸+3%—5%的硫酸亚 铁, 温度: 105°C; 压力-0.06mpa	台	1	/	/
8	二级积水罐	Φ200× 800×4.0 mm	台	1	/	/
9	二级洗涤塔	Φ1800x2500(直边) x6.0	台	1	/	/
10	二级压缩机中间 罐	Φ1500× 2000×5.0mm	台	1	/	/
11	单效分离器	Φ2400x6000 含 37%硫酸+3%—5%的硫酸亚 铁, 温度: 105°C; 压力-0.06mpa	台	1	/	/
12	生蒸汽冷凝水罐	Φ800× 1500×4.0mm	台	1	/	/
13	生蒸汽冷凝水中 间罐	Φ800× 1500×4.0mm	台	1	/	/
14	污循环回水罐	Φ2500× 3000×4.0mm	台	1	/	/
15	冷冻酸液储罐				/	/
1.2	换热器类					
1	一级冷凝器	板式换热器	台	1	/	/

		S=20 m ²				
2	一级尾气预热器	石墨块换热器 S=45 m ²	台	1	/	/
3	冷凝水换热器	石墨块换热器 S=35 m ²	台	1	/	/
4	蒸汽预热器	石墨块换热器 S=30 m ²	台	1	/	/
5	一级浓缩加热器	石墨换热器 S=520m ²	台	1	/	/
6	二级冷凝器	板式换热器 S=20 m ²	台	1	/	/
7	二级尾气预热器	石墨块换热器 S=35 m ²	台	1	/	/
8	二级浓缩加热器	石墨换热器 S=330m ²	台	1	/	/
9	单效浓缩加热器	石墨换热器 S=240m ²	台	1	/	/
10	单效尾气预热器	管式石墨换热器 S=130 m ²	台	1	/	/
11	出料换热器	管式石墨换热器 S=100 m ²	台	1	/	/
12	生蒸汽冷凝水预热器	石墨换热器 S=45m ²	台	1	/	/
13	雾化冷凝器		台	1	/	/
1.3	泵类					
1	一级冷凝水泵	离心泵 Q=10m ³ /h,H=32m, N=3.0kW	台	2	3	6
2	一级真空泵	水循环真空泵抽气量 Q=500m ³ /h N=15kw 电机型号: YE3-180M-2,	台	2	15	30
3	一级循环泵	轴流泵 Q=3500m ³ /h,H=5m, N=160kw	台	1	160	160
4	一级浓缩出料泵	离心泵 Q=25m ³ /h,H=32m, N=7.5kW	台	2	7.5	15
5	液碱泵	离心泵 Q=10m ³ /h H=32m, N=3.0kW	台	2	3	6
6	一级积水泵	离心泵 Q=2.0m ³ /h H=20m, N=2.2kW,	台	2	2.2	4.4
7	一级洗涤泵	离心泵 Q=30m ³ /h H=32m, N=7.5kW ,	台	2	7.5	15
8	二级冷凝水泵	离心泵 Q=10m ³ /h,H=32m, N=3.0kW	台	2	3	6
9	二级真空泵	水循环真空泵; 抽气量 Q=500m ³ /h N=15kw	台	2	15	30
10	二级循环泵	轴流泵; Q=2000m ³ /h,H=5m, N=110kw	台	1	110	110
11	二级浓缩出料泵	离心泵; Q=25m ³ /h,H=32m, N=7.5kW	台	2	7.5	15
12	二级积水泵	离心泵 Q=2.0m ³ /h H=20m, N=2.2kW ,	台	2	2.2	4.4
13	二级洗涤泵	离心泵 Q=30m ³ /h H=32m, N=7.5kW ,	台	2	7.5	15
14	生蒸汽冷凝水泵	离心泵; Q=10m ³ /h,H=32m, N=3.0kW	台	2	3	6
15	单效强制循环泵	轴流泵; Q=1500m ³ /h,H=5m,	台	1	75	75

		N=75kw				
16	污循环回水泵	离心泵 Q=300m ³ /h H=30m, N=55kw ,	台	2	55	110
17	浓缩进料泵	离心泵; Q=35m ³ /h,H=36m, N=11kw	台	2	11	22
18	一级蒸汽压缩机	进气量: 7.5 吨/h 进口饱和蒸汽 温度: 78°C出口饱和蒸汽温度: 104°C饱和蒸汽温度升高: 26°C电机: 10kv 630kW	台	1	630	630
19	二级蒸汽压缩机	进气量: 4.7 吨/h; 进口饱和蒸 汽温度: 78°C; 出口饱和蒸汽 温度: 118°C; 饱和蒸汽温度升 高: 40°C电机: 10kv 630kW	台	1	630	630
二	公用工程 循环水系统 (包含冷冻结晶系统的循环水)					
1	净循环水池		台	1		
2	净循环水泵	离心泵 Q=450m ³ /h,H=35m, N=90kw	台	2 ⁺ 1	90	270
3	净循环水冷却塔	1000 m ³ /h N=22kw	台	1	22	22
1	污循环水池		台	1	/	/
2	污循环水泵	离心泵 Q=350m ³ /h,H=40m, N=90kw	台	2	90	180
3	污循环水冷却塔	400 m ³ /h N=11kw	台	1	11	11
总装机功率合计						2159. 8

表 2-6 单效浓缩系统主要设备一览表

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	电机功率 (kw)	
					配置 功率	合计 功率
一	废酸单效浓缩系统					
1.1	容器类					
1	冷凝水罐	Φ1500x2000 (直边) x5.0	台	1	/	/
2	生蒸汽冷凝水罐	Φ1500x2000 (直边) x5.0	台	1	/	/
3	循环水罐	Φ2800x4000 (直边)	台	1	/	/
1.2	换热器类					
1	尾气预热器	管式石墨换热器 S=110m ³		1	/	/
2	出料换热器	管式石墨换热器 S=110m ³		1	/	/
3	蒸汽冷凝水预热器 (压力容器)	石墨换热器 S==45m ²		1	/	/
4	单效加热器 (压力容器)	石墨换热器 S=260m ²		1	/	/
5	分离器	Φ1500x6000		1	/	/
6	外置除沫器	筒体Φ1000x750 锥体: Φ400/Φ1000		1	/	/
7	循环管	Φ600		1	/	/
1.3	泵类					

1	生蒸汽冷凝水泵	离心泵 Q=10m ³ /h,H=32m, N=3.0kW	台	2	3	6
2	单效强制循环泵	轴流泵 Q=1500m ³ /h,H=5m, N=75kw	台	1	75	75
3	污循环回水泵	离心泵 Q=300m ³ /h H=30m, N=55kw ,	台	2	55	110
4	浓缩进料泵	离心泵 Q=35m ³ /h,H=36m,N=11kw	台	2	11	22
总装机功率合计						213

7、劳动定员与工作制度

劳动定员:本项目技术改造完成后从原厂调配 8 人,服务于本次技改项目,员工食宿依托老厂区已有的食堂和宿舍

工作制度:项目每年生产 300 天,每天生产 3 班,每班生产 8 小时。

8、项目建设进度

本项目施工期主要进行原有设备拆除、建设车间,生产设备安装以及相关环保设施的完善及生产设备调试。本项目计划于 2026 年 6 月开始动工,预计于 2026 年 11 月竣工,建设周期为 6 个月;具体安排如下。

表 2-7 工程进度安排表

项目	2026 年					
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
原有设备拆除						
建设车间						
生产设备安装						
环保设备安装						
竣工验收						

9、水平衡分析

根据建设单位提供资料及《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目环境影响报告书》和《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目(金红石粗品生产)环境保护验收监测报告》数据,原有项目锐钛型钛白粉生产线及金红石钛白粉生产线的生产用水和厂区内生活用水量为 5917.06m³/d, 1952629.8m³/a, 原有项目的生产废水和生活废水经原有污水处理站处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中的一级 A 标准后优先回用于厂区绿化、道路洒水,剩余部分经废水总排口 DW001 外排至螳螂川,根据验收监测报告提供的数据,原有项目经现有入河排污口排向螳螂川的外排水量为

4027.97m³/d、1329230.1m³/a。则原有项目的水平衡详见下图。

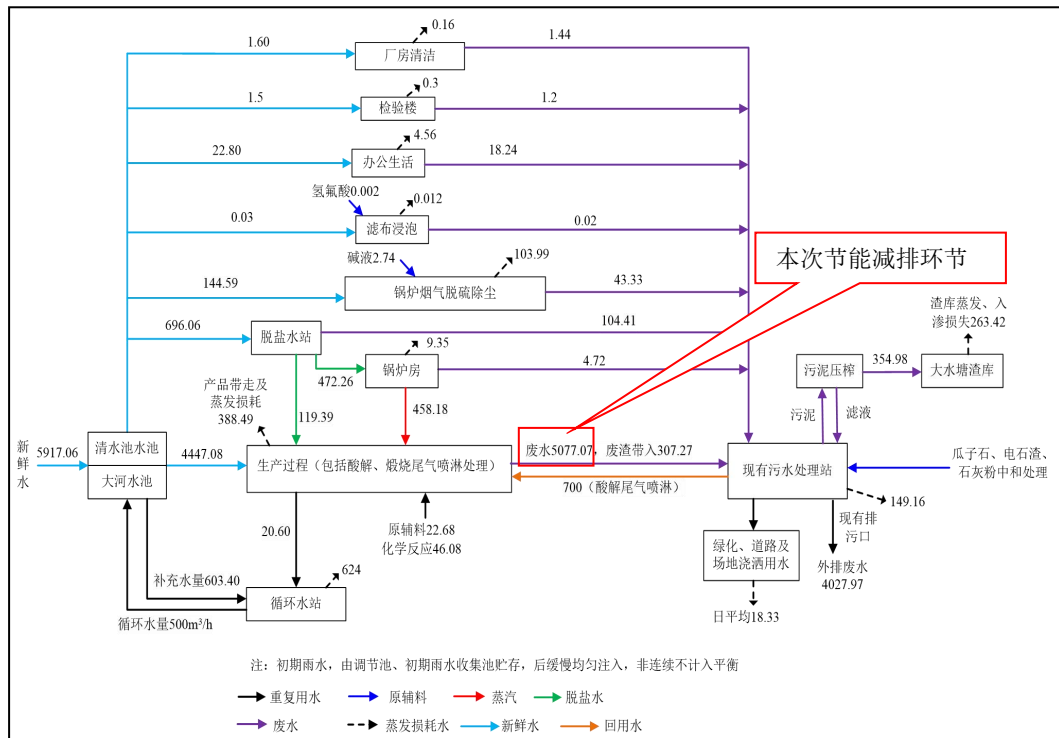


图 2-1 原有项目全厂水量平衡图 单位: t/d

本次改建项目不新增劳动定员, 劳动定员依托原有项目已有劳动定员进行调配, 项目不新增职工生活用水, 项目用水为生产用水。生产用水主要包括设备清洗用水, 冷却水、洗涤塔用水。

(1) 加热浓缩产生的冷凝水

根据建设单位提供的数据, 项目原料废酸为 24% 的 320000t/a 废钛白酸, 先经过连续冻结结晶后, 析出 46400t 的硫酸亚铁结晶, 剩余 273600t/a 冷冻酸液进入 MVR 系统进行两次加热分离浓缩后进行单效浓缩, 过程中会产生蒸发冷凝水, 经浓缩后得到 103069 吨 58% 的硫酸溶液成品回用于生产, 则浓缩过程中产生的蒸发冷凝水为 568.36m³/d, 170508.25m³/a, 产生的冷凝水暂存于冷凝水储罐, 后续全部回用于本项目的设备清洗废水和循环冷却用水, 以及原有项目的钛白粉生产, 不外排。

(2) 设备清洗用排水

项目运营过程中, 单套 MVR 设备需定期清洗管道内部及管道, 根据企业提供资料, 设备清洗频率为每月 12 次, 清洗用水为 10m³/次, 则清洗用水年用量为 1440m³/a。项目设备清洗用水来源于加热浓缩产生的冷凝水, 不新增新

鲜水用量。废水产生系数取 0.8，则清洗废水产生量为 $8\text{m}^3/\text{次}$ ， $1152\text{m}^3/\text{a}$ ，清洗废水经收集沉淀后回用于前端钛白粉的生产，不外排。

(3) 循环冷却用排水

项目在冷冻系统中的硫酸亚铁结晶冷却环节、MVR 浓缩工序中冷却蒸汽压缩机和冷却浓缩釜夹套及导热油炉的环节会用到冷却水，根据业主提供的资料，项目建成后冷却用水量为 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 、 $420000\text{m}^3/\text{a}$ ，经两个冷却塔处理后循环使用不外排。蒸发损耗量按 0.3%计，定期补充水量为 $4.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1260\text{m}^3/\text{a}$ ，定期补充的水来源于加热浓缩产生的冷凝水，不新增新鲜水用量，循环水量为 $1395.8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $418740\text{m}^3/\text{a}$ ，冷却水全部循环使用，不外排。

(4) 洗涤塔用排水

项目设置碱液洗涤塔处理加热分离过程中产生的硫酸雾蒸汽、洗涤塔配套设置循环水池，洗涤塔产生的洗涤废水经循环水池收集后循环使用，循环水量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 、 $8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2400\text{m}^3/\text{a}$ ，洗涤废水进入循环水池 2h 后可满足循环要求，循环水池容积为 2.5m^3 。由于循环水有蒸发损耗，需要补充新鲜水，蒸发损耗水量按循环水量的 5%计，需补充新鲜水 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $120\text{m}^3/\text{a}$ 。循环水池中的水每半月更换一次，更换时废水产生量最多为 $2\text{m}^3/\text{次}$ 、 $48\text{m}^3/\text{a}$ ；定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。

根据《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目（金红石粗品生产）环境保护验收监测报告》提供的数据，原有项目废水总外排水量为 $4027.97\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1329230.1\text{m}^3/\text{a}$ 。项目建成后的设备清洗废水和加热浓缩产生的冷凝水年产生量为 $563.20\text{m}^3/\text{d}$ ， $168960.25\text{m}^3/\text{a}$ ，回用于原有项目钛白粉生产线水洗工段，原有钛白粉生产线水洗工段用水量为 $838.38\text{m}^3/\text{d}$ ， $276665.4\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目设备清洗废水和加热浓缩产生的冷凝水回用后，可减少原有项目钛白粉生产线水洗工段新鲜取水量 $359.02\text{m}^3/\text{d}$ ， $107705.15\text{m}^3/\text{a}$ 。定期更换的洗涤塔废水 $2\text{m}^3/\text{次}$ ， $48\text{m}^3/\text{a}$ ，依托原有污水处理站处理达标后优先回用于厂区绿化、道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。

综上，本项目设备清洗废水和加热浓缩产生的冷凝水全部回用于原有钛白粉生产线水洗工段，定期更换的洗涤塔废水经污水处理站处理后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。根据业主提供资料，原有废酸中和后经污水处理站处理后外排，外排废水量为438.3m³/d，144638.97m³/a。项目建成后，该部分的外排废水量为0。

综合上述，项目建成后经现有入河排污口排向螳螂川的外排废水量为3948.64m³/a，1184591.13m³/a，有效减少外排废水量，不会导致废水排口水量变大，因此不涉及设置地表水专章。

本项目水平衡图详见下图。

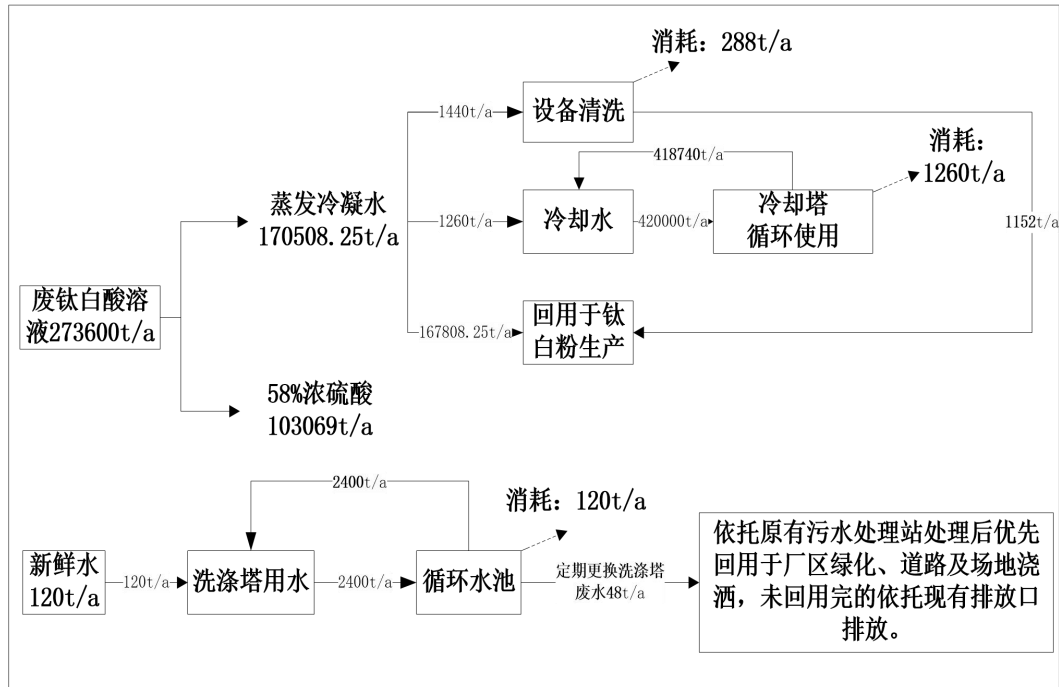


图 2-2 项目水量平衡图 单位: t/a

项目建成后全厂的水平衡图详见下图。

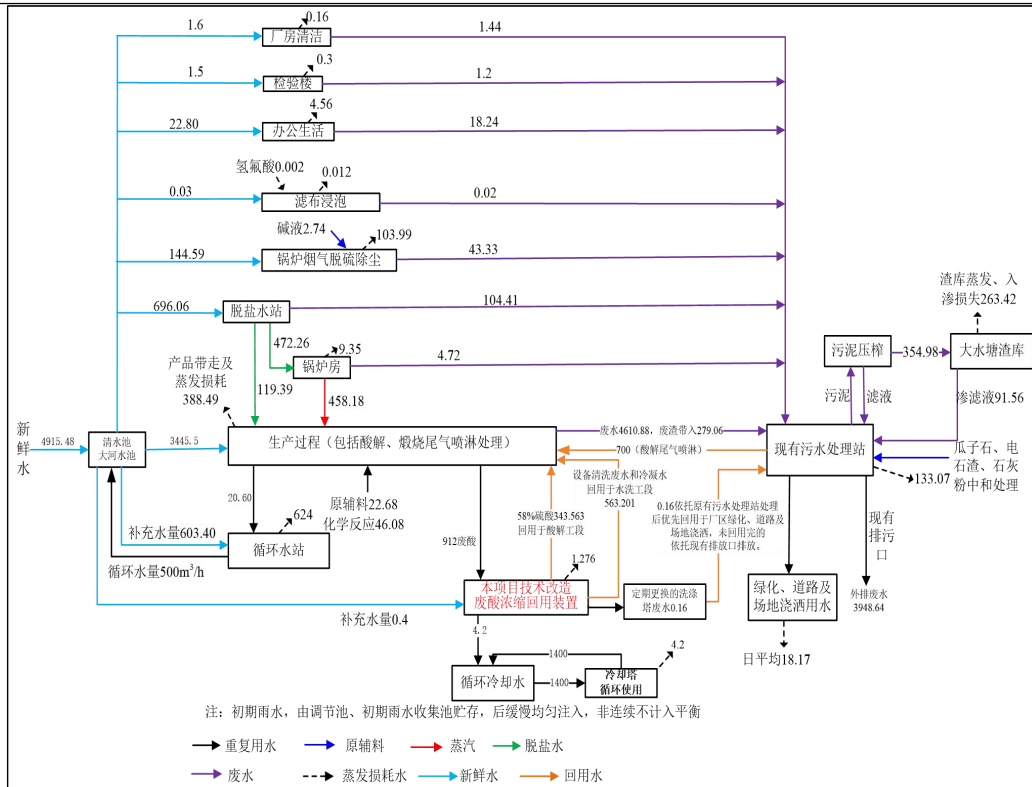


图 2-3 全厂水量平衡图 单位：m³/d

10、物料平衡

(1) 冷冻结晶物料平衡分析

原项目废钛白酸的年产生量为 32 万 t/a，进入废酸冷冻结晶除铁工艺，通过两次连续冷冻降温处理，析出硫酸亚铁结晶 4.64 万 t/a，剩余冷冻废酸液 27.36 万 t/a。冷冻结晶过程只是将液态的硫酸亚铁变成结晶，不添加原辅料，不产生污染物。

(2) 废酸冷冻液 MVR 浓缩和单效浓缩平衡分析

去除硫酸亚铁结晶后的冷冻废酸液进入 MVR 浓缩系统，经过两次加热分离后进入单效浓缩系统进一步加热浓缩，经过 MVR 浓缩和单效浓缩后，产出 58% 的 103069t/a 硫酸回用于生产。加热浓缩过程中分别产生 22.75t/a 硫酸雾蒸汽和 170508.25t/a 蒸发冷凝水，硫酸雾蒸汽经洗涤塔洗涤去除硫酸雾后进入蒸汽压缩机加热压缩后回用于生产，蒸发冷凝水收集暂存后回用于设备清洗和循环冷却水以及钛白粉的生产。

最后得到 58% 的 103069 万 t/a 硫酸回用于生产，46400t/a 的副产品硫酸亚铁结晶外售。

表 2-7 本项目物料平衡表

输入		输出	
项目	重量 (t/a)	项目	重量 (t/a)
废钛白酸	320000/t/a	硫酸亚铁结晶	46400t/a
/	/	58%的硫酸	103069t/a
/	/	硫酸雾	22.75t/a
/	/	蒸发冷凝水	170508.25t
/	/	/	/
合计	320000/t/a	合计	320000/t/a

项目物料平衡图如下。

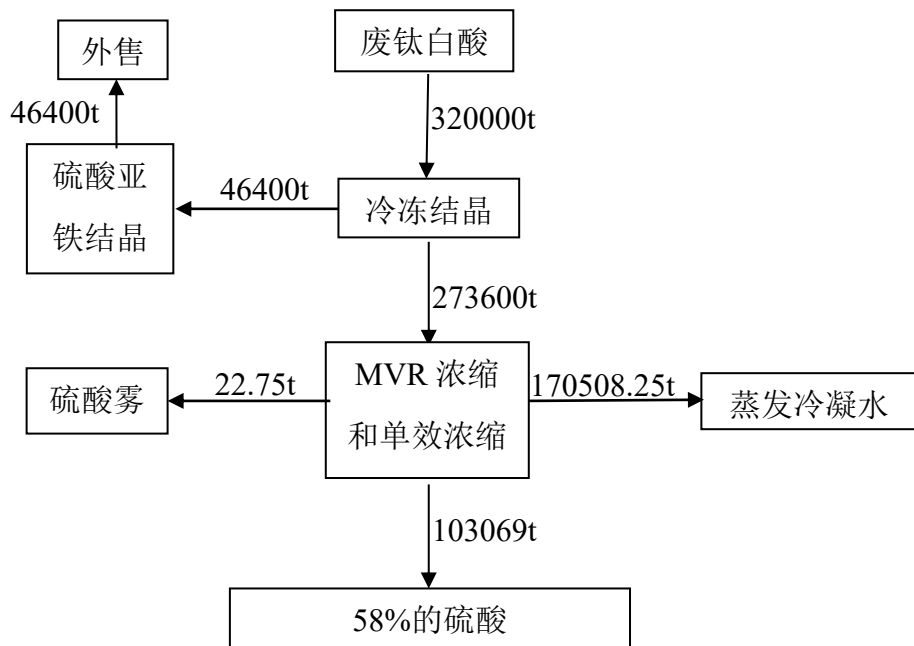


图 2-3 项目物料平衡图

11、蒸汽平衡

原有项目锅炉房设有 4 台蒸汽锅炉，其中 1 台 20t/h 循环流化床锅炉，1 台 20t/h 燃气锅炉。项目新增蒸汽需求 6.25t/h，通过对蒸汽余热回收可满足新增的蒸汽需求。

