

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 利用固体再生燃料替代水泥窑燃煤减碳技改

建设单位: 福建三明南方水泥有限公司

(盖章)

编制日期: 2024年12月24日

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	利用固体再生燃料替代水泥窑燃煤减碳技改			
项目代码	2403-350423-07-02-609043			
建设单位联系人	***	联系方式	****	
建设地点	福建省三明市清流县嵩溪镇农科村			
地理坐标	( <u>116</u> 度 <u>56</u> 分 <u>24.257</u> 秒, <u>26</u> 度 <u>16</u> 分 <u>53.117</u> 秒)			
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业-103 一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用-其他	
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	清流县工业和信息化局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	闽工信备(2024)G040005号	
总投资(万元)	2050	环保投资(万元)	200	
环保投资占比(%)	9.76	施工工期	16个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:_____	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )	在现有厂区内建设,无新增用地	
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制建设指南——污染影响类》专题评价设置原则表,本项目专题评价设置情况判定如下:			
	专项评价类别	设置原则	项目情况	判定结果
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气,且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的项目	项目厂界外500米范围内无环境空气保护目标	不需开展
	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外),新增废水直排的污水集中处理厂	项目无废水排放	不需开展
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目不涉及易燃易爆危险物质	不需开展
生态	取水口下游500米范围内有重要水	项目未新增用	不需开展	

		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	水，未设取水口	
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	项目不属于海洋工程建设项目	不需开展
经判定，本项目不需要开展专题评价。				
规划情况	规划名称：《清流县国土空间总体规划》（2021-2035年） 审查机关：福建省人民政府 审查文件名称及文号：《福建省人民政府关于三明市所辖9个县（市）国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（闽政文〔2024〕193号）			
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	<p><b>1.1 产业政策符合性</b></p> <p><b>1.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024）年本》符合性</b></p> <p>（1）本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“十二、建材”中“1、建筑材料等矿产资源的共伴生矿产综合开发利用、水泥原燃材料替代及协同处置技术……”及“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中“1.……新型干法水泥窑无害化协同处置废弃物；3、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程……”。项目已经清流县工业与信息化局备案批复（闽工信备【2024】G040005号）。</p> <p>（2）《水泥工业产业发展政策》（国家发展和改革委员会（2006）50号令）中第八条“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，把水泥厂同时作为处理固体废物综合利用的企业”。本项目建设符合《水泥工业产业发展政策》要求。</p> <p><b>1.1.2 产业发展规划相符性分析</b></p> <p>对照《建材工业“十四五”发展规划》、《水泥工业“十四五”展规划》等相关规划要求进行产业发展规划符合性分析，结果显示项目的建设及相关规划相符，详见下表1.1-1。</p>			

表 1.1-1 与相关规划相符性分析

规划名称及规划要求		项目情况	结果
《建材工业“十四五”发展规划》	<p>.....</p> <p>(四) 协同处置推广工程</p> <p>工程目标: 发挥建材窑炉特别是新型干法水泥熟料生产线独特优势, 推动建材工业向绿色功能产业转变, <b>到 2020 年水泥熟料原燃料中废弃物占比达到 20% 以上</b>。主要内容: 建设资源循环利用示范基地, 推动建筑垃圾等城市废弃物分类集中资源化利用和无害化处置, 选择城市周边具备条件的新型干法水泥熟料和墙体材料隧道窑生产线进行适应性改造, 积极<b>稳妥推进生活垃圾、城市污泥、有毒有害产业废弃物、禁烧的农林剩余物、建筑垃圾等协同处置项目</b>.....</p>	<p>本项目依托南方水泥“4500t/d 熟料新型干法生产线”协同处置一般工业固体废物, 并利用其燃烧热替代部分煤炭燃料, 项目利用的一般工业固体废物包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品(不含油漆、胶料等有毒有害物质)、植物残渣、装修垃圾、废橡胶制品, 以及其他可燃固体废物等, 项目建成后可提高南方水泥“4500t/d 熟料新型干法水泥生产线”烧成系统废弃物处理能力。</p>	符合
《水泥工业“十四五”展规划》	<p>(三) 推动绿色发展, 提升技能减排水平</p> <p>.....</p> <p>2.发展循环经济</p> <p>支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等.....在保证产品质量和生态安全的前提下, 在水泥产品中提高消纳产业废弃物的能力, 逐步增加可消纳固废的品种。</p> <p>(五) 全面节能减排达标, 推荐水泥绿色生产、使用工程, 全面推进水泥产业制定五年节能达标进程表和年度进程表, 水泥产业“十四五率先达标”.....“十四五”绿色水泥产品在新建建筑中应用比例达到 10% 以上; 开发低能耗新产品以降低低能耗和排放; 利用水泥窑协同处置垃圾、废弃物、污泥和综合利用水、气、粉、尘减少各种污染与排放, 使绿色产品生产成为新的发展业态。</p>	<p>本项目的建设符合水泥工业“十四五”展规划。</p> <p>根据工程分析, 项目利用一般工业固体废物替代部分燃料后, 熟料产品中重金属、F 元素、Cl 元素、S 元素等含量满足相关要求, 熟料产品质量满足要求。</p>	符合

## 1.2 选址合理性

三明南方水泥有限公司位于三明市清流县嵩溪镇农科村, 本项目为技改项目, 位于现有厂区内, 未新增用地。项目所在区域环境质量能满足项目建设需要, 满足环境保护距离要求(项目环境保护距离详见附图 6)。

对照《清流县国土空间总体规划(2021-2035 年)》, 企业位于城镇开发边界范围内, 不涉及永久基本农田和生态保护红线(附图 7)。

综上, 项目选址合理。

## 1.3 相关政策、技术规范的符合性分析

### 1.3.1 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》符合性分析

《重点行业二噁英污染防治技术政策》第九条: “废弃物焚烧应采用成熟、先进

的焚烧工艺技术.....”。第十五条：“废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英.....”。

本项目依托现有“4500t/d 熟料新型干法生产线”协同处置一般工业固体废物，主要包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品(不含油漆、胶料等有毒有害物质)、植物残渣、装修垃圾、废橡胶制品，以及其他可燃固体废物等，并利用工业固废燃烧产生的热值替代部分燃料。因新型干法水泥窑有一个很大的焚烧空间，故有均匀、稳定的焚烧气氛，可确保连续运行且十分稳定。

新型干法水泥窑技术成熟，窑内气相温度设计可达 1600℃-1800℃，此时物料温度约为 1400℃，气体在高于 1300℃温度的停留时间大于 6s，完全可以保证固废中的有机物的完全燃烧和彻底分解。本次技改项目利用一般工业固废（除废橡胶粉）投料进入预燃炉，再进入窑尾分解炉分解燃烧，废橡胶制品与煤粉一道经煤磨粉磨后一道进入窑尾/窑头预热器燃烧加热，物料在进入燃烧系统时处于悬浮态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，在分解炉高温条件下充分燃烧，从而使易生成 PCDD/PCDF 的有机氯化物完全燃烧，因此，本项目建设符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》要求。

### 1.3.2 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性分析

对照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），本项目符合性分析见下表 1.3-1。

表 1.3-1 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	结果
1	<p>4.1 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。</p> <p>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。</p> <p>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性能，并设置污水收集装置；贮存设施应采取封闭</p>	<p>4.1 南方水泥公司水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾烟气已采用布袋除尘器设施。现有烟气排放设施已连续稳定运行多年，根据在线监测数据，废气排放可满足《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》中超低排放限值要求。</p> <p>4.2 本项目位于福建三明南方水泥有限公司厂区内，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。设施所在地标高约 383m，高于项目所在地百年一遇洪水位。</p> <p>4.3 项目依托现有一般工业固废贮存库储存，储存库具备“三防”措施，固废破碎采用布袋除尘，密闭输送等措施，可确保废气达标排放。</p>	符合

		<p>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，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。</p> <p>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。</p> <p>4.5 固废协同处置应确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。</p>	<p>4.4 项目替代燃料根据特性设置专门的进料系统，其中除废橡胶外的一般固体废物送到窑尾分解炉前端（预燃炉）投料，废橡胶(粉状)与煤粉一道经煤磨粉磨后，进入窑尾/窑头预热器，均有经过回转窑，项目全过程依托现有 DCS 系统自动化控制，入窑投加口满足 HJ662 的要求。</p> <p>4.5 根据配伍方案中入窑重金属及有害元素控制分析，项目处置量低于入窑元素限值，且通过合理配比及进场控制，固废的协同处置可确保不对熟料生产和污染控制产生不利影响。</p>	
2	入窑协同处置固体废物特性	<p>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；</p> <p>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、硫等有害元素的含量及投加量满足 HJ662 的要求。</p>	<p>5.1 本项目不涉及禁止类废物，同时要求废物来源不能选择化工行业。</p> <p>5.2 据入窑物料符合性分析，本项目固体废物中重金属的最大允许投加量小于 HJ662 表 1 所列限值；入窑物料中氟元素含量小于 0.5%，氯元素含量小于 0.04%，硫化物硫与有机硫总含量小于 0.014%；从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小于 3000mg/kg -cli，满足 HJ662 表 1 所列限值</p>	符合
3	运行技术要求	<p>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。</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑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/m<sup>3</sup>。TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 J/T38 等国家环境保护标准。</p>	<p>6.1 替代燃料中除废橡胶外的一般固体废物送到窑尾分解炉前端（预燃炉）投料，废橡胶制品（粉状）与煤粉一道进入窑尾/窑头预热器，均经过回转窑，分解炉温度高达 1400℃，且烟气停留时间长(6s 以上)的特点，彻底分解提供热值。</p> <p>6.2 预处理前，建设单位将制定协同处置配伍方案，可确保投加及处置固废过程不会影响水泥正常生产。</p> <p>6.3 本项目要求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。</p> <p>6.4 在水泥窑出现故障和事故时，不投加工业固体废物。</p> <p>6.5 水泥窑及窑余热利用系统排气筒 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度确保小于 10mg/m<sup>3</sup>。本评价监测计划中明确要求相关指标测定应执行对应标准要求。</p>	符合
4	污染物排放限	<p>7.1、7.2、7.6、7.7、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</p>	<p>根据预测分析，本项目废气中各项常规污染物、HF、HCl、重金属污染物、二噁英类等排放满足相关排放标准</p>	符合

	值	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。	限值要求； 7.3 评价要求建设单位加强管理、检修，每次故障或者事故持续排放污染物时间不超过 4 小时，每年累计不超过 60 小时。	
5	水泥产品污染物控制	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 本项目协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品质量符合国家相关标准； 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

### 1.3.2 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》符合性分析

对照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），本项目符合性分析见下表 1.3-2。

表 1.3-2 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》符合性分析

序号	相关要求	本项目情况	结果
1	固体废物投加设施	<p>4.2.1 废物投加设施应该满足：能实现<b>自动进料</b>，并配置可<b>调节投加速率</b>的计量装置实现定量投料；固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能；保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞；配置可实时显示固体废物投加状况的<b>在线监视系统</b>；具有<b>自动联机停机功能</b>，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。</p> <p>项目废橡胶（粉状）投料由料仓自动进料与煤粉配比粉磨，可实现自动进料及调节投加速率；其他固废通过皮带输送至进料系统，投料点在窑尾分解炉前端，输送廊道为全封闭，投料为自动投料，投加速率可调节控制。固体废物输送装置和投加口将保持密闭，固体废物投加口具有防回火功能。 公司已设中控室、设有可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统，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，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。</p>	符合
		<p>4.2.2 固体废物在水泥窑中<b>投加位置应根据废物特性</b>从窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点；窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点；料配料系统（生料磨）<b>三处选择</b>。</p> <p>项目废橡胶（粉状）与煤粉配比后从窑尾/窑头预热器燃烧，不需新增投料口；其他固废依托现有工程与现有一般固体废物一道输送进入窑尾分解炉前端（预燃炉）投料，固废输送及投料过程全部为密闭状态。</p>	符合
		<p>4.2.3 不同位置的投加设施应满足：...窑尾投加设施应配备泵力、气力或<b>机械传输带</b></p>	符合

		<p>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...</p>		
2	固体废物贮存设施	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>4.3.1 本次技改废橡胶（粉状）储存于密闭料仓（100m<sup>3</sup>），其他一般固废依托现有贮存库储存，未与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>4.3.2 有设置不明性质废物暂存区及专门的存取通道。</p> <p>4.3.3 有配套相应的消防设施，与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持有一定的安全距离，有张贴严禁烟火标识。</p> <p>4.3.6 贮存设施有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p>	符合
3	固体废物预处理设施	<p>4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施<b>有较好的密闭性</b>，并保证与操作人员隔离</p>	<p>替代燃料中废橡胶（粉状）设置封闭料仓及密闭输送管道，料仓顶设布袋除尘，废橡胶通过密闭管道输送至煤磨与煤粉混配；其他固废在固废仓库内破碎、输送，除破碎机钢仓进料口、物料出口，全套设备密闭。</p>	符合
		<p>4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应<b>配备防火防爆装置</b>，灭火用水<b>储量大于 50m<sup>3</sup></b>；配备防爆通讯设备并保持畅通完好。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，应优先配备氮气冲入装置。</p>	<p>固废预处理车间内已按 GB50016 等相关消防规范要求在工作间配备防火防爆器材（防火砂、灭火器、消防铲等）、防爆通讯设备（保持通讯设备畅通），同时对各类固废预处理装置安装防火防爆装置。灭火用水依托水泥厂现有消防水池。</p>	符合
		<p>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：.....<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</b>；也可以根据需要配备分选和筛分等装置.....</p>	<p>项目废橡胶为粉末状，与煤粉一道经粉磨后从窑尾/窑头预热器投料，其他固废在仓库内进行破碎，输送至窑尾分解炉前端（预燃炉）投加，均进行了破碎及混合。</p>	符合
4	固体废物厂内输送设施	<p>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<b>区域之间</b>，应根据固体废物特性和设施要求<b>配备必要的输送设备</b>。</p>	<p>固体废物的物流出入利用公司已设出入口，该<b>出入口位于厂区西南部</b>，输送路线<b>避开办公和生活服务设施</b>；项目依托现有一般固废贮存库储存，现有贮存库贮存区面积为 1500m<sup>2</sup>，替代燃料运至仓库内的固废贮存库储存后，经破碎、上料进入窑尾分解炉前端投加。上料系统采用皮带并设置廊道全密闭。废橡胶制品新增 100m<sup>3</sup> 密闭料仓贮存，采用封闭管道输送。</p>	符合
		<p>4.5.2~6 固体废物的物流出入口及转运、输送路线应<b>远离办公和生活服务设施</b>；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），<b>防止粉尘飘散</b>；移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗散。</p>		符合
5	分析化验室	<p>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，<b>增</b></p>	<p>公司水泥窑已协同处置危险废物，化验室具备重金属分析、相容性测</p>	符合

		<p><b>加必要的固体废物分析化验设备。</b></p> <p>4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力：①具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器；所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞、镉、铊、砷、镍、铅、铬、锡、锑、铜、锰、铍、锌、钒、钴、钼、氟、氯和硫的分析；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。②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；满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物监测；满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。不具备该款条件，可经当地环境保护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。</p>	<p>试等试验，具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器；所协同处置的固体废物、熟料生产原料中汞、镉、铊、砷、镍、铅、铬、锡、锑、铜、锰、铍、锌、钒、钴、钼、氟、氯和硫的分析能力，相容性检测；相容性测试配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等检测能力。</p> <p>其他不具备条件的，求经当地环境保护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。</p>	符合
		<p>4.6.3 分析化验室应<b>设有样品保存库</b>，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<b>贮存 2 年而不使固体废物性质发生改变</b>，并<b>满足相应的消防要求</b>。</p>	<p>公司现有分析化验室按相应消防要求配备防火防爆装置（防火砂、灭火器、铁铲等），内设样品保存箱贮存危险固体废物样品，样品使用密封袋、密封瓶承装后分类放入保存箱，并做好标识，可确保样品贮存 2 年以上而不发生性质改变。</p>	符合
		<p>5.1 <b>禁止进入水泥窑协同处置的废物</b>：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。</p>	<p>替代燃料进场前进行成份检测，严禁具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物入窑。</p>	符合
6	固体废物特性要求	<p>5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求：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<b>不应</b>对水泥生产过程和水泥产品质量产生<b>不利影响</b>；入窑固体废物中<b>重金属成分含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求</b>；入窑固体废物中<b>氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应</b>对水泥生产和水泥产品质量造成<b>不利影响</b>，其含量应该满足本标准 6.6.8 条的要求；入窑固体废物中<b>硫（S）元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求</b>。</p>	<p>替代燃料对熟料生产过程、品质影响不大，熟料产品符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的规定；根据重金属物料平衡分析，熟料重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求，不会影响水泥熟料品质。</p> <p>据入窑物料符合性分析，本项目固体废物中重金属的最大允许投加量不大于 HJ662 表 1 所列限值；入窑物料中氟元素含量小于 0.5%，氯元素含量小于 0.04%，硫化物与有机硫总含量小于 0.014%；从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小于 3000mg/kg-cli，满足 HJ662 表 1 所列限值。</p>	符合

	7	协同处置运行操作技术要求	<p>6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的废物进行取样及特性分析；</p> <p>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，针对本规范第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。</p> <p>6.1.3 在完成样品分析测试以后，根据：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；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；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等标准对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断。</p> <p>6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的废物采样分析在 6.3 节制定处置方案时进行；</p> <p>6.1.5 对入厂前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废物特性一致。</p>	<p>要求按规范要求要求进行固体废物准入评估。</p>	符合
--	---	--------------	--	-----------------------------	----

			<p>6.2.1 入厂时固体废物的检查：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。对于危险废物，还应进行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；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；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；检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象；必要时，进行放射性等检验。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。按照上述规定进行检查后，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顺序进行协同处置。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 4.16.3 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。</p>	<p>按规范要求入厂废物的检查、检验、接收，并在此基础上制定协同处置方案。</p>	<p>符合</p>
		<p>检验和制定协同处置方案</p>	<p>6.2.2 入厂后固体废物的检验：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 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理；协同处置企业应对各个产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。</p> <p>6.2.3 制定协同处置方案：以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定废物协</p>		<p>符合</p>

			<p>同处置方案。固体废物协同处置方案应包括废物贮存、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。制定协同处置方案时应注意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，禁止将不相容的废物进行混合；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；入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足规范相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响等关键环节。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 6.2.3 条 b) 款的要求，应通过相容性测试确认。</p> <p>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存档保存。入厂检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。</p>		
		贮存要求	<p>6.3 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品<b>分开贮存</b>，禁止共用同一贮存设施；在液态废物贮存区应<b>设置足够数量的砂土</b>等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。不明性质废物的暂存时间<b>不得超过 1 周</b>。</p>	<p>项目建设一般工业固废贮存库及废橡胶粉料仓，未与常规原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>项目拟利用一般固体废物种类明确，一般不会收集进入不明性质废物。</p>	符合
		预处理及输送要求	<p>6.4 预处理技术要求：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<b>破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理</b>。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；<b>应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料</b>，以保证消防器材和消防材料的有效性；预处理区应<b>设置足够数量的砂土或碎木屑.....</b></p>	<p>项目废橡胶粉通过密闭管道输送至煤磨机与原煤一道经粉磨后进入窑尾/窑头预热器燃烧处置，废橡胶粉可直接与煤粉进行配伍。一般工业固废贮存库要求按规范设置足够数量的消防砂土、灭火器、消防水系统，安排安环人员负责及时<b>更换过期的消防器材和消防材料</b>，确保消防设施完备。</p>	符合
		投加技术要求	<p>6.6.1~2 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，选择适当的废物投加位置。固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。</p>	<p>项目废橡胶粉热值、性状与煤粉相似，所处置橡胶粉拟与煤炭一道进入窑尾/窑头预热器，其他一般工业固废经破碎后，依托现有工程输送系统及投料口投入窑尾分解炉前端预燃炉。固体废物输送装置和投加口已保持密闭、防回火，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</p>	符合

				者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加，故可保证固废入窑期间窑系统工况的稳定。	
			6.6.7~9 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；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%；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。	据入窑重金属及有害元素符合性分析，技改后全厂入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）重金属的最大允许投加量不大于 HJ662 表 1 所列限值；入窑物料中氟元素含量小于 0.5%，氯元素含量小于 0.04%，硫化物硫与有机硫总含量小于 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小于 3000mg/kg-cli。	符合
8	协同处置污染物排放控制要求	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。	项目一般固体废物各重金属及有害元素含量较低，根据下文入窑物料符合性分析，技改后入窑重金属、Cl元素、F元素、S 元素最大允许投加量满足 HJ662 要求，可保证水泥产品环境安全性可控。	符合
		污 染 物 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。	本项目拟利用一般工业固废为固态，运输车辆不进行清洗，不会产生废水。	符合
		<p><b>1.3.3 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析</b></p> <p>对照《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 号文），本项目符合性分析见表 1.3-3。</p>			

表 1.3-3 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析

序号	相关要求	本项目情况	结果	
1	源头控制	<p>(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<b>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</b>; 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。鼓励利用符合《水泥行业规范条件(2015 年本)》的水泥窑协同处置固体废物, 拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求。</p>	<p>本项目利用南方水泥现有 4500 t/d 熟料新型干法协同处置一般工业固体废物, 处置类别包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品、植物残渣、废橡胶制品、装修垃圾, 以及其他可燃固体废物等, 在处置过程中利用其燃烧产生的热值可替代部分燃料煤。</p>	符合
		<p>(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及处置规模。<b>严禁</b>利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物, 未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品, 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关, 铬渣, 以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。</p>	<p>本项目处置一般工业固体废物, 处置类别包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品、植物残渣、废橡胶制品、装修垃圾, 以及其他可燃固体废物。不含禁止处置固体废物</p>	符合
2	清洁生产	<p>(一) 水泥窑协同处置固体废物, 应<b>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。</b></p>	<p>项目废橡胶粉贮存于封闭料仓输送过程为全程密闭, 贮存料仓顶部配套布袋除尘, 除尘后的废气并入现有煤粉制备排气筒; 其他固废进入现有料仓贮存, 除预处理破碎加工外, 输送、投料均采用封闭投料, 破碎过程采用喷布袋除尘。</p>	符合
		<p>(二) 固体废物在水泥企业应<b>分类贮存</b>, 贮存设施应<b>单独建设</b>, 不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。</p>	<p>项目废胶粉料仓位于煤粉制备车间旁, 其他一般工业固废贮存库独立设置, <b>未与水泥生产原燃料或产品混合贮存。</b></p>	符合
		<p>(三) 严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量; 水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时, 应提高对水泥熟重金浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量, 保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量, 同时遏制二噁英类污染物的产生。</p>	<p>据入窑物料符合性分析, 技改后全厂固体废物中重金属的最大允许投加量满足 HJ662 表 1 所列限值; 入窑物料中氟元素含量小于 0.5%, 氯元素含量小于 0.04%, 硫化物硫与有机硫总含量小于 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小于 3000mg/kg-cli。</p>	符合

		(四) 根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 接力确定预处理工艺。鼓励污水处理厂进行污泥化, 化后的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尾气余热.....	要求根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 废橡胶粉密闭输送至煤磨与原煤一道粉磨配比, 其他固废进行破碎加工, 在分解炉前端投加。	符合
		(五) 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。	项目利用现有中控室内已配 <b>DCS系统实现自动进料, 并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</b>	符合
3	末端治理	(一)水泥窑协同处置固体废物设施, 窑尾烟气除尘 <b>应采用高效袋式除尘器</b> ; 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。	三明南方水泥厂窑尾烟气除尘已采用布袋除尘器, 布袋除尘器属于高效除尘器。	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。	企业已完成超低排放改造, 本项目 NO <sub>x</sub> 较现有工程变化不明显、SO <sub>2</sub> 较现有工程减少, 排放满足相应排放标准要求。	符合
		(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。	<b>本项目不产生废水。</b>	符合
		(四) 水泥企业应建立监测制度, 定期开展自行监测。重点加强对窑尾烟气中氯化氢、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《国家重监控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。	建立监测制度, 按排污许可相关规范定期开展自行监测窑尾烟气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒已经安装大气污染物自动在线监测装置, 监测数据信息据《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。	符合
4	二次污染	(三) 污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施, 采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。	新增一般固体废物破碎产生的粉尘采用脉冲袋式除尘器处理, 废气可达标排放。	符合

### 1.3.4 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性分析

对照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014), 本项目符合性分析见表 1.3-4。

表 1.3-4 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性分析				
序号	相关要求	本项目情况	判定结果	
1	协同处置固体废物的鉴别和检测	<p>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。</p> <p>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，<b>确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置</b>。相关程序包括：了解产生固体废物企业及工艺过程基本情况，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。</p>	<p>现有工程协同处置危废不含以上不应协同处置的废物类别，本次技改仅处置一般工业固体废物。</p> <p>本项目固废入厂检查后及时化验，对协同处置的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。</p>	符合
	生产处置要求和工艺技术	<p>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<b>应设立处置废物的管理机构</b>，建立健全各项管理制度并有专职人员负责处置固体废物管理及环境保护有关工作；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。</p> <p>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 和 HJ662 要求。水泥窑协同处置厂内危险废物的贮存设施应满足 GB18597 的要求。生产处置厂区内<b>一般废物的贮存设施应满足 GB50016 的要求。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件下贮存</b>。固体废物的贮存设施要有<b>必要的防渗性能</b>。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照相关国家标准进行处理达标后排放。</p>	<p>建设单位已成立专门的安环科对协同处置全过程进行管理，安排专职安环人员负责固体废物管理运营及环境保护，并根据相关培训制度定期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。</p> <p>本项目新增一般工业固体废物<b>不涉及</b>挥发性、有化工恶臭的固体废物。所设置贮存仓库按 GB50016 要求对<b>地面及墙裙进行一般防渗</b>。一般工业固体废物破碎系统、皮带输送系统设置廊道密闭，固体废物破碎粉尘在仓库内采用布袋除尘，废气可达标排放。</p>	符合

		<p>水泥窑协同处置过程中固废的输送在生产处置厂区内可采用<b>机械、</b>气力等输送装备或车辆输送、转运固体废物。固体废物的输送、转送<b>要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。</b>对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在<b>密闭或负压条件下进行输送、转运，</b>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；输送、转运管道<b>应有防爆等技术措施。</b></p>	<p>技改工程<b>不涉及</b>挥发性、有化工恶臭的固体废物。 本项目新增废橡胶料仓1个（100 m<sup>3</sup>），其他一般工业固体废物贮存依托现有贮存库，除废橡胶粉外的一般工业固废于固废贮存库内经破碎后皮带输送至窑尾分解炉前端投加，破碎粉尘采用脉冲布袋除尘。废橡胶制品采用密闭管道输送至料仓，料仓顶部设有布袋除尘，除尘后废气并入煤粉制备废气排气筒。输送、转运管道设有<b>防爆装置。</b></p>	<p>符合</p>
		<p>水泥窑协同处置厂区内固体废物的预处理为适应水泥窑处置的要求，可在<b>生产处置厂区内对固体废物进行预处理，</b>包括化学处理，如酸碱中和；物理处理，如分选、水洗、<b>破碎、</b>粉磨、烘干等。<b>预处理工艺过程要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。</b>对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在<b>密闭或负压条件下进行预处理。</b>预处理过程产生的废渣、废气和废液，应根据各自的性质，按照<b>国家相关标准和文件进行处理达标后排放。</b></p>	<p>技改工程<b>不涉及</b>挥发性、有化工恶臭的固体废物。 工程新增一般工业固体废物除废橡胶外，采用破碎预处理，破碎过程产生的粉尘采用脉冲布袋除尘器处理，可大大降低粉尘无组织排放及实现达标排放；废橡胶制品（粉状）采用密闭管道输送，料仓顶部设布袋除尘器，经布袋除尘处理后废气引入煤粉制备系统现有排气筒（DA001）排放。</p>	<p>符合</p>
		<p>水泥窑工艺技术装备及运行协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，设计熟料规模大于2000t/d，生产过程控制采用<b>现场总线或DCS或PLC控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统；</b>窑尾安装大气污染物<b>连续监测装置。</b>窑炉<b>烟气排放采用高效除尘器除尘，除尘器的同步运转率为100%。</b>水泥窑在协同处置固体废物时，投料量应稳定，及时调整操作参数，保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。</p>	<p>本项目利用三明南方水泥厂现有4500t/d熟料新型干法生产线协同处置一般固体废物，可替代部分燃料，中控室已配备DCS系统控制生产全程，窑尾已装大气污染物连续监测装置，窑炉烟气排放依托现有布袋除尘器除尘，除尘器的同步运转率为100%。</p>	<p>符合</p>
		<p>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（不包括篦冷机）。设在分解炉和回转窑系统上的点应保持负压操作；<b>含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统。</b>水泥窑协同处置固体废物投料<b>应有准确计量和自动控制装置。</b>在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应<b>自动联机停止固体废物投料。</b>在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少4小时后，可开始投加固体废物；</p>	<p>技改工程<b>不涉及</b>挥发性、有化工恶臭的固体废物。 项目利用现有中控室内已配DCS系统实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。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，故可保证固废入窑期间窑系统</p>	<p>符合</p>

		在水泥窑计划停机前至少4小时内不得投加固体废物	工况的稳定。 要求在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少4小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少4小时内不得投加固体废物。	
3	重金属含量限值	入窑生料中重金属含量参考限值表1。	据入窑物料符合性分析，满足要求。	符合
		熟料中重金属含量限值表2。	据物料入水泥窑焚烧处置的可行性和可靠性分析，满足要求。	符合
<p><b>1.3.5 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性</b></p> <p>对照《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010），本项目符合性分析见表1.3-5。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1.3-5 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性分析</b></p>				
序号		相关要求	本项目情况	结果
1	工业废物的处置规模、技术与装备要求	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水泥窑协同处置工业废物应采用新型干法水泥熟料生产线，保证所有危险废物及可燃性一般工业废物在高温区投入水泥窑系统。③水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用应设置预处理系统进行脱水处置。④一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。⑤含有易挥发(有机和无机)成分的替代原料必须经过处理，禁止通过正常的生料喂料方式喂料。	①项目依托水泥熟料生产线可实现自动进料及投加，满足工艺设备要求；②三明南方水泥厂采用新型干法水泥熟料生产线，项目一般固体废物在高温区投料；③所利用一般工业固废含水量均小于10%，含水率较低，不需要脱水处理；④项目仅处置一般工业固废，热值符合燃料要求，进料前进行配伍及相容性测试；⑤无处置含易挥发(有机和无机)成分的替代原料，不从生料处投料。	符合
2	工业废物的主要类别及品质要求	5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类：水泥窑协同处置工业废物，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。作为替代燃料的工业废物，主要要求及判断依据应符合：①入窑实物基废物的热值应大于11MJ/kg；②入窑实物基废物的灰分含量应小于50%；③入窑实物基废物的水分含量应小于20% 5.2 品质控制要求：工业废物作为替代原、燃料的品质应满足水泥工厂产品方案的要求。使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175）的规定。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	①本项目属于替代燃料类协同处置工业废物项目，替代燃料包括生物质类、一般工业固废类，所处置固体废物低位发热量均大于11MJ/kg、灰分含量小于50%，水分含量小于20%。 ②经分析，协同处置的一般工业固废对熟料品质影响不大，生产出的产品熟料符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的规定；熟料和水泥产品重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求。	符合

		<b>设计规范》（GB50295）的规定。</b>		
	工业废物的接收、运输与贮存	7.1 工业废物的接收：工业废物的接收必须进行计量，计量设施宜选用动态汽车衡，计量站旁 <b>应设置抽样检查停车检查区</b> ，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。如单独设置工业废物计量汽车衡，汽车衡的规格应按运输车最大满载重量的 1.7 倍设置。 <b>危险废物的接收应单独计量</b> 。厂区内部工业废物的卸、装料作业区及转运站宜布置在厂区内 <b>远离建筑物的一侧</b> 。 <b>工业废物卸料及装车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</b> ，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。工业废物进厂应设置质量检验，工业废物卸料、转运作业区 <b>应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志</b> 。	固废进厂计量依托三明南方水泥有限公司现有生产线物料计量车，规格按运输车最大满载重量的 3 倍设置。装卸、转运作业区远离三明南方水泥厂办公区域，车间采用密闭的构筑物，废物进厂设置专人质检，卸料、转运作业区设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。	符合
		7.2 工业废物的输送：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。工业废物的输送宜 <b>采用密闭方式</b> 进行，且符合粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置；有异味产生的工业废物其输送过程应设置 <b>防止异味扩散</b> 的装置；工业废物输送过程中应采取 <b>防泄漏、防散落、防破损</b> 的措施规定。	项目一般工业固废全部采用汽车运输入厂，其中废橡胶粉采用罐车运输，进厂后经气力输送进入料仓储存，密闭输送到煤磨机粉磨配比，其他固废经破碎后采用密闭廊道输送至投加点密闭投料，工业固废储存及输送过程均采用 <b>防泄漏、防散落、防破损</b> 的措施。	符合
		7.3 工业废物的运输车辆：一般工业废物的运输车辆，应依据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。运输过程中有挥发性恶臭气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。	技改项目不涉及挥发异味的固体废物。项目废物收集建议采用同一型号、规格的专用运输车辆运输入厂。	符合
		7.4.2 工业废物应分类存放。已经过检验和未经过检验的废物应分区存放；已经过检验的按理化性质分区存放	一般固体废物已经过检验和未经过检验的废物应分区存放，已经过检验的按理化性质分类贮存。	符合
		7.4.12 作为替代燃料的工业废物，储存及输送应符合：①工业废液应采用储池、储罐储存，储池应设置过滤装置；②采用管道输送时应进行流量计量；③颗粒或粉状的高热值废物应采用钢仓储存；④成品储存仓应根据燃料制备工作制度确定。替代燃料制备连续运行时，可按 4-6h 设定储存仓规格；替代燃料制备间歇运行时，储存仓规格不应小于正常间隔时间加 3h 备用；⑤替代燃料储存仓与卸料设施之间应配置闸板式阀门；⑥替代燃料应进行计量；⑦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	本项目提的燃料不涉及工业废液；项目替代燃料制备连续运行，废橡胶制品（粉状，采用密闭料仓）最大储存量满足 3 天的运转要求；其他替代燃料仓库满足 9 天要求，其输送及投加均采用密闭方式，并设计量装置；废橡胶制品与原煤一道粉磨加工后在窑尾/窑头预热器投料，其他一般固体废物采用机械皮带输送至预燃炉投料，再进入窑尾分解炉分解。	符合
4	替代燃料的接	9.2.1①替代燃料进入分解炉分散应在气流中分散良好，且其在分解炉内燃烧停留时间	项目替代燃料中废橡胶制品属于粉末状与煤粉一道进入	符合

