

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 华新环境工程(湖南)有限公司依托华新水泥(株洲)

有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目

建设单位(盖章): 华新环境工程(湖南)有限公司

编制日期: 2025 年 6 月



中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况 1

二、建设项目工程分析 14

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 61

四、主要环境影响和保护措施 69

五、环境保护措施监督检查清单 80

六、结论 81

建设项目污染物排放量汇总表 82

附件：

- 附件 1：委托书
- 附件 2：营业执照
- 附件 3：土地证
- 附件 4：现有水泥厂环评批复
- 附件 5：现有水泥厂验收批复
- 附件 6：现有水泥厂排污许可证
- 附件 7：现有水泥厂应急预案备案表
- 附件 8：现有水泥厂排污权证
- 附件 9：成分检测报告
- 附件 10：现有水泥厂季度监测报告
- 附件 11：原料意向协议
- 附件 12：锂渣性质类比报告
- 附件 13：专家意见和签到表

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目周边环境保护目标分布图
- 附图 3：引用监测点位图
- 附图 4：项目在 601 号文中位置及调扩区后的位置
- 附图 5：本项目与湘江株洲县段鲴类水产种质资源保护区位置关系图
- 附图 6：平面布置图
- 附图 7：区域地表水系图
- 附图 8：与天元区三门镇白石水厂湘江饮用水水源一二级保护区位置关系示意图
- 附图 9：水泥厂厂区现状图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华新环境工程（湖南）有限公司依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目		
项目代码	/		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	株洲市渌口区龙船镇湖塘村华新水泥（株洲）有限公司厂区内		
地理坐标	东经 113° 07'58.2930"，北纬 27° 33'03.4763"		
国民经济行业类别	N77 生态保护和环境治理业	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业——103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	50	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	在现有水泥厂内建设，不新增用地
专项评价设置情况	表 1 项目专项设置情况表		
	专项评价类别	设置原则	本项目情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目所有综合利用的一般工业固体废物均不进入水泥窑，仅进入熟料线，排放的废气主要为颗粒物，无有毒有害污染
			是否需要设置
			否

	<table><tr><td></td><td></td><td>物排放</td><td></td></tr><tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>本项目不新增工业废水直接排放</td><td>否</td></tr><tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目</td><td>项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质</td><td>否</td></tr><tr><td>生态</td><td>取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>项目不设置取水口</td><td>否</td></tr><tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>项目不涉及向海排放污染物</td><td>否</td></tr><tr><td>地下水</td><td>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开展地下水专项评价工作。</td><td>项目区域不涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区</td><td>否</td></tr></table>			物排放		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	本项目不新增工业废水直接排放	否	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质	否	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目不设置取水口	否	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	项目不涉及向海排放污染物	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开展地下水专项评价工作。	项目区域不涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	否
		物排放																							
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	本项目不新增工业废水直接排放	否																						
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质	否																						
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目不设置取水口	否																						
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	项目不涉及向海排放污染物	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开展地下水专项评价工作。	项目区域不涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	否																						
	综上，本项目无需设置专项评价。																								
规划情况	<u>《株洲渌口经济开发区（扩区）控制性详细规划》（株洲市规划设计院规划分院，2021 年 12 月）。</u>																								
规划环境影响评价情况	<u>（1）规划环境影响评价文件名称：《湖南株洲渌口经济开发区环境影响报告书》；</u> <u>审批机关：湖南省环境保护厅；</u> <u>审批文件名称及文号：《湖南省环境保护厅关于湖南株洲渌口经济开发区环境影响报告书的批复》（湘环评[2013]116 号）。</u> <u>（2）规划环境影响跟踪评价文件名称：《湖南株洲渌口经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》；</u> <u>审批机关：湖南省生态环境厅；</u> <u>审批文件名称及文号：《湖南省生态环境厅关于湖南株洲渌口经济开发区规划环境影响跟踪评价工作意见的函》（湘环评[2023]10 号）。</u>																								
规划及规划环境影响评价符合性分析	<u>本项目位于株洲渌口经济开发区的华新水泥区块。华新水泥区块未纳入园区规划环评及六部委 2018 年第 4 号公告《中国开发区审核公告目录》（2018 年版），但属于湘发改园区[2022]601 号文中的区块三，面积 45.73 公顷，东至黄竹村，南至雷公塘，西至姜家嘴，北至 Y056 乡道。</u> <u>同时，根据湖南省发改委发布的关于株洲渌口经济开发区等 14 家产业园区调区的公示，关于株洲渌口经济开发区调区具体方案为：</u>																								

调出 169.54 公顷，调后园区总面积为 297.95 公顷。其中，区块一：94.41 公顷，东至伏波大道以东 150 米处，南至跃达幸福里二期，西至京广铁路，北至栗塘小区以南 180 米处。区块二：157.81 公顷，东至石子冲水库以西 90 米处，南至花石路，西至湘渌大道以西 200 米处，北至龙城路以南 38 米处。区块三：45.73 公顷，东至湘江左岸，南至 Y056 乡道，西至姜家咀，北至湖塘村魏家里。目前《湖南株洲渌口经济开发区调区扩区规划环境影响评价》尚未批复。 本项目在调区扩区区块三范围内，用地符合湖南株洲渌口经开区华新水泥区块土地利用规划。 根据湖南省生态环境厅《湖南株洲渌口经济开发区规划环境影响跟踪评价工作意见的函》（湘环评函[2023]10 号）要求，相符性分析如下。		
表 2 与湘环评函[2023]10 号工作意见函相符性分析一览表		
湘环评函[2023]10 号内容	本项目情况	相符性
(一)落实空间布局约束，做好园区规划调整。园区经过多年发展，实际的园区核准范围、空间功能布局、产业定位、产业布局与原园区环评的基础情况有一定偏差，园区应适时做好规划的调整工作，从生态环境相容性角度统筹考虑区域功能布局，以减小工业开发对城市居住及社会服务功能的影响，对于紧邻安置小区和集中居住区的区块，应加强已有工业项目的污染治理并限制气型污染为主的项目	本项目位于华新水泥（株洲）有限公司内，项目不新增用地，其位置属于株洲渌口经济开发区的华新水泥区块，其属于湘发改园区[2022]601号范围。本项目周边无紧邻的小区 and 集中居住区	相符
(二)切实落实污染物排放管控要求及生态环境准入清单园区后续产业引进应符合“三线一单”分区分区管控要求及规划环评提出的生态环境准入清单要求，并充分考虑渌口区的主体功能定位、产业基础、资源特点，对不符合产业定位的现有污染排放企业，应强化污染防治措施，确保污染物排放量不增加。	本项目符合《湖南省生态环境分区分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023 版）》的有关要求，项目符合园区定位	相符
(三)进一步落实园区污染管控措施。加强园区雨污分流系统、污水收集管网的建设、管理和维护，园区生产、生活废水应收尽收，全部送至污水处理厂处理，加快南洲新区污水处理厂竣工验收工作，园区不得超过污水处理厂的处理能力和排污口审批所规定的废水排放量引进项目。加强园区大气污染防治，推动园区企业加强对 VOCs 排放的治理，加大对园区内重点排污单位废水治理措施运行情况的监管力度，对治理设施不能有效运行的企业应及时采取整改措施。做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立完善的固废管理体系。对危险废物应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，应强化日常环境监管。严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，减少污染物的排放量。园区应落实第三方环境治理工作相关政策要求，强化对重点产排污企业的监管与服务。	本项目位于华新水泥（株洲）有限公司内，项目基本不新增废气污染物的排放，不新增各类废水的排放，也不新增污染物的排放；华新水泥（株洲）有限公司厂区已进行了雨污分流，生产废水经处理后全部回用，生活污水经处理后排放；本项目不涉及 VOCs 的排放；项目建成后依法进行验收、变更排污许可。	相符

	(四)完善园区环境监测体系。园区应严格落实跟踪评价提出的监测方案，应结合园区规划的功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况等，建立健全区域环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系。确保园区小微站的稳定运行，加强对园区重点排放单位的监督性监测	本项目位于华新水泥（株洲）有限公司内，项目基本不新增废气污染物的排放，不新增各类废水的排放，也不新增污染物的排放；华新水泥（株洲）有限公司已落实了各项监测制度	相符
	(五)健全园区环境风险防控体系。强化园区重要环境风险源管控，落实环境风险防控措施和应急响应联动机制，确保区域环境安全。	项目位于华新水泥（株洲）有限公司内，华新水泥（株洲）有限公司已落实了各项风险防控措施，制定了突发环境事件应急预案；本项目建成后，将根据《湖南省突发环境事件应急预案管理办法（修订版）》的要求开展应急预案的编制工作或者将本项目纳入华新水泥（株洲）有限公司突发环境事件应急预案修编中	相符
	(六)加强对环境敏感点的保护。对于现有企业环评防护距离要求未落实的，相关各方应切实履行主体责任，完成搬迁任务后续应严格做好控规，杜绝在规划的工业用地上新增环境敏感目标，防止发生居民地，本项目不涉及居民拆迁再次安置和次生环境问题，对于新建项目环评设置安装防护距离和搬迁要求的，在未落实前项目不得投产	项目位于华新水泥（株洲）有限公司内，项目不新增用地，本项目不涉及居民拆迁	相符
综上，本项目的建设符合境影响跟踪评价工作意见的要求。			
其他符合性分析	1.1 产业政策符合性分析 根据《产业结构调整指导目录》（2024 本），本项目属于鼓励类中“四十二、环境保护与资源节约综合利用中的第 3 条：城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。 本项目为锂渣、固废石膏等一般工业固体废物的综合利用项目。本项目主要对现有水泥粉磨站原料进行改建，依托华新水泥（株洲）有限公司已投产的一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线设备及公用设备(包括污染治理设备)，其中锂渣作为混合材的替代原料进入水泥磨、石膏渣作为石膏的替代原料进入水泥磨。本项目建成后，锂渣的处理规模为 30 万 t/a，石膏渣的处理规模为 10 万 t/a。 综上，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。 1.2 与《湖南省建材工业“十四五”发展规划》符合性分析 《湖南省建材工业“十四五”发展规划》中提出了进一步提高水泥窑协同处置生活垃圾、污泥等固废危废技术水平，重点建材企业矿山		

	全部建成绿色矿山的目标以及严格执行国家水泥产能置换政策，优化水泥及相关产业布局 and 产业结构的任务。 本项目利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂水泥粉磨系统。本项目综合利用锂渣和固废石膏作为华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂水泥粉磨系统混合材和石膏的替代原料，本项目的建设不会改变现有水泥厂的产能。 因此，本项目与《湖南省建材工业“十四五”发展规划》是相符的。 1.3 与《水泥行业“十四五”发展规划》的符合性分析 《水泥行业“十四五”发展规划》指出“发展循环经济。支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。开展赤泥、铬渣等大宗工业有害固废的无害化处置和综合利用研究；提升开展尾矿、粉煤灰、煤矸石、副产石膏、矿渣、电石渣等大宗工业固废的综合利用的支持力度，在保证产品质量和生态安全的前提下，在水泥产品中提高消纳产业废弃物能力，逐步增加可消纳固废的品种。” 本项目为积极相应国家政策，购进符合要求的一般工业固体废物作为辅料，作为华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂水泥粉磨系统混合材和石膏的替代原料，项目可提高资源综合利用水平，实现了固体废物资源化利用，符合该发展规划。 1.4 与《水泥行业规范条件》（2015 年本）符合性分析 为推进水泥工业转型升级，引导合理投资，强化节能减排等，制定了《水泥行业规范条件》（2015 年本）。其规定“新建水泥熟料项目，须兼顾协同处置当地城市和产业固体废物，新建水泥粉磨项目，要统筹消纳利用当地适合用作混合材的固体废物”。 本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨系统，综合利用锂渣和固废石膏，锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料。 因此，本项目符合《水泥行业规范条件》等相关规定。 1.5 与《水泥工业发展专项规划》符合性分析
--	---

国家发展和改革委员会于 2006 年 10 月 17 日发布《水泥工业发展专项规划》（发改工业[2006]2222 号）指出：“要重视资源综合利用，鼓励企业利用低品位原、燃材料以及砂岩、固体废弃物等替代粘土配料，支持采用工业废渣做原料和混合材。推广节能粉磨、余热发电、利用水泥窑处理工业废弃物及分类好的生活垃圾等技术，发展循环经济。”

本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨系统，综合利用锂渣和石膏渣，锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料。

因此，项目符合《水泥工业发展专项规划》相关规定。

1.6 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《湖南省“十四五”环境保护规划》明确提出：鼓励县级以上地方人民政府统筹或联合规划建设一般工业固体废物集中处置设施，支持资源化利用新技术、新设备、新产品的研发与应用；在环境风险可控下，充分利用工业窑炉、水泥窑等设施消纳采选尾矿、粉煤灰、炉渣、冶炼废渣、脱硫石膏等大宗工业固体废物；构建以水泥、建材、冶金等行业为核心的工业固体废物综合利用系统；推动工业固体废物资源综合利用示范基地（园区）、示范企业、示范项目建设，到 2025 年，全省一般工业固体废物资源综合利用率达到 80%。

本项目依托华新水泥（株洲）有限公司已投产的水泥磨进行建设，其中锂渣作为混合材的替代原料进入水泥磨、石膏渣作为石膏的替代原料进入水泥磨。本项目替代原料石膏渣、锂渣为一般工业固体废物，实现了一般工业固体废物资源综合利用，与《湖南省“十四五”环境保护规划》是相符的。

1.7 与《湖南省重点固体废物环境管理“十四五”规划》符合性分析

《湖南省重点固体废物环境管理“十四五”规划》主要任务及措施中关于危险废物处理设施的规划布局提出以下主要任务：“提高一般工业固体废物综合利用率。省级工信主管部门会同省直相关部门组织

	开展工业固体废物资源综合利用审查与评价，促进一般工业固体废物资源综合利用产业规范化、绿色化、规模化、高技术化发展。充分利用工业窑炉、水泥窑等设施消纳尾矿、粉煤灰、煤矸石、炉渣、冶炼废渣、脱硫石膏等一般工业固体废物，构建以水泥、建材、冶金等行业为核心的一般工业固体废物综合利用系统，提高一般工业固体废物综合利用率以改善环境质量为目标，坚持就近集中处置原则，遵循各地区主导产业及相应危险废物产生特征，合理规划建设固体废物处理项目，优化区域布局。 本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨系统，综合利用锂渣和石膏渣，锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料，以实现一般固体废物“资源化、无害化”综合利用，属于固体废物综合利用项目。项目不新增用地，依托现有建筑设施和生产及环保设施；项目本身无废水、废渣排放，项目建成后可实现减污、降碳，改善区域环境质量状况。评价认为本项目建设与《湖南省重点固体废物环境管理“十四五”规划》是相符的。 1.8 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析 <u>本项目利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥磨进行建设，项目不新增用地。本项目不涉及码头、港口、过长江通道项目；不涉及自然保护区；不涉及机场、铁路、公路、水利、航运、围堰等公益性基础设施；不涉及国家级风景名胜区、水源保护地、国家湿地公园和水产种质资源保护区；不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和《全国重要江河湖泊水功能区划》；不涉及基本农田和生态红线。本项目不属于化工、石化、现代煤化工产业，也不属于乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）等石化项目。项目不属于要求中禁止类项目。</u> <u>因此，本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的要求相符。</u> 1.9 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》
--	---

（2024 年版）的相符性分析

根据审批原则内容：“鼓励开展非碳酸盐原料替代，在保障水泥产品质量的前提下，提高电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣、赤泥、钢渣等含钙资源替代石灰石比重；提高矿渣、粉煤灰等工业废物掺加比例，降低熟料系数；鼓励使用生物质燃料、垃圾衍生燃料等替代能源；鼓励开展节能减污降碳技术改造，采用污染物和温室气体协同控制工艺技术。”

本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨系统，综合利用锂渣和固废石膏，锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料，以实现一般固体废物“资源化、无害化”综合利用，项目建设符合《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》的相关要求。

1.10 与《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》（湘政发〔2022〕16 号）的符合性分析

根据《实施方案》“以钢铁、有色金属、建材和石化化工等行业为重点，推进节能降碳和污染物深度治理。按照《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》（发改产业〔2022〕200 号），积极推广绿色工艺技术、重大节能装备，加强能量系统优化，提升资源能源利用效率。推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，对重点企业开展无组织排放治理改造。”根据按照《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》（发改产业〔2022〕200 号），水泥行业“推动以高炉矿渣、粉煤灰等工业固体废物为主要原料的超细粉替代普通混合材，提高水泥粉磨过程中固废资源替代熟料比重，降低水泥产品中熟料系数，减少水泥熟料消耗量，提升固废利用水平。”

本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的水泥粉磨系统，综合利用锂渣和固废石膏，锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料，以实现一般固体废物“资源化、无害化”综合利用，符合《湖南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》的要求。

1.11 与《湖南省建材行业碳达峰实施方案》（湘工信原材料〔2022〕610 号）的符合性分析

根据《实施方案》要求，“5.逐步减少碳酸盐用量。加强低碳原料替代技术研究应用，鼓励在保障水泥产品质量和污染物达标排放的前提下，提高水泥生料中电石渣、脱硫石膏、锰渣、冶金渣、尾砂尾矿等含钙固废资源替代石灰石比重。”“加快提升固废利用水平。鼓励以高炉矿渣、粉煤灰等工业固体废弃物为主要原料的超细粉生产利用，提高混合材产品质量。支持利用水泥窑无害化协同处置废弃物，鼓励水泥生产企业建设水泥窑协同处置项目。鼓励使用固体废弃物生产建材产品，提升玻璃、玻璃纤维、混凝土、水泥制品、新型墙体材料生产过程中固废资源利用水平。”

本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨系统，综合利用锂渣和固废石膏，锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料，以实现一般固体废物“资源化、无害化”综合利用，符合《湖南省建材行业碳达峰实施方案》的要求。

1.12 与《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发[2023]24 号）符合性分析

本项目与《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发[2023]24 号）符合性分析见下表。

表 1.12-1 项目与《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》符合性分析对照表

序号	《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》	本项目情况	符合性
1	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、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。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	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，符合相关产业规划。	符合
2	加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。引导重点区域钢铁、焦化、电解铝等	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。	符合

		产业有序调整优化。		
3		推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。到 2025 年，全国 80%以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。 确保工业企业全面稳定达标排放。推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。推进整合小型生物质锅炉，积极引导城市建成区内生物质锅炉（含电力）超低排放改造。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业逐步取消烟气和含 VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。	本项目对现有水泥磨站进行建设，仅涉及球磨，产生的废气依托现有的布袋除尘器进行处理。现有厂区的水泥窑生产线安装有氮氧化物处理设施，并配套了在线监控系统，该套设备目前运行情况良好。	符合

根据上表可知，本项目与《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发[2023]24 号）的要求相符。

1.13 与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》符合性分析

本项目与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》符合性分析见下表。

表 1.13-1 项目与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》符合性分析对照表

序号	《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》	本项目情况	符合性
1	优化产业结构和布局。严格项目准入，遏制“两高一低”项目盲目发展。落实产业规划及产业政策，严格执行重点行业产能置换办法，依法依规淘汰落后产能。优化产业链布局，开展传统产业集群排查整治，推进重点涉气企业入园。到 2025 年，按照相关政策和环保标准整合关停环境绩效水平低的砖瓦企业	本项目为水泥磨原材料替代的项目，符合产业规划及政策。	符合
2	推进锅炉窑炉超低排放与深度治理。全面开展钢铁、水泥行业超低排放改造，深入开展锅炉窑炉深度治理和简易低效处理设施排查，对高排放重点行业开展专项整治。生物质锅炉使用专用炉具和成型燃料并配套高效治理设施，推动城市建成区生物质锅炉安装烟气在线监测设施。到 2025 年，全面完成钢铁和重点城市水泥企业超低排放改造	本项目所有内容均不涉及水泥窑。现有厂区的水泥窑生产线安装有氮氧化物处理设施，并配套了在线监控系统，该套设备目前运行情况良好。	符合

根据上表可知，本项目与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》的要求相符。

1.14“两高”项目判定

湖南省发改委印发的《湖南省“两高”项目管理目录》中规定石

	化、化工、煤化工、焦化、钢铁、建材、有色、煤电以及涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目共9个行业被列入“两高”项目名单。 本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨综合利用一般工业固体废物，项目属于一般工业固体废物综合利用项目。本项目所有综合利用的原料均进入水泥立磨站，不进入水泥窑，不涉及熟料生产。 因此，本项目不属于《湖南省“两高”项目管理目录》中的项目。 1.15 选址合理性分析 本项目充分利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨系统综合利用一般工业固体废物，不新增占地，现有厂区用地为工业用地，符合区域土地利用规划。 项目符合《湖南省建材行业“十四五”发展规划》、《水泥行业“十四五”发展规划》、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》、《湖南省重点固体废物环境管理“十四五”规划》、《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023版）》等要求。 评价认为，在建设方认真落实各项环保措施、确保其运行并加强管理的前提下，项目运营可实现达标排放，满足减污、降碳的要求，从环保角度来看，本项目选址可行。 1.16 与生态环境分区管控要求的符合性分析 本项目所在的华新水泥（株洲）有限公司位于湖南株洲渌口经济开发区华新水泥区块。根据《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023版）》，本项目所在的湖南株洲渌口经济开发区华新水泥区块属于重点管控单元。本项目与《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023版）》的相符性分析见下表。 根据下表可知，本项目与《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023版）》的要求相符。
--	--

