

东方希望重庆水泥有限公司
丰泥水泥窑协同处置项目

环境影响报告表

建设单位：东方希望重庆水泥有限公司

评价单位：重庆环科源博达环保科技有限公司

二〇二四年十月

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：丰泥水泥窑协同处置项目

建设单位（盖章）：东方希望重庆水泥有限公司

编制日期：2024年10月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	丰泥水泥窑协同处置项目		
项目代码	2410-500230-07-02-926137		
建设单位联系人	张丁月	联系方式	138 8059 2846
建设地点	重庆市丰都县湛普镇燕子村		
地理坐标	(107度 36分 31.762秒, 29度 49分 57.563秒)		
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业；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	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市丰都县经济和信息化委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2410-500230-07-02-926137
总投资（万元）	1200	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	8	施工工期	2024.11~2025.2
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	/（不新增占地）
专项评价设置情况	大气：项目排放废气含有毒有害污染物、二噁英且厂界外500米范围内有环境空气保护目标，设置大气专项评价； 地表水：项目不新增废水排放； 环境风险：本次技改有毒有害和易燃易爆危险物质存储量不超过临界量； 生态：项目不新增占地； 海洋：项目不涉及海洋； 综上，项目进行大气专项评价。		

规划情况	/		
规划环境影响评价情况	<p>规划环境影响评价文件名称：《丰都工业园区湛普组团规划环境影响报告书》；</p> <p>审查机关：重庆市生态环境局；</p> <p>审查文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于丰都工业园区湛普组团规划环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2021〕315号）</p>		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1与园区规划跟踪环评及审查意见产业政策符合性分析		
	<p>根据《丰都工业园区湛普组团规划环境影响报告书》及其审查意见函（渝环函〔2021〕315号），环境准入负面清单见表1.1-1，与审查意见函的符合性分析见表1.1-2。</p>		
	表 1.1-1 湛普组团生态环境准入负面清单		
	分类	规划环评相关要求	项目情况
	污染物排放管控	东区丰都建典水泥有限公司大气、水污染物排放量不增加。	不涉及
		东方希望重庆水泥有限公司大气主要污染物二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放量不增加	本次技改不新增二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放量。
		水泥行业资源环境绩效水平限值：单位产品能耗 100 kg 标煤/吨产品，单位产品二氧化硫排放量 0.31kg/吨产品，单位产品氮氧化物排放量 1.58kg/吨产品，单位产品烟（粉）尘排放量 0.15kg/吨产品	本次技改不新增二氧化硫、氮氧化物和颗粒物排放量，不增加能耗。
	环境风险防控	禁止引入危险化学品仓储项目和危险废物处置项目	项目不属于危险化学品仓储项目，符合要求。
资源开发利用要求	除东方希望重庆水泥有限公司新型干法水泥项目外，其他项目禁止燃煤	项目为东方希望重庆水泥有限公司技改项目，符合要求。	
产业准入条件	<p style="text-align: center;">禁止准入：1.粘土实心砖生产线</p> <p style="text-align: center;">限制准入：</p> <p>1. 2000 吨/日（不含）以下熟料新型干法水泥生产线；</p> <p>2. 60 万吨/年以下水泥粉磨站；</p> <p>3. 3000 万平方米/年以下的纸面石膏板生产线；</p> <p>4. 粘土空心砖生产线；</p>	项目为水泥技改项目，不属于表中所列禁止准入类和限制准入类项目，符合相关准入要求。	

	<p>5. 15 万平方米/年以下的石膏（空心）砌块生产线、单班 6.5 万立方米/年以下的混凝土小型空心砌块以及单班 15 万平方米/年以下的混凝土铺地砖固定式生产线、5 万立方米/年以下的人造轻集料（陶粒）生产线；</p> <p>7.15 万立方米/年（不含）以下的加气混凝土生产线；</p> <p>8.6000 万标砖/年（不含）以下的烧结砖及烧结空心砌块生产线；</p> <p>9、100 万米/年及以下预应力高强混凝土离心桩生产线；</p> <p>10、预应力钢筒混凝土管（简称 PCCP 管）生产线：PCCP-L 型：年设计生产能力≤50 千米，PCCP-E 型：年设计生产能力≤30 千米；</p> <p>11. 10 万立方米/年以下的加气混凝土生产线；</p> <p>12.3000 万标砖/年以下的煤矸石、页岩烧结实心砖生产线；</p> <p>13. 32.5 等级复合硅酸盐水泥、墙体材料行业烧结页岩实心砖和单排孔混凝土空心砌块等落后产品；</p> <p>14.水泥熟料建设项目和水泥熟料生产线（允许改造升级，接受异地置换）；</p> <p>15.烧结砖建设项目；</p> <p>16. 3000 吨/日以下水泥（接受异地置换）；</p> <p>17. 使用煤炭、粉煤灰、煤矸石的烧结砖瓦窑（接受异地置换）</p> <p>18.发展易破坏生态植被的建材等工业项目。</p>	
其它要求	<p>1. 东方希望重庆水泥有限公司应定期监测废气中特征污染物，确保达标排放，同时加强监控，将规划环评中位于东方希望厂界外西南面 T1 和位于建典水泥厂厂界外南侧的 T7 土壤监测点纳入东方希望公司运行期的跟踪监测计划。</p> <p>2. 东方希望水泥协调处置危险废弃物项目生产运行过程中排放的大气含重金属、二噁英等可能会影响人群健康，应重点予以关注</p> <p>3. 在水泥窑出现故障或者事故造成运行工况不正常时，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因，水泥窑检修并恢复正常生产工况、稳定运行至少 4 小时，方可开始</p>	<p>1. 企业已建立土壤监测计划，根据监测结果，均未超标。</p> <p>2. 本评价协同处置一般固废。</p> <p>3. 本评价在环境风险应急管理中提出，当窑尾在线监测系统出现异常时，应采取如下应急措施：水泥窑具有自动联机停机功能，一旦窑尾在线监测系统或运行参数出现异常，自动联机停止固体废物投料；在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。②立即查明事故排放原因，并在 4 小时内恢复正常运行，事故持续排放时间不应超过 4 小时。</p> <p>4. 东方希望现有水泥窑窑尾已安</p>

	<p>投加。水泥窑维修、事故检修等原因需要停窑检修时，应至少提前4个小时停止向窑内投加固体废物。</p> <p>4. 水泥窑窑尾烟气安装在线监测系统，并实现与环保系统联网，企业应对在线监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织停窑检修，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理</p> <p>5. 在危险化学品储存区、危险废物暂存区等区域按要求设围堤和围堰、事故池等。厂区内雨水管与事故池间设切换阀门；事故废水主要产生于工艺装置区和储罐区，包括消防水、事故状态下的“清净下水”，需进入厂区事故池，再进入厂区污水处理厂处理</p> <p>6. 西区规划范围内东方希望重庆水泥有限公司污废水经自建污水处理站处理后回用，不外排</p>	<p>装了在线监测系统并实现与环保系统联网，本次新建的6#水泥窑也将按照相关规范要求配套建设安装与环保系统联网的窑尾烟气在线监测系统；东方希望已建立了运行档案库，对在线监测数据进行日常统计分析。</p> <p>5. 东方希望现有盐酸储罐、硫酸储罐、氨水储罐、柴油储罐等环境风险设施均设有围堰并进行了防腐防渗处理，氨水储罐还安装有氨气探测报警装置，同时各储罐配备了相应的酸雾吸收器、洗眼器、喷淋装置等应急物资。油料库房门口修建围堤、设置托盘存放，配备有干粉灭火器、消防砂等。危废暂存间设置泄漏液体收集装置、设置事故应急池和雨水收集池，并进行了相应的防腐防渗处理。东方希望重庆水泥有限公司自建厂以来，未发生环境风险事故，环境风险防范措施均满足环保要求。本次评价提出以下新增风险防范措施，包括：氨水罐区设氨气浓度报警装置，储罐顶部设有喷淋装置；氨水罐区设置围堰（不小于120m³），高效脱硫剂罐区设置围堰（不小于30m³），围堰内壁及地坪同时采用防渗、防腐涂料进行表面处理；氨水输送管道设置自动截断阀；氨水的槽车装卸车场，应进行防腐、防渗；重金属污染土暂存库、重金属污染土暂存库设置气体导出口、安全照明、报警装置和防风、防晒、防雨设施、应急防护设施、消防设施；新建1个250m³事故水池，用于收集有机污染土暂存区事故废水（喷入6#水泥窑焚烧处置）。</p> <p>6. 本工程废污水经厂内污水处理站处理后全部回用，不外排。</p>
--	--	---

表 1.1-2 与审查意见函（渝环函（2021）315 号）的符合性分析

序号	规划环评审查相关要求	项目情况
1	按照《报告书》提出的管理要求，以生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线为约束，严格建设项目环境准入，入驻工业企业应满足《重庆市工业项目环境准入规定（修订）》以及《报告书》确定的生态环境准入清单要求，禁止引进不符合国家产能置换、规划布局等要求的高耗能、高排放建设项目；禁止新建危险化学品仓储项目和危险废物处置项目；现有项目东方希望重庆水泥有限公司排放的主要大气污染物颗粒物、SO ₂ 、NO _x 总量不得新增。园区入驻项目应符合国家《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及我市实施细则相关要求。	本工程符合丰都工业园区湛普组团规划环评报告书提出的生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线相关约束性要求，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及重庆市实施细则相关要求以及《报告书》确定的生态环境准入清单要求。项目不新增颗粒物、SO ₂ 、NO _x 。
2	考虑到东方希望重庆水泥有限公司拟扩建区域可能对燕子社区造成的影响，项目扩建时应强化厂区布局设计与管理，将设计噪声、粉尘等排放的具有较大环境影响的车间或设备远离燕子社区布置，减少对周边环境敏感点的影响。	本项目新增设备产生噪声对周边环境影响较小。
3	各入驻企业生产废气应采用有效的先进污染防治措施，减少工艺废气排放，处理后的废气必须达标排放。涉及挥发性有机污染物排放的项目应严格落实高效处理和收集措施。严格控制入驻企业无组织排放，加强产尘企业内外运输扬尘控制措施，采取定期对道路采取洒水抑尘、局部设置封闭挡墙等措施，减少对周围环境敏感点的影响。	本项目依托现有水泥窑、投加车间，均已建成废气处理设施，并通过竣工环保验收。
4	合理布局企业噪声源，高噪声源企业选址和布局应满足相应的环境防护距离要求，尽量远离居住、学校等敏感区域；建设项目选择低噪声设备，采取消声、隔声、减振等措施，确保厂界噪声达标。	本项目新增设备产生噪声对周边环境影响较小。采取消声、隔声、减振等措施，确保厂界噪声达标。
5	固体废物应按资源化、减量化、无害化方式进行妥善收集处置。生活垃圾经分类收集后由丰都县环卫部门统一清运处置；餐厨垃圾应妥善收集处理。一般工业固废综合利用或进入一般工业固废处置场；入园项目应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）以及修改单等规定设置专门的危废暂存点，严格落实“防扬散、防流失、防渗漏”等要求，不得污染环境；危险废物依法依规交有资质单位处理。园区应定期督促对危废的转移，严禁在厂区内	本项目协同处置一般工业固废。除尘灰作为原料返回到生产线相应的工序中利用；依托环保设施废活性炭属于危险废物，废活性炭交本公司 5#水泥窑处置，本项目依托现有贮存设施，均已建防渗措施。

		过量堆存，确保危险废物得到妥善处置。入园项目采取源头控制为主的原则，落实分区、分级防渗措施，防止规划实施对区域地下水及土壤的污染。	
	6	园区及其企业应当严格执行环境风险防范的相关法律法规和政策要求，严格落实各类环境风险防范措施。	东方希望水泥有限公司现已采取了较为全面有效的环境风险防范措施。在严格落实环境风险防范措施的前提下，工程建成后东方希望水泥公司的环境风险仍旧可防可控。本项目不增加环境风险单元。
	7	围绕“碳达峰、碳中和”目标，统筹抓好碳排放控制管理和生态环境保护工作，推动实现减污降碳。优化能源结构，新建项目燃气锅炉应采取低氮燃烧技术；督促园区内重点碳排放企业实施涉碳节能减排举措，并采取清洁生产先进工艺，改进能源利用技术，降低能量损失，提高能源综合利用效率，从源头减少和控制温室气体排放。	本项目采用固废替代燃料，减少了燃煤的消耗，进一步降低碳排放量。
	<p>综上，技改项目的建设符合《丰都工业园区湛普组团规划环境影响报告书》及其审查意见函（渝环函〔2021〕315号）的要求。</p>		
其他符合性分析	<p>1.2 产业政策符合性分析</p> <p>《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）中指出“第一类 鼓励类 十二、建材 1、建筑材料等矿产资源的共伴生矿产综合利用、水泥原燃材料替代及协同处置技术”，“第一类 鼓励类 四十三、环境保护与资源节约综合利用 10、工业‘三废’循环利用”。因此，本项目符合国家产业政策。</p> <p>根据重庆市丰都县经济和信息化委员会下发的重庆市企业投资项目备案证（项目编码：2410-500230-07-02-926137），备案证表明该项目符合本地区产业政策和准入标准。</p> <p>1.3 与《水泥工业产业发展政策》的符合性分析</p> <p>《水泥工业产业发展政策》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 50 号）中指出“鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃</p>		

圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业”。拟建项目为依托现有水泥窑协同处置一般固废项目，符合该政策要求。

1.4 与《水泥工业污染防治技术政策》的符合性分析

《水泥工业污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 第 31 号）中指出“在确保污染物排放和其他环境保护事项符合相关法规、标准要求，并保障水泥产品使用中的环境安全前提下，可合理利用水泥生产设施处置工业废物、生活垃圾、污泥等固体废物及受污染土壤”。

拟建项目为依托现有水泥窑协同处置一般固废项目，符合该政策内容。

1.5 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的符合性

技改项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的符合性分析见表1.5-1。

表 1.3-1 本项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》符合性分析

序号	《重点行业二噁英污染防治技术政策》相关要求	技改项目情况	符合性
一	源头削减		
1	废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉焚烧前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配，保证入炉危险废物的均质性。	技改项目利用水泥窑协同处置一般固废，根据处置情况将对废物进行一定的搭配，确保入炉废物的均质性。	符合
二	过程控制		
1	铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属生产、废弃物焚烧和遗体火化设施应设置先进、完善、可靠的自动控制系统和工况参数在线监测系统。	技改项目设有自动控制系统，并在窑尾配有在线监测。	符合
2	企业应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；应定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。	技改项目将建立健全运行管理制度，确保废物处置及污染治理设施稳定运行；并将按要求开展二噁英定期监测，接收公众监督。	符合
3	废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气)，并控制	技改项目将确保水泥窑工况的稳定性，减少非正常工况下二噁英的产生，窑内温度及停留时间均满足要求。	符合

	助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。		
三	末端治理		
1	根据铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属生产、废弃物焚烧和遗体火化行业的工艺特点，应采用高效除尘技术等协同处理烟气中的二噁英。	本项目所依托的熟料水泥生产线为袋除尘，满足政策要求。	符合
2	铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属生产和危险废物焚烧进行尾气处理时，应确保在后续管路和设备中烟气不结露的前提下，尽可能减少烟气急冷过程的停留时间，减少二噁英的生成。	技改项目利用水泥窑协同处置一般固废，本身具备减少二噁英生产的条件。	符合
3	铁矿石烧结、电弧炉炼钢、再生有色金属（铜、铅、锌）生产烟气净化设施产生的含二噁英飞灰，鼓励经预处理后返回原系统利用。	窑灰返回生料系统利用。	符合
四	鼓励研发的新技术		
1	飞灰等含二噁英固体废物无害化处置技术、二次污染控制技术。	不涉及飞灰的入窑处置。	符合

由上表可知，本项目满足《重点行业二噁英污染防治技术政策》提出的相关要求。

1.6 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》的符合性分析

2016年12月颁布了《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2016年第72号），从源头控制、清洁生产、末端治理、二次污染防治以及鼓励研发的新技术等方面提出相关要求。结合拟建项目具体情况，现与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》进行对比分析，符合性分析见下表。

表 1.6-1 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析

序号	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求	拟建项目情况	符合性
一	源头控制		
1	协同处置固体废物利用应现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。	企业为新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式，且 1#~5#单线设计熟料生产规模均为 4800 吨/日。	符合
2	应根据生产工艺与技术装备，合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放	本次技改拟协同处置的一般固废、污泥、污染土、其他废物（废包装物及塑	符合

	射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	料、废轮胎、生物质燃料等），不属于危险废物，且不涉及禁止处置的固体废物类型。	
二	清洁生产		
1	水泥窑协同处置固体废物，其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告 2014 年第 3 号）的要求，定期实施清洁生产审核。	建设单位进行了清洁生产审核，满足清洁生产要求。	符合
2	水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	项目对进场接收、贮存与输送和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	符合
3	固体废物在水泥企业应分类贮存，贮存设施应单独建设，不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。	项目固废分类贮存，不与水泥生产原燃料或产品混合贮存。	符合
4	根据协同处置固体废物特性及入窑要求，合理确定预处理工艺。	本项目协同处置一般固废，涉及一般固废、污泥、污染土、其他废物（废包装物及塑料、废轮胎、生物质燃料等），固废经预处理后入厂。	符合
5	严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量。	按照相关规范要求严格控制水泥窑协同处置一般固废中重金属含量及投加量。	符合
6	根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍，保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑。	本项目协同处置含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物从窑尾分解炉投加投入水泥窑。	符合
7	应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	项目按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	符合
三	末端控制		
1	窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	项目窑尾烟气采用高效袋式除尘器进行治理，并加强运行与维护管理。	符合
2	水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2013 年第 31 号）的相关要求。	项目氮氧化物、二氧化硫等污染物在现有废气治理设施处理后已能满足达标排放的要求。	符合
3	水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤	车辆清洗废水循环使用、	符合

		液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水，可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理，或单独设置污水处理装置处理达标后回用，如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	地面及设备冲洗废水和渗滤液等最终进入水泥窑内焚烧处置，不外排。	
	4	水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。	企业已建立了监测制度	符合
	5	水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。	本项目不设旁路放风系统。	符合
	四	二次污染防治		
	1	窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	窑尾除尘灰经收集后依托现有的窑灰返回系统，经输送设备送至生料入窑系统，最终得到妥善处置。	符合
	2	生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	已建污泥料仓设置负压收集装置，臭气经收集后通过管道引至水泥窑高温区焚烧处置。同时在污泥卸料过程采取人工喷洒生物除臭液，以减少臭气无组织排放对周边环境的影响	符合
	3	污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施，采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	根据已验收项目，已建污泥料仓设置负压收集装置，臭气经收集后通过管道引至水泥窑高温区焚烧处置。同时在污泥卸料过程采取人工喷洒生物除臭液，以减少臭气无组织排放对周边环境的影响。在停窑前，提前处置完污泥仓内的污泥，长期停窑后，污泥禁止运至厂区，由产生单位自行进行储存。	符合
<p>由上表可知，本项目满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2016年第72号）提出的相关要求。</p>				

1.7 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》的符合性分析

拟建项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010[2015年版]）的符合性分析详见下表。

表1.7-1 拟建项目选址合理性分析

序号	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》相关内容	拟建项目情况	符合性
1	水泥窑协同处置工业废物宜在 2000 t/d 及以上的大中型新型干法水泥生产线上进行。	拟建项目依托的 1#~5#生产线规模均为 4800 t/d。	符合
2	使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定。	拟建项目使用一般固废作为替代原、燃料生产的水泥产品质量满足国家产品质量标准要求。	符合
3	水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB 50295 的规定	拟建项目严格按照国家标准执行，确保水泥熟料和水泥产品中重金属含量符合相关要求	符合
4	厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响和环境风险评估。	拟建项目位于已建厂区内，符合其规划要求，同时，符合当地的大气污染防治、水资源保护及自然生态保护要求。	符合
5	厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的有关规定。	拟建项目厂址选择符合现行国家标准有关规定。	符合
6	厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。	拟建项目建设场地地质结构稳定，水文地质条件良好。	符合
7	应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。	利用厂区现有的供水水源，现有车辆冲洗废水经沉淀后循环利用，不外排；不新增生活污水。	符合
8	利用水泥窑协同处置工业废物作为替代原、燃料应满足生产配料要求，以免导致使用后变更或增加配料品种，给配料和工艺流程带来不便。	拟建项目一般固废按可替代的原燃料种类进行分类，确保配料和工艺流程的顺畅。	符合
9	要考虑工业废物对水泥产品造成的影响，要结合水泥工厂原有原料有害成分的特点，在常规生料固有的硫，氯，碱成分下，对废物中上述干扰组分进行严格的限量控制，以确保产品质量符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的有关规定。	拟建项目一般固废的处置将结合现有常规生料的成分进行，严格限制使用量，确保产品质量合格。	符合

10	为保证环境安全，卸料及装车空间必须密封。	本次依托各暂存设施均已建配套废气处理设施，装卸料时均密闭操作。	符合
11	输送是工业废物处置必不可少的环节。工业废物的种类繁多，性质各异，输送设备应根据物料的物理特性及温度等条件选用。湿含量在 50%以上的宜优先考虑采用泵送的方式进行输送，湿含量在 40%~80%的膏状废物短距离输送可采用螺旋输送，作为给料设备使用时，螺旋输送应具有自清洁结构，且宜采用双轴螺旋；湿含量在 30%~50%的湿粘性物料，输送设备应采用防粘连输送设备，水分含量在 40%以下的颗粒或块状物料宜采用链运机、胶带输送机运输。输送磨蚀性、腐蚀性高的物料应有防磨、防腐措施。	湿含量在 50%以上的采用泵送的方式进行输送，湿含量在 40%~80%的膏状废物短距离输送采用螺旋输送，作为给料设备使用时，螺旋输送具有自清洁结构，且宜采用双轴螺旋；湿含量在 30%~50%的湿粘性物料，输送设备应采用防粘连输送设备，水分含量在 40%以下的颗粒或块状物料采用链运机、胶带输送机运输。输送磨蚀性、腐蚀性高的物料应有防磨、防腐措施	符合
12	根据工业废物来源不定、种类波动较大的情况，应将不同种类，不同批次的工业废物分开存放。禁止将一般工业废物与危险废物共同存放。	本项目依托现有的储库或堆棚进行一般固废的暂存，不同批次或种类的废物根据其特性分开堆存，且一般固废不与危险废物共同存放。	符合

由上表可知，本项目符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010[2015年版]）。

1.8 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》的符合性分析

拟建项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）的符合性分析详见下表。

表 1.8-1 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性分析

相关内容	拟建项目情况	符合性
4.1 不应协同处置的废物 下列固体废物不应入窑进行协同处置： a) 放射性废物； b) 具有传染性、爆炸性及反应性废物； c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；e) 有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；f) 石棉类废物；g) 未知特性和未经鉴定的固体废物。	本次协同处置固体废物主要为一般工业固体废物，不包括文件中禁止列入的类别。	符合
4.2 协同处置固体废物的鉴别和分析 水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：了解产生固体废物企业及工艺过	技改项目协同处置的固体废物进厂前，先取样依托现有检测实验室或委托监测单位进行鉴别和分析，符合本项目处置类固体废物方可进厂。	符合

	程基本情况，确定固体废物种类，物理化学特性等基本属性。		
	5.1 水泥窑协同处置固体废物的管理要求协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健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；专业技术人员配置宜满足 HJ662 相关要求；所有岗位的人员均应进行有关水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。	本次技改项目现有厂区设有协同处置管理部门，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。	符合
	5.2 水泥窑协同处置设施场地与贮存水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485、GB 18597、HJ662 要求。贮存设施的防火要求应满足 GB 50016 的要求。贮存设施宜建设围墙或栅栏等隔离设施，并在设施边界周围设置防飞扬设施、安全防护设施及防火隔离带。 对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件或微负压条件下贮存。固体废物的贮存设施应有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照 GB 30485、G 8978 相关要求处理和排放。	本次技改项目协同固体废物分类、分区域暂存，密闭，暂存库满足 GB 30485 和 J662 要求。按照一般防渗区进行防渗处理。	符合
	5.3 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送在生产处置厂区内可采用机械、气力、汽车等方式输送、转运固体废物，输送、转运过程中要有防扬尘、防异味散发、防泄漏等技术措施。厂区内宜有明确的机械、气力等输送装备或车辆专门通道，并设有明确醒目的标志标识；废气、废液的输送、转运管道应有明确醒目的方向、速度等标志标识。 有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或负压条件下输送、转运，产生的废气应导入水泥窑中或是通过空气过滤装置后达标排放。	本次技改项目协同处置固体废物厂内运输采用皮带、汽车输送，皮带输送系统密闭，输送废气依托采用布袋除尘后达标排放。汽车、叉车运输采取遮盖等防扬尘措施。依托现有污泥料仓已建除臭措施，采取管道输送。	符合
	5.4 水泥协同处置厂区内固体废物的预处理为适应水泥窑处置的要求，可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理，包括化学处理，如酸碱中和、氧化等；物理处理，如浮选、磁选、水洗、破碎、粉磨、烘干等。生物处理，如厌氧发酵、好氧发酵、生物分解等。 预处理工艺过程要有防扬尘、防异味散发、防泄漏、防噪音等技术措施，宜在密闭或负压条件下进行预处理。 预处理过程产生的废气和废液，应根据各自的性质，按照 GB 30485、G 8978	本次技改项目替代生料类的重金属污染土等随生料入窑，依托现有生料磨。各物料入厂前已分别经过预处理加工，本项目可直接投加。本项目不建设预处理工程。	符合

	相关要求处理和排放。		
	<p>5.5 水泥窑工艺技术装备及运行协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，应具备生产质量控制系统、生产管理信息分析系统。水泥窑在协同处置固体废物时，应保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。窑炉烟气排放采用高效除尘器作为除尘设施，除尘器的同步运转率为 100%。水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒应满足 HJ76 要求，安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NO_x）、二氧化硫（SO₂）等大气污染物浓度在线监测设备。</p>	<p>本次技改项目依托的回转窑为新型干法预分解窑，规模为 4800 t/d，生产过程控制采用现场总线或 DCS 或 PLC 控制系统、生产质量控制系统、生产管理信息分析系统；窑尾安装大气污染物连续监测装置。窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘，除尘器的同步运转率为 100%。</p>	符合
	<p>5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、窑尾烟室、分解炉和回转窑系统。具体要求如下：a) 设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作；b) 含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统。c) 含有机难降解或高毒性有机物的固体废物优先从窑头（窑头主燃烧器或窑门罩）投加；d) 半固态或大粒径固态废物宜优先从窑尾烟室或分解炉投加；e) 可燃或有机质含量较高的固体废物优先从分解炉投加，投加位置宜选择在分解炉的煤粉或三次风入口附近，并在保证分解炉内氧化气氛稳定的前提下，尽可能靠近分解炉下部，以确保足够的烟气停留时间。水泥窑协同处置固体废物投料应有计量和自动控制进料装置。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 h 后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 h 内不应投加固体废物。固体废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨设施。采用非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）的入料端口和人工投加口应设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。</p>	<p>本次技改项目替代生料类重金属污染土等不含有机物和挥发半挥发重金属，随生料入窑，依托现有生料磨。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。其他一般固废如有机污染土壤、替代燃料等从窑尾分解炉投加投入水泥窑。</p>	符合
	<p>由上表可知，本项目符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）。</p>		

1.9 与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资（2022）1436号）的符合性分析

表 1.9-1 本项目与产业投资准入符合性分析

序号	《重庆市产业投资准入工作手册》相关内容	项目情况	符合性
全市范围内不予准入的产业			
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。	不属于国家产业结构调整指导目录淘汰类项目。	符合
2	天然林商业性采伐	不属于此类项目。	符合
3	法律法规和相关政策明令不予准入的其他项目。	不属于此类项目。	符合
重点区域范围内不予准入的产业			
1	外绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂	不属于此类项目。	符合
2	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	不属于此类项目。	符合
3	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。	不属于此类项目。	符合
7	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。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。	不属于所列区域。	符合
9	长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。	不属于此类项目。	符合
10	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。	不属于所列区域。	符合
11	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。	不属于所列区域。	符合
12	在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	不属于所列区域。	符合
13	在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不属于所列区域。	符合
全市范围内限制准入的产业			

1	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。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目不新增水泥产能，不属于新建扩建。	符合
2	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	不属于石化、现代煤化工	符合
3	在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目不新增水泥产能，不属于新建扩建	符合
4	《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令 第 22 号）明确禁止建设的汽车投资项目。	不属于汽车投资项目	符合
重点区域范围内限制准入的产业			
	长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线 1 公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目	不属于所列区域。	
5	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等投资建设项目。	不属于所列区域。	符合

由上表可知，本项目符合《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号）中准入要求。

1.10 与《关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781号）符合性分析

表 1.10-1 本项目环境准入符合性分析

序号	文件相关要求	本项目情况	符合性
1	优化空间布局：对在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目，不得办理项目核准或备案手续。禁止在长江干流及主要支流岸线 5 公里范围内新布局工业园区，有序推进现有工业园区空间布局的调整优化。	本项目不属于长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建重化工、纺织、造纸等存在污染风险的工业项目	符合
2	新建项目入园：新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外，应当进入工业园区（工业集聚区，下同）。对未进入工业园区的项目，或在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）的项目，不得办理项目核准或备案手续。	本项目位于现有东方希望厂区内，用地为合规工业用地。	符合

3	严格产业准入：严格控制过剩产能和“两高一资”项目，严格限制造纸、印染、煤电、传统化工、传统燃油汽车、涉及重金属以及有毒有害和持久性污染物排放的项目。新建或扩建上述项目，必须符合国家及我市产业政策和布局，依法办理环境保护、安全生产、资源（能源）节约等有关手续。	本项目为协同处置一般固废项目，不改变熟料产能	符合
---	---	------------------------	----

由上表可知，项目符合《重庆市发展和改革委员会和重庆市经济和信息化委员会关于严格工业布局和准入的通知》（渝发改工〔2018〕781号）。

1.11 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办发〔2022〕17号）符合性分析

表 1.11-1 与川长江办发〔2022〕17号符合性分析（节选）

序号	相关内容	项目情况	符合性
1	第二十一条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目位于丰都工业园区湛普组团	符合
2	第二十四条一禁止新建、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。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目为协同处置一般固废项目，不改变熟料产能	符合
3	第二十六条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

由上表可知，本项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办发〔2022〕17号）相关要求。

1.12 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析

表 1.12-1 与长江办〔2022〕7号符合性分析（节选）

序号	相关内容	项目情况	符合性
1	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于禁止建设项目	符合
2	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为协同处置一般固废项目，不属于高耗能高排放项目	符合

由上表可知，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）。

1.13“三线一单”符合性分析

本项目位于丰都县工业城镇重点管控单元-湛普片区（环境管控单元编码ZH50023020005）。

本项目与《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2号）、《丰都县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（丰都府办〔2024〕77号）符合性分析见下表。

根据下表分析，项目符合《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2号）、《丰都县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（丰都府办〔2024〕77号）。

表 1.13-1 建设项目与“三线一单”管控要求的符合性分析表

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50023020005		丰都县工业城镇重点管控单元-湛普片区		重点管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析结论
全市总体管控要求	空间布局约束	<p>1. 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。</p> <p>2. 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。</p> <p>3. 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。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。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p> <p>4. 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。</p> <p>5. 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。</p> <p>6. 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防</p>		<p>1.项目符合相关文件要求。</p> <p>2.项目不属于化工项目。</p> <p>3. 项目位于丰都工业园湛普组团，为合规园区。</p> <p>4.项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等要求。</p> <p>5.项目不属于有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池。</p> <p>6.项目不增加防护</p>	符合

		<p>护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。</p> <p>7.有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础</p>	<p>距离。</p> <p>7. 区域资源环境能支撑项目实施。</p>	
	<p>污染物排放管 控</p>	<p>8.新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。</p> <p>9.严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。</p> <p>10.在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。</p> <p>11.工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p> <p>12.推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。</p> <p>13.新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯</p>	<p>8.项目不涉及石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业。</p> <p>9.丰都县已制定达标规划。项目总量由生态环境局进行调配。</p> <p>10.项目不属于石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业。</p> <p>11.项目不新增废水。</p> <p>12.项目不新增废水。</p> <p>13.项目不涉及重金属污染物。</p> <p>14.项目固体废物污染防治坚持减量化、资源化和无害化的原则，建立相应管理制度。</p> <p>15.生活垃圾按要求收集转运。</p>	<p>符合</p>

		<p>制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。</p> <p>14.固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。</p> <p>15.建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。</p>		
	环境风险防控	<p>16.深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。</p> <p>17.强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。</p>	企业执行突发环境事件风险评估制度。 项目不位于化工园区	符合
	资源开发利用效率	<p>18.实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。</p> <p>19.鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。</p> <p>20.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p> <p>21.推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水量总量控制措施，引导区域工业布局和产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。</p> <p>22.加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。</p>	<p>18.项目采用固废替代燃煤，减少化石能源消费。</p> <p>19.项目采购节能设施。</p> <p>20.企业清洁生产先进水平。</p> <p>21.项目不属于高耗水行业。</p> <p>22.本项目不新增工艺用水。</p>	符合

区县总体管控要求（丰都）	空间布局约束	执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第五条和第七条。	以上已分析	符合
		严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区，不得在工业园区（工业集聚区）以外区域实施单纯增加产能的技改（扩建）工业项目；新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区；鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。	项目位于丰都工业园湛普组团，为合规园区；项目不属于化工项目	符合
		与敏感用地（居住、教育、医疗）相邻的工业地块严格控制排放《有毒有害大气污染物名录》所列大气环境污染物以及《危险化学品目录》所列剧毒物质的项目建设，建设涉及恶臭异味物质等易扰民污染物排放的项目应进行严格论证。涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。	项目不增加现有环境防护距离	符合
		禁止在长江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	项目不属于重化工、纸浆制造、印染	符合
		推进三峡库区消落带湿地保护与恢复，按照保留保护区、生态修复区和工程治理区，对三峡库区消落区实行分区保护和多级治理。	项目不涉及三峡库区消落区	符合
		长江防洪标准水位或者防洪护岸工程划定的河道管理范围外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的区域应当控制不少于五十米的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域应当控制不少于一百米的绿化缓冲带。长江一级支流河道管理范围外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的区域应当控制不少于三十米的绿化缓冲带，非城镇建设用地区域应当控制不少于一百米的绿化缓冲带。长江的二级、三级支流河道管理范围外侧，城镇规划建设用地内尚未建设的区域应当控制不少于十米的绿化缓冲带。绿化缓冲带内应当保持原有的状况和自然形态，原则上应当为绿地，除护岸工程、市政设施等必要的建设外，禁止修建任何建筑物和构筑物。禁止破坏生态环境的行为，对已有人为破坏的应当进行生态修复。	项目不位于岸线范围	符合
		旅游开发建设规模和旅游活动规模不得超过旅游区的生态环境承载力，旅游区内人工景点与服务设施的性质、布局、规模、体量、高度、造型、用材、质感及色彩等应与自然景观和当地的历史文化相协调，不得建设降低景观相容性或破坏景观的项目。	项目不涉及旅游	符合
	污染物排放管控	执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十三条、第十四条和第十五条。	以上已分析	符合

		推进城镇生活污水处理设施升级改造。到 2025 年，全县城市污水处理厂出水水质均不低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标排放标准，乡镇生活污水处理设施及日处理规模 100 吨以上的农村集中式生活污水处理站出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 B 标排放标准。加快实施雨污分流改造及城镇污水管网建设，完善城镇污水收集体系，提高污水收集率。对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。	项目不新增废水	符合
		以碧溪河流域（丰都段）城镇生活源、榨菜废水、养殖污染防治为重点，全面推进碧溪河流域达标整治。加快沿线场镇、撤并场镇农村生活污水管网建设，推进乡镇污水处理厂升级改造确保达标排放，加强污水治理设施运营维护；加强榨菜初加工废水“水随菜走”规范处置监管，推进榨菜废水配套处理设施技术改造或建设；推广畜禽养殖清洁生产工艺，加强水产养殖尾水治理；实施碧溪河流域水环境生态修复工程。	项目不涉及碧溪河	符合
		强化以南天湖度假区为主的旅游水污染防治，结合开发时序推进与规划城市及康养避暑服务人口规模相匹配的污水收集、处理系统建设，积极推广中水回用。	不涉及南天湖度假区	符合
	环境风险防控	执行重点管控单元市级总体要求第十六条、第十七条。	以上已分析	符合
		丰都工业园区各组团加快设置危险化学品运输路线并严格执行，加快玉溪组团、镇江组团集中应急事故池、临江拦截设施建设，进一步优化完善风险防范措施和应急预案体系，及时更新、修订园区环境风险评估、应急预案报告并完成备案；工业组团内的项目对水环境存在安全隐患的，应当建立车间、工厂和集聚区三级环境风险防范体系；严控环境风险事故发生，严防事故废水进入长江。	项目不涉及危险化学品	符合
		执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。	以上已分析	符合
	资源开发利用效率	规范岸线利用，加强岸线生态保护修复。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；按照《重庆港总体规划修编》，对现有散小码头进行整合提升，强化布局要求，落实污染防控措施；推进长江滨江地带岸线综合治理、生态缓冲带建设，恢复岸线生态服务功能。	项目不位于岸线范围	符合
		强化农业节水增效。推进高标准农田建设，提档升级农田水利设施，完善农田灌排工程体系，大中型灌区续建配套与节水改造推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，发展区域规模化高效节水灌溉。	不涉及农业	符合
单元管控要求	空间布局约束	1. 湛普工业集聚区宜引进低污染绿色建材，新改扩建（含搬迁）水泥项目应严格	项目不改变熟料产	符合

		执行国家及我市产能置换实施办法。	能	
		2.未利用工业用地与周边敏感用地（居住、教育、医疗）之间应设置不小于 50 m 的防护绿带。东方希望水泥扩建时应强化厂区布局设计与管理，将涉及噪声、粉尘等排放的具有较大环境影响的车间或设备远离燕子社区布置，减缓对周边环境敏感点的影响。	项目噪声对周边环境影响较小	符合
	污染物排放管控	1.推进湛普组团集中污水处理设施升级改造，排放标准提高到一级 A 标；适时启动集中污水处理设施扩容。	项目不新增废水	符合
		2.持续推动以东方希望为代表的水泥制造行业企业废气深度治理和超低排放改造，湛普组团新增水泥产能主要大气污染物排放总量不增加；加大冬春季、秋冬季工业企业生产调控力度，持续实行水泥行业污染天气错峰生产。	目前企业在实施超低排放改造，本项目不新增颗粒物、SO ₂ 、NO _x ；企业应按要求错峰生产	符合
		3.加强产尘企业内外运输扬尘控制措施，采取定期对道路采取洒水抑尘、局部设置封闭挡墙等措施，减缓对周边环境敏感点的影响。	企业定期对道路采取洒水抑尘、局部设置封闭挡墙等措施，减缓对周边环境敏感点的影响。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	1.除东方希望重庆水泥有限公司新型干法水泥项目外，其他项目禁止燃煤。	本项目处置固废替代燃煤，减少燃煤用量。	符合
2.建材等高耗能行业严格执行《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464号）、《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》、《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平》（2021年版）、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》（2023年）、《重庆市严格能效约束推动重点领域节能降碳实施方案》（渝发改工业〔2022〕270号）等相关节能降碳文件要求；鼓励高耗能行业生产企业实施技术升级改造。		企业按相关节能降碳文件要求执行	符合	

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>2.1 拟建项目建设内容</p> <p>2.1.1 项目概况</p> <p>东方希望重庆水泥有限公司是由东方希望集团独资兴建的大型水泥企业，总投资40多亿元，位于重庆市丰都县湛普镇。公司注册成立于2009年5月，是重庆市政府2009年度重点项目之一。公司主厂区占地面积832亩，采用窑外分解新型干法水泥生产工艺，分两期建成5条4800吨/日熟料生产线，是全国单体产能最大的水泥工厂之一，2023年扩建1条3200吨/日熟料生产线。公司积极响应国家环保政策，为实现企业清洁生产以及资源循环综合利用，配套建设有石灰石矿山、45MW低温余热发电系统，并率先在水泥行业启用汽轮机拖动系统。同时公司建设有4个5000吨级长江专用码头，日装船能力可达6万余吨，水泥产品销售区域遍布长江流域大中城市。目前，重庆水泥有限公司已发展形成生产熟料、水泥、骨料、商混、精品机制砂为一体的，具备完整水泥上下游产业链的大型水泥生产企业。</p> <p>2017年6月，东方希望重庆水泥有限公司建成投运了利用水泥炉窑协同处置固体废物项目（5#线固废协同处置项目），通过建设污泥暂存车间、固体废物暂存车间、废物投加系统以及废气处理系统，实现年处理固体废物58850吨（危险废物26750吨，市政污泥2000吨，废脱硫剂100吨，重金属污染土20000吨，有机污染土10000吨）。</p> <p>2018年11月，建成投运了利用东方希望重庆水泥有限公司3、4号水泥熟料生产线协同处置固体废物项目（一期污泥项目）（4#线污泥协同处置项目），该项目利用东方希望重庆水泥有限公司4号水泥熟料生产线对污泥进行协同处置，污泥处理能力为59520 t/a（192 t/d）。</p> <p>2019年1月，东方希望重庆水泥有限公司拟建设利用水泥窑协同处置固体废物改扩建项目（3#、5#危废协同处置改扩建项目）并取得环评批复，该项目利用东方希望重庆水泥有限公司3、5号水泥熟料生产</p>
------	---

