

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	49
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	91
四、主要环境影响和保护措施	106
五、环境保护措施监督检查清单	138
六、结论	142
附表-	143
大气环境影响专项评价	145

附件：

- 附件 1 委托书；
- 附件 2 投资备案证；
- 附件 3 营业执照；
- 附件 4 排污许可证；
- 附件 5 分区管控查询结果；
- 附件 6 水泥厂危废处置协议；
- 附件 7 检测分析报告；
- 附件 8 崇德水泥厂日产 4000t 水泥生产线环评批复；
- 附件 9 《水泥窑协同处置一般工业固体废物项目环境影响报告表》批复；
- 附件 10 昆明市生态环境局关于《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》审查意见；
- 附件 11 环境空气、土壤监测报告；
- 附件 12 土壤有机物监测报告；
- 附件 13 环境空气二噁英监测报告；
- 附件 14 昆明崇德水泥有限公司关于《昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置有机污染土项目环境影响报告表》全本信息公开
- 附件 15 技术咨询合同；
- 附件 16 内部审核表及进度管理表。

附图：

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 项目与园区位置关系图；
- 附图 3 项目总平面布置图及与水泥厂位置关系图；
- 附图 4 环境空气、土壤、地下水监测布点图；
- 附图 5 项目区水系图；
- 附图 6 大气评价范围及关心点分布图。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置有机污染土项目		
项目代码	2606-530128-04-01-122580		
建设单位联系人	李金森	联系方式	
建设地点	云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，项目地理位置图详见附图1		
地理坐标	东经102°30'53.21141"、北纬25°29'35.21793"		
国民经济行业类别	7723固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业、103一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用
建设性质	☐ 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）	禄劝县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1500	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	6.67	施工工期（月）	4
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	2666.68
专项评价设置情况	表1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况
	大气	排放废气中含有有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气且厂外500m范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目实施后排放的废气中含有二噁英，且水泥厂厂界外500m范围内有环境空气保护目标
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外运污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无工业废水排放
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目依托昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置有机污染土，产生的有毒有害气体均是排放在线量，本项目涉及的危险物质储存量未超
			设置与否
			是
			否
			否

			过临界量	
	生态	取水口下游 500m 范围有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不从河道取水，且水泥厂周边的河流下游 500m 范围没有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道	否
	地下水	涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	否
综上所述，本项目大气设专项评价，地表水、地下水、土壤、生态和环境风险均不进行专项评价。				
规划情况	规划名称：《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》 审批机关：昆明市人民政府 审批文件名称及文号：《昆明市人民政府关于云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035年）的批复》（昆政复〔2023〕64号）			
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》 审查部门：昆明市生态环境局 审查时间：2023年6月30日 审查文件名称及文号：《昆明市生态环境局关于<云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书>审查意见的函》（昆环审〔2023〕3号）			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》相符性分析 根据《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》的相关要求，园区总体规划布局为“一园三片区”，“三片区”分别为洗马塘北部化工产业片区，洗马塘南部综合产业片区及崇德建材产业片区。 崇德建材产业片区为以崇德水泥厂为主，原崇德片区部分并增加崇德水泥厂已建工程占地组成，为发展次重点。总体上形成以磷钛化工为主导、绿色能源装备制造和食品与消费品制造为辅助，生物医药产业和建材产业适度发展的“122”产业体系。 本项目属于水泥窑协同处置有机污染土，最终产品为水泥，位于昆明崇德水泥有限公司水泥厂厂区内，符合产业园区定位。项目与园区位置关系图见附图2。			

2、与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见相符性分析

2023年6月30日，昆明市生态环境局出具了“昆明市生态环境局关于《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审〔2023〕3号），详见附件。本项目与《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021—2035）环境影响报告书》审查意见符合性分析如下：

表1-2 本项目与云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响评价审查意见的相符性分析

序号	审查意见	本项目建设情况	是否符合要求
1	根据《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）》（以下简称《规划》），园区空间布局为“一园三片”，规划总面积为4.9541km ² 。其中崇德建材产业片区0.3224km ² 。《规划》以磷化工为主导、绿色能源装备制造和食品与消费品制造为辅助，生物医药产业和建材产业适度发展的“122”产业体系。其中崇德建材产业片区主要发展墙体材料、耐火材料、混凝土及水泥制品等新兴建材产业。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土，属于固废资源利用项目，产品为水泥。本项目位于昆明崇德水泥有限公司占地范围内，占地为工业用地，与崇德建材产业片区定位相符。	符合
2	入园产业应符合国家产业政策、《云南省“十四五”产业园区发展规划》《昆明市“十四五”工业产业布局规划》要求，有效控制园区开发强度。实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土，符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目建设符合相关产业政策并满足相关规划要求。	符合
3	进一步优化空间布局，加强空间管控，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。园区内现有传统建筑材料等重污染企业应开展技术升级改造和环保设施的提标改造，加快能源结构升级改造和使用清洁能源，实现污染物减排和区域环境质量改善。尽快制定主要污染物区域削减方案，落实区域削减措施，为规划实施提供总量支撑。严格落实《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求，崇德建材产业片区不符合规划的现有企业、规划调整后的园区外企业禁止新改扩建（安全环保节能改造除外）。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土，位于昆明崇德水泥有限公司厂区范围内，与崇德建材产业片区定位相符，符合园区规划要求，本项目为改建项目，污染物排放满足现行排放标准要求，本项目在现有排污许可证已核发总量的基础上不新增总量，满足审查意见要求。	符合
4	入驻企业应采用先进的生产工艺、装备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生；采用先进高效的污染	本项目属于固废资源性利用项目，利用水泥生产线进行改建，协同处置矸石及污染土，用于替代熟料生产所需的部分	符合

		防治措施，做好大气污染物的减排工作。化工、建材等“两高”行业应实行主要污染物区域等量削减。重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面实施“雨污分流”、“清污分流”制度，提高入驻企业工业用水重复利用率和中水回用率，加快污水处理厂和中水回用设施建设。结合水污染防治方案，加强掌鸠河等河道的水环境综合整治与生态修复工程，确保地表水环境质量稳定达标、持续改善。严格执行《地下水管理条例》相关规定，开展区域水文地质调查，做好地下水污染防治和监控，制定地下水饮用水源替代方案，确保区域地下水安全。进一步完善固体废物处置设施，多途径利用、处置磷石膏和铁石膏等大宗固废，做好工业固废的处置及监管等工作，确保入园企业的固废得到妥善处置。	原料。本项目采用“雨污分流制”，生产废水经厂区污水处理站处理后回用于生产线及绿化，不外排。厂区已对场地进行工程地质勘查，厂区内覆盖层零星且较薄，无土洞发育，据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2012），项目场地不属于强溶岩发育区。项目依托现有污泥入窑设施框架、原改性磷石膏储存拟处置有机污染土，有机污染土接收坑、储存车间的防渗层渗透系数均满足 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求。本次环评提出项目需重点做好地下水污染防治和监控，满足片区地下水防治要求。	
5	严格入园项目生态环境准入管理。加强“两高”行业生态环境源头防控，引进的项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等应达到国内清洁生产先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和产业园区的绿色低碳化水平。入园项目需符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合“三线一单”重点管控单元要求。		本项目利用水泥生产线进行改建，协同处置有机污染土，属于固废资源性利用项目，本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，符合“三线一单”重点管控单元要求。	符合
6	加强园区内危险化学品的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑园区污染防治、环境风险防范、环境管理等事宜。		项目所产生的固体废弃物处置率100%。企业已制定相关环境风险应急措施及管理制度。环评要求项目建成后，建设单位按照相关要求编制突发环境事件应急预案，并报当地生态环境局备案，以减少环境风险事故造成的影响。满足园区风险管控要求。	符合

综上，本项目符合《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021—2035）环境影响报告书》中相关环保要求和审查意见要求。

经查阅项目规划环评，重点提出了废气、废水、地下水、固废、重金属防治等环保措施的要求。本项目与云南禄劝产业园区环保措施要求的符合性分析如下表所示。

表1-3 与规划环境影响报告书环境影响减缓措施要求符合性分析

污染物	规划环评环境影响减缓措施	项目实际情况	符合性
大气污染减缓措施	（1）严格遵守国家、云南省、昆明市的环境政策和规定，严格执行《产业结构调整指导目录（2019年本）》，严禁不符合产业政策企业和淘汰工艺、产业入驻园区。严格新建、扩建项目审批，严把环保准入关。对不	本项目依托水泥厂熟料生产线协同处置有机污染土，为改建项目，原有布局满足园区要求。且符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》要求，本项目在	符合

		符合产业政策、区域发展规划要求，达不到排放标准和总量控制目标的项目，不得批准建设。	现有排污许可证核发的总量的基础上不新增总量，符合规划环评要求。	
		(2) 合理布局产业。产生有毒有害气体、粉尘的项目尽量远离敏感区。拟入驻企业在进行项目环评时应将特征废气污染因子的评价作为重点，应满足总量控制指标及节能减排的要求。	项目位于昆明崇德水泥有限公司厂区内，依托水泥厂熟料生产线协同处置有机污染土。	符合
		(3) 向大气排放废气污染物的排污单位，须采取切实可行的污染防治措施，确保达标排放。①严格按照本报告明确的主导产业规模发展。②切实落实国家《大气污染防治行动计划》有关要求。③加强对现状企业的环境管理，特别是钢铁冶炼、铸造等行业，应加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放；工业生产企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。	本项目依托水泥厂熟料生产线协同处置有机污染土，产品为水泥，符合崇德建材产业发展要求。本项目储存车间均采取密闭措施，产生废气均集中收集处理，满足现行排放标准要求，生活污水经厂内污水处理站处理达标后回用于厂区绿化及洒水降尘。	符合
		(4) 入驻企业应采用先进的生产工艺、装备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生；采用先进高效的污染防治措施，做好大气污染物的减排工作。化工、建材等“两高”行业应实行主要污染物区域等量削减。切实推行行业总量控制和布局总量控制策略，实现总量指标在行业、布局内优化调剂。	本项目依托水泥厂熟料生产线协同处置有机污染土，替代原生产线部分原料，为改建项目，位于昆明崇德水泥有限公司厂区内，本项目在现有排污许可证核发总量的基础上不新增总量，满足规划环评要求。	符合
	地表水污染减缓措施	园区入园企业禁止排放废水第一类污染物。工业废水不外排。	项目依托原有水泥厂生产线进行改建，不新增劳动定员。水泥厂已实行雨污分流，生产废水由已建地理式污水处理站处理达标后回用于生产，生活污水经处理后回用于厂区绿化，工业废水不外排。	符合
		重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面实施“雨污分流”、“清污分流”制度，提高入驻企业工业用水重复利用率和中水回用率，加快污水处理厂和中水回用设施建设。		
	地下水污染减缓措施	(1) 入驻项目在运行过程中应注重废水、固体废物的收集和处理，禁止乱排入地下水中，造成岩溶含水层地下水受到污染。 (2) 入驻项目须做好厂区的污染防治措施，各入驻项目的废水储存及处理设施、固废暂存区域等应尽可能地面设置。 (3) 根据园区入驻项目性质、地下水环境现状调查、预测分析结果、地下水环境限制因素等，入驻企业应从厂区包气带防污性能调查、厂区岩溶发育情况调查、做好厂区的分区防渗措施及维护和管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系等几个方面对地下水环境实施保护。	本项目位于崇德产业片区，依托水泥厂熟料生产线协同处置有机污染土，水泥厂已进行雨污分流，生产废水回用于生产线，生活污水处理达标后回用于绿化。项目所产生的的固体废弃物处置率100%，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求；本项目固废储存、上料区域防渗性能均满足等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10⁻⁷cm/s的要求。项目可能对地下水造成影响的污染因子为废机油，水泥厂原有危废暂存间已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求进行设计和施工。 根据水文地质调查资料，项目区的包气带最大渗透系数为6.06×10⁻⁴cm/s。项目依托原有污泥接收框架上料，其防渗性能为等效黏土防渗层Mb≥1.5m，	符合

			$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。本项目环评要求企业应重点做好地下水污染防治和监控。	
	噪声污染减缓措施	为确保园区边界噪声达标排放，园区应加强监督管理，督促入驻园区的企业进行噪声治理，确保其厂界噪声达标排放，从产业布局着手控制噪声，严格执行《以噪声污染为主的工业企业卫生防护距离标准》（GB18083-2000），要按噪声达标距离进行产业布局。交通噪声要按规划限值要求进行控制，对不同种车辆的行驶路线、时间作出明确规定。禁鸣区路段设立标牌。由于园区实施后各交通干道上运行的大型运输车辆较多，园区主要交通干道两侧与居住区之间应保持30m以上的退让距离，并在道路两侧布置绿化隔离带，从噪声传播途径中减小交通噪声对沿线敏感目标的影响。	根据自行监测结果，拟建项目厂界噪声和水泥厂厂界噪声排放均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，噪声对环境影响不大。且项目周围50m范围内没有声环境保护目标，对周边声环境影响较小。	符合
	固废处置要求	生活垃圾应及时清运，积极开展合理利用和无害化处置，并进一步做到垃圾分类收集、贮存、运输和处置。	本项目依托水泥厂原生活垃圾处理方式，委托环卫部门定期清运。	符合
		大力推行清洁生产和循环经济，从源头上减少工业固体废物的产生，明确入园条件，以清洁生产和技术进步为准绳，对进入工业区的工业企业进行严格把关，禁止生产工艺落后、装备水平低下、“固废”产生和排放量大且无处置能力的企业入园，对污染小、综合利用废物的项目应给予优惠，不断提高工业固体废物综合利用率。	本项目依托水泥厂熟料生产线协同处置有机污染土，替代原生产线部分原料，项目位于昆明崇德水泥有限公司厂区范围内，不新增用地。项目属于固废资源利用项目，能利用水泥窑生产线有效提高工业固体废物综合利用率。	符合
		加强管理，建立固体废物管理体系。由园区环保部门负责对区域固废处理系统和各污染源进行技术管理和横向联络，各固体废物产生源单位，应将固体废物的性质、产生量等向环保局进行申报登记，环保局可将申报登记记录与固体废物交换中心联网查询，使将要排放的固体废物尽最大可能在全市范围内实现资源化。	水泥厂根据项目建设情况制定相关固废管理制度，按要求将厂区固体废物的性质、产生量等向环保局进行申报登记。	符合
		园区在开发建设过程中，管理部门应对入区企业产生的危险废物污染的各方面进行认真研究，建立并完善危险废物的申报登记制度，强化对危险废物从生产、收集、运输、利用、处理和处置的全过程管理。规划区产生的危险废物如不能在园区内无害化处理，产生危险废物的企业必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建好危险废物的临时贮存场所，最后集中收集后委托有资质的单位集中处置或回收。	本项目危废依托水泥厂危废暂存间分类收集存放，和水泥厂其他危废统一委托相关有资质单位定期清运处置，处置率为100%，水泥厂原有危废暂存间已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求进行设计和施工。	符合
	由上表可知，本项目符合《云南禄劝产业园区总体规划修改（2021-2035）环境影响报告书》提出的环保措施要求。			
其他符合性分析	1、与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析 本项目为水泥窑协同处置一般固废有机污染土，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类第十二条“建材”中“1、水泥原燃材料			

替代及协同处置技术”项目，本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求是相符合的，符合产业政策要求。				
表1-4 产业政策相符性分析一览表				
类型	名称	内容	本项目内容	相符性
产业政策	《产业结构调整指导目录》(2024 年本)	鼓励类第十二条“建材”中“1、水泥原燃材料替代及协同处置技术”项目。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，项目属于鼓励类。	符合
	《水泥工业产业政策》(国家发展和改革委员会令第 50 号)	第八条国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电。鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，依托工程利用水泥熟料生产线生产过程中所产的废气进行低温余热发电，已在水泥生产线设置余热锅炉，属于鼓励类。	符合
	《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》（国发[2009]38 号）	水泥：支持企业在现有生产线上进行余热发电、粉磨系统节能改造和处置工业废弃物、城市污泥及垃圾等。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，属于支持建设项目。	符合
	《工业和信息化部关于水泥工业节能减排的指导意见》（工信部节[2010]582 号）	（八）鼓励资源综合利用，完善循环经济发展模式。继续鼓励水泥生产企业对矿渣、粉煤灰、副产石膏等大宗工业废弃物进行综合利用。推动废弃物替代燃料的技术开发和应用，支持有条件的企业进行废弃物（包括一些危险废弃物）的协同处置。鼓励利用水泥窑炉处置市政污泥和城市生活垃圾，建立一批处置污泥和生活垃圾的示范生产企业，加强与市政部门有关政策协调。加强矿山资源的综合利用，充分有效使用低品位石灰石，提高矿产资源利用率，减少废弃物排放。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，符合循环经济发展模式与水泥工业节能减排的指导意见。	符合
	《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号）	水泥。鼓励依托现有水泥生产线，综合利用废渣发展高标号水泥和满足海洋、港口、核电、隧道等工程需要的特种水泥等新产品。支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，符合要求。	符合
	《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资[2014]844 号）	“三、重点领域（一）水泥行业推进现有水泥窑协同处理危险废物、污水处理厂污泥、垃圾焚烧飞灰等，利用现有水泥窑协同处理生活垃圾的项目开展试点”、“四、工作重点（一）统筹规划布局各地根据本地废弃物处理和可协同处理设施现状，加强组织协调，合理布局，充分利用好现有设施，处理好现有企业协同处理和新建废弃物处理处置	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，不新增水泥生产设施。	符合

		设施的关系，确保废弃物得到有效处置。不得以协同处理为名新建生产设施，严防重复建设、低水平建设”。	
经分析，本项目符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）、《水泥工业产业发展政策》（国家发展和改革委员会令第 50 号）、《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》（国发[2009]38 号）、《工业和信息化部关于水泥工业节能减排的指导意见》（工信部节[2010]582 号）、《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号）、《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资[2014]844 号）中相关要求。 2、与“生态环境分区管控要求”符合性分析 2024 年 11 月昆明市生态环境局印发实施了《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》，项目位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询（详见附件），项目涉及及云南禄劝产业园区重点管控单元（ZH53012820001）。本项目与其符合性分析如下： （1）生态保护红线 本项目位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，在水泥厂现有用地范围内建设，位于云南禄劝产业园区内，厂区地块位于城镇开发边界内，不占基本农田，生态保护红线。 （2）环境质量底线 项目区周边的地表水体为Ⅲ类水体，项目区周边地表水可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。本项目不产生工艺废水，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排。禄劝县环境空气 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 均能满足要求，补充监测均满足要求。本项目位于工业园区，用地属于工业用地。项目采取分区防渗措施，可降低项目建设对土壤环境的影响。综上所述，项目的建设对环境质量影响较小，不会改变区域内环境功能现状，不触及环境质量底线，符合环境质量底线要求。			

(3) 资源利用上线 本项目生活用水水源为工业园区供水管网直接供给。项目占地为已规划的工业用地，不占用耕地及基本农田。项目的实施达到节能减排措施降低能源消费的目的，项目建设符合资源利用上线要求。 (4) 生态环境准入清单 表 1-5 项目与昆明市生态环境分区管控总体要求符合性分析			
管控领域	更新管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.根据《昆明市国土空间总体规划(2021-2035 年)》进行空间管控。 2.牛栏江流域内,严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。 3.滇池流域内,严格按照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求分区管控。 4.阳宗海流域内,严格按照《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求分区管控。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目,为生态保护和环境治理业,为《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的鼓励类项目,项目用地满足《昆明市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中的相关要求。	符合
污染物排放管控	1.到 2025 年,昆明市地表水国、省控断面达到或好于 III 类水体比例应达到 81.5%;滇池草海水水质稳定达到 IV 类、外海水水质达到 IV 类(COD≤40mg/L),阳宗海水水质稳定达到 III 类水标准,县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%。化学需氧量重点工程减排量 10243t,氨氮重点工程减排量 1009t。 2.到 2025 年,昆明市环境空气质量优良天数比例应达到 99.1%,城市细颗粒物(PM _{2.5})平均浓度应达到 24μg/m ³ ;氮氧化物重点工程减排量 2237t,挥发性有机物重点工程减排量 1684t。 3.2025 年底前,全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治,推进每小时 65 蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧,氮氧化物排放浓度不高于 50 毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路,因安全生产无法取消的,安装在线监管系统。 4.建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系,实施 VOCs 排放总量控制。 5.推进农业废弃物综合利用,2025 年底前综合利用率达 90%以上。 6.滇池流域:2025 年底前,完成流域内城镇雨污分流改造,城镇污水收集率达 95%以上,农村生活污水收集处理率达 75%以上,畜禽粪污综合利用率达 90%以上,城市生活垃圾处理率达 97%以上,实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。 7.阳宗海流域:推进农业废弃物综合利用,2025 年底前农作物综合利用率达 90%以上,畜禽粪污综合利用率达 96%以上,农膜回收利用率达 85%以上。2025 年底前,完成流域内城镇雨污分流改造,城镇污水收集率达 95%以上,农村生活污水收集处理率达 75%以上,畜禽粪污综合利用率达	本项目不产生工艺废水,仅有少量的化验室废水及生活污水,生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用,不外排;化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库,定期交由有资质的单位处理。 废气均达标排放,其中有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统(收集效率 90%),收集后进入活性炭吸附装置(去除效率 80%),收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放;破碎系统为密闭式,破碎废气经集气罩(集气效率为 95%)收集后进入 1 套布袋除尘器(除尘效率为 99%)处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理;在新建皮带转载点设有 2 套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内,皮带机廊道设有负压抽风管道,收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理;窑尾烟气采用“低氮燃烧+碱性环境+(SNCR+SCR 联合脱硝)+余热锅炉+布袋除尘”后经高 118m、内径 5.3m 的排气筒外排(DA011),除尘效率为 99.9%、脱硫效率 98%、综合脱硝效率 90%、脱氯效率 97%、综合脱氟效率 99.75%。	符合

		90%以上，城镇生活垃圾处理率达 97%以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。 8.督促指导磷石膏产生企业配套建设（或委托建设）相应能力的磷石膏无害化处理设施，采用水洗、焙烧、浮选、中和等技术对磷石膏进行无害化处理，确保在 2025 年新产生磷石膏实现 100% 无害化处理，从根本上降低磷石膏污染隐患。无害化处理后暂时不能利用的磷石膏，应当按生态环境、应急管理要求依法依规安全环保分类存放。 9.推动昆明市磷石膏综合利用率 2023 年达到 52%，2024 年达到 64%，2025 年确保达到 73%，力争达到 75%；到 2025 年底，中心城区污泥无害化处置率达到 95%以上，县城污泥无害化处置率达到 90%以上。		
	环境 风险 防控	1.加大放射性物质、电磁辐射、危险废物、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。 2.针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，制定实施新污染物治理行动方案，开展新污染物筛查与评估，建立清单，开展化学物质生产使用信息调查，实施调查监测和环境风险评估。 3.开展重点区域、重点领域环境风险调查评估，加强源头预防、过程管控、末端治理；建设环境应急技术库和物资库，推动各地更新扩充应急物资和防护装备，提升环境应急指挥信息化水平，完善环境应急管理体系。 4.开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测。 5.以涉危险废物、涉重金属企业为重点，合理布设生产设施，强化应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施建设，合理设置消防事故水池和雨水监测池。 6.严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，健全尾矿库环境监管清单，加强尾矿库分类分级环境监管。严格落实《云南省尾矿库专项整治工作实施方案》。	本项目不涉及。	/
	资源 利用 效率	1.到 2025 年，基本建成与经济社会高质量发展和生态文明建设要求相适应、与由全面建成小康社会向基本实现现代化迈进起步期相协同的水安全保障体系。 2.节水型生产和生活方式初步建立，用水效率和效益显著提高，全社会节水意识明显增强，新时代节水型社会基本建成。全市用水总量控制在 35.48 亿 m³ 以内，万元 GDP 用水量较 2020 年下降 10%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 10%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上。 3.万元工业增加值用水量≤30（立方米/万元）。 1.2025 年底前，全市单位地区生产总值能源消耗较 2020 年下降 14%，能源消费总量得到合理控制。 2.单位 GDP 能源消耗累计下降 23.6%，不低于省级下达目标。 3.对照国家有关高耗能行业重点领域能效标杆水平，实施钢铁、有色金属、冶炼等 17 个高耗能行业节能降碳改造升级，加快提升重点行业、企业	本项目生活用水水源为工业园区供水管网直接供给。项目占地为已规划的工业用地，不占用耕地及基本农田。项目的实施达到节能减排措施降低能源消费的目的，项目建设符合资源利用上线要求。	符合

	能效水平。 4.加强节能监察和探索用能预算管理，实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行动，推广先进节能技术。 5.到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。 6.加快推进有色、化工、印染、烟草等行业清洁生产和工业废水资源化利用。 7.到 2025 年，全市新建大型及以上数据中心绿色低碳等级达到 4A 以上，电源使用效率（PUE）达到 1.3 以下，逐步组织电源使用效率超过 1.5 的数据中心进行节能降碳改造。 8.“十四五”期间，全市规模以上工业单位增加值能耗下降 14.5%，万元工业增加值用水量下降 12%。 9.到 2025 年，通过实施节能降碳提升工程，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%。 10.公共机构单位建筑面积碳排放量比 2020 年下降 7%。 11.非化石能源消费占一次能源消费比重达到 40% 以上，完成省级下达目标。 12.单位 GDP 二氧化碳排放累计下降 23%，不低于省级下达目标。 13.严把新上项目的碳排放关，严格环境影响评价审批，加强固定资产投资项目节能审查，推动新建“两高一低”项目能效水平应提尽提。 14.以六大高耗能行业为重点，全面梳理形成拟建、在建、存量“两高一低”项目清单，实行清单管理、分类处置、动态监控。加强“两高一低”项目全过程监管，严肃查处不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高一低”项目。 15.加快淘汰落后和低端低效产能退出。 16.指导金融机构加强“两高一低”项目贷前审核。。		
--	---	--	--

表 1-6 项目与本项目与禄劝产业园区重点管控单元相符合性分析

类别	文件内容	本项目情况	符合性
禄劝产业园区重点管控单元（ZH53012820001）			
空间布局约束	1.入驻项目须符合国家及云南省相关产业政策、符合园区规划产业布局；严禁《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目入驻；严禁《环境保护综合名录（2021 年版）》中高风险高污染行业入驻； 2.建项目须进行清洁生产审核，积极淘汰落后、高耗能的生产设备。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。依法编制“节能评估报告”并经发展改革部门审批、核准。将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，按照相关要求做好项目环评工作。 3.化学药剂生产加工企业必须符合国家和云南省相关规定，取得相关部门的备案	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，符合产业政策，与空间布局不冲突。	符合

		意见。 4.不得在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内布置对地下水有污染的企业。 5.进一步优化空间布局，加强空间管控，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。云南新兴职业学院周边设置至少50米的防护距离，防护距离内的洗马塘南部综合产业片区用地规划为非工业用地，排放异味污染物的企业远离云南新兴职业学院布局。入园建设项目应采取有效措施防止对云南新兴职业学院产生影响。排放重金属污染物并对土壤环境可能造成一定污染的企业远离耕地布局。不得在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内布置对地下水有污染的企业。 6.洗马塘北部化工产业片区内禄劝黑山羊养殖基地、云南柳记农业科技发展有限公司生猪养殖场、云南强继生态农业发展有限公司进行搬迁。昆明泽成矿业有限责任公司（禄劝源耀冶炼有限公司）有环保手续，将其予以保留，但是不得进行改扩建。 7.禁止突破规划区范围和边界的项目入驻。		
	污染物排放管控	1.禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。 2.企业禁止排放废水第一类污染物。 3.加快园区污水管网建设进程，完善污水处理厂建设，园区应协助相关单位取得流域范围内倍量削减。废水外排执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准A标。 4.新入园的“两高”（化工和水泥）项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。 5.禁止废水不经处理直接外排。 6.加强发展循环经济、清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内企业排查整治。 7.做好园区地下水污染防治。根据建设项目类型，按照环境影响评价技术导则开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防治措施。 8.a、严格落实环境管理制度；b、继续推进大气污染物减排工作；c、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源；d、严格环境执法督察。 9.建立“智能化管理平台”，实现园区减污降碳管理业务信息化、现代化、智慧化，	本项目不产生工艺废水，仅有少量的化验室废水及生活污水，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排；化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期交由有资质的单位处理。 废气均达标排放，其中有机污染土储存车间设置一套VOCs负压收集系统（收集效率90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率80%），收集处理达标后通过15m高排气筒排放；破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为95%）收集后进入1套布袋除尘器（除尘效率为99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理；在新建皮带转载点设有2套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理；窑尾烟气采用“低氮燃烧+碱性环境+（SNCR+SCR联合脱硝）+余热锅炉+布袋除尘”后经高118m、内径5.3m的排气筒外排（DA011），除尘效率为99.9%、脱硫效率98%、综合脱硝效率90%、脱氯效率97%、综合脱氟效率99.75%。项目建设成后废气污	符合

		增强园区能源消耗和环境治理的精细化管理能力，提升减污降碳协同治理能力。 10.推进行业低碳转型。鼓励原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放。 11.推进化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展。 12.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 13.分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。 14.严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。 15.深化园区重点行业重金属污染治理，加大企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。 16.强化园区涉重金属执法监督力度，将重点行业企业及相关堆场等设施纳入“双随机、一公开”抽查检查对象范围，进行重点监管。 17.加快推进园区化工、工业涂装等行业 VOCs 的综合治理；加强对园区 VOCs 排放的统计与调查，全面提高 VOCs 监管能力和技术水平。 18.企业废气达标率 100%，污水处理达标率 100%，工业固废处理率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业固废综合利用率 90%，污水集中处理率 100%，清洁能源使用率 60%，重点企业清洁生产审核实施比例 100%，项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。 19.提升园区污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。推进各	染物未超过允许排放量要求。	
--	--	---	----------------------	--

		类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，积极开展达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。		
	环境风险防控	1.制定园区地下水环境风险应急预案体系；建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障系统；制定园区生活供水应急替代方案。 2.建立园区地下水环境跟踪监测体系，包括：地下水监控制度和环境管理体系、监测计划实施等。 3.编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施；做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。 4.落实周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设。 5.强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。 6.建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。 7.加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。 8.入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水也需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。 9.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的规定，并交由有资质的单位处置。 10.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。	1.本项目不属于环境风险潜势等级高的建设项目。 2.园区已建立入驻企业各自的和园区总体的环境风险防控体系。 3.本项目无生产、存储危险化学品及产生大量废水的各企业，项目已配套有效措施，防止因渗漏污染地下水及因事故废水、废液直排污染地表水体。 4.本项目机械维修保养产生的废机油暂存于水泥厂危险废物贮存库，委托有资质单位处置。在贮存、转移过程中，已严格落实防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	符合

		11.强化企业环境风险防范设施建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。 12.涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。 13.环境风险潜势为IV+以上项目不得入驻。		
	资源开发效率要求	市政建设应首先建设污水收集和外排进入污水处理厂的管网，污水处理厂与园区同步建设。与园区污水处理厂建设同步进行中水回用系统的建设，减少对新鲜水的用量。	本项目不产生工艺废水，仅有少量的化验室废水及生活污水，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排；水泥厂化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期由有资质的单位处置。本项目不新增用地。	
禄劝彝族苗族自治县大气环境弱扩散重点管控单元（ZH53012820002）				
	空间布局约束	引导人口和产业向城镇开发区集聚，向文化汇聚地和休闲中心发展。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，与空间布局不冲突。	符合
	污染物排放管控	1.加强城区内餐饮、汽车尾气、建筑施工及道路交通扬尘治理。 2.执行二级空气质量标准，强化污染物排放总量控制。 3.工业区与集中居住区之间应设置隔离带；邻近居住用地的工业用地避免布置大气、噪声污染较重或容易扰民的企业。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，项目建成后废气污染物未超过允许排放量要求。	符合
	环境风险防控	对工业企业产生的废气和大气污染物进行收集处理，确保废气达标排放。严格控制废气无组织排放；加强对生产装置的管理，严格控制生产过程中的跑、冒、滴、漏。新、改、扩建项目若涉及排放挥发性有机物的车间，应安装废气回收、净化装置或采取一定的废气防控措施。	1.本项目不属于环境风险潜势等级高的建设项目。 2.园区已建立入驻企业各自的和园区总体的环境风险防控体系。 3.本项目无生产、存储危险化学品及产生大量废水的各企业，项目已配套有效措施，防止因渗漏污染地下水及因事故废水、废液直排污染地表水体。 4.本项目机械维修保养产生的废机油暂存于水泥厂危险废物贮存库，委托有资质单位处置。在贮存、转移过程中，已严格落实防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	符合
	资源开发效率要求	加大煤气、液化气及电等清洁能源的普及率。	本项目采用电能。	
综上分析，本项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新调整方案》相关要求。 3、与环境保护规划的符合性分析				

	3.1与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 2022年4月，云南省环保厅发布了《云南省“十四五”生态环境保护规划》，规划中提出十四五时期的主要目标之一，绿色低碳发展水平进一步提升。工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能降碳取得明显成效，重点行业单位能耗、物耗及污染物排放达到国内先进水平，资源利用效率大幅提高，碳排放强度进一步降低，低碳试点示范取得显著进展，绿色低碳的生产生活方式加快形成。推进重点行业绿色化改造。推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整，以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、电镀、制革、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，全面推动传统优势产业绿色转型升级。在电力、钢铁、建材等重点行业，开展减污降碳协同治理。 规划中提出：“提升危险废物收集处置与利用能力：加强危险废物处置中心升级改造，推动有色金属冶炼过程中产生的含砷废物、生活垃圾焚烧飞灰、工业废盐等低价值高环境风险危险废物利用处置能力建设。” 本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，项目主要对利用昆明崇德水泥有限公司现有4000t/d新型干法熟料生产线水泥窑协同处置有机污染土替代水泥生产原料中砂岩。因此，本项目符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》。 3.2与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 2023年1月，昆明市生态环境局发布了《昆明市“十四五”生态环境保护规划》，规划中提出十四五时期的主要目标之一，加强能耗总量和强度“双控”。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，积极发展太阳能光伏、生物质发电等分布式电源，加强储能和智能电网建设，构建清洁高效的现代能源体系。全面推行多层次资源高效循环利用体系，构建资源循环利用体系，全面推动交通、工业、商贸及公共机构等重点领域节能降耗，减少终端能源消耗。加快钢铁、建材、化工等高耗能行业的节能改造，完成全市单位GDP能耗下降率控制目标任务。降低全市
--	---

煤炭消费比重，加快推进煤炭清洁高效利用，积极发展水电、风电等非化石能源。 本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，项目主要对利用昆明崇德水泥有限公司现有4000t/d新型干法熟料生产线水泥窑协同处置有机污染土替代水泥生产原料中砂岩，同时水泥厂内烟气余热综合利用，用于低温发电，也起到降碳的作用。项目符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划》。 4、与相关规范、标准和政策相符性分析 根据《水泥行业规范条件》（2015 年本）规范要求：“开展废物协同处置，须严格执行《水泥窑协同处置固体废弃物污染控制标准》（GB30485-2013）”。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设计规范》（GB50634-2010）、《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弃物污染控制标准》（GB30485-2013）和《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》等规范和政策符合性分析情况如下： 4.1与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）相符性分析 表 1-7 项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">相关要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">协同处置固体废物的鉴别检测</td><td>不应协同处置放射性废物；具有传染性、爆炸性及反应性废物；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；有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；石棉类废物；未知特性和未经鉴定的固体废物入窑进行协同处置。</td><td>本项目协同处置有机污染土用于替代水泥窑部分砂岩，不协同处置未知特性和未经鉴定的固体废物。</td><td>符合</td></tr><tr><td>水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：了解产生固体废物企业及艺过程基本情况，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。列入《国家危险废物名录》或者根据 HJ/T298 和 GB5085 认定具有危险特性的废物按照 HJ/T298 进行采样；一般废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息。危险废物按照 HJ/T298 和 GB5085 进行鉴别分析，确定危险废物的危害特性。鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。</td><td>本项目不再单独建设实验室，依托水泥公司实验室。对协同处置的有机污染土进行分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。不符合要求的严禁进入水泥窑处置。</td><td>符合</td></tr><tr><td>2</td><td>水泥窑生</td><td>水泥窑协同处置固体废物的管理要求：协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全</td><td>企业将成立专门的处置废物管理机构，负责固体废物</td><td>符合</td></tr></table>					序号	相关要求		本项目情况	符合性	1	协同处置固体废物的鉴别检测	不应协同处置放射性废物；具有传染性、爆炸性及反应性废物；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；有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；石棉类废物；未知特性和未经鉴定的固体废物入窑进行协同处置。	本项目协同处置有机污染土用于替代水泥窑部分砂岩，不协同处置未知特性和未经鉴定的固体废物。	符合	水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：了解产生固体废物企业及艺过程基本情况，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。列入《国家危险废物名录》或者根据 HJ/T298 和 GB5085 认定具有危险特性的废物按照 HJ/T298 进行采样；一般废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息。危险废物按照 HJ/T298 和 GB5085 进行鉴别分析，确定危险废物的危害特性。鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。	本项目不再单独建设实验室，依托水泥公司实验室。对协同处置的有机污染土进行分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。不符合要求的严禁进入水泥窑处置。	符合	2	水泥窑生	水泥窑协同处置固体废物的管理要求：协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全	企业将成立专门的处置废物管理机构，负责固体废物	符合
序号	相关要求		本项目情况	符合性																		
1	协同处置固体废物的鉴别检测	不应协同处置放射性废物；具有传染性、爆炸性及反应性废物；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；有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；石棉类废物；未知特性和未经鉴定的固体废物入窑进行协同处置。	本项目协同处置有机污染土用于替代水泥窑部分砂岩，不协同处置未知特性和未经鉴定的固体废物。	符合																		
		水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：了解产生固体废物企业及艺过程基本情况，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。列入《国家危险废物名录》或者根据 HJ/T298 和 GB5085 认定具有危险特性的废物按照 HJ/T298 进行采样；一般废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息。危险废物按照 HJ/T298 和 GB5085 进行鉴别分析，确定危险废物的危害特性。鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。	本项目不再单独建设实验室，依托水泥公司实验室。对协同处置的有机污染土进行分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。不符合要求的严禁进入水泥窑处置。	符合																		
2	水泥窑生	水泥窑协同处置固体废物的管理要求：协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全	企业将成立专门的处置废物管理机构，负责固体废物	符合																		