表 1.16-1 项目与《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023 版）》相符性分析对照表

环境管控单元编码	单元名称	行政区划 省 市 县			单元分类	单元面积 (km ²)	涉及乡镇(街道)	区域主体功能定位	主导产业	主要环境问题和环境敏感目标	本项目情况
ZH43022120002	湖南株洲渌口经济开发区	湖南省	株洲市	渌口区	重点管控单元	核准范围：4.6749	核准范围：区块一(湾塘工业区)涉及渌口镇；区块二(南洲新区)涉及南洲镇；区块三(华新水泥区块)涉及龙船镇	渌口镇、南洲镇：城市化地区；龙船镇：农产品主产区	湘环评〔2013〕116 号：湾塘工业区主导产业为机械、电子行业；南洲新区主导产业为机械装备制造、服装加工业和电子信息业，辅以食品加工行业； 六部委公告 2018 年第 4 号：有色金属冶炼加工、通用设备、电气机械； 湘发改地区〔2021〕394 号：主导产业为新材料，特色产业为装备制造、电子信息。	1.区块一(湾塘工业区)：距离湘江最近距离为 580 米，废水由渌口区王家洲污水处理厂处理后，尾水经 100 米后排入株洲段鲃鱼国家级水产种质资源保护区核心区，南面 250 米外为渌口主城区，园区位于主城区常年风向上风向； 2.区块二(南洲新区)污水处理厂排口下游 1000 米为湘江株洲段鲃鱼国家级水产种质资源保护区； 3.区块三(华新水泥区块)紧邻湘江株洲段鲃鱼国家级水产种质资源保护区实验区和核心区。	本项目位于湖南株洲渌口经济开发区华新水泥区块
管控维度	管控要求									本项目情况	符合性
空间布局约束	(1.1)园区限制发展重气型污染源和排水量大企业。 (1.2)禁止在湘江干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。									本项目为现有水泥厂水泥磨混合材和石膏的替代原料，本项目建设基本不会新增废气污染物的排放，也不会新增废水的排放；本项目为一般工业固体废物综合利用项目，不属于化工项目	相符
污染物排放管控	(2.1)废水：经开区排水实施雨污分流。 区块三(华新水泥区块)：片区生产废水经处理后回用于生产不外排，生活污水经处理达标后排入黄竹港。 (2.2)废气：加强企业管理，入区企业的废气须经处理达到国家、地方排放标准；采取有效措施，减少企业废气的无组织排放。持续推动锅炉、工业窑炉综合治理，开展工业涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物深度治理。重点推进水泥行业氮氧化物深度治理。 (2.3)固废：做好经开区工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系。 (2.4)园区内相关行业及涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值(第一批)的公告》中的要求。									本项目为一般工业固体废物综合利用项目，项目利用华新水泥(株洲)有限公司水泥厂进行建设，水泥厂已进行了雨污分流，本项目不新增生产废水和生活污水的排放；本项目的建设基本不会新增废气污染物的排放；本项目外排污染物主要为颗粒物，不涉及氮氧化物、挥发性有机物的排放；项目不新增锅炉、工业炉窑；本项目综合利用的锂渣和石膏渣依托水泥厂的混合材库和石膏库存储。	相符
环境风险防控	(3.1)园区应建立健全环境风险防控体系，严格落实经济开发区突发环境事件应急预案的相关要求，严防环境突发环境事件发生，提高应急处置能力，定期组织开展园区突发环境事件应急预案演练工作。 (3.2)园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业等应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发环境事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。 (3.3)建设用地风险管控与修复加强污染土壤的调查、监测、评估和风险管控，完善疑似污染地块名录、污染地									本项目建成后，将按照《湖南省突发环境事件应急预案管理办法(修订版)》的要求进行突发环境事件应急预案的工作或者纳入华新水泥(株洲)有限公司突发环境事件应急预案修编中；本项目不新增用地，现有用地不属于污染地块	相符

	块名录和管控修复信息名录，严把建设用地准入关，防止污染地块直接开发建设，加强污染地块治理与修复，彻底消除土地再次开发利用的环境风险。		
资源开发效率要求	(4.1)能源：管委会应积极推广清洁能源，禁燃区内不得引入和建设燃煤企业及排放工艺废气量大或复杂的企业。限于开发区企业引入的同步性难，热用户少，采用分散供热方式，各种锅炉须采取燃气和电锅炉，严禁燃煤锅炉上马。禁燃区按《株洲县人民政府办公室关于划定我县禁止使用高污染燃料范围的通知》禁止使用高污染燃料。2025 年综合能源消费量预测为 18.71 万 tce，单位 GDP 能耗为 0.355tce/万元，区域“十四五”期间综合能源消费增量为 4.64 万 tce，单位 GDP 能耗下降 17%。 (4.2)水资源：持续实施水资源消耗总量和强度双控行动，结合最严格水资源管理制度考核要求抓好贯彻落实。2025 年，园区指标应符合相应行政区域的管控要求，渌口区用水总量控制在 1.98 亿立方米，万元工业增加值用水量比 2020 年降幅 11.2%。(4.3)土地资源：在详细规划编制、用地预审与选址、用地报批、土地出让、规划许可、竣工验收等环节，全面推行工业项目建设用地引导指标和工业项目供地负面清单管理，省级园区工业用地固定资产投资强度不低于 270 万元/亩，工业用地地均税收不低于 17 万元/亩。	本项目为一般工业固体废物综合利用项目，项目综合利用的一般工业固体废物作为华新水泥（株洲）有限公司混合材和石膏的替代原料进入水泥磨，项目不涉及燃煤锅炉。不涉及高污染物燃料；本项目基本不会增加水资源消耗；项目不新增用地，也不会新增土地资源消耗	相符

二、建设项目工程分析

2.1 项目由来

华新环境工程有限公司是华新水泥股份有限公司的全资子公司。华新环境工程旗下已拥有 50 余家分子公司，业务遍及湖北、湖南、河南、重庆、云南及广东、西藏等地，运行和在建的环保工厂年处置废弃物能力超过 1632 万吨。拥有一个国家认定企业技术中心、一个省级可替代原燃料研究实验室及一个省级工程技术研究中心。业务涵盖城市生活垃圾、市政污泥、工业危险废弃物、污染土、水面漂浮物、一般固废等六大环保处置平台，旨在为全国垃圾处理、生态文明建设提供了切实可行的解决方案。

华新环境工程（湖南）有限公司成立于 2022 年 4 月，是华新环境工程有限公司下属子公司，负责依托集团位于湖南省的各下属水泥厂，在湖南省内开展城市生活垃圾、市政污泥、工业危险废弃物、污染土、水面漂浮物、一般固废综合利用等业务。华新环境工程（湖南）有限公司负责城市生活垃圾、市政污泥、工业危险废弃物、污染土、水面漂浮物、一般固废的集中购入，根据湖南区域各水泥厂的实际运行情况，统一调配各综合利用原料的去处。

华新水泥（株洲）有限公司隶属于华新水泥股份有限公司，2009 年 12 月正式投产运行，拥有一条带 9000 千瓦纯低温余热发电的 4500 吨/天熟料水泥生产线，年产熟料 148.5 万吨，年产水泥 210 万吨。于 2014 年 8 月建成了株洲市生活垃圾预处理及水泥窑综合利用一体化项目。华新水泥（株洲）有限公司现有水泥粉磨线采用石灰石和粉煤灰作为混合材，与石膏（天然石膏）配料后通过水泥粉磨系统生产水泥。

华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的粉磨站采用天然矿物质（混合材）和天然石膏（石膏）作为粉磨站的原料。随着企业持续的运营，天然石膏的存量和天然矿物质等存量已无法满足企业的正常运行需求。因此企业积极探索天然混合材和天然石膏的替代原料，以满足企业正常的发展需求。

锂是极其宝贵的金属，被冠以“能源元素”的美誉，广泛用于电池、陶瓷、玻璃、锂冶炼、光电、航空航天、核工业及军事工业等领域。锂作为能源供给的重要原料，随着新能源的迅速崛起，锂矿资源被推向了开发热潮。湖南省湘西南区域锂矿资源丰富，主要为锂辉石、透锂长石、锂磷铝石及铁

建设内容

锂云母几种类型，锂矿在碳酸锂生产过程的浸出工序产生的浸出渣（也称为锂渣）是锂矿提锂产生的主要固体废物，主要成分为二氧化硅、氧化铝、氧化钙等，可用作生产水泥和混凝土原料。根据碳酸锂生产集中区宜春市调研结果显示，平均每生产 1 吨碳酸锂平均产生 35 吨锂渣，产渣比高达 97.5%以上。随着以锂电池为代表的新型储能产业强势崛起，在碳酸锂需求大量增加的同时，碳酸锂生产过程中产生的锂渣的产生量也逐步增大。锂渣的大量堆积会造成土地资源浪费、引发环境污染，已成为当地锂资源发展的掣肘大碍，如何合理处置利用锂渣是临武打造锂电新能源全产业链所面临的重要技术难题。

同时，当前随着各类产业的发展，石膏渣（主要为脱硫石膏、磷石膏、氟石膏）的产生量逐年增大，石膏渣的处置问题也成为制约企业可持续发展的关键环节。

根据锂渣和石膏渣的主要性质以及锂渣添加对水泥性能影响的有关实验研究，华新环境工程（湖南）有限公司对将锂渣和石膏渣作为水泥粉磨生产线的替代原料进行了充分论证，发现将锂渣作为水泥粉磨生产线的混合材替代原料，将石膏渣作为水泥粉磨生产线的天然石膏的替代物料，其基本不会影响水泥产品品质。

为此，华新环境工程（湖南）有限公司拟投资 50 万元，利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂的水泥粉磨系统建设华新环境工程（湖南）有限公司依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》以及（国务院令 第 682 号）的有关要求，本项目需进行环境影响评价。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于固体废物治理（N7723）。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“四十七、生态保护和环境治理业——103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用”中的“一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取填埋、焚烧（水泥窑协同处置的改造项目除外）方式的”应编制报告书，“其他”应

编制报告表，本项目属于一般工业固体废物综合利用项目类，需要编制环境影响报告表。2025 年 2 月，华新环境工程（湖南）有限公司委托我单位（湖南天瑶环境技术有限公司）承担《华新环境工程（湖南）有限公司依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目环境影响报告表》的编制工作。我单位在接受委托后组织课题组进行现场调研，并搜集有关资料，按照国家、湖南省有关法律、法规以及相关环境影响评价技术导则的要求，编制了《华新环境工程（湖南）有限公司依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目环境影响报告表》。

本项目所综合利用的锂渣和固废石膏均作为水泥粉磨的替代原料进入粉磨，不进入水泥窑。

根据分析可知，在满足本项目入厂要求的情况下，锂渣能够满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）中“火山灰质混合材料”的要求（即满足 GB/T2847 要求），石膏渣能够满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）中“工业副产石膏”中的有关要求（即满足 GB/T21371 要求）。

2.2 项目组成

2.2.1 项目概况

项目名称：华新环境工程（湖南）有限公司依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目

责任主体：华新环境工程（湖南）有限公司

建设性质：改建

项目投资：项目总投资 50 万元。

建设地址：株洲市渌口区龙船镇湖塘村华新水泥（株洲）有限公司厂区内（位置坐标：东经 113° 07'58.2930"，北纬 27° 33'03.4763"，GCS-02 坐标系）。

劳动定员：不新增劳动定员。

建设内容及规模：本项目利用华新水泥（株洲）有限公司现有厂区进行建设，不新增用地。项目年综合利用锂渣 30 万 t，年综合利用石膏渣 10 万 t。本项目所有仓储设施依托现有水泥厂，不新增仓储设施；项目不新增设备。

项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨混合材的替代原料，石膏渣作为水泥磨石膏的替代原料。本项目不改变进入水泥磨原料的总量，不改变水泥产品的产能。

2.2.2 建设内容

本项目为废物综合利用项目，华新环境工程（湖南）有限公司利用华新水泥（株洲）有限公司现有生产设备（主要为水泥磨）进行粉磨，综合利用锂渣和石膏渣（均为一般工业固体废物）。因为处理废物量占总物料比例较小，因此不需配套新建土建工程或公用工程。

本项目不新增占地，依托现有水泥生产线、现有仓储系统进行项目建设，物料输送系统均依托现有设备；采用现有生产线对一般工业固废进行资源综合利用。

具体工程组成内容详见下表。

表 2.2-1 项目工程组成内容一览表

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	水泥磨系统	2 套粉磨系统，水泥生产规模为 210 万 t/a	依托现有水泥厂的水泥粉磨系统
	进料系统	锂渣和石膏渣与水泥产品生产其他原料一起通过皮带输送机输送进入水泥磨	依托水泥厂现有的进料系统
辅助工程	化验室	依用于化验锂渣和石膏渣的元素成分	依托水泥厂现有化验室
储运工程	仓库	锂渣存放于现有的混合材库，石膏渣存放于现有的石膏库	依托水泥厂现有石膏仓库和混合材仓库
	停车场地及装卸平台	用于锂渣、石膏渣的装卸	依托水泥厂现有装卸系统
公用工程	给水	包括生活用水、生产用水，由现有厂区提供	依托水泥厂现有的给水排水系统
	排水	生活污水经化粪池预处理后与化验室废水一并送入厂区地埋式一体化污水处理设施处理后排放；生产废水经沉淀池沉淀后回用	
	供电	依托水泥厂现有的供电系统	
环保工程	废气治理措施	有组织：粉磨站粉依托水泥厂已有的布袋除尘器处理后通过原有排气筒排放（编号：DA051 和 DA052）	依托水泥厂水泥磨配备的布袋除尘器和排气筒
		无组织：原材料在厂区内转运均采用皮带密闭运输，在卸料口、装料口、各转运点设置围挡和喷淋设施，粉尘经洒水后在车间内沉降，可以有效控制扬尘，且厂区入口处设有喷淋除尘装置	依托水泥厂现有的无组织废气治理设施

废水治理措施	依托现有项目废水收集系统、废水回用系统、生活污水处理设施等。项目不新增生产废水和生活污水排放	依托水泥厂现有的废水治理措施
噪声防治措施	减振降噪	现有水泥厂现有的噪声防治措施
固废处置措施	生活垃圾经统一收集后交环卫部门处置；水泥磨系统中除尘器粉尘收集后作为水泥生产的原料，废包装袋收集后返回供应商处理；危险废物交由有资质的单位处理	依托水泥厂现有的固废处置措施

表 2.2-2 项目依托情况一览表

工程类别	工程名称	依托情况
主体工程	水泥磨系统	依托现有水泥厂的水泥粉磨系统
	进料系统	依托现有
辅助工程	化验室	依托现有化验室
储运工程	仓库	依托水泥厂
	停车场地及装卸平台	依托水泥厂
公用工程	给水	依托水泥厂
	排水	依托水泥厂
	供电	依托水泥厂
环保工程	废气治理措施	依托水泥厂
		依托水泥厂
	废水治理措施	依托水泥厂
	噪声防治措施	依托水泥厂
	固废处置措施	依托水泥厂

依托可行性：项目利用华新水泥（株洲）有限公司现有的水泥磨综合利用锂渣和石膏渣，不改变现有水泥厂熟料和水泥产品的产能。项目采用锂渣做为混合材的替代原料进入水泥磨系统，石膏渣做为石膏的替代原料进入水泥磨系统，现有已建成的原料投加系统的总输送能力与本项目拟输送规模一致，进料系统依托水泥厂现有的进料系统可行。华新水泥（株洲）有限公司现有的给水系统、排水系统、供电系统均较为完善；生活办公设施较为齐全；各项环保设施满足环保要求。同时现有料仓储存量能够满足使用需求，故依托可行。完善现有混合材库和石膏库的密闭性，并做好防腐、防渗处理可满足要求。

此外，本项目依托的水泥磨系统配套设有相应的布袋除尘器，水泥磨系统粉尘经布袋除尘器处理后能够达标排放；同时厂区设有初期雨水池、生活污水一体化处理设施，项目生产废水经处理后大部分回用，少部分达标后排

放，生活污水经处理达标后排放；本项目运营期不新增废气污染物的排放、不新增废水的排放、不新增生产设备，因此不新增噪声污染物的排放，同时项目不新增固废的产生。

综上，本项目依托华新水泥（株洲）有限公司现有厂区的设备和设施建设，其依托可行。

2.2.3 项目主要产品及产能

项目主要对现有水泥厂水泥磨系统进行建设，本项目建成后，锂渣处理规模为 30 万 t/a，石膏渣处理规模为 10 万 t/a，本项目建成后，不会改变水泥熟料和水泥产品的品质和产能。产品方案见下表。

表 2.2-3 项目建设前后产品方案及规模变化情况

序号	产品名称	产生量（万 t/a）		
		现有项目产生	本次改建项目建成后全厂产生	变化情况
1	水泥熟料	148.5	148.5	0
2	水泥产品	210	210	0

本项目不改变水泥产品的运输方式，水泥产品通过陆运和水运两种运输方式。

项目主要对现有水泥磨系统原料进行改建，项目实施后不改变水泥产能，水泥产品仍满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）标准要求，标准限值见下表。

表 2.2-4 通用硅酸盐水泥的主要成分化学要求

品种		不溶物(质量分数) %	烧失量 (质量分数) %	三氧化硫 (质量分数) %	氧化镁(质量分数) %	氯离子(质量分数) %	水溶性铬(VI) mg/kg
硅酸盐水泥	P•I	≤0.75	≤3.0	≤3.5	≤5.0 ^a	≤0.06 ^c	≤10.0
	P•II	≤1.50	≤3.5				
普通硅酸盐水泥	P•O	—	≤5.0	≤4.0	≤6.0 ^b		
矿渣硅酸盐水泥	P•S•A	—	—		—		
	P•S•B	—	—	≤3.5	≤6.0		
火山灰质硅酸盐水泥	P•P	—	—				
粉煤灰硅酸盐水泥	P•F	—	—				
复合硅酸盐水泥	P•C	—	—				

泥							
---	--	--	--	--	--	--	--

a: 如果水泥压蒸安定性合格, 则水泥中氧化镁含量(质量分数)允许放宽至 6.0%。
b: 如果水泥中氧化镁含量(质量分数)大于 6.0%, 需进行水泥压蒸安定性试验并合格。
c: 当买方有更低要求时, 买实双方协商确定。

2.3 主要设备

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线进行一般工业固体废物综合利用项目。项目将锂渣作为水泥粉磨混合材替代原料，将石膏渣作为水泥粉磨天然石膏的替代原料。在满足本项目入厂要求的情况下，锂渣能够满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）中“火山灰质混合材料”的要求（即满足 GB/T2847 要求），石膏渣能够满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）中“工业副产石膏”中的有关要求（即满足 GB/T21371 要求）。华新环境工程（湖南）有限公司对将锂渣和石膏渣作为水泥粉磨生产线的替代原料进行了充分论证，发现将锂渣作为水泥粉磨生产线的混合材替代原料，将石膏渣作为水泥粉磨生产线的天然石膏的替代原料，不会影响水泥产品质量。本项目所有设备均利用华新水泥（株洲）有限公司水泥厂的设备，本项目不新增设备设施。

表 2.3-1 主要生产设备及变化情况

序号	车间名称	主机名称	规格、型号、性能	数量（台）		
				现有项目	本次改建	变化情况
1	水泥粉磨	水泥磨	Φ5.0×15m, 能力: 140t/h 比表面积: 3600cm ² /g	2	2	不变
2	水泥包装	水泥包装机	能力: 120t/h	4	4	不变
3	水泥散装	水泥汽车散装机	装车能力: 100t/h	6	6	不变
4	水泥散装	码头散装水泥装船机	/	2	2	不变

备注: 本项目只涉及水泥生产线, 不涉及熟料生产线, 因此, 本部分内容不考虑熟料生产线有关的设备

本项目水泥产品产能为 210 万 t/a。华新水泥（株洲）有限公司设有 2 台 140t/h 的水泥立磨，本项目锂渣作为现有水泥厂粉磨系统混合材的替代原料，石膏渣作为现有水泥厂粉磨系统石膏的替代原料。本项目的建设，不改变现有水泥厂粉磨系统的原料总量。因此，利用现有水泥磨综合利用锂渣和石膏渣，不会改变水泥磨的处理能力，无需另行增加处理设施。