	口设计	应满足燃尽的要求；②替代燃料进料口应设置锁风装置，大块的替代燃料采用间歇式进料时，应设置双道锁风.....	窑尾/窑头预热器；其他固废经破碎后颗粒粒径<100mm，进行计量后落入皮带机机械输送至分解炉前端设置的预燃炉投料，进料口设置锁风装置并防止回火。投料口温度约300℃，进分解炉后温度高达1200℃，气流在此分散良好，满足燃尽的要求。	
5	环境保护	10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须 <b>进行环境影响评价</b> 。	本项目正按要求履行环评手续。	符合
		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 <b>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</b> 的有关规定。	项目所处置的固废对熟料品质影响不大，处置后熟料仍符合《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372-2008）的规定；熟料和产品重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求。协同处置过程污染物排放标准符合有关规定。	符合
		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 <b>同时设计、同时施工、同时投产</b> 使用。	环评要求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、同时投产使用。	符合

**1.3.6 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》（2024年版）符合性**

对照《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》（2024年版），本项目符合性分析见表 1.3-6。

**表 1.3-6 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析**

序号	相关要求	本项目情况	判定结果
1	第三条 水泥窑协同处置固体废物项目规划选址及设施、运行技术要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662）要求。	据前述分析，项目符合 GB30485、HJ662 相关规范要求。	符合
2	第四条 水泥窑协同处置固体废物项目的入窑固体废物类别、规模、投加位置和投加设施等应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662）和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》等要求	项目入窑固体废物类别、规模、投加位置和投加设施符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662）和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南	符合

			(试行)》等要求	
3	第六条	水泥窑协同处置固体废物项目的窑尾烟气除尘应采用高效布袋(或电袋复合)除尘设施;水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存、预处理等设施产生的废气以及旁路放风废气应进行有效控制与治理,符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求;采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的贮存设施,还应同时配置其他气体净化装置,以备在水泥窑停窑期间使用。水泥窑协同处置固体废物项目旁路放风废气宜与窑尾烟气合并排放,无法合并排放的,应达到窑尾烟气同样的排放控制要求。	三明南方水泥窑窑尾烟气已采用布袋除尘器处理;技改项目废橡胶粉采用密闭料仓储存,其他一般固废依托现有贮存库储存,固体废物输送及投料均为密闭环境且配套相应的环保设施;技改项目废气排放符合 GB 30485、HJ662 要求;技改项目废气未导入水泥窑高温区的方式处理,未设置旁路放风系统	符合
4	第七条	将温室气体排放纳入水泥熟料制造项目环境影响评价,核算项目温室气体排放量,推进减污降碳协同增效,推动减碳技术创新示范应用。鼓励使用生物质燃料、垃圾衍生燃料等替代能源;	本评价开展了碳排放分析,项目采用生物质及其他固体废物替代煤作为燃料后,可减少碳排放 180928.8t/a	符合
5	第八条	水泥窑协同处置固体废物项目产生的渗滤液、车辆清洗废水以及其他废水等应进行收集,收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、配套建设污水处理装置处理等方式进行处理处置。	本项目不产生污/废水。	符合
6	第九条	涉及土壤污染重点监管单位的新建、改建、扩建项目,需提出土壤污染隐患排查、土壤和地下水自行监测相关要求。	根据土壤、地下水跟踪监测报告,厂内土壤及地下水可达标,企业有按频次要求进行自行监测	符合
7	第十条	水泥窑协同处置固体废物项目从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风系统收集的粉尘处理处置,以及水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存设施及贮存的技术要求等,还应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求。	三明南方水泥未设置旁路放风系统。技改项目废橡胶粉料仓及一般固体废物仓库为封闭式,破碎过程产生的粉尘采用脉冲袋式除尘,投料、输送均为密闭方式符合相关规范、标准要求。	符合
8	第十三条	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求。水泥窑协同处置危险废物项目应对危险废物贮存、预处理等风险源进行识别、评价并提出有效的风险防范措施。	项目有相应的环境风险防范措施和突发事件应急预案,技改项目未处置危险废物	符合
9	第十五条	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的,还应依法依规制定周边环境监测计划。	本报告表已提出环境管理要求和环境监测计划,制定了周边环境监测计划。	符合
<p><b>1.3.7 与《水泥行业节能降碳改造升级实施指南》的符合性</b></p> <p>根据国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局发布的“关于发</p>				

布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》的通知”。

《水泥行业节能降碳改造升级实施制指南》提出：

1.推广节能技术应用。“推广大比例替代燃料技术，利用生活垃圾、固体废弃物和生物质燃料等替代煤炭，减少化石燃料的消耗量，提高水泥窑协同处置生产线比例。

2.加强清洁能源原燃料替代。建立替代原燃材料供应支撑体系，加大清洁能源使用比例，支持鼓励水泥企业利用自有设施、场地实施余热余压利用、替代燃料、分布式发电等，努力提升企业能源“自给”能力，减少对化石能源及外部电力依赖。

本项目依托三明南方水泥厂现有“4500t/d 熟料新型干法生产线”协同处置包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品、植物残渣、废橡胶制品、装修垃圾，以及其他可燃固体废物等，处置一般固体废物的同时可替代部分燃煤消耗，实现以燃料替代节能降碳的目的，符合《水泥行业节能降碳改造升级实施制指南》要求。

### 1.3.8 与《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》、《三明市水泥行业超低排放改造实施方案》符合性

根据《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2号）：（三）**统筹减污降碳协同**。推动水泥行业通过原料替代、**燃料替代**、工艺改造，提升行业能效水平，降低污染物和碳排放强度。推进原料替代，在保障水泥产品质量前提下，提高含钙、镁废渣资源替代石灰石比重；提高矿渣、粉煤灰工业废物掺加比例，降低熟料系数。**推进燃料替代，利用水泥窑协同处置固体废弃物等替代煤炭**；采用独立热源烘干的企业，鼓励使用天然气、电等清洁能源。推进工艺改造，严格执行水泥单位产品能源消耗限额要求，企业在规定时限内达到能效基准水平，力争达到能效标杆水平。加快推广低阻旋风预热器、高效烧成、高效篦冷机、高效节能粉磨等节能技术装备。

根据《三明市水泥行业超低排放改造实施方案》（明环规〔2023〕4号）：（四）**协同推进减污降碳**。推进原料替代，在保障水泥产品质量前提下，提高含钙、镁废渣资源替代石灰石比重；提高矿渣、粉煤灰工业废物掺加比例，降低熟料系数。**推进燃料替代，利用水泥窑协同处置固体废弃物等替代煤炭**；采用独立热源烘干的企业，鼓励使用天然气、电等清洁能源。推进工艺改造，严格执行水泥单位产品能源消耗限额要求，企业在规定时限内达到能效基准水平，确保到2025年全市标杆水平的水泥产能比例超过30%。对于能效低于行业基准水平的企业，应于2023年前完成改造升级。

本项目依托三明南方水泥有限公司“4500t/d 熟料新型干法生产线”协同处置工业废料、生物质类等一般固体废物，可替代部分燃煤，属于其中的燃料替代，符合《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2号）、《三明市水泥行业超低排放改造实施方案》（明环规〔2023〕4号）要求。

### 1.3.9 与《三明市“十四五”工业发展专项规划》符合性

根据《三明市“十四五”工业发展专项规划》：重点引进和开发新型特种水泥、水泥窑协同处置废弃物、新型墙材、机制砂等项目，补齐高端建材等关键环节，拓展预拌混凝土、水泥预制件一体化、装配式建筑构件产业发展方向。

本项目依托三明南方水泥厂现有“4500t/d 熟料新型干法生产线”协同处置包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品、植物残渣、废橡胶制品、装修垃圾，以及其他可燃固体废物等，可替代部分燃煤消耗，项目建设符合《三明市“十四五”工业发展专项规划》。

### 1.4 “三线一单”符合性

#### (1) 与生态保护红线符合性

本项目位于三明南方水泥现有厂区内，用地性质为工业用地，不在饮用水源保护区、风景区、自然保护区等生态保护区内，符合生态保护红线要求。

#### (2) 与环境质量底线符合性

根据环境质量公报及相关环境现状监测数据，区域大气环境质量、地表水环境质量、声环境质量现状基本满足相关要素环境质量的要求，未超过环境质量底线。正常运营期间，项目无生产废水外排，废气、噪声等采取相应污染防治措施治理后，经预测均能够满足相应质量标准，对周围环境影响可接受，不突破环境质量底线。

#### (3) 与资源利用上线符合性

项目位于三明南方水泥有限公司现有厂区内，不新增占地，无需供水，供电新增量小，项目实施后，可进一步节约煤炭资源消耗，不会突破资源利用上限。

#### (4) 与生态环境准入清单符合性

根据项目所在地的区位叠图(附件8)可知，项目位于清流县嵩溪镇农科村，属于“清流县重点管控区2”(ZH35042320009)。对照《三明市人民政府关于印发三明市三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(明政【2021】4号)，本项目符合“三线一单”生态环境分区管控方案要求，分析内容见表1.4-1。

表 1.4-1 项目“三线一单”生态环境准入符合性分析

		准入要求	本项目	符合性
三明市	空间布局约束	1、氟化工产业应集中布局在三明市的吉口……，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 2、全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严控新(扩)建植物制浆、印染项目。 3、推进工业园区标准化创建，加快园区雨污水管系统、污水集中处理设施建设改造……，尚未入驻企业的要同步规划建设污水集中处理设施，确保入驻工业企业投产前同步建成运行污水集中处理设施。	1.不属于氟化工产业； 2.不属于制浆、印染项目； 3.不属于三明市布局约束的相关行业。项目不耗水，所在三明南方水泥厂雨污水管系统、污水/废水污染控制设施完	符合

		4、严格控制氟化工行业低水平扩张……。	善； 4.不属于氟化工产业	
	污染物排放管控	1、涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。 2、严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼……。 3、氟化工、印染、电镀等行业要实行水污染物特别排放限值…… 4、按照《福建省生态环境厅关于铅锌矿产资源开发活动集中区域执行重点……	技改项目不涉及新增 VOCs 排放量，不属于新建、改建、扩建水泥产能，不属于严格控制及氟化工、印染、电镀等行业。	符合
清流县重点管控区 2	空间布局约束	1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。 3.严格限制建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。 4.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	三明南方水泥厂所在位置不属于人口聚集区，未生产或使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂。 南方水泥厂区用地不属于禁止开发土地。	符合
	污染物排放管控	城市建成区的大气污染型工业企业的新增大气污染物（二氧化硫、氮氧化物）排放量，按不低于 1.5 倍调剂。	项目所在区域不属于城市建成区，且技改项目未新增 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放量。	符合
	环境风险防范	土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施；土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查；土壤污染责任人负责实施土壤污染风险管控和修复。	三明南方水泥厂正常运行，不属于退役企业，未造成土壤污染，不需要修复。	符合
	资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有使用高污染燃料的设施，限期改用清洁能源；现有使用生物质燃料的设施，限期改为专用锅炉并配置高效除尘设施。	项目所在地不属于高污染燃料禁燃区；项目实施有利于高污染燃料（煤）消耗降低。	符合
综上所述：项目建设符合“三线一单”控制要求。				

## 二、建设项目工程分析

建设 内容	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>福建三明南方水泥有限公司（原为福建省帅风水泥有限公司）位于福建省三明市清流县嵩溪镇农科村，2009年10月建成1条4500吨熟料新型干法水泥生产线。随着我国固体废物的产生量持续增长，利用新型干法水泥窑协同处理产业废弃物，可促进废弃物的资源化利用和无害化处理，同时起到节能降碳效果。为响应国家相关危险废物处置政策要求及满足省内危险废物处置需要，2017年三明南方水泥有限公司和金圆水泥股份有限公司共同控股成立三明南方金圆环保科技有限公司，后更名为福建三明海中环保科技有限公司，负责企业水泥窑协同处置固体废物的相关手续办理和协调运营、管理。2018年12月，建成了“利用水泥窑协同处置固体废物一期工程”，年协同处置危险废物10万吨；2022年5月建成了“利用三明南方水泥窑协同新增处置污染土壤及一般固体废物项目”，年协同处置污染土壤及一般固体废物10万吨。</p> <p>根据国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》，鼓励水泥企业“推广大比例替代燃料技术，利用生活垃圾、固体废弃物和生物质燃料等替代煤炭，减少化石燃料的消耗量，提高水泥窑协同处置生产线比例”。福建三明南方水泥有限公司积极响应国家节能降碳减排要求，于2023年10月建成“利用替代燃料减碳技改项目”。</p> <p><u>企业现有工程概况及环保手续履行情况见2.6.1、2.6.2。</u></p> <p>由于已建成的“利用替代燃料减碳技改项目”规模仅1.53万t/a，降碳效果不明显。为进一步提高节能降碳成效，企业拟加大利用一般固体废物替代燃料规模，新增利用一般固体废物11.37万t/a，技改后利用替代燃料总规模为12.9万t/a，2024年3月4日，清流县工业和信息化局备案批准了该项目建设（闽工信备〔2024〕G040005号，附件2）。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）的相关规定，福建三明南方水泥有限公司利用固体再生燃料替代水泥窑燃煤减碳技改项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中“四十七、生态保护和环境治理业——103一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用——其他”类，需要编制环境影响报告表（见表2.1-1）。因此，福建三明南方水泥有限公司委托我公司对该项目进行环境影响评价（委托书见附件1）。我公司及时组织技术人员调查现场收集材料编制了环境影响报告表，供建设单位上报主管环保部门审批，作为项目建设和环境管理的依据。</p>
----------	---

**表 2.1-1 建设项目环境影响评价分类管理目录**

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表
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	一般工业固体废物(含污水处理污泥)采取填埋、焚烧(水泥窑协同处置的改造项目除外)方式的		其他	/

## 2.2 项目工程分析

### 2.2.1 项目工程概况

- (1) 项目名称：利用固体再生燃料替代水泥窑燃煤减碳技改
- (2) 建设单位：福建三明南方水泥有限公司  
(统一社会信用代码：913504236740078825)
- (3) 建设地址：福建省三明市清流县嵩溪镇农科村
- (4) 建设性质：改建
- (5) 投资总额：总投资 2050 万元，其中土建投资 300 万元，设备投资 1380 万元，其他投资 370 万元
- (6) 占地面积：在现有厂区内建设，未新增用地
- (7) 建设规模：利用企业现有 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线综合利用一般工业固体废物，新增利用规模为 11.37 万 t/a。项目拟新增利用一般工业固体废物包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品(不含油漆、胶料等有毒有害物质)、植物残渣、废橡胶制品(主要为胶粉、炭黑)、装修垃圾，以及其他可燃固体废物等。
- (8) 工作制度：3 班/d，8h/班，年生产 300 天，年工作时间 7200h
- (9) 生产定员：技改项目不新增员工，所需员工由企业现有员工中调剂。
- (10) 建设周期：16 个月，2025 年 1 月-2026 年 5 月
- (11) 建设内容：
  - ①贮存系统：在煤粉制备车间旁新建 1 个密闭料仓（100m<sup>3</sup>），规格Φ3.0×14.2m，用于储存废橡胶（粉状）制品，其他一般工业（包括废纺织品、鞋底料、装修垃圾、废木制品、植物残渣及其他可燃固废）依托现有一般固体废物贮存库（总面积 2400m<sup>2</sup>，贮存区面积 1500m<sup>2</sup>）贮存；
  - ②预处理系统：废橡胶制品主要为粉末状，依托现有煤磨系统与原煤一道进行粉磨预处理，除废橡胶外的一般固废利用现有预处理区新增破碎系统，配套皮带输送机及除尘设施；
  - ③进料系统：废橡胶粉的性状、热值与煤粉相当，废橡胶经煤磨与煤粉混合均匀，依托现有煤粉进料系统投入进入窑头、窑尾/窑头预热器。其他一般固体废物破碎后依托

现有输送廊道送到预燃炉预热，再进入窑尾分解炉，改造现有预燃炉为阶梯状预燃炉；  
 ④其他建设内容：新增空压机、空气炮等压缩空气清料系统，配套新增消防水箱、消防泵、消防管道、消防自动控制系统、视频监控等消防安全应急系统，新增控制系统及配套电力室。

### 2.2.2 产品方案及规模

本技改项目仅利用具有一定热值的一般工业固体废物替代部分原煤作为燃料，企业现有熟料产能及水泥产品不变。现有产品方案及生产规模：①商品熟料：70万吨/a，全部散装；②P.O42.5级普通硅酸盐水泥：50万吨/a，散装比例70%。③P.C32.5级复合硅酸盐水泥50万吨/a；散装比例70%。

### 2.2.3 工程组成

本项目不新增用地，仅利用厂内现有空地或设施改造建设，具体工程组成内容详见表2.2-2。

表 2.2-2 技改项目工程组成一览表

工程类别	工程名称		工程组成内容	备注
主体工程	烧成系统		依托现有的4500t/d熟料生产线烧成系统。	依托现有
	固废贮存和预处理	除废橡胶外一般工业固体废物贮存库	现有工程已建设1个一般固废废物贮存库（2400m <sup>2</sup> ，贮存区面积1500m <sup>2</sup> ），除废橡胶外的一般固体废物依托现有贮存库储存； 预处理：在现有预处理区增设破碎、皮带输送机	依托现有贮存设施、新增预处理设备
		废橡胶贮存和预处理	在煤粉制备车间旁建设1个100m <sup>3</sup> （规格Φ3.0×14.2m）的全封闭料仓，采用气力输送； 预处理：由管道输送至煤磨系统与原煤一道粉磨加工	新建料仓，粉磨依托现有煤磨系统
	进料系统	除废橡胶外一般固体废物进料系统	依托现有水泥窑的喂料系统，改造现有预燃炉为阶梯状预燃炉，经预燃炉预热后，再进入窑尾分解炉	改造预燃炉为阶梯状预燃炉
		废橡胶制品进料系统	料仓中废橡胶制品经密闭管道按一定投加速度配比进入粉磨机与原煤一道粉磨混合均匀，进入窑尾/窑头预热器燃烧加热。	依托现有煤粉进料系统
辅助工程	办公生活设施		管理和员工由企业现有调配，无新增办公、生活设施。	/
	化验室		利用现有化验室进行固废成份分析	现有
公用工程	供水、供电系统		利用现有供排水及供电系统。	现有
环保工程	废气治理措施		一般固废经破碎机破碎过程产生的粉尘经破碎机自带收尘系统收集后经脉冲布袋除尘器处理后通过1根15米高排气筒（DA080）排放	新建
			废橡胶制品采用气力输送至料仓，气力输送粉尘经仓顶	新建料仓顶布

		布袋除尘收尘后，处理后废气引到现有煤粉制备车间煤磨废气排气筒（编号：DA001）排放。废橡胶制品与原煤一道经现有煤磨机粉磨混合，产生的粉尘经现有覆膜式布袋除尘处理后经排气筒（DA001）排放。	袋除尘，依托现有煤磨废气排气筒排放
		企业已实施超低排放改造，现状窑尾烟气治理设施为：低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝+增湿塔+布袋除尘+105 米烟囱（编号：DA011）；窑尾废气排放口已安装风量、颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 在线监测仪。	依托现有窑尾废气治理设施和排气筒
	噪声防治措施	新增破碎机、皮带输送机（运转部位）、风机等安装减振、隔声装置，风机同时安装消声器等。	新建
固废	废包装物	在一般工业固废贮存库内贮存，破碎后入窑处置	新建
	化验废物	与现有工程一样入窑协同处置	依托现有
	废机油		

### 2.2.4 主要生产设备

技改项目新增主要设备详见下表 2.2-3。

表 2.2-3 技改项目主要生产设备、设施一览表

序号	设备名称	规格型号	总功率(kW)	单位	数量
1	链板式输送机	B1600	11	台	1
3	双轴破碎机	型号：SL-200	264	台	1
4	双轴破碎机	型号：SL-S-2000	528	台	2
5	除铁器	型号：RCDD-14T3	23.5	台	2
6	除尘器（设备除尘）	处理风量：50000m <sup>3</sup> /h	51	台	1
7	平辊皮带机	B1400	22.5	台	3
8	空压机	/	35	台	1
9	料仓	Φ3.0×14.2m	/	个	1
10	气力输送泵	/	15	台	1

### 2.2.5 平面布置图

本次技改未新增建筑物，仅在煤粉制备车间旁新建 1 个 100m<sup>3</sup> 的料仓，利用现有工程一般固体废物贮存库中破碎区增加破碎机及输送机。依托现有一般固体废物贮存库（2400m<sup>2</sup>）、封闭式输送廊道、投料设施等，废橡胶依托现有煤磨系统及煤粉输送、投加系统。

项目建设不改变厂区平面布置和雨污分流系统，具体总平面布置见附图 3。

### 2.2.6 一般工业固废（替代燃料）来源、贮存、利用规模

#### （1）一般固体废物（替代燃料）来源

本项目一般固体废物主要来自福建省各地市服装厂、制鞋厂、竹木加工厂、废品中

转站及橡胶、轮胎加工厂，不得利用化工行业、家具行业及日常生活过程为来源的一般工业固废。

服装厂、竹木加工厂、粮食加工厂、制鞋厂、橡胶加工厂、轮胎加工厂、废品中转站产生的一般工业固体废物主要为工业废料、废生物质，为保障入窑处置的安全性，建设单位根据实际情况，对来源类别提出以下准入要求：

- ①废旧纺织品、鞋底料：无明显异味；
- ②废木制品：无沾染油漆、胶料等有毒有害物质；
- ③废橡胶制品：主要来源于橡胶厂胶粉、轮胎厂炭黑；
- ④装修垃圾及其他可燃固体废物：主要来源于废品中转站；
- ⑤植物残渣。

各类别占比设计见表 2.2-4。

**表 2.2-4 本项目一般工业固废物理组份**

名称	废生物质		工业废料				
	废木制品	植物残渣	废旧纺织品	鞋底料	废橡胶制品	装修垃圾	其他可燃固废
主要来源	竹木加工厂、废品转运站	园林、绿化	服装厂	制鞋厂	橡胶、轮胎加工厂	废品中转站	
占比	9.6%	4.8%	22.1%	48.1%	9.6%	2.9%	2.9%
	14.4%		85.6%				

(2) 设计规模

不影响熟料产能的基础上，项目设计一般工业固废利用或处置规模见表 2.2-5。

**表 2.2-5 项目设计规模一览表**

类别	一般固体废物名称	数量(t/a)	行业代码	
生物 质类	废木制品	10000	废木材 900-009-S17、报废家具 900-001-S63、各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的木材废料 502-002-S73	不得利用化工行业的一般工业固体废物
	植物残渣	5000	林业废物 020-001-S81、作物秸秆 010-002-S80、其他农业废物 010-099-S80、碎浆废物 221-001-S15、筛浆废物 221-003-S15、备料废渣 221-004-S15、碎浆废渣 221-008-S15	
工业 废料 类	废旧纺织品	30000	废纺织品 900-007-S17	
	鞋底料	50000	其他纺织皮革业废物 900-099-S14	
	装修垃圾	3700	装修垃圾 501-001-S74	
	废橡胶	12000	废橡胶 900-006-S17	
	其他可燃固废	3000	其他工业生产过程中产生的固体废物 900-099-S59、其他可再生类废物 900-099-S17	
	合计	113700		

对照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中的规定，本项目

拟利用或处置的各类固体废物不包含放射性废物、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、含汞温度计、血压计、荧光灯管和开关、铬渣及未知特性和未经监测的废物。环评要求做好固废入厂评估、检测，《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)禁止及不符合建设单位提出的燃料准入要求的废物不得入窑处理。

现有工程已批复燃料替代规模为 1.53 万 t/a, 利用一般固废种类包括工业废渣类(含废纺织品、废皮革制品、废纸、废塑料制品、废复合包装)、废生物质类(废木制品、植物残渣、粮食加工废物、其他食品加工废物)等, 本次技改后燃料替代种类、来源、规模详见下表 2.2-6。

表 2.2-6 技改前后燃料替代情况一览表

类别	一般固体废物名称	现有规模(t/a)	新增规模(t/a)	技改后规模(t/a)	行业代码		
生物质类	废木制品	5300	10000	20300	废木材 900-009-S17、报废家具 900-001-S63、各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的木材弃料 502-002-S73	不得利用化工行业的一般工业固体废物	
	植物残渣		5000		林业废物 020-001-S81、作物秸秆 010-002-S80、其他农业废物 010-099-S80、碎浆废物 221-001-S15、筛浆废物 221-003-S15、备料废渣 221-004-S15、碎浆废渣 221-008-S15		
	粮食加工废物		/		其他农业废物 010-099-S80		
	其他食品加工废物		/		其他食品残渣 900-099-S13		
工业废渣类	废旧纺织品	10000	30000	108700	废纺织品 900-007-S17		
	废皮革制品		/		革屑和革灰 191-001-S14		
	废纸		/		废纸 900-005-S17、废纸 900-001-S62		
	废塑料制品		/		废塑料 900-003-S17、废塑料 900-002-S62、各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的塑料弃料 502-003-S73		
	废复合包装		/		废弃农业投入品包装物 010-004-S80		
	鞋底料		/		50000		其他纺织皮革业废物 900-099-S14
	装修垃圾		/		3700		装修垃圾 501-001-S74
	废橡胶		/		12000		废橡胶 900-006-S17
	其他可燃固废		/		3000		其他工业生产过程中产生的固体废物 900-099-S59、其他可再生类废物 900-099-S17
合计	15300	113700	129000				

**(3) 贮存与输送系统**

废橡胶制品：粉状，主要成份为胶粉、炭黑，由罐车运输至厂内气力输送至密闭料仓储存，料仓规格为Φ3.0×14.2m（100m<sup>3</sup>），密度约为 1.5g/cm<sup>3</sup>，最大储量可达 120t，项目全年废橡胶最大利用量约为 12000t，平均 40t/d，料仓最大可储存 3 天，废橡胶采用气力送至料仓储存，处置时再通过密闭管道送入球磨机与原煤一道粉磨混合。

除废橡胶外一般固废：主要以条状、片状为主，少量为颗粒状，进厂主要由汽车运输，以捆装（布条、木制品等）或吨袋包装（装修垃圾、植物残渣等）进厂，进厂后入一般工业固废贮存库储存（依托现有），贮存库贮存区面积为 1500m<sup>2</sup>，堆放高度最大约为 3m，固废密度平均约为 0.8t/m<sup>3</sup>，则最大储存量为 3600t，结合现有工程固体废物利用规模，最大可储存固废 9 天，一般工业固废经破碎后采用封闭式廊道输送进入预热炉投料，再进入窑尾分解炉分解。

**表 2.2-7 本项目各贮存设施的储存设计能力一览表**

处置方式	物料名称	贮存方式	最大储存天数
替代燃料	废橡胶制品（主要为胶粉、炭黑）	料仓	3 天
	除废橡胶外的一般工业废料	堆垛	9 天

**(4) 管理要求**

履行《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）提出的准入入厂检查、入厂后检验要求严格执行检查检测制度。检查一般固体废物是否沾染漆料、胶料等有毒有害物及肉眼可见的尘土，是否参杂金属、危险废物、生活垃圾及不明杂物；检测理化性质和有关指标含量。

本项目一般工业固废准入、检测、检测具体要求如下：

准入评估：可以进厂协同处置的需满足：①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；②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；③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、水泥产品治理产生不利影响；④符合建设单位提出的燃料准入要求。

固体废物的检查：严格执行检查检测制度，检查一般固体废物是否沾染漆料、胶料等有毒有害物及肉眼可见的尘土，是否参杂金属、危险废物、生活垃圾及不明杂物，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。在完成上述检查并确认符合各项要求时，固体废物方可进入本项目固废贮存库。

若发现不一致时，应与固体废物立生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断，若在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，则可以进入固

废贮存库，经成分分析后按照常规程序进行协同处置或燃料替代；若无法确定废物特性，则将该批次废物需作为不明性质废物，在固废仓库内单独分区贮存，贮存周期不超过 1 周。如果确定企业无法处置该批次固体废物，应向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物立生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位处置。

固体废物的检测：初步检查符合要求的固体废物应及时进行抽样检测。

检测制度：对不同种类、不同来源的固体废物分别进行抽样检测。

检测流程：进厂固体废物进入一般固体废物仓库暂存待检，由公司化验室安排人员取样，每批次均匀取样 1-2kg，进实验室由检测人员检测，检测项目包括：全水分、干燥基高位发热量、收到基低位发热量、硫、氟、氯、镉、铬、铜、锰、镍、铅、锌、砷、汞、锑等含量。

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010），作为燃料替代利用的工业废物，入窑实物基废物的热值应大于 11MJ/kg，入窑灰分含量应小于 50%，入窑水分含量应小于 20%。

检测报告：检测完成后，检测报告立即送达本批次固体废物处置人员，检查和检验结果与固体废物协同处置方案共同入档保存。检测结果及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。

配伍流程：根据各批次固体废物成份检测结果，对不同种类、不同来源固体废物进行破碎后，按一定比例均匀投加进入喂料系统。

为确保项目建成后烟气中各重金属排放满足要求，同时水泥产品质量不产生影响。本项目运行时，需根据固废检测结果进行配伍，以确保入窑物料中重金属、硫、氟、氯等含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求投加。

### 2.2.7 项目拟利用或处置的一般固废（替代燃料）成份分析

项目拟新增利用的一般固体废物包括工业废料（废旧纺织品、鞋底料、装修垃圾、废橡胶制品、其他可燃固废等）和废生物质（废木制品、植物残渣）。目前，现有燃料替代工程已处置一般固体废物包括废纺织品、废皮革制品、废纸、废塑料制品等，为了解拟利用一般固体废物的成份含量，建设单位将拟处置样品交由集团公司溧阳中材环保有限公司实验室进行检测分析，检测因子包括：全水分、干燥基高位发热量、收到基低位发热量、硫、氟、氯、镉、铬、铜、锰、镍、铅、锌、砷、汞、锑等，检测结果见下表 2.2-8~表 2.2-9，检测报告详见附件 7。

表 2.2-8 成份监测结果

检测项目	检测方法	单位	废纺织品		鞋底料		装修垃圾	
			样 1	样 2	样 1	样 2	样 1	样 2
全水分	GB/T6284-2006	%						
收到基低位发热量	GB/T213-2008	Kcal/kg						
氯	GB5085.3-2007	%						
硫	GB/T214-2007	%						
氟	HJ999-2018	%						
汞	GB5085.3-2007	mg/kg						
镉	GB5085.3-2007	mg/kg						
砷	GB5085.3-2007	mg/kg						
铅	GB5085.3-2007	mg/kg						
镉	GB5085.3-2007	mg/kg						
铬	GB5085.3-2007	mg/kg						
铜	GB5085.3-2007	mg/kg						
锰	GB5085.3-2007	mg/kg						
锌	GB5085.3-2007	mg/kg						
镍	GB5085.3-2007	mg/kg						

注：①<代表未检出；②本评价氟、氯、硫及重金属含量按不利值取最大值，发热量取低值进行分析。

表 2.2-9 成份监测结果

检测项目	检测方法	单位	生物质类		废橡胶制品		其他可燃固废	
			样 1	样 2	样 1	样 2	样 1	样 2
全水分	GB/T6284-2006	%						
收到基低位发热量	GB/T213-2008	Kcal/kg						
氯	GB5085.3-2007	%						
硫	GB/T214-2007	%						
氟	HJ999-2018	%						
汞	GB5085.3-2007	mg/kg						
镉	GB5085.3-2007	mg/kg						
砷	GB5085.3-2007	mg/kg						
铅	GB5085.3-2007	mg/kg						
镉	GB5085.3-2007	mg/kg						
铬	GB5085.3-2007	mg/kg						
铜	GB5085.3-2007	mg/kg						
锰	GB5085.3-2007	mg/kg						
锌	GB5085.3-2007	mg/kg						
镍	GB5085.3-2007	mg/kg						

注：①<代表未检出；②本评价氟、氯、硫及重金属含量后文入窑量按不利值取最大值，发热量取低值进行分析。

由表 2.2-8 至表 2.2-9 检测结果可知，本项目拟利用的工业固废中的水份、灰分、氯、氯、硫、重金属含量均较低、热值较高，符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》

(GB50634-2010)中规定的替代燃料的技术要求。

水泥窑协同处置可燃固体废物过程，可替代部分燃料煤，将减少燃煤用量，根据企业提供及查阅原协同处置危废项目原煤成份情况，详见下表 2.2-10。

**表 2.2-10 原煤成份含量一览表**

项目	Mad	Aad	Vad	F.Cad	St, ad	Qnet, ad(MJ/kg)
干燥基	0.96%	7.41%	6.19%	85.08%	0.54%	23.65
重金属成份						

### 2.2.8 水平衡

技改项目运行过程不需要用水，也无废水产生，仅替代燃料含有少量的水带入，根据含水率分析，带入量为 3385.4m<sup>3</sup>/a，该水份在分解炉及回转窑中加热生成水蒸汽，与废气一同排出，尾气末端设有增湿塔对废气进行急冷，将尾气温度降低至 200℃ 以下，防止二噁英生成，根据在线监测窑尾烟气出口温度约 100℃，该温度仍大于水蒸汽冷凝液化温度，水份以水蒸汽形式随烟气带出排放大气中，因此，技改项目不涉及全厂水平衡变化。

## 2.3 工艺流程及产污环节

### 2.3.1 生产工艺流程及产污节点

#### (一) 工艺流程

(1)废橡胶制品：项目利用的废橡胶制品主要是胶粉、炭黑，为粉状，采用专用罐车运输至厂内，并由气力输送至密闭料仓内储存，处置时，通过密闭管道按一定比例进入球磨机与原煤一道粉磨混合，再通过现有煤粉添加系统，送入窑尾/窑头预热器燃烧加热利用。

