

项目编号：

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：水泥熟料生产线处置及综合利用一般固体废物技
术改造项目

建设单位（盖章）：廉江市丰诚水泥有限公司

编制日期：二〇二六年六月

中华人民共和国生态环境部制

目录

建设项目环境影响报告表	1
一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设项目工程分析	- 16 -
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	- 88 -
四、主要环境影响和保护措施	- 96 -
五、环境保护措施监督检查清单	- 141 -
六、结论	- 143 -
附表	- 144 -
建设项目污染物排放量汇总表	- 144 -
附图 1 建设项目地理位置	- 145 -
附图 2 项目总平面布置图	- 146 -
附图 3 项目范围敏感点分布图	- 147 -
附图 5 项目与《石岭镇土地利用总体规划》（2010-2020 年）位置关系图 ...	- 148 -
附图 6 项目与《石岭镇总体规划修编》（2015-2035）位置关系图	- 149 -
附图 7 廉江市环境管控单元图	- 150 -
附件 1 委托书	- 151 -
附件 2 营业执照	- 152 -
附件 3 项目备案证	- 153 -
附件 4 项目不动产权证	- 154 -
附件 5 现有项目选址意见	- 156 -
附件 6 关于《廉江市土地利用总体规划（2010-2020 年）多划基本农田占用方案- 157 - （廉江华润水泥项目）的公告》（廉国土资〔2016〕465 号）	- 157 -
附件 7 原有项目批复	- 160 -
附件 8 原有项目验收	- 176 -
附件 9 原有项目排污许可证	- 194 -
附件 10 应急预案备案表	- 195 -
附件 11:危险废物（废蓄电池）回收处置合同	197
附件 12 工业废物处理服务合同	217
附件 13 危险废物转移联单	223
附件 14 监测报告	226
附件 15 建设单位承诺书	- 275 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	水泥熟料生产线处置及综合利用一般固体废物技术改造项目		
项目代码	2604-440881-07-02-515897		
建设单位联系人	陈■春	联系方式	1359■73
建设地点	湛江市廉江市石岭镇沙塘村工业南面		
地理坐标	东经 110 度 9 分 11.581 秒，北纬 21 度 38 分 34.832 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-其他
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☒ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	廉江市科工贸和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	261988301133503
总投资（万元）	0（本项目为原辅料变更，不涉及新增土建或设备等的固定资产新增投资）	环保投资（万元）	0（本项目为原辅料变更，不涉及新增土建或设备等的固定资产新增投资）
环保投资占比（%）	0	施工工期	无施工期
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地面积（m ² ）	0（本项目不新增用地）
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1.产业政策符合性分析 本项目为水泥窑及水泥粉磨系统协同处置一般固废工程，属于固		

	体废物治理（N7723）。项目利用现有的 6000t/d 熟料水泥生产线及粉磨生产线处置一般固废，根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于其中“鼓励类”目录中“十二、水泥原 燃材料替代及协同处置技术”和“四十二、煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、赤 泥、建筑垃圾等工业废弃物循环利用，符合国家产业政策。 项目所采用的主要生产设备、生产工艺等，均不属于《产业结构调整指导目录 2024 年本》中限制类及淘汰类；不属于《全国落后生产工艺装备淘汰目录清单》（2024 年）中的淘汰工艺装备。 根据《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不属于禁止准入事项和许可准入事项。根据通知要求，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。表明本项目符合国家市场准入相关规定。 因此，本项目建设符合国家和地方产业政策要求。 2.土地利用规划符合性分析 本项目仅为原辅材料的种类的变化，在原有项目用地范围内实施，不涉及新增用地。 原有项目用地手续齐全，具体情况如下： 根据《石岭镇土地利用总体规划（2010-2020 年）》（详见附图 5），丰诚公司占用廉江市基本农田，需将占用的基本农田调出，因此原廉江市国土资源局编制了《廉江市土地利用总体规划（2010-2020 年）多划基本农田占用方案（廉江市华润水泥项目）》（廉国土资〔2016〕465 号；廉江市华润水泥项目即廉江市丰诚水泥有限公司建设年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改项目，详见附件）：“本项目占用多划基本农田面积 26.995 公顷，尚未突破廉江市多划基本农田面积。占用多划基本农田后，廉江市基本农田保护任务不变。项目占用的多划基本农田拟由项目建设单位按照占用基本农田标准缴纳耕地开垦费。”丰诚公司已缴纳耕地开垦费。 此外，根据《廉江市石岭镇总体规划修编（2015-2035）》，以
--	--

	及原廉江市住房和城乡建设局出具的《关于廉江市丰诚水泥有限公司建设年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改项目的选址意见》（廉住建函〔2014〕80 号），廉江市丰诚水泥有限公司年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改项目用地性质为三类工业用地。 本项目位于该年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改工程用地范围内，则属于允许建设用地，符合所在区域的土地利用总体规划。 3. 与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》（湛环〔2022〕82 号），规划中“强化全过程管控，筑牢环境风险防控底线”提出“全面提高固体废物环境安全管控水平”：“92.提高固体废物处理处置能力。鼓励利用水泥窑协同处置固体废物。……鼓励再生铝企业厂内配套铝灰渣综合利用设施，鼓励支持廉江等地通过新建、技改、提质增效等方式建设铝灰渣综合利用处置项目，提升铝灰渣利用处置能力，解决铝灰渣综合利用去向问题。……” 本项目属于水泥窑及水泥粉磨协同处置一般固废工程，属于规划中鼓励支持的项目，因此，本项目与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》是相符的。 4. 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 为全面贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，广东省印发了《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）。项目与该文件相符性分析见表 1-1。 表 1-1 项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析 <table><tr><th>粤府（2020）71 号</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr></table>	粤府（2020）71 号	项目情况	相符性
粤府（2020）71 号	项目情况	相符性		

	全省 总体 管控 要求	——区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。……环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，……	①项目位于湛江市廉江市石岭镇，在现有厂址场地范围内进行技改，不新增用地，不涉及生态空间； ②2024 年湛江市属于达标区。 ③原有项目标准煤主要用于水泥窑，用量大，但由于项目位于湛江市石岭镇，所在区域虽铺设天然气管道，但水泥线技术装备不具备使用天然气条件。 ④项目原辅料就近由周边地区供应，采用汽车运输，企业在满足运输能力前提下应优先使用新能源车辆运输。	相符
		——能源资源利用要求。……科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。……落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。……	①原有项目设备优先选用高效节能设备，如原料粉磨、煤粉制备采用节能的辊式磨；水泥窑采用节能燃烧器，该燃烧器一次风用量小，且大推力、大速差旋流风卷吸高温二次风，煤风混合均匀，煤粉燃尽率>99%，可有效降低煤耗。同时，窑尾、窑头的热废气优先用于生料粉、煤粉烘干，剩余热量用于余热发电，实现了能源梯级高效利用。通过上述节能措施，项目能效处于国内先进水平，尽可能减少了煤炭消耗量。②本技改项目在现有厂址场地范围内进行，不新增用地，提高了厂区土地利用效率。	相符
		——污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，……超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，…… 水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值	①技改后项目大气污染物不超过原有许可排放总量。 ②项目位于廉江市石岭镇，不在重金属污染重点防控区内。 ③项目各排放口大气污染物排放满足排放标准要求。	相符

		要求。……		
		——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。…… 全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	项目不在供水通道干流沿岸，项目距最近的饮用水水源保护区（武陵水库）的距离约 7km，不会影响周边饮用水安全。	相符
		3.北部生态发展区。坚持生态优先，强化生态系统保护与修复，筑牢北部生态屏障。——区域布局管控要求。大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。……严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	项目位于廉江市石岭镇，不在湛江市划定的高污染燃料禁燃区范围内。	相符
		——能源资源利用要求。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。……严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。……	原有项目煤主要用于水泥窑，用量大，但由于项目位于廉江市石岭镇，所在区域铺设天然气管道，但不具备天然气等能源替代煤炭的条件。	相符
	“一核一带一区”区域管控要求	——污染物排放管控要求。……加快推进钢铁、陶瓷、水泥等重点行业提标改造（或“煤改气”改造）。……	原有项目采取了严格的污染控制措施，窑头、窑尾废气中颗粒物采取布袋除尘器除尘，窑尾 NOx 采取“分级燃烧+SNCR 脱硝+SCR”控制措施，窑尾 SO ₂ 通过“源头控制+水泥窑自脱硫+生料磨和布袋除尘器协同脱硫”措施控制其排放，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）特别排放限值及广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 2 限	

			值中的严者的要求。氯化氢、氟化氢、汞及其化合物，铊、镉、铅、砷及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物主要通过源头控制元素含量，排放均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	
		——环境风险防控要求。强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。……	现有项目设有事故池、导流沟、氨气泄漏检测设施等设施，环境风险可控；项目不在饮用水源保护区内，与最近的饮用水水源保护区的距离约 7km，不会影响周边饮用水安全。	相符
		1.优先保护单元 以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。 ——生态优先保护区。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 ——水环境优先保护区。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。 ——大气环境优先保护区。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气	项目不在优先保护单元	相符

	污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。		
	2.重点管控单元。 以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	项目位于重点管控单元，项目建设在现有厂址场地内进行，属于水泥窑协同处理一般固体废物项目。	相符
	3.一般管控单元。 执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。	项目不在一般管控单元	相符

5.与《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号）、《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》相符性分析

本项目所在地属于城北-城南-罗洲-石岭-吉水镇重点管控单元，环境管控单元编码为ZH44088120024，要素细类为水环境农业污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、高污染燃料禁燃区、建设用地污染风险重点管控区。具体准入要求及本项目与要求的相符性如下：

表 1-2 项目与湛江市“三线一单”生态环境准入清单符合性分析

序号	管控要求	本项目情况	相符性
1	区域布局管控		
	1-1.【产业/鼓励引导类】城北、城南和罗洲街道片区重点优化城市功能，发展现代服务业，逐步引导现有家电产业向廉江经济开发区或廉江产业集聚地转移；石岭镇片区依托廉江产业转移集聚地沙塘片区，积极承接珠三角地区产业转移，重点发展家用电器等轻工业；吉水镇片区重点发展农贸与生态旅游业，引导家电产业入园发展。	本项目依托丰诚公司现有水泥窑及水泥粉磨协同处置一般固体废物，是绿色建材、节能、环保的体现。	相符
	1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不外排废水	相符

			1-3.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	根据前文产业政策章节的分析，本项目符合《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》等相关产业政策。	相符
			1-4.【生态/禁止类】湛江廉江塘山岭地方级森林自然公园应当依据《森林公园管理办法》《广东省森林公园管理条例》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。	项目不位于湛江廉江塘山岭地方级森林自然公园范围	相符
			1-5.【水/禁止类】单元涉及青建岭水库饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目距离青建岭水库约 12708m，且项目无废水外排。	相符
			1-6.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。	不涉及	相符
			1-7.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区（城南街道、罗洲街道），严格限制新建储油库、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目属于水泥窑及粉磨系统协同处理一般固体废物的技改项目，不涉及溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅料项目。	相符
			1-8.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，引导工业项目集聚发展。	本项目位于大气环境高排放重点管控区，属于水泥窑及粉磨系统协同处理一般固体废物的技改项目。	相符
	2	能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。	本项目不属于湛江市划定的高污染燃料禁燃区范围内，项目用煤、废塑料、废橡胶等作为燃料。	相符
			2-2.【水资源/限制类】贯彻落实“节	本项目不新增生活用水	相

			水优先”方针，发展节水型工业、农业、林业和服务业。	和生产废水，无废水外排。	符	
	3	污 染 物 排 放 管 控	3-1.【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，按期完成市下达城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度的增加值目标。	本项目不新增生活用水和生产废水，无废水外排。	相符	
			3-2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。	不涉及	相符	
			3-3.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。	不涉及	相符	
			3-4.【水/综合类】持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。	不涉及	相符	
			3-5.【大气/综合类】加强对包装印刷、家具家电制造、塑料等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。	不涉及相关行业	相符	
	4	环 境 风 险 防 控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。	丰诚公司已定期开展环境风险评估并编制环境应急预案，根据所指定的环境风险应急预案，丰诚公司已配备充足的环境应急物资，并定期开展应	相符	
			4-2.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当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、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目制定了地下水及土壤环境质量的监测计划，为建设单位定期开展相关监测提供指引。	相符	
	6.与水泥窑协同处理固体废物相关标准、政策及规范相符性分析					
	(1) 本项目利用现有水泥窑及水泥粉磨协同处置一般固废。目					

	前国家及环境主管部门颁发涉及水泥窑协同处置垃圾、污泥、工业废弃物等多个类型的工程设计规范，以及固体废物环境保护技术规范、协同处置污染控制标准等。其中适用于协同处置固体废物的标准、政策及规范性文件包括：《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）、《水泥窑协同处置工业废物工程设计规范》（GB50634-2010）（2015 年修订）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置垃圾工程设计规范》（GB50954-2014）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）， 各标准规范的适用范围详见表 1-3。
--	---

表 1-3 协同处置政策文件适用范围说明		
文件名称	适用范围	本项目适用情况
《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB/T30760-2024)	本文件适用于水泥窑协同处置固体废物的生产工艺过程、产品的控制及管理。	适用
《水泥窑协同处置工业废物工程设计规范》 (GB50634-2010) (2015 年修订)	适用于新型干法水泥熟料生产线协同处置工业废物的设计	适用
《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》 (HJ662-2013)	适用于危险废物、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等固体废物在水泥窑中的协同处置	适用
《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)	适用于利用水泥窑协同处置危险废物、生活垃圾（包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等）、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等固体废物过程的污染控制和监督管理。当水泥窑协同处置生活垃圾时，若掺加生活垃圾的质量超过入窑（炉）物料总质量的 30%，应执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》。	适用，但本项目不属于生活垃圾掺烧项目
《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》 (环境保护部公告 2016 年第 72 号)	处置固体废物的类型主要包括危险废物、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等	适用
(2) 本项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T30760-2024)、《水泥窑协同处置工业废物工程设计规范》(GB50634-2010) (2015 年修订)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 72 号) 等以上判断适用的水泥窑协同处置规范、标准的相符性详见表 1-4。		

表 1-4 本项目与水泥窑协同处置固体废物法律法规相符性分析表

法律法规名称	法律法规要求		本项目对应情况	相符性分析
《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB/T 30760-2024)		下列固体废物不应通过水泥窑进行协同处置： 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。	本项目原辅料不涉及所述不应通过水泥窑进行协同处置的固体废物类别。	相符
	协同处置固体废物的鉴别和检测	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： a)了解产生固体废物企业及工艺过程，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。 b)拟处置的固体废物应按照 GB34330、GB5085.7 进行鉴别，工业固体废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息：生活垃圾按照 CJ/T313 进行采样，记录并报告详细的采样信息：危险废物按照 HJ/T298 进行采样，记录并报告详细的采样信息。 c)拟处置的危险废物宜由固体废物供应方按照国家危险废物名录(2021 年版)、HU/T298 和 GB5085.7 进行鉴别分析，确定危险废物的危害特性，并提供检测报告。 d)鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。	本项目原辅料不涉及危险废物，所协同处置的一般工业固废进厂时均需开展成分检测，以确保其能进行协同处置。	相符
	水泥窑协同生产处	水泥窑协同处置固体废物的管理要求： 1.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技术管理、环境保护和安全管理等	1.丰诚水泥建立有专职人员负责处置固体废物技术管理、环境保护和安全管理等工作。 2.专业技术人员配置满足 HJ662 相关要求，	相符

		置要求	工作。 2.专业技术人员配置宜满足 HJ662 相关要求：处置危险废物的企业应配备具有资质的专职安全管理人员：所有岗位的人员均应进行水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。 3.协同处置水泥企业宜通过 GB/T19001、GB/T24001、GB/T45001 认证。	所有岗位的人员进行水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。 3.丰诚水泥通过 GB/T19001、GB/T24001、GB/T45001 认证	
			水泥窑协同处置固体废物设施场地与贮存： 1.水泥窑协同处置固体废物设施场地应满足 GB30485、GB18597、HJ662 要求。贮存设施防火要求应满足 GB50016 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。 2.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 GB30485、GB8978 相关要求处理和排放。	本项目所有原辅材料均贮存于密闭库房或圆库，满足 GB30485、GB18597、HJ662 要求。	相符
			水泥窑协同处置过程中固体废物的输送： 1.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、防异味发散、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。2.危险废物的输送、转运应满足 HJ2025 的要求。输送、转运管道应根据物料的安全等级设置对应的防爆技术措施。3.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。	本项目采用机械、气力、汽车等方式输送、转运固体废物，输送、转运过程中设置有防扬尘、防异味发散和防泄漏等技术措施。不涉及危险废物和有挥发性或化工恶臭的固体废物的输送、转运	相符
			水泥窑工艺技术装备及运行： 1.协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分	本项目所用的是新型干法窑，具备生产质量控制系统、生产管理信息分析系统。水泥窑	相符

			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。2.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%。3.水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒应满足 H76 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(NO₄)、二氧化硫(SO₂)等大气污染物浓度在线监测设备。	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, 自动联机停止固体废物投料。窑炉烟气排放采用高效布袋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筒应满足 H76 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。	
			水泥窑协同处置固体废物的投料: 1.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)含挥发性有害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)半固态或大粒径固体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。 2.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 4h 后, 可开始投加固体废物; 在水泥窑计划停机前至少 4h 内不应投加固体废物。 3.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。	本项目水泥窑处置固体废物投料点设在生料制备系统, 不涉及挥发性有害物质和化工恶臭的固体废物; 配置有计量和自动控制进料装置; 输送、投料设置防风、防雨、防尘设施。	相符

		入窑生料重金属含量参考限值	入窑生料中重金属含量不宜超过表 1 中规定的参考限值，也能参考 HJ662 中的重金属最大允许投加量限值确定水泥窑协同处置固体废物投料量（砷：28mg/kg；铅：67mg/kg；镉：1.0mg/kg；铬：98mg/kg；铜：65mg/kg；镍：66mg/kg；锌：361mg/kg；锰：384mg/kg）	本项目入窑控制重金属投加量（砷：0.87mg/kg；铅：4.93mg/kg；镉：0.28mg/kg；铬：9.18mg/kg；铜：8.65mg/kg；镍：2.79mg/kg；锌：120mg/kg；锰：43.97mg/kg）	相符
		水泥熟料中重金属含量限值	水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中重金属元素含量不宜超过表 2 规定的限值。（砷：40mg/kg；铅：100mg/kg；镉：1.5mg/kg；铬：150mg/kg；铜：100mg/kg；镍：100mg/kg；锌：500mg/kg；锰：600mg/kg）	水泥熟料满足重金属元素含量不宜超过表 2 规定的限值要求。	相符
		水泥熟料中可浸出重金属含量限值	1.水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中可浸出重金属含量不应超过表 3 规定的限值（砷：0.1mg/L；铅：0.3mg/L；镉：0.03mg/L；铬：0.2mg/L；铜：1.0mg/L；镍：0.2mg/L；锌：1.0mg/L；锰：1.0mg/L）。2.将水泥熟料样品按照 GB/T21372 的方法制成 I 型硅酸盐水泥，按 GB/T30810 规定的方法测定可浸出重金属含量。	水泥熟料中可浸出重金属含量满足表 3 规定的限值。	相符
		检测频次	当首次处置某种危险废物时，水泥熟料中重金属含量检测频次不低于每天 1 次；连续一周检测结果稳定且不超出本文件规定限值，在危险废物来源及投料量稳定的前提下，频次可减为每周 1 次；连续 2 个月检测结果稳定且不超出本文件规定限值，频次可减为每月 1 次；若在此期间检测结果出现异常或危险废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，频次重新调整为每天 1 次，依次重复。当首次处置某种危险废物时，应进行水泥熟料中可浸出重金属含量检测，在水泥熟料重金属含量检测合格、危险废物来源及投料量稳定的前提下，频次为每月 1 次；连续 2 个月检测结果稳	本项目不协同处置危险废物	

			定且不出文件规定限值，频次可减为每半年 1 次；若在此期间检测结果出现异常或危险废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，频次重新调整为每月 1 次，依次重复。		
			当首次处置某种一般废物时，水泥熟料中重金属含量检测频次不低于每周 3 次；连续两周检测结果稳定且不出文件规定限值，在废物来源及投料量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；连续 3 个月结果稳定且不出文件规定限值，频次可减为 3 个月 1 次；若在此期间试验结果出现异常或废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，频次重新调整为每周 3 次，依次重复。当首次处置某种一般废物时，应进行水泥熟料中可浸出重金属含量检测，在这种废物来源及投料量稳定的前提下，频次为每月 1 次；连续 3 个月检测结果稳定且不出文件规定限值，频次可减为每年 1 次；若在此期间检测结果出现异常或危险废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，频次重新调整为每月 1 次，依次重复。	本项目按检测频次要求开展监测。	相符
	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范（HJ662-2013）》	协同处置设施技术要求	水泥窑要求：窑型为新型干法水泥窑单线设计熟料生产规模不小于 1239 吨/日，对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。 采用窑磨一体机模式，配备在线监测设备，保证运行工况的稳定，水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂ 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。	本项目情况：利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑；根据企业提供的现状监测数据，现状水泥窑最近 3 年的监测数据显示均能达到 GB4915 中大气污染物特别排放限值的要求；依托的现有水泥窑采用窑磨一体机模式；依托的现有水泥窑已安装在线监测设备，运行工况稳定；水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，根据近年的监测结果，烟气中颗粒物浓度能满足 GB30485 的要求；水泥窑头颗粒物及窑尾粉尘、NO_x、SO₂ 均安装在线监测设备，并与湛江市生态环境局联网，本项目布袋除尘系统截留窑灰配套返窑装置，返回生料入窑系统。	相符

			水泥窑所处位置要求：符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。所在区域无洪水、潮或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	本项目情况：本项目在丰诚公司厂内建设，不新增用地，根据前文分析可知，符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。项目设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外，因此本项目选址所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。	相符
			固体废物投加设施要求：能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。	本项目情况：项目原辅料的暂存、进料过程均为自动化控制，进料过程配置计量装置定量投料。原料输送装置和投加口均为密闭。配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统，具有自动联机停机功能。	相符
			固体废物贮存设施：固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好	本项目情况：依托原水泥生产燃料贮存措施。固体废物贮存设施符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂。消防灭火设备、建筑物的耐火等级及安全疏散、门、窗等的确定根据《建筑设计防火规范》及《水泥工厂设计规范》执行。	相符
			固体废物预处理设施：固体废物的破碎、研磨、	本项目情况：不设预处理工序，外购已破碎	

			混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧，预处理设施所用材料需适应固体废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施。	合格的原料，本项目协同处置的一般固体废物入窑前已进行了预处理，可直接入窑生产。	
			固体废物厂内输送设施：在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒	已按要求设施输送设施。	相符
			分析化验室：厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息，从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备	本项目情况：本项目依托原有化验室和分析化验设备对原辅料进行分析化验，能满足分析化验要求。	相符
		固体废物特性	禁止在水泥窑中协同处置以下废物：放射性废物、爆炸物及反应性废物、未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品、含汞的温度计、血压计、荧	本项目情况：本项目处置的均为一般工业固废，不存在未知特性和未经鉴定的废物	相符

		要求	光灯管和开关、铬渣、未知特性和未经鉴定的废物。		
			入窑协同处置的固体废物特性要求：入窑固体废物相符物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。入窑固体废物中如含有指定的重金属成分，其含量应该满足本标准限值要求。 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准第 6.6.8 条的要求。入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准第 6.6.9 条的要求。具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。	本项目情况：本项目入窑固体废物均具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。项目要求入窑废物中重金属含量、氯含量、氟含量、S 元素应满足 HJ662-2013 的要求。本项目不涉及腐蚀性废物。	相符
			替代混合材的废物特性要求：作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。危险废物、有机废物不能作为混合材原料。	本项目情况：本项目不涉及危险废物、有机废物作为混合材原料。	相符
		固体废物投加的技术需求	入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。即各重金属的最大允许投加量为：汞（Hg）：0.13mg/kg-cli，铊+镉+铅+15×砷（Tl+Cd+Pb+15×As）：230mg/kg-cli，铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒（Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V）：1150mg/kg-cli，总铬（Cr）：320mg/kg-cem，六价铬（Cr+）：10mg/kg-cem，锌（Zn）：37760mg/kg-cem，锰（Mn）：3350mg/kg-cem，镍（Ni）：640mg/kg-cem，钼（Mo）：310mg/kg-cem，砷（As）：4280mg/kg-cem，镉（Cd）：40mg/kg-cem，铅（Pb）：1590mg/kg-cem，铜（Cu）：	本项目情况：各重金属的投加量控制为：汞（Hg）：0.13mg/kg-cli；铊+镉+铅+15×砷（Tl+Cd+Pb+15×As）：18.38mg/kg-cli；铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒（Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V）：73.11mg/kg-cli；总铬（Cr）≤320mg/kg-cem，六价铬（Cr+）≤10mg/kg-cem，锌（Zn）≤37760mg/kg-cem，锰（Mn）≤3350mg/kg-cem，镍（Ni）≤640mg/kg-cem，钼（Mo）≤310mg/kg-cem，砷（As）≤4280mg/kg-cem，镉（Cd）≤40mg/kg-cem，铅（Pb）≤1590mg/kg-cem，铜（Cu）≤7920mg/kg-cem，汞（Hg）≤4mg/kg-cem。	相符

			7920mg/kg-cem, 汞 (Hg): 4mg/kg-cem。		
		协同 处置 运行 操作 技术 要求	固体废物的准入评估：为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。 在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；该类固体废物的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	本项目情况：本项目处置的一般工业固废，在实际运行后将对入厂的固体废物的物理组成、成分占比、热值及含水率等影响因素进行检测分析和预判。并按入库流程，包装规格、检测结果等均符合要求放能入库。本项目自动化程度较高，由进料、破碎、投料等均为自动化控制，因此协同处置不对企业人员健康和环境安全造成影响；本项目不涉及协同处置危险废物。	相符
			固体废物贮存的技术要求：固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。	本项目情况：本项目协同处置的固废，不与水泥生产过程的常规原料混合贮存。	相符
			固体废物预处理的技术要求：在进行固体废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。固体废物运输车辆应定期进行清洗。	本项目情况：本项目设置固定的厂内输送路线，运输车辆选用防扬尘的运输车，避免扬尘、逸出和泄漏等问题。	相符
		协同 处置 污染 物排 放控 制要 求	窑灰排放和旁路放风控制：为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过渡积累，协同处置企业可定期进行旁路放风。未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品	本项目情况：本项目不设置旁路放风系统，并在配料端控制入窑的有害元素，避免、内外循环的挥发性元素及碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过渡积累。根据《关于征求《关于推进实施水泥行业超低排放的意见（征求意见稿）》和《关于推进实施焦化行业超低排放的意见（征求意见稿）》意见的函》（环办便函〔2023〕8号）“附件2 关于推进实施水泥行业超低排放的意见——三、重点任务——（二）高质量推进现有水泥企业超低排放改造——推动取消烟气旁路，确因安全生产需要暂时保留的，在非紧急情况下保持关闭并铅封，通过安装自	相符

			环境安全性满足相关标准的要求。水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照 GB30485 的要求执行	动监测设备、流量计等方式加强监管，鼓励在旁路设置感应式阀门，阀门开启状态、开度等信号接入中控系统。水泥窑协同处置固体废物企业应将旁路放风烟气引入窑尾合并排放”，故本项目不设置旁路放风系统是合理的。	
			水泥产品环境安全性控制：生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准	本项目情况：本项目按 GB175 的要求进行水泥的生产及质量控制。协同处置后本项目生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。	相符
			烟气排放控制：水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足 GB30485 的要求按照 GB30485 的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足 GB30485 的要求	本项目情况：根据工程分析可知，协同处置后本项目水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足 B30485 的要求。按照 GB30485 的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足 GB30485 的要求。	相符
	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）	源头控制	协同处置固体废物应利用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、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求	本项目依托现有 6000t/d 的新型干法水泥熟料生产线，采用窑磨一体化的运行方式；根据现有项目验收监测及近三年的监测数据可知，改造前现有项目各污染物排放均能符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	相符
			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	项目入窑的废物不含有规范中禁止入窑的废物。	相符
		清洁	水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存	本项目固体废物（从运输、存放、使用整个	相符

		生产	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	工艺流程都在封闭的状态下进行。	
			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	本项目协同处置的固体废物不与水泥生产原燃料或产品混合贮存。	相符
			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。水泥厂内进行污泥干化时，宜单独设置污泥干化系统，干化热源宜利用水泥窑废气余热。	本项目不设置预处理工艺	相符
			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；水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生	本项目严格执行《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2024），通过入库检测、成分配伍等方式严格控制入窑废物重金属含量及投加量。根据类比分析可知，水泥熟料中可浸出重金属含量控制在《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2024）的限值范围内；本项目投入运行后，拟每半年对水泥熟料中重金属浸出浓度进行监测。对于氯元素，根据元素平衡，项目引入的氯元素满足文件限制要求。项目高温区温度为1050~1500℃，废物能高效被焚毁，能有效遏制二噁英类污染物的产生。	相符
			固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求的同时，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。	本项目入窑运行条件及预处理情况满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。	相符
			水泥窑协同处置固体废物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	本项目将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。	相符

			置		
		末端治理	水泥窑协同处置固体废物设施，窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；2014 年 3 月 1 日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施，如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性，提高除尘效率，确保污染物连续稳定达标排放，鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。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。	本项目依托的现有水泥生产线窑尾烟气已采用高效袋式除尘器。定期对协同处置固体废物水泥窑除尘器进行维护管理，除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	相符
			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》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）的相关要求。	本项目依托的现有水泥熟料生产线，采用窑磨一体化运行方式，SO ₂ 在 800~1000℃ 的温度，被物料中的氧化钙等碱性氧化物吸收生成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质，从而被固化。NO _x 采用“分级燃烧+SNCR 脱硝+SCR”处理，均能满足《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）的相关要求。	相符
			水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、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	本项目无渗滤液产生。本项目无废水外排，不存在废水直接排放的情况。	相符
			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。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB3048-2013）的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求	本项目不设置旁路放风系统	相符
		二次污染	协同处置固体废物水泥窑的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	本项目窑尾除尘器收集的烟（粉）尘将送回生料均化库。	相符

			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		
			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	本项目无污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理工序	相符
	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）	协同处置设施	用于协同处置固体废物的水泥窑应满足条件	与 HJ662-2013 要求一致，见前文分析	相符
			用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足条件	与 HJ662-2013 要求一致，见前文分析	相符
			应有专门的固体废物贮存设施	与 HJ662-2013 要求一致，见前文分析	相符
			应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施	与 HJ662-2013 要求一致，见前文分析	相符
			固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响	与 HJ662-2013 要求一致，见前文分析	相符
		入窑协同处置固废特性	禁止下列固体废物入窑进行协同处置： ——放射性废物； ——爆炸物及反应性废物； ——未经拆解的废电池、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 ——未知特性和未经鉴定的废物。	项目入窑的废物不含有规范中禁止入窑的废物。	相符
			入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ 662 的要求。	根据前文分析可满足 HJ662-2013 要求	相符
		运行技术要求	在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m ³ ，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ 662 和 HJ/T38 等国家环境保护标	本项目协同处置前进行水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 本底监测，确保协同处置固体废物时 TOC 增加的浓度不应超过 10mg/m ³ 。	相符

			准。		
		污 染 物 排 放 限 值	利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB4915 中的要求执行。除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。	根据工程分析可知，本项目窑尾废气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨执行 GB4915 中的特别排放限值；其余污染物均按执行该标准中表 1 排放浓度。	相符
			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；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。	正常工况下，本项目贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑窑头篦冷机高温区焚烧	相符
			生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。	本项目无废水外排，不存在废水直接排放的情况。	相符

二、建设项目工程分析

建设内容	一、项目由来 廉江市丰诚水泥有限公司（以下简称“丰诚公司”）位于广东省廉江市石岭镇沙塘村工业南面（中心地理坐标：110°9'11.581"E，21°38'34.832"N，地理位置详见附图1），主要从事水泥、水泥熟料的生产。丰诚公司拥有一条 6000 吨/天的新型干法水泥熟料生产线，此生产线已稳定投产，熟料总产能 186 万吨/年，水泥总产生 300 万吨/年。 随着社会经济的发展，我国固体废物的产生量持续增长，利用新型干法水泥窑协同处置固体废弃物，可促进废弃物的资源化利用和无害化处理；并且通过协同资源化，可以构建循环经济链条，可减少企业能源和资源消耗量，实现绿色化转型，树立承担社会责任、保护环境的良好形象。 为促进促进废弃物的资源化利用和无害化处理，丰诚公司于 2022 年 9 月份完成“廉江市丰诚水泥有限公司利用水泥窑协同处置铝灰渣（4.5 万吨年）技改项目”的环评报批工作，并取得批复，目前由于市场原因，该项目暂未实施；为减少水泥生产对煤炭资源的依赖性，优化能源结构、降低水泥生产能耗和运行成本，推进水泥企业节能降碳和绿色转型目标，丰诚公司于 2023 年 3 月份完成“廉江市丰诚水泥有限公司替代燃料节能减碳技术改造项目”的环评报批工作，并获得相关批复，目前该项目已经竣工并投入运营。 为进一步推进社会经济的可持续发展，提升企业社会经济效益，减少能源及矿物质原料资源的消耗量，丰诚公司利用现有项目进一步增加协同处置固体废物种类及数量，形成“水泥熟料生产线处置及综合利用一般固体废物技术改造项目”以下简称“本项目”。利用水泥窑新增协同处置脱硫渣、脱硫灰粉、白泥、电石渣、绿泥、铅锌矿渣、石英砂尾渣、水基钴屑、硫铁矿渣、电炉渣、铁尾矿、赤泥、铜渣、高铝料（铝灰无害化处理后物质）等共计 31.3 万 t/a；粉磨系统增加粒化高炉矿渣、燃煤炉渣、火山灰、炉底渣、矿渣复合粉、锂渣等作为混合材原料，共增加处理 26 万 t/a。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关规定，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业-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-其他”类别，应编制环境影响报告表。因此建设单位委托本公司承担该建设项目的环境影响评价工作，我公司进行了现场勘察和项目资料收集，按照相关导则及技术规范，编制完成了《水泥熟料生产线处置及综合利用一般固体废物技术改造项目环境影响报告表》。

二、建设内容及规模

1.建设内容

依托现有水泥生产线进行处置或综合利用一般固体废物，处置规模新增 57.3 万 t/a，水泥产能不变。主要建设内容：利用水泥窑新增协同处置脱硫渣、脱硫灰粉、白泥、电石渣、绿泥、铅锌矿渣、石英砂尾渣、水基钴屑、硫铁矿渣、电炉渣、铁尾矿、赤泥、铜渣、高铝料（铝灰无害化处理后物质）等共计 31.3 万 t/a；粉磨系统增加粒化高炉矿渣、燃煤炉渣、火山灰、炉底渣、矿渣复合粉、锂渣等作为混合材原料，共增加处理 26 万 t/a。。所有生产设施、环保设施均依托水泥厂内现有设施和设备为主。

