

前 言

随着以信息技术、新能源、新材料为代表的第三次工业革命浪潮的冲击，以及全球性大气污染带来的环保压力，发展新能源汽车成为世界汽车产业升级的共同选择。新能源汽车巨大的产业发展空间，必将带动上游锂电池产业的快速发展，随着锂电池产业规模的扩张，决定锂电池性能的能量密度、寿命和安全性等重要指标的负极材料也得到业界越来越多的重视。而钛酸锂作为锂电池负极材料具有“零应变”、安全性高、充放电性能好、循环性能优良、理论容量高、振实密度大、充放电电压平台稳定等优点，作为锂离子动力电池负极材料，有望解决锂离子电池的快速充电性能和安全性能，具有良好发展和应用前景。基于此，云南港烽新材料有限公司在富民产业园区永定片区北营组团投资建设钛酸锂生产项目（下称钛酸锂项目），总投资为 32095.49 万元，规模为年产 2 万吨钛酸锂，总占地面积 38283.36m² (57.425 亩)。项目紧邻云南泽昌钛业有限公司（以下简称“泽昌钛业”），泽昌钛业是云南港烽新材料有限公司的股东之一，生产所需的主要原材料偏钛酸部分由泽昌钛业供应。

建设方于 2018 年 12 月委托云南化工设计院有限公司编制了《云南港烽新材料有限公司新建 2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目可行性研究报告》，于 2019 年 1 月 14 日取得了富民县发展和改革局出具的投资项目备案证（富发改企业备案[2019]0002 号），2019 年 2 月 12 日取得了富民工业园区招商服务局出具的同意入园的证明，2019 年 3 月 25 日通过富民工业园区管理委员会入园审查，同意项目入园。

建设单位取得《投资项目备案证》，入园证明并通过富民工业园区管理委员会入园同意项目入园审查意见后，即委托云南保兴环境科技咨询有限公司编制了《2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目环境影响报告书》，在取得昆明市生态环境局昆生环复【2019】16 号《昆明市生态环境局关于对<2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目环境影响报告书>的批复》文件后，开工即建设。目前项目已完成了土地平整，正在准备进行土建施工。

钛酸锂生产工艺流程包括碱调、酸调、混料、烧结、研磨、表面处理、粉碎、活化等工序。其中烧结工序是对碳酸锂和经预处理的偏钛酸（水合二氧化钛）混合料完成脱水和晶型转化而制得尖晶石结构的碳酸锂，其化学反应如下：



项目可研报告和环境影响报告书确定的钛酸锂项目烧结窑热能为电能，项目初步设计根据国内外钛酸锂生产线的改进、发展和烧结窑燃料使用情况，为节约生产成本，将烧结窑热能变更为天然气。电能和天然气均属于清洁能源，但根据环境影响报告书的大气污染物种类分析，钛酸锂项目以电能为热能时烧结窑尾气污染物为 CO_2 、颗粒物、 HCl ；烧结窑热能变更为天然气后，烧结窑尾气污染物增加了氮氧化物、二氧化硫。由于云南港烽新材料有限公司钛酸锂项目烧结窑热能发生变动，二台烧结窑尺寸需要由 $\varphi 1926 \times 12800\text{mm}$ 随之变动至 $\varphi 2000 \times 40000\varphi\text{mm}$ ，同时烧结窑尾气污染物增加了氮氧化物、二氧化硫，需要针对变动情况进行环境影响评价。

项目烧结窑燃料变更为天然气后，烧结窑内的化学反应不会发生变化，使用电能或天然气均是为烧结窑提供脱水和碳酸锂晶型转化热能，天然气在烧结窑内不参与碳酸锂晶型转化主反应，天然气的燃烧方式为烧结窑窑头设置天然气燃烧室，热烟气通过引风机进入窑体加热物料，燃烧工艺与燃气锅炉相同，环评类别参照建设项目环境影响评价分类管理目录执行四十一、电力、热力生产和供应业。烧结窑天然气耗量 380 万 m^3/a ，合 $527.8\text{m}^3/\text{h}$ ，天然气耗量大于锅炉总容量 1 吨/小时的天然气使用量，因此确定热能变动后的环境影响评价类别为编制环境影响报告表。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	2 万吨/年钛酸锂生产线热能变动项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	刘玉梅	联系方式	██████████
建设地点	富民产业园区永定片区北营组团		
地理坐标	东经 102°28.064'、北纬 25°17.920'		
国民经济行业类别	398 半导体材料制造；电子化工材料制造及电子专用材料制造	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-91
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input 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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目备案部门	富民县发改局	项目备案文号	1953012426690002
总投资（万元）	112.5	环保投资（万元）	165.9
环保投资占比（%）	0.52	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	用地面积（m ² ）	864m ²
专项评价设置情况	<p>热能变动项目仅以天然气替代电能为烧结窑提供热能，无生产废水产生，热能变动项目不增加职工定员和钛酸锂项目生活污水，生活污水、初期雨水纳入钛酸锂项目处置，因此不设置地表水专项评价；</p> <p>本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水水资源保护区，不设置地下水专项评价；</p> <p>项目周边 500m 范围内有环境空气保护目标为大凹村，地理坐标北纬 25°18'12.24"、东经 102°27'54.95"，北距离本项目 117m，项目排放废气中不含有毒有害污染物及二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气等，因此不设大气专项评价；</p>		

	本项目天然气由管道输送，不涉及天然气贮存，只涉及天然气输送，环境风险评价等级为 I 级，仅进行简单分析。
规划情况	云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035年）
规划环境影响评价情况	《富民工业园区总体规划修编（2015~2030）环境影响报告书》； 《云南省环境保护厅关于<富民工业园区总体规划修编（2015~2030>环境影响报告书>审查意见的函》。
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）的符合性分析</p> <p>2022 年 8 月富民产业园区管委会委托昆明市规划设计研究院编制《云南富民产业园区总体规划修编(2022-2035 年)》，2022 年 12 月规划编制完成。现对照《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035 年）》进行园区规划符合性分析。项目在富民产业园区永定片区北营组团建设片区发展定位和产业空间布局如下：</p> <p>发展定位：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。</p> <p>产业空间布：重点发展新材料产业，以钛化工为核心，在白石岩组团、北营组团及大白坡组团，打造云南重要的钛材生产基地，以白石岩组团为依托，积极申报云南省化工园区，并促进沿螳螂川化工产业腾挪至白石岩组团；在哨箐组团以装备制造产业为基础，打造装备制造产业基地；在烟墩组团，依托现状的金星啤酒等企业，积极发展食品饮料制造等非烟轻工产业。</p>

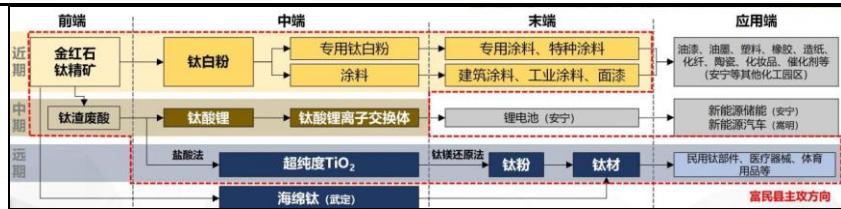


图 1-1 钛基新材料产业链示意图



图 1-2 钛基新材料及化工产业空间分布示意图

云南港烽新材料有限公司钛酸锂项目属于钛化工行业，为园区规划的重点发展的钛材生产项目，符合《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035 年）》。项目烧结窑使用天然气为热源，符合规划修编永定片区企业使用中缅高压输气管道天然气的要求。

2、与园区规划环评及审查意见的符合性分析

《云南富民产业园区总体规划修编（2022-2035 年）》规划环评尚未编制完成，现就项目与《富民工业园区总体规划修编（2015~2030）环境影响报告书》及审查意见进行相符性分析，结果见表 1-1。

表 1-1 与园区规划环评及审查意见相符性分析

富民工业园区相关入园要求如下：	本项目情况	相符性分析
1、禁止国家及云南省	根据《产业结构调整指导目录》	相符

	产业政策中明令淘汰或限制的产业入园。	(2011 年本)(修正)》，本项目属于：鼓励类“第十九项 17 条锂离子电池用钛酸锂等负极材料制造项”。项目建设符合国家及地方的产业政策。	
	2、禁止不符合《富民工业园区总体规划修编(2015-2030 年)》中规划产业的项目入园。	大白坡片区规划为钛产业园、装备制造、精细化工产业区；本项目为钛酸锂生产，属于钛化工行业，与园区规划产业相符；项目烧结窑使用天然气，符合项目入园要求。	相符
	3、禁止未满足区域总量控制要求的项目入园；	钛酸锂项目生活污水处理达标后在厂区回用不外排，生产废水部分回用于泽昌钛业钛白粉生产，不能回用部分处理达标后外排至螳螂川，项目外排废水污染物浓度较低，对螳螂川水污染贡献值较小，根据昆明市生态环境局富民县分局出具的“主要污染物排放总量控制指标初审意见”，项目废水污染物排放量来源于富民县污水处理厂的减排，不占用区域总量。热能变动项目无生产废水生产和排放。钛酸锂项目生产过程废气污染物主要为颗粒物、HCl。热能变动项目增加大气污染物氮氧化物、二氧化硫，根据收集例行监测资料及本次监测结果，项目区域氮氧化、二氧化硫尚有环境容量。	相符
	4、禁止高能耗、高污染的企业入园；	根据云南化工设计院有限公司编制了钛酸锂项目节能专篇，项目在采取相关节能措施，单位产品能耗为 775.761Kgce,为国内同类装置先进水平。热能变动项目烧结窑以天然气为燃料，属于清洁能源，采用低氮燃烧，污染物氮氧化物、二氧化硫能达标、低标，不属于高污	相符

		染企业。	
5、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。	钛酸锂项目不属于规划环评严格控制高钛渣、钛白粉项目，属于园区鼓励的电子化工材料制造及电子专用材料制造项目。	相符	
6、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。	项目烧结采用天然气作为热源，天然气属于清洁能源，并采用低氮燃烧技术，燃烧过程排放污染物排放较少，对周围环境影响较小。	相符	
7、在水环境质量未达标前，应当推行“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。	热能变动项目不产生和排放生产废水。	相符	
8、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%。	热能变动项目不产生和排放生产废水。	相符	
9、靠近县城、集镇的区域(白石岩-大白坡片区南部、大营-茨塘片区西部)，不宜引进高污染的工业企业，特别是大气污染物型企业。	热能变动项目采用天然气作为烧结热能，废气污染物主要为氮氧化物、二氧化硫，经采取低氮燃烧措施后，排放量较少，项目不属于大气污染性企业。	相符	
10、新入驻企业应符合《昆明市河道管理条例》的相关规定。	钛酸锂项目不在螳螂川河道保护范围内，与《昆明市河道管理条例》不冲突。	相符	
11、需对区域水文地质进行充分论证，确保企业入驻产生的污染物不影响区域地下水水	钛酸锂项目对生产车间、各废水处理设施及收集管渠，各堆场按照相关规定采取防渗措施。 热能变动项目防渗纳入钛酸锂	相符	

	<p>质。</p> <p>12、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。</p>	<p>项目。</p> <p>钛酸锂项目固体废物可以得到妥善处置。 热能变动项目项目不生产固体废物。</p>	相符
<p>本项目属于园区鼓励的以钛产品精深加工为主的工业企业，排放污染物较小，不属于规划中明令禁止的行业，钛酸锂项目于 2019 年 2 月 12 日取得了富民工业园区招商服务局出具的同意入园的证明，2019 年 3 月 25 日通过富民工业园区管理委员会入园审查，同意项目选址，并于 2019 年 1 月 14 日取得了已取得富民县发展和改革局出具的投资项目备案证（富发改企业备案[2019]0002 号）。</p> <p>综上所述，本项目的建设符合富民工业园区规划环评要求。</p>			
<p>其他符合性分析</p>			

	<p>发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。</p> <p>根据《云南省主体功能区规划》，富民县属于国家重点开发区域，该区域功能定位为全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地。钛酸锂项目不在限制开发区域和禁止开发区域范围，钛酸锂生产及热能变动项目符合《云南省主体功能区规划》中国家重点开发区域功能定位。因此，本项目建设与《云南省主体功能区划》相符。</p> <h3>2.2 与《云南省生态功能区划》相符性分析</h3> <p>根据《云南省生态功能区划》，富民县属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区(III)、滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区 (III1)、禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区 (III1-7)。</p> <p>该区主要生态系统服务功能为：生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应。该类型区生态保护的主要方向：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 严格保护基本农田，培养土壤肥力。 (2) 加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。 (3) 发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。 (4) 调整农业产业和农村经济结构，建设生态农业示范区。 <p>钛酸锂项目选址位于富民产业园区内，用地类型为工业用地，不属于基本农田，项目建设运营排放污染物主要为颗粒物、HCl、氮氧化物、二氧化硫，废气处理达标后外排；热能变动项目不产生污水、固体废物，项目的实施对周边农田土壤的影响较小，符合《云南省生态功能区划》。</p> <h3>2.3 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》的符合性</h3>
--	--

	<p>分析</p> <p>根据《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号），项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析如表 1-2。</p> <p>表 1-2 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="524 583 603 673">序号</th><th data-bbox="603 583 968 673">《长江经济带发展负面清单指南（试行）要求</th><th data-bbox="968 583 1286 673">本项目建设情况</th><th data-bbox="1286 583 1379 673">相符合性分析</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="524 673 603 954">1</td><td data-bbox="603 673 968 954">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。</td><td data-bbox="968 673 1286 954">本项目不属于码头项目，项目选址不在长江干线范围，不属于《长江干线过江通道布局规划》范围。</td><td data-bbox="1286 673 1379 954">符合</td></tr> <tr> <td data-bbox="524 954 603 1291">2</td><td data-bbox="603 954 968 1291">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。</td><td data-bbox="968 954 1286 1291">同钛酸锂项目及热能变动项目位于已规划工业园区内，选址不在自然保护区、风景名胜区范围内。</td><td data-bbox="1286 954 1379 1291">符合</td></tr> <tr> <td data-bbox="524 1291 603 1774">3</td><td data-bbox="603 1291 968 1774">禁止在饮用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、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。</td><td data-bbox="968 1291 1286 1774">钛酸锂项目及热能变动项目位于已规划工业园区内，项目区及周边不涉及饮用水源保护区。</td><td data-bbox="1286 1291 1379 1774">符合</td></tr> <tr> <td data-bbox="524 1774 603 1967">4</td><td data-bbox="603 1774 968 1967">禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海岸等投资建设</td><td data-bbox="968 1774 1286 1967">区域地表水螳螂川水体功能为工业用水，不属于水产种质资源保护区，项目区及周</td><td data-bbox="1286 1774 1379 1967">符合</td></tr> </tbody> </table>	序号	《长江经济带发展负面清单指南（试行）要求	本项目建设情况	相符合性分析	1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目，项目选址不在长江干线范围，不属于《长江干线过江通道布局规划》范围。	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。	同钛酸锂项目及热能变动项目位于已规划工业园区内，选址不在自然保护区、风景名胜区范围内。	符合	3	禁止在饮用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、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。	钛酸锂项目及热能变动项目位于已规划工业园区内，项目区及周边不涉及饮用水源保护区。	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排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海岸等投资建设	区域地表水螳螂川水体功能为工业用水，不属于水产种质资源保护区，项目区及周	符合
序号	《长江经济带发展负面清单指南（试行）要求	本项目建设情况	相符合性分析																		
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目，项目选址不在长江干线范围，不属于《长江干线过江通道布局规划》范围。	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。	同钛酸锂项目及热能变动项目位于已规划工业园区内，选址不在自然保护区、风景名胜区范围内。	符合																		
3	禁止在饮用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、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。	钛酸锂项目及热能变动项目位于已规划工业园区内，项目区及周边不涉及饮用水源保护区。	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排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海岸等投资建设	区域地表水螳螂川水体功能为工业用水，不属于水产种质资源保护区，项目区及周	符合																		

