

# 建设项目环境影响报告

## （污染影响类）

项目名称：一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改

建设单位（盖章）：句容台泥水泥有限公司

编制日期：2026年1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
二、建设项目工程分析 .....	72
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	215
四、主要环境影响和保护措施 .....	228
五、环境保护措施监督检查清单 .....	252
六、结论 .....	255
附表 .....	256

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改		
项目代码	2507-321154-89-02-992003		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	江苏省镇江市句容市下蜀镇句容台泥水泥有限公司厂内		
地理坐标	(经度 119 度 15 分 44.050 秒, 纬度 32 度 11 分 17.710 秒)		
国民经济行业类别	[N7724]危险废物治理	建设项目行业类别	“四十七、生态保护和环境治理业”中“101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置”“其他”
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	句容市下蜀镇人民政府	项目审批（核准/备案）文号（选填）	蜀行审备〔2025〕109 号
总投资（万元）	4850	环保投资（万元）	300
环保投资占比（%）	6%	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	依托现有
专项评价设置情况	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）》中表 1，本项目排放的大气污染物含有有毒有害污染物二噁英，且项目周边 500 米范围内有环境空气保护目标，因此，需设置“大气专项评价”；有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，因此，需设置“环境风险专项评价”。		
规划情况	规划名称：《句容下蜀高新技术产业园开发建设规划》（2021—2035 年）； 审查机关：句容市人民政府； 审查文件名称及文号：句政复〔2021〕4 号。		

规划环境影响评价情况	<p>文件名称：《句容市下蜀高新技术产业园开发建设规划环境影响报告书》；</p> <p>召集审查机关：镇江市句容生态环境局；</p> <p>审查文件名称及文号：《关于〈句容市下蜀高新技术产业园开发建设规划环境影响报告书〉的审查意见》（句环字〔2024〕50号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>一、与《句容下蜀高新技术产业园开发建设规划》符合性分析</b></p> <p>句容市临港工业集中区起步区位于句容市北部，于2008年由句容市人民政府批准设立。2011年，句容市沿江经济开发有限公司组织编制《句容临港工业集中区起步区控制性详细规划》及《句容临港工业集中区环境影响报告书》，规划起步区起始面积为14km<sup>2</sup>，东至句容行政界线，西至大道河，南至沿江快速通道，北至长江沿岸，并于2011年5月取得句容市环保局审查意见（句环字〔2011〕92号）。根据《句容临港工业集中区起步区控制性详细规划》，临港工业集中区分为5个片区（港口物流区、产业集中区（下蜀片区）、老镇片区、新镇片区、桥头科教区）。本园区为临港工业集中区中的产业集中区，即下蜀片区。</p> <p>2021年2月3日句容市人民政府批复了句容市临港集中区下蜀片区新的四至范围及产业定位。调整后四至范围为：北至长江沿岸及大道河，南至规划便民河路，西至规划新城路、疏港大道，东至句容市行政边界；总用地面积12.74平方公里。2022年7月镇江市《关于公布镇江市第一批保留开发区（园区）名单及四至边界的通知》中确定句容下蜀临港产业园新范围，东至句容市行政边界，南至老便民河，西至规划新城路，北至长江沿岸一龙北大道，园区面积9.73平方公里。并于2022年9月27日句容市第十七届人民政府第13次常务会议将“句容下蜀临港产业园”更名为“句容市下蜀高新技术产业园”。</p> <p>（1）规划概况</p> <p>1）规划范围</p> <p>东至句容市行政边界，南至老便民河，西至规划新城路，北至长江沿岸一龙北大道，总用地面积9.73平方公里。</p>



	<p>2) 功能定位</p> <p>辐射句容全市的物流中心、滨江临港的产业基地和快速发展的经济新区，以发展新型建材、五金机械、物流、现代服务业为主导产业。</p> <p>3) 用地规划</p> <p>产业空间整体沿沿江高等级公路向西拓展，产业布局包括西部新材料及装备制造区、中部生产孵化区、东部建材制造区、区域设施配套区、发展备用区。</p> <p>(2) 西部新材料及装备制造区</p> <p>以机械、专用设备、交通运输设备、汽摩配、通用设备、金属、电子及通信、仪器与仪表、电器制造、建筑涂料等产业为主，二类工业用地 172.80 公顷。</p> <p>(3) 中部生产孵化区</p> <p>为了进一步丰富高新技术产业园的产业结构，规划为生产孵化区。以建材、机械、现代服务业、新材料（非化工类）、装备制造产业等产业为主，含一类工业用地 47.34 公顷，二类工业用地 70.21 公顷，一类仓储物流用地 3.73 公顷。引导产业逐步提档升级，加强培育中小企业。</p> <p>(4) 东部建材制造区</p> <p>重点扶持壮大绿色墙体材料，绿色装饰装修材料，绿色保温绝热材料，绿色防水密封材料四大新型产业，含二类工业用地 224.81 公顷。依托现有绿色建筑产业基地和句容港、沿江高等级公路，打造装配式建筑生产基地。</p> <p>(5) 区域设施配套区</p> <p>处于高新技术产业园的东北侧，靠近长江，含区域公用设施用地 112.30 公顷，主要是华电江苏能源有限公司。</p> <p>(6) 发展备用区</p> <p>处于高新技术产业园的东北侧，以农林用地和特殊用地为主，是高新技术产业园未来发展的备用空间。</p> <p><b>相符性分析：</b>本次技改为旁路放风灰除氯及水洗综合利用技改项目，在一二线窑系统各建设一套旁路放风除氯系统，并建设一套旁路灰水洗脱氯处理系统用于旁路灰综合利用，本项目所产生旁路灰经水洗脱氯处理后产出的</p>
--	---

脱氯灰，作为水泥熟料生产的原料综合利用，并产出钾盐产品。属于[N7724]危险废物治理。				
本次技改在现有句容台泥水泥有限公司厂区内实施，句容台泥水泥有限公司位于东部建材制造区，本项目利用台泥公司现有用地，不新增占地，用地为工业用地，符合句容下蜀高新技术产业园用地规划。				
二、与规划环境影响评价结论及审查意见符合性分析				
本项目与《句容市下蜀高新技术产业园规划环境影响报告书》中生态环境准入要求相符性分析见表 1-1，本项目与《关于<句容市下蜀高新技术产业园开发建设规划环境影响报告书>的审查意见》（句环字〔2024〕50 号）相符性分析见表 1-2。				
1、《句容市下蜀高新技术产业园规划环境影响报告书》中生态环境准入要求相符性分析				
表 1-1 与《句容市下蜀高新技术产业园规划环境影响报告书》中生态环境准入要求相符性分析				
类别		环境准入条件	相符性分析	符合性
产业准入	优先引入	1、符合国家及地方产业政策，包括《产业结构调整指导目录》《外商投资产业指导目录》《江苏省人民政府发布核准的投资项目目录》。	本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，所属行业为[N7724]危险废物治理，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类。 本项目建设单位句容台泥水泥有限公司位于句容市下蜀高新技术产业园东部建材制造区内，是园区主导产业之一的绿色建筑产业的龙头企业，本项目在句容台泥厂区内建设，不改变句容台泥水泥有限公司现有项目的产能和性质，符合下蜀高新技术产业园产业定位和功能布局。本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，项目的实施可	符合
		2、符合所属行业有关发展规划或相关规范条件。		
		3、符合下蜀高新技术产业园产业定位。		
		4、鼓励依托龙头企业发展上下游关联度强、技术水平高、绿色安全环保的项目，进一步补链、延链、强链。		
		5、复配类优先发展涂料产品满足《绿色产品评价—涂料》（GB/T35602-2017）指标要求的复配类企业，同时鼓励涂料企业依照《绿色产品评价—涂料》（GB/T35602-2017）改进企业生产和管理。		

			保障水泥熟料中氯元素含量达到要求和水泥窑安全稳定运行，可减少原料使用量，且利用旁路灰得到产品氯化钾，符合循环经济理念，符合依托龙头企业发展绿色安全环保的项目要求。因此，本项目属于优先引入项目	
	禁止引入	<p>1、《产业结构调整指导目录》中淘汰类或负面清单项目；列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的产业；采用落后的、淘汰的生产工艺或生产设备，清洁生产达不到国内先进水平的项目；《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》列明的禁止建设的产业以及江苏省产业政策中明确列入淘汰的项目。</p> <p>2、装备制造产业禁止引入专业电镀项目。</p> <p>3、建材产业禁止引入绿色建材外的传统高耗能、高污染项目。</p> <p>4、新材料产业禁止引入化工新材料项目。</p> <p>5、生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。</p> <p>6、复配产业集中区禁止引入《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021 版中“二十三、化学原料和化学制品制造业”规定的需做环境影响评价报告书的项目。</p> <p>7、不符合国家、江苏省有关法律法规规定，严重浪费资源、污染环境、不具备安全生产条件，需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品。</p>	<p>本项目属于[N7724]危险废物治理，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类或负面清单项目；不属于采用落后的、淘汰的生产工艺或生产设备，清洁生产达不到国内先进水平的项目；不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》列明的禁止建设的产业以及江苏省产业政策中明确列入淘汰的项目；不属于电镀项目；本项目不新增熟料，不属于高污染、高耗能项目；不生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂；不属于“二十三、化学原料和化学制品制造业”项目。因此，本项目不属于禁止引入项目</p>	符合
	限制引入	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类项目。	<p>本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类项目。因此，本项目不属于限制引入项目</p>	符合
	空间布局约束	<p>本次规划范围属于《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元、《镇江市“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元和一般管控单元，按照相关管控方案执行。</p> <p>落实《江苏省生态空间管控区域规划》《江苏省国家级生态保护红线规划》管控要求。</p> <p>开发内绿地 54.5 公顷和水域 43.2 公顷，重点保护，提出限制占用的管理</p>	<p>本项目位于句容下蜀高新技术产业园，属于重点管控单元（管控单元编码：ZH32118320158），项目建设符合《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》管控要求；</p> <p>本项目不新增用地，项目位</p>	符合

		要求。		于句容台泥厂区内，所在地为工业用地，距离最近的生态管控区为长江（丹徒区）重要湿地，直线距离约400m，项目不涉及生态红线、生态空间管控区域及基本农田，不占用绿地和水域；	
		产业园区原则上按照《下蜀高新技术产业园开发建设规划（2021—2035年）》产业布局中“四大片区”即装备制造产业园、新材料产业园、建材制造产业园、复配产业园以及“多中心”中物流中心布局建设项目；考虑到产品市场的不确定性，若项目实施时产品链的产品规模与规划方案发生改变，需控制污染物排放总量不突破本规划环评的建议控制总量。		本项目位于句容市下蜀高新技术产业园的建材制造产业园内，本次项目建设不新增主要污染物，主要污染物排放总量在现有项目内平衡。	
		现状和规划居住区附近的工业用地布设污染性小的工业企业，居民生活用地、行政办公用地与工业用地、仓储用地之间应根据项目环评要求设立相应的卫生防护距离或大气环境防护距离，设置生态缓冲隔离带，隔离带应设置一定的防护绿地，减少工业企业生产对产业园区内及周边居住区的污染，避免出现工业污染扰民现象。			
污 染 物 排 放 管 控	总 体 要 求	1、工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准。	本项目新增旁路灰卸料产生的颗粒物有组织废气执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表1中“破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备”II阶段排放标准，盐酸储罐大、小呼吸产生的HCl执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表1限值。企业2023年进行了清洁生产审核，全厂总体生产水平为清洁生产一级水平，被评定为国际清洁生产先进水平，本项目改建后不新增主要污染物排放量，技改后清洁生产水平不低于现有水平。本项目不涉及《产业结构调整指导目录（2024年本）》中限制类、淘汰类的落后生产工艺、设备和产品。	符 合	
		2、新建企业生产技术和工艺、水耗能耗物耗、产排污情况及环境管理等方面应达到国内先进水平（有清洁生产标准的不得低于国内清洁生产先进水平，有国家效率指南的执行国家先进/标杆水平）。其中复配园区入区企业需依据《涂料制造业清洁生产评价指标体系（试行）》定期开展清洁生产审核，生产工艺和装备的选择应有利于促进节能减排，有利于清污分流和减少无组织排放；禁止新增《产业结构调整指导目录（2024年本）》中限制类、淘汰类的落后生产工艺、设备和产品；提倡采用连续化生产工艺和定量化控制技术，提高产品收率，减少污染物产生量。			
			3、对列入《优先控制化学品名录（第一批）》的化学品，应当针对其产生环境与健康风险的主要环节，采取风险管控措施；		
	环 境 质 量	1、大气环境质量达到《环境空气质量标准》二级标准、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值等。	1、根据《2024年度镇江市生态环境状况公报》项目所在区域为臭氧不达标，为此镇江市已印发《关于印发<镇江市2025年大气污染防治工作计划>的通知》，全市共推	符 合	
		2、建设用地满足《土壤环境质量建设			

			<p>用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值中的第一类、第二类用地标准。</p>	<p>进大气污染防治重点工程项目 313 项，预计区域大气环境质量状况可以得到改善；另外根据引用监测数据结果表明：铅、氟化物、六价铬、镉、汞、砷满足《环境空气质量标准》二级标准，HCl、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。</p> <p>2、本项目建设用地属于工业用地，根据建设单位例行监测数据，项目所在地 pH、二噁英、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、六价铬满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准。</p> <p>3、根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，项目所在产业园区内水体对应各水功能区水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。</p>	
			<p>3、区内水体对应各水功能区水质目标要求分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。</p>		
		污 染 物 排 放 总 量	<p>1、废气污染物：近期 SO<sub>2</sub>2195.19t/a、NO<sub>x</sub>4332.139t/a、颗粒物 422.058t/a、VOCs2.5t/a；远期 SO<sub>2</sub>2204.718t/a、NO<sub>x</sub>4393.451t/a、颗粒物 468.791t/a、VOCs24.4t/a。</p>	<p>本项目严格执行总量要求，本项目不涉及废水产生及排放，项目废气主要污染物排放总量在现有总量内平衡，无需申请总量。本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，有效综合利用了固废，符合循环经济理念，符合园区产业定位；项目位于句容台泥厂区内，所在地现状及规划均为工业用地，用地性质符合园区用地规划要求。</p>	符合
			<p>2、废水污染物：近期排放量：污水 803292t/a，COD40.165t/a、氨氮 4.016t/a、总磷 0.402t/a、总氮 12.049t/a；远期排放量：污水 980828t/a，COD49.041t/a、氨氮 4.904t/a、总磷 0.490t/a、总氮 14.712t/a。</p>		
			<p>3、入驻产业园区的企业必须取得污染物排放总量指标，产业园区污染物总量达到限值后，不得引进排放同类污染物的企业，产业园区同类企业不得进行改、扩建（对环境或总量削减有改善除外）。产业园区现状不符合土地利用规划或产业定位的企业维持现状，不得进行改、扩建（对环境或总量削减有改善除外）。</p>		

	环境风险防控	<p>1、产业园区和企业编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告。</p> <p>2、建立有毒有害气体预警体系，完善重点监控区域预警和应急机制，涉及有毒有害气体的企业全部安装毒害气体监控预警装置并与当地生态环境主管部门或产业园区管理平台联网，加强监控；</p> <p>3、建立突发水污染事件应急防范体系，完善“企业厂界、产业园区边界及周边水体”水污染三级防控基础设施建设，以“区内外多级河道闸坝”为依托，按照分区阻隔原则，选取合适河段科学设置突发水污染事件临时应急池，编制三级防控体系建设方案，建设突发水污染事件三级防控体系建设；</p> <p>4、建立突发环境事件隐患排查整改及突发环境事件应急管理长效机制。将产业园区突发环境事件隐患排查及整改、环境应急物资管理、环境应急演练拉练、环境应急预案备案及修编等工作，纳入产业园区管理平台进行信息化管理；</p> <p>5、布局管控，产业园区内部的功能布局应充分考虑风险源对区内及周边环境的影响，储罐区应远离村镇集中区、区内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，以减少对其他项目的影响；产业园区内不同企业风险源之间应尽量远离，防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应，降低风险事故发生的范围。</p> <p>6、对建设用地污染风险重点管控区内关闭搬迁、拟变更土地利用方式和土地使用权人的重点行业企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。暂不开发利用或现阶段不具备治理与修复条件的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。</p> <p>7、禁止无法落实危险废物处置途径的项目入园。</p>	<p>建设单位已编制突发环境事件应急预案，并取得主管部门备案，本项目建成后，建设单位将对重点风险源进行环境风险评估并修编现有环境应急预案。</p> <p>本项目不涉及有毒有害气体，建设单位现有 2 套熟料生产窑尾废气排口安装了废气在线监控设施，对废气排放流量、温度、压力等参数以及烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度进行 24 小时监控，超标报警</p> <p>事故废水环境风险防范已按照“单元-厂区-园区/区域”环境风险防控体系的要求，提出必要的应急设施（包括围堰、应急池、雨污水排口闸阀及配套管网设施等）建设要求。</p> <p>为建立突发环境事件隐患排查治理长效机制，推进公司突发环境事件隐患排查治理工作，有效防止和减少各类事故的发生，企业制定了隐患排查管理制度。企业安环部门会同企业各相关部门，定期对厂区进行隐患排查，并下发《环境事故安全隐患整改通知书》，由各车间、部门负责人负责整改落实。</p> <p>项目储罐远离居民区及厂内办公楼等区域，且各储罐分开布置，不会因一处风险源发生风险事故而引起其他风险源的连锁反应，且储罐均建设有围堰并且配备了相应应急物资</p>	符合
	资源开发利用要求	<p>1、单位工业增加值新鲜水耗≤8m<sup>3</sup>/万元，产业园区用水总量 27000 立方米/日；</p>	<p>本项目利用的能源主要为电能等清洁能源。</p>	符合

	<p>2、土地资源可利用产业园区总面积上线 9.73 平方公里，建设用地总面积上线 816.03hm<sup>2</sup>，工业用地总面积上线 515.16hm<sup>2</sup>，单位工业用地工业增加值 ≥9 亿元/km<sup>2</sup>；</p> <p>3、规划能源利用主要为电能和天然气等清洁能源，视发展需求由市场配置供应；区内企业禁止配套新建自备燃煤锅炉；单位工业增加值综合能耗≤0.5 吨标煤/万元。</p>		
<p>综上，本项目满足《句容市下蜀高新技术产业园开发建设规划环境影响报告书》生态准入清单的各项要求。</p> <p>2、与《关于&lt;句容市下蜀高新技术产业园开发建设规划环境影响报告书&gt;的审查意见》（句环字〔2024〕50 号）相符性分析</p> <p><b>表 1-2 本项目与下蜀高新技术产业园规划环评审查意见相关内容相符性分析</b></p>			
序号	要求	符合性分析	相符性
1	<p>深入践行习近平生态文明思想，完整准确全面贯彻新发展理念。加强规划引导，坚持生态优先、集约高效，以生态环境质量改善为核心，进一步优化《规划》布局、产业定位和发展规模，协同推进生态环境高水平保护和经济高质量发展。</p>	<p>本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，所属行业为[N7724]危险废物治理，项目的实施可保障水泥熟料中氯元素含量达到要求和水泥窑安全稳定运行，可减少原料使用量，且利用旁路灰得到产品氯化钾，符合循环经济理念，符合园区产业定位；项目位于句容台泥厂区内，所在地现状及规划均为工业用地，用地性质符合园区用地规划要求。</p>	符合
2	<p>严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治和江苏省、镇江市“三线一单”生态环境分区管控等相关要求，落实规划环评提出的污染物排放、总量控制等要求。企业应采用有效措施控制污染物排放总量，实现主要污染物排放浓度和总量“双管控”，推进区域环境质量持续改善。</p>	<p>本项目严格执行总量要求，项目不涉及废水产生及排放，项目废气主要污染物排放总量在现有总量内平衡；满足“三线一单”生态环境分区管控准入要求；现有废气废水均达标排放，固废妥善处置。</p>	符合
3	<p>加强源头治理，协同推进减污降碳。严格落实生态环境准入清单，加强企业特征污染物排放控制，建设高效治理设施，强化精细化管控。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术清洁生产水平等须达到</p>	<p>本项目严格落实生态环境准入清单，本项目严格执行总量要求，项目不涉及废水产生及排放，项目废气主要污染物排放总量在现有总量内平衡，固废</p>	符合

		同行业国内先进水平。全面开展清洁生产审核，推动重点行业依法实施强制性审核，引导其他行业自觉自愿开展审核，不断提高现有企业清洁生产和污染治理水平。落实国家、省碳达峰行动方案和节能减排要求，优化产业结构、能源结构和交通结构等规划内容，推进减污降碳协同增效。	妥善处置。生产工艺、设备、污染措施均达到同行业国内先进水平，企业 2023 年进行了清洁生产审核，全厂总体生产水平为清洁生产一级水平，被评定为国际清洁生产先进水平。本项目落实节水、节电、节气等各项措施，落实国家、省碳达峰行动方案和节能减排要求，优化产业结构、能源结构和交通结构等规划内容。	
	4	完善环境基础设施建设，提高基础设施运行效能。下蜀高新技术产业园实施雨污分流和污水集中处理，加强企业工艺废水的污染控制，确保满足接管标准要求。复配类产业片区企业应采用“分类收集、分质处理、一企一管、明管输送、实时监测”排放模式，接管至工业污水处理厂（处理设施）集中处置。园区由区内的华电句容电厂实施集中供热，严禁建设高污染燃料设施；加强园区固体废物减量化、资源化、无害化处理，一般固体废物、危险废物应依法依规收集、处理处置，做到就地分类收集、就近转移处置。	本项目不新增废水，现有生活污水经台泥厂区化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司集中处理，处理达标后排入老便民河；项目一般固废、危险废物均依法收集、处理处置。	符合
	5	完善环境风险应急体系建设。建立环境应急管理制度提升环境应急能力。完善园区三级环境防控体系建设，完善环境风险防控基础设施，落实风险防范措施。制定环境应急预案，健全应急响应联动机制，建立定期隐患排查治理制度，监督和引导企业落实各项风险防范措施。	企业已编制环境风险应急预案并备案，对重点风险源编制环境风险评估报告。厂内建设突发环境事件防控机制，构成园区三级防控体系一环；本项目建成后，建设单位将对重点风险源进行环境风险评估并修编现有环境应急预案。	符合
	6	建立健全环境监测监控体系。开展包括环境空气，地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的跟踪监测，根据监测结果，结合环境影响、区域污染物削减措施实施的进度和效果适时优化《规划》。	本项目制定例行监测计划，定期监测本项目污染源，确保达标排放。	符合
	<p>综上所述，本项目建设与句容市下蜀高新技术产业园规划环评审查意见相符。</p>			



其他符合性分析

1、产业政策相符性分析

本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰。经查，项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的鼓励类中第十二类“建材”中第 1 条规定：“水泥原燃材料替代及协同处置技术”、第四十二类“环境保护与资源节约综合利用”中第 6 条规定：“有毒、有机废气、恶臭高效处理技术，废盐酸、工业废盐等综合利用技术”；不属于《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024 年版）》中限制类和禁止类外商投资项目。此外，项目已经取得了句容市下蜀镇人民政府备案，项目备案证号：蜀行审备（2025）109 号。

因此，项目符合国家及地方产业政策。

2、与“三线一单”相符性分析

(1) 生态红线：

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目不涉及江苏省国家级生态保护红线，距离本项目最近的国家级生态保护红线为扬州润扬省级湿地公园，距离项目边界约 11.65km，本项目与江苏省国家级生态保护红线区域位置关系见附图 7，项目周边国家级生态保护红线如下：

表 1-3 项目周边江苏省国家级生态保护红线一览表

生态保护红线名称	类型	地理位置	面积（平方公里）	相对位置及距离
宝华山国家级森林公园	森林公园的生态保育区和核心景观区	宝华山国家级森林公园总体规划中的生态保育区和核心景观区范围	17.00	西南，13.7km
扬州润扬省级湿地公园	湿地公园的湿地保育区和恢复重建区	扬州润扬省级湿地公园总体规划中的湿地保育区和恢复重建区范围	2.31	东北，11.65km

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目不涉及江苏省生态空间管控区域，距离本项目最近的生态空间管控区域为长江（丹徒区）重要湿地，距离项目边界约 400 米，本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系见附图 8，项目周边江苏省生态空间管控区域如下：

表 1-4 项目周边江苏省生态空间管控区域一览表							
生态空间保护区域名称	主导生态功能	范围		面积（平方公里）			相对位置及距离
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
长江（丹徒区）重要湿地	湿地生态系统保护	—	共有 3 个片区组成，包括世业镇片区、江心农业生态园区片区和高资街道片区	—	37.12	37.12	东北，400m
空青山生态公益林	水土保持	—	位于下蜀境内，东至下蜀与丹徒交界处，西至宝华山自然保护区南大门，南至句容林场南，北至龙王山北	—	57.39	57.39	南，4800m
青龙山生态公益林	水土保持	—	位于宝华山北部，北至沪宁铁路南，南至 312 国道路北，东至宝华与下蜀交界处，西至宝华与龙潭交界处	—	14.92	14.92	西南，9500m
<p>（2）环境质量底线：</p> <p>根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，镇江市环境空气中细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、二氧化硫、二氧化氮年均浓度分别为 35 微克/立方米、51 微克/立方米、6 微克/立方米、27 微克/立方米；一氧化碳浓度、臭氧浓度分别为 0.8 毫克/立方米、165 微克/立方米。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，臭氧未达标，项目属于不达标区。</p> <p>镇江市发布了《关于印发&lt;镇江市 2025 年大气污染防治工作计划&gt;的通知》（镇污治指办〔2025〕19 号）：部署“突出源头治理，推动重点领域绿色低碳转型；聚焦重点行业，推动大气污染综合治理；科学精准施策，全力压降 VOCs 排放水平；推进清洁运输，全面强化移动源治理减排；抓住关键变量，提升面源精细化管理水平；强化协作联动，提升重污染天气应对成效；加强工作落实，强化消耗臭氧层物质和噪声监管；强化支撑保障，全面提升大气污染治理能力”等重点工作任务。全市共推进大气污染防治重点工</p>							

	<p>程项目 313 项。预计区域大气环境质量状况可以得到改善。</p> <p>根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，2024 年，全市地表水环境质量总体为优。列入《江苏省水污染防治工作计划》地表水环境质量考核的 10 个国考断面中，水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）优Ⅲ类断面比例为 100%，优Ⅱ类断面比例为 60%。省考 45 个断面中，优Ⅲ类断面比例为 100%，优Ⅱ类断面比例为 71.1%。本项目无废水排放，现有项目生活污水经厂内化粪池预处理后接管至下蜀镇污水处理厂集中处理，不会对区域地表水环境造成不利影响。</p> <p>根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，项目所在区域的声环境质量总体稳定，处于一般水平。</p> <p>根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，2024 年，全市对国家土壤监测网 34 个点位开展了土壤环境质量监测。监测数据表明：土壤环境质量总体良好。</p> <p>综上，项目建设不会对区域水、气、声、土壤环境质量造成明显不利影响，不会改变区域环境要素规划功能等级，项目建设符合区域环境质量底线的管控要求。</p> <p>（3）资源利用上线：</p> <p>项目运营过程主要资源消耗为电能，电能消耗约 250 万千瓦时/年，由当地供电部门提供，项目资源消耗量较小，不会超出当地资源利用上线。项目利用现有工业厂房进行生产，不新增用地，符合当地土地利用规划要求。</p> <p>（4）环境准入负面清单：</p> <p>对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》及《&lt;长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）&gt;江苏省实施细则》中的要求，本项目符合指南管控要求。具体管控要求及对照分析见下表：</p> <p><b>表 1-5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>文件相关内容</th><th>本项目建设内容</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设</td><td>本项目不属于码头、过长江通道项目。</td><td>相符</td></tr></table>			序号	文件相关内容	本项目建设内容	符合性分析	1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设	本项目不属于码头、过长江通道项目。	相符
序号	文件相关内容	本项目建设内容	符合性分析								
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设	本项目不属于码头、过长江通道项目。	相符								

		不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。		
2		禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区。	相符
3		禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区。	相符
4		禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目评价范围内不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段。	相符
5		禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及岸线，经核实本项目选址不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	相符
6		禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不设置入河排污口。	相符
7		禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。	相符
8		禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库建设。	相符
9		禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目属于[N7724]危险废物治理，不属于高污染项目	相符
10		禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工项目。	相符
11		禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行	本项目不属于高耗能高排放项目。	相符

	业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。		
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	/
<b>表 1-6 与《&lt;长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）&gt;江苏省实施细则》符合性分析</b>			
序号	文件相关内容	本项目建设内容	符合性分析
1	禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015—2030 年）》《江苏省内河港口布局规划（2017—2035 年）》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头、过长江通道项目。	相符
2	严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。自然保护区、风景名胜区由省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区。	相符
3	严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》《江苏省水污染防治条例》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目，改建项目应当消减排污量。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同水利等有关方面界定并落实管控责任。	本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区。	相符
4	严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。水产种质资源保护区、国家	本项目评价范围内不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段。	相符

		湿地公园分别由省农业农村厅、省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。		
5		禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及岸线，经核实本项目选址不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	相符
6		禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不设置入河排污口。	相符
7		禁止长江干流、长江口、34个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。	相符
8		禁止在距离长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流一公里按照长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深一公里执行。	本项目位于长江干流1公里范围内，项目属于[N7724]危险废物治理，不属于指南中禁止的新建、扩建化工园区和化工项目	相符
9		禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目位于长江干流1公里范围内，但本项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库建设。	相符
10		禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。	本项目不在太湖流域范围内，不属于《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动	相符
11		禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。	本项目不属于燃煤发电项目	相符
12		禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区名录按照《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则合规园区名录》执行。	本项目位于句容下蜀高新技术产业园，本项目属于危险废物治理，不属于高污	相符

		染项目	
13	禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。	本项目不属于化工项目	相符
14	禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。	本项目不属于劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目	相符
15	禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目。	本项目不属于尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目	相符
16	禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药（化学合成类）项目，禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的农药、医药和染料中间体化工项目。	本项目不属于农药原药（化学合成类）项目	相符
17	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目。	本项目不属于石化、煤化工、焦化项目	相符
18	禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。	本项目不属于目录明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	相符
19	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于危险废物治理项目，不在国家颁布的“两高”行业清单范畴内，不属于两高项目	相符
20	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	/
<p>综上，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》及《&lt;长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）&gt;江苏省实施细则》要求，因此，本项目符合环境准入相关要求。</p> <p><b>3、与《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》相符性分析</b></p> <p>本项目位于句容下蜀高新技术产业园句容台泥水泥有限公司厂内，根据《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》，句容下蜀高新技术产业园属于重点管控单元，管</p>			

控单元编码：ZH32118320158，本项目与句容下蜀高新技术产业园管控要求相符性见下表。			
表 1-7 本项目与句容下蜀高新技术产业园管控要求相符性分析			
重点管 控单元 名称	生态环境准入清单		相符性分析
句容下 蜀高新 技术产 业园	空间 布局 约束	<p>(1) 各类开发建设活动应符合国土空间规划和环境保护相关法定规划等管理要求。</p> <p>(2) 优化产业布局和结构，执行《镇江市产业结构调整指导目录（2019 年）》中限制类、淘汰类、禁止类产业要求；执行《句容市引导不再承接产业目录（2019 年版）》的行业准入要求。</p> <p>(3) 涉及长江岸线利用项目，符合《镇江市长江岸线资源保护条例》等相关要求。</p> <p>(4) 位于太湖流域建设项目，符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求的项目。</p> <p>(5) 编制规划和规划环评的产业园区执行规划和规划环评及其审查意见相关要求。</p>	<p>(1) 本项目所在地为工业用地，符合国土空间规划和环境保护相关法定规划。</p> <p>(2) 本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目。</p> <p>(3) 本项目不涉及长江岸线利用项目。</p> <p>(4) 本项目地址为句容下蜀高新技术产业园，不位于太湖流域。</p> <p>(5) 本项目符合规划和规划环评及其审查意见相关要求。</p>
	污染 物排 放管 控	严格落实污染物排放总量控制制度，按照园区主要污染物排放总量指标，落实相关要求；入园项目，需取得主要污染物排放总量指标。	本项目无废水排放，现有项目废水总量在接管污水厂内平衡；本项目排放的大气污染物在现有项目内平衡，符合管控要求。
	环境 风险 防控	<p>(1) 加强园区环境风险防范，各级园区（集聚区）、企业按需配备环境应急装备和储备物资。</p> <p>(2) 已编制应急预案的园区，按照应急预案要求，配备相应的人员、物资，定期开展演练。</p>	本项目建成后，企业将更新环境风险应急预案，并按需配备环境应急装备和储备物资。
	资源 利用 效率 要求	<p>(1) 根据《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》（苏政办发〔2017〕30 号）要求：大力推广清洁能源，禁止建设分散燃煤小锅炉，严格执行禁燃区相关要求。</p> <p>(2) 列入强制性清洁生产审核名录的企业按照要求开展清洁生产审核，项目的生产工艺、设备、能耗、污染物排放、资源利用等均须达到同行业先进水平。</p> <p>(3) 推广废水资源化技术，提高水资</p>	<p>(1) 本项目不涉及燃煤锅炉。</p> <p>(2) 企业被列入强制性清洁生产审核名录，目前已按要求开展清洁生产审核，清洁生产水平达到国际先进。</p> <p>(3) 项目拟采取节水节电措施，降低能耗，符合相关要求。</p>



		源回用率。		
综上所述，本项目符合《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》和《镇江市生态环境分区管控动态更新成果公告》中相关要求。				
4、与长江大保护相关政策的符合性分析				
表 1-8 本项目与长江大保护相关政策文件的符合性分析				
序号	文件名称	主要相关内容	相符性分析	相符性
1	《江苏省长江经济带生态环境保护实施规划》 （2017 年 12 月）	七、严格管控环境风险 （一）严格环境风险源头防控 优化沿江企业和码头布局。严格按照区域资源环境承载能力，加强分类指导，确定工业发展方向和开发强度，优化产业布局和规模，沿江地区不再新布局石化项目。严格控制沿江石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、印染、造纸等项目环境风险。	句容台泥水泥有限公司厂区位于长江岸边（1 公里范围内），为水泥生产企业，本项目为 [N7724]危险废物治理，非石化、化工、印染、造纸等项目	相符
2	《全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》 （苏发〔2018〕24 号）	五、着力打好碧水保卫战 （三）打好长江保护修复攻坚战 严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局化工园区和化工企业，严控危化品码头建设。	本项目位于长江干流 1 公里范围内，本项目为[N7724]危险废物治理，不属于禁止的新建化工园区和化工项目；本项目不涉及码头建设	相符
3	《中华人民共和国长江保护法》 （2020 年 12 月）	国务院生态环境主管部门会同国务院有关部门和长江流域省级人民政府建立健全长江流域突发生态环境事件应急联动工作机制，与国家突发事件应急体系相衔接，加强对长江流域船舶、港口、矿山、化工厂、尾矿库等发生的突发生态环境事件的应急管理。	项目建成后企业将按照规范更新突发环境事件应急预案，并备案。严格按照预案要求进行内部管理，同时与上级预案形成良好衔接。	相符
		国家对长江流域国土空间实施用途管制。长江流域县级以上地方人民政府自然资源主管部门依照国土空间规划，对所辖长江流域国土空间实施分区、分类用途管制。	本项目满足区域用地规划要求。	相符
		国务院自然资源主管部门负责统筹长江流域新增建设用地总量控制和计划安排。	本项目所在地属于工业建设用地。	相符
		禁止在长江干支流岸线一公里范	本项目不属于化工	相符

		围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目，不属于尾矿库项目。	
<p><b>5、与“两高”相关文件相符性分析</b></p> <p><b>（1）与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）相符性分析</b></p> <p>根据环环评〔2021〕45号文要求：“严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建‘两高’项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批……‘两高’项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对‘两高’范围国家如有明确规定的，从其规定。”</p> <p><b>相符性分析：</b>本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，属于危险废物治理项目，本次项目不新增熟料和水泥产能，不在《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）中规定的高耗能高排放行业清单范畴，且根据《关于印发&lt;江苏省“两高”项目管理目录（2025年版）&gt;的通知》（苏发改规发〔2025〕4号），本项目不属于名录中的[C3011]水泥制造，本项目属于[N7724]危险废物治理，故本项目不属于“两高项目”，并且项目建成后将会替代部分原料，减少原料使用量，故项目符合准入要求。</p> <p><b>（2）与《省发展改革委、省工业和信息化厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》（苏发改资环发〔2021〕837号）《关于印发&lt;江苏省“两高”项目管理目录（2025年版）&gt;的通知》（苏发改规发〔2025〕4号）相符</b></p>				

	<p><b>性分析</b></p> <p>根据苏发改资环发〔2021〕837号文要求：“（一）严格落实能耗双控要求。节能审查机关在出具节能审查意见前，需把好能效水平关，强化能耗和煤炭消费减量替代指标的落实，未落实能耗及煤炭消费替代指标、能效水平未达国内先进水平的，一律不得出具节能审查意见；‘两高’项目要坚决落实能效水平和能耗减量替代要求，能效水平须达到国内领先、国际先进，能效水平不满足要求和未落实能耗减量替代的，一律不得出具节能审查意见。（三）加强项目承诺管理。‘两高’项目一律不得采用承诺制或容缺审批。2020年临时实施的新冠肺炎疫情防控期间固定资产投资项目节能承诺制度不再继续施行，所有项目须严格实施节能审查，个别地区因疫情管控需要，不便现场办理手续的，要做好网上办理服务，不得因此影响节能审查工作质量。（四）规范‘两高’项目台账管理。‘两高’项目节能审查情况要做好台账，记录项目名称、建设地点、所属行业、建设状态节能审查受理时间、审批部门、审批时间、审批文号、用能时间能效水平等基本信息，涉及产能置换的还应记录置换产能退出装备、产能等信息。各地要及时向省级节能审查机关报送相关信息。”</p> <p><b>相符性分析：</b>本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，属于[N7724]危险废物治理项目，不属于《关于印发&lt;江苏省“两高”项目管理目录（2025年版）&gt;的通知》（苏发改规发〔2025〕4号）中的[C3011]水泥制造，故本项目不属于“两高项目”，本项目的实施可保障水泥熟料中氯元素含量达到要求和水泥窑安全稳定运行，可减少原料使用量，且利用旁路灰得到产品氯化钾，符合循环经济理念，符合项目准入条件。</p>
--	---

6、审批原则相符性分析

(1) 与《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办〔2019〕36号）的相符性

对照《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办〔2019〕36号）相关要求，可见本项目的建设符合苏环办〔2019〕36号文相关要求相符，相关相符性分析如下。

表 1-9 与苏环办〔2019〕36 号文相符性分析

相关内容		本项目相关内容	符合性
一、有下列情形之一的，不予批准：	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；	本项目位于句容下蜀高新技术产业园，所在地为工业用地，不涉及生态红线、生态空间管控区域及基本农田。	符合
	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；	根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，臭氧超标，项目所在区域为不达标区；项目产生的废气、废水均通过处理设施处理达标后排放，满足区域环境质量改善目标管理要求。	符合
	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；	本项目无废水产生及排放；本项目废气主要污染物排放总量在现有总量内平衡，窑尾废气满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、旁路灰卸料产生的颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）、盐酸储罐大、小呼吸产生的 HCl 满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）；本项目新增固体废物妥善处置。	符合
	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；	本报告对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	符合
	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	本项目不涉及。	符合
二、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，有关环境保护主管部门依法不予审批可能造成耕地土壤污染的建设项目环境影响报告书或者报告表。		本项目不新增用地，在企业现有厂区内进行，不会造成耕地土壤污染。	符合

相关内容	本项目相关内容	符合性
三、严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，须取得主要污染物排放总量指标。	本项目严格执行总量要求，本项目不涉及废水产生及排放，项目废气主要污染物排放总量在现有总量内平衡，无需申请总量。	符合
四、（1）规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。 （2）对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。（3）对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目属于[N7724]危险废物治理，无现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发的情况；本项目处于环境质量不达标区域，本项目不涉及废水产生及排放，项目废气主要污染物排放总量在现有总量内平衡，项目建设不会导致项目所在地环境质量恶化。	符合
五、严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局化工园区和化工企业。严格化工项目环评审批，提高准入门槛，新建化工项目原则上投资额不得低于 10 亿元，不得新建、改建、扩建三类中间体项目。	本项目位于长江干流 1 公里范围内，项目属于[N7724]危险废物治理，不属于化工企业，也不属于三类中间体项目。	符合
六、禁止新建燃煤自备电厂。在重点地区执行《江苏省化工钢铁煤电行业环境准入和排放标准》。燃煤电厂 2019 年底前全部实行超低排放。	本项目不属于新建燃煤自备电厂。	符合
七、禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	本项目不涉及建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等。	符合
八、一律不批新的化工园区，一律不批化工园区外化工企业（除化工重点监测点和提升安全、环保、节能水平及油品质量升级、结构调整以外的改建项目），一律不批化工园区内环境基础设施	本项目位于长江干流 1 公里范围内，项目属于[N7724]危险废物治理，本项目不涉及化工园区，不属于化工项目。	符合

相关内容	本项目相关内容	符合性
不完善或长期不能稳定运行企业的新改建化工项目。新建（含搬迁）化工项目必须进入已经依法完成规划环评审查的化工园区。严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建危化品码头。		
九、生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	本项目不在生态保护红线范围内。	符合
十、禁止审批无法落实危险废物利用、处置途径的项目，从严审批危险废物产生量大、本地无配套利用处置能力且需设区市统筹解决的项目。	本项目新增固废少量危废，均委托有资质单位处置。	符合
十一、（1）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本次评价内容不涉及码头项目。	符合
（2）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及相关区域。	符合
（3）禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及相关区域。	符合
（4）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不新建排污口，不新增围填海。不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，且符合主体功能定位。	符合
（5）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然	本项目不涉及相关区域。	符合

相关内容	本项目相关内容	符合性
生态保护的项目。		
(6) 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目不在生态保护红线范围内。	符合
(7) 禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目属于[N7724]危险废物治理，不属于高污染类项目。	符合
(8) 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目属于[N7724]危险废物治理，不属于国家石化、现代煤化工项目。	符合
(9) 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于落后产能项目。	符合
(10) 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合

**(2) 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 版）》的相符性**

本项目所属行业为[N7724]危险废物治理，不增加水泥熟料产能。本项目与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 版）》相关要求的相符性见表 1-10。

**表 1-10 与水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 版）相符性**

序号	要求	相符性分析	相符情况
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《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中危险废物利用及处置中的水泥窑协同处置固体废物建设项目，适用于该审批原则	相符

序号	要求	相符性分析	相符情况
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。	<p>（1）本项目建设符合《句容下蜀高新技术产业园开发建设规划（2021-2035）》《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《镇江市产业结构调整指导目录》（2019 年本）《水泥玻璃行业产能置换实施办法》（工信部原〔2021〕80 号）中相关要求。</p> <p>（2）本项目为[N7724]危险废物治理，位于句容台泥厂区内，不新增水泥熟料产能。</p>	相符
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。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。	<p>（1）本项目不新增水泥熟料产能，不属于新建水泥熟料项目。本项目在句容台泥厂区内建设，用地为工业用地，符合《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》要求，距离厂界最近的生态空间管控区为东北侧的长江（丹徒区）重要湿地，不在《江苏省生态空间管控区域规划》（〔2020〕1 号）划定的国家级生态保护红线及生态空间管控区域范围内，不占用生态红线保护区。</p> <p>（2）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）、《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，具体相符性分析详见后续表格。</p>	相符
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）和《水泥窑协同处置危险废物经营	本项目入窑固体废物类别、规模、投加位置和投加设施等符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、	相符



序号	要求	相符性分析	相符情况
	许可证审查指南（试行）》等要求。	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求，具体相符性分析详见后续表格。	
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。	建设单位在 2023 年进行了清洁生产审核，全厂总体生产水平为清洁生产一级水平，被评定为国际清洁生产先进水平。本项目实施不会导致清洁生产水平降低。	相符
第六条	<p>（1）鼓励新建、改建、扩建水泥熟料制造项目和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；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）。</p> <p>（2）水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存、预处理等设施产生的废气以及旁路放风废气应进行有效控制与治理，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（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。</p> <p>（3）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。</p> <p>（4）对于新建、改建、扩建水泥熟料制造项目和水泥粉磨站项目，应通过源强核</p>	<p>（1）建设单位正对照《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5 号）《江苏省水泥和焦化行业超低排放改造实施方案》（苏环办〔2024〕6 号）要求开展有组织、无组织和清洁运输环节超低排放改造工作。</p> <p>（2）本项目旁路放风废气与窑尾烟气合并排放；</p> <p>（3）本项目窑尾废气符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求；旁路灰卸料废气《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）要求；盐酸储罐大、小呼吸废气符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）要求</p> <p>（4）目前企业正对照《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5 号）《江苏省水泥和焦化行业超低排放改造实施方案》（苏环办〔2024〕6 号）要求开展有组织、无组织和清洁运输环节超低排放改造工作。</p>	相符

序号	要求	相符性分析	相符情况
	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。		
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。	本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，所属行业为[N7724]危险废物治理，符合审批原则鼓励方向	相符
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。	本项目不新增生活污水，不产生及排放生产废水	相符
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。	<p>（1）本项目不新增生活污水，不产生及排放生产废水；危险废物定期委托资质单位处置，固体废物均得到安全有效处置，生产厂区地面硬化，地面均实施防渗，正常情况下不会对项目所在地地下水环境造成影响。</p> <p>（2）项目不涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输等，项目对可能产生土壤及地下水的设施提出了防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施。</p> <p>（3）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</p>	相符

序号	要求	相符性分析	相符情况
		有效的土壤、地下水监控和应急方案，本项目废气主要污染物为颗粒物，污染物沉降对土壤影响较小。	
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	本项目按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置。其中危险废物依托现有的危废暂存库暂存，委托有资质的单位处置，危废暂存库的设置和管理严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）的相关规定；除尘系统收集的粉尘回收利用。	相符
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。	本项目营运期新增的主要噪声污染源为风机、泵等，项目选用低噪声的设备，采取减振、隔声等综合处理措施，降噪量约为15~20dB（A），厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	相符
第十二条	按照避让、减缓、修复、补偿的次序和“边生产、边修复”的原则提出生态保护对策措施，分施工期、运行期和服务期满后制定石灰岩矿山采场、工业场地、废石场、矿区道路等生态保护方案，明确生态修复目标，控制和减缓生态影响。生态修复应坚持因地制宜原则，重建与周边生态环境相协调的植物群落，保护和恢复生物多样性，最终形成可自然维持的生态系统。矿山开采工艺、开拓运输方式等资源开发方式以及开采回采率、废石利用率等资源综合利用等要求应按照绿色矿山建设要求进行。大中型矿山开采项目应开展全生命周期生态监测	本项目不涉及	不涉及
第十三条	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求。水泥窑协同处置危险废物项目应对危险废物贮存、预处理等风险源进行识别、评价并提出有效的风险防范措施。	本项目已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，详见第四章	相符

序号	要求	相符性分析	相符情况
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。	本项目梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，并提出了有效整改措施。	相符
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。	本项目已根据《排污单位自行监测技术指南水泥工业》（HJ848-2017）要求，提出了废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划，考虑水泥窑协同处置固体废物重金属、二噁英，已制定周边环境监测计划等。	相符

#### 7、与水泥窑协同处置固废相关标准、规范符合性分析

本项目涉及协同处置旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰，经筛选，水泥窑协同处置相关文件有：《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及修订条文、《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污染防治技术政策》（公告 2016 年第 72 号）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），具体对照情况如下：