具体建设内容组成详见下表。

表 2-1 本项目建设内容及与现有项目依托关系一览表

工程组成	系统或工段		工程建设内容	依托关系
主体工程	生料制备系统	石灰石预均化堆场	1 个石灰石预均化堆场，合计堆存能力 $2 \times 41000 = 81239t$	依托
			1 台侧式悬臂堆料机，单台的堆料能力 1200t/h	依托
			1 台桥式刮板取料机，单台的堆料能力 750t/h	依托
		辅助原料堆棚及预均化库	1 个 200m×33m 的原料堆棚，主要堆放黏土、砂土、铁质材料	依托
			1 个原料预均化堆场	依托
			1 台侧式悬臂堆料机，单台的堆料能力为 400t/h	依托
			1 台侧式刮板取料机，取料能力为 300t/h	依托
		原料配料站	1 座原料配料站，共设 4 个原料调配库：石灰石 1 个、砂土 1 个、粘土 1 个、铁质材料 1 个	依托
		原料粉磨系统	1 套辊式磨用于原料粉磨，2 台辊压机，生产能力 900~1350t/h，出磨细度：0.09mm 筛余 35%	依托
			2 个圆锥体仓，位于原料磨系统两侧，每个的尺寸均为 $\Phi 3.6 \times 17m$ ，每个粉状材料仓总储存量为 160t，通过双调速定量给料机输入原料粉磨系统	依托
		生料均化及入窑系统	1 个生料均化库，储存量 12390t	依托
			生料均化后经空气输送斜槽和斗式提升机，再通过分料阀、锁风阀分别喂入双系列预热器的两个进料口	依托
			一套替代燃料计量及输送系统，包括皮带斗式提升机和皮带秤中喂料机	依托
	熟料	烧成系	现有 1 条已建的 6000t/d 干法水泥熟料生产线：包括五	依托

		烧成系统	统	级双系列悬浮预热器、Φ8.6×44.95m 在线分解炉、Φ5.2×78m 回转窑、控制流篦式冷却机	
			熟料储存及输送	1 个Φ75m 熟料圆库，储存总能力为 190000t	依托
				出库熟料有胶带输送机送至水泥配料站的熟料库中	依托
			原煤破碎及预均化库	1 个原煤堆场，储存能力为 8000t	依托
				1 个原煤预均化场，总储存能力为 12000t	依托
				1 台侧式悬臂堆料机，堆料能力 400t/h（与辅助原料共用）	依托
				1 台桥式刮板取料机，取料能力 150t/h	依托
		煤粉制备系统		2 台钢球磨煤机，生产能力 42t/h，出磨成品细度：R80μm 筛余≤1.5%，用于煤粉制备	依托
				2 台煤磨动态选粉机，选粉风量：90000~112390 m³/h，成品细度：R80μm 筛余≤5%	依托
		水泥生产系统	石灰石、混合材储存	1 个石膏堆场，堆存能力为 8500t	依托
				1 个混合材堆场，堆存能力为 6000t	依托
				1 个脱硫石膏堆棚，堆存能力为 10000t；2 个粉煤灰库储存能力 2000t	依托
			水泥调配站	水泥调配站 A：熟料圆库 1 个，储存能力 1000t；石灰石圆库 2 个，储存能力为 2×1000t；炉渣圆库 1 个，储存能力 700t；页岩圆库 1 个，储存能力 700t；	依托
				水泥调配站 B：熟料圆库 1 个，储存能力 1000t；石灰石圆库 2 个，储存能力为 2×1000t；炉渣圆库 1 个，储存能力 700t；页岩圆库 1 个，储存能力 700t	依托
			水泥粉磨	3 台辊压机，辊压宽度为 1.4m，轧辊直径 1.6m，单台通过量 750t/h	依托
				3 台选粉机，单台水泥产量 170t/h、最大循环量 675t/h	依托
				3 台Φ4.2×13m 球磨，单台生产能力为 190t/h	依托
			水泥储存	6 座Φ22.5×52m 水泥圆库，储存能力为 6×12390t	依托
				4 座Φ8×25m 水泥散装库，储存能力为 4×600t	依托
			水泥包装及成品发运	5 台八嘴回转式包装机，每台包装能力为 120t/h	依托
				包装后袋装水泥由装车机装入汽车后发运，共设 10 条装车通道	依托
			水泥散装	4 台水泥库底设水泥散装机，每台能力 300t/h	依托
	辅助工程	储运工程	储运工程	原辅材料采用汽车运输入厂，厂内原辅材料输送均采用封闭皮带运输	依托
			压缩空气站	设压缩空气站 1 座	依托
			其他	中控室、化验室、机修车间、材料库	依托
		余热发电机组	生产规模及数量	1 组 12MW 低温余热发电系统，年发电量 8928×10⁴kW·h，年供电量 8184×10⁴kW·h	依托
			窑头 AQC 炉	窑头设置立式 AQC 炉 1 台，高压蒸汽产汽量 21t/h，低压蒸汽产汽量 4.5t/h	依托
			窑尾 SP 炉	窑尾设置立式 SP 炉 1 台，锅炉产汽量为 26.2t/h	依托
			汽轮发电机系统	凝汽式汽轮发电系统 1 套，凝汽式汽机额定功率 12MW，发电机额定功率 12MW	依托
			化学水处理系统	1 套化学水处理系统，处理能力为 24t/h，处理工艺为“预处理+反渗透+除盐”	依托
			循环冷却系统	自然通风冷却塔 1 座，冷却能力为 2300m³/h	依托
				1 座冷却水净化系统，冷却水循环使用不外排	依托

	公用工程	供电工程	现有工程电力由石岭变电站提供，采用 110kV 供电，架空进线	依托
			采用附近电网 10kV 电源作为保安电源	依托
			设 110/10.5kV 总降压变电站 1 座	依托
		给水工程	生活、生产、消防用水水源：九洲江干流	依托
			原水预处理系统 1 套，处理能力为 200m ³ /h	依托
			熟料生产线、水泥循环给水系统设循环水池 1 座，容积 1000m ³	依托
			余热发电循环水系统设余热发电循环水池，清水由循环给水泵供给发电设备冷却用水，循环回水利用余压压至冷却塔，经冷却后返回循环水池，再由循环给水泵升压后循环使用	依托
			生产给水系统设生产清水池 1 座，容积 500m ³	依托
		排水工程	一座 1980m ³ 的初期雨水收集池，初期雨水经处理后回用于绿化和道路洒水，后期雨水通过明沟排入九洲江	依托
			循环给水系统全部在给水系统内循环，不外排	依托
			化学水处理系统产生的废水、锅炉排水、化验室废水接入工业废水处理站，用于厂区绿化、道路洒水或进入循环水池回用，不外排	依托
			生活污水进入污水处理站处理，用于厂区绿化、道路洒水或进入循环水池回用，不外排	依托
	环保工程	废气治理工程	配套设置 101 台高效除尘器，除尘器全部采用袋式除尘器，设置 101 个粉尘排放口（DA001~DA101）	依托
			窑尾烟气脱硝采用“分级燃烧+SNCR 脱硝+SCR”	依托
			窑头安装颗粒物在线监测仪，窑尾均安装颗粒物、SO ₂ 、NO _x 在线监测仪	依托
		废水治理工程	生产废水：循环给水系统用水循环使用不外排；化学水处理系统反渗透处理技术，其产生浓水、锅炉排水和化验室废水进入工业废水处理站处理后，用于厂区绿化、道路洒水或进入循环水池回用，不外排	依托
			生活污水：设置 10t/h 生活污水处理设施 1 套，工艺为“收集池+格栅+调节池+二级生化池+中间水池+双介质过滤器+消毒装置”，设置中水池暂存处理的污水	依托
		噪声治理工程	优化厂区布局，选用低噪声设备，并对各类风机、磨机等高噪声源采取消声、隔声、减振等降噪措施，汽轮机、发电机等设置隔声罩，尽量减轻项目运行对周边声环境的影响	依托
		固废治理工程	收尘器灰斗回收下来的粉尘返回到生产线相应的工序中，不外排	依托
			生活垃圾、污水处理设施干污泥由当地环卫部门清运或压滤后入窑焚烧处置	依托
			废机油优先考虑用作石灰石、辅料、原煤、熟料及其他取料机刮板链条的润滑油，剩余交有危废资质单位进行处置；废包装桶、废电池交有危废资质单位进行处置	依托
			化学分析废液加入水泥原材料中，利用水泥窑来进行煅烧处理	依托
	环境风险应急设施		设置一个初期雨水收集池（1980m ³ ）；在工业废水处理站内设一个事故应急池（405m ³ ）	依托
			氨水储罐区，设有围堰及 200m ³ 的事故应急池；盐酸罐区设有围堰及 5m ³ 的 PE 事故应急池	依托

2.生产产品及规模

(1) 产品产量及变化情况

本项目技改前后,丰诚公司新型干法回转窑水泥生产线的产品类型和产量基本不发生变化,仍为年产水泥熟料 186 万 t, 成品水泥 300 万 t, 包括普通硅酸盐水泥 (P.II52.5R、P.O42.5、P.C42.5 水泥) 255 万 t 和砌筑水泥 (M32.5) 45 万 t。

表 2-2 技改项目产品产量及变化情况 单位: 万吨

产品	单位	现有项目	本技改项目	技改后全厂	变化情况
普通水泥熟料	万 t/a	186 (6000t/d)	186 (6000t/d)	186 (6000t/d)	0
硅酸盐水泥 (P.II52.5R、P.O42.5、P.C42.5)	万 t/a	255	255	255	0
砌筑水泥 (M32.5)	万 t/a	45	45	45	0

(2) 产品品质及变化情况

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013), 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品应按该规范第 7.2 节的规定执行, 即:

- ①生产的水泥产品质量应满足 GB175 (通用硅酸盐水泥标准) 的要求;
- ②协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相应标准;
- ③协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。

根据以上要求, 丰诚公司的水泥熟料应符合《硅酸盐水泥熟料》(GB/T21372-2024) 中的相关要求, 见表 2-3。通用硅酸盐水泥产品质量应符合品水泥应符合《通用硅酸盐水泥》(GB175-2023) 中的相关要求, 见表 2-4, 砌筑水泥应符合《砌筑水泥》(GB/T3183-2025), 见表 2-5。水泥产品中污染物的浸出应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2024) 第 7、8 条要求, 详见下表 2-6 所示。

表 2-3 硅酸盐水泥熟料基本化学性能要求

熟料化学性能指标	游离 CaO	Mg O	烧失量	不溶物	SO ₃	3CaO•SiO ₂ +2CaO•SiO ₂	CaO/SiO ₂	氯离子
GB/T21372-2024 标准要求	≤1.5 %	≤5.0 %	≤1.0 %	≤0.5 %	≤1.5 %	≥66%	≥2.0	≤0.06 %

表 2-4 硅酸盐水泥产品质量要求

产品		普通硅酸盐水泥 (P.O42.5)	硅酸盐水泥 (P.II52.5R)	复合硅酸盐水泥 (P.C42.5)
组分	熟料+石膏 (w%)	80~<94	95~100	50~79
	粒化高炉矿渣/矿渣粉 (w%)	6~<20	0~<5	21~<50
	火山灰质混合材料 (w%)		-	
	粉煤灰 (w%)		-	
	石灰石 (w%)	-	0~<5	
	砂岩 (w%)	-	-	
	替代混合材料 (w%)	0~<5	-	-
化学指标	不溶物 (w%)	/	≤1.50	-
	烧失量 (w%)	≤5.0	≤3.5	-
	SO ₃ (w%)	≤3.5	≤3.5	≤3.5
	MgO (w%)	≤5.0	≤5.0	≤6.0
	氯离子 (w%)	≤0.06	≤0.06	≤0.06
抗压强度	3d	≥17.0	≥27.0	≥17.0
	28d	≥42.5	≥52.5	≥42.5
抗折强度	3d	≥3.5	≥5.0	≥3.5
	28d	≥6.5	≥7.0	≥6.5

表 2-5 砌筑水泥产品质量要求

产品		砌筑水泥 (M32.5)
化学成分	SO ₃ (w%)	≤3.5
	氯离子 (w%)	≤0.10
	水溶性铬 (VI) (mg/kg)	10
物理性能	细度 (80μm 方孔筛筛余) (%)	≤10
	凝结时间	初凝≥60min, 终凝≤720min
	沸煮安全性	合格
	保水率 (%)	≥80
抗压强度	3d	≥10.0
	28d	≥32.5
抗折强度	3d	≥2.5
	28d	≥5.5

表 2-6 水泥熟料中污染物浸出标准限值要求 单位: mg/kg

金属元素	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2024)	
	水泥熟料中重金属含量参考限值	水泥熟料中可浸出重金属含量参考限值
砷	40	0.1
铅	100	0.3
镉	1.5	0.03
铬	150	0.2
铜	100	1.0
镍	100	0.2
锌	500	1.0
锰	600	1.0

3.主要原辅材料

本次环评对原辅材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,可完全依托现有的原辅材料贮存、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。

项目建成前后全厂物料类别、规模变化情况见表 2-7。

表 2-7 调整前后全厂物料类别及规模对比一览表

序号	用途	分类	调整前		调整后	
			种类	消耗量 (t/a)	种类	消耗量 (t/a)
1	生料 配料	钙质 原料	石灰石	2424300	石灰石、白泥、电石渣、绿泥、 脱硫渣、脱硫灰粉等	2424300
2		硅质 原料	砂土	330200	砂土、铅锌矿渣、石英砂尾渣、 水基钴屑	330200
3		铁质 原料	铁矿石、硫酸渣、转炉渣、 钢渣	245700	铁矿石、硫酸渣、转炉渣、硫 铁矿废渣、电炉渣、铁尾矿、 赤泥、钢渣、铜渣等	245700
4		铝质 原料	粘土、铝灰、粉煤灰	114200	粘土、粉煤灰、燃煤炉渣、高 铝料（铝灰无害化处理后物 质）	114200
6	燃料	燃料	煤炭、废塑料碎片、废橡胶颗粒、 木粒、秸秆、树皮、碎布、固体 节煤剂	392006	煤炭、废塑料碎片、废橡胶颗粒、 木粒、秸秆、树皮、碎布、 固体节煤剂	392006
7	水泥 配料	缓凝 剂	脱硫石膏	153000	脱硫石膏、钛石膏、改性磷石膏、 模具石膏、废石膏等	153000
8		混合 材	粉煤灰、石灰石、钢渣粉、沸石粉、 煤渣、黑石、转炉渣	903100	粉煤灰、石灰石、钢渣粉、沸石粉、 煤渣、黑石、转炉渣、 粒化高炉矿渣、燃煤炉渣、火山灰、 炉底渣、矿渣复合粉、 锂渣等	903100
9		外加剂	助磨剂	3700	助磨剂	3700
10		脱硝剂	氨水	6600	氨水	6600
11		其他药剂	盐酸	21.6	盐酸	21.6

4.物料成分

水泥生产可用的原辅料种类众多,既包括石灰石、砂土、粘土等矿产资源,也包括粉煤灰、炉渣、矿渣等大宗的一般固体废物,且不同时期受原辅料来源、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

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。新增的替代原辅材料类废物特性见表 2-8。原辅材料及固废化学成分、重金属含量分析结果见表 2-9~表 2-10。

表 2-8 新增的替代原辅材料类废物特性一览表

分类	新增的替代原辅材料类废物	特性
钙质原料	白泥	造纸厂在碱回收过程中，在苛化阶段产生白泥，成分主是碳酸钙。造纸白泥制造水泥是其综合利用的主要途径之一。白泥主要成分为碳酸钙，因此可以将其替代一部分石灰石原料生产硅酸盐水泥。与石灰石性能相比，白泥不仅可以减轻普通石灰石对机械的磨耗，而且白泥中硅的含量比较高，白泥中的二氧化硅和碳酸钙在锻烧时容易产生硅酸钙等矿物质，而这些物质是硅酸盐水泥的有用成分，这便十分有利于硅酸盐水泥的生产。
	电石渣	电石渣是电石水解获取乙炔气后的以氢氧化钙为主要成分的废渣。利用电石渣可以代替石灰石制水泥、生产生石灰用作电石原料、生产化工产品、生产建筑材料及用于环境治理等。
	绿泥	绿泥是造纸厂碱回收苛化过程中产生的一种固体废弃物。苛化阶段：将燃烧后的熔融物溶解于水中形成绿液，其主要成分是碳酸钠和硫化钠，在绿液中加入石灰，石灰和碳酸钠反应生成氢氧化钠，该过程即为苛化过程。苛化反应完成后，向溶液中加入絮凝剂进行沉淀，上清液主要是 NaOH 溶液，可以回收再利用；沉淀即为绿泥，主要成分为 CaCO_3 和其他不溶物。
	脱硫渣	炼钢过程脱硫工段产生的脱硫渣，脱硫渣通常表现为高钙、高硫的特征。其主要化学成分包括氧化钙（ CaO ）、氧化硅（ SiO_2 ）、氧化铝（ Al_2O_3 ）和氧化镁（ MgO ）等。此外，还含有较高比例的硫（S）以及一定含量的金属铁（Fe）。脱硫渣中含有硅酸二钙（ C_2S ）等具有水硬胶凝性的矿物，将其磨成超细微粉与矿粉、石膏等复配，可作为水泥生产的辅助掺合料，且能达到普通水泥的强度标准。
	脱硫灰粉	脱硫灰粉是燃煤电厂、钢铁厂等工业在进行烟气脱硫（FGD）过程中产生的固体废弃物。通常以钙基物质为主，包含氧化钙（ CaO ）、碳酸钙（ CaCO_3 ）、氢氧化钙（ Ca(OH)_2 ），以及脱硫反应生成的硫酸钙（ CaSO_4 ）和半水亚硫酸钙（ CaSO_3 ）。颗粒通常较细、比表面积大，具有一定的火山灰胶凝性。但部分脱硫灰（如循环流化床锅炉产生的）含有较高比例的未反应 CaO ，后期遇水易发生体积膨胀。脱硫灰粉可作为辅助胶凝组分掺入水泥或混凝土中，替代部分水泥熟料。这不仅能降低水化热、提高粉磨效率，还能显著减少隐含二氧化碳排放。
硅质原料	铅锌矿渣	铅锌矿渣的来源主要分为选矿环节和冶炼环节两大类。选矿尾矿：铅锌矿石经过破碎、浮选等工艺提取有价值元素后排出的废料，包括硫化铅锌尾矿、氧化铅锌尾矿及混合铅锌尾矿等。冶炼废渣：在火法或湿法冶炼过程中产生的副产物，如锌浸出渣、铅锌联合冶炼渣、回转窑挥发窑渣、烟化炉渣以及水淬渣

			等。
		石英砂尾渣	石英砂尾渣主要包括石英砂矿开采中的废渣、加工过程中的尾砂和尾泥，化学成分主要是 SiO_2 ，杂质主要是长石、粘土、云母、铁矿物等，是很好的硅质原料。石英砂尾渣的化学成分满足水泥配料要求，加之其碱含量较低，完全可以作为硅质替代原料。
		建筑弃土（建筑垃圾）	建筑弃土、建筑垃圾主要是指各类建筑物和构筑物等进行拆迁、建设、装修和修缮房屋过程中所产生的余泥、余渣、废旧混凝土、废旧砖石及其他废物的统称。在制备生料时掺入建筑弃土、建筑垃圾，可以替代部分石灰石、砂岩、粉煤灰等原料。
		水基钻屑	水基钻屑是石油、天然气开采过程中产生的钻井岩屑及废弃的水基钻井液组成的混合物，包括水、黏土、聚合物、盐类等，主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 等，经搭配后可以作为水泥生产的原辅材料使用。
	铁质原料	铜渣	铜渣是铜矿石经粉磨、选矿后产生的废弃物，由硅酸盐类、碳酸盐类的非金属矿物构成，含有生产水泥所需的硅、铁、铝等氧化物。
		电炉渣	电炉渣是采用电炉冶炼金属的过程中排出的固体废物，主要成分是钙、铁、铜、硅、镁、铝、锰、磷等氧化物。转炉渣是高炉冶炼生铁时排出的固体废物，主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 Fe_2O_3 等。
		铁尾矿	铁尾矿是一种复合矿物原料，是将原铁矿石破碎、筛分、研磨、分级、再经重选、浮选或氧化等选别工艺流程，选出有用铁等金属后的剩余部分，是铁矿石经过筛选过精铁矿后剩下的废渣，除了含少量金属外，其主要矿物组成是脉石矿物，主要是 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 和 MgO 等。
		赤泥	赤泥亦称红泥，从铝土矿中提炼氧化铝后排出的工业固体废物。一般含氧化铁量大，外观与赤色泥土相似，因而得名。赤泥是一种不溶性残渣，主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 Fe_2O_3 等。由于赤泥中含有 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 Fe_2O_3 等及其亚黏土特性，可以将其用于水泥、砖、陶瓷、混凝土、路面材料、微量玻璃及塑料等。
		硫铁矿废渣	硫铁矿废渣是采用硫铁矿或含硫尾砂做原料生产硫酸过程中所排出的一种废渣。主要成分是铁、氧化亚铁和二氧化硅。其主要组分有 Fe 55%~60%， FeO 3%~6%， SiO_2 8.2%~12.65%， SO 17%~0.76%。硫铁矿废渣主要用作炼铁、炼钢和水泥配料。
	铝质原料	燃煤炉渣	燃煤炉渣简称“煤渣”。燃煤电厂、工业和民用锅炉及其他设备燃煤后排出的废渣。主要含二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁、氧化钙及少量镁、硫、碳等。化学成分与燃煤成分、粒度、锅炉形式和燃烧技术等有关。研究表明，磨细后的炉渣具有一定的活性效应、形态效应、微集料效应，可作为水泥的生料和混合材料。
		高铝料（铝灰无害化处理后物质）	由二次铝灰经高温煅烧后产生的惰性残渣（高铝料），煅烧后的铝灰渣富含氧化铝且去除了危险特性，它已成为一种可循环利用的“城市矿产”。可用于水泥熟料生产。
	缓凝剂	钛石膏、改性磷石膏、模具石膏、废石膏	其主要组成与天然石膏成分很接近，二水硫酸钙含量比较高，完全可以替代天然石膏作为水泥缓凝剂。
	混合材	粒化高炉矿	矿渣主要是指钢铁厂冶炼生铁时产生的废渣，矿渣以无定形的

	渣	玻璃体结构为主, 含少量的结晶矿物, 主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 等。因矿渣中玻璃体含量多, 结构处在高能量状态, 不稳定, 潜在活性大, 需磨细才能将其潜在活性发挥出来, 是一种优质的混合材掺合料。
	燃煤炉渣/ 炉底渣	燃煤炉渣简称“煤渣”。燃煤电厂、工业和民用锅炉及其他设备燃煤后排出的废渣。主要含二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁、氧化钙及少量镁、硫、碳等。化学成分与燃煤成分、粒度、锅炉形式和燃烧技术等有关。研究表明, 磨细后的炉渣具有一定的活性效应、形态效应、微集料效应, 可作为水泥的生料和混合材料。
	矿渣复合粉	矿渣复合粉的核心组分是粒化高炉矿渣粉 (GGBS 或 GGBFS), 这是钢铁冶炼产生的高温熔渣经水淬急冷、干燥和粉磨后制成的高活性材料。为了发挥“超叠加效应”, 通常会掺入其他材料, 常见的组合包括: 粉煤灰-矿渣复合粉: 利用粉煤灰的火山灰效应与矿渣的活性互补, 优化颗粒级配。钢渣-矿渣复合粉: 结合钢渣中的游离 CaO 、硅酸三钙与矿渣中的活性硅铝质成分, 产生协同水化效应。其他多固废复合粉: 部分新型复合粉还会加入脱硫石膏、磷石膏、炉渣粉、沸石尾矿粉, 甚至少量的碱渣等, 以实现多种工业固废的综合利用。
	锂渣	锂渣是含锂矿石在提取锂及其化合物过程中产生的废渣。对于锂辉石而言, 其主要是矿石经过 1200°C 左右的高温煅烧 (使 α 型向 β 型转型) 后, 采用硫酸法进行酸化焙烧、调浆浸出及净化除杂等工序生产碳酸锂或氢氧化锂时, 经过滤分离所产生的副产品。这种通过酸法焙烧制备的锂渣通常被称为“酸法锂渣”, 具有质轻、色浅、多孔以及水化活性等特征。

表 2-8 生料配料可用原材料成分分析

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	38.70	47.52	7.83	2.52	1.02	1.08	0.09	0.81	0.07	0.88
2		白泥		40.01	52.11	4.42	0.18	0.30	0.71	0.29	0.40	1.27	
3		电石渣	3.2	23.23	69.98	3.66	1.82	0.49	/	0.05	0.05	0.30	0.33
4		绿泥		38.47	41.29	4.87	1.06	0.86	3.97	1.94	/	/	/
5		脱硫渣		4.36	40.22	9.88	6.50	12.68	4.30	0.93	0.05	1.87	/
6		脱硫灰粉		18.16	42.50	13.96	5.35	2.73	4.36	6.34	0.05	0.30	/
7	硅质原料	砂土		3.52	0.11	80.71	10.39	2.25	0.44	0.12	1.77	0.22	1.39
8		石英砂尾渣		2.47	0.00	87.69	7.26	1.49	0.49		0.51	0.09	0.43
10		建筑弃土(建筑垃圾)	10.5	6.60	1.31	64.81	14.02	4.66	1.31	3.65	0.25	1.93	2.15
11		水基钻屑		8.76	2.63	38.91	12.64	3.45	2.02	0.61	0.52	0.02	0.74
12		铅锌矿渣		12.11	3.33	26.56	1.63	20.44	2.69	0.30	0.96	0.68	/
13	铁质原料	铁矿石		5.56	3.21	6.14	1.33	64.53	1.23	0.12	0.12	0.14	/
14		硫酸渣	16.1	4.52	6.86	5.08	1.63	70.75	2.10	4.17	0.74	0.39	0.88
15		铜渣	11.1	-4.25	4.26	31.23	5.72	54.13	3.93	0.48	0.80	0.37	0.90
16		电炉渣		/	8.15	15.23	2.88	12.91	10.04	0.08	0.22	0.36	0.19
17		转炉渣	17.8	17.53	16.24	24.18	5.96	25.27	4.46	0.58	0.59	0.36	0.75
18		铁尾矿	2.5	8.98	7.54	19.68	5.68	50.23	2.30	0.00	0.00	0.86	0.17
19		赤泥	17.6	12.68	4.96	9.19	13.75	47.49	0.59	0.92	1.09	3.06	3.78
20		硫铁矿废渣		4.52	1.70	24.25	18.38	45.43	0.48	1.63	0.18	0.08	0.19
21		钢渣		/	40.43	12.35	1.87	27.21	8.96	0.42	0.79	0.10	0.89
22	铝质原料	粘土		12.44	7.32	54.20	14.84	5.92	2.09	0.10	2.00	0.21	1.53
23		粉煤灰	0.3	3.86	5.45	49.16	24.87	10.65	1.91	0.66	1.02	0.55	1.22
24		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
25		高铝料（铝灰无害化处理 后物质）		-6.31	5.32	8.93	67.74	2.83	6.09	1.72	0.37	9.17	/

表 2-9 水泥配料可用原材料成分分析

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	缓凝剂	脱硫石膏	15.3	21.45	30.43	3.40	1.40	0.70	0.78	40.88	0.20	0.10	0.23

2		钛石膏	34.2	26.83	31.96	2.64	2.42	6.80	1.54	26.54	0.09	0.20	0.26
3		磷石膏	11.5	33.31	22.64	3.06	1.22	0.87	0.35	37.50	0.23	0.12	0.28
4		模具石膏		20.67	29.80	5.06	2.56	0.88	0.84	38.49	0.43	0.09	0.38
5		废石膏		26.82	33.89	2.76	1.98	4.85	1.32	26.21	0.14	0.24	0.33
6	混合材	石灰石	1.2	38.70	47.52	7.83	2.52	1.02	1.08	0.09	0.81	0.07	0.61
7		粉煤灰	0.3	3.86	5.45	49.16	24.87	10.65	1.91	0.66	1.02	0.55	1.22
8		粒化高炉矿渣	15.4	-1.82	34.41	31.37	14.92	2.40	8.54	0.26	0.46	0.41	0.71
9		钢渣粉		-0.19	30.71	22.57	5.83	22.82	10.63	0.21	0.26	0.21	0.38
10		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
11		沸石粉	10.0	16.28	2.50	61.42	14.84	1.57	1.85	0.11	0.35	/	/
12		转炉渣	17.8	17.53	16.24	24.18	5.96	25.27	4.46	0.58	0.59	0.36	0.75
13		煤渣		12.11	3.24	45.20	32.71	12.50	1.78	1.49	0.43	0.78	/
14		炉底渣		7.82	5.41	42.31	22.82	8.62	2.96	1.84	0.34	0.45	/
15		火山灰		8.01	5.33	65.28	18.72	4.17	3.22	1.76	0.56	0.75	/
16		矿渣复合粉		-1.12	38.72	32.55	12.32	1.20	9.62	0.33	0.22	0.32	/
17		黑石		0.53	4.87	48.56	13.43	10.12	4.32	0.05	0.68	0.82	1.50
18		锂渣		3.13	19.62	39.51	20.06	4.67	1.22	12.90	0.82	0.28	1.10

表 2-10 新增原辅料重金属分析结果(mg/kg)

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
白泥	未检出	1.8	3.2	0.15	12.5	/	15.7	4.3	63.2	42.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
电石渣	未检出	33.5	25.6	3.3	未检出	/	13.6	30.0	10.2	231	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
绿泥	未检出	18.2	45.6	未检出	112.3	/	28.7	15.8	93.4	246	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
脱硫渣	未检出	未检出	未检出	未检出	892	/	9.17	29.3	57.7	1180	未检出	未检出	未检出	未检出	6.66	未检出	/
脱硫灰粉	未检出	未检出	未检出	未检出	18.8	/	21.6	10.4	65.3	118	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
铅锌矿渣	未检出	48.6	382	2.3	96.4	/	32.1	14.2	267	67.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
石英砂尾渣	未检出	8.2	24.5	0.08	32.1	/	4.8	2.1	28.6	/	未检出	未检出	0.75	未检出	5.3	0.9	未检出
水基钴屑	未检出	12.9	3.4	0.24	36.7	/	32.1	16.5	12.8	15.4	未检出	未检出	1.02	未检出	未检出	未检出	未检出
硫铁矿废渣	0.021	126	68	1.25	26.6	未检出	265	23.5	630	784	未检出	未检出	0.54	0.22	6.7	2.4	未检出
电炉渣	未检出	26.5	16.6	未检出	未检出	/	152	16.6	122	656	未检出	2.3	未检出	未检出	未检出	未检出	1.6
铁尾矿	未检出	4.2	11.2	未检出	26.9	/	12.3	3.21	32.2	143	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
赤泥	未检出	11.2	23.4	未检出	124	/	46.3	11.21	1.82	214	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜渣	未检出	7.89	31.2	未检出	19.9	/	672	128	342	127	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
高铝料（铝灰无害化处理后物质）	0.007	2.06	未检出	未检出	148	/	494	103	828	888	/	78.5	未检出	未检出	137	9.6	/
钛石膏	未检	1.5	12.3	1.98	134	/	33.8	23.2	45.2	72.9	未检	未检	未检	未检	1.3	未检出	未检

名称	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	Cu	Ni	Zn	Mn	Be	Sn	Sb	Tl	V	Co	Mo
	出										出	出	出	出			出
磷石膏	未检出	12.4	1.4	未检出	16.7	/	21.4	3.2	67.4	124	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
模具石膏	未检出	6.73	8.92	未检出	43.2	/	32.9	44.2	82.1	95.6	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
废石膏	未检出	7.83	未检出	未检出	26.3	/	48.1	84.2	25.0	65.6	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
粒化高炉矿渣	未检出	1.98	4.52	未检出	23.1	/	23.6	65.3	239	642	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
燃煤炉渣	0.017	6.14	12.5	0.2	81.1	/	8.7	32.0	96.0	806	未检出	未检出	未检出	未检出	63.5	22.0	1.3
火山灰	4.28	102	788	1.0	55.4	/	24.0	2.40	110	96.8	未检出	未检出	未检出	未检出	150	5.6	11.4
炉底渣	0.032	8.56	16.3	未检出	64.8	/	12.2	37.9	129	781	未检出	未检出	未检出	未检出	61.2	21.5	1.02
矿渣复合粉	未检出	1.98	4.52	未检出	23.1	/	23.6	65.3	239	642	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
锂渣	未检出	未检出	未检出	3.24	34.8	/	23.6	7.20	128	702	172	未检出	2.54	8.73	24.0	2.64	5.10

4.主要生产设备

本项目仅为原辅材料变更，不涉及生产设备的变化，具体的设备清单见下表所示。

表 2-11 水泥生产主机设备一览表

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台/套)	年利用率(%)
1	辅料破碎机	齿辊破碎机	破碎能力: 300t/h	1	12.5
2	原料粉磨与废气处理	辊压机	能力: 450t/h(磨损后)	1	70.7
		窑尾高温风机	处理风量: 980000m³/h	1	84.9
3	烧成系统	预热器与分解炉	五级旋风筒Φ7800×38500 mm 在线管道喷腾分解炉	1	84.9
		回转窑	规格: Φ5×74m 产量: 6000t/d	1	84.9
		篦式冷却机	第四代篦冷机篦床面积: ~145m² 生产能力: 6000t/d	1	84.9
4	煤粉制备	风扫式钢球磨	生产能力: 45t/h	1	73.4
5	熟料散装	熟料汽车散装机	固定式 装车能力: 300t/h	4	17.7

表 2-12 余热发电主机设备一览表

序号	系统名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(套)
1	余热利用部分	SP 锅炉	锅炉型式: 立式自然循环入口废气量: 397000Nm³/h 入口/出口废气温度: 320°C/210°C 锅炉产汽量: 26.2t/h 蒸汽压力/温度: 1.27MPa/295°C 清灰方式: 机械振打给水温度: 140°C	1
		AQC 锅炉	锅炉型式: 立式自然循环; 入口废气量: 250000Nm³/h 入口/出口废气温度: 360°C/95°C 高压蒸汽压力/温度: 1.27MPa/335°C 高压蒸汽产量: 21t/h 低压蒸汽压力/温度: 0.4MPa/175°C 低压蒸汽产量: 4.5t/h 产热水温度: 140°C 给水温度: 40°C	1
2	汽轮发电系统	凝汽式汽轮机	额定功率: 10MW 主蒸汽压力/温度: 1.17MPa/315°C 补气压力/温度: 0.4MPa/175°C 排气压力: 7kPa	1
		发电机	额定功率: 10MW、转速: 3000rpm、电压: 10.5kV。	1
3	冷却水系统	机械通风冷却塔	型式: 逆流式机械通风冷却塔 Q=2300 m³/h Outlet=10°C/43°C-33°C)	2
		循环冷却水泵	型式: 单级双吸卧式清水离心泵流量: 2300m³/h; 扬程 24mH₂O	3(1 备)
		无阀过滤器	流量: 100m³/h	1
4	化学水处	清水泵	Q=24m³/h, H=40 m	2
		预处理装置	多介质过滤器+活性炭过滤器+精密过滤器	1

	理系统		Q=24m³/h	
		一级反渗透装置	Q=18m³/h	1
		二级反渗透装置	Q=15m³/h	1
		除盐水泵	Q=18m³/h, H=50m	2
		反洗水泵	Q=60m³/h, H=22m	2

5.劳动定员及工作制度

劳动定员：对现有工程劳动人员进行调配，不新增人员，劳动人员仍为 278 人。

工作制度：熟料线、余热电站年工作 310 天，每天三班，每班 8h；粉磨系统年工作 280 天，每天三班，每班 8h。

6.公用工程

(1) 给水

本项目不涉及给水的变化，原有项目饮用水来自备井水，生产用水来自九洲江。

(2) 排水

本项目不涉及排水的变化，原有项目排水主要有生产废水、生活污水和初期雨水。

生产废水产生于：回转窑、各类磨机、空压机和部分仪表等冷却过程产生的废水，以及余热发电系统的冷却水，均循环使用不排放。另外，还包含化验室产生的化验废水，循环系统的各类浓水排水。