		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。	边不涉及国家湿地公园。	
5		禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。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。	钛酸锂项目位于已划定工业园区内，螳螂川属于长江支流，不在于《长江岸线保护和开发利用总体规划》范围。螳螂川水体功能为工业用水，不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区范围。	符合
6		禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境质量项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	钛酸锂项目位于已划定的工业园区，项目已取得园区管委会同意入园的意见，不在生态保护红线和永久基本农田范围内。	
7		禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	钛酸锂项目位于已划定的工业园区，东侧螳螂川属于长江支流，港烽公司于 2019 年 6 月 20 日委托云南瀚哲科技有限公司（测绘资质证书编号：甲测资字 5300235）对本项目至螳螂川最近距离进行	符合

		测量,根据测量报告,项目靠螳螂川一侧(东侧)用地红线三个拐点与螳螂川距离分别为1003.47m、1012.47m、1005.3m,最近距离为1003.47m,不在长江支流1km范围内。	
8	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。	本项目为锂电池负极材料钛酸锂生产,不属于石化、煤化工项目。	符合
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。	项目工艺、设备符合国家产业政策,不属于法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于产能过剩行业。	符合
综上分析,钛酸锂及热能变动项目项目位于规划的工业园区内,不在生态红线、自然保护区、风景名胜区及国家湿地等环境敏感区,东侧螳螂川为长江支流,项目位于螳螂川西岸1公里范围外,符合《长江经济带发展负面清单指南(试行)》。			
<p>2.4 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</p> <p>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)》符合性分析结果详见表 1-3。</p> <p>表 1-3 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。</p>			

序号	《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》要求	本项目建设情况	相符合性分析
第二条	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。禁止在自然保护区内建设开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区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、破坏资源或景观的生产设施。	钛酸锂及热能变动项目位于已规划工业园区内，选址不在自然保护区内。	符合
第三条	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内停止建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区进行开山、采石、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及贮存爆炸性、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。	钛酸锂及热能变动项目位于已规划工业园区内，选址不在风景名胜区内。	
第四条	禁止在饮用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。	钛酸锂及热能变动项目位于已规划工业园区内，项目区及周边不涉及饮用水源保护区。	符合
第五条	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、围海造地或围填海岸等投资建设项目。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的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等如何不符合主体功能定位投资项目。	钛酸锂及热能变动项目位于已规划工业园区内，项目区及周边不涉及水产种质资源保护区。	符合

	第六条 禁止违法旅游、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建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、生态环境保护、航道治理、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、保留区投资建设不利于水资源及自然资源保护的项目。	钛酸锂及热能变动项目位于已划定工业园区内，不涉及长江流域、金沙江干流、九大高原湖泊	符合
	第七条 禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、过几天在主管部门、省级有关部门批准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建设、改设或扩大排污口。	钛酸锂及热能变动项目位于已划定工业园区内，不涉及长江流域、金沙江干流、九大高原湖泊	
	第九条 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、扩建工业园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境不会水平为目的的改建除外。	钛酸锂及热能变动项目不属于金沙江干流、长江一级支流范围。	符合
	第十条 禁止在合规园区外新建、扩建高铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业的高污染项目。	富民产业园区为合规园区。	符合
	第十一条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局化工的项目。禁止建设列入《云南省城镇人口密集区危险化学品搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	钛酸锂及热能变动项目在钛产业片区建设，未列入危险化学品搬迁改造名单。	符合
	第十二条 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	钛酸锂及热能变动项目不属于明令禁止的落后产能	符合

	<p>国家产能置换要求的过剩产能回用项目。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合计影响大的农药、原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦化、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。</p>	<p>能项目、国家产能置换要求的过剩产能回用项目，以及需要严控的新增产能项目。</p>	
<p>分析表明，钛酸锂及热能变动项目的建设符合《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）》。</p>			
<p>2.5 与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相符合性分析</p>			
<p>本项目与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析内容见表 2-4。</p>			
<p>表 2-4 项目与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析表</p>			
意见要求	本项目情况	分析结果	
三、深入打好蓝天保卫战			
着力打好重污染天气消除攻坚战。聚焦秋冬季细颗粒物污染，加大重点区域、重点行业结构调整和污染治理力度。	烧结窑使用天然气，为清洁能源，烟气对周围环境空气的影响较小。不会导致区域环境空气功能下降。	符合	
加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。强化秸秆综合利用和禁烧管控。	热能变动项目运营期生产过程中无废水污染物排放，烧结窑使用天然气，不产生扬尘等面源污染，并采用低氮燃烧，氮氧化物、二氧化硫排放量小。	符合	
四、深入打好碧水保卫战			
持续打好城市黑臭水体治理攻坚战。统筹好上下游、左右岸、干支流、城市和乡村，系统推进城市黑臭水体治理。加强农业农村和工业企业污染防治，有效控制入河污染物排放。强化溯源整治，杜绝污水直接排入雨水管网。	烧结窑不产生废水污染物，钛酸锂项目排水为雨污分流制，雨水依托钛酸锂项目收集、处置系统处置、排放。	符合	
五、深入打好净土保卫战			

	<p>有效管控建设用地土壤污染风险。严格建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块的准入管理。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。</p>	<p>热能变动项目采取分区防渗措施，对其地面或池体做防渗处理，达到一般防渗区的防渗技术要求，防止污染物下渗造成地下水污染。项目采取分区防渗后建设运营过程中污水垂直入渗及大气沉降对土壤环境的影响是可控的，建设用地土壤环境安全可以得到有效保障。本项目建成后土地性质未发生变化，无需开展土壤污染状况调查和风险评估</p>	符合
备注：其余与项目无关的条款未罗列在表格中。			

综上，项目符合《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的相关要求。

2.6 与《中共云南省委、云南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》相符合性分析

本项目与《中共云南省委、云南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》符合性分析内容见表 2-5。

表 2-5 项目与《中共云南省委、云南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》符合性分析表

意见要求	本项目情况	分析结果
三、深入打好蓝天保卫战		
深入打好建筑施工工地扬尘污染防治攻坚战。全面推行绿色施工，落实施工工地“六个百分之百”工作要求，推动扬尘精细化管控。加强建筑渣土运输管理，严格落实密闭运输措施。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控。	环评要求建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。对土石方、建筑垃圾及时清运并进行资源化处理，严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭等。	符合
改善区域大气和声环境质量。持续开展春夏季攻坚行动，提升滇西南、滇南环境空气质量。完善滇中地区大气污染联防联控机制。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。实施噪声污染防治行动，解决群众关心的噪声污染问题。	针对施工期扬尘无组织排放采取对施工区进行洒水降尘，对裸露和散体物料堆放区进行遮盖；建筑材料运输采取封闭运输，对驶出工地的运输车辆进行冲洗，严禁带泥上路，限制车速，严禁超高、	符合

		超载运输等措施,可有效的控制施工扬尘。项目产噪设备安装在室内,基础进行减震防噪,风机安装消声器,对声环境的影响小。	
	四、深入打好碧水保卫战		
	深入打好长江流域(云南段)保护修复攻坚战。严控长江岸线开发利用,强化自然岸线保护,推进岸线生态修复,巩固小水电清理整改成果。实施好长江流域重点水域十年禁渔。持续开展工业园区污染治理、“三磷”行业整治等专项行动。	热能变动项目无生产废水排放,生活污水依托钛酸锂项目收集、处置、利用,项目运营期无废水外排。	符合
	持续打好城市黑臭水体治理攻坚战。有效控制入河污染物排放,强化溯源整治,推进城镇污水管网全覆盖。因地制宜开展水体内源污染治理和生态修复。巩固城市黑臭水体整治成效,建立“长治久清”长效机制。		符合
	强化陆域水域污染协同治理。持续开展入河排污口“查、测、溯、治”,推进重点流域综合治理和生态修复。建成一批具有全省示范价值的美丽河湖。	热能变动项目无废水直接排入地表水体。	符合
	五、深入打好净土保卫战		
	有效管控建设用地土壤污染风险。严格执行建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块的准入管理,从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途。	钛酸锂及热能变动项目采取分区防渗措施,防止污染物下渗造成地下水污染,污水垂直入渗及大气沉降对土壤环境的影响可控,建设用地土壤环境安全可以得到有效保障。	符合
	强化地下水污染协同防治。持续开展地下水环境状况调查评估,加强地下水型饮用水水源补给区保护,开展地下水污染防治重点区划定及污染风险管控。	钛酸锂及热能变动项目采取分区防渗措施,运营过程中污水垂直入渗对土壤环境的影响是可控。	符合
	六、切实维护生态环境安全		
	严密防控环境风险。开展重点领域环境风险调查评估,加强危险化学品运输全链条安全监管。	钛酸锂及热能变动项目有完备的污染防治机制(制度、设施、人员等),本项目在有效落实环境风险防范措施的前提下,项目的环境风险是可控的。后续建设单位将按要求编制突发环境事件应	符合

		应急预案，并报当地生态环境部门备案。	
备注：其余与项目无关的条款未罗列在表格中。			
2.7“三线一单”符合性分析			
<p>(1) 生态保护红线符合性分析</p> <p>钛酸锂及热能变动项目选址于富民县工业园区钛化工产业园（大白坡组团）大凹村，位于规划工业园区内，用地为工业用地，项目选址不在生态红线范围内，符合生态保护红线要求。</p> <p>(2) 环境质量底线符合性分析</p> <p>环境质量底线要求大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量等均符合国家标准，确保人民群众的安全健康。污染物排放总量控制红线要求全面完成减排任务，有效控制和消减污染物排放总量。</p> <p>大气环境质量：评价区域属于环境空气达标区，烧结窑使用清洁燃料天然气，满足大气环境质量底线要求。</p> <p>地表水环境质量：根据收集例行监测资料及本次补充监测结果分析，项目区地表水体杨家箐、螳螂川水质不能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准要求。钛酸锂及热能变动项目生活污水达标后回用，不产生和排放生产废水。</p> <p>声环境质量：钛酸锂项目环评声环境监测表明，评价区及敏感点昼、夜声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类、2类标准。项目建设不会降低区域声环境功能，故满足声环境质量底线要求。</p> <p>土壤环境质量：钛酸锂项目环土壤环境监测表明，土壤中各元素含量可达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管理标准》GB15618-2018中标准值。</p>			

因此，钛酸锂及热能变动项目建设不会对周围环境造成较大影响，不会降低边周围的环境质量，能够满足环境功能区要求，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线符合性分析

资源利用上线是促进资源能源节约，保障能源、水、土地等资源高效利用，不应突破的最高限值。

钛酸锂及热能变动项目位于富民县工业园区钛化工产业园（大白坡组团）大凹村，项目用地为已规划的工业用地。本项目属于钛白粉生产上游精深加工项目，符合资源利用上线要求。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1 项目由来</p> <p>随着以信息技术、新能源、新材料为代表的第三次工业革命浪潮的冲击，以及全球性大气污染带来的环保压力，发展新能源汽车成为世界汽车产业升级的共同选择。新能源汽车巨大的产业发展空间，必将带动上游锂电池产业的快速发展，随着锂电池产业规模的扩张，决定锂电池性能的能量密度、寿命和安全性等重要指标的负极材料也得到业界越来越多的重视。而钛酸锂作为锂电池负极材料具有“零应变”、安全性高、充放电性能好、循环性能优良、理论容量高、振实密度大、充放电电压平台稳定等优点，作为锂离子动力电池负极材料，有望解决锂离子电池的快速充电性能和安全性能，具有良好发展和应用前景。基于此，云南港烽新材料有限公司在富民产业园区永定片区北营组团投资建设钛酸锂生产项目（下称钛酸锂项目），总投资为 32095.49 万元，规模为年产 2 万吨钛酸锂，总占地面积 38283.36m² (57.425 亩)。项目紧邻云南泽昌钛业有限公司（以下简称“泽昌钛业”），泽昌钛业是云南港烽新材料有限公司的股东之一，生产所需的主要原材料偏钛酸部分由泽昌钛业供应。</p> <p>建设方于 2018 年 12 月委托云南化工设计院有限公司编制了《云南港烽新材料有限公司新建 2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目可行性研究报告》，于 2019 年 1 月 14 日取得了富民县发展和改革局出具的投资项目备案证（富发改企业备案[2019]0002 号），2019 年 2 月 12 日取得了富民工业园区招商服务局出具的同意入园的证明，2019 年 3 月 25 日通过富民工业园区管理委员会入园审查，同意项目入园。</p> <p>建设单位取得《投资项目备案证》，入园证明并通过富民工业园区管理委员会入园同意项目入园审查意见后，即委托云南保兴环境科技咨询有限公司编制了《2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目环境影响报告书》，在取得昆明市生态环境局昆生环复【2019】16 号《昆明市生态环境局关于对<2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目环境影响报告书>的批复》文件后，开工即建设。目前项目已完成了土地平整，正在准备进行土建施工。</p>
------	--

钛酸锂生产工艺流程包括碱调、酸调、混料、烧结、研磨、表面处理、粉碎、活化等工序。其中烧结工序是对碳酸锂和经预处理的偏钛酸（水合二氧化钛）混合料完成脱水和晶型转化而制得尖晶石结构的碳酸锂，其化学反应如下：



项目可研报告和环境影响报告书确定的钛酸锂项目烧结窑热能为电能，项目初步设计根据国内外钛酸锂生产线的改进、发展和烧结窑燃料使用情况，为节约生产成本，将烧结窑热能变更为天然气。电能和天然气均属于清洁能源，但根据环境影响报告书的大气污染物种类分析，钛酸锂项目以电能为热能时烧结窑尾气污染物为 CO_2 、颗粒物、 HCl ；烧结窑热能变更为天然气后，烧结窑尾气污染物增加了氮氧化物、二氧化硫。由于云南港烽新材料有限公司钛酸锂项目烧结窑热能发生变动，二台烧结窑尺寸需要由 $\varphi 1926 \times 12800\text{mm}$ 随之变动至 $\varphi 2000 \times 40000\text{mm}$ ，同时烧结窑尾气污染物增加了氮氧化物、二氧化硫。对照生态环境部办公厅《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（2020 年 12 月 13 日），由于本项目热能由电能变更为天然气，导致烧结窑尾气新增排放氮氧化物、二氧化硫污染物，钛酸锂项目属于重大变动，应重新报批环境文件。

