

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块

污染土壤项目

建设单位（盖章）：台泥(韶关)水泥有限公司

编制日期：二〇二二年五月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块污染土壤项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	蔡鑫	联系方式	137****4865
建设地点	广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内		
地理坐标	(113 度38分09.438秒, 24度29分45.442秒)		
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业--103 一般工业固体废物中的“其他”
建设性质	☐ 新建(迁建) ☐ 技改 ☐ 扩建 ☒ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	300	环保投资(万元)	300
环保投资占比(%)	100	施工工期	/
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:	用地(用海)面积(m ²)	439400
专项评价设置情况	本项目排放废气中含有重金属(铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴及其化合物), 周边500m内有三处居民点(榕树下、田心村、中伙), 需设置大气环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、选址合理性分析 本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇, 不在生态红线范围内, 且项目选址既不属于饮用水源保护区, 也不属于环境空气功能一类区、自然保护区等, 因此本项目的选址合理。 2、与《产业结构调整指导目录》相符性 根据《产业结构调整指导目录》(2019年), 本项目不属于限制类和淘汰类,		

为允许建设类项目。因此本项目符合国家产业政策。 3、“三线一单”及《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）符合性判定 “三线一单”指的是“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境质量准入负面清单”，本项目“三线一单”相符性分析见下表。 本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇，位于曲江区重点管控单元（ZH44020520002），曲江区重点管控单元执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。本项目符合环境管控单元要求（见附图五）。 （1）与《韶关市生态环境准入清单》相符性分析 根据《韶关市生态环境准入清单》，于广东省韶关市曲江区乌石镇要求如下所示：			
表1-1 曲江区重点管控单元管控要求相符性分析			
	类别	管控要求	相符性分析
区域 布局 管控		【产业/鼓励引导类】落实韶钢“厂区变园区、产区变城区”的举措，培育壮大环保产业，推进重点行业和领域绿色化改造，引导企业清洁生产。积极发展风电、光伏发电、天然气发电、氢能等清洁能源，加快充电桩建设。特钢材料：引导韶钢积极调整、优化钢铁产品结构，大力发展特殊钢、优质钢，配套珠三角和本地汽车零部件、精密模具、机械制造等装备制造产业需求。	本项目位于曲江区乌石镇，本项目属于生态保护和环境治理业项目，不属于涉及重金属重点行业的项目。本项目利用水泥窑协同处置污染土壤，为短期应急处置项目，污染土壤处置完毕后项目结束。
		【产业/限制类】引导工业项目科学布局，持续推动区域涉重金属产业结构和布局优化调整，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。	
		【产业/限制类】严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。	
		【产业/限制类】严格限制新建除热电新建除热电联产以外未达到超洁净排放的高能耗煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、焦化、有色金属冶炼、石化等高污染行业项目。	
		【生态/禁止类】生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	
		【生态/限制类】单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在25度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。单元内生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间，严格控制新增建设项目占用生态空间。一	本项目位于曲江区乌石镇，位于生态空间一般管控区，不在一般生态空间、生态红线范围内。
			相符

		般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。		
		【大气/禁止类】禁止违法露天焚烧秸秆等产生烟尘污染物质以及焚烧垃圾等产生有毒有害烟尘、恶臭气体物质的行为。	本项目不涉及。	相符
		【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。大气环境高排放重点管控区内，强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目位于曲江区乌石镇，不属于大气环境受体敏感重点管控区内，本项目属于生态保护和环境治理业项目，依托现有水泥窑处理污染土壤，不属于高能耗、高排放项目。	相符
		【大气/限制类】优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。		相符
		【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。	本项目不涉及。	相符
		【水/限制类】梅花河流域新建、改建、扩建项目氟化物和氨氮实施区域减量替代。单元内排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。	本项目不涉及。	相符
		【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目周边200m内无居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位。	相符
	能源资源利用	【能源/禁止类】城市建成区内，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。在禁燃区，禁止新建、改建、扩建使用高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等燃烧设施；禁止以任何方式燃烧生活垃圾、废旧建筑模板、废旧家具、工业固体废弃物等各类可燃废物；使用非高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，可在达到相应大气污染物排放标准并符合大气污染防治、锅炉污染治理工作要求的前提下继续使用；使用高污染燃料的，以及不能达到相应大气污染物排放标准的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，应在“禁燃区”执行时间前改造使用清洁能源或予以拆除。	本项目不在城市建成区。	相符
		【能源/限制类】原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。	本项目不涉及。	相符
		【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	本项目不涉及。	相符
		【土地资源/综合类】严格按照《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》，对区内土壤实施分类别、分用途、分阶段治理，管控区域土壤环境风险、严控新增污染、逐步减少存量。	本项目属于生态保护和环境治理业项目，利用水泥窑协同处置污染土壤。	相符
	污染物排	【水/限制类】新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。铜镍钴工业废水中总锌、总镍、总砷、总汞、总	本项目无生产废水产生。	相符

环境 风险 管控	放管 控	钴执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）特别排放限值，铁矿采选工业废水中总锰、总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB 28661-2012）特别排放限值。		
		【大气/综合类】新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。	本项目不属于新建项目，不增加氮氧化物、挥发性有机物排放。	相符
		【其它/鼓励引导类】鼓励韶关钢铁厂根据需要自行配套建设高标准的危险废物利用处置设施。	本项目不涉及。	相符
		【风险/综合类】切实做好区域尾矿库“控源截污”工程，强化尾矿库污水处理厂运行日常监管，防范环境风险，保护横石水流域生态功能。	本项目不涉及。	相符
		【风险/综合类】有水环境污染风险的企事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练，做好突发水污染事故应急处置和事后恢复等工作。有水环境污染风险的企事业单位，生产、储存危险化学品的企事业单位，应当采取措施，防止在应急处置过程中产生的消防废水、废液直接排入水体。	本项目无生产废水产生。	相符
综上所述，本项目符合《韶关市生态环境准入清单》要求。				
（2）环境质量底线相符性分析				
本项目属于生态保护和环境治理业项目，污染物排放相对较少，无生产废水产生，废气经布袋除尘器处理达标后排放，符合环境质量底线要求。				
（3）资源利用上线相符性分析				
本项目运行过程中仅消耗部分的电能及水资源，根据《广东省发展改革委关于印发<广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案>的通知》（粤发改能源[2021]368号），本项目不属于广东省“两高”行业和项目范围，因此，从资源利用上线角度分析，本项目规模和布局具有合理性，从资源利用上限角度分析，本项目具有合理性。				
（4）生态保护红线相符性分析				
根据《韶关市区域空间生态环境评价暨“三线一单”编制图集》，本项目不在生态红线内，不会对生态保护红线造成影响，因此，本项目符合生态保护红线的要求。				
综上所述，本项目符合《韶关市人民政府<关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（韶府[2021]10号）的要求。				

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目由来 2017 年 12 月，韶关市环保局委托技术单位完成《韶关市重点行业企业用地污染状况第二阶段试点调查—粤北无机盐厂地块调查及风险分级报告》(广州草木蕃环境科技有限公司)，根据调查采样结果可知，该区域土壤和地下水存在重金属污染，粤北无机盐厂地块属于污染地块。 为了规范土壤污染防治行为，推动土壤资源永续利用，需要加强制度建设，2019 年 9 月，市长办公会议通过《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》（韶府规审（2019）2 号），办法规定，污染土壤需要实施风险管控或者修复的，应当根据土地利用规划并结合土壤污染状况调查和风险评估结果，按照制定风险管控或修复实施方案，进行污染土壤修复。 根据《原粤北无机盐厂地块土壤污染风险评估项目》（核工业二九〇研究所，2020 年 12 月），粤北无机盐厂地块土壤中重金属砷、铅、铬、钴、镉、镍超过筛选值：六价铬最大超标浓度为 6610mg/kg，砷最大超标浓度为 1722mg/kg，铅最大超标浓度为 3740mg/kg，镍最大超标浓度为 1145mg/kg，铬最大超标浓度为 7644mg/kg，钴最大超标浓度为 404.9mg/kg，镉最大超标浓度为 81.6mg/kg，镉最大超标浓度为 31715mg/kg。 根据《马坝河流域综合整治项目（原粤北无机盐厂 A 地块土壤风险管控与修复项目）实施方案》（生态环境部华南科学研究所，二〇二一年四月）和《马坝河流域综合整治项目（原粤北无机盐厂 B 地块土壤风险管控与修复项目）实施方案》（生态环境部华南科学研究所，二〇二一年四月），方案中计划采用原地异位化学还原+水泥窑协同处置、钢厂协同处置、原地异位化学还原修复+稳定化修复+原地异位填埋技术处理粤北无机盐厂地块污染土壤。 经统计，粤北无机盐厂地块需要进行修复的受污染土壤受污染的土壤共计 167267m³：其中高污染土壤 1405m³，中污染土壤 103809m³，低污染土壤 62053m³。高中低污染土壤以六价铬浓度进行划分，浓度>1500mg/kg 为高污染土壤，浓度 20-1500mg/kg 为中污染土壤，浓度 5.7-20mg/kg 为低污染土壤。 粤北无机盐厂地块污染土壤总体治理路线如下：地块重污染土壤约 1405m³，利用钢厂协同处置技术处置，中污染土壤约 103809m³，利用原地异位化学还原+水泥窑协同处置技术处置。低污染土壤约 62053m³，利用原地异位化学还原修复+稳定化修复+原地异位阻隔填埋技术处置。 本项目为水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块污染土壤项目，仅处理经过原地异位化学还原修复，修复自检合格后的中污染土壤，本项目约处置 6 万立方米（需处置的中污染土壤共 103809m³，本项目约处置 6 万立方米，剩余由翁源县中源发展有限公司水泥厂协同处置），高污染土壤和低污染土壤处置不纳入本项目评价范围；原地异位化学还原预处理工序不纳入
------	--

	本项目评价范围。 2、原地异位化学还原预处理方案简介 中污染土壤进行水泥窑协同处置前，需在粤北无机盐地块先进行原地异位化学还原处理。 原地异位化学还原技术修复方案其原理是：向污染土壤添加硫酸亚铁，通过还原作用，使土壤中的污染物转化为无毒或相对毒性较小的物质。化学解毒技术在我国实际应用中运用的比较广泛，特别是在铬渣的处理上运用成熟，是很有潜力的六价铬污染修复技术。根据技术成熟程度、修复周期，采用原地异位化学还原技术作为处理粤北无机盐地块中六价铬等重金属污染土壤的方案。 根据广东实朴检测服务有限公司对粤北无机盐厂地块土壤经原地异位化学还原预处理后的中污染土壤的抽样检测报告（见附件5），重金属砷、铅、六价铬、钴、镉、镍检测其样品最大浓度分别为45.7mg/kg、168mg/kg、24.8mg/kg、22.3mg/kg、12.1mg/kg、4.62mg/kg、57mg/kg。 经原地异位化学还原预处理后，符合台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂进厂标准（见表2-7）的中污染土壤运至台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂进行水泥窑协同处置。原地异位化学还原预处理工序不纳入本项目评价范围。 3、水泥窑协同处置方案 本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内，利用水泥厂6000t/d水泥熟料生产线处理已经过原地异位化学还原修复，修复自检合格后的中污染土壤6万立方米。 为处置该6万立方米中污染土壤，台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂对原生产原料组成进行调整，在原辅材料中添加污染土壤，采用水泥窑协同处置。经现场调查，现该水泥厂实际平均生产水泥熟料6000t/d，根据建设单位预计，污染土壤添加量为水泥生料1%，水泥生料添加量为10668t/d（生产1吨熟料约需1.778吨生料），故每天约处理污染土106.68吨，折合33070.8t/a。 台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂年工作时间310天，需处理污染土壤6万立方米，土壤密度取1.6g/cm³，共96000吨，故大概需3年处理完该污染土壤。 本项目运营周期约为2022年5月至2025年5月，污染土壤处理完毕之后，台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂恢复原有方式生产水泥。本项目属于临时应急项目。 本项目仅处理粤北无机盐地块中已经过原地异位化学还原修复，修复自检合格后的中污染土壤的中污染土6万立方米（需处置的中污染土壤共103809m³，本项目约处置6万立方米，剩余由翁源县中源发展有限公司水泥厂协同处置）。 本项目原料总用量及产品量不变，项目生产工艺不变。主要技术改造内容如下：
--	--

①原辅材料中增加中污染土壤，其添加比例为水泥生料 1%（33070.8 吨/年），并在现有原料堆场内增设中污染土壤堆放区。

②现有原料堆场地面将采取防渗防漏措施（见附图七），减少无组织排放。

项目其他建设内容均不变，现有现有各生产设备负荷可满足本项目生产要求。本项目完成后充分消纳处理粤北无机盐厂地块污染土，减少其占用土地，保护环境。

4、工程内容

本项目仅在现有实际生产水泥熟料 6000t/d 的新型干法水泥生产原料中替换 1%中污染土壤，其建设内容见表 2-1。

表 2-1 主要建设内容一览表

项目组成	建设内容		备注
主体工程	规模为 6000t/d 熟料的新型干法水泥生产线		现有
	现有堆场划出一部分改为污染土壤堆场，并对该堆放污染土壤的区域建设配套的防渗措施		/
辅助工程	供水、供电工程		现有
环保工程	废气治理	洒水除尘、布袋除尘器、脱硫塔、SNCR 脱硝工艺处理设施、烟气排放在线监测系统	依托现有