初期雨水来源于厂区除绿化面积外暴雨前段形成的地表径流，含有一定量的悬浮物和石油类等污染物，现有项目于厂区东南边界设置一个初期雨水收集池（1980m³）。

生产废水和初期雨水经废水管网进入厂区东南侧的工业废水处理站进行处理处置后回用厂区绿化、洒水及生产过程，不外排。

生活污水来源于厂区办公场所和食堂，主要为食堂污水和卫生间污水，主要污染因子为 pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮等。生活污水经污水管网排入厂区东南侧设置的污水处理站进行处理处置，处理后回用厂区绿化、道路洒水降尘，不外排。

(2) 供电系统

	本项目不涉及用能的变化,原有项目均由市政电网提供电力及配置余热发电机组。 (3) 能源消耗 改建项目仅变更原辅材料,不涉及能源消耗变化。 7.运输方式及运输路线 本项目所涉及的一般工业固体废物均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。 由于运输过程为密闭方式,不会对运输路线及周边产生不利影响。 运输原则上应尽量避免人员密集区、水源保护区,避开交通拥堵道路,车速适中,并选用路线短、对沿路影响小的运输路线,尽可能减少经过河流水系的次数,避免在运途中产生二次污染。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。 8.项目平面布置 项目厂区呈不规则多边形,南北最长处约 930m、东西宽约 680m。在满足工艺、运输、消防等原则的前提下,根据生产线工艺流程、厂外道路方位、地形条件、石灰石矿山位置等条件,厂区整体划分为四个区域:原燃料准备区、熟料烧成区、余热发电区、行政办公及生活服务设施区。 原燃料准备区:位于厂区西侧,主要布置有石灰石预均化库、辅助原料及原煤储库及预均化库等设施。 熟料烧成区:位于厂区中部,从原料配料站、烧成窑尾、窑中、窑头至熟料库等由北向南、由高向低“一”字型布置,工艺流程顺畅、简洁,并利用地形高差降低生产能耗。 余热发电区:该区域位于烧成窑头的东侧,主要布置有汽轮发电机房,锅炉化学水处理,余热发电循环水池及泵房等建、构筑物,该区域靠近烧成系统,热输送损失较少,并距总降较近,电力输送方便。AQC 炉、SP 炉分别布置在窑头西侧及窑尾高温风机上。 行政办公区及生活服务设施区:该区域位于场地东北侧,与生产区形成独立
--	---

	而又有联系的格局，主要布置有办公楼、食堂等建构筑物。总降，油库，机修车间、综合材料库等。给水处理、熟料循环水池及泵房，污水处理站等生产辅助设施布置在主生产线周围。 机修、材料库等辅助生产设施、办公及生活设施均依托粉磨系统在建工程。水泥粉磨系统位于整个厂区的东侧。 厂区设 2 个大门，1 个货运大门供原燃料及水泥运输；1 个人行大门供厂前区使用。在主要货运道路上共设置 2 台称重 150t 的汽车衡，对进出厂货物进行计量。 9.项目四至情况 本次技改在现有厂址场地范围内进行，厂址场地为不规则形状，土地用地性质为工业用地。厂址北侧为农林地；东北厂界与最近村庄-铺仔村距离约 315m；西侧为农林地；西北厂界与最近村庄-沙塘村距离约 100m；南侧为农田；厂界西南侧与最近村庄-芙东村距离约 228m、邓工塘距离约 263m；东侧为工业用地，紧邻广东省奥泊美电器有限公司；厂界东北侧还分布有广东美王电器有限公司沙塘分公司、廉江祥亨旅游箱包制品有限公司，与最近村庄-田埔尾距离约 452m。 10.物料平衡 技改项目物料平衡见下表。
--	--

表 2-13 技改后全厂物料平衡一览表

物料名称		水分	配合比	每吨熟料消耗定额 (kg/t 熟料)		物料平衡量 (t)						备注		
						干基			湿基					
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年	项目	单位	数值
原料	钙质原料 (石灰石及替代钙质类固废)	0.50%	82.40 %	1231.78	1237.97	307.95	7390.69	2291112.88	309.49	7427.83	2302626.01	窑运转天数	d	310
	铝质原料 (锅炉渣及替代铝质类固废)	13.00 %	1.76%	26.31	30.24	6.58	157.86	48936.39	7.56	181.45	56248.73	理论料耗	kg/kg	1.471
	硅质原料 (砂土及替代硅质类固废)	12.00 %	10.45 %	156.21	177.52	39.05	937.29	290559.83	44.38	1065.10	330181.62	煤低位热值	kJ/kg	22208
	铁质原料 (铁矿石及替代铁质类固废)	15.00 %	3.78%	56.54	66.52	14.14	339.27	105173.70	16.63	399.14	123733.76	熟料热耗	kJ/kg	2969kJ/kg
生料	生料		100%	1470.84	1512.25	367.72	8825.11	2735782.8	378.06	9073.52	2812790.12			
替代燃料	废塑料碎片	0.22%		4.49	4.50	1.12	26.91	8342.61	1.12	26.97	8361			
	废橡胶颗粒	0.60%		1.46	1.47	0.36	8.76	2714.61	0.37	8.81	2731			
	木粒	0.88%		0.64	0.65	0.16	3.86	1197.37	0.16	3.90	1208			
	秸秆	9.06%		2.36	2.59	0.59	14.14	4384.22	0.65	15.55	4821			
	树皮	2.76%		0.65	0.67	0.16	3.89	1204.80	0.17	4.00	1239			
	碎布	2.01%		0.76	0.78	0.19	4.57	1416.94	0.19	4.66	1446			
中间产品	熟料					250	6000	1860000						

物料名称		水分	配合比	每吨熟料消耗定额 (kg/t 熟料)		物料平衡量 (t)						备注		
						干基			湿基					
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年	项目	单位	数值
外购	熟料					53.76	1290.32	400000.00						
标准煤	烧成用煤	8.00%		173.22	188.28	43.30	1039.30	322184.00	47.07	1129.68	350200			
PQ42.5 水泥	熟料	/	80.90 %			212.85	5108.46	1430368.61				熟料+石膏	w%	≥80 且 <95
	石膏	10.50 %				11.07	265.72	74401.49	12.37	296.89	83130.15	矿渣	w%	>5 且 ≤20
	混合材	2.00%	15.00 %			41.52	996.45	279005.58	42.37	1016.78	284699.57	火山灰质混合材		
	石灰石	0.50%	4.10%			11.35	272.36	76261.53	11.41	273.73	76644.75	粉煤灰		
	外排粉尘		0.002 %			0.01	0.13	37.20				石灰石	w%	-
	产品							1860000.00						
PC42.5 水泥	熟料		66.55 %			19.56	469.51	131462.63				熟料+石膏	w%	≥50 且 <80
	石膏	10.50 %				1.23	29.63	8295.17	1.38	33.10	9268.34	矿渣	w%	>20 且 ≤50
	混合材	2.00%	27.70 %			8.66	207.75	58171.16	8.83	211.99	59358.33	火山灰质混合材		
	石灰石	0.50%	5.75%			1.80	43.13	12075.24	1.81	43.34	12135.92	粉煤灰		
	外排粉尘		0.002 %			0.00	0.02	4.20				石灰石		
	产品							210000.00						
P.II52.5 R 水泥	熟料		97.80 %			67.13	1611.12	451113.82				熟料+石膏	w%	≥95
	石膏	10.50 %				2.73	65.48	18335.57	3.05	73.17	20486.67	矿渣	w%	≤5
	混合材	2.00%	1.00%			0.71	17.14	4800.10	0.73	17.49	4898.06	火山灰质混合	w%	-

物料名称		水分	配合比	每吨熟料消耗定额 (kg/t 熟料)		物料平衡量 (t)						备注		
						干基			湿基					
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年	项目	单位	数值
												材		
	石灰石	0.50%	1.20%			0.86	20.57	5760.12	0.86	20.68	5789.06	粉煤灰	w%	-
	外排粉尘		0.002 %			0.00	0.03	9.60				石灰石	w%	≤5
	产品							480000.00						
M32.5 水	熟料		58.90 %			36.76	882.34	247054.94						
泥	石膏	10.50 %				2.68	64.29	18000.36	2.99	71.83	20112.13			
	混合材	2.00%	35.10 %			23.50	564.12	157953.16	23.98	575.63	161176.69			
	石灰石	0.50%	6.00%			4.02	96.43	27000.54	4.04	96.92	27136.22			
	外排粉尘		0.002 %			0.00	0.03	9.00						
	产品							450000.00						
水泥合计	熟料					336.31	8071.43	2260000						
	石膏	10.50 %				17.71	425.12	119032.58	19.79	474.99	132997.30			
	混合材	2.00%				74.39	1785.46	499930.00	75.91	1821.90	510132.65			
	石灰石	0.50%				18.02	432.49	121097.42	18.11	434.66	121705.95			
	外排粉尘					0.009	0.21	60.00	0.00	0.00	0.00			
	产品					446.45	10714.71	3000000.00						

11.重金属元素平衡

(1) 重金属挥发性

根据《固体废物生产水泥污染控制标准编制说明（征求意见稿）》（固体废物生产水泥污染控制标准编制组，2012 年 10 月）编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和危险废物带入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。

表 2-14 微量元素在水泥窑中的挥发等级

等级	元素	冷凝温度（℃）
不挥发	Ba, Be, As, Cr, 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

不挥发类元素 99.9%以上被结合到熟料中。

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。

易挥发元素，主要是铊（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，随烟气排放的量很少，但随内外循环的积累，随净化后烟气排放的铊逐渐升高。

高挥发元素，主要是汞（Hg），约 100℃可完全挥发，汞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，因此系统的汞排放水平是变化的。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，实现重金属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 5000t/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的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%。

研究表明, 在不超过重金属投加量限值情况下, 进料量的变化是不影响重金属在熟料、烟气中的分配率。根据闫大海[]等人的研究, 烟气中重金属的分配率除砷外基本在 0.0097~0.5%之间。而张俊丽等人提出已有研究表明重金属随烟气排入大气的量不到其总量的 0.5%。此外, 根据《固体废物生产水泥污染控制标准编制说明(征求意见稿)》(固体废物生产水泥污染控制标准编制组, 2012 年 10 月), 对德国、美国以及国内的清华大学的协同处置过程中重金属在水泥窑内分配系数进行列举, 同时编制组也选取了华新水泥厂、北京水泥厂及大连水泥厂进行的试验验证, 各重金属的在烟气中分配率也基本在 0.5%以下。

综上, 本项目重金属在烟气中的分配率拟主要依据《固体废物生产水泥污染控制标准编制说明(征求意见稿)》中编制组试烧实验的数据考虑最不利的结果, 并根据其他几项研究结果进行调整。其中汞为高挥发重金属, 按 100%挥发核算; 铊为易挥发重金属按 20%挥发核算; 砷按该研究结果分配率较高, 考虑砷属于不挥发金属, 则综合其他几项研究成果, 砷的烟气分配率按 0.5%核算。

技术改造后, 入窑重金属量控制比例与现有项目一致。根据现有项目入窑重金属量控制比例如下:

表 2-15 入窑重金属量控制一览表 (单位: mg/kg-cli)

序号	重金属名称	控制入窑量
1	Hg	0.13
2	Tl	0.12
3	Cd	0.28
4	Pb	4.93
5	As	0.87
6	Be	0.21
7	Cr	9.18
8	Sn	1.36
9	Sb	1.07
10	Cu	8.65
11	Co	0.93
12	Mn	43.97
13	Ni	2.79
14	V	4.95

由此可知, 技术改造后重金属平衡一览表见下表。

表 2-16 技改后重金属物料平衡一览表

序号	重金属名称	投入量 (kg/a)	分配系数 (%)	产出量 (kg/a)
----	-------	------------	----------	------------

			熟料	废气	熟料	废气
1	Hg	238.879	90	10	214.991	23.888
2	Tl	222.647	95	5	211.515	11.132
3	Cd	517.509	99.75	0.25	516.215	1.294
4	Pb	9171.984	99.5	0.5	9126.124	45.860
5	As	1615.472	99.5	0.5	1607.395	8.077
6	Be	382.266	99.95	0.05	382.075	0.191
7	Cr	17075.303	99.9	0.1	17058.228	17.075
8	Sn	2533.078	99.5	0.5	2520.413	12.665
9	Sb	1996.547	98	2	1956.616	39.931
10	Cu	16094.188	99.95	0.05	16086.141	8.047
11	Co	1721.130	99.9	0.1	1719.409	1.721
12	Mn	81791.831	99.99	0.01	81783.652	8.179
13	Ni	5192.779	99.9	0.1	5187.586	5.193
14	V	9198.261	99.9	0.1	9189.063	9.198
合计		147751.874	/	/	147559.423	192.451

注：按熟料年产 186 万吨计算。

12. 硫元素平衡

熟料线硫元素的来源是常规生料、煤粉等物料带入的硫，这些原燃料在煅烧过程中产生 SO₂，由于水泥烧成过程中窑内存在大量的碱性物质，大部分产生的 SO₂ 可被吸收形成硫酸盐，硫酸盐挥发性较小，仅少部分在窑内形成内循环，80% 以上的随熟料排出窑外，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，则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。根据现有项目的窑尾废气污染物排放量及投料中硫元素，生料和煤等物料带入的硫总量约为 4390.1638t/a，进入熟料硫总量为 4376.9933t/a，排放的硫为 13.1705t/a。则现有项目水泥窑对硫的固化效率约为 99.7%，即有约 0.3% 的硫随烟气外排。由于技改改造后不改变硫元素的投加量，即硫排放量不会发生变化。

13. 氯元素平衡

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）》（2012 年 10 月），水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的 HCl 主要来自于含氯的原料、燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑内具有强碱性环境，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。回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中 Cl 对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HCl 排放无直接关系。Cl 主要是在窑内形成内循环和随熟料排出窑内。

在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35~45μm）、高浓度（固

	气为 1.0~1.5kg/Nm³)、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料 (CaO、CaCO₃、MgO、MgCO₃、K₂O、Na₂O、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等) 充分接触, 有利于吸收 HCl, 而后以水泥多元相钙盐 Ca₁₀ ((SiO₄)₂·(SO₄)₂) (OH⁻, Cl⁻, F⁻) 或氯硅酸盐 2CaO·SiO₂·CaCl₂ 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的抑制酸性物质的排放, 特别是废气从水泥窑排放后经过分解炉, 可以充分利用五级预热器的干式脱酸能力, 可以进一步减少氯化物的排放, 随尾气排放到窑外的量很少。 根据《危险废物水泥窑协同处置技术应用及废气污染物排放分析》(蒋为公), 水泥窑协同处置危废中 Cl 含量为 0.625%, 窑尾废气 HCl 排放浓度为 5.65mg/ m³。根据《水泥窑协同处置污泥烟气污染物排放特性研究》(潘淑萍, 高亮, 周欣等), 对两条水泥窑生产线 (日产熟料 1239t 和 4000t, 均为新型干法回转窑, 配有五级双系列悬浮预热器和分解炉, 回转窑的规格分别为烟气经过悬浮预热器后分别流经 SP 预热锅炉、生料磨和除尘器, 最后通过烟囱排出。同时, 两条生产线配置了低氮燃烧器+SNCR 脱硝装置) 协同处置污泥窑尾废气进行监测, 得出结论水泥窑协同处置污泥并不会造成污染物排放超标, 甚至有助于减少污染物排放, 两条线 HCl 排放浓度分别为 3.44mg/m³、8.04mg/m³。根据《水泥窑协同处置危废中硫和氯对生产的影响及控制》(水泥, 2018.No.2, 郭成成), 经过危废搭配后氯离子平均含量为 3.15%。在试验过程中, HCl 排放达标, 熟料中的氯元素含量比较稳定, 熟料质量均未发现显著变化, 但系统结皮出现两次分解炉锥部堵料。根据《欧洲水泥窑协同处置废弃物污染排放情况分析》(周巍等), 欧盟 25 国大部分水泥厂在 2004 年的 HCl 的排放浓度在 10mg/m³ 以下, 平均值为 3.63mg/m³。 综上, 回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl, 烟气中 HCl 基本不会超标。废物中 Cl 对系统结皮和水泥产品质量有影响, 而与烟气中 HCl 排放无直接关系。Cl 主要是在窑内形成内循环和随熟料排出窑内。 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)》(2012 年 10 月), 通常情况下, 97%以上的 HCl 在窑内被碱性物质吸收, 随熟料排出, 窑尾废气中 HCl 排放量较少, Cl 主要是在窑内形成内循环和随熟料排出窑内。本次评价取进入水泥窑系统中 97%的 Cl 在回转窑中被碱性物质吸收固化进入熟料。其余 3%的 Cl 经布袋除尘器进一步处理。
--	---

	项目采用的是窑磨一体机模式的新型干法回转窑水泥生产线。在这种水泥生产工艺中，窑尾除尘器收集的烟（粉）尘将送回生料均化库，再重新从旋风预热器顶端投入水泥窑系统，在回转窑内再次高温煅烧后，最终成为水泥熟料的组成部分。进入水泥窑系统的 97%Cl 可在窑内被碱性物质吸收，3%未被吸收的随窑尾除尘器收集的烟（粉）尘送回生料均化库，再重新从旋风预热器顶端投入水泥窑系统。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中 3011 水泥制造行业系数表，规模$\geq 4000t$-熟料/d 新型干法窑尾的袋式收尘效率为 99.95%。本次评价颗粒物去除效率按 99.95%考虑，即 Cl 几乎随窑尾除尘器收集的烟（粉）尘送回生料均化库。考虑到窑内 NaCl、KCl 内循环累计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，本次评价取进入水泥窑系统中 98.5%的 Cl 进入熟料和窑灰，1.5%的 Cl 转化为 HCl 随烟气排放。 由于本次技改项目后入窑 Cl 元素控制量不调整，仍为原有项目入窑控制量。根据现有项目，Cl 的投加量为 1282.30774t/a，则进入熟料的量为 1263.07312t/a，排放的量为 19.23462t/a。 14. 氟元素平衡 水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的氟化物主要为 HF，其主要来自于原燃料以及含氟矿化剂（CaF₂）物料。 含氟原燃料在烧成过程中绝大部分（约 99.98%）被碱性物料吸收形成的氟化物，约有 95%的氟化物会与 CaO、Al₂O₃ 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，剩余 F 元素以 CaF₂ 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，特别是废气从水泥窑排放后经过由分解炉，可以充分利用五级预热器的干式脱酸能力，可以进一步减少氟化物的排放，极少部分随尾气排放。 由于本次技改项目后入窑 Cl 元素控制量不调整，仍为原有项目入窑控制量，本技改项目保守按 99.9% 的氟在水泥窑中被固化吸收，0.10%的氟随烟气排放。根据现有项目，氟的投加量为 2332.8422t/a，则进入熟料的量为 2330.5094t/a，烟气排放量为 2.3328t/a。
工艺流程	一、工艺流程 本项目仅涉及原辅材料的变动，不涉及原有主要生产工艺的变更。

1.总体工艺流程

项目利用现有水泥生产线协同处置一般固体废物整体工作程序见下图：

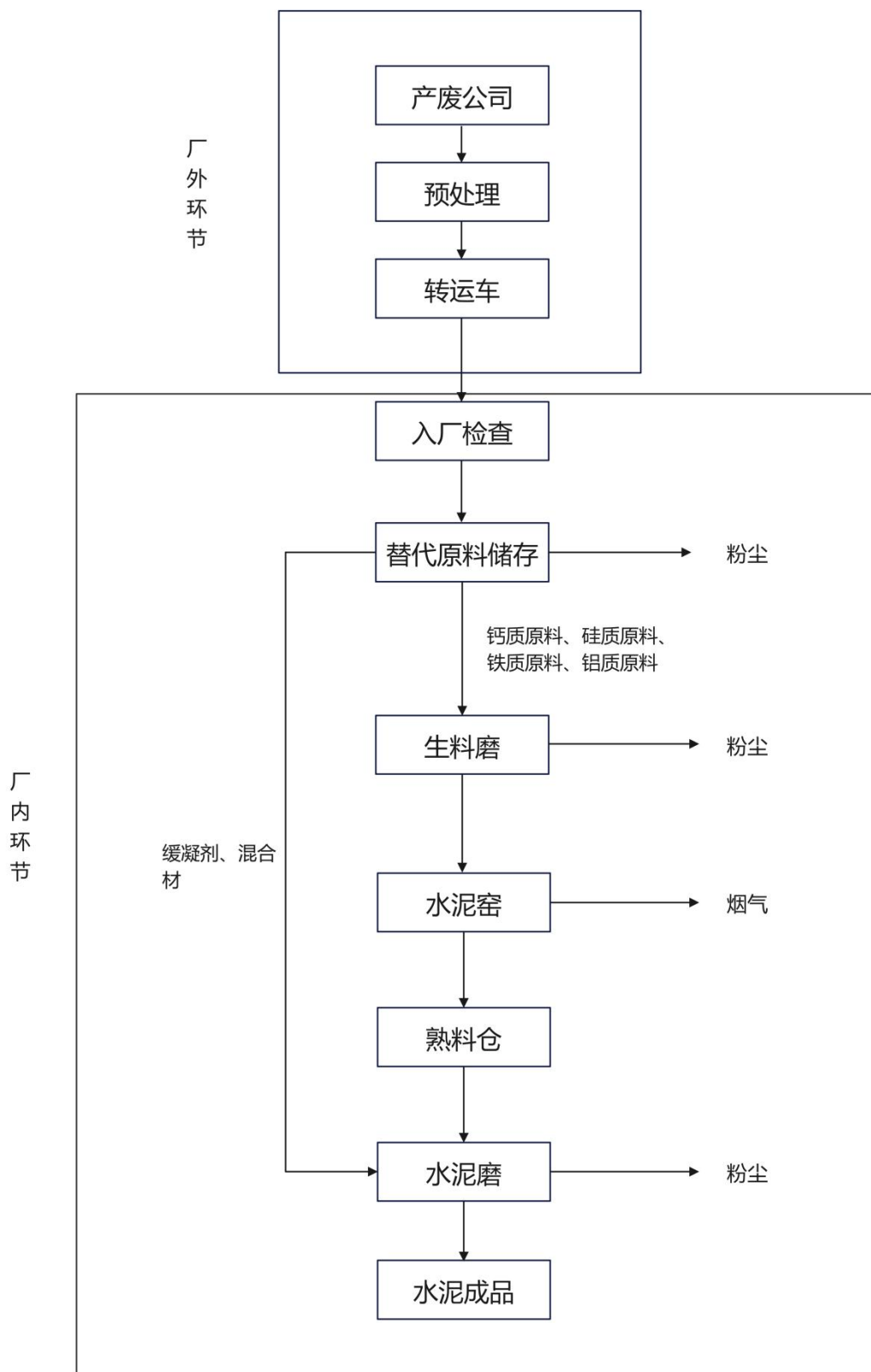


图 2-1 固体废物协同处置总工艺流程示意图

	(1) 预处理 在固体废物进行协同处置（特别是入窑处置）前，需保证物料的理化性质均匀，满足输送和投加的要求，确保水泥窑等设备安全、稳定运行。 由于本项目不在厂区内设置预处理设施，故要求产废单位需预先根据固废的理化特性对其进行预处理。丰诚公司在与产废企业签订供货合同以及固体废物运输到厂内之前，需对拟处置的固体废物进行取样检验分析。以保证运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足相关标准要求。 (2) 收集与运输 本项目拟处置的一般固体废物全部委托具有相关运输资质的单位到产废单位进行收集，建设单位根据生产需求制定收集计划。厂内不进行固体废物的分拣、破碎和烘干等预处理工作。运输车辆性能应符合 GB18565 的有关要求，运输过程中应注意防火、防雨、防潮、防洒落等；固体废物在运输过程中应打包完整，包装物应防晒、防火、防高温、耐压、遮蔽性好，在装卸、运输过程中应确保包装完好，避免遗洒。 (3) 接收与分析 1) 入厂时固体废物检查 固体废物入厂时，首先通过外观和气味初步判断是否与合同标注的固体废物类别一致；检查固体废物包装是否符合要求，无破损和泄漏现象；对入厂废物进行称重，确认是否符合所签合同的要求。在完成上述检查并确认符合各项要求后，固体废物方可进入项目的贮存设施。 当出现下列情况时，废物予以拒收： A.废物中夹带自燃或剧毒物质、强酸或强碱以及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2024)、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》等规定的禁止入窑等进行协同处置的固体废物。 B.废物类别与质量预审核不一致且建设单位无该类别处置能力的。 2) 入厂后固体废物检验
--	---

	①固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断是否与合同注明的废物特性一致，是否满足本项目的使用要求。 ②定期对各个产废单位的相关信息进行分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。 3) 制定配伍方案 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定配伍方案，内容包括废物贮存、输送和协同处置技术流程、配伍的技术参数、安全风险和相应的安全操作提示等。 制定处置方案时注意以下关键环节： ①按固体废物特性进行分类，不同固体废物在输送、配伍过程中，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的固体废物进行混合。 ②固体废物及其混合物在贮存、厂内运输和协同处置过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。 ③保持固体废物的投加均匀、稳定，确保现有生料、水泥熟料和水泥生产线安全稳定运行。 ④固体废物中有害物质的含量和投加速率需满足 HJ662、HJ30760 等相关技术规范的要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。 ⑤在制定处置方案的过程中，如果无法确认是否可以满足上述条款要求时，应通过相容性测试确认。 (4) 贮存 本项目拟处置的一般固体废物中的替代储存在经分区改造后的原料堆棚内。不同固废分类分区存放，禁止露天堆放，禁止与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存；并在显著位置设置标识，禁止将性质不相容的危险废物混合存放；车间需设有防火、防雨、防晒、防渗、防扬散措施，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)以及《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)等有关消防规范的要求，车间内张贴严禁烟火的明显标识并配备足够的防火防爆装置。 (5) 输送与投加
--	--

替代原料部分中的一般固废符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）6.6.6 规定的“在生料磨只能投加不含有有机物和半挥发性重金属的固态废物”等要求，该部分固废经计量后，通过原料堆场已有的密闭式输送系统送至立磨系统（生料磨），经立磨→均料库→预热器→分解炉，进入到水泥回转窑内进行煅烧，得到水泥熟料，再经水泥磨系统处理后得到水泥产品。

综上所述，在确保水泥生产线正常运行的情况下，本项目以脱硫渣、脱硫灰粉、高铝料（铝灰无害化处理后物质）、硫铁矿渣、碱渣（白泥）、钙质材料、铅锌矿渣和其他尾矿等替代原有的铁质和钙质等原料，在进行固废处置的同时，大大减少矿物质原料的消耗量。

2）水泥窑部分

本项目拟处置和利用的一般固废均不属于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）“5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物”中的废物，并且在满足“5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求”情况下，经预热器→分解炉→回转窑→篦冷机，得到水泥熟料，再经水泥磨系统处理后得到水泥产品。

新型干法窑的煅烧过程以及气固相温度分布情况见下图：

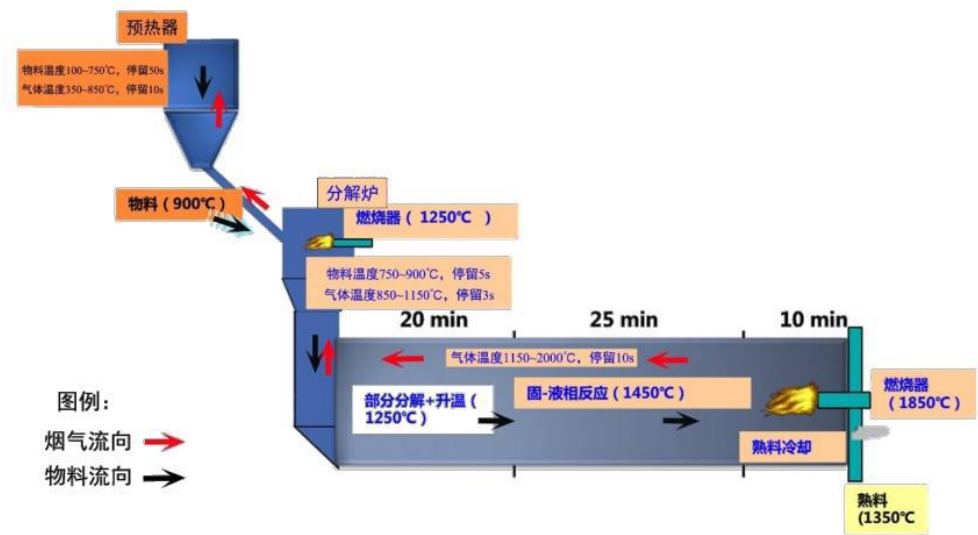


图 2-2 新型干法窑的煅烧过程气固相温度分布和停留时间

由上图可知，水泥窑内物料和烟气流向相反，物料流向：预热器→分解炉→回转窑→篦冷机（水泥熟料）；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→SP 余热锅炉→除尘器→烟囱。其中窑尾高温段(分解炉和窑尾烟室)的物料温度 750~900℃，停留时间 5s 左右；气体温度 850~1150℃，停留时间 3s 左右。水泥窑内物料温度

900~1450℃，停留时间约 25min；气相温度 1150~2000℃、停留时间约 10s。由此可见，水泥回转窑焚烧温度高，气体和物料的停留时间长，窑内高温气体湍流强烈，使固体废物焚烧更彻底，固体废物中的有效成分(如硅、铝、钙、铁等)可进入水泥熟料成为其矿物组分；在水泥窑内的高温氧化气氛下，有机物充分燃烧被彻底分解，有机标识物的焚毁率(DRE)不小于 99.9999%；水泥熟料煅烧是在碱性条件下进行的，使固体废物中的氯、硫和氟等元素在窑内被碱性物质完全中和吸收，变成氯化钙、硫酸钙、氟化钙、氟铝酸钙等物质固溶于熟料中，减少了酸性气体的排放；固体废物中绝大部分不挥发性重金属元素固化在熟料晶格中，可避免其再度渗透和扩散污染水质和土壤；在水泥窑协同处置过程中，有害组分被有效固溶于熟料矿物晶格中，实现稳定化与无害化，从源头阻断其再度渗透和扩散，切实保障水质和土壤环境安全。少量挥发性重金属在高温下气化后，迅速吸附于烟尘颗粒；窑尾烟气中的绝大部分烟尘在排入大气前，经高效除尘器捕集，并随窑灰返回生料制备系统进行循环利用，仅极微量最终经窑尾烟囱排放，且排放浓度满足国家污染物排放标准限值要求。同时，水泥窑系统全程保持负压运行，可有效防止有毒有害气体无组织逸散，废气净化效率高，确保外排气体环境风险可控。整体工艺符合环保法律法规及技术政策要求，实现了危险废物的安全消纳与资源化协同处置。

综上所述，通过水泥窑的高温焚烧及水泥熟料矿物化高温烧结过程，可实现固体废物中的有机物彻底焚烧分解、重金属固化在水泥熟料晶格中、有效成分(硅、铝、钙、铁等)制成水泥熟料产品；此过程不仅不影响水泥窑正常稳定生产和水泥产品质量，而且可实现固体废物的资源化、无害化处置。

3) 水泥磨部分

替代原料部分中的粒化高炉矿渣、燃煤炉渣、火山灰、炉底渣、矿渣复合粉及锂渣等不属于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）

“5.3.2 下列废物不能作为混合材原料：a) 危险废物；b) 有机废物”中的废物，该部分固废经计量后，通过原料堆场已有的密闭式输送系统送至水泥磨系统，与水泥熟料、石灰石等一起经辊压→粉磨→选粉后，得到水泥产品。

综上所述，在确保水泥生产线正常运行的情况下，本项目以粒化高炉矿渣、燃煤炉渣、火山灰、炉底渣、矿渣复合粉及锂渣等替代原有的混合材等原料，大

大减少熟料的消耗量。

2、主要产污环节及污染因子

本项目产污环节及污染防治措施、污染因子见下表：

二、产污环节

本项目运营期污染物产生情况如下表：

表 2-17 本项目运营期污染物产生情况一览表

项目	污染源	污染物	污染防治措施
废气	储存车间或储存区	上料粉尘	上料过程产生少量粉尘，经封闭车间阻隔后，无组织外排的粉尘量较小，对环境影响不大。
	立磨废气	粉尘	依托水泥厂生料磨系统粉尘收集和处理装置，处理后达标排放。
	窑尾废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HF、HCl、重金属、二噁英等	依托水泥厂窑尾“分级燃烧器+SNCR 脱硝+SCR+急冷+袋式除尘器”处理系统、127m 高排气烟囱以及烟气在线监测装置。
	水泥磨废气	粉尘	依托水泥厂水泥磨系统布袋除尘系统收集处理后达标排放。
	输送粉尘	粉尘	依托水泥厂密闭输送系统，产生点依托现有布袋除尘系统收集处理后达标排放
废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、动植物油、LAS	不新增人员，原有生活污水经污水处理设施进行处理后回用
	生产废水	COD、SS	不新增生产废水，原有项目仅有设备冷却水，经冷却后循环使用或回用，不外排
	初期雨水	SS	与原项目分析不变，初期雨水经收集后暂存在收集池内并进行沉淀处理，后续抽至工业废水处理站进行处理处置后回用
噪声	各类生产设备	等效连续声级	厂房隔声、设备基础减震等。
固废	布袋除尘器收尘灰		经收集后通过现有输送装置返回水泥生产线进行综合利用。
	水泥窑窑灰		通过水泥生产线窑灰返窑装置送往生料入窑系统。
土壤、地下水	替代燃料储存间或替代原料储存区均按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场的要求进行防渗。		

与项目有关的原有环境问题	一、原有项目环保手续履行情况 廉江市丰诚水泥有限公司成立于 2012 年 7 月，按照建设项目的管理要求，建设单位主要的环保手续如下： （1）廉江市丰诚水泥有限公司年产 300 万吨水泥粉磨系统技术改造项目，主要建设内容为拆除廉江市第二水泥厂原有建构筑物，建设 3 套水泥粉磨系统，配套建设物料存储库和输送、包装、散装等设施。该项目于 2013 年 6 月 26 日取得原湛江市环境保护局的环评批复（湛环建〔2013〕78 号），于 2013 年 10 月开工建设，2015 年 12 月投入试生产，2017 年 3 月 30 日通过了原湛江市环境保护局项目竣工环保验收（湛环审〔2017〕046 号），2017 年 12 月取得排污许可证。 （2）廉江市丰诚水泥有限公司年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改项目，主要建设内容为一条 6000 吨/日新型干法熟料水泥生产线，同时配套一组 10 兆瓦纯低温余热发电机组，于 2015 年 12 月 21 日取得原广东省环境保护厅的环评批复（粤环审〔2015〕625 号）。该项目于 2015 年 12 月底开工建设，2018 年 3 月项目投产前完成排污许可增项工作，2018 年 6 月 7 日通过了竣工环境保护自主验收，并于 2019 年 1 月 17 日通过广东省生态环境厅的固体废物污染防治设施竣工验收（粤环审〔2019〕16 号）。 （3）廉江市丰诚水泥有限公司利用水泥窑协同处置铝灰渣（4.5 万吨/年）技改项目，利用现有项目的一条 6000t/d 新型水泥熟料生产线，年协同处置固体废物 4.5 万吨，本项目不改变丰诚公司的熟料及水泥的产能，协同处置后其熟料总产能仍为 186 万吨/年，水泥总产能仍为 300 万吨/年。于 2022 年 9 月 21 日取得湛江市生态环境局的环境批复（湛环建〔2022〕52 号）。该项目目前尚未实货。 （4）廉江市丰诚水泥有限公司替代燃料节能减碳技术改造项目，利用现有项目的一条 6000t/d 新型水泥熟料生产线，在窑尾分解炉增加一套替代燃料计量及输送系统，添加的替代燃料为废塑料碎片、废橡胶颗粒、木粒、秸秆、树皮、碎布、固体节煤剂和炭黑，均为再生资源行业产生的尾料，替代燃料比例为 10%，本项目不改变丰诚公司的熟料及水泥的产能，协同处置后其熟料总产能仍为 186 万吨/年，水泥总产能仍为 300 万吨/年。于 2023 年 3 月 13 日取得湛江市生态环境局的环境批复（湛廉环审〔2023〕7 号），于 2026 年 4 月 29 日通过了自主验收。 （5）廉江市丰诚水泥有限公司熟料生产线 SCR 脱硝超低排放技术改造项目于
--------------	---