2.4 综合利用一般工业固体废物规模

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣。项目综合利用锂渣和石膏渣的规模见下表。

表 2.4-1 一般工业固体废物一览表

序号	物料名称	年用量 (t/a)	形状	存储方式及 位置	来源企业或 行业	备注
1	脱硫石膏	100000	粉状	石膏库	石灰及石膏 制造行业、电 厂	水泥生 产线
2	磷石膏		粉状		磷化工企业	
3	氟石膏		粉状		氟化工企业	
4	锂渣	300000	粉状	联合储库	碳酸锂生产 企业	

本项目拟综合利用的锂渣和石膏渣采用公路运输/水路运输的方式运输至厂区。

本项目建成后，华新水泥（株洲）有限公司水泥磨原辅材料变化情况见下表。

表 2.4-2 本项目建成后水泥磨原辅材料变化情况一览表

序号	物料名称	数量 t/a			
		建成前	改建后	贮存位置	变化情况
1	水泥熟料	1485000	1485000	熟料仓	0
2	石膏	100000	0	石膏库	-100000
3	石灰石、硅质砂 岩等混合材	515000	215000	联合储库	-300000
4	锂渣	0	300000	混合材库	+300000
5	石膏渣	0	100000	石膏库	+100000
6	合计	2100000		/	0

备注：“-”表示本次改建后减少，“+”表示本次改建后增加。

2.4.1 规模设置合理性分析

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨综合利用一般工业固体废物锂渣和石膏渣，其中锂渣作为水泥磨混合材的替代原料，石膏渣作为水泥磨石膏的替代原料，项目年综合利用锂渣 30 万吨/年，年综合利用石膏渣 10 万吨/年。

江西省地方标准《锂云母渣在水泥和混凝土中的应用技术规程》（DB36/T-2022）第 9.2 组分章节指出“应符合 GB175 组分相关要求，锂渣作为混合材掺量不宜大于 15%，石膏掺量依据锂渣中石膏含量、水泥凝结时间

和强度等的相关要求进行适当调整”。

根据分析可知，本项目综合利用的锂渣仅在满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）、《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022）、《用于水泥和混凝土中的锂渣粉》（YB/T4230-2010）等有关要求，且在不影响水泥产品质量的情况下方能入场综合利用。华新水泥（株洲）有限公司水泥产品产能为 210 万 t/a，本项目拟掺杂的锂渣量为 30 万 t/a，占水泥产品 14.29%（<15%），因此，项目锂渣的掺杂量设为 30 万 t/a 合理。且本项目根据不同水泥产品的品质要求，动态调整锂渣的添加量，确保项目综合利用锂渣规模不大于 30 万 t/a。

根据江西省地方标准《锂云母渣在水泥和混凝土中的应用技术规程》“石膏掺量一句锂渣中石膏含量、水泥凝结时间和强度等的相关要求进行适当调整”。本项目石膏渣的添加，需在满足《用于水泥中的工业副产石膏》（GB/T21371-2019）等其他石膏渣入场要求，且在不影响水泥产品质量的情况下方能入场综合利用。石膏的添加量与熟料产品各组分的含量、混合材各组分的含量有关，根据建设单位的实验可知，项目根据不同水泥产品的品质要求，动态调整石膏渣的添加量，确保项目综合利用石膏渣规模不大于 10 万 t/a。

2.4.2 原料来源

（1）锂渣

本项目综合利用的锂渣主要来源于锂矿在碳酸锂生产过程的浸出工序产生的浸出渣（也称为锂渣）。

根据宜春银锂新能源公司、宜丰国轩锂业有限公司、奉新时代新能源材料有限公司（均为以锂云母为原料，经烘干、硫酸盐焙烧、硫酸浸出、过滤、除杂、沉锂、离心、干燥、气流粉碎、包装等工序生产碳酸锂产品），从排污许可系统查询得到三个浸出渣均属于第Ⅱ类一般工业固体废物；同时，根据《宜章志存新材料有限公司年产 2 万吨碳酸锂项目》对其浸出渣的鉴别可知，浸出渣酸性浸出结果达标，水浸无机氟化物超标，属于第Ⅱ类一般工业固体废物，放射性检测结果表明，浸出渣放射性符合 GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》标准中建筑主体材料的要求。

此外, 根据江西赣锋锂业集团股份有限公司委托江西省地质局实验测试大队对锂辉石渣进行酸浸检测、水浸检测、毒性物质的检测可知, 江西赣锋锂业集团股份有限公司直属万吨锂盐工厂用皮尔巴拉、RIM、CORE 锂辉石矿源进行生产所产生并堆存于仓库中的锂渣不具有浸出毒性危险特性, 不具有危险特性。

综上所述可知, 本项目综合利用的锂渣为一般工业固体废物。

本项目仅综合利用属于一般工业固体废物的锂渣, 项目在综合利用锂渣前需明确锂渣的固废属性, 严禁处理属于危险废物的锂渣。

(2) 石膏渣

本项目综合利用的石膏渣主要来源于电厂脱硫石膏渣、磷石膏渣以及氟石膏渣等石膏渣。项目拟综合利用的石膏渣均为一般工业固体废物。

项目综合利用的脱硫石膏主要电厂等明确其为一般工业固体废物的脱硫石膏渣; 磷石膏主要来源于磷化工企业生产过程中产生的并可确定其为一般工业固体废物的磷石膏; 氟石膏主要来源于氟化工企业生产过程中产生的并可确定其为一般工业固体废物的氟石膏。

2.4.3 原料成分

(1) 锂渣理化特性

不同提锂工艺所产的锂渣, 特性存在较大差别, 根据目前国内碳酸锂生产工艺有以下几种:

①酸法焙烧法制备:

锂精矿首先在 800-1000℃下焙烧, 以使其为发生相变的同时脱出氟元素, 在约 200-300℃下用硫酸煅烧相变锂精矿, 然后浸出焙烧产物, 使用 CaCO_3 中和过量的 H_2SO_4 并调节 PH 值以除去杂质, 溶解金属硫酸盐, 此过程中产生的废渣, 称为酸法锂渣。

酸法焙烧制备碳酸锂的工艺相对成熟, 锂渣生产工艺和技术相对稳定, 因此锂渣化学成分和含量基本均一稳定。酸法锂渣的化学成分与粘土质材料相似, 主要是 SiO_2 、 Al_2O_3 和 CaO 等。各种材料碱度系数从大到小排序为: 水泥 > 矿粉 > 锂渣 > 粉煤灰。酸法锂渣富含 SiO_2 和 Al_2O_3 (占总质量的 60%~85%) 并且具有较少的 CaO (0.2%~18%, 质量分数), 与粉煤灰的化学

成分类似，酸法锂渣中 CaO 含量略高于粉煤灰，而 Al_2O_3 含量略低于粉煤灰；与矿渣、水泥相比，酸法锂渣 SiO_2 含量更高，而 CaO 含量更低。

②食盐压煮法制备：精矿在炉窑中通水蒸气的条件下进行焙烧，温度为 $700\sim 1000^\circ\text{C}$ 左右，使精矿中大部分氟被脱除。锂云母经焙烧后，发生相变，易于溶出，为后续水热反应提供条件。压煮溶出工艺在高压釜中进行，氯化钠溶液经过预热后加入高压釜中，在 $100\sim 300^\circ\text{C}$ 、 $0.2\sim 2\text{MPa}$ 的条件下对相变锂精矿进行压煮处理，碱金属以氯化物形式进入溶液，未溶渣相经过过滤分离，即得到食盐压煮法锂渣，以下简称食盐法锂渣。后续对碱金属氯化物溶液进行蒸发浓缩，依次热析 NaCl ，冷析 KCl ，最后加入纯碱沉淀得到碳酸锂产品。

食盐法锂渣中主要化学成分同为 SiO_2 和 Al_2O_3 （占总质量的 $60\%\sim 90\%$ ），但与酸法锂渣相比，食盐法锂渣钾、钠和氟含量较高，钙、硫含量低，与酸法锂渣在成分上存在较大区别。

③碱法制备：主要用到石灰石，将锂精矿和石灰石按一定比例加水制成料浆，然后在 $800\sim 950^\circ\text{C}$ 下焙烧，水浸后沉降分离除去钙、铝、硅等，之后加入一定量的 CO_2 或 Na_2CO_3 与 Li^+ 反应沉淀生成碳酸锂，最后得到的锂总回收率达到 $70\%\sim 80\%$ 。碱法工艺应用较早，原料廉价易得，但能耗较大，产生锂渣较多，经济效益较差。而锂精矿使用石灰石焙烧法进行提锂，也需经过高温焙烧后水浸，得到的浸液锂浓度较低，生成的母液是锂辉石母液的 $10\sim 15$ 倍，在经过浓缩后发现锂的蒸发量大，耗能高。同时产生的锂渣含有硅酸钙、氟化钙等成分出渣量大，成分复杂难以有效利用，目前仅有部分锂云母还在使用碱法工艺。

④盐焙烧法制备：锂精矿常用到的盐有硫酸钾，锂精矿在高温下会发生转相，加入硫酸钾后发生离子交换，从而生成可溶性硫酸锂，水浸后得到含锂溶液，除去杂质后用碳酸钠沉淀生成碳酸锂。盐焙烧工艺简单，不需要使用硫酸，但是会使用硫酸钾，成本较高，其中的钾或钠元素会混入锂盐中，会增加除杂成本。但是锂云母通常会采用硫酸钠和氯化钙混合盐，锂云母与硫酸钠、氯化钙按一定比例混合，在 880°C 下焙烧，水浸过滤，先后加入碳酸钠和氢氧化钠去除溶液中的 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Al^{3+} 和 Fe^{3+} ，过滤后冷冻得到

Na₂SO₄·10H₂O 和 NaCl，蒸发浓缩后加入碳酸钠，反应沉淀生成碳酸锂。与辉石使用硫酸盐相比，锂云母采用混合盐，可以兼顾其特点，对 Li、K、Rb、Cs 均具有良好的提取效果，但过程中会腐蚀设备，能耗大，出渣量多，且深加工处理锂渣会存在成本高，经济性差的问题。

表 2.4-3 国内典型锂渣的主要化学成分（质量分数，%）

Origin of lithium slag	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	Fe ₂ O ₃	LOI
Xinjiang	47.72	23.10	14.02	12.14	0.33	0.14	0.54	1.24	14.22
Xinjiang	58.54	19.34	7.34	6.28	0.28	0.25	0.73	1.44	7.01
Xinjiang	54.39	19.83	7.98	8.30	0.14	0.26	0.24	1.40	6.71
Jiangsu	62.40	22.10	4.53	6.73	0.52	0.89	0.49	1.06	—
Jiangsu	56.60	25.08	5.95	10.12	0.30	0.29	0.22	0.83	4.60
Sichuan	62.00	20.51	3.63	4.48	0.52	0.50	0.51	1.01	4.54
Sichuan	58.27	23.75	5.81	9.06	0.42	0.20	0.32	1.36	8.85
Sichuan	63.20	21.00	3.32	3.44	—	—	0.39	0.98	—
Jiangxi	56.82	20.51	4.68	3.38	—	—	0.64	2.47	—
Jiangxi	47.62	21.56	2.02	0.03	3.05	10.68	0.12	0.48	0.14
Jiangxi	48.26	16.36	4.46	3.87	8.16	6.94	1.34	0.66	—
Jiangxi	78.60	8.70	—	2.50	3.80	0.90	0.003	0.43	0.60

备注：以上数据来自国家自然科学基金（52011530179）成果：王雪，王恒，王强.我国锂渣资源化利用研究进展[J].材料导报,2022，36（24）：22040195

（2）化学成分

本项目拟综合利用锂渣的化学成分见下表。

表 2.4-4 本项目拟利用锂渣的主要化学成分（质量分数，%）

水分/%	灰分/%	氯含量%	S 含量/%	F 含量%	SiO ₂ /%	Al ₂ O ₃ /%
13.70	81.29	0.29	1.30	0.06	48.36	19.56
Fe ₂ O ₃ /%	CaO/%	MgO/%	SO ₃ /%	K ₂ O/%	Na ₂ O/%	As/mg/kg
0.98	19.95	0.46	2.87	2.42	1.23	1.85
Be/mg/kg	Cd/mg/kg	Co/mg/kg	Cr/mg/kg	Cu/mg/kg	Mn/mg/kg	N/mg/kg
49.16	1.56	0.37	14.94	34.94	125.19	2.06
b/mg/kg	Sb/mg/kg	Tl/mg/kg	V/mg/kg	Zn/mg/kg	汞/mg/kg	
11.28	<0.09	<0.02	1.83	226.71	<0.0004	

表 2.4-5 石膏渣的主要成分（%）

附着水%	二水硫酸钙 %	水溶性五氧化二磷%	水溶性氯离子%	水溶性氧化镁%	氯离子%
7.21	86.68	0.06	0.06	0.0003	0.03
pH	镉 mg/kg	汞 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	铬 mg/kg
8.2	1.9	2.2	4.3	12.2	6.2

备注：本项目锂渣含水率较低，因此锂渣在转运、贮存过程中无渗滤液产生。

2.4.4 原料限制性要求

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）对替代

混合材的废物特性提出了如下要求：

①作为替代混合物的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。

②下列废物不能作为混合材原料：

a) 危险废物；

b) 有机废物；

国家法律、法规另有规定的除外。

(1) 锂渣

①一般组分管控要求

本项目综合利用的锂渣作为水泥粉磨生产线的混合材，项目综合利用的锂渣为一般工业固体废物。根据《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023），符合硅酸盐水泥中混合材料包括粒化高炉矿渣/矿渣粉、粉煤灰、火山灰质混合材料、石灰石、砂岩。根据《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022），火山灰质混合材料技术要求见下表。

表 2.4-6 火山灰质混合材料技术要求

项目	要求
火山灰性	合格
烧失量（质量分数）/%	≤ 10.0
三氧化硫（质量分数）/%	≤ 3.5
二氧化硅、三氧化二铝总量（质量分数）/%	≥ 50.0
活性指数/%	≥ 60

表 2.4-7 火山灰质混合材料可浸出重金属含量控制要求

重金属元素	限值 mg/L
砷	0.1
铅	0.3
镉	0.03
铬	0.2
铜	1.0
镍	0.2
锌	1.0
锰	1.0

对于锂渣的放射性应符合 $IRa \leq 1.0$ 且 $Ir \leq 1.0$ 的要求。

同时根据中华人民共和国黑色冶金行业标准《用于水泥和混凝土中的锂渣粉》（YB/T4230-2010）规定了用于水泥和混凝土中的锂渣粉需满足下表中

的标准。

表2.4-8 《用于水泥和混凝土中的锂渣粉》（YB/T4230-2010）

项目		指标
密度/（g/cm ³ ），		≥2.4
比表面积（m ² /kg）		≥400
含水量%		≥4.5
三氧化硫含量%		≤8.0
需水量比%		≤115
活性指数%	7d	≥70
	28d	≥95
水浸安定性		合格
氯离子含量%		≤0.06
放射性		应符合 GB6566 规定

由于《用于水泥和混凝土中的锂渣粉》中的三氧化硫控制标准≤8.0（其大于《用于水泥中的火山灰质混合材料》中的控制标准），因此，本项目采用《用于水泥中的火山灰质混合材料》中三氧化硫的控制标准。

本项目所使用的锂渣可视为火山灰质混合材料，锂渣需满足上述指标要求。

②特殊组分管控要求

根据湖南生态环境厅《关于开展湘江流域铊浓度异常问题专项整治工作的通知》（湘环发[2021]1号），本项目处理的锂渣中铊的管控指标按照 20g/吨进行控制；此外，本项目控制锂渣入厂含水率≤15%。

（2）石膏渣

①一般组分管控要求

根据《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023），工业副产石膏应符合 GB/T21371 规定的技术要求。本项目综合利用的石膏用于替代现有水泥厂的天然石膏，其组分应满足《用于水泥中的工业副产石膏》（GB/T21371-2019）中控制指标的要求。具体见下表。

表 2.4-9 本项目综合利用的石膏控制指标

项目	要求
二水石膏和污水石膏总量（质量分数）/%	≥75
Cl ⁻ （质量分数）/%	≤0.5
pH	≥5

放射性物质限值	内照射指数 ≤ 1.0 ，外照射指数 ≤ 1.0														
同时，工业副产石膏对水泥性能的影响应符合下表规定。															
表 2.4-10 工业副产石膏对水泥性能的影响															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>试验项目</th><th>性能比对指标</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>凝结时间</td><td>延长时间小于 2h</td></tr> <tr> <td>标准稠度用水量</td><td>绝对增加小于 1%</td></tr> <tr> <td>试饼法沸煮安定性</td><td>结论不变</td></tr> <tr> <td>水泥胶砂流动度</td><td>相对降低幅度小于 5%</td></tr> <tr> <td>水泥胶砂抗压强度</td><td>相对降低幅度：3d 不大于 7.5%，28d 不大于 5%</td></tr> <tr> <td>水泥与减水剂相容性</td><td>初始流动性相对降低小于 10%，流动性经时损失率绝对增加小于 5%</td></tr> </tbody> </table>	试验项目	性能比对指标	凝结时间	延长时间小于 2h	标准稠度用水量	绝对增加小于 1%	试饼法沸煮安定性	结论不变	水泥胶砂流动度	相对降低幅度小于 5%	水泥胶砂抗压强度	相对降低幅度：3d 不大于 7.5%，28d 不大于 5%	水泥与减水剂相容性	初始流动性相对降低小于 10%，流动性经时损失率绝对增加小于 5%	
试验项目	性能比对指标														
凝结时间	延长时间小于 2h														
标准稠度用水量	绝对增加小于 1%														
试饼法沸煮安定性	结论不变														
水泥胶砂流动度	相对降低幅度小于 5%														
水泥胶砂抗压强度	相对降低幅度：3d 不大于 7.5%，28d 不大于 5%														
水泥与减水剂相容性	初始流动性相对降低小于 10%，流动性经时损失率绝对增加小于 5%														

②特殊组分管控要求

根据湖南生态环境厅《关于开展湘江流域铊浓度异常问题专项整治工作的通知》（湘环发[2021]1 号），本项目处理的石膏渣中铊的管控指标按照 20g/吨进行控制；此外，本项目控制石膏渣渣入厂含水率 $\leq 15\%$ 。

2.4.5 废物的收运、鉴别及暂存

（1）废物收运管理

本项目主要是对锂渣和固废石膏进行资源化利用和处置，处理处置原则为减量化、资源化和无害化，并要求将废物的收集、运输、利用、贮存、处理处置等所涉及的各个环节都作为污染源来进行管理。

（2）废物收运范围

本项目处理的锂渣和石膏渣来源于湖南省及其他省份。综合考虑服务区域、运距、交通、产量和经济性等因素，本项目不设废物转运站，采用直运的方式。

（3）废物接收前检查

①本项目仅接收属于一般工业固体废物的锂渣和石膏渣。严禁接收属于危险废物的锂渣和石膏渣。

②本项目接收的锂渣在接收前需由锂渣产生单位或华新环境工程（湖南）有限公司鉴别为一般工业固体废物的方能接收。若锂渣产生企业使用的原料、工艺发生变化，其产生的锂渣对其固废属性进行重新鉴定，属于一般工业固

体废物且满足本项目原料入厂要求的方能接收。

③在能够明确石膏渣属性为一般工业固体废物的情况下方能接收，若无法明确，则需对石膏渣进行鉴定，本项目仅接收属于一般工业固体废物的石膏渣。

④废物接收前由市场部通知产废单位，产生的废物一定要有标准包装、标签等，并取样送交化验，华新环境工程（湖南有限公司）针对相应的废弃物设定了相应的进厂标准，企业内部配备实验室对接纳的废物进行抽样检查，对内部实验室不具备检测能力的项目委托第三方检测机构进行检验，根据检测结果，对于超出进厂标准的不予接收；符合入厂控制标准及处置经营范围后方可签订合同，并且填写清单。签订长期协议的产废单位需与之签订协议，每季度进行抽检、常规检查和强检，产废单位应配合，检验符合要求方可接收。

⑤在对拟综合利用的锂渣和石膏渣进行取样和特性分析前，应该对固废产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对固废特性要求及确保运输、贮存和综合利用全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固废特性经双方确认后在综合利用合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。

⑥完成样品分析测试以后，判断锂渣和石膏渣是否可以进厂综合利用。

⑦对入厂前锂渣和石膏渣采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止综合利用该种固废之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所综合利用固废特性一致。

⑧本项目严禁接收含有《国家危险废物名录》（2025）或者根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019）和《危险废物鉴别标准》（GB5085）认定具有危险特性的废物的污染物，不接收未知特性和未经鉴定的污染物。