表 1-11 本项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）相符性分析

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
4、工业废物的处置规模、技术与装备要求	<p>4.1 规模划分</p> <p>4.1.1 水泥窑协同处置危险废物或一般工业废物的单线设计规模，可按以下规定划分：</p> <p>（1）年处置危险废物 20000t 以上，或年处置一般工业废物 80000t 以上的为大型规模。</p> <p>（2）年处置危险废物 5000 到 20000t，或年处置一般工业废物 20000 到 80000t 的为中型规模。</p> <p>（3）年处置危险废物 5000t 以下，或年处置一般工业废物 20000t 以下的为小型规模。</p>	<p>1、本项目协同处置脱氯灰 23612t/a，属于大型规模。</p> <p>2、本项目脱氯灰为产废单位内部处置，不涉及对外工业废物的处置。</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	4.1.2 水泥窑协同处置工业废物的设计规模，应根据环境卫生专业规划、服务区范围内的工业废物产生量现状及其预测、经济性、技术可行性和可靠性等因素确定。		
	<p>4.2 主要设计内容</p> <p>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。</p> <p>4.2.2 水泥窑协同处置工业废物在建设过程中宜与水泥生产系统共用部分公用辅助设施；位于工业园区的新建、改建或扩建项目宜利用园区内现有共用设施。</p>	<p>1、本项目脱氯灰为产废单位内部利用，因此，不涉及进厂接收系统、分析鉴别系统。通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施按照规范要求建设。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、电气系统等设施依托现有项目。</p> <p>2、本项目部分公用辅助设施依托现有水泥生产线，在建设过程中，给水、排水、供电、环保设施等公用辅助设施与水泥生产系统共用。</p>	符合
	<p>4.3 技术装备要求</p> <p>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：</p> <p>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。</p> <p>2 预处理及共焚烧的工艺处置技术及装备应依据所处置工业废物的特点确定，需引进设备、部件及仪表，应进行技术经济论证后确定。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5 一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理，并应注意相互间的相容性。处置危险废物前应预先进行配伍实验。</p> <p>6 含有易挥发成分的替代原料应先经过预处理，不应直接以通常的生料喂料方式喂料。</p> <p>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，同时烟气停留时间应大于 2 秒。</p>	<p>1、本项目水泥窑处置系统依托现有，废物输送与投加系统均采用自动化设备，其工艺装备和自动化控制水平等同于依托水泥熟料生产线的水平。</p> <p>2、本项目预处理及共焚烧的工艺处置技术及装备依据所处置工业废物的特点确定。</p> <p>3、本项目不涉及。</p> <p>4、本项目不涉及替代燃料。</p> <p>5、本项目协同处置的脱氯灰为产废单位内部产生。</p> <p>6、本项目脱氯灰不含易挥发成分。</p> <p>7、本项目不涉及可燃性一般工业废物。</p>	符合
5、工业废物的主要	<p>5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类</p> <p>5.1.1 水泥窑可处置的工业废物应符合本规范附录 A 的有关规定。</p>	1、本项目协同处置脱氯灰 23612t/a，符合附录 A 的有关规定。	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
类别及品质要求	<p>5.1.2 作为替代原料的工业废物，CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 灼烧基含量总和应达到 80%以上。</p> <p>5.1.3 作为燃料替代利用的工业废物，主要要求及判别应符合下列要求：</p> <p>1 入窑实物基废物的热值应大于 11MJ/kg。</p> <p>2 入窑灰分含量应小于 50%。</p> <p>3 入窑水分含量应小于 20%。</p> <p>5.1.4 不满足 5.1.2、5.1.3 所列条件的工业废物均应按水泥窑无害化处置。</p>	2、本项目不涉及燃料替代。	
	<p>5.2 品质控制要求</p> <p>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。</p> <p>5.2.2 水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。</p>	<p>1、本项目对旁路灰进行预处理脱氯后得到脱氯灰，氯元素含量降低，不会降低水泥品质影响不大，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。</p> <p>2、根据本项目重金属物料平衡分析，得出熟料重金属含量，熟料中重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）要求，不会影响水泥品质。</p>	符合
6、总平面布置	<p>6.1 厂址的选择</p> <p>6.1.1 新建水泥窑协同处置工业废物的生产线，厂址的选择及工业废物预处理车间的布局应符合本地区工业布局和建设发展规划的要求，并应按国家有关法律、法规及前期工作的规定进行。</p> <p>6.1.2 现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地质、企业协作、场地现有设施、工业废物来源及储存、协同处置衔接、预处理的环境保护等条件进行技术经济比较后确定。</p> <p>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。</p> <p>6.1.4 厂址条件应符合下列要求：</p> <p>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》GB/T3095 的有关规定，处置危险废物的工厂</p>	<p>1、本项目位于句容台泥水泥有限公司厂区内，不新增用地，与相关规划相符，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。</p> <p>2、本次项目预处理车间的选址将根据交通运输、供电、供水、供热、工程地质、企业协作、场地现有设施、工业废物来源及储存、协同处置衔接、预处理的环境保护等条件进行比较后确定。</p> <p>3、本项目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》GB/T3095 的有关规定。</p> <p>4、根据《镇江市城市防洪规划》：镇江主城区 100 年一遇设计水位为 9.24m（吴淞基面）。如置换成黄海基面（以国家 85 高程为基准）设计水位为 7.281m。项目所在厂址设置抵御 100 年一遇洪水的</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的选址要求。</p> <p>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。当条件限制而必须建在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。</p> <p>3 水泥窑协同处置危险废物预处理车间选址时，应符合国家现行标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 及《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176 中的有关规定。（应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施、焚烧厂内危险废物与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。）</p> <p>4 有异味产生的预处理车间应避开环境保护敏感区，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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>防洪、排涝设施。</p> <p>5、本项目不设置卫生防护距离，现有项目要求以生产车间设置 500 米卫生防护距离，本项目卫生防护距离包络线在现有项目范围内，故本项目建成后全厂以生产车间设置 500 米卫生防护距离。</p> <p>6、该项目周边不涉及环境敏感区。</p> <p>7、本项目废物预处理污染物经处理设施处理后达标排放。</p> <p>8、本项目无废水排放，现有生活污水经台泥厂区化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司集中处理，处理达标后排入老便民河。</p>	
	<p>6.2 厂区内的总图设计</p> <p>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、通信、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。</p> <p>6.2.2 人流和物流的出入口设置应符合城市交通的有关要求，并应实现人流和物流分离，同时应方便工业废物运输车进出。</p> <p>6.2.3 生产和生活服务等辅助设施应利用水泥生产线的公用设施，并可根据社会化服务原则利用当地的共用设施。</p> <p>6.2.4 预处理车间及储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、储存、转运和处置场所等主要设施的设置，</p>	<p>1、本项目预处理车间的总图设计充分考虑了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、通信、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。</p> <p>2、人流和物流的出入口设置符合城市交通的有关要求，在设计中，实现人流和物流分离。</p> <p>3、生产和生活服务等辅助设施利用水泥生产线的公用设施。</p> <p>4、本项目固废预处理车间及储存设施应设置带标识的分隔装置。</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>应与水泥生产设施隔离，并应设置危险废物标识。</p> <p>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接收的入口处，且宜为直通式，并应具备通视条件。汽车衡与废物储存、接收设施的距离应大于 1 辆最长车的长度。</p> <p>6.2.6 废物运输车辆的洗车设施应单独设置，应根据危险废物的洗车污水用量单独设置水处理系统。</p>	<p>5、本项目工业废物不涉及对外接收。</p> <p>6、本项目依托现有的单独洗车设施，并配备水处理系统。</p>	
	<p>6.3 厂区道路设计要求</p> <p>6.3.1 厂内道路应根据工厂规模、运输要求、管线布置要求等合理确定，厂区道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的敷设要求。</p> <p>6.3.2 厂区主要道路的行车路面宽度不宜小于 6m，车行道宜设环形道路。工业废物预处理车间及储存接收设施处应设消防道路，道路的宽度不应小于 4m。路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土，道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 的有关规定。</p> <p>6.3.3 厂区内应设运输车辆的临时停车场地。临时停车场地应设置在物流出入口及工业废物接收设施附近。</p> <p>6.3.4 道路转弯半径与作业场地面积应按各功能区内通行的最大规模车型确定。</p>	<p>1、本项目依托现有厂区及水泥窑，厂区道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的敷设要求。</p> <p>2、厂区主要道路的行车路面宽度不小于 6m，车行道设环形道路。</p> <p>项目预处理车间及储存设施位于句容台泥院内，其预处理车间及固废储存设施处设消防道路，道路的宽度大于 4m。路面采用水泥混凝土，道路的荷载等级符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 的有关规定。</p> <p>3、废物接收设施附近设运输车辆的停车场地。</p> <p>4、本项目按各功能区内通行的最大规模车型确定道路转弯半径与作业场地面积。</p>	符合
7、工业废物的接收、运输和贮存	<p>7.1 工业废物的接收</p> <p>7.1.1 工业废物的接收应进行计量，计量站旁应设置抽样检查停车检查区，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。</p> <p>7.1.2 单独设置工业废物计量汽车衡时，汽车衡的规格宜按运输车最大满载重量的 1.7 倍设置。</p> <p>7.1.3 厂区内工业废物的卸装料作业区及转运站，宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。</p> <p>7.1.4 工业废物或可产生挥发性气体的一般工业废物的卸料空间，应采用密封的构筑物或建筑物，并应配置通风、降尘、除臭系统，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。</p>	<p>1、本项目协同处置的脱氯灰为产废单位内部产生，不涉及对外接收。</p> <p>2、卸、装料作业区布置在厂区内远离建筑物的一侧。</p> <p>3、预处理车间采用密封的构筑物或建筑物，并配置通风、降尘系统。</p> <p>4、卸料、转运作业区设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。</p>	符合



项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>7.1.5 工业废物进厂应设置质量检验。</p> <p>7.1.6 工业废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。</p>		
	<p>7.2 工业废物的输送</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>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。</p> <p>2.粉尘状的工业废物在其输送转运点应设置收尘装置。</p> <p>3.有异味产生的工业废物在其输送过程中应设置防止异味扩散的装置。</p> <p>4.工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损、防雨、防晒、防风的措施。</p> <p>7.2.3 液态工业废物可采用管道泵送，并应符合以下规定：</p> <p>1.根据所输送工业废物的物理特性及所在地区的气候采取伴热管及保温处理措施。</p> <p>2.泵送管道应分段采用法兰连接，其连接段长度应按照废物的易凝结程度选择。</p> <p>3.管道泵送宜配置压缩空气伴行吹堵。</p>	<p>1、固废输送设施依据固废的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。</p> <p>2、采用密闭方式进行输送，同时①在卸料车间设置收尘装置；②输送过程中采取防泄漏、防散落、防破损的措施。</p> <p>3、协同处置的固废及污染物不涉及液态工业废物。</p>	符合
	<p>7.3 工业废物的运输车辆</p> <p>7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应根据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。</p> <p>7.3.2 运输过程中有挥发性气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。</p> <p>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。</p>	<p>本项目协同处置的脱氯灰为产废单位内部产生，不涉及车辆运输</p>	符合
	<p>7.4 工业废物的贮存</p> <p>7.4.1 对进厂的工业废物应设置工业废物初检室，对工业废物进行物理化学分类，并依据检测结果确定贮存方式。</p>	<p>7.4.1、本项目协同处置的脱氯灰为产废单位内部产生，不涉及进厂检验。</p> <p>7.4.2、本项目仅涉及一类固废脱氯灰，贮存在专用</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7.4.6 一般工业废物贮存设施应满足以下要求：</p> <p>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、防碱腐蚀处理。</p> <p>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《污水综合排放标准》GB8978 的有关 规定后方可排放。</p> <p>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。</p> <p>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，湿黏物料卸 料宜采用双轴螺旋自挤压卸料方式。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。贮存容器应满足以下 要求：</p> <p>1 贮存容器应具有耐腐蚀、耐压、不与所贮存的废物发生化学反应等 特性。</p> <p>2 贮存容器应保证完好无损并应具有危险废物专用标志。</p>	<p>的危废暂存库。</p> <p>7.4.3、本项目仅涉及一类固废脱氯灰。</p> <p>7.4.4 本项目拟建造专用的危险废物贮存设施。</p> <p>7.4.5 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 有 关规定的专用标志。</p> <p>7.4.6 本项目脱氯灰按危险废物管理，因此不涉及一 般工业废物贮存</p> <p>7.4.8 本项目仅涉及脱氯灰，常温常压下不水解、不 挥发。贮存容器满足以下要求：</p> <p>1 贮存容器应具有耐腐蚀、耐压、不与所贮存的废物 发生化学反应等特性。</p> <p>2 贮存容器应保证完好无损并应具有危险废物专用标 志。</p> <p>7.4.9 本项目脱氯灰的贮存符合现行国家标准《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。</p> <p>7.4.10 各批次危险废物在混合前应预先进行配料试 验。</p> <p>7.4.11 本项目脱氯灰作为替代原料的工业废物，脱氯 灰为湿度大于 10% 的粒状替代原料，本项目采用暂 存库的方式进行贮存，符合要求。</p> <p>7.4.12 本项目不涉及替代燃料</p> <p>7.4.13 本项目脱氯灰采用暂存库形式储存，占地面 积 35.5m<sup>2</sup>，可满足规定要求。</p> <p>7.4.14 暂存库容量的设计应满足工艺运行要求，并 满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。</p>	

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>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。</p> <p>7.4.10 各批次危险废物在混合前应预先进行配料试验。</p> <p>7.4.11 作为替代原料的工业废物，其贮存方式的选择应符合以下规定：</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3 干粉状替代原料，应采用圆库贮存。</p> <p>4 湿粉状代替原料应采用浅底防粘连仓或带有强制推料装置的圆形筒仓储存。</p> <p>7.4.12 作为替代燃料的工业废物，储存及输送应符合下列要求：</p> <p>1 工业废液应采用储池、储罐储存，储池应设置过滤装置。</p> <p>2 采用管道输送时应进行流量计量。</p> <p>3 颗粒或者粉末的高温值废物应采用钢仓储存，钢仓倾角应大于 65°。</p> <p>4 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。</p> <p>5 储存仓卸料口应满足储仓 100% 卸空的要求。</p> <p>6 替代燃料储存仓与卸料之间应配置闸板式阀门。</p> <p>7 替代燃料的储存应进行计量。</p> <p>8 自烧成系统窑头进入的替代燃料宜采用气力输送；自分解炉进入的替代燃料可根据输送距离、加入位置、分散要求等选择气力输送或机械输送。</p> <p>7.4.13 工业废物的贮存周期及储量应根据工厂规模、废物来源、物料性能、运输方式、市场因素等确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 易发酵变质的工业废物应按照日产日清的原则进行处置，贮存周期</p>		

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>应按照 1~1.5 天设计。</p> <p>2 一般工业废物的贮存周期储坑按 1~1.5 天设计，堆垛储存周期按 2~3 天设计。</p> <p>3 危险废物的贮存周期储坑按照 0.5~1 天设计，堆垛储存周期按照 5~7 天设计</p> <p>4 采用独立库房储存的危险废物，其储存周期应按 15d~20d 设计。</p> <p>5 具有密封包装的无害化处置的危险废物，在厂区内的存放时间不应超过 30d。</p> <p>7.4.14 贮存库容量的设计应满足工艺运行要求，并应满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。</p>		
8、工业废物预处理系统	<p>8.1 一般规定</p> <p>水泥窑协同处置工业废物预处理系统的工艺设计与设备选型应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。</p> <p>8.1.1 预处理系统工艺布置应采取防止异味、粉尘的散发、溶析及渗漏等措施。</p> <p>8.1.2 预处理工艺主要设备的设计年利用率应按工厂规模、工业废物处理量、主机类型、使用条件等因素确定。</p>	<p>1、本项目将按照要求建设预处理车间，具体如下：</p> <p>①工业废物预处理系统的工艺设计与设备选型、工艺布置能够满足《水泥工厂设计规范》要求。</p> <p>②进行异味气体收集处理。工业废物预处理系统工艺布置采取密封的构筑物或建筑物，并配置通风系统，防止粉尘的散发、溶析及渗漏。</p> <p>③工业废物预处理工艺按照工厂规模、工业废物处理量、主机类型、使用条件等因素确定主要设备的设计年利用率。</p>	符合
	<p>8.2 工业废物破碎、配伍系统</p> <p>8.2.1 工业废物的破碎、配伍系统的工艺布置，应依据工业废物的来源、贮存系统的工艺布置、水泥窑接口系统工艺条件等确定。</p> <p>8.2.2 应依据待处置工业废物的磨蚀性、来料粒度、出料粒度要求等选择破碎机的形式和破碎级数。</p> <p>8.2.3 作为替代原料的工业废物的破碎，应选择与现有生产线共用破碎机。需单独设置破碎时，应根据物料的特性进行破碎机选型，并应选用单段破碎。</p> <p>8.2.4 工业废物替代燃料破碎系统宜采用多级破碎。</p> <p>8.2.5 危险废物破碎机应设置防爆通道及不可破碎物排出通道。</p> <p>8.2.6 应采用分选工艺去除工业废物中对水泥生产有害的组分，对富</p>	<p>1、本项目配伍依托现有生料处置系统，满足现有水泥窑接口、工艺条件。</p> <p>2、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰不作为替代燃料。</p> <p>3、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰不涉及破碎。</p> <p>4、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰经检测，不含禁止入窑的废物，入窑重金属、氯、硫、氟均符合最大允许投加量要求，因此可不用采用分选工艺等后续处置措施。</p> <p>5、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰依托现有</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>集的有害组分应采取后续处置措施。</p> <p>8.2.7 工业废物的分选宜选用组合分选装置。如需采用多级装备组合，各设备的处理能力应按照工业废物分选的能力要求进行匹配。</p> <p>8.2.8 处置危险废物的分选设备应设置安全防爆装置。</p> <p>8.2.9 采用混合搅拌配伍的工业废物，所选择的混料器若采用螺旋结构，应设置为可正、反转，并可实现缠绕条状废物自解套。</p> <p>8.2.10 处置危险废物的混合搅拌配伍设备，应设置温度、可燃气体成分与浓度监测，并应配置观察孔、防爆阀接口等设施。</p> <p>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。</p>	<p>的混合搅拌配伍设备，本项目混料设置有负压，不配置温度、可燃气体成分与浓度监测，并应配置观察孔等设施。</p>	
	<p>8.3 工业废物的干化处理</p> <p>8.3.1 水分含量高的工业废物作为替代燃料处置，应单独设置干化系统。</p> <p>8.3.2 应依据所处置危险废物的闪燃点确定干化设备的工作温度和干燥介质的氧气浓度。</p> <p>8.3.3 干化后工业废物的水分含量应依据替代燃料的制备及水泥窑处置的经济性确定，必须满足输送、贮存和计量的要求。</p> <p>8.3.4 干化的热源应采用烧成系统的废气，当烧成系统的废气量无法满足要求时，可从分解炉抽取部分高温烟气作为干化热源，也可单独设置燃烧装置供热。此部分的热耗应计入工业废物预处理热耗。</p> <p>8.3.5 干化系统的工艺流程应依据工业废物的性质、水分蒸发量，烧成系统的废热供应能力等进行选择，可采用烟气直接干燥或间接干燥。</p> <p>8.3.6 干化系统的除尘应采用袋收尘器、收尘设备须设置防爆、防燃、防静电设施，收尘器出口的烟气温度应控制在高于露点温度30℃以上。</p>	<p>本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰不作为替代燃料使用，因此不设置干化处理系统。</p>	符合
9、水泥窑协同处置工业废物	<p>9.1 替代原料的接口设计</p> <p>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。</p>	<p>本项目利用脱氯灰作为原料替代利用。</p> <p>1、本项目设置有单独的贮存场所及预处理车间，其建设内容如下：</p>	/

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
的接口设计	<p>2、替代原料贮存仓应按照处置废物的类别单独设置。</p> <p>3、采用储库的，其库顶厂房的设置应依据建设单位的地区气候特点确定。</p> <p>4、贮存仓的卸料口数量应满足贮存仓 100%卸空的要求。</p> <p>5、替代原料的计量宜选用定量给料机。</p> <p>6、贮存仓与卸料设施之间应配置闸板阀门。</p> <p>9.1.2 工业废物替代原料储存仓（或储库）的除尘设计，应符合下列要求：</p> <p>1 所有卸料扬尘点应设置收集气装置。</p> <p>2 地沟及密封的输送走廊应配置通风设施。</p>	<p>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。</p> <p>②本项目仅涉及一类脱氯灰</p> <p>③本项目采用储库，库顶厂房的设置将依据建设单位的地区气候特点确定</p> <p>④贮存仓的卸料口数量应满足贮存仓 100%卸空的要求。</p> <p>⑤原料计量采用定量给料机。</p> <p>⑥贮存仓与卸料设施之间配置闸板阀门。</p> <p>2、本项目原料储存仓（或储库）的除尘设计，按以下要求进行设计：</p> <p>①所有卸料扬尘点设置收集气装置</p> <p>②地沟及密封的输送走廊配置通风设施</p>	
	<p>9.2 替代燃料的接口设计</p> <p>9.2.1 工业废物替代燃料进入水泥窑焚烧时应符合下列要求：</p> <p>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泥烧成系统窑头燃烧器上，也可单独设置。</p> <p>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。</p> <p>3 废液喷射入水泥回转窑后，燃烧火焰区域应与现有燃烧器火焰区域相互重叠。</p> <p>4 采用气力输送固体替代燃料进入水泥窑，喷射风速应大于 25m/s，颗粒状废物的粒度应控制在 5mm 以下，碎片状废物的粒度应控制在 25mm 以下。</p> <p>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出至开始燃烧的距离一致。</p> <p>9.2.2 工业废物替代燃料进入分解焚烧炉时，应符合下列条件：</p> <p>1 替代燃料进入分解炉焚烧应在气流分散良好，且其在分解炉内燃烧停留时间应满足燃尽的要求。</p> <p>2 替代燃料入料口应设置锁风装置，大块的替代燃料采用间歇式进料</p>	<p>本项目不涉及替代燃料</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>时，应设置双道锁风。</p> <p>3 粉状及细颗粒物料可采用气动或机械输送，且替代燃料应在进入分解炉前进行计量。</p> <p>4 技改工程增设的替代燃料利用系统中的储存仓、输送、计量、锁风设备，不应妨碍现有水泥生产线正常的维护、检修、巡视通道要求。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
	<p>9.3 水泥窑协同处置危险废物的接口设计</p> <p>9.3.1 水泥窑协同处置危险废物的接口设计应符合以下规定：</p> <p>1 利用烧成系统窑头处置的危险废物，危险废物在窑内的停留时间应满足重金属固化的要求，采用压缩空气作为动力向水泥窑内投射的危险废物，应进行包装或采用已有的包装容器。</p> <p>2 水泥窑尾及上升烟道耐火材料应能抗碱金属和酸的腐蚀。</p> <p>3 危险废物的输送、计量、锁风、分散设备应设置操作、维护检修平台。</p> <p>4 利用水泥窑协同处置危险废物，窑尾宜增设空气炮的配置，增设比例以 15%~25%为宜。</p> <p>5 利用现有水泥窑系统平台作为废物周转场地时，应保证人流、物流通道，且不得挤占耐火材料堆积区域，同时结构设计应计入该部分荷重。</p> <p>9.3.2 当危险废物的有害成分影响水泥烧成系统正常生产时，宜进行旁路放风处理。</p>	<p>1、水泥窑协同处置危险废物的接口按以下规定进行设计：</p> <p>①利用烧成系统窑头处置的危险废物，危险废物在窑内的停留时间满足重金属固化的要求，采用压缩空气作为动力向水泥窑内投射的危险废物，应进行包装或采用已有的包装容器。</p> <p>②水泥窑尾及上升烟道耐火材料能抗碱金属和酸的腐蚀。</p> <p>③危险废物的输送、计量、锁风、分散设备应设置操作、维护检修平台。</p> <p>④利用水泥窑协同处置危险废物，窑尾宜增设空气炮的配置，增设比例以 15%~25%为宜。</p> <p>⑤利用现有水泥窑系统平台作为废物周转场地时，应保证人流、物流通道，且不得挤占耐火材料堆积区域，同时结构设计应计入该部分荷重。</p> <p>2、本项目协同处置的脱氯灰即为旁路放风灰脱氯后形成的，不会影响水泥烧成系统正常生产。</p>	符合
10、环境保护	<p>10.1 一般规定</p> <p>10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。</p> <p>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</p>	<p>1、本项目在开工建设前已委托开展环境影响评价。</p> <p>2、本项目不设置卫生防护距离，且不改变企业现有卫生防护距离，本项目建成后，在台泥公司划定的</p>	符合

项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	<p>卫生防护距离范围内，不涉及农户、学校、医院等环境保护敏感目标。</p> <p>3、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰经检测不含禁止入窑的废物，入窑重金属、氯、硫、氟均符合最大允许投加量要求，不会影响水泥产品质量，产品或排放物中所含有毒有害物质浓度符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。</p> <p>4、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰入窑焚烧时，污染防治设施依托水泥厂现有已建污染治理设施；脱盐处理过程产生的废气经新建 1 套布袋除尘器处理达标后通过 15m 高排气筒（P1#）排放。</p>	
	<p>10.2 环境保护</p> <p>10.2.1 物料的储存形式应根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、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。</p> <p>10.2.2 危险废物储存设备应设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的规定。</p> <p>10.2.3 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。</p> <p>10.2.4 工业废物协同处置过程中烟气排放应符合现行国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 的有关规定。</p> <p>10.2.5 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。</p> <p>10.2.6 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。10.2.7 水泥窑协同处置工业废物应设置尾气在线监测设备。</p> <p>10.2.8 破碎易形成扬尘的工业废物，其破碎设备及转运应附设收尘</p>	<p>1、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰贮存场所符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的规定。</p> <p>2、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰为固态，含水率较高，不会产生废气。</p> <p>3、本项目处理、输送、装卸过程密闭，其处置全过程均按规范要求做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。</p> <p>4、利用现有新型干法水泥生产线协同处置旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰过程中排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）排放限值标准，HCl、HF、Hg、二噁英、TI+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。</p> <p>5、利用现有新型干法水泥生产线协同处置旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰产生的废气依托现有高效、</p>	符合



项目	GB50634-2010 及修订条文要求	本项目落实情况	符合性
	<p>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。</p> <p>10.2.9 厂区内应采用雨污分流排水系统，废物运输车辆及贮存容器的冲洗废水、生产废水以及生活污水不得与雨水合流排放。</p> <p>10.2.10 各类废物渗滤液、冲洗运输车辆及贮存设施的废水应按其性质分类收集处理。</p> <p>10.2.11 各类废物处置、堆存区域内的排水应采取初期雨水、地坪冲洗水的收集措施，经收集池收集的废水及作业区的初期雨水必须经处理、并应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定后排放。</p> <p>10.2.12 工业废物处置过程中的废水经过处理后应回用。回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。当废水需直接排入水体时，其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定。</p> <p>10.2.13 严禁将未经处理的废物渗滤液及污水以任何方式直接排放或随意倾倒。</p> <p>10.2.14 工业废物处置过程中产生的恶臭污染物的控制与防治应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。</p>	<p>稳定运行的净化设备。</p> <p>6、本项目依托的设备与其对应的生产工艺设备设置有联锁运行装置。</p> <p>7、本项目废气在线监测设备依托现有新型干法水泥窑窑尾尾气在线监测设备。</p> <p>8、本项目不进行破碎、磨粉等。</p> <p>9、企业厂内已建有雨污分流系统，本项目脱盐废水处理循环使用，不外排；生活污水经化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司。</p> <p>10、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰暂存过程中不产生渗滤液。</p> <p>11、项目依托已建的排水系统，企业厂内现已建有雨污分流系统，初期雨水、地坪冲洗水等均通过排水沟或排水管道收集后，经处理后回用。</p> <p>12、项目废水经处理后回用，项目建成后回用水应达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。</p> <p>13、本项目旁路放风灰脱氯后的固废脱氯灰暂存不产生恶臭气体。</p>	

表 1-12 本项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相符性分析

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
4.协同处置设施技术要求	4.1 水泥窑	4.1.1 满足以下条件的 水泥窑可用于 协同处置固体 废物：	a) 窑型为新型干法回转窑。	本项目依托的水泥窑为新型干法回转窑。	符合
			b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。	本项目单线设计熟料生产规模分别为 5000 吨/天、6000 吨/天。	
			c) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。	本项目改造利用原有设施协同处置的水泥窑，在进行改造之前原有设施连续两年满足 GB4915 的规定。	

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
	4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能：	a) 采用窑磨一体机模式。		本项目采用窑磨一体机模式。	
		b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O <sub>2</sub> 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O <sub>2</sub> 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O <sub>2</sub> 、CO 浓度。		本项目水泥窑配备在线监测设备，监测内容满足规范要求。	
		c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。		本项目窑尾依托现有电袋（布袋）复合除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备粉尘、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地环保部门联网，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。		本项目配备窑灰返窑装置，将全部除尘器收集窑灰返回送往生料入窑系统。	
	4.1.3 用于协同处置固体废物的水泥生产设施所在位置应该满足以下条件：	a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。		本项目建设符合《句容下蜀高新技术产业园开发建设规划》《江苏省沿江开发总体规划》等规划要求。	
		b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。		根据《镇江市城市防洪规划》：镇江主城区 100 年一遇设计水位为 9.24m（吴淞基面）。如置换成黄海基面（以国家 85 高程为基准）设计水位为 7.281m。用于协同处置固体废物的水泥生产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。项目周边无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。	
		c) 协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。		本项目不设置卫生防护距离，且不改变企业现有卫生防护距离，本项目建成后，在台泥公司划定的卫生防护距离范围内，不涉及农户、学校、医院	

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
				等环境保护敏感目标。	
			d) 协同处置危险废物的，其运输路线不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。	本项目为处置企业内部产生的旁路灰脱盐项目，不涉及场外运输，场内通过管道输送。	
	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。	本项目依托现有固废投加点位：生料配料系统（生料磨），均匀进料。已建成封闭的输送系统，入窑固废等按照比例混合后进入生料磨粉磨。	符合
			b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。		
			c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。		
			d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。		
			e) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。		
			f) 处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。		
		4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从以下三处选择（参见附录A）：	a) 窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。		
			b) 窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。		
			c) 生料配料系统（生料磨）。		
		4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求：	a) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。		
			b) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。		
			c) 窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物		

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
			的输送和投加。		
4.3 固体废物贮存设施	4.3.1	固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。		1、本项目新建旁路灰水洗脱盐车间，能够保证固废不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。 2、本项目拟处置的固体废物类别明确，不涉及不明性质的废物。 3、本项目固废贮存设施均符合 GB50016 等相关消防规范的要求，贮存设施均密闭，具有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。	符合
	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报警设备和灭火药剂；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。			
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。		1、本项目旁路灰经过脱盐处理后，在新建的旁路灰水洗脱盐车间内暂存，不进行破碎、研磨等预处理。旁路灰脱盐过程产生的粉尘通过布袋除尘器处理达标后经 15m 高排气筒（P1#）排放。 2、本项目拟处置的固废不含腐蚀性。 3、预处理设施按照 GB50016 等相关消防规范的要求建设。 4、本项目依托现有固废投加点位：生料配料系统（生料磨），已建成封闭	符合
	4.4.2	预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。			
	4.4.3	预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。			
	4.4.4	危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。			

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
		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。	的输送系统，入窑固废等比例混合后进入生料磨粉磨。	
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。			1、本项目暂存库、投加区根据要求配备必要的输送设备，输送设备均密闭。 2、根据厂区平面布置，固废的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设施。 3、输送设备所用材料根据废物特性确定，保证不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。 4、管道输送设备均密闭，防止废物的滴漏和溢出。	符合
	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。				
	4.5.7 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息。				
4.6 分析化验室	4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。			本项目依托台泥现有分析化验室，并具备以下检测能力：①具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器；②汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍	符合
	4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力：	a) 具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器。			
		b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和			

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
			硫（S）的分析。	（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析；③相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌仪、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等；④满足《固体废物生产水泥污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。	
			c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌仪、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。		
			d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。		
			e) 满足 GB4915 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的烟气污染物检测。		
			f) 满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。		
		4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。		本项目分析化验室设有样品保存库，具备保存危险固体废物样品贮存能力并满足相应消防要求。	
		4.6.4 本规范第 4.6.2 条 a）、b）以及 c）款为企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。		本项目其他不具备条件的分析项目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。	
5.固体废物特性要求	5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物	a) 放射性废物。		本项目不涉及	符合
		b) 爆炸物及反应性废物。		本项目不涉及	
		c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。		本项目不涉及	
		d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。		本项目不涉及	
		e) 铬渣		本项目不涉及	
		f) 未知特性和未经鉴定的废物。		本项目不涉及	
	5.2 入窑协同处置的废物特性要求	5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应在水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。		1、项目旁路灰脱盐后入窑的固废具有相对稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。  2、本项目旁路灰脱盐后的入窑废物中含有表 1 所列重金属含量满足本规范 6.6.7 条的要求。入窑物料中氯、氟、硫等有害元素的含量满足规范要求。	符合
		5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求。			
		5.2.3 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应在水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准 6.6.8 条的要求。			
		5.2.4 入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求。			
5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。					

项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
				3、本项目旁路灰脱盐后的固体废物不具有腐蚀性。	
	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。		本项目旁路灰脱盐后固废不会作为替代混合材原料使用，而是作为原料替代使用；经分析，不会对水泥质量产生不利影响。	符合
		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。		
6.协同处置运行操作技术要求	6.3 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。		本项目利用新建的旁路灰水洗脱盐车间作为贮存区，能够保证固废不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。	符合
		6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。			
		6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。			
		6.3.4 不明性质废物的暂存时间不得超过 1 周。			
	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。		1、利用现有新型干法水泥生产线协同处置旁路灰脱盐后的固废，经计算和配伍后，可满足物料入窑最大投加量限值，且理化性质均匀，可保证水泥窑运行工况的连续稳定。 2、本项目生产设备全部为密闭装置，车间内环境质量满足 GBZ2 中要求。	符合
		6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性：	a) 满足本规范第 5 章要求。 b) 理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。 c) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。		
		6.4.3 应采取措施，保证预处理操作区域的环境质量满足 GBZ2 的要求。			
		6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料，以保证消防器材和消防材料的有效性。			
		6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑，以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。			
		6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。			
	6.5 固体	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废物的扬尘、溢出和		1、本项目旁路灰从旁路系统输送至水	符合

项目	HJ662-2013 文件要求				落实情况	符合性
废物厂内输送的技术要求	泄漏。				洗系统采用密闭管道气力输送，防止废物的扬尘、溢出和泄漏。 2、本项目水洗脱盐后的渣料采用车辆运输输送新建的仓库。	
	6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。					
	6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。					
	6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。					
6.6 固体废物投加的技术要求	6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的废物投加位置。				1、现有废物投加方案完全按照规范要求进行设计，本次旁路灰脱盐后的固废灼烧基含量均达到 80%以上，作为替代原料从生料磨入窑。该固废不含有机物和挥发半挥发性重金属。通过上述措施，可保证废物投加时窑系统工况的稳定。 2、入窑物料中重金属的最大允许投加量不大于本规范表 1 所列限值。 3、本项目旁路灰脱盐后的固废中氟元素含量不大于 0.5%，氯元素含量不大于 0.04%，通过控制物料中的 S 含量，可以实现通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不大于 0.014%。	符合
	6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。					
	6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求	a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加：	1) 液态或易于气力输送的粉状废物； 2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物； 3) 热值高、含水率低的有机废液。			
		b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件：	1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴； 2) 通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。			
	6.6.4 在窑门罩投加的技术要求	a) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如各种低热值液态废物。 b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带，确保废物反应完全。 c) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。				



项目	HJ662-2013 文件要求			落实情况	符合性
		6.6.5 在窑尾投加的技术要求	a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。 b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。 c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。		
		6.6.6 在生料磨仅能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。			
		6.6.7 入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。			
		6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。			
		6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。			
7.协同处置污染物排放控制要求	7.1 窑灰排放和旁路放风控制	7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。	现有窑尾布袋除尘器产生的除尘灰返回原料磨；本次改建后旁路放风灰经旋风分离+布袋除尘收集的粉尘通过水洗脱盐处理后入窑焚烧。定期对水泥熟料样品进行化验分析，确保水泥产品中氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准要求。	符合	
		7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过渡积累，协同处置企业可定期进行预热器旁路放风。			
		7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。			
		7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。			
	7.2 水泥产品环境	7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。		根据本项目重金属物料平衡分析，得出熟料重金属含量，熟料中重金属含	符合
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					

项目	HJ662-2013 文件要求		落实情况	符合性
	安全性控制	标准。	量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）要求，不会影响水泥品质。本项目水泥产品环境安全性可控。企业产品出厂之前，会对水泥进行鉴定，确保水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。	
		7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。		
7.3 烟气排放控制		7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。	1、本项目通过窑内高温碱性环境中、SNCR+SCR 脱硝系统、增湿塔、余热发电锅炉、电袋复合收尘+布袋收尘等处理后排放烟气满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。 2、按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对水泥窑排放烟气进行监测。 3、对水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）进行监测，在运行过程中因协同处置固体废物增加的浓度要满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。	符合
		7.3.2 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。		
		7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下： （1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；（2）测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；（3）水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。		
7.4 废水排放控制		7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处理。	本项目固废来源于厂内，不涉及车辆运输。旁路灰脱盐废水循环使用，不外排；本项目企业旁路灰脱盐后固废（含水率 35%），不会产生渗滤液。	符合
		7.4.2 危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。		
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。	本项目所有废气均能实现达标排放，厂界恶臭污染物执行 GB14554 标准。	符合
		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。		

表 1-13 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（公告 2016 年第 72 号）相符性分析

	相关要求	本项目落实情况	相符性
源头控制	（一）协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑；新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。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。	本项目依托句容台泥现有 1#、2#水泥窑（1#熟料生产规模 5000t/d，2#熟料生产规模 6000t/d）协同处置固体，为新型干法水泥窑，采用窑磨一体化运行模式，符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》要求，改造前符合江苏省《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	相符
	（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。	本项目属于旁路放风灰水洗脱盐改造项目，不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。	相符
	（三）新建水泥窑协同处置危险废物的企业在试生产期间，应按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试，以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。利用水泥窑协同处置医疗废物，必须满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的相关要求。	本项目符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的相关要求	相符
	（四）处置应急事件废物，应选择具有同类型危险废物经营许可证的水泥窑进行协同处置。如无法满足条件时，应按照当地省级环境保护主管部门批准的应急处置方案，选择适宜的水泥窑进行协同处置。	根据《国家危险废物名录》（2025 年版）“危险废物豁免管理清单”有关规定，突发环境事件产生的危险废物和历史遗留危险废物采用水泥窑协同处置过程不按危险废物管理。本次环评仅梳理环境污染事故产生的危险废物可供水泥窑豁免处置的情形，环境污染事故应急处置工况不纳入本次评价范围，建设单位在承担相应环境污染事故应急处置工作时，应按照豁免条件依法履行相关环保手续。	相符
清洁	（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	企业在 2023 年进行了清洁生产审核，全厂总体生产水平为清	相符

	相关要求	本项目落实情况	相符性
生产	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。	洁生产一级水平，被评定为国际清洁生产先进水平。	
	（二）水泥窑协同处置固体废物，应对进厂接收、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。	项目对进场贮存与输送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	相符
	（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。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。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。	本项目旁路灰水洗脱盐后的固废，在新建的水洗脱盐车间内暂存，贮存区域满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求。	相符
	（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。	项目本项目不涉及污泥干化系统，不处置生活垃圾。	相符
	（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）的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生。	本项目旁路灰水洗脱盐后的固废，入窑满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）中入窑废物重金属含量的相关要求，以保证水泥的正常生料和熟料质量符合国家标准。	相符
	（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。	本项目入窑投加位置及投加方式满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。本项目拟入窑处置企业旁路灰脱盐后固废，不属于含恶臭废物，投加点位为生料制备系统。	相符
	（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	本项目按照废物特性分别配置投加计量和自动控制进料装	相符

相关要求		本项目落实情况	相符性
	相应的投加计量和自动控制进料装置。	置。	
	(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)。	本项目采用窑磨一体化运行模式。二氧化硫主要依托碱性环境以及现有脱硫工艺进行脱硫, 不属于简易氨法脱硫措施。	相符
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; 2014 年 3 月 1 日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施, 如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性, 提高除尘效率, 确保污染物连续稳定达标排放, 鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理, 确保除尘器与水泥窑生产 100%同步运转。	(1) 本项目窑尾烟气除尘依托现有高效布袋除尘器。 (2) 本项目运营期需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同步运转。	相符
	(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 1#窑尾废气依托现有“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化, 非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 烟囱排放; 2#窑尾废气依托“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化, 非正常工况干法脱硫+电袋复合(1 电 3 布袋)除尘器”方法处理后通过 125m 烟囱排放; 符合《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	相符
	(三) 水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水, 可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理, 或单独设置污水处理装置处理达标后回用, 如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	本项目脱盐废水处理后循环使用, 不外排; 本项目企业旁路灰脱盐后固废(含水率 35%), 不会产生渗滤液。	相符
	(四) 水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录, 其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统, 具备即时数据查询和历史数据查询的功能。处置危险废物的数据记录应保留五年以上, 处置一般固体废物的数据记录应保留一年以上。	项目实施后, 建设单位应完善固废处置及环保设施运行相关记录, 并按要求进行保存。	相符

相关要求		本项目落实情况	相符性
二次污染防治	（五）水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置，监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的要求进行公开。	本项目建成后要按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）、《排污单位自行监测技术指南水泥工业》（HJ848-2017）等要求定期开展自行监测。本项目依托现有废气处理设施，烟气设置有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等在线监测装置，并与当地环保部门联网，监测数据信息按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的要求进行公开。	相符
	（六）水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。	本项目水泥窑旁路放风系统排出的废气与窑尾烟气混合处理。	相符
	（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。	本项目窑尾除尘窑灰全部返回原料系统，不会进入后续粉磨工序作为替代混合材使用；旁路放风旋风+布袋除尘器收尘，即旁路灰经脱盐处理后，作为原料替代进入水泥窑焚烧，满足入窑相关标准。	相符
	（二）生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	本项目不处置生活垃圾和污泥。	相符
	（三）污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施，采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	本项目不涉及污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理。	相符

表 1-14 本项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）相符性分析

相关要求	本项目落实情况	相符性
------	---------	-----

相关要求		本项目落实情况	相符性
5、水泥窑生产处置要求	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，建立健全各项管理制度，并有专职人员负责固体废物管理及环境保护有关工作。 5.1.2 专业技术人员配置宜满足 HJ662 相关要求；处置危险废物的企业应配备具有资质的专职安全管理人员；所有岗位的人员均应进行水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。 5.1.3 协同处置水泥企业宜通过 GB/T19001、GB/T24001、GB/T45001 认证。	项目实施前，企业应按要求设置管理机构，配备专职人员，建立健全各项管理制度。	相符
	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，应在密闭条件或微负压条件下贮存。固体废物的贮存设施应有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照 GB30485、GB8978 相关要求处理和排放。	经上面表格相符性分析，本项目符合 GB30485 和 HJ662 要求。本项目水洗脱盐后的固废无异味产生，项目贮存设施的防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求。	相符
	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。 5.3.2 危险废物的输送、转运应满足 H2025 的要求。输送、转运管道应根据物料的安全等级设置对应的防爆技术措施。 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。	本项目在厂区内采用机械输送、密闭投料，所有输送带均封闭处置，防止粉尘外泄、扩散。固废输送、转运过程中产生的废气经处理后达标排放。	相符
	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。	本项目旁路灰脱盐过程产生的粉尘采用布袋除尘器处理达标后通过 15m 高排气筒（P1#）排放	相符

相关要求	本项目落实情况	相符性
<p>5.4.2 预处理工艺过程应有防扬尘、防异味发散，防泄漏、防噪音等技术措施；宜在密闭或负压条件下进行预处理。</p> <p>5.4.3 预处理过程中产生的废气和废液，应根据各自的性质，按照 GB30485、GB8978 相关要求处理和排放。</p>		
<p>5.5 水泥窑工艺技术装备及运行</p> <p>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。</p> <p>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%。</p> <p>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（NO<sub>x</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）等大气污染物浓度在线监测设备。</p>	<p>本项目依托现有水泥窑，为新型干法回转窑，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，窑炉及其他工艺设备能够正常稳定运行。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，自动联机停止固体废物投料；</p> <p>本项目窑尾依托现有电袋（布袋）复合除尘器作为烟气除尘设施。</p> <p>窑尾排气筒配备粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地环保部门联网，保证污染物排放达标。</p>	相符
<p>5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料</p> <p>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： 设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作； a) 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； b) 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； c) 半固态或大粒径固体废物宜优先从窑尾烟室或分解炉投加；可燃或有机质含量较高的固体废物优先从分解炉投加，投加位置宜选择在分解炉的煤粉或三次风入口附近，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。</p> <p>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 4h 后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4h 内不应投加固体废物。</p>	<p>本项目脱氯灰投加点设在生料制备系统。本项目能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料；废物输送装置和投加口保持密闭，废物投加口具有防回火功能；可满足保持进料通畅要求，并配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。</p>	相符



相关要求		本项目落实情况	相符性
	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。		

表 1-15 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相符性分析

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	相符性
4. 协同处置设施	4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件： 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； d) 协同处置危险废物的水泥窑，按 HJ662 要求测定的焚毁去除率应不小于 99.9999%； 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至少连续两年满足 GB4915 的规定。	本项目依托句容台泥现有 1#、2#水泥窑（1#熟料生产规模 5000t/d，2#熟料生产规模 6000t/d）为新型干法水泥窑，采用窑磨一体化运行模式。水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。 现有危废项目运行良好，表明水泥窑设施对有机标识物的焚毁去除率不得小于 99.9999%。 根据企业例行监测及在线监测数据，本项目依托协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施连续两年内满足 GB4915 的规定。	相符
	4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处地理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、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	本项目位于句容台泥水泥现有厂区内建设，不新增用地。项目建设符合《镇江市国土空间总体规划（2021-2035）》《镇江市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》《句容下蜀高新技术产业园开发建设规划》《江苏省沿江开发总体规划》等规划要求，根据《镇江市城市防洪规划》：镇江主城区 100 年一遇设计水位为 9.24m（吴淞基面）。如置换成黄海基面（以国家 85 高程为基准）设计水位为 7.281m。项目所在厂址设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。	相符
	4.3 应有专门的固体废物贮存设施。危险废物贮存设施应满足 GB18597 和 HJ/T176 的规定。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	本项目旁路灰脱盐后的固废贮存场所符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的规定，贮存设施具有良好的防渗性能，并采取全封闭措施。	相符

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	相符性
	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。前述两款规定之外的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。固体废物投加设施应满足 HJ662 的要求。	本项目旁路灰脱盐后的固废利用水泥窑现有的生料投加设施进行固废投加，该设施满足 HJ662 的要求。	相符
	4.5 固体废物的协同处置应确保不会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。	企业现有项目已严格按照 GB30485-2013 制定废物准入要求，并控制入窑重金属、氯、硫、氟符合最大允许投加量，不会影响水泥产品质量。	相符
5 入窑协同处置危险废物特性	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。	本项目入窑的废物不含有标准中禁止入窑的废物。	相符
	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应满足 HJ662 的要求。	本项目旁路灰脱盐后的固废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。	相符
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《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。	本项目旁路灰脱盐后的固废依托现有固废投加点位：生料配料系统（生料磨）。现已建成封闭输送系统，入窑固废按比例混合后进入生料磨粉磨。上述投加点和投加方式均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》中相关要求。	相符
	6.2 固体废物的投加过程 and 在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。	现有项目设计过程中已考虑旁路灰脱盐后的固废替代部分原料，因此废物投加过程和原料入窑过程完全同步运行，废物的投加不会影响水泥的正常生产。	相符
	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。	按标准要求操作。	相符

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	相符性
	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。	按标准要求操作。	相符
	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/m <sup>3</sup> ，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。	本项目协同处置前进行水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 本底监测，确保协同处置废物时 TOC 增加的浓度不应超过 10mg/m <sup>3</sup> 。	相符
7.大气污染物排放限值	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。	江苏已颁布水泥行业地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021），在执行标准的优先级上优先于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）。改建项目实施后颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度在生产过程中同样要确保氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）要求	相符
	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。	经分析，本项目重金属等其他污染物满足表 1 规定的最高允许排放浓度。	相符
	7.3 在本标准第 6.4 条规定的情况下，所获得的监测数据不作为执行本标准烟气排放限值的监测数据。每次故障或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。	按标准要求操作。	相符
	7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。技改项目危险废物贮存、预处理等设施产生的废气经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。	本项目旁路灰脱盐后的固废无异味产生	相符
	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。	本项目脱盐废水处理后循环使用，不外排；生活污水经化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司。	相符
	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	厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。	相符

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	相符性
	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。	按 7.1 和 7.2 条执行	相符
	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质量监控按照 GB4915 执行。	江苏已颁布水泥行业地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021），在执行标准的优先级上优先于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）。本项目烧成处置依托的项目已通过验收，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限值满足《水泥工业大气污染物排放标准》DB32/4149-2021。	相符
	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。	现有窑尾布袋除尘器产生的除尘灰返回原料磨；本次旁路放风灰采取旋风分离+布袋除尘收集的除尘灰经脱盐处理后入窑焚烧，企业旁路灰脱盐后固废满足入窑相关要求。	相符
8.水泥产品污染物	8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合国家相关标准。	经后文分析，本项目投运后水泥产品质量不会受到影响，均满足国家相关质量标准的规定要求。	相符
	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，应满足相关的国家标准要求。	本项目投运后建设单位定期对水泥窑生产的水泥产品进行检测，其污染物的浸出浓度必须满足国家相关标准。	相符
	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。	本项目旁路灰脱盐后的固废可作为替代原料，不作为替代燃料。项目实施后，经后文分析，替代后不会对水泥产品质量造成影响，其污染物的浸出浓度必须满足国家相关标准。	相符

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	相符性
9.监测要求	<p>9.1 尾气监测</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，在水泥窑协同处置危险废物时，应当每季度至少开展 1 次；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。</p> <p>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。</p>	<p>建设单位按照相关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。</p> <p>建设单位已按照有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定安装污染物排放自动监控设备并与当地环保部门联网。</p> <p>建设单位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。</p> <p>根据监测污染物的种类对企业排放废气的采样，在规定的污染物排放监控位置进行。水泥窑排气筒及窑尾余热利用系统目前已按照 GB/T16157 规定设置永久采样孔。</p> <p>烟气中重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，改建项目实施后，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，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。</p>	相符
	<p>9.2 水泥窑协同处置设施的性能测试</p> <p>9.2.1 水泥生产企业在首次开展危险废物协同处置之前，应按照 HJ662 中的要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试。</p> <p>9.2.2 应定期对开展协同处置危险废物的水泥窑设施进行性能测试，测试频率应不少于每五年一次。</p>	<p>本项目不属于首次开展危险废物协同处置。后续应按要求进行性能测试</p>	相符

## 8、与危险废物治理行业相关文件符合性分析

本项目涉及旁路放风灰水洗脱氯制得钾盐产品，为危废综合利用项目，属于危险废物治理行业。经筛选，相关文件主要有《危险废物综合利用与处置技术规范通则》（DB32/T4370-2022）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）、《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020），具体对照如下表：

**表 1-16 与《危险废物综合利用与处置技术规范通则》（DB32/T4370-2022）相符性**

序号	规范要求		本工程情况	相符性
1	4 总体要求	4.1 危险废物综合利用与处置过程应采用二次污染少，环境风险低、自动化程度高的技术及装备。	本项目采用二次污染少，环境风险低、自动化程度高的技术及装备	符合
2		4.2 危险废物综合利用与处置各环节应采取有效的污染控制措施，减少污染物的无组织排放，妥善处置产生的废物并做好台账记录。	本项目综合利用与处置各环节拟采取有效的污染控制措施，减少污染物的无组织排放，并妥善处置产生的废物并做好台账记录。	符合
3		4.3 危险废物综合利用与处置过程中产生的各种污染物的排放应满足国家和地方的污染物排放（控制）标准与排污许可要求。	本项目产生的各种污染物的排放满足国家和地方的污染物排放（控制）标准与排污许可要求	符合
4		4.4 危险废物综合利用与处置应遵循环境风险可控的原则，保证综合利用与处置全过程环境及人体健康风险可接受。	经分析，本项目环境风险可控，综合利用与处置全过程环境及人体健康风险可接受。	符合
5		4.5 危险废物综合利用应满足应用场景的技术要求，综合利用产物的生产和使用不应导致质量和安全问题。	本项目综合利用满足应用场景的技术要求，综合利用产物的生产和使用不会导致质量和安全问题。	符合
6	5 入厂分析	5.1 应结合拟接收危险废物特性和采用的综合利用与处置工艺确定危险废物入厂接收标准。	本项目旁路灰为产废单位内部产生，不涉及入厂接收	符合
7		5.2 危险废物的包装及运输应符合 HJ2025 的相关要求，危险废物入厂，综合利用与处置过程的采样应符合 HJ/T20 的有关规定。	本项目旁路灰为产废单位内部产生，不涉及包装及运输	符合
8		5.3 应设置化验室，并根据制定的危险废物入厂接收标准及经营规模，进料条件等因素配备相应化验人员和检测能力	本项目依托公司现有实验室，该实验室已配备相应化验人员，具备相应检测能力	符合
9		5.4 应根据危险废物特性，合理制定检测方案，明确检测因子、方法及频次，并按照“一厂一档”方式建立危险废物电子数据库，数据保存 10 年以上。	已根据旁路灰特性，制定了检测方案，明确了检测因子、方法及频次，并按照“一厂一档”方式建立危险废物电子数据库，数据保存 10 年以上。	符合
10	6 贮存	6.1 危险废物贮存设施建设和管理应符合 GB18597 的相关要	本项目新建旁路灰仓库（工艺仓），贮存设施建设和	符合