(2)除废橡胶外一般固体废物：主要以扎捆或吨袋装由汽车运输进入厂区，依托现有工程一般工业固体废物贮存库（贮存区面积 1500m<sup>2</sup>）储存，预处理时，采用铲车将固废铲入料斗经破碎机破碎至 100mm 以下条状或颗粒状，再依托现有固体废物输送廊道送至窑尾预燃炉（本次改造为阶梯状预燃炉），阶梯状预燃炉可提高物料均匀投加，降低堵塞风险，再进入窑尾分解炉加热分解利用。

工艺流程和产排污环节

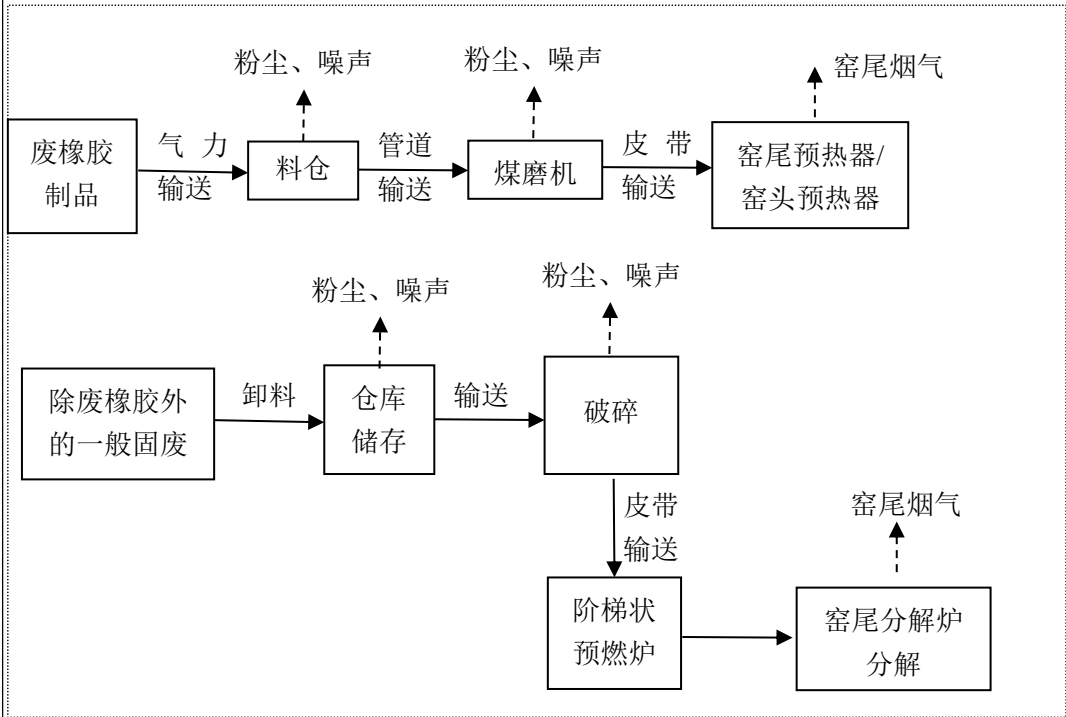


图 2.3-1 本项目生产工艺流程及产污节点图

(二) 产污环节

废气：主要为一般工业固废破碎及输送过程中产生的粉尘，水泥窑协同处置（利用）一般工业固废时可能新增的废气污染物，以及橡胶制品气力输送粉尘。

废水：项目无废水产生。

噪声：主要为风机、破碎机、皮带机等新增设备运行时产生的噪声。

固废：主要为一般固废的废包装物、化验废液、废机油。

表 2.3-1 主要产污节点汇总表

主要污染源及产污节点		主要污染物	编号	
营运期	废气	破碎系统	粉尘	G1
		贮存输送系统	粉尘	G2
		橡胶制品气力输送	粉尘	G3
	水泥窑处置	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英等	G4	
噪声	破碎、进料系统	噪声	N1	
固废	固废贮存库	废包装物	S1	
	分析化验	化验废液	S2	
	设备维护保养	废机油	S3	

2.3.2 物料平衡

2.3.2.1 总物料平衡

一、生料消耗变化情况

一般固体废物替代燃料焚烧后最终将形成少量灰渣进入熟料中，可替代少量水泥生料，根据现有工程燃料替代项目报告表分析，在满负荷处置危险废物 10 万 t/a、污染土壤及一般固体废物 10 万 t/a，一般固废燃料替代 1.53 万 t/a 的情况下，生料用量为石灰石 1785702t/a、页岩 351333t/a、铁矿石 34813 万 t/a，生料总用量为 2171848t/a。

项目所利用生物质的灰分为 3~5%，布条、鞋底料的灰分为 2~5%，装修垃圾、废橡胶制品、其他可燃固废的灰分为 8-10%，燃烧后会产生少量的灰渣进入熟料中，进入熟料的灰分为 6546~9120t，替代燃料后，会同时减少煤炭的消耗量。根据下文分析，减少煤炭消耗量约为 90537.8t，企业使用的无烟煤干燥基灰分约为 7.41%，减少进入熟料量约为 7475t，因所利用固体废物灰分存在一定的波动，且最低与最高灰分量与燃煤减少的灰分量相差不大，因此，本评价认为燃料替代基本不会改变现有生料配比及消耗量。

## 二、燃煤变化情况

受替代燃料热值、含水量影响，技改工程将导致现有水泥生产线燃煤量发生变化。

### (1) 入窑物料热吸收量

项目设计新增使用生物质类替代燃料 1.5 万 t/a，工业废料类替代燃料 9.87 万 t/a，根据含水率计算，二者共含水约 3385.4m<sup>3</sup>/a。替代燃料入窑温度按常温 20℃，废橡胶制品随煤粉进入预热器和回转窑，其他一般工业固废进入窑尾分解炉，分解炉炉内温度大于 1200℃，平均达到 1400℃，生物质类替代燃料比热按 1.62×10<sup>3</sup>J/kg·K 的经验系数，工业废料类替代燃料比热按 1.35×10<sup>3</sup>J/kg·K 的经验系数计，则技改后入分解炉焚烧处置物料吸收热量： $Q_{\text{生物质}}=c \times m \times \Delta t=1.62 \times 10^3 \times 15000 \times (1400-20) \approx 3.35 \times 10^{10} \text{kJ/a}$ 、 $Q_{\text{工业废料}}=c \times m \times \Delta t=1.35 \times 10^3 \times 9.8700 \times (1400-20) \approx 1.84 \times 10^{11} \text{kJ/a}$ 。标况下 100℃ 时水的汽化热为 2260kJ/kg，则入窑物料携带水分气化吸热量 $\approx 2260 \times 3385.4 \times 1000=7.65 \times 10^9 \text{kJ/a}$ 。以上吸热量总计 2.25×10<sup>11</sup>kJ/a。

### (2) 入窑物料产热量

据技改工程拟处置废物热值、处置规模等综合分析，替代燃料热值总量为 2.36×10<sup>12</sup>kJ/a。

表 2.3-2 替代燃料的热值计算结果表

拟入窑处置的工业固废		处置量 t/a	低位热值 MJ/kg	入窑热量 kJ/a
生物质燃料类	废木制品、植物残渣	15000	12.46	1.87×10 <sup>11</sup>
工业废料燃料类	废旧纺织品	30000	21.81	6.54×10 <sup>11</sup>
	鞋底料	50000	22.31	1.12×10 <sup>12</sup>
	装修垃圾	3700	16.43	6.08×10 <sup>11</sup>
	废橡胶	12000	23.61	2.83×10 <sup>11</sup>
	其他可燃固废	3000	19.09	5.73×10 <sup>10</sup>
合计	/	113700	/	2.36×10 <sup>12</sup>

### (3) 物料入窑后窑内燃煤变化情况

经前述计算，技改工程入窑物料吸热总量约 2.25×10<sup>11</sup>kJ/a，燃料替代利用固废产热

量约  $2.36 \times 10^{12}$ kJ, 则燃料替代后, 窑内热供应量约  $2.13 \times 10^{12}$ kJ/a。企业使用的无烟煤热值约 23.56J/kg, 故技改工程将替代燃煤 90537.8t/a (折算标煤为 80018.8t/a), 替代燃料的作用明显。

### 三、水泥窑入窑物料量变化情况

综上所述, 技改项目建设前、后水泥窑入窑物料量及变化情况见下:

**表 2.3-3 技改前后水泥窑入窑物料变化情况一览表**

物料名称		水分	技改前水泥窑入窑物料量		技改后水泥窑入窑物料量		增减量 (湿基)
			湿基(t)		湿基(t)		
		%	每天	每年	每天	每年	
生料	石灰石	5.5	5952.34	1785702	5952.34	1785702	0
	页岩	8	1171.11	351333	1171.11	351333	0
	铁矿石	9.1	116.04	34813	116.04	34813	0
	生料合计		7239.49	2171848	7239.49	2171848	0
燃料	烧成用煤	6	493.00	147900	191.21	57362.2	-90537.8
协同处置 固废量	危险废物	/	333.33	100000	333.33	100000	0
	污染土壤、一般固体废物	/	333.33	100000	333.33	100000	0
	一般工业固废(替代燃料)	/	51.00	15300	430.00	129000	+113700
物料总计			8450.16	2535048	8527.37	2558210.2	+23162.2

### 四、总物料平衡

技改后水泥窑总物料平衡详见表 2.3-4 和图 2.3-2。

**表 2.3-4 技改后水泥窑物料平衡一览表(湿基)**

投入			产出	
物料名称	用量 t/a	产品名称	用量 t/a	
生料	石灰石	1785702	熟料	700000
	页岩	351333	水泥	1000000
	铁矿石	34813		
烧成用煤		57362.2	本项目涉及排放口污染物排放量(颗粒、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HF、HCl、重金属类、二噁英、氨气等)	267.1
混合材	石膏	55000		
	水渣	142000		
	煤矸石	153500		
危险废物		100000	水蒸汽、CO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> 等其他损失, 以及厂内其他排放口排放颗粒物	1213443.1
污染土壤、一般固废处置		100000		
一般工业固废利用(替代燃料)		129000		
氨水		5000		
合计		2913710.2	合计	2913710.2

备注: 其他损失包含水蒸汽、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>等, 根据计算, 生料含水量 129488t/a、协同处置危险废物及一般固废含水量约 31970t/a, 本技改项目新增一般固体废物含水 3385t/a。根据后文碳排放分析, 生料碳酸盐矿物分解和有机碳燃烧排放 CO<sub>2</sub> 排放量为 947573t/a, 合计 1112416t/a, 其他还包括燃料(煤)、危险废物、一般固体废物焚烧过程损失, 以及脱硝产生的 N<sub>2</sub>、水等, 合计消耗 101027.1t/a

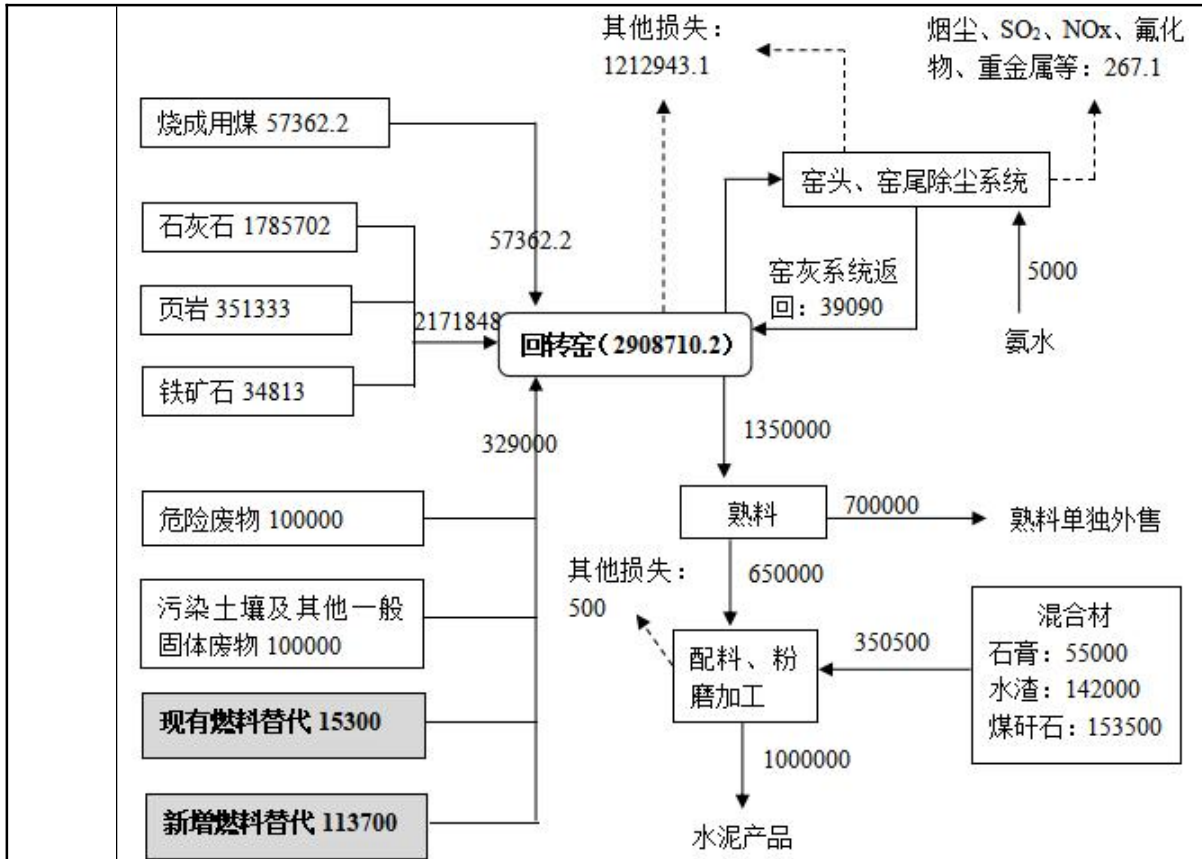


图 2.3-2 技改项目实施后水泥窑湿基物料平衡 (单位 t/a)

### 2.3.2.2 氯平衡

固废、一般固体废物、生料、燃料携带 Cl 元素在窑内高温焚烧过程中会形成 HCl 气体。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, 水泥窑内气流与碱性物料充分接触, 97% 以上的 HCl 可被 CaO 吸收生成 CaCl<sub>2</sub> 随着熟料带出窑外, 剩余的主要被碱金属氧化物吸收生成 NaCl、KCl 而在窑内形成内循环而不断积蓄, 仅极少部分随尾气排放, 且整体上 Cl 元素含量与烟气中 HCl 的排放量无直接关系。

查阅企业现有工程《利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环境影响报告书》(报批稿), 该报告未分析氯平衡, 仅对拟处置的各类危险废物含氯量均小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 中要求的 ≤0.04% 作出说明, 本次评价根据原环评报告成份分析及处置量计算, 处置 10 万 t 危险废物氯元素含量为 762.5t。

根据企业现有工程《利用三明南方水泥窑协同新增处置污染土壤及一般固体废弃物项目环境影响报告表》分析, 企业处置的污染土壤及一般固体废物氯含量加权平均为 0.096%, 最大处置量为 10 万 t/a, 则氯元素含量为 96t。

根据企业现有工程《利用替代燃料减碳技改项目环境影响评价报告表》分析, 工业废边角料混合样及生物质混合样中氯为未检出, 替代燃料项目实施后水泥熟料中不会新增氯含量。

根据表 2.2-8 和表 2.2-9 成份检测结果,结合本技改项目新增燃料替代规模进行计算,技改项目氯元素新增带入量为 30.38t/a。根据企业提供数据,生料中石灰石、页岩含氯量很少,约为 0.001%,铁矿石含氯约为 0.005%,则根据计算生料中带入氯元素为 23.111t/a。根据污染源监测报告及现有燃料替代项目竣工验收监测报告, HCl 最大排放浓度为 3.4mg/m<sup>3</sup>,排放速率为 1.146kg/h,排放量为 8.250t/a, HCl 排放系数为 9.36kg/t 氯元素带入量,技改项目则会新增 HCl 排放量为 0.284t/a,则技改后 HCl 排放为 8.534t/a,含氯元素为 8.30t。

技改后全厂焚烧工艺 Cl 元素平衡见表 2.3-5。

**表 2.3-5 技改后水泥窑氯元素平衡一览表**

序号	投入				产出		
	入窑物料名称	入窑物料投入量 (t/a)	元素百分比 (%)	元素投入量 (t/a)	名称	元素产出量 (t/a)	
1	新增一般固体废物	生物质类	15000	0.01	1.5	进入熟料	903.691
2		废纺织品	30000	0.03	9	排入大气	8.30
3		鞋底料	50000	0.02	10		
4		装修垃圾	3700	0.04	1.48		
5		废橡胶制品	12000	0.06	7.2		
6		其他可燃固废	3000	0.04	1.2		
7	协同处置 10 万 t/a 危险废物氯含量	100000	/	762.5			
8	协同处置 10 万 t/a 污染土壤及一般固废	100000		96			
9	计算生料带入	2171848	/	23.111			
10	技改后燃煤	5736.2	0	0			
11	总入窑量	2491284.2		911.991	总产出量	911.991	

### 2.3.2.3 氟平衡

由于原编制环评报告未分析氟平衡,本评价通过查阅原环评的相关数据进行分析如下:

查阅现有工程《利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环境影响报告书》(报批稿),该报告未分析氟平衡,仅对拟处置的各类危险废物含氟量均小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)中要求的≤0.5%作出说明,本次评价根据原环评报告危险废物成份分析及处置量计算,处置 10 万 t 危险废物氟元素含量为 171.46t。

根据现有工程《利用三明南方水泥窑协同新增处置污染土壤及一般固体废弃物项目环境影响报告表》分析,处置的污染土壤及一般固体废物氟含量加权平均为 0.068%,最大处置量为 10 万 t/a,则氟元素含量为 68t。

根据现有工程《利用替代燃料减碳技改项目环境影响评价报告表》分析,工业废边角料混合样及生物质混合样中氟为未检出,替代燃料项目实施后水泥熟料中不会新增氟

含量。

根据表 2.2-8 和表 2.2-9 成份检测结果,结合本技改项目新增燃料替代规模计算分析,技改项目氟元素新增带入量为 49.6t/a。根据企业提供数据并类比同水泥企业,生料中石灰石含氟约为 0.041%,铁矿石含氟量约为 0.032%,页岩基本不含氟,忽略不计,无烟煤含氟约为 0.026%。根据技改项目物料平衡分析,项目减少煤炭用量 90537.8t/a,则会减少氟元素带入量 23.54t/a,则根据计算,技改后会增加氟元素带入量为 26.06t/a。

根据污染源及竣工验收实测, HF 最大排放速率为 0.273kg/h,排放量为 1.965t/a,折算 HF 排放系数为 1.923kg/t 氟元素带入量,技改项目将会新增 HF 排放量为 0.050t/a,则技改后 HF 排放为 2.015t/a,含氟元素为 1.914t。

技改后水泥窑 F 元素平衡见表 2.3-5。

**表 2.3-5 技改后水泥窑氟元素平衡一览表**

序号	投入				产出		
	入窑物料名称	入窑物料投入量 (t/a)	元素百分比 (%)	元素投入量 (t/a)	名称	元素产出量 (t/a)	
1	新增一般固体废物	生物质类	15000	ND	0	进入熟料	1053.966
2		废纺织品	30000	ND	0	排入大气	1.914
3		鞋底料	50000	0.08	40		
4		装修垃圾	3700	ND	0		
5		废橡胶制品	12000	0.08	9.6		
6		其他可燃固废	3000	ND	0		
7	协同处置 10 万 t/a 危险废物 (原环评计算)	100000	/	171.46			
8	协同处置 10 万 t/a 污染土壤及一般固体废弃物 (原环评计算)	100000		68			
9	现有工程替代燃料	15300	ND	0			
10	生料带入	2171848	/	743.28			
11	技改后燃煤	57362.2	0.026	23.54			
12	总入窑量	2542910.2		1055.88	总产出量	1055.88	

**2.3.2.4 硫平衡**

根据现有工程《利用替代燃料减碳技改项目环境影响评价报告表》分析,生料及燃料硫带入量为 1278.99t/a,危废协同处置硫带入量为 49.49t/a、燃料替代一般固废硫带入量为 13.71t/a,合计硫总带入量为 1342.19t/a。

根据技改工程物料平衡及成份含量计算,新增一般工业固废带入含硫量为 84.77t/a,同时减少煤炭用量为 90537.8t/a(含硫率 0.54%),减少硫带入量为 488.90t/a,合计减少硫带入量为 404.13t/a,则技改后硫总带入量为 938.06t/a。根据后续污染源分析,技改后 SO<sub>2</sub> 排放量为 36.592t/a,则随烟气排放硫元素为 18.296t/a。

则根据以上分析,技改项目完成后,硫元素总带入量为 938.06t/a,随熟料带出量为 919.764t/a,随烟气排放量为 18.296t/a。

**2.3.2.5 重金属平衡**

①重金属挥发性

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，重金属元素可分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发四个等级，具体分类为：

表 2.3-7 各元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度/°C
不挥发	Ba,Be,Cr,Ni,V,Al,Ti,Ca,Fe,Mn,Cu,Ag	——
半挥发	As,Sb,Cd,Pb,Se,Sn,K,Na	700~900
易挥发	Tl	450~500
高挥发	Hg	<250

不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、镁、硅、铝等相似；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°C 温度范围内冷凝，在窑内和预热器系统内形成内循环，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素于 520~550°C 开始蒸发，在窑尾物理温度 850°C 的温度区内主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，一般在 450-500°C 的温度区冷凝，93%-98% 都滞留在预热器系统内；高挥发元素 Hg 在约 100°C 温度下完全蒸发，不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来。

②重金属分配系数

根据现有工程《利用替代燃料减碳技改项目环境影响评价报告表》计算重金属投入量，以及现有工程污染源监测、竣工验收监测烟气重量排放量，可计算重金属进入烟气的比例。同时，对比原环评参照《固体废物生产水泥污染控制标准(征求意见稿)编制说明》表 10 中选取的分配数据，本评价拟对新增重金属带入量按不利分配系统计算进入烟气的量。

重金属分配系统对比及选取结果见表 2.3-8。

表 2.3-8 重金属进入烟气分配系数一览表

序号	重金属	实测数据重金属分配比例			按编制说明 选取分配系 数 (%)	本次新增重金属 带入量拟选取分 配系数 (%)
		原环评计算带 入量 (kg/a)	实测排入烟 气量 (kg/a)	所占比例 (%)		
1	As	656.447	31.5432	4.805	9.16	9.16
2	Ni	31723.663	21.59496	0.068	0.15	0.15
3	Cd	2161.604	0.40626	0.019	0.219	0.219
4	Cr	4685.620	28.86642	0.616	0.113	0.616
5	Cu	35844.633	16.9848	0.047	0.08	0.080
6	Mn	33438.885	20.13912	0.060	0.03	0.060
7	Pb	23126.563	12.85992	0.056	0.46	0.460
8	Hg	120.996	0.49104	0.406	0.33	0.406
9	Zn	/	/	/	0.029	0.029

备注：实测排入烟气体量按竣工验收及自行监测数据中按不利情况取大值，详见表 2.4-14

从上表对比结果可知，部分重金属实际经烟气排放的重金属量占比大于原环评按照《固体废物生产水泥污染控制标准(征求意见稿)编制说明》表 10 中的分配数据，按不利原则，本次技改项目新增重金属带入量随烟气排放量按两者大值选取不利分配系数进行计算分析。

③重金属末端治理

重金属末端治理效率根据杨雷博士论文《水泥工业处理含重金属危险废物的技术研究》（武汉理工大学）、兰明章博士论文《重金属在水泥熟料煅烧和水泥水化过程中的行为研究》（中国建筑材料科学研究总院）、张江硕士论文《水泥熟料固化危险工业废物中重金属元素的研究》（北京工业大学）中的研究成果和诺客环保科技有限公司对水泥窑协同处置危险废物中铬（Cr）、铜（Cu）、钒（V）、镉（Cd）、铅（Pb）、镍（Ni）、锰（Mn）、砷（As）、汞（Hg）、铍（Be）、铊（Tl）、锑（Sb）、钴（Co）、锡（Sn）固化率的研究成果选取。

④重金属平衡计算

技改前后，水泥窑重金属带入情况详见表 2.3-9。

表 2.3-9 技改后重金属带入情况一览表

金属	技改后水泥窑重金属带入量（单位：kg/a）					合计带入量
	已协同处置危险废物带入量	现有燃料替代带入量	技改后生料、燃料带入量	污染土壤、一般固废	本项目燃料替代带入量	
Hg	114.048	3.06	3.848	0.004	0.5	121.460
Cd	109.986	1.53	1579.264	0.028	506.924	2197.732
As	264.420	10.71	261.916	0.796	325.322	863.164
Ni	1350.490	217.26	30117.711	1.987	1947.275	33634.723
Pb	943.541	218.79	21620.886	2.018	1307.361	24092.596
Cu	4499.605	260.1	29957.738	4.521	270.677	34992.641
Mn	2278.055	896.58	29180.168	6.682	4626.697	36988.182
Cr	326.720	391.68	3819.054	3.305	911.361	5452.120
合计	9886.865	1999.71	116540.585	19.341	9896.117	138342.618

技改前、后重金属带入量变化情况详见下表 2.3-10。

表 2.3-10 技改前、后重金属带入量变化情况一览表

金属	技改后核算总带入量（kg/a）	技改前原环评核算总带入量（kg/a）	增减量（kg/a）
Hg	121.460	120.996	0.464
Cd	2197.732	2161.604	36.127
As	863.164	656.447	206.717
Ni	33634.723	31723.663	1911.060
Pb	24092.596	23126.563	966.033
Cu	34992.641	35844.633	-851.992
Mn	36988.182	33438.885	3549.297

Cr	5452.120	4685.620	766.500
合计	138342.618	131758.411	6584.206

根据技改后新增重金属带入量及分配系数，计算技改项目新增重金属去向见表 2.3-11。

**表 2.3-11 技改项目新增重金属去向**

金属	技改后增减量 (kg/a)	分配系数 (%)		重金属去向 (kg/a)	
		进入熟料	进入烟气	进入熟料	进入烟气
Hg	0.464	99.594	0.406	0.462	0.002
Cd	36.127	99.781	0.219	36.048	0.079
As	206.717	90.840	9.160	187.782	18.935
Ni	1911.060	99.850	0.150	1908.193	2.867
Pb	966.033	99.540	0.460	961.590	4.444
Cu	-851.992	99.920	0.080	-851.311	-0.682
Mn	3549.297	99.940	0.060	3547.159	2.138
Cr	766.500	99.384	0.616	761.778	4.722
合计	6584.206	/	/	6551.701	32.505

对照原环评核算重金属带入量，结合现状监测值，以及本次技改项目新增的重金属去向，计算技改前、后重金属去向情况见表 2.3-12。

**表 2.3-12 技改前、后水泥窑重金属去向一览表**

金属	技改前去向 (kg/a)		技改项目新增去向 (kg/a)		技改后重金属去向 (kg/a)	
	进入熟料	进入烟气	进入熟料	进入烟气	进入熟料	进入烟气
Hg	120.505	0.491	0.462	0.002	120.967	0.493
Cd	2161.198	0.406	36.048	0.079	2197.246	0.485
As	624.904	31.543	187.782	18.935	812.686	50.479
Ni	31702.068	21.595	1908.193	2.867	33610.261	24.462
Pb	23113.703	12.860	961.590	4.444	24075.292	17.304
Cu	35827.648	16.985	-851.311	-0.682	34976.337	16.303
Mn	33418.746	20.139	3547.159	2.138	36965.905	22.277
Cr	4656.753	28.866	761.778	4.722	5418.532	33.589
合计	131625.525	132.886	6551.701	32.505	138177.226	165.391

## 2.4 入窑物料符合性分析

### 2.4.1 入窑物料中重金属含量控制符合性分析

入窑重金属的量应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)中重金属最大允许投加量限值的要求。根据现有工程《利用替代燃料减碳技改项目环境影响评价报告表》分析，水泥窑现状入窑物料重金属投加量符合技术规范要求，详见表 2.4-1。

**表 2.4-1 技改前入窑物料重金属投加量情况**

重金属	重金属投加量
-----	--------

	单位投加量	允许值	单位
汞(Hg)	0.03	0.23	mg/kg-cli
Tl+Cd+Pb+15As	27.07	230	
Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V	151.63	1150	
总铬 (Cr)	31.02	320	mg/kg-cem
锌 (Zn)	35.16	37760	
锰 (Mn)	30.54	3350	
镍 (Ni)	13.30	640	
钼 (Mo)	0.03	310	
砷 (As)	0.32	4280	
镉 (Cd)	1.17	40	
铅 (Pb)	15.86	1590	
铜 (Cu)	14.64	7920	
汞 (Hg)	0.03	4*	

备注：\*处的 Hg 仅计混合材中的汞

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），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关系公式如下：

$$F_{Mhm-cli} = (C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r) / m_{cli}$$

$$F_{Rhm-cli} = F_{Mhm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r$$

式中： $F_{Mhm-cli}$ ——为重金属的单位熟料投加量，即入窑重金属的投加量，不包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cli；

$C_w$ 、 $C_f$ 、 $C_r$ ——分别为固废、常规燃料和常规原料的重金属含量，mg/kg；

$m_w$ 、 $m_f$ 、 $m_r$ ——分别为单位时间内固废、常规燃料、常规原料的投加量，kg/h；

$m_{cli}$ ——为单位时间的熟料产量，kg/h。本项目不改变现有工程熟料生产规模，即技改后，水泥生产线熟料生产规模仍为 4500t/d，折 187500kg/h。

$F_{Rhm-cli}$ ——为入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

对于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）表 1 中单位为 mg/kg-cem 的重金属量，重金属投加量和投加速率的计算公式如下：

$$F_{Mhm-ce} = (C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r) / m_{cli} \times R_{cli} + C_{mi} \times R_{mi}$$

$$F_{Rhm-ce} = F_{Mhm-ce} \times m_{cli} \times (R_{mi} + R_{cli}) / R_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r + C_{mi} \times R_{mi} / R_{cli}$$

$$= F_{Mhm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times R_{mi} / R_{cli}$$

式中：

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

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

$m_w$ 、 $m_f$ 、 $m_r$ ——分别为单位时间内固废、常规燃料、常规原料的投加量，kg/h；

$m_{cli}$ ——为单位时间的熟料产量，kg/h；

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

$F_{Rhm-ce}$ ——为重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h； $FR_{hm-cli}$  为入窑重金属投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

本项目实施后，熟料生产线可以减少煤用量 90537.8t/a，新增燃烧一般固体废物 11.37 万 t/a。根据技改工程替代燃料成份和现有工程用煤成份等的检测结果，结合上述计算公式，技改工程及技改后全厂入窑重金属平均投加量计算结果见表 2.3-9。

通过对比表 2.4-1 技改前投加情况可知，技改后各类重金属的单位熟料重金属平均投加量、单位水泥重金属平均投加量略有增加，但总体仍符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中重金属最大允许投加限值，见表 2.4-2。

**表 2.4-2 技改后入窑物料重金属平均投加情况与 HJ662-2013 符合性分析**

重金属	技改后重金属投加情况		HJ 662-2013 最大允许投加 量(mg/kg-cli)	HJ 662-2013 最大允许投 加速率(g/h)	符合性
	投加量 (mg/kg-cli)	投加速率 (g/h)			
汞 (Hg)	0.05	16.869	0.23	43.13	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)	15.34	5449.694	230	43125	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+ 锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+ 50Sb+Cu+ Mn+Ni+V)	101.30	35992.467	1150	215625	符合
总铬 (Cr)	2.13	757.239	320	60000	符合
锌 (Zn)	11.68	4149.398	37760	7080000	符合
锰 (Mn)	14.46	5137.247	3350	628125	符合
镍 (Ni)	13.15	4671.489	640	120000	符合
砷 (As)	0.34	119.884	4280	802500	符合
镉 (Cd)	0.86	305.240	40	7500	符合
铅 (Pb)	9.42	3346.194	1590	298125	符合
铜 (Cu)	13.68	4860.089	7920	1485000	符合
六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	--	--	10 <sup>(1)</sup>		/

备注：本次燃料替代不涉及水泥混合材变化，可不进行六价铬 (Cr<sup>6+</sup>) 分析

为确保项目建成后烟气中各重金属排放满足环保要求，同时对水泥产品质量不产生影响。环评要求项目建设单位严格按固废准入评估对每批次进厂固废进行重金属含量分析，配伍时统筹考虑，以确保入窑物料中重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求投加。

#### 2.4.2 入窑氯可行性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)，协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯(Cl)元素的投加量不应大于 0.04%，以

保证水泥正常生产和熟料质量符合国家标准。

入窑重金属投加量与固废、常规燃料、常规原料中 Cl 元素含量关系公式如下：

$$C = (C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r) / (m_w + m_f + m_r)$$

式中：C——为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

$C_w$ 、 $C_f$ 、 $C_r$ ——分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的 F 元素或 Cl 元素含量，%；

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

根据上文氯平衡分析，现有工程水泥窑入窑物料 Cl 元素投加量约 881.611t/a（平均 122.45kg/h），水泥回转窑物料总投入量为 253.50t/a（352.09t/h），Cl 元素平均含量 0.0348%。

根据氯平衡分析，技改项目新增一般工业固体废物氯元素带入量为 30.38t/a，技改后全年氯元素带入量为 911.991t/a（平均 126.67kg/h），新增一般固体废物后，物料总投入量由 253.50 万 t/a 提高至 255.82 万 t/a，则 Cl 元素平均含量为 0.0356%，略有增加。

**表 2.4-3 技改后入窑物料中 Cl 元素投加量与 HJ662-2013 符合性分析**

Cl 元素投加量 (kg/h)		物料投入量 (kg/h)	投加量占比	最大允许 投加量	符合性
现有	项目新增 (均值)				
122.45	4.22	355307	0.0356%	0.04%	符合

由上表分析可知，入窑物料中 Cl 元素含量可符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)关于“入窑物料中 Cl 元素含量不应大于 0.04%”。