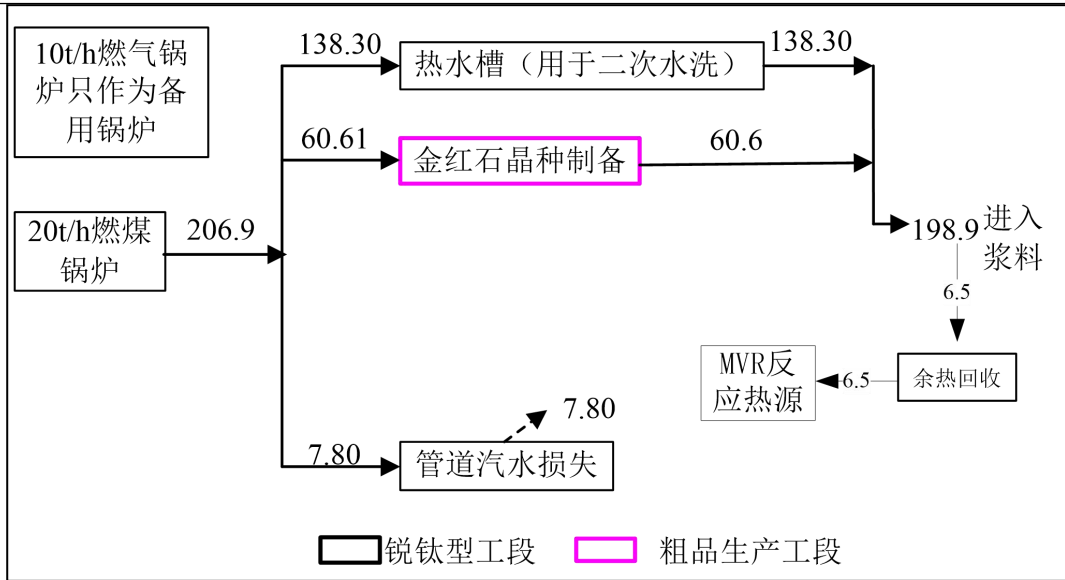


图 2-4 蒸汽平衡图

12、总平面布置

本项目在原有废酸浓缩的场地上改建，建设过程中使工艺流程顺畅，布置紧凑合理，尽可能减少对现有生产的影响，并满足消防、劳动安全、卫生、检修、运输等要求。总体来讲，本项目在按照规范要求留有足够的安全通道、符合安全、防火的前提下，尽量满足了工艺布置，做到了平面布置紧凑，运输线路短捷、通畅，人货分流。项目平面布置合理。项目平面布置图见附图 2。

13、环保工程投资

本项目总投资 3500 万元，其中环保投资 34.2 万元，占总投资的 0.97%。环保投资详见下表。

表 2-8 项目环保投资一览表

序号	治理措施名称		投资 (万元)	备注
1	废气污染防治措施	2 套洗涤塔+2 台蒸汽压缩机	30	设计提出
2	废水污染防治措施	2 套洗涤塔配套 2 个 2.5m ³ 循环水池	2.0	设计提出
3	噪声污染防治措施	高噪声设备安装减震垫	2.0	环评提出
3	固体废弃物收集处理设施	依托原有项目面积为 10m ² 的危险废物贮存库，危险废物贮存库已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，进行重点防渗处理，贮存库内配套设置导流沟及应急池、配套设置危险废物收集桶及防渗漏托盘；设置标识标牌，设置转移联单制度。	0	依托原有

4		2 个大型生活垃圾收集桶	0.2	环评提出
合计	/	/	34.2	/

工艺流程和产排污环节

1、施工期工艺流程

项目施工期主要工程内容包括废酸浓缩回用装置拆除，土石方开挖，基础建设，主体建筑及配套设施建设。在土石方阶段以机械施工为主，人力施工为辅，主要使用挖掘机、载重卡车等；在主体结构阶段则机械施工及人力施工各占一半，主要使用切割机、电焊机等；材料运送主要使用提升机，在装修阶段以人力施工为主，机械施工为辅，使用的机械包括电钻、角向磨光机等，多在室内进行。

项目施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘、运输车辆扬尘及运输车辆产生的汽车尾气。项目施工期对水环境的影响主要是生活污水、建筑施工废水。项目对声环境的影响主要是施工机械和运输车辆噪声的影响。项目施工期产生的主要固体废物为土石方、建筑垃圾和生活垃圾。项目施工期的工艺流程及产污情况见下图。

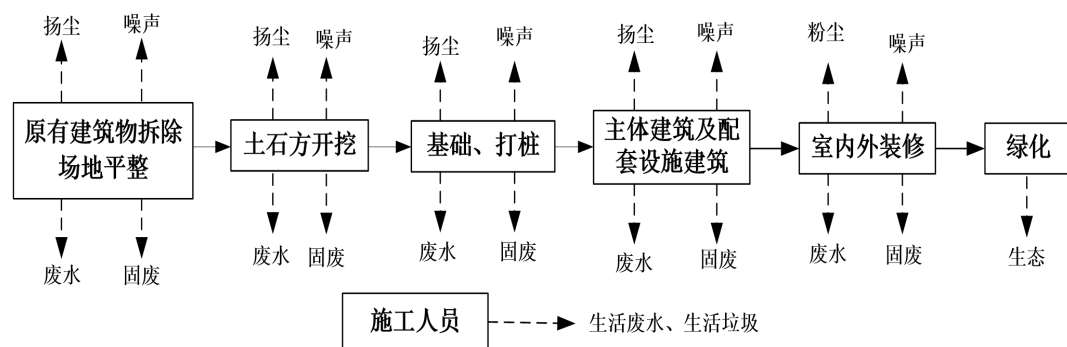


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节示意图

2、营运期工艺流程和产排污环节

(1) 生产工艺流程图

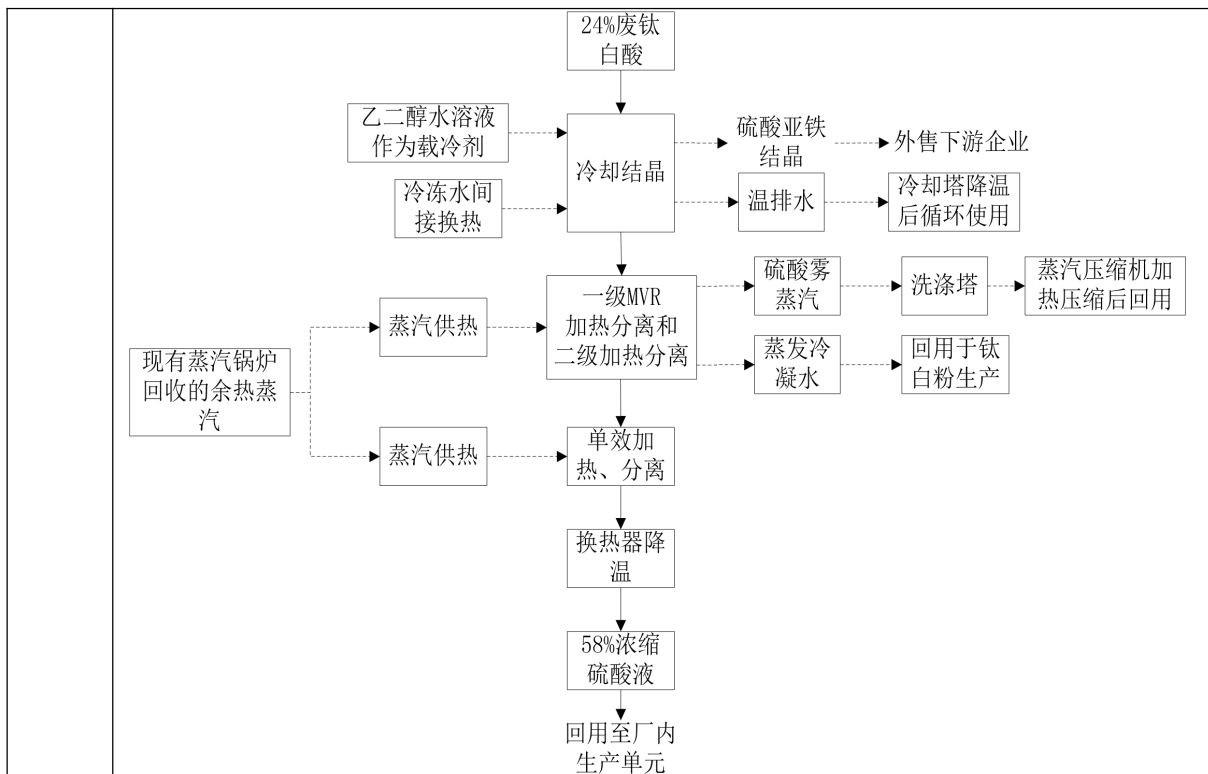


图 2-4 生产工艺流程图

(2) 工艺流程简述及产污环节分析

第一步：废酸降温结晶除铁工艺：

采用乙二醇水溶液作为载冷剂，通过冷水机组将乙二醇溶液降温后，在冷凝器中与物料间接换热，使废酸温度逐级降至结晶点，促使硫酸亚铁结晶析出。废钛白酸先经闪冷器预冷，再经过两次连续降温结晶器降温至 0-3℃析出硫酸亚铁结晶，随后通过离心机将冷冻废酸溶液和硫酸亚铁结晶分离，从而得到固体硫酸亚铁结晶和液态冷冻母液。物料降温需通过冷冻水间接换热。冷却水吸收物料热量后温度升高，形成温排水，经冷却塔降温后循环使用。该环节无污染物产生。

第二步：废酸冷冻液 MVR 浓缩：

除去硫酸亚铁结晶后的冷冻母液经尾气预热器预热后，依次进入一级 MVR、二级 MVR 和单效加热分离装置进行加热蒸发浓缩，加热蒸发浓缩产生的二次蒸汽（硫酸雾蒸汽）经洗涤塔净化后，由蒸汽压缩机压缩升温，作为热源回用加热器的生产。从单效加热分离器出来后得到浓缩液，后又经换热器降温，得到成品浓缩硫酸液，经中转槽回用于钛白粉的生产。在废酸浓缩过程中，

	<p>硫酸与水的沸点差异是影响污染物产生的关键物理性质。纯硫酸的沸点远高于水（常压下纯硫酸沸点约 337℃，而水为 100℃）。但在稀硫酸溶液中，水的沸点会随硫酸浓度升高而升高，而硫酸本身由于是高沸点酸，其挥发性较低。当溶液加热至沸腾时，水的大量汽化会携带部分硫酸分子以雾沫形式逸出，形成硫酸雾蒸汽。该环节产生的硫酸雾蒸汽经过洗涤塔洗涤净化后引入蒸汽压缩机加热压缩回用于生产，未被收集部分呈无组织形式外排。</p> <p>蒸汽压缩机对蒸发产生的二次蒸汽进行压缩，使其冷凝压力和温度均上升。加入减温水保持饱和态，压缩后的蒸汽通过除热后送入蒸发器加热室，冷凝成水回收热量。</p> <p>真空系统主要用以保证系统内无影响蒸汽压缩机运行的不凝性气体。不凝性气体与经真空泵前的冷却器冷却后通过真空泵排出。</p>
与项目有关的环境污染问题	<p>1、云南大互通钛业有限公司建设历程</p> <p>富民互通工贸实业公司（后更名为云南大互通钛业有限公司）始建于 1992 年，于 2000 年 9 月编制《富民互通钛白粉厂》环境影响评价报告表，报昆明市环境保护局（现昆明市生态环境局）审批，于 2000 年 9 月 11 日取得《关于新建“富民钛白粉厂”建设项目环境影响报告表的批复》昆环保(2000)自字 304 号，详见附件 7，同意该厂的建设，项目于 2001 年 4 月开始动工，于 2003 年 1 月开始试生产，并于 2004 年 4 月 1 日，由昆明市环保局主持，在建设项目现场召开了环保“三同时”竣工验收会，参会的单位还有富民县环保局、富民县环保监测站、市环境监理所及建设单位的代表，会上听取了富民县环境监测站对该项目的检测报告，与会人员经现场检测和查阅验收材料并经认真讨论，同意对该项目的环保工作给予验收，并取得验收意见，详见附件 8。</p> <p>富民互通钛白粉厂是以钛精矿、硫酸为原料，采用硫酸法生产锐钛型钛白粉副产硫酸亚铁结晶产品。该厂以收购方式取得原富民化工厂生产场地并转产生产钛白粉产品，最初，设计生产能力 6000t/a，在生产过程中通过加强内部管理，强化生产效率，提高了生产能力，2003 年实际产量达 8850t/a。因此，云南大互通钛业有限公司于 2006 年委托昆明理工大学编制了《云南富民互通钛白粉有限公司 20000t/a 钛白粉扩建项目》环境影响报告书报昆明市环境保护</p>

局（现昆明市生态环境局）审批，于 2006 年 6 月 15 日取得《关于对〈云南富民互通钛白粉有限公司 20000t/a 钛白粉扩建项目环境影响报告书〉的批复》昆环保(2006) 64 号，详见附件 9，同意在一期 8000t/a 生产能力的基础上，新增 12000t/a 生产能力，形成 20000t/a 的钛白粉生产能力。并于 2006 年 8 月 30 日取得验收意见，详见附件 10。

原项目 20000t/a 产能中，钛白粉生产在水洗工序会产生浓度为 20%~23% 的废硫酸，每生产 1 吨钛白粉约产生 4m³ 废酸。为减少废酸排放并实现资源回用，公司建设了废酸浓缩回用装置，其核心目标是将废酸中的硫酸浓缩回收，回用于酸解工段或外售综合利用，从而降低新鲜硫酸消耗和环境污染。原有废酸浓缩回用装置主要包括废酸储罐、预热器、蒸发器、冷凝器及自动化控制系统。废酸先暂存于专用储池，再泵入浓缩系统。

为了充分利用好有限资源，提高产品产量，降低能耗，在市场竞争中处于有利地位，云南大互通钛业有限公司决定于 2011 年对原有生产线进行技改扩建，将原有 2 万吨/年钛白粉技改扩能为 6 万吨/年化纤级、颜料级钛白粉。云南大互通钛业有限公司 2011 年委托广州市环境保护工程设计院有限公司完成了环境影响报告书的编写，并通过了有关专家的评审，2011 年 5 月 31 日取得富民县环境保护局《关于〈云南富民互通钛白粉有限公司 20000t/a 钛白粉扩建项目环境影响报告书〉的批复》富环发（2011）117 号，详见附件 11。

项目于 2011 年 12 月开始建设，由于资金问题，项目经过五年的逐步改建，于 2016 年 5 月工程基本建设完毕，生产设备安装调试已完成。于 2014 年 1 月 8 日取得《昆明市环境保护局关于对云南大互通钛业有限公司废水总排目自动监测系统环境保护验收申请的批复》昆环保复（2014）6 号，详见附件 12，于 2018 年 1 月 9 日由云南大互通钛业有限公司自主对两套废气在线监控系统进行验收，组成验收组的还有富民县环境保护局、市富民县环境监测站、富民县环境监察大队等有关人员。根据整改情况，项目已基本满足验收条件，同意通过验收，详见附件 13。昆明绿岛环境科技有限公司于 2018 年 1 月 10 日-17 日对该项目进行验收监测，根据现场监测情况、样品分析结果和环保检查结果，编制验收报告，并于 2018 年 6 月 11 日取得了富民县生态环境局出具的《关于

云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉改扩建项目(噪声、固体废物污染防治)竣工环境保护验收合格的函》富环保函〔2018〕20 号, 详见附件 14。

2011 年云南大互通钛业有限公司扩建至 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉时改扩建项目环境影响报告书 6 万吨的时候, 原有废酸浓缩回用装置处理能力不足, 且运行成本巨大, 公司就不再对废钛白酸进行浓缩回用, 废酸浓缩回用装置全部处于闲置状态, 建设单位对现阶段的废钛白酸主要采取部分用作酸解反应启动酸, 剩余部分进入公司环保车间, 采用石灰石(碳酸钙)预中和后, 再用石灰或电石渣进一步中和到 PH=7 左右, 压滤出石膏渣按照相关规范堆存于自建的渣库中。

云南大互通钛业有限公司于 2021 年委托云南保兴环境科技咨询有限公司完成了《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目环境影响报告书》的编写, 对 4 万 t/a 锐钛型钛白粉生产线进行升级改造, 新增金红石晶种制备及后处理工段, 产品升级为 4 万 t/a 金红石型钛白粉, 其余 2 条生产线保持不变, 同时将现有污水处理站内钛石膏渣压榨工段搬迁至新厂区。并通过了有关专家的评审, 2021 年 5 月 27 日取得昆明市生态环境局《昆明市生态环境局关于 4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目环境影响报告书》的批复(昆生环发〔2021〕16 号), 详见附件 11。新增金红石钛白粉初品工段已建设完成, 后处理工段还未建设。已建内容: 生产线局部改造, 新增一台 10t/h 燃气锅炉; 现建部分已进行环保竣工验收。未建内容: 金红石后处理工段。于 2024 年 9 月 21 日取得了验收意见, 此次验收只对金红石钛白粉的粗品生产(前端处理工序, 即金红石晶种制备工序)及老厂区配套生产金红石粗品工段的部分改造工程建设完成的工程内容进行验收。老厂区未完成改造的内容及未开建的新厂区主要布置金红石钛白粉生产线新增的后处理工段、现有污水处理站内钛石膏渣压榨工段逐步搬迁至新厂区等内容均未开工建设, 不在本次验收范围内。

2023 年 7 月, 云南大互通钛业有限公司委托云南嘉衍环境工程有限公司编制了《云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉改扩建项目环境影响后评价》, 并报昆明市生态环境局备案, 于 2023 年 7 月 31 日取得备案

回执，详见附件 15。2025 年 9 月 16 日，云南大互通钛业有限公司在全国排污许可证申报系统进行固定污染源排污登记重新申请，证书编号为 915301246708878432001V，详见附件 16。

表 2-9 企业各阶段的环保手续办理情况

建设阶段	项目名称/规模	环评批复情况	验收/备案情况	备注
一期建设	富民钛白粉厂(6000t/a 到 8850t/a)	昆环保(2000) 自字 304 号(2000 年 9 月 11 日)	现场验收(2004 年 4 月 1 日)	收购原化工厂场地转产通过强化管理超设计产能运行
一期扩建	20000t/a 钛白粉扩建(一期 8000t/a 基础上新增 12000t/a)	昆环保复(2006) 64 号(2006 年 6 月 15 日)	验收意见(2006 年 8 月 30 日)	废酸浓缩系统处理能力不足，后期闲置
二期技改	6 万吨/年锐钛型专用钛白粉(2 万吨技改扩能为 6 万吨)	富环发(2011) 117 号(2011 年 5 月 31 日)	自主验收(2018 年 1 月 9 日) 验收合格函(富环保函(2018) 20 号)	废酸处理改为石灰石中和，产生钛石膏堆存
升级改造	4 万吨/年特种金红石钛白粉(将 4 万吨锐钛型升级为金红石型)	昆生环发(2021) 16 号(2021 年 5 月 27 日)	验收意见(2024 年 9 月 21 日)	仅对前端工序验收，后处理工段未建设
后评价	6 万吨/年锐钛型专用钛白粉改扩建项目(环境影响后评价)	--	备案回执(2023 年 7 月 31 日)	报昆明市生态环境局备案
排污登记	固定污染源排污登记	--	重新申请(2025 年 9 月 16 日) 证书编号：915301246708878432001V	在全国排污许可证申报系统完成登记

2、原项目基本情况

云南大互通钛业有限公司于 2001 年初次建厂开始便配备废酸浓缩回用装置生产工艺，该废酸浓缩回用装置生产工艺为：先将冷冻锅里的钛液冷冻到 10℃左右，钛液中的硫酸亚铁以结晶的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 析出，将其放入亚铁抽滤槽进行抽滤，使 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 分离出来，再经离心机再脱水，便可得到合格的硫酸亚铁结晶副产品。

抽滤后的稀钛液净化后送入钛薄膜浓缩器，通过蒸汽进行浓缩，温度控制在 70℃，蒸汽量 2.5t/h，将钛液浓缩到原体积的 82%左右， TiO_2 含量为 250g/L 时送入水解锅。水解工艺后生成的偏钛酸放入偏钛酸冷却锅冷却到 50℃后，

送入水洗工段洗浆池，用洗浆叶片洗涤机进行吸浆，滤液送到斜板回收槽回收偏钛酸，余下的水解浓废酸，亦称稀硫酸(浓度 18%~20%)，20%作为酸解浸取液返回酸解锅，80%供给安宁隆昌化工有限公司生产磷肥。

该废酸浓缩回用装置生产工艺从 2004 年 1 月通过验收后一直沿用至云南富民互通钛白粉有限公司 20000t/a 钛白粉扩建项目，后因市场原因，废酸浓缩回用装置效率与投入成本不成正比，不具有经济价值，因此在 2011 年云南大互通钛业有限公司扩建至 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉时改扩建项目环境影响报告书 6 万吨的时候，公司就不再对废钛白酸进行废酸浓缩回用处理，废酸浓缩回用装置全部处于闲置状态，建设单位对现阶段的废钛白酸主要采取部分用作酸解反应启动酸，剩余部分进入公司环保车间，采用石灰石（碳酸钙）预中和后，再用石灰或电石渣进一步中和到 PH=7 左右，压滤出石膏渣按照相关规范堆存于自建的渣库中。

3、原项目工程建设内容

原项目工程建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程及环保工程，工程建设内容详见下表。

表 2-10 原项目工程建设内容一览表

分类	工程内容	工程内容	备注
主体工程	老厂生产区	包括原矿粉碎、酸解、沉降及控制压滤、水解、水洗、盐处理、压滤、煅烧、研磨、废酸浓缩、金红石型晶种制备等工序。	可正常使用，本次技改沿用
	新厂区生产区	完成金红石型钛白粉后处理，包括后处理车间、水洗车间、浆料罐区及回用水池、回收区、化学品制备车间。	未开工建设
	板框压榨车间	用于钛石膏脱水、压榨，车间内配套建设同时配套钛石膏渣临时堆场。	未开工建设
辅助工程	水处理及配套设施	老厂区现有脱盐车站（处理能力 200t/h）供应生产及锅炉所需脱盐水，采用反渗透+阴阳离子床工艺。	新厂区将不再建设脱盐车站，60m ³ /h 循环水站未建设
		老厂区：循环水站 1 座，规模为 500m ³ /h。	可正常使用，本次技改沿用
		新厂区：新建一座，规模为 60m ³ /h，循环水站采用污水站处理达标废水。	未开工建设
	锅炉房及堆煤场	堆煤场占地面积 550m ² ，四周设置有围挡，并设有顶棚，锅炉房内现有 2 台 10t/h 的燃气锅炉，一台布置于老厂区内作为备用锅炉，1 台设置于新厂区作为生产使用。	可正常使用，本次技改蒸汽依托现有蒸汽锅炉