（4）废物的运输

本项目拟综合利用的锂渣和石膏渣根据产生地的实际情况，采用汽车运输/水运的方式运送至厂区内。

本项目拟处置的锂渣和石膏渣由产废单位自行进行厂内收集。锂渣和石膏渣采用吨袋或专用箱封闭运送（严格控制含水率，确保无渗滤液）。由于运输过程为密闭方式，不会对运输路线及周边产生不利影响。

运输原则上应尽量避免人员密集区、水源保护区，避开交通拥堵道路，车速适中，并选用路线短、对沿路影响小的运输路线，尽可能减少经过河流水系的次数，避免在运输途中产生二次污染。运输时需配备专职人员，并制定合理的运输计划和应急预案，统筹安排运输车辆，优化车辆运输路线。

收运路线尽可能选择国道或省道，力求线路简短，避开居民区，并远离饮用水源地，运输路线应具有较好的安全性、可靠性。废物运输途中的责任单位为运输单位。

因废物在转移过程中需要包装，根据其特性、成分、形态、产量、运输方式等的不同，选用相应的容器进行收集、包装，要求清楚标明容器内盛物的名称、类别、性质、数量及装入日期，包装容器要求牢固、安全。包装应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定，具体包装应符合如下要求：

使用符合标准的容器盛装，装载废物的容器及材质要满足相应的强度要求，容器必须完好无损，而且材质和衬里要与所盛装的物质不相互反应。在容器上还要粘贴符合标准的标签。根据危险废物的物理、化学性质的不同，固体废物包装容器选择高密度聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、软碳钢或不锈钢作为容器或衬垫进行袋装。包装好的废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实，不与其它废物进行混装运输。此外，废物包装应能有效隔断废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

（5）废物的接收

①入场前的检查

对锂渣和石膏渣进行初步判断，检查其外观和气味，包装是否符合要求，有无破损和遗漏现象；标签所标注内容、固废类别和重量等是否与签订合同一致。完成上述检查并确认符合相关要求后，方可进入厂区。

不符合要求的情况包括：拟入厂锂渣和石膏渣与所签订合同的标注固废类别不一致，或者包装发生破损或泄漏，此时应立即与固废产生单位、运输

单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入场与签订合同不一致时还应及时向当地环保主管部门报告。不符合要求的锂渣和石膏渣，应退回到固废产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。

②入场后的检查

本项目提出要求：建设单位应按照技术规范设置厂内检验室，配备自检条件。

要求锂渣和石膏渣入厂后应及时进行取样分析，以判断特性是否与合同注明的固废特性一致。对产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和稳定性。固废入厂检查和检验结果应该记录备案，存档保存。

此外，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范（HJ662-2013）》4.6 节要求，分析化验室应具备以下检测能力：

a) 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。

b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。

c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。

d) 其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。

e) 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。

除了同一企业首批次锂渣需要提供相应的固废属性鉴定报告外，华新环境工程（湖南）有限公司应针对不同批次的以下元素成分进行分析，

①对锂渣中的砷、铅、镉、铬、铜、镍、锌、锰进行浸出分析，浸出结果需满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）表 3 中水泥熟料中可浸出重金属含量限值；

②对锂渣中铊的含量进行检测，监测结果需满足<20g/吨

③对锂渣中的铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、铍、镍、砷等常见重金属指标进行浸出分析，浸出结果需满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表1的标准要求。

④对每进场原料的锂渣和石膏渣进行试验，在相应投料比列的情况下确保产品质量能够满足水泥产品质量要求。

（6）废物的贮存

①锂渣与水泥厂的常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止混合堆放。

②应在锂渣和石膏渣贮存设施显著位置张贴符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）规定的环境保护图形标志，并注明相应固废类别。

③本项目综合利用的锂渣和石膏渣贮存库需满足防扬散、防流失、防渗漏、防雨淋等环境保护要求。

本项目锂渣和石膏渣均利用现有的贮存设施进行贮存，现有水泥厂的贮存设施能够满足以下要求。

①本项目依托的锂渣和石膏渣贮存设施不属于活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域；

②本项目依托的锂渣和石膏渣贮存设施不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内；

③本项目建成后，基本不会改变现有水泥厂混合材和石膏的总用量。因此，从储存能力角度来说，现有水泥厂混合材库和石膏库能够满足本项目的使用需求；

④本项目依托的锂渣和石膏渣的贮存设施已进行了防渗，防渗要求满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类场的标准要求。即：

a.人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。

b.粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，且经压实、人工改性等措施处理后的

饱和渗透系数不应大于 1.0×10^{-7} cm/s。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

(7) 台账管理

本项目运营期，建设单位应建立锂渣和石膏渣台账，如实记录锂渣和石膏渣的来源、数量、贮存、利用等信息。具体可参照《一般工业固体废物管理台账制定指南》（生态环境部 2021 年第 82 号公告）的有关要求执行。

表 2.4-11 原料组分控制及有关资料的存放主体

序号	内容	责任主体	档案存放
1	原料固废属性鉴定、放射性检测	华新环境工程（湖南）有限公司或锂渣产生单位委托有资质的单位进行	锂渣产生单位、华新环境工程（湖南）有限公司、华新水泥（株洲）有限公司同时存档
2	运营期批次原料组分控制指标的检测、进场指标的校核	华新水泥（株洲）有限公司	华新水泥（株洲）有限公司
3	运营期监测计划落实	华新水泥（株洲）有限公司	华新水泥（株洲）有限公司
4	环境管理	华新水泥（株洲）有限公司	/
5	竣工环保验收	华新环境工程（湖南）有限公司	/
6	突发环境事件应急预案	纳入华新水泥（株洲）有限公司	/
7	排污许可证	纳入华新水泥（株洲）有限公司	

2.4.6 原料替代可行性分析

本项目拟综合利用的锂渣用于替代水泥磨原料中的混合材，拟综合利用的石膏渣用于替代水泥磨原料中的石膏。

① 锂渣替代可行性分析

根据《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023），火山灰质混合材料应符合 GB/T2847 规定的技术要求（水泥胶砂 28d 抗压强度比除外）。根据《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022），火山灰质混合材技术要求应符合下表的规定。

表 2.4-12 火山灰质混合材料技术要求

项目	要求
火山灰性	合格
烧失量（质量分数）/%	≤ 10.0
三氧化硫（质量分数）/%	≤ 3.5

二氧化硅、三氧化二铝总量（质量分数） /%	≥50.0
活性指数/%	≥60

同时，《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022）规定，火山灰质混合材可浸出重金属含量应符合 GB/T30760 中对水泥熟料可浸出重金属含量限值的要求，具体见下表。

表 2.4-13 火山灰质混合材料可浸出重金属含量控制要求

重金属元素	限值 mg/L
砷	0.1
铅	0.3
镉	0.03
铬	0.2
铜	1.0
镍	0.2
锌	1.0
锰	1.0

根据锂渣成分分析报告可知，本项目拟综合利用的锂渣的成分满足《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022）对于火山灰质混合材料的一般控制要求，同时，本项目对入厂原料提出了有关的管控要求，其包含了《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022）所规定的指标，符合要求的方能接收。

综上，本项目拟综合利用的锂渣能够替代火山灰质混合材进入水泥磨，其替代可行。

②石膏

根据《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）的规定，工业副产石膏应符合 GB/T21371 规定的技术要求。根据《用于水泥中的工业副产石膏》（GB/T21371-2019），工业副产石膏应满足下表指标要求。

表 2.4-14 本项目综合利用的石膏控制指标

项目	要求
二水石膏和污水石膏总量（质量分数）/%	≥75
Cl ⁻ （质量分数）/%	≤0.5
pH	≥5
放射性物质限值	内照射指数≤1.0，外照射指数≤1.0

根据前述成分分析报告可知，本项目拟综合利用的石膏渣能够满足《用

于水泥中的工业副产石膏》（GB/T21371-2019）有关控制指标的要求，同时本项目对进厂的石膏渣提出了有关的原料控制要求，具体指标见表 2.4-8。满足要求的方能接收。

因此，本项目拟综合利用石膏渣能够替代石膏进入水泥磨，其替代可行。

2.4.7 原料存储设施

本项目锂渣用于替代现有的部分混合材，石膏渣替代现有的石膏。本项目锂渣暂存于现有的混合材库，石膏渣暂存于现有的石膏库。项目不新增仓储设施。本工程物料储存方式，储存量及储存期见下表。

表 2.4-15 物料储存方式、储存量及储存期一览表

序号	物料名称	储存方式	规格(m)	储量(t)	储期(d)
1	混合材等联合库	长形预均化堆场	356×46	3000	20
2	石膏库	长形预均化堆场	75×55	800	20
3	水泥库	圆库	2-Φ30×35	60000	13.5
		圆库	2-Φ12×25	6000	13.5
		圆库	2-Φ10×25	4000	13.5

备注：本项目只涉及水泥生产线，不涉及熟料生产线，因此，本部分内容不考虑熟料生产线有关的仓储设施。

2.4.8 管理要求

本项目利用华新水泥|（株洲）有限公司综合利用一般工业固体废物锂渣和石膏渣，作为水泥厂混合材和石膏的替代原料。本项目原料在入场前需满足本项目原料的入场需求，方能接收，且华新水泥|（株洲）有限公司需建立接收台账，明确锂渣和石膏渣的接收来源、接收时间、接收量、贮存量、利用量，做到本项目综合利用的锂渣和石膏渣来源和去向皆可查。

本项目综合利用的锂渣和石膏渣作为现有水泥厂混合材和石膏的替代原料，暂存于现有的混合材库和石膏库。根据现状调查可知，现有的混合材库和石膏库均有防雨、防流失措施，且地面均已进行了硬化。

环评要求，在本项目投产前，建设单位需制定与本项目有关的环境管理制度（如《环境保护管理制度》、《安全生产管理制度》、《台账管理制度》、《具体操作规程》等），并将环境管理制度上墙。

2.5 对水泥产品质量的影响

水泥生产过程，水泥磨生产线中添加熟料、石膏、混合材作为原料经水

泥磨研磨生产水泥。根据《用于水泥中的火山灰质混合材料》（GB/T2847-2022），火山灰质混合材料以氧化硅、氧化铝为主要成分，具有火山灰性的矿物质材料。根据《用于水泥中的工业副产石膏》（GB/T21371-2019），工业副产石膏为工业生产排除的以硫酸钙为主要成分的副产品的总称，常见品种有氟石膏、磷石膏、脱硫石膏、钛石膏、硼石膏、模具石膏、盐石膏、柠檬酸渣等。

本项目综合利用锂渣的主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 和 CaO ，石膏渣的主要成分为硫酸钙，项目主要综合利用的石膏为磷石膏渣、脱硫石膏渣、氟石膏渣。项目综合利用的锂渣用于替代水泥磨生产线原料混合材，石膏渣替代原料石膏。

根据临武产业园区委托湖南师范大学资源与环境学院编制的《湖南省临武县锂电产业链产生锂渣综合利用消纳能力调查报告》“锂渣含有的 SiO_2 和 Al_2O_3 是水泥生产所需的原料，其作为掺合料用于水泥熟料生产或作为添加成分作为粉磨站作为水泥生产混合材，添加比例 6%-30%，其他水泥延伸行业也可根据锂渣的属性添加一定比例，如水泥砌块填充料、锂渣免烧砖、墙体保温材料和黏结剂等”。同时根据《锂渣对水泥浆体强度和收缩性能的试验研究》，相比于纯水泥，掺入 15% 锂渣的水泥在养护 120d 后，抗压强度提高了 4.9%，这是因为锂渣促进了水化速率，生成了更多 C-S-H 胶凝产物，填充了孔隙。根据《锂渣掺量对水泥基复合材料性能的影响》表明，在水泥中掺入 30% 的锂渣，水泥基体抗压强度达 28.3MPa，具有良好的抗拉性和裂缝控制能力。

根据临武产业园区委托湖南师范大学资源与环境学院编制的《湖南省临武县锂电产业链产生锂渣综合利用消纳能力调查报告》：水泥的力学性能决定了其使用途径，锂渣的应用特性取决于 Al_2O_3 及 SiO_2 含量。在水泥中掺入锂渣，其火山灰活性可显著提高水泥基材料的机械性能。《锂渣对水泥浆体强度和收缩性能的试验研究》（陈登等）表明：在水泥中掺入 15% 的锂渣，研究发现，相比于纯水泥，掺入 15% 锂渣的水泥在养护 120d 后，抗压强度提高了 4.9%，这是因为锂渣促进了水化速率，生成了更多 C-S-H 胶凝产物，填充了孔隙；水泥基体中掺入 15% 的锂渣，养护 120d 后，孔隙率下降 2.2%，

自收缩和干燥收缩也分别降低了 9.8%和 12.6%，内部应力引起的开裂现象明显改善。锂渣能够填充孔隙，细化气孔结构，提高致密度，使水泥混凝土抗氯离子渗透性和抗硫酸盐侵蚀性明显提高。《锂渣掺量对水泥基复合材料性能的影响》（吕志栓等）表明在水泥中掺入 30%的锂渣，水泥基体抗压强度达 28.3MPa，具有良好的抗拉性和裂缝控制能力。利用锂渣、磷酸二氢铵和氧化镁为原料制备锂渣基磷酸铵镁水泥，锂渣掺量为 10%时，磷酸镁铵水泥的抗压强度提高了 12%，抗弯强度提高了 16%。机械研磨细化锂渣颗粒，可提高表面反应活性，改善锂渣基水泥性能。

《TANHB,LIMG,HEXY,etal.Effectofwetgrindedlithiumslagoncompressivestrengthandhydrationofsulphoaluminatecementsystem[J].ConstructionandBuildingMaterials,2021,267:120465.》表明以湿磨获得的微米级锂渣为原料，用于制备硅酸盐水泥，结果水泥早期强度提高了近 3 倍。继续细化粒径，得到纳米锂渣，加入到硫铝酸盐水泥体系中，掺入 4%的纳米锂渣，水泥早期 7h 抗压强度从 4.4MPa 提高到 24.3MPa，但 28d 抗压强度略微降低。湿磨过程中，锂渣中铝、锂、硅在水中溶解速率大幅提升，锂渣微细颗粒的填充作用以及成核诱导作用加快了水化进程，促进非晶相水化产物的沉淀，细化孔隙结构，提高水泥的抗压强度。

新疆东湖水泥厂 2007 年开始利用锂渣进行工业化生产，锂渣来自乌鲁木齐锂盐厂属于酸法锂渣，添加比例 20%，水泥产品通过新疆维吾尔自治区建材非金属质量监督监测站抽检合格。衡阳金山水泥有限公司目前正在改建 1#生产线用于锂矿石提锂，利用 2#线处置锂渣生产水泥，目前该工程已通过工艺论证，目前正在办理环保手续。

华新环境工程（湖南）有限公司已进行了相关实验，用锂渣替代现有的混合材原料，石膏渣替代现有的天然石膏原料进行实验，通过控制锂渣和石膏渣的投入量，检测产生的水泥产品的质量。根据实验结果表明，锂渣具有相应的火山灰特性，同时活性等指标满足用于水泥火山灰质混合材的特性要求，其活性硅、铝等成分都满足要求。同时根据水泥小磨实验与工厂配比实验，其硅质渣（锂渣）通过在 10%以下配比中，对水泥无明显影响，同时可能反而提高相应的水泥强度，可以水泥火山灰质混合材进行使用。

	2.6 公用工程 本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨石膏的替代原料。 本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施。 （1）供配电 本项目供配电均依托华新水泥（株洲）有限公司水泥厂的供配电设施，本项目不新增供配电设施。 （2）给排水 ①给水 本项目不新增劳动定员，因此无需增加生活用水量；本项目运输车辆无需清洗，项目运营期无需新增生产用水量。 因此，本项目运营期无新增用水。 ②排水 根据前述分析，本项目运营期不新增用水量，因此项目运营期不新增废水。 利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目不新增用地，因此不会新增初期雨水量。 2.7 劳动定员及工作制度 项目不新增劳动定员，不改变现有水泥厂的工作制度，生产线每天工作 3 班，每班工作 8 小时，全年工作 330 天。
工艺流程和产排污环节	2.8 工艺流程及产排污环节 2.8.1 施工期工艺流程及产污环节 本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨石膏的替代原料。 本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环

保设施。因此项目施工期基本无建设内容。

2.8.2 运营期工艺流程及产污环节

本项目不改变现有水泥厂的生产工艺。本项目不对拟综合利用的锂渣和石膏渣进行预处理。

2.8.2.1 工艺流程及产污环节

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用一般工业固体废物主要的生产工艺流程包括：固体废物准入评估流程、固体废物收集和运输流程、固体废物接收与分析流程、固体废物储存流程、固体废物处置。

本项目锂渣和石膏渣等以替代原料的形式通过水泥配料以及水泥磨参与水泥生产，不进入水泥窑煅烧，不影响前期生料制备和熟料烧制过程，前期生料制备和熟料烧制过程与现有工程一致。

项目原料由汽车/水路运输进厂，运输过程委外，进厂后企业进行成分检测，合格物料接收进暂存。

此外，本项目严格控制原料锂渣和石膏渣进场的水分含量，确保锂渣和石膏渣存储过程中无渗滤液产生。项目锂渣和石膏渣综合利用过程中无需单独进行烘干。

本项目参与的水泥磨生产工艺具体见下图。

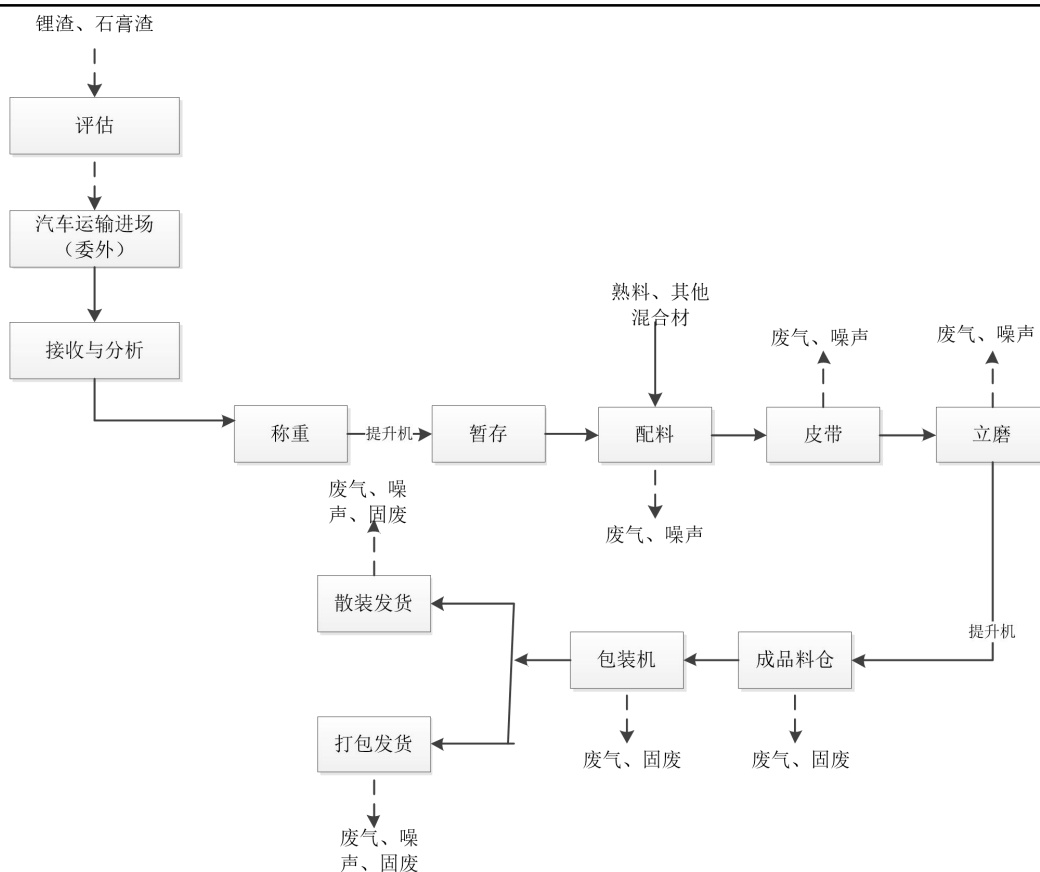


图 2.8-1 项目总体工艺流程图

2.8.2.2 工艺流程说明

本项目主要利用水泥粉磨生产线综合利用一般工业固体废物，项目不涉及水泥熟料生产线（水泥窑）。本项目不新增一般工业固体废物仓储设施，不新增处理设备，不新增环保设施，也不会改变现有水泥厂的产能。

（1）进料

锂渣和石膏渣经检验符合本项目入场需求的，经汽车/水路运输到厂后，分别卸入联合库和石膏库暂时贮存，由铲车送入卸料斗，由提升机、皮带输送机送入配料仓，与熟料、其他混合材配料后送入厂区两台立磨进行粉磨。卸料时产生的粉尘由布袋除尘器收集处理后，作为生产水泥的原料回用。

