

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称:	福建永安建福水泥有限公司一般固废资源综合利用项目
建设单位(盖章):	福建永安建福水泥有限公司
编制日期:	2026年9月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
1.1 产业政策符合性分析	2
1.2 产业发展规划相符性分析	3
1.3 与水泥行业相关标准、规范相符性分析	4
1.4 与相关生态环境保护法律法规政策符合性分析	40
1.5 与生态环境分区管控要求符合性分析	43
1.6 项目选址合理性分析	49
二、建设项目工程分析	51
2.1 项目由来	53
2.2 项目情况	54
2.3 项目物料平衡分析	81
2.4 项目给排水平衡分析	84
2.5 项目总平面布置及合理性分析	88
2.6 运营期工艺流程和产排污环节	89
2.7 与项目有关的原有环境污染问题	96
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	129
3.1 大气环境质量现状	130
3.2 地表水环境质量现状	131
3.3 声环境质量现状	132
3.4 生态环境现状调查	134
3.5 地下水环境和土壤环境质量现状	134
3.6 电磁辐射环境质量现状	135
3.7 环境保护目标	135
3.8 污染物排放控制标准	136
3.9 总量控制指标	138
四、主要环境影响和保护措施	141
4.1 施工期环境保护措施	143
4.2 运营期大气环境影响和保护措施	143
4.3 运营期地表水环境影响和保护措施	161
4.4 运营期声环境影响和保护措施	166
4.5 运营期固体废物环境影响和保护措施	170

4.6 运营期环境风险影响分析	177
4.7 土壤和地下水环境影响及防控措施	184
4.8 地下水环境影响及防控措施	185
4.9 生态环境影响及防控措施	186
4.10 电磁辐射环境及防控措施	186
五、环境保护措施监督检查清单	187
六、结论	189
附表	191
建设项目污染物排放量汇总表	191

附件

- 附件 01：环评委托书
- 附件 02：建设单位营业执照
- 附件 03：本项目备案证明
- 附件 04：项目国有用地土地证
- 附件 05：原有工程违规备案手续及余热发电（10MW）核准手续
- 附件 06：企业突发环境事件应急预案备案表
- 附件 07：企业清洁生产审核意见（2025 年）
- 附件 08：企业排污许可证（2025 年）
- 附件 09：项目危废处置协议
- 附件 10：永安自然资源局国土空间规划（三区三线）地图审查意见
- 附件 11：协同处置一般固体废物成分检测报告
- 附件 12：项目环境质量检测报告
- 附件 13：福建省生态环境分区管控综合查询报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建永安建福水泥有限公司一般固废资源综合利用项目														
项目代码	2608-350481-07-02-528234														
建设单位联系人	谢国俊	联系方式	15059027655												
建设地点	福建省（自治区）三明市永安县（区）曹远（镇）坑边村（具体地址），建设项目地理位置详见附图 1-1。														
地理坐标	（117 度 19 分 10.42 秒，26 度 1 分 47.74 秒）														
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业-103.一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用—其他												
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目												
项目审批（核准/备案）部门（选填）	永安市工业和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）													
总投资（万元）	365.3	环保投资（万元）	50												
环保投资占比（%）	13.69	施工工期	6 个月												
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地面积（m ² ）	在现有厂区内（318438m ² ）建设，不新增占地												
专项评价设置情况	本项目需开展大气专项评价工作，详见专项评价设置情况表。 项目专项评价设置情况表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 30%;">设置原则</th> <th style="width: 40%;">本项目情况</th> <th style="width: 20%;">是否设置专项评价</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物¹、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500m范围内有环境空气保护目标²的建设项目。</td> <td>本项目排放废气涉及二噁英、铅、铬、砷、汞、镉有毒有害污染物，且厂界外500m范围内有环境空气保护目标，故需设置此专项。</td> <td style="text-align: center;">是</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td> <td>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处理</td> <td>项目生产废水处理全部回用于生产，不外排，故不需设置此专项。</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项评价	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500m范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	本项目排放废气涉及二噁英、铅、铬、砷、汞、镉有毒有害污染物，且厂界外500m范围内有环境空气保护目标， 故需设置此专项。	是	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处理	项目生产废水处理全部回用于生产，不外排， 故不需设置此专项。	否
专项评价的类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项评价												
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500m范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目。	本项目排放废气涉及二噁英、铅、铬、砷、汞、镉有毒有害污染物，且厂界外500m范围内有环境空气保护目标， 故需设置此专项。	是												
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处理	项目生产废水处理全部回用于生产，不外排， 故不需设置此专项。	否												

		厂。		
	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 ³ 的建设项目。	项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量不超过临界量，故不需设置此专项。	否
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。	本项目不涉及河道取水。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。	项目不直接向海排放污染物，故不需设置此专项。	否
注：1.废气中 Toxic 污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录B、附录C。				
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	如下：			

1.1 产业政策符合性分析

本项目利用福建永安建福水泥有限公司现有一条4500t/d熟料配套10MW纯低温余热发电水泥生产线协同处置一般工业固体废物28种类，共计153万吨/年。经检索《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发展和改革委员会令第7号），本项目属于“第十二、建材”中“1.水泥原燃材料替代及协同处置技术；.....”，属于鼓励类。本项目所涉及的生产工艺装备、产品及规模均不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类和淘汰类范围内，为允许类项目。

《水泥工业产业发展政策》（国家发展和改革委员会第50号）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，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业”，项目建设符合其要求。

建设项目于2026年8月28日取得永安市工业和信息化局的备案（闽工信备[2026]G030023号），同意项目建设。

因此，建设项目符合国家产业政策。

1.2 产业发展规划相符性分析

对照《工业绿色低碳发展“十五五”规划》（工信部规[2026]169号）、《福建省“十五五”绿色建材与智能家居产业集群高质量发展行动方案》等相关规划要求进行规划符合性分析，分析结果显示项目建设与相关产业发展规划要求相符，具体分析详见表1.2-1。

表 1.2-1 项目建设与产业发展规划相符性分析

规划名称及规划要求		本项目情况	判定结果
《工业绿色低碳发展“十五五”规划》	专栏 3 重点行业绿色转型工程 4 建材 推动可燃废弃物大比例替代燃煤，推进建材窑炉协同处置工业固体废物，推进新型低碳固碳胶凝材料产业化应用。 专栏 6 复杂难用固废综合利用产业重点布局方向 17.加强大宗工业固废规模化多元化利用。因地制宜推动煤矸石、粉煤灰、冶炼渣在工业领域利用，提升磷石膏、赤泥、锰渣等复杂难用固废综合利用能力。	项目利用永建安福水泥现有 1 条新型干法水泥熟料生产线协同处置一般工业固体废物；其中可燃固废替代项目部分燃料，项目协同处置一般固废包括煤矸石、粉煤灰等，推动一般固废综合利用。	符合
《福建省“十五五”绿色建材与智能家居产业集群高质量发展行动方案》	（一）绿化建材 3.水泥。加强水泥产能规范管理，促进水泥熟料实际产能与备案产能统一。推进常态化错峰生产，统筹节能、环保、低值危险资源综合利用等情况实施分类指导、差异管控。利用产能置换政策整合省内现有产能减量发展。依据水泥熟料来源、市场需要合理布局粉磨站。以三明、龙岩为核心区，加快发展高品质水泥、低碳水泥、专用特种水泥等，增强优质产品供给能力。围绕节能降碳，持续推广粉磨优化、富氧燃烧等提升能效技术，协同处置固废、可燃废弃物替代燃煤等原燃料替代技术；鼓励探索低碳水泥技术和碳捕集封存技术。推进延伸发展高性能水泥制品，提升水泥产业链协同配套与高端供给能力。	项目利用现有 1 条 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线协同处置一般工业固体废物，未新增产能，其中包括热裂解渣（炭黑）、RDF 替代燃料、废纺织品、废纤维复合材料 4 种可燃废弃物替代燃煤。	符合

1.3 与水泥行业相关标准、规范相符性分析

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

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），项目建设符合其建设要求，具体符合性分析详见表1.3-1。

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

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），该标准与GB30485-2013要求一致的内容不再重复罗列分析，项目建设符合其建设要求，具体符合性分析详见表1.3-2。

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

根据《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告2016年第72号），项目建设符合其建设要求，具体符合性分析详见表1.3-3。

1.3.4 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024），项目建设符合其建设要求，具体符合性分析详见表1.3-4。

1.3.5 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性分析

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范（含2015年修改）》（GB50634-2010），项目建设符合其建设要求，具体符合性分析详见表1.3-5。

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）》符合性分析

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）》，项目建设符合其建设要求，具体符合性分析详见表1.3-6。

1.3.7 与《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号）和《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）符合性分析

根据《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号）和《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），项目建设符合环大气〔2024〕5号和闽环规〔2023〕2号等要求，具体符合性分析详见表1.3-7。

表 1.3-1 项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关条款相符性分析

序号	GB30485-2013 相关要求	本项目情况	判定结果
1	4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件： a) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑； b) 采用窑磨一体机模式； c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施； e) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。 4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足以下条件： a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求； b) 所在区域无洪水、湖水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。 4.3 应有专门固体废物贮存设施 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的的防渗性能，并设置污水收集装置；贮存设施应采取封闭措施，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。 4.4 应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。固体废物投加设施满足 HJ662 的要求。 4.5 固体废物的协同处置应确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。如果无法满足这一要求，应根据所需要协同处置固体废物的特性设置必要的预处理设施对其进行预处理；如果经过预处理后仍然无法满足这一要求，则不应在水泥窑中处置这类废物。	4.16.1 本工程利用永安建福水泥 1 条熟料新型干法水泥生产线建设项目”生产线协同处置固体废物，该生产线采用窑磨一体机模式，水泥窑及窑尾余热利用系统已改造为电袋复合除尘器作为烟气除尘设施并通过环保验收。水泥窑现有烟气排放设施已连续稳定运行多年，在线监测数据均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）要求。 4.16.2 本项目位于福建永安建福水泥有限公司现有场地内，符合城市总体发展规划、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 214m，高于项目所在地百年一遇洪水位。 4.16.3 固废预处理车间设置良好的防风、防雨、防渗性性能，配套风机和收集管保证存放时处于负压状态。 4.16.4 项目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。固废投加设有专门的自动化投料系统，入窑投加口满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求。 4.16.5 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物料总量的 5%，且通过合理配比及进场控制，固废的协同处置可确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。	符合

序号	GB30485-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
2	5.入窑协同处置固体废物特性	5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置：放射性废物；爆炸物及反应性废物；未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；铬渣；未知特性和未经鉴定的废物。 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。	5.1 本项目水泥窑协同处置一般固体废物不涉及禁止类废物。 5.2 本项目入窑固体废物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《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求。	符合
3	6.运行技术要求	6.1 在运行过程中，应根据固体废物特性按照 HJ662 的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。 6.2 固体废物的投加过程和在在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产； 6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。 6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。 6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m³。TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。	6.1 在现有工程运行经验的基础上，按照固体废物具体性质分类投入回转窑内，固态废物在均化池内进行充分混合后，皮带输送至料磨，代生料用。 6.2 预处理前，建设单位将制定协同处置方案，可确保投加及处置固废过程不会影响水泥生产的正常进行。 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。 6.4 在水泥窑出现故障和事故时，不投加工业固体废物。 6.5 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度确保小于 10mg/m³。本环评监测计划中明确要求相关指标测定应执行对应标准要求。	符合
4	7.污染物排放限值	7.1 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB4915 中的要求执行。 7.2 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。 7.3 每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时。 7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高	7.1、2、6、7、8 据分析，废气中各项常规污染物、HF、HCl、重金属污染物、二噁英类、恶臭等排放满足相关排放标准限值要求； 7.3 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； 7.4 现有固废预处理车间废气导入水泥窑高温区焚烧，固废贮存仓库、固废预处理车间废气经“布袋除尘器”处理理达到 GB14554 规定的限值后排放。 7.5 项目生产废水收集后回用，不外排。	符合

序号	GB30485-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。 7.5 生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。 7.6 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。 7.7 水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照本标准第 7.1 和 7.2 条执行。 7.8 协同处置固体废物的水泥生产企业，除水泥窑及窑尾余热利用系统、旁路放风、固体废物贮存及预处理等设施排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放和无组织排放限值及周边环境空气质量监控按照 GB4915 执行。 7.9 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺加入水泥熟料，应严格控制其掺加比例，确保满足本标准第 8 章要求。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。		
5	8.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的浸出，应满足相关国家标准。 8.3 利用粉煤灰、钢渣、硫酸渣、高炉矿渣、煤矸石等一般工业固体废物作为替代原料（包括混合材料）、燃料生产的水泥产品参照本标准中第 8.2 条的规定执行。	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
6	9 监测要求	9.1 烟气监测 9.1.1 企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。	本项目已制定自行监测方案，定期开展环境与污染源监测，并按要求公布监测结果；窑头、窑尾设置在线监测，与环保部门联网；项目部分废气排放口监测口及采样平台不符合《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）要求，本项目实施后，将针对监测口中与采样平台进行整改与完善；项目协同处	部分不符合，本项目实施

序号	GB30485-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		9.1.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。 9.1.3 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。 9.1.4 对企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。有废气处理设施的，应在该设施后监测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T16157、HJ/T397 或 HJ/T75 规定执行；大气污染物无组织排放的监测按 HJ/T55 规定执行。 9.1.5 企业对烟气中重金属（汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，在水泥窑协同处置非危险废物时，应当每半年至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，其采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行，其浓度为连续 3 次测定值的算术平均值。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。 9.1.6 对大气污染物排放浓度的测定采用表 2 所列的方法标准。	置后，将按要求开展烟气中重金属等污染物监测。	后将完成整改。

表 1.3-2 项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相关条款相符性分析

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		4.协同处置设施技术要求		
1	4.1 水泥窑	4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能： b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O₂ 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂ 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂、CO 浓度。 c)水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂ 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当	4.1.2 项目配备在线监测设备，并与当地监控中心联网；水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，根据在线监测数据项目排放的颗粒物浓度满足 GB30485 排放限值的要求。	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		地监控中心联网，保证污染物排放达标。 d) 配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。		
2	4.2 固体废物投加设施	4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件： a) 能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。 b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。 c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。 d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。 e) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。 f) 处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。	厂内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。	符合
3		4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据固体废物特性从以下三处选择： a) 窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。 b) 窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。 c) 生料配料系统（生料磨）。 4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求： a) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。 b) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。 c) 窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。	本工程一般固废经预处理后，自卸车坑抓入均化池内实现均化、配伍，抓斗混匀，而后抓入储存池继续混匀，接着经进料斗上料、皮带计量秤称量，然后皮带输送至生料磨前皮带。生料磨研磨后在窑尾处投加入回转窑。	符合
4	4.3 固体废物贮存	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。	基本与表 1.3-1 中“4.3 应有专门固体废物贮存设施”相关内容一致具体分析详见表 1.3-1。	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
	存设施	4.3.2 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。 4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。 4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。 4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。 4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。		
5	4.4 固体废物预处理设施	4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。 4.4.2 预处理设施所用材料需适应固体废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。	固废预处理车间内，除均化池、储存池，其他预处理设施均有较好的密闭性。现有固废预处理车间整体密闭，设置负压收集系统。	符合
6		4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m ³ ；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入	现有固废预处理车间内按 GB50016 等相关消防规范要求在操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（泄压装置、阻火装置）。	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		装置。		
7		4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施： a) 从配料系统入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。 b) 从窑尾入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。 c) 从窑头入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。 d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。 e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。	本工程一般固废经预处理后，自卸车坑抓入均化池内实现均化、配伍，抓斗混匀，而后抓入储存池继续混匀，接着经进料斗上料、皮带计量秤称量，然后皮带输送至生料磨前皮带。生料磨研磨后在窑尾处投加入回转窑。	符合
8	4.5 固体废物厂内输送设施	4.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。 4.5.2 固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。 4.5.3 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。 4.5.4 管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。 4.5.5 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。 4.5.6 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒。	固体废物的物流出入利用永安建福水泥厂已配出入口，该出入口位于厂区西侧，输送路线与办公和生活服务设施分离；项目依托现有固废预处理车间输送进料系统，厂内采用配套专用运输车运输。输送车辆防腐、不与固体废物发生任何反应，路线固定且远离办公和生活服务设施。	符合
9	4.6 分析	4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。	4.6.1 本项目根据协同处置的一般固体废物，增加相应的固体废物分析化验设备。	不符合，后续根据协同处置固
10	化实验室	4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力： a) 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。	4.6.2 项目后续根据协同处置固废的种类，配备必要的采样、检	

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞 (Hg)、镉 (Cd)、铊 (Tl)、砷 (As)、镍 (Ni)、铅 (Pb)、铬 (Cr)、锡 (Sn)、锑 (Sb)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、铍 (Be)、锌 (Zn)、钒 (V)、钴 (Co)、钼 (Mo)、氟 (F)、氯 (Cl) 和硫 (S) 的分析。 c) 相容性测试, 一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。 d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测; 满足 GB5085.4 要求的易燃性检测; 满足 GB5085.5 要求的反应性检测。 e) 满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物检测。 f) 满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。 4.6.4 本标准第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件, 其他分析项目如果不具备条件, 可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。	测设备或委托有资质的第三方开展采样与检测。	废的种类, 配备必要的采样、检测设备或委托有资质的第三方开展采样与检测。
11		4.6.3 分析化验室应设有样品保存库, 用于贮存备份样品; 样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化, 并满足相应的消防要求。	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、消防铲等), 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。	符合
		5.固体废物特性要求		
12	5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物	禁止在水泥窑中协同处置以下废物: a) 放射性废物。b) 爆炸物及反应性废物。c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。e) 铬渣。f) 未知特性和未经鉴定的废物。	与表 1.3-1 中“5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置”相关内容一致具体分析详见表表 1.3-1。	符合
13	5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求	5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性, 其化学组成、理化性质等不应在水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分, 其含量应该满足本标准第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯 (Cl) 和氟 (F) 元素的含量不应在水泥生产和水泥产品质量造成不利影响, 其含量应该满足本标准第	所处置的固废对水泥生产过程、品质影响不大, 产品符合《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007)、《硅酸盐水泥熟料》(GB/T21372-2008) 的规定; 根据本项目烧成处置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, 不会影响水泥品质。 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 (对于单位为 mg/kg-cem 的	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准第 6.6.9 条的要求。 5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。	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，满足 HJ662 表 1 所列限值	
14	5.3 替代混合材的废物特性要求	5.3.1 作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。 5.3.2 下列废物不能作为混合材原料：a) 危险废物；b) 有机废物；国家法律、法规另有规定的除外。	5.3.1~5.3.2 作为替代混合材的固体废物不属于危险废物、有机废物，且满足国家或者行业有关标准，不会对水泥质量产生不利影响；	符合
		6.协同处置运行操作技术要求		
15	6.1 固体废物的准入评估	6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。 6.1.2 在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第 5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。 6.1.3 在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断： a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规； b) 协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制； c) 该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、	按规范要求对固体废物准入评估。	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		水泥产品质量产生不利影响。 6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在第 6.3 节制定处置方案时进行。 6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。		
16	6.2 固体废物的接收与分析	6.2.1 入厂时固体废物的检查 a) 在固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。如果拟入厂固体废物与所签订合同的标注的废物类别不一致，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，按照第 9.3 节规定处理。 如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。	按规范要求进入入厂废物的检查、检验、接收，并在此基础上制定协同处置方案。	符合
17		6.2.2 入厂后固体废物的检验 a) 固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，应参照第 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理。		符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		b) 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。		
18		6.2.3 制定协同处置方案 a) 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据, 制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数, 以及安全风险和相应的安全操作提示。 b) 制定协同处置方案时应注意以下关键环节: 1) 按固体废物特性进行分类, 不同固体废物在预处理的混合、搅拌过程中, 确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应, 不产生有害气体, 禁止将不相容的固体废物进行混合。 2) 固体废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。 3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求, 防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。 c) 在制定协同处置方案的过程中, 如果无法确认是否可以满足第 6.2.3 条 b) 款的要求, 应通过相容性测试确认。		符合
19		6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案, 与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。		符合
20	6.3 固体废物贮存的技术要求	6.3.1 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存, 禁止共用同一贮存设施。 6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质, 以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。 6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。	项目固废贮存设施, 均各自贮存, 不交叉; 现有工程运营至今未产生不明性质废物, 但设计上不明性质废物暂存于固废预处理车间内的不明性质废物的暂存区, 暂存时间不超过 1 周。	符合
21	6.4 固体废物预处理的技术要求	6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求, 按照固体废物协同处置方案, 对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。 6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性: a) 满足本标准第 5 章要求。	本工程固废预处理工艺沿用现有工程。现有固废预处理车间配备必要的消防设施和应急设备, 安排安环人员负责及时更换过期的消防器材和消防材料, 确保消防设施完备。	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
		b) 理化性质均匀, 保证水泥窑运行工况的连续稳定。 c) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。 6.4.3 应采取措施, 保证预处理操作区域的环境质量满足 GBZ2 的要求。 6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料, 以保证消防器材和消防材料的有效性。 6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑, 以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。		
22	6.5 固体废物厂内输送的技术要求	6.5.1 在进行固体废物的厂内输送时, 应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。 6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。	固体废物的厂内输送时, 采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。固体废物输送车辆于固废预处理车间内定期进行清洗。	符合
23		6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点, 选择适当的固体废物投加位置。 6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。	本工程固体废物根据固体废物的特性和进料装置的要求等入窑, 投加口符合相关规范。 固体废物输送装置和投加口保持密闭、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。	符合
24	6.6 固体废物投加的技术要求	6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求 a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加: 1) 液态或易于气力输送的粉状废物; 2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物; 3) 热值高、含水率低的有机废液。 b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件: 1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物, 以免堵塞燃烧器喷嘴; 2) 通过气力输送投加的粉状废物, 从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内, 若废物灰分含量高, 尽可能喷入更远的距离, 尽量达到固相反应带。	本工程在主燃烧器投加的一般固体废物, 在投加过程中符合 6.6.3 的要求。	符合

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
25		6.6.5 在窑尾投加的技术要求 a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。 b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。 c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。	本工程窑尾设计投加固废符合 6.6.5 要求。	符合
26		6.6.6 在生料磨只能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。	本工程生料配料系统设计投加的固体废物为不含有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。	符合
27		6.6.7 入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。 6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。 6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。	据入窑重金属及有害元素符合性分析，全厂入窑物料（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大于 HJ662 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）；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
		7.协同处置污染物排放控制要求		
28	7.1 窑灰排放和旁路放风控制	7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。	本工程后续协同处置一般固废运行后，附尘器收集的窑灰重新掺入生料库均化，再次入窑焚烧，不直接进入水泥窑循环系统。	符合
29	7.2 水泥产品环境安	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。	项目通过固废配比和投加比例控制，确保重金属、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

序号	HJ662-2013 相关要求		本项目情况	判定结果
	全性控制	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。		
30	7.3 烟气排放控制	7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足 GB30485 的要求。 7.3.2 按照 GB30485 的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。 7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足 GB30485 的要求。	7.3 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气满足 GB30485 的要求。	符合
31	7.4 废水排放控制	7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照 GB30485 的要求进行处理。	7.4.1 项目生产性废水均收集后回用。 7.5.1 其他废气均设置袋式除尘后，达标排放。	符合
32	7.5 其他污染物排放控制	7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。 7.5.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。		符合
		9. 特殊废物协同处置技术要求		
33	9.3 不明性质废物	9.3.1 在接收不明性质废物后，应立即报告当地环境保护行政主管部门，必要时应报告当地安全生产行政主管部门和公安部门。 9.3.2 在确认不明性质废物不具有爆炸性后，可采取常规分析方法取样分析，确认废物性质后按照本标准的相关要求进行协同处置。 9.3.3 如果不明性质废物可能具有爆炸性，或者无法判断不明性质废物是否具有爆炸性，或者协同处置企业不具有对不明性质废物进行取样分析的能力，则不予接收。 9.3.4 不明性质废物在确认其性质之前，应单独贮存。不明性质废物单独贮存时间不得超过一周。	本工程不涉及特殊与不明性质固体废物。	符合

表 1.3-3 项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）相关条款相符性分析

序号	环境保护部公告 2016 年第 72 号相关要求		本项目情况	判定结果
1	二、源头控制	(一)协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000t/d 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 3000t/d 及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件(2015 年本)》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求。	本项目利用永安建福水泥厂的现有 4500t/d 熟料水泥生产线协同处置一般工业固体废物，项目协同处置前符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求。	符合
2		(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。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	本项目协同处置的固体废物不含放射性、爆炸性和反应性废物，不处置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。	符合
3	三、清洁生产	(一)水泥窑协同处置固体废物，其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告 2014 年第 3 号）的要求，定期实施清洁生产审核。	项目协同处置固体废物符合《水泥行业清洁生产评价指标体系》要求。	符合
4		(二)水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	项目固废堆场与输送均进行密闭，并设置抑尘措施与袋式除尘装置。	符合
5		(三)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。 对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区 ，并设置专门的存取通道。	固废贮存设施，均各自贮存，不交叉，设置良好的防风、防雨、防晒、防渗性能。	符合
6		(四)根据协同处置固体废物特性及入窑要求，合理确定预处理工艺。鼓励污水处理厂进行污泥干化，干化后污泥宜满足直接入窑处置的要求。水泥厂内进行污泥干化时，宜单独设置污泥干化系统，干化热源宜利用水泥窑废气余热。原生生活垃圾不可直接入水泥窑，必须进行预处理后入窑。生活垃圾在预处理过程中严禁混入危险废物。	不涉及污水处理厂污泥。	符合
7		(五)严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量；水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）要求。	入窑废物中重金属含量及投加量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）要求。	符合

序号	环境保护部公告 2016 年第 72 号相关要求		本项目情况	判定结果
		物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。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。		
8		(六)固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求的同时，根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍，保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑。	根据水泥窑运行条件及与处理情况及固体废物成分、热值等参数进行合理配伍，保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。生料制备系统不能投入含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物。	符合
9		(七)水泥窑协同处置固体废物应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	本项目按照固体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。	符合
10		(八)应逐步提高协同处置固体废物的水泥窑与生料磨的同步运转率。强化生料磨停运期间二氧化硫、汞等挥发性重金属的排放控制措施，不应采用简易氨法脱硫措施（不回收脱硫副产物）。	项目加强管理，提高协同处置固体废物的水泥窑与生料磨的同步运转率。	符合
11	四、末端治理	(一)水泥窑协同处置固体废物设施，窑尾烟气除尘应采用 高效袋式除尘器 ；.....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。	本工程利用永安建福水泥厂的现有的 4500t/d 熟料水泥生产线窑尾布袋除尘器。	符合
12		(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。	本项目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符合《水泥工业污染防治技术政策》的相关要求。	符合
13		(三)水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水，可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理，或单独设置污水处理装置处理达标后回用，如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	本工程生产废水收集处理后回用，均不排放	符合
14		(四)水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能。.....处置一般固体废物的数据记录应保留一年以上。	企业对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，本项目不处置危险废物，处置一般固体废物数据记录保留一年以上	符合
15		(五)水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水	本项目水泥窑排气筒已安装大气污染物在线监测装置，并定期对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类等污染物进	符合

序号	环境保护部公告 2016 年第 72 号相关要求		本项目情况	判定结果
		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。	行定期监测。	
16		水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。	本项目水泥窑暂未建设旁路放风系统，当建设旁路放风系统时，排气筒污染物排放限值和监测方法执行 GB30485 的相关要求。	符合
17	五、二次污染防治	(一)协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	本项目将水泥窑的窑尾除尘灰返回原料系统，当发现汞等挥发性重金属排放浓度过高时，不再将窑尾除尘灰返回原料系统，定期委托有资质的单位处置。	符合

表 1.3-4 项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）相关条款相符性分析

序号	GB/T30760-2024 相关要求		本项目情况	判定结果
1	4. 协同处置固体废物的鉴别和检测	4.1 不应通过水泥窑进行协同处置的固体废物。下列固体废物不应通过水泥窑进行协同处置：a) 放射性废物；b) 具有传染性、爆炸性及反应性废物；c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；e) 有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；f) 石棉类废物；g) 未知特性和未经鉴定的固体废物。	本项目协同处置的固废为一般工业固体废物，不处置禁止入窑的废物。	符合
2		4.2 协同处置固体废物的鉴别和检测。水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：a) 了解产生固体废物企业及工艺过程基本情况，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。b) 拟处置的固体废物应按照 GB34330、GB5085.7 进行鉴别，工业固体废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息。……d) 鉴别分析拟处置的固体废物特性检测内容参见附录 A。	本项目固废入厂前，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。	符合
3	5. 水泥窑生产	5.1 水泥窑协同处置固体废物的管理要求 5.1.1 协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全各项	永安建福水泥已成立专门的安环部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	符合

序号	GB/T30760-2024 相关要求		本项目情况	判定结果
	处 置 要 求	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和安全管理等工作； 5.1.2 专业技术人员配置宜满足 HJ662 相关要求；……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。	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。 水泥窑协同处置固体废物设施所处场地满足 GB30485 和 HJ662 要求。	
4		5.2 水泥窑协同处置固体废物设施场地与贮存 5.2.1 水泥窑协同处置固体废物设施场地应满足 GB30485、GB18597、HJ662 要求。贮存设施防火要求应满足 GB50016 的要求。贮存设施宜建设围墙或栅栏等隔离设施，并在设施边界周围设置防飞扬设施、安全防护设施及防火隔离带。 5.2.2 对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或微负压条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照 GB30485、GB8978 相关要求处理和排放。	固体废物的贮存设施做好必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，按照相关国家标准进行处理达标后排放。	符合
5		5.3 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送 5.3.1 在生产处置厂区内可采用机械、气力、汽车等方式输送、转运固体废物，输送、转运过程中要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。厂区内宜有明确的机械、气力等输送装备或车辆专门通道，并设有明确醒目的标志标识；废气、废液的输送、转运管道应有明确醒目的方向、速度等标志标识。 5.3.3 有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或负压条件下输送、转运，产生的废气应导入水泥窑中或是通过空气过滤装置后达标排放。	本项目固体废物的输送、转运均有防扬尘、防泄漏等措施。	符合
6		5.4 水泥窑协同处置厂区内固体废物的预处理： 5.4.1 为适应水泥窑处置的要求，可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理，包括化学处理，如酸碱中和、氧化等；物理处理，如浮选、磁选、水洗、破碎、粉磨、烘干等；生物处理，如厌氧发酵、好氧发酵、生物分解等。 5.4.2 预处理工艺过程要有防扬尘、防异味发散、防泄漏、防噪音等技术措施；宜在密闭或负压条件下进行预处理。 5.4.3 预处理过程产生的废气和废液，应根据各自的性质，按照 GB30485、GB8978 相关要求处理和排放。	本项目替代原料固体废物进行破碎等预处理，预处理过程中采取防扬尘、防泄漏等措施。	符合
7		5.5 水泥窑工艺技术装备及运行	窑尾安装大气污染物在线监测装置并与当地环保局联	符合

序号	GB/T30760-2024 相关要求		本项目情况	判定结果
		5.5.1 协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，应具备生产质量控制系统、生产管理信息分析系统。水泥窑在协同处置固体废物时，应保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。 5.5.2 窑炉烟气排放采用高效除尘器作为除尘设施，除尘器的同步运转率为 100%。 5.5.3 水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒应满足 HJ76 要求，安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等大气污染物浓度在线监测设备。	网。窑炉烟气采用高效除尘器除尘。	
8		5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料 5.6.1 水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、窑尾烟室、分解炉和回转窑系统。具体要求如下： a)设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作； b)含挥发性有害物质或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统； c)含有机难降解或高毒性有机物的固体废物优先从窑头(窑头主燃烧器或窑门罩)投加； d)半固态或大粒径固体废物宜优先从窑尾烟室或分解炉投加； e)可燃或有机质含量较高的固体废物优先从分解炉投加，投加位置宜选择在分解炉的煤粉或三次风入口附近，并在保证分解炉内氧化气氛稳定的前提下，尽可能靠近分解炉下部，以确保足够的烟气停留时间。 5.6.2 水泥窑协同处置固体废物投料应有计量和自动控制进料装置。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 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。 5.6.3 固体废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨设施。采用非密闭机械输送投加装置(如传送带、提升机等)的入料端口和人工投加口应设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。	本项目水泥窑协同处置固体废物投料点设置在生料制备系统，窑尾烟气、分解炉和回转窑系统，满足相应投料口的规范要求。水泥窑协同处置固体废物投料具有准确计量和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，方开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。	符合
9	6. 入窑生料中重金属含量参考限值	6.1 入窑生料中重金属含量不宜超过 GB/T30760 表 1 中规定的参考限值，也能参考 HJ662 中的重金属最大允许投加量限值确定水泥窑协同处置固体废物投料量。	根据入窑物料符合性分析，满足要求。	符合

序号	GB/T30760-2024 相关要求		本项目情况	判定结果
10	7. 水泥熟料中重金属含量限值	7.1 水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中重金属元素含量不宜超过 GB/T30760 表 2 规定的限值。	水泥熟料中重金属元素含量未超过 GB/T30760 表 2 规定的限值。	符合
11	8. 水泥熟料中可浸出重金属含量限值	8.1 水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中可浸出重金属含量不应超过 GB/T30760 表 3 规定的限值。	水泥熟料中可浸出重金属含量未超过 GB/T30760 表 3 规定的限值。	符合
12	9. 检测频次	9.2 当首次处置某种一般废物时，水泥熟料中重金属含量检测频次不低于每周 3 次；连续两周检测结果稳定且不超出本文件规定限值，在废物来源及投料量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；连续 3 个月结果稳定且不超出文件规定限值，频次可减为 3 个月 1 次；若在此期间试验结果出现异常或废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，频次重新调整为每周 3 次，依次重复。 当首次处置某种一般废物时，应进行水泥熟料中可浸出重金属含量检测，在这种废物来源及投料量稳定的前提下，频次为每月 1 次；连续 3 个月检测结果稳定且不超出文件规定限值，频次可减为每年 1 次；若在此期间检测结果出现异常或废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，频次重新调整为每月 1 次，依次重复。	水泥熟料中重金属含量检测频次按要求的频次开展检测。	符合
13	10. 大气污染物排放限值及监测	水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑排放的大气污染物应按照 GB4915、GB30485 和 HJ662 进行检测并满足相关的要求。	水泥窑排放的大气污染物按照 GB4915、GB30485 和 HJ662 进行检测并满足相关的要求。	符合

表 1.3-5 项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范（含 2015 年修改）》（GB50634-2010）相关条款相符性分析