序号	规范要求		本工程情况	相符性
		求，符合危险品管理性质的危险废物应按照国家危险品管理要求进行贮存管理。	管理符合 GB18597 的相关要求。	
11		6.2 涉反应性、易燃性等高危险性废物应缩短贮存周期，并保证对其包装完整性、表面温度等状况进行巡查的便利性，巡查次数不少于每班 2 次，贮存过程若出现发热，胀桶等异常现象应立即按应急预案妥善处置，巡查及处置记录应保存 10 年以上。	本项目不涉及反应性、易燃性等高危险性废物	符合
12		6.3 含挥发性有机物或挥发毒性物质的危险废物贮存设施应配备废气收集及处理系统，并符合 GB37822 和 DB32/4041 的相关要求。	本项目旁路灰不含挥发性有机物或挥发毒性物质	符合
13	8 综合利用	8.1.1 危险废物综合利用应符合 GB34330 和 HJ1091 的相关要求，保证危险废物综合利用全过程的环境风险可控。 8.1.2 综合利用工程应由具备相应设计资质的单位设计，生产及辅助车间的设计应满足企业综合利用工艺技术要求。	本项目涉及的危险废物废盐的综合利用符合 GB34330（具体见下面表格分析内容）和 HJ1091（具体见下面表格分析内容）的相关要求，综合利用全过程的环境风险可控。 本项目工程由具备设计甲级资质的中合一工程设计有限公司设计，生产及辅助车间的设计满足企业综合利用工艺技术要求。	符合
14		8.2.1 应建立综合利用产物的生产台账记录制度，内容包括综合利用产物生产时间、名称、数量，流向（使用单位及用途）等，并进行月度和年度汇总。	本项目拟建立综合利用产物的生产台账记录制度。	符合
15		8.2.2 综合利用产物不应在生态保护红线区域及其他需要特别保护的区域使用，也不应用作与人体直接接触产品的替代原辅料，或流向饮用水、食品、药品、养殖及种植等相关行业。满足国家专用标准和国家、地方许可的除外。	本项目综合利用产物不在生态保护红线区域及其他需要特别保护的区域使用，也不流向饮用水、食品、药品、养殖及种植等相关行业。符合国家相关标准要求。	符合
16		8.2.3 作为产品管理的综合利用产物，应符合 GB34330 中要求的国家、地方制定或行业通行的产品质量标准，与国家相关污染控制标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的特征污染物含量标准和该产物中特征污染物的含量标准。当没有国家污染控制标准或技术规范时，可参照地方污染控制标准或技术规范执行。	本项目综合利用产物氯化钾没有国家污染控制标准或技术规范，因此，需按 8.2.4 要求执行	/

序号	规范要求		本工程情况	相符性
17		8.2.4—不满足 8.2.3 规定的综合利用产物应根据其使用途径，采取以下分级管控措施： a) 采用“再生回用”或“定向利用”的方式时，可在满足相关管理部门要求的前提下，直接提供给使用其作为替代原辅料进行工业生产或污染治理的单位； b) 在不采用“再生回用”或“定向利用”的方式时，应按 HJ1091 的相关要求开展环境风险定性及定量评价，在环境风险可接受前提下确定综合利用产物的使用行业及用途。有特定危险废物综合利用污染控制标准或技术规范的，可按特定标准或技术规范执行。	开展产物环境风险定性和定量评价，定期开展特征污染物或有害成分采样分析，后续在环境风险可接受前提下确定综合利用产物分类属性、使用行业和用途	/
18		8.2.5 应按照 HJ1091—2020 中 8.1 规定的监测要求及频次，定期对综合利用产物中的特征污染物或有害成分进行采样监测。	企业拟对照 HJ1091—2020 中 8.1 规定的监测要求及频次，定期对综合利用产物中的特征污染物或有害成分进行采样监测。	符合
19		8.2.6 综合利用产物进入市场流通前，应标有符合附录 A 的综合利用标志，使用说明书上应注明生产厂家名称，来源危险废物类别、主要组分及特征污染因子，使用行业范围及用途等信息。	综合利用产物氯化钾进入市场流通前，应标有符合附录 A 的综合利用标志，使用说明书上应注明生产厂家名称，来源危险废物类别、主要组分及特征污染因子，使用行业范围及用途等信息。	符合
20		8.2.7 综合利用企业应在官方网站或其他便于公众查阅的媒体上，按季度公开综合利用产物相关信息，包括执行的产品质量标准及污染控制标准、主要有害杂质含量、综合利用产物流向等，按年度公开使用 8.2.4 中综合利用产物的企业相关信息，包括综合利用产物的来源，接收量、使用量，贮存量，使用方式等。	企业拟在相关产品主流媒体上，按季度公开综合利用产物相关信息，包括执行的产品质量标准及污染控制标准、主要有害杂质含量、综合利用产物流向等，按年度公开使用 8.2.4 中综合利用产物的企业相关信息，包括综合利用产物的来源，接收量、使用量，贮存量，使用方式等。	符合

表 1-17 与《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	相符性
1	规范项目环评审批。建设项目环评要评价产生的固体废物种类、数量、来源和属性，论述贮存、转移和利用处置方式合规性、合理性，提出切实可行的污染防治对策措施。所有产物要按照以下五类属性给予明确并规范表述：目标产物（产品、副产品）、鉴别属于产品（符合国家、地方或行业标准）、可定向用于特定用途按产品管理（如符合团体标	本环评已评价了产生的固废种类、数量、来源和属性，论述了贮存、转移和利用方式的合规性和合理性，提出了相应的污染防治措施。本项目产物氯化钾，按照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）第 4.7 款开展环境风险评价，评价结	相符



序号	文件要求	本项目情况	相符性
	准）、一般固体废物和危险废物。不得将不符合 GB34330、HJ1091 等标准的产物认定为“再生产品”，不得出现“中间产物”“再生产物”等不规范表述，严禁以“副产品”名义逃避监管。	果为环境风险可接受后可不作为固体废物管理，按照相应的产品管理。其他产物为一般固废和危险废物。	
2	落实排污许可制度。企业要在排污许可管理系统中全面、准确申报工业固体废物产生种类，以及贮存设施和利用处置等相关情况，并对其真实性负责。实际产生、转移、贮存和利用处置情况对照项目环评发生变动的，要根据变动情况及时采取重新报批环评、纳入环境保护竣工验收等手续，并及时变更排污许可。	企业将按要求落实排污许可制度	相符
3	规范危废经营许可。核准危险废物经营许可时，应当符合经营单位建设项目环评和排污许可要求，并重点审查经营单位分析检测能力、贮存管理和产物去向等情况。许可证上应载明核准利用处置的危险废物类别并附带相应文字说明，许可条件中应明确违反后需采取的相应惩戒措施。	本项目旁路灰为产废单位内部产生，无需申领危险废物经营许可证。	相符
4	根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），企业可根据实际情况选择采用危险废物贮存设施或贮存点两类方式进行贮存，符合相应的污染控制标准；不具备建设贮存设施条件、选用贮存点方式的，除符合国家关于贮存点控制要求外，还要执行《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）中关于贮存周期和贮存量的要求，I 级、II 级、III 级危险废物贮存时间分别不得超过 30 天、60 天、90 天，最大贮存量不得超过 1 吨。	本项目旁路灰贮存设施（工艺仓）、脱氯灰贮存设施（暂存库），均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求进行设计。	相符
5	全面落实危险废物转移电子联单制度，实行省内全域扫描“二维码”转移。加强与危险货物道路运输电子运单数据共享，实现运输轨迹可溯可查。经营单位须按合同及包装物扫码签收危险废物，签收人、车辆信息等须拍照上传至系统，严禁“空转”二维码。	本项目旁路灰为产废单位内部产生	相符
6	危险废物环境重点监管单位要在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网，通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。	本项目旁路灰为产废单位内部产生	相符

序号	文件要求	本项目情况	相符性
7	危险废物利用单位的所有产物须按照本文件第 2 条明确的五类属性进行分类管理，其中按产品管理的需要对其特征污染物开展检测分析，严防污染物向下游转移。全国性行业协会或江苏省地方行业协会制定的团体标准若包括危险废物来源、利用工艺、利用产物功能性指标、有效成分含量、特征污染物含量和利用产物用途的，可作为用于工业生产替代原料的综合利用产物环境风险评价的依据，其环境风险评价要重点阐述标准落实情况。严格执行风险评价要求的利用产物可按照产品管理。	本项目危险废物再生利用产物按照文件第 2 条明确的五类属性进行分类管理，氯化钾可定向用于特定用途，按产品管理，产品根据相应产品质量标准的需求对特征污染物开展检测分析，防止污染物向下游转移。按照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020），对再生利用产品进行采样监测，按产品管理的氯化钾，应严格执行风险评价。	相符

表 1-18 本项目与固体废物再生利用污染防治技术导则（HJ1091-2020）相符性一览表

序号	导则要求	本工程情况	相符性
1	主要工艺单元污染防治技术要求	/	符合
(1)	一般规定	/	符合
①	进行再生利用作业前，应明确固体废物的理化特性，并采取相应的安全防护措施，以防止固体废物在清洗、破碎、中和反应等过程中引起有毒有害物质的释放。	本项目明确了固体废物的理化特性，并采取相应的安全防护措施	符合
②	具有物理化学危险特性的固体废物，应首先进行稳定化处理。	本项目利用的固体废物无物理化学危险特性。	符合
③	应根据固体废物的特性设置必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备废气处理、废水处理、噪声控制等污染防治设施，按要求对主要环境影响指标进行在线监测。	本项目根据固体废物的特性设置了必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备了废气处理、废水处理、噪声控制等污染防治设施，部分设施、措施依托现有项目。	符合
④	产生粉尘和有毒有害气体的作业区应采取除尘和有毒有害气体收集措施。扬尘点应设置吸尘罩和收尘设备，有毒有害气体逸散区应设置吸附（吸收）转化装置，保证作业区粉尘、有害气体浓度满足 GBZ2.1 的要求。	本项目粉尘主要在工艺过程中有组织收集环境产生，均采取了收集处理措施。	符合
⑤	应采取大气污染控制措施，大气污染物排放应满足特定行业排放（控制）标准的要求。没有特定行业污染排放（控制）标准的，应满足 GB16297 的要求，特征污染物排放（控制）应满足环境影响评价要求。	本项目大气污染物排放均满足相应标准要求。	符合
⑥	应采取必要的措施防止恶臭物质扩散，周界恶臭污染物浓度应符合 GB14554 的要求。	本项目无恶臭气体排放。	符合

序号	导则要求	本工程情况	相符性
⑦	产生的冷凝液、浓缩液、渗滤液等废液应进行有效收集后集中处理。处理后产生的废水应优先考虑循环利用；排放时应满足特定行业排放（控制）标准的要求；没有特定行业污染排放（控制）标准的，应满足 GB8978 的要求，特征污染物排放（控制）应满足环境影响评价要求。	本项目不产生冷凝液、浓缩液、渗滤液等废液。	符合
⑧	应防止噪声污染。设备运转时厂界噪声应符合 GB12348 的要求，作业车间噪声应符合 GBZ2.2 的要求。	本项目建成后采取合理布局、建筑隔声、设隔音门窗、隔声罩、安装消音器等措施，做到厂界噪声达标排放。	符合
⑨	产生的污泥、底渣、废油类等固体废物应按照其管理属性分别处置。不能自行综合利用或处置的，应交给有相应资质和处理能力的企业进行综合利用或处置。	本项目产生的固体废物，危废库由公司现有项目自行处置或委托具有资质的危废处置单位安全处置。生活垃圾委托环卫部门统一清运。	符合
⑩	危险废物的贮存、包装、处置等应符合 GB18597、HJ2042 等危险废物专用标准的要求。	本项目危险废物的贮存、包装、处置等应符合 GB18597、HJ2042 等危险废物专用标准的要求。	符合
(2)	清洗技术要求	本项目不涉及清洗工段	符合
(3)	干燥技术要求	/	/
①	溶液、悬浮液或泥浆状废物的干燥宜选择喷雾干燥技术；无凝聚作用的散粒状废物的干燥宜选择流化床干燥技术；粉粒状废物的干燥宜选择气流干燥技术；粒状或小块状废物的干燥宜选择回转圆筒干燥技术；少量热敏性、易氧化废物的干燥宜选择厢式干燥技术。	/	/
②	有下列任一种情况时，应选择闭路循环式干燥设备及废气处理设施，避免气体和颗粒状物质逸出造成大气污染。包括但不限于： (1) 固体废物中含有挥发性有机类物质； (2) 固体废物中含有有毒有害固体粉粒状物质； (3) 固体废物中含有恶臭类物质； (4) 固体废物干燥过程中产生的粉尘在空气中可能形成爆炸混合物； (5) 固体废物干燥过程中与氧接触易发生氧化反应的。	采用闭路循环式干燥设备及废气处理设施。	符合
(4)	破碎技术要求：废塑料、废橡胶等固体废物的破碎宜采用干法破碎。	本项目不涉及破碎工段。	符合
(5)	分选技术要求	本项目不涉及分选工段	符合
(6)	中和技术要求	本项目不涉及中和工段	符合

序号	导则要求	本工程情况	相符性
(7)	絮凝沉淀技术要求	本项目不涉及絮凝沉淀工段	符合
(8)	氧化/还原技术要求	/	符合
①	火法氧化/还原设施应配备烟气脱硫、脱硝净化装置和除尘设施，并对废气中的粉尘、二氧化硫、氮氧化物浓度进行在线监测。	本项目旁路灰尾气依托现有窑尾废气治理措施，现有窑尾废气配备烟气脱硫、脱硝净化装置和除尘设施，并对废气中的粉尘、二氧化硫、氮氧化物浓度进行在线监测。	符合
②	火法氧化/还原过程产生的烟气应进行必要的收尘处理，收集的烟尘应返回原火法氧化/还原系统，或委托有相应资质和处理能力的企业进行综合利用或处置。	本项目收集的烟尘全部回收使用。	符合
(9)	蒸发结晶技术要求		符合
①	固体废物结晶处理前应对其进行必要的预处理，以保证固体废物的均匀性	本项目蒸发结晶物料为液体物料，可保证物料的均匀性。	符合
②	固体废物蒸发结晶过程如产生有毒有害气体，应采用密闭装置（应留有泄气孔）和气体收集设施	本项目在蒸发结晶过程中不会产生有毒有害气体。	符合
③	蒸发结晶过程产生的冷凝液和粘稠剩余物，应经浓缩、脱水等预处理后优先进行回收利用，或送至有相应资质和处理能力的企业进行综合利用或处置	本项目蒸发结晶过程产生的剩余物全部回收使用。	符合
(10)	烧结技术要求	本项目不涉及烧结工段	符合
2	监测	/	符合
(1)	<p>固体废物再生利用企业应定期对固体废物再生利用产品进行采样监测，监测频次应满足以下要求：</p> <p>（1）当首次再生利用某种危险废物时，针对再生利用产品中的特征污染物监测频次不低于每天 1 次；连续一周监测结果均不超出环境风险评价结果时，在该危险废物来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每周 1 次；连续两个月监测结果均不超出环境风险评价结果时，频次可减为每月 1 次；若在此期间监测结果出现异常或危险废物来源发生变化或再生利用中断超过半年以上，则监测频次重新调整为每天 1 次，依次重复。</p> <p>（2）当首次再生利用除危险废物外的某种固体废物时，针对再生利用产品中的特征污染物监测频次不低于每周 3 次；连续两周监测结果均不超出环境风险评价结果时，在该废物来源及投加量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；</p>	本项目建成后生产的产品将对特征污染物按此要求监测	符合

序号	导则要求	本工程情况	相符性
	连续三个月监测结果均不超出环境风险评价结果时，频次可减为每年 1 次；若在此期间监测结果出现异常或固体废物来源发生变化或再生利用中断超过半年以上，则监测频次重新调整为不低于每周 3 次，依次重复。		
(2)	固体废物再生利用企业应在固体废物再生利用过程中，按照相关要求，定期对场所和设施周边的大气、土壤、地表水和地下水等进行采样监测，以判断固体废物再生利用过程是否对大气、土壤、地表水和地下水造成二次污染。	本项目按照要求制定相关监测计划。	符合

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>一、项目由来</b></p> <p>近年来，随着水泥窑协同处置固废技术的快速发展，处置的固废种类越来越多，随之很多有害元素（钾、钠、氯、硫等）的废弃物进入水泥窑焚烧处置，对水泥窑正常运转产生一定影响。尤其高氯废弃物，如危险废物、可燃废弃物、废纺等等进入水泥窑后，造成系统氯元素循环富集，引起水泥窑系统的结皮、堵塞，从而影响系统的正常运转以及熟料质量。</p> <p>旁路放风是从水泥窑有害元素富集点抽取部分气体放出，进而破坏系统氯元素的循环，减少系统结皮风险，可有效提高窑系统运转率。所以，对于协同处置高氯废弃物的水泥厂，旁路放风系统是非常重要的配套设施。目前，国内很多协同处置固废的水泥厂已设置了旁路放风系统。</p> <p>旁路放风从水泥窑烧成系统抽取部分气体经快速冷却后，气体中的氯离子（NaCl、KCl、CaCl<sub>2</sub>等）迅速凝结成固态，吸附在粉尘表面，废气经布袋除尘器处理后，颗粒物（旁路灰）经布袋截留后排出系统，净化后的尾气通过窑尾排气筒排放。</p> <p>由于旁路灰属于高含氯粉尘，其处置一直是个难题。《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定“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。”。《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中也有类似的规定“7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求”。</p> <p>可见，虽然旁路灰可掺入水泥熟料中进行处置，但由于其高含氯的特点，为保证水泥产品质量及环境安全性，其需要严格控制掺加比例，从而也就无法满足大量旁路灰的处置需求。而旁路灰若送至厂外进行处理处置，则需要作为危险废物管理，因此，水泥企业急需为旁路灰寻找新的处置途径。</p>
------	--

<p>句容台泥水泥有限公司（以下简称“句容台泥”）2007 年底由台湾水泥集团并购嘉新京阳水泥而成立，注册资本 1.73 亿美元。目前句容台泥拥有两条熟料生产线，一条为日产 5000 吨熟料生产线（1#熟料生产线），年产熟料 150 万吨；一条为日产 6000 吨新型干法熟料生产线（2#熟料生产线），年产熟料 186 万吨。</p> <p>句容台泥依托现有的两条熟料生产线开展了多期水泥窑协同处置项目，分别为：①《句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目》，该项目依托 2#熟料生产线协同处置垃圾焚烧飞灰 1.55 万吨/年（50 吨/日）、废弃轮胎 1 万吨/年，于 2019 年 5 月 27 日取得句容市环境保护局批复（句环字〔2019〕108 号），并于 2021 年 12 月 8 日完成竣工验收；②《句容台泥水泥有限公司水泥窑替代燃料技改项目》，该项目依托 1#熟料生产线协同处置废轮胎 5 万吨/年，于 2020 年 12 月 11 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2020〕99 号），并于 2024 年 3 月 26 日完成竣工验收；③《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置一般固废项目》，该项目依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，总处理规模 34 万吨，其中 1#熟料生产线协同处置一般固废 156000 吨，2#熟料生产线协同处置一般固废 184000 吨，于 2022 年 12 月 7 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2022〕38 号），尚在建设中；④《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水泥终端处置）》，该项目依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，年协同处置污染土 10 万吨、一般固废 10 万吨（包括 9 万吨一般固废（可燃物）和 1 万吨一般固废（污泥炉渣）），于 2023 年 1 月 10 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2023〕2 号），尚在建设中；⑤《水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目》，该项目依托 1#水泥回转窑协同处置飞灰 2.5 万吨/年，依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年，扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年于 2024 年 10 月 11 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2024〕64 号），尚在建设中。</p> <p>句容台泥现有协同处置项目协同处置的固废总计为 65 万 t/a，台泥公司根据协同处置的固废热值将协同处置的固废分为替代燃料和替代原料两种，其中替代燃料 49 万 t/a，替代原料 16 万 t/a。目前句容台泥正计划调整替代燃料种类，增</p>
---

加纺织边角料的协同处置量，该项目正在组织开展环评，由于协同处置的一般固废氯含量较高，为保证水泥熟料的质量，解决水泥窑氯元素富集的问题，企业便考虑旁路放风系统（除氯系统）的建设，且计划建设一套旁路放风灰水洗脱盐系统，将旁路灰经多级逆流漂洗洗去其中的可溶性盐，水洗后的灰渣氯含量已大大降低，回用于水泥熟料生产线用于替代部分石灰石原料，水洗液净化后进入蒸发器进行蒸发结晶，产出的结晶盐作为产品外售，该技术不但解决了氯元素含量过高的问题，还实现了旁路灰大规模处置，使其资源化利用，一举两得。

基于以上因素，句容台泥水泥有限公司拟建设一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改项目，项目主要建设内容包括：在一、二线水泥窑各建设 1 套旁路放风系统，并新建 1 套旁路灰水洗除氯处理系统用于旁路灰综合利用，形成旁路灰处置能力 100t/d，氯化钾副产品达到相关产品标准后外售给相关企业使用。该项目已于 2025 年 7 月 8 日取得了句容市下蜀镇人民政府备案，项目代码：2507-321154-89-02-992003。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》以及（国务院令 第 682 号）的有关要求，句容台泥水泥有限公司一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改项目属于《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-101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置—其他”类，需要编制环境影响报告表。句容台泥水泥有限公司委托我公司进行环境影响评价，编制环境影响报告表，提交生态环境主管部门作为管理项目的依据。

## 二、项目基本情况

项目名称：一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改；

建设单位：句容台泥水泥有限公司；

建设性质：技术改造；

建设地点：镇江市句容市下蜀镇句容台泥水泥有限公司厂内；

总投资：4850 万元；

建设期：6 个月；

劳动定员：本项目员工由现有项目人员中调配，不新增员工；

工作制度：全年工作约 310 天，采用四班三运工作制，每班工作 8 小时；



建设内容及规模：①在一、二线水泥窑各建设 1 套旁路放风系统；②新建 1 套旁路灰水洗除氯处理系统用于旁路灰综合利用，形成旁路灰处置能力 100t/d，旁路灰经水洗脱氯处理后，可产出脱氯灰约 23612 吨/年，作为水泥熟料生产的原料综合利用，产出钾盐约 8265 吨/年。

### 三、项目组成

拟建项目组成主要为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和储运工程。项目组成内容见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

类别	系统名称	项目建设内容	依托关系
主体工程	新型干法水泥回转窑生产线	依托台泥已建一期 1#5000 吨/天新型干法水泥熟料生产线及二期 2#6000 吨/天新型干法水泥熟料生产线	依托
	水洗脱盐处理系统	新建旁路灰水洗脱盐处理线，包括旁路灰洗脱系统、水洗液净化系统、蒸发结晶系统，总占地面积约 1100m <sup>2</sup> 。	新建
	低温余热发电工程	一期、二期 1#、2#窑头及窑尾各配套设置 1 套 AQC 炉和 1 套 PH 炉，共配套 1 套 20MW 纯凝补汽式汽轮机和 25MW 发电机组，形成 20MW 的发电能力，同时配套化学水处理系统、循环冷却水系统等	依托
	旁路放风系统	由冷却风机、除尘装置、配电室及中控室等组成，占地面积约 180m <sup>2</sup>	新建
储运工程	工艺仓	新增 2 座工艺仓，位于新建旁路放风灰水洗厂房内东北侧区域，立式储罐，直径 4.0*8.5m，单仓最大存储量为 100m <sup>3</sup> ，约 50t	新建
	药剂仓	新增 2 座药剂仓，包含：①1 座盐酸储罐，位于新建旁路放风灰水洗厂房内西南区域，立式储罐，直径 3.4*2.5m，最大存储量为 20m <sup>3</sup> ，约 22t；②1 座碱仓，位于新建旁路放风灰水洗厂房内北部区域，立式储罐，直径 4.0*4m，最大存储量为 50m <sup>3</sup> ，约 50t；	新建
	脱氯灰暂存库	位于旁路灰水洗车间东南角，占地面积约 35.5m <sup>2</sup>	新建
	结晶盐仓库	位于新建的旁路放风灰蒸发系统厂房内东侧区域布置，仓库面积 145m <sup>2</sup>	新建
辅助工程	办公	依托厂区现有办公设施	依托
	分析化验室	依托现有化验室，对熟料、原料、旁路灰等进行常规分析，同时根据规范配置相关危废分析化验设备	依托
	自动控制系统	用 PLC 和专业智能化程控仪表对水泥窑协同处置系统反应过程进行全程监控，紧急情况下自动停止进料。	依托
	旁路放风系统	由冷却风机、除尘装置、配电室及中控室等组成，占地面积约 180m <sup>2</sup>	新建
公用工程	给水系统	依托厂区现有供水管网	依托
	排水系统	本项目产生的蒸发结晶水和废气处理废水回用至水洗工序，蒸汽冷凝水全部回用至余热锅炉，不外排；现有项目洗灰废水经水净化单元处理后回用于飞灰水洗单元补水，	新建，部分依托现有

环保工程			生产废水不外排； 项目不新增员工，不新增生活污水，现有生活污水接管下蜀镇工业园区市政管网集中处理后排入老便民河	
		供电系统	技改项目新增用电量 250 万 kW·h，依托厂区配电室供电电源	依托
		蒸汽	蒸发结晶系统所用的饱和蒸汽取自窑尾 PH 锅炉汽包	依托
		余热回收系统	依托现有水泥熟料生产线配套余热回收系统。	依托
	废气处理	窑尾废气	依托现有： ①1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 烟囱排放； ②2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 烟囱排放。	依托
		旁路放风尾气	①1#窑旁路放风尾气依托现有 1#窑尾的“SCR+脱硫+布袋除尘器”方法处理后，通过 85m 烟囱排放； ②2#窑旁路放风尾气依托现有 1#窑尾的“SCR+脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后，通过 125m 烟囱排放	依托
		工艺仓废气	工艺仓顶部出风口安装布袋除尘器，收尘装置在进料过程中开启，尾气经布袋除尘器处理后通过 25m 高排气筒（P1）排放	新建
		盐酸储罐废气	收集后经喷淋塔处理后通过 15m 高排气筒（P2）排放	新建
		废水	本项目产生的蒸发结晶水和废气处理废水回用至水洗工序，蒸汽冷凝水全部回用至余热锅炉，不外排；现有项目洗灰废水采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理，MVR 蒸发结晶系统冷凝水全部回用飞灰水洗单元补水，不外排； 本项目不新增员工，不新增生活污水，现有项目生活污水经化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司	依托
		噪声	采取隔声、吸声、消声、减振等措施，确保厂界达标	新建
		固废	本项目废布袋经收集后入窑焚烧处置；脱氯灰收集后作为原料入窑处置；旁路灰工艺仓除尘器收集下来的除尘灰返回接收仓后进行水洗提盐；实验室废液、废试剂瓶、废机油、废机油桶分类收集后暂存于危废仓库，定期委托有危废处理资质的单位进行处理。 本次一般固废、危废暂存依托现有一般固废仓库和危废仓库贮存，现有危废仓库建筑面积 90m <sup>2</sup> ，生活垃圾委托环卫部门定期清运	依托
		事故应急池	本项目在旁路灰水洗车间配套建设 1 座 38.4m <sup>3</sup> 水洗事故应急池、1 座 34m <sup>3</sup> 盐酸事故应急池和 1 座 50m <sup>3</sup> 初期雨水池； 现有事故应急池总有效容积为 2700m <sup>3</sup>	新建， 部分依托现有
		在线监测系统	在线监测系统，监测指标包括：窑头烟气温度、压力；窑尾烟气温度、压力，O <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 及颗粒物浓度	依托
四、处置对象及处置规模				
1、处置对象—旁路灰				

本项目拟处置对象为句容台泥自身水泥窑旁路放风系统产生的旁路灰。

## 2、旁路灰理化性质

旁路灰（旁路放风粉尘）是指通过水泥窑窑尾旁路放风设施排出水泥窑系统的颗粒物。旁路灰是一种复杂的多组分物质，由氧化钙、碳酸钙、熟料矿物等多种组分组成，KH 值（石灰饱和系数，反映了水泥熟料中钙氧化物（CaO）含量与碱性氧化物（如 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）的平衡情况）很高，且富含钾、钠、氯、硫等成分。

根据句容台泥提供的旁路灰检测数据，旁路灰主要成分见表 2-2。

表 2-2 旁路灰主要成分检测结果

类别	项目	检测结果				
		旁路灰-1	旁路灰-2	旁路灰-3	旁路灰-4	均值
化学全分析%	水分	0.18	0.12	0.21	0.22	0.21
	SiO <sub>2</sub>	5.5	6.93	6.91	6.79	6.53
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.18	3.67	3.91	3.88	3.66
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.66	1.26	1.22	1.2	1.09
	CaO	14.18	30.94	30.99	29.98	26.52
	MgO	1	1.12	1.13	1.12	1.09
	SO <sub>3</sub>	1.57	1.11	1.46	1.51	1.41
	K <sub>2</sub> O	24.12	19.71	19.37	19.88	20.76
	Na <sub>2</sub> O	0.59	0.48	0.46	0.49	0.51
	Cl <sup>-</sup>	30.84	20.41	20.94	21.17	23.34
	F	0.153	0.088	0.096	0.083	0.11
重金属-mg/kg	砷 AS	90	58	47	55	62.50
	铅 Pb	5715	1523	1325	1489	2513.00
	镉 Cd	437	136	108	133	203.50
	铬 Cr	22	60	57	58	49.25
	铜 Cu	481	375	389	369	403.50
	镍 Ni	12	12	11	12	11.75
	锌 Zn	2438	674	831	587	1132.50
	锰 Mn	210	646	456	559	467.75
	铊 Tl	41	36	33	46	39.00
	锡 Sn	13	3.3	7.8	6.9	7.75
	锑 Sb	25	11	16	18	17.50
	铍 Be	0.36	0.56	0.33	0.38	0.41
	钒 v	7	18	13	17	13.75
	钡 Ba	61	104	88	98	87.75
	钴 Co	1.7	3.9	2.6	3.8	3.00
	钼 Mo	68	94	68	77	76.75

## 3、处置规模

企业旁路放风系统按年运行 300 天，每天 24h 计算，旁路放风系统从窑尾分解炉抽出一定比例的废气（1#窑抽取烟室风量的 10%，2#窑抽取烟室风量的

8.7%)，烟室抽取的高温烟气和冷却风混合，烟气先经过旋风除尘处理，出旋风除尘的气体进入锅炉降至 180℃后入袋收尘，旋风除尘器收集效率按 65%，高温布袋除尘器收集效率按 99%考虑，旋风除尘器收集的粗颗粒返回水泥窑，细颗粒经锅炉+高温除尘器收集后进入旁路灰水洗脱盐系统工艺仓储存。

采用旁路放风及补风稀释急冷的说明：依据《GB50295-2016 水泥工厂设计规范》“第 5 章原料与燃料”，“第 5.6 节配料设计”中指出：“生料中氯离子（Cl<sup>-</sup>）含量不小于 0.030%时，宜采取旁路放风措施”。

句容台泥公司投用替代燃料、飞灰等后，经折算生料中氯离子含量大约为 0.08%，因此需要设置旁路放风系统以确保熟料质量和窑系统安全稳定运行。

依据《GB50295-2016 水泥工厂设计规范》“第 6 章工艺设计”“第 6.8 节熟料烧成”指出：“放风气体温度约 1100℃，通过骤冷室后应冷却至 450℃及以下”在条文说明文本“6.8.4 本条对旁路放风系统的设计作出了规定”：“抽取的放风气体温度约 1100℃，在骤冷室与冷风混合后，应冷却至 450℃或更低，这时气态的有害成分将冷凝黏附在粉尘颗粒之上，不再引发设备的粘壁堵塞现象，再掺冷风后满足进袋收尘器温度要求后，就可以通过收尘，将大量有害成分从烟气中分离，达到通过旁路放风降低烟气中有害成分的目的。”

烟气抽取比例的说明：水泥窑旁路放风比例的计算逻辑，是以物料平衡原理和有害元素（K、Na、Cl、S）循环富集模型为核心，先根据原料燃料中有害元素含量判断是否需要放风，再设定熟料中有害元素的目标控制值，结合有害元素在生料和循环物料中的挥发系数，通过 Weber 公式建立碱循环系数与放风比例的关联，迭代计算不同放风比例下熟料的有害元素含量，直至满足目标值，同时兼顾放风对系统热耗的影响，最终确定能控制有害元素富集、防止预热器结皮堵塞且经济性最优的最小有效放风比例。本项目烟气抽取比例是建设单位委托安徽海螺建材设计研究院有限责任公司根据单位实际生产情况计算得到，即 1#窑抽取烟室风量的 10%，2#窑抽取烟室风量的 8.7%。

旋风除尘器及布袋除尘器的去除效率的说明：根据《句容台泥水泥有限公司旁路放风系统技术方案》：研究表明，<10um 颗粒中氯离子含量大约占到 90%左右。为了减少旁路放风系统运行时的物料损耗，将携带氯离子含量少的粗颗粒通过旋风筒除尘器捕集下来，返回到水泥烧成系统中。项目投用前，通过数值模

拟技术确定分离效率，项目投用后，借助热工标定技术检测分离效率。未被旋风筒捕集的超细粉必须采用布袋除尘器才能有效地捕集，其分离效率确定方法与旋风除尘器类似。旋风式除尘器适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除  $5\mu\text{m}$  以上的粒子，它属于中效除尘器，且可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，多应用于锅炉烟气除尘、多级除尘及预除尘，其除尘效率在 60~80% 之间。袋式除尘器是高效除尘设备之一，在实际工程应用中，对微细颗粒物有很高的捕集率，除尘效率甚至可达到 99.99% 以上，在水泥行业应用比例超过 90%，成为水泥厂的主导环保除尘设备。本次项目根据建设单位提供的设计方案并结合同类案例，旋风除尘器除尘效率取值 65%，布袋除尘器除尘效率取值 99%。

根据建设单位提供的资料，本次项目旁路放风灰收集规模如下：

**表 2-3 旁路灰收集规模**

类别	单位	1#	2#
烟室风量	$\text{Nm}^3/\text{h}$	105000	127747
放风比例	%	10	8.7
放风量	$\text{Nm}^3/\text{h}$	10500	11114
粉尘浓度	$\text{g}/\text{Nm}^3$	400	400
稀释风机风量（两台）	$\text{Nm}^3/\text{h}$	32266	42100
旋风筒入口风量	$\text{Nm}^3/\text{h}$	42766	53214
旋风筒入口粉尘	$\text{g}/\text{Nm}^3$	98	84
旋风筒出口粉尘	$\text{g}/\text{Nm}^3$	34	29
旋风筒收尘效率	%	65	65
布袋除尘效率	%	99	99
旁路灰计算产能	$\text{t}/\text{h}$	1.46	1.54
旁路灰设计产能	$\text{t}/\text{h}$	1.5	1.6
运行时间	日	h	24
	年	d	300
扩大系数	/	1.1	1.1
旁路灰产量	$\text{t}/\text{d}$	39.6	42.2
	$\text{t}/\text{a}$	11880	12660

上述计算可知，1#窑旁路灰产生量为 39.6t/d，2#窑旁路灰产生量为 42.2t/d。因此，本项目旁路灰处置规模确定为 24540t/a。

根据设计，本项目旁路灰与水搅拌混合后，采用两级水洗固液分离，第一级排出的废水直接进入后续水质净化系统，第二级旁路灰水洗分离产生的滤液泵送至制浆罐作为制浆用水，滤渣（含水率 35%）即为合格的脱氯灰，送入水泥窑生

料磨最终入窑处置。

表 2-4 旁路灰水洗前后变化

产品名称		水洗前			水洗后		
		实物量	含水率	折干基	实物量	含水率	折干基
旁路灰	t/d	81.8	0.21%	81.628	78.71	35%	51.16
	t/a	24540	0.21%	24488.466	23612	35%	15347.8

注：根据设计方案，经水洗后，旁路灰含水率为 35%。

五、产品方案

1、水泥

本项目建成前后，不会对现有产品、产能及产品质量造成影响，项目产品方案见表 2-5，本项目实施后水泥熟料产品应满足 GB/T21372-2024 要求（见表 2-7），水泥熟料中重金属元素含量以及水泥熟料中可浸出重金属含量值均应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）相应限值要求，详见下表。

表 2-5 项目产品方案

序号	项目	产品名称		产能	质量标准
1	协同处置前	一期（1#）	通用水泥熟料	5000t/d	GB/T21372-2024
		二期（2#）	通用水泥熟料	6000t/d	
2	协同处置后	一期（1#）	通用水泥熟料	5000t/d	GB/T21372-2024
		二期（2#）	通用水泥熟料	6000t/d	

表 2-6 硅酸盐水泥熟料的基本化学性能表

f-CaO(%)	MgO(%)	烧失量(%)	不溶物(%)	SO <sub>3</sub> (%)	氯离子(%)	(3CaO·SiO <sub>2</sub> +2CaO·SiO <sub>2</sub> )(%)	CaO·SiO <sub>2</sub> 质量比	数据来源
≤1.5	≤5.0	≤1.0	≤0.5	≤1.5	≤0.06	≥66	≥2.0	GB/T21372-2024

表 2-7 水泥熟料中重金属含量限值

重金属	水泥熟料中重金属含量限值/（mg/kg）	数据来源
砷	40	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）
铅	100	
镉	1.5	
铬	150	
铜	100	

镍	100	
锌	500	
锰	600	

表 2-8 水泥熟料中可浸出重金属含量限值		
重金属	水泥熟料中可浸出重金属含量限值 (mg/L)	数据来源
砷（As）	0.1	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）
铅（Pb）	0.3	
镉（Cd）	0.03	
铬（Cr）	0.2	
铜（Cu）	1.0	
镍（Ni）	0.2	
锌（Zn）	1.0	
锰（Mn）	1.0	

## 2、氯化钾

### （1）产物方案

本项目综合利用产物氯化钾由旁路灰水洗脱盐处理系统得到，对照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）、《危险废物综合利用与处置技术规范通则》（DB32/T4370-2022）和《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办〔2024〕16号）相关管理要求，开展产物环境风险定性和定量评价，定期开展特征污染物或有害成分采样分析，后续在环境风险可接受前提下确定综合利用产物分类属性、使用行业和用途。产物方案详见下表 2-9。

表 2-9 拟建项目产物方案一览表				
工程名称	产物名称	产量 (t/a)	标准	备注
旁路灰水洗脱盐处理系统	氯化钾	11215	《工业氯化钾》 （GB/T7118-2008）	本项目产品不得用作与人体直接接触产品的替代原辅料，或流向饮用水、食品、药品、养殖及种植等相关行业

### （2）氯化钾标准

本项目旁路灰经水洗、蒸发结晶得到综合利用产物氯化钾，产品执行《工业

氯化钾》（GB/T7118-2008）中二级。

表 2-10 工业氯化钾产品质量标准

项目	化学指标		
	优级	一级	二级
氯化钾/（g/100g） $\geq$	93.0	90.0	<b>88.0</b>
氯化钠/（g/100g） $\leq$	1.75	2.60	<b>3.60</b>
钙、镁离子总量/（g/100g） $\leq$	0.27	0.38	<b>0.45</b>
硫酸根/（g/100g） $\leq$	0.20	0.30	<b>0.65</b>
水不溶物/（g/100g） $\leq$	0.05	0.10	<b>0.15</b>
水分/（g/100g） $\leq$	4.73	6.57	<b>7.15</b>

（3）综合利用产物按照产品管理的政策、规范符合性分析

本项目产品为危废综合利用产物，涉及利用产废单位内部产生的旁路放风灰，因此本项目产品合规性分析应对照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2025）《危险废物综合利用与处置技术规范 通则》（DB32/T4370-2022）《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）和《省生态环境厅关于开展全省化工生产企业涉副产物环境影响评价文件复核工作的通知》（苏环办〔2024〕255号）中关于综合利用产物相关要求，具体分析如下：

①对照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2025）合规性分析

对照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2025）中 6.1 章节有关要求，市场上存在使用正常原料生产的同类物质，并同时满足以下条件时，不属于固体废物，否则均属于固体废物：

a）物质组成（有效成分含量和杂质限量）及性能指标符合以下任一国家或行业通行的标准，并按标准规定的用途使用：

- 1）针对固体废物利用工艺制定的产品质量标准；
- 2）市场上使用正常原料生产的同类物质的质量标准。

b）除正常物质组成之外，其他对人体健康或生态环境有害的物质，符合相关国家污染控制标准所规定的含量限值[含量限值包含 6.1a）规定的所有使用情形]，或技术规范所规定的技术要求。

当没有国家污染控制标准或技术规范时，与被替代物质相比，满足以下任意条件：

- 1）产物中环境有害成分含量[6.1a）标准规定除外]不得高于被替代物质；或



所含有害成分在被替代物质任何使用过程中均不足以对人体健康或生态环境造成不利的影响；

2) 如该产物替代工业原料使用时，生产的产品所含有害成分含量符合 6.1a) 和 6.1b)1) 规定的要求，且生产过程中排放到环境中的污染物应不高于污染控制标准所规定的排放要求。当特征污染物缺乏相应的排放控制限值时，污染物排放应不高于使用被替代原料的情形，或不足以对人体健康或生态环境造成不利的影响；

3) 如该产物替代燃料使用时，排放到环境中的污染物应不高于该燃烧设施污染控制标准所规定的污染物排放要求。当该特征污染物缺乏相应的排放限值时，污染物排放应不高于使用被替代燃料的情形，或不足以对人体健康或生态环境造成不利的影响。

**符合性分析：**市场上存在使用正常原料生产的同类物质氯化钾，并有相应的产品质量标准《工业氯化钾》（GB/T7118-2008）；本项目产物氯化钾没有国家污染控制标准或技术规范，因此，需开展产物环境风险定性和定量评价，定期开展特征污染物或有害成分采样分析，后续在环境风险可接受前提下确定综合利用产物分类属性、使用行业和用途。

②对照《危险废物综合利用与处置技术规范通则》（DB32/T4370-2022）合规性分析

对照《危险废物综合利用与处置技术规范通则》（DB32/T4370-2022）中关于综合利用产物相关要求，本项目应开展产物环境风险定性和定量评价，定期开展特征污染物或有害成分采样分析，后续在环境风险可接受前提下确定综合利用产物分类属性、使用行业和用途。具体分析对照如下：

**表 2-12 与 DB32/T4370-2022 中关于综合利用产物相关要求相符性分析**

规范名称	规范要求		本工程情况	相符性
《危险废物综合利用与处置技术规范通则》 (DB32/T4370-2022)	8 综 合 利 用	8.1.1 危险废物综合利用应符合 GB34330 和 HJ1091 的相关要求，保证危险废物综合利用全过程的环境风险可控。 8.1.2 综合利用工程应由具备相应设计资质的单位设计，生产及辅助车间的设计应满足企	本项目旁路灰的综合利用符合 GB34330（具体前文分析）和 HJ1091（具体见表 1.4-8）的相关要求，综合利用全过程的环境风险可控。 本项目工程由具备设计资	符合

			业综合利用工艺技术要求。	质的公司中合一工程设计有限公司设计，生产及辅助车间的设计满足企业综合利用工艺技术要求。	
			8.2.1 应建立综合利用产物的生产台账记录制度，内容包括综合利用产物生产时间、名称、数量，流向（使用单位及用途）等，并进行月度和年度汇总。	本项目按要求建立综合利用产物的生产台账记录制度。	符合
			8.2.2 综合利用产物不应在生态保护红线区域及其他需要特别保护的区域使用，也不应用作与人体直接接触产品的替代原辅料，或流向饮用水、食品、药品、养殖及种植等相关行业。满足国家专用标准和国家、地方许可的除外。	本项目综合利用产物应不在生态保护红线区域及其他需要特别保护的区域使用，也不流向饮用水、食品、药品、养殖及种植等相关行业。	符合
			8.2.3 作为产品管理的综合利用产物，应符合 GB34330 中要求的国家、地方制定或行业通行的产品质量标准，与国家相关污染控制标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的特征污染物含量标准和该产物中特征污染物的含量标准。当没有国家污染控制标准或技术规范时，可参照地方污染控制标准或技术规范执行。	本项目综合利用产物氯化钾没有国家污染控制标准或技术规范，因此，需按 8.2.4 要求执行	/
			8.2.4—不满足 8.2.3 规定的综合利用产物应根据其使用途径，采取以下分级管控措施； a) 采用“再生回用”或“定向利用”的方式时，可在满足相关管理部门要求的前提下，直接提供给使用其作为替代原辅料进行工业生产或污染治理的单位； b) 在不采用“再生回用”或“定向利用”的方式时，应按 HJ1091 的相关要求开展环境风险定性及定量评价，在环境风险可接受前提下确定综合利用产物的使用行业及用途。有特定危险废物综合利用污染控制标准或技术规范的，可按特定标准或技术规范执行。	开展产物环境风险定性和定量评价，定期开展特征污染物或有害成分采样分析，后续在环境风险可接受前提下确定综合利用产物分类属性、使用行业和用途	/

		8.2.5 应按照 HJ1091-2020 中 8.1 规定的监测要求及频次，定期对综合利用产物中的特征污染物或有害成分进行采样监测。	企业拟对照 HJ1091-2020 中 8.1 规定的监测要求及频次，定期对综合利用产物中的特征污染物或有害成分进行采样监测。	符合
		8.2.6 综合利用产物进入市场流通前，应标有符合附录 A 的综合利用标志，使用说明书上应注明生产厂家名称，来源危险废物类别、主要组分及特征污染因子，使用行业范围及用途等信息。	综合利用产物氯化钾进入市场流通前，应标有符合附录 A 的综合利用标志，使用说明书上应注明生产厂家名称，来源危险废物类别、主要组分及特征污染因子，使用行业范围及用途等信息。	符合
		8.2.7 综合利用企业应在官方网站或其他便于公众查阅的媒体上，按季度公开综合利用产物相关信息，包括执行的产品质量标准及污染控制标准、主要有害杂质含量、综合利用产物流向等，按年度公开使用 8.2.4 中综合利用产物的企业相关信息，包括综合利用产物的来源，接收量、使用量，贮存量，使用方式等。	企业拟在相关产品主流媒体上，按季度公开综合利用产物相关信息，包括执行的产品质量标准及污染控制标准、主要有害杂质含量、综合利用产物流向等，按年度公开使用 8.2.4 中综合利用产物的企业相关信息，包括综合利用产物的来源，接收量、使用量，贮存量，使用方式等。	符合

③对照《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）合规性分析

该文件关于综合利用产物的相关要求如下：

所有产物要按照以下五类属性给予明确并规范表述：目标产物（产品、副产品）、鉴别属于产品（符合国家、地方或行业标准）、可定向用于特定用途按产品管理（如符合团体标准）、一般固体废物和危险废物。不得将不符合 GB34330、HJ1091 等标准的产物认定为“再生产品”，不得出现“中间产物”“再生产物”等不规范表述，严禁以“副产品”名义逃避监管。

危险废物利用单位的所有产物须按照本文件第 2 条明确的五类属性进行分类管理，其中按产品管理的需要对其特征污染物开展检测分析，严防污染物向下游转移。全国性行业协会或江苏省地方行业协会制定的团体标准若包括危险废物来源、利用工艺、利用产物功能性指标、有效成分含量、特征污染物含量和利用产物用途的，可作为用于工业生产替代原料的综合利用产物环境风险评价的依据，其环境风险评价要重点阐述标准落实情况。严格执行风险评价要求的利用产物可

按照产品管理。

**相符性分析：**本项目应开展产物氯化钾环境风险定性和定量评价，定期开展特征污染物或有害成分采样分析，后续在环境风险可接受前提下确定综合利用产物分类属性、使用行业和用途。

#### （4）同类项目结晶盐产品质量达标分析

以台泥水泥有限公司在湖南省怀化市实施的同类项目为例，该项目位于怀化市靖州县靖州台泥水泥有限公司现有厂区内，该水泥厂建设有一条 3000t/d 新型干法水泥生产线，目前协同处置一般固体废物（主要包括橡胶颗粒、轮胎灰、生物质燃料、废旧纺织品等）20 万 t/a，处置的废物类别和句容台泥水泥有限公司类似，并设置了旁路灰水洗脱盐系统，该旁路灰水洗脱盐处理系统与本次新建旁路灰水洗脱盐处理系统由同一家设计公司设计，处理工艺基本一致。通过对靖州台泥水泥有限公司提盐系统得到的水洗盐（氯化钾）进行了检测，统计数据见表 2-13。

**表 2-13 同类项目氯化钾成分检测结果**

序号	检测项目	单位	结晶盐（氯化钾）成分检测结果		
1	含水率	%	4.33	2.27	2.25
2	K <sub>2</sub> O	%	60.8	58.34	57.01
3	NaCl	%	1.79	0.85	1.32
4	Ca	%	0.04	0.01	0.04
5	Mg	%	0	0	0
6	TI	mg/kg	1.92	2.24	1.68
7	Cd	mg/kg	ND	ND	ND
8	Cr	mg/kg	ND	ND	ND
9	Pb	mg/kg	ND	ND	ND
10	Ni	mg/kg	ND	ND	ND
11	Co	mg/kg	ND	ND	ND
12	V	mg/kg	ND	ND	0.46
13	Ti	mg/kg	ND	ND	ND
14	Fe	mg/kg	ND	ND	ND
15	Ag	mg/kg	0.24	1.37	2.96
16	Al	mg/kg	10.02	6.91	11.03
17	Ba	mg/kg	5.84	4.74	14.16
18	Cu	mg/kg	ND	ND	ND
19	Mn	mg/kg	ND	0.08	0.02
20	Zn	mg/kg	0.99	0.47	0.63