		产处 置要 求	各项管理制度并有专职人员负责处固体废物管理及环境保护有关工作；所有岗位的人员均应进行有关水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。协同处置水泥企业宜通过 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 认证。	管理运营及环境保护工作，建立项目管理制度，对上岗的工作人员进行关于水泥窑协同处置固体废物的相关知识及技能培训。已通过 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 认证。	
			水泥窑协同处置设施场地与贮存水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485、GB 18597、HJ662 要求；贮存设施防火要求应满足 GB50016 的要求；贮存设施宜建设围墙或杨栏等隔离设施、并在设施边界周围设置防飞扬设施、安全防护设施及防火隔离带；对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件或微负压条件下贮存。固体废物的贮存设施应有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照 GB 30485、GB 8978 相关要求处理和排放。	本项目在现有水泥厂区内原料堆棚内建设，贮存设施已满足 GB30485、GB 18597、HJ662、GB50016 要求，本项目进厂固废无恶臭及渗滤液产生，VOC 污染物均得到了合理可行的处置。	符合
			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、转运管道应有明确程目的方向、速度等标志标识。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。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。	本项目破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为 95%）收集后进入 1 套布袋除尘器（除尘效率为 99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理；并且使用密闭的皮带输送，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	符合
			为适应水泥窑处置的要求，可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理，包括化学处理，如酸碱中和、氧化等；物理处理，如浮选、磁选、水洗、破碎、粉磨、烘干等；生物处理，如厌氧发酵、好氧发酵、生物分解等。预处理工艺过程应有防扬尘、防异味发散、防泄漏、防噪音等技术措施；宜在密闭或负压条件下进行预处理。预处理过程产生的废气和废液，应根据各自的性质，按照 GB 30485、GB 8978 相关要求处理和排放。	本项目破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为 95%）收集后进入 1 套布袋除尘器（除尘效率为 99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理；并且使用密闭的皮带输送，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理；本项目烘干全程为密闭式，窑头附近的暂存喂料仓下设有板式喂料机，板喂机将污染土喂入皮带输送机，然后通过定量给料机进行计量，计量后的污染土通过重锤翻板锁风阀喂入风扫烘干球磨机，从窑头 AQC 进口引来的高温热风对磨内污染土进行烘干。在球磨机内污染土经过烘干粉磨，由循环风风机形成的负压，通过旋风筒进行风、污染土粉的气固分离，分离后的污染土从旋风筒锥部经回转下料器进入烘干成品暂存仓。经旋风筒分	符合

			离后的热风经气体流量计、电动百叶阀、系统循环风机，一部分进入球磨机内充当污染土烘干粉磨的热源，一部分通过窑头篦冷机高温段进入水泥窑系统煅烧。烘干成品暂存仓支撑在三只高精度的称重传感器上，从暂存仓卸出的污染土计量后经螺旋泵被送入分解炉内焚烧处理，与螺旋泵配套有两台（1用1备）罗茨风机，罗茨风机提供污染土气力输送所需要的空气。相关废气均可达标排放。	
		协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，应具备生产质量控制系统、生产管理信息分析系统。水泥窑在协同处置固体废物时，应保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。窑炉烟气排放采用高效除尘器作为除尘设施，除尘器的同步运转率为 100%。水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒应满足 HJ76 要求，安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫大气污染物浓度在线监测设备。	协同处置生产线企业为 1 条 4000t/d 新型干法熟料水泥生产线，为窑磨一体化运作方式。窑尾采用高效的布袋除尘器，同步运转率为 100%。窑尾安装大气污染物连续监测装置，投料设备采用符合用可以自动计量的设备，所有设备控制均将接入水泥厂中控系统，实现在线监控，随时可以进行调整操作，保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。	符合
		水泥窑协同处置固体废物的投料水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、分解炉和回转窑系统。设在分解炉和回转窑系统上的应保持负压操作，含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物不能投入生料制备系统，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，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，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人口附近，并在保证分解炉内氧化气氛稳定的前提下尽可能靠近分解炉下部，以确保足够的烟气停留时间。水泥窑协同处置固体废物投料应有准确计和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不投加固体废物。固体废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨设施。采用非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）的入料端口和人工投加口应设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。	本项目协同处置的有机污染土投料点设置在分解炉，投加设备有准确的计量和自动控制，还有自动联机功能，在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，会自动联机停止固体废物投料。符合在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，才开始加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不加固体废物。采用密闭气力输送投加装置。	符合
3	重金属含量限值	入窑生料中重金属含量参考限值表 1	详见工程分析中配伍方案中入窑重金属及有害元素控制分析。	符合
		熟料中重金属含量限值表 2	详见物料入水泥窑焚烧处置的可行性和可靠性分析。	符合
由上表分析可知，本项目从固废性质、生产管理和技术要求、重金				

属限值等方面均可满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）相关要求。 4.2与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）符合性分析 本项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文相符性分析见下表： 表 1-8 项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性			
相关要求		落实情况	相符性
4、工业废物的处置规模、技术与装备要求	4.1 规模划分 4.1.1 水泥窑协同处置危险废物或一般工业废物的单线设计规模，可按以下规定划分：（1）年处置危险废物 20000t 以上，或年处置一般工业废物 80000t 以上的为大型规模。 （2）年处置危险废物 5000 到 20000t，或年处置一般工业废物 20000 到 80000t 的为中型规模。 （3）年处置危险废物 5000t 以下，或年处置一般工业废物 20000t 以下的为小型规模。 4.1.2 水泥窑协同处置工业废物的设计规模，应根据环境卫生专业规划、服务区范围内的工业废物产生量现状及其预测、经济性、技术可行性和可靠性等因素确定。	本项目年处理有机污染土 15 万 t，属于大型规模。 本项目设计规模，根据服务区范围内的工业废物产生量现状及其预测、处理经济性、技术可行性和可靠性等因素确定。	符合
	4.2 主要设计内容 4.2.1 水泥窑协同处置工业废物的工程建设内容应包括：进厂接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、焚烧系统、热能回收利用系统、烟气净化系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施。 4.2.2 水泥窑协同处置工业废物在建设过程中宜与水泥生产系统共用部分公用辅助设施；位于工业园区的新建、改建或扩建项目宜利用园区内现有共用设施。	本项目在建设过程中按照规范要求建设贮存系统。进厂接收系统、焚烧系统、热能回收利用系统、烟气净化系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防等设施依托水泥厂现有设施。	符合
	4.3 技术装备要求 4.3.1 水泥窑协同处置工业废物技术装备的确定应符合以下要求： 1 水泥窑协同处置工业废物的工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。 2 预处理及共焚烧的工艺处置技术及装备应依据所处置工业废物的特点确定，需引进设备、部件及仪表，应进行技术经济论证后确定。 3 水泥窑协同处置工业废物应保证可燃性一般工业废物在高温区投入回转窑系统。 4 水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用时，宜设置预处理系统进行干化处置。 5 一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理，并应注意相互间的相容性。处置危险废物前应预先进行配伍实验。 6 含有易挥发成分的替代原料应先经过预处理，不应直接以通常的生料喂料方式喂料。	项目依托昆明崇德水泥有限公司新型干法水泥熟料生产线，工艺装备和自动化控制系统依托水泥熟料生产线配备的系统。 本项目接收的有机污染土投加点为分解炉，均为含水率较低的固废。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。	符合

5、工业废物的主要类别及质要求	5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类 5.1.1 水泥窑可处置工业废物，按照工业废物在水泥窑系统的主要作用，可分为替代原料、替代燃料、水泥窑销毁处置三类类别。 5.1.2 作为替代原料的工业废物，CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃灼烧基含量总和应达到 80%以上。 5.1.3 作为燃料替代利用的工业废物，主要要求及判别应符合下列要求： 1 入窑实物基废物的热值应大 11MJ/kg。 2 入窑灰分含量应小于 50%。 3 入窑水分含量应小于 20%。 5.1.4 无法满足本规范 5.1.2、5.1.3 所列条件的工业废物均应按水泥窑无害化处置。	本项目处置的有机污染土为替代原料。作为替代原料的有机污染土与水泥厂原料中砂岩的成分基本相似，工业废物中有效成分CaO、SiO₂、AlO₃、Fe₂O₃灼烧基含量总和可达到80%以上。本项目处置的有机污染土不属于水泥窑系统销毁处置。	符合
	5.2 品质控制要求 5.2.1 工业废物作为替代原、燃料的品质，应符合水泥工厂产品方案的要求。 5.2.2 水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。	经分析，水泥窑资源综合利用有机污染土，对水泥品质影响不大，水泥熟料水泥产品中重金属含量符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）的有关规定。企业运营期严格按照标准规范要求对水泥熟料和水泥产品中重金属含量进行检测。	符合
	6.1 厂址的选择 6.1.1 新建水泥窑协同处置工业废物生产线，厂址的选择及工业废物预处理车间的布局应符合本地区工业布局和建设发展规划的要求，按照国家有关法律、法规及前期工作的规定进行。 6.1.2 现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地址条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。 6.1.3 厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响评价和环境风险评价。 6.1.4 厂址条件应符合下列要求： 1 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB3095 的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的选址要求。 2 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。 4 有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。	项目选址于现昆明崇德水泥有限公司水泥厂区内，建设位于二类区，空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，周边地表水体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III水体，项目符合选址GB3838和GB3095相关规定。厂址不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地区。水泥厂有供水水源和污水处理及排放系统。	符合
6、总平面布置	6.2 厂区内的总图设计 6.2.1 工业废物的预处理及共焚烧车间的总图设计应根据依托水泥生产线的生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给排水、污水处理、防洪和排涝等设施，经多方案综合比较后确定。 6.2.2 人流和物流的出入口设置应符合城市交通有关要求，并应实现人流和物流分离，同时方便工业	根据厂区平面图，项目人流、物流分流，方便工业废物运输车进入。 生产和生活服务辅助设施均依托水泥生产线已建的公用设施。 本项目综合利用有机污染土，不接收危险废物，因此无需设危	符合

	废物运输车进出。 6.2.3 生产和生活服务辅助设施应利用水泥生产线的公用设施，在成熟的工业园区可根据社会化服务原则建立蒸汽、燃气等设施。 6.2.4 预处理车间及贮存设施应设置带标识的分隔装置，危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与水泥生产设施隔离设置，并应设置标识。 6.2.5 工业废物的接收计量应采用水泥生产线的汽车衡计量；如需要单独设置汽车衡，应将汽车衡设在废物贮存接收的出入口处，且宜为直通式，并应具备通视条件。汽车衡与废物贮存、接收设施的距离应大于1辆最长车的长度。 6.2.6 废物运输车辆的洗车设施应单独设置，应根据危险废物的洗车污水用量单独设置水处理系统。	危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所。 本次综合利用的有机污染土的接收计量依托水泥厂汽车衡计量。	
	6.3 厂区道路设计要求 6.3.1 厂内道路应根据工厂规模、运输要求、管线布置要求等合理确定，厂区道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的铺设要求。 6.3.2 厂区主要道路的行车路面宽度不宜小于6m，车行道宜设环形道路。工业废物预处理车间及贮存接收设施处应设消防道路，道路的宽度不应小于3.5m。路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土，道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22中的有关规定。 6.3.3 应设运输车辆的临时停车场地。临时停车场地应设置在物流出入口及工业废物接收设施附近。 6.3.4 道路转弯半径与作业场地面积应按各功能区内通行的最大规格车型确定。	本项目道路主要依托水泥厂内道路，其中主要道路的行车路面宽度大于6m；贮存接收设施处设消防道路，道路的宽度大于3.5m。本次依托水泥厂临时停车场地。道路转弯半径与作业场地面积满足各功能区内通行的最大规格车型。	符合
7 工业废物的接收、运输和贮存	7.1 工业废物的接收 7.1.1 工业废物的接收应进行计量，计量站旁应设置抽样检查停车检查区，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。 7.1.2 单独设置工业废物计量汽车衡时，汽车衡的规格宜按运输车最大满载重量的1.7倍设置。 7.1.3 厂区内工业废物的卸装料作业区及转运站，宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。 7.1.4 工业废物或可产生挥发性气体的一般工业废物的卸料空间，应采用密封的构筑物或建筑物，并应配置通风、降尘、除臭系统，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。 7.1.5 工业废物进厂应设置质量检验。 7.1.6 工业废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示牌和安全警示标志。 7.2 工业废物的输送 7.2.1 厂内工业废物的输送应依据工业废物的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。 7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，应符合以下规定： 1.危险废物要根据其成分，用符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597的专门容器分类收集输送。 2.粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。 3.有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。 4.工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破	本项目固体废物接收后利用厂区水泥生产线物料计量设施进行计量，在计量站旁设置抽样检查停车检查区。依托水泥厂汽车衡，满足要求。本项目卸料平台位于车间内，采用密封的堆棚，有机污染土储存车间设置一套VOCs负压收集系统（收集效率90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率80%），收集处理达标后通过15m高排气筒排放。	符合
	7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，应符合以下规定： 1.危险废物要根据其成分，用符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597的专门容器分类收集输送。 2.粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。 3.有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。 4.工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破	本项目依据固废的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择不同输送设备。本项目工业废物输送过程中采取防泄漏、防散落、防破损、防雨、防晒、防风的措施。本项目综合利用的有机污染土均为固态。	符合

	损、防雨、防晒、防风的措施。 7.2.3 液态工业废物可采用管道泵送，并应符合以下规定： 1.根据所输送工业废物的物理特性及所在地区的气候采取伴热管及保温处理措施。 2.泵送管道应分段采用法兰连接，其连接段长度应按照废物的易凝结程度选择。 3.管道泵送宜配置压缩空气伴行吹堵。		
	7.3 工业废物的运输车辆 7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应根据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。 7.3.2 运输过程中有挥发性气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。	一般固废的运输车辆，根据工业废物的特性选择，选用同一型号、规格的车辆。运输车辆要符合规范要求。	符合
	7.4 工业废物的贮存 7.4.1 对进厂的工业废物应设置工业废物初检室，对工业废物进行物理化学分类，并依据检测结果确定贮存方式。 7.4.2 工业废物应分类存放。已经过检测和未经过检测的工业废物应分区存放；已经过检测的工业废物还应按物理、化学性质分区存放。 7.4.5 工业废物贮存场所应设置符合现行国家标准《环境保护图形标志一固体废物贮存(处置)场》GB15562.2 有关规定的专用标志。 7.4.6 一般工业废物贮存设施应满足以下要求： 1 应依据处置工业废物的性能特点设定贮存设施的防酸、防碱腐蚀等级，且储坑及上方构筑物应进行防酸、碱腐蚀处理。 2 工业废物贮存渗滤液应设计收集排水设施，并对其定期进行处理、经测定符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定后方可排放。 3 废液采用储池贮存时，如废液挥发性较强，应采用密封储池，并应设置废气吸收及尾气净化装置。 4 采用密封仓贮存工业废物时，应对进厂不同废物分类存放在储存库（区）内，储存库（区）符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关规定。并按照《环境保护图形标志一固体废物贮存(处置)场》GB15562.2 设置专用标志。项目综合利用一般固废不涉及废液等。项目储存库（区）采用密闭储存，储存库（区）容量的设计应满足工艺运行要求，并应满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。 7.4.7 一般工业废物的贮存设施还应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599 的有关规定。 7.4.11 作为替代原料的工业废物，其贮存方式的选择应符合以下规定： 1 块状替代原料可选用露天堆场、堆棚或联合储库贮存，粒度较大的替代原料应先进行破碎后贮存。 2 湿度大于 10% 的粒状替代原料宜采用露天堆场、堆棚或联合储库贮存；湿度小于 10% 的干粒状替代原料，应采用圆库贮存。 3 干粉状替代原料，应采用圆库贮存。 4 湿粉状代替原料应采用浅底防粘连仓或带有强制推料装置的圆形筒仓储存。 7.4.12 作为替代燃料的工业废物，储存及输送应符合下列要求： 1 工业废液应采用储池、储罐储存，储池应设置过滤装置。	本项目有机污染土检测依托水泥厂现有的分析化验室，水泥厂化验室设备设施均能满足本项目协同处置的固废的检验，分析化验室均具备监测能力。一般固废分类存放在储存库（区）内，储存库（区）符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关规定。并按照《环境保护图形标志一固体废物贮存(处置)场》GB15562.2 设置专用标志。项目综合利用一般固废不涉及废液等。项目储存库（区）采用密闭储存，储存库（区）容量的设计应满足工艺运行要求，并应满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。	符合

	2 采用管道输送时应进行流量计量。 3 颗粒或者粉末的高温值废物应采用钢仓储存，钢仓倾角应大于 65°。 4 成品储存仓应根据燃料植被工作制度确定。替代燃料植被连续运行时，可按照 4h~6h 设定储存仓的规格；替代燃料间歇制备时，储存的规格不应小于正常间隔时间加 3h 备用。 5 储存仓卸料口应满足储仓 100%卸空的要求。 6 替代燃料储存仓与卸料之间应配置闸板式阀门。 7 替代燃料的储存应进行计量。 8 自烧成系统窑头进入的替代燃料宜采用气力输送；自分解炉进入的替代燃料可根据输送距离、加入位置、分散要求等选择气力输送或机械输送。 7.4.13 工业废物的贮存周期及储量应根据工厂规模、废物来源、物料性能、运输方式、市场因素等确定，并应符合下列规定： 1 易发酵变质的工业废物应按照日产日清的原则进行处置，贮存周期应按照 1~1.5 天设计。 2 一般工业废物的贮存周期储坑按 1~1.5 天设计，堆垛贮存周期按照 2~3 天设计。 3 危险废物的贮存周期储坑按照 0.5~1 天设计，堆垛贮存周期按照 5~7 天设计 4 采用独立库房储存的危险废物，其贮存周期应按 15d~20d 设计。 5 具有密封包装的无害化处置的危险废物，在厂区内的存放时间不应超过 30d。 7.4.14 贮存库容量的设计应满足工艺运行要求，并应满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。		
	8.1 一般规定 水泥窑协同处置工业废物预处理系统的工艺设计与设备选型应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。 8.1.1 预处理系统工艺布置应采取防止异味、粉尘的散发、溶析及渗漏等措施。 8.1.2 预处理工艺主要设备的设计年利用率应按工厂规模、工业废物处理量、主机类型、使用条件等因素确定。	本项目预处理系统采用一级破碎系统+球磨烘干，车间密闭。防渗措施符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求。	符合
8 工业废物预处理系统	8.2 工业废物破碎、配伍系统 8.2.1 工业废物的破碎、配伍系统的工艺布置，应依据工业废物的来源、贮存系统的工艺布置、水泥窑接口系统工艺条件等确定。 8.2.2 应依据待处置工业废物的磨蚀性、来料粒度、出料粒度要求等选择破碎机的形式和破碎级数。 8.2.3 作为替代原料的工业废物的破碎，应选择与现有生产线共用破碎机。需单独设置破碎时，应根据物料的特性进行破碎机选型，并应选用单段破碎。 8.2.4 工业废物替代燃料破碎系统宜采用多级破碎。 8.2.6 应采用分选工艺去除工业废物中对水泥生产有害的组分，对富集的有害组分应采取后续处置措施。 8.2.7 工业废物的分选宜选用组合分选装置。如需采用多级装备组合，各设备的处理能力应按照工业废物分选的能力要求进行匹配。 8.2.9 采用混合搅拌配伍的工业废物，所选择的混料器若采用螺旋结构，应设置为可正、反转，并应可实现缠绕条状废物自解套。 8.2.11 工业废物替代燃料进行水分、热值、有害组	本项目工业废物的配伍系统的工艺布置考虑了工业废物的来源、贮存系统的工艺布置、水泥窑接口系统工艺条件等情况。 本项目资源综合利用的有机污染土作为替代原料使用。 本项目采用的破碎系统为单独设置，采用一级破碎系统+球磨烘干，车间密闭。	符合

		分调配时，若采用干燥、分选、输送等设备联用可满足均化要求，则不宜设置独立的混合配伍装置。		
		8.3 工业废物的干化处理 8.3.1 水分含量高的工业废物作为替代燃料处置，应单独设置干化系统。 8.3.2 应依据所处置危险废物的闪燃点确定干化设备的工作温度和干燥介质的氧气浓度。 8.3.3 干化后工业废物的水分含量应依据替代燃料的制备及水泥窑处置的经济性确定，必须满足输送、贮存和计量的要求。 8.3.4 干化的热源应采用烧成系统的废气，当烧成系统的废气量无法满足要求时，可从分解炉抽取部分高温烟气作为干化热源，也可单独设置燃烧装置供热。此部分的热耗应计入工业废物预处理热耗。 8.3.5 干化系统的工艺流程应依据工业废物的性质、水分蒸发量，烧成系统的废热供应能力等进行选择，可采用烟气直接干燥或间接干燥。 8.3.6 干化系统的除尘应采用袋收尘器、收尘设备须设置防爆、放燃、放静电设施，收尘器出口的烟气温度应控制在高于露点温度 30℃以上。	本项目烘干全程为密闭式，窑头附近的暂存喂料仓下设有板式喂料机，板喂机将污染土喂入皮带输送机，然后通过定量给料机进行计量，计量后的污染土通过重锤翻板锁风阀喂入风扫烘干球磨机，从窑头 AQC 进口引来的高温热风对磨内污染土进行烘干。在球磨机内污染土经过烘干粉磨，由循环风风机形成的负压，通过旋风筒进行风、污染土粉的气固分离，分离后的污染土从旋风筒锥部经回转下料器进入烘干成品暂存仓。经旋风筒分离后的热风经气体流量计、电动百叶阀、系统循环风机，一部分进入球磨机内充当污染土烘干粉磨的热源，一部分通过窑头篦冷机高温段进入水泥窑系统煅烧。烘干成品暂存仓支撑在三只高精度的称重传感器上，从暂存仓卸出的污染土计量后经螺旋泵被送入分解炉内焚烧处理，与螺旋泵配套有两台（1 用 1 备）罗茨风机，罗茨风机提供污染土气力输送所需要的空气。	符合
	10 环境保护	10.1 一般规定 10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。 10.1.2 水泥窑协同处置工业废物的水泥厂，与居住区之间留有的卫生防护距离，应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068 的有关规定。 10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。 10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	（1）本项目为依托昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置一般工业固废，根据“大气环境影响分析”章节预测，本项目无需设置大气防护距离。 （2）本项目处理工艺先进，设备优势明显，投资建设经济合理，污染控制可行，对水泥品质无影响，采取的处置方案安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。 防治污染的环保设施与水泥窑综合利用工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
		10.2 环境保护 10.2.1 物料的储存形式应根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）。 10.2.2 废物处理、输送、装卸过程均应密闭。其处置全过程均应做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。 10.2.3 工业废物协同处置过程中烟气排放应符合现行国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 的有关规定。 10.2.4 水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效除尘净化设备。	（1）本项目根据综合利用有机污染土的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。 （2）本项目废物处理、输送、装卸过程均采用密闭形式。卸料过程中车间密闭。项目全过程均按规范要求做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。 （3）本项目综合利用固废过程	符合

	10.2.6 除尘净化设备应与其对应的生产工艺设备应设置连锁运行装置。 10.2.7 水泥窑协同处置工业废物应设置尾气在线监测设备。 10.2.8 破碎易形成扬尘的工业废物，其破碎设备及转运应附设收尘设备。烟气净化系统的除尘设备应选用袋式除尘器，并应根据烟气性质选择滤袋和袋笼材质。不得使用静电除尘和机械除尘装置。 10.2.9 厂区内应采用雨污分流排水系统，废物运输车辆及贮存容器的冲洗废水、生产废水以及生活污水不得与雨水合流排放。 10.2.10 各类废物渗滤液、冲洗运输车辆及贮存设施的废水应按其性质分类收集处理。 10.2.11 各类废物处置、堆存区域内的排水应采取初期雨水、地坪冲洗水的收集措施，经收集池收集的废水及作业区的初期雨水必须经处理、并应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定后排放。 10.2.12 工业废物处置过程中的废水经过处理后应回用。回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。当废水需直接排入水体时，其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定。 10.2.13 严禁将未经处理的废物渗滤液及污水以任何方式直接排放或随意倾倒。 10.2.14 工业废物处置过程中产生的恶臭污染物的控制与防治应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。	中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放限值要求，HCl、HF、Hg、二噁英、TOC、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。 （4）本项目综合利用固体废物产生的粉尘依托水泥厂的高效布袋除尘净化设备。 （5）本项目依托的布袋除尘设备与其对应的生产工艺设备设置连锁运行装置。 （6）本项目依托窑尾现有 SO₂、颗粒物、NO_x 等在线监测设备。 （7）本项目不产生渗滤液；且不在项目区清洗运输车辆，故项目生产过程中无生产废水产生。 （8）项目不新增初期雨水，水泥厂初期雨水依托水泥厂现有的初期雨水收集设施收集处理后回用，不外排。	
由上表分析可知，本项目从处置设计、设备要求、品控、选址、环保等方面均可满足《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)相关要求。			
4.3 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）设施要求符合性分析			
表 1-9 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》设施要求符合性			
	相关要求	落实情况	符合性
4. 协同处置技术要求	4.1 水泥窑 4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物： a) 窑型为新型干法回转窑。 b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。 c) 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。 4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能： a) 采用窑磨一体机模式。 b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O₂ 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂ 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂、	本项目协同处置的水泥窑为新型干法回转窑，单线生产规模为 4000 吨/天。 根据公司 2024、2025 年在窑尾废气污染物排放浓度均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准要求，水泥窑综合利用固体废物之前满足连续两年达标的要求。本次依托工程水泥窑采用窑磨一体机模式。采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂ 浓	符合

	CO 浓度。 c) 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，保证排放烟中颗粒物浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》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《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。 d) 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。	度在线监测设备，连续监测装置满足《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。 项目依托水泥厂窑灰返窑装置，现状除尘器等烟气处理设施，装置收集的窑灰返回生料入窑系统。	
	4.2 固体废物投加设施 4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件： a) 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。 b) 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。 c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。 d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。 e) 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。 f) 处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。 4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从以下三处选择（参见附录 A）：a) 窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。b) 窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。 c) 生料配料系统（生料磨）。 4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求： a) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。 b) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。 c) 窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。	本项目有机污染土投加设施能实现自动进料，经过粉磨烘干后采用气力输送至分解炉，输送装置和投加口保持密闭，废物投加口具有防回火功能；保持进料通畅以防止废物搭桥堵塞；设置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，可自动停止废物投加；投加和输送装置采用防腐材料。	符合
	4.3 固体废物贮存设施 4.3.1 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。 4.3.2 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。 4.3.3 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，并装备防静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。 4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设	本项目设有专门的储存库（区），能够保证非危废类别的一般固废不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。 本项目处置均为一般工业固体废物，性质明确。固体废物贮存设施符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等相关消防规范的要求。根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的灭火设备。	符合

	施，并标明用途。 4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。 4.3.6 除第4.3.4和4.3.5两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。		
	4.4 固体废物预处理设施 4.4.1 固体废物的破碎、研磨、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。 4.4.2 预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。 4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范要求。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。 4.4.4 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。 4.4.5 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： a) 从配料系统入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。 b) 从窑尾入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。 c) 从窑头入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。 d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。 e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。	本项目储存库（区）密闭；有机污染物土破碎、粉磨烘干预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离，并设置除尘器进行处理。 项目资源化利用的为一般固废，不含易燃性固体废物、危险废物。 本项目按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求，结合水泥窑运行条件及预处理情况确定投加位置为分解炉及生料磨，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。	符合
	4.5 固体废物厂内输送设施 4.5.1 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。 4.5.2 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。 4.5.3 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。 4.5.4 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。 4.5.5 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。 4.5.6 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。	本项目输送设备采用防腐材料。项目不涉及液体物料，因此不设液体管道输送设。本项目粉磨烘干后固体粉末以气力输送管道送入分解炉，本项目采用传送带输送固体废物，传动带为密闭设置，并设置负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	符合
	4.6 分析化验室 4.6.1 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	依托水泥厂现有的分析化验室，水泥厂化验室设备设施均能满足本项目协同处置	符合

	验设备。 4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力： a) 具备《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20)要求的采样制样能力、工具和仪器。 b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞(Hg)、镉(Cd)、铊(Tl)、砷(As)、镍(Ni)、铅(Pb)、铬(Cr)、锡(Sn)、锑(Sb)、铜(Cu)、锰(Mn)、铍(Be)、锌(Zn)、钒(V)、钴(Co)、钼(Mo)、氟(F)、氯(Cl)和硫(S)的分析。 c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH计、反应气体收集装置等。 d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。 e) 满足 GB4915 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的烟气污染物检测。 f) 满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。 4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。 4.6.4 本规范第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。	的固废的检验，分析化验室均具备监测能力。	
5. 固体废物特性要求	5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物 禁止在水泥窑中协同处置以下废物： a) 放射性废物。 b) 爆炸物及反应性废物。 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) 铬渣 f) 未知特性和未经鉴定的废物。	项目综合利用有机污染土，不包含放射性、爆炸性和反应性废物，不综合利用未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，不综合利用含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经鉴定废物。	符合
	5.2 入窑协同处置的废物特性要求 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应在水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯(Cl)和氟(F)元素的含量不应在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 6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫(S)元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求。 5.2.5 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。	本项目入窑废物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。 本项目要求入窑废物中重金属含量、氯含量、氟含量、S 元素含量满足该标准的要求。 本项目对接收物料性质严格控制，确保不对设施造成腐蚀。	符合
	5.3 替代混合材的废物特性要求 5.3.1 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。 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；国家法律、法规另有规定的除外。	本项目综合利用有机污染土不会对水泥质量产生不利影响。	符合
6. 协同处置	6.1 固体废物的准入评估 6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操	对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认	符合

	行操作 技术要求	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。 6.1.2 在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第5章要求的项目以及确保运输、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标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。 6.1.3 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： a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规； b) 协同处置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； c) 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。 6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在第6.3节制定处置方案时进行。 6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。 6.2 固体废物的接收与分析 6.2.1 入厂时固体废物的检查 a) 在固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。 b) 对于危险废物，还应进行下列各项的检查：1) 检查危险废物标签是否符合要求，所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致。2) 通过表观和气味初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。3) 对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。4) 检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象。5) 必要时，进行放射性检验。在完成上述检查并确认符合各项要求时，固体废物方可进入贮存库或预处理车间。 c) 按照 6.2.1 条 a)、b) 款的规定进行检查后，如果拟入厂固体废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄漏，应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同	后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止综合利用该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同综合利用的固体废物特性一致。	符合
			本项目仅接受有机污染土，不接收不明性质废物，确保综合利用过程不会对生产安全和环境保护产生不利影响，做到达标排放。	符合

	处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。		
	6.2.2 入厂后固体废物的检验 a) 固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，应参照第 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理。 b) 协同处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理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。	依托水泥厂现有的分析化验室，水泥厂化验室设备设施均能满足本项目协同处置的固废的检验，分析化验室均具备监测能力。本项目均对进厂固废进行检测，运营期建设单位对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。	符合
	6.2.3 制定协同处置方案 a) 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。b) 制定协同处置方案时应注意以下关键环节：1) 按固体废物特性进行分类，不同固体废物在预处理的混合、搅拌过程中，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、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。c) 在制定协同处置方案的过程中，如果无法确认是否可以满足第 6.2.3 条 b) 款的要求，应通过相容性测试确认。	建设单位以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物综合利用方案。固体废物综合利用方案应包括固体废物贮存、输送和入窑技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。 本项目按照分析检测结果等对固废进行分类；要求相入设备厂房等进行防渗；要求入窑固废中重金属等含量及投加速率满足环保要求。 在制定综合利用的过程中，如果无法确认是否可以满足相容性要求，应进行相容性测试。	符合
	6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果 3 年。	项目固体废物入厂检查和检验结果记录备案，与固体废物综合利用方案共同入档保存，保存时间为 3 年。	符合
	6.3 固体废物贮存的技术要求 6.3.1 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。 6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。 6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。 6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。	项目保证固体废物分类贮存，不与水泥生产原燃料或产品混合贮存。本项目仅接收有机污染土，不接收不明性质废物。	符合
	6.4 固体废物预处理的技术要求 6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求，按照固体废物协同处置方案，对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。 6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性：a) 满足本标准第 5 章要求。b) 理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。c) 满足协同处置水泥企业已有	本项目接收的物料为有机污染土，储存库（区）内存储物料保证操作区域的环境质量满足职业卫生标准。企业定期检查并更换过期消防器材和消防材料，保证有效性。	符合

	设施进行输送、投加的要求。 6.4.3 应采取措施, 保证预处理操作区域的环境质量满足 GBZ2 的要求。 6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料, 以保证消防器材和消防材料的有效性。 6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑, 以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。 6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。		
	6.5 固体废物厂内输送的技术要求 6.5.1 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。 6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。 6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时, 应按照运输车辆的专用路线行驶。 6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。	固废运输车辆均采用防尘措施, 可防溢出、防泄露。 固体废物运输车辆应定期进行清洗。	符合
	6.6 固体废物投加的技术要求 6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点, 选择适当的固体废物投加位置。 6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。 6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求 a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加: 1) 液态或易于气力输送的粉状废物; 2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物; 3) 热值高、含水率低的有机废液。 b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件: 1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物, 以免堵塞燃烧器喷嘴; 2) 通过气力输送投加的粉状废物, 从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内, 若废物灰分含量高, 尽可能喷入更远的距离, 尽量达到固相反应带。 6.6.4 在窑门罩投加的技术要求 a) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物, 如各种低热值液态废物。b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带, 确保废物反应完全。c) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。 6.6.5 在窑尾投加的技术要求 a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时, 优先选择从窑尾烟室投加点。 b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。 c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送, 粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送, 大块状废物应通过机械传送装置输送。 6.6.6 在生料磨只能投加不含有有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。 6.6.7 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。 6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点, 控制随物料入窑的氯 (Cl) 和氟 (F) 元素的投加量, 以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%, 氯元素含量不应大于 0.04%。	本项目通过配伍控制入窑固废中重金属的最大允许投加量, 使其小于所需限值; 经过计算本项目入窑固废中的氯 (Cl)、氟 (F)、硫元素 (S) 元素的投加量, 氟元素含量不大于 0.5%, 氯元素含量不大于 0.04%, 硫化物硫与有机硫总含量不大于 0.014%, 窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不大于 3000mg/kg-cli。	符合

		6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。		
7. 协同处置污染物排放控制要求	7.1 窑灰排放和旁路放风控制 7.1.1 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。 7.1.2 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预热器旁路放风。 7.1.3 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。 7.1.4 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，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。	依托工程不设置旁路放风。窑灰返回生料入窑系统，在运行过程中发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时应将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，返回生料入窑系统。	符合	
	7.2 水泥产品环境安全性控制 7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。 7.2.2 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关标准。 7.2.3 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。	经类比分析，本项目水泥产品环境安全性可控。 评价建议运营期，按标准要求对水泥产品、水泥熟料、水泥熟料浸出液进行定期检测，确保符合国家相关标准。	符合	
	7.3 烟气排放控制 7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。 7.3.2 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。 7.3.3 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《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下： （1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；（2）测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；（3）水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。	根据工程分析，本项目烟气排放满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。运行期需按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求对水泥窑排放烟气进行监测。 对水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）进行监测，在运行过程中因协同处置固体废物增加的浓度需满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	符合	
	7.4 废水排放控制 7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处理。	本项目不产生车辆冲洗水。	符合	
	7.5 其他污染物排放控制 7.5.1 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。 7.5.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。	有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统（收集效率 90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率 80%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放。	符合	
10. 人员与制度	10. 人员与制度要求 10.1 专业技术人员配置	项目建成后按要求执行	/	