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
1	4.1 规模划分	4.1.1 水泥窑协同处置危险废物或一般工业废物的设计规模,可按照以下规定划分: ①年处置危险废物 5000t 以下,或年处置一般工业废物 20000t 以下的为小型规模。 ②年处置危险废物 5000t~20000t,或年处置一般工业废物 20000t~80000t 的为中型规模。 ③年处置危险废物 20000t 以上,或年处置一般工业废物 80000t 以上的为大型规模。	本项目年处理一般工业固体废物 153 万吨,大于 8 万吨,为大型规模。	符合
2		4.1.2 水泥窑协同处置工业废物的设计规模,应根据环境卫生专业规划、服务区范围内的工业废物产生量现状及其预测、经济性、技术可行性和可性等因素确定。	本项目协同处置一般工业固体废物,有稳定的来源,通过分析、预测,协同处置技术可行,环境影响可接受。	符合
3	4.2 主要内容	4.2.1 水泥窑协同处置工业废物的工程建设内容应包括:进厂接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、焚烧系统、热能回收利用系统、烟气净化系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施。在建设过程中应与水泥生产系统共用部分公用辅助设施。	本项目为利用建设单位现有 1 条 4500t/d 水泥窑生产线补充完善建设协同处置固体废物工程,主要补充完善建设内容包括进厂接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、自动化控制系统等。	符合
4	4.3 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预处理及协同处置的工艺处置技术及装备,应根据所处置工业废物的特点确定,需引进的设备、部件及仪表,应进行技术经济论证后确定。 ③水泥窑协同处置工业废物应保证可燃性一般工业废物在高温区投入回转窑系统。 ④水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用时,宜设置预处理系统进行干化处置。 ⑤一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理,并注意相互间的相容性。	1.本项目依托永安建福水泥现有 1 条 4500t/d 水泥窑协同处置固体废物,现有水泥窑工艺装备先进,利用现有 DCS 系统全程自动化计量、进料。 2.炭黑与原煤混合烘干粉磨后入窑;替代燃料在分解炉高温区入窑,项目预处理及协同处置工艺技术及装备可行。 3.建设单位将对每批固体废物进行检验,根据检验结果对固体废物制定协同处置方案,方案制定过程将根据处置的固废成分、热值、相容性等进行配伍实验。	符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
		⑥含有易挥发成分的替代原料应先经过预处理，不宜直接以通常的生料喂料方式喂料。		
5		4.3.2 可燃性一般工业废物焚烧处置，应在 850℃以上的区域投入，同时烟气停留时间大于 2s。		符合
6	5.1 工业废物的分类	5.1.1 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 三种类别。	本项目将一般固废作为替代原料、燃料处置。	符合
7		5.1.2 作为替代原料的工业废物中，CaO、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 灼烧基含量总和应达到 80%以上。	替代原料工业废物中有效成分 CaO、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 灼烧基含量总和应达到 80%以上。	符合
8		5.1.3 作为燃料替代利用的工业废物，主要要求及判别依据应符合下列要求： 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%，或经过干化预处理后，入系统水分应小于 20%。	项目作为替代燃料的一般工业固体废物满足要求。	符合
9		5.1.4 无法满足本规范替代原料、替代燃料要求的工业废物，均视同水泥窑系统销毁处置。	项目协同处置的一般工业固体废物作为替代原料与替代燃料使用。	符合
10	5.2 工业废物的品质控制要求	5.2.1 工业废物作为替代原料及燃料的品质，应符合水泥工厂产品方案的要求。	工业废物作为替代原、燃料的品质满足水泥工厂产品方案的要求。	符合
11		5.2.2 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。	使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定。	符合
12		5.2.3 水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中的重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的规定。	经工程分析核算，本项目运行后水泥熟料和产品中重金属不会超符合《水泥工厂设计规范》（GB50295）规定限值。	符合
13	6.1 厂址的选择	6.1.2 现有水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地址条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。	本项目依托永安建福现有的水泥生产线对一般固废协同处置。	符合
14		6.1.3 厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响和环境风险评价。	本项目厂址已取得国有用地许可证，根据永安市自然资源局出具的项目用地图，本项目位于城市开发边界范围内，项目不占用基本农田、生态保护红线，符合城市总体规划。	符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
15		6.1.4 厂址条件应符合下列要求： ①厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB3095 的有关规定。 ②厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。 ③水泥窑协同处置危险废物预处理车间与主要居民区以及学校、医院等公共设施的距離不应小 800m。 ④有异味产生的预处理车间应避开环境保护敏感区，设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。 ⑤水泥窑协同处置危险废物应保证废物预处理车间达到双路电力供应。 ⑥水泥窑协同处置工业废物生产线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。	1、厂址符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB3095 的有关规定。 2、不在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。 3、不涉及危险废物。 4、项目接收一般工业固体废物基本不含恶臭污染物。 5、不涉及危险废物。 6、企业有供水水源和污水处理系统。	符合
16	6.2 厂区内的总图设计	6.2.1 工业废物的预处理及共焚烧车间的总图设计应根据依托水泥生产线的生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给排水、污水处理、防洪和排涝等设施，经多方案综合比较后确定。	本项目依托现有的永安建福水泥生产线，现有工程厂区总图设施符合相关规范要求。	符合
17		6.2.2 人流和物流的出入口设置应符合城市交通有关要求，并应实现人流和物流分离，同时方便工业废物运输车进出。		符合
18		6.2.3 生产和生活服务辅助设施应利用水泥生产线的公用设施，在成熟的工业园区可根据社会化服务原则建立蒸汽、燃气等设施。		符合
19		6.2.4 预处理车间及贮存设施应设置带标识的分隔装置，危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与水泥生产设施隔离设置，并应设置标识。		符合
20		6.2.5 工业废物的接收计量应采用水泥生产线的汽车衡计量；如需要单独设置汽车衡，应将汽车衡设在废物贮存接收的出入口处，且宜为直通式，并应具备通视条件。汽车衡与废物贮存、接收设施的距离应大于 1 辆最长车的长度。		符合
21		6.2.6 废物运输车辆的洗车设施应单独设置，应根据危险废物的洗		符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
		车污水用量单独设置水处理系统。		
22	7.1 工业废物的接收	7.1.1 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，计量站旁应设置抽样检查停车检查区，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。	工业废物的接收与水泥生产线物料计量设施共用。	符合
23		7.1.2 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。	不单独设工业废物计量汽车衡。	符合
24		7.1.3 危险废物的接收应单独计量。	不涉及危险废物。	符合
25		7.1.4 厂区内工业废物的卸、装料作业区及转运站宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。	厂区内工业废物的卸、装料作业区及转运站均远离厂区内建筑物。	符合
26		7.1.5 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，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。	工业废物卸料及装车空间采用封闭的构筑物或建筑物，并配置通风、降尘系统，同时保持系统与车辆卸料动作联动。	符合
27		7.1.6 工业废物进厂应设置质量检验，工业废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示牌和安全警示标志。	厂区内设置质量检验，工业废物卸料、转运作业区设置。	符合
28	7.2 工业废物的输送	7.2.1 厂内工业废物的输送应依据工业废物的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。	厂区内设置质量检验，工业废物卸料、转运作业区设置。	符合
29		7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，并应符合以下规定： ①危险废物要根据其成分，用符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的专门容器分类收集输送。 ②粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置； ③有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。 ④工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损的措施等规定。	1.不涉及危险废物； 2.工业废物在厂内输送时采用密闭方式进行，且符合粉尘状的工业废物其输送转运点设置收尘装置； 3.不涉及有异味产生的工业废物； 4.工业废物输送过程中采取防泄漏、防散落、防破损的措施规定。	符合
30	7.3 工业废物的运输车辆	7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应依据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。	本项目根据协同处置的一般工业固体废物特性，按要求进行运输。	符合
31		7.3.2 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。	不涉及挥发性恶臭气体工业废物。	符合
32		7.3.3 危险废物的运输车辆，必须按危险废物特性进行分类包装运输，并应设置危险废物专用警示标志。	不涉及危险废物。	符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
33	7.4 工业废物的储存	7.4.1 应设置工业废物初检室，对工业废物进行物理化学分类，并依据检测结果确定贮存方式。 7.4.2 工业废物应分类存放。已经过检测和未经过检测的工业废物应分区存放；已经过检测的工业废物还应按物理、化学性质分区存放。	固体废物进入厂区后进行初检，根据初检结果分类贮存。	符合
34		7.4.3 危险废物应按其相容性分区存放，不相容的危险废物存放区必须有隔断。 7.4.4 贮存危险废物应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有的构筑物改建成危险废物贮存设施。	项目不接收危险废物。	符合
35		7.4.5 工业废物贮存场所应设置符合现行国家标准《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 有关规定的专用标志。	工业废物贮存场所设置符合现行国家标准《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 的专用标志。	符合
36		7.4.6 一般工业废物贮存设施应满足以下要求： ①应依据处置工业废物的性能特点设定贮存设施的防酸、防碱腐蚀等级，且储坑及上方构筑物应进行防酸、碱腐蚀处理。 ②工业废物贮存渗滤液应设计收集排水设施，并应对其定期进行处理、经测定符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 方可排放。 ③废液采用储池贮存时，如废液挥发性较强，应采用密封储池，并应设置废气吸收及尾气净化装置。 ④采用密封仓贮存工业废物时，应对进厂不同废物间设置隔栅，宜采用防粘浅底仓。如采用直筒仓，仓底应设置滑架结构，湿粘物料卸料宜采用双轴螺旋自挤压卸料方式。 ⑤密封仓应设置换气装置，换气量宜按照 1h 气体更换 3~5 次。 贮存易燃工业废物，应配置温度传感器。 ⑥贮存设施应采取防震、防火、换气、空气净化等措施，并应配备应急安全设备。	1.本项目处置工业废物不涉及需要防酸、碱腐蚀一般工业固体废物。 2.本项目一般工业固体废物不产生渗滤液。 3.不涉及废液储池。 4-5.不涉及密封仓贮存。 6.贮存设施采取防震、防火、换气、空气净化等措施，并配备应急安全设备。	符合
37		7.4.7 一般工业废物的贮存设施还应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599 的有关规定。	固体废物进入厂区后进行初检，根据初检结果分类贮存。贮存设施符合 GB18599 的有关规定。	符合
38		7.4.8 常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，其它类危险废物须装入容器内贮存。	项目不涉及危险废物。	符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
39		7.4.9 危险废物的贮存设施还应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的有关规定，且各批次危险废物的混合应预先进行配料试验。	项目不涉及危险废物。	符合
40		7.4.10 作为替代原料的工业废物，其贮存方式的选择应符合以下规定： ①块状替代原料可选用露天堆场、堆棚或联合储库贮存，粒度较大的替代原料应先进行破碎后贮存。 ②湿度大于 10% 的粒状替代原料宜采用露天堆场、堆棚或联合储库贮存；湿度小于 10% 的干粒状替代原料，应采用圆库贮存。 ③干粉状替代原料，应采用圆库贮存。 ④湿粉状替代原料，应采用浅底防粘连仓或带有强制推料装置的圆形筒仓贮存。	本项目替代原料贮存于封闭车间内。	符合
41		7.4.11 作为替代燃料的工业废物，其贮存及输送应符合以下规定： ①工业废液应采用储池、储罐贮存，储池应设置过滤装置。当采用管道输送时，应进行流量计量。 ②颗粒或者粉状的高热值废物应采用钢仓贮存，钢仓倾角应大于 65°。 ③成品贮存仓应依据燃料制备工作制度确定。替代燃料制备连续运行的，可按照 4~6 小时设定贮存仓的规格；替代燃料间歇制备的，贮存仓的规格应不小于正常间隔时间加 3 小时备用。 ④贮存仓卸料口应满足储仓 100% 卸空的要求。 ⑤替代燃料贮存仓与卸料设施之间应配置闸板阀门。 ⑥替代燃料的贮存应进行计量。 ⑦自烧成系统窑头进入的替代燃料宜采用气力输送；自分解炉进入的替代燃料可依据输送距离、加入位置、分散要求选择气力输送或机械输送。	替代燃料贮存设施符合规范设计要求。	符合
42		7.4.12 工业废物的储存周期应根据工厂规模、废物来源、物料性能、运输方式、市场因素等确定，并应符合以下规定： ①易发酵变质的工业废物应按日产日清的原则进行处置，贮存周期应按照 1~1.5 天设计。 ②可作为替代原料的一般工业废物，可视同普通原料，其贮存周	根据工厂规模、废物来源、物料性能、运输方式、市场因素等确定项目工业废物的储存周期。	符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
		期应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 同类原料的规定。 ③贮存库容量的设计应满足工艺运行要求，并应满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。 ④作为替代燃料的工业废物及其他各类工业废物，其储存期应符合以下规定：替代燃料的一般工业废物堆垛储存周期 2~3d、储坑储存周期 1~1.5d、总量 2~3d，危险废物堆垛储存周期 5~7d、储坑储存周期 0.5~1d、总量 5~7d，销毁处置的危险废物垛储存周期 5~7d、储坑储存周期 0.5~1d、总量 5~7d。		
43	8.2 工业废物破碎、配伍系统	8.2.3 作为替代原料的工业废物，其破碎应优先选择与现有生产线共用破碎机。需单独设置破碎时，应依据物料的特性进行破碎机选型，并应优先选用单段破碎。 8.2.4 工业废物替代燃料破碎系统宜采用多级破碎。 8.2.9 采用混合搅拌配伍的工业废物，所选择的混料器采用螺旋结构时，应设置为可正、反转，并应可实现缠绕条状废物自解套。 8.2.11 工业废物替代燃料进行水分、热值、有害组分调配时，若采用干燥、分选、输送等设备联用可满足均化要求，则不宜设置独立的混合配伍装置。	作为替代原料的工业废物，破碎与现有生产线共用破碎机。 项目的工业废物替代燃料为颗粒状无需破碎。	符合
44	9.1 替代原料的接口设计	9.1.1 工业废物替代原料贮存仓（库）的设计应符合以下规定： ①贮存仓的规格、个数应按照处置规模及替代原料的贮存期确定。 ②替代原料贮存仓应按照处置废物的类别单独设置。 ③采用储库的，其库顶厂房的设置应根据厂区所在地区的气候特点确定。 ④贮存仓的卸料口数量应满足贮存仓 100%卸空的要求。 ⑤替代原料的计量宜选用定量给料机。 ⑥贮存仓与卸料设施之间应配置闸板阀门。 ⑦所有卸料扬尘点应设置收尘集气装置。 ⑧地沟及密封的输送走廊应配置通风设施。	按规范设计替代原料贮存车间。	符合
45	9.2 替代燃料的	9.2.1 工业废物替代燃料入水泥窑焚烧应符合以下规定： ①废液替代燃料应采用独立管道系统，其喷射进料口可附设在水	本项目利用现有替代燃料利用系统，替代燃料贮存库、输送、计量、锁风设备不妨碍现有水泥生产线正常的维护、检修、巡	符合

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
	接口设计	泥窑燃烧器上，也可单独设置。 ②废液喷射前应进行雾化处理，雾化粒度应根据替代燃料的燃烧速度控制要求确定。 ③废液喷射入水泥窑的，其燃烧火焰区域应与现有燃烧器火焰区域相互重叠。 ④固体替代燃料采用气力输送入水泥窑的，其喷射风速应大于25m/s，颗粒状废物的粒度应控制在5mm以下，碎片状废物粒度应控制在25mm以下。 ⑤固体替代燃料焚烧应在燃烧器主燃烧火焰中进行，废物燃烧应与煤粉燃烧喷嘴喷出至开始燃烧的距离一致。	视通道要求。	
46		9.2.2 工业废物替代燃料进入分解炉焚烧应符合以下规定： ①替代燃料进入分解炉焚烧须在气流中分散良好，且其在分解炉内燃烧停留时间应满足燃尽的要求。 ②替代燃料入料口应设置锁风装置，大块的替代燃料如采用间歇式进料，应设置双道锁风。 ③粉状及细颗粒物料可采用气动或者机械输送，且替代燃料应在进入分解炉前进行计量。 ④作为技改工程增设的替代燃料利用系统，增加的替代燃料贮存仓、输送、计量、锁风设备应不妨碍现有水泥生产线正常的维护、检修、巡视通道要求。 ⑤粘性较强的替代燃料，应在替代燃料进入分解炉的卸料口处设置防堵塞装置。 ⑥分解炉的替代燃料入料口附近的耐火材料，应根据替代燃料的燃烧特点进行设计。		符合
47	10.1 环境保护一般规定	10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。 10.1.2 水泥窑协同处置工业废物的水泥厂，与居住区之间留有的卫生防护距离，应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068的有关规定。 10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。	正在进行本项目协同处置一般工业固体废物环境影响评价。 项目依托现有水泥窑协同处置一般工业固体废物，不新增建设用地，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

序号	GB50634-2010 相关要求		本项目情况	判定结果
		10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。		
48	10.2 环境保护	10.2.1 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。 10.2.2 废物处理、输送、装卸过程均应密闭。其处置全过程均应做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。 10.2.3 应严格控制工业废物焚烧过程,抑制烟气中各种污染物的产生。对烟气必须采取综合处理措施：水泥窑协同处置危险废物，其烟气排放应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的有关规定；协同处置一般工业废物，其烟气排放应符合现行国家标准《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078、《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 中的有关规定。 10.2.4 水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效除尘净化设备。 10.2.5 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。 10.2.6 破碎易形成扬尘的工业废物，其破碎设备及转运应附设收尘设备。烟气净化系统的除尘设备应选用袋式除尘器，并应根据烟气性质选择滤袋和袋笼材质。不得使用静电除尘和机械除尘装置。 10.2.7 应采用雨污分流排水系统，废物运输车辆及贮存容器的冲洗废水、生产废水以及生活污水不得与雨水合流排放。 10.2.8 危险废物贮存设施应按照现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的要求设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置。 10.2.9 各类废物渗滤液、冲洗运输车辆及贮存设施的废水应按其性质分类收集处理。 10.2.10 各类废物处置、堆存区域内的排水应采取初期雨水、地坪	项目依托现有永安建福水泥生产线进行协同处置一般工业固体废物，并正在开展环境影响评价，在环境影响评价的过程中对未采取的环保措施提出“以新带老”措施。	符合

序号	GB50634-2010 相关要求	本项目情况	判定结果
	冲洗水的收集措施，经收集池收集的废水及作业区的初期雨水必须经处理、并应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定后排放。 10.2.11 工业废物处置过程中的废水经过处理后应优先回用。回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。当废水需直接排入水体时，其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 对应的最高允许排放浓度标准值。严禁将未经处理的废物渗滤液及污水以任何方式直接排放或随意倾倒。 10.2.12 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。		

表 1.3-6 项目与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关条款相符性分析

序号	《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关要求	本项目情况	判定结果
1	第一条：本审批原则适用于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中水泥、石灰和石膏制造 301 中的水泥制造（含水泥粉磨站），土砂石开采 101（不含河道采砂项目）中的石灰石开采（与水泥熟料制造配套），以及危险废物利用及处置、一般工业固体废物（含污水处理污泥）处置及综合利用、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置中的水泥窑协同处置固体废物建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目属于协同处置一般工业固体废物项目。	符合
2	第二条：项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、落后产能淘汰、产能置换、煤炭消费总量控制、重点污染物总量控制等政策要求。大气污染防治重点区域严禁新增水泥熟料产能。 新建水泥熟料制造项目宜配套设计开采年限不低于 30 年的石灰岩资源，利用非碳酸盐原料替代石灰岩资源项目应说明替代资源的可行性、可靠性。	本项目位于三明永安市曹远镇，不属于大气污染防治重点区域，依托现有水泥熟料生产线，未新增产能，符合生态环境保护相关法律法规。	符合
3	第三条：项目选址应符合生态环境分区管控要求，不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。新建、扩建水泥熟料制造项目不得位于城镇和集中居民区全年最大频率风向的上风侧。	据前述分析，本项目选址符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）等相关要求。	符合

序号	《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关要求	本项目情况	判定结果
	水泥窑协同处置固体废物项目选址还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求。		
4	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》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求。	本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》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）。	符合
5	第五条：新建、改建、扩建水泥熟料制造项目应采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的物耗、能耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应达到清洁生产国内先进水平。水泥熟料制造项目应配置余热回收利用装置。新建水泥熟料制造项目的单位产品综合能耗应达到能效标杆水平，鼓励改建、扩建水泥熟料制造项目的单位产品综合能耗达到能效标杆水平。	1.根据最新的清洁生产验收报告，企业清洁生产水平整体达到清洁生产国内先进水平。 2.本项目依托的永安建福水泥 1 条水泥窑已配套建设窑头余热锅炉、窑尾余热锅炉、生料磨烘干、煤磨烘干、二次风入窑等设施，用于水泥窑余热回收利用。	符合
6	第六条：鼓励新建、改建、扩建水泥熟料制造项目 and 水泥粉磨站项目达到行业超低排放水平。对有组织、无组织废气进行控制与治理。产尘物料储存、输送应采取密闭或封闭措施；矿石破碎、原料烘干、原料均化、生料粉磨、煤粉制备、水泥粉磨、包装、散装等工序及石灰石堆棚、原煤堆棚、生料库、熟料库、水泥库等各产尘环节应配套建设相应的降尘设施；水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾）、冷却机（窑头）应同步建设先进高效的除尘设施，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；水泥窑配备低氮燃烧器，采用分级燃烧及其他分解炉含氧量精细化管理等低氮燃烧技术，窑尾废气采用选择性非催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR）等组合脱硝技术，采取有效措施控制氨逃逸；当原燃料中含硫量较高导致烟气中二氧化硫不能稳定达标排放时，应设置脱硫设施。石灰石等原料优先采用铁路、水路、管状带式输送机、皮带通廊等清洁方式运输进厂；厂内运输使用新能源车辆（2025 年底前可采用国六排放标准的车辆），厂内物料转运优先采用皮带通廊、斜槽、斗提或封闭式螺旋输送机；厂内非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准（2025 年底前可采用国三排放标准非道路移动机械）。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	1.本项目固体废物贮存、预处理等设施产生的废气均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》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求。项目未采用导入水泥窑高温区的方式处理废气，不设置旁路放风废气。 2.本项目排放的废气污染物符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求和福建省地方标准要求。 3.本项目大气环境防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标分布。 4.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）、《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气[2024]5 号）等文件要求，企业正在推进超低排放工作，促进企业达到行业超低排放水平。	符合

序号	《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关要求	本项目情况	判定结果
	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》（HJ662）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。 石灰石开采、水泥制造项目排放的废气污染物应符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）要求。水泥窑协同处置固体废物项目排放的废气污染物应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。有地方污染物排放标准的，废气污染物排放还应符合地方标准要求。 对于新建、改建、扩建水泥熟料制造项目 and 水泥粉磨站项目，应通过源强核算等工作，将超低排放要求以污染物排放量的形式确定下来，后续载入排污许可证。 大气环境防护距离内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。		
7	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。 鼓励开展非碳酸盐原料替代，在保障水泥产品质量的前提下，提高电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣、赤泥、钢渣等含钙资源替代、石灰石比重；提高矿渣、粉煤灰等工业废物掺加比例，降低熟料系数；鼓励使用生物质燃料、垃圾衍生燃料等替代能源；鼓励开展节能减污降碳技术改造，采用污染物和温室气体协同控制工艺技术；鼓励采用水泥窑高效预分解系统、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低碳技术；鼓励通过数据采集分析、窑炉优化控制等提升能源资源综合利用效率；鼓励开展碳捕集利用封存一体化等试点示范。	本项目利用水泥窑协同处置一般工业固体废物，可替代部分原料、部分燃料，可节约化石燃料的消耗，减少固体废物排放。	符合
8	第八条：按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的原则，设立完善的废水分类收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，减少废水外排量。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。 项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB8978）要求；有地方污染物排放标准的，废水排放还应符合地方标准要求。	本项目生产废不收集处理后回用，不外排；生活污水经统一处理后，回用于绿化与抑尘；初期雨水经收集池沉淀后外排。	符合

序号	《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关要求	本项目情况	判定结果
9	第九条：土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。项目应对涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场所，提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，避免污染土壤和地下水。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施；涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。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。	本项目不涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、回收、处置。项目对固废贮存场所进行硬化防止污染地下水及土壤。	符合
10	第十条：按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。对水泥生产中的废矿石、窑灰、废旧耐火砖、废包装袋、废滤袋、废催化剂等进行分类收集处理。除尘系统收集的粉尘应回收利用。危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）等相关要求。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》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求。	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，满足《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》（HJ662）等要求。	符合
11	第十一条：优化厂区平面布置，生料磨、煤磨、水泥磨、破碎机、风机、空压机等应优先选择低噪声设备，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，矿山开采应优先采用低噪声、低振动的爆破技术。加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，进一步降低环境噪声影响。	厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	符合
12	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。	针对本项目新增的环境风险，要求尽快修编现有工程环境风险应急预案并纳入区域环境风险应急联动机制。	符合
13	第十四条：改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，提出有效整改或改进措施。	已调查梳理依托工程是否存在环境问题，并提出了整改措施。	符合
14	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。根据自行监测	本项目实施后根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核	符合

序号	《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关要求	本项目情况	判定结果
	技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。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。关注水泥窑协同处置固体废物项目重金属、二噁英等特征污染物的累积环境影响。	发技术规范要求，制定废气污染物监测计划，并制定周边环境监测计划。	
15	第十八条 环境影响评价文件编制应规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确。环境影响评价结论应明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南等要求。	本环境影响评价文件编制规范，基础资料数据符合实际情况，内容完整、准确。环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南等要求。	符合

表 1.3-7 项目与环大气（2024）5 号和闽环规（2023）2 号相关条款相符性分析

控制措施	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气（2024）5 号）相关要求	《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）相关要求	本项目情况	判定结果
有组织	在基准含氧量10%的条件下，水泥窑及窑尾余热利用系统废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、50mg/m ³ 。氨排放浓度小时均值不高于8mg/m ³ 。脱硝氨水消耗量小于3.5kg/t熟料(基于20%的氨水浓度折算)。强化源头控制，水泥窑配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等低氮燃烧技术，窑尾废气采用选择性非催化还原(SNCR)、选择性催化还原(SCR)等组合脱硝技术。采取有效措施控制氨逃逸。除尘采用袋式、电袋复合式等高效除尘技术。	在基准氧含量10%的条件下，水泥窑及窑尾余热利用系统烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于10、35、50mg/m ³ ，氨排放浓度小时均值不高于8mg/m ³ 。脱硝氨水消耗量小于4kg/t熟料(基于20%的氨水浓度折算)。强化源头控制，水泥窑配备低氮燃烧器，采用分级燃烧等低氮燃烧技术；采取有效措施控制氨逃逸。水泥窑协同处置固体废物企业应将旁路放风烟气引入密尾合并排放。规范末端治理，应采用规范高效的除尘、脱硫设施，鼓励采用SCR等成熟高效稳定的脱硝技术。	项目窑尾烟气拟采用分级燃烧+低氮燃烧器+SNCR+SCR脱硝+袋式除尘器+105m高的烟囱排放，烟气排放执行颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于10、35、50mg/m ³ ，氨排放浓度小时均值不高于8mg/m ³ 。脱硝氨水消耗量小于3.5kg/t熟料(基于20%的氨水浓度折算)	符合
无组织	物料储存、物料输送、生产工艺过程等无组织排放源，在保障安全生产的前提下，采取密闭、封闭等有效控制设施。无组织排放控制设施与生产设施同步正常运行产尘点及生产设施无可见烟粉尘外逸，厂区整洁无积尘。	加强物料储存、物料输送及生产工艺过程无组织排放控制。在保障安全生产的前提下，针对性采取封闭、密闭等治理措施，有效提高废气收集效率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。	①对于水泥线，目前正在实施无组织超低排放改造，主要采取物料储存、物料输送、生产工艺过程等无组织排放源，在保障安全生产的前提下，采取密闭、封闭等有效控制设施。无组织排放控制设施与生产设施同步正常	不符合，部分区域封闭不到们，本项目

控制措施	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号）相关要求	《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）相关要求	本项目情况	判定结果
			运行产尘点及生产设施无可见烟粉尘外逸，厂区整洁无积尘。 ②对于协同处置，现有贮存设施均已采取封闭、密闭等治理措施，且同步正常运行产尘点配套除尘设施，无可见烟粉尘外逸，厂区整洁无积尘。	实施后，将进一步完善无组织超低排放改造
清洁运输	进出企业的原燃料采用铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带通廊等清洁方式运输比例不低于80%；达不到的企业，汽车运输部分全部采用新能源或国六排放标准车辆。重点区域企业原燃料清洁运输比例达不到80%的部分采用新能源汽车替代(2025年底前新能源汽车替代比例不低于60%)，其他原燃料运输全部采用新能源或国六排放标准车辆。产品运输优先采用清洁运输方式，汽车运输全部采用新能源或国六排放标准车辆。厂内使用新能源运输车辆(2025年底前可采用国六排放标准车辆)。非道路移动机械原则上采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准(2025年底前可采用国三排放标准非道路移动机械)。	进出企业的物料和产品，鼓励采用铁路、水路、管道、带式输送机、封闭式皮带廊道及新能源汽车等清洁方式运输，或采用国六及以上排放标准车辆。鼓励厂内车辆使用达到国六及以上排放标准或使用新能源车辆，非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械，新购置(含更新)的非道路移动机械使用新能源机械或达到国四排放标准。	原辅料等均用汽车运输。汽车运输部分拟全部采用新能源或国六排放标准车辆。厂内车辆运输拟使用新能源运输车辆；非道路移动机械拟采用新能源，无对应产品的满足国四及以上排放标准。	符合

1.4 与相关生态环境保护法律法规政策符合性分析

1.4.1 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》（环境保护部公告2015年第90号(1)）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“永安建福水泥的现有4500t/d熟料水泥生产线”协同处置一般工业固体废物，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1650℃~1800℃，此时物料温度约为1450℃，气体在高于1300℃温度的停留时间大于6s，完全可以保证固体废物中的有机物完全燃烧和彻底分解。同时泵入烧烧系统的废物处于悬浮态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完全，从而使易生成PCDD、PCDF的有机氯化物完全燃烧。因此，项目建设符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》要求。

1.4.2 与《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）符合性分析

本项目位于永安建福水泥现有厂区内，不属于重金属污染集中区，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类。本项目依托“福建永安建福水泥有限公司的现有一条4500t/d熟料配套10MW纯低温余热发电水泥生产线协同处置一般工业固体废物”，可替代部分燃料/原料。本项目不属于《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）中所列重点行业，无需实施重金属总量控制。

1.4.3 与《水泥行业节能降碳改造升级实施制指南》符合性分析

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》（发改产业〔2022〕200号），《水泥行业节能降碳改造升级实施制指南》规定如下：

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。

③合理降低单位水泥熟料用量。推动以高炉矿渣、粉煤灰等工业固体废物为主要原料的超细粉替代普通混合材，提高水泥粉磨过程中固废资源替代熟料比重，降低水泥产品中熟料系数，减少水泥熟料消耗量，提升固废利用水平。合理推动高贝特水泥、石灰石煅烧黏土低碳水泥等产品的应用。

本项目利用福建永安建福水泥有限公司的现有一条4500t/d熟料配套10MW纯低温余热发电水泥生产线协同处置一般工业固体废物，一般工业固体废物可作为水泥生产的替代原料/燃料，符合《水泥行业节能降碳改造升级实施制指南》。

1.4.4 与《三明市国民经济和社会发展的第十五个五年规划纲要》符合性分析

2026年1月15日，三明市十四届人大五次会议批准《三明市国民经济和社会发展的第十五个五年规划纲要》指出：深入推进环境污染治理。持续打好蓝天保卫战，深化钢铁、水泥、铸造等行业领域大气污染综合治理，加强大气污染防治联防联控。推进固体废物源头减量和资源化利用，争创“无废城市”。

本项目属固体废物资源化利用项目，符合《三明市国民经济和社会发展的第十五个五年规划纲要》。

1.4.5 与《三明市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》符合性分析

2023年12月13日，三明市人民政府办公室印发《三明市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》（明政办〔2023〕25号），该方案指出：“（一）强化顶层设计引领，构建固废管理新格局。全方位建设“无废城市细胞”。全方位、多层次、多角度宣传“无废”理念，持续营造“无废城市”建设良好氛围。”“（二）实施工业绿色生产，推进固废贮存处置趋零增长1.以减污降碳为目标，促进工业固体废物源头减量。4.以大宗工业固废为重点，强化工业固体废物利用。推动大宗固废利用的关键技术研发。通过水泥旋窑协同处置固废技术，推进水泥行业原料、燃料低碳化替代。以熟料生产环节减排为重点，深入实施水泥行业超低排放改造，全面推广高效节能减排水泥生产工艺技术。推动高固废掺量的低碳水泥生产技术，引导水泥企业利用氟石膏、矿渣、电石渣、钢渣等非碳酸盐工业固体废物生产水泥。鼓励研发推广新品种低碳水泥，实现水泥品种多元化、高端化。鼓励利用钢渣、尾矿等工业固体废物开发新型绿色建材产品，重点引进新型墙材生产、机制砂、水泥窑协同处置废弃物等项目。”

本技改工程投产后将协同处置153万t/a一般工业固体废物，可持续推进固体废物源头减

量和资源化利用，可提升当地固体废物治理体系和治理能力，与《三明市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》相符。

1.4.6 其他政策符合性分析

表 1.2-1 项目建设与相关规章、政策的符合性分析一览表

法律法规政策名称	具体内容	项目建设情况	符合性分析
《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》（2026年5月30日）	专栏四 19 大力发展循环经济。实施固体废物综合治理行动。规范废弃物回收体系建设，提高再生原料对关键原生资源替代比例。建设“无废集团”。 开展大宗固废综合利用提升行动。深入推进国家级大宗固体废弃物综合利用示范基地建批跨产业、跨区域的固体废物协同利用示范项目。推进钢渣、尾矿等大宗工业固体废物无害化预处理、规模化消纳和高值化利用“城市矿产”示范基地升级行动。 专栏七 1 蓝天工程。实施水泥、危废焚烧等重点行业超低排放改造。	项目实施一般固废协同处置，一般固废替代部分原料料与燃料，促进固废综合治理；项目协同处置的一般固废包含钢渣等工业固废；本项目水泥生产已正在进行超低排放改造，仅部分无组织密闭措施超低排放改造不到位，正在完善中，其余已完成超低排放改造。	符合
《三明市大气污染防治行动计划实施细则》（明政文[2014]67号）	加强工业企业大气污染综合治理。深化二氧化硫污染治理。持续开展氮氧化物污染防治。强化工业烟粉尘治理。水泥窑及窑磨一体机、水泥企业破碎机、磨机、包装机、烘干机、烘干磨、煤磨机、冷却机、水泥仓及其他通风设备、现役烧结（球团）设备机头、燃煤工业锅炉、工业炉窑均应安装高效除尘设备，确保颗粒物达标排放。推进挥发性有机物综合治理。 深化面源污染治理。推进堆场扬尘综合治理。加强煤堆、料堆监督管理，所有露天堆放的煤堆、料堆场 2015 年底前全部采取覆盖或建设自动喷淋装置等防风抑尘设施。	①项目水泥窑窑尾废气已落实超低排放改造，配套低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR+复合脱硫+耐高温长袋脉冲除尘器，可实现二氧化硫、氮氧化物超低排放。 对水泥厂内的其他有组织废气均设置袋式除尘，有组织废气达标排放；固废及物料堆场均设置密闭场所，加强扬尘综合治理。	符合
《三明市“十五五”生态环境保护专项规划》（征求意见稿）	加快产业绿色低碳转型。实施传统产业及重点行业清洁生产与能效提升行动，持续推进水泥超低排放改造，深化钢铁、水泥、铸造等行业领域大气污染综合治理，有序推进园区集中供热和清洁能源替代，加强大气污染防治联防联控。	项目水泥窑窑尾废气已落实超低排放改造，配套低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR+复合脱硫+耐高温长袋脉冲除尘器，可实现二氧化硫、氮氧化物超低排放。 对水泥厂内的其他有组织废气均设置袋式除尘，有组织废气达标排放。	符合
《环境空气细颗粒物污染防治技术政策》	产生大气颗粒物及其前体污染物的生产活动应尽量采用密闭装置，避免无组织排放；无法完全密闭的，应安装集气装置收集逸散的污染物，经净化后排放。	项目生产车间、固废及物料堆场均设置密闭场所，破碎、皮带输送等工序均封闭；项目运输、装卸、储存、转移和工艺过程等产尘点均配套设置相应的除尘、抑尘设施，可确保颗粒物达标排放。	符合

法律法规政策名称	具体内容	项目建设情况	符合性分析
	对各种粉状物料贮存场，应采取设置围挡墙、防尘网和喷洒抑尘剂等有效的防尘、抑尘措施，防止颗粒物散逸；设置车辆清洗装置，保持上路行驶车辆的清洁。	项目生产车间、固废及物料堆场均设置密闭场所。 项目设置车辆清洗装置，运输车辆清洗后方可上路行驶。	符合
	实行粉状物料及渣土车辆密闭运输，加强监管，防止遗撒。及时进行道路清扫、冲洗、洒水作业，减少道路扬尘。	项目运输车辆车厢密闭；项目安排专人清扫运输道路，配置洒水车定期对运输道路洒水抑尘。	符合

1.5 与生态环境分区管控要求符合性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）、《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》和《三明市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果》，项目与生态环境分区管控相符性分析详见表 1.3-1。

项目位于福建省三明永安市曹远镇坑边村，根据福建省生态环境分区管控综合查询报告，项目所在地涉及 2 个生态环境重点管控单元，项目与管控单元准入要求的符合性分析详见表 1.3-2。

福建省生态环境分区管控综合查询报告详见附件。

表 1.5-1 项目建设与生态环境分区管控相符性分析一览表

级别	类别	对应管控要求	项目情况	符合性分析
全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。 6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物〔1〕的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	1.项目为水泥行业，符合全省规划布局。 2.根据省工业和信息厅文件，项目已实行产能置换。 3.项目不属于煤电项目。 4.项目不属于氟化工产业。 5.项目所在区属水环境质量稳定达标区域。 6.项目不属于大气重污染企业，项目所在区不在通风廊道和主导风向的上风向。 7.项目不涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业，不属于低端落后产能项目，不涉及用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业〔2〕建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17号”文件要求 2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规〔2023〕2号”文件的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成〔2〕〔4〕。 3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。到 2025 年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水	1.项目废气污染物不涉及为 VOCs 排放。 2.项目已落实颗粒物、SO₂、NO_x 等超低排放改造。 3.项目生产废水处理后全部回用于生产，不外排，项目不涉及城镇污水处理设施、污水处理厂。 4.项目不属于钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物。项目原料来自企业周边，产品主要销售区域为企业周边，项目原料和产品主要采用汽车运输。 5.项目不属于石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业。	符合

级别	类别	对应管控要求	项目情况	符合性分析
		的污水处理厂达到一级 A 排放标准。 4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。 5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。		
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。 2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。 3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。 4.落实“闽环规〔2023〕1号”文件要求，不再新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 5.落实“闽环保大气〔2023〕5号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	1.项目属于 N7723 固体废物治理，能源消耗主要为电能。 2.项目已取得国有用地土地证（永国用[2005]第 10148 号），用地性质为二类工业用地；根据永安自然资源局出具的审查意见，项目用地未占用生态保护红线，用地在城镇开发边界范围内，符合土地利用效率。 3.项目不属于钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不属于电力、化工、石化、陶瓷等行业。 4.项目不涉及使用锅炉。	符合
三明市陆地	空间布局约束	1.氟化工产业应集中布局在三明市吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模；除已通过省级认定的化工园区外，不再新增化工园区；未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。 2.全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严格控制新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目。 3.2024 年底前，全市范围原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。全市范围不再新上每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 4.继续推进城市建成区现有印染、原料药制造、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭。 5.以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价	1.项目不属于氟化工产业。 2.根据省工业和信息厅文件，项目已实行产能置换。 3.项目不涉及自备燃煤机组、供热锅炉。 4.项目不属于印染、原料药制造、化工等污染较重企业。 5.项目不属于印染、皮革、农药、医药、涂料等行业。 6.项目不涉及基本农田。	符合

级别	类别	对应管控要求	项目情况	符合性分析
		时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。 6.涉及永久基本农田的管控区域，应按照《基本农田保护条例》(2011 年修正)《福建省基本农田保护条例》(2010 年修正)《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1 号)《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017 年 1 月 9 日)等相关文件要求进行严格管理。		
	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.加快推进钢铁、火电、水泥超低排放改造。有色项目应执行大气污染物特别排放限值；重点控制区新建化工项目应当执行大气污染物特别排放限值。 3.东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。氟化工、印染、电镀等行业应执行水污染物特别排放限值。 4.在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。 5.加快推进省级以上工业园区“污水零直排区”建设和重点行业企业及重点产业园区明管化改造。涉及入驻园区的生产废水排放企业，应同步规划建设污水处理设施。	1.项目废气污染物不涉及 VOCs 排放项目。 2.项目已落实颗粒物、SO ₂ 、NO _x 等超低排放改造。 3.项目生产废水处理后全部回用于生产，不外排，项目不涉及城镇污水处理设施，项目不属于氟化工、印染、电镀等行业项目。 4.项目位于永安市，不涉及三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）。 5.项目生产废水处理后全部回用于生产，不外排。	符合
	环 境 风 险 防 控	无	/	/
	资 源 开 发 效 率 要 求	无	/	/

表 1.5-2 项目建设与管控单元准入要求的符合性分析一览表

环境管控单元编码	管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目情况	符合性分析
ZH35048120018	永安市重点管控单元 1	重点管控单元	1、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，禁止在大气环境布局敏感重点管控区新建、扩建石化、化工、焦化、有色等高污染、高风险的涉气项目；城市建成区内现有印染、化工等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。	项目属于 N7723 固体废物治理，不涉及化学品和危险废物排放。不涉及畜禽养殖场、养殖小区建设；未使用和排放 VOCs。	符合
			2、污染物排放管控 新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实。	项目不涉及 VOCs 排放。	符合
			3、环境风险防控 单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	不涉及	符合
			四、资源开发效率要求 无	/	

环境管控单元编码	管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目情况	符合性分析
ZH35048120020	永安市重点管控单元3	重点管控单元	1、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，禁止在大气环境布局敏感重点管控区新建、扩建石化、化工、焦化、有色等高污染、高风险的涉气项目；城市建成区内现有印染、化工等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。	项目属于 N7723 固体废物治理，不涉及化学品和危险废物排放。不涉及畜禽养殖场、养殖小区建设；未使用和排放 VOCs。	符合
			2、污染物排放管控 新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实。	项目不涉及 VOCs 排放。	符合
			3、环境风险防控 单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	不涉及	符合
			4、资源开发效率要求 无	/	/

1.6 项目选址合理性分析

1.6.1 用地性质符合性分析

项目位于福建省三明永安市曹远镇坑边村，建设单位已取得国有土地使用证书，证书编号为永国用（2005）第 10148 号，土地使用权面积分别为 421071.61m²，用途为工业用地；本工程用地面积 318438m²，均在取得的国有土地使用权范围内。

根据《永安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及永安市自然资源局出具的关于福建永安建福水泥项目用地图斑套合审查意见的函，项目用地位于城镇开发边界范围内，未涉及基本农田和生态保护红线，用地性质属工业用地，项目选址与《永安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符，详见附件。

综上，项目选址是合理的。

1.6.2 生态环境准入清单符合性分析

本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规[2025]466 号）中禁止或限制项目，项目所在的永安市不属于《福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》文件中生态功能区县。

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1 项目由来 2.2 项目情况 2.2.1 项目基本情况 2.2.2 项目产品方案 2.2.3 项目改建方案 2.2.4 项目组成 2.2.5 项目主要生产设备及产能核算 2.2.6 项目主要原辅材料 2.2.7 固体废物处置类别及贮存要求 2.2.8 一般固体废物分类及成分分析 2.2.9 固体废物准入要求及控制措施 2.2.10 配伍 2.2.11 水泥窑协同处置固体废物原理 2.2.12 入窑物料可行性分析 2.2.13 对水泥窑熟料品质的影响 2.3 项目物料平衡分析 2.3.1 本项目全厂整体物料平衡分析 2.3.2 氟（F）元素平衡分析 2.3.3 氯（Cl）元素平衡分析 2.3.4 硫（S）元素平衡分析 2.3.5 重金属元素平衡分析 2.4 项目给排水平衡分析 2.4.1 项目给排水情况 2.4.2 厂区雨水排放情况 2.4.3 项目给排水平衡分析 2.5 项目总平面布置及合理性分析
------	--

工艺流程和产排污环节	2.6 运营期工艺流程和产排污环节 2.6.1 运营期生产工艺流程 2.6.2 运营期生产工艺流程简介 2.6.3 运营期产排污环节分析
与项目有关的原有环境污染问题	2.7 与项目有关的原有环境污染问题 2.7.1 企业项目历史沿革及环保手续履行情况 2.7.2 现有项目组成 2.7.3 现有项目原辅材料和生产设备 2.7.4 现有项目给排水平衡 2.7.5 现有项目生产工艺流程 2.7.6 现有项目污染防治措施 2.7.7 现有项目污染物排放及达标情况 2.7.8 现有项目主要环境问题及“以新带老”措施

2.1 项目由来

水泥行业具有显著消纳固体废物的能力，将一般工业固体废物用作水泥混合材或熟料生产线的原材料，不仅能替代紧缺的活性混合材，降低水泥成本，而且能节约能耗，为企业带来显著的经济效益。鉴于此，福建永安建福水泥有限公司（以下简称“永安建福水泥”）拟于厂内实施协同处置一般工业固体废物资源综合利用建设项目（简称“本项目”）。

本项目在不改变企业现有产品种类和生产规模的基础上等量替代部分现有燃料、原料和混合材，设计利用的一般工业固废种类包括：热裂解渣（炭黑）、废纺织品、废纤维复合材料、纸浆渣、高碳粉煤灰、RDF 替代燃料、粉煤灰、造纸白泥、水洗渣土、细煤矸石、煤渣（炉渣）、铜渣（渣选尾矿）、萤石尾渣、铁矿尾渣、氟化钙污泥、铝酸钙、重晶石尾渣、钢渣、脱硫石膏、氟石膏、磷石膏、复合粉、矿粉、粒状煤渣（焙烧煤矸石）、硅质渣、粒化高炉矿渣（水渣）、硅灰、石膏模等 28 类，综合利用量为 153 万 t/a（一条生产线）。

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）（生态环境部令第 16 号）的相关规定，永安建福水泥协同处置一般工业固体废物资源综合利用建设项目属于《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，具体情况详见表 2.1-3。

表 2.1-3 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》分析

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	/

为此，建设单位于2026年5月17日委托我司编制“一般固体废物资源综合利用项目”的环境影响评价报告表。我公司接受委托后当即赴现场踏勘，收集资料，与建设单位充分沟通，开展了细致的调查研究、资料搜集、数据处理和模拟计算等过程，按照《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（污染影响类）》等相关技术导则编制完成该项目环境影响报告表，由建设单位送生态环境主管部门审查。

2.2 项目情况

2.2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：福建永安建福水泥有限公司一般固废资源综合利用项目
- (2) 建设单位：福建永安建福水泥有限公司（简称“永安建福水泥”）
- (3) 建设性质：技术改造
- (4) 建设地点：福建省三明市永安曹远镇坑边村永安建福水泥厂区现有用地红线范围内，在现有厂区内（318438m²）建设，不新增占地
- (5) 建设内容及规模：利用 1 条熟料（4500t/d）带 10MW 纯低温余热发电水泥生产线协同处置一般工业固体废物 153 万吨/年，其中替代原料 87 万吨/年、替代燃料 18 万吨/年、水泥窑销毁处置固废 48 万吨/年。不新增熟料产能、水泥产能，节约原料/燃煤使用
- (6) 工程投资：365.3 万元，其中环保投资 50 万元
- (7) 工作制度：同现有工程，为 3 班/d，8h/班，年生产 330 天，年工作时间 7920h/a
- (8) 劳动定员：390 人，不新增员工，所需员工由厂内现有员工调剂解决
- (9) 建设工期：6个月

2.2.2 项目产品方案

项目实施前工程日产水泥熟料4500t/d（148.5万t/a），年产水泥200万t/a，本项目改建不改变福建永安建福水泥有限公司现有产品种类和生产规模，详见表2.2-1。