### 2.4.3 入窑氟可行性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)，协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氟 (F) 元素的投加量，以保证水泥正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5%。

根据上文氟平衡分析，现有工程水泥窑入窑物料 F 元素投加量约 1021.19t/a（平均 141.83kg/h），水泥回转窑物料总投入量为 253.50 万 t/a（352.09t/h），F 元素平均含量 0.0403%。

根据氟平衡分析，技改项目新增一般工业固体废物氟元素带入量为 26.06t/a，技改后全年氟元素带入量为 1047.25t/a（平均 145.45kg/h），新增一般固体废物后，物料总投入量由 253.50 万 t/a 提高至 255.82 万 t/a，则 F 元素平均含量为 0.0409%，略有增加。

**表 2.4-4 技改后入窑物料中 F 元素投加量与 HJ662-2013 符合性分析**

F 元素投加量 (kg/h)		物料投入量 (kg/h)	投加量占比	最大允许 投加量	符合性
现有	项目新增 (均值)				
141.83	3.32	355307	0.0409%	0.5%	符合

	<p>由上表分析可知，入窑物料中 F 元素含量可符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)关于“入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5%”。</p> <p><b>2.4.4 入窑硫可行性分析</b></p> <p>根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)，协同处置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 S 总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。</p> <p>根据上文硫平衡分析，技改后预计减少煤用量 90537.8t/a(含硫率 0.54%)，即减少硫元素入窑量为 488.90t/a，同时由替代燃料带入含硫量为 84.77t/a，技改后合计减少硫带入量为 404.13t/a，因此，本项目实施后硫元素投加量减少，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。</p>						
<p>与项目有关的原有环境污染问题</p>	<p><b>2.6 现有工程基本情况</b></p> <p>福建三明南方水泥有限公司（原为福建省帅风水泥有限公司）位于省三明市清流县嵩溪镇，2008 年 3 月更名为福建红火水泥有限公司，2012 年福建红火水泥有限公司资产重组，更名为福建三明南方水泥有限公司。</p> <p>为响应国家相关危险废物处置政策要求及满足省内危险废物处置需要，2017 年三明南方水泥有限公司和金圆水泥股份有限公司共同控股成立三明南方金圆环保科技有限公司，后更名为福建三明海中环保科技有限公司，负责企业水泥窑协同处置固体废物的相关手续办理和协调运营、管理。</p> <p>企业现有工程为 1 条 4500 吨熟料新型干法水泥生产线，并利用水泥窑协同处置危险废物 10 万吨/年；协同处置污染土壤及一般固体废物 10 万吨/年；替代燃料 1.53 万吨/年。</p> <p><b>2.6.1 现有工程概况及环保手续落实情况</b></p> <p>企业现有工程环境影响评价及“三同时”执行情况见表 2.6-1，具体环评批文及验收意见详见附件 4。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2.6-1 现有工程环境影响评价及“三同时”执行情况</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目</td> <td>环评文件：《福建省帅风水泥有限公司日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目环境影响报告书》（福建省化学工业科学技术研究所 2007 年 10 月）</td> </tr> <tr> <td>批文：2007 年 12 月 18 日取得原福建省环境保护厅批复（闽环保监【2007】132 号）</td> </tr> <tr> <td>建成调试日期：2009 年 10 月，竣工环保验收日期：2012 年 2 月 27 日取得原三明市环境保护局验收（环验【A2012】005 号）</td> </tr> </tbody> </table>	项目	内容	日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目	环评文件：《福建省帅风水泥有限公司日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目环境影响报告书》（福建省化学工业科学技术研究所 2007 年 10 月）	批文：2007 年 12 月 18 日取得原福建省环境保护厅批复（闽环保监【2007】132 号）	建成调试日期：2009 年 10 月，竣工环保验收日期：2012 年 2 月 27 日取得原三明市环境保护局验收（环验【A2012】005 号）
项目	内容						
日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目	环评文件：《福建省帅风水泥有限公司日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目环境影响报告书》（福建省化学工业科学技术研究所 2007 年 10 月）						
	批文：2007 年 12 月 18 日取得原福建省环境保护厅批复（闽环保监【2007】132 号）						
	建成调试日期：2009 年 10 月，竣工环保验收日期：2012 年 2 月 27 日取得原三明市环境保护局验收（环验【A2012】005 号）						

	建成规模：日产 4500 吨熟料（带 9000kW 纯低温余热发电）
利用水泥窑协同处置固体废物一期工程	环评文件：《利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环境影响报告书》（南京国环科技股份有限公司 2017 年 10 月） 批文：2017 年 11 月 23 日取得原三明市环境保护局批复（明环审【2017】33 号） 建成调试日期：2018 年 12 月，自主验收日期：2020 年 3 月 20 日 建成规模：危险废物处置能力为 10 万 t/a，处理类别包括 25 大类
水泥窑系统综合节能技改项目	于 2020 年 1 月 19 日取得三明市清流生产环境局审查意见（清环综合函【2020】5 号），根据审查意见：该项目建成投入使用后，不会导致不利环境影响加重，无需纳入建设项目环评审批管理，可直接纳入排污许可证管理。
水泥炉窑烟气除尘、脱硝超低排放改造工程	环评文件：企业于 2022 年 3 月 2 日填报了《水泥炉窑烟气除尘、脱硝超低排放改造工程登记表》（编号：202235042300000008） 建成调试日期：2022 年 9 月，自主验收日期：2022 年 11 月 20 日 建成规模：完成超低排放改造
利用三明南方水泥窑协同新增处置污染土壤及一般固体废物项目	环评文件：《利用三明南方水泥窑协同新增处置污染土壤及一般固体废物项目环境影响报告表》（福州闽涵环保工程有限公司 2022 年 3 月） 批文：2022 年 4 月 16 日取得三明市生态环境保护局批复（明环评清函【2022】1 号） 建成调试日期：2022 年 5 月，自主验收日期：2022 年 8 月 25 日 建成规模：协同处置污染土壤及一般固体废物 10 万 t/a
利用替代燃料减碳技改	环评文件：《利用替代燃料减碳技改环境影响报告表》（福建朴诚至信环保科技有限公司 2023 年 6 月） 批文：2023 年 7 月 12 日取得三明市生态环境局批复（明环评清函【2023】11 号） 建成调试日期：2024 年 4 月，自主验收日期：2024 年 6 月 8 日 建成规模：利用一般固体废物进行燃料替代，利用规模为 1.53 万 t/a
排污许可证办理情况	2017 年 12 月初次申请了国家排污许可证（证号 913504236740078825001P），2022 年 1 月变更了许可证。
应急预案落实情况	2024 年 6 月修订《福建三明南方水泥有限公司突发环境事件应急预案》，2024 年 6 月通过三明市清流生态环境局备案（备案号：350423-2024-011-L）
<p>清洁生产审核情况：企业已完成两轮清洁生产审核工作，其中第二轮清洁生产审核自 2022 年 7 月至 2023 年 7 月，并于 2023 年 7 月 1 日通过清洁生产评估，第二轮清洁生产审核方案于 2024 年 8 月 10 日完成验收，根据清洁生产审核评估情况，企业清洁生产水平为清洁生产先进企业（二级）。</p> <p><b>2.6.2 环评审批意见及验收意见落实情况</b></p> <p><b>(1) 日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目</b></p> <p>根据原三明市环保局的验收意见（环验【A2012】005 号），三明南方水泥有限公司日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目执行了建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，项目环评审批意见落实情况见表 2.6-2。</p>	

表 2.6-2 日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目环评要求落实情况

序号	环评及批复要求	落实情况
1	生产线各排尘点应选用运转可靠、高效的除尘设备，各物料库顶（底）等其它粉尘污染源应安装除尘设施，确保全厂含尘废气处理达标后排放，各排气筒高度应符合要求。除石灰石堆场外，其它原料堆场和物料的处理、输送、装卸和贮存过程应采取封闭措施，控制粉尘的无组织排放	生产线各排尘点都安装了除尘设备，并结合工艺随配套主机运转，各除尘设施运转正常，排气筒高度均符合要求；石灰石露天堆场配置了水喷淋系统，其他原料堆场均采用钢架结构半封闭储存，输送均全密闭。
2	合理布置生产设备，选用低噪声生产设备，采取加装隔声罩、消声器等综合隔声降噪减振措施，确保厂界噪声和区域环境噪声达标。加强厂区景观建设和绿化工作，美化环境。	对于部分设备采取基础减振、加装消声器或封闭措施进行降低噪声，厂界噪声可达标
3	厂区实行清污分流，生产废水和生活污水经处理达标后全部回用于浇灌，实现零排放。生产过程中产生的固废应全部综合利用，生活垃圾应及时清运。	厂区实行了清污分流，生产废水和生活污水都经处理设施处理后回用于浇灌绿地及路面清洗，实现了零排放。生产中产生的固废主要是除尘设施回收的粉尘和维修过程产生的废钢铁等，粉尘全部返回生产线回收再利用。生活垃圾有及时清运。
4	本项目的卫生防护距离确定为 600 米，在此范围内不得有居民住宅等环境敏感目标	环境防护距离 600 米范围内无居民住宅等环境敏感目标。
5	规范化建设排污口，窑头废气排放口应安装烟气颗粒物连续监测装置，窑尾废气排放口应安装烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物连续监测装置，并与省、市环保部门联网。	窑头、窑尾已按环评要求安装了在线监测装置，省、市联网工程已连接，排污口都按规范化要求完成。
6	加强汽车运输的日常管理，减轻物流运输过程产生的噪声和粉尘对公路沿线环境的影响，加强施工期环境保护管理，尽量减少土地占用和对植被的破坏，严格落实防止水土流失的措施。施工时应采取有效防尘、降噪措施，不得扰民。	公司加强了汽车运输的日常管理，对车辆造成的无组织粉尘，采用洒水车洒水来控制，并在各村庄路口设置了交通标志，要求车辆进入村庄时，谨慎驾驶，不得鸣喇叭。编制企业突发环境应急预案并完成环保部门备案。
7	新增二氧化硫排放量由淘汰清流县帅风建材有限公司和清流县建明水泥厂各 2 条立窑生产线调剂，列入淘汰生产线应在本项目建成投产前关闭。	清流县帅风建材有限公司和清流县建明水泥厂 2 条立窑生产已在投产前关闭。原清流县建明水泥厂改为鑫中天化工有限公司。

竣工环境保护验收意见要求：1、加强生产和环境管理，建立环保设施定时、定期维护和检修制度，确保各类污染物稳定达标排放并符合总量要求。2、做好环保设施、废气在线监测装置和操作人员的培训工作。3、按清洁生产要求开展清洁生产审核工作。企业已按验收意见加强管理并完善各项环保设施、开展了清洁生产审核和验收，符合竣工验收意见要求。

### (2) 利用水泥窑协同处置固体废物一期工程

根据原三明市环保局批复（明环审[2018]28号），利用水泥窑协同处置固体废物一期工程按环境影响评价报告书和批复中要求，落实了各项环保措施，并于2020年3月20日完成自主环保验收。项目环评要求落实情况见表2.6-3。

**表 2.6-3 利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环评要求落实情况一览表**

序号	环评及批复要求	落实情况
1	严格落实固体废物收集贮存处置措施。采用规范的危险废物包装、运输方式，合理制定危险废物的运输路线，委托有资质的单位进行运输作业，执行《危险废物转移联单管理办法》。做好危险废物的交接、暂存和处理、处置工作，对危险废物实施分类贮存和处理，处置，危险废物收集，贮存、处理，处置必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(CB18597-2001)及 2013 年修改单，《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)等规定。	已落实危险废物收集贮存、处置措施。危险废物的交接、暂存和处理、处置工作均严格按环评要求及相关规定执行。
2	严格落实大气污染防治措施。本项目卫生防护距离仍按福建三明南方水泥有限公司日产 4500 吨熟料新型干法旋窑水泥生产线工程环境影响评价报告书及批复要求执行。废车间废气经收集后排至水泥窑焚烧，水泥窑停窑时，固态/半固态挥发性危废车间废气、液态预处理车间废气、非挥发性危废车间废气和飞灰仓废气经收集、处理后的废气分别经 15 米高排气筒排放；水泥窑烧成系统烟气经处理后经 105 米高烟囱排放。	已落实大气污染防治措施，预处理车间废气收集后送入水泥窑焚烧，水泥窑不能协同处置废物时，废气经 1 套除臭处理装置处理后，通过 15 米排气筒排放；水泥熟料烧成系统废气处理后经 105 米高的烟囱排放。
3	严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、污污分流”原则建设排水系统，运输车辆清洗废水、车间冲洗废水、化验废水等生产废水和初期雨水收集后掺进危废入窑焚烧；生活污水依托福建三明南方水泥有限公司生活处理设施处理后回用。该项目不得建设直接向外环境水体排放污染物的排污口。	已落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、污污分流”原则建设排水系统，车辆清洗废水、车间冲洗废水、化验废水、初期雨水收集后掺入废物中送水泥窑焚烧。经核实本项目没有建设直接排入外环境水体的排污口。
4	严格落实地下水污染防治措施。按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，防止污水渗漏对地下水环境造成污染。从工艺、管道、设备，污水储存等方面采取措施，尽可能从源头上减少污染物产生；厂区按非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区采取不同的地下水防渗控制；合理设置地下水监测井，落实地下水污染监控计划，制订地下水风险防范措施，避免对地下水环境造成污染。	已落实地下水污染防治措施，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，防止污水渗漏对地下水环境造成污染。从工艺、管道、设备、污水储存等方面采取措施，尽可能从源头上减少污染物产生；厂区已按防渗要求建设，已落实地下水监控计划。
5	严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备，对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施,并加强机械设备的保养和维护，防止噪声扰民。	已落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，减少噪声对周边敏感目标的影响。
6	强化环境风险防范和应急措施。加强对危险化学品、化学品和固废收集、贮存、运输的管理。落实非正常工况和停工检修期间污染防治措施。设计、布置和建设生产装置及危险化学品储存场所应符合安全消防等相关规范要求。在化学品贮存区和使用化学品的生产装置周边设置物料泄漏应急截流设施，工艺废水、消防废水和初期雨水等均应有收集设施，并合理设置污水导入切换装置,确保事故废水有组织导入应急事故池。严格落实环境风险防范措施和环境	强化环境风险防范和应急措施，已按要求编制企业突发环境事件应急预案并备案，已按预案要求定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。

	风险投资，制定应急预案，并与当地政府、环保部门等应急预案做好衔接。定期进行应急培训和演练,有效防范和应对环境风险。	
7	加强施工期环境管理，落实水质保护，扬尘，垃圾处置和噪声污染防治措施，防止施工废水、施工扬尘、施工噪声和施工固体废物造成环境污染或生态破坏。	施工期已采取相应的污染防治措施，施工期未造成环境污染或生态破坏
8	根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的要求，在开工前、施工期和建成运营期，建立与公众信息沟通和意见反馈机制，建立畅通的公众参与平台，定期发布项目环境信息，并主动接受社会监督。对于公众反映的建设项目有关环境问题，给予妥善解决。	已按要求进行信息公开，建立沟通和意见反馈机制，并主动接受监督。
9	强化污染源管理工作。按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口，并设立标志牌。安装外排烟气污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性监测口。	已设置规范的污染物排放口，并设立标志牌。烟气已安装污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱预留了永久性监测口。

竣工环境保护验收意见要求：1、加强固废接收、贮存管理。2、在旁路系统未建设前，应加强危废与水泥原料的配比，确保水泥质量及水泥窑稳定运行。3、建立完善的协同处置环境管理制度和环境应急管理制度并严格执行，加强协同处置设施和配套环保设施的运行管理维护，确保协同处置废物全过程污染物稳定达标排放。4、按《排污单位自行监测技术指南》要求，严格落实自行监测工作，同时做好信息公开工作。5、技术规范及各专家意见修改完善竣工验收监测报告。

企业已按要求加强固废接收、贮存管理，不设置旁路放风系统，通过合理配比，可确保水泥质量及水泥窑稳定运行，已制定环境管理制度及应急管理制度，已做好信息公开工作，符合竣工验收意见要求。

### (3) 水泥炉窑烟气除尘、脱硝超低排放改造工程

该项目为填报环境影响登记表项目，无相关审批意见，企业于2022年11月20日完成自主验收手续，根据验收小组意见，要求：1、加强环保设施运行管理维护，确保设施正常有效运行及污染物稳定达标排放。2.建设单位应就项目建设情况向社会公开下列信息，并保存相关公开记录证明。3、及时办理排污许可证变更手续。

企业已加强管理，各项污染防治设施均正常运行，污染物可达标排放，已按要求进行信息公开，已办理排污许可证变更手续，符合验收意见要求。

### (4) 利用三明南方水泥窑协同新增处置污染土壤及一般固体废弃物项目

根据环评批复（明环评清函[2022]1号），企业按环境影响评价报告表和批复中要求，落实了各项环保措施，并于2022年8月25日完成自主环保验收。

环评要求落实情况见表2.6-4。

表 2.6-4 一般固废处置项目环评批复落实情况一览表

序号	环评及批复要求	落实情况
1	严格落实固体废物收集贮存处置措施。要加强车辆、	已落实一般固体废弃物的检验、接

	<p>人员日常管理，合理制定运输路线。做好一般固体废物的检验、接收、暂存和处理、处置工作，接收的一般固体废物须严格按报告表所列范围执行，并对一般固体废物实施分类贮存和处理、处置。项目运营期产生的一般固体废物送至生料入窑系统，产生的危险废物入窑焚烧。一般固体废物必须严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单等规定。</p>	<p>收、暂存和处理、处置工作，项目一般固体废物送至生料入窑系统，产生的危险废物入窑焚烧处置。固体废物的贮存、处置符合环评要求及相关规定。</p>
2	<p>严格落实大气污染防治措施。正常工况下生产废气经“低氮燃烧+SNCR+高效袋式除尘器”处理系统处理后由105米高烟囱排放；水泥窑停窑时的生产废气经“集气装置+碱喷淋+活性炭过滤器”除臭系统处理后分别由15米高排气筒排放。</p>	<p>已落实大气污染防治措施，进窑协同处置废气经现有窑尾烟气处理措施处理后通过105米高烟囱排放；停窑期间经1套除臭系统处理后通过15米高排气筒排放。</p>
3	<p>严格落实水污染防治措施。项目排水实行清污分流、雨污分流，新增生产废水经收集后入窑焚烧不外排，该项目不得建设直接向外环境水体排放污染物的排污口。</p>	<p>已落实水污染防治措施，新增废水送水泥窑焚烧，无直接排入外环境水体的排污口。</p>
4	<p>严格落实地下水污染防治措施。应严格执行土壤污染隐患排查制度，定期开展土壤和地下水监测，若发现污染隐患的，应及时采取技术、管理措施消除隐患。</p>	<p>已落实地下水污染防治措施，已进行土壤、地下水的跟踪监测，未发现隐患。</p>
5	<p>严格落实噪声污染防治措施。对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，并加强机械设备的保养和维护。</p>	<p>已落实噪声污染防治措施。已采取相应的降噪措施，厂界噪声可达标排放</p>
6	<p>强化环境风险防范和应急措施。建立健全环境管理制度，加强对污染防治设施的运行管理，落实非正常工况和停工检修期间污染防治措施。按要求修编环境事件应急预案，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。</p>	<p>已按要求加强环境风险防范和应急措施管理，已按要求编制企业突发环境事件应急预案并备案，已按预案要求定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。</p>
7	<p>根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的要求，在开工前、施工期和建成运营期，建立与公众信息沟通和意见反馈机制，建立畅通的公众参与平台，定期发布项目环境信息，并主动接受社会监督。对于公众反映的建设项目有关环境问题，给予妥善解决。</p>	<p>已按要求进行信息公开，建立沟通和意见反馈机制，并主动接受监督。</p>

竣工环境保护验收意见要求：1、加强废气处理设施的运行管理，确保废气达标排放。2、加强污染土壤及一般固体废弃物的管理，做好进、出库登记。3、应按环评批复要求，严格执行土壤污染隐患排查制度，定期开展土壤和地下水监测，若发现污染隐患，及时采取技术、管理措施消除隐患。4、雨水排放口有流动水时应委托有资质单位对雨水进行监测。

企业已按要求加强废气处理设施的运行管理，全厂废气可实现达标排放；已加强污染土壤及一般固体废弃物管理，有进、出台帐登记；已按要求每年进行土壤和地下水的跟踪监测；雨水排放口有按要求进行监测，符合验收意见要求。

**(5) 利用替代燃料减碳技改项目**

该项目于2023年7月12日取三明市生态环境局审批（明环评清函【2023】11号），

于 2024 年 6 月 8 日完成自主验收，环评要求落实情况见表 2.6-5。

**表 2.6-5 利用替代燃料减碳技改项目环评审批意见及验收意见落实情况**

序号	环评及批复要求	落实情况
1	严格落实固体废物收集贮存处置措施。做好替代燃料入厂评估、检测，严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)规定，接收的一般固体废物须严格按报告表所列范围执行，不符合相关要求及本项目提出的替代燃料准入要求的废物不得入窑处理。生产过程中布袋除尘器收集的粉尘、废布袋统一收集最终入窑协同处置；废机油收集后委托福建三明海中环保科技有限公司协同处置。	已落实替代燃料入厂评估、检测工作，入窑处置一般固废全部为环评报告表所列范围。生产过程中布袋除尘器收集的粉尘、废布袋统一收集后与固体废物一道入窑协同处置；废机油已委托福建三明海中环保科技有限公司协同处置。符合批复要求。
2	(二)严格落实大气污染防治措施。替代燃料贮存、预处理车间采用封闭式厂房，转运站和输送廊道须密闭。破碎工序产生的粉尘经袋收尘器收集处理后通过不低于 15 米排气筒高空达标排放；转运站产生的粉尘经袋收尘器收集处理后无组织排放；窑尾烟气依托现有的“高效脱氮管+智能 SNCR 脱硝+余热锅炉+布袋除尘”处理系统处理后由 105 米高烟囱排放。	燃料贮存、预处理车间已采用封闭式厂房，转运站和输送廊道已密闭。破碎工序产生的粉尘有配套布袋除尘设施，但未配套 15 米高废气排放口，本次评价提出“以新带老”措施。窑尾烟气已实施超低排放改造，且废气可实现达标排放。 需进一步采取“以新带老”措施
3	严格落实水污染防治措施。项目无生产废水排放，现有工程生活污水纳入现有污水处理设施处理后回用于绿化、增湿塔等。	燃料替代项目无废水产生，现有工程生活污水经污水处理设施处理后回用于绿化、增湿塔等
4	严格落实噪声污染防治措施。对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，并加强机械设备的保养和维护。	已对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施，厂界噪声可达标排放
5	强化环境风险防范和应急措施。建立健全环境管理制度，加强对污染防治设施的运行管理。按要求修编环境事件应急预案，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。	企业已按要求修编应急预案，并开展应急培训和演练
6	根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的要求，在开工前、施工期和建成运营期，建立与公众信息沟通和意见反馈机制，建立畅通的公众参与平台，定期发布项目环境信息，并主动接受社会监督。对于公众反映的建设项目有关环境问题，给予妥善解决。	已按要求进行公开并主动接受社会监督

竣工环境保护验收意见要求：1、强化废气治理设施的运行管理，确保废气污染物长期、稳定达标排放；2、完善危废贮存库的建设，规范管理及台账建设，并尽快与有资质单位签订危险废物处置协议及时委托处置。

企业已按要求加强废气治理设施的运行管理，根据企业自行监测、在线监测等相关监测数据，全厂废气污染物可达标排放，项目产生的危险废物属于水泥窑协同处置废物，按要求入窑协同处置，符合验收意见要求。

### 2.6.3 污染源排放达标情况分析

根据以上对企业现有工程环保“三同时”落实情况的调查，以及企业提供的近年来的自行监测报告结果表明，企业现有工程污染源全部达标排放。

与本次技改项目污染源有关的现有工程污染源包括：窑尾烟囱（编号：DA011），煤粉制备车间煤磨废气排放口（编号：DA001），其污染物排放情况见表 2.6-6 和表 2.6-7。

企业于 2022 年对窑尾烟气实施了超低排放改造，并于 2022 年 11 月完成超低排放改造工程自主验收手续，验收完成后，实际运行过程 NO<sub>x</sub> 排放浓度不稳定，为进一步提高脱硝效率，企业于 2024 年 8 月动工新建 SCR 脱硝设施，并于 2024 年 10 月投入使用，根据在线检测及相关验收监测数据，窑尾烟气主要污染物颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度可达到超低排放浓度限值（颗粒物≤10mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub>≤35mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>≤50mg/m<sup>3</sup>。

**(1) 窑尾烟气**

根据 2024 年第三季度污染源自行监测报告（报告编号：CTHJ【2024】071603），监测当天生产工况正常，环保设施正常运行，窑尾烟气特征污染物满足《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限值。

监测结果见表 2.6-6。

**表 2.6-6 窑尾烟气监测结果一览表**

监测项目	单位	监测数据			均值	标准限值	是否达标	
		第一次	第二次	第三次				
烟气流量	m <sup>3</sup> /h	3.26×10 <sup>5</sup>	3.37×10 <sup>5</sup>	3.47×10 <sup>5</sup>	3.37×10 <sup>5</sup>	/	/	
含氧量	%	9.6	9.1	8.1	8.9	/	/	
氯化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.2	3.8	3.3	3.4	10	达标
	排放速率	kg/h	1.15				/	
氟化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.81	0.82	0.81	0.81	1.0	达标
	排放速率	kg/h	0.273				/	
铊	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.40×10 <sup>-4</sup>	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.00×10 <sup>-4</sup>	1.16×10 <sup>-4</sup>		达标
	排放速率	kg/h	3.91×10 <sup>-5</sup>					
镉	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	5.1×10 <sup>-5</sup>	5.6×10 <sup>-5</sup>	4.6×10 <sup>-5</sup>	5.1×10 <sup>-5</sup>		
	排放速率	kg/h	1.72×10 <sup>-5</sup>				8	达标
铅	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	5.4×10 <sup>-3</sup>	5.3×10 <sup>-3</sup>	5.1×10 <sup>-3</sup>	5.3×10 <sup>-3</sup>	/	/
	排放速率	kg/h	1.79×10 <sup>-3</sup>					达标
砷	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.3×10 <sup>-3</sup>	1.3×10 <sup>-3</sup>	1.2×10 <sup>-3</sup>	1.3×10 <sup>-2</sup>	/	/
	排放速率	kg/h	4.38×10 <sup>-4</sup>				10	达标
铍	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.5×10 <sup>-5</sup>	1.28×10 <sup>-4</sup>	7.4×10 <sup>-5</sup>	9.2×10 <sup>-5</sup>		
	排放速率	kg/h	3.1×10 <sup>-5</sup>				10	达标
总铬	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>	5×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>		
	排放速率	kg/h	1.35×10 <sup>-4</sup>				1	达标
锡	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.1×10 <sup>-3</sup>	1.0×10 <sup>-3</sup>	1.0×10 <sup>-3</sup>	1.0×10 <sup>-3</sup>		
	排放速率	kg/h	3.37×10 <sup>-4</sup>				0.05	达标
铈	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.22×10 <sup>-3</sup>	4.50×10 <sup>-3</sup>	4.40×10 <sup>-3</sup>	4.37×10 <sup>-3</sup>	/	/
	排放速率	kg/h	1.47×10 <sup>-3</sup>					
铜	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	6.5×10 <sup>-3</sup>	7.5×10 <sup>-3</sup>	7.1×10 <sup>-3</sup>	7.0×10 <sup>-3</sup>	/	/

	排放速率	kg/h	2.46×10 <sup>-3</sup>					
钴	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.17×10 <sup>-4</sup>	2.41×10 <sup>-4</sup>	2.31×10 <sup>-4</sup>	2.30×10 <sup>-4</sup>	/	/
	排放速率	kg/h	7.75×10 <sup>-5</sup>					
锰	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.81×10 <sup>-3</sup>	8.80×10 <sup>-3</sup>	8.29×10 <sup>-3</sup>	8.30×10 <sup>-3</sup>	/	/
	排放速率	kg/h	2.80×10 <sup>-3</sup>					
镍	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	8.3×10 <sup>-3</sup>	9.3×10 <sup>-3</sup>	9.0×10 <sup>-3</sup>	8.9×10 <sup>-3</sup>		
	排放速率	kg/h	3.0×10 <sup>-3</sup>				1.0	达标
钒	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.41×10 <sup>-3</sup>	3.91×10 <sup>-3</sup>	3.69×10 <sup>-3</sup>	3.67×10 <sup>-3</sup>	/	/
	排放速率	kg/h	1.24×10 <sup>-3</sup>					
总烃	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.85	1.80	1.71	1.79	/	/
	排放速率	kg/h	0.603					
汞及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	/	/
	排放速率	kg/h	<8.42×10 <sup>-4</sup>					
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.06×10 <sup>-2</sup>	1.10×10 <sup>-2</sup>	1.13×10 <sup>-2</sup>	1.10×10 <sup>-2</sup>	/	/
	排放浓度		9.46×10 <sup>-3</sup>				0.5	达标

①废气中镉、砷、镍、铅、铬、锡、锑、铜、锰、铊、钒、铍、钴及其化合物评价执行 GB 30485-2013《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》表 1 排放限值；

②窑尾排气烟囱出口氧含量均值 8.2%，折算系数为 0.86(基准氧含量为 10%)；检测结果低于检出限(即未检出)，以“<检出限”表示。

### (2) 煤粉制备车间废气

根据自行监测报告（报告编号：HDQY【2024】052508），煤粉制备车间废气排放口颗粒物满足超低排放标准。

煤粉制备车间废气监测结果见表 2.6-7。

表 2.6-7 煤粉制备车间排气筒监测结果表

监测点位	监测项目	监测结果			均值	排放限值	达标情况
		1	2	3			
煤粉制备车间排放口(DA001)	烟气流量 (m <sup>3</sup> /h)	56108	56321	55966	56132	/	/
	颗粒物实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	6.7	7.2	7.5	7.1	10	达标
	颗粒物排放速率 (kg/h)	0.399				/	/
	单位产品排放量	0.0018				0.1	达标

备注：执行超低排放标准，单位产品排放量执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表 2 排放限值。

### (3) 利用替代燃料减碳技改项目竣工验收监测结果

企业利用替代燃料减碳技改项目建成后，2024 年 5 月委托福建省厚德检测技术有限公司对项目涉及的窑尾烟气及固废预处理车间排气筒进行验收监测，监测结果见表 2.6-8。

表 2.6-8 利用替代燃料减碳技改项目窑尾烟气验收监测结果一览表

监测时间	监测项目	单位	检测数据			均值	标准限值	结果评价	
			第一次	第二次	第三次				
2024年 5月12 日	烟气流量	m <sup>3</sup> /h	3.09×10 <sup>5</sup>	3.10×10 <sup>5</sup>	3.10×10 <sup>5</sup>	3.10×10 <sup>5</sup>	/	/	
	含氧量	%	6.1	6.1	6.3	6.2	/	/	
	颗粒物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.5	8.4	6.9	7.6	/	/
		排放浓度		5.6			10	达标	
	二氧化硫	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2	<2	<2	<2	/	/
		排放浓度		<1			35	达标	
	氮氧化物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	70	69	47	62	/	/
		排放浓度		46			50	达标	
	氨	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.93	2.57	1.70	3.07	/	/
		排放浓度		2.27			8	达标	
	非甲烷总烃	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.86	7.79	7.60	7.75	/	/
		排放浓度		5.74			120	达标	
	总有机碳（以总烃代替）	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	8.81	8.73	8.54	8.69	/	/
		排放浓度		6.43			10 增量	达标	
	氯化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.6	2.2	1.5	2.4	/	/
		排放浓度		1.8			10	达标	
	氟化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.91	0.87	0.90	0.89	/	/
		排放浓度		0.66			1	达标	
	汞及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.00028	0.00025	0.00032	0.00028	/	/
		排放浓度		0.00021			0.05	达标	
	烟气流量	m <sup>3</sup> /h		3.08×10 <sup>5</sup>	3.04×10 <sup>5</sup>	3.02×10 <sup>5</sup>	3.05×10 <sup>5</sup>	/	/
	铊及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.09×10 <sup>-4</sup>	4.20×10 <sup>-4</sup>	4.24×10 <sup>-4</sup>	4.18×10 <sup>-4</sup>	/	/
	镉及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.88×10 <sup>-4</sup>	1.84×10 <sup>-4</sup>	1.82×10 <sup>-4</sup>	1.85×10 <sup>-4</sup>	/	/
	铅及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.88×10 <sup>-3</sup>	1.88×10 <sup>-3</sup>	1.87×10 <sup>-3</sup>	1.88×10 <sup>-3</sup>	/	/
	砷及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.16×10 <sup>-4</sup>	6.16×10 <sup>-4</sup>	6.17×10 <sup>-4</sup>	6.50×10 <sup>-4</sup>	/	/
	铊、镉、铅、砷及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.19×10 <sup>-3</sup>	3.10×10 <sup>-3</sup>	3.09×10 <sup>-3</sup>	3.13×10 <sup>-3</sup>	/	/
	砷及其化合物	排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.32×10 <sup>-3</sup>			1.0	达标	
	铍及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.77×10 <sup>-5</sup>	1.77×10 <sup>-5</sup>	2.0×10 <sup>-5</sup>	1.85×10 <sup>-5</sup>	/	/
	铬及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.40×10 <sup>-3</sup>	7.36×10 <sup>-3</sup>	7.40×10 <sup>-3</sup>	7.39×10 <sup>-3</sup>	/	/
	锡及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.01×10 <sup>-3</sup>	9.24×10 <sup>-4</sup>	8.99×10 <sup>-4</sup>	9.44×10 <sup>-4</sup>	/	/
	铟及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup>	1.05×10 <sup>-4</sup>	/	/
	铜及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.10×10 <sup>-3</sup>	3.96×10 <sup>-3</sup>	4.03×10 <sup>-3</sup>	4.03×10 <sup>-3</sup>	/	/
钴及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.45×10 <sup>-5</sup>	7.26×10 <sup>-5</sup>	7.43×10 <sup>-5</sup>	7.38×10 <sup>-5</sup>	/	/	
锰及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	6.61×10 <sup>-3</sup>	6.58×10 <sup>-3</sup>	6.53×10 <sup>-3</sup>	6.57×10 <sup>-3</sup>	/	/	
镍及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.01×10 <sup>-2</sup>	1.01×10 <sup>-2</sup>	1.02×10 <sup>-2</sup>	1.01×10 <sup>-2</sup>	/	/	
钒及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.48×10 <sup>-4</sup>	2.53×10 <sup>-4</sup>	2.48×10 <sup>-4</sup>	2.50×10 <sup>-4</sup>	/	/	
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.97×10 <sup>-2</sup>	2.94×10 <sup>-2</sup>	2.95×10 <sup>-2</sup>	2.95×10 <sup>-2</sup>	/	/	
	排放浓度		2.18×10 <sup>-2</sup>			0.5	达标		
*二噁英	排放浓度	ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.014	0.050	0.023	0.029	0.1	达标	
备注	1、窑尾排气烟囱出口氧含量均值 6.2%，折算系数为 0.74（基准氧含量为 10%）；2、二噁英分包给江西志科检测技术有限公司检测，资质证书编号：181412341109，报告编号 ZK2405081301C。								