	要求	10.1.1 具有 1 名以上具备水泥工艺专业高级以上职称的专业技术人员：主要包括水泥工艺设备选型和水泥工艺布置等专业技术人才。 10.1.2 具有 1 名以上具备化学与化工专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括危险化学品特性和安全处理方面的专业技术人才。 10.1.3 具有 3 名以上具备环境科学与工程专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括固体废物的处理处置和管理技术、环境监测和环境污染控制技术等专业技术人员。 10.1.4 从事处置危险废物的单位应配备依法取得资质的专职安全管理人员。 10.2 人员培训制度 10.2.1 针对水泥窑协同处置技术的特点，企业应建立相应的培训制度，并针对管理人员、技术人员和操作人员分别进行专门的培训。 10.2.2 培训主要内容包括：固体废物管理、危险化学品管理、水泥窑协同处置技术、水泥生产管理技术、现场安全预防和人员防护等。 10.3 安全管理制度 10.3.1 从事固体废物协同处置的水泥企业应遵守水泥生产相关职业健康与安全生产标准和规范。 10.3.2 从事危险废物协同处置的企业应遵守危险化学品的相关安全法规，包括《危险化学品安全管理条例》和《废弃危险化学品污染环境防治办法》，避免危险废物不当操作和管理造成的安全事故。 10.3.3 从事固体废物协同处置的企业应根据企业特点制定相应的安全生产管理制度，针对固体废物收集、贮存、运输、协同处置过程中可能出现的安全问题，建立安全生产守则基本要求、消防安全管理制度、危险作业管理制度、剧毒物品管理制度、事故管理制度及其他安全生产管理制度。 10.4 人员健康管理制度 10.4.1 建立从事危险废物作业人员的劳动保护制度，遵守 HJ/T176 中有关劳动安全卫生和劳动保护的要求。 10.4.2 协同处置企业应建立从业人员定期体检制度，明确从业人员在上岗前、离岗前和在岗过程中的体检频次和体检内容，并按期体检。 10.4.3 建立从业人员健康档案。 10.5 应急管理制度 10.5.1 协同处置企业应遵守《关于加强环境应急管理工作的意见》和《突发环境事件应急预案管理办法》等相关要求，建立包括安全生产事故和突发环境事件在内的全面应急管理制度。 10.5.2 应急管理制度主要内容包括：应急管理组织体系，生产安全事故应急救援预案管理、突发环境事件应急预案管理、应急管理培训、应急演练、应急物资保障等。 10.5.3 应急管理组织体系包括应急管理领导小组和事故应急管理办公室，以企业主要负责人为组长。 10.5.4 应急管理领导小组负责《安全生产事故应急救援预案》的编制；预案要符合《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》，危险废物协同处置企业的预案还应符合《危险废物经营单位编制应急预案指南》，并保持与上级部门预案的衔接；根据国家法律法规及实际演练情况，适时修订应急预案，做到科学、易操作。 10.5.5 应急管理领导小组应按照《突发环境事件应急	
--	----	---	--

	预案管理办法》和相关预案编制指南的要求编制《企业突发环境事件应急预案》，并向环境保护主管部门报备；同时按照《突发环境事件应急预案管理办法》要求，做好预案演练、培训、修订等工作。 10.5.6 协同处置企业每年至少进行一次全员应急管理培训，培训内容包括：事故预防、危险辨识、事故报告、应急响应、各类事故处置方案、基本救护常识、避灾避险、逃生自救等。 10.5.7 协同处置企业应根据年度应急演练计划，每年至少分别安排一次桌面演练和综合演练，强化职工应急意识，提高应急队伍的反应速度和实战能力。 10.5.8 协同处置企业应根据预案做好应急救援设备、器材、防护用品、工具、材料、药品等保障工作；确保经费、物资供应，切实加强应急保障能力，并对应急救援设备、设施定期进行检测、维护、更新，确保性能完好；水泥企业要对电话、对讲机、手机等通讯器材进行经常性维护或更新，确保通讯畅通。 10.5.9 发生事故时，协同处置企业应立即启动应急预案，以营救遇险人员为重点，开展应急救援工作；要及时组织受威胁群众疏散、转移，做好安置工作。 10.5.10 协同处置企业在应对安全生产事故过程中，应采取必要措施，防止次生突发环境事件。 10.5.11 协同处置企业应按规定及时向相关主管部门报告生产安全事故和突发环境事件信息。 10.5.12 协同处置企业应配合环境保护主管部门对突发环境事件的调查处理和环境污染损害评估，及时落实整改措施。 10.5.13 协同处置企业应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案和应急组织相衔接；企业应同各级救援中心签订救护协议，一旦发生企业不能自救的事故，请求救援中心支援。 10.6 操作运行记录制度 协同处置水泥企业应建立生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等的登记制度，主要记录内容应包括： （1）性能测试记录（性能测试所用水泥窑基本信息，包括窑型、规模、除尘器类型等；性能测试时所选择的有机有害标识物及其投加速率、投加位置；有机有害标识物的 DRE；性能测试时烟气排放物浓度；性能测试时水泥生产工况基本信息，包括窑头、窑尾温度和氧浓度，生料磨运行记录，增湿塔、余热发电锅炉和主除尘器工作状况等）。 （2）固体废物的来源、重量、类别、入厂时间、运输车辆车牌号等。 （3）协同处置日记录（每日贮存、预处理和协同处置的固体废物类别、数量等；固体废物运输车辆消毒记录；预处理和协同处置设施运行工艺控制参数记录，包括有害元素投加速率、废物投加速率、投加位置等；维修情况记录和生产事故的记录；旁路放风和窑灰处置记录）。 （4）环境监测记录（烟气中污染物排放和水泥产品的污染控制监测结果）。 （5）定期检测、评价及评估情况记录（定期对固体废物协同处置效果的评价，以及相关的改进措施记录；定期对固体废物协同处置设施运行及安全情况的检测和评估记录；定期对固体废物协同处置程序和人员操作进行安全评估，以及相关的改进措施记录）。	
--	--	--

		10.7 环境管理制度 协同处置水泥企业应建立环境管理制度，主要内容包括： （1）协同处置固体废物单位应与通过相关计量认可认证的环境监测机构签订监测合同,定期开展监测，监测结果以书面形式向环境保护主管部门报告。 （2）协同处置危险废物的单位应按照《危险废物经营许可证管理办法》要求办理《危险废物经营许可证》。 （3）协同处置危险废物的单位应依法及时向环境保护主管部门报告危险废物管理计划。 （4）协同处置危险废物单位的预处理、贮存、处置场所和盛装危险废物的容器等须按照相关标准设立危险废物标识。 （5）协同处置危险废物单位应定期以书面形式向环境保护主管部门报危险废物经营情况报告。 （6）涉及含重金属危险废物处置的，要建立环境信息披露制度，每年向社会发布企业年度环境报告，公布主要重金属污染物排放和环境管理情况。		
由上表分析可知，项目从工艺条件、设备功能、选址等方面均可满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）有关要求。				
4.4 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）符合性分析				
表 1-10 项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性分析				
序号	相关要求	本项目情况	符合性	
1	协同处置设施 4.1用于协同处置固体废物的水泥窑应满足：单线设计熟料生产规模不小于2000吨/天的新型干法水泥窑；采用窑磨一体机模式；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；对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到GB4915的要求。 4.2用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应该满足：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、湖水或内涝威胁。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。 4.3应有专门固体废物贮存设施：生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的的防渗性能，并设置措施，保证其中生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，	4.1本项目协同处置固体废物的水泥窑情况：单线设计熟料生产规模为4000吨/天的新型干法水泥窑；采用窑磨一体机模式；水泥窑及窑尾系统采用布袋除尘器；根据2024年、2025年连续两年监督性监测和在线监测数据可知，各类污染物排放均可满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)要求。 4.2本项目协同处置固体废物的水泥窑所处位置情况：项目建设符合城市总体规划、城市工业发展规划要求；项目所在区域无洪水、湖水或内涝威胁；项目用地不涉及人工蓄水设施的淹没区和保护区。 4.3项目固体废物入场情况：本项目固废车间按要求进行防渗，具有良好的防渗性能；固废车间已满足防风、防雨、防渗“三防”措施。有机污染土储存车间设置一套VOCs负压收集系统（收集效率90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率80%），收集处理达标后通过15m高排气筒排放。 4.4项目根据所需要协同处置的固体废物特性已设置专门的固废投加设施，投	符合	

		或经过其他处理措施达标后排放；其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。 4.4应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专门的固废投加设施。固废投加设施满足HJ662的要求。 4.5固废的协同处置应确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。	加料点为分解炉。建设有专门的自动化投料系统，满足HJ662的要求。 4.5本项目协同处置15万吨/年有机污染土，可替代部分砂岩，协同处置的固废各元素及重金属符合相关要求（详细分析见工程分析中入窑重金属及有害元素控制分析），因此本次协同处置的一般固废可确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。	
2	入窑协同处置固体废物特性	5.1 禁止放射性废物、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入窑进行协同处置； 5.2 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、硫等有害元素的量及投加量满足HJ662 的要求。	5.1 本项目建设内容为协同处置有机污染土，禁止危险废物名录内的危废，含放射性废物、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入窑等，危险废物不能与本项目协同处置的有机污染土进入水泥窑协同处置。 5.2 入窑固废具有相对稳定的化学组成和物理特性，本项目重金属投加量满足HJ662 的要求（详细分析见工程分析中入窑重金属及有害元素控制分析）。	符合
3	运行技术要求	6.1在运行过程中，应根据固体废物特性按照HJ662的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。 6.2固体废物的投加过程和在在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产； 6.3在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少4小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少4小时内禁止投加固体废物。 6.4当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正产，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。 6.5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（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过10mg/m³。TOC的测定步骤和方法执行HJ662和HJ/T38等国家环境保护标准。	6.1本项目在运行过程中，有机污染土投加料点为分解炉，符合HJ662中规定的投料点。 6.2本项目协同处置15万吨/年有机污染土，可替代部分砂岩，投加及处置固废过程不会影响水泥生产的正常进行，满足要求。 6.3本项目在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少4小时后才开始投加固体废物；当水泥窑维修、事故检修等原因在停窑前4小时禁止投加固体废物，严格按照要求处置。 6.4本项目在水泥窑出现故障和事故时，不投加工业固体废物。 6.5 本次环评要求企业在验收阶段应增加 TOC 的监测。TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下：（1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；（2）测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；（3）水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。	符合

4	污染物排放限值	7.1、2、6、7、8废气中各项常规污染物、重金属污染物、二噁英类、恶臭排放满足相关排放标准限值要求； 7.3每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过4小时，每年累计不得超过60小时。 7.4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。 7.5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。	7.1、2、6、7、8废气中各项常规污染物、重金属污染物、二噁英类排放满足相关排放标准限值要求； 7.3根据设计，每次故障或者事故持续排放污染物时间不超过4小时，每年累计不得超过60小时。 7.4破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为95%）收集后进入1套布袋除尘器（除尘效率为99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理；在新建的皮带转载点设有2套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。 7.5本项目不产生工艺废水。	符合
5	水泥产品污染控制	8.1协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量符合国家相关标准； 8.2协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物浸出，应满足相关国家标准。	8.1在生产过程中，对水泥产品进行分析化验，保证本项目协同处置固体废物后的水泥窑生产的水泥产品质量符合国家相关标准，详见工程分析中详细分析。 8.2本项目协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物浸出，满足相关国家标准。	符合

由上表分析可知，本项目从处置设施、入窑特性、技术要求、排放限值、污染控制等方面均可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关要求。

4.5 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性

项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环保部公告 2016 年第 72 号）符合性分析见下表。

表 1-11 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性

相关要求	落实情况	相符性
源 头 控制 （一）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。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。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；新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。	本项目处置固废为有机污染土，依托工程为 1 条 4000t/d 新型干法水泥窑，窑磨一体化运行方式。	符合
（二）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、数量及处置规模。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	本项目处置有机污染土，不处置具有放射性、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	符合

		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。	和未经过检测的不明性质废物。	
		（一）水泥窑协同处置固体废物，其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告 2014 年第 3 号）的要求，定期实施清洁生产审核。	依托工程定期实施清洁生产审核，项目建成后将继续深入执行清洁生产相关要求。	符合
		（二）水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统（收集效率 90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率 80%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放，输送皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	符合
		（三）固体废物在水泥企业应分类贮存，不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区，并设置专门的存取通道。	设有专门发有机污染土储存车间，并设有一套 VOCs 负压收集系统（收集效率 90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率 80%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放，输送皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	符合
	清 洁 生 产	（四）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。鼓励污水处理厂进行污泥干化，干化后污泥宜满足直接入窑处置的要求。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。原生生活垃圾不可直接入水泥窑，必须进行预处理后入窑。生活垃圾在预处理过程中严禁混入危险废物。	本项目烘干全程为密闭式，窑头附近的暂存喂料仓下设有板式喂料机，板喂机将污染土喂入皮带输送机，然后通过定量给料机进行计量，计量后的污染土通过重锤翻板锁风阀喂入风扫烘干球磨机，从窑头 AQC 进口引来的高温热风对磨内污染土进行烘干。在球磨机内污染土经过烘干粉磨，由循环风机形成的负压，通过旋风筒进行风、污染土粉的气固分离，分离后的污染土从旋风筒锥部经回转下料器进入烘干成品暂存仓。经旋风筒分离后的热风经气体流量计、电动百叶阀、系统循环风机，一部分进入球磨机内充当污染土烘干粉磨的热源，一部分通过窑头篦冷机高温段进入水泥窑系统煅烧。烘干成品暂存仓支撑在三只高精度的称重传感器上，从暂存仓卸出的污染土计量后经螺旋泵被送入分解炉内焚烧处理，与螺旋泵配套有两台（1 用 1 备）罗茨风机，罗茨风机提供污染土气力输送所需要的空气。	符合
		（五）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，应提高量，遏制二噁英产生。综合利用固体废物后，水泥厂应按照相关文件要求，定期对水泥熟料重金属含量及熟料中可浸出重金属含量限值进行测定。	入窑废物中重金属含量及投加量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）要求。本项目严格控制氯含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，遏制二噁英产生。综合利用固体废物后，水泥厂应按照相关文件要求，定期对水泥熟料重金属含量及熟料中可浸出重金属含量限值进行测定。	符合
		（六）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	本项目按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求，结合水泥窑运行条件及预处理情况确定投加位置及方式，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。本项目拟处置有机污染土为一般工业固废，从分解炉投料。	符合

		入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑。		
		（七）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置。	本项目依托水泥厂已配备投加计量和自动控制进料装置。	符合
		（一）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。	本项目窑尾烟气依托水泥厂高效布袋除尘器。运营期企业定期对水泥窑除尘器进行维护管理，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	符合
		（二）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。根据《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号），“（十八）根据国家及地方环保要求，加强水泥窑NO _x 排放控制，在低氮燃烧技术（低氮燃烧器、分解炉分级燃烧、燃料替代等）的基础上，选择采用选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）或SNCR-SCR复合技术。”	本项目依托工程窑尾废气NO _x 采取低氮燃烧+（SCR+SNCR联合脱硝）进行处理，颗粒物采用高效布袋除尘器进行处理，废气经处理后经排气筒排放。采用的环保措施能够满足《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号）要求。根据工程分析可知，废气经处理后各项污染物均能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表1限值要求。	符合
	末端治理	根据《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号），“（十九）针对SO ₂ 、氟化物等大气污染物排放浓度较高的水泥窑，宜采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施和采取窑磨一体化运行方式，实现达标排放。”		
		（三）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。	本项目不产生渗滤液，且不在项目区清洗运输车辆，本项目不产生工艺废水，仅有少量的化验室废水及生活污水，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排；水泥厂化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处置。	符合
		（四）水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能。处置危险废物的数据记录应保留五年以上，处置一般固体废物的数据记录应保留一年以上。	本项目综合利用固体废物操作过程和环保设施运行情况纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能。要求运营期综合利用一般固体废物的数据记录应保留一年以上。	符合
		（五）水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置，监测数据信息应按照国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》	本项目建成后要求按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）等文件要求定期开展自行监测。水泥厂窑头窑尾均已安装烟气在线监测系统，窑尾监测项目为颗粒物、	符合

	的要求进行公开。	SO ₂ 、NO _x ，窑头监测项目为颗粒物，并与当地环保部门联网，监测数据信息按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的要求进行公开。	
	（六）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》（GB30485-2013）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，产生的废气均经水泥厂环保措施处理后通过排气筒达标排放，因此不存在水泥窑旁路放风系统废气。	符合
二次污染防治	（一）协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等成分含量，严格控制其掺烧比例，在运行过程中发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时应将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。	本项目窑尾布袋除尘产生的除尘灰返回原料磨，项目生产过程中通过严格控制入厂重金属成分含量，严格控制其掺烧比例，在运行过程中发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时应将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，返回生料入窑系统。定期对水泥熟料及水泥熟料浸出液进行化验分析，确保水泥产品满足标准要求，水泥产品环境安全性满足相关标准要求。	符合
	（二）生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	本项目综合利用有机污染土，不综合利用生活垃圾。	符合

由上表分析可知，本项目从源头控制、清洁生产、末端治理、二次污染防治等方面分析，均可满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求。

5、项目与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相符性分析

项目与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相符性分析一览表见下表。

表 1-12 项目与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相符性分析一览表

文件要求	本项目情况	相符性
第十七条 建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。	本项目正在进行环境影响评价。	相符
第二十条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。	本项目储存库均采用全密闭措施，能够防扬散、防流失、防渗漏，评价建议在建设过程中禁止随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。	相符
第二十一条 在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	本项目不涉及生态保护红线、项目占地为工业用地和建设用地，不涉及永久基本农田及其他需要特别保护的区域。	相符
第二十二条 转移固体废物出省、自治区、直辖市行政区域贮存、处置的，应当向固体废物移出地的省、自治区、	评价建议固体废物在转移过程中应按照文件要	相符

	直辖市人民政府生态环境主管部门提出申请。移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门应当及时商经接受地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门同意后，在规定期限内批准转移该固体废物出省、自治区、直辖市行政区域。未经批准的，不得转移。	求实施。	
本项目符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》文件要求。			
6、项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》相符性分析			
项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》相符性分析一览表见下表。			
表 1-13 项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》相符性分析一览表			
	文件要求	本项目情况	相符性
	第十二条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督。利用、处置固体废物的单位，应当依法向社会公众开放设施、场所，提高公众环境保护意识和参与程度。	建设单位在运行过程中应加强水泥窑及储存库的管理和维护，保证其正常运行和使用。并依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督，并依法向社会公众开放设施及场所。	相符
	第十三条 建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。	本项目正在进行环境影响评价。	相符
	第十四条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。 在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	本项目储存库均采用全密闭措施，能够防扬散、防流失、防渗漏，评价建议在建设过程中禁止随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。本项目不涉及生态保护红线、项目占地为工业用地和建设用地，不涉及永久基本农田及其他需要特别保护的区域。	相符
	第十六条 禁止中华人民共和国境外的固体废物进入本省倾倒、堆放、处置。	本项目主要综合利用昆明市及周边城市的有机污染土，不综合利用境外固体废物。	相符
	第二十三条 鼓励产生工业固体废物的开发区、工业园区配套建设或者就近依托其他符合标准的处置设施，保障园区产生的工业固体废物安全处置。	本项目建设完成后可综合利用产业园区内产生的符合入窑要求的有机污染土。	相符

	第二十四条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存 5 年以上。	建设单位生产过程中应建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账保存 5 年以上。	相符
	第二十六条 贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。	本项目按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，对本项目各贮存库采取相应的防渗措施。	相符
本项目符合《云南省固体废物污染环境防治条例》文件要求。			
7、项目与《云南省地下水污染防治实施方案》相符性分析			
项目与《云南省地下水污染防治实施方案》相符性分析一览表见下表。			
表 1-14 项目与《云南省地下水污染防治实施方案》相符性分析一览表			
	文件要求	本项目情况	相符性
	三、保障措施。（五）落实各方责任。……企业在日常生产经营过程中，要定期排查地下水污染安全隐患，发现有安全隐患的，应及时采取措施消除隐患。	建设单位在运行过程中应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，对本项目各贮存库采取相应的防渗措施，定期排查地下水污染安全隐患，发现有安全隐患的，及时采取措施消除隐患。	相符
本项目符合《云南省地下水污染防治实施方案》文件要求。			
8、与《地下水管理条例》符合性分析			
项目与《地下水管理条例》相符性分析一览表见下表。			
表 1-15 本项目与地下水管理条例符合性分析			
序号	条例内容	本项目内容	符合性
1	第四十条禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废	项目生产不用水，无生产废水产生，生活污水经水泥厂污水处理站处理后，用于厂区绿化，不外排；固体废弃物均得到合理妥善处置。不存在该条规定的行为。	符合

	弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。		
2	第四十一条企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	本项目储存库均按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)文件要求设置相应的防渗设施,并制定了相应的地下水跟踪监测计划。	符合
3	第四十二条在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	本项目选址不在泉域保护范围内；项目所在厂区不属于岩溶发育区。	符合

根据上表分析，本项目符合《地下水管理条例》的相关要求。

9、与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》符合性分析

2022年8月31日，云南省生态环境厅印发《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》。

根据《规划》，将个旧、蒙自、建水，文山州马关，昆明市东川，曲靖市会泽、怒江州兰坪7个县（市、区）划定为重金属污染防控重点区域，《规划》提出八个方面的重点任务，深化重点行业重金属污染治理。

本项目位于昆明市禄劝县，不在重点防控区域，项目利用现有水泥窑协同处置有机污染土，不属于重点行业，可以有效推进工业固体废物

污染防治，与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》不冲突。

10、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版本）》的符合性

表 1-16 本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析一览表

《云南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》要求	本项目相关情况	符合性
1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不涉及。	符合
2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心区岸线和河段范围内投资建设风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，本项目不在生态保护红线内。项目不涉及自然保护区、风景名胜区核心区。	符合
3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不属于饮用水源一级保护区和二级保护区的岸线和河段范围，项目不属于网箱养殖、畜禽养殖、旅游等项目。	符合
4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	不属于水产种质资源保护区的岸线和河段范围，不属于国家湿地公园的岸线和河段范围。	符合
5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目未违法利用、占用长江流域河湖岸线，厂址不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区。	符合
6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目依托水泥厂已建污水处理系统，项目废水全部回用，无废水外排。	符合
7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及。	符合
8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目为固废资源性利用，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目位于云南禄劝产业园区，为合规工业园区，项目属于固废资源利用项目。	符合
10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目属于固废资源利用项目。	符合
11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高	本项目属于有机污染土协同处置项目，不属于清单所述落后产能及严重过剩产能、	符合

	排放项目。	高耗能高排放项目。	
根据上表分析，本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的相关要求相符。			
11、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析			
《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，由云南省第十三届人大常委会第五次会议于2018年9月21日审议通过并公布，2019年1月1日起施行。			
《云南省生物多样性保护条例》第四章 生态系统多样性保护第二十九条：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。”			
根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》及其附图，本项目所在的云南禄劝产业园区不在云南生物多样性保护优先区域内，因此，本次不评价项目建设对生物多样性的影响。			
12、与“国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知”（国发〔2023〕24号）符合性分析			
为持续深入打好蓝天保卫战，切实保障人民群众身体健康，以空气质量持续改善推动经济高质量发展，2023年11月30日，国务院发布“国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知”（国发〔2023〕24号），项目与该计划符合性分析详见下表。			
表 1-17 与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析一览表			
文件内容		项目情况	符合性
优化产业结构，促进产业产品绿色升级			
（四）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。 严禁新增钢铁产能。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序，淘汰落后煤炭洗选产能；有序引导高炉—转炉长流程炼钢转型		本项目不属于高耗能、高排放及低水平项目。项目的建设符合产业政策及生态环境分区管控要求。	符合

	为电炉短流程炼钢。到 2025 年，短流程炼钢产量占比达 15%。京津冀及周边地区继续实施“以钢定焦”，炼焦产能与长流程炼钢产能比控制在 0.4 左右。		
优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展			
	（九）大力发展新能源和清洁能源。到 2025 年，非化石能源消费比重达 20%左右，电能占终端能源消费比重达 30%左右。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物项目，为生态保护和环境治理业。	符合
	（十）严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到 2025 年，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量较 2020 年分别下降 10%和 5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善重点区域煤炭消费减量替代管理办法，煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。		
强化面源污染治理，提升精细化管理水平			
	（十八）深化扬尘污染综合治理。鼓励经济发达地区 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治扬尘污染费用纳入工程造价。到 2025 年，装配式建筑占新建建筑面积比例达 30%；地级及以上城市建成区道路机械化清扫率达 80%左右，县城达 70%左右。对城市公共裸地进行排查建档并采取防尘措施。城市大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。	项目在封闭堆棚内建设，扬尘产生量较少。	符合
综上所述，本项目建设符合《空气质量持续改善行动计划》中相关要求。			
13、与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析			
2024 年 4 月 23 日云南省人民政府印发《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知（云政发〔2024〕14 号），项目与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知符合性分析见下表：			
表 1-18 项目与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知符合性分析			
序号	云政发〔2024〕14 号内容	本项目内容	符合性
一	优化产业结构		
（一）	坚决遏制“两高一低”项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。加快推进钢铁产业转型升级，鼓励钢铁、焦化、烧结一体化布局，减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序。到 2025 年，短流程炼钢产量占比	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，为生态保护和环境治理业，不属于“两高”项目；项目的建设符合国家和云南省产业政策、生态环境分区管控方案要求。	符合

	达 15%。		
二	优化能源结构		
(六)	大力发展新能源和清洁能源。到 2025 年，非化石能源消费比重较 2020 年提高 4 个百分点以上，电能占终端能源消费比重达 30%以上。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，为生态保护和环境治理业。	符合
(九)	推动工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工业余热、电能、天然气等清洁能源进行替代。	本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，为生态保护和环境治理业。	/
三	提升面源污染治理精细化水平		
(十四)	持续推动扬尘污染治理管控。严格落实建筑施工工地“六个百分之百”要求，对城市公共裸地进行排查建档并采取防尘措施。到 2025 年，城镇装配式建筑和采用装配式技术体系建筑占新开工建筑面积比重达 30%；昆明市主城区道路机械化清扫率达 90%左右，其他地级城市建成区达 85%左右，县城达 70%左右。	本环评要求后续项目在施工期间需严格落实扬尘污染治理要求，对建筑施工工地落实“六个百分之百”的要求。	符合
根据分析，项目的建设符合云南省人民政府印发《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知（云政发〔2024〕14 号）中的相关要求。 14、项目选址与周围环境相容性分析 根据大气预测结果，建设项目针对生产过程中废气污染源的排放控制均采取了有效的治理措施，污染物的排放均可达标排放。本项目劳动定员为现有员工，不新增员工，故项目不新增生活污水，化验室废液收集后委托有资质的单位处理，对区域地表水无影响。建设单位已按要求对厂区及各车间采取防渗措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，对地表水和地下水影响较小。厂界噪声昼间值和夜间值均能满足 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准。因此，项目运营过程中产生的噪声对周围环境影响较小，不会产生噪声扰民现象。固体废物全部妥善处置，无排放。 综上所述，水泥窑协同处置后不会改变区域环境质量的现有等级，对区域环境质量造成的不利影响较小。本项目拟处置固废运输过程中将尽量避开学校、医院和饮用水源等环境敏感区以及人均较为集中的地区。 项目产生的污染物在采取环评提出的各项污染防治对策措施后，对周围环境影响较小，不会改变区域环境功能。项目所在区域不存在对本项目建设的制约因素，项目选址与周边环境是相容的。			

二、建设项目工程分析

建设
内容

1、项目基本情况

(1) 项目由来

昆明崇德水泥有限公司属于华新水泥股份有限公司子公司，位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区。昆明崇德水泥有限公司现有 1 条 4000t/d 新型干法熟料水泥生产线，年产熟料 120 万吨（自用 90 万吨，外供 30 万吨），年产水泥 135 万吨，主要产品为 P.O42.5、PC32.5R、PO52.5 等品种水泥。昆明崇德水泥有限公司拟利用现有 1 条 4000t/d 新型干法水泥熟料生产线建设水泥窑协同处置 15 万吨有机污染土项目，该项目已在禄劝县发展和改革局进行了备案，项目代码为 2606-530128-04-01-122580。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等规定，本项目行业分类划分为 N7723 固体废物治理，对照环评分类管理名录，属于“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”项目，本项目应编制环境影响报告表。

(2) 项目基本情况

本项目基本情况见下表。

表 2-1 项目基本情况一览表

序号	名称	项目情况
1	项目名称	昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置有机污染土项目
2	建设单位	昆明崇德水泥有限公司
3	建设性质	改建
4	建设地点	位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，项目地理位置详见附图1
5	用地面积	项目在现有水泥厂区内建设，项目场地总占地面积约为 2666.68m ² ，不新增占地，利用水泥厂现有磷石膏堆棚、空压站及部分输送皮带进行建设。
6	建设规模	依托现有1条4000t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置有机污染土，处置规模15万t/a
7	项目投资总额	总投资1500万元，环保设施依托水泥厂
8	生产制度	与水泥生产制度保持一致，年工作300天
9	职工人数	不新增劳动定员，由水泥厂现有员工调配解决，职工配备人数约5人
10	预计投产时间	2026年10月

(3) 与本项目有关的现有工程

现有工程为昆明崇德水泥有限公司 1 条 4000t/d 熟料新型干法水泥项目、昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置一般工业固体废物项目，其中水泥窑协同处置一般工业固体废物项目规模为 34 万 t/a，拟处置固废包括：废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、废纸、废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、粮食及食品加工废物、其他食品加工废物和中药残渣、其他轻工化工废物（炭黑）、污水处理厂污泥和无机污染土，本项目建成后在现有协同的基础上增加有机污染土协同处置，建成后共协同处置规模为 49 万 t/a。

2、本项目产品方案及规模

本工程不改变水泥厂的主体工艺，仅利用水泥厂现有磷石膏堆棚、空压站及部分输送皮带进行建设协同处置 15 万吨/年有机污染土，有机污染土可替代部分砂岩，项目实施后不会对水泥产品种类、产能及品质造成影响。项目建设前后水泥厂产品方案及规模变化情况见表 2-2。

项目实施后水泥熟料产品满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2024）标准要求（硅酸盐水泥熟料标准见表 2-3）；入窑生料中重金属含量不宜超过《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）中表 1 规定的参考限值（见表 2-4），水泥熟料中重金属元素含量、水泥熟料中可浸出重金属含量值不宜超过 GB/T30760-2024 中表 2、3 规定的限值（见表 2-5）。

表 2-2 项目建设前后水泥厂产品方案及规模变化情况表

序号	项目	规模	产品方案
1	协同处置前	1 条 4000t/d 熟料水泥生产线	年产熟料 120 万吨、年产水泥 135 万吨
2	协同处置后	1 条 4000t/d 熟料水泥生产线，增加协同处置 15 万 t/a 有机污染土	产品方案不变，与协同处置前一致

表2-3 通用硅酸盐水泥熟料基本化学性能

f-CaO (质量 分数) %	MgO(质 量分数) %	烧失量 (质量 分数) %	不溶物 (质量 分数) %	SO ₃ (质 量分 数) %	(3CaO·SiO ₂ + 2CaO·SiO ₂) (质 量分数) %	CaO·SiO ₂ 质量比	氯离子	数据来源
≤1.5	≤5.0	≤1.0	≤0.5	≤1.5	≥66	≥2.0	≤0.06	《硅酸盐水泥熟料》 (GB/T21372-2024)

表 2-4 入窑生料中重金属含量参考限值

重金属元素	入窑生料中重金属含量参考限值 (mg/kg)	数据来源
砷 (As)	28	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB/T30760-2024) 中表 1 参考限值
铅 (Pb)	67	
镉 (Cd)	1.0	
铬 (Cr)	98	
铜 (Cu)	65	
镍 (Ni)	66	

锌 (Zn)	361	
锰 (Mn)	384	

表 2-5 水泥熟料中及可浸出重金属含量限值

重金属	水泥熟料中重金属含量限值 (mg/kg)	水泥熟料中可浸出重金属含量 限值 (mg/L)	数据来源
砷 (As)	40	0.1	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB/T30760-2024) 中表 2、表 3 规定限值
铅 (Pb)	100	0.3	
镉 (Cd)	1.5	0.03	
铬 (Cr)	150	0.2	
铜 (Cu)	100	1.0	
镍 (Ni)	100	0.2	
锌 (Zn)	500	1.0	
锰 (Mn)	600	1.0	

本次评价提出：建设单位应按《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）的要求对处置的物料进行检测，当首次处置某种确定含重金属的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；连续二周检测结果稳定且不超出标准规定限值，在这种废物来源及投料量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；连续三个月结果稳定且不超出标准规定限值，频次可减为三个月 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，则频次重新调整为每周 3 次，依次重复。当首次处置某种确定含重金属的一般废物时，必须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；连续三个月检测结果稳定且不超出标准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协同处置固废来源发生变化或中断处置超过半年以上，则频次重新依次重复。

3、现有项目原料、产品相关元素及重金属成分分析

3.1 现有项目水泥厂熟料生产线原辅材料用量及成分分析

与本项目有关的现有工程为昆明崇德水泥有限公司 1 条 4000t/d 熟料新型干法水泥项目、昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置一般工业固体废物项目。水泥厂现有工程熟料生产线的原辅材料用量见下表。

表 2-6 水泥水现有工程熟料生产线原辅料用量一览表

物料名称	含水率%	湿基用量 t/a	干基用量 t/a
石灰石	1.5	1572526	1548938
页岩	8	41096	37808
砂岩	8	157089	144522
铁质料	8	38435	35360
污水处理厂污泥	60	40000	16000
无机污染土	9.4	100000	90600
炭黑	0.85	15000	14873

原煤	8	135553	124709
可替代燃料的一般固废	5.95	185000	173993
合计	/	2284699	2186803

根据建设单位提供资料及已审批的《昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置一般工业固体废物环境影响报告表》，水泥厂现有原料及燃料分析表见下表。

表 2-7 现有项目原料成分一览表

序号	检测项目	单位	石灰石	页岩	砂岩	铁质料	污水处理 厂污泥	无机污 染土	炭黑	原煤	可替代燃 料的一般 固废
1	SiO ₂	%	3.02	67.96	79.39	31.93	/	70.84	/	/	/
2	Al ₂ O ₃	%	1.60	15.59	9.36	8.68	/	12.77	/	/	/
3	Fe ₂ O ₃	%	0.63	6.63	4.43	45.47	/	5.18	/	/	/
4	CaO	%	51.00	0.45	0.68	1.75	/	0.77	/	/	/
5	水分	%	1.5	8	8	8	60	9.4	0.85	8	5.95
6	全硫	%	0.01L	0.2	0.1	0.376	0.125	0.029	0.05	1.6	0.3
7	总氯	%	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.25	0.01	0.09	0.01L	0.21
8	总氟	%	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.025	0.072	0.02	0.01L	0.02
9	汞	mg/kg	0.012L	0.012L	0.012L	0.082	4.41	0.216	0.0054	0.084	0.0051
10	铊	mg/kg	7.1L	7.1L	7.1L	7.1L	7.1L	0.8	0.34	7.1L	0.34
11	镉	mg/kg	0.08L	0.08L	0.08L	0.08L	12.46	1.3	0.02	0.08L	0.03
12	铅	mg/kg	8L	17	8L	56	86.66	1010	11	8L	13.84
13	砷	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	42.27	89.44	0.53	0.5L	0.59
14	铍	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	0.65	0.1L	0.65
15	铬	mg/kg	1.8L	95.4	111	45.1	88.05	139.3	7.35	14.3	11.11
16	锡	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	26.3	0.53	0.1L	0.57
17	锑	mg/kg	7.4L	7.4L	7.4L	7.4L	7.4L	17.52	0.54	7.4L	8.74
18	铜	mg/kg	0.8L	0.8L	0.8L	73.9	237.19	62	0.22	0.8L	11.61
19	钴	mg/kg	1.3L	9.6	3.9	14.9	1.3L	16.2	0.52	1.3L	0.5
20	锰	mg/kg	33.1	1020	520	530	390	449	5.9	104	32.92
21	镍	mg/kg	3.8L	53.3	8.2	18	34.66	17	0.63	3.8L	0.62
22	钒	mg/kg	0.6L	143	59	536	45.75	106	0.36	11.7	0.57
23	锌	mg/kg	13L	108	50	54	1174.57	259	8.98	22	13.87
24	钼	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1	0.09	0.1L	0.4
备注：L 为低于检出限，后续核算中低于检出限的按照检出限一半进行计算											

3.2 现有项目入窑生料、孰料重金属成分分析

根据企业对现有工程入窑生料、孰料的检测，监测结果分析如下：

表 2-8 入窑生料、孰料检测结果分析结果

重金属元素	入窑生料检测结果 (mg/kg)	入窑生料中重金属含量参考限值 (mg/kg)	入窑生料是否满足要求	孰料检测结果 (mg/kg)	泥孰料中重金属含量限值 (mg/kg)	孰料是否满足要求
砷 (As)	11.2	28	满足	<8	40	满足
铅 (Pb)	17.3	67	满足	14.9	100	满足
镉 (Cd)	<0.3	1.0	满足	<0.3	1.5	满足
铬 (Cr)	64.6	98	满足	40.2	150	满足
铜 (Cu)	16.8	65	满足	10.4	100	满足
镍 (Ni)	19.2	66	满足	10.4	100	满足
锌 (Zn)	38	361	满足	32	500	满足
锰 (Mn)	283	384	满足	232	600	满足

根据上表可知，现有项目入窑生料、孰料重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）相关限制要求。

3.3 现有项目入窑生料氟、氯、硫成分分析及入窑情况

(1) F 元素和 Cl 元素

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中要求，协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。

入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）进行计算，现有项目入窑情况结果如下：

表 2-9 F、Cl 入窑计算结果表

物料名称	年消耗量 (t/a)	F(%)	F(t/a)	Cl(%)	Cl(t/a)	入窑物料中 F 含量(%)	入窑物料中 Cl 含量 (%)
石灰石	1548938	0.005	77.45	0.005	77.45	0.0092	0.024
页岩	37808	0.005	1.89	0.005	1.89		
砂岩	144522	0.005	7.23	0.005	7.23		
铁质料	35360	0.005	1.77	0.005	1.77		
污水处理厂污泥	16000	0.025	4.00	0.25	40.00		
无机污染土	90600	0.072	65.23	0.01	9.06		
炭黑	14873	0.02	2.97	0.09	13.39		
原煤	124709	0.005	6.24	0.005	6.24		
可替代燃料的一般固废	173993	0.02	34.80	0.21	365.39		
合计	2186803		201.57		522.40		
标准要求						≤0.5	≤0.04
是否满足要求						满足要求	满足要求