表 2.2-1 永安建福水泥产品方案一览表 单位：t/a

序号	产品		本项目实施前产能	本项目实施后全厂产能	变化情况	备注
1	熟料		1485000	1485000	0	
2	水泥	品类	2000000	2000000	0	
	①	P.O52.5 普通硅酸盐水泥	158976.57	158976.57	0	
	②	P.O42.5R 普通硅酸盐水泥	127886.75	127886.75	0	
	③	P.O42.5 普通硅酸盐水泥	1433006.34	1433006.34	0	
	④	M32.5 水泥	280130.34	280130.34	0	

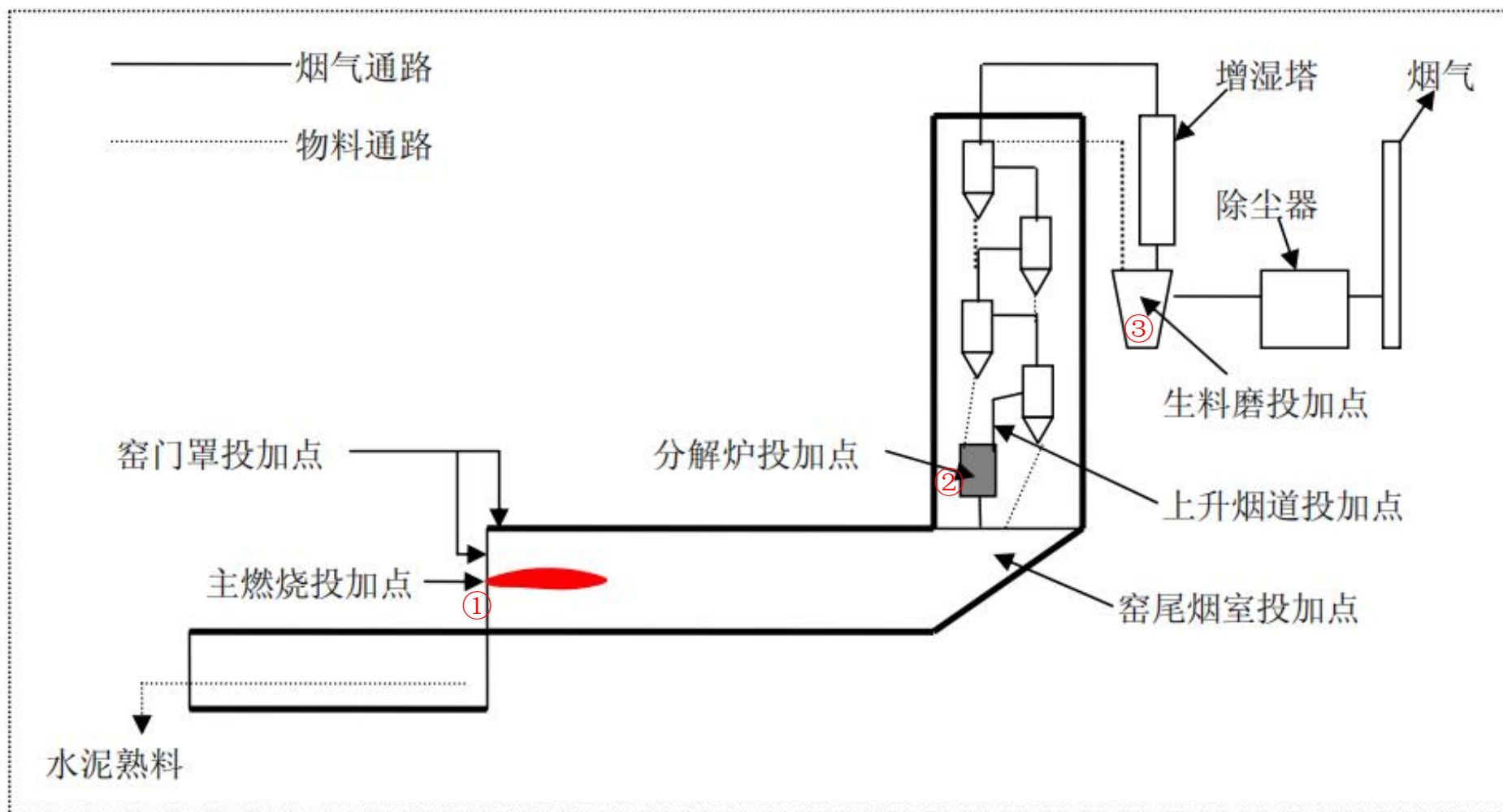
2.2.3 项目改建方案

2.2.3.1 项目生产线改建方案

项目窑水泥生产线熟料烧成系统不变，投加设施依托厂区现有的投加设备，不新增；调整原料堆棚、联合储库、原煤预均化堆场、石膏堆棚、配料仓等分区设置及原辅料贮存堆放，以适应协同处置一般固体废物生产运行需求；完善厂区现有超低排放改造。

完善固体废物投加点和投加方式。①炭黑在煤粉制备车间与原煤按比例混合后进入煤磨烘干粉磨，经计量后分别送往窑头燃烧器和窑尾分解炉燃烧；②新增建设替代燃料入窑系统，RDF替代燃料、废纺织品和废纤维复合材料等其他替代原料由替代燃料入窑系统提升至预热器四楼以上，经无轴绞刀、回转阀、下料管等进入分解炉；③替代生料和销毁处置固体废物经厂区临时贮存，皮带输送至原料配料站计量后进入原料磨粉磨，经生料均化后进入窑尾预热器系统；④替代混合材固体废物厂区临时贮存、破碎（若需），皮带输送至混合材联合储库，计量后进入水泥磨粉磨制成水泥。

本项目协同处置固体废物入窑投加点位置详见图2.2-1。



注：①炭黑入窑投加点，②其他替代燃入窑投加点，③替代生料和销毁处置固体废物入窑投加点。

图 2.2-1 本项目协同处置固体废物入窑投加点示意图（新型干法水泥窑）

2.2.3.2 改建增加协同处置固体废物

(1) 本项目依托永安建福水泥现有1条水泥窑生产线（熟料4500t/d），在不改变企业产品种类和生产规模的基础上等量替代部分现有燃料、原料和混合材，项目工程协同处置固废规模为153万t/a，协同处置固体废物基本情况详见表2.2.3-1。

(2) 经建设单位提供检测材料，本项目新增热裂解渣（炭黑）、废纺织品、废纤维复合材料、RDF替代燃料4种一般工业固体废物替代燃料（烟煤），满足《水泥窑协同处置工业废物设计规范（含2015年修改）》（GB50634-2010）对作为燃料替代利用的工业废物的相关要求，详见表2.2.3-2。

(3) 经建设单位提供检测材料，本项目新增水洗渣土、铜渣（渣选尾矿）、钢渣、粉煤灰等4种一般工业固体废物替代原料，各固体废物CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃灼烧基含量总和大于80%，满足《水泥窑协同处置工业废物设计规范（含2015年修改）》（GB50634-2010）对作为替代原料的工业废物的相关要求，详见表2.2.2-4。

(4) 本项目新增脱硫石膏、氟石膏、磷石膏、复合粉、矿粉、粒状煤渣（焙烧煤矸石）、粉煤灰、硅质渣、粒化高炉矿渣（水渣）、硅灰、石膏模等11种一般工业固体废物用作混合材，不影响现有回转窑燃料使用情况。

(5) 高碳粉煤灰、纸浆渣、造纸白泥、细煤矸石、煤渣（炉渣）、萤石尾渣、铁矿尾渣、氟化钙污泥、铝酸钙、重晶石尾渣等10种一般工业固体废物热值较低，CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃灼烧基含量总和小于80%，作为销毁固废由水泥窑协同处置。

2.2.4 项目组成

本项目不新增占地，改造调整现有厂区内原辅料堆棚以适应新增工业固废贮存需求。本项目具体组成内容详见表2.2.4-1，项目总平面布置图见图2.2-1。

表 2.2.4-1 技改项目组成情况表

序号	项目组成		现有项目情况	依托工程	新增工程	本项目实施后全厂情况	备注
一	主体工程		一条 4500t/d 的水泥熟料生产线（配套 10MW 纯低温余热发电），年产水泥 200 万 t/a，包括原辅料储存区、熟料烧成区、水泥粉磨区及余热发电区。	依托现有工程	/	一条 4500t/d 的水泥熟料生产线（配套 10MW 纯低温余热发电），年产水泥 200 万 t/a，包括原辅料储存区、熟料烧成区、水泥粉磨区及余热发电区。协同处置一般工业固体废物 153 万吨，其中替代原料 87 万吨，替代燃料 18 万吨，水泥窑销毁处置 48 万吨。	/
石灰石破碎部分							
1	石灰石破碎		破碎系统布置在项目区西北侧，设置 1 台锤石破碎机，生产能力 800t/h；	依托现有工程	/	破碎系统布置在项目区西北侧，设置 1 台锤石破碎机，生产能力 800t/h；	/
2	矿山及运输		石灰石矿山位于项目区西侧约 800m 处，经汽车由本项目西侧进出口运输至石灰石仓，经破碎后输送至均化库。	依托现有工程	/	石灰石矿山位于项目区西侧约 800m 处，经汽车由本项目西侧进出口运输至石灰石仓，经破碎后输送至均化库。	矿山为独立项目，不包含在本项目内。
熟料生产部分							
1	原料破碎、输送及预均化	石灰石	工程设锤式破碎机 1 台，圆形预均化堆场 1 个，规格：Φ80×21.15m，1 座，堆料能力：900t/h，库容 7200m³；	依托现有工程	/	工程设锤式破碎机 1 台，圆形预均化堆场 1 个，规格：Φ80×21.15m，1 座，堆料能力：900t/h，库容 7200m³；	/
		黏土预均化堆场	数量：1 座，规格：90×45m，破碎能力：300t/h，齿辊式破碎机 1 台，粘土破碎机在黏土预均化堆场进料口。	依托现有工程	对现有原辅料堆棚、原辅料预均化堆场重新划分，技改后堆存粘土、粉煤灰、废纺织品、废纤维复合材料、纸浆渣、RDF 替代燃料、水洗渣土、煤渣（炉渣）、铜渣（渣选尾矿）等	数量：1 座，规格：90×45m，破碎能力：300t/h，齿辊式破碎机 1 台，粘土破碎机在黏土预均化堆场进料口。对现有原辅料堆棚、原辅料预均化堆场重新划分，技改后堆存粘土、粉煤灰、废纺织品、废纤维复合材料、纸浆渣、RDF 替代燃料、水洗渣土、煤渣（炉渣）、铜渣（渣选尾矿）等物料。	

序号	项目组成	现有项目情况	依托工程	新增工程	本项目实施后全厂情况	备注
				物料。		
	联合储库（黏土、铁矿粉）	数量：2座（东、西库），规格：135×77m，现有堆料能力300t/h、现有取料能力250t/h。	依托现有工程	联合储库增加造纸白泥、细煤矸石、萤石尾渣、铁矿尾渣、钢渣、硅质渣、粒化高炉矿渣（水渣）堆存。	设置联合储库2座，用于煤矸石、粘土、粉煤灰、造纸白泥、细煤矸石、萤石尾渣、铁矿尾渣、钢渣、硅质渣、粒化高炉矿渣（水渣）等贮存。	/
2	原煤堆场、硅质原料堆场	原煤堆场设置1座，位于项目中北部，规格36×150m，库容12000t。 硅质原料堆场1座，库容30000t。	依托现有工程	/	原煤堆场设置1座，位于项目中北部，规格36×150m，库容12000t。 硅质原料堆场1座，库容30000t。	/
3	原煤预均化堆场	设置1座，位于原煤堆场西侧，规格：Φ60×15.75m，1座，堆料能力400t/h，库容6000t。	依托现有工程	/	设置1座，位于原煤堆场西侧，规格：Φ60×15.75m，1座，堆料能力400t/h，库容6000t。	/
4	原料配料站	现有4座： 1#石灰石配料能力50~500t/h； 2#铁粉配料能力2~20t/h； 3#粘土配料能力10~100t/h； 4#粘土配料能力10~100t/h	依托现有工程+新建	新建2座原料配料站	数量6座（依托现有4座，新建2座） 1#石灰石配料能力50~500t/h； 2#铁粉配料能力2~20t/h； 3#粘土配料能力10~100t/h； 4#粘土配料能力10~100t/h； 新建5#、6#干渣配料站，10~100t/h；	/
5	原料粉磨	430t/h 辊式磨1套，原料磨循环风机、高温风机、窑尾排风机1套；	依托现有工程	/	430t/h 辊式磨1套，原料磨循环风机、高温风机、窑尾排风机1套；	/
6	生料均化及生料入窑	规格Φ22.5m的NC生料均化库1座，斗式提升机等喂料系统，进料能力：550t/h；	依托现有工程	/	规格Φ22.5m的NC生料均化库1座，斗式提升机等喂料系统，进料能力：550t/h；	/
7	煤粉制备装置	设置1座，煤粉仓直径4m，生产能力为38~40t/h；	依托现有工程	/	设置1座，煤粉仓直径4m，生产能力为38~40t/h；	/
8	熟料烧成系统	①烧成窑尾：预热器：五级双系列旋风预热器+喷腾式分解炉；分解炉：Φ7.5m（规格）； ②烧成窑中：Φ4.8×74m 回转窑1套，产能4500t/d（熟料产量）； ③烧成窑头：控制流推动篦式冷却机（配套熟料破碎机）1套，147.6m ² （篦床面积）；	依托现有工程	/	①烧成窑尾：预热器：五级双系列旋风预热器+喷腾式分解炉；分解炉：Φ7.5m（规格）；②烧成窑中：Φ4.8×74m 回转窑1套，产能4500t/d（熟料产量）； ③烧成窑头：控制流推动篦式冷却机（配套熟料破碎机）1套，147.6m ² （篦床面积）；	/

序号	项目组成	现有项目情况	依托工程	新增工程	本项目实施后全厂情况	备注
9	熟料库	数量 1 座, 规格: $\Phi 60\text{m}$, 现有储量: 50000t, 耐热带式输送机 1 条;	依托现有工程	/	数量 1 座, 规格: $\Phi 60\text{m}$, 现有储量: 50000t, 耐热带式输送机 1 条;	/
水泥生产部分						
1	混合材破碎及输送	数量: 2 座, 其中 1 个规格: $32\times 195\text{m}$; 储量: 11000 (石膏)、5000 (煤矸石) 6000t; 1 个是碎石堆棚, 规格: $16\times 20\text{m}$ 储量: (碎石) 1000t;	依托现有工程	/	数量: 2 座, 其中 1 个规格: $32\times 195\text{m}$; 储量: 11000 (石膏)、5000 (煤矸石) 6000t; 1 个是碎石堆棚, 规格: $16\times 20\text{m}$ 储量: (碎石) 1000t。	/
2	混合材破碎站	数量: 1 座, 设备: 反击式破碎机破碎, 生产能力: 80-130t/h;	依托现有工程	/	数量: 1 座, 设备: 反击式破碎机破碎, 生产能力: 80-130t/h;	/
3	水泥配料站	数量: A 组 4 座, 设熟料、石膏、石灰石、煤矸石配料库, 生产能力: 1700t/h、700t/h、700t/h、800t/h; D 组 6 座, 设熟料、石膏、石灰石、煤矸石、混合仓、矿渣配料库, 生产能力: 1000t/h、1300t/h、3500t/h、3500t/h、80t/h、80t/h;	依托现有工程	/	数量: A 组 4 座, 设熟料、石膏、石灰石、煤矸石配料库, 生产能力: 1700t/h、700t/h、700t/h、800t/h; D 组 6 座, 设熟料、石膏、石灰石、煤矸石、混合仓、矿渣配料库, 生产能力: 1000t/h、1300t/h、3500t/h、3500t/h、80t/h、80t/h;	/
4	水泥粉磨站	数量: 3 座, 辊压机 3 套 ($\Phi 1.8\times 1.6\text{m}$ 、 $\Phi 1.2\times 0.45\text{m}$ 、 $\Phi 1.2\times 0.45\text{m}$) 水泥磨, 3 套 ($\Phi 3.8\times 12\text{m}$ 、 $\Phi 3.2\times 13\text{m}$ 、 $\Phi 3.2\times 13\text{m}$) 生产能力: 140 万 t/a、60 万 t/a、60 万 t/a; ; 选粉机 1 套, 内径 5m;	依托现有工程	/	数量: 3 座, 辊压机 3 套 ($\Phi 1.8\times 1.6\text{m}$ 、 $\Phi 1.2\times 0.45\text{m}$ 、 $\Phi 1.2\times 0.45\text{m}$) 水泥磨, 3 套 ($\Phi 3.8\times 12\text{m}$ 、 $\Phi 3.2\times 13\text{m}$ 、 $\Phi 3.2\times 13\text{m}$) 生产能力: 140 万 t/a、60 万 t/a、60 万 t/a; ; 选粉机 1 套, 内径 5m;	/
5	水泥库	共 25 个, 其中 ①数量: 12, 规格: $\Phi 12\times 24\text{m}$, 单个储量: 3375t; ②数量: 8, 规格: $\Phi 12\times 25\text{mm}$, 单个储量: 3600t; ③数量: 2, 规格: $\Phi 8\times 20\text{mm}$, 单个储量: 1400t; ④数量: 3, 规格: $\Phi 10.5\times 18\text{mm}$, 单个储量: 2160t;	依托现有工程	/	共 25 个, 其中 ①数量: 12, 规格: $\Phi 12\times 24\text{m}$, 单个储量: 3375t; ②数量: 8, 规格: $\Phi 12\times 25\text{mm}$, 单个储量: 3600t; ③数量: 2, 规格: $\Phi 8\times 20\text{mm}$, 单个储量: 1400t; ④数量: 3, 规格: $\Phi 10.5\times 18\text{mm}$, 单个储量: 2160t;	/
6	水泥包装车间	数量: 4, 生产能力: $4\times 120\text{ t/h}$, 回转式水泥包装机 4 台;	依托现有工程	/	数量: 4, 生产能力: $4\times 120\text{ t/h}$, 回转式水泥包装机 4 台;	/
7	水泥散装车	共 7 个, 其中	依托现有工程	/	共 7 个, 其中	/

序号	项目组成	现有项目情况	依托工程	新增工程	本项目实施后全厂情况	备注
	间	①数量：4，生产能力：4×250t/h（汽车水泥散装） ②数量：3，生产能力：3×350t/h(火车水泥散装)；			①数量：4，生产能力：4×250t/h（汽车水泥散装） ②数量：3，生产能力：3×350t/h(火车水泥散装)；	
二	公用工程					
1	供电工程	本项目供电电源引自永安市供电公司 110KV 大湖变电站，距厂区约 2.6 公里，专用架空线路向本项目供电，供电电压 110kV。	依托现有工程	/	本项目供电电源引自永安市供电公司 110KV 大湖变电站，距厂区约 2.6 公里，专用架空线路向本项目供电，供电电压 110kV。	/
2	给排水工程	项目生产用水、生活、消防用水主要来自市政供给。新鲜水给水系统、水泥线设备冷却水循环供水系统、余热锅炉给水系统、余热电站设备冷却循环给水系统分流制排水系统，包括雨水排水系统、生活污水回用系统；厂区内生产区（熟料线部分）已实行雨污分流，东侧食堂与办公区因地势较低，其生活污水无法进入厂内设置的生活污水处理设施处理、厂区初期雨水无法进入初期雨水池（兼应急池）收集沉淀；该部分生活污水经化粪池处理后与初期雨水一起排放。	依托现有工程	/	项目生产用水、生活、消防用水主要来自市政供给。新鲜水给水系统、水泥线设备冷却水循环供水系统、余热锅炉给水系统、余热电站设备冷却循环给水系统分流制排水系统，包括雨水排水系统、生活污水回用系统；厂区内生产区（熟料线部分）已实行雨污分流，东侧食堂与办公区因地势较低，其生活污水无法进入厂内设置的生活污水处理设施处理、厂区初期雨水无法进入初期雨水池（兼应急池）收集沉淀；该部分生活污水经化粪池处理后与初期雨水一起排放。	/
3	余热发电工程	建设一台窑头 AQC 余热锅炉、一台窑尾 SP 余热锅炉、一套 10MW 凝气式汽轮发电机组，并配套建设相关辅助设施。项目建成后，预计年发电量约为 6501 万度；10MW 的纯低温余热发电站，该项目已获得省发改委和省经信委的核准批复[闽经信投资(2015)89 号文]；	依托现有工程	/	建设一台窑头 AQC 余热锅炉、一台窑尾 SP 余热锅炉、一套 10MW 凝气式汽轮发电机组，并配套建设相关辅助设施。项目建成后，预计年发电量约为 6501 万度；10MW 的纯低温余热发电站，该项目已获得省发改委和省经信委的核准批复[闽经信投资(2015)89 号文]；	/
三	辅助工程					
1	厂区道路	厂区道路为环形布置，主要道路路面宽为 12m 和 7m，次要道路及车间道路宽为 4m。主要道路、次要道路及车间道路均为水泥混凝土路面。	依托现有工程	/	厂区道路为环形布置，主要道路路面宽为 12m 和 7m，次要道路及车间道路宽为 4m。主要道路、次要道路及车间道路均为水泥混凝土路面。	/
2	其他	厂区设置中央控制室、机修车间、备品备件	依托现有工程	/	厂区设置中央控制室、机修车间、备品备件库、	/

序号	项目组成	现有项目情况	依托工程	新增工程	本项目实施后全厂情况	备注
		库、耐火材料库等辅助生产设施。			耐火材料库等辅助生产设施。	
四	环保工程					
1	大气污染防治工程	①窑头废气：1台袋式除尘器和1座40m排气筒； ②窑尾废气：配备1台袋式除尘器+半干法脱硫+SNCR+SCR脱硝系统和1座105m烟囱； ③其他：41台袋式除尘和41座排气筒； ④粉尘无组织排放控制：原辅料堆场密闭，厂区洒水抑尘，进出厂区车辆轮胎冲洗。	依托现有工程	汽车散装1#、3#、8#水泥库及石膏新破碎库各新增1套袋式除尘器，共新增4套。	①窑头废气：1台袋式除尘器和1座40m排气筒； ②窑尾废气：配1台袋式除尘器+半干法脱硫+SNCR+SCR脱硝系统和1座105m烟囱； ③其他：45台袋式除尘和45座排气筒，现有41套，新增4套； ④粉尘无组织排放控制：原辅料堆场密闭，厂区洒水抑尘，进出厂区车辆轮胎冲洗。	/
2	污水处理系统	循环冷却水定期排水：经冷却后回用于水泥生产线中设备（生料磨、增湿塔、篦冷机）喷水； 锅炉软水产生的浓水：回用于原料堆场喷雾降尘； 余热锅炉定期排水：回用于原料堆场喷雾降尘； 洗车废水：设置2处洗车废水沉淀池，废水处理后循环利用，不外排； 生活污水：经化粪池+生化处理设施处理后用于厂区内绿化； 初期雨水：全厂设置1座800m ³ 初期雨水池，初期雨水收集后用于厂区洒水抑尘。 存在问题：东侧食堂与办公区因地势较低，其生活污水无法进入厂内设置的生活污水处理设施处理、厂区初期雨水无法进入初期雨水池（兼应急池）收集沉淀；该部分生活污水经化粪池处理后与初期雨水一起排放。	依托现有工程	对厂区雨污分流及废水回用进行统一改造和完善。	循环冷却水定期排水：经冷却后回用于水泥生产线中设备（生料磨、增湿塔、篦冷机）喷水； 锅炉软水产生的浓水：回用于原料堆场喷雾降尘； 余热锅炉定期排水：回用于原料堆场喷雾降尘； 洗车废水：设置2处洗车废水沉淀池，废水处理后循环利用，不外排； 生活污水：经化粪池+生化处理设施处理后用于厂区内绿化； 初期雨水：全厂设置1座800m ³ 初期雨水池，初期雨水收集后用于厂区洒水抑尘。 改造和完善内容：东侧食堂与办公区生活污水无法进入厂内设置的生活污水处理设施处理，拟进行改造，生活污水进入污水处理系统处理后回用；东侧厂区初期雨水无法进入初期雨水池（兼应急池）收集沉淀，直接排放，拟进行改造，于东南侧地势最低处增设一处沉淀池收集处理后排放。	/
3	隔声降噪措施	选用低噪声设备，车间密闭，采取减振、隔声、消声、吸声、维护管理、车间工人防护措施。	依托现有工程	/	选用低噪声设备，车间密闭，采取减振、隔声、消声、吸声、维护管理、车间工人防护措施。	/
4	固废	生活垃圾：垃圾收集点设置情况：主要集中在应	依托现有工程	/	生活垃圾：垃圾收集点设置情况：主要集中在应	/

序号	项目组成	现有项目情况	依托工程	新增工程	本项目实施后全厂情况	备注
		在应急水池周边的 1 处收集点，委托乡镇环卫部门定期进行清运处置。 一般工业固体废物：固废临时贮存点（间）设置情况：窑尾固废暂存平台，面积 50m²；废滤袋入窑焚烧、废耐火砖破碎作为原料、少量破损的水泥包装袋入窑焚烧，除尘器收集的粉尘回用生产环节； 危险废物：处置能力 60t，面积 25m²；委托有资质单位定期外运处理。			急水池周边的 1 处收集点，委托乡镇环卫部门定期进行清运处置。 一般工业固体废物：固废临时贮存点（间）设置情况：窑尾固废暂存平台，面积 50m²；废滤袋入窑焚烧、废耐火砖破碎作为原料、少量破损的水泥包装袋入窑焚烧，除尘器收集的粉尘回用生产环节； 危险废物：处置能力 60t，面积 25m²；委托有资质单位定期外运处理。	

2.2.5 项目主要生产设备及产能核算

2.2.5.1 项目主要生产设备

项目主要生产设备详见表2.2-1。

表 2.2-1 协同处置固废项目主要生产设备一览表

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数				备注
					参数名称	设计值	计量单位	其他设施参数信息	
1	矿山开采	爆破系统	潜孔钻机	MF0001	进尺	15	m/h	每天工作 10h	
2	熟料生产	破碎系统	锤式破碎机	MF0004	台时产量	600	t/h	/	
			输送皮带机	MF0005	输送能力	500	t/h	/	
			输送皮带机	MF0006	输送能力	900	t/h	/	
			输送皮带	MF0007	输送能力	900	t/h	/	
			输送皮带	MF0008	输送能力	250	t/h	/	
			输送皮带	MF0009	输送能力	250	t/h	/	
			输送皮带	MF0010	输送能力	500	t/h	/	
			输送皮带	MF0011	输送能力	750	t/h	/	
			输送皮带	MF0012	输送能力	250	t/h	/	
		生料制备系统	辊压机	MF0099	筒体内径	2	m	/	
					筒体长度	1.8	m	/	
			生料库	MF0017	储量	2000	t	/	
			输送皮带	MF0100	输送能力	750	t/h	/	
			斜槽	MF0018	输送能力	500	t/h	/	
		煤粉制备系统	煤粉仓	MF0023	直径	4	m	/	
			球磨机	MF0024	筒体内径	3.8	m	/	
		熟料煅烧系统	分解炉	MF0019	有效容积	1422	m3	7920h/a	
					筒体内径	7.5	m		
			冷却机	MF0020	面积	162.3	m²		
			水泥窑	MF0021	筒体长度	74	m		
					筒体内径	4.8	m		
			预热器	MF0022	列数	2	列		
					级数	5	级		
		贮存及预均化系统	硅质原料堆场	MF0013	储量	30000	t	/	
			石灰石堆场	MF0014	储量	40000	t	/	
			原煤堆场	MF0015	储量	12000	t	/	
		余热发电系统	AQC 锅炉	MF0026	额定蒸发量	24	t/h	/	
			SP 锅炉	MF0027	额定蒸发量	24	t/h	/	
			发电机	MF0028	额定功率	10	MW	/	
冷却塔	MF0029		冷却水量	2000	m³/h	/			

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数				备注
					参数名称	设计值	计量单位	其他设施参数信息	
			汽轮机	MF0030	额定蒸发量	50	t/h		
3	水泥粉磨	输送系统	斗提	MF0084	输送能力	150	t/h	联合挤压磨房	D 组水泥磨系统
			斗提	MF0085	输送能力	150	t/h		
			斗提	MF0086	输送能力	150	t/h		
			斗提	MF0087	输送能力	150	t/h		
			斗提	MF0088	输送能力	150	t/h	水泥库及发散	A 组水泥磨系统
			斗提	MF0089	输送能力	300	t/h		
			斗提	MF0090	输送能力	120	t/h		
			斗提	MF0091	输送能力	280	t/h	火车散装库	D 组水泥磨系统
			输送皮带	MF0092	输送能力	150	t/h	水泥包装及成品堆放	D 组水泥磨系统
			输送皮带	MF0093	输送能力	150	t/h		
			输送皮带	MF0094	输送能力	150	t/h		
			输送皮带	MF0095	输送能力	150	t/h		
			输送皮带	MF0096	输送能力	150	t/h		
			输送皮带	MF0097	输送能力	150	t/h		
			输送皮带	MF0098	输送能力	150	t/h		
			输送皮带	MF0031	输送能力	250	t/h	/	A 组水泥磨系统
			输送皮带	MF0032	输送能力	250	t/h	/	
			输送皮带	MF0033	输送能力	500	t/h	/	
			输送皮带	MF0034	输送能力	750	t/h	/	
			输送皮带	MF0035	输送能力	750	t/h	/	
			斗提	MF0036	输送能力	1500	t/h	/	/
			斗提	MF0039	输送能力	255	t/h	/	A 组水泥磨出麻提升
			输送皮带	MF0037	输送能力	150	t/h	/	
			输送皮带	MF0038	输送能力	150	t/h	/	
			斗提	MF0047	输送能力	200	t/h	A 磨出磨到 C 库	A 组水泥磨
			斗提	MF0048	输送能力	255	t/h		
			斜槽	MF0049	输送能力	250	t/h	C 库改造	
			斜槽	MF0050	输送能力	200	t/h	A 磨出磨到 C 库	
			斜槽	MF0051	输送能力	200	t/h	A 磨出磨到 C 库	
			斜槽	MF0052	输送能力	250	t/h	A 磨出磨到 C 库	
			斜槽	MF0053	输送能力	250	t/h	A 库改造	

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数				备注
					参数名称	设计值	计量单位	其他设施参数信息	
		水泥粉磨系统	斜槽	MF0054	输送能力	250	t/h	C 库改造	
			斜槽	MF0055	输送能力	200	t/h	D 库系统	D 组水泥磨
			斜槽	MF0056	输送能力	200	t/h	D 库系统	
			辊压机	MF0040	挤压辊直径	1.4	m	260 万 t/a, 7920h/a	
					挤压辊宽度	1.6	m		
			辊压机	MF0043	挤压辊直径	1.2	m		
					挤压辊宽度	0.45	m		
			辊压机	MF0045	挤压辊直径	1.2	m		
					挤压辊宽度	0.45	m		
			球磨机	MF0041	筒体长度	12	m	型号：Φ3.8x12m	A 组水泥磨
					筒体内径	3.8	m		
			球磨机	MF0044	筒体内径	3.2	m	型号：Φ3.2x13m	D 组1#水泥磨
					筒体长度	13	m		
			球磨机	MF0046	筒体内径	3.2	m	Φ3.2×13m	D 组2#水泥磨
					筒体长度	13	m		
			选粉机	MF0042	筒体长度	8	m	/	A 组水泥磨
					筒体内径	5	m	/	
		贮存系统	水泥库	MF0061	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0062	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0063	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0064	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0065	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0066	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0067	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0068	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0069	容积	3500	m ³	/	
					储量	3000	t	/	

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数				备注
					参数名称	设计值	计量单位	其他设施参数信息	
			水泥库	MF0070	储量	3500	t	/	
					容积	3000	m ³	/	
			水泥库	MF0071	储量	3500	t	/	
					容积	3000	m ³	/	
			水泥库	MF0072	容积	3500	m ³	/	
					储量	3000	t	/	
			水泥库	MF0073	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0074	储量	3800	t	/	
					容积	3500	m ³	/	
			水泥库	MF0075	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0076	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0077	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0078	容积	3800	m ³	/	
					储量	3500	t	/	
			水泥库	MF0079	容积	2300	m ³	/	
					储量	2000	t	/	
			水泥库	MF0080	容积	2300	m ³	/	
					储量	2000	t	/	
			水泥库	MF0081	容积	1500	m ³	/	
					储量	1200	t	/	
			水泥库	MF0082	容积	1500	m ³	/	
					储量	1200	t	/	
			水泥库	MF0083	容积	1500	m ³	/	
					储量	1200	t	/	
4	公共单元	供水处理系统	包装机	MF0059	台时产量	96	t/h	/	D 组包装机
			包装机	MF0060	台时产量	96	t/h	/	A 组包装机
			包装机	MF0057	台时产量	96	t/h	/	
			包装机	MF0058	台时产量	96	t/h	/	
			冷却循环水	MF0002	水量	320	m ³ /h	/	
			软化水制备设备	MF0003	小时制备量	15	t/h	/	

2.2.6 项目主要原辅材料

2.2.6.1 项目建设情况水泥生产原辅材料情况

根据企业提供资料及现有项目实际生产情况，项目使用的主要原辅料详见表 2.2.6-1。

2.2.6.2 燃煤变化情况核算

根据建设单位提供的检测数据可知，协同处置固废项目替代燃料热值及节约用煤情况详见表 2.2.6-2。

由上表可知，协同处置固废项目替代燃料的实施可节约燃料烟煤 171189t/a 或无烟煤 179748t/a；项目现有工程烟煤用量 6626.10t/a，优先进行替代，剩余部分替代无烟煤，经计算可替代无烟煤 173121.9t/a。

2.2.7 固体废物处置类别、规模及贮存方案

2.2.7.1 固体废物处置类别

根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），本项目协同处置的一般工业固体废物分为 5 个大类 18 个小类，其固体废物类别及处置量详见表 2.2.7-1。

根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），本项目协同处置的一般固体废物分为 12 个大类 29 个小类，其固体废物种类、代码及处置量详见表 2.2.7-2。

2.2.7.2 固体废物贮存要求

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）方法获得的浸出液中有一种或一种以上的特征污染物浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），或 pH 值在 6~9 范围之外的一般工业固体废物为第Ⅱ类一般工业固体废物。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，第Ⅰ、Ⅱ类一般工业固体废物贮存场需要按规范建设：

Ⅰ类场技术要求：①当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。②当天然基础层不能满足以上防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

Ⅱ类场技术要求：防渗系统：Ⅱ类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求：a）人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足

GB/T17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。b) 粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，不执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.2.8 拟协同处置的一般固体废物分类及成分分析

2.2.8.1 拟协同处置的一般固体废物分类

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范（含 2015 年修改）》（GB50634-2010）规定，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、水泥窑销毁处置三种类别。

(1) 作为替代原料的工业废物，主要要求及判别依据为：工业废物中有效成分 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 灼烧基含量总和应达到 80% 以上。

(2) 作为燃料替代利用的工业废物，主要要求及判别依据为：

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%，或经过干化预处理后，入系统水分应小于 20%。

(3) 无法满足本规范替代原料、替代燃料要求的工业废物，均视同水泥窑系统销毁处置。

项目各固体废物分类详见表 2.2-2。

2.2.8.2 拟协同处置的一般固体废物成分分析

本项目对拟处置的一般固体废物成分进行分析，其中替代燃料成分见表 2.2.8-1，原辅材料成分见表 2.2.8-2、2.2-8.3。

2.2.9 固体废物准入要求及控制措施

2.2.9.1 禁止入窑协同处置的固体废物

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）等文件规定，禁止下列固体废物入窑协同处置：①放射性废物；②具有传染性、爆炸性及反应性废物；③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；④含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；⑤有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；⑥石棉类废物；⑦未知特性和未经鉴定的废物。

2.2.9.2 入窑协同处置的固体废物特性要求

(1)《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定，入窑协同处置固体废物特性要求如下：

①入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应对应水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。

②入窑固体废物中如含有 HJ662 中表 1 所列重金属成分，其含量应该满足 HJ662 第 6.6.7 条的要求，详见表 2.2.9-1。

表 2.2.9-1 重金属最大允许投加量限值

序号	重金属	单位	最大允许投加量
1	汞（Hg）	mg/kg-cli	0.23
2	铊+镉+铅+15×砷 （Tl+Cd+Pb+15×As）		230
3	铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 （Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V）		1150
4	总铬（Cr）	mg/kg-cem	320
5	六价铬（Cr ⁶⁺ ）		10①
6	锌（Zn）		37760
7	锰（Mn）		3350
8	镍（Ni）		640
9	钼（Mo）		310
10	砷（As）		4280
11	镉（Cd）		40
12	铅（Pb）		1590
13	铜（Cu）		7920
14	汞（Hg）		4②

注①：计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬。

②：仅计混合材中的汞。

③入窑固体废物中氯（Cl）、氟（F）元素的含量不应对应水泥生产和水泥产品质量造成

不利影响，其含量应该满足 HJ662 第 6.6.8 条的要求，即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%。

④入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足 HJ662 第 6.6.9 条的要求，即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。

⑤具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐蚀性改造，确保不对设施改造腐蚀后方可进行协同处置。

(2) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）规定，入窑生料中重金属含量参考限值要求如下。

入窑生料中重金属含量不宜超过 GB/T30760 表 1 中规定的参考限值，详见表 2.2.9-2，也能参考 HJ662 中的重金属最大允许投加量限值确定水泥窑协同处置固体废物投料量。

表 2.2.9-2 入窑生料中重金属含量参考限值

重金属元素	砷（As）	铅（Pb）	镉（Cd）	铬（Cr）	铜（Cu）	镍（Ni）	锌（Zn）	锰（Mn）
参考限值（mg/kg）	28	67	1.0	98	65	66	361	384

2.2.9.3 替代混合材的废物特性要求

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定，替代混合材的废物特性要求如下：

(1)作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。

(2)下列废物不能作为混合材原料：a）危险废物；b）有机废物；国家法律、法规另有规定的除外。

2.2.9.4 水泥熟料中重金属含量限值及可浸出重金属含量限值

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）规定，水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中重金属元素含量不宜超过表 2.2.9-3 规定的限值；水泥熟料中可浸出重金属含量不应超过表 2.2.9-4 规定的限值。

表 2.2.9-3 水泥熟料中重金属元素含量限值

重金属元素	砷 (As)	铅 (Pb)	镉 (Cd)	铬 (Cr)	铜 (Cu)	镍 (Ni)	锌 (Zn)	锰 (Mn)
限值 (mg/kg)	40	100	1.5	150	100	100	500	600

表 2.2.9-4 水泥熟料中可浸出重金属元素含量限值

重金属元素	砷 (As)	铅 (Pb)	镉 (Cd)	铬 (Cr)	铜 (Cu)	镍 (Ni)	锌 (Zn)	锰 (Mn)
限值 (mg/L)	0.1	0.3	0.03	0.2	1.0	0.2	1.0	1.0

2.2.9.5 固体废物入窑控制

(1) 固体废物的准入评估

①在与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析，以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。

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，针对固体废物特性要求及确保运输、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。

③在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：

a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规；

b) 协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；

c) 该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。

(4)对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在制定处置方案时进行。

(5)对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调

查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。

(2)入厂时固体废物的检查

在固体废物进厂协同处置企业时，首先通过外观和气味，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。

(3)入厂时固体废物的检验

①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。

②协同处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

③固体废物入厂检查和检验结果应记录备案，与固体废物协同处置方案共同存档保存。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。

(4)一般工业固体废物的检测

通过固体废物入厂后及时进行取样分析，判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。采样方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）等有关要求，确保所采样品具有代表性。

由于本项目接纳的固体废物种类较多，其特性、成分及理化性质差别较大，为确保水泥窑协同处置的安全性，建设单位应根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）等相关要求，企业分析实验室应具备必需的分析检测能力。

分析化验室对全厂的生产安全、环境安全起着控制作用，是协同处置项目的一个重要硬件。为了保证分析检验结果的真实有效，化验室使用的衡器、仪表和玻璃仪器等要定期进行校验，其中涉及长度、质量、压力、温度、浓度等天平、衡器、分光光度计、压力表等仪器设备建议委托有资质的技术质量监督检验部门进行定期校验。

企业现有分析化验室将根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中所要求的检测能力，逐项梳理存在的不足，并按要求购置采样工具、实验仪器设备、配齐分析人员，确保实验室具备相应检测能力，包括采样制样能力、重金属及元素分析能力、相容性测试能力。

2.2.10 配伍

(1)考虑到项目协同处置的一般工业固体废物种类较多，分布较广，形态和成分均较复杂，重金属、氯、硫、氟含量以及热值差别较大，为确保水泥窑运行工况的连续稳定，实

际协同处置过程中，建设单位将根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求，进行合理的搭配。

(2)配伍方案

项目建成后，企业所协同处置的一般工业固体废物种类及成分是十分复杂的。为确保水泥窑运行工况的连续稳定，窑尾烟气稳定达标排放，氯、硫、氟及重金属元素投加量满足相关标准规范要求，水泥产品质量合格，需根据固体废物种类、成分、特性及暂存量等情况进行合理搭配。从而将固体废物转变为均质性、物理特性和化学组成稳定的物料，满足已有设施进行输送、投加的要求，确保不对设备稳定生产造成影响。