表 2-2 物料储存情况一览表

序号	物料名称	储存方式	储量（吨）	备注
1	石灰石	预均化堆场 $\Phi 100\text{m}$	258000	半密闭
		原料配料库 $\Phi 12 \times 26\text{m}$	2200	密闭
2	粘土	辅助原料联合储库	15000	密闭
3	硅砂	辅助原料联合储库	12000	密闭
4	铁粉	辅助原料联合储库	8000	密闭
5	原煤	辅助原料 $\Phi 100\text{m}$	38000	密闭
6	生料	均化库 $\Phi 22.5 \times 62\text{m}$	20000	密闭
7	熟料	熟料库 2- $\Phi 60\text{m}$	100000	密闭
		水泥配料磨头仓	1500	密闭
		熟料散装库 $\Phi 10 \times 21.5\text{m}$	900	密闭
		熟料散装库 $\Phi 15 \times 42\text{m}$	5000	密闭
8	石膏	堆场 $30 \times 27\text{m}$	3200	半密闭
		石膏混合材料联合储库 $33.5 \times 18.5\text{m}$	3000	密闭
		水泥配料磨头仓	650	密闭
9	石灰石	石膏混合材料联合储库 $33.5 \times 18.5\text{m}$	6000	密闭
		水泥配料磨头仓	650	密闭
10	备用混合材	石膏混合材料联合储库 $33.5 \times 18.5\text{m}$	4000	密闭
		水泥配料磨头仓	480m ³	密闭
11	脱硫石膏	石膏混合材料联合储库 $33.5 \times 18.5\text{m}$	2000	密闭
12	水泥	圆库 4- $\Phi 20 \times 54\text{m}$	4*15000	密闭
		散装库 3- $\Phi 9 \times 25\text{m}$	3*1100	密闭
13	25%氨水	储罐 $\Phi 3.5 \times 0.8\text{m}$	60m ³	密闭

现有

14	污染土壤	联合储库	2000	密闭	
----	------	------	------	----	--

注：污染土壤进厂后堆放于现有堆场（厂区北侧联合储库），根据建设单位提供资料，厂区一次性最多堆放污染土壤 2000 吨。

5、主要生产设备

项目主要生产设备见下表：

表 2-3 主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量	单位	工序	备注
1	堆料机	2	台	堆场	依托 现有
2	取料机	3	台	堆场	
3	破碎机	1	台	破碎	
4	辊式磨	1	台	粉磨	
5	管磨	1	台	粉磨	
6	热交换器	1	套	烧成	
	分解炉				
	回转窑				
	篦式冷却机				
7	锤式破碎机	1	台	破碎	
8	辊压机+水泥磨联合粉磨系统	2	套	粉磨	

6、原辅材料

①项目新增原辅材料仅为粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染土壤，其处置量见下表。

表 2-4 污染土壤处置量

项目	土方量（m³）	重量（吨）
中污染土壤	60000	96000

注：土壤密度取 1.6g/cm³

②水泥生产其他原辅料、燃料情况

项目所需处置的污染土壤仅部分代替粘土参与水泥熟料生产，水泥生产其他原辅材料及燃料来源与技术改造前相同，其主要成分详见下表。

表 2-5 原辅材料主要化学成分一览表 单位：%

物料	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
石灰石	6.70	1.80	0.66	48.88	0.76	0.70
粘土	69.02	14.21	8.76	0.10	0.46	/
页岩	86.80	6.44	2.35	0.35	0.56	/
高度铁粘土	/	3.14	68.43	/	/	0.69

③项目技术改造前后原辅材料变化情况

本项目拟处置的污染土壤其化学成分主要为 SiO₂、Al₂O₃ 和 Fe₂O₃，与水泥原料中的粘土相似，可部分代替粘土参与水泥熟料生产，现有生产水泥熟料 6000t/d，加入量约水泥生料的

1%，原辅材料变化情况见下表。

表 2-6 主要原辅材料一览表

序号	名称	技改前用量（万 t/a）	技改后用量（万 t/a）	变化（万 t/a）
1	石灰石	304.1973	304.1973	0
2	粘土	13.9293	10.62223	-3.30708
3	页岩	6.6530	6.6530	0
4	高度铁粘土	6.0057	6.0057	0
5	污染土壤	0	3.30708	+3.30708

理化性质：

1、石灰石：石灰石主要成分碳酸钙(CaCO_3)。石灰和石灰石是大量用于建筑材料、工业的原料。石灰石可以直接加工成石料和烧制成生石灰。生石灰 CaO 吸潮或加水就成为熟石灰，熟石灰主要成分是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，可以称之为氢氧化钙，熟石灰经调配成石灰浆、石灰膏等，碳酸钙是一种化合物，化学式是 CaCO_3 。CAS 号 471-34-1。它是地球上常见物质，可于岩石内找到。动物背壳和蜗牛壳的主要成份。它以方解石和文石两种矿物存在于自然界。方解石属三方晶系，六角形晶体，纯净的方解石无色透明，一般为白色，含有 56% CaO ，44% CO ，密度为 2.715g/cm，莫氏硬度为 3，性质较脆。文石属于斜方晶系，菱形晶体，呈灰色或白色，密度为 2.94g/cm，莫氏硬度为 3.5-4，性质致密。石灰石的物理性质中方解石的结晶大小是十分重要的。致密石灰石呈现出低气孔率的细粒晶体组织结构具有很高的强度。石灰石的密度约为 2.65~2.80g/cm，白云石质石灰石为 2.70-2.90g/cm，白云石为 2.85-2.95g/cm。体积密度取决于气孔率。

2、砂岩：砂岩由石英颗粒(沙子)形成，结构稳定，通常呈淡褐色或红色，主要含硅、钙、黏土和氧化铁。砂岩是一种沉积岩，主要由砂粒胶结而成的，其中砂粒含量要大于 50%。绝大部分砂岩是由石英或长石组成的。主要成份石英成份 52%以上、粘土 15%左右、针铁矿 18%左右；其它物质 10%以上。

3、铁矿石：凡是含有可经济利用的铁元素的矿石叫做铁矿石。铁矿石的种类很多，用于炼铁的主要有磁铁矿 (Fe_3O_4)、赤铁矿 (Fe_2O_3) 和菱铁矿 (FeCO_3) 等。

4、粤北无机盐污染土：来自广东省韶关市粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染（其中重金属浓度 20-1500mg/kg）土壤。

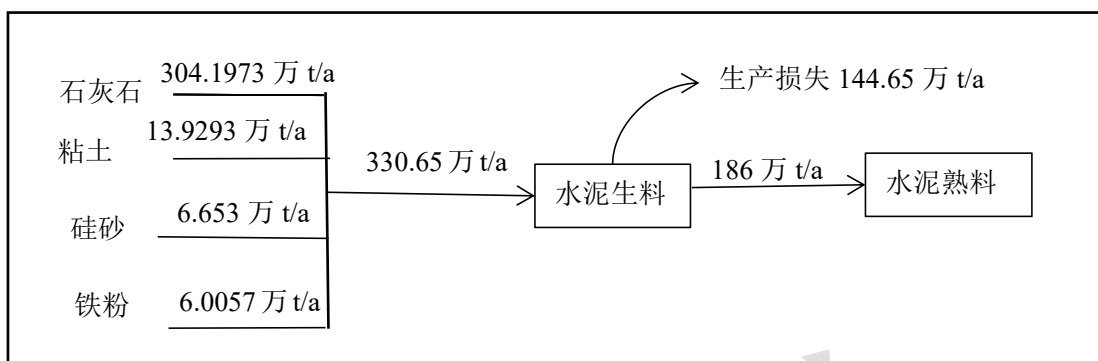


图 2-1 技改前物料平衡图 (生产 1 吨熟料约需 1.778 吨生料)

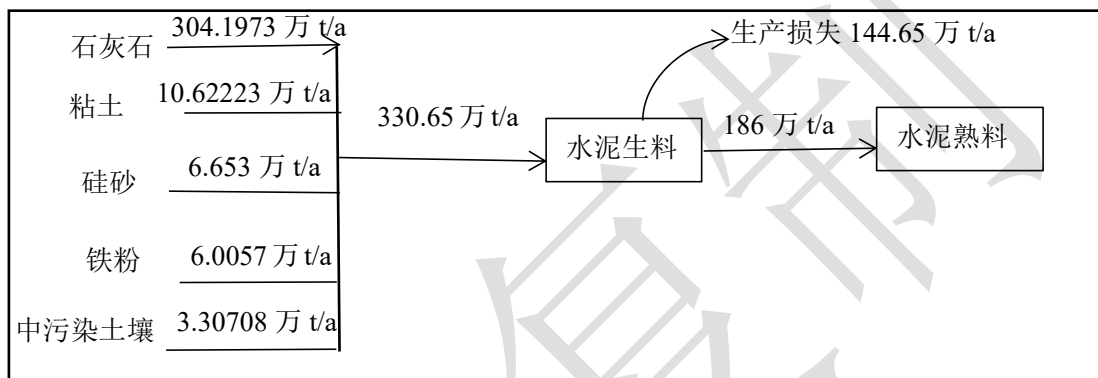


图 2-2 技改后物料平衡图 (生产 1 吨熟料约需 1.778 吨生料)

④新增原辅材料来源

本项目新增的原辅材料种类为粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染土壤。

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)第 4.3 条,“m)在污染地块修复、处理过程中,采用下列任何一种方式处置或利用的污染土壤;4)生产砖、瓦、筑路材料等其他建筑材料”,以上可知,粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染土壤属于固体废物,并通过危废鉴别属于一般工业固体废物后可用于生产水泥等建筑材料。

⑤中污染土壤成分分析

根据技术单位对粤北无机盐厂地块开展场地环境详细调查及风险评估工作,已确定场地污染的详细状况以及潜在的健康风险,为场地环境管理提供依据。该地块位于韶关市曲江区马坝镇坪田村北部山地,根据场调监测结果表明:初步采样共布设 26 个土壤采样点位,采集 159 个样品。重金属均有不同程度的检出,其中砷、镉、铅、钴、六价铬均有超过筛选值。砷的样品超标率较高,砷超标的样品占初步采样所有样品的 22.64%,砷的最大超标浓度为 485mg/kg。六价铬超标的样品占初步采样所有样品的 16.35%,六价铬的最大超标浓度为 257mg/kg。镉、铅、钴只在个别孔位存在超标的现象。初步采样超标样品共 61 个,其中砷超过筛选值 36 个样品,六价铬超过筛选值 26 个样品,镉超过筛选值 7 个样品,钴超过筛选值 1 个样品。场地土壤超筛选值的污染物为砷、镉、铅、钴、六价铬。

加密采样：检测的 10 种重金属均有不同程度检出，其中砷、铅、铬、钴、镉、镍超过筛选值：六价铬最大超标浓度为 6610mg/kg，砷最大超标浓度为 1722mg/kg，铅最大超标浓度为 3740mg/kg，镍最大超标浓度为 1145mg/kg，铬最大超标浓度为 7644mg/kg，钴最大超标浓度为 404.9mg/kg，镉最大超标浓度为 81.6mg/kg，镉最大超标浓度为 31715mg/kg。六价铬的样品超标率较高，为 29.1%；其次为砷，超标率 14.5%；铬超标率为 13.0%；其余镉超标率为 3.5%，钴超标率为 2.3%，铅超标率为 1.3%，镍、镉则只有 2 处小幅超标；铜、钒、铍没有超过筛选值。

⑥进厂重金属含量要求

根据台泥(韶关)水泥有限公司要求，进厂污染土壤污染物重金属中铬含量需在 300mg/kg 以下，本项目需处理的中污染土壤经过原地异位化学还原预处理后，根据自检报告（见附件 5），其重金属砷、铅、铬、钴、镉、镍含量见下表。

表 2-7 进厂污染土壤重金属含量一览表

检测项目	单位	检测结果				进厂重金属含量要求值	达标分析
		样品 1	样品 2	样品 3	样品最大值		
铅	mg/kg	168	139	150	168	/	/
砷		45.7	48.6	45.4	48.6	/	/
镉		4.62	3.55	3.20	4.62	/	/
镍		57	57	54	57	/	/
铬		0.5ND	4.6	24.8	24.8	300	达标
镉		9.71	12.1	9.08	12.1	/	/
钴		22.1	22.3	19.6	22.3	/	/
水分含量	%	15.8	19.1	22.6	22.6	/	/

⑦污染土壤带入重金属投加量

台泥(韶关)水泥有限公司生产水泥熟料 6000t/d，每年生产 310 天，参考《水泥窑协同处置专项方案》（翁源县中源发展有限公司，2021 年 4 月）中“5.3 水泥窑协同处置污染土投加量分析”，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），入窑物料中重金属元素需要符合相关规定，核算出投加量为水泥生料 1%，折合投加量为 106.68t/d。

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）中表 1 的规定，核算其允许入窑生料中重金属含量参考限值如下表所示。

表 2-8 允许入窑生料中重金属含量达标分析

重金属种类	污染土壤检测最大浓度 (mg/kg)	土壤投加量 t/d	污染土壤折算至生料中重金属含量 (mg/kg)	入窑生料允许重金属含量 (mg/kg)	达标分析
铅	168	106.68	1.680	67	达标
砷	48.6		0.486	28	达标
镉	4.62		0.046	1.0	达标
镍	57		0.570	66	达标
铬	24.8		0.248	98	达标
锑	12.1		0.121	/	达标
钴	22.3		0.223	/	达标

注*: ①重金属锑和钴无标准, 污染土壤带入量较小。

本项目污染土壤允许投加量按自检报告中检测样品重金属含量最大值计算, 可添加重金属含量的量和土壤带入重金属的量见下表。由下表可知, 污染土壤砷、锑、铅、钴、六价铬带入的量均远小于允许投加的量。

表 2-9 重金属可投加量和土壤带入的量一览表

重金属种类	污染土壤检测最大浓度 (mg/kg)	入窑生料允许重金属含量 (mg/kg)	允许可投加量 (kg/d)	本项目土壤带入量 (kg/d)	本项目土壤带入量 (t/a)
铅	168	67	714.756	17.922	5.556
砷	48.6	28	298.704	5.185	1.607
镉	4.62	1.0	10.668	0.493	0.153
镍	57	66	704.088	6.081	1.885
六价铬	24.8	50*	533.4	2.646	0.820
锑	12.1	/	/	1.291	0.400
钴	22.3	/	/	2.379	0.737

注*: 总铬入窑生料允许重金属含量为 98mg/kg, 检测报告为六价铬, 其入窑生料允许重金属含量取 50mg/kg;
重金属锑和钴无标准, 污染土壤带入量较小。