2026 年 5 月 21 日进行了环境影响登记表，备案号：202644088100000646，在现有的水泥熟料生产线上，建设 SCR 脱硝超低排放技术改造项目，采用“分级燃烧+高效 SNCR+高温高尘 SCR 脱硝系统”处理氮氧化物，将氮氧化物排放浓度降至 50mg/m³，建设内容包括：SCR 反应器系统（含催化剂层）、烟道系统、吹灰系统、切出阀门系、预热器降阻改造、CI 出口风管改造、还原剂（氨水）输送及喷入系统、控制系统等相关土建施工，该项目不增加产能。

各环保手续批复内容详见附件及表 2-18。

表 2-18 现有项目环保手续履行情况一览表

项目名称	产量及规模	环境影响评价		排污许可			竣工环保验收
		审批部门	批准文号	发证机关	证书编号	申领时间	
廉江市丰诚水泥有限公司年产 300 万吨水泥粉磨系统技术改造项目	3 套水泥粉磨系统，配套建设物料储存库和输送、包装、散装等设施	原湛江市环境保护局	湛环建（2013）78 号	湛江市生态环境局廉江分局	91440881050691970K001P	初次申领排污许可证，于 2017 年 12 月完成排污申报，取得排污许可	2015 年 12 月投入试生产，2017 年 3 月 30 日通过了原湛江市环境保护局项目竣工环保验收
廉江市丰诚水泥有限公司年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改项目	1 条 6000t/d 新型干法熟料水泥生产线，达产后，年产水泥熟料 186 万吨、水泥 300 万吨规模，同时配套一组 10 兆	原广东省环境保护厅	粤环审（2015）625 号	湛江市生态环境局廉江分局	91440881050691970K001P	排污许可证增项工作，于 2018 年 03 月项目正式投产前完成排污许可证增项工作	2015 年 12 月底开工建设，2018 年 6 月 7 日通过了竣工环境保护自主验收

		瓦纯 低 温余 热发 电机 组						
	廉江市 丰诚水 泥有限 公司利 用水泥 窑协同 处置铝 灰渣 (4.5 万吨/ 年)技 改项目	1 条 6000t/ d 新型 干法 熟料 水泥 生产 线,达 产后, 年产 水泥 熟料 186 万 吨、水 泥 300 万吨 规模	湛江市生 态环境局	湛环建(2022)52 号	湛江市生态 环境局廉江 分局	914408810506 91970K001P	2022 年 6 月 26 日完成 变更工 作	未实施, 暂未验收
	替代燃 料节能 减碳技 术改造 项目	1 条 6000t/ d 新型 干法 熟料 水泥 生产 线,达 产后, 年产 水泥 熟料 186 万 吨、水 泥 300 万吨 规模	湛江市生 态环境局 廉江分局	湛廉环审 (2023) 7 号	湛江市生态 环境局廉江 分局	914408810506 91970K001P	2024 年 11 月 5 日重新 申请	2026 年 4 月 29 日通 过自主验 收
	廉江市 丰诚水 泥有限 公司熟 料生产 线 SCR 脱硝超 低排放 技术改	增加 SCR 脱硝系 统,不 增加产 能	备案登 记	备案号: 20264408 81000006 46	-	914408810506 91970K001P	-	-

造项目																																																																																	
二、现有工程污染物实际排放量核算 根据现有项目的工艺流程及物料平衡等的分析，可知现有项目废气主要包括窑尾废气，窑头废气，各个破碎、转运、下料环节的粉尘等。各产废点位如下所示： 1.现有项目有组织废气产生节点 窑尾烟气涉及的大气污染物类型有：颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃、HF、汞及其化合物、重金属等。 生料磨、煤磨、篦式冷却机、水泥磨、包装机、各类破碎机及其他通风生产设备产生的含尘废气。 现有项目有 1 个窑尾废气排放口、1 个窑头废气排放口及 99 个其他收尘装置的排放口，各类组织排放口相关参数如下表 2-19 所示。 2.现有项目无组织废气产生节点 在石灰石堆场、石灰石预均化堆场、辅料及燃料卸车区、辅料及燃料预均化堆棚、各类皮带输送机的转折点处、散装水泥装车区等，在生产过程中均将产生一定的扬尘。 在窑尾烟气 SNCR、SCR 脱硝系统的氨水暂存点处将逸散出一定量的氨气。 表 2-19 现有项目组织排放口分布一览表 <table> <tr> <th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">排放口编号</th><th rowspan="2">排放口名称</th><th rowspan="2">污染物种类</th><th colspan="2">排放口地理坐标（1）</th><th rowspan="2">排气筒高度（m）</th><th rowspan="2">排气筒出口内径（m）（2）</th><th rowspan="2">排气温度（℃）</th><th rowspan="2">其他信息</th></tr> <tr> <th>经度</th><th>纬度</th></tr> <tr> <td>1</td><td>DA001</td><td>1#2#水泥磨磨头</td><td>颗粒物</td><td>110°9'12.13"</td><td>21°38'29.54"</td><td>40</td><td>2.36</td><td>40</td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>DA002</td><td>1#辊压机</td><td>颗粒物</td><td>110°9'11.99"</td><td>21°38'29.76"</td><td>35</td><td>2.36</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>DA003</td><td>2#水泥磨辊压机</td><td>颗粒物</td><td>110°9'12.13"</td><td>21°38'29.47"</td><td>25</td><td>1.6</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>DA004</td><td>3#水泥磨磨尾</td><td>颗粒物</td><td>110°9'13.14"</td><td>21°38'28.72"</td><td>25</td><td>1.23</td><td>40</td><td></td></tr> <tr> <td>5</td><td>DA005</td><td>3#水泥磨磨头</td><td>颗粒物</td><td>110°9'13.43"</td><td>21°38'28.82"</td><td>27.5</td><td>0.9</td><td>40</td><td></td></tr> <tr> <td>6</td><td>DA006</td><td>锤式破碎机</td><td>颗粒物</td><td>110°9'6.77"</td><td>21°38'41.14"</td><td>8.5</td><td>0.5</td><td>常温</td><td>主收辅材板喂</td></tr> </table>										序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标（1）		排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）（2）	排气温度（℃）	其他信息	经度	纬度	1	DA001	1#2#水泥磨磨头	颗粒物	110°9'12.13"	21°38'29.54"	40	2.36	40		2	DA002	1#辊压机	颗粒物	110°9'11.99"	21°38'29.76"	35	2.36	50		3	DA003	2#水泥磨辊压机	颗粒物	110°9'12.13"	21°38'29.47"	25	1.6	50		4	DA004	3#水泥磨磨尾	颗粒物	110°9'13.14"	21°38'28.72"	25	1.23	40		5	DA005	3#水泥磨磨头	颗粒物	110°9'13.43"	21°38'28.82"	27.5	0.9	40		6	DA006	锤式破碎机	颗粒物	110°9'6.77"	21°38'41.14"	8.5	0.5	常温	主收辅材板喂
序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标（1）		排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）（2）	排气温度（℃）	其他信息																																																																								
				经度	纬度																																																																												
1	DA001	1#2#水泥磨磨头	颗粒物	110°9'12.13"	21°38'29.54"	40	2.36	40																																																																									
2	DA002	1#辊压机	颗粒物	110°9'11.99"	21°38'29.76"	35	2.36	50																																																																									
3	DA003	2#水泥磨辊压机	颗粒物	110°9'12.13"	21°38'29.47"	25	1.6	50																																																																									
4	DA004	3#水泥磨磨尾	颗粒物	110°9'13.14"	21°38'28.72"	25	1.23	40																																																																									
5	DA005	3#水泥磨磨头	颗粒物	110°9'13.43"	21°38'28.82"	27.5	0.9	40																																																																									
6	DA006	锤式破碎机	颗粒物	110°9'6.77"	21°38'41.14"	8.5	0.5	常温	主收辅材板喂																																																																								

										皮带机 头部粉 尘
7	DA 007	1#皮带	颗粒物	110°9'6. 19"	21°38'29.90 "	9	0.5	常温	地坑收 尘	
8	DA 008	2#输送 皮带	颗粒物	110°9'5. 36"	21°38'29.80 "	9	0.5	常温		
9	DA 009	3#皮带	颗粒物	110°9'7. 16"	21°38'29.80 "	9	0.5	常温		
10	DA 010	砂土仓	颗粒物	110°9'15 .41"	21°38'39.98 "	26	0.5	常温		
11	DA 011	粘土仓	颗粒物	110°9'19 .19"	21°38'42.29 "	8	0.5	常温	库底输 送收尘	
12	DA 012	硫酸渣 仓	颗粒物	110°9'19 .19"	21°38'42.61 "	26	0.5	常温		
13	DA 013	石灰石 库	颗粒物	110°9'19 .19"	21°38'42.43 "	27	0.5	常温		
14	DA 014	4#输送 皮带	颗粒物	110°9'5. 90"	21°38'29.40 "	9	0.5	常温	属于地 坑除尘 器	
15	DA 015	5#输送 皮带	颗粒物	110°9'6. 30"	21°38'29.22 "	9	0.5	常温	属于地 坑除尘 器	
16	DA 016	7#输送 皮带	颗粒物	110°9'5. 69"	21°38'29.90 "	9	0.5	常温	属于地 坑除尘 器	
17	DA 017	A 线调 配石灰 石库	颗粒物	110°9'11 .16"	21°38'29.22 "	27.4	0.9	常温		
18	DA 018	A 线熟 料库	颗粒物	110°9'18 .04"	21°38'41.28 "	33.3	0.5	常温		
19	DA 019	A 线页 岩仓	颗粒物	110°9'18 .25"	21°38'41.35 "	27.4	0.5	常温		
20	DA 020	A 线沸 石仓	颗粒物	110°9'12 .38"	21°38'30.23 "	27.4	0.5	常温		
21	DA 021	B 线调 配熟料 库	颗粒物	110°9'18 .25"	21°38'41.28 "	27.4	0.5	常温		
22	DA 022	B 线调 配页岩 仓	颗粒物	110°9'18 .18"	21°38'41.35 "	27.4	0.5	常温		
23	DA 023	B 线调 配石灰 石库	颗粒物	110°9'12 .02"	21°38'27.64 "	27.4	0.9	常温		
24	DA 024	2#入磨 皮带	颗粒物	110°9'18 .54"	21°38'41.64 "	10	0.5	常温		
25	DA 025	1#入磨 皮带	颗粒物	110°9'18 .76"	21°38'41.50 "	10	0.5	常温		
26	DA 026	8#输送 皮带	颗粒物	110°9'17 .93"	21°38'41.57 "	8	0.5	常温	地坑输 送收尘	

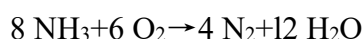
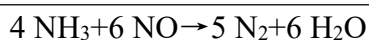
27	DA 027	输送皮带 17	颗粒物	110°9'6.01"	21°38'30.26"	19	0.5	常温	
28	DA 028	9#输送皮带	颗粒物	110°9'15.80"	21°38'41.35"	18	0.5	常温	
29	DA 029	2#入磨斗提	颗粒物	110°9'14.76"	21°38'30.95"	16	0.9	常温	
30	DA 030	石灰石堆场	颗粒物	110°9'18.22"	21°38'42.11"	20	0.5	常温	
31	DA 031	4#移动收尘	颗粒物	110°9'18.40"	21°38'35.84"	18	0.9	常温	
32	DA 032	1#原煤堆场	颗粒物	110°9'16.42"	21°38'42.65"	8	0.5	常温	属于物料转运点除尘器
33	DA 033	1#生料库	颗粒物	110°9'17.35"	21°38'42.43"	58	0.5	常温	
34	DA 034	煤磨房顶	颗粒物	110°9'8.53"	21°38'33.25"	34	0.9	常温	
35	DA 035	2#移动收尘	颗粒物	110°9'18.18"	21°38'36.24"	18	0.9	常温	
36	DA 036	1#入库斗提	颗粒物	110°9'18.22"	21°38'41.64"	15	0.5	常温	
37	DA 037	3#入磨斗提	颗粒物	110°9'18.29"	21°38'41.64"	10	0.5	常温	
38	DA 038	窑尾废气口	颗粒物,汞及其化合物,铈、镉、铅、砷及其化合物,氮氧化物,铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物,氨(氨气),氟化氢,二氧化硫,氯化氢,二噁英,硫化氢,臭气浓度	110°9'18.22"	21°38'41.86"	127	5.3	90	
39	DA 039	窑头废气口	颗粒物	110°9'18.07"	21°38'41.50"	42	4.5	90	
40	DA 040	10#输送	颗粒物	110°9'18.40"	21°38'41.24"	9	0.5	常温	属于地

			皮带							坑除尘器
	41	DA 041	11#输送皮带	颗粒物	110°9'18.22"	21°38'41.50"	9	0.5	常温	属于地坑除尘器
	42	DA 042	熟料库	颗粒物	110°9'6.73"	21°38'27.92"	50	0.45	常温	
	43	DA 043	1#移动收尘	颗粒物	110°9'18.11"	21°38'36.02"	18	0.9	常温	
	44	DA 044	3#移动收尘	颗粒物	110°9'18.25"	21°38'35.77"	18	0.9	常温	
	45	DA 045	熟料库 10	颗粒物	110°9'5.62"	21°38'29.65"	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
	46	DA 046	熟料库 11	颗粒物	110°9'5.76"	21°38'29.62"	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
	47	DA 047	硅质原料堆场	颗粒物	110°9'16.67"	21°38'42.25"	8.8	0.5	常温	属于物料转运点除尘器
	48	DA 048	输送皮带 12	颗粒物	110°9'17.89"	21°38'41.75"	20	0.5	常温	
	49	DA 049	输送皮带 13	颗粒物	110°9'18.25"	21°38'41.21"	20	0.5	常温	
	50	DA 050	2#水泥库	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.68"	64	0.5	常温	
	51	DA 051	3#水泥库	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.42"	64	0.5	常温	
	52	DA 052	4#水泥库	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.68"	64	0.5	常温	
	53	DA 053	5#水泥库	颗粒物	110°9'19.19"	21°38'41.53"	64	0.5	常温	
	54	DA 054	6#水泥库	颗粒物	110°9'18.97"	21°38'41.82"	64	0.5	常温	
	55	DA 055	水泥库	颗粒物	110°9'18.22"	21°38'36.06"	16	0.9	常温	
	56	DA 056	1#散装机	颗粒物	110°9'18.72"	21°38'41.89"	42	0.5	常温	
	57	DA 057	2#散装机	颗粒物	110°9'18.72"	21°38'42.14"	42	0.5	常温	
	58	DA 058	3#散装机	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'42.14"	42	0.5	常温	
	59	DA 059	4#散装机	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'42.29"	42	0.5	常温	
	60	DA 060	1#包装机	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.96"	20.6	0.9	常温	
61	DA 061	2#包装	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.82"	20.6	0.9	常温		

			机							
	62	DA 062	3#包装机	颗粒物	110°9'18 .65"	21°38'41.96 "	20.6	0.9	常温	
	63	DA 063	4#包装机	颗粒物	110°9'19 .44"	21°38'42.14 "	20.6	0.9	常温	
	64	DA 064	5#包装机	颗粒物	110°9'18 .79"	21°38'42.29 "	20.6	0.9	常温	
	65	DA 065	1#粉煤灰库	颗粒物	110°9'17 .89"	21°38'41.82 "	31	0.5	常温	
	66	DA 066	2#粉煤灰库	颗粒物	110°9'18 .50"	21°38'41.06 "	31	0.5	常温	
	67	DA 067	1#水泥磨磨尾	颗粒物	110°9'12 .02"	21°38'29.87 "	33	0.5	常温	
	68	DA 068	1#水泥磨斜槽提升机	颗粒物	110°9'11 .84"	21°38'29.94 "	19	0.5	常温	
	69	DA 069	2#水泥磨斜槽提升机	颗粒物	110°9'12 .17"	21°38'29.54 "	19	0.5	常温	
	70	DA 070	2#水泥磨磨尾	颗粒物	110°9'9. 68"	21°38'31.70 "	33	0.5	常温	
	71	DA 071	1#煤磨	颗粒物	110°9'8. 39"	21°38'32.89 "	41	1.6	60	
	72	DA 072	2#煤磨	颗粒物	110°9'8. 57"	21°38'33.11 "	41	1.6	60	
	73	DA 073	熟料库 6	颗粒物	110°9'5. 72"	21°38'29.83 "	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
	74	DA 074	熟料库 7	颗粒物	110°9'5. 18"	21°38'28.64 "	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
	75	DA 075	熟料库 8	颗粒物	110°9'5. 36"	21°38'29.58 "	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
	76	DA 076	熟料库 9	颗粒物	110°9'6. 26"	21°38'29.72 "	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
	77	DA 077	2#煤磨房顶	颗粒物	110°9'8. 42"	21°38'33.32 "	34	0.5	常温	
	78	DA 078	石灰石库 2#	颗粒物	110°9'15 .62"	21°38'40.52 "	23	0.5	常温	
79	DA 079	6#输送皮带	颗粒物	110°9'11 .92"	21°38'42.90 "	13	0.5	常温	物料转运点收尘器	
80	DA 080	熟料库散装 1#	颗粒物	110°9'5. 44"	21°38'29.04 "	14	0.5	常温	属于地坑转运点除尘	

										器
	81	DA 081	2#原煤堆场	颗粒物	110°9'3.82"	21°38'37.43"	9	0.5	常温	物料转运点收尘器
	82	DA 082	3#原煤堆场	颗粒物	110°9'2.41"	21°38'33.47"	9	0.5	常温	皮带中转收尘
	83	DA 083	2#生料库	颗粒物	110°9'16.09"	21°38'40.06"	17	0.5	常温	
	84	DA 084	熟料库 1	颗粒物	110°9'6.05"	21°38'30.01"	12	0.4	常温	熟料库地坑收尘
	85	DA 085	熟料库 2	颗粒物	110°9'5.36"	21°38'29.22"	12	0.4	常温	熟料库地坑收尘
	86	DA 086	熟料库 3	颗粒物	110°9'6.30"	21°38'29.87"	12	0.4	常温	熟料库地坑收尘
	87	DA 087	熟料库 4	颗粒物	110°9'5.22"	21°38'29.00"	12	0.5	常温	熟料库地坑收尘
	88	DA 088	熟料库 5	颗粒物	110°9'5.90"	21°38'30.08"	9	0.5	常温	熟料库地坑收尘
	89	DA 089	2#水泥库侧	颗粒物	110°9'15.62"	21°38'31.42"	18	0.5	常温	
	90	DA 090	3#水泥库侧	颗粒物	110°9'14.62"	21°38'31.96"	18	0.5	常温	
	91	DA 091	4#水泥库侧	颗粒物	110°9'15.41"	21°38'31.56"	18	0.5	常温	
	92	DA 092	6#水泥库侧	颗粒物	110°9'14.80"	21°38'31.56"	18	0.5	常温	
	93	DA 093	熟料库散装 2#	颗粒物	110°9'10.30"	21°38'27.56"	18	0.5	常温	
	94	DA 094	B 线调配沸石仓	颗粒物	110°9'11.45"	21°38'29.65"	27.4	0.5	常温	
	95	DA 095	5#移动收尘	颗粒物	110°9'18.14"	21°38'36.49"	18	0.9	常温	
	96	DA 096	A 线骨料	颗粒物	110°9'11.74"	21°38'29.54"	12	0.5	常温	库底收尘
	97	DA 097	1#熟料秤	颗粒物	110°9'11.41"	21°38'28.97"	12	0.5	常温	库底收尘
	98	DA 098	2#熟料秤	颗粒物	110°9'12.35"	21°38'27.74"	12	0.5	常温	库底收尘
	99	DA 099	B 线 3#熟料秤	颗粒物	110°9'11.63"	21°38'27.24"	12	0.5	常温	
	100	DA 100	1#、2#散装机	颗粒物	110°9'16.92"	21°38'33.54"	11	0.7	常温	库底收尘
101	DA 101	3#、4#散装机	颗粒物	110°9'16.88"	21°38'33.36"	11	0.7	常温	库底收尘	

	2.现有废气治理污染治理措施回顾分析 由上产污点位及污染物类型可知，现有项目主要废气污染物包括氮氧化物（NO_x），二氧化硫（SO₂）和粉尘等。现有项目废气各污染物的治理措施如下： 1.NO_x治理措施 NO_x主要产生于窑内燃料的高温燃烧过程，它的生成量与燃料量、燃烧温度、含氧及反应时间有关。窑内温度高、燃料量多、通风量大、反应时间长，NO_x的生成量就大。 现有项目采用分级燃烧技术降低 NO_x 的产生浓度，并在末端采用选择 SNCR 脱硝+SCR 进行脱硝。 （1）分级燃烧器 现有项目窑头燃烧器采用分级燃烧器—多介质多通道离散式低 NO_x 燃烧器，该燃烧器由四个环形通道组成，从外到内依次为：轴流风道、旋流风道、煤风道和中心风通道，中心风道可设置水煤浆喷枪。最外层的轴流风道出口采用周向均布的拉法尔超音速喷嘴，并呈离散式布置，这就极大地提高了轴流风动量、增强了对来自冷却机的二次风的卷吸能力；第二层旋流风通道为渐缩式结构，旋流风出口设有旋流器，能有效控制火焰中心回流区尺度；通过在轴流风和旋流风的内侧布置煤风，可有效延缓煤粉与二次风的延长时间，从而降低 NO_x 的生成；第四层中心风道可安装水煤浆喷枪，利用水煤浆的气化反应，产生还原气氛，同时削弱火焰温度峰值，从而达到降低 NO_x 排放量的目的。 分级燃烧技术的脱硝效率为 15%~20%，通过分级燃烧技术后 NO_x 的浓度可控制在 680mg/m³ 左右。 （2）SNCR—选择性非催化还原法 现有项目窑尾废气中的氮氧化物最后采用选择性非催化还原技术（Selective Non-Catalytic Reduction，以下简称为 SNCR）进行氮氧化物的控制。 选择性非催化还原（SNCR）技术属于烟气脱硝技术，是将尿素或氨水等氨基物质在一定的条件下与烟气混合，在不使用催化剂的情况下将氮氧化物还原成为无毒的氮气和水，还原氮氧化物总的化学反应为： $4\text{NH}_3+4\text{NO}+\text{O}_2\rightarrow 4\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ $4\text{NH}_3+2\text{NO}+2\text{O}_2\rightarrow 3\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$
--	--



当向燃烧烟气中喷氨而不采用催化剂的条件下，对于喷入点的烟气温度非常敏感，反应只能在 850-1100℃ 进行，也就是“温度窗口”。影响 SNCR 反应的关键因素有：反应温度、氨氮（NH₃/NO）摩尔比、氮氧化物初始浓度、烟气中 O₂ 浓度、停留时间等因素。

脱硝剂主要有氨水和尿素两大类。氨水相对于尿素而言，脱硝反应更直接，有着高效的去除率，较低氨逃逸和较高的化学反应效率。但氨水属于危险化学品，受到严格的监管，从运输、储存到使用受到许多严格的限制，在使用中需采取一定安全防护设备。尿素与液氨及氨水相比，化学性质稳定。但尿素与氨水相比，反应更复杂，NO_x 去除率相对较低。在 SNCR 装置中使用氨水，其脱硝的效率为 70%。

现有项目选用氨水作为脱硝剂，脱硝工艺流程如下：

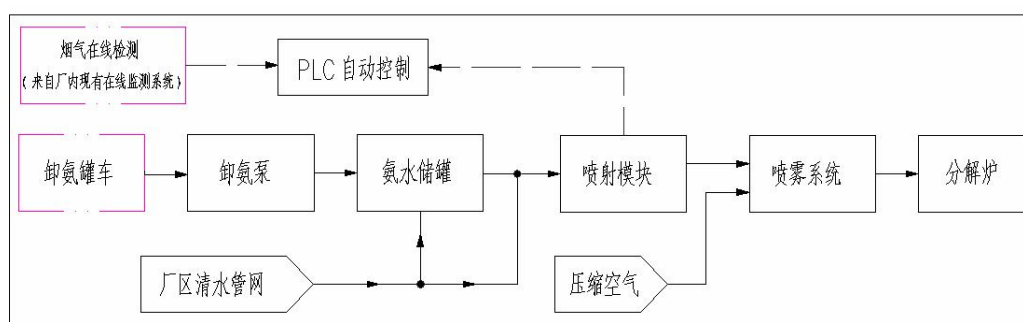


图 2-3 SNCR 脱硝工程工艺流程图

工艺描述：

SNCR 系统使用的氨水由专用罐车运输，经卸氨泵从氨水罐车将氨水转移到储罐内。储罐的加注管线和排气管通过挠性软管与罐车连接。加注管线主要用来为储罐注液，排气管将加注过程中的多余压力通过返回罐车释放，避免氨气逸出污染环境。

氨水输送泵在压力满足设计条件下向 SNCR 系统提供氨水，两台泵均配有压力计，实时监测泵压，整个泵站可以实现就地及远程控制。

脱硝需要的氨水量由 SNCR 系统给料分配柜内的流量控制阀进行控制。氨水用量是由氮氧化物控制器的输出数据设定的。氮氧化物控制器的输入数据是从检测仪表对烟气分析的实际 NO_x 值。

所有氨水量被平均分配到每个喷嘴，由流量计控制以保证合理分配，压力由压力计控制。

具体的喷射点位置设计是基于完整的 CFD 分析进行布置，以保证在适当的温度窗范围内使烟气和还原剂充分混合及反应。通过流场模拟实验确保氨水通过喷射点均匀地分布在整個烟道截面。控制系统准确计算还原剂喷射量，并准确控制喷射模块。整个 SNCR 系统通过控制系统自动运行。

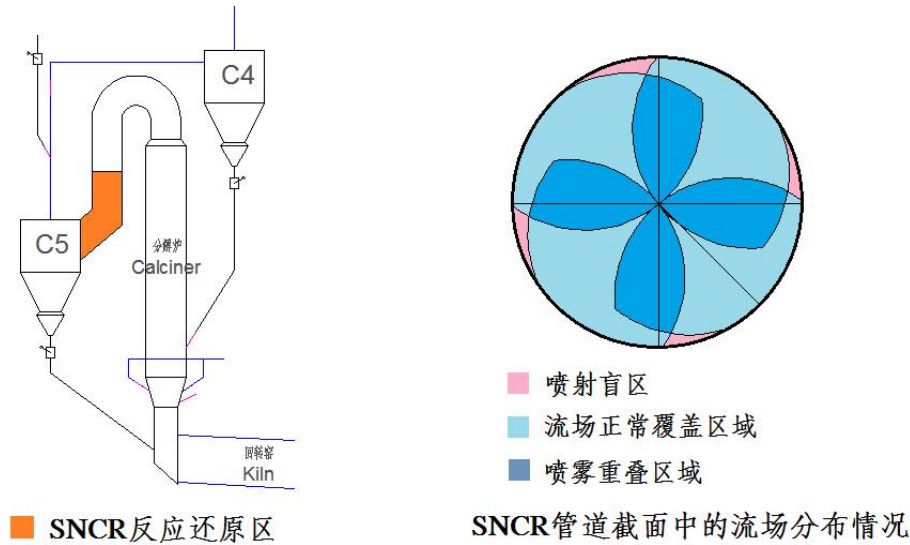


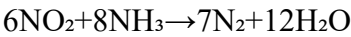
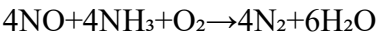
图 2-4 SNCR 脱硝工程反应区及氨水流场分布示图

SNCR 技术应用在大型锅炉上，短期能达到 75% 的脱硝率，长期现场应用一般能达到~50% 以上的 NO_x 脱除率。

（3）SCR—选择性催化还原法

气 SCR（选择性催化还原）脱硝技术的核心原理是：在催化剂作用下，利用氨（NH₃）作为还原剂，将烟气中的氮氧化物（NO_x）选择性还原为氮气（N₂）和水（H₂O），实现高效脱硝，且脱硝效率可达 90% 以上。

SCR 脱硝的主反应方程式如下：



原项目 SCR 采用“高温高尘 SCR”：

布置位置：预热器出口与余热锅炉之间。

烟气参数：温度 280~350℃，粉尘浓度 80~120g/Nm³。

优势：温度匹配钒钛系催化剂（最佳活性窗口 280~420℃），无需额外加热。

	挑战：高粉尘易堵塞催化剂，需采用高频声波+耙式组合清灰，但机械损伤风险高。 2.SO₂ 治理措施 现有项目 SO₂ 的排放源主要是烧成系统的回转窑，烧成窑尾排放的 SO₂ 是由于煤粉在窑内燃烧产生，主要是由于水泥原料和燃料中的单质硫、硫化物以及硫酸盐的氧化或分解而产生。在回转窑中，含有残余硫分的高温废气经与生料中的 CaO 进一步反应被吸收，SO₂ 总吸收率达 97% 以上，大部分 SO₂ 在窑内被 CaO 吸收，含有残余硫分的高温废气直接经窑尾烟囱排放，且排放浓度满足国家污染物排放标准限值要求。 3、粉尘治理措施 现有项目生产过程中，原燃料进厂后需要经过破碎、粉磨等多道工序，每道工序都存在着不同程度的颗粒物排放。全厂现有的粉尘排放点都设置了技术性能可靠、除尘效率高的收尘设备，可有效控制生产线上所有的扬尘点。生产线上共设置各类收尘器，对多处物料破碎点、原料配料站、物料输送转运点，生、熟料库库顶、库底等均设置了袋式除尘器。 对于窑头、窑尾的废气中的粉尘，设置袋式除尘器，在确保更高收尘效率的同时，可更有效地避免非正常工况粉尘排放，收尘效率可达到 99%。同时，在窑尾的排气筒上装设在线烟尘烟气连续监测系统（CEMS），实现烟尘排放的连续监测。 此外，现有项目在各环节的粉尘控制措施如下： （1）窑尾粉尘：窑尾废气量大，温度较高，含尘浓度高，为充分利用热能并减少生产过程中污染物的排放，在每条生产线窑尾配置两台 SP 余热锅炉，废气先经 SP 炉换热后，再经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料，最终废气经袋式收尘器净化，净化后分别由 127m 高排气筒（DA038）排入大气。若出现原料粉磨和 SP 炉停止运行时，窑尾含尘废气经过增湿塔处理后，降温至袋式除尘器允许的范围后进入袋式收尘器净化后排放。 （2）窑头冷却机粉尘：窑头废气温度高，在生产线窑头设 1 台 AQC 余热锅炉，冷却机废气除供给回转窑二、三次风和原煤烘干用热风外，其余废气经沉降室沉降后进入 AQC 炉回收余热，热交换后的废气经窑头袋式收尘器净化，净化后
--	---

	由 42m 高排气筒（DA039）排入大气。 （3）煤粉制备系统废气处理：现有项目煤粉制备采用 2 台煤磨，设置在窑头附近，利用篦冷机废气作为烘干热源。煤磨粉尘浓度高，易结露，同时废气中含有的微细煤粉尘，易产生燃烧和爆炸，因而设置了防爆阀及 CO₂ 灭火系统。煤磨系统废气量大，含尘浓度高，细粉颗粒多，废气水分高，温度低。采用防爆型高浓度气箱脉冲袋收尘器，对废气压力实施监控和报警，出磨气体经袋除尘器净化后排入大气。 （4）其他产生点粉尘：破碎机、包装机等扬尘点风量较大，使用气箱脉冲袋收尘器。 在胶带输送机、提升机、圆库等分散扬尘点处，首先在工艺过程中采取以防为主的方针：尽量减少扬尘环节，选择扬尘少的设备；粉状物料输送采用斜槽和螺旋输送机等密闭式输送设备；对需要胶带机输送的物料尽量降低物料落差，加强密闭，减少颗粒物外逸；粉状物料储存采用密闭圆库。同时在各尘源处安装吸尘罩收集含尘气体，再通过抽风管集中进入高效袋收尘器进行净化处理，由于这些扬尘点风量小，设备安装空间小，选用设备重量轻的脉冲式单机袋收尘器，除尘效率可稳定达到 99.9%以上。 （5）其余减少无组织排放采取的措施：汽车运输道路、厂区及物料堆场等无组织扬尘点定期进行洒水降尘，并在物料堆放、装卸过程中尽量降低落差，加强原辅材料调度管理， 减少物料在露天场的堆放时间，在干旱季节为防止物料因表面水分挥发而发生逸散飞扬，对物料表面进行洒水增湿处理，在料口和管道连接处加强密闭和密封，防止粉尘泄漏。同时在厂区、车间和物料储库及堆棚周围设置绿化带。 现有项目各废气治理措施现场图片如下图所示：
--	--