项目烧结窑燃料变更为天然气后，烧结窑内的化学反应不会发生变化，使用电能或天然气均是为烧结窑提供脱水和碳酸锂晶型转化热能，天然气在烧结窑内不参与碳酸锂晶型转化主反应，天然气的燃烧方式为烧结窑窑头设置天然气燃烧室，热烟气通过引风机进入窑体加热物料，燃烧工艺与燃气锅炉相同，环评类别参照建设项目环境影响评价分类管理目录执行四十一、电力、热力生产和供应业。烧结窑天然气耗量 380 万 m^3/a ，合 $527.8\text{m}^3/\text{h}$ ，天然气耗量大于锅炉总容量 1 吨/小时的天然气使用量，因此确定热能变动后的环境影响评价类别为编制环境影响报告表。

2 2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目概况

本项目为 2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目（下称钛酸锂项目）烧结窑燃料以天然气替代电能项目，热能变动后，钛酸锂生产项目生产工艺保持不变，除大气污染物增加氮氧化物、二氧化硫外，其他污染物产生排、排放及污染治理设施保持不变，雨水、生活污水收集、处置依托钛酸锂项目，因此本评价引用对钛酸锂项目环评报告书资料的项目进行详细介绍。

2.1 钛酸锂生产主要建设内容

钛酸锂项目环评报告书提供的工程组成见表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

分类	建筑物名称	占地面积(m ²)	建设内容
主体工程	化学处理厂房	1349.6	1 栋, 面积 3759.6m ² , 包括碱调工段、酸调工段、活化工段, 其中 1F 布置各工段反应釜及计量槽, 2F 布置打浆设备, 3F 布置压滤机。
	烧结及研磨厂房	689.36	1 栋, 面积 2303.22m ² , 从上到下依次布置为混料、烧结、对辊磨、粗磨和精磨。
	粉碎厂房及成品库	716.32	1 栋, 面积 971.76 m ² , 3F 为烘干工段, 2F 为粗磨及粉碎工段, 1F 为包装成品仓库。
	表面处理厂房	498.52	1 栋, 面积 1994.08 m ² , 混凝土框架结构, 1F 布置反应釜及计量槽, 2F、3F 布置打浆设备, 4F 布置压滤机。
	锂回收车间	400	1 栋, 面积 400m ² , 用于活化、终洗滤液中锂的回收。
辅助工程	物料储罐区	336	罐区四周建有围堰, 无顶棚, 内设酸碱储罐 4 个, 钛源和锂源贮槽 8 个, 其中浓盐酸储罐 2 个, 稀盐酸储罐 1 个, 烧碱储罐 1 个, 单个储罐容积均为 40m ³ , 钛源贮槽 6 个, 锂源贮槽 2 个。
	原料库房	400	位于化学处理厂房一层, 用于堆存固态原辅材料。
	技术中心及办公楼	811.75	1 栋, 面积 3676.68m ² , 内设检验室、办公室。
	食堂及宿舍楼	344.41	1 栋, 面积 1393.39m ² , 内设厨房、餐厅、员工宿舍。
公用工程	给水系统	2 套	自来水: 生活用水、工艺循环水使用自来水, 水源为工业园区市政供水管网。 脱盐水: 项目自建管网, 脱盐水依托西南侧云南泽昌钛业有限公司脱盐水站提供。
	排水系统		实行雨污分流、生产和生活污水分类收集处理的排水体制, 其中初期雨水设置收集池及 CN 过滤器, 经沉淀、过滤回用于生产设备间接冷却水。 生产废水: 分类收集、过滤后排入污水收集池中和处理, 多余的碱性废水全部回用于西南侧泽昌钛业, 中和、过滤处理达标废水排入园区市政污水管网, 最终进入螳螂川。 生活污水: 项目拟建生活污水处理站, 污水处理达标后用于厂区

			绿化、道路洒水等，废水不外排。			
		供电系统	项目用电由园区市政电网供电，粉碎厂房及成品库东南角设配电室，建筑面积 $124.44m^2$ 。			
		供热系统	项目生产过程蒸汽依托西南侧云南泽昌钛业有限公司锅炉房，员工宿舍使用太阳能，故项目内不设集中供热系统。			
		空压站	1 层，占地面积 $366m^2$ ，门式钢架结构，提供生产过程压缩空气。			
		循环水站	占地面积 $65m^2$ ，提供生产过程工艺循环冷却水。			
		生产废水处理	废水处理系统 1 套，废水中和、两级过滤处理达标后排放。处理设施包括污水收集池、冲洗水收集池、排放水池及压滤机及 CN 过滤器等。			
环保工程			污水收集池	1 个，容积 $384m^3$ ，收集、中和处理生产废水。		
			排放水池	1 个，容积 $384m^3$ ，生产废水处理达标后通过排放水池统一排放。		
			冲洗水收集池	1 个容积 $36m^3$ ，收集生产区地坪冲洗、检验室废水。		
			压滤机	1 台，生产区冲洗废水收集后经压滤机处理后排入污水收集池调节 pH 值。		
			CN 过滤器	5 台，分级过滤处理生产废水。		
			碱性废水回用	设碱性废水回收池 1 个，容积 $288m^3$ ，并配套建设回用管网约 350m。		
			隔油池	1 个，容积为 $2m^3$ ，处理食堂废水。		
			化粪池	1 个，容积为 $8m^3$ ，处理生活污水。		
			污水处理站	处理规模 $5m^3/d$ 的一体化生活污水处理设施，生活污水达标后用于绿化、洒水降尘等，废水不外排。		
		生活污水处理	蓄水池	1 个，容积 $40m^3$ ，暂存雨天处理达标的生活污水，用于厂区晴天绿化。		
			生产废水排放口	园区市政污水管网从项目区穿过，项目生产废水以明管接入园区市政污水管网。		
		初期雨水				
				初期雨水收集沉淀、过滤器处理后回用于生产设备间接冷却水，不外排。		
		地下水	污染防渗	危废暂存间地面采用 $25cm$ 厚的 C25 混凝土硬化+ $2mm$ 厚的高渗透性改性环氧树脂涂层防渗，防渗效果达到防渗层渗透系数		

		水	措施	$\leq 10^{-10} \text{ cm/s}$; 化学处理厂房、储罐区等其他重点防渗区采用 25cm 厚的 C25 混凝土硬化+2mm 厚的高渗透性改性环氧树脂涂层防渗，防渗效果达到防渗层防渗层的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。 烧结及研磨厂房、粉碎厂房等一般防渗区，采用 25cm 厚的 C25 混凝土硬化防渗，防渗效果达到防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。
		废气	烧结工段	设换热器和脉冲除尘器各 1 台，总除尘效率为 99.10%，废气处理达标后通过 40m 高 1# 排气筒排放。
			对辊磨工段	设袋滤器 1 台，袋滤器除尘效率为 99.5%，废气处理达标后通过 40m 高 2# 排气筒排放。
			烘干工段	设换热器和脉冲除尘器各 1 台，总除尘效率为 99.10%，废气处理达标后通过 40m 高 3# 排气筒排放。
			粗粉磨及粉碎工段	设袋滤器 3 台，粉尘经 2 级除尘处理后通过 40m 高 4# 排气筒排放，除尘效率为 99.75%。
			其余工段粉尘	各振动料仓、包装等产尘点各设袋滤器 1 台，共 4 台，粉尘收集经袋滤器处理后无组织排放，单台除尘效率为 99%-99.5%。
		食堂	油烟废气	设油烟机 1 台，处理效率不低于 75%，排气筒外置，高于楼顶 1.5m。
		固废	一般固废	1 间，面积 50 m^2 ，用于堆放包装固废、滤渣、污泥等一般固废。
			危险固废	1 间，位于烧结及研磨厂房西侧，用于暂存项目内危废，面积 10 m^2 。
			生活垃圾	垃圾收集桶 4 个，位于食堂及宿舍楼东北侧，厂区各处设置生活垃圾收集桶。
		风险	围堰	项目储罐区四周设围堰，总长 112m，避免风险事故时盐酸、氢氧化钠等原料外漏。
			事故池	设 1 个容积不小于 700 m^3 的事故应急池，暂存事故状态物料及生产废水、消防废水等。
		生态	绿化	全厂绿化面积 13963.96 m^2 。
		依托工程	蒸汽	项目蒸汽由云南泽昌钛业有限公司锅炉供给。
			脱盐水	项目脱盐水由云南泽昌钛业有限公司脱盐水站供给。

2.2 项目产品方案、主要原辅材料及能源消耗

2.2.1 产品方案及规模

项目产品为钛酸锂 ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$)，生产规模为 2 万 t/a，无其他副产品。

2.2.2 主要原辅材料及能耗

(1) 主要原辅材料

项目主要原辅材料及能耗见表 2-2。

表 2-2 主要原辅材料及动力消耗表

序号	名称	规格	单位产品消耗量	总用量	组分及含量	备注
一、原辅材料						
1	偏钛酸	TiO_2 含量:300g/L、700g/L	3.061(t/t 产品)	6.122 万 t/a	组分及含量见表 2.3-4。	云南泽昌钛业有限公司、安徽迪诺环保新材料科技有限公司。
2	碳酸锂	高纯碳酸锂	0.342(t/t 产品)	0.685 万 t/a	LiCO_3 : 99.5% H_2O : 0.5%	固态。
3	烧碱	浓度 50%	0.546(t/t 产品)	1.092 万 t/a	NaOH : 50% H_2O : 50%	储罐贮存。
4	浓盐酸	浓度 31%	0.456(t/t 产品)	0.913 万 t/a	HCl : 31% H_2O : 69%	储罐贮存。
5	磷处理剂 (六偏磷酸钠)	食品级	2.535 (kg/t 产品)	50.70t/a	NaPO_3 : 92% H_2O : 8%	在表面处理工段反应生成磷酸铝与
6	铝处理剂 (偏铝酸钠)	/	32.67 (kg/t 产品)	653.4t/a	NaAlO_2 : 33.6% NaOH : 11.4% H_2O : 55%	氧化铝水合物，在钛酸锂表面形成纳米级厚度的氧化物膜层。
7	分散剂 (焦磷酸钾)	食品级	0.105 (kg/t 产品)	2.10t/a	$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ >99% H_2O <1%	市场购买。
8	碳酸钠	食品级	129 (kg/t 产品)	0.258 万 t/a	Na_2CO_3 >99% H_2O <1%	市场购买。
9	包装袋	/	25kg/袋	80 万个	/	市场购买。
二、燃料及动力						
10	低压蒸汽	0.8MPa	1.736(t/t 产品)	3.472 万 t/a	/	云南泽昌钛

11	脱盐水	/	32.51 (m ³ /t 产 品)	65.020 万 t/a	/	业有限公司。
12	自来水	/	/	24258.6t/a	/	
14	电	/	3117.50 (Kwh/t 产品)	6235 万 Kwh	/	

2.3 项目主要生产设备

本项目工艺设备选型主要依靠国内采购，通用设备均选用优质、高效、节能的产品，主要生产设备列表详见表 2-3。

表 2-3 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格、型号	单位	数量	备注
一	化学处理厂房				包括碱调、酸调、活化工段。
1	反应釜	尺寸: φ4200×4500 V=62.3m ³	台	4	碱洗、酸洗处理各工段 2 台。
2	活化反应釜	尺寸: φ4400×5000, V=76m ³	台	2	一次活化、二次活化工段各 1 台。
3	压滤机	HAZGF600-2000-U	台	6	碱洗、酸洗工段各 2 台，活化工段 2 台。
4	下料斗	尺寸: 9900×(2800/1100) ×3500	个	6	/
5	偏钛酸贮槽	尺寸: φ4200×5000 V=69.2m ³	个	1	附搅拌装置、减速机和电机
6	打浆槽	尺寸: φ3600×3600 V=36.6m ³	个	3	碱调、酸调、活化工段各 1 个，附搅拌装置、减速机和电机。
7	碱计量槽	V=5m ³	个	2	
8	浓盐酸酸计量槽	V=2m ³	个	2	
9	稀酸计量槽	V=8m ³	个	1	
10	分气缸	/	台	1	
11	酸稀释槽	尺寸: φ3200×5112 V=40.2m ³	个	1	
二、	烧结及研磨厂房				
12	锂源配置槽	尺寸: φ2800×3000 , V=18.5m ³	个	1	贮槽内附搅拌装置、减速机和电机
13	锂源贮槽	尺寸: φ4200×5000, V=69.2m ³	个	1	
14	烧结混料槽	尺寸: φ4200×3600, V=49.9m ³	个	1	
15	砂磨机	600L	台	2	

16	振动筛	1808-3	台	4	
17	烧结压滤机	HAZGF600-2000-U	台	1	
18	卸料斗	尺寸: 7200×(2000/1000) ×3000	台	2	
19	烧结窑	尺寸: φ1926×12800	台	2	
20	烧结冷却窑	尺寸: φ1600×9000	台	2	
21	管式换热器	换热面积: 80m ²	台	2	
22	烧结料仓	尺寸: φ3000×2400 锥高 3000, V=24m ³	1	2	
23	振动给料器	/	台	2	
24	对辊磨	1.5t/h	台	2	
25	切线混合器	尺寸: 1000×2000, V=1.7m ³	台	2	
26	分散剂计量槽	尺寸: 1320×1490, V=2m ³	个	1	
27	粗磨砂磨机	WSD-300	台	2	
28	分级中间槽	尺寸: φ2400×1600 V=7.2m ³	个	1	
29	精磨砂磨机	WSD-1200	台	2	
30	旋流分离器	1808-3	台	2	
三、	粉碎厂房及成品库				
31	烘干窑	尺寸: φ1400×11500	台	2	
32	烘干冷却窑	尺寸: φ1400×8000	台	2	
33	管式换热器	换热面积: 50m ²	台	2	
34	烘干料仓	尺寸: φ2800×2000 V=16.4m ³ , 锥高 2000	个	2	
35	气粉振动料仓	尺寸: φ2000×2000 V=6.3m ³ , 锥高 1000	个	2	
36	成品振动仓	尺寸: φ2400×2000 V=9.5m ³ , 锥高 1000	个	2	
37	给料器	/	台	4	
38	粗粉磨	1.5t/h	台	2	
39	气粉机	φ800	台	2	
40	真空包装机	60 包/小时	台	2	
41	转轮除湿系统	/	套	2	提供干压缩空气
四、	表面处理厂房				
42	反应釜	尺寸: φ4200×4500 V=62.3m ³	台	2	
43	磷计量槽	V=1.5m ³	台	1	

44	铝计量槽	V=1m ³	个	1	
45	终洗压滤机	XAZGF260/1500-UK	台	2	
46	卸料斗	尺寸: φ7200×(2500/1000) ×3000	台	4	
47	表面处理回收槽	/	个	1	贮槽内附搅拌装置、减速机和电机
五、	锂回收车间				
48	稀氯化锂收集槽	尺寸: φ3200×2560,, V=25m ³	个	1	
49	压滤机	XAZGF260/1500-UK	台	3	
50	卸料斗	尺寸: φ7200×(2500/1000) ×3000	台	3	
51	碳酸钠配置槽	尺寸: Ø2800×3000 , V=18.5m ³	个	1	
52	锂回收槽	/	个	1	贮槽内附搅拌装置、减速机和电机
53	再生槽	/	个	1	
六、	物料储罐区				
54	浓盐酸储罐	容积 40m ³ /个	个	2	
55	稀盐酸储罐	容积 40m ³	个	1	
56	烧碱储罐	容积 40m ³	个	1	
57	钛源贮槽	容积 70m ³	个	6	
58	锂源贮槽	容积 70m ³	个	2	
七、	其他				
59	空压机	/	台	16	
60	泵	/	台	80	包括物料进料泵、水泵等