项目主要配伍方式有两种。

方式一：不同种类的固体废物相互间搭配，根据固体废物的成分及特性，分别确定不同废物之间的搭配量，从而总体上控制有害元素的入窑量。

方式二：当固体废物种类繁多、成分复杂时，可在一定时间段内单独利用某一种一般工业固体废物，便于控制利用量，从而控制有害元素的入窑量。

2.2.11 水泥窑协同处置固体废物原理

项目拟协同处置的一般工业固体废物成分主要为有机物、无机物以及重金属等，通过高温焚烧使固体废物中的有机物被充分氧化、破坏其原有的结构和组分，或将其转化为其他稳定的物质，固体废物中的重金属绝大部分被固定在熟料中，从而消除固体废物中的毒性。

(1)有毒有害有机物的去除

固体废物中含有的有毒有害有机物主要成分为 C、H、O 等。通过高温焚（850~1150℃）可将有毒有害的化学成分分解成无害的无机物 CO_2 和 H_2O ，从而达到无害化的目的。

(2) HCl 、 HF 酸性气体的去除

含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与生料煅烧中产生的 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的 F 元素会随熟料带出窑外，剩余的 F 元素以 CaF 的形式凝结在窑灰中在窑内形成内循环，极少部分随尾气排放。

水泥窑 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl 。由于水泥窑中具有强碱性环境， HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl_2 随熟料带出窑外，或与碱金属反应生成 NaCl 、 KCl 在窑内形成内循环而不断积累，通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。

(3)二噁英的抑制及去除

含氯有机物在一定条件下会形成二噁英。根据孙吉平，刘星星等《利用水泥新型干法窑系统处置城市垃圾抑制二噁英产生的机理研究》（长沙铁道学院学报，2012.6）及相关文献资料，二噁英是由各种氯代前体物进一步转化而成，如多氯联苯、氯苯等含氯芳香烃类化合物，这些前体物在 HCl、O、CO 存在，在 250~600℃之间条件下，在特定的金属离子（ Cu^{2+} 、 Fe^{2+} ）对其催化作用下生成二噁英。而二噁英的消除要求焚烧温度大于 800℃，在此高温区停留 1~2s，尽量缩短燃烧烟气的处理和排放温度处于（300~400℃）之间的时间。

水泥窑协同处置固体废物对二噁英控制具有有利条件，具体原理如下：

①固体废物带入烧成系统的 Cl^- （有机氯高温分解）在燃烧过程中与高温气流和高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料充分接触，充分吸收，减少了二噁英的氯源，能有效防止二噁英的合成。

②分解炉底部产生的废气在 850~1150℃温度下停留 3s，停留时间大于 2s，有足够的焚烧时间。窑头高温区投入的固体废物在 1450℃高温下二噁英及有机物迅速破坏，且停留时间 10s，远大于 2s，有足够的焚烧时间，不存在不完全燃烧区域。二噁英和有机物分解成的 Cl^- 又迅速被窑内碱性物料吸收。

③在烟气降温阶段，窑尾一级预热器进口气体为 850℃，出口气体温度为 350℃，因窑尾预热器系统内气固悬浮换热，因此随着生料在进口气体管道的喂入，气体温度在短时间内迅速降至 350℃~400℃，同时预热器中 Cl^- 含量极少，极少的 Cl^- 也易被生料吸收，生料里又缺少 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 催化剂，较难再次形成二噁英，预热器出来的烟气经过余热锅炉后，烟气温度从 350℃很快下降至 250℃以下，避免了二噁英二次合成。

(4) 重金属的固定

根据闫大海、李璐等《水泥窑共处置危险废物过程中重金属的分配》（中国环境科学，2009，29(9)）及相关文献资料，重金属在水泥窑中有三个流向，即：进入熟料、随尾气排放、附着在回用窑灰上。对于固体废物中主要金属元素汞、砷、铅、铬、镉、铜、锌、镍、锰，可按挥发性划分为 4 个等级：

①不挥发类元素：如锌、锰、铬、钴等，99.9%以上直接进入熟料，剩余 0.1%烟气附着于烟尘颗粒上通过窑尾高效除尘器处理后排放。

②半挥发性元素：半挥发类元素，如铅和镉，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统的很少，烟气再通过窑尾高效除尘器处理后排放。

③易挥发：易挥发的元素，如铊，一般不被带回旋转窑，熟料中一般很少含铊，93%~98%

在预热器系统进行内循环，其余部分可随窑灰带回窑系统形成外循环，随废气排放的量少。废气再通过窑尾高效除尘器处理后排放。

④高挥发元素，如汞，约 100℃可完全挥发，不会结合在熟料中，主要凝结在窑灰或随窑废气带走形成外循环或排放。废气再通过窑尾高效除尘器处理后排放。

综合以上分析，本评价中入窑重金属中汞为高挥发性金属，铅和镉等为半挥发性金属，如锌、镍、锰、钴等为不挥发金属，铊为易挥发性金属。

2.2.12 入窑物料可行性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定，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。

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 1 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。

入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算如式（5）所示。

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r} \quad (5)$$

式中：C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

C_w、C_f 和 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 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。

从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算如式（6）所示。

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r} \quad (6)$$

式中：C 为从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

C_w 和 C_r 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S

总含量，%；

m_w 和 m_r 分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算如式 (7) 所示。

$$FM_S = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (7)$$

式中： FM_S 为从窑头、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，mg/kg-cli；

C_{w1} 和 C_f 分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全硫含量，%；

C_{w2} 和 C_r 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫酸盐 S 含量，%；

m_{w1} 、 m_{w2} 、 m_f 和 m_r 分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料系统投加的固体废物、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。

(1) 汞 (Hg) 元素计算及可行性分析

本项目入窑重金属汞 (Hg) 元素的单位熟料投加量计算情况详见表 2.2.12-1，工程汞单位熟料投加量分别为 0.07695mg/kg-cli，未超过 HJ662 最大允许投加量 0.23mg/kg-cli。

(2) 铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As) 元素计算及可行性分析

本项目入窑重金属铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As) 元素的单位熟料投加量计算情况详见表 2.2.12-2，工程铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As) 单位熟料投加量分别为 35.54mg/kg-cli，未超过 HJ662 最大允许投加量 230mg/kg-cli。

(3) 铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V) 元素计算及可行性分析

本项目入窑重金属铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V) 元素的单位熟料投加量计算情况详见表 2.2.12-3，工程铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V) 单位熟料投加量分别为 498.76mg/kg-cli，未超过 HJ662 最大允许投加量 1100mg/kg-cli。

(4) 水泥中重金属元素计算及可行性分析

本项目水泥中重金属元素的单位水泥投加量计算情况详见表 2.2.12-4，工程水泥中总铬、六价铬、锌、锰、镍、钼、砷、镉、铅、铜、汞单位水泥投加量未超过 HJ662 限值要求。

(5) 氟 (F) 元素计算及可行性分析

本项目入窑物料氟 (F) 元素含量计算情况详见表 2.2.12-5，本项目入窑物料氟 (F) 元素含量未超过 HJ662 限值要求。

(6) 氯 (Cl) 元素计算及可行性分析

本项目入窑物料氯 (Cl) 元素含量计算情况详见表 2.2.12-6，本项目入窑物料氯 (Cl) 元素含量未超过 HJ662 限值要求。

(7) 硫 (S) 元素计算及可行性分析

本项目入窑物料中硫 (S) 元素含量计算情况详见表 2.2.12-7，本项目入窑物料硫 (S) 元素含量未超过 HJ662 限值要求。

2.2.13 对水泥窑熟料品质的影响

福建永安建福水泥有限公司硅酸盐水泥熟料产品质量标准详见表 2.2.13-1，硅酸盐水泥数量基本化学要求详见表 2.2.13-2。

表 2.2.13-1 本项目建设前后熟料产品变化情况表

项目	产品名称	规格型号	产能	质量标准
协同处置一般工业固体废物前	熟料	硅酸盐水泥熟料	4500t/d	GB/T21372-2024
协同处置一般工业固体废物后	熟料	硅酸盐水泥熟料	4500t/d	GB/T21372-2024

表 2.2.13-2 本项目硅酸盐水泥熟料基本化学成分要求表

品种	游离氧化钙 (质量分 数) /%	氧化镁 ^a (质量分 数) /%	烧失量 (质量分 数) /%	不溶物(质 量分数) /%	三氧化硫 ^b (质量分 数) /%	氯离子 (质量 分数) /%	氧化钙与 二氧化硅 质量比	硅酸盐矿 物含量 (质量分 数) /%
通用水泥熟料 (硅酸盐水泥熟料)	≤1.5	≤5.0	≤1.0	≤0.5	≤1.5	≤0.06	≥2.0	≥66.0

注：a 当制成I型硅酸盐水泥的压蒸安定性合格时,允许放宽到 6.0%。
b 也可由买卖双方商定。

对于一般固体废物入炉焚烧后对水泥熟料品质的影响，在北京、上海和广州等地已经进行了多次工业试验，取得了不少有益的经验。

广州越堡水泥有限公司进行了一般固体废物试烧工业试验。一般固体废物投入前后的水泥化学成分及强度对比详见表 2.2.13-3 和表 2.2.13-4。通过数据的对比可以看出，水泥窑投入一般固体废物前后熟料的化学成分没有明显波动；除 3 天抗折强度略有下降外，其它强度指标无显著下降。

表 2.2.13-3 广州越堡水泥厂投加一般固体废物前后熟料化学成分对比

一般固废	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl ⁻	SO ₃	f-CaO
t/h	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	21.20	5.34	3.78	65.68	1.33	0.68	0.09	0.02	0.92	0.76
1.2	21.11	5.32	3.75	65.36	1.39	0.71	0.09	0.02	0.99	1.16
2.28	21.17	5.34	3.77	65.60	1.29	0.67	0.08	0.02	0.88	1.08
4.56	21.09	5.30	3.77	65.30	1.36	0.70	0.08	0.02	0.94	0.67
7.6	21.10	5.29	3.77	65.31	1.35	0.69	0.08	0.02	0.93	0.57

表 2.2.13-4 广州越堡水泥厂投加一般固体废物前后水泥强度对比

一般固废	3 天抗折	28 天抗折	3 天抗压	28 天抗压
t/h	MPa	MPa	MPa	MPa
0	6.18	9.66	31.42	62.17
2.28	5.24	9.62	30.33	62.36
4.56	5.43	9.67	31.14	62.16
7.6	5.41	9.64	33.43	62.55

北京水泥厂将一般固体废物投入水泥窑，并对水泥品质进行对比试验，试验结果详见表 2.2.13-5 和表 2.2.13-6，水泥窑投入一般固体废物后对水泥品质影响不大。

表 2.2.13-5 北京水泥厂投加一般固体废物前后熟料化学成分对比（%）

类别	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl ⁻	SO ₃	P ₂ O ₅
用一般固体废物	21.25	5.33	3.38	65.55	2.41	0.71	0.13	0.02	0.52	0.083
不用一般固体废物	22.03	5.19	3.50	64.85	2.30	0.65	0.19	0.013	0.45	0.093

表 2.2.13-6 北京水泥厂投加一般固体废物前后熟料矿物成分及率值对比（%）

类别	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	R ₂ O	SUM	KH	SM	AM
用一般固体废物	64.71	12.15	8.41	10.29	0.6	99.314	0.934	2.439	1.577
不用一般固体废物	56.71	20.43	7.84	10.64	0.62	99.178	0.893	2.537	1.485

上海某研发中心分别在湿法回转窑和带四级预热器回转窑水泥厂进行了多次工业试验，试验结果详见表 2.2.13-7。由试验结果可知，一般固体废物具有较高的烧失量，扣除烧失量后其化学成分与粘土质原料相近。

试验中采用一般固体废物配料和通常不采用一般固体废物配料的 2 种熟料的化学成分，计算矿物组成，率值及物理性能详见表 2.2.13-8~表 2.2.13-10，试验结果也表明，采用一般固体废物配料后，熟料的性能没有发生大的变化。

表 2.2.13-7 上海水泥厂测试工业废弃物化学成分（%）

类别	Loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
砂岩	4.66	63.92	17.42	7.42	1.34	1.45	/
一般固体废物 1	31.83	33.62	8.60	4.32	4.69	2.03	/

一般固体废物 2	62.10	19.30	5.50	2.75	4.37	1.93	1.38
一般固体废物 3	31.2	34.2	8.60	4.86	4.06	2.12	/

表 2.2.13-8 上海水泥厂投加一般固体废物前后熟料化学成分对比 (%)

类别	Loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	f-CaO
用一般固体废物	0.30	21.32	5.35	4.31	65.80	1.27	0.40	1.14
不用一般固体废物	0.39	21.28	5.35	4.67	66.33	0.91	0.48	0.96

表 2.2.13-9 上海水泥厂投加一般固体废物前后熟料矿物成分及率值对比 (%)

类别	C3S	C2S	C3A	C4AF	KH	SM	AM
用一般固体废物	58.0	17.4	6.9	13.1	0.905	2.21	1.24
不用一般固体废物	60.4	15.4	6.3	14.2	0.916	2.12	1.14

表 2.2.13-10 上海水泥厂投加一般固体废物前后熟料的物理性能

类别	80um 筛余 (%)	比表面积 (m ² /kg)	标准稠度用水量 (%)	凝结时间 h (min)		安定性
				初凝	终凝	
用一般固体废物	3.1	303.6	24.0	2:05	2:52	合格
不用一般固体废物	3.1	308.0	23.8	1:45	2:20	合格
类别	抗折强度 (MPa)			抗压强度 (MPa)		
	3d	7d	28d	3d	7d	28d
用一般固体废物	6.3	7.4	8.8	36.1	51.3	67.8
不用一般固体废物	6.6	7.3	9.0	35.7	55.4	64.7

通过多种工业试验表明，利用水泥窑协同处置一般固体废物制造出的水泥与普通硅酸盐水泥相比，在颗粒度、相对密度等方面基本相似，而在稳固性、膨胀密度、固化时间方面较好。本项目的建设对水泥产品的品质几乎没有影响。

利用水泥熟料生产线处理一般固体废物，不仅具有焚烧法的减容、减量化特征，且燃烧后的残渣成为水泥熟料的一部分，不需要对焚烧灰进行填埋处置，本项目的建设对水泥产品的品质几乎没有影响。本项目利用水泥窑协同处置一般固体废物是可行的。

2.3 项目物料平衡分析

2.3.1 本项目全厂整体物料平衡分析

本项目建设前后水泥生产原辅材料消耗情况详见章节 2.2.6。本项目实施后水泥生产线物料情况详见表 2.3.1-1，物料干基平衡分析详见图 2.3-1。

2.3.2 氟（F）元素平衡分析

根据现有项目的窑尾废气污染物排放量及投料中氟元素，现有项目水泥窑对氟的固化效率约为 97%，即有约 3%的氟随烟气外排。本项目实施前后氟在水泥窑中固化吸收率基本保持不变，0.3%的氟随烟气排放。本项目建成后，水泥熟料生产线氟（F）元素平衡详见表 2.3.2-1。

2.3.3 氯（Cl）元素平衡分析

本项目实施后，原料中氯化氢绝大部分（约 97%）被窑内物料吸收进入熟料，其余随废气排出。本项目建成后，水泥熟料生产线氯（Cl）元素平衡详见表 2.3.3-1。

2.3.4 硫（S）元素平衡分析

本项目熟料综合吸硫率按 97%计，本项目建成后，水泥熟料生产线硫（S）元素平衡详见表 2.3.4-1。

2.3.5 重金属元素平衡分析

2.3.5.1 重金属挥发性

入窑物料中的重金属在水泥窑的高温条件下，按照其挥发性的不同，分别进入熟料、烟气及窑灰。根据《<固体废物生产水泥污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》中有关重金属在熟料和烟气中分配系数的测试结果，进入水泥窑的原料及燃料中的重金属，在水泥窑高温氧化的气氛中，因其挥发特性的不同，导致其在水泥熟料中的含量也有较大差异。各类重金属在水泥窑内的挥发性详见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 重金属在水泥窑内的挥发性分级表

序号	挥发性	金属种类	冷凝温度（℃）
1	不挥发	Ba、Be、Cr、As、Ni、V、Al、Ti、Ca、Fe、Mn、Cu、Ag	/
2	半挥发	Sb、Cd、Pb、Se、Zn、K、Na	700-900
3	易挥发	Tl	450-550
4	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，这类元素 99.9%以上直接进入熟料。**半挥发类**金属在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐化合物，这类化合物在 700~900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出水泥窑的量很少。**易挥发金属 Tl** 在 520~550℃开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃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℃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，主要凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。

2.3.5.2 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。根据《<固体废物生产水泥污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》，开展的试烧试验测得的重金属分配系数详见表 2.3.5-2。

表 2.3.5-2 试烧试验测得的重金属分配系数表

序号	重金属	华新		北京		大连	
		烟气 (%)	熟料 (%)	烟气 (%)	熟料 (%)	烟气 (%)	熟料 (%)
1	汞 (Hg)	<0.28-<0.33	2.44-2.88	<0.0003	0.61-0.64	<0.0007	0.54-0.59
2	铊 (Tl)	0.0060-0.0097	6.16-8.37	—	—	—	—
3	镉 (Cd)	0.199-0.219	75.25-92.4	—	—	0.0021-0.0025	40.02-75.8
4	砷 (As)	3.63-9.16	76.1-76.32	7.64-10.27	96.38-100	12.58-14.56	100
5	镍 (Ni)	0.005-0.014	63.78-87.6	0.08-0.12	52.90-82.09	0.081-0.150	99-100
6	铅 (Pb)	0.174-0.422	94.14-100	0.41->0.46	40.48-86.8	0.075-0.083	78.7-100
7	锑 (Sb)	1.57-3.60	42.93-52.8	1.29->2.0	—	>1.29>1.92	—
8	铜 (Cu)	0.04-0.08	71.37-78.0	<0.004	57.01-100	0.006	92.61-98.3
9	锰 (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
10	铬 (Cr)	0.07-0.08	100	0.027-0.04	46.55-56.55	0.073-0.113	76.96-100
11	钴 (Co)	0.20-0.22	75.49-83.3	<0.008	97.04-100	0.0028-0.003	100
12	钒 (V)	0.008-0.02	100	0.146-0.17	76.39-95.90	0.04-0.06	95.51-95.8
13	锡 (Sn)	0.39-0.6	100	>0.31-0.51	—	—	—
14	锌 (Zn)	0.03-0.09	86.14-93.3	0.020-0.03	43.26-44.13	0.001-0.003	97.38-97.5

2.3.5.3 重金属平衡分析

本项目入窑重金属来自替代燃料和替代原料，根据重金属在水泥窑中分配系数，本项目实施后，水泥熟料生产线重金属平衡详见表 2.3.5-3。

2.4 项目给排水平衡分析

本项目工程给水分为循环给水、生产给水、生活给水以及消防给水四个给水系统，项目水源由永安市曹远镇自来水公司管网供水，自来水水质满足生产生活用水要求。项目厂区采用“雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理”的原则。

2.4.1 项目给排水情况

(1)循环给水系统及排水情况

循环水系统主要包括设备冷却水和余热发电用水循环水系统，其中设备运行冷却水除了温度略有升高外，没有受到其他污染。为节约用水，充分利用水资源，设备冷却水采用冷却后循环供给；

余热发电用水循环水系统包括循环冷却水泵、冷却构筑物、循环水池及循环水管网。该系统运行时，循环冷却水泵自循环水池抽水送至各生产车间供生产设备冷却用水，冷却过设备的水(循环回水)利用循环水泵的余压送至冷却构筑物，冷却后的水流至循环水池，供循环水泵继续循环使用。

(2)生产给水系统及排放情况

项目生产用水包括窑余热发电锅炉化学水处理系统用水、水泥生产线喷水环节补水、增湿塔用水、化验室实验用水、水泥土工试验室用水等。余热发电锅炉化学水处理系统排水经处理后用于水泥生产线抑尘洒水。化验楼废水（化验室实验废水和土工试验室废水）收集后进入沉淀池，经“中和+沉淀”处理后，出水引至生活污水处理设施统一处理。

(3)生活给水系统及排水情况

项目生活用水主要包括厂区办公用房生活用水和职工食堂用水。项目劳动定员390人，工作期间在厂区就餐，均不在厂区住宿，项目生活用水量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ；生活污水排污系数以0.8计，生活污水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ；其中项目区西侧员工日常办公生活污水约 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，进入项目区中东部的污水处理设施（A/O生物接触氧化工艺）集中处理后用于场地绿化浇灌；项目东侧的办公区与食堂污水约 $16\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂污水先经隔油池隔油处理，办公用房生活污水经化粪池处理后（未进行集中式污水处理设施处理），二者共同外排，本方案要求该废水经各自处理系统处理后接入厂区中东部的集中式污水处理设施处理，处理后用于场地绿化浇灌与场地抑尘，不外排。

(4)消防给水系统

项目消防用水系统由市政给水管网连接厂区消防水池和消防泵房，泵房内设置消防

主泵两台，一用一备，并设置稳压泵组一套，消防供水压力和供水量满足厂区消防要求。根据《建筑设计防火规范》及《消防给水及消火栓系统技术规范》设计建设，消防水量储存在消防水池内，平时不得动用。消防后消防水在两天内补完。

2.4.2 厂区雨水排放情况

项目厂区总体平坦，厂区西北高、东南低。由于目前东侧的办公区地势较低，其初期雨水未收集，未进入厂区内已设置的初期雨水收集池中，因此，本项目技改后要求在项目东南侧地势最低处新增设置一处初期雨水收集池用于收集厂区东侧初期雨水（暴雨前 15min），初期雨水经沉淀池处理达标后用于厂区洒水抑尘，暴雨 15min 后厂区雨水就近外排周边地表水体。

项目位于永安市，根据《暴雨强度计算标准》（DBJ/T13-52-2021），结合汇水面积及径流系数计算项目区 20 年一遇全天暴雨强度。

暴雨强度计算公式如下：

$$q = \frac{3465.584 \times (1 + 0.871 \lg P)}{(t + 15.2)^{0.843}}$$

式中： q ——设计暴雨强度， $L/(\text{hm}^2 \cdot \text{s})$ ；

P ——设计重现期，本评价取 20a；

t ——降雨历时，min，本评价取全天 1440min。

根据上述公式计算，项目所在区域全天暴雨强度为 $15.94 L/(\text{hm}^2 \cdot \text{s})$ 。

初期雨水计算公式如下：

$$Q_{\text{初}} = q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中： $Q_{\text{初}}$ ——前 15min 初期雨水量， m^3 ；

ψ ——径流系数，根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）表 4.1.8-1 中推荐值，屋面、混凝土或沥青路面径流系数 0.85~0.95，项目取值 0.9；

F ——汇水面积， hm^2 ，项目厂区设置截水沟，厂外雨水直接排入周边水体，初期雨水汇水面积为厂区占地，即 31.8438hm^2 ；

t ——降雨历时，min，参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）“初期污染雨水：指污染区域降雨初期产生的雨水。宜取一次降雨初期 15min~30min 的雨”，考虑到本项目不属于化工项目，初期雨水主要污染物为 SS，因此本评价取 15min。

根据上述公式，计算得项目厂区最大初期雨水量 $Q_{\text{初}} = 411.15 \text{m}^3/\text{次}$ ，按冗余 10% 容积

计算，所需初期雨水沉淀池容积不小于 456.8m^3 ，属间歇性产生。项目目前已于中东部设置一处容积 320m^3 ，可用于收集厂区西侧、西北侧的初期雨水；另在项目东南侧地势最低处新增设置一处初期雨水收集池用于收集厂区东侧、西南、东南侧初期雨水，容积不小于 136.8m^3 ，拟新增初期雨水收集池为 144m^3 （长 $\times$ 宽 $\times$ 深= $12\text{m}\times 4\text{m}\times 3\text{m}$ ），可满足初期雨水收集沉淀要求，暴雨15min后厂区地表径流雨水就近外排周边地表水体。

2.4.3 项目给排水平衡分析

项目给排水平衡分析详见图2.4-1；项目区雨污管网图见附图2.4-2。

2.5 项目总平面布置及合理性分析

项目全厂占地面积318438m²，厂区呈东西向狭长型分布，布置4500t/d熟料水泥生产线并配套10MW纯低温余热发电工程，自西向东，根据场地地势标高、运输顺畅、雨水流向及老厂改造的特点，充分利用现有设施等因素布置各功能区，主要布置有原辅料储存区、熟料烧成区、成品发运区，厂前区；同时厂区根据各功能区作用，全厂设置三个进出口，分别为厂区东侧的厂前区进出口、厂区西侧原料进出进出口和厂区南侧的成品物流进出口。项目总平图见附图2.2-1。

（1）原辅料储存区

项目原料储存区不改变原有厂区的格局，主要布置于厂区北部。厂区北部主要布置石灰石破碎库、粘土破碎库及粘土堆场、原辅料预均化堆棚、原煤堆棚、煤均化库；原料均由汽车从厂区西侧大门运输进厂，靠近西侧大门处设置石灰石均化库，石灰石破碎后由皮带输送至石灰石均化库内，厂区内设置水泥硬化道路通往各石辅料储存区，物料以储存、破碎后均由封闭式皮带进行输送至下一环节，项目物流总体顺畅合理。

（2）熟料烧成区

项目熟料烧成区位于厂区中部，布置一条熟料生产线。自西向东布置，西侧为余热发电区，然后按工艺流程主要布置原料配料站、综合材料库、汽轮机房、空压机房、柴油发电机房、原料粉磨、熟料烧成系统（包括旋风预热器、在线分解炉、回转窑和篦式冷却机）、窑尾废气处理系统、窑头废气处理系统、生料均化库、中控楼、化验办公楼、煤粉制备车间、熟料库，在窑尾布置1台SP炉、窑头布置1台AQC炉；同时在项目西南侧自西向东，分别布置有D组水泥磨、石膏、混合材库等；项目熟料烧成区物料输送主要采用皮带廊道、斗提机、空气斜槽、空气输送管等方式，确保物流顺畅合理。

（3）成品发运区

项目水泥成品发运区不改变原有厂区的格局，主要布置于厂区南部。由水泥配料站、水泥粉磨系统、水泥库、水泥散装、水泥包装及袋装成品库等组成。水泥成品由厂区南侧设置的南大门进出，便于产品运出厂。

（4）厂前区

项目厂前区不改变原有厂区的格局，基本功能为满足厂区生产工作人员办公及生活要求，主要布置于厂区东部，主要布置包括办公楼、食堂、污水处理设施等。不处于当地主导风向东北风的下风向，与生产区形成独立而又有联系的格局，与生产线既联系方便，又有一定的防护分隔距离，靠近人流出口，对外联系便利。

项目厂内道路水泥混凝土道路，整体为环状布置，以满足运输、联络和消防等要求。同时将主要的无组织排放源布置在厂区中部、北部，远离厂界，最大限度地减少对敏感目标的影响；办公生活区不在当地主导风向东北风的下风向，并根据各区功能，对应设置进出大门，做到合理规划，有效减少污染与环境影响。因此，项目充分利用现有地形条件布置，布局紧凑，总平布置基本合理。

2.6 运营期工艺流程和产排污环节

2.6.1 运营期生产工艺流程

本项目利用企业现有的永安建福水泥窑（1条4500t/d熟料水泥生产线带10MW纯低温余热发电机组）和水泥制成生产线，采用新型干法水泥生产工艺，仅对原料堆放和进料系统进行提升改造，协同处置一般固体废物。企业水泥生产工艺主要包括生料制备、熟料烧成、水泥粉磨和成品储运，详见图2.6-1。

2.6.2 运营期生产工艺流程简介

2.6.2.1 水泥生产线工艺流程

（1）石灰石破碎及输送

项目配套的石灰石矿山位于项目西侧约 800m 处，单独立项，不包含在本项目内；石灰石矿通过汽车运输，经厂区西侧大门进入本项目石灰石库，石灰石设置锤式破碎机破碎。破碎后的碎石由原带式输送机及新设置的带式输送机送到圆形石灰石预均化堆场储存。

（2）石灰石预均化

石灰石采用一座 $\Phi 80\text{m}$ 轨径的圆形带盖预均化堆场，来自破碎车间的石灰石经混匀堆取料机进行堆料和取料，取出的石灰石由带式输送机送至原料配料站石灰石配料库。

（3）粘土破碎及辅助原料预均化

粘土由汽车运输进厂区堆棚。大块粘土由铲车从堆棚送入料斗，由齿辊式破碎机破碎。破碎后满足入磨块度要求的粘土及来自辅料堆棚的其他辅料经胶带输送机分别送入老厂原有的辅助原料预均化堆场（由老厂原有的石灰石预均化堆场改为辅助原料预均化堆场）。各辅助原料分别利用原有并经过改造的带 S 型卸料小车皮带机进行分层堆料，均化后的粘土（高硅粘土）、铁粉分别通过两台新配置的侧式取料机取料，取出的辅助原料由带式输送机分别送至原料配料站各自的配料仓。

（4）原料配料及输送

原料配料站设有石灰石、粘土（高硅粘土）、铁粉、校正料四个配料库（仓），库（仓）底分别设有板式喂料机和称重给料机，按设定的配比将各种物料定量卸出。

配合料经胶带输送机、磨机入口回转锁风阀喂入原料磨中。在入磨胶带输送机上设有电磁除铁器，以去除原料中可能的铁质杂物。在胶带输送机头部设有金属探测器，检测原料中是否残存金属，以避免金属进入辊式磨使设备受损。为保证生料质量，喂料系统采用荧光分析仪在线控制。

原料用粉煤灰由专用罐车运输进厂直接打入位于原料粉磨车间旁的 1- $\Phi 10\text{m}$ 粉煤灰配料库储存。库底设有一套粉煤灰计量系统，粉煤灰按不同配比计量后由斗式提升机和空气输送斜槽送入原料粉磨车间成品斜槽中。

热裂解渣（炭黑）由车厢密闭运输进厂，由气力输送转入位于煤粉制备车间内的炭黑储粉仓贮存，炭黑卸料口采用负压集气，其贮存、配料、输送全过程做到全封闭负压

收集，炭黑废气优先导入回转窑篦冷机高温区焚烧处置；同时建设 1 套“袋式除尘+碱喷淋+活性炭”废气处理装置，配套排气筒高空排放（DA048、30m），当熟料生产线停窑、检修等非正常工况下，炭黑废气可经该废气处理装置处理后通过废气排气筒达标排放。

（5）原料粉磨与废气处理

原料粉磨采用一套三风机辊式磨系统；出窑尾一级筒的废气（约 325℃）进入 SP 炉换热后温度降至 210℃左右后，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料。物料在辊式磨内进行烘干、研磨，出辊式磨风环的气体携带合格的生料粉进入旋风分离器，经料气分离后出旋风分离器废气部分作为循环风回到磨内，其余的废气与出窑尾增湿塔的废气混合后进入袋收尘器净化后排入大气。旋风分离器、增湿塔及袋收尘器收下的生料经空气输送斜槽、拉链机、斗式提升机送入生料均化库均化。

（6）生料均化及窑尾喂料

本工程采用一座Φ22.5m 的 NC 库作为生料均化库，均化库有效储量约为 20000t。来自原料粉磨系统的合格生料经库顶生料分配器多点进库。库底的环形区设有开式充气斜槽，由罗茨风机供气，供气系统按程序对库底环形区的不同区域轮流充气使生料顺序从环形区卸入中心室，并在中心室充分混合后由卸料装置定量卸出进入生料入窑系统。

生料入窑系统设有荷重仓，仓下设有流量及计量控制设备，经过计量的生料由斗式提升机等设备喂入窑尾预热器系统。

（7）熟料烧成系统

喂入预热器的生料在预热器和管道内逐级预热、干燥，在分解炉中进行碳酸钙分解，然后喂入窑内煅烧；出窑高温熟料在水平推动篦式冷却机内快速冷却，大块熟料由破碎机破碎后，与直接卸出的小颗粒熟料一起，由熟料链斗输送机送入熟料库储存。

冷却熟料的热空气除分别给窑和分解炉提供高温二次风及三次风外，其余热风一部分进入 AQC 炉，一部分作为煤磨的烘干热源，其余废气经电收尘器净化后由排风机排入大气。废气粉尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（8）低温余热发电

来自窑头篦冷机及窑尾预热器的余热用于纯低温余热发电。

（9）熟料储存及熟料汽车散装

熟料储存采用一个Φ45m 库储存，库总容量约为 5 万 t。出库熟料由胶带输送机分别送至新线的水泥配料站（含熟料库侧散装）及老线的水泥配料站熟料库中。熟料汽车散

装站设在水泥配料站的熟料库旁，有一个散装机，熟料散装机的能力为 300t/h。

（10）原煤预均化

购置的原煤由汽车运进厂后卸入原煤堆棚或直接卸至原煤受料斗，再经胶带输送机送入圆形带盖原煤预均化堆场，利用混匀堆取料机进行分层堆料和取料。取出的原煤由带式输送机送至煤磨的原煤仓。

（11）煤粉制备和输送

原煤仓的原煤经计量后，由胶带输送机直接喂入 $\Phi 3.8 \times (7.25+3.5)\text{m}$ 风扫煤磨，系统烘干热源为窑头篦冷机排出的中温废气。经烘干、粉磨后的煤粉由高效选粉机分选后，粗粉再次回磨粉磨，细粉则送入窑头和分解炉带有荷重传感器的煤粉仓内，经仓底定量转子給料秤计量后，气力输送至窑头及分解炉煤粉燃烧器。废气经防爆袋式除尘器净化后排入大气。

煤粉仓与煤磨袋式除尘器均设有 CO 检测装置，并备有一套 CO₂ 自动灭火装置，在煤磨进出风管上、选粉机及各煤粉仓及除尘器等处均设有防爆阀，以确保系统安全操作。

（12）石膏破碎及混合材输送

石膏及混合材由汽车运输进厂，储存在堆棚，也可直接倒入石膏破碎卸料坑内。混合材及破碎后的石膏经胶带输送机分别送入新线及老厂的混合材库和石膏库中储存。各配料库底均设有一套定量给料机，各种物料按设定的配比配料后由胶带输送机喂入一套辊压机粉磨系统进行粉磨。

（13）水泥粉磨

A 组水泥磨为 1 台规格 $\Phi 3.8 \times 12\text{m}$ 带辊压机系统，设计生产能力 170t/h，年产 120 万吨，2014 年 8 月改造建成投产；D 组水泥磨为 2 台规格 $\Phi 3.2 \times 13\text{m}$ 带打散机辊压机系统，设计生产能力 55t/h，年产 80 万吨，2005 年 9 月建成投产。

来自水泥配料站的水泥原料经辊压机粉碎至一定细度后进入循环斗式提升机送入 V 型选粉机，粗粉回至辊压机继续粉碎循环，细粉通过旋风分离器分离后进入中间储料仓，仓下设两个出料口，物料经二台调速皮带秤分别计量后送入二台原有的开流管磨系统粉磨。

合格成品水泥粉经斗提和空气斜槽送至老厂原有的水泥库；净化后的废气由风机排入大气。粉尘排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（14）水泥储存

水泥利用老厂水泥库储存。

（15）水泥包装及发运

利用一台十四嘴回转式包装机，同时拆除老厂原有成品站台及部分铁路，新设两套袋装水泥汽车装车机，单机装车能力为 100t/h，包装好的袋装水泥可直接装汽车发运。装车机采用倒车方式进入装车通道，以免影响原站台的另一侧铁路的运行。

（16）中控化验室

新设一座中控化验室。中控室负责新线的生产控制；化验室负责新线原燃料、半成品和成品检验。

（17）堆棚封闭措施

新建的原煤堆棚采取的全封闭技术措施。堆棚采取轻钢结构，四个垂直立面只留 1 个方向的汽车进出通道口，其余全部封闭，堆棚内设计照明灯。汽车进出通道口悬挂多道皮带软垂帘，防止粉尘外冒。

2.6.2.2 低温余热发电工艺流程

本项目低温余热发电工艺与现有项目一致。

（1）烟气流程

生产线窑头设置 AQC 余热锅炉 1 台，利用窑头熟料冷却机的废气余热作为 AQC 余热锅炉热源；在窑尾增设 SP 余热锅炉 1 台，利用窑尾废热作为 SP 余热锅炉热源。生产的过热蒸汽作为汽机的主进汽，送入汽轮机带动发电机发电。余热锅炉出口的废气仍分别回到水泥生产线除尘器，经处理后由窑头、窑尾烟囱排放。

（2）热力系统

在窑尾设置 SP 余热锅炉，余热锅炉设置蒸汽 I 段运行：蒸汽 I 段生产 1.52~2.45MPa-300℃ 的过热蒸汽，与窑头熟料冷却机 ASH 蒸汽过热器生产的 1.47~2.4MPa-360℃ 的过热蒸汽混作为汽轮机主蒸汽以 1.27~2.29MPa-350℃ 参数进入汽轮机主进汽口。

①窑头余热锅炉——AQC 余热锅炉将冷却机中部抽取的废气，分为两部分，利用其中一部分，在窑头设置一台 AQC 余热锅炉。AQC 余热锅炉设置蒸汽 I 段、蒸汽 II 段和热水段运行：锅炉蒸汽通入 ASH 蒸汽过热器进行过热，出 ASH 蒸汽过热器的 1.47~2.4MPa-360℃ 过热蒸汽与窑尾 SP 炉生产的 1.47~2.4MPa-360℃ 的过热蒸汽混合以 1.27~2.29MPa-350℃ 参数作为汽轮机主蒸汽；AQC 炉蒸汽 II 段生产的 0.3MPa-160℃ 的过热蒸汽用于汽轮机补汽；AQC 炉热水段生产的 130℃ 热水作为 SP、AQC 余热锅炉蒸汽 I 段的给水，出 AQC 锅炉废气温度降至 75℃ 后经原有的窑头收尘系统收尘后排入大气。

②窑头余热过热器——AQC-SH 余热过热器将冷却机中部抽取的废气，分为两部分，利用其中一部分，在窑头设置一台独立的 ASH 余热过热器。ASH 余热过热器将来自 AQC 余热锅炉 I 段的 1.57~2.5MPa-223.9℃ 饱和蒸汽经 ASH 过热到 1.47~2.4MPa-360℃ 的过热蒸汽，SPI 段生产的 1.57~2.5MPa-360℃ 的过热蒸汽，两部分过热蒸汽混合后，经主蒸汽管道，以 1.27~2.29MPa-350℃ 进入汽轮机的主进气口；AQC 蒸汽 II 段生产的 0.3MPa-160℃ 过热蒸汽混合后，以蒸汽管道输送至汽轮机房以 0.2MPa-150℃ 参数作为汽轮机的补汽；汽轮机做功后的乏汽通过冷凝器冷凝成水，经凝结水泵送入真空除氧器，从而形成完整的热力循环系统。

（3）循环水冷却系统

循环冷却水系统包括循环冷却水泵、冷却构筑物、循环水池及循环水管网。该系统运行时，循环冷却水泵自循环水池抽水送至各生产车间供生产设备冷却用水，冷却过设备的水(循环回水)利用循环水泵的余压送至冷却构筑物，冷却后的水流至循环水池，供循环水泵继续循环使用。

（4）化学水处理系统

为了确保锅炉及机组的正常运行，余热电站锅炉给水指标应满足《工业锅炉水质》水质标准要求。化学水处理方式拟采用“一级处盐防渗透”系统。理流程为:自厂内工业水管网进入车间清水箱，由清水泵将水送至反渗透装置，然后进入除盐水箱，出水达标后送给汽轮发电机房。

（5）炉灰处理系统

AQC 炉和 SP 炉对废气中所含的粉尘有较好的沉降作用，窑头、窑尾废气经余热锅炉换热后，再进入原有水泥生产系统除尘器，估算沉降下来的炉灰量约 35t/a，均回用于水泥生产。余热锅炉起到预处理除尘效果。

余热发电具体生产工艺流程及产污环节见图 2.6-2。

2.6.3 运营期产排污环节分析

项目仅对部分原料堆放和进料系统进行提升改造，本项目实施后运营期污染物产生排放发生变化的环节情况分析详见表 2.6.3-1。

表 2.6.3-1 本项目产污环节变化情况分析一览表

主要污染源		产污节点	主要污染物
废气	熟料生产线	窑尾废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊、镉、铅、砷及其化合物、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物、二噁英类、总有机碳
		窑头废气	颗粒物
		一般固废贮存、输送、配料和粉磨	颗粒物
	水泥制成生产线	一般固废破碎、贮存、输送、配料和粉磨	颗粒物
噪声		进料、配料、粉磨、废气治理	机械噪声
固废	废气治理		布袋除尘器收集粉尘
	一般固废化验		化验废物

2.7 与项目有关的原有环境污染问题

2.7.1 企业项目历史沿革

福建永安建福水泥有限公司是福建水泥股份有限公司下属企业，因福建水泥股份有限公司建福水泥厂综合节能改造工程项目（日产 4500 吨熟料生产线）建设需要，经永安市政府协调，福建永安建福水泥有限公司作为福建水泥股份有限公司建福水泥厂综合节能改造工程项目的投资主体于 2010 年 8 月在永安市曹远镇设立，公司原有老窑及 1#、2# 窑，均属于老旧工艺，且能耗高，效率低，2011 年 5 月 18 日动工技改建设，拆除原有老窑及 1#、2# 窑的基础上，重新建设一条日产 4500 吨熟料新型干法生产线，采用新型干法预分解生产工艺，技改建设 1 条带 9MW 纯低温余热发电的 4500t/d 熟料水泥生产线，年产熟料 148.5 万 t、水泥 200 万 t；年发电量为 $7.92 \times 10^6 \text{kWh}$ ；2012 年 8 月 10 日投产。