根据计算，现有项目入窑的 F 和 Cl 元素能够满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）要求。

(2) S 元素

本项目协同处置一般固废从窑尾高温分解炉投加，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中要求，从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）进行计算，则项目熟料产量为 166666.67kg/h，结果如下：

表 2-10 高温区投加的固体废物和常规燃料中的全 S 量核算

名称	投加量 (kg/h)	全硫含量 (%)	总投加量 (kg/h)
石灰石	215130	0.005	10.76
页岩	5251	0.2	10.50
砂岩	20073	0.1	20.07
铁质料	4911	0.376	18.47
污水处理厂污泥	2222	0.125	2.78

无机污染土	12583	0.029	3.65
炭黑	2066	0.05	1.03
原煤	17321	1.6	277.14
可替代燃料的一般固废	24166	0.3	72.50
硫总投加量			2501.4mg/kg-cli
标准要求			3000mg/kg-cli
是否满足要求			满足要求

根据计算，现有项目入窑的 S 元素能够满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）要求。

4、本项目组成及与水泥厂的依托关系

本项目依托现有 1 条 4000t/d 新型干法水泥熟料生产线协同处置有机污染土，有机污染土可替代部分砂岩，年处置量为 15 万吨，项目由储运及主体工程、辅助工程、公用工程及环保工程组成。有机污染土储存为利用现有堆棚改造，新建一套粉磨烘干系统，由气力输送至水泥生产线分解炉，辅助工程及公用工程均依托现有，废水、固废均依托现有水泥厂处置。依托工程各项环保设施均正常运行。

项目相关工程组成详见下表。

表 2-11 拟建工程内容及规模一览表

工程类别	项目组成	工程内容	备注
储运及主体工程	固废储存车间	1 间，由原磷石膏原料堆棚改造作为有机污染土储存车间（48m×24m×7.5m），位于厂区东北部，密闭结构，占地面积 1152m ² ，储存量为 8000t，地面已铺设一层 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜并硬化。主要新增废气治理设施。	改造
	原料预处理破碎系统	利用现有辅料破碎系统，位于固废储存车间旁边，为密闭厂房，破碎系统设有 2 个卸车坑。需要破碎的污染土（粒径>75mm）由短倒车倒入卸车坑 1，坑下由辊式喂料机喂入反击式破碎机，筛下物直接落入皮带输送机，粒径<75mm 的污染土由短倒车直接倒入卸车坑 2，坑下由板式喂料机喂入皮带输送机，再通过密闭廊道中的皮带输送机将污染土转运至粉磨系统暂存喂料仓。破碎系统设有 1 套除尘系统。	依托
	原料预处理粉磨烘干系统	在水泥窑窑头旁新建一套粉磨烘干系统，主要由球磨机（Φ3.8×13m，40t/h）、抽风系统、旋风筒、烘干成品暂存仓组成。粉磨烘干系统为全密闭系统，设置在封闭厂房内。	新建
	原料输送系统	利用现有密闭皮带改造，约为 280m，新增 102m，皮带机廊道设有负压抽风管道，抽风风管沿廊道铺设，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行焚烧处理。	依托+新建
	水泥窑系统	烧成窑尾分解炉 1 套，Ø4.6×72m 回转窑 1 个	依托
	投加系统	预处理后的有机污染土依托现有熟料烧成系统，预处理后的有机污染土由烘干成品暂存仓通过气力输送接入本次在窑尾分解炉新开设的投料口进行投加。	新建
辅助工程	分析化验室	依托水泥厂现有化验室设施，位于办公楼内，现有化验室设备以满足本项目要求。	依托
	中控室	依托水泥厂现有中控系统，定时定点监控固废卸料、储存和传输系统	依托
公用工程	办公生活区	依托水泥厂办公楼集中办公，办公楼为 1 座三层砖混结构楼房，占地 530m ² ，位于水泥厂西南区。	依托
	给水、供电	供水、供电均依托水泥厂现有系统。	依托
	排水	项目不产生生产废水，不新增生活污水，仅增加少量的化验室废液。水泥厂生活污水经厂内污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路洒水等。	依托

环保工程		项目不新增初期雨水，现有水泥厂已建初期雨水收集池 400m ³ ，初期雨水收集沉淀后回用于厂区绿化及道路洒水降尘。化验室废液收集后委托有资质的单位处理。	
	道路	依托厂区现有道路	依托
	废气治理	有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统（收集效率 90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率 80%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒（DA079）排放。	新建
		破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为 95%）收集后进入 1 套布袋除尘器（除尘效率为 99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	依托
		在新建皮带转载点设有 2 套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	新建
		窑尾烟气采用“低氮燃烧+碱性环境+（SNCR+SCR 联合脱硝）+余热锅炉+布袋除尘”后经高 118m、内径 5.3m 的排气筒外排（DA011），除尘效率为 99.9%、脱硫效率 98%、综合脱硝效率 90%、脱氯效率 97%、综合脱氟效率 99.75%。	依托
	废水治理	项目不产生生产废水，不新增生活污水，仅增加少量的化验室废液。水泥厂生活污水经厂内污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路洒水等。项目不新增初期雨水，现有水泥厂已建初期雨水收集池 400m ³ ，初期雨水收集沉淀后回用于厂区绿化及道路洒水降尘。化验室废液收集后委托有资质的单位处理。	依托
	地下水、土壤治理	暂存库已按照一般防渗区进行防渗，等效粘土防渗层（厚度）Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s，防渗情况具体为地面已铺设一层 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜并硬化。	依托
	噪声治理	对产噪设备进行隔声、减振和消声装置等	依托+新建
	固废治理	生活垃圾依托水泥厂垃圾桶收集后委托环卫部门清运处置。	依托
		预处理阶段破碎系统布袋除尘器收集的粉尘与预处理后的污染土一同进入分解炉燃烧。	新建
		机械维修保养产生的废机油暂存于水泥厂危险废物贮存库，占地面积 40m ² ，委托有资质单位处置，公司已与有资质的单位签订协议，详见附件，现有危险废物贮存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s，防渗结构为 2m 粘土+HDPE（2mm）+水泥硬化。	依托

5、主要设备

本项目主要设备见下表。

表 2-12 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	主要设备型号	数量	单位	备注
1	中型板喂机	B1500X5040, 25~250t/h	1	台	现有
2	辊式喂料机	NWG1551, 250t/h	1	台	现有
3	破碎机	LPF1416, 100~200t/h	1	台	现有
4	皮带输送机	TD75, B800, 150t/h	1	台	现有
5	破碎废气除尘器	处理风量：9000m ³ /h；过滤面积：84m ² ；过滤风速：1.0m/min；	1	套	现有
6	中型板喂机	B1250X4000, 4~40t/h	1	台	新增
7	皮带输送机	TD75, B800, 40t/h	1	台	新增
8	定量给料机	B1000, X4000, 4~40t/h	1	台	新增
9	锁风阀	DbSZFJ-I, 900X700mm	1	台	新增
10	球磨机	Φ3.8×13m, 40t/h	1	台	新增
11	旋风筒	Φ4.2mm	1	台	新增
12	回转锁风阀	HXZ-MY, φ500mm	1	台	新增
13	系统风机	160000m ³ /h, 7000Pa	1	台	新增

14	成品计量仓	带高精度称重传感器	1	台	新增
15	转子秤	4~40t/h	1	台	新增
16	罗茨风机	3HE-200	2	台	新增
17	螺旋泵	JSB200	1	台	新增
18	单机袋收尘器	4500m ³ /h	2	台	新增
19	堆棚活性炭废气处理	处理风量: 12000m ³ /h; 304 材质, 尺寸 3m×2m×1.5m, 过滤风速≤1m/s, 活性炭装填量 2.5m ³	1	套	新增

6、本项目依托现有工程的可行性分析

本项目建设后依托昆明崇德水泥有限公司 1 条 4000t/d 新型干法水泥熟料生产线协同处置有机污染土，本项目协同处置 15 万吨/年有机污染土，有机污染土可替代部分砂岩。目前水泥厂均正常运行。

根据建设内容和依托情况可知，项目主要依托现有水泥泥熟料生产线及利用现有厂房建设有机污染土接收、暂存系统、预处理系统及输送装置。

（1）水泥窑焚烧系统及依托可行性分析

①根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)，水泥窑协同处置工业废物宜在 2000t/d 及以上的大中型新型干法水泥生产线上进行，本项目依托的新型干法水泥生产线生产能力为 4000t/d，符合规范要求。

②本项目不改变依托工程水泥生产线的主体工艺，运营过程中建设单位按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）中检测频次要求，定期对水泥熟料及水泥熟料中可浸出重金属进行检测，确保协同处置后水泥熟料中重金属含量及水泥熟料中可浸出重金属含量限值满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）要求。

③本项目通过控制污染土中化学成分以及重金属含量对生料和水泥熟料的基本化学性能、重金属含量、可浸出重金属含量进行控制，如进厂检测发现接收的污染土和化学成分不符合水泥厂进料要求，禁止入厂。

④根据收集的水泥厂窑尾 2024、2025 年在线监测数据，窑尾废气污染物排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准要求，水泥窑综合利用固体废物之前满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中连续两年达标的要求。

综上所述，本项目依托水泥窑焚烧系统协同处置有机污染土是可行的。

（2）项目替代水泥窑熟料生产线原料的可行性分析

水泥厂原料中砂泥岩主要成分为 SiO₂、Al₂O₃，拟处置有机污染土主要成分

为 SiO_2 、 Al_2O_3 ，符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）文件要求，可替代部分砂泥岩，因此本项目依托水泥窑熟料生产线协同处置是可行的。

（3）依托现有化验室的可行性分析

本项目不单独设置分析化验室，依托水泥厂现有的分析化验室，水泥厂化验室及集团公司中心化验室设备设施均能满足本项目协同处置的固废的检验，仅需要增加化验室药剂及化验频率，因此依托现有水泥厂化验室是可行的。

（4）项目依托现有环保工程可行性分析

本项目主要依托水泥厂现有窑尾烟气净化系统，水泥厂窑尾废气处理采用“低氮燃烧+碱性环境+（SNCR+SCR 联合脱硝）+余热锅炉+布袋除尘”后经高118m、内径5.3m的排气筒外排，根据收集的窑尾2024、2025年在线监测数据及自行监测数据，水泥窑窑尾废气颗粒物、 SO_2 、 NO_x 和氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）限值要求，HCl、HF、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、二噁英等因子满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）表1标准限值要求，故依托可行。本项目不产生工艺废水，本项目不新增劳动定员，由昆明崇德水泥有限公司水泥厂内部调剂分配，拟处置有机污染土无渗滤液产生；化验废水依托昆明崇德水泥有限公司地埋式污水处理站处理达标后回用于生产，不外排。机械维修保养产生的废机油暂存于水泥厂危险废物贮存库，委托有资质单位处置，目前公司已签订了委托处置协议，已建设的危险废物贮存库渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，满足GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求。

综上所述，本项目依托水泥厂的环保措施是可行的。

7、处置规模、处置量及原辅材料用量

7.1 原料组成、种类

本项目拟处理的固废为有机污染土，主要为区内焦化行业产生的有机污染土，一般固废类别代码为900-999-99，处置规模为15万t/a，进厂前已进行过鉴别及检测，进厂后再由本项目进行再一次检测，检测合格后方可进入水泥窑协同处置。

7.2 原料成分分析

根据建设单位提供资料，拟处置的有机污染土化学成分分析，检测结果如下：

表 2-13 拟处置有机污染土化学成分表

检测项目	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	含水率
单位	%	%	%	%	%	%	%	%
检测结果	60.31	12.62	7.0	3.96	1.38	2.30	0.88	25
检测项目	氟	硫	氯	汞	总铬	砷	镉	锰
单位	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检测结果	0.01	0.01	0.06	0.0012L	18.2	3.2L	0.06L	64.3
检测项目	镍	铅	锌	铜	锑	铊	铍	锡
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检测结果	13.4	72.8	458.4	55.8	0.9L	0.32L	0.32L	0.32L
检测项目	钒	钼	钴	苯	甲苯	1,2-二氯乙烷	间二甲苯	对二甲苯
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检测结果	0.32L	0.32L	3.2	0.0019L	0.0013L	0.0013L	0.0012L	1.15
检测项目	氯乙烯	1,2,3-三氯甲苯	四氯化碳	四氯乙烯	异丙苯	苯并[k]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检测结果	0.001L	0.44	0.0013L	0.0014L	0.0013L	0.27	0.2L	0.1L
检测项目	苯并[a]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	萘				
单位	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg				
检测结果	0.1L	0.1L	0.1L	0.6				

7.3 原料入场及入窑配比控制要求

（1）入场的总体控制要求

本项目拟处理的固废主要为有机污染土，入场要求为在入场前必须取得有资质单位出具的危险废物鉴别报告，不接收属于危险废物的固废，企业必须严格控制入场一般固废，只接收合格原料。

本项目禁止协同处置危险废物、电子废物、电池、医疗废物、腐蚀剂、爆炸物、放射性废物，固废进厂前进行成分检测，固体废物的准入评估、接收与分析等应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的相关要求。

（2）入窑配比控制要求

本项目在水泥熟料生产过程中均对每一批原料进行检测，根据水泥熟料的要求进行一般固废入窑量的控制，根据入窑的各种原料检测结果进行配比计算，通过计算的配比结果按照不同批次的入窑重金属及有害元素控制，同时根据水泥熟料的检测来反向控制入窑量。如此可严格控制一般固废入窑的量来保证水泥熟料的质量及协同过程中污染物的排放，可确保窑尾废气中污染物达标排放。

7.4 原辅材料替代量

水泥厂原料中砂岩主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 ，拟处置的污染土主要成分也为 SiO_2 、 Al_2O_3 ，可替代部分砂岩，替代的砂岩干基情况下约 0.9 倍（即 1t 污染土替代 0.9t 砂岩），则替代砂岩的量为 10.13 万 t/a（干基）、11.01 万 t/a（湿基）。

7.5 本项目建成前、后主要原辅材料消耗及变化情况

2-14 项目建成前、后水泥熟料生产线原辅料消耗量统计一览表

物料名称	建成前 (t/a)			建成后 (t/a)		物料增减量 (湿基) (t/a)
	含水率 (%)	物料投料量 (湿基)	物料投料量 (干基)	物料投料量 (湿基)	物料投料量 (干基)	
石灰石	1.5	1572526	1548938	1572526	1548938	0
页岩	8	41096	37808	41096	37808	0
砂岩	8	157089	144522	46989	43230	-110100
铁质料	8	38435	35360	38435	35360	0
污水处理厂污泥	60	40000	16000	40000	16000	0
无机污染土	9.4	100000	90600	100000	90600	0
炭黑	0.85	15000	14873	15000	14873	0
原煤	8	135553	124709	135553	124709	0
可替代燃料的一般固废	5.95	185000	173993	185000	173993	0
有机污染土	25	0	0	150000	112500	+150000
合计	/	2284699	2186803	2324599	2198011	/

8、相关平衡分析

8.1 物料平衡

表 2-15 项目建成后水泥熟料生产线物料平衡一览表

投入				产出	
物料名称	含水率%	湿基用量 t/a	干基用量 t/a	产品名称	用量 t/a
石灰石	1.5	1572526	1548938	熟料	1200000
页岩	8	41096	37808	烧损（含水分、 烧失量、废气）	998011
砂岩	8	46989	43230		
铁质料	8	38435	35360		
污水处理厂污泥	60	40000	16000		
无机污染土	9.4	100000	90600		
炭黑	0.85	15000	14873		
原煤	8	135553	124709		
可替代燃料的一般固废	5.95	185000	173993		
有机污染土	25	150000	112500		
合计		2324599	2198011	合计	2198011

8.2 各元素平衡

8.2.1 重金属平衡

根据项目处置的各类固体废弃物中重金属属性进行分析，重金属经水泥窑协同处置后去向分为：部分进入熟料、附着于烟尘颗粒后由收尘器收集后返回水泥窑再利用、部分随烟气外排。

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（征求意见稿）中“根据德国

水泥研究所对微量元素在水泥回转窑系统的挥发性，将常见重金属划分为4类”，具体如下表所示：

表 2-16 各元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度（℃）
不挥发	钡、铍、锡、铬、镍、钒、铝、钙、铁、锰、铜、银	/
半挥发	砷 ⁽¹⁾ 、锑、镉、铅、硒、锌、钾、钠	700-900
易挥发	铊	450-550
高挥发	汞	<250

①不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、镁、硅、铝等相似，99.9%以上被结合到熟料中；

②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，在窑内和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少。

③物料中易挥发的元素 Tl 于 520~550℃开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃的温度区内主要以气相存在，一般不被带入回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%。蒸发的 Tl 一般在 450-500℃的温度区冷凝，93%-98%都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放的量少。

④高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。

综上所述，本次评价考虑熟料对金属元素的固化率为：①不挥发：铍、锡、铬、镍、钒、锰、铜、钴 98%，②半挥发：砷、锑、镉、铅、锌、钼 70%，③易挥发：Tl 5%，④高挥发：汞 0%。项目末端治理（袋式除尘器）除尘效率为 99.9%，则对重金属的去除效率为：①不挥发：铍、锡、铬、镍、钒、锰、铜、钴 99.9%，②半挥发：砷、锑、镉、铅、锌、钼 99%，③易挥发：Tl 90%，④高挥发：汞 10%。项目协同处置后重金属平衡见下表。

表 2-17 项目建成后重金属平衡计算表																			
序号	物料名称	干基 (t/a)	单位	Hg 汞	Tl 铊	Cd 镉	Pb 铅	As 砷	Be 铍	Cr 总 铬	Sn 锡	Sb 锑	Cu 铜	Co 钴	Mn 锰	Ni 镍	V 钒	Zn 锌	Mo 钼
投入																			
1	石灰石	15489 38	mg/kg	0.006	3.55	0.04	4	0.25	0.05	0.9	0.05	3.7	0.4	0.65	33.1	1.9	0.3	6.5	0.05
			kg/a	9.29	5498.73	61.96	6195.75	387.23	77.45	1394.04	77.45	5731.07	619.58	1006.81	51269.85	2942.98	464.68	10068.10	77.45
2	页岩	37808	mg/kg	0.006	3.55	0.04	17	0.25	0.05	95.4	0.05	3.7	0.4	9.6	1020	53.3	143	108	0.05
			kg/a	0.23	134.22	1.51	642.74	9.45	1.89	3606.88	1.89	139.89	15.12	362.96	38564.16	2015.17	5406.54	4083.26	1.89
3	砂岩	43230	mg/kg	0.006	3.55	0.04	4	0.25	0.05	111	0.05	3.7	0.4	3.9	520	8.2	59	50	0.05
			kg/a	0.26	153.47	1.73	172.92	10.81	2.16	4798.53	2.16	159.95	17.29	168.60	22479.60	354.49	2550.57	2161.50	2.16
4	铁质料	35360	mg/kg	0.082	3.55	0.04	56	0.25	0.05	45.1	0.05	3.7	73.9	14.9	530	18	536	54	0.05
			kg/a	2.90	125.53	1.41	1980.16	8.84	1.77	1594.74	1.77	130.83	2613.10	526.86	18740.80	636.48	18952.96	1909.44	1.77
5	污水处理厂污泥	16000	mg/kg	4.41	3.55	12.46	86.66	42.27	0.05	88.05	0.05	3.7	237.19	0.65	390	34.66	45.75	1174.57	0.05
			kg/a	70.56	56.80	199.36	1386.56	676.32	0.80	1408.80	0.80	59.20	3795.04	10.40	6240.00	554.56	732.00	18793.12	0.80
6	无机污染土	90600	mg/kg	0.216	0.8	1.3	1010	89.44	5.5	139.3	26.3	17.52	62	16.2	449	17	106	259	1
			kg/a	19.57	72.48	117.78	91506.00	8103.26	498.30	12620.58	2382.78	1587.31	5617.20	1467.72	40679.40	1540.20	9603.60	23465.40	90.60
7	炭黑	14873	mg/kg	0.0054	0.34	0.02	11	0.53	0.65	7.35	0.53	0.54	0.22	0.52	5.9	0.63	0.36	8.98	0.09
			kg/a	0.08	5.06	0.30	163.60	7.88	9.67	109.32	7.88	8.03	3.27	7.73	87.75	9.37	5.35	133.56	1.34
8	原煤	12470 9	mg/kg	0.084	3.55	0.04	4	0.25	0.05	14.3	0.05	3.7	0.4	0.65	104	1.9	11.7	22	0.05
			kg/a	10.48	442.72	4.99	498.84	31.18	6.24	1783.34	6.24	461.42	49.88	81.06	12969.74	236.95	1459.10	2743.60	6.24
9	可替代燃料的一般固废	17399 3	mg/kg	0.0051	0.34	0.03	13.84	0.59	0.65	11.11	0.57	8.74	11.61	0.5	32.92	0.62	0.57	13.87	0.4
			kg/a	0.89	59.16	5.22	2408.06	102.66	113.10	1933.06	99.18	1520.70	2020.06	87.00	5727.85	107.88	99.18	2413.28	69.60
10	有机污染土	11250 0	mg/kg	0.006	3.55	0.03	72.8	1.6	0.16	18.2	0.16	0.45	55.8	3.2	64.3	13.4	0.16	458.4	0.16
			kg/a	0.68	399.38	3.38	8190.00	180.00	18.00	2047.50	18.00	50.63	6277.50	360.00	7233.75	1507.50	18.00	51570.00	18.00
16	合计		kg/a	114.93	6947.53	397.63	113144.63	9517.63	729.37	31296.79	2598.14	9849.03	21028.05	4079.14	203992.89	9905.57	39291.98	117341.26	269.84
产出																			
1	熟料固化率 (%)			0	5	70	70	70	98	98	98	70	98	98	98	98	98	70	70
2	熟料带走 (kg/a)			0.00	347.38	278.34	79201.24	6662.34	714.78	30670.86	2546.18	6894.32	20607.49	3997.56	199913.04	9707.46	38506.14	82138.88	188.89
3	进入布袋收尘器 (kg/a)			114.93	6600.15	119.29	33943.39	2855.29	14.59	625.94	51.96	2954.71	420.56	81.58	4079.86	198.11	785.84	35202.38	80.95
4	布袋除尘效率 (%)			10	90	99	99	99	99.9	99.9	99.9	99	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99	99
5	收尘带走 (kg/a)			11.49	5940.14	118.10	33603.96	2826.74	14.57	625.31	51.91	2925.16	420.14	81.50	4075.78	197.91	785.05	34850.35	80.14

6	废气带走 (kg/a)	103.4 3	660.0 2	1.19	339.43	28.55	0.01	0.63	0.05	29.55	0.42	0.08	4.08	0.20	0.79	352.02	0.81
---	-------------	------------	------------	------	--------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	--------	------

水泥窑的窑灰（CKD）是来自除尘系统的一种颗粒细小的、高碱性的固体废物。这些窑灰大多数实际上是由一些未发生反应的生料组成。根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定，本项目配备窑灰返窑装置，将窑尾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。通过每季度一次对窑尾 Hg、Tl 进行监测，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的一部分排除水泥窑循环系统按比例掺入熟料中。

表 2-18 本项目建成前重金属平衡计算表

序号	物料名称	干基 (t/a)	单位	Hg 汞	Tl 铊	Cd 镉	Pb 铅	As 砷	Be 铍	Cr 总 铬	Sn 锡	Sb 锑	Cu 铜	Co 钴	Mn 锰	Ni 镍	V 钒	Zn 锌	Mo 钼
投入																			
1	石灰石	15489 38	mg/kg	0.006	3.55	0.04	4	0.25	0.05	0.9	0.05	3.7	0.4	0.65	33.1	1.9	0.3	6.5	0.05
			kg/a	9.29	5498.73	61.96	6195.75	387.23	77.45	1394.04	77.45	5731.07	619.58	1006.81	51269.85	2942.98	464.68	10068.10	77.45
2	页岩	37808	mg/kg	0.006	3.55	0.04	17	0.25	0.05	95.4	0.05	3.7	0.4	9.6	1020	53.3	143	108	0.05
			kg/a	0.23	134.22	1.51	642.74	9.45	1.89	3606.88	1.89	139.89	15.12	362.96	38564.16	2015.17	5406.54	4083.26	1.89
3	砂岩	14452 2	mg/kg	0.006	3.55	0.04	4	0.25	0.05	111	0.05	3.7	0.4	3.9	520	8.2	59	50	0.05
			kg/a	0.87	513.05	5.78	578.09	36.13	7.23	16041.94	7.23	534.73	57.81	563.64	75151.44	1185.08	8526.80	7226.10	7.23
4	铁质料	35360	mg/kg	0.082	3.55	0.04	56	0.25	0.05	45.1	0.05	3.7	73.9	14.9	530	18	536	54	0.05
			kg/a	2.90	125.53	1.41	1980.16	8.84	1.77	1594.74	1.77	130.83	2613.10	526.86	18740.80	636.48	18952.96	1909.44	1.77
5	污水处理 厂污泥	16000	mg/kg	4.41	3.55	12.46	86.66	42.27	0.05	88.05	0.05	3.7	237.19	0.65	390	34.66	45.75	1174.57	0.05
			kg/a	70.56	56.80	199.36	1386.56	676.32	0.80	1408.80	0.80	59.20	3795.04	10.40	6240.00	554.56	732.00	18793.12	0.80
6	无机污 染土	90600	mg/kg	0.216	0.8	1.3	1010	89.44	5.5	139.3	26.3	17.52	62	16.2	449	17	106	259	1
			kg/a	19.57	72.48	117.78	91506.00	8103.26	498.30	12620.58	2382.78	1587.31	5617.20	1467.72	40679.40	1540.20	9603.60	23465.40	90.60
7	炭黑	14873	mg/kg	0.0054	0.34	0.02	11	0.53	0.65	7.35	0.53	0.54	0.22	0.52	5.9	0.63	0.36	8.98	0.09
			kg/a	0.08	5.06	0.30	163.60	7.88	9.67	109.32	7.88	8.03	3.27	7.73	87.75	9.37	5.35	133.56	1.34
8	原煤	12470 9	mg/kg	0.084	3.55	0.04	4	0.25	0.05	14.3	0.05	3.7	0.4	0.65	104	1.9	11.7	22	0.05
			kg/a	10.48	442.72	4.99	498.84	31.18	6.24	1783.34	6.24	461.42	49.88	81.06	12969.74	236.95	1459.10	2743.60	6.24
9	可替代 燃料的 一般固 废	17399 3	mg/kg	0.0051	0.34	0.03	13.84	0.59	0.65	11.11	0.57	8.74	11.61	0.5	32.92	0.62	0.57	13.87	0.4
			kg/a	0.89	59.16	5.22	2408.06	102.66	113.10	1933.06	99.18	1520.70	2020.06	87.00	5727.85	107.88	99.18	2413.28	69.60
1	合计		kg/a	114.8	6907.	398.3	10535	9362.96	716.43	40492.	2585.	10173.	14791.0	4114.1	249430.	9228.66	45250.2	70835.8	256.9

6			6	74	1	9.80			70	21	19	7	8	98		1	6	0
产出																		
1	熟料固化率（%）	0	5	70	70	70	98	98	98	70	98	98	98	98	98	98	70	70
2	熟料带走（kg/a）	0.00	345.3 9	278.8 2	73751. 86	6554.07	702.10	39682. 85	2533. 50	7121.2 3	14495.2 4	4031.8 9	244442. 36	9044.09	44345.2 0	49585.1 0	179.8 3	
3	进入布袋收尘器（kg/a）	114.8 6	6562. 35	119.4 9	31607. 94	2808.89	14.33	809.85	51.70	3051.9 6	295.82	82.28	4988.62	184.57	905.00	21250.7 6	77.07	
4	布袋除尘效率（%）	10	90	99	99	99	99.9	99.9	99.9	99	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99	99	
5	收尘带走（kg/a）	11.49	5906. 12	118.3 0	31291. 86	2780.80	14.31	809.04	51.65	3021.4 4	295.53	82.20	4983.63	184.39	904.10	21038.2 5	76.30	
6	废气带走（kg/a）	103.3 7	656.2 4	1.19	316.08	28.09	0.01	0.81	0.05	30.52	0.30	0.08	4.99	0.18	0.91	212.51	0.77	

8.2.2 硫平衡

由于水泥窑的碱性环境，根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，综合吸硫率按 98%计，有 98%的进入熟料中。本项目建成后，硫平衡见下表。

表 2-19 本项目建成后硫平衡

工程情况	投入					产出			
	名称	物料量 t/a		干基含硫量 %	投入总硫量 t/a	名称	物料量 t/a	干基含硫量 %	产出总硫量 t/a
		湿基	干基						
本项目建成后	石灰石	1572526	1548938	0.005	77.45	熟料	1200000	0.24	2853.3
	页岩	41096	37808	0.2	75.62	废气	/	/	58.23 (S) 116.46 (SO ₂)
	砂岩	46989	43230	0.1	43.23				
	铁质料	38435	35360	0.376	132.95				
	污水处理厂污泥	40000	16000	0.125	20.00				
	无机污染土	100000	90600	0.029	26.27				
	炭黑	15000	14873	0.05	7.44				
	原煤	135553	124709	1.6	1995.34				
	可替代燃料的一般固废	185000	173993	0.3	521.98				
	有机污染土	150000	112500	0.01	11.25				
	合计	—		—	2911.53	合计	—	—	2911.53

表 2-20 本项目建成前硫平衡

工程情况	投入					产出			
	名称	物料量 t/a		干基含硫量 %	投入总硫量 t/a	名称	物料量 t/a	干基含硫量 %	产出总硫量 t/a
		湿基	干基						
本项目建成前	石灰石	1572526	1548938	0.005	77.45	熟料	1200000	0.25	2941.54
	页岩	41096	37808	0.2	75.62	废气	/	/	60.03 (S) 120.06 (SO ₂)
	砂岩	157089	144522	0.1	144.52				
	铁质料	38435	35360	0.376	132.95				
	污水处理厂污泥	40000	16000	0.125	20.00				
	无机污染土	100000	90600	0.029	26.27				
	炭黑	15000	14873	0.05	7.44				
	原煤	135553	124709	1.6	1995.34				
	可替代燃料的一般固废	185000	173993	0.3	521.98				
	合计	—		—	3001.57	合计	—	—	3001.57

根据上述对比分析，本项目建成后窑尾废气中 SO₂ 外排量为 116.46t/a，较本项目建成前 SO₂ 排放量减少了 3.6t/a。

8.2.3 氯平衡

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，原料中氯化物绝大部分（约 97%）被窑内物料吸收，其余随废气排出。本项目

建成后，氯平衡见下表。

表 2-21 本项目建成后氯平衡

工程 情况	投入					产出			
	名称	物料量 t/a		干基 含氯 量%	投入总 氯量 t/a	名称	物料量 t/a	干基含 氯量%	产出总 氯量 t/a
		湿基	干基						
本 项 目 建 成 后	石灰石	1572526	1548938	0.005	77.45	熟料	1200000	0.047	567.29
	页岩	41096	37808	0.005	1.89	废气	/	/	17.54 (转化 为 HCl 18.03)
	砂岩	46989	43230	0.005	2.16				
	铁质料	38435	35360	0.005	1.77				
	污水处理厂 污泥	40000	16000	0.25	40.00				
	无机污染土	100000	90600	0.01	9.06				
	炭黑	15000	14873	0.09	13.39				
	原煤	135553	124709	0.005	6.24				
	可替代燃料 的一般固废	185000	173993	0.21	365.39				
	有机污染土	150000	112500	0.06	67.50				
	合计	—		—	584.83	合计	—	—	584.83

表 2-22 本项目建成前氯平衡

工程 情况	投入					产出			
	名称	物料量 t/a		干基 含氯 量%	投入总 氯量 t/a	名称	物料量 t/a	干基含 氯量%	产出总 氯量 t/a
		湿基	干基						
本 项 目 建 成 后	石灰石	1572526	1548938	0.005	77.45	熟料	1200000	0.042	506.75
	页岩	41096	37808	0.005	1.89	废气	/	/	15.67 (转化 为 HCl 16.11)
	砂岩	157089	144522	0.005	7.23				
	铁质料	38435	35360	0.005	1.77				
	污水处理厂 污泥	40000	16000	0.25	40.00				
	无机污染土	100000	90600	0.01	9.06				
	炭黑	15000	14873	0.09	13.39				
	原煤	135553	124709	0.005	6.24				
	可替代燃料 的一般固废	185000	173993	0.21	365.39				
	合计	—		—	522.42	合计	—	—	522.42

根据上述对比分析，本项目建成后窑尾废气中 HCl 外排量为 30.06t/a，较本项目建成前 HCl 排放量增加了 1.92t/a。

8.2.4 氟平衡

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，原料中 90%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF₂ 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分（约为 5%）随尾气排放，本项目建成后氟平衡见下表。

表 2-23 本项目建成后氟平衡

工	投入	产出
---	----	----

工程情况	名称	物料量 t/a		干基含氟量%	投入总氟量 t/a	名称	物料量 t/a	干基含氟量%	产出总氟量 t/a
		湿基	干基						
本项目建成后	石灰石	1572526	1548938	0.005	77.45	熟料	1200000	0.016	186.98
	页岩	41096	37808	0.005	1.89	窑灰带走			19.74
	砂岩	46989	43230	0.005	2.16	废气	/	/	1.04（转化为 HF1.09）
	铁质料	38435	35360	0.005	1.77				
	污水处理厂污泥	40000	16000	0.025	4.00				
	无机污染土	100000	90600	0.072	65.23				
	炭黑	15000	14873	0.02	2.97				
	原煤	135553	124709	0.005	6.24				
	可替代燃料的一般固废	185000	173993	0.02	34.80				
	有机污染土	150000	112500	0.01	11.25				
	合计	—			207.76	合计	—	—	207.76

表 2-24 本项目建成前氟平衡

工程情况	投入					产出			
	名称	物料量 t/a		干基含氟量%	投入总氟量 t/a	名称	物料量 t/a	干基含氟量%	产出总氟量 t/a
		湿基	干基						
本项目建成后	石灰石	1572526	1548938	0.005	77.45	熟料	1200000	0.016	181.42
	页岩	41096	37808	0.005	1.89	窑灰带走	20.38		19.36
	砂岩	157089	144522	0.005	7.23	废气	/	/	1.02（转化为 HF1.07）
	铁质料	38435	35360	0.005	1.77				
	污水处理厂污泥	40000	16000	0.025	4.00				
	无机污染土	100000	90600	0.072	65.23				
	炭黑	15000	14873	0.02	2.97				
	原煤	135553	124709	0.005	6.24				
	可替代燃料的一般固废	185000	173993	0.02	34.80				
	合计	—			201.58	合计	—	—	201.58

根据上述对比分析，本项目建成后窑尾废气中 HF 外排量为 1.09t/a，较本项目建成前 HF 排放量增加了 0.02t/a。

9、入窑重金属及有害元素控制分析

（1）重金属

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中的要求，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应满足限值要求。

入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）进行计算，根据重金属平衡分析结果，入窑重金属量见下表。

表 2-25 重金属入窑量 单位：mg/h

金属名称	汞	铊	镉	铅	砷
入窑量 (FRhm-cli)	15962	964935	55227	15714532	1321894
金属名称	铍	铬	锡	锑	铜
入窑量 (FRhm-cli)	101301	4346777	360853	1367921	2920562
金属名称	锰	镍	钒	锌	钼
入窑量 (FRhm-cli)	28332346	1375773	5457220	16297397	37478

项目熟料产量为 166666.67kg/h，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）进行计算，结果见下表。

表 2-26 重金属核算投加量与最大允许投加量限值对比

重金属	单位	重金属的最大允许投加量	本项目投加量	是否满足要求
汞	mg/kg-cli	0.23	0.096	满足要求
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)		230	219.38	满足要求
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		1150	687.23	满足要求
总铬	mg/kg-cem	320	26.08	满足要求
六价铬 (计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬)		10	/	/
锌		37760	97.78	满足要求
锰		3350	169.99	满足要求
镍		640	8.25	满足要求
钼		310	0.22	满足要求
砷		4280	7.93	满足要求
镉		40	0.33	满足要求
铅		1590	94.29	满足要求
铜		7920	17.52	满足要求
汞 (仅计混合材中的汞)		4	/	满足要求

注：混合材中的重金属含量微小，本次计算项目单位水泥重金属投加量，不考虑混合材中带入的重金属。

通过上表分析可知，本项目入窑重金属量均能满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中 6.6.7 的要求。

（2）F 元素和 Cl 元素

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中要求，协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。

入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）进行计算，结果如下：

表 2-27 F、Cl 入窑可行性计算结果表

物料名称	年消耗量 (t/a)	F(%)	F(t/a)	Cl(%)	Cl(t/a)	入窑物料中 F 含量(%)	入窑物料中 Cl 含量 (%)
石灰石	1548938	0.005	77.45	0.005	77.45	0.0095	0.027
页岩	37808	0.005	1.89	0.005	1.89		

砂岩	43230	0.005	2.16	0.005	2.16
铁质料	35360	0.005	1.77	0.005	1.77
污水处理厂污泥	16000	0.025	4.00	0.25	40.00
无机污染土	90600	0.072	65.23	0.01	9.06
炭黑	14873	0.02	2.97	0.09	13.39
原煤	124709	0.005	6.24	0.005	6.24
可替代燃料的一般固废	173993	0.02	34.80	0.21	365.39
有机污染土	112500	0.01	11.25	0.06	67.50
合计	2198011		207.76		584.83
标准要求				≤0.5	≤0.04
是否满足要求				满足要求	满足要求