根据上述同类项目产生的氯化钾质量检测结果，水洗提盐系统得到的水洗盐主要成分为钾、钠、氯、钙、镁、二氧化硅、氧化铝、水和微量重金属物质等，该水洗盐主要成分含量能够满足《工业氯化钾》（GB/T7118-2008）质量标准要

求。

## 六、主要生产单元、主要工艺、主要生产设施及设施参数

本项目新增设备清单见表 2-14。

表 2-14 改建项目设备清单

单元	序号	名称	设备参数和型号	单位	数量
旁路灰水洗脱盐处理系统	一	水洗系统			
	1	工艺仓	V=100m <sup>3</sup> ， $\phi$ 4m，H=8.5+4.5m，配套振打器 2 台，振动力 1000N，1450 次/min	套	2
	2	收尘器	Q:3000m <sup>3</sup> /h, P:2000Pa	套	1
	3	工艺仓雷达料位计	0-10m，配套设计	套	2
	4	工艺仓空气炮	配套设计	台	2
	5	工艺仓下手动闸板阀	DN300	台	2
	6	工艺仓下回转下料器	输送量 30m <sup>3</sup> /h，DN300	台	2
	7	工艺仓底软连接	DN300，帆布或橡胶软连接	台	2
	8	称重螺旋	输送量 30m <sup>3</sup> /h	台	2
	9	风机	Q:3000m <sup>3</sup> /h, P:2000Pa	台	1
	10	喷淋塔	$\phi$ 1.2*4.8m，两层喷淋一层除雾	台	1
	11	喷淋塔循环泵	配套设计	台	1
	12	制浆池	$\phi$ 2.8*3m，V=18.46m <sup>3</sup> ，有效容积 15.38m <sub>3</sub>	座	1
	13	制浆池搅拌器	双层桨叶	台	1
	14	制浆池提升泵	Q=75m <sup>3</sup> /h, H=80m	台	1
	15	板框压滤机	过滤面积 170 m <sup>2</sup> ，隔膜式，拉板一次一块，带振动装置，滤饼厚度 40mm，暗流式，配套皮带	套	2
	16	正反转皮带	B1000，长度约 6m，配套设计	套	1
	17	一线输料皮带	B600，长度约 28m，配套设计	套	1
	18	一线输料延长皮带	B1000，长度约 8m，配套设计	套	1
	19	二线输料延长皮带	B600，长度约 14m，配套设计	套	1
	20	板框压榨水罐	V=5m <sup>3</sup> ， $\phi$ 1.8 $\times$ 2.0m	套	2
	21	板框压榨水泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=180m	台	2
	22	板框皮带	B1000，板框配套	套	2
	23	板框滤液罐	$\phi$ 2.8*3m，V=18.46m <sup>3</sup> ，有效容积 15.38m <sub>3</sub>	套	1
	24	板框滤液罐提升泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	2
	25	溶渣池	$\phi$ 2.8*3m，V=18.46m <sup>3</sup> ，有效容积 15.38m <sub>3</sub>	座	1
	26	溶渣池搅拌器	双层桨叶	台	1
	27	溶渣池提升泵	Q=75m <sup>3</sup> /h, H=80m	台	1
	28	水洗应急池	3.2*4m，V=38.4m <sup>3</sup> ，有效容积 32m <sup>3</sup>	座	1
	29	水洗应急池搅拌器	单层桨叶	台	1
	30	水洗应急池提升泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	2
	31	备用泵 1	Q=75m <sup>3</sup> /h, H=80m	台	1

32	潜污泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	4
二	水质净化系统			
1	碱仓	V=50m <sup>3</sup> , $\phi$ 4m, H=4+4.5m, 配套振打器 2 台, 振动力 1000N, 1450 次/min	套	1
2	收尘器	Q:3000m <sup>3</sup> /h, P:2000Pa	套	1
3	碱仓空气炮	配套设计	台	1
4	碱仓下手动闸板阀	DN300	台	1
5	碱仓下气动闸板阀	DN300	台	1
6	碱仓下回转下料器	输送量 30m <sup>3</sup> /h, DN300	台	1
7	碱仓底软连接	DN300, 帆布或橡胶软连接	台	1
8	称重螺旋	输送量 30m <sup>3</sup> /h	台	1
9	碱预溶池	3.2*4m, V=38.4m <sup>3</sup> , 有效容积 32m <sup>3</sup>	座	1
10	碱预溶池搅拌器	单层桨叶	台	1
11	碱预溶池提升泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
12	碱液反应池 A	$\phi$ 3.5*3m, V=28.85m <sup>3</sup> , 有效容积 24.04m <sup>3</sup>	座	1
13	碱液反应池 A 搅拌器	单层桨叶	台	1
14	碱液反应池 B	$\phi$ 3.5*3m, V=28.85m <sup>3</sup> , 有效容积 24.04m <sup>3</sup>	座	1
15	碱液反应池 B 搅拌器	单层桨叶	台	1
16	水处理板框压滤机	过滤面积 80 m <sup>2</sup> , 隔膜式, 拉板一次一块, 滤饼厚度 40mm, 暗流式, 配套皮带	套	1
17	水处理板框压榨水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=180m	台	1
18	水处理板框压榨水回流阀	DN50, 法兰连接, PN20, 球阀, IP67	套	1
19	重金属脱除反应器 A	V=500L	套	1
20	重金属脱除搅拌器 A	配套设计	套	1
21	重金属脱除加药泵 A	Q=800L, H=15m	台	1
22	重金属脱除反应器 B	V=500L	套	1
23	重金属脱除搅拌器 B	配套设计	套	1
24	重金属脱除加药泵 B	Q=800L, H=15m	台	1
25	中和反应器	V=10m <sup>3</sup> , $\phi$ 2.5 $\times$ 2.0(H)m	套	1
26	中和反应器搅拌器	V=10m <sup>3</sup> , $\phi$ 2.5 $\times$ 2.0 (H) m, 单层桨叶	套	1
27	中间罐	V=10m <sup>3</sup> , $\phi$ 2.5 $\times$ 2.0(H)m	座	1
28	中间罐提升泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
29	稳定水池	$\phi$ 4*6m, V=75.36m <sup>3</sup> , 有效容积 69m <sup>3</sup>	座	2
30	稳定水池排泥泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	1
31	冷凝水池	V=118.44m <sup>3</sup> , 有效容积 101.52m <sup>3</sup>	座	1
32	冷凝水池至溶渣池补水泵	Q=35m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	1
33	冷凝水池自来水补水阀	DN32, 对夹连接, PN10, IP67	套	1
34	冷却循环提升泵 A	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=35m	台	1
35	冷却循环提升泵 B	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=35m	台	1
36	盐酸储罐	V=20m <sup>3</sup> , $\phi$ 3.4 $\times$ 2.5 (H) m, 含呼吸阀	台	1
37	卸酸泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	1
38	盐酸加药泵	Q=500L/h, H=40m, 隔膜泵	台	1
39	盐酸应急池	V=34m <sup>3</sup>	座	1
40	应急酸泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=10m, 吸程: 4-6m	台	1

41	空压机	3m <sup>3</sup> /min	台	1
42	储气罐 1	1m <sup>3</sup>	台	1
43	储气罐 2	5m <sup>3</sup>	台	1
44	冷干机	3m <sup>3</sup> /min	台	1
45	精密过滤器	3m <sup>3</sup> /min	台	3
46	自动排水器	3m <sup>3</sup> /min	台	3
47	除臭风机	Q:3000m <sup>3</sup> /h, P:2000Pa	台	1
48	酸喷淋塔	φ 1.2*4.8m, 两层喷淋一层除雾	台	1
49	喷淋塔循环泵	配套设计	台	1
50	雨水收集池	V=50.4m <sup>3</sup> , 有效容积 44.1m <sup>3</sup>	座	1
51	雨水收集池提升泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
52	叉车	3t, 电叉, 升高三节	台	1
53	电葫芦	1t	台	1
54	电葫芦框架		台	1
三	蒸发结晶系统			
1	系统冷凝水预热器	板式换热器, 换热面积: 18 m <sup>2</sup>	台	1
2	生蒸汽冷凝水预热器	板式换热器, 换热面积: 9 m <sup>2</sup>	台	1
3	一效加热器	列管式换热器, 换热面积: 210 m <sup>2</sup>	台	1
4	二效加热器	列管式换热器, 换热面积: 210 m <sup>2</sup>	台	1
5	三效加热器	列管式换热器, 换热面积: 210 m <sup>2</sup>	台	1
6	末效冷凝器	板式, 换热面积: 140 m <sup>2</sup>	台	1
7	机封水板换	板式, 换热面积 10 m <sup>2</sup>	台	1
8	冷凝水板换	板式, 换热面积 11 m <sup>2</sup>	台	1
9	真空泵板换	板式, 换热面积 4 m <sup>2</sup>	台	1
10	真空泵气液分离器	体积: 0.7m <sup>3</sup>	台	1
11	一效冷凝水罐	外形: 立式, 体积: 2m <sup>3</sup>	台	1
12	二效冷凝水罐	外形: 立式, 体积: 2m <sup>3</sup>	台	1
13	三效冷凝水罐	外形: 立式, 体积: 3m <sup>3</sup>	台	1
14	末效气液分离器	体积: 1m <sup>3</sup>	台	1
15	一效蒸发罐 (配有除沫器)	外形: 立式 (丝网除沫), 直径: 1600mm, 直筒段高度: 5000mm	台	1
16	二效蒸发罐 (配有除沫器)	外形: 立式 (丝网除沫), 直径: 1800mm, 直筒段高度: 5000mm	台	1
17	三效蒸发罐 (配有除沫器)	外形: 立式 (丝网除沫), 直径: 2200mm, 直筒段高度: 6000mm	台	1
18	冷却稠厚釜	体积: 8m <sup>3</sup> , 含搅拌	台	2
19	母液罐	立式, 8m <sup>3</sup>	台	1
20	母液罐搅拌	配套设计		1
21	盐浆罐	立式, 8m <sup>3</sup>	台	1
22	盐浆罐搅拌器	配套设计		1
23	机封水罐	立式, 4m <sup>3</sup>	台	1
24	进料泵	Q=13m <sup>3</sup> /h, H=40m, 变频	台	2
25	冲洗水泵	Q=7m <sup>3</sup> /h, H=55m, 变频	台	2
26	冷凝水泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=40m, 负压泵	台	2
27	一效强制循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h, H=4m, 变频	台	1
28	二效强制循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h, H=4m, 变频	台	1

29	三效强制循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h, H=4m, 变频	台	1
30	一效转料泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=20m, 变频	台	1
31	二效转料泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=20m, 变频	台	1
32	凝结水泵	Q=6m <sup>3</sup> /h, H=50m	台	2
33	出料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=20m, 变频	台	1
34	母液回流泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=32m, 变频	台	1
35	盐浆回流泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=32m	台	1
36	真空泵组	水环真空泵, Q=700m <sup>3</sup> /h	台	2
37	三效机封水泵 A	Q=7m <sup>3</sup> /h, H=62m	台	1
38	三效机封水泵 B	Q=7m <sup>3</sup> /h, H=62m	台	1
39	三效集水坑提升泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
40	冷却塔循环水泵	Q=600m <sup>3</sup> /h, H=32m	台	2
41	离心机	产能: 1200Kg/h	台	1
42	减温减压装置	5.3, 0.6-0.2, 200 摄氏度, 配套减温减压供水泵	台	1
43	减温减压水泵	配套设计	台	1
44	减温减压调节阀	配套设计	台	1
45	减温减压-手动减压阀	配套设计	台	1
46	减温减压-安全阀	配套设计	台	1
47	减温减压配套疏水阀	配套设计	个	2
48	冷却塔	Q=600m <sup>3</sup> /h, T1=37℃, T2=32℃	台	1
49	蒸发一层集水坑	1.1*0.8*1.5	座	1
50	洗车机	800 公斤	台	1
51	流量计	配套设计	台	7
52	液位计	配套设计	台	13
53	温度传感器	配套设计	台	21
54	压力传感器	配套设计	台	8
55	气动开关阀	配套设计	台	9
56	气动调节阀	配套设计	台	11
57	钢结构	配套设计, 配置不锈钢花纹板和树脂格栅板	套	1
58	管道、管件、手动阀门 (不锈钢)	配套设计	套	1
59	包装运费	配套设计		
60	保温	配套设计		
61	平台	配套设计	套	1
62	螺栓	遵甲方指定厂家	套	1
63	安装	配套设计		
64	桥架、穿线管	配套设计		
65	空压机 A	3m <sup>3</sup> /min	台	1
66	空压机 B	3m <sup>3</sup> /min	台	1
67	前置储气罐	0.3m <sup>3</sup>	台	1
68	冷干机	2m <sup>3</sup> /min, 含精滤及自动排水装置	台	1
69	储气罐 1	1m <sup>3</sup>	台	1
70	储气罐 2	5m <sup>3</sup>	台	1
71	板框用气管路压力变送器	0-2.5MPa, 供电 24VDC, 输出: 4—20mA	套	1



旁路放风系统	72	阀门用气管路压力变送器	0-2.5MPa, 供电 24VDC, 输出: 4—20mA	套	1
	1#窑旁路放风系统				
	1	离心风机	风量: 20000m <sup>3</sup> /h	台	2
	2	骤冷器	额定抽气率: 对于窑尾气体量 5% 抽气量: 5250Nm <sup>3</sup> /h 抽出气体温度: 1150℃ 冷却空气量: 18000m <sup>3</sup> /h 冷却器出口温度: 400℃	台	2
	3	旋风分离器	处理风量: 50000m <sup>3</sup> /h 规格: $\phi$ 2880mm 工作温度: 平均 400℃ 锥部带环吹管道 卸灰用双层电动翻板阀 规格: $\phi$ 700mm	台	1
	4	旁路锅炉	锅炉入口废气温度: 400℃ 锅炉出口废气温度: 185℃ 锅炉入口废气含尘量: $\leq 60\text{g}/\text{Nm}^3$ 锅炉压力损失: $<550\text{Pa}$ 振打电机: $8 \times 0.37\text{kW}$ (变频) 激波吹灰器	台	1
	5	抽风机	处理风量: 83000m <sup>3</sup> /h	台	1
	6	袋收尘器 (防爆)	处理风量: 82000m <sup>3</sup> /h 入口气体含尘浓度: $\leq 200\text{g}/\text{Nm}^3$ 出口气体含尘浓度: $<50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 收尘器耐压: -7000Pa 耗气量: 1.6m <sup>3</sup> /min 电加热器: $6 \times 2\text{kW}$ 锥部振打电机: 0.37kW	台	1
	7	螺旋输送机	规格: CBC-WC- $\Phi$ 219x3500 物料容重: 0.8t/m <sup>3</sup> 输送量: 1-5m <sup>3</sup> /h	台	1
	8	螺旋输送机	型号: CBC-WC- $\Phi$ 245x2890 物料容重: 0.8t/m <sup>3</sup> 输送量: 10m <sup>3</sup> /h	台	1
	9	RWF 转子称重给料机	规格: DZC-5 转子秤 圆盘直径: $\phi$ 600mm 容积率: 0.04m <sup>3</sup> /r 输送能力: 0.5~5 m <sup>3</sup> /h 物料容重: 0.8 t/m 物料温度: 80℃ 计量物料: 飞灰 计量精度: 0.5%	台	1
	10	ZSQ 型散装机	装车能力: 150t/h 装载头伸缩距离: 2500mm	台	1
	11	螺旋输送泵	规格: YE5-200L2-6-22kW 输送量: 5.0m <sup>3</sup> /h	台	1
	12	罗茨鼓风机	风量: 32m <sup>3</sup> /min 风压: 88.2kPa	台	1
	2#窑旁路放风系统				

1	离心风机	风量：20000m <sup>3</sup> /h	台	2
2	骤冷器	额定抽气率：对于窑尾气体量~8% 抽气量：10000Nm <sup>3</sup> /h 抽出气体温度：1150℃ 冷却空气量：34000Nm <sup>3</sup> /h 冷却器出口温度：400℃	台	1
3	旋风分离器	处理风量：60000m <sup>3</sup> /h 规格：Φ3000mm 工作温度：平均400℃ 锥部带环吹管道 卸灰用双层电动翻板阀 规格：Φ700mm	台	1
4	旁路锅炉	锅炉入口废气温度：400℃ 锅炉出口废气温度：185℃ 锅炉入口废气含尘量：≤50 g/Nm <sup>3</sup> 锅炉压力损失：<550Pa 振打电机：8×0.37kW（变频） 激波吹灰器	台	1
5	袋收尘器（防爆）	处理风量：81000m <sup>3</sup> /h 入口气体含尘浓度：≤200gNm <sup>3</sup> 出口气体含尘浓度：<50mg/Nm <sup>3</sup> 收尘器耐压：-7000Pa 耗气量：6.0 m <sup>3</sup> /min 电加热器：2×4kW 锥部振打电机：0.37kW	台	1
6	抽风机	处理风量：83000m <sup>3</sup> /h	台	1
7	螺旋输送机	型号：CBC-WC-Φ245x2890 物料容重：0.8t/m <sup>3</sup> 输送量：10m <sup>3</sup> /h	台	1
8	ZSQ 型散装机	装车能力：150t/h 装载头伸缩距离：1600mm	台	1
9	RWF 转子称重给料机	规格：DZC-5 转子秤 圆盘直径：Φ600mm 容积率：0.04m <sup>3</sup> /r 输送能力：0.5~5 m <sup>3</sup> /h 物料容重：0.8t/m <sup>3</sup>	台	1

## 七、主要原辅材料和用量

### 1、旁路灰脱盐系统原辅材料

项目新增的旁路灰脱盐系统原辅材料见下表。

表 2-15 项目旁路灰脱盐系统原辅材料清单一览表

序号	原辅材料名称	规格形态	年用量(t/a)	最大暂存量	用途	暂存位置	来源
1	旁路灰	固态，100m <sup>3</sup> 罐装	24540	200m <sup>3</sup>	项目原料	工艺仓	企业旁路放风系统
2	碳酸钠	固态，50m <sup>3</sup>	406	50t	用于水洗	水洗	外购

		罐装			液净化	区域	
3	硫化钠	固态, 25kg 袋装	12.7	1t	用于水洗 液净化	水洗 区域	外购
4	硫酸亚铁	固态, 25kg 袋装	12.7	1t	用于水洗 液净化	水洗 区域	外购
5	30%盐酸	液态, 20m <sup>3</sup> 罐装	490.8	20m <sup>3</sup>	水洗液中 和	水洗 区域	外购
6	蒸汽	气态	19632	/	蒸发结晶 单元	/	企业 pH 锅 炉
7	余电浓缩 水	液态	8589	/	水洗补充 水	/	企业余热发 电系统

## 2、脱氯灰替代石灰石量

根据建设单位提供的设计方案，本项目旁路灰水洗脱盐得到的脱氯灰作为原料替代部分石灰石，脱氯灰替代石灰石量如下：

表 2-16 项目脱氯灰替代石灰石量

协同处置规模 (t/a)			替代现原料中石灰石量 (t/a)			投加方式
物料名称	实物量 (含水 29.1%)	折干基	物料名称	替代干基量	替代实物量 (含水 1.8%)	
脱氯灰	23612	16731.61	石灰石	16731.61	16761.78	与石灰石一并进入生料磨

注：脱氯灰返回水泥窑按照 1#窑占 40%，2#窑占 60%计。

## 3、项目依托的水泥窑原辅材料消耗及贮存

项目实施后，旁路灰水洗脱盐系统产生的脱氯灰用于替代部分石灰石原料进入现有的水泥窑，替代后不改变现有水泥窑的产能和工艺，除石灰石外，其他入窑原料用量均不变。

表 2-17 主要原辅材料表

序号	原辅料		改建前用量	改建后用量	增减量
一期（1#）熟料生产线					
1	原料	石灰石	1823102	1816397.3	-6704.7
2		粉砂岩	197144	197144	0
3		铁尾渣	65165.82	65165.82	0
4		湿粉煤灰	105129.9	105129.9	0
5		铜矿渣	37149.88	37149.88	0
6	替代原料	污染土	50000	50000	0
7		飞灰	25000	25000	0
8		脱氯灰	0	9444.8	9444.8
9	燃料	烧成用煤	53512	53512	0
10	替代燃料	废轮胎	10000	10000	0

11		可燃物（一般固废）		10000	10000	0			
12		一般固废	5000	5000	0	0			
			6000	6000	0	0			
			5000	5000	0	0			
			5000	5000	0	0			
			5000	5000	0	0			
			162000	162000	0	0			
			12000	12000	0	0			
			10000	10000	0	0			
合计				2586203.6	2578943.688	-7259.9			
二期（2#）熟料生产线									
1	原料	石灰石		2348994	2338936.9	-10057.1			
2		粉砂岩		260806	260806	0			
3		铁尾渣		83682	83682	0			
4		湿粉煤灰		128509	128509	0			
5		煤渣		16607	16607	0			
6		铜矿渣		46960	46960	0			
7		污泥炉渣		10000	10000	0			
8	替代原料	污染土		50000	50000	0			
9		飞灰		25000	25000	0			
10		脱氯灰		0	14167.2	14167.2			
11	燃料	烧成用煤		67750	67750	0			
12	替代燃料	废轮胎		10000	10000	0			
13		可燃物（一般固废）		10000	10000	0			
14		一般固废	5000	5000	0	0			
			8000	8000	0	0			
			5000	5000	0	0			
			8000	8000	0	0			
			8000	8000	0	0			
			178000	178000	0	0			
	18000		18000	0	0				
10000	10000	0	0						
合计				3298308	3302418.132	4110.1			
现有工程生料常规成分分析见表 2-18。									
表 2-18 现有工程物料常规成分分析表（单位：%）									
名称	Ig-loss	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
石灰石	40.28	4.91	1.88	0.76	50.63	0.36	0.15	0.21	0.03
粉砂岩	2.37	80.05	9.33	3.79	1.89	1.02	0.02	1.31	0.06
铁尾渣	3.24	63.39	3.80	25.70	1.37	1.28	0.36	0.36	0.26
铜矿渣	-4.36	32.45	4.94	59.89	2.37	1.72	0.67	1.01	1.03
湿粉煤灰	5.32	43.95	35.18	6.19	6.33	1.83	0.10	0.10	0.78

煤渣	17.98	43.35	19.23	3.88	10.42	1.4	0.18	0.61	0.95
污染土	/	3.066	0.964	66.02	3.27	0.41	0.1	/	0.42
飞灰	/	5.24	2.10	0.98	34.33	1.87	5.83	5.19	6.33

表 2-19 煤工业分析

Mad(%)	Aad(%)	Vad(%)	FCad(%)	焦渣特性	St.ad(%)	Qnet,ad (kcal/kg)
2.81	17.79	29.92	49.48	4	0.52	5300

## (2) 能源消耗情况

改建项目实施后能源消耗变化情况见下表。

表 2-20 改建项目实施后能源消耗变化一览表

序号	类别	单位	改建前消耗量	改建后消耗量	改建前后变化量
1	新鲜水	t/d	13127.025	13127.425	0.4
2	电	万 kW.h/a	22028	22278	+250

## 八、物料平衡及水平衡

### 1、水平衡

#### (1) 给水

项目用水主要为生产用水，包括旁路灰水洗车间旁路灰水洗分离系统用水、喷淋塔补水等；本项目不新增员工，员工在现有人员内调配，故不新增生活用水量。

①旁路灰水洗工段用水：根据建设单位提供的资料，旁路放风旁路灰采用二级水洗固液分离，水和灰在制浆罐中按 2.5:1 的比例混合搅拌制成浆液，进行第一级的水洗，经过一级水洗后的浆液泵送至一级压滤设备进行脱水，产生的一级水洗液进入水处理单元，分离出来的旁路灰则通过渣浆泵输送进入二级水洗池内再进行水洗。与第一级水洗同理，利用密闭式的二级水洗池先水洗，充分混合后，进行固液分离，出水回用到制浆罐进行回用，水洗后脱氯灰则入窑处理，水洗后脱氯灰含水率约 35%。由于脱氯灰、结晶盐会带走一部分水分以及蒸发系统蒸发损失，旁路灰水洗工段需要使用蒸发结晶水、新鲜水进行补充，根据设计方案，项目二级水洗工段额外补充水采用余电浓缩水，补水量约 8589t/a。

②盐酸储罐废气处理用水：根据设计，本项目储罐区废气采取单独处理，即盐酸储罐大小呼吸废气采用碱喷淋处理，根据设计单位及建设单位提供的资料，

喷淋用水量为  $2\text{m}^3/\text{h}$ ，喷淋水循环使用，定期补充损耗，蒸发损耗量预计为  $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，定排浓液  $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ，回用于旁路灰水洗制浆储存罐。因此，碱喷淋废气处理系统平均每天需补充的新鲜水量为  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $120\text{t/a}$ ）。

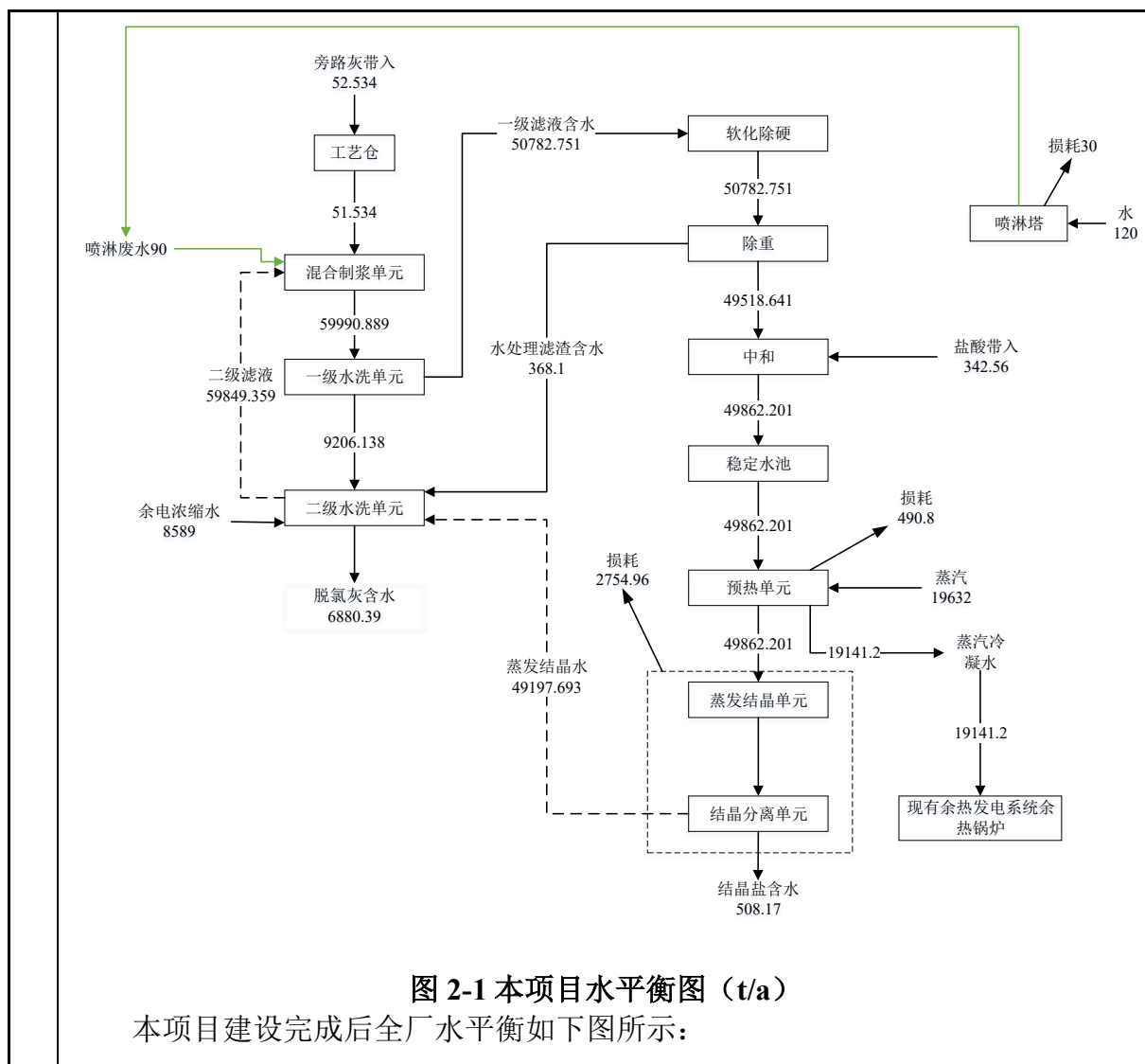
## （2）排水

①旁路灰水洗工段废水：本项目旁路灰水洗工段无废水排放，旁路灰采用二级水洗固液分离后，废水进入废水处理系统，采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”工艺进行处理，产生的蒸发结晶水全部回用于二级水洗。根据建设单位提供的设计资料，水洗废水  $50782.751\text{t/a}$ ，蒸发结晶水回用水量约为  $49197.693\text{t/a}$ 。

②蒸汽冷凝水：本项目废水排放主要为蒸汽预热单元产生的蒸汽冷凝水，根据水平衡，蒸汽冷凝水为  $19141.2\text{t/a}$ ，废水作为现有余热锅炉补水，不外排。

③废气治理废水：本项目盐酸储罐区大小呼吸废气采用水喷淋处理，废气净化用水循环使用，循环一定次数后需排出部分浓液，返回旁路灰水洗制浆系统。根据建设单位提供的资料，水喷淋塔预计排水量为  $90\text{t/a}$ 。

本项目水平衡如下：



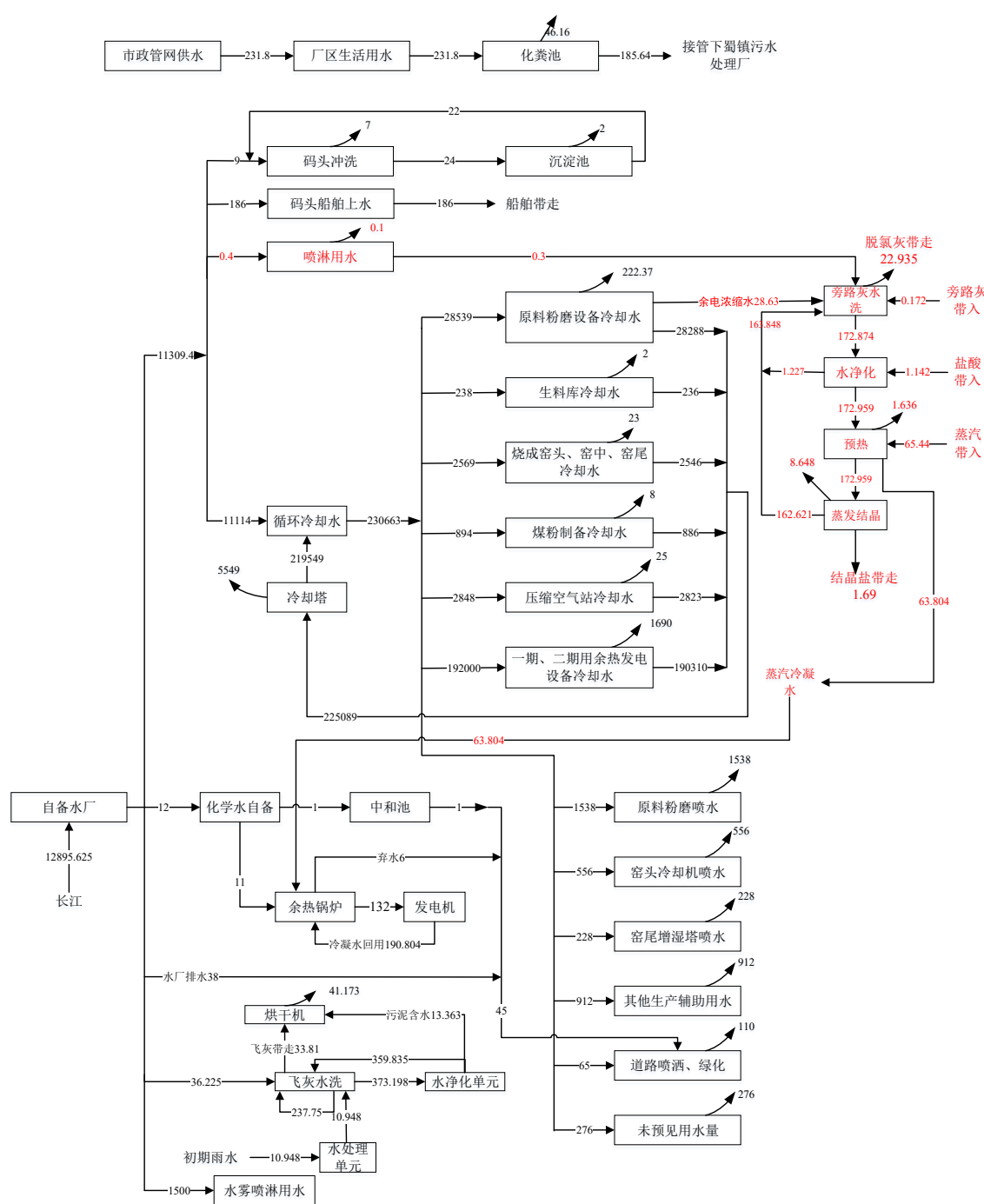


图 2-2 全厂水平衡图（单位：t/d）



## 2、旁路灰水洗脱盐处理系统物料平衡及元素平衡

### (1) 旁路灰水洗脱盐处理系统物料平衡

根据设计，本项目旁路灰与水搅拌混合后，采用两级水洗固液分离，第一级排出的滤渣直接进入二级水洗固液分离系统，第二级旁路灰水洗分离产生的滤液泵送至制浆罐作为制浆用水，滤渣（含水率 35%）即为合格的脱氯灰，暂存脱氯灰暂存库，最终送入水泥窑生料磨；蒸发结晶系统处理后的蒸发结晶水和补充的余电浓缩水补充到二级水洗分离系统，用于最后一级的脱氯洗涤。

根据建设单位提供资料，项目旁路灰预处理过程中的各物料走向及去除具体见表 2-21 和图 2-3。

表 2-21 旁路灰水洗脱盐处理系统物料平衡

投入		产出	
物料名称	投入量 (t/a)	物料名称	产出量 (t/a)
旁路灰	24540	脱氯灰	23612
盐酸	490.8	结晶盐	8265
碳酸钠	406	蒸汽冷凝水（去余电）	19141.2
硫化钠	12.7	蒸发损耗	2754.96
硫酸亚铁	12.7	工艺仓排放粉尘	0.029
蒸汽	19632	蒸发结晶水	49486.739
余电浓缩水	8589	盐酸废气	0.011
喷淋回用废水（不含盐酸）	90	喷淋损耗	30
蒸发结晶回用水	49486.739	喷淋废水（含盐酸）	90
喷淋用水	120	/	/
合计	103379.939	合计	103379.939

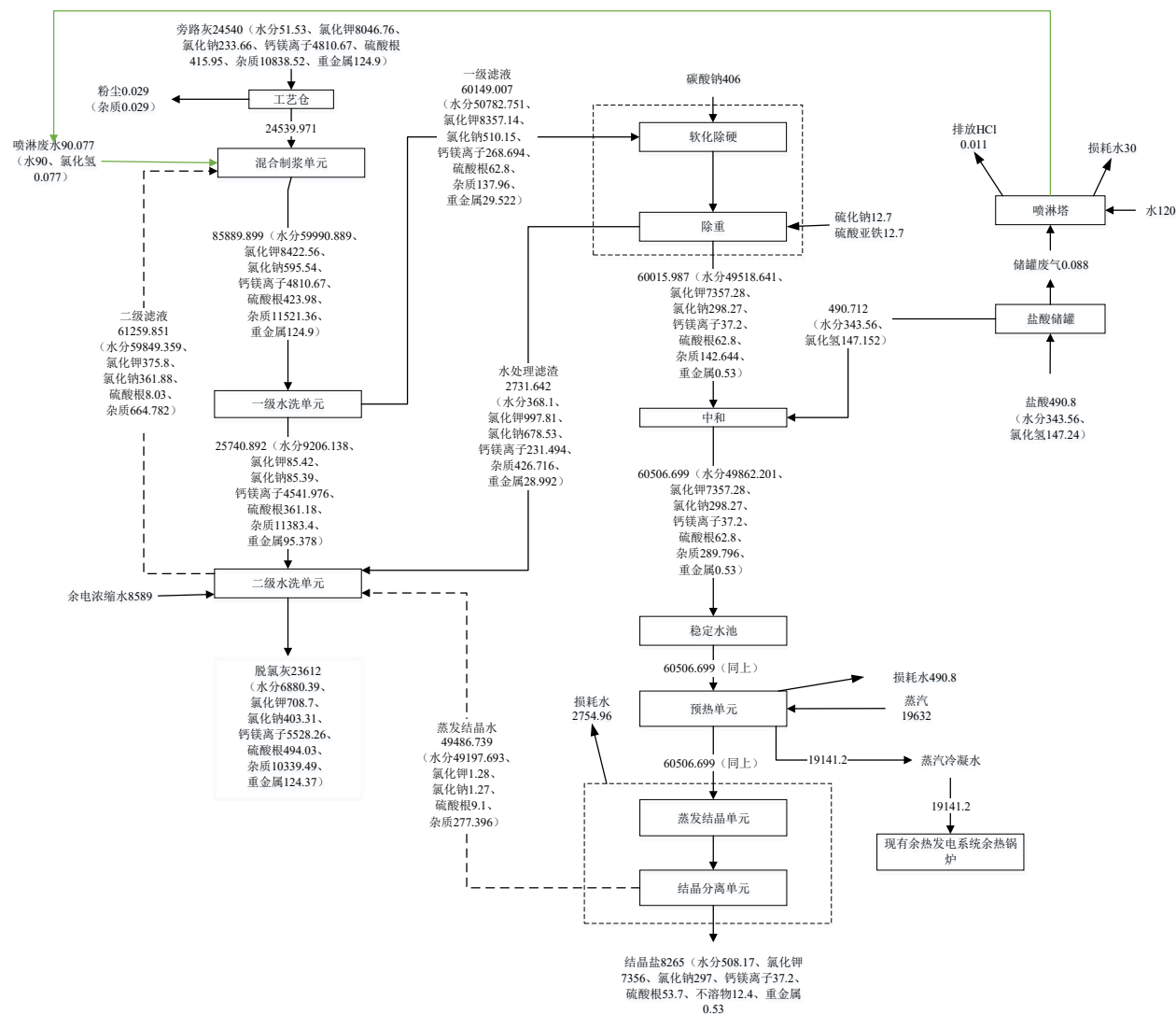


图 2-3 旁路灰水洗脱盐处理系统物料平衡图（湿基）

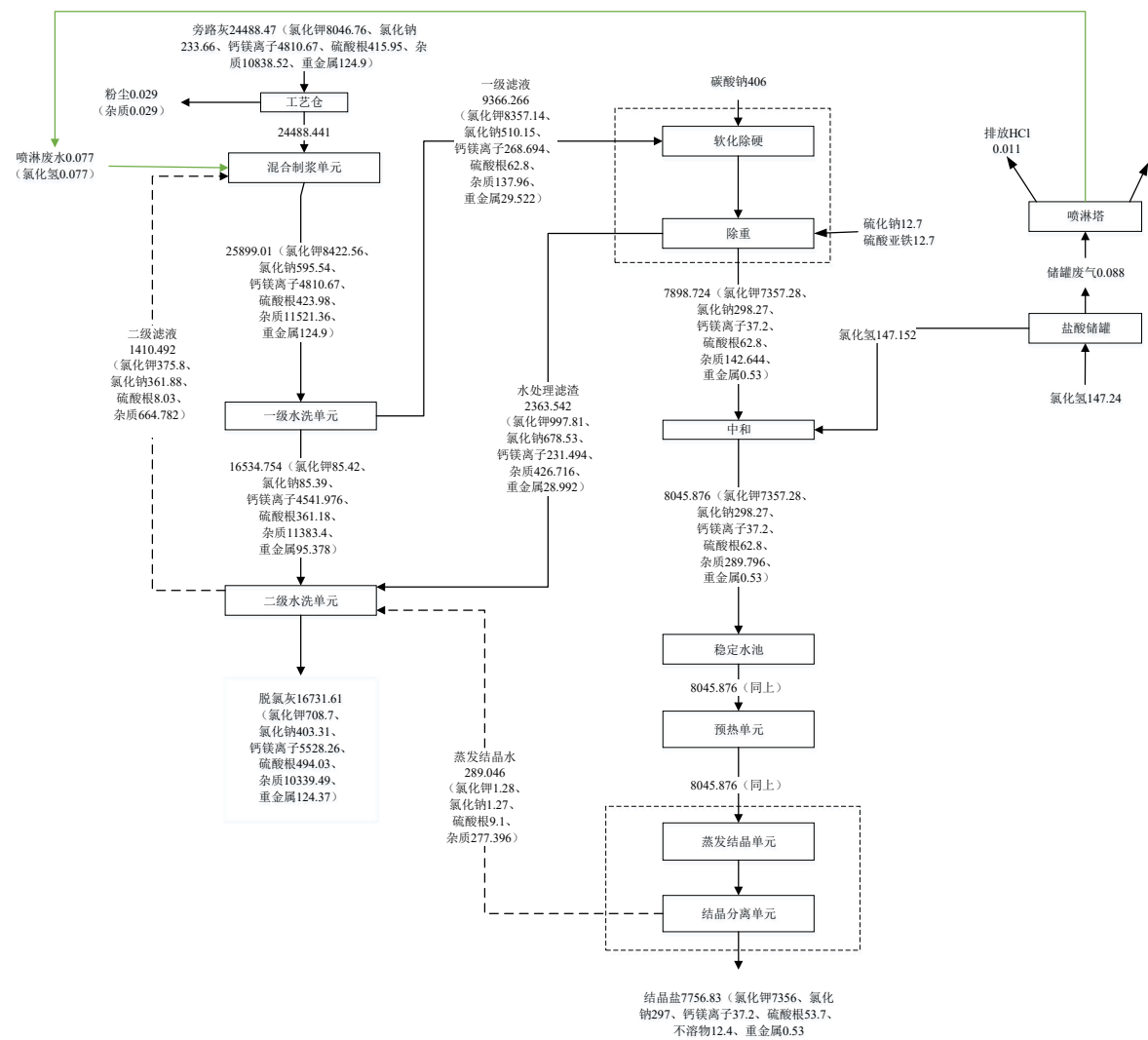


图 2-3 旁路灰水洗脱盐处理系统物料平衡图 (干基)

## （2）旁路灰水洗脱盐处理系统元素平衡

### ①氯平衡

旁路灰水洗预处理会去除一部分氯，根据旁路灰检测结果，旁路灰中氯含量在 20.41~30.84%左右，实际运行过程中旁路灰氯含量会存在一定的波动，本项目环评以代表性样品监测的平均氯含量即 23.34%为计算依据。项目旁路灰水洗脱盐系统氯平衡为：

表 2-22 旁路灰水洗脱盐系统氯元素平衡一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)			
名称	用量	氯含量%	进料含氯量	名称	出料量	氯含量%	出料含氯量
旁路灰	24540	23.34	5727.636	脱氯灰含氯	23612	9.27	2188.184
30%盐酸	490.8	29.18	139.286	结晶盐含氯	8265	44.51	3678.721
/	/	/	/	粉尘含氯	0.029	23.34	0.007
/	/	/	/	氯化氢废气含氯	0.011	97.26	0.011
/	合计		5866.922		合计		5866.922

### ②硫平衡

根据旁路灰检测数据，旁路灰中 SO<sub>3</sub> 平均含量 1.41%，则旁路灰中硫含量为 0.564%。

表 2-23 旁路灰水洗脱盐系统硫元素平衡一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)			
名称	用量	硫含量%	进料含硫量	名称	出料量	硫含量%	出料含硫量
旁路灰	24540	0.564	138.406	脱氯灰含硫	23612	0.53	125.460
硫化钠	12.7	41.03	5.068	结晶盐含硫	8265	0.22	18.183
硫酸亚铁	12.7	0.211	0.027	/	/	/	/

合计	/	/	143.643	/	合计	/	143.643
----	---	---	---------	---	----	---	---------

③氟平衡

根据旁路灰检测数据，旁路灰中氟含量在 0.088-0.153%左右，本次取平均含量 0.13%。

**表 2-24 旁路灰水洗脱盐系统氟元素平衡一览表**

投入 (t/a)				产出 (t/a)			
名称	用量	氟含量%	进料含氟量	名称	出料量	氟含量%	出料含氟量
旁路灰	24540	0.13	26.994	脱氯灰含氟	23612	0.09	20.878
/	/	/	/	结晶盐含氟	8265	0.074	6.116
合计	/	/	26.994	/	合计	/	26.994

注：本项目结晶盐氟含量结合设计方案并参考宁远超峰环保科技有限公司对宁远红狮水泥有限公司水洗提盐系统得到的水洗盐（氯化钾）检测数据，其结晶盐氟含量 0.074%，脱氯灰氟含量约 0.09%。

④重金属平衡

旁路灰中的重金属有一部分属于可溶于水的金属盐，本次评价根据北京金隅、桐庐红狮、建德红狮、广东惠宏科技有限公司（中试）对旁路灰和脱氯灰的主要重金属含量检测结果推算水洗对旁路灰中重金属的去除效率，本项目重金属的去除率取同类项目数据的平均值，计算结果详见表 2-25：

**表 2-25 国内同类型项目旁路灰水洗重金属去除率统计表**

序号	检测项目	广东惠宏中试试验旁路灰 1			广东惠宏中试试验旁路灰 2			桐庐红狮旁路灰 2			建德红狮旁路灰			北京金隅旁路灰			本项目取值
		旁路灰	脱氯灰	去除效率%	旁路灰	脱氯灰	去除效率%	旁路灰	脱氯灰	去除效率%	旁路灰	脱氯灰	去除效率%	旁路灰	脱氯灰	去除效率%	
1	物料量 (t/d)	600	737.1	/	600	737.1	/	150	200	/	150	200	/	64	51.138	/	/
2	含水率 (%)	1.84	24.7	/	1.89	25.5	/	1.13	34	/	3.32	35	/	0	0	/	35

3	镍 (mg/kg)	15.8	13.8	17.69	10.4	9.25	16.18	31.9	24.46	31.84	55.18	37.98	38.3	26.3	29.9	9.16	22.63
4	铬 (mg/kg)	33.4	27.3	22.97	24.4	20.8	19.66	50.4	40.79	28.05	85.05	61.79	34.88	55.3	68.6	0.88	21.29
5	铜 (mg/kg)	421	350	21.65	272	237	17.89	303	232.32	31.84	964.75	663.98	38.3	318	308	22.61	26.46
6	锌 (mg/kg)	6660	5680	19.63	4870	3940	23.76	1970	1340	39.53	3055	1868.948	45.16	1860	1900	18.38	29.29
7	镉 (mg/kg)	272	210	27.24	185	156	20.53	30.2	16.72	50.78	23.07	11.47	55.44	48.5	38.4	36.74	38.15
8	铅 (mg/kg)	638	544	19.64	607	488	24.24	199	161.05	28.06	333.75	242.46	34.88	202	239	5.46	22.46
9	砷 (mg/kg)	56.2	36.4	38.96	32.8	31.4	9.78	2.02	1.38	39.27	1.85	1.13	45.16	27.8	27	22.4	31.11
10	汞 (mg/kg)	0.18	0.16	16.23	0.23	0.2	18.05	0.201	0.16	29.24	0.19	0.138	34.88	6.84	10.8	0	19.68
11	锰 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	403	326.16	28.05	506.75	368.14	34.88	446	563	0	20.98

注：本次评价重金属的去除率取平均值。

表 2-26 旁路灰水洗脱盐重金属平衡一览表

重金属	投入				产出							
	旁路灰 处置量 (t/a)	含水率 (%)	平均含量 (mg/kg)	含量 (t/a)	二级水洗滤 渣含量 (t/a)	去除率	水处理滤渣				结晶盐含 量 (t/a)	去除 率
							软化除硬 滤渣含量 (t/a)	去除率	除重滤渣 含量 (t/a)	去除率		
砷 AS	24540	0.21	62.5	1.5338	1.0566	68.89%	0.1250	8.15%	0.3436	22.40%	0.0095	0.56%
铅 Pb			2513	61.669	47.8181	77.54%	3.6261	5.88%	9.9719	16.17%	0.2523	0.40%
镉 Cd			203.5	4.9939	3.0887	61.85%	0.4994	10.00%	1.3718	27.47%	0.0355	0.69%
铬 Cr			49.25	1.2086	0.9513	78.71%	0.0674	5.58%	0.1853	15.33%	0.0038	0.38%
铜 Cu			403.5	9.9019	7.4799	75.54%	0.6347	6.41%	1.7437	17.61%	0.0374	0.44%

镍 Ni			11.75	0.2883	0.2231	77.37%	0.0171	5.93%	0.0470	16.29%	0.0015	0.41%
锌 Zn			1132.5	27.7916	19.6514	70.71%	2.1316	7.67%	5.8612	21.09%	0.1438	0.53%
锰 Mn			467.75	11.4786	9.0704	79.02%	0.6313	5.50%	1.7344	15.11%	0.0462	0.38%
铊 Tl			39	0.9571	0.9571	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
锡 Sn			7.75	0.1902	0.1902	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
锑 Sb			17.5	0.4295	0.4295	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
铍 Be			0.41	0.01	0.0100	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
钒 v			13.75	0.3374	0.3374	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
钡 Ba			87.75	2.1534	2.1534	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
钴 Co			3	0.0736	0.0736	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
钼 Mo			76.75	1.8834	1.8834	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
合计			124.900	95.378		/	7.733	/	21.259	/	0.530	/

注：不考虑粉尘排放量，本项目水洗单元水洗过程中进入水洗废水的重金属量参照表 2-25 取值，软化除硬过程中重金属沉淀效率约为 10%，除重过程中重金属沉淀效率约为 80%（其中铊约 99%），水处理滤渣返回二级水洗后重金属基本不会再溶出，最终进入脱氯灰中。水处理后的废水蒸发结晶，90%重金属进入母液返回水洗单元，残余微量重金属进入结晶盐。