2013 年 12 月为充分利用新型干法水泥生产线产生的废气余热资源，减少对环境的污染和粉尘污染，提高能源利用效率，实现节能减排，决定在现有的厂区内，利用水泥回转窑窑头和窑尾排出的废气余热资源，对现有的 9MW 纯低温余热发电进行升级，升级为 10MW 的纯低温余热发电站，工程于 2015 年 3 月 30 日竣工。该项目于 2015 年 2 月 16 日获得省发改委和省经信委的核准批复（闽经信投资[2015]89 号）。

上述项目属于“未批先建”项目，根据环保部《关于在化解产能严重过剩矛盾过程中加强环保管理的通知》（环发[2014]55 号）要求，本项目进行了建成项目违规环保备案；根据 2015 年 5 月 9 日国家工业和信息化部、国家发展和改革委员会公告（工信部、国家发改委[2015 年]第 36 号）中根据《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号）规定，符合要求的水泥、平板玻璃建成项目予以认定；以及 2015 年 9 月 2 日发布的《工业和信息化部 发展改革委关于认定江苏等七省区水泥、平板玻璃在建项目的通知》（工信部联原函[2015]458 号），本项目在符合要求、予以认定的名单中（详见附件）。

2.7.1.1 环评与验收情况

企业历史项目环评及验收办理情况详见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 企业历史项目环评及验收办理情况表

序号	项目名称	编制核准、/审批单位	核准、批准文号	时间
1	福建永安建福水泥有限公司 10MW 纯低温余热发电项目	福建省经济和信息化委员会、福建省发展和改革委员会	闽经信投资[2015]89 号	2015.2.16
2	福建永安建福水泥有限公司水泥建成违规项目环保备案	三明市环保局	/	2015.3.17
3	福建永安建福水泥有限公司综合节能改造工程（含 4500t/d）水泥熟料生产线项目	国家工业和信息化部、国家发展和改革委员会	2015 年第 36 号	2015.5.19

2.7.1.2 企业排污许可证及污染物排放总量情况

(1)排污许可证申领情况

企业于 2017 年 12 月 26 日首次提交国家新版排污许可证申请，目前企业现行有效的最新排污许可证于 2025 年 5 月 9 日取得，有效期限自 2025 年 5 月 9 日至 2030 年 5 月 8 日，证书编号为 91350481561666064J001P。排污许可证变更情况详见表 2.7-2。

表 2.7.1-2 企业国家新版排污许可证申请变更情况汇总表

序号	时间	事项	内容/事由
1	2017.12.26	首次申请	首次申请
2	2020.12.14	变更	主要补充相关内容。
3	2020.12.16	延续	排污许可证到期延续
4	2025.5.9	重新申请	新增“工业噪声排放信息”以及企业法人变更，窑头电收尘改为袋式收尘；立磨改为辊压磨；燃料增加了烟煤；补充了废气排放口名称；补充了废气排放口温度；固体废物和危险废物信息完善；完善了环境管理台账。

(2)企业污染物排放总量情况

①按《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）核算许可排放量

1) 运行时间确定

确定项目年生产时间为 330 天；

2) 许可排放量核算

企业主要排放口、一般排放口和全厂污染物年许可排放量统计计算情况详见表 2.7.1-3 表 2.7.1-5。

②环评报告及环评批复、排污权核定污染物排放总量

由于该项目属于建成违规备案项目，无许可排放总量；且项目排污量未进行排污权核定，因此无许可污染物排放总量。

③企业污染物排放总量确定

企业污染物排放总量确定取值情况详见表 2.7.1-6。

由表 2.7.1-6 可知，企业污染物排放总量为：二氧化硫 371.25t/a、氮氧化物 1485t/a、颗粒物 315.87t/a（主要排放口 191.57t/a、一般排放口 124.3t/a）。

表 2.7.1-3 企业主要排放口年许可排放量统计表

工程阶段	生产线	排放口 编号	排放口 位置	污染物	产能 (t/d)	年运行时间 (d)	基准排气量 (m³/t)	许可限值* (mg/m³)	年许可排放量 (t)
现有工程 (4500t/d 熟料水 泥)	水泥窑	DA011	窑尾	颗粒物	4500	330	2500	30	111.375
				二氧化硫	4500	330	2500	100	371.25
				氮氧化物	4500	330	2500	400	1485
		DA009	窑头	颗粒物	4500	330	1800	30	80.19
	主要排放口合计			颗粒物					191.57
				二氧化硫					371.25
				氮氧化物					1485

注：根据《福建省环保厅关于水泥工业大气污染物排放标准执行有关事项的通知》（闽环保科〔2014〕12号），项目污染物执行《福建省地方标准 水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2规定的限值，其中，汞及其化合物的排放以及涉及窑尾余热利用系统（不含窑磨一体机）、采用独立热源的烘干设备的大气污染物排放按照《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的时间要求和限值执行。

表 2.7.1-4 企业一般排放口年许可排放量统计表

工程阶段	生产线	排放类别	污染物	产能(t/d)	年运行时间 (d)	基准排气量 (m³/t)	许可限值* (mg/m³)	年许可排放量 (t)
现有工程 (4500t/d 熟料水 泥)	水泥窑	煤磨	颗粒物	4500	330	460	30	20.49
		熟料库前	颗粒物	4500	330	600	20	17.82
	水泥磨	磨机	颗粒物	6060	330	1550	20	61.99
	水泥磨	熟料库后其他一 般排放口	颗粒物	6060	330	600	20	24.00
	一般排放口合计							124.3

表 2.7.1-5 企业全厂年许可排放量统计表

污染物	现有工程 (4500t/d 熟料水泥)
	年许可排放量 (t)
颗粒物	315.87
二氧化硫	371.25
氮氧化物	1485

表 2.7.1-6 企业污染物排放总量确定取值表 单位: t/a

生产线	污染物	排污权 核定总量	环评 总量	技术规范计算总量	最终总量 取值	备注
				现有工程 (4500t/d 熟料水泥)		
水泥窑	颗粒物 (主要排放口)	—	—	191.57	191.57	按规范, 取小值
	二氧化硫	—	—	371.25	371.25	按规范, 取小值
	氮氧化物	—	—	1485	1485	按规范, 取小值
	颗粒物 (一般排放口)	—	—	38.31	38.31	按规范, 取小值
水泥磨	颗粒物 (一般排放口)	—	—	85.99	85.99	按规范, 取小值

2.7.1.3 清洁生产情况

根据《福建省生态环境厅关于公布 2024 年实施强制性清洁生产审核企业名单与调整企业名单的通知》(闽环保科财[2024]23 号)要求，福建永安建福水泥有限公司第一次被列入强制性实施清洁生产审核的公司，审核周期从 2024 年 10 月至 2025 年 5 月共 8 个月，2025 年 9 月公司完成了本轮清洁生产审核并提交审核报告。具体情况详见表 2.7.1-7。

表 2.7.1-7 企业清洁生产情况开展情况表

序号	次数	开展情况
1	第一次	根据《福建省生态环境厅关于公布 2024 年实施强制性清洁生产审核企业名单与调整企业名单的通知》(闽环保科财[2024]23 号)要求，福建永安建福水泥有限公司第一次被列入强制性实施清洁生产审核的公司。委托永安立美环保科技有限公司作为本轮清洁生产审核的咨询指导单位，审核周期从 2024 年 10 月至 2025 年 5 月共 8 个月，2025 年 9 月公司完成了本轮清洁生产审核并提交审核报告。在审核期间，公司按照《清洁生产审核办法》要求对公司相关信息进行公示。2025 年 9 月 27 日三明市永安生态环境局组织评估单位、建设单位及三个行业专家对项目清洁生产评估进行技术审查，并出具审查意见，项目清洁生产审核报告编制基本符合规范要求，能够体现清洁生产审核发现问题、分析问题、解决问题的思路和逻辑性，清洁生产审核过程真实，提出的清洁生产方案可行，能够解决企业的主要问题，评估结论总体可信，综合评估得分 74.5 分。企业后续需向三明市永安生态环境局申请办理清洁生产审核验收。

2.7.2 现有项目组成

项目现有工程为一条 4500t/d 的水泥熟料生产线（配套 10MW 纯低温余热发电），年产水泥 200 万 t/a，现有项目具体建设内容详见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 现有项目具体建设内容表

序号	项目组成		现有项目情况	是否做为后续工程的依托工程
一	主体工程		一条 4500t/d 的水泥熟料生产线（配套 10MW 纯低温余热发电），年产水泥 200 万 t/a，包括原辅料储存区、熟料烧成区、水泥粉磨区及余热发电区。	依托工程
石灰石破碎部分				
1	石灰石破碎		破碎系统布置在项目区西北侧，设置 1 台锤石破碎机，生产能力 800t/h；	依托工程
2	矿山及运输		石灰石矿山位于项目区西侧约 800m 处，经汽车由本项目西侧进出口运输至石灰石仓，经破碎后输送至均化库。	依托工程
熟料生产部分				
1	原料破碎、 输送及预均化	石灰石	工程设锤式破碎机 1 台，圆形预均化堆场 1 个，规格：Φ80×21.15m，1 座，堆料能力：900t/h，库容 7200m³；	依托工程
		黏土预均化堆场	数量：1 座，规格：90×45m，破碎能力：300t/h， 齿辊式破碎机 1 台，粘土破碎机在黏土预均化堆场进料口。	依托工程
		联合储库（黏土、铁矿粉）	数量：2 座（东、西库），规格：135×77m，现有堆料能力 300t/h、现有取料能力 250t/h。	依托工程
2	原煤堆场、硅质原料堆场		原煤堆场设置 1 座，位于项目中北部，规格 36×150m，库容 12000t。 硅质原料堆场 1 座，库容 30000t。	依托工程
3	原煤预均化堆场		设置 1 座，位于原煤堆场西侧，规格：Φ60×15.75m，1 座，堆料能力 400t/h，库容 6000t。	依托工程
4	原料配料站		现有 4 座： 1#石灰石配料能力 50~500t/h； 2#铁粉配料能力 2~20t/h； 3#粘土配料能力 10~100t/h； 4#粘土配料能力 10~100t/h	依托工程
5	原料粉磨		430t/h 辊式磨 1 套，原料磨循环风机、高温风机、窑尾排风机 1 套；	依托工程
6	生料均化及生料入窑		规格Φ22.5m 的 NC 生料均化库 1 座，斗式提升机等喂料系统，进料能力：550t/h；	依托工程

序号	项目组成	现有项目情况	是否做为后续工程的依托工程
7	煤粉制备装置	设置 1 座，煤粉仓直径 4m，生产能力为 38~40t/h；	依托工程
8	熟料烧成系统	①烧成窑尾：预热器：五级双系列旋风预热器+喷腾式分解炉；分解炉：Φ7.5m（规格）；②烧成窑中：Φ4.8×74m 回转窑 1 套，产能 4500t/d（熟料产量）；③烧成窑头：控制流推动篦式冷却机（配套熟料破碎机）1 套，147.6m ² （篦床面积）；	依托工程
9	熟料库	数量 1 座，规格：Φ60m，现有储量：50000t，耐热带式输送机 1 条；	依托工程
水泥生产部分			
1	混合材破碎及输送	数量：2 座，其中 1 个规格：32×195m；储量：11000（石膏）、5000（煤矸石）6000t；1 个是碎石堆棚，规格：16*20m 储量：（碎石）1000t；	依托工程
2	混合材破碎站	数量：1 座，设备：反击式破碎机破碎，生产能力：80-130t/h；	依托工程
3	水泥配料站	数量：A 组 4 座，设熟料、石膏、石灰石、煤矸石配料库，生产能力：1700t/h、700t/h、700t/h、800t/h；D 组 6 座，设熟料、石膏、石灰石、煤矸石、混合仓、矿渣配料库，生产能力：1000t/h、1300t/h、3500t/h、3500t/h、80t/h、80t/h；	依托工程
4	水泥粉磨站	数量：3 座，辊压机 3 套（Φ1.8×1.6m、Φ1.2×0.45m、Φ1.2×0.45m）水泥磨，3 套（Φ3.8×12m、Φ3.2×13m、Φ3.2×13m）生产能力：140 万 t/a、60 万 t/a、60 万 t/a；；选粉机 1 套，内径 5m；	依托工程
5	水泥库	共 25 个，其中 ①数量：12，规格：Φ12×24m，单个储量：3375t； ②数量：8，规格：Φ12×25mm，单个储量：3600t； ③数量：2，规格：Φ8×20mm，单个储量：1400t； ④数量：3，规格：Φ10.5×18mm，单个储量：2160t；	依托工程
6	水泥包装车间	数量：4，生产能力：4×120 t/h，回转式水泥包装机 4 台；	依托工程
7	水泥散装车间	共 7 个，其中 ①数量：4，生产能力：4×250t/h（汽车水泥散装） ②数量：3，生产能力：3×350t/h（火车水泥散装）；	依托工程
二	公用工程		
1	供电工程	本项目供电电源引自永安市供电公司 110KV 大湖变电站，距厂区约 2.6 公里，专用架空线路向本项目供电，供电电压 110kV。	依托工程

序号	项目组成	现有项目情况	是否做为后续工程的依托工程
2	给排水工程	项目生产用水、生活、消防用水主要来自于市政供给。新鲜水给水系统、水泥线设备冷却水循环供水系统、余热锅炉给水系统、余热电站设备冷却循环给水系统分流制排水系统，包括雨水排水系统、生活污水回用系统；厂区内生产区（熟料线部分）已实行雨污分流，东侧食堂与办公区因地势较低，其生活污水无法进入厂内设置的生活污水处理设施处理、厂区初期雨水无法进入初期雨水池（兼应急池）收集沉淀；该部分生活污水经化粪池处理后与初期雨水一起排放。	依托工程
3	余热发电工程	建设一台窑头 AQC 余热锅炉、一台窑尾 SP 余热锅炉、一套 10MW 凝气式汽轮发电机组，并配套建设相关辅助设施。项目建成后，预计年发电量约为 6501 万度；10MW 的纯低温余热发电站，该项目已获得省发改委和省经信委的核准批复[闽经信投资(2015)89 号文]；	依托工程
三	辅助工程		
1	厂区道路	厂区道路为环形布置，主要道路路面宽为 12m 和 7m，次要道路及车间道路宽为 4m。主要道路、次要道路及车间道路均为水泥混凝土路面。	依托工程
2	其他	厂区设置中央控制室、机修车间、备品备件库、耐火材料库等辅助生产设施。	依托工程
四	环保工程		
1	大气污染防治工程	①窑头废气：1 台袋式除尘器和 1 座 40m 排气筒； ②窑尾废气：配 1 台袋式除尘器+半干法脱硫+SNCR+SCR 脱硝系统和 1 座 105m 烟囱； ③其他：41 台袋式除尘和 41 座排气筒； ④粉尘无组织排放控制：原辅料堆场密闭，厂区洒水抑尘，进出厂区车辆轮胎冲洗。	依托工程
2	污水处理系统	循环冷却水定期排水：经冷却后回用于水泥生产线中设备（生料磨、增湿塔、篦冷机）喷水； 锅炉软水产生的浓水：回用于原料堆场喷雾降尘； 余热锅炉定期排水：回用于原料堆场喷雾降尘； 洗车废水：设置 2 处洗车废水沉淀池，废水处理后循环利用，不外排； 生活污水：经化粪池+生化处理设施处理后用于厂区内绿化； 初期雨水：全厂设置 1 座 800m ³ 初期雨水池，初期雨水收集后用于厂区洒水抑尘。 存在问题：东侧食堂与办公区因地势较低，其生活污水无法进入厂内设置的生活污水处理设施处理、厂区初期雨水无法进入初期雨水池（兼应急池）收集沉淀；该部分生活污水经化粪池处理后与初期雨水一起排放。	依托工程
3	隔声降噪措施	选用低噪声设备，车间密闭，采取减振、隔声、消声、吸声、维护管理、车间工人防护措施。	依托工程

序号	项目组成	现有项目情况	是否做为后续工程的依托工程
4	固废	生活垃圾：垃圾收集点设置情况：主要集中在应急水池周边的 1 处收集点，委托乡镇环卫部门定期进行清运处置。 一般工业固体废物：固废临时贮存点（间）设置情况：窑尾固废暂存平台，面积 50m²；废滤袋入窑焚烧、废耐火砖破碎作为原料、少量破损的水泥包装袋入窑焚烧，除尘器收集的粉尘回用生产环节； 危险废物：处置能力 60t，面积 25m²；委托有资质单位定期外运处理。	依托工程

2.7.3 现有项目原辅材料和生产设备

2.7.3.1 原辅材料

本项目现有工程原辅料主要为石灰石、黏土、铁矿石、粉煤灰、混合材废石、烧结煤矸石、铝渣与缓凝剂磷石膏，按一定的配料比例生产；项目熟料烧成燃料采用烟煤、无烟煤。

项目主要原料、辅料、燃料消耗情况详见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1 项目主要原料、辅料、燃料的设计消耗量情况表

序号	名称	单位	现有工程 (4500t/d 熟料水泥)
一、原辅料			
1	石灰石	t/a	2000000
2	黏土	t/a	410000
3	铁质原料(铁矿石)	t/a	8
4	粉煤灰	t/a	9000
5	混合材废石	t/a	36000
6	煤矸石	t/a	255000
7	铝渣	t/a	23000
8	磷石膏	t/a	82000
二、燃料			
8	烟煤	t/a	6626
9	无烟煤煤	t/a	232600

2.7.3.2 主要生产设备

现有项目水泥生产线及余热发电系统主要生产设备情况详见表 2.7.3-2。

表 2.7.3-2 项目水泥生产线主要生产设备情况表

序号	现场实际情况			排污许可证			是否发生变化	是否属于淘汰类
	设备名称	规格型号	数量	设备名称	规格型号	数量		
1	包装机	96t/h	4 台	包装机	96t/h	4 台	否	否
2	软化水设备	15t/h	1 台	软化水设备	15t/h	1 台	否	否
3	斗提	150t/h	5 台	斗提	150t/h	5 台	否	否
4	斗提	300t/h	1 台	斗提	300t/h	1 台	否	否
5	斗提	120t/h	1 台	斗提	120t/h	1 台	否	否
6	斗提	280t/h	1 台	斗提	280t/h	1 台	否	否
7	辊压机	压辊直径 2000mm	1 台	辊压机	压辊直径 2000mm	1 台	否	否
8	分解炉	筒体直径 7.5m	1 台	分解炉	筒体直径 7.5m	1 台	否	否

9	冷却机	162.3m ²	1 台	冷却机	162.3m ²	1 台	否	否
10	水泥窑	筒体长度 74m	1 台	水泥窑	筒体长度 74m	1 台	否	否
11	预热器	5 级	1 台	预热器	5 级	1 台	否	否
12	球磨机	筒体内径 3.8m	2 台	球磨机	筒体内径 3.8m	2 台	否	否
13	斗提	1500t/h	1 台	斗提	1500t/h	1 台	否	否
14	斗提	255t/h	2 台	斗提	255t/h	2 台	否	否
15	辊压机	压辊直径 1800mm	1 台	辊压机	压辊直径 1800mm	1 台	否	否
16	辊压机	压辊直径 1200mm	2 台	辊压机	压辊直径 1200mm	2 台	否	否
17	球磨	筒体内径 3.2m	2 台	球磨	筒体内径 3.2m	2 台	否	否
18	选粉机	筒体内径 5m	1 台	选粉机	筒体内径 5m	1 台	否	否
19	斗提	200t/h	1 台	斗提	200t/h	1 台	否	否
20	锤式破碎机	600t/h	1 台	锤式破碎机	600t/h	1 台	否	否
21	AQC 锅炉	24t/h	1 台	AQC 锅炉	24t/h	1 台	否	否
22	Sp 锅炉	24t/h	1 台	Sp 锅炉	24t/h	1 台	否	否
23	发电机	10MW	1 台	发电机	10MW	1 台	否	否
24	冷却塔	2000m ³ /h	1 台	冷却塔	2000m ³ /h	1 台	否	否
25	汽轮机	50t/h	1 台	汽轮机	50t/h	1 台	否	否

2.7.4 现有项目给排水平衡

本项目工程给水分循环给水、生产给水、生活给水以及消防给水四个给水系统，项目水源由永安市曹远镇自来水公司管网供水，自来水水质满足生产生活用水要求。项目厂区采用“雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理”的原则。

(1)循环给水系统

循环水系统主要包括设备冷却水和余热发电用水循环水系统，其中设备运行冷却水除了温度略有升高外，没有受到其他污染。为节约用水，充分利用水资源，设备冷却水采用冷却后循环供给；

余热发电用水循环水系统包括循环冷却水泵、冷却构筑物、循环水池及循环水管网。该系统运行时，循环冷却水泵自循环水池抽水送至各生产车间供生产设备冷却用水，冷却过设备的水(循环回水)利用循环水泵的余压送至冷却构筑物，冷却后的水流至循环水池，供循环水泵继续循环使用。

(2)生产给水系统

项目生产用水包括窑余热发电锅炉化学水处理系统用水、水泥生产线喷水环节补水、增湿塔用水、化验室实验用水、水泥土工试验室用水等。余热发电锅炉化学水处理系统排

水经处理后用于水泥生产线抑尘洒水。化验楼废水（化验室实验废水和土工试验室废水）收集后进入沉淀池，经“中和+沉淀”处理后，出水引至生活污水处理设施统一处理。

(3)生活用水系统

项目生活用水主要包括厂区办公用房生活用水和职工食堂用水。项目劳动定员 390 人，工作期间在厂区就餐，均不在厂区住宿，项目生活用水量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ；生活污水排污系数以 0.8 计，生活污水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ；其中项目区西侧员工日常办公生活污水约 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，进入项目区中东部的污水处理设施（A/O 生物接触氧化工艺）集中处理后用于场地绿化浇灌；项目东侧的办公区与食堂污水约 $16\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂污水先经隔油池隔油处理，办公用房生活污水经化粪池处理后（未进行集中式污水处理设施处理），二者共同外排。

(4)消防给水系统

项目消防用水系统由市政给水管网连接厂区消防水池和消防泵房，泵房内设置消防主泵两台，一用一备，并设置稳压泵组一套，消防供水压力和供水量满足厂区消防要求。根据《建筑设计防火规范》及《消防给水及消火栓系统技术规范》设计建设，消防水量储存在消防水池内，平时不得动用。消防后消防水在两天内补完。

项目现有水平衡图见图 2.7-1。

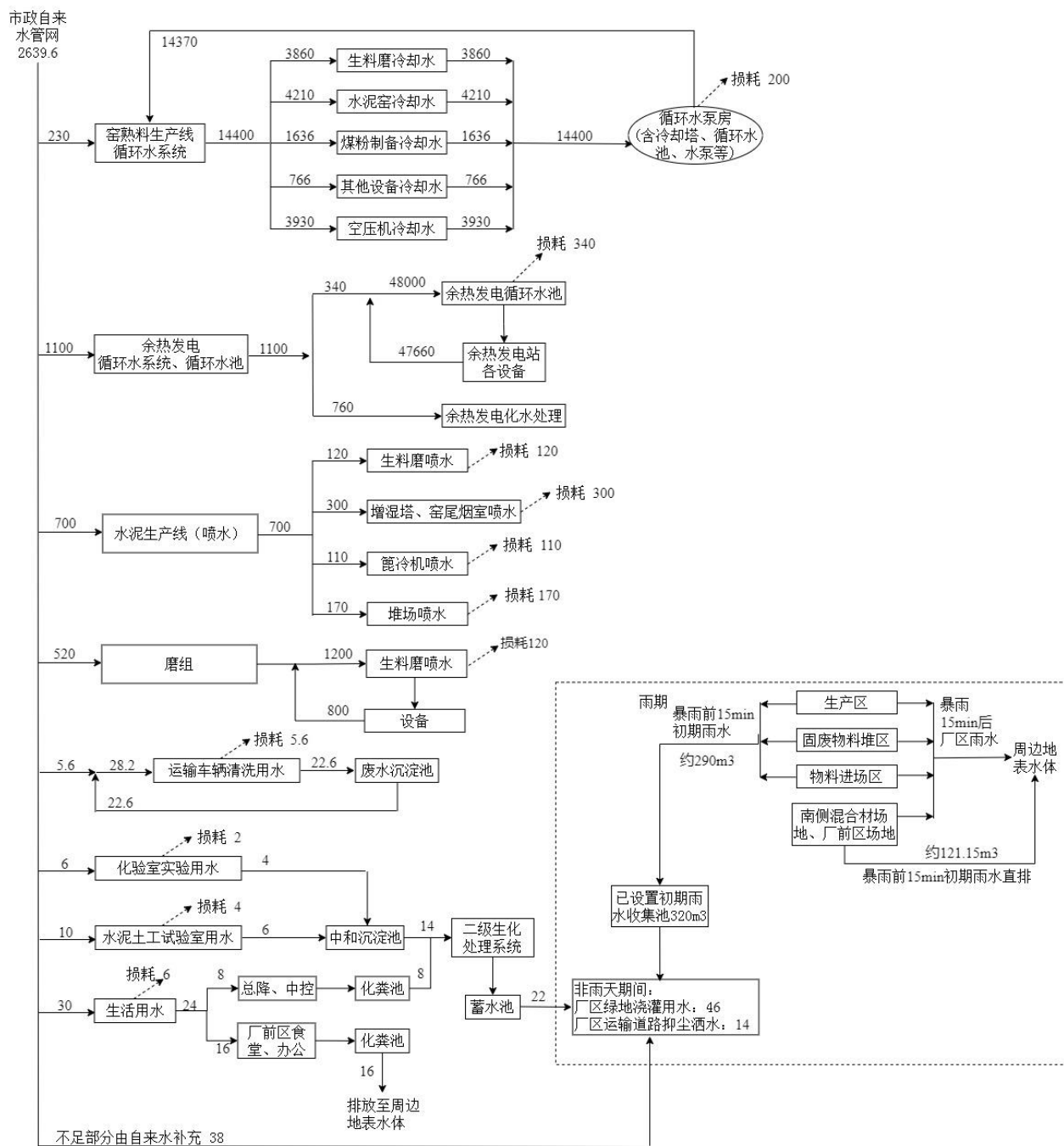


图 2.7-1 项目现有工程水平衡图

2.7.5 现有项目生产工艺流程

企业目前正在运行的生产线为包括 1 条 4500t/d 熟料水泥生产线带 10MW 纯低温余热发电机组和水泥制成生产线，现有项目采用新型干法水泥生产工艺，主要包括生料制备、熟料烧成、水泥粉磨和成品储运。

2.7.5.1 水泥生产线工艺流程

（1）石灰石破碎及输送

项目配套的石灰石矿山位于项目西侧约 800m 处，单独立项，不包含在本项目内；石灰石矿通过汽车运输，经厂区西侧大门进入本项目石灰石库，石灰石设置锤式破碎机破碎。破碎后的碎石由原带式输送机及新设置的带式输送机送到圆形石灰石预均化堆场储存。

（2）石灰石预均化

石灰石采用一座 $\Phi 80\text{m}$ 轨径的圆形带盖预均化堆场，来自破碎车间的石灰石经混匀堆取料机进行堆料和取料，取出的石灰石由带式输送机送至原料配料站石灰石配料库。

（3）粘土破碎及辅助原料预均化

粘土由汽车运输进厂区堆棚。大块粘土由铲车从堆棚送入料斗，由齿辊式破碎机破碎。破碎后满足入磨块度要求的粘土及来自辅料堆棚的其他辅料经胶带输送机分别送入老厂原有的辅助原料预均化堆场（由老厂原有的石灰石预均化堆场改为辅助原料预均化堆场）。各辅助原料分别利用原有并经过改造的带 S 型卸料小车皮带机进行分层堆料，均化后的粘土（高硅粘土）、铁粉分别通过两台新配置的侧式取料机取料，取出的辅助原料由带式输送机分别送至原料配料站各自的配料仓。

（4）原料配料及输送

原料配料站设有石灰石、粘土（高硅粘土）、铁粉、校正料四个配料库（仓），库（仓）底分别设有板式喂料机和称重给料机，按设定的配比将各种物料定量卸出。

配合料经胶带输送机、磨机入口回转锁风阀喂入原料磨中。在入磨胶带输送机上设有电磁除铁器，以去除原料中可能的铁质杂物。在胶带输送机头部设有金属探测器，检测原料中是否残存金属，以避免金属进入辊式磨使设备受损。为保证生料质量，喂料系统采用荧光分析仪在线控制。

原料用粉煤灰由专用罐车运输进厂直接打入位于原料粉磨车间旁的 1- $\Phi 10\text{m}$ 粉煤灰配料库储存。库底设有一套粉煤灰计量系统，粉煤灰按不同配比计量后由斗式提升机和空气输送斜槽送入原料粉磨车间成品斜槽中。

（5）原料粉磨与废气处理

原料粉磨采用一套三风机辊式磨系统；出窑尾一级筒的废气（约 325℃）进入 SP 炉换热后温度降至 210℃左右后，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料。物料在辊式磨内进行烘干、研磨，出辊式磨风环的气体携带合格的生料粉进入旋风分离器，经料气分离后出旋风分离器废气部分作为循环风回到磨内，其余的废气与出窑尾增湿塔的废气混合后进入袋收尘器净化后排入大气。旋风分离器、增湿塔及袋收尘器收下的生料经空气输送斜槽、拉链机、斗式提升机送入生料均化库均化。

（6）生料均化及窑尾喂料

本工程采用一座Φ22.5m 的 NC 库作为生料均化库，均化库有效储量约为 20000t。来自原料粉磨系统的合格生料经库顶生料分配器多点进库。库底的环形区设有开式充气斜槽，由罗茨风机供气，供气系统按程序对库底环形区的不同区域轮流充气使生料顺序从环形区卸入中心室，并在中心室充分混合后由卸料装置定量卸出进入生料入窑系统。

生料入窑系统设有荷重仓，仓下设有流量及计量控制设备，经过计量的生料由斗式提升机等设备喂入窑尾预热器系统。

（7）熟料烧成系统

喂入预热器的生料在预热器和管道内逐级预热、干燥，在分解炉中进行碳酸钙分解，然后喂入窑内煅烧；出窑高温熟料在水平推动篦式冷却机内快速冷却，大块熟料由破碎机破碎后，与直接卸出的小颗粒熟料一起，由熟料链斗输送机送入熟料库储存。

冷却熟料的热空气除分别给窑和分解炉提供高温二次风及三次风外，其余热风一部分进入 AQC 炉，一部分作为煤磨的烘干热源，其余废气经电收尘器净化后由排风机排入大气。废气粉尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（8）低温余热发电

来自窑头篦冷机及窑尾预热器的余热用于纯低温余热发电。

（9）熟料储存及熟料汽车散装

熟料储存采用一个Φ45m 库储存，库总容量约为 5 万 t。出库熟料由胶带输送机分别送至新线的水泥配料站（含熟料库侧散装）及老线的水泥配料站熟料库中。熟料汽车散装站设在水泥配料站的熟料库旁，有一个散装机，熟料散装机的能力为 300t/h。

（10）原煤预均化

购置的原煤由汽车运进厂后卸入原煤堆棚或直接卸至原煤受料斗，再经胶带输送机送入圆形带盖原煤预均化堆场，利用混匀堆取料机进行分层堆料和取料。取出的原煤由

带式输送机送至煤磨的原煤仓。

（11）煤粉制备和输送

原煤仓的原煤经计量后，由胶带输送机直接喂入 $\Phi 3.8 \times (7.25+3.5)\text{m}$ 风扫煤磨，系统烘干热源为窑头篦冷机排出的中温废气。经烘干、粉磨后的煤粉由高效选粉机分选后，粗粉再次回磨粉磨，细粉则送入窑头和分解炉带有荷重传感器的煤粉仓内，经仓底定量转子给料秤计量后，气力输送至窑头及分解炉煤粉燃烧器。废气经防爆袋式除尘器净化后排入大气。

煤粉仓与煤磨袋式除尘器均设有 CO 检测装置，并备有一套 CO₂ 自动灭火装置，在煤磨进出风管上、选粉机及各煤粉仓及除尘器等处均设有防爆阀，以确保系统安全操作。

（12）石膏破碎及混合材输送

石膏及混合材由汽车运输进厂，储存在堆棚，也可直接倒入石膏破碎卸料坑内。混合材及破碎后的石膏经胶带输送机分别送入新线及老厂的混合材库和石膏库中储存。各配料库底均设有一套定量给料机，各种物料按设定的配比配料后由胶带输送机喂入一套辊压机粉磨系统进行粉磨。

（13）水泥粉磨

A 组水泥磨为 1 台规格 $\Phi 3.8 \times 12\text{m}$ 带辊压机系统，设计生产能力 170t/h，年产 120 万吨，2014 年 8 月改造建成投产；D 组水泥磨为 2 台规格 $\Phi 3.2 \times 13\text{m}$ 带打散机辊压机系统，设计生产能力 55t/h，年产 80 万吨，2005 年 9 月建成投产。

来自水泥配料站的水泥原料经辊压机粉碎至一定细度后进入循环斗式提升机送入 V 型选粉机，粗粉回至辊压机继续粉碎循环，细粉通过旋风分离器分离后进入中间储料仓，仓下设两个出料口，物料经二台调速皮带秤分别计量后送入二台原有的开流管磨系统粉磨。

合格成品水泥粉经斗提和空气斜槽送至老厂原有的水泥库；净化后的废气由风机排入大气。粉尘排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（14）水泥储存

水泥利用老厂水泥库储存。

（15）水泥包装及发运

利用一台十四嘴回转式包装机，同时拆除老厂原有成品站台及部分铁路，新设两套袋装水泥汽车装车机，单机装车能力为 100t/h，包装好的袋装水泥可直接装汽车发运。装车机采用倒车方式进入装车通道，以免影响原站台的另一侧铁路的运行。

（16）中控化验室

新设一座中控化验室。中控室负责新线的生产控制；化验室负责新线原燃料、半成品和成品检验。

（17）堆棚封闭措施

新建的原煤堆棚采取的全封闭技术措施。堆棚采取轻钢结构，四个垂直立面只留 1 个方向的汽车进出通道口，其余全部封闭，堆棚内设计照明灯。汽车进出通道口悬挂多道皮带软垂帘，防止粉尘外冒。

现有水泥生产线工艺流程详见图 2.7-2。

2.7.5.2 低温余热发电工艺流程

(1) 烟气流程

生产线窑头设置 AQC 余热锅炉 1 台，利用窑头熟料冷却机的废气余热作为 AQC 余热锅炉热源；在窑尾增设 SP 余热锅炉 1 台，利用窑尾废热作为 SP 余热锅炉热源。生产的过热蒸汽作为汽机的主进汽，送入汽轮机带动发电机发电。余热锅炉出口的废气仍分别回到水泥生产线除尘器，经处理后由窑头、窑尾烟囱排放。

(2) 热力系统

在窑尾设置 SP 余热锅炉，余热锅炉设置蒸汽 I 段运行：蒸汽 I 段生产 1.52~2.45MPa-300℃ 的过热蒸汽，与窑头熟料冷却机 ASH 蒸汽过热器生产的 1.47~2.4MPa-360℃ 的过热蒸汽混作为汽轮机主蒸汽以 1.27~2.29MPa-350℃ 参数进入汽轮机主进汽口。

①窑头余热锅炉——AQC 余热锅炉将冷却机中部抽取的废气，分为两部分，利用其中一部分，在窑头设置一台 AQC 余热锅炉。AQC 余热锅炉设置蒸汽 I 段、蒸汽 II 段和热水段运行：锅炉蒸汽通入 ASH 蒸汽过热器进行过热，出 ASH 蒸汽过热器的 1.47~2.4MPa-360℃ 过热蒸汽与窑尾 SP 炉生产的 1.47~2.4MPa-360℃ 的过热蒸汽混合以 1.27~2.29MPa-350℃ 参数作为汽轮机主蒸汽；AQC 炉蒸汽 II 段生产的 0.3MPa-160℃ 的过热蒸汽用于汽轮机补汽；AQC 炉热水段生产的 130℃ 热水作为 SP、AQC 余热锅炉蒸汽 I 段的给水，出 AQC 锅炉废气温度降至 75℃ 后经原有的窑头收尘系统收尘后排入大气。

②窑头余热过热器——AQC-SH 余热过热器将冷却机中部抽取的废气，分为两部分，利用其中一部分，在窑头设置一台独立的 ASH 余热过热器。ASH 余热过热器将来自 AQC 余热锅炉 I 段的 1.57~2.5MPa-223.9℃ 饱和蒸汽经 ASH 过热到 1.47~2.4MPa-360℃ 的过热蒸汽，SPI 段生产的 1.57~2.5MPa-360℃ 的过热蒸汽，两部分过热蒸汽混合后，经主蒸汽管道，以 1.27~2.29MPa-350℃ 进入汽轮机的主进气口；AQC 蒸汽 II 段生产的 0.3MPa-160℃ 过热蒸汽混合后，以蒸汽管道输送至汽轮机房以 0.2MPa-150℃ 参数作为汽轮机的补汽；汽轮机做功后的乏汽通过冷凝器冷凝成水，经凝结水泵送入真空除氧器，从而形成完整的热力循环系统。

(3) 循环水冷却系统

循环冷却水系统包括循环冷却水泵、冷却构筑物、循环水池及循环水管网。该系统运行时，循环冷却水泵自循环水池抽水送至各生产车间供生产设备冷却用水，冷却过设备的水(循环回水)利用循环水泵的余压送至冷却构筑物，冷却后的水流至循环水池，供循

环水泵继续循环使用。

（4）化学水处理系统

为了确保锅炉及机组的正常运行，余热电站锅炉给水指标应满足《工业锅炉水质》水质标准要求。化学水处理方式拟采用“一级处盐防渗透”系统。理流程为:自厂内工业水管网进入车间清水箱，由清水泵将水送至反渗透装置，然后进入除盐水箱，出水达标后送给汽轮发电机房。

（5）炉灰处理系统

AQC 炉和 SP 炉对废气中所含的粉尘有较好的沉降作用，窑头、窑尾废气经余热锅炉换热后，再进入原有水泥生产系统除尘器，估算沉降下来的炉灰量约 35t/a，均回用于水泥生产。余热锅炉起到预处理除尘效果。

现有余热发电系统工艺流程详见图 2.7-3。

2.7.6 现有项目污染防治措施

2.7.6.1 废水

现有项目废水主要包括生活污水和生产废水。

(1) 生活污水

项目生活污水主要来源于厂区办公用房生活污水和职工食堂废水，项目劳动定员 390 人，工作期间在厂区就餐，均不在厂区住宿，项目生活用水量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ；生活污水排污系数以 0.8 计，生活污水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ；其中项目区西侧员工日常办公生活污水约 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，进入项目区中东部的污水处理设施（A/O 生物接触氧化工艺）集中处理后于用场地绿化浇灌；项目西侧的办公区与食堂污水约 $16\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂污水先经隔油池隔油处理，办公用房生活污水经化粪池处理后（未进行集中式污水处理设施处理），二者共同外排。

(2) 生产废水

项目生产用水包括窑余热发电锅炉化学水处理系统用水、水泥生产线喷水环节补水、增湿塔用水、化验室实验用水、水泥土工试验室用水等。余热发电锅炉化学水处理系统排水经处理后用于水泥生产线抑尘洒水。化验楼废水（化验室实验废水和土工试验室废水）收集后进入沉淀池，经“中和+沉淀”处理后，出水引至生活污水处理设施统一处理。

(3) 厂区雨水

厂区目前建有较为完善的排水系统，已在厂区中东部设置一处 320m^3 的初期雨水收集池，可用于收集厂区西侧、西北侧的初期雨水；但目前东侧的办公区地势较低，其初期雨水未收集，未进入厂区内已设置的初期雨水收集池中；根据《暴雨强度计算标准》

（DBJ/T13-52-2021），结合永安市 20 年一遇全天暴雨强度，计算本项目厂区初期雨水（前 15min）量为 $411.15\text{m}^3/\text{次}$ ，按冗余 10% 容积计算，所需初期雨水沉淀池容积不小于 456.8m^3 ，属间歇性产生，项目拟在东南侧地势最低处新增设置一处初期雨水收集池用于收集厂区东侧、西南、东南侧初期雨水，容积不小于 136.8m^3 ，拟新增初期雨水收集池为 144m^3 （长×宽×深= $12\text{m} \times 4\text{m} \times 3\text{m}$ ）。暴雨 15min 后厂区地表径流雨水就近外排周边地表水体。

2.7.6.2 废气

现有项目废气包括有组织排放废气和无组织排放废气。

(1) 有组织排放废气

现有项目窑尾废气处理采用耐高温布袋除尘器进行净化处理，同时配套建设了 1 套脱硝系统和 1 套脱硫系统；窑头篦冷机废气采用气箱脉冲布袋除尘器进行净化处理；煤

粉制备系统废气采用防爆型袋除尘器进行净化处理；其它物料贮存和输送转运均采用气箱脉冲布袋除尘器或脉喷单机袋除尘器进行净化处理。

①原料破碎、输送及均化

主要污染源：各种原料及原煤经破碎、输送、堆料机分别堆入预均化堆场内储存。预均化堆场分为石灰石堆场、黏土堆场、原煤堆场等。在原料破碎、输送及均化过程会产生扬尘。

主要污染物：颗粒物

环保治理设施：经布袋除尘器净化处理后通过各自的排气筒排放。

②生料粉磨

主要污染源：储存在配料库中石灰石、黏土、铁矿粉、细煤矸石分别用定量给料机配料，物料经输送设备送入立磨内，借助磨辊和磨盘的相对运动对物料进行辊压粉磨，粉碎后的物料被风环处高速向上的气流带起，经过顶部的选粉机分选，粗粉沉落下来重新粉磨，细粉随气流一起出磨，经高效旋风收尘器收集后，由输送设备送入均化库内储存。