线协同处置10万t/a的危险废物，单条线各处置5万t/a（改扩建后原5#线不再处置一般固废）。

2020年7月，考虑到重庆市境内污染土壤处置能力滞后和不足的问题，建设单位对4号水泥熟料生产线进行改造，建设长江经济带污染土壤及一般固废资源化综合利用示范工程项目（4#线污染土技改项目）。新建投加车间、投加输送系统及废气处理系统等设施，新增18万t/a污染土的协同处置能力；同时将原4号线污泥协同处置项目的规模从原环评的59520 t/a调减为5万t/a；最终技改后4号线协同处置一般固体废物规模为23万t/a，其中污染土18万吨/年、污泥5万吨/年。

2023年7月，东方希望重庆水泥有限公司拟通过产能置换的方式在现有5#水泥窑西侧厂界外新增用地54560m²，用以建设“东方希望丰泥固废处置中心项目”，同时增大污染土的处置能力，主要建设内容及规模包括：建设一条规模为3200t/d新型干法水泥窑生产线，并协同处置20万吨/年一般固废（仅污染土）。窑尾带双系列六级低压损旋风预热器和TDF分解炉，配套建设一套5MW的纯低温余热发电系统。

目前东方希望重庆水泥有限公司协同处置固废相关项目情况见下表。

表 2.1-1 目前已建生产线及协同处置固废情况

水泥线	熟料产能 t/d	协同处置 t/a		备注
		一般固废	危险废物	
1#	4800			已验收
2#	4800			已验收
3#	4800		50000	已验收
4#	4800	50000(污泥)、180000(污染土)		已验收
5#	4800		50000	已验收
6#	3200	200000(污染土)		建设中

目前厂区水泥生产过程中可使用的原辅材料既包括石灰石、砂岩等矿产资源，也包括SW01冶炼废渣（钢渣等）、SW02粉煤灰（粉煤灰等）、SW03炉渣（转炉渣等）、SW04煤矸石（煤矸石）、SW05

尾矿、SW06脱硫石膏、SW07污泥、SW09赤泥（赤泥等）、SW10磷石膏（磷石膏）、SW11工业副产石膏（钛石膏）、SW15造纸印刷业废物（白泥等）、SW16化工废物（电石渣等）、SW59其他工业固体废物（建筑弃土等）、SW90城镇污水污泥、SW91清淤疏浚污泥、SW92实验室固体废物、重金属污染土、有机污染土、其他污泥等一般固体废物。已批复协同处置危险废物类别包括HW02、HW03、HW04、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW32、HW33、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW42、HW48、HW49、HW50。

由于已批复环评报告中的原辅材料种类较少，覆盖范围较窄，加之日趋从严的一般固体废物管理，导致企业在实际生产过程中不能充分利用大宗一般固体废物，不但制约了企业的发展，也不利于一般固体废物的资源化利用。《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ 847-2017）中已将这些大宗一般固体废物列为水泥生产可用的原辅材料及燃料。本次环评拟将可用的原辅材料及燃料分类如SW12钻井岩屑（水基钻屑）、SW13食品残渣（秸秆等）、SW14纺织皮革业废物（丝、麻、棉边角废料等）、SW17可再生类废物（废包装物、废纸、废塑料、废橡胶、废木材等）、SW59其他工业固体废物（污染土等）、SW72工程垃圾、SW73拆除垃圾、SW74装修垃圾、SW80农业废物、SW81林业废物、SW82畜牧业废物、SW83渔业废物等纳入其中，便于生态环境主管部门对一般固体废物的处置及利用的监管，同时有利于企业的实际生产运行管理。

东方希望重庆水泥有限公司拟进行“丰泥水泥窑协同处置项目”，利用现有1#~5#水泥线，新建投料口或利用现有投料口，资源化利用SW15造纸印刷业废物、SW16化工废物、SW09赤泥、SW12钻井岩屑、SW72工程垃圾、SW71工程泥浆、SW70工程渣土、SW73拆除垃圾、SW03炉渣、SW01冶炼废渣、SW05尾矿、SW04煤矸石、SW07污泥、SW59其他工业固体废物、SW90城镇污水污泥、SW91清淤疏浚污泥、

污染土等作为生料替代原料，利用量为399万吨/年；资源化利用SW13食品残渣、SW14纺织皮革业废物、SW17可再生类废物、SW80农业废物、SW81林业废物、SW83渔业废物等作为替代燃料，利用量为60万吨/年；资源化利用SW06脱硫石膏、SW10磷石膏、SW11其他工业副产石膏、SW02粉煤灰、SW03炉渣、SW04煤矸石等作为混合材替代原料，利用量为170万吨/年。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），属于“四十七、生态保护和环境治理业”中“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”的其他，应当编制环境影响报告表，受东方希望重庆水泥有限公司委托，我公司承担了环境影响报告表的编制工作。在接受委托后，我公司立即组织了评价人员，对该项目建设区域及周边环境状况进行了实地调查。按照相关法律法规及评价技术导则，对本项目建设可能造成的环境影响进行了分析和评价，在此基础上完成了《东方希望重庆水泥有限公司丰泥水泥窑协同处置项目环境影响报告表》的编制工作。

2.1.2 项目基本情况

项目名称：丰泥水泥窑协同处置项目

建设单位：东方希望重庆水泥有限公司

建设性质：技改

行业类别：N7723 固体废物治理

工程投资：1200万元，其中环保投资100万元，占总投资的8%

建设地点：东方希望重庆水泥有限公司厂区内，不新增占地

工作制度：年工作310天，每天24小时，年工作时间7440小时

员工人数：对现有工程劳动人员进行调配，不新增人员

建设内容及规模：本项目在东方希望重庆水泥有限公司内进行技改，利用现有1#~5#水泥线，新建投料口或利用现有投料口。资源化利用一般固体废物629万吨/年，其中替代生料类固废399万吨/年，替代燃料类固废60万吨/年，替代混合材类固废170万吨/年。

2.1.3 产品方案及规模

技改工程实施后，全厂主要生产规模及产品方案见下表。固废按本项目投料要求预处理达到相应规格后入厂。

表 2.1-2 生产规模及产品方案（1#~5#线）

项目		现有工程	技改后	备注
规模	熟料装置（t/d）	4800×5	4800×5	
	余热发电装置（MW）	54	54	
产品	熟料（万 t/a）	744	744	外售+自用生产水泥
	水泥（万 t/a）	800	800	P·O42.5、P·O52.5、P·C42.5
	发电（万 kwh）	54	54	

表 2.1-3 各线协同处置固废规模初步分配情况

水泥线	熟料产能 t/d	技改前协同处置 t/a		技改后协同处置 t/a		备注
		一般固废	危险废物	一般固废	危险废物	
1#	4800	/	0	949000	0	
2#	4800	/	0	949000	0	
3#	4800	/	50000（众思润禾）	951000	50000（众思润禾）	
4#	4800	50000（重水公司污泥）、180000（重水公司污染土）	0	813000（新增）、50000（重水公司污泥）、180000（重水公司污染土）	0	
5#	4800	/	50000（众思润禾）	928000	50000（众思润禾）	
6#	3200	200000（污染土）	0	200000（污染土）	0	本项目不涉及
混合材生产水泥		/		1700000		

本次技改固废协同处置量根据实际情况在 1#~5#线间可调整，本次评价根据上表的分配量进行核算。

规模合理性分析：结合 2.1.12.1 重金属投加计算，目前按表 2.1-2 分类的 1#~5#线固废投加速率均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中表 1 重金属最大允许投加量要求。

协同处置固废进厂物料按《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）分析测试，以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数等。在保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量前提下，确定入窑废物的投加量。

产品标准：项目P·O42.5、P·O52.5、P·C42.5产品执行《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）。

表 2.1-4 普通硅酸盐水泥组分要求

品种	代号	组分（质量分数）%				
		熟料+石膏	混合材料			石灰石
			主要混合材料			
		粒化高炉矿渣/矿渣粉	粉煤灰	火山灰质混合材料		
普通硅酸盐水泥	P·O	80~<94	6~<20			0~<5

表 2.1-5 复合硅酸盐水泥组分要求

品种	代号	组分（质量分数）%				
		熟料+石膏	混合材料			
			粒化高炉矿渣/矿渣粉	粉煤灰	火山灰质混合材料	石灰石
复合硅酸盐水泥	P·C	50~<79	21~<50；其中石灰石≤水泥的 15%			

表 2.1-6 化学指标

品种	代号	质量分数%				
		不溶物	烧失量	三氧化硫	氧化镁	氯离子
普通硅酸盐水泥	P·O	—	≤5.0	≤3.5	≤5.0	≤0.06
复合硅酸盐水泥	P·C	—	—	≤3.5	≤6.0	≤0.06

2.1.4 项目组成

主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程见下表。

表 2.1-7 项目组成表

类别	组成部分	项目内容	备注
主体工程	替代生料类固体废物处置系统	<p>作为生料替代原料的一般固废包括可作为钙质、硅质、铝质和铁质原料的固体废物等。可作为钙质原料的固体废物包括白泥、绿泥、电石渣等。可作为硅质原料的固体废物有硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等。可作为铝质原料的固体废物包括煤矸石、粉煤灰等。可作为铁质原料的固体废物包括高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等。</p> <p>白泥、绿泥、电石渣等可作为钙质原料的固废经汽车运输进厂后进入石灰石破碎系统，直接或经破碎后由密闭皮带机直接输送至 1 座石灰石预均化堆场，然后再经密闭皮带输送机输送至 2 座石灰石配料库储存，供 5 条线使用。</p> <p>硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等可作为硅质原料的固废经汽车运输进厂后卸入砂岩、页岩及辅料堆场储存，直接或经破碎后由皮带密闭转运至 2 座砂岩储库，供 5 条线使用。</p> <p>煤矸石、粉煤灰等可作为铝质原料的固体废物经汽车运输进厂后卸入砂岩、页岩及辅料堆场储存，直接或经破碎后由皮带密闭转运至 2 座页岩储库，供 5 条线使用。</p> <p>高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等可作为铁质原料的固体废物经汽车运输进厂后卸入砂岩、页岩及辅料堆场储存，然后由皮带密闭转运至配料库，供 5 条线使用。</p> <p>本次新增的替代生料类固体废物与石灰石、砂岩及其他原辅材料经各自的配料库底的皮带秤按可调节设定配料比例卸出，然后混合原料由皮带密闭输送至 1#~5#生料磨。粉磨产生的合格生料经拉链机、斜槽、提升机等喂入 1#~5#生料均化库。出库生料经库底部的卸料口卸至生料计量仓，经计量后的生料通过空气输送斜槽、提升机喂入窑尾预热器系统，最终入窑煅烧。</p>	依托

	投加车间	<p>已建投加车间。长 21 m，宽 6.5m，高 8.5 m，占地面积 136.5 m²，建设输送投加系统。输送投加系统包括料仓（70 t）、给料机、皮带输送机、螺旋输送机等。重金属污染土经皮带输送机输送至生料磨，最终和生料一起入窑处置；有机污染经皮带输送机、螺旋输送机输送至窑尾分解炉焚烧处置。</p> <p>目前已建皮带输送机输送至 4 号线生料磨，改造现有 4#皮带输送机。新建管道皮带输送机，分别输送至 1#、2#、3#、5#线窑尾分解炉焚烧处置。</p>	依托、改造
	污泥储存、输送及投加系统	<p>污泥料仓储存量为 160 m³，料仓设液压仓盖、排风机、防爆液压阀、超声波料位计等。输送机投加系统包括污泥泵、输送管道、阀门及仪表等组成。</p> <p>目前污泥经污泥泵输送至 4#线窑尾分解炉焚烧处置。新建管道，污泥经污泥泵分别输送至 1#、2#、3#、5#线窑尾分解炉焚烧处置。</p>	依托、改造
	替代燃料类固体废物处置系统	<p>作为替代燃料的一般固废包括废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等。</p> <p>废皮革、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等作为替代燃料的一般固废经汽车运输进厂后卸入备用库内储存，然后根据生产计划，通过抱夹车转运至投料仓，通过稳流皮带机均匀给料，经密闭斗式提升机、皮带机输送至窑尾分解炉焚烧处置。</p> <p>炭黑采用罐车运输进厂，经气力输送系统输送至原煤仓，然后密闭输送至煤磨进行粉磨，粉磨后的煤粉和炭黑最终输送至 1#~5#线窑头及窑尾的煤粉仓，最终依托煤粉入窑系统入窑燃烧处置。</p>	依托
	替代混合材类固体废物处置系统	<p>作为混合材替代原料的一般固废包括高炉渣、钢渣、铁合金渣、燃煤炉渣、黄磷炉渣、建筑垃圾、锂渣、锶渣等。</p> <p>作为混合材替代原料的一般固废经汽车运至 2 座混合材堆场进行分开储存。替代混合材类固废与熟料、石膏及其他混合材经配料库（或受料仓）底的皮带秤按可调节设定配料比例卸出后，混合原料由皮带密闭输送至水泥磨系统。</p> <p>熟料、缓凝剂、一般固废、混合材经配料进入水泥磨后，经辊压、粉磨、选粉后进入 12 座水泥成品库或 3 座水泥散装库进行储存。最终水泥输送至水泥包装系统或水泥散装系统。</p>	依托

	缓凝剂处置系统	缓凝剂消耗量不变，在脱硫石膏的基础上增加石膏种类。 缓凝剂由汽车运输进厂存储在 1 座石膏堆场内，石膏与熟料、混合材经配料库底的皮带秤计量卸出后，混合原料由皮带密闭输送至水泥磨系统。	依托
	焚烧处置系统	本项目依托现有的 1#~5#线，5 条 4800 t/d 新型干法水泥生产线。	依托
辅助工程	办公区	依托现有，不新增	依托
	分析化验室	利用现有分析化验室对原辅材料及产品进行成分分析测试或委外检测	依托
储运工程	石灰石预均化堆场	已建 67×304 m 长形石灰石预均化堆场 1 座。分区放置钙质替代原料。	依托
	砂岩、页岩及辅料堆场	已建 50×303 m 长形辅助原料预均化堆场 1 座，用于砂岩、页岩及铁粉等辅助原料的预均化。分区放置替代硅质、铝质、铁质替代原料。	依托
	石膏堆场	已建石膏堆场 1 座，储量 10000 t。分区放置替代固废。	依托
	混合材堆场	已建混合材堆场 2 座，储量分别为 8000 t 和 4000 t。分区放置替代混合材类固废。	依托
	备用库	已建 2 个Φ8×26 m 备用库，使用其中一个放置替代燃料类固废	依托
	污泥料仓	已建污泥料仓储存量为 160 m ³ 。	依托
	收运系统	废物由各产废单位运送至厂区，运输车辆为专用密闭运输车。	依托
	计量系统	利用现有计量系统对原辅材料进厂及产品出厂进行计量。	依托
公用工程	供水、排水 供电、循环水、化水、 压缩空气等	全部依托现有，不新增	依托
环保工程	污水	生产废水包括污泥接收储存仓及输送设备停用时的清洗废水和污泥运输车辆冲洗废水，经收集后泵入水泥窑焚烧处置，不外排。项目不新增员工，不新增生活污水。	依托
	废气	焚烧系统烟气： 1#线现有“低氮燃烧+SNCR+覆膜布袋除尘”方法净化后通过（DA038）110 m 高排气筒排放，已安装在线监测。 2#线现有“低氮燃烧+SNCR+覆膜布袋除尘”方法净化后通过（DA039）110 m 高排气筒排放，已安装在线监测。	依托

	<p>3#线现有“低氮燃烧+SNCR+覆膜布袋除尘+湿法脱硫”方法净化后通过（DA040）110 m 高排气筒排放，已安装在线监测。</p> <p>4#线现有“低氮燃烧+SNCR+覆膜布袋除尘+湿法脱硫”方法净化后通过（DA041）110 m 高排气筒排放，已安装在线监测。</p> <p>5#线现有“低氮燃烧+SNCR+覆膜布袋除尘+湿法脱硫”方法净化后通过（DA042）110 m 高排气筒排放，已安装在线监测。</p> <p>根据《1#-5#水泥窑及窑尾余热利用系统超低排放改造项目实施方案》（2024年4月），将1#~5#窑尾废气处理设施改造为“低氮分级燃烧+干法脱硫+SNCR+SCR 复合脱硝+高效布袋除尘”</p>	
	投加车间废气：废气经收集后通过“袋除尘+活性炭吸附+UV 光解”处理后通过 15 m 高排气筒排放。	依托
	替代原辅材料类固体废物在装卸、输送、储存及生产等环节密闭进行，产尘点均安装有袋除尘器，对产生的粉尘进行收集处理。	依托
	污泥料仓：设置负压收集装置，臭气经收集后通过管道引至水泥窑高温区焚烧处置。同时在污泥卸料过程采取人工喷洒生物除臭液，以减轻臭气无组织排放对周边环境的影响。	依托
固体废物	除尘灰收集后作生产原料回用，不排放；污水处理站污泥送至窑内焚烧处理；更换下来的炉窑耐火材料和保温材料作为生料和粘土原料回收利用；脱硫石膏作为混合材回用。废油作为回转窑点火用油；废油桶属危废交由有资质单位重庆韶光环保科技有限公司安全处置。	依托
噪声	采取隔声、消声、减振、厂房封闭等措施进行治理。	依托
防渗措施	项目所依托的原辅材料堆棚、投加车间已进行了一般防渗。严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中Ⅱ类场的要求进行建设，防渗层的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。储存含水率较高物料区域建设渗滤液收集系统。	依托、改建

2.1.5 主要生产设施及贮存设施参数

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》项目所用设备不属于淘汰落后设备。项目设备不属于《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（中华人民共和国工业和信息化部公告2021年第25号）。

表 2.1-8 主要生产设施及贮存设施参数

序号	名称	规格	数量（台/套）	备注
投加车间				
1	胶带板式定量给料机	型号：JDCZ-35（右装） 规格：800×3500 mm 给料能力：3.5~35 t/h 给料精度：≤±0.5% 荷重传感器：100 kg	1	依托已建
2	仓壁振动器	电机功率：1.5 kW	2	依托已建
3	高密闭性螺旋输送机	规格：LS315×9500 mm 输送能力：20 t/h 主轴转速：40 r/min	1	依托已建
4	胶带输送机	从输送能力：35 t/h 改造为 60 t/h	1	改造，提高输送能力
5	胶带输送机	从输送能力：35 t/h 改造为 60 t/h	1	改造，提高输送能力
6	气箱式脉冲袋收尘器	型号： 处理风量：15000 m ³ /h 入口气体含尘浓度：<200g/m ³ (标) 出口气体含尘浓度：<20mg/m ³ (标)	1	依托已建
7	离心式风机	旋向：逆 45° 风量：16500 m ³ /h 静压：-3300 Pa 转速：1450 r/min 型号：6-39-9.5D	1	依托已建
8	UV 光解系统	过滤风量：25000 m ³ /h	1	依托已建
9	除臭系统活性炭吸附装置	过滤风量：15000 m ³ /h 活性炭：颗粒柱状炭	1	依托已建
10	自卸货车	斗容：0.75 m ³ ，载重：2000 kg	2	依托已建
污泥暂存、输送及投加系统				
1	手动螺旋闸门	DN 500 mm	2	依托已建
2	污泥泵	型号：HBT6016C-5	1	依托已建

		最大理论输送压力：10/16 Mpa 最大理论输送量：70/45 m ³ /h 输送缸直径×最大行程：φ200×1800 mm 料斗容积：0.7 m ³ 上料高度：1320 mm 外形尺寸长×宽×高：6585×2100×2100 mm 输送管径：φ125/φ150 mm		
3	电动机	110 kW	1	依托已建
4	手动球阀	DN150 mm（有效内径）（φ168×9 mm）	3	依托已建
5	高压耐磨污泥输送管	规格：φ168×9 mm 16Mn 工作压力：16 MPa	若干	依托已建
6	90°弯头	DN200 R=2000 mm	6	依托已建
7	90°弯头	DN200 R=6000 mm	1	依托已建
8	电动机	0.75 kW	1	依托已建
9	液压仓盖	2500×4000 mm	1	依托已建
10	仓顶人孔门	700×800 mm	1	依托已建
11	污泥接收储存仓	容积：160 m ³	1	依托已建
12	管道		4	新建
13	切换阀		5	新建
新增 1#、2#、3#、5#分解炉投加点				
1	板喂机	B800；能力 50~200t/h	4	新建
2	胶带输送机	/	4	新建
3	提升机	NE100；提升量 70m ³ /h	4	新建
4	密封板喂机	带计量装置；输送量 1~40t/h	4	新建

依托4#线协同处置投料系统可行性分析

现状4#线固废投料设施输送能力为260400t/a（35t/h），目前协同处置固废为污染土，处置量为180000t/a，后续将输送污染土、SW59其他工业固体废物、替代燃料等428000t/a，大小于260400t/a，现有输送投料设施不能够满足技改要求，需要改造提高输送能力。

现状4#线污泥输送投料设施输送能力为624960t/a（70m³/h），目前协同处置固废为污泥，处置量为50000t/a，后续4#将输送污泥、SW59其他工业固体废物68000t/a，其余4条线输送72000t/a，合计140000t/a小于泵的输送能力624960t/a，现有污泥输送投料设施能够满足技改要求。

2.1.6 主要原辅材料及燃料种类和用量

本次环评对原辅材料及燃料的类别进行了扩大，增加了水泥厂可用的大宗一般固废种类，新增的大宗一般固废基本上可等量替代相应的原辅材料及燃料，可完全依托现有的原辅材料及燃料贮存、处理及输送设施，且项目不新增熟料及水泥产能，因此，调整前后全年物料消耗量基本保持平衡。

污泥、污染土、废包装物及塑料、废轮胎、生物质燃料在水泥窑焚烧过程中释放的热量大于水分蒸发需要的热量，富余热量可减少燃煤消耗。因此，水泥窑协同处置一般固废后，水泥窑系统的热平衡基本不发生明显变化，仅涉及废物替代部分燃煤。

本次技改按新的固废管理文件《固体废物分类与代码目录》等完善了固废的代码和类型。项目建成前后全厂物料类别、规模变化情况见表2.1-9。

表 2.1-9 技改前后全厂物料类别对比一览表

序号	用途	分类	种类	
			技改前	技改后
1	生料 配料	钙质原料	石灰石、白泥、绿泥等	石灰石、SW09 赤泥、SW16 化工废物（白泥）、SW15 造纸印刷业废物（绿泥）等
2		硅质原料	砂岩、卵石（鹅卵石）、石英砂、石英砂尾渣、水基岩屑、建筑弃土等	砂岩、卵石（鹅卵石）、石英砂、石英砂尾渣、SW12 钻井岩屑（水基钻屑）、SW72 工程垃圾、SW71 工程泥浆、SW70 工程渣土、SW73 拆除垃圾等
3		铁质原料	铁粉、铜渣、硫酸渣、钢渣、铁尾矿、赤泥、转炉渣、硫铁矿废渣、一水亚铁、七水亚铁等	铁粉、一水亚铁、七水亚铁、硫酸亚铁、SW01 冶炼废渣（钢渣、钛合金炉渣等）、SW05 尾矿和矿渣（铁尾矿、萤石尾渣、铜矿渣、硫铁矿废渣等）、赤泥、SW03 炉渣（电炉渣、转炉渣等）、SW16 化工废物（硫酸亚铁废渣、硫酸渣、铜渣）等
4		铝质原料	页岩、煤矸石、湿粉煤灰等	页岩、SW04 煤矸石（煤矸石）、铝矾土、SW02 粉煤灰、SW03 炉渣（燃煤炉渣）等
5		矿化剂	磷渣等	磷渣等
6		脱硫剂	电石渣、氢氧化钙等	SW16 化工废物（电石渣、气化渣）、氢氧化钙等
		其他	污染土、污泥	污染土、SW59 其他工业固体废物、SW07 污泥、SW90 城镇污水污泥、SW91 清淤疏浚污泥等
7	燃料	煤炭	高热值煤（600 大卡以上、5500 大卡）、本地煤（4900 大卡）、劣质煤（4500 大卡、高硫煤）等	高热值煤（600 大卡以上、5500 大卡）、本地煤（4900 大卡）、劣质煤（4500 大卡、高硫煤）、石油焦、焦炭渣等

		替代燃料	/	SW13 食品残渣、SW14 纺织皮革业废物、SW17 可再生类废物、SW80 农业废物、SW81 林业废物、SW83 渔业废物等
8	水泥配料	石膏（缓凝剂）	脱硫石膏、天然石膏、钛石膏、磷石膏、模具石膏等	天然石膏、SW06 脱硫石膏、SW10 磷石膏、SW11 其他工业副产石膏、模具石膏等
9		混合材	石灰石、矿渣、锂渣、粉煤灰、锅炉渣（锅炉炉渣）、无热值煤矸石（自燃煤矸石）、燃煤炉渣，等等	石灰石、矿渣、SW16 化工废物（锂渣、锶渣）、SW02 粉煤灰、SW03 炉渣（钛合金炉渣）、锅炉渣（锅炉炉渣）、SW04 煤矸石、SW01 冶炼废渣、燃煤炉渣，等
10	外加剂		为生料、煤磨和水泥磨提产、提质、降耗而添加的助磨剂等	为生料、煤磨和水泥磨提产、提质、降耗而添加的助磨剂等

表 2.1-10 技改前后全厂物料规模对比一览表

序号	用途	分类	典型	1#线		2#线		3#线		4#线		5#线	
				调整前	调整后								
				消耗量 (t/a)									
1	生料 配料	钙质原料	石灰石、SW09 赤泥、SW16 化工废物（白泥）、SW15 造纸印刷业废物（绿泥）等	1797240	1766437	1755992	1725189	1817524	1786721	1864287	1833484	1817524	1786721
2		硅质原料	砂岩等、卵石（鹅卵石）、石英砂、石英砂尾渣、SW12 钻井岩屑（水基钻屑）、SW72 工程垃圾、SW71 工程泥浆、SW70 工程渣土、SW73 拆除垃圾等	214360	257560	209440	252640	212866	256066	181137	224337	217874	261074
3		铁质原料	铁粉、一水亚铁、七水亚铁、硫酸亚铁、SW01 冶炼废渣（钢渣、钛合金炉渣等）、SW05 尾矿和矿渣（铁尾矿、萤石尾渣、铜矿渣、硫铁矿废渣等）、赤泥、SW03 炉渣（电炉渣、转炉渣等）、SW16 化工废物（硫酸亚铁废渣、硫酸渣、铜渣）等	55640	88321	54363	87044	56552	89993	35613	54613	56552	90753
4		铝质原料	页岩、SW04 煤矸石（煤矸石）、铝矾土、SW02 粉煤灰、SW03 炉渣（燃煤炉渣）等	212658	210072	207777	205191	211545	208959	40309	39792	211545	209477
5		危险废物	危险废物	/	/	/	/	19903	19903	/	/	19998	19998

6		其他一般固废	污染土、SW59 其他工业固体废物、SW07 污泥、SW90 城镇污水污泥、SW91 清淤疏浚污泥等	/	78000	/	78000	/	78000	230000	308000	/	78000
7	燃料	燃料	原煤、SW13 食品残渣、SW14 纺织皮革业废物、SW17 可再生类废物、SW80 农业废物、SW81 林业废物、SW83 渔业废物等	192157	221662	192157	221662	171403	200908	204994	234499	170066	199571
		替代燃料	危险废物	/	/	/	/	30097	30097	/	/	30002	30002
序号	用途	分类	典型	技改前					技改后				
8		缓凝剂	天然石膏、SW06 脱硫石膏、SW10 磷石膏、SW11 其他工业副产石膏、模具石膏等	842105					842105				
9	水泥配料	混合材	石灰石	1133603					1133603				
			替代火山灰质混合材料(燃煤炉渣、锂渣、矿渣、SW04 煤矸石)；替代粒化高炉矿渣/矿渣粉(SW03 炉渣、锅炉渣(锅炉炉渣)、SW02 粉煤灰等	2909091					3058824				

2.1.7 物料成分

(1) 主要特性

水泥生产可用的原辅料和燃料种类众多，不同时期受原辅料及燃料来源、市场行情、经济成本等因素的影响所使用的种类不尽相同，但不同类别的原辅料及燃料成分差别不大。为确保水泥产品质量及污染物达标排放，建设单位在使用各类原辅料及燃料时还将进行一定的配比和质控，最终在实际生产过程中将实际使用的原辅料和燃料成分控制在一定的范围，确保水泥生产工况的稳定性、污染物达标排放的可靠性及产品质量的合格性。

原辅材料、燃料及固废典型物质化学成分、重金属含量分析结果见下表。

表2.1-11 典型原材料及一般固废的化学分析结果

序号	分类	名称	水分	Loss	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	R ₂ O
1	钙质原料	石灰石	1.2	39.50	45.46	7.44	2.66	1.22	1.82	0.17	0.72	0.14	0.61
2			/	38.70	47.52	7.83	2.52	1.02	1.08	0.09	0.81	0.07	0.61
3			/	38.75	46.60	6.68	2.47	1.12	1.62	0.34	0.72	0.21	0.68
4		白泥	24.6	40.01	52.11	4.42	0.18	0.30	0.71	0.29	0.40	1.27	/
5		绿泥	26.9	38.47	41.29	4.87	1.06	0.86	3.97	1.94	/	/	/
6		电石渣	8.5	23.23	69.98	3.66	1.82	0.49	/	0.05	0.05	0.30	0.33
7	硅质原料	砂岩	6.5	3.52	0.11	80.71	10.39	2.25	0.44	0.12	1.77	0.22	1.39
8		卵石	5.3	3.17	0.33	82.72	8.56	2.36	0.60	0.15	1.32	0.21	1.08
9		硅质渣	9.4	11.15	0.18	78.95	0.67	0.92	0.24	/	0.085	0.54	/
10		锂渣	20.1	4.54	3.63	57.68	15.63	0.80	0.20	4.48	/	/	/
11		建筑垃圾	10.5	8.07	4.56	56.38	17.25	2.85	0.68	0.24	1.24	0.78	2.15
12		水基钴屑 1	16.2	8.76	2.63	38.91	12.64	3.45	2.02	0.61	0.52	0.02	0.74
13	水基钴屑 2	14.8	16.85	14.9	46.58	6.41	5.34	1.05	1.62	0.83	0.08	0.51	
14	铁质原料	铁矿粉	8.5	14.89	4.36	32.61	5.74	52.42	4.36	2.33	0.12	0.34	/
15		钢渣	6.0	-0.19	30.71	22.57	5.83	22.82	10.63	0.21	0.26	0.21	0.38
16		高炉渣	15.4	-1.82	34.41	31.37	14.92	2.40	8.54	0.26	0.46	0.41	0.71
17		铜渣	12.9	-4.25	4.26	31.23	5.72	54.13	3.93	0.48	0.80	0.37	0.90
18		铜尾矿	15.1		6~19	31~39	4~12	3~10	0.8~7.0	0.2~0.45	/	/	/
19		铁尾矿	14.0	8.98	7.54	19.68	5.68	50.23	2.30	0.00	0.00	0.86	0.17
20		硫铁矿尾矿	12.2	4.52	1.70	24.25	18.38	45.43	0.48	1.63	0.18	0.08	0.19
21	赤泥	18.5	12.68	4.96	9.19	13.75	47.49	0.59	0.92	1.09	3.06	3.78	
22	铝质原料	页岩	5.0	6.75	7.32	54.20	17.84	6.65	2.09	0.50	2.66	0.21	1.78
23		煤矸石	9.0	12.48	1.58	52.57	15.77	5.93	1.69	0.71	3.10	0.32	2.36
24		粉煤灰	1.0	3.39	5.55	48.48	23.24	13.74	1.21	0.56	1.53	0.49	1.45
25	矿化剂	磷渣	8.0	-0.07	44.06	38.22	5.00	0.83	3.18	0.25	1.53	0.45	1.46
26		磷渣	/	0.59	46.11	38.65	2.04	0.40	2.51	0.09	0.84	0.33	0.88
27	脱硫剂	电石渣	3.2	23.23	69.98	3.66	1.82	0.49	/	0.05	0.05	0.30	0.33

序号	分类	名称	水分	Loss	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	R ₂ O
28	缓凝剂	脱硫石膏 1	3.3	21.45	30.43	3.40	1.40	0.70	0.78	40.88	0.20	0.10	0.23
29		脱硫石膏 2	4.7	20.67	29.80	5.06	2.56	0.88	0.84	38.49	0.43	0.09	0.38
30		钛石膏 1	14.2	26.83	31.96	2.64	2.42	6.80	1.54	26.54	0.09	0.20	0.26
31		钛石膏 2	11.4	26.82	33.89	2.76	1.98	4.85	1.32	26.21	0.14	0.24	0.33
32		磷石膏	10.5	33.31	22.64	3.06	1.22	0.87	0.35	37.50	0.23	0.12	0.28
33	混合材	粉煤灰	1.0	3.39	5.55	48.48	23.24	13.74	1.21	0.56	1.53	0.49	1.45
		燃煤炉渣	12.6	10.24	2.60	63.73	6.16	11.54	1.75	0.43	0.93	0.58	1.19
		锂渣	20.1	4.54	3.63	57.68	15.63	0.80	0.20	4.48	/	/	/
		锶渣	14.7	3.01	10.01	40.71	19.76	2.61	0.26	10.88	6.63	5.04	/
34		锅炉渣	14.0	10.79	33.50	31.32	7.61	8.11	6.98	0.74	0.42	0.31	0.59
35		高炉渣	15.4	-1.82	34.41	31.37	14.92	2.40	8.54	0.26	0.46	0.41	0.71
36		钢渣	6.0	-0.19	30.71	22.57	5.83	22.82	10.63	0.21	0.26	0.21	0.38
37		铁合金渣	7.2	/	1~5	23~33	25~30	3~4.8	28~34	/	/	/	/
39		黄磷炉渣	18.9	/	50.32	38.79	4.78	0.10	1.00	/	0.42	0.32	/

表 2.1-12 典型原材料及一般固废的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

分类	名称	Cl%	S%	F%	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
钙质原料	石灰石	0.02	0.01	0.027	0.01	0.03	2.11	0.55	0.54	0.02	0.27	0.19	12.33	3.1	0.26	0.27	0.87	0.04	0.09	0.04	0.02
	白泥	0.001	0.01	0.001	0.01	0.02	0.31	0.35	0.33	0.05	0.48	0.78	66.39	2.23	0	0.84	0.14	0.02	2.65	0.25	0.96
	绿泥	0.028	0.02	0.031	0.042	3.9	3.6	0.14	12.1	2.3	11.6	25	65	8.5	1.04	0.86	3.63	0.67	3.70	0.25	1.67
	电石渣	0.02	0.01	0.027	0.01	0.03	2.11	0.55	0.54	0.02	0.87	0.19	15	4.5	0.26	0.27	0.87	0.04	0.09	0.04	0.02
硅质原料	砂岩	0.01	0.02	0.018	0.02	0.56	2.03	2.17	0.17	0.12	1.13	5.04	21.52	10.7	2.12	0.82	4.39	0.16	1.75	0.11	0.05
	卵石	0.01	0.02	0.018	0.02	0.56	2.03	2.17	0.17	0.12	1.13	5.04	21.52	10.7	2.12	0.82	4.39	0.16	1.75	0.11	0.05
	硅质渣	0.012	0.08	0.83	0.02	0.37	4.52	0.71	15.33	0.29	4.59	17.75	51.02	25.9	0.95	2.57	5.11	0.03	62.6 9	3.21	4.66

	锂渣	0.012	0.08	0.83	0.02	0.35	4.52	0.71	15.11	0.22	4.54	14.70	55.2	25.9	0.94	2.27	5.41	0.03	62.1 4	3.4	4.61
	建筑垃圾	0.008	0.02	0.003	0.08	0.18	2.56	0.51	16.2	0.31	1.38	5.3	5.65	70.6 5	0.33	0.68	0.1	0.05	1.09	0.72	0.59
	水基钻屑	0.002	0.01	0.001	0.011	0.19	4.27	1.83	47.4	0.81	24.6 3	13	68.37	19.1 6	0.03	1.3	4.54	0.19	49.4 4	1.23	15.6
铝质原料	页岩	0.01	0.02	0.018	0.02	0.51	4.03	2.01	0.15	0.10	1.01	4.5	21.01	9.5	2.03	0.74	4.41	0.14	1.65	0.10	0.04
	煤矸石	0.02	0.01	0.036	0.01	0.24	1.48	0.44	1.66	0.04	3.51	0.27	9.24	0.72	1.53	0.41	0.65	0.36	0.06	0.16	0.11
	粉煤灰	0.07	0.02	0.011	0.05	0.85	3.64	1.02	2.38	0.06	5.21	0.14	10.03	22.5 1	0.13	0.73	0.87	0.69	0.42	0.03 8	0.07 3
铁质原料	铁矿粉	/	/	/	/	/	0.26	/	0.004	/	0.45	0.07	/	0.96	0.82	/	/	0.01 5	/	/	/
	钢渣	0.032	0.01	0.014	0.14	1.04	4.54	3.06	18.44	0.76	44.6 6	5.83	85.75	58.9 6	0.89	1.7	4.97	0.74	5.84	4.7	1.35
	高炉渣	0.01	0.01	0.012	0.08	0.59	0.19	0.12	3.57	0.01	0.18	0.25	1.89	1.59	0.42	0.01	0.25	0.38	0.37	0.37	0.13
	铜渣	0.015	0.05	0.005	0.08	0.43	3.6	8.48	7.2	0.08	1011	23.21	66.69	31.0 9	0.09	9.79	2.13	0.62	3.94	15.7 8	12.4 2
	铜尾矿	0.014	0.05	0.005	0.07	0.44	3.1	8.48	7.2	0.08	998	25	74	369	0.09	9.2	2.13	0.62	3.94	15.1 1	12.2 3
	铁尾矿	0.015	0.05	0.005	0.07	0.44	2.57	8.1	8.5	0.08	998	25	74	350	0.09	8.5	2.13	0.57	4.2	14.3 5	11.7 3
	硫铁矿尾矿	0.012	0.05	0.005	0.07	0.34	2.78	7.52	9.0	0.08	85	25	69	320	0.08	8.8	2.23	0.68	3.54	14.1 1	12.4 7
	赤泥	0.011	0.05	0.004	0.05	0.40	0.5	8.1	850	8	65	27	71	89	0.08	7.2	2.03	0.57	4.7	11.3 5	10.7 3
燃料	煤	0.11	0.29	0.148	0.03	0.09	0.4	0.17	0.19	0.03 2	5.24	3.25	0.36	6.23	1.07	0.32	0.69	0.23	0.14	0.04	0.06
缓凝剂	脱硫石膏	0.008	10.5	0.017	0.28	1.51	0.33	0.71	1.58	0.03	8.97	0.35	7.07	2.11	0.02	0.05	4.34	0.07	0.38	0.07 8	0.08 7
	钛石膏	0.021	0.59	0.009	0.15	1.08	0.05	0.15	0.83	0.05	12.0 7	1.75	5.07	1.67	0.00	0.12	0.08	0.01	2.24	1.76	0.18
	磷石膏	0.025	0.06	0.0016	0.15	1.08	0.04	0.15	0.83	0.05	10.0 7	1.75	4.07	5.67	0.00	0.12	0.08	0.01	2.24	1.76	0.18
混合材	粉煤灰	0.07	0.02	0.011	0.05	0.85	3.64	1.02	2.38	0.06	5.21	0.14	10.03	22.5 1	0.13	0.73	0.87	0.69	0.42	0.03 8	0.07 3
	锅炉渣	0.006	0.08	0.009	0.33	0.71	5.22	3.46	0.49	0.01	11.2 3	0.82	5.49	10.7 2	0.03	0.01	0.14	0.14	0.27	0.01 5	0.09 8
	高炉渣	0.01	0.01	0.012	0.08	0.59	0.19	0.12	3.57	0.01	0.18	0.25	1.89	1.59	0.42	0.01	0.25	0.38	0.37	0.37	0.13
	钢渣	0.032	0.01	0.014	0.14	1.04	4.54	3.06	18.44	0.76	44.6 6	5.83	85.75	58.9 6	0.89	1.7	4.97	0.74	5.84	4.7	1.35

