

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 利用替代燃料减碳技改

建设单位（盖章）： 福建三明南方水泥有限公司

编制日期： 2023年06月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	利用替代燃料减碳技改		
项目代码	2305-350423-07-01-441751		
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（福建三明南方水泥有限公司内）		
地理坐标	E116°26'9.47"， N26°17'10.04"		
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业 103、一般工业固体废物(含污水处理污泥)、建筑施工废弃物处置及综合利用
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	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[2023]G040010 号
总投资（万元）	117.00	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	26%	施工工期	10 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	项目不新增用地
专项评价设置情况	大气环境影响专项评价：本项目排放颗粒物、汞、二噁英等废气污染物且厂界外 500 米范围内无环境空气保护目标（北坑自然村、伍家坊村、老寨自然村、余底坑自然村等）		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1.1 与“三线一单”相符性分析 “三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。 (1)生态保护红线相符性分析		

项目位于福建省三明市清流县嵩溪镇农科村（福建三明南方水泥有限公司内），用地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区域。因此，项目建设符合生态红线控制要求。

(2)环境质量底线符合性分析

本项目位于区域环境空气达标区，根据项目环境质量现状监测结果显示，项目所在区域大气、地表水和噪声环境现状均能符合相应的环境标准要求，本项目评价范围内大气环境、地表水环境和声环境质量现状良好。项目实施后，通过采取相应的环保措施，可将污染物排放降至最低程度，项目产生的废气、噪声等对大气环境和声环境的影响程度很小，项目运行期间没有废水产生及排放，不会改变区域各环境要素的环境功能，符合区域环境质量底线要求。

(3)资源利用上线符合性分析

本项目利用水泥窑协同处置一般固废，替代燃料资源综合利用，可减少燃料使用量，项目建设过程不新增用地，项目运营过程中消耗一定量的电源、原料等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求，因此项目的建设不会突破资源利用上线。

(4)环境准入负面清单

根据《三明市生态环境准入清单》，本项目用地范围涉及管控单元有清流县重点管控单元 3(ZH35088120008)。本项目建设与清流县重点管控单元 1 管控要求的符合性分析见表 1-1。

根据分析，本项目选址不属于城市建成区，本项目在现有水泥窑协同处置工程中增加协同处置一般固废，不涉及化学品和危险废物排放，符合清流县重点管控单元 3 的管控要求。

表 1-1 生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
ZH35088120008	清流县重点管控单元 1	重点管控单元	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。	符合。 本项目在现有水泥窑协同处置工程中增加协同处置一般固废，不涉及化学品和危险废物排放；未

					<p>2.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。</p> <p>3.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。</p>	使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等。
				污染物排放管控	<p>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。</p>	符合。 本项目选址不属于城市建成区
				环境风险防控	<p>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。</p>	符合。
				资源开发效率要求	<p>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。</p>	符合。 未建设高污染燃料设施。
1.2 与国家相关政策符合性分析						

(1)产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2019年本),本项目属于“第十二、建材”中“利用不低于2000吨/日(含)新型干法水泥窑或不低于6000万块/年(含)新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”,属于鼓励类。本项目利用建设有一条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置一般固废,属于鼓励类建设项目。同时项目已于2023年05月24日在清流县工业和信息化局进行了备案,项目代码为2305-350423-07-01-441751,同意项目建设。另外项目符合《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关产业政策的要求。因此,项目建设符合国家产业政策的要求。

表 1-2 本项目与国家相关产业政策符合性分析表

产业政策依据		工程概况	相符性
文件名	内容		
《产业结构调整指导目录(2019年本)》	鼓励类中“第十二、建材”中“利用不低于2000吨/日(含)新型干法水泥窑或不低于6000万块/年(含)新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”。	本项目利用福建三明南方水泥有限公司现有一条4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置一般固废,属于鼓励类建设项目	符合
《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告(公告2016年第72号))	新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业,应选择单线设计熟料生产规模3000吨/日及以上水泥窑。	本项目利用福建三明南方水泥有限公司现有一条4500t/d熟料新型干法水泥生产线焚烧处置固体废物。	符合
	水泥窑协同处置固体废物设施,窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器;2014年3月1日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施,如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性,提高除尘效率,确保污染物连续稳定达标排放,鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。	项目利用新型干法水泥窑处置固废,项目拟依托窑尾电收尘器,根据在线数据显示:除尘器运行稳定,污染物稳定达标排放。	符合
《水泥工业污染防治技术政策》(2013.5.24实施)	四、利用水泥生产设施处置废物(二十)在确保污染物和其他环境事项符合相关法规、标准要求,并保证水泥产品使用中的环境安全前提下,可合理利用水泥生产设施处置工业废物、生活	项目利用新型干法水泥窑处置固废,项目废气经电收尘器等处理达标后高空排放,废包装袋、窑灰、飞灰等固废均返回水泥生产系统综	符合

	垃圾、污泥等固体废物及受污染土壤。	合利用等，项目废气、废渣均可得到合理处置。	
《水泥工业产业发展政策》(2006.10.17)	鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业。	本项目利用福建三明南方水泥有限公司现有一条4500t/d熟料新型干法水泥生产线焚烧处置固体废物焚烧处置一般固废。	符合

(2)与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)相符性分析

项目所依托的福建三明南方水泥有限公司现有一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)重要前置条件相符性分析见表 1-3。通过对比分析可知，项目建设与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)重要前置条件是相符的。

表 1-3 项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》重要前置条件相符性分析一览表

GB30485-2013 的前置条件要求		本项目所依托水泥熟料生产线情况	相符性
用于协同处置固体废物的水泥窑应满足的条件	单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑。	本项目利用福建三明南方水泥有限公司现有一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线	符合
	采用窑磨一体机模式	采用窑磨一体机模式	符合
	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。	项目所依托的水泥窑窑尾除尘器为电袋复合除尘器。	符合
	对于改造利用原有设施协调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。	根据福建三明南方水泥有限公司在线监测数据，废气中的烟尘、二氧化硫及氮氧化物排放浓度可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915)的要求。	符合
用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足的条件	符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。	项目在福建三明南方水泥有限公司现有厂区内，不新增用地。符合城市总体发展规划。	符合
	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。	符合

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。

(3)与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)相符性分析

项目所依托的福建三明南方水泥有限公司现有一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)重要前置条件相符性分析见表 1-4。通过对比分析可知,项目建设与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)重要前置条件是相符的。

表 1-4 项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》重要前置条件相符性分析一览表

HJ 662-2013 的前置条件要求		本项目所依托水泥熟料生产线情况	相符性
满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物	窑型为新型干法水泥窑。	项目所依托的福建三明南方水泥有限公司 1 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线。	符合
	单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日	项目所依托的福建三明南方水泥有限公司 1 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线,满足不小于 2000 吨/日的要求	符合
	对于改造利用原有设施协调处置固体废物的水泥窑,在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。	根据福建三明南方水泥有限公司在线监测数据,废气中的烟尘、二氧化硫及氮氧化物排放浓度可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915)的要求。	符合
用于协同处置固体废物的水泥窑应具备的功能	采用窑磨一体机模式	采用窑磨一体机模式	符合
	配备在线监测设备,保证运行工况的稳定。	项目所依托的福建三明南方水泥有限公司 1 条水泥熟料生产线窑头、窑尾均已安装在线监测设备,并运行稳定。	符合
	水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施,保证排放烟气	项目所依托的水泥窑窑尾采用电袋复合除尘设施,颗粒物排放浓度满足 GB30485 的要求。	符合

	中颗粒物浓度满足 GB30485 的要求。		
	配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。	配套建设窑灰储存及输送系统，将收尘器收集的窑灰返回送往生料入窑系统。	符合
用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足的条件	符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。	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。	符合
	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。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。	该水泥窑所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。	符合
	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。	项目单独设置固废贮存设置，不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。	符合

(4)与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部 2016 年第 72 号) 重要前置条件相符性分析

项目所依托的福建三明南方水泥有限公司现有一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部 2016 年第 72 号)的重要前置条件相符性分析见表 1-5。由表 1-5 可见，项目建设与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》重要前置条件是相符的。

表 1-5 项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相符性分析一览表

序号	环境保护部 2016 年第 72 号的前置条件	本项目所依托水泥熟料生产线情况	相符性
1	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。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	项目所依托的福建三明南方水泥有限公司 1 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，并采用窑磨一体机模式。本项目依托的水泥窑现有排污符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要	符合

	同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求。	求。	
2	固体废物在水泥企业应分类贮存,贮存设施应单独建设,不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。	本项目设置单独的一般固废贮存库,不与水泥生产原燃料或产品混合贮存。	符合
3	水泥窑协同处置固体废物设施,窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器;2014年3月1日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施,如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性,提高除尘效率,确保污染物连续稳定达标排放,鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理,确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	本项目窑尾烟气除尘采用高效袋式除尘器。本项目运营期加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理,确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	符合
4	水泥企业应建立监测制度,定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置,监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》的要求进行公开。	窑头和窑尾均已安装在线监测,并已建立监测制度,定期开展自行监测。	符合
5	水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放,应与窑尾烟气混合处理或单独处理。	现有水泥窑旁路放风系统废气与窑尾烟气混合处理排放。	符合
6	在水泥窑停窑期间,固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	本次替代燃料资源项目预处理仅为破碎粉尘,破碎粉尘通过布袋除尘器处理。	符合

(5)与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)及其修改条文符合性分析

《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)对水泥窑协同处置工业废物项目在工业废物的处置规模、技术与装备要求;工业废物主要类别及品质要求;总平面布置;工业废物的接收、运输与储存;工业废物预处理系统;水泥窑协同处置工业废物的接口设计;环境保护;劳动安全与职业卫生等方面均提出相关要求。项目符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)及其修改条文的要求。本项目与该设计规相关内容的符合性分析详见表 1-6。