续表 2.6-8 利用替代燃料减碳技改项目窑尾烟气验收监测结果一览表

监测时间	监测项目	单位	检测数据			均值	标准限值	结果评价	
			第一次	第二次	第三次				
07月04日	烟气流量	m <sup>3</sup> /h	3.29×10 <sup>5</sup>	3.30×10 <sup>5</sup>	3.33×10 <sup>5</sup>	3.31×10 <sup>5</sup>	/	/	
	含氧量	%	5.3	5.7	5.6	5.5	/	/	
	颗粒物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	8.4	8.7	9.2	8.8	/	/
		排放浓度		6.2			10	达标	
	二氧化硫	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	5	4	5	5	/	/
		排放浓度		5			35	达标	
	氮氧化物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	69	70	68	69	/	/
		排放浓度		49			50	达标	
	氨	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.78	0.92	1.08	0.93	/	/
		排放浓度		0.66			8	达标	
	氯化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.3	5.0	3.4	3.6	/	/
		排放浓度		2.6			10	达标	
	氟化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.88	0.87	0.84	0.86	/	/
		排放浓度		0.61			1	达标	
	非甲烷总烃	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	8.03	8.31	6.68	7.67	/	/
		排放浓度		5.45			/	/	
	总有机碳（以总烃代替）	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	8.97	9.27	7.64	8.63	/	/
		排放浓度		6.13			10 增量	达标	
	汞及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.00032	0.00031	0.00037	0.00033	/	/
		排放浓度		0.00023			0.05	达标	
	烟气流量	m <sup>3</sup> /h	3.32×10 <sup>5</sup>	3.33×10 <sup>5</sup>	3.32×10 <sup>5</sup>	3.32×10 <sup>5</sup>	/	/	
	铊及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	5.49×10 <sup>-5</sup>	3.32×10 <sup>-5</sup>	2.59×10 <sup>-5</sup>	3.80×10 <sup>-5</sup>	/	/
	镉及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.27×10 <sup>-5</sup>	4.31×10 <sup>-5</sup>	4.57×10 <sup>-5</sup>	4.38×10 <sup>-5</sup>	/	/
	铅及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.34×10 <sup>-3</sup>	2.31×10 <sup>-3</sup>	2.31×10 <sup>-3</sup>	2.32×10 <sup>-3</sup>	/	/
	砷及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.46×10 <sup>-4</sup>	2.08×10 <sup>-4</sup>	1.86×10 <sup>-4</sup>	2.13×10 <sup>-4</sup>	/	/
	铊、镉、铅、砷及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.68×10 <sup>-3</sup>	2.59×10 <sup>-3</sup>	2.57×10 <sup>-3</sup>	2.61×10 <sup>-3</sup>	/	/
		排放浓度		1.85×10 <sup>-3</sup>			1.0	达标	
	铍及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.55×10 <sup>-5</sup>	1.41×10 <sup>-5</sup>	1.69×10 <sup>-5</sup>	1.55×10 <sup>-5</sup>	/	/
	铬及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.89×10 <sup>-2</sup>	1.87×10 <sup>-2</sup>	1.92×10 <sup>-2</sup>	1.89×10 <sup>-2</sup>	/	/
	锡及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	7.95×10 <sup>-4</sup>	7.89×10 <sup>-4</sup>	7.67×10 <sup>-4</sup>	7.84×10 <sup>-4</sup>	/	/
	锑及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.01×10 <sup>-4</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup>	9.69×10 <sup>-5</sup>	1.0×10 <sup>-4</sup>	/	/
	铜及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.42×10 <sup>-3</sup>	1.17×10 <sup>-3</sup>	1.17×10 <sup>-3</sup>	1.25×10 <sup>-3</sup>	/	/
钴及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.20×10 <sup>-5</sup>	1.16×10 <sup>-5</sup>	1.15×10 <sup>-5</sup>	1.17×10 <sup>-5</sup>	/	/	
锰及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	6.04×10 <sup>-3</sup>	5.91×10 <sup>-3</sup>	6.10×10 <sup>-3</sup>	6.02×10 <sup>-3</sup>	/	/	
镍及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.52×10 <sup>-3</sup>	3.44×10 <sup>-3</sup>	3.56×10 <sup>-3</sup>	3.51×10 <sup>-3</sup>	/	/	
钒及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.67×10 <sup>-4</sup>	2.56×10 <sup>-4</sup>	2.59×10 <sup>-4</sup>	2.61×10 <sup>-4</sup>	/	/	
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.12×10 <sup>-2</sup>	3.05×10 <sup>-2</sup>	3.13×10 <sup>-2</sup>	3.10×10 <sup>-2</sup>	/	/	
	排放浓度		2.20×10 <sup>-2</sup>			0.5	达标		
*二噁英	排放浓度	ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.058	0.012	0.068	0.046	0.1	达标	
备注	1、窑尾排气烟囱出口氧含量均值 5.5%，折算系数为 0.71（基准氧含量为 10%）；2、二噁英分包给江西志科检测技术有限公司检测，资质证书编号：181412341109，报告编号 ZK2206291002C。								
根据表 2.6-8 监测结果可知，现有工程利用替代燃料减碳技改项目运行后，窑尾烟									

气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 NH<sub>3</sub> 符合《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》附件 1 超低排放指标限值；HCl、HF、Hg 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、二噁英类排放符合《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。

**（4）窑尾在线监测情况**

三明南方水泥有限公司已完成超低排放改造，2024 年 10 月初进行调试，根据亲清平台在线监测数据，自 2024 年 10 月 17 日起有稳定监测数据，本评价选取 2024 年 10 月 20 日至 2024 年 11 月 20 日在线监测结果分析达标情况（详见附件 9）。从在线监测结果可知，2024 年 10 月 20 日至 11 月 20 日正常生产，日平均颗粒物监测浓度为 7.29~11.56mg/m<sup>3</sup>，折算浓度为 5.12~8.12mg/m<sup>3</sup>；SO<sub>2</sub> 监测浓度为 6.63~42.99mg/m<sup>3</sup>，折算浓度为 SO<sub>2</sub> 4.72~30.08mg/m<sup>3</sup>；NO<sub>x</sub> 监测浓度为 63.81~73.29mg/m<sup>3</sup>，折算浓度为 44.47~49.66mg/m<sup>3</sup>。在线监测结果表明，项目窑尾烟气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度在标况下均可满足《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》附件 1 超低排放指标限值。

**2.4.4 污染物排放总量符合性**

根据《三明南方水泥有限公司排污许可证》（附件 6），企业外排污染物总量控制指标为颗粒物 202.7t/a（窑头 80.19t/a、窑尾 122.51t/a），SO<sub>2</sub> 115.76t/a，NO<sub>x</sub> 1485t/a。

企业仅窑头、窑尾烟气排放口属于主要排放口，需要进行污染物总量控制，与本技改项目污染源有关的仅窑尾烟气排放口。因此，本评价对窑尾烟气排放口进行总量符合性分析。

根据窑尾烟气自行监测报告、竣工验收监测及在线监测结果，窑尾烟气各污染物实际排放量见表 2.6-9。

**表 2.6-9 现有工程窑尾废气污染物排放量统计**

类型	污染物	单位	2024 年三季度自行监测核算排放量	竣工验收监测核算排放量	在线监测核算排放量
窑尾 废气 (DA011)	颗粒物	t/a	/	18.302	27.977
	SO <sub>2</sub>	t/a	/	7.812	44.675
	NO <sub>x</sub>	t/a	/	154.008	217.944
	NH <sub>3</sub>	t/a	/	4.464	
	非甲烷总烃	t/a	/	17.209	
	总烃	t/a	4.343	19.329	
	HCl	t/a	8.250	6.696	
	HF	t/a	1.965	1.953	
	汞及其化合物	kg/a	/	0.491	
	镉及其化合物	kg/a	0.124	0.406	
	铅及其化合物	kg/a	12.860	2.112	
	砷及其化合物	kg/a	31.543	0.948	

铬及其化合物	kg/a	0.971	28.866	
锡及其化合物	kg/a	2.426	1.897	
锑及其化合物	kg/a	10.603	0.225	
铜及其化合物	kg/a	16.985	5.797	
锰及其化合物	kg/a	20.139	13.824	
镍及其化合物	kg/a	21.595	13.824	
钴及其化合物	kg/a	0.558	0.094	
铊及其化合物	kg/a	0.281	0.501	
铍及其化合物	kg/a	0.223	0.037	
钒及其化合物	kg/a	8.905	0.561	
二噁英类	TEQg/a	/	0.245	

备注：在线监测统计根据自行监测平台 2024 年 10 月 20 日至 11 月 20 日正常生产排放量平均值统计排放量，期间各污染物平均排放量为 93.256kg/d、SO<sub>2</sub> 148.917kg/d、NO<sub>x</sub> 726.480kg/d。

窑尾烟气总量符合性分析见表 2.6-10。

表 2.6-10 企业窑尾烟气总量控制达标情况

排放口	污染物	单位	竣工验收监测核算排放量	在线监测核算排放量	总量控制指标	达标分析
窑尾 废气 (DA011)	颗粒物	t/a	18.302	27.977	122.51	达标
	SO <sub>2</sub>	t/a	7.812	44.675	115.76	达标
	NO <sub>x</sub>	t/a	154.008	217.944	1485	达标

由上表统计结果可知，现有工程窑尾烟气污染物排放可符合总量控制要求。

### 2.6.5 现有工程主要环境问题

三明南方水泥有限公司自 2009 年 10 月建成运行以来，已经过 15 年运行，期间对各项污染防治措施不断完善，根据企业竣工验收报告、污染源自行监测报告及在线监测数据结果表明，企业“三废”可实现达标排放，现有工程环保设施较为完善，无相关投诉，无明显环境问题。

根据现场勘察，现场主要环保问题如下：

现有燃料替代项目一般固体废物破碎粉尘经脉冲布袋除尘器收集后，以无组织形式排放，应进行整改。要求经布袋除尘后通过拟建的 15 米排气筒排放。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 3.1 环境质量标准

##### 3.1.1 环境空气质量标准

项目所在地环境空气质量功能区划分为二类区，CO、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、Pb 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类标准；Cd、As、Hg、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 二级浓度参考限值。《环境空气质量标准》(GB3095-2012)未规定的总 Cr 参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准；Ni 参照执行前苏联标准；Cu 参照执行日、美等国作业环境空气中有害物质允许浓度；HCl、Mn 及其化合物参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中标准；二噁英参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中 1 小时均值标准，具体标准详见表 3.1-1。

表 3.1-1 环境空气质量标准表

序号	指标项目	取值时间	单位	标准限值	出处
1	SO <sub>2</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二类标准
		24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	150	
		1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	40	
		24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	80	
		1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	200	
3	NO <sub>x</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	50	
		24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	100	
		1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	250	
4	CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4.0	
		1 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	10.0	
5	PM <sub>10</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	70	
		24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	150	
6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	35	
		24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	75	
7	TSP	年平均	ug/m <sup>3</sup>	200	
		24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	300	
8	铅(Pb)	年平均	ug/m <sup>3</sup>	0.5	
		季平均	ug/m <sup>3</sup>	1	
9	氟化物	24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	7	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中二级标准 附录 A 二级参考浓度限值
		1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	20	
10	镉(Cd)	年平均	ug/m <sup>3</sup>	0.005	
11	砷(As)	年平均	ug/m <sup>3</sup>	0.006	
12	汞(Hg)	年平均	ug/m <sup>3</sup>	0.05	

区域  
环境  
质量  
现状

13	铬(六价)	一次浓度	ug/m <sup>3</sup>	1.5	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质最高允许浓度
14	氯化氢	24 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	15	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
		1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	50	
15	NH <sub>3</sub>	1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	200	
16	H <sub>2</sub> S	1 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	10	
17	锰及其化合物(以 MnO <sub>2</sub> 计)	日均值	ug/m <sup>3</sup>	10	
18	镍(Ni)	一次浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.03	前苏联标准
19	铜(Cu)	/	mg/m <sup>3</sup>	0.1	日、美等国作业环境空气中有害物质允许浓度
20	二噁英	年平均	pgTEQ/m <sup>3</sup>	0.6	日本环境标准
21	非甲烷总烃	1 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	2.0	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)详解

### 3.1.2 地表水环境质量标准

企业雨水排放嵩溪支流，嵩溪及支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 地表水质量标准一览表

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH	6~9	8	石油类	0.05mg/L
2	高锰酸盐指数	6mg/L	9	铜	1.0mg/L
3	BOD <sub>5</sub>	4mg/L	10	锌	1.0mg/L
4	氨氮	1.0 mg/L	11	汞	0.0001mg/L
5	总磷	0.2mg/L	12	铅	0.05mg/L
6	挥发酚	0.005mg/L	13	六价铬	0.05mg/L
7	硫化物	0.2mg/L			

### 3.1.3 声环境质量标准

区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）3类标准，详见表 3.1-3。

表 3.1-3 声环境质量标准 单位：dB（A）

序号	对象	类别	昼间	夜间	标准来源
1	厂界	3	65	55	GB3096—2008

### 3.1.4 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，见表 3.1-4。

**表 3.1-4 地下水质量标准（摘录）单位 mg/L（pH、总大肠菌群除外）**

序号	项目	评价标准（Ⅲ类）	序号	项目	评价标准（Ⅲ类）
1	pH 值	6.5~8.5	10	六价铬	≤0.05
2	色度	≤15 度	11	氯化物	≤250
3	总硬度	≤450	12	氟化物	≤1.0
4	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)	≤3.0	13	挥发酚	≤0.002
5	氨氮	≤0.50	14	汞	≤0.001
6	亚硝酸盐氮	≤1.00	15	铅	≤0.01
7	硝酸盐氮	≤20.0	16	镍	≤0.02
8	硫酸盐	≤250	17	砷	≤0.01
9	总大肠菌群	≤3.0MPN/100ml			

### 3.1.5 环境土壤

项目所在厂区用地为建设用地，土壤环境质量执行《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“表 1 第二类用地风险筛选值”，周边农田、林地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准，详见表 3.1-5 和表 3.1-6。

**表 3.1-5 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）单位：mg/kg**

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
<b>重金属和无机物</b>						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	6.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
<b>挥发性有机物</b>						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	2.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840

22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	2.2	43
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	6.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	72	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	55	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	2.5	6.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	55	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	2.5	6.5	15
44	茚并[12,3-cd]芘	193-39-5	55	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他						
1	二噁英	--	1×10 <sup>-5</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	4×10 <sup>-4</sup>

**表 3.1-6 周边农田、林地土壤环境质量标准(mg/kg)**

序号	检测项目名称		标准浓度限值			
			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

### 3.2 环境质量现状

#### 3.2.1 环境空气质量现状

##### 3.2.1.1 项目所在区域环境质量达标分析

根据三明市生态环境局网站（<http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/>）公布的 2023 年三明市环境空气质量月报（1-12 月份），清流县二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧 6 项主要污染物浓度，各月平均值都优于二级标准，项目所在区域为达标区。具体检测结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 清流县 2023 年 1-12 月环境空气指标情况

月份	SO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	CO (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3-8h</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	达标率 (%)
1 月	4	17	36	27	1.2	81	100
2 月	3	10	26	15	0.9	76	100
3 月	6	10	35	14	0.7	92	100
4 月	5	6	31	10	0.7	89	100
5 月	3	4	20	9	0.6	104	100
6 月	3	3	11	8	0.7	84	100
7 月	3	3	/	/	0.5	80	100
8 月	3	3	12	8	0.7	86	100
9 月	4	3	11	10	0.7	85	100
10 月	3	6	16	11	0.8	103	100
11 月	4	8	32	17	0.8	95	100
12 月	5	8	32	20	0.9	75	100
标准	60	40	70	70	4	160	100

##### 3.2.1.2 特征污染物达标情况

技改项目排放特征污染物包括颗粒物（TSP）、HCl、HF、重金属（汞、铬、砷、镍、铅、镉、铜、锰等）、二噁英等，依据报告表编制指南及生态环境部环境工程评估中心关于《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南常见问题的解答（7、排放的特征污染物需要在国家、地方环境空气质量标准中有限值要求才涉及现状监测，且优先引用现有监测数据；9、对《环境空气质量标准》（GB3095）和项目所在地的环境空气质量标准之外的特征污染物无需提供现状监测数据，但应提出对应的污染防治措施）。本项目特征污染物 TSP、重金属（汞、六价铬、砷、铅、镉）、氟化物属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准其他项目和附录 A 污染物项目，HCl、锰属于环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物，应进行补充监测，其他污染物未列入，不需现状监测，后述章节提出对应的污染防治措施和管控要求。

为了解周边环境空气中与项目有关的特征污染物质量现状，评价单位委托福建省厚德检测技术有限公司对项目下风向最近敏感目标余坑底进行监测，监测时间：2024年11月22-24日，监测报告（编号：HDHJ（2024）120901），详见附件10，监测内容如下：

1、监测点位：详见表3.2-2和附图4。

**表 3.2-2 环境空气质量现状监测点位表**

编号	监测点位	与本项目的关系		坐标
		相对方位	与水泥厂边界距离	
G1	余坑底村	南	850	E 116°56'21.19", N 26°16'31.96"

2、监测因子与监测频次：详见表3.2-3。

**表 3.2-3 引用监测项目及监测频次**

类别	现状监测因子	监测频次
特征因子	TSP、铅、氟化物、镉、砷、汞、氯化氢、锰	氟化物、氯化氢测小时值和日均值； TSP、铅、镉、砷、汞、锰测日均值； 共测3天

3、监测结果：监测结果见表3.2-4和表3.2-5。

**表 3.2-4 特征污染物小时值监测结果统计表**

检测点位	检测项目	检测时间	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				
			1	2	3	4	最大值
余坑底村 (G1)	六价铬	2024.11.22	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
		2024.11.23	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
		2024.11.24	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
	氟化物	2024.11.22	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
		2024.11.23	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
		2024.11.24	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	氯化氢	2024.11.22	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
		2024.11.23	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
		2024.11.24	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

**表 3.2-5 特征污染物日均值监测结果统计表**

检测点位	检测项目	检测时间	单位	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )
余坑底村 (G1)	氟化物	2024.11.22	mg/m <sup>3</sup>	<0.00006
		2024.11.23	mg/m <sup>3</sup>	<0.00006
		2024.11.24	mg/m <sup>3</sup>	<0.00006
	氯化氢	2024.11.22	mg/m <sup>3</sup>	<0.005
		2024.11.23	mg/m <sup>3</sup>	<0.005
		2024.11.24	mg/m <sup>3</sup>	<0.005
	TSP	2024.11.22	mg/m <sup>3</sup>	0.080
		2024.11.23	mg/m <sup>3</sup>	0.084
		2024.11.24	mg/m <sup>3</sup>	0.078
	铅	2024.11.22	μg/m <sup>3</sup>	<0.0006
2024.11.23		μg/m <sup>3</sup>	<0.0006	

	镉	2024.11.24	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.0006
		2024.11.22	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.00003
		2024.11.23	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.00003
		2024.11.24	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.00003
	砷	2024.11.22	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.0007
		2024.11.23	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.0007
		2024.11.24	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0.0007
	汞	2024.11.22	$\text{mg}/\text{m}^3$	<0.0000066
		2024.11.23	$\text{mg}/\text{m}^3$	<0.0000066
		2024.11.24	$\text{mg}/\text{m}^3$	<0.0000066
	锰及其化合物	2024.11.22	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.00140
		2024.11.23	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.00110
2024.11.24		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.00107	

### 3、评价结论

根据大气监测结果，各污染物环境质量现状评价结果见表 3.2-6。

**表 3.2-6 特征因子环境现状评价结果表**

监测点名称 及时间	项目	时段	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占 标率 (%)	达标 情况
余坑底村 监测结果统计	氟化物	1h 均值	20	<0.5	1.25	达标
		日均值	7	<0.06	0.43	达标
	氯化氢	1h 均值	50	<20	20	达标
		日均值	15	<5	16.7	达标
	铬（六价）	1h 均值	1.5	<0.04	1.33	达标
	TSP	日均值	300	78~84	28.0	达标
	铅	日均值	1.0	<0.0006	0.03	达标
	镉	日均值	0.01	<0.00003	0.15	达标
	砷	日均值	0.012	<0.0007	2.92	达标
	汞	日均值	0.1	<0.0066	3.30	达标
锰	日均值	10	0.00107~0.0014	0.01	达标	

备注：①未检出污染物以检出限的一半计算占标率；②铅、镉、砷、汞无日均值，根据导则以年均值的 2 倍计。

根据上表评价结果可知，余坑底村监测污染物 TSP、铅、氟化物、镉、汞、砷满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准或附录 A 标准；氯化氢、锰满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 标准；铬（六价）满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值。

### 3.2.2 地表水环境质量现状

根据三明市生态环境局网站（<http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/>）公布的《三明市水环境质量月报（2023 年 1 月-12 月）》，清流县国控断面水质均优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，所在区域水环境质量现状良好。

### 3.2.3 声环境质量现状

项目厂界周边 50m 内无声环境敏感点，不需要开展声环境质量现状监测。

根据企业自行监测报告（CTHJ【2024】071603），监测时间：2024 年 7 月 16 日，厂界噪声监测结果为：昼间 55~62dB（A），夜间 51~54dB（A），厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准。

### 3.2.4 地下水

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）》：原则上不开展地下水环境质量现状调查。建设项目存在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。

根据企业自行监测报告（CTHJ【2024】071603），监测时间：2024 年 7 月 16 日，厂区地下水环境现状如下：

（1）监测点位：监测点见表 3.2-7 和附图 4。

表 3.2-7 地下水质量现状监测点位一览表

编号	监测点位	代表性	经纬度
S1	北厂界处	上游（对照点）	E 116°56'23.67", N 26°17'02.84"
S2	厂区中部	生产装置区（监控点）	E 116°56'27.62", N 26°16'59.31"
S3	水泥熟料料仓东侧	生产装置区（监控点）	E 116°56'25.10", N 26°16'52.98"

（2）监测因子、时间与频次：见表 3.2-8。

表 3.2-8 地下水环境质量监测项目与频次一览表

监测点位	监测指标	监测时间、频次
S1、S2、S3	pH 值、色度、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、总大肠菌群、六价铬、氯化物氟化物、挥发酚、汞、铅、镍、砷	2024 年 7 月 17 日， 1 天，1 次/天

（3）监测结果

地下水环境监测结果统计见表 3.2-9。

表 3.2-9 地下水环境现状监测结果一览表

监测项目	单位	监测值 mg/l			III 类标准 mg/l	标准指数 最大值
		S1	S2	S3		
pH 值	无量纲	6.8	7.4	7.0	6.5~8.5	0.40
色度	度	5L	5L	5L	≤15	0.17
总硬度	mg/L	20.9	108	137	≤450	0.30
高锰酸盐指数	mg/L	0.85	0.65	1.11	≤3.0	0.37
氨氮	mg/L	0.137	0.043	0.157	≤0.50	0.31

亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	0.002	0.001	≤1.00	0.004
硝酸盐氮	mg/L	0.65	0.13	0.02L	≤20.0	0.03
硫酸盐	mg/L	11	5	25	≤250	0.10
总大肠菌群	MPN/100ml	2L	2L	2L	≤3.0	0.33
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0.04
氯化物	mg/L	2.1	5.5	7.5	≤250	0.03
氟化物	mg/L	0.11	0.06	0.05L	≤1.0	0.11
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	0.07
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	0.02
铅	mg/L	0.00014	0.00095	0.00009L	≤0.01	0.10
镍	mg/L	0.00462	0.00019	0.00037	≤0.02	0.23
砷	mg/L	0.00022	0.00043	0.00012L	≤0.01	0.04

备注：①S1 水位埋深：6.40 米，S2 水位埋深：4.42 米，S3 水位埋深：4.27 米；

②“L”表示检测结果低于分析方法检出限，低于检出限的项目按检出限折半计算标准指数

根据以上监测结果，对照评价标准分析可见，项目区及周边地下水水质均符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准要求。

### 3.2.5 土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：原则上不开展土壤环境质量现状调查。建设项目存在土壤环境污染途径的，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。

根据企业自行监测报告（CTHJ【2024】050605），监测时间 2024 年 5 月，厂区及周边农田土壤环境现状如下：

#### 1、监测点位、项目及频次

表 3.2-10 土壤现状监测监测项目表

监测点位	位置	监测项目	频次
T1	厂区内生产区（表层样）	重金属污染物，包括汞、砷、镉、铅、砷、铍、总铬、镭、铜、钴、镍、钒、锡	1 天，1 次
T2	厂区外附近农田（表层样）		

#### 2、监测结果及评价结论

表 3.2-11 厂区内土壤监测结果(单位 mg/kg)

检测项目	T1 检测点位	GB36600—2018 二类 用地筛选值	是否 达标
汞	0.144	38	达标
镉	0.29	65	达标
铅	56.9	800	达标
砷	19.1	60	达标
铍	1.55	29	达标
镭	0.63	180	达标

铜	36	18000	达标
钴	2.45	70	达标
镍	27	900	达标
钒	110	752	达标
铊	0.939	/	/
总铬	98	/	/
锰	154	/	/
锡	6.75	/	/

表 3.2-12 厂区外土壤监测结果(单位 mg/kg)

检测项目	T1 检测点位	GB15618-2018 表 1 中农用地土壤污染风险筛选值	是否达标
汞	0.078	0.6	达标
镉	0.46	0.6	达标
铅	51.6	140	达标
砷	19.3	25	达标
总铬	57	300	达标
铜	44	200	达标
镍	20	100	达标
铊	0.34	/	/
铊	0.518	/	/
铍	0.62	/	/
钴	1.74	/	/
锰	202	/	/
钒	72.3	/	/
锡	8.26	/	/

根据监测结果，厂区土壤监测点（T1）重金属指标能达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准。厂区外附近农田土壤监测点（T2）重金属指标能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值。

### 3.2.6 生态环境

技改项目位于现有厂区内，未新增用地，不涉及编制指南“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”。因此，本项目不进行生态环境现状调查。

### 3.2.7 电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射，不进行电磁辐射现状评价。

环境保护目标	<p><b>3.3 环境敏感目标</b></p> <p>项目位于现有厂区内，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》环境保护目标调查范围，各环境要素涉及的保护目标包括：</p> <p>(1)大气环境：项目位于现有厂区内，厂界外 500 米范围内不涉及自然保护区、风景名胜等敏感目标，也无居民住宅、医院、学校等敏感目标。</p> <p>(2)声环境：厂界外 50 米范围无居民住宅及其他敏感目标。</p> <p>(3)地下水环境：厂界外 500 米范围内不涉及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。</p> <p>(4)生态环境：企业用地为工业用地，项目在现有厂区内建设，不涉及新增用地，用地范围内无生态环境保护目标。</p> <p>项目周边环境敏感目标情况见表 3.3-1。项目周边环境见附图 5。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3.3-1 项目周边环境敏感目标</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>环境要素</th> <th>环境敏感目标</th> <th>方位</th> <th>与厂界距离</th> <th>人数</th> <th>保护要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水环境</td> <td>嵩溪及其支流</td> <td>南</td> <td>150m</td> <td>/</td> <td>GB3838-2002III类功能区</td> </tr> <tr> <td>大气环境</td> <td colspan="5">项目位于现有厂区内，厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>厂界</td> <td>/</td> <td>50m 范围内无敏感目标</td> <td></td> <td>GB3096-2008 3 类</td> </tr> <tr> <td>地下水环境</td> <td colspan="4">厂界外 500m 范围内无特殊地下水资源</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td colspan="4">用地范围内无生态环境保护目标</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	环境要素	环境敏感目标	方位	与厂界距离	人数	保护要求	地表水环境	嵩溪及其支流	南	150m	/	GB3838-2002III类功能区	大气环境	项目位于现有厂区内，厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标					声环境	厂界	/	50m 范围内无敏感目标		GB3096-2008 3 类	地下水环境	厂界外 500m 范围内无特殊地下水资源				-	生态环境	用地范围内无生态环境保护目标				-
环境要素	环境敏感目标	方位	与厂界距离	人数	保护要求																																
地表水环境	嵩溪及其支流	南	150m	/	GB3838-2002III类功能区																																
大气环境	项目位于现有厂区内，厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标																																				
声环境	厂界	/	50m 范围内无敏感目标		GB3096-2008 3 类																																
地下水环境	厂界外 500m 范围内无特殊地下水资源				-																																
生态环境	用地范围内无生态环境保护目标				-																																
污染物排放控制标准	<p><b>3.4 污染物排放标准</b></p> <p><b>3.4.1 废水</b></p> <p>项目不新增员工，故本项目不新增生活污水，现有工程生活污水经污水处理设施处理后回用于绿化、增湿塔等，回用水质执行《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T 19923-2024）表 1 敞开式循环冷却水系统补充水标准，项目无废水排放。</p> <p><b>3.4.2 废气</b></p> <p>根据《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2 号）：新改扩建（含搬迁）水泥项目要达到超低排放水平，鼓励 2500 吨/日新型干法窑“上大压小”，改造为 5000 吨/日及以上，同步达到超低排放水平。推动现有企业超低排放改造，2023 年底前，力争龙头企业 5000 吨/日及以上新型干法窑有组织排放基本完成改造；2024 年底前，力争重点地区（三明三元、永安，龙岩新罗）所有熟料生产线，其他地区 5000 吨/日及以上熟料生产线，全省 100 万吨/年以上水泥粉磨站完成改造；到 2025 年底前，</p>																																				

水泥熟料企业、独立水泥粉磨站有组织排放、无组织排放、清洁运输全面完成超低排放改造。

企业已于 2022 年 11 月完成超低排放改造，为进一步实现 NOx 稳定达标排放，企业于 2024 年 8 月动工新建 SCR 脱硝设施，并于 2024 年 10 月投入运行。全厂废气污染源中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NOx、氨执行《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》中附件 1 标准，窑尾烟气中其他污染物执行《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；总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m<sup>3</sup>，无组织排放颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 3 标准，见表 3.4-1。

**表 3.4-1 废气污染物排放标准一览表**

生产设备或排放源	污染物	控制指标				备注
		有组织排放			无组织排放	
		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	单位产品排放量 kg/t	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
窑头及其他废气排放口	颗粒物	10	/	0.1	0.5	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NOx、氨执行《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》中附件 1 标准；氟化物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 35/1311 -2013)表 2 标准
窑尾	颗粒物	10	/	0.1	/	
	SO <sub>2</sub>	35	/	0.30	/	
	NOx	50	/	1.20	/	
	氨	8	/	/	/	
	氟化物	5	/	0.015	/	
	HCl	10	/	/	/	
	HF	1	/	/	/	
	铊、镉、铅、砷及其化合物	1.0	/	/	/	
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.5	/	/	/	
	二噁英类	0.1ng TEQ/m <sup>3</sup>	/	/	/	
TOC	10	/	/	/	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）	
Hg 及其化合物	0.05	/	/	/		

### 3.4.3 噪声

项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 标准；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348- 2008)中的 3 类标准，标准值见表 3.4-2。

**表 3.4-2 厂界环境噪声排放限值（单位：dB（A））**

序号	适用区域	类别	昼间	夜间	标准来源
1	施工期噪声	/	70	55	GB12523-2011
2	运营期	3	65	55	GB12348-2008

	<p><b>3.4.4 固废</b></p> <p>一般工业固体废物的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），运输执行《危险废物转移联单管理办法》，协同处置执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）有关规定。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p><b>3.5“三本账”及总量控制</b></p> <p>据国家“十四五”等的总量控制要求，确定本项目排放的污染物中总量控制因子为：</p> <p>废水：COD、氨氮、总磷（总磷控制区）、总氮（总氮控制区）</p> <p>废气：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。</p> <p>企业无废水排放，主要是对废气污染物进行控制。</p> <p>技改前后污染物排放“三本帐”见“表 4.2-10 项目实施前后企业污染物排放“三本帐”一览表”和附表。</p>