铁合金渣	0.015	0.05	0.005	0.07	0.44	2.57	8.1	8.5	0.08	506	30	78	310	0.09	8.5	1.95	0.51	4.0	12.3 5	10.0 3
燃煤炉渣	0.06	0.08	0.009	0.03	0.71	4.22	3.46	0.49	0.01	11.2 3	0.82	5.49	10.7 2	0.03	0.01	0.14	0.14	0.27	0.01 5	0.09 8
黄磷炉渣	0.005	0.04	0.28	0.05	0.26	4.65	1.54	14.45	0.52	14.2	5.02	62.5	64.2 1	3.02	5.31	0.2	0	13.7	1.15	2.51
建筑垃圾	0.008	0.02	0.003	0.08	0.18	2.56	0.51	16.2	0.31	1.38	5.3	5.65	70.6 5	0.33	0.68	0.1	0.05	1.09	0.72	0.59
锂渣	0.012	0.08	0.83	0.02	0.35	4.52	0.71	15.11	0.22	4.54	14.70	55.2	25.9	0.94	2.27	5.41	0.03	62.1 4	3.4	4.61
锶渣	0.05	2.5	0.004	0.04	0.01	0.09	3.46	0.49	0.01	11.2 3	0.82	5.49	10.7 2	0.03	0.01	0.14	0.14	0.27	0.01 5	0.09 8

表 2.1-13 烟煤工业分析表 (%)

Mar	Mad	Aad	Vad	St, ad	Qnet, ad (kJ/kg)
10.00	2.80	16.66	28.09	0.90	23636

表 2.1-14 煤灰化学成分表 (%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl ⁻
47.07	19.15	8.34	14.42	1.73	1.09	0.32	4.45	<0.01

表 2.1-15 典型替代燃料类一般固体废物化学分析结果

名称	水分	低位热值 (kJ/kg)	Cl%	S%	F%
炭黑	4.3	22376	0.002	0.61	0.0055
废皮革	7.9	20468	0.041	0.05	0.0032
废塑料	6.4	20500	0.005	0.07	0.0067
废纸	9.7	18564	0.005	0.07	0.0067
废橡胶	8.5	22791	0.014	0.13	0.0028
废纺织品	8.4	15645	0.025	0.06	0.0016

名称	水分	低位热值 (kJ/kg)	Cl%	S%	F%
废木材	10.6	12639	0.025	0.06	0.0016
秸秆	10.2	11339	0.025	0.06	0.0016
平均值	8.3	18040	0.018	0.14	0.0037

表 2.1-16 典型替代燃料类一般固体废物的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr6+	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
炭黑	0.06	0.01	6.5	0.01	0.90	0.01	0.54	3.1	9.6	10.3	0.04	1.50	0.80	0.02	1.08	0.67	0.35
废皮革	0.06	0.01	0.13	0.01	0.02	0.01	0.54	0.03	0.22	0.11	0.04	0.17	0.89	0.02	0.09	0.01	0.04
废塑料	0.01	0.03	0.26	0.01	0.08	0.02	0.68	0.10	0.37	0.59	0.05	0.23	1.05	0.02	0.04	0.01	0.03
废纸	0.09	0.89	0.45	0.03	0.18	0.03 6	0.36	0.09	0.05	0.01	0.00 3	0.36	0.99	0.36	0.46	0.04 5	0.07 1
废橡胶	0.10	0.01	0.09	0.01	0.03	0.01	0.27	0.15	0.18	0.56	0.03	0.20	0.34	0.02	0.28	0.01	0.10
废纺织品	0.03	0.01	0.34	0.01	0.05	0.01	0.05	0.08	0.07	0.29	0.01	0.16	2.46	0.02	0.35	0.01	0.11
废木材	0.51	0.90	0.10	0.04	0.8	0.04 6	0.36	0.18	0.05	2.37	0.00 3	0.31	1.2	0.31	0.34	0.04 4	0.07 1
秸秆	0.16	0.90	0.05	0.03	0.55	0.03 6	0.31	0.12	0.02	3.37	0.00 4	0.36	1.3	0.36	0.32	0.04 5	0.07 2
平均值	0.13	0.35	0.99	0.02	0.33	0.02 2	0.39	0.48	1.32	2.20	0.02 3	0.41	1.13	0.14	0.37	0.10 6	0.10 6

表2.1-17 典型污泥、污染土的化学分析结果

名称	水分	L.O.I%	pH值	低位热值 (kJ/kg)	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO%	MgO%	K ₂ O%	Na ₂ O%	Cl%	S%	F%
市政污泥	/	/	/	/	19.58	3.61	9.03	5.27	2.03	2.04	1.35	0.51	0.074	0.006
工业污泥	/	/	/	/	19.02	12.58	11.10	32.05	1.31	0.37	5.62	0.15	0.14	0.02
干污泥	/	64.58	/	/	46.1	8.83	16.00	15.09	2.30	1.87	1.07	0.013	1.01	0.038

污染土 1	最小值	18.1	/	7.55	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	0.0026	0.0359
	最大值	18.2	/	7.88	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	0.004	0.0647
	平均值	18.05	/	7.72	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	0.0033	0.0503
污染土 2		23.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0036	0.087	0.0736
污染土 3	最小值	2.2	/	7.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	19.2	/	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	9.5	/	8.36	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 4	最小值	12.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	13.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	12.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 5	最小值	7	/	7.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	29.3	/	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	16.0	/	7.6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 6		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
污染土 7		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.00037
污染土 8		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表2.1-18 典型污泥、污染土的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo	
市政污泥	0.12	0.028	0.43	0.014	0.05	0.035	0.09	0.21	0.15	0.52	-	-	-	-	-	-	-	
工业污泥	0.00004	0.02	0.485	0.159	1.627	1.1389	1.06	0.1	23.2	0.22	-	-	-	-	-	-	-	
干污泥	1.52	9.5	31	1.02	59.5	<8	87.8	24	454	258.06	5	10	10	1	20	5	5	
污染土 1	最小值	<0.5	5.8	36	<0.5	48.4	<2	49.8	43.8	183	589	<0.5	7.1	0.7	<0.5	13	6.5	1.9
	最大值	<0.5	21.7	63.3	<0.5	82.4	<2	97.4	45.9	203	657	1.92	14	3.3	<0.5	49.4	25.9	2
	平均值	<0.5	13.75	49.65	<0.5	65.4	<2	73.6	44.85	193	623	1.21	10.55	2	<0.5	31.2	16.2	1.95
污染土 2		0.63	6.0	32.2	<0.5	36.9	<2	15.9	28.9	85.4	692	1.04	<0.5	0.6	<2	52.2	13.6	<0.5

污染土 3	最小值	0.022	2	6	0.3	17	<0.25	20	13	37.4	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	0.563	35	35	6.4	1480	2.46	656	75	184	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	0.091	13.6	23.7	0.81	86.7	0.39	64.2	31.7	85.2	/	/	/	/	/	/	/
污染土 4	最小值	/	/	/	/	/	<0.25	8.98	/	33.5	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	/	/	/	/	/	<0.25	9.58	/	36.2	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	/	/	/	/	/	<0.25	9.30	/	34.8	/	/	/	/	/	/	/
污染土 5	最小值	0.01	0.8	7	0.04	7.6	<0.25	4.3	8	21.7	/	/	/	/	/	/	/
	最大值	0.7	12.3	202	2.27	235	1.79	871	79.9	4010	/	/	/	/	/	/	/
	平均值	0.14	3.23	34.20	0.25	33.14	0.53	52.75	17.02	173.2	/	/	/	/	/	/	/
污染土 6	最小值	0.01	2.01	16.8	0.1	/	<0.5	17	20	93	209	/	/	/	/	/	/
	最大值	0.613	15.3	119	0.32	/	4.7	47	49	116	1280	/	/	/	/	/	/
	平均值	0.145	7.97	29.0	0.21	/	0.63	32.6	33.9	103.1	862.8	/	/	/	/	/	/
污染土 7	最小值	0.082	3.59	10.6	0.07	/	<0.5	13	17	44	289	/	/	/	/	/	/
	最大值	1.4	12	50.3	0.64	/	<0.5	62	78	1440	582	/	/	/	/	/	/
	平均值	0.35	8.18	21.37	0.19	/	<0.5	27.9	29.2	141.2	466.5	/	/	/	/	/	/
污染土 8	最小值	0.006	0.7	/	/	52	/	1	17	1.58	/	/	/	0.04	/	/	/
	最大值	16.3	47	/	/	386	/	50800	255	404	/	/	/	5.78	/	/	/
	平均值	0.190	6.39	/	/	94.5	/	431.5	53.8	136.8	/	/	/	1.16	/	/	/

污染土 1 为永川中船重工的重金属污染土，共 2 个样品；污染土 2 为兰科化工厂的有机污染土，共 1 个样品；污染土 3 为渝北两路组团重金属及有机复合污染土，共 57 个样品；污染土 4 为沙坪坝组团 A 分区 A03-10/02、A03-11/02 地块重金属及有机复合污染土，共 23 个样品；污染土 5 为巴渝老街地块有机污染土，共 55 个样品；污染土 6 为西南合成公司一分厂重金属污染土，共 37 个样品；污染土 7 为长药厂重金属及有机复合污染土，共 32 个样品；污染土 8 为川庆化工重金属及有机复合污染土，共 132 个样品。

表 2.1-19 典型原材料、燃料的化学分析结果

名称		水分	L.O.I %	pH 值	低位热值 (kJ/kg)	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO%	MgO%	K ₂ O%	Na ₂ O%	Cl%	S%	F%
煤	最小值	/	48.87	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.01	0.66	0.0075
	最大值	/	49.11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.01	0.82	0.0243
	平均值	/	49.02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.01	0.72	0.0150
生料	最小值	2.1	34.63	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.01	<0.01	<0.001
	最大值	2.57	34.72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.01	<0.01	<0.001
	平均值	2.33	34.67	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.01	<0.01	<0.001
混合材 1	最小值	8.38	33.15	/	/	3.05	1.21	0.88	22.25	0.18	0.21	0.1	0.012	0.03	0.0121
	最大值	8.82	33.45	/	/	3.13	1.28	1.04	23.01	0.34	0.27	0.14	0.014	0.06	0.0172
	平均值	8.56	33.31	/	/	3.08	1.24	0.97	22.65	0.28	0.24	0.12	0.013	0.04	0.015
混合材 2	最小值	8.84	30.35	/	/	18.21	4.21	3.38	29.69	0.75	0.58	0.31	0.008	0.02	0.0154
	最大值	9.35	30.78	/	/	18.92	4.22	3.42	30.25	0.77	0.64	0.32	0.011	0.03	0.0181
	平均值	9.11	30.58	/	/	18.53	4.21	3.40	29.98	0.76	0.61	0.31	0.0097	0.023	0.0169

表 2.1-20 典型原料、燃料的重金属含量检测结果 单位: mg/kg

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo	
煤	最小值	<0.01	0.15	0.19	0.02	0.31	<0.01	0.45	<0.01	23.1	0.58	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.03	<0.01	<0.01
	最大值	<0.01	0.15	0.23	0.02	0.39	<0.01	0.54	<0.01	24.9	0.69	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.14	<0.01	<0.01
	平均值	<0.01	0.15	0.21	0.02	0.35	<0.01	0.51	<0.01	23.8	0.63	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.09	<0.01	<0.01
生料	最小值	0.04	0.028	0.26	1.55	0.017	<0.01	0.45	<0.01	1.03	0.92	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	最大值	0.05	0.033	0.26	1.58	0.028	<0.01	0.45	<0.01	1.16	0.99	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	平均值	0.043	0.031	0.26	1.57	0.022	<0.01	0.45	<0.01	1.10	0.96	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
混合材 1	最小值	<0.01	0.54	3.32	0.28	0.82	<0.01	12.84	<0.01	23.52	21.36	<0.01	2.54	<0.01	<0.01	1.07	<0.01	<0.01
	最大值	<0.01	0.67	3.76	0.32	0.87	<0.01	13.21	<0.01	24.28	21.81	<0.01	2.81	<0.01	<0.01	1.13	<0.01	<0.01
	平均值	<0.01	0.60	3.53	0.3	0.85	<0.01	13.05	<0.01	23.84	21.54	<0.01	2.71	<0.01	<0.01	1.10	<0.01	<0.01
混合材 2	最小值	<0.01	1.1	7.51	0.38	<0.01	<0.01	9.83	<0.01	13.63	13.42	<0.01	0.18	<0.01	<0.01	27.06	0.64	1.08
	最大值	<0.01	1.3	7.92	0.41	<0.01	<0.01	10.83	<0.01	14.02	13.51	<0.01	0.22	<0.01	<0.01	27.13	0.94	1.17
	平均值	<0.01	1.2	7.73	0.40	<0.01	<0.01	10.34	<0.01	13.82	13.46	<0.01	0.20	<0.01	<0.01	27.09	0.77	1.12

2.1.8 运输方式及运输路线

本项目所涉及的污染土、可燃废弃物等采用公路运输的方式运送至厂区。运输过程加盖帆布，防止雨淋和遗撒。产生渗滤液的固废、含水率高的固废污泥等由密闭运输车运输。

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。



密闭运输车

运输原则上应尽量避免避开人员密集区、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高速公路、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。

2.1.9 一般固体废物的入厂要求

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）；禁止放射性废物，传染性、爆炸性及反应性废物，未拆解的废电池、废家用电器和电子产品，含汞的温度计、

血压计、荧光灯管和开关，铬渣，石棉类废物，未知特性和未经鉴定的废物入窑进行协同处置。

(1) 根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T 30760-2024)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)，入窑固废特性要求如下：

①入窑废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、物理性质等不应影响水泥生产过程及水泥产品质量产生不利影响；

②入窑废物中重金属的最大允许投加量应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)中相关要求；

③入窑废物中氯(Cl)、氟(F)元素的含量不应影响水泥生产和水泥产品质量产生不利影响；

④入窑废物中硫(S)元素含量应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)相关要求。

(2) 根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010[2015年版])、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T 30760-2024)，入窑废物品质控制要求如下：

①一般固体废物作为替代原、燃料的品质应满足水泥工厂产品方案的要求；

②使用一般固体废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175的规定；

③协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥熟料中重金属的浸出，应满足国家相关标准。

为确保产品质量合格及窑尾污染物达标排放，《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T 30760-2024)中给出了重金属的参考限值，本次评价建议将作为一项控制措施参照执行，即在资源化利用一般固体废物过程中，制备的生料及熟料中重金属含量、生产的水泥熟料中可浸出重金属含量应满足表2.1-13~表2.1-15的参考限值。

表 2.1-21 生料中重金属含量参考限值

重金属元素	参考限值/ (mg/kg)
砷 (As)	28
铅 (Pb)	67
镉 (Cd)	1.0
铬 (Cr)	98
铜 (Cu)	65
镍 (Ni)	66
锌 (Zn)	361
锰 (Mn)	384

表 2.1-22 熟料中重金属含量参考限值

重金属元素	参考限值/ (mg/kg)
砷 (As)	40
铅 (Pb)	100
镉 (Cd)	1.5
铬 (Cr)	150
铜 (Cu)	100
镍 (Ni)	100
锌 (Zn)	500
锰 (Mn)	600

表 2.1-23 熟料中可浸出重金属含量参考限值

重金属元素	参考限值/ (mg/L)
砷 (As)	0.1
铅 (Pb)	0.3
镉 (Cd)	0.03
铬 (Cr)	0.2
铜 (Cu)	1.0
镍 (Ni)	0.2
锌 (Zn)	1.0
锰 (Mn)	1.0

2.1.10 一般固体废物的检测

通过废物入厂后及时进行取样分析，判断废物特性是否与合同注明的固废特性一致。采样方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）等有关要求，确保所采样品具有代表性。

由于本项目接纳的固体废物种类较多，其特性、成分及理化性质差别较大，为确保水泥窑协同处置的安全性，建设单位应根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）等相关要求，具备必需的分析检测能力。

化验室对全厂的生产安全、环境安全起着控制作用，是协同处置项目的一个重要硬件。为了保证分析检验结果的真实有效，化验室使用的衡器、仪表和玻璃仪器等要定期进行校验，其中涉及长度、质量、压力、温度、浓度等的天平衡器，分光光度计，压力表等仪器设备建议委托当地的技术质量监督检验部门进行定期的校验。

东方希望重庆水泥有限公司现有化验室具备《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中所要求的化验室检测能力，包括采样制样能力、重金属及元素分析能力、相容性测试能力。

2.1.11 配伍

一、考虑到本项目资源化利用的一般固体废物种类较多，分布较广，形态和成分均较复杂，重金属、氯、硫、氟含量以及热值差别较大，为确保水泥窑运行工况的连续稳定，实际处置过程中，建设单位将根据入厂废物的特性和入窑固废的要求，进行合理的搭配。

二、配伍方案

项目建成后，东方希望重庆水泥有限公司所利用或处置的固体废物种类及成分是十分复杂的。为确保水泥窑运行工况的连续稳定，窑尾烟气稳定达标排放，氯、硫、氟及重金属元素投加量满足标准规范要求，水泥产品质量合格，需根据废物种类、成分、特性及暂存量等情况进行合理搭配。从而将固废转变为均质性、物理特性和化学组成稳定的物料，满足已有设施进行输送、投加的要求，确保不对设备稳定生产造成影响。

本项目主要配伍方式如下：

方式一：不同种类的固体废物相互间搭配，根据固体废物的成分及特性，分别确定不同废物之间的搭配量，从而总体上控制有害元素的入窑量。

方式二：当固体废物种类繁多、成分复杂时，可在一定时间段内单独利用某一种一般固体废物，便于控制利用量，从而控制有害元素的入窑量。

2.1.12 占地及总平面布置

本项目位于东方希望重庆水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地。替代生料类固体废物（重金属污染土等）经计量配料装置后通过储库下料口经皮带输送至生料磨粉磨，粉磨产生的合格生料经提升机等送入生料均化库。出库生料经库底部的卸料口卸至生料计量仓，经计量后的生料通过空气输送斜槽、提升机喂入窑尾预热器系统，最终入窑煅烧。有机污染土、可燃废弃物：通过厂内密闭运输车、抱夹车计量后运至分解炉附近已建的储存仓内，经皮带机及提升机输送至窑尾分解炉焚烧处置，其余主要依托现有设施，未新增占地，项目建成后不会明显改变现有厂区的平面布置。

2.1.13 物料平衡

技改前后项目物料平衡见表2.1-24~2.1-35。

表2.1-24 技改前物料平衡（1#线）

物料名称		天然水分	配合比	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
		(%)	(%)	干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石及替代钙质类固废	1.2	79.66	1193.33	1207.82	238.67	5727.98	1775673	241.56	5797.55	1797240
铝质原料	页岩及替代铝质类固废	5	9.06	135.77	142.92	27.15	651.69	202025	28.58	685.99	212658
铁质原料	铁粉及替代铁质类固废	8.5	2.28	34.21	37.39	6.84	164.23	50911	7.48	179.48	55640
硅质原料	砂岩及替代硅质类固废	6.5	8.99	134.70	144.06	26.94	646.54	200427	28.81	691.48	214360
生料				1498.01		299.60	7190.44	2229036			2279898
熟料								1488000			
烧成用煤		10		116.22	129.14	23.24	557.87	172941	25.83	619.86	192157

表2.1-25 技改后物料平衡（1#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石	1.2	63.23	927.20	938.47	185.44	4450.58	1379680	187.69	4504.64	1396437
	白泥、绿泥、电石渣等	20	13.56	198.92	248.66	39.79	954.84	296000	49.73	1193.55	370000
铝质原料	页岩	5	3.70	54.31	57.17	10.86	260.70	80818	11.43	274.43	85072
	煤矸石、粉煤灰	5	5.44	79.81	84.01	15.96	383.06	118750	16.80	403.23	125000
铁质原料	铁粉	8.5	0.10	1.43	1.56	0.29	6.85	2124	0.31	7.49	2321
	高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等	13.4	3.41	50.05	57.80	10.01	240.25	74476	11.56	277.42	86000
硅质原料	砂岩	6.5	3.75	55.02	58.84	11.00	264.09	81869	11.77	282.45	87560
	硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等	12.7	6.80	99.74	114.25	19.95	478.74	148410	22.85	548.39	170000
	生料			1466.48		293.30	7039.12	2182127			
	污染土（重金属污染土和有机污染土）	17				6.69	160.65	49800	8.06	193.55	60000
	污泥（20%）	20				0.39	9.29	2880	0.48	11.61	3600
	污泥（80%）	80				0.39	9.29	2880	1.94	46.45	14400
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		61.49	68.32	12.30	295.15	91496	13.66	327.94	101662
	废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等	8.3		73.95	80.65	14.79	354.97	110040	16.13	387.10	120000

表2.1-26 技改前物料平衡（2#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石及替代钙质类固废	1.2	79.66	1165.94	1180.10	233.19	5596.52	1734920	236.02	5664.49	1755992
铝质原料	页岩及替代铝质类固废	5	9.06	132.65	139.64	26.53	636.74	197388	27.93	670.25	207777
铁质原料	铁粉及替代铁质类固废	8.5	2.28	33.43	36.53	6.69	160.46	49742	7.31	175.36	54363
硅质原料	砂岩及替代硅质类固废	6.5	8.99	131.60	140.75	26.32	631.70	195826	28.15	675.61	209440
生料				1463.63		292.73	7025.41	2177876			2227572
熟料								1488000			
烧成用煤		10		116.22	129.14	23.24	557.87	172941	25.83	619.86	192157

表2.1-27 技改后物料平衡（2#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石	1.2	62.83	899.82	910.75	179.96	4319.12	1338927	182.15	4371.58	1355189
	白泥、绿泥、电石渣等	20	13.89	198.92	248.66	39.79	954.84	296000	49.73	1193.55	370000
铝质原料	页岩	5	3.57	51.20	53.89	10.24	245.75	76181	10.78	258.68	80191
	煤矸石、粉煤灰	5	5.57	79.81	84.01	15.96	383.06	118750	16.80	403.23	125000
铁质原料	铁粉	8.5	0.04	0.64	0.70	0.13	3.08	955	0.14	3.37	1044
	高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等	13.4	3.49	50.05	57.80	10.01	240.25	74476	11.56	277.42	86000
硅质原料	砂岩	6.5	3.63	51.93	55.54	10.39	249.25	77268	11.11	266.58	82640
	硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等	12.7	6.96	99.74	114.25	19.95	478.74	148410	22.85	548.39	170000
	生料			1432.10		286.42	6874.09	2130967			
	污染土（重金属污染土和有机污染土）	17				6.69	160.65	49800	8.06	193.55	60000
	污泥（20%）	20				0.39	9.29	2880	0.48	11.61	3600
	污泥（80%）	80				0.39	9.29	2880	1.94	46.45	14400
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		61.49	68.32	12.30	295.15	91496	13.66	327.94	101662
	废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等	8.3		73.95	80.65	14.79	354.97	110040	16.13	387.10	120000

表2.1-28 技改前物料平衡（3#线）

物料名称		天然水分	配合比	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
		(%)	(%)	干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石及替代钙质类固废	1.2	79.45	1206.80	1221.45	241.36	5792.63	1795714	244.29	5862.98	1817524
铝质原料	页岩及替代铝质类固废	5	8.89	135.06	142.17	27.01	648.28	200968	28.43	682.40	211545
铁质原料	铁粉及替代铁质类固废	8.5	2.29	34.77	38.01	6.96	166.92	51745	7.60	182.43	56552
硅质原料	砂岩及替代硅质类固废	6.5	8.81	133.76	143.06	26.75	642.03	199030	28.61	686.66	212866
	危废	36.6	0.56	8.48	13.38	1.70	40.71	12619	2.68	64.20	19903
	生料			1518.87		303.77	7290.57	2260076			
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		103.67	115.19	20.73	497.62	154263	23.04	552.91	171403
	危废替代燃料	41.03		11.93	20.23	2.39	57.25	17748	4.05	97.09	30097

表2.1-29 技改后物料平衡（3#线）

物料名称		天然水分	配合比	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
		(%)	(%)	干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石	1.2	63.59	940.67	952.10	188.13	4515.23	1399720	190.42	4570.07	1416721
	白泥、绿泥、电石渣等	20	13.45	198.92	248.66	39.79	954.84	296000	49.73	1193.55	370000
铝质原料	页岩	5	3.62	53.60	56.42	10.72	257.29	79761	11.29	270.84	83959
	煤矸石、粉煤灰	5	5.39	79.81	84.01	15.96	383.06	118750	16.80	403.23	125000
铁质原料	铁粉	8.5	0.08	1.23	1.34	0.25	5.88	1824	0.27	6.43	1993
	高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等	13.4	3.46	51.22	59.14	10.24	245.83	76208	11.83	283.87	88000
硅质原料	砂岩	6.5	3.66	54.08	57.84	10.82	259.59	80472	11.57	277.63	86066
	硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等	12.7	6.74	99.74	114.25	19.95	478.74	148410	22.85	548.39	170000
	危险废物	36.6	0.57	8.48	13.38	1.70	40.71	12619	2.68	64.20	19903
	生料			1479.26		295.85	7100.47	2201145			
	污染土（重金属污染土和有机污染土）	17				6.69	160.65	49800	8.06	193.55	60000
	污泥（20%）	20				0.39	9.29	2880	0.48	11.61	3600
	污泥（80%）	80				0.39	9.29	2880	1.94	46.45	14400
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		48.94	54.37	9.79	234.89	72817	10.87	260.99	80908
	废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等	8.3		73.95	80.65	14.79	354.97	110040	16.13	387.10	120000
	危废替代燃料	41.0 3		11.93	20.23	2.39	57.25	17748	4.05	97.09	30097

表2.1-30 技改前物料平衡（4#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石及替代钙质类固废	1.2	88.46	1237.85	1252.88	247.57	5941.66	1841916	250.58	6013.83	1864287
铝质原料	页岩及替代铝质类固废	5	1.84	25.74	27.09	5.15	123.53	38294	5.42	130.03	40309
铁质原料	铁粉及替代铁质类固废	8.5	1.57	21.90	23.93	4.38	105.12	32586	4.79	114.88	35613
硅质原料	砂岩及替代硅质类固废	6.5	8.13	113.82	121.73	22.76	546.33	169363	24.35	584.31	181137
	生料			1399.30		279.86	6716.64	2082159			
	污泥	80		6.72	33.60	1.34	32.26	10000	6.72	161.29	50000
	污染土	17		100.40	120.97	20.08	481.94	149400	24.19	580.65	180000
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		123.99	137.76	24.80	595.15	184495	27.55	661.27	204994

表2.1-31 技改后物料平衡（4#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石	1.2	71.35	971.72	983.52	194.34	4664.26	1445922	196.71	4720.92	1463484
	白泥、绿泥、电石渣等	20	14.61	198.92	248.66	39.79	954.84	296000	49.73	1193.55	370000
铝质原料	页岩	5	0.69	9.44	9.94	1.89	45.33	14052	1.99	47.72	14792
	煤矸石、粉煤灰	5	1.17	15.96	16.80	3.19	76.61	23750	3.36	80.65	25000
铁质原料	铁粉	8.5	0.21	2.84	3.10	0.57	13.62	4221	0.62	14.88	4613
	高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等	13.4	2.14	29.10	33.60	5.82	139.68	43300	6.72	161.29	50000
硅质原料	砂岩	6.5	2.51	34.14	36.52	6.83	163.89	50805	7.30	175.28	54337
	硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等	12.7	7.32	99.74	114.25	19.95	478.74	148410	22.85	548.39	170000
	生料			1361.87		272.37	6536.97	2026460			
	污染土（重金属污染土和有机污染土）	17				26.77	642.58	199200	32.26	774.19	240000
	污泥（20%）	20				0.39	9.29	2880	0.48	11.61	3600
	污泥（80%）	80				1.73	41.55	12880	8.66	207.74	64400
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		69.25	76.95	13.85	332.42	103049	15.39	369.35	114499
	废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等	8.3		73.95	80.65	14.79	354.97	110040	16.13	387.10	120000

表2.1-32 技改前物料平衡（5#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石及替代钙质类固废	1.2	79.47	1206.80	1221.45	241.36	5792.63	1795714	244.29	5862.98	1817524
铝质原料	页岩及替代铝质类固废	5	8.89	135.06	142.17	27.01	648.28	200968	28.43	682.40	211545
铁质原料	铁粉及替代铁质类固废	8.5	2.29	34.77	38.01	6.96	166.92	51745	7.60	182.43	56552
硅质原料	砂岩及替代硅质类固废	6.5	9.02	136.90	146.42	27.38	657.14	203712	29.28	702.82	217874
	危废	62.43	0.33	5.05	13.44	1.01	24.24	7513	2.69	64.51	19998
	生料			1518.58		303.72	7289.20	2259652			
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		102.86	114.29	20.57	493.74	153059	22.86	548.60	170066
	危废替代燃料	41.03		11.89	20.16	2.38	57.07	17692	4.03	96.78	30002

表2.1-33 技改后物料平衡（5#线）

物料名称		天然水分 (%)	配合比 (%)	每吨产品消耗定额		物料平衡量					
				(kg/t 熟料)		干基物料 t			天然水分物料 t		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
钙质原料	石灰石	1.2	63.42	940.67	952.10	188.13	4515.23	1399720	190.42	4570.07	1416721
	白泥、绿泥、电石渣等	20	13.41	198.92	248.66	39.79	954.84	296000	49.73	1193.55	370000
铝质原料	页岩	5	4.71	69.89	73.57	13.98	335.49	104003	14.71	353.15	109477
	煤矸石、粉煤灰	5	4.30	63.84	67.20	12.77	306.45	95000	13.44	322.58	100000
铁质原料	铁粉	8.5	0.03	0.46	0.51	0.09	2.22	689	0.10	2.43	753
	高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等	13.4	3.53	52.38	60.48	10.48	251.42	77940	12.10	290.32	90000
硅质原料	砂岩	6.5	3.86	57.23	61.21	11.45	274.69	85154	12.24	293.79	91074
	硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钻屑等	12.7	6.72	99.74	114.25	19.95	478.74	148410	22.85	548.39	170000
	危险废物	62.4 3	0.34	5.05	13.44	1.01	24.24	7513	2.69	64.51	19998
	生料			1483.14		296.63	7119.08	2206916			
	污染土（重金属污染土和有机污染土）	17				6.69	160.65	49800	8.06	193.55	60000
	污泥（20%）	20				0.39	9.29	2880	0.48	11.61	3600
	污泥（80%）	80				0.39	9.29	2880	1.94	46.45	14400
	熟料							1488000			
	烧成用煤	10		48.13	53.48	9.63	231.01	71614	10.70	256.68	79571
	废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等	8.3		73.95	80.65	14.79	354.97	110040	16.13	387.10	120000
	危废替代燃料	41.0 3		11.89	20.16	2.38	57.07	17692	4.03	96.78	30002

表2.1-34 技改前物料平衡表（以P·C42.5产品进行核算）

物料名称	天然水分%	配合比%	物料平衡量					
			干基物料 t			天然水分物料 t		
			每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
熟料		40	430	10323	3200000			
缓凝剂（脱硫石膏、钛石膏、磷石膏等）	5	10	108	2581	800000	113	2716	842105
石灰石	1.2	14	151	3613	1120000	152	3657	1133603
粉煤灰等	1	36	387	9290	2880000	391	9384	2909091
水泥			1075	25806	8000000			

表2.1-35 技改后物料平衡表（以P·C42.5产品进行核算）

物料名称	天然水分%	配合比%	物料平衡量					
			干基物料 t			天然水分物料 t		
			每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
熟料		40	430	10323	3200000			
缓凝剂（脱硫石膏、钛石膏、磷石膏等）、技改替代缓凝剂	5	10	108	2581	800000	113	2716	842105
石灰石	1.2	14	151	3613	1120000	152	3657	1133603
粉煤灰等	1	25	266	6387	1980000	269	6452	2000000
技改替代锅炉渣、高炉渣、钢渣、铁合金渣、燃煤炉渣、黄磷炉渣、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾、锂渣、锶渣等	15	11	121	2903	900000	142	3416	1058824
水泥			1075	25806	8000000			

2.1.11 重金属平衡

《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（征求意见稿）、《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明（征求意见稿）中根据重金属及其盐类的挥发特性将常见重金属元素划分为4类，分别为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发类，见表2.1-36。

表2.1-36 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度/°C
不挥发	Ba, Be, Cr, As, Ni, V, Al, Ti, Ca, Fe, Mn, Cu, Ag	-
半挥发	Sb, Cd, Pb, Se, Zn, K, Na	700~900
易挥发	Tl	450~550
高挥发	Hg	<250

不挥发类Cu、Cr、Ni、Mn、Be、V等元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。除表中列出的元素外还有钼（Mo）、铀（U）、钽（Ta）、铌（Nb）和钨（W）。这类元素99.9%以上直接进入熟料。

半挥发类As、Sb、Cd、Pb、Zn等元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在700~900°C温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如Pb和Cd在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。例如Zn在悬浮预热器上95%被熟料吸收，但在半干法窑上被熟料吸收的比例在10%~95%之间波动，带入量越高熟料吸收率越低，进入窑灰和随净气粉尘排放的量越高。

易挥发类的Tl元素于520~550°C开始蒸发，在窑尾物理温度850°C的温度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例≤5%。

高挥发类的Hg元素在约100°C温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上，130°C时Hg通过凝结在窑灰上的分离率可达约90%。利用窑废气进行粉末烘干作业时更有利于提高Hg在废气中的分离率。从国际上对Hg的研究来看，目前比较一致的看法是，Hg的排放主要取决于

来自水泥窑、生料磨系统的尾气净化方式，除尘装置（收尘器）及烟气净化装置（脱硫、脱硝设备）均对Hg的挥发有较明显的影响。Hg在烟气中主要以单质汞及HgCl₂的形式存在，汞元素在水泥窑系统上存在生料磨—袋收尘器—顶部预热器之间的循环关系，由于这个循环关系受到生料磨运行状况的影响，因此系统的Hg排放水平是变化的。考虑Hg在生料磨—袋收尘器—顶部预热器之间的循环富集，以及通过对特定工作时段窑灰的处理，如部分高Hg窑灰作为混合材料使用，可严格控制系统的Hg排放，实现Hg在水泥生产过程中的最大化固定。德国水泥工业研究所对杜塞尔多夫水泥厂5000 t/d生产线Hg循环流量进行了研究，结果表明对水泥全套生产线，由于生料磨对窑尾废气的利用，导致Hg在不同的车间之间进行循环，客观上降低了Hg的排放，并形成了Hg的实际排放随着低温废气利用情况的变化而波动。在该案例中，Hg的排放大约为60%~70%左右。但如果Hg的挥发率按照水泥熟料中Hg的固化率分析水泥窑生产线系统的Hg排放水平则评估结果较高。按照水泥窑烧成系统评估Hg的排放或者利用水泥熟料中Hg的含量分析Hg的逃逸率，Hg的挥发量在所有的研究案例中均达到90%~95%。

重金属投入量为熟料水泥生产线协同处置固废、可燃废弃物进入水泥窑的重金属量。根据废物重金属含量，污泥（干基）取所有数据的最大值，污染土重金属含量取各场地土壤样品平均值中的最大值，其余原辅材料、燃料、一般固废重金属含量以多个数据的取平均值。重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料。分配系数取《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（征求意见稿）表10及《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明（征求意见稿）表5相关排放系数中的最不利数据，进而确定分别进入熟料和废气中的重金属量。

表2.1-37 技改后重金属物料平衡一览表（1#线）

序号	重金属名称	技改项目投入量 (kg/a)	被替代燃煤含量 (kg/a)	技改后总投入量 (kg/a)	分配系数 (%)		产出量 (kg/a)	
					熟料	废气	熟料	废气
1	Hg	84.1	0.452	83.648	0	100	0	83.648
2	Ti	362.9	0.452	362.448	0	100	0	362.448
3	Cd	1015	1.81	1013.19	99	1	1003.058	10.132
4	Pb	5099.1	19.004	5080.096	99	1	5029.295	50.801
5	As	1558.4	13.574	1544.826	85	15	1313.102	231.724
6	Be	527.3	0.452	526.848	99.9	0.1	526.321	0.527
7	Cr	22084.9	31.673	22053.227	99.9	0.1	22031.174	22.053
8	Sn	1847.6	0.452	1847.148	99	1	1828.677	18.471
9	Sb	1818.7	0.452	1818.248	95	5	1727.336	90.912
10	Cu	68966.6	46.152	68920.448	99.9	0.1	68851.528	68.920
11	Co	2307.3	0.452	2306.848	99.9	0.1	2304.541	2.307
12	Mn	76461.5	57.012	76404.488	99.9	0.1	76328.084	76.404
13	Ni	10113.6	0.452	10113.148	99.9	0.1	10103.035	10.113
14	V	10420.5	189.135	10231.365	99.9	0.1	10221.134	10.231
合计		202667.5	361.524	202305.976	/	/	201267.285	1038.691

表2.1-38 技改后重金属物料平衡一览表（2#线）

序号	重金属名称	技改项目投入量 (kg/a)	被替代燃煤含量 (kg/a)	技改后总投入量 (kg/a)	分配系数 (%)		产出量 (kg/a)	
					熟料	废气	熟料	废气
1	Hg	84.1	0.452	83.648	0	100	0.000	83.648
2	Ti	362.9	0.452	362.448	0	100	0.000	362.448
3	Cd	1015	1.81	1013.19	99	1	1003.058	10.132
4	Pb	5099.1	19.004	5080.096	99	1	5029.295	50.801
5	As	1558.4	13.574	1544.826	85	15	1313.102	231.724
6	Be	527.3	0.452	526.848	99.9	0.1	526.321	0.527
7	Cr	22084.9	31.673	22053.227	99.9	0.1	22031.174	22.053
8	Sn	1847.6	0.452	1847.148	99	1	1828.677	18.471
9	Sb	1818.7	0.452	1818.248	95	5	1727.336	90.912
10	Cu	68966.6	46.152	68920.448	99.9	0.1	68851.528	68.920
11	Co	2307.3	0.452	2306.848	99.9	0.1	2304.541	2.307
12	Mn	76461.5	57.012	76404.488	99.9	0.1	76328.084	76.404
13	Ni	10113.6	0.452	10113.148	99.9	0.1	10103.035	10.113

14	V	10420.5	189.135	10231.365	99.9	0.1	10221.134	10.231
合计		202667.5	361.524	202305.976	/	/	201267.285	1038.691

表2.1-39 技改后重金属物料平衡一览表（3#线）

序号	重金属名称	现有工程投入量(kg/a)	技改项目投入量(kg/a)	被替代燃煤含量(kg/a)	技改后总投入量(kg/a)	分配系数(%)		产出量(kg/a)	
						熟料	废气	熟料	废气
1	Hg	45.3	84.3	0.452	129.148	0	100	0	129.148
2	Ti	98.0	364.1	0.452	461.648	0	100	0	461.648
3	Cd	503.7	1027.5	1.81	1529.39	99	1	1514.096	15.294
4	Pb	25048.1	5104.1	19.004	30133.196	99	1	29831.864	301.332
5	As	1039.8	1559.4	13.574	2585.626	85	15	2197.782	387.844
6	Be	4980.0	527.8	0.452	5507.348	99.9	0.1	5501.841	5.507
7	Cr	50064.6	22343.1	31.673	72376.027	99.9	0.1	72303.651	72.376
8	Sn	500.0	1860.5	0.452	2360.048	99	1	2336.448	23.600
9	Sb	2500.0	1823.2	0.452	4322.748	95	5	4106.611	216.137
10	Cu	50111.1	69881.4	46.152	119946.348	99.9	0.1	119826.402	119.946
11	Co	5000.0	2329	0.452	7328.548	99.9	0.1	7321.219	7.329
12	Mn	25151.9	76810	57.012	101904.888	99.9	0.1	101802.983	101.905
13	Ni	50004.0	10151.1	0.452	60154.648	99.9	0.1	60094.493	60.155
14	V	5000.0	10428.1	189.135	15238.965	99.9	0.1	15223.726	15.239
合计		220046.5	204293.6	361.524	423978.576	/	/	422061.116	1917.460

表2.1-40 技改后重金属物料平衡一览表（4#线）

序号	重金属名称	现有工程投入量(kg/a)	技改项目投入量(kg/a)	被替代燃煤含量(kg/a)	技改后总投入量(kg/a)	分配系数(%)		产出量(kg/a)	
						熟料	废气	熟料	废气
1	Hg	124.3	78.3	0.452	202.148	0	100	0.000	202.148
2	Ti	366.5	288.9	0.452	654.948	0	100	0.000	654.948
3	Cd	173.4	716.4	1.81	887.99	99	1	879.110	8.880
4	Pb	182954.0	4754.2	19.004	187689.196	99	1	185812.304	1876.892
5	As	6364.0	1484.9	13.574	7835.326	85	15	6660.027	1175.299
6	Be	274.7	435.4	0.452	709.648	99.9	0.1	708.938	0.710