表 1-6 项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)及其

修改条文相符性分析			
序号	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)	本项目情况	相符性
厂址选择			
1	厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划,并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求,同时应通过环境影响和环境风险评价。	项目位于福建三明南方水泥有限公司厂区内,不新增占地,符合土地利用规划,符合环境功能区划的要求。	符合
2	应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838和《环境空气质量标准》GB/T3095的有关规定,处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484中的选址要求。	项目厂址符合GB3838、GB3095的有关规定,不处于自然保护区、风景名胜区内,卫生防护距离内无新建居民住宅等敏感目标,符合GB18484要求	符合
3	厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件,不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制,必须建在上述地区时,应设置抵御100年一遇洪水的防洪、排涝设施。	项目位于福建三明南方水泥有限公司厂区内,工程地质条件及水文地质条件适应。项目区域无洪水、潮水或内涝威胁。项目周边无水库等人工蓄水设施。	
4	应有供水水源和污水处理及排放系统,必要时应建立独立的污水处理及排放系统。	项目位于三明南方水泥现有厂区,本项目不新增人员,没有新增生活污水。	
环境保护			
1	水泥窑协同处置工业废物的水泥厂,与居住区之间留有的卫生防护距离,应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068的有关规定。	项目依托的福建三明南方水泥有限公司防护距离符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068的有关规定。	符合
2	水泥窑协同处置工业废物时,采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。	本项目处理工艺先进,投资建设经济合理,污染控制可行,项目建成后水泥生产线的水泥品质满足《通用硅酸盐水泥》GB175的要求,所排废气满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)以及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的相关要求。	符合
3	防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时	环评要求企业严格执行环保“三同时”制度。	符合

		施工、同时投产使用。		
4		应根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599、《危险废物贮存污染控制标准》GB18597的规定。	项目一般固废存储库地面及墙壁均采用严格的防渗措施，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》规定	符合
5		废物处理、输送、装卸过程均应密闭。其处置全过程均应做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。	废物处理、输送、装卸过程均在密闭负压的车间内进行，已做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。	符合
6		水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效除尘净化设备。	项目依托的水泥窑窑尾除尘器为高效电袋除尘器。	符合
7		除尘净化设备应与其对应的生产工艺设备应设置联锁运行装置。	项目依托的福建三明南方水泥有限公司除尘净化设备与其对应的生产工艺设备设置有联锁运行装置。	符合
8		破碎易形成扬尘的工业废物，其破碎设备及转运应附设收尘设备。烟气净化系统的除尘设备应选用袋式除尘器，并根据烟气性质选择滤袋和袋笼材质。不得使用静电除尘和机械除尘装置。	本次固体替代燃料破碎粉尘、转运输送粉尘（转运输送全过程为密闭输送，减少粉尘外排）、项目产生的烟气依托的水泥窑窑尾除尘器为高效电袋除尘器。	基本符合
9		应采用雨污分流排水系统，废物运输车辆及贮存容器的冲洗废水、生产废水以及生活污水不得与雨水合流排放	项目依托的福建三明南方水泥有限公司已采用雨、污分流系统。废物运输车辆清洗水、贮存容器清洗水等做到雨污分流，未进入雨水系统。	符合
10		严禁将未经处理的废物渗滤液及污水以任何方式直接排放或随意倾倒。	本项目没有废物渗滤液及污水产生及排放。	符合
11		工业废物处置过程中产生的恶臭污染物的控制与防治应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554的有关规定。	本替代燃料资源项目燃烧后的废气并入窑尾的电袋除尘器一并处理后达标排放。	符合

1.3 《三明市“十四五”工业高质量发展专项规划》符合性

根据三明市人民政府关于印发《三明市“十四五”工业高质量发展专项规划的通知》：以高安全性、高强度、节能环保为目标，依托金牛水泥、福建水泥、红狮水泥、科顺新材料等龙头企业，重点引进特种水泥、固废协同处置、新型墙材、机制砂等项目，重点发展新型水泥、墙材等产业，补齐高端建材等关键环节，推动建材产业转型升级。

本项目利用三明南方水泥现有一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线协同处置一般固废，固体废物可作为水泥生产的替代燃料和替代原料。因此，本项目建设符合《三明市“十四五”工业高质量发展专项规划的通知》。

1.4 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的符合性分析

《打赢蓝天保卫战三年行动计划》于 2018 年 7 月 3 日由国务院公开发布；福建省结合省委、省政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，制定《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，并于 2018 年 12 月 29 日发布。2018 年 12 月 29 日三明市人民政府发布《三明市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，根据《实施方案》：严控“两高”行业产能。严格控制新增钢铁、焦化、铸造和水泥等产能；严格执行钢铁、水泥等行业产能置换实施办法。

本项目依托现有水泥窑生产设施，拟协同处理的固废为废木制品、植物残渣等生物质燃料及废旧纺织品、废皮革制品、废橡胶制品等工业边角料燃料。本项目可替代部分燃料，但不新增水泥熟料产能。本项目建设符合《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的要求。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>2.1 项目由来</p> <p>福建三明南方水泥有限公司位于福建省三明市清流县嵩溪镇农科村。随着社会经济的发展，我国固体废物的产生量持续增长，利用新型干法水泥窑协同处理产业废弃物，可促进废弃物的资源化利用和无害化处理；通过协同资源化可以构建循环经济链条，促进企业减少能源资源消耗和污染排放，推动水泥等传统行业化解产能过剩矛盾，实现绿色化转型，树立承担社会责任、保护环境的良好形象。</p> <p>《福建省师风水泥有限公司日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线项目》于 2007 年 12 月 11 日通过三明市环境保护局环保审批，文号：明环控[2007]49 号，手续（环评批复见附件 7），后因项目控股方变更，且项目生产工艺、生产规模、环保设施及建设地点等其他各项内容均未发生改变于 2008 年 3 月 19 日由福建省环境保护局办理变更，公司更名为福建红火水泥有限公司，于 2011 年 9 月 1 日通过清流县环境保护局验收，2012 年 2 月 27 日通过三明环境保护局验收（环验收[A2012]005 号，验收证明见附件 8）。2016 年 4 月 14 日，企业再次变更公司名字为福建三明南方水泥有限公司（以下简称“三明南方水泥”），相关公司名称变更的证明文件详见附件 6。</p> <p>《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》，在保持现有水泥生产线产能不变情况下，利用南方水泥现有 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线协同处置 10 万吨/年危险废物，处置危险废物为 25 种类别。2017 年 11 月 23 日通过三明市环境保护局批复（文号：明环审[2017]33 号），2020 年 3 月 20 日，三明南方金圆环保科技有限公司开展自主验收专家评审会并完成验收备案。</p> <p>鉴于国内环保产业的发展要求，为进一步推进社会经济的可持续发展，三明南方水泥有限公司拟利用现有的 1 条 4500t/d 熟料水泥生产线协同处置一般固废，处置量为 15300 吨/年，固体废物可作为水泥生产的替代燃料。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令)、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)的相关规定，利用替代燃料减碳技改属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》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。受福建三明南方水泥有限公司委托，我单位承担了该项目的环评工作。接受委托后，我单位立即组织有关工作技术人员进行现场调查、收集与项目有关的资料，在此基础上编制该项目环境影响报告表，供建设单位报环保行政主管部门审批和作为落实环保“三同时”制度，配套建设污染防治设施的依据。</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 基本情况

项目名称：利用替代燃料减碳技改

建设单位：福建三明南方水泥有限公司（社会统一信用代码：913504236740078825）

建设性质：技改

建设地点：项目位于福建省三明市清流县嵩溪镇农科村(福建三明南方水泥有限公司内)。福建三明南方水泥有限公司厂区中心地理坐标为（E116°26'9.47”，N26°17'10.04”），具体地理位置详见附图 1。项目现场照片见附图 2

处置规模：利用福建三明南方水泥有限公司现有 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线协同处置一般工业固体废物，拟处置规模为 15300t/a。（福建三明南方水泥有限公司无危险废物处置资质，其本身不处置危险废物，由福建三明海中环保科技有限公司依托我司现有 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线协同处置 10 万吨/年危险废物）

工程投资 117 万元，其中环保投资 30 万元，占比 26%

工作制度：3 班/d，8h/班，年生产 300 天，年工作时间 7200h/a

劳动定员：不新增员工，所需员工由厂内调剂解决

2.3 产品方案及组成

2.3.1 产品方案

本次技改不改变福建三明南方水泥有限公司产品种类和生产规模，详见下表：

表 2.3-1 福建三明南方水泥有限公司生产规模及产品方案一览表 单位：t/a

2.3.2 项目组成

本项目用地2000m²，但本身位于福建三明南方水泥有限公司内，利用水泥厂内绿地进行建设，不新增占地。项目依托一般固废贮存库1座，固废贮存库内配套建设固废贮存（分区贮存）、破碎区、收尘设施、皮带输送设施等，库外设置一般固废进料系统1套，进料系统末端接入回转窑窑尾现有分解炉下端投加口。具体工程组成内容详见下表：

表 2.3-2 项目主要建设内容及规模一览表

2.4 主要设备清单

表 2.1.16 本项目主要生产设备一览表

2.5 一般工业固废（替代燃料）来源、处置、贮存规模

2.6 一般工业固废（替代燃料）成分分析

2.7 平面布置

本项目依托现有的一般工业固废贮存库1栋，一般工业固废贮存库位于现有固废贮存仓库北侧，内部按功能分为贮存区、破碎区2个区域，二者之间通过墙体分割，其中贮存区布置于北部，其内贮存区、破碎区分开布置，同时一般工业固废已经过检验和未经过检验的废物分区存放，破碎系统布置于北部。新建一般工业固废进料系统以一般工业固废贮存库西南角为起点，以回转窑分解炉下端为终点，该进料系统设置皮带输送系统5套，通过转运站连接并实现物料提升、转向，同时上跨附近事故池、道路、绿地等构筑物。具体总平面布置见附图4。

工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	<p>2.8 工艺流程及产污环节分析</p> <p>2.8.1 生产工艺流程及产污节点</p> <p>(1) 工艺流程</p> <p>本项目替代燃料经汽车运输进厂后卸车至一般固废贮存库内分类贮存，经抓车作业进入至进料钢仓，然后落入下方破碎系统，破碎后替代燃料粒径小于100mm，然后经由计量系统定量，再经进料系统皮带输送、螺旋输送机后转运至脱氮炉燃烧。</p> <p>一般固废入场前应进行准入评估、检查、检验判断废物是否可以进厂协同处置：</p> <p>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。不可进厂处置的单独存放于固废预处理车间独立存放区，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。</p> <p>入厂时固体废物的检查：每车次运输进厂的固废，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。进场检查发现散发明显异味即要求退回，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。不一致的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。如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物单独贮存，贮存周期不超过1周。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>入厂后固体废物的检验：固体废物检查后及时进行取样检验，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，及时向当地环境保护行政主管部门报告。如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物单独贮存，贮存周期不超过1周。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>
--	---