#### ⑤钠、钾平衡

根据建设单位提供的设计资料，项目钠、钾元素平衡如下。

表 2-23 旁路灰水洗脱盐系统钠元素平衡一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)			
名称	用量	钠含量%	进料含钠量	名称	出料量	钠含量%	出料含钠量
旁路灰	24540	0.374	91.9	脱氯灰含钠	23612	0.67	158.7
碳酸钠	406	43.30	176.2	结晶盐含钠	8265	1.414	116.9
硫化钠	12.7	59.055	7.5	/	/	/	/
合计	/	/	275.6	/	合计	/	275.6

表 2-23 旁路灰水洗脱盐系统钾元素平衡一览表

投入 (t/a)				产出 (t/a)			
名称	用量	钾含量%	进料含钾量	名称	出料量	钾含量%	出料含钾量
旁路灰	24540	17.237	4229.9	脱氯灰含钾	23612	1.38	371.7

/	/	/	/	结晶盐含钾	8265	46.681	3858.2
合计	/	/	4229.9	/	合计	/	4229.9

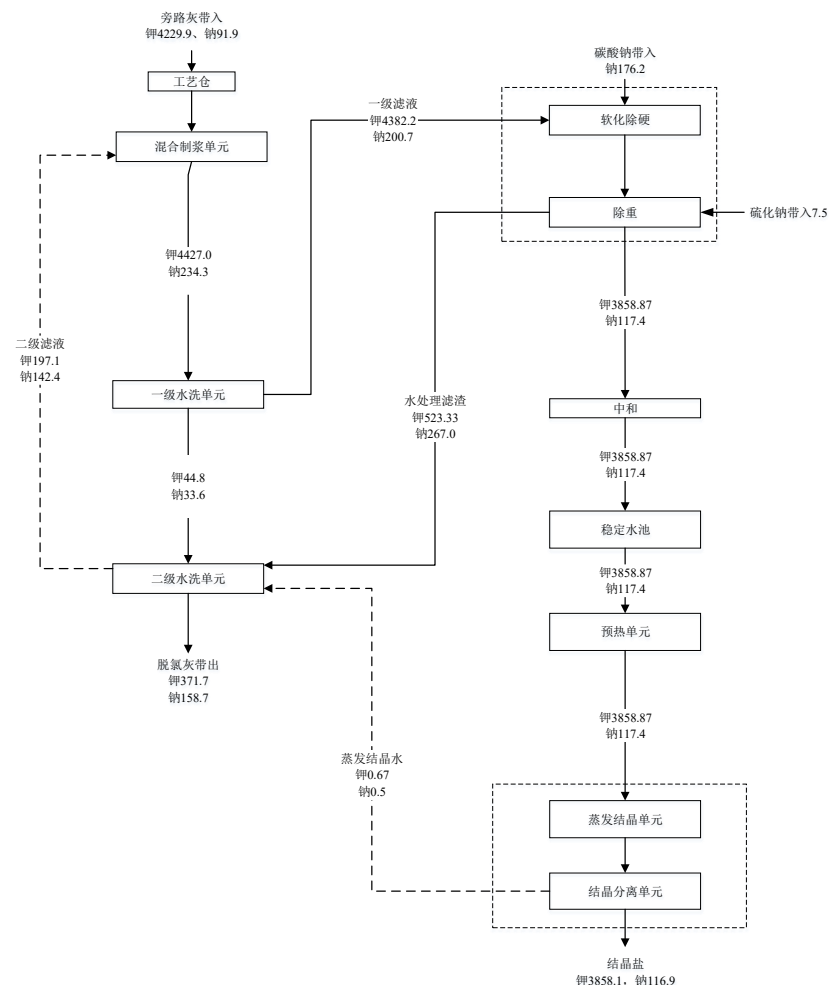


图 2-4 钠、钾元素平衡图



### 3、水泥窑协同处置物料平衡及元素平衡

#### (1) 水泥窑协同处置物料平衡

本项目投运后，综合利用的旁路灰替代了部分水泥生料（石灰石），在保持产能不变的情况下，本项目综合利用旁路灰 24540t/a，入窑的脱氯灰为 23612t/a，其中 1#窑综合利用量 9444.8t/a，占 1#窑入窑物料量 2726610t/a 的 0.41%；2#窑综合利用量 14167.2t/a，占 1#窑入窑物料量 2975347.8t/a 的 0.476%。水泥生产线协同处置固废物料平衡情况详见下表。

表 2-27 本项目水泥窑协同处置前后物料平衡表（1#5000t/d 熟料线）

物料名称		配比	水分	消耗定额		物料平衡					
		%	%	(kg/t 熟料)		干基 (t)			湿基 (t)		
				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
本次协同处置前											
原料	石灰石	81.59	1.8	1193.52	1215.40	248.65	5967.62	1790286.16	253.21	6077.01	1823102
	粉砂岩	8.45	8.4	120.39	131.43	25.08	601.95	180583.90	27.38	657.15	197144
	铁尾渣	2.51	15.2	36.84	43.44	7.68	184.20	55260.62	9.05	217.22	65165.82
	湿粉煤灰	3.08	32.9	47.03	70.09	9.80	235.14	70542.16	14.60	350.43	105129.9
	铜矿渣	1.47	11.5	21.92	24.77	4.57	109.59	32877.64	5.16	123.83	37149.88
	污染土	1.62	20	26.67	33.33	5.56	133.33	40000.00	6.94	166.67	50000
飞灰		0.51	0.2	16.63	16.67	3.47	83.17	24950.00	3.47	83.33	25000
生料		-	-	1463.00	1535.13	304.79	7315.00	2194500.49	319.82	7675.64	2302691.6
熟料		-	-	-	-	208.33	5000	1500000	-	-	-
废轮胎		-	-	6.93	6.93	1.52	36.36	10000	1.52	36.36	10000
可燃物		-	7	6.44	6.93	1.41	33.82	9300	1.52	36.36	10000
烧成用煤		-	8	34.1	37.06	7.46	179.02	49231.04	8.11	194.59	53512
RDF		-	2.38	3.38	3.46	0.74	17.75	4881	0.76	18.18	5000
生物质材料		-	9.87	3.75	4.16	0.82	19.66	5407.8	0.91	21.82	6000
建筑装潢筛上物		-	9.74	3.13	3.46	0.68	16.41	4513	0.76	18.18	5000
酒糟		-	12.25	3.04	3.46	0.66	15.95	4387.5	0.76	18.18	5000

醋糟	-	12.33	3.04	3.46	0.66	15.94	4383.5	0.76	18.18	5000	
纺织边角料	-	4.55	107.1	112.21	23.43	562.29	154629	24.55	589.09	162000	
汽车内饰	-	0.45	8.27	8.31	1.81	43.44	11946	1.82	43.64	12000	
橡胶	-	-	6.93	6.93	1.52	36.36	10000	1.52	36.36	10000	
本次协同处置后											
原料	石灰石	81.59	1.8	1189.13	1210.93	247.74	5945.67	1783702.15	252.28	6054.66	1816397.3
	粉砂岩	8.45	8.4	120.39	131.43	25.08	601.95	180583.90	27.38	657.15	197144.0
	铁尾渣	2.51	15.2	36.84	43.44	7.68	184.20	55260.62	9.05	217.22	65165.8
	湿粉煤灰	3.08	32.9	47.03	70.09	9.80	235.14	70542.16	14.60	350.43	105129.9
	铜矿渣	1.47	11.5	21.92	24.77	4.57	109.59	32877.64	5.16	123.83	37149.9
	污染土	1.62	20	26.67	33.33	5.56	133.33	40000.00	6.94	166.67	50000.0
飞灰	0.51	0.2	16.63	16.67	3.47	83.17	24950.00	3.47	83.33	25000.0	
脱氯灰		29.1	4.46	6.30	0.93	22.32	6696.36	1.31	31.48	9444.8	
生料	-	-	1463.08	1536.95	304.81	7315.38	2194612.84	320.20	7684.77	2305431.7	
熟料	-	-	-	-	208.33	5000	1500000	-	-	-	
废轮胎	-	-	6.93	6.93	1.52	36.36	10000	1.52	36.36	10000	
可燃物	-	7	6.44	6.93	1.41	33.82	9300	1.52	36.36	10000	
烧成用煤	-	8	34.1	37.06	7.46	179.02	49231.04	8.11	194.59	53512	
RDF	-	2.38	3.38	3.46	0.74	17.75	4881	0.76	18.18	5000	
生物质材料	-	9.87	3.75	4.16	0.82	19.66	5407.8	0.91	21.82	6000	
建筑装潢筛上物	-	9.74	3.13	3.46	0.68	16.41	4513	0.76	18.18	5000	
酒糟	-	12.25	3.04	3.46	0.66	15.95	4387.5	0.76	18.18	5000	
醋糟	-	12.33	3.04	3.46	0.66	15.94	4383.5	0.76	18.18	5000	
纺织边角料	-	4.55	107.1	112.21	23.43	562.29	154629	24.55	589.09	162000	
汽车内饰	-	0.45	8.27	8.31	1.81	43.44	11946	1.82	43.64	12000	
橡胶	-	-	6.93	6.93	1.52	36.36	10000	1.52	36.36	10000	

表 2-28 本项目水泥窑协同处置前后物料平衡表（2#6000t/d 熟料线）					
物料名称	配比	水分	消耗定额	物料平衡	
	%	%	(kg/t 熟料)	干基（t）	湿基（t）

				干基	湿基	每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
本次协同处置前											
原料	石灰石	81.59	1.8	1240.17	1262.90	310.04	7441.01	2306712.11	315.73	7577.40	2348994
	砂岩	8.45	8.4	128.44	140.22	32.11	770.64	238898.30	35.05	841.31	260806
	铁尾渣	2.51	15.2	38.15	44.99	9.54	228.91	70962.34	11.25	269.94	83682
	湿粉煤灰	3.05	32.9	46.36	69.09	11.59	278.16	86229.54	17.27	414.55	128509
	煤渣	1.28	25.1	6.69	8.93	1.67	40.12	12438.64	2.23	53.57	16607
	铜矿渣	1.47	11.5	22.34	25.25	5.59	134.06	41559.60	6.31	151.48	46960
	污泥炉渣	0.23	35	3.49	5.38	0.87	20.97	6500.00	1.34	32.26	10000
	污染土	1.42	20	21.51	26.88	5.38	129.03	40000.00	6.72	161.29	50000
飞灰		0.51	0.2	13.41	13.44	3.35	80.48	24950.00	3.36	80.65	25000
生料		-		1520.56	1597.07	380.14	9123.39	2828250.52	399.27	9582.45	2970558
熟料		-	-	-	-	250	6000	1860000	-	-	-
废轮胎		-	-	5.38	5.38	1.34	32.26	10000	1.34	32.26	10000
可燃物		-	8	4.95	5.38	1.24	29.68	9200	1.34	32.26	10000
烧成用煤		-	8	33.51	36.42	8.38	201.06	62330	9.11	218.55	67750
RDF		-	2.38	2.62	2.69	0.66	15.75	4881	0.67	16.13	5000
生物质材料		-	9.87	3.88	4.3	0.97	23.26	7210.4	1.08	25.81	8000
建筑装潢筛上物		-	9.74	2.43	2.69	0.61	14.56	4513	0.67	16.13	5000
酒糟		-	12.25	3.77	4.3	0.94	22.65	7020	1.08	25.81	8000
醋糟		-	12.33	3.77	4.3	0.94	22.62	7013.6	1.08	25.81	8000
纺织边角料		-	4.55	91.34	95.7	22.84	548.07	169901	23.92	574.19	178000
汽车内饰		-	0.45	9.63	9.68	2.41	57.8	17919	2.42	58.06	18000
橡胶		-	-	5.38	5.38	1.34	32.26	10000	1.34	32.26	10000
本次协同处置后											
原料	石灰石	81.59	1.8	1234.86	1257.49	308.71	7409.15	2296836.04	314.37	7544.96	2338936.9
	砂岩	8.45	8.4	128.44	140.22	32.11	770.64	238898.30	35.05	841.31	260806
	铁尾渣	2.51	15.2	38.15	44.99	9.54	228.91	70962.34	11.25	269.94	83682
	湿粉煤灰	3.05	32.9	46.36	69.09	11.59	278.16	86229.54	17.27	414.55	128509
	煤渣	1.28	25.1	6.69	8.93	1.67	40.12	12438.64	2.23	53.57	16607

	铜矿渣	1.47	11.5	22.34	25.25	5.59	134.06	41559.60	6.31	151.48	46960
	污泥炉渣	0.23	35	3.49	5.38	0.87	20.97	6500.00	1.34	32.26	10000
	污染土	1.42	20	21.51	26.88	5.38	129.03	40000.00	6.72	161.29	50000
	飞灰	0.51	0.2	13.41	13.44	3.35	80.48	24950.00	3.36	80.65	25000
	脱氯灰		29.1	5.40	7.62	1.35	32.40	10044.54	1.90	45.70	14167.2
	生料	-		1520.66	1599.28	380.16	9123.93	2828418.99	399.82	9595.70	2974668.1
	熟料	-	-	-	-	250	6000	1860000	-	-	-
	废轮胎	-	-	5.38	5.38	1.34	32.26	10000	1.34	32.26	10000
	可燃物	-	8	4.95	5.38	1.24	29.68	9200	1.34	32.26	10000
	烧成用煤	-	8	33.51	36.42	8.38	201.06	62330	9.11	218.55	67750
	RDF	-	2.38	2.62	2.69	0.66	15.75	4881	0.67	16.13	5000
	生物质材料	-	9.87	3.88	4.3	0.97	23.26	7210.4	1.08	25.81	8000
	建筑装潢筛上物	-	9.74	2.43	2.69	0.61	14.56	4513	0.67	16.13	5000
	酒糟	-	12.25	3.77	4.3	0.94	22.65	7020	1.08	25.81	8000
	醋糟	-	12.33	3.77	4.3	0.94	22.62	7013.6	1.08	25.81	8000
	纺织边角料	-	4.55	91.34	95.7	22.84	548.07	169901	23.92	574.19	178000
	汽车内饰	-	0.45	9.63	9.68	2.41	57.8	17919	2.42	58.06	18000
	橡胶	-	-	5.38	5.38	1.34	32.26	10000	1.34	32.26	10000

## (2) 水泥窑协同处置元素平衡

### 1) 本项目实施后入窑物料成分分析

根据建设单位提供的资料，各入窑物料成分分析见表 2-29。

表 2-29 各入窑物料主要成分分析

物料名称	汞 Hg	铊 Tl	镉 Cd	铅 Pb	砷 As	铍 Be	铬 Cr	锡 Sn	锑 Sb	铜 Cu	锰 Mn	镍 Ni	钒 V	钴 Co	锌 Zn	钼 Mo	含硫量 %	含氯量 %	含氟量 %
石灰石	0.02	1	1.13	4	3	0.3	1	0.4	2	3	150	22	28	2.6	65	1.6	0.053	0.012	0.046

砂岩	0.04	0.4	0.19	24	5	2.4	10	2.1	1.3	2	311	8	88	13	66	6	0.00 <sub>8</sub>	0.013	0.25
铁尾渣	0.05	0.1	0.16	55	6	0.9	23	1.8	0.9	34	987	14	17	11	71	5	0.14 <sub>4</sub>	0.011	0
湿粉煤灰	0.01	0.2	0.09	12	8	5.8	14	1.9	1.2	36	531	4	104	15	59	6	0.04	0.328	0
煤渣	0.01	0.1	0.53	14	34	13	20	5.6	2.3	225	2161	37	115	60	239	18	0.07 <sub>2</sub>	0.071	0
铜矿渣	0.04	2.7	61	40	15	1.2	43	45	110	750	488	64	62	248	9620	236 <sub>3</sub>	0.26 <sub>8</sub>	0.025	0
污泥炉渣	0.42	0	2.4	52	15	0	60	0	0	80	40	45	0	0	450	0	0.04 <sub>3</sub>	0.010	0.05 <sub>3</sub>
污染土	0.18	0	0.13	100	15	0	50	0	0	350	675	330	0	15	70	0	0.04 <sub>3</sub>	0.013	0.05 <sub>3</sub>
飞灰	5.26	0.65	154	1263	70	0.4 <sub>2</sub>	182	178	299	520	298	46	29	11	5285	13	1.62	0.848	1.9
烧成用煤	0.01	0.2	0.09	12	8	0	14	0	1.2	36	531	4	104	15	59	6	0.78 <sub>4</sub>	0.179	0.01 <sub>4</sub>
废轮胎	0	0	0.3	57.5	0	0	9.3	0	0	105.8	0	3.7	0	0	16423. <sub>3</sub>	0	1.83	0.600	0.01
可燃物	0.01	0	8.479	58.49	0.82 <sub>7</sub>	0	25	0	0	39.13	229.4	17.8 <sub>5</sub>	0	0	24	0	0.04 <sub>3</sub>	0.500	0.01
RDF	0.084 <sub>2</sub>	0.01	0.3	7.8	2	0	5.8	0	0.7	10.4	6.3	11.2	0.2	0.2	43.2	0.2	0.66	1.000	0.02
生物质材料	0.084 <sub>2</sub>	0.01	0.3	0.8	2	0	0.1	0	0.7	1	4.7	7.8	0.2	6.4	0.6	0.2	0.02	0.060	0.02
建筑装潢筛上物	0.057	0.4	0.3	4.2	4.2	0	14	0	20	47	82.4	2.8	3	0.2	24.3	1.3	0.01 <sub>4</sub>	0.500	0.02
酒糟	0.026	0.01	0.3	0.8	0.2	0	3.4	0	0.7	37.2	65.6	3.3	0.2	0.2	37.7	1.3	0.04	0.240	0.02
醋糟	0.026	0.01	0.3	0.8	2	0	5.7	0	0.7	58.2	109	3.3	0.2	0.2	42.3	1.4	0.04	0.480	0.02
纺织边角料	0.148	0.15	0.3	0.8	1	0	3.7	0	82	3.7	24.4	3.3	0.9	0.2	5.6	1.4	0.28	0.750	0.02

汽车内饰	0.026	0.01	0.3	58.28	2	0	3.6	0	45.8	18	37.6	1.1	1.6	0.9	113	49.3	0.02	1.050	0.02
废橡胶	0.004 3	0.11	0.03	32.57	0.07	0.1 1	1.08	0.0 1	0.06	16.77	29.4	0.01	0.57	0.0 6	66.01	0	0.59	0.600	0.01
脱氯灰	0	40.5 3	209.9 9	2601.0 8	64.5 5	0.4 2	51.0 2	8.0 5	18.1 9	417.7 7	484.1 8	12.1 5	14.2 9	3.1 2	1170.9 2	79.7 7	0.53	9.27	0.09

注：脱氯灰重金属含量以表 2-25 中水洗、软化除硬和除重滤渣中重金属含量折算得到。

本项目实施后会替代部分原料，故会对窑尾废气中的重金属、氯、氟、硫元素含量造成影响，核算结果如下。

## 2) 重金属元素平衡

### ①重金属挥发性

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，水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。根据重金属的挥发特性，可将其分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类。具体分类情况见下表。

表 2-30 各元素在水泥窑内的挥发性分级

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

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

b.半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700~900°C温度范围内冷凝，在窑内和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少。

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

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

### 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（征求意见稿）编制说明》中，开展的试烧试验测得的重金属分配系数详见下表：

表 2-31 试烧试验测得的重金属分配系数

重金属	华新水泥厂		北京水泥厂		大连水泥厂	
	进入烟气%	进入熟料%	进入烟气%	进入熟料%	进入烟气%	进入熟料%
Hg	0.31	2.66	<0.0003	0.62	<0.0007	0.56
Tl	0.0079	7.27	-	-	-	-
Cd	0.209	83.83	-	-	0.0023	57.91
As	1.4	76.21	1.96	98.1	1.57	100
Ni	0.01	75.69	0.1	67.5	0.12	99
Pb	0.298	97.07	0.43	63.64	0.079	89.35
Sb	1.59	47.87	1.65	0	1.65	0
Cu	0.06	74.69	<0.004	78.5	0.006	95.46
Mn	0.003	71.76	0.024	51.55	0.011	93.33
Cr	0.07	100	0.034	51.55	0.093	88.48
Co	0.21	79.4	<0.008	99.5	0.0029	100
V	0.014	100	0.16	86.15	0.05	95.66
Sn	0.5	100	0.41	0	0	0
Zn	0.05	89.72	0.02	43.7	0.002	97.44

根据上表中数据，本评价对各类重金属在三座水泥厂试烧试验值进行数值平均作为本评价计算水泥窑中重金属进入熟料、烟气及窑灰的分配系数；对上述表格中无数据，但列入《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的重金属（Be、Mo）属于不挥发重金属，参考 Cu 等重金属，取排放系数 0.02%进行计算。

表 2-32 水泥窑中重金属在熟料、烟气及窑灰中分配系数

重金属	本项目计算分配系数		
	进入烟气%	进入熟料%	进入窑灰%
汞（Hg）	0.1	1.28	98.62
铊（Tl）	0.1	2.42	97.48
镉（Cd）	0.11	47.25	52.64
铅（Pb）	0.27	83.35	16.38
砷（As）	1.64	93.44	4.92
铍（Be）	0.02	82.88	17.1
铬（Cr）	0.07	80.01	19.92
锡（Sn）	0.3	33.33	66.37
锑（Sb）	1.63	15.96	82.41
铜（Cu）	0.02	82.88	17.1
锰（Mn）	0.01	72.21	27.78
镍（Ni）	0.08	80.73	19.19
钒（V）	0.07	93.94	5.99
钴（Co）	0.07	92.97	6.96
锌（Zn）	0.02	76.95	23.03
钼（Mo）	0.02	82.88	17.1



③本项目重金属平衡计算

由于项目旁路放风系统产生的旁路灰经水洗脱盐处理后以脱氯灰的形式重新入窑，仅有极少量进入结晶盐中，本次水泥窑协同处置工段重金属元素平衡不考虑脱氯灰带入量及结晶盐带出量。本项目水泥窑协同焚烧处置工段重金属物料平衡见表2-33、2-34。

表 2-33a 技改前 1#线重金属元素平衡表

序号	重金属名称	改建后总投入量 (kg/a)	分配系数%			产出 (kg/a)		
			废气	熟料	进入窑灰	废气	熟料	进入窑灰
1	汞 (Hg)	217.08	0.1	1.28	98.62	0.22	2.78	214.08
2	铊 (Tl)	2084.49	0.1	2.42	97.48	2.08	50.44	2031.96
3	镉 (Cd)	8393.00	0.11	47.25	52.64	9.23	3965.69	4418.07
4	铅 (Pb)	57960.04	0.27	83.35	16.38	156.49	48309.70	9493.85
5	砷 (As)	12332.93	1.64	93.44	4.92	202.26	11523.89	606.78
6	铍 (Be)	1744.66	0.02	82.88	17.1	0.35	1445.97	298.34
7	铬 (Cr)	17303.29	0.07	80.01	19.92	12.11	13844.36	3446.81
8	锡 (Sn)	7582.13	0.3	33.33	66.37	22.75	2527.12	5032.26
9	锑 (Sb)	29661.90	1.63	15.96	82.41	483.49	4734.04	24444.37
10	铜 (Cu)	75355.15	0.02	82.88	17.1	15.07	62454.35	12885.73
11	锰 (Mn)	551000.44	0.01	72.21	27.78	55.10	397877.42	153067.92
12	镍 (Ni)	64173.08	0.08	80.73	19.19	51.34	51806.93	12314.81
13	钒 (V)	89220.30	0.07	93.94	5.99	62.45	83813.55	5344.30
14	钴 (Co)	20723.76	0.07	92.97	6.96	14.51	19266.88	1442.37
15	锌 (Zn)	806644.02	0.02	76.95	23.03	161.33	620712.58	185770.12
16	钼 (Mo)	94328.27	0.02	82.88	17.1	18.87	78179.27	16130.13
小计		1838724.54	/		/	1267.65	1400514.96	436941.93
合计		1838724.54	/		/	1838724.54		

表 2-33b 技改后 1#线重金属元素平衡表

序号	重金属名称	改建后总投入量 (kg/a)	分配系数%			产出 (kg/a)		
			废气	熟料	进入窑灰	废气	熟料	进入窑灰
1	汞 (Hg)	216.95	0.1	1.28	98.62	0.22	2.78	213.95
2	铊 (Tl)	1997.26	0.1	2.42	97.48	2.00	48.33	1946.93
3	镉 (Cd)	7951.16	0.11	47.25	52.64	8.75	3756.92	4185.49
4	铅 (Pb)	52645.46	0.27	83.35	16.38	142.14	43879.99	8623.33
5	砷 (As)	12176.62	1.64	93.44	4.92	199.70	11377.83	599.09
6	铍 (Be)	1741.74	0.02	82.88	17.1	0.35	1443.56	297.84

				8	0			
7	铬 (Cr)	17193.37	0.07	80.0 1	19.9 2	12.04	13756.41	3424.92
8	锡 (Sn)	7563.41	0.3	33.3 3	66.3 7	22.69	2520.89	5019.84
9	锑 (Sb)	29612.39	1.63	15.9 6	82.4 1	482.68	4726.14	24403.57
10	铜 (Cu)	74487.22	0.02	82.8 8	17.1 0	14.90	61735.01	12737.32
11	锰 (Mn)	549010.84	0.01	72.2 1	27.7 8	54.90	396440.73	152515.21
12	镍 (Ni)	64000.74	0.08	80.7 3	19.1 9	51.20	51667.80	12281.74
13	钒 (V)	89004.18	0.07	93.9 4	5.99	62.30	83610.53	5331.35
14	钴 (Co)	20700.16	0.07	92.9 7	6.96	14.49	19244.94	1440.73
15	锌 (Zn)	803813.42	0.02	76.9 5	23.0 3	160.76	618534.42	185118.23
16	钼 (Mo)	94159.22	0.02	82.8 8	17.1 0	18.83	78039.16	16101.23
小计		1826274.1 4	1826274.1 4	/	/	1247.94 2	1390785.43 7	434240.76 1
合计		1826274.1 4	/	/	/	1826274.14		

表 2-34a 技改前 2#线重金属元素平衡表

序号	重金属名称	改建后总投入量 (kg/a)	分配系数%			产出 (kg/a)		
			废气	熟料	进入窑灰	废气	熟料	进入窑灰
1	汞 (Hg)	239.05	0.1	1.28	98.62	0.24	3.06	235.75
2	铊 (Tl)	2675.91	0.1	2.42	97.48	2.68	64.76	2608.48
3	镉 (Cd)	9645.92	0.11	47.25	52.64	10.61	4557.70	5077.61
4	铅 (Pb)	64575.08	0.27	83.35	16.38	174.35	53823.33	10577.40
5	砷 (As)	15804.28	1.64	93.44	4.92	259.19	14767.52	777.57
6	铍 (Be)	2435.14	0.02	82.88	17.10	0.49	2018.25	416.41
7	铬 (Cr)	20880.59	0.07	80.01	19.92	14.62	16706.56	4159.41
8	锡 (Sn)	8538.38	0.3	33.33	66.37	25.62	2845.84	5666.93
9	锑 (Sb)	33567.96	1.63	15.96	82.41	547.16	5357.45	27663.35
10	铜 (Cu)	91393.48	0.02	82.88	17.10	18.28	75746.92	15628.29
11	锰 (Mn)	730157.54	0.01	72.21	27.78	73.02	527246.76	202837.76
12	镍 (Ni)	78448.80	0.08	80.73	19.19	62.76	63331.72	15054.32
13	钒 (V)	116318.12	0.07	93.94	5.99	81.42	109269.24	6967.46
14	钴 (Co)	27138.55	0.07	92.97	6.96	19.00	25230.71	1888.84
15	锌 (Zn)	952413.98	0.02	76.95	23.03	190.48	732882.56	219340.94
16	钼 (Mo)	119676.90	0.02	82.88	17.10	23.94	99188.21	20464.75
小计		2273909.67	/		/	1503.84	1733040.56	539365.27
合计		2273909.67	/		/	2273909.67		

表 2-34b 技改后 2#线重金属元素平衡表

序号	重金属名称	改建后总投入量 (kg/a)	分配系数%			产出 (kg/a)		
			废气	熟料	进入窑灰	废气	熟料	进入窑灰
1	汞 (Hg)	238.85	0.1	1.28	98.62	0.24	3.06	235.56
2	铊 (Tl)	2746.31	0.1	2.42	97.48	2.75	66.46	2677.10
3	镉 (Cd)	10033.22	0.11	47.25	52.64	11.04	4740.69	5281.49
4	铅 (Pb)	69570.29	0.27	83.35	16.38	187.84	57986.84	11395.61
5	砷 (As)	15892.32	1.64	93.44	4.92	260.63	14849.79	781.90
6	铍 (Be)	2432.88	0.02	82.88	17.10	0.49	2016.37	416.02
7	铬 (Cr)	20969.83	0.07	80.01	19.92	14.68	16777.96	4177.19
8	锡 (Sn)	8550.29	0.3	33.33	66.37	25.65	2849.81	5674.83
9	锑 (Sb)	33583.99	1.63	15.96	82.41	547.42	5360.01	27676.57
10	铜 (Cu)	92173.63	0.02	82.88	17.10	18.43	76393.51	15761.69
11	锰 (Mn)	729586.73	0.01	72.21	27.78	72.96	526834.58	202679.19
12	镍 (Ni)	78250.92	0.08	80.73	19.19	62.60	63171.97	15016.35
13	钒 (V)	116064.89	0.07	93.94	5.99	81.25	109031.36	6952.29
14	钴 (Co)	27118.62	0.07	92.97	6.96	18.98	25212.18	1887.46
15	锌 (Zn)	954011.48	0.02	76.95	23.03	190.80	734111.83	219708.84
16	钼 (Mo)	119819.27	0.02	82.88	17.10	23.96	99306.21	20489.09
小计		2281043.53	/	/	/	1519.72	1738712.63	540811.19
合计		2281043.53	/	/	/	2281043.53		

### 3) 硫元素平衡

窑尾排放的  $\text{SO}_2$  是由于煤粉在窑内燃烧及煅烧熟料时生料带入的硫产生的。不过，由于水泥烧成过程中窑内存在大量的氧化钙和碱性氧化物，大部分产生的  $\text{SO}_2$  将被吸收形成硫酸钙以及亚硫酸钙等中间物质，窑外分解窑由于物料与气体接触充分，则吸硫率约 95%~100%，在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，则生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于  $\text{SO}_2$  的吸收，因此可以大大降低  $\text{SO}_2$  的排放。

由于本次项目设施旁路放风和旁路灰水洗项目，项目实施后，由于部分脱氯灰替代了原料，使得原有原料中的石灰石用量减少。入窑硫元素最终进入熟料、窑尾烟气，窑灰返窑循环不纳入平衡计算。根据实际生产，本项目建设前固硫率及二氧化硫去除率为 97.5%，建设后脱硫措施不变，故固硫率及二氧化硫去除率按不变考虑。

表 2-35a 技改前 1#线硫元素平衡表

进入				脱硫率	产出			
名称	进料量 t/a	含硫量 %	总硫量 t/a		名称	出料量 t/a	硫含量 %	硫含量 t/a
石灰石	1823102	0.053	966.24406	97.5%	进入熟料	1500000	0.182	2734.584
砂岩	197144	0.008	15.77152		进入窑尾 废气	/	/	70.118
铁尾渣	65165.82	0.144	93.8387808		——	——	——	——
湿粉煤灰	105129.9	0.04	42.05196		——	——	——	——
铜矿渣	37149.88	0.268	99.5616784		——	——	——	——
污染土	50000	0.043	21.5		——	——	——	——
飞灰	25000	1.62	405		——	——	——	——
烧成用煤	53512	0.784	419.53408		——	——	——	——
废轮胎	10000	1.83	183		——	——	——	——
可燃物	10000	0.043	4.3		——	——	——	——
RDF	5000	0.66	33		——	——	——	——
生物质材料	6000	0.02	1.2		——	——	——	——
建筑装潢筛上物	5000	0.014	0.7		——	——	——	——
酒糟	5000	0.04	2		——	——	——	——
醋糟	5000	0.04	2		——	——	——	——
纺织边角料	162000	0.28	453.6		——	——	——	——
汽车内饰	12000	0.02	2.4		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.59	59		——	——	——	——
合计	/	/	2804.702	/	/	/	/	2804.702

表 2-35b 技改后 1#线硫元素平衡表

进入				脱硫率	产出			
名称	进料量 t/a	含硫量 %	总硫量 t/a		名称	出料量 t/a	硫含量 %	硫含量 t/a
石灰石	1816397.3	0.053	962.691	97.5%	进入熟料	1500000	0.181	2714.598
砂岩	197144.0	0.008	15.772		进入窑尾 废气	/	/	69.605
铁尾渣	65165.8	0.144	93.839		——	——	——	——
湿粉煤灰	105129.9	0.04	42.052		——	——	——	——
铜矿渣	37149.9	0.268	99.562		——	——	——	——
污染土	50000.0	0.043	21.500		——	——	——	——
飞灰	25000.0	1.62	405.000		——	——	——	——
烧成用煤	53512	0.784	419.534		——	——	——	——
废轮胎	10000	1.83	183.000		——	——	——	——
可燃物	10000	0.043	4.300		——	——	——	——
RDF	5000	0.66	33.000		——	——	——	——
生物质材料	6000	0.02	1.200		——	——	——	——
建筑装潢筛上物	5000	0.014	0.700		——	——	——	——

酒糟	5000	0.04	2.000		——	——	——	——
醋糟	5000	0.04	2.000		——	——	——	——
纺织边角料	162000	0.28	453.600		——	——	——	——
汽车内饰	12000	0.02	2.400		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.59	59.000		——	——	——	——
脱氯灰	9444.8	0.53	50.057		——	——	——	——
旁路灰	-11880	0.564	-67.003		——	——	——	——
合计	/	/	2784.203	/	/	/	/	2784.203

表 2-36a 技改前 2#线硫元素平衡表

进入				脱硫率	产出			
名称	进料量 t/a	含硫量 %	总硫量 t/a		名称	出料量 t/a	硫含量 %	硫含量 t/a
石灰石	2348994	0.053	1244.97	97.5%	进入熟料	1860000	0.174	3244.319
砂岩	260806	0.008	20.86		进入窑尾废气	/	/	83.188
铁尾渣	83682	0.144	120.50		——	——	——	——
湿粉煤灰	128509	0.04	51.40		——	——	——	——
煤渣	16607	0.072	11.96		——	——	——	——
铜矿渣	46960	0.268	125.85		——	——	——	——
污泥炉渣	10000	0.043	4.30		——	——	——	——
污染土	50000	0.043	21.50		——	——	——	——
飞灰	25000	1.62	405.00		——	——	——	——
烧成用煤	67750	0.784	531.16		——	——	——	——
废轮胎	10000	1.83	183.00		——	——	——	——
可燃物	10000	0.043	4.30		——	——	——	——
RDF	5000	0.66	33.00		——	——	——	——
生物质材料	8000	0.02	1.60		——	——	——	——
建筑装潢筛上物	5000	0.014	0.70		——	——	——	——
酒糟	8000	0.04	3.20		——	——	——	——
醋糟	8000	0.04	3.20		——	——	——	——
纺织边角料	178000	0.28	498.40		——	——	——	——
汽车内饰	18000	0.02	3.60		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.59	59.00		——	——	——	——
合计	/	/	3327.507	/	/	/	/	3327.507

表 2-36b 技改后 2#线硫元素平衡表

进入				脱硫率	产出			
名称	进料量 t/a	含硫量 %	总硫量 t/a		名称	出料量 t/a	硫含量 %	硫含量 t/a
石灰石	2338936.9	0.053	1239.637	97.5%	熟料	1860000	0.174	3242.714
砂岩	260806	0.008	20.864		窑尾废气	/	/	83.147
铁尾渣	83682	0.144	120.502		——	——	——	——

湿粉煤灰	128509	0.04	51.404		---	---	---	---
煤渣	16607	0.072	11.957		---	---	---	---
铜矿渣	46960	0.268	125.853		---	---	---	---
污泥炉渣	10000	0.043	4.300		---	---	---	---
污染土	50000.0	0.043	21.500		---	---	---	---
飞灰	25000.0	1.62	405.000		---	---	---	---
烧成用煤	67750	0.784	531.160		---	---	---	---
废轮胎	10000	1.83	183.000		---	---	---	---
可燃物	10000	0.043	4.300		---	---	---	---
RDF	5000	0.66	33.000		---	---	---	---
生物质材料	8000	0.02	1.600		---	---	---	---
建筑装潢筛上物	5000	0.014	0.700		---	---	---	---
酒糟	8000	0.04	3.200		---	---	---	---
醋糟	8000	0.04	3.200		---	---	---	---
纺织边角料	178000	0.28	498.400		---	---	---	---
汽车内饰	18000	0.02	3.600		---	---	---	---
废橡胶	10000	0.59	59.000		---	---	---	---
脱氯灰	14167.2	0.53	75.086		---	---	---	---
旁路灰	-12660	0.564	-71.402		---	---	---	---
合计	/	/	3325.860	/	/	/	/	3325.860

#### 4) 氯元素平衡

水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑内具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl<sub>2</sub> 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。在窑内，高温的气流与高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 Ca<sub>10</sub>[(SiO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] (OH<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>) 或氯硅酸盐 2CaO · SiO<sub>2</sub> · CaCl<sub>2</sub> 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效地抑制酸性物质的排放。技改前水泥窑吸收氯离子效率为 98.8%，考虑到技改后处理措施不变，故除氯效率按不变考虑，但是由于本次新增了旁路放风工艺，可以有效减少窑尾烟室中氯含量，从而实现减少熟料及窑尾废气中氯含量。

表 2-37a 技改前 1#线氯元素平衡表

进入				水泥窑 吸收效	产出			
名称	进料量	含氯	总氯量		名称	出料量 t/a	氯含	氯含量 t/a

	t/a	量%	t/a	率			量%	
石灰石	1823102	0.012	218.77	98.80%	进入熟料	1500000	0.168	2515.022
砂岩	197144	0.013	25.63		进入窑尾 废气	/	/	30.547
铁尾渣	65165.82	0.011	7.17		——	——	——	——
湿粉煤灰	105129.9	0.328	344.83		——	——	——	——
铜矿渣	37149.88	0.025	9.29		——	——	——	——
污染土	50000	0.013	6.50		——	——	——	——
飞灰	25000	0.848	212.00		——	——	——	——
烧成用煤	53512	0.179	95.79		——	——	——	——
废轮胎	10000	0.6	60.00		——	——	——	——
可燃物	10000	0.5	50.00		——	——	——	——
RDF	5000	1	50.00		——	——	——	——
生物质材料	6000	0.06	3.60		——	——	——	——
建筑装饰筛上物	5000	0.5	25.00		——	——	——	——
酒糟	5000	0.24	12.00		——	——	——	——
醋糟	5000	0.48	24.00		——	——	——	——
纺织边角料	162000	0.75	1215.00		——	——	——	——
汽车内饰	12000	1.05	126.00		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.6	60.00		——	——	——	——
合计	/	/	2545.569	/	/	/	/	2545.569

表 2-37b 技改后 1#线氯元素平衡表

进入				水泥 窑吸 收率	产出			
名称	进料量 t/a	含氯 量%	总氯量 t/a		名称	出料量 t/a	氯含 量%	氯含量 t/a
石灰石	1816397.3	0.012	217.968	98.8%	进入熟料	1500000	0.043	639.736
砂岩	197144.0	0.013	25.629		进入窑尾 废气	/	/	7.770
铁尾渣	65165.8	0.011	7.168		——	——	——	——

湿粉煤灰	105129.9	0.328	344.826		---	---	---	---
铜矿渣	37149.9	0.025	9.287		---	---	---	---
污染土	50000.0	0.013	6.500		---	---	---	---
飞灰	25000.0	0.848	212.000		---	---	---	---
烧成用煤	53512	0.179	95.786		---	---	---	---
废轮胎	10000	0.600	60.000		---	---	---	---
可燃物	10000	0.500	50.000		---	---	---	---
RDF	5000	1.000	50.000		---	---	---	---
生物质材料	6000	0.060	3.600		---	---	---	---
建筑装饰筛上物	5000	0.500	25.000		---	---	---	---
酒糟	5000	0.240	12.000		---	---	---	---
醋糟	5000	0.480	24.000		---	---	---	---
纺织边角料	162000	0.750	1215.000		---	---	---	---
汽车内饰	12000	1.050	126.000		---	---	---	---
废橡胶	10000	0.600	60.000		---	---	---	---
脱氯灰	9444.8	9.27	875.533		---	---	---	---
进入旁路灰	-11880	23.34	-2772.792		---	---	---	---
合计	/	/	647.506	/	/	---	---	647.506

表 2-38a 技改前 2#线氯元素平衡表

进入				水泥窑 吸收效率	产出			
名称	进料量 t/a	含氯 比例%	总氯量 t/a		名称	出料量 t/a	氯含 量%	氯含量 t/a
石灰石	2348994	0.012	281.88	98.80%	进入熟料	1860000	0.156	2906.896
砂岩	260806	0.013	33.90		进入窑尾 废气	/	/	35.306
铁尾渣	83682	0.011	9.21		---	---	---	---
湿粉煤灰	128509	0.328	421.51		---	---	---	---
煤渣	16607	0.071	11.79		---	---	---	---
铜矿渣	46960	0.025	11.74		---	---	---	---
污泥炉渣	10000	0.01	1.00		---	---	---	---
污染土	50000	0.013	6.50		---	---	---	---
飞灰	25000	0.848	212.00		---	---	---	---
烧成用煤	67750	0.179	121.27		---	---	---	---
废轮胎	10000	0.6	60.00		---	---	---	---
可燃物	10000	0.5	50.00		---	---	---	---
RDF	5000	1	50.00		---	---	---	---
生物质材料	8000	0.06	4.80		---	---	---	---
建筑装饰筛上物	5000	0.5	25.00		---	---	---	---
酒糟	8000	0.24	19.20		---	---	---	---
醋糟	8000	0.48	38.40		---	---	---	---
纺织边角	178000	0.75	1335.00		---	---	---	---



料								
汽车内饰	18000	1.05	189.00		---	---	---	---
废橡胶	10000	0.6	60.00		---	---	---	---
合计	/	/	2942.202	/	/	/	/	2942.202

表 2-38b 技改后 2#线氯元素平衡表

进入				水泥窑吸收率	产出			
名称	进料量 t/a	含氯量 %	总氯量 t/a		名称	出料量 t/a	氯含量 %	氯含量 t/a
石灰石	2338936.9	0.012	280.672	98.8%	熟料	1860000	0.069	1283.857
砂岩	260806	0.013	33.905		进入窑尾废气	/	/	15.593
铁尾渣	83682	0.011	9.205		---	---	---	---
湿粉煤灰	128509	0.328	421.510		---	---	---	---
煤渣	16607	0.071	11.791		---	---	---	---
铜矿渣	46960	0.025	11.740		---	---	---	---
污泥炉渣	10000	0.010	1.000		---	---	---	---
污染土	50000.0	0.013	6.500		---	---	---	---
飞灰	25000.0	0.848	212.000		---	---	---	---
烧成用煤	67750	0.179	121.273		---	---	---	---
废轮胎	10000	0.600	60.000		---	---	---	---
可燃物	10000	0.500	50.000		---	---	---	---
RDF	5000	1.000	50.000		---	---	---	---
生物质材料	8000	0.060	4.800		---	---	---	---
建筑装潢筛上物	5000	0.500	25.000		---	---	---	---
酒糟	8000	0.240	19.200		---	---	---	---
醋糟	8000	0.480	38.400		---	---	---	---
纺织边角料	178000	0.750	1335.000		---	---	---	---
汽车内饰	18000	1.050	189.000		---	---	---	---
废橡胶	10000	0.600	60.000		---	---	---	---
脱氯灰	14167.2	9.27	1313.299		---	---	---	---
旁路灰	-12660	23.34	-2954.844		---	---	---	---
合计	/	/	1299.451	/	/	/	/	1299.451

### 5) 氟元素平衡

水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的氟化物主要为 HF，其主要来自原燃料以及含氟矿化剂（ $\text{CaF}_2$ ）；此外，在水泥窑协同处置一般固废时，一般固废中一些含氟物质在焚烧过程中也将分解和反应生成 HF。含氟原燃料在烧成过程中形成的 HF 会与  $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，根据建设单位提供的资料并参考现有项目运行情况，氟化物形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，97%F 元素会随熟料带出窑外，剩余 3%F 元素以  $\text{CaF}_2$

的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，再由除尘设施回收，可以进一步减少氟化物的排放，约 1%随尾气排放。

表 2-39a 技改前 1#线氟元素平衡表

进入				水泥窑吸收效率	产出			
名称	进料量 t/a	含氟比例%	总氟量 t/a		名称	出料量 t/a	氟含量%	氟含量 t/a
石灰石	1823102	0.046	838.63	97%	进入熟料	1500000	0.126	1882.914
砂岩	197144	0.25	492.86		进入窑尾废气	/	/	0.565
污染土	50000	0.053	26.50		——	——	——	——
飞灰	25000	1.9	475.00		——	——	——	——
烧成用煤	53512	0.014	7.49		——	——	——	——
废轮胎	10000	0.01	1.00		——	——	——	——
可燃物	10000	0.01	1.00		——	——	——	——
RDF	5000	0.02	1.00		——	——	——	——
生物质材料	6000	0.02	1.20		——	——	——	——
建筑装潢筛上物	5000	0.02	1.00		——	——	——	——
酒糟	5000	0.02	1.00		——	——	——	——
醋糟	5000	0.02	1.00		——	——	——	——
纺织边角料	162000	0.02	32.40		——	——	——	——
汽车内饰	12000	0.02	2.40		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.01	1.00		——	——	——	——
合计	/	/	1883.479	/	/	/	/	1883.479

表 2-39b 技改后 1#线氟元素平衡表

进入				水泥窑吸收率	产出			
名称	进料量 t/a	含氟量%	总氟量 t/a		名称	出料量 t/a	氟含量%	氟含量 t/a
石灰石	1816397.3	0.046	835.543	97%	进入熟料	1500000	0.125	1872.889
砂岩	197144.0	0.25	492.860		进入窑尾废气	/	/	0.562
污染土	50000.0	0.053	26.500		——	——	——	——
飞灰	25000.0	1.9	475.000		——	——	——	——
烧成用煤	53512	0.014	7.492		——	——	——	——
废轮胎	10000	0.01	1.000		——	——	——	——
可燃物	10000	0.01	1.000		——	——	——	——
RDF	5000	0.02	1.000		——	——	——	——

生物质材料	6000	0.02	1.200		——	——	——	——
建筑装潢筛上物	5000	0.02	1.000		——	——	——	——
酒糟	5000	0.02	1.000		——	——	——	——
醋糟	5000	0.02	1.000		——	——	——	——
纺织边角料	162000	0.02	32.400		——	——	——	——
汽车内饰	12000	0.02	2.400		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.01	1.000		——	——	——	——
脱氯灰	9444.8	0.09	8.500		——	——	——	——
进入旁路灰	-11880	0.13	-15.444		——	——	——	——
合计	/	/	1873.451	/	/	/	/	1873.451

表 2-40a 技改前 2#线氟元素平衡表

进入				水泥窑吸收效率	产出			
名称	进料量 t/a	含氟量 (%)	总氟量 t/a		名称	出料量 t/a	氟含量%	氟含量 t/a
石灰石	2348994	0.046	1080.537	97%	进入熟料	1860000	0.124	2297.148
砂岩	260806	0.25	652.015		进入窑尾废气	/	/	0.689
污泥炉渣	10000	0.053	5.300		——	——	——	——
污染土	50000	0.053	26.500		——	——	——	——
飞灰	25000	1.9	475.000		——	——	——	——
烧成用煤	67750	0.014	9.485		——	——	——	——
废轮胎	10000	0.01	1.000		——	——	——	——
可燃物	10000	0.01	1.000		——	——	——	——
RDF	5000	0.02	1.000		——	——	——	——
生物质材料	8000	0.02	1.600		——	——	——	——
建筑装潢筛上物	5000	0.02	1.000		——	——	——	——
酒糟	8000	0.02	1.600		——	——	——	——
醋糟	8000	0.02	1.600		——	——	——	——
纺织边角料	178000	0.02	35.600		——	——	——	——
汽车内饰	18000	0.02	3.600		——	——	——	——
废橡胶	10000	0.01	1.000		——	——	——	——
合计	/	/	2297.837	/	/	/	/	2297.837

表 2-40b 技改后 2#线氟元素平衡表

进入				水泥窑吸收率	产出			
名称	进料量 t/a	含氟量%	总氟量 t/a		名称	出料量 t/a	氟含量%	氟含量 t/a
石灰石	2338936.9	0.046	1075.911	97%	熟料	1860000	0.123	2288.817
砂岩	260806	0.25	652.015		进入窑尾废气	/	/	0.687
铁尾渣	83682	0	0.000		——	——	——	——
湿粉煤灰	128509	0	0.000		——	——	——	——

煤渣	16607	0	0.000		---	---	---	---
铜矿渣	46960	0	0.000		---	---	---	---
污泥炉渣	10000	0.053	5.300		---	---	---	---
污染土	50000.0	0.053	26.500		---	---	---	---
飞灰	25000.0	1.9	475.000		---	---	---	---
烧成用煤	67750	0.014	9.485		---	---	---	---
废轮胎	10000	0.01	1.000		---	---	---	---
可燃物	10000	0.01	1.000		---	---	---	---
RDF	5000	0.02	1.000		---	---	---	---
生物质材料	8000	0.02	1.600		---	---	---	---
建筑装潢筛上物	5000	0.02	1.000		---	---	---	---
酒糟	8000	0.02	1.600		---	---	---	---
醋糟	8000	0.02	1.600		---	---	---	---
纺织边角料	178000	0.02	35.600		---	---	---	---
汽车内饰	18000	0.02	3.600		---	---	---	---
废橡胶	10000	0.01	1.000		---	---	---	---
脱氯灰	14167.2	0.09	12.750		---	---	---	---
旁路灰	-12660	0.13	-16.458		---	---	---	---
合计	/	/	2289.503	/	/	/	/	2289.503

#### 6) 元素带入量与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》的相符性

##### ①重金属入窑量可行性分析

利用水泥窑协同处置固体废物的前提条件，是协同处置废物过程不应影响水泥生产过程和对水泥产品质量产生不利影响。为此《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》对入窑废物尤其是重金属的入窑量提出了相应的限值要求。