7	Cr	16736.4	17234.2	31.673	33938.927	99.9	0.1	33904.988	33.939
8	Sn	1980.0	1558.2	0.452	3537.748	99	1	3502.371	35.377
9	Sb	413.0	1661	0.452	2073.548	95	5	1969.871	103.677
10	Cu	55954.7	52063.9	46.152	107972.448	99.9	0.1	107864.476	107.972
11	Co	3075.0	1907.8	0.452	4982.348	99.9	0.1	4977.366	4.982
12	Mn	130813.3	69027.6	57.012	199783.888	99.9	0.1	199584.104	199.784
13	Ni	8416.7	9417.9	0.452	17834.148	99.9	0.1	17816.314	17.834
14	V	9911.3	10260	189.135	19982.165	99.9	0.1	19962.183	19.982
合计		417557.3	170888.7	361.524	588084.476	/	/	583642.052	4442.424

表2.1-41 技改后重金属物料平衡一览表（5#线）

序号	重金属名称	现有工程投入量 (kg/a)	技改项目投入量 (kg/a)	被替代燃煤含量 (kg/a)	技改后总投入量 (kg/a)	分配系数 (%)		产出量 (kg/a)	
						熟料	废气	熟料	废气
1	Hg	45.3	83.7	0.452	128.548	0	100	0	128.548
2	Ti	98.0	352.2	0.452	449.748	0	100	0	449.748
3	Cd	503.7	1021.8	1.81	1523.69	99	1	1508.453	15.237
4	Pb	25048.1	5045	19.004	30074.096	99	1	29773.355	300.741
5	As	1039.8	1546.8	13.574	2573.026	85	15	2187.072	385.954
6	Be	4980.0	507.6	0.452	5487.148	99.9	0.1	5481.661	5.487
7	Cr	50064.6	22550.9	31.673	72583.827	99.9	0.1	72511.243	72.584
8	Sn	500.0	1859.2	0.452	2358.748	99	1	2335.161	23.587
9	Sb	2500.0	1808.7	0.452	4308.248	95	5	4092.836	215.412
10	Cu	50111.1	70687.2	46.152	120752.148	99.9	0.1	120631.396	120.752
11	Co	5000.0	2348.2	0.452	7347.748	99.9	0.1	7340.400	7.348
12	Mn	25151.9	76868.1	57.012	101962.988	99.9	0.1	101861.025	101.963
13	Ni	50004.0	10183.5	0.452	60187.048	99.9	0.1	60126.861	60.187
14	V	5000.0	10429.6	189.135	15240.465	99.9	0.1	15225.225	15.240
合计		220046.5	205292.5	361.524	424977.476	/	/	423074.688	1902.788

2.1.12 重金属投加量计算

2.1.12.1 重金属投加量计算

(1) 根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013), 熟料重金属投加量、投加速率计算公式如下:

$$FM_{hm-cli} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}}$$

$$FR_{hm-cli} = FM_{hm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r$$

式中:

FM_{hm-cli} ——重金属的单位熟料投加量, 即入窑重金属的投加量, 不包括混合材带入的重金属, mg/kg-cli;

C_w 、 C_f 、 C_r ——分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的重金属含量, mg/kg;

m_w 、 m_f 、 m_r ——分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量, kg/h;

m_{cli} ——单位时间的熟料产量, kg/h;

FR_{hm-cli} ——重金属的投加速率, 不包括由混合材带入的重金属, mg/h。

(2) 根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013), 水泥产品重金属投加量、投加速率计算公式如下:

$$FM_{hm-ce} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \times R_{cli} + C_{mi} \times R_{mi}$$

$$\begin{aligned} FR_{hm-ce} &= FM_{hm-ce} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi} + R_{cli}}{R_{cli}} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \\ &= FM_{hm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \end{aligned}$$

式中:

FM_{hm-ce} ——重金属的单位水泥投加量, 包括由混合材带入的重金属, mg/kg-cem;

C_w 、 C_f 、 C_r 、 C_{mi} ——分别为固体废物、常规燃料、常规原料和混合材中的重金属含量, mg/kg;

m_w 、 m_f 、 m_r ——分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量, kg/h;

m_{cli} ——单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli} 、 R_{mi} ——分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

FR_{hm-ce} ——重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h；

FM_{hm-cli} ——重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

拟建项目建成运行后，入窑重金属投加量计算结果见表 2.1-42~表 2.1-51。

表 2.1-42 项目建成后单位熟料重金属投加量（1#线）

重金属	技改项目固废重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加速率 (kg/h)	被替代的燃煤中重金属含量 (mg/kg)	燃煤减少投加速率 (kg/h)	熟料 (kg/h)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cli)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
汞 (Hg)	0.057	127554	0.01	12163.30645	200000	0.036	0.23	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	20.063	127554	2.485	12163.30645	200000	12.644	230	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	201.81	127554	3.895	12163.30645	200000	128.471	1150	符合

表 2.1-43 项目建成后单位熟料重金属投加量（2#线）

重金属	技改项目固废重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加速率 (kg/h)	被替代的燃煤中重金属含量 (mg/kg)	燃煤减少投加速率 (kg/h)	熟料 (kg/h)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cli)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
汞 (Hg)	0.057	127554	0.01	12163.30645	200000	0.036	0.23	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	20.063	127554	2.485	12163.30645	200000	12.644	230	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	201.81	127554	3.895	12163.30645	200000	128.471	1150	符合

表 2.1-44 项目建成后单位熟料重金属投加量（3#线）

重金属	现有工程重金属投加量 (mg/kg-cli)	技改项目固废重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加速率 (kg/h)	被替代的燃煤中重金属含量 (mg/kg)	燃煤减少投加速率 (kg/h)	熟料 (kg/h)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cli)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
汞 (Hg)	0.030	0.057	127823	0.01	12163.30645	200000	0.066	0.23	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	27.720	20.085	127823	2.485	12163.30645	200000	40.405	230	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	215.26	203.12	127823	3.895	12163.30645	200000	344.840	1150	符合

表 2.1-45 项目建成后单位熟料重金属投加量（4#线）

重金属	现有工程重金属投加量 (mg/kg-cli)	技改项目固废重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加速率 (kg/h)	被替代的燃煤中重金属含量 (mg/kg)	燃煤减少投加速率 (kg/h)	熟料 (kg/h)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cli)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
汞 (Hg)	0.140	0.053	109274	0.01	12163.30645	200000	0.168	0.23	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	191.030	18.839	109274	2.485	12163.30645	200000	201.172	230	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	181.99	174.04	109274	3.895	12163.30645	200000	276.843	1150	符合

表 2.1-46 项目建成后单位熟料重金属投加量（5#线）

重金属	现有工程重金属投加量 (mg/kg-cli)	技改项目固废重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加速率 (kg/h)	被替代的燃煤中重金属含量 (mg/kg)	燃煤减少投加速率 (kg/h)	熟料 (kg/h)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cli)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
汞 (Hg)	0.030	0.056	124731	0.01	12163.30645	200000	0.064	0.23	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	27.720	19.907	124731	2.485	12163.30645	200000	39.984	230	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钴+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)	215.26	203.36	124731	3.895	12163.30645	200000	341.850	1150	符合

表2.1-47 项目建成后单位水泥重金属投加量（1#线） 单位：mg/kg-cem

重金属	生料中重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	技改项目固废中重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加量 (kg/h)	燃料中重金属含量 (mg/kg)	燃料投加量 (kg/h)	技改后熟料产生量 (kg/h)	水泥种类	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cem)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cem)	是否符合 HJ662-2013
Cr	0.022	293297	23.272	127554	0.35	13664	200000	PC42.5	40	0.85	60	6.469	320	是
								PO42.5	75	0.01	25	11.176		
								PO52.5	90	0.01	10	13.410		
Zn	1.1	293297	42.490	127554	23.8	13664	200000	PC42.5	40	23.84	60	26.439	37760	是
								PO42.5	75	13.82	25	26.208		
								PO52.5	90	13.82	10	28.686		
Mn	0.96	293297	80.571	127554	0.63	13664	200000	PC42.5	40	21.54	60	34.059	3350	是
								PO42.5	75	13.46	25	42.992		
								PO52.5	90	13.46	10	48.899		
Ni	0.005	293297	10.657	127554	0.005	13664	200000	PC42.5	40	0.01	60	2.728	640	是
								PO42.5	75	0.01	25	5.106		
								PO52.5	90	0.01	10	6.125		
Mo	0.005	293297	2.216	127554	0.005	13664	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.574	310	是
								PO42.5	75	1.12	25	1.346		
								PO52.5	90	1.12	10	1.391		
As	0.031	293297	1.642	127554	0.15	13664	200000	PC42.5	40	0.6	60	0.801	4280	是
								PO42.5	75	1.2	25	1.127		
								PO52.5	90	1.2	10	1.113		
Cd	1.57	293297	1.070	127554	0.02	13664	200000	PC42.5	40	0.3	60	1.374	40	是
								PO42.5	75	0.4	25	2.340		
								PO52.5	90	0.4	10	2.728		
Pb	0.26	293297	5.373	127554	0.21	13664	200000	PC42.5	40	3.53	60	3.647	1599	是
								PO42.5	75	7.73	25	4.799		
								PO52.5	90	7.73	10	4.213		
Cu	0.45	293297	72.673	127554	0.51	13664	200000	PC42.5	40	13.05	60	26.647	7920	是
								PO42.5	75	10.34	25	37.868		
								PO52.5	90	10.34	10	43.373		
Hg	0	293297	0.000	127554	0	13664	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.006	4*	是
								PO42.5	75	0.01	25	0.003		
								PO52.5	90	0.01	10	0.001		

注*：仅计混合材中的汞。

表2.1-48 项目建成后单位水泥重金属投加量（2#线） 单位：mg/kg-cem

重金属	生料中重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	技改项目固废中重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加量 (kg/h)	燃料中重金属含量 (mg/kg)	燃料投加量 (kg/h)	技改后熟料产生量 (kg/h)	水泥种类	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cem)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cem)	是否符合 HJ662-2013
Cr	0.022	286420	23.272	127554	0.35	13664	200000	PC42.5	40	0.85	60	6.469	320	是
								PO42.5	75	0.01	25	11.176		
								PO52.5	90	0.01	10	13.409		
Zn	1.1	286420	42.490	127554	23.8	13664	200000	PC42.5	40	23.84	60	26.424	37760	是
								PO42.5	75	13.82	25	26.180		
								PO52.5	90	13.82	10	28.652		
Mn	0.96	286420	80.571	127554	0.63	13664	200000	PC42.5	40	21.54	60	34.045	3350	是
								PO42.5	75	13.46	25	42.968		
								PO52.5	90	13.46	10	48.869		
Ni	0.005	286420	10.657	127554	0.005	13664	200000	PC42.5	40	0.01	60	2.728	640	是
								PO42.5	75	0.01	25	5.106		
								PO52.5	90	0.01	10	6.125		
Mo	0.005	286420	2.216	127554	0.005	13664	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.574	310	是
								PO42.5	75	1.12	25	1.346		
								PO52.5	90	1.12	10	1.391		
As	0.031	286420	1.642	127554	0.15	13664	200000	PC42.5	40	0.6	60	0.801	4280	是
								PO42.5	75	1.2	25	1.126		
								PO52.5	90	1.2	10	1.112		
Cd	1.57	286420	1.070	127554	0.02	13664	200000	PC42.5	40	0.3	60	1.353	40	是
								PO42.5	75	0.4	25	2.299		
								PO52.5	90	0.4	10	2.679		
Pb	0.26	286420	5.373	127554	0.21	13664	200000	PC42.5	40	3.53	60	3.643	1599	是
								PO42.5	75	7.73	25	4.793		
								PO52.5	90	7.73	10	4.205		
Cu	0.45	286420	72.673	127554	0.51	13664	200000	PC42.5	40	13.05	60	26.641	7920	是
								PO42.5	75	10.34	25	37.856		
								PO52.5	90	10.34	10	43.359		
Hg	0	286420	0.000	127554	0	13664	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.006	4*	是
								PO42.5	75	0.01	25	0.003		
								PO52.5	90	0.01	10	0.001		

注*：仅计混合材中的汞。

表2.1-49 项目建成后单位水泥重金属投加量（3#线） 单位：mg/kg-cem

重金属	生料中重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	现有项目固废中重金属含量 (mg/kg)	现有项目固废投加量 (kg/h)	技改项目固废中重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加量 (kg/h)	燃料中重金属含量 (mg/kg)	燃料投加量 (kg/h)	技改后熟料产生量 (kg/h)	水泥种类	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cem)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cem)	是否符合 HJ662-2013
Cr	0.022	295853	1000	6720	23.494	127823	0.35	10875	200000	PC42.5	40	0.85	60	19.977	320	是
										PO42.5	75	0.01	25	36.503		
										PO52.5	90	0.01	10	43.801		
Zn	1.1	295853	6000	6720	42.421	127823	23.8	10875	200000	PC42.5	40	23.84	60	106.957	37760	是
										PO42.5	75	13.82	25	177.180		
										PO52.5	90	13.82	10	209.852		
Mn	0.96	295853	2500	6720	80.768	127823	0.63	10875	200000	PC42.5	40	21.54	60	67.754	3350	是
										PO42.5	75	13.46	25	106.171		
										PO52.5	90	13.46	10	124.713		
Ni	0.005	295853	1000	6720	10.674	127823	0.005	10875	200000	PC42.5	40	0.01	60	16.178	640	是
										PO42.5	75	0.01	25	30.325		
										PO52.5	90	0.01	10	36.388		
Mo	0.005	295853	1000	6720	2.230	127823	0.005	10875	200000	PC42.5	40	0.01	60	14.019	310	是
										PO42.5	75	1.12	25	26.555		
										PO52.5	90	1.12	10	31.642		
As	0.031	295853	20	6720	1.640	127823	0.15	10875	200000	PC42.5	40	0.6	60	1.070	4280	是
										PO42.5	75	1.2	25	1.631		
										PO52.5	90	1.2	10	1.717		
Cd	1.57	295853	10	6720	1.080	127823	0.02	10875	200000	PC42.5	40	0.3	60	1.520	40	是
										PO42.5	75	0.4	25	2.612		
										PO52.5	90	0.4	10	3.055		
Pb	0.26	295853	500	6720	5.367	127823	0.21	10875	200000	PC42.5	40	3.53	60	10.368	1599	是
										PO42.5	75	7.73	25	17.402		
										PO52.5	90	7.73	10	19.337		
Cu	0.45	295853	1000	6720	73.482	127823	0.51	10875	200000	PC42.5	40	13.05	60	40.333	7920	是
										PO42.5	75	10.34	25	63.528		
										PO52.5	90	10.34	10	74.165		
Hg	0	295853	0	6720	0.000	127823	0	10875	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.006	4*	是
										PO42.5	75	0.01	25	0.003		
										PO52.5	90	0.01	10	0.001		

注*：仅计混合材中的汞。

表2.1-50 项目建成后单位水泥重金属投加量（4#线） 单位：mg/kg-cem

重金属	生料中重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	现有项目固废中重金属含量 (mg/kg)	现有项目固废投加量 (kg/h)	技改项目固废中重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加量 (kg/h)	燃料中重金属含量 (mg/kg)	燃料投加量 (kg/h)	技改后熟料产生量 (kg/h)	水泥种类	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cem)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cem)	是否符合 HJ662-2013
Cr	0.022	272374	88.086	25540	21.198	109274	0.35	15390	200000	PC42.5	40	0.85	60	9.665	320	是
										PO42.5	75	0.01	25	17.168		
										PO52.5	90	0.01	10	20.600		
Zn	1.1	272374	248.23	25540	47.986	109274	23.8	15390	200000	PC42.5	40	23.84	60	38.803	37760	是
										PO42.5	75	13.82	25	49.390		
										PO52.5	90	13.82	10	56.504		
Mn	0.96	272374	688.491	25540	84.905	109274	0.63	15390	200000	PC42.5	40	21.54	60	67.190	3350	是
										PO42.5	75	13.46	25	105.114		
										PO52.5	90	13.46	10	123.445		
Ni	0.005	272374	44.298	25540	11.584	109274	0.005	15390	200000	PC42.5	40	0.01	60	4.803	640	是
										PO42.5	75	0.01	25	8.997		
										PO52.5	90	0.01	10	10.795		
Mo	0.005	272374	2.085	25540	2.190	109274	0.005	15390	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.594	310	是
										PO42.5	75	1.12	25	1.382		
										PO52.5	90	1.12	10	1.435		
As	0.031	272374	33.495	25540	1.826	109274	0.15	15390	200000	PC42.5	40	0.6	60	2.491	4280	是
										PO42.5	75	1.2	25	4.297		
										PO52.5	90	1.2	10	4.916		
Cd	1.57	272374	0.913	25540	0.881	109274	0.02	15390	200000	PC42.5	40	0.3	60	1.275	40	是
										PO42.5	75	0.4	25	2.153		
										PO52.5	90	0.4	10	2.504		
Pb	0.26	272374	962.916	25540	5.848	109274	0.21	15390	200000	PC42.5	40	3.53	60	52.730	1599	是
										PO42.5	75	7.73	25	96.830		
										PO52.5	90	7.73	10	114.650		
Cu	0.45	272374	294.498	25540	64.039	109274	0.51	15390	200000	PC42.5	40	13.05	60	37.129	7920	是
										PO42.5	75	10.34	25	57.521		
										PO52.5	90	10.34	10	66.958		
Hg	0	272374	0	25540	0.000	109274	0	15390	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.006	4*	是
										PO42.5	75	0.01	25	0.003		
										PO52.5	90	0.01	10	0.001		

注*：仅计混合材中的汞。

表2.1-51 项目建成后单位水泥重金属投加量（5#线） 单位：mg/kg-cem

重金属	生料中重金属含量 (mg/kg)	生料投加量 (kg/h)	现有项目固废中重金属含量 (mg/kg)	现有项目固废投加量 (kg/h)	技改项目固废中重金属含量 (mg/kg)	技改项目固废投加量 (kg/h)	燃料中重金属含量 (mg/kg)	燃料投加量 (kg/h)	技改后熟料产生量 (kg/h)	水泥种类	水泥中熟料百分比 (%)	混合材中重金属含量 (mg/kg)	水泥中混合材百分比 (%)	重金属投加量计算结果 (mg/kg-cem)	重金属最大允许投加量 (mg/kg-cem)	是否符合 HJ662-2013
Cr	0.022	296628	1000	6720	24.301	124731	0.35	10695	200000	PC42.5	40	0.85	60	20.033	320	是
										PO42.5	75	0.01	25	36.608		
										PO52.5	90	0.01	10	43.927		
Zn	1.1	296628	6000	6720	43.233	124731	23.8	10695	200000	PC42.5	40	23.84	60	106.891	37760	是
										PO42.5	75	13.82	25	177.055		
										PO52.5	90	13.82	10	209.702		
Mn	0.96	296628	2500	6720	82.832	124731	0.63	10695	200000	PC42.5	40	21.54	60	67.770	3350	是
										PO42.5	75	13.46	25	106.202		
										PO52.5	90	13.46	10	124.750		
Ni	0.005	296628	1000	6720	10.974	124731	0.005	10695	200000	PC42.5	40	0.01	60	16.187	640	是
										PO42.5	75	0.01	25	30.341		
										PO52.5	90	0.01	10	36.408		
Mo	0.005	296628	1000	6720	2.302	124731	0.005	10695	200000	PC42.5	40	0.01	60	14.023	310	是
										PO42.5	75	1.12	25	26.563		
										PO52.5	90	1.12	10	31.651		
As	0.031	296628	20	6720	1.667	124731	0.15	10695	200000	PC42.5	40	0.6	60	1.066	4280	是
										PO42.5	75	1.2	25	1.624		
										PO52.5	90	1.2	10	1.709		
Cd	1.57	296628	10	6720	1.101	124731	0.02	10695	200000	PC42.5	40	0.3	60	1.521	40	是
										PO42.5	75	0.4	25	2.614		
										PO52.5	90	0.4	10	3.057		
Pb	0.26	296628	500	6720	5.436	124731	0.21	10695	200000	PC42.5	40	3.53	60	10.353	1599	是
										PO42.5	75	7.73	25	17.373		
										PO52.5	90	7.73	10	19.301		
Cu	0.45	296628	1000	6720	76.172	124731	0.51	10695	200000	PC42.5	40	13.05	60	40.550	7920	是
										PO42.5	75	10.34	25	63.935		
										PO52.5	90	10.34	10	74.654		
Hg	0	296628	0	6720	0.000	124731	0	10695	200000	PC42.5	40	0.01	60	0.006	4*	是
										PO42.5	75	0.01	25	0.003		
										PO52.5	90	0.01	10	0.001		

注*：仅计混合材中的汞。

由上表计算结果可知，技改项目建成后，重金属投加量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中规定的重金属最大允许投加量。

2.1.12.2 入窑氟（F）、氯（Cl）元素投加量计算

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5%，Cl 元素含量不应大于 0.04%。

入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算公式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r}$$

式中：

C——入窑物料氯（Cl）或氟（F）元素含量，%；

C_w 、 C_f 、 C_r ——分别为固体废物、常规燃料、常规原料中氯（Cl）或氟（F）元素含量，%；

m_w 、 m_f 、 m_r ——分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量 kg/h。

表2.1-52 技改项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量（1#线）

元素	替代燃料类固废中重金属加权平均含量（%）	替代燃料类固废投加量（kg/h）	污泥污染土类固废中重金属加权平均含量（%）	污泥污染土类固废投加量（kg/h）	煤中元素含量（%）	原煤投加量（kg/h）	生料中元素含量（%）	生料投加量（kg/h）	元素投加量计算结果（%）	最大允许投加量（%）	是否符合 HJ662-2013
F	0.0037	16129	0.059	10484	0.015	13664	0.001	293297	0.0035	0.5	符合
Cl	0.018	16129	0.098	10484	0.01	13664	0.001	293297	0.0052	0.04	符合

表2.1-53 技改项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量（2#线）

元素	替代燃料类固废中重金属加权平均含量（%）	替代燃料类固废投加量（kg/h）	污泥污染土类固废中重金属加权平均含量（%）	污泥污染土类固废投加量（kg/h）	煤中元素含量（%）	原煤投加量（kg/h）	生料中元素含量（%）	生料投加量（kg/h）	元素投加量计算结果（%）	最大允许投加量（%）	是否符合 HJ662-2013
F	0.0037	16129	0.059	10484	0.015	13664	0.001	286420	0.0036	0.5	符合
Cl	0.018	16129	0.098	10484	0.01	13664	0.001	286420	0.0053	0.04	符合

表2.1-54 技改项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量（3#线）

元素	替代燃料类固废中重金属加权平均含量（%）	替代燃料类固废投加量（kg/h）	污泥污染土类固废中重金属加权平均含量（%）	污泥污染土类固废投加量（kg/h）	煤中元素含量（%）	原煤投加量（kg/h）	生料中元素含量（%）	生料投加量（kg/h）	元素投加量计算结果（%）	最大允许投加量（%）	是否符合 HJ662-2013
F	0.0037	16129	0.059	10484	0.015	10875	0.001	295853	0.0034	0.5	符合
Cl	0.018	16129	0.098	10484	0.01	10875	0.001	295853	0.0052	0.04	符合

表2.1-55 技改项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量（4#线）

元素	替代燃料类固废中重金属加权平均含量（%）	替代燃料类固废投加量（kg/h）	污泥污染土类固废中重金属加权平均含量（%）	污泥污染土类固废投加量（kg/h）	煤中元素含量（%）	原煤投加量（kg/h）	生料中元素含量（%）	生料投加量（kg/h）	元素投加量计算结果（%）	最大允许投加量（%）	是否符合 HJ662-2013
F	0.0037	16129	0.059	10484	0.015	15390	0.001	272374	0.0038	0.5	符合
Cl	0.018	16129	0.098	10484	0.01	15390	0.001	272374	0.0055	0.04	符合

表2.1-56 技改项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量（5#线）

元素	替代燃料类固废中重金属加权平均含量（%）	替代燃料类固废投加量（kg/h）	污泥污染土类固废中重金属加权平均含量（%）	污泥污染土类固废投加量（kg/h）	煤中元素含量（%）	原煤投加量（kg/h）	生料中元素含量（%）	生料投加量（kg/h）	元素投加量计算结果（%）	最大允许投加量（%）	是否符合 HJ662-2013
F	0.0037	16129	0.059	10484	0.015	10695	0.001	296628	0.0034	0.5	符合
Cl	0.018	16129	0.098	10484	0.01	10695	0.001	296628	0.0052	0.04	符合

通过计算，项目建成后，入窑物料中氟元素、氯元素含量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中规定的最大允许含量。

2.1.12.3 入窑硫（S）元素投加量计算

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于0.014%，从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于3000 mg/kg-cli。

（1）从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量的计算公式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r}$$

式中：

C ——从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

C_w 、 C_r ——分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中硫化物 S 及有机 S 总含量，%；

m_w 、 m_r ——分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

(2) 从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算公式如下：

$$FM_S = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}}$$

式中：

FM_s ——从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量，mg/kg-cli；

C_{w1} 、 C_f ——分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全硫含量，%；

C_{w2} 、 C_r ——分别为从配料投加的固体废物和常规原料中的硫酸盐 S 含量，%；

m_{w1} 、 m_{w2} 、 m_f 、 m_r ——分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料投加的固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli} ——单位时间内的熟料产量，kg/h。

表2.1-57 项目建成后从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量(1#线)

元素	从配料系统投加的固废中 S 元素加权平均含量 (%)	配料系统固废投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (%)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果 (%)	最大允许投加量 (%)	是否符合 HJ662-2013
S	0.1	10484	0.01	293297	0.013	0.014	符合

表2.1-58建成后窑头窑尾投加的全S与配料系统投加的硫酸盐S总投加量(1#线)

元素	固废中元素加权平均含量 (mg/kg)	固废投加量 (t/h)	煤中元素含量 (mg/kg)	煤投加量 (t/h)	生料中元素含量 (mg/kg)	生料投加量 (t/h)	元素投加量计算结果 (mg/kg-cli)	最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
S	447.58	127554	7200	13664	100	293297	924	3000	符合

表2.1-59 项目建成后从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量(2#线)

元素	从配料系统投加的固废中 S 元素加权平均含量 (%)	配料系统固废投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (%)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果 (%)	最大允许投加量 (%)	是否符合 HJ662-2013
S	0.1	10484	0.01	286420	0.013	0.014	符合

表2.1-60建成后窑头窑尾投加的全S与配料系统投加的硫酸盐S总投加量(2#线)

元素	固废中元素加权平均含量 (mg/kg)	固废投加量 (t/h)	煤中元素含量 (mg/kg)	煤投加量 (t/h)	生料中元素含量 (mg/kg)	生料投加量 (t/h)	元素投加量计算结果 (mg/kg-cli)	最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
S	447.58	127554	7200	13664	100	286420	921	3000	符合

表2.1-61 项目建成后从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量(3#线)

元素	现有工程从配料系统投加的固废中S元素加权平均含量 (%)	现有工程配料系统固废投加量 (kg/h)	从配料系统投加的固废中S元素加权平均含量 (%)	配料系统固废投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (%)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果 (%)	最大允许投加量 (%)	是否符合 HJ662-2013
S	0.00134	2675	0.1	10484	0.01	295853	0.013	0.014	符合

表2.1-62建成后窑头窑尾投加的全S与配料系统投加的硫酸盐S总投加量(3#线)

元素	现有工程固体废物中元素加权平均含量 (mg/kg)	现有工程固体废物投加量 (kg/h)	固废中元素加权平均含量 (mg/kg)	固废投加量 (t/h)	煤中元素含量 (mg/kg)	煤投加量 (t/h)	生料中元素含量 (mg/kg)	生料投加量 (t/h)	元素投加量计算结果 (mg/kg-cli)	最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
S	13.4	2675	447.46	127823	7200	10875	100	295853	826	3000	符合

注：技改后固体废物均考虑从窑尾分解炉投加，生料从配料系统投加，计算时全部按全S含量考虑。

表2.1-63 项目建成后从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量(4#线)

元素	现有工程从配料系统投加的固废中S元素加权平均含量 (%)	现有工程配料系统固废投加量 (kg/h)	从配料系统投加的固废中S元素加权平均含量 (%)	配料系统固废投加量 (kg/h)	生料中元素含量 (%)	生料投加量 (kg/h)	元素投加量计算结果 (%)	最大允许投加量 (%)	是否符合 HJ662-2013
S	0.087	24194	0.1	10484	0.01	272374	0.019	0.014	符合

表2.1-64建成后窑头窑尾投加的全S与配料系统投加的硫酸盐S总投加量(4#线)

元素	现有工程固体废物中元素加权平均含量 (mg/kg)	现有工程固体废物投加量 (kg/h)	固废中元素加权平均含量 (mg/kg)	固废投加量 (t/h)	煤中元素含量 (mg/kg)	煤投加量 (t/h)	生料中元素含量 (mg/kg)	生料投加量 (t/h)	元素投加量计算结果 (mg/kg-cli)	最大允许投加量 (mg/kg-cli)	是否符合 HJ662-2013
S	1066.3	25540	486.73	109274	7200	15390	100	272374	1092	3000	符合

注：技改后固体废物均考虑从窑尾分解炉投加，生料从配料系统投加，计算时全部按全S含量考虑。

表2.1-65 项目建成后从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量(5#线)

元素	现有工程从配料系统投加的固废中S元素加权平均含量(%)	现有工程配料系统固废投加量(kg/h)	从配料系统投加的固废中S元素加权平均含量(%)	配料系统固废投加量(kg/h)	生料中元素含量(%)	生料投加量(kg/h)	元素投加量计算结果(%)	最大允许投加量(%)	是否符合HJ662-2013
S	0.00134	2675	0.1	10484	0.01	296628	0.013	0.014	符合

表2.1-66建成后窑头窑尾投加的全S与配料系统投加的硫酸盐S总投加量(5#线)

元素	现有工程固体废物中元素加权平均含量(mg/kg)	现有工程固体废物投加量(kg/h)	固废中元素加权平均含量(mg/kg)	固废投加量(t/h)	煤中元素含量(mg/kg)	煤投加量(t/h)	生料中元素含量(mg/kg)	生料投加量(t/h)	元素投加量计算结果(mg/kg-cl i)	最大允许投加量(mg/kg-cl i)	是否符合HJ662-2013
S	13.4	2675	455.34	12473 1	7200	10695	100	29662 8	817	3000	符合

注：技改后固体废物均考虑从窑尾分解炉投加，生料从配料系统投加，计算时全部按全S含量考虑。

4#线通过配料系统投加的物料（污染土全部按重金属污染土考虑）中硫化物硫与有机硫总含量为0.019%，略高于最大允许投加量0.014%。本次计算的从配料系统投加的物料中硫化物S和有机S总含量偏高主要原因如下：①项目处置重金属污染土和有机污染土，在计算时全部按重金属污染土从配料系统投加，导致结果偏高；②由于受检测的制约，在计算时以全S量来代替硫化物S和有机S总含量，也在一定程度上导致结果偏高；③受S元素检出限影响，生料在S元素含量按检出限取值，也导致结果在一定程度上偏高。综上因素，致使计算结果略高于最大允许投加量。考虑到在实际协同处置过程中，物料来源的广泛性、复杂性和波动性，评价建议，在实际处置前应严格按相应的规范、标准进行固体废物成分分析，根据分析结果合理确定协同处置方案，从而确保入窑的S元素含量满足要求。当固体废物S元素含量过高时，应进行合理的预处理或严格控制投加量，从而确保入窑的S元素含量满足规范要求。

除4#线外其余生产线通过配料系统投加的物料（仅考虑生料）中硫化物硫与有机硫总含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中相应限值要求。从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中相应限值要求。

2.1.12 热量平衡

本项目作为替代燃料的一般固废60万吨/年，作为替代燃料的一般固废包括废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等，平均低位热值为18040 kJ/kg，可替代部分燃煤。

本次技改项目热平衡情况见表2.1-67。

表2.1-67 热量平衡表

项目		单位	水泥熟料生产线
焚烧放热	替代燃料类固废	t/a	600000
	低位热值	kJ/kg	18040
	回转窑燃烧放热量	kJ/a	1.0824×10^{13}
水分蒸发耗热	替代燃料类固废含水量	t/a	49800
	水分蒸发热耗	kJ/kgH ₂ O	2596
	水分蒸发耗热量	kJ/a	1.2928×10^{11}
新增热量		kJ/a	1.06947×10^{13}
煤的热值		kJ/kg	23636
减少煤耗		t/a	452475

通过热量平衡分析，60万吨/年替代燃料类一般固废由于具有一定热值，其可减少燃煤消耗45.2万t/a。

2.1.13 碳排放变化分析

根据《重庆市建设项目环境影响评价技术指南-温室气体排放评价（修订）》（渝环〔2024〕69号）、《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》《碳排放核算与报告要求 第8部分：水泥生产企业》（GB/T 32151.8—2023），核算技改前后全厂碳排放变化情况。

水泥生产企业的二氧化碳排放总量等于企业边界内所有的燃料燃烧排放量、工业生产过程排放量及企业净购入电力和热力对应的CO₂排放量之和，按下式计算：

$$\begin{aligned}
 E_{CO_2} &= E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电和热}} \\
 &= E_{\text{燃烧1}} + E_{\text{燃烧2}} + E_{\text{过程1}} + E_{\text{过程2}} + E_{\text{电和热}}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

式中：

E_{CO_2} 为企业 CO_2 排放总量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ 为企业所消耗的燃料燃烧活动产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}1}$ 为企业所消耗的化石燃料燃烧活动产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}2}$ 为企业所消耗的替代燃料或废弃物燃烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ 为企业在工业生产过程中产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}1}$ 为企业在生产过程中原料碳酸盐分解产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}2}$ 为企业在生产过程中生料中的非燃料碳煅烧产生的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）；

$E_{\text{电和热}}$ 为企业净购入的电力和热力所对应的 CO_2 排放量，单位为吨（ tCO_2 ）。

技改项目实施前后，熟料规模、窑头粉尘产生量等不发生变化，工业生产过程排放 $E_{\text{过程}}$ 不发生变化，故重点考虑燃料燃烧排放 $E_{\text{燃烧}}$ 、净调入电力排放 $E_{\text{电和热}}$ 变化量。

一、化石燃料燃烧排放

①计算公式

在水泥生产中，使用化石燃料，如实物煤、燃油等。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按照公式（2）、（3）、（4）计算

$$E_{\text{燃烧}1} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中： $E_{\text{燃烧}1}$ 为核算和报告期内消耗的化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放，单位为吨（ tCO_2 ）；

AD_i 为核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）。

EF_i 为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位： tCO_2/GJ ；

i 为净消耗的化石燃料的类型。

核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平按公式（3）计算。 iAD

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

式中： NCV_i 是核算和报告期内第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液

体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm³）

FC_i是核算和报告期内第 i 种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万 Nm³）。

化石燃料的二氧化碳排放因子按公式（4）计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

式中：CC_i为第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ）；OF_i第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%。

②活动水平数据获取

根据核算和报告期内各种化石燃料消耗的计量数据来确定各种化石燃料的净消耗量。

企业可选择采用指南附录表 2.1 提供的化石燃料平均低位发热量数据。具备条件的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值。如选择实测，化石燃料低位发热量检测应遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》《GB/T 384 石油产品热值测定法》《GB/T 22723 天然气能量的测定》等相关标准。

③排放因子数据获取

企业可采用指南附录表 2.2 和表 2.3 提供的单位热值含碳量和碳氧化率数据。

④技改项目情况

技改项目实施后，减少原煤用量为 452475 t/a；建设单位实际用煤平均低位发热量 NCV_i 为 23636MJ/t，经查指南附录数据，原煤单位热值含碳量 CC_i26.1×10⁻³ tC/GJ，炉窑中煤炭氧化率 OF_i 为 99%；故技改项目实施后，减少原煤燃烧排放的二氧化碳为 1013247.877 tCO₂。

二、替代燃料或废弃物中非生物质碳的燃烧排放

有的水泥企业在生产活动中，采用替代燃料或协同处理废弃物。这些替代燃料或废弃物中非生物质碳燃烧产生的 CO₂ 排放量按公式（5）计算：

$$E_{\text{燃烧}2} = \sum_i Q_i \times HV_i \times EF_i \times \alpha_i \quad (5)$$

式中： $E_{\text{燃烧}2}$ ——核算和报告期内替代燃料或废弃物中非生物质碳燃烧所产生的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）；

Q_i ——各种替代燃料或废弃物的用量，单位为吨（t）；

HV_i ——各种替代燃料或废弃物的加权平均低位发热量，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；

EF_i ——各种替代燃料或废弃物燃烧的CO₂排放因子，单位为吨CO₂/百万千焦（tCO₂/GJ）；

α_j ——各种替代燃料或废弃物中非生物质碳的含量，单位为%；

j ——表示替代燃料或废弃物的种类。

各种替代燃料或废弃物的用量，采用核算和报告期内企业的生产记录数据，或者替代燃料或废弃物运进企业时的计量数据。各种替代燃料或废弃物的平均低位发热量、CO₂排放因子、非生物质碳的含量，可选择采用《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》表2.4提供的数据。

本项目资源化利用替代燃料类一般固体废物，包括废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等，使用量为60万吨/年。替代燃料类固体废物相关参数参照《中国水泥生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》《企业温室气体排放核算与报告填报说明 水泥熟料生产》进行取值，替代燃料类固体废物处置量 Q_i 为600000吨，替代燃料类固废平均低位发热量 HV_i 为18040 MJ/t、燃烧的CO₂排放因子 EF_i 为0.0921 tCO₂/GJ（取皮革、废塑料、废橡胶、废纺织品的平均值）、非生物质碳的含量 α 为40%（取皮革、废塑料、废橡胶、废纺织品的平均值）。故技改项目实施后，增加替代燃料类固废燃烧排放的二氧化碳为398757 tCO₂。

综上所述，替代燃料类固体废物燃烧排放的二氧化碳共计为398757 tCO₂。

三、净调入电力和热力生产排放

$$E_{\text{电和热}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

计算公式如下：

式中： $E_{\text{电和热}}$ 为净购入使用的电力、热力所对应的生产活动的 CO_2 排放量，单位为吨 (tCO_2)；

$AD_{\text{电力}}$ 、 $AD_{\text{热力}}$ 分别为核算和报告期内净购入的电量和热力量（如蒸汽量），单位分别为兆瓦时（MWh）和百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{电力}}$ 、 $EF_{\text{热力}}$ 分别为电力和热力（如蒸汽）的 CO_2 排放因子，单位分别为吨 CO_2 /兆瓦时 (tCO_2/MWh) 和吨 CO_2 /百万千焦 (tCO_2/GJ)。