2.4 总平面布置

项目平面布置图详见附图 3, 工程土建技术指标见表 2-4。

表 2-4 工程土建技术指标一览表

指标项目	单位	数量	备注
征地面积	m ²	38283.36	57.425 亩
建构筑物占地面积	m ²	6805.51	
总建筑面积	m ²	15554.43	
计容建筑面积	m ²	16494.28	
道路及硬化地面占地面积	m ²	16365.39	

	管线及管架估计占地面积	m^2	1148.50	
	绿地面积	m^2	13963.96	含边坡绿化
	容积率	%	20.78	
	绿地率	%	36.48	

2.5 项目工作制度、劳动定员

(1) 工作制度：年工作日 300 天，每天三班，每班工作 8 小时。

(2) 定员：本项目共有员工 60 人，其中其中管理人员 8 人，操作人员 41 人，电仪、维修人员 5 人，化验人员 6 人。约有 45 人在综合楼内食宿，其余 15 人不在项目内食宿。

2.6 钛酸锂生产项目实施情况

项目建设地点位于富民县工业园区钛化工产业园（大白坡组团）大凹村，占地面积 38283.36 m^2 (57.425 亩)，建筑面积 15554.43 m^2 。根据项目环评报告书资料，施工施工期为 12 个月。现场踏勘表明，目前项目已完成了土地平整，正待进行建构筑物基础施工。

经调查，项目土建施工阶段按照环评文件及批复采取了洒水降尘、粉性材料覆盖，施工废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘，夜间不施工，挖方就地回填等措施防治施工污染，取得了良好的防治效果，施工中未收到环境污染的相关投诉。

目前土地平整施工产生的弃渣已在场地内回填，并进行了压实，施工中无弃渣外运。

3 热能变动项目概况

3.1 主要建设内容

热能变动项目不改变钛酸锂生产项目主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、依托工程的建设内容，仅将原电烧结窑变更为天然气烧结窑。由于烧结窑热能变动为天然气，窑内天然气加热温度梯度发生变化，炉壁需要衬砌耐火材料，因此烧结窑规格由 $\varphi 1926 \times 12800$ 变动为 $\varphi 2000 \times 40000$ ，其他设备不需要变动，只需要在设备选型、安装时选用天然气烧结窑即可满足生产需要。

3.2 主要设备

烧结窑使用电能为热能时,供热工艺为烧结窑中心设置电加热器以热辐射的形式将热能传递给物料;烧结窑热能改为天然气后,天然气在窑头燃烧室内燃烧,热烟气通过引风机直接传递给窑内物料。热能变动项目需要将原设计窑二台 $\varphi 1926 \times 12800$ 的电烧结窑变更为二台 $\varphi 2000 \times 40000\varphi$ 的天然气烧结窑,加热工艺由电能辐射加热变动为天然气直接加热,其他生产设备保持不变:

原有烧结窑规格: $\varphi 1926 \times 12800$

热能变动后烧结窑规格: $\varphi 2000 \times 40000$

其他设备: 烧结窑增加鼓风机二台,风量 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 台

占地变动: 因烧结窑规格变动,烧结及研磨厂房占地由 689.36m^2 增加至 864m^2 ,增加部分在钛酸锂项目用地范围内调整,钛酸锂项目总用地面积保持不变。

3.3 项目产品方案、主要原辅材料及能源消耗

3.3.1 产品方案及规模

项目产品方案、生产规模保持不变,钛酸锂生产项目设施后,产品仍为钛酸锂 ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$),生产规模为 2 万 t/a,无其他副产品。

3.3.2 主要原辅材料及能耗

钛酸锂生产项目实施后的的主要原辅材料及能耗见表 2-5。

表 2-5 主要原辅材料及动力消耗表

序号	名称	规格	单位产品消耗量	总用量	组分及含量	备注
一、原辅材料						
1	偏钛酸	TiO_2 含量:300g/L、700g/L	3.061(t/t 产品)	6.122 万 t/a	组分及含量见表 2.3-4。	云南泽昌钛业有限公司、安徽迪诺环保新材料科技有限公司。
2	碳酸锂	高纯碳酸锂	0.342(t/t 产品)	0.685 万 t/a	LiCO_3 : 99.5% H_2O : 0.5%	固态。
3	烧碱	浓度 50%	0.546(t/t 产品)	1.092 万 t/a	NaOH : 50% H_2O : 50%	储罐贮存。
4	浓盐酸	浓度 31%	0.456(t/t 产品)	0.913 万 t/a	HCl : 31% H_2O : 69%	储罐贮存。

	5	磷处理剂 (六偏磷酸钠)	食品级	2.535 (kg/t 产品)	50.70t/a	NaPO ₃ : 92% H ₂ O: 8%	在表面处理工段反应生成磷酸铝与氧化铝水合物，在钛酸锂表面形成纳米级厚度的氧化物膜层。	
	6	铝处理剂 (偏铝酸钠)	/	32.67 (kg/t 产品)	653.4t/a	NaAlO ₂ : 33.6% NaOH: 11.4% H ₂ O: 55%		
	7	分散剂 (焦磷酸钾)	食品级	0.105 (kg/t 产品)	2.10t/a	K ₄ P ₂ O ₇ >99% H ₂ O<1%	市场购买。	
	8	碳酸钠	食品级	129 (kg/t 产品)	0.258 万 t/a	Na ₂ CO ₃ >99% H ₂ O<1%	市场购买。	
	9	包装袋	/	25kg/袋	80 万个	/	市场购买。	
	二、燃料及动力							
	10	低压蒸汽	0.8MPa	1.736 (t/t 产品)	3.472 万 t/a	/		
	11	脱盐水	/	32.51 (m ³ /t 产品)	65.020 万 t/a	/		
	12	自来水	/	/	24258.6t/a	/		
	14	电		1472.5 (Kwh/t 产品)	2945 万 Kwh	/	耗电由 6235 万 Kwh 减少至 2945 万 Kwh	
	15	天然气	/	190(m ³ /t 产品)	380 万 m ³	/	园区天然气管道	
	3.4 总平面布置							
	除烧结窑占地面积发生变化外，其他总平面布置及建构筑物保持不变。烧结窑增加的占地面积在钛酸锂项目占地面积内进行调整。							
	烧结窑在钛酸锂项目总平面布置的位置见钛酸锂项目总平面布置图。							
	3.5 项目工作制度、劳动定员							
	工作制度、劳动定员保持不变，年工作日 3 仍为 300 天，每天三班，每班工作 8 小时，劳动定员员工 60 人。							
工艺流程和产排污环节	1 工艺流程 1.1 钛酸锂生产项目工艺流程 本评价引用钛酸锂项目环评报告书资料对项目生产工艺进行叙述，钛酸锂							

生产项目生产工艺流程见图 2-1。

生产工艺简述如下：

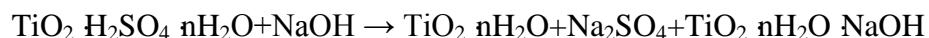
（1）碱调工段

碱调工段主要去除 SO_4^{2-} ，偏钛酸（水合二氧化钛）具有较强的吸附性，表面吸附大量的水和 SO_4^{2-} ，如直接煅烧需较高温度，且易变硬、泛黄等，为完全去除 SO_4^{2-} ，拟加入过量的强碱（ NaOH ）进行反应。

具体操作如下：泽昌钛业有限公司通过管道输送来的偏钛酸（ TiO_2 含量为300g/L）和汽车外运来的偏钛酸滤饼（ TiO_2 含量为700g/L）卸入偏钛酸贮槽，混合后，加脱盐水稀释到 TiO_2 含量为300g/L后，经碱调进料泵输送至碱反应釜；汽车外运来的烧碱卸入厂区化学处理厂房储罐平台的碱储槽内，经碱泵输送至化学处理厂房内的碱计量槽中，液碱从碱计量槽自流至碱反应釜，偏钛酸中 TiO_2 与液碱中碱的摩尔比为1:2.5~5。反应釜使用蒸汽加热，充分反应后加入冷脱盐水冷却至60℃。冷却后反应釜中的物料经碱洗进料泵进入碱洗压滤机，初期滤液返回至碱反应釜，压滤机中同时加入酸洗洗液池中的酸洗水来调节pH值，压滤完成后滤饼经碱洗下料斗和碱洗下料皮带输送至碱洗打浆槽，碱洗打浆槽内通入热脱盐水打浆，搅拌均匀后制得的物料自流至碱洗后贮槽，后经酸调进料泵去酸反应釜。

滤液经厂区的碱洗洗液池、1#CN过滤器过滤后，下层浆料返回碱反应釜，碱性废水一部分并入锂回收槽，增加 OH^- ，促进离子交换，剩余部分进污水收集池。

碱调工段主要反应如下：



（2）酸调工段

碱调工段加入了适当过量 NaOH ，酸调主要是为了调节物料偏钛酸的pH。

具体操作为：碱调工段制得的物料经酸调进料泵输送至酸反应釜，汽车外运来的浓盐酸卸入厂区化学处理厂房储罐平台的盐酸贮槽内，浓盐酸经盐酸泵输送至酸计量槽，浓盐酸从酸计量槽自流至酸反应釜，调节反应釜中物料pH，反应热源由蒸汽供给，完全反应后，酸反应釜中的物料经酸洗进料泵进入酸洗压滤机，酸洗压滤机中同时加入热脱盐水进行酸洗，压滤完成后滤饼经酸洗下

	<p>料斗和酸洗下料皮带输送至酸洗打浆槽，酸洗打浆槽内通入锂滤液，制得TiO_2浓度约400g/L的钛源物料待用。</p> <p>压滤出的洗液去酸洗洗液池，母液经2#CN过滤器过滤后浆料返回酸反应釜，弱酸性的滤液去污水收集池。</p> <p>酸调工段主要反应如下：</p> $TiO_2 \cdot nH_2O \cdot NaOH + HCl \rightarrow NaCl + TiO_2 \cdot nH_2O$ <p>(3) 混料工段</p> <p>外购的碳酸锂汽运至厂区卸入锂源仓库，称取一定量的碳酸锂加入锂源配置槽，锂滤液贮槽的锂滤液经泵输送至锂滤液计量槽，锂滤液计量槽的锂滤液自流至锂源配置槽和碳酸锂混合制得锂源，按一定比例配置好后锂源液经一次砂磨泵输送至一次砂磨机，砂磨后的锂源经二次砂磨进料泵再次输送至二次砂磨机进行砂磨制得锂源，制备好的锂源储存于锂源计量槽。两次砂磨均使用自来水对设备进行冷却，热废水经循环冷却池冷却后循环使用。</p> <p>钛源和锂源经钛源振动筛后进入烧结混料槽，钛源和锂源在烧结混料槽内均匀混合，同时会加入活化工段产生的二活料进行混合，混合料后经烧结料出料泵输送至烧结料贮槽。</p> <p>(4) 烧结工段</p> <p>烧结窑煅烧完成脱水和晶型转化后制得尖晶石结构的钛酸锂。</p> <p>烧结料贮槽内的钛酸锂物料经烧结进料泵输送至烧结料压滤机，压滤后的滤液（锂滤液）一部分去酸洗打浆槽，一部分去锂源配置槽，一部分用于二活料制浆，剩余部分排至锂回收槽；滤饼（常温25℃）经烧结料卸料斗、烧结拉料皮带、烧结进料皮带输送至烧结窑，使用电加热，加热温度约850℃，从烧结窑出来的钛酸锂物料直接进入冷却窑冷却，冷却后的钛酸锂物料经电动葫芦提升至烧结料料仓。</p> <p>烧结窑废气主要为水蒸气、二氧化碳以及微量粉尘，先经管式换热器将水蒸气冷凝，再经脉冲除尘器去除微量粉尘后通过40m高的排气筒排放；水蒸气经管式换热器冷凝后，进入热脱盐水池。管式换热器、冷却窑使用脱盐水间接冷却，冷却窑前段出来的热脱盐水温度可达到40℃，直接排至烧结热水缓冲池，然后用泵抽送至热脱盐水池回用于生产，冷却窑后段出来的热脱盐水温度达不</p>
--	--

到40℃，经热水循环池循环回用于冷却窑前段冷却，直至冷却水温度达40℃后排至烧结热水缓冲池。烧结料仓配套设置袋滤器，物料进出料仓过程产生的粉尘经袋滤器处理后外排。

烧结工段主要反应如下：



(5) 研磨工段

烧结料料仓的钛酸锂物料由下料斗出来，经振动给料器输入对辊磨内进行研磨，研磨后的物料进入切线混合器，同时使用分散剂计量槽加入分散剂和一定量的脱盐水，三者按一定的比例充分混合后进入磨前贮槽，磨前贮槽中物料的20%去一次活化釜，其余部分经粗磨进料泵输送至粗磨砂磨机，粗磨后的物料经粗磨振动筛筛分至粗磨料贮槽，粗磨料贮槽的物料经精磨进料泵进入精磨砂磨机，精磨后的物料进入分级中间槽，同时向分级中间槽加入热脱盐水，经分级泵进入旋流分级器，分级后通过精磨振动筛筛分后的精磨浆料进入磨后中间贮槽。

项目拟将振动给料器、对辊磨设置于封闭空间内，产生的粉尘使用引风机抽送至袋滤器处理后通过40m高的排气筒排放；粗磨、精磨工序设备均使用自来水冷却，热废水经循环冷却池冷却后循环使用。

(6) 表面处理工段

表面处理工段是对钛酸锂进行表面包覆，屏蔽制作电池时钛酸锂与电解液的直接接触，达到基本上解决碳酸锂电池胀气的问题。

磨后中间贮槽的精磨浆料经表面处理进料泵输送至表面处理釜，同时通过稀盐酸计量槽、磷计量槽、铝计量槽分别按一定比例将稀盐酸、磷处理剂、铝处理剂加入到表面处理釜，同时通入蒸汽加热。反应好的物料输送至表处后贮槽，后经终洗进料泵输送至终洗压滤机，压滤机同时加热脱盐水洗，压滤后的滤饼经终洗卸料斗、终洗拉料皮带、烘干进料皮带输送至烘干窑干燥，烘干窑使用电加热，加热温度约 400~500℃，烘干后的钛酸锂直接进入烘干冷却窑冷却，冷却后的钛酸锂进入烘干料仓。

终洗压滤后的母液和 50% 的洗液排至锂回收槽，其余洗液经 3#CN 过滤器

过滤后下层浆料返回表处后贮槽回用，上层污水去污水收集池处理后外排。烘干窑废气主要为水蒸气和微量粉尘，先经管式换热器将水蒸气冷凝，再经脉冲除尘器去除微量粉尘后通过 40m 高的排气筒排放；水蒸气经管式换热器冷凝后，进入热脱盐水池。管式换热器、冷却窑使用脱盐水间接冷却，冷却窑前段出来的热脱盐水温度可达到 45℃，直接排至热脱盐水池回用于生产，冷却窑后段出来的热脱盐水温度达不到 45℃，经热水循环池循环回用于冷却窑前段冷却，直至冷却水温度达 45℃后排至热脱盐水池。