## 四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p><b>4.1 施工期环境保护措施</b></p> <p>本技改项目位于现有厂区内，项目未新增建筑物，主要建设内容是新建废橡胶制品料仓及输送管道，在现有一般固体废物预处理区新增破碎机及配套的输送机、除尘系统等。项目施工内容较少，施工期短，施工环境影响短暂，不会影响厂区内现有工程生产经营，且随着施工的结束，存在的影响也随之消失。因此，本报告不进行详细施工环境影响评价。</p>
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p><b>4.2 运营期环境影响和保护措施</b></p> <p><b>4.2.1 废气</b></p> <p>根据工艺流程，技改项目废气产生源包括：①一般固体废物破碎过程产生的粉尘；②废橡胶制品（颗粒状）卸料输送、粉磨过程产生的颗粒物；③水泥窑协同处置窑尾烟气，产生污染因子与现有工程一致，包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、重金属、二噁英类等。</p> <p><b>4.2.1.1 废气产生及排放情况</b></p> <p style="padding-left: 2em;">（一）粉尘</p> <p style="padding-left: 2em;">①一般工业固体废物（除废橡胶制品）预处理废气</p> <p>除废橡胶外的一般固体废物主要以吨袋包装或扎捆进入一般固体废物贮存库，其贮存过程基本无废气产生，其预处理破碎后的固体废物依托现有密闭输送廊道输送至投料点，输送过程基本不会产生粉尘，因此，本评价不对一般固体废物（除废橡胶制品）贮存、输送过程废气进行定量分析。</p> <p style="padding-left: 2em;"><u>一般固体废物破碎粉尘分析如下：</u></p> <p>现有工程已利用（处置）一般固体废物 1.53 万 t/a，根据原《福建三明南方水泥有限公司利用替代燃料减碳技改环境影响报告表》分析，破碎过程粉尘产生量类比漳平红狮环保科技有限公司可替代燃料资源综合利用技改项目，漳平红狮采用一般固体废物替代燃料规模为 15 万 t/a，利用一般固体废物种类相似，其破碎工艺过程相同，具有类比可行性，粉尘产生量约为固体废物破碎量的 5%，分析计算结果为颗粒物产生量为 7.65t/a，其中有组织废气收集率为 95%，收集废气经布袋除尘（去除效率 99%）处理后引到 15 米高的排气筒（DA080）排放，无组织排放量为 0.38t/a（0.05kg/h），有组织排放量为 0.073t/a（0.01kg/h）。现状实际建设过程粉尘经布袋除尘处理后未配套排气筒，粉尘经布袋收集后，以无组织形式排放。</p>

技改项目新增一般固体废物（除废橡胶制品）利用量为 9.87 万 t/a，新增 3 台破碎机，并配套布袋除尘器，参考现有工程废气产排污分析，破碎粉尘产生量为破碎量的 5‰，技改工程新增粉尘产生量为 49.35t/a，根据现有工程报告表分析，破碎机除上料仓口部、出料皮带外可能逸散少量的粉尘，破碎系统为封闭式破碎，有组织收集率为 95%，则新增无组织排放量为 2.467t/a，有组织收集后粉尘经新建 1 套布袋除尘器处理后排放，新建布袋除尘器配套风机风量为 50000m<sup>3</sup>/h，根据现有工程报告参照水泥窑尾及生料磨废气采用布袋除尘器，布袋除尘器处理效率可达 99.9%以上，保守处理效率以 99%计，则根据计算，经布袋除尘器处理后，新增排放量为 0.469t/a。

现有工程未建设废气排放口，评价要求采取“以新带老”措施，将现有工程经布袋除尘器处理后的含尘废气收集后与技改工程经布袋除尘器处理后的含尘废气一起经新建的 1 根 15 米高排气筒（DA080）排放，废气排放情况详见下表 4.2-1。

表 4.2-1 一般工业固废仓库废气产生及排放情况一览表

运营期	污染物	产生量	有组织收集率	去除率	排放情况		排气筒（DA080）排放情况			
					风量	排放量	风量	浓度	速率	排放量
现有工程	颗粒物	7.65 t/a	95%	99%	6900 m <sup>3</sup> /h	0.073 t/a	56900 m <sup>3</sup> /h	1.32m g/m <sup>3</sup>	0.075 kg/h	0.542 t/a
技改工程	颗粒物	49.35 t/a	95%	99%	50000 m <sup>3</sup> /h	0.469 t/a				

无组织排放情况：现有工程无组织排放量为 0.38t/a，技改工程新增无组织排放量为 2.467t/a，合计无组织排放量为 2.847t/a，排放速率为 0.395kg/h。

②废橡胶制品预处理废气

废橡胶制品主要成份为胶粉和炭黑，采用槽车运输至厂区内，再通过密闭管道气力输送至密闭料仓储存，其卸料、贮存过程均在密闭环境操作，此过程基本不会产生粉尘，不进行详细分析。气力输送过程会产生粉尘，项目气力输送量为 12000t/a，参考《逸散性工业粉尘控制技术》，扬尘产尘量以输送量的 0.5%计，则会产生粉尘约 60t/a，经料仓顶部布袋除尘处理，处理效率以 99%计，则经处理后的废气中粉尘排放量为 0.6t/a，除尘后的废气并入煤粉制备车间废气排放口（编号：DA001）排放。

废橡胶制品预处理时由密闭管道通过控制流速输送至煤磨机与原煤一道粉磨加工，废橡胶制品利用量为 12000t/a，根据物料平衡分析，燃料替代后，可减少无烟煤利用量为 90537.8t/a，燃料替代前，原煤粉磨加工量为 146900t/a，本次技改燃料替代后实际可减少粉磨加工量为 78537.8t/a，根据现有工程自行监测数据，现状煤磨废气排放口颗粒物排放量为 2.873t/a，则减少原煤粉磨加工可减少相应的粉尘排放量折算为 1.537t/a，结合气力输送粉尘排放量计算分析，技改后煤粉制备车间废气排放口会相应减少颗粒物排放量为 0.937t/a，但考虑实际生产中燃料替代量具有不确定性，建议该排放口颗粒物排放量仍按现有工程排放量进行控制，即 2.873t/a，排放速率

0.399kg/h。

**(二) 烧成系统（窑尾）废气**

废气污染源强分析方法：根据项目特征，窑尾烟气污染源强分析方法采用①污染源实测；②《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明有关要求；③物料衡算法。

**(1) 窑尾烟气量**

根据 2024 年企业日常例行监测报告及相关验收报告，窑尾烟气风量为  $3.32 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h} \sim 3.79 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h}$ ，同时根据企业 11 月份在线监测数据统计，废气量为  $4.15 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h} \sim 4.50 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h}$ ，根据调查企业运行工况，满负荷生产情况下的平均烟气量不超过  $5.0 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h}$ ，本评价按满负荷生产情况下的最大风量  $5.0 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h}$  计。

企业已完成超低排放改造，全厂废气排放口已按《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》中附件 1 标准执行，并已通过超低排放改造验收，改造后窑尾烟气采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝+增湿塔+布袋除尘+105 米烟囱”设施处理，最终经 DA001（窑尾烟囱、105m）高空排出。

技改工程窑尾烟气污染源分析如下：

**(1) 颗粒物**

本项目拟处置（利用）的一般固体废物经过分解炉、回转窑高温焚烧，在废物和熟料烧成过程中，物料是发散的，少量颗粒物会随着烟气排放，因项目所生产的熟料总量不变，其随烟气产生的颗粒物量基本不变。同时，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，在烟气处理设备和处理效率未发生变更的情况下，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。项目窑尾烟气中颗粒物处理措施采用布袋除尘措施不变，处理效率基本不变。

企业已完成超低排放改造，根据企业超低排放改造后的验收监测，颗粒物实测排放浓度范围为  $6.9 \sim 9.2 \text{mg}/\text{m}^3$ ，折算浓度为  $5.11 \sim 6.53 \text{mg}/\text{m}^3$ ，根据 2024 年 10 月 20 日至 11 月 20 日在线监测数据，监测浓度为  $7.29 \sim 11.56 \text{mg}/\text{m}^3$ ，折算浓度为  $5.12 \sim 8.12 \text{mg}/\text{m}^3$ ，并根据期间在线监测平台统计日平均排放量折算排放量为  $27.977 \text{t}/\text{a}$ ，本次技改项目不会新增颗粒物排放量，排放情况见表 4.2-2。

**表 4.2-2 技改前后窑尾颗粒物排放情况一览表**

参数	单位	技改前	技改后	变化量
风量	$\text{m}^3/\text{h}$	500000		不变
排放量	t/a	27.977	27.977	0
排放速率	kg/h	3.886	3.886	0
实测浓度	$\text{mg}/\text{m}^3$	6.9~11.56	6.9~11.56	0
折算浓度	$\text{mg}/\text{m}^3$	5.11~8.112	5.11~8.112	0
标准值	$\text{mg}/\text{m}^3$	10		/
达标情况	/	达标		/

(2) 酸性气体

A、SO<sub>2</sub>

《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO<sub>2</sub> 排放的主要根源，而从高温区投入水泥窑的废物中的 S 元素与烟气中 SO<sub>2</sub> 的排放无直接关系。技改项目一般工业固废中废橡胶制品随煤粉一道进入窑尾/窑头预热器，其他一般工业固废经破碎后送阶梯状预燃炉后送入窑尾分解炉，均经过了分解炉及回转窑等高温段，项目新增一般工业固废带入含硫量为 84.77t/a，同时减少煤炭用量为 90537.8t/a(含硫率 0.54%)，则减少硫带入量为 488.9t/a，合计减少硫带入量为 404.13t/a。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，一般水泥窑固硫率在 95%~98%之间，此次评价按 98%计，理论上可减少 SO<sub>2</sub> 排放量为 8.08t/a。

企业已完成超低排放改造，根据企业超低排放改造后的验收监测，SO<sub>2</sub> 实测排放浓度范围为<2~5mg/m<sup>3</sup>，折算浓度为<2~3.55mg/m<sup>3</sup>，根据 2024 年 10 月 20 日至 11 月 20 日在线监测数据，SO<sub>2</sub> 监测浓度为 6.63~42.99mg/m<sup>3</sup>，折算浓度范围 4.72~30.08mg/m<sup>3</sup>，并根据期间在线监测平台统计日平均排放量折算排放量为 44.675t/a，燃料替代后减少燃煤消耗量，根据分析可减少 SO<sub>2</sub> 排放量为 8.083t/a，则技改前、后 SO<sub>2</sub> 排放情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 技改前后窑尾 SO<sub>2</sub> 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后	变化量
风量	m <sup>3</sup> /h	500000		不变
排放量	t/a	44.675	36.592	-8.083
排放速率	kg/h	6.205	5.082	-1.123
实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	<2~42.99	<2~40.75	-2.24
折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	<2~30.08	<2~27.84	-2.24
标准值	mg/m <sup>3</sup>	35		/
达标情况	/	达标		/

B、NO<sub>x</sub>

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，水泥窑协同处置危险废物时，NO<sub>x</sub> 的产生主要来源于大量空气中的 N<sub>2</sub>，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 NO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub> 和燃料型 NO<sub>x</sub>。水泥生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的。

技改项目实施后可减少燃料煤用量 90537.8t/a，由于煤炭含氮量较高，总体而言，项目实施燃料替代后，带入的 N 含量会有所减少，但根据标准编制说明，水泥生产中热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的，因此，本评价认为项目实施后 NO<sub>x</sub> 产生浓度及产生

量变化不大。

企业已完成超低排放改造，根据超低排放改造后的验收报告，窑尾烟气中 NO<sub>x</sub> 实测排放浓度范围为 47~70mg/m<sup>3</sup>，折算浓度为 46~49.0mg/m<sup>3</sup>，2024 年 10 月 20 日至 11 月 20 日在线监测数据，NO<sub>x</sub> 监测浓度为 63.81~73.29mg/m<sup>3</sup>，折算浓度为 44.47~49.66mg/m<sup>3</sup>，并根据期间在线监测平台统计日平均排放量折算排放量为 217.944t/a，本次技改项目不新增 NO<sub>x</sub> 排放量，技改前、后 NO<sub>x</sub> 排放情况见表 4.2-4。

**表 4.2-4 技改前后窑尾 NO<sub>x</sub> 排放情况一览表**

参数	单位	技改前	技改后	变化量
风量	m <sup>3</sup> /h	500000		不变
排放量	t/a	217.944	217.944	0
排放速率	kg/h	30.27	30.27	0
实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	47~73.29	47~73.29	0
折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	44.47~49.66	44.47~49.66	0
标准值	mg/m <sup>3</sup>	50		/
达标情况	/	达标		/

**C、HCl**

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明：“水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的氯含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HCl 排放无直接关系”。

根据上文“2.3.2.2 氯平衡”分析，本次技改项目新增一般固体废物氯元素带入量为 30.38t/a，氯元素总带入量由技改前 881.611t/a 增加至 911.9917t/a。

根据自行监测报告及现有燃料替代项目竣工验收监测报告，其中以自行监测数据核算排放量较大，HCl 排放量为 8.25t/a，按上文分析，燃料替代前氯元素入窑量约为 881.611t/a，折算 HCl 排放量为 9.36kg/t 氯入窑量，则本次新增氯元素投入 30.38t/a 会新增 HCl 排放量为 0.284t/a，技改后总排放量为 8.534t/a，根据分析，HCl 排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 中限值要求，详见下表 4.2-5。

**表 4.2-5 技改后窑尾 HCl 排放情况一览表**

参数	单位	技改前	技改后	变化量
风量	m <sup>3</sup> /h	500000		不变
排放量	t/a	8.25	8.534	+0.284
排放速率	kg/h	1.146	1.185	+0.039
排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.5~5.0	1.58~5.08	+0.08
标准值	mg/m <sup>3</sup>	10		/
达标情况	/	达标		/

**D、HF**

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，水泥窑协同处置废物过程中，窑尾产生烟气中的氟化物主要为 HF，主要有两个来源：

一是原燃料，如黏土中的氟含氟矿化剂（CaF<sub>2</sub>）；另一是处置固废中一些含氟物质在焚烧过程中分解反应生成 HF。生料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90-95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据章节“2.3.2.3 氟平衡”分析，本次技改项目新增一般固体废物氟元素带入量为 26.06t/a，氯元素总带入量由技改前 1021.19t/a 增加至 1047.25t/a。

根据自行监测报告及现有燃料替代项目竣工验收监测报告，其中以自行监测数据核算排放量较大，HF 排放量为 1.965t/a，按上文分析，燃料替代前氟元素入窑量约为 1021.19t/a，折算 HF 排放量为 1.924kg/t 氟入窑量，则本次新增氟元素投入 26.06t/a 会新增 HF 排放量为 0.050t/a，技改后总排放量为 2.015t/a，根据分析，HF 排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 中限值要求，详见下表 4.2-6。

表 4.2-6 技改后窑尾 HF 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后	变化量
风量	m <sup>3</sup> /h	500000		/
排放量	t/a	1.965	2.015	+0.050
排放速率	kg/h	0.273	0.280	+0.007
排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.81~0.91	0.82~0.92	+0.01
标准值	mg/m <sup>3</sup>	1		/
达标情况	/	达标		/

(3) 二噁英类

在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自在窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

利用水泥窑协同处置固体废物，实际上是借助水泥窑替代传统的危险废物焚烧炉处置固废。生产熟料所用的原料就是固硫、固氯剂，而且系统内的固气比和气体温度远远超过气化熔融焚烧炉，处理过程不具备二噁英产生的条件，从而抑制了二噁英的产生。具体论述如下：

①从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法熟料生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料中的化学成分（K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O，SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>，Cl<sup>-</sup>）的含量进行控制。

本次燃料替代协同处置的一般工业固废中 Cl 含量较低，根据氯平衡计算分析，新增的氯元素仅占比 3.3%，技改工程实施后由固废带入烧成系统的 Cl<sup>-</sup> 新增不明显，由一般固废带入烧成系统的 Cl<sup>-</sup> 和常规生料中的 Cl<sup>-</sup> 在水泥煅烧系统内可以被生料吸收，且不会对系统产生不利的影 响。被吸收的 Cl<sup>-</sup> 以 2CaO · SiO<sub>2</sub> · CaCl<sub>2</sub>（稳定温度

1080℃~1100℃)的形式被水泥生料裹挟到回转窑内,夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统,减少二噁英类物质形成的氯源。

#### ②高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中规定的焚烧炉技术要求,烟气温度应大于1100℃,烟气停留时间应大于2s。三明南方水泥厂新型干法水泥熟料生产系统回转窑窑内气相温度最高可达1700~1800℃,物料温度大于1400℃,气体停留时间长达20s,完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。进入烧成系统的固废处于悬浮态,不存在不完全燃烧区域,高温下有机物和水分迅速蒸发和气化,随着烟气进入分解炉,在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成PCDD\PCDF的有机氯化物完全燃烧,或已生成的PCDD\PCDF完全分解。

新型干法回转窑窑内物料和气体可高达1500℃和1800℃,烟气温度高于1100℃就达4s以上,物料在窑内停留时间约40分钟。入窑物料在几秒钟之内迅速升温到800℃以上,本项目替代燃料中废橡胶制品与煤粉一道从窑尾/窑头预热器投料,其他固废投料进入阶梯状预燃炉投料再进入窑尾分解炉间,投料点温度均大于800℃,且投料后物料进一步进入分解炉和回转窑,分解炉、回转窑温度均>1400℃,停留时间>4s,入窑后的物料不断悬浮、翻滚,高温烟气湍流激烈,从而使易生成二噁英类物质的有机氯化物完全燃烧和彻底分解,或已生成的二噁英类物质完全分解。窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉,主要成份为CaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>和CaO、MgO,可与燃烧产生的Cl<sup>-</sup>迅速反应,从而消除二噁英产生需要的氯离子,抑制二噁英类物质形成。

#### ③预热器系统内碱性物料的吸附

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉,主要成份为CaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>和CaO、MgO,可与燃烧产生的Cl<sup>-</sup>迅速反应,从而消除二噁英产生所需要的氯离子,抑制二噁英类物质形成。

#### ④生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明,燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用:一是由于硫分的存在控制了Cl<sup>-</sup>,使得Cl<sup>-</sup>以HCl的形式存在,二是由于硫分的存在降低了Cu的催化活性,使其生成了CuSO<sub>4</sub>;三是由于硫分的存在形成了磺酸盐酚前体物或含硫有机化合物,抑制了二噁英的生成。

#### ⑤烟气处理系统

水泥窑出口烟气经过SNCR/SCR脱硝、增湿塔、原料磨和除尘器等构成的多级除尘脱硝系统,收集下来的物料返回到烧成系统,气体在该区内停留时间一般在30~

60s, 该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

增湿塔在粉尘收集、酸性气体及二噁英净化等方面, 具有增湿活化急冷吸收的功能。从烧成系统排除的气体中含有飞灰, 其主要成份为  $\text{CaO}$  和  $\text{MgO}$ , 增湿塔内气体中的酸性物质与水结合, 并与飞灰发生反应, 同时增湿塔以及余热发电锅炉作为烟气冷却装置, 烟气温度可从  $300\text{-}400^\circ\text{C}$  迅速降至  $220^\circ\text{C}$  以下。出增湿塔的气体进入原料磨, 对入磨的原料进行烘干, 并将粒度合格的生料带出原料磨; 由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合, 其中的酸性气体和有机物进一步被吸附, 经收尘器收集返回烧成系统。

根据 2004 年 3 月 31 日联合国环境规划署和世界工商理事会分布的《有关持续性有机污染物 (POPs) 的报告》中, 论述“水泥工业中 POPs 的形成与释放”内容时, 认同并引用挪威科学与工业研究基金会 2004 年初提出的《有关水泥工业 POPs 的监测综合报告》, 其主要的结论是: 根据西欧与北欧诸国、美国、日本、澳大利亚、加拿大等国以及个别南美与东南亚国家中许多水泥企业连续 15 年采用可燃废弃物 (包括大部分危险废物) 用作水泥窑替代燃料的大量生产实践与约 20000 套次的污染物排放及浸析检测的结果证明:

a. 水泥窑烧可燃废弃物时其废气中二噁英/呋喃的排放远低于欧盟废物焚烧指令规定的  $<0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$  标准, 绝大多数均  $<0.02\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ , 在水泥熟料煅烧的过程中水泥窑极少或不会产生二噁英/呋喃;

b. 对可燃废弃物中可能带入的持续性有机污染物 (POPs——二噁英、呋喃、多芳香烃、多氯联苯等), 在水泥窑的工艺生产过程中 99.999% 都会被氯化分解, 焚毁去除。

c. 可燃废弃物中带入的重金属大部分被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥的水化产物中, 形成不溶解的矿物质, 在水泥砂浆体或混凝土结构中的浸析率  $<1.5\%$ , 大多数  $<1.0\%$ 。

水泥窑焚烧可燃废弃物, 特别是现代化的新型干法水泥熟料生产线协同处置工业废料、生活废料和多数危险废物时, 其排放的窑尾烟气中重金属和二噁英排放浓度较低。企业正常协同处置危险废物、一般固废、现有工程进行燃料替代时, 根据竣工验收监测, 窑尾烟气出口二噁英浓度为  $0.012\text{-}0.068\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ , 小于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 表 1 标准 ( $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ )。

根据以上分析, 本技改工程运行后基本不会新增二噁英的排放量, 但综合考虑燃料替代具有不确定性, 因此, 本评价二噁英排放量和排放浓度仍按现有工程环评核算量进行控制, 即:  $0.36\text{TEQg/a}$ 、浓度  $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。

(7) 重金属

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

根据前文重金属固定原理分析及重金属平衡计算（详见表 2.8-9 和表 2.8-12），通过窑尾烟囱排放的重金属污染源强见表 4.2-8。由表可见，本项目建成投产后，窑尾烟气中的汞、铊+镉+铅+砷、铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒浓度值均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中规定的排放限值要求。

表 4.2-8 项目实施后窑尾烟气中重金属类排放情况一览表

污染源	方法	污染物	水泥熟料干法生产线窑尾				
			排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)		排放量 (kg/a)	
窑尾烟气 (DA011)	物料衡算	汞及其化合物	1.37E-04	6.85E-05		0.493	
		镉及其化合物	1.35E-04	0.019	6.74E-05	0.0095	0.485
		铅及其化合物	4.81E-03		2.40E-03		17.304
		砷及其化合物	1.40E-02		7.01E-03		50.479
		铬及其化合物	9.33E-03	0.027	4.67E-03	0.0134	33.589
		镍及其化合物	6.79E-03		3.40E-03		24.462
		铜及其化合物	4.53E-03		2.26E-03		16.303
		锰及其化合物	6.19E-03		3.09E-03		22.277

(8) 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除尘装置仍能正常运转，禁止非正常排放”。

在水泥窑运行及协同处置危险废物、一般固体废物的过程中，非正常工况为开、停车，或者水泥窑运行工况不正常，特别是窑内温度明显下降，造成烟气中污染物浓度升高。现有工程《利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环境影响报告书》已对非正常工况下，以协同处置固体废物时，未经配比直接以最大重金属含量固体废物入窑

处置时进行分析预测，同时对二噁英类非正常排放以正常排放浓度的 100 倍（即 10ngTEQ/m<sup>3</sup>）进行分析预测，本项目利用的一般固体废物有毒有害成份（主要是重金属）含量小于危险废物的含量，非正常排放的影响小于协同处置危险废物的非正常排放，因此，本报告表不再对窑尾烟气非正常排放进行详细分析。

技改项目非正常排放工况主要是一般工业固废车间破碎废气布袋除尘器故障，导致颗粒物排放浓度增高，以最不利情况，布袋除尘器破损，无去除效率计，则该工况下颗粒物排放浓度为 132mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 7.5kg/h，以全年非正常工况排放 2h 计，则非正常工况排放量为 15kg/a。

#### 4.2.1.2 技改前后废气污染物“三本帐”分析

根据以上分析，技改后，本项目涉及的废气排放口污染物排放情况见表 4.2-9。

表 4.2-9 技改后项目涉及的废气排放口污染物排放情况一览表

污染源	方法	污染物	水泥熟料干法生产线窑尾					
			平均排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)			
DA001 煤粉制备车间废气排放口	/	风量	/	/	56132m <sup>3</sup> /h			
	实测	颗粒物	7.1	0.399	2.873			
DA080 破碎废气排放口	/	风量	/	/	56900m <sup>3</sup> /h			
	类比	颗粒物	1.32	0.075	0.542			
DA011 窑尾烟气	/	风量	/	/	500000m <sup>3</sup> /h			
	实测	颗粒物	7.77	3.886	27.977			
	实测	SO <sub>2</sub>	10.16	5.083	36.592			
	实测	NO <sub>x</sub>	60.54	30.270	217.944			
	实测	HCl	2.37	1.185	8.534			
		HF	0.56	0.280	2.015			
	单位		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	Kg/a			
	实测 结合 物料 衡算	汞及其化合物	1.37E-04	6.85E-05	0.493			
		镉及其化合物	1.35E-04	6.74E-05	0.019	0.0095	0.485	68.268
		铅及其化合物	4.81E-03	2.40E-03			17.304	
		砷及其化合物	1.40E-02	7.01E-03	50.479			
铬及其化合物		9.33E-03	4.67E-03	0.027	0.0134	33.589	96.630	
镍及其化合物		6.79E-03	3.40E-03			24.462		
铜及其化合物		4.53E-03	2.26E-03			16.303		
锰及其化合物		6.19E-03	3.09E-03			22.277		
实测	二噁英类	0.068TEQng/m <sup>3</sup>	0.034TEQmg/h	0.245TEQg/a				

技改前后，项目涉及的废气排放口污染物“三本帐”见表 4.2-10。

**表 4.2-10 技改前后企业污染物排放“三本账”一览表 单位：t/a**

类别	污染物	单位	现有工程排放量	本项目新增排放量	“以新带老”削减量	技改后排放总量	排放增减量	许可排放量
煤粉制备废气排放口	颗粒物	t/a	2.873	0	0	2.873	0	/
破碎废气排放口	颗粒物	t/a	0	0.542	0	0.542	+0.542	/
窑尾废气	颗粒物	t/a	27.977	0	0	27.977	0	122.51
	SO <sub>2</sub>	t/a	44.675	1.695	9.778	36.592	-8.083	115.76
	NO <sub>x</sub>	t/a	217.944	0	0	217.944	0	1485
	HCl	t/a	8.250	0.284	0	8.534	0.284	/
	HF	t/a	1.965	0.095	0.045	2.015	0.050	/
	NH <sub>3</sub>	t/a	4.464	0	0	4.464	0	/
	汞及其化合物	kg/a	0.491	0.002	0.000	0.493	0.002	/
	镉及其化合物	kg/a	0.406	1.110	1.031	0.485	0.079	/
	铅及其化合物	kg/a	12.860	6.014	1.570	17.304	4.444	/
	砷及其化合物	kg/a	31.543	29.799	10.864	50.479	18.935	/
	铬及其化合物	kg/a	28.866	5.615	0.892	33.589	4.722	/
	铜及其化合物	kg/a	16.985	0.217	0.898	16.303	-0.682	/
	锰及其化合物	kg/a	20.139	2.787	0.649	22.277	2.138	/
	镍及其化合物	kg/a	21.595	2.921	0.054	24.462	2.867	/
二噁英类	TEQg/a	0.245	0	0	0.245	0	/	

备注：项目利用可燃固体废物替代部分燃料煤，其中替代的燃煤减少的污染物排放量纳入“以新带老”削减量，分析包括：①SO<sub>2</sub>：新增一般工业固废带入含硫量为84.77t/a，减少燃煤硫元素带入量为488.90t/a，水泥窑固硫率以98%计，则项目固体废物燃烧排放SO<sub>2</sub>为1.695t/a、减少燃煤“以新带老”排放量为9.778t/a；②HF：新增一般工业固废带入氟元素量为49.6t/a，减少燃煤氟元素带入量为23.54t/a，根据上文分析HF排放系数为1.923kg/t氟元素带入量，则固体废物燃烧排放HF为0.095t/a、减少燃煤“以新带老”排放量为0.045t/a；③重金属：根据其元素带入量及分配系数，计算分析如下表4.2-11。

**表 4.2-11 重金属排放量分析一览表**

金属	新增重金属带入量(kg/a)	减少燃煤重金属带入量(t/a)	进入烟气分配系数(%)	项目新增污染物排放量(t/a)	“以新带老”消减排放量(t/a)
Hg	0.5	-0.036	0.406	0.002	0.000
Cd	506.924	-470.797	0.219	1.110	-1.031
As	325.322	-118.605	9.160	29.799	-10.864
Ni	1947.275	-36.215	0.150	2.921	-0.054
Pb	1307.361	-341.328	0.460	6.014	-1.570
Cu	270.677	-1122.669	0.080	0.217	-0.898
Mn	4626.697	-1077.400	0.060	2.787	-0.649
Cr	911.361	-144.861	0.616	5.615	-0.892

#### 4.2.1.3 废气排放口达标排放分析

(1)煤磨废气排放口 (DA001)：根据上文污染源分析，技改项目减少原煤粉磨加工量，不会增加该废气排放口排放量，根据现状监测，该废气排放口排放污染物浓度为  $7.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，可达到超低排放标准要求 ( $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ )。

(2)窑尾烟囱 (DA011)：根据上文污染源表 4.2-2 至表 4.2-8 分析，排放污染物浓度颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  可达到超低排放标准要求 (颗粒物  $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ )， $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  排放浓度可达到《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013) 表 2 标准 ( $\text{HCl} \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{HF} \leq 1\text{mg}/\text{m}^3$ )，重金属、二噁英排放可达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 要求。

(3)破碎废气排放口 (DA080)：根据上文污染源，技改后，经废气排放口排放污染物浓度为  $1.32\text{mg}/\text{m}^3$ ，可达到超低排放标准要求 ( $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ )。

#### 4.2.1.4 废气排放对环境的影响分析

项目新增污染物较小，大气环境质量现状符合环境质量标准要求，具有一定环境容量，且区域环境扩散条件良好。项目有组织、无组织废气均实现达标排放，外排废气总体对环境的影响不大。但考虑窑尾烟气排放有重金属、二噁英等有毒有害污染物，本评价参照导则进行进一步影响评价。

##### 4.2.1.4.1 废气污染源强

###### (1)煤粉制备车间煤磨废气排气筒 (编号：DA001)

本次燃料替代项目实施后，新增废橡胶制品用量  $12000\text{t}/\text{a}$ ，同时减少原煤消耗量  $90537.8\text{t}/\text{a}$ ，经煤磨系统粉磨量减少  $78537.8\text{t}/\text{a}$ ，根据上文污染源分析，在燃料替代规模最大化情况下，煤粉制备车间废气排放口会相应减少颗粒物排放量为  $0.937\text{t}/\text{a}$ ，但考虑实际运行时燃料替代量具有不确定性，该排放口颗粒物排放量仍按现有工程排放量进行控制，即  $2.873\text{t}/\text{a}$ ，排放速率  $0.399\text{kg}/\text{h}$ 。

###### (2)一般工业固体废物仓库废气排气筒 (DA080)

一般工业固体废物破碎机产生的粉尘收集后经布袋除尘器处理后通过 1 根 15 米高排气筒排放，根据上文污染源分析，该废气排放口正常及非正常排放工况详见表 4.2-12，排放口排放参数详见表 4.2-14。

表 4.2-12 技改项目新增一般固废破碎废气排放口排放源强

序号	排放口名称及编号	污染物	烟气量	排放情况		
				排放工况	浓度	速率
1	一般固废破碎废气排气筒 (DA080)	$\text{PM}_{10}$	56900 $\text{mg}/\text{m}^3$	正常排放	$1.32\text{mg}/\text{m}^3$	$0.075\text{kg}/\text{h}$
2		$\text{PM}_{10}$		非正常排放	$132\text{mg}/\text{m}^3$	$7.52\text{kg}/\text{h}$

**(3)窑尾烟气 (DA011)**

本次燃料替代项目主要依托窑尾分解炉、回转窑燃烧分解，废气依托现有窑尾烟气处理设施，即：低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝+增湿塔（急冷）+布袋除尘+105 米烟囱排放，技改后窑尾烟气各污染物排放情况详见表 4.2-13。

**表 4.2-13 技改后窑尾烟气污染物排放情况一览表**

污染源	污染因子及源强					
	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	HCl	HF	Hg
风量 (m <sup>3</sup> /h)	500000					
排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	7.77	10.17	60.54	2.37	0.56	1.37E-04
排放浓度 (kg/h)	3.886	5.083	30.27	1.185	0.280	6.85E-05
污染源	评价因子源强					
	Cd	Pb	As	Cr	Ni	二噁英
风量 (m <sup>3</sup> /h)	500000					
排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.35E-04	4.81E-03	1.4E-02	9.33E-03	6.19E-03	0.1TEQng/m <sup>3</sup>
排放浓度 (kg/h)	6.74E-04	2.4E-03	7.01E-03	4.67E-03	3.09E-03	0.05TEQmg/h

技改项目涉及的废气排放口基本参数见表 4.2-14。

**表 4.2-14 技改项目涉及的废气排放口基本情况一览表**

排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒度/m	排气筒出口内径/m	烟气温 度/°C	年排放小 时数/h	排放 工况	排放口 类型	备注
	X	Y							
DA011	116°56'1 1.08"	26°17'1 1.0"	105	4	80	7200	连续	主要排 放口	窑尾烟气
DA001	116°56'8. 70"	26°17'8. 70"	30	1.6	25	7200	连续	一般排 放口	煤磨废气
DA080	116°56'2 6.02"	26°17'1. 39"	15	1.0	25	7200	连续	一般排 放口	一般固废破 碎废气

**(4) 无组织废气**

根据污染源分析，技改项目新增无组织排放源为一般固体废物贮存库，见表 4.2-15。

**表 4.2-15 项目新增无组织废气排放参数一览表**

污染源	污染物	面源长度 与宽度	面源有效 排放高度	年排放 小时数	排放工况	污染物排放 速率/(kg/h)
一般工业固 体废物仓库	颗粒物	50×48m	12m	7200	正常排放	0.309

备注：项目破碎区设在一般固体废物贮存库内，其面源按整个固废贮存库计。

**4.2.1.4.2 敏感目标与厂界的相对位置**

敏感目标和污染排放源中心的相对位置见表 4.2-16 及附图 5。

**表 4.2-16 敏感目标与污染排放源中心的直线距离**

序号	环境敏感目标	相对厂址方位	相对厂址距离(m)	功能区
1	余坊村	西侧	2450	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类功能区
2	北坑村	东北侧	1350	
3	伍家坊村	东侧	1550	
4	余底杭村	南侧	800	
5	嵩溪镇区	南侧	1450	

**4.2.1.4.3 评价工作等级划分**

一、评价因子筛选

根据污染源分析，窑尾烟气排放污染物包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、重金属（汞、镉、砷、铅、铬、镍）、二噁英等，企业经过超低排放改造后，相对于原环评，PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度及排放量已大幅度削减，且本次技改工程未新增该污染物排放量，因此，窑尾烟气不进行 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 预测分析。

一般工业固体废物贮存库及破碎废气排放口主要污染物为颗粒物（TSP）。

二、评价等级判定

(1)区域气象与地表特征调查

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中气象数据：估算模型 AERSCREEN 所需最高和最低环境温度，一般需选取评价区域近 20 年以上资料统计结果。最小风速可取 0.5m/s，风速计高度取 10m。项目所在地最高环境温度为 39.4℃，最低温度-8.9℃，最小风速取 0.5m/s，风速计高度取 10m。