满足水泥窑协同处置的替代燃料进行接收和暂存，检查和检验结果应该记录备案(纸质+电子)，与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于3年。

图 2.8-1 本项目生产工艺流程及产污节点图

(2)产污环节

废气：主要为一般固废破碎及转运过程中产生的粉尘。

废水：本项目无废水产生。

噪声：主要为风机、破碎机、皮带机、螺旋输送机 etc 新增设备运行时产生的噪声。

固废：主要为袋式除尘器收集的粉尘、机修废油。

表 2.8-1 主要产污节点汇总表

主要污染源		产污节点	主要污染物	编号	
营运期	废气	破碎系统	破碎	粉尘	G1
		进料系统	转运	粉尘	G2
	噪声	破碎系统 进料系统	破碎、输送、废气 治理	机械噪声	N
		固废	废气治理系统	粉尘治理	布袋除尘集尘

替代燃料完全焚烧后的烟气依托现有窑尾烟气治理设施处理，具体为：烟气从分解炉上升到预热器，SNCR (少量旁路放风不经SNCR) 后，部分进入生料磨加热物料，部分进窑尾余热锅炉加热，接着以上两股烟气汇集到窑尾电袋复合除尘器除尘后，最终从窑尾烟囱外排。

2.8.2物料平衡

(1)水泥原辅材料消耗情况

本项目实施后，根据核算本次燃烧15300吨一般固废可替代7650t/a的燃煤，在保持现有生产线水泥不增产情况下，生料等不发生变化，烧成用煤量减少。根据核算，烧成用煤量减少7650t/a，本项目实施后总体物料消耗变化见表2.8-2。

(2)水泥窑燃烧工段物料平衡

本项目实施后，水泥窑物料平衡见表下：

图 2.2-2 替代燃料实施后物料平衡图(t/a)

(3)硫平衡

替代燃料项目实施后用煤量减少。本次报告参照原环评报告，综合吸硫率按 95.6%。燃料替代项目建成后，硫平衡见表 2.8-4。

(4)氯平衡

根据替代燃料成分分析报告，工业边角料混合样及生物质燃料混合样中氯为未检出，因此，替代燃料项目实施后，水泥熟料中不会新增氯含量，窑尾废气中不会新增氯排放量。

(5)氟平衡

根据替代燃料成分分析报告，工业边角料混合样及生物质燃料混合样中氟为未检出，因此，替代燃料项目实施后，水泥熟料中不会新增氟含量，窑尾废气中不会新增氟排放量。

(6) 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、易挥发和高挥发等四类，具体分类为：

表 2.8-5 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,Zn,K,Na	700~900
易挥发	Tl	450~500
高挥发	Hg	<250

不挥发类金属与熟料中的主要元素钙、硅、铝、铁和镁相似，完全被结合到熟料中。半挥发类金属在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物，这类化合物在 700~900 °C 温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出水泥窑的量很少。易挥发金属 Tl 在 520~550°C 开始蒸发，在窑尾物理温度 850°C 的温度区主要以气相存在，一般不被带回回转窑烧成段，随熟料带出的比例小于 5%。高挥发性金属 Hg 在约 100°C 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离

出来，主要凝结在窑灰或随烟气带出。

②重金属分配系数

重金属在水泥窑中的挥发特性决定了其在水泥熟料和烟气中的含量差异，此次评价重金属分配系数选取《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 中的最不利分配数据。

表 2.8-6 试烧试验测得的重金属分配系数 单位：%

重 金 属	华新		北京		大连		本项目取值	
	烟气	熟料	烟气	熟料	烟气	熟料	烟气	熟料
Hg	<0.28-< 0.33	2.44-2.88	<0.0003	0.61-0.64	<0.0007	0.54-0.59	0.33	2.44
Cd	0.199-0.219	75.25-92.4	-	-	0.0021-0.0025	40.02-75.8	0.219	75.25
As	3.63-9.16	76.1-76.32	7.64-10.27	96.38-100	12.58-14.56	100	9.16	76.1
Ni	0.005-0.014	63.78-87.6	0.08-0.12	52.90-82.09	0.081-0.15	99-100	0.15	99
Pb	0.174-0.422	94.14-100	0.41-0.46	40.48-86.8	0.075-0.083	78.7-100	0.46	86.8
Cu	0.04-0.08	71.37-78.0	0.004	57.01-100	0.006	92.61-98.3	0.08	71.37
Mn	0.002-0.005	70.91-72.6	0.018-0.03	88.17-94.96	0.01-0.013	92.36-94.3	0.03	88.17
Cr	0.07-0.08	100	0.027-0.04	46.55-56.55	0.073-0.113	76.96-100	0.113	76.96

③重金属平衡计算

图 2.8-1 替代燃料实施后重金属物料平衡图

2.9 入窑物料符合性分析

2.9.1 入窑物料中重金属含量控制符合性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)：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。

入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系如式(1)和式(2)所示。

$$FM_{hm-cli} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (1)$$

$$FR_{hm-cli} = FM_{hm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r \quad (2)$$

式中：FM_{hm-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 分别为固体废物、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体废物、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。

FR_{hm-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。

对于表3.4.16 中单位为mg/kg-cem 的重金属，重金属投加量和投加速率的计算如式(3) 和式(4)所示。

$$FM_{hm-ce} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \times R_{cli} + C_{mi} \times R_{mi} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} FR_{hm-ce} &= FM_{hm-ce} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi} + R_{cli}}{R_{cli}} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \\ &= FM_{hm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \end{aligned} \quad (4)$$

式中：FM_{hm-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 和 C_{mi} 分别为固体废物、常规燃料、常规原料和混合材中的重金属含量，mg/kg；

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

m_{cli} 为单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli} 和 R_{mi} 分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

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

从表 2.9-1 计算结果分析，本项目建成后，入窑重金属投加量满足《水泥窑协同处 置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)最大允许投加量限值要求。

表 2.9-1 替代燃料实施后入窑重金属投加量计算结果

注：*处的 Hg 仅计混合材中的汞

2.9.2 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，以保证水泥正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氯元素含量不应大于 0.04%。

根据替代燃料成分分析报告，工业边角料混合样及生物质燃料混合样中氯为未检出，替代燃料项目实施后，入窑物料中不会增加氯元素的投加量。因此，项目实施后入窑物料中氯元素含量符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)关于“入窑物料中氯元素含量不应大于 0.04%”的要求。

2.9.3 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%。

根据替代燃料成分分析报告，工业废料混合样及生物质燃料混合样中 F 元素均未检出，替代燃料项目实施后，入窑物料中不会增加 F 元素的投加量。窑尾废气中不会新增 F 排放量。因此，项目实施后入窑物料中 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%”。

2.9.4 入窑硫可行性分析

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。

本项目实施后，水泥生产线可以减少煤用量 7650t/a(含硫率 0.54%)，新增燃烧工业废料 10000t/a(含硫率 0.1%)、生物质燃料 5300t/a(含硫率 0.07%)。经核算，水泥生产线投加的物料中硫含量减少 51.681t/a，因此，本项目实施后硫元素投加量减少，预计项目实施后从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)要求。

月 11 日通过三明市环境保护局环保审批，文号：明环控[2007]49 号，手续（环评批复见附件 7），后因项目控股方变更，且项目生产工艺、生产规模、环保设施及建设地点等其他各项内容均未发生改变于 2008 年 3 月 19 日由福建省环境保护局办理变更，公司更名为福建红火水泥有限公司，于 2011 年 9 月 1 日通过清流县环境保护局验收，2012 年 2 月 27 日通过三明环境保护局验收（环验收[A2012]005 号，验收证明见附件 8）。2016 年 4 月 14 日，企业再次变更公司名字为福建三明南方水泥有限公司（以下简称“三明南方水泥”），相关公司名称变更的证明文件详见附件 6。

2.10.3 现有工程内容

2.11 现有工程污染治理达标情况

为反映窑尾废气污染物长期排放情况，本评价收集 2021 年度~2022 年度项目运行期间厂内窑尾废气在线监测数据。统计结果显示，正常情况下监测的各项污染物指标范围均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 中排放限值要求。

（1）在线监测数据统计结果

根据 2021 年、2022 年在线监测统计结果显示：

①2021 年度水泥回转窑窑尾平均废气量 392767.1m³/h，颗粒物排放浓度 9.608mg/m³，SO₂ 排放浓度 1.349mg/m³，NO_x 排放浓度 211.131mg/m³，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 中排放限值要求（颗粒物排放浓度 30mg/m³、SO₂ 排放浓度 100mg/m³、NO_x 排放浓度 400mg/m³）。

②2022 年度水泥回转窑窑尾平均废气量 344162.7m³/h，颗粒物排放浓度 7.826mg/m³，SO₂ 排放浓度 2.733mg/m³，NO_x 排放浓度 147.711mg/m³，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 中排放限值要求（颗粒物排放浓度 30mg/m³、SO₂ 排放浓度 100mg/m³、NO_x 排放浓度 400mg/m³）。

2.13 现有工程“三废”排放量汇总及总量控制

当前福建三明南方水泥有限公司厂内实际排污项目为：①“4500t/d 熟料新型干法水泥生产线建设项目”；②“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

程利用福建三明南方水泥有限公司现有 4500t/d 熟料新型干泥生产线协同处置危险废物，年处理危险废物 10 万 t/a”。

鉴于《三明南方金圆环保科技有限公司水泥窑协同处理危险废物 10 万 t/a 环境影响报告书》编制期间已对涵盖“4500t/d 熟料新型干法水泥生产线建设项目”，排污在内的全厂污染物做了汇总，现有工程污染物排放量（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、HF）直接摘录《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》中的全厂污染物排污情况清单，见下表。

现行排污许可证（2020 年 12 月 25 日~2025 年 12 月 4 日版）确定 SO₂、颗粒物、NO_x 允许排放量分别为：SO₂115.760t/a、颗粒物 327.101t/a、NO_x1485t/a。