7、产品及产能

本项目产品及产能方案不变, 为年产 186 万吨水泥熟料。

表 2-10 项目产品方案

序号	产品名称	技改前(万吨)	技改后(万吨)	用途
1	水泥熟料	186	186	建筑用材料。

8、能耗情况

本项目生产设备、能耗、水耗均与现有项目一致, 未发生变化。

1)、供电: 现有项目工程建设有发电系统电气室一座。电气室设变压器室和马达控制中心; 并设有现场控制站, 为本区域内的低压用电设备供电, 发电厂的所有的 10.5kV 用电设备 (电动机和变压器等) 直接由余热发电配电站供电。

2)、供水: 现有项目生产给水系统主要供循环给水系统的补充水、余热发电循环冷却用补充水以及余热发电化水处理。其用水来自给水处理场。

9、储运工程

1) 污染土壤储存

污染土壤储存于厂区辅助原料联合储库, 堆放场地将采取防渗防漏措施, 在堆放污染土壤区域采用凹型水泥硬化防渗, 水泥厚度为 18cm-22cm, 具体分区防渗图见附图七。具体储存位置见附图四。

2) 污染土壤运输路线

需处置的中污染土壤来自原粤北无机盐厂地块(位于韶关市曲江区马坝镇), 与台泥(韶关)水泥有限公司距离约 30km, 运输路线示意图如下图。

运输路线固定后, 不得随意更改, 污染土运输期间应走固定路线, 并上报广东省韶关市生态环境局进行备案。

3) 运输环保要求

①本次工程污染土壤运输采用公路运输。首先污染土壤装车后通过既定公路路线运输至水泥厂。运输汽车采用载量 25 吨的全封闭自卸车, 计划配备 20 辆运输车, 根据污染土壤处置进度调整运输量, 运输全程采用 GPS 监测, 实行 24 小时人员全天候押运监控。出土期间, 严格控制污染土装载量。本工程污染土运输车装车高度为车厢的 4/5 装运, 污染土装载的高度不得超过车辆侧帮, 尾部污染土不得压帮。

②污染土运输车辆安装密闭装置。粤北无机盐厂出口安装自动冲洗设施, 污染土运输车辆驶离工地前进行车轮冲洗。污染土运输车辆凡有超装超载、无密闭装置或未进行车轮冲洗的, 立即停工整改。出土期间, 设专人对运输车辆进行管理, 并安排专人清扫门口及周边道路, 以保持工地周边道路环境整洁。

③对于车辆的密闭装置严格管理, 必须保持密闭装置的完整性。对于破口、开线、散架的密闭装置及时修复, 否则不得进入场地拉土。

④所有污染土车驾驶员必须有证(B 证)驾驶, 污染土车也必须有行驶证、污染土准运证、营运证等相关证件。出入场地车辆信息要经登记才可允许出入, 未经登记一律不允许进入施工现场。



图 2-3 污染土壤运输路线示意图

10、项目劳动定员和工作制度

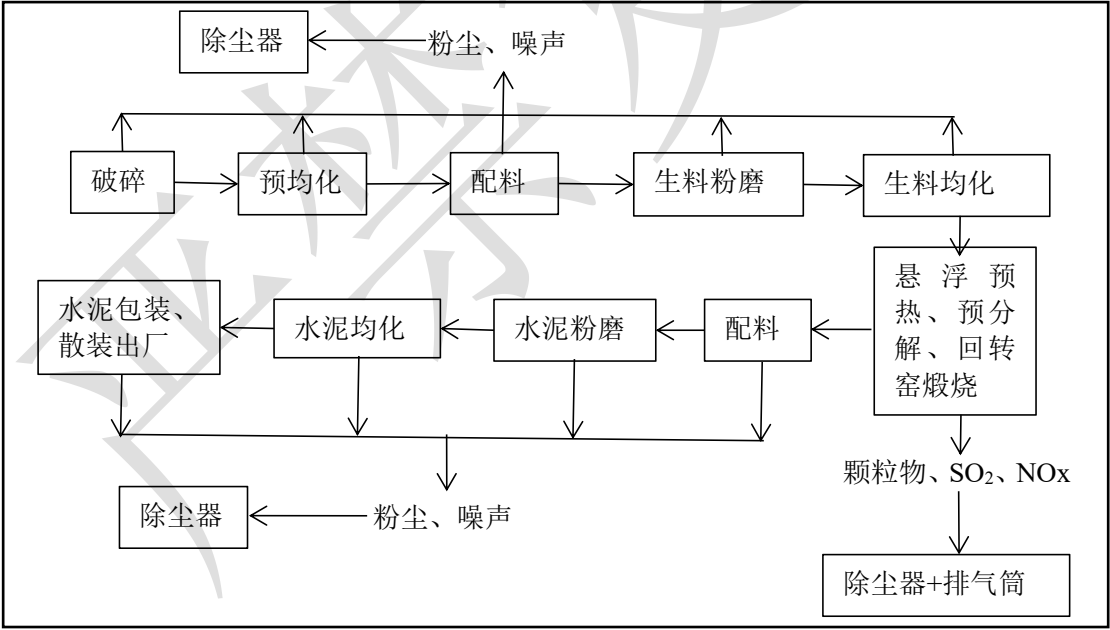
本项目无需新增员工，为原有职工调配岗位。现有项目劳动定员 378 人，在厂区内食宿，全年工作 310 天。

11、厂区平面布置图

本项目总平面按功能分区布置，共分五个区，分别为原料区、主生产区、水泥粉磨及水泥发运区、余热发电区、厂前及生活区。

原料区：主要位于厂区的东侧及东南侧，布置有辅料堆棚及破碎，石灰石、辅料及原煤预均化堆场等；其中石灰石预均化堆场距矿山较近，可缩短皮带输送距离。另外此场地原始地势较高，可利用地形高差，降低物料输送能耗。

主生产区：位于厂区的中部，一条 6000t 水泥熟料生产线东西向布置。该区布置有原料配料库、生料粉磨系统、窑系统、熟料冷却系统及熟料库等，并在生产线北侧布置有煤磨系

	统。从生料粉磨系统到熟料库，根据地形由高向低依次布置，可减少土方工程量，缩短物料输送距离。 水泥粉磨及水泥发运区域：位于厂区的南侧，靠近 S253 省道。该区域布置有水泥配料库、熟料散装、水泥粉磨系统、水泥库、水泥包装及散装、袋装水泥装车机等。该区域靠近水泥成品出入口，水泥汽车运输方便。 余热发电区：位于在本次工程烧成系统的西侧，发电的热力及电力输送方便。位于厂区的西侧，靠近山体，此区域为一个相对独立区域。 厂前及生活区：位于厂区的西侧，靠近山体，此区域为一个相对独立区域。包括办公楼、餐厅、倒班宿舍等。各功能分区明确，相互之间干扰较小。 污染土壤堆放场地将采取防渗防漏措施，避免由于渗漏等产生暂存区土壤的二次污染。 厂内道路经常进行洒水降尘，可减少运输过程的二次扬尘。 现有项目平面布置图见附图三，本项目平面布置图见附图四。
工艺流程和产排污环节	现有工程为水泥熟料生产项目，并配套建有矿山工程，因矿山开采工程不在现有厂区内，故本次评价不对此进行分析。 1、现有项目水泥生产工艺流程图  <pre> graph LR A[破碎] --> B[预均化] B --> C[配料] C --> D[生料粉磨] D --> E[生料均化] E --> F[悬浮预热器、预分解、回转窑煅烧] F --> G[水泥粉磨] G --> H[水泥均化] H --> I[水泥包装、散装出厂] A --> A1[除尘器] A1 --> A2[粉尘、噪声] B --> B1[除尘器] B1 --> B2[粉尘、噪声] C --> C1[除尘器] C1 --> C2[粉尘、噪声] D --> D1[除尘器] D1 --> D2[粉尘、噪声] E --> E1[除尘器] E1 --> E2[粉尘、噪声] F --> F1[颗粒物、SO2、NOx] F1 --> F2[除尘器+排气筒] G --> G1[除尘器] G1 --> G2[粉尘、噪声] H --> H1[除尘器] H1 --> H2[粉尘、噪声] I --> I1[除尘器] I1 --> I2[粉尘、噪声] </pre> 图 2-4 现有项目水泥生产工艺流程图及产排污环节

2、水泥窑协同处置污染土工艺流程图

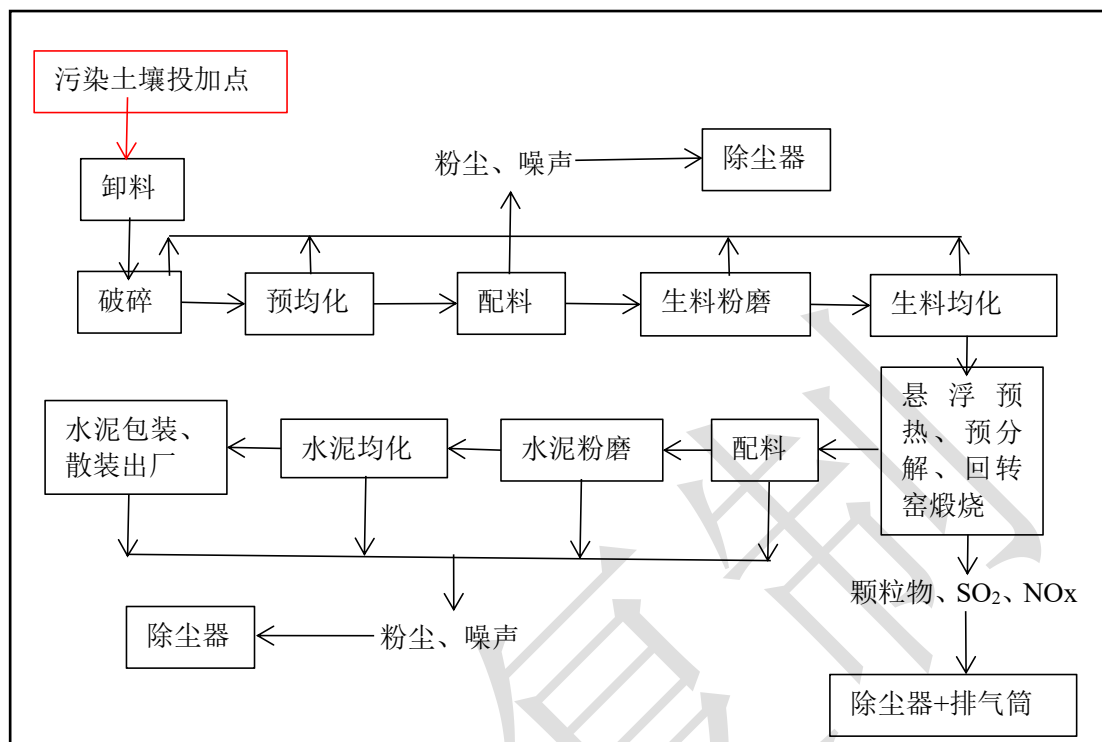


图 2-5 水泥窑协同处置污染土工艺流程图

2、水泥窑协同处置工艺概述：

水泥窑协同处置废弃物，主要利用水泥高温煅烧窑炉焚烧处理废弃物。在焚烧过程中，有机物彻底分解无害化，产生的热量被水泥生产回收实现能量利用的最大化，污染土作为水泥组分直接进入水泥熟料产品中，实现资源化的同时做到废弃物彻底减量化。

对于水泥工业来说，利用新型干法水泥窑焚烧技术处置废弃物是目前大众且高效的一种处置方法，它是在水泥回转窑高温煅烧水泥熟料的同时焚烧处置污染土，新型干法水泥窑有垃圾专业焚烧炉不具备的优势，首先其热容较大，拥有非常广阔的空间及热力场，并且能提供高达 1350~1450℃ 的炉内火焰温度。这样就能保证废弃物在更广大的焚烧空间内均匀有效地燃烧，且焚烧工况也更加稳定。另一方面，随着焚烧过程而产生的烟气能在水泥窑炉内停留 7 秒左右，甚至更长时间。

本项目为水泥窑协同处置来自粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染土壤，该中污染土壤主要是重金属砷、铅、铬、钴、镉、镉、镍超标；该污染土壤不属于生活垃圾，也不属于含氯物料（二噁英主要来自于含氯物料的焚烧），且焚烧炉炉温高达 1350~1450℃，烟气能在水泥窑炉内停留 7 秒左右，二噁英温度大于 850℃ 时 2s 完全分解；该污染土壤在窑内完全燃烧后基本不会有二噁英产生，故二噁英不列为污染特征因子。

生产工艺污染物说明：

（1）废水：本项目无新增废水。

与项目有关的原有环境污染问题

(2) 废气：本项目新增废气污染物主要为铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、镍及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、锑及其化合物，原有废气为颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨；

(3) 噪声：本项目无新增噪声。

(4) 固废：本项目无新增固体废物等。

本项目产污一览表如下：

表2-11 本项目工艺产污一览表

项目	产污工序/环节	原有污染物	新增污染物	主要污染因子
废气	生产工序	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨	铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、镍及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、锑及其化合物、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨	铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、镍及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、锑及其化合物、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨
废水	生活过程	生活污水	/	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等
	生产过程	循环冷却系统排污水及仪表冷却用水排水	/	SS 等
固废	生产生活过程	生活垃圾	/	纸张、塑料袋等
噪声	生产过程	设备噪声	/	Leq（A）

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内，环保手续办理齐全，已批复《台泥(韶关)水泥有限公司 6000t/a 带余热发电熟料水泥生产线环境影响报告书》（批文号：粤环审【2016】317 号）（已投产运行）、已批复《台泥(韶关)水泥有限公司利用水泥窑协同处置 300t/d 生活垃圾项目环境影响报告书》（批文号：韶环审【2017】76 号）（未开始运行）、全国排污许可证（编号：914402005846764682001Z）。污染物排放总量如下表。