主要污染物：颗粒物

环保治理设施：经布袋除尘器净化处理后通过各自的排气筒排放。

③生料均化和生料入窑

主要污染源：生料入库、出库、入窑过程中会产生扬尘。

主要污染物：颗粒物

环保治理设施：经布袋除尘器净化处理后通过各自的排气筒排放。

④烧成系统

主要污染源：出窑尾一级筒的废气经 SP 炉换热后，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料，再经窑尾高温袋收尘器处理。窑头篦冷机废气经沉降室后进入 AQC 炉，经热交换后由窑头高温袋收尘器处理。

窑头废气主要污染物：颗粒物。

窑尾废气主要污染物：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、汞及其化合物、氨等。

窑头环保治理设施：窑头篦冷机废气经余热回收发电后，采用布袋除尘器进行净化处理后通过 40m 高的排气筒排放。窑头废气已安装烟尘在线监测系统，并与环保部门联网。

窑尾环保治理设施：窑尾废气经“低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR+复合脱硫+耐高温长袋脉冲除尘器”处理后，通过 105m 高的排气筒排放。窑尾废气已安装烟尘、二氧化硫和氮氧化物在线监测系统，并与环保部门联网。

⑤熟料储存输送及散装

主要污染源：来自烧成的熟料经链斗机输送，储存在熟料密闭库中，出料时通过库底的阀门调节，经库底胶带输送机，运至输送系统，再输送到水泥配料库中。

主要污染物：颗粒物。

环保治理设施：经布袋除尘器净化处理后，通过各自的排气筒排放。

⑥煤粉制备及输送

主要污染源：煤仓中的原煤，经磨头皮带秤送入细磨机，风扫带出的煤粉经 DSM 动态选粉机后，由 FGM 高浓度、负压防爆型袋收尘器进行收集，收集后的成品进入大的储存仓中，经螺旋输送机送入煤粉称重仓中。煤粉称重仓下设煤粉定量喂料系统，分别向窑头及分解炉供煤。煤磨用烘干热风从篦冷机抽取。

主要污染物：颗粒物

环保处理设施：经布袋除尘净化处理后，通过各自的排气筒排放。

⑦水泥配料及粉磨

主要污染源：石膏、混合材经破碎机通过输送系统，进入水泥配料库，与熟料一道计量后送入挤压粉磨系统，磨制成水泥。

主要污染物：颗粒物。

环保治理设施：经布袋除尘器净化处理后，通过各自的排气筒排放。

⑧水泥储存、散装、包装

主要污染源：出磨水泥由提升机、空气斜槽输送进入水泥储存库，由斜槽、提升机送入输送系统，再进入汽车、火车散装仓和包装机。

主要污染物：颗粒物。

环保治理设施：经布袋除尘器净化处理后，通过各自的排气筒排放。

现有项目有组织废气排放口及污染防治措施情况详见表 2.7.6-1。

表 2.7.6-1 现有项目有组织废气排放口及污染防治措施表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(°C)	排放口类别	污染防治措施	备注
1	DA001	石灰石破碎排放口	颗粒物	117°19'9.12", 26°1'42.28"	16	0.55	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 31200m³/h	在用并继续使用
2	DA002	石灰石输送 2201 皮带排放口	颗粒物	117°19'2.39", 26°1'44.69"	13	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 8900m³/h	在用并继续使用
3	DA003	石灰石输送 2202 皮带排放口	颗粒物	117°19'12.18", 26°1'42.49"	32	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 8900m³/h	在用并继续使用
4	DA004	石灰石输送 2205 皮带排放口	颗粒物	117°19'9.48", 26°1'42.82"	13	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 8900m³/h	在用并继续使用
5	DA005	石灰石输送 2206 皮带排放口	颗粒物	117°19'10.09", 26°1'43.03"	29	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 8900m³/h	在用并继续使用
6	DA006	石灰石库顶除尘排放口	颗粒物	117°19'2.32", 26°1'41.88"	39	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 8900m³/h	在用并继续使用
7	DA007	混合楼排放口	颗粒物	117°19'9.52", 26°1'41.16"	33	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 7000m³/h	在用并继续使用
8	DA008	生料均化库顶排放口	颗粒物	117°19'13.66", 26°1'40.66"	13	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 13400m³/h	在用并继续使用
9	DA009	窑头排放口	颗粒物	117°19'7.32", 26°1'42.49"	40	4.0	105	主要排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 720000m³/h	在用并继续使用
10	DA010	生料均化库顶排放口	颗粒物	117°19'8.47", 26°1'44.15"	70	0.63	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 11100m³/h	在用并继续使用
11	DA011	窑尾排放口	氟化物、颗粒物、氨(氨气)、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物	117°19'2.24", 26°1'43.82"	105	4.0	110	主要排放口	低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR+复合脱硫+耐高温长袋脉冲除尘器, 设计风量: 950000m³/h	在用并继续使用
12	DA012	D 组 1#水泥磨排放口	颗粒物	117°19'5.09", 26°1'40.58"	30	0.95	50	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 28000m³/h	在用并继续使用
13	DA013	D 组 2#水泥磨排放口	颗粒物	117°19'0.84", 26°1'40.87"	30	0.95	50	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量: 28000m³/h	在用并继续使用

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(°C)	排放口类别	污染防治措施	备注
									计风量：28000m³/h	续使用
14	DA014	D 组 1#包装排放口	颗粒物	117°19'0.30", 26°1'41.59"	23.5	0.95	30	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：35000m³/h	在用并继续使用
15	DA015	D 组 2#包装排放口	颗粒物	117°19'1.16", 26°1'41.05"	23.5	0.95	30	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：35000m³/h	在用并继续使用
16	DA016	D 组 1#水泥磨喂料排放口	颗粒物	117°19'2.53", 26°1'40.80"	19	0.65	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：7725m³/h	在用并继续使用
17	DA017	D 组 2#水泥磨喂料排放口	颗粒物	117°19'2.60", 26°1'41.66"	19	0.65	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：7725m³/h	在用并继续使用
18	DA018	入库提升机斜槽排放口	颗粒物	117°19'7.10", 26°1'43.28"	26.6	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：8000m³/h	在用并继续使用
19	DA019	D 组配料库底排放口	颗粒物	117°18'57.46", 26°1'42.42"	14	0.7	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：27000m³/h	在用并继续使用
20	DA020	煤粉仓排放口	颗粒物	117°19'7.79", 26°1'44.58"	34	0.5	常温	一般排放口	单机除尘器(防爆型)LMC(M)80A, 设计风量：4000m³/h	在用并继续使用
21	DA021	煤磨排放口	颗粒物	117°19'5.09", 26°1'44.69"	39	1.4	常温	一般排放口	煤磨气箱脉冲袋式收尘器 LQMM128-2X7, 设计风量：100000m³/h	在用并继续使用
22	DA022	熟料库顶排放口	颗粒物	117°19'6.64", 26°1'42.35"	38	0.35×0.9	常温	一般排放口	袋式除尘器, 设计风量：20000m³/h	在用并继续使用
23	DA023	熟料输送 6609 皮带排放口	颗粒物	117°19'2.53", 26°1'40.80"	9.32	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
24	DA024	熟料输送 6610 皮带排放口	颗粒物	117°18'59.29", 26°1'45.44"	9.35	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
25	DA025	熟料输送 6611 皮带排放口	颗粒物	117°19'8.40", 26°1'39.58"	9.35	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
26	DA026	熟料输送 6615 皮带排放口	颗粒物	117°18'59.36", 26°1'42.49"	9	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
27	DA027	熟料输送 8303 皮带排	颗粒物	117°19'3.32", 26°1'43.14"	26	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设	在用并继

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(°C)	排放口类别	污染防治措施	备注
		放口							计风量：9400m³/h	续使用
28	DA028	熟料输送 8304 皮带排放口	颗粒物	117°19'6.56", 26°1'46.74"	20	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
29	DA029	熟料输送 8305 皮带排放口	颗粒物	117°18'56.45", 26°1'45.44"	20	0.45	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
30	DA030	A 组辊压机排放口	颗粒物	117°19'8.26", 26°1'40.58"	35	1.3	常温	一般排放口	袋式除尘器, 设计风量：84000m³/h	在用并继续使用
31	DA031	A 组水泥磨排放口	颗粒物	117°19'7.25", 26°1'44.36"	35	1.0	常温	一般排放口	袋式除尘器, 设计风量：40000m³/h	在用并继续使用
32	DA032	A 组 1#包装提升机排放口	颗粒物	117°18'55.66", 26°1'43.21"	24	0.5	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9000m³/h	在用并继续使用
33	DA033	A 组 2#包装提升机排放口	颗粒物	117°18'56.99", 26°1'42.13"	24	0.4	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9000m³/h	在用并继续使用
34	DA034	矿粉仓排放口	颗粒物	117°18'59.98", 26°1'44.83"	28.5	0.3	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：9400m³/h	在用并继续使用
35	DA035	A 组 1#包装机排放口	颗粒物	117°19'1.70", 26°1'44.29"	30	0.95	30	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：40000m³/h	在用并继续使用
36	DA036	A 组 2#包装机排放口	颗粒物	117°19'2.78", 26°1'44.58"	30	0.95	30	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设计风量：40000m³/h	在用并继续使用
37	DA037	D 组水泥库顶 19#排放口	颗粒物	117°19'2.24", 26°1'45.66"	37	0.37	常温	一般排放口	脉喷单机袋除尘器 DMC-112(A), 设计风量：9000m³/h	在用并继续使用
38	DA038	D 组水泥库顶 20#排放口	颗粒物	117°19'0.05", 26°1'46.92"	36.5	0.37	常温	一般排放口	脉喷单机袋除尘器 DMC-112(A), 设计风量：9000m³/h	在用并继续使用
39	DA039	D 组水泥库顶 22#排放口	颗粒物	117°19'2.24", 26°1'43.97"	36.5	0.37	常温	一般排放口	脉喷单机袋除尘器 DMC-112(A), 设计风量：9000m³/h	在用并继续使用
40	DA040	D 组水泥库顶 23#排放口	颗粒物	117°19'1.85", 26°1'45.91"	37	0.37	常温	一般排放口	脉喷单机袋除尘器 DMC-112(B), 设计风量：9300m³/h	在用并继续使用

序号	排放口 编号	排放口名称	污染物 种类	排放口地理坐标	排气筒高度 (m)	排气筒出口内 径 (m)	排气温 度 (°C)	排放口类 别	污染防治措施	备注
41	DA041	火车散装库顶 8#排放 口	颗粒物	117°18'54.97", 26°1'41.20"	29.5	0.4	常温	一般排放口	脉喷单机袋除尘器 DMC(A)-96, 设计风量: 12000m³/h	在用并继 续使用
42	DA042	火车散装库顶 9#排放 口	颗粒物	117°18'56.59", 26°1'42.28"	29.5	0.4	常温	一般排放口	脉喷单机袋除尘器 DMC(A)-96, 设计风量: 12000m³/h	在用并继 续使用
43	DA043	D 组熟料仓排放口	颗粒物	117°18'57.35", 26°1'41.66"	31.5	0.65	常温	一般排放口	气箱脉冲袋式除尘器, 设 计风量: 9000m³/h	在用并继 续使用

（2）无组织废气

现有项目无组织排放主要来源于石灰石、黏土、原料、原煤、熟料、混合材、水泥等物料的破碎、输送、装卸、堆放、运输过程中产生的扬尘。为有效降低这些无组织颗粒物排放对环境空气的影响，现有项目目前采取如下措施：

①物料输送基本封闭，大部分物料堆棚为封闭式结构；

②定时巡检物料输送系统，及时维修、更换跑冒滴漏的物料输送设施设备；

③原辅料、熟料和水泥运输车辆均用篷布或其它方法遮盖严实；

④公司配备洒水车和道路清扫车各一辆，定期对运输线路进行清扫，并适时对道路洒水抑尘（雨天除外）；

⑤厂区内运输道路路面均进行水泥硬化，厂区运输线路两侧种植滞尘能力强的植物。

2.7.6.3 噪声

项目噪声源主要来自破碎机、生料磨、煤磨、水泥磨等设备运转时产生的机械噪声和空压机、罗茨风机等设备运转时产生的空气动力噪声，以及厂内车辆的交通噪声，噪声等效声级在 85~110dB(A)之间。

项目主要通过设备选型、基础减振、车间封闭、配置消声/隔声设施、厂区闹静分离、绿化等措施，降低生产噪声对外界的影响。如罗茨风机进、出口及空压机吸风口加装消声器并控制气流流速，在窑头冷却风机进口设置消声器，强噪声源车间布置在远离厂界位置等。

2.7.6.4 固体废物

项目固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

（1）生活垃圾

项目厂区定点设置生活垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运。

（2）一般工业固体废物

项目厂区固体废物主要包括除尘系统更换下来的废滤袋、窑系统更换下来的废耐火砖、除尘系统收集的除尘灰、机械设备更换下来的废钢材和废皮带等。

除尘系统收集的除尘灰除回转窑窑尾粉尘颗粒物外，作为各级原辅料继续使用不外排，窑尾粉尘颗粒物返回窑尾喂料系统再次入窑。废耐火砖可由厂家回收利用，废滤袋、废钢材和废皮带均可外售废旧物资回收公司。

（3）危险废物

项目厂区危险废物包括废矿物油、废油桶、废铅酸蓄电池、废液压油等。企业已设

置一座危险废物贮存间，面积约 25m²，贮存能力为 60t，项目产生的危险废物分类收集，分区临时贮存于危险废物贮存间，定期交由有资质单位外运处置。

2.7.6.5 环境风险防范措施

企业于 2025 年 7 月 25 日签署发布实施《福建永安建福水泥有限公司突发环境事件应急预案》（JFSNYA-202504（第四版）），并于 2025 年 7 月 30 日取得三明市永安生态环境局备案，备案号为：350481-2025-005-M。企业在氨水罐区、点火泵房等区域合理设置了围堰和事故收集池；在厂区设置了一座初期雨水沉淀池和初期雨水切换阀门，并兼作事故应急池，有效容积 320m³；企业同时配备了一定数量的应急物资，详见表 2.7.6-2。

表 2.7.6-2 企业环境应急资源情况表

序号	名称	型号/规格	储备量	主要功能	备注
1	灭火器（推车式）	/	5 个	消防设施、堵漏、围堵设备	全厂
2	干粉灭火器	/	20 个		全厂
3	砂土	/	各消防点		各消防点
4	消防水带	/	10 根		全厂
5	编织袋	/	200 个		全厂
6	水泵	/	5 台		全厂
7	手提式扩音器	/	5 台	通讯设备	仓库
8	电话、手机、传真、电脑（可上网）	/	若干		各科室办公室
9	对讲机系统	/	15 对		仓库
10	压力计、温度计	/	10 个	监测和检测设备	化验室
11	防毒口罩	/	20 个	应急设备	仓库
12	防毒面具	/	2 个		氨水罐区
13	防尘口罩	/	100 个		仓库
14	护目镜	/	50 个		仓库
15	石棉衣	/	20 个		仓库
16	防火服	/	20 个		仓库
17	橡胶靴	/	20 个		仓库
18	防护服	/	50 个		仓库
19	正压式呼吸器	/	10 个		仓库
20	橡胶手套	/	100 个		仓库
21	安全帽	/	100 个		仓库
22	急救箱	/	3 个	医疗救护仪器药品	安保科
23	氨气检测管	/	2 个	检测仪器与药品	仓库
24	PH 试纸	/	3 个		仓库

2.7.7 现有项目污染物排放及达标情况

2.7.7.1 废水

项目现有工程外排废水主要有：项目东侧的办公区与食堂污水及东侧厂前区初期雨水，食堂污水先经隔油池隔油处理，办公用房生活污水经化粪池处理后，初期雨水经雨水沟收集后共同由东南侧水沟排放。企业废水排放情况详见表 2.7.7-1。

2.7.7.2 废气

(1)有组织废气排放情况（自动监测）

现有项目窑头、窑尾废气 2025 年 1 月至 2026 年 6 月自行监测污染物排放情况详见表 2.7.7-2。

(2)有组织废气排放情况（手工监测）

现有项目窑尾废气 2025 年至 2026 年 6 月手工监测污染物排放情况详见表 2.7.7-3，现有项目其他废气排放口手工自行监测污染物排放情况详见表 2.7.7-4。

(3)无组织废气排放情况（手工监测）

现有项目厂界无组织污染物排放情况详见表 2.7.7-5。

2.7.7.3 噪声

现有项目厂界噪声排放情况详见表 2.7.7-6，现有工程厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类区标准限值（昼间≤65dB，夜间≤55dB）。

2.7.7.4 固体废物

根据企业 2025 年排污许可证统一报表，企业 2025 年一般工业固体废物产生量为 182.469 吨，其中 178 吨固体废物（废旧耐火砖）进行综合利用，4.469 吨固体废物（废旧收尘袋）进行合理处置。企业 2025 年危险废物产生及贮存情况详见表 2.7.7-7。

表 2.7.7-7 企业 2025 年危险废物产生及贮存情况表 单位：t

序号	危险废物名称	危险废物代码	2024 年末 剩余贮存量	2025 年 产生量	2025 年危 险废物处 置量	2025 年末危 险废物剩 余贮存量
1	危废间污泥	900-210-08	0	0.01	0.01	0
2	废齿轮油	900-217-08	0	1.39	1.39	0
3	废矿物油	900-249-08	0	7.585	7.585	0
4	废油桶	900-041-49	0	0.075	0.075	0

2.7.8 现有项目主要环境问题及“以新带老”措施

现有项目主要环境问题及“以新带老”措施详见表 2.7.8-1。

表 2.7.8-1 现有项目主要环境问题及“以新带老”措施情况表

环境要素	主要环境问题	“以新带老”措施	完成时间
废水	项目东侧厂前区地势较低，其初期雨水未收集，未进入厂区内已设置的初期雨水收集池处理；	拟于项目东南侧地势最低处新增设置一处初期雨水收集池用于收集厂区东侧、西南、东南侧初期雨水，容积不小于 136.8m ³ ，拟新增初期雨水收集池为 144mm ³ （长×宽×深=12m×4m×3m）。	本项目建成投产前
	项目东侧的厂前区食堂与办公室生活污水经各自隔油池与化粪池处理后排放。	厂前区食堂与办公室生活污水经各自污水处理设施处理后，抽至厂区设置的污水处理站集中处理后，用于厂区绿化浇灌或路面洒水抑尘，不外排。	本项目建成投产前
废气	项目 DA002、DA004、DA008、DA019、DA023、DA024、DA025、DA026 排气筒高度不足 15m。	需对高度不足 15m 排气筒进行整改。	本项目建成投产前
	已设置一个专用储罐，位于煤粉制备车间内，后续做为炭黑储罐，全封闭负压收集，设置一个换气口	炭黑储罐贮存、配料、输送全过程负压收集，建设 1 套“袋式除尘+碱喷淋+活性炭”废气处理装置，配套排气筒高空排放（DA048、30m）	本项目建成投产前
	厂区原料堆棚、熟料库装车区、部分输送皮带等区域封闭性不足或破损。	按超低排放要求进行封闭	本项目建成投产前
	D 组磨南侧（散装库周边）等区域地面未硬化，易产生扬尘，不符合超低排放要求。	按超低排放要求进行完善场地硬化。	本项目建成投产前
	原煤均化库出库皮带转载点未进行封闭；粘土破碎后经皮带运输，皮带存在泄漏。	按超低排放要求进行对未封闭转载点进行封闭，对泄漏点进行修复。。	本项目建成投产前
固废	项目厂区内存在若干处一般固废露天堆场，堆放废旧设备、铁件，堆场未设置未识牌；废电机、变压器等内部废机油未清理，存在泄漏、溢流。	对一般固废露天堆场进行清理，对堆放的废旧设备中的废机油进行清理，对泄漏的废机油进行清理。	本项目建成投产前
环境管理	项目于东南角设置一个废水排放口。	根据项目排污许可，项目无废水排放口，应取消该排放口，各废水经处理后回用。	本项目建成投产前
	项目大部分废气排放口监测口及采样平台不符合《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）要求，主要有：部分采样口不满足“前四后二”要求；采样平台设置不规范，高于 2 米的采样平台采用直梯，未设置斜梯或旋转楼梯等；	对照规范要求，完善废气排放口监测口及采样平台。	本项目建成投产前

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 大气环境质量现状 3.1.1 环境空气质量功能区划 3.1.2 环境空气质量现状 3.2 地表水环境质量现状 3.2.1 地表水环境功能区划 3.2.2 地表水环境质量现状 3.3 声环境质量现状 3.3.1 声环境功能区划 3.3.2 声环境质量现状 3.4 生态环境现状调查 3.5 地下水环境和土壤环境质量现状 3.6 电磁辐射环境质量现状
环境 保护 目标	3.7 环境保护目标
污染 物排 放控 制标 准	3.8 污染物排放控制标准 3.8.1 废气污染物排放标准 3.8.2 废水污染物排放标准 3.8.3 噪声排放标准 3.8.4 固体废物
总量 控制 指标	3.9 总量控制指标

3.1 大气环境质量现状

3.1.1 环境空气质量功能区划

项目位于福建省三明永安市曹远镇坑边村，项目所在区环境空气质量功能为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值要求，其中环境空气污染物基本项目至 2030 年 12 月 31 日止实施过渡阶段浓度限值，自 2030 年 12 月 31 日起实施浓度限值。氨、氯化氢、锰及其化合物无环境质量标准的，参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中建议标准进行评价；二噁英类参照日本环境质量标准。

表 3.1-1 环境空气质量标准

序号	污染物	平均时间	过渡阶段浓度限值		浓度限值		单位	标准来源
			一级	二级	一级	二级		
1	SO ₂	年平均	20	60	20	20	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 1
		日平均	50	150	50	50		
		1 小时平均	150	500	150	150		
2	NO ₂	年平均	40	40	30	30		
		日平均	80	80	50	50		
		1 小时平均	200	200	200	200		
3	CO	日平均	4	4	4	4	mg/m ³	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	100	160	μg/m ³	
		1 小时平均	160	200	160	200		
5	PM ₁₀	年平均	40	60	20	50		
		日平均	50	120	50	100		
6	PM _{2.5}	年平均	15	30	10	25		
		日平均	35	60	25	50		
7	TSP	年平均	/	/	80	200	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 2
		日平均	/	/	120	300		
8	铅	年平均	/	/	0.5	0.5		
		季平均	/	/	1	1		
9	汞	年平均	/	/	0.05		μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 A.1
10	镉	年平均	/	/	0.005			
11	砷	年平均	/	/	0.006			
12	六价铬	年平均	/	/	0.000025			
13	氟化物	1 小时平均	/	/	20			
		日平均	/	/	7			
		季平均	/	/	2.0			
14	氨	1 小时平均	/	/	200		μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 中附录 D
15	氯化氢	1 小时平均	/	/	50			
		日平均	/	/	15			
16	锰及其化合物	日平均	/	/	10			
17	二噁英类	年平均	/	/	0.6		pgTEQ/m ³	参照日本环境质量标准

3.1.2 环境空气质量现状

永安市 2025 年自动监测数据中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 年评价指标全部满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中“过渡阶段二级浓度限值”要求，经判定，项目所在区域环境空气质量属达标区。

环境空气质量现状详见“大气专题 5.1 区域环境质量达标判定”章节。

3.1.3 特征污染物

项目所在区域 TSP、氟化物质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 中二级标准及表 A.1 浓度限值，氨、硫化氢、氯化氢、锰质量浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、表 D.1 标准限值。磷隐石林风景区 SO₂、NO₂、PM₁₀ 及 PM_{2.5} 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中“过渡阶段一级浓度限值”要求，TSP 质量浓度满足 GB3095-2026 表 2 中一级标准浓度限值要求，表明项目所在区域及磷隐石林风景区环境空气质量良好，符合环境空气功能区划要求。

其他污染物环境质量现状评价详见“大气专题 5.2 其他污染物环境质量现状评价”章节。

3.2 地表水环境质量现状

3.2.1 地表水环境功能区划

九龙溪（沙溪永安段）自项目区西南侧 2.2km 处，自西北往东南方向流，根据环境功能区划，九龙溪（沙溪永安段）属于Ⅲ类地表水功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 地表水环境质量评价标准

序号	评价指标	浓度限值	浓度单位	标准来源
1	pH	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准
2	BOD ₅	≤4	mg/L	
3	COD	≤20		
4	高锰酸盐指数	≤6		
5	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0		
6	石油类	≤0.05		
7	氟化物（以 F-计）	≤1.0		
8	总磷	≤0.2		
9	悬浮物（SS）	悬浮物质人为增加的量不得超过10mg/L，而且悬浮物质沉积于底部后，不得对鱼、虾、贝类产生有害的影响		参照 GB11607-89《渔业水质标准》表 1 标准

3.2.2 地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 6.6.3.2 要求：“水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”，本此评价选取三明市永安生态环境局发布的水环境状况信息，符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）6.6.3.2 中要求。

根据三明市永安市人民政府网发布的（网址：<http://www.ya.gov.cn/zfxxgkzl/fdzdgknr/zdlyxxgk/hjbh/kqzlyb/>）永安市环境质量月报，2025 年 1 月至 2026 年 6 月，永安市市区 2 个集中式饮用水源水质达标率为 100%，平均水质优；9 个主要流域国省控考核断面（2 个国控+7 个省控）I-III类水质比例为 100%，水质状况优；6 个省控小流域考核断面I-III类水质比例为 100%，水质状况优。

项目永安建福水泥周边小溪沟流经约 5km 汇入益溪，益溪为沙溪支流，益溪口为省控小流域考核断面，监测因子主要有 PH、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、总磷、挥发酚，监测指标均满足III类水质标准。项目所在区域水环境质量较好。

3.3 声环境质量现状

3.3.1 声环境功能区划

根据《永安市中心城区声环境功能区划（2022 年）》（永政文〔2022〕34 号），项目所在区属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，详见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录） 单位：dB(A)

声环境功能区 类别	时段		对应区域
	昼间	夜间	
3 类	65	55	项目所在区

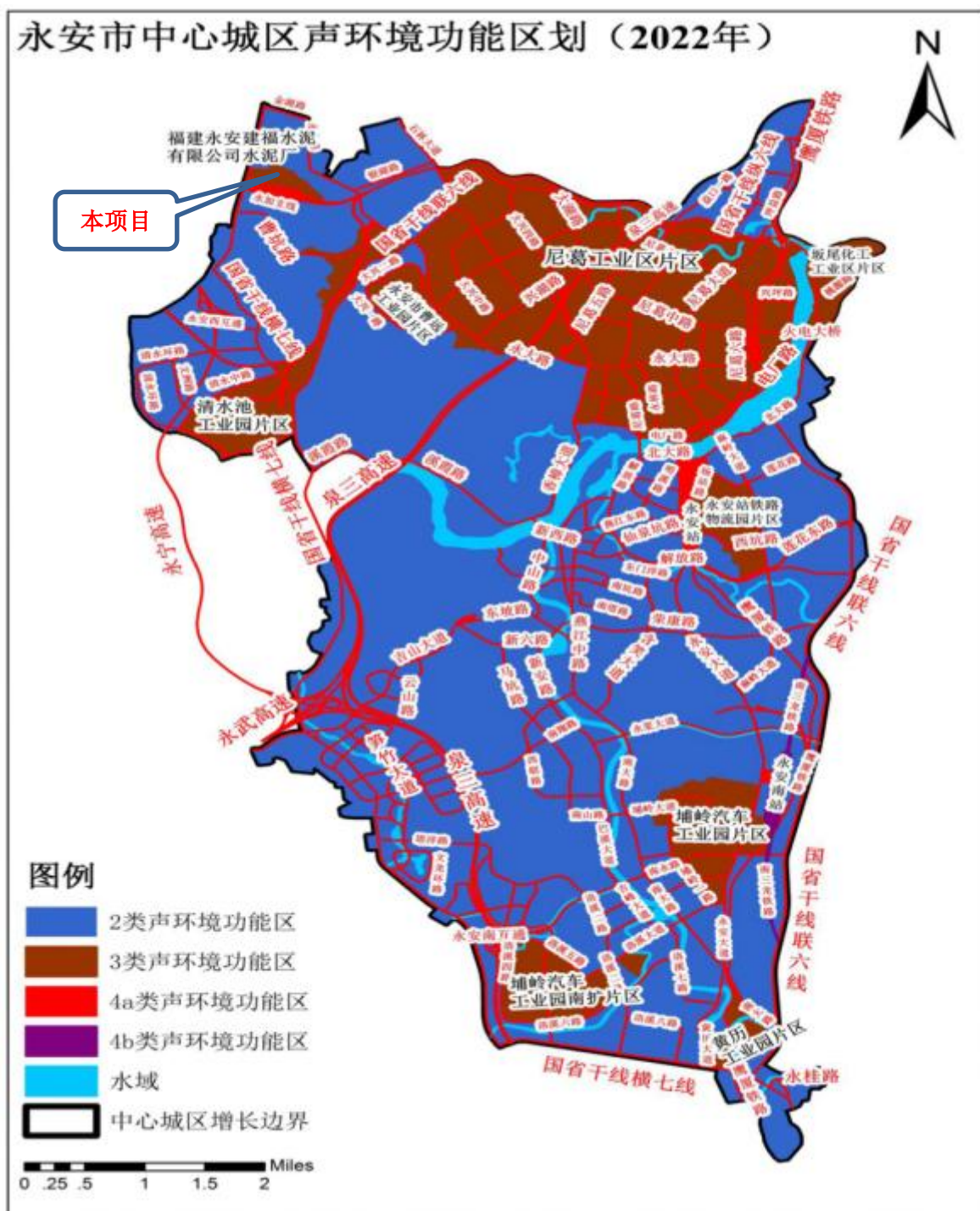


图 3.3-1 永安市市区声环境功能区划

3.3.2 声环境质量现状

根据生态环境部环境工程评估中心“《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解答”：“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测声环境质量现状，监测点位为声环境保护目标处。厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标的建设项目，不再要求提供声环境质量现状监测数据。”

（1）监测时间和监测点位布设

为了解项目厂界环境噪声现状，本评价委托福建中凯检测技术有限公司于 2026 年 6 月 16 日~6 月 17 日对项目周边声环境敏感点进行布点监测，共设置 3 个点，昼间、夜间各监测一次，监测点位图见图 3.3-2。

（2）监测方法

噪声环境现状监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中噪声测量方法，分别进行昼间和夜间噪声监测。

（3）环境噪声现状监测结果

项目区声环境现状监测结果见表 3.3-2。

根据表 3.3-2 噪声环境现状监测结果，项目区周边声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，区域声环境质量良好。

3.4 生态环境现状调查

项目占地位于现有厂区用地红线范围内，项目选址不在特殊生态敏感区和重要生态敏感区内，用地范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态环境保护目标。项目评价范围内无珍稀濒危物种、自然保护区等生态敏感目标，未发现国家重点保护的野生动植物等；评价范围内，项目区北侧 900m 处为石林风景名胜区。

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），项目占地范围内无生态环境保护目标，可不开展生态现状调查。

3.5 地下水环境和土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）可知，原则上不开展地下水环境和土壤环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。本项目为水泥窑协同处置一般固体废物。结合实际生产情况，本项目生产区域已做好硬化等工作，项目基本不会对土壤、地下水造成影响。因此，本项目不开展地下水、土壤环境质量现状调查，仅对土壤环境质量现状调查以留作背景值。建设单位委托福建中凯检测技术有限公司于 2026 年 6 月 17 日对项目区周边土壤进行采样监测，监测结果见表 3.5-1。

由上表可知，项目区周边林地、农田土壤环境满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中农用地风险筛选值标准，氟化物参考执行《福建省土壤元素背景值及其特征》（陈振金，陈春秀）中123个土壤样本氟化物范围（102~1704mg/kg）。

3.6 电磁辐射环境质量现状

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），本项目属于一般工业固体废物协同处置项目，不属于新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，可不开展电磁辐射现状监测与评价。

3.7 环境保护目标

项目位于福建省三明永安市曹远镇坑边村，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如下。

(1)大气环境：项目厂界外2500m范围内涉及磷隐风景名胜区、居住区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。

(2)地表水环境：项目生产废水经处理后全部回用于生产，不外排；生活污水经处理后回用于生产和厂区绿地浇灌，不外排。

(3)声环境：项目厂界外200m范围内声环境保护目标主要为附近村庄居民区。

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

(5)生态环境：项目占地位于现有厂区用地红线范围内，目前为工业用地，项目占地范围内无生态环境保护目标。

综上分析，项目评价的主要环境保护目标详见表3.7-1，项目周边关系情况详见图3.7-1。

表 3.7-1 项目周边环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	相对方位与距离	影响因素	功能与规模	保护要求
地表水环境	厂区南侧小流	厂区南侧，紧邻	/	小河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	益溪	项目东北侧，约5km	/	小河	
	沙溪	项目区西南侧，约2.2km	/	小河	
大气环境	水尾村	东北侧，约10m	粉尘颗粒物、重金属等	约1050人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	坑边村	厂区东侧，约25m		约965人	
	日欣新村	厂区东南侧，约1000m		约200人	
	建福福利区	厂区东北侧，约		约1800人	

环境要素	保护目标	相对方位与距离	影响因素	功能与规模	保护要求
		714m			
	永安第十中学	厂区东北侧，约1206m		约450人	
	吴家坊村	北侧，280m		约960人	
	大源村②	西北侧，约635m		约266人	
	洋中村	西侧，约200m		约230人	
	上曹村	西侧，约1970m		约519人	
	龙水岩	南侧，约30m		约90人	
	樟林村	西南侧，约600m		约878人	
	张坊村	西南侧，约2798m		约519人	
	清水池村	西南侧，约2312m		约120人	
	东风村	西北侧，约1625m		位于风景名胜区内，约967人	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）一级标准
	大源村①	北侧，约1002m		约140人	
	坑源村	北侧，约1935m		位于风景名胜区内，约1930人	
	大湖村	北侧，约2090m		位于风景名胜区内，约1262人	
	磷隐石林风景区	厂区西北侧，约910m		风景名胜区	
声环境	洋中村	厂区西侧约200m	噪声	约230人	《声环境质量标准》执行 （GB3096-2008）2类标准
	坑边村	厂区北、东，约60m		约965人	
	龙水岩	厂区南侧，约35m		约90人	
地下水环境	项目厂界外500m范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。				《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III类标准
生态环境	项目占地位于现有厂区用地红线范围内，目前为工业用地，项目占地范围内无生态环境保护目标。				/

3.8 污染物排放控制标准

3.8.1 废气污染物排放标准

3.8.1.1 施工期废气排放标准

项目施工期间大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中周界外浓度最高点无组织排放监控浓度限值要求，即颗粒物浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.8.1.2 运营期废气排放标准

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）规定及《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），在基准氧含量10%的条件下，水泥窑及窑尾余热利用系统烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于10、35、50 mg/m^3 ，氨排放浓度小时均值不高于8 mg/m^3 ，其他有组织排放指标详见闽环规〔2023〕2号中附件1，详见表3.8-1；氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊、镉、

铅、砷及其化合物、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物，二噁英类排放执行《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。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m³，详见表 3.8-2；协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的标准限值，详见表 3.8-3；企业作业场所颗粒物无组织排放执行《福建省地方标准 水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 3 中标准限值，详见表 3.8-4。

表 3.8-1 水泥企业超低排放指标限值（闽环规〔2023〕2 号摘录）

生产单元	主要工艺	基准氧含量 (%)	污染物项目 (mg/m ³)			
			颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氨
熟料生产	破碎系统	-	10	-	-	-
	贮存及预均化系统	-	10	-	-	-
	生料制备系统	-	10	-	-	-
	煤粉制备系统	-	10	-	-	-
	水泥窑及窑尾余热利用系统	10	10	35	50	8
	输送系统	-	10	-	-	-
水泥粉磨	贮存系统	-	10	-	-	-
	破碎系统	-	10	-	-	-
	烘干系统	10 ^a	10	35	50	-
		实测值 ^b	10	-	-	-
	水泥粉磨系统	-	10	-	-	-
	水泥包装系统	-	10	-	-	-
	输送系统	-	10	-	-	-
注：a 采用水泥窑窑尾烟气余热； b 采用窑头余热； 表中未作规定的按国家及地方标准执行。						

表 3.8-2 协同处置固体废物水泥窑大气污染物最高允许排放浓度（GB30485-2013 摘录）

序号	污染物	单位	最高允许排放浓度限值
1	氯化氢（HCl）	mg/m ³	10
2	氟化氢（HF）	mg/m ³	1
3	汞及其化合物（以 Hg 计）	mg/m ³	0.05
4	铊、镉、铅、砷及其化合物 （以 Tl+Cd+Pb+As 计）	mg/m ³	1.0
5	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 （以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	mg/m ³	0.5
6	二噁英类	ngTEQ/m ³	0.1
7	总有机碳（因协同处置固体废物增加的浓度）	mg/m ³	10

表 3.8-3 恶臭污染物排放标准（GB14554-93 摘录）

序号	控制项目	二级		厂界浓度限值
		排气筒高度	排放量	
1	氨	15m	4.9kg/h	1.5mg/m ³

2	硫化氢	15m	0.33kg/h	0.06mg/m ³
3	臭气浓度	15m	2000（无量纲）	20（无量纲）

表 3.8-4 作业场所颗粒物无组织排放限值（DB35/1311-2013 摘录）

作业场所	颗粒物无组织排放监控点	浓度限值 ^a
水泥制造（含粉磨站）、水泥制品厂、散装水泥中转站	厂界外 20 米处	0.5mg/m ³ （扣除参考值）

注：a 指监控点处的总悬浮颗粒物（TSP）1 小时浓度值。
注：自本标准实施之日起现有生产线和新建生产线，在水泥窑烟气脱硝使用含氨还原剂的情况下，厂界外 10m 范围内无组织排放监控点的氨的 1 小时浓度值不得大于 1.0mg/m³。

3.8.2 废水污染物排放标准

本项目运营期生产废水经处理后全部回用于生产，不外排；生活污水依托现有污水处理设施处理后回用于生产和厂区绿地浇灌，不外排。

3.8.3 噪声排放标准

项目施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 标准限值（昼间≤70dB，夜间≤55dB）。

项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类区标准限值（昼间≤65dB，夜间≤55dB）。

3.8.4 固体废物

项目产生和接纳的一般工业固体废物暂存执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，一般工业固体废物协同处置执行《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。项目产生的危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的标准，危险废物外运处置执行《危险废物转移联单管理办法》相关要求。

3.9 总量控制指标

国家污染物总量控制指标为 COD、氨氮、SO₂ 和 NO_x。

3.9.1 废水污染物总量控制指标

本项目运营期生产废水经处理后全部回用于生产，不外排；生活污水依托现有污水处理设施处理后回用于生产和厂区绿地浇灌，不外排。

3.9.2 废气污染物总量控制指标

水泥窑协同处置一般固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统为最主要大气污染物排放源，产生污染物种类很多，包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、

重金属、二噁英类等。本项目不属于《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》中所列重点行业，无需实施重金属总量控制。

本项目运营后废气总量控制指标详见表 3.9.2-1。

表 3.9.2-1 本项目运营后废气总量控制指标 单位：t/a

类别	污染因子	单位	现有项目 (4500t/d) 排放量	本项目新 增排放量	“以新带老” 削减量	本项目实施后 (4500t/d) 全 厂排放量	增减量
窑头 废气	颗粒物	t/a	80.19	0	0	39.6	-40.59
窑尾 废气	颗粒物	t/a	111.375	0	0	39.6	-71.775
	二氧化硫	t/a	371.25	0	0	118.8	-252.45
	氮氧化物	t/a	1485	0	0	198	-1287
	氨	t/a	/	0	0	19.8	+19.8
	氯化氢	t/a	/	0	0	12.76	+12.76
	氟化氢	t/a	/	0	0	0.515	+0.515
	汞及其化合物	t/a	/	0.01242	0	0.01242	+0.01242
	铊及其化合物	t/a	/	0.00001	0	0.00001	+0.00001
	镉及其化合物	t/a	/	0.00065	0	0.00065	+0.00065
	铅及其化合物	t/a	/	0.03518	0	0.03518	+0.03518
	砷及其化合物	t/a	/	0.07796	0	0.07796	+0.07796
	铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)	t/a	/	0.11378	0	0.11378	+0.11378
	铍及其化合物	t/a	/	0.00068	0	0.00068	+0.00068
	铬及其化合物	t/a	/	0.01258	0	0.01258	+0.01258
	锡及其化合物	t/a	/	0.00000	0	0.00000	+0.00000
	锑及其化合物	t/a	/	0.11875	0	0.11875	+0.11875
	铜及其化合物	t/a	/	0.00648	0	0.00648	+0.00648
	钴及其化合物	t/a	/	0.00323	0	0.00323	+0.00323
	锰及其化合物	t/a	/	0.04211	0	0.04211	+0.04211
	镍及其化合物	t/a	/	0.00959	0	0.00959	+0.00959
	钒及其化合物	t/a	/	0.00991	0	0.00991	+0.00991
	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)	t/a	/	0.20332	0	0.20332	+0.20332
	二噁英类	ngTEQ	/	3.96×10 ⁸	0	3.96×10 ⁸	+3.96×10 ⁸