入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 2-23 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（1）、（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<sub>hm-cli</sub> 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、常规原料中的重金属含量，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 2-22 中单位为 mg/kg-cem 的重金属，重金属投加量和投加速率计算如式（3）、（4）所示。

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

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

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；

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

$m_w$ 、 $m_f$ 、 $m_r$  分别为单位时间内固体废物、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；

$R_{cli}$  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。

本项目建成运行后，入窑重金属投加量计算结果见下表。

表 2-41a 本项目建成后重金属投加量限值（一线）

重金属	单位	本项目重金属投加量	最大允许投加量（HJ662-2013）
Hg	mg/kg-cli (mg/kg-熟料)	0.14	0.23
Tl+Cd+Pb+15As		161.40	230
Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V		580.11	1150
总铬（Cr）	mg/kg-cem (mg/kg-水)	6.14	320
锌（Zn）		287.02	37760

锰 (Mn)	泥)	196.06	3350
镍 (Ni)		22.84	640
钼 (Mo)		33.62	310
砷 (As)		4.28	4280
镉 (Cd)		2.84	40
铅 (Pb)		18.75	1590
铜 (Cu)		26.60	7920
汞 (Hg)		0.08	4 <sup>(2)</sup>

表 2-41b 本项目建成后重金属投加量限值（二线）

重金属	单位	本项目重金属 投加量	最大允许投加量（HJ662- 2013）
Hg	mg/kg-cli	0.13	0.23
Tl+Cd+Pb+15As	(mg/kg-熟料)	170.23	230
Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V		586.41	1150
总铬 (Cr)		19.05	320
锌 (Zn)	mg/kg-cem (mg/kg-水泥)	867.11	37760
锰 (Mn)		663.19	3350
镍 (Ni)		71.08	640
钼 (Mo)		108.90	310
砷 (As)		14.21	4280
镉 (Cd)		9.11	40
铅 (Pb)		63.07	1590
铜 (Cu)		83.78	7920
汞 (Hg)		0.22	4 <sup>(2)</sup>

根据计算结果，本项目建成后，重金属投加量及投加速率均小于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）重金属最大允许投加限值。

## ②硫元素投加量可行性分析

根据 HJ662-2013 中要求，协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算如下：

$$FM_s = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}}$$

式中：FM<sub>s</sub> 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<sub>w1</sub> 和 C<sub>f</sub> 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。

**表 2-42 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**

元素	S	
生产线	1#	2#
生料中含量 (mg/kg)	741	706
生料投加量 (kg/h)	320260	399910
燃煤中含量 (mg/kg)	7840	7840
燃煤投加量 (kg/h)	8110	9110
一般固废中含量 (mg/kg)	3223	3038
一般固废投加量 (kg/h)	34880	34940
旁路灰元素含量 (mg/kg)	7440.0	7440.0
旁路灰放出量 (kg/h)	1650	1760
熟料量 (kg/h)	208330	250000
元素投加量计算结果 (mg/kg)	1925.0	1787.2
最大允许投加量 (mg/kg)	3000	
是否符合 HJ662-2013	是	

根据上式计算，旁路灰投产后，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 的标准要求。

### ③入窑氟 (F)、氯 (Cl) 元素投加量计算

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)，入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5%，Cl 元素含量不应大于 0.04%。入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算公式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r}$$

式中：C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

$C_w$ 、 $C_r$ 、 $C$  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，%；

$m_w$ 、 $m_r$ 、 $m$  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。

表 2-43 入窑物料中 Cl 元素和 F 元素的含量

元素	Cl		F	
生产线	1#	2#	1#	2#
一般固废元素含量 (%)	0.707	0.704	0.019	0.021
一般固废投加量 (kg/h)	34880	34940	34880	34940
燃煤中元素含量 (%)	0.179	0.179	0.014	0.014
燃煤投加量 (kg/h)	8110	9110	8110	9110
生料中元素含量 (%)	0.044	0.043	0.08	0.076
生料投加量 (kg/h)	320260	399910	320260	399910
旁路灰元素含量 (%)	20.1	20.1	0.13	0.13
旁路灰放出量 (kg/h)	1650	1760	1650	1760
元素投加量结果结算 (%)	0.019	0.018	0.072	0.070
最大允许投加量 (%)	0.04		0.5	
是否符合 HJ662-2013	是	是	是	是

通过计算，项目建成后，在开展旁路放风的情况下，入窑物料中氟元素和氯元素含量能满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中规定的最大允许含量要求。

### 九、劳动定员及工作制度

职工人数：公司现有职工 599 人，本项目不新增人员。

工作制度：项目全年工作 310 天，采取三轮班制，工作时间 8 小时，年工作 7440h。

### 十、厂区平面布置及项目周边概况

本次项目位于句容台泥现有厂区内。现有工程呈不规则形状，办公区位于厂区南部，布置有大面积绿化，厂区生产区位于厂区中部，包括：从东往西依次并列布设两条熟料的新型干法水泥生产线，整条生产线为南北走向布置。

本次改建项目依托厂内两条水泥熟料生产线，不改变水泥总体生产工艺，兼顾改建项目与依托工程的关系，改建项目不新征土地，改建项目公辅工程和环保工程部分依托现有，根据生产工艺布局要求部分新建，但总体上不改变现有厂区的总平面布置。本项目新建旁路放风系统占地面积约 180m<sup>2</sup>、新建旁路灰水洗脱盐处理系统占地面积约 1100m<sup>2</sup>。本项目位于现有项目厂区范围内，以现有项目厂界范围为边界。

句容台泥水泥有限公司位于江苏省镇江市句容下蜀镇，厂区北侧紧邻长江，东侧、南侧临老便民河，西侧紧邻建华建材（中国）有限公司。最近环境敏感目标为



项目厂界西南侧 475 米处的王圩，项目周边环境概况详见附图 2。

## **十一、项目固体废物配伍要求及投加位置**

### **(1) 协同处置配伍要求**

为了使水泥窑安全、稳定运行，必须对成分复杂、形态各异的固体废物进行合理配伍，使固废热值均匀，并控制固废卤素及重金属含量，保证处置系统正常运行和尾气达标排放。

固体废物入窑处置前，建设单位品管部负责以水泥生产原料化验数据为基础，依据固体废物成分、热值等参数进行搭配，搭配的过程中注意固体废物之间的相容性，避免不相容的固体废物混合后发生反应。

规范明确规定禁止入窑的危险废物不能入窑处置，含大量低温易挥发金属的危险废物不能入窑处置。不能直接入窑处置的大尺寸固体废物，如包装桶、编织袋等，破碎后配伍入窑处置。合理的废物配伍，不仅需要选取有代表性的废物样品进行检测、分析，而且根据废物的成分、特性、形态、包装方式等因素，确定废物贮存方式及进料配比，以确保废物无害化处理效果，提高焚烧系统运行的稳定性，延长装置使用寿命。

一级配伍贯彻源头控制思想，相关人员提前与固废产生企业沟通并取样检验，做好进场固废的提前计划工作，制定进场计划，确保入厂固废的有害成分含量不超过上述规范、标准要求。经确认合格后的物料运输进场。

二级配伍工作在进厂后进行，根据物料水分含量分类入仓，物料实行仓内均化。并对均化后的固废进行检测，检测结果用于三级配伍、计量和调整。

三级配伍注重入窑固废投加量的控制和计算，通过 HJ662、GB/T30760 等标准规定的方法和限值进行计算，明确均化固废的投加量，严格按标准进行投加，确保产品质量受控。

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《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求，水泥产品质量合格，需根据每天拟处置的废物种类、成分、特性及暂存量等情况进行配伍。

### **(2) 脱氯灰投加位置**

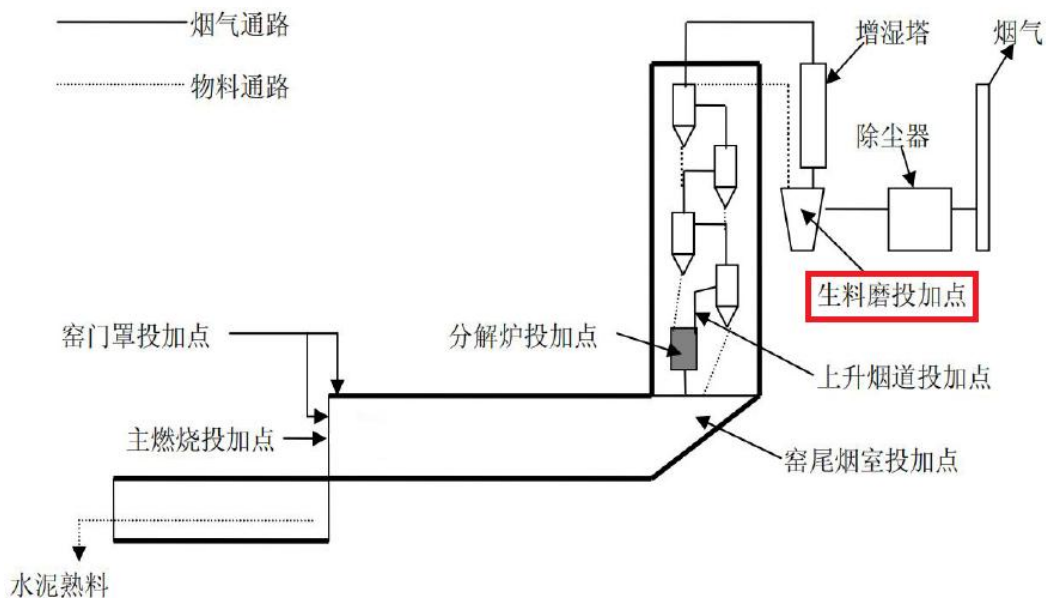
根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），固体废

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，包括预分解炉、窑尾烟室和上升管道投加点；
- c) 生料配料系统（生料磨）。

旁路放风系统在水泥窑协同处置固废过程中起到重要作用，通过抽取窑内含有害元素的气体，破坏氯元素的循环，减少系统结皮风险。水泥窑内气相温度高达1150~2000℃、气体停留时间约10s，物料温度900~1450℃，物料停留时间约30min，在此环境下二噁英完全降解。二噁英最容易生成的温度范围是300-750℃，项目使用的旁路放风设施含有急冷工艺，可快速将进入旁路放风设施的烟气温度降至300℃以下，以遏制二噁英的产生，故旁路灰中二噁英含量较低。水洗除盐过程中加入碳酸钠等溶液反应除去钙镁离子，并同步去除其他重金属离子，Hg在碳酸钠溶液中与氢氧根结合产生碱式硝酸汞，Tl与碳酸钠反应会生成碳酸铊，Pb、Zn、Ni、Cd在碳酸钠溶液中生成相应的碳酸盐沉淀。故水洗除氯后旁路灰含有的挥发性半挥发性重金属含量极低。可作为原料替代的企业水洗脱氯后旁路灰，常温下不含有机物，挥发性、半挥发性重金属含量极低，从生料磨投料。

本项目脱氯灰入窑位置示意详见下图2-4。



<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>(一) 施工期工程分析:</p> <p>项目施工期工艺流程及产污环节图见下图。</p> <p style="text-align: center;"><b>图 2-5 项目施工期工艺流程及产污环节图</b></p> <p>1、施工期工艺流程简述:</p> <p>本次改建项目在现有厂区建设，充分利用现有设施，本次项目施工期主要涉及旁路放风系统及旁路灰水洗脱盐处理系统建设。</p> <p>(1) 场地平整</p> <p>将地面通过挖高填低的方式改造成工程所需的平面，使场地的自然标高达设计要求的高度，建立必要的、能够满足施工要求的供水、排水、供电、道路以及临时建筑等基础设施，包括挖方、填方等。推土机、挖掘机、装载机等运行时将产生噪声、扬尘同时排放尾气，现场施工时，会产生砂石料冲洗废水和车辆、机械设备冲洗水等施工废水。</p> <p>(2) 基础工程</p> <p>包括定位放线、打桩、测桩、基槽开挖、浇筑砼垫层、回填桩基等基础设施。推土机、挖掘机、装载机等运行时将产生噪声、扬尘同时排放尾气，现场施工时，会产生砂石料冲洗废水和车辆、机械设备冲洗水等施工废水。</p> <p>(3) 主体工程</p> <p>主体工程的主要施工内容为厂房建筑的施工，包括模板、钢筋、混凝土三个主要分项工程。主体工程在施工过程中将产生混凝土振捣棒、卷扬机等施工机械的运行噪声和尾气，在挖土、堆场和运输过程中产生大量扬尘，同时会产生施工废水和建筑垃圾等。</p> <p>(4) 装饰工程</p> <p>装饰工程具体内容包括内外墙面和防腐刷漆等。会产生噪声、粉尘、油漆和喷涂产生有机废气，同时会产生一定的固体废弃物。</p> <p>(5) 设备安装</p>
-------------------	--

	<p>主要为设备安装、调试工作，会产生噪声和少量固体废弃物。</p> <p>2、施工期主要污染工序：</p> <p>本项目在土方开挖回填、打桩、砌筑、配套设施等过程中会产生建筑粉尘、道路扬尘、运输车辆汽车尾气、施工废水、施工期噪声和施工期生活垃圾及建筑垃圾，这些污染存在于整个施工过程中。</p> <p>（1）大气污染分析</p> <p>本项目在土方开挖回填、打桩、砌筑、配套设施等过程中会产生建筑粉尘、道路扬尘、运输车辆汽车尾气。</p> <p>（2）水污染分析</p> <p>施工期废水主要为施工人员的生活污水和建筑施工废水。</p> <p>1）生活污水</p> <p>施工期施工人员平均按 30 人计，施工人员生活用水量按 50L 人·天计，施工期以 90 天计，则生活用水量为 135t。生活污水的排放量按用水量的 80%计，则产生的生活污水量为 108t。生活污水的主要污染因子有 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N、TP 等。</p> <p>2）施工废水</p> <p>项目施工废水主要有地基挖掘时的地下水和浇筑混凝土的冲洗水。地基挖掘时的地下水量与地质情况有关，浇注混凝土的冲洗水量与天气状况有关，主要污染因子有 SS，其排放量均难以估算，该污水要进行截流后集中处理，否则将会把施工区块的泥沙带到水体环境中。</p> <p>（3）噪声污染分析：</p> <p>项目施工过程中，将使用施工机械和运输车辆。根据施工作业性质的不同，施工全过程一般可分为以下几个阶段：1）清理场地阶段：包括拆除、清理垃圾等；2）土石方阶段：挖土石方等；3）基础工程阶段：打桩、砌筑基础等。不同的施工阶段，所产生的噪声源类型不同。从噪声源产生角度分析，大致可分为四个阶段：土石方工程阶段、基础施工阶段、结构施工阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间较长，采用的施工机械较多，噪声源分布较广，不同阶段又各具独立的噪声特性。土石方工程阶段施工噪声没有明显的指向性，主要噪声源为挖掘机、推土机、装卸机和运输车辆等，噪声源强为 78～</p>
--	---

95dB（A）；基础施工阶段主要噪声源为打桩机，噪声源强为 85～110dB

（A），属于周期脉冲性声源，具有明显的指向性。次要噪声源有风镐、吊车、平地机等，噪声源强为 80～95dB（A）；结构施工阶段施工周期较长，使用的设备种类较多。主要噪声源有运输车辆、汽车吊车、塔式吊车、运输平台、施工电梯等。其中最主要的噪声源是振捣棒，源强在 100～110dB（A）之间；装修阶段声源数量较少，主要有砂轮机、电钻、电锤、吊车、切割机等，噪声源强在 90～115dB（A）之间。施工过程中产生的噪声强度较大，数量较多，其强度与施工机械的功率、工作状态等因素都有关。

为减少施工期噪声对区域环境的影响，施工单位将采用施工期简易声屏蔽设施，建设单位将做好施工管理，合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

#### （4）固体废弃物污染分析：

施工期固废主要为建筑垃圾和生活垃圾两部分。

##### 1）建筑垃圾

项目的建筑垃圾主要为施工过程中产生的废混凝土、碎砖头块等。根据建设单位提供的设计资料，本项目施工过程中产生的建筑垃圾约为 20t。

一般建筑垃圾可进行回收再利用，因此，项目的建筑垃圾产生后，经过统一收集作为建材原料用于项目内的广场和道路的铺设。

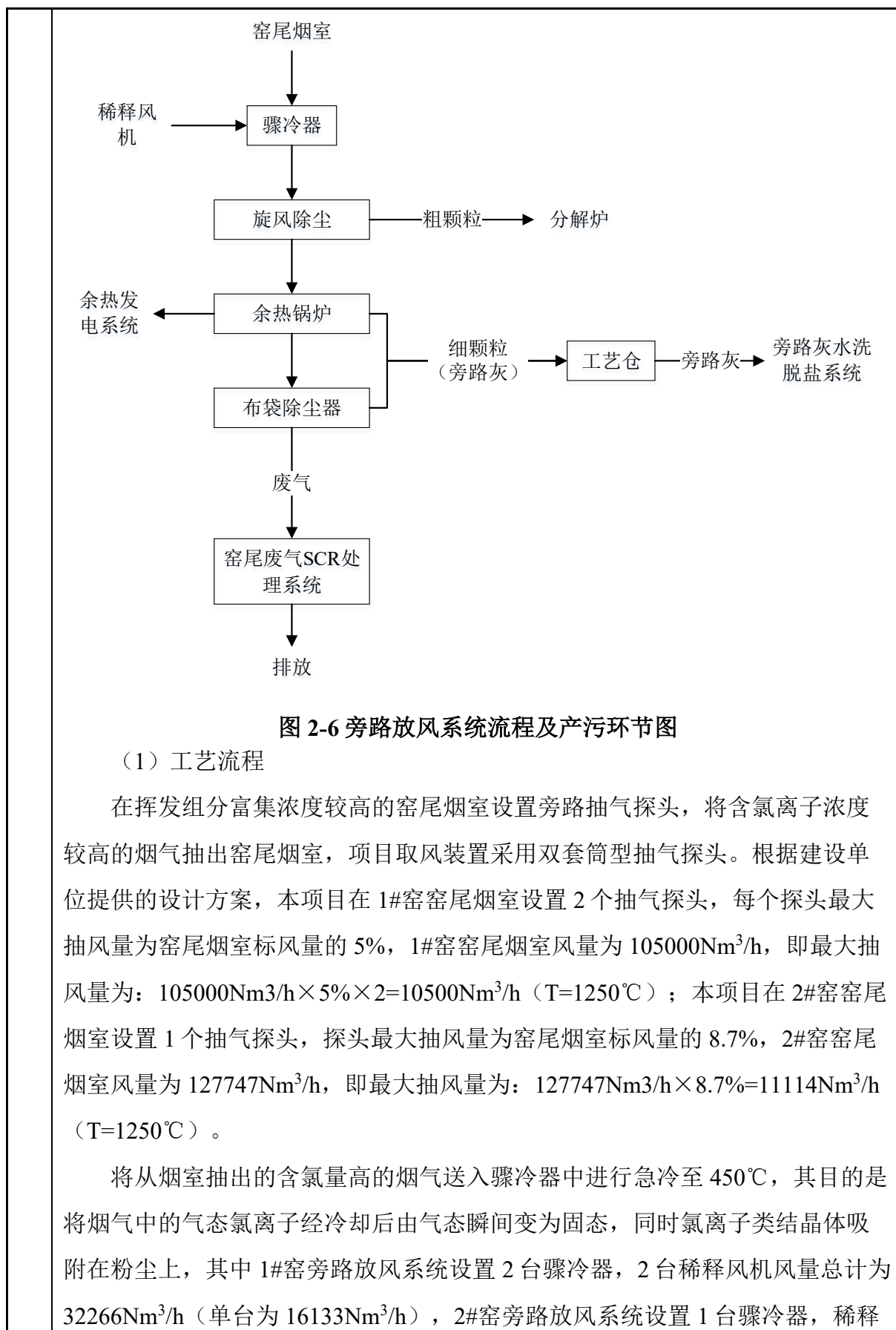
##### 2）生活垃圾

施工人员的生活垃圾产生量按照每人每天 0.5kg 考虑，则产生量为 15kg/d（按 30 人计），施工期预计为 3 个月，施工期共产生生活垃圾约为 1.35t。生活垃圾设置堆放点，并采取分类收集、即产即清的方法外运至指定地点，由环卫部门统一处理。

## 二、运营期工程分析

### 1、旁路放风系统

项目新增旁路放风系统，目的是将水泥生产中碱、氯等有害元素排出水泥窑系统外，减少窑尾烟气中氯、硫等污染物量，消除可能产生二噁英的氯源，防止预分解窑、烟室处结皮，以减轻对水泥窑煅烧影响，确保水泥窑连续正常生产，减少人工清料作业，降低劳动风险。



风机风量为 42100Nm<sup>3</sup>/h。混合后的烟气进入旋风除尘器进行粗细颗粒分离，粗颗粒（粒径>10um，含氯量只占 10%左右）返回分解炉；细颗粒（粒径<10um，含氯量约占 90%）经余热锅炉降至 180℃后进入布袋除尘器，余热锅炉收集粉尘通过分格轮及绞刀进入旁路灰水洗脱盐系统工艺仓存放，产生蒸汽送往余热发电系统进行发电，布袋除尘器收集的粉尘进入旁路灰水洗脱盐系统工艺仓，收集的粉尘作为后续旁路放风灰水洗脱盐系统原料。袋收尘器出口废气经引风机送入 SCR 入口，不单独新增废气排放点。

## （2）产污环节

### 1）废气：

旁路放风尾气 G1：主要为从水泥窑窑尾烟室抽取的烟尘经旁路放风系统后产生的旁路放风尾气 G1，主要污染物为颗粒物，SO<sub>2</sub>，NO<sub>x</sub>，氯化氢，氟化氢，金属及其化合物、二噁英，废气经管道输送至窑尾废气处理系统的 SCR 入口，回到窑尾废气处理流程，处理达标后经窑尾烟囱排放，并入窑尾废气统一核算。

### 2）废水：

本项目旁路放风系统无废水产生及排放

### 3）噪声：

主要为引风机、除尘器等设备运行时产生的噪声。

### 4）固废：

主要有旋风筒收尘、旁路灰。

表 2-40 旁路放风系统产污环节

序号	污染类型	编号	产污环节	污染物	治理措施	排放方式
1	废气	G1-1	旁路放风尾气	颗粒物，SO <sub>2</sub> ，NO <sub>x</sub> ，氯化氢，氟化氢，金属及其化合物、二噁英	①1#窑旁路放风尾气依托 1#窑窑尾废气处理设施“SCR+脱硫+布袋除尘器”方法处理； ②2#窑旁路放风尾气依托 2#窑窑尾废气处理设施“SCR+脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理	有组织
2	固体废物	S1-1	旋风筒收尘	窑尾粉尘	进水泥窑焚烧处置	不外排
3		S1-2	废气处	旁路灰	进旁路灰水洗脱盐处理系统	不外排

			理		处置	排
4	噪声	/	设备运转	噪声	设备噪声	/

2、旁路灰水洗脱盐处理系统

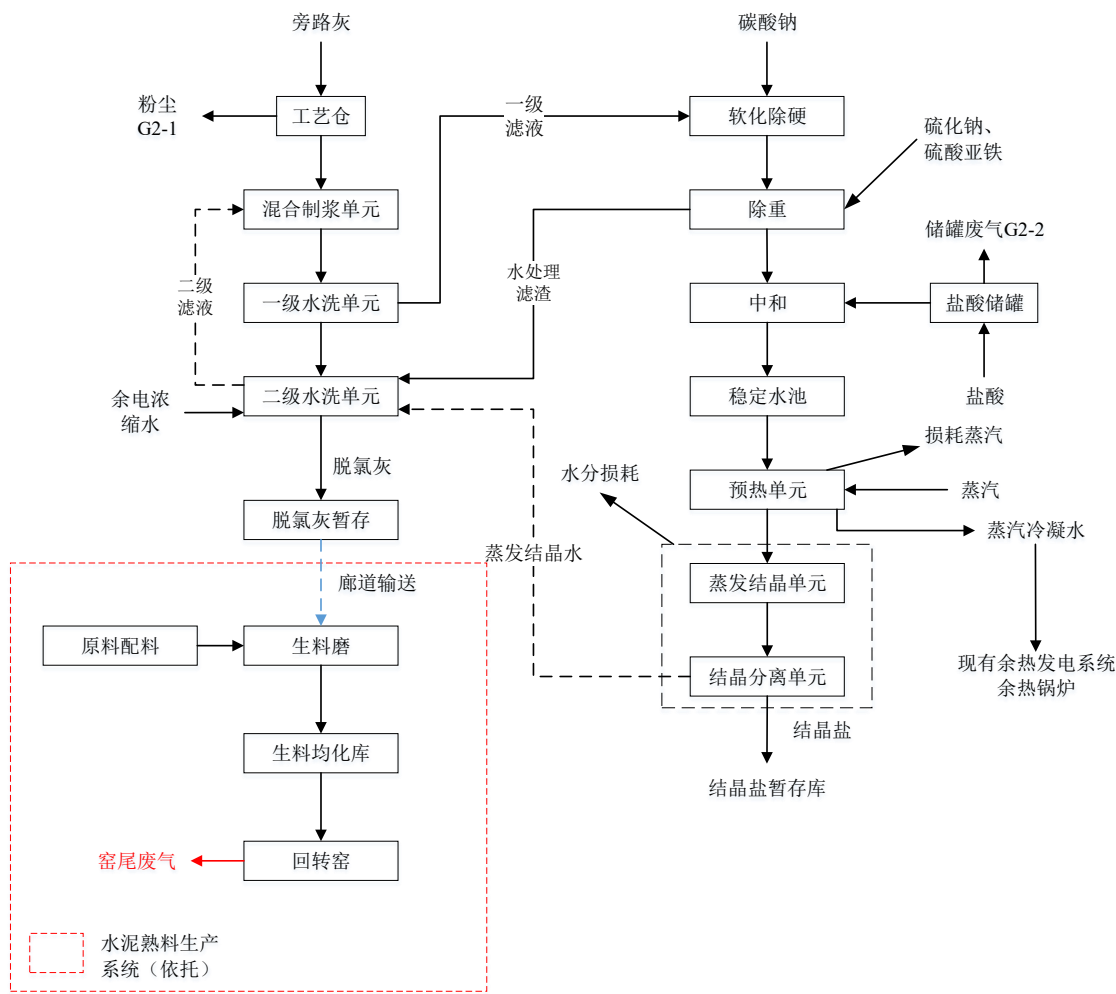


图 2-7 旁路灰水洗脱盐处理系统流程及产污环节图

(1) 工作原理

①水洗脱盐原理

水泥窑脱氯系统旁路灰中氯元素主要以氯化物（氯化钠、氯化钾等氯盐）的形式存在，常温下氯化钠、氯化钾的溶解度分别为 35.9g、34g。

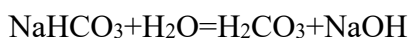
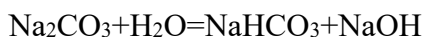
根据建设单位提供的旁路灰成分检测结果，氯元素含量达 20.62%，本项目工艺设计水灰比为 2.5:1，1t 灰中含氯化物 206.2kg；从理论机理上来说，常温下旁路灰 1t 旁路灰水可溶解氯化钾旁路灰 340kg（以溶解度较低的氯化钾进行计算），即旁路灰 1t 旁路灰水可溶解氯 206kg 旁路灰氯元素。因此理论条件下，



	<p>常温下旁路灰 2.5:1 旁路灰的水灰比，完全可溶解灰中的氯盐。</p> <p>本项目设置两级逆流水洗，二级采用冷凝水进行水洗，二级水洗后固液分离产生的滤液用于一级水洗，一级水洗固液分离产生的滤液进行水质净化，达到蒸发要求后，进入蒸发系统进行处理回收氯盐。</p> <p>考虑到实际过程中旁路灰中氯元素洗出受各种因素的影响，以及旁路灰中存在其他难溶于水的含氯化合物，本项目可通过采取控制各级水洗搅拌速率、加水量及停留时间等参数，可控制旁路灰中氯元素的洗出率达 90%~95%甚至更高。</p> <p>②蒸发结晶原理</p> <p>根据相关文献和旁路灰成分分析，成分中 <math>\text{SiO}_2</math>、<math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>、<math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> 以及主要以氧化物形式存在的重金属氧化物也不溶于水，氯化物除 <math>\text{AgCl}</math>、<math>\text{HgCl}</math> 不溶于水，少量与阴离子结合的金属离子大部分氯离子（氯化钠、氯化钾、氯化锌、氯化铜、氯化钙、氯化镁等）均可溶于水中，因此为了获取氯化钾盐，需去除其他杂质金属离子（钙、镁、部分重金属等），因此分步对杂质金属离子进行去除，首先采用碳酸钠反应除去钙镁离子，并同步去除部分其他重金属离子，其次采用硫化钠反应去除剩余少量重金属离子，再采用硫酸亚铁絮凝沉淀出絮凝物，用板框压滤机压出滤渣，滤渣用于替代石灰石进入水泥窑生产线；滤液最后再经蒸发结晶得到氯化钾副产品，分离出的盐达到产品要求。</p> <p>在蒸发结晶的过程中，其他杂质随离心母液重新回到原水池进一步处理，最终随污泥进入水洗旁路灰中。本项目废水零排放，重金属不会随废水排放到外环境中，重金属最终仍残留在水洗后旁路灰中。</p> <p>本项目废水零排放，重金属不会随废水排放到外环境中，重金属最终进入脱氯收尘灰中，入窑处理。</p> <p>（2）工艺流程及产污环节</p> <p>①旁路灰储运</p> <p>旁路放风系统的旁路灰以气力输送方式输送至水洗脱盐系统工艺仓（<math>100\text{m}^3</math>）。旁路灰输送过程采用全负压操作，保证粉尘不外泄。在接收仓顶部出风口安装仓顶除尘器，除尘器风量为 <math>6000\text{m}^3/\text{h}</math>，旁路灰输送过程产生的粉尘 G2-1 经除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。</p>
--	--

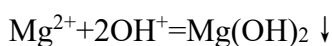
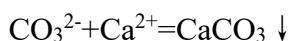
	<p>②制浆</p> <p>工艺仓内的旁路灰经仓底密闭螺旋输送至密封的制浆罐中，同时按照水灰比 2.5:1 的比例加入定量水（该部分水包括二级水洗液及新鲜水），通过搅拌及混合得到浆液，随后浆液被送入一级逆流漂洗单元。</p> <p>③一级逆流漂洗及压滤</p> <p>浆液进入一级水洗反应器进行一级水洗，可以洗去大部分可溶性氯盐，经过一级水洗后的浆液泵送至一级压滤设备进行脱水，产生的一级水洗液进入水处理单元，脱水后的泥饼进入下一级水洗反应器进行二级水洗。根据设计单位提供的资料，一级水洗为常温水洗，温度约为 30℃，一级水洗液中氯含量约为 6.44%，钾离子浓度约为 64413.86mg/l，钠离子浓度约为 2364.12mg/l，钙离子浓度约为 3845.79mg/l。</p> <p>④二级逆流漂洗及压滤</p> <p>一级水洗产生的泥饼进入二级水洗反应器，同时向二级水洗反应器内加入定量水进行二级水洗，该部分所加入的水包括蒸发结晶水和余电浓缩水。二级水洗后，泥饼中绝大多数可溶性氯盐已溶解，浆液再次进入压滤设备进行固液分离，产生的二级水洗液返回制浆单元用于制浆，压滤脱水后的水洗灰渣含水率≤35%。水洗灰渣经压滤设备配套的皮带输送生料磨，最后入窑处置。根据设计单位提供的资料，二级水洗为常温水洗，温度约为 30℃，二级水洗液中氯含量约为 0.35%，钾离子浓度约为 3997.35mg/l，钠离子浓度约为 87.65mg/l，钙离子浓度约为 1135.54mg/l。</p> <p>⑤软化及过滤</p> <p>水的硬度分为总硬度、暂时硬度和永久硬度。总硬度是指水中 <math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math> 总量。暂时硬度又称碳酸盐硬度，主要化学成分是 <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math>、<math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math>，由于该盐类在加热之后分解成沉淀物，故称暂时硬度。永久硬度又称非碳酸盐硬度，主要指水中 <math>\text{CaSO}_4</math>、<math>\text{MgSO}_4</math>、<math>\text{CaCl}_2</math>、<math>\text{MgCl}_2</math>、<math>\text{Ca}(\text{NO}_3)_2</math>、<math>\text{Mg}(\text{NO}_3)_2</math> 等盐类，这类硬度不能用加热方法去除，故称永久硬度。硬度是水质的一项重要指标，去除水中的硬度称为水的软化，方法可分为药剂软化法、强化结晶软化法、吸附与离子交换软化法、膜软化法几种。药剂软化法是最常用的软化方法，本项目采用化学药剂软化法，加入碳酸钠进行软化。</p>
--	---

碳酸钠溶于水后发生水解，主要分为以下两步：

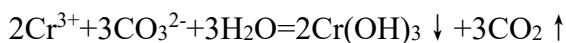
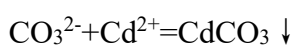
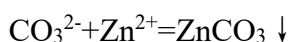
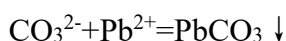


这两步水解过程中产生大量  $\text{OH}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$  及  $\text{CO}_3^{2-}$ ，使得体系中的碱度上升，水洗液中的  $\text{Ca}^{2+}$  可以与  $\text{CO}_3^{2-}$  形成  $\text{CaCO}_3$  沉淀， $\text{Mg}^{2+}$  可以与  $\text{OH}^-$  形成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀。另外， $\text{CO}_3^{2-}$  还可以与重金属离子发生沉淀反应，形成包括  $\text{PbCO}_3$ 、 $\text{ZnCO}_3$ 、 $\text{CuCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{CdCO}_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  等多种重金属沉淀，对水洗液中的重金属离子起到一定的去除作用。

钙、镁离子沉淀机理如下：



重金属离子沉淀机理如下：



.....

最终，经过软化后的水洗液质硬度指标可以控制在 200mg/L 以下。

软化后的水洗液随后被送入过滤装置，滤除水洗液中的大量 SS 悬浮物，将水洗液浊度指标控制在 5NTU 以下，然后输送至重金属脱除单元。

#### ⑥重金属脱除及过滤

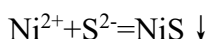
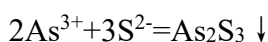
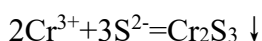
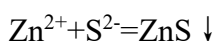
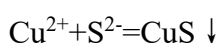
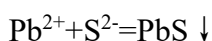
旁路灰中重金属元素主要以金属氧化物的形式存在，少量以氯化物及硫酸盐的形式存在，金属氧化物基本不溶于水，少量金属氯化物及硫酸盐可能在水洗过程中发生溶解。

大部分重金属离子已在前道加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  除钙镁工艺中形成碳酸盐沉淀，残留的重金属离子则在该工序通过投加硫化钠形成硫化物沉淀去除，由于重金属离子与硫离子有很强的亲和力，生成重金属硫化物的溶度积比其他金属沉淀物的溶度积要小，如硫化锌、硫化铜、硫化铅、硫化汞和硫化镉的溶度积分别是  $2.93 \times 10^{-25}$ 、 $1.27 \times 10^{-36}$ 、 $9.04 \times 10^{-29}$ 、 $6.44 \times 10^{-53}$  和  $1.40 \times 10^{-29}$ ，稳定性要强，

所以  $\text{Na}_2\text{S}$  也是目前应用比较广泛的一种重金属稳定化药剂。根据金属硫化物溶度积的大小，硫化物沉淀析出的次序由易至难依次为： $\text{Hg}^+$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{As}^{3+}$ 、 $\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 。

$\text{Na}_2\text{S}$  与重金属的反应可在较宽的 pH 范围内进行，但是为了避免环境的二次污染，使用  $\text{Na}_2\text{S}$  沉淀时，pH 应保持在 8 以上，以防产生  $\text{H}_2\text{S}$  气体，这一条件完全符合软化后水洗液的 pH 范围。

反应方程式如下：



.....

因此采用硫化钠对水洗液中重金属进行去除，能够有效保证结晶盐产品的质量。

重金属脱除后的水洗液随后被送入过滤装置，滤除沉淀物，水洗液输送至中和单元。产生的滤渣则收集后进入二级水洗单元，随脱氯灰进生料磨后入窑处置。

#### ⑦中和

通过投加 30% 的盐酸，使其与水洗液中的碱发生酸碱中和反应，从而调整 pH 值使得水质满足后续蒸发结晶的要求。本项目所需盐酸采用盐酸储罐储存，设有 1 个 20m<sup>3</sup> 的盐酸储罐，配备有加药计量装置。中和反应在密闭的中和反应器中进行，且盐酸投加管道位于液面以下，基本无盐酸雾的产生。项目使用的管道采用耐酸碱材质，具有很好的耐酸耐碱性能。

盐酸采用储罐储存，盐酸储罐会产生部分呼吸废气 G2-2，该部分酸雾通过引风机引入碱吸收塔中，处理后尾气通过 15 米高的排气筒排放。

#### ⑧稳定

废水经中和后进入稳定水池，为后续进入蒸发结晶单元的废水创造一个稳

<p>定、可控的进水条件，使得后续所有的蒸发结晶单元能够发挥出最佳效能。根据设计单位提供的资料，进入蒸发结晶单元的蒸发原液为常温液体，温度约为 30℃，蒸发原液中氯含量约为 6.27%，钾离子浓度约为 61429.54mg/l，钠离子浓度约为 1368.65mg/l，钙离子浓度约为 25.26mg/l。</p> <p>⑨蒸发结晶</p> <p>主要功能是蒸发水分、浓缩结晶盐分。本系统采用 MVR 蒸发结晶工艺，采用强制循环。含盐水先与蒸汽冷凝水换热，再进入 MVR 蒸发器，蒸发采用逆流流程，母液与结晶体进入夹套冷却器冷却，盐水降温冷却后溶解度降低，继续结晶后再进行离心分离，得到盐结晶，结晶经过离心机分离得到盐的晶体，离心母液与经过预处理的来料一起再次进入 MVR 蒸发系统继续蒸发，反复循环，根据设计单位提供的资料，在含盐水循环蒸发过程中，温度约为 100℃，蒸发的浓盐水中氯含量约为 14.25%，钾离子浓度约为 153100.36mg/l，钠离子浓度约为 6235.25mg/l，钙离子浓度约为 154.25mg/l。蒸发结晶器产生的蒸发结晶水经过冷凝后回用二级水洗单元。</p> <p>水洗后旁路灰综合利用工艺：旁路灰经过水洗、脱水后，脱氯灰先进入脱氯灰暂存库暂存，再由皮带送到入磨配料，替代石灰石等原料使用。通过生料磨、预热器入窑高温焚烧，生产成水泥用熟料。</p> <p>（2）产污环节分析</p> <p>1）废气：</p> <p>①工艺仓废气 G2-1：主要为接收旁路放风系统的旁路灰贮存产生的废气 G1，主要污染物为颗粒物，采用布袋除尘器处理后，通过 15 米排气筒排放。</p> <p>②储罐呼吸废气 G2-2：项目盐酸采用储罐储存，盐酸在储存过程中会由于大小呼吸产生废气而损耗，主要为氯化氢气体，采用碱喷淋洗涤后，通过 15 米排气筒排放。</p> <p>③窑尾废气 G2-3：主要是依托现有水泥回转窑协同处置脱氯灰产生的窑尾废气 G2，废气依托现有窑尾废气处理设施处理后经排气筒高空排放。</p> <p>2）废水：</p> <p>①旁路灰水洗废水（W1）：旁路放风旁路灰采用二级水洗固液分离后，废水进入废水处理单元，采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”工艺进行处理，</p>
--

产生的蒸发结晶水全部回用于二级水洗，软化除硬和除重单元产生的水处理滤渣也直接回用到旁路灰水洗工段补水，不外排。

②蒸气冷凝水（W2）：本项目预热单元产生的蒸汽冷凝水部分回用于现有余热发电系统余热锅炉，不外排。

③废气治理废水（W1）：本项目盐酸储罐区大小呼吸废气采用碱喷淋处理，废气净化用水循环使用，循环一定次数后需排出部分浓液，返回旁路灰水洗制浆系统。

3) 噪声：

主要为风机、脱水机、引风机、结晶蒸发器等设备运行时产生的噪声。

4) 固废：

主要有脱氯灰、水处理残渣、布袋收集粉尘、废布袋、实验室废液、废机油、废机油桶、废试剂瓶。

表 2-41 旁路灰水洗脱盐处理系统产污环节

序号	污染类型	编号	产污环节	污染物	治理措施	排放方式
1	废气	G2-1	旁路灰贮存	颗粒物	布袋除尘器	有组织
2		G2-2	盐酸储存	氯化氢	碱喷淋	有组织
3		G2-3	水泥窑窑尾	颗粒物，SO <sub>2</sub> ，NO <sub>x</sub> ，氯化氢，氟化氢，金属及其化合物、二噁英	①1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理； ②2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器”方法处理	有组织
4	废水	W1	旁路灰水洗废水	盐分、SS、重金属	采用软化除硬+除重+中和+蒸发结晶处理，蒸发结晶水回用于二级水洗单元	不外排
5		W2	蒸汽预热	COD、SS	回用于现有余热发电系统作为余热锅炉补水	不外排
6		W3	废气治理	盐分、COD、SS	回用于旁路灰水洗制浆系统	不外排
7	固体	S2-1	水洗	脱氯灰	进水泥窑焚烧处置	不外排

		废物					排
	8		S2-2	水处理	水处理残渣	进入二级水洗单元，最终进入水泥窑焚烧处置	不外排
	9		S2-3	废气处理	布袋收集粉尘	进水泥窑焚烧处置	不外排
	10		S2-4	废气处理	废布袋	进水泥窑焚烧处置	不外排
	11		S2-5	设备维修	废机油	委托有资质单位处置	不外排
	12		S2-6	盛装机油	废机油桶	委托有资质单位处置	不外排
	13		S2-7	分析化验	实验室废液	委托有资质单位处置	不外排
	14		S2-8	分析化验	废试剂瓶	委托有资质单位处置	不外排
	15	噪声	/	设备运转	噪声	设备噪声	/

与项目有关的环境污染问题	<p><b>一、句容台泥水泥有限公司相关内容</b></p> <p>句容台泥水泥有限公司原为嘉新京阳水泥有限公司，嘉新京阳水泥有限公司成立于 1993 年，台泥集团于 2008 年与嘉新国际换股并购后纳入台泥集团，原公司更名为句容台泥水泥有限公司。现有已经建成运行的两条水泥生产线，一期（1#）为一期年产 150 万吨熟料水泥生产线，1995 年 12 月正式开工建设，1997 年 12 月正式投产，2000 年 9 月通过原国家环境保护总局的验收，2005 年技改后拥有 1 台立磨+2 台球磨闭路、1 台辊压机+1 台球磨闭路两套粉磨系统，在原有的基础上再增加 80 万吨/年水泥产能，一期规模为年产 150 万吨熟料；二期为一条日产 6000 吨熟料新型干法水泥生产线，年产熟料 186 万吨。</p> <p>句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目于 2019 年 5 月 27 日取得句容市环保局批复（句环字〔2019〕108 号），该项目依托二期（2#）日产 6000 吨熟料新型干法水泥生产线协同处置垃圾焚烧飞灰 1.55 万吨/年（50 吨/日）、废弃轮胎 1 万吨/年，于 2021 年 12 月 8 日完成了竣工环保验收。</p> <p>句容台泥水泥有限公司水泥窑替代燃料技改项目于 2020 年 12 月 11 日取得镇江市环保局批复（镇环审〔2020〕99 号），该项目依托一期（1#）5000 吨/天新型干法水泥熟料生产线协同处置废轮胎 5 万吨，该项目已于 2024 年 3 月完成了竣工环保验收。</p> <p>此外水泥窑协同处置一般固废项目于 2022 年 12 月 7 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2022〕38 号），该项目同时依托一期和二期新型干法水泥生产线协同处置一般固废，目前该项目正在建设；水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水泥终端处置）于 2023 年 1 月 10 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2023〕2 号），该项目同时依托一期和二期新型干法水泥生产线协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目，目前该项目正在建设；台泥水泥磨节能技改项目于 2024 年 3 月 15 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2024〕5 号），该项目主要对水泥磨进行环保节能技术改造，目前该项目正在建设；水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目于 2024 年 10 月 18 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2024〕64 号），该项目依托 1#水泥回转窑协同处置飞灰 2.5 万吨/年，依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年，扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年，目</p>
--------------	---



前在建。

此外公司现有 3 万吨级水泥专用码头 2 座、5 千吨级码头 1 座、石灰石矿区、粘土矿、长约 17 公里的石灰石运输皮带廊。

本次评价根据现有工程实际情况进行介绍，重点对与本项目有关的一期、二期（1#、2#）水泥生产线进行介绍，因码头、矿山开采不在现有厂区内，且与本次项目无依托利用关系，故本次评价不对码头、矿山开采等进行分析。

### 1、现有工程环境影响评价、竣工环境保护验收手续等情况

句容台泥水泥有限公司现有工程均具备完备的环保手续，现有工程环评批复及验收落实情况的基本情况见下表。

表 2-29 现有工程环保手续情况一览表

类别	建设项目名称	主要建设内容	建设情况	环境影响评价情况	竣工环境保护验收情况
一期熟料生产线	香港京阳实业有限公司年产 150 万吨水泥工程	一条年产 150 万吨水泥熟料生产线、配套的石灰石矿山、3 万吨级水泥专用码头 1 座、5 千吨级码头 1 座、长约 17 公里的石灰石运输皮带廊	已建	环监〔1993〕94 号，1993 年 2 月 27 日	环监验〔2000〕5 号
	嘉新京阳水泥有限公司水泥磨技术改造项目	增设辊压机及球磨机各 1 台	已建	镇环管〔2005〕6 号，2005 年 2 月 16 日	2008 年 9 月 5 日句容市环保局出具验收意见
	句容台泥水泥有限公司一线窑头、窑尾电收尘改造成袋式收尘项目	拆除原有的 2 台静电除尘器，利用现有电除尘器壳体，将一线窑尾和窑头静电除尘器分别改造为电袋复合和全布袋除尘器	已建	句环审〔2015〕38 号，2015 年 5 月 12 日	句环字〔2015〕162 号
二期熟料生产线	嘉新京阳水泥有限公司二期扩建工程项目	扩建第二条 150 万吨/年熟料生产线及其配套工程，新增一座 3 万吨级泊位	仅新增一座 3 万吨级泊位	环审〔2003〕24 号，2003 年 1 月 23 日	镇环〔2006〕260 号

		句容台泥水泥有限公司二期 6000t/d 熟料新型干法水泥生产线项目	建设 1 条 6000t/d 熟料的新型干法熟料生产线，同时配套建设一期、二期 20mW 余热发电工程、其他生产辅助设施及储运工程	已建	苏环审〔2009〕149 号，2009 年 8 月 31 日	二期第一阶段：苏环验〔2011〕18 号 二期第二阶段：镇环验〔2017〕3 号
		句容台泥水泥有限公司 2#6000t/d 熟料水泥生产线脱硝工程项目	对 2#6000t/d 熟料水泥生产线配套烟气脱硝设施，建设两套 SNCR 脱氮系统，新建氨罐区，同步完善控制系统等公用辅助设施	已建	句环字〔2013〕48 号，2013 年 2 月 27 日	句环字〔2013〕211 号
		句容台泥水泥有限公司二期 6000t/d 熟料新型干法水泥生产线电除尘系统技改项目（二线窑头、窑尾电收尘改造成袋式收尘项目）	二线窑头和窑尾各保留 1 个静电仓，将另外 3 个静电仓改造为布袋除尘系统，改造后窑头和窑尾均采用 1 个静电收集仓+3 个布袋收集仓处理	已建	句环审〔2015〕74 号，2015 年 9 月 18 日	句环字〔2015〕227 号
	其他 协同 处置	句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目	依托厂区二期 6000t/d 熟料新型干法熟料回转窑协同处置飞灰及废旧轮胎，处置规模为飞灰 15500t/a（50t/d），废轮胎 10000t/a	已建	句环字〔2019〕108 号，2019 年 5 月 27 日	已通过自主验收
		句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置废轮胎项目	依托台泥已建 5000 吨/天新型干法熟料生产线（一期熟料生产线），年处置废轮胎 5 万吨	已建	镇环审〔2020〕99 号，2020 年 12 月 11 日	已通过自主验收
		句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置一般固废项目	句容台泥水泥有限公司依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，项目建设总处理规模 34 万吨	在建	镇句环审〔2022〕38 号，2022 年 12 月 7 日	/
		句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水泥终端处置）	句容台泥水泥有限公司拟利用现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，建设总规模为年协同处置污染土及一般固废 20 万吨。	在建	镇句环审〔2023〕2 号，2023 年 1 月 10 日	/
		水泥窑协同处置	依托 1#水泥回转窑协同	在建	镇环审	/

	飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目	处置飞灰 2.5 万吨/年，依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年，扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年		(2024) 64 号，2024 年 10 月 18 日	
	替代燃料节能减排项目	依托现有 1#和 2#水泥熟料生产线，对现有的替代燃料的一般固废种类进行调整，涉及调整的替代燃料总量为 45 万吨，项目建设前后全厂替代燃料固废总量保持 49 万吨/年不变	拟建	审批中	/
/	句容台泥水泥有限公司台泥水泥磨节能技改项目	对现有 1#、2#水泥粉磨生产线改造，新增两台辊压机替代现有的预粉磨立磨，并对配料站及进料系统和水泥入库系统进行升级改造	在建	镇句环审 (2024) 5 号，2024 年 3 月 15 日	/

## 2、现有工程产品方案

现有工程产品方案见下表。

表 2-30 现有工程产品方案（单位万吨/年）

产品		一期 1#	二期 2#	全厂
熟料		150	186	336
水泥	PII52.5R	112	55	167
	PO42.5R	168	55	223
	水泥产能小计	280	110	390

## 二、现有已建项目概况

### 1、已建工程建设内容

本次评价根据现有工程实际情况进行介绍，重点对一期、二期（1#、2#）水泥生产线进行介绍，对码头、矿山矿区的建设内容不进行详述。

表 2-31 现有工程建设情况

工程类型	项目名称	主要组成及建设内容	建设情况
主体工程	新型干法水泥窑生产线	现有一期、二期 1#、2#两条已建的水泥熟料生产线，均由原料破碎、输送及预均化，原料调配和原料粉磨，煤粉制备，熟料烧成系统和熟料储存等部分组成。本次依托一期 1#生产线和二期 2#生产线。	已建
		20MW 余热发电系统	已建
	粉磨站	现有 4 条水泥生产线，其中 3#和 4#生产线工艺为辊压机+	已建