表 2-12 在建协同处置污染土壤项目投产前全厂污染物排放情况

类别	名称	现有工程环评污染物排放总量，t/a
废水	COD	0
	氨氮	0
废气	颗粒物	403.14（有组织：369.66；无组织：33.48）
	SO ₂	210.8
	NO _x	1143.45
	氨	39.89
	氟化物	11.76
固废	固体废物	0

根据建设单位委托广东粤北环境检测有限公司的监测报告（见附件 3），现有项目废气

排放均达标；项目才进行试生产，还未进行验收，目前还未取得噪声监测数据，且本项目无新增设备，无新增噪声源，不对噪声环境影响进行分析，故噪声引用环评结论。

从该区环境质量现状来看，大气、地表水、噪声均符合相应功能区划及标准要求，环境质量良好，无明显环境问题。

表 2-13 现有项目 6000t/d 水泥熟料生产线窑尾废气污染物排放情况一览表

系统名称	污染物	风量	排气温度 ℃	排气口直径 m	排气口高度 m	处理设施	年排尘量 t/a
		Nm³/h					
窑尾	颗粒物	600000	40	4.2	80	布袋除尘器、脱硫塔、SNCR 脱硝工艺处理设施、烟气排放在线监测系统	149.57
	二氧化硫						210.80
	氮氧化物						1143.45
	氟化物						11.76
	氨						39.89

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、环境空气质量现状

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇，所在区域不属于生态保护区和自然保护区范围，项目所在地属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

①常规因子：根据《韶关市生态环境状况公报（2020 年）》（韶关市生态环境局，2021 年 5 月）。

表 3-1 曲江区 2020 年环境空气质量监测值

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h
年均值	10μg/m ³	21μg/m ³	37μg/m ³	24μg/m ³	1.1mg/m ³	132μg/m ³
标准值	60μg/m ³	40μg/m ³	70μg/m ³	35μg/m ³	*4mg/m ³	160μg/m ³
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：CO 限值参考 24 小时平均标准。

根据上表数据可知，2020 年曲江区环境空气质量各监测项目均符合《环境质量空气标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其修改单标准，环境空气质量较好。

②特征因子：根据同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2022 年 3 月 11 日-3 月 13 日在榕树下的监测数据，监测结果见下表，监测报告见附件 4。

表3-2 特征因子污染物监测结果

2、水环境质量现状

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环【2011】29 号），项目附近主要地表水为石角河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。根据《韶关市生态环境状况公报（2020 年）》（韶关市生态环境局，2021 年 5 月），2020 年全市主要河流均达标，项目所在区域的水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

3、声环境质量现状

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇，项目周边 50 米无声环境保护目标，声环境质量现状良好。

4、生态环境现状

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇，根据现场勘察和调查，人为活动明显，周边为山地，生态环境质量总体良好。

项目所在区域目前未发现野生珍稀动植物和国家重点保护的动植物，该区域不在自然保

环境保护目标	护区，没有特别受保护的生态环境和生物区系及水产资源。项目所在区域未发现野生珍稀动植物和国家重点保护的动植物，项目四周为山地。 综上所述，本项目周围环境质量现状较好。 5、电磁辐射 本项目不属于新建或技改、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需对电磁辐射现状开展监测与评价。 6、地下水、土壤 本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内，其污染土壤堆放点位于辅助原料联合储库，地面将采取防渗防漏措施，污染土壤储存过程中将会采取洒水除尘等措施，不存在土壤、地下水环境污染途径，原则上不开展环境质量现状调查。																																																																																																
	1、环境空气保护目标 本项目大气评价范围内环境保护目标情况见下表： 表 3-3 大气环境保护目标一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>敏感点</th><th>与本项目距离 (m)</th><th>方位</th><th>人口规模 (人)</th><th>目标类型</th><th>保护目标及等级</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1#</td><td>榕树下</td><td>220</td><td>NNW</td><td>200</td><td>居住区</td><td rowspan="14">大气环境 二级</td></tr> <tr><td>2#</td><td>坑源村</td><td>740</td><td>NNW</td><td>200</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>3#</td><td>田心村</td><td>400</td><td>S</td><td>400</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>4#</td><td>中伙</td><td>270</td><td>WSW</td><td>100</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>5#</td><td>群英村</td><td>860</td><td>WSW</td><td>500</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>6#</td><td>中村</td><td>1060</td><td>SW</td><td>200</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>7#</td><td>中新屋</td><td>1050</td><td>S</td><td>50</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>8#</td><td>上村</td><td>1200</td><td>S</td><td>150</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>9#</td><td>谢屋村</td><td>1130</td><td>SSE</td><td>30</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>10#</td><td>马屋村</td><td>1400</td><td>SE</td><td>30</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>11#</td><td>塘尾</td><td>1870</td><td>WSW</td><td>300</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>12#</td><td>石角村</td><td>1700</td><td>NW</td><td>1000</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>13#</td><td>岭头村</td><td>1730</td><td>W</td><td>200</td><td>居住区</td></tr> <tr><td>14#</td><td>老屋村</td><td>2040</td><td>WNW</td><td>300</td><td>居住区</td></tr> </tbody> </table>						序号	敏感点	与本项目距离 (m)	方位	人口规模 (人)	目标类型	保护目标及等级	1#	榕树下	220	NNW	200	居住区	大气环境 二级	2#	坑源村	740	NNW	200	居住区	3#	田心村	400	S	400	居住区	4#	中伙	270	WSW	100	居住区	5#	群英村	860	WSW	500	居住区	6#	中村	1060	SW	200	居住区	7#	中新屋	1050	S	50	居住区	8#	上村	1200	S	150	居住区	9#	谢屋村	1130	SSE	30	居住区	10#	马屋村	1400	SE	30	居住区	11#	塘尾	1870	WSW	300	居住区	12#	石角村	1700	NW	1000	居住区	13#	岭头村	1730	W	200	居住区	14#	老屋村	2040	WNW	300
序号	敏感点	与本项目距离 (m)	方位	人口规模 (人)	目标类型	保护目标及等级																																																																																											
1#	榕树下	220	NNW	200	居住区	大气环境 二级																																																																																											
2#	坑源村	740	NNW	200	居住区																																																																																												
3#	田心村	400	S	400	居住区																																																																																												
4#	中伙	270	WSW	100	居住区																																																																																												
5#	群英村	860	WSW	500	居住区																																																																																												
6#	中村	1060	SW	200	居住区																																																																																												
7#	中新屋	1050	S	50	居住区																																																																																												
8#	上村	1200	S	150	居住区																																																																																												
9#	谢屋村	1130	SSE	30	居住区																																																																																												
10#	马屋村	1400	SE	30	居住区																																																																																												
11#	塘尾	1870	WSW	300	居住区																																																																																												
12#	石角村	1700	NW	1000	居住区																																																																																												
13#	岭头村	1730	W	200	居住区																																																																																												
14#	老屋村	2040	WNW	300	居住区																																																																																												

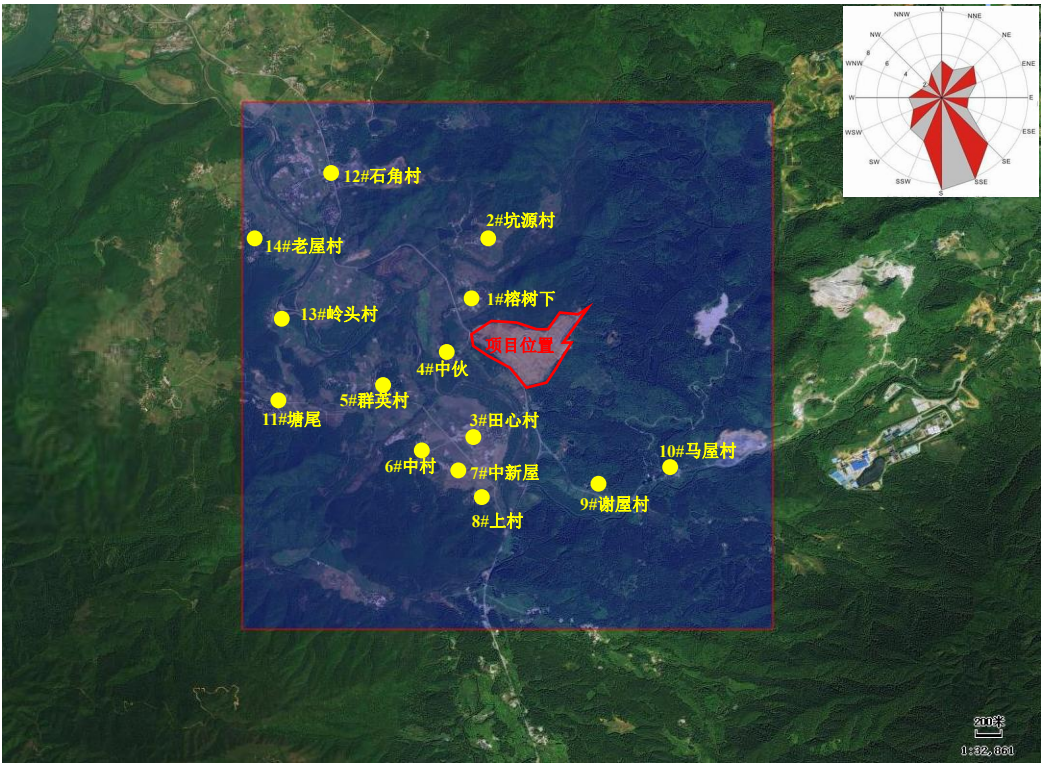


图 3-1 项目大气环境影响评价范围及环境保护目标点位图。

2、水环境保护目标

项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无地下水环境保护目标。

3、声环境保护目标

本项目厂界外 50m 范围内无环境敏感点，无声环境保护目标。

4、生态环境

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内，无生态环境保护目标。

1、废水排放标准

本项目无新增废水，现有废水均经排水管网排至中水处理系统处理并可满足《城市污水再生利用——城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)要求后经管网回送至生料磨喷水和余热发电冷却循环系统，不外排。

2、废气排放标准

本项目水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒排放的铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、锑及其化合物、铬及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中表 1 规定的最高允许排放浓度。

表 3-4 特征污染物排放限值

序号	污染物	最高允许排放浓度限值
1	铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	1.0mg/m ³
2	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）	0.5mg/m ³

生产过程中产生的颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨、汞及其化合物均执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的特别排放限值要求。

表 3-5 水泥工业大气污染物排放标准值 单位 mg/m³

生产过程	生产设备	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物	汞及其化合物	氨
矿山开采	破碎机及其他通风生产设备	10	-	-	-	-	-
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统	20	100	320	3	0.05	8 ⁽¹⁾
	烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	20	400 ⁽²⁾	300 ⁽²⁾	-	-	-
	破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备	10	-	-	-	-	-
散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	10	-	-	-	-	-

注：（1）适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂、去除烟气中氮氧化物。

（2）适用于采用独立热源的烘干设备。

3、噪声排放标准

厂界四周边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准，具体标准见下表。

表 3-6 项目厂界环境噪声排放限值表

类别	时段	昼间	夜间
3 类		65dB（A）	55dB（A）

总量控制指标	根据国家实施主要污染物排放总量控制做的相关要求，针对本项目特点，要求本项目各项污染物排放达到国家有关的环保标准。本项目排放总量控制指标为： 1、水污染物排放总量控制指标 本项目无新增废水外排，无需申请总量控制指标。 2、大气污染物排放总量控制指标 现有项目环评二氧化硫和氮氧化物排放总量指标分别为 210.8t/a、1143.45t/a，颗粒物环评建议分配总量为 403.14t/a（有组织：369.66t/a；无组织：33.48t/a）；根据本项目工程分析结果，本项目原料总用量及产品量不变，项目生产工艺不变，不新增颗粒物、二氧化硫和氮氧化物总量。 本项目废气中新增铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴排放，建议排放控制指标分别为 0.03806t/a、0.0086t/a、0.00091t/a、0.0131t/a、0.00664t/a、0.00342t/a、0.00512t/a。 本项目运营周期约为三年，处置期间新增重金属铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴排放总量为 0.11418t、0.0258t、0.00273t、0.0393t、0.01992t、0.01026t、0.01536t。
--------	--

四、主要环境影响和保护措施

施工期 环境保 护措施	本项目无施工期。														
运营 期环 境影 响和 保护 措施	2、运营期环境影响和保护措施														
	2.1 废气														
	本项目废气环境影响分析见《水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块污染土壤项目大气环境影响专项评价》专章。														
	2.2、废水														
	本项目无新增废水，现有废水均经排水管网排至中水处理系统处理并可满足《城市污水再生利用——城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)要求后经管网回送至生料磨喷水和余热发电冷却循环系统，不外排。														
	2.3 噪声														
	1) 达标分析														
	项目才进行试生产，目前还未取得噪声监测数据，本项目无新增设备，无新增噪声源，不对噪声环境影响进行分析，故噪声引用环评结论，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。														
	2) 监测计划														
	表 4-1 噪声监测要求														
<table><tr><th>监测点位</th><th>监测频次</th><th>备注</th></tr><tr><td>东北厂界外 1m 处</td><td>昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天</td><td>每季度监测 1 次</td></tr><tr><td>西北厂界外 1m 处</td><td>昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天</td><td>每季度监测 1 次</td></tr><tr><td>东南厂界外 1m 处</td><td>昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天</td><td>每季度监测 1 次</td></tr><tr><td>西南厂界外 1m 处</td><td>昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天</td><td>每季度监测 1 次</td></tr></table>	监测点位	监测频次	备注	东北厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次	西北厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次	东南厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次	西南厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次
监测点位	监测频次	备注													
东北厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次													
西北厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次													
东南厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次													
西南厂界外 1m 处	昼夜各监测 1 次，连续监测 1 天	每季度监测 1 次													
2.4 固体废物															
本项目无固体废物新增，原有固体废物为生活垃圾、污水站污泥、布袋除尘器收集粉尘，其中生活垃圾交由环卫部门清运，污水站污泥交由有资质单位处置，布袋除尘器收集粉尘回用于生产。															
2.5 地下水及土壤环境															
本项目仓储设施将按照相关要求采取防渗防漏措施，对污水、危废源能做到防扬撒、防流失、防渗漏，因此本项目不存在土壤污染途径，本次评价不对地下水、土壤进行进一步分															