表 2.13-1 全厂现有工程“三废”排放量汇总一览表

类型	污染物	排放量 (t/a)	总量指标
废气	颗粒物（烟尘）	244.57	327.010
	SO ₂	93.57	115.760
	NO _x	1186.2	1485
废水	排水量	0	/
固废	固体废物	0	/

2.14 其他环保设施

（1）环境风险防范设施

企业制定了突发环境事故应急救援预案并与三明南方金圆环保科技有限公司应急联动，配备相应的应急设施和装备；氨水罐区设置围堰容积 105m³，临近应急池位于西南侧厂门口，容积为 20m³；在柴油储罐区域设有 1 个 12m³ 的围堰和 1 个 30m³ 的应急池，可以收集泄漏柴油；仓库及危废间区域设有 2 个 1.5m³ 和 1 个 1m³ 的围堰及 1 个 20m³ 应急池可以收集泄漏机油和废机油，应急池合计 24m³；另外，厂区内东北侧地块（氨水储罐东北侧）租用给福建三明海中环保科技有限公司，该厂有两个总共容积为 1250m³ 的应急池，在本公司万一事故现场发生事故超过最大单罐，致使洗消水量大于公司应急池容积，致使应急池容量不够，公司可以与临近的福建三明海中环保科技有限公司相互联动，公司事故应急池与相邻厂区内公司事故应急池最近距离约 50m，可以将公司应急池的洗消废水临时用污水泵抽至福建三明海中环保科技有限公司应急池，应急事件结束后，作为危废委托有资质单位进行处置。

（2）地下水防护措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有害原辅材料、中间材料、产品泄漏(含跑、冒、滴、漏)；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污

染。

(3) 规范化排污口、监测设施及和环境监测要求

①本项目按照国家环保部要求进行排污口的建设，并设置了各类排污口标识。

②在窑尾废气排口安装了1套流量、颗粒物、SO₂、NO_x的在线监测设备，已联网。

(4) 企业依法落实有关环保法律法规管理制度，平时通过强化现场基础管理，推行设备责任到人，做好现场检查和考核。

(5) 建立环保设施运行建有运行台账，取得排污许可证，之后依据规范要求进行自行监测，填写季度、年度执行报告并进行信息公开。

2.16 现有工程存在的主要环境问题

现有工程较好的落实了环保“三同时”制度，环境管理制度、排污许可、环境风险应急预案等环保手续较为完善，且项目在建设与运行期间，未发生污染事故，未发生周边居民投诉事件，但仍然存在少量环保问题，环评要求继续做到：

①由于在线监测系统采样、检测组分的运行故障、脱销系统故障、窑况波动等因素等，在线监测数据出现了少量异常数据，因此企业应加强环保设施和在线监测系统的运行维护工作，减少窑尾烟尘异常排放。

②据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）加强危险废物的运输、储存和处置等管理，做好危险废物的各类台账管理。

③定期检查污水管道及应急池，防止渗漏，预防事故性排放。

④加强生产设备和治理设施的日常管理与监督检查工作，建立定时、定期的维护和检定制度，确保各类环保设施的正常运行和应有的处理效率，做到各类污染源的外排污染物能长期、稳定地“达标”排放。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	3.1 环境质量标准				
	3.1.1 环境空气质量标准				
	<p>技改工程所在区域隶属二类环境空气功能区，CO、O₃、SO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类标准；Pb、Cd、As、Hg 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质量标准，NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》P244 标准，具体见下表：</p>				
	表 3.1-1 环境空气质量标准表(节选)单位：mg/m ³				
	序号	指标项目	取值时间	标准限值	出处
	1	SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二类标准
			24 小时平均	0.15	
			1 小时平均	0.5	
	2	NO ₂	年平均	0.04	
			24 小时平均	0.08	
			1 小时平均	0.2	
	3	NO _x	年平均	0.05	
			24 小时平均	0.10	
			1 小时平均	0.25	
4	CO	24 小时平均	4.0		
		1 小时平均	10.0		
5	PM ₁₀	年平均	0.07		
		24 小时平均	0.15		
6	PM _{2.5}	年平均	0.035		
		24 小时平均	0.075		
7	TSP	年平均	0.2		
		24 小时平均	0.3		
8	氟化物	24 小时平均	0.007		
		1 小时平均	0.02		
9	铅(Pb)	年平均	0.0005	《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	
		季平均	0.001		
10	镉(Cd)	年平均	0.000005		
11	砷(As)	年平均	0.000006		
12	汞(Hg)	年平均	0.00005		
13	总铬	一次浓度	0.0015	《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	镍(Ni)	一次浓度	0.03	前苏联标准	

15	铜(Cu)	/	0.1	日、美等国作业环境空气中有害物质允许浓度
16	氯化氢	24小时平均	0.015	《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	0.005	
17	NH ₃	1小时平均	0.2	
18	H ₂ S	1小时平均	0.01	
19	锰及其化合物(以MnO ₂ 计)	日均值	0.01	
20	二噁英	年平均	0.6pgTEQ/m ³	日本环境标准
21	非甲烷总烃	1小时平均	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

本项目不排放污/废水。

3.1.3 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，其未规定的石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类标准，见表 3.1-2。

表 3.1-2 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	砷	≤0.01
2	耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	11	汞	≤0.001
3	氯化物	≤250	12	镍	≤0.02
4	氟化物	≤1.0	13	铁	≤0.3
5	氨氮	≤0.50	14	锰	≤0.10
6	铜	≤1.0	15	铝	≤0.20
7	铬	≤0.05	16	挥发酚	≤0.002
8	镉	≤0.005	17	石油类	≤0.05
9	铅	≤0.01	18	硫酸盐	≤250

3.1.4 声环境质量标准

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 有关规定，厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准，具体标准见表 3.1-3。

表 3.1-3 声环境质量标准 (摘录) 单位: dB (A)

序号	对象	类别	昼间	夜间
1	厂界	3 类	65	55

3.1.5 环境土壤

项目所在厂区用地为建设用地，厂外周边现状基本为农用地，故厂区及厂外现状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)限值,厂外农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)限值,详见表3.1-4、表3.1-5。

表 3.1-4 土壤环境质量农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①②		风险筛选值			
			pH≤5	6.5<pH≤6.5	6.5<pH≤6.5	pH>6.5
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	2.0
		其他	2.3	2.8	2.5	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
9	二噁英		1×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴

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
重金属和无机物						
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
挥发性有机物						
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	pH	/	/	/	/	/
2	石油烃	/	826	4500	5000	9000
3	Sb	7440-36-0	20	180	40	360
4	Be	7440-41-7	15	29	98	290
5	Co	7440-48-4	20a	70a	190	350
6	V	7440-62-2	165a	752	330	1500
7	二噁英	--	1×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴

3.2 环境质量现状

3.2.1 环境空气质量

1、基本污染物环境质量现状

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃,六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

项目区域环境空气为二类区,区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

根据三明市人民政府网站公开的《2022年1~12月我市环境质量状况》:1-12月,

市区空气质量综合指数为 2.75，同比下降 0.22%，首要污染物为臭氧，空气质量达标天数比例为 98.6%，同比下降 0.6 个百分点。10 个县（市、区）中，永安市达标天数比例为 98.9%，其余县（市、区）均为 100%，空气质量综合指数范围为 1.56~2.60，首要污染物均为臭氧。泰宁、明溪、将乐、宁化、大田、清流、建宁等 7 个城市进入全省 58 个县级城市综合排名前十。详见附图 6。

可见本项目所在区域大气 25 基本污染物可符合 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，为环境空气质量达标区。

2、特征污染物环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)试行》(环办环评[2020] 33 号)的要求:“大气环境区域环境质量现状常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等，排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据”。因此本评价引用数据符合要求。

3.2.2 土壤环境质量

监测结果显示：厂址内土壤中各检测指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；厂外 TR05 厂区西北侧(背景点)的土壤监测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 15618-2018)中表 1 风险筛选值标准。

3.2.3 地表水环境质量

根据三明市生态环境局发布的 2023 年 4 月水环境质量月报：2023 年 4 月，三明市 19 个国控断面水质达标率为 100%，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。

3.2.4 地下水环境质量

为查明项目所在区域地下水水质现状，掌握项目建设前的地下水水质背景值，本次评价引用《福建三明海中环保科技有限公司 2022 年土壤、地下水环境自

	<p>行监测》中数据进行地下水环境质量现状评价，监测数据如下：</p> <p style="text-align: center;">****</p> <p>本项目评价方法采用单项质量指数法，计算出各单项质量指数 $P_i < 1$ 均未超标。说明各监测因子在监测时段均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类水质标准，地下水水质现状良好。</p> <p>3.2.5 声环境质量</p> <p>本项目不新增用地，在三明南方水泥厂区内建设替代燃料减碳技改项目。为了解三明南方水泥厂界噪声情况，本次评价收集《福建三明南方水泥有限公司 2023 年污染源企业自行监测报告》中噪声监测资料，详见附件 11，监测结果见表 3.2-4。</p> <p style="text-align: center;">****</p> <p>监测结果表明：福建三明南方水泥有限公司厂界噪声昼间、夜间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008)》表 1 中 3 类标准值。</p>
<p style="text-align: center;">环境 保护 目标</p>	<p>3.3 环境保护目标</p> <p>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）》（生态环境部，2020 年 12 月）要求以及对项目周边环境的调查，确定本项目环境保护目标，见表 3.3-1。</p> <p style="text-align: center;">****</p>
<p style="text-align: center;">污染 物排 放控 制标 准</p>	<p>3.4 污染物排放标准</p> <p>3.4.1 废气</p> <p>营运期本项目产生的废气主要为工业固废破碎粉尘、转运粉尘及窑尾烟气 3 类。 工业固废破碎粉尘有组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》</p>

(DB35/1311-2013)表2标准,工业固废破碎粉尘、皮带转运粉尘无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表3标准,具体见表3.4-1。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)规定,窑尾废气中颗粒物、SO₂、NO_x和NH₃的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表2标准;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、二噁英类排放限值执行《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/m³,具体见表3.4-1。

3.4.2 废水

项目不产生废水。

3.4.3 噪声

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

表3.4-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

位置	标准	昼间	夜间
厂界外 1m	GB12348-2008 中 3 类标准	65	55

3.4.4 固体废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001),运输执行《危险废物转移联单管理办法》,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。一般固体废物的贮存、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。