根据计算，本项目实际入窑的 F 和 CI 元素能够满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）要求。

（3）S 元素

本项目协同处置一般固废从窑尾高温分解炉投加，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中要求，从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）进行计算，项目熟料产量为 166666.67kg/h，结果如下：

表 2-28 高温区投加的固体废物和常规燃料中的全 S 量核算

名称	投加量 (kg/h)	全硫含量 (%)	总投加量 (kg/h)
石灰石	215130	0.005	10.76
页岩	5251	0.2	10.50
砂岩	6004	0.1	6.00
铁质料	4911	0.376	18.47
污水处理厂污泥	2222	0.125	2.78
无机污染土	12583	0.029	3.65
炭黑	2066	0.05	1.03
原煤	17321	1.60	277.14
可替代燃料的一般固废	24166	0.3	72.50
有机污染土	15625	0.01	1.56
硫总投加量			2426.34mg/kg-cli
标准要求			3000mg/kg-cli
是否满足要求			满足要求

根据计算，本项目实际入窑的 S 元素能够满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）要求。

（4）入窑重金属及有害元素控制要求

由于在实际生产过程中，原辅材料成分不可能完全保持不变，协同处理的一

	般固废成分不固定，由此导致在实际生产过程中，由物料、燃料、处置固废带入窑系统的重金属、硫、氯、氟元素含量存在波动的情况。为确保项目建成后烟气中各重金属污染物排放满足环保要求，同时对水泥产品性能不产生影响。因此项目投入运营后，实际的入窑固废需根据实际操作制度进行，因此环评提出如下要求： ①对入窑固体废物进行重金属、氟、氯、硫检测，入窑前严格进行配伍，确保重金属、氟、氯、硫含量能够满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）限值要求； ②对生料进行重金属、氟、氯、硫检测，入窑前严格进行配伍，确保重金属、氟、氯、硫含量能够满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）限值要求； ③对熟料中重金属、氟、氯、硫进行检测，当任意一项重金属、氟、氯、硫含量达到《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）限值要求时，应停止投加固废，需根据入窑重金属含量的检测结果进行重新配伍，确定固废投加量。 ④根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），对于同一产废单位同一生产工艺不同批次的固体废物，在生产工艺操作参数不变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析；本评价提出当原料发生变动时，应增加检测频次，同步测定生料元素含量，科学配伍，确保协同处置固体废物不会对水泥的稳定生产、水泥产品质量、烟气达标排放造成不利影响。 ⑤水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能，数据记录应保留一年以上。固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。 10、公用工程 10.1 供水 本项目位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂
--	--

	区内，本项目生产、生活用水由昆明崇德水泥有限公司给水管网供给，供水能力完全满足本项目生产、生活用水需求。 10.2 用排水 本项目不进行车辆冲洗和地面冲洗，本项目不产生工艺废水，仅有少量的化验室废水及生活污水，本次不新增工作人员，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排。本项目在现有厂区内建设，不新增初期雨水，水泥厂已建设完成雨污分流系统，设置 1 个 400m³ 的初期雨水池收集初期雨水，收集处理后回用，不外排。 本次新增用水为化验室废水，本项目建成后化验频次增加，化验室用水量增加。本项目一般工业固废每天按照进厂批次每天采样 1 次，约为每天 50 个样品，化验室用水量为 0.1m³/d，废水产生量按 90%计，则废水产生量为 0.09m³/d、27.9m³/a。这部分化验室废水主要是样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液为主，含重金属，属于危险废液，依托现有化验室收集设施收集后委托有资质的单位处置。 10.3 供电、道路 供电依托昆明崇德水泥有限公司供电管网，厂内运输依托厂区现有道路。 11、工作制度及劳动定员 工作制度：项目实行三班制，每班工作 8 小时，与昆明崇德水泥有限公司水泥厂的工作制度一致，年工作 300 天。 劳动定员：本项目不新增劳动定员，由昆明崇德水泥有限公司内进行调配，职工配备人数约 10 人。 12、总平面布置 昆明崇德水泥有限公司厂主生产线呈西南—东北走向布置在场地的南部，水泥成品发运区布置在场地的北部，据厂区出入口较近，形成独立的运输线路，厂区内设有宽敞道路广场供车辆通行。水泥厂熟料生产线位于项目南侧，余热发电系统布置在窑尾西南侧。本次改造的原料堆棚位于项目东北区，粉磨烘干系统布置在紧邻窑头东侧，不新增用地。 本项目总平面布置及与水泥厂位置关系图详见附图 3。
--	---

13、环保投资估算				
本项目部分环保投资依托水泥厂，项目依托、新增环保措施及投资情况见下表。				
表2-29 本项目新环保投资及依托现有环保设施一览表				
项目		投资内容	投资额万元	备注
大气治理	窑尾烟气治理	窑尾烟气采用“低氮燃烧+碱性环境+（SNCR+SCR 联合脱硝）+余热锅炉+布袋除尘”后经高 118m、内径 5.3m 的排气筒外排。	/	依托
	破碎系统	集气罩+布袋除尘器处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	10	依托+新增
	原料堆棚	有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统（收集效率 90%），收集后进入活性炭吸附装置（去除效率 80%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放。	50	新增
	输送系统	在新建皮带转载点设有 2 套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	20	新增
废水治理	废水	本项目不产生工艺废水，仅有少量的化验室废水及生活污水，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排；水泥厂已建设完成雨污分流系统，设置 1 个 400m³ 的初期雨水池收集初期雨水，收集处理后回用，不外排；水泥厂化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处理。	/	依托
噪声治理	生产设备	在新增设备底部安装减震垫	10	新增
固体废物	/	生活垃圾依托水泥厂垃圾桶收集后委托环卫部门清运处置；预处理和协同处置阶段布袋除尘收集粉尘返回生产线做原料；机械维修保养产生的废机油暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，委托有资质单位处置。	/	依托
合计		/	100	/

| 工艺流程和产排污环节 | 1、施工期工艺流程及产污环节 | | | |
| 本项目主要依托水泥厂区现有堆棚及部分输送皮带，在窑头旁边新建粉磨烘干系统。该项目施工期技改内容主要包括输送系统改造、新建粉磨烘干系统及入分解炉管道、安装堆棚废气治理设施。项目施工流程详见下图： G、N 原材料运入 N、S 打桩 G、N、S、W 结构施工 G、N 设备安装 墙体支砌 → → → → ↓ G—废气 N—噪声 S—固体废物 W—废水 图 2-1 施工期工艺流程及产污节点图 | | | |

水泥窑熟料生产工艺流程较长、产污环节较多，其中煤磨、水泥原料储库、窑头尾气、余热利用等环节污染源无变化因此本次评价仅对与本项目有关的部分进行阐述，对其他已通过环评的工艺过程及产污环节不再赘述。

The schematic diagram illustrates the process flow for treating organic pollutant soil using a cement kiln system. The process begins with '有机污染土进厂' (Organic pollutant soil enters the factory), which leads to a '污染土堆棚' (Polluted soil storage shed). From here, the material is divided into two streams based on particle size: '粒径>75mm' (Particle size > 75mm) goes to '卸车坑1' (Unloading pit 1), and '粒径<75mm' (Particle size < 75mm) goes to '卸车坑2' (Unloading pit 2). Both pits emit 'G' (Exhaust gas). Material from both pits moves to a '破碎机' (Crusher), which also emits 'G (DA005)、N、S'. The crushed material then travels through a '皮带输送机' (Belt conveyor) emitting 'G、N' to a '磨头仓' (Grinding head silo). This silo feeds into a '烘干磨' (Drying mill), which receives 'AQC进口热风' (Hot air from AQC inlet) and sends '部分热风返回烘干磨' (Part of hot air returns to drying mill). The drying mill emits 'G、N' and feeds into a '旋风筒' (Cyclone separator). The cyclone separator emits 'N' and sends '部分热风入窑头焚烧' (Part of hot air enters kiln head incineration). It also feeds into a '暂存仓' (Temporary storage silo), which provides '气力输送' (Pneumatic transport) to a '窑尾分解炉' (Kiln tail decomposition furnace). The decomposition furnace feeds into a '水泥回转窑' (Cement rotary kiln), which receives 'AQC进口热风' and feeds into a '窑尾废气处理系统' (Kiln tail exhaust gas treatment system). The final output is '“低氮燃烧+碱性环境+(SNCR+SCR联合脱硝)+余热锅炉+布袋除尘”后经高118m、内径5.3m的排气筒外排(DA011)' (After low-nitrogen combustion + alkaline environment + (SNCR+SCR joint denitrification) + waste heat boiler + bag dust removal, it is discharged through a 118m high, 5.3m inner diameter exhaust stack (DA011)).

```

graph TD
    Input[有机污染土进厂] --> Storage[污染土堆棚]
    Storage -- "粒径>75mm" --> Pit1[卸车坑1]
    Storage -- "粒径<75mm" --> Pit2[卸车坑2]
    Pit1 -- G --> Exhaust1[G DA005 N S]
    Pit2 -- G --> Exhaust2[G N]
    Pit1 --> Crusher[破碎机]
    Pit2 --> Crusher
    Crusher -- "G DA005 N S" --> Conveyor[皮带输送机]
    Conveyor -- "G N" --> Silo1[磨头仓]
    Silo1 --> Mill[烘干磨]
    Mill -- "AQC进口热风" --> Cyclone[旋风筒]
    Mill -- "部分热风返回烘干磨" --> Mill
    Mill -- "G N" --> Exhaust3[G N]
    Cyclone -- "N" --> Exhaust4[N]
    Cyclone -- "部分热风入窑头焚烧" --> Silo2[暂存仓]
    Silo2 -- "气力输送" --> Furnace[窑尾分解炉]
    Furnace --> Kiln[水泥回转窑]
    Kiln -- "AQC进口热风" --> Treatment[窑尾废气处理系统]
    Treatment -- "G" --> Stack[DA011]
    
```

水泥窑协同部分

G：废气、N：噪声、S：固废、W：废水

2.1 有机污染土进场接收

— 72 —

	70%)，收集处理达标后通过 15m 高排气筒 (DA079) 排放。 2.2 有机污染土预处理阶段 (1) 有机污染土破碎及输送系统 污染土由装载机装入厂内污染土短倒车，由短倒车运输至破碎系统，运输距离为 40m，破碎系统设有 2 个卸车坑，其中当污染土粒径较大 (>75mm) 时短倒车将其倒入卸车坑 1，坑下由辊式喂料机喂入反击式破碎机，筛下物直接落入倾斜皮带输送机，当污染土粒径较小 (≤75mm) 时，短倒车将其倒入卸料坑 2，坑下由板式喂料机喂入倾斜皮带输送机，再通过密闭廊道中的皮带输送机将污染土转运至窑头附近的暂存喂料仓。 本工序污染物主要为破碎机产生的粉尘及污染土挥发的 VOCs 气体、设备噪声、布袋除尘器收集的粉尘、输送廊道产生的 VOCs 气体。破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩 (集气效率为 95%) 收集后进入 1 套布袋除尘器 (除尘效率为 99%) 处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。皮带机廊道为密闭式廊道，设有负压抽风管道，抽风风管沿廊道铺设，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。 (2) 有机污染土粉磨烘干及输送系统 窑头附近的暂存喂料仓下设有板式喂料机，板喂机将污染土喂入皮带输送机，然后通过定量给料机进行计量，计量后的污染土通过重锤翻板锁风阀喂入风扫烘干球磨机，从窑头 AQC 进口引来的高温热风对磨内污染土进行烘干。在球磨机内污染土经过烘干粉磨，由循环风风机形成的负压，通过旋风筒进行风、污染土粉的气固分离，分离后的污染土从旋风筒锥部经回转下料器进入烘干成品暂存仓。经旋风筒分离后的热风经气体流量计、电动百叶阀、系统循环风机，一部分进入球磨机内充当污染土烘干粉磨的热源，一部分通过窑头侧三次风管进入水泥窑系统煅烧。烘干成品暂存仓支撑在三只高精度的称重传感器上，从暂存仓卸出的污染土计量后经螺旋泵被送入分解炉内焚烧处理，与螺旋泵配套有两台 (1 用 1 备) 罗茨风机，罗茨风机提供污染土气力输送所需要的空气。本工序污染物主要为球磨机产生的噪声及废旧钢球。 2.3 协同处置阶段
--	---

2.3.1 固废投加点选取

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），水泥窑进行协同处置的固体废物投加位置包括窑头高温段、窑尾高温段和生料配料系统。有关要求见下表。

表 2-30 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》关于投加点相关要求

投加点		固废投加技术要求
窑头高温段	主燃烧器	(1) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加： ①液态或易于气力输送的粉状废物； ②含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物； ③热值高、含水率低的有机废液。 (2) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件： ①通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴； ②通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。
	窑门罩	(1) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如低热值液态废物。 (2) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带，确保废物反应完全。 (3) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。
窑尾高温段	分解炉	(1) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。
	窑尾烟室	(2) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。
	上升烟道	(3) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。
生料配料系统（生料磨）		只能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物

本项目处置的有机污染土为低温挥发 VOCs 的一般固废，须进入高温段（分解炉或窑尾烟室）进行焚烧处置，不能进入生料磨或窑尾预热器低温段进行处理，本项目有机污染土经过预处理后进入分解炉处置，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求，投加点位置示意图见下图。

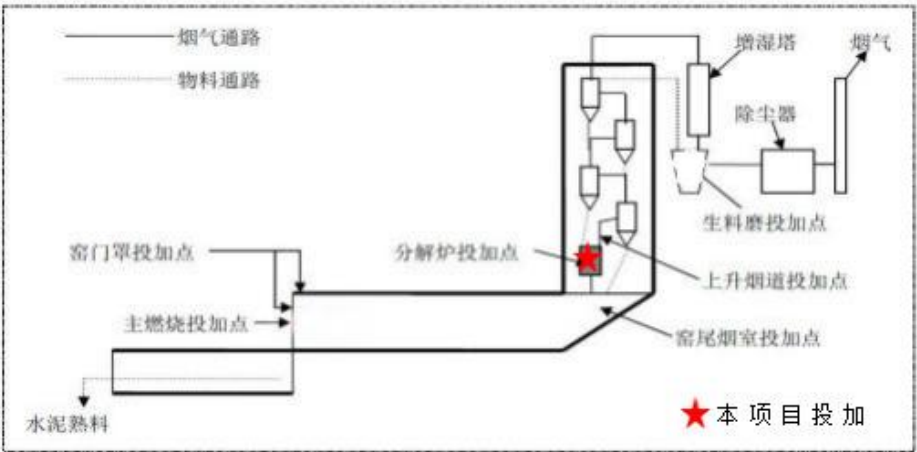


图 2-4 本项目固废投加点示意图

2.3.2 协同处置流程

	预处理后的有机污染土通过密闭气力输送进入窑尾分解炉燃烧，废气依托现有水泥厂 4000t/d 新型干法水泥熟料生产线窑尾废气处理设施处理后达标排放，窑尾布袋除尘器收集的粉尘送至生料库。 本项目所处理的污染土主要是焦化行业有机污染土壤，水泥窑协同处置污染土壤技术是利用水泥生产回转窑的高温区协同焚烧处置污染土壤，属于污染土壤修复技术中的热处理技术，具有处理效率高、浓度范围适应广的优势，是符合可持续发展战略的新型环保技术，为可行技术： （1）煅烧温度高，高温停留时间长，污染土壤无害化彻底 污染土壤经在分解炉煅烧后，进入回转窑再一次焚烧，分解炉的气流温度达 850-1100℃，回转窑内的气体温度达 1100~1800℃，合计停留时间大于 10 秒。回转窑内物料翻滚流动，使污染土壤中的有机物得以充分燃烧，焚烧率高达 99.999%，即使是稳定的有机物如二噁英等也能被完全分解。此外，在水泥熟料烧成过程中，污染土壤进入熔融的熟料中，重金属由此被固定在水泥熟料的结构中，从而达到被固化的效果。因此，利用水泥窑协同处置污染土壤，能够实现污染土壤的彻底无害化处置。 （2）污染土壤中的无机成分得到了充分利用。 污染土壤焚烧后的残渣主要是硅铝成分无机质，恰好是水泥组分需要的硅铝质原料，因此污染土壤中的无机成分能得到充分利用。 （3）无需设置专门的窑炉，节省投资 污染土壤焚烧设备与水泥生产设备共用，节省建设窑炉系统的投资。 （4）排放气体高效处置，环保指标好 水泥生产时分解炉内有大量氧化钙产生，保证污染土壤焚烧产生的酸性气体如 SO₂、HCl、HF 等被充分吸附，既符合环保指标，无需设置脱酸装置。水泥生产系统的高效袋收尘器，也可以保证焚烧产生的废气中粉尘排放浓度较低。 （5）回转窑热容量大，工作状态稳定，污染土壤处理量大 水泥回转窑的规格比一般焚烧炉要大的多，一般的焚烧炉直径均小于 3m，长度（或高度）小于 10m，以本项目为例的回转窑为Φ4.6×72m，有效容积 1196 立方米之多。而且回转窑内有温度为 1000~1450℃以上的高温物料可以作为污染土
--	---

壤燃烧的热稳定填料，能抵抗污染土壤处理量的波动和进料温度的波动。因此处理量大，处理非常稳定、彻底。

2.4 主要污染工序及产污

本项目实施前、后的水泥生产工艺、流程及参数均不改变，也不改变现有的主要污染物排放源，但本项目建成后导致窑尾烟气中部分污染物因子的排放量增加；同时本项目储存、预处理环节将产生 VOCs 气体、颗粒物及噪声污染物。

本次产污环节只分析与拟建协同处置有机污染土相关的进料、处置系统，现有煤磨、综合原料储库、窑头尾气等环节污染源无变化，本次评价不再进行赘述。

综上，本协同项目主要污染工序及污染因子情况具体见下表。

表 2-31 运营期主要污染工序、污染因子及污染处置措施及去向

序号	类别	产污环节	主要污染物	处理措施
原料进场接收及预处理工序				
1	废气	储存转运系统	颗粒物、VOCs	堆棚设置一套 VOCs 负压收集系统(收集效率 90%)，收集后进入活性炭吸附装置(去除效率 80%)，收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放(DA079)。
		破碎系统	颗粒物、VOCs	破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩(集气效率为 95%)收集后进入 1 套布袋除尘器(除尘效率为 99%)处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。
		输送系统	颗粒物、VOCs	在新建皮带转载点设有 2 套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。
2	固废	除尘器粉尘	收尘灰	回用作为原料
		球磨烘干系统	废钢球	外售作为钢铁企业原料
		破碎废气处理	废布袋	更换后由厂家带走回收利用
		储存废气处理	废活性炭	暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处置。
		机械维修	废机油	暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处置。
3	噪声	设备运转	噪声	采取选用低噪声设备、设置减震基础、厂房隔声等噪声防治措施
4	废水	检验	化验废液	依托现有化验室采用塑料桶收集后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处置。
协同处置工序				
1	废气	窑尾废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氯化氢、重放、金属、二噁英、氟化氢等	依托水泥厂窑尾废气处理设施处理后达标排放，处理工艺：“低氮燃烧+碱性环境+(SNCR+SCR联合脱硝)+余热锅炉+布袋除尘”后经高 118m、内径 5.3m 的排气筒外排。
2	固废	窑尾除尘灰	粉尘	收集至生料库，回用于水泥厂生产
3	噪声	设备噪声	噪声	隔声、减振

与项目有关的原有环境污染问题	本项目协同处置 15 万吨/年有机污染土,现有工程为昆明崇德水泥有限公司 1 条 4000t/d 熟料新型干法水泥项目、昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置一般工业固体废物项目,其中水泥窑协同处置一般工业固体废物项目规模为 34 万 t/a,拟处置固废包括:废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、废纸、废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、粮食及食品加工废物、其他食品加工废物和中药残渣、其他轻工化工废物(炭黑)、污水处理厂污泥和无机污染土,本项目建成后在现有协同的基础上增加有机污染土协同处置,建成后共协同处置规模为 49 万 t/a。目前依托工程均正常运行。 1、依托工程为环评及验收情况 (1)昆明崇德水泥有限公司现 4000t/d 新型干法水泥熟料生产线于 2018 年 6 月开始施工建设,2020 年 7 月建成。2018 年 4 月昆明崇德水泥有限公司委托湖南景玺环保科技有限公司编制完成了《昆明崇德水泥有限公司日产 4000 吨熟料新型干法水泥生产线项目环境影响报告书》。2018 年 6 月 8 日云南省环境保护厅出具了《云南省环境保护厅关于昆明崇德水泥有限公司日产 4000 吨熟料新型干法水泥生产线项目环境影响报告书的批复》(云环审〔2018〕36 号)。2020 年 12 月 27 日,昆明崇德水泥有限公司组织编制《昆明崇德水泥有限公司日产 4000 吨熟料新型干法水泥生产线项目竣工环境保护验收监测报告》,完成自主验收,目前正常运行。 (2)昆明崇德水泥有限公司于 2019 年 8 月 28 日取得了昆明市生态环境局禄劝分局关于对《骨料生产线建设项目环境影响报告表》的批复(禄生环复〔2019〕19 号),并于 2022 年 9 月完成该项目自主验收,目前正常运行。 (3)华新环境工程(云南)有限公司于 2020 年 3 月 17 日取得昆明市生态环境局禄劝分局下发“关于对《资源性固体物料综合利用建设项目环境影响报告表》的批复”(禄生环复〔2020〕4 号),同意该项目的建设。目前昆明崇德水泥厂“资源性固体物料综合利用建设项目”因经营策略调整已被取消。 (4)昆明崇德水泥有限公司于 2020 年 8 月 28 日取得了昆明市生态环境局禄劝分局关于对《年产 80 万方绿色高性能混凝土搅拌站建设项目环境影响报告表》的批复(禄生环复〔2020〕26 号),并于 2021 年 7 月完成该项目自主验收,目
----------------	--

前正常运行。

（5）昆明崇德水泥有限公司于 2022 年 3 月委托云南博曦环境影响评价有限公司编制完成《昆明崇德水泥有限公司年产 30 万方加气混凝土项目环境影响报告表》，并已取得昆明市生态环境局禄劝分局下发的批复（禄生环复〔2022〕7 号）。

（6）昆明崇德水泥有限公司于 2022 年 6 月 9 日取得昆明市生态环境局禄劝分局下发的关于《昆明崇德水泥有限公司年产 10 万吨改性磷石膏生产线项目》批复（禄生环复〔2022〕9 号），并于 2022 年 9 月完成该项目自主验收，但由于项目经营情况未达预期，年产 10 万吨改性磷石膏生产线项目现已停止运行。

（7）昆明崇德水泥有限公司于 2022 年 6 月 9 日取得昆明市生态环境局下发的关于《昆明崇德水泥有限公司水泥窑协同处置一般工业固体废物项目》批复（昆生环复〔2023〕56 号），并于 2024 年 7 月完成该项目自主验收，目前装产运行。

与本项目有关的现有项目及环保验收情况详见下表。

表 2-32 现有项目环保手续办理情况

序号	名称	项目规模及产品方案	环评情况	验收情况	运行情况	责任主体
1	昆明崇德水泥有限公司 4000t/d 熟料新型干法水泥生产线	水泥熟料 4000t/d； 年产水泥 135 万吨	云环审（2018） 36 号	2020 年 12 月 27 日通过了竣工环境保护验收工作	正常运行	昆明崇德水泥有限公司
2	资源性固体废物综合利用建设项目	处置城市水质净化厂污泥 270t/d（含水率 60%），年无害处置 8.1 万吨污泥	禄生环复（2020） 4 号	该项目已取消，已建的部分设施作为水泥窑协同处置一般工业固体废物项目中	/	华新环境工程（云南）有限公司
3	骨料制砂生产线	200 万吨/年	禄生环复（2019） 19 号	2021 年 6 月 6 日通过了自主验收	正常运行	昆明崇德水泥有限公司
4	年产 80 万方绿色高性能混凝土搅拌站建设项目	年产 80 万 m ³ 混凝土	禄生环复（2020） 26 号	2021 年 6 月 8 日通过了自主验收。	正常运行	昆明崇德水泥有限公司
5	年产 30 万方加气混凝土项目	加气混凝土砌块 15 万立方米/年，加气混凝土板材 15 万立方米/年	禄生环复（2022） 7 号	项目尚未开工建设	已取消	昆明崇德水泥有限公司
6	年产 10 万吨改性磷石膏生产线项目	年产 10 万吨改性磷石膏	禄生环复（2022） 9 号	2022 年 9 月完成自主验收	停用	昆明崇德水泥有限公司
7	水泥窑协同处置一般工业固体废物项目	协同处置一般工业固体废物 34 万吨/年	昆生环复（2023） 56 号	2024 年 7 月完成自主验收	正常运行	昆明崇德水泥有限公司

2、依托工程排污许可情况及环境风险应急预案

昆明崇德水泥有限公司于 2024 年 5 月 23 日取得了昆明市生态环境局颁发的排污许可证，证书编号为：91530000681294568F001P，有效期 2024 年 5 月 23 日至 2029 年 5 月 22 日止。昆明崇德水泥有限公司排污许可证核定总量控制指标为：SO₂ 排放总量为 116.6686t/a，NO_x 排放总量为 1168.49t/a，颗粒物排放总量为 257.4315t/a。

昆明崇德水泥有限公司已制定《昆明崇德水泥有限公司突发环境事件应急预案》并于 2024 年 6 月 5 日在昆明市生态环境局禄劝分局备案，备案号为 530128-2024-011-L。

3、依托工程排污情况

依托工程为昆明崇德水泥有限公司 1 条 4000t/d 熟料新型干法水泥项目。水泥窑及协同处置在 2024 年、2025 年正常运行。在线监测及自行监测过程中生产线正常运行。

3.1 大气污染物排放及治理措施

（1）窑尾烟气稳定达标情况

窑尾废气大气污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨、HCl、重金属及二噁英，窑尾安装在线监测设施，监测因子为颗粒物、SO₂、NO_x。

①在线监测数据

目前，昆明崇德水泥有限公司水泥窑能连续两年达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）的要求，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》、HJ662-2013《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》关于“对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的要求”。

昆明崇德水泥有限公司水泥厂窑尾设置在线监测系统，根据建设单位提供的窑尾 2025 年、2026 年窑尾在线监测数据，在线监测数据如下：

表 2-33 2024 年窑尾在线监测结果

月份	烟气污染物折算浓度平均值（mg/m ³ ）			标准值（mg/m ³ ）	达标情况
	颗粒物	SO ₂	NO _x		
1	3.36	20.19	316.89	颗粒物：30 SO ₂ ：200 NO _x ：400	达标
2	4.68	21.04	326.87		达标
3	4.40	20.71	327.64		达标
4	8.08	20.93	329.05		达标
5	7.42	22.17	319.55		达标

6	6.04	21.79	308.91		达标
7	6.97	23.25	285.87		达标
8	5.88	28.03	301.63		达标
9	4.50	24.92	303.86		达标
10	3.47	20.54	320.60		达标
11	2.77	24.56	284.88		达标
12	2.79	26.99	295.41		达标
最小值	2.77	20.19	284.88		达标
最大值	8.08	28.03	329.05		达标
平均值	5.03	22.93	310.09		达标

表 2-34 2025 年窑尾在线监测结果

月份	烟气污染物折算浓度平均值（mg/m³）			标准值 （mg/m³）	达标情况
	颗粒物	SO ₂	NO _x		
1	2.23	27.28	281.48	颗粒物：30 SO ₂ ：200 NO _x ：400	达标
2	2.34	15.74	251.43		达标
3	2.45	15.91	298.88		达标
4	2.30	15.42	259.10		达标
5	2.22	15.83	302.62		达标
6	2.98	16.29	298.81		达标
7	2.11	17.12	277.39		达标
8	2.57	22.06	255.95		达标
9	2.87	20.53	272.63		达标
最小值	2.11	15.42	251.43		达标
最大值	2.98	27.28	302.62		达标
平均值	2.45	18.46	277.59		达标

窑尾废气均采用“低氮燃烧+高温+碱性环境+SNCR+余热锅炉+布袋除尘”处理后排放，根据窑尾 2024 年、2025 年在线监测，窑尾在线监测系统 SO₂、颗粒物、NO_x 排放浓度连续两年满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）排放限值。

昆明崇德水泥有限公司于 2025 年底进行了 NO_x 超低排放改造,在现有 SNCR 脱硝装置的基础上新建一套 SCR 脱硝装置，改造后采用了 SNCR+SCR 联合脱硝（即：NO_x≤50mg/Nm³），根据《昆明崇德水泥有限公司窑尾烟气氮氧化物超低排放改造项目（SCR 系统）效果评估报告》，改造后 NO_x 排放浓度为 10-28mg/m³ 之间，本次环评现有工程考虑最大不利因素，排放浓度按照标准值 50mg/Nm³ 考虑，则现有工程窑尾废气中 NO_x 排放量为 142.34t/a、19.77kg/h。

②其他因子自行监测达标情况

2024 年、2025 年自行监测监测报告整理如下，监测期间正常生产。

表 2-35 窑尾废气自行监测结果一览表

监测时间	监测项目	监测结果—评价排放浓度（mg/Nm³）			标准限值 （mg/m³）	达标分析
		①	②	③		
2024 年 3	NH ₃	8.41	8.62	8.43	10	达标
	HCl	1.66	1.65	1.62	10	达标

	月	HF	0.41	0.39	0.39	1.0	达标
		汞及其化合物	1.10E-05	1.10E-05	1.30E-05	0.05	达标
		砷、镉、铅、砷（以 TI+Cd+Pb+As 计）	3.54E-03	4.99E-03	4.31E-03	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）	1.31E-02	1.28E-02	1.23E-02	0.5	达标
		二噁英	/	/	/	0.1ngTEQ/Nm ³	/
	2024 年 5 月	NH ₃	3.34	2.90	3.82	10	达标
		HCl	6.70	6.52	7.56	10	达标
		HF	0.641	0.509	0.573	1.0	达标
		汞及其化合物	2.60E-06	2.73E-06	2.77E-06	0.05	达标
		砷、镉、铅、砷（以 TI+Cd+Pb+As 计）	2.77E-01	1.99E-01	2.24E-01	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）	3.69E-02	3.41E-02	3.09E-02	0.5	达标
		二噁英	/	/	/	0.1ngTEQ/Nm ³	达标
	2024 年 9 月	NH ₃	4.52	4.47	4.74	10	达标
		HCl	5.51	5.56	5.54	10	达标
		HF	0.08	0.08	0.08	1.0	达标
		汞及其化合物	9.60E-05	1.00E-04	9.80E-05	0.05	达标
		砷、镉、铅、砷（以 TI+Cd+Pb+As 计）	4.24E-03	2.99E-03	2.95E-03	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）	3.80E-02	2.60E-02	2.63E-02	0.5	达标
		二噁英	0.016	0.016	0.017	0.1ngTEQ/Nm ³	/
	2025 年 4 月	NH ₃	1.03	0.852	0.796	10	达标
		HCl	1.21	1.17	1.07	10	达标
		HF	0.0615	0.062	0.0611	1.0	达标
		汞及其化合物	3.86E-04	3.96E-04	4.35E-04	0.05	达标
		砷、镉、铅、砷（以 TI+Cd+Pb+As 计）	4.48E-02	4.19E-02	4.08E-02	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）	1.06E-01	1.01E-01	1.08E-01	0.5	达标
		二噁英	/	/	/	0.1ngTEQ/Nm ³	/
	2025 年 8 月	NH ₃	1.68	1.52	1.43	10	达标
		HCl	2.86	2.87	2.72	10	达标
		HF	0.0657	0.0667	0.0672	1.0	达标
		汞及其化合物	4.43E-03	6.00E-03	5.96E-03	0.05	达标
		砷、镉、铅、砷（以 TI+Cd+Pb+As 计）	1.51E-01	1.58E-01	1.42E-01	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）	2.63E-01	2.73E-01	1.92E-01	0.5	达标
		二噁英	0.029	0.047	0.052	0.1ngTEQ/Nm ³	/
	2025 年 10	NH ₃	2.13	1.71	1.98	10	达标
		HCl	4.07	4.63	4.11	10	达标
		HF	0.0599	0.0591	0.0579	1.0	达标

月	汞及其化合物	2.24E-06	2.21E-06	2.17E-06	0.05	达标
	铊、镉、铅、砷（以 TI+Cd+Pb+As 计）	2.12E-01	2.15E-01	2.29E-01	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）	2.66E-02	2.69E-02	2.64E-02	0.5	达标
	二噁英	/	/	/	0.1ngTEQ/Nm ³	达标

根据自行监测结果统计可知，昆明崇德水泥有限公司现有生产线窑尾废气 NH₃、HCl、HF、重金属、二噁英排放浓度近两年内能满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的相关排放标准限值要求，达标排放，满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》、HJ662-2013《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》以及《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》关于“对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求”。

③无组织监测结果

为说明厂界无组织颗粒物达标情况，本次环评引用 2025 年第 4 季度的监测报告，监测结果如下：

表 2-36 依托工程厂界无组织

序号	监测点位	监测项目	采样日期	2025/10/25	
			时段 1	时段 2	时段 3
1	厂界上风向	颗粒物	196	197	179
2	厂界下风向 1#		484	487	488
3	厂界下风向 2#		474	490	488
4	厂界下风向 3#		479	484	485
5	厂界上风向	氨	0.06	0.05	0.07
6	厂界下风向 1#		0.14	0.17	0.16
7	厂界下风向 2#		0.14	0.13	0.12
8	厂界下风向 3#		0.009	0.008	0.007
9	厂界上风向	硫化氢	0.002	0.001	0.001
10	厂界下风向 1#		0.007	0.008	0.008
11	厂界下风向 2#		0.007	0.008	0.007
12	厂界下风向 3#		0.005	0.004	0.0014
13	厂界上风向	臭气	<10	<10	<10
14	厂界下风向 1#		<10	<10	<10
15	厂界下风向 2#		<10	<10	<10
16	厂界下风向 3#		<10	<10	<10

根据上表可知，依托工程厂界监控点与参照点总均达标。

（2）污染物排放情况

根据 2025 年在线监测、自行监测报告、现有工程物料平衡，现有工程窑尾及其他排放口污染物排放情况如下。其中 NO_x 按照超低排放改造改造后排放浓度按

照标准值 50mg/Nm³考虑，窑尾废气中 NO_x 排放量为 142.34t/a、19.77kg/h 进行现有工程核算。

①窑尾废气排放情况

表 2-37 窑尾系统污染物排放汇总表

排放源	废气量 (Nm³/h)	污染物	治理措施	污染物排放			执行标准 (mg/m³)	达标情况
				排放浓度 (mg/m³)	排放量			
					kg/h	t/a		
窑尾排口 DA011	395398	烟尘	低氮燃烧+ 高温+碱性 环境 +SNCR+余 热锅炉+布 袋除尘	7.59	3.0	21.6	30	达标
		SO ₂		42.19	16.68	120.06	200	达标
		NO _x		50	19.77	142.34	400	达标
		NH ₃		5	1.98	14.23	10	达标
		HCl		5.67	2.24	16.11	10	达标
		HF		0.38	0.149	1.07	1.0	达标
		Hg		0.0085	0.0031	103.37kg/a	0.05	达标
		Tl		0.036	1.44E-02	656.24kg/a	Pb+Cd+Tl+As ≤1.0	达标
		Cd		0.35	9.11E-02	1.19kg/a		
		Pb			1.65E-04	316.08kg/a		
		As			4.39E-02	28.09kg/a		
		Be		0.013	3.90E-03	0.01kg/a	Be+Cr+Sb +Cu+Mn+ Sn+Co+Ni+V ≤0.5	达标
		Cr			1.39E-06	0.81kg/a		
		Sn			1.13E-04	0.05kg/a		
		Sb			6.94E-06	30.52kg/a		
		Cu			4.24E-03	0.3kg/a		
		Co			4.17E-05	0.08kg/a		
		Mn			1.11E-05	4.99kg/a		
		Ni			6.93E-04	0.18kg/a		
		V			2.50E-05	0.91kg/a		
		二噁英		0.1ngTEQ/Nm³	4.0×10 ⁻⁸ kg TEQ/h	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	0.1 ngTEQ/Nm³	达标

②其他排口废气排放情况

昆明崇德水泥有限公司现有排污许可证上共设置 77 个排气筒，其中 67 个布袋除尘器（DA003-DA0066、DA0077、DA0078）位于本次协同处置所依托厂区内，其余 10 个排气筒设置在距离厂区 2km 处骨料生产线及石灰石矿山中，窑头（DA026）、窑尾（DA011）两处排口为厂区主要排放口，现已安装在线监测设备并同步将信息向当地环保主管部门公开，其余排气筒均为一般排放口，根据 2025 年自行监测及窑头在线监测，污染物排放情况见下表：

表 2-38 其他有组织废气治理措施及排放情况一览表

编号	排放源	治理措施	烟囱高度 (m)	烟囱内径 (m)	排气量 Nm ³ /h	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	废气温度 ℃	标准浓度 mg/m ³	达标判定
DA003	石灰石库顶	布袋除尘	24	0.44	6813	颗粒物	3.0	0.020	0.15	25	20	达标