析。

2.6 生态

本项目不新增建设用地，周边无生态环境保护目标。

2.7 环境风险

环境风险是项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起的有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响及损害。

1、风险调查

本项目新增原料为粤北无机盐污染地块的中污染土壤，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中相关规定，根据原料理化性质判断，不属于环境风险物质，且本项目生产过程中所使用的原料为固态状，污染土壤储存场所将采取防渗防漏措施，无重大环境风险；污染土壤从粤北无机盐地块运输至台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂过程中存在洒落风险。

2、环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2018）》中附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中要求，本项目生产过程中所使用的原辅料均不属于环境风险物质，不构成重大危险源，本项目生产过程中无重大环境风险，且项目所在地不属于环境敏感区，则该项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

3、环境风险识别

环境污染风险涉及项目的突发性环境问题，其特点是出现率小、量大、持续时间短、危害大。风险分析就是通过对生产过程的环境污染危险性进行分析，来探讨其触发因素，找出环境污染事故可能发生的岗位（起因）、排污概率和影响范围，从而为项目设计提供较为明确的环境污染风险防范措施。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2018）》中附录 B 及《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018），本项目无重大危险源，以下针对可能产生的环境风险提出防范措施。

4、环境风险防范措施

①项目原辅料为粤北无机盐污染地块的中污染土壤，基本无环境风险，操作过程中应注意暂存地安全；污染土壤运输路线固定后，不得随意更改，污染土运输期间应走固定路线，并上报广东省韶关市生态环境局进行备案。

②本次工程污染土壤运输采用公路运输，运输全程采用 GPS 监测，实行 24 小时人员全

天候押运监控。出土期间，严格控制污染土装载量。本工程污染土运输车装车高度为车厢的4/5装运，污染土装载的高度不得超过车辆侧帮，尾部污染土不得压帮。

③污染土运输车辆安装密闭装置。粤北无机盐场地出口安装自动冲洗设施，污染土运输车辆驶离工地前进行车轮冲洗。污染土运输车辆凡有超装超载、无密闭装置或未进行车轮冲洗的，立即停工整改。出土期间，设专人对运输车辆进行管理，并安排专人清扫门口及周边道路，以保持工地周边道路环境整洁。

④对于车辆的密闭装置严格管理，必须保持密闭装置的完整性。对于破口、开线、散架的密闭装置及时修复，否则不得进入粤北无机盐场地拉土。

⑤所有污染土车驾驶员必须有证（B证）驾驶，污染土车也必须有行驶证、污染土准运证、营运证等相关证件。车辆出入场地车辆信息要登记，未经登记一律不允许进入施工现场。

⑥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；

⑦为保证人身安全和设备正常运转，应制定各工序生产操作规程和防火规程，对职工进行专业技术培训，在选用相同工艺设计方案的工厂进行专业化的操作技术、生产管理、工业配方、劳动安全、质量管理等方面的培训个实地操作熟悉；

⑧各种设备要做到定员、定岗、定机管理，对有特殊要求的设备，操作人员必须经过岗位培训，并持有操作证方可上岗。

⑨在工作台和噪声源附近，工作人员应佩戴好耳塞和面罩；

⑩对设备旋转的外露部分应设安全防护罩，平台设置安全栏杆和标志，电气设置接地保护和紧急事故开关，改善劳动条件，尽量采用机械化生产。

5、环境风险评价结论

建设单位只要按照设计要求严格施工，并在切实落实评价中所提出的各项综合风险防范、事故处置、应急措施的基础上，可将风险事故降至最低。本项目风险防范措施可行有效，风险事故的环境影响控制在可接受范围。

2.8 电磁辐射

无。

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	DA016	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨、汞及其化合物	布袋除尘器、脱硫塔、SNCR 脱硝工艺处理设施	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
		铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴及其化合物		《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)
地表水环境	生活污水、生产废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	污水处理设施	回送至生料磨喷水、余热发电冷却循环系统，不外排
声环境	厂区	等效 A 声级	选用低噪设备、基础减震	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准
电磁辐射	无	无	无	无
固体废物	生活垃圾定期交环卫部门清运，污水站污泥交由有资质单位处置，布袋除尘器收集粉尘回用于生产			
土壤及地下水污染防治措施	污染土壤储存场所将采取防渗防漏措施			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	见“四、主要环境影响和保护措施中 2.7 环境风险”章节			
其他环境管理要求	建设单位需做好进出水泥厂的污染土壤台账信息；落实好监测计划，保证环保设施的正常运行。台账表格见附件 6，监测计划见“《水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块污染土壤项目大气环境影响专项评价》专章 6 环境监测计划”			

六、结论

台泥(韶关)水泥有限公司在广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内建设《水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块污染土壤项目》，该项目处理了来自原广东粤北无机盐厂地块的经原地异位化学还原预处理后的中污染土壤，减少了土壤中重金属对环境的影响，符合国家产业政策，选址符合区域规划要求。

本项目属于临时应急处置项目，运营周期约为3年，污染土壤经水泥窑协同处置处理完毕之后，台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂恢复原有方式生产水泥熟料。

该项目只要在运营过程中切实落实污水及废气污染治理措施，建立完善的管理制度，确保废气达标排放，保证各种污染防治设施正常运行，则对环境影响在可接受范围内。

因此，从环境影响角度来说，该项目是可行的。

水泥窑协同处置粤北无机盐厂地块
污染土壤项目
大气环境影响专项评价

建设单位：台泥(韶关)水泥有限公司

评价单位：韶关智铭达环保科技有限公司

编制日期：2022 年 5 月

目录

1 概论	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价内容和目的	1
1.3 评价标准	1
1.4 评价因子、评价等级与评价范围	3
1.5 环境保护目标	4
2 项目概况及工程分析	6
2.1 项目概况	6
2.2 项目生产工艺及废气处理工艺	8
2.3 工程分析	9
3 大气环境质量现状调查与评价	11
3.1 环境空气质量现状监测	11
3.2 现状评价	12
2、评价标准	12
4、 评价结果	13
4 大气环境影响分析	14
4.1 多年气候特征统计	14
4.2 大气污染物达标分析	15
4.3 大气环境影响分析	16
5 大气污染防治措施及经济、技术论证	19
5.1 废气污染治理措施概述	19
5.2 废气污染防治措施技术可行性论证	19
6 环境监测计划及环保投资	20
6.1 监测计划	20
6.2 环保投资	21
7 大气污染排放总量控制	21
8 结论	21
8.1 环境空气质量现状结论	21
8.2 大气环境影响结论	21
9 大气环境影响评价自查表	22

1 概论

1.1 编制依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过,自2015年1月1日起实施);

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令 2018 第三十一号,自2018年10月26日起施行);

(3) 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121号);

(4) 《广东省大气污染防治条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告[第20号]);

(5) 《建设项目环境影响评价报告表编制指南(试行)》,生态环境部2020年12月30日发布,2021年4月1日实施;

(6) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016),生态环境部2016年12月8日发布,2017年1月1日实施;

(7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),生态环境部2018年7月31日发布,2018年12月1日实施;

(8) 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ6669-2013);

(9) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);

(10) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单;

(11) 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);

(12) 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013);

(13) 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)。

(14) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)

1.2 评价内容和目的

通过本评价,查清评价区域内大气环境质量的现状,定性或定量分析、预测项目在营运期对周围区域大气环境可能产生的有利影响和不利影响,并针对项目开发带来的环境问题,提出减缓和消除的措施对策及环境监控计划,以指导设计、建设和营运管理,减轻和消除项目开发带来的不利影响,从环境保护角度论述项目建设的可行性,为有关部门的决策和管理提供科学的依据。

1.3 评价标准

1.3.1 环境质量标准

建设项目所在地环境空气质量区划为二类区,相应常规大气污染因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求,氟化物、氨、铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴及其化合物参照标准见下表,详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量标准

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

污染物	浓度限值（μg/m³）				选用标准
	年平均	24 小时平均	1 小时平均	8 小时平均	
SO ₂	60	150	500	--	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级及其修改单标准
NO ₂	40	80	200	--	
PM ₁₀	70	150	--	--	
PM _{2.5}	35	75	--	--	
NO _x	50	100	250		
TSP	200	300	--	--	
汞	0.05	--	--	--	
氟化物	--	7	20	--	
氨	--	--	200	--	HJ 2.2-2018
污染物	浓度限值（μg/m³）				选用标准
铅	0.5（年平均）				《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级及其修改单标准
砷	0.006（年平均）				
镉	0.005（年平均）				
铬	6（1 小时平均）				《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）企业周边大气污染物浓度限值
锑	10（1 小时平均）				
镍	30（1 小时平均）				《大气污染物综合排放标准详解》
钴	/				重金属钴现无环境空气质量标准

1.3.2 排放标准

本项目水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒排放的铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、锑及其化合物、铬及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中表 1 规定的最高允许排放浓度。

表 1.3-2 特征污染物排放限值

序号	污染物	最高允许排放浓度限值
1	砷、镉、铅、砷及其化合物 (以 $\text{Ti}+\text{Cd}+\text{Pb}+\text{As}$ 计)	$1.0\text{mg}/\text{m}^3$
2	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 $\text{Be}+\text{Cr}+\text{Sn}+\text{Sb}+\text{Cu}+\text{Co}+\text{Mn}+\text{Ni}+\text{V}$ 计)	$0.5\text{mg}/\text{m}^3$

生产过程中产生的颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨均执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 中的特别排放限值要求。

表 1.3-3 水泥工业大气污染物排放标准值 单位 mg/m^3

生产过程	生产设备	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物	汞及其化合物	氨
矿山开采	破碎机及其他通风生产设备	10	-	-	-	-	-
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统	20	100	320	3	0.05	8 ⁽¹⁾
	烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机	20	400 ⁽²⁾	300 ⁽²⁾	-	-	-
	破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备	10	-	-	-	-	-

散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	10	-	-	-	-	-
注：（1）适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂、去除烟气中氮氧化物。 （2）适用于采用独立热源的烘干设备。							

1.4 评价因子、评价等级与评价范围

1.4.1 评价因子

根据《韶关市重点行业企业用地污染状况第二阶段试点调查—粤北无机盐厂地块调查及风险分级报告》，场地土壤超筛选值的污染物为铅、砷、镉、锑、铅、钴、铬，故本项目大气环境影响评价因子为：铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、锑及其化合物、铬及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物。

本项目主要新增废气为重金属颗粒物（铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、锑及其化合物、铬及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物），原辅材料总量未变，仅污染土壤替代部分原料，其颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨产生量基本未变，根据监测报告，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨排放达标，故该专项评价着重于回转窑煅烧工序产生的重金属颗粒物预测分析。

1.4.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对污染物的最大地面占标率P（i 第 i 个污染物）及第i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%进行计算。其中 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，ug/m³；

因此本次评价选取项目主要污染物进行 P_i 和 D10%的计算。估算模型参数和评价标准见下表所示，经估值模式计算，本项目的最大地面浓度占标率见下表。

表 1.4-1 项目废气排放预测结果一览表

项目			有组织排放废气预测结果	
			预测质量浓度μg/m ³	占标率%
有组织	水泥窑及窑尾余热利用系统 80m 高排气筒	铅	0.001522	0.050737
		砷	0.000345	0.957919
		镉	0.000036	0.118914
		镍	0.000523	0.001744
		铬	0.000265	0.004410
		锑	0.000137	0.001368
		钴	/	/
备注：	重金属钴无环境空气质量标准，无法预测。			

根据上表预测模式的计算结果：

项目产生的具有最大占标率的污染因子为砷，占标率为 $P=0.957919\% < 1\%$ ，故可确定本项目大气评价等级为三级。

1.4.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，根据本项目的排污特点、项目周边自然环境特征、对本项目的环境影响分析及评价等级的划分，确定本次大气环境影响评价范围为：以项目为中心，所在地常年主导风向为轴，边长为 5km 的正方形区域。

1.5 环境保护目标

本项目大气评价范围内环境保护目标情况见下表：

表 1.5-1 大气环境保护目标一览表

序号	敏感点	与本项目距离 (m)	方位	人口规模 (人)	目标类型	保护目标及等级
1#	榕树下	220	NNW	200	居住区	大气环境 二级
2#	坑源村	740	NNW	200	居住区	
3#	田心村	400	S	400	居住区	
4#	中伙	270	WSW	100	居住区	
5#	群英村	860	WSW	500	居住区	
6#	中村	1060	SW	200	居住区	
7#	中新屋	1050	S	50	居住区	
8#	上村	1200	S	150	居住区	
9#	谢屋村	1130	SSE	30	居住区	
10#	马屋村	1400	SE	30	居住区	
11#	塘尾	1870	WSW	300	居住区	
12#	石角村	1700	NW	1000	居住区	
13#	岭头村	1730	W	200	居住区	
14#	老屋村	2040	WNW	300	居住区	