现有石灰石密闭输送廊道



现有石灰石密闭输送廊道



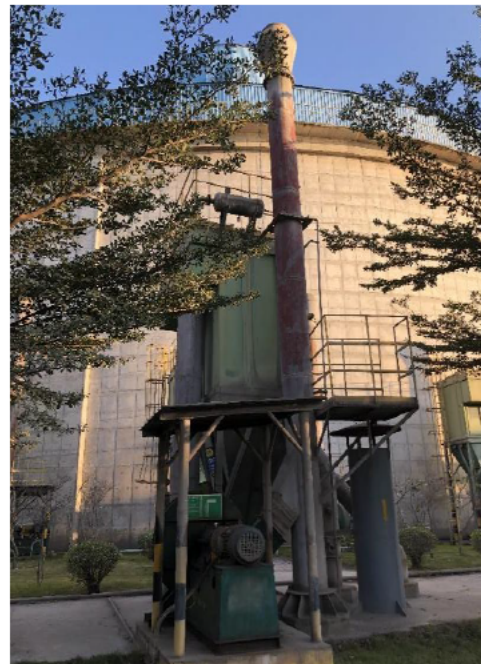
现有物料转运密闭输送廊道



现有物料转运密闭输送廊道



现有水泥磨系统的熟料库除尘器



现有熟料储库外除尘器



现有窑头除尘器



现有窑尾除尘器



现有煤磨系统除尘器



现有煤磨系统除尘器

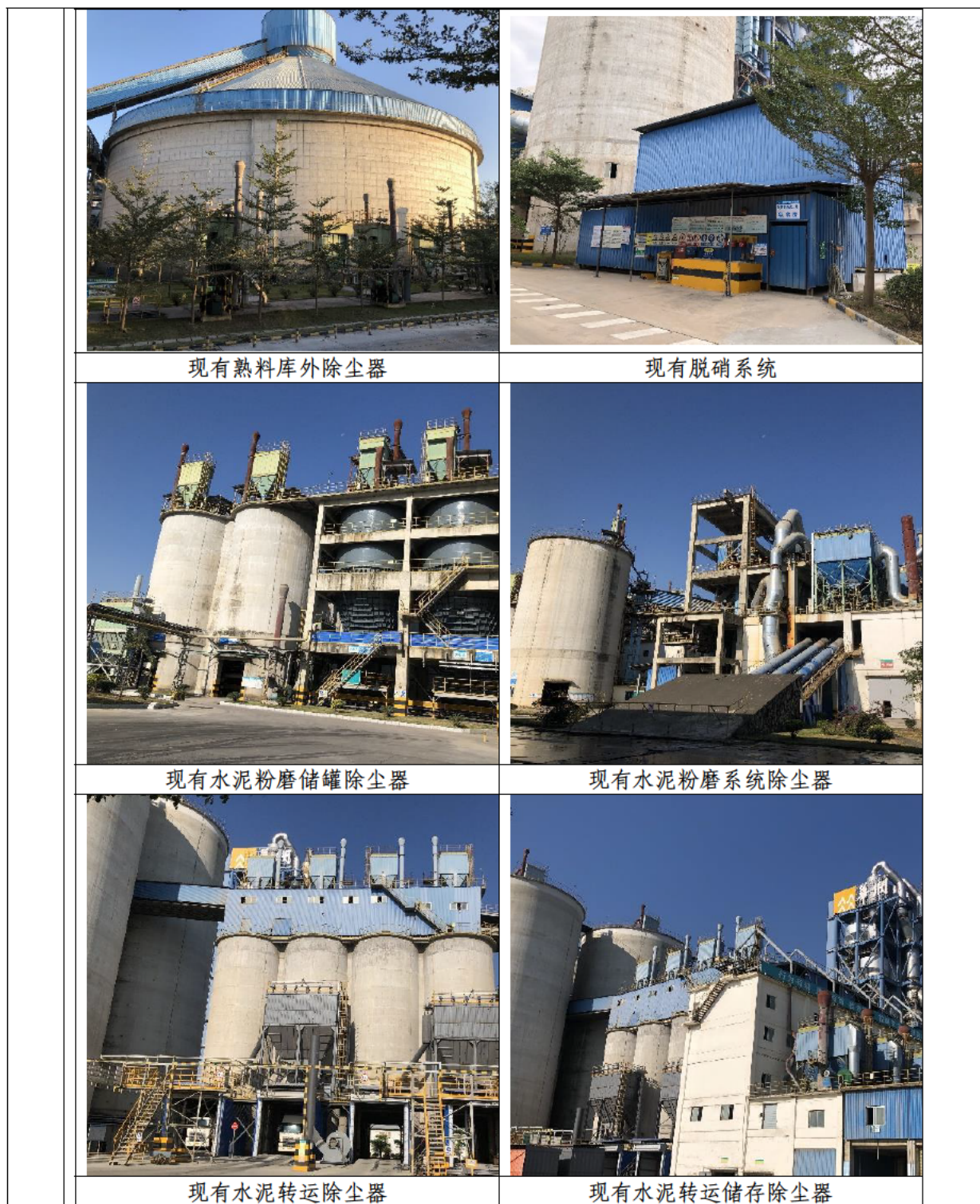


图 2-5 现有废气治理措施现场图片

3. 现有废气源强及治理达标分析

对于现有项目熟料生产线的窑头窑尾均已开展常规性的监测，通过近年常规的监测数据对其排放达标性进行分析。

对于现有项目其余粉尘排放口，由于点位较多，包括竣工环保验收及常规的

监测均依据《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）的规定：“对型号、功能相同的多个小型环境保护设施处理效率监测和污染物排放监测，可采用随机抽测方法进行。抽测的原则为：同样设施总数大于 5 个且小于 20 个的，随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数量的 50%；同样设施总数大于 20 个的，随机抽测设施数量比例应不小于同样设施总数量的 30%”，随机抽取同类型的排放口进行监测。因此本次对现有项目其余粉尘排放口选用监测数据及同类型类比监测数据的形式进行分析。

1) 有组织废气

(1) 排放源强达标分析

①窑尾废气

现有项目窑尾废气安装了颗粒物、二氧化硫、氮氧化物烟气连续监测装置，窑头废气安装了颗粒物连续监测装置，因此还会通过近年的监测数据说明废气的污染治理达标情况。

根据表 2-20 数据可知，窑尾废气经“分级燃烧+SNCR 脱硝+SCR+急冷+袋式除尘器”处理后，各污染物排放可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 标准。

表 2-21 窑尾废气近年常规监测结果

日期	监测点位	污染物名称	治理措施	监测值				评价标准	达标情况
				烟气量 (Nm ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
2023.04.12	窑尾 DA038	氯化氢	分级燃烧器+SNCR 脱硝+SCR+急冷+袋式除尘器	581510	0.7	/	0.407	10	达标
		汞		581510	0.000284	/	1.65×10 ⁻⁴	0.05	达标
		氟化氢		606704	0.17	/	0.103	1	达标
		砷		606704	ND	/	6.07×10 ⁻⁵	-	-
		铜		606704	0.0021	/	1.27×10 ⁻³	-	-
		铅		606704	0.000942	/	5.72×10 ⁻⁴	-	-
		镉		606704	ND	/	2.43×10 ⁻⁶	-	-
		铬		606704	0.00138	/	8.37×10 ⁻⁴	-	-

			镍	606704	0.000892	/	5.41×10^{-4}	-	-
			铊	606704	0.00536	/	3.25×10^{-3}	-	-
			铍	606704	ND	/	2.43×10^{-6}	-	-
			锡	606704	0.00107	/	6.49×10^{-4}	-	-
			锑	606704	0.00042	/	2.55×10^{-4}	-	-
			钴	606704	0.0000725	/	4.40×10^{-5}	-	-
			锰	606704	0.00016	/	9.71×10^{-5}	-	-
			铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As计）	606704	6.41×10^{-3}	/	/	1.0	达标
			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）	606704	0.014	/	/	0.5	达标
			颗粒物	587889	16.7	13.9	9.84	20	达标
			氨	587889	0.45	0.38	0.265	8	达标
			氮氧化物	587889	174	145	102.3	320	达标
			二氧化硫	587889	ND	ND	0.88	100	达标
			氟化物	604701	0.25	/	0.147	3	达标
	2025.08.12	窑尾DA038	氮氧化物	553043	203	226	112	320	达标
			二氧化硫	553043	8	9	4.42	100	达标
			颗粒物	553043	6.3	7.1	3.48	20	达标
			氟化物	582310	0.13	0.15	7.57×10^{-2}	3	达标
			氨	582310	2.66	2.99	1.55	8	达标
			汞	562539	ND	ND	7.03×10^{-4}	0.05	达标
			氯化氢	553043	0.39	0.44	0.216	10	达标

		氟化氢			ND	ND	2.25×10^{-2}	1	达标
		锡			ND	ND	5.63×10^{-4}	-	-
		铍			ND	ND	5.63×10^{-4}	-	-
		钒			ND	ND	1.97×10^{-4}	-	-
		镍			ND	ND	2.53×10^{-4}	-	-
		铬			ND	ND	1.13×10^{-3}	-	-
		锑			ND	DN	2.25×10^{-4}	-	-
		铜			ND	ND	2.53×10^{-4}	-	-
		镉			ND	ND	2.25×10^{-4}	-	-
		锰			ND	ND	5.63×10^{-4}	-	-
		钴			ND	ND	5.63×10^{-4}	-	-
		砷			ND	ND	2.53×10^{-4}	-	-
		铅			ND	ND	5.63×10^{-4}	-	-
		铊		562539	0.0000716	0.0000796	4.03×10^{-5}	-	-
		铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As计）			0.0000716	0.0000796	4.03×10^{-5}	1.0	达标
		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	0	0	0.5	达标

注：“ND”为未检出。

②窑头废气

根据表 2-21 数据可知，窑头废气经“袋式除尘器”处理后，污染物排放可满足《《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值。

表 2-21 窑头废气排放口近年常规监测结果

日期	监测点位	污染物名称	治理措施	监测值				评价标准	达标情况
				烟气量(Nm ³ /h)	实测浓度(mg/m ³)	折算浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	

2023.04 .12	窑头 DA039	颗粒物	袋式除 尘器	360898	1.2	/	0.433	20	达标
2025.08 .12	窑头 DA039	颗粒物	袋式除 尘器	360898	ND	/	0.185	20	达标

注：“ND”为未检出。

③一般废气排放口

现有项目一般排放口废气排放情况详见表 2-22，现有项目各粉尘废气经袋式除尘器处理后，颗粒的排放符合满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值。

表 2-22 一般废气排放口 2025 年常规监测结果

日期	监测 点位	污染 物名 称	治理 措施	监测值			评价标准	达 标 情 况	数 据 来 源
				烟气量 (Nm ³ / h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		
2025. 02.26	DA0 01	颗粒 物	布袋 除尘	94335	1.0L	4.72×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.26	DA0 02	颗粒 物	布袋 除尘	64042	1.0L	3.20×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.26	DA0 03	颗粒 物	布袋 除尘	171307	1.0L	8.57×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.26	DA0 04	颗粒 物	布袋 除尘	22960	1.0L	1.15×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.26	DA0 05	颗粒 物	布袋 除尘	26677	1.0L	1.33×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.26	DA0 67	颗粒 物	布袋 除尘	38796	1.0L	1.94×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.26	DA0 70	颗粒 物	布袋 除尘	45474	1.0L	2.27×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.25	DA0 60	颗粒 物	布袋 除尘	29953	1.0L	1.50×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.25	DA0 61	颗粒 物	布袋 除尘	19022	1.0L	9.51×10 ⁻³	10	达标	监测 报告
2025. 02.25	DA0 62	颗粒 物	布袋 除尘	30152	1.6	4.82×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.25	DA0 63	颗粒 物	布袋 除尘	26127	2.7	7.05×10 ⁻²	10	达标	监测 报告
2025. 02.25	DA0 64	颗粒 物	布袋 除尘	31225	1.0L	1.56×10 ⁻²	10	达标	监测 报告

注：L 为低于检出限。

（三）排放总量达标分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2019）：“改建、扩建项目现状工程的污染源和评价范围内拟被替代的污染源调查，可根据数据的可获得性，依次优先使用项目监督性监测数据、在线监测数据、年度排污许可执行报告、自主验收报告、排污许可证数据、环评数据或补充污染源监测数据等。”本项目无监督性监测数据，结合年度排污许可执行报告、常规例行监测数据，核算现有项目污染物排放量。通过对比环评批复、排污许可证所下达的总量情况，分析现有项目各污染物的总量达标情况，详见下表所示：

表 2-23 现有项目窑尾废气排放总量达标分析（单位：t/a）

污染物	平均排放速率（kg/h）	年生产时间（h）	实际排放量（t/a）	排污许可证许可排放量（DA038）（t/a）
颗粒物	4.305	7440	32.0292	159.96
二氧化硫	2.658	7440	19.77552	250.51
氮氧化物	115	7440	855.6	928
氨	0.918	7440	6.82992	/
氯化氢	0.138	7440	1.02672	/
氟化氢	0.0232	7440	0.172608	/
汞及其化合物 ¹	0.000703	7440	0.00523032	/
铊、镉、铅、砷及其化合物 ²	0.00128	7440	0.0095232	/
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 ³	0.0045	7440	0.03348	/

注 1：汞及其化合物实测为低于检出限，排放速率按检出限一半计。

注 2：铊、镉、铅、砷及其化合物排放速率为铊、镉、铅、砷的排放速率的合计，其中低于检出限的，按检出限一半计。

注 3：铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物排放速率为铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒的排放速率的合计，其中低于检出限的，按检出限一半计。

表 2-24 其他工艺粉尘排放量核算

序号	污染源	排放口编号	污染物	核算方法	排放浓度 mg/m ³	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放时间（h/a）
1	1#2#水泥磨磨头	DA001	颗粒物	实测法	0.5	0.095	0.638	6720
2	1#向压机	DA002	颗粒物	实测法	0.5	0.055	0.37	6720
3	2#水泥磨辐压机	DA003	颗粒物	实测法	1.3	0.12	0.806	6720
4	3#水泥磨磨尾	DA004	颗粒物	实测法	2.6	0.099	0.665	6720

	5	3#水泥磨磨头	DA005	颗粒物	实测法	1.5	0.086	0.578	6720
	6	锤式破碎机	DA006	颗粒物	实测法	0.5	0.007	0.052	7440
	7	1#皮带	DA007	颗粒物	实测法	0.5	0.004	0.03	7440
	8	2#输送皮带	DA008	颗粒物	实测法	0.5	0.004	0.03	7440
	9	3#皮带	DA009	颗粒物	实测法	0.5	0.004	0.03	7440
	10	磨石仓	DA010	颗粒物	实测法	0.5	0.004	0.03	7440
	11	粘土仓	DA011	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
	12	硫酸储仓	DA012	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
	13	石灰石仓	DA013	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
	14	4#输送皮带	DA014	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
	15	5#输送皮带	DA015	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
	16	7#输送皮带	DA016	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
	17	A线调配石灰石库	DA017	颗粒物	类比法	0.5	0.012	0.089	7440
	18	A线熟料库	DA018	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	19	A线页岩仓	DA019	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	20	A线沸石仓	DA020	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	21	B线调配熟料库	DA021	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	22	B线调配页岩仓	DA022	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	23	B线调配石灰石库	DA023	颗粒物	类比法	0.5	0.012	0.089	7440
	24	2#入磨皮带	DA024	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	25	1#入磨皮带	DA025	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	26	8#输送皮带	DA026	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	27	输送皮带 17	DA027	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	28	9#输送皮带	DA028	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	29	2#磨斗提	DA029	颗粒物	类比法	0.5	0.011	0.082	7440

	30	石灰石堆场	DA030	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	31	4#楼收尘罩	DA031	颗粒物	类比法	0.5	0.009	0.067	7440
	32	1#原煤堆场	DA032	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	33	1#生料库	DA033	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	34	煤磨厂房	DA034	颗粒物	类比法	0.5	0.011	0.082	7440
	35	2#磨粉收尘	DA035	颗粒物	类比法	0.5	0.009	0.067	7440
	36	1#入磨斗提	DA036	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	37	3#入磨斗提	DA037	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	39	窑头废气(1)	DA039	颗粒物	实测法	8.949	3.021	22.476	7440
	40	10#输送皮带	DA040	颗粒物	类比法	0.5	0.008	0.06	7440
	41	11#输送皮带	DA041	颗粒物	类比法	0.5	0.008	0.06	7440
	42	熟料库	DA042	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	43	1#移动收尘	DA043	颗粒物	类比法	0.5	0.008	0.06	7440
	44	3#移动收尘	DA044	颗粒物	类比法	0.5	0.008	0.06	7440
	45	熟料库10	DA045	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	46	燃料库11	DA046	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	47	硅质原煤堆场	DA047	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	48	输送皮带12	DA048	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	49	输送皮带13	DA049	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	50	2#水泥库	DA050	颗粒物	实测法	0.5	0.007	0.052	7440
	51	3#水泥库	DA051	颗粒物	实测法	0.5	0.007	0.052	7440
	52	4#水泥库	DA052	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	53	5#水泥库	DA053	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	54	6#水泥库	DA054	颗粒物	类比法	0.5	0.007	0.052	7440
	55	7#水泥库	DA055	颗粒物	类比法	0.5	0.012	0.089	7440
	56	1#散装	DA056	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440

		机							
	57	2#散装 机	DA057	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	58	3#散装 机	DA058	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	59	4#散装 机	DA059	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	60	1#包装 机	DA060	颗粒物	实测法	9.8	0.221	1.644	7440
	61	1#包装 机	DA061	颗粒物	实测法	1.9	0.036	0.268	7440
	62	2#包装 机	DA062	颗粒物	实测法	1.1	0.02	0.149	7440
	63	4#包装 机	DA063	颗粒物	实测法	0.5	0.012	0.089	7440
	64	5#包装 机	DA064	颗粒物	实测法	1.1	0.022	0.164	7440
	65	1#粉煤 灰库	DA065	颗粒物	实测法	0.5	0.008	0.06	7440
	66	2#粉煤 灰库	DA066	颗粒物	实测法	0.5	0.008	0.06	7440
	67	1#水泥 磨磨尾	DA067	颗粒物	实测法	9.4	0.141	1.049	7440
	68	1#水泥 磨新槽 提升机	DA068	颗粒物	实测法	0.5	0.008	0.054	6720
	69	2#水泥 磨机斜 槽提升	DA069	颗粒物	实测法	0.5	0.008	0.054	6720
	70	2#水泥 磨磨尾	DA070	颗粒物	实测法	2.6	0.039	0.262	6720
	71	1#煤磨	DA071	颗粒物	实测法	0.5	0.038	0.283	7440
	72	2#煤磨	DA072	颗粒物	实测法	0.5	0.038	0.283	7440
	73	熟料库 6	DA073	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	74	熟料库 7	DA074	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	75	熟料库 8	DA075	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	76	熟料库 9	DA076	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	77	2#煤粉 仓顶	DA077	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	78	石灰石 库 2#	DA078	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
	79	6#输送 皮带	DA079	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
80	熟料库 散装	DA080	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440	
81	2#原煤	DA081	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440	

		堆场						
82	3#原煤堆场	DA082	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
83	2#生料库	DA083	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
84	熟料库1	DA084	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
85	熟料库2	DA085	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
86	熟料库3	DA086	颗粒物	类比法	0.5	0.004	0.03	7440
87	熟料库4	DA087	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
88	熟料库5	DA088	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
89	2#水泥库1	DA089	颗粒物	类比法	0.5	0.003	0.022	7440
90	3#水泥库1	DA090	颗粒物	类比法	0.5	0.003	0.022	7440
91	4#水泥库1	DA091	颗粒物	类比法	0.5	0.003	0.022	7440
92	5#水泥库1	DA092	颗粒物	类比法	0.5	0.003	0.022	7440
93	熟料库散装2#	DA093	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
94	B 细粉配磨石子	DA094	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
95	5#移动收尘	DA095	颗粒物	类比法	0.5	0.011	0.082	7440
96	A 线骨料	DA096	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
97	1#熟料秤	DA097	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
98	2#熟料秤	DA098	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
99	B 线 3#熟料秤	DA099	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
100	1#、2#散装机	DA100	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
101	3#、4#散装机	DA101	颗粒物	类比法	0.5	0.006	0.045	7440
合计	/	/	/	/	/	/	33.724	/

注：表中核算方法有监测的采用监测数据，没监测数据的，采用现有项目同型号的除尘设施进行类比数据。

（四）排气筒高度达标分析

根据《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）及广东省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44-818-2010）等现行的

水泥项目执行的排放标准，对水泥项目各类型排气筒高度进行限定，现有项目已设置的各类排气筒高度达标情况如下表所示：

表 2-24 现有项目废气排放筒高度达标分析

排气筒名称	排气筒高度要求（m）	排气筒实际高度（m）	达标分析
窑尾废气排气筒	80	127	达标
窑头废气排气筒	30	42	达标
2#煤磨废气排气筒		41	达标
1#煤磨废气排气筒		41	达标
其余破碎机、磨机、包装机等排气筒	高于本体建筑 3m 以上	高于本体建筑 3m 以上	达标

由上表中与标准要求高度对比可知，现有项目熟料生产线窑头废气排气筒高度为 42m，窑尾废气排气筒高度为 127m，煤磨机排气筒高度为 43m，破碎机、磨机、包装机及其它通风生产设备的排气筒均高于本体建筑物 3m 以上，均能满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 4 最低允许高度的要求。

根据现场勘查和建设单位提供的资料，现有项目除储库底、地坑及物料转运点单机除尘设施外，其他排气筒高度不低于 15m，排气筒高度均高出本体建构筑物 3m 以上；水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒周围半径 200m 范围的建筑物主要是中控楼和汽轮发电机房等，其中高度最高的建筑物是汽轮发电机房，其高度为 18m，窑尾排气筒均比其高出 3m 以上，则窑尾排气筒高度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）4.3.3 条款要求，即水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒还应高出最高建筑物 3m 以上。

2）无组织排放源强

现有项目无组织排放主要发生在物料储存、装卸及运输等环节。原料在储存过程中，在风力作用下的起尘量取决于堆场与风向的夹角、物料比重、粒径分布、风速大小、物料的含水率等多种因素；而装卸过程中的起尘量还与落差、物流密度等因素有关。

现有项目的原煤、粘土、铁矿石、粉煤灰等各种发散物料的堆场采取封闭措施，减少物料堆放和装卸时的颗粒物无组织排放；物料输运过程均进行了收尘和安装袋式除尘器，有效减少了无组织排放。同时，通过路面硬化、清扫洒水等措施减少道路交通扬尘。现有项目配套一条石灰石输送皮带长廊采用全封闭运输，有效减少无组织排放，输送皮带长廊两侧为林地，无居民敏感点。

此外，现有项目窑尾采用氨水脱硝，氨水的装卸等过程无组织散发一定量氨

气。

通过对现有项目厂界上风向及下风向的监测情况，对现有项目无组织排放进行达标分析，见表 2-25 所示。厂界外下风向监控点氨气的均值为 0.10~0.623mg/m³，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 3 无组织排放限值要求（监控点处 1 小时平均浓度≤1.0mg/m³）。厂界外下风向监控点与参照点颗粒物浓度值的差值为 0.073~0.257mg/m³，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 3 无组织排放限值要求（监控点与参照点 1 小时平均浓度差值≤0.5mg/m³）。

表 2-25 厂界无组织排放浓度监测结果单位：mg/m³，臭气浓度为无量纲

监测时间	监测因子	上风向参照点 1#	下风向监测点 2#	下风向监测点 3#	下风向监测点 4#	监控点与参照点浓度值的差值	监控点浓度均值	标准值	达标分析	数据来源
2025.02.27	颗粒物	0.089	0.134	0.125	0.107	0.045	0.122	0.5	达标	监测报告
2025.02.27	氨	0.047	0.338	0.567	0.425	/	0.443	1.0	达标	监测报告
2025.02.27	臭气浓度	10L	10L	10L	10L	/	10L	20	达标	监测报告

（2）废水

（一）现有项目废水污染分布回顾分析

现有项目废水包括：生产废水、生活污水和初期雨水。现有项目生产废水和生活污水产生总量为 559m³/d，全部回用不外排。根据现有项目的环评报告核算，现有项目初期雨水产生量为 1881m³/次。

生产废水产生于：回转窑、各类磨机、空压机和部分仪表等冷却过程产生的废水，以及余热发电系统的冷却水，均循环使用不排放。另外，还包含化验室产生的化验废水，循环系统的各类浓水排水。

初期雨水：来源于厂区除绿化面积外暴雨前段形成的地表径流，含有一定量的悬浮物和石油类等污染物，现有项目于厂区东南边界设置一个初期雨水收集池（1980m³）。

生产废水和初期雨水经废水管网进入厂区东南侧的工业废水处理站进行处理处置后回用厂区绿化、洒水及生产过程，不外排。

生活污水来源于厂区办公场所和食堂，主要为食堂污水和卫生间污水，主要污染因子为 pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮等。生活污水经污水管网排

	入厂区东南侧设置的污水处理站进行处理处置，处理后回用厂区绿化、道路洒水降尘，不外排。 （二）现有废水治理污染治理措施回顾分析 现有项目所产生的各类废水已采取有效的水污染防治措施，如下： 1、生产废水治理措施 生产废水主要包括熟料、水泥生产中的设备冷却水和余热发电系统中产生的冷却水。该类冷却循环水系统排放废水除浊度略高外，基本不含有毒有害成分，现有项目将冷却水循环使用，不外排。 锅炉纯水制备浓水和锅炉排水亦主要是盐分稍高，并无其他有毒有害成分，因此均排入余热发电冷却塔，作为循环用水，不外排。 2、初期雨水治理措施 现有项目厂区实行雨污分流制，于厂区东南边界设置一个初期雨水收集池（1980m³），主要收集现有项目水泥生产区域以及原料及辅料卸车区域的初期雨水。初期雨水经收集后暂存在收集池内并进行沉淀处理，后续抽至工业废水处理站进行处理处置。 化验废水、各类浓水、初期雨水进入现有工业废水处理站处理后回用于厂区绿化、洒水及生产过程。现有工业废水处理站的设计处理水量为 Q=550m³/d，现有项目生产废水产生量为 491m³/d，因此该工业废水处理站有足够的处理能力处理现有项目产生的生产废水。工业废水处理站的处理处置流程见图 2-6。
--	---

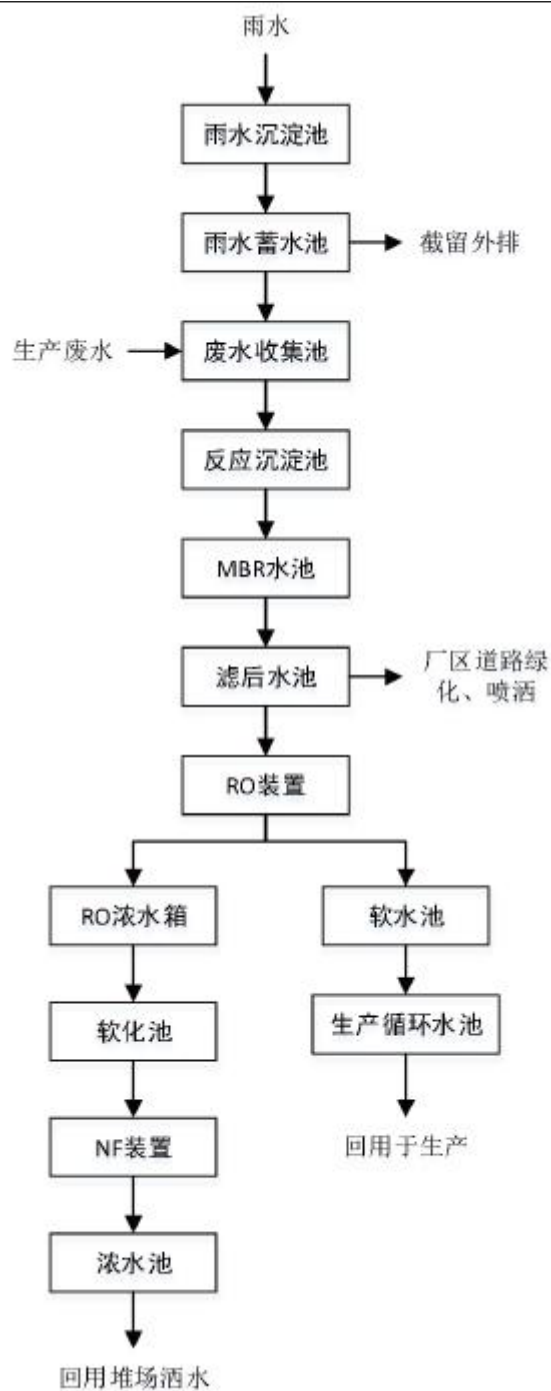


图 2-6 现有项目工业废水处理工艺

2、生活污水治理措施

现有项目生活污水经污水管网排入地埋式污水处理站，污水处理站采用“收集池+格栅+调节池+二级生化池+中间水池+双介质过滤器+消毒装置”的工艺处理，生活污水处理工艺如下图所示。

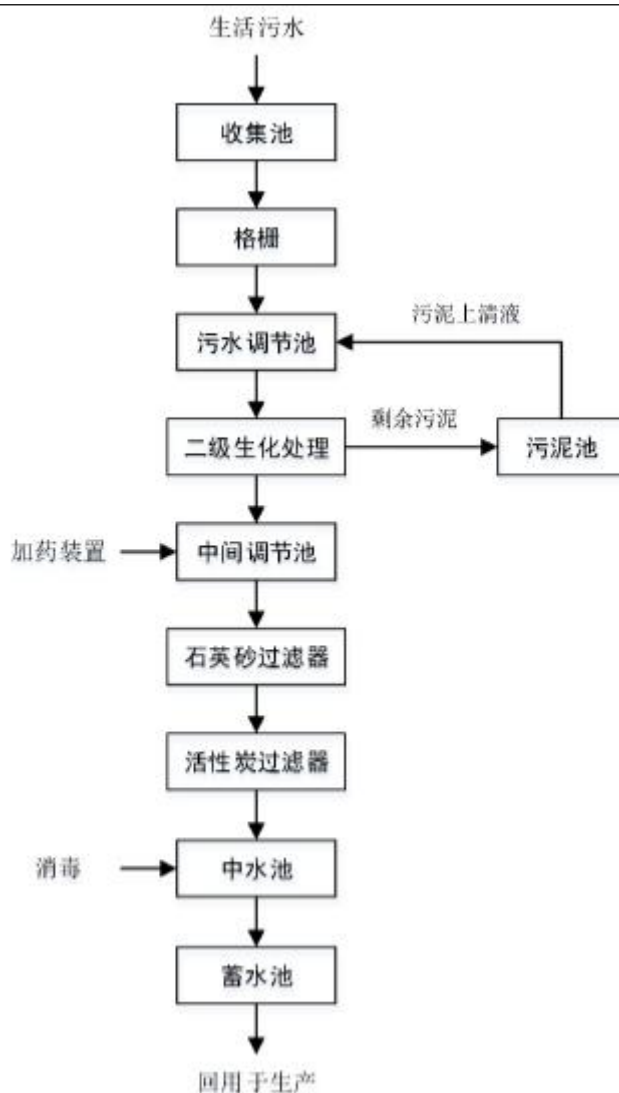


图 2-7 现有项目生活污水处理工艺

现有生活污水经过二级生化处理，其中的缺氧池、接触氧化的处理工艺，可有效去除污水中的有机污染物和氨氮，后续再经过双效过滤器进一步过滤处理，去除废水中的杂质成分，再进行消毒处理，处理后的水进入中水池，中水池出水清澈无异味，现有项目设置一个 200m³的中水池，用于储存经污水处理设施处理后的回用水。该生活污水处理措施的设计处理水量为 $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ （240m³/d），现有项目生活污水产生量为 120m³/d，因此该生活污水治理措施有足够的处理能力处理现有项目产生的生活污水。

4、废水治理措施汇总说明

现有项目各污（废）水处理设施的设计处理能力及目前实际处理的水量等情况见表 2-26。

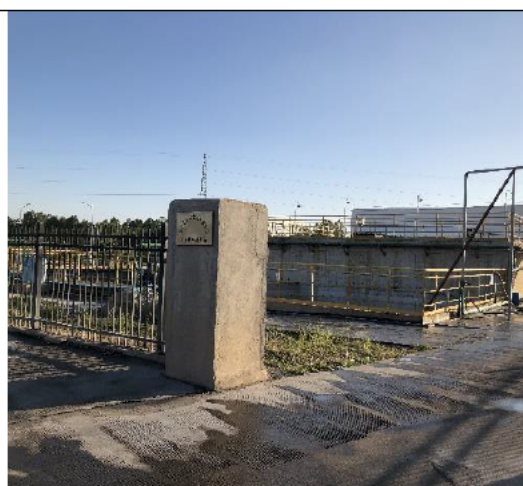
表 2-26 现有污（废）水处理设施情况一览表

序号	设施名称	处理污（废）水种类	主要处理工艺	设计处理能力	实际处理水量
1	初期雨水收集池（沉淀池）	厂区初期雨水	重力沉降	1980m³/次	1881m³/次
2	污水处理站	生活污水	收集池+格栅+调节池+二级生化处理池+中间调节池+双介质过滤器+消毒装置	240m³/d	120 m³/d
3	工业废水处理站	生产废水	收集池+反应沉淀池+MBR+RO+NF	550 m³/d	491m³/d

厂区已采取的水污染防治措施现场照片见下图 2-8。



现有初期雨水沉淀



现有工业废水处理站



现有工业废水处理站（泵机）



现有工业废水处理站（回用车间）



图 2-8 现有水污染防治措施现场照片

（三）现有废水源强及治理达标分析

根据近年的常规性监测数据，分析现有项目废水治理的达标情况，监测结果详见表 2-27 所示。由监测结果可知，现有项目生活污水、生产废水经自建的污水处理设施处理后，出水清澈无异味，出水水质符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”的标准限值要求，故可以回用于厂区绿化、道路洒水降尘，不外排。

表 2-27 现有项目废水监测结果一览表

采样时间	监测点位	监测因子	监测结果	单位	评价标准*	达标情况	数据来源
2025.02.27	废水处理后排出口	pH 值	7.2	无量纲	6.0~9.0	达标	常规监测报告
		悬浮物	6	mg/L	--	达标	
		化学需氧量	5	mg/L	50	达标	
		五日生化需氧量	1.8	mg/L	10	达标	
		氨氮	2.28	mg/L	5	达标	
		总磷	0.21	mg/L	0.5	达标	
		氟化物	0.10	mg/L	2.0	达标	
		石油类	0.06L	mg/L	1.0	达标	
		水温	18.1	℃	--	达标	

（3）噪声

（一）现有项目噪声污染源及治理措施回顾分析

现有项目噪声主要来源于生产过程中各种磨机（包括生料磨、煤磨、水泥磨）、风机（包括：窑尾高温风机、窑头一次风机、罗茨风机、排风机、以及配料、输

送及散装等处的风机)、空压机以及余热发电设备工作时产生。

现有项目首先通过源头控制措施,选用低噪声设备控制厂区设备噪声。其二,在噪声传播途径上采取措施加以控制,对强音的噪声源车间,建筑围护结构加以封闭,尽可能少开窗和其它无设防的洞口,并对设备进行减振基础处理。其三,对部分声源安装消声器。其四,合理布局,利用建筑物阻隔声音的传播,减小噪声污染。项目设备噪声防治措施及效果如表 2-28 所示。

表 2-28 现有项目声源及治理措施一览表

生产线	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源值 dB (A)	工艺	降噪效果 dB (A)	核算方法	声源值 dB (A)	
熟料线	1	破碎机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	4960
	2	立式生料磨	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7440
	3	球磨机	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7440
	4	窑尾高温风机	频发	类比	95~105	减振、消声、进出口设膨胀节	15~25	类比	80	7440
	5	窑尾废气风机	频发	类比	95~105		15~25	类比	80	7440
	6	窑头一次风机	频发	类比	95~105		15~25	类比	80	7440
	7	罗茨风机	频发	类比	105~115		15~25	类比	90	7440
	8	篦式冷却机	频发	类比	90~100	减振、隔声	10~20	类比	80	7440
	9	空压机	频发	类比	90~100	减振、消声	10~20	类比	80	7440
	10	冷却塔	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7440
水泥粉磨线	11	破碎机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	1960
	12	辊压机	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	1960
	13	球磨机	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	6720
	14	散装机	频发	类比	85~95	减振、隔声	10~15	类比	80	1960

	15	包装机	频发	类比	85~95	减振、隔声	10~15	类比	80	1960
余热发电	16	余热锅炉	频发	类比	95~100	减振、隔声	10~15	类比	85	7440
	17	汽轮机	频发	类比	100~105	减振、隔声	10~15	类比	90	7440
	18	发电机	频发	类比	85~90	减振、隔声	10~15	类比	75	7440
	19	冷却塔	频发	类比	90~95	减振、隔声	10~15	类比	80	7440
	20	风机	频发	类比	90~100	减振、消声	10~20	类比	80	7440
	21	水泵	频发	类比	85~90	减振、隔声	15~20	类比	70	7440

（二）厂界噪声达标分析

根据现有项目近年的厂界噪声监测数据，对厂界噪声进行达标性分析，监测结果如下。

表 2-29 现有项目厂界噪声监测结果单位：dB（A）

监测日期	监测点位	测量结果		标准值		达标情况	数据来源
		昼间	夜间	昼间	夜间		
2025.02.27	东南侧厂界外 1 米	63.6	44.0	65	55	达标	常规监测报告
	西南侧厂界外 1 米	53.3	45.0	65	55	达标	
	西北侧厂界外 1 米	51.5	44.7	65	55	达标	
	东北侧厂界外 1 米	51.9	44.7	65	55	达标	