DA004	联合储库石灰石输送带	布袋除尘	15	0.36	7408	颗粒物	3.6	0.027	0.19	25	20	达标
DA005	辅料破碎机	布袋除尘	15	0.15	10667	颗粒物	4.3	0.046	0.33	25	20	达标
DA006	辅料输送带	布袋除尘	20	0.44	6637	颗粒物	3.9	0.026	0.19	25	20	达标
DA007	联合储库辅料输送带转运点 1#	布袋除尘	20	0.38	1949	颗粒物	4.5	0.009	0.06	25	20	达标
DA008	联合储库辅料输送带转运点 2#	布袋除尘	20	0.38	2269	颗粒物	4.3	0.010	0.07	25	20	达标
DA009	联合储库生料配料皮带 1#	布袋除尘	15	0.38	6131	颗粒物	3.1	0.019	0.14	25	20	达标
DA010	联合储库生料配料皮带 2#	布袋除尘	15	0.38	6041	颗粒物	3.2	0.019	0.14	25	20	达标
DA012	石灰石调配库下配料皮带 1#	布袋除尘	15	0.44	11164	颗粒物	4.1	0.046	0.33	25	20	达标
DA013	石灰石调配库下配料皮带 2#	布袋除尘	20	0.44	3572	颗粒物	4.4	0.016	0.11	25	20	达标
DA014	生料综合输送带	布袋除尘	15	0.38	4774	颗粒物	4.4	0.021	0.15	25	20	达标
DA015	生料磨输送皮带排口	布袋除尘	30	0.44	7676	颗粒物	3.6	0.028	0.20	25	20	达标
DA016	入生料均化库空气斜槽 1	布袋除尘	15	0.38	3160	颗粒物	6.9	0.022	0.16	25	20	达标
DA017	入生料均化库空气斜槽 2	布袋除尘	15	0.38	2520	颗粒物	6.2	0.016	0.11	25	20	达标
DA018	生料均化库顶	布袋除尘	65	0.58	9691	颗粒物	6.3	0.061	0.44	25	20	达标
DA019	原煤输送带转运点 1	布袋除尘	15	0.38	4776	颗粒物	6.2	0.030	0.21	25	20	达标
DA020	原煤输送带	布袋除尘	15	0.38	3991	颗粒物	3.8	0.015	0.11	25	20	达标

		转运点 2											
	DA021	煤磨	布袋 除尘	40	1.9	74951	颗粒 物	4.6	0.345	2.48	85	30	达 标
	DA022	头煤仓 排口	布袋 除尘	25	0.38	300	颗粒 物	5.6	0.002	0.01	90	20	达 标
	DA023	尾煤仓 排口	布袋 除尘	25	0.38	296	颗粒 物	4.0	0.001	0.01	25	20	达 标
	DA024	入窑生 料空气 斜槽 1	布袋 除尘	15	0.38	8194	颗粒 物	6.2	0.051	0.37	25	20	达 标
	DA025	入窑生 料空气 斜槽 2	布袋 除尘	15	0.38	774	颗粒 物	4.4	0.003	0.02	25	20	达 标
	DA026	窑头排 口	布袋 除尘	40	4	17553 2	颗粒 物	6.52	1.144	8.24	25	20	达 标
	DA027	熟料库 顶	布袋 除尘	45	0.69	20590	颗粒 物	3.3	0.068	0.49	25	20	达 标
	DA028	熟料库 底 1#	布袋 除尘	15	0.5	7164	颗粒 物	6.5	0.047	0.34	60	20	达 标
	DA029	熟料库 底 2#	布袋 除尘	15	0.5	4580	颗粒 物	5.0	0.023	0.16	50	20	达 标
	DA030	熟料库 底 3#	布袋 除尘	15	0.5	3084	颗粒 物	5.8	0.018	0.13	25	20	达 标
	DA031	至熟料 调配库 皮带输 送口 1#	布袋 除尘	15	0.44	11359	颗粒 物	4.4	0.050	0.36	25	20	达 标
	DA032	至熟料 调配库 皮带输 送口 2#	布袋 除尘	15	0.44	10692	颗粒 物	5.6	0.060	0.43	25	20	达 标
	DA033	至熟料 调配库 皮带输 送口 3#	布袋 除尘	15	0.44	11146	颗粒 物	4.9	0.055	0.39	25	20	达 标
	DA034	熟料调 配库顶	布袋 除尘	25	0.50	10945	颗粒 物	4.9	0.054	0.39	25	20	达 标
	DA035	熟料散 装库皮 带输送	布袋 除尘	15	0.38	22183	颗粒 物	6.1	0.135	0.97	25	20	达 标
	DA036	联合储 库水泥 配料皮 带 1	布袋 除尘	20	0.38	3970	颗粒 物	5.0	0.020	0.14	25	20	达 标
	DA037	联合储 库水泥 配料皮 带 2	布袋 除尘	20	0.38	1793	颗粒 物	5.6	0.010	0.07	25	20	达 标
	DA038	联合储 库水泥 配料皮 带 3	布袋 除尘	25	0.38	2829	颗粒 物	3.3	0.009	0.07	25	20	达 标
DA039	熟料调 配库下 皮带输	布袋 除尘	15	0.5	8281	颗粒 物	3.8	0.031	0.23	25	20	达 标	

		送排口											
	DA040	水泥磨 输送皮 带排口	布袋 除尘	25	0.5	9740	颗粒 物	4.1	0.040	0.29	25	20	达 标
	DA041	水泥磨 回料皮 带排口	布袋 除尘	15	0.5	12463	颗粒 物	4.5	0.056	0.40	25	20	达 标
	DA042	水泥磨	布袋 除尘	36.5	3.6	29985 3	颗粒 物	4.5	1.349	9.72	25	20	达 标
	DA043	水泥入 库空气 斜槽排 口	布袋 除尘	15	0.43	4093	颗粒 物	5.7	0.023	0.17	25	20	达 标
	DA044	1#水泥 库顶	布袋 除尘	51	0.43	2671	颗粒 物	4.6	0.012	0.09	80	20	达 标
	DA045	2#水泥 库顶	布袋 除尘	51	0.43	3264	颗粒 物	4.8	0.016	0.11	80	20	达 标
	DA046	3#水泥 库顶	布袋 除尘	51	0.43	6483	颗粒 物	4.9	0.032	0.23	70	20	达 标
	DA047	4#水泥 库顶	布袋 除尘	51	0.43	2203	颗粒 物	3.5	0.008	0.06	70	20	达 标
	DA048	1#、3# 水泥库 底空气 斜槽	布袋 除尘	15	0.38	9931	颗粒 物	3.0	0.030	0.21	25	20	达 标
	DA049	2#、4# 水泥库 底空气 斜槽	布袋 除尘	15	0.38	4171	颗粒 物	3.5	0.015	0.11	25	20	达 标
	DA050	入水泥 散装库 空气斜 槽 1#	布袋 除尘	15	0.38	6713	颗粒 物	5.7	0.038	0.28	25	20	达 标
	DA051	入水泥 散装库 空气斜 槽 2#	布袋 除尘	15	0.38	4620	颗粒 物	5.4	0.025	0.18	25	20	达 标
	DA052	入水泥 散装库 空气斜 槽 3#	布袋 除尘	15	0.38	18191	颗粒 物	5.7	0.104	0.75	25	20	达 标
	DA053	入水泥 散装库 空气斜 槽 4#	布袋 除尘	15	0.38	7208	颗粒 物	5.5	0.040	0.29	25	20	达 标
DA054	入水泥 散装库 空气斜 槽 5#	布袋 除尘	15	0.38	8530	颗粒 物	4.0	0.034	0.25	25	20	达 标	
DA055	水泥散 装库	布袋 除尘	28	0.38	4022	颗粒 物	4.6	0.019	0.13	25	20	达 标	
DA056	1#包装 机输送 排口	布袋 除尘	15	0.37	4560	颗粒 物	4.1	0.019	0.13	25	20	达 标	
DA057	1#包装 机排口	布袋 除尘	20	0.69	13410	颗粒 物	4.5	0.060	0.43	25	20	达 标	

DA058	2#包装机输送排口	布袋除尘	15	0.37	4736	颗粒物	5.2	0.025	0.18	25	20	达标
DA059	2#包装机排口	布袋除尘	20	0.69	13945	颗粒物	4.3	0.060	0.43	25	20	达标
DA060	3#包装机输送排口	布袋除尘	15	0.37	3056	颗粒物	2.8	0.009	0.06	25	20	达标
DA061	3#包装机排口	布袋除尘	20	0.69	17639	颗粒物	4.8	0.085	0.61	25	20	达标
DA062	1#水泥散装排口	布袋除尘	15	0.44	3503	颗粒物	4.7	0.016	0.12	25	20	达标
DA063	2#水泥散装排口	布袋除尘	15	0.44	2857	颗粒物	4.8	0.014	0.10	25	20	达标
DA064	熟料散装排口	布袋除尘	15	0.44	9893	颗粒物	4.2	0.042	0.30	25	20	达标
DA065	熟料散装库顶排口	布袋除尘	15	0.44	9944	颗粒物	4.9	0.049	0.35	25	20	达标
DA066	水泥库侧散装排口	布袋除尘	15	0.44	5711	颗粒物	4.6	0.026	0.19	25	20	达标
DA077	无机污染物除尘排口	活性炭吸附	15	0.5	3723	颗粒物	4.4	0.016	0.12	25	20	达标
DA077	炭黑仓排口	布袋除尘	15	0.38	4178	颗粒物	5.2	0.022	0.16	25	20	达标
合计						颗粒物	/	/	34.82	/	/	/

③无组织粉尘排放情况

水泥工业无组织排放粉尘的种类有原辅料粉尘、生料粉尘、燃料粉尘、熟料粉尘和水泥粉尘等，原辅料粉尘主要来自原料进厂、破碎和预均化环节，此类粉尘无组织排放占水泥企业粉尘无组织排放的一半以上；生料粉尘主要指原料配料、粉磨、均化、输送过程中产生的无组织排放，该种粉尘无组织排放随着水泥工业的技术进步越来越小；燃料粉尘主要指煤进厂、储存、倒运、破碎、粉磨、输送等过程中产生的无组织排放，尤其装卸和倒运过程产生的煤粉尘排放居多；熟料粉尘无组织排放主要来自熟料输送、下料、二次倒运过程，尤其以二次倒运产生的扬尘居多；水泥粉尘无组织排放主要来自于水泥包装、散装和运输环节，尤其以装运环节居多。项目在原料及辅料入堆棚破碎点、卸料点、各转运点、皮带输送机进、出口入料点设置除尘器收集处理粉尘，有效的遏制了厂内无组织粉尘的产生量。各种辅助原料和煤堆放均采用封闭堆棚，出入口一侧设有卷帘门，日常

存储时卷帘门关闭，堆棚内设喷雾抑尘设施。物料厂内车辆运输时均采用篷布遮盖，减少物料的飞扬和撒落，进场道路口设置过水设施；同时环评要求，建设单位在各种原料储库区域建立喷雾洒水设施，适时对厂内运输道路进行洒水降尘，减少运输扬尘的产生。

现有项目无组织粉尘产生量参考《第一次全国污染源普查 工业污染源产排污系数手册（2010 修订）》中册中水泥制造业（3111）产排污系数核算。根据手册，规模 $\geq 3000\text{t/d}$ 的生产无组织粉尘产生量为 $0.1\sim 0.3\text{kg/t}$ （产品）。由于本项目采取了先进的环保措施，无组织粉尘产生量按 0.15kg/t （产品）计算，无组织粉尘产生量约 180t/a ，各项无组织粉尘控制措厂内的无组织粉尘可减少 80%以上，排放量约为 36t/a 。

（3）依托工程废气污染物排放情况汇总

表 2-39 依托工程废气污染物排放情况汇总

污染物	排放量
有组织颗粒物	60.02t/a
无组织颗粒物	36t/a
SO_2	120.06t/a
NO_x	142.34t/a
氨	14.23t/a
HCl	16.11t/a
HF	1.07t/a
汞及其化合物	103.37kg/a
铊及其化合物	656.24kg/a
镉及其化合物	1.19kg/a
铅及其化合物	316.08kg/a
砷及其化合物	28.09kg/a
铍及其化合物	0.01kg/a
铬及其化合物	0.81kg/a
锡及其化合物	0.05kg/a
锑及其化合物	30.52kg/a
铜及其化合物	0.3kg/a
钴及其化合物	0.08kg/a
锰及其化合物	4.99kg/a
镍及其化合物	0.18kg/a
钒及其化合物	0.91kg/a
二噁英	$2.88 \times 10^{-7} \text{ t TEQ/a}$

3.2 废水

厂区内实行雨污分流。水泥厂及相关协同处置项目废水主要为生产线循环冷却排污水、辅助设施废水、余热发电排污水、实验室废水、生活污水。生产性废水均循环使用，不外排；水泥厂化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处理；生活污

水经污水处理系统处理达到（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 城市生活杂用水水质》回用于厂区绿化、洒水降尘用水，不外排。

3.3 噪声

水泥生产线及协同处置项目噪声主要为机械噪声源和空气动力性噪声源，噪声源主要有破碎机、磨机、空压机、风机等。根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中附录表 E.1 和 E.2，项目噪声源强值一般在 85~120dB（A）之间，在噪声治理上，针对两种不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施。主要通过加装消声器、厂房隔声、基础减震等方式进行降噪，通过采取措施，项目主要噪声源强在 75~105dB（A）之间。

根据企业提供 2025 年自行监测数据。监测结果如下：

表 2-40 厂界噪声监测结果统计一览表

日 期	监测点位	时 段	监测值 dB(A)	标准值	达标情况
第一季度 2025.03.25	1#厂界东	昼 间	52	65	达标
		夜 间	42	55	达标
	2#厂界南	昼 间	54	65	达标
		夜 间	43	55	达标
	3#厂界西	昼 间	53	65	达标
		夜 间	43	55	达标
	4#厂界北	昼 间	53	65	达标
		夜 间	42	55	达标
第二季度 2025.04.21	1#厂界东	昼 间	58	65	达标
		夜 间	46	55	达标
	2#厂界南	昼 间	56	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	58	65	达标
		夜 间	47	55	达标
	4#厂界北	昼 间	55	65	达标
		夜 间	45	55	达标
第三季度 2025.08.21	1#厂界东	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	2#厂界南	昼 间	59	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	4#厂界北	昼 间	57	65	达标
		夜 间	47	55	达标
第四季度 2025.10.25	1#厂界东	昼 间	57	65	达标
		夜 间	47	55	达标
	2#厂界南	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	57	65	达标
		夜 间	47	55	达标
	4#厂界北	昼 间	56	65	达标
		夜 间	48	55	达标
年最大值	1#厂界东	昼 间	58	65	达标

	2#厂界南	夜 间	48	55	达标
		昼 间	59	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	4#厂界北	昼 间	57	65	达标
		夜 间	48	55	达标

根据监测，水泥厂厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

3.4 固废

依托工程烧成窑大修时产生的镁铬废耐火砖由耐火材料厂回收作为耐火砖原料利用；高铝质及粘土废耐火砖用于砌筑挡墙、地坪材料；除尘器收下的粉尘全部返回生产工序利用；生活垃圾由环卫部门统一收集处理；废机油暂存水泥厂危险废物贮存库，委托有资质单位处置。以上固废均有妥善的处置措施，不堆存，不外排。

表 2-41 水泥生产线固废产生量统计表 单位：dB（A）

序号	名称	废物类别	产生量 t/a	处置方式及去向
1	收尘灰	一般工业固废	153635	收集后作为返回生产线生产
2	废耐火砖	一般工业固废	800	收集、破碎后作为混合材综合利用
3	废布袋	一般工业固废	10	更换后厂家回收
4	废机油	危险废物 (HW08-900-249-08)	2.0	暂存于危险废物贮存库（40m ² ），委托有资质的单位处理
5	生活垃圾	-	39.3	收集后委托当地环卫部门统一清运处置

4、依托工程存在的环境问题及整改措施

现有工程所有项目的建设均履行了环境影响审批手续，在运行过程中均严格执行了环保“三同时”的要求，项目各产污节点均按要求配备了相应的环保设施，采取的废气、废水、噪声治理措施，污染物均达标排放，运行期间未收到过环保相关投诉。因此本项目依托工程无相关环境问题。

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、环境空气

1.1 环境空气质量执行标准

本项目位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、Pb 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准（2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日执行过渡阶段浓度限值，2031 年 1 月 1 日起执行基本项目浓度限值）。氟化物、Cd、Hg、As、Cr⁶⁺值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 A.1 参考浓度限值；TVOC、HCl、NH₃、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英类环境质量标准参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m³）”；标准值见下表：

表 3-1 环境空气质量标准 单位：ug/m³

序号	污染物	时段	过度阶段浓度限值	浓度限值	标准
			二级标准	二级标准	
1	SO ₂	年平均	60	20	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)
		24 小时平均	150	50	
		1 小时平均	500	150	
2	NO ₂	年平均	40	30	
		24 小时平均	80	50	
		1 小时平均	200	200	
3	NO _x	年平均	50	40	
		24 小时平均	100	70	
		1 小时平均	/	250	
4	TSP	年平均	/	200	
		24 小时平均	/	300	
5	PM ₁₀	年平均	60	50	
		24 小时平均	120	100	
6	PM _{2.5}	年平均	30	25	
		24 小时平均	60	50	
7	CO (mg/m ³)	24 小时平均	4	4	
		1 小时平均	10	10	
8	O ₃	日最大 8 小时平均	160	160	
		1 小时平均	200	200	
9	氟化物	24 小时平均	/	7	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1 参考浓度限值
		1 小时平均	/	20	
10	Pb	年平均	/	0.5	
11	Hg	年平均	/	0.05	
12	Cd	年平均	/	0.005	
13	As	年平均	/	0.006	
14	Cr ⁶⁺	年平均	/	0.00025	
15	HCl	24 小时平均	/	15	《环境影响评价导则大

		1 小时平均	/	50	气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
16	氨	1 小时平均	/	200	
17	Mn	24 小时平均	/	10	
18	TVOC	8 小时平均	/	600	
19	二噁英	年平均	/	0.6pgTEQ/m ³	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

1.2 环境空气达标区判定

本项目位于云南省昆明市禄劝县云南禄劝产业园区昆明崇德水泥有限公司厂区内，本次大气评价范围内涉及了禄劝县。

(1) 常规监测

根据昆明市生态环境局发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天、良 144 天、轻度污染 1 天。各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日最大 8 小时平均）标准。各县（市）区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到二级空气质量标准。2024 年本项目所在区域为达标区。

(2) 补充监测

本次评价特征因子 TSP、HCl、Hg、As、Pb、Cd、Cr⁶⁺、锰、二噁英、氟化物、NH₃、TVOC 现状监测由云南浩辰环保科技有限公司于 2026 年 6 月 16 日-23 日进行的监测，监测点为项目下风向 500m。监测布点图见附图 4。

监测结果统计如下：

表 3-2 补充监测结果统计一览表

污染物	平均时间	评价标准/(μg/m ³)	污染物浓度范围/(μg/m ³)	最大占标率(%)	达标情况
NH ₃	1h	200	20-50	25	达标
HCl	1h	50	20L	40	达标
	24h	15	20L*	66.67	达标
TSP	24h	300	87-94	31.33	达标
Hg	24h	/	6.6×10 ⁻⁶ L	/	/
Cd	24h	/	3×10 ⁻³ L	/	/
As	24h	/	0.0002L	/	/
Pb	24h	/	0.033-0.038	/	/
Cr ⁶⁺	24h	/	5×10 ⁻⁶ L	/	/
Mn	24h	10	0.028-0.30	3.0	达标
二噁英类	24h	/	0.017-0.063 (pgTEQ/m ³)	/	/
氟化物	1h	20	0.5L	2.5	达标
	24h	7	0.06L	0.86	达标
氮氧化物	1h	250	39-74	29.6	达标
	24h	100	53-63	63	达标
TVOC	8h	600	19.2-49	8.17	达标

备注：*为检出限高于标准值，取检出限一半进行评价

根据监测结果统计，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）（2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日执行过渡阶段浓度限值，2031 年 1 月 1 日起执行基本项目浓度限值）或《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 表 D.1 中浓度限值要求，大气环境状况良好，因 Pb、Hg、Cd、As、Cr⁶⁺、二噁英仅有年均浓度标准，本次评价仅对日均浓度进行留背景值，不进行达标评价。

2、地表水环境

2.1 地表水环境质量标准

项目所在区域涉及的地表水体为掌鸠河，与水泥厂最近距离为东北面 650m，根据《云南省水功能区划》（2014 年修订）及《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030 年）》，项目所在区域地表水体属于掌鸠河禄劝保留区：由云龙水库坝址至入普渡河口，规划水平年水质保护目标Ⅲ类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，项目区水系图详见附图 5。

表 3-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	Ⅲ类标准	项目	Ⅲ类标准
pH（无量纲）	6-9	硫化物	≤0.2
溶解氧	≥5	六价铬	≤0.05
COD	≤20	铜	≤1.0
BOD ₅	≤4	锌	≤1.0
氨氮	≤1.0	铅	≤0.05
总磷	≤0.2	镉	≤0.005
高锰酸盐指数	≤6	铁	≤0.3
石油类	≤0.05	锰	≤0.1
阴离子表面活性剂	≤0.2	砷	≤0.05
挥发酚	≤0.005	汞	≤0.0001
氰化物	≤0.2	粪大肠菌群（MPN/L）	≤10000
氯化物	≤250	总氮	≤1.0
氟化物	≤1.0		

2.2 项目周边地表水现状

项目所在区域涉及的地表水体为掌鸠河，其中涉及国控断面掌鸠河盐塘断面，位于项目区下游约为 5km，本次收集了掌鸠河盐塘断面 2025 年 1 月-2026 年 6 月例行监测水质类别结果，结果如下：

表 3-4 掌鸠河盐塘断面水质类别一览表

时间	2025.1	2025.2	2025.3	2025.4	2025.5	2025.6
监测结果	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类

时间	2025.7	2025.8	2025.9	2025.10	2025.11	2025.12
监测结果	III类	III类	III类	III类	II类	II类
时间	2026.1	2026.2	2026.3	2026.4	2026.5	2026.6
监测结果	II类	II类	II类	III类	III类	III类

根据收集的掌鸠河盐塘断面 2025 年 1 月-2026 年 6 月例行监测水质类别结果，掌鸠河水质均达到水功能区划要求，项目区附近地表水环境质量良好。

3、地下水环境

3.1 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，具体见下表。

表 3-5 地下水质量标准

项目	III类标准	项目	III类标准
PH	6.5-8.5	氰化物（mg/L）	≤0.05
总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	≤450	汞（mg/L）	≤0.001
硫酸盐（mg/L）	≤250	硒（mg/L）	≤0.01
氨氮（mg/L）	≤0.5	六价铬（mg/L）	≤0.05
硝酸盐（mg/L）	≤20	锰（mg/L）	≤0.1
亚硝酸盐（mg/L）	≤1.0	锌（mg/L）	≤1.0
氟化物（mg/L）	≤1.0	砷（mg/L）	≤0.01
溶解性总固体（mg/L）	≤1000	镉（mg/L）	≤0.005
氯化物（mg/L）	≤250	铅（mg/L）	≤0.01
挥发性酚类（mg/L）	≤0.002	铁（mg/L）	≤0.3
耗氧量（mg/L）	≤3.0	铜（mg/L）	≤1.0
硫化物（mg/L）	≤0.02	铝（mg/L）	≤0.2
总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0	铊（mg/L）	≤0.0001
菌落总数（CFU/mL）	≤100		

3.2 地下水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），地下水原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。经核实，项目周边不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，根据要求，项目地下水不设专项评价。

本次评价引用 2025 年 8 月 21 日委托云南浩辰环保科技有限公司对项目西北侧小平坝地下水泉点的第三季度自行监测结果。监测布点图见附图 4。

监测点位：项目区西北侧小平坝地下水泉点。

监测项目：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、

溶解性总固体、总硬度、耗氧量、六价铬、铅、镉、铜、锌、铁、锰、砷、铝、铊、汞、硒、铍、锑、镍、钴、钼；

监测频率：采样一天、3 个样品。

监测测结果如下：

表 3-6 地下水检测结果及评价 单位：mg/L、pH：无量纲

监测因子	(GB14848-2017) III 类标准	监测值			达标情况
		1#样品	2#样品	3#样品	
pH	6.5-8.5	6.8	6.8	6.8	达标
氨氮	0.5	0.181	0.169	0.189	达标
溶解性总固体	1000	314	308	325	达标
总硬度	450	252	251	238	达标
耗氧量	3.0	1.48	1.57	1.49	达标
六价铬	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	达标
铅	0.01	0.001L	0.001L	0.001L	达标
镉	0.005	0.0001L	0.0001	0.0001	达标
铜	1.0	0.05L	0.05L	0.05L	达标
锌	1.0	0.05L	0.05L	0.05L	达标
铁	0.3	0.03L	0.03L	0.03L	达标
锰	0.1	0.01L	0.01L	0.01L	达标
砷	0.01	0.0003L	0.0003L	0.0003L	达标
铝	0.2	0.168	0.174	0.170	达标
铊	0.0001	0.00001L	0.00001L	0.00001L	达标
汞	0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	达标
硒	0.01	0.0004L	0.0004L	0.0004L	达标
铍	0.002	0.00002L	0.00002L	0.00002L	达标
锑	0.05	0.0002L	0.0002L	0.0002L	达标
镍	0.02	0.0007L	0.0007L	0.0007L	达标
钴	0.05	0.02L	0.02L	0.02L	达标
钼	0.07	0.05L	0.05L	0.05L	达标
K ⁺	/	4.69	4.68	4.73	/
Na ⁺	/	5.16	5.19	5.16	/
Ca ²⁺	/	48.3	47.6	47.4	/
Mg ²⁺	/	20.2	20.2	20.2	/
CO ₃ ²⁻	/	5L	5L	5L	/
HCO ₃ ⁻	/	145	151	144	/
Cl ⁻	/	11.6	11.6	11.6	/
SO ₄ ²⁻	/	74.4	70.0	70.6	/

地下水八大离子平衡分析

本项目对地下水监测点中的 8 项阴、阳离子（阳离子分别为 Ca²⁺、Mg²⁺、Na⁺、K⁺，阴离子分别为 CO₃²⁻、HCO₃⁻、SO₄²⁻、Cl⁻）进行了监测。八大离子有两个作用，一是查明地下水的化学类型，二是查验监测结果的准确性。监测完八大离子的质

量浓度后,可按照阴阳离子平衡关系进行检验,《水环境监测规范》(SL219-2013)中“12.2 数据处理与审核”阴阳离子误差计算公式如下:

类型	误差计算公式
阴阳离子	$\frac{\sum \text{阴离子毫摩尔浓度} - \sum \text{阳离子毫摩尔浓度}}{\sum \text{阴离子毫摩尔浓度} + \sum \text{阳离子毫摩尔浓度}} \times 100\%$ $\text{离子的毫摩尔浓度} = \text{离子价} \times \frac{\text{离子的质量浓度 (mg/L)}}{\text{离子的原子量之和}}$

本次评价的 3 个监测点位地下水八大阴阳离子监测结果计算如下:

表 3-7 地下水八大离子平衡分析表

离子名称	分子量	离子价	浓度	1#样品	2#样品	3#样品
Cl ⁻	35	1	质量浓度 mg/L	11.6	11.6	11.6
			毫克当量浓度 meq/L	0.33	0.33	0.33
SO ₄ ²⁻	96	2	质量浓度 mg/L	74.4	70	70.6
			毫克当量浓度 meq/L	1.55	1.46	1.47
CO ₃ ²⁻	60	2	质量浓度 mg/L	5	5	5
			毫克当量浓度 meq/L	0.17	0.17	0.17
HCO ₃ ⁻	61	1	质量浓度 mg/L	145	151	144
			毫克当量浓度 meq/L	2.38	2.48	2.36
合计				4.43	4.43	4.33
Na ⁺	23	1	质量浓度 mg/L	5.16	5.19	5.16
			毫克当量浓度 meq/L	0.22	0.23	0.22
K ⁺	39	1	质量浓度 mg/L	4.69	4.68	4.73
			毫克当量浓度 meq/L	0.12	0.12	0.12
Mg ²⁺	24	2	质量浓度 mg/L	20.2	20.2	20.2
			毫克当量浓度 meq/L	1.68	1.68	1.68
Ca ²⁺	40	2	质量浓度 mg/L	48.3	47.6	47.4
			毫克当量浓度 meq/L	2.42	2.38	2.37
合计				4.44	4.41	4.40
相对误差±5%				-0.20	0.26	-0.79

根据上表的阴阳离子平衡计算分析,计算结果显示:本次监测点位的阴阳离子平衡误差均小于 5%,处于合理范围内,监测数据合理、可信。

由上表可知,项目区地下水环境质量状况相对良好,满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

4、声环境现状

4.1 声环境质量标准

经现场核实,水泥厂区厂界周围 50m 范围无保护目标,声环境属于 3 类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准,具体标准值见下表。

表 3-8 声环境质量标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
----	----	----

	3 类	65	55		
4.2 声环境质量现状					
项目区周边200m范围无保护目标，2025年水泥厂对厂界噪声点进行的自行监测。监测期间水泥厂正常运行，厂界噪声监测结果见下表。					
表 3-9 环境噪声现状监测结果 单位：Leq[dB（A）]					
日 期	监测点位	时 段	监测值 dB(A)	标准值	达标情况
第一季度 2025.03.25	1#厂界东	昼 间	52	65	达标
		夜 间	42	55	达标
	2#厂界南	昼 间	54	65	达标
		夜 间	43	55	达标
	3#厂界西	昼 间	53	65	达标
		夜 间	43	55	达标
	4#厂界北	昼 间	53	65	达标
		夜 间	42	55	达标
第二季度 2025.04.21	1#厂界东	昼 间	58	65	达标
		夜 间	46	55	达标
	2#厂界南	昼 间	56	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	58	65	达标
		夜 间	47	55	达标
	4#厂界北	昼 间	55	65	达标
		夜 间	45	55	达标
第三季度 2025.08.21	1#厂界东	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	2#厂界南	昼 间	59	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	4#厂界北	昼 间	57	65	达标
		夜 间	47	55	达标
第四季度 2025.10.25	1#厂界东	昼 间	57	65	达标
		夜 间	47	55	达标
	2#厂界南	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	57	65	达标
		夜 间	47	55	达标
	4#厂界北	昼 间	56	65	达标
		夜 间	48	55	达标
年最大值	1#厂界东	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	2#厂界南	昼 间	59	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	3#厂界西	昼 间	58	65	达标
		夜 间	48	55	达标
	4#厂界北	昼 间	57	65	达标
		夜 间	48	55	达标
监测结果表明，水泥厂厂界周围所布设的 4 个监测点昼、夜间值均能满足《工					

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

5、土壤环境现状

5.1 土壤环境质量标准

项目是在现有水泥有限公司内建设，厂区内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准值，项目区外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，详见下表。

表 3-10 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg, pH（无量纲）

序号	污染项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类重金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 3-11 农用地土壤污染风险管控值 单位：mg/kg, pH（无量纲）

序号	污染项目	风险管控值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

表 3-12 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

一、重金属和无机物							
指标名称	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
管制值	140	172	78	36000	2500	82	2000
二、挥发性有机物							
指标名称	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯

筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596
管制值	36	10	120	100	21	200	2000
指标名称	反-1,2-二氯 乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯 丙烷	1,1,1,2-四 氯乙烷	1,1,2,2-四 氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯 乙烷
筛选值	54	616	5	10	6.8	53	840
管制值	163	2000	47	100	50	183	840
指标名称	1,1,2-三氯 乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三 氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯
筛选值	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
管制值	15	20	5	4.3	40	1000	560
指标名称	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+ 对二甲苯	邻二甲苯	一溴二氯 甲烷
筛选值	20	28	1290	1200	570	640	1.2
管制值	200	280	1290	1200	570	640	12
指标名称	溴仿	二溴氯甲烷	1,2 二溴 乙烷	二噁英			
筛选值	103	33	0.24	4x10 ⁻⁵			
管制值	1030	330	2.4	4x10 ⁻⁴			
三、半挥发性有机物							
指标名称	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧 蒽	苯并[k]荧 蒽
筛选值	76	260	2256	15	1.5	15	151
管制值	760	663	4500	151	15	151	1500
指标名称	蒽	茚并 [1,2,3-cd]芘	二苯芘 [a,h]蒽	苯			
筛选值	1293	15	1.5	70			
管制值	12900	151	15	700			
四、其他项目							
指标名称	二噁英	镉	钴	铍	钒		
筛选值	4x10 ⁻⁵	180	70	29	752		
管制值	4x10 ⁻⁴	360	350	290	1500		

5.2 土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），原则上不开展环境质量现状调查。根据本项目特点本项目废气中排放重金属，存在土壤环境污染途径，因此本次对项目区下风向农用地进行监测以留作背景值。监测因子按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中基本项目及特征因子进行监测。由于监测点为农用地，因此评价其达标性选用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值，该标准中无限制要求的不进行达标性评价，仅留背景值。

本次评价于2026年6月委托云南浩辰环保科技有限公司和江西志科检测技术

有限公司对项目周围土壤环境质量现状进行了监测。其中二噁英监测结果采用2025年8月企业自行监测结果。监测布点图见附图4。

监测点：项目区下风向耕地表层样（0-0.2m），其中二噁英监测点为固废车间旁（本项目利用堆棚）及污水处理站旁（0-0.2m）3个表层样。

监测项目：pH、氧化还原电位、阳离子交换量、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、汞、砷、镉、铜、铅、镍、锌、六价铬、铊、锡、锑、铍、钒、锰、钴、二噁英、氟化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、蔡。

监测结果统计如下：

表 3-13 土壤理化性质监测结果

点位		项目区下风向表层样
层次		0~0.2m
时间		2026年02月23日
经纬度		E: 102°31'5.86071", N: 25°29'49.84315"
编号		2606085TR01-1-1
现场记录	颜色	红棕
	结构	团粒
	质地	砂壤
	砂砾含量	无
	其他异物	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	3.3
	氧化还原电位（mV）	481
	渗透率（饱和导水率）（mm/min）	2.71
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.27
	孔隙度（%）	47.5

表 3-14 土壤监测结果一览表 单位：mg/kg

点位	项目区下风向	风险筛选值	管控值	评价结果
项目	0-0.2m			
PH	7.49	/	/	/
汞	0.051	2.4	4.0	小于风险筛选值
砷	9.66	30	120	小于风险筛选值
镉	0.19	0.3	3.0	小于风险筛选值
铜	52	100	/	小于风险筛选值
铬	84	200	/	小于风险筛选值

	铅	12.4	120	700	小于风险筛选值
	镍	56	100	/	小于风险筛选值
	锌	92	250	/	小于风险筛选值
	六价铬	0.5L	/	/	/
	铊	1.0	/	/	/
	锡	10	/	/	/
	锑	0.88	/	/	/
	铍	0.87	/	/	/
	钒	70	/	/	/
	锰	92	/	/	/
	钴	10	/	/	/
	氟化物	426	/	/	/
	四氯化碳	0.0013L	/	/	/
	氯仿	0.0011L	/	/	/
	氯甲烷	0.0010L	/	/	/
	1,1-二氯乙烷	0.0012L	/	/	/
	1,2-二氯乙烷	0.0013L	/	/	/
	1,1-二氯乙烯	0.0010L	/	/	/
	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	/	/	/
	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	/	/	/
	二氯甲烷	0.0015L	/	/	/
	1,2-二氯丙烷	0.0011L	/	/	/
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	/	/	/
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	/	/	/
	四氯乙烯	0.0014L	/	/	/
	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	/	/	/
	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	/	/	/
	三氯乙烯	0.0012L	/	/	/
	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	/	/	/
	氯乙烯	0.0010L	/	/	/
	苯	0.0019L	/	/	/
	氯苯	0.0012L	/	/	/
	1,2-二氯苯	0.0015L	/	/	/
	1,4-二氯苯	0.0015L	/	/	/
	乙苯	0.0012L	/	/	/
	苯乙烯	0.0011L	/	/	/
	甲苯	0.0013L	/	/	/
	间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	/	/	/
	邻二甲苯	0.0012L	/	/	/
	硝基苯	0.09L	/	/	/
	苯胺	0.03L	/	/	/
	2-氯酚	0.06L	/	/	/
	苯并[a]蒽	0.1L	/	/	/
	苯并[a]芘	0.1L	/	/	/
	苯并[b]荧蒽	0.2L	/	/	/
	苯并[k]荧蒽	0.1L	/	/	/
	蒽	0.1L	/	/	/
	二苯并[a,h]蒽	0.1L	/	/	/
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	/	/	/
	萘	0.09L	/	/	/
	石油烃	18	/	/	/

表 3-15 土壤二噁英监测结果一览表

单位: mg/kg

点位

1#样品

2#样品

3#样品

1#样品

2#样品

3#样品

监测值

5.80E-07

8.60E-07

5.30E-07

1.40E-06

1.90E-06

7.90E-07

根据监测结果，项目区下风向耕地土壤质量状况均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求。

1、大气环境保护目标

经现场查看，本项目周边 500m 范围无自然保护区、风景名胜区等敏感区。经估算模式筛选，项目大气评价等级为二级，评价范围为 5km×5km，评价范围内无一类区，关心点为评价范围内居民点，大气评价范围及关心点分布图见附图 6。