		实验楼	为1栋4层混凝土框架结构,建筑面积1324m ² ,其中1层布置为化验室,用于生产过程原辅材料、产品及各生产工段主要控制指标检测,主要检测指标包括钙、镁、铝、铁、矾、二氧化钛、硫酸等化学指标及成品粒径、白度等物理指标,2、3、4层主要用于员工办公使用。	可正常使用,本次技改沿用	
		办公楼	1栋,2层,位于老厂区生产区南侧。	可正常使用,本次技改沿用	
		宿舍楼	2栋,与老厂区生产区隔有道路,靠近螳螂川。		
	储运工程	原矿堆场	位于厂区东北侧,占地面积1296m ² ,堆场设有顶棚。	可正常使用,本次技改沿用	
		仓库	老厂区:建有2栋,分别位于办公楼西侧及宿舍楼南侧,仓库用于堆放生产所需原辅材料及产品。	可正常使用,本次技改沿用	
			新厂区:新建一栋成品库、一栋辅料库,用于储存生产的金红石型钛白粉及生产所需辅料。	未开工建设	
		储罐	老厂区:氢氧化钠储罐1个,容积400m ³ 。浓硫酸依托使用富民锦程化工有限公司厂区内2个硫酸储罐(2000m ³ /个)。	可正常使用,本次技改沿用	
			新厂区:新建盐酸储罐2个,容积30m ³ /个;金红石型钛白粉浆料储罐3个,容积50m ³ /个;偏钛酸浆料储罐5个,容积50m ³ /个。	未开工建设	
		公用工程	给水系统	生活用水饮用自来水,生产用水、工艺循环水主要使用自来水及河水,自来水水源为工业园区市政供水管网,河水从螳螂川取水经处理后经河水处理系统(处理能力120t/h)处理后用于生产。污水站达标废水处理中水回用于酸解工段、沉降及控制压滤渣清洗,其余供水保持不变。	可正常使用,本次技改沿用
	排水系统		项目实行雨污分流排水体制,其中初期雨水经备用调节池收集后进入污水站处理,后期雨水经厂区设置的雨水管网收集后排入螳螂川。生产、生活废水进入污水处理站处理达标后排入螳螂川。	可正常使用,本次技改沿用	
	供电系统		从市政电网架线引入项目配电室集中供电。	可正常使用,本次技改沿用	
	供热系统		员工使用太阳能,2台10t/h的燃气锅炉,一台布置于老厂区内作为备用锅炉,1台设置于新厂区作为生产使用。	可正常使用,本次技改蒸汽依托现有蒸汽锅炉	
	环保工程	废水	初期雨水	生产区设有调节池3个(一用两备),老厂区初期雨水收集进入备用调节池,最终进入现有污水站处理。	可正常使用,本次技改沿用
			生活污水处理设施	老厂区设有隔油池、化粪池各1个,预处理食堂废水及其他生活污水。	可正常使用,本次技改沿用
				新厂区:卫生间处新建化粪池1个,容积不小于10m ³ ,预处理卫生间废水。	未开工建设
老厂区生活区新建一体化污水处理设施一套,规模35m ³ /d,生活污水处理达标后回用于绿化,废水不外排。				未完成改造	

		事故池	污水站内现有 800m ³ 事故池 2 个。	可正常使用，本次技改沿用	
			新厂区新建事故池 1 个，容积 400m ³ ，用于暂存新厂区事故状态下废水。	未开工建设	
		生产废水处理设施	污水站一座，进入污水站废酸中和处理（pH4.0）制成白泥出售用于生产水泥缓凝剂，其余钛石膏渣中和至中性（pH 值 6-9）再进入渣库堆存，污水站处理规模为 8000m ³ /d。项目区内初期雨水、生产废水等经中和、曝气、沉淀处理达标后排入螳螂川。	可正常使用，本次技改沿用	
			新厂区新增曝气池、中和池各 2 个，延长污水处理时间，确保废水稳定达标排放。	未开工建设	
		废气	原矿粉碎	经 2 台布袋除尘器处理达标后分别经 2 根 20m 的排气筒排放，编号分别为 DA002、DA003。	可正常使用，本次技改沿用
			酸解废气	采用冷水及碱液喷淋、静电除雾处理达标后经 1 根 45m 高排气筒排放，排气筒编号为 DA010。喷淋用水使用金红石型晶种制备废水，喷淋后废水部分采用碱液调节 pH 值后循环回用，部分进入污水站处理。	可正常使用，本次技改沿用
			煅烧废气	3 条煅烧窑废气经 3 套文丘里、碱液喷淋、静电除雾器处理达标后通过 2 根 45m 高的排气筒排放，新增 1 根 45m 高排气筒，2 条锐钛型钛白粉生产线煅烧窑尾气经新增排气筒（DA011）排放，金红石型钛白粉生产线煅烧窑尾气经现有排气筒（DA005）排放。	未完成改造
			锐钛型钛白粉成品研磨废气	锐钛型钛白粉成品粉碎废气，设有布袋除尘器 5 台，处理达标废气经 5 根 18m 的排气筒排放。改造后现有磨粉机仅对钛型钛白粉进行粉碎，锐钛型钛白粉规模变小，后期保留 1 台布袋除尘器，处理达标废气经 1 根 18m 的排气筒排放。排气筒编号为 DA009。	未完成改造
			闪蒸干燥工段	设高温袋滤器 2 台，闪蒸干燥工段废气处理达标后通过 2 根 15m 高排气筒排放，排气筒编号分别为 DA004、DA006。	位于新厂区，未开工建设
			汽流粉碎工段	设高温袋滤器、喷淋塔、汽液分离器各 2 台，汽流粉碎工段废气处理达标后通过 2 根 15m 高排气筒排放，排气筒编号分别为 DA007、DA008。	
			成品冷却工段	设成品袋滤器 2 台，废气处理达标后通过 2 根 15m 高排气筒排放，排气筒编号分别为 DA012、DA014。	
			气粉前料仓粉尘	料仓处设袋滤器 2 台，粉尘经袋滤器处理后无组织排放。	
			调节池硫酸雾	调节池密封，设引风机、碱液喷淋塔收集、中和处理废气后通过新增 15m 高的排气筒（DA015）排放。	未完成改造

	处理		
	污水站废酸中和废气处理	中和池密封，污水站增设碱液喷淋塔，废气收集、中和处理后通过现有 15m 高的排气筒（DA013）排放。	
	20t/h 燃煤锅炉烟气	现有 20t/h 锅炉烟气经多管旋风+脱硫塔（碱液喷淋）处理达标后经 1 根 48m 高的排气筒排放，排气筒编号为 DA001。	可正常使用，本次技改沿用
固废	钛石膏渣	钛石膏渣在污水站中和处理，废酸采用瓜子石中和处理（pH4.0）制成白石膏出售给华新水泥（富民）有限公司作为缓凝剂生产水泥，其余钛石膏渣中和至中性（pH 值 6-9）再进入渣库堆存。污水站现有板框压滤搬迁至新厂区。	新厂区未建设，改造工程未完成改造
	粉煤灰、炉渣	定期出售给水泥、建材企业进行综合利用。	可正常使用，本次技改沿用
	生活垃圾	厂区内设有垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运处置。	可正常使用，本次技改沿用
	危险废物	设有危险废物贮存库一间，面积 15m ² ，危废收集后委托有资质单位清运处置。	可正常使用，本次技改沿用

3、全厂现有工程污染物排放总量

因云南大互通钛业有限公司废酸浓缩回用装置因为运行成本等问题已停用多年，因此无原有项目污染物产生。本次评价原有项目情况则以云南大互通钛业有限公司整个厂区内污染物的排放量来核算。

全厂现有污染物排放情况调查依据为云南大互通钛业有限公司在线监测设备监测的 2025 年年度数据、2024 年《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目（金红石粗品生产）环境保护验收监测报告》中相关数据和 2023 年《云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉改扩建项目环境影响后评价》中的排污统计进行分析。

（1）全厂废水

云南大互通钛业有限公司全厂现有项目的生活污水及生产废水经污水处理站处理后达标排放。竣工环保验收期间，建设单位委托云南环绿环境检测技术有限公司于 2024 年 8 月 15 日~2024 年 8 月 22 日对废水总排口进行了监测，具体检测结果详见下表。

表 2-11 废水水质检测结果

采样时间	采样位置	检测结果 (单位: mg/L)											
		pH (无量纲)	CO D	BOD _s	S S	氨氮	总磷	总氮	动植物油	硫酸盐	铁	砷	镉
2024.8.15	废水总排口	7.8	30	7.3	8	2.78	0.09	8.81	0.32	35	0.03	0.0003L	0.001L
		7.7	31	7.4	8	2.66	0.08	8.75	0.29	36	0.03	0.0003L	0.001L
		7.7	29	7.2	7	2.68	0.08	8.93	0.31	38	0.04	0.0003L	0.001L
		7.7	28	7.1	8	2.82	0.08	8.77	0.31	34	0.04	0.0003L	0.001L
	标准值	6-9	50	10	10	5	0.5	15	1	/	/	0.1	0.01
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	
2024.8.16	废水总排口	7.7	29	7.2	7	2.74	0.09	8.85	0.29	38	0.04	0.0003L	0.001L
		7.8	30	7.3	8	2.70	0.09	8.91	0.31	36	0.04	0.0003L	0.001L
		7.7	31	7.4	7	2.84	0.08	8.79	0.30	34	0.04	0.0003L	0.001L
		7.7	32	7.5	9	2.72	0.08	8.83	0.30	35	0.04	0.0003L	0.001L
	标准值	6-9	50	10	10	5	0.5	15	1	/	/	0.1	0.01
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	

根据上表监测结果，项目外排废水监测的指标均可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准限值要求，废水可达标排放。根据验收监测报告，原有项目废水总外排水量为 4027.97m³/d，1329230.1m³/a。

(2) 全厂废气

云南大互通钛业有限公司全厂现有项目的有组织废气污染物为二氧化硫、二氧化氮、颗粒物、烟气黑度、硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃；无组织排放主要为颗粒物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、臭气浓度。

原有项目有组织排放废气具体检测结果详见下表。

表 2-12 锅炉废气排放口(DA001) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：锅炉废气排放口(DA001)		污染源设备：20t 流化床锅炉	
燃烧方式：硫化燃烧	燃料：柴煤	治理设备：布袋除尘器+脱硫塔	排气筒高度：48m
安装时间：2012 年		生产时间：330 d/a×24 h/d	
2025.09.01 测试结果			
烟(尾) 气温度		烟(尾) 气静压	
		烟(尾) 气动压	

°C: 48.3/46.9/46.5		kPa:-0.02/-0.03/ -0.03		kPa:0.064/0.068/ 0.070	
烟(尾)气含湿量 %:9.02/9.08/9.33		烟(尾)气流速 m/s:9.9/10.1/10.2		氧含量%:12.2/12.6/12.4	
烟道直径: 1.20 m			烟道面积: 1.1310m ²		
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
	标况	颗粒物			
20250801102-61	25523	6.0	8.2	0.153	
20250801102-62	26204	5.8	8.3	0.152	
20250801102-63	26412	6.5	9.1	0.172	
平均值	26046	6.1	/	0.159	
标准限值	/	≤80			/
达标情况		达标			
备注: 1、 $\alpha_1=1.36$; $\alpha_2=1.43$; $\alpha_3=1.40$; 2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 1 标准限值; 3、评价标准不属于认证范围。					

表 2-13 锅炉废气排放口(DA001) 废气排放口自行监测结果表

监测点位: 锅炉废气排放口(DA001)		污染源设备: 20t 流化床锅炉			
燃烧方式: 硫化燃烧	燃料: 柴煤	治理设备: 布袋除尘器+脱硫塔排气筒高度: 48m			
安装时间: 2012 年		生产时间: 330 d/a×24h/d			
2025.09.01 测试结果					
烟(尾)气温度°C: 48.3/46.9/46.5 49.3/46.2/47.6		烟(尾)气静压 kPa: -0.02/-0.03/-0.03 -0.03/-0.02/-0.01		烟(尾)气动压 kPa: 0.064/0.068/0.070 0.062/0.060/0.061	
烟(尾)气含湿量%: 9.02/9.08/9.33 9.68/9.53/9.37		烟(尾)气流速 m/s: 9.9/10.1/10.2 9.6/9.5/9.6		氧含量%:12.2/12.6/12.4 12.4/12.6/12.7	
烟道直径: 1.20m			烟道面积: 1.1310m ²		
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
	标况	二氧化硫			
20250801102-61	25523	60	82	1.53	
20250801102-62	26204	67	96	1.76	
20250801102-63	26412	80	112	2.11	
20250801102-64	24512	100	140	2.45	
20250801102-65	24492	103	147	2.52	
20250801102-66	24714	118	171	2.92	
平均值	25310	88	/	2.23	
标准限值	/	≤400			/
达标情况		达标			
备注: 1、 $a=1.36$; $\alpha=1.43$; $\alpha=1.40$; $a=1.40$; $a=1.43$; $\alpha=1.45$; 2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 1 标准限值; 3、评价标准不属于认证范围。					

表 2-14 锅炉废气排放口(DA001) 废气排放口自行监测结果表

监测点位: 锅炉废气排放口(DA001)		污染源设备: 20t 流化床锅炉			
燃烧方式: 硫化燃烧	燃料: 柴煤	治理设备: 布袋除尘器+脱硫塔			排气筒高度: 48m
安装时间: 2012 年		生产时间: 330 d/a×24 h/d			

2025.09.01 测试结果				
烟(尾)气温度℃: 48.3/46.9/46.5 49.3/46.2/47.6	烟(尾)气静压 kPa : -0.02/-0.03/-0.03 -0.03/-0.02/-0.01	烟(尾)气动压 kPa : 0.064/0.068/0.070 0.062/0.060/0.061		
烟(尾)气含湿量%: 9.02/9.08/9.33 9.68/9.53/9.37	烟(尾)气流速 m/s: 9.9/10.1/10.2 9.6/9.5/9.6	氧含量%: 12.2/12.6/12.4 12.4/12.6/12.7		
烟道直径: 1.20m		烟道面积: 1.1310 m ²		
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	氮氧化物		
20250801102-61	25523	129	175	3.29
20250801102-62	26204	131	187	3.43
20250801102-63	26412	82	115	2.17
20250801102-64	24512	97	136	2.38
20250801102-65	24492	116	166	2.84
20250801102-66	24714	60	87	1.48
平均值	25310	102	1	2.58
标准限值	/	≤400		/
达标情况		达标		
备注: 1、a=1.36: =1.43:a=1.40:a=1.40:a=1.43;a=1.45; 2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 1 标准限值; 3、评价标准不属于认证范围。				

表 2-15 锅炉废气排放口(DA001) 废气排放口自行监测结果表

监测点位: 锅炉废气排放口(DA001)		污染源设备: 20t 流化床锅炉		
燃烧方式: 硫化燃烧	燃料: 柴煤	治理设备: 布袋除尘器+脱硫塔排气筒高度: 48m		
安装时间: 2012 年		生产时间: 330 d/a×24h/d		
2025.09.01 测试结果				
烟(尾)气温度℃: 49.3/46.2/47.6	烟(尾)气静压 kPa: -0.03/-0.02/-0.01	烟(尾)气动压 kPa: 0.062/0.060/0.061		
烟(尾)气含湿量%: 9.68/9.53/9.37	烟(尾)气流速 m/s; 9.6/9.5/9.6	氧含量%: 12.4/12.6/12.7		
烟道直径: 1.20m		烟道面积: 1.1310m ²		
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (μg/m ³)	折算排放浓度 (μg/n ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	汞及其化合物		
20250801102-64	24512	0.068	0.095	1.67×10 ⁻⁶
20250801102-65	24492	0.083	0.119	2.03×10 ⁻⁶
20250801102-66	24714	0.103	0.149	2.55×10 ⁻⁶
平均值	24573	0.085	/	2.09×10 ⁻⁶
标准限值	/	≤50		/
达标情况		达标		
样品编号	烟气黑度(级)			
20250801102-67	<1			
20250801102-68	<1			
20250801102-69	<1			
标准限值	≤1			
达标情况	达标			
备注: 1、a=1.40:a=1.43:a=1.45; 2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 1 标准限值;				

3、评价标准不属于认证范围。

表 2-16 锅炉废气排放口(DA001) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：锅炉废气排放口(DA001)		污染源设备：20t 流化床锅炉		
燃烧方式：硫化燃烧	燃料：柴煤	治理设备：布袋除尘器+脱硫塔		排气筒高度：48m
安装时间：2012 年		生产时间：330d/a×24h/d		
2025.09.01 测试结果				
烟(尾)气温度℃： 49.3/46.2/47.6		烟(尾)气静压 kPa： -0.03/-0.02/-0.01		烟(尾)气动压 kPa： 0.062/0.060/0.061
烟(尾)气含湿量%： 9.68/9.53/9.37		烟(尾)气流速 m/s： 9.6/9.5/9.6		氧含量%： 12.4/12.6/12.7
烟道直径：1.20m			烟道面积：1.1310m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m/h)	实测排放浓度 (μg/m ³)	折算排放浓度 (ug/n ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	颗粒物		
20250801102-61	25523	6.0	8.2	0.153
20250801102-62	26204	5.8	8.3	0.152
20250801102-63	56412	6.5	9.1	0.172
平均值	26046	6.1	/	0.159
标准限值	/	≤80		/
达标情况		达标		
备注：1、a=1.40:a=1.43:a=1.45： 2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 1 标准限值： 3、评价标准不属于认证范围。				

表 2-17 原料破碎废气 1(DA002) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：原料破碎废气 1(DA002)		污染源设备：原料 1#球磨机破碎		
燃烧方式：	燃料：	治理设备：布袋除尘器		排气筒高度：20m
安装时间：2013 年		生产时间：330 d/a×24 h/d		
2025.09.01 测试结果				
烟(尾)气温度℃： 57.3/57.5/56.9		烟(尾)气静压 kPa： -0.01/-0.02/-0.03		烟(尾)气动压 kPa： 0.162/0.170/0.174
烟(尾)气含湿量%： 3.18/3.21/3.15		烟(尾)气流速 m/s： 15.9/16.3/16.4		氧含量%：/
烟道直径：0.95m			烟道面积：0.7088m ²	
样品编号	烟(尾)气流 量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³)		排放速率 (kg/h)
	标况	颗粒物		
20250801102-76	26536	96.1		2.55
20250801102-77	27179	91.0		2.47
20250801102-78	27380	88.3		2.42
平均	27032	91.8		2.48
标准限值	/	≤120		≤5.9
达标情况		达标		达标
备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值： 2、评价标准不属于认证范围。				

表 2-18 原料破碎废气 2(DA003) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：原料破碎废气 2(DA003)		污染源设备：原料 2#球磨机破碎		
燃烧方式：	燃料：	治理设备：布袋除尘器		排气筒高度：20m

安装时间：2015 年		生产时间：330 d/a×24 h/d	
2025.09.01 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 57.3/57.5/56.9	烟(尾)气静压 kPa： -0.01/-0.02/-0.03	烟(尾)气动压 kPa： 0.162/0.170/0.174	
烟(尾)气含湿量%： 2.96/3.02/3.08	烟(尾)气流速 m/s： 17.5/17.6/17.9	氧含量%： /	
烟道直径：0.95m		烟道面积：0.7088m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	颗粒物	
20250801102-76	29396	58.7	1.73
20250801102-77	29601	59.5	1.76
20250801102-78	30182	54.1	1.63
平均	29726	57.4	1.71
标准限值	/	≤120	≤5.9
达标情况	/	达标	达标
备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值； 2、评价标准不属于认证范围。			

表 2-19 实验室废气排放口(DA004) 验收监测结果表

监测点位	监测日期	监测因子	烟气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 (kg/h)	标准限值 mg/m ³	速率 限值 kg/h	是否 达标
化验室废气排放口	2024.8.15	硫酸雾	1677	15.7~16.4	0.019	45	2.16	达标
		氯化氢		5.6~6.3	0.008	100	0.37	达标
		非甲烷总烃		4.43~5.26	0.006	120	14.4	达标
	2024.8.16	硫酸雾	1634	15.8~16.9	0.019	45	2.16	达标
		氯化氢		4.9~5.6	0.006	100	0.37	达标
		非甲烷总烃		4.46~5.41	0.006	120	14.4	达标
注：表中排放速率统计结果均为竣工验收监测结果平均值								

表 2-20 煅烧废气排放口 (DA005) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：煅烧废气排放口 (DA005)		污染源设备：3#转窑	
燃烧方式：扩散式	燃料：天然气	治理设备：文丘里、碱喷淋、电除雾	排气筒高度：45m
安装时间：2013 年		生产时间：330 d/a×24 h/d	
2025.09.02 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 57.0/56.7/56.5	烟(尾)气静压： -0.04/-0.05/-0.05	烟(尾)气动压 kPa： 0.008/0.006/0.007	
烟(尾)气含湿量%： 25.50/26.78/28.63	烟(尾)气流速 m/s： 3.4/3.0/3.2	氧含量%：14.5/14.7/14.7	
烟道直径：2.50m		烟道面积：4.9087m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)
	标况	颗粒物	
20250801102-61	25523	6.0	8.2
20250801102-62	26204	5.8	8.3
20250801102-63	26412	6.5	9.1
			排放速率(kg/h)
			0.153
			0.152
			0.172

平均值	26046	6.1	/	0.159
标准限值	/	≤80		/
达标情况		达标		

备注：1、a=1.90:α=1.96:α=1.96;a=1.93;a=1.90:α=2.03;
2、参照 GB 9078-1996《工业炉窑大气污染排放标准》表 2 二级标准限值；
3、评价标准不属于认证范围。

表 2-21 锅炉废气排放口(DA005) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：煅烧废气排放口（DA005）		污染源设备：3#转窑		
燃烧方式：扩散式	燃料：天然气	治理设备：文丘里、碱喷淋、电除雾	排气筒高度：45m	
安装时间：2013 年		生产时间：330 d/a×24 h/d		
2025.09.02 测试结果				
烟（尾）气温度℃： 57.0/56.7/56.5	烟（尾）气静压： -0.04/-0.05/-0.05		烟（尾）气动压 kPa： 0.008/0.006/0.007	
烟（尾）气含湿量%： 25.50/26.78/28.63	烟（尾）气流速 m/s： 3.4/3.0/3.2		氧含量%：14.5/14.7/14.7	
烟道直径：2.50m		烟道面积：4.9087m ²		
样品编号	烟（尾）气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	二氧化硫		
20250801102-82	30433	262	498	7.97
20250801102-83	26365	245	480	6.46
20250801102-84	27429	212	416	5.81
20250801102-85	28638	220	425	6.30
20250801102-86	24391	201	382	4.90
20250801102-87	26261	223	453	5.86
平均值	27253	227	/	6.19
标准限值	/	≤850		/
达标情况		达标		