技改项目实施前后，用电量不发生变化，故电力碳排放不发生变化。

四、技改项目碳减排量

综上所述，技改项目实施后碳减排量为 $1013247.877-398757=614490.877 \text{ tCO}_2\text{e}$ 。

2.2.1 本项目施工期主要工艺流程及产排污环节

本项目租赁现有厂房建设，仅需进行建筑装饰、设备安装。主要施工工序及可能产污环节如下图。

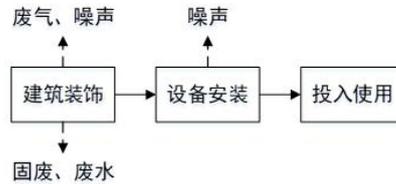


图2.2-1 施工期工序及产污环节示意图

2.2.2 本项目运营期主要工艺流程及产排污环节

项目工艺流程及产污节点见下图。

工艺流程和产排污环节

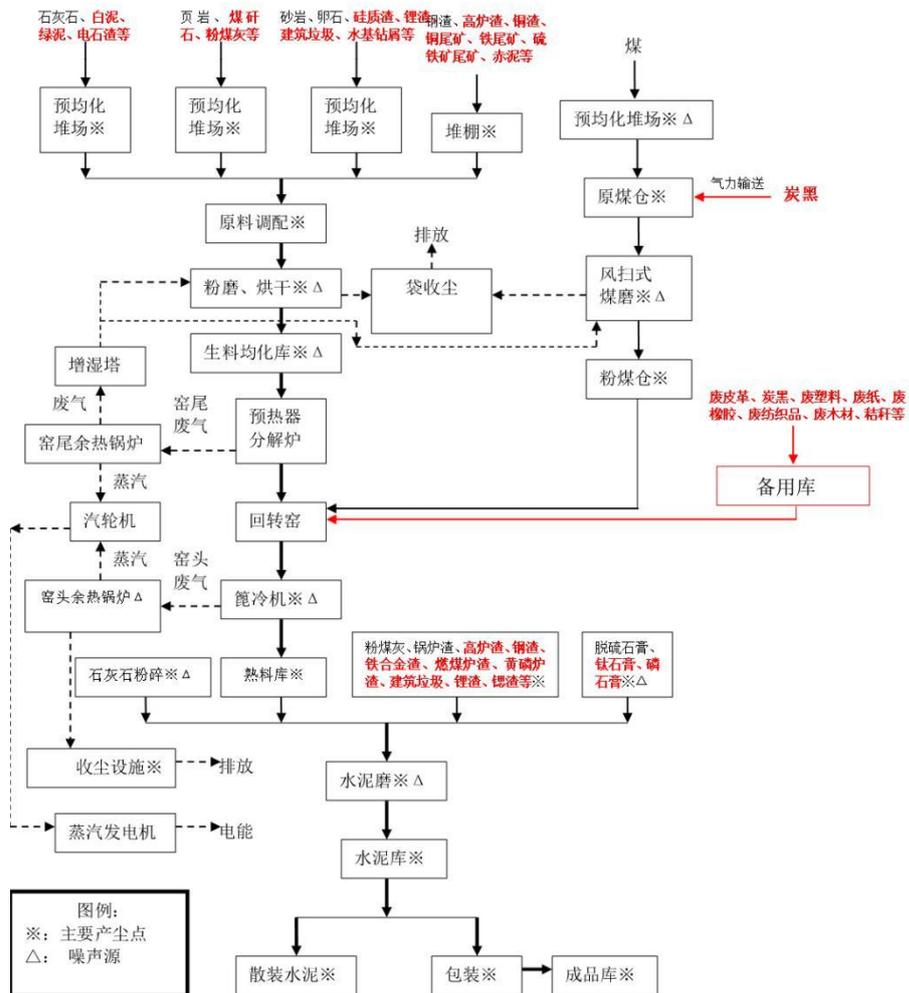


图2.2-2 项目工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

(1) 替代生料类固体废物

作为生料替代原料的一般固废包括可作为钙质、硅质、铝质和铁质原料的固体废物等。可作为钙质原料的固体废物包括白泥、绿泥、电石渣等。可作为硅质原料的固体废物有硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钴屑等。可作为铝质原料的固体废物包括煤矸石、粉煤灰等。可作为铁质原料的固体废物包括高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等。

白泥、绿泥、电石渣等可作为钙质原料的固废经汽车运输进厂后进入石灰石破碎系统，直接或经破碎后由密闭皮带机直接输送至1座石灰石预均化堆场，然后再经密闭皮带输送机输送至2座石灰石配料库储存，供5条线使用。

硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钴屑等可作为硅质原料的固废经汽车运输进厂后卸入砂岩、页岩及辅料堆场储存，直接或经破碎后由皮带密闭转运至2座砂岩储库，供5条线使用。

煤矸石、粉煤灰等可作为铝质原料的固体废物经汽车运输进厂后卸入砂岩、页岩及辅料堆场储存，直接或经破碎后由皮带密闭转运至2座页岩储库，供5条线使用。

高炉渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等可作为铁质原料的固体废物经汽车运输进厂后卸入砂岩、页岩及辅料堆场储存，然后由皮带密闭转运至配料库，供5条线使用。

本次新增的替代生料类固体废物与石灰石、砂岩及其他原辅材料经各自的配料库底的皮带秤按可调节设定配料比例卸出，然后混合原料由皮带密闭输送至1#~5#生料磨。粉磨产生的合格生料经拉链机、斜槽、提升机等喂入1#~5#生料均化库。出库生料经库底部的卸料口卸至生料计量仓，经计量后的生料通过空气输送斜槽、提升机喂入窑尾预热器系统，最终入窑煅烧。

污泥、污染土依托并改造已建投加车间输送投加系统。输送投加系

统包括料仓（70 t）、给料机、皮带输送机、螺旋输送机等。重金属污染土经皮带输送机输送至生料磨，最终和生料一起入窑处置；有机污染经皮带输送机、螺旋输送机输送至窑尾分解炉焚烧处置。

（2）替代燃料类固体废物

作为替代燃料的一般固废包括废皮革、炭黑、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等。

废皮革、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等作为替代燃料的一般固废经汽车运输进厂后卸入备用库内储存，然后根据生产计划，通过抱夹车转运至投料仓，通过稳流皮带机均匀给料，经密闭斗式提升机、皮带机输送至窑尾分解炉焚烧处置。

炭黑采用罐车运输进厂，经气力输送系统输送至原煤仓，然后密闭输送至煤磨进行粉磨，粉磨后的煤粉和炭黑最终输送至1#~5#线窑头及窑尾的煤粉仓，最终依托煤粉入窑系统入窑燃烧处置。

（3）替代混合材类固体废物

作为混合材替代原料的一般固废包括高炉渣、钢渣、铁合金渣、燃煤炉渣、黄磷炉渣、建筑垃圾、锂渣、锶渣等。

作为混合材替代原料的一般固废经汽车运至2座混合材堆场进行分开储存。替代混合材类固废与熟料、石膏及其他混合材经配料库（或受料仓）底的皮带秤按可调节设定配料比例卸出后，混合原料由皮带密闭输送至水泥磨系统。

熟料、缓凝剂、一般固废、混合材经配料进入水泥磨后，经辊压、粉磨、选粉后进入12座水泥成品库或3座水泥散装库进行储存。最终水泥输送至水泥包装系统或水泥散装系统。

（4）替代缓凝剂类固体废物

缓凝剂消耗量不变，在脱硫石膏的基础上增加石膏种类。

缓凝剂由汽车运输进厂存储在1座石膏堆场内，石膏与熟料、混合材经配料库底的皮带秤计量卸出后，混合原料由皮带密闭输送至水泥磨系统。

（5）准入条件及限值

为确保水泥窑运行工况的连续稳定，实际处置过程中，建设单位将根据入厂污泥的特性和入窑污泥的要求，进厂物料按《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）分析测试，以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数等。在保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量前提下，确定入窑废物的投加量。制定的处置方案应满足固体废物管理部门相关要求，尽量减少入窑废物成分的波动影响。

（6）固废的准入评估

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑废物准入评估要求如下：

采样分析：

本项目在拟协同处置污泥前委派技术人员到产废单位，在充分考虑处理水质波动的基础上完成采样及特性分析。

当协同处置单位技术人员不能及时调研及采样的情况下，要求产废单位提供样品分析报告，并确保样品具有代表性，并明确废物的采样位置、份样量、份样数和废物量、采样方法、采样时的工艺工况等相关信息。

样品采集完成后，依托现有实验室或委外检测，按《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）第5章“固体废物特性要求”的内容开展分析测试。分析参数一般应包括：

- ①物理性质：容重、尺寸、物理组成；
- ②化学特性：pH值、闪点；
- ③工业分析：灰分、挥发分、水分、低位热值；
- ④元素和成分分析：对于替代燃料，分析C、H、N、O、S含量；对于替代原料，分析CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃含量；
- ⑤有害元素和物质分析：Cl、F、S、Mg、碱金属（K、Na）、重

金属（Cd、Hg、Tl等）含量，主要有机物种类和含量；

⑥特性分析（腐蚀性、反应性、易燃性）、相容性。

污泥特性经双方确认后应在协同处置合同中注明，以便在废物入厂后进行对比分析和检查。

根据分析测试结果对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：

①不属于禁止进入水泥窑协同处置废物类别，满足国家及当地的相关法律法规；

②协同处置企业具有协同处置的能力，协同处置过程中人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；

③协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。

对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次废物进行采样分析，其后产生的废物采样分析在制定协同处置方案时进行。

对入厂前废物采样分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。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，保证其特性与所协同处置污泥特性一致。

对各产废单位收存的废物及时登记入账，定期核查并负责与专门的运输部门联系运出，运出时做运出记录。

（7）固废的接收、分析

本项目拟处置的固废由产生单位自行运输至厂区，采用密闭运输车运输入厂。根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑废物接收、分析要求如下：

入厂时废物的检验：

①在固废进入协同处置企业时，首先对表观和气味，初步判断入厂废物是否与签订的合同标注的废物类别一致，对废物进行称重，确认符合签订的合同。

②如果拟入厂废物与所签订合同的标注的废物类别不一致，应立即

与废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。必要时，进行取样分析，以判断其特性是否与合同注明的一致，若废物特性符合要求，可按照常规程序进行协同处置；若不符合要求，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。

③企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理能力及废物稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

制定协同处置方案：

①以固废入厂后的分析检验结果为依据，制定固废协同处置方案。协同处置方案应包括废物贮存、预处理、输送和入窑协同处置技术流程和技术参数，以及安全风险及相应的安全操作提示。

②制定协同处置方案时应注意如下关键环节：

固废在贮存、厂内运输和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。

入窑废物中有害物质的含量和投加速率满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）的相关要求，防止对水泥质量造成不利影响。

③废物入厂检查和检验结果应记录备案，与协同处置方案共同存档保存。入厂检查和检验结果记录及协同处置方案的保存时间不应低于3年。

（8）管理台账

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》提出：“产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。”

企业接收、利用一般工业固废按照《一般工业固体废物管理台账制

定指南（试行）》要求建立工业固体废物管理台账。一般工业固体废物管理台账保存期限不少于5年。

（9）贮存

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），废物应与厂区内常规原料、燃料、产品分开贮存，禁止共用同一储存设施。

当水泥窑停窑检修时，提前处置完仓内固废，停窑期间不再将固废转运至储存仓。本项目固废暂存方式既可保证固废的暂存及入窑处置，又可减少污泥恶臭影响及环境风险，从环境保护角度考虑，本项目固废的暂存方式合理可行。

（10）分析化验室

分析化验室依托现有实验室，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），需增加必要的分析化验设备，形成如下检测能力：

①具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20）要求的采样制样能力、工具和仪器。

②所协同处置的污泥、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）、硫（S）的分析。

③相容性测试，一般需要配备黏度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH计、反应气体收集装置等。

④满足GB 5085.1要求的腐蚀性检测；满足GB 5085.4要求的易燃性检测；满足GB5085.5要求的反应性检测。（5）满足GB 4915和GB 30485监测要求的烟气污染物检测。

⑤满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。

⑥分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品。

其中①②③为企业必须具备的条件，其他分析项目如不具备条件，

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。

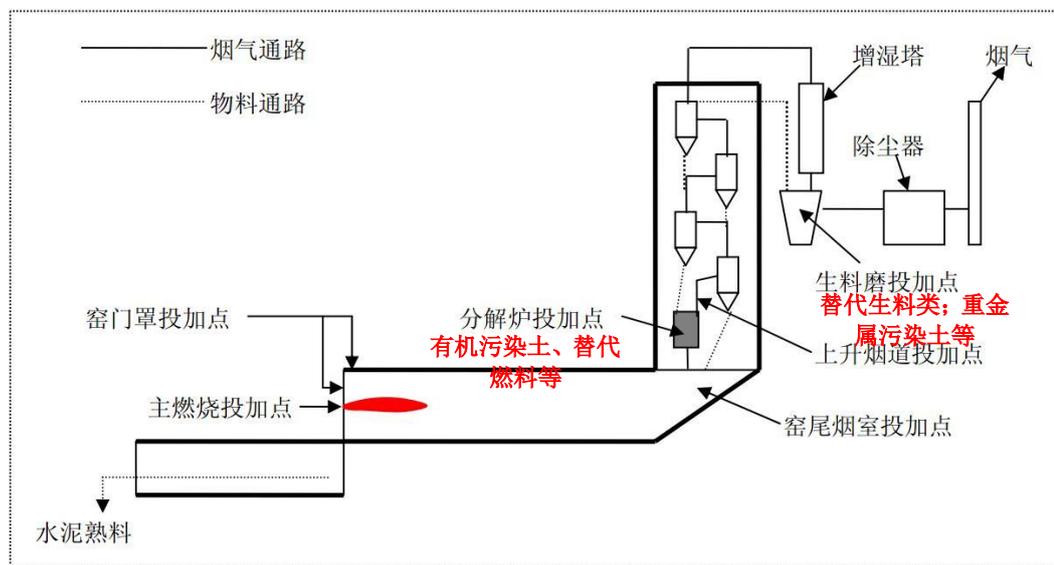
(11) 固废的输送及投加

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑废物输送要求如下：

①废物在厂内输送时，应采取必要的措施防止扬尘、溢出、泄漏的发生。

②运输车辆应定期进行清洗。

③厂内运输时应按照专用路线行驶。



投加点示意图

不同投加点比较见表2.2-1。

表 2.2-1 不同投加点的情况一览表

投料点		污泥投加情况	特点	适合投入的废物特性	投加方式
窑头	主燃烧器投加点	/	优势：温度最高，气相停留时间最长，废物喷入距离可调整； 劣势：物料停留时间短，火焰易受影响，对废物	物理特性：液态废物；易于气力输送的粉状或小粒径废物。 化学特性：含 POPs 和高氯、高毒、难降解有机	通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若

				物理特性有较多限制。	物质的废物，热值高、含水率低的有机废液。	废物灰分含量高，尽可能喷入窑内距离窑头更远的距离，尽量达到固相反应带，以保证喷入的废物与窑内物料有足够的反应时间。
		窑门罩投料点	/	优势：温度最高，气相停留时间最长，火焰不易受影响； 劣势：废物喷入距离短，物料停留时间最短。	物理特性：通常为液态废物；少数情况下也可投加固体废物。 化学特性：热值低、含水率高的有机废液和无机废液，尤其适合含 POPs 和高氯、高毒、难降解有机物的废液。	投加固体废物时，可以采用特殊设计的投加设施，确保将固体废物投至距离窑头更远的距离，避免废物未充分燃烧或燃烧残渣未充分与物料反应即随熟料排出窑外而进入冷却机；投加的液态废物通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。
窑尾高温段投加点		窑尾烟室投料点	/	优势：温度较高，气相停留时间较长，物料停留时间长，分解炉燃烧工况不易受影响，物料适应性广； 劣势：温度和气相停留时间均大大低于窑头高温区，窑尾温度易受影响且不易调节。	物理特性：各种物态废物，包括液态、粉状、浆状、小颗粒状、大块状。 化学特性：有机废物；含有机物的废物；有机和无机废液；含 POPs 和高氯、高毒、难降解有机物质的废物因受物理特性限制不便从窑头投入时可从该处投入。	投加的液态、浆状废物通过泵力输送，粉状废物通过密闭的机械传送带或气力输送，大块状废物通过机械传送带输送。
		分解炉和上升烟道投料点	污泥	优势：温度较高，气相停留时间较长，物料停留时间长，有利于控制温度波动（通过调整常规燃料添加量）；	物理特性：粒径较小的固体废物。 化学特性：与窑尾烟室类似，但为了避免影响分解炉内气流、压	

			劣势：温度和气相停留时间均大大低于窑头，气流、压力和分解炉燃烧工况易受影响。	力和燃烧工况，含水率高的废物尽量不从此处投加。	
生料磨投加点	/		优势：物料停留时间最长，投料易于操作、装置简单； 劣势：温度最低，气相停留时间最短，有害成分和元素易挥发进入大气。	物料特性：固体废物，粒径适应性广，块状粉状均可。 化学特性：不含有机物和挥发性半挥发性重金属的固体废物。	采用与输送和投加常规生料相同的设施和方法。

(12) 水泥窑焚烧处置

本项目依托新型干法水泥熟料生产线对污泥进行协同处置。窑内气流与物流整体呈逆向运行，系统全过程负压操作，窑内物料温度高(1450℃)、物料停留时间长(20~35 min)，炉内温度能达到1700℃。投加废物的窑尾炉气温度也可达到1050℃，污泥中的有机污染物部分能被分解释放出来，废物随窑的旋转缓慢向窑头移动至烧成带(18~23 m)时，因煤粉的剧烈燃烧，炉气温度达到1750~2000℃，物料温度达到1450℃，此时污泥中有机污染物能被完全分解氧化，无机物也成熔融状态，一些重金属元素被固化到熟料晶格中，焚烧过程中产生的SO₂等酸性气体在水泥回转窑内被碱性物料中和，气化的重金属吸附在烟尘上，随之气流大部分烟尘随预热器中物料返回窑中，少部分烟气经增湿塔迅速降温降尘，出塔后进入除尘器彻底除尘，收集下的窑灰返回生料入窑系统。通过水泥窑协同处置废物，可以实现废物最大程度利用和彻底的终端处置，不会有灰渣等二次污染物排放。

利用新型干法水泥生产线协同处置废物过程中，回转窑熟料煅烧系统为主要大气污染物排放源，污染物主要包括颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、HF、重金属(Pb、Cd、Hg等)、二噁英等。

	<p>水泥熟料生产过程中中间产物CaO以悬浮状态均匀分布在煅烧系统中，其颗粒分布细、浓度高，极具吸附性，在煅烧系统内形成碱性固相氛围，可将SO₂、Cl⁻等化学成分合成盐类固定，有效地抑制酸性物质排放，减少或避免了二噁英的产生。水泥回转窑焚烧处置废物过程中可将废物中重金属离子固化在熟料矿物相晶格中。重金属被固定在熟料矿物相晶格中后，其存在形态不再是简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要重金属元素，如Ca、Al、Si，即在晶格中某处取代了这些元素的位置。此时重金属若再想从体系中迁移出，必须在矿物相再次被破坏的情况下才可能发生，即高温、酸碱腐蚀等，而熟料矿物相的存在形态又是相当稳定的，重金属被“固溶”在内，安全性是有保障的。水泥回转窑焚烧处理废物过程中由于系统处于负压运行，烟气及粉尘几乎无外漏问题，同时，焚烧过程不产生废渣。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>2.3.1 公司概况</p> <p>东方希望重庆水泥有限公司位于重庆市丰都县湛普镇燕子村，为丰都工业园湛普组团。</p> <p>现建有5条4800 t/d的水泥熟料生产线，配套建设有余热发电系统、水泥热功联动系统、石灰石矿山、专用码头等，依托3、5号水泥熟料生产线建设有水泥窑协同处置固体废物项目，依托4号水泥熟料生产线建设有水泥窑协同处置污泥项目。水泥熟料生产线分两期进行建设，一期工程建设2×4800 t/d新型干法水泥熟料生产线和18 MW余热发电工程，建设400万t/a能力水泥粉磨及水泥制造配套设施；二期工程建设3×4800 t/d新型干法水泥熟料生产线，配套建设27 MW低温余热发电系统及2套循环水装置、6座空压站、1座耐火材料库，并扩建一期工程净水站、脱盐水处理设施。水泥热功联动系统项目包括新建3台150 t/h高温高压CFB锅炉（2用1备），配套1台15 MW和1台18 MW的背压式汽轮发电机组，并将水泥生产线配套的纯低温余热双压汽轮发电机组由原来的18 MW和27 MW分别扩大至20 MW和30 MW。完善3#、4#、5#窑生产工艺及固废余热发电项目新增两台水泥磨（400万t/a水泥产能），新</p>

增1套4.5MW低温余热发电机组。码头工程包括4个泊位，设计吞吐量895万t/a，设计通过能力926万t/a。

2017年6月，东方希望重庆水泥有限公司建成投运了利用水泥炉窑协同处置固体废物项目（5#线固废协同处置项目），通过建设污泥暂存车间、固体废物暂存车间、废物投加系统以及废气处理系统，实现年处理固体废物58850吨（危险废物26750吨，市政污泥2000吨，废脱硫剂100吨，重金属污染土20000吨，有机污染土10000吨）。该项目已通过竣工环保验收。

2018年11月，重庆重水环保有限公司与东方希望重庆水泥有限公司合作，利用3、4号水泥熟料生产线协同处置固体废物项目（一期污泥项目）（4#线污泥协同处置项目），该项目利用东方希望重庆水泥有限公司4号水泥熟料生产线对污泥进行协同处置，污泥处理能力为59520 t/a（192 t/d）。该项目已通过竣工环保验收。

2019年1月，重庆埠源环保科技有限公司与东方希望重庆水泥有限公司合作拟建设利用水泥窑协同处置固体废物改扩建项目（3#、5#危废协同处置改扩建项目）并取得环评批复，该项目利用东方希望重庆水泥有限公司3、5号水泥熟料生产线协同处置10万t/a的危险废物，单条线各处置5万t/a（改扩建后原5#线不再处置一般固废）。重庆众思润禾环保科技有限公司是重庆埠源环保科技有限公司投资设立的全资子公司，2022年4月29日，重庆埠源环保科技有限公司将固定资产转让给重庆众思润禾环保科技有限公司，并签订有固定资产转让协议，项目环境保护主体单位由重庆埠源环保科技有限公司调整为重庆众思润禾环保科技有限公司。该项目已通过竣工环保验收。

2020年7月，重庆重水环保有限公司与东方希望重庆水泥有限公司合作，对4号水泥熟料生产线进行改造，建设长江经济带污染土壤及一般固废资源化综合利用示范工程项目（4#线污染土技改项目）。新建投加车间、投加输送系统及废气处理系统等设施，新增18万t/a污染土的协同处置能力；同时将原4号线污泥协同处置项目的规模从原环评的59520

t/a调减为5万t/a；最终技改后4号线协同处置一般固体废物规模为23万t/a，其中污染土18万吨/年、污泥5万吨/年。该项目已通过竣工环保验收。

2023年7月，东方希望重庆水泥有限公司拟通过产能置换的方式在现有5#水泥窑西侧厂界外新增用地54560m²，用以建设“东方希望丰泥固废处置中心项目”，同时增大污染土的处置能力，主要建设内容及规模包括：建设一条规模为3200t/d新型干法水泥窑生产线，并协同处置20万吨/年一般固废（仅污染土）。窑尾带双系列六级低压损旋风预热器和TDF分解炉，配套建设一套5MW的纯低温余热发电系统。全厂防护距离保持不变，仍为以原煤预均化堆棚东出入口北侧新开出入口作为中心点的600m的圆所（半径）包含的区域。组织验收中，已申请纳入排污许可。

2.3.2 环保手续完成情况

现有工程均具备完善的环保手续，现有工程主要环评及竣工环保验收情况见表 2.3-1。

表2.3-1 现有工程主要环评和验收情况

序号	项目名称	批准文号	批准单位	批复时间	建成时间	验收时间	验收文号
1	2×4800t/d 新型干法水泥生产线项目	渝（市）环准（2009）67号	重庆市生态环境局	2009.4.27	2011.1	2013.1.17（I阶段） 2016.3.27（II阶段）	渝（市）环验（2013）11号 渝（市）环验（2016）15号
2	二期 3×4800t/d 新型干法水泥熟料生产线项目	渝（市）环准（2009）149号	重庆市生态环境局	2009.9.3	2013.7	2014.12.25	渝（市）环验（2014）177号
3	水泥转机热功联动系统	渝（市）环准（2010）200号	重庆市生态环境局	2010.12.23	2011.10	2014.11.3	渝（市）环验（2014）136号
4	码头工程	渝（市）环准（2012）18号	重庆市生态环境局	2012.1.16	2012.5	2014.10.24	渝（市）环验（2014）125号
5	铜矿山水泥用石灰	渝（丰）	丰都	2010	201	2013.11	渝（丰）环验

	岩矿	都)环 准 (2010)9号	县生 态环 境局	.8	2.6		(2013)33号
6	铜矿山水泥用石灰 岩矿扩建工程项目	渝(丰 都)环 准 (2014)7号	丰都 县生 态环 境局	2014 .3.18	201 7.6	2017.8.9	渝(丰都)环 验(2017)15 号
7	二期3×4800t/d新 型干法水泥熟料生 产线项目卫生防护 距离调整报告	/	/	/	/	/	/
8	利用水泥炉窑协同 处置固体废物项目 (5#线固废协同处 置项目)	渝(丰 都)环 准 (2015)70号	丰都 县生 态环 境局	2015 .8.28	201 6.2	2017.6.30	渝(丰都)环 验(2017)10 号
9	完善3#、4#、5#窑 生产工艺及固废余 热发电项目	渝(丰 都)环 准 (2017)36号	丰都 县生 态环 境局	2017 .9.15	201 7.11	已验收	/
10	重庆重水环保有限 公司利用东方希望 重庆水泥有限公司 3、4号水泥熟料生 产线协同处置固体 废物项目(一期污 泥项目)(4#线污 泥协同处置项目)	渝(丰 都)环 准 (2018)8号	丰都 县生 态环 境局	2018 .2.24	201 8.7	2018.12	渝(丰都)环 验(2018)16 号
11	东方希望重庆水泥 有限公司利用水泥 窑协同处置固体废 物改扩建项目 (3#、5#危废协同 处置改扩建项目)	渝(市) 环准 (2019)16号	重庆 市生 态环 境局	2019 .1.25	202 2.2	2022.9.28	自主验收
12	长江经济带污染土 壤及一般固废资源 化综合利用示范工 程项目(4#线污染 土技改项目)	渝(丰 都)环准 (2020)23号	丰都 县生 态环 境局	2020 .7.25	202 0.4	2021.4.8	自主验收
13	东方希望丰泥固废 处置中心	渝(丰 都)环准 (2021)23号	丰都 县生 态环 境局	2021 .7.23	/	组织验收中,已申请纳入 排污许可	

<p>排污许可证编号为：91500230688919962K001P，2017年12月首次申领，2020年9月申办变更、2020年12月申办延续、2023年12月重新申请和变更，有效期为2023年12月6日至2028年12月5日。至2024年企业申报了各季度、各月度执行报告及年报。企业已按自行监测要求进行了在线监测或委托有资质公司手工监测。</p>

2.3.2 现有项目组成

现有工程项目组成见表2.3-2。

表2.3-2 现有工程组成一览表

工程组成	工程类别	项目组成	建设内容
矿山项目 (已建)	主体工程	石灰石矿山	储量约 15002 万吨的铜矿山石灰石矿山，矿山开采规模为 1000 万 t/a，服务年限为 18.5 年；同时设有破碎站，将石灰石、砂岩破碎后经输送胶带送至水泥生产厂区的原料堆场
		砂岩矿山	储量约 2866.5 万吨的老鸦山砂岩矿山，矿山开采规模为 50 万 t/a，开采的砂岩送至石灰石矿山破碎后送至水泥生产厂区
水泥生产项目 (已建)	主体工程	原料调配系统	石灰石调配及预均化，石灰石堆存、破碎及输送，铁粉堆存及输送，砂岩破碎及预均化堆场
		生料调配系统	生料粉磨、生料均化
		煤粉系统	原煤堆场及破碎、煤粉磨、煤粉仓
		熟料烧成系统	预热器、分解炉、回转窑，5 套
		水泥调配系统	熟料储存、煤渣烘干、石膏破碎、水泥粉磨系统、水泥包装及输送系统
		余热发电系统	余热锅炉、汽轮机、发电机等，包括 5 台 AQC 余热锅炉、5 台 SP 余热锅炉，配套 1 台 20 MW 和 1 台 30 MW 的汽轮发电机组
	燃煤发电系统	配有 3 台 150 t/h 高温高压 CFB 锅炉，2 用 1 备，分别配套 1 台 15MW 和 18MW 的背压式汽轮发电机组	
	公用工程	给水	水源取自长江，自建有净水站（1400 m ³ /h）和供水管网。
		排水	排水系统采用清污分流，配套建设雨水管网、废水管网，雨水和污水全部从厂区东北侧自然冲沟旁设置的总排放口排入长江。
		循环冷却水	一期设置 2 套循环水装置，水泥生产装置和发电装置各 1 套，其中水泥和发电装置各采用 1 台玻璃钢逆流式方形机械通风冷却塔。二期设置 2 套循环水装置，水泥生产装置和发电装置各 1 套，其中水泥和发电装置各采用 1 台玻璃钢逆流式方形机械通风冷却塔。
供配电		电源来自 2.5 km 外的湛普镇 110 kV 变电所，不足部分（约 20%）由自备的余热发电装置提供。同时配	

		备柴油发电机提供厂内一级重要用电负荷的应急电源。厂内设一座 110 kV 总降压站，含两台 40000 kVA 有载调压变压器、110 kV GIS 装置及 10 kV 配电柜等。在原料磨电气室、窑头电气室内五两座 10 kV 配电站，各配电站的电源均引自总降。
	脱盐车站	水泥生产厂区设 1 座脱盐车站，设计规模 100 m ³ /h。采用“过滤+二级反渗透”工艺制备脱盐水
辅助工程	空压站	10 座空压站（一期四座，二期六座），每座空压站由 2 台 0.8 MPa、22 m ³ /min 的无油润滑空气压缩机（其中两台备用）组成。
	机电维修车间	负责全厂机械设备日常维护及保养
	材料库	耐火材料储存
	生活办公	设有食堂、宿舍、综合办公楼，具有包括中控、化验、生活、行政办公等功能。
储运工程	原煤预均化堆场	煤炭主要采用长江水运，专用码头卸煤后通过水泥线输送栈桥送至原煤预均化堆场。设置 49.5×390 m 长形预均化堆场 1 座。
	石灰石预均化堆场	设置 67×304 m 长形石灰石预均化堆场 1 座
	砂岩、页岩及辅料堆场	设置 50×303 m 长形辅助原料预均化堆场 1 座，用于砂岩、页岩及铁粉等辅助原料的预均化
	石灰石缓存库	2 个Φ15×33.6 m 石灰石缓存库
	石灰石配料库	2 个Φ12×33.8 m 石灰石配料库
	砂岩储库	2 个Φ8×26 m 砂岩储库
	页岩储库	2 个Φ8×26 m 页岩储库
	备用库	2 个Φ8×26 m 备用库
	生料均化库	设置Φ22.5×47.6 m 圆库 5 座，储量 5×20000 t
	熟料库	设置 2 个Φ45×40 m 熟料库和 3 个Φ60×42 m 熟料库，储量分别为 2×60000 t 和 3×100000 t
	粉煤灰库	设置粉煤灰库 1 座，储量 8000 t

		硫酸渣储库	2个Φ8×26 m 硫酸渣储库
		混合材堆场	设置混合材堆场 2 座，储量分别为 8000 t 和 4000 t
		石膏堆场	设置石膏堆场 1 座，储量 10000 t
		水泥库	设置水泥库 12 座，4 个Φ18×42m、4 个Φ22.5×39.5m、4 个Φ22.5×38m，储量 12×18000t
		水泥散装库	3 个Φ6.5×14.2 m 水泥散装库
		柴油储罐	熟料生产线设有 1 座 100 m ³ 柴油储罐，自备电厂设有 2 座 100 m ³ 柴油储罐，储存开工点火所需柴油
		氨水储罐	熟料生产线设有 5 座 100 m ³ 氨水储罐，储存脱硝所需氨水
	环保工程	废气处理系统	<p>整个水泥厂区共安装除尘器 152 台，包括 5 台电袋除尘器和 147 台布袋除尘器，共 150 根排气筒。</p> <p>窑尾：安装 5 套低氮燃烧+SNCR 脱硝装置+布袋除尘器，窑尾烟气经“低氮分级燃烧+SNCR+布袋除尘”处理后通过 110 m 高排气筒排放，并在石灰石均化库斜槽至入窑提升机入口处添加高效脱硫剂，与生料一起进入预热器反应，进行辅助脱硫，设置 5 套在线监测系统。</p> <p>窑头：安装 5 套电袋除尘器，窑头废气经电除尘处理后通过 40 m 高排气筒排放，设置 5 套在线监测系统。</p> <p>燃煤锅炉：3 台燃煤锅炉，2 用 1 备，各配套 1 台袋除尘器，锅炉烟气经“炉内固硫+袋除尘+湿法脱硫”处理后通过 1 根 105 m 高排气筒排放。</p> <p>其余原辅料破碎、烘干、均化、输送、磨粉、进出仓、熟料和水泥储存、水泥产品散装或包装工序等含尘废气共设置 139 台袋除尘器，废气经袋除尘处理后排放。</p>
		废水处理系统	厂区设有 1 座 500 m ³ /d 泥浆废水沉砂池，1 座 2 m ³ /d 隔油池，1 座 1121 m ³ 的事故浆液池，1 座 200 m ³ /d 污水处理站。
		噪声治理措施	对高噪声设备进行建筑隔声、减振，安装消声器、隔声罩等。
	固废处理系统	除尘灰为原料或窑灰，回收到的原料则直接通过密闭的螺旋输送机返回到生产线相应的工序中利用，窑灰依托窑灰返窑系统经管道气力输送至生料库最终与生料一起入窑；锅炉灰渣作为水泥生产原料加入水泥磨利用；脱硫石膏作为水泥调凝剂加入水泥磨利用；净水站污泥和污水处理污泥入窑焚烧处置；生活垃圾由环卫部门统一收集后送城市垃圾填埋场处置。	
5 号线协同处置固	主体工程	暂存车间	污泥暂存车间 261.6 m ² ，MCC 室 27.5 m ² ，固体废物暂存车间 666.5 m ²
		预处理车间	处置的部分固体废物依托长寿预处理厂区进行预处理、暂存、配伍

废项目 (已建)		废物投加系统	淤泥输送系统和固体废物投加系统
		焚烧处置系统	依托东方希望重庆水泥有限公司现有 5#线 4800t/d 新型干法水泥窑
	公用工程	给水	依托现有供水管网
		排水	生产废水为车辆冲洗废水及少量的设备冲洗废水，经收集后泵送至水泥窑焚烧处置。新增实验室废水和生活污水进入厂区污水处理站处理后排入长江
		供电	采用东方希望重庆水泥有限公司熟料生产线的供电电源
		办公生活区	依托东方希望重庆水泥有限公司现有办公、生活区
	辅助工程	收运系统	委托有资质单位运输危险废物
		急冷工艺	依托现有水泥熟料生产线增湿塔及余热锅炉
		分析化验室	依托东方希望重庆水泥有限公司现有实验室，新增部分仪器设备
	环保工程	废气处理	烟气依托现有“低氮分级燃烧+SNCR+布袋除尘”方法净化后通过 110 m 烟囱排放，安装在线监测。储存车间的臭气通过负压收集后，抽送至水泥窑焚烧处置。
		废水处理	实验室废水和生活污水进入厂区污水处理站，车辆及设备冲洗废水进入污泥受料仓后，泵送至水泥窑焚烧处置。
		固废处理	生活垃圾由环卫部门统一定期清运
		噪声治理	生产过程中的风机、泵等采用低噪声设备、室内布置、消声、隔声等措施
	4 号线协同处置污泥项目 (已建)	主体工程	污泥焚烧处置系统
污泥输送投加系统			增设一套从窑尾分解炉喷入污泥的入窑进料系统，污泥经污泥接收储存仓输送至 4 号水泥熟料生产线窑尾分解炉投加点。污泥输送投加系统主要由污泥泵、输送管道、阀门及仪表等组成。
公用工程		给水	依托厂区现有供水管网
		供电	依托东方希望重庆水泥有限公司现有供电电源
		排水	生产废水包括污泥接收储存仓及输送设备停用时的清洗废水和污泥运输车辆冲洗废水，经收集后泵入水泥窑焚烧处置，不外排。项目不新增员工，不新增生活污水。
辅助工程		办公生活区	依托东方希望重庆水泥有限公司现有办公、生活区

		分析化验室	依托东方希望重庆水泥有限公司现有实验室	
	储存工程	污泥接收和储存系统	依托已为 5#线配套建成的污泥接收储存仓，污泥经专用密闭运输车运至污泥接收储存仓储存，污泥储存仓储容量为 160 m ³ ，污泥接收储存仓设液压仓盖、排风机、防爆液压阀、超声波料位计等。	
		污泥运输系统	污泥由各产生单位运送至厂区，运输车辆为专用密闭运输车	
	环保工程	废气处理	焚烧系统烟气依托现有废气处理系统，采用“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+急冷+布袋除尘”方法处理后经 110 m 窑尾排气筒排放。 污泥接收储存仓设置负压收集装置，臭气经收集后通过管道引至水泥窑高温区焚烧处置。同时在污泥卸料过程采取人工喷洒生物除臭液，以减轻臭气无组织排放对周边环境的影响。	
		废水处理	生产废水包括污泥接收储存仓及输送设备停用时的清洗废水和污泥运输车辆的清洗废水，经收集后泵入水泥窑焚烧处置，不外排。项目不新增员工，不新增生活污水。	
	环保工程	固废处理	废矿物油经收集后送 5#水泥窑处置，废油桶交重庆林科环保有限公司处置。	
		噪声治理措施	污泥协同处置过程中的风机、泵等采用低噪声设备、消声、隔声、减振等治理措施	
	3、5 号线 协同处置 固废改扩建 项目 (已建)	主体工程	入场检验分析系统	依托现有化验室
			固废卸车及储存系统	在 3、4#水泥窑窑尾南侧空地，厂区主路南侧，辅料均化库北侧新建设一座占地面积 1000 m ² 的危险废物暂存库（1 层，高 5m），分为 2 个贮存区，分别暂存固态和半固态预处理产物，入库废物通过磅秤计量后进入暂存库暂存。
			投料系统	固体废物 3#窑尾新建投加车间，新增相关设备有皮带秤斗、提升机、计量器等，固体废物经车辆倒入 2 个皮带秤斗内，皮带输送入窑； 半固体废物投料位于新建危废贮存车间内，设置 2 个 150 m ³ 接收仓，半固体废物经输送泵入窑。
烧成系统			依托东方希望现有的 2 条 4800t/d（二期 3#线、5#线）熟料新型干法水泥窑，最终形成处置 10 万吨/年的危废处置能力。	
公辅工程		供水、供电	用水由现有厂区提供，水质、水压及水量均满足项目需要；用电依托现有	
		办公生活区	依托东方希望重庆水泥有限公司现有办公、生活区	
		收运系统	委托有资质单位运输危险废物	
		余热回收系统及急冷工艺	依托现有 5#水泥熟料生产线现有余热发电工程；依托现有水泥熟料生产线增湿塔及余热锅炉	

4#污染土 技改项目 (已建)	储运工程		项目运营过程中自身产生的危险固废都贮存在新建的危险废物暂存间内
	环保工程	废气	窑尾烟气：依托现有“低氮分级燃烧+SNCR+布袋除尘”方法净化后通过110m烟囱排放，安装在线监测。 危废贮存车间废气：正常工况下储存车间的臭气通过负压收集后，抽送至3#水泥窑焚烧处置，新增1套UV光解+活性炭净化设施供停窑期间应急使用。
	环保工程	废水	生活污水依托现有项目污水处理站处理达标后，排入长江。 危废储存库车间地坪冲洗废水、设备清洗废水等经收集后依托5#水泥窑现有废液投加系统入窑焚烧。
		固废	生活垃圾由环卫部门统一定期清运，污泥及沉淀残渣、可燃性废包装物等送至水泥窑焚烧处置，废铁桶委托具备相关资质的单位进行处置，收尘系统截留粉尘返窑处置。
		噪声	生产过程中破碎机、风机、泵机等采用低噪设备、室内布置、消声、隔声等措施。
		地下水防渗	按防渗原则分别对新增的危废贮存车间、事故水池进行防渗处理，确保防渗区防渗系数不低于10-10cm/s。
		事故水池、初期雨水收集池	在新增危废储存车间旁新建1个300m ³ 初期雨水收集池和1个500m ³ 事故水池，周边设置收集沟，收集初期雨水和事故废水，初期雨水池水满后经切换阀导入事故池内。
	主体工程	污泥储存、输送及投加系统	污泥料仓储存量为160m ³ ，料仓设液压仓盖、排风机、防爆液阀、超声波料位计等。输送机投加系统包括污泥泵、输送管道、阀门及仪表等组成。污泥经污泥泵输送至4号线窑尾分解炉焚烧处置。
		投加车间	长21m，宽6.5m，高8.5m，占地面积136.5m ² ，不再设置污染土暂存区，仅设输送投加系统。输送投加系统包括料仓（70t）、给料机、皮带输送机、螺旋输送机等。重金属污染土经皮带输送机输送至4号线生料磨，最终和生料一起入窑处置；有机污染经皮带输送机、螺旋输送机输送至窑尾分解炉焚烧处置。
		焚烧处置系统	项目依托东方希望重庆水泥有限公司现有的4号4800t/d新型干法水泥生产线。
辅助工程	收运系统	污泥由产废单位直接运送至东方希望重庆水泥有限公司，并卸入污泥料仓内。污染土从污染土暂存库通过转运车辆转运至厂内投加车间。	
	计量系统	东方希望重庆水泥有限公司厂区设有地中衡，可对入厂车辆称重，计量入厂废物重量。废物输送及投加系统也配置有计量装置，对入窑废物进行计量。	
	分析化验室	依托东方希望重庆水泥有限公司现有分析化验室对拟处置废物进行取样及特性分析测试。	
公用工程	给水	依托东方希望重庆水泥有限公司厂区现有供水管网，部分进行改造。	