由上表近年的监测数据可知，现有项目各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准，能做到达标排放。

四、固体废物

（一）现有项目固体废物污染源回顾分析

现有项目产生的固体废物分为危险废物和一般固体废物。危险废物主要为废机油、废包装桶、废弃含油抹布、废电池等，一般固体废物主要包括除尘器收集的烟（粉）尘、除尘器废滤袋、污水处理污泥和生活垃圾等。

（二）现有项目固体废物治理措施回顾性分析

1、一般固体废物

除尘器收集的烟（粉）尘，全部作为水泥生产的原辅料或产品返回生产线；

除尘器废滤袋，经清理后作为水泥磨包装、熟料库侧散装下料口扬尘点的密封材料等；

污水处理站污泥，暂存与沉淀池定期清理交由当地环卫部门清运或压滤后入

窑焚烧。

生活垃圾，厂区设置分类垃圾收集桶，每天由当地环卫部门统一清运处理。

2、危险废物

废弃含油抹布属于编号为 HW49（900-041-49）的危险废物，由于产生量不大，产生点位分散，未进行统一收集，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》未统一分类收集的废弃含油抹布属于全过程豁免的危险废物，产生后混入生活垃圾交由环卫部门收运。

废机油属于编号为 HW08（900-249-08）的危险废物，优先考虑作为各工段取料机刮板链条的润滑油，回用剩余部分委托有资质的第三方收运处置。

废包装桶属于编号为 HW49（900-041-49）的危险废物，委托有资质的第三方收运处置。

废电池属于编号为 HW31（900-052-31）的危险废物，委托有资质的第三方收运处置。

化学分析废液属于编号为 HW49（900-047-49）的危险废物，根据《水泥化学分析废液的处理方法》（GB/T 29422-2012）处理步骤，将废液加入水泥原材料中，利用水泥窑来进行煅烧处理。

表 2-30 现有项目危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	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	废弃含油抹布	HW49	900-041-49	—	设备检修	固体	矿物油	矿物油	1 年	T/In	未能分类收集，委托环卫部门清运
2	废机油	HW08	900-214-08	18.8	设备检修	液体	矿物油	矿物油	1 年	T, I	委托湛江市粤绿环保科技有限公司处理处置
3	废包装桶	HW49	900-041-49	7	矿物油的使用	固体	铁	矿物油	1 年	T/In	
4	废电池	HW31	900-052-31	2	车辆更换电池	固体	含铅废物	含铅废物	1 年	T	委托肇庆市定江康宇有色金属再生资源有限公

											司处理处 置
5	化学 分析 废液	HW 49	900-047-49	1	化学 分析	液 态	钡、 铬、 汞、 铜、 废酸/ 碱	钡、 铬、 汞、 铜、 废酸/ 碱	月	T/C /D/ R	加入水泥 原材料中， 利用水泥 窑来进行 煅烧处理
6	除尘 器废 滤袋	HW 49	900-041-49	0.45	废气 处理	固 体	重金 属	重金 属	6 年	T	委托有资 质单位处 理处置

现有项目固体废物产生及处理措施如下表所示。

表 2-31 现有项目固体废物产生及处置情况一览表

废物 名称	产生环 节	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置去向
废弃 的含 油抹 布	设备检 修	HW49	900-041- 49	—	未能分类收集，委托环卫部门 清运处理
废机 油	设备检 修	HW08	900-214- 08	18.7	其中约 17.1 吨用作各工段取 料机刮板链条的润滑油，剩余 1.6 吨委托湛江粤绿环保科技 有限公司收运处置
废包 装桶	化学品 包装	HW49	900-041- 49	7	委托湛江粤绿环保科技有限 公司收运处置
废电 池	车辆更 换电池	HW31	900-052- 31	2	委托肇庆市定江康宇有色金 属再生资源有限公司收运处 置
化学 分析 废液	化学分 析、在 线废液	HW49	900-047- 49	1	加入水泥原材料中，利用水泥 窑来进行煅烧处理
除尘 器废 滤袋	废气处 理	HW49	900-041- 49	0.45	窑尾废气排放口的除尘器废 滤袋利用水泥窑来进行煅烧 处理
除尘 器回 收粉 尘	废气处 理	一般工业固体废物		—	全部作为水泥生产的原辅料 或产品返回生产线，不外排
除尘 器废 滤袋	废气处 理	一般工业固体废物		10.5	一般排放口的除尘器滤袋经 清理后作为水泥磨包装、熟料 库侧散装下料口扬尘点的密 封材料等或利用水泥窑来进 行煅烧处理
污水 处理 厂污 泥	废水处 理	一般工业固体废物		50.9	委托环卫部门清运处理或入 窑焚烧处理
生活	员工生	生活垃圾		35	委托环卫部门清运处理

垃圾	活			
----	---	--	--	--

注：数据为建设单位实际统计数据，无数据则是没有进行统计或无法进行统计

现有项目主要设置一个危险废物暂存仓库，位于均化堆场南侧、熟料库西侧位置，主要存放废机油、废包装桶和废电池等危险废物，该暂存仓库为混砖结构建筑物，占地面积 60m²，贮存能力为 20t。危险废物仓库地面为水泥硬底化地面，进行防渗处理，并配套废液收集池。危废暂存仓库内的已规范设置了危险废物标识牌，危险废物分区存放，其中废机油收集后存放于密封的废包装桶内，废电池存放于专用的储存柜内。废机油优先考虑回用现有项目各工段取料机刮板链条的润滑油，回用剩余部分及废包装桶、废电池均委托有资质的第三方处置。生活污水处理产生的污泥暂存于沉淀池，定期清理交由当地环卫部门处理。现有项目危废暂存点等固体废物暂存措施的现场情况如下图片所示。

丰诚公司安排专人管理危险废物暂存仓库，制定了《危险废物管理制度》，制定了危废管理计划，并报所在地生态环境主管部门备案，建立危险废物管理台账，并规范在广东省固体废物环境管理信息平台填报相关的信息。




图 2-9 现有项目危废暂存点现场情况

综上，丰诚公司现有项目产生的固体废弃物均能得到妥善的处置，能做到固体废弃物零排放。现有危险废物暂存仓库能按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设和管理。

五、现有项目污染物排放情况汇总

1.总量核算

现有项目污染物排放情况汇总见下表所示。

表 2-32 现有项目污染物排放情况汇总一览表

污染类型	污染物	排放量（t/a）
------	-----	----------

废气	颗粒物	65.7532
	二氧化硫	19.77552
	氮氧化物	855.6
	氨	6.82992
	氯化氢	1.02672
	氟化氢	0.172608
	汞及其化合物	0.00523
	铊、镉、铅、砷及其化合物	0.009523
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.03348
废水	CODCr	0
	氨氮	0
固体废物	废弃的含油抹布	/
	废机油	18.7
	废包装桶	7
	废电池	2
	化学分析废液	1
	除尘器回收粉尘	/
	除尘器废滤袋	10.5
	污水处理厂污泥	50.9
	生活垃圾	35

注 1：固体废物为产生量。

2.总量达标情况

根据《广东省环境保护厅关于廉江市丰诚水泥有限公司年产 200 万吨新型干法水泥熟料技改项目环境影响报告书的批复》（粤环审〔2015〕625 号）及廉江市丰诚水泥有限公司排污许可证副本（证书编号：91440881050691970K001P）所下发的排污总量综合分析现有项目所有污染物的达标情况，详见下表所示。

表 2-33 现有项目批准总量指标一览表

类别	污染物	环评批复批准总量控制指标（t/a）	排污许可证批准控制指标（t/a）	实际排放总量（t/a）	达标分析
废水	COD	0	0	0	达标
	NH ₃ -N	0	0	0	达标
废气	颗粒物	0	242.46	65.7532	达标
	二氧化硫	250.51	250.51	19.77552	达标
	氮氧化物	1267.65	928	855.6	达标
固废	一般工业固废	0	0	0	达标
	危险废物	0	0	0	达标

根据上表统计分析可知，现有项目排放污染物的量未超过环评批复及排污许可证许可的污染物总量。

六、存在的环境污染问题及整改措施

现有项目整个厂区无论是生产设备及建构筑物设施等均处于良好的状态。由前

	文回顾性分析可知，现有项目各项监测指标在常规性监测中都能做到达标排放，不存在环境污染问题。
--	--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1.地表水环境质量现状评价				
	本项目厂界最近的水体为九洲江，根据湛江市水功能区划为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。本次评价引用湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》中相关数据。				
	表 3-1 湛江市地表水省考断面（点位）水质状况表				
	水体名称	点位名称	考核目标	2024 年	
				水质类别	水质状况
	九洲江	排里	Ⅲ类	Ⅲ类	良好
		营仔	Ⅲ类	Ⅲ类	良好
	从上表可知，2024 年九洲江水质良好，地表水环境质量良好。项目所在地属于地表水环境质量达标区。				
	2.环境空气质量现状评价				
	根据《关于印发湛江市区环境空气质量功能区划的通知(湛环[2011]457 号)》确定，本项目所在区域为二类大气环境功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。				
	（1）空气质量达标区判定				
	根据项目所在地环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本项目选择 2024 年作为评价基准年。				
	根据湛江市生态环境局 2025 年 2 月 28 日发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》（ https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthj/zwgk/hbdt/content/post_2015300.html ）可知，2024 年，2024 年湛江市空气质量为优的天数有 234 天，良的天数 124 天，轻度污染天数 8 天，优良率 97.8%。				
	2024 年，湛江市二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 9μg/m ³ 、12μg/m ³ 、PM ₁₀ 年浓度值为 33μg/m ³ ，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 0.8μg/m ³ ，PM _{2.5} 年浓度值为 21μg/m ³ ，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 134μg/m ³ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值，监测数据如下：				
	表 3-2 湛江市 2024 年空气质量现状评价表				
	污染物	年评价指标	现状浓度μg/m ³	标准μg/m ³	占标率%
	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15
					达标

NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	60	47.1	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	30	60	达标
CO	百分位数日均值	0.8mg/m ³	4mg/m ³	20	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	134	160	83.8	达标

注：上表中的评价指标均执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段浓度限值。

项目所在区域所有因子均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段浓度限值，说明湛江市属于环境空气质量达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

由项目产污环节可知，改建项目的大气特征污染物为颗粒物、氟化物、NO_x、Pb、Hg、As、Cd、氯化氢及氨等。引用广东三正检测技术有限公司于 2025 年 10 月 31 日至 2025 年 11 月 1 日在位于项目厂界外西北侧监测的结果（报告编号：SZT2025101497），具体结果如下表。

表 3-3 环境空气监测结果及评价表

检测点位置	检测项目		检测时间及检测结果（mg/m3）								标准值	结果评价
			采样日期：2025.10.31				采样日期：2025.11.01					
			02:00 ~ 03:00	08:00 ~ 09:00	14:00 ~ 15:00	20:00 ~ 21:00	02:00 ~ 03:00	08:00 ~ 09:00	14:00 ~ 15:00	20:00 ~ 21:00		
界外西北侧（主导风向向下风向）B1	小时值	氯化氢	N D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0 5	达标
		氮氧化物	0.0 19	0.025	0.0 28	0.023	0.018	0.020	0.026	0.023	0.2 5	达标
		氟化物	N D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0 2	达标
		氨	N D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	达标
	日均值	TSP	0.133				0.129				0.3	达标
		镉	ND				ND				— —	达标
		铅	ND				ND				— —	达标

			砷及其化合物	ND	ND	— —	达标
			氯化氢	ND	ND	0.0 15	达标
			氮氧化物	0.028	0.027	0.1	达标
			氟化物	ND	ND	0.0 07	达标
			汞	ND	ND	— —	达标
备注：1、氟化物、氮氧化物、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准过渡值；氯化氢、氨执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值； 2、铅、镉、砷、汞等污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准过渡值，但是由于铅仅有季平均浓度限值、年平均浓度限值，镉、砷、汞等污染物仅有年平均浓度限值； 3、ND 为未检出或低于方法检出限。 2025 年 10 月 31 日~11 月 1 日环境空气监测结果表明，项目厂区环境空气中污染物中氮氧化物小时值最大浓度为 0.028mg/m³，日均值最大浓度为 0.028mg/m³，TSP 日均值最大浓度为 0.133mg/m³，氟化物小时值浓度和日均值浓度均未检出，上述污染物环境空气浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求；氯化氢小时值浓度和日均值浓度均未检出，氨小时值浓度未检出，上述污染物环境空气浓度均能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值限值要求；铅、镉、砷、汞等污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，但是由于铅仅有季平均浓度限值、年平均浓度限值，镉、砷、汞等污染物仅有年平均浓度限值，因此本次监测铅、镉、砷、汞等污染物环境空气浓度仅做参考，不做达标评价。 由上分析，周边大气环境质量良好。 3.声环境质量现状评价 项目位于湛江市廉江市石岭镇沙塘工业区南面，根据《声环境质量标准》							

	（GB3096-2008）以及《湛江市县（市）声环境功能区划》（2022 年）中声环境功能区类别及定义，项目所在位置属于 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中要求：厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。 本项目边界周边 50m 范围内的无声环境保护目标，不开展监测。 4.生态环境 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中要求：产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。本项目不新增用地，且用地范围内的地块处于人类活动频繁区，无原始植被生长和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低，不存在生态环境保护目标，因此无需进行生态现状调查。 5.电磁辐射质量 项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射现状监测与评价。 6.地下水环境、土壤环境 本项目位于广东省廉江市石岭镇沙塘村工业南面，已对全厂生产区地面进行水泥硬化处理。项目不存在《土壤环境质量农用地污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的管控因子，不会对土壤造成影响，不存在土壤、地下水污染途径，故不开展地下水、土壤现状调查。
环境保护目标	1.大气环境保护目标 环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。保护项目周围环境空气质量，保证本项目的建设不对评价区域环境空气质量产生明显影响。 2.声环境保护目标 建设项目四周厂界声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。控制各种噪声源，使其厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

	3.水环境保护目标 项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。 4.生态环境保护目标 生态环境保护目标是项目周围的生态环境现状在本项目建设期间和建成投入使用后不受明显的影响。 5.环境保护敏感点 评价范围内无文物保护点、风景名胜区、水源地和生态敏感点，本项目评价范围内主要环境保护目标见表 3-4。 表 3-4 项目评价区域环境保护目标 <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="3">保护目标名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">性质</th><th rowspan="2">规模</th><th rowspan="2">各行政村及自然村相对方位</th><th rowspan="2">与总厂界直线距离 /m</th></tr><tr><th>镇/街道</th><th>行政村</th><th>自然村</th><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="4">廉江市</td><td rowspan="4">石岭镇</td><td>合江村</td><td>田埔尾</td><td>1083</td><td>-26</td><td>居民区</td><td>全村总人口 1002 人</td><td>东</td><td>452</td></tr><tr><td>7</td><td rowspan="3">墩梅村</td><td>沙塘</td><td>-262</td><td>523</td><td>居民区</td><td rowspan="3"></td><td>西北</td><td>100</td></tr><tr><td>8</td><td>芙东</td><td>-777</td><td>-44</td><td>居民区</td><td>西南</td><td>228</td></tr><tr><td>9</td><td>邓公塘</td><td>-544</td><td>-672</td><td>居民区</td><td>西南</td><td>263</td></tr></table> 备注：坐标系为直角坐标系，项目以窑尾废气排放口中点为原点(经纬度：110.1532° E, 21.64264° N)，东西向为 x 轴坐标、南北向为 y 轴坐标。										序号	保护目标名称			坐标		性质	规模	各行政村及自然村相对方位	与总厂界直线距离 /m	镇/街道	行政村	自然村	X	Y	1	廉江市	石岭镇	合江村	田埔尾	1083	-26	居民区	全村总人口 1002 人	东	452	7	墩梅村	沙塘	-262	523	居民区		西北	100	8	芙东	-777	-44	居民区	西南	228	9	邓公塘	-544	-672	居民区	西南	263
序号	保护目标名称			坐标		性质	规模	各行政村及自然村相对方位	与总厂界直线距离 /m																																																		
	镇/街道	行政村	自然村	X	Y																																																						
1	廉江市	石岭镇	合江村	田埔尾	1083	-26	居民区	全村总人口 1002 人	东	452																																																	
7			墩梅村	沙塘	-262	523	居民区		西北	100																																																	
8				芙东	-777	-44	居民区		西南	228																																																	
9				邓公塘	-544	-672	居民区		西南	263																																																	
污 染 物 排 放 控 制 标	(1) 废气排放标准 本项目有组织排放废气主要包括协同处置废物的焚烧废气，依托现有项目水泥熟料生产线的窑尾烟气排放系统排放，形成窑尾废气。 本技改项目窑尾废气污染物中颗粒物、SO₂、NO_x 和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值，氯化氢、氟化氢、汞及其化合物，铊、镉、铅、砷及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。同时执行广东省《水泥工业大气污染物排																																																										

放标准》（DB44/818-2010）表 2 单位产品排放量限值。

其他有组织废气排放口颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值，无组织颗粒物执行表 3 大气污染物无组织排放限值，单位产品排放量执行广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 1 标准。

项目排放的废气执行的具体标准值详见下表。

表 3-5 有组织大气污染物排放标准

污染源	污染物	排放浓度 mg/m ³	单位产品 排放量 kg/t	标准来源
辊压机、磨机、包装机及其他通风生产设备	颗粒物	10	0.024	排放浓度执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值；单位产品排放量执行广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 1 标准
窑尾	颗粒物	20	0.090	排放浓度执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值；单位产品排放量执行广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 1 标准
	二氧化硫	100	0.300	
	氮氧化物（以 NO ₂ 计）	320	1.650	
	氟化物（以总 F 计）	3	0.009	
	汞及其化合物	0.05	/	
	氨	8	/	
	氯化氢	10	/	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1
	氟化氢	1	/	
	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	0.1ngTE Q/m ³	/	

表 3-6 厂界无组织废气排放标准

污染物	监控位置	最高允许排放浓度 mg/m ³	标准来源
颗粒物	厂界	0.5	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013 及其 2025 年修改单) 表 3 大气污染物无组织排放限值
氨	厂界	1.0	

(2) 废水排放标准

本项目不涉及废水处理方式及排放去向的改变，根据原环评批复，生产废水经循环回水系统处理后循环使用，少量的循环冷却排污水经隔油、沉淀后与经地埋式污水处理设施处理的生活污水均排入回用水池，用于厂区绿化及浇洒道路抑尘；初期雨水经处理后回用于厂区绿化及浇洒道路抑尘。

(3) 噪声排放标准

本项目不涉及噪声源的变化，根据 2022 年《湛江市（县）声功能区划》，本项目厂界声环境功能区划已更新，营运期厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类别要求。

表 3-7 噪声排放标准

时段	标准值 (Leq: dB (A))		依据
	昼间	夜间	
营运期	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类

(4) 固废排放标准

1) 固体废物污染控制执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订）、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修改，2022 年 11 月 30 日起施行）等文件要求；

2) 一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关要求；

3) 危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；危险废物识别标志设置符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的有关规定。

总量控制指标	建设单位应根据改建后项目的废气、废水等污染物的排放量，向上级主管部门和环保部门申请各项污染物排放总量控制指标。 1.水污染物排放总量控制指标 改建项目不新增员工，故不新增员工生活污水。产能不变，冷却水循环排污水量不变，且不外排，不设置水污染物排放总量。 2.大气污染物排放总量控制指标：本次技改仅涉及原辅材料的变动，不涉及排放总量的控制指标变化，因此，本次评价对项目废气不提出总量控制要求。 3、固体废物排放总量控制指标：无。
---------------	--

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本次改建项目利用原有项目的已建建筑物进行生产，无施工期。										
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	一、废水环境影响和保护措施 （1）废水排放源强 本次技改项目不产生生产废水，原辅料带入的水份经水泥窑或水泥粉磨后蒸发以及少部分进入产品，无废水产生。对现有厂内劳动人员进行调配，不新增人员，故不新增生活污水。 （2）废水污染防治措施及其可行性分析 本次技改项目对现有厂内劳动人员进行调配，不新增人员，故不新增生活污水，现有生活污水经“收集池+格栅+调节池+二级生化处理池+中间调节池+双介质过滤器+消毒装置”处理后回用于厂区绿化、道路洒水降尘，不外排。 二、噪声环境的影响和保护措施 （1）噪声源强 改建项目不对设备进行新增、更换，保持原有设备不变。生产运行时序未发生变化，污染防治措施未变。因此，本项目建成后噪声对周边环境的影响不变。 （2）噪声达标分析 根据原有项目厂界噪声的监测结果。厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。 综上，改建项目建成运营后将不会对周围声环境产生明显的不利影响。 （3）噪声监测计划 表 4-1 噪声监测计划 <table><tr><th>序号</th><th>监测点位</th><th>监测频次</th><th>排放限值</th><th>执行排放标准</th></tr><tr><td>1</td><td>厂界东、南、西、北面</td><td>每季度一次,每天昼夜各监测一次</td><td>昼间: 65dB（A） 夜间: 55dB（A）</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准</td></tr></table>	序号	监测点位	监测频次	排放限值	执行排放标准	1	厂界东、南、西、北面	每季度一次,每天昼夜各监测一次	昼间: 65dB（A） 夜间: 55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
序号	监测点位	监测频次	排放限值	执行排放标准							
1	厂界东、南、西、北面	每季度一次,每天昼夜各监测一次	昼间: 65dB（A） 夜间: 55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准							

三、固体废物对环境影响和保护措施

技改项目建成后，替代原料类废物在贮存及处置过程中会产生固体废物，主要为气力输送废气处理系统收集下来的除尘灰。

气力输送废气处理系统收集下来的除尘灰均为替代原料类废物，产生后直接收集输送至回立磨或水泥磨处理，不作为固体废物。

技改项目运营期对现有厂区员工进行调配，不新增劳动人员，无新增生活垃圾。

四、地下水、土壤环境影响分析

本项目位于广东省廉江市石岭镇沙塘村工业南面，已对全厂生产区地面进行水泥硬化处理。项目不存在《土壤环境质量农用地污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的管控因子，不会对土壤造成影响，不存在土壤、地下水污染途径，对土壤、地下水影响不大。

五、环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关规定“环境风险分析评价应以突发性事故导致的危险物质环境应急损害防控为目的，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据”。

本项目在生产过程中涉及到的物质主要为拟利用的替代原料类废物，替代原料类废物主要为一般固体废物等，不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 物质，无环境风险物质。不会导致环境风险加重。

因此在原有项目的环境风险防范措施落实到位的情况下，本技改项目不会对周边环境造成影响。

六、废气

1.废气产排情况分析

1) 有组织废气

（1）窑尾废气源强分析

①窑尾废气量

评价根据《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量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（熟料）制造排污单位，窑尾基准排气量系数放大

1.1 倍进行窑尾烟气量的核算。现有熟料生产能力为 6000t/d，因此窑尾废气量最终确定为 625000Nm³/h，烟囱高度 127m，出口内径 5.3m，烟气温度 65℃。

②颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ 886-2018），本项目颗粒物排放源强采用类比法进行核算。

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，水泥窑除尘设备的类型和操作运行是决定窑尾烟气中颗粒物（烟尘）排放浓度的关键因素，颗粒物排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。国内多个正在协同处置危险废物的水泥窑系统的污染物例行监测结果也均证实了这一点。因此，本项目协同处置一般固体废物后，窑尾废气中颗粒物排放源强类比现有窑尾废气排放源强进行核算。

根据 2025 年在线监测数据，窑尾废气中颗粒物平均排放浓度为 8.522mg/m³。另外，本次评价按该浓度评价，协同处置后窑尾废气颗粒物排放浓度取 8.522mg/m³，排放量为 39.618t/a，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 含 2025 年修改单）表 2 特别排放限值（20 mg/m³）要求。

③SO₂

根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ 886-2018），本项目 SO₂ 排放源强采用物料平衡法进行核算。

根据前述硫元素平衡可知，窑尾烟气中硫元素排放量为 13.1705t/a，保守认为窑尾烟气中硫元素均以 SO₂ 的形式存在，即 SO₂ 排放量为 26.341t/a，烟气中 SO₂ 排放浓度为 5.665mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 含 2025 年修改单）表 2 特别排放限值（100 mg/m³）要求。

④NO_x

根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ 886-2018），本项目 NO_x 排放源强采用类比法进行核算。

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，在水泥熟料煅烧过程中，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%。氮氧化物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。NO_x 排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。从 NO_x 的产生来源分析来看，NO_x 的排放浓度基本不受到焚烧危险废物的影响，国内多个正在协同处置危险废物的水泥熟料烧成系统的污染物例行监测结果，以及本项目应急处置铝灰期间的例行监测结果也均证实了这一点。本次协同处置一般固体废物中不含单独的 N 元素，所以协同处置一般固体废物后，NO_x 的排放浓度变化不大。

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，NO_x 生成量就大。在我国，允许用于固体废物协同处置的水泥熟料烧成系统均须采用窑外分解炉技术，该炉型 NO_x 产生量较小。

此外，本项目所依托的水泥熟料烧成系统还配套建设 SNCR 脱硝设施，可进一步削减 NO_x 的排放量。

因此，本技改项目实施后，窑尾废气中 NO_x 排放浓度按现有在线监控数据的平均值核算，为 188.5mg/m³，排放量为 876.525t/a。满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 含 2025 年修改单）表 2 特别排放限值（320mg/m³）要求。

⑤NH₃

根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ 886--2018），本项目 NH₃ 排放源强采用类比法进行核算。

现有项目熟料烧成系统配套建设了窑尾烟气 SNCR+SCR 脱硝设施，所使用的还原剂为氨水，故需对窑尾烟气中 NH₃ 的排放浓度进行适当控制。由于 NO_x 的排放速率基本与水泥窑的废物系统处置过程无关，故脱硝设施中氨水的用量、窑尾烟气中氨的浓度将基本不受协同处置一般固体废物过程的影响。

因此，本技改项目实施后，窑尾废气中氨的排放浓度按现有的例行常规监测数据的平均值核算，为 5.360mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 含 2025 年修改单）表 2 特别排放限值（8mg/m³）要求。

⑥HCl

本项目窑尾废气中氯化氢源强采用物料衡算法计算。

协同处置一般固体废物后，窑尾烟气中氯元素的排放量为 19.23462t/a，保守认为窑尾烟气中的氯元素均以氯化氢的形式存在，则氯化氢的排放量为 19.7764t/a，排放速率为 2.66kg/h，排放浓度为 4.25mg/m³，满足《水泥窑协同处置固体废物污

染控制标准》(GB30485-2013)表1中氯化氢最高允许排放浓度限值($10\text{mg}/\text{m}^3$)。

⑦氟化氢

本项目窑尾废气中氟化物源强采用物料衡算法计算。

根据氟物料平衡计算,协同处置一般固体废物后,窑尾烟气中氟元素的排放量为 $2.3328\text{t}/\text{a}$,保守认为窑尾烟气中的氟元素均以HF的形式存在,则HF的排放量为 $2.4556\text{t}/\text{a}$,排放速率为 $0.331\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.53\text{mg}/\text{m}^3$,满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表1中HF最高允许排放浓度限值($1\text{mg}/\text{m}^3$)。

⑧重金属

本项目窑尾废气中重金属源强采用物料衡算法计算。

根据前述重金属元素平衡,协同处置一般固体废物后,窑尾烟气中排放的汞及其化合物(以Hg计),铊、镉、铅、砷及其化合物(以 $\text{Tl}+\text{Cd}+\text{Pb}+\text{As}$ 计)和铍、铬、锡、锑、铜、锰、镍、钒及其化合物(以 $\text{Be}+\text{Cr}+\text{Sn}+\text{Sb}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}+\text{V}$ 计)的排放量为 $0.0024\text{t}/\text{a}$ 、 $0.066363\text{t}/\text{a}$ 、 $0.1022\text{t}/\text{a}$,排放浓度分别为 $0.00052\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.014\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.022\text{mg}/\text{m}^3$,分别符合《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)表1中 $\leq 0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

⑨二噁英类

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准(征求意见稿)编制说明》,在水泥窑内的高温氧化气氛下,由原燃料带入的二噁英类会彻底分解,因此,水泥窑内的二噁英类主要来自在窑系统低温部位(预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备等)发生的二噁英类合成反应;通过收集2004年欧盟水泥窑的监测数据,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,而主要是决定于泥窑本身的设计和运行管理水平。

水泥窑协同处置过程中,二噁英的来源理论上三种机理:(1)燃料及废物本身含有的二噁英,少部分在燃烧中未被破坏,存在于燃烧后的烟气中;(2)燃料及废物不完全燃烧产生了一些与二噁英结构相似的环状前驱物,这些前驱物通过分子的解构或重组生成二噁英,即所谓的气相反应生成二噁英;(3)二噁英的重头合成,即飞灰中残碳、氧、氢、氯等在飞灰表明经催化合成中间产物或二噁英,

或气相中的二噁英前驱物在飞灰催化生成二噁英。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。被吸收的 Cl^- 以 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl_2$ 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《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）以及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》

（GB30485-2013）中规定的技术要求，二噁英类焚毁去除率不小于 99.9999%，最高允许排放浓度 $0.1ngTEQ/m^3$ 。根据《危险废物焚烧污染物控制标准》

（GB18448-2020）中规定的危险废物焚烧炉的技术性能指标要求，焚烧炉高温段温度 $\geq 1100^{\circ}C$ ，烟气停留时间大于等于 2s。本技改项目危险废物按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求经固体废物准入评估入厂，经预处理等环节，分解炉内最高温度达 $1150^{\circ}C$ ，物料停留时间 5s，气流停留时间 2s，分解炉内悬浮大量高温生料粉，分解后的生料粉主要成分为 CaO ，在高温碱性环境下二噁英再次进行焚毁；且高温生料粉具有粘性，对焚烧处置产生的含尘烟气进行捕捉、包裹，带入到水泥窑内，水泥窑内气相温度最高可达 $2000^{\circ}C$ ，物料温度约 $1450^{\circ}C$ ，气体停留时间长达 10s；烟气在 $1100^{\circ}C$ 以上的停留时间远高于危废焚烧炉烟气停留时间 2S 的要求，可以保证有机物的完全燃烧，二噁英彻底焚毁。

一般固体废物投入烧成系统的危险废物处于悬浮态，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，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使危险废物携带的 PCDD\PCDF 等有机氯化物完全燃烧分解，或已生成的 PCDD\PCDF 完全分解。

c.碱性环境的抑制作用：在抑制剂大量存在的环境下二噁英的生成受到很大抑制。二噁英生成抑制剂包括有机抑制剂和无机抑制剂。无机抑制剂主要有硫氧化物、碱性吸附剂，如 $CaCO_3$ 、 CaO 、 $Ca(OH)_2$ 、 $CaSO_4$ 、 $MgCO_3$ 、 $MgSO_4$ 、 MgO 、 $Mg(OH)_2$ 、以及 $BaCO_3$ 、 BaO 、 $Ba(OH)_2$ 、 $BaSO_4$ 等。本技改项目一般固体废物从生料磨系

统投入，由于水泥窑内的耐火砖、原料、窑皮及熟料均为碱性物质，烟气中的粉尘是碱性的水泥熟料颗粒为主，因此废物进入水泥窑后整个工艺环境均是在碱性环境中，可大大地抑制二噁英的反应生成。另外，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 ，生料平均粒径约为 $35\sim 40\mu\text{m}$ ，浓度高，有机氯化物在预热器中燃烧，燃烧产生的 Cl^- 和生料粉中的 CaO 、 MgO 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：二噁英形成需要催化剂，在废物处置工程中作为催化剂的重金属在窑尾主要以矿物的形式分布在生料粉中，在燃烧飞灰表面存在很少，催化媒介很少，极大抑制了二噁英的形成。生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用，有关研究证明（参见文献：水泥窑协同处置固废烟气中二噁英排放研究综述，付建英，《能源工程》；水泥窑协同处置垃圾时二噁英分布特征与控制，蔡玉良，《中国水泥》），燃料中或其它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 Cl^- ，使得 Cl^- 以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在降低了 Cu 的催化活性，使其生成了 CuSO_4 ，三则由于硫分的存在形成了磺酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

水泥窑协同处置过程中二噁英的形成机理较为复杂，无法通过物料平衡和公式进行源强核算，因此，本评价参考各同类型项目的污染物排放浓度，采用类比法核算污染物源强。

根据国内在用同类正常运行企业污染源强数据，如以年处置工业危险废弃物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国环科院环境监测中心对窑尾废气中二噁英浓度检测，检测浓度仅仅为 $0.0005\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ；另外根据清华大学环境质量检测中心 2014 年 5 月份对尧柏集团下属的西安蓝田尧柏水泥有限公司年处置工业废弃物 3 万吨项目窑尾废气二噁英类（PCDD/Fs）的检测报告，在协同处置危险废物后，该公司窑尾废气二噁英类的检测浓度平均为 $0.0059\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，均远低于《水泥工业协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的限值 $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。2016 年左右，北京金隅琉水环保科技有限公司 2#窑协同处置水洗脱盐飞灰项目建设完成，其验收监测数据显示协同处置水洗脱氯飞灰后，其 2#窑窑尾废气中二噁英浓度为 $0.0023\sim 0.052\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ；北京新北水水泥有限责任公司利用回转窑协同处置工业废物项目处置包括 HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08 等

在内的 30 多类危险废物，比本项目复杂得多，而该项目竣工环境保护验收监测数据显示，其窑尾布袋除尘器出口烟道排放的废气中二噁英排放浓度为 0.002~0.029ngTEQ/m³。

通过上述分析可以看出，水泥窑协同处置固体废物所排放的二噁英处于可控水平，可低于 0.1ngTEQ/m³ 的排放限值。根据类比企业的实际监测值，本评价保守取技改后窑尾废气二噁英排放浓度为 0.06ngTEQ/m³，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）中二噁英类的排放浓度限值要求（0.1ngTEQ/ m³）。

技改项目窑尾废气污染物排放情况详见下表。由下表可知，技改项目窑尾废气经“分级燃烧+SNCR 脱硝+SCR 脱硝+预热器+SP 锅炉+增湿塔+生料磨+袋式除尘器”处理后，各污染物排放可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 含 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值。单位产品排放量满足广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表 2 单位产品排放量限值。

表 4-2 技改后全厂窑尾废气污染物排放情况

污染源	排气筒参数	污染因子	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	单位产 品排 放量 (kg/t)	排放标准	
								(mg/m ³)	(kg/t)
窑尾废气 (DA038)	风量 625000Nm ³ /h, 高度 127m, 内径 5.3m, 温度 65℃	颗粒物	低氮燃烧 +SNCR 脱 硝+预热器+SP 锅 炉+增湿 塔+生料 磨+袋式 除尘器	8.522	5.33	39.618	0.0213	20	0.09
		二氧化硫		5.665	3.54	26.341	0.014	100	0.3
		氮氧化物		188.5	117.81	876.525	0.471	320	1.65
		氨		5.36	3.35	24.924	/	8	/
		氯化氢		4.25	2.66	19.7764	/	10	/
		氟化氢		0.53	0.331	2.4556	0.001	1	0.009
		汞及其化合物		0.00052	0.00032	0.0024	/	0.05	/
		砷、镉、铅、 铊及其化合物		0.014	0.0089	0.066363	/	1.0	/
		铍、铬、锡、 锑、铜、钴、 锰、镍、钒及 其化合物		0.022	0.014	0.1022	/	0.5	/
		二噁英类		0.06ngTEQ/m ³	0.038mgTEQ/h	0.279gTEQ/a	/	0.1ngTEQ/m ³	/