			球磨系统，1#和 2#水泥生产线合用 1 台立磨+2 台各自球磨闭路系统		
		低温余热发电工程	一期、二期 1#、2#窑头及窑尾各配套设置 1 套 AQC 炉和 1 套 PH 炉，共配套 1 套 20MW 纯凝补汽式汽轮机和 25MW 发电机组，形成 20MW 的发电能力，同时配套化学水处理系统、循环冷却水系统等。		已建
		飞灰处置项目	依托二期（2#）日产 6000 吨熟料新型干法水泥生产线协同处置垃圾焚烧飞灰 1.55 万吨/年（50 吨/日），飞灰经飞灰预处理工段、水质净化处理工段等工段进回转窑		已建
		水泥窑协同处置废轮胎项目	依托厂区一期（1#）熟料新型干法水泥回转窑协同处置废旧轮胎，年协同处置废轮胎 5 万吨（不含钢丝量，处理量分为：约 1 万吨整胎进厂破碎后，入烧成系统；约 4 万吨成品碎片进厂后，入烧成系统）		已建
	公辅工程	供电	1.110kV 变电所一期：1#水泥生产线和生活用电由句容华阳变电站以 110kV 双回路供电。水泥生产区和码头共用二台，23400kVA，110kV/6kV 主变压器和 25000kVA，110kV/6KV 主变压器；矿山另设一台 5000kVA，110kV/6kV 主变压器； 2.110kV 变电所二期：变电所二期在一期的基础上扩建，增加一台 25000kVA，110kV/10kV 主变压器； 110kV 变电所一二期已完成建设。厂区配套建设了一座两条生产线 20000kVA 低温余热发电。 3.110KV 变电所三期：变电所三期在一二期的基础上扩建，增加一台 16000kVA，110kV/10kV 主变压器		已建
		供水	水泥生产区用水由厂内自备水厂供给，水源为长江水，取水口位于本项目西北向 430 米处。生产用水储存于清水池，经二级泵房加压送至各用水点。自备水厂设有四台净水器（二备二用），每台净水能力为 120m³/h。2 座 200m³ 冷却塔水塔。		已建
		排水	厂区循环冷却水循环使用，不外排；厂区自备水厂排水用于道路喷洒、绿化；码头冲洗水收集沉淀后回用；洗灰废水经水净化单元处理后回用于飞灰水洗单元补水；生活污水接管下蜀镇工业园区市政管网。		已建
		消防	消防水喷淋系统、水炮、水消火栓、消防箱以及固定式泡沫灭火系统。		已建
		绿化	厂界占地约 903 亩（602300 平方米），其中绿化面积 325 亩，全厂绿化率 36%。		
		办公生活	综合办公楼、职工宿舍、食堂位于生产区西侧。		
		环保工程	废水	采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理洗灰废水，MVR 蒸发结晶系统冷凝水全部回用飞灰水洗单元补水，生活污水接管下蜀镇工业园区市政管网。	
	废气		一期 1#窑尾	1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 排气筒排放	已建
			一期 1#窑头及其它产尘点*	窑头配置布袋除尘器，废气处理后经 45m 高排气筒排放，其它产尘点共设置了 61 台袋式收尘器	已建

		二期 2#窑尾	2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 排气筒排放。	已建	
		二期 2#窑头及其它产尘点*	窑头配置 1 个静电收集仓+3 个布袋收集仓的电袋复合除尘器，窑头废气处理后经 40m 高排气筒排放。 其它产尘点共设置了 52 台袋式收尘器，并依托一期 1#4 台袋式除尘器。	已建	
	噪声	各类磨机、空压机和各类风机等，采取隔音、隔振、吸声、消声等措施降噪。		已建	
	固废	废耐火砖原厂家回收，废油委托镇江风华废弃物处置有限公司处置； 废皮带、废铁等，采用外售等方式得到合理处置； 生活垃圾产生量约为 46.5t/a，由厂内收集后委托下蜀镇环境卫生管理处处置。		/	
储存工程	生料库	1#窑：2 座，储量 12500t；2#窑：1 座储量 20000t		已建	
	煤堆场	煤预均化堆场（料）：1-19×280m；煤预均化堆场：1-24×280m；堆棚：2-30×190m			
	石灰石预均化堆场	1-240×43m,1-240×33m			
	砂岩堆场	1-250×26m			
	石膏大棚	石灰石仓：1-37.5×40m；火山灰仓：1-37.5×40m；脱硫石膏仓：1-52.5×40m			
	联合储库	1-24×28m，存放湿粉煤灰；1-44×28m，存放铁尾渣、铜矿渣			
	铁粉仓	1-105×15m			
	粉煤灰库	1 座×3600t，1 座×4000t			
	水泥库	4 座×12000t，2 座×17000t，4 座×15000t			
	石灰石堆场	1#窑：2 座×40000t；2#窑：2 座×30000t			
	熟料主库	1#窑：1 座储量 40000t；2#窑：1 座储量 100000t			
	熟料调配库	2#窑：1 座储量 10000t			
	飞灰仓库	2 座 1000m <sup>3</sup>			
运输	码头	3 万吨级水泥专用码头 2 座、5 千吨级码头 1 座		已建	
	石灰石矿运输皮带廊	一条从矿区至生产区的石灰石矿运输皮带廊道，总长约 17km			
注*：煤磨、储库、水泥发散系统、各输送转站点、熟料库、水泥库等。					
2、已建工程主要生产设备					
一期 1#熟料生产线主要生产设备见表 2-32。					
表 2-32 一期 1#熟料生产线主要设备一览表					
序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能		数量	单位
1	石灰石破碎	重型板式喂料机 型号：PLB2250×11000		1	台

			安装倾角：20° 最大进料粒度：1000×1000×1250mm 400~1500t/h		
			单段锤式破碎机 最大进料粒度：1000×1000×1250mm 出料粒度：小于 60mm 占 90% 1200t/h	1	台
	2	石灰石长形预均化堆场	刮板取料机取料 500t/h	1	台
			刮板堆料机堆料 1500t/h	1	台
	3	原料粉磨与废气处理	辊压机 TRP(R)220-160	1	台
			预热器高温风机 风量：500000m <sup>3</sup> /h 风压：6800Pa	2	台
			一期窑尾高效布袋除尘器处理废气量： 980000m <sup>3</sup> /h 入口废气温度：≤180℃（正常）/200℃（瞬时，可持续 0.5 小时） 出口含尘浓度：≤5mg/Nm <sup>3</sup> 废气露点：≥47℃ 漏风率：≤2% 净过滤风速：≤1m/min 压力损失：≤1200pa	1	台
			EP 排风机 流量：980000m <sup>3</sup> /h 风压：3000Pa	1	台
	4	烧成系统	五级双系列预热器+在线分解炉 C1—4×Φ4930 C2—2×Φ7600C3—2×Φ7600C4—2×Φ7600C5— 2×Φ7600	1	套
			回转窑 Φ5.2×61m 斜度：3.5% 转速：0.5~3.5r/min 装机功率：450kW*2	1	台
			篦式冷却机 SCLW4-13*15.4-RC	1	台
	5	熟料输送	链斗输送机 型号 SDD1000×110200mm 倾角：44° 320t/h	1	台
	6	原煤长形预均化堆场	侧式悬臂堆料机堆料 250t/h	1	台
			原煤桥式刮板取料机取料 200t/h	1	台
	7	煤粉制备	立磨 入磨水分：<10% 出磨水分：<1% 入磨粒度：<25mm 出磨粒度：80μm 筛余≤12.0% 31t/h	1	台
	8	水泥粉磨	辊压机 300t/h	1	台
			打散分级机 300~450	2	台
			水泥磨 Φ4.2×13m	2	台

	9	余热发电	150t/h 一期窑尾预热器余热锅炉（PH 炉）入口废气量：380000Nm <sup>3</sup> /h 入口废气温度：315℃ 入口废气含尘浓度：80g/Nm <sup>3</sup> 出口废气温度：200℃蒸汽压力：0.8MPa 蒸汽温度：290℃ 烟气侧阻力：≤1200Pa 给水温度：168℃	1	台
			一期窑头熟料冷却机余热锅炉（AQC 炉）入口废气量：330000Nm <sup>3</sup> /h 入口废气温度：360℃ 入口废气含尘浓度：≤8g/Nm <sup>3</sup> 锅炉出口废气温度：90℃ 烟气侧阻力：≤1000Pa 产汽温度：335℃ 给水温度：170℃	1	台
			二期窑尾预热器余热锅炉（PH 炉）入口废气量：380000Nm <sup>3</sup> /h 入口废气温度：325℃ 入口废气含尘浓度：80g/Nm <sup>3</sup> 出口废气温度：200℃蒸汽压力：0.8MPa 蒸汽温度：300℃ 烟气侧阻力：≤1700Pa 给水温度：168℃	1	台
			二期窑头熟料冷却机余热锅炉（AQC 炉）入口废气量：380000Nm <sup>3</sup> /h 入口废气温度：315℃ 入口废气含尘浓度：≤8g/Nm <sup>3</sup> 锅炉出口废气温度：90℃ 烟气侧阻力：≤600Pa 产汽温度：290℃ 给水温度：170℃	1	台
			补汽凝汽式汽轮机 额定功率：20000kW 额定转速：3000r/min 主汽门前压力：0.7MPa 主汽门前温度：306℃ 补汽门前压力：0.13Mpa 补汽门前温度：107℃ 排汽压力：5.73kPa	1	台
			发电机 额定功率：25000kVA 出线电压：6300V 额定转速：3000r/min	1	台
	10	厂区水泥汽车散装	水泥汽车散装机 300t/h	2	台
	11	废轮胎预处理车间	输送机 10t/h	1	台
			一级破碎机 5~8t/h	1	台
			二级破碎机 5~8t/h	1	台
			带式输送机 B1000mm5t/h	1	台

		除铁器 适用带宽：1000mm 电机功率：7.5kW	1	台
		电动双梁液压抓斗起重机 起重量：3.2t 抓斗容积：3.0m <sup>3</sup>	1	台
		定量给料机 B800×4000mm 变频电机功率：5.5kW 1.0~10t/h	1	台
		带式输送机 电机功率：15kW 5t/h	1	台
		链板输送机 3~6t/h	1	台
		电动高温双翻板阀 800×800mm 2.2*2kW	1	台
		气动高温截止阀 800×800mm	2	台
		抽丝机 25 吨	1	台
		圆盘震动筛 粒度≤50mm；能力≥8t/h	1	台

二期 2#熟料生产线主要生产设备见表 2-33。

表 2-33 二期 2#熟料生产线主要设备一览表

序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能	数量	单位
1	石灰石破碎	重型板式喂料机 型号：NWB2400×12000mm 安装倾角：20° 最大进料粒度：1000×1000×1250mm 400~1500t/h	1	台
		辊式喂料机 最大进料粒度：1000×1000×1250mm 1200t/h	1	台
		单段锤式破碎机 最大进料粒度：1000×1000×1250mm 出料粒度：小于 90mm 占 90% 1200t/h	1	台
2	石灰石长形预均化堆场	刮板取料机、刮板取料机堆料 1500t/h	1	台
		刮板取料机、刮板取料机取料 500t/h	1	台
3	原料粉磨与废气处理	辊式磨 LM56.4	1	台
		预热器高温风机 风量：1080000m <sup>3</sup> /h 风压：≥7700Pa	1	台
		二期窑头电袋复合除尘器处理废气量：680000m <sup>3</sup> /h 入口废气温度：≤200℃（正常）/300℃（瞬时，可持续 2 小时） 出口含尘浓度：≤5mg/Nm <sup>3</sup>	2	台



			废气露点: $\geq 47^{\circ}\text{C}$ 漏风率: $\leq 2\%$ 净过滤风速: $\leq 1\text{m/min}$ 压力损失: $\leq 1200\text{pa}$ 二期窑尾电袋复合除尘器处理废气量: $1100000\text{m}^3/\text{h}$ 入口废气温度: $90\text{-}160^{\circ}\text{C}$ (正常) / $250^{\circ}\text{C}$ (瞬时, 可持续 2 小时) 出口含尘浓度: $\leq 5\text{mg/Nm}^3$ 废气露点: $47^{\circ}\text{C}$ 漏风率: $\leq 2\%$ 净过滤风速: $\leq 1\text{m/min}$ 压力损失: $\leq 1200\text{pa}$		
			EP 排风机 流量: $1100000\text{m}^3/\text{h}$ 风压: $10000\text{Pa}$	1	台
		4	五级双系列预热器+在线分解炉 C1— $4\times\Phi 4.63\text{m}$ C2— $2\times\Phi 7.198\text{m}$ C3— $2\times\Phi 6.9\text{m}$ C4— $2\times\Phi 7.61\text{m}$ C5— $2\times\Phi 7.92\text{m}$	1	套
			回转窑 $\Phi 5\times 74\text{m}$ 斜度: $4\%$ 转速: $0.35\text{-}4\text{r/min}$ 装机功率: $1200\text{kW}$	1	台
			篦式冷却机 SCLW4- $14\times 9.4+14\times 7.4\text{-CM}$	1	台
		5	链斗输送机 SCD $1200\times 144972\text{mm}$ 倾角: $36^{\circ}$ $350\text{-}400\text{t/h}$	1	台
		6	侧式悬臂堆料机堆料 $250\text{t/h}$	1	台
			原煤桥式刮板取料机取料 $200\text{t/h}$	1	台
		7	钢球磨煤机 入磨水分: $<10\%$ 出磨水分: $<1\%$ 入磨粒度: $<25\text{mm}$ 出磨粒度: $80\mu\text{m}$ 筛余 $\leq 2.5\%$ $4\text{t/h}$	1	台
		8	辊压机 $300\text{-}450\text{t/h}$	2	台
			打散分级机 $300\text{-}450\text{t/h}$	2	台
			水泥磨 $\Phi 4.2\times 13\text{m}$ $150\text{t/h}$	2	台
		9	一期窑尾预热器余热锅炉 (PH 炉) 入口废气量: $380000\text{Nm}^3/\text{h}$ 入口废气温度: $315^{\circ}\text{C}$ 入口废气含尘浓度: $80\text{g/Nm}^3$ 出口废气温度: $200^{\circ}\text{C}$ 蒸汽压力: $0.8\text{MPa}$ 蒸汽温度: $290^{\circ}\text{C}$ 烟气侧阻力: $\leq 1200\text{Pa}$ 给水温度: $168^{\circ}\text{C}$	1	台
			一期窑头熟料冷却机余热锅炉 (AQC 炉) 入口废气量: $330000\text{Nm}^3/\text{h}$ 入口废气温度: $360^{\circ}\text{C}$ 入口废气含尘浓度: $\leq 8\text{g/Nm}^3$	1	台

		锅炉出口废气温度：90℃ 烟气侧阻力：≤1000Pa 产汽温度：335℃ 给水温度：170℃		
		二期窑尾预热器余热锅炉（PH 炉）入口废气量： 380000Nm <sup>3</sup> /h 入口废气温度：325℃ 入口废气含尘浓度：80g/Nm <sup>3</sup> 出口废气温度：200℃蒸汽压力：0.8MPa 蒸汽温度： 300℃ 烟气侧阻力：≤1700Pa 给水温度：168℃	1	台
		二期窑头熟料冷却机余热锅炉（AQC 炉）入口废气量： 380000Nm <sup>3</sup> /h 入口废气温度：315℃ 入口废气含尘浓度：≤8g/Nm <sup>3</sup> 锅炉出口废气温度：90℃ 烟气侧阻力：≤600Pa 产汽温度：290℃给水温度：170℃	1	台
		补汽凝汽式汽轮机 额定功率：20000kW 额定转速：3000r/min 主汽门前压力：0.7MPa 主汽门前温度：306℃ 补汽门前压力：0.13Mpa 补汽门前温度：107℃ 排汽压力：5.73kPa	1	台
		发电机 额定功率：25000kVA 出线电压：6300V 额定转速：3000r/min	1	台
10	厂区水泥汽车散装	水泥汽车散装机 300t/h	8	台
11	飞灰储存及预搅拌	飞灰料仓（500t）V:1000m <sup>3</sup>	2	个
		预搅拌罐 N:55kW	1	台
		预搅拌水罐（含水计量）N:15kW	1	台
12	水洗单元	一、二、三级水洗罐台/V:6m <sup>3</sup>	共 3	台
		一、二、三级水洗搅拌机台/N:7.5kW	共 3	台
		一、二、三级水洗提升泵台/N:5.5kW	共 3	台
		一、二、三级离心机台/N:75kW	共 6	台
		一、二、三级滤液罐台/V:6m <sup>3</sup>	共 3	台
		一、二、三级滤液搅拌机台/N:7.5kW	共 3	台
		一、二、三级滤液提升泵台/N:5.5kW	共 3	台
13	干燥单元	犁刀混合机系统 N:17.5kW	1	台
		返混螺旋输送系统 N:20kW	2	台
		立式烘干机 N:80kW	1	套
		烘干收尘器 N:330kW	1	套
		返混料仓 N:7.5kW	1	个
		飞灰成品仓 N:17.5kW	1	个
14	窑尾输送系统	干灰输送系统 N:50kW	1	套
		窑尾喂料系统 N:20kW	1	套

15	水净化单元及蒸发制盐单元	引风系统 N:55kW	1	套		
		辅机系统 N:5.5kW	1	套		
		1#中间水池 V:6m³	1	座		
		1#中间水池搅拌机 N:7.5kW	1	台		
		1#中间水池提升泵台/N:5.5kW	2	台		
		脱钙反应器 V： 6m³	1	台		
		脱钙中转搅拌机 N:7.5kW	1	台		
		脱钙中转提升泵 N:5.5kW	1	台		
		碱液预搅拌池（混凝土） V:20m³	1	座		
		2#中间水池 V:6m³	1	台		
		2#中间水池搅拌机 N:7.5kW	1	台		
		2#中间水池提升泵台/N:5.5kW	2	台		
		水质稳定反应池（混凝土）台/V:16m³	2	台		
		水质稳定反应池提升泵台/N:5.5kW	1	台		
		稳定调节池 850m³	1	套		
		污泥中转提升泵台/N:4kW	2	台		
		污泥池（泥浆储池）（混凝土） V:40m³	1	个		
		泥浆储池提升泵台/N:4kW	2	台		
		过滤系统台/Q： 8m³/h	2	套		
		过滤系统提升泵台/N:4kW	4	台		
		pH 调节系统 N:5.5kW	1	套		
		盐酸储罐 V:35m³	1	座		
		稳定水池 V:200m³	1	套		
		清水池 V:250m³	1	个		
		清水池提升泵台/N:5.5kW	2	台		
		MVR 供水池（混凝土） V:150m³	1	个		
		MVR 进水提升泵台/N:7.5kW	2	台		
		MVR 蒸发结晶系统 N:890kW	1	套		
		16	废轮胎生产线	轮胎破碎机 规格： mm 进料粒度： ≤1200mm 出料粒度： ≤200mm 功率： 220kW	3	台
				气动高温闸板阀 规格： 600×600mm 温度： 1000℃	1	台
				电动高温双翻板阀 规格： 600×600mm 温度： 800℃	1	台
				皮带机 功率： 15kW	4	台

### 3、已建工程工艺流程及产污环节

（1）新型干法熟料生产线

一期1#、二期 2#生产线均采用新型干法预分解生产工艺，主要生产工段包

	<p>括：石灰石破碎及（廊道密封）输送系统、石灰石预均化、砂岩及粘土均化和（廊道密封）输送系统、粉煤灰及铁粉配料和（廊道密封）输送系统、原料配料、原料粉磨、生料均化及窑尾喂料、熟料烧成及熟料外运、熟料储存及（廊道密封）输送系统、原煤预均化、煤粉制备及计量（管道）输送系统、混合材及石膏破碎和（廊道密封）输送系统、粉煤灰储存及（斗提、斜槽）输送系统、水泥粉磨及（斗提、斜槽）输送系统、水泥储存及散装、粉煤灰（斗提、斜槽）输送系统等，具体工艺流程和产污环节见图 2-4。</p>
--	---

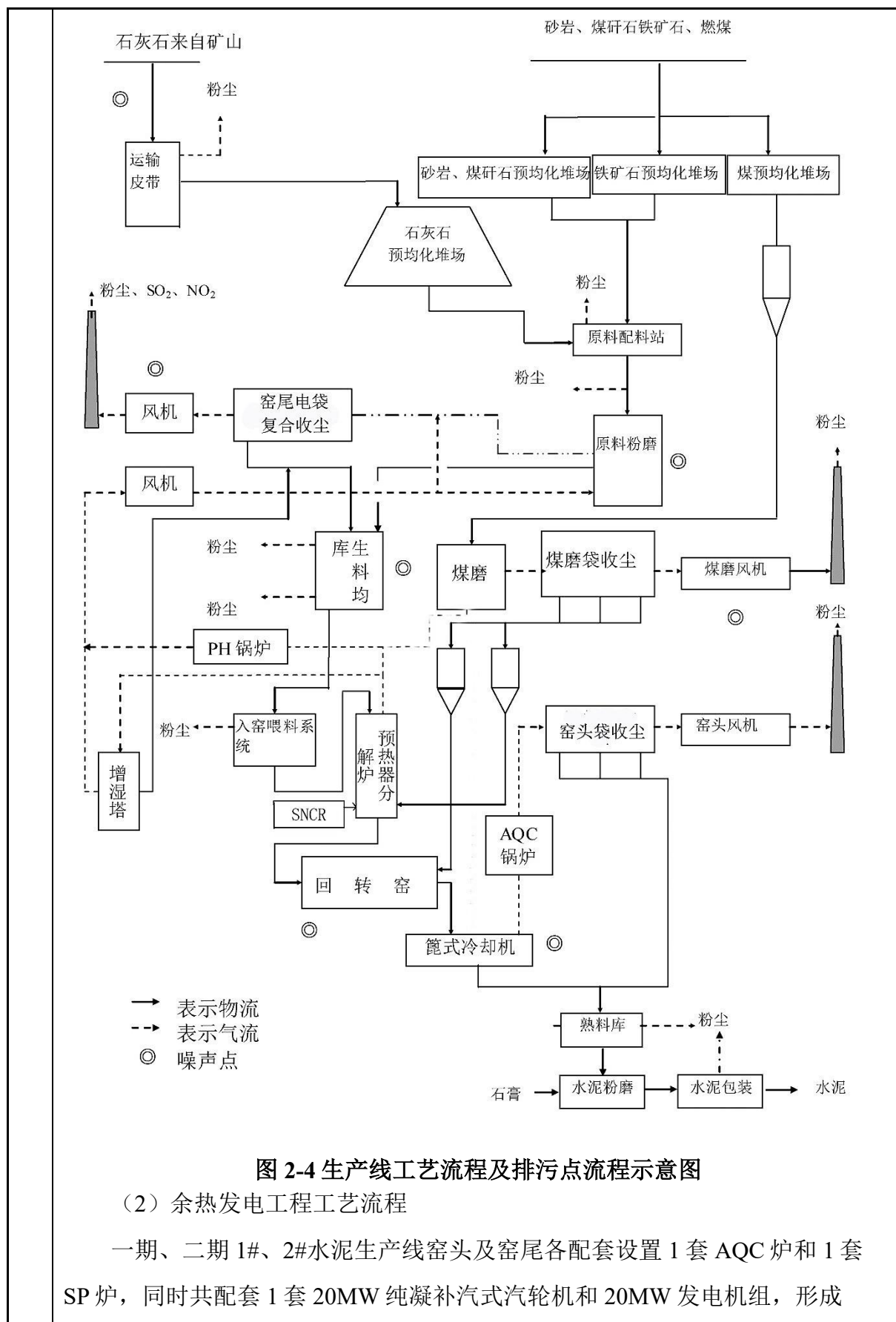


图 2-4 生产线工艺流程及排污点流程示意图

## (2) 余热发电工程工艺流程

一期、二期 1#、2#水泥生产线窑头及窑尾各配套设置 1 套 AQC 炉和 1 套 SP 炉，同时共配套 1 套 20MW 纯凝补汽式汽轮机和 20MW 发电机组，形成

20MW 的发电能力。

余热发电工艺是一个能量转化的过程。给水通过 PH 余热锅炉和 AQC 余热锅炉，将水泥熟料生产线排放的低温余热热能进行回收，使其转化为蒸汽，再通过蒸汽管道导入蒸汽轮机，在汽轮机中热能转化为动能，使汽轮机转子高速旋转，驱动发电机转动，从而转化为最终的产品——电能，主要生产工艺流程如图 2-5。

本系统余热发电采用四炉一机的布置方式，分别在两条水泥生产线窑头篦冷机旁就近露天布置 AQC 余热锅炉各一台，锅炉主蒸汽压力 0.6MPa，温度 290℃；在窑尾预热器旁就近露天布置 PH 余热锅炉各一台，锅炉主蒸汽压力 0.6MPa，温度 300~335℃，汽轮发电机额定出力 20MW。

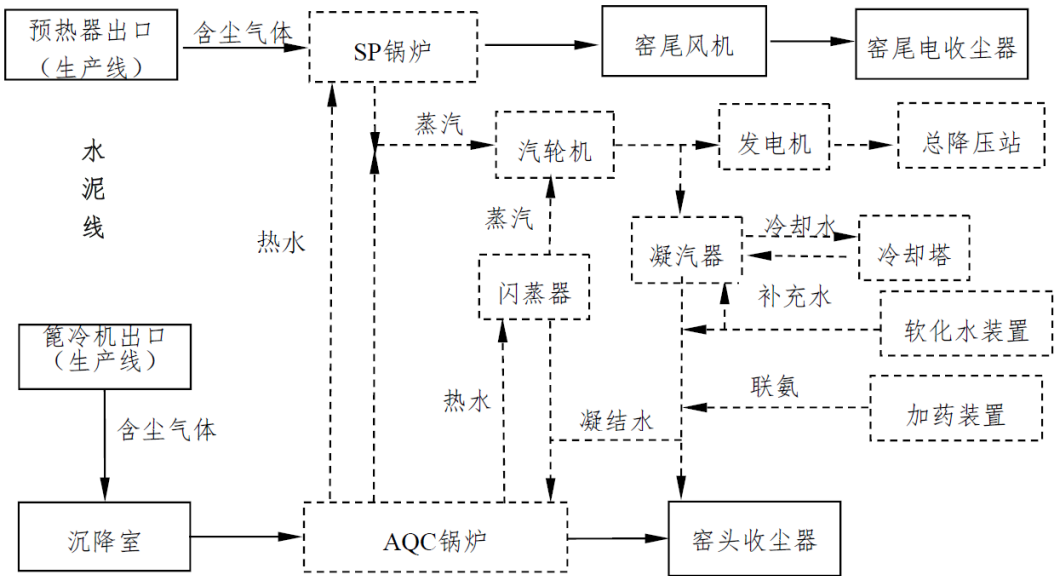


图 2-5 余热发电工程工艺流程图

（3）水泥粉磨生产工艺流程

水泥粉磨系统采用一套由辊压机和  $\Phi 4.2 \times 13\text{m}$  圈流磨组成的水泥预粉磨系统。来自水泥配料系统的混合物料经皮带输送机送入水泥磨房内稳流称重仓上方的除粉布料装置，使物料与从打散分级机返回重新挤压的粗料均匀混合，撒布进入稳流称重仓。粗细颗粒混合均匀、物料下料稳定的物料料柱连续、均匀地喂入辊压机，经过辊压机的高压挤压，物料物理结构被破坏，形成料饼。料饼卸入板链斗式提升机，提升送入打散分级机进行打散、分选，把粒径小于 3mm 的细粉与大于 3mm 的粗粉进行分离。粗粉通过皮带输送机送回稳流称重

仓，与来自水泥配料系统的原始物料汇合，重新进行挤压作业；皮带输送机上设置皮带除铁器，捕集粗粉中细小铁件。打散分级机细粉作为半成品，送往水泥磨机磨头进料口，与直接入磨的粉煤灰以及选粉机粗粉回料一起进入粉磨环节。出磨废气作为选粉机用一次风。

经选粉机选出的合格水泥粉随选粉气流一起进入高效袋式收尘器，经高效袋收尘器收下后作为成品经空气斜槽送至水泥库；净化后的废气由系统风机排入大气。

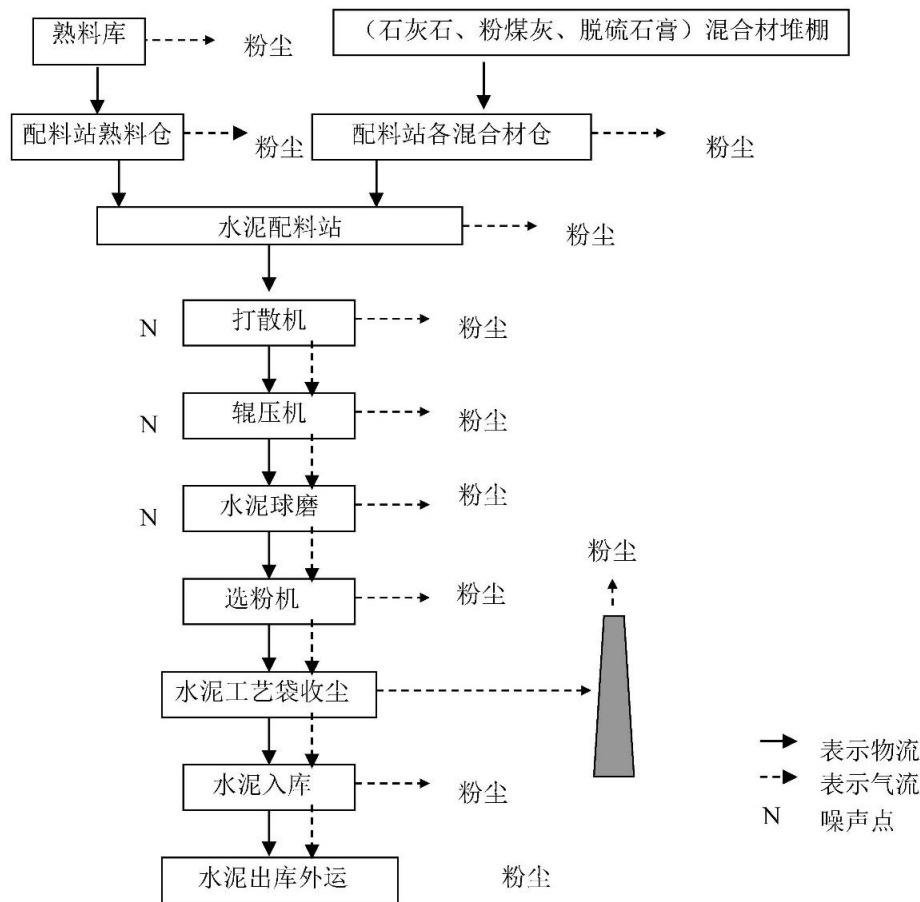


图 2-6 水泥粉磨生产工艺流程图

#### (4) 飞灰处理工艺流程

飞灰处置系统包括预处理和水质净化工艺，其中飞灰预处理包括储运、洗脱、混合烘干、入窑煅烧工艺；水质净化工段包括水质净化、蒸发制盐工艺。

##### 1) 飞灰预处理

飞灰预处理主要工艺流程及产污环节见下图。

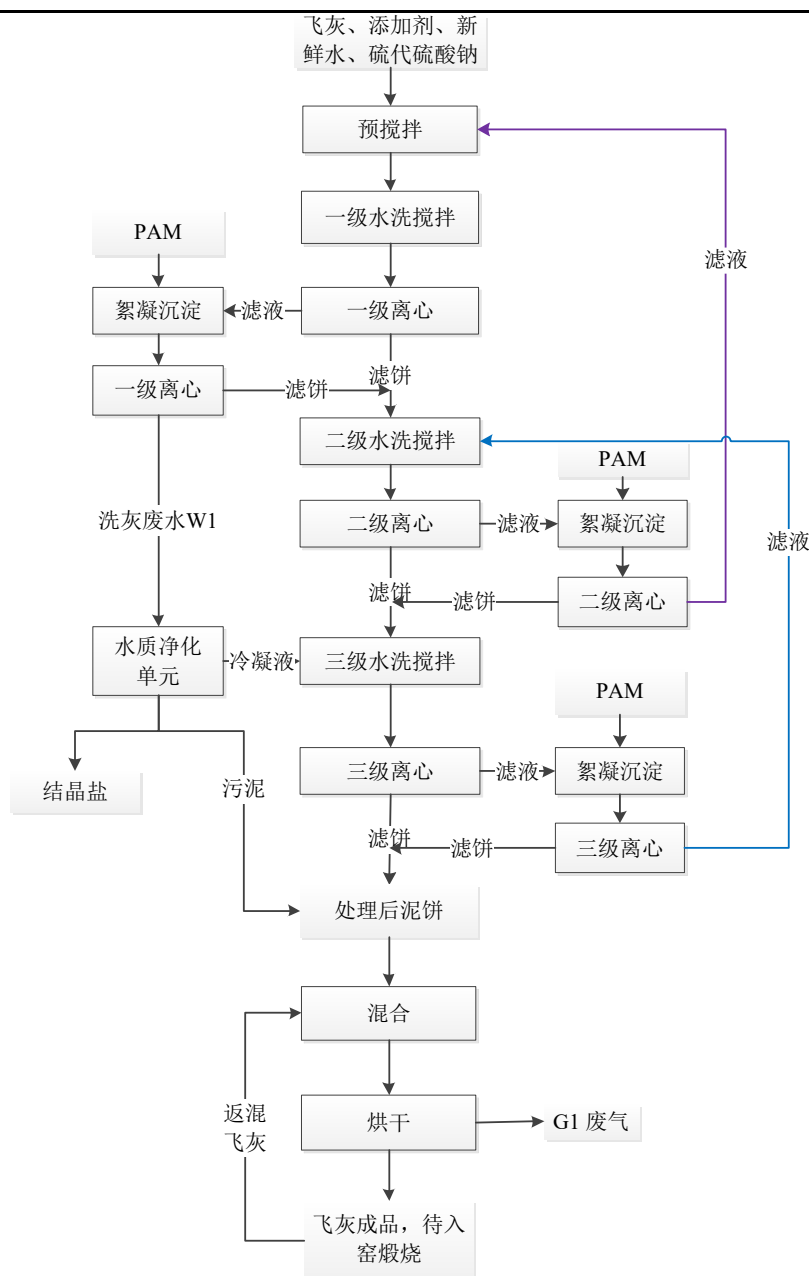


图 2-7 飞灰处理主要工艺流程图

## 2) 水质净化处理工段

分离后的洗脱液进入水质净化系统，采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理洗脱液。洗脱液主要成分为 NaCl、KCl，另外还包括少量  $\text{Ca}^{2+}$ 。水洗结晶盐开展了风险评估，作为产品管理。在生产中，台泥公司严格按照《危险废物综合利用与处置技术规范通则》（DB32/T4370-2022）中 8 综合利用章节的要求开展相关工作，保证结晶盐综合利用全过程环境风险可控，制定并执行档案制度，执行检测制度，定期采样检测。



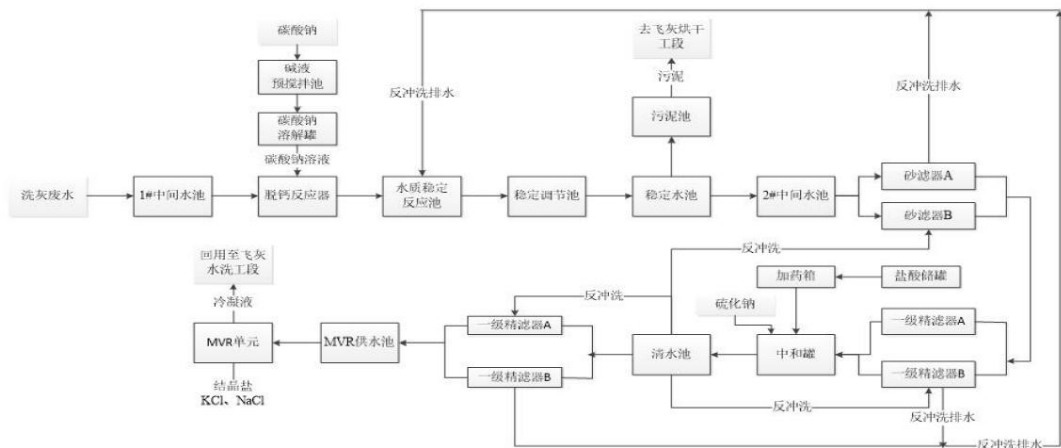


图 2-8 水质净化单元工艺流程图

#### (5) 水泥窑协同处置废轮胎工艺流程

依托厂区一期 5000t/d 熟料新型干法水泥回转窑协同处置废旧轮胎，主要增加废轮胎预处理系统和焚烧系统，废轮胎在厂内处置环节流程图见图 2-9。

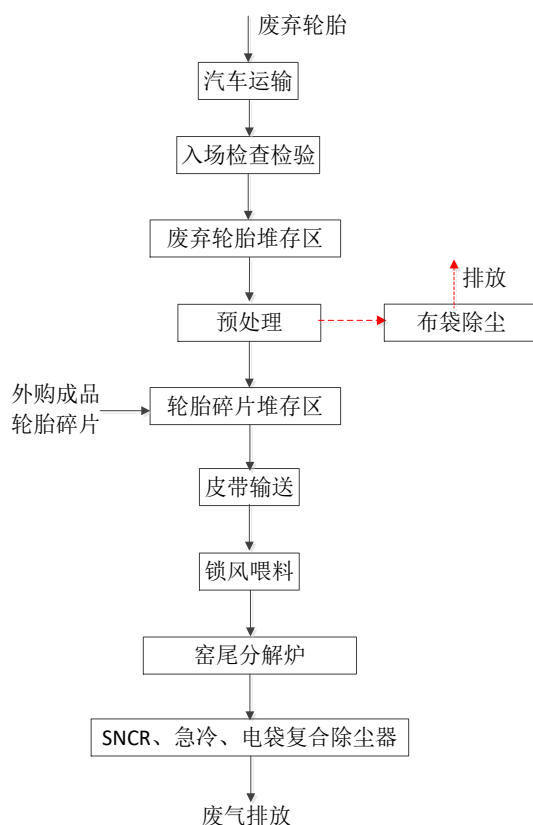


图 2-95 万吨轮胎项目生产工艺流程总图

### 1) 废轮胎预处理系统

废弃轮胎收集进场后，经自卸车或铲车辅助卸料至废弃轮胎堆棚暂存。根



能力 8t/h，日运转时间 24h。

### 3) 水泥窑协同处置固废投加点

水泥窑协同处置废弃轮胎，应将废弃轮胎在稳定燃烧温度以上的区域投入，以保证焚毁效果。

①与生料一同喂入预热器，但由于废弃轮胎具有较高的热值，燃点较低，预热器内具有较高的温度，当轮胎碎片喂入后将在预热器内软化、热解和不完全焚烧，将造成预热器内的结皮堵塞以及烟气排放严重超标，使系统无法运行，因此废弃轮胎碎片不能从窑尾预热器加入。

②喂入满足熟料的煅烧，回转窑窑头具有很高的温度，满足废弃轮胎细颗粒碎片的焚烧处置要求，同时不影响水泥窑系统熟料的煅烧。在本项目中，废弃轮胎经过一次破碎后，轮胎碎片的粒径约为 50mm，因而不能喷入回转窑窑头。

③根据本项目所处置的废弃轮胎的量，将经过初级破碎后的轮胎碎片喂入分解炉中部，在负压及 1100℃ 以上高温环境下焚烧处置，焚烧后的残渣进入回转窑内，达到无害化协同处置的目标。

废轮胎投料点示意图见图 2-11。

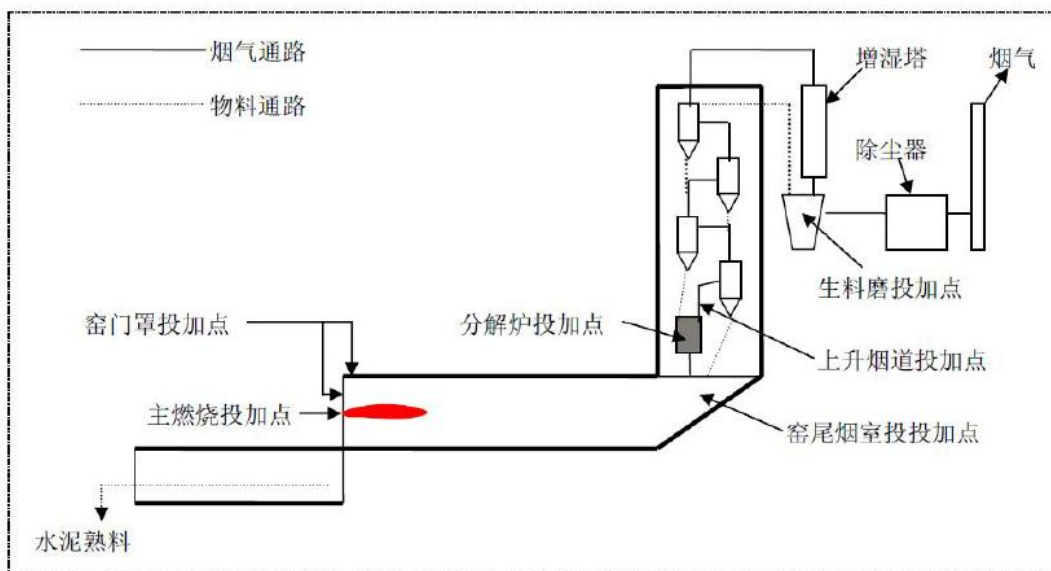


图 2-11 废轮胎投料点示意图

## 4、现有企业污染物排放达标情况分析

根据现有项目环评以及竣工环保验收监测报告对其污染治理措施达标可行

性进行回顾，本节重点分析项目依托的一期 1#150 万吨/年熟料和 2#6000t/d 熟料的新型干法水泥生产线的污染物产排放和治理措施情况。经分析，各类污染防治措施均正常运行，能够做到达标排放。

#### (1) 废气

现有项目烟（粉）尘主要为原料配料、混合材制备、生料磨、煤粉磨、熟料烧成、水泥粉磨、包装等工序产生的颗粒物，其他污染物主要为窑尾排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等。

一期 1#生产线共含有组织排尘点 63 个，水泥熟料生产线产生的废气通过 63 台（套）收尘器，分别经过 63 根排气筒排放。一期 1#生产线窑尾废气主要为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等，采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 排气筒排放；窑头烧成废气主要为颗粒物，经布袋除尘处理后由 1 根 45 米高排气筒排放。

二期 2#生产线项目产生的废气通过 52 台袋式除尘器和 2 台电袋复合除尘器，分别经过 54 根排气筒排放。二期 2#生产线窑尾废气主要为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等，采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 排气筒排放；窑头烧成废气主要为颗粒物，经 1 个静电收集仓+3 个布袋收集仓电袋复合除尘器处理后由 1 根 34 米高排气筒排放。

无组织排放产生于原料、燃料的装卸和堆放时的扬尘，排放点主要为物料堆场、厂区道路（物料运输）、物料转运点等。其中，生料配料、生料均化库顶和库底、熟料库顶以及各转运点等粉尘无组织排放源均设置除尘装置，将大部分无组织排放纳入除尘系统，使之成为有组织排放；各物料堆棚，定时洒水降尘；对入厂原料运输车辆，所有物料用篷布覆盖，减少物料的飞扬和撒落；定时对进厂道路洒水降尘，采取了上述措施，减少了无组织排放。

#### 1) 有组织废气

①现有项目废气治理设施情况见下表。

**表 2-34 主要废气治理设施**

排放口编	排放口名称	污染物种类	污染治理设施	排气筒高度（m）	排气筒内径	排气温 度
------	-------	-------	--------	----------	-------	-------

号					(m)	(℃)
DA001	3#水泥磨	颗粒物	袋式除尘器	50.8	2.43	110
DA002	1#水泥磨	颗粒物	袋式除尘器	35	3.2	110
DA003	2#水泥磨	颗粒物	袋式除尘器	35	3.2	110
DA004	4#水泥磨	颗粒物	袋式除尘器	36	2.4	86
DA005	1#预热器喂料斗提 1	颗粒物	袋式除尘器	95	0.25	常温
DA006	1#预热器喂料斗提 2	颗粒物	袋式除尘器	95	0.25	常温
DA007	1#熟料生产窑头	颗粒物	袋式除尘器	45	4.09	100
DA008	1#熟料库 1	颗粒物	袋式除尘器	45	0.6	60
DA009	石膏破碎机排口	颗粒物	袋式除尘器	20	0.5	常温
DA010	1#煤磨	颗粒物	袋式除尘器	45	1.51	90
DA011	2#原料输送 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.45	常温
DA012	2#原料输送 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.45	常温
DA013	2#原料输送 5	颗粒物	袋式除尘器	15	0.45	常温
DA014	二线窑尾排气筒	颗粒物，氮氧化物，二噁英类，氟化氢，氯化氢，汞及其化合物，二氧化硫，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物，铈、镉、铅、砷及其化合物，氨（氨气），总有机碳	高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器	128	4	90
DA015	2#原料输送 6	颗粒物	袋式除尘器	15	0.6	60
DA016	2#生料库	颗粒物	袋式除尘器	15	0.6	60
DA017	2#熟料生产窑头	颗粒物	电袋复合除尘	40	3.75	100
DA018	2#熟料库 1	颗粒物	袋式除尘器	40	0.9	60
DA019	2#煤磨	颗粒物	袋式除尘器	35	1.42	80
DA020	1#矿山破碎机	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	常温
DA021	矿区输送皮带 1	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	常温
DA022	黏土破碎机排口	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	常温

	DA023	1#熟料生产 配料仓 1	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	常温
	DA024	1#熟料生产 配料仓 2	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	常温
	DA025	1#输送系统 5	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	常温
	DA026	1#生料库 1	颗粒物	袋式除尘器	50	0.6	60
	DA027	10#水泥库	颗粒物	袋式除尘器	50	0.45	80
	DA028	1#物料输送 2	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	60
	DA029	1#喂料输送 1	颗粒物	袋式除尘器	20	0.25	60
	DA030	1#散装机	颗粒物	袋式除尘器	25	0.5	40
	DA031	2#散装机 6	颗粒物	袋式除尘器	22	0.45	40
	DA032	1#包装机	颗粒物	袋式除尘器	25	0.9	40
	DA033	2#包装机 1	颗粒物	袋式除尘器	20	0.6	40
	DA034	1#装船机	颗粒物	袋式除尘器	25	0.8	40
	DA035	1#水泥库顶	颗粒物	袋式除尘器	45	0.7	75
	DA036	2#水泥库顶	颗粒物	袋式除尘器	45	0.7	75
	DA037	2#粉煤灰库 1	颗粒物	袋式除尘器	30	0.4	常温
	DA038	3#水泥库顶	颗粒物	袋式除尘器	45	0.7	75
	DA039	2#输送系统 6	颗粒物	袋式除尘器	15	0.5	60
	DA040	2#输送系统 7	颗粒物	袋式除尘器	15	0.5	60
	DA041	4#水泥库顶	颗粒物	袋式除尘器	45	0.7	75
	DA042	1#粉煤灰库 1	颗粒物	袋式除尘器	30	0.4	常温
	DA043	5#水泥库顶	颗粒物	袋式除尘器	50	0.45	80
	DA044	6#水泥库顶	颗粒物	袋式除尘器	50	0.45	80
	DA045	7#水泥库	颗粒物	袋式除尘器	50	0.45	80
	DA046	8#水泥库	颗粒物	袋式除尘器	50	0.45	80
	DA047	9#水泥库	颗粒物	袋式除尘器	50	0.45	80
	DA048	2#矿山破碎 机	颗粒物	袋式除尘器	15	1	常温
	DA049	2#装船机	颗粒物	袋式除尘器	15	0.45	常温
	DA053	3 号磨中间 仓	颗粒物	袋式除尘器	26	0.4	常温
	DA054	1 号、2 号 磨中间仓	颗粒物	袋式除尘器	22	0.4	常温
	DA055	4 号磨磨排	颗粒物	袋式除尘器	28	1.2	70
	DA056	1#熟料库 2	颗粒物	袋式除尘器	45	0.4	100

DA057	1#熟料窑尾	颗粒物，氯化氢，氮氧化物，总有机碳，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物，铈、镉、铅、砷及其化合物，氨（氨气），二噁英类，二氧化硫，氟化氢，汞及其化合物	高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器	85	4.86	90
DA058	生态抑尘料斗 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
DA059	生态抑尘料斗 1#	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
DA060	2#熟料检斤库	颗粒物	袋式除尘器	22	0.4	常温
DA061	2#熟料调配库	颗粒物	袋式除尘器	42	0.4	常温
DA062	1#熟料次库	颗粒物	袋式除尘器	15	0.5	85
DA063	1#熟料生产配料仓 3	颗粒物	袋式除尘器	30	0.4	常温
DA064	生态抑尘料斗 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
DA065	生态抑尘料斗 2#	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
DA066	1#输送系统 4-4	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
DA067	1#输送系统 4-3	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
DA068	飞灰料仓排气筒	非甲烷总烃，硫化氢，氨（氨气），颗粒物，臭气浓度	袋式除尘器	28	0.6	25
DA069	入库输送	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	85
DA070	2#原料输送 4	颗粒物	袋式除尘器	35	0.5	常温
DA071	2#原料输送 3	颗粒物	袋式除尘器	35	0.5	常温
DA072	2#原料输送 7	颗粒物	袋式除尘器	25	0.3	常温
DA073	2#熟料库 2	颗粒物	袋式除尘器	45	0.4	常温
DA074	矿区输送皮带 2	颗粒物	袋式除尘器	16	0.4	常温
DA075	矿区输送皮带 3	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温