（2）水泥粉磨系统

配料完成后的物料经皮带输送至立磨进行粉磨。2 台立磨各配备一套布袋收尘装置，该收尘器卸灰做为水泥成品入水泥库。

（3）入库

立磨出料经出磨提升机、空气输送斜槽送入水泥库储存。水泥库中的水

泥经电动流量控制阀、空气输送斜槽及斗式提升机送至汽车散装及成品袋装，散装水泥经输送带传输至水泥罐车进料口上方，通过重力掉落至水泥罐车内，产生的扬尘通过负压收集。袋装水泥主要是通过阀、橡胶软管和出料嘴将水泥灌入水泥袋内，达到一定重量后，进行封袋处理，装袋产生的扬尘经布袋除尘器收集后通过排气筒高空排放。水泥散装通过设在仓底的水泥散装机直接散装出厂。

2.8.2.3 工艺原理

锂渣含有的 SiO_2 和 Al_2O_3 是水泥生产所需的原料，其作为掺合料用于水泥熟料生产或作为添加成分作为粉磨站作为水泥生产混合材，添加比例 6%-30%，其他水泥延伸行业也可根据锂渣的属性添加一定比例，如水泥砌块填充料、锂渣免烧砖、墙体保温材料和黏结剂等。本项目将锂渣作为水泥厂粉磨站的混合材。

锂渣自身无水硬性，但作为水泥掺合剂，其活性组分可与水泥水化产物 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进行二次水化反应，生成大量的 C-S-H 凝胶，从而提高了水泥的机械强度。层状结构的锂辉石和圆盘状硅藻土具有较大的比表面积，赋予了水泥良好的离子交换能力，碳酸钙能增加水泥中的固相体积，降低孔隙率，改善致密度，而石膏作为水泥调凝剂，可提高水泥机械强度。锂渣颗粒作为形核点，能促进水化，降低水化热，缩短凝结时间。相比于粉煤灰和钢渣等掺合料，锂渣对水泥浆体的机械强度、耐久性以及收缩流动性等均有明显改善。

2.8.2.4 产污环节

本项目采用锂渣和石膏渣替代参与水泥磨系统的部分现有原材料进行水泥生产，根据锂渣的成分检测报告，主要成分为 SiO_2 和 Al_2O_3 ，与项目现有火山灰质混合材成分相似；石膏渣与项目现有的石膏成分相似。未新增污染物。

本项目主要污染工序见下表。

表 2.8-1 营运期产污环节一览表

项目	污染源	产污环节	主要污染因子	治理措施	备注
废气	斗提输送废气	斗提输送带	颗粒物	袋式除尘+排气筒	依托现有水泥厂
	水泥球墨粉尘	水泥磨	颗粒物	袋式除尘+排气筒	依托现有水泥厂

	水泥库仓储废气	水泥库出库	颗粒物	袋式除尘+排气筒	依托现有水泥厂
	包装机废气	包装	颗粒物	袋式除尘+排气筒	依托现有水泥厂
固废	除尘器粉尘	生产工艺过程	粉尘	作为产品	依托现有水泥厂
	废抹布手套	机修/工艺过程中	含油污抹布、手套	交由有资质的单位处理	依托现有水泥厂
	废机油	机修	废机油		依托现有水泥厂
	办公生活	办公生活	生活垃圾	交由环卫部门处理	依托现有水泥厂
噪声	各生产设备		Leq	隔声、减震	依托现有水泥厂
废水	生活污水	员工办公生活	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	化粪池+一体化污水处理设施	不新增污水，依托现有废水处理设施
	生产废水	设备冷却水	COD、SS	沉淀池	不新增废水，依托现有沉淀池

2.8.2.5 物料平衡

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目不涉及水泥熟料生产线（水泥窑）。

表 2.8-2 项目总物料平衡表

投入		产出	
名称	数量 t/a	名称	数量 t/a
水泥熟料	1485000	水泥产品	2100000
锂渣	300000		
石膏渣	100000		
其他混合材	215000		
合计	2100000	合计	2100000

注：本项目不涉及回转窑煅烧，项目损失主要为物料存储、装卸、配料、粉磨过程中产生的粉尘，项目配料、粉磨过程中均配套有收尘设施，收尘设施收集的粉尘回用于配料，因此外排粉尘量较小，其占水泥磨生产线总物料的比例很小。因此，本部分物料平衡不考虑外排入大气中的粉尘。



2.9 现有工程基本情况

现有厂区分三个部分，一是现有水泥厂，为本项目的依托工程，本项目综合利用的锂渣和石膏渣全部依托水泥厂的水泥磨生产线（不进入水泥窑）；二是一般工业固体废物和生活垃圾处置项目，固体废料依托水泥厂水泥窑处置；三是危险废物焚烧处置项目，依托水泥厂的水泥窑处置。

生活垃圾、一般固废、危险废物在预处理过程中独立进行、互不涉及，仅在入窑前配料阶段共同依托一个水泥窑进行协同处置。本项目综合利用的锂渣和石膏渣作为现有水泥磨的替代原料，无需进行预处理，锂渣和石膏渣均直接进入水泥磨，不进入水泥窑。本项目与生活垃圾、一般工业固废、危险废物的预处理工序无依托关系。

本项目依托华新水泥（株洲）股份有限公司现有水泥厂的水泥磨综合利用一般工业固体废物。与华新环境工程（株洲）有限公司和华新骨料（株洲）股份有限公司的有关工程内容无依托关系。因此现有工程仅介绍华新水泥（株洲）股份有限公司的相关建设内容，对于华新环境工程（株洲）有限公司和华新骨料（株洲）股份有限公司的有关建设内容本部分不再描述。

2.9.1 环评及验收手续履行情况

华新水泥（株洲）股份有限公司设有 1 条带 9000kW 纯低温余热发电的 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，同时配套建设 750 万 t/a 的石灰石矿山（谭家冲矿区）、9000kW 纯低温余热发电系统、日处理能力 450t/d 的水泥窑协同处置生活垃圾生产线、处理规模为 15 万 t/a 的水泥窑协同处置一般工业固废生产线、处理规模为 35460t/a 的水泥窑协同处置危险废物综合利用生产线，配备一条年产 1.2 亿块免烧环保砖生产线，利用水泥窑余热锅炉的蒸气进行免烧砖的生产。

华新水泥（株洲）有限公司所做项目的环评及验收过程：

①华新水泥股份有限公司株洲 4500t/a 熟料生产线项目

2007 年 12 月：《华新水泥股份有限公司株洲 4500t/a 熟料生产线环境影响报告书》项目取得原湖南省环境保护局的批复（湘环评[2007]176 号）；

2009 年 12 月：华新水泥（株洲）有限公司点火试生产；

2010 年 5 月：通过湖南环保厅竣工环境保护验收（湘环评验[2010]39 号）。

②株洲市生活垃圾预处理及水泥窑综合利用一体化项目

2013 年 12 月：完成《株洲市生活垃圾预处理及水泥窑综合利用一体化项目环境影响报告书》，并获株洲市环境环保局对《株洲市生活垃圾预处理及水泥窑综合利用一体化项目环境影响报告书》的批复（株环评[2013]79 号）。

2014 年 8 月：通过株洲县（株洲市渌口区）环保局组织的验收（株县环验[2014]5 号）。

③华新水泥（株洲）有限公司环境影响后评价报告书项目

2015 年：委托株洲市环科院对企业进行了后评价，编制了《华新水泥（株洲）有限公司环境影响后评价报告书》，并于 2015 年 3 月获株洲县（株洲市渌口区）环保局批复（株县环评书[2015]1 号）。

④谭家冲石灰岩矿改扩建项目

2020 年 1 月：完成《谭家冲石灰岩矿改扩建项目环境影响报告表》，并获得株洲市生态环境局渌口分局批复（株渌环评表[2020]2 号），并已完成了自主验收。

⑤华新水泥（株洲）有限公司资源综合利用年产 1.2 亿块免烧水泥石粉砖生产线项目

2020 年 11 月：完成《华新水泥（株洲）有限公司资源综合利用年产 1.2 亿块免烧水泥石粉砖生产线环境影响报告表》，并获得株洲市生态环境局渌口分局批复（株渌环评表[2020]31 号），2022 年 4 月完成自主验收。

现有项目环评及验收过程详见下表 2.1-1，排污许可申报情况见下表。

表 2.9-1 现有项目环评及验收过程一览表

建设单位	项目名称	环评	验收
华新水泥（株洲）有限公司	《华新水泥股份有限公司株洲 4500t/a 熟料生产线环境影响报告书》	2007 年 12 月，湘环评[2007]176 号	2010 年 5 月，湘环评验[2010]39 号
	《株洲市生活垃圾预处理及水泥窑综合利用一体化项目环境影响报告书》	2013 年 12 月，株环评[2013]79 号	2014 年 8 月，株县环验[2014]5 号
	《华新水泥（株洲）有限公司环境影响后评价报告书》	2015 年 3 月，株县环评书[2015]1 号	/
	《谭家冲石灰岩矿改扩建项目环境影响报告表》	2020 年 1 月，株渌环评表[2020]2 号	已完成验收
	《华新水泥（株洲）有限公司资源综合利用年产 1.2 亿块免烧水泥石粉砖生产线环境影响报告表》	2020 年 11 月，株渌环评表[2020]31 号	2022 年 4 月完成自主验收

2.9.2 排污许可执行情况

华新水泥（株洲）有限公司已申领排污许可证，证书编号为：914302216755508873001P，2017 年 11 月首次申领，2020 年 9 月申请延续，2022 年 7 月重新申请，2023 年 11 月再次重新申请，有效期限为 2023-11-16 至 2028-11-15。

表 2.9-2 项目排污许可申报情况

名称	许可证编号	有效期	备注
华新水泥（株洲）有限公司	914302216755508873001P	2023-11-16 至 2028-11-15	根据企业排污许可证，华新水泥（株洲）有限公司二氧化硫 499.13 吨/年、氮氧化物 1597.2 吨/年。2024 年季度执行报告和年度执行报告均已填报完成。

2.9.3 华新水泥（株洲）有限公司工艺流程

（1）石灰石矿山工艺流程

采用露天开采方式开采，开采方法为：自上而下水平分层开采法，开采工艺流程见下图。

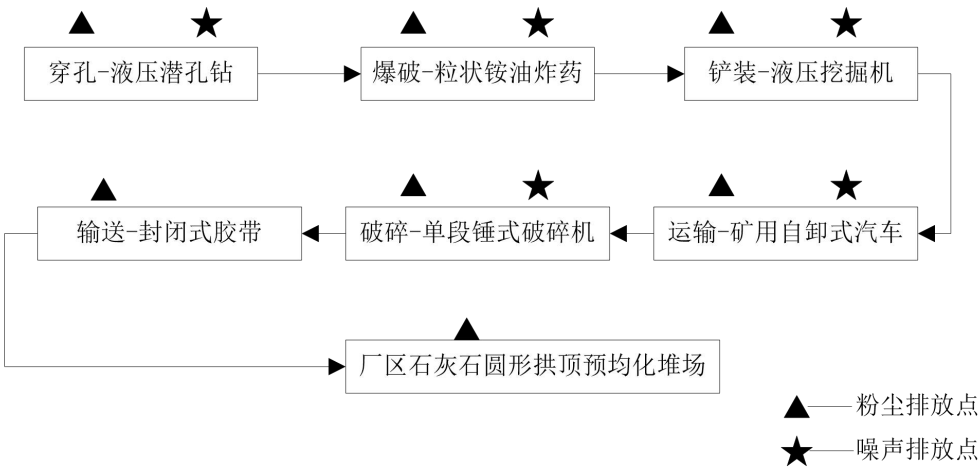


图 2.9-1 石灰石矿山工艺流程图

（2）熟料生产工艺

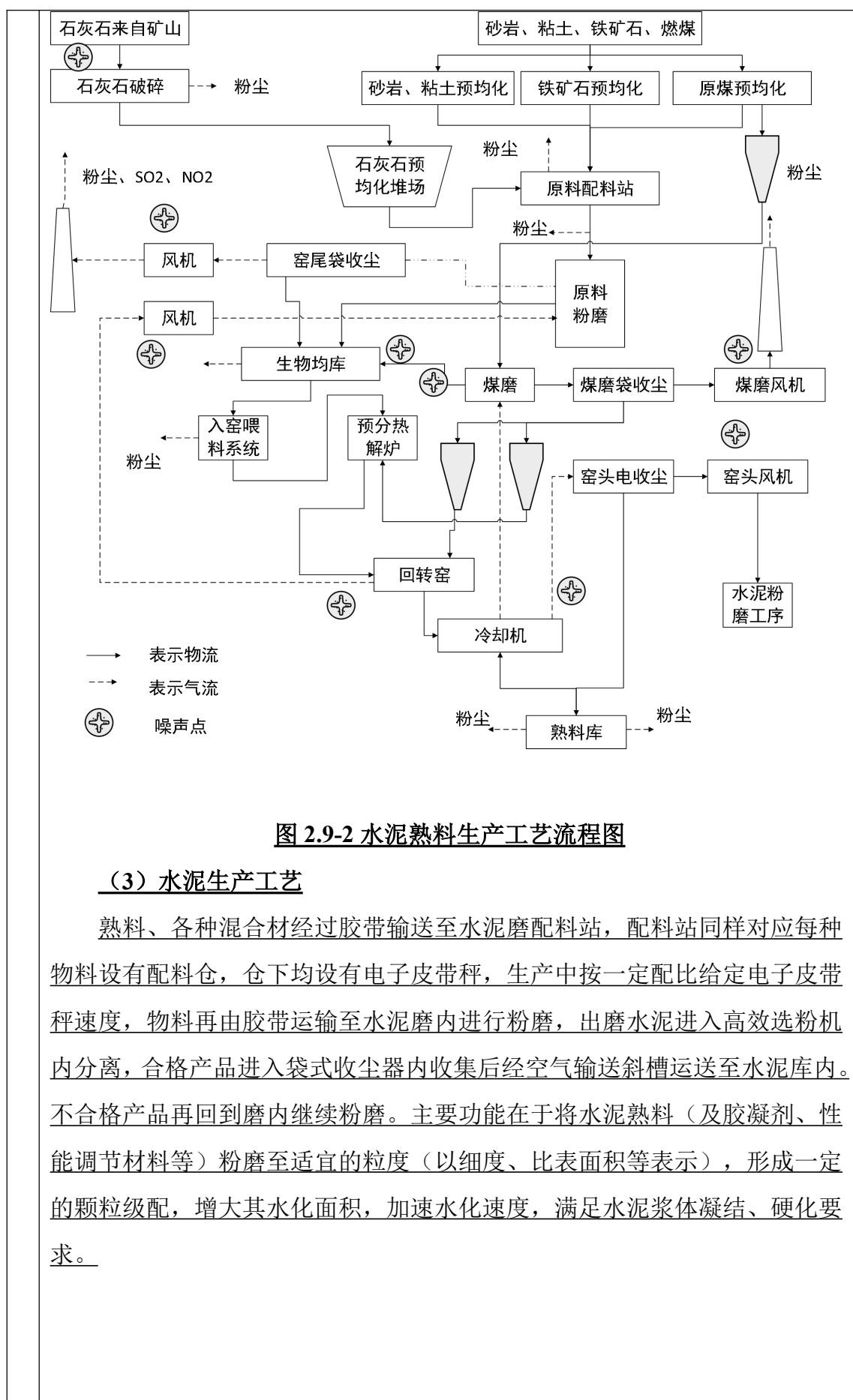
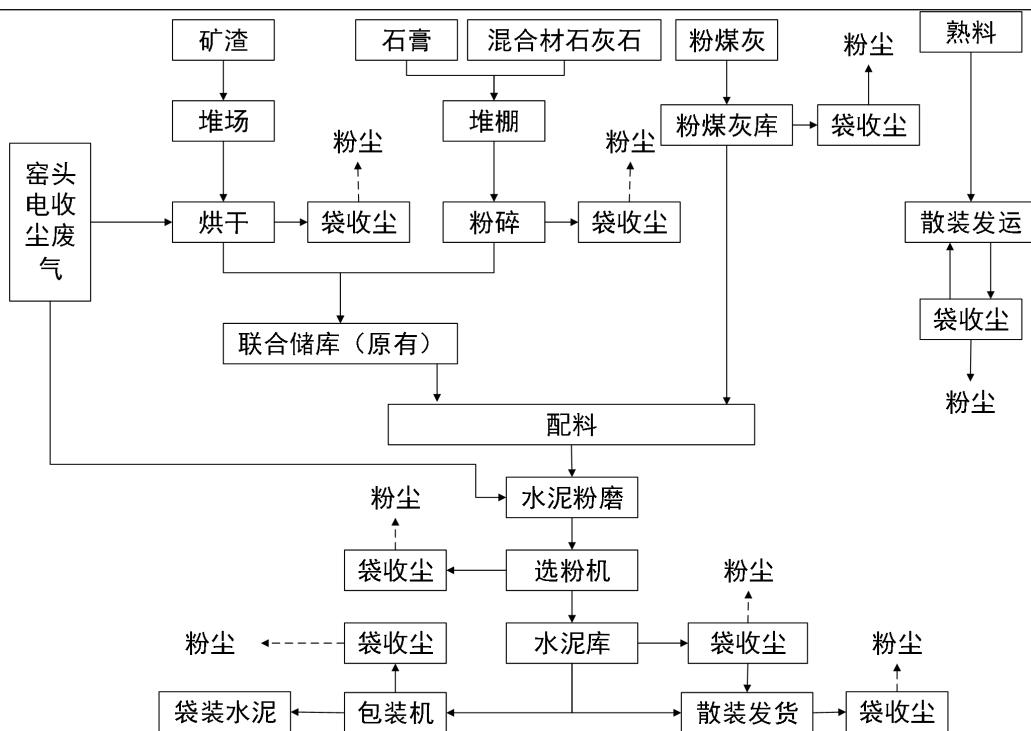


图 2.9-2 水泥熟料生产工艺流程图

(3) 水泥生产工艺

熟料、各种混合材经过胶带输送至水泥磨配料站，配料站同样对应每种物料设有配料仓，仓下均设有电子皮带秤，生产中按一定配比给定电子皮带秤速度，物料再由胶带运输至水泥磨内进行粉磨，出磨水泥进入高效选粉机内分离，合格产品进入袋式收尘器内收集后经空气输送斜槽运送至水泥库内。不合格产品再回到磨内继续粉磨。主要功能在于将水泥熟料（及胶凝剂、性能调节材料等）粉磨至适宜的粒度（以细度、比表面积等表示），形成一定的颗粒级配，增大其水化面积，加速水化速度，满足水泥浆体凝结、硬化要求。