备注：1、a=1.90:α=1.96:α=1.96;a=1.93;a=1.90:α=2.03;
2、参照 GB 9078-1996《工业炉窑大气污染排放标准》表 2 二级标准限值；
3、评价标准不属于认证范围。

表 2-22 锅炉废气排放口(DA005) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：煅烧废气排放口（DA005）		污染源设备：3#转窑		
燃烧方式：扩散式	燃料：天然气	治理设备：文丘里、碱喷淋、电除雾	排气筒高度：45m	
安装时间：2013 年		生产时间：330 d/a×24 h/d		
2025.09.02 测试结果				
烟（尾）气温度℃： 57.0/56.7/56.5	烟（尾）气静压： -0.04/-0.05/-0.05		烟（尾）气动压 kPa： 0.008/0.006/0.007	
烟（尾）气含湿量%： 25.50/26.78/28.63	烟（尾）气流速 m/s： 3.4/3.0/3.2		氧含量%：14.5/14.7/14.7	
烟道直径：2.50m		烟道面积：4.9087m ²		
样品编号	烟（尾）气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
	标况	氮氧化物		
20250801102-82	30433	40	1.22	
20250801102-83	26365	38	1.00	
20250801102-84	27429	28	0.768	

20250801102-85	28638	30	0.859
20250801102-86	24391	31	0.756
20250801102-87	26261	32	0.840
平均值	27253	33	0.899
标准限值	/	≤240	≤9.75
达标情况		达标	达标

1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值：
3、评价标准不属于认证范围。

表 2-23 锅炉废气排放口(DA005) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：煅烧废气排口(DA005)		污染源设备：3#转窑	
燃烧方式：扩散式	燃料：天然气	治理设备：文丘里、碱喷淋电除雾	排气筒高度：45m
安装时间：2013 年		生产时间：330 d/a×24h/d	
2025.09.02 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 56.6/57.0/57.3	烟(尾)气静压 kPa： -0.05/-0.05/-0.05	烟(尾)气动压 kPa： 0.007/0.006/0.007	
烟(尾)气含湿量%： 27.72/29.78/26.85	烟(尾)气流速 m/s： 3.3/2.9/3.0	氧含量%： 14.6/14.5/14.9	
烟道直径：2.50m		烟道面积：4.9087m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	硫酸雾	
20250801102-85	28638	0.236	0.007
20250801102-86	24391	0.290	0.007
20250801102-87	26261	0.283	0.007
平均值	26430	0.270	0.007
标准限值	/	≤45	≤19
达标情况		达标	达标

备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值：
2、评价标准不属于认证范围。

表 2-24 成品破碎废气 1(DA006) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：成品破碎废气 1(DA006)			污染源设备：成品 1#球磨机破碎
燃烧方式：	燃料：	治理设备：布袋除尘器	排气筒高度：18m
安装时间：2015 年			生产时间：330 d/a×24 h/d
2025.10.20 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 49.2/49.6/48.9	烟(尾)气静压 kPa： -0.15/-0.16/-0.15	烟(尾)气动压 kPa：0.198/0.215/0.209	
烟(尾)气含湿量%： 2.86/2.76/2.81	烟(尾)气流速 m/s： 16.5/16.8/16.7	氧含量%：	
烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854 m ²	
样品编号	烟(尾)气流量(m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	排放速率(kg/h)
	标况	颗粒物	
20251001202-28	31435	107	3.36

20251001202-29	31996	94.0	3.01
20251001202-30	31900	100	3.19
平均	31777	100	3.18
标准限值	/	≤120	4.94
达标情况		达标	达标
备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值： 2、评价标准不属于认证范畴。			

表 2-25 成品破碎废气 5(DA009) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：成品破碎废气 5(DA009)		污染源设备：成品 5#球磨机破碎	
燃烧方式：	燃料：	治理设备：布袋除尘器	排气筒高度：18 m
安装时间：2015 年		生产时间：330 d/a×24h/d	
2025.09.02 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 46.3/46.7/46.9	烟(尾)气静压 kPa： -0.02/-0.02/-0.03	烟(尾)气动压 kPa： 0.542/ 0.516/0.502	
烟(尾)气含湿量%： 2.78/2.82/2.86	烟(尾)气流速 m/s： 27.4/26.1/25.9	氧含量%：	
烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
	标况	颗粒物	
20250801102-88	52695	105	5.53
20250801102-89	50112	107	5.36
20250801102-90	49615	109	5.41
平均	50807	107	5.44
标准限值	/	≤120	/
达标情况		达标	
备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值： 2、评价标准不属于认证范围。			

表 2-26 酸解废气排放口(DA010) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：酸解废气排放口(DA010)		污染源设备：酸解锅	
燃烧方式：	燃料：	治理设备：碱喷淋	排气筒高度：45m
安装时间：2015 年		生产时间：330 d/a×24h/d	
2025.09.02 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 51.2/53.8/45.6 44.1/43.2/41.3	烟(尾)气静压 kPa： -0.02/-0.03/-0.03 -0.04/-0.03/-0.04	烟(尾)气动压 kPa： 0.156/0.151/0.158 0.145/0.147/0.138	
烟(尾)气含湿量%； 7.34/5.44/4.07 4.34/4.60/4.88	烟(尾)气流速 n/s： 15.4/15.1/15.5 14.8/14.9/14.4	氧含量%：/	
烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	二氧化硫	
20250801102-97	27790	8	0.222
20250801102-98	27553	7	0.193
20250801102-99	29467	5	0.147

20250801102-100	28189	28	0.789
20250801102-101	28349	19	0.539
20250801102-102	27491	10	0.275
平均值	28140	13	0.366
标准限值	/	≤550	≤32
达标情况		达标	达标
备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值； 2、评价标准不属于认证范围。			

表 2-27 酸解废气排放口(DA010) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：酸解废气排放口(DA010)		污染源设备：酸解锅	
燃烧方式：	燃料：	治理设备：碱喷淋	排气筒高度：45m
安装时间：2015 年		生产时间：330 d/a×24 h/d	
2025.09.02 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 44.1/43.2/41.3	烟(尾)气静压 kPa：-0.04/-0.03/-0.04	烟(尾)气动压 kPa：0.145/0.147/0.138	
烟(尾)气含湿量%： 4.34/4.60/4.88	烟(尾)气流速 m/s： 14.8/14.9/14.4	氧含量%：/	
烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³) 硫酸雾	排放速率 (kg/h)
	标况		
20250801102-100	28189	0.753	0.021
20250801102-101	28349	0.740	0.021
20250801102-102	27491	0.720	0.030
平均值	28010	0.738	0.021
标准限值	/	≤45	≤19
达标情况		达标	达标
备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值； 2、评价标准不属于认证范围。			

表 2-28 酸解废气排放口(DA010) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：酸解废气排放口(DA010)		污染源设备：酸解锅	
燃烧方式：	燃料：	治理设备：碱喷淋	排气筒高度：45m
安装时间：2015 年		生产时间：330 d/a×24h/d	
2025.09.02 测试结果			
烟(尾)气温度℃： 51.2/53.8/45.6	烟(尾)气静压 kPa：-0.02/-0.03/-0.03	烟(尾)气动压 kPa：0.156/0.151/0.158	
烟(尾)气含湿量%： 7.34/5.44/4.07	烟(尾)气流速 n/s： 15.4/15.1/15.5	氧含量%；	
烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854 m ²	
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³) 颗粒物	排放速率 (kg/h)
	标况		
20250801102-97	27790	4.0	0.111
20250801102-98	27553	4.1	0.113
20250801102-99	29467	3.9	0.115
平均	28270	4.0	0.113

标准限值	/	≤120	≤49.5
达标情况		达标	达标

备注：1、参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值；
2、评价标准不属于认证范围。

表 2-29 燃气锅炉烟囱排口(DA011) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：燃气锅炉烟囱排口(DA011)		污染源设备：燃气锅炉		
燃烧方式：扩散式	燃料：天然气	治理设备：	排气筒高度：25m	
安装时间：2022 年		生产时间：330 d/a×24h/d		
2025.09.01 测试结果				
烟(尾)气温度℃： 48.3/48.1/48.3	烟(尾)气静压 kPa： 0.02/0.02/0.02	烟(尾)气动压 kPa：0.076/0.087/0.084		
烟(尾)气含湿量%： 10.69/10.75/10.52	烟(尾)气流速 m/s： 10.5/11.4/11.1	氧含量%： 4.6/4.5/4.4		
烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854m ²		
样品编号	烟(尾)气流量(m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	颗粒物		
20250801102-70	18458	16.1	17.2	0.297
20250801102-71	20017	17.1	18.1	0.342
20250801102-72	19543	15.2	16.0	0.297
平均	19339	16.1	1	0.311
标准限值	/	≤20		/
达标情况		达标		
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	二氧化硫		
20250801102-70	18458	34	36	0.628
20250801102-71	20017	12	13	0.240
20250801102-72	19543	5	5	0.098
平均	19339	17	1	0.329
标准限值	/	≤50		/
达标情况		达标		

备注：1、a₁=1.07;a₂=1.06;a₃=1.05;
2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 2 燃气锅炉标准限值；
3、评价标准不属于认证范围。

表 2-30 燃气锅炉烟囱排口(DA011) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：燃气锅炉烟囱挂口(DA011)		污染源设备：燃气锅炉		
燃烧方式：扩散式	燃料：天然气	治理设备：	排气筒高度：25m	
安装时间：2022 年		生产时间：330 d/a×24 h/d		
2025.09.01 测试结果				
烟(尾)气温度℃： 48.3/48.1/48.3	烟(尾)气静压 kPa： 0.02/0.02/0.02	烟(尾)气动压 kPa： 0.076/0.087/0.084		
烟(尾)气含湿量%： 10.69/10.75/10.52	烟(尾)气流速 m/s： 10.5/11.4/11.1	氧含量%： 4.6/4.5/4.4		

烟道直径：1.00m		烟道面积：0.7854 m ²		
样品编号	烟(尾)气流量 (m ³ /h)	实测排放浓度 (mg/m ³)	折算排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	标况	氮氧化物		
20250801102-70	1845B	30	32	0.554
20250801102-71	20017	29	31	0.580
20250801102-72	19543	33	35	0.645
平均	19339	31	1	0.600
标准限值	/	≤200		/
达标情况		达标		
样品编号	烟气黑度(级)			
20250801102-73	<1			
20250801102-74	<1			
20250801102-75	<1			
标准限值	≤1			
达标情况	达标			
备注：1、a=1.07;a=1.06;a=1.05: 2、参照 GB 13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 2 燃气锅炉标准限值； 3、评价标准不属于认证范围。				

表 2-31 燃气锅炉烟囱排口(DA011) 废气排放口自行监测结果表

监测点位：中和池废气排口(DA012)		污染源设备：中和池废气烟囱		
燃烧方式：	燃料：	治理设备：碱喷淋	排气筒高度：15m	
安装时间：2024 年		生产时间：330 d/a×24 h/d		
2025.09.02 测试结果				
烟(尾)气温度℃:	烟(尾)气静压 kPa:	烟(尾)气动压 kPa:		
41.1/41.3/40.5	0.01/0.01/0.01	0.156/0.143/0.139		
烟(尾)气含湿量%:	烟(尾)气流速 m/s:	氧含量%:		
6.98/6.92/7.06	15.2/14.5/14.3			
烟道直径：0.60m		烟道面积：0.2827m ²		
样品编号	烟(尾)气流量(m ³ /h)	实测排放浓度(mg/m ³)	排放速率	
	标况	硫酸雾	(kg/h)	
20250801102-91	10251	0.383	0.004	
20250801102-92	9786	0.416	0.004	
20250801102-93	9658	0.367	0.004	
平均值	9898	0.389	0.004	
标准限值	/	≤45	≤1.5	
达标情况		达标		达标
样品编号	臭气浓度(无量纲)			
20250801102-94	1995			
20250801102-95	1513			
20250801102-96	1737			
最大值	1995			
标准限值	≤2000			
达标情况	达标			
备注：1、硫酸雾参照 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 标准限值； 臭气浓度 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 标准限值；				

2、评价标准不属于认证范围。

根据自行监测结果，燃煤锅炉废气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2014 表 1 标准限值，燃煤锅炉废气可达标排放；燃气锅炉废气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）燃气锅炉标准限值，燃气锅炉废气可达标排放；颗粒物、二氧化硫、硫酸雾排放满足《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 表 2 标准限值；项目中和池废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中标准限值要求，中和池废气可达标排放；项目化验室废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中标准限值要求项目有组织废气可达标排放。根据平均排放速率计算，原项目 DA001 排气筒(锅炉废气排放口)二氧化硫排放速率为 2.23kg/h，排放量为 17.662t/a；氮氧化物排放速率为 2.58kg/h，排放量为 20.434t/a；汞及其化合物排放速率为 2.09×10^{-6} kg/h，排放量为 0.0000165t/a；颗粒物排放速率为 0.159kg/h，排放量为 1.259t/a。DA002 排气筒(原料破碎废气 1)颗粒物排放速率为 2.48kg/h，排放量为 19.462t/a。DA003 排气筒(原料破碎废气 2)颗粒物排放速率为 1.71kg/h，排放量为 13.543t/a。DA004 排气筒(实验室废气排放口)硫酸雾排放速率为 0.019kg/h，排放量为 0.15t/a；非甲烷总烃排放速率为 0.006kg/h，排放量为 0.048t/a；氯化氢排放速率为 0.008kg/h，排放量为 0.055t/a。DA005 排气筒(煅烧废气排口)二氧化硫排放速率为 6.19kg/h，排放量为 49.025t/a；氮氧化物排放速率为 0.899kg/h，排放量为 7.120t/a；颗粒物排放速率为 0.093kg/h，排放量为 0.737t/a；硫酸雾排放速率为 0.007kg/h，排放量为 0.055t/a。DA006 排气筒(成品破碎废气 1)颗粒物排放速率为 3.18kg/h，排放量为 25.186t/a。DA009 排气筒(成品破碎废气 2)颗粒物排放速率为 5.44kg/h，排放量为 43.085t/a。DA010 排气筒(酸解废气排口)硫酸雾排放速率为 0.021kg/h，排放量为 0.166t/a；氮氧化物排放速率为 0.113kg/h，排放量为 0.895t/a；二氧化硫排放速率为 0.366kg/h，排放量为 2.899t/a；DA011 排气筒(燃气锅炉烟囱排口)二氧化硫排放速率为 0.329kg/h，排放量为 2.606t/a；氮氧化物排放速率为 0.6kg/h，排放量为 4.752t/a；颗粒物排放速率为 0.311kg/h，排放量为 2.463t/a。DA012 排气筒(中和池废气排口)硫酸雾排放速率为 0.004kg/h，

排放量为 0.032t/a。

项目厂界无组织排放废气具体检测结果详见下表。

表 2-32 厂界无组织废气 单位：mg/m³

点位名称	采样日期	颗粒物	氯化氢	硫酸雾	非甲烷总烃	臭气浓度
		检测结果 (mg/m ³)	检测结果 (mg/m ³)	检测结果 (mg/m ³)	检测结果 (mg/m ³)	检测结果 (无量纲)
厂界上风向1#	2024.8.15	<0.168(0.099)	0.046	0.011	0.45	<10
		<0.168(0.106)	0.044	0.009	0.51	<10
		<0.168(0.092)	0.051	0.011	0.44	<10
	2024.8.16	<0.168(0.101)	0.047	0.010	0.48	<10
		<0.168(0.095)	0.050	0.009	0.50	<10
		<0.168(0.109)	0.049	0.008	0.45	<10
厂界下风向2#	2024.8.15	<0.168(0.148)	0.083	0.028	0.69	<10
		<0.168(0.141)	0.082	0.027	0.64	<10
		<0.168(0.158)	0.083	0.027	0.58	<10
	2024.8.16	<0.168(0.144)	0.076	0.025	0.59	<10
		<0.168(0.153)	0.076	0.029	0.62	<10
		<0.168(0.138)	0.082	0.027	0.64	<10
厂界下风向3#	2024.8.15	0.213	0.095	0.036	0.56	<10
		0.206	0.087	0.034	0.62	<10
		0.219	0.093	0.032	0.59	<10
	2024.8.16	0.222	0.097	0.030	0.61	<10
		0.209	0.090	0.036	0.64	<10
		0.215	0.095	0.032	0.69	<10
厂界下风向4#	2024.8.15	0.362	0.056	0.019	0.70	<10
		0.381	0.060	0.016	0.66	<10
		0.354	0.059	0.016	0.65	<10
	2024.8.16	0.375	0.057	0.017	0.58	<10
		0.358	0.057	0.015	0.62	<10
		0.345	0.059	0.018	0.70	<10
标准值	1.0	0.2	1.2	4.0	20	
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	

注：数据中有“±检出限”，则表示结果低出方法检出限

根据《4万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目环境影响报告书》对项目运营期无组织污染物产生量核算，项目运营期无组织 HCl 排放量为 0.793t/a；硫酸雾 1.604t/a；颗粒物 8.93t/a。根据验收监测，项目无组织排放颗粒物、硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93），项目无组织排放废气可达标排放。

(3) 全厂噪声

根据云南大互通钛业有限公司 2025 年 9 月自行检测报告，原项目厂界噪声能够达到《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)。厂界噪声监测结果详见下表。

表 2-33 噪声监测结果一览表 单位：dB(A)

监测时间	监测点位	监测结果		标准限值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2025 年 9 月 2 日	厂界 A	58.3	49.4	65	55	达标
	厂界 B	59.7	50.5	65	55	达标
	厂界 C	60.5	51.8	65	55	达标
	厂界 D	61.1	52.1	65	55	达标
	厂界 E	60.8	51.3	65	55	达标
	厂界 F	58.4	49.3	65	55	达标
	厂界 G	59.0	50.5	65	55	达标
	厂界 H	60.2	51.2	65	55	达标

(4) 全厂固体废物

根据《云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉改扩建项目环境影响后评价》报告中的统计数据，原有项目固体废物的产生量详见下表。

表 2-34 现有项目全厂固废处置统计表

类别	固体废弃物名称	产生量 t/a	处理方式
一般工业固体废物	酸解渣（含过滤渣）	5004t/a	经脱水后外运公司渣场堆存
	钛石膏（含水率 55%）	84291t/a	经脱水后外运公司渣场堆存
	污水处理站污泥	22521t/a	经脱水后外运公司渣场堆存
	锅炉灰渣	1920t/a	外售至水泥、建材企业进行综合利用
危险废物	废机油	1.5t/a	委托有资质的单位清运处理

4、“以新带老”措施

云南大互通钛业有限公司年产 6 万吨锐钛型专用钛白粉项目大气、废气污染物可以实现达标排放，各项环境保护和污染治理措施可以满足现行法律法规要求，但从进一步完善项目污染治理措施、实现节能、降耗、减排角度分析，还存在以下环境保护和污染治理问题。

(1) 在酸解过程投料初期，高钛渣、钛精矿与硫酸发生剧烈反应时有少量硫酸雾等刺激性污染物呈无组织排放，虽然公司厂界硫酸雾、二氧化硫等刺激性废气能实现达标排放，但在厂区可以闻到刺激气味，应采取措施减少硫酸雾等刺激性污染物的无组织排放。

(2) 原料粉碎、原料仓库扬尘、运输道路二次扬尘相对较大，应进一步

采取措施减少颗粒物无组织排放。

(3) 噪声源强较大产 6 万吨锐钛型专用钛白粉项目属于化工项目，出于安全生产考虑，部分防爆电机等设备露天设置，造成噪声扰民。酸解尾气引风机位于酸解楼最高位置，在酸解过程开始至结束期间需要开启引风机脱硫，风机噪声较大，前期已采取三面围挡的隔音措施，但效果不佳的问题，需要进一步加强噪声污染防治力度。

5、“三本账核算”

项目扩建完成后污染物排放“三本账”核算情况详见下表。

表 2-35 项目扩建完成后“三本账”核算一览表

类别	污染物名称	现有项目排放量 (t/a)	技改工程排放量 (t/a)	“以新带老”削减量 (t/a)	改建完成后总排放量 (t/a, 固体废物为产生量)	增减量变化 (t/a)	
废气	有组织	颗粒物	88.427	0	0	88.427	0
		SO ₂	72.192	0	0	72.192	0
		NO _x	32.306	0	0	32.306	0
		硫酸雾	2.007	0	-0.403	1.604	-0.403
		HCL	0.063	0	0	0.063	0
		汞及其化合物	0.0000165	0	0	0.0000165	0
		非甲烷总烃	0.017	0	0	0.017	0
	无组织	颗粒物	8.93	0	0	8.93	0
		硫酸雾	1.604	+0.2275	+0.2275	1.8315	0
		HCL	0.793	0	0	0.793	0
废水	废水量 (万 t/a)	1329230.1	-144638.97	-144638.97	1184591.13	-144638.97	
	COD	39.88	-4.34	-4.34	35.54	-4.34	
	BOD ₅	9.7	-1.06	-1.06	8.65	-1.06	
	SS	10.63	-1.16	-1.16	9.48	-1.16	
	氨氮	3.7	-0.4	-0.4	3.29	-0.4	
	总磷	0.12	-0.013	-0.013	0.11	-0.013	
	总氮	11.71	-1.27	-1.27	10.44	-1.27	
	动植物油	0.43	-0.046	-0.046	0.38	-0.046	
	砷	0.0004	-0.00004	-0.00004	0.00036	-0.00004	
镉	0.0013	-0.00015	-0.00015	0.0012	-0.00015		
固废	酸解渣 (含过滤渣)	5004	0	0	5004	0	
	钛石膏 (含水率 55%)	84291	-160000	-160000	68291	-160000	
	污水处理站污泥	22521	0	0	22521	0	
	锅炉灰渣	1920	0	0	1920	0	
	废机油	1.5	+0.2	+0.2	1.7	+0.2	

6、后评价情况及其总结论

(1) 后评价情况

环境影响后评价针对云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年锐钛型专用钛白

粉改扩建项目开展。项目于 2011 年取得环评批复，2016 年建成投产，2018 年通过竣工环境保护验收，稳定运行已满 4 年以上，根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》及生态环境主管部门要求，开展本次环境影响后评价工作。

本次后评价全面回顾了项目环评、建设、验收及运行全过程，核实了实际建设内容、生产工艺、主要设备及原辅料消耗变化情况；系统调查了废气、废水、噪声、固体废物等污染防治措施的建设、运行与落实情况；开展了大气、地表水、地下水、土壤、声环境现状监测，对污染物达标排放情况、实际环境影响及环境风险状况进行了验证评价；评估了各项环保治理措施与风险防控措施的有效性，分析了区域环境质量与敏感目标变化趋势；判别了项目变动情况，不属于重大变动；梳理了生产运行中存在的环保问题，针对性提出了废水预处理、雨污分流、废气无组织管控、噪声治理、固废减量等补救方案与改进措施，形成完整的后评价结论与管理要求。