（2）其他工艺粉尘

根据《污染源源强核算技术指南水泥工业》（HJ886-2018）中 5.1 类比法“新（改、扩）建工程污染源的废气污染物排放情况可类比与其生产线规模、工艺、污染控制措施等相同，以及原辅料及燃料成分、管理水平等相同或类似特征的污染源实测数据进行核算”，本项目为原辅料变更项目，其生产线规模、工艺、设备、污染防治措施均未发生变化，因此本项目类比本工程现有的实测数据。

根据工程分析章节，各排放口的颗粒物排放源强如下表。

表 4-3 各粉尘排放源强核算表

序号	污染源	排放口 编号	污 染 物	治 理 措 施	排放口地理坐标		核算 方法	排放浓 度 mg/m ³	排放速 率(kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒参数				排放时 间(h/a)
					经度	纬度					风量 m ³ /h	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
1	1#2# 水泥磨磨头	DA001	颗粒物	布袋除尘器	110°9'12.13"	21°38'29.54"	实测法	0.5	0.095	0.638	189700	40	2.36	40	6720
2	1#向压机	DA002	颗粒物	布袋除尘器	110°9'11.99"	21°38'29.76"	实测法	0.5	0.055	0.370	110000	35	2.36	50	6720
3	2#水泥磨辐压机	DA003	颗粒物	布袋除尘器	110°9'12.13"	21°38'29.47"	实测法	1.3	0.120	0.806	91239	25	1.60	60	6720
4	3#水泥磨磨尾	DA004	颗粒物	布袋除尘器	110°9'13.14"	21°38'28.72"	实测法	2.6	0.099	0.665	38000	25	1.23	40	6720
5	3#水泥磨磨头	DA005	颗粒物	布袋除尘器	110°9'13.43"	21°38'28.82"	实测法	1.5	0.086	0.578	57500	27.5	0.90	40	6720
6	锤式破碎机	DA006	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.77"	21°38'41.14"	实测法	0.5	0.007	0.052	14000	8.5	0.50	常温	7440
7	1#皮带	DA007	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.19"	21°38'29.90"	实测法	0.5	0.004	0.030	8220	9	0.50	常温	7440
8	2#输送皮带	DA008	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.36"	21°38'29.80"	实测法	0.5	0.004	0.030	8220	9	0.50	常温	7440
9	3#皮	DA009	颗	布袋	110°9'7.16	21°38'29.80	实测	0.5	0.004	0.030	8220	9	0.50	常温	7440

	带		颗粒物	除尘器	"	"	法								
10	磨石仓	DA010	颗粒物	布袋除尘器	110°9'15.41"	21°38'39.98"	实测法	0.5	0.004	0.030	8220	26	0.50	常温	7440
11	粘土仓	DA011	颗粒物	布袋除尘器	110°9'19.19"	21°38'42.29"	类比法	0.5	0.004	0.030	8220	8	0.50	常温	7440
12	硫酸储仓	DA012	颗粒物	布袋除尘器	110°9'19.19"	21°38'42.61"	类比法	0.5	0.004	0.030	8220	26	0.50	常温	7440
13	石灰石仓	DA013	颗粒物	布袋除尘器	110°9'19.19"	21°38'42.43"	类比法	0.5	0.004	0.030	8220	27	0.50	常温	7440
14	4#输送皮带	DA014	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.90"	21°38'29.40"	类比法	0.5	0.004	0.030	8220	9	0.50	常温	7440
15	5#输送皮带	DA015	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.30"	21°38'29.22"	类比法	0.5	0.004	0.030	8220	9	0.50	常温	7440
16	7#输送皮带	DA016	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.69"	21°38'29.90"	类比法	0.5	0.004	0.030	8220	9	0.50	常温	7440
17	A线调配石灰石库	DA017	颗粒物	布袋除尘器	110°9'11.16"	21°38'29.22"	类比法	0.5	0.012	0.089	23390	27.4	0.90	常温	7440
18	A线熟料库	DA018	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.04"	21°38'41.28"	类比法	0.5	0.007	0.052	13390	33.3	0.50	常温	7440
19	A线页岩仓	DA019	颗粒物	布袋除尘	110°9'18.25"	21°38'41.35"	类比法	0.5	0.007	0.052	13390	27.4	0.50	常温	7440

			物	器											
20	A 线沸石仓	DA020	颗粒物	布袋除尘器	110°9'12.38"	21°38'30.23"	类比法	0.5	0.007	0.052	13390	27.4	0.50	常温	7440
21	B 线调配熟料库	DA021	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.25"	21°38'41.28"	类比法	0.5	0.007	0.052	13390	27.4	0.50	常温	7440
22	B 线调配页岩仓	DA022	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.18"	21°38'41.35"	类比法	0.5	0.007	0.052	13390	27.4	0.50	常温	7440
23	B 线调配石灰石库	DA023	颗粒物	布袋除尘器	110°9'12.02"	21°38'27.64"	类比法	0.5	0.012	0.089	23390	27.4	0.90	常温	7440
24	2#入磨皮带	DA024	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.54"	21°38'41.64"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	10	0.50	常温	7440
25	1#入磨皮带	DA025	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.76"	21°38'41.50"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	10	0.50	常温	7440
26	8#输送皮带	DA026	颗粒物	布袋除尘器	110°9'17.93"	21°38'41.57"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	8	0.50	常温	7440
27	输送皮带 17	DA027	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.01"	21°38'30.26"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	19	0.50	常温	7440
28	9#输送皮带	DA028	颗粒物	布袋除尘器	110°9'15.80"	21°38'41.35"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	18	0.50	常温	7440
29	2#磨斗提	DA029	颗粒物	布袋除尘器	110°9'14.76"	21°38'30.95"	类比法	0.5	0.011	0.082	22300	16	0.90	常温	7440

30	石灰石堆场	DA030	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.22"	21°38'42.11"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	20	0.50	常温	7440
31	4#楼收尘罩	DA031	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.40"	21°38'35.84"	类比法	0.5	0.009	0.067	18930	18	0.90	常温	7440
32	1#原煤堆场	DA032	颗粒物	布袋除尘器	110°9'16.42"	21°38'42.65"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	8	0.50	常温	7440
33	1#生料库	DA033	颗粒物	布袋除尘器	110°9'17.35"	21°38'42.43"	类比法	0.5	0.006	0.045	11180	58	0.50	常温	7440
34	煤磨厂房	DA034	颗粒物	布袋除尘器	110°9'8.53"	21°38'33.25"	类比法	0.5	0.011	0.082	21160	34	0.90	常温	7440
35	2#磨粉收尘	DA035	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.18"	21°38'36.24"	类比法	0.5	0.009	0.067	18930	18	0.90	常温	7440
36	1#入磨斗提	DA036	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.22"	21°38'41.64"	类比法	0.5	0.006	0.045	11160	15	0.50	常温	7440
37	3#入磨斗提	DA037	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.29"	21°38'41.64"	类比法	0.5	0.006	0.045	11160	10	0.50	常温	7440
39	窑头废气(1)	DA039	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.07"	21°38'41.50"	实测法	8.949	3.021	22.476	337561	42	4.50	90	7440
40	10#输送皮带	DA040	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.40"	21°38'41.24"	类比法	0.5	0.008	0.060	15000	9	0.50	常温	7440
41	11#输送皮	DA041	颗粒	布袋除尘	110°9'18.22"	21°38'41.50"	类比法	0.5	0.008	0.060	15000	9	0.50	常温	7440

	带		物	器											
42	熟料库	DA042	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.73 "	21°38'27.92 "	类比法	0.5	0.006	0.045	11239	50	0.45	常温	7440
43	1#移动收尘	DA043	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.1 1"	21°38'36.02 "	类比法	0.5	0.008	0.060	15000	18	0.90	常温	7440
44	3#移动收尘	DA044	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.2 5"	21°38'35.77 "	类比法	0.5	0.008	0.060	15000	18	0.90	常温	7440
45	熟料库 10	DA045	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.62 "	21°38'29.65 "	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	9	0.50	常温	7440
46	燃料库 11	DA046	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.76 "	21°38'29.62 "	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	9	0.50	常温	7440
47	硅质原煤堆场	DA047	颗粒物	布袋除尘器	110°9'16.6 7"	21°38'42.25 "	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	8.8	0.50	常温	7440
48	输送皮带 12	DA048	颗粒物	布袋除尘器	110°9'17.8 9"	21°38'41.75 "	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	20	0.50	常温	7440
49	输送皮带 13	DA049	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.2 5"	21°38'41.21 "	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	20	0.50	常温	7440
50	2#水泥库	DA050	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.6 5"	21°38'41.68 "	实测法	0.5	0.007	0.052	13400	64	0.50	常温	7440
51	3#水泥库	DA051	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.6 5"	21°38'41.42 "	实测法	0.5	0.007	0.052	13400	64	0.50	常温	7440

52	4#水泥库	DA052	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.65"	21°38'41.68"	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	64	0.50	常温	7440
53	5#水泥库	DA053	颗粒物	布袋除尘器	110°9'19.19"	21°38'41.53"	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	64	0.50	常温	7440
54	6#水泥库	DA054	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.97"	21°38'41.82"	类比法	0.5	0.007	0.052	13400	64	0.50	常温	7440
55	7#水泥库	DA055	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.22"	21°38'36.06"	类比法	0.5	0.012	0.089	23400	16	0.90	常温	7440
56	1#散装机	DA056	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.72"	21°38'41.89"	类比法	0.5	0.006	0.045	11160	42	0.50	常温	7440
57	2#散装机	DA057	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.72"	21°38'42.14"	类比法	0.5	0.006	0.045	11160	42	0.50	常温	7440
58	3#散装机	DA058	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.65"	21°38'42.14"	类比法	0.5	0.006	0.045	11160	42	0.50	常温	7440
59	4#散装机	DA059	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.65"	21°38'42.29"	类比法	0.5	0.006	0.045	11160	42	0.50	常温	7440
60	1#包装机	DA060	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.65"	21°38'41.96"	实测法	9.8	0.221	1.644	22500	20.6	0.90	常温	7440
61	1#包装机	DA061	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.65"	21°38'41.82"	实测法	1.9	0.036	0.268	19000	20.6	0.90	常温	7440
62	2#包装机	DA062	颗粒物	布袋除尘	110°9'18.65"	21°38'41.96"	实测法	1.1	0.020	0.149	18240	20.6	0.90	常温	7440

			物	器											
63	4#包装机	DA063	颗粒物	布袋除尘器	110°9'19.4 4"	21°38'42.14 "	实测 法	0.5	0.012	0.089	23000	20.6	0.90	常温	7440
64	5#包装机	DA064	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.7 9"	21°38'42.29 "	实测 法	1.1	0.022	0.164	12390	20.6	0.90	常温	7440
65	1#粉煤灰库	DA065	颗粒物	布袋除尘器	110°9'17.8 9"	21°38'41.82 "	实测 法	0.5	0.008	0.060	15000	31	0.50	常温	7440
66	2#粉煤灰库	DA066	颗粒物	布袋除尘器	110°9'18.5 0"	21°38'41.06 "	实测 法	0.5	0.008	0.060	15000	31	0.50	常温	7440
67	1#水泥磨磨尾	DA067	颗粒物	布袋除尘器	110°9'12.0 2"	21°38'29.87 "	实测 法	9.4	0.141	1.049	15000	33	0.50	常温	7440
68	1#水泥磨新槽提升机	DA068	颗粒物	布袋除尘器	110°9'11.8 4"	21°38'29.94 "	实测 法	0.5	0.008	0.054	15000	19	0.50	常温	6720
69	2#水泥磨机斜槽提升	DA069	颗粒物	布袋除尘器	110°9'12.1 7"	21°38'29.54 "	实测 法	0.5	0.008	0.054	15000	19	0.50	常温	6720
70	2#水泥磨磨尾	DA070	颗粒物	布袋除尘器	110°9'9.68 "	21°38'31.70 "	实测 法	2.6	0.039	0.262	15000	33	0.50	常温	6720
71	1#煤磨	DA071	颗粒物	布袋除尘器	110°9'8.39 "	21°38'32.89 "	实测 法	0.5	0.038	0.283	76500	41	1.60	60	7440

72	2#煤磨	DA072	颗粒物	布袋除尘器	110°9'8.57 "	21°38'33.11 "	实测法	0.5	0.038	0.283	76500	41	1.60	60	7440
73	熟料库 6	DA073	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.72 "	21°38'29.83 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	9	0.50	常温	7440
74	熟料库 7	DA074	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.18 "	21°38'28.64 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	9	0.50	常温	7440
75	熟料库 8	DA075	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.36 "	21°38'29.58 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	9	0.50	常温	7440
76	熟料库 9	DA076	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.26 "	21°38'29.72 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	9	0.50	常温	7440
77	2#煤粉仓顶	DA077	颗粒物	布袋除尘器	110°9'8.42 "	21°38'33.32 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	34	0.50	常温	7440
78	石灰石库 2#	DA078	颗粒物	布袋除尘器	110°9'15.6 2"	21°38'40.52 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	23	0.50	常温	7440
79	6#输送皮带	DA079	颗粒物	布袋除尘器	110°9'11.9 2"	21°38'42.90 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	13	0.50	常温	7440
80	熟料库散装	DA080	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.44 "	21°38'29.04 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	14	0.50	常温	7440
81	2#原煤堆场	DA081	颗粒物	布袋除尘器	110°9'3.82 "	21°38'37.43 "	类比法	0.5	0.004	0.030	8930	9	0.50	常温	7440
82	3#原煤堆	DA082	颗粒	布袋除尘	110°9'2.41 "	21°38'33.47 "	类比法	0.5	0.004	0.030	8930	9	0.50	常温	7440

	场		物	器											
83	2#生料库	DA083	颗粒物	布袋除尘器	110°9'16.09"	21°38'40.06"	类比法	0.5	0.004	0.030	8930	17	0.50	常温	7440
84	熟料库 1	DA084	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.05"	21°38'30.01"	类比法	0.5	0.004	0.030	8930	12	0.40	常温	7440
85	熟料库 2	DA085	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.36"	21°38'29.22"	类比法	0.5	0.004	0.030	8930	12	0.40	常温	7440
86	熟料库 3	DA086	颗粒物	布袋除尘器	110°9'6.30"	21°38'29.87"	类比法	0.5	0.004	0.030	8930	12	0.40	常温	7440
87	熟料库 4	DA087	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.22"	21°38'29.00"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	12	0.50	常温	7440
88	熟料库 5	DA088	颗粒物	布袋除尘器	110°9'5.90"	21°38'30.08"	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	9	0.50	常温	7440
89	2#水泥库 1	DA089	颗粒物	布袋除尘器	110°9'15.62"	21°38'31.42"	类比法	0.5	0.003	0.022	5000	18	0.50	常温	7440
90	3#水泥库 1	DA090	颗粒物	布袋除尘器	110°9'14.62"	21°38'31.96"	类比法	0.5	0.003	0.022	5000	18	0.50	常温	7440
91	4#水泥库 1	DA091	颗粒物	布袋除尘器	110°9'15.41"	21°38'31.56"	类比法	0.5	0.003	0.022	5000	18	0.50	常温	7440
92	5#水泥库 1	DA092	颗粒物	布袋除尘器	110°9'14.80"	21°38'31.56"	类比法	0.5	0.003	0.022	5000	18	0.50	常温	7440

93	熟料库散装 2#	DA093	颗粒物	布袋除尘器	110°9'10.3 0"	21°38'27.56 "	类比法	0.5	0.006	0.045	11230	18	0.50	常温	7440
94	B 细粉配磨石子	DA094	颗粒物	布袋除尘器	110°9'11.4 5"	21°38'29.65 "	类比法	0.5	0.006	0.045	11600	27.4	0.50	常温	7440
95	5#移动收尘	DA095	颗粒物	布袋除尘	110°9'18.1 4"	21°38'36.49 "	类比法	0.5	0.011	0.082	21600	18	0.90	常温	7440
96	A 线骨料	DA096	颗粒物	布袋除尘	110°9'11.7 4"	21°38'29.54 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	12	0.50	常温	7440
97	1#熟料秤	DA097	颗粒物	布袋除尘	110°9'11.4 1"	21°38'28.97 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	12	0.50	常温	7440
98	2#熟料秤	DA098	颗粒物	布袋除尘	110°9'12.3 5"	21°38'27.74 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	12	0.50	常温	7440
99	B 线 3#熟料秤	DA099	颗粒物	布袋除尘	110°9'11.6 3"	21°38'27.24 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	12	0.50	常温	7440
100	1#、2#散装机	DA100	颗粒物	布袋除尘	110°9'16.9 2"	21°38'33.54 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	11	0.70	常温	7440
101	3#、4#散装机	DA101	颗粒物	布袋除尘	110°9'16.8 8"	21°38'33.36 "	类比法	0.5	0.006	0.045	12300	11	0.70	常温	7440

现有环境污染治理设施见下表。

表 4-4 有组织粉尘废气污染治理设施一览表

序号	排气筒编号	除尘器名称	除尘器规格型号	落料/卸灰点治理方式	滤袋规格 (mm)	设计风量 (m ³ /h)	备注 (滤袋厂家, 脱硫脱销工艺)	所属车间
1	DA001	1#2#水泥磨磨头	LPM2X6D	密闭	φ130×2450	100000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
2	DA002	1#辊压机	LPM2X15D	密闭	Φ130x4000	285000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
3	DA003	2#水泥磨辊压机	LPM2X15D	密闭	Φ130x4000	285000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
4	DA004	3#水泥磨磨尾	LPM8C	密闭	Φ130x3050	45000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
5	DA005	3#水泥磨磨头	LPM2X6D	密闭	Φ130x3050	100000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
6	DA006	锤式破碎机	LPF96-5	密闭	φ130×2450	33400	BWF 公司	生料制备
7	DA007	1#皮带	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
8	DA008	2#输送皮带	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
9	DA009	3#皮带	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
10	DA010	砂土仓	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8930	BWF 公司	生料制备
11	DA011	粘土仓	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8930	BWF 公司	生料制备
12	DA012	硫酸渣仓	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8930	BWF 公司	生料粉磨
13	DA013	石灰石库	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	BWF 公司	生料制备
14	DA014	4#输送皮带	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
15	DA015	5#输送皮带	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
16	DA016	7#输送皮带	LPF (M) 32-3	密闭	φ130×2450	6900	BWF 公司	生料制备

17	DA017	A 线 调配 石灰 石库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
18	DA018	A 线 熟料 库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
19	DA019	A 线 页岩 仓	LPF32-4	密闭	φ130× 2450	8930	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
20	DA020	A 线 沸石 仓	LPF32-4	密闭	φ130× 2450	8930	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
21	DA021	B 线 调配 熟料 库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
22	DA022	B 线 调配 页岩 仓	LPF32-4	密闭	φ130× 2450	8930	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
23	DA023	B 线 调配 石灰 石库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
24	DA024	2#入 磨皮 带	LPF32-6	密闭	φ130× 2451	13390	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
25	DA025	1#入 磨皮 带	LPF32-6	密闭	φ130× 2451	13390	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
26	DA026	8#输 送皮 带	LPF32-3	密闭	φ130× 2450	6900	BWF 公司	原煤制 备
27	DA027	输送 皮带 17	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
28	DA028	9#输 送皮 带	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
29	DA029	2#入 磨斗 提	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
30	DA030	石灰 石堆 场	LPF32-4	密闭	φ130× 2450	8930	浙江宇邦滤材科 技有限公司	生料制 备
31	DA031	4#移 动收 尘	LPF96-8	密闭	φ130× 2450	43000	浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装
32	DA032	1#原	LPF (M)	密闭	φ130× 2450	8930	浙江宇邦滤材科	原煤制

		煤堆 场	32-4					技有限公司	备
33	DA0 33	1#生 料库	LPF64-4	密闭	φ130× 2450	17800		浙江宇邦滤材科 技有限公司	熟料生 产
34	DA0 34	煤磨 房顶	LPF (M) 32-3	密闭	φ130× 2450	6900		浙江宇邦滤材科 技有限公司	原煤制 备
35	DA0 35	2#移 动收 尘	LPF96-8	密闭	φ130× 2450	43000		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装
36	DA0 36	1#入 库斗 提	LPF32-2	密闭	φ130× 2450	4300		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
37	DA0 37	3#入 磨斗 提	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
38	DA0 39	窑头 废气 口	JPF940/2 X9	密闭	Φ160× 8000	83000 0		浙江宇邦滤材科 技有限公司	熟料生 产
39	DA0 40	10# 输送 皮带	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
40	DA0 41	11# 输送 皮带	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
41	DA0 42	熟料 库	LPF96-5	密闭	φ130× 2450	33400		浙江宇邦滤材科 技有限公司	熟料生 产
42	DA0 43	1#移 动收 尘	LPF96-8	密闭	φ130× 2450	43000		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装
43	DA0 44	3#移 动收 尘	LPF96-8	密闭	φ130× 2450	43000		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装
44	DA0 45	熟料 库 10	LPF32-4	密闭	φ130× 2450	8900		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
45	DA0 46	熟料 库 11	LPMC6D	密闭	φ130× 2450	40000		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
46	DA0 47	硅质 原料 堆场	LPF32-4	密闭	φ130× 2450	6900		浙江宇邦滤材科 技有限公司	生料制 备
47	DA0 48	输送 皮带 12	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
48	DA0 49	输送 皮带 13	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥粉 磨
49	DA0 50	2#水 泥库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装
50	DA0 51	3#水 泥库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装
51	DA0 52	4#水 泥库	LPF32-5	密闭	φ130× 2450	11160		浙江宇邦滤材科 技有限公司	水泥包 装

52	DA053	5#水泥库	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
53	DA054	6#水泥库	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
54	DA055	水泥库	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
55	DA056	1#散装机	LPM5A-150	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装
56	DA057	2#散装机	LPM5A-150	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装
57	DA058	3#散装机	LPM5A-150	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装
58	DA059	4#散装机	LPM5A-150	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装
59	DA060	1#包装机	LFGM96-5	密闭	φ130×2450	33400	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
60	DA061	2#包装机	LFGM96-5	密闭	φ130×2450	33400	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
61	DA062	3#包装机	LFGM96-5	密闭	φ130×2450	33400	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
62	DA063	4#包装机	LFGM96-5	密闭	φ130×2450	33400	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
63	DA064	5#包装机	LFGM96-5	密闭	φ130×2450	33400	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
64	DA065	1#粉煤灰库	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
65	DA066	2#粉煤灰库	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
66	DA067	1#水泥磨磨尾	LPM10C	密闭	Φ130x3050	60000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
67	DA068	1#水泥磨斜槽提升机	LPF32-2	密闭	φ130×2450	4300	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
68	DA069	2#水泥磨斜槽提升机	LPF32-2	密闭	φ130×2450	4300	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
69	DA070	2#水泥磨磨尾	LPM10C	密闭	Φ130x3050	60000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
70	DA071	1#煤磨	LPF(M)-128-2x7	密闭	φ130*3060	100000	浙江宇邦滤材科技有限公司	原煤制备
71	DA072	2#煤磨	LPF(M)-128-2x7	密闭	φ130*3060	100000	浙江宇邦滤材科技有限公司	原煤制备

72	DA073	熟料库 6	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8900	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
73	DA074	熟料库 7	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8900	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
74	DA075	熟料库 8	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8900	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
75	DA076	熟料库 9	LPMC6D	密闭	φ130×2450	40000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
76	DA077	2#煤磨房顶	LPF (M) 32-3	密闭	φ130×2450	6900	浙江宇邦滤材科技有限公司	原煤制备
77	DA078	石灰石库 2#	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8930	浙江宇邦滤材科技有限公司	生料制备
78	DA079	6#输送皮带	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
79	DA080	熟料库散装 1#	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8900	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
80	DA081	2#原煤堆场	LPF32-3	密闭	φ130×2450	6900	浙江宇邦滤材科技有限公司	原煤制备
81	DA082	3#原煤堆场	LPF32-3	密闭	φ130×2450	6900	浙江宇邦滤材科技有限公司	原煤制备
82	DA083	2#生料库	LPF32-3	密闭	φ130×2450	6900	浙江宇邦滤材科技有限公司	生料制备
83	DA084	熟料库 1	LPF32-6	密闭	φ130×2450	13390	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
84	DA085	熟料库 2	LPF32-6	密闭	φ130×2450	13390	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
85	DA086	熟料库 3	LPF32-6	密闭	φ130×2450	13390	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
86	DA087	熟料库 4	LPF32-6	密闭	φ130×2450	13390	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
87	DA088	熟料库 5	LPF32-6	密闭	φ130×2450	13390	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
88	DA089	2#水泥库侧	LPF32-2	密闭	φ130×2450	4300	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
89	DA090	3#水泥库侧	LPF32-2	密闭	φ130×2450	4300	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
90	DA091	4#水泥库侧	LPF32-2	密闭	φ130×2450	4300	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
91	DA092	6#水泥库侧	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8900	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装

92	DA093	熟料库散装 2#	LPF64-4	密闭	φ130×2450	17800	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装
93	DA094	B 线调配沸石仓	LPF32-4	密闭	φ130×2450	8930	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
94	DA095	5#移动收尘	LPF96-8	密闭	φ130×2450	43000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥包装
95	DA096	A 线骨料	LPF32-5	密闭	φ130×2450	11160	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
96	DA097	1#熟料秤	LPF64-4	密闭	φ130×2450	17800	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
97	DA098	2#熟料秤	LPF64-4	密闭	φ130×2450	17800	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
98	DA099	B 线 3#熟料秤	LPF64-4	密闭	φ130×2450	17800	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥粉磨
99	DA100	1#、2#散装机	LPF96-7	密闭	φ130×2450	40000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装
100	DA101	3#、4#散装机	LPF96-7	密闭	φ130×2450	40000	浙江宇邦滤材科技有限公司	水泥散装

项目在所有产生尘设施及环节，均为密闭设备或过程密闭，取其收集效率按 100%计。所有布袋除尘器布袋均为覆膜滤料材质，设计处理效率为 99.9%。以表 4-3 排放量，反推其产生源强核算见下表。

表 4-5 有组织粉尘废气排放源强核算表

序号	排放源	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	处理方式	收集效率 (%)	处理效率 (%)	设计处理风量 (m ³ /h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
1	1#2#水泥磨磨头	949.40	638	布袋除尘器	100	99.9	100000	0.638	0.5
2	1#向压机	193.19	370	布袋除尘器	100	99.9	285000	0.370	0.5
3	2#水泥磨辐压机	420.84	806	布袋除尘器	100	99.9	285000	0.806	1.3
4	3#水泥磨磨尾	2199.07	665	布袋除尘器	100	99.9	45000	0.665	2.6
5	3#水泥磨磨头	860.12	578	布袋除尘器	100	99.9	100000	0.578	1.5

6	锤式破碎机	209.26	52	布袋除尘器	100	99.9	33400	0.052	0.5
7	1#皮带	361.31	30	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.030	0.5
8	2#输送皮带	361.31	30	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.030	0.5
9	3#皮带	361.31	30	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.030	0.5
10	磨石仓	451.54	30	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.030	0.5
11	粘土仓	451.54	30	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.030	0.5
12	硫酸储仓	451.54	30	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.030	0.5
13	石灰石仓	361.31	30	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.030	0.5
14	4#输送皮带	361.31	30	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.030	0.5
15	5#输送皮带	361.31	30	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.030	0.5
16	7#输送皮带	584.39	30	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.030	0.5
17	A 线调配石灰石库	1071.90	89	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.089	0.5
18	A 线熟料库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
19	A 线页岩仓	782.67	52	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.052	0.5
20	A 线沸石仓	782.67	52	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.052	0.5
21	B 线调配熟料库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
22	B 线调配页岩仓	782.67	52	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.052	0.5
23	B 线调配石灰石库	1071.90	89	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.089	0.5
24	2#入磨皮带	451.71	45	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.045	0.5
25	1#入磨皮带	451.71	45	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.045	0.5
26	8#输送皮带	876.58	45	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.045	0.5
27	输送皮带 17	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
28	9#输送皮带	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5

29	2#磨斗提	987.59	82	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.082	0.5
30	石灰石堆场	677.31	45	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.045	0.5
31	4#楼收尘罩	209.43	67	布袋除尘器	100	99.9	43000	0.067	0.5
32	1#原煤堆场	677.31	45	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.045	0.5
33	1#生料库	339.80	45	布袋除尘器	100	99.9	17800	0.045	0.5
34	煤磨厂房	1597.32	82	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.082	0.5
35	2#磨粉收尘	209.43	67	布袋除尘器	100	99.9	43000	0.067	0.5
36	1#入磨斗提	1406.60	45	布袋除尘器	100	99.9	4300	0.045	0.5
37	3#入磨斗提	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
38	窑头废气(1)	3639.72	22476	布袋除尘器	100	99.9	830000	22.476	8.949
39	10#输送皮带	722.63	60	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.060	0.5
40	11#输送皮带	722.63	60	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.060	0.5
41	熟料库	181.09	45	布袋除尘器	100	99.9	33400	0.045	0.5
42	1#移动收尘	187.55	60	布袋除尘器	100	99.9	43000	0.060	0.5
43	3#移动收尘	187.55	60	布袋除尘器	100	99.9	43000	0.060	0.5
44	熟料库10	785.31	52	布袋除尘器	100	99.9	8900	0.052	0.5
45	燃料库11	174.73	52	布袋除尘器	100	99.9	40000	0.052	0.5
46	硅质原煤堆场	1012.93	52	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.052	0.5
47	输送皮带12	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
48	输送皮带13	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
49	2#水泥库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
50	3#水泥库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
51	4#水泥库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
52	5#水泥库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5
53	6#水泥库	626.28	52	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.052	0.5

54	7#水泥库	1071.90	89	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.089	0.5
55	1#散装机	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
56	2#散装机	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
57	3#散装机	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
58	4#散装机	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
59	1#包装机	6615.80	1644	布袋除尘器	100	99.9	33400	1.644	9.8
60	1#包装机	1078.49	268	布袋除尘器	100	99.9	33400	0.268	1.9
61	2#包装机	599.61	149	布袋除尘器	100	99.9	33400	0.149	1.1
62	4#包装机	358.15	89	布袋除尘器	100	99.9	33400	0.089	0.5
63	5#包装机	659.97	164	布袋除尘器	100	99.9	33400	0.164	1.1
64	1#粉煤灰库	722.63	60	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.060	0.5
65	2#粉煤灰库	722.63	60	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.060	0.5
66	1#水泥磨磨尾	2349.91	1049	布袋除尘器	100	99.9	60000	1.049	9.4
67	1#水泥磨新槽提升机	1868.77	54	布袋除尘器	100	99.9	4300	0.054	0.5
68	2#水泥磨机斜槽提升	1868.77	54	布袋除尘器	100	99.9	4300	0.054	0.5
69	2#水泥磨磨尾	649.80	262	布袋除尘器	100	99.9	60000	0.262	2.6
70	1#煤磨	380.38	283	布袋除尘器	100	99.9	100000	0.283	0.5
71	2#煤磨	380.38	283	布袋除尘器	100	99.9	100000	0.283	0.5
72	熟料库6	679.59	45	布袋除尘器	100	99.9	8900	0.045	0.5
73	熟料库7	679.59	45	布袋除尘器	100	99.9	8900	0.045	0.5
74	熟料库8	679.59	45	布袋除尘器	100	99.9	8900	0.045	0.5
75	熟料库9	151.21	45	布袋除尘器	100	99.9	40000	0.045	0.5
76	2#煤粉仓顶	876.58	45	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.045	0.5
77	石灰石库 2#	677.31	45	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.045	0.5

78	6#输送带	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
	熟料库散装	679.59	45	布袋除尘器	100	99.9	8900	0.045	0.5
	2#原煤堆场	584.39	30	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.030	0.5
	3#原煤堆场	584.39	30	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.030	0.5
	2#生料库	584.39	30	布袋除尘器	100	99.9	6900	0.030	0.5
	熟料库1	301.14	30	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.030	0.5
	熟料库2	301.14	30	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.030	0.5
	熟料库3	301.14	30	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.030	0.5
	熟料库4	451.71	45	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.045	0.5
	熟料库5	451.71	45	布袋除尘器	100	99.9	13390	0.045	0.5
	2#水泥库1	687.67	22	布袋除尘器	100	99.9	4300	0.022	0.5
	3#水泥库1	687.67	22	布袋除尘器	100	99.9	4300	0.022	0.5
	4#水泥库1	687.67	22	布袋除尘器	100	99.9	4300	0.022	0.5
	5#水泥库1	332.25	22	布袋除尘器	100	99.9	8900	0.022	0.5
	熟料库散装2#	339.80	45	布袋除尘器	100	99.9	17800	0.045	0.5
	B细粉配磨石子	677.31	45	布袋除尘器	100	99.9	8930	0.045	0.5
	5#移动收尘	256.31	82	布袋除尘器	100	99.9	43000	0.082	0.5
	A线骨料	541.97	45	布袋除尘器	100	99.9	11160	0.045	0.5
	1#熟料秤	339.80	45	布袋除尘器	100	99.9	17800	0.045	0.5
	2#熟料秤	339.80	45	布袋除尘器	100	99.9	17800	0.045	0.5
	B线3#熟料秤	339.80	45	布袋除尘器	100	99.9	17800	0.045	0.5
	1#、2#散装机	151.21	45	布袋除尘器	100	99.9	40000	0.045	0.5
	3#、4#散装机	151.21	45	布袋除尘器	100	99.9	40000	0.045	0.5
根据项目工程分析，原有项目各污染物均达标排放，有组织颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染									

物特别排放限值，窑尾废气污染物中颗粒物、SO₂、NO_x 和氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值，氯化氢、氟化氢、汞及其化合物，铊、镉、铅、砷及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）根据上表源强核算，各排放口排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值。

项目废气排放口基本情况

表 4-6 改建项目废气排放口基本情况一览表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标(1)		排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m) (2)	排气温度(℃)	其他信息
				经度	纬度				
1	DA001	1#2#水泥磨磨头	颗粒物	110°9'12.13"	21°38'29.54"	40	2.36	40	
2	DA002	1#辊压机	颗粒物	110°9'11.99"	21°38'29.76"	35	2.36	50	
3	DA003	2#水泥磨辊压机	颗粒物	110°9'12.13"	21°38'29.47"	25	1.6	50	
4	DA004	3#水泥磨磨尾	颗粒物	110°9'13.14"	21°38'28.72"	25	1.23	40	
5	DA005	3#水泥磨磨头	颗粒物	110°9'13.43"	21°38'28.82"	27.5	0.9	40	
6	DA006	锤式破碎机	颗粒物	110°9'6.77"	21°38'41.14"	8.5	0.5	常温	主收辅材板喂皮带机头部粉尘
7	DA007	1#皮带	颗粒物	110°9'6.19"	21°38'29.90"	9	0.5	常温	地坑收尘
8	DA008	2#输送皮带	颗粒物	110°9'5.36"	21°38'29.80"	9	0.5	常温	
9	DA009	3#皮带	颗粒物	110°9'7.16"	21°38'29.80"	9	0.5	常温	
10	DA010	砂土仓	颗粒物	110°9'15.41"	21°38'39.98"	26	0.5	常温	