(4) 余热发电

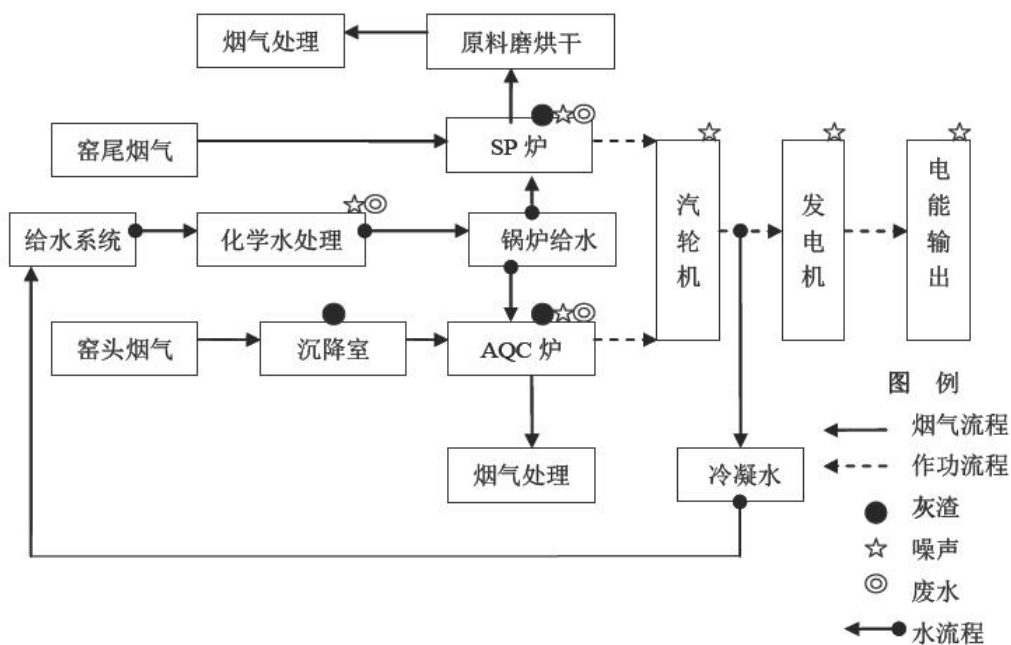


图 2.9-4 回转窑余热锅炉发电工艺流程

(5) 生活垃圾处置

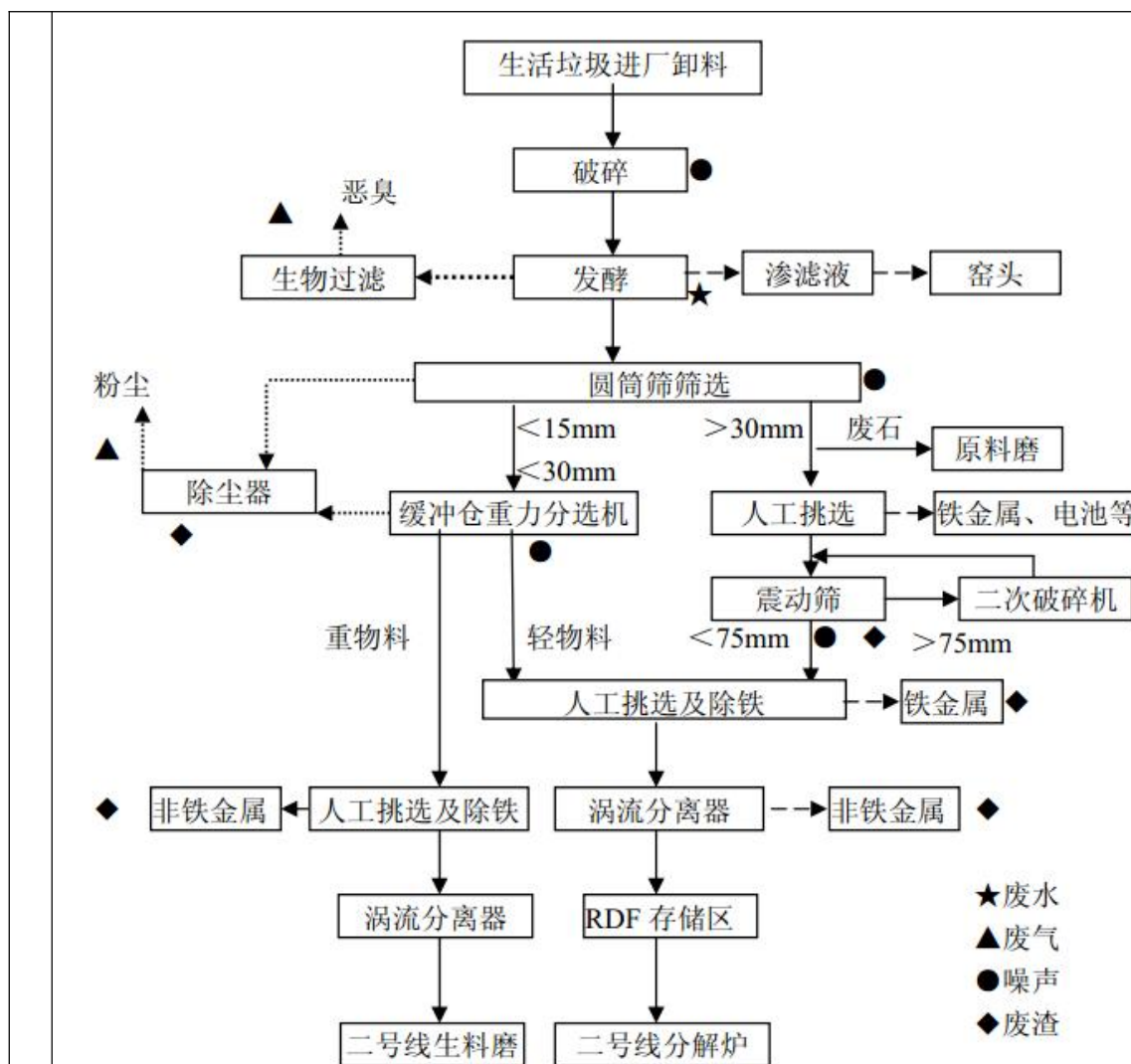


图 2.9-5 生活垃圾处置工艺流程图

2.9.4 主要设备

公司水泥生产线主要设备见下表。

表 2.9-3 水泥生产线主要设备表

序号	项目名称	主机型号、规格	型号	生产能力	台数
1	石灰石破碎及输送	锤式破碎机	LPC1018D20 双转子	1100t/h	1 台
2	石灰石预均化堆场	悬臂堆料机		1100t/h	1 台
		刮板取料机		550t/h	1 台
3	砂岩破碎	颚式破碎机		120t/h	1 台
4	原料粉磨及废气处理	辊式磨		460t/h(磨损后)	1 台
		原料磨风机	处理风量：985000m³/h	/	1 台
		高温风机	处理风量：970000m³/h	/	1 台

		窑尾袋收尘器	处理风量：850000m ³ /h	/	1 台
5	烧成系统	五级旋风预热器分解炉	型号：RF5/6000	4500t/d	1 台
		回转窑	Φ5.0×72m	4500t/d	1 台
		水平推动篦式冷却机	NC42359	4500t/d	1 台
		窑头电收尘器	720000m ³ /h	/	1 台
6	煤粉制备	风扫煤磨	Φ3.8×7.0m	40t/h	1 台
7	水泥粉磨	水泥磨	Φ5.0×15m(圈流)	140t/h	2 台
8	水泥包装	八嘴回转式包装机	/	100t/h	3 台
9	水泥散装	水泥汽车散装机		100t/h	8 台
10	垃圾处置				
10.1	垃圾预处理	破碎机	M&J4000 S-12, 双轴 12 刀		
		胶带输送机	/	/	8 条
		生活垃圾分选滚筒筛	/	/	2 台
		袋式除尘器	/	/	1 台
10.2	生物除臭	生物干化风机	/	/	20 台
		生物除臭风机	/	/	3 条
10.3	入窑段	带式输送机	/	/	2 台
		仓底下料器	/	/	1 台
		定量给料机	/	/	2 台
		双无轴螺旋输送机	/	/	1 台

2.9.5 污染源情况

公司主要污染因素有矿山开采、水泥生产、包装发运和余热发电过程产生的废气、废水及噪声等以及员工生活产生的生活三废等。该项目主要污染情况见下表。

表 2.9-4 项目主要污染源情况一览表

类型	污染物	污染来源
废气	原料粉尘	产生于各种原料的装卸、破碎、运输、储存过程
	煤粉尘	产生于煤粉制备、储存及转运过程
	水泥粉尘	产生于生料粉磨、预热、分解及熟料煅烧过程
	熟料粉尘	产生于熟料冷却、破碎、输送及储存过程
	窑尾废气	废气中含有粉尘、二氧化硫、氮氧化物
噪声	设备噪声	原料立磨、煤磨、破碎机、空压机、罗茨风机、汽轮机、水泵、油泵、冷却塔、余热锅炉以及汽车运输等设备产生
固废	固体废物	生活垃圾
废水	生产废水	自动化仪表冷却水和循环系统排污水；各种设备及车辆清洗废水；电站化学水处理车间排水、余热锅炉排水及冷却系统排水；少量化验排水，主要污染物为 COD、悬浮物、石油类、pH

	生活污水	员工日常生活产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷
--	------	--

2.9.6 现有工程污染治理措施及污染物达标情况

(1) 废气

现有工程环境空气污染主要来源于①厂区水泥生产工艺过程排放的粉尘、SO₂、NO₂ 和 NH₃ 等；②矿区矿石开采运输过程中排放的粉尘；③ 生活垃圾预处理生产过程产生的恶臭气体、粉尘等。

①厂区水泥生产工艺过程排放的废气

a 粉尘

水泥生产过程排放的废气污染物主要是从原料的开采到熟料的散装，生产中的每个工序产生和排放的颗粒物以及熟料煅烧过程产生的 SO₂ 和 NO_x、氟化物以及 Pb、二噁英等。

从石灰石破碎到水泥发运共有 29 个有组织排尘点，安装 79 台收尘器，其中烧成窑头采用静电除尘器，其余排尘点均为袋式除尘器，上述除尘设施中有外排气筒的共有 21 个。除尘系统见下表。

表 2.9-5 有组织粉尘处理设施一览表

序号	工艺步骤	设备名称	型号	台
1	石灰石破碎机输送	袋收尘器	LPM32-6	1
2	石灰石预均化堆场及输送	袋收尘器	FPL32-5	1
3	原料粉磨及窑尾生料粉尘、生料入均化库	袋收尘器	FDYL238-2*2*6	1
4	生料均化库顶及生料入窑	袋收尘器	FPL32-5	2
5	烧成窑头	电收尘器	33/12.5/3*11/0.45	1
6	熟料储存与输送	袋收尘器	FPL32-5	5
7	石膏混合材储存及输送	袋收尘器	FPL32-5	1
8	石膏混合材储存及输送	袋收尘器	LPM32-6	1
8	煤粉制备	袋收尘器	FDPM96-2*8	1
9	水泥配料及输送	单机袋收尘器	GMD-28 加长	2
10	水泥（熟料粉）入库	单机袋收尘器	HMC-96	1
11	立磨系统、水泥储存及输送（一）	单机袋收尘器	GMD-28 加长	2
12	立磨系统、水泥储存及输送（二）	袋收尘器	FPL32-4	4
13	立磨系统、水泥储存及输送	袋收尘器	FDM256-2*6	2
14	立磨系统、水泥储存及输送（三）	单机袋收尘器	HMC-64	2
15	配料、混合及输送	袋收尘器	FPL96-64	6
16	水泥储存、散装及输送（一）	单机袋收尘器	HMC-64	8
17	水泥储存、散装及输送（二）	单机袋收尘器	HMC-96	7

18	水泥储存、散装及输送（三）	单机袋收尘器	GMD-28 加长	2
19	水泥包装及装车（一、二、三、四）	袋收尘器	FPL96-64	4
20	水泥包装及装车（一、二、三、四）	袋收尘器	HMC-64	6
21	水泥储存、散装及输送（四）	单机袋收尘器	GMD-28 加长	2
22	水泥储存、散装及输送（五）	单机袋收尘器	GMD-28 加长	2
23	散装水泥输送至码头	单机袋收尘器	HMC-64	2
24	散装水泥输送至码头（散装水泥装船）	单机袋收尘器	HMC-64	2
25	散装水泥输送至码头（散装水泥装船）	单机袋收尘器	HMC-96	2
26	生料入均化库系统	单机袋收尘器	HMC-64	2
27	水泥包装机收尘器	袋收尘器	FPL64-4	4
28	熟料装车系统	单机袋收尘器	HMC-96	2
29	生活垃圾预处理余渣破碎	袋收尘器		1

其中水泥窑的窑头废气经静电除尘后，全部送水泥粉磨系统用于水泥料的烘干，最终经水泥粉磨配备的布袋除尘器处理后，由 15m 排气筒外排，其它设备均采用了布袋除尘器。

②矿区矿石开采运输过程中排放的粉尘

石灰石矿山爆破、汽车运输粉尘、石灰石破碎站下料口卸料扬尘、物料装卸料扬尘、物料露天堆场扬尘、水泥包装发运处扬尘等，均为无组织排放。

公司原辅材料的物料存放，除少数块状物料露天堆放外，其他物料均设有挡风遮雨设施。

③ 生活垃圾预处理生产过程产生的恶臭气体、粉尘

生活垃圾预处理粉尘主要产生环节为垃圾预处理中的卸料及破碎工序，原料筛选及重力分离设置了布袋收尘器共计 1 台。除尘效率>99.0%，排气筒高度为 25m。

生活垃圾预处理恶臭污染物主要来自生活垃圾存放、处理过程中产生的散发的 H_2S 、 NH_3-N 等恶臭气体，生活垃圾预处理为密闭、微负压操作，恶臭、含尘废气全部收集后由一部分通过增湿塔+生物滤池处理后经 30 米高排气筒排放，另外一部分为无组织逸散。

表 2.9-6 华新株洲水泥厂现有有组织废气排放口情况

有组织废气排口	污染物	处理措施
生活垃圾预处理车间排气筒	NH_3	垃圾预处理车间密闭，恶臭、含尘废气全部收集，生物过滤除臭塔 40 米排气筒排放
	H_2S	
窑尾排气筒	颗粒物*	分级燃烧+SNCR 脱硝+复合脱硫+布

	SO ₂ *	袋除尘
	NO _x *	
	氨**	
	HCl**	
	HF**	
	汞	
	二噁英类	
	Ti+Cd+Pb+As	
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V	
窑头电除尘器出口	颗粒物	静电除尘+进入水泥粉磨工序用于烘干 40m
煤磨布袋除尘器出口	颗粒物	布袋除尘 42m，高排气筒排放
水泥粉磨除尘器出口	颗粒物	布袋除尘 40m 高排气筒排放
水泥包装除尘器出口×2	颗粒物	布袋除尘 30m 高排气筒排放
水泥磨配料站除尘器出口×2	颗粒物	布袋除尘 33m 高排气筒排放
生料库除尘器出口	颗粒物	布袋除尘 60m 高排气筒排放
熟料库除尘器出口×3	颗粒物	布袋除尘 45 米高排气筒排放

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨进行建设，项目不涉及水泥窑。水泥磨相关排放口为一般排放口。

根据华新水泥（株洲）有限公司排污许可证，华新水泥（株洲）有限公司一般排放口见下表。

表 2.9-7 一般排放口分布情况

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	许可排放浓度
1	DA048	水泥配料楼排放口	颗粒物	10mg/Nm ³
2	DA049	中转楼 1#排口	颗粒物	10mg/Nm ³
3	DA050	中转楼 2#排口	颗粒物	10mg/Nm ³
4	DA051	1#水泥磨排口	颗粒物	10mg/Nm ³
5	DA052	2#水泥磨排口	颗粒物	10mg/Nm ³
6	DA053	1#水泥库顶排口	颗粒物	10mg/Nm ³
7	DA054	2#水泥库顶排口	颗粒物	10mg/Nm ³
8	DA055	3#水泥库顶排口	颗粒物	10mg/Nm ³

根据华新水泥（株洲）有限公司 2024 年二季度、上半年和 2024 年四季度、下半年委托检测报告，有组织监测情况见下表。

表 2.9-8 有组织废气监测结果

序号	日期	污染源	污染物	检测结果				评价限值 (mg/m ³)	达标 情况
				I	II	III	平均值		
1	2024.4.24	DA051	标干流	164322	161890	163306	163173	/	/

		1#水泥磨排口	量(m ³ /h)						
			颗粒物	8.5	8.3	8.2	8.3	10	达标
2		DA052 2#水泥磨排口	标干流量(m ³ /h)	170635	163218	159838	164564	/	/
			颗粒物	8.2	8.5	8.3	8.3	10	达标
1	2024.12.13	DA051 1#水泥磨排口	标干流量(m ³ /h)	173141	175257	175432	174610	/	/
			颗粒物	8.2	8.0	8.3	8.2	10	达标
2		DA052 2#水泥磨排口	标干流量(m ³ /h)	176389	171266	176451	174702	/	/
			颗粒物	8.4	8.6	8.5	8.5	10	达标

根据上表可知，现有工程各有组织污染源中各类污染物的监测浓度均可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 2 特别排放限值要求；

③无组织排放

根据华新水泥（株洲）有限公司 2024 年二季度、上半年和 2024 年四季度、下半年委托检测报告，厂界无组织监测情况见下表。

表 2.9-9 现有工程无组织排放监测结果统计表

监测因子	监测点位	监测时间	小时浓度监测结果 (mg/m ³)			标准限值 (mg/m ³)
			I	II	III	
颗粒物	厂界上风向1#	2024.6.25	0.396	0.401	0.398	/
	厂界下风向2#		0.693	0.706	0.703	/
	下风向2#与上风向1#差值		0.297	0.305	0.305	0.5
	厂界下风向3#		0.676	0.689	0.699	/
	下风向3#与上风向1#差值		0.280	0.288	0.301	0.5
颗粒物	厂界上风向1#	2024.12.12	0.288	0.284	0.286	/
	厂界下风向2#		0.520	0.525	0.522	/
	下风向2#与上风向1#差值		0.232	0.241	0.236	0.5
	厂界下风向3#		0.537	0.542	0.540	/
	下风向3#与上风向1#差值		0.249	0.258	0.254	0.5

由表可知，现有工程正常工况时，厂界无组织颗粒物浓度能够满足厂界《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 中无组织排放监控点的限值要求。

(2) 废水

	①水泥生产系统、现有项目生活垃圾预处理系统 现有项目生活垃圾预处理系统产生的生活污水、车辆清洗废水与水泥生产系统产生的生活污水及生产废水共用一套一体化污水处理装置（处理能力为 200t/d）。 a 水泥生产系统 生活污水经化粪池预处理后与生产废水一起排入一体化污水处理装置处理，主要污染物为 COD、氨氮、动植物油等；水泥生产线无工艺废水产生，其生产废水为辅助生产设施废水，主要包括化验室废水、机修车间废水、地面冲洗水、锅炉水处理废水等，主要污染物为 SS、石油类、酸或碱等，该股废水经隔油、过滤处理后部分回用于洒水抑尘及绿化用水，其余排入一体化污水处理装置（处理能力为 200t/d）处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后通过黄竹港排入湘江。 b 现有项目生活垃圾预处理系统 项目生活垃圾预处理生产过程产生的垃圾渗滤液经发酵区底部管网收集汇入 2000m³ 的渗滤液收集池，后用泵均匀送入回转窑内焚烧处理，不外排；无车辆冲洗废水产生；生产人员清洗废水已合并入生活污水，生活污水经化粪池处理后排入厂区现有一体化生活污水处理站处理，现有污水处理站采用隔油沉淀+一体化污水处理装置，经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后通过黄竹港排入湘江。 ②初期雨水：初期雨水收集池 1260m³（兼做事故应急池），收集的初期雨水定期用于调节固态危废和半固态危废混合时的粘度后随混合固态危废一起入窑，在固态危废量少时，混入液态危废泵入窑尾分解炉，不外排。
--	---

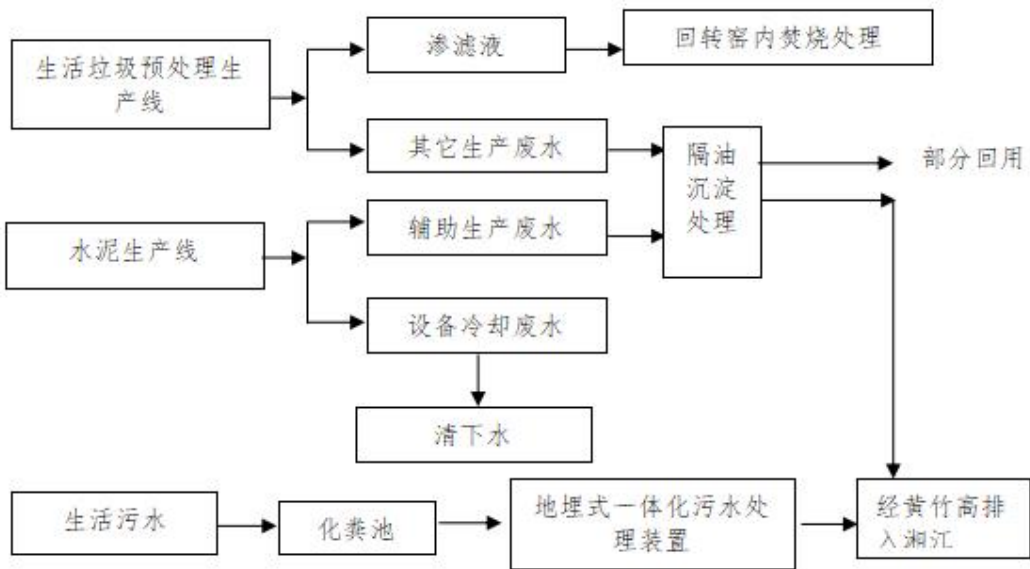


图 2.9-6 华新水泥（株洲）有限公司排水去向

根据华新水泥（株洲）有限公司 2024 年二季度、上半年和 2024 年四季度、下半年委托检测报告，废水监测情况见下表。

表 2.9-10 废水检测结果 单位：mg/L，pH 除外

采样点位	采样时间	检测项目	检测结果				标准限值
			I	II	III	平均值	
DW001 污水总排口	2024.4.22	pH 值	7.6	7.6	7.7	/	6~9
		悬浮物	5.74	5.60	5.06	5.47	70
		BOD ₅	1.0	1.5	1.3	1.3	20
		COD	13	12	11	12	100
		石油类	1.05	1.20	0.72	0.99	5
		动植物油	0.15	0.14	0.64	0.31	10
		氨氮	0.246	0.269	0.225	0.247	15
		氟化物	0.57	0.51	0.43	0.50	10
		总磷	0.05	0.03	0.04	0.04	0.5
		铊	0.00350	0.00337	0.00326	0.00338	0.005
DW002 雨水排口	2024.4.22	悬浮物	5L	5L	5L	5L	70
		COD	8	7	9	8	100
		铊	0.00050	0.00046	0.00046	0.00047	0.005
DW001 污水总排口	2024.12.14	pH 值	7.6	7.7	7.7	/	6~9
		悬浮物	5L	8.70	11.1	7.43	70
		BOD ₅	8.2	8.2	8.5	8.3	20
		COD	16	15	14	15	100
		石油类	0.29	0.26	0.22	0.26	5
		动植物油	0.06L	0.06L	0.10	0.06L	10