总量
控制
指标

四、主要环境影响和保护措施

<p>施工 期环 境保 护措 施</p>	<p>施工期本项目主要进行一般工业固贮存库的建设和设备的安装和调试，施工内容比较简单，施工过程中产生的污染物主要为施工扬尘、施工噪声、施工生产固废、施工人员生活废水等。</p> <p>本评价要求建设单位对施工场地范围采取洒水、围挡等措施减少施工扬尘产生、逸散。施工人员生活污水依托厂区现有的生活污水处理设施处理后用于厂区绿化洒水。施工噪声通过车辆限速禁鸣，机械选用低噪设备、合理安排施工时序、高噪设备隔声减震等措施控制。施工生产固废主要为废包装材料及生活垃圾，生活垃圾集中收集后统一送至附近垃圾收集点，由环卫部门统一清运；废包装材料统一收集后出售给废旧回收站，无法回收的送至附近垃圾收集点。</p>
<p>运营 期环 境影 响和 保护 措施</p>	<p>4.1 废气</p> <p>本项目废气主要为：</p> <p>①新增一般工业固废破碎、转运过程产生的粉尘，采用颗粒物(PM₁₀)、颗粒物(TSP)表征；</p> <p>②水泥窑协同处置固体废物的窑尾烟气，产生污染因子主要包括 NMHC、颗粒物、H₂S、NH₃、SO₂、NO_x、HCl、HF、重金属、二噁英类等。</p> <p>4.1.1 一般工业固废破碎、转运粉尘</p> <p>1、废气污染源强分析方法</p> <p>据项目特征，本项目新增一般工业固废破碎、运输、转运粉尘污染源强拟类比清流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确定。“清流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”采取的3级破碎+皮带输送+1级转运工艺，替代燃料量达15万t/a，燃料种类为生物质类、工业废物类，已稳定运行多年。因“清流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处理工艺、设备、燃料种类与本项目的技改工程基本一致，规模较本项目大，故具有良好的可比性。</p> <p>2、废气污染源强分析</p> <p>①储存粉尘</p> <p>本项目的替代燃料成分以工业废料、废生物质为主，物理组分主要为：木材、竹屑、稻壳、麦壳、皮革、棉麻、纸屑等，本身体积较大，且采用吨包或捆扎包装入厂，故储存不易起尘，因此替代燃料储存过程产生的污染非常小，可忽略不计。</p> <p>②破碎粉尘</p>

一般固废破碎过程会产生粉尘，本次设计在破碎工序设置袋收尘器进行收集处理。本项目年处置一般固废 15300t，类比清流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，粉尘产生量按处置量的 0.5‰计，则粉尘的产生量为 7.65t/a。根据设计材料，布袋除尘器收集风量设计 6900m³/h。因除上料仓口部、出料皮带，固废破碎系统完全密闭，故收集效率预计≥95%。布袋除尘器的处理效率可达到 99%以上，则破碎粉尘的排放量为 0.08t/a，排放速率 0.01kg/h。

③输送粉尘

破碎后的一般固废通过皮带输送机运输至分解炉下端，运输过程经过 1 座转运站，转运站间存在高差，设计约 0.8m/座，故落料过程将有粉尘产生。本次设计在转运站设置袋收尘器进行收集处理后无组织排放，本项目年运输转运一般固废 15300t，类比清流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，粉尘产生量按单次转运量的 0.3‰计算，则粉尘的产生量约为 4.59t/a·座。转运站完全被廊道密闭，仅留有门洞给布袋更换人员进出，故收集效率预计可达≥95%。根据设计材料，除尘器收集风量为 6900m³/h，布袋除尘器的处理效率可达到 99%以上，则输送粉尘的排放量为 0.05t/a(0.006kg/h)。

④恶臭污染

本项目的替代燃料物理组分主要为：木材、竹屑、稻壳、麦壳、皮革、棉麻、纸屑等，其中生物质类组分为稻壳、麦壳、秸秆、木材、竹屑，皮革占比为 3~5%，不超过 7%。稻壳、麦壳、木材、竹屑不易腐败，拟处置皮革不仅占比较小，而且由于来源为非化工行业且一旦进场检查发现散发明显异味即要求退回，故不含化学试剂或残渣等有恶臭味的物质，因此替代燃料储存过程产生的恶臭污染非常小，可忽略不计。

3、废气治理措施可行性分析

(1) 破碎和输送粉尘

本项目新增一般固废破碎及转运粉尘，设计于破碎系统、转运站处分别设置布袋除尘器，因粉尘产生量较少，本项目粉尘经收集后回用，剩余粉尘无组织排放。

布袋除尘器是一种干式滤尘装置，由进气管道、导流板、灰斗、滤进气管道、清灰系统组成。含尘气体由除尘器下部进气管道，经导流板进入灰斗时，由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粉尘将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体逸出袋外，经排气管排出。滤袋上的积灰用气体逆洗法去除，清除下来的粉尘下到灰斗，经双层卸灰阀排到输灰装置。滤袋上的积灰也可以采用喷吹脉冲气

流的方法去除，从而达到清灰的目的，清除下来的粉尘由排灰装置排走。

布袋除尘器的除尘效率高也是与滤料分不开的，滤料性能和质量的的好坏，直接关系到布袋除尘器性能的好坏和使用寿命的长短。而过滤材料是制作滤袋的主要材料，它的性能和质量是促进袋式除尘技术进步，影响其应用范围和使用寿命。一般而言，布袋除尘器的效率在 99%以上。

据三明南方水泥厂现有配套的几十套袋式除尘器，其除尘效率都在 99%以上，甚至 99.5%以上。因此，本次新增的破碎和转运粉尘采用布袋除尘器处理，去除效率可轻松达到 99%以上，技术上可行。

(3)恶臭防治措施

一般固废间正常情况下基本处于封闭状态，如果堆存时间较长，可能会有异味产生。建设单位拟采用植物液喷淋除臭，定期喷洒除去异味。植物液喷淋除臭技术在垃圾填埋场运用较多，除臭技术成熟可行。

4.1.2 窑尾烟气

1、废气污染源强分析方法

据项目特征，窑尾烟气污染源强分析方法采用：①《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；②物料衡算法。

2、废气污染源强分析

本项目实施后，熟料生产量不变，不引起水泥熟料原料的变化，整个水泥窑系统生料消耗基本维持在原有水平。三明南方水泥厂水泥窑鼓风机为变频风机，水泥窑鼓风机经篦冷机将风鼓至水泥窑支持燃烧，为保证水泥窑燃烧工况不变，水泥窑鼓风机经变频调节后，总风量基本不变，即窑尾烟气量不变。

据三明南方水泥窑尾除尘器改造方案，现有水泥生产线窑尾除尘器配套风机风量为 900000Nm³/h，近 2 年实际在线监测最大值平均为 392767.1m³/h，此次评价窑尾废气量取 392767.1m³/h 风量计算。

水泥窑协同处置固体废物后，窑尾烟气中的主要污染物包括颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、HF、重金属和二噁英类等，本项目主要依托三明南方水泥厂现有的“低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘”装置处理窑尾烟气，最终经 DA011（窑尾排气筒、105m）高空排出。废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中，并依托已建成的低氮脱硝系统、SNCR 脱硝系统、电袋复合除尘系统，减少 NO_x、粉尘排放，进一步去除重金属。同时预热器出来的烟气经过多级收尘系统能起到急冷作用，能够有效控制二噁英的二次合成。

(1) 烟尘

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(GB30485-2013)编制说明,水泥窑窑尾排放的烟尘浓度基本与水泥窑的废物综合利用过程无关。且本项目处置的一般废物与燃煤是替代的关系,在烟气量不变,燃料变化极小,烟气处理设备和处理效率未发生变更的情况下,可认为颗粒物排放量不变。参照2021-2022年在线监测数据的平均值,窑尾烟尘浓度分别为7.219mg/m³、9.67mg/m³,达到《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)要求(颗粒物≤30mg/m³)。

(2) HCl

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)编制说明等相关资料:“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”。本项目替代燃料样品中未检出Cl元素,因此本评价可视项目实施后不产生氯化氢。

(3) 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(CaF₂);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,Al₂O₃形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外,90-95%的F元素会随熟料带入窑外,剩余的F元素以CaF₂的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环,极少部分随尾气排放。

本项目替代燃料中所有的样品均未检出氟元素,因此本评价可视为项目实施后氟化物排放量不变。为此,同现有过程,此次评价窑尾HF排放按现有工程量计,即为0.995t/a,相应排放速率为0.14kg/h、排放浓度为0.35mg/m³,排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表2中限值要求。

表 4.1-6 技改后全厂窑尾 HF 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	全厂	
废气量	Nm ³ /h	392767.1				不变
排放量	t/a	0.995	0	0	0.995	+0
排放速率	kg/h	0.14	0	0	0.14	+0
排放浓度	mg/m ³	0.35	0	0	0.35	+0
标准值	mg/m ³	1.0				/
达标情况	/	达标				/

	<p>(4) NO_x</p> <p>据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明, NO_x的产生主要来自空气中的 N₂, 以及高温燃料和原料中的含氮化合物, 主要以 NO 形式存在 (占 90%左右), 而 NO₂ 的量不到混合气体总质量的 5%。水泥窑内 NO_x 主要有两种形成机理: 热力型 NO_x 和燃料型 NO_x, 热力型 NO_x 的排放是主要的。由于水泥窑所需的热量是恒定的, 其相应所需的空气量也是恒定的, 协同处置固废前后, 基本不改变依托工程水泥窑的生产操作条件、燃烧温度和时间等工艺参数, 项目实施对窑尾废气中氮氧化物排放浓度不大。因此, 本评价不考虑项目实施后 NO_x 的排放变化量。</p>
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>(5) 二氧化硫</p> <p>根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 编制说明等相关资料, “原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源, 从高温区投入水泥窑的废物中 S 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响, 而与烟气中 SO₂ 的排放无直接关系”。对 SO₂ 气体来说, 水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置, 燃烧产生的 SO₂ 可以和生料中的碱性金属氧化物反应, 生成硫酸盐矿或固固熔体, 因此随气体排放到大气的 SO₂ 是非常低的。</p> <p>项目建设前后, 由于固废投加增加了硫元素的输入, 固废投加后可替代部分燃料煤, 煤投加量的变化减少了硫元素的输入。根据燃料替代量核算, 本次协同处15300吨一般固废可替代7650t/a 的燃煤, 即本工程实施后可节省燃煤用量7650t/a。</p> <p>根据硫元素平衡情况可知, 本项目建设后, 窑尾废气中硫元素排放为30.77t/a, 折SO₂为61.54t/a(8.55kg/h), 则水泥窑窑尾SO₂平均排放浓度为: 21.76mg/m³, 可满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/ 1311-2013)中表2标准限值要求, 即不大于100mg/m³。</p> <p>(6) 二噁英类</p> <p>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。</p> <p>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。生产水泥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:</p> <p>①从源头上减少二噁英产生所需的氯源</p> <p>对于现代干法水泥生产系统, 为了保证窑系统操作的稳定性和连续性, 常对生料中</p>