		排水	生产废水包括车辆冲洗废水和渗滤液。车辆冲洗废水经收集后进入5号线液态危废贮存车间，最终与半固体废物一起泵入5号水泥窑焚烧处置，不外排；渗滤液与污泥一起泵入4号水泥窑焚烧处置，不外排。 项目不新增员工，不新增生活污水。
		供电	依托东方希望重庆水泥有限公司厂区现有供电电源。
	储运工程	投加车间	长21 m，宽6.5 m，高8.5 m，占地面积136.5 m ² ，不再设置污染土暂存区，仅设输送投加系统。
		污泥料仓	依托已建成的4号线污泥料仓，污泥料仓储存量为160 m ³ 。
	环保工程	废气处理系统	焚烧系统烟气：依托现有“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+袋除尘”方法净化后通过110 m高排气筒排放，安装在线监测。
			投加车间废气：废气经收集后通过“袋除尘+活性炭吸附+UV光解”处理后通过15 m高排气筒排放。
			污泥料仓：设置负压收集装置，臭气经收集后通过管道引至水泥窑高温区焚烧处置。同时在污泥卸料过程采取人工喷洒生物除臭液，以减轻臭气无组织排放对周边环境的影响。
		废水处理系统	生产废水包括车辆冲洗废水和渗滤液。车辆冲洗废水经收集后进入5号线液态危废贮存车间，最终与半固体废物一起泵入5号水泥窑焚烧处置，不外排；渗滤液与污泥一起泵入4号水泥窑焚烧处置，不外排。 项目不新增员工，不新增生活污水。
		噪声治理措施	采用低噪声设备，室内布置，各车间进行隔声、消声、减振等措施。
	固废处置措施	项目对现有员工进行调配，不新增人员，无新增生活垃圾产生，现有生活垃圾经厂区集中收集后交环卫部门处置。废矿物油及废活性炭经集中收集后送5号线焚烧处置。废油桶经收集后交有资质单位处置。除尘灰与污染土一起最终入窑处置。窑灰依托窑灰返窑系统经管道气力输送至生料库最终与生料一起入窑。	

2.3.3 现有生产设施

现有生产设施见下表。

表 2.3-3 水泥项目主要生产设备

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量 (台)	备注
1	石灰石破碎	单段锤式破碎机	生产能力：900 t/h 进料块度：<1500 mm 出料粒度：<70 mm 占 90%	5	
2	石灰石 预均化堆场	堆料机	堆料能力：2500 t/h	2	
		取料机	取料能力：1350 t/h	2	
3	砂岩、页岩 破碎及输送	破碎机	破碎能力：350 t/h	1	
4	辅助原料 预均化堆场	堆料机	堆料能力：800 t/h	1	
		取料机	取料能力：600 t/h	2	
5	原料粉磨 与废气处理	立磨	生产能力：440 t/h 入磨水分：<12% 出磨水分：<0.5% 入磨粒度：<110 mm 出磨细度：80 μm 筛余 12%	5	
6	烧成系统	预热器与分解炉	NST—I 型五级双系列 预热器+在线分解炉 C1—4×Φ5.0 m C2—2×Φ6.9 m C3—2×Φ6.9 m C4—2×Φ7.2 m C5—2×Φ7.2 m 分解炉Φ7.5×31.70 m	5	
		回转窑	Φ5.0×68 m，斜度：4% 转速：0.35~4.0 r/min	5	
		控制流篦式 冷却机	LBT42340 篦床面积：133.2 m ² 入料温度：1400 °C 出料温度：65 °C+环境温度	5	
7	煤粉制备	球磨机	Φ3.8×(7.5+3.5) m 生产能力：42 t/h 入磨水分：<10% 出磨水分：<1% 入磨粒度：<25 mm 出磨粒度 80 μm 筛余≤5%~8%	5	
8	水泥粉磨	水泥磨	Φ 4.2×13m 生产能力：4×160 水泥细度：≤340m ² /kg	4	
9	水泥包装	八嘴回转式包装	生产能力：4×110	4	

		机	
10	纯低温余热发电系统	AQC 余热锅炉	<p>5 台, 性能参数:</p> <p>锅炉入口废气温度范围: 330~400 °C 锅炉入口废气量范围: 180000~240000 Nm³/h</p> <p>锅炉入口废气量设计取值: 240000 Nm³/h 锅炉入口废气温度设计取值: 380 °C 锅炉废气阻力: <800 Pa 锅炉入口废气压力: ~500 Pa</p> <p>锅炉废气成分</p> <p>锅炉废气入口含尘浓度: 15 g/Nm³ 锅炉总漏风: < 1% 锅炉设计出口废气温度: 90 °C</p> <p>锅炉高压蒸汽段</p> <p>给水温度: 104°C 蒸汽压力(绝压): 1.7 MPa(a) 蒸汽温度: 360±10°C 蒸发量: 22.1 t/h</p> <p>锅炉低压蒸汽段</p> <p>给水温度: 40 °C 蒸汽压力(绝压): 0.45 MPa(a) 蒸汽温度: 190±10°C 蒸发量: 4.23 t/h</p> <p>锅炉热水段</p> <p>给水温度: 40 °C 出水压力: 1.9 MPa(a) 出水温度: 107 °C 出水量: 115 t/h</p>
		SP 余热锅炉	<p>5 台, 性能参数</p> <p>锅炉入口废气温度范围: 320~350 °C 锅炉入口废气量计算值: 330000 Nm³/h 锅炉入口废气温度设计取值: 350°C 锅炉废气阻力: ~800 Pa 锅炉入口废气压力:</p> <p>锅炉入口含尘浓度: <80 g/Nm³ 锅炉总漏风: < 2 % 锅炉设计出口废气温度: 217 °C</p> <p>废气特性(参考)</p> <p>氮 N₂: 63% 二氧化碳 CO₂: 28% 氧 O₂: 4% 水分 H₂O: 5%</p> <p>锅炉高压蒸汽段</p> <p>给水温度: 104°C 蒸汽压力: 1.7MPa(a) 蒸汽温度: 325±10 °C 蒸发量: 26.8 t/h</p>

		凝汽式汽轮机	<p>1 台, 型号: NZ20-1.5/0.35 性能参数: 额定功率: 20 MW 最大功率: 22 MW 额定转速: 3000 r/min 进汽压力(主汽阀前): 1.50.2 MPa (a) 进汽温度(主汽阀前): 320 °C 额定进汽量: ~96.5 t/h 汽轮机额定排汽压力: 7.5Kpa (a) 补汽压力: 0.37 MPa (a) 补汽温度: 160 °C 补汽量(额定): ~8 t/h</p>
			<p>1 台, 型号: NZ30-1.5/0.35 性能参数: 额定功率: 30 MW 最大功率: 32 MW 额定转速: 3000 r/min 进汽压力(主汽阀前): 1.50.3 MPa (a) 进汽温度(主汽阀前): 330°C 额定进汽量: ~96.5 t/h 汽轮机额定排汽压力: 7.5Kpa (a) 补汽压力: 0.38 MPa (a) 补汽温度: 170 °C 补汽量(额定): ~8 t/h</p>
		发电机	<p>1 台, 型号: QF-25-2 额定功率: 25 MW 最大功率: 27 MW 功率因数: 0.8 额定电压: 10.5 kV 额定转速: 3000r/min 频率: 50 Hz 相数: 3 定子线圈接法: Y 效率(保证值): ≥97.4 % 短路比(保证值): >0.45 直轴超瞬变电抗 X'' d: >10 % 顶值电压(保证值): 2.0 倍额定励磁电压 励磁方式: 静止可控硅励磁 噪音(距外壳 1 米处): <92 dB 冷却方式: 空冷、闭式循环</p>
			<p>1 台, 型号: QF-30-2 额定功率: 30 MW 最大功率: 32 MW 功率因数: 0.8 额定电压: 10.5 kV 额定转速: 3000 r/min 频率: 50 Hz</p>

			相数：3 定子线圈接法：Y 效率（保证值）： $\geq 97.4\%$ 短路比（保证值）： > 0.45 直轴超瞬变电抗 X''_d ： $> 10\%$ 顶值电压（保证值）：2.0 倍额定励磁电压 励磁方式：静止可控硅励磁 噪音（距外壳 1 米处）： $< 92\text{ dB}$ 冷却方式：空冷、闭式循环
11	燃煤发电系统	CFB 锅炉	循环流化床锅炉 3 台(2 用 1 备), 型号: G-150/9.81-MX 性能参数: 锅炉额定蒸发量：150 t/h 锅炉出口蒸汽压力：9.81 MPa 锅炉出口蒸汽温度：540 °C 给水温度：150 °C 设计热效率： $\geq 90\%$ 冷风温度：25 °C 排烟温度：135 °C
		背压汽轮机	1 台, 型号: B15-8.83/1.7 额定功率：14 MW 额定转速：3000 r/min 额定进汽量：150 t/h 额定进汽温度：545 °C 额定排汽压力：1.7 MPa 额定排汽温度：340 °C
			1 台, 型号: B18-8.83/1.7 额定功率：17 MW 额定转速：3000 r/min 额定进汽量：165 t/h 额定进汽温度：550 °C 额定排汽压力：1.7 MPa 额定排汽温度：340 °C
		发电机	1 台, 型号: QF-15 性能参数: 额定功率：15 MW 最大功率：18 MW 功率因数：0.8 额定电压：10.5 kV 额定转速：3000 r/min 频率：50 Hz 相数：3 定子线圈接法：Y 效率（保证值）： $\geq 97.4\%$ 短路比（保证值）： > 0.45 直轴超瞬变电抗 X''_d ： $> 10\%$ 顶值电压（保证值）：2.0 倍额定励磁电压 励磁方式：静止可控硅励磁

			噪音（距外壳 1 米处）： <92 dB 冷却方式： 空冷、闭式循环 旋转方向：从汽轮机端向发电机看为顺时针方向。
			1 台，型号：QF-18 性能参数： 额定功率： 18 MW 最大功率： 20 MW 功率因数： 0.8 额定电压： 10.5 kV 额定转速： 3000 r/min 频率： 50 Hz 相数： 3 定子线圈接法： Y 效率（保证值）： ≥97.4 % 短路比（保证值）： >0.45 直轴超瞬变电抗 X'' d： >10 % 顶值电压（保证值）： 2.0 倍额定励磁电压 励磁方式： 静止可控硅励磁 噪音（距外壳 1 米处）： <92 dB 冷却方式： 空冷、闭式循环 旋转方向：从汽轮机端向发电机看为顺时针方向。

表 2.3-4 5#线协同处置固废项目主要生产设备

序号	设备名称	规格与型号	单位	数量
1	液压柱塞泵	Q: 8.0-10.0m ³ /h, P=100bar	台	1
2	化工泵	Q=3.0m ³ /h	台	2
3	淤泥仓除臭系统	处理能力：1000m ³ /h	套	1
4	大倾角带式输送机	B800, 20t/h	台	1
5	定量给料机	B800×5700mm, 2~20t/h	套	1
6	淤泥仓	7m×5m×5m	个	1
7	轻型板式给料机	B800*8500	台	1
8	中央自动润滑系统	与污泥料仓配套	套	1
9	料仓液压动力站	N=18.5KW 容积=280L	套	1
10	在线监测仪器		套	1
11	防爆离心通风风机	型号 4-68 No.8C, 风量 24559m ³ /h	台	1
12	电视监视装置		套	1
13	气动平板闸阀	500×500mm	套	1
14	气动翻板锁风阀	500×500mm	套	2

表 2.3-5 4#线协同处置污泥项目主要生产设备

序号	设备名称	规格与型号	数量
1	手动螺旋闸门	B 400×400 mm	2 台
2	污泥泵	HBT6016C-5	2 台
3	电动机	110 kW	1 台
4	手动球阀	DN 150 mm (有效内径) (φ168×9 mm)	1 台
5	高压耐磨污泥输送管	φ168×9mm 16Mn	若干米
6	两路阀	DN 150 mm (有效内径)	1 台
7	手动闸阀	DN 150 mm (有效内径)	2 台
8	防爆型轴流风机	BT35 No3.15	1 台
9	液压仓盖	2500×4000 mm	1 台
10	防爆泄压阀	φ600 mm	1 台
11	风机	/	1 台
12	仓顶人孔门	700×800 mm	1 台
13	动力电缆	YJV-1kV	200 米
14	镀锌钢管	DG80	20 米
15	污泥接收储存仓	容积: 160 m ³	1 座

表 2.3-6 3、5#线协同处置固废改扩建项目主要生产设备

序号	设备名称	数量
1	液压柱塞泵	2
2	大倾角带式输送机	2
3	定量给料机	2
4	轻型板式给料机	2
5	料仓液压动力站	2
6	防爆离心通风风机	2
7	气动平板闸阀	2
8	气动翻板锁风阀	2

表 2.3-7 4#线污染土技改项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量	规格/参数	备注
1	胶带板式定量给料机	1	型号: JDCZ-35 (右装) 规格: 800×3500 mm 给料能力: 3.5~35 t/h 给料精度: ≤±0.5% 荷重传感器: 100 kg	

2	仓壁振动器	2	电机功率：1.5 kW	
3	高密闭性螺旋输送机	1	规格：LS315×9500 mm 输送能力：20 t/h 主轴转速：40 r/min	
4	胶带输送机	1	型式：TD75 槽形 规格：B650×65500 mm 输送物料：固废 输送能力：35 t/h 拉紧型式：螺旋拉紧 提升高度：20250 mm 胶带速度：1.25 m/s 倾角：15.0°	
5	胶带输送机	1	型式：TD75 槽形 规格：B650×55000 mm 输送物料：固废 输送能力：35 t/h 拉紧型式：螺旋拉紧 提升高度：4000 mm 胶带速度：1.25 m/s 倾角：6.0°	
6	斗式提升机	1	型号：-45000(左装) 输送能力：20 t/h 物料容重：1.0 t/m ³ 头尾轮中心高度：45000 mm	
7	气箱式脉冲袋收尘器	1	型号： 处理风量：15000 m ³ /h 入口气体含尘浓度：<200g/m ³ (标) 出口气体含尘浓度：<20mg/m ³ (标)	
8	离心式风机	1	旋向：逆 45° 风量：16500 m ³ /h 静压：-3300 Pa 转速：1450 r/min 型号：6-39-9.5D	
9	UV 光解系统	1	过滤风量：25000 m ³ /h	
10	除臭系统活性炭吸附装置	1	过滤风量：15000 m ³ /h 活性炭：颗粒柱状炭	
11	自卸货车	2	斗容：0.75 m ³ ，载重：2000 kg	

2.3.4 现有工程产排污情况

(1) 废气

根据排污许可证填报情况，本项目涉及的各排气筒排放总量获发情况见下表。

表2.3-8 现有工程有组织废气产生及排放情况一览表

序号	污染源	许可证 排口编号	污染物	风量	治理措施	排放状况			排放标准 mg/m ³	排放参数				年工作小时 h
				m ³ /h	工艺	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	内径 m	温度℃	位置	
1	1#窑尾	DA038	颗粒物	500000	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建) +覆膜布袋除尘	30	15	111.6	30	110	4	60	107°36'36.2 2", 29° 50 ' 1.03"	310 d, 7440 h
			SO ₂			60.7	30.345	225.769	200					
			NO _x			289.0	144.516	1075.2	350					
			氟化物			5	/	/	5					
			氨			10	5	37.2	10					
			汞及其化合物			0.05	/	/	0.05					
2	2#窑尾	DA039	颗粒物	500000	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建) 覆膜布袋除尘	30	15	111.6	30	110	4	60	107°36'32.9 8", 29° 49 ' 58.66"	310 d, 7440 h
			SO ₂			60.7	30.345	225.769	200					
			NO _x			289.0	144.516	1075.2	350					
			氟化物			5	/	/	5					
			氨			10	5	37.2	10					
			汞及其化合物			0.05	/	/	0.05					
3	3#窑尾	DA040	颗粒物	550000	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建) +布袋除尘+湿法脱硫	27.3	15	111.6	30	110	4	60	107°36'26.8 6", 29° 49 ' 53.69"	310 d, 7440 h
			SO ₂			55.2	30.345	225.769	200					
			NO _x			262.8	144.516	1075.2	350					
			氨			10	5.5	40.92	10					
			HCl			5.4154	2.978	22.16	10					
			HF			1.0826	0.595	4.43	1					
			Hg			0.0111	0.006	0.04526	0.05					
			Ti			0.0239	0.013	0.09798	/					
			Cd			0.0012	0.001	0.00504	/					
			Pb			0.0612	0.034	0.25048	/					
			As			0.0381	0.021	0.15598	/					
			Be			0.0012	0.001	0.00498	/					
			Cr			0.0122	0.007	0.05006	/					
			Sn			0.0012	0.001	0.00500	/					
			Sb			0.0305	0.017	0.12500	/					
			Cu			0.0122	0.007	0.05011	/					
			Co			0.0012	0.001	0.00500	/					
			Mn			0.0061	0.003	0.02515	/					
			Ni			0.0122	0.007	0.05000	/					
			V			0.0012	0.001	0.00500	/					
			Tl+Cd+Pb+As			0.1245	0.068	0.50948	1.0					
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+N i+V	0.0783	0.043	0.32030	0.5										
二噁英类	/	/	0.443 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³										
4	4#窑尾	DA041	颗粒物	550000	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建) +布袋除尘+湿法脱硫	30.0000	16.500	122.76	30	110	4	60	107°36'23.8 7", 29° 49 ' 51.31"	310 d, 7440 h
			SO ₂			60.6906	33.380	248.346	200					
			NO _x			262.7566	144.516	1075.2	350					
			氨			10	5.5	40.92	10					
			HCl			5.0000	2.750	20.46	10					

			HF			0.5000	0.275	2.046	1					
			Hg			0.0304	0.017	0.1243	0.05					
			Tl			0.0896	0.049	0.3665	/					
			Cd			0.0004	0.000	0.0017	/					
			Pb			0.4471	0.246	1.8295	/					
			As			0.2333	0.128	0.9546	/					
			Be			0.0001	0.000	0.0003	/					
			Cr			0.0041	0.002	0.0167	/					
			Sn			0.0048	0.003	0.0198	/					
			Sb			0.0051	0.003	0.0207	/					
			Cu			0.0137	0.008	0.0560	/					
			Co			0.0008	0.000	0.0031	/					
			Mn			0.0320	0.018	0.1308	/					
			Ni			0.0021	0.001	0.0084	/					
			V			0.053	0.001	0.0099	/					
			Tl+Cd+Pb+As			16.948	0.424	3.1524	1.0					
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+N i+V			1.428	0.036	0.2656	0.5					
			二噁英类			/	/	0.4092 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³					
5	5#窑尾	DA042	颗粒物	550000	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建) +布袋除尘+湿法脱硫	30	16.500	122.76	30	110	4	60	107°36'21.3 8", 29° 49 ' 49.44"	310 d, 7440 h
			SO ₂			60.6906	33.380	248.346	200					
			NOx			262.7566	144.516	1075.2	350					
			氨			10	5.500	40.92	10					
			HCl			5.4154	2.978	22.16	10					
			HF			1.0826	0.595	4.43	1					
			Hg			0.0111	0.006	0.04526	0.05					
			Ti			0.0239	0.013	0.09798	/					
			Cd			0.0012	0.001	0.00504	/					
			Pb			0.0612	0.034	0.25048	/					
			As			0.0381	0.021	0.15598	/					
			Be			0.0012	0.001	0.00498	/					
			Cr			0.0122	0.007	0.05006	/					
			Sn			0.0012	0.001	0.00500	/					
			Sb			0.0305	0.017	0.12500	/					
			Cu			0.0122	0.007	0.05011	/					
			Co			0.0012	0.001	0.00500	/					
			Mn			0.0061	0.003	0.02515	/					
			Ni			0.0122	0.007	0.05000	/					
			V			0.027	0.001	0.00500	/					
			Tl+Cd+Pb+As			2.739	0.068	0.50948	1.0					
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+N i+V			1.722	0.043	0.32030	0.5					
			二噁英类			/	/	0.443 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³					
6	1#窑头	DA043	颗粒物	360000	布袋除尘	30	10.8	80.352	30	40	3.5	130	107°36'36.2 2", 29° 49 ' 56.71"	310 d, 7440 h
7	2#窑头	DA044	颗粒物	360000	布袋除尘	30	10.800	80.352	30	40	3.5	130	107°36'28.7 3",29° 49 ' 50.84"	310 d, 7440 h
8	3#窑头	DA045	颗粒物	360000	布袋除尘	30	10.800	80.352	30	40	3.5	130	107°36'26.2 4",29° 49	310 d, 7440 h

													' 48.36"	
9	4#窑头	DA046	颗粒物	360000	布袋除尘	30	10.800	80.352	30	40	3.5	130	107°36'23.47",29° 49' 47.60"	310 d, 7440 h
10	5#窑头	DA047	颗粒物	360000	布袋除尘	30	10.800	80.352	30	40	3.5	130	107°36'38.23",29° 49' 58.48"	310 d, 7440 h
11	投加车间 废气排放口	DA174	颗粒物	25000	袋除尘+活性炭吸附+UV 光解	4.355	0.109	0.81	20	15	0.8	25	107°36'29.81",29° 49' 51.78"	310 d, 7440 h
			NH ₃			0.097	0.002	0.018	/					
			H ₂ S			0.007	0.000	0.0013	/					
			非甲烷总烃			6.968	0.174	1.296	120					

表2.3-9 本项目无组织废气排放情况一览表

污染源位置	污染物	面源参数 (m)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	年排放时间
		长	宽	高			
污泥料仓	NH ₃	3.8	2.5	6	0.01152	0.086	310 d, 7440 h
	H ₂ S				0.003328	0.025	
投加车间	颗粒物	21	12	8.5	0.121	0.9	310 d, 7440 h
	NH ₃				0.00265	0.0197	
	H ₂ S				0.00019	0.0014	
	非甲烷总烃				0.194	1.44	

根据《1#-5#水泥窑及窑尾余热利用系统超低排放改造项目实施方案》(2024年4月)，“东方希望1#-5#熟料生产线水泥窑及窑尾余热系统排放烟气中主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、氯化氢、氟化氢、重金属及其化合物等污染物，1#-5#熟料生产线窑尾废气均采用“低氮分级燃烧+干法脱硫+SNCR 脱硝+高效布袋除尘”治理工艺，污染物排放浓度均满足重庆市地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》(DB50/656-2016)中表 2“其他区域”排放限值要求和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1中排放限值要求。改造将现有1#-5#熟料生产线SNCR脱硝改为SNCR+SCR复合脱硝，建设SCR反应器、供氨系统、吹灰系统、反应器、还原剂计量喷射系统、输灰系统以及相应的电气设备，SNCR+SCR复合脱硝系统中SNCR、SCR对氮氧化物去除率分别为 $\geq 40\%$ 、 $\geq 87.5\%$ ，改造后氮氧化物排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足超低排放要求。改造新增热生料活化脱硫装置，制备的活化热生料供1#-5#熟料生产线脱硫，热生料脱硫装置包括取料冷却、热生料活化、供水、输送等系统，热生料活化脱硫效率高、对窑系统影响小，改造后窑尾烟气中二氧化硫排放浓度能稳定的保持在 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内，满足超低排放要求。”

表2.3-10 绩效指标申报节选

二级指标	三级指标	指标值
数量指标	SNCR+SCR 复合脱硝装置	5 套
	热生料脱硫装置	1 套
质量指标	颗粒物	低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$
	二氧化硫	低于 $35\text{mg}/\text{m}^3$
	氮氧化物	低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$
时效指标	开工时间	2024 年 1 月
	完工时间	2025 年 12 月
成本指标	SNCR 脱硝改 SNCR+SCR 脱硝投资	12613.3 万元
	热生料脱硫投资	1160 万元

根据自行监测报告(乐环(检)字〔2023〕第WT09047-2号、九升(检)字〔2023〕第WT03092-1号)，各排气筒排放均满足排放标准。

表2.3-11 2023年监测情况

生产线	污染物	平均排放浓度 (标干) mg/m ³	平均排放速率 kg/h	标准 mg/m ³	监测报告
1#窑尾	颗粒物	7.2	2.82	30	九升(检)字 (2023)第 WT03092-1 号
	SO ₂	10	4.07	200	
	NO _x	226	89.2	350	
	氨	2.08	0.841	10	
	汞	ND	N	0.05	
	氟化物	ND	N	5	
1#窑头	颗粒物	7.8	2.61	30	
5#窑尾	颗粒物	8	4.8	30	
	SO ₂	79	47.2	200	
	NO _x	249	150	350	
	氨	2.12	1.29	10	
	汞	ND	N	0.05	
	总烃	2.17	1.31	10	
	非甲烷总烃	0.07	0.244		
	HF	0.44	0.263	1	
	HCl	5.8	3.49	10	
	Tl+Cd+Pb+As	0.00222	0.00133	1	
Be+Cr+Sn+Sb +Cu+Co+Mn+ Ni+V	0.00789	0.00475	0.5		
5#窑头	颗粒物	7.9	2.51	30	
2#窑尾	颗粒物	7.6	3.83	30	乐环(检)字 (2023)第 WT09047-2 号
	SO ₂	18	9.23	200	
	NO _x	109	55.2	350	
	氨	2.85	1.51	10	
	氟化物	0.2	0.103	5	
	汞	0.00178	0.00908	0.05	
3#窑尾	颗粒物	10.5	5.35	30	
	SO ₂	<4	<1.77	200	
	NO _x	350	179	350	
	氨	2.97	1.54	10	
	HCl	5.5	2.85	10	
	总烃	3.13	1.53	10	
	Hg	0.0091	0.00445	0.05	
	Tl+Cd+Pb+As	0.00384	1.89	1	
Be+Cr+Sn+Sb +Cu+Co+Mn+ Ni+V	0.00651	3.2	0.5		
4#窑尾	颗粒物	10.4	5.61	30	
	SO ₂	32	17.1	200	
	NO _x	225	121	350	
	氨	2.5	1.38	10	
	HCl	5	2.65	10	
	汞	0.0124	0.00684	0.05	

	总烃	2.24	0.879	10
	HF	0.21	0.111	1
	Tl+Cd+Pb+As	0.0024	0.00131	1
	Be+Cr+Sn+Sb +Cu+Co+Mn+ Ni+V	0.00404	0.00221	0.5
3#窑头	颗粒物	5.9	1.6	30
4#窑头	颗粒物	9.5	4.05	30

项目排放废气满足相应排放标准。

企业2023年排污许可年报如下。

表2.3-12 排放量与总量指标对照

污染物	1#线	2#线	3#线	4#线	5#线	合计	1#~5#窑尾许可排放
颗粒物	13.02	14.04	15.69	21.7	15.87	80.32	580.3200 0
SO ₂	50.27	28.56	88	145.48	95.87	408.18	1173.999 00
NO _x	512.27	483.1	686.82	880.04	557.61	3119.8 4	5376.000 00
氨	4.523	4.591	5.567	5.960	5.872		
氟化物	0.52×10^{-4}	0.7×10^{-4}	-	-	-		
汞及其化合物	1.11×10^{-4}	1.17×10^{-4}	0.8×10^{-4}	1.71×10^{-4}	1.35×10^{-4}		
HCl			2.323	10.63	1.795		
HF			0.217	1.029	0.25×10^{-4}		
Tl+Cd+Pb+As			0.26×10^{-4}	0.36×10^{-4}	0.25×10^{-4}		
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V			0.0679	0.0659	0.0672		

企业排放污染物的量均小于排放总量。

(2) 废水

水泥厂区共设置雨水排放口3个、废水排放口1个。产生的废水主要为脱盐水高盐浓水、泥浆废水、锅炉排污水、循环水系统排水、脱硫废水、非经常性排水、化验室废水、生活污水、机修废水等。

①脱盐水处理高盐浓水：锅炉补水所需的化学水采用“过滤+二级反渗透”制备，过滤、反渗透产生的高盐浓水喷入1-5#水泥窑生料磨综合利用，不外排，生料磨在运行过程中需要喷水来稳定磨盘内的料层，减少振动，减低出口气体

的温度，使生料磨运行更加稳定。

②泥浆废水：净水站产生泥浆废水，通过规模为500m³/d的沉砂池进行处理，处理后回用于净水站制水。

③锅炉排污水：余热锅炉定期排出锅炉内部分被盐质和水渣污染的锅炉水。与高盐浓水一并喷入1-5#水泥窑生料磨综合利用。

④循环水系统排水：循环水系统在循环过程中采用“过滤+反渗透”处理，并投加水质稳定剂，处理后的浓水与高盐浓水一并喷入1-5#水泥窑生料磨综合利用。

⑤脱硫废水：项目采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫过程中产生的废水经絮凝沉淀后，大部分回用作脱硫补水，其余部分作为脱硫废水与高盐浓水一并喷入1-5#水泥窑生料磨综合利用。

⑥非经常性废水：新锅炉启动和大修后，对锅炉和高压蒸汽管道进行酸洗，该水为不定期排水，与高盐浓水一并喷入1-5#水泥窑生料磨综合利用。

⑦化验室废水：收集到专用化验室废水收集桶，收集到一定量后送入5#液态废物处置车间，最终入窑处置。

⑧生活废水：经处理能力为200m³/d的废水处理站经好氧接触氧化、消毒处理后达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后排放。

⑨机修废水：机修废水经隔油处理后进入废水处理站，与生活污水一起处理达《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后排放。

根据监测报告（九升（检）字〔2023〕第WT03092-2号），项目排放废水满足排放标准。

（3）噪声

根据《东方希望重庆水泥有限公司东方希望丰泥固废处置中心环境影响报告书》预测叠加结果，东、西、南、北厂界噪声（昼间分别为55dB(A)、55.33dB(A)、55.01dB(A)、55.17dB(A)；夜间分别为49.01dB(A)、55.33dB(A)、49.04dB(A)、50.51dB(A)）。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准。

根据监测报告（九升（检）字〔2023〕第WT03092-2号），项目排放噪声

满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类标准。

(4) 固体废物

根据《东方希望重庆水泥有限公司东方希望丰泥固废处置中心环境影响报告书》，固废产生处置情况如下。

表 2.3-13 固体废物产生处置情况

固体废物名称和种类	固体废物产生量 (t/a)	处置方式及数量 (t/a)		
		方式	数量	占总量 %
除尘灰	124369.41	原料返回到生产线相应的工序中利用，窑灰经生料系统入窑	124369.41	100
废耐火砖	120	外售，综合利用	120	100
脱硫石膏	2898.5	作为现有项目的水泥调凝剂加入水泥磨利用	2898.5	100
废滤袋	32	再生资源回收公司回收利用	32	100
废矿物油	2	厂内危废暂存间暂存，交本公司5#水泥窑处置	2	100
废活性炭	5.7		5.7	100
废油桶	0.2	厂内危废暂存间暂存，交有资质单位处置	0.2	100
生活垃圾	11.47	由市政环卫部门统一收集处理处置	124369.41	100

2.3.5 与现有项目有关的主要环境问题及整改措施

经调查，现有厂区环保手续完善，环保设施运行正常，无环保投诉。目前正在进行废气处理设施改造，增加SCR废气处理设施，提高废气处理效率，企业应积极加快建设进度。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1.1 大气环境

3.1.1.1 区域达标判定

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号）规定，该区域环境空气功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

本评价采用重庆市生态环境局公布的《2023年重庆市生态环境状况公报》中丰都环境空气质量现状，环境空气质量现状见表 3.1-1。

表 3.1-1 2023 年区域环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
SO ₂		13	60	21.7	达标
NO ₂		35	40	87.5	达标
PM _{2.5}		25	35	71.4	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	127	160	79.4	达标
CO mg/m ³	24 小时平均值第 95 百分位数	1.0	4	25.0	达标

区域
环境
质量
现状

根据上表可知，区域满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此区域城市环境空气质量达标，判定该区域为环境空气质量达标区。

3.1.1.2 其他污染物数据

四川微谱检测技术有限公司于 2024 年 8 月 23 日~29 日对大气污染物常规因子及特征因子进行了现状监测。

（1）监测点位、因子及频率

根据项目生产排污特点，结合区域地形地貌、现有的气象条件（主导风向）资料、敏感点分布和环境功能区划等因素，本次监测在西南侧下风向庆云村布置 1 个监测点，同时在名山风景名胜区（环境空气一类功能区）布置 1 个监测点。

监测点位、监测因子及监测频率见表 3.1-2。

表3.1-2 监测点位、监测因子及监测频率一览表

编号	监测点名称	监测因子	监测频次
1#	庆云村(下风向)	H ₂ S、NH ₃ 、HCl、非甲烷总烃、氟化物、TVOC、HCl、氟化物、Hg、Pb、Cd、As、Cr ⁶⁺ 、Mn、二噁英类	小时值: SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、氟化物、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃连续监测 7 天, 提供 02、08、14、20 时 4 个小时平均浓度限值。 8 小时值: TVOC 连续监测 7 天, 每天提供 1 个 8 小时平均值。 日均值: SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、氟化物、HCl、Cr ⁶⁺ 、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英连续监测 7 天, 每天至少 20 h 的采样时间, 提供日均值。
2#	名山风景名胜	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	

(2) 采样及监测分析方法

监测及分析方法按 GB 3095《环境空气质量标准》中所规定的执行, 具体采样及分析方法详见附件中的监测报告。

(3) 评价方法

采用占标率对环境空气质量现状进行评价。公式如下:

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中: P_i —第 i 种污染物的占标率, %;

C_i —第 i 种污染物的实测浓度 (mg/m³);

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准值 (mg/m³)。

(4) 监测结果及评价

环境空气现状监测及评价详见表 3.1-4。

表3.1-3 环境空气质量现状监测及评价结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

点位	监测项目	天数	小时值							日均值						
			样品数	最小值	最大值	标准限值	超标率%	最大超标倍数	最大占标率	样品数	最小值	最大值	标准限值	超标率%	最大超标倍数	最大占标率
1#	非甲烷总烃	7	28	510	990	2000	0	0	49.50%	/	/	/	/	/	/	/
	氟化物	7	28	0.5	1.5	20	0	0	7.5%	7	0.06	0.13	7	0	0	1.9%
	氯化氢	7	28	ND	24	50	0	0	48%	7	6	8	15	0	0	53.3%
	硫化氢	7	28	ND	ND	10	0	0	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨	7	28	20	70	200	0	0	35%	/	/	/	/	/	/	/
	TVOC	7	56	<5	188	600	0	0	31.3%	/	/	/	/	/	/	/
	Cr ⁶⁺	7	28	ND	ND	/	/	/	/	7	/	/	/	/	/	/
	Hg	7	/	/	/	/	/	/	/	7	0.0029	0.0086	/	/	/	/
	Pb	7	/	/	/	/	/	/	/	7	0.00952	0.02	/	/	/	/
	Cd	7	/	/	/	/	/	/	/	7	0.000361	0.000915	/	/	/	/
	As	7	/	/	/	/	/	/	/	7	ND	0.00282	/	/	/	/
	Mn	7	/	/	/	/	/	/	/	7	0.0197	0.0992	10	0	0	1%
二噁英类	7	/	/	/	/	/	/	/	7	0.0043 pgTEQ/m ³	0.075 pgTEQ/m ³	0.6 pgTEQ/m ³	0	0	12.5%	
2#	SO ₂	7	28	25	47	150	0	0	31.3%	7	18	25	50	0	0	50%
	NO ₂	7	28	23	46	200	0	0	23%	7	12	24	80	0	0	30%
	PM ₁₀	7	/	/	/	/	/	/	/	7	34	40	50	0	0	80%
	PM _{2.5}	7	/	/	/	/	/	/	/	7	23	26	35	0	0	74%
	CO	7	/	/	/	/	/	/	/	7	ND	ND	4000	0	0	/
	O ₃	7	28	111	155	160	0	0	97%	/	/	/	/	/	/	/
	非甲烷总烃	7	28	540	810	1000	0	0	81%	/	/	/	/	/	/	/

注：带 L 的数据表示未检出，结果为该方法检出限。

(1) SO₂ 浓度

2#点名山风景名胜区 SO₂ 小时平均浓度范围为 25~47μg/m³, 最大占标率为 31.3%; 日平均浓度范围为 18~25μg/m³, 最大占标率为 50%。名山风景名胜区监测点 2#(一类功能区) SO₂ 小时平均浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级浓度限值要求。

(2) NO₂ 浓度

2#点名山风景名胜区 NO₂ 小时平均浓度范围为 23~46μg/m³, 最大占标率为 23%; 日平均浓度范围为 12~24μg/m³, 最大占标率为 30%。名山风景名胜区监测点 2#(一类功能区) NO₂ 小时平均浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级浓度限值要求。

(3) PM₁₀ 浓度

2#点名山风景名胜区 PM₁₀ 日平均浓度范围为 23~26μg/m³, 最大占标率为 74%。名山风景名胜区监测点 2#(一类功能区) PM₁₀ 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级浓度限值要求。

(4) PM_{2.5} 浓度

2#点名山风景名胜区 PM_{2.5} 日平均浓度范围为 23~26 μg/m³, 最大占标率为 74%。名山风景名胜区监测点 2#(一类功能区) PM_{2.5} 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级浓度限值要求。

(5) CO 浓度

2#名山风景名胜区 CO 日均浓度未检出。名山风景名胜区监测点 2#(一类功能区) CO 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级浓度限值要求。

(6) O₃ 浓度

2#点小三峡自然保护区 O₃ 小时浓度范围为 111~155μg/m³, 最大占标率为 97%。O₃ 小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 一级浓度限值要求。

(7) 氟化物浓度

评价区各监测点氟化物小时平均浓度范围为 0.5~1.5μg/m³, 最大占标率为 7.5%; 日平均浓度范围为 0.06~0.13μg/m³, 最大占标率为 1.9%。各监测点氟化

物小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中浓度限值要求。

（8）HCl 浓度

评价区各监测点 HCl 小时平均浓度范围为未检出至 $24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 48%；日平均浓度范围为 $6\sim 8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 53.3%。各监测点 HCl 小时、日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求。

（9）H₂S 浓度

评价区各监测点 H₂S 小时平均浓度未检出，各监测点 H₂S 小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求。

（10）NH₃ 浓度

评价区各监测点 NH₃ 小时平均浓度范围为 $20\sim 70\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 35%。各监测点 NH₃ 小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求。

（11）非甲烷总烃

评价区各监测点非甲烷总烃小时平均浓度范围为 $510\sim 990\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 49.5%。各监测点非甲烷总烃小时平均浓度均满足河北省《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）浓度限值要求。

（12）挥发性有机物（TVOC）

评价区各监测点 TVOC8 小时平均浓度范围为未检出至 $188\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 31.3%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 限值要求。

（13）Cr⁶⁺浓度

评价区各监测点 Cr⁶⁺小时平均浓度均未检出。

（14）Hg 浓度

评价区各监测点 Hg 日平均浓度范围为 $0.0029\sim 0.0086\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（15）Pb 浓度

评价区各监测点 Pb 日平均浓度范围为 $0.00952\sim 0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（16）Cd 浓度

评价区各监测点 Cd 日平均浓度范围为 0.000361~0.000915 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(17) As 浓度

评价区各监测点 As 日平均浓度范围为未检出至 0.00282 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(18) Mn 浓度

评价区各监测点 Mn 日平均浓度范围为 0.0197~0.0992 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(19) 二噁英浓度

评价区各监测点二噁英日平均浓度范围为 0.0043 ~0.075 pgTEQ/m^3 ，各监测点二噁英日平均浓度均低于日本环境标准二噁英年均限值（0.6 pgTEQ/m^3 ）。

以上结果表明，各监测因子浓度均能满足评价标准要求。

3.1.2 地表水环境

根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），项目所在的长江湛普~镇江段为III类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准。

根据《2023 年重庆市生态环境状况公报》，长江干流20个监测断面水质均满足II类水质标准，项目所在水环境功能区达标。

3.1.3 声环境

声环境现状评价采用四川微谱检测技术有限公司于 2024 年 8 月 26 日、8 月 27 日对本项目厂区外及周边声环境保护目标进行的声环境现状的实测数据。

(1) 监测数据基本情况

监测项目：昼、夜等效声级；

监测时间、频率：2024 年 8 月 26 日、8 月 27 日，每天昼、夜各一次；

监测布点：6 个监测点，1#噪声监测点位于厂区东北侧厂界，2#噪声监测点位于项目厂区东南侧厂界，3#噪声监测点位于项目厂区西南侧厂界，4#噪声监测点位于项目厂区西北侧厂界，5#噪声监测点位于项目厂区东侧高坎农户处，6#噪声监测点位于项目厂区西侧燕子村社区处，具体位置见监测布点图；

监测分析方法：按照《声环境质量标准》（GB3096—2008）中规定的方法进行。

(2) 监测结果及评价

噪声监测统计及评价结果见下表。

表 3.1-4 噪声现状评价结果 单位：dB(A)

监测点	监测时间	监测结果	标准值	达标情况
1#东北侧厂界	昼间	50~53	65	达标
	夜间	49~50	55	达标
2#东南侧厂界	昼间	52~53	65	达标
	夜间	44~46	55	达标
3#西南侧厂界	昼间	48~51	65	达标
	夜间	49~51	55	达标
4#西北侧厂界	昼间	52	70	达标
	夜间	46~50	55	达标
5#东侧高坎农户处	昼间	48~50	60	达标
	夜间	46~47	50	达标
6#西侧燕子村社区	昼间	49~53	60	达标
	夜间	47~48	50	达标