11	DA 011	粘土仓	颗粒物	110°9'19.19"	21°38'42.29"	8	0.5	常温	库底输送收尘
12	DA 012	硫酸渣仓	颗粒物	110°9'19.19"	21°38'42.61"	26	0.5	常温	
13	DA 013	石灰石库	颗粒物	110°9'19.19"	21°38'42.43"	27	0.5	常温	
14	DA 014	4#输送皮带	颗粒物	110°9'5.90"	21°38'29.40"	9	0.5	常温	属于地坑除尘器
15	DA 015	5#输送皮带	颗粒物	110°9'6.30"	21°38'29.22"	9	0.5	常温	属于地坑除尘器
16	DA 016	7#输送皮带	颗粒物	110°9'5.69"	21°38'29.90"	9	0.5	常温	属于地坑除尘器
17	DA 017	A线调配石灰石库	颗粒物	110°9'11.16"	21°38'29.22"	27.4	0.9	常温	
18	DA 018	A线熟料库	颗粒物	110°9'18.04"	21°38'41.28"	33.3	0.5	常温	
19	DA 019	A线页岩仓	颗粒物	110°9'18.25"	21°38'41.35"	27.4	0.5	常温	
20	DA 020	A线沸石仓	颗粒物	110°9'12.38"	21°38'30.23"	27.4	0.5	常温	
21	DA 021	B线调配熟料库	颗粒物	110°9'18.25"	21°38'41.28"	27.4	0.5	常温	
22	DA 022	B线调配页岩仓	颗粒物	110°9'18.18"	21°38'41.35"	27.4	0.5	常温	
23	DA 023	B线调配石灰石库	颗粒物	110°9'12.02"	21°38'27.64"	27.4	0.9	常温	
24	DA 024	2#入磨皮带	颗粒物	110°9'18.54"	21°38'41.64"	10	0.5	常温	
25	DA 025	1#入磨皮带	颗粒物	110°9'18.76"	21°38'41.50"	10	0.5	常温	
26	DA 026	8#输送皮带	颗粒物	110°9'17.93"	21°38'41.57"	8	0.5	常温	地坑输送收尘
27	DA	输送	颗粒物	110°9'6.	21°38'30.	19	0.5	常温	

		027	皮带 17		01"	26"				
	28	DA 028	9#输 送皮 带	颗粒物	110°9'15 .80"	21°38'41. 35"	18	0.5	常温	
	29	DA 029	2#入 磨斗 提	颗粒物	110°9'14 .76"	21°38'30. 95"	16	0.9	常温	
	30	DA 030	石灰 石堆 场	颗粒物	110°9'18 .22"	21°38'42. 11"	20	0.5	常温	
	31	DA 031	4#移 动收 尘	颗粒物	110°9'18 .40"	21°38'35. 84"	18	0.9	常温	
	32	DA 032	1#原 煤堆 场	颗粒物	110°9'16 .42"	21°38'42. 65"	8	0.5	常温	属于物 料转运 点除尘 器
	33	DA 033	1#生 料库	颗粒物	110°9'17 .35"	21°38'42. 43"	58	0.5	常温	
	34	DA 034	煤磨 房顶	颗粒物	110°9'8. 53"	21°38'33. 25"	34	0.9	常温	
	35	DA 035	2#移 动收 尘	颗粒物	110°9'18 .18"	21°38'36. 24"	18	0.9	常温	
	36	DA 036	1#入 库斗 提	颗粒物	110°9'18 .22"	21°38'41. 64"	15	0.5	常温	
	37	DA 037	3#入 磨斗 提	颗粒物	110°9'18 .29"	21°38'41. 64"	10	0.5	常温	
	38	DA 038	窑尾 废气 口	颗粒物,汞 及其化合 物,铈、镨、 铅、砷及其 化合物,氮 氧化物,铍、 铬、锡、锑、 铜、钴、锰、 镍 、钒及其化 合物,氨(氨 气),总有机 碳,氟化氢, 二氧化硫, 氯化氢,二 噁英,硫化 氢,臭气浓 度	110°9'18 .22"	21°38'41. 86"	127	5.3	90	
	39	DA 039	窑头	颗粒物	110°9'18 .07"	21°38'41. 50"	42	4.5	90	

			废气口							
40	DA040	10# 输送皮带	颗粒物	110°9'18.40"	21°38'41.24"	9	0.5	常温	属于地坑除尘器	
41	DA041	11# 输送皮带	颗粒物	110°9'18.22"	21°38'41.50"	9	0.5	常温	属于地坑除尘器	
42	DA042	熟料库	颗粒物	110°9'6.73"	21°38'27.92"	50	0.45	常温		
43	DA043	1#移动收尘	颗粒物	110°9'18.11"	21°38'36.02"	18	0.9	常温		
44	DA044	3#移动收尘	颗粒物	110°9'18.25"	21°38'35.77"	18	0.9	常温		
45	DA045	熟料库 10	颗粒物	110°9'5.62"	21°38'29.65"	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器	
46	DA046	熟料库 11	颗粒物	110°9'5.76"	21°38'29.62"	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器	
47	DA047	硅质原料堆场	颗粒物	110°9'16.67"	21°38'42.25"	8.8	0.5	常温	属于物料转运点除尘器	
48	DA048	输送皮带 12	颗粒物	110°9'17.89"	21°38'41.75"	20	0.5	常温		
49	DA049	输送皮带 13	颗粒物	110°9'18.25"	21°38'41.21"	20	0.5	常温		
50	DA050	2#水泥库	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.68"	64	0.5	常温		
51	DA051	3#水泥库	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.42"	64	0.5	常温		
52	DA052	4#水泥库	颗粒物	110°9'18.65"	21°38'41.68"	64	0.5	常温		
53	DA053	5#水泥库	颗粒物	110°9'19.19"	21°38'41.53"	64	0.5	常温		
54	DA054	6#水泥库	颗粒物	110°9'18.97"	21°38'41.82"	64	0.5	常温		
55	DA055	水泥库	颗粒物	110°9'18.22"	21°38'36.06"	16	0.9	常温		
56	DA056	1#散装机	颗粒物	110°9'18.72"	21°38'41.89"	42	0.5	常温		
57	DA057	2#散装机	颗粒物	110°9'18.72"	21°38'42.14"	42	0.5	常温		

58	DA 058	3#散 装机	颗粒物	110°9'18 .65"	21°38'42. 14"	42	0.5	常温	
59	DA 059	4#散 装机	颗粒物	110°9'18 .65"	21°38'42. 29"	42	0.5	常温	
60	DA 060	1#包 装机	颗粒物	110°9'18 .65"	21°38'41. 96"	20.6	0.9	常温	
61	DA 061	2#包 装机	颗粒物	110°9'18 .65"	21°38'41. 82"	20.6	0.9	常温	
62	DA 062	3#包 装机	颗粒物	110°9'18 .65"	21°38'41. 96"	20.6	0.9	常温	
63	DA 063	4#包 装机	颗粒物	110°9'19 .44"	21°38'42. 14"	20.6	0.9	常温	
64	DA 064	5#包 装机	颗粒物	110°9'18 .79"	21°38'42. 29"	20.6	0.9	常温	
65	DA 065	1#粉 煤灰 库	颗粒物	110°9'17 .89"	21°38'41. 82"	31	0.5	常温	
66	DA 066	2#粉 煤灰 库	颗粒物	110°9'18 .50"	21°38'41. 06"	31	0.5	常温	
67	DA 067	1#水 泥磨 磨尾	颗粒物	110°9'12 .02"	21°38'29. 87"	33	0.5	常温	
68	DA 068	1#水 泥磨 斜槽 提升 机	颗粒物	110°9'11 .84"	21°38'29. 94"	19	0.5	常温	
69	DA 069	2#水 泥磨 斜槽 提升 机	颗粒物	110°9'12 .17"	21°38'29. 54"	19	0.5	常温	
70	DA 070	2#水 泥磨 磨尾	颗粒物	110°9'9. 68"	21°38'31. 70"	33	0.5	常温	
71	DA 071	1#煤 磨	颗粒物	110°9'8. 39"	21°38'32. 89"	41	1.6	60	
72	DA 072	2#煤 磨	颗粒物	110°9'8. 57"	21°38'33. 11"	41	1.6	60	
73	DA 073	熟料 库 6	颗粒物	110°9'5. 72"	21°38'29. 83"	9	0.5	常温	属于地 坑转运 点除尘 器
74	DA 074	熟料 库 7	颗粒物	110°9'5. 18"	21°38'28. 64"	9	0.5	常温	属于地 坑转运 点除尘 器
75	DA 075	熟料 库 8	颗粒物	110°9'5. 36"	21°38'29. 58"	9	0.5	常温	属于地 坑转运

									点除尘器
76	DA076	熟料库 9	颗粒物	110°9'6.26"	21°38'29.72"	9	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
77	DA077	2#煤磨房顶	颗粒物	110°9'8.42"	21°38'33.32"	34	0.5	常温	
78	DA078	石灰石库 2#	颗粒物	110°9'15.62"	21°38'40.52"	23	0.5	常温	
79	DA079	6#输送皮带	颗粒物	110°9'11.92"	21°38'42.90"	13	0.5	常温	物料转运点收尘器
80	DA080	熟料库散装 1#	颗粒物	110°9'5.44"	21°38'29.04"	14	0.5	常温	属于地坑转运点除尘器
81	DA081	2#原煤堆场	颗粒物	110°9'3.82"	21°38'37.43"	9	0.5	常温	物料转运点收尘器
82	DA082	3#原煤堆场	颗粒物	110°9'2.41"	21°38'33.47"	9	0.5	常温	皮带中转收尘
83	DA083	2#生料库	颗粒物	110°9'16.09"	21°38'40.06"	17	0.5	常温	
84	DA084	熟料库 1	颗粒物	110°9'6.05"	21°38'30.01"	12	0.4	常温	熟料库地坑收尘
85	DA085	熟料库 2	颗粒物	110°9'5.36"	21°38'29.22"	12	0.4	常温	熟料库地坑收尘
86	DA086	熟料库 3	颗粒物	110°9'6.30"	21°38'29.87"	12	0.4	常温	熟料库地坑收尘
87	DA087	熟料库 4	颗粒物	110°9'5.22"	21°38'29.00"	12	0.5	常温	熟料库地坑收尘
88	DA088	熟料库 5	颗粒物	110°9'5.90"	21°38'30.08"	9	0.5	常温	熟料库地坑收尘
89	DA089	2#水泥库侧	颗粒物	110°9'15.62"	21°38'31.42"	18	0.5	常温	
90	DA090	3#水泥库侧	颗粒物	110°9'14.62"	21°38'31.96"	18	0.5	常温	
91	DA091	4#水泥库	颗粒物	110°9'15.41"	21°38'31.56"	18	0.5	常温	

		侧							
92	DA 092	6#水泥库 侧	颗粒物	110°9'14 .80"	21°38'31. 56"	18	0.5	常温	
93	DA 093	熟料 库散 装 2#	颗粒物	110°9'10 .30"	21°38'27. 56"	18	0.5	常温	
94	DA 094	B 线 调配 沸石 仓	颗粒物	110°9'11 .45"	21°38'29. 65"	27.4	0.5	常温	
95	DA 095	5#移 动收 尘	颗粒物	110°9'18 .14"	21°38'36. 49"	18	0.9	常温	
96	DA 096	A 线 骨料	颗粒物	110°9'11 .74"	21°38'29. 54"	12	0.5	常温	库底收 尘
97	DA 097	1#熟 料秤	颗粒物	110°9'11 .41"	21°38'28. 97"	12	0.5	常温	库底收 尘
98	DA 098	2#熟 料秤	颗粒物	110°9'12 .35"	21°38'27. 74"	12	0.5	常温	库底收 尘
99	DA 099	B 线 3#熟 料秤	颗粒物	110°9'11 .63"	21°38'27. 24"	12	0.5	常温	
100	DA 100	1#、 2#散 装机	颗粒物	110°9'16 .92"	21°38'33. 54"	11	0.7	常温	库底收 尘
101	DA 101	3#、 4#散 装机	颗粒物	110°9'16 .88"	21°38'33. 36"	11	0.7	常温	库底收 尘

2) 无组织废气

(1) 厂区内车辆运输扬尘

项目原料与产品均采用汽车运输进出厂，汽车运输时由于碾压卷带产生的扬尘对道路两侧一定范围内会造成污染。扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。交通运输起尘采用下述公式计算：

$$Q_y = 0.123 \times (V/5) \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.72}$$

式中： Q_y —交通运输起尘量，kg/（km·辆）；

V —车辆行驶速度，km/h；

P —路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²；

M —车辆载重，t/辆；

L —运输距离，km；

项目空车重约 10t，载重车重约 35t，以 10km/h 的速度行驶。经计算，在不

同路面状况的起尘量见下表所示。

表 4-5 不同路面状况下的起尘量一览表单位 kg/（km·辆）

车辆 路况	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	0.6(kg/m ²)
空车	0.107	0.177	0.236	0.291	0.341	0.389
重车	0.311	0.512	0.686	0.843	0.990	1.129
合计	0.418	0.689	0.922	1.134	1.331	1.518

根据本项目的实际情况，厂内道路地面均已硬化，并且环评要求对厂区地面定时洒水清扫，基于这种情况，对道路路况以 0.1kg/m² 计，则运输车辆动力起尘量为 0.418kg/（km·辆）。本项目运输车辆在厂内道路行驶距离按 200m 计，平均每天厂内运行空车及载重车各约 975 辆（含原料及产品车辆），项目年运行 310 天，则运输车辆动力起尘量为 25.2681t/a。

为减少道路扬尘对周围环境的影响，项目生产、运输、装卸等过程均在密闭的车间内进行，车辆运输扬尘多数沉降在车间内部，且定期对厂区道路进行洒水抑尘，可减少 70% 的扬尘，因此车辆运输过程中的粉尘量为 7.580t/a。

（2）卸料粉尘

本项目所用物料均储存于密闭的圆库或封闭的堆棚内，均不存在物料堆放扬尘。

本项目粉料（粉煤灰、复合矿渣粉等）均由密闭罐车运输进厂，直接由泵将物料在高压情况下打进圆库内，整个过程在密闭的环境中进行，该过程产生卸料粉尘由圆库呼吸口接入布袋除尘器处理后排放，为有组织排放。因此，本评价仅分析其他物料卸料过程中产生的起尘量。

根据《无组织排放源常用分析与估算方法》（西北铀矿地质，2015 年 10 月第 31 卷第 2 期），该报告中推荐选用山西环保科研所、武汉水运工程学院提出的经验公式对运输车卸料起尘量进行估算，经验公式为：

$$Q = e^{0.61u} \cdot M / 13.5$$

式中：Q——汽车卸料起尘量，g/次；

u——平均风速，m/s，由于位于车间内部，平均风速取 0m/s；

M——汽车卸料量，t，项目汽车卸料量为 25t；

项目原料及混合材堆棚卸料量约为 3800000t/a，卸料约 152000 车次，单次卸

料粉尘产生量为 1.85g，年卸料粉尘产生量为 0.2812t/a。项目堆棚为密闭料库，且有装卸料时，开启雾炮进行降尘措施。约 90%粉尘可阻隔在料库内部，逸散至外部的粉尘量约为 10%，合计为 0.02812t/a。

表 4-7 无组织粉尘排放情况汇总

污染源	污染物	产生情况	措施	排放情况
		产生量(t/a)		排放量(t/a)
车辆运输	颗粒物	25.2681	运输过程篷布密闭覆盖、厂区路面硬化、派专人定期洒水清扫、厂区设有 1 处车辆清洗平台对车辆进行清洗、定期洒水抑尘，可使车辆运输起尘量削减 70%	7.58
卸料	颗粒物	0.2812	料库密闭、雾化喷淋，可有效防止卸料粉尘，约 90%粉尘在沉降料库内	0.02812
合计		25.5493	/	7.60812

本项目技改完成后，所用物料用量变化不大。项目周边较为空旷，易于污染物的扩散，且建设单位已采取了可行的无组织废气防治措施，根据现有厂界无组织颗粒物的监测，厂界无组织颗粒物最大的监控点与参照点的实测排放浓度差值为 0.045mg/m³。

由此可知，改建项目后无组织排放的颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 3 大气污染物无组织排放限值。

3）技术可行性

①工艺粉尘

由上可知，原有项目各产尘节点均设置了袋尘收尘装置，根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）附录 B，原有项目采用袋式除尘器为可行技术。

②窑尾废气

本项目不改变原有窑尾废气治理设施，采用“分级燃烧器+SNCR 脱硝+SCR+急冷+袋式除尘器”，根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）附录 B，属于可行技术。

4）废气自行监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942-2018）以及《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）及《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》

(HJ848-2017) 要求, 改建项目废气监测方案详见下表。

表 4-8 改建项目废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
1#2#水泥磨磨头 (DA001)	颗粒物	1 次/半年	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013 及其 2025 年修改单) 表 2 大气污染物特别排放 限值
1#向压机 (DA002)	颗粒物	1 次/半年	
2#水泥磨辐压机 (DA003)	颗粒物	1 次/半年	
3#水泥磨磨尾 (DA004)	颗粒物	1 次/半年	
3#水泥磨磨头 (DA005)	颗粒物	1 次/半年	
锤式破碎机 (DA006)	颗粒物	1 次/半年	
1#皮带 (DA007)	颗粒物	1 次/两年	
2#输送皮带 (DA008)	颗粒物	1 次/两年	
3#皮带 (DA009)	颗粒物	1 次/两年	
磨石仓 (DA010)	颗粒物	1 次/年	
粘土仓 (DA011)	颗粒物	1 次/年	
硫酸储仓 (DA012)	颗粒物	1 次/年	
石灰石仓 (DA013)	颗粒物	1 次/年	
4#输送皮带 (DA014)	颗粒物	1 次/两年	
5#输送皮带 (DA015)	颗粒物	1 次/年	
7#输送皮带 (DA016)	颗粒物	1 次/年	
A 线调配石灰石库 (DA017)	颗粒物	1 次/两年	
A 线熟料库 (DA018)	颗粒物	1 次/两年	
A 线页岩仓 (DA019)	颗粒物	1 次/两年	
A 线沸石仓 (DA020)	颗粒物	1 次/两年	
B 线调配熟料库 (DA021)	颗粒物	1 次/两年	
B 线调配页岩仓 (DA022)	颗粒物	1 次/两年	
B 线调配石灰石库 (DA023)	颗粒物	1 次/两年	
2#入磨皮带 (DA024)	颗粒物	1 次/两年	
1#入磨皮带 (DA025)	颗粒物	1 次/两年	
8#输送皮带 (DA026)	颗粒物	1 次/两年	
输送皮带 17 (DA027)	颗粒物	1 次/年	
9#输送皮带 (DA028)	颗粒物	1 次/年	
2#磨斗提 (DA029)	颗粒物	1 次/两年	
石灰石堆场 (DA030)	颗粒物	1 次/年	
4#楼收尘罩 (DA031)	颗粒物	1 次/两年	
1#原煤堆场 (DA032)	颗粒物	1 次/年	
1#生料库 (DA033)	颗粒物	1 次/年	
煤磨厂房 (DA034)	颗粒物	1 次/年	
2#磨粉收尘 (DA035)	颗粒物	1 次/两年	
1#入磨斗提 (DA036)	颗粒物	1 次/两年	
3#入磨斗提 (DA037)	颗粒物	1 次/两年	
窑头废气 (1) (DA039)	颗粒物	自动监测	
10#输送皮带 (DA040)	颗粒物	1 次/年	
11#输送皮带 (DA041)	颗粒物	1 次/年	
熟料库 (DA042)	颗粒物	1 次/年	
1#移动收尘 (DA043)	颗粒物	1 次/两年	
3#移动收尘 (DA044)	颗粒物	1 次/两年	
熟料库 10 (DA045)	颗粒物	1 次/两年	
燃料库 11 (DA046)	颗粒物	1 次/两年	

	硅质原煤堆场 (DA047)	颗粒物	1 次/年
	输送皮带 12 (DA048)	颗粒物	1 次/两年
	输送皮带 13 (DA049)	颗粒物	1 次/两年
	2#水泥库 (DA050)	颗粒物	1 次/两年
	3#水泥库 (DA051)	颗粒物	1 次/两年
	4#水泥库 (DA052)	颗粒物	1 次/两年
	5#水泥库 (DA053)	颗粒物	1 次/两年
	6#水泥库 (DA054)	颗粒物	1 次/两年
	7#水泥库 (DA055)	颗粒物	1 次/两年
	1#散装机 (DA056)	颗粒物	1 次/两年
	2#散装机 (DA057)	颗粒物	1 次/两年
	3#散装机 (DA058)	颗粒物	1 次/两年
	4#散装机 (DA059)	颗粒物	1 次/两年
	1#包装机 (DA060)	颗粒物	1 次/半年
	1#包装机 (DA061)	颗粒物	1 次/半年
	2#包装机 (DA062)	颗粒物	1 次/半年
	4#包装机 (DA063)	颗粒物	1 次/半年
	5#包装机 (DA064)	颗粒物	1 次/半年
	1#粉煤灰库 (DA065)	颗粒物	1 次/两年
	2#粉煤灰库 (DA066)	颗粒物	1 次/两年
	1#水泥磨磨尾 (DA067)	颗粒物	1 次/半年
	1#水泥磨新槽提升机 (DA068)	颗粒物	1 次/两年
	2#水泥磨机斜槽提升 (DA069)	颗粒物	1 次/两年
	2#水泥磨磨尾 (DA070)	颗粒物	1 次/半年
	1#煤磨 (DA071)	颗粒物	1 次/半年
	2#煤磨 (DA072)	颗粒物	1 次/半年
	熟料库 6 (DA073)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 7 (DA074)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 8 (DA075)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 9 (DA076)	颗粒物	1 次/两年
	2#煤粉仓顶 (DA077)	颗粒物	1 次/年
	石灰石库 2# (DA078)	颗粒物	1 次/年
	6#输送皮带 (DA079)	颗粒物	1 次/年
	熟料库散装 (DA080)	颗粒物	1 次/两年
	2#原煤堆场 (DA081)	颗粒物	1 次/年
	3#原煤堆场 (DA082)	颗粒物	1 次/年
	2#生料库 (DA083)	颗粒物	1 次/年
	熟料库 1 (DA084)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 2 (DA085)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 3 (DA086)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 4 (DA087)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库 5 (DA088)	颗粒物	1 次/两年
	2#水泥库 1 (DA089)	颗粒物	1 次/两年
	3#水泥库 1 (DA090)	颗粒物	1 次/两年
	4#水泥库 1 (DA091)	颗粒物	1 次/两年
	5#水泥库 1 (DA092)	颗粒物	1 次/两年
	熟料库散装 2# (DA093)	颗粒物	1 次/两年
	B 细粉配磨石子 (DA094)	颗粒物	1 次/两年
	5#移动收尘 (DA095)	颗粒物	1 次/两年

A 线骨料（DA096）	颗粒物	1 次/两年	
1#熟料秤（DA097）	颗粒物	1 次/两年	
2#熟料秤（DA098）	颗粒物	1 次/两年	
B 线 3#熟料秤（DA099）	颗粒物	1 次/两年	
1#、2#散装机（DA100）	颗粒物	1 次/两年	
3#、4#散装机（DA101）	颗粒物	1 次/两年	
窑尾废气口（DA038）	汞及其化合物、氨、氟化氢、氯化氢、硫化氢、（铊、镉、铅、砷及其化合物）、（铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）	1 次/季	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 2 大气污染物特别排放限值，氯化氢、氟化氢、汞及其化合物，铊、镉、铅、砷及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）
	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	自动监测	
	二噁英	1 次/半年	
厂界	氨、颗粒物	1 次/季	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其 2025 年修改单）表 3 大气污染物无组织排放限值

5）改建项目污染物排放核算

根据上述分析，改建项目不改变原有项目污染治理设施，不对排放量形成影响。

表 4-9 改建项目大气污染物排放量核算表

污染类型		污染物	排放量（t/a）
废气	窑尾废气	颗粒物	39.618
		二氧化硫	26.341
		氮氧化物	876.525
		氨	24.924
		氯化氢	19.7764
		氟化氢	2.4556
		汞及其化合物	0.0024
		铊、镉、铅、砷及其化合物	0.066363
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.1022
		二噁英类	0.279gTEQ/a
	工艺粉尘	颗粒物	33.724
无组织废气	颗粒物	7.60812	

6）非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

表 4-10 废气污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m^3)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA001	布袋除尘器失效	颗粒物	949.40	94.94	1	0.1	停止相应 工序生 产，维修 除尘器
2	DA002	布袋除尘器失效	颗粒物	193.19	55.06	1	0.1	
3	DA003	布袋除尘器失效	颗粒物	420.84	119.94	1	0.1	
4	DA004	布袋除尘器失效	颗粒物	2199.07	98.96	1	0.1	
5	DA005	布袋除尘器失效	颗粒物	860.12	86.01	1	0.1	
6	DA006	布袋除尘器失效	颗粒物	209.26	6.99	1	0.1	
7	DA007	布袋除尘器失效	颗粒物	361.31	4.03	1	0.1	
8	DA008	布袋除尘器失效	颗粒物	361.31	4.03	1	0.1	
9	DA009	布袋除尘器失效	颗粒物	361.31	4.03	1	0.1	
10	DA010	布袋除尘器失效	颗粒物	451.54	4.03	1	0.1	
11	DA011	布袋除尘器失效	颗粒物	451.54	4.03	1	0.1	
12	DA012	布袋除尘器失效	颗粒物	451.54	4.03	1	0.1	
13	DA013	布袋除尘器失效	颗粒物	361.31	4.03	1	0.1	
14	DA014	布袋除尘器失效	颗粒物	361.31	4.03	1	0.1	
15	DA015	布袋除尘器失效	颗粒物	361.31	4.03	1	0.1	
16	DA016	布袋除尘器失效	颗粒物	584.39	4.03	1	0.1	
17	DA017	布袋除尘器失效	颗粒物	1071.90	11.96	1	0.1	
18	DA018	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1	
19	DA019	布袋除尘器失效	颗粒物	782.67	6.99	1	0.1	
20	DA020	布袋除尘器失效	颗粒物	782.67	6.99	1	0.1	
21	DA021	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1	
22	DA022	布袋除尘器失效	颗粒物	782.67	6.99	1	0.1	
23	DA023	布袋除尘器失效	颗粒物	1071.90	11.96	1	0.1	
24	DA024	布袋除尘器失效	颗粒物	451.71	6.05	1	0.1	
25	DA025	布袋除尘器失效	颗粒物	451.71	6.05	1	0.1	
26	DA026	布袋除尘器失效	颗粒物	876.58	6.05	1	0.1	
27	DA027	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1	
28	DA028	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1	
29	DA029	布袋除尘器失效	颗粒物	987.59	11.02	1	0.1	
30	DA030	布袋除尘器失效	颗粒物	677.31	6.05	1	0.1	
31	DA031	布袋除尘器失效	颗粒物	209.43	9.01	1	0.1	
32	DA032	布袋除尘器失效	颗粒物	677.31	6.05	1	0.1	
33	DA033	布袋除尘器失效	颗粒物	339.80	6.05	1	0.1	
34	DA034	布袋除尘器失效	颗粒物	1597.32	11.02	1	0.1	
35	DA035	布袋除尘器失效	颗粒物	209.43	9.01	1	0.1	
36	DA036	布袋除尘器失效	颗粒物	1406.60	6.05	1	0.1	
37	DA037	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1	
38	DA038	布袋除尘器失效	颗粒物	1013	11.3	1	0.1	
39	DA039	布袋除尘器失效	颗粒物	3639.72	3020.97	1	0.1	

40	DA040	布袋除尘器失效	颗粒物	722.63	8.06	1	0.1
41	DA041	布袋除尘器失效	颗粒物	722.63	8.06	1	0.1
42	DA042	布袋除尘器失效	颗粒物	181.09	6.05	1	0.1
43	DA043	布袋除尘器失效	颗粒物	187.55	8.06	1	0.1
44	DA044	布袋除尘器失效	颗粒物	187.55	8.06	1	0.1
45	DA045	布袋除尘器失效	颗粒物	785.31	6.99	1	0.1
46	DA046	布袋除尘器失效	颗粒物	174.73	6.99	1	0.1
47	DA047	布袋除尘器失效	颗粒物	1012.93	6.99	1	0.1
48	DA048	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
49	DA049	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
50	DA050	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
51	DA051	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
52	DA052	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
53	DA053	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
54	DA054	布袋除尘器失效	颗粒物	626.28	6.99	1	0.1
55	DA055	布袋除尘器失效	颗粒物	1071.90	11.96	1	0.1
56	DA056	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1
57	DA057	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1
58	DA058	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1
59	DA059	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1
60	DA060	布袋除尘器失效	颗粒物	6615.80	220.97	1	0.1
61	DA061	布袋除尘器失效	颗粒物	1078.49	36.02	1	0.1
62	DA062	布袋除尘器失效	颗粒物	599.61	20.03	1	0.1
63	DA063	布袋除尘器失效	颗粒物	358.15	11.96	1	0.1
64	DA064	布袋除尘器失效	颗粒物	659.97	22.04	1	0.1
65	DA065	布袋除尘器失效	颗粒物	722.63	8.06	1	0.1
66	DA066	布袋除尘器失效	颗粒物	722.63	8.06	1	0.1
67	DA067	布袋除尘器失效	颗粒物	2349.91	140.99	1	0.1
68	DA068	布袋除尘器失效	颗粒物	1868.77	8.04	1	0.1
69	DA069	布袋除尘器失效	颗粒物	1868.77	8.04	1	0.1
70	DA070	布袋除尘器失效	颗粒物	649.80	38.99	1	0.1
71	DA071	布袋除尘器失效	颗粒物	380.38	38.04	1	0.1
72	DA072	布袋除尘器失效	颗粒物	380.38	38.04	1	0.1
73	DA073	布袋除尘器失效	颗粒物	679.59	6.05	1	0.1
74	DA074	布袋除尘器失效	颗粒物	679.59	6.05	1	0.1
75	DA075	布袋除尘器失效	颗粒物	679.59	6.05	1	0.1
76	DA076	布袋除尘器失效	颗粒物	151.21	6.05	1	0.1
77	DA077	布袋除尘器失效	颗粒物	876.58	6.05	1	0.1
78	DA078	布袋除尘器失效	颗粒物	677.31	6.05	1	0.1
79	DA079	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1
80	DA080	布袋除尘器失效	颗粒物	679.59	6.05	1	0.1
81	DA081	布袋除尘器失效	颗粒物	584.39	4.03	1	0.1
82	DA082	布袋除尘器失效	颗粒物	584.39	4.03	1	0.1
83	DA083	布袋除尘器失效	颗粒物	584.39	4.03	1	0.1
84	DA084	布袋除尘器失效	颗粒物	301.14	4.03	1	0.1
85	DA085	布袋除尘器失效	颗粒物	301.14	4.03	1	0.1
86	DA086	布袋除尘器失效	颗粒物	301.14	4.03	1	0.1
87	DA087	布袋除尘器失效	颗粒物	451.71	6.05	1	0.1
88	DA088	布袋除尘器失效	颗粒物	451.71	6.05	1	0.1

89	DA089	布袋除尘器失效	颗粒物	687.67	2.96	1	0.1
90	DA090	布袋除尘器失效	颗粒物	687.67	2.96	1	0.1
91	DA091	布袋除尘器失效	颗粒物	687.67	2.96	1	0.1
92	DA092	布袋除尘器失效	颗粒物	332.25	2.96	1	0.1
93	DA093	布袋除尘器失效	颗粒物	339.80	6.05	1	0.1
94	DA094	布袋除尘器失效	颗粒物	677.31	6.05	1	0.1
95	DA095	布袋除尘器失效	颗粒物	256.31	11.02	1	0.1
96	DA096	布袋除尘器失效	颗粒物	541.97	6.05	1	0.1
97	DA097	布袋除尘器失效	颗粒物	339.80	6.05	1	0.1
98	DA098	布袋除尘器失效	颗粒物	339.80	6.05	1	0.1
99	DA099	布袋除尘器失效	颗粒物	339.80	6.05	1	0.1
100	DA100	布袋除尘器失效	颗粒物	151.21	6.05	1	0.1
101	DA101	布袋除尘器失效	颗粒物	151.21	6.05	1	0.1
2.废气环境影响分析 项目所在区域为环境空气质量达标区。由上述分析可知，改建项目采取的废气处理措施为可行性技术。改建项目废气浓度均能达标排放。综上，改建项目废气不会对周围大气环境产生不利影响。							

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	窑尾废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、HF、重金属、二噁英	分级燃烧器+SNCR脱硝+SCR+急冷+袋式除尘器	本技改项目窑尾废气污染物中颗粒物、SO ₂ 、NO _x 和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其2025年修改单）表2 大气污染物特别排放限值，氯化氢、氟化氢、汞及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。同时执行广东省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB44/818-2010）表2 单位产品排放量限值。
	储存、输送和投料过程粉尘	颗粒物	车间密闭，密闭输送和投料，布袋除尘器	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其2025年修改单）表2 大气污染物特别排放限值
	生料磨和水泥磨系统粉尘	颗粒物	布袋除尘装置	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其2025年修改单）表2 大气污染物特别排放限值
	厂界无组织	颗粒物、氨	加强粉尘收集，定期对道路进行洒水抑尘	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013 及其2025年修改单）表3 大气污染物无组织排放限值
地表水环境	生活污水	无	依托现有项目污水处理站处理	/
声环境	设备运转	设备噪声	采取优化布局、高噪声设备合理布置、消声、减振等措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）各类别排放限值（西厂界、东厂界（站东路）4类、其他厂界2类）
固体废物	无，现有项目按现行防治措施运行			
土壤及地下水污染防治措施	项目地下水采取源头控制措施以及分区防渗治理措施，即从设计、施工等方面全过程加强对工艺、管道、设备等的质量控制，以防止污染物的跑、冒、滴、漏。针对不同的防渗区域采取不同防渗措施，并给出不同分区的具体防渗要求。危废暂存间和污水处理站为重点污染防治区，其他区域为非污染防治区。 项目土壤从源头控制和过程防控两个方面采取有关土壤污染防治措施，只要从源头、过程两个方面对土壤污染发生和传输过程进行控制，项目运营期间不会对土壤环境产生显著的不良影响。			
生态保护措施	/			
环境风险防范	无			

措施	
其他环境管理要求	无

六、结论

根据上述内容所述，项目产生的污染因素经本环境影响报告中提出的各项环保措施治理后，将不会对周围环境产生明显影响。**从环保角度而言项目的建设是可行的。**建设单位必须在认真执行“三同时”管理规定的同时，切实落实本环境影响报告中要求的各项环保措施，并要经验收合格后，项目方可投入使用。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产 生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	65.7532t/a	159.96t/a	/	/	/	80.95012t/a	/
	二氧化硫	19.77552t/a	250.51t/a	/	/	/	26.341t/a	/
	氮氧化物	855.6t/a	928t/a	/	/	/	876.525t/a	/
	氨	6.82992t/a	/	/	/	/	24.924t/a	/
	氯化氢	1.02672t/a	/	/	/	/	19.7764t/a	/
	氟化氢	0.172608t/a	/	/	/	/	2.4556t/a	/
	汞及其化合物	0.00523032t/a	/	/	/	/	0.0024t/a	/
	铊、镉、铅、砷及其 化合物	0.0095232t/a	/	/	/	/	0.066363t/a	/
	铍、铬、锡、锑、铜、 钴、锰、镍、钒及其 化合物	0.03348t/a	/	/	/	/	0.1022t/a	/
废水	COD _{Cr}	/	/	/	/	/	/	/
	SS	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	废除尘器废滤袋	10.5t/a	/	/	/	/	10.5t/a	/
	污水处理站污泥	50.9t/a	/	/	/	/	50.9t/a	/
危险废物	废机油	18.7t/a	/	/	/	/	18.7t/a	/
	废包装桶	7t/a	/	/	/	/	7t/a	/
	废电池	2t/a	/	/	/	/	2t/a	/
	化学分析废液	1t/a	/	/	/	/	1t/a	/
	除尘器废滤袋（窑尾 废气）	0.45t/a	/	/	/	/	0.45t/a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①