的化学成分 (K_2O+Na_2O , SO_3^{2-} , Cl^-) 的含量进行控制。

本次燃料替代协同处置的一般固废中 Cl^- 未检出, 则本次技改工程实施后由固废带入烧成系统的 Cl^- 无, 由固废带入烧成系统的 Cl^- 和常规生料中的 Cl^- 在水泥煅烧系统内可以被水泥生料吸收, 且不会对系统产生不利的影响。被吸收的 Cl^- 以 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl_2$ (稳定温度 $1084^\circ C \sim 1100^\circ C$) 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 $1100^\circ C$, 烟气停留时间应大于 2s。三明南方水泥厂新型干法水泥生产系统回转窑窑内气相温度最高可达 $1700 \sim 1800^\circ C$, 物料温度约为 $1450^\circ C$, 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分别达到 $1500^\circ C$ 和 $1800^\circ C$, 烟气温度高于 $1100^\circ C$ 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 $800^\circ C$ 以上, 本项目替代燃料从窑尾分解炉投入, 窑尾烟室气体温度 $>1000^\circ C$, 分解炉气体温度 $>900^\circ C$, 停留时间 $>3s$, 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, 主要成分为 $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$ 和 CaO 、 MgO , 可与燃烧产生的 Cl^- 迅速反应, 从而消除二噁英产生需要的氯离子, 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, 主要成分为 $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$ 和 CaO 、 MgO , 可与燃烧产生的 Cl^- 迅速反应, 从而消除二噁英产生所需要的氯离子, 抑制二噁英类物质形成。

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^- , 使得 Cl^- 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 $CuSO_4$; 三是由于硫分的存在形成了磺酸盐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多级收尘脱硝系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区内停留时间一般在 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 CaO 和 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 300-400°C 迅速降至 220°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，经收尘器收集后返回烧成系统。

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》，这就是享誉国际水泥工业焚烧可燃废弃物领域中的所谓 SINTEF 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生产线协同处置工业废料、生活废料和多数危险废料时，其排放的窑尾废气中重金属和二噁英排放浓度较低。因此，本次燃料替代工程实施后，窑尾二噁英排放浓度可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 的浓度限值要求。

总之，本次技改工程实施，不会新增二噁英的排放量。

(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。

根据浙江红狮水泥 1-3#线、北京水泥厂、宁波科环新型建材股份有限公司的竣工验收监测数据，重金属排放均能满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》要求。

根据前文重金属固定原理分析及重金属平衡计算，通过窑尾烟囱排放的重金属污染源强见表 4.1-12。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。

2、废气治理可行性分析

水泥窑本身热稳定性及碱性很强，产生的 SO₂、HF、HCl 等酸性气体被大量吸收，重金属则绝大部分固化在水泥熟料中。经窑内充分吸收，技改工程窑尾废气拟依托现 4500t/d 水泥生产线采用的“低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘”装置净化，最终气体经 105m 高排风管排入大气。据《排污许可申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ 847-2017)附录 B，“低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘”装置治理窑尾烟气属于可行技术。

技改工程未增加水泥熟料的产量，实施后不会明显改变窑尾烟尘、氟化物、HCl、NO_x 排放，相反替代部分燃料后 SO₂ 排放降低。根据近两年例行监测数据、监督性监测数据及在线监测数据，企业窑尾烟尘、氟化物、SO₂、NO_x 均满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中相应排放标准，因此本评价确定采用“低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘”系统净化窑尾废气中的烟尘、HF、SO₂、及 NO_x 可行。

本评价主要对重金属、二噁英类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

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重金属废气排放能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中限值要求。

另外，根据福建三明南方水泥有限公司近期水泥窑运行监督性监测情况（2023 年 03 月 15 日福建省厚德检测技术有限公司：HDQY（2023）031510）：窑尾 Hg 及其化合物排放浓度 0.0002mg/m³，距离标准限值尚有较大余量。本项目拟处置废物重金属含量较低，投产后不会明显增加窑尾排气筒重金属的排放量，故福建三明南方水泥有限公司近期水泥窑运行监测情况侧面证明了控制措施可行。

表 4.1-10 窑尾重金属类废气监督性监测结果统计表

发布日期	监测因子	实测浓度	折算浓度	标准限值	单位	平均风量 (m ³ /h)
2023.03.15	Hg 及其化合物	0.0003	0.0002	0.05	mg/m ³	3.20×10 ⁵

结合以上资料，本次评价按照重金属平衡中的数据计算重金属废气排放能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中限值要求。

（3）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危废，较传统危险废物焚烧工艺，水泥窑协同处置工程借助水泥窑烧成系统替代传统的危险废物焚烧炉，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危险废物焚烧炉，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，剩余二噁英随烟气带出并依托工程“低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘”废气净化系统再次净化。

“低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘”废气净化系统符合《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，目前已在国内外广泛使用，而且科研及实践均证明措施有效可行。

①国外科研

1990~2004 年，全世界（主要是欧美日诸国）水泥工业的近 300 台水泥窑，累计焚烧了各种可燃烧废弃物超过 1 亿吨，期间各国有关水泥企业在国际和国内环保部门和水泥科研机构的监协中，在水泥窑烧可燃废弃物，其对化石燃料的热量替代率 $\geq 25\%$ 的情况下，对水泥窑废气中各种有害污染物的排放浓度以及其水泥混凝土中各种重金属的浸析外逸的程度进行了约 20000 套次的权威性第三方的检测；其中对二恶英/呋喃排放的检测有 2000 次，重金属排放的检测 5000 次，HCl、SO_x、NO_x、CO、HF、TOC、粉尘等排放的检测近 10000 次，以及重金属浸析检测 8000 次。

参加这些成套检测工作的国际及各国的主要机构有：联合国环境规划署（UNEP）；世界可持续发展工商理事会（WBCSD）；水泥可持续发展促进会（CSI）；德国科技部、环保部、水泥研究院、水泥工厂联合会；挪威环保部、挪威科学与工业研究基金会；美国环保署、波特兰水泥协会；日本环境省、水泥协会；欧洲水泥协会、欧洲水泥技术研究院、德国国际合作公司；以及世界著名的跨国水泥公司——瑞士豪瑞、法国拉法基、

德国海德堡、墨西哥西麦克斯，美国艾西格罗夫、日本太平洋等。

2004年3月31日联合国环境规划署和世界工商理事会公布的《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，认同并引用了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》，这就是享誉于国际水泥工业焚烧可燃废弃物领域中的所谓 SINTEF 报告。其主要的内容和结论是：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：

- 水泥窑烧可燃废弃物时其废气中二恶英/呋喃的排放远低于欧盟废物焚烧 2000/76/EC 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恶英/呋喃。

- 对可燃废弃物中可能带入的持续性有机污染物（POPs——二恶英、呋喃、多芳香核烃、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。

- 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 $<1.0\%$ 。

2004 年以后，发达国家水泥工业焚烧可燃废弃物的法规和技术不断完善，推广应用的范围和数量不断扩大。2009 年各国可燃废料对煤的替代率已达：德国 60%、荷兰 81%、挪威 98%、比利时 50%、法国 34%、捷克 45%、日本 12%、美国 24%。2005~2009 年，世界水泥工业又消纳焚烧了近 9000 万吨废料，对其污染物排放和浸析的检测又进行了约 6000 套次。所有这些检测数据再次有力地支持了上述 SINTEF 报告的科学与正确性。

②国内实践

清流红狮环保科技有限公司新型干法水泥窑生产线现协同处置危险危废 10 万 t/a、生活垃圾 10 万 t/a、一般固废（城市污泥）6 万 t/a、生活垃圾 13.32 万 t/a、替代燃料 15 万吨/年，其近 3 年重金属排放实测数据显示二噁英实测排放浓度 $0.045\text{mg}/\text{m}^3$ ；运行多年的北京金隅红树林环保技术有限责任公司利用水泥窑处置危险废物工程运行中实测二噁英排放水平在 $0.033\text{-}0.095\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 范围之内；清华大学环境质量检测中心 2014 年 5 月份对尧柏集团下属的西安蓝田尧柏水泥有限公司窑尾废气二噁英类（PCDD/Fs）检测，该公司窑尾废气二噁英类的检测浓度平均为 $0.0059\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ；2017 年 1 月 11

日~12日，重庆市生态环境监测中心、重庆市渝北区环境监测站对东方希望水泥有限公司水泥炉窑协同处置固体废物项目进行了验收监测，其窑尾排气筒二噁英类排放浓度为0.0038-0.021ng TEQ/m³，均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）排放要求。

另外，根据福建三明南方水泥有限公司近期水泥窑运行监督性监测情况（福建三明海中环保科技有限公司，XH2206011，废气中二噁英检测结果），窑尾二噁英排放浓度0.0049Ng-TEQ/m³，距离标准限值尚有较大余量。本项目含氯较少，投产后不会明显增加窑尾排气筒二噁英的排放量，故福建三明南方水泥有限公司近期水泥窑运行监测情况侧面证明了控制措施可行（福建三明南方水泥有限公司本身不处置危险废物，由福建三明海中环保科技有限公司依托我司现有4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置10万吨/年危险废物）。