（2）后评价总结论

云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉项目环境保护手续齐全，符合国家现行环境保护法律法规的要求和相关规定。

云南大互通钛业有限公司在生产中自觉执行了国家现行环境保护和污染治理法律法规和各项管理制度，不断完善企业自身的环境保护能力建设和污染防治能力，取得了良好的环境效益。

云南大互通钛业有限公司 6 万吨/年钛白粉项目大气、废水、噪声污染防治措施、固体废物处置和综合利用措施有效、合理、可行，大气、废水、噪声能实现达标排放。经调查区域环境空气、地表水、声环境、生态环境敏感目标与目前相比较无变化。项目的生产不会造成区域环境质量等级的下降和改变区域环境功能，对区域环境的影响可以接受。

公司新增硫酸亚铁结晶系统的实施，不增加 6 万吨/年锐钛型专用钛白粉项目的排污量，在取得良好经济效益的同时，可以实现节约用水，减小污水处理站处理负荷，大幅度下降钛石膏生产处置数量，对环境的影响为正面有利影响。在云南大互通钛业有限公司实施后评价提出的环保评价论证和改进措施

后，从环境保护角度分析，6万吨/年钛白粉项目继续生产、新增硫酸亚铁结晶系统的建设可行。

7、环保整改情况

(1) 公司历年环保整改情况

云南大互通钛业有限公司6万吨/年锐钛型专用钛白粉改扩建项目自2016年6月投产后不断按照国家法律法规及各级生态环境行政主管部门要求进行环保整改，2022年前完成的主要整改情况如下：

1) 在中缅天然气管道通气后，淘汰了10t/h燃煤锅炉，燃料改为天然气，减少了燃煤锅炉颗粒物、二氧化硫排放量。

2) 在中缅天然气管道通气后，煅烧燃料由煤气改为天然气，取消了自备煤气发生站，消除了煤气发生站的环境污染源和安全产生隐患。

3) 公司硫酸原为云南铜业槽车供应，厂区需要设置2200m³硫酸储罐，2020年磷酸改为相邻的锦程化工管道供应，厂区只需要设置20m³硫酸中间储罐，2200m³硫酸储罐已停用，厂区磷酸临界量由2200m³减小至20m³，在降低生产成本的同时，极大降低了运输、硫酸贮存的环境风险。

4) 对厂区雨污分流排水系统进行了局部改造，减少了大量雨水进入污水处理站数量。

5) 根据钛精矿使用比例增加、高钛渣使用比例下降、导致污水处理站污泥量增加的实际情况，污水处理站80FUB-Z-80-30型石灰乳泵、700m²脱泥板框压滤机各增加一台，满足了污水处理需要。

6) 钛白粉项目设备检修产生的废矿物油，产生量为1.5t/a。属于HW08类危险废物。公司按照国家现行法律法规要求设置了危险废物贮存库，危险废物贮存库按GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》建设，废矿物油利用废机油桶盛装后，贮存于危险废物贮存库，然后委托具有危险废物经营许可证的富民县豪贵再生能源加工厂外运利用。

7) 按照HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南》、HJ1138-2020《排污单位自行监测技术指南 无机化工行业》等国家现行法律法规要求，完成了如下在线监测系统建设：

酸解釜 010 废气排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在线监测；
煅烧窑 005 废气排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物进行在线监测；
燃煤锅炉 001 废气排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物进行在线监测；
污水处理站出口水质在线监测。

在线监测系统运行正常，数据已稳定传输至生态环境管理部门。

(2) “绿箭行动”环保督查问题整改

2022 年 9 月 1 日，“绿箭行动”环保督查组到大互通钛业公司现场进行检查，提出几项整改问题，公司针对存在问题完成了如下整改：

1) 针对生活废水收集池中部预留孔洞，洞口有废水外溢痕迹问题，对公司生活废水收集池进行硬化、防腐，将孔洞进行封堵。

2) 针对公司垃圾房左侧的废水收集池自动抽水泵损坏、且周边管道杂乱无明显标识问题，公司对垃圾房左侧的废水收集池自动抽水泵里面修复，管道标明介质、流向。

3) 针对黑段车间新建板框压滤段排水沟未做防腐问题，公司已对黑段车间新建板框压滤段排水沟做防腐。

4) 环保车间 1000 平方米渣场地面损坏，存在渗滤液污染土壤的风险问题，公司对环保车间 1000 平方米渣场损坏地面进行修复。

5) 针对酸解废气排放口在线监测系统分析仪更换后未验收问题，运维人员已按照规范要求对酸解分析仪进行 72 小时调试并完成了酸解分析仪进行验收工作。

6) 针对在线监测设备运行维护不规范、存在部分异常数据情况未及时记录情况，公司增加在线设备的巡检频率，确保在线设备正常运行，并对运维人员进行相关的培训做到书写台账时规范、认真、整洁，实现了证异常无漏记、记错等情况。

7) 针对污水总排口在线监测系统氨氮分析仪近期自动标液核查测量误差较大问题，运维人员重新配置试剂标液对氨氮分析仪进行校准，校准后氨氮标液核查结果合格，同时增加巡检频率确保在线监测设备的正常运行。

公司严格按照 2022 年 9 月 1 日，“绿箭行动”环保督查组提出几项整改

问题，按时完成了整改。

(3) 中央环保督察组交办回访不满意投诉问题整改

针对中央第八环保督察组交办回访不满意投诉问题，大互通公司成立了“环保专项整改领导小组”，并进行了立行立改，编制了《云南大互通钛业有限公司关于中央第八环保督察组交办回访不满意投诉问题整改落实情况报告》，并通过了验收。本次环保整改主要内容如下：

1) 夜间和早晨排放刺鼻废气问题，公司已采取了如下整改措施：

①由在线监测设备维护单位对设备进行了日常维护，确保监测数据的真实性、可靠性。

②废碱液安装一条专用管道排至环保车间石灰池，废碱液不再与酸接触而产生异味，将玻璃钢废碱液管道更换为 PE 钢丝骨架管，避免废碱液进入调节池产生异味。

③对 3#回转窑喷淋塔周围做围堰，在检修喷淋泵、喷头或渗漏的废碱液统一回收至喷淋池内，喷淋后的废碱液不再与酸水接触产生异味。

④对白段车间调节池、应急池加盖密闭，避免异味溢出。

2) 针对夜间或雨天向螳螂川偷排废水并违规在山地上堆放废渣问题，已完成如下整改：

- 对环保车间澄清池外管道进行了封堵；
- 对环保车间球磨机配电室外管道进行了拆除、封堵；
- 对环保车间球磨机瓜子石堆场围墙外沟渠进行了拆除；
- 对违规在山地上堆放废渣已全部清除至公司渣库堆存，并对安全堆渣要求进行了压实。

3) 针对加强环保培训问题，公司加强了全厂职工和环保岗位人员环保意识和技能培训，进行每年不低于 4 次的全员环保法律法规、国家标准规范、环保操作规程培训，提高全员环保知识和事故应急处理能力。按照公司制定的《环保生产责任制》落实了全厂环保责任：

加强日常工作管理，各部门协调配合，确保公司环保设备、设施运行正常，各类污染物达标排放；

•加大巡检力度，强化责任落实，每天做好环保设备设施运行记录和脱硫、除尘等环保材料消耗台账，做到数据追溯可查；

•尽可能消除环保隐患。

8、项目存在的环境问题

(1) 现场勘查发现，厂区雨污分流系统不完善，初期雨水收集、截流及处理设施未按规范设置；部分生产区域地面存在明显裂缝、破损，防渗层完整性受损，存在废水下渗、雨水携带污染物直排的环境风险。

(2) 企业现行环保管理制度、环境管理台账及现场环保标识标牌未根据最新环保法规、项目现状及排污许可要求及时更新，台账记录不完整，标识设置不规范。

(3) 环保设施（废气处理设施、废水处理设施等）日常维护保养不到位，部分设备存在老化、腐蚀、故障隐患。

(4) 危险废物贮存库环境管理台账记录不规范，危废产生、贮存、转移、处置等环节记录不完整，可能存在台账与实际不符的情况；同时需核查贮存库防渗、防漏、防雨、防扬散措施是否到位。

9、整改措施

(1) 雨污分流、初期雨水及防渗防溢整改

本次评价提出，建设单位全面排查并整改厂区雨污管网混接、错接、破损问题，绘制管网分布图并设置标识；完善初期雨水收集池及切换、提升配套设施，确保初期污染雨水全部收集处理达标排放；并全面检查厂区内现有的沟渠、生产区、仓储区、危险废物贮存库地面防渗措施，增设防溢流围堰，杜绝跑冒滴漏。建立雨污管网日常巡检机制，每月常规排查、雨季专项检查，留存完整管理台账，长期落实管控。

(2) 环保管理制度、台账与标识整改

本次评价提出，修订并完善现有的环境保护、固废管理、运维管理等专项制度，形成制度汇编并组织全员培训。统一规范废水、废气、噪声、固废全过程运行记录台账，严格执行危险废物转移联单管理，确保数据真实可追溯。在环保设施区、危险废物贮存库、风险源区域补齐规范警示标识、操作规程标识，

	<p>做到醒目清晰。建立台账月度审核、季度抽查制度，长效保障资料管理合规。</p> <p>(3) 环保设施日常运维整改</p> <p>本次评价提出，制定环保设施专项运维管理制度，明确岗位职责、操作标准与记录要求。对全厂废气、废水、噪声治理设施开展全面检修维护，更换老化部件，确保投产后稳定达标运行。落实设施每日巡检、每周保养、每月检修机制，全程留存运维记录。定期开展操作人员技能与应急处置培训，考核合格后方可上岗，保障环保设施长期完好运行。</p> <p>(4) 危险废物贮存库及台账管理整改</p> <p>本次评价提出，建设单位对已建成的危险废物贮存库进行整改，按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求。并完善危废产生、入库、暂存、转移全流程台账管理，做到账物相符、全程可追溯。落实专人管理、每日巡检、定期盘点制度，严格执行转移联单，长效规范危废管理。</p>
--	---

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、环境空气质量现状

(1) 常规污染物

本项目位于云南富民产业园区永定片区，所在区域环境空气质量基本因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。

根据《2024年度昆明市生态环境状况公报》：2024年昆明市主城区以及主城区外所辖的8个县（市）、区各项污染物均达到环境空气质量二级标准。空气优良天数比例范围为97.50%~100%，与2023年相比，石林县、富民县、宜良县、东川区、寻甸县、嵩明县、禄劝县空气优良天数比例均有提高。

(2) 特征污染物

本项目所排放的特征污染物主要为颗粒物。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》：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。

为评价项目所在区域特征污染物（颗粒物）达标情况，本次评价引用昆明鼎承科技有限公司《物流自动化设备生产基地项目（一期）建设项目环境影响报告表》中的环境空气质量现状监测数据，物流自动化设备生产基地项目（一期）建设项目位于本项目西南侧约2150m处，环境空气监测采样点位于本项目西南侧约2160m处，监测单位为云南天倪检测有限公司，监测采样时间为2025年4月9日-2025年4月11日。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》的相关要求，本项目引用《物流自动化设备生产基地项目（一期）建设项目环境影响报告表》中环境质量现状监测数据可行。监测结果见下表。

表 3-1 颗粒物现状监测结果一览表

检测点位	采样日期	采样时段	样品编号（副编号）	污染物
				TSP(mg/m ³)
主导风向下风向	2025年4月9日	08:00~次日08:00	H1-1-1	0.124
	2025年4月10日	08:20~次日08:20	H1-2-1	0.130
	2025年4月11日	08:40~次日08:40	H1-3-1	0.118

表 3-2 项目环境空气质量现状监测点位基本信息

监测点名	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度				

主导风向 下风向	102°28'54.496"	25°14'41.482"	颗粒物	2025.04.09-2025.04.11	东北侧	10
-------------	----------------	---------------	-----	-----------------------	-----	----

表 3-3 项目环境空气质量现状监测结果评价表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 / (μg/m ³)	监测浓度范围 / (μg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标率 /%	达标情况
	经度	纬度							
主导风向 下风向	102°28'54.496"	25°14'41.482"	颗粒物	24h 平均值	300	118-130	43.3	0	达标

根据监测结果，TSP 最大日均浓度现状监测值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级浓度限值。综上所述，项目区域环境空气质量较好，属于环境空气质量达标区。

2、地表水环境质量现状

项目区附近的主要地表水体为螳螂川，螳螂川属于长江流域，螳螂川位于项目区南侧约 200m 处。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划(2011~2030 年)》，项目涉及的螳螂川河段水功能区划为螳螂川安宁—富民过渡区：安宁温青闸至富民大桥，全长 55.2km。由于受上段区域内昆明钢铁厂、化工厂、火电厂、磷矿开采等废水和城市污水的影响，水质较差，现状水质为劣 V 类，已不能满足下游用水水质要求，下游水质要求高于上游。规划水平年水质保护目标 IV 类。清水河、螳螂川水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV 类标准。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，与 2023 年相比，螳螂川干流段的富民大桥断面水质类别保持 V 类不变，不能达到地表水环境质量 IV 类水质标准。

本次评价螳螂川水质现状引用《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目（金红石粗品生产）环境保护验收监测报告》中螳螂川环境质量水质监测数据，“4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目（金红石粗品生产）”验收期间委托云南环绿环境检测技术有限公司于 2024 年 8 月 15 日~2024 年 8 月 16 日对螳螂川水质现状进行了监测，监测点位于原有项目废水总排口下游 2000m 处，共设置 1 个监测点位，连续监测 2 天，每天 2 次。监测结果详见下表所示。

表 9.5-3 螳螂川水质监测结果一览表 单位：mg/L

检测点位	废水总排口下游 2000m☆1		标准限值	是否达标
	日期	2024/8/15		

pH 值（无量纲）	7.5	7.5	7.5	7.5	6-9	达标
化学需氧量	20	18	19	21	30	达标
五日生化需氧量	4.9	4.5	4.7	5.0	6	达标
氨氮	0.076	0.082	0.080	0.078	1.5	达标
总磷	0.15	0.16	0.17	0.16	0.3	达标
硫酸盐	105	106	107	104	250	达标
氯化物	70	74	72	71	250	达标
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	达标
铁	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	达标
铜	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1.0	达标
锌	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	2.0	达标
铅	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	达标
砷	0.0022	0.0023	0.0023	0.0018	0.1	达标
备注	“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限					

根据监测结果，项目排污口下游 2000m 处各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

3、声环境

项目位于昆明市富民县大营街道办事处大麦竜村云南大互通钛业有限公司厂区内，该区域属于云南富民产业园区规划区域。根据《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035）环境影响报告书》及《昆明市富民县声环境功能区划分（2019-2029）》，项目区域属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，2024 年，昆明市各县（市、区）区域环境昼间等效声级平均值分别为：东川区 53.4 分贝、安宁市 49.2 分贝、宜良县 49.4 分贝、石林县 53.2 分贝、禄劝县 51.2 分贝、嵩明县 52.8 分贝、富民县 48.9 分贝、寻甸县 46.3 分贝。安宁市、宜良县、富民县、寻甸县区域昼间环境噪声总体水平评价为一级（好），其余各县（市、区）区域昼间环境噪声总体水平评价为二级（较好）。与 2023 年相比，宜良县、富民县、寻甸县的区域环境昼间等效声级平均值降低，东川区、安宁市、石林县、禄劝县、嵩明县的区域环境昼间等效声级平均值升高。

本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，故未开展声环境现状监测及调查。

4、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目土壤环境影响评价项目类别为Ⅲ类（环境和公共设施管理业—其他）。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南试行（污染影响类）（试行）》，土壤原则上不开展环境质量现状调查。本项目发生污染土壤环境的途径主要为：①危险废物贮存库的危险废物泄漏；泄漏发生从地面漫流、垂直入渗，将会对土壤造成污染。项目运营生产过程中产生的硫酸雾蒸汽经处理系统处理过后排放的废气污染物含量较少，对周边土壤环境的影响较小；危险废物贮存库、隔油池、化粪池等区域均采取了分区防渗措施，采取相应的防渗措施后可阻断发生地面漫流和入渗影响土壤的途径，对周边土壤环境的影响不大。因此项目运行期间在严格落实本环评提出的污染防治措施的前提下，不会对土壤环境造成污染影响。因此项目可能产生的污染物不会进入外环境，污染物沉积渗入土壤、地下水的可行性较小，故未开展土壤环境现状调查。

项目在云南大互通钛业有限公司的用地范围内，占用土地为建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地要求。本次评价引用云南大互通钛业有限公司委托云南方源科技有限公司做的《云南大互通钛业有限公司 2024 年 7 月自行监测检测报告》中的土壤环境监测结果留作土壤环境背景值。监测因子包括 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 8 项，监测时间为 2024 年 7 月 23 日，布设于老厂区土壤监测点(三个点混合采样)的 0-20cm 的表层样。监测结果见下表。

表 3-1 厂区土壤环境监测结果一览表

监测因子	检测值	单位	标准限值	达标分析
pH（无量纲）	5.42	-	/	/
镉	<0.07	mg/kg	20	达标
汞	0.0616	mg/kg	8	达标
砷	<2.0	mg/kg	2	达标
铅	11.4	mg/kg	400	达标
六价铬	0.5	mg/kg	3.0	达标
锌	135	mg/kg	/	/
铜	250	mg/kg	2000	达标
镍	100	mg/kg	150	达标

钛	2.07×10^4	mg/kg	/	/
---	--------------------	-------	---	---

由上表可知，根据引用云南大互通钛业有限公司委托云南方源科技有限公司做的《云南大互通钛业有限公司 2024 年 7 月自行监测检测报告》的监测结果，项目区土壤环境质量现状较好，可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）。

5、地下水环境质量现状

《建设项目环境影响报告表编制技术指南试行（污染影响类）（试行）》，地下水原则上不开展环境质量现状调查。

项目地下水污染途径主要为事故状态下，项目厂区内储存的废钛白酸、硫酸等发生泄漏下渗造成地下水的污染，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）中要求：建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

本次环评期间引用建设单位委托云南方源科技有限公司做的《云南大互通钛业有限公司 2025 年 5 月自行监测项目检测报告》的监测结果，监测时间为 2025 年 5 月 22 日-2025 年 5 月 30 日，其中厂界周边地下水跟踪观测井 1#、厂界周边地下水跟踪观测井 2#，共 2 个监测点位，监测 1 天，每天监测 1 次，本次自行监测的监测时间为 2025 年 5 月 22 日。项目厂界周边地下水跟踪观测井 1#和厂界周边地下水跟踪观测井 2#的现状监测数据见下表。

表 3-2 地下水环境质量现状监测结果一览表（mg/L）

检测项目	厂界周边地下水跟踪观测井 1#		标准限值	达标情况
	2025.05.22			
	16:00			
	20250501051-04			
pH 值	7.8		6.5-8.5	达标
六价铬	<0.004		≤0.05	达标
氯化物	0.35		≤1.0	达标
硫酸盐	34		≤250	达标
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2		≤3.0	达标
氨氮	0.340		≤0.50	达标
高锰酸盐指数(耗氧量)	1.07		≤3.0	达标
铅	7.56×10^{-3}		≤0.10	达标
镉	2.8×10^{-4}		≤0.005	达标

铁	0.12	≤0.3	达标
锰	0.03	≤0.10	达标
铜	<0.04	≤1.00	达标
锌	0.020	≤1.00	达标
铬	<0.03	/	/
镍	<0.007	≤0.02	达标
氯化物	9.7	≤250	达标
石油类	<0.01	/	/
总硬度	93.6	≤450	达标
砷	8×10^{-4}	≤0.01	达标
汞	$<4 \times 10^{-5}$	≤0.001	达标
备注：1、参照 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准限值； 2、评价标准不属于认证范围。			

表 3-3 地下水环境质量现状监测结果一览表 (mg/L)

检测项目	点位/时间/编号	厂界周边地下水跟踪观测井 2#	标准限值	达标情况	
		2025.05.22			
		16:35			
		20250501051-05			
pH 值		7.9	6.5-8.5	达标	
六价铬		<0.004	≤0.05	达标	
氯化物		0.12	≤1.0	达标	
硫酸盐		59	≤250	达标	
总大肠菌群 (MPN/100mL)		<2	≤3.0	达标	
氨氮		<0.025	≤0.50	达标	
高锰酸盐指数(耗氧量)		0.36	≤3.0	达标	
铅		2.8×10^{-4}	≤0.10	达标	
镉		9×10^{-5}	≤0.005	达标	
铁		0.02	≤0.3	达标	
锰		<0.01	≤0.10	达标	
铜		<0.04	≤1.00	达标	
锌		<0.009	≤1.00	达标	
铬		<0.03	/	/	
镍		<0.007	≤0.02	达标	
氯化物		18.4	≤250	达标	
石油类		<0.01	/	/	
总硬度		407	≤450	达标	
砷		7×10^{-4}	≤0.01	达标	
汞		$<4 \times 10^{-5}$	≤0.001	达标	
备注：1、参照 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准限值；					

	<p>2、评价标准不属于认证范围。</p> <p>根据上表监测结果可知，项目区域地下水可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。</p> <p>6、生态环境质量现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》中“4.生态环境。产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”。项目位于云南富民产业园区，项目区不在园区外新增占地，因此本次评价，不进行生态现状调查。</p> <p>项目所在区域属于工业园区，由于开发及人为活动影响，基本不存在原生植被，植被种类为常见绿化树种，生态结构单一，生物多样性较差，生态自身调控能力弱，主要受人为控制。野生动物的种类和数量均不丰富，多是常见种，主要有：蛇、鸟、蟾蜍等。本工程不涉及自然保护区、风景名胜区和水源保护区，也不涉及公益林地及基本农田保护区。评价范围内未发现珍稀濒危和国家重点保护野生植物、云南省级保护植物及地方狭域种类分布，无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。</p>
<p>环 境 保 护 目 标</p>	<p>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）》，本次评价敏感点主要设置原则为：明确厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标的名称与建设项目厂界位置关系；声环境保护目标考虑厂界外 50m 范围内声环境保护目标；地下水环境明确厂界外 500m 范围内的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生态环境保护目标以及项目用地范围及厂界外延 200m 范围的植被、动植物、土地等。</p> <p>则本项目环境保护目标设置如下：</p> <p>（1）大气环境</p> <p>厂界外 500 米范围内的居住区。</p> <p>（2）声环境</p> <p>声环境保护目标为项目厂界外 50m 范围内的居民点。</p> <p>（3）地表水环境</p>

距离项目最近地表水体为项目区南侧 200m 处的螳螂川。

(4) 地下水环境

项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。因此本项目无地下水环境保护目标。

(5) 生态环境

项目用地范围位于工业园区内，用地范围内无国家级、省级保护植物物种以及地方狭域植物种类分布，也无古树名木、大型野生哺乳动物、受国家和云南省重点保护及关注物种，同时也无当地特有物种，无生态环境保护目标。

项目周围大气环境及声环境保护目标、地表水保护目标及地下水保护目标详见下表。

表 3-4 主要环境保护目标一览表

保护因子	保护目标名称	保护目标坐标		方向/距离 (m)	保护人数 (人)	保护级别
		东经	北纬			
大气环境	河尾巴	102°29'43.684"	25°15'46.648"	东南侧 470m	50	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 过渡阶段二级浓度限值
	兴贡三岔	102°29'28.659"	25°15'41.863"	南侧 400m	200	
地表水环境	螳螂川	/		南侧 200m	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
地下水环境	项目所在区含水层潜水					《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准