地表参数取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定，项目确定为农村。

(2)评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定，选用导则推荐的估算模式（AERSCREEN）预测项目主要大气污染物的最大地面浓度、占标率，确定大气环境影响评价工作等级。评价工作等级分级依据见表 4.2-17。

**表 4.2-17 评价工作等级**

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

备注：对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。

项目外排废气中各污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ （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  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

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

式中：P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m<sup>3</sup>；

结合以上分析，本项目估算模型各参数见表 4.2-18。

**表 4.2-18 估算模型参数表**

参数		取值
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/°C		39.4
最低环境温度/°C		-8.9
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		82%
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离 / km	/
	岸线方向/°	/

估算模型估算各污染物计算结果见表 4.2-19。

**表 4.2-19 估算模式计算结果（各源最大值）表**

污染源			浓度算法	最大地面浓度点			评价等级
名称	分类	污染物		浓度(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	下风距离(m)	
窑尾烟囱 (DA011)	点源	HCl	AERSC REEN	0.664	1.33	2570	二级
		HF		0.157	0.79		三级
		Hg		3.8E-5	0.01		三级
		Cd		5.7E-5	0.19		三级
		As		4.0E-3	11.10		一级
		Pb		1.35E-3	0.04		三级
		Cr		2.6E-3	0.17		三级
		Ni		1.74E-3	0.01		三级
		二噁英		0.28pgTEQ/m <sup>3</sup>	0.78		三级
一般固废破碎废气排放口 (DA080)		TSP		5.179	0.58	267	三级
一般固废仓库	面源	TSP	AERSC REEN	117.14	13.02	41	一级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的评价工作等级划分技术原则与判据，项目最大占标率为一般工业固废仓库无组织排放的 PM<sub>10</sub>（P<sub>max</sub>）为 13.02%>10%，评价等级为一级，估算 D10%为 2.57km，评价范围为以窑尾烟囱为

中心，边长为 5.14km 的矩形范围。

评价等级为一级，应采取进一步预测模式。

#### 4.2.1.5 大气环境影响预测评价

##### 4.2.1.5.1 区域气象特征

清流县气象统计详见附件 11。

##### 4.2.1.5.2 预测因子筛选

本次技改项目涉及污染源包括①煤粉制备车间废气排放口（DA001），根据上文污染源分析，该排放口未新增污染物，不会新增污染物排放量，不纳入预测分析；②一般固体废物破碎废气排放口（DA080），该废气排放口新增排放口，纳入进一步预测分析；③一般固废贮存库无组织排放源，属于现有污染源，但新增污染物排放量，纳入进一步预测分析；④窑尾烟囱（DA011），该排放口为现有排放口，企业通过超低排放改造，部分污染物排放量已明显削减，查阅原《三明南方金圆环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环境影响报告书》分析预测相关内容，该报告书已对窑尾烟气进行预测，污染物包括 HCl、氟化物、汞、铬、砷、镍、铅、镉、二噁英类等，参考该报告书中预测因子排放源强并与本次技改项目预测因子污染物排放源强进行对比，进一步选取本次评价拟预测因子，对比分析结果如下表 4.2-20。

**表 4.2-20 选取预测因子对比分析一览表**

序号	污染源	原环评预测排放速率 (kg/h)	本次技改后排放速率 (kg/h)	是否选取作为 预测因子
1	HCl	8.0	1.185	否
2	HF	0.8	0.28	否
3	汞	4.44E-6	6.85E-05	是
4	铬	0.0006	0.00467	是
5	砷	0.0124	0.00701	否
6	镍	0.0062	0.0031	否
7	铅	0.0138	0.0024	否
8	镉	0.0009	0.000067	否
9	二噁英	0.08TEQmg/h	0.05TEQmg/h	否

备注：现有工程环评已对窑尾烟囱排放污染物进行影响预测，因此本评价仅对技改后核算的排放速率高于现有工程环评核算排放速率的污染物进行预测。

结合以上分析，本评价大气环境影响预测因子确定如下：

- (1) 窑尾烟气：汞、铬。
- (2) 一般工业固体废物贮存库及废气排放口：颗粒物（TSP）。

##### 4.2.1.5.3 进一步预测评价

本评价采用 AERMOD 模式进一步预测。

一、预测范围：根据估计模式计算，项目 D10%最大落地距离为 2570 米，本评

价以南方水泥厂厂界向外延伸 3.0km 的区域，即网格 6.0×6.0km 的矩形区域，重点关注评价范围内的敏感点。

二、气象数据：采用清流县自动气象站 2022 年全年的逐日（365 天）逐时（8760 小时）地面风速、风向、总云量、低云量和干球温度等观测资料。

三、地形数据：地形数据由 [csi.cgiar.org](http://csi.cgiar.org) 网站提供，坐标系：经纬度；数据列数：283，数据行数：283；区域四个顶点的坐标(经度，纬度)。

西北角(116° 49'19.5"， 26° 25'25.3")；东北角(117° 3'25.5"， 26° 25'25.3")；

西南角(116° 49'19.5"， 26° 11'19.5")；东南角(117° 3'25.5"， 26° 11'19.5")；

高程最小值：287m，高程最大值：1094m。

项目所在区域地形高程见图 4.2-1。

### 三、地表特征基本参数

根据项目所处地理环境，评价区土地利用类型为针叶林，属于农村用地，地表湿度主要为湿度气候，按季计算评价区地面特征参数，地表特征基本参数见表 4.2-21。

**表 4.2-21 地表特征基本参数**

地表特征	季节	反照率	波恩比	地表粗糙度
农村	冬季	0.35	0.3	1.3
	春季	0.12	0.3	1.3
	夏季	0.12	0.2	1.3
	秋季	0.12	0.2	1.3

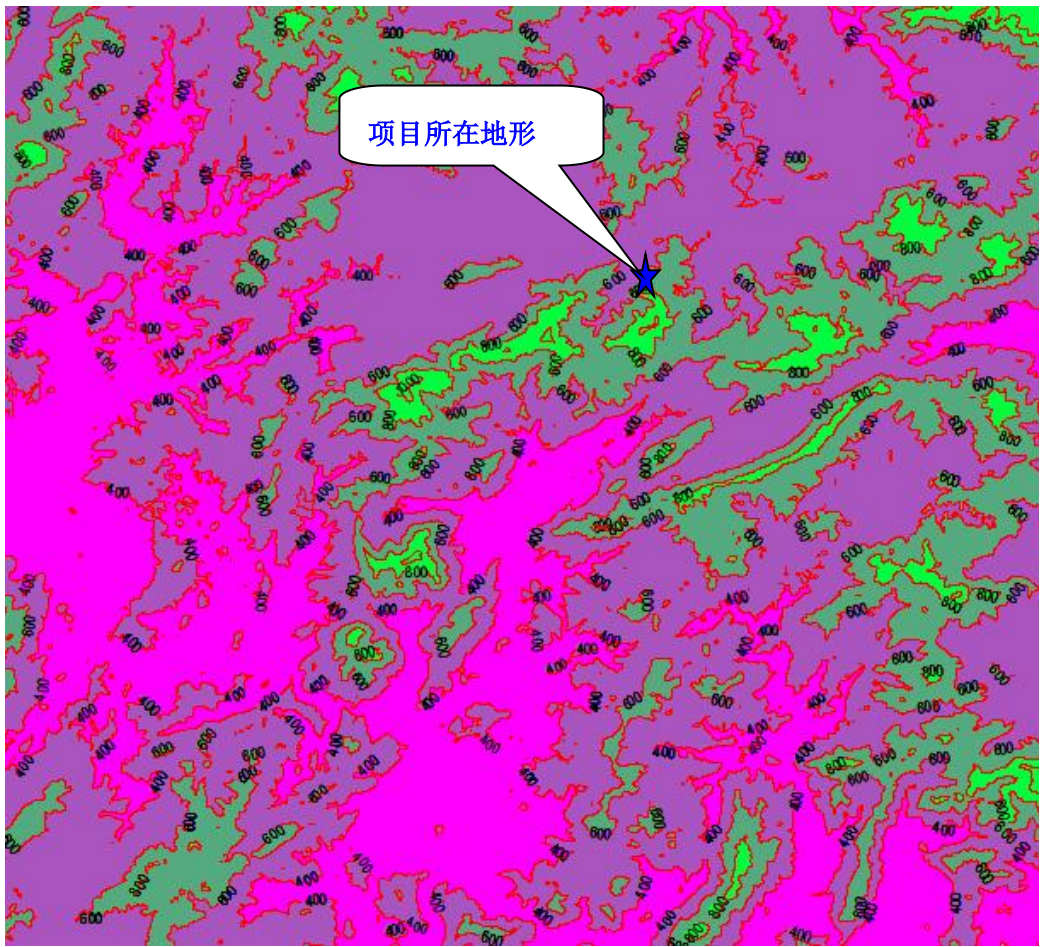


图 4.2-1 项目所在地形

四、关心点坐标：大气环境评价范围以水泥窑窑尾烟气排放装置中心为原点，横坐标（东西向）边长 6km、纵坐标（南北向）边长 6km 的矩形区域内。各关心点的坐标如表 4.2-22。

表 4.2-22 各关心点的坐标

序号	敏感点		X (m)	Y(m)	地面高程 (m)
1	G1	项目办公楼	2333	2671	252.53
2	G2	余底杭村	-517	2290	187.35
3	G3	嵩溪镇区	25	1284	197.93
4	G4	北坑村	-2387	-89	166.86
5	G5	伍家坊村	444	-2751	437.59
6	G6	余坊村	-47	521	212.59

五、污染源强

技改项目新增源强：详见上文表 4.2-11、表 4.2-12 和表 4.2-14。

其他已批复在建、未建项目：根据调查，评价范围边长为 6km 的矩型区域内无其他已批复在建、未建项目。

六、预测结果

(1) 正常排放情况下预测关心点及网格点贡献值分析

A、TSP 预测结果

技改后污染源对各预测关心点及区域网格点 TSP 小时、日均及年均浓度贡献值及占标率统计情况见表 4.2-23、图 4.2-2。

表 4.2-23 TSP 贡献值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 μg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 μg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	小时值	900	8.226	0.91	达标	22081607
		日均值	300	0.405	0.14	达标	220816
		年均值	200	0.024	0.01	达标	平均值
2	余坑底村	小时值	900	1.457	0.16	达标	22071007
		日均值	300	0.061	0.02	达标	220710
		年均值	200	0.004	0.00	达标	平均值
3	嵩溪镇区	小时值	900	2.527	0.28	达标	22081607
		日均值	300	0.108	0.04	达标	220816
		年均值	200	0.002	0.00	达标	平均值
4	北坑村	小时值	900	0.502	0.06	达标	22051708
		日均值	300	0.029	0.01	达标	220119
		年均值	200	0.004	0.00	达标	平均值
5	伍家坊村	小时值	900	0.733	0.08	达标	22060607
		日均值	300	0.033	0.01	达标	220606
		年均值	200	0.001	0.00	达标	平均值
6	余坊村	小时值	900	0.083	0.01	达标	22091508
		日均值	300	0.010	0.00	达标	220109
		年均值	200	0.001	0.00	达标	平均值
7	网格最大	小时值	900	20.726	2.30	达标	22042608
		日均值	300	2.238	0.75	达标	220617
		年均值	200	0.769	0.38	达标	平均值

备注：TSP 无小时浓度，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，无小时质量标准，可按日均值的 3 倍折算标准值

预测结果可以看出，项目污染源排放 TSP 对预测关心点小时最大浓度贡献值占标率为 0.01%~0.91%；日均最大浓度贡献值占标率为 0%~0.14%；年均浓度贡献值占标率为 0%~0.01%。

小时、日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 2.30%、0.75%及 0.38%，均未超过评价标准。

B、汞预测结果

技改后窑尾烟气排放污染物汞对各预测关心点及区域网格点小时、日均及年均浓

度贡献值及占标率统计情况见表 4.2-24、图 4.2-3。

**表 4.2-24 汞贡献值统计表**

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 μg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 μg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	小时值	0.3	0.00049	0.16	达标	22081607
		日均值	0.1	0.00004	0.04	达标	220816
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值
2	余坑底村	小时值	0.3	0.00017	0.06	达标	22071007
		日均值	0.1	0.00001	0.01	达标	220710
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值
3	嵩溪镇区	小时值	0.3	0.00018	0.06	达标	22081607
		日均值	0.1	0.00001	0.01	达标	220816
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值
4	北坑村	小时值	0.3	0.00011	0.04	达标	22051708
		日均值	0.1	0.00001	0.01	达标	220119
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值
5	伍家坊村	小时值	0.3	0.00005	0.02	达标	22060607
		日均值	0.1	0	0.00	达标	220606
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值
6	余坊村	小时值	0.3	0	0.00	达标	22091508
		日均值	0.1	0	0.00	达标	220109
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值
7	网格最大	小时值	0.3	0.00073	0.24	达标	22042608
		日均值	0.1	0.00006	0.06	达标	220617
		年均值	0.05	0	0.00	达标	平均值

备注：汞无小时、日均浓度，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，无小时质量标准，可按年均值的 3 倍、6 倍折算日均、小时标准值

预测结果可以看出，项目污染源排放汞对预测关心点小时、日均、年均浓度占标率相对较低，小时值最大占标率仅 0.16%。小时、日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 0.24%、0.06%及 0%，均未超过评价标准。

### C、铬预测结果

技改后窑尾烟气排放污染物重金属铬对各预测关心点及区域网格点小时、日均及年均浓度贡献值及占标率统计情况见表 4.2-25、图 4.2-4。

**表 4.2-25 铬贡献值统计表**

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 μg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 μg/m <sup>3</sup>	占标率 %	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	小时值	1.5	0.03350	2.23	达标	22081607
		日均值	0.5	0.00257	0.51	达标	220816

		年均值	0.25	0.00013	0.05	达标	平均值
2	余坑底村	小时值	1.5	0.01142	0.76	达标	22071007
		日均值	0.5	0.00080	0.16	达标	220710
		年均值	0.25	0.00005	0.02	达标	平均值
3	嵩溪镇区	小时值	1.5	0.01256	0.84	达标	22081607
		日均值	0.5	0.00055	0.11	达标	220816
		年均值	0.25	0.00004	0.02	达标	平均值
4	北坑村	小时值	1.5	0.00729	0.49	达标	22051708
		日均值	0.5	0.00038	0.08	达标	220119
		年均值	0.25	0.00003	0.01	达标	平均值
5	伍家坊村	小时值	1.5	0.00318	0.21	达标	22060607
		日均值	0.5	0.00026	0.05	达标	220606
		年均值	0.25	0.00001	0.00	达标	平均值
6	余坊村	小时值	1.5	0.00031	0.02	达标	22091508
		日均值	0.5	0.00004	0.01	达标	220109
		年均值	0.25	0.00001	0.00	达标	平均值
7	网格最大	小时值	1.5	0.04957	3.30	达标	22042608
		日均值	0.5	0.00434	0.87	达标	220617
		年均值	0.25	0.00021	0.08	达标	平均值

备注：铬无日时、年均浓度，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，无日均、年均质量标准，可按小时值的 1/3 倍、1/6 倍折算日均、年均标准值

预测结果可以看出，项目污染源排放铬对预测关心点小时、日均、年均浓度占标率相对较低，小时值最大占标率仅 2.23%、日时值最大占标率仅 0.51%、年均值最大占标率仅 0.05%。小时、日均及年均区域网格点最大落地浓度值占标率分别为 3.3%、0.87%及 0.08%，均未超过评价标准。

(2) 预测关心点及网格点叠加情况分析

A、TSP 预测结果

技改后污染源叠加背景值后对各预测关心点及区域网格点 TSP 日均、年均浓度贡献值及占标率统计情况见表 4.2-26。

表 4.2-26 叠加背景值后 TSP 预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 μg/m <sup>3</sup>	最大贡献值 μg/m <sup>3</sup>	本底值 μg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标率%	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	日均值	300	0.405	84	84.405	28.14	达标	220816
		年均值	200	0.024	42	42.024	21.01	达标	平均值
2	余坑底村	日均值	300	0.061	84	84.061	28.02	达标	220710
		年均值	200	0.004	42	42.004	21.00	达标	平均值
3	嵩溪镇	日均值	300	0.108	84	84.108	28.04	达标	220816

	区	年均值	200	0.002	42	42.002	21.00	达标	平均值
4	北坑村	日均值	300	0.029	84	84.029	28.01	达标	220119
		年均值	200	0.004	42	42.004	21.00	达标	平均值
5	伍家坊村	日均值	300	0.033	84	84.033	28.01	达标	220606
		年均值	200	0.001	42	42.001	21.00	达标	平均值
6	余坊村	日均值	300	0.010	84	84.01	28.00	达标	220109
		年均值	200	0.001	42	42.001	21.00	达标	平均值
7	网格最大	日均值	300	2.238	84	86.238	28.75	达标	220617
		年均值	200	0.769	42	42.769	21.38	达标	平均值

备注：TSP 年均值按导则取日均值的 1/2 计

各关心点 TSP 日均值叠加现状监测值后，日均值范围为 84.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~84.405 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 28.0%~28.14%，日均区域网格点最大落地浓度值及占标率分别为 86.238 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、28.75%，环境影响叠加值均未超过评价标准。

各关心点 TSP 年均值叠加现状监测值后，年均值范围为 42.001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~42.024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 21.0%~21.01%，年均区域网格点最大落地浓度值及占标率分别为 42.769 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、21.38%，环境影响叠加值均未超过评价标准。

#### B、汞预测结果

技改后污染源叠加背景值后对各预测关心点及区域网格点汞日均、年均浓度贡献值及占标率统计情况见表 4.2-27。

表 4.2-27 叠加背景值后汞预测值统计表

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	本底值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	日均值	0.1	0.00004	0.0033	0.00334	3.34	达标	220816
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值
2	余坑底村	日均值	0.1	0.00001	0.0033	0.00331	3.31	达标	220710
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值
3	嵩溪镇区	日均值	0.1	0.00001	0.0033	0.00331	3.31	达标	220816
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值
4	北坑村	日均值	0.1	0.00001	0.0033	0.00331	3.31	达标	220119
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值
5	伍家坊村	日均值	0.1	0	0.0033	0.0033	3.30	达标	220606
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值
6	余坊村	日均值	0.1	0	0.0033	0.0033	3.30	达标	220109
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值
7	网格最大	日均值	0.1	0.00006	0.0033	0.00336	3.36	达标	220617
		年均值	0.05	0	0.0017	0.0017	3.40	达标	平均值

备注：汞现状监测日均值为未检出，以检出限的 1/2 计，日均标准值按导则取年均值的 2 倍计

各关心点汞日均值叠加现状监测值后，日均值范围为 0.0033 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~0.00334

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 3.3%~3.34%，日均区域网格点最大落地浓度值及占标率分别为  $0.00336\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.36%，环境影响叠加值均未超过评价标准。

各关心点汞年均值叠加现状监测值后，年均值范围为  $0.0017\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ $0.0017\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 3.40%，年均区域网格点最大落地浓度值及占标率分别为  $0.0017\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.4%，环境影响叠加值均未超过评价标准。

### C、铬预测结果

技改后污染源叠加背景值后对各预测关心点及区域网格点铬小时、日均浓度贡献值及占标率统计情况见表 4.2-28。

**表 4.2-28 叠加背景值后铬预测值统计表**

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	本底值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	小时值	1.5	0.0335	0.02	0.0535	3.57	达标	220816
2	余坑底村	小时值	0.25	0.01142	0.02	0.03142	2.09	达标	220710
3	嵩溪镇区	小时值	0.5	0.01256	0.02	0.03256	2.17	达标	220816
4	北坑村	小时值	1.5	0.00729	0.02	0.02729	1.82	达标	220119
5	伍家坊村	小时值	0.25	0.00318	0.02	0.02318	1.55	达标	220606
6	余坊村	小时值	0.5	0.00031	0.02	0.02031	1.35	达标	220109
7	网格最大	小时值	1.5	0.04957	0.02	0.06957	4.64	达标	220617

备注：铬现状监测小时值为未检出，以检出限的 1/2 计

各关心点铬小时值叠加现状监测值后，小时值范围为  $0.02031\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ $0.0535\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 1.35%~3.57%，区域网格点最大落地浓度值及占标率分别为  $0.06957\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4.64%，环境影响叠加值均未超过评价标准。

### (3) 非正常工况下 TSP 浓度预测分析

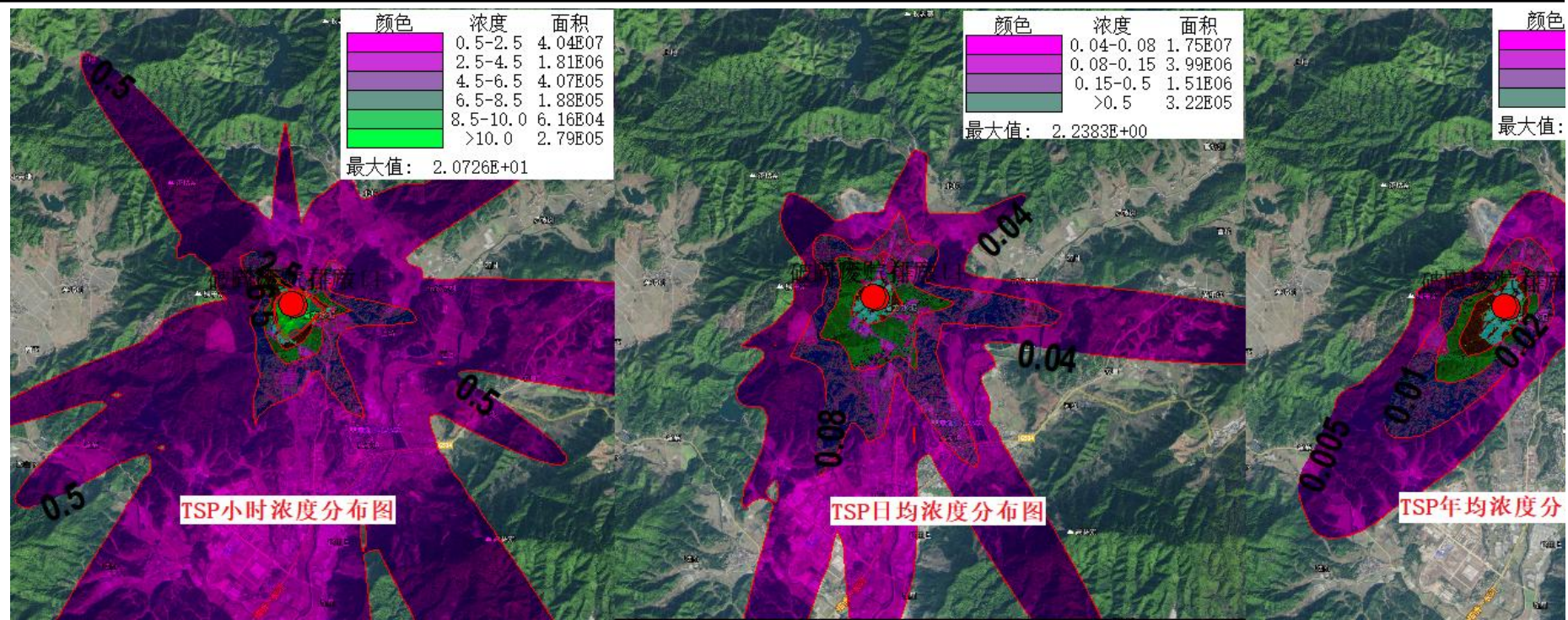
非正常排放情况下，叠加背景值后对各预测关心点及区域网格点 TSP 小时浓度值及占标率统计情况见表 4.2-29 和图 4.2-5。

表 4.2-29 非正常工况 TSP 影响浓度一览表

序号	关心点与网格点	评价时段	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	本底值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况	出现时间
1	企业办公楼	小时值	900	132.336	252	384.336	42.70	达标	220816
2	余坑底村	小时值	900	24.691	252	276.691	30.74	达标	220710
3	嵩溪镇区	小时值	900	34.705	252	286.705	31.86	达标	220816
4	北坑村	小时值	900	4.052	252	256.052	28.45	达标	220119
5	伍家坊村	小时值	900	18.266	252	270.266	30.03	达标	220606
6	余坊村	小时值	900	1.509	252	253.509	28.17	达标	220109
7	网格最大	小时值	900	172.612	252	424.612	47.18	达标	220617

备注：表现状监测日均值为未检出，以检出限的 1/2 计，日均标准值按导则取年均值的 2 倍计

由预测结果可知，非正常排放情况下，TSP 叠加背景值后对敏感关心点的最大影响浓度  $384.336\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 42.7%，网格点最大影响浓度为  $424.612\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 47.18%，影响有所增大，但未超过评价标准。



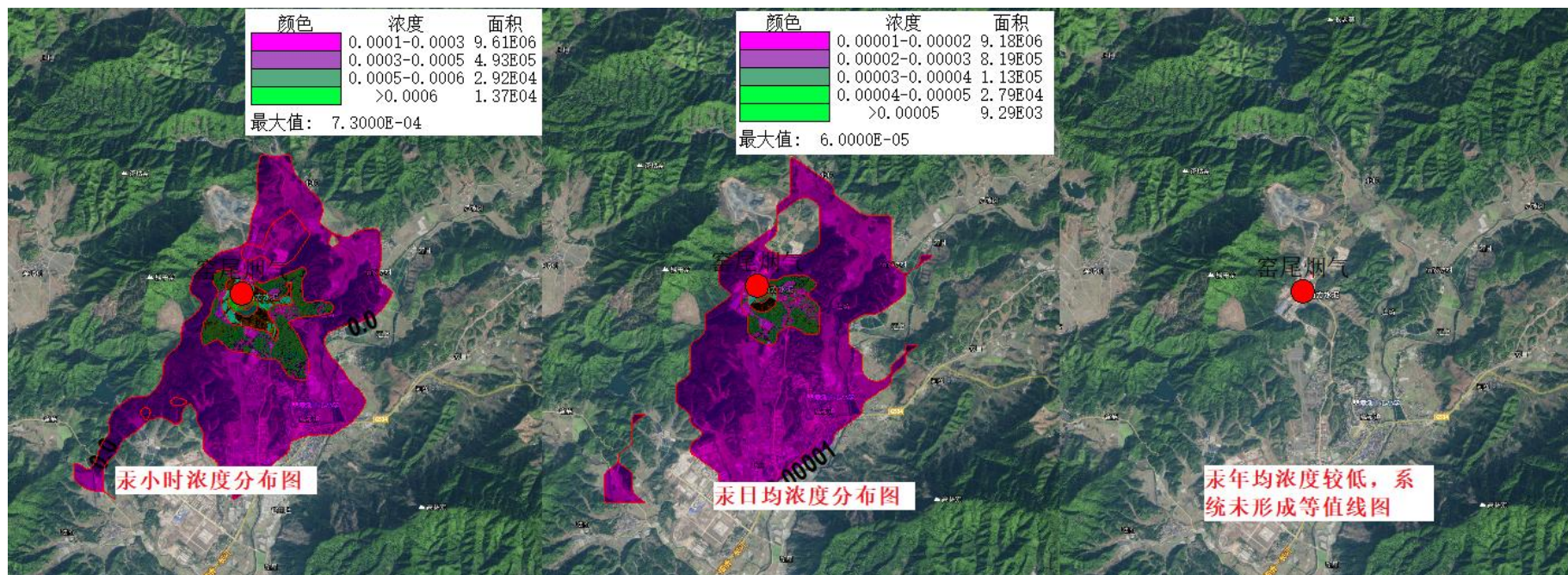


图 4.2-3 汞正常排放浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

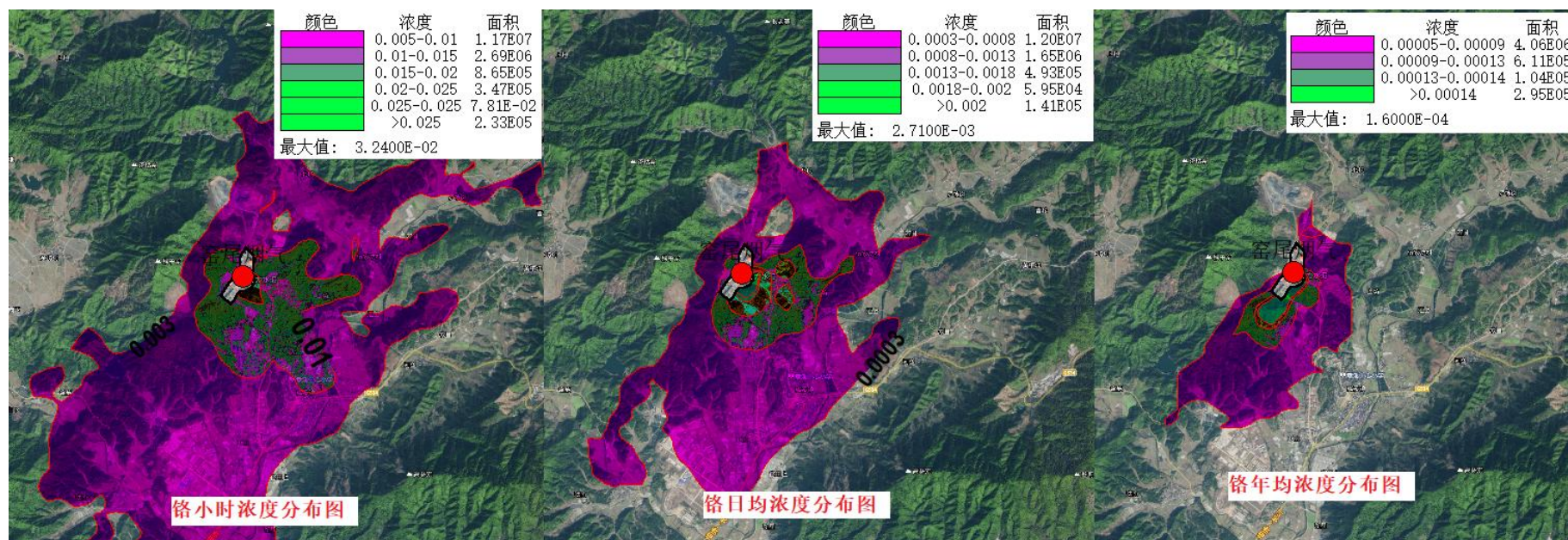


图 4.2-4 铬正常排放浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

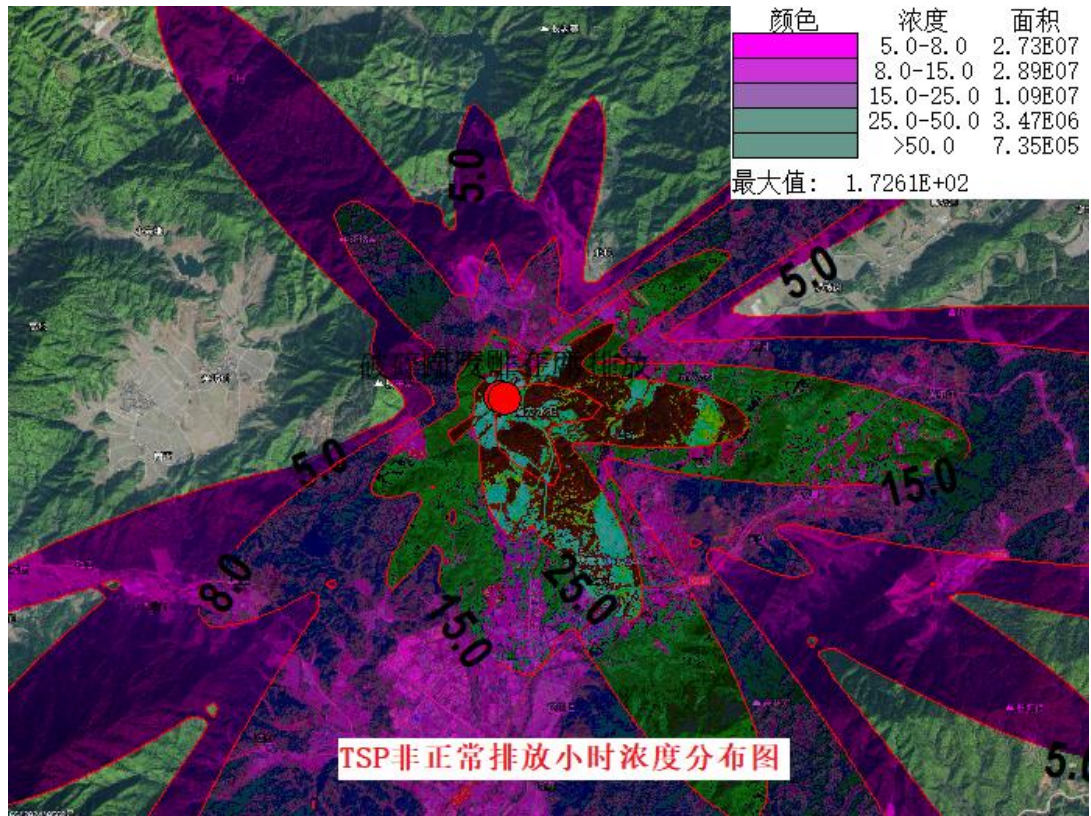


图 4.2-5 TSP 非正常排放浓度分布图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### 4.2.1.5 废气治理措施可行性分析

企业水泥窑窑尾烟气采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝+增湿塔（急冷）+布袋除尘”装置净化，并经 105m 高烟囱排入大气。据《排污许可申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ 847-2017)附录 B，窑尾烟气采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝+增湿塔（急冷）+布袋除尘”装置治理窑尾烟气属于可行技术。

根据企业自行监测、在线监测资料，窑尾烟气污染物颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  和  $\text{NH}_3$  可达到超低排放标准要求（颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3 \leq 8\text{mg}/\text{m}^3$ ）；HCl、HF、Hg 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、二噁英类排放符合《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。