表面处理工段主要反应如下：



(7) 粉碎工段

烘干料仓的钛酸锂经下料斗出料后通过粗粉给料器进入粗粉磨，粗粉磨后的钛酸锂粗料进入气粉振动料仓，后经气粉给料器进入气流粉碎机，粉碎后的钛酸锂物料进入气粉袋滤器，气粉袋滤器收集的钛酸锂物料进入成品振动料仓，成品振动料仓中的钛酸锂成品经出料斗后进入包装间，由真空包装机包装，包装好的钛酸锂成品运至成品库。

烘干料仓、气粉振动料仓、成品振动料仓均配套设置袋滤器，物料进出料仓过程产生的粉尘经袋滤器处理后外排；粗粉给料器及粗粉磨、气粉给料器及气流粉碎机分别密封，气流粉碎机使用中压干压缩空气作为动力，气流会带出部分粉尘，经第一级袋滤器过滤后一部分引至粗粉磨间，形成低湿空间保持物料干燥，剩余部分和经过第一级处理的粗粉给料器及粗粉磨粉尘一起进入第二级袋滤器处理后通过 40m 高的排气筒排放。收集的钛酸锂经检测合格后直接包装入库。

(8) 活化工段

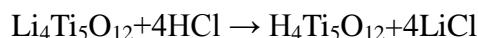
厂区化学处理厂房储罐平台的酸稀释槽内是将 31% 的浓盐酸和脱盐水稀释到浓度为 15% 的稀盐酸，稀盐酸经稀酸泵输送至一次酸计量槽，再经稀酸泵输送至一次活化釜，同时研磨工段磨前贮槽的物料经一次活化进料泵输送至一次活化釜，同时通入蒸汽，料浆和稀盐酸在一次活化釜中反应后经一次活化压滤泵输送至一次活化压滤机，压滤时通入热脱盐水进行水洗。压滤完成后滤饼

经一活下料斗、一活下料皮带后进入一活打浆槽，同时加入热脱盐水，搅拌混合均匀后进入活化料贮槽。

一次活化过程 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 物料反应不完全，需再次加入稀盐酸进行二次活化。一次活化后活化料贮槽中的物料再经二次活化进料泵进入二次活化釜，稀盐酸经二次酸计量槽自流至二次活化釜，同时通入蒸汽加热。二次活化釜内的物料充分反应后经二次活化压滤泵输送至二次活化压滤机，压滤时通入热脱盐水进行水洗，滤饼经二活下料斗、二活下料皮带后收集至二活料仓，二活料吊运至二活打浆槽，同时加入来自锂滤液槽的锂滤液，混合均匀后进入烧结混料槽使用。

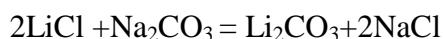
一活压滤机压滤出的滤液去浓氯化锂池，用于提锂回收；二活压滤滤液去稀氯化锂池后用于一活前物料制浆。

活化工段主要反应如下：



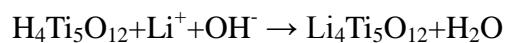
(9) 提锂回收工段

浓氯化锂池中加入碳酸钠溶液进行沉锂反应，反应方程式为：

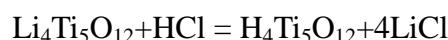


沉锂反应使用蒸汽间接加热，蒸汽冷凝水排至锂回收槽，反应后物料经压滤泵输送至锂回收压滤机，压滤机通入热脱盐水进行水洗，压滤后滤饼（碳酸锂固体）返回锂源配置。

滤液（母液、洗液）排至锂回收槽，与来自锂滤液槽的锂滤液、来自终洗压滤机的压滤母液、来自碱洗工序的碱洗水以及沉锂反应工序产生的蒸气冷凝水混合，混合后加入提锂剂（ $\text{H}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ）进行离子交换（ H^+ 和 Li^+ 交换）提锂，反应方程式为：



离子交换过滤提锂后经压滤泵输送至提锂压滤机，压滤机通入热脱盐水进行水洗，压滤后滤液经 4#CN 过滤器过滤后排至污水收集池；滤饼进入制浆再生槽，同时加入稀盐酸和再生过滤洗液进行再生制浆，再生制浆反应方程式为：



	<p>制浆后经压滤泵输送至再生压滤机，使用热脱盐水进行水洗，压滤母液并入浓氯化锂池循环回收提锂，洗液返回提锂压滤滤饼再生制浆，滤渣主要成分为 $H_4Ti_5O_{12}$，返回锂回收槽作为提锂剂循环使用。</p> <p>稀盐酸配置：项目外购的盐酸均为 31% 的浓盐酸，而项目生产过程中一活、二活、表面处理及提锂制浆再生工序均使用 15% 的稀盐酸，拟在项目内进行配置。主要配置流程为：外购储存于浓盐酸储罐的 31% 的浓盐酸经盐酸泵输送至酸计量槽，浓盐酸从酸计量槽自流至盐酸配置槽，同时加入脱盐水，将盐酸稀释至 15% 后，经稀酸泵输送至稀盐酸储罐备用。</p> <p>1.2</p> <p>烧结窑热能变动后，钛酸锂生产工艺流程保持不变，仅将原设计的二台 $\varphi 1926 \times 12800$ 的电烧结窑变更为二台 $\varphi 1926 \times 12800$ 的天然气烧结窑，取消电烧结窑供电、配电设备，增加园区主管至烧结窑的天然气供气管道。</p> <p>1.2 热能变动项目工艺流程</p> <p>热能变动后主体工艺流程保持不变，局部变动如下：</p> <p>烧结窑使用电能为热能时，其供热方式为烧结窑中心为电加热器，热能通过电加热器外壁以热辐射的形式传递给物料、达到烘干脱水和晶型转化后制得尖晶石结构的钛酸锂，窑内温度控制在 850℃ 左右。</p> <p>烧结窑热能变动为天然气后，加热方式为直接加热，即天然气在窑头燃烧室内燃烧，热烟气通过引风机直接传递给窑内物料，实现烘干脱水和晶型转化后制得尖晶石结构的钛酸锂，窑内温度仍然控制在 850℃ 左右。烟气成分主要除二氧化碳、水蒸气外，天然气燃烧过程产生氮氧化物和生少量二氧化硫。</p> <p>电改气后，烧结窑数量保持不变，规格由 $\varphi 1926 \times 12800$ 变为 $\varphi 2000 \times 40000$。烧结窑结构发生变化，需要重新订购，其他生产设备保持不变。</p> <p>天然气由园区天然气主管连通、并安装天然气计量设施即可。</p> <p>2 产排污环节</p> <p>2.1 钛酸锂项目产排污环节</p> <p>钛酸锂项目环评报告书提供的项目产排污环节如下：</p> <p>(1) 废水</p>
--	---

	<p>1) 生产废水</p> <p>钛酸锂生产项目生产废水产生于酸调工序、碱调工序、表面处理工序、提锂工序、产品检验和车间清洁废水，生产废水经回用后，剩余废水排入全厂废水收集池，经调节 pH 值至中性，然后再经 5#CN 过滤器过滤处理，达标废水过泵提升至排放水池，最终排至螳螂川。</p> <p>2) 生活污水</p> <p>项目员工生活用水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$, $1440\text{m}^3/\text{a}$。生活污水排污系数取 0.8，则生活污水产生量为 $3.84\text{m}^3/\text{d}$, 即 $1152\text{m}^3/\text{a}$, 其中食堂废水约占生活废水的 20%，即 $0.77\text{m}^3/\text{d}$, $231\text{m}^3/\text{a}$。食堂废水经隔油池处理后与其他生活废水一起进入化粪池处理，处理后经生活污水处理站处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 标准后用于厂区绿化及道路浇洒，不外排。</p> <p>钛酸锂生产项目废水产排情况见表 2-5。</p> <p>3) 初期雨水</p> <p>据钛酸锂生产项目环评报告资料，厂区初期雨水量为 468.65m^3，项目在厂区地势较低处设置 1 个 560m^3 的雨水收集池，初期雨水收集沉淀、CN 过滤器处理后回用于生产设备间接冷却水。</p> <p>4) 水量平衡</p> <p>钛酸锂生产项目水量平衡见图 2-2，废水产排情况见表 2-6。</p> <p style="text-align: center;">表 2-6 钛酸锂生产项目废水产排情况</p>					
生产废水	名称	日用水量 (m^3/d)	产污系数	日废水产生量 (m^3/d)	年废水产 生量 (m^3/a)	废水去向
	生产工艺废水 (含杂质，但不包含泽昌回用量)	2467.097	/	1711.691	513507.3	检测废水和厂房地面清洁废水进入冲洗水回收池，经压滤后排至污水收集池与生产工艺废水混合、中和后经 5#CN 过滤器过滤，再通过泵提升至排放水池，最终经园区污水管网排至螳螂川。
	检测废水	0.1	0.9	0.09	27	
	地面清洁废水	1.44	0.9	1.30	390	
	小计	/	/	1713.081	513924.3	/
	生活污水	4.8	0.8	3.84	1152	食堂废水经隔油池处理后与其他生活废水一起进入化粪池、生活污水处理站处理后回用于厂区

					绿化及道路浇洒。
合计	/	/	1716.921	515076.3	/

(2) 废气

1) 烧结废气

产生于烧结窑，污染物主要为水蒸气、二氧化碳、粉尘及 HCl。烧结废气先经管式换热器将大部分水蒸气冷凝回用，同时吸收废气中的 HCl，再经脉冲除尘器过滤微量粉尘后排放。

2) 对辊磨颗粒物

对辊磨产生颗粒物，振动给料器和对辊磨设备进行密封，并设袋滤器一台，经袋滤器处理后排放。

3) 烘干窑废气

经表面处理、终洗后产品进入烘干窑干燥，去除产品中水分。烘干窑采用电加热，无燃烧废气产生，产生废气主要为水蒸气、粉尘及氯化氢。烘干窑废气先经管式换热器将大部分水蒸气冷凝回用，再经脉冲除尘器过滤微量粉尘后排放。

4) 粗粉磨及粉碎工段粉尘

粗粉磨及粉碎工段产生含粉尘废气，项目设置二级袋滤器收尘后排放。

5) 废气无组织排放源

①盐酸配置、贮存 HCl 废气

项目生产所需稀盐酸（15%）采用购买的浓盐酸（31%）加水稀释配置，浓盐酸稀释过程中会挥发 HCl 气体。本项目所用盐酸在物料储罐区采用储罐储存，HCl 气体无组织废气主要来源于呼吸排放（小呼吸）和工作排放（大呼吸），小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。工作排放（大呼吸）是由于装料与卸料而产生的气体挥发损失。

②无组织排放粉尘

项目生产过程干燥的物料进出烧结料仓、烘干料仓、气粉振动料仓、产品振动料仓及包装工段产生粉尘无组织排放。

	<p>(3) 噪声</p> <p>项目噪声源主要来源于压滤机、磨机、烧结/烘干窑、粉碎机、各泵类（浆料泵、水泵、酸碱泵等）、风机、包装机及搅拌设备等，采取主要产噪设备安装在车间内、基础减震降噪进行防治。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>1)一般固体废物</p> <p>①包装固废</p> <p>本项目使用的碳酸锂、磷处理剂、分散剂等固体原辅材料使用塑料袋和编织袋包装，项目运营过程中会产生少量包装固废，收集后定期外售给废品回收站。</p> <p>②污水处理滤渣、污泥</p> <p>污水处理滤渣产生于项目产生废水压滤，压滤与生活污水处理站后污一起清运至泽昌钛业渣场堆存。</p> <p>(2) 危险固废</p> <p>钛酸锂生产项目危险废物包括废检测废弃化学品及容器、设备检修产生的废机油。</p> <p>1) 检测固废</p> <p>项目技术中心每天对碱调、酸调、一活、二活产物、原料以及产品进行抽样检测，主要进行 TiO_2 含量、锂含量的测定，使用的试剂主要为硫酸、盐酸、硝酸、焦硫酸钾、抗坏血酸等，检测过程会产生少量的废弃化学试剂及容器，根据《国家危险废物名录》（2016 年版，2016 年 8 月 1 日起实施），废弃化学品及容器属于危险废物名录中 HW03“废药物、药品”，非特定行业，废物代码 900-002-03，危险特性 T，统一用专用密闭容器收集后，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位清运处置。另外，检测过程中还会产生酸性废液，产生量约为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2016 年版，2016 年 8 月 1 日起实施），酸性废液属于危险固废 HW34“废酸”，非特定行业，废物代码 900-349-34，危险特性 C，倾倒入废酸桶，浓度较高的酸液必须适当稀释后再倾倒，避免发生危险，定期委托有资质的单位对其进行转移运输及处置。</p> <p>2) 废机油</p>
--	---

项目生产设备检修时会产生少量废机油，按照《国家危险废物名录》（2016年版），废机油属于危险废物名录中 HW08“车辆、机械维修和拆解过程汇总产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”，非特定行业，废物代码为 900-214-08，危险特性 T, I。废机油暂存于项目危废暂存间，并委托有资质的单位进行清运处置。

2.2 热能变动项目产排污环节

正常生产时，烧结窑热能变动项目不产生、排放废水，仅产生废水和噪声，此外，由于新增 2 台鼓风机和烧结窑尺寸变动，增加少量废机油。

（1）废气

烧结窑使用电能时，其供热方式为烧结窑中心设置电加热器，热能通过电加热器外壁以热辐射的形式传递给物料、达到烘干脱水和晶型转化后制得尖晶石结构的钛酸锂，窑内温度控制在 850℃左右。从供热形式分析，电加热为间接加热，不产生氮氧化物、二氧化硫，废气成分主要为水蒸气、二氧化碳、粉尘及 HCl。烧结废气先经管式换热器将大部分水蒸气冷凝回用，同时吸收废气中的 HCl，再经脉冲除尘器过滤微量粉尘后排放。

烧结窑热能变动为天然气后，加热方式为直接加热，即天然气在窑头燃烧室内燃烧，热烟气通过鼓风机、引风机直接传递给窑内物料，原料烘干脱水和晶型转化后制得尖晶石结构的钛酸锂，窑内温度仍然控制在 850℃左右。烧结窑热能变动为天然气后，烧结窑尾气成分主要除二氧化碳、水蒸气、HCl 外，还产生氮氧化物和生少量二氧化硫。

（2）噪声

烧结窑使用天然气为热能时，噪声污染物增加烧结窑鼓风机噪声。项目烧结窑数量二台，增加鼓风机二台，其他设备噪声源无变化。

（3）固体废物

由于烧结窑热能变动项目新增 2 台鼓风机和烧结窑尺寸变动，产生中将增加少量危险废物废机油。

与项目有关的原有环境污染问题	<p>钛酸锂项目为新建项目，目前正在进行工程施工。经调查，钛酸锂项目已完成场地平整，正在进行设备选型和订货，尚未进行建构筑物施工和设备安装。热能变动项目系在钛酸锂项目施工期发生的变动，因此不存在与项目有关的原有环境污染问题。</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					
	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	11	60	18.33	达标	
	24 小时平均第 98 百分位数	22	150	14.67	达标	
NO_2	年平均质量浓度	13	40	32.50	达标	
	24 小时平均第 98 百分位数	24	80	30.00	达标	
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标	
	24 小时平均第 95 百分位数	61	150	40.67	达标	
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	14	35	40.00	达标	
	24 小时平均第 95 百分位数	27	75	36.00	达标	
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1300	4000	32.5	达标	
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 位百分数	130	160	81.25	达标	
环境空气现状评价表明，富民县环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，为达标行政区。						
2 地表水						