DA076	矿区输送皮带 4	颗粒物	袋式除尘器	16	0.4	常温
DA077	矿区输送皮带 5	颗粒物	袋式除尘器	8	0.5	常温
DA078	矿区输送皮带 6	颗粒物	袋式除尘器	20	0.45	常温
DA079	1#输送系统 5-1	颗粒物	袋式除尘器	48	0.5	常温
DA080	1#生料库 2	颗粒物	袋式除尘器	50	0.4	常温
DA081	1#装船机悬臂	颗粒物	袋式除尘器	16	0.4	常温
DA082	1#水泥库底	颗粒物	袋式除尘器	5.6	0.4	常温
DA083	2#水泥库底	颗粒物	袋式除尘器	5.6	0.4	常温
DA084	2#粉煤灰库 2	颗粒物	袋式除尘器	25	0.35	常温
DA085	3#水泥库底	颗粒物	袋式除尘器	5.6	0.4	常温
DA086	4#水泥库底	颗粒物	袋式除尘器	5.6	0.4	常温
DA087	600T 仓	颗粒物	袋式除尘器	22	0.4	常温
DA088	1#粉煤灰库 2	颗粒物	袋式除尘器	2.5	0.35	常温
DA089	5#水泥库内	颗粒物	袋式除尘器	4	0.4	常温
DA090	6#水泥库内	颗粒物	袋式除尘器	4	0.4	常温
DA091	1#物料输送 1	颗粒物	袋式除尘器	16	0.3	70
DA092	1#喂料输送 2	颗粒物	袋式除尘器	20	0.45	50
DA093	1#水泥输送 1	颗粒物	袋式除尘器	16	0.3	常温
DA094	水泥输送	颗粒物	袋式除尘器	20	0.3	50
DA095	1#水泥输送 2	颗粒物	袋式除尘器	16	0.3	常温
DA096	装车机 (SD1)	颗粒物	袋式除尘器	15.5	0.5	常温
DA097	1#水泥出库 2	颗粒物	袋式除尘器	7	0.5	常温
DA098	1#水泥出库 3	颗粒物	袋式除尘器	5	0.5	常温
DA099	1#水泥出库 5	颗粒物	袋式除尘器	32	0.4	常温
DA100	1#水泥出库 6	颗粒物	袋式除尘器	30	0.4	常温
DA101	1#水泥出库 7	颗粒物	袋式除尘器	28	0.4	常温
DA102	57N11 熟料输送	颗粒物	袋式除尘器	28	0.4	常温
DA103	1#水泥出库 9	颗粒物	袋式除尘器	35	0.5	常温
DA104	1#水泥出库	颗粒物	袋式除尘器	19	0.3	常温



		11					
DA105	1#水泥出库 12	颗粒物	袋式除尘器	21	0.3	常温	
DA106	1#水泥出库 10	颗粒物	袋式除尘器	19	0.3	常温	
DA107	1#熟料输送 系统	颗粒物	袋式除尘器	21	0.3	常温	
DA108	2#水泥出库 1	颗粒物	袋式除尘器	48	0.40	常温	
DA109	2#水泥出库 2	颗粒物	袋式除尘器	48	0.4	常温	
DA110	2#水泥出库 3	颗粒物	袋式除尘器	48	0.4	常温	
DA111	2#水泥出库 4	颗粒物	袋式除尘器	48	0.4	常温	
DA112	2#水泥输送 1	颗粒物	袋式除尘器	23	0.4	常温	
DA113	2#水泥输送 2	颗粒物	袋式除尘器	42	0.4	常温	
DA114	振动筛	颗粒物	袋式除尘器	45	0.4	常温	
DA115	1#转运废气	颗粒物	袋式除尘器	15	0.5	常温	
DA116	2#转运废气	颗粒物	袋式除尘器	15	0.5	常温	
DA117	原料输送	颗粒物	袋式除尘器	35	0.3	常温	
DA118	1#水泥出库 1	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温	
DA119	1#预热器中 间仓	颗粒物	袋式除尘器	45	0.4	常温	
DA120	1#水泥出库 4	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温	
DA121	辊压机	颗粒物	袋式除尘器	28	1.2	50	
DA122	2#熟料输送 7	颗粒物	袋式除尘器	22	0.4	常温	
DA123	2#熟料输送 6	颗粒物	袋式除尘器	22	0.4	常温	
DA124	物流输送 7	颗粒物	袋式除尘器	35	0.4	常温	
DA125	轮胎破碎	颗粒物，硫化 氢，臭气浓度， 氨（氨气）	袋式除尘器	15	0.5	常温	
DA126	原料输送 2	颗粒物	袋式除尘器	22	0.6	常温	
DA127	原料输送 1	颗粒物	袋式除尘器	20	0.6	50	
DA128	2#入库输送	颗粒物	袋式除尘器	23	0.4	常温	
DA129	1#石灰石仓	颗粒物	袋式除尘器	50	0.35	70	
DA130	1#熟料仓 1	颗粒物	袋式除尘器	28	0.4	45	
DA131	1#熟料仓 2	颗粒物	袋式除尘器	16	0.35	常温	
DA132	1#盘运机 1	颗粒物	袋式除尘器	18	0.4	50	
DA133	1#盘运机 2	颗粒物	袋式除尘器	46	0.4	常温	
DA134	2#配料站 2	颗粒物	袋式除尘器	26	0.4	常温	
DA135	2#配料站 1	颗粒物	袋式除尘器	26	0.4	常温	

	DA136	2#水泥出库 5	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
	DA137	2#水泥出库 6	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
	DA138	2#水泥出库 7	颗粒物	袋式除尘器	23	0.4	常温
	DA139	2#水泥出库 8	颗粒物	袋式除尘器	23	0.4	常温
	DA140	2#熟料输送 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA141	2#熟料输送 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA142	2#熟料输送 3	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA143	2#熟料输送 4	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA144	2#熟料输送 5	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA145	2#散装机 1、2	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
	DA146	2#散装机 3	颗粒物	袋式除尘器	35	0.3	常温
	DA147	2#散装机 4	颗粒物	袋式除尘器	35	0.5	常温
	DA148	2#散装机 5	颗粒物	袋式除尘器	35	0.5	常温
	DA149	2#包装机 2	颗粒物	袋式除尘器	35	0.5	常温
	DA150	物流输送 9	颗粒物	袋式除尘器	16	0.4	常温
	DA151	物流输送 8	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA152	物流输送 19	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA153	物流输送 20	颗粒物	袋式除尘器	22	0.4	常温
	DA154	物流输送 16	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA155	物流输送 17	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA156	物流输送 18	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA157	物流输送 10	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA158	物流输送 11	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA159	物流输送 12	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA160	物流输送 13	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA161	物流输送 14	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA162	物流输送 1	颗粒物	袋式除尘器	18	0.4	常温
	DA163	物流输送 2	颗粒物	袋式除尘器	17	0.4	常温
	DA164	物流输送 3	颗粒物	袋式除尘器	18	0.4	常温

	DA165	物流输送 4	颗粒物	袋式除尘器	20	0.4	常温
	DA166	物流输送 6	颗粒物	袋式除尘器	32	0.4	常温
	DA167	物流输送 15	颗粒物	袋式除尘器	35	0.4	常温
	DA168	物流输送 21	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
	DA169	物流输送 22	颗粒物	袋式除尘器	23	0.4	常温
	DA170	物流输送 23	颗粒物	袋式除尘器	18	0.4	常温
	DA171	物流输送 24	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA172	物流输送 25	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA173	物流输送 26	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA174	物流输送 27	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA175	物流输送 28	颗粒物	袋式除尘器	18	0.45	常温
	DA176	砂岩破碎排气筒	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA177	#2 物料输送 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA178	#2 物料输送 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA179	#3 配料站 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA180	#3 配料站 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA181	1#辊压 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA182	1#辊压 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA183	1#辊压运输 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA184	1#辊压运输 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA185	2#辊压 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA186	2#辊压 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA187	2#辊压运输 1	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA188	2#辊压运输 2	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA189	1#水泥磨选粉	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA190	2#水泥磨选粉	颗粒物	袋式除尘器	15	0.4	常温
	DA191	1#熟料库转运	颗粒物	袋式除尘器	25	0.4	常温
	②现有废气监测情况						
	为反映窑尾废气污染物长期排放情况，本次收集了依托工程一期年产 150 万						

吨和二期日产 6000 吨熟料新型干法水泥生产线 2023 年以来大气污染物排放在线监测数据。

2023 年现有企业执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中 I 阶段的大气污染物特别排放限值，颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 执行标准为 10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup> 和 100mg/m<sup>3</sup>。

表 2-351#窑尾在线监测各月数据情况表

监测类型	年份和月份	累计月排放量 (万 m <sup>3</sup> /m)	/	各月日平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
				颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
窑尾烟气 污染物在 线监测	202301	15894.37548	平均值	1.392	1.644	16.067
			最大值	5.111	17.019	66.06
			最小值	0.101	0	0.016
	202302	32833.69959	平均值	0.943	6.876	43.975
			最大值	3.069	20.336	63.669
			最小值	0.163	0.75	0.213
	202303	40604.8695	平均值	1.303	3.417	41.361
			最大值	2.437	11.62	56.793
			最小值	0.551	0.003	0.135
	202304	42161.26665	平均值	1.363	3.417	47.639
			最大值	2.127	2.632	64.84
			最小值	0.432	12.994	32.238
	202305	21135.0913	平均值	1.007	2.675	22.058
			最大值	1.769	14.82	60.595
			最小值	0.53	0.002	0.107
	202306	40288.01625	平均值	1.073	6.829	32.348
			最大值	2.112	19.451	53.182
			最小值	0.101	0.839	17.979
	202307	29888.26671	平均值	1.555	4.025	18.075
			最大值	2.099	18.039	56.167
			最小值	1.237	0.005	0.107
	202308	45659.7786	平均值	0.612	8.992	31.488
			最大值	1.949	20.191	39.429
			最小值	0.099	0.756	23.17
	202309	44768.3384	平均值	1.695	9.42	27.4
			最大值	2.68	25.415	38.495
			最小值	0.723	0.863	14.664
	202310	47234.62806	平均值	1.051	4.195	23.38
			最大值	2.039	11.174	33.484
			最小值	0.438	0.93	17.52
	202311	23312.55026	平均值	1.207	3.801	8.678
			最大值	3.552	18.71	25.62
			最小值	0.135	0.003	0.1
	202312	37554.40306	平均值	1.639	4.782	35.744

			最大值	3.373	12.982	62.383		
			最小值	0.12	0.901	25.133		
			《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中I阶段			10	35	100
表 2-362#窑尾在线监测各月数据情况表								
监测类型	年份和月份	累计月排放量 （万 m3/m）	/	各月日平均浓度（mg/m3）			备注	
				颗粒物	SO2	NOx		
窑尾烟气 污染物在 线监测	202301	51941.6014	平均值	1.742	0.577	42.751	/	
			最大值	1.969	5.872	49.875		
			最小值	1.662	0.347	35.958		
	202302	17680.9883	平均值	1.424	0.26	9.733	/	
			最大值	1.779	3.391	50.163		
			最小值	1.294	0.013	0.029		
	202303	49137.1468	平均值	3.038	0.908	39.627	/	
			最大值	5.478	7.649	81.373		
			最小值	1.317	0.019	0.113		
	202304	47292.22767	平均值	2.464	0.868	36.126	/	
			最大值	3.94	15.783	86.941		
			最小值	1.248	0.02	0.021		
	202305	57150.11685	平均值	1.179	1.215	39.569	/	
			最大值	1.835	5.189	47.206		
			最小值	0.765	0.352	30.628		
	202306	42614.79295	平均值	0.32	1.582	39.525	/	
			最大值	0.738	6.909	51.106		
			最小值	0.211	0.35	33.434		
	202307	51793.01745	平均值	0.367	1.605	41.098	/	
			最大值	0.67	12.531	56.922		
			最小值	0.177	0.33	32.369		
	202308	46109.36255	平均值	0.809	2.397	31.989	/	
			最大值	1.177	15.929	57.515		
			最小值	0.102	0.002	0.057		
	202309	29423.77101	平均值	0.875	2.053	24.2	二线窑 8 月 26 日至 9 月 15 日计划停窑检修于 9 月 15 日 13:00 左右投料逐渐恢复生产。	
			最大值	1.336	39.37	72.142		
			最小值	0.55	0.016	0.073		
	202310	36360.56756	平均值	0.971	0.753	27.61	/	
			最大值	1.355	3.621	47.181		
			最小值	0.762	0.009	0.006		
	202311	46011.02571	平均值	2.029	2.736	31.176	/	
			最大值	2.801	27.87	53.955		

			最小值	0.926	0.043	0.134	
	202312	52860.50574	平均值	1.794	3.81	36.031	
			最大值	2.581	12.967	45.653	/
			最小值	1.223	0.352	22.072	
《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中I阶段				10	35	100	/
在线监测数据统计表明：2023 年台泥水泥窑尾烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和有组织氨的排放限值满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中 I 阶段的大气污染物特别排放限值。因此，本项目依托的 1#和 2#水泥窑窑尾废气自 2023 年以来稳定达标排放。							
为了满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）要求，自 2024 年 1 月 1 日起，现有企业执行表 1 中 II 阶段规定的大气污染物排放浓度限值（颗粒物、SO2 和 NOx 从原来的 10mg/m <sup>3</sup> 、35mg/m <sup>3</sup> 和 100mg/m <sup>3</sup> 变成了 10mg/m <sup>3</sup> 、35mg/m <sup>3</sup> 和 50mg/m <sup>3</sup> ），台泥公司在原来 SNCR 脱硝工艺的基础上新增了 SCR 脱硝工艺，技改后脱硝工艺变成了 SNCR+SCR 的组合脱硝工艺，脱硝效率从原来的 82%增加到 91%。2023 年 6 月，台泥公司完成了两条熟料生产线 SCR 技改项目的工程验收，自 2024 年 1 月 1 日起，窑尾 NOx 能稳定达到 50mg/m <sup>3</sup> 以下。							
表 2-37 2024 年 1 月—12 月窑尾在线监测数据							
污染因子	颗粒物（mg/m <sup>3</sup> ）		SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )		NOx(mg/m <sup>3</sup> )		
时间	1#	2#	1#	2#	1#	2#	
1 月	0.92	1.27	3.17	2.55	25.67	24.34	
2 月	1.03	1.35	4.56	2.23	27.76	19.78	
3 月	2.12	1.06	6.47	1.34	24.77	26.08	
4 月	1.63	1.23	2.89	0.98	23.18	30.19	
5 月	1.29	1.39	3.44	1.45	26.41	30.92	
6 月	1.44	1.51	3.12	1.72	29.79	34.95	
7 月	2.31	1.70	2.95	1.37	30.92	36.48	
8 月	1.14	0.64	4.11	2.84	30.41	34.23	
9 月	2.10	0.84	6.07	5.37	27.67	35.39	
10 月	3.20	1.11	6.47	2.10	28.20	29.00	
11 月	1.83	1.20	3.08	0.43	30.20	27.41	
12 月	2.39	1.26	3.78	1.10	27.63	31.07	
标准	10		35		50		
达标判断	达标		达标		达标		

未安装在线监测装置的其他污染因子，台泥按照自行监测方案的监测频次，每年委托第三方开展手动自行监测。监测数据见表 2-38。

表 2-38 日常监测有组织出口废气监测数据（单位：mg/m<sup>3</sup>）

序号	测试项目	单位	检测结果	限值	达标判定
1#窑尾废气排放口（2024 年 9 月 25 日）					
1	氟化物	mg/m <sup>3</sup>	ND	3（以总 F 计）	达标
2	氨	mg/m <sup>3</sup>	1.14	8	
3	氯化氢	mg/m <sup>3</sup>	0.33	10	
4	汞及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND	0.05	
5	砷及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND	1.0（以 Cd+Tl+Pb+As 计）	
6	镉及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	1.23×10 <sup>-5</sup>		
7	铊及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	1.35×10 <sup>-5</sup>		
8	铅及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	5.06×10 <sup>-4</sup>		
9	钒及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00180	0.5（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	
10	钴及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	3.47×10 <sup>-5</sup>		
11	铍及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND		
12	铜及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	4.01×10 <sup>-4</sup>		
13	铬及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00166		
14	锑及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND		
15	锡及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND		
16	锰及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	6.19×10 <sup>-4</sup>		
17	镍及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.0101		
2#窑尾废气排放口（2024 年 7 月 31 日）					
1	氟化物	mg/m <sup>3</sup>	0.37	3（以总 F 计）	达标
2	氨	mg/m <sup>3</sup>	1.83	8	
3	氯化氢	mg/m <sup>3</sup>	1.15	10	
4	汞及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND	0.05	
5	砷及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	3.55×10 <sup>-4</sup>	1.0（以 Cd+Tl+Pb+As 计）	
6	镉及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	3.66×10 <sup>-5</sup>		
7	铊及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	2.06×10 <sup>-5</sup>		
8	铅及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	6.70×10 <sup>-4</sup>		
9	钒及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00317	0.5（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	
10	钴及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	8.33×10 <sup>-5</sup>		
11	铍及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	ND		
12	铜及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	6.21×10 <sup>-4</sup>		
13	铬及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00574		
14	锑及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	2.77×10 <sup>-5</sup>		
15	锡及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00401		
16	锰及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00232		
17	镍及其化合物	mg/m <sup>3</sup>	0.00288		

另外，句容台泥已申领排污许可证，本次评价收集了建设单位 2023 年、2024 年排气筒监测数据，统计结果如下：

表 2-39 排气筒监测数据				
点位名称	污染物种类	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m <sup>3</sup> ）	许可排放浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）	数据来源
3#水泥磨（DA001）	颗粒物	1.7	10	建设单位 2024 年例行监测报告
1#水泥磨（DA002）	颗粒物	1.6	10	建设单位 2024 年例行监测报告
2#水泥磨（DA003）	颗粒物	1.7	10	建设单位 2024 年例行监测报告
4#水泥磨（DA004）	颗粒物	1.8	10	建设单位 2024 年例行监测报告
1#输送系统 1（DA005）	颗粒物	1.50	10	建设单位 2023 年例行监测报告
1#输送系统 2（DA006）	颗粒物	1.44	10	建设单位 2023 年例行监测报告
1#熟料生产窑头（DA007）	颗粒物	0.97	10	建设单位在线监测数据
1#熟料库（DA008）	颗粒物	1.73	10	建设单位 2023 年例行监测报告
石膏破碎机收尘（DA009）	颗粒物	2.0	10	建设单位 2024 年例行监测报告
1#煤磨（DA010）	颗粒物	1.7	10	建设单位 2024 年例行监测报告
2#输送系统 1（DA011）	颗粒物	2.10	10	建设单位 2023 年例行监测报告
2#输送系统 2（DA012）	颗粒物	1.83	10	建设单位 2023 年例行监测报告
2#输送系统 3（DA013）	颗粒物	4.37	10	建设单位 2023 年例行监测报告
2#熟料生产窑尾（DA014）	颗粒物	1.21	10	建设单位 2024 年在线监测数据
	二氧化硫	1.96	35	建设单位 2024 年在线监测数据
	氮氧化物	29.99	50	建设单位 2024 年在线监测数据
	氨（氨气）	1.83	3	建设单位 2024 年例行监测报告
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.0176	0.5	建设单位 2024 年例行监测报告
	氟化物	0.37	3	建设单位 2024 年例行监测报告
	二噁英（ngTEQ/m <sup>3</sup> ）	0.0032	0.1	建设单位 2024 年例行监测报告
	氯化氢	1.15	10	建设单位 2024 年



					例行监测报告
		总有机碳	8.94	/	建设单位 2024 年 例行监测报告
		汞及其化合物	ND	0.03	建设单位 2024 年 例行监测报告
		铊、镉、铅、 砷及其化合物	0.00108	1.0	建设单位 2024 年 例行监测报告
	2#输送系统 4 (DA015)	颗粒物	1.30	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#输送系统 5 (DA016)	颗粒物	2.03	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#熟料生产窑 头 (DA017)	颗粒物	0.60	10	建设单位在线监 测数据
	2#熟料库 (DA018)	颗粒物	9.43	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#煤磨 (DA019)	颗粒物	1.4	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	1#矿山破碎机 (DA020)	颗粒物	4.5	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	1#矿山输送 (DA021)	颗粒物	1.35	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	砂岩破碎机袋 收尘 (DA022)	颗粒物	1.2	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	1#输送系统 3 (DA023)	颗粒物	1.84	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#输送系统 4 (DA024)	颗粒物	1.46	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#输送系统 5 (DA025)	颗粒物	1.50	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#生料库 (DA026)	颗粒物	1.49	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	10#水泥库 (DA027)	颗粒物	1.43	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#输送系统 6 (DA028)	颗粒物	2.80	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#输送系统 7 (DA029)	颗粒物	1.53	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#散装机 (DA030)	颗粒物	1.2	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	2#散装机 (DA031)	颗粒物	2.9	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	1#包装机 (DA032)	颗粒物	2.3	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	2#包装机 (DA033)	颗粒物	2.59	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#装船机	颗粒物	1.50	10	建设单位例行监

	(DA034)				测报告
	1#水泥库 (DA035)	颗粒物	2.08	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#水泥库 (DA036)	颗粒物	1.82	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#粉煤灰库 (DA037)	颗粒物	6.40	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	3#水泥库 (DA038)	颗粒物	1.98	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#输送系统 6 (DA039)	颗粒物	1.50	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#输送系统 7 (DA040)	颗粒物	2.43	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	4#水泥库 (DA041)	颗粒物	1.53	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#粉煤灰库 (DA042)	颗粒物	1.59	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	5#水泥库 (DA043)	颗粒物	1.53	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	6#水泥库 (DA044)	颗粒物	2.27	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	7#水泥库 (DA045)	颗粒物	1.60	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	8#水泥库 (DA046)	颗粒物	1.40	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	9#水泥库 (DA047)	颗粒物	1.37	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	2#矿山破碎机 (DA048)	颗粒物	2.5	10	建设单位 2024 年 例行监测报告
	2#装船机 (DA049)	颗粒物	3.50	10	建设单位 2023 年 例行监测报告
	1#熟料生产窑 尾 (DA057)	颗粒物	1.78	10	建设单位 2024 年 在线监测数据
		二氧化硫	4.176	35	建设单位 2024 年 在线监测数据
		氮氧化物	27.72	50	建设单位 2024 年 在线监测数据
		氨 (氨气)	1.01	3	建设单位 2024 年 例行监测报告
		铍、铬、锡、 锑、铜、钴、 锰、镍、钒 及 其化合物	0.012	0.5	建设单位 2024 年 例行监测报告
		氟化物	ND	3	建设单位 2024 年 例行监测报告
		二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	0.0036	0.1	建设单位 2024 年 例行监测报告

		氯化氢	ND	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		总有机碳	6.32	/	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		汞及其化合物	0.0028	0.03	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		铊、镉、铅、 砷及其化合物	0.000264	1.0	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	飞灰仓 (DA068)	臭气浓度	360	6000	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		氨（氨气）	1.61	/	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		非甲烷总烃	1.48	60	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		颗粒物	1.3	20	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		硫化氢	0.02	/	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	DA055	颗粒物	5.4	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	DA121	颗粒物	1.2	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	DA125	颗粒物	2.4	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
		硫化氢	0.03	/				
		氨	1.36	/				
		臭气（无量 纲）	487	6000				
	DA145	颗粒物	1.3	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	DA146	颗粒物	5.0	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	DA147	颗粒物	1.2	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	DA148	颗粒物	1.4	10	建设单位 2024 年 例行监测报告			
	根据建设单位 2024 年排污许可证执行年报，句容台泥污染物实际排放量与 许可排放量如下：							
	表 2-40 污染物许可排放量与实际排放量							
	排放 口	污染物种 类	许可年排放量 (t/a)		2024 年实际排 放量 <sup>①</sup> (t/a)		2023 年句容生态环境局 关于总量的复函（2023 年 7 月 11 日） <sup>②</sup>	达标 判定
	一般 排放 口	颗粒物	119.41	272.12	15.01	35.23	273.972437	达标

主要 排放 口	颗粒物	152.71		20.22				
	二氧化硫	323.039		28.33		372.17		达标
	氮氧化物	461.484		274.21		740.1		达标

注：①数据来源于句容台泥 2024 年执行年报；②台泥公司因《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）规定颗粒物的排放限值浓度调整为 10mg/m<sup>3</sup>，特向镇江市句容生态环境局请示了关于颗粒物总量事宜，得此复函，见附件。

由表 2-39、2-40 可知，2024 年句容台泥污染物实际排放量未超出许可排放量，监测数据达标，满足排污许可证要求。

2）无组织废气

①验收监测数据

本报告引用《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置废轮胎项目竣工环境保护验收监测报告》（2024 年）中对厂界颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度的监测数据，监测数据如下。

表 2-41 无组织废气监测结果

采样日期	检测项目	采样点位	单位	检测结果			标准限值	是否达标
				1	2	3		
2023.12.15	总悬浮颗粒物	上风向 G5	mg/m3	0.291	0.294	0.300	0.5	达标
		下风向 G6		0.301	0.303	0.307	0.5	达标
		下风向 G7		0.311	0.314	0.318	0.5	达标
		下风向 G8		0.312	0.316	0.318	0.5	达标
		破碎车间外 G9		0.322	0.326	0.333	5	达标
	氨	上风向 G5	mg/m3	0.020	0.032	0.024	1.5	达标
		下风向 G6		0.057	0.043	0.060	1.5	达标
		下风向 G7		0.039	0.056	0.062	1.5	达标
		下风向 G8		0.061	0.055	0.046	1.5	达标
	硫化氢	上风向 G5	mg/m3	0.008	0.009	0.008	0.06	达标
		下风向 G6		0.021	0.022	0.022	0.06	达标
		下风向 G7		0.023	0.022	0.024	0.06	达标
		下风向 G8		0.021	0.021	0.023	0.06	达标
	臭气浓度	上风向 G5	/	<10	<10	<10	20	达标
		下风向 G6		<10	<10	<10	20	达标
		下风向 G7		<10	<10	<10	20	达标
		下风向 G8		<10	<10	<10	20	达标

2023.12.16	总悬浮颗粒物	上风向 G5	mg/m <sup>3</sup>	0.304	0.309	0.313	0.5	达标
		下风向 G6		0.316	0.319	0.324	0.5	达标
		下风向 G7		0.327	0.331	0.335	0.5	达标
		下风向 G8		0.304	0.311	0.316	0.5	达标
		破碎车间外 G9		0.339	0.344	0.351	5	达标
	氨	上风向 G5	mg/m <sup>3</sup>	0.023	0.028	0.031	1.5	达标
		下风向 G6		0.058	0.047	0.061	1.5	达标
		下风向 G7		0.045	0.053	0.057	1.5	达标
		下风向 G8		0.050	0.063	0.052	1.5	达标
	硫化氢	上风向 G5	mg/m <sup>3</sup>	0.007	0.009	0.008	0.06	达标
		下风向 G6		0.022	0.021	0.023	0.06	达标
		下风向 G7		0.020	0.022	0.023	0.06	达标
		下风向 G8		0.021	0.022	0.023	0.06	达标
	臭气浓度	上风向 G5	/	<10	<10	<10	20	达标
		下风向 G6		<10	<10	<10	20	达标
		下风向 G7		<10	<10	<10	20	达标
		下风向 G8		<10	<10	<10	20	达标

监测结果表明厂界无组织废气中氨、硫化氢、臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中排放限值，厂界无组织废气中颗粒物符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 中排放限值，厂房外颗粒物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 2 中规定的污染物排放限值要求。

## ②例行监测数据

本次报告引用句容台泥委托江苏华测品标检测认证技术有限公司 2023 年 3 月对厂界颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃的监测数据（检测报告编号：A223009652810218C），检测结果如下：

**表 2-42 日常监测无组织废气监测数据（单位：mg/m<sup>3</sup>，臭气浓度无量纲）**

监测点位	废气名称	结果（平均值）	标准值	达标情况
上风向	硫化氢	ND	0.06	达标
	臭气浓度	11	20	达标
	非甲烷总烃	1.61	4	达标
	氨	0.04	0.5	达标
	总悬浮颗粒物	0.198	0.5	达标
下风向 1	硫化氢	0.002	0.06	达标
	臭气浓度	15	20	达标
	非甲烷总烃	1.34	4	达标
	氨	0.06	0.5	达标

	总悬浮颗粒物	0.215	0.5	达标
下风向 2	硫化氢	0.002	0.06	达标
	臭气浓度	17	20	达标
	非甲烷总烃	1.64	4	达标
	氨	0.06	0.5	达标
	总悬浮颗粒物	0.216	0.5	达标
下风向 3	硫化氢	0.002	0.06	达标
	臭气浓度	14	20	达标
	非甲烷总烃	1.73	4	达标
	氨	0.07	0.5	达标
	总悬浮颗粒物	0.226	0.5	达标

由监测数据可知，企业日常监测中全厂颗粒物及氨的无组织排放限值满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 3 中规定的大气污染物排放限值，硫化氢、臭气浓度无组织排放限值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准，非甲烷总烃无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准。

## （2）废水

项目主要废水为厂区生活污水、生产废水，生产废水冷却后回到循环冷却水池，回用于生产，厂区生活污水接管至下蜀镇污水处理厂，尾水排入老便民河。

本报告引用句容台泥水泥有限公司 2025 年委托江苏华测品标检测认证技术有限公司对公司废水排口开展的例行监测数据，报告编号：A2250309414126C-3。

表 2-43 污水处理站废水监测结果一览表（mg/L）

采样日期	采样点位	检测项目	单位	检测结果			日均值或范围	标准限值	达标情况
				1	2	3			
2025.9.21	废水排口 W1	pH 值	/	7.3	7.4	7.4	7.3~7.4	6~9	达标
		化学需氧量	mg/L	11	9	11	10	500	达标
		悬浮物	mg/L	6	6	6	6	250	达标
		氨氮	mg/L	0.052	0.041	0.060	0.051	40	达标
		总磷	mg/L	0.17	0.16	0.17	0.17	3.0	达标
		五日生化需氧量	mg/L	3.3	2.4	2.9	2.9	200	达标

根据验收监测数据可知，厂区生活废水排口 pH 值范围、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、五日生化需氧量最大日均浓度均符合句容市下蜀污水处理有

限公司接管标准。

(3) 噪声

现有项目噪声主要来自石灰石破碎、原料磨、煤磨、空压机、高中压风机等工段生产设备，噪声源强约为 85~105dB（A），采用合理设置车间位置、基础减震、厂房隔音、加装消声器、建筑物屏障、绿化等措施减少对周围环境干扰。

根据企业例行监测报告 A2240048422135C-1，采样日期 2025 年 3 月 12 日及 2025 年 3 月 22 日。噪声具体监测情况见表 2-44。

表 2-44 噪声监测结果与评价

检测点位置	监测结果（dB(A)）		标准限值（dB(A)）		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
▲N1	58	49	65	55	达标	达标
▲N2	64	52	65	55	达标	达标
▲N3	58	50	65	55	达标	达标
▲N4	60	47	65	55	达标	达标
▲N5	54	52	65	55	达标	达标
▲N6	59	50	65	55	达标	达标
▲N7	63	50	65	55	达标	达标
▲N8	62	50	65	55	达标	达标

根据验收监测数据可知，厂界各点位昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

(4) 固废

句容台泥公司现有固体废物主要有废铁、废耐火砖、废橡胶皮带、废润滑油及生活垃圾。

表 2-45 固体废物产生情况表

序号	名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别及废物代码	产生量（t/a）	处置方式
1	废铁	一般固废	抽丝	固态	钢	/	660	外售综合利用
2	废耐火砖		生产	固态	耐火砖	/	800	厂家回收
3	废包装材料		包装拆包	固态	塑料	/	0.2	进水泥窑焚烧
4	收尘滤袋		废气处理	固态	滤袋	/	30	

5	收集粉尘		废气处理	固态	废轮胎	/	5.94	处置
6	废橡胶皮带		生产	固态	橡胶皮带	/	25	
7	结晶盐		洗灰废水处理	固态	氯盐	/	4763	外售
8	废机油	危险废物	设备维修	液态	润滑油	HW08 900-217-08	25.5	委托 有资 质单 位处 置
9	化验室废液		分析检验	液态	溶剂、 分析液	HW49 900-047-49	1.5	
10	废油桶		盛装机油	固态	润滑油、铁 等	HW49 900-041-49	16.5 (1100 只)	
11	除尘灰		料仓、烘 干	固态	重金 属、除 尘灰	HW18 772-004-18	1779.525	进水 泥窑 焚烧 处置
12	洗灰废水处理站污泥		洗灰废水处理	固态	污泥、 金属	HW18 772-003-18	10	
13	洗灰废水处理站废弃过滤材料		洗灰废水处理	固态	PP 棉、 金属	HW18 772-003-18	0.5	
14	生活垃圾	生活垃圾	办公、生 活	固态	纸张果 皮等	/	154.75	环卫 清运

现有危废仓库照片



### 三、拟建、在建项目概况

#### 1、项目概况

##### (1) 水泥窑协同处置一般固废项目

依托厂区一期年产 150 万吨和二期 6000t/d 熟料新型干法水泥回转窑协同处置一般固废项目，年协同处置一般固废 34 万吨。

##### (2) 水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水



	<p>泥终端处置)</p> <p>依托厂区一期年产 150 万吨和二期 6000t/d 熟料新型干法水泥回转窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目。</p> <p>(3) 台泥水泥磨节能技改项目</p> <p>对现有水泥生产线进行环保节能改造, 其中 3#和 4#生产线无变化, 工艺为辊压机+球磨系统, 技改前 1#和 2#水泥生产线合用 1 台立磨+2 台各自球磨闭路系统, 技改后, 增加两台辊压机替代现有的立磨, 1#和 2#水泥生产线拥有各自的辊压机和球磨系统。</p> <p>(4) 水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目</p> <p>依托 1#水泥回转窑协同处置飞灰 2.5 万吨/年, 依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年, 扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年。</p> <p>(5) 替代燃料节能减排项目</p> <p>依托现有 1#和 2#水泥熟料生产线, 对现有的替代燃料的一般固废种类进行调整, 涉及调整的替代燃料总量为 45 万吨, 项目建设前后全厂替代燃料固废总量保持 49 万吨/年不变。</p> <p><b>2、建设内容</b></p> <p>(1) 水泥窑协同处置一般固废项目</p> <p>①主要依托现有一期(1#)、二期(2#)熟料生产线协同处置 34 万吨/年一般固废;</p> <p>②拟新增一处 1300 平方米的一般固废仓库, 新增 200 平方米的厂房用于回转窑采用膜法富氧局部增氧助燃技术;</p> <p>③增加一套富氧局部增氧助燃系统;</p> <p>④在两条水泥窑窑尾分别安装 2 台燃烧炉。</p> <p>(2) 水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目(台泥水泥终端处置)</p> <p>主要依托现有一期(1#)、二期(2#)熟料生产线协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目。</p> <p>(3) 台泥水泥磨节能技改项目</p> <p>对现有 1#、2#水泥粉磨生产线改造, 新增两台辊压机替代现有的预粉磨立</p>
--	---

磨，并对配料站及进料系统和水泥入库系统进行升级改造，从而全面提升水泥粉磨生产线的能耗及污染物控制水平。辊压机利用粒间高压粉碎原理，高效、节能，大幅度改善入磨物料的粒度和易磨性，气流分级机能有效消除辊压机边缘漏料对球磨系统产生的不良影响，合理匹配辊压机与球磨机之间的功率比，使入磨物料的粒度趋于均齐，保证后续球磨机系统工况的稳定。带有特殊磨内筛分装置的球磨机将各粒级物料在各球仓和段仓中由粗到细依次有序地分段，使研磨体的配备更具针对性和有效性，各球、段的群体冲击、研磨功能得到更为有效地发挥，进一步提高系统的粉磨效率，从而达到节能的目的。技改后水泥产能不变。

#### （4）水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目

①对现有飞灰预处置工程进行改造，提升飞灰料仓除尘效率；洗灰废水的水质净化单元，用硫酸钠替代目前使用的部分碳酸钠；

②依托 1#水泥回转窑协同处置飞灰 2.5 万吨/年，依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年，扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年；

③对依托的 1#水泥窑窑尾进行入料系统适应性改造，增加 1#水泥窑飞灰入料口；对 1#水泥窑窑头篦冷机出口管进行改造，引高温烟气烘干飞灰，新建一套 1#水泥窑窑尾输送系统；2#水泥窑飞灰入料口和窑尾输送系统依托现有。

#### （5）替代燃料节能减排项目

①利用现有 1#和 2#水泥熟料生产线，对现有的替代燃料的一般固废种类进行调整，减少低热值类一般固废使用，加大高热值类一般固废投加量，涉及调整的替代燃料总量为 45 万吨，项目建设前后全厂替代燃料固废总量保持不变，仍为 49 万吨/年；

②为保证替代燃料利用效率，拟对 1#熟料生产线轮胎破碎车间轮胎 1 套破碎系统进行改造，并增加 1 套破碎系统，使其破碎能力达到 30t/h（单套破碎能力 15t/h），在余热发电西侧场地建设替代燃料堆棚，占地约 13000 平方米，堆棚内新增 3 套破碎系统（单套破碎能力 15t/h），总破碎能力达到 45t/h，建成后全厂替代燃料破碎能力可达 75t/h；

③在办公楼西侧场地新增原料、污染土堆棚及调配库系统，堆棚占地面积 2.5 万平方米，用于污染土等原材料储存及输送。

### 3、工艺流程

#### (1) 一般固废处理工艺流程

项目为水泥窑协同处置一般固废，一般固废代替燃料，与本项目有关的工艺流程主要为水泥窑配套一般固废仓库卸料、贮存，一般固废转运以及入窑尾燃烧。

##### 1) 一般固废收集运输

改建项目一般固废收集运输由委托处置单位负责，不在该次评价内容中。

##### 2) 原辅料破碎及储存（依托）

石灰石破碎及输送、石灰石预均化、砂岩及铁尾渣均化和输送、湿灰配料和输送全部依托现有，本次评价不再赘述。

3) 一般固体废物贮存（2#水泥窑配套一般固废仓库新建、1#水泥窑配套一般固废仓库依托）

##### ①一般固体废物贮存

改建项目拟处置的一般固体废物进厂后，首先进入定性定量检测系统分析固体废物成分，确定符合入窑要求后予以接收，根据固废种类和成分的不同，分别送至不同的区域储存：

一般固废堆棚（与 1#水泥窑配套）：面积 2100m<sup>2</sup>，主要用于储存 RDF、生物质材料、建筑装潢筛上物、酒糟、醋糟、纺织边角料、汽车内饰，一般固废卸料、贮存及皮带输送转运过程均会产生废气。

一般固废堆棚（与 2#水泥窑配套）：面积 1300m<sup>2</sup>，主要用于储存 RDF、生物质材料、建筑装潢筛上物、酒糟、醋糟、纺织边角料、汽车内饰，一般固废卸料、贮存及皮带输送转运过程均会产生废气。

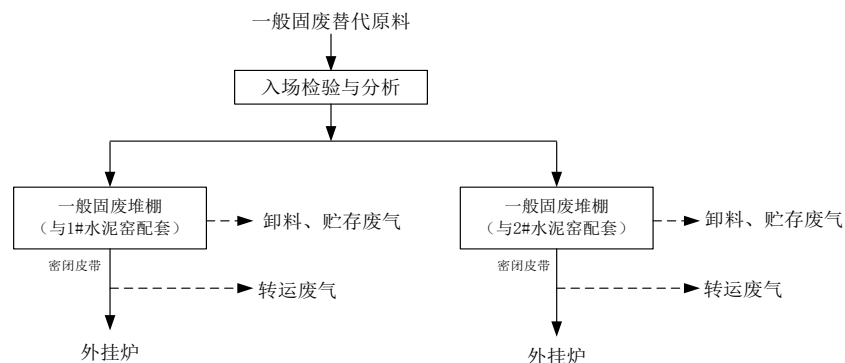


图 2-12 一般固体废物贮存产污环节图

②一般固废预处理

本项目的一般固废均在厂外破碎后运入厂内，不在厂内预处理。

4) 原料配料站及输送（依托）

原料配料站依托现有石灰石库、砂岩、铁尾渣等配料仓，由胶带输送机送入原料磨粉磨。

5) 原料粉磨（依托）

物料在磨内经研磨、烘干、分选后，合格生料送入生料均化库，原料烘干热源来自高温风机引入的窑尾预热器废气，出磨废气经原料磨风机，一部分作为循环风回磨，其余部分与来自高温风机的多余废气混合后进入窑尾除尘器处理，窑尾除尘器集灰送往生料均化库。

6) 生料均化库及生料入窑（依托）

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稳定从环形区卸入中心室，并在中心室充分混合后，卸入入窑生料计量仓，经仓底流量控制计量系统计量后，由斗式提升机送入窑尾预热器系统。

生料均化及生料入窑过程中产生的废气经布袋除尘器净化处理后达标排放，除尘灰收集后送往生料均化库。

7) 原煤预均化及煤粉制备（依托）

原煤（烟煤）由胶带输送机送入预均化堆棚均化储存。经装载机取出后，由胶带输送机送至原煤仓中，经仓底定量给料称计量后，喂入煤磨烘干粉磨。煤粉制备采用一套辊式粉磨系统和两套管磨系统；利用窑尾预热器作为烘干热源。合格煤粉随出磨气流直接进入防爆型气箱脉冲袋式除尘器收集下来，然后由螺旋输送机送入带有荷重传感器的煤粉仓。煤粉经计量后分别送往窑头煤粉燃烧器和窑尾分解炉，出布袋收尘器的净化废气由排风机通过排气筒排入大气。

8) 熟料烧成系统（依托+新建外挂炉系统）

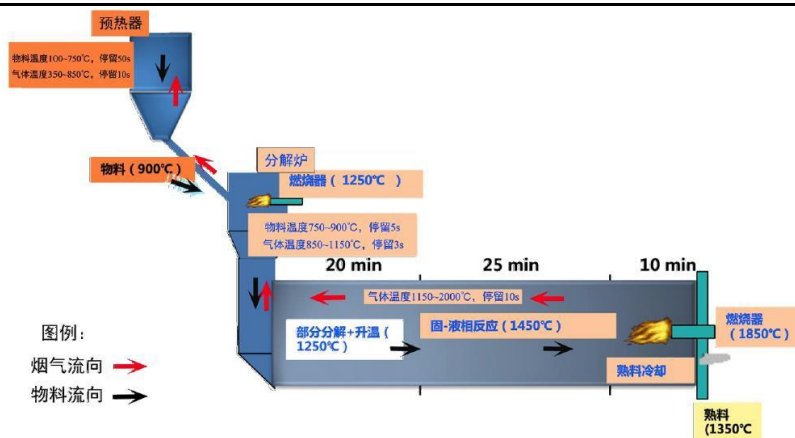


图 2-13 新型干法窑的煅烧过程气固相温度分布和停留时间图

熟料烧成系统由双系列五级旋风预热器带在线分解炉、回转窑、新型控制流篦式冷却机组成。新型干法窑的煅烧过程如图 2-13 所示，物料和烟气流向相反。物料流向：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→增湿塔→生料磨→除尘器→烟囱。悬浮预热器内：物料温度 100~750℃，停留时间 50s 左右；气体温度 350~850℃，停留时间 10s 左右。分解炉内：物料温度 750~900℃，停留时间 5s 左右；气体温度 850~1150℃，停留时间 5s 以上。回转窑窑内：物料温度 900~1450℃，停留时间 30min 左右；烟气温度 1150~2000℃，停留时间 10s 左右。

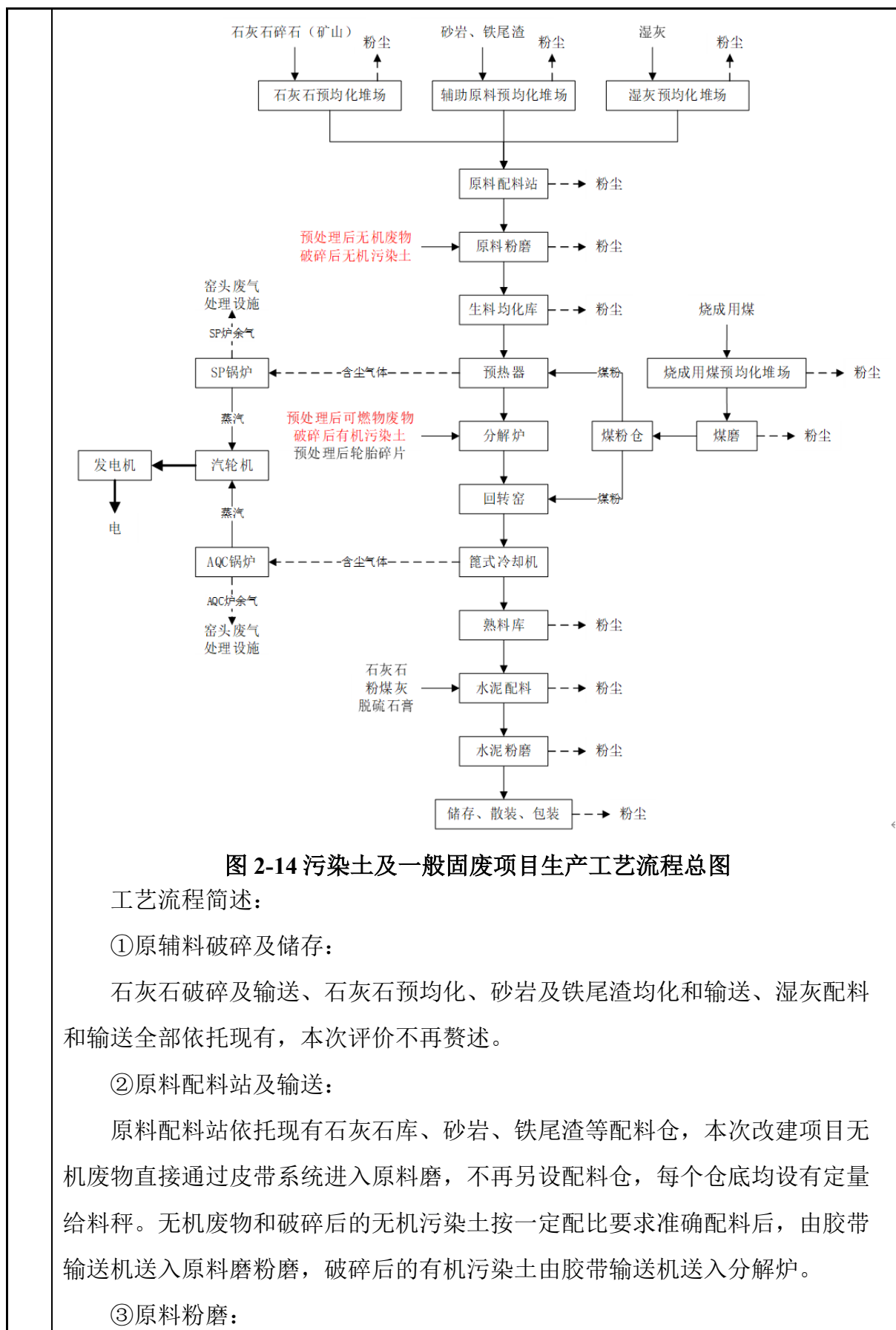
来自生料入窑系统的生料经预热、分解后入回转窑煅烧，入窑物料分解率不低于 90%。出窑高温熟料经高效篦式冷却机冷却和破碎后，由链斗输送机送到熟料库中储存。

回转窑设有四通道喷煤燃烧装置，能提高燃烧效率，灵活地调节火焰形状，对煤的适应性强。冷却熟料后的高温空气一部分作为二次风入窑、另一部分作为三次风抽往分解炉。

一期 1#窑头废气经布袋除尘器处理后由 1 根 45 米高烟囱排放，窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 烟囱排放；

二期 2#窑头废气经电袋复合除尘器处理后由 1 根 34 米高烟囱排放，窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 烟囱排放。

	<p>项目在每条水泥窑均新建一条替代燃料系统，两条水泥窑均新增两个外挂炉（入窑外挂阶梯炉），两个现有分解炉配套两个阶梯炉，有利于分别计量喂料，因为只有喂料均匀稳定才能确保达到一个较高的燃料替代率。</p> <p>9）熟料储存、输送（依托）</p> <p>熟料储存采用圆库储存。熟料储存、输送过程中产生的废气经布袋除尘器净化后由排风机排入大气，除尘灰收集后送往熟料库。</p> <p>10）低温余热发电系统（依托）</p> <p>一期、二期 1#、2#水泥生产线窑头及窑尾各配套设置 1 套 AQC 炉和 1 套 SP 炉，同时共配套 1 套 20MW 纯凝补汽式汽轮机和 20MW 发电机组，形成 20MW 的发电能力。</p> <p>11）水泥配料、粉磨、输送、储存、散装、包装（依托）</p> <p>熟料、脱硫石膏、石灰石等分别储存于各自配料库内，库底设有定量給料秤，各种物料按生产不同水泥品种的配料要求配合后，通过带式输送机分别送至水泥粉磨系统。配合好的混合料经辊压机辊压后，部分粗料返回辊压机再次辊压，细料送入水泥磨进行粉磨作业，出磨水泥由斗式提升机送入高效选粉机分级，粗粉回磨再粉磨，合格细粉经空气输送斜槽、斗式提升机送入水泥库，出磨气体则经高效选粉机后进入袋式除尘器处理，收下的成品经斜槽、入库斗式提升机送入水泥库，废气则排入大气。</p> <p>水泥储存设不同规格水泥库，库内设有均化系统和充气卸料系统。出库水泥则通过空气输送斜槽、提升机输送至水泥包装车间。每个水泥库底设一套水泥散装机，供水泥散装发运。水泥储存、散装过程中产生的废气经布袋除尘器净化后由排风机排入大气。除尘灰收集后送往熟料库。</p> <p>（2）污染土及一般固废处理工艺流程</p>
--	---



	<p>物料在磨内经研磨、烘干、分选后，合格生料送入生料均化库，原料烘干热源来自高温风机引入的窑尾预热器废气，出磨废气经原料磨风机，一部分作为循环风回磨，其余部分与来自高温风机的多余废气混合后进入窑尾除尘器处理，窑尾除尘器集灰送往生料均化库。</p> <p>④生料均化库及生料入窑：</p> <p>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稳定从环形区卸入中心室，并在中心室充分混合后，卸入入窑生料计量仓，经仓底流量控制计量系统计量后，由斗式提升机送入窑尾预热器系统。</p> <p>生料均化及生料入窑过程中产生的废气经布袋除尘器净化处理后达标排放，除尘灰收集后送往生料均化库。</p> <p>⑤原煤预均化及煤粉制备：</p> <p>原煤（烟煤）由胶带输送机送入预均