污
染
物
排
放
控
制
标
准

1、废气

(1) 施工期废气排放标准

项目施工期无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值，标准值见下表。

表 3-5 大气污染物综合排放标准 (mg/m³)

污染物	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	1.0

(2) 运营期废气排放标准

项目运营期所产生的废气主要为加热浓缩时产生的硫酸雾。

项目加热浓缩过程中产生的酸雾蒸汽（含硫酸雾）收集后采用碱洗涤塔处理后进入蒸汽压缩机加热压缩后回用于生产；未能收集到的废气以无组织形式排放。

项目废气排放标准见下表。

表 3-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
硫酸雾	周界外浓度最高点	1.2

2、水污染物排放标准

本项目不新增劳动定员，劳动定员依托已有劳动定员进行调配，本项目不新增职工生活污水。项目运营期内产生的设备清洗废水和蒸发冷凝水回用于钛白粉生产线的水洗工段，定期更换的洗涤塔废水依托原有污水处理站处理。运营期不设置废水排放标准。

3、噪声排放标准

（1）施工期噪声排放标准

项目施工期的噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中表 1 建筑施工场界噪声排放限值，标准值见下表。

表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

（2）运营期噪声排放标准

项目位于昆明市富民县大营街道办事处大麦竜村云南大互通钛业有限公司厂区内，该区域属于云南富民产业园区规划区域。根据《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035）环境影响报告书》及《昆明市富民县声环境功能区划分（2019-2029）》，项目区域属于 3 类声环境功能区，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 类标准要求，标准限值见下表。

表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准

厂界	声环境功能区类别	时段	
		昼间	夜间
东、南、西、北	3 类	65	55

（4）固体废弃物

	<p>项目一般固体废弃物在项目内的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。</p> <p>项目产生的危险废物的储存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">总量控制指标</p>	<p>根据本项目的排污特征，结合国家污染物排放总量控制原则，列出本项目建议执行的总量控制指标。</p> <p>总量建议控制指标：</p> <p>1、废气</p> <p>项目废气排放情况如下：</p> <p>项目无组织硫酸雾排放量为 0.2275t/a，不涉及总量控制指标。</p> <p>因此不设置总量控制指标。</p> <p>2、废水</p> <p>项目设备清洗排水和蒸发产生的冷凝水经收集后回用原有项目的钛白粉生产用水，洗涤塔定期更换的废水依托现有污水站处理。因此，项目不设置废水总量控制指标。</p> <p>3、固体废弃物</p> <p>项目固体废物处置率为 100%，固体废物不纳入总量控制指标。</p>

四、主要环境影响和保护措施

本项目在云南大互通钛业有限公司原有废酸浓缩场地进行建设，施工期主要包括原有构筑物和闲置设备的拆除、以及新设备的安装。建设单位在拆除原有废酸浓缩回用装置应严格执行《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号），并按《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》要求编制《企业拆除活动污染防治方案》并按要求落实拆除过程污染防治措施。根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告2017年第78号）及《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），需满足以下要求：

一、拆除活动前期准备

1.编制专项方案：必须在拆除活动施工前，组织编制《企业拆除活动污染防治方案》，方案应明确拆除全过程土壤、水、大气污染防治的技术要求，重点针对废酸储罐、浓缩设备、管道及建筑物的拆除提出具体措施，并按要求落实拆除过程污染防治措施。

2.现场清查与登记：对拟拆除的废酸储罐、浓缩设备、管道及建（构）筑物进行现场清查，重点识别残留的废酸、硫酸亚铁结晶、钛石膏等物料，建立《现场清查登记表》。对地下管线、埋地设备设施必要时采用探测雷达等技术手段确定。

二、拆除过程污染防治措施

1、施工期大气环境保护措施

本项目在云南大互通钛业有限公司原有废酸浓缩回用装置的生产场地进行建设，施工期主要包括原有构筑物和闲置设备的拆除、以及新设备的安装。施工期大气污染物主要来源于拆除过程中的扬尘、焊接废气、运输车辆尾气等。为确保施工期大气环境影响可控，需采取以下保护措施：

（1）拆除建筑物专项大气保护措施

拆除作业是施工期扬尘产生的主要环节，需采取以下针对性措施：

①在拆除区域周边设置全封闭围挡（高度不低于2.5m），防止粉尘扩散至厂界外；在拆除前对构筑物进行充分预湿，拆除过程中采用高压喷雾设备持续

洒水抑尘，保持拆除面湿润，减少粉尘扬起；

②避免大面积同时拆除，采用分段、分层拆除方式，控制单次作业面积，减少扬尘产生量；对拆除产生的建筑垃圾及时清运，不能及时清运的采用防尘网全覆盖，并定期洒水保湿；建筑垃圾运输车辆采用密闭式货箱，出场前冲洗轮胎和车身，防止物料遗撒。

(2) 主要废气保护措施：

①对装修人员采取佩戴口罩等防护措施，保证装修空间通风良好。

②在室内进行施工，粉尘在室内自由沉降后清扫收集；场地定期洒水抑尘；严禁焚烧各类废弃物。

③焊接作业使用合格焊条，设置局部集气装置，减少焊接烟尘无组织排放；

④运输车辆限速行驶，合理安排物流路线，减少车辆怠速尾气排放。

施工扬尘应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值标准，即：颗粒物周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。通过落实上述措施，可有效控制施工期拆除阶段的大气污染物排放，减轻对周边环境的影响。项目施工范围小、工期短，在严格落实措施后，施工废气对环境的影响短暂且可控。

2、施工期废水环境保护措施

(1) 施工人员生活污水依托厂区已有的生活污水收集处理设施；

(2) 建筑施工废水经沉淀处理后回用于施工现场，不外排。

综上所述，项目施工期产生的废水不会对项目所在区域的水环境造成不利影响。

3、施工噪声保护措施

项目施工期间，建设单位必须严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中表1建筑施工场界噪声排放限值等要求，采取相关的噪声控制措施对施工期噪声污染进行控制，加强施工期管理，严格执行有关的管理规定，可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标，确保改建项目周围居民正常的起居生活。

为了尽量减少因本项目施工而给周围人们生活等活动带来的不利影响，建

议采取以下控制措施：

（1）合理安排作业时间：施工方应合理安排施工时间，钻孔、切割等强噪声作业尽量安排在白天进行；

（2）材料运输等汽车进场安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛；

（3）尽量采用低噪声施工设备或带隔声、消声的设备，比如以液压工具代替气压工具；

（4）加强施工人员的管理和教育，对施工地设置掩蔽物，在高噪声设备周围设置隔声屏障；

（5）加强运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量与行车密度，建材等的运输尽量在白天进行，控制汽车鸣笛。

采取上述措施后，施工场界噪声可符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即：昼间 $\leq 70\text{dB}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}$ 。

4、施工期固体废物环境保护措施

项目应严格执行《云南省人民政府办公厅关于印发〈云南省建筑垃圾管理办法（试行）〉的通知》（云政办规〔2024〕4号），对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的委托有资质单位清运处置；施工人员生活垃圾依托厂区统一收集后，委托环卫部门清运处置。

（1）拆除前进行现场勘查，识别可回收物料设置专门回收区；不可回收部分破碎后用于场地平整或外运至合法消纳场；拆除的闲置设备可能含金属部件，优先拆解回收有价值材料；沾染化学物质的设备部件按危险废物鉴别，如属危废则委托有资质单位处置；拆除中产生的混杂废物需现场分拣，避免交叉污染，严禁随意堆放。

（2）建筑施工产生的建筑垃圾进行分类收集、堆放，可回收利用的优先回收利用或外售废品收购站；无法回收利用的进行妥善处置。

（3）施工人员产生的少量生活垃圾采用垃圾收集桶收集，产生量较少，用垃圾袋收集后，委托环卫部门清运处置。

通过上述补充措施，可实现拆除施工固废的“减量化、资源化、无害化”，降低对土壤和水体的潜在污染风险，符合《中华人民共和国固体废物污染环境

	<p>防治法》要求。项目施工期短、固废量有限，在严格落实措施后，对环境影响可控。</p> <p>5、施工期生态环境保护措施</p> <p>本项目为技改项目，在已有的工业厂房进行建设，无新增用地。项目范围内无珍稀动植物，本项目的建设对区域植被、植物产生的影响较小，不会改变区域的生态系统结构。</p> <p>6、特殊设备拆除要求</p> <p>针对本项目涉及的废酸储罐、浓缩系统设备及管道，需执行以下特殊规定：拆除前必须进行无害化清洗，确保设备内无残留废酸。清洗产生的废水需全部收集处理，不得排入外环境。</p> <p>对于曾盛装有毒有害物质的设备（如废酸储罐），拆解需在专业人士指导下进行，拆解现场应设置废液接收装置，防止物料泄漏。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>1、大气环境影响分析</p> <p>1.1 废气产生及排放情况</p> <p>本项目运营后，废钛白酸首先经过冷冻结晶段，废酸进入闪冷器、结晶器，去除硫酸亚铁结晶后的母液进入 MVR 浓缩段，母液先进入一级 MVR 加热分离工序加热浓缩，配套一座碱洗涤塔（设施编号：TA001）和一套蒸汽压缩机（设施编号：TA003），经一级 MVR 加热分离工序浓缩后的稀硫酸进入二级 MVR 加热分离工序进一步加热浓缩，同时配套一座碱洗涤塔（设施编号：TA002）和一套蒸汽压缩机（设施编号：TA004）。MVR 工序共产生两次蒸汽（含硫酸雾），经两个碱洗涤塔洗涤（设施编号：TA001 和 TA002）后分别进入蒸汽压缩机（设施编号：TA003 和 TA004）压缩后回用。系统中积累不凝性气体和硫酸雾蒸汽两者在同一工序中产生，但走向不同，硫酸雾蒸汽进入洗涤塔处理后进入蒸汽压缩机后回用，而不凝气由真空泵抽出。</p> <p>因此，本项目运营期的废气为硫酸雾和不凝气。</p> <p>（1）硫酸雾废气</p> <p>项目经过降温冷冻除去硫酸亚铁结晶后，进入两级 MVR 加热分离和单效加热分离系统，将原来的去除硫酸亚铁结晶的废酸加热浓缩到最终成品 58%硫酸，</p>

加热浓缩过程会产生硫酸雾蒸汽；根据《环境保护计算手册》，废酸浓缩时硫酸雾蒸汽的产生量可以按照下式计算，具体如下：

$$Gz=M(0.000352+0.000786V) PF$$

式中：Gz-----液体的蒸发量，kg/h；

M-----液体的相对分子量，g/mol；

V-----蒸发液体表面上的空气流速，m/s，一般取 0.2-0.5；

P-----相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg；

F-----液体蒸发面表面积，m²

根据业主提供的数据资料，液体蒸发的表面积约为 15m²，蒸发液体表面上的空气流速以 0.30m/s 计，硫酸的分子量为 98，根据《硫酸工艺设计手册物化数据篇》第四节蒸气压篇中表 7“在各种温度下硫酸和水的蒸汽分压”可知，50℃下 24%、90℃下 50%硫酸和 103℃下 58%的硫酸蒸汽分压分别为硫酸蒸汽分压为 68.7mmHg、183.0mmHg，167.25mmHg。

项目硫酸雾的蒸发量详见下表。

表 4-1 硫酸雾计算基本参数及酸雾产生量统计表

污染源	M	V (m/s)	蒸汽分压计算			F(m ²)	Gz 硫酸雾 (kg/h)
			溶液浓度 (%)	溶液温度 (°C)	P (mmHg)		
一级 MVR 加热分离器	98	0.3	30%	50℃	68.7	15	59.34
二级 MVR 加热分离器	98	0.3	50%	90℃	183.0	15	158.12
单效加热分离器	98	0.3	58%	103℃	167.25	15	144.50
合计	/	/	/	/	/	/	361.96

根据《环境统计手册》：此酸雾是硫酸蒸汽和水蒸气的混合物，水蒸气是酸雾的主要成分，硫酸占比按 1%计，由此计算出硫酸雾产生速率为 3.61kg/h，22.75t/a。

根据业主提供的资料，一级 MVR 加热分离器和二级 MVR 加热分离器的硫酸雾蒸汽产出口全封闭处理，各配套安装 1 台碱洗涤塔（设施编号：TA001 和 TA002）和蒸汽压缩机（设施编号：TA003 和 TA004），两次加热浓缩产生的硫酸雾蒸汽，分别进入密闭的碱洗涤塔（设施编号：TA001 和 TA002）处理，硫

酸雾蒸汽被碱洗涤塔中的碱液中和去除，去除硫酸雾后的水蒸气进入蒸汽压缩机压缩（设施编号：TA003 和 TA004），作为热源返回加热器循环利用，实现能源回收。碱洗涤塔运行过程中，因设备接口、观察孔、检修口等部位存在微量缝隙漏风，或系统在负压操作下吸入的少量环境空气，通过设备缝隙以无组织形式逸出至车间环境，最终通过车间通风扩散至外环境。

经类比《攀枝花市海峰鑫化工有限公司废酸浓缩及钛液智能化环保改造项目环境影响评价报告书》及《攀枝花市海峰鑫化工有限公司废酸浓缩及钛液智能化环保改造项目竣工环境保护验收监测报告》，该项目在《6万吨/年钛白粉节能环保改造项目》的基础上公司投资 3000 万元将生产原料由原钛精矿+钛渣变更为钛精矿；对钛液处理进行自动化升级改造；废酸浓缩增加结晶装置回收硫酸亚铁结晶，减少石膏渣产排；升级煅烧尾气环保治理措施，改造脱硫装置。项目废酸浓缩过程产生的硫酸雾经过降温及碱液喷淋中和处理后能达到《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值。“碱液喷淋塔”对硫酸雾的去除效率为 99%。该项目废气处理工艺与本项目处理工艺一致，因此本次环评采取的“碱洗涤塔”对硫酸雾的去除效率取 99%。

经过降温及两级碱液喷淋中和处理后，硫酸雾的去除率以 99%计，则硫酸雾的无组织外排量为 0.032kg/h，0.2275t/a。故本项目不设置排气口。

(2) 不凝气

本项目采用“MVR 浓缩+单效浓缩”工艺，在加热蒸发过程中，为确保系统稳定运行和蒸汽压缩机效率，会在系统中积累不凝性气体，其主要成分为负压漏入的环境空气及废酸中微量挥发性组分，并夹带少量硫酸雾。

不凝气体在蒸发浓缩系统中自然积累，并通过密闭的工艺管道被收集。不凝气体在进入真空泵前，首先经过冷却器。其目的是冷凝回收其中夹带的大部分水蒸气，提高后续处理效率，并减少真空泵的负荷。经冷却后的不凝气体，由真空泵抽出，呈无组织排放。

(3) 废酸储罐和中转罐呼吸废气

本项目储罐区设 1 个 300m³、1 个 30m³的中转储罐。储罐为固定顶式储罐项目废酸储罐及中转储罐进、出液体及日常贮存液体过程中会产生大小呼吸废

气。项目原料废酸在大量液体状态下真实的蒸气压力（Pa）值很小，因此，储罐大小呼吸废气产生量极小，仅定性分析，采用无组织排放。

（4）污水处理站中和池挥发硫酸雾

原有项目废酸在污水处理站中和池中和处理，中和产生硫酸雾经负压收集、碱洗涤塔处理后经 15m 高排气筒 DA013 排放，原有项目中和池年运行 3960h，则中和池中和产生硫酸雾量为 9.7t/a，收集后经碱洗涤塔处理后通过 15m 的排气筒排放，则原有项目中和产生的硫酸雾的排放量为 0.05kg/h，0.43t/a。

本项目建成后，废酸不再进入污水处理站进行中和处理，污水处理站排气筒（DA013）不再作为硫酸雾的排放口，原排气筒仅保留作为污水处理站工况废气排放口，不再排放有组织硫酸雾，有组织硫酸雾排放量为零。

1.2 废气处理措施可行性分析

项目加热浓缩产生的硫酸雾采用碱洗涤塔进行处理。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）：该规范是硫酸等无机化工产品生产的权威技术指南。其附录 A “污染防治可行技术参照表”中明确列出，对于硫酸雾的治理，碱液吸收是公认的可行技术。硫酸雾为酸性气体，与碱液可发生快速、完全的中和反应，化学原理明确、技术成熟可靠。同时满足《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000-2010）中酸性废气治理的相关要求，技术成熟度高、工程应用案例丰富，可确保硫酸雾稳定达标排放。根据建设单位提供，一级 MVR 加热浓缩产生的硫酸雾蒸汽和二级 MVR 加热浓缩产生的硫酸雾蒸汽分别进入一级碱洗涤塔和二级碱洗涤塔处理后又分别进入一级蒸汽压缩机和二级蒸汽压缩机压缩后回用于生产，项目共设置两台碱洗涤塔，且本项目设计对产生的含硫酸雾蒸汽进行密闭收集，并采用碱液洗涤，可确保极高的去除效率（设计去除率为 99%），技术原理上是完全可行的。

碱液处理的是加热浓缩过程中产生的蒸汽，本身就含有大量水汽，采用湿式洗涤塔在工况上天然契合。经洗涤塔净化后的蒸汽（主要成分为水蒸气）进入蒸汽压缩机，加压升温后作为热源回用于生产系统，实现了热能的循环利用，符合节能减排的技改目标。碱液吸收法运行成本低，操作维护简单，适用于本

项目连续运行的工况，能够保证长期稳定达标排放。

综上，无论从成熟的化学原理、权威的行业技术规范，还是与项目自身工艺的匹配度来看，本项目采用“碱洗涤塔”处理硫酸雾废气为推荐的可行技术。

1.3 硫酸雾废气无组织外排的合理性

本项目运营期废气主要为加热浓缩过程产生的硫酸雾蒸汽。该蒸汽经密闭管道负压收集后，引入“碱洗涤塔”进行净化处理。净化后的蒸汽随即进入“蒸汽压缩机”进行升压升温，作为热源回用于生产系统。此套处理系统为典型的“以废治废、资源回用”的环保工艺，不设置常规的废气排气筒。在系统运行过程中，因设备接口、检修口、真空泵排气等环节可能存在的微量缝隙，会产生无组织排放的硫酸雾。

本项目采用“冷冻结晶+MVR 浓缩+单效浓缩”工艺路线，核心浓缩单元 MVR 系统、单效系统及物料储罐、输送管道均采用密闭式设计，从根本上限制了硫酸雾的无组织逸散点。参考攀枝花市海峰鑫化工有限公司同类技改项目的环境影响评价与竣工环保验收数据，其在采取相似的“密闭收集+碱洗涤塔”处理工艺后，厂界硫酸雾无组织排放浓度能够稳定达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的无组织排放监控限值要求。本项目采用的废气治理工艺、收集方式与成熟案例一致，源强与排放控制水平具有可比性，其无组织排放量设定具有技术合理性。

项目在设备选型与管道设计上，优先选用密封性能优良的泵、阀、法兰，并对废酸储罐、中转罐等储运单元设置氮封或采取其他等效措施，有效抑制了物料储存、转运过程中的“呼吸”排放。

项目建成后，将制定并执行泄漏检测与修复计划，定期对泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰等挥发性有机物和有害气体泄漏源进行检测，并及时修复，从管理上最大限度减少设备动静密封点的“跑冒滴漏”。

项目对一级 MVR 加热分离器和二级 MVR 加热分离器加热浓缩产生的含硫酸雾蒸汽分别采用碱洗涤塔，设计去除效率高达 99%。经处理净化后的蒸汽进入蒸汽压缩机压缩回用，实现了热能的循环利用，符合节能减排的技改目标。未被收集的微量硫酸雾以无组织形式外排，其占比较低，控制技术成熟可靠。

综上所述，本项目硫酸雾废气采用“密闭收集+碱洗涤塔净化+蒸汽回用”的处理工艺，从源头、过程到末端均采取了先进、可靠的控制措施，其无组织排放源强设定合理，控制水平处于行业先进。经预测，其环境影响可接受，厂界浓度能够稳定达标，无需设置大气环境保护距离。因此，本项目硫酸雾废气的无组织外排方案是合理、可行且可接受的。

1.4 无组织废气达标排放分析

原有项目在煅烧、酸解、实验室、污水处理站中和环节都会产生硫酸雾，根据《4万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目环境影响报告书》，原项目无组织硫酸雾排放量硫酸雾 1.604t/a，产生速率为 0.203kg/h，本项目无组织硫酸雾的排放量为 0.05kg/h，0.43t/a，本次评价厂界无组织达标情况以整厂无组织源强进行预测，整厂无组织硫酸雾的排放速率取 0.253kg/h，采用 AERSCREEN 模型进行估算，整厂无组织硫酸雾最大落地浓度为 0.02663mg/m³，下风向最大落地浓度占标率为 8.88%，预测范围内污染物小时浓度值无超标点。硫酸雾厂界浓度为 0.012977mg/m³，能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16279-1996）表 2 新污染源无组织排放监控浓度限值，即：硫酸雾周界外浓度最高点 1.2mg/m³，项目无组织废气排放对外环境的影响不大。

1.5 自行监测计划

原项目厂界硫酸雾的自行监测计划每半年监测 1 次，共设置 4 个监测点位，厂界上风向设 1 个监测点位、下风向设 3 个监测点位；监测 1 天，每天监测 3 次，本项目建成后，沿用原有的自行监测计划。

1.6 废气环境影响评价结论

项目运营过程中产生的废气采取了相应的污染防治措施进行处理。在碱洗涤塔运行过程中，因设备接口、观察孔、检修口等部位存在微量缝隙漏风，或系统在负压操作下吸入的少量环境空气，会携带未被洗涤塔完全捕集的微量硫酸雾，通过真空泵排气口或设备缝隙以无组织形式逸出至车间环境，最终通过车间通风扩散至外环境，呈无组织排放。项目厂界无组织硫酸雾浓度均能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16279-1996）表 2 新污染源无组织排放监控浓度限值，硫酸雾周界外浓度最高点≤1.2mg/m³，预测范围内无组织排放源短

期浓度无超标点。

项目运营期产生的废气均采取了相应的污染防治措施进行处理，污染物可以实现达标排放，项目运营期废气对周边环境的影响可以接受。

2、地表水环境影响分析

2.1 项目废水产排特性与回用路径分析

本项目为废酸资源化利用的闭路循环技改项目，其核心特征是实现生产废水的厂内回用，不新增外排废水。项目废水产排与回用路径如下：

(1) 蒸发冷凝水

根据建设单位提供的数据，项目原料废酸为 24% 的 320000t/a 废钛白酸，先经过连续冻结结晶后，析出 46400t 的硫酸亚铁结晶，剩余 273600t/a 冷冻酸液进入 MVR 系统进行两次加热分离浓缩后进行单效浓缩，过程中会产生蒸发冷凝水，经浓缩后得到 103069 吨 58% 的硫酸溶液成品回用于生产，则浓缩过程中产生的蒸发冷凝水为 568.36m³/d，170508.25m³/a，产生的冷凝水暂存于冷凝水储罐，后续全部回用于本项目的设备清洗废水和循环冷却用水，以及原有项目的钛白粉生产。