钛酸锂生产项目位于螳螂川富民大桥大桥以下河段，水环境功能为工业用水，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类标准。昆明市生态环境局富民分局提供的2021年螳螂川水环境质量监测数据，赤就大桥水质除1月、7月份不达标外，其余月份均达标，主要超标污染物总磷平均浓度0.257mg/L，较去年同期上升8.9%，平均综合污染指数4.16，较去年同期上升2.2%，水功能达标率为83.3%，较2020年下降16.7%。

3 声环境

项目位于富民产业园区永定片区北营组团得乐村，西面紧靠泽昌钛业有限公司，2022年11月泽昌钛业有限公司（泽昌公司委托昆明东昊钛业有限公司对其钛白粉生产线进行管理，监测报告中的监测委托单位为昆明东昊钛业有限公司）厂界噪声监测结果见表3-2。

表3-2 泽昌钛业有限公司厂界噪声监测结果

检测日期	现场气象条件		仪器校准情况	
	天气情况	风速 (m/s)	检测前校准值 dB (A)	检测后校准值 dB (A)
2022-11-09	晴	1.3-2.1	93.8	93.8
2022-11-10	晴	1.3-1.9	93.8	93.8
检测日期	检测点位	检测时间	等效声级 (Leq)	主要声源
2022-11-09	厂界东侧外1m处	昼间 (17:30-17:40)	59	工业噪声
		夜间 (22:00-22:10)	47	工业噪声
	厂界南侧外1m处	昼间 (17:48-17:58)	50	工业噪声
		夜间 (22:19-22:29)	41	自然环境噪声
	厂界西侧外1m处	昼间 (18:09-18:19)	51	工业噪声
		夜间 (22:40-22:50)	40	自然环境噪声
	厂界北侧外1m处	昼间 (18:25-18:35)	59	工业噪声
		夜间 (23:03-23:13)	49	工业噪声
2022-11-10	厂界东侧外1m处	昼间 (16:04-16:14)	57	工业噪声
		夜间 (22:03-22:13)	46	工业噪声
	厂界南侧外1m处	昼间 (16:22-16:32)	52	工业噪声
		夜间 (22:21-22:31)	40	自然环境噪声
	厂界西侧外1m处	昼间 (16:40-16:50)	51	工业噪声
		夜间 (22:42-22:52)	41	自然环境噪声
	厂界北侧外1m处	昼间 (17:02-17:12)	59	工业噪声
		夜间 (23:09-23:19)	48	工业噪声

	<p>从表中可知，泽昌钛业有限公司厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，亦能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准，说明评价区域声环境质量达到了富民县工业园区钛化工产业园（大白坡组团）3类声功能区的要求。</p>																					
<p>热能变动项目不产生和排放生产废水、生活污水，项目不设置地表水环境保护目标。</p> <p>热能变动项目周围50m范围内无村庄、机关、学校、医院等，项目不设置声环境保护目标。</p> <p>项目厂界外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，项目不设置地下水保护目标。</p> <p>项目大气环境保护目标见表3-3。</p>	<p style="text-align: center;">表3-3 项目环境保护目</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">环境要素</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">保护对象</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">坐标X/Y</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">方位</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">距厂界最近距离</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">规模</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">保护级别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">环境空气</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">大凹村</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">25°18'12.24" 102°27'54.95"</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">北侧</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">117m</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">41户，154人</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center; padding: 5px;">注：表中距离表示周边保护目标距离厂界最近距离。</td> </tr> </tbody> </table>	环境要素	保护对象	坐标X/Y	方位	距厂界最近距离	规模	保护级别	环境空气	大凹村	25°18'12.24" 102°27'54.95"	北侧	117m	41户，154人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	注：表中距离表示周边保护目标距离厂界最近距离。						
环境要素	保护对象	坐标X/Y	方位	距厂界最近距离	规模	保护级别																
环境空气	大凹村	25°18'12.24" 102°27'54.95"	北侧	117m	41户，154人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准																
注：表中距离表示周边保护目标距离厂界最近距离。																						

1 大气污染物

烧结窑颗粒物、二氧化硫有组织排放执行 GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放》表 2、表 3 非金属焙烧炉窑、干燥炉窑物二级标准排放限值，氮氧化物有组织排放浓度、排放速率、周界外浓度最高点，以及颗粒物、二氧化硫周界外浓度最高点执行大气污染物执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准，详见表 3-4。

表 3-4 工业炉窑大气污染物排放标准限值

污染物	有组织排放		周界外浓度最高点 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)
	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
颗粒物	200	/	1.0	40
氮氧化物	240	7.5	0.12	
二氧化硫	850	/	0.4	

2 厂界噪声

烧结窑热能变动项目位于项目位于富民产业园区永定片区北营组团，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类功能区厂界噪声排放限值，详见表 3-5。

表 3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准

标准类别	等效连续声级 L _{Aeq} (dB)		标准类别
	昼间	夜间	
3类	65	55	3类

热能变更项目不排放废水和固体废物，不设置废水、固体废物相关评价标准。

总量 控制 指标	<p>热能变动项目实施后，废气污染物增加烧结窑氮氧化物、二氧化硫，总量控制指标建议值如下：</p> <p>氮氧化物：6.03t/a</p> <p>二氧化硫：0.152t/a。</p>
----------------	---

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1 环境空气污染防治措施</p> <p>(1) 防尘污染重在加强管理,施工队伍从招投标到现场作业必须明确环保责任。在施工过程中,对施工场地洒水以减少扬尘的飞扬,洒水次数根据天气情况而定,当风速大于3级、夏季晴好的天气应每隔2个小时洒水一次;</p> <p>(2) 粉性材料必须堆放在堆料棚内用帆布或编织布严密封盖,对无包装的物料堆要定期洒水使之保持不易被风吹扬的状态;</p> <p>(3) 对于48小时内不能完成清运的建筑垃圾、工程土渣等,应当在施工工地内设置临时堆放场,临时堆放场应当采取围挡、遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施;</p> <p>(4) 主体建筑施工时立面用草席、安全网及防尘帷幕,进行全封闭施工,减少粉尘的传播和飞扬;</p> <p>(5) 进出工地的运输车辆减速行驶,施工工地进出口处地面设置草垫、钢板并配备高压水枪冲洗带泥土的汽车轮胎和底盘下方;限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁;</p> <p>(6) 加强环境管理,合理安排施工进度并尽量缩短工期;</p> <p>2 水环境防治措施</p> <p>(1) 在施工过程中设置施工废水沉砂池1个,容积为4m³,施工废水、施工生活污水引入池中进行沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘,不外排。</p> <p>(2) 设置1个容积为560m³的雨水收集池,用于收集沉淀初期雨水后用于施工场地洒水降尘,不外排。</p> <p>3 噪声污染防治措施</p> <p>(1) 施工作业时在高噪声设备周围设置屏障;</p> <p>(2) 加强施工机械的维修、管理,保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态;</p> <p>(3) 加强运输车辆的管理,建材等运输尽量在白天进行,并控制车辆鸣</p>
-----------	--

	<p>笛；</p> <p>（4）加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工作业。</p> <p>4 固体废物污染防治措施</p> <p>（1）基础开挖土石方在施工场地内实现挖填平衡，不外运处置弃方。</p> <p>（2）废弃建筑材料应对其进行分类集中堆存，能回收利用的部分，请回收商进行收购，综合利用；不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃；</p> <p>（3）生活垃圾委托环卫部门清运处置。</p>																																				
运营期环境影响和保护措施	<p>1 钛酸锂项目环境影响和保护措施</p> <p>钛酸锂项目环境影响和保护措施相关热能如下：</p> <p>1.1 污染防治措施</p> <p>1.1.1 大气污染防治措施</p> <p>大气有组织排放污染防治措施详见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 大气有组织排放污染防治措施</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">序号</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">产污节点</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">粒径</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">处置措施</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">烧结窑</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1~10 mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">管式换热器+脉冲除尘器处理后通过 40m1#排气筒排放，除尘效率 99.1%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">对辊磨</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1~10mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">设备密封+1 台袋滤器处理后通过 2#40m 排气筒排放，除尘效率 99.5%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">烘干窑</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1~10mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">管式换热器+脉冲除尘器处理后通过 40m3#排气筒排放，除尘效率 99.1%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">粗粉磨及粉碎工段</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.8um~10mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">设备密封+3 台袋滤器二级除尘处理后通过 40m4#排气筒排放，总除尘效率 99.75%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">烧结料仓</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1~10 mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">6</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">烘干料仓</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1~10 mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">7</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">气粉振动料仓</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1mm</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">产品振动料仓+真空包装</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">0.8um</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">设备密封+1 台袋滤器处理，处理效率 99%。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	产污节点	粒径	处置措施	1	烧结窑	1~10 mm	管式换热器+脉冲除尘器处理后通过 40m1#排气筒排放，除尘效率 99.1%。	2	对辊磨	1~10mm	设备密封+1 台袋滤器处理后通过 2#40m 排气筒排放，除尘效率 99.5%。	3	烘干窑	1~10mm	管式换热器+脉冲除尘器处理后通过 40m3#排气筒排放，除尘效率 99.1%。	4	粗粉磨及粉碎工段	0.8um~10mm	设备密封+3 台袋滤器二级除尘处理后通过 40m4#排气筒排放，总除尘效率 99.75%。	5	烧结料仓	1~10 mm	设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。	6	烘干料仓	1~10 mm	设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。	7	气粉振动料仓	1mm	设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。	8	产品振动料仓+真空包装	0.8um	设备密封+1 台袋滤器处理，处理效率 99%。
序号	产污节点	粒径	处置措施																																		
1	烧结窑	1~10 mm	管式换热器+脉冲除尘器处理后通过 40m1#排气筒排放，除尘效率 99.1%。																																		
2	对辊磨	1~10mm	设备密封+1 台袋滤器处理后通过 2#40m 排气筒排放，除尘效率 99.5%。																																		
3	烘干窑	1~10mm	管式换热器+脉冲除尘器处理后通过 40m3#排气筒排放，除尘效率 99.1%。																																		
4	粗粉磨及粉碎工段	0.8um~10mm	设备密封+3 台袋滤器二级除尘处理后通过 40m4#排气筒排放，总除尘效率 99.75%。																																		
5	烧结料仓	1~10 mm	设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。																																		
6	烘干料仓	1~10 mm	设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。																																		
7	气粉振动料仓	1mm	设备密封+袋滤器处理，处理效率 99.5%。																																		
8	产品振动料仓+真空包装	0.8um	设备密封+1 台袋滤器处理，处理效率 99%。																																		

钛酸锂项目大气污染物有组织排放量核算见表 4-2。

表 4-2 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	1#烧结窑	颗粒物	7.932	0.119	0.857
		HCl	7.050	0.106	0.761
2	2#对辊磨工段	颗粒物	6.609	0.066	0.476
3	3#烘干窑	颗粒物	6.251	0.075	0.540
		HCl	3.704	0.044	0.320
4	4#粗粉磨及粉碎工段	颗粒物	5.593	0.101	0.725

钛酸锂生产项目大气无组织排放污染物为 HCl 气体、颗粒物。

根据项目环评报告书的核算, 正常工况下车间 HCl 的无组织排放速率为 0.004g/h, 0.018kg/a, 采取设备密闭, 减小盐酸稀释、贮存、跑冒滴漏等产生进行防治。

项目生产过程干燥的物料进出烧结料仓、烘干料仓、气粉振动料仓、产品振动料仓及包装工段产生颗粒物无组织排放。为减少无组织颗粒物排放损失, 各料仓、给料器、包装等工段设备密封, 并设置设引风机及袋滤器收集、去除颗粒物。同时采取厂区洒水降尘措施减小扬尘污染。

1.1.2 废水污染防治措施

(1) 生产废水

碱洗废水、酸洗废水、表面处理、提锂工段终洗废水分别经 CN 过滤器过滤后排入容积为 384m³的污水收集池。检测废水和厂房地面清洁废水进入容积为 36m³的冲洗水回收池, 并经压滤机压滤后排至污水收集池; 生产废水在污水收集池混合、中和至中性, 然后使用处理规模为 105m³/h 的 CN 过滤器过滤后通过泵提升至容积为 384m³的排放水池, 最终经园区污水管网排至螳螂川。

(3) 生活污水

	<p>建设容积为 2m^3 的隔油池 1 个，总容积 8m^3 的化粪池 1 个，生活污水经隔油池、化粪池预处理后进入处理规模为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 的一体化生活污水处理设施，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化用水及道路浇洒用水标准后在蓄水池内暂存，用于晴天厂区绿化及道路浇洒，生活污水不外排，蓄水池容积为 40m^3。</p> <p>（3）初期雨水</p> <p>设置 1 个容积为 560m^3 的初期雨水收集池，1 台 CN 过滤器，初期雨水收集沉淀、过滤器处理后回用于生产设备间接冷却水，初期雨水不外排。</p> <p>（4）事故排放废水</p> <p>建设 1 个容积不小于 700m^3 的事故应急池，在清除完厂区生产设备及污水处理设施故障后，事故池内物料返回生产，消防废水和生活污水返回一体化生活污水处理设施处理后回用于绿化及道路浇洒。</p> <p>1.1.3 噪声污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">（1）项目东侧厂界建设实体围墙，降低设备噪声对周边环境影响；（2）设备安装时必须对所有设备安装减振装置；对于像磨机、粉碎、空压机、水泵等设备可以用隔声罩隔离的设备进行隔声；（3）对于风机等空气动力性噪声可采用建筑隔声、消声器进行处理；（4）对于各车间设备安装时，要求设备尽量安装在项目区中间的位置，通过增加距离衰减减少噪声对厂界的贡献值；（5）采取绿化措施，通过绿化带的吸声、隔声降噪作用降低噪声排放；（6）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；（7）物料运输车辆驶入项目区后要减速慢行，禁止鸣笛。 <p>1.1.4 固废污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">（1）一般固体废物 <p>包装固废：分类收集后定期外售给废品回收站；</p> <p>生活垃圾：统一收集后委托环卫部门清运处置；</p>
--	---

	<p>污水处理设施滤渣、污泥：污水处理设施污泥定期清掏后同滤渣一起清运至泽昌钛业渣库，厂区内使用塑料桶收集暂存；</p> <p>破损滤袋：破损滤袋收集后委托环卫部门清运处置；</p> <p>食堂泔水和废油脂：用塑料桶收集后，委托有资质的单位进行处理。</p> <p>（2）危险废物</p> <p>设置独立的危险废物暂存间贮存，面积为 10m²，应具备防渗防漏、防扩散、防雨淋、防流失、防腐蚀的措施；液体废物及固体废物分开放置，其中废溶液区设置废溶液收集桶，收集桶容积不小于 25L/桶；固废区主要收集废试剂容器等，危废桶配有桶盖，固体危险废物采用危险废物处置单位提供的危废收集袋收集后再放入桶内。项目区产生的所有危险废物均统一收集，分类、分区暂存于危废贮存间内，各区相互隔离，互不干扰，并分别设置危险废物识别标志，上锁，钥匙由专人进行管理。</p> <p>定期委托有资质的单位清运处置。危险废物清运按照《危险废物转移联单管理办法》执行，企业应委托具有资质的专门单位处置危险废物。为便于项目建成后运行管理，公司应与有危险废物处置资质的单位签订处置合同或协议，危险废物清运建立转移联单登记，记录危险废物数量、废物属性、转移时间、去向等，保证将生产中产生的危险废物得到安全、经济的处理处置。</p> <p>钛酸锂生产项目排污统计见表 4-3。</p>
--	---