		氨氮	0.082	0.070	0.096	0.083	15
		氟化物	0.27	0.26	0.20	0.24	10
		总磷	0.40	0.41	0.43	0.41	0.5
		铊	0.00054	0.00053	0.00055	0.00054	0.005
DW002 雨水排口	2024.12.12	悬浮物	5.54	5L	5L	5L	70
		COD	5	5	5	5	100
		铊	0.00004	0.00004	0.00003	0.00004	0.005

根据上表可知，废水总排放口和雨水排放口中的铊能够满足《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021）表 1 中的限值要求，其他因子能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准（其中总磷参考磷酸盐标准）。

（3）固体废物

①水泥生产系统

水泥生产过程中产生的固废主要来自水泥生产线中除尘器收下的粉尘及废水泥包装袋等车间固废，以及办公生活垃圾和现有污水处理站污泥。其中，水泥生产线中除尘器收下的粉尘全部返回水泥熟料生产线，不计入固废产生量；现有污水处理站产生的少量污泥约 6t/a，废水泥包装袋等车间固废约 120t/a，废水泥包装袋由废品回收公司回收，污泥与生活垃圾送公司生活垃圾预处理系统利用。

②生活垃圾预处理系统

生活垃圾预处理生产过程产生的固废主要为分选出来的废金属等非有机物垃圾，以及员工生活垃圾。废金属由废品回收公司回收，生活垃圾送公司生活垃圾预处理系统利用。

③危险废物预处理系统

项目运营期产生的固体废物主要为过滤沉淀物、废活性炭、废铁桶。过滤沉淀物及更换后的废活性炭送水泥窑焚烧；废铁桶委托湖南景翌湘台环保高新技术开发技术有限公司处置；本项目不新增人员，不新增生活垃圾量。

现有项目固废产生情况见下表。

表 2.9-11 水泥生产系统固废产生处置情况一览表

污染物名称	产生量(t/a)	处置措施	排放量（t/a）
生活垃圾	56.1	送入垃圾预处理车间处置	0
污泥	6	砖厂综合利用	0

废水泥包装袋	120	废品回收公司回收	0
废金属	230	废品回收公司回收	0
过滤沉淀物	2	送水泥窑焚烧	0
废活性炭	5	送水泥窑焚烧	0
废机油桶	2	交有资质的单位处理	0
废机油	0.5		0
废含油抹布	0.1		0
废滤袋	2		0
实验室危废	0.5		0

(4) 噪声

项目营运期噪声污染主要来源于机械设备运行噪声，采取的污染防治措施为：生产设备均安置在车间内，采用基础减振、建筑隔声等措施；原料输送采用封闭的皮带廊；设备循环水冷却塔室外露天安置，合理布局。

根据华新水泥（株洲）有限公司和 2024 年四季度、下半年委托检测报告，厂界噪声监测情况见下表。

表 2.9-12 厂界噪声监测结果单位：dB(A)

监测点位	监测时间	检测结果 dB (A)		达标情况
		昼间	夜间	
厂界东	2024.12.13	59	49	达标
厂界南		59	47	达标
厂界西		59	50	达标
厂界北		58	50	达标
标准限值		65	55	

根据上表可知，现有工程正常运行时东、南、西、北厂界 4 个监测点昼间和夜间的噪声监测值均能满足《工业企业场界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

2.9.7 现有水泥厂污染物排放总量

《根据排污许可证申请与核发技术规范》，主要排放口许可排放浓度和排放量，一般排放口只许可排放浓度。

根据《华新水泥（株洲）有限公司 2024 年排污许可年度执行报告》，主要排放口各污染物的排放情况见下表。

表 2.9-13 现有工程主要排放口污染物排放总量情况汇总表

种类	位置	污染物名称	许可排放量	2024 年实际排放量
废气	DA004-窑头排口	颗粒物	65.34t/a	9.79617t/a
		汞及其化合物	/	0.000277t/a
		氨	/	0.811957t/a
		氮氧化物	1597.20t/a	320.81908t/a
		氟化氢	/	0.172815t/a
		氯化氢	/	1.510765t/a
	DA005-窑尾排口	二氧化硫	499.13t/a	39.32048t/a
		二噁英	/	0
		铈、镉、铅、砷	/	0.000001t/a
	合计	颗粒物	65.34t/a	9.79617t/a
		二氧化硫	499.13t/a	39.32048t/a
		氮氧化物	1597.20t/a	320.81908t/a
废水	排放口	悬浮物	/	0.008844t/a
		五日生化需氧量	/	0.005019t/a
		化学需氧量	/	0.020874t/a
		氨氮	/	0.000803t/a
		总磷（以 P 计）	/	0.000183t/a
		氟化物	/	0.000579t/a
		石油类	/	0.001918t/a
		动植物油	/	0.001915t/a
		总铈	/	0.000003t/a

由于本项目所涉及的废气排放口均为一般排放口，水泥厂排污许可证中一般排放口仅许可排放浓度，不许可排放量。由于本项目仅涉及水泥粉磨系统，项目不新增水泥产品产能，依托现有水泥厂的仓储设施，同时由于企业常规监测仅对水泥磨排口进行了监测，因此，本部分仅统计水泥磨的废气排放情况。

表 2.9-14 现有工程水泥磨污染物排放总量情况汇总表

种类	污染物名称	单位	排放量
废气	颗粒物	t/a	22.32

（2）本项目不涉及熟料生产线，水泥产品线不涉及二氧化硫、氮氧化物的排放，因此上表中不考虑二氧化硫和氮氧化物的排放情况。

（3）本项目不改变水泥厂的水泥产品产能，不涉及水泥包装和水泥库的改建，因此也不考虑该部分颗粒物的排放。

2.9.8 现有厂区污染物总量控制指标

根据（株）排污权证（2016）第 75 号，华新水泥（株洲）有限公司 COD

年排放量核定为 0.5 吨/年，氨氮年排放量 0.05 吨/年，二氧化硫 620.09 吨/年，氮氧化物 2138.4 吨/年，核算总量小于总量控制指标。

2.9.9 现有项目存在的主要环境问题及整改措施

(1) 存在的环境问题

通过相关资料收集分析，依托工程在生产营运期基本做好了污染防治工作、环保设施基本稳定运行，各类污染物基本能做到达标排放，环境风险防范措施落实到位，未曾发生突发环境事件。但经实地勘查，现有工程存在如下问题

①非雨天厂区地面灰尘较多；

②有附近居民反映华新环境（株洲）有限公司建设的垃圾场投入使用后有较大大气味。

③项目矿山排土场手续不完善，且扬尘产生量较大。

④矿山废水收集系统不完善

(2) 整改措施

本环评对现有工程存在的不足及改正措施如下：

①要求至少每日对厂区地面进行两次清洗，以保证厂内地面整洁，减少扬尘产生。

②对垃圾贮存库和输送廊道进行密闭处理，同时要求垃圾运输车辆采用密闭的车辆运输，防止垃圾遗撒，减少恶臭气体产生。华新环境（株洲）有限公司停窑期间，停止接收垃圾，防止垃圾超量储存。

③矿山排土场已在完善手续中，加强矿山排土场洒水抑尘的频次，对部分暂时不需排土的区域进行覆盖。

④加强矿山洗车废水的收集与处理，确保废水不外排，不发生溢流。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1 环境空气质量现状

(1) 达标区判定

根据《环境影响评价导则大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目所在区域达标情况，优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的近3年中相对完整的1个日历年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

由于项目边长5km评价范围内无国家、地方环境空气质量监测点位，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1.3 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合HJ664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。

根据株洲市生态环境局发布的《2024年12月及1-12月全市环境空气质量、地表水环境质量状况》（网址：<http://sthjj.zhuzhou.gov.cn/c8625/20250124/i2309869.html>）附件8中“2024年1-12月各（市、区）环境空气污染物浓度情况”中渌口区空气质量情况进行评价，具体数据详见下表。

附件8

2024年1-12月各县（市、区）环境空气污染物浓度情况

城市	PM _{2.5} (μg/m ³)					O ₃ (μg/m ³)					PM ₁₀ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)
	2024年 1-12月	2023年 1-12月	同期变化 幅度(%)	排名	改善率 排名	2024年 1-12月	2023年 1-12月	同期变化 幅度(%)	排名	改善率 排名				
渌口区	36	36	0.0	4	4	138	133	3.8	5	4	49	16	7	1.0
攸县	30	29	3.4	3	5	118	130	-9.2	2	1	36	12	7	0.9
茶陵县	27	28	-3.6	2	2	118	121	-2.5	2	3	38	12	6	0.9
炎陵县	19	25	-24.0	1	1	93	100	-7.0	1	2	27	7	5	0.9
醴陵市	37	38	-2.6	5	3	136	122	11.5	4	5	60	16	10	0.9
国家标准年均值	35					160 (日均值)					70	40	60	4 (日均值)

备注：根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ633-2013），CO取城市日均值95百分位数；臭氧取城市日最大8小时平均90百分位数。

表 3.1-1 项目所在区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ μg/m ³	占标率 /%	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.00	达标

区域
环境
质量
现状

PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	70.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
O ₃	日最大 8h 平均值第 90 百分位浓度	138	160	86.25	达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.1.1 条“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，结合上表数据本项目所在区域 2024 年，PM_{2.5} 的浓度超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，其他因子的浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，因此，判定本项目所在区域 2024 年为环境空气质量不达标区。

（2）特征污染物

本项目运营期特征污染物为颗粒物。为了了解本项目所在区域的环境质量现状，本次评价引用《涪口高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》于 2024 年 3 月 28 日~2024 年 4 月 4 日对于华新水泥片区 YG6 和魏家里居民 YG7 两处监测点的监测，具体监测结果见下表。

表 3.1-2 引用环境空气质量现状监测结果表

监测点位	监测因子	监测结果 mg/m ³	标准值 mg/m ³	最大浓度占 标率%	超标率	超标倍数
华新水泥片 区 YG6	总悬浮颗粒 物	0.059~0.081	0.3	27.00	0	0
魏家里居民 YG7	总悬浮颗粒 物	0.049~0.077	0.3	25.67	0	0

根据上表可知，本项目引用的监测点位 TSP 的环境空气质量现状监测浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级及其修改单标准要求，项目所在区域环境质量现状较好。

3.2 地表水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》，地表水环境质量现状引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。

本项目位于株洲市涪口区龙船镇，根据株洲市生态环境局发布的《2024 年 12 月及 1-12 月全市环境空气质量、地表水环境质量状况》（网址：<http://>

/sthjj.zhuzhou.gov.cn/c8625/20250124/i2309869.html)，淅口区 2024 年各断面的地表水质情况见下表。

表 3.2-1 淅口区地表示各断面水质情况一览表

断面名称	所在河流	断面属性	2024 年-12 月水质指标	2024 年考核目标	是否达标
株洲杭电枢纽	湘江	省控	Ⅱ类	Ⅱ类	达标
菜码头渡口	湘江	县界（株洲县-芦淞区）省控	Ⅱ类	Ⅱ类	达标
株洲县自来水厂	淅水	省控	Ⅱ类	Ⅱ类	达标
淅水入河口	淅水	县界（株洲县-芦淞区）（国控）	Ⅱ类	Ⅲ类	达标

本项目位于株洲市淅口区龙船镇，根据上表可知，项目所在区域为地表水环境质量达标区。

3.3 声环境质量现状调查与评价

本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料。

本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施。因此项目不会新增噪声污染源。

根据华新水泥（株洲）有限公司 2024 年四季度、下半年委托检测报告，厂界噪声监测情况见下表。

表 3.3-1 厂界噪声监测结果单位：dB(A)

监测点位	监测时间	检测结果 dB（A）		达标情况
		昼间	夜间	
厂界东	2024.12.13	59	49	达标
厂界南		59	47	达标
厂界西		59	50	达标
厂界北		58	50	达标
标准限值		65	55	

根据上表可知，现有工程正常运行时东、南、西、北厂界 4 个监测点昼间和夜间的噪声监测值均能满足《工业企业场界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

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），“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。本项目厂界周边 50m 范围内无声环境保护目标，因此，无需进行声环境质量现状监测。

3.4 土壤、地下水环境质量

本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料。

本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施。因此项目不会新增废气、废水等污染物的排放。因此，本项目不对土壤、地下水环境进行现状调查。

3.5 生态环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》“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”。

本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目不新增用地。华新水泥（株洲）有限公司现有厂区用地为工业用地。区域动物资源主要为家禽、家畜，诸如鸡、鸭、猪、狗、猫，野生动物以蛙类、蛇、老鼠等为主，未见珍稀野生动物。区域无大型渔业、水产养殖业，无文物保护单位和风景名胜区及自然保护区。地区属亚热带向热带过渡地带植被区，主要树种有马尾松、杉木、湿地松、茶叶、油茶及灌木。通过走访调查，项目所在区域内没有珍稀保护野生动植物和古树木。

湘江株洲段鲌鱼国家级水产种质资源保护区：保护区位于湖南省株洲市渌口区境内，湘江干流自王十万至渌口象石，长 51km；支流渌水自仙井乡至渌口镇关口，长 11km，总长度 62km。其中：核心区湘江干流自洲坪至渌口象石，长度 18km；实验区湘江干流自王十万至洲坪，长度 33km，渌水自仙井乡至渌口镇关口，长度 11km。保护区总面积 20.8km²，其中，核心区面积 12km²，实验区面积 8.8km²。保护区特别保护期为每年 3 月 10 日至 6 月 3

	0 日。主要保护对象为细鳞斜颌鲷、黄尾鲷、长春鳊、株洲航电枢纽坝下聚集的“四大家鱼”亲鱼，同时对翘嘴鲇、翘嘴鳊等鱼类进行保护。主要保护对象产卵场、索饵场、越冬场、坝下聚集亲鱼等重要栖息地等水产种质资源保护区等基本功能的保护。 本项目所涉及的石膏库距湘江株洲段鲃鱼国家级水产种质资源保护区约 220m，水泥磨距湘江株洲段鲃鱼国家级水产种质资源保护区约 480m。项目利用华新水泥（株洲）有限公司现有水泥磨进行建设，不涉及水泥窑。其中锂渣作为混合材的替代原料存放于现有水泥厂的混合材仓库，石膏渣作为石膏的替代原料存放于水泥厂的现有石膏库。本项目不新增生产设施、仓储设施、环保设施，均依托水泥仓现有；本项目不新增水泥厂的水泥产品产能，项目的建设基本不会新增废气污染物的排放量；项目不新增劳动定员，因此不会新增生活污水的排放量，因项目不新增建/构筑物，不新增用地，因此不会新增生产废水和初期雨水的产生量。 因此，本项目的建设对湘江株洲段鲃鱼国家级水产种质资源保护区产生影响很小。 3.6 电磁辐射 本项目不涉及电磁辐射设备，不进行电磁辐射影响评价，因此无需进行电磁辐射环境现状调查。
环境保护目标	3.7 环境保护目标 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，明确了各环境要素保护目标的限定范围，即大气环境保护目标的范围为厂界外 500m；声环境保护目标的范围为厂界外 50m、地下水环境保护目标的范围为厂界外 500m。由于本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目不新增用地。 项目评价范围内的环境保护目标详见下表：

表 3.7-1 本项目环境保护目标一览表（大气环境）							
名称	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度					
湖塘村	113°07'50.4620"	27°33'20.0671"	居民	约 30 户	二类区	W~NW	约 150~500
姜家咀	113°07'25.4338"	27°32'52.8091"	居民	约 5 户	二类区	WS	约 450~500
墙山围子	113°08'22.1335"	27°32'51.8503"	居民	约 20 湖	二类区	E	约 180~500

表 3.7-2 主要环境其他保护目标					
环境要素	保护目标	最近距离（m）	方位	规模	保护级别
地表水环境	湘江	石膏库距湘江约 220m，水泥磨距湘江约 480m	S	大河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
	天元区三门镇白石水厂湘江饮用水水源二级保护区	项目位于其上游约 7.8km	位于其上游	饮用水水源保护区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
地下水环境	周边水井，周边居民区饮用水均使用自来水，周边水井不做饮用水使用。				
声环境	50m 范围内无声环境保护目标			《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准	
生态环境	湘江株洲段鲴鱼国家级水产种质资源保护区	石膏库距其约 220m，水泥磨距其约 480m	周边	国家级	不加剧对其影响

3.8 污染物排放标准

（1）废气排放标准

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣。项目所有原料均不进入水泥窑煅烧，仅作为水泥磨生产线的原料。

本项目废气颗粒物执行湖南省地方标准《工业炉窑主要大气污染物排放标准》（DB43/3082-2024）表 1 中“破碎机、磨机、包装机”标准限值要求和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的限值要求；厂界无组织排放的颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）大气污染物无组织排放限值（0.5mg/m³）。

（2）废水排放标准

本项目不新增废水；厂区废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

污染物排放控制标准

	中“一级”排放标准要求。 (3) 噪声排放标准 项目营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。 表 3.8-1 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：（Leq[dB(A)]） <table><tr><th>类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>3 类</td><td>65</td><td>55</td></tr></table> (4) 固体废物 一般工业固废厂内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。	类别	昼间	夜间	3 类	65	55
类别	昼间	夜间					
3 类	65	55					
总量控制指标	本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料。 本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施。因此项目不会新增废气、废水等污染物的排放。 因此，本项目不会改变现有水泥厂的总量控制指标。						

--	--

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	4.1 施工期环境保护措施 本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料。 本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施。因此项目施工期基本无建设内容。
运营期环境影响和保护措施	4.2 运营期环境保护措施 <u>（1）运营期废气环境影响分析及保护措施</u> <u>本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨石膏的替代原料。项目不参与生料制备、熟料煅烧的过程，对窑头、窑尾废气、煤磨废气以及生料系统废气的产生、排放情况基本没影响。本项目建成后，产生的废气主要包括：一是锂渣和石膏渣堆场卸料、贮存过程中产生的粉尘，二是水泥磨过程中产生的粉尘，其中主要污染物为颗粒物。</u> <u>因本项目不改变现有水泥厂的水泥产品产能，不改变水泥磨原料的用量，也不改变水泥粉磨生产工艺，因此本项目运营期生产过程中基本不会新增废气污染物的排放量。</u> <u>根据调查，华新环境（株洲）有限公司现有 2 台水泥立磨，其以混合材、石膏、水泥熟料等物料为原料，通过水泥立磨生产水泥产品。现有水泥厂 2 台水泥立磨均配套有布袋除尘器，立磨生产过程中粉尘经布袋除尘器处理后排放。</u> <u>此外，华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂已通过了竣工环保验收，根据前述分析可知，现有水泥厂运营期间，水泥磨排口颗粒物浓度能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 标准要求（10mg/m³）。</u> <u>本项目运营期生产过程中基本不会新增废气污染物的排放量，其依托现有水泥厂立磨配套的布袋除尘器处理能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 标准要求（10mg/m³），因此，其措施可行。</u>

因本项目建设前后，总物料量变化较小，因此项目建设前后无组织废气产排情况基本不变。根据现场调查可知，原材料在厂区内部转运均采用皮带密闭运输，在卸料口、装料口、各转运点设置围挡和喷淋设施，粉尘经洒水后在车间内沉降，可以有效控制扬尘，且厂区入口处设有喷淋除尘装置。根据前述分析可知，现有水泥厂运营期间，厂界无组织颗粒物能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）大气污染物无组织排放限值。

综上，本项目的建设基本不会增加大气污染物的排放，项目依托华新水泥（株洲）有限公司水泥厂现有的废气污染防治措施，能够确保达标排放。因此，措施可行。

（2）运营期废水环境影响分析及保护措施

本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水；项目利用华新水泥（株洲）有限公司建设，不新增用地，因此不新增初期雨水；项目不新增生产设备/设施，不改变物料处理工艺，因此，不新增生产废水；项目不新增建/构筑物，因此不新增车间清洁废水；项目运输车辆由产废单位清洗后进入运输道路，进厂时不设清洗设施，因此不涉及车辆清洗废水产生。现有生产废水经沉淀池沉淀后全部回用，现有厂区生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理后排放。