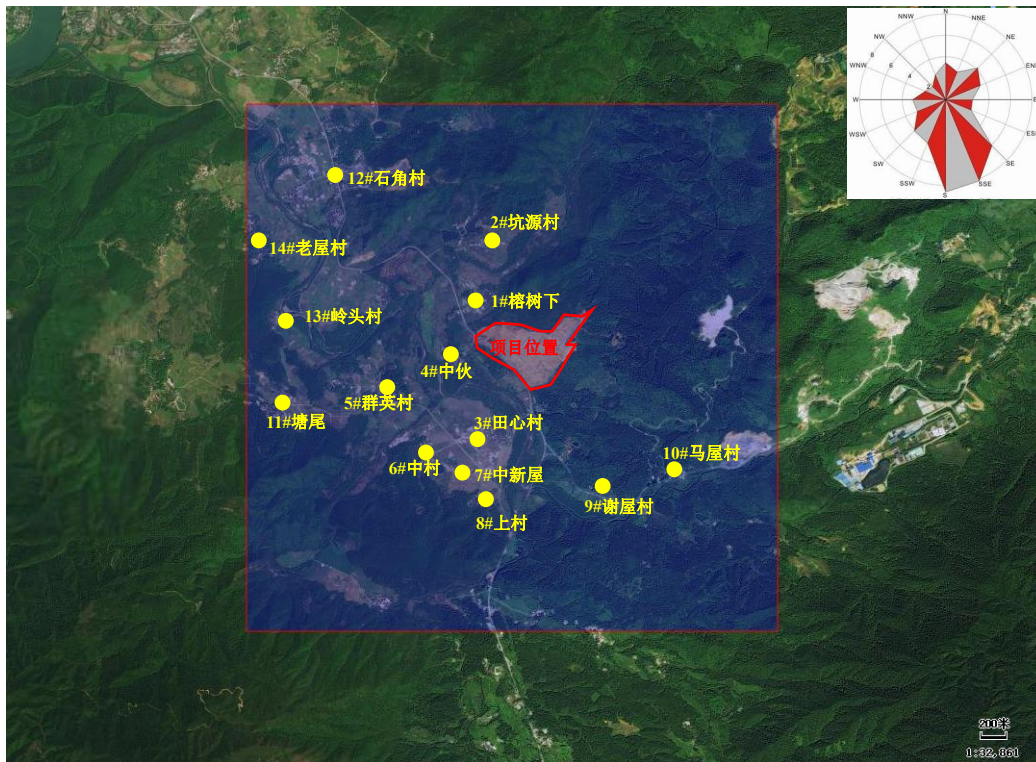


图 1.5-1 项目大气环境影响评价范围及环境保护目标点位图

2 项目概况及工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目基础信息

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂内,利用水泥厂 6000t/d 水泥熟料生产线处理已进行原地异位化学还原修复,修复自检合格后的中污染土壤 6 万立方米(需处置的中污染土壤共 103809m³,本项目约处置 6 万立方米,剩余由翁源县中源发展有限公司水泥厂协同处置)。为处置该中污染土壤,台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂对原生产原料组成进行调整,在原辅材料中添加中污染土壤(替代粘土),采用水泥窑协同处置。

根据《水泥窑协同处置专项方案》,污染土壤添加量为水泥生料 1%,经现场调查,现该水泥厂实际平均生产水泥熟料 6000t/d,故每年约处理污染土 33070.8 吨,折合 106.68t/d。

台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂年工作时间 310 天,需处理中污染土壤 6 万立方米,土壤密度取 1.6g/cm³,共 96000 吨,故大概需 3 年处理完该中污染土壤。

本项目运营周期约为 2022 年 5 月至 2025 年 5 月,中污染土壤处理完毕之后,台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂恢复原有方式生产水泥,本项目属于临时应急项目。

2.1.2 项目产品方案及原辅材料消耗

项目产品方案:

表 2.1-1 项目产品方案

序号	名称	产量	备注
1	水泥熟料	186 万 t/a	建筑用材料。

项目主要原辅材料:①项目新增原辅材料仅为粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染土壤,其处置量见下表。

表 2.1-2 污染土壤处置量

项目	土方量(m ³)	重量(吨)
中污染土壤	60000	96000

注:土壤密度取 1.6g/cm³

②水泥生产其他原辅料、燃料情况

项目所需处置的污染土壤仅部分代替粘土参与水泥熟料生产,水泥生产其他原辅材料及燃料来源与技改前相同,其主要成分详见下表。

表 2.1-3 原辅材料化学成分一览表 单位: %

物料	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
石灰石	6.70	1.80	0.66	48.88	0.76	0.70
粘土	69.02	14.21	8.76	0.10	0.46	/
页岩	86.80	6.44	2.35	0.35	0.56	/
高度铁粘土	/	3.14	68.43	/	/	0.69

③项目技术改造前后原辅材料变化情况

本项目拟处置的污染土壤其化学成分主要为 SiO₂、Al₂O₃ 和 Fe₂O₃, 与水泥原料中的粘

土相似，可部分代替粘土参与水泥熟料生产，现有生产水泥熟料 6000t/d，加入量约水泥生料的 1%，原辅材料变化情况见下表。

表 2.1-4 主要原辅材料一览表

序号	名称	技改前用量（万 t/a）	技改后用量（万 t/a）	变化
1	石灰石	304.1973	304.1973	0
2	粘土	13.9293	10.62223	-3.30708
3	硅砂	6.653	6.653	0
4	铁粉	6.0057	6.0057	0
5	污染土壤	0	3.30708	3.30708

理化性质：

1) 石灰石：石灰石主要成分碳酸钙(CaCO_3)。石灰和石灰石是大量用于建筑材料、工业的原料。石灰石可以直接加工成石料和烧制成生石灰。生石灰 CaO 吸潮或加水就成为熟石灰，熟石灰主要成分是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，可以称之为氢氧化钙，熟石灰经调配成石灰浆、石灰膏等，碳酸钙是一种化合物，化学式是 CaCO_3 。CAS 号 471-34-1。它是地球上常见物质，可于岩石内找到。动物背壳和蜗牛壳的主要成份。它以方解石和文石两种矿物存在于自然界。方解石属三方晶系，六角形晶体，纯净的方解石无色透明，一般为白色，含有 56% CaO ，44% CO_2 ，密度为 2.715g/cm³，莫氏硬度为 3，性质较脆。文石属于斜方晶系，菱形晶体，呈灰色或白色，密度为 2.94g/cm³，莫氏硬度为 3.5-4，性质致密。石灰石的物理性质中方解石的结晶大小是十分重要的。致密石灰石呈现出低气孔率的细粒晶体组织结构具有很高的强度。石灰石的密度约为 2.65~2.80g/cm³，白云石质石灰石为 2.70-2.90g/cm³，白云石为 2.85-2.95g/cm³。体积密度取决于气孔率。

2) 砂岩：砂岩由石英颗粒(沙子)形成，结构稳定，通常呈淡褐色或红色，主要含硅、钙、黏土和氧化铁。砂岩是一种沉积岩，主要由砂粒胶结而成的，其中砂粒含量要大于 50%。绝大部分砂岩是由石英或长石组成的。主要成份石英成份 52%以上、粘土 15%左右、针铁矿 18%左右；其它物质 10%以上。

3) 铁矿石：凡是含有可经济利用的铁元素的矿石叫做铁矿石。铁矿石的种类很多，用于炼铁的主要有磁铁矿 (Fe_3O_4)、赤铁矿 (Fe_2O_3) 和菱铁矿 (FeCO_3) 等。

4) 粤北无机盐污染土：来自广东省韶关市粤北无机盐厂地块已进行原地异位化学还原修复后的原中污染（其中重金属浓度 20-1500mg/kg）土壤。

2.2 项目生产工艺及废气处理工艺

2.2.1 本项目生产工艺及新增废气产生环节

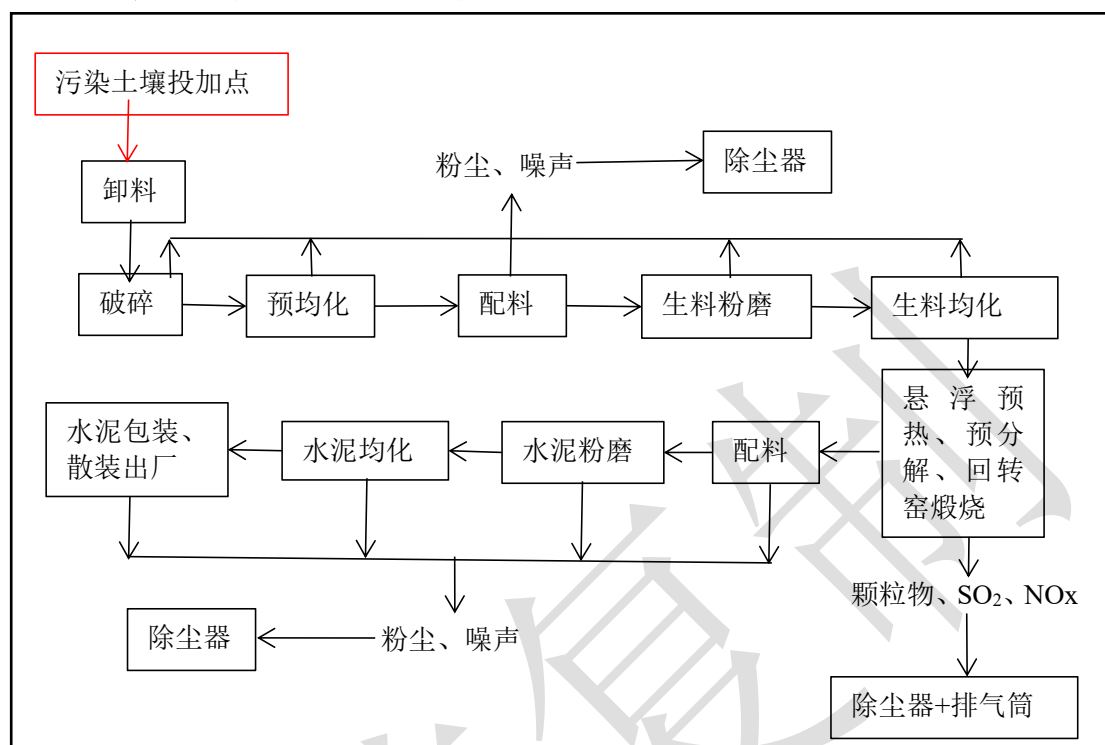


图 2.2-1 本项目生产工艺及产污节点图

流程说明：污染土预处理后通过行车抓斗把干化后的污染土输送水泥窑进行燃烧，燃烧后的烟气持续高温焚化处理，保持温度在 1350~1450℃ 范围内，烟气中有害物质结构被破坏，实现零污染、无害化。在水泥窑内进行燃烧后，污染土残渣进入水泥回转窑内，生产过程中窑内温度控制在 1350~1450℃ 范围内。在这种高温及长时间的停留状态下，完全可以保证污染土完全燃烧和彻底分解。在水泥窑的高温条件下，污染土燃烧产生的污染物迅速蒸发和气化，高温气流与高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO₃、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等）充分接触，有效地抑制酸性物质的排放，使得 SO₂ 等有机化学成分化合合成无机盐类固定下来。同时碱性物料与重金属反应，将污染土壤中重金属进行固定。污染土在水泥回转窑内煅烧，最终变为水泥熟料，污染土被彻底焚毁，水泥窑中的碱性氛围可将酸性气体中和，同时熔融状态的水泥熟料经急速冷却，不具备再次生成二噁英的条件。焚烧产生的尾气经过余热发电之后，进入除尘器进行收尘，处理合格的尾气达标排放至大气中，尾气处理系统配有在线监测，对排放的气体进行监测，确保尾气达标排放。

废气产污分析说明：

本项目仅在原辅材料中增加污染土壤，该污染土壤不属于生活垃圾，也不属于含氯物料，主要是重金属砷、铅、铬、钴、镉、镍超标；且窑温高达 1350~1450℃ 以上，烟气能在水泥窑炉内停留 7 秒左右，二噁英温度大于 850℃ 时 2s 完全分解；该污染土壤不含含氯物料，且在窑内完全燃烧后基本不会有二噁英产生，故二噁英不列为污染特征因子。

本项目主要新增废气为重金属颗粒物（铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、镍及其化合物、铬及其化合物、钴及其化合物、锑及其化合物），其颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨、汞及其化合物产生量基本未变，故该专项评价着重于回转窑煅烧工序产生的重金属颗粒物分析。

2.2.2 本项目回转窑废气处理工艺

回转窑预热器排出的废气分为两部分，一部分回用到原料磨，作为物料的烘干热源，另一部分直接进入窑尾，经过窑尾布袋收尘器+脱硫脱硝设施处理后，由窑尾 80m 高烟囱排入大气；回用到原料磨的废气经热交换器后，返回到窑尾废气处理设施，经窑尾布袋收尘器+脱硫脱硝设施处理后，最终由窑尾 80m 高烟囱排入大气。

2.3 工程分析

2.3.1 回转窑重金属

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中表 2 大气污染物浓度测定方法标准，对重金属都是以颗粒物来监测，由此可推断，水泥窑协同处置固体废物产生废气中重金属以颗粒物形式存在，以其他形式存在的忽略不计。

在水泥窑处置污染土壤工程中，废气污染物中特征污染物主要为铅、砷、镉、铬、锑、钴、镍。水泥窑高温环境下，重金属与石灰石等物质分子进行矿化反应，绝大部分在矿化作用下被结合进熟料矿物晶格中，水泥窑炉内火焰温度能达到 1350~1450℃，剩余的重金属（除铬外）在水泥窑的高温环境中被气化而进入窑尾废气。

窑尾废气最终排放温度约为 40℃，铅、砷、镉、锑、钴、镍等重金属的熔点均大于 40℃，被气化的重金属在 40℃ 又冷却凝固成颗粒物，在窑尾排放废气中以颗粒物形式存在。

铬的熔点高于炉温，一直以颗粒物形式存在。

表 2.3-1 本项目重金属熔点一览表

重金属	熔点/℃	重金属	熔点/℃	重金属	熔点/℃	重金属	熔点/℃
铅	327.46	锑	630	镉	320.9	钴	1495
砷	817	镍	1453	铬	1907	/	/

参考《水泥熟料固化危险工业废弃物中重金属元素的研究》（北京工业大学工学硕士论文），铅、砷、镉、铬、钴、镍、锑在水泥熟料中的固化率分别为 86.3%、89.3%、88.1%、83.8%、86.1%、86.5%、82.9%。根据《台泥(韶关)水泥有限公司 6000t/d 带余热发电熟料水泥生产线环境影响报告书》；粤环审【2016】317 号），窑尾废气采用的除尘器除尘效率为 99.99%、风量为 1050000Nm³/h，本项目除尘效率保守取 95%，实际设置风量为 600000m³/h，回转窑运行时间为 24h/d，310d/a。