表 4-3 项目排污统计

分类	污染源	污染物	产生情况		处理措施	排放情况		排放参数	标准值	达标情况
			产生浓度	产生量		排放浓度	排放量			
废气	烧结废气	颗粒物	881.256mg/m ³	95.176 t/a	换热器+脉冲除尘器处理。	7.931mg/m ³	0.857t/a	通过 40m 高 1# 排气筒排放。	200mg/m ³	达标
		HCl	8.813 mg/m ³	0.952t/a	换热器冷凝回收。	7.050 mg/m ³	0.761t/a		100mg/m ³ 2.6kg/h	达标
	对辊磨工段	颗粒物	1321.842mg/m ³	95.173t/a	设备密封+袋滤器处理	6.609mg/m ³	0.476t/a	通过 40m 高 2# 排气筒排放。	120mg/m ³ 39kg/h	达标
	烘干废气	颗粒物	694.510mg/m ³	60.006t/a	换热器+脉冲除尘器处理。	6.251mg/m ³	0.540t/a	通过 40m 高 3# 排气筒排放。	200mg/m ³	达标
		HCl	4.630 mg/m ³	0.400t/a	换热器冷凝回收。	3.704 mg/m ³	0.320t/a		100mg/m ³ 2.6kg/h	达标
	粗粉磨及粉碎工段	颗粒物	2237.19mg/m ³	289.940t/a	设备密封+3 台袋滤器二级处理。	5.593mg/m ³	0.725t/a	通过 40m 高 4# 排气筒排放。	120mg/m ³ 39kg/h	达标
	盐酸稀释、储存过程	HCl	/	4.495kg/a	/	/	4.495kg/a	无组织排放。	0.2mg/m ³	达标
	料仓、包装等工段废气	颗粒物	/	24.759t/a	设备密封+袋滤器处理。	/	0.174t/a	无组织排放。	1.0mg/m ³	达标
废水	生产废水	废水量	513924.3t/a (不含泽昌回用量)		检测废水和厂房地面清洁废水进入冲洗水回收池, 经压滤后排至污水收集池, 与生产工艺废水混合、中和, 并使用	513924.3t/a		处理达标后排入螳螂川	—	—
		COD	7.635mg/L	3.924t/a		7.635mg/L	3.924t/a		50	达标
		BOD ₅	4.197mg/L	2.157t/a		4.197mg/L	2.157t/a		10	达标
		SS	95.084mg/L	48.866t/a		7.910mg/L	4.065t/a		10	达标

分类	污染源	污染物	产生情况		处理措施	排放情况		排放参数	标准值	达标情况	
			产生浓度	产生量		排放浓度	排放量				
生活污水	生活污水	氨氮	0.093mg/L	0.048t/a	CN 过滤器过滤后通过泵提升至排放水池，最终经园区污水管网排至螳螂川。	0.093mg/L	0.048t/a		5	达标	
		总磷	0.202mg/L	0.104t/a		0.202mg/L	0.104t/a		0.5	达标	
		SO ₄ ²⁻	475.164mg/L	244.198t/a		475.164mg/L	244.198t/a		/	/	
		Cl ⁻	5354.092mg/L	2751.598t/a		5354.092mg/L	2751.598t/a		/	/	
		废水量	1152t/a			0t/a		不外排	/	/	
噪声	设备噪声	COD	370mg/L	0.4262t/a	食堂废水经隔油池处理后与其他生活废水一起进入化粪池、生活污水处理站处理后用于厂区绿化及道路浇洒。	0			/	/	
		BOD ₅	200mg/L	0.2304t/a		0			15	达标	
		SS	250mg/L	0.2880t/a		0			/	/	
		氨氮	30mg/L	0.0346t/a		0			10	达标	
		总磷	10mg/L	0.0115t/a		0			/	/	
		动植物油	120mg/L	0.1382t/a		0			/	/	
固体废弃物	生产、生活	设备噪声	80~90dB(A)		减震垫、建筑隔声。	/	/	达标排放	昼间 ≤65dB(A) 夜间 ≤55dB(A)	达标	
		包装固废	/	0.6t/a	收集后定期外售给废品回收站。	/	固废 100% 处置	/	/	符合环保要求	
		污水处理设施滤渣、污泥	/	51.507t/a	污泥与滤渣一起清运至泽昌钛业渣库。	/					

分类	污染源	污染物	产生情况		处理措施	排放情况		排放参数	标准值	达标情况
			产生浓度	产生量		排放浓度	排放量			
		破损滤袋	/	少量	收集后委托环卫部门清运处置。	/	/			
		生活垃圾	/	15.75t/a	统一收集后委托环卫部门清运处置。	/	/			
		食堂泔水及废油脂	/	6.87t/a	委托有资质的单位定期清运处理。	/	/			
		检测固废	/	0.1t/a	暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位清运处置。	/	/			
		废机油	/	少量		/	/			

运营期环境影响和保护措施	<h2>2 热能变动项目环境影响和保护措施</h2> <h3>2.1 大气环境影响和保护措施</h3> <h4>2.1.1 大气污染物排污核算</h4> <p>(1) 天然气质量要求</p> <p>热能变动后, 烧结窑以天然气为热能, GB17820-2018《天然气》质量要求见表 4-3。</p> <p style="text-align: center;">表 4-3 天然气质量要求</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项 目</th><th>一 类</th><th>二 类</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高位发热量^{a, b}(MJ/m³)</td><td>≥ 34.0</td><td>31.4</td></tr> <tr> <td>总硫(以硫计)^b(mg/m³)</td><td>≤ 20</td><td>100</td></tr> <tr> <td>硫化氢(以硫计)^a(mg/m³)</td><td>≤ 6</td><td>20</td></tr> <tr> <td>二氧化碳摩尔分数(%)</td><td>≤ 3.0</td><td>4.0</td></tr> </tbody> </table> <p>a 本标准中使用的标准参比条件是 101.325kpa. °C20</p> <p>b 高位发热值以干基计</p>	项 目	一 类	二 类	高位发热量 ^{a, b} (MJ/m ³)	≥ 34.0	31.4	总硫(以硫计) ^b (mg/m ³)	≤ 20	100	硫化氢(以硫计) ^a (mg/m ³)	≤ 6	20	二氧化碳摩尔分数(%)	≤ 3.0	4.0
项 目	一 类	二 类														
高位发热量 ^{a, b} (MJ/m ³)	≥ 34.0	31.4														
总硫(以硫计) ^b (mg/m ³)	≤ 20	100														
硫化氢(以硫计) ^a (mg/m ³)	≤ 6	20														
二氧化碳摩尔分数(%)	≤ 3.0	4.0														
<p>GB17820-2018《天然气》要求进入长输管道的天然气高位发热量$\geq 34.0\text{MJ/m}^3$, 总硫$\leq 20\text{mg/m}^3$, 硫化氢$\leq 6\text{mg/m}^3$。富民工业园区天然气由中缅天然气管道输送, 属于长输管道天然气, 天然气质量执行一类天然气质量要求。</p> <p>(2) 废气排污核算</p> <p>烧结窑天然气燃烧方式为直接加热, 即采用窑头燃烧室工艺, 热烟气通过引风机直接传递给窑内物料, 窑内温度仍然控制在 850°C 左右。天然气烧结窑燃烧工艺与供热锅炉相同, 均为燃烧室燃烧、热烟气直接向介质传递热能。本评价按照《4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气工业锅炉》产污系数进行排污核算。</p> <p>烧结窑烟气污染物为二氧化硫、氮氧化物, 核算参数如下:</p> <p>天然气耗量: 380 万 m^3/a</p> <p>废气产污系数: $107753\text{m}^3/\text{万 m}^3$</p> <p>二氧化硫产污系数: $0.02\text{Skg}/\text{万 m}^3$ (S 以 20mg/m^3, 为 $0.2\text{kg}/\text{万 m}^3$)</p> <p>氮氧化物产污系数: $15.78\text{ kg}/\text{万 m}^3$ (低氮燃烧、国内一般)</p> <p>根据上述核算条件, 得到热能变动大气污染物排放量为:</p>																

	<p>废气量: 4094.614 万 m^3</p> <p>二氧化硫: 0.152t/a</p> <p>氮氧化物: 6.03t/a</p> <p>燃料变动后的钛酸锂项目烧结窑污染物产生及排放情况见表 4-4。</p>						
表 4-4 烧结窑污染物产生及排放情况							
污染物种类	钛酸锂生产项目					备注	
	产生情况		去除效 率%	排放情况			
t/a	mg/ m^3	t/a		mg/ m^3			
颗粒物	95.176	881.256	99.10	99.10	0.857	1#排气筒, 高40m	
HCl	0.952	8.813	20.00	20.00	0.761		
热能变动项目							
NO _x	10.05	245.45	40	6.03	147.27		
SO ₂	0.152	3.71	0	0.152	3.71		
烟气排放量	4094.614 万 m^3						
注: 颗粒物、HCl 引用《2 万吨/年钛酸锂生产线建设项目环境影响报告书》数据。							

从表 4-4 可知, 由于一类天然气总硫浓度仅为 20mg/ m^3 , 因此烧结窑烟气二氧化硫排放浓度为 3.71mg/ m^3 , 远低于 GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放》非金属焙烧炉 850mg/ m^3 的标准限值。

按照《4430 工业锅炉(热力生产和供应行业)产污系数表-燃气严格锅炉》采用低氮燃烧、燃烧水平国内一般、氮氧化物产污系数为 15.78 kg/万 m^3 核算, 烧结窑烟气中的氮氧化物排放浓度为 147.27mg/ m^3 , 排放速率为 0.84kg/h, 低于 GB9078-1996 的 240mg/ m^3 、7.5kg/h 的排放浓度、排放速率要求。

天然气烧结窑无废气无组织排放。

钛酸锂生产项目烧结窑热能变动后的全厂废气排污统计见表 4-5。

2.1.2 治理措施可行性分析

(1) 大气污染治理措施

本评价提出的大气污染治理措施如下:

1) 烧结窑安装低氮燃烧器, 低氮燃烧水平达到国内一般水平。

2) 按照 HJ1138-2020《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》开展烧结窑烟气监测, 监测项目颗粒物、氮氧化物、二氧化硫, 并纳入钛酸锂

生产项目监测计划。

表 4-5 全厂废气排污统计

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
主要排放口					
1	烧结窑	颗粒物	7.932	0.119	0.857
		HCl	7.050	0.106	0.761
		NO _x	147.27	0.84	6.03
		SO ₂	3.71	0.021	0.152
2	2#对辊磨工段	颗粒物	6.609	0.066	0.476
3	3#烘干窑	颗粒物	6.251	0.075	0.540
		HCl	3.704	0.044	0.320
4	4#粗粉磨及粉碎工段	颗粒物	5.593	0.101	0.725
主要排放口合计 (有组织排放总计)		颗粒物			2.597
		HCl			1.081
		NO _x			6.03
		SO ₂			0.152

(2) 燃料分级低氮燃烧技术可行性分析

采用低氮燃烧是减小氮氧化物产生、实现达标排放的重要手段。低氮燃烧经过不断发展，目前第三代燃料分级低氮燃烧技术和设备已在国内外广泛应用，其中燃料分级燃烧是目前普遍采用的低氮燃烧控制技术，国内开发了低氮燃烧系列设备。

燃料分级燃烧装置采用中心燃烧和外围多枪嘴燃烧技术，形成多区域燃烧，扩大了燃烧区域，降低局部高温和 NO_x 的生成。燃烧装置独特的 360 度旋转气嘴和燃烧筒设计，空气扩散分四级，配三路气环、多路走向、超细分流，采用气环式设计，实现燃料超音速和紊流及流风交叉分配，达到最高燃烧效率，提高外围气嘴的火焰出口速度，主火焰对低温烟气的卷吸能力加强，均匀火焰的温度峰值，抑制热力型 NO_x 生成。独特的稳焰盘和配风设计，使燃料和空气快速充分混合，提高其混合能力，改善燃烧条件，提高燃烧效率，使得燃烧更安全。港烽新材料有限公司的合作企业泽昌钛业有限公司采用燃

料分级燃烧装置对钛白烘干进行改造，取得了良好的除氮效果。项目烧结窑采用燃料分级低氮燃烧合理可行。

2.1.3 大气环境影响分析结论

项目天然气烧结窑在采取低氮燃烧技术、安装燃料分级低氮燃烧器的情况下，氮氧化物排放浓度、排放速率能满足 GB9078-1996 的 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $7.5\text{kg}/\text{h}$ 的排放浓度、排放速率要求，对周边大气环境影响可接受。

钛酸锂生产线内烧结窑热能变动为天然气后，烧结窑使用一类天然气，总硫浓度低，天然气燃烧产生的二氧化硫浓度远低于GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放》非金属焙烧炉 $850\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值，对环境空气的影响轻微。

钛酸锂生产项目环境影响报告书大气环境评价结论为“正常排放条件下，项目所排放的大气污染物颗粒物、HCl 最大小时浓度、日均浓度贡献值、年均浓度贡献值占标率均能达标；叠加环境空气质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度、年平均浓度也能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值及及《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中附录 D 标准限值要求”。钛酸锂项目烧结窑热能变动为天然气后，不会改变钛酸锂生产项目环境影响报告书的评价结论，对大气环境的影响可以接受。

2.2 声环境影响和保护措施

2.2.1 噪声污染源

烧结窑使用天然气时，噪声污染物增加烧结窑鼓风机、引风机设备噪声。钛酸锂生产项目共设置烧结窑二台，热能变动项目增具有鼓风机二台，噪声设备噪声级核算结果见表 4-6。

表 4-6 项目主要噪声设备噪声级一览表

序号	主要产噪设备	数量 台	单台源强 dB(A)	噪声排 放方式	降噪措施	降噪后噪 声 级 dB(A)
1	烧结窑鼓风机	2	95	连续	消声器	85

钛酸锂项目烧结窑热能变动后的全厂噪声污染源统计见表 4-7。

表 4-7 全厂噪声污染源统计结果

序号	主要产噪设备	数量台	单台源强 dB(A)	噪声排放方式	降噪措施	降噪后噪声级 dB(A)
1	烧结/烘干窑	4	85	连续	基础减振	80
2	烧结窑鼓风机	2	95	连续	消声器	85
3	烧结窑引风机	2	95	连续	消声器	85
4	磨机	10	90	连续	基础减振+厂房隔声	80
5	压滤机	12	80	连续		70
6	气粉机	2	90	连续		80
7	振动筛	4	80	连续		70
8	旋流分离器	2	85	连续		75
9	各贮槽内搅拌器	22	75	连续		65
10	各泵类	80	90	连续		80
11	风机	5	85	连续		75
12	包装机	2	80	连续		70
13	反应釜及打浆内搅拌设备	8	85	连续		75
14	空压机	16	90	连续		80