本评价采用监测值与标准值比较评述法，评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、2 类区标准。

由上表可知，监测点处昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、2 类标准要求，声环境现状良好。

3.1.4 生态环境

本项目不新增占地，不进行生态环境现状调查。

3.1.5 电磁辐射

本项目不需进行电磁辐射现状监测评价。

3.1.6 土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》要求，本次引用 2023 年 11 月 27 日项目厂区内土壤监测数据留作背景值。

本次采用重庆乐谦环境科技有限公司 2023 年 11 月 27 日（乐环（检）字〔2023〕第 WT09047-2 号）检测的土壤检测数据。

（1）监测布点及监测因子

①监测布点

设 7 个土壤监测点，均为表层样点。

②监测因子

1#、2#、7#点：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C10-C40）钡、锰、锑、钴、钒、锡、二噁英。

3#、4#、5#、6#：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、

半挥发性有机物、石油烃（C10-C40）、铍、锰、镉、钴、钒、锡。

表3.1-5 土壤监测布点一览表

采样区域	编号	监测点名称	土样类型	采样点数量	样品数量	土地利用类型	监测因子
厂区内	1#	4#线污泥接收储存仓	表层样	2	2	建设用地	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）铍、锰、镉、钴、钒、锡、二噁英
	2#	5#线危废贮存车间（协同处置危废）	表层样	1	1	建设用地	
	7#	厂区办公楼	表层样	1	1	建设用地	
	3#	氨水储罐区	表层样	1	1	建设用地	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铍、锰、镉、钴、钒、锡
	4#	机修车间	表层样	1	1	建设用地	
	5#	油料库	表层样	1	1	农用地	
	6#	危废暂存间（水泥厂危废暂存）	表层样	1	1	农用地	

注：表层样在 0~0.2 m 取样。

（2）监测分析方法

监测取样按国家标准土壤监测分析方法进行。

（3）评价标准

厂内监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

（4）评价方法

评价方法采用与标准值对比法。

（5）监测结果及评价

土壤环境质量现状监测结果见下表。

由下表可知，各点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地筛选值。评价区域土壤环境质量较好。

表3.1-6 建设用地土壤环境质量现状监测结果一览表

监测项目	单位	监测结果								建设用地 第二类用 地筛选值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#		
pH	无量纲	6.26	6.28	6.65	6.86	7.28	7.3	7.6	7.46	/
砷	mg/kg	4	3.8	3	8.1	6.1	6.7	3.2	6.7	60
镉	mg/kg	0.2	0.19	0.19	0.47	0.28	0.61	0.2	0.61	65
铬（六价）	mg/kg	0.5L	5.7							
铜	mg/kg	17.0	16.7	1.4	8.8	33.2	45.9	51.3	5.7	18000
铅	mg/kg	19	17	16	30	18	31	16	31	800
汞	mg/kg	0.106	0.111	0.109	0.183	0.177	0.110	0.100	0.185	38
镍	mg/kg	7	8	1L	37	10	6	20	1L	900
锰	mg/kg	246	248	397	1090	720	1180	797	564	/
铍	mg/kg	0.03L	29							
钴	mg/kg	11.2	10.4	9.78	13.2	28.4	10.4	11	10.8	70
铈	mg/kg	0.5	0.5	0.3	1.1	0.5	1.0	0.4	1.0	180
钒	mg/kg	36.9	34.5	32	35.7	68.6	46.7	34.4	47.2	752
锡	mg/kg	2.97	2.82	2.1	3.77	4.8	4.39	2.27	4.76	/
挥发性有机物										
四氯化碳	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	2.8							
氯仿	mg/kg	1.1×10 ⁻³ L	0.9							
氯甲烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³ L	37							
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	2.8							
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	0.9							
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³ L	37							
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	9							
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³ L	5							
二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 ⁻³ L	66							
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 ⁻³ L	596							
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	54							

1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	616							
四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³ L	5							
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	10							
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	6.8							
三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	53							
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	840							
氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³ L	2.8							
苯	mg/kg	1.9×10 ⁻³ L	2.8							
氯苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	0.5							
1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³ L	0.43							
1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³ L	4							
乙苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	270							
苯乙烯	mg/kg	1.1×10 ⁻³ L	560							
甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³ L	20							
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	28							
邻二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ L	1290							
半挥发性有机物										
硝基苯	mg/kg	0.09L	76							
苯胺	mg/kg	0.05L	260							
2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256							
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	15							
苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	1.5							
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	15							
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	151							
蒎	mg/kg	0.1L	1293							
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	1.5							
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	15							
萘	mg/kg	0.09L	70							
其他										

石油烃 (C10~C40)	mg/kg	24	28	62	37	56	109	54	38	4500
二噁英类	mg/kg	0.5	/	1.6	/	/	/	/	0.65	4×10 ⁻⁵

<p>环境 保护 目标</p>	<p>3.2 环境保护目标</p> <p>3.2.1 大气环境</p> <p>根据现场调查、踏勘结果，拟建项目位于东方希望现有厂区内，用地性质为工业用地。项目占地区周边无自然保护区、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等敏感区域，也不涉及国家一级公益林地等限制区域。</p> <p>评价范围内涉及的环境空气一类区包括世坪市级森林公园、峰顶市级森林公园、重庆南天湖市级自然保护区、丰都名山风景名胜区。</p> <p>3.2.2 声环境</p> <p>厂界外 50m 范围内有高坎农户散户居民。</p> <p>3.2.3 地下水环境</p> <p>厂界外 500m 范围内的无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>3.2.4 生态环境</p> <p>本项目位于已建厂区内建设，未新增用地，无用地范围内的生态环境保护目标。</p>
-------------------------	--

表3.2-1 主要环境保护目标与项目位置关系一览表

环境要素	环境保护目标	坐标/m		保护对象	保护内容	方位	与项目场界距离 (m)	环境功能区	
		N	E						
环境空气、环境风险	1	湛普镇	107.6406	29.84251	乡镇	约 9500 人	E	3610	环境空气二类区
	2	东区居住用地湛普园区规划区内	107.6353	29.8432	居民点	约 1000 人	E	3185	
	3	渝巴路沿线居民点	107.6307	29.83921	居民点	约 800 人	E	2600	
	4	湛普中心小学	107.6468	29.84301	小学	约有师生 400 人	E	4100	
	5	湛普园区规划区内燕子村社区	107.6015	29.83113	居民点	约 200 人	W	180	
	6	立石村	107.6086	29.84563	村社	约 800 人	N	1530	
	7	红岩社区	107.6276	29.84876	村社	约 1500 人	NE	2880	
	8	白岩村	107.6434	29.85378	村社	约 500 人	NE	4500	
	9	小石庙居民点	107.6121	29.82421	居民点	约 100 人	S	610	
	10	白水村	107.6381	29.83678	村社	约 300 人	E	3110	
	11	牛角塘居民点	107.6081	29.8245	居民点	约 100 人	S	420	
	12	老院子居民点	107.6146	29.83012	居民点	约 100 人	S	650	
	13	马鞍村	107.6312	29.82663	村社	约 100 人	SE	2260	
	14	杨家冲居民点	107.6199	29.82475	居民点	约 50 人	SE	1190	
	15	庆云村	107.6118	29.81819	村社	约 100 人	S	1025	
	16	人民场	107.6643	29.84075	村社	约 300 人	E	5555	
	17	大池坝村	107.6711	29.85161	村社	约 1000 人	E	6580	
	18	丁庄社区	107.6901	29.85266	社区	约 5000 人	E	8330	
	19	瑶溪村	107.6814	29.83927	村社	约 200 人	E	7150	
	20	丰都县城	107.7268	29.86711	县城城区	约 30 万人	E	12280	
	21	世坪村	107.6447	29.79868	村社	约 500 人	SE	4750	
	22	丰都县包鸾镇	107.6797	29.7648	乡镇	约 1.9 万人	SE	9800	
	23	丰都县白沙沱村	107.6765	29.8638	村社	约 2000 人	NE	7660	
	24	丰都县名山街道	107.6976	29.87471	社区	约 2.0 万人	NE	10150	
	25	丰都虎威镇人和村(大塘百合居民点)	107.6416	29.86934	村社	约 1000 人	NE	54520	
	26	丰都县虎威镇	107.6396	29.90458	乡镇	约 2.2 万人	NE	8700	

	27	涪陵区龙驹村	107.5952	29.83134	村社	约 500 人	W	700	
	28	涪陵区燕窝坝居民点	107.5888	29.83429	居民点	约 50 人	NW	1130	
	29	涪陵区杜家村	107.5968	29.80352	村社	约 100 人	SW	2700	
	30	涪陵区罗云乡	107.5979	29.7792	乡镇	约 1.7 万人	S	5500	
	31	涪陵区红碑村	107.5681	29.8273	村社	约 500 人	W	2460	
	32	涪陵区南沱镇	107.5276	29.85334	乡镇	约 2.6 万人	NW	7500	
	33	涪陵区清溪镇土地村	107.5383	29.80713	村社	约 300 人	SW	6700	
	34	涪陵区狮子梁村	107.5284	29.75072	村社	约 500 人	SW	11400	
	35	高坎农户	107.6134	29.83491	居民点	约 10 人	E	10	
	36	桃园童子移民点	107.6148	29.83538	居民点	约 200 人	E	100	
	37	世坪市级森林公园	-	-	森林公园	森林植被	SE	2900	
	38	峰顶市级森林公园	-	-	森林公园	森林植被	SE	8160	
	39	名山风景名胜区	-	-	风景名胜区	植被及景观资源	NE	9730	
	40	南天湖市级自然保护区	-	-	自然保护区	植被、珍稀重点保护野生动物	SE	10200	
声环境	湛普园区规划区内燕子村社区		107.6015	29.83113	居民点	约 200 人	W	180	2 类声功能区
	高坎农户		107.6134	29.83491	居民点	约 10 人	E	10	
	桃园童子移民点		107.6148	29.83538	居民点	约 200 人	E	100	
地表水	长江		/	/	/	/	N	/	III 类水域

3.3 污染物排放控制标准

3.3.1 大气污染物排放标准

项目位于丰都，所在区域属于“控制区”，废气有组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2023）“控制区”标准。根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号），“在基准含氧量 10%的条件下，水泥窑及窑尾余热利用系统废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³。”

协同处置污泥部分涉及的特征污染物 HCl, HF, 汞及其化合物（以 Hg 计），铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计），二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中最高允许排放浓度限值；总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m³。具体限值见表 3.3-1。

表3.3-1 水泥生产线废气污染物排放标准限值 单位：mg/m³

污染物		限值	标准来源
水泥线	水泥窑及窑尾余热利用系统	颗粒物	10
		SO ₂	35
		NO _x （以 NO ₂ 计）	100
		氨	8 ⁽¹⁾
	烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	颗粒物	10
破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备	颗粒物	10	
协同处置	HCl		10
	HF		1
	汞及其化合物（以 Hg 计）		0.05
	铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）		1.0
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）		0.5
	二噁英类		0.1 ng TEQ/m ³

	总有机碳 (TOC)	10 ⁽²⁾	
注: (1) 适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂, 去除烟气中氮氧化物; (2) 指在协同处置固废时, 窑尾排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m ³ 。			

现有投加车间废气经 1 套“袋除尘+活性炭吸附+UV 光解”装置, 废气经处理后通过 15m 高排气筒排放。排气筒排放的颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB50/656-2023), NH₃、H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93), 非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)。具体限值见表 3.3-2。

表 3.3-2 废气处理系统污染物排放限值 单位: mg/m³

车间名称	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
投加车间废气	颗粒物	15	10	/	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB50/656-2023)
	NH ₃		/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	H ₂ S		/	0.33	
	非甲烷总烃		120	10	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)

无组织废气中颗粒物和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2023)《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中大气污染物无组织排放限值; 硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中表 1 恶臭污染物厂界二级标准值; 非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)。详见表 3.3-3。

表 3.3-3 无组织排放标准限值

污染物	限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
颗粒物	1.0 mg/m ³	监控点处 1 小时浓度平均值	在厂房外设置监控点	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2023)
氨	1.0 mg/m ³	监控点处 1 小时浓度平均值	监控点设在下风向厂界外 10 m 范围内浓度最高点	
颗粒物	0.5 mg/m ³	监控点与参照点总悬浮颗粒物 (TSP) 1 小时浓	厂界外 20 m 处上风向设参照点, 下风向设监控点	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)

		度值的差值		
硫化氢	0.06 mg/m ³	监控点处 1 小时浓度平均值	厂界	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)
臭气浓度	20 (无量纲)	监控点处 1 小时浓度平均值	厂界	
非甲烷总烃	4mg/m ³	监控点处 1 小时浓度平均值	厂界	《大气污染物综合排放标准》 (DB50/418-2016)
	10 (特别排放限值 6)	监控点处 1 小时平均浓度值	厂房外	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB 37822-2019)
	30 (特别排放限值 20)	监控点处任意一次浓度值	厂房外	

3.3.2 水污染物排放标准

项目产生的废水主要包括车辆冲洗废水、高盐浓水、锅炉排污水、循环水系统排水、脱硫废水和生活污水。车辆冲洗废水入6#水泥窑焚烧处置，高盐浓水、锅炉排污水、循环水系统排水、脱硫废水喷入1-5#水泥窑生料磨综合利用；生活污水经公司污水处理站处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，喷入6#水泥窑煤磨综合利用。标准见表2.5-9。

表 3.3-4 污水排放标准 mg/L, pH 无量纲

标准	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准	6~9	100	20	70	15	0.5

3.3.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，排放限值见表 3.3-5；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准。排放限值见表 3.3-6。

表 3.3-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 3.3-6 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: LeqdB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10 dB (A)。

夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB (A)。

3.3.4 固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）指出：采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物转移执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第23号）。

本项目总量指标如下表。

表 3.4-1 总量控制指标

类别		污染物	技改前排放量	排污许可证全厂	技改新增	技改后排放量	
总量控制指标	废气	主要排放口	颗粒物	1195.968	1195.968	/	462.136(超低排放改造后)
			SO ₂	2269.599	2269.599	/	1361.58(超低排放改造后)
			NO _x	6504.67	6504.67	/	1333.27(超低排放改造后)
			NH ₃	218.98	/	/	185.504(超低排放改造后)
			HCl	78.42	/	40.92	119.34
			HF	12.266	/	4.092	16.358
			Hg	0.34082	/	0.41233	0.75315
			Tl+Cd+Pb+As	5.08476	/	3.17265	8.25741
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.2797	/	1.46269	2.74239
			二噁英类	1.6552 gTEQ/a	/	0.8184 gTEQ/a	2.4736 gTEQ/a
	一般排放口	颗粒物	777.2996	777.2996	1.35	778.6496	
		NH ₃	0.0198	/	0.03	0.0498	
		H ₂ S	0.0014	/	0.0017	0.0031	
		非甲烷总烃	1.656	/	2.16	3.816	
	投加车间无组织	颗粒物	0.9	/	1.5	2.400	
		NH ₃	0.0197	/	0.0333	0.053	
		H ₂ S	0.0014	/	0.0026	0.004	
		非甲烷总烃	1.44	/	2.4	3.840	

根据排污许可证核发情况及《东方希望丰泥固废处置中心环境影响报告书》核算，结合现有工程，技改前有组织废气排放总量情况见下表。6#线已建，目前处于验收阶段，已申请纳入排污许可证。

表 3.4-2 技改前有组织废气排放总量

项目	主要排放口													其他一般排放口	合计
	1#窑尾	2#窑尾	3#窑尾	4#窑尾	5#窑尾	6#窑尾	1#窑头	2#窑头	3#窑头	4#窑头	5#窑头	6#窑头	火电		
颗粒物	111.6	111.6	111.6	122.76	122.76	81.84	80.352	80.352	80.352	80.352	80.352	53.568	78.48	777.2996	1973.2676
SO ₂	225.769	225.769	225.769	248.346	248.346	545.6							550		2269.599
NO _x	1075.2	1075.2	1075.2	1075.2	1075.2	954.8							173.87		6504.67
NH ₃	37.2	37.2	40.92	40.92	40.92	21.82								0.0198	218.9998
H ₂ S														0.0014	0.0014
HF			4.43	2.046	4.43	1.36									12.266
HCl			22.16	20.46	22.16	13.64									78.42
Hg			0.04526	0.1243	0.04526	0.126									0.34082
Tl+Cd+Pb+As			0.50948	3.1524	0.50948	0.9134									5.08476
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V			0.3203	0.2656	0.3203	0.3735									1.2797
二噁英			0.443	0.4092	0.443	0.36									1.6552

表 3.4-3 技改后有组织废气排放总量

项目	主要排放口													其他一般排放口	合计
	1#窑尾	2#窑尾	3#窑尾	4#窑尾	5#窑尾	6#窑尾	1#窑头	2#窑头	3#窑头	4#窑头	5#窑头	6#窑头	火电		
颗粒物	40.92	40.92	40.92	40.92	40.92	27.280	26.784	26.784	26.784	26.784	26.784	17.856	78.48	777.2996	1239.4356
SO ₂	143.22	143.22	143.22	143.22	143.22	95.480							550		1361.58
NO _x	204.6	204.6	204.6	204.6	204.6	136.40							173.87		1333.27
NH ₃	32.736	32.736	32.736	32.736	32.736	21.824								0.0198	185.5238
H ₂ S														0.0014	0.0014
HF	2.046	2.046	4.43	2.046	4.43	1.36									16.358
HCl	20.46	20.46	22.16	20.46	22.16	13.64									119.34
Hg	0.08365	0.08365	0.12915	0.20215	0.12855	0.126									0.75315
Tl+Cd+Pb+As	0.65510	0.65510	1.16611	3.71602	1.15168	0.9134									8.25741
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.29993	0.29993	0.62222	0.52425	0.62256	0.3735									2.74239
二噁英	0.4092	0.4092	0.443	0.4092	0.443	0.36									2.4736

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>4.1 施工期环境保护措施</p> <p>4.1.1 施工期废气污染防治措施</p> <p>本项目施工期对环境造成的影响主要为装修材料释放的甲醛、苯、甲苯等挥发性有害气体物质；另外，墙面、地面打磨、材料切割、散装水泥作业过程中会产生少量粉尘。</p> <p>施工单位必须严格执行《重庆市大气污染防治条例》《重庆市环境保护条例》的相关要求，实行封闭施工，采用符合标准的环保型装修材料，减少挥发性有机废气物质对环境的污染；打磨、切割、散装水泥作业以及材料安装过程等采用洒水抑尘或遮挡措施，减轻粉尘扩散。</p> <p>4.1.2 施工期废水防治措施</p> <p>施工期间产生的废水主要包括施工人员的生活污水，生活污水主要有 COD、SS、NH₃-N 等污染物。</p> <p>施工人员生活污水依托周边污水处理设施处理达标排放。</p> <p>4.1.3 施工期噪声防治措施</p> <p>施工期的噪声主要是电钻、压缩机、电锯等设备作业时产生的机械噪声，声级为 70~95dB(A)。</p> <p>减缓措施：</p> <p>①结合本项目周边环境敏感点情况，严格落实《重庆市环境噪声污染防治管理办法》的各项要求和《重庆市环境保护条例》的相关规定，创造良好的施工环境，做到文明施工。</p> <p>②尽量实行封闭作业。</p> <p>③尽量采用先进的施工机械和技术，选用低噪声作业机具。</p> <p>④合理安排施工时间，禁止夜间作业（22：00~6：00）以免扰民；午休段时间（12：00~2：30）施工现场不作业，或者进行产生噪声强度较低的施工活动。</p> <p>⑤加强施工人员的管理和教育，施工过程中尽量减少不必要的敲击声。</p>
---------------------------	---

⑥禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须夜间作业的除外。除抢修、抢险作业外，高、中考结束前十五日内，禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声扰民的作业；高、中考期间，禁止在考场周围一百米区域内进行产生环境噪声扰民的作业。

4.1.4 施工期固体废物防治措施

施工期产生的固体废物为弃渣和施工人员的生活垃圾。

减缓措施：

①运渣车辆严格按照市政府规定必须加盖，固体废物从收集、清运到弃置实现严格的全过程管理，可有效地防止施工期固体废物对施工区域及城市环境的不利影响。

②施工人员的生活垃圾集中收集后交环卫部门统一处置。

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>4.2 运营期环境影响和保护措施</p> <p>4.2.1 废气影响分析及其防治措施</p> <p>4.2.1.1 废气产排情况及措施可行性</p> <p>(1) 替代生料类固体废物处置系统</p> <p>本次新增的替代生料类固体废物与石灰石、砂岩及其他原辅材料经各自的配料库底的皮带秤按可调节设定配料比例卸出，然后混合原料由皮带密闭输送至 1#~5#生料磨。粉磨产生的合格生料经拉链机、斜槽、提升机等喂入 1#~5#生料均化库。出库生料经库底部的卸料口卸至生料计量仓，经计量后的生料通过空气输送斜槽、提升机喂入窑尾预热器系统，最终入窑煅烧。</p> <p>各环节均已建废气处理设施，污染物排放总量不增加。</p> <p>(2) 替代燃料类固体废物处置系统</p> <p>废皮革、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等作为替代燃料的一般固废经汽车运输进厂后卸入原煤预均化堆场内储存，然后根据生产计划，通过抱夹车转运至 1#~5#投料仓，通过稳流皮带机均匀给料，经密闭斗式提升机、皮带机输送至窑尾分解炉焚烧处置。</p> <p>炭黑采用罐车运输进厂，经气力输送系统输送至原煤仓，然后密闭输送至煤磨进行粉磨，粉磨后的煤粉和炭黑最终输送至 1#~5#线窑头及窑尾的煤粉仓，最终依托煤粉入窑系统入窑燃烧处置。</p> <p>各环节均已建废气处理设施，污染物排放总量不增加。</p> <p>(3) 替代混合材类固体废物处置系统</p> <p>作为混合材替代原料的一般固废经汽车运至 2 座混合材堆场进行分开储存。替代混合材类固废与熟料、石膏及其他混合材经配料库（或受料仓）底的皮带秤按可调节设定配料比例卸出后，混合原料由皮带密闭输送至水泥磨系统。</p> <p>各环节均已建废气处理设施，污染物排放总量不增加。</p> <p>(4) 污泥料仓</p> <p>现有工程核算污泥料仓废气按污泥料仓容积乘以系数法，由于技改前后料仓容积不变，废气排放量不变。</p>
----------------------------------	--

(5) 投加车间废气

污染土（重金属污染土和有机污染土）在污染土暂存库暂存后，根据处置计划，通过转运车转运至厂区投加车间，直接或经暂存后入窑处置。其中，重金属污染土经皮带输送机输送至生料磨，最终和生料一起入窑处置；有机污染经皮带输送机、提升机输送至窑尾分解炉焚烧处置。

现有工程污染土处置量 180000t/a。技改后污染土处置量 480000t/a。

表 4.2-1 技改前投加车间有组织废气排放情况一览表

污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生状况			治理措施	排放状况		
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
颗粒物	25000	43.548	1.089	8.1	“袋除尘+活性炭吸附+UV 光解”，去除率 90%	4.355	0.109	0.81
NH ₃		0.952	0.02385	0.177		0.097	0.0024	0.018
H ₂ S		0.070	0.00171	0.013		0.007	0.000171	0.0013
非甲烷总烃		69.677	1.742	12.96		6.968	0.174	1.296

表 4.2-2 技改前投加车间无组织废气排放情况一览表

污染物	面源参数 (m)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	年排放时间
	长	宽	高			
颗粒物	21	12	8.5	0.121	0.9	310 d, 7440 h
NH ₃				0.00265	0.0197	
H ₂ S				0.00019	0.0014	
非甲烷总烃				0.194	1.44	

表 4.2-3 技改后投加车间有组织废气排放情况一览表

污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生状况			治理措施	排放状况		
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
颗粒物	25000	116.129	2.903	21.600	“袋除尘+活性炭吸附+UV 光解”，去除率 90%	11.613	0.290	2.160
NH ₃		2.538	0.063	0.472		0.258	0.006	0.048
H ₂ S		0.186	0.005	0.035		0.019	0.000	0.003
非甲烷总烃		185.806	4.645	34.560		18.581	0.465	3.456

表 4.2-4 技改后投加车间无组织废气排放情况一览表

污染物	面源参数 (m)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	年排放时间
	长	宽	高			
颗粒物	21	12	8.5	0.323	2.400	310 d, 7440 h
NH3				0.007	0.053	
H2S				0.001	0.004	
非甲烷总烃				0.516	3.840	

(6) 窑尾废气

①烟气量

技改项目为水泥窑协同处置污泥，污泥根据成分不同可作为原料、燃料等进入水泥窑煅烧系统。污泥在进入水泥窑系统之后，水分吸热激化蒸发以及废物燃烧将会导致窑尾烟气量有一定程度的增加；但由于污泥本身可替代部分原材料，入窑处置后生料投入量将有所减少，由生料煅烧产生的窑尾烟气量将有所下降。且由于窑尾烟气量较大，窑尾烟气量主要受制于窑尾废气风机的能力，因此，只要本项目污泥投加比例得当，水泥窑协同处置固废前后窑尾烟气量不会有明显变化。根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ 847-2017）表 3 水泥工业排污单位基准排气表中熟料生产窑尾废气基准排气量为 2500 m³/t 熟料，协同处置固体废物的水泥窑窑尾排气量系数放大 1.1 倍，熟料生产能力为 4800 t/d，因此窑尾废气量最终确定为 550000Nm³/h。1#~2#线从原 500000Nm³/h 提高至 550000Nm³/h。3#~5#线保持 550000Nm³/h 不变。

②颗粒物

美国在 10 多家水泥厂的试验中，对窑尾废气进行了详细监测，测定结果如下：主要有机有害成分的焚毁率都能达到 99.99%以上，颗粒物排放量与不用替代燃料时没有多大区别。同时，结合《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），水泥窑窑尾排放的颗粒物浓度基本与水泥窑协同处置废物过程无关，技改工程实施后，颗粒物排放浓度及排放量按普通水泥生产线予以考虑。

本项目建成运营后，颗粒物排放浓度及排放量不会发生明显变化。

③SO₂

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征

求意见稿)等相关资料显示,回转窑熟料煅烧系统中原辅材料带入的易挥发性硫化物是造成SO₂排放的主要根源,在800~1000°C产生的大部分SO₂被物料中的CaO等碱性氧化物吸收生成CaSO₂、CaSO₃等中间物质,类比同类工程,新型干法(旋窑)水泥生产线熟料吸硫率为95%~100%,而从高温区投入的固体废物中的S元素主要对系统结皮及水泥产品质量有影响,而与SO₂排放无直接关系,本项目建成运营后,SO₂排放浓度及排放量不会发生明显变化。

对于SO₂气体来说,水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置,燃烧产生的SO₂可以和生料中的碱性金属氧化物反应,生成硫酸盐矿物或固熔物,因此随气体排放到大气中的SO₂是非常低的。同时,根据同类项目验收监测数据可知,水泥窑协同处置固体废物前后SO₂浓度无明显变化,基本与原工况一样。综合考虑,本项目建成后,SO₂排放量按不变考虑。

④NO_x

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》(征求意见稿),水泥窑协同处置固体废物过程中,NO_x的产生主要来源于大量空气中的N₂,以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成NO(占90%左右),而NO₂的量不到混合气体总质量的5%。主要有两种形成机理:热力型NO_x;燃料型NO_x。水泥生产中,热力型NO_x的排放是主要的。另外,在窑尾废气中NO_x含量多少与窑内温度,通风量关系密切,窑内温度高,通风量大,反应时间长,生成量就多。现有水泥回转窑采用了窑外分解炉技术,该炉型NO_x产生量较小,同时熟料生产线已配套建设脱硝系统。确保废气经脱硝措施后窑尾废气中NO_x排放浓度能达到相应标准要求。从NO_x的产生来源分析来看,NO_x的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。同时,根据同类项目验收监测数据可知,水泥窑协同处置固体废物前后NO_x浓度无明显变化,基本与原工况一样。综合考虑,本项目建成后,NO_x排放量按不变考虑。

⑤氨

窑尾烟气中的 NH_3 主要为 SNCR 脱硝过程中产生，影响因素为脱硝剂氨水的浓度及投加量。本项目建成后，水泥窑中 NO_x 产排情况不变，脱硝加入的氨水情况亦不发生变化，且水泥窑内为氧化气氛，排放烟气中的氨极少。因此，固体废物的投加不影响 NH_3 排放浓度，本项目 NH_3 排放量按不变考虑。

⑥ HCl

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）等相关资料：“水泥窑协同产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl_2 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大，或窑内 NaCl、KCl 内循环累积到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

由于拟处置的各类固体废物中特别是废弃有机物中含有部分有机 Cl 元素，在水泥窑内高温焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 $35\sim 45\ \mu\text{m}$ ）、高浓度（固气为 $1.0\sim 1.5\ \text{kg}/\text{Nm}^3$ ）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、 CaCO_3 、MgO、 MgCO_3 、 K_2O 、 Na_2O 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 $\text{Ca}_{10}[(\text{SiO}_4)_2 \cdot (\text{SO}_4)_2](\text{OH}^{-1}, \text{Cl}^{-1}, \text{F}^{-1})$ 或氯硅酸盐 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaCl}_2$ 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效地抑制酸性物质的排放。

参照现有工程验收监测及委托监测结果，窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 $9.1\ \text{mg}/\text{m}^3$ ；同时参照同类项目验收监测结果，重庆重水环保

有限公司协同处置污泥后窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 3.4 mg/m^3 ，冀东水泥重庆江津有限责任公司协同处置污泥、污染土后窑尾烟气中 HCl 最大排放浓度为 7.6 mg/m^3 ，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 中 10 mg/m^3 的排放浓度限值。

参照同类项目验收监测数据，保守考虑，项目建成后窑尾烟气中 HCl 浓度取 5 mg/m^3 。

⑦ HF

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明》（征求意见稿）等相关资料，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自原燃料，如黏土中的氟，以及含氟矿化剂（ CaF_2 ）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95% 的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF，废物中的 F 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HF 的排放无直接关系。

同时，参照同类项目验收监测结果，浙江红狮水泥股份有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.937 mg/m^3 ，东方希望重庆水泥有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.015 mg/m^3 ，涿鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物后窑尾烟气中 HF 最大排放浓度为 0.05 mg/m^3 ，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 中 1 mg/m^3 的排放浓度限值。

参照同类项目验收监测数据，保守考虑，项目建成后窑尾烟气中 HF 浓度取 0.5 mg/m^3 。

⑧ 重金属

水泥窑协同处置固体废物焚烧过程中，水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环累积。根据重金属在窑内的挥发性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。

不挥发类元素 99.9%以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 在预热器内形成内循环和冷凝在窑灰形成外循环，一般不带入熟料，随烟气排放的量少，但随内外循环的积累，随净化后烟气排放的 Tl 逐渐升高；高挥发元素 Hg 主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放，不带入熟料。

水泥熟料矿物结构中的结晶化学特征之一是在其晶格中具有分布各种杂质离子的能力，这些杂质离子以类质同晶的方式取代主要结构元素。正是这些晶体的特殊结构和杂质离子的取代行为，为利用水泥熟料固化重金属元素在物质结构上提供了可能。故水泥熟料矿物的晶体结构为重金属离子在其中的“固溶”提供了结构上的先决条件。且不同重金属离子的具体取代情况有很大差别，这主要和这些离子的离子半径，离子价态，离子极性，离子配位数，离子电负性以及所形成的化学键的强度有关。以上即水泥窑固定重金属的“熟料矿物晶格取代理论”。重金属被固定在熟料矿物相晶格中之后，存在形态不再是某种简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要金属元素如 Ca、Al 以及 Si 之间，即在晶格中某处取代了这些元素的位置，此时重金属若再从体系中迁移出，必须在矿物相再次被破坏的情况下才可能发生，即高温、酸碱腐蚀等；而熟料中矿物相的存在形态又是相当稳定的，重金属被“固溶”在内，安全性是有保障的。

烟气中重金属浓度除了与废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度，使其排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中的浓度限值。

根据浙江红狮水泥股份有限公司、东方希望重庆水泥有限公司和涿鹿金隅水泥有限公司协同处置固体废物项目的竣工验收监测数据，水泥窑协同处置固体废物后，其窑尾废气中重金属及其化合物的含量均较低，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）

中最高允许排放浓度限值要求。

本次评价窑尾排气筒重金属源强根据本项目重金属物料平衡进行确定。

⑨ 二噁英

水泥窑协同处置污泥过程中，由于污泥中含有氯元素、有机质，因此水泥窑协同处置污泥后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自水泥窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

针对二噁英类物质的形成机理，本项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

A、从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分（ K_2O+Na_2O ， SO_3^{2-} ，Cl⁻）的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于1，保持Cl⁻对 SO_3^{2-} 的比值接近1。由固体废物进入烧成系统的Cl⁻和常规生料的Cl⁻的总含量低于0.015%（国内一些水泥烧成系统可放宽至0.02%）。而这部分Cl⁻在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，且不会对系统产生不利的影 响。被吸收的Cl⁻以 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl$ （稳定温度1084~1100℃）的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

B、高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于1100℃，烟气停留时间大于2.0 s，燃烧效率大于99.9%，焚毁去除率99.99%。本项目固体废物（均为一般固体废物）直接或经预处理后从窑尾分解炉投加点位最终进入回转窑，窑内气相温度最高可达1800℃，物料温度约1450℃，气体停留时间长 达20 s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。进入烧成系统的固体废物不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气

化，从而使易生成 PCDD/PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD/PCDF 完全分解。

C、预热器系统内碱性物料的吸附

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉尘，主要成分为 CaCO_3 、 MgCO_3 和 CaO 、 MgO ，可与燃烧产生的 Cl 迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

D、生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明，燃料中或其他物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了 Cl ，使得 Cl 以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在形成了硫酸盐前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

F、烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过脱硝系统、增湿塔、原料磨合除尘器等构成的多级收尘脱硝系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60 s。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

G、国外实践结果

国外生产实践证明，采用新型干法水泥窑系统协同处置固体废物，二噁英的排放浓度完全可控制在 0.1 ng TEQ/Nm^3 以下，达到国家规定的环保标准要求。

德国某机构针对常规燃料、替代燃料和替代原料的多条水泥窑检测结果。从大量的检测结果中不难看出，在 160 个检测样中，除一例外，均在 0.1 ng TEQ/Nm^3 以内，大多数情况在 $0.002 \sim 0.05 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ ，其平均值约为 0.02 ng TEQ/Nm^3 。另外，德国有关机构还专门针对一台燃用含 $50 \sim 1000 \text{ mg/kg}$ 的多氯联苯的废油取代 10% 常规燃料的系统进行检测，结果完全能够燃尽，没有产生超标的 PCDDs/PCDFs 问题。

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），2004 年欧盟 25 个成员国 243 个水泥窑的监测数据表明，二噁英的排放浓度在 $0 \sim 0.27 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ 之间变化，平均浓度为 0.016

ng TEQ/Nm³。根据欧洲大量数据表明，水泥窑是否共焚烧危险废物并不影响二噁英的排放浓度，而主要是决定于水泥窑本身的设计和运行管理水平。欧洲较高的焚烧危险废物的水泥窑管理水平将二噁英的排放水平基本控制在 0.1 ng TEQ/Nm³ 以下。

H、国内实践结果

根据现有工程验收监测数据及委托监测数据，窑尾二噁英最大浓度为 0.066ngTEQ/m³，远远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中的二噁英排放浓度限值 0.1 ngTEQ/m³。同时类比同类型项目，根据重庆重水环保有限公司协同处置污泥项目、冀东水泥重庆江津有限责任公司协同处置污泥和污染土项目的竣工验收监测数据，其水泥窑在协同处置一般固废后，窑尾废气中二噁英的最大浓度分别为 0.0011 ngTEQ/m³ 和 0.047 ngTEQ/m³，远远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中的二噁英排放浓度限值 0.1 ngTEQ/m³。

因此，综合各方面因素本次评价认为水泥窑协同处置固体废物在经过上面所述的一系列措施后，二噁英类污染物是完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1 ng TEQ/m³ 的排放限值要求。

本项目保守考虑，建成后窑尾二噁英类排放浓度取 0.1 ng TEQ/m³。

（3）车辆运输废气

厂内车辆运输频次增加，车辆运输废气增加。场内主运输道路和场地全部硬化，定期清理路面，对进出车辆进行冲洗，加盖帆布运输等防尘措施，产尘量较少。

项目生产过程中机械设备较少，以柴油和汽油为燃料，有一定量的尾气产生，其主要污染物为 CO、NO_x、THC 等，鉴于运输时段短污染物产生量小，对环境影响不明显，故本次环评不对其做定量分析。区域内项目车辆发动时间短处于开阔环境，尾气产生后能够很快扩散，对区域大气影响微弱。

表 4.2-5 技改后部分废气污染物产生、治理、排放情况一览表

序号	污染源	许可证排口编号	污染物	风量	产生状况			治理措施		排放状况			排放参数			年工作小时 h	
				m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	去除率	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 mg/m³	高度 m	内径 m		温度 °C
1	1#窑尾	DA038	HCl	550000	/	/	/	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建)+覆膜 布袋除尘	/	5	2.75	20.46	10	110	4	60	7440
			HF		/	/	/		/	0.5	0.275	2.046	1				
			Hg		/	/	/		/	0.0204	0.011	0.08365	0.05				
			Tl		/	/	/		/	0.0886	0.049	0.36245	/				
			Cd		/	/	/		/	0.0025	0.001	0.01013	/				
			Pb		/	/	/		/	0.0124	0.007	0.05080	/				
			As		/	/	/		/	0.0566	0.031	0.23172	/				
			Be		/	/	/		/	0.0001	0.000	0.00053	/				
			Cr		/	/	/		/	0.0054	0.003	0.02205	/				
			Sn		/	/	/		/	0.0045	0.002	0.01847	/				
			Sb		/	/	/		/	0.0222	0.012	0.09091	/				
			Cu		/	/	/		/	0.0168	0.009	0.06892	/				
			Co		/	/	/		/	0.0006	0.000	0.00231	/				
			Mn		/	/	/		/	0.0187	0.010	0.07640	/				
			Ni		/	/	/		/	0.0025	0.001	0.01011	/				
			V		/	/	/		/	0.0025	0.001	0.01023	/				
			Tl+Cd+Pb+As		/	/	/		/	0.1601	0.088	0.65510	1.0				
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		/	/	/		/	0.0733	0.040	0.29993	0.5				
二噁英类	/	/	/	/	0.1 ngTEQ/m³	5.5E-5gTEQ/h	0.4092gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m³									
2	2#窑尾	DA039	HCl	550000	/	/	/	低氮燃烧 +SNCR++SCR (在建)覆膜 布袋除尘	/	5	2.75	20.46	10	110	4	60	7440
			HF		/	/	/		/	0.5	0.275	2.046	1				
			Hg		/	/	/		/	0.0204	0.011	0.08365	0.05				
			Tl		/	/	/		/	0.0886	0.049	0.36245	/				
			Cd		/	/	/		/	0.0025	0.001	0.01013	/				
			Pb		/	/	/		/	0.0124	0.007	0.05080	/				
			As		/	/	/		/	0.0566	0.031	0.23172	/				
			Be		/	/	/		/	0.0001	0.000	0.00053	/				
			Cr		/	/	/		/	0.0054	0.003	0.02205	/				
			Sn		/	/	/		/	0.0045	0.002	0.01847	/				
			Sb		/	/	/		/	0.0222	0.012	0.09091	/				
			Cu		/	/	/		/	0.0168	0.009	0.06892	/				
			Co		/	/	/		/	0.0006	0.000	0.00231	/				
			Mn		/	/	/		/	0.0187	0.010	0.07640	/				
			Ni		/	/	/		/	0.0025	0.001	0.01011	/				
			V		/	/	/		/	0.0025	0.001	0.01023	/				
			Tl+Cd+Pb+As		/	/	/		/	0.1601	0.088	0.65510	1.0				
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		/	/	/		/	0.0733	0.040	0.29993	0.5				
二噁英类	/	/	/	/	0.1 ngTEQ/m³	5.5E-5gTEQ/h	0.4092gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m³									
3	3#窑	DA040	HCl	550000	/	/	/	低氮燃烧 +SNCR+SCR	/	5	2.978	22.16	10	110	4	60	7440
			HF		/	/	/		/	1	0.595	4.43	1				