表 2.3-2 含重金属废气产排量一览表

种类	土壤 带入 量 t/a	固化 率%	产生量 t/a	产生浓度 kg/h	除尘 效率 %	风量 Nm ³ /h	排放速 率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a
铅	5.556	86.3	0.76117	0.171	95	600000	0.00512	0.00853	0.03806
砷	1.607	89.3	0.17195	0.039	95	600000	0.00116	0.00193	0.00860
镉	0.153	88.1	0.01821	0.004	95	600000	0.00012	0.00020	0.00091
镍	1.885	86.1	0.26202	0.059	95	600000	0.00176	0.00293	0.01310
铬	0.820	83.8	0.13284	0.030	95	600000	0.00089	0.00149	0.00664
锑	0.400	82.9	0.06840	0.015	95	600000	0.00046	0.00077	0.00342
钴	0.737	86.1	0.10244	0.023	95	600000	0.00069	0.00115	0.00512

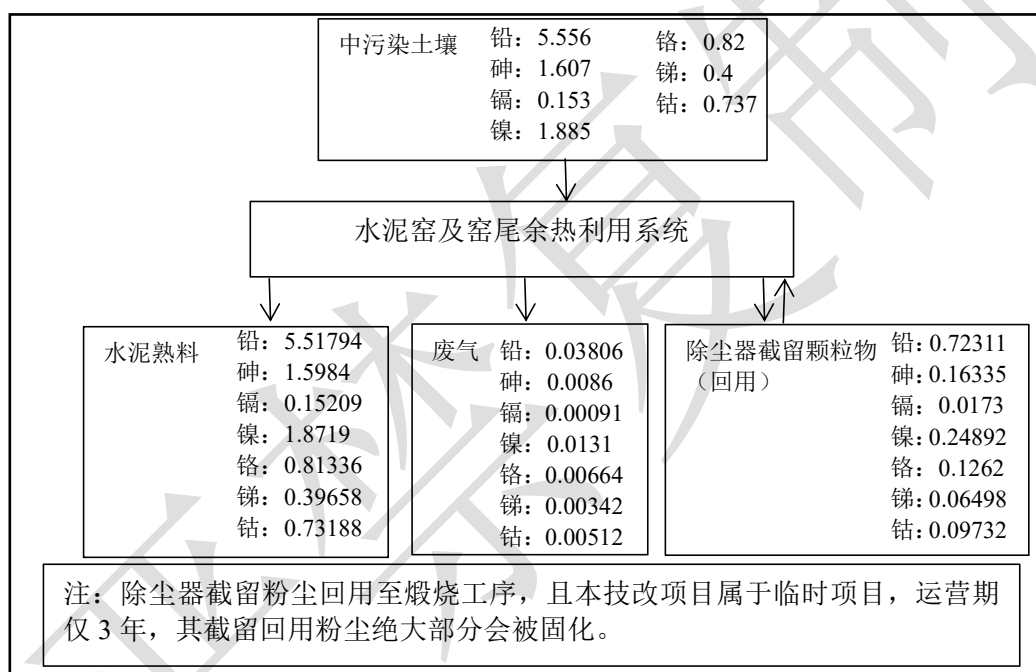


图 2.3-1 本项目重金属平衡图 (t/a)

2.3.2 污染土壤厂内输送及储存系统

本项目污染土壤本身含有一定的水分, 且堆放于密闭堆场, 并采取了相应的降尘措施, 扬尘量极少, 可忽略不计;

污染土壤需经过破碎后再与其他原料混合、均化, 破碎时会产生一定量的粉尘, 其粉尘产生量与破碎一般原料时变化不大, 计入水泥生产线产排污分析中, 在此不做重复分析。破碎原料输送胶带为全密闭, 不会产生扬尘。

2.3.3 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨

根据环评水泥熟料平均每天生产 6000 吨, 窑尾 80m 高排气筒排放污染物需达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 中的特别排放限值要求, 根据其窑尾废气 (二氧化硫、氮氧化物、颗粒物) 的监测报告和其环评核算污染源强 (氟化物、氨), 具体情况

见下表。

表 2.3-3 窑尾颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨污染源强排放表

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
窑尾 80m 高排气筒	颗粒物	/	2.9
	二氧化硫	/	90
	氮氧化物	/	282
	氟化物	1.581	2.359
	氨	5.361	8

3 大气环境质量现状调查与评价

3.1 环境空气质量现状监测

本项目位于广东省韶关市曲江区乌石镇，所在区域不属于生态保护区和自然保护区范围，项目所在地属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级及其修改单标准。

①常规因子：根据《韶关市生态环境状况公报（2020 年）》（韶关市生态环境局，2021 年 5 月）。

表 3.1-1 曲江区 2020 年环境空气质量监测值

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h
年均值	10μg/m ³	21μg/m ³	37μg/m ³	24μg/m ³	1.1mg/m ³	132μg/m ³
标准值	60μg/m ³	40μg/m ³	70μg/m ³	35μg/m ³	*4mg/m ³	160μg/m ³
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：CO 限值参考 24 小时平均标准。

根据上表数据可知，2020 年曲江区环境空气质量各监测项目均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，环境空气质量较好。

（2）特征因子：

①监测项目

根据环境影响识别，选择铅、砷、镉、铬、锑、镍、钴及其化合物作为特征因子监测项目。

②监测点位布设

本项目共布设一个大气监测点位，监测点位具体情况详见下表：

表 3.1-2 监测点位情况一览表

编号	监测点位名称	相对本项目方位	相对本项目距离
1	榕树下	NW	220m

③采样及监测方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行，分析方法如下表所示：

表 3.1-3 分析方法一览表

类别	项目	检测方法	检出限	主要仪器
环境空气	砷	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	0.7ng/m ³	电感耦合等离子体质谱 7700x
	铅		0.6ng/m ³	
	铬		1ng/m ³	
	镍		0.5ng/m ³	
	镉		0.03ng/m ³	
	钴		0.7ng/m ³	
	锑		0.09ng/m ³	

④监测结果

同创伟业（广东）检测技术股份有限公司对项目周边敏感点“榕树下”的检测数据结果如下所示（详见附件 4）。

表 3.1-4 项目大气环境特征因子补充监测结果

采样点	污染因子	监测结果（单位：ng/m ³ ）		
		03 月 11 日	03 月 12 日	03 月 13 日
榕树下	铅	1.7	2.0	1.6
	砷	12.5	12.7	13.0
	镉	ND	ND	ND
	铬	5.4	6.1	5.8
	锑	1.02	0.89	1.02
	镍	0.61	0.75	0.66
	钴	1.32	1.05	1.04
“ND” 表示检测结果低于方法检测限。				

3.2 现状评价

(1) 评价方法

采用单因子污染指数法进行评价。

$$I_i = C_i / C_{Si}$$

式中： i —— i 种污染物分指数；

C_i —— i 种污染物日均实测值，mg/m³。

C_{Si} —— i 种污染物标准值，mg/m³。

$I > 1$ 为超标，否则为未超标。

2、评价标准

表 3.1-5 环境质量标准

污染因子	取值时间	浓度限值μg/m ³	标准来源
铅	年平均	0.5	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
砷	年平均	0.006	
镉	年平均	0.005	
铬	1 小时平均	6	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574-2015) 企业周边大气污染物浓度限值
锑	1 小时平均	10	
镍	1 小时平均	30	《大气污染物综合排放标准详解》
钴	/	/	/

4、评价结果

表 3.1-6 评价结果一览表

监测点	项目	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	污染物标准 指数	超标数 (天)	超标率 (%)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
榕树下	铅	0.0125-0.013	<0.026	0	0	0.5
	砷	0.0016-0.002	<0.33	0	0	0.006
	镉	0.00089-0.00102	<0.204	0	0	0.005
	铬	<0.001	<0.00017	0	0	6
	锑	0.00104-0.00132	<0.000132	0	0	10
	镍	0.0054-0.0061	<0.0002	0	0	30
	钴	0.00061-0.00075	/	0	0	/

由上表可知，监测期间，区域内铅、砷、镉、铬、锑、镍、钴及其化合物的最大标准指数均小于 1，故项目所在补充监测因子达标，能满足相应标准的要求。



图 3.1-1 监测点位图

4 大气环境影响分析

4.1 多年气候特征统计

大气污染物的传输与扩散受地面风向风速的影响，风对污染物的作用主要有两个方面：一是整体迁移，将污染物往下风向输送；二是扩散稀释，使污染物不断与周围空气混合，其中风向决定了污染物的扩散输送方向以及受污染的方位，而风速的大小则影响大气污染物的扩散稀释的速度。为掌握项目所在地区的污染气象特征，并为本项目环境影响评价工作提供科学依据，本评价充分收集了曲江区气象站近 25 年气象观测结果，并根据收集的资料分析得到本评价区域的污染气象特征。

(1)曲江近年主要气候统计资料

根据曲江气象站提供的气象资料，曲江近年主要气候资料见表 4.1-1，累年各月平均风速见表 4.1-2，累年各平均风向频率见表 4.1-3 和图 4.1-1。

表 4.1-1 曲江区气象站近 25 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速 (m/s)	1.1
最大风速 (m/s) 及出现时间	13.1, 相应风向: SSE 出现时间: 2012 年 7 月 22 日
年平均气温	20.0
极端最高气温 (°C) 及出现时间	40.9, 出现时间: 2003 年 7 月 23 日
极端最低气温 (°C) 及出现时间	-4.8, 出现时间: 2003 年 12 月 23 日
年平均相对湿度 (%)	80
年均降水量 (mm)	1682.6
年最大降水量 (mm) 及出现时间	最大值: 2141.9mm 出现时间: 1997 年
年最小降水量 (mm) 及出现时间	最小值: 1120.4mm 出现时间: 2004 年
年平均日照小时数 (h)	1759.8

表 4.1-2 曲江累年各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	9.6	11.8	14.9	20.4	24.1	26.9	28.4	28.1	25.9	21.8	16.4	11.5

表 4.1-3 曲江累年各风向频率 (%)

风向	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	S E	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
频率 %	1 0	5	3	2.2	2	2.2	5. 3	10	1 1	6	3.5	3	3	3.5	5.5	8	16. 8

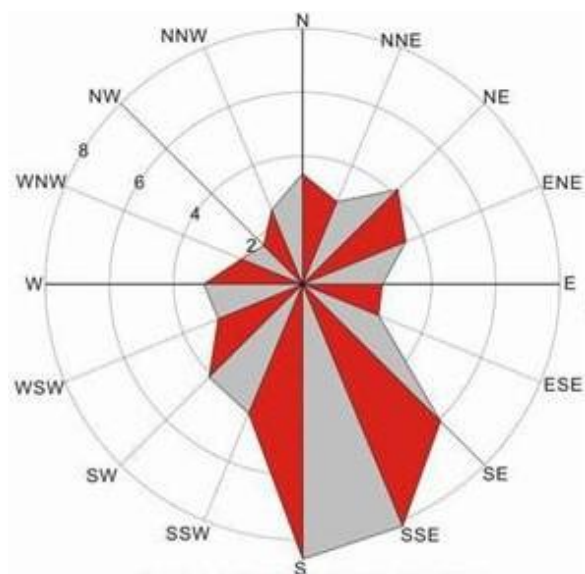


图 4.1-1 曲江区气象站风向玫瑰图（统计年限：1999-2020）

4.2 大气污染物达标分析

本项目主要新增废气为重金属颗粒物，其颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨产生量基本未变，根据监测报告排放达标，故该专项评价着重于回转窑煅烧工序产生的重金属颗粒物预测分析，颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物和氨仅进行达标分析。

表 4.2-1 本项目废气产排情况

排放形式	污染源	污染因子	产生量 t/a	排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	浓度加和值 mg/m ³	排放标准		是否达标
								浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
有组织排放	80m 高排气筒	铅	0.76117	0.03806	0.00853	0.00512	0.01066	1.0	/	达标
		砷	0.17195	0.0086	0.00193	0.00116			/	
		镉	0.01821	0.00091	0.0002	0.00012			/	
		铬	0.26202	0.0131	0.00293	0.00176	0.00634	0.5	/	达标
		锑	0.13284	0.00664	0.00149	0.00089			/	
		镍	0.0684	0.00342	0.00077	0.00046			/	
		钴	0.10244	0.00512	0.00115	0.00069			/	
		颗粒物	/	/	2.9	/	2.9	20	/	达标
		SO ₂	/	/	90	/	90	100	/	达标
		NO _x	/	/	282	/	282	320	/	达标
		氟化物	/	11.76	2.359	1.581	2.359	3	/	达标
		氨	/	39.89	8	5.361	8	8	/	达标

注：颗粒物、SO₂、NO_x 引用监测数据（见附件）。

表 4.2-2 废气排放口基本信息表

编号	名称	废气类型	高度	内径	排放温度	地理坐标
DA016	水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒	回转窑废气	80m	4.2m	40℃	E: 113.635598° N: 24.495575°

4.3 大气环境影响分析

4.3.1 正常排放情况

(1) 大气环境影响预测模式

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJT2.2-2008）要求，所有项目在进行大气环境影响评价时，均先使用导则附录 A 所列估算模式进行预测，并根据结果来确定评价等级。

(2) 预测源强

①估算模型参数见下表

表4.3-1估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	--
最高环境温度/℃		39.5℃
最低环境温度/℃		-1.4℃
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☐ 是 ☒ 否
	地形数据分辨率/m	--
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	--
	岸线方向/°	--

②预测源强参数

项目有组织排放污染物源强及参数和无组织排放污染物源强及参数见下表。

表 4.3-2 本项目运营期正常工况下大气污染物有组织排放源特征参数统计表

污染源	污染物	排放高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气流速 (m/s)	排放工况	年排放时长 (h)	源强 (kg/h)
DA016	铅	80	4.2	12.03	连续 (每天 24h)	7440	0.00512
	砷						0.00116
	镉						0.00012
	镍						0.00176
	铬						0.00089
	锑						0.00046
	钴						0.00069