表 4.1-11 试运行期间窑尾二噁英监督性监测结果统计表

采样日期	监测因子	实测浓度	标准限值	单位	平均风量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)
2022-05-18	二噁英	0.0049	0.1	Ng-TEQ/m ³	538523	/

总之，水泥窑焚烧可燃废弃物，特别是现代化的新型干法水泥生产线协同处置工业废料、生活废料和多数危险废料时，水泥企业排放的窑尾废气中二噁英排放浓度较低。本次评价结合现有工程监督性监测数据、在线监测数据、同类污染源监测结果，并基于最不利原则计算，二噁英可实现达标排放，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）排放要求。

综上所述，技改后，本项目及实施前后废气“三本账”排放情况如下：

4.1.3 大气环境监测要求

窑尾烟气、厂界无组织粉尘监测福建三明南方水泥有限公司已每年按照现行排污许可证及自行监测要求开展自行监测，本项目实施后无需新增自行监测要求。

4.1.4 废气影响分析

项目新增污染极其有限，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，且扩散条件良好。项目有组织、无组织废气均实现达标排放，故项目外排废气总体对环境影响不大。

具体环境影响分析见大气环境影响专项评价。

4.1.5 大气环境防护距离

具体环境影响分析见大气环境影响专项评价。

4.2.1.6 卫生防护距离

具体环境影响分析见大气环境影响专项评价。

4.1.7 大气污染物排放量核算

具体环境影响分析见大气环境影响专项评价。

4.2 废水

本项目实施后无新增废水产生，不会对区域水环境产生影响。

4.3 噪声

4.3.1 噪声源源强分析

本项目新增设备较少，主要的产噪设备为破碎系统、输送系统及风机等，主要噪声源声压级范围在 75~90dB (A) 之间 (1m 处)，本项目的主要噪声源详见下表：

表 4.3-1 主要噪声源噪声值 (1m 处)

序号	名称	单位	数量	源强声压级 dB(A)	控制措施	治理后源强 dB(A)	围护结构	排放方式
1	破碎机	套	1	90	基础减震 (15dB)	75	封闭结构	连续 24h
2	输送系统	套	5	75		60		连续 24h
3	板喂机	套	1	75		60		连续 24h
4	螺旋输送机	套	3	80		65		连续 24h
5	脱氮炉	套	1	85		70		连续 24h
6	抓车	台	1	80	限速禁鸣	65		连续 24h

4.3.2 达标情况分析

①噪声预测点位：本次预测点位选取厂界四周为预测评价点；

②预测内容：预测厂界昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

③声源简化：根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2022) 推荐的计算方法，并结合噪声源的空间分布形式以及预测点的位置，本次评价将各声源分别简化为若干点声源处理。

④预测模式：项目新增设备部分位于室内。对于室内生产设备，需采用等效室外声源声功率级法进行计算后以建筑物为噪声源采用室外声源衰减模式进行预测。室外，噪声在传播过程中受到距离、空气吸收、构筑物阻挡、地面效应等多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，本次评价选取的室外声源衰减模式如下：

$$LP(r) = LP(r_0) - (A_{diV} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$$

式中：LP(r) --距声源r处的A声级，dB；

LP(r₀) --参考位置r₀处的A声级，dB；

AdiV --声波几何发散引起的A声级衰减量, dB;

Abar --遮挡物引起的A声级衰减量, dB;

Aatm --空气吸收引起的A声级衰减量, dB;

Agy --地面效应衰减量, dB。本项目地面以水泥为主, 地面效应衰减量不明显, 故本次评价记为0;

Amisc --其他多方面效应, dB, 本次评价记为0。

◆室外点声源声波几何发散引起的A声级衰减量

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

式中: $L_A(r)$ 、 $L_A(r_0)$ 分别是距声源 r 、 r_0 处的A声级值。

◆室外面声源声波几何发散引起的A声级衰减量

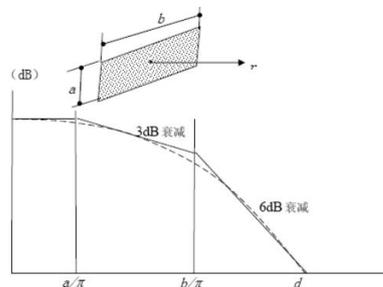


图4.3-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时,可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时,几乎不衰减($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg (r/r_0)$); 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg (r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

③室内声源等效室外声源(声功率级)

当声源位于室内时不可直接使用噪声源衰减模式,但室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。具体为: 设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p2} 和 L_{p1} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i} = L_{p1i} - (TL + 6)$$

式中: L_{p1i} —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p2i} —围护结构 i 倍频带的隔声量, 倍频带的声压级;

TL —倍频带的隔声量, dB, 取彩钢房隔声量。

然后按下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_p2(T) + 10 \lg S$$

S—建筑单面墙门窗表面面积, m²。

最后利用下式计算出倍频带声功率级的几何发散衰减量:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg (r/r_0) - 8$$

④户外建筑物的声屏障效应

声屏障的隔声效应与声源和接收点、屏障位置、屏障高度和屏障长度及结构性质有关,根据它们之间的距离、声音的频率(一般取500Hz)可算出菲涅尔系数,然后再查表找出相对应的衰减值(dB)。菲涅尔系数的计算方法如下:

$$N = \frac{2(A + B - d)}{\lambda}$$

式中:A—是声源与屏障顶端的距离;B—是接收点与屏障顶端的距离;d—是声源与接收点间的距离;λ—波长。

⑤空气吸收引起的衰减(A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算:

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中:a为温度、湿度和声波频率的函数,预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数,见下表:

表4.3-2 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度 °C	相对湿度 %	大气吸收衰减系数α, dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

本评价参数选取年平均温度为20°C、湿度为70%对应的系数。

⑥厂界处噪声叠加公式

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中:L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等声级贡献值, dB(A);

L_{Ai}——i声源在预测点产生的A声级, dB(A);

T——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

⑦预测结果

根据上述模式预测，项目生产过程中各噪声对厂界的噪声贡献值不大，叠加现有厂界监测值，拟建工程噪声贡献值，厂界预测值未超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体噪声预测结果见下表：

表 4.2-23 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

预测点	贡献值	昼间		夜间		达标情况	
		现状值	预测值	现状值	预测值	昼间	夜间
厂界南	22.1	57.5	57.5	54.3	54.3	达标	达标
厂界东	25.1	56.6	56.6	53	53.0	达标	达标
厂界北	29.3	57.8	57.8	53.9	53.9	达标	达标

综上所述，项目噪声经减震、厂房隔声降噪后对周围声环境影响不大。

4.3.3 噪声污染治理措施可行性分析

项目选用的采购底噪设备、减震、厂房隔声降噪等措施运用广泛，不仅降噪效果明显，而且容易实现、经济可行。

为了进一步降低噪声对周边环境的影响，建议采取如下噪声防控措施：

- (1) 设备选型时，尽可能选用低噪声设备；
- (2) 设计中对风机等噪声大的设备，采用隔音罩和消声器阻隔噪声的传播。

4.3.4 监测计划

本项目属于技改工程，福建三明南方水泥有限公司现已每年按照现行排污许可证及自行监测要求开展厂界噪声自行监测，本项目实施后无需新增噪声监测点位。

4.4 固体废物

4.4.1 固废产生及处置方式

本项目不新增员工，无新增职工生活垃圾产生。项目运行后，产生的固废主要为破碎系统集尘以及设备维修或保养过程产生的废机油。

据布袋除尘器净化效率核算，破碎过程的集尘产生量约为 $7.65t/a-0.08t/a=7.57t/a$ ，直接返回水泥窑进行焚烧，合理化利用。

本次技改工程新增设备不多，在日常养护和维修过程会产生少量废机油。根据现有工程运行经验估算，废机油产生量约 $0.001t/a$ 。根据《国家危险废物名录》(2021 年)，废机油属于危险固废，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08。由于产生量较少，收集后委托三明南方金圆环保科技有限公司窑协同处置。

表 4.4-1 本项目固体废物产生处置情况汇总表

名称	固废来源	主要组份	形态	废物类别代码及危废的危险特性	产生量	贮存方式	暂存场所	处理方式
破碎过程收集的粉尘	除尘工序	工业废料粉、生物质燃料粉	固态	一般固废	7.57	袋装	一般固废贮存库	水泥窑焚烧
机修废油	机修过程	矿物油	液态	危险废物 900-249-08 (T, I)	0.001	桶装	厂内现有的危废库	委托三明南方金圆环保科技有限公司焚烧处置

综上所述，项目生产过程固体废物主要产生部位、种类及排放情况详见下表：

表 4.4-2 项目固体废物产生及排放情况

序号	固废名称	主要成分	产生量(t/a)	类别	处置方向及去向
1	破碎过程集尘	生物质粉、塑料粉、其他工业废料粉等	7.57	49	水泥窑焚烧
2	机修废油	废矿物油	0.001	HW08	委托三明南方金圆环保科技有限公司焚烧处置

表 4.4-5 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	0.001	设备维修	液态	废矿物油	废矿物油	1年/1次	T, I	委托三明南方金圆环保科技有限公司焚烧处置

注：废油产生周期由建设单位确定

根据以上分析，本项目固体废物均得到妥善处理，不会对周围环境产生不良影响。

4.4.2 影响分析

本项目依托厂区现有的危废预处理车间贮存废机油，现有的危废预处理车间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。一般工业固废贮存库设计按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)的要求进行建设。

据类似项目生产经验，只要建设单位认真落实本环评提出的各项固体废物处置措施，并按照固体废物的相关管理要求，加强各类固体废物的收集、分类储存、转移和处置管理，本项目建成后产生的固体废物不会造成二次污染，因此对环境的影响很小。

4.4.3 可行性分析

破碎过程集尘直接入窑，无需储存。项目产生的废机油成分简单，按规范贮存入现有固废预处理车间废液间。废机油产生量极小，贮存容积足够，最终委托三明南方金圆环保科技有限公司焚烧处置，可操作性强。平时应加强项目的环境管理，注意固体废物的

收集、贮存，不得随意堆放，使其运营过程产生的固体废物得到及时、妥善的处理和处置。

4.5 地下水、土壤环境影响分析

4.5.1 区域水文地质条件

本项目位于福建三明南方水泥有限公司现有厂区内，选址区域原始地貌单元主要为剥蚀残山地貌单元及冲洪积平原地貌单元，地势总体呈西北高东南低。区域水文地质条件受控于冲洪积平原及山区地形特征，地下水总体补给来源为大气降水及地表径流。