综上，本项目不新增各类废水。

本项目建成后，华新水泥（株洲）有限公司运营期产生的废水主要为生活污水、化验室废水、机修车间废水、地面冲洗水、锅炉水处理废水、生活垃圾渗滤液、初期雨水；其中生活污水、化验室废水、机修车间废水、地面冲洗水、锅炉水处理废水经厂区一体化污水处理设施处理后部分用于洒水抑尘，其余通过黄竹港排入湘江；生活垃圾渗滤液泵入回转窑内焚烧处理；初期雨水经初期雨水池沉淀后全部回用，不外排。

根据前述物料成分分析可知，本项目锂渣和石膏渣含水率较低，且项目控制锂渣和石膏渣的含水率 $\leq 15\%$ ，其在运输和贮存过程中均无渗滤液产生。由于项目锂渣和石膏渣贮存和运输过程中无渗滤液产生，因此本项目建设前后不涉及含重金属废水。仅在锂渣和石膏渣运输过程中，发生物料遗撒等，经初期雨水淋滤导致遗撒的锂渣和石膏渣进入初期雨水。

华新水泥（株洲）有限公司现有厂内道路两侧均修建了雨水沟，初期雨水以及仓库区域可能受污染的雨水通过雨水沟导流至厂区初期雨水收集池沉淀后回用，不外排。

环评要求，建设单位对初期雨水进行监测，监测指标为汞、镉、铬、六价铬、砷、铅、镍、铍、银、铊、总磷、氯化物、氟化物，监测频次为1次/年，连续监测3年。

（3）运营期噪声环境影响分析及保护措施

本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料。

本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施。因此项目不会新增噪声污染源。

根据现有水泥厂的运行经验，现有水泥厂生产过程中厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

（4）运营期固废环境影响和保护措施

①固废产生情况

本项目不新增固体废物产生环节，不新增员工，无生活垃圾产生；不新增设备，均依托现有设备设施，无废机油产生；不新增固废规模，无新增化验试剂瓶产生。本次不会增加进入水泥粉磨系统的物料量，因此基本不会新增布袋除尘的收尘灰。现有工程产生的固体废物主要为除尘器粉尘、废含油抹布和手套、废机油、办公室生活垃圾。其中粉尘全部回收利用、废含油抹布和手套、废机油在厂区危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

本项目建成后，华新水泥（株洲）有限公司运营期间产生的废机油桶、废机油、废含油抹布、废滤袋、实验室危废、废活性炭、过滤沉淀物等危险废物在厂区危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理；产生的废水泥包装袋、废金属送有处理能力的单位处理；生活垃圾送厂区垃圾预处理车间预处理；污泥交砖厂处理。

本项目新增综合利用的固体废物无包装袋包装，锂渣和石膏渣采用密闭

的车辆公路运输或码头运输。根据现场调查可知，华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂固体废物均能够得到合理处置。

②环境管理要求

现有工程的危废暂存间进行了防渗、防风、防雨、防流失处理，产生的危废主要采用桶装或罐装，现有工程在包装容器下设置有托盘，防止危废渗漏；危废间门槛高于内部地面高度，可防止危废泄漏至厂区，控制在危废间内。

本项目危险废物产生量与现有工程产生量一致，现有工程危废暂存间未满库贮存，有较大的空余空间；设置贮存场所标志符合要求；危险废物暂存场所设置了危险废物贮存标志，危废暂存场所建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

本项目建成后，厂区产生的危险废物处置措施和去向与现有工程相同，转移过程实施五联单制度，处置单位具有相应类别危险废物经营许可证且在有效期，转移和处置措施及去向具有可行性。

综合上述分析，现有工程危险废物暂存、转移和处置措施已通过环保验收，说明本项目依托现有工程危险废物暂存设施并采取以新带老措施具有有效性，处置措施和去向具有可行性。

综上，项目产生的固体废物去向明确，均得到妥善处置，对周边环境影响较小。

（5）地下水、土壤环境影响和保护措施

项目对地下水和土壤产生的污染为物料遗撒或废水进入土壤和地下水造成污染。

本项目综合利用一般工业固废涉及的地下水污染区主要为固废贮存车间。本项目锂渣存放于现有的水泥磨混合材堆棚，石膏渣暂存于现有石膏库，混合材库和石膏库设有围挡、截洪沟、地面硬化、防雨棚。

项目大气污染物主要污染途径为大气沉降，固体暂存间污染物主要污染途径为地表漫流及地表渗漏。根据项目工程分析，本项目产生的废气正常情况下均为达标排放。项目运输道路均已进行硬化，厂房及原料贮存车间全部进行硬化处理，遗撒物料或废水一般不会进入土壤和地下水造成污染；固废

全部综合利用或合理处置，因此项目对土壤和地下水影响较小。

4.3 运营期环境风险分析

本项目依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨综合利用锂渣和石膏渣。
华新水泥（株洲）有限公司已编制了《华新水泥（株洲）有限公司突发环境事件应急预案（2024 年版）》，并已在株洲市生态环境保护综合行政执法大队进行备案（备案编号 430221-2024-036-M），华新水泥（株洲）有限公司风险等级为较大[一般-大气（Q2-3A-E3）+较大-水（Q2-M1-E1）]。

根据《华新水泥（株洲）有限公司突发环境事件应急预案（2024 年版）》，华新水泥（株洲）有限公司已采取的风险防范措施见下表。

表 4.3-1 华新水泥（株洲）有限公司已采取的风险防范措施对照表

突发环境事件情景		应急防范措施
液态环境风险物质泄漏	柴油	地埋式储罐，设防渗池；消防设施
	氨水	室内储存，设围堰，消防设施；氨气浓度报警器
	润滑油	室内储存，储存间水泥地面硬化，设门槛拦挡
	废油	设置规范化降品油库；机修库少量废油定期转移至降品油库储存
	垃圾渗滤液	渗滤液暂存池采用素填土夯实，有 100mm 厚 C10 混凝土垫层，水泥砂浆磨平，6mm 厚 SBS 防水卷材，40mm 厚混凝土保护层，钢筋混凝土维护结构，做到有效防渗，不易发生泄漏；容积 2000m³，可满足检修期间垃圾渗滤液储存需要，不存在溢流情况
	液态危险废物	甲类库地面水泥硬化、树脂地坪防腐；出入口设收集沟，配备污水收集池；设有强制排风系统，自动灭火系统 液态危废预处理区设氮气保护系统、设防爆电器、设自动干粉灭火器；危废预处理车间外设有收集沟，配备污水收集池
气态环境风险物质泄漏	乙炔	门禁、消防设施
固态环境风险物质泄漏	粉状原料	密闭储存容器配套设除尘器；管道输送；
	涉铊物料	相对密闭原料堆库，密闭廊道皮带输送；配备清扫设备
	生活垃圾	生活垃圾贮坑，设置完善的消防设施；整个车间为密闭微负压系统，臭气抽出处理后达标排放
	固态危险废物	丙类库地面水泥硬化、树脂地坪防腐；设卸车区、洗车区，设收集沟，配备污水收集池；设有强制排风系统，自动灭火系统 固态危废预处理车间外有收集沟，配备污水收集池；同时设置灭火系统
生产设备故障	粉尘	生产设备密闭设置，配套设置各类除尘器
废气事故排放	水泥生产线粉尘	布袋除尘、静电除尘、旋风除尘、排气筒
	氮氧化物	选择性非催化还原脱硝、排气筒
	二氧化硫	水泥工艺脱硫：原料含硫低、窑尾烟气预分解时碱性原料与二氧化硫发生反应固化

	骨料、免烧砖生产线粉尘	生产设备密闭设置，配套布袋除尘器、洒水、喷雾、清扫等除尘措施
	危废：有机废气、粉尘、臭气等	危废仓库、危废预处理车间设排风设施，抽风后入窑处置；同时设活性炭吸附装置，水泥窑停产检修或故障停机时使用，两种处置方式互为备用，发生事故排放的概率极低
	垃圾恶臭气体	设有生物除臭液喷淋除臭系统及排气筒，运输车辆密闭
废水事故排放	危废预处理区生产废水	危废仓库、危废预处理车间均配备废水收集池；厂区设有初期雨水收集池；各废水均入窑处置，发生事故排放的概率极低
	厂区初期雨水等生产废水、事故废水	企业设有规范的初期雨水池，可将事故废水收集处理后回用，不会直接排入地表水体
次生火灾、爆炸	垃圾自燃	垃圾贮坑周边设火灾报警器、视频监控器、自动消防水炮、垃圾渗滤液收集池
	生产区火灾爆炸	消防系统：雨污水管网、初期雨水池；回用管道

(1) 风险源识别

本项目涉及的物质为锂渣、石膏渣，其均属于一般工业固体废物。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013)及危险化学品重大危险源辨识(GB18218-2018)，本项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中规定的危险物质。

本项目建成后，厂区风险物质和风险源与现有工程一致，不新增风险物质和风险源。

(2) 环境风险潜势分析

计算本项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q，计算公式如公式如下：

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

式中：q₁,q₂,...,q_n—每种危险物质的最大存在量，t；

Q₁,Q₂,...,Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当 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

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥厂水泥粉磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，锂渣和石膏渣均为一般固废，不涉及危险物质，不涉及有毒

有害和易燃易爆等危险物质和风险源分布。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，本项目所涉及的锂渣和石膏渣均不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的突发环境事件风险物质。

此外本项目综合利用的锂渣和石膏渣均不进入水泥窑煅烧，因此不涉及大气中重金属的排放。

因此，本项目不会增加现有水泥厂的风险物质。

华新水泥（株洲）有限公司现有水泥厂已编制了突发环境事件应急预案，并已进行了备案。现有厂区已采取了设置危废暂存间、物料设置顶棚防雨，设置初期雨水池和事故池等有关的风险防范措施降低环境风险。

（3）影响途径

本项目所涉及的锂渣和石膏渣均不属于环境风险物质，本项目的环境风险影响途径主要为

①锂渣和石膏渣在场内运输过程中洒落流失风险。

②粉尘事故排放风险。

（4）风险防范措施

①粉尘事故排放风险防范措施

本项目大气环境风险主要为废气处理设施失效对周围环境空气、敏感点产生的不利影响。

本项目利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨进行建设，项目锂渣作为混合材的替代原料，石膏渣作为石膏的替代原料。本项目生产过程中依托现有水泥磨的废气处理设施。现有水泥磨配套建设了布袋除尘装置。

本环评要求废气处理设施必须确保正常运行，平时加强废气处理装置的维护，定期清理布袋并及时更换，喷雾系统及时进行维护，一旦发生除尘系统失效情况，第一时间停止生产，进行检修，待环保装置正常运行后方可恢复生产。

②原料存储风险防范措施

本项目锂渣存储于华新水泥（株洲）有限公司混合材库，石膏渣存储于华新水泥（株洲）有限公司石膏库。华新水泥（株洲）有限公司混合材库和

石膏库均满足防风、防雨、防晒的要求。锂渣和石膏渣存储过程中基本不会泄漏至厂房外。

③原料运输过程中的风险防范措施

本项目锂渣和石膏渣在场内运输过程中，若发生了洒落流失，遇到极端天气或者未清扫直接冲洗地面，可能导致污染初期雨水。

在锂渣和石膏渣发生洒落流失时，应及时清扫洒落的物料，并将物料送至相应的混合材库或石膏库存放；同时华新水泥（株洲）有限公司设有初期雨水池，在极端天气下，洒落的原料随雨水进入初期雨水池沉淀后全部回用，不外排，对周边地表水环境影响较小。

原料、产品在装运过程中，要确保运输设备的安全。与此同时，在原料的收集、运送过程应采取必要的措施，防止原料、产品外泄。为减小贮运风险，厂区应制定原料贮存、运输过程中的安全管理制度。

除此之外，本项目依托华新水泥（株洲）有限公司现有的各项风险防范措施。

（5）突发环境事件应急预案

本项目建成投运前，需按照《湖南省突发环境事件应急预案管理办法（修订版）》的要求，根据厂区的实际情况，办理突发环境事件应急预案的豁免程序或编制突发环境事件应急预案。

4.4 环保投资

本项目为利用华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线综合利用锂渣和石膏渣，项目锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料。

本项目不新增生产设备/设施、不新增物料储存建/构筑物、不新增各项环保设施，也不会新增噪声污染源。

4.5 环境管理与监测

（1）监测计划

本项目依托华新水泥（株洲）有限公司综合利用锂渣和石膏渣，其作为现有水泥厂混合材和水泥的替代原料，不新增水泥厂的产能，不改变水泥的

生产工艺。不新增废水。项目环保设施均依托水泥厂的环保设施。

本项目排放的废气污染物主要为颗粒物，其依托现有水泥厂的废气处理设施处理后排放，项目不会新增废气污染物的排放；项目不新增废水量。本项目不改变现有水泥厂的监测计划。

根据华新水泥（株洲）有限公司排污许可证（914302216755508873001P），华新水泥（株洲）有限公司的自行监测，具体见下表。

表 4.5-1 华新水泥（株洲）有限公司自行监测计划表

要素	监测位置	监测因子	监测频率
废气	码头散装水泥转运楼排口（DA047）	颗粒物	1次/年
	水泥配料楼排口（DA048）	颗粒物	1次/两年
	中转楼1#排口（DA049）	颗粒物	1次/两年
	中转楼2#排口（DA050）	颗粒物	1次/两年
	1#水泥磨排口（DA051）	颗粒物	1次/半年
	2#水泥磨排口（DA052）	颗粒物	1次/半年
	1#水泥库顶排口（DA053）	颗粒物	1次/两年
	2#水泥库顶排口（DA054）	颗粒物	1次/两年
	3#水泥库顶排口（DA055）	颗粒物	1次/两年
	1#散装库顶排口（DA056）	颗粒物	1次/两年
	2#散装库顶排口（DA057）	颗粒物	1次/两年
	3#散装库顶排口（DA058）	颗粒物	1次/两年
	4#散装库顶排口（DA059）	颗粒物	1次/两年
	5#散装库顶排口（DA060）	颗粒物	1次/两年
	6#散装库顶排口（DA061）	颗粒物	1次/两年
	1#汽车散装机排口（DA062）	颗粒物	1次/两年
	2#汽车散装机排口（DA063）	颗粒物	1次/两年
	3#汽车散装机排口（DA064）	颗粒物	1次/两年
	4#汽车散装机排口（DA065）	颗粒物	1次/两年
	5#汽车散装机排口（DA066）	颗粒物	1次/两年
	6#汽车散装机排口（DA067）	颗粒物	1次/两年
	1#包装机排口（DA068）	颗粒物	1次/半年
	2#包装机排口（DA069）	颗粒物	1次/半年
	3#包装机排口（DA070）	颗粒物	1次/半年
	4#包装机排口（DA071）	颗粒物	1次/半年
	1#装船机排口（DA072）	颗粒物	1次/年
	2#装船机排口（DA073）	颗粒物	1次/年
废水	污水总排口（DA001）	pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物、石油类、动植物油、总铊	1次/季度

	雨水排放口（DA002）	总铈	1次/季度
地下水	监测井	pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物、石油类、总铈	1次/半年

备注：上表中未包括本项目不涉及的熟料生产线的废气排放口监测计划

根据本项目锂渣和石膏渣原料的成分，本次环评要求，结合项目的实际情况，对现有水泥厂的监测计划进行补充。具体情况见下表。

表 4.5-2 运营期污染源监测计划表

要素	监测位置	监测因子	监测频率	监测机构
废水	雨水排放口（DA002）	pH、汞、镉、铬、六价铬、砷、铅、镍、铍、银、总磷、磷酸盐、氯化物、氟化物	1次/年	具备环境监测资质单位

（2）信息公开

建设单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）执行，非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

（3）、排污口规范化

项目不新增排污口，现有排污口已按照《环境保护图形标志一排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求进行设置。

4.6 排污许可证

本项目依托华新水泥（株洲）有限公司综合利用锂渣和石膏渣，其作为现有水泥厂混合材和水泥的替代原料，不新增水泥厂的产能，不改变水泥的生产工艺。不新增废水。项目环保设施均依托水泥厂的环保设施。本项目建成后，不改变华新水泥（株洲）有限公司排污许可证的类别。

因华新水泥（株洲）有限公司和华新环境工程（湖南）有限公司均属于华新水泥股份有限公司的子公司，经公司内不协商，本项目建成后，华新水泥（株洲）有限公司将变更现有的排污许可证。

本项目不改变现有水泥厂的管理类别，不增加废气、废水等设施 and 排放口，不改变水泥厂的排污总量，水泥厂的排放标准未发生变化，不改变水泥厂无组织管控要求，同时也不会改变水泥厂执行报告提交时间和频次。

4.7 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位为该项目竣工环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应当按照该暂行办法规定的程序和标准，组织对项目配套建设的环境保护设施进行验收。

本项目竣工验收内容及要求详见下表：

表 4.7-1 工程环保验收一览表

类型	污染源	污染因子	环保措施	验收标准	治理效果
废气	水泥粉磨废气	颗粒物	布袋除尘器	执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 特别排放限值；	达标排放
噪声	皮带输送机、振动机等设备噪声	连续等效 A 声级 L_{eq}	基础减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	厂界噪声达标

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	水泥粉磨废气	颗粒物	依托华新水泥(株洲)有限公司布袋除尘器	执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
地表水环境	本项目不新增员工,且本项目不改变现有工艺,不新增生产废水,营运期无新增废水			
声环境	厂界	项目不新增噪声污染源	选用低噪声设备、合理布局、基础减震等	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	不新增固体废物。水泥磨工程收集的粉尘作为生产原料回用,不外排。生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一清运处置。废油及抹布、手套在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理			
土壤及地下水污染防治措施	做好厂区地面硬化工作,加强管道及设备的日常检查和维护管理,能有效避免污水或物料经过入渗途经影响土壤环境,经采取相应预防措施后项目对区域土壤环境的影响不大。			
生态保护措施	本项目不新征用地,在现有生产线的基础上建设,建设内容比较简单。项目周边并无原始植被生产和珍贵野生动物活动,无自然保护区、风景名胜、文物古迹等需要生态保护区域。因此,项目建设对生态环境影响不大。			
环境风险防范措施	加强环保设备检修维护,确保环保设备正常运行;做好安全教育、宣传工作。			
其他环境管理要求	(1)项目建成投产排污前,应按照排污许可管理名录规定按期办理排污许可变更手续,并严格落实排污许可里面相关内容。 (2)严格执行“三同时”制度,落实环保投资,各项污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。			

六、结论

（一）结论

华新环境工程（湖南）有限公司依托华新水泥（株洲）有限公司水泥磨年综合利用 30 万吨锂渣、10 万吨固废石膏项目，锂渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线混合材的替代原料，石膏渣作为华新水泥（株洲）有限公司水泥磨生产线石膏的替代原料，项目不增加水泥厂的水泥产能。项目原料来源可靠，生产过程依托企业现有污染防治措施可行；且项目利用的一般工业固废均不入窑煅烧，原料替代后不会对水泥生产过程和产品质量产生不利影响。项目建设符合国家相关产业政策，符合生态环境分区管控要求，在认真落实各项环境保护措施后，污染物可以达标排放，不会改变项目周围地区当前的大气、水、声环境质量的功能要求；项目的实施是一般固废的有效处置途径，做到固废的“资源化”利用，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。

因此，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

（二）建议

（1）本项目所综合利用的锂渣和石膏渣均为一般工业固体废物，严禁处理各类危险废物。

（2）厂内运输建议使用新能源车辆（2025 年底前可采用国六排放标准的车辆），厂内物料转运优先采用皮带通廊、斜槽、斗提或封闭式螺旋输送机；厂内非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准（2025 年底前可采用国三排放标准非道路移动机械）。

（3）企业应设立处理废物的管理机构，建立齐全各项管理制度并有专职人员负责处置固体废物管理及环境保护有关工作；所岗位的人员均应进行相关知识及技能的培训。

（4）建设单位需加强对每批次物料成分的抽检，确保满足进场要求时方能进行处理。

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（t/a）	9.79617	65.34	0	0	0	9.79617	0
	二氧化硫	39.32048	499.13	0	0	0	39.32048	
	氮氧化物	320.81908	1597.20	0	0	0	320.81908	
废水	COD	0.21	0.5	0	0	0	0.21	0
	NH ₃ N	0.012	0.05	0	0	0	0.012	0
固体废物	生活垃圾	56.1	/	0	0	0	56.1	0
	污泥	6	/	0	0	0	6	0
	废水泥包装袋	120	/	0	0	0	120	0
	废金属	230	/	0	0	0	230	0
	过滤沉淀物	2	/	0	0	0	2	0
	废活性炭	5	/	0	0	0	5	0
	废机油桶	2	/	0	0	0	2	0
	废机油	0.5	/	0	0	0	0.5	0
	废含油抹布	0.1	/	0	0	0	0.1	0
	废滤袋	2	/	0	0	0	2	0
	实验室危废	0.5	/	0	0	0	0.5	0

注：（1）⑥=①+③+④-⑤； ⑦=⑥-①