2、地表水

项目所在区域涉及的地表水体为掌鸠河，与水泥厂最近距离为东北面 650m。

3、声环境保护

经现场查看，水泥厂厂界外延 50m 范围内没有村庄和其他特殊敏感点。

4、地下水环境

根据现场调查，水泥厂厂界外 500m 范围内没有地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

5、生态环境

本项目是在水泥厂内现有厂房改造，不新增用地，项目用地范围内无生态环境保护目标。

环境保护目标详见下表：

表 3-16 环境空气保护目标及环境功能要求

名称	坐标		保护对象	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	东经	北纬				
小平坝村	102°30'43.41786"	25°29'52.44750"	居民	二类区，《环境空气质量标准》(3095-2026)过渡阶段二级标准	西南	350
地多社区	102°30'34.78544"	25°29'54.87039"	居民		西南	520
崇德社区	102°30'14.72037"	25°29'25.16720"	居民		西面	700
崇德小学	102°30'4.71680"	25°29'10.94242"	全校师生		西南面	1120
崇德蓝精灵幼儿园	102°30'20.43669"	25°29'34.65885"	全校师生		西面	740
小湾村	102°29'51.88404"	25°28'56.07214"	居民		西南面	1650
厂房村	102°30'10.34622"	25°28'49.18597"	居民		西南面	1270
板桥村	102°30'11.62081"	25°28'41.58489"	居民		西南面	1600
雨播村	102°31'4.12988"	25°30'16.83270"	居民		北面	900
兴隆村	102°30'51.49989"	25°30'23.57804"	居民		北面	930
胡家村	102°30'54.43530"	25°30'31.78735"	居民		北面	1350

环境保护目标

	岩子头村	102°30'27.51451"	25°30'37.57386"	居民		西北面	1560
	花龙村	102°30'16.62260"	25°30'21.43418"	居民		西北面	1500
	崇德街道	102°29'48.56240"	25°30'29.57382"	居民		西北面	1880
	云南新兴职业学院	102°30'16.52604"	25°30'51.63894"	全校师生		西北面	2270
	大河口村	102°29'52.34753"	25°30'3.11511"	居民		西北面	1730
	七星庄村	102°29'40.10379"	25°30'21.45162"	居民		西北面	2130
	法乌村	102°30'51.92476"	25°30'58.17460"	居民		西北面	2050
	陆大山村	102°31'6.75630"	25°28'32.58897"	居民		东南面	1580
	五叉路村	102°31'38.91063"	25°28'33.04226"	居民		东南面	1930
	羊槽村	102°32'17.68893"	25°28'58.63482"	居民		东南面	2270
表 3-17 其他要素环境保护目标及环境功能要求							
保护类别	名称	相对厂址方位、厂界相对距离		保护类别			
声环境	项目声环境评价范围内无保护目标分布			/			
地表水环境	掌鸠河	东北面 650m		《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准			
地下水	项目区所在含水层			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准			
土壤环境	周边耕地土壤			《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)表 1 标准限值			
污 染 物 排 放 控 制 标 准	1、废气						
	(1) 施工期大气污染物颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度 1.0mg/m³ 限值。						
	(2) 运营期有机污染土储存车间无组织、有组织排放的粉尘、水泥窑尾颗粒物、SO ₂ 、NO _x 和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中表 1、表 3 排放限值；HCl、HF、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、二噁英等因子执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1 标准限值，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/m³；有机标识物的焚毁率(DRE)不小于 99.9999%；运营期有机污染土储存车间排放的 VOCs(以非甲烷总烃计)有组织、厂界无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准限值，厂区内 VOCs(以非甲烷总烃计)执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中附录 A 厂区内 VOCs 无组织排放限值。具体标准值详见下表：						
	表 3-18 《水泥工业大气污染物排放标准》有组织排放限值 单位：mg/m³						
	生产过程	生产设备		大气污染物			
				颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氨
	水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统		30	200	400	10 (1)
		破碎机、磨机、包装机及其他通风		20	--	--	--

		生产设备			
注：（1）适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂，去除烟气中的氮氧化物。					
表 3-19 《水泥工业大气污染物排放标准》无组织排放限制 单位：mg/m³					
污染物	限值	限值含义		无组织排放监控位置	
颗粒物	0.5	监控点与参照点总悬浮粉尘（TSP）1 小时浓度值的差值		厂界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点	
表 3-20 《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》限值					
序号	控制项目			最高允许排放浓度限值（mg/m³）	
1	HCl			10	
2	HF			1	
3	汞及其化合物			0.05	
4	铊、镉、铅、砷（以Ti+Cd+Pb+As计）			1.0	
5	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	
6	二噁英			0.1ngTEQ/Nm³	
7	TOC（增加浓度）			10	
表 3-21 有机污染土储存车间大气污染物排放标准					
污染物	标准值		无组织排放监控限值		
	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h，H=15m）	监控点	浓度（mg/m³）	
非甲烷总烃	120	10	周界外浓度最高点	4.0	
表 3-22 厂区内 VOCs 无组织排放限值单位：mg/m³					
污染物项目	排放限值	限值含义		无组织排放监控点位	
NMHC	10	监控点处 1h 平均浓度值		在厂房外设置监控点	
	30	监测点处任意一次浓度值			

2、废水

（1）本项目施工期员工生活用水依托水泥厂现有卫生间进行收集处理，不外排，因此不设排放标准。

（2）本项目不新增员工，由水泥厂调配现有员工。现状水泥厂员工生活污水经自建的污水处理站处置达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用，不外排。

表 3-22 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）					
序号	控制项目		城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工		
1	pH 值		6~9		
2	色度（度）≤		30		
3	嗅		无不快感		
4	浊度（NTU）≤		10		
5	溶解性总固体（mg/L） ≤		1000（2000 ^a ）		
6	生化需氧量（BOD5）（mg/L）≤		10		
7	氨氮（mg/L）≤		8		
8	阴离子表面活性剂（mg/L）≤		0.5		
9	溶解氧（mg/L）≥		2.0		
10	总余氯（mg/L）		1.0（出厂），0.2（管网末端）		
11	总大肠菌群（个/L）≤		无 ^c		

总量控制指标	a、括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。 b、用于城市绿化时，不应超过 2.5 mg/L。 c、大肠埃希氏菌不应检出。		
	3、噪声		
	(1) 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），见下表。		
	表 3-23 《建筑施工场界噪声限值》 单位：dB（A）		
	昼间		夜间
	70		55
	(2) 运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，标准值见下表。		
	表 3-24 《厂界噪声排放标准限值》 单位：dB（A）		
	声环境功能区	昼间	夜间
	3 类	65	55
4、固废			
项目运营期一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中第I、II类一般工业固体废物的贮存、处置场污染控制标准、危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。			
废水：项目废水不外排，不设总量。			
固废：固废均得到合理利用，不外排。			
废气：根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）中：“5.2.3 许可排放量：水泥（熟料）制造排污单位应明确主要废气污染物（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）许可排放量”，未对其他污染物如重金属、HCl 等作出要求。昆明崇德水泥有限公司排污许可证核定了主要污染物颗粒物、二氧化硫和氮氧化物的排放指标。			
本项目实施后污染物颗粒物、氮氧化物、二氧化硫未超过现有排污许可量，根据《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固〔2022〕17 号），本项目不属于重金属重点行业，重金属产排量不纳入区域重金属污染物排放总量控制。			
本项目涉及挥发性有机物的排放，VOCs 排放量为 1.14t/a，因此，需申请 VOCs 大气污染物总量控制指标，昆明崇德水泥有限公司应及时进行排污许可证变更及 VOCs 大气污染物总量申请。			

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	为尽可能降低施工建设对环境的影响，首先要对各施工单位提出严格的施工建设环保要求，其次要求建设单位对各施工现场及施工队伍进行严格的监督管理，必要时可采用现场监测手段加以控制和管理。 1、废气 （1）施工扬尘 ①加强施工现场管理，严格按照施工计划进行项目建设，按指定地点存放各种建筑材料和砂石用料，并做好防尘覆盖。 ②各种散装建筑材料，应设专门库房堆放，散落于地面的物料应及时进行清扫；存放的砂石等建材要用篷布盖并对其进行洒水抑尘；车辆驶出工地前应冲洗轮车身，防止将泥土带出工地，从而产生扬尘，向施工人员发放防尘面罩等防护用具。 ③施工场地要配备洒水设施，施工道路的扬尘可用洒水和清扫措施予以防治。 ④施工现场严禁使用混凝土搅拌装置，应采用商品混凝土进行施工。工程弃渣及施工人员生活垃圾应及时外运，选择封闭式运输车辆外运。 ⑤施工现场要在施工前做好施工道路的规划和设置，如采用临时施工道路，主要道路和大门口的地面要硬化，路面铺垫焦渣细石，并随时洒水，减少道路扬尘。 ⑥项目在施工过程中设置施工围挡，可降低粉尘的影响。 经采取上述措施，可以减轻施工过程中扬尘对周边环境的影响。 （2）施工机械及车辆废气 施工车辆及设备由于燃油产生二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、烃类等大气污染物，但这些污染物排放量很小，且为间断性排放。尾气中所含的有害物质主要有 CO、THC、NO₂ 等，影响范围集中在车辆 10~15m 范围内，因此，施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的车和设备，加强车辆的维护和保养，使设备处于良好的工作状态，减轻燃油废气对周围环境的影响。
--	---

2、废水

施工期废水污染源主要为施工区内的施工人员生活废水、设备冲洗水。

生活废水：本项目预计施工期间高峰期人数为 20 人，施工场地内不设食宿，生活废水主要为洗手废水，依托水泥厂生活污水处理系统处理。

施工废水：施工期间的施工废水主要为车辆货箱以及施工设备冲洗水，冲洗废水中主要污染物为 SS，经沉淀后可回用作为施工用水。

3、噪声

施工期间噪声主要为施工机械和施工车辆产生的噪声，主要有挖掘机、推土机、装载机、载重汽车、混凝土罐车等，源强在 75~105dB（A）之间。在施工过程中合理安排施工时间，禁止夜间（22:00~次日 6:00）进行施工；尽量采用低噪声设备，并对设备定期进行维护和保养，避免因设备部件松动而加大设备工作声级；加强对施工车辆的管理，控制车速以及同一时间进出车辆的数量；在采取以上措施后，项目施工期的噪声污染可得到有效控制，对周围环境影响较小。

4、固体废弃物

施工期间固体废弃物主要有基础开挖产生的土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

本项目产生土石方全部回填，无永久弃方。施工阶段建筑垃圾经分类处理后尽量综合利用，不能利用的按照住建部门要求运输至指定地点处理。生活垃圾依托水泥厂生活垃圾收集系统收集后由当地环卫部门统一处置。

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），污染源强核算需要参考源强核算技术指南和排污许可证申请与核发技术规范。本项目属于水泥厂一般固废协同处置项目，窑尾废气参照《污排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）、《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中的核算方法及自行监测、在线监测进行计算，预处理颗粒物排放量计算参照生态环境部关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》进行计算。

1、废气

1.1 废气源强核算过程

1.1.1 有机污染土进厂储存阶段

本项目有机污染土采用封闭汽车运输进厂，进场后储存在密闭的堆棚，堆棚面积为 1152m²，在进厂储存过程中主要产生的废气为装卸扬尘及有机污染土挥发的 VOCs 废气，有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统（VOCs 收集效率 90%、颗粒物收集效率取 50%），收集后进入活性炭吸附装置（有机废气去除效率 80%、颗粒物去除效率取 50%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒（DA079）排放。

（1）装卸扬尘产生量

本项目有机污染土装卸扬尘分为进厂卸料扬尘及厂内短倒车装车扬尘，本次评价粉尘产生量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中附表 2《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》中核算方法进行计算。工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P=ZCy+FCy=\{Nc \times D \times (a/b) + 2 \times Ef \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P：指颗粒物产生量（单位：吨）；

ZCy：指装卸扬尘产生量（单位：吨）；

FCy：指风蚀扬尘产生量（单位：吨）；

Nc：指年物料运载车次（单位：车）；

D：指单车平均运载量（单位：吨/车）；

(a/b) 指装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a 指各省风速概化系数（根据附录 1 云南省取值 0.0009），b 指物料含水率概化系数（根据附录 2 类别含水率概化系数取值 0.0398）；

Ef：指堆场风蚀扬尘概化系数，（单位：千克/平方米）；

S：指堆场占地面积（单位：平方米）。

由于暂存库（区）日常均为密闭状态，故风蚀扬尘产生量可忽略不计，本次评价仅计算装卸粉尘产生量。项目年进厂有机污染土 15 万 t，进厂卸料采用 30t 汽车，转运次数为 5000 次，根据公式计算，项目装卸产生的粉尘量为 3.39t/a。

（2）有机污染土挥发的 VOCs 废气

本项目主要处理焦化行业产生的有机污染土，根据查阅相关资料，焦化行业污染土 VOC 典型值为 100-1000mg/kg，本项目取 500mg/kg，储存堆棚为密闭式，挥发率取 0.05，则存储过程中 VOCs 产生量为 3.75t/a。

（3）有组织排放

有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统（颗粒物收集效率取 50%、有机废气收集效率 90%），收集后进入活性炭吸附装置（有机废气去除效率 80%、颗粒物去除效率取 50%），收集处理达标后通过 15m 高排气筒（DA079）排放，处理风量为 12000Nm³/h。

根据计算，有组织废气中颗粒物排放量为 0.12kg/h、0.85t/a，排放浓度为 10mg/m³；VOCs 排放量为 0.085kg/h、0.61t/a，排放浓度为 7.08mg/m³。

（4）无组织废气

无组织废气主要为未收集的粉尘及 VOCs 废气，项目未被集气罩收集粉尘量为 1.7t/a，根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，堆场密闭式控制效率为 95%，则无组织粉尘的排放量为 0.085t/a、0.012kg/h；VOCs 无组织排放量为 0.047kg/h、0.34t/a。

本项目有机污染土储存车间废气排放参数见下表：

表 4-1 有机污染土储存车间有组织废气排放治理情况及参数

产污环节	排放口名称	排气筒编号	治理设施	排气筒内径 m	排气筒高度 m	温度 °C	类型	地理坐标
------	-------	-------	------	---------	---------	-------	----	------

原料储存	有机污染土储存车间废气排口	DA079	负压系统+活性炭吸附装置 (颗粒物收集效率 50%、有机废气收集效率 90%、有机废气去除效率 80%、颗粒物去除效率 50%)	0.5	15	25	一般排放口	E 102°31'1.89" N 25°29'40.75"
------	---------------	-------	---	-----	----	----	-------	----------------------------------

表 4-2 有机污染土储存车间有组织废气产排情况一览表

排放源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	核算方法	污染物排放		治理措施		污染物排放		标准值	达标情况
				产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	工艺	效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 kg/h t/a		
有机污染土储存车间废气排口	12000	颗粒物	类比法	20	1.7	活性炭吸附装置	50	10	0.12 0.85	20	达标
		VOCs	类比法	35.42	3.05		80	7.08	0.085 0.61	120	达标

表 4-3 有机污染土储存车间无组织废气排放情况表

产污环节	污染物种类	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	排放高度 (m)	产生量 (t/a)	治理措施及效率	排放量 (t/a)
有机污染土储存车间	颗粒物	48	24	8	1.7	封闭厂房, 降尘效率为 95%	0.085
	VOCs				0.34	封闭厂房, 去除效率为 0%	0.34

1.1.2 有机污染土破碎输送阶段

污染土由装载机装入厂内污染土短倒车, 由短倒车运输至破碎系统, 运输距离为 40m, 破碎系统设有 2 个卸车坑, 其中当污染土粒径较大 (>75mm) 时短倒车将其倒入卸车坑 1, 坑下由辊式喂料机喂入反击式破碎机, 筛下物直接落入倾斜皮带输送机, 当污染土粒径较小 (≤75mm) 时, 短倒车将其倒入卸料坑 2, 坑下由板式喂料机喂入倾斜皮带输送机, 再通过密闭廊道中的皮带输送机将污染土转运至窑头附近的暂存喂料仓。

(1) 破碎阶段扬尘产生量

本项目固废预处理阶段有组织废气为原料破碎过程中产生的粉尘, 颗粒物排放量计算参照生态环境部关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3039 其他建筑材料制造行业”中破碎+筛分过程产污系数 1.89 千克/吨-原料进行计算, 由于本项目仅有一次破碎, 无二次破碎及筛分, 因此本项目按产污系数 0.63 千克/吨-原料进行计算, 本项目需要破碎的污染土量约为 5 万 t/a, 则颗粒物产生量为 31.5t/a。

(2) 破碎阶段挥发的 VOCs 废气

破碎阶段挥发的 VOCs 废气参照堆存产生量计算，则破碎过程中 VOCs 产生量为 3.75t/a。

(3) 无组织粉尘

破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为 95%）收集后进入 1 套布袋除尘器（除尘效率为 99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。皮带机廊道为密闭式廊道，设有负压抽风管道，抽风风管沿廊道铺设，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。

无组织废气主要为未收集的粉尘及 VOCs 废气，项目未被集气罩收集粉尘量为 1.58t/a，破碎系统为密闭式，控制效率取 90%，则无组织粉尘的排放量为 0.16t/a、0.022kg/h；VOCs 无组织排放量为 0.026kg/h、0.19t/a。

本项目有机污染土破碎处理车间废气排放参数见下表：

表 4-4 有机污染土破碎系统无组织废气排放情况表

产污环节	污染物种类	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	排放高度 (m)	产生量 (t/a)	治理措施及效率	排放量 (t/a)
有机污染土破碎处理车间	颗粒物	20	10	8	1.58	封闭厂房，降尘效率为 90%	0.16
	VOCs				0.19	封闭厂房，去除效率为 0%	0.19

1.1.3 有机污染土粉磨烘干阶段

有机污染土进入球磨烘干阶段至入分解炉均在全密闭系统中进行，几乎无粉尘及 VOCs 废气逸散，因此在该过程不考虑无组织废气排放。

1.1.4 窑尾烟气

水泥窑协同处置一般工业固废时，产生的废气污染物种类很多，包括颗粒物、NO_x、SO₂、HCl、HF、二噁英类、重金属等。新型干法水泥生产工艺水泥窑本身具有温度高、工况稳定、气（料）流在窑系统滞留时间长，碱性气氛等特点，窑尾烟气经过“低氮燃烧+碱性环境+（SNCR+SCR 联合脱硝）+余热锅炉+布袋除尘”处理，可很好地固定固废中的重金属、去除焚烧产生的二噁英和吸收酸性气体。将一般固废作为原料投入到水泥窑中协同时，水泥窑生产规模基本不变。

(1) 烟气量

本项目为综合利用有机污染土项目，有机污染土通过粉磨、烘干预处理后进入分解炉，最终进入水泥窑煅烧系统。在进入水泥窑系统之后燃烧将会导致窑尾

烟气量有一定程度的增加，但总体上波动幅度很小，且由于窑尾烟气量较大，由生料煅烧产生的窑尾烟气量主要受制于窑尾废气风机的能力，因此，本项目建设前后窑尾烟气量不会有明显变化。

根据 2024、2025 年四个季度窑尾废气自行监测数据，窑尾排气筒烟气量平均值为 153229-346176Nm³/h，2024、2025 年窑尾在线监测，窑尾排气筒烟气月平均最大排气量分别为 331070Nm³/h、284252Nm³/h，另根据 2025 年底进行的 NO_x 超低排放改造，设计废气量为 395398Nm³/h，本次评价废气量取最大值，最终确定窑尾废气量为 395398Nm³/h，水泥厂烟囱高度 118m，内径 5.3m，烟温 120℃。

（2）颗粒物

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料显示，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。因此本项目建成运营后，颗粒物排放浓度及排放量不会发生明显变化。根据 2024、2025 年窑尾在线监测，窑尾排气筒颗粒物排放浓度为 2.11-8.67mg/m³，颗粒物排放浓度均能满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）（颗粒物 30mg/m³）的排放限值要求，颗粒物排放量取水泥窑窑尾 2024、2025 年排放浓度最大值，排放量为 21.6t/a、3.0kg/h，排放浓度为 7.59mg/m³。

（3）SO₂

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料显示：“原料带入的易挥发性硫化物是造成SO₂排放的主要根源，从高温区投入水泥窑的废物中的S元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中SO₂的排放无直接关系。”水泥厂在熟料烧成过程中，水泥厂窑尾选用了新型分解炉和六级高效低阻型旋风预热器系统，分解炉内燃烧温度900~1100℃，在此温度下，其生料中大部分的CaCO₃分解为CaO，CaO（还有少量R₂O）有较强的吸硫作用，即使有部分废气不经分解炉而进入旋风预热器系统，但气固两相充分接触，固相中有相当数量的粉状CaO，使废气中SO₂大多被吸收，泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧产生形成CaSO₄（RaSO₄）固定在水泥熟料中。一般吸硫率≥98%，而进入立磨废气中的SO₂，被废气中的水汽与生料粉表面吸收，

按窑系统的综合吸硫率按98%计算。因此随气体排放到大气中的SO₂是非常低的。

根据 2024、2025 年窑尾在线监测数据，窑尾排气筒 SO₂ 排放浓度为 15.42-28.03mg/m³，SO₂ 排放浓度均能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）（SO₂200mg/m³）的排放限值要求，在线监控排放量较低，本次现有工程采用硫平衡计算，根据现有工程硫平衡，排放量为 120.06t/a、16.68kg/h。

根据硫平衡，本项目建成后 SO₂ 排放量为 116.46t/a，16.18kg/h，排放浓度 40.92mg/m³。本项目建成后窑尾废气中 SO₂ 外排量较本项目建成前 SO₂ 排放量减少了 3.6t/a。

（4）NO_x

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，水泥窑协同综合利用固体废物过程中，NO_x的产生主要来源于大量空气中的 N₂，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO₂ 的量不到混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO_x；燃料型 NO_x。水泥生产中，热力型 NO_x 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO_x 含量多少与窑内温度，通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，生成量就多。从 NO_x 的产生来源分析来看，NO_x 的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。综合考虑，本项目建成后，NO_x 排放量按不变考虑。

根据 2024、2025 年窑尾在线监测数据，窑尾排气筒 NO_x 排放浓度为 251.43-329.05mg/m³，NO_x 排放浓度均能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）（NO_x400mg/m³）的排放限值要求，昆明崇德水泥有限公司于 2025 年底进行了 NO_x 超低排放改造，在现有 SNCR 脱硝装置的基础上新建一套 SCR 脱硝装置，改造后采用了 SNCR+SCR 联合脱硝（即：NO_x≤50mg/Nm³），根据《昆明崇德水泥有限公司窑尾烟气氮氧化物超低排放改造项目（SCR 系统）效果评估报告》，改造后 NO_x 排放浓度为 10-28mg/m³ 之间，本次环评考虑最大不利因素，则本项目建成前后排放浓度均按照标准值 50mg/Nm³ 考虑，则窑尾废气中 NO_x 排放量为 142.34t/a、19.77kg/h。

（5）NH₃

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

昆明崇德水泥有限公司于 2025 年底进行了 NO_x 超低排放改造，在现有 SNCR 脱硝装置的基础上新建一套 SCR 脱硝装置，改造后采用了 SNCR+SCR 联合脱硝，根据《昆明崇德水泥有限公司窑尾烟气氮氧化物超低排放改造项目（SCR 系统）效果评估报告》，改造后 NH_3 排放浓度为 $1.79\text{--}2.16\text{mg/m}^3$ 之间，本次环评考虑最大不利因素，本项目建成后排放浓度按照标准值 5mg/Nm^3 考虑，则本项目建成前后排放量为 14.23t/a 、 1.98kg/h 。

（6）HCl

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明：“水泥窑产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境和可以中和绝大部分的 HCl”。根据反应机理，由于水泥窑中具有碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl_2 随熟料带出窑外。通常情况下，97% 以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

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

本次现有工程采用氯平衡计算，根据现有工程氯平衡，排放量为 16.11t/a 、 2.24kg/h ，排放浓度约为 5.67mg/m^3 ；根据本项目建成后氯平衡，建成后窑尾的 HCl 排放量为 18.03t/a 、 2.5kg/h ，排放浓度约为 6.32mg/m^3 ，较本项目建成前 HCl

排放量增加了 1.92t/a。

(7) HF

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明和《水泥窑协同处置危险废物污染物控制标准》编制说明等相关资料，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自原燃料，以及含氟矿化剂（ CaF_2 ）。含氟原燃料在烧成过程中形成的 HF 会与 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙固熔于熟料中，95%以上的 F 元素会固熔于熟料中，剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中，极少部分随尾气排放。

本次现有工程采用氟平衡计算，根据现有工程氟平衡，排放量为 1.07t/a、0.149kg/h，排放浓度约为 0.38mg/m³；根据本项目建成后氟平衡，建成后窑尾的 HF 排放量为 1.09t/a、0.151kg/h，排放浓度约为 0.38mg/m³，较本项目建成前 HF 排放量增加了 0.02t/a。

(8) 二噁英类

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的含二噁英类会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。水泥窑是否焚烧固体废物并不影响二噁英的排放浓度，而主要是决定于水泥窑本身的设计和运行管理水平。

本次环评集了云南省内水泥窑协同处置的验收监测或自行监测，包括本项目现有工程、华新水泥股份有限公司旗下公司及其他水泥厂，监测结果详见下表。

表 4-5 二噁英类比检测结果表

水泥厂名称	水泥窑规模	协同类型	监测类型	监测结果 (ngTEQ/Nm ³)
昆明崇德水泥有限公司（华新水泥）	4000t/d	一般工业固废、无机污染物土	验收监测	0.0048-0.01
华新水泥（昆明东川）有限公司	2000t/d		自行监测	0.01-0.02
华新水泥（富明）有限公司	2000t/d		自行监测	0.00047-0.001
宜良红狮环保科技有限公司	2 条 4000t/d	一般工业固废、危废	验收监测	0.008-0.013
玉溪诺客环保科技有限公司	4000t/d	一般工业固废、无机污染物土	验收监测	0.017-0.061

根据收集的上述监测报告，二噁英排放浓度均低于标准限制，保守取值本环

评按二噁英排放限值取值 0.1ngTEQ/Nm^3 ，则窑尾二噁英排放速率为 0.04TEQmg/h 、排放量为 288TEQmg/a 。满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 标准限值，即：二噁英 $\leq 0.1\text{ngTEQ/Nm}^3$ 。

（9）重金属

根据项目处置的各类固体废弃物中重金属属性进行分析，重金属经水泥窑协同处置后去向分为：部分进入熟料、部分进入烟气和窑灰中。故本次评价重金属去向考虑为进入熟料、进入大气两部分。

根据重金属平衡核算，入窑处置的一般固废以及水泥厂燃料、生料中重金属入窑煅烧，通过水泥窑特殊的碱性中和固化后，少部分进入烟气排放，本项目水泥窑各重金属物料产排情况见“重金属平衡表”。

依托的水泥窑尾废气排气筒参数见下表。

表 4-6 窑尾有组织废气排放治理情况及参数

产污环节	排气筒编号	治理设施	排气筒内径 m	排气筒高度 m	温度 $^{\circ}\text{C}$	类型	地理坐标
窑尾废气排口	DA011	低氮燃烧+碱性环境+（SNCR+SCR联合脱硝）+余热锅炉+布袋除尘	5.3	118	120	主要排放口	E 102°30'48.79" N 25°29'26.98"

本次协同处置后污染物排放情况详见下表。

表 4-7 窑尾有组织废气产排情况一览表

排放源	废气量 (Nm³/h)	污染物	治理措施	治理效率 %	污染物排放			执行标准 (mg/m³)	达标情况
					排放浓度 (mg/m³)	排放量			
						kg/h	t/a		
窑尾排口	395398	烟尘	低氮燃烧+高温+碱性环境+SNCR+冷却（余热锅炉）+布袋除尘，为可行技术	99.9	7.59	3	21.6	30	达标
		SO₂		98	40.92	16.18	116.46	200	达标
		NOₓ		60	50	19.77	142.34	400	达标
		NH₃		0	5	1.98	14.23	10	达标
		HCl		97	6.32	2.5	18.03	10	达标
		HF		99.75	0.38	0.151	1.09	1.0	达标
		Hg		10	0.036	1.44E-02	103.43kg/a	0.05	达标
		Tl		90	0.36	9.17E-02	660.02kg/a	Pb+Cd+Tl+As ＜1.0	达标
		Cd		99		1.65E-04	1.19kg/a		
		Pb		99		4.71E-02	339.43kg/a		
		As		99		3.97E-03	28.55kg/a		
		Be		99.9	0.013	1.39E-06	0.01kg/a	Be+Cr+Sb +Cu+Mn+ Sn+Co+Ni+V ＜0.5	达标
		Cr		99.9		8.75E-05	0.63kg/a		
		Sn		99.9		6.94E-06	0.05kg/a		
		Sb		99		4.10E-03	29.55kg/a		
		Cu		99.9		5.83E-05	0.42kg/a		

		Co		99.9		1.11E-05	0.08kg/a		
		Mn		99.9		5.67E-04	4.08kg/a		
		Ni		99.9		2.78E-05	0.2kg/a		
		V		99.9		1.10E-04	0.79kg/a		
		二噁英类		0	0.1ngTEQ/Nm ³	4.0×10 ⁻⁸ kg TEQ/h	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	0.1 ngTEQ/Nm ³	达标

经核算，窑尾烟气中污染因子烟尘、SO₂、NO_x、NH₃ 满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 1 排放限值；HCl、HF、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Cu+Co+Mn+Ni+V 等排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）限值。

1.1.4 本项目建成前后污染物变化情况

根据依托工程及本项目污染物核算，本项目实施后昆明崇德水泥有限公司污染物排放变化情况如下表：

表 4-8 窑尾废气污染物变化情况一览表

污染物	依托工程排放量排放量（t/a）	本项目实施后排放量（t/a）	增减量（t/a）
烟尘	21.6	21.6	0
SO ₂	120.06	116.46	-3.6
NO _x	142.34	142.34	0
氨	14.23	14.23	0
HCl	16.11	18.03	1.92
HF	1.07	1.09	0.02
汞及其化合物	103.37kg/a	103.43kg/a	0.06kg/a
铊及其化合物	656.24kg/a	660.02kg/a	3.78kg/a
镉及其化合物	1.19kg/a	1.19kg/a	0
铅及其化合物	316.08kg/a	339.43kg/a	23.35kg/a
砷及其化合物	28.09kg/a	28.55kg/a	0.46kg/a
铍及其化合物	0.01kg/a	0.01kg/a	0
铬及其化合物	0.81kg/a	0.63kg/a	-0.18kg/a
锡及其化合物	0.05kg/a	0.05kg/a	0
锑及其化合物	30.52kg/a	29.55kg/a	-0.97kg/a
铜及其化合物	0.3kg/a	0.42kg/a	0.12kg/a
钴及其化合物	0.08kg/a	0.08kg/a	0
锰及其化合物	4.99kg/a	4.08kg/a	-0.91kg/a
镍及其化合物	0.18kg/a	0.2kg/a	0.02kg/a
钒及其化合物	0.91kg/a	0.79kg/a	-0.12kg/a
二噁英	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	0

表 4-9 全厂废气污染物变化情况一览表

污染物	依托工程排放量排放量（t/a）	本项目实施后排放量（t/a）	增减量（t/a）
有组织颗粒物	60.02	60.87	0.85
无组织颗粒物	36	36.245	0.245
SO ₂	120.06	116.46	-3.6
NO _x	142.34	142.34	0
氨	14.23	14.23	0
HCl	16.11	18.03	1.92
HF	1.07	1.09	0.02
汞及其化合物	103.37kg/a	103.43kg/a	0.06kg/a

铊及其化合物	656.24kg/a	660.02kg/a	3.78kg/a
镉及其化合物	1.19kg/a	1.19kg/a	0
铅及其化合物	316.08kg/a	339.43kg/a	23.35kg/a
砷及其化合物	28.09kg/a	28.55kg/a	0.46kg/a
铍及其化合物	0.01kg/a	0.01kg/a	0
铬及其化合物	0.81kg/a	0.63kg/a	-0.18kg/a
锡及其化合物	0.05kg/a	0.05kg/a	0
锑及其化合物	30.52kg/a	29.55kg/a	-0.97kg/a
铜及其化合物	0.3kg/a	0.42kg/a	0.12kg/a
钴及其化合物	0.08kg/a	0.08kg/a	0
锰及其化合物	4.99kg/a	4.08kg/a	-0.91kg/a
镍及其化合物	0.18kg/a	0.2kg/a	0.02kg/a
钒及其化合物	0.91kg/a	0.79kg/a	-0.12kg/a
二噁英	2.88×10^{-7} t TEQ/a	2.88×10^{-7} t TEQ/a	0
VOCs	0	1.14	1.14

1.2 非正常排放设计

本次评价非正常排放情形主要考虑水泥窑窑尾废气布袋除尘器除尘效率下降、有机污染土储存车间活性炭吸附装置效率下降导致非正常排放。

（1）窑尾废气非正常排放

根据《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中 4.3.2 要求，水泥窑应保证在生产工艺波动情况下净化处理装置仍能正常运转，实现达标排放。因净化处理装置故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）：6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。因此，本项目在水泥窑开停机过程中不会处置固废，开停机的非正常工况不在此次环评中考虑。环评假定因设备故障，项目末端治理设施非正常运转导致重金属排放增加为正常排放的 10 倍，由于水泥窑窑尾系统运行情况均由中控室实时在线监控，发现异常，均会立即报警和提示，可以通过停止入窑固废投加或停窑进行检查等措施来减少废气非正常排放时间，结合项目运行控制程度，废气非正常排放时间按 2 小时计。发生在水泥窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔出现故障时，不能将温度迅速降低，致使二噁英大量合成，排放浓度增大为达标排放限值的 10 倍（即 $1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ）时作为二噁英事故工况。

综上所述，项目实施后窑尾废气非正常排放设计源强见下表。

表 4-10 窑尾非正常排放源强表

	污染物	正常排放		非正常排放	
		去除效率%	排放速率 (kg/h)	去除效率%	排放速率 (kg/h)
窑尾烟气 排口 DA011	Hg	10	1.44E-02	0	1.60E-02
	Tl	90	9.17E-02	95	4.59E-02
	Cd	99	1.65E-04	95	8.25E-04
	Pb	99	4.71E-02	95	2.36E-01
	As	99	3.97E-03	95	1.99E-02
	Cr	99.9	1.39E-06	95	6.95E-05
	Sn	99.9	8.75E-05	95	4.38E-03
	Sb	99.9	6.94E-06	95	3.47E-04
	Cu	99	4.10E-03	95	2.05E-02
	Co	99.9	5.83E-05	95	2.92E-03
	Mn	99.9	1.11E-05	95	5.55E-04
	Ni	99.9	5.67E-04	95	2.84E-02
	V	99.9	2.78E-05	95	1.39E-03
	Be	99.9	1.10E-04	95	5.50E-03
	二噁英类	0	4.0×10^{-8} kg TEQ/h	95	4.0×10^{-7} kg TEQ/h

(2) 有机污染土储存车间非正常排放

本次非正常条件设计为有机污染土储存车间有组织活性炭吸附装置出现故障，去除效率从 80%降低到 50%情况下排放。由于活性炭吸附装置运行情况均由中控室实时监控，发现异常，均会立即报警和提示，可以及时检修来减少废气非正常排放时间，结合项目运行控制程度，废气非正常排放时间按 2 小时计。非正常排放设计见下表：

表 4-11 有机污染土储存车间非正常排放源强表

排放源	非正常排放原因	事故工况	持续时间 /h	污染物	有组织排放 速率 (kg/h)
有机污染土储存车间 废气排口 (DA079)	活性炭吸附装置 出现故障	VOCs 排放量增加	2	VOCs 废 气	0.21

1.3 大气污染物环保治理措施可行性论证

对照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017)附录B、《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弃物污染控制标准》(GB30485-2013)和《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》。本项目主要大气污染物环保措施见下表。

表 4-12 本项目主要大气污染物环保措施一览表

环境 要素	排放口	污染物名称	本项目治理措施	是否为可 行技术
废气 (有)	有机污染 土进厂储	颗粒物、VOCs	设置一套负压收集系统+活性炭吸附装置	是

组织排放	存废气			
	有机污染土破碎输送废气	颗粒物、VOCs	破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为95%）收集后进入1套布袋除尘器（除尘效率为99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。皮带机廊道为密闭式廊道，设有负压抽风管道，抽风风管沿廊道铺设，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	是
	窑尾排气筒	颗粒物	高效袋式除尘器	是
		SO ₂	项目物料有机含硫量低，利用水泥窑碱性环境除硫	是
		NO _x	SNCR+SCR 联合脱硝脱硝系统还原剂选用浓度为25%的氨水，分解炉分级燃烧	是
		氨	采取提高氨水雾化效果、稳定雾化压力、选择合适的脱硝反应温度以及延长脱硝反应时间等措施，从而提高氨水反应效率和降低氨水用量	是
		HCl	源头配料控制、入窑物料成分控制、水泥窑生产过程控制，控制入窑氯元素含量不应大于0.04%，氟	是
		HF	元素含量不应大于0.5%。	是
		汞及其化合物		是
		二噁英		是
		铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As计）		是
		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）	源头配料控制、入窑物料成分控制、水泥窑生产过程控制	是
废气（无组织排放）	有机污染土进厂储存车间	颗粒物、VOCs	设置一套负压收集系统+活性炭吸附装置	是
	有机污染土破碎输送废气	颗粒物、VOCs	破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩（集气效率为95%）收集后进入1套布袋除尘器（除尘效率为99%）处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。皮带机廊道为密闭式廊道，设有负压抽风管道，抽风风管沿廊道铺设，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	是

1.4 监测要求

本项目窑尾废气目前已按照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求进行监测。本项目建成后排放口变化为新增有机污染土进厂储存废气排口，针对变化排口按以下进行监测，其余依旧按照原有监测计划进行。

表 4-10 废气监测计划情况表

监测项目	监测点位	监测频率	执行标准
非甲烷总烃	有机污染土进厂储存废气排口	半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标准限值
颗粒物	有机污染土进厂储存废气排口	半年	《水泥工业大气污染物排放标准》