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	4.1 施工期环境保护措施 4.1.1 施工期废水环境保护措施 4.1.2 施工期废气环境保护措施 4.1.3 施工期声环境保护措施 4.1.4 施工期固体废物环境保护措施
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	4.2 运营期大气环境影响和保护措施 4.2.1 废气污染源分析 4.2.2 大气环境影响分析 4.2.3 废气污染防治措施及其可行性分析 4.2.4 废气监测计划 4.3 运营期水环境影响和保护措施 4.3.1 废水污染源分析 4.3.2 地表水环境影响分析 4.3.3 废水污染防治措施及其可行性分析 4.3.4 废水监测计划 4.4 运营期声环境影响和保护措施 4.4.1 噪声源分析 4.4.2 声环境影响预测 4.4.3 声环境影响分析 4.4.4 噪声污染防治措施及其可行性分析 4.4.5 噪声监测计划 4.5 运营期固体废物环境影响和保护措施 4.5.1 固体废物产生情况 4.5.2 固体废物处置及合理性分析 4.5.3 原料堆场设置合理性分析

	4.6 运营期环境风险影响分析
	4.6.1 环境风险识别
	4.6.2 环境敏感目标概况
	4.6.3 环境风险影响评价依据
	4.6.4 环境风险分析
	4.6.5 环境风险防范措施及应急要求
	4.6.6 环境风险分析结论
	4.7 土壤和地下水环境影响及防控措施

4.1 施工期环境保护措施

根据建设单位提供的资料及现场勘察情况，施工期间，主要新增两个储罐及进行一般固废暂存库的改建，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、施工人员生活污水、施工噪声、施工固废等。施工废气主要为扬尘，建设单位应对施工范围内进行洒水、施工材料覆盖等措施减少扬尘产生；施工期间生活污水依托厂区现有的生活污水处理设施处理；施工期间合理安排施工时间，尽量避开夜间施工，昼间施工时避免高噪声设备集中工作，并对高噪声施工设备进行隔声减振处理；施工期间产生的固体废物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外售物资回收公司。

经采取以上防治措施之后，项目施工期产生的污染物对周边环境影响较小。

4.2 运营期大气环境影响和保护措施

4.2.1 源强核算方法选取

本项目在熟料与水泥总产量不变的情况下，对现有水泥生产线协同处置一般固废种在与规模进行优化，其主要生产设施未发生变化。

本项目源强核算方法主要根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）表 1 中源强核算方法及选取优先次序进行核算，具体情况详见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 项目源强核算方法及选取优先次序表

企业类型	环境要素	污染源	主要污染因子	核算方法及选取优先次序	
				新（改、扩）建工程污染源	现有工程污染源
水泥（熟料）生产企业	废气	水泥窑及窑尾余热利用系统	颗粒物、氮氧化物（以 NO ₂ 计）、氟化物（以总 F 计）	1.类比法； 2.排污系数法	1.实测法； 2.类比法 ^a
			SO ₂	1.物料衡算法； 2.类比法； 3.排污系数法	1.实测法； 2.类比法 ^a ； 3.物料衡算法
			氨 ^b	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
			汞及其化合物	1.物料衡算法； 2.类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a ； 3.物料衡算法
		煤磨、破碎机、磨机、包装机及其他生产设备	颗粒物	1.类比法； 2.排污系数法	1.实测法； 2.类比法 ^a
		烘干机、烘干磨	颗粒物、氮氧化物（以 NO ₂ 计） ^c	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
			SO ₂ ^c	1.物料衡算法； 2.类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a ；

企业类型	环境要素	污染源	主要污染因子	核算方法及选取优先次序	
				新（改、扩）建工程污染源	现有工程污染源
					3.物料衡算法
		无组织源	颗粒物、氨 ^b	类比法或其他可行方法	类比法或其他可行方法
	废污水	设备冷却排污水、余热发电锅炉循环冷却排污水、机修等辅助生产废水、生活污水排放口	化学需氧量（COD _{Cr} ）、氨氮、悬浮物（SS）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、石油类、氟化物、总磷等	1.类比法； 2.排污系数法	1.实测法； 2.类比法 ^a
	噪声	磨机、风机、破碎、空压机、余热发电系统等设备	噪声级	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
	固体废物	水泥窑、除尘器等设备	固体废物	类比法	实测法
注：a 现有工程污染源源强核算时，对于同一企业有多个同类型污染源时，其他污染源可类比本企业同类型污染源实测污染源数据核算源强。 b 适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物。 c 适用于采用独立热源的烘干设备。					

(1)对于现有工程污染源强

采用实测法，有在线监测的因子（如颗粒物、二氧化硫、氮氧化物），项目大气评价基准年取 2025 年，参考取 2025 年 1 月至 2026 年 6 月在线监测数据。

(2)对于技改工程污染源强

对于技改工程污染源强采用方法概括如下，具体见各个因子源强计算内容。

采用物料衡算法，涉及因子有二氧化硫、重金属类；

采用类比法，涉及因子有烟气量、颗粒物、HCl、HF、NH₃、二噁英、TOC；

对于总量控制核算采用对标限值控制法，涉及因子为颗粒物、氮氧化物（排放采用超低排放限值控制），以及二噁英（排放采用 GB30485-2013 排放限值控制）。

4.2.1 废气污染源分析

4.2.1.1 正常排放工况

(1)窑尾烟气

本项目实施后，熟料生产量不变，本项目协同处置的一般固废可替换部分燃料和原料，整个水泥窑系统物料消耗基本维持在现有项目水平。企业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水泥窑燃烧，为保证水泥窑燃烧工况不变，水泥窑鼓风机经变频调节后，水泥窑总风量基本不变，窑尾烟气不变。

根据永安建福水泥提供的资料，现有水泥生产线窑尾除尘器配套风机风量近 1 年实

际运行监测最大值为 $484119.20\text{m}^3/\text{h}$ ，调查企业运行工况，窑尾废气设计风量为 $9.5 \times 10^5\text{m}^3/\text{h}$ ，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工程的窑尾废气量 $5.0 \times 10^5\text{m}^3/\text{h}$ 计算。

水泥窑协同处置固体废物后，窑尾废气主要污染物包括颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 HF 、重金属和二噁英类等，窑尾烟气采用“分级燃烧+低氮燃烧器+SNCR+SCR 脱硝+半干法脱硫+袋式除尘器”窑尾烟气处理系统。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 SNCR+SCR 脱硝系统和布袋除尘系统，减少 NO_x 、颗粒物排放，进一步去除重金属。同时预热器出来的烟气经过增湿塔、生料磨和除尘器等构成的多级收尘系统，能起到急冷作用，有效控制二噁英的二次合成。工程窑尾烟气经过废气处理系统处理达标后由 105m 的窑尾大烟囱（DA011）排放。

①颗粒物

本项目协同处置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。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，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固废与原料、燃料是替代的关系，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。

根所工程水泥窑窑尾废气排放口在线监测数据，2025 年全年窑尾颗粒物平均浓度为 $9.021\text{mg}/\text{m}^3$ ，2026 年 1 月至 6 月窑尾颗粒物浓度为 $4.903\sim 12.734\text{mg}/\text{m}^3$ ，基本满足《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）标准限值要求（颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ），部分时段颗粒物浓度超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 主要由窑系统工况波动、除尘器脉冲清灰瞬时扰动、烟气量及粉尘负荷短时升高，以及在线监测受烟气湿度干扰、折算条件波动等因素共同造成。按闽环规〔2023〕2 号文件要求，本项目窑尾废气满足颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②氮氧化物（ NO_x ）

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，水泥窑协同处置固废时， NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N_2 ，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_2 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。从 NO_x 的产生来源分析看， NO_x 的排放浓度基本不受焚

烧固体废物的影响。本项目实施先后熟料产能不变，水泥窑所需的热量基本恒定，其相应所需的空气量也基本恒定，协同处置固废前后，基本不改变依托项目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 NO_x 排放浓度影响不大。因此，本评价不考虑项目实施后 NO_x 的排放变化量。

参照本工程窑尾废气排放口近一年在线监测数据的平均值，2025 年全年窑尾 NO_x 平均浓度为 $94.449\text{mg}/\text{m}^3$ ，2026 年 1 月至 6 月浓度为 $45.5\sim 122.695\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据中建材环保研究院（江苏）有限公司在中国环保产业协会发布的关于水泥窑烟气高温高尘 SCR 脱硝技术的应用案例和合肥水泥研究设计院有限公司出具的《福建永安建福水泥有限公司水泥窑氮氧化物超低排放改造项目可行性研究报告》，SCR 脱硝反应器出口 NO_x 排放浓度小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《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）标准限值要求。按闽环规〔2023〕2 号文件要求，2#窑窑尾废气满足 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③二氧化硫（ SO_2 ）

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，“原料、燃料带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 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 SO_2 的排放无直接关系”。对 SO_2 气体来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，同时企业采用在窑内添加脱硫粉剂以调节稳定炉内碱性环境，有效促进窑尾废气炉内脱硫，燃烧产生的 SO_2 可以和生料中的碱性金属氧化物反应，生成硫酸盐矿或固熔体，因此随气体排放到大气的 SO_2 是非常低的。

改建项目实施后，协同处置固废可替代部分燃料煤，根据燃料替代量核算，本次一条水泥窑生产线共协同处置 18 万 t/a 替代燃料可替代约 17.97 万 t/a 的无烟煤，即本项目实施后可节省燃煤用量 17.97 万 t/a。

根据硫元素平衡分析可知，本项目建成后，工程窑尾废气中硫元素排放量为 $38.1255\text{t}/\text{a}$ ，折 SO_2 为 $76.251\text{t}/\text{a}$ （ $9.627\text{kg}/\text{h}$ ），窑尾 SO_2 平均排放浓度为 $19.25\text{mg}/\text{m}^3$ 。水泥生产生料和燃料含硫量会随各批物料有所变化，为保险起见，窑尾废气 SO_2 排放浓度取 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④氯化氢（ 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”。根据反应机理，由于水泥窑中具有碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

根据氯元素平衡分析可知，本项目建成后，工程窑尾废气中氯元素排放量为 12.4066t/a，假设排放的氯元素全部转化为 HCl，窑尾废气中 HCl 排放量为 12.76t/a（1.611kg/h），窑尾 HCl 平均排放浓度为 3.221mg/m³。窑尾废气 HCl 可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的排放标准要求，即 HCl≤10mg/m³。

⑤氟化氢（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）；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。F 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HF 的排放无直接关系。

根据氟元素平衡分析可知，本项目建成后，工程窑尾废气中氟元素排放量为 0.4878t/a，假设排放的氟元素全部转化为 HF，窑尾废气中 HF 排放量为 0.515t/a（0.065kg/h），窑尾 HF 平均排放浓度为 0.130mg/m³。窑尾废气 HF 可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的排放标准要求，即 HF≤1mg/m³。

⑥氨（NH₃）

氨气来自窑尾脱硝系统，其排放浓度及排放量与废气中 NO_x 产生浓度相关。

本项目工程熟料水泥生产线采用“SNCR+SCR 脱硝”对窑尾废气中 NO_x 进行末端治理，使用的脱硝剂为 20%浓度氨水，参考同类项目运行经验，采用氨水作为脱硝剂时需考虑氨逃逸，考虑本项目实施后，不新增脱硝剂使用量。参照工程工程窑尾废气排放口 2026 年 1 月至 6 月自行监测数据，氨的排放浓度分别为 1.82~3.10mg/m³，满足《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）中的标准限值要求，即氨≤8mg/m³。参照现有工程窑尾废气自行监测数据，本评价窑尾废气氨排放浓度取 5mg/m³ 计算。

⑦二噁英类

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，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由原料、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废物焚烧炉处置固体废物。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，新型干法回转窑烧成系统中预热器碱性环境、回转窑高温环境、增湿塔急冷环境以及窑内烟气停留时间长等对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：

A、从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料中的化学成分（ K_2O+Na_2O ， SO_3^{2-} ， Cl^- ）的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持 Cl^- 离子对 SO_3^{2-} 的比值接近 1。

本工程由一般固废带入烧成系统的 Cl^- 和常规生料中的 Cl^- 的总含量低于 0.04%，而这部分 Cl^- 在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，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。

B、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》（GB18484-2020）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于 $1100^\circ C$ ，烟气停留时间大于 2s，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率 99.99%。本项目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 $1700 \sim 1800^\circ C$ ，物料温度大于 $1400^\circ C$ ，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高达 $1500^\circ C$ 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，本项目替代燃料中炭黑与煤粉一道从窑尾预热器和窑尾投料，其他固废从分解炉

四级预热器以上投料，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。

C、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需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

D、生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

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。

E、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。从烧成系统排出的气体中含有飞灰，其主要成分为 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℃迅速降至 220℃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。

综上，新型干法回转窑烧成系统协同处置固体废物对二噁英的控制作用详见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 新型干法回转窑烧成系统抑制二噁英的作用表

序号	工段名称		物料温度和停留时间		气体温度和停留时间	主要反应
1	悬浮预热器	干燥带	20~100℃	50s	350~850℃，10s	生料成分为 CaCO ₃ 、MgCO ₃ 和 CaO、MgO，可与烟气 Cl ⁻ 迅速反应，呈碱性环境，消除产生二噁英所需的氯，抑制二噁英产生。
		预热带	100~750℃			
2	分解炉	分解带	750~900℃，5s		850~1150℃，3~4s	有机氯在高温下完全燃烧分解且停留时间长，同时硫分存在降低 Cu 催化活性，硫分控制了 Cl 含量，形成的磺酸盐分前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。
3	窑	反应带（窑尾）	900~1300℃，20min		1150~2000℃，10s	
		烧成带（窑中）	1300~1450~1300℃，5min			
		冷却带（窑头）	1300~1000℃，5min			
4	烟气系统		80		220℃以下，30~60s	篦冷机：急冷吸收 非旁路放风：高效除尘+增湿活化急冷吸收 旁路放风：急冷吸收+高效除尘

另外，根据 2004 年 3 月 31 日联合国环境规划署和世界工商理事会发布的《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：

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%都会被氧化分解，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 $<1.0\%$ 。

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，其排放的窑尾废气中重金属和二噁英排放浓度较低。

水泥窑协同处置固体废物已在国内外广泛应用，实践证明，窑尾二噁英类排放浓度均可达标排放。

因此，本工程实施后，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，为保险起见，本项目窑尾二噁英类排放浓度取 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。

⑧TOC

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，水泥窑正常燃烧工况下，由燃料带入有机物能全部被分解烧掉，废气中一氧化碳和有机组分主要来源于原料中的有机碳。通常情况下，每生产 1kg 熟料，由常规原料带入的有机碳为 $1.5\text{g}\sim 6\text{g}$ 。原料中的有机碳随着温度升高相继进入气相，并以 CO 、 CO_2 和气相有机化合物形式存在。在 $3\%\text{O}_2$ 存在条件下，生料中约 $85\%\sim 95\%$ 的有机碳转变为 CO_2 ， $5\%\sim 15\%$ 转变成 CO ，以气相有机化合物存在的不足 1% 。2004 年欧盟国家 120 个水泥窑的监测数据表明，TOC 的排放浓度在 $1.0\sim 122.6\text{mg}/\text{m}^3$ 之间变动。“编制说明”中提供了国内三家协同处置试点企业的监测情况，监测结果表明，协同处置固体废物排放的 TOC 的排放浓度与空白测试的差值均低于 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本评价要求本项目在投产前，对现有工程窑尾监测总有机碳（TOC）浓度；在本项目建成协同处置固体废物后，窑尾总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑨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，必须在矿物相再次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。

重金属污染主要来自窑内物料所含重金属元素的高温释放,大部分于水泥窑内固定,未固定的重金属随窑尾废气拟进入旁路放风配套高效布袋除尘器或现有窑尾废气治理设施的净化。窑尾废气治理设施布袋除尘收集的窑灰(CKD)回生料库均化后二次入窑,旁路放风布袋除尘器收集的窑灰(CKD)经收集后进入旁路灰飞水系项目进一步处理后入窑。

根据前文重金属固定原理分析及重金属平衡计算,本项目建成投产后,窑尾烟气中的汞及其化合物、铊、镉、铅、砷及其化合物、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物浓度值均满足《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。

综上,本项目窑尾废气排放口污染物排放情况详见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 本项目实施后窑尾污染物排放情况一览表

序号	污染物	现有工程（4500t/d） 排放量（t/a）	本项目建成后排放情况					污染防治措施	GB30485-2013 及闽环 规（2023）2 号	DB35/1311-2013	达标情 况
			废气量（m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	单位产品 排放量（kg/t）		排放浓度（mg/m³）	单位产品排放量（kg/t）	
1	颗粒物	技术规范绩效法计 算：111.375	5.0×10 ⁵	10	5	39.6	0.0267	治理措施：低氮燃烧器 +SNCR+SCR 脱硝+半干法脱硫+ 袋式除尘器； 废气排放口参数：高度 105m、 出口内径 4m、出口烟气温度 110℃	10	0.10	达标
2	二氧化硫（SO ₂ ）	技术规范绩效法计 算：371.25		30	15	118.8	0.0800		35	0.30	达标
3	氮氧化物（NO _x ）	技术规范绩效法计 算：1485		50	25	198	0.1333		50	1.20	达标
4	氨（NH ₃ ）			5	2.5	19.8	0.0133		8	/	达标
5	氯化氢（HCl）			3.221	1.611	12.76	0.0086		10	/	达标
6	氟化氢（HF）			0.130	0.065	0.515	0.0003		1.0	0.015	达标
7	汞及其化合物			0.00314	0.00157	0.01242			0.05	/	达标
8	铊及其化合物			0.00000	0.00000	0.00001			1.0	/	达标
	镉及其化合物			0.00016	0.00008	0.00065					
	铅及其化合物			0.00888	0.00444	0.03518					
	砷及其化合物			0.01969	0.00984	0.07796					
	铊、镉、铅、砷及其化合物 （以 Tl+Cd+Pb+As 计）			0.02873	0.01437	0.11378					
9	铍及其化合物			0.00017	0.00009	0.00068			0.5	/	达标
	铬及其化合物			0.00318	0.00159	0.01258					
	锡及其化合物			0.00000	0.00000	0.00000					
	锑及其化合物			0.02999	0.01499	0.11875					
	铜及其化合物			0.00164	0.00082	0.00648					
	钴及其化合物			0.00081	0.00041	0.00323					
	锰及其化合物			0.01063	0.00532	0.04211					
	镍及其化合物			0.00242	0.00121	0.00959					
	钒及其化合物			0.00250	0.00125	0.00991					
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、 镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+ V 计）			0.05134	0.02567	0.20332					
10	二噁英类			0.1ngTEQ/m³	5.0×10 ⁴ ngTEQ/h	3.96×10 ⁸ ngTEQ			0.1	/	达标

(2)窑头烟气

本项目实施后，熟料生产量不变，本项目协同处置的一般固废可替换部分燃料和原料，整个水泥窑系统物料消耗基本维持在现有项目水平。企业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水泥窑燃烧，为保证水泥窑燃烧工况不变，水泥窑鼓风机经变频调节后，水泥窑总风量基本不变，窑头烟气不变。

根据建设单位提供的资料，工程窑头除尘器配套风机风量近 1 年实际运行监测最大值为 413391.90m³/h，调查企业运行工况，窑头废气设计风量为 7.2×10⁵m³/h，满负荷生产情况下的平均烟气量不超过 5×10⁵m³/h，本评价按满负荷生产情况下的窑头废气量 5×10⁵m³/h 计算。

水泥窑协同处置固体废物后，窑头废气主要污染物为颗粒物，窑头烟气采用袋式除尘器除尘，工程窑头烟气经除尘处理达标后由 40m 高的窑头大烟囱（DA009）排放。

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，在烟气处理设备和处理效率未发生变更的情况下，水泥窑窑头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固废与原料、燃料是替代的关系，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。

参照工程窑头大烟囱近年在线监测数据的平均值，2025 年全年程窑头颗粒物平均浓度为 4.89mg/m³，2026 年 1 月至 6 月窑头颗粒物浓度为 6.177~8.672mg/m³，满足《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）标准限值要求（颗粒物≤10mg/m³）。按闽环规〔2023〕2 号文件要求，工程窑头废气满足颗粒物≤10mg/m³。

本项目窑头废气排放口污染物排放情况详见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 本项目实施后窑头废气污染物排放情况一览表

项目	污染源	单位	本工程窑头废气
	名称		数值
现有工程（4500t/d）排放量		t/a	技术规范绩效法计算：80.19
本项目建成后排放情况	废气量	m ³ /h	5.0×10 ⁵
	排放浓度	mg/m ³	10
	排放速率	kg/h	5.0
	排放量	t/a	39.6
	单位产品排放量	kg/t	0.0198
污染防治措施	治理措施	/	袋式除尘器

项目	污染源	单位	本工程窑头废气
	名称		数值
	废气排放口参数	/	高度 40m、出口内径 4.0m、出口烟气温度 105℃
	含氧量	%	10
排放标准	GB30485-2013 及 闽环规〔2023〕2 号	mg/m ³	10
达标情况		/	达标

(3)炭黑废气

本项目协同处置的固体废物均不涉及挥发性、有化工恶臭的固体废物。项目协同处置的热裂解渣（炭黑）具有轻微的轮胎橡胶类恶臭废气，项目恶臭废气产生量较少，本评价不对其进行定量分析，要求热裂解渣（炭黑）由车厢密闭运输进厂，由泵直接转入位于煤粉制备车间的煤粉仓尾仓贮存，其贮存、配料、输送全程做到全封闭负压收集，炭黑废气优先导入回转窑篦冷机高温区焚烧处置。

(4)其他粉尘废气

本项目协同处置固体废物包括替代生料、替代混合材和替代燃料，工程年处置固废量为 153 万 t/a，与现有项目原辅料是属于替代关系。由工程分析中原辅材料变化情况分析，本改建项目生料用量为 242.3 万 t/a，较现有项目减少生料用量 7.7 万 t/a；燃料用量为 19.98 万 t/a，较现有项目减少燃料用量 3.94 万 t/a；混合材用量为 63.2 万 t/a，较现有项目增加混合材用量 23.6 万 t/a。总体而言，本改建项目原辅料总用量均较现有项目增加约 3.82%，变化量不大。

本技改项目依托永安建福水泥生产线协同处置固体废物，涉及固体废物破碎、贮存、输送、配料和粉磨等过程粉尘废气产生与排放情况均会造成变化。本方案评价全面梳理企业现有环保问题并按“以新带老”措施进行整改，本技改项目建成投产时，企业有组织废气排放和废气无组织管控措施将全面满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》

（环大气〔2024〕5 号）和《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）文件要求，有组织废气颗粒物排放浓度不高于 10mg/m³。本技改项目实施后其他有组织废气排放情况详见表 4.2.2-4。

4.2.2.2 有组织废气非正常排放工况

根据本项目生产特点，本评价考虑非正常排放情况主要包括四种情况。

(1) 窑尾布袋除尘器处理效率降低：本项目依托的水泥生产线引起粉尘非正常排放的因素和环节较多，但无论何种原因，其结果均与治理设施不能正常运转有关。由于窑、磨废气处理布袋除尘器除尘效率由 99.8% 下降至 80% 时，操作人员凭对窑尾在线监测数据或排气筒废气冒灰情况的观感及操作参数的变化，就会判断出除尘器已发生故障。根据窑尾在线监测结果：每次故障或事故持续排放污染物最长时间为 12 小时，每年累计 144 小时。因此按发现最大排放量窑尾除尘器故障至停机检修共需时间为 12 小时，每年 144 小时计算，则窑尾颗粒物排放速率将从 5.0kg/h 升至 1000kg/h，排放速率增加 995kg/h，则工程每年均增加颗粒物排放量 143.28t/a。

(2) 本项目窑尾废气采用在窑内添加脱硫粉剂以调节稳定炉内碱性环境，有效促进窑尾废气炉内脱硫，本次考虑脱硫粉剂添加设施未正常开启，脱硫效率由 80% 下降至 50%。根据窑尾在线监测结果：每次故障或事故持续排放污染物最长时间为 12 小时，每年累计 144 小时。因此按脱硫粉剂添加设施故障至停机检修共需时间为 12 小时，每年 144 小时计算，则窑尾二氧化硫排放浓度从 30mg/m³ 升至 75mg/m³ (排放速率 15kg/h 升至 37.5kg/h)，排放速率增加 22.5kg/h，则工程每年均增加二氧化硫排放量为 3.24t/a。

(3) 本项目窑尾废气超低排放改造采用在窑尾增加 SCR 脱硝设备，本次考虑脱硝设备未正常开启，窑尾氮氧化物未经 SCR 脱硝设备处理就直接排放。根据窑尾在线监测结果：每次故障或事故持续排放污染物最长时间为 12 小时，每年累计 144 小时。因此按 SCR 脱硝设备故障至停机检修共需时间为 12 小时，每年 144 小时计算，则窑尾氮氧化物排放浓度从 50mg/m³ 升至 200mg/m³ (排放速率 25kg/h 升至 100kg/h)，排放速率增加 75kg/h，则每年增加氮氧化物排放量为 10.8t/a。

(4) 本项目设备开、停车、设备检修，工艺波动时主要考虑窑内温度明显下降，二噁英类排放浓度增大的情况，以二噁英类排放浓度由 0.1ngTEQ/m³ 增大至达标排放限值的 100 倍 (即 10ngTEQ/m³) 作为二噁英类事故工况，排放速率由 5.0×10⁴ngTEQ/h 升至 5.0×10⁶ngTEQ/h，排放速率增加 4.95×10⁶ngTEQ/h。按每次窑内温度故障至停机检修共需时间为 12 小时，每年 144 小时计算，则每年增加二噁英类排放量为 7.128×10⁸ngTEQ/a。

4.2.2.3 无组织废气排放排放

本项目水泥烧成系统完全密闭运行，窑尾和窑头废气收集率按 100% 计，回转窑废气仅考虑窑尾和窑头有组织废气，不考虑无组织废气。本项目整个厂区无组织排放核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）有组织废气一般排放口排放量倒推计算得出，本项目无组织废气排放情况详见表 4.2.2-5~4.2.2.7。

表 4.2.2-5 本项目（协同处置一般固废）无组织废气排放情况统计表

排放类别	煤磨	熟料库前	水泥磨机	熟料库后	合计
污染物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	
产能（t/d）	4500	4500	2000000	2000000	/
年运行时间（d）	330	330			/
基准排气量（m³/t）	460	600	1550	600	/
许可限值（mg/m³）	10	10	10	10	/
一般排放口有组织废气 年许可排放量（t/a）	6.831	8.910	31.00	12.00	58.741
有组织废气去除效率（%）	99	99	99	99	/
一般排放口有组织废气 产生量（t/a）	683.100	891.000	3100.000	1200.000	5874.100
有组织废气收集率（%）	95	90	97	92	/
废气产生量（t/a）	719.05	990.00	3195.88	1304.35	6209.28
无组织废气产生量（t/a）	35.95	99.00	95.88	104.35	335.18
无组织废气去除效率（%）	95	95	95	95	/
无组织废气排放量（t/a）	1.80	4.95	4.79	5.22	16.76

表 4.2.2-6 现有项目（4500t/d）无组织废气排放情况统计表

排放类别	煤磨	熟料库前	水泥磨机	熟料库后	合计
污染物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	
产能（t/d）	4500	4500	2000000	2000000	/
年运行时间（d）	330	330			/
废气产生量（t/a）*	6.831	8.910	31.00	12.00	58.741
有组织废气去除效率（%）	99	99	99	99	/
一般排放口有组织废气 产生量（t/a）	683.100	891.000	3100.000	1200.000	5874.100
有组织废气收集率（%）	95	75	95	75	/
无组织废气产生量（t/a）	35.95	297.00	163.16	400.00	896.11
无组织废气去除效率（%）	90	80	90	80	/
无组织废气排放量（t/a）	1.80	14.85	8.16	20.00	44.81

注：现有项目废气产生量计算方式同上表。

表 4.2.2-7 本项目与现有项目无组织废气排放情况统计表

排放类别		煤磨	熟料库前	水泥磨机	熟料库后	合计
污染物		颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	/
废气 产生量（t/a）	现有项目	719.05	990	3195.88	1304.35	6209.28
	本项目	719.05	990	3195.88	1304.35	6209.28
	增减量	0	0	0	0	0
无组织废气 产生量（t/a）	现有项目	35.95	297	163.16	400	896.11
	本项目	35.95	99	95.88	104.35	335.18
	增减量	0	-198	-67.28	-295.65	-560.93
无组织废气 排放量（t/a）	现有项目	1.80	14.85	8.16	20	44.81
	本项目	1.80	4.95	4.79	5.22	16.76
	增减量	0	-9.90	-3.37	-14.78	-28.05

4.2.2.4 企业废气污染物“三本帐”分析

企业原有项目、现有项目和本项目废气污染物“三本帐”分析结果统计情况详见表 4.2.2-8。

4.2.3 大气环境影响预测与评价

详见《大气环境影响专题评价》“6.大气环境影响预测与评价”。

4.2.4 废气治理措施可行性分析

详见《大气环境影响专题评价》“9.环境保护措施及其可行性论证”。

4.2.5 大气环境监测要求

详见《大气环境影响专题评价》“8.环境监测计划”。

4.2.6 大气环境影响评价结论

(1)根据预测结果，项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率均 $<100\%$ ；年均浓度贡献值最大浓度占标率均 $<30\%$ ；一类区（隐磷石林风景区）年均浓度贡献值最大浓度占标率均 $<10\%$ 。

(2)项目建成后，所在区域 95%保证率 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 日平均质量浓度及年平均质量浓度，锰年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1、表 2 中二级标准限值，隐磷石林风景区 95%保证率 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 日平均质量浓度及年平均质量浓度，锰年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1、表 2 中一级标准限值。氟化物小时平均质量浓度及汞、砷、铅、镉年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 A.1 标准限值。锰日平均质量浓度及氯化氢小时平均质量浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“附录 D，表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值”。

项目厂界外颗粒物无组织排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 3 中标准限值（厂界外颗粒物 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

(3)本项目环境防护距离取大气环境防护距离、卫生防护距离的最大值，即本项目环境防护距离为无组织排放单元外扩 50m，项目环境防护范围内无长期居住的人群，无居民区、学校、医院等对大气污染比较敏感的区域，因此本项目建设符合环境防护距离的要求。建议规划部门在本项目环境防护距离范围内不再规划居住、学校、医院等对大气污染比较敏感的用地。

综上所述，本项目实施后对区域环境空气的影响在可接受范围内。

表 4.2.2-8 企业现有项目和本项目废气污染物“三本帐”分析结果统计表

生产线	排放口类型	类别	污染物	单位	现有项目(4500t/d) 排放量		现有工程 许可 排放量	现有项目 (4500t/d) 排放量	“以新带 老”削减量	本项目(协 同处置 4500t/d)排 放量	排放增 减量*	备注
					环评文 件	2025 年 排放量						
永安 建福 水泥 窑	主要 排放口	窑头废气	颗粒物	t/a	/	/	80.19	80.19	0	39.6	-40.59	
		窑尾废气	颗粒物	t/a	/	/	111.375	111.375	0	39.6	-71.775	
			二氧化硫	t/a	/	/	371.25	371.25	0	118.8	-252.45	
			氮氧化物	t/a	/	/	1485	1485	0	198	-1287	
			氨	t/a	/	/	/	/	0	19.8	+19.8	
			氯化氢	t/a	/	/	/	/	0	12.76	+12.76	
			氟化氢	t/a	/	/	/	/	0	0.515	+0.515	
			汞及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.01242	+0.01242	
			铊及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00001	+0.00001	
			镉及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00065	+0.00065	
			铅及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.03518	+0.03518	
			砷及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.07796	+0.07796	
			铊、镉、铅、砷及其 化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	t/a	/	/	/	/	0	0.11378	+0.11378	
			铍及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00068	+0.00068	
			铬及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.01258	+0.01258	
			锡及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00000	+0.00000	
			锑及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.11875	+0.11875	
			铜及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00648	+0.00648	
			钴及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00323	+0.00323	
			锰及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.04211	+0.04211	
			镍及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00959	+0.00959	
			钒及其化合物	t/a	/	/	/	/	0	0.00991	+0.00991	
			铍、铬、锡、锑、铜、 钴、锰、镍、钒及其	t/a	/	/	/	/	0	0.20332	+0.20332	

生产线	排放口类型	类别	污染物	单位	现有项目(4500t/d)排放量		现有工程许可排放量	现有项目(4500t/d)排放量	“以新带老”削减量	本项目(协同处置4500t/d)排放量	排放增减量*	备注
					环评文件	2025年排放量						
			化合物（以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计）									
			二噁英类	ngTEQ/a	/	/	/	/	0	3.96×10 ⁸	+3.96×10 ⁸	
	一般排放口	其他废气	颗粒物	t/a	/	/	33.891	33.891	0	36.254	+2.363	包括水泥磨及全厂无组织
	无组织排放				/	/	/	44.81	28.05	16.76	-28.05	

注：①现有项目环评文件数据来源表 2.7.1-6；2025 年排放量数据来源表 2.7.7-2、表 2.7.7-3、表 2.7.7-4；现有项目排放量数据来源表 4.2.2-2、表 4.2.2-3、表 4.2.2-4。

②*排放增减量指本项目与现有项目的差值。

4.3 运营期地表水环境影响和保护措施

4.3.1 废水污染源分析

(1)循环水系统排水

本项目与现有项目比较，熟料生产线循环水系统、水泥磨循环水系统和余热发电循环水系统定期排出的少量冷却水量相同，窑余热发电锅炉化学水处理系统排水相同，主要污染物为水温、硬度和总磷，均作为水泥生产线（生料磨、增湿塔、篦冷机、堆场等）喷雾洒水抑尘用水使用，不外排。

(2)运输车辆清洗废水

本项目运输车辆清洗废水产生量为 $22.6\text{m}^3/\text{d}$ ，与现有工程基本持平，主要污染物为悬浮物和石油类，废水污染物浓度为 SS 1000mg/L ，石油类 10mg/L 。

(3)化验室实验废水

本项目协同处置固体废物，增加了固体废物实验样和测试指标，化验室实验废水产生量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，较现有项目 $4\text{m}^3/\text{d}$ 增加 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、COD、悬浮物和氨氮，废水污染物浓度为 pH 2~13、COD 500mg/L 、SS 500mg/L ，氨氮 40mg/L 。

(4)水泥土工试验室废水

本项目水泥土工试验室废水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，与现有项目相同，主要污染物为 pH 和悬浮物，废水污染物浓度为 pH 9~12、SS 2000mg/L 。

(5)生活污水

本项目生活污水产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，与现有项目相同，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和悬浮物，废水污染物浓度为 COD 400mg/L 、BOD₅ 200mg/L 、氨氮 40mg/L 和 SS 200mg/L 。

(6)厂区初期雨水

根据工程分析可知，本项目厂区初期雨水量为 $411.15\text{m}^3/\text{次}$ ，属间歇性产生。根据工程分析可知，项目原辅燃料均在堆棚或储库内贮存，做到严格防雨，且原辅燃料中有毒有害元素含量不高，厂区初期雨水不会含有毒有害元素，主要污染物为 SS，废水浓度约 SS 500mg/L 。

4.3.2 地表水环境影响分析

(1)循环水系统排水

本项目熟料生产线循环水系统、水泥磨循环水系统和余热发电循环水系统定期排出

冷却水，均进入循环水泵房回用水池，经水泵加压后作为水泥生产线（生料磨、增湿塔、篦冷机、堆场等）喷雾洒水抑尘用水使用，不外排，对周边水环境无影响。

(2) 运输车辆清洗废水

本项目厂区设置车辆清洗设施，车辆清洗废水经排水沟收集进入沉淀池沉淀处理后循环回用于车辆清洗，不外排，对周边水环境无影响。

(3) 化验室实验废水

本项目化验楼设置中和沉淀池，化验室实验废水经排水沟收集进入中和沉淀池，经“中和+沉淀”预处理后，出水引至生活污水处理设施统一处理后用于厂区绿化和道路浇洒，不外排，对周边水环境无影响。

(4) 水泥土工试验室废水

本项目水泥土工试验室废水处理方式与化验室实验废水一起经排水沟收集进入中和沉淀池，经“中和+沉淀”预处理后，出水引至生活污水处理设施统一处理后用于厂区绿化和道路浇洒，不外排，对周边水环境无影响。

(5) 生活污水

本项目生活污水经化粪池和生活污水处理设施（A/O 生物接触氧化工艺）处理后用于厂区绿化浇灌和道路抑尘洒水，不外排，对周边水环境无影响。

(6) 厂区初期雨水

根据工程分析可知，本项目厂区初期雨水量为 $411.15\text{m}^3/\text{次}$ ，属间歇性产生，主要污染物浓度为 SS。项目目前已于中东部设置一处容积 320m^3 ，可用于收集厂区西侧、西北侧的初期雨水；另在项目东南侧地势最低处新增设置一处初期雨水收集池用于收集厂区东侧、西南、东南侧初期雨水，容积不小于 136.8m^3 ，拟新增初期雨水收集池为 144m^3 （长×宽×深= $12\text{m} \times 4\text{m} \times 3\text{m}$ ），可满足初期雨水收集沉淀要求，暴雨 15min 后厂区地表径流雨水就近外排周边地表水体，对周边水环境影响较小。

4.3.3 废水污染防治措施及其可行性分析

(1) 循环水系统排水

本项目利用企业现有的联合水泵站，站内设置混凝水池与循环泵房，配备循环给水泵 3 台（1 用 1 备 1 检修），冷却塔 2 台，全自动过滤器一套。项目循环水系统排水进入联合水泵站工业循环水池，经水泵加压后作为水泥生产线（生料磨、增湿塔、篦冷机、堆场等）喷雾洒水抑尘用水使用，不外排，现有工程循环水处理措施已运行多年，未发生事故排放与地表水污染事件，措施总体可行。

(2) 运输车辆清洗废水

本项目于厂区西大门处设置原辅料运输道路车辆清洗设施和废水沉淀池，车辆清洗废水经排水沟收集进入沉淀池沉淀处理后循环回用于车辆清洗，不外排。废水沉淀池内沉渣定期清理后转入混合材堆场贮存，因沉淀泥沙主要成分与项目原辅材料性质一致，作为水泥混合材进行综合利用。

(3) 化验室实验废水和水泥土工试验室废水

本项目化验楼设置中和沉淀池，化验室实验废水和水泥土工试验室废水产生量合计为 $14\text{m}^3/\text{d}$ ，经排水沟收集进入新增设置的中和沉淀池。中和沉淀池设置为三级沉淀池，尺寸为 $3\text{m} \times 1\text{m} \times 2\text{m}$ ，有效容积 6m^3 ，停留时间大于 3h 。废水经“中和+沉淀”预处理后 $\text{pH}6\sim 9$ ，出水引至生活污水处理设施统一处理后用于厂区绿化和道路浇洒。

(4) 生活污水

企业厂区已设置化粪池和一套生活污水处理设施，设施处理能力为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为 A/O 生物接触氧化工艺，可以达到脱氮除磷的效果，其工艺原理详见图 4-1。



图 4-1 生活污水处理工艺流程图

企业目前安装使用的生活污水处理设施采用 A/O 生物接触氧化工艺，具有生物脱氮除磷效果，已广泛应用于工业企业生活污水处理，出水水质可用于厂区绿化浇灌和道路抑尘洒水。

根据调查，厂区绿地面积约 23000m^2 ，根据《福建省地方标准 行业用水定额》（DB35/T772-2023），厂区绿地浇灌、浇洒道路和场地用水定额为 $2.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，则非雨天厂区绿地浇灌需水量约为 $46\text{m}^3/\text{d}$ ，厂区运输道路抑尘洒水约 $14\text{m}^3/\text{d}$ ，可完全消纳项目生活污水。

综上所述，项目生活污水处理措施是可行的。

(5) 厂区初期雨水

项目厂区总体西高东低，技改后，本项目厂区初期雨水量为 $411.15\text{m}^3/\text{次}$ ，属间歇性

产生，主要污染物浓度为 SS。项目目前已于中东部设置一处容积 320m^3 ，可用于用收厂区西侧、西北侧的初期雨水；另在项目东南侧地势最低处新增设置一处初期雨水收集池用于收集厂区东侧、西南、东南侧初期雨水，容积不小于 136.8m^3 ，拟新增初期雨水收集池为 144m^3 （长 $\times$ 宽 $\times$ 深= $12\text{m}\times 4\text{m}\times 3\text{m}$ ），可满足初期雨水收集沉淀要求，暴雨 15min 后厂区地表径流雨水就近外排周边地表水体。