综上，企业现有工程窑尾烟气治理措施可行。

窑尾烟气废气处理工艺流程见图 4.2-6。

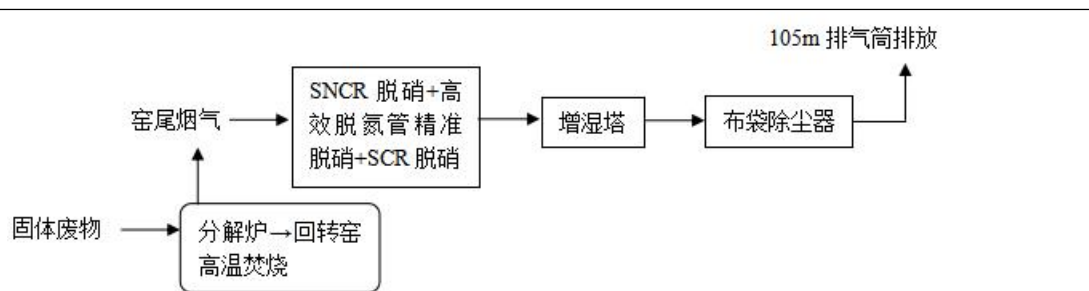


图 4.2-6 窑尾烟气治理措施工艺流程图

技改工程未增加水泥熟料的产量，技改后不会明显改变窑尾烟气中颗粒物、氟化物、HCl、NO<sub>x</sub> 排放，相反由于替代部分燃料（煤）后，烟气中 SO<sub>2</sub> 排放量降低，本评价主要对重金属、二噁英类、NO<sub>x</sub> 达标排放控制措施可行性进行分析，如下：

#### (1) 重金属类控制措施可行性分析

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，由水泥生产所需的常规原燃料和固废带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环累积。根据重金属的挥发特性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。不挥发类元素 99.9% 以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 在预热器内形成内循环和冷凝在窑灰形成外循环，随烟气排放的量少，但随内外循环的积累，随净化后烟气排放的 Tl 逐渐升高；高挥发元素 Hg 主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放。烟气中重金属浓度除了与固废中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，要求通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足相关标准限值要求。

本次评价根据杨雷博士论文《水泥工业处理含重金属危险废物的技术研究》（武汉理工大学）、兰明章博士论文《重金属在水泥熟料煅烧和水泥水化过程中的行为研究》（中国建筑材料科学研究总院）、张江硕士论文《水泥熟料固化危险工业废物中重金属元素的研究》（北京工业大学）中的研究成果和诺客环保科技有限公司对水泥窑协同处置危险废物中铬（Cr）、铜（Cu）、钒（V）、镉（Cd）、铅（Pb）、镍（Ni）、锰（Mn）、砷（As）、汞（Hg）、铍（Be）、铊（Tl）、锑（Sb）、钴（Co）、锡（Sn）固化率的研究成果，再结合《<固体废物生产水泥污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》中重金属属于烟气中的分配、净化系数，进行取值，并按照重金属平衡中的数据计算。根据计算，窑尾烟气重金属排放能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中限值要求。

#### (2) 二噁英类控制措施可行性分析

在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料、固废带入的二噁英会彻底分解，因此水泥窑

内的二噁英主要来自在窑系统低温部位（预热器上部、余热锅炉/增湿管、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

二噁英的产排主要与氯源、温度、催化剂等相关，含氯越高、催化剂越多，温度越接近 300℃，产生量越大。技改工程依托现有水泥窑生产线协同处置一般工业固废，并替代部分燃料，较传统固体废物焚烧工艺，水泥窑协同处置工程借助水泥窑烧成系统替代传统的废物焚烧炉，利用水泥生产所用的原料本身就是固氯剂，而且系统内的固气比和气体温度远远超过废物焚烧炉，处理过程不具备二噁英产生的条件抑制了大量二噁英的产生。本次技改不会明显影响烧成系统的二噁英抑制条件。通过水泥窑本身对二噁英的抑制作用，二噁英排放量已经很少，少量随烟气带出的二噁英依托窑尾烟气“低氮燃烧+SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝+增湿塔（急冷）+布袋除尘”废气净化系统再次净化，窑尾烟气净化系统符合《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》中“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”的要求。

根据三明南方水泥有限公司现有燃料替代工程竣工验收监测结果及自行监测情况，窑尾烟气中二噁英排放浓度为 0.012~0.068ngTEQ/m<sup>3</sup>，低于标准限值（0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>）。技改项目拟综合利用或处置的一般固体废物含氯少，实施后不会明显增加窑尾烟气筒二噁英排放量，措施可行。

**表 4.2-30 窑尾二噁英污染源监测结果统计表**

监测日期	监测因子	实测浓度均值	标准限值	平均风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放速率 (mg/h)
2024-5-12	二噁英	0.014~0.050ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	305000	0.0017
2024-5-13		0.012~0.068ngTEQ/m <sup>3</sup>		332000	0.0009

**(3) NO<sub>x</sub> 控制措施的可行性分析**

企业窑尾烟气脱硝已采取多道组合脱硝处理设施，包括“SNCR 脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR 脱硝”，根据现有工程自行监测、现有工程燃料替代后竣工验收监测，以及在线监测数据，现有工程 NO<sub>x</sub> 排放浓度可达到超低排放标准（NO<sub>x</sub>≤50 mg/m<sup>3</sup>），技改后替代燃料中氮元素相对燃料煤氮元素含量低，技改后将减少氮元素入窑量，但根据污染源分析，水泥窑 NO<sub>x</sub> 主要是热力型 NO<sub>x</sub> 排放，由于本项目技改后，不改变现有工程产品方案，不改变现有水泥窑运行参数，根据上文污染源分析，技改后不会新增 NO<sub>x</sub> 排放，在现有脱硝措施不变的情况下，技改后 NO<sub>x</sub> 仍可实现达标排放，现有工程的脱硝组合措施可满足 NO<sub>x</sub> 治理要求，措施可行。

**(4) 除尘措施可行性分析**

现有工程窑尾烟气已采用高效布袋除尘器处理，根据现有工程自行监测、现有工程燃料替代后竣工验收监测，以及在线监测数据，现有工程颗粒物排放浓度可达到超低排放标准（颗粒物≤10 mg/m<sup>3</sup>），根据上文污染源分析，技改后不会新增窑尾烟气的颗粒物排放

量，在现有除尘措施不变的情况下，技改后窑尾烟气颗粒物仍可实现达标排放，措施可行。

本次技改项目新增 2 套除尘设施，分别为一般工业固废仓库破碎废气布袋除尘器和废橡胶制品料仓顶部布袋除尘器，类比现有工程布袋除尘器处理效果，各废气污染源经布袋除尘处理后，废气中颗粒物排放浓度可达到水泥行业超低排放要求（颗粒物≤10mg/m<sup>3</sup>），因此，技改项目新增的颗粒物产生源采取布袋除尘器处理，措施可行。

#### 4.2.1.6 废气环境监测要求

详见本报告“5.3 落实自行监测和定期报告制度”中表 5.3-1。

#### 4.2.1.7 污染物排放量核算

大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。污染物年排放量公式如下：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中：E<sub>年排放</sub> ——项目年排放量，t/a；

M<sub>i有组织</sub> ——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

H<sub>i有组织</sub> ——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

M<sub>j无组织</sub> ——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；

H<sub>j无组织</sub> ——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数，h/a。

技改项目涉及的废气排气筒有组织排放量核算见表 4.2-31，无组织排放量核算见表 4.2-32。

表 4.2-31 技改项目涉及大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
<b>主要排放口</b>					
1	窑尾烟囱 (DA011)	颗粒物	7.77	3.886	27.977
		SO <sub>2</sub>	10.17	5.083	36.595
		NO <sub>x</sub>	60.54	30.270	217.944
		HCl	2.37	1.185	8.534
		HF	0.56	0.280	2.015
		汞及其化合物	1.37E-04	6.85E-05	0.493kg/a
		镉及其化合物	1.35E-04	6.74E-05	0.485kg/a
		铅及其化合物	4.81E-03	2.40E-03	17.304kg/a
		砷及其化合物	1.40E-02	7.01E-03	50.479kg/a
		铬及其化合物	9.33E-03	4.67E-03	33.589kg/a
		镍及其化合物	6.79E-03	3.40E-03	16.303kg/a
		铜及其化合物	4.53E-03	2.26E-03	22.277kg/a
		锰及其化合物	6.19E-03	3.09E-03	24.462kg/a
		二噁英类	0.068TEQng/m <sup>3</sup>	0.034TEQmg/h	0.245TEQg/a

一般排放口

2	煤粉制备车间排放口 (DA001)	颗粒物	7.1	0.399	2.873
3	一般固体废物仓库废气 (DA080)	颗粒物	1.32	0.075	0.542
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			31.392
		SO <sub>2</sub>			36.595
		NO <sub>x</sub>			217.944
		HCl			8.534
		HF			2.015
		汞及其化合物			0.493kg/a
		镉及其化合物			0.485kg/a
		铅及其化合物			17.304kg/a
		砷及其化合物			50.479kg/a
		铬及其化合物			33.589kg/a
		镍及其化合物			16.303kg/a
		铜及其化合物			22.277kg/a
		锰及其化合物			24.462kg/a
二噁英类			0.245TEQg/a		

表 4.2-32 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	一般固体废物仓库	颗粒物	车间密闭, 集气罩收集	DB35/1311-2013	0.5	2.847
无组织排放总计						
无组织排放总计			颗粒物			2.847

技改后, 项目涉及的大气污染物年排放量核算见表 4.2-33。

表 4.2-33 技改项目涉及的大气污染物年排放量核算表 (有组织+无组织)

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	34.239
2	SO <sub>2</sub>	36.595
3	NO <sub>x</sub>	217.944
4	HCl	8.534
5	HF	2.015
6	汞及其化合物	0.493kg/a
7	镉及其化合物	0.485kg/a
8	铅及其化合物	17.304kg/a
9	砷及其化合物	50.479kg/a
10	铬及其化合物	33.589kg/a
11	镍及其化合物	16.303kg/a
12	铜及其化合物	22.277kg/a
13	锰及其化合物	24.462kg/a
14	二噁英类	0.245TEQg/a

#### 4.2.1.8 环境防护距离

##### 4.2.1.8.1 本项目大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.7.5 大气环境防护距离：对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据估算模式分析，各污染物最大占标率为 13.02%，因此，不需要设置大气环境防护距离。

##### 4.2.1.8.2 卫生防护距离

卫生防护距离是指产生有害因素的部门（车间或工段）的边界至居住区边界的最小距离。本项目无组织排放的卫生防护距离根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中卫生防护距离制订方法确定，具体计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： $C_m$ —标准浓度限值（一次）， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$L$ —工业企业所需卫生防护距离， $\text{m}$ ；

$R$ —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， $\text{m}$ ；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ —卫生防护距离计算系数；根据项目所在地的气象特征（多年平均风速为  $1.4\text{m}/\text{s} < 2\text{m}/\text{s}$ ）和计算系数表，取  $A=400$ ， $B=0.01$ ， $C=1.85$ ， $D=0.78$ ；

$Q_c$ —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， $\text{kg}/\text{h}$ 。

计算结果见表 4.2-34。

表 4.2-34 本项目卫生防护距离计算结果一览表

排放源	污染物	源强 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	面积 ( $\text{m}^2$ )	标准浓度限 值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	五年平均 风速( $\text{m}/\text{s}$ )	距离 ( $\text{m}$ )	取值 ( $\text{m}$ )
一般工业固体 废物贮存库	颗粒物	0.395	2400	1.3	0.8	17.4	50

经计算，本项目一般工业固体废物贮存库（含破碎区）区域无组织排放的颗粒物经提级后的卫生防护距离均为 50 米。

##### 4.2.1.8.3 企业环境防护距离

三明南方水泥现有环境防护距离为原料堆场外 600m。技改项目环境防护距离为一般固体废物贮存库外 50m 范围，该范围处于现有 600m 防护距离包络范围内。因此技改后，企业环境防护距离仍按现有工程以原料堆场外 600m 范围进行控制。根据现场勘察，该防护距离内无居民住宅及其他敏感目标，符合环境防护距离控制要求。

环境防护距离包络范围详见附图 6。

#### 4.2.2 废水

技改项目无废水产生。

项目未新增建筑物，厂区内已形成完善的雨水管网及初期雨水收集系统，不需要新增雨水收集管网及初期雨水收集系统。

#### 4.2.3 噪声

##### 4.2.3.1 噪声源源强

技改项目新增噪声设备见表 4.2-35。

表 4.2-35 技改项目新增设备噪声源强及降噪措施

序号	噪声源	数量	单个声级 dB (A)	持续时间 (h)	降噪措施	降噪量 (dB)
1	输送机	1	75	24	厂房隔声、减振	10
2	破碎机	3	90	24		10
3	除尘风机	1	85	24		10
4	输送电机	2	75	24	减振、绿化	10
5	空压机	1	98	24	隔声、减振、绿化	10

##### 4.2.3.2 厂界噪声达标情况分析

###### (1) 评价范围

项目厂界周边 200m 内无声环境保护目标，声环境影响主要预测厂界噪声达标情况。

###### (2) 噪声影响预测模式

项目噪声源按点声源处理，声源多位于地面，可近似认为是半自由场的球面波扩散，室外声源传播的预测模式如下。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_A$$

式中：LA(r) — 距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA(r0) — 参考位置 r0 处的 A 声级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r0 — 参考位置距声源的距离，m；

ΔLA — 因各种因素引起的衰减量，dB。

室内声源换算成室外声源时，由于各类机房结构也不尽相同，考虑简化处理，根据类比调查的实测值，取墙体评价隔声量 10dB(A) 计算。

室内声源在预测点的声压级计算公式：

$$L_i = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_i^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： $L_i$ ——某个室内声源在靠近围护结构处产生的 A 声级，dB（A）；

$L_w$ ——某个声源的声功率级，dB（A）；

$r$ ——某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

$R$ ——房间常数；

$Q$ ——方向性因子

多声源叠加公式如下：

$$Leq = 10\lg\left(\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{A,i}}\right)$$

式中： $Leq$ —预测点的等效声级，dB；

$LA_i$ —第  $i$  个声源对预测点的影响值，dB；

$N$  —声源个数。

### （3）评价内容

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价方法和评价量的规定，以噪声贡献值作为评价量。

### （4）评价结果

噪声计算时采用整体声源法进行预测，即将整个厂房内设备视为一个整体声源，预测计算声波的传播衰减。根据表 4.2-10，噪声值叠加后，等效声级为 99.8dB(A)，根据总图布置，项目声源距离北厂界为 70 米，距离东厂界 242 米，距离南侧厂界 300 米，距离西厂界 500 米，整体声源对周边环境的噪声贡献值预测结果见下表 4.2-36。

**表 4.2-36 整体声源对厂界的噪声贡献值**

名称	噪声级 dB（A）	隔声量 dB（A）	不同厂界距离处的噪声贡献值 dB（A）			
			北厂界：70m	东厂界：242m	南厂界：300m	西厂界：500m
车间	99.8	10	51.9	41.1	39.3	34.8

由于厂区较大，技改项目所处位置距离厂界相对较远，经距离衰减后，对厂界的昼、夜间贡献值为 34.8~51.9dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)）。

#### 4.2.3.3 监测要求

项目属于技改工程，三明南方水泥有限公司现已按照排污许可证及自行监测要求开展厂界噪声自行监测，技改项目实施后无需新增噪声监测点位，监测要求见表 5.3-1。

#### 4.2.4 固体废物

项目一般工业固废破碎系统配套的布袋除尘器收集的粉尘直接返回生产线作为原料使用，不经过转存，不纳入固废统计；废橡胶制品气力输送过程产生的粉尘经布袋收尘，收集的粉尘直接返入料仓，不经过转存，不纳入固废统计。

根据产污环节分析，项目产生的固废主要包括废包装袋、化验室化验废液和废机油。

(1)废包装袋：项目部分可燃固体废物如木屑、植物残渣、装修垃圾等采用吨袋包装，进入仓库卸料后，未损坏吨袋可返回原始用途，年吨袋使用量约为 50000 个，损坏率为 60%，即 30000 个，每个吨袋约为 0.2kg，则产生废吨袋约为 6.0t/a，吨袋为纤维材质，与废塑料具有一定相似性，经破碎后与可燃固废一同进料入窑尾分解炉处置。对照《固体废物分类与代码目录》，项目产生的废包装物属于 SW17（900-003-S17 废塑料）。

项目现有固体废物贮存库内贮存区面积 1500m<sup>2</sup>，已落实“三防”措施，满足《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

(2)化验废液：项目固体废物成份抽样检测统一由公司化验室检测，由于现有工程已开展固体废物、危险废物成份检测，现有工程化验废液产生量约 0.5t/a，技改项目运行后，会略增加检测样品数，预计增加化验废液 0.1t/a。化验废液属于危险废物，对照《国家危险废物名录》（2025 年版），化验废液属于危废（HW49 900-047-49），属于企业水泥窑处置的危废类别，实验室内采用桶装，与现有工程一样，产生后，及时进入水泥窑协同处置，企业无单独设置危废贮存库储存。

(3)废机油：机械设备运行维护会产生少量的废机油，现有工程废机油产生量 0.5t/a，技改新增设备少，预计约新增废机油 0.1t/a，对照《国家危险废物名录》（2025 年版），废机油属于危废（HW08 900-249-08），属于企业水泥窑处置的危废类别，与现有工程一样，产生后，及时入窑协同处置。

因此，技改项目产生的固体废物可得到合理处置，对环境影响不大。

技改项目各类固废产生及处理处置情况见表 4.2-37。

表 4.2-37 固体废物产生情况统计表

序号	废物名称	产生量(t/a)	性质	处理处置方式
一	一般工业固体废物			
1	废吨袋包装物	6.0	900-003-S17	破碎后进入窑尾分解炉燃烧处置
二	危险废物			
2	化验废液	0.1	HW49 900-047-49	与水泥窑处置的危险废物一起入窑协同处置
3	废机油	0.1	HW08 900-249-08	

#### 4.2.5 地下水、土壤

技改项目一般固废贮存依托现有贮存库，现有一般工业固废贮存库已严格按《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,采取了一般防渗措施,因此一般固废贮存对土壤、地下水环境基本不造成污染影响。

技改项目可能对土壤造成影响的是废气排放的污染物,主要为酸性气体、重金属类和二噁英等类,这些废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤。技改项目建成投产后,窑尾烟气基本不会增加酸性气体(HCl、HF)和二噁英的排放量,SO<sub>2</sub>排放量减少,重金属类增加量极少,在正常情况下,在建设单位做好厂区地面防渗,大气排放对土壤环境的影响不大。

企业已在厂内设置地下水监控井和土壤监测点,定期对地下水、土壤开展自行监测。

#### 4.2.6 生态环境

项目仅在现有厂区内进行技改,未新增用地,项目用地性质为工业用地,无生态环境保护目标,不需要开展生态评价。

#### 4.2.7 环境风险

##### 4.2.7.1 风险调查

本次技改项目涉及的原辅料为一般工业固体废物,主要包括废旧纺织品、鞋底料、废木制品、植物残渣、废橡胶制品、装修垃圾等,对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,均不属于风险物质。

技改项目运行后,会增加少量化验废液、废机油的产生,属于危险废物。由于产生量很少,且属于公司水泥窑协同处置的危废类别,产生后与现有工程危废一起入窑协同处置,公司无单独设置危废贮存库。

##### 4.2.7.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),按照下列公式计算本项目环境风险潜势:

当只涉及一种危险物质时,该物质的总量与其临界量比值,即为Q;

当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

式中:q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量, t。

当Q<1时,该项目环境风险潜势为I;

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

项目新增的危险废物量很少,且公司不设置危废贮存库,Q<1,环境风险潜势为I。

##### 4.2.7.3 环境风险分析

本项目拟处置(利用)的一般工业固废属于可燃物质,但不属于易燃易爆物质,在不

接触明火或高温情况下，一般情况下不会发生火灾。为降低火灾风险事故，企业对一般工业固废仓库安装视频监控及在线消防系统，产生烟雾及出现火苗时，会触发报警装置，并会自动开启消防喷淋设施，进行灭火，通过该实时消防系统，可将火灾风险降至最低。

#### 4.2.7.4 风险防范措施及应急要求

(1) 遵循现有安全生产责任制度和管理制度，明确规定了员工上岗前的培训要求，上岗前的安全准备措施和工作中的安全要求，熟悉消防设施及熟练掌握消防知识，可做到单独进行灭火操作相关流程。

(2) 一般工业固废仓库安装自动消防装置，可在发生火灾初期出现烟雾、火苗时及时进行灭火工作。

(3) 南方水泥厂内已建设 1 个 900m<sup>3</sup> 的地下事故池，技改项目未新增用地，依托的一般固废贮存库位于应急池收集范围内，且其高程高于事故池高程，消防废水可依托事故池进行收集。

#### (4) 水泥窑风险防范措施

①安排专人负责日常环境管理，制定环保管理人员职责和污染防治措施制度，加强废气治理设施的管理；

②加强对设备的管理，定期进行维护保养，避免非计划性停窑事故发生；

③对自动控制系统安装停电保护、过载保护、线路故障报警；水泥窑采用双电路供电，防止停电后烟气外溢；系统主要设备设置备用系统，防止因设备突然损坏，造成造个系统停机，产生二次污染；

④安装炉膛温度的报警系统。焚烧烟气温度在 850℃以上，并充分供氧，以有效地减少二噁英的生成；当热值偏低，炉膛出口烟气不能维持在 850℃以上，及时启用辅助燃烧，减小二噁英的产生。

⑤设置先进、可靠的 DCS 全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转。

#### 4.2.7.6 风险应急预案

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）要求，编制突发环境风险事件应急预案并备案（附件 8），技改项目建成后，企业应及时应急预案，并报送生态环境主管部门备案。

#### 4.2.7.7 风险评价结论




在加强厂区防火管理，项目事故发生概率很低，经妥善的风险防范措施，本项目发生风险事故的可能性较小，环境风险可接受。

#### 4.2.8 电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	窑尾烟囱 (DA011)	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、NH <sub>3</sub> 、重金属、二噁英	依托现有窑尾烟气治理及排放设施：低氮燃烧+SNCR脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR脱硝+增湿塔+布袋除尘+105米烟囱（编号：DA011）；排放口已安装风量、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 在线监测仪。	颗粒物 ≤ 10mg/m <sup>3</sup> 、SO <sub>2</sub> ≤ 35mg/m <sup>3</sup> 、NO <sub>x</sub> ≤ 50 mg/m <sup>3</sup> 、氨 ≤ 8mg/m <sup>3</sup> ，其他污染物详见 3.4 污染物排放标准中表 3.4-1。
	煤粉制备车间煤磨废气排放口 (DA001)	颗粒物	废橡胶制品采用气力输送，料仓顶部设布袋除尘器，除尘后的废气引到现有煤粉制备车间的排气筒 (DA001) 排放；废橡胶制品粉磨粉尘经现有覆膜式布袋除尘器处理后经排气筒 (DA001) 排放。	
	一般工业固体废物仓库废气 (DA080)	颗粒物	一般固废破碎粉尘经破碎机自带收尘系统收集后经脉冲布袋除尘器处理后通过 1 根 15 米高排气筒 (DA080) 排放。	
	无组织废气	颗粒物	一般工业固体废物仓库为密闭仓库，一般工业固体废物输送带全封闭；废橡胶制品料仓及输送装置密闭。	
地表水环境	/	/	/	/
声环境	厂界	L <sub>Aeq</sub>	减振、隔声、厂区绿化	GB12348-2008 3 类
固体废物	项目废橡胶制品采用新建的密闭料仓（100m <sup>3</sup> ）储存，其他一般固体废物依托现有工程一般固体废物贮存库（贮存区面积 1500m <sup>2</sup> ）储存，贮存设施均配套“三防”措施，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。项目产生的危险废物包括化验废液、废机油，采用桶装，进入水泥窑协同处置。			
土壤及地下水污染防治措施	按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求做好一般固废贮存库的“三防”设施，防止污染土壤及地下水环境。			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	<p>(1) 遵循现有安全生产责任制度和管理制度，明确规定了员工上岗前的培训要求，上岗前的安全准备措施和工作中的安全要求，熟悉消防设施及熟练掌握消防知识，可做到单独进行灭火操作相关流程。</p> <p>(2) 一般工业固废仓库安装自动消防装置，可在发生火灾初期出现烟雾、火苗时及时进行灭火工作。</p> <p>(3) 依托现有 1 个 900m<sup>3</sup> 的地下事故池，收集消防废水。</p>			

	<p>(4) 水泥窑风险防范措施</p> <p>①安排专人负责日常环境管理，制定环保管理人员职责和污染防治措施制度，加强废气治理设施的管理；</p> <p>②加强对设备的管理，定期进行维护保养，避免非计划性停窑事故发生；</p> <p>③对自动控制系统安装停电保护、过载保护、线路故障报警；水泥窑采用双电路供电，防止停电后烟气外溢；系统主要设备设置备用系统，防止因设备突然损坏，造成造个系统停机，产生二次污染；</p> <p>④安装炉膛温度的报警系统。焚烧烟气温度在 850℃以上，并充分供氧，以有效地减少二噁英的生成；当热值偏低，炉膛出口烟气不能维持在 850℃以上，及时启用辅助燃烧，减小二噁英的产生。</p> <p>⑤设置先进、可靠的 DCS 全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转。</p>																									
<p>其他环境管理要求</p>	<p><b>5.1 落实排污口规范化管理</b></p> <p>现有工程废水、废气排放口、固废贮存设施等已按规范要求设置标志牌。本次技改项目涉及新增 1 个废气排放口、噪声源、一般固废储存设施等，应根据闽环保（1999）理 3 号“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”文件规定要求设置相应标识牌，详见表 5.1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.1-1 企业涉及的污染物排放场所标示</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">标志名称</th> <th style="width: 20%;">提示图形符号</th> <th style="width: 20%;">警告图形符号</th> <th style="width: 30%;">功能说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">废气排放口</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">表示废气向大气环境排放</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">噪声排放源</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">表示噪声向外环境排放</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">一般工业固体废物</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">表示一般固体废物贮存、处置场</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">危险废物</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">表示危险废物贮存、处置场</td> </tr> </tbody> </table>	序号	标志名称	提示图形符号	警告图形符号	功能说明	1	废气排放口			表示废气向大气环境排放	2	噪声排放源			表示噪声向外环境排放	3	一般工业固体废物			表示一般固体废物贮存、处置场	4	危险废物	/		表示危险废物贮存、处置场
序号	标志名称	提示图形符号	警告图形符号	功能说明																						
1	废气排放口			表示废气向大气环境排放																						
2	噪声排放源			表示噪声向外环境排放																						
3	一般工业固体废物			表示一般固体废物贮存、处置场																						
4	危险废物	/		表示危险废物贮存、处置场																						

## 5.2 落实排污许可证制度

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目应实行重点管理，建设单位现有工程已按重点管理申领排污许可证，并按排污许可证允许排放量排污，技改项目建成后，应对现有排污许可证进行变更，将技改项目纳入排污许可证相关内容。

## 5.3 落实自行监测和定期报告制度

本次技改项目涉及一般工业固废仓库废气排放口、煤粉制备车间废气排放口及窑尾烟囱，对照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业(HJ848-2017)》(HJ848-2017)、《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2号）附件3及《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250—2022），本次技改后，企业监测项目及监测频次详见表 5.3-2。

表 5.3-2 企业自行监测计划

监测对象	监测点	监测因子	监测频次	
<b>技改项目新增或涉及的排放口</b>				
废气	窑尾烟囱（DA011）	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	自动监测	
		汞及其化合物	1次/半年	
		氨、氯化氢（HCl）、氟化氢（HF）、铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As计）、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计）、总有机碳（TOC）	1次/季	
	煤粉制备车间煤磨废气排放口（DA001）	颗粒物	自动监测	
	一般工业固废仓库废气排放口（DA080）	颗粒物	1次/半年	
	<b>现有工程其他排放口</b>			
	窑头烟囱（DA037）	颗粒物	自动监测	
	厂内其他输送设备及其他通风生产设备排气筒76个废气排放口	颗粒物	1次/两年	
厂界无组织		颗粒物(厂界外20m处上风向设参照点，下风向设监控点)	1次/季度	
		氨(监控点设在下风向厂界外10m范围内浓度最高点)	1次/年	
噪声	厂界四周	等效连续A声级	1次/季度	

根据《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》（2024年版），涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。对照现有工程《利用水泥窑协同处置固体废物一期工程环境影响报告书》中监测计划及《排污单位自行监测技术指南 水泥工

业》（HJ848-2017），企业周边环境监测计划见表 5.3-3。

**表 5.3-3 周边环境监测计划**

项目	监测点位		监测项目	频次
地下水 定点监 测	监控 井 3 个	上游对照井	色度、pH 值、总硬度、硫酸盐、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氯化物、氟化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群、Hg、Pb、Ni、As 等	1 次/年
		厂区中部监 控点		
		下游监控井		
土壤监 控	厂区、附近农田		汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒	1 次/年

### 5.4 落实项目竣工环境保护验收

企业现有工程已办理竣工验收相关手续，技改项目建成后，应对技改项目进行竣工验收。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》之规定，技改项目应在环境保护设施调试之日起，3 个月内委托有资质的监测机构对环保设施的运行情况验收监测，自行开展项目竣工环境保护验收。需要环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，最长不超过 12 个月。建设单位在环保设施验收过程中，应如实查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，除按照国家规定需要保密的情形外，应当依法向社会公开验收监测报告。

本项目竣工环境保护验收要求见表 5.4-1。

**表 5.4-1 技改项目竣工环境保护验收要求一览表**

项目		环保措施	竣工验收要求
废气	有组织	废橡胶制品采用槽车运输，采用气力输送至料仓，输送粉尘经料仓顶部布袋除尘器处理，除尘后的废气引到现有煤粉制备车间的排气筒（DA001）排放；废橡胶制品经现有煤磨机粉磨，产生的粉尘经现有覆膜式布袋除尘处理后经排气筒（DA001）排放	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub> 执行《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2号）、《三明市水泥行业超低排放改造实施方案》（明环规〔2023〕4号），其他污染物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2标准
		替代燃料在分解炉及回转窑燃烧分解后，烟气依托现有窑尾烟气治理设施：低氮燃烧+SNCR脱硝+高效脱氮管精准脱硝+SCR脱硝+增湿塔+布袋除尘+105米烟囱（DA011）；窑尾烟囱配套风量、颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 在线监测仪。	
		一般工业固体废物破碎废气经设备自带收集系统收集后采用脉冲布袋除尘器处理后通过1根15米高排气筒（DA080）排放，新增1套脉冲布袋除尘器和1根15米高排气筒。	
	无组织	一般工业固体废物贮存库密闭，一般固体废物输送带封闭；废橡胶制品采用密闭罐车运输，采用气力输送，废橡胶制品料仓料仓及输送装置密闭。	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表3标准
噪声		选购低噪设备，设备采取隔声、减振等措施	GB12348-2008 3类标准
固废	一般工业固体废物	废包装袋在一般工业固废贮存库内暂存后，进入破碎系统，入窑处置； 一般工业固废贮存库（含破碎区）面积2400m <sup>2</sup> ，落实“三防”措施。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	危险废物	化验废液、废机油，产生后采用桶装，及时入窑协同处置，厂内不单独设置危废贮存库	检查落实
环境风险		一般固废贮存库设消防喷淋系统，修编应急预案并备案	检查落实
环境管理		完善环保管理制度，加强管理，做好废气处理和固废处置的台账记录和管理	检查落实

## 六、结论

福建三明南方水泥有限公司利用固体再生燃料替代水泥窑燃煤减碳技改符合国家产业政策和环保相关政策，企业用地符合清流县国土空间规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，项目所采取的污染防治措施技术可行，可实现污染物的达标排放。建设单位在认真落实报告表提出的各项污染防治措施、加强环境管理的前提下，从环境影响角度分析，建设项目可行。

三明市韬睿环保技术有限公司

2024年12月

**附图 1：企业地理位置图**



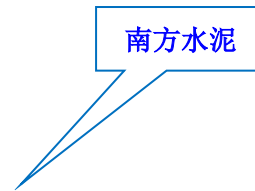
附图 3：平面布置及雨污管网图

附图 4：大气、噪声、地下水、土壤监测点位图

附图 5：周边环境现状图

附图 6：环境保护距离图

附图 7：清流县“三线”分布图



附图 8：三线一单综合查询报告书



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	30.850	122.51	0	0.542	0	31.392	0.542
	SO <sub>2</sub>	44.675	115.76	0	1.695	9.778	36.592	-8.083
	NO <sub>x</sub>	217.944	1485	0	0	0	217.944	0
	HCl	8.250		0	0.284	0	8.534	0.284
	HF	1.965		0	0.095	0.045	2.015	0.05
	NH <sub>3</sub>	4.464		0	0	0	4.464	0
	汞及其化合物	0.491kg/a		0	0.002kg/a	0	0.493kg/a	0.002kg/a
	镉及其化合物	0.406kg/a		0	1.110kg/a	1.031kg/a	0.485kg/a	0.079kg/a
	铅及其化合物	12.860kg/a		0	6.014kg/a	1.570kg/a	17.304kg/a	4.444kg/a
	砷及其化合物	31.543kg/a		0	29.799kg/a	10.864kg/a	50.479kg/a	18.935kg/a
	铬及其化合物	28.866kg/a		0	5.615kg/a	0.892kg/a	33.589kg/a	4.722kg/a
	铜及其化合物	16.985kg/a		0	0.217kg/a	0.898kg/a	16.303kg/a	-0.682kg/a
	锰及其化合物	20.139kg/a		0	2.787kg/a	0.649kg/a	22.277kg/a	2.138kg/a
	镍及其化合物	21.595kg/a		0	2.921kg/a	0.054kg/a	24.462kg/a	2.867kg/a
	二噁英	0.245TEQg		0	0	0	0.245TEQg	0
废水	COD	0	0	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0	0	0
一般工业固体废物	废包装袋	1.0	0	0	6.0	0	7.0	+6.0
危险废物	化验废液	0.5	0	0	0.1	0	0.6	+0.1
	废机油	0.5	0	0	0.1	-	0.6	+0.1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；上表颗粒物仅统计与本项目有关的排放口排放量，未统计全厂其他一般排放口排放量。