(3) 大气污染物预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用推荐模式中的估算模

型 AERSCREEN 对污染物的最大地面占标率 P_i (i——第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 进行计算。其中 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;
 C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

因此本次评价选取项目主要污染物进行 P_i 和 $D_{10\%}$ 的计算。估算模型参数和评价标准见下表所示, 经估值模式计算, 本项目的最大地面浓度占标率见下表:

表 4.3-3 项目废气排放预测结果一览表

项目			有组织排放废气预测结果	
			预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
有组织	DA016	铅	0.001522	0.050737
		砷	0.000345	0.957919
		镉	0.000036	0.118914
		镍	0.000523	0.001744
		铬	0.000265	0.004410
		锑	0.000137	0.001368

注: 重金属钴现无环境空气质量标准, 不进行预测。

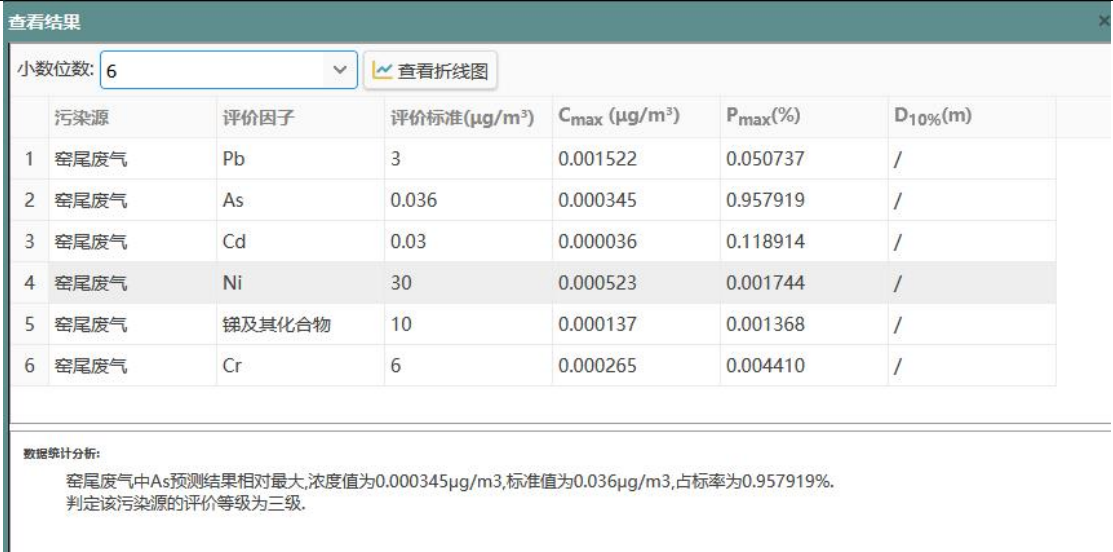


图 4.3-1 项目新增废气排放预测结果

由预测结果可知, 项目正常工况排放情况下产生的重金属废气的落地浓度, 最大占标率的污染因子为砷, 占标率为 $P=0.957919\% < 1\%$, 故可确定本项目大气评价等级为三级, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 大气评价等级为三级可不进行进一步分析, 其排放总量见表 4.2-1。

4.3.2 非正常排放情况

项目的非正常工况主要是污染物排放控制措施达不到应有效率, 考虑最严重情况, 即处理效率为 0 时, 废气未经净化直接外排。

表 4.3-4 非正常工况

污染源	污染物	非正常工况	非正常排放状况					执行标准		达标分析
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	频次与持续时间	排放量 t/a	排放浓度合计 mg/m ³	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
DA016	铅	脉冲除尘器破损	0.171	0.1023	1 次/a 1h/次	0.0001023	0.214	1.0	/	达标
	砷		0.039	0.0231		0.0000231			/	
	镉		0.004	0.0024		0.0000024			/	
	镍		0.059	0.0352		0.0000352	0.127	0.5	/	达标
	铬		0.030	0.0179		0.0000179			/	
	锑		0.015	0.0092		0.0000092			/	
	钴		0.023	0.0138		0.0000138			/	

如上表所示，项目非正常工况下多个污染因子均未超标，但可能对周边环境空气造成影响，故建设单位应安排员工定期进行环保设施的维护管理，落实好监测计划，并制作维护记录台账，保证环保设施的正常运行，杜绝非正常工况排放。

5 大气污染防治措施及经济、技术论证

5.1 废气污染治理措施概述

本项目废气治理措施主要有以下几个方面：

①根据论文《水泥熟料固化危险工业废弃物中重金属元素的研究》，实验室模拟煅烧条件下铅、砷、镉、铬、钴、镍、锑在水泥熟料中的固化率分别为 86.3%、89.3%、88.1%、83.8%、86.1%、86.5%、82.9%，故污染土壤内重金属绝大部分在水泥窑内被固化为水泥熟料。

②在水泥窑处置污染土壤工程中，废气污染物中特征污染物主要为铅、砷、镉、铬、锑、钴、镍。水泥窑高温环境下，重金属与石灰石等物质分子进行矿化反应，绝大部分在矿化作用下被结合进熟料矿物晶格中，水泥窑炉内火焰温度能达到 1350~1450℃，剩余的重金属（除铬外）在水泥窑的高温环境中被气化而进入窑尾废气。

窑尾废气最终排放温度为 40℃，铅、砷、镉、锑、钴、镍等重金属的熔点均大于 40℃，被气化的重金属在 40℃ 又冷却凝固成颗粒物，在窑尾排放废气中以颗粒物形式存在。

铬的熔点高于炉温，一直以颗粒物形式存在。

窑尾废气采用布袋除尘器处理，处理效率可达 99%（来自《台泥(韶关)水泥有限公司 6000t/d 带余热发电熟料水泥生产线环境影响报告书》；粤环审【2016】317 号，窑尾废气采用的除尘器除尘效率为 99.99%，本项目除尘效率保守取 95%），且除尘器收集的颗粒物将回到各自的工艺系统中循环利用，不存在“二次污染”。

③本项目颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨产生量基本未变，根据建设单位监测报告的监测结果可知其颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的特别排放限值要求。

5.2 废气污染防治措施技术可行性论证

根据“排污许可证申请与核发技术规范—水泥工业”，可知布袋除尘技术为水泥生产过程产生的颗粒物的污染防治可行技术，不进行相应的可行性分析。

根据论文《水泥熟料固化危险工业废弃物中重金属元素的研究》，水泥回转窑系统的全负压运行，高效的布袋除尘系统和回灰循环利用系统保证了有害颗粒物的收集和利用，可使废气达标排放。

回转窑烟气中氮氧化物采用低 NO_x 燃烧器+助燃空气分级燃烧+SNCR 脱硝工艺处理设施，确保氮氧化物达标排放；水泥熟料生产过程有吸硫作用，当窑内温度在 800-1000℃ 时，燃料燃烧所产生的大部分 SO₂ 被物料中的氧化钙和碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质，且尾气有使用脱硫塔处理。根据现有项目监测报告，回转窑烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的排放限值要求，故本项目二氧化硫和氮氧化物防治措施切实可行。

6 环境监测计划及环保投资

6.1 监测计划

本项目为临时工程，废气排放涉及重金属颗粒物，故需增加重金属颗粒物监测频次，建议本项目开始运行前半个月，3 天测一次，待工况稳定，经监测无超标排放，监测数据稳定且正常后，之后半个月可以 7 天测一次，第 2-3 个月可每半月测 1 次，经监测没有无超标排放之后可每月监测 1 次。其中只要有一次监测超标，需暂停添加污染土壤，经过调试可达标后，再重复以监测。

本项目与厂区还未开始运行的项目（已批复《台泥(韶关)水泥有限公司利用水泥窑协同处置 300t/d 生活垃圾项目环境影响报告书》（批文号：韶环审【2017】76 号））使用同一套水泥窑及窑尾余热利用系统，处理生活垃圾可能会产生二噁英废气，故等之后《台泥(韶关)水泥有限公司利用水泥窑协同处置 300t/d 生活垃圾项目》运行后亦需按该监测要求进行二噁英废气的监测。

本项目有组织颗粒物和无组织颗粒物均需同步以上监测计划。

表 6.1-1 生活垃圾项目启动前废气监测计划

序号	类型	监测点	项目	频次	监测方式
1	有组织	DA016	SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨	1 次/季度	手工监测
			颗粒物	3 天/次（前半个月）	手工监测
			铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	7 天/次（后半个月）	
2	无组织	厂界	颗粒物	半月/次（第 2-3 个月）	手工监测
			铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	1 月/次（之后）	
			氨	1 次/季度	手工监测
3	周边敏感点	榕树下	铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	1 次/季度	手工监测
		田心村	铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	1 次/季度	手工监测

注：重金属颗粒物监测期间若出现超标，需暂停添加污染土壤，经过调试可达标后，再重复开展以上监测工作。

表 6.1-2 生活垃圾项目启动后废气监测计划

序号	类型	监测点	项目	频次	监测方式
1	有组织	DA016	SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氨、二噁英	1 次/季度	手工监测
			颗粒物	3 天/次（前半个月）	手工监测
			铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	7 天/次（后半个月）	
2	无组织	厂界	颗粒物、二噁英	半月/次（第 2-3 个月）	手工监测
			铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	1 月/次（之后）	
			氨	1 次/季度	手工监测
3	周边敏感点	榕树下	铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	1 次/季度	手工监测
		田心村	铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴	1 次/季度	手工监测

注：重金属颗粒物监测期间若出现超标，需暂停添加污染土壤，经过调试可达标后，再重复开展以上监测工作。

6.2 环保投资

本项目总投资约 300 万元，其中环保投资 300 万元，占总投资比例 100%，本项目总投资全部由提供污染土壤方——广州草木蕃环境科技有限公司出资，协同处置该污染土壤单位——台泥(韶关)水泥有限公司仅负责处理，投资一览表见下表 6.2-1。

表 6.2-1 环保投资一览表

序号	项目	措施	投资额（万元）
1	储运	运输车辆、防尘膜布等	50
2	污染土壤检测	/	100
3	废气监测	/	150

7 大气污染排放总量控制

现有项目环评二氧化硫和氮氧化物排放总量指标分别为 210.8t/a、1143.45t/a，颗粒物环评建议分配总量为 403.14t/a（有组织：369.66t/a；无组织：33.48t/a）；根据本项目工程分析结果，本项目原料总用量及产品量不变，项目生产工艺不变，不新增颗粒物、二氧化硫和氮氧化物总量。

本项目废气中新增铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴排放，建议排放控制指标分别为 0.03806t/a、0.0086t/a、0.00091t/a、0.0131t/a、0.00664t/a、0.00342t/a、0.00512t/a。

本项目运营周期约为三年，处置期间新增重金属铅、砷、镉、镍、铬、锑、钴排放总量为 0.11418t、0.0258t、0.00273t、0.0393t、0.01992t、0.01026t、0.01536t。

8 结论

8.1 环境空气质量现状结论

根据生态环境主管部门发布的数据与补充监测数据，本项目所在区域的环境空气质量达标，可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中的相关要求，补充监测数据中重金属铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴符合上表 1.3-1 中标准要求。

8.2 大气环境影响结论

本项目水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒排放的铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴及其化合物经布袋除尘器处理后可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中表 1 规定的最高允许排放浓度；项目中产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨相应废气处理设施处理后，根据监测报告可知均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的特别排放限值要求。

本项目周边环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，补充监测数据中重金属铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴符合上表 1.3-1 中标准要求，项目所采用的废气污染防治措施成熟有效，切实可行，可保证项目废气达标排放，因此本项目废气对周边环境大气影响在可接受范围之内。

本项目运营周期约为 3 年，污染土壤处理完毕之后，台泥(韶关)水泥有限公司水泥厂恢复原有方式生产水泥，本项目协同处置污染土带来的重金属颗粒物影响消失。

9 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐			三级 ☒			
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5 km ☒			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐		500 ~ 2000t/a ☐			<500 t/a ☐			
	评价因子	铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴及其化合物			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☐		其他标准 ☒		
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2020) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐			其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☒		
	预测范围	边长 ≥ 50km ☐		边长 5~50km ☐			边长 = 5 km ☐			
	预测因子	预测因子 (铅、砷、镉、锑、铬、镍、钴及其化合物)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐				
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率 ≤ 100% ☒					本项目最大占标率 > 100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率 ≤ 10% ☐				本项目最大占标率 > 10% ☐			
		二类区	本项目最大占标率 ≤ 30% ☐				本项目最大占标率 > 30% ☐			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		非正常占标率 ≤ 100% ☐			非正常占标率 > 100% ☐			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加 达标 ☐					叠加 不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐					$k > -20\%$ ☐				

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	403.14t/a	403.14t/a	0	0	0	403.14t/a	0
	SO ₂	210.80t/a	210.80t/a	0	0	0	210.80t/a	0
	NO _x	1143.45t/a	1143.45t/a	0	0	0	1143.45t/a	0
	氟化物	11.76t/a	11.76t/a	0	0	0	11.76t/a	0
	氨	39.89t/a	39.89t/a	0	0	0	39.89t/a	0
	铅	0	0	0	0.03806t/a	0	0.03806t/a	+0.03806t/a
	砷	0	0	0	0.0086t/a	0	0.0086t/a	+0.0086t/a
	镉	0	0	0	0.00091t/a	0	0.00091t/a	+0.00091t/a
	镍	0	0	0	0.0131t/a	0	0.0131t/a	+0.0131t/a
	铬	0	0	0	0.00664t/a	0	0.00664t/a	+0.00664t/a
	锑	0	0	0	0.00342t/a	0	0.00342t/a	+0.00342t/a
	钴	0	0	0	0.00512t/a	0	0.00512t/a	+0.00512t/a
废水	COD	0	0	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0	0	0
固体废物	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①