4	尾	DA041	Hg	/	/	/	(在建)+布袋 除尘+湿法脱 硫	/	0.0316	0.017	0.12915	0.05	110	4	60	7440							
			Tl	/	/	/	/	0.1128	0.062	0.46165	/												
			Cd	/	/	/	/	0.0037	0.002	0.01529	/												
			Pb	/	/	/	/	0.0736	0.041	0.30133	/												
			As	/	/	/	/	0.0948	0.052	0.38784	/												
			Be	/	/	/	/	0.0013	0.001	0.00551	/												
			Cr	/	/	/	/	0.0177	0.010	0.07238	/												
			Sn	/	/	/	/	0.0058	0.003	0.02360	/												
			Sb	/	/	/	/	0.0528	0.029	0.21614	/												
			Cu	/	/	/	/	0.0293	0.016	0.11995	/												
			Co	/	/	/	/	0.0018	0.001	0.00733	/												
			Mn	/	/	/	/	0.0249	0.014	0.10191	/												
			Ni	/	/	/	/	0.0147	0.008	0.06016	/												
			V	/	/	/	/	0.0037	0.002	0.01524	/												
			Tl+Cd+Pb+As	/	/	/	/	0.2850	0.157	1.16611	1.0												
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	/	/	/	/	0.1521	0.084	0.62222	0.5												
			二噁英类	/	/	/	/	/	/	0.443gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³												
			5	4# 窑尾	DA041	HCl	/	/	/	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建)+布袋 除尘+湿法脱 硫	/	5					2.75	20.46	10	110	4	60	7440
						HF	/	/	/		/	0.5					0.275	2.046	1				
Hg	/	/				/	/	0.0494	0.027		0.20215	0.05											
Tl	/	/				/	/	0.1601	0.088		0.65495	/											
Cd	/	/				/	/	0.0022	0.001		0.00888	/											
Pb	/	/				/	/	0.4587	0.252		1.87689	/											
As	/	/				/	/	0.2872	0.158		1.17530	/											
Be	/	/				/	/	0.0002	0.000		0.00071	/											
Cr	/	/				/	/	0.0083	0.005		0.03394	/											
Sn	/	/				/	/	0.0086	0.005		0.03538	/											
Sb	/	/				/	/	0.0253	0.014		0.10368	/											
Cu	/	/				/	/	0.0264	0.015		0.10797	/											
Co	/	/				/	/	0.0012	0.001		0.00498	/											
Mn	/	/				/	/	0.0488	0.027		0.19978	/											
Ni	/	/				/	/	0.0044	0.002		0.01783	/											
V	/	/				/	/	0.0049	0.003		0.01998	/											
Tl+Cd+Pb+As	/	/				/	/	0.9081	0.499		3.71602	1.0											
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	/	/				/	/	0.1281	0.070		0.52425	0.5											
二噁英类	/	/				/	/	/	0.1 ngTEQ/m ³		5.5E-5gTEQ/h	0.4092gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³										
5	5# 窑尾	DA042	HCl	/	/	/	低氮燃烧 +SNCR+SCR (在建)+布袋 除尘+湿法脱 硫	/	5	2.978	22.16	10	110	4	60	7440							
			HF	/	/	/		/	1	0.595	4.43	1											
			Hg	/	/	/		/	0.0314	0.017	0.12855	0.05											
			Tl	/	/	/		/	0.1099	0.060	0.44975	/											
			Cd	/	/	/		/	0.0037	0.002	0.01524	/											
			Pb	/	/	/		/	0.0735	0.040	0.30074	/											
			As	/	/	/		/	0.0943	0.052	0.38595	/											
			Be	/	/	/		/	0.0013	0.001	0.00549	/											
			Cr	/	/	/		/	0.0177	0.010	0.07258	/											

			Sn	/	/	/		/	0.0058	0.003	0.02359	/					
			Sb	/	/	/		/	0.0526	0.029	0.21541	/					
			Cu	/	/	/		/	0.0295	0.016	0.12075	/					
			Co	/	/	/		/	0.0018	0.001	0.00735	/					
			Mn	/	/	/		/	0.0249	0.014	0.10196	/					
			Ni	/	/	/		/	0.0147	0.008	0.06019	/					
			V	/	/	/		/	0.0037	0.002	0.01524	/					
			Tl+Cd+Pb+As	/	/	/		/	0.2814	0.155	1.15168	1.0					
			Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	/	/	/		/	0.1521	0.084	0.62256	0.5					
			二噁英类	/	/	/		/	0.1 ngTEQ/m ³	5.5E-5gTEQ/h	0.4092gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m ³					
6	投加车间	DA174	颗粒物	25000	116.129	2.903	21.600	袋除尘+活性炭吸附+UV光解	90%	11.613	0.290	2.160	10	15	0.8	25	7400
NH ₃			2.538		0.063	0.472	90%		0.258	0.006	0.048	/					
H ₂ S			0.186		0.005	0.035	90%		0.019	0.000	0.003	/					
非甲烷总烃			185.806		4.645	34.560	90%		18.581	0.465	3.456	120					
7	无组织		颗粒物	/	/	0.323	2.400	未被收集部分	/	/	0.323	2.400	0.5	/	/	/	/
			NH ₃	/	/	0.007	0.053		/	/	0.007	0.053	1.0				
			H ₂ S	/	/	0.001	0.004		/	/	0.001	0.004	0.06				
			非甲烷总烃	/	/	0.516	3.840		/	/	0.516	3.840	4				

废气污染治理设施可行性：

(1) 投加车间废气污染治理设施

污染土（重金属污染土和有机污染土）在厂外污染土暂存库暂存后，根据处置计划，通过转运车转运至东方希望重庆水泥有限公司厂区投加车间，投加入窑处置。其中，重金属污染土经皮带输送机输送至生料磨，最终和生料一起入窑处置；有机污染经皮带输送机、提升机输送至窑尾分解炉焚烧处置。

污染土在装卸、暂存等过程中将产生颗粒物、 NH_3 、 H_2S 和非甲烷总烃等。投加车间为全密闭式设计，车间内设置负压抽风系统，形成微负压，负压收集后的废气经“袋除尘+活性炭吸附+UV 光解”装置处理后通过 15 m 高排气筒排放。停窑时，提前处置完车间内的废物，不再接收废物，故不考虑废气的产生。

投加车间废气收集处理设施已于 2021 年 4 月通过竣工环保验收。

投加车间内增加输送设施，由于投加车间尺寸不变，废气收集设施不变，风量不变。投加车间现有废气收集处理设施能够满足技改后废气收集处理要求。

由于以上组合废气处理工艺对非甲烷总烃、颗粒物、臭气有较好的处理能力，处理后非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）、颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2023）； NH_3 、 H_2S 、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准。

投加车间废气处理方式符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中提出的“贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处置，或经过其他处理措施达标后排放”“车间内应设置通风换气装置，排出其他应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧”；符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中提出的“固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经处理达到 GB14554 规定的限值后排放”；符合《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（生态环境部公告 2017 年第 22 号）中提出的“贮存挥发性危险废物的贮存设施应具有较好的密闭性，贮存设施内采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。”的要求。

车间所采用的这种废气收集方式及处理措施，在芜湖海螺、西安尧柏、忠县海螺等水泥窑协同处置项目上已广泛应用，根据建成情况，车间外异味较小，车间废气绝大部分得到了有效收集和处理，其废气收集方式及处理措施可行。

(2) 窑尾废气污染治理设施

根据中国水泥技术网相关资料显示，由权威性第三方对水泥窑协同处置固体废物各种污染物的排放浓度进行的实际检测，结果显示都达到欧盟标准要求。大量试验表明，重金属固化率高，对环境安全无影响。1990年~2010年，全世界水泥工业的400多台水泥窑，累计协同焚烧了各种可燃废弃物共计约2.5亿吨。水泥窑烧废弃物，其对化石燃料的热能替代率 $\geq 25\%$ 的情况下，由权威性第三方对各种污染物的排放浓度进行了实际检测。

共计检测次数为：二噁英/呋喃 3000 多次，重金属 8000 多次，HCl、SO₂、NO_x、HF、TOC、粉尘等两万多次，熟料中重金属两万多次，熟料中重金属的浸析率 1.2 万多次。所有的检测数据几乎 100%达到欧盟标准要求。

据此，挪威科学与工业研究基金会撰写提出了《有关水泥工业 POPs 的监测综合报告》，即享誉于国际水泥工业焚烧可燃废弃物领域的 SINTEF 报告，并得到联合国环境规划署的认同。报告的主要结论如下：

(1) 水泥窑协同燃烧可燃废弃物时，其废气中的二噁英/呋喃的排放绝大多数为 $< 0.02 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ ，远低于欧盟 2000/76/EC 指令规定的 $< 0.1 \text{ ng TEQ/Nm}^3$ 标准。

(2) 废弃物中可能带入水泥窑系统中的二噁英等在水泥熟料煅烧过程中 99.999%都被高温分解，焚毁去除。

(3) 废弃物中可能带入水泥窑系统中的各种重金属 95%以上均被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥水化产物中，形成不溶解的矿物质，其在水泥砂浆或混凝土结构中的浸析率均 $< 1.0\%$ ，可以保障环境安全。

总之，水泥窑焚烧可燃废弃物，特别是现代化的新型干法水泥生产线协同处置工业废料、生活废料和多数危险废料时，水泥混凝土生命周期环境评价维持不变，水泥企业排放的窑尾废气中重金属及其化合物、二噁英排放浓度较低。

1、颗粒物防治措施及其可行性论证

颗粒物控制措施依托现有的布袋除尘器。本项目建成后，不新增水泥产能，

除尘器除尘负荷基本不变，通过加强粉尘控制管理，定期维护除尘设施和检查更换除尘袋。

2、SO₂、HCl、HF 等酸性气体的防治措施及其可行性论证

SO₂：从 SO₂ 的产生来源分析，原料及废物带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的 SO₂ 在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，硫酸盐挥发性小于氯化物，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上随熟料排出窑外，不会对烟气中 SO₂ 的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于 SO₂ 的吸收，因此可以大大降低 SO₂ 的排放，故最终随气体排放到大气中的 SO₂ 是非常低的。

HCl：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）等相关资料：“水泥窑产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。

HF：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明和《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿）等相关资料，水泥窑协同处置废物过程中，窑尾烟气中的氟化物主要为 HF，主要来源有两个：一是废物中一些含氟物质在焚烧过程中分解反应生成 HF；二是原燃料，如黏土中的氟及含氟矿化剂（CaF₂）等，含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO，Al₂O₃ 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95%的 F 元素会随熟料带出窑外，剩余的 F 元素以 CaF₂ 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据工程分析，本次技改项目建成后，SO₂ 排放浓度不发生明显变化，HCl、HF 排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）

要求。本项目利用水泥窑内碱性物料去除固体废物处置产生的 HCl、HF 合理可行。

3、NO_x 气体防治措施及其可行性论证

根据《〈水泥窑协同处置危险废物污染控制标准〉编制说明》（征求意见稿），水泥窑协同处置固体废物过程中，NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N₂，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO₂ 的量不到混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO_x；燃料型 NO_x。水泥生产中，热力型 NO_x 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO_x 含量多少与窑内温度，通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，生成量就多。现有水泥回转窑采用了窑外分解炉技术，该炉型 NO_x 产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR 脱硝系统。确保废气经 SNCR 脱硝措施后窑尾废气中 NO_x 排放浓度能达到相应标准要求。从 NO_x 的产生来源分析来看，NO_x 的排放基本不受到焚烧废物的影响。

目前，水泥窑 NO_x 控制技术主要包括降低烧成温度法、低氮燃烧器、分级燃烧法、非选择性催化还原法（SNCR）和选择性催化还原法（SCR）等。各方法效率见下表。

表 4.2-6 不同脱硝方法效率对比

NO _x 控制技术	降低烧成温度法	低 NO _x 燃烧器	分级燃烧	SNCR	SCR
脱氮效率	0%~20%	0%~30%	30%~50%	50%~60%	85%~95%

降低烧成温度的方法，可以通过调整配料、加矿化剂、窑头喷水等方法降低窑内的最高温度以减少热力型 NO_x 的形成，但从熟料和水泥性能等方面考虑这类措施并非普遍适用。

低 NO_x 燃烧器目前在国内已经有广泛应用，但其效果受窑工况影响较大，一般 NO_x 的排放量不能达到预期效果或效果不明显。

SCR 法具有脱氮效率高的优势，在电厂锅炉脱氮被广泛应用。

SNCR 法在欧洲水泥工业已应用 20 多年，效果较好。根据水泥厂的原、燃料条件、设备情况和排放要求不同，可以选择不同的 NO_x 控制技术或者 NO_x 控制技术相结合的方法。

企业改造后采用“分级燃烧+ SNCR 脱硝+SCR”相结合的脱硝措施后，NO_x排放浓度设计为 50mg/m³，满足超低排放要求。

4、二噁英类污染防治措施及其可行性

在水泥窑协同处置固体废物过程中，由于固体废物中含有氯元素、有机质，因此水泥窑协同处置固体废物后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自水泥窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。针对二噁英类物质的形成机理，本项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，

可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：①从源头上减少二噁英产生所需的氯源②高温焚烧确保二噁英不易产生③预热器系统内碱性物料的吸附④生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用⑤烟气处理系统。

综合各方面因素本次评价认为水泥窑协同处置废物在经过上面所述的一系列措施后，二噁英类污染物是完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1ngTEQ/m³的排放限值要求。

5、重金属污染防治措施及其可行性

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环累积，根据重金属的挥发特性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。具体挥发性分级见下表。

表 4.2-7 重金属在水泥窑内挥发性分级一览

等级	元素	冷凝温度（℃）
不挥发	Ba, Be, Cr, Ni, Al, Ti, Ca, Fe, Mn, Cu, Ag	-
半挥发	As, Sb, Cd, Pb, Se, Zn, K, Na	700~900
易挥发	Tl	450~550
高挥发	Hg	<250

在不同类型挥发性重金属中，不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中，99.9%以上直接进入熟料；半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物，这类化合物在700~900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部

进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少；物料中易挥发的元素 Tl，于 520~550°C 开始蒸发，蒸发的 Tl 一般在 450~500°C 的温度区冷凝，该元素随熟料带出的比例小于 5%，93%~98% 都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放量少；高挥发元素 Hg 在约 100°C 温度下完全蒸发，主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放。

烟气中重金属浓度除了与废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》规定的浓度限值。根据 2023 年对窑尾监测结果可知，项目能够达标排放，本次依托现有窑尾废气处理设施可达标排放。

废气环境影响分析：

本项目设置有大气专项评价。本项目技改前后 SO₂、NO_x 未改变。（1）新增污染源（PM₁₀、PM_{2.5}、锰、NH₃、H₂S、NMHC、HCl、氟化物）正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；（2）新增污染源（PM₁₀、PM_{2.5}、铅、汞、镉、二噁英）正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（一类区≤10%）。（3）叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，PM₁₀、PM_{2.5} 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；铅、汞、镉、二噁英年平均质量浓度均符合环境质量标准；锰、NH₃、H₂S、NMHC、HCl、氟化物叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

综上，本项目建设后区域大气环境影响可以接受。

非正常情况下，二噁英敏感目标及网格小时贡献浓度明显增大，企业应采取有效措施防止非正常排放。

经预测，自厂界起没有连续的超标点，因此技改项目不需要设置大气环境保护距离。全厂防护距离仍执行原有的原煤预均化堆棚东出入口北侧新开出入口作为中心点的 600m 的圆所（半径）包含的区域。

因此，本项目对大气环境的影响是可以接受的。

4.2.1.2 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）、《排污许

可证申请与核发技术规范《水泥工业》（HJ847—2017），本次依托的1#~5#窑尾废气排气筒、投加车间排气筒、厂界无组织排放的监测频次和污染物未变，沿用现有监测计划。

表 4.2-8 废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	排放执行标准
投加车间 排气筒固 定采样口	非甲烷总烃	1次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB50/418-2016)
	颗粒物	1次/年	《水泥工业大气污染物排放标 准》(DB50/656-2023)
	臭气浓度	1次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	NH ₃	1次/年	
H ₂ S	1次/年		
窑尾排气 筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	自动监测	《水泥工业大气污染物排放标 准》(DB50/656-2023)
	氨	1次/季度	
	汞及其化合物	1次/半年	《水泥窑协同处置固体废物污 染控制标准》(GB30485-2013)
	氯化氢(HCl)、氟化氢 (HF)、铊、镉、铅、砷及 其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As计)、铍、 铬、锡、锑、铜、钴、锰、 镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V计)、总有 机碳(TOC)	3#和5#: 1 次/季度; 1#、2#、4#: 1次/半年	
	二噁英类	1次/年	
厂界无组 织	颗粒物	1次/季度	《水泥工业大气污染物排放标 准》(DB50/656-2023)
	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	非甲烷总烃	1次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB50/418-2016)

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市排污口规范化清理整治实施方案的通知》（渝环发〔2012〕26号）文件规定，对项目废气排污口提出如下要求：

①有组织排放的废气。对其排气筒进行编号并设置标志。

②排气筒应设置便于人工采样、监测的采样口，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物

采样方法》（GB/T16157-1996），废气排污口采样孔设置的位置应该是“距弯头、阀门、变径下游方向不小于6倍直径，上游方向不小于3倍直径”。如果是矩形烟道的，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。采样口位置无法满足规范要求的，其位置由当地环境监测部门确认。采样口必须设置常备电源。

另应设置规范的采样平台，面积不少于 2m²，周边有护栏，便于监测人员采样。

4.2.2 废水影响分析及其防治措施

拟建项目建成后，不新增员工，不新增生活污水，产生的废水主要为车辆冲洗废水。

车辆冲洗废水经收集沉淀后进行回用，不外排。车辆冲洗废水水质简单主要含有悬浮物，且车辆冲洗对用水水质要求不高，车辆冲洗废水经沉淀后进行循环利用，不外排。现有洗车机运行状况良好。因此，车辆清洗废水采用沉淀后循环利用的方式完全可行。

4.2.3 噪声影响分析及其防治措施

（1）噪声源强

本项目高噪声源主要为板喂机、提升机、密封板喂机，其噪声级约为 70~75dB（A）。

表 4.2-9 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	板喂机	/	75.43	160.68	1	70	消声、减振	昼夜
2	板喂机	/	-8.08	99.35	1	70	消声、减振	昼夜
3	板喂机	/	-192.06	-50.7	1	70	消声、减振	昼夜
4	板喂机	/	-338.2	-191.62	1	70	消声、减振	昼夜
5	密封板喂机	/	179.81	41.94	1	75	消声、减振	昼夜
6	密封板喂机	/	95	-31.13	1	75	消声、减振	昼夜
7	密封板喂机	/	-64.19	-198.14	1	75	消声、减振	昼夜
8	密封板喂机	/	-197.28	-326.01	1	75	消声、减振	昼夜
9	提升机	/	161.55	47.16	1	70	消声、减振	昼夜
10	提升机	/	84.56	-48.09	1	70	消声、减振	昼夜
11	提升机	/	-73.32	-211.19	1	70	消声、减振	昼夜
12	提升机	/	-211.63	-318.19	1	70	消声、减振	昼夜

(2) 预测模式

单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级按下式计算：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A计权或倍频带），dB；

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

几何发散衰减

根据声源分布情况及厂址所在地环境状况，选用点声源距离衰减模式预测各厂界处噪声值，并参照评价标准对预测结果进行评价。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

(3) 预测结果

工业企业厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 4.2-10 工业企业厂界噪声预测结果与达标分析表

序号	名称	噪声标准 dB(A)		上次环评贡 献值 dB(A)		本项目噪声贡 献值 dB(A)		噪声叠加贡献 值 dB(A)		超标和达标 情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	65	55	55	49.01	20.25	20.25	55	49.02	达标	达标
2	西厂界	65	55	55.33	55.33	20.43	20.43	55.33	55.33	达标	达标
3	南厂界	65	55	55.01	49.04	19.69	19.69	55.01	49.05	达标	达标
4	北厂界	65	55	55.17	50.51	17.48	17.48	55.17	50.51	达标	达标

表 4.2-11 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		超标和达标 情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	湛普园区规划区内燕子村社区	53	48	60	50	10.22	10.22	53	48	达标	达标
2	高坎农户	50	47	60	50	35	29.02	50.14	47.07	达标	达标
3	桃园童子移民点	50	47	60	50	15	9.02	50	47	达标	达标

(4) 防治措施

①尽量选用低噪声设备进行生产，同时做好在用设备的维护与保养，避免设备故障或老化产生的噪声污染；

②在设备基础设置减振措施、厂房建筑墙体隔声。

(5) 监测要求

结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250-2022），本次监测计划如下表。

表 4.2-12 环境监测要求

监测对象	监测点位	监测因子	自行监测频次	执行标准
噪声	厂界	等效声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，昼间≤65dB，夜间≤55dB

4.2.4 固废影响及其防治措施

(1) 固废产生处置情况

项目产生的固体废物主要为一般固体废物、危险废物以及生活垃圾。

①一般固体废物

投加车间库废气经“布袋除尘+活性炭吸附+UV 光解”装置处理后排放，技改前布袋除尘装置收集下来的除尘灰约 7.29t/a。技改后布袋除尘装置收集下来的除尘灰约 19.44t/a。除尘灰经收集后用于熟料或水泥生产。

②危险废物

技改前废活性炭产生量约 35.5t/a。技改后增加活性炭更换频次，废活性炭产生量约 95t/a。废活性炭经收集后送 5 号线焚烧处置。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》《建设项目危险废物环境影响评价指南》，项目产生的危险废物汇总见下表所示。

表 4.2-13 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	900-041-49	95t/a	活性炭吸附装置	固体	活性炭	有机废气等	季度	T/In	入窑焚烧处置

(2) 固体废物防治措施

布袋除尘收集下来的除尘灰直接放置在投加车间内，最终入窑焚烧处置。

对危险废物储存地点加强管理，由专人看守防遗失，基础设施防渗防漏，最终入窑焚烧处置。

综上所述，本项目营运期间固体废物均可得到相应的妥善处置，技术上可行，措施有效，做到了减量化，满足环保要求。

表 4.2-14 项目固体废物产生及处置一览表

固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	性质判定	排放量 (t/a)	固废去向
除尘灰	19.44	粉尘	一般固废	0	入窑焚烧处置
废活性炭	95	废活性炭	危险废物 (HW49, 900-041-49)	0	

4.2.5 地下水

4.2.5.1 地下水污染防治措施及其可行性论证

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污泥仓采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；正常状况下，污泥斗进行了防腐防渗处理、污泥斗底部地面进行了硬化处理，卸料区及管道沿线也进行了硬化，一般不会有渗漏至地下的情景发生。

本次改造的储库中重金属污染土暂存区、有机污染土暂存区采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 分区防控措施

① 防渗分区划分

根据本项目各生产功能单元可能泄漏至地面的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，所依托的各原辅材料堆棚、投加车间等均已经按一般防渗区进行了防渗。

② 分区防渗措施

一般防渗区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中Ⅱ类场的要求进行建设，一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于1.5mm高密度聚乙烯膜的防渗性能。

本项目在进行防渗处理时，其采用的防渗材料应满足现行国家标准要求，且应结合功能分区、污染物的理化特征和施工条件确定，并满足无毒性、坚固

持久性、化学稳定性、抗穿透和抗断裂性要求。防渗结构的形式应满足相应标准规范的要求，应根据防渗区域和防渗要求的不同有区别地选择，做到防渗结构的适用性。

综上，项目在采取上述防渗措施后，评价认为可满足国家相关规范要求，达到防渗的目的。

4.2.5.2地下水跟踪监测要求

为了监控运营期污染物渗漏对周边地下水的影响，厂区已设置了3个地下水监控井，定期监测地下水环境质量。

如发生污染，应及时查找渗漏源，并对地下水井开展应急监测。运营期，应强化对拟建项目防渗设施的检查，对发现的防渗层破损等问题进行及时地整改和修复，可有效降低污染物渗漏对地下水质量的影响，有效地防止地下水污染。

现有地下水监测计划见下表。

表 4.2-15 现有地下水监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频率	依据
地下水	现有监测井	pH、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铜、砷、汞、镉、铅、六价铬、锑、镉、钡、钴	1次/年	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）

4.2.6 土壤

4.2.6.1污染源及污染途径

项目所依托的各原辅材料堆棚、投加车间等均已经按一般防渗区进行了防渗处理，可有效防止废水渗透到地下污染土壤。相对而言，窑尾排气筒是最主要的污染源。

土壤可能产生污染的途径主要为：窑尾废气排气筒排放的重金属、二噁英等污染物经大气沉降对周边土壤产生累积影响。

4.2.6.2污染物类型

可能造成土壤污染的主要污染物包括窑尾排气筒排放的重金属（Hg、Cd、Pb、As、Cr 等）及二噁英等。

4.2.6.3 土壤防控措施

(1) 源头控制措施

①土壤环境可通过大气、地表水、固体废物、地下水等途径受到污染，因此，首先从源头实施清洁生产，减少污染物的产生；加强对废气、废水、固体废物的治理和综合利用。

②涉及有毒有害物质的贮存场所等存在土壤污染风险的设施，均按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施，防止有毒有害物质污染土壤。

(2) 过程防控措施

①在厂区采取绿化措施，种植一些具有较强吸附能力的植物，降低大气沉降对土壤环境的影响。

②对固废贮存场所进行防渗，防止土壤环境污染。

③涉及有毒有害物质的固废贮存场所属于重点区域，应建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查治理情况应当如实记录并建立档案。

④在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理相关办法要求及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或修复等措施。

⑤突发环境事件造成或者可能造成土壤污染的，应当采取应急措施避免或减少土壤污染；应急结束后，应当立即组织开展环境影响和损失评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤治理和修复方案。

⑥按相关技术规范要求，定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤，监测结果应当向社会公开。

4.2.6.4 土壤跟踪监测要求

现有土壤监测计划见下表。

表 4.2-16 现有土壤监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频率	依据
土壤	共设 7 个监测点	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、铍、锰、锑、钴、钒、干物质、锡、二噁英	1 次/年	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)

4.2.7 交通运输环境影响分析

①臭气、粉尘影响

废物采用密封运输车运输，上路前均进行清洗，全程随时检查运输设备严密性及完好程度，可有效防止运输过程中臭气的逸出和道路扬尘，从而减轻对周围环境的影响。由此可见，运输过程中基本可以控制臭气逸出和粉尘对周边环境敏感目标的影响。

②噪声影响

运输道路主要有高速公路、国道、省道、县道等，道路的车流量较大，均由专业的运输车运送进厂，载重汽车荷载15t，则每天新增运输车辆约为160辆，如果仅考虑白天运输，昼间运输时间按10h计，则小时车流量增加约16辆。因本项目增加的车流量相对于道路原有的车流量来说较小，则因本项目车流量增加的噪声值较小，故本项目运输过程对周围敏感目标噪声影响较小；但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，运输车应采取噪声值较低的车辆，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感目标造成影响。

由上述分析表明，废物运输过程中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。

综上，废物运输路线虽然不可避免地经过部分敏感目标，但在运输路线选择时，尽量是运输路线规避或远离水源地，和城镇集中居住区等环境敏感目标也保持有一定距离。对不可避免地穿越地表水体路段，应对运输车辆采取严格的保护措施，增加废物在运输过程中保持较好的安全性、可靠性。在此条件下的废物运输是安全的。

通过以上措施,可有效降低废物运输过程对周边环境敏感目标的不利影响。

4.2.8 环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素,项目在运行期间可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害),引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏,所造成的人身安全与环境影响和损害程度,提出合理可行的防范、应急与减缓措施,以使生产中出现的事故、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价区别于安全评价的主要条件之一是:环境风险评价的着眼点是区域环境,包括自然环境、社会环境、生态环境等,而安全评价着眼于设备安全性事故暴露范围内的人员与财产损害。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),结合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)的相关要求。本次评价拟通过分析拟建项目中主要物料的危险性和毒性,识别主要危险单元,分析风险事故原因及环境影响,从而提出防范措施。

4.2.6.1 评价依据

(1) 风险调查

项目在生产过程中涉及的危险物质主要为作为生料替代原料的一般固废、作为混合材替代原料的一般固废、作为替代燃料的一般固废和作为替代缓凝剂的一般固废等,替代生料类一般固废主要为白泥、绿泥、电石渣、硅质渣、锂渣、建筑垃圾、水基钴屑、煤矸石、粉煤灰、高炉渣、钢渣、铜渣、铜尾矿、铁尾矿、硫铁矿尾矿、赤泥等,替代混合材类以便工业固废主要为高炉渣、钢渣、铁合金渣、燃煤炉渣、黄磷炉渣、建筑垃圾、锂渣、锶渣等,替代燃料类一般固废主要为废皮革、废塑料、废纸、废橡胶、废纺织品、废木材、秸秆等,替代缓凝剂类一般固废主要为钛石膏、磷石膏等。

(2) 风险潜势初判

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q ;当存在多种危险物质时,则按式(C.1)计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

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

Q_1 、 Q_2 ，...， 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

临界量 Q_n 根据《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）、《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 确定。

本项目 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为I。

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势判断。本次风险评价工作等级为简单分析。

4.2.6.2 环境风险识别

（1）原辅料危险性识别

本项目所涉及的主要物质危险性判别见下表。

表 4.2-17 本项目主要物质危险性判别

废物名称	毒性、危害性	燃烧 爆炸性	理化 性质
固体废物	易对人体造成危害，对土壤、大气形成损害或污染	/	固态

（2）“三废”污染物危险性识别

依托投加车间涉及产生的有毒有害物质主要包括：颗粒物、氨、硫化氢及非甲烷总烃等。

各有毒有害物质理化性质及毒理特性见表4.2-17表4.2-18。

表 4.2-18 氨气的理化性质及毒理特性一览表

品名	氨气	别名	/		英文名	ammonia
理化性质	分子式	NH ₃	分子量	17.03	闪点	/
	沸点	-33.5 °C	相对密度	(水=1) 0.82 (空气=1) 0.6	蒸气压	506.62 kPa (4.7 °C)
	外观气味	无色有刺激性恶臭的气体				
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚				
稳定性和危险性	稳定性：稳定； 危险性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧（分解）产物：氧化氮、氨。					
毒理学资料	毒性：属低毒类氧。 急性毒性：LD ₅₀ 350 mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ 1390 mg/m ³ ，4 小时，（大鼠吸入）。					

表 4.2-19 硫化氢的理化性质及毒理特性一览表

品名	硫化氢	别名	/		英文名	hydrogen sulfide
理化性质	分子式	H ₂ S	分子量	34.08	闪点	<-50 °C
	沸点	-60.4 °C	相对密度	(空气=1) 1.19	蒸气压	2026.5 kPa (25.5 °C)
	外观气味	无色有刺激性和窒息性的气体				
	溶解性	易溶于水、乙醇				
稳定性和危险性	稳定性：不稳定，加热条件下发生可逆反应； 危险性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其他强氧化剂等接触会发生剧烈的化学反应，发生爆炸。					
毒理学资料	毒性：剧毒。 急性毒性：LD ₅₀ 400 mg/kg（免经口）；LC ₅₀ 618 mg/m ³ ，4 小时，（大鼠吸入）。					

(3) 运输、暂存及转运系统

①在运输过程中若因故障、车辆破损或密闭不严导致污染土泄漏至环境中，造成污染。

②交通事故（车祸），车身倾翻，货箱破裂，整车的污染土流失进入环境。

(4) 废气处理系统

废气处理系统出现故障，处理效率下降，导致排气筒非正常排放

(5) 危险物质向环境转移的途径识别

本项目可能影响环境的途径主要为暂存库废气处理系统出现故障，处理效率下降，导致非正常排放从而对大气环境造成污染。

4.2.6.3 环境风险分析

(1) 大气环境风险分析

当投加车间废气处理系统出现故障，处理效率下降，导致排气筒非正常排放时，会引起周边区域有害气体浓度增加。因此，企业应采取有效措施防止非正常排放。

(2) 地表水环境风险分析

本项目产生的废水主要为车辆冲洗废水和生活污水。车辆冲洗后的废水进入车辆冲洗池进行循环利用，不外排。

(3) 土壤、地下水

项目在已建厂房内建设，通过做好防渗措施。重点区域将严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中Ⅱ类场的要求进行建设，防渗层的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

项目采取可行的防渗措施，能够避免污染土壤和地下水，避免造成环境风险。

4.2.6.4 环境风险防范措施

一、恶臭污染物事故性排放的风险防范措施

(1) 投加车间为封闭式厂房，减少异味的扩散。

(2) 安排人员对各车间进行定期清扫，防止产生异味。

(3) 投加车间废气经收集处理后通过排气筒排放，以减轻粉尘、臭气对周边环境的影响。

二、投加车间废气处理系统事故风险防范措施

(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“污染防治措施”制度，加强废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

(3) 企业应建立运行档案，及时发现故障，如一旦确定废气处理设施故障，则应立即组织检修，减少事故排放对环境的影响。

三、废物运输、贮存过程的风险防范措施

(1) 废物运输过程的风险防范措施

①运输固废的行程路线应尽量避免村庄、学校、医院、居住及商业区等人口密集区，避开水源地等敏感区，运输时间应错开上下班时间，固定行程路线，运输线路应力求简短，以减少交通事故风险值。

②运输车辆表面按标准设立废（货）物标识。标识的信息包括：废物名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法。

③运输车尽量选择路面平坦、车辆行人较少的道路行驶，保持安全行车速度；严禁驾驶员酒后、疲劳驾车。

④关注途经路线的天气、气候预报，以防止突然性天气变化造成的交通事故，避免在恶劣天气条件下运输废物。

（2）废物贮存过程的风险防范措施

①固废贮存场设置安全照明、防风、防晒、防雨设施、应急防护设施、消防设施等。

②固废贮存场的强度、构造、封闭性等应与废物相适应性。地面、墙面、屋顶所使用的材料、设计必须有足够的强度，保障在区域内的物料、人员和重型机械的相关作业。

四、渗漏事故风险防范措施

本项目所利用的替代生料类固废、替代混合材料固废、替代燃料类固废、缓凝剂及污染土均为一般固废，项目所依托的原辅材料堆棚、投加车间已进行了一般防渗。

做好地面防渗设施的维护和定期检测，保证各防渗设施的正常运行，定期检测防渗系统的完整性和有效性，当发现防渗系统失效发生渗漏时，应及时采取补救措施。

定期监测地下水水质，当发现地下水有污染的迹象时，应及时查找地下水污染原因，发现废液、废水、污水或其他污染物渗漏的位置并及时采取补救措施，防止地下水污染进一步扩散。

4.2.6.5 应急要求

一、事故排放应急要求

当投加车间废气处理设施出现异常时，应采取如下应急措施：

一旦投加车间废气处理设施运行参数出现异常，应立即停止运行，并马上

查明事故排放原因，尽快恢复正常运行，事故持续排放时间不应超过1小时。

二、运输过程应急要求

运输车辆途中发生翻车、撞车导致废物大量外溢、散落时，运送人员应立即与本单位应急事故小组取得联系，并请求当地公安交警、环保或城市应急联动中心的支持。

同时运送人员应采取如下应急措施：

(1) 立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害。

(2) 对散落的污染土迅速进行收集、清理和消毒处理。

(3) 清理人员进行清理工作时须穿戴防护服、手套、防护面罩、防护靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理。

(4) 如果在操作中，清理人员不慎受到伤害，应及时采取处理措施，并至医院接受救治。

(5) 清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

(6) 对发生的事故采取上述应急措施的同时，处置单位必须向当地环保部门报告事故发生情况。事故处理完毕后，处置单位要向上级部门写出书面报告。

本项目发生环境风险的概率很小，风险影响小，在采取相应环境风险防范措施后，环境风险可接受。

4.2.7 电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

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	投加车间排气筒（DA174）	颗粒物	采用“布袋除尘+活性炭吸附”处理后，经15m高排气筒排放	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2023）
		臭气浓度、NH ₃ 、H ₂ S		《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
		非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）
	窑尾废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨	采用“分级燃烧+SNCR+SCR（在建）+布袋除尘，3#、4#、5#线含湿法脱硫”处理后，经110m高排气筒排放	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2023）
HCl、HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英类、TOC		《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）		
地表水环境	车辆清洗废水	SS	循环使用不外排	/
声环境	设备噪声	昼间等效 A 声级	选用低噪声设备、建筑隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	一般工业固废：布袋除尘装置收集下来的除尘灰经收集后用于熟料或水泥生产。 危险废物：废活性炭经收集后入窑焚烧处置； 生活垃圾：分类收集后由市政环卫部门定期收集送垃圾处理厂。			
土壤及地下水污染防治措施	项目所依托的原辅材料堆棚、投加车间已进行了一般防渗。严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中Ⅱ类场的要求进行建设，防渗层的饱和渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s。储存含水率较高物料区域建设渗滤液收集系统。			
生态保护措施	/			

<p>环境风险防范措施</p>	<p>一、恶臭污染物事故性排放的风险防范措施</p> <p>(1) 投加车间为封闭式厂房，减少异味的扩散。</p> <p>(2) 安排人员对各车间进行定期清扫，防止产生异味。</p> <p>(3) 投加车间废气经收集处理后通过排气筒排放，以减轻粉尘、臭气对周边环境的影响。</p> <p>二、投加车间废气处理系统事故风险防范措施</p> <p>(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强废气治理设施的监督和管理。</p> <p>(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。</p> <p>(3) 企业应建立运行档案，及时发现故障，如一旦确定废气处理设施故障，则应立即组织检修，减少事故排放对环境的影响。</p> <p>三、废物运输、贮存过程的风险防范措施</p> <p>(1) 废物运输过程的风险防范措施</p> <p>①运输固废的行程路线应尽量避免避开村庄、学校、医院、居住及商业区等人口密集区，避开水源地等敏感区，运输时间应错开上下班时间，固定行程路线，运输线路应力求简短，以减少交通事故风险值。</p> <p>②运输车辆表面按标准设立废（货）物标识。标识的信息包括：废物名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法。</p> <p>③运输车尽量选择路面平坦、车辆行人较少的道路行驶，保持安全行车速度；严禁驾驶员酒后、疲劳驾车。</p> <p>④关注途经路线的天气、气候预报，以防止突然性天气变化造成的交通事故，避免在恶劣天气条件下运输废物。</p> <p>(2) 废物贮存过程的风险防范措施</p> <p>①固废贮存场设置安全照明、防风、防晒、防雨设施、应急防护设施、消防设施等。</p> <p>②固废贮存场的强度、构造、封闭性等应与废物相适应性。地面、墙面、屋顶所使用的材料、设计必须有足够的强度，保障在区域内的物料、人员和重型机械的相关作业。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>企业须制定完善企业环境管理制度，做好项目环境保护管理工作，指定专门的环保管理人员，负责工程建设和运行过程中的环境管理工作及监测计划，并监督实施。</p> <p>建立环保管理台账；</p> <p>排污口规范化建设；</p> <p>按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令 第 24 号）要求进行信息公开；</p> <p>按要求进行监测。</p>

六、结论

本项目符合国家产业政策及相关环保政策要求，符合丰都县的发展规划。营运期严格落实各项污染防治措施（含评价提出的污染防治措施）和风险防控措施后，可以实现废水、废气、噪声等达标排放，对周边的影响能为环境所接受。从环境保护角度考虑，本项目建设是可行的。

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
有组织废气	颗粒物	1973.2676	1973.2676	-733.832	1.35	/	1240.7856	-732.482
	SO ₂	2269.599	2269.599	-908.019	0	/	1361.58	-908.019
	NO _x	6504.67	6504.67	-5171.4	0	/	1333.27	-5171.4
	NH ₃	218.9998	/	-33.476	0	/	185.5238	-33.476
	H ₂ S	0.0014	/	/	0.0017	/	0.0031	0.0017
	NMHC	1.656	/	/	2.16	/	3.816	2.16
	HF	12.266	/	/	4.092	/	16.358	4.092
	HCl	78.42	/	/	40.92	/	119.34	40.92
	Hg	0.34082	/	/	0.41233	/	0.75315	0.41233
	Tl+Cd+Pb+As	5.08476	/	/	3.17265	/	8.25741	3.17265
	Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+ Co+Mn+Ni+V	1.2797	/	/	1.46269	/	2.74239	1.46269
二噁英	1.6552gTEQ/ a	/	/	0.8184gTEQ/a	/	2.4736gTEQ/a	0.8184gT EQ/a	
投加车间无组 织废气	颗粒物	0.9	/	/	1.5	/	2.400	1.5
	NH ₃	0.0197	/	/	0.0333	/	0.053	0.0333
	H ₂ S	0.0014	/	/	0.0026	/	0.004	0.0026
	非甲烷总烃	1.44	/	/	2.4	/	3.840	2.4
废水	COD	3.35	/	/	0	/	3.35	0
	SS	2.35	/	/	0	/	2.35	0
	NH ₃ -N	0.508	/	/	0	/	0.508	0
一般工业 固体废物	一般工业 固体废物	127419.91	/	/	19.44	7.29	127432.06	12.15
危险废物	危险废物	43.4	/	/	95	35.5	102.9	59.5

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①