2.2.2 声环境影响分析

本评价使用“噪声影响评价系统（noisesystem）3.0-噪声影响分析”软件、表 4-7 噪声污染源（为全厂噪声污染源）及源强进行预测。项目工作制度为 24 小时，本环评对项目运营期昼间及夜间进行预测。项目生产厂房为混凝土框架结构，本次预测厂房隔声量取 10dB(A)。

根据项目周边环境关系，项目周边最近的村庄为北侧 117m 处大凹村，本次对厂界噪声及敏感点处噪声进行预测。共设置了 5 个预测点：分别在东、南、西、北厂界外 1 米处及大凹村处各设置一个点。

通过软件预测，各厂界噪声预测结果见表 4-8。

表 4-8 厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

关心点位	南厂界	东厂界	北厂界	西厂界	大凹村
噪声贡献值	53.52	55.69	50.33	51.32	41.65
标准值	昼间≤65.0, 夜间≤55				昼间≤60, 夜间≤50
达标情况	达标	超标	达标	达标	达标

根据表 4-8 可知, 项目运营期产生的噪声在通过合理布局主要产噪设备的位置、采取安装减震垫的措施, 经过车间墙体隔声后, 项目厂界南侧、北侧、西侧四周能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准, 即昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A), 东侧出现超标, 超标原因主要为生产厂房、设备距离厂界较近。

根据现场调查情况, 项目周围敏感点为北侧大凹村, 距离厂界 117m, 预测声环境可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 即昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A), 项目运营期间产生的噪声对关心点影响较小。

根据本次预测分析结果, 运营期东侧厂界噪声超标 0.69 dB(A), 噪声超标值不大, 且靠东侧厂界处理回收车间、循环水站厂房均为一层, 本次评价要求后期东侧厂界建设实体围墙降低噪声影响, 围墙可以降低噪声 5 dB(A)左右, 故设置围墙后四周厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准。项目东侧厂界外 71.7m 为武昆高速公路, 根据园区用地规划, 该部分用地为工业用地及防护绿地, 未来不会有居民等声环境敏感点, 故项目运营期噪声对区域声环境其影响不大。

2.2.3 噪声污染防治措施

为减小噪声污染、防治厂界噪声超标, 应采取如下措施进行防治:

- (1) 烧结窑鼓风机、引风机安装消声器, 基础进行减震防噪;
- (2) 烧结窑鼓风机、引风机安装在车间内, 利用建筑物屏蔽噪声传播;
- (3) 东侧厂界建设实体围墙降低噪声影响, 围墙可以降低噪声 5 dB(A)左右, 确保厂界噪声可以达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准。

2.3 固体废物影响和保护措施

烧结窑热能变动项目新增 2 台鼓风机和烧结窑尺寸变动。鼓风机轴承需

要使用润滑油进行润滑、冷却，烧结窑（回转窑）齿轮使用齿轮油润滑，鼓风机、烧结窑检修时产生废矿物油，产生量约 0.05t/a。废矿物油属于危险废物，代码为 900-214-08。

钛酸锂项目环评报告书提出项目 10m² 危险废物暂存间贮存废矿物油，然后委托具有资质的专门单位处置危险废物。鼓风机、烧结窑增加的废矿物油依托钛酸锂项目危险废物处置系统处置，可以使废矿物油得到安全处置。

2.4 环境风险分析

钛酸锂生产项目烧结窑燃料使用天然气，天然气主要成分是甲烷，同时含少量乙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢等。天然气甲烷含量为 85% 左右，对照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1《突发环境事件风险物质及临界量》，甲烷属于风险物质，序号为 179、CAS 号为 50-00-0，临界量为 10t。

（1）甲烷理化特性和危险特性

甲烷理化特性和危险特性见表 4-9。

表 4-9 甲烷理化特性和危险特性

物质名称：甲烷 英文名称：methane					
危险性类别：第 2.1 类易燃气体		危险货物编号：21007		UN 编号：1971	
物化特性					
熔点（℃）	-182.5	沸点（℃）	-161.5	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚
相对密度 (空气=1)	0.55	饱和蒸气压 (kpa)	53.32-168.8 (℃)	燃烧热	889.5kj/mol
相对浓度 (水=1)	0.42	外观与气味		无色无臭气体	
火灾爆炸危险数据					
闪点（℃）	-188	爆炸极限 (%)	上限 15 下限 5.3	引燃温度（℃）	538
临界温度（℃）	-82.6	临界压力 (Mpa)	4.59	燃烧性	本品易燃，具窒息性
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				

	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有爆炸的危险。与氮气、次氯酸、三氟化氮、液氮、二氧化氯及其他强氧化剂接触激烈反应。
反应活性数据		
稳定 聚合危险性: 不禁忌物: 强氧化剂、氟、氯	有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳	
健康危害数据		
侵入途径	吸入、皮肤接触	
急性毒性	LD50	
<p>健康危害:</p> <p>甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。人处于甲烷浓度达 25%-30% 的空气中即可出现缺氧的一系列临床表现，如头晕、头痛、注意力不集中、气促、无力、共济失调、窒息等。</p>		
<p>泄漏紧急处理:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入； (2) 切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源； (3) 合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑以收容产生的大量废水； (4) 如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 		
<p>(2) 环境风险评价等级判别</p> <p>烧结窑天然气由管道输送，不贮存，天然气存在于管道中。项目烧结窑天然气厂区管道输送距离约 350m、输送压力 2000KPa、管径 300m，经计算得到厂区天然气输送管道内的甲烷为 0.338t。</p> <p>根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 Q 小于 1 时，项目环境风险潜势为 I 级。烧结窑天然气管道内甲烷为 0.338t，甲烷临界量为 10t，Q 值为 0.0338，小于 1。根据环境风险评价工作等级划分表，项目环境风险评价等级为简单分析。</p>		

表 4-10 环境风险评价工作等级划分表

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

(3) 环境风险分析结果

按照《建设项目环境风险评价技术导则》表 A.1 进行环境风险简单分析，结果见表 4-11。

表 4-11 环境风险简单分析结果

建设项目名称	2 万吨/年钛酸锂生产线热能变动项目
建设地点	富民产业园区永定片区北营组团
地理坐标	东经 102°28.064'、北纬 25°17.920'
主要危险物质分布	风险物质甲烷分布于厂区天然气管道（厂区外不属于本项目环境风险防范范围）。天然气输送管道 350m、输送压力 2000KPa、管径 300m，管道内的甲烷为 0.338t，管道为地埋式铺设。
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	<p>(1) 大气影响途径及危害后果</p> <p>甲烷属于第 2.1 类易燃气体，甲烷存在爆炸极限，当达到一定浓度的时候遇火便会爆炸，而超过这个浓度遇明火便燃烧；甲烷的爆炸极限为 5%~15%，燃烧、爆炸产生一氧化碳、二氧化碳污染环境空气。</p> <p>甲烷 (CH₄) 与二氧化碳 (CO₂)、臭氧 (O₃)、氟氯代烷 (氟利昂) 等都是能产生温室效应的气体，如果将产生的甲烷气体直接排放到大气中，会引起温室效应。</p> <p>甲烷无毒无害，但浓度过高时，使人窒息。人处于甲烷浓度达 25%-30% 的空气中即可出现缺氧的一系列临床表现，如头晕、头痛、注意力不集中、气促、无力、共济失调、窒息，甚至造成死亡。</p> <p>(2) 水环境影响途径及危害后果</p> <p>甲烷泄漏、燃烧、爆炸对水环境无直接影响，但甲烷泄漏引发火灾时，灭火消防水不能及时收集、处理发生外溢污染地表水、下渗污染地下水。</p>
风险防范措施要求	(1) 安装天然气泄漏报警装置，加强天然气管道巡

	<p>回检查,发现隐患及时处理,从源头控制天然气泄漏事故的发生。</p> <p>(2)发现特权泄漏果断关闭天然气管道总阀,切断气源,防止天然气蔓延和甲烷浓度升高。应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。</p> <p>(3)发生泄漏立即将人员撤离到安全地带,立即拨打燃气公司24小时服务热线,由燃气公司抢修人员上门维修。</p> <p>(4)按照钛酸锂生产项目环评报告书要求建设容积不小于700m³的事故应急池1个,确保消防废水能进入事故应急池后,与生活污水一同返回一体化生活污水处理设施处理后回用于绿化及道路浇洒。</p> <p>(5)按照钛酸锂生产项目环评报告书要求进行分区防渗,防止消防废水下渗污染地下水。</p> <p>(6)在编制公司突发环境应急预案时,将天然气输送、使用环境风险内容纳入应急预案,并定期组织演练,最大程度降低天然气输送、使用的环境风险。</p>
	<p>填表说明(列出项目相关信息及评价说明):</p> <p>2万吨/年钛酸锂生产线建设项目烧结窑热能变动为使用天然气,天然气主要分成我甲烷,甲烷属于列入《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录B表B.1《突发环境事件风险物质及临界量》的风险物质,序号为179、CAS号为50-00-0,临界量为10t。甲烷存在输送管道,由园区天然气管道供气,厂区不贮存天然气。本评价根据天然气管道内的甲烷数量,并按照《建设项目环境风险评价导则》的Q值进行计算,Q值小于1,因此仅对天然气输送、使用环境风险进行简单分析。</p> <p>天然气输送距离、管径数据为建设单位提供。</p>
	<p>正常生产时热能变动项目不产生和排放废水,天然气泄漏产生消防废水的地表水、地下水环境风险已在环境风险分析章节进行了分析并提出了防范措施,因此本评价不再进行水环境影响分析。</p> <h3>3企业自行监测计划</h3> <p>钛酸锂生产项目环评报告书提出了企业自行监测计划,由于烧结窑热能以天然气替代后,增加了氮氧化物、二氧化硫污染物,因此本评价将对企业</p>

自行监测计划进行补充，在烧结工序设置的脉冲除尘器进口及排气筒监测项目增加氮氧化物、二氧化硫。

企业自行监测计划详见表 4-12。

表 4-12 企业自行监测计划

类型	监测对象	监测点	监测指标	监测频率	监测机构
污染源监测	有组织废气	烧结工序设置的脉冲除尘器进口及排气筒（1#）采样孔	颗粒物、HCl、氮氧化物、二氧化硫	每年 2 次，每次 2 天	自行监测
		对辊磨排气筒（2#）采样孔	颗粒物		
		烘干工序设置的脉冲除尘器进口及排气筒（3#）采样孔	颗粒物、HCl		
		粗粉磨及粉碎工段排气筒（4#）采样孔	颗粒物		
	无组织废气	厂界上风向 1 个点，下风向 2 个点。	HCl、颗粒物		自行监测
	生产废水	生产废水收集池及生产废水排放口	COD、氨氮、总磷、SS、硫酸盐、氯化物	实时在线在线监测	自行监测
	厂界噪声	东、西、南、北厂界各设一个点	Leq[dB(A)]	每季度 1 次，每次 2 天，每天昼夜各监测一次	自行监测
环境质量监测	环境空气	厂区北侧大凹村居民点	HCl、颗粒物	每年 1 次，每次 2 天	自行监测
	地下水	大凹村水井、厂区内观测井、厂区外观测井	pH、氨氮、耗氧量、总硬度、硫酸盐、氯化物、纳、总大肠菌群	每年 1 次，每次 2 天	自行监测

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1#排气筒（烧结窑废气）	颗粒物	换热器+脉冲除尘器处理。	GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放》表2、表3非金属焙烧炉窑、干燥炉窑物二级标准排放限值
		HCl	换热器冷凝回收	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2二级标准限值
		氮氧化物	低氮燃烧器	
		二氧化硫	使用一类天然气清洁能源，总硫含量低于20mg/m ³	GB9078-1996《工业炉窑大气污染物排放》表2、表3非金属焙烧炉窑、干燥炉窑物二级标准排放限值
地表水环境	不涉及	/	/	/
声环境	鼓风机、引风机	设备噪声	建筑物隔声、安装消声器、基础减震防噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类区标准
电磁辐射	不涉及	/	/	/
固体废物	不涉及			
土壤及地下水污染防治措施		(1) 分区防渗：烧结区域划分为一般防渗区，黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。		
生态保护措施	不涉及			

环境风险防范措施	<p>(1) 安装燃烧泄漏报警装置，加强天然气管道巡回检查，发现隐患及时处理，从源头控制天然气泄漏事故的发生。</p> <p>(2) 发现泄漏果断关闭天然气管道总阀，切断气源，防止燃气蔓延和燃气浓度升高。</p> <p>(3) 发生泄漏立即将人员撤离到安全地带，由燃气公司抢修人员维修。</p> <p>(4) 按照钛酸锂生产项目环评报告书要求建设容积不小于 700m³ 的事故应急池 1 个，确保消防废水能进入事故应急池后，与生活污水返回一体化生活污水处理设施处理后回用于绿化及道路浇洒。</p> <p>(5) 按照钛酸锂生产项目环评报告书要求进行分区防渗，防止消防废水下渗污染地下水。</p> <p>(6) 在编制公司突发环境应急预案时，将天然气输送、使用环境风险内容纳入应急预案，并定期组织演练，最大程度降低天然气输送、使用的环境风险。</p>
其他环境管理要求	<p>(1) 按照企业在线监测计划进行监测，外委监测时与监测单位签订监测协议。</p> <p>(2) 项目试生产前进行排污申报，取得排污许可证后再进行试生产。</p> <p>(3) 生产正常后，按照生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(2018-08-24) 由企业自行组织竣工验收，并报昆明市生态环境局备案。</p>

六、结论

本项目所处区域大气、水、声等环境质量较好，具有良好的环境容量。2万吨/年钛酸锂生产线产品为锂离子动力电池负极材料，属于电力鼓励类大容量电能储存技术开发与应用项目，符合国家产业政策及国家法律法规要求，符合达标排放、总量控制、不改变当地环境功能的原则。

项目热能由电能变动为属于天然气后，大气污染物增加氮氧化物、二氧化硫，天然气总硫含量低，二氧化硫可以实现达标排放；在采取低氮燃烧技术后，氮氧化物可以实现达标排放。钛酸锂生产项目烧结窑热能变动后，不会改变报告书“本项目的建设符合国家产业政策，符合“三线一单”的要求，符合达标排放、总量控制和不降低当地环境功能的要求；环境影响预测分析结果表明，项目建成后产生的废气、噪声、固废等对当地环境质量及主要敏感目标的影响较小。因此，本项目在严格执行本环评提出的环境保护措施及环境保护“三同时”制度规定，严格进行环境管理，保证项目内的污染治理设施建设到位并正常运行，污染物达标排放的条件下，从环境保护角度论证，是可行的”的评价结论，从环境保护角度分析，热能变动项目可行。

。

建设项目污染物排放量汇总表

分类 项目	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	氮氧化物			0	10.05		6.03	6.01
	二氧化硫			0	0.152		0.152	0.152
废水								
一般工业 固体废物								
危险废物	废矿物油	/	/	0.15	0.05		0.20	0.05

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①