综上所述，项目厂区初期雨水处理措施是可行的。

4.3.4 企业废水“三本帐”分析

企业原有项目、现有项目和本项目废水“三本帐”分析结果统计情况详见表 4.3.4-1。

表 4.3.5-1 企业原有项目、现有项目和本项目废水“三本帐”分析结果统计表 单位: m³/d

序号	废水种类	现有项目 (4500t/d)		本项目 (协同处置 (4500t/d))		增减量*		本项目治理措施
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量	
1	循环水系统排水	230	0	230	0	0	0	进入联合水泵站工业循环水池,经水泵加压后作为水泥生产线喷雾洒水抑尘用水使用,不外排。
2	余热锅炉化学水系统处理排水	50	0	50	0	0	0	
3	运输车辆清洗废水	22.6	0	22.6	0	0	0	沉淀处理后循环回用于车辆清洗,不外排。
4	化验室实验废水	4	0	8	0	+4	0	收集进入新增设置的中和沉淀池,经“中和+沉淀”预处理后,出水引至生活污水处理设施统一处理,不外排。
5	水泥土工试验室废水	6	0	6	0	0	0	
6	生活污水	30	0	30	0	0	0	经生活污水处理设施处理后用于厂区绿化浇灌和道路抑尘洒水,不外排。

4.3.5 废水监测计划

项目循环水系统排水和运输车辆清洗废水分别处理后全部回用于生产，不外排；化验室实验废水、水泥土工试验室废水和生活污水处理后全部用于厂区绿化浇灌和道路抑尘洒水，不外排；初期雨水筹集处理后上清液作为非雨天期间厂区绿地浇灌和道路抑尘洒水使用，不外排；暴雨15min后厂区地表径流雨水就近外排周边地表溪沟。项目废水可不进行自行监测计划。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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》（HJ1250-2022）等文件要求，企业雨水排放口监测计划详见表4.3.5-1。

表 4.3.5-1 企业雨水排放口监测计划表

序号	监测点位	位置	监测指标	监测频次	与现有项目比较	备注
1	雨水排放口	项目区东南侧雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	1次/月	现有项目未开展，本项目要求新增	雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

4.4 运营期声环境影响和保护措施

4.4.1 噪声源分析

替代燃料入窑系统、矿粉库和粉煤灰库配套的皮带秤、斗式提升机、启动闸板、废气处理风机等设备，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 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 主要噪声源一览表

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	皮带	套	2	75	基础减振	65	封闭结构	室外，间歇
2	皮带斗式提升机	套	2	80		70		
3	启动闸板	个	2	75		65		
4	回转阀	个	1	75		65		
6	风机	台	2	85		75		

4.4.2 声环境影响预测

4.4.2.1 预测范围、点位与评价因子

- (1)噪声预测范围：四周厂界；
- (2)预测点位：四周厂界外1m点位；

(3)预测内容：四周厂界预测点以工程噪声贡献值作为边界噪声评价量。

4.4.2.2 工业噪声预测模式

预测计算模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了厂房等建筑物的屏障作用、空气吸收。

(1)室外声源

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

式中： $L_p(r)$ ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置距声源中心的位置，m；

r ——声源中心至预测点的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB(A)。

(2)室内声源

①计算车间室内声源靠近围护结构处产生的声压级

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_w ——室内声源声级功率，dB；

Q ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R ——房间常数； $R = Sa/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算所有室内声源在围护结构处产生的叠加声压级

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

③计算靠近室外围护结构处的声压级

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

式中：\$L_{p2i}(T)\$——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

\$TL_i\$——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算中心位置位于透声面积处的等效声源的声功率级

$$L_{\omega} = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

⑤按室外声源预测方法计算预测点处的声压级

$$L_p(r) = L_{\omega} - 20 \lg(r) - 8 - \Delta L$$

⑥如预测点在靠近声源处，但不能满足声源条件时，需按声源或面源模式计算。

(3)总声压级

$$L_{eag} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：\$t_{in,i}\$——为 T 时间内第 i 个室内声源的工作时间，s；

\$t_{out,j}\$——为 T 时间内第 j 个室外声源的工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——等效室外声源个数；

M——室外声源个数。

4.4.2.3 噪声预测与影响评价

项目厂界噪声预测结果详见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 项目厂界环境噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点位	贡献值	背景值*		预测值		标准值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1# 厂区北厂界	14.6	57.4	47.9	57.5	48.0	65	55	达标	达标
2	2# 厂区东厂界	6.7	55.5	48.6	55.5	48.6	65	55	达标	达标
3	3# 厂区南厂界	21.3	58.6	48.9	58.7	49.0	65	55	达标	达标
4	4# 厂区西厂界	26.5	59.1	49.2	59.2	49.3	65	55	达标	达标

注：取自 2026 年已有自行监测最大值。

由上表可知，项目投产后，项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的3类区昼间排放限值要求。

4.4.3 声环境影响分析

根据现场调查，项目厂界外最近的声环境敏感点为东侧紧邻的水尾村与坑边村、南侧约 30m 的龙水岩村、西侧约 200m 的洋中村以及北侧约 280m 的吴家坊村。项目对各产噪设备采用针对性的减振、隔声、软连接等降噪防治措施，可有效降低生产设备运行噪声，项目厂界噪声达标排放，项目建设对周围声环境影响不大。

根据工程分析可知，本项目物料运输车辆次为 418 辆/天，比现有项目物料运输车辆次 377 辆/天多了 41 辆/天。根据物料经周边道路由项目区西大门进出，成品由南大门进出，项目汽车运输路线 200m 范围内存在声环境敏感目标（坑边村、龙水岩村）。因此建设单位必须对运输车辆加强管理，严格控制运输作业，尤其运输道路在经过声环境敏感目标附近时，要限速禁鸣并分散进出，加强运输车辆维护使车辆保持良好运行状态，不得猛踩油门等，减少对运输道路两侧声环境敏感目标的影响。。

因此，项目建设对项目周边声环境影响不大。

4.4.4 噪声污染防治措施及其可行性分析

本项目主要噪声污染源为车间生产设备噪声。生产设备需采取有效的噪声防治措施，以符合有关噪声控制要求。本项目除新增设备应符合规定的噪声标准外，还应采取以下治理措施：

(1)维持设备处于良好的运转状态；加强设备的维护和检修，提高润滑度，减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振；对声源采用消声、隔声、减振、软连接等措施。

(2)根据各噪声源特点有针对性的噪声防治措施，合理布局设备，对高噪声设备如风机等设置隔声罩，以减少噪声对周围环境的影响。

(3)加强原辅材料及成品运输车辆的管理，禁止随意鸣笛并分散进出，加强运输车辆维护使车辆保持良好运行状态，不得猛踩油门等。

(4)在人员活动较频繁的声源车间，应结合车间环境，适当设置吸声壁面、隔声障壁等，选择有良好吸声性能的墙体材料。

(5)要求定期对各车间工人发放耳塞和耳帽等物品进行佩戴，以减轻生产设备噪声对车间工人的影响。

(6)加强对工人的操作管理，尽量避免人为制造的噪声。合理安排生产时间，尽量减少夜间生产。

在采取上述措施后，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

规定的3类区排放限值要求，项目采取的噪声控制措施可行。

4.4.5 噪声监测计划

本项目属依托永安建福现有水泥生产线协同处置固体废物，永安建福水泥厂现有已按照排污许可证及其自行监测要求，每季度开展厂界噪声自行监测，满足《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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》（HJ1250-2022）等文件要求，项目实施后无需新增噪声监测点位。企业厂界噪声自行监测内容及监测计划详见表4.4.5-1。

表 4.4.5-1 项目运营期噪声监测计划一览表

序号	监测点位	监测指标	监测频次	与现有项目比较
1	1# 厂区北厂界	等效声级 LAeq	1 次/季度	不变
2	2# 厂区东厂界			不变
3	3# 厂区南厂界			不变
4	4# 厂区西厂界			不变

4.5 运营期固体废物环境影响和保护措施

4.5.1 固体废物产生情况

本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

本项目不新增员工，无新增职工生活垃圾；一般工业固体废物产生量变化不大。本项目运营期产生的新增固体废物主要为设备日常养护和维修过程中产生的废润滑油、废矿物油和废油桶。根据现有项目运行经验估算，本项目新增固废详细情况详见表4.5.1-1。

表 4.5.1-1 本项目新增危险废物汇总表

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	危害特性	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.4	设备维修保养	液态	杂质、油泥、重金属等	泄漏风险	半年	T/I	分区暂存于厂区现有危险贮存间，与现有项目同类危废一起定期交由有资质单位外运处置
2	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	1.5	设备维修保养	液态	杂质、油泥、重金属等	泄漏风险	半年	T/I	
3	废油桶	HW49	900-241-08	0.02	设备维修保养	固态	油泥、重金属等	泄漏风险	半年	T/I	

本项目依托厂区现有的危险废物贮存间贮存新增的废润滑油和废油桶，现有的危险废物贮存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。

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。

本项目固体废物名称、特性及产生处置情况详见表4.5.1-2。

4.5.1.2 企业固体废物“三本帐”分析

企业原有项目、现有项目和本项目固体废物“三本帐”分析结果统计情况详见表 4.5.1-3。

表 4.5.1-2 本项目固体废物名称、特性及产生处置情况一览表

单位: t/a

序号	产生环节	固废名称	固废属性	危险废物类别①	废物代码①②	产生量	形态	主要物质成分	环境危险特性	产废周期	危险特性	贮存方式	处置方式/去向	利用或处置量	备注
1	废气除尘	除尘灰	一般工业固体废物	/	SW02	26303	固体	颗粒物	/	每日	/	仓/罐	除回转窑窑尾粉尘颗粒物返回窑尾喂料系统再次入窑外, 其他除尘灰作为各级原辅料继续使用, 不外排。	26303	产生后随即转入相应的原辅料储存仓/罐。
2		废滤袋	一般工业固体废物	/	SW14	62	固体	纺织品	/	窑尾4年1次, 水泥磨1年1次, 其他2年1次	/	一般固体废物贮存间(区)堆放	外售废旧物资回收公司进行综合利用。	62	/
3	设备维修保养	废耐火砖	一般工业固体废物	/	SW17	230	固体	废耐火砖	/	1年2次	/	一般固体废物贮存间(区)堆放	由厂家回收进行综合利用。	230	/
4		废钢材		/		75	固体	钢材、铁件	/	日常维修	/		外售废旧物资回收公司进行综合利用。	75	/
5		废皮带		/		20	固体	橡胶	/	5年1次	/			20	/
6		废包装物		/		12	固体	橡胶		日常生产	/			12	/
7	废气脱硝	废(钒钛系)催化剂	危险废物	HW50 废催化剂	772-00 7-50	49.5	固体	杂质、重金属等	泄漏风险	3年1次	T	危险废物贮存间分区堆放贮存	分类收集, 分区暂存于危险贮存间, 定期交由有资质单位外运处置	49.5	列入豁免管理清单, 豁免环节为运输, 豁免条件为运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求, 豁免内容为不按危险废物进行运输。
8	设备维修保养	废电路板	危险废物	HW49 其他废物	900-04 5-49	0.02	固体	杂质、重金属等	泄漏风险	不定, 3~8年1次	T			0.02	
9		废铅	危险	HW31	900-05	1.0	固体	铅、	泄漏	不定,	T/C	危险废	分类收集, 分区暂存	1.0	未破损的废铅蓄

序号	产生环节	固废名称	固废属性	危险废物类别①	废物代码①②	产生量	形态	主要物质成分	环境危险特性	产废周期	危险特性	贮存方式	处置方式/去向	利用或处置量	备注
		酸蓄电池	废物	含铅废物	2-31			酸、其他重金属等	风险	3~5年1次		物贮存间分区堆放贮存	于危险贮存间，定期交由有资质单位外运处置		电池列入豁免管理清单，豁免环节为运输，豁免条件为运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求，豁免内容为不按危险废物进行运输。
10		废矿物油	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-218-08	9.085	液态	杂质、油泥、重金属等	泄漏风险	日常维修	T/I	危险废物贮存间分区堆放贮存		9.085	/
11		废润滑油	危险废物		900-217-08	1.79	液态		泄漏风险	日常维修	T/I			1.79	/
12		废油桶	危险废物	HW49 废矿物油与含矿物油废物	900-041-49	0.095	固体	油泥、重金属等	泄漏风险	日常维修	T/I	危险废物贮存间		0.095	/
13	危废	危废间污泥	危险废物	HW08 其他废物	900-210-08	0.01	固体	杂质等	泄漏风险	日常	T/In	危险废物贮存间		0.01	/
14	余热锅炉给水处理	废离子交换树脂	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	0.	固体	杂质、离子交换树脂	泄漏风险	不定，3~5年1次	T/In	危险废物贮存间	分类收集，分区暂存于危险贮存间，定期交由有资质单位外运处置	0.	/
15	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	/	71.2	固态/固液共存	果皮、纸屑、餐余等	/	日常生活	/	分类垃圾桶收集	集中收集后由环卫部门统一清运	71.2	/

表 4.5.1-3 企业现有项目（4500t/d）和本项目(协同处置)固体废物“三本帐”分析结果统计表

序号	固废名称	固废属性	产生量（t/a）		处置量（t/a）		增减量* （t/a）
			现有项目	本项目	现有项目	本项目	
1	除尘灰	一般工业固废	23233	26303	23233	26303	+3070
2	废滤袋	一般工业固废	62	62	62	62	不变
3	废耐火砖	一般工业固废	230	230	230	230	不变
4	废钢材	一般工业固废	75	75	75	75	不变
5	废皮带	一般工业固废	20	20	20	20	不变
6	废包装物	一般工业固废	12	12	12	12	不变
7	废钒钛系催化剂	危险废物	49.5	49.5	49.5	49.5	不变
8	废电路板	危险废物	0.02	0.02	0.02	0.02	不变
9	废铅酸蓄电池	危险废物	1.0	1.0	1.0	1.0	不变
10	废矿物油	危险废物	7.585	9.085	7.585	9.085	+1.5
11	废润滑油	危险废物	1.39	1.79	1.39	1.79	+0.4
12	废油桶	危险废物	0.075	0.095	0.02	0.095	+0.02
13	废污泥	危险废物	0.01	0.01	0.01	0.01	不变
14	废离子交换树脂	危险废物	/	3~5年产生1次	/	3~5年产生1次	/
15	生活垃圾	生活垃圾	71.2	71.2	71.2	71.2	不变

注：*增减量指本项目与现有项目的差值。

4.5.2 固体废物处置及合理性分析

(1) 除尘灰

本项目除尘灰包括窑尾除尘系统、窑头除尘系统、煤磨除尘系统、水泥磨系统、熟料库前和熟料库后粉尘废气除尘器收集的除尘灰。回转窑窑尾窑尾除尘系统收集的除尘灰直接返回窑尾喂料系统，作为水泥回转窑生产原料再次入窑进行综合利用；窑头除尘系统收集的除尘灰直接与熟料混合后进入熟料库，作为熟料进行综合利用；煤磨除尘系统收集的除尘灰可以作为燃料入窑进行综合利用；水泥磨系统收集的除尘灰可以作为水泥混合材进行综合利用；熟料库前和熟料库后粉尘废气除尘器收集的除尘灰作为产尘相应工序的原辅料进行综合利用。

(2) 废滤袋、废钢材、废皮带、废包装物

本项目定期维修全厂除尘系统会产生废滤袋，定期维修生产设备和车间厂房会产生废钢材，定期维修输送皮带会产生废皮带，项目原辅料包装、备品备件包装、产品包装等生产过程中会产生废包装物。建设单位在厂区内合理区域设置一般固废贮存间，满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。本项目废滤袋、废钢材、废皮带、废包装物等固废产生后分别集中收集，就近分区临时贮存于一般固废贮存间内，定期外售废旧物资回收公司进行综合利用。

(3) 废耐火砖

本项目熟料烧成系统、余热发电系统等热加工生产设备定期维修会产生废耐火砖，集中收集后临时贮存于废耐火砖堆放间，废耐火砖堆放间满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，定期由耐火砖生产厂家回收，作为生产原料进行综合利用。

4.5.2.2 危险废物

本项目窑尾废气SCR（选择性催化还原）烟气脱硝系统催化剂运行期满或失活后更换将产生废钒钛系催化剂，生产控制设备维修更换产生废电路板，配套蓄电池生产设备维修更换产生废铅酸蓄电池，工程机械、工程液压动力设备维修保养产生废液压油，破碎设备、斗提机、输送皮带等设备维护保养产生废润滑油，变压器、电抗器、开关柜等设备维护保养产生废变压器油，各种油品使用后产生的废油桶，企业厂房和设备防腐油漆使用后产生废油漆桶，余热锅炉给水系统定期产生的废离子交换树脂。建设单位已设置一座危险废物贮存间，面积约25m²，项目产生的危险废物分类收集，分区临时贮存于危险废物贮存间，定期交由有资质单位外运处置。

本评价要求建设单位根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，

对企业现有危险废物贮存间进行整改完善。具体要求如下：

①危险废物贮存间建设要求

A.危险废物贮存间地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。建筑材料必须与危险废物相容；

B.危险废物贮存间贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；

C.设施内要有安全照明设施和观察窗口；

D.贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料；

E.按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单（2023 年）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置危险废物识别标志；

F.配备通讯设备、安全防护服装及工具，并设有应急防护。

②危险废物贮存环境管理要求

A.按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）要求，制定危险废物管理计划并备案，危废管理制度上墙；

B.按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）要求，做好危险废物管理台账，台账记录保存时间原则上应存档 5 年以上；

C.必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

D.与有资质单位签订委托处置协议，危险废物收集、贮存、运输严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物转移联单管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部部令第 23 号）要求执行。

4.5.2.3 生活垃圾

项目厂区设置垃圾桶集中收集生活垃圾，集中收集后委托当地环卫部门及时清运，做到日产日清，最终纳入永安市生活垃圾处理系统进行集中处置。

4.6 运营期环境风险影响分析

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

4.6.1 环境风险识别

（1）风险识别的范围

根据《福建永安建福水泥有限公司突发环境事件应急预案》（JFSNYA-202504（第四版），备案号为：350481-2025-005-M），项目环境风险识别主要包含项目生产设施（生产装置、贮运系统、公用环保工程）、生产过程涉及的主要危险性物质（包括危险化学品、柴油、氨水、一氧化碳(煤粉磨制生成极少量的CO气体、回转窑内煤燃烧不完全产生的CO)危废等）。结合本次协同处置一般固废项目，主要新增部分储罐、环保设施及少量危废。

（2）物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)要求，项目生产、加工、运输、使用或贮存中涉及的主要化学品按风险导则中附录A.1标准进行物质危险性判别。本项目主要危险物质包括水泥生产线回转窑非正常情况产生的CO气体、脱硝使用氨水、点火用柴油。

①一氧化碳

表 4.6.1-1 CO 的危险性和毒性

物质名称		CO	备注
危险性	密度（g/cm ₃ ）	1.25	/
	沸点（℃）	-191.5	/
	自燃点（℃）	608.89	/
	爆炸极限（体积%）	12~75	与空气混合
	危险分类	II级高度危害	《职业性接触毒物危害程度分级》 GB5044-85
毒性	毒性分级	/	/
	LC ₅₀ （小鼠经口，mg/l）	2444	III级标准：0.5<LC ₅₀ <2
	毒性特征	以中枢神经系统损害为主的全身性疾病	/

由上表可知，本项目非正常工况产生的CO虽然为有毒易燃气体，但依据《物质危险性标准》，其LC₅₀值不在标准规定的范围之内。

②氨水及氨气

氨水的挥发物氨气为一般毒性物质，易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。主要理化及危险特性见表 4.6.1-2。

表 4.6.1-2 氨水及氨气主要理化性质

项目	氨水（20%）	氨气
外观与性状	无色透明液体，有刺激性臭味	无色气体，有刺激性恶臭
危险性类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品	第 2.3 类 有毒气体
侵入途径	吸入、食入	吸入
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。 慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合肺炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。 液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
毒理学资料	无	急性毒性：LD50：350mg/kg（大鼠经口）LC50：1390mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）
燃爆特性	不燃，不爆。 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。	易燃，爆炸极限（体积分数）/%：下限：15.7 上限：27.4 。 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

③柴油

水泥窑点火使用柴油，柴油属二级易燃液体，储量为 14 吨，爆炸极限为 1.4～7.6%。油罐区的主要风险源为立式油罐。参考《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012）中“加油工艺及设施”中的说明：油罐的火灾，均在打开人孔盖后在人孔口部燃烧，火势不大，用小型灭火器就可迅速扑灭。其主要原因是罐内的油蒸气浓度均处于爆炸极限以上，因此燃烧时不会爆炸。由于罐内缺乏足够的氧气，只能在罐口燃烧。因此油罐区虽然存在潜在的火灾爆炸风险，风险概率很小，只要严格按照《设计规范》进行设计和施工，配备必要的消防设施、电气装置等，可以有效控制火灾的发生，将环境风险降至最低程度。

④废润滑油、废矿物油

表 4.6.1-3 项目油品理化性质表

标识	中文名称	废润滑油	化学品英文名称	Lubeoil
危险性概述	危险性类别	无	侵入途径	吸入、皮肤接触、食入
	健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
理化特性	外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。		
	熔点(°C)	无资料	沸点(°C)	无资料
	相对密度	<1(水=1)		
	溶解性	不溶于水，易溶于乙醇、醚。		
	主要用途	用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用。		
接触控制 / 个体防护	工程控制	密闭操作，注意通风。		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防毒物渗透工作服。		
	手防护	戴橡胶耐油手套。		
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
毒理学	急性毒性	无资料		
燃爆特性	燃烧性	可燃	闪点	76°C
	引燃温度	248°C		
稳定性和反应性	稳定性	稳定	避免接触的条件	潮湿空气
	聚合危害	不聚合	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。
	禁配物	强氧化剂。		
运输信息	危险货物编号	/	包装类别	Z01
	UN 编号	/	包装标志	无资料
	包装方法	无资料		
应急处置原则	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。		
	消防措施	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

4.6.2 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，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。

表 4.6.2-1 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

序号	涉气风险物质	类别	临界量 W(t)	最大存在量 w(t)	w/W
1	柴油	第八部分(序号 392)	2500	10	0.004
2	氨水	第三部分(序号 180)	10	47	4.7
3	润滑油	第八部分(序号 392)	2500	50	0.02
4	废机油	第八部分(序号 392)	2500	0.5	0.0002
合计	Q=4.7242，以 Q1 表示。				

本项目未新增氨水使用量和最大贮存量，对废润滑油、废矿物油、废油桶等危废仅增加其产生量，未增加其贮存量；本项目新增的危险废物依托永安建福水泥公司现有危险废物贮存间存储；计算结果 Q=4.7242，计为 Q1。

4.6.3 环境风险评价等级确定

根据 HJ 941-2018《企业突发环境事件风险分级方法》的规定，开展生产工艺过程与大气环境风险控制水平的评估，其中主要影响为氨水储存量超过临界量，其余危废储存未超过临界储存量，项目《福建永安建福水泥有限公司突发环境事件应急预案》（JFSNYA-202504（第四版））已开展生产工艺过程与大气环境风险控制水平的评估，确定风险等级表示为“较大[较大—大气（Q1-M1-E1）+一般—水（Q1-M1-E3）]”。

4.6.4 环境风险分析

（1）油类物质泄漏事故风险

人体急性吸入油类物质可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎，暴露部位可发生油性痤疮各接触性皮炎，可引起神经衰弱综合症等。废油一旦发生泄漏漫流将会造成周边地表水水体水质中石油类等污染因子超标，污染地表水环境污染，会对河

流水质和水生生物产生较严重的污染损害，下渗将会造成区域土壤、地下水环境污染，其影响将是显著和较长期的。

项目润滑油、矿物油与废油桶分别存放在辅料仓库和危废贮存间内，辅料仓库和危废贮存间按要求设置围堰及泄漏油收集池，发生油类物质泄漏时，可将泄漏油收集于收集池内，泄漏到环境中的风险较小。

（2）火灾事故风险

本项目机修过程产生的废润滑油量很少，依托现有危险废物贮存间进行暂存并委托有资质的单位处置，正常情况下，发生泄漏及火灾的风险性低。

项目所协同处置的部分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。

（3）氨水泄漏风险

根据项目现有工程应急预案（2025 年第四版），本项目氨水储罐泄漏并挥发至大气环境影响，考虑最不利气象条件（2m/s 风速），下风向约 70m 范围内超接触 1 小时的最大耐受量。根据厂区平面布局可知，该区域主要为厂内职工，影响范围内的最大作业人数约 10 人；在有风条件下 E 稳定度条件为最不利，泄漏事故发生概率为 1×10^{-6} 次/年，则根据风险值公式计算，本项目的最大风险值为 1×10^{-5} /年，小于目前化工行业的可接受风险水平 8.33×10^{-5} /年，因此确定本项目的风险水平是可以接受的，通过加强生产安全管理和采取必要的安全防范措施，可将泄漏并引发中毒死亡等危害的可能性降至最小。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中相应的标准进行识别，厂区无重大危险源，项目所在地不属于需特殊保护地区、生态敏感与脆弱区及社会关注区，属于非环境敏感地区。突发环境事件级别为一般环境风险。

4.6.5 环境风险防范措施及应急要求

（1）固废运输和贮存系统风险防范措施

固废运输过程中，若发生交通事故引起泄漏，将对泄漏点附近的土壤和水环境造成不利影响。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。具体防范措施如下：

①加强运输单位车辆、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

状态；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固体废物运输应尽量避免避开人流高峰期，运输路线绕避人口密集区。

③制定固体废物接收检验制度，接收人员严格执行，不接收有毒有害物。

④项目固体废物贮存需满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，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。

⑥一般工业固体废物贮存场所安装自动消防装置，可在发生火灾初期出现烟雾、火苗时及时进行灭火工作。

⑦一般工业固体废物贮存场所主要依托现有项目燃料堆棚、混合材堆棚、生料联合储库、混合材联合储库等，全面梳理消防给水系统和消防废水收集系统并予以完善提升，依托现有厂区事故废水收集系统。

（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；焚烧系统主要设备设置备用系统，防止因设备突然损坏，造成系统停机，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。

⑥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。

（3）废气处理装置风险防范措施

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定期对设备进行检修和维护工作，及时发现事故隐患，及时解决。

③已设置烟气在线监测系统并与生态环境部门联网。

（4）氨水储罐区风险防范措施

- ①已设置关键岗位应急处置卡，氨水储罐区专人负责，定期检查；
- ②已设置氨水罐区围堰容积 55m³；柴油库设有消防沙与消防水带；雨水口设置 1 个 320m³ 事故应急池，若有洗消废水产生，则关闭雨水阀门，开启应急池阀门，让事故废水自流进入应急池。
- ③设置毒性气体泄漏监控预警装置；
- ④建立并有效执行突发环境事件信息报告制度，并有效执行。

（5）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。

4.6.6 突发环境风险应急预案

建设单位已按照《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，于 2025 年 7 月 25 日开展环境风险评估，编制突发环境事件应急预案第四版修编（JFSNYA-202504（第四版）），并于 2025 年 7 月 30 日取得三明市永安生态环境局备案，备案号为：350481-2025-005-M。待本次项目实施前，建设单位应对应急预案进行修编，并重新报送生态环境主管部门备案。

4.6.7 环境风险分析结论

建设单位在日常运行中强化风险意识、加强安全管理，严格执行本评价提出的各项风险防范措施，本项目发生环境风险事故的可能性较小，环境风险在可接受范围内。

项目环境风险简单分析内容详见表 4.6.7-1。

表 4.6.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	福建永安建福水泥有限公司协同处置一般固废资源综合利用建设项目			
建设地点	（福建）省	（三明）市	（永安）市	（曹远镇坑边坑边村）
地理坐标	经度	E117°19'07.77"	纬度	N26°01'47.30"
主要危险物质及分布	本项目新增的危险废物依托永安建福水泥厂现有危险废物贮存间存储。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	油类物质：可通过吸入或接触影响人体健康，通过泄漏漫流、下渗污染水环境； 火灾事故：消防废水排放进入周边地表水体对纳污水体水环境造成污染，火灾废气进入大气环境对环境空气质量造成污染。 氨水泄漏事故：氨水泄漏对周边地表水体与环境空气造成污染。			
风险防范措施要求	（1）固废运输和贮存系统风险防范措施 固废运输过程中，若发生交通事故引起泄漏，将对泄漏点附近的土壤和水环境造成不利影响。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。具体防范措施如下： ①加强运输单位车辆、人员日常管理。定期对运输车辆进行检修，确保车辆处于正常状态；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固体废物运输应尽量避开人流高峰期，运输路线绕避人口密集区。			

	③制定固体废物接收检验制度，接收人员严格执行，不接收有毒有害物。 ④项目固体废物贮存需满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，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。 ⑥一般工业固体废物贮存场所安装自动消防装置，可在发生火灾初期出现烟雾、火苗时及时进行灭火工作。 ⑦一般工业固体废物贮存场所主要依托现有项目燃料堆棚、混合材堆棚、生料联合储库、混合材联合储库等，全面梳理消防给水系统和消防废水收集系统并予以完善提升，依托现有厂区事故废水收集系统。 (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；焚烧系统主要设备设置备用系统，防止因设备突然损坏，造成系统停机，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。 ⑥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。 (3) 废气处理装置风险防范措施 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定期对设备进行检修和维护工作，及时发现事故隐患，及时解决。 ③已设置烟气在线监测系统并与生态环境部门联网。 (4) 氨水储罐区风险防范措施 ①已设置关键岗位应急处置卡，氨水储罐区专人负责，定期检查； ②已设置氨水罐区围堰容积 55m³；柴油库设有消防沙与消防水带；雨水口设置 1 个 320m³ 事故应急池，若有洗消废水产生，则关闭雨水阀门，开启应急池阀门，让事故废水自流进入应急池。 ③设置毒性气体泄漏监控预警装置； ④建立并有效执行突发环境事件信息报告制度，并有效执行。 (5) 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。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明：） 福建永安建福水泥有限公司企业突发环境事件风险等级为“较大”，风险等级表示为“较大[较大一大气（Q1-M1-E1）+ 一般一水（Q1-M1-E3）]”，项目涉及的危险物质包括润滑油、矿物油和废油桶等，环境风险主要包括油类物质泄漏风险、废气风险、火灾风险、氨水泄漏风险等。建设单位在日常运行中强化风险意识、加强安全管理，严格执行本评价提出的各项风险防范措施，项目运营环境风险在可接受范围内。	

4.7 土壤和地下水环境影响及防控措施

项目循环水系统排水和运输车辆清洗废水分别处理后全部回用于生产，不外排；化验室实验废水、水泥土工试验室废水和生活污水处理后全部用于厂区绿化浇灌和道路抑尘洒水，不外排；初期雨水筹集处理后上清液作为非雨天期间厂区绿地浇灌和道路抑尘洒水使

用，不外排；暴雨 15min 后厂区地表径流雨水就近外排周边地表溪沟。本项目产生固体废物均得到妥善集中收集、分区贮存、回收综合利用或合理处理处置。本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，项目运营期对土壤环境基本不造成污染。

本项目运营期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，新增颗粒物（粉尘）、酸碱性气体和有机剧毒性污染物（二噁英等）的排放量少，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，能有效避免污水或物料经过入渗途径影响土壤环境，经采取相应预防措施后项目对区域土壤环境的影响不大。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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》（HJ1250-2022）、《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2026）等文件要求，企业土壤环境监测计划详见表4.7-1。

表 4.7-1 企业土壤环境监测计划表

序号	监测点位	监测指标	监测频次
1	1# 厂区北侧上游林地土壤（表层样）	pH、汞、镉、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铍、钴、锰、钒、铈、锡、锑、氟化物、二噁英	1 次/年
2	2# 厂区下游农田土壤（表层样）		

4.8 地下水环境影响及防控措施

项目循环水系统排水和运输车辆清洗废水分别处理后全部回用于生产，不外排；化验室实验废水、水泥土工试验室废水和生活污水处理后全部用于厂区绿化浇灌和道路抑尘洒水，不外排；初期雨水筹集处理后上清液作为非雨天期间厂区绿地浇灌和道路抑尘洒水使用，不外排；暴雨 15min 后厂区地表径流雨水就近外排周边地表溪沟。企业厂区道路均全部水泥硬化，厂区雨水管网全部水泥硬化、或采用水泥涵管或铸铁管铺设，具有防渗功能，不会对地下水造成污染影响。

本项目产生固体废物均得到妥善集中收集、分区贮存、回收综合利用或合理处理处置，危险废物贮存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关防渗要求。本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，本次替代燃料全部为固体状，含水率低，不会发生泄漏、渗滤现象，项目运营期对地下水环境不造成污染影响。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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》（HJ1250-2022）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等文件要求，企业地下水环境监测计划详见表4.8-1。

表 4.8-1 企业地下水环境监测计划表

序号	监测点位	监测指标	监测频次
1	1# 厂区西北部（石灰石预均化堆场旁）	地下水环境因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等 特征因子：汞、镉、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铍、钴、锰、钒、铊、锡、锑。	1 次/年
2	2# 厂区东南部（成品库南侧）		

4.9 生态环境影响及防控措施

本项目仅在永安建福水泥厂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。

4.10 电磁辐射环境及防控措施

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	窑尾废气排放口 (DA011)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、HF、NH ₃ 、重金属、二噁英	低氮燃烧器+分级燃烧+SNCR+复合脱硫+耐高温长袋脉冲除尘器+105m烟囱，窑尾废气排放口安装风量、颗粒物、NO _x 、SO ₂ 等在线监测仪。	颗粒物≤10mg/m ³ 、SO ₂ ≤35mg/m ³ 、NO _x ≤50mg/m ³ 、氨≤8mg/m ³ ，其他污染物详见 3.8.1 废气污染物排放标准。
	炭黑废气排放口 (DA048)	颗粒物、恶臭	废气全封闭负压收集，优先导入回转窑篦冷机高温区焚烧处置；同时建设1套“袋式除尘+碱喷淋+活性炭”废气处理装置，非正常工况下经该废气处理装置处理后由废气排放口达标排放。	
	石灰石库顶除尘排放口 (DA006)	颗粒物	储库密闭，收集的含尘废气经布袋除尘器除尘处理后由废气排放口有组织排放。	
	混合楼袋式除尘排放口 (DA007)	颗粒物	储库密闭，收集的含尘废气经布袋除尘器除尘处理后由废气排放口有组织排放。	
	煤粉仓除尘器排放口 (DA020)	颗粒物	储库密闭，收集的含尘废气经布袋除尘器除尘处理后由废气排放口有组织排放。	
	煤磨袋式除尘器排放口 (DA021)	颗粒物	储库密闭，收集的含尘废气经布袋除尘器除尘处理后由废气排放口有组织排放。	
	矿粉仓排放口袋收尘器排放口 (DA034)	颗粒物	储库密闭，收集的含尘废气经布袋除尘器除尘处理后由废气排放口有组织排放。	
地表水环境	无组织废气	颗粒物	一般固体废物贮存堆场或储仓为密闭场所，一般固体废物输送皮带全封闭；一般固体废物贮存堆场和转载点合理设置喷雾喷头洒水抑尘。	
	运输车辆清洗废水	悬浮物、石油类	经排水沟收集进入沉淀池沉淀处理后循环回用于车辆清洗，不外排。	/
	化验室实验废水	pH、COD、悬浮物和氨氮	与水泥土工试验室废水一起经排水沟收集进入中和沉淀池，经“中和+沉淀”预处理后，出水引至生活污水处理设施统一处理后用于厂区绿化和道路浇洒，不外排。	/
声环境	厂界	Leq(A)	设备减振、隔声、软连接、吸声等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中3类区标准。
	运输噪声	Leq(A)	限速禁鸣并分散进出，加强运输车辆维护使车辆保持良好运行状态，不得猛踩油门等。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)表1中2类区标准。

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
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	①本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 ②本项目运营期产生的新增固体废物主要包括废矿物油、废润滑油和废油桶，依托厂区现有的危险废物贮存间贮存，现有的危险废物贮存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求，定期交由有资质的单位外运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；本项目产生固体废物均得到妥善集中收集、分区贮存、回收综合利用或合理处理处置。 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，有效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	(1)本项目协同处置固体废物在厂区内均采用堆棚、储库、罐或仓等方式贮存，其贮存过程均满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；本项目产生固体废物均得到妥善集中收集、分区贮存、回收综合利用或合理处理处置。 (2)开展环境风险评估，修订突发环境事件应急预案； (3)加强运输单位车辆和人员日常管理；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。			
其他环境管理要求	①严格落实环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度，委托专业环保工程设计单位对项目废水、废气、固废收集及末端治理进行专业设计并施工建设。 ②建设单位应当依照《排污许可管理条例》的相关规定申请取得排污许可证，并进行排污许可管理；未取得排污许可证的，不得排放污染物。 ③建立健全的原料、固废、危废台账管理，严格按照环评及其批复要求，加强原料管理，确保原料符合项目产业政策和环评文件要求。 ④制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态。 ⑤建立健全的环境管理机构，制定完善的环境管理制度，加强企业环保管理，加强对废水、废气、噪声治理设施和固废收集贮存场所运行情况的检查和隐患排查，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏造成的污染，如环保设施出现故障，应立即停产检查，严禁非正常排放。 ⑥建设单位污染物排放口（源）必须实现规范化，按照《环境保护图形标志》（GB15562.2-1995）及其2023年修改单的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。 ⑦企业应根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求，配置HJ/T20要求的采样制样能力、工具和仪器，并具备相应检测能力。 ⑧建议建设单位按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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》（HJ1250-2022）、《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2026）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等文件要求，定期委托有资质单位对项目废气、雨水、噪声等污染源进行自行监测，对项目区土壤和地下水环境开展自行监测。			

六、结论

本项目的建设符合国家、地方产业政策及相关规划，项目选址符合“三线一单”生态环境分区管控和国土空间规划要求。项目采取的污染防治措施可行，可实现废气、废水、噪声、固废等污染物达标排放；在认真落实环评报告中提出的各项污染防治措施，加强运营期环境管理，落实环保“三同时”的前提下，从环境影响角度分析，本项目建设是可行的。

。

福建省华夏能源设计研究院有限公司

2026年9月19日

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	废气量	$1.1309 \times 10^{10} \text{m}^3/\text{a}$	/	/	$1.1309 \times 10^{10} \text{m}^3/\text{a}$	0	$1.1545 \times 10^{10} \text{m}^3/\text{a}$	$2.3634 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$
	颗粒物	315.87t/a	315.87t/a	/	315.87t/a	0	115.454t/a	-200.416t/a
	二氧化硫	371.25t/a	371.25t/a	/	371.25t/a	0	118.8t/a	-252.45
	氮氧化物	1485t/a	1485t/a	/	1485t/a	0	198t/a	-1287
	氨	/	/	/	0	0	19.8t/a	+19.8t/a
	氯化氢	/	/	/	0	0	12.76t/a	+12.76t/a
	氟化氢	/	/	/	0	0	0.515t/a	+0.515t/a
	汞及其化合物	/	/	/	0	0	0.01242t/a	+0.01242t/a
	铊及其化合物	/	/	/	0	0	0.00001t/a	+0.00001t/a
	镉及其化合物	/	/	/	0	0	0.00065t/a	+0.00065t/a
	铅及其化合物	/	/	/	0	0	0.03518t/a	+0.03518t/a
	砷及其化合物	/	/	/	0	0	0.07796t/a	+0.07796t/a
	铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)	/	/	/	0	0	0.11378t/a	+0.11378t/a
	铍及其化合物	/	/	/	0	0	0.00068t/a	+0.00068t/a
	铬及其化合物	/	/	/	0	0	0.01258t/a	+0.01258t/a
	锡及其化合物	/	/	/	0	0	0.00000t/a	+0.00000t/a
	锑及其化合物	/	/	/	0	0	0.11875t/a	+0.11875t/a
	铜及其化合物	/	/	/	0	0	0.00648t/a	+0.00648t/a
	钴及其化合物	/	/	/	0	0	0.00323t/a	+0.00323t/a
	锰及其化合物	/	/	/	0	0	0.04211t/a	+0.04211t/a
	镍及其化合物	/	/	/	0	0	0.00959t/a	+0.00959t/a
	钒及其化合物	/	/	/	0	0	0.00991t/a	+0.00991t/a

	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	/	/	/	0	0	0.20332t/a	+0.20332t/a
	二噁英类	/	/	/	0	0	$3.96 \times 10^8 \text{ngTEQ}$	$+3.96 \times 10^8 \text{ngTEQ}$
生活污水	废水量	0	/	/	0	0	0	0
	COD	0	/	/	0	0	0	0
	氨氮	0	/	/	0	0	0	0
生产废水	废水量	0	/	/	0	0	0	0
	COD	0	/	/	0	0	0	0
	氨氮	0	/	/	0	0	0	0
一般工业固体废物	除尘灰	23233t/a	/	/	26303t/a	0	26303t/a	+3070t/a
	废滤袋	62t/a	/	/	62t/a	0	62t/a	0
	废耐火砖	230t/a	/	/	230t/a	0	230t/a	0
	废钢材	75t/a	/	/	75t/a	0	75t/a	0
	废皮带	20t/a	/	/	20t/a	0	20t/a	0
	废包装物	12t/a	/	/	12t/a	0	12t/a	0
危险废物	废钒钛系催化剂	49.5t/a	/	/	49.5t/a	0	49.5t/a	0
	废电路板	0.02t/a	/	/	0.02t/a	0	0.02t/a	0
	废铅酸蓄电池	1.0t/a	/	/	1.0t/a	0	1.0t/a	0
	废矿物油	7.585t/a	/	/	9.085t/a	0	9.085t/a	+1.5
	废润滑油	1.39t/a	/	/	1.79t/a	0	1.79t/a	+0.4
	废油桶	0.075t/a	/	/	0.095t/a	0	0.095t/a	+0.02
	废污泥	0.01t/a	/	/	0.01t/a	0	0.01t/a	0
	废离子交换树脂	/	/	/	/	0	/	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①。