4.5.2 地下水环境影响分析

项目不产生废水。鉴于项目一般固废贮存库可能对地下水、土壤造成污染，此次评价要求一般固废贮存库严格按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)要求建设。

(1) 加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2-2020 设置环境保护图形标志。

(2) 建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。

(3) 应采取防止粉尘污染的措施。

(4) 为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免出现渗滤液量和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠或加盖顶棚。

(5) 一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

(6) 大气污染物排放应满足 GB16297 无组织排放要求。

(7) 应建立检查维护制度。

(8) 应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量等资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

4.5.3 土壤环境影响及保护措施

本项目无废水产生，产生固废均得到妥善回收利用、处理处置。新建的一般固废贮存库严格设计按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)要求建设，项目运营期对土壤环境基本不造成污染。

项目处理可能释放的土壤污染物主要为重金属类和有机剧毒性污染物（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。本项目建成投产后，基本不会新增颗粒物（粉尘）、酸碱性气体（HCl）和有机剧毒性污染物（二噁英等）的排放量，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工作，加强管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑、冒、滴、漏的现象出现，能有效避免污水或物料经过入渗途经影响土壤环境，经采取相应预防措施后项目

对区域土壤环境的影响不大。

4.6 生态影响分析

本项目不涉及生态环境影响。

4.7 环境风险风险

1、评价依据

(1) 风险调查

本项目无明显危险单元。

(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：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I；

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

项目的环境风险物质主要为机修期间产生的废机油，厂内最大贮存量约 0.1t/a，则 Q = 0.00004 < 1 时，据此该项目环境风险潜势为 I。

表 4.7-1 环境风险物质数量与其临界量比值 Q

序号	风险物质	最大贮存量/t	临界量/t	qi/Qi
1	废机油	0.1	2500	0.00004
合计				0.00004

(3) 评价等级确定

本项目环境风险潜势为 I 级，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的风险评价工作等级判据，项目环境风险评价工作等级定为简单分析。

2、环境风险识别

(1) 物质风险识别

本项目运营环境风险物质主要为废机油。

(2) 生产设施风险识别

识别主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等处

的环境风险，本项目生产设施风险如下：

表 4.7-2 项目各功能单元潜在的环境风险事故一览表

事故类型	事故原因	危险物质想环境转移的可能途径	影响程度
废液间	废机油桶出现破损	废机油泄漏引发污染	对周边土壤及地下水环境造成影响

3、风险评价分析

本项目废机油量较少，由专人负责管理，主要的风险类型为火灾、泄漏，在加强废液间防火管理等基础上，事故发生概率很低。风险处置产生的风险残余物委托三明南方金圆环保科技有限公司处理，避免造成二次污染。

4、风险防范措施及应急要求

本项目环境风险发生几率极低，但不为零。建设单位依托固废预处理车间废液间贮存废机油，目前已做到以下风险防范措施：

(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，熟悉并落实对油类废物的贮存、装卸等操作做出相应的相关规定；

(2) 焚烧系统风险防范措施：

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；焚烧系统采用双电路供电，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采用技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放；

⑤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。

⑥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。

结合本项目特征，故要求继续做好以下风险防范措施

(1) 固废收集后运输过程中，若发生交通事故引起泄露，将对泄露点附近的土壤和水环境可能造成不利影响。但该事故是可控的，只要接收环节做到科学管理和操作，风险事故可以降低到最小程度。本项目固废运输和贮存系统还应做到：

- ①运输单位要加强车辆、人员日常管理。定期对运输车辆进行检修，确保车辆处于正常；对驾驶人员进行经常性的安全宣传和教育，增强风险意识；
- ②固废的运输应尽量避免人流高峰期，运输路线绕避人口密集区；
- ③制定固废接收检验制度，接收人员严格执行，不接收有毒有害物；
- ④按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求做好厂区全面防渗，防止污染土壤及地下水环境；
- ⑤合理安排运输和生产，科学调度，尽量缩短物料在厂内的贮存时间。

(2) 应急措施

当废油发生泄漏时尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、雨水沟。发生泄漏时可用活性炭或其他惰性材料吸收泄漏物料，严禁明火接近泄漏现场。泄漏残余物作为危险废物处置。机油泄漏有可能会引起火灾风险，发生火灾后应用干粉灭火器于上风向灭火，火灾残余物作为危险废物处置。

5、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，开展环境风险评估，结合本项目情况，修订现有工程应急预案，并报送生态环境主管部门备案。

6、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，可为环境接受。

4.8 电磁辐射影响分析

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	DA011 (窑尾排气筒)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HF	低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘+105m 排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表 2 标准
	厂界无组织	颗粒物	加强破碎系统、转运站的密闭效果	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表 3 标准
地表水	/	/	/	/
声环境	机械噪声	L _{Aeq}	选用低噪声设备、合理布局、基础减震、厂房隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	破碎、转运过程收集的粉尘，直接返回水泥窑进行焚烧，合理化利用。项目在日常养护和维修过程会产生废机油，依托福建三明海中环保科技有限公司协同处置。			
土壤及地下水污染防治措施	按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求做好固废贮存库全面防渗，防止污染土壤及地下水环境； 加强输送系统及设备的日常检查和维护管理			
生态保护措施	依托厂内绿化			
环境风险防范措施	①按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求做好固废贮存库全面防渗，防止污染土壤及地下水环境； ②开展环境风险评估，修订现有突发环境事件应急预案； ③加强环保设备检修维护，确保环保设备正常运行； ④做好安全教育、宣传工作，严格按操作规程操作。			

5.1 环境管理

根据项目的主要环境问题、环保工程措施及省、地市生态环境主管部门对企业环境管理的要求，提出项目环境管理，供生态环境主管部门对该项目进行环境管理时参考，并作为企业项目设计、建设及运营阶段环境保护管理工作的依据。

项目环境管理工作由厂长分管，并安排专人负责污染治理设施的运行和维护。运行过程应明确环境管理机构职责，制定环境管理规章制度，把它作为各级领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。制定环境管理计划，环境管理计划要从项目建设全过程进行，如设计阶段污染防治、施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于生产全过程。

本项目环境管理工作计划见下表，本项目环境管理工作重点应从环境风险防控、减少污染物排放、降低对环境影响方面进行控制。

表 5.1-1 环境管理工作计划表

序号	项目	环保管理内容要求
1	分级管理	实行分级管理、分级考核制度。制定本项目“三废”综合利用指标、污染事故率指标等多项考核指标，并将各项指标按各自不同的管理职能分解到工段等部门。
2	运行过程环境管理	严格每道工序的环境管理及危险品管理，建立环境管理体系，提高环境管理水平。 运行过程建立各类危险废物产生情况、处置情况台账；当废气处理设施发生故障时，应按照程序立即停止生产，对设施进行检修，待检修合格后方可恢复生产。 建立运行情况记录制度，如实记载有关运行管理情况，主要包括生产设备运行状态、生产工艺控制参数等。运行情况记录簿应当按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。 提高员工的环保意识，加强环保知识教育和技术培训
3	环保设施管理	加强对各类废气处理设施、废物暂存场等环保设施的运行管理，制定环保设施的操作规程，执行详细的环保设施管理计划，对环保设施定期维护、检修、保养。
4	其他环境保护管理内容	污染物排放情况、环保设施运行状态、污染物监测情况、固体废物的种类和数量、环境事故的调查和有关记录、污染源建档记录等接受环保主管部门监督检查。

5.2 排污口规范化设置

根据国家环境保护总局环发〔1999〕24号文件的规定，一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。就本项目为：

(1) 规范化的排污口

其他环境
管理要求

①新增排气筒 DA080 设置采样口和采样监测平台，废气排放口的环境保护图形标志牌设在排气筒附近醒目处。

②在新增一般固废暂存场所进出路口设置标志牌。

③在新增固定噪声源设置环境噪声监测点，并在附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

建设项目应完成排污口规范建设，投资应纳入正常生产设备之中。各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15563.1-1995）。

要求各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色、图形颜色根据下表确定。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

(2) 排污口管理

①建设单位应在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称以警示周围群众。

②建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境主管部门签发登记证。

③建设单位应将有关排污口的情况，如：排污口的性质、编号，排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境主管部门备案。

表 5.2-1 各排污口（源）提示标志牌示意图

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
功能	表示污水向水体排放	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物贮存场所
背景颜色	绿色				黄色
图形颜色	白色				黑色

5.3 排污许可

本项目属《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 版）重点管理要求类工程，应实行排污许可重点管理并及时申请排污许可变更。

5.4 落实自行监测

建设单位应依法开展自行监测，使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。

5.5 落实项目竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》之规定，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进行验收监测，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，但最长不超过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。本项目环保措施及验收要求见表5.5-1。

表 5.5-1 项目竣工环保验收一览表

项目		措施内容	竣工环保验收要求
废气	有组织	低氮燃烧+SNCR+ATR 管道炉脱氮系统+电袋除尘+105m 排气筒；窑尾废气排放口安装在线监测系统，可自动监测。	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)表 2 标准，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)
	无组织	转运站颗粒物：布袋除尘器 破碎系统颗粒物：布袋除尘器	厂界：《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、消声、减振等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3、4 类标准
固废	一般固废	布袋除尘器收集粉尘：统一收集后入窑焚烧处置	一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)
	危险废物	废机油收集后暂存于现有固废预处理车间废液间，最终入窑焚烧处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单
环境管理		建立完善的环保管理制度，设立环境管理科；加强管理，促进清洁生产；做好废气处理和固废处置的有关记录和管理工作的，完善环境保护资料。	验收措施落实情况

六、结论

福建三明南方水泥有限公司利用替代燃料减碳技改项目位于福建省三明市清流县嵩溪镇农科村（福建三明南方水泥有限公司内），建设符合国家有关产业政策，符合三明市“三线一单”分区控制要求，符合区域环境功能区划要求，符合相关规划环评及当地行业准入的要求，选址合理可行，在落实本报告提出的各项污染治理措施，并加强环境管理的前提下，能够实现达标排放且对环境影响较小、环境风险可控，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。