(2) 设备清洗排水

项目运营过程中，单套 MVR 设备需定期清洗管道内部及管道，根据企业提供资料，设备清洗频率为每月 12 次，清洗用水为 10m³/次，则清洗用水年用量为 1440m³/a。项目设备清洗用水来源于加热浓缩产生的冷凝水，不新增新鲜水用量。废水产生系数取 0.8，则清洗废水产生量为 8m³/次，1152m³/a，清洗废水经收集沉淀后回用于钛白粉生产，不外排。

(3) 循环冷却水

项目在冷冻系统中的废酸中硫酸亚铁结晶冷却环节、MVR 浓缩工序中冷却蒸汽压缩机和冷却浓缩釜夹套及导热油炉的环节会用到冷却水，根据业主提供的资料，项目建成后冷却用水量为 1400m³/d、420000m³/a，经两个冷却塔处理后循环使用不外排。蒸发损耗量按 0.3% 计，定期补充水量为 4.2m³/d、1260m³/a，定期补充的水来源于加热浓缩产生的冷凝水，不新增新鲜水用量，循环水量为 1396.64m³/d、418992m³/a，冷却水全部循环使用，不外排。

(4) 洗涤塔废水

项目设置碱液洗涤塔处理加热分离过程中产生的硫酸雾蒸汽、洗涤塔配套设置循环水池，洗涤塔产生的洗涤废水经循环水池收集后循环使用，循环水量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 、 $8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2400\text{m}^3/\text{a}$ ，洗涤废水进入循环水池 2h 后可满足循环要求，循环水池容积为 2.5m^3 。由于循环水有蒸发损耗，需要补充新鲜水，蒸发损耗水量按循环水量的 5% 计，需补充新鲜水 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $120\text{m}^3/\text{a}$ 。循环水池中的水每半月更换一次，更换时废水产生量最多为 $2\text{m}^3/\text{次}$ 、 $48\text{m}^3/\text{a}$ ；定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准后优先回用于厂区绿化，道路及场地浇洒，未回用完的依托现有排放口排放。

根据业主提供资料，原有废酸中和后经污水处理站处理后外排，外排废水量为 $438.3\text{m}^3/\text{d}$ ， $144638.97\text{m}^3/\text{a}$ 。项目建成后，该部分的外排废水量为 0。综合上述，项目建成后全厂外排废水量为 $3948.64\text{m}^3/\text{a}$ ， $1184591.13\text{m}^3/\text{a}$ ，有效减少外排废水量，不会导致废水排口水量变大，因此不涉及设置地表水专章。

2.2 项目运营期生产废水不外排回用可行性分析

(1) 设备清洗废水和蒸发冷凝水回用可行性

根据水平衡，项目建成后的设备清洗废水和加热浓缩产生的冷凝水年产生量为 $563.20\text{m}^3/\text{d}$ ， $168960.25\text{m}^3/\text{a}$ ，根据建设单位提供资料，原有钛白粉生产线水洗工段生产过程自来水用量约为 $838.38\text{m}^3/\text{d}$ ， $276665.4\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目设备清洗废水和蒸发冷凝水合计产生量为 $563.20\text{m}^3/\text{d}$ ，占水洗工段自来水用水量的 67.28%，原有钛白粉生产线水洗工段用水量较大、水质要求较低，项目设备清洗废水和蒸发冷凝水回用于钛白粉生产线水洗工段生产过程生产用水可实现废水全部综合利用，不外排，不但提高水资源的利用率，而且减轻环境压力，可实现循环经济和清洁生产的环保要求，因此，项目设备清洗废水和蒸发冷凝水回用于钛白粉生产线水洗工段环节生产用水是可行的。

(2) 循环冷却水回用可行性

项目循环冷却水仅用于冷冻结晶系统、蒸汽压缩机、浓缩釜夹套等设备间接冷却，不接触工艺物料，仅在独立冷却系统内闭路循环使用，不进入生产工

序、不排入外环境。循环冷却水经冷却塔冷却后全部循环使用，仅因蒸发损耗需定期补充新鲜水 4.2m³/d，1260m³/a，循环过程无废水排放、无溢流，系统自身已实现闭路循环零排放，回用可行。

(3) 洗涤塔废水回用可行性

本项目洗涤塔循环废水每半月更换一次，产生量为 2m³/次、48m³/a，单次产生的废水依托厂区现有污水处理站处理，出水执行《昆明市生态环境局关于《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目环境影响报告书》的批复》中提出的《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，且洗涤塔废水不含重金属、有毒有害及难降解物质，可稳定满足厂区绿化灌溉、道路浇洒与降尘需求。因此洗涤塔废水处理后优先回用于原厂区绿化、道路及场地浇洒是可行的。

综上，本项目各类生产废水可满足回用要求，处理与回用设施完善可靠，运营期生产废水对地表水环境影响可接受。

2.4 依托原项目污水处理站可行性分析

本项目不新增劳动定员，劳动定员从现有劳动定员调配，因此不新增生活污水，项目运营期定期更换的洗涤塔废水需依托现有污水处理站处理，对定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理依托可行性分析如下：

(1) 污水处理工艺可行性分析

云南大互通钛业有限公司现有一座处理规模为 8000m³/d 的一体化污水处理站，用于处理全厂的生产废水和生活污水。该处理站采用“二级中和+二级沉淀”为主体的处理工艺，主要设施包括调节池、中和池、曝气池、压滤机等。根据《4 万吨/年特种金红石钛白粉升级改造项目（金红石粗品生产）环境保护验收监测报告》提供的数据，污水处理站出水水质能够稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标，后优先回用于厂区生产、厂区清洁及绿化，剩余部分经现有排污口外排螳螂川。

本项目定期更换的洗涤塔废水需依托原有污水处理站处理，其主要污染物为 NaSO₄、SS、COD、BOD₅、氨氮等，水质成分简单，可生化性好，不含有毒有害或难降解的物质。现有的“调节池+二级中和+二级沉淀”工艺对于去除生

产废水中的 NaSO_4 和悬浮物 (SS) 具有显著效果, 而中和及曝气过程对 COD、 BOD_5 、氨氮等污染物也具备一定的去除能力。洗涤塔废水的水质特性完全在现有污水处理工艺的设计处理范围之内, 不会对处理系统造成冲击, 处理后的尾水能够稳定达标并回用于厂区绿化。因此, 从处理工艺和水质特性上看, 本项目定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理是可行的。

(2) 剩余处理能力可行性分析

根据业主提供的资料和在线监测数据, 原项目污水处理站现阶段实际平均处理水量约为 $4604\text{m}^3/\text{d}$, 则剩余处理能力 $3396\text{m}^3/\text{d}$, 本项目新增洗涤塔废水量仅为 $2\text{m}^3/\text{次}$, 远小于污水处理站的剩余处理能力, 仅占剩余能力的 0.06%, 占设计总规模的 0.025%。

综上所述, 本项目新增废水水量极小, 不会对现有污水处理站的水力负荷和污染负荷构成任何压力。现有污水处理站有充足的能力接纳并处理本项目新增的定期更换的洗涤塔废水。无论从水质适应性还是处理容量来看, 本项目产生的定期更换的洗涤塔废水依托厂区现有污水处理站进行处理均是完全可行和可靠的。

2.4 地表水环境影响分析结论

本项目通过工艺设计, 实现了生产废水的厂内资源化回用, 项目建成后的设备清洗废水和加热浓缩产生的冷凝水可全部回用于原有项目钛白粉生产线水洗工段, 定期更换的洗涤塔废水依托现有污水处理站处理, 处理达标后优先回用于厂区绿化, 道路及场地浇洒, 未回用完的依托现有排放口排放。其水量极小, 水质简单, 依托现有处理能力充裕、工艺匹配的污水处理站进行处理, 不会对其造成负荷冲击, 处理达标有保障。项目建成后全厂外排废水量为 $3948.64\text{m}^3/\text{a}$, $1184591.13\text{m}^3/\text{a}$, 有效减少外排废水量。

因此, 本项目的实施不会增加对螳螂川等周边地表水体的污染负荷。相反, 通过废酸资源化利用替代原有的石灰中和法, 可以从全厂减少含盐中和废水的产生, 对改善区域水环境具有积极的间接正效益。项目对地表水环境的影响是可接受的。

3、声环境影响分析

3.1 噪声源情况

本项目在设计上选用性能良好、运转平稳、质量可靠低噪声设备。项目噪声污染主要来自生产过程中设备运行产生的噪声数据来源于设备制造商提供的《设备技术性能说明书》中声学参数章节。对于部分通用设备，参考了《机械工业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）中同类设备的典型噪声级，各声源源强见下表。

表 4-5 工业企业噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	结晶进料泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-18.23	-0.1	1	24.29	51.85	全天	15	30.85	1
2	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	结晶进料泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-17.6	0.37	1	23.52	51.85	全天	15	30.85	1
3	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	闪冷真空机组 1	75	厂房隔声、基础减振	-17.83	-0.77	1	24.53	56.85	全天	15	35.85	1
4	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	一级结晶出料泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-17.15	-0.41	1	23.80	51.85	全天	15	30.85	1
5	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	一级结晶出料泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-16.6	-0.05	1	23.17	51.86	全天	15	30.86	1
6	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	一级结晶真空机组	75	厂房隔声、基础减振	-16.96	0.68	1	22.87	56.86	全天	15	35.86	1
7	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	冷凝水泵 1	80	厂房隔声、基础减振	-16.75	-2.08	1	24.78	61.85	全天	15	40.85	1
8	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	冷凝水泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-15.9	-1.62	1	23.87	51.85	全天	15	30.85	1
9	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	二级冷水循环泵 1	80	厂房隔声、基础减振	-16.34	-2.77	1	25.02	61.85	全天	15	40.85	1
10	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	二级冷水循环泵 2	80	厂房隔声、基础减振	-15.52	-2.33	1	24.15	61.85	全天	15	40.85	1
11	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	二级结晶循环泵	70	厂房隔声、基础减振	-14.84	-0.92	1	22.65	51.86	全天	15	30.86	1
12	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	清洗泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-15.91	-3.59	1	25.35	51.85	全天	15	30.85	1
13	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	清洗泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-14.94	-3.29	1	24.48	51.85	全天	15	30.85	1

14	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	二级结晶出料泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-15.91	0.27	1	22.47	56.86	全天	15	35.86	1
15	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	二级结晶出料泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-14.52	-1.69	1	23.01	51.86	全天	15	30.86	1
16	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	三级冷水循环泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-14.16	-2.66	1	23.49	56.85	全天	15	35.85	1
17	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	三级冷水循环泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-13.22	-2.22	1	22.54	56.86	全天	15	35.86	1
18	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	三级结晶循环泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-13.64	-1.41	1	22.21	56.86	全天	15	35.86	1
19	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	三级结晶循环泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-13.96	-0.69	1	21.89	56.86	全天	15	35.86	1
20	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	晶浆回流泵 1	65	厂房隔声、基础减振	-15.1	0.6	1	21.69	46.86	全天	15	25.86	1
21	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	晶浆回流泵 2	65	厂房隔声、基础减振	-14.78	-0.1	1	21.99	46.86	全天	15	25.86	1
22	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	晶浆泵	65	厂房隔声、基础减振	-15.55	-0.61	1	22.89	46.86	全天	15	25.86	1
23	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	冷冻酸液泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-16.3	-0.82	1	23.54	51.85	全天	15	30.85	1
24	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	冷冻酸液泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-17.22	-1.41	1	24.60	51.85	全天	15	30.85	1
25	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	分离母液泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-12.49	0.18	1	20.26	56.87	全天	15	35.87	1
26	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	分离母液泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-12.01	-0.66	1	20.57	56.87	全天	15	35.87	1
27	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	密封水泵 1	65	厂房隔声、基础减振	-13.54	1.09	1	20.28	46.87	全天	15	25.87	1
28	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	密封水泵 2	65	厂房隔声、基础减振	-11.65	-1.41	1	20.89	46.86	全天	15	25.86	1
29	废酸硫酸亚铁冷	离心机 1	85	厂房隔声、	-15.24	1.57	1	21.06	66.86	全天	15	45.86	1

	冻结晶系统			基础减振									
30	废酸硫酸亚铁冷冻结晶系统	离心机 2	85	厂房隔声、基础减振	-13.75	1.91	1	19.81	66.87	全天	15	45.87	1
31	MVR 蒸发浓缩系统	一级冷凝水泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-9.98	6.07	1	14.20	51.92	全天	15	30.92	1
32	MVR 蒸发浓缩系统	一级冷凝水泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-8.96	6.53	1	13.17	51.94	全天	15	30.94	1
33	MVR 蒸发浓缩系统	一级真空泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-9.65	5.59	1	14.33	56.92	全天	15	35.92	1
34	MVR 蒸发浓缩系统	一级真空泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-8.72	6.12	1	13.32	56.94	全天	15	35.94	1
35	MVR 蒸发浓缩系统	一级循环泵	75	厂房隔声、基础减振	-9.25	4.9	1	14.58	56.92	全天	15	35.92	1
36	MVR 蒸发浓缩系统	一级浓缩出料泵 1	80	厂房隔声、基础减振	-8.91	4.33	1	14.78	61.92	全天	15	40.92	1
37	MVR 蒸发浓缩系统	一级浓缩出料泵 2	80	厂房隔声、基础减振	-8.52	3.7	1	14.99	61.91	全天	15	40.91	1
38	MVR 蒸发浓缩系统	液碱泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-8.31	5.31	1	13.65	56.93	全天	15	35.93	1
39	MVR 蒸发浓缩系统	液碱泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-7.99	4.7	1	13.89	56.93	全天	15	35.93	1
40	MVR 蒸发浓缩系统	一级积水泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-7.75	4.06	1	14.21	51.92	全天	15	30.92	1
41	MVR 蒸发浓缩系统	一级积水泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-8.31	6.96	1	12.42	51.96	全天	15	30.96	1
42	MVR 蒸发浓缩系统	一级洗涤泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-8.01	6.41	1	12.63	56.95	全天	15	35.95	1
43	MVR 蒸发浓缩系统	一级洗涤泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-7.65	5.58	1	13.01	56.95	全天	15	35.95	1
44	MVR 蒸发浓缩系统	二级冷凝水泵 1	65	厂房隔声、基础减振	-7.31	4.88	1	13.30	46.94	全天	15	25.94	1

45	MVR 蒸发浓缩系统	二级冷凝水泵 2	65	厂房隔声、基础减振	-7.09	4.36	1	13.55	46.94	全天	15	25.94	1
46	MVR 蒸发浓缩系统	二级真空泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-7.62	7.27	1	11.73	51.98	全天	15	30.98	1
47	MVR 蒸发浓缩系统	二级真空泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-7.25	6.67	1	11.93	51.97	全天	15	30.97	1
48	MVR 蒸发浓缩系统	二级循环泵	75	厂房隔声、基础减振	-6.88	5.91	1	12.25	56.96	全天	15	35.96	1
49	MVR 蒸发浓缩系统	二级浓缩出料泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-6.55	5.2	1	12.56	51.95	全天	15	30.95	1
50	MVR 蒸发浓缩系统	二级浓缩出料泵 2	70	厂房隔声、基础减振	-6.39	4.65	1	12.86	51.95	全天	15	30.95	1
51	MVR 蒸发浓缩系统	二级积水泵 1	65	厂房隔声、基础减振	-6.79	7.71	1	10.85	47.00	全天	15	26.00	1
52	MVR 蒸发浓缩系统	二级积水泵 2	65	厂房隔声、基础减振	-6.45	7.04	1	11.12	46.99	全天	15	25.99	1
53	MVR 蒸发浓缩系统	二级洗涤泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-6.3	6.16	1	11.68	56.98	全天	15	35.98	1
54	MVR 蒸发浓缩系统	二级洗涤泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-5.63	5.58	1	11.66	56.98	全天	15	35.98	1
55	MVR 蒸发浓缩系统	生蒸汽冷凝水泵 1	70	厂房隔声、基础减振	-6.02	8.06	1	10.07	52.03	全天	15	31.03	1
56	MVR 蒸发浓缩系统	生蒸汽冷凝水泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-5.74	7.38	1	10.39	57.02	全天	15	36.02	1
57	MVR 蒸发浓缩系统	单效强制循环泵	85	厂房隔声、基础减振	-5.37	6.49	1	10.81	67.00	全天	15	46.00	1
58	MVR 蒸发浓缩系统	污循环回水泵 1	80	厂房隔声、基础减振	-5.46	4.89	1	12.06	61.97	全天	15	40.97	1
59	MVR 蒸发浓缩系统	污循环回水泵 2	80	厂房隔声、基础减振	-4.54	5.22	1	11.20	61.99	全天	15	40.99	1
60	MVR 蒸发浓缩系统	浓缩进料泵 1	85	厂房隔声、基础减振	-8.25	2.96	1	15.36	66.91	全天	15	45.91	1

	系统			基础减振									
61	MVR 蒸发浓缩系统	浓缩进料泵 2	85	厂房隔声、基础减振	-7.36	3.24	1	14.56	66.92	全天	15	45.92	1
62	MVR 蒸发浓缩系统	一级蒸汽压缩机	85	厂房隔声、基础减振	-6.42	3.61	1	13.66	66.93	全天	15	45.93	1
63	MVR 蒸发浓缩系统	二级蒸汽压缩机	85	厂房隔声、基础减振	-5.06	4.04	1	12.43	66.96	全天	15	45.96	1
64	单效浓缩系统	净循环水泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-5.09	8.12	1	9.41	57.06	全天	15	36.06	1
65	单效浓缩系统	净循环水泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-4.55	7.02	1	9.87	57.04	全天	15	36.04	1
66	单效浓缩系统	净循环水泵 3	75	厂房隔声、基础减振	-4.06	6.23	1	10.13	57.03	全天	15	36.03	1
67	单效浓缩系统	污循环水泵 1	75	厂房隔声、基础减振	-4.19	8.26	1	8.70	57.10	全天	15	36.10	1
68	单效浓缩系统	污循环水泵 2	75	厂房隔声、基础减振	-3.49	7.69	1	8.66	57.11	全天	15	36.11	1
69	单效浓缩系统	生蒸汽冷凝水泵 1	85	厂房隔声、基础减振	-5.78	0.18	1	15.79	66.90	全天	15	45.90	1
70	单效浓缩系统	生蒸汽冷凝水泵 2	85	厂房隔声、基础减振	-6.33	0.82	1	15.68	66.90	全天	15	45.90	1
71	单效浓缩系统	单效强制循环泵	80	厂房隔声、基础减振	-5.23	1.37	1	14.54	61.92	全天	15	40.92	1
72	单效浓缩系统	污循环回水泵 1	80	厂房隔声、基础减振	-3.92	2.23	1	13.02	61.95	全天	15	40.95	1
73	单效浓缩系统	污循环回水泵 2	80	厂房隔声、基础减振	-3.41	1.24	1	13.42	61.94	全天	15	40.94	1
74	单效浓缩系统	浓缩进料泵 1	85	厂房隔声、基础减振	-1.47	5	1	9.32	67.07	全天	15	46.07	1
75	单效浓缩系统	浓缩进料泵 2	85	厂房隔声、基础减振	-0.89	3.42	1	10.12	67.03	全天	15	46.03	1

3.2 噪声影响预测

本次评价以本项目新增设备噪声与全厂现有主要固定噪声源的叠加值作为预测源强。分别预测昼间和夜间的厂界噪声贡献值。

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行预测计算。

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

对于一个车间内多个不同的噪声源，先利用以下公式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：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

L_{plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数；

室内声源可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，则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

（2）噪声衰减公式

根据室外噪声源计算结果，通过以下公式计算出各声源在厂界处衰减值。

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_c —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB；

通常情况下考虑为无指向性点声源的几何发散衰减，声源的几何发散衰减用以下公式计算：

$$Lp(r) = Lp(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $Lp(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$Lp(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离（m）；

r_0 ——参考位置距声源的距离（m）。

(3) 工业企业噪声贡献值的计算

多个工业噪声共同作用时对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）采用以下公式进行计算。

$$Leqg = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1LA_j} \right)$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

(4) 预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到噪声预测值，噪声预测值（ Leq ）计算公式如下：

$$Leq = 10 \lg (10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb})$$

式中： Leq ——建设项目声源在预测点的预测值，dB（A）；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

3.3 预测结果及分析

(1) 厂界噪声预测结果

采用预测模型（考虑新老噪声源叠加）进行计算，项目建成后全厂噪声在厂界处的预测贡献值如下表所示。

表 4-6 项目厂界噪声预测值一览表 单位：dB（A）

预测厂界	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标 情况
	X	Y	Z				
第 1 边的贡献最大值	46.50	63.60	1.20	昼间	40.16	65	是
第 2 边的贡献最大值	29.16	-10.94	1.20	昼间	47.86	65	是
第 3 边的贡献最大值	12.44	-37.57	1.20	昼间	46.16	65	是
第 4 边的贡献最大值	-43.07	-98.67	1.20	昼间	35.87	65	是
第 5 边的贡献最大值	-97.09	-106.00	1.20	昼间	33.57	65	是
第 6 边的贡献最大值	-120.73	0.94	1.20	昼间	35.40	65	是
第 7 边的贡献最大值	-43.10	0.30	1.20	昼间	50.17	65	是
第 8 边的贡献最大值	-12.63	26.22	1.20	昼间	53.80	65	是
第 1 边的贡献最大值	46.50	63.60	1.20	夜间	40.16	55	是
第 2 边的贡献最大值	29.16	-10.94	1.20	夜间	47.86	55	是
第 3 边的贡献最大值	12.44	-37.57	1.20	夜间	46.16	55	是
第 4 边的贡献最大值	-43.07	-98.67	1.20	夜间	35.87	55	是
第 5 边的贡献最大值	-97.09	-106.00	1.20	夜间	33.57	55	是
第 6 边的贡献最大值	-120.73	0.94	1.20	夜间	35.40	55	是
第 7 边的贡献最大值	-43.10	0.30	1.20	夜间	50.17	55	是
第 8 边的贡献最大值	-12.63	26.22	1.20	夜间	53.80	55	是

根据表 4-6 厂界噪声预测结果，项目厂界昼间噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，即：昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）；项目建设对区域声环境影响较小。