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物		水泥窑尾排口	自动监测	(GB4915-2013)
氨			季度	
氯化氢；氟化氢；汞及其化合物；铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As 计）；铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、钒及其化合物（以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计），总有机碳（TOC）		水泥窑尾排口	半年	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)
二噁英			每年	
厂界无组织废气	颗粒物	厂界四周	季度	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)
	氨		季度	
	非甲烷总烃		季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准限值
	非甲烷总烃	有机污染土进厂储存车间及破碎车间外	季度	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)

废气排放口必须按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 1617-1996）设立采样孔和采样平台。在废气排放筒应设置便于采样、监测的永久性采样口和采样监测平台，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。

1.5 影响预测分析

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染类）》（试行），本项目排放的废气中含有毒有害物质二噁英，且水泥厂厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标，因此，大气评价需设专项评价。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目经估算模式预测后，大气评价等级为二级，其专项评价内容见附件大气环境影响专项评价。

1.6 大气环境影响分析结论

根据大气环境影响专项评价估算模式，项目各排放源最大落地浓度均远小于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值（2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日执行过渡阶段浓度限值,2031 年 1 月 1 日起执行基本项目浓度限值）及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 表 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值，项目废气对周围环境空气影响较小。本评价认为项目对大气环境的影响可以接受。

2、废水

2.1 废水产生情况

本工程生产、生活、消防水源利用厂内现有供水系统，现有供水能力能够满足本项目的用水需求。

（1）生产工艺废水

本项目生产过程中不使用水，不进行车辆冲洗和地面冲洗，因此无生产工艺废水产生。

（2）生活污水

员工在厂内调配，不新增劳动定员，项目职工住宿依托水泥厂现有生活区，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排。现有生活污水经污水处理系统处理达到（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 城市生活杂用水水质》后回用，不外排。

（3）化验废水

本次新增用水为化验室废水，本项目建成后化验频次增加，化验室用水量增加。本项目一般工业固废每天按照进厂批次每天采样 1 次，约为每天 50 个样品，化验室用水量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 90% 计，则废水产生量为 $0.09\text{m}^3/\text{d}$ 、 $27.9\text{m}^3/\text{a}$ 。这部分化验室废水主要是样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液为主，含重金属，属于危险废液，依托现有化验室收集设施收集后委托有资质的单位处置。

2.2 水环境影响分析

生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用不外排，化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集化验废水后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处置。水泥厂已建设完成雨污分流系统，设置 1 个 400m^3 的初期雨水池收集初期雨水，收集处理后回用，不外排。项目废水均不外排，对环境影响小。

2.3 废水污染源监测计划

本项目位于昆明崇德水泥有限公司水泥厂内，水泥厂已按照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）要求进行了监测，本项目不再制定废水

监测计划，按照现有水泥厂监测计划进行。水泥厂废水监测计划及要求见下表：

表4-13 水泥厂废水监测计划表

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	监测规范
废水	污水处理站进出口	pH、溶解氧、总氯、浊度、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、臭、BOD ₅ 、石油类、溶解性总固体、色度、铁、锰、大肠埃希氏菌	每季度监测 1 次	按照国家相关监测技术规范执

3、噪声

3.1 噪声源强

本项目新增噪声源主要为破碎机、球磨机、旋风筒、各类风机噪声，项目噪声设备主要采用厂房隔声、基础减振等方式降低噪声强度，本项目噪声源均为室内噪声源。其主要噪声源及声压级见下表。

表 4-14 本项目噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离 /m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	破碎车间	破碎机	95	项目噪声设备主要采用厂房隔声、基础减振	179	203	1871	12	88	全时段	15	80	1m
2		除尘风机	90		178	198	1871	12	83	全时段	15	75	1m
3	球磨车间	球磨机	95		-24	-137	1891	19	88	全时段	15	80	1m
4		旋风筒	90		-35	-142	1891	19	83	全时段	15	75	1m
5		球磨系统风机	90		-31	-152	1891	19	83	全时段	15	75	1m
6		罗茨风机	90		-29	-133	1891	19	83	全时段	15	75	1m
7	固废储存车间	活性炭废气处理风机	90		241	177	1871	21	83	全时段	15	75	1m

3.2 预测结果

本次环境噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)

中推荐的噪声预测模式。预测软件为由北京尚云开发制作并拥有全部版权的EIAProN2021，预测软件版本号：2.5.246。

本项目位于昆明崇德水泥有限公司水泥厂内，本评价噪声预测考虑水泥厂原有噪声源及本项目新增噪声源进行叠加预测，原有噪声源选取水泥厂 2025 年 4 个季度噪声监测最大值，本项目噪声对水泥厂厂界的影响预测结果见下表。

表 4-15 噪声预测结果 单位：Leq[dB (A)]

点位	现状值		本工程贡献值	预测值		标准限值		达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	58	48	38.27	58.05	48.44	65	55	达标
南厂界	59	48	36.87	59.03	48.32	65	55	达标
西厂界	58	48	36.44	58.03	48.29	65	55	达标
北厂界	57	48	37.25	57.05	48.35	65	55	达标

由上表可知，经距离衰减后叠加，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。厂区厂界周围 200m 范围内无声环境敏感目标。

3.3 噪声防治措施

厂区厂界周围 200m 范围内无声环境敏感目标，为进一步降低项目运行时噪声的影响，本环评提出以下防治措施：

- （1）选用低噪声设备；
- （2）对设备进行定期维修，保持设备良好的运转状态，降低噪声。

综上所述，本项目高噪声设备等机械噪声采取相应的降噪、减震等措施后能达标排放，项目运行对声环境影响较小。

3.3 监测要求

本项目位于昆明崇德水泥有限公司水泥厂内，水泥厂已按照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）要求进行了监测，本项目不再制定噪声监测计划，按照现有水泥厂监测计划进行。水泥厂噪声监测计划及要求见下表：

表4-16 水泥厂噪声监测计划表

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	监测规范
噪声	水泥厂厂界四周墙外 1m	等效声级Leq (A)	每季度监测 1 次	按照国家相关监测技术规范执行

4、固废

本项目不新增员工，由水泥厂内部调配，因此本项目不新增生活垃圾。主要

固废为机修过程废机油、除尘灰、废活性炭、废布袋、球磨机废钢球。

4.1 固废产排情况

(1) 生活垃圾

本项目员工在水泥厂内调配，不新增劳动定员，项目职工住宿依托水泥厂现有生活区，生活垃圾依托水泥厂生活垃圾桶收集后委托环卫部门清运处置。

(2) 除尘灰

有机污染土破碎阶段布袋除尘灰为一般固废，根据源强核算，布袋除尘器收集粉尘为 29.63t/a，与破碎后的污染土一同进入分解炉燃烧。

(3) 球磨机废钢球

球磨机废钢球产生量为 50t/a，收集后作为废钢外售。

(4) 布袋除尘器废布袋

本项目布袋除尘设备产生 0.1t/a 废布袋属于一般固废，由厂家更换时带走回收利用。

(5) 废活性炭

本项目采用活性炭吸附净化装置处理储存车间有机废气，活性炭每年更换 1 次。废活性炭产生量为 2.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），收集后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库内，定期委托有资质单位处置。

(6) 废机油

项目生产过程中，生产设备会定期更换机油，根据建设单位提供资料，废机油产生量约 0.01t/a，危废编号 HW08，废物代码 900-249-08。废机油暂存水泥厂已建危险废物贮存库，委托有资质单位处置。

本项目固废产生及处置情况详见下表。

表4-17 本项目固体废物产生及处置情况表

产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名	物理性状	产生量(t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量(t/a)	处置率
除尘系统	除尘灰	一般工业固体废物	/	固态	29.63	即清即用	返回生产线	29.63	100%

球磨机	废钢球	一般工业固体废物	/	固态	50	暂存点	外售	50	100%
布袋除尘器	废布袋	一般工业固体废物	/	固态	0.1	暂存点	厂家回收	0.1	100%
污染土储存库吸附装置	废活性炭	危险废物 HW49-900-039-49	/	固态	2.5	危险废物 贮存库	委托有资质 单位回收	2.5	100%
机修、维护设备	废机油	危险废物 HW08-900-249-08	/	固态	0.01	危险废物 贮存库	委托有资质 单位回收	0.01	100%

综上，本项目各项固体废物均可得到合理有效处置，处理率达 100%，对周围环境影响小。

4.2 现有固体废物暂存间防渗情况

根据调查，有机污染土储存车间地面已铺设一层 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜并硬化，防渗性能均满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和 $Mb \geq 1.5\text{m}$ 的要求。

本项目依托水泥厂已建成的危险废物贮存库，占地面积 40m²，危险废物贮存库防渗结构为 2m 粘土+HDPE（2mm）+水泥硬化，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，配设必要的防风、防雨、防晒措施，并设立明显废物标识，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。目前该危险废物贮存库剩余堆存容积，完全能够满足本项目行车检修过程中产生的废油 0.01t/a 的暂存需求。

4.3 管理要求

本项目运行期在厂内主要暂存的固体废物包括一般工业固废及危险废物，收集、贮存要求如下：

（1）本项目产生的一般固废为收尘灰、废钢球、废布袋、生活垃圾等。收尘灰经收集后回用于生产线，不外排；生活垃圾污与厂区水处理厂污泥经收集后委托当地环卫部门定期清运，一般固废贮存采取防风防雨防晒措施、各类固废应分类收集、张贴环保图形标志，设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；建设单位应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，建立健全一般固废产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立固体废物管理台账，如实记录产生一般工业固废的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现一般工业固体废物可追溯、可查询。

(2) 本项目拟处置有机污染土暂存车间均铺设 HDPE 膜并进行硬化, 防渗性能均满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和 $M_b \geq 1.5\text{m}$ 的要求, 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 要求。

(3) 危险废物贮存库管理须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关要求, 根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径, 采取必要的防风、防晒、防雨、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施; 应设立危险废物标识牌, 并建立管理台账及转运联单制度。

所有危险废物都必须储存于容器中, 密器应加盖密闭, 存放地面必须硬化。不相容的危险废物不能堆放在一起。

危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均做好危险废物情况的记录台帐, 台帐上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库时间及接收单位名称。废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。危险废物贮存设施必须按 HJ1276-2022 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具, 并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物, 一律按危险废物处理。

危废暂存中必须定期对暂存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查、发现破损应及时采取措施清理更换; 要求建设单位委托有资质的单位定期进行及时清运处置, 并与其签订处置协议综上所述, 项目运营期产生的所有固体废弃物均得到妥善处置, 去向明确, 处置率达 100%, 对周围环境的影响较小。

5、地下水、土壤

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), 土壤不开展专项评价。经调查, 本项目周边不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区, 根据要求, 项目地下水不设专项评价。因此, 本项目地下水和土壤不开展专项评价。主要分析地下水、土壤污染源和污染物类型和污染途径, 并提出对应的分区防渗措施及跟踪监测要求。

5.1 地下水影响分析

本项目水泥窑协同处置有机污染土，本项目无生产废水产生。本项目在水泥厂现有原料堆棚及空地进行建设，水泥厂原料堆场在建设过程中已按要求进行防渗，满足相关防渗要求，本项目的建设对地下水影响较小。

本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水、土壤污染防治。本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目，依托厂区现有堆棚储存有机污染土。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），本项目按照Ⅱ类场技术要求对拟处置固废进行防渗，应满足以下要求：

①人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。

②粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等级以上隔水效力。

表4-17 项目分区防渗情况

项目场地	防渗技术要求	现有防渗措施	是否满足要求
有机污染土储存车间	防渗性能应满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	地面已铺设一层 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜并硬化	已满足
粉磨烘干车间	等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照 GB16889 执行	已采取夯实黏土层、在上层浇筑 15-20cm 厚度的 C30 抗渗混凝土进行硬化的措施。	已满足
危废暂存间	防渗性能均满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和 $M_b \geq 1.5\text{m}$ 的要求	2m 粘土+HDPE (2mm) + 水泥硬化	已满足
厂区其他区域	一般地面硬化	一般混凝土地面硬化	已满足

根据现场调查及资料收集，现有固废储存车间已进行防渗措施，防渗性能均满足本次拟处置一般工业固废储存车间防渗要求，即等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

水泥厂现有已设置一个地下水监测点，监测点为水泥厂西北侧小平坝地下水泉点，位于地下水所在区下游，能满足本项目要求，本次不在单独制定监测计划，水泥厂现有地下水跟踪监测计划内容如下：

表4-18 地下水跟踪监测点位

监测点位	监测因子	监测频次
------	------	------

项目西北侧小平坝地下水泉点	pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、耗氧量、氨氮、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、铍、锑、镍、钴、钼、铈；八大离子（K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）	每季度采样一次
5.2 土壤影响		
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），土壤不开展专项评价。分析土壤污染源、污染物类型和污染途径，按照分区防控要求提出相应的防控措施，并根据分析结果提出跟踪监测要求。		
5.2.1 影响途径及分析		
本项目为水泥窑协同处置一般固废项目，根据项目工程分析可知，项目营运期土壤影响源主要为窑尾烟气含有的微量重金属、二噁英沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为10年以上，有可能污染土壤。		
5.2.2 大气沉降预测与评价		
（1）预测因子		
本项目评价根据项目特点及排放情况选取汞、砷、镉、铜、铬、铅、镍、铈、锡、锑、铍、钒、锰、钴、二噁英作为预测因子，其中铈、锡、锑、铍、钒、锰、钴、二噁英无《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）评价标准值，因此本次预测无评价标准的仅预测其贡献值叠加背景值。		
（2）预测方法		
本项目的土壤预测方法采用导则推介的计算公式，如下：		
$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$		
式中：△S—单位质量表层土壤中某种物质的增量，（g/kg）；		
I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；		
L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量，g；		
R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，g；		
P_b—表层土壤容重，kg/m³；		

A —预测评价范围, m^2 ;

D —表层土壤深度, 一般取 0.2m。

n —持续年份, a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算。

$$S=S_b+\Delta S$$

式中: S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值, mg/kg ; 本次环评取农用地现状监测的最大值。

S —单位质量土壤中某种物质的预测值, mg/kg 。

(2) 预测参数

根据工程分析, 本次预测参数详见下表。

表 4-18 本项目土壤环境预测参数一览表

参数名称	取值	备注
I_s	详见下表	假设项目每年排放的重金属及二噁英全部沉降至土壤中
L_s	0 g	根据导则, 涉及大气沉降影响的, 可不考虑输出
R_s	0 g	根据导则, 涉及大气沉降影响的, 可不考虑输出
P_b	$1300kg/m^3$	/
A	$5722650m^2$	项目占地及项目厂界外延 1.0km 圆形区域范围
D	0.2m	耕作层土壤深度
n	1a、5a、10a、20a、30a	项目服务年限 30a

表 4-19 污染物排放量

污染物	排放量
汞及其化合物	103.43kg/a
铊及其化合物	660.02kg/a
镉及其化合物	1.19kg/a
铅及其化合物	339.43kg/a
砷及其化合物	28.55kg/a
铍及其化合物	0.01kg/a
铬及其化合物	0.63kg/a
锡及其化合物	0.05kg/a
锑及其化合物	29.55kg/a
铜及其化合物	0.42kg/a
钴及其化合物	0.08kg/a
锰及其化合物	4.08kg/a
镍及其化合物	0.2kg/a
钒及其化合物	0.79kg/a
二噁英	$2.88 \times 10^{-7} t TEQ/a$

(3) 预测结果

根据以上预测公式及参数, 项目排放的特征污染物对土壤的预测结果如下:

表 4-20 对土壤的影响结果一览表 单位:mg/kg

年限	第 1 年	第 5 年	第 10 年	第 20 年	第 30 年
----	-------	-------	--------	--------	--------

	汞及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	6.26E-05	3.13E-04	6.26E-04	9.39E-04	1.88E-03
		现状值 (mg/kg)	0.051				
		预测值 (mg/kg)	0.0510626	0.051313	0.051626	0.051939	0.05288
		农用地标准值 (mg/kg)	2.4				
		达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
	砷及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	5.68E-06	2.84E-05	5.68E-05	8.52E-05	1.70E-04
		现状值 (mg/kg)	1				
		预测值 (mg/kg)	1.00000568	1.0000284	1.0000568	1.0000852	1.00017
		农用地标准值 (mg/kg)	/				
		达标判断	/	/	/	/	/
	镉及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	7.70E-07	3.85E-06	7.70E-06	1.16E-05	2.31E-05
		现状值 (mg/kg)	0.19				
		预测值 (mg/kg)	0.19000077	0.19000385	0.1900077	0.1900116	0.1900231
		农用地标准值 (mg/kg)	0.3				
		达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
	铅及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	7.06E-06	3.53E-05	7.06E-05	1.06E-04	2.12E-04
		现状值 (mg/kg)	12.4				
		预测值 (mg/kg)	12.40000706	12.4000353	12.4000706	12.400106	12.400212
		农用地标准值 (mg/kg)	120				
		达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
	锑及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	7.12E-06	3.56E-05	7.12E-05	1.07E-04	2.14E-04
		现状值 (mg/kg)	9.66				
		预测值 (mg/kg)	9.66000712	9.6600356	9.6600712	9.660107	9.660214
		农用地标准值 (mg/kg)	30				
		达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
	铍及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	3.70E-08	1.85E-07	3.70E-07	5.55E-07	1.11E-06
		现状值 (mg/kg)	0.87				
		预测值 (mg/kg)	0.870000037	0.870000185	0.87000037	0.870000555	0.87000111
		农用地标准值 (mg/kg)	/				
		达标判断	/	/	/	/	/
	铬及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	6.69E-08	3.35E-07	6.69E-07	1.00E-06	2.01E-06
		现状值 (mg/kg)	84				
		预测值 (mg/kg)	84.00000007	84.00000034	84.00000067	84.000001	84.00000201
		农用地标准值 (mg/kg)	200				
		达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
	锡及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	9.25E-09	4.63E-08	9.25E-08	1.39E-07	2.78E-07
		现状值 (mg/kg)	10				
		预测值 (mg/kg)	10.00000001	10.00000005	10.00000009	10.00000014	10.00000028
		农用地标准值 (mg/kg)	/				
		达标判断	/	/	/	/	/
	锆及其化合物	贡献值(ΔS)(mg/kg)	6.16E-06	3.08E-05	6.16E-05	9.24E-05	1.85E-04
		现状值 (mg/kg)	0.88				
		预测值 (mg/kg)	0.88000616	0.8800308	0.8800616	0.8800924	0.880185
		农用地标准值 (mg/kg)	/				
		达标判断					

	达标判断	/	/	/	/	/
铜及其化合物	贡献值(△S)(mg/kg)	1.48E-07	7.40E-07	1.48E-06	2.22E-06	4.44E-06
	现状值(mg/kg)	52				
	预测值(mg/kg)	52.00000015	52.00000074	52.00000148	52.00000222	52.00000444
	农用地标准值(mg/kg)	100				
	达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
钴及其化合物	贡献值(△S)(mg/kg)	2.56E-08	1.28E-07	2.56E-07	3.84E-07	7.67E-07
	现状值(mg/kg)	10				
	预测值(mg/kg)	10.00000003	10.00000013	10.00000026	10.00000038	10.00000077
	农用地标准值(mg/kg)	/				
	达标判断	/	/	/	/	/
锰及其化合物	贡献值(△S)(mg/kg)	2.42E-06	1.21E-05	2.42E-05	3.62E-05	7.25E-05
	现状值(mg/kg)	92				
	预测值(mg/kg)	92.00000242	92.0000121	92.0000242	92.0000362	92.0000725
	农用地标准值(mg/kg)	/				
	达标判断	/	/	/	/	/
镍及其化合物	贡献值(△S)(mg/kg)	1.18E-07	5.91E-07	1.18E-06	1.77E-06	3.54E-06
	现状值(mg/kg)	56				
	预测值(mg/kg)	56.00000012	56.00000059	56.00000118	56.00000177	56.00000354
	农用地标准值(mg/kg)	100				
	达标判断	达标	达标	达标	达标	达标
钒及其化合物	贡献值(△S)(mg/kg)	6.91E-07	3.45E-06	6.91E-06	1.04E-05	2.07E-05
	现状值(mg/kg)	70				
	预测值(mg/kg)	70.00000069	70.00000345	70.00000691	70.0000104	70.0000207
	农用地标准值(mg/kg)	/				
	达标判断	/	/	/	/	/
二噁英	贡献值(△S)(ng/kg)	0.00015	0.000748	0.001497	0.002245	0.00449
	现状值(ng/kg)	1.9				
	预测值(ng/kg)	1.90015	1.900748	1.901497	1.902245	1.90449
	农用地标准值(ng/kg)	/				
	达标判断	/	/	/	/	/

根据预测结果，在 30 年后，水泥厂外土壤中的铅、铬、砷、汞、镉、镍、铜满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值及管控值；铊、锡、锑、铍、钒、锰、钴、二噁英贡献值较小，对周边土壤影响较小。

5.2.3 土壤污染防治措施

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：选用合格的生产原料，从源头上控制土壤污染物的产生。

(2) 末端控制措施：项目尾气达标排放，减少废气中的污染物排放。

(3) 污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤，并使污染得到治理。

(5) 绿化措施：合理利用项目区的空余空间，加强项目区的绿化。

5.2.4 土壤环境监测计划

昆明崇德水泥有限公司已制定土壤监测点，本次不在单独制定土壤监测计划，水泥厂现有土壤跟踪监测计划如下：

表 4-21 现有水泥厂土壤环境跟踪监测方案

监测点位	监测项目	监测频次
1#固废储存车间旁（本次改造利用储库）、污水处理站旁未硬化区域	pH、汞、砷、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、钒、二噁英	1次/年

6、生态

项目在现有水泥厂内建设，不新增占地，根据现场踏勘，项目所在地主要为山坡地，区域内植被一般，项目区界外存在旱作耕地，种植有玉米、小麦等农作物。评价区域内生物多样性较好。区域受人群活动影响，未发现国家和省级重点保护的珍稀濒危动物。生产过程中，项目会产生并排放一定量的粉尘、二氧化硫、氮氧化物、重金属化合物和二噁英等大气污染物，对项目区旁种植的玉米、小麦等农作物可能存在影响，本项目产生的大气污染物都能达标排放，对周围农作物的影响较小，在可接受范围内。

7、环境风险

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，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要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 环境风险识别

本项目为水泥窑协同处置有机污染土项目。根据《建设项目环境风险评价技

术导则》（HJ169-2018），本项目协同处置的固体废物均为一般工业固废，经识别，主要涉及的风险物质为设备机修产生的少量废机油、窑尾在线的二氧化硫、氯化氢及重金属。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，Q按下式进行计算：

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

式中：q1、q2....qn—每种危险物质最大存在总量（t）。

Q1、Q2Qn—每种物质的临界量（t）。

当<1时，该项目环境风险潜势划为I。

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

经识别，本项目设备机修产生的废机油、窑尾在线的二氧化硫、氯化氢及重金属为《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ-2018）附录 B中风险物质。

项目涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见下表。

表 4-22 Q 计算表

储存场所	贮存设施	状态	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 /在线量 qn(t)	临界量 (Qn/t)	该种危险物 质 Q 值
危废间	贮存区	液态	废机油	/	0.01	2500	4.00E-06
窑尾 烟气	窑尾	气 态/ 颗 粒 物	SO ₂	7446-09-5	0.01618	2.5	6.47E-03
			NO ₂	10102-44-0	0.01977	1	1.98E-02
			氯化氢	7647-01-0	0.0025	2.5	1.00E-03
			HF	7664-39-3	0.000151	1	1.51E-04
			氨气	7664-41-7	0.00198	5	3.96E-04
			汞	7439-97-6	1.44E-05	0.5	2.88E-05
			铊及其化合物	/	9.17E-05	0.25	3.67E-04
			砷及其化合物	7440-38-2	3.97E-06	0.25	1.59E-05
			铬及其化合物	/	8.75E-08	0.25	3.50E-07
			锑及其化合物	/	4.10E-06	0.25	1.64E-05
			铜及其化合物	/	5.83E-08	0.25	2.33E-07
			钴及其化合物	/	1.11E-08	0.25	4.44E-08
			锰及其化合物	/	5.67E-07	0.25	2.27E-06
			镍及其化合物	/	2.78E-08	0.25	1.11E-07
			钒及其化合物	/	1.10E-07	0.25	4.40E-07
	二噁英	110-00-9	4.0E-11	2.5	1.60E-11		
合计							0.028224327
注：窑尾烟气中有害气体在线量均以 1 小时的产生量计。							

由上表可知， $Q=0.028224327<1$ ，项目环境风险潜势为 I。据此本项目环境风险评价等级为简单分析。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 要求，简单分析不设置风险评价范围。

本次评价将对本工程营运过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而有针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。结合本项目的工艺过程，本次环境风险识别范围包括生产过程所涉及物质风险识别和生产设施风险识别。

7.2 环境风险分析

（1）废机油泄漏事故

废机油由于储存容器破碎或操作不当可能泄漏，泄漏下渗对地表水、地下水、土壤造成影响，废机油遇到火源会发生火灾、爆炸事故，对人身安全及周围环境产生危害。为避免废机油泄漏对环境造成影响，废机油需桶装储存在危险废物贮存库，须规范设置危险废物贮存库，按重点防渗区要求进行防渗处理并设置围堰。

（2）废气处理系统故障导致废气泄漏

窑尾尾气中含有重金属、二噁英、氨气、HCl 等，当尾气处理系统故障，尾气超标排放或未经处理直接排入外环境将会对大气环境造成影响，沉降后则会对表层土壤造成影响。事故排放对周围大环境影响较大，因此一旦废气处理设施出现故障，须立即停产进行检修，待环保设施恢复正常运转后方可恢复生产。

（3）生产区发生火灾、爆炸

火灾、爆炸可能造成生产区固废燃烧、废气处理设施受损或故障，影响周边的大气环境、土壤环境、地表水环境和地下水环境。此外火灾、爆炸还会产生大量的 CO、CO₂、NO_x，会对大气环境产生影响，其次消防废水中含有重金属，因事故应急池故障，处置不当可能会对周边地表水环境产生影响。

7.3 环境风险事件处置措施及应急要求

（1）废机油泄漏事故对策措施

① 厂区设备维修产生的废机油经收集装桶后存放于现有已经建设的危险废物暂存间，现有危险废物贮存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023) 中的要求进行建设，并进行防渗处理。

② 现有危险废物贮存库内已建设导流沟和事故应急池（均按重点防渗区进行防渗），并配置备用收集桶，用于存装泄漏后的废机油；

③ 现有危险废物贮存库由专人进行管理，并定期进行巡检，建立危险废物台账，需转移危险废物时，已按照相关规定办理危险废物转移联单。已建立严格管理制度，可有效防止废机油泄漏造成污染环境。

（2）废气事故排放对策措施

① 加强原料来源及含量控制措施，固体废物入厂及时进行取样分析，判断固废特性是否与合同注明的固废特性一致；

② 应保证协同处置的固废量配比应满足要求，避免固废焙烧过程中产生大量的二噁英和重金属粉尘超标排放，对环境空气和周边环境敏感点造成严重影响；

③ 烟气除尘设备应定期进行检修和维护，确保除尘效率，避免除尘效率降低后导致烟气中粉尘超标排放，影响环境空气质量，对敏感目标造成严重影响；

④ 窑尾烟气已安装在线监测系统，企业应对在线监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织停炉检修，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理；

⑤ 加强对设备的维修管理，建立定期维护的人员编制和相关制度，制定严格的规范操作规程，以保证除尘设备的正常运转；当发现固废加料设施发生故障时，应及时检修，保证固废加料全过程密闭。

⑥ 项目采用 PLC 与上位机组成 DCS 系统，对协同处置控制系统中的电气设备实施控制，并对该过程的工艺参数进行监视和调节。整个电控系统由控制监控系统、固废输送系统、固废焚烧系统等组成。在水泥窑中控室设 1 台中控机，主要完成信号监测、状态指示、过程参数调节、报警、故障和重要参数的归档存储等。当设备出现故障或工艺参数不正常时，PLC 及工控机上的报警系统会发出报警，并启动报警器，操作人员按动消警按钮后切断报警器。当设备恢复正常后警报自动解除。该系统能实现自动进料，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保持密闭，窑尾分解炉投加口具有防回火功能；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，能够有效防范非正常工况对外环境的不良影响。

（3）应急处置措施

① 建立事故应急处理组织，负责污染事故的指挥和处理。制订《突发环境事件应急预案》，定期演练。

② 废机油发生泄漏后，建设单位要积极主动采取果断措施，严格控制电、火源，及时报警，特别要配合消防部门，提供相关物料的理化性质等，做好协助工作。

③ 制定岗位责任制，杜绝污染事故的发生。

④ 加强干部职工的安全教育培训，同时要储备个人防护和堵漏器材的投入，比如空气呼吸器、全封闭防化服等设施。定期发放防护用品，教育、督促个人佩戴。

（4）应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求，应当编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

7.4 风险评价结论

拟建项目主要内容为利用水泥窑协同处置一般工业固废，经辨识，项目环境风险评价等级为简要分析。项目环境风险主要来自废机油泄漏、废气处置系统故障等造成外环境污染事故。在严格落实本项目提出的环境风险防范措施落实和应急处置措施的前提下，项目的风险事故可控。

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	窑尾废气排口 (DA011)	HCl、HF、Hg、 TI+Cd+Pb+As、 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英	“低氮燃烧+碱性环境+(SNCR+SCR 联合脱硝)+余热锅炉+布袋除尘”后经高 118m、内径 5.3m 的排气筒外排。	《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》 (GB30485-2013)
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨		《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)
	有机污染土储存车间排放口 (DA079)	颗粒物	有机污染土储存车间设置一套 VOCs 负压收集系统(收集效率 90%)，收集后进入活性炭吸附装置(去除效率 80%)，收集处理达标后通过 15m 高排气筒排放。	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)
		VOCs(以非甲烷总烃计)		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准限值；厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	破碎车间无组织废气	颗粒物	破碎系统为密闭式，破碎废气经集气罩(集气效率为 95%)收集后进入 1 套布袋除尘器(除尘效率为 99%)处理后接入皮带机廊道负压抽风管道送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)
		VOCs(以非甲烷总烃计)		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准限值；厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	输送无组织废气	颗粒物	在新建皮带转载点设有 2 套小型单机布袋除尘器处理后排放至皮带廊道内，皮带机廊道设有负压抽风管道，收集的废气送入窑头冷却机高温段进行入窑焚烧处理。	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)
		VOCs(以非甲烷总烃计)		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准限值；厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS	项目不新增员工，生活污水依托水泥厂生活污水处理系统处理后回用，不外排	《城市污水再生利用城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)限值

	化验室废水	废酸、碱液，含重金属	化验室废水依托现有化验室采用塑料桶收集后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库，定期委托有资质的单位处理。	不外排
声环境	破碎机、球磨烘干机、各类风机等设备	Leq (dB (A))	采取选用低噪声设备、设置减震基础、厂房隔声等噪声防治措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值
电磁辐射	/			
固体废物	1、生活垃圾依托水泥厂生活垃圾桶收集后委托环卫部门清运处置。 2、有机污染土破碎阶段布袋除尘灰与破碎后的污染土一同进入分解炉燃烧。 3、球磨机废钢球收集后作为废钢外售。 4、布袋除尘器废布袋由厂家更换时带走回收利用。 5、废活性炭、废机油收集后暂存于水泥厂已建危险废物贮存库内，定期委托有资质单位处置。			
土壤及地下水污染防治措施	拟处置有机污染土储存车间按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行建设、防渗和管理。危险废物贮存库已按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行防渗。			
生态保护措施	建议在厂区内及周边新增绿化			
环境风险防范措施	(1) 废机油泄漏事故对策措施 ① 厂区设备维修产生的废机油经收集装桶后存放于危险废物贮存库，危险废物贮存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求进行建设，并进行防渗处理； ② 危险废物贮存库内需建设导流沟和事故应急池（均按重点防渗区进行防渗），并配置备用收集桶，用于存装泄漏后的废机油； ③ 危险废物贮存库由专人进行管理，定期进行巡检，建立危险废物台账，需转移危险废物时，必须按照相关规定办理危险废物转移联单，未经批准，不得进行转移。严格管理制度，防止废机油泄漏后污染自然环境。 (2) 废气事故排放对策措施 ① 加强原料来源及含量控制措施，固体废物入厂及时进行取样分析，判断固废特			

	性是否与合同注明的固废特性一致； ②应保证协同处置的固废量配比应满足要求，避免固废焙烧过程产生大量的二噁英和重金属粉尘超标排放，对环境空气和周边环境敏感点造成严重影响； ③ 烟气除尘设备应定期进行检修和维护，确保除尘效率，避免除尘效率降低后导致烟气中粉尘超标排放，影响环境空气质量，对敏感目标造成严重影响； ④ 窑尾烟气已安装在线监测系统，企业应对在线监测数据进行日常的统计与分析，建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织停炉检修，减少事故排放对环境的影响。对于烟气在线监测系统的故障也应当及时进行修理； ⑤ 加强对设备的维修管理，建立定期维护的人员编制和相关制度，制定严格的规范操作规程，以保证除尘设备的正常运转；当发现固废加料设施发生故障时，应及时检修，保证固废加料全过程密闭。 （3）火灾爆炸事故环境风险及防范措施 ① 总图布置应符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等有关规定，应满足生产工业要求，保证工艺流程顺畅，管线短捷，有利于生产和便于管理，同时应满足安全、卫生、环保、消防等有关标准规范的要求； ② 制定严格的操作管理制度，对员工进行安全与环保知识培训，增强安全意识和法制观念，熟知物料性能及防范应急措施。 （5）应急处置措施 ① 建立事故应急处理组织，负责污染事故的指挥和处理。制订《突发环境事件应急预案》，定期演练。 ② 制定岗位责任制，杜绝污染事故的发生。 ③加强干部职工的安全教育培训，同时要储备个人防护和堵漏器材的投入，比如空气呼吸器、全封闭防化服等设施。定期发放防护用品，教育、督促个人佩戴。
其他环境管理要求	（1）本项目拟处理的有机污染土入场要求为在入场前必须取得有资质单位出具的危险废物鉴别报告，不接收属于危险废物的固废。本项目禁止协同处置危险废物、电子废物、电池、医疗废物、腐蚀剂、爆炸物、放射性废物，固废进厂前进行成分检测，固体废物的准入评估、接收与分析等应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的相关要求。 （2）加强运行维护管理，保证正常运行。 （3）项目建设过程中必须严格执行“三同时”制度，落实环境影响报告提出的各项

	措施，加强对各污染物治理，确保各项污染物达标排放，建成后及时根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评〔2017〕4号（2017年11月20日起实施）进行竣工验收，并按照排污许可证要求定期进行监测。 （4）加强对职工的环境保护意识培训，制定严格的制定环境保护及安全管理制度，并认真贯彻落实；制定各岗位的安全操作规程，对员工定期培训。 （5）排污许可制度 项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。 （6）污染处理设施的管理制度 对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。 （7）应急预案制度 企业突发环境事件应急预案每三年更新一次，或企业生产规模，环保设施等发生重大变化需修编《突发环境事件应急预案》后报送至主管部门进行备案。。 （8）信息公开制度 根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号），建设单位应依法依规如实向社会公开项目环境信息。公开的信息内容包括企业基本信息、企业环境管理信息、污染物产生、治理与排放信息、碳排放信息、生态环境应急信息、生态环境违法信息、本年度临时环境信息依法披露情况、法律法规规定的其他环境信息等。公开的环保信息通过政府门户网站、环保局网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公布。
--	--

六、结论

本项目建设符合国家产业政策和环保政策。项目在昆明崇德水泥有限公司现有场地上建设，不新增用地，项目选址合理。项目周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。通过本项目所在地环境现状调查、污染分析、环境影响分析可知，项目在建设和生产中必须严格落实本评价及设计提出的各项环境保护措施，加强生产和环境保护管理。生产中产生的各种污染物均得到有效的治理，各污染物均达标排放，对周围环境影响较小，从环保角度分析，本项目建设可行。

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	烟粉尘（t/a）	96.02	294.44		22.515	21.6	97.115	1.095
	SO ₂ （t/a）	120.06	292.09		116.46	120.06	116.46	-3.6
	NO _x （t/a）	142.34	1240		142.34	142.34	142.34	0
	逃逸氨（t/a）	14.23			14.23	14.23	14.23	0
	HCl（t/a）	16.11			18.03	16.11	18.03	1.92
	氟化氢（t/a）	1.07			1.09	1.07	1.09	0.02
	汞及其化合物	103.37kg/a			103.43kg/a	103.37kg/a	103.43kg/a	0.06kg/a
	铅+镉+铊+砷及其化合物	1001.6kg/a			1029.19kg/a	1001.6kg/a	1029.19kg/a	27.59kg/a
	铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒及其化合物及其化合物	37.85kg/a			35.81kg/a	37.85kg/a	35.81kg/a	-2.04kg/a
	二噁英（t/a）	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a			2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	2.88×10 ⁻⁷ t TEQ/a	0
	VOCs	0			1.14	0	1.14	1.14
废水	生活污水 t/a）	0			0	0	0	0
一般工业 固体废物	收尘灰（t/a）	153635			29.63	0	153664.63	29.63
	废布袋	10			0.1	0	10.1	0.1
	废钢球	0			50	0	50	50
	生活垃圾（t/a）	39.3			0	0	39.3	0
危险废物	废机油（t/a）	2.0			0.01	0	2.01	0.01
	废活性炭（t/a）	0			2.5	0	2.5	2.5

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

大气环境影响专项评价