项目建成后噪声预测等声级线分布图见图 4-1。

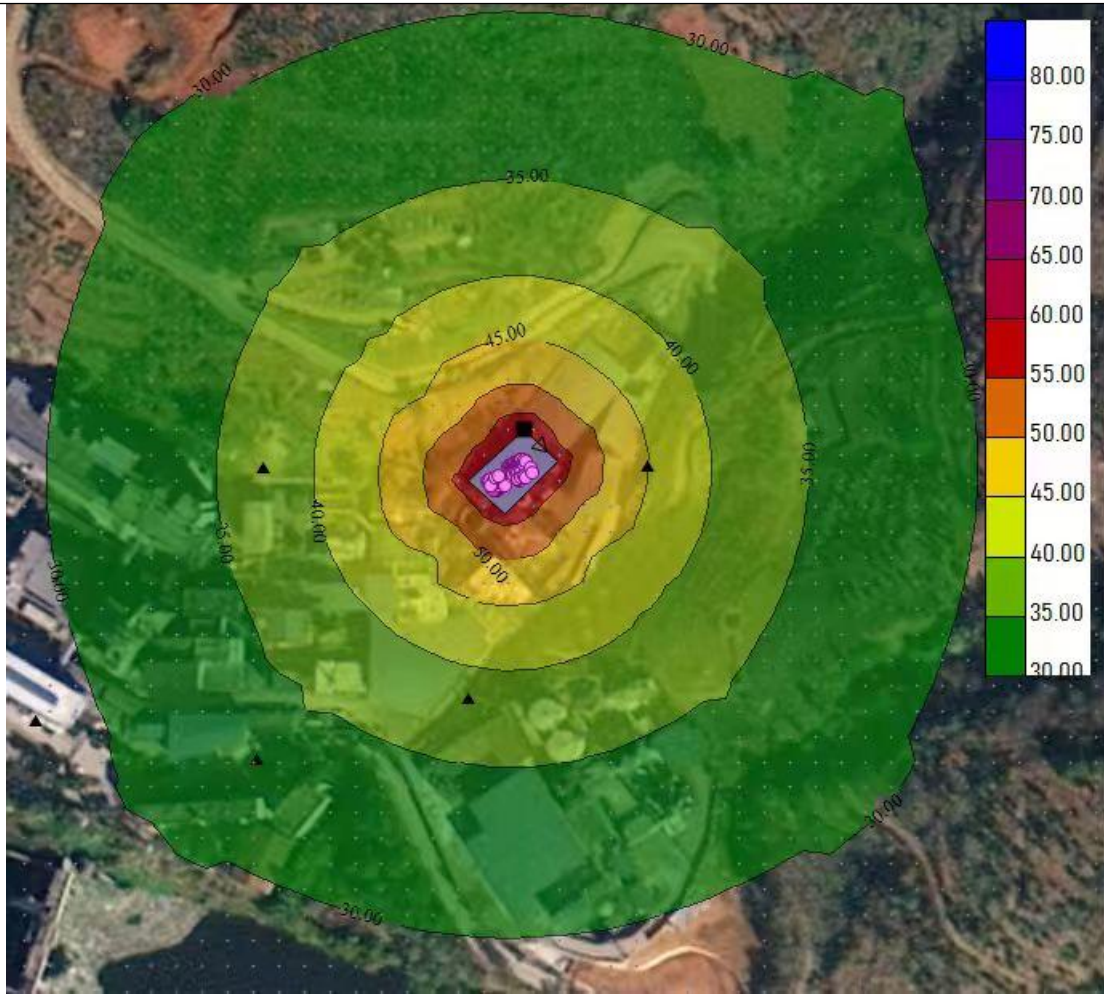


图 4-1 项目建成后噪声预测等声级线分布图

3.4 噪声污染控制措施

为减小运营期噪声对周边环境的影响，本环评提出如下措施：

①选用低噪声生产设备，车间内生产设备合理布局，生产设备尽量远离敏感点布置，减少生产设备噪声对周围敏感点的影响；

②运营过程中应加强主要产噪设备的保养、检修，保证设备处于良好的运转状态，减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振；

③高噪声设备设减振垫进行基础减振，空压机房采用混凝土结构，对设备进行有效减振、隔声处理；

④加强管理培训，确保工人文明操作，装卸货物时轻拿轻放，避免因野蛮操作产生的突发性噪声。

3.5 自行监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）监测要求，结合项目情况，本次环评提出监测计划如下：

表 4-7 噪声监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次
项目东、西、南、北面厂界	等效连续A声级	1次/季度

4、固体废物

（1）固体废物产生及处置情况

本项目为废酸资源化利用节能减排项目，不产生一般工业固废，项目运营期产生的危险废物为废机油。

①废机油

项目运行过程中锅炉辅机维修会产生废机油，产生量很小，根据建设单位提供，废机油产生量约为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废机油属于危险废物，危险废物代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物—非特定行业 900-214-08：使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，应按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行收集管理储存。本项目产生的废机油依托原有项目的危险废物贮存库暂存，定期交由有资质的单位清运处置。环评提出设置危险废物贮存库，按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，做到“三防”（防扬散、防流失、防渗漏），设置标识，分类存储，并建立危废管理制度和危废台账，

（2）固体废物产排情况汇总

表 4-10 项目固体废物产排情况一览表

产生环节	固体废物名称	属性	物理性质	产生量	处置去向
设备维修	废机油	危险废物	液态	0.02t/a	依托原有项目的危险废物贮存库暂存，定期交由有资质的单位清运处置。

（3）危险废物贮存库依托可行性分析

新增的危险废物（废机油）为液态，采用密闭桶装方式贮存。现有危险废物贮存库在合理规划分区、规范堆存的情况下，其剩余贮存空间完全可以满足本项目年均约 0.2 吨危险废物的暂存需求。本项目产生的废机油（HW08）与现有贮存的废机油（HW08）属于同种物质，在分区分类、安全包装的前提下，可共存于同

一暂存设施内。企业已建立危险废物管理台账和转移联单制度，本项目产生的危险废物将纳入建设单位统一的危险废物管理体系中，委托有相应资质的单位定期清运处置，确保全过程合规，因此，本项目依托原有项目的危险废物贮存库是可行的。

5、土壤、地下水

1、污染源分析

项目依托原有项目的危险废物贮存库，设施已进行重点防渗处理，正常情况下，不存在地下水污染途径，不会对地下水环境造成影响。非正常情况下，设施存储的危险品出现泄漏可能会对地下水及土壤造成影响。

2、污染物类型和污染途径识别

①土壤、地下水环境影响类型与影响途径识别

本项目对周边地下水、土壤环境影响的类型与影响途径详见下表。

表 4-23 项目土壤、地下水环境影响类型与影响途径识别表

时段	污染影响类型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	/	√	√	/

②土壤、地下水环境影响源及影响因子

项目对土壤、地下水环境的影响源及影响因子详见下表。

表 4-24 项目土壤、地下水环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/环节	污染途径	污染物	备注
硫酸储罐	硫酸暂存	垂直入渗	硫酸	储罐容器损坏，硫酸泄漏渗入土壤、地下水造成污染

3、分区防控措施

根据以上分析，项目存在土壤、地下水污染源的区域主要为硫酸储罐区域，因此提出厂内进行分区防渗措施，其中硫酸储罐区为重点防渗区。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)划分要求及本项目污染物产生、处理的过程环节，结合场区的总平面布置情况，将本项目区分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区

①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行防渗设计，防层为至少 1m 厚黏土层($K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$)，或至少 2mm 厚高密度

聚乙烯膜等人工防渗材料($K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$)或其他防渗性能等效的材料要求进行防渗处理。

②对于一般防渗区,按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》、HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③对于简单防渗区,不采取专门针对地下水污染的防治措施,地面可采用混凝土硬化。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见下表

表 4-25 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	硫酸储罐区	防渗层为至少 1m 厚黏土层($K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$), 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料($K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$)或其他防渗性能等效的材料要求进行防渗处理
一般防渗区	除硫酸储罐区外的其他区域	防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能

在确保各项防渗措施得以落实,并加强防渗措施的日常维护和厂区环境管理的前提下,防渗措施达到应有的防渗效果,可有效防止地下水和土壤污染的发生,对地下水和土壤环境影响较小。

6、环境风险影响和保护措施

(1) 风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 中的“重点关注的危险物质及临界量”,对本项目运营过程中所使用的物质及排放的污染物进行危险性识别。项目所涉及的危险物质主要为硫酸以及危险废物。项目危险废物每月委托有资质处置单位进行清运一次,项目涉及环境风险物质在项目区存储情况如下表。

表 4-9 项目危险物质在项目区存储情况

序号	名称	厂区最大贮存量 (t)	CAS 号	临界量 (t)	贮存地点
1	24%硫酸	278.292	7664-93-9	10	废酸储罐
2	58%硫酸	31.332	7664-93-9	10	硫酸中转罐

6.1 环境风险潜势划分

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，确定本次项目涉及的危险物质，并且以危险物质使用情况和贮存情况为基础，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 进行危险物质存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与临界量比值（Q）的定量估算。

①当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q。

②当存在多种危险物质时，则按（1）式计算物质数量与临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \dots\dots\dots(1)$$

式中：q1，q2……qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2……Qn——每种危险物质的临界量，t。

Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

项目涉及危险物质使用以及危险废物暂存，按式（1）进行 Q 值计算。

表 4-10 项目危险物质数量与临界量比值情况

序号	名称	储存浓度	厂区最大储存量(t)	临界量 (t)	q/Q
1	硫酸	24%	246.96	10	24.696
2	硫酸	58%	31.332	10	3.1332
合计					27.8292

由表 4-1 计算可知，企业环境风险物质在厂内最大存在总量与其临界量的比值 Q 为 27.8292，即 10≤Q<100。

（2）风险影响途径

项目运营过程中存在的风险主要为风险物质泄漏风险及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

项目运营过程中存在的环境风险类型主要包括以下两方面：

①风险物质泄漏

本项目最主要的环境风险为 58%硫酸溶液的泄漏。泄漏可能发生在硫酸中转罐、输送管道及连接部位等。泄漏风险主要由设备腐蚀、材料缺陷、操作失误或连接件失效等原因引发。硫酸废液具有强腐蚀性，一旦发生泄漏，会直接侵蚀设备、建筑物和地面。

泄漏的硫酸若未能被有效控制在围堰或应急池内，可能随雨污水或地面径流进入厂区排水系统，最终排入外环境，导致螳螂川水体 pH 值急剧下降，造成水生生态系统的严重破坏。硫酸泄漏后，若防渗层破损，将渗入并污染土壤，进一步下渗可能污染地下水，其强酸性会改变地下水的 pH 值，并可能活化土壤和含水层中的重金属，造成长期、难以修复的污染。

②火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放

本项目本身不涉及易燃易爆物料，主要能耗为电能。因此，火灾风险主要源于电气线路老化、过载、短路等引发的设备火灾。尽管发生概率相对较低，但需考虑其引发的次生环境污染。

一旦发生火灾，燃烧产物（如 CO、烟尘等）会对环境空气造成二次污染。更为重要的是，在火灾扑救过程中，产生的消防废水会混溶泄漏的硫酸、燃烧产物（如炭黑、有毒烟尘）等，形成成分复杂的污染液。若消防废水收集、导流不及时，漫流出防火堤或厂区，将导致污染物扩散，对周边地表水体和土壤造成严重的次生污染。

综上所述，本项目的环境风险分析以硫酸废液泄漏为主要考量对象，重点防范其通过地表径流和垂直入渗污染水体和土壤；同时将火灾视为可能引发次生污染的间接风险因素进行补充说明。

（3）风险防范措施

项目主要环境风险物质为储存于罐、釜中的硫酸废液。泄漏防范措施应贯穿于储存、输送和运行的各个环节，构建“源头控制—过程监控—末端应急”的三级防控体系。

1) 源头控制与工程设防

设备与材质：储罐、浓缩装置、管道、阀门、泵等接触腐蚀性物料的设备与部件，应选用耐浓硫酸腐蚀的材料（如钢材衬铅、衬橡胶、特种不锈钢等），并从设计、制造源头保证质量，降低因腐蚀、破损导致的泄漏风险。

重点防渗：废酸储罐区、浓缩车间地面等必须严格按照环评要求进行重点防渗（防渗效果达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ），确保防渗效果可靠。

设置围堰：废酸储罐区应设置坚固的围堰，其有效容积大于围堰内最大储罐的容积，确保在储罐发生破裂时，泄漏物能被完全控制在围堰内，防止漫流。

导流沟与应急池：在设备集中区域设置导流沟，并与事故应急池相连通。事故应急池应保持常空状态，其容积需确保能容纳最大单套装置或储罐的泄漏量及可能进入的消防废水。

2) 过程监测与预警

泄漏检测：在储罐区、浓缩车间等关键区域设置泄漏检测报警装置（如 pH 试纸/报警器、视频监控），实现早期发现。

定期巡检与维护：建立严格的设备、管道巡检制度，定期检查其完整性、腐蚀情况和密封性能，及时发现并消除“跑、冒、滴、漏”隐患。

3) 应急响应与处置

应急物资储备：在风险单元附近规范设置应急物资柜，配备足量的中和剂（如石灰、碳酸钠）、吸附棉、吸酸桶、个人防护装备等，确保泄漏发生后能迅速进行封堵、中和、吸附等先期处置。

应急预案与演练：制定详尽的硫酸泄漏专项应急预案，明确报警、疏散、堵漏、中和、收集、清理等处置流程。定期组织员工进行应急演练，确保相关人员熟悉应急预案，能够正确、迅速地采取行动。

(2) 火灾引发次生环境风险防范措施

1) 消防废水控制：厂区必须实行“清污分流、雨污分流”。设置完善的消防废水收集、导流系统（如堤坝、阀门），确保火灾事故中产生的消防废水能被有效截留，全部导入事故应急池，严禁直接外排或进入雨水管网。

2) 电气安全与管理：加强电气线路和设备的定期检查与维护，防止因线路老化、过载、短路等引发火灾。在车间内严禁烟火，加强动火作业管理。

综上所述，通过落实以上以防止硫酸废液泄漏为核心的、多层次的风险防范措施，能够最大程度地预防环境风险事故的发生，并在事故发生时有效控制其环境影响，将环境风险降至可接受水平。

(4) 应急预案

本项目应按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法（环发〔2010〕113号）》

和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）的相关要求及时修编突发环境事件应急预案，并报昆明市生态环境局富民分局备案，在发生突发环境事件时，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急预案，立即组织救援，并立即报告当地管理部门。

（5）风险分析影响结论

根据上述分析，项目生产过程中存在的环境风险主要风险物质泄漏风险及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。建设单位应高度重视暂存过程中存在的风险因素。当出现事故时，应采取紧急的工程应急措施，如必要，要采取社会应急措施，以减少事故对环境造成的危害；针对不同环节的事故风险，应从产生、贮存及末端治理进行全面的风险管理和防范；要备足、备全应急救援物资和设备。采取上述措施之后，本项目的环境风险是可接受的。

7、项目实施后全厂污染物排放增减量变化分析

本项目的核心是将原有的“石灰石中和处理废酸”模式，转变为“废酸资源化利用”模式。项目实施后全厂主要污染物排放变化分析如下：

（1）固体废物

原工艺处理 32 万吨/年废酸，将产生大量钛石膏。根据建设单位提供，若采用石灰中和，1 吨废酸需消耗 0.15 吨石灰，32 万吨则消耗石灰 4.8 万吨，成本 1920 万元；同时中和 1 吨废酸会产生 0.5 吨石膏渣，则直接减少石膏固废 16 万吨，规避固废处置成本 2400 万元，合计节约隐性成本 4320 万元。项目浓缩废酸过程中产生的中间产物硫酸亚铁结晶，作为副产品，可以外售给其他企业，用于水处理剂、建材添加剂、肥料及新能源等领域，进一步实现了固体废物的资源化利用。

（2）废水

原工艺需对中和后废水进行处理。本项目废酸资源化利用后，相应中和工段的废水产生量将归零。减少了废水的排放量。

（3）废气

原石灰中和工艺中年排放硫酸雾 0.403t/a，本项目废酸资源化利用后，减少了这一部分的硫酸雾的排放，直接削减量为 0.403t/a。且资源化利用替代了部分外购硫酸生产，间接减少了上游硫酸生产的污染物排放。本项目减少了硫酸雾的排放

量。

8、本项目的环保效益

年产 58%硫酸 103069 吨（折 98%硫酸 61000t）回用于生产，替代外购新鲜硫酸；年产硫酸亚铁结晶 4.64 万吨外售；蒸发冷凝水回用到前端钛白粉的生产，减少了从河道直接取水。实现了危险废物的资源化利用。减少石灰石消耗及对应的煅烧、运输过程，间接降低了全厂碳排放强度，延长了原有项目渣场的使用寿命，减少了环保负担，且本项目建成后

本技改项目通过工艺路线的根本性变革，实现了污染物排放的“增产减污”。通过大幅削减钛石膏固废产生量、彻底消除石灰原料消耗、实现废酸资源化循环，带来了显著的环境正效益和资源效益。本项目实施后，全厂主要污染物排放量（特别是固体废物）将实现净减少。

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
地表水 环境	洗涤塔 废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、SS、TP 等	定期更换的洗涤塔废水 依托现有污水处理站处 理。	/
环境空 气	加热浓 缩废气	硫酸雾	MVR 密闭反应后直接 进去洗涤塔装置处理后 进入蒸汽压缩机压缩后 回用于生产。	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)
声环境	生产设 备	设备噪声	选用低噪声的设备，并 采取减振、隔声处理等 措施，合理布局。	《工业企业厂界环 境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
固体废 物	生活垃 圾	生活垃圾	经厂区内生活垃圾桶统 一收集后由园区环卫部 门清运处置	处置率 100%
	危险废 物	废机油	依托原有危险废物贮存 库贮存，定期委托有资 质的单位清运处置	
电磁辐 射	/	/	/	/
土壤及 地下水 污染防 治措施	<p>1.分区防渗：废酸储罐区、浓缩车间等为重点防渗区，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻¹⁰cm/s；化粪池、隔油池等为一般防渗区，Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s。</p> <p>2.泄漏监测：加强储罐、管道设施的巡检，及时发现并处理跑冒滴漏。</p>			
生态保 护措施	—			
环境风 险防 范措 施	<p>1.泄漏防范：储罐区设置有效容积大于最大储罐的围堰；关键区域配备硫酸泄漏检测报警设施；配备足量应急中和剂（如石灰）、吸附材料和个人防护装备。</p> <p>2.二次污染防控：确保事故应急池处于空置状态，完善消防废水收集导排系统，防止事故废水直排。</p> <p>3.应急管理：制定并备案突发环境事件应急预案，定期组织演练。</p>			

其他环境管理要求	<p>(1) 建立健全生产环保规章制度，严格人员操作管理，与此同时，加强设备、管道、各项治污措施的定期检查和维护工作；</p> <p>(2) 企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度，定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施的高效、正常运转，尽量减少和避免事故排放。在当地环保部门的指导下，定期对污染源进行监测，并建立污染源管理档案，确保污染物达标排放；</p> <p>(3) 企业应加强环保宣传教育工作，强化企业的各项环境管理工作。自觉接受各级环保主管部门对公司环保工作的监督指导；</p> <p>(4) 为严格落实排污许可管理办法，项目运营期应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819—2017）开展自行监测。</p> <p>(5) 根据国务院最新发布的《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，对《建设项目环境保护管理条例》进行修改。自 2017 年 10 月 1 日起施行。最新编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。</p>
----------	--

六、结论

6.1 项目建设的环境可行性结论

项目建设符合国家产业政策、园区规划及“三线一单”管控要求。在全面落实本报告提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施及“以新带老”削减要求的前提下，项目运营期产生的废气、废水、噪声可实现达标排放，固体废物得到安全处置，环境风险可控。项目通过将废酸处理工艺从“末端中和填埋”转变为“源头资源化利用”，实现了从开放链条到闭路循环的经济模式升级，符合循环经济和清洁生产理念，环境效益显著。因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

6.2 项目环境正效益与模式转变论述

本项目是对现有污染治理路线的战略性技术改造，其核心环境正效益体现在推动污染治理模式向循环经济模式的根本性转变：

1.从“废酸处理”到“废酸资源化”：项目建成后，云南大互通钛业有限公司产生的废酸将不再作为“废物”进行中和堆存，而是作为“资源”进行回收利用。年产103069吨硫酸全部回用于钛白粉酸解工段，形成厂内闭路循环，减少了新鲜硫酸消耗和对外部环境的潜在影响。

2.从“大量产渣”到“源头减废”：原石灰中和法每处理1吨废酸约产生0.5吨钛石膏，本项目实施后，预计每年可削减钛石膏产生量约16万吨。这将极大地缓解现有渣库的堆存压力，延长其服务年限，是固体废物源头减量化的典范。

3.从“消耗资源”到“创造价值”：项目在处置废酸的同时，产出硫酸亚铁结晶副产品（4.64万吨/年）外售，实现了危险废物的高值化利用，变环境负担为经济收益，完美诠释了“资源-产品-再生资源”的循环经济模式。

4.综合降碳与节能：项目采用的“MVR浓缩”工艺属于高效节能技术；同时，减少石灰石消耗及其上游开采、运输、煅烧的全程碳排放，为企业的绿色低碳转型提供了支撑。

综上所述，云南大互通钛业有限公司32万吨/年废酸资源化利用环保节能减排技改项目，是资源效益和经济效益的绿色升级工程。其实施将使企业彻底摆脱废酸中和处理带来的沉重环保负担，走向更高效、更清洁、更可持续的发展道路，符合当前生态环境高水平保护与经济高质量发展协同推进的要求。

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	88.427t/a	99.365	/	0t/a	0t/a	88.427t/a	0t/a
	SO ₂	72.192t/a	127.37t/a	/	0t/a	0t/a	72.192t/a	0t/a
	NO _x	32.306t/a	99.23t/a	/	0t/a	0t/a	32.306t/a	0t/a
	硫酸雾	2.007t/a	/	/	-0.403t/a	-0.403t/a	1.604t/a	-0.403t/a
	HCL	0.063t/a	/	/	0t/a	0t/a	0.063t/a	0t/a
	汞及其化合物	0.0000165t/a	/	/	0t/a	0t/a	0.0000165t/a	0t/a
	非甲烷总烃	0.017t/a	/	/	0t/a	0t/a	0.017t/a	0t/a
废水	废水量	1329230.1t/a	/	/	-144638.97t/a	-144638.97t/a	1184591.13t/a	-144638.97t/a
	COD	39.88t/a	61.66t/a	/	-4.34t/a	-4.34t/a	35.54t/a	-4.34t/a
	BOD5	9.7t/a	/	/	-1.06t/a	-1.06t/a	8.65t/a	-1.06t/a
	SS	10.63t/a	/	/	-1.16t/a	-1.16t/a	9.48t/a	-1.16t/a
	氨氮	3.7t/a	5.77t/a	/	-0.4t/a	-0.4t/a	3.29t/a	-0.4t/a
	总磷	0.12t/a	/	/	-0.013t/a	-0.013t/a	0.11t/a	-0.013t/a
	总氮	11.71t/a	/	/	-1.27t/a	-1.27t/a	10.44t/a	-1.27t/a
	动植物油	0.43t/a	/	/	-0.046t/a	-0.046t/a	0.38t/a	-0.046t/a
	砷	0.0004t/a	/	/	-0.00004t/a	-0.00004t/a	0.00036t/a	-0.00004t/a
	镉	0.0013t/a	/	/	-0.00015t/a	-0.00015t/a	0.0012t/a	-0.00015t/a
一般工业 固体废物	酸解渣（含过滤渣）	5004t/at/a	/	/	0t/a	0t/a	5004t/a	0t/a
	钛石膏含水率 55%	84291t/at/a	/	/	-160000t/a	-160000t/a	68291t/a	-160000t/a
	污水处理站污泥	22521t/at/a	/	/	0t/a	0t/a	22521t/a	0t/a
	锅炉灰渣	1920t/at/a	/	/	0t/a	0t/a	1920t/a	0t/a
危险 废物	废润滑油（废机油）	1.5t/a	/	/	+0.2t/a	+0.2t/a	1.7t/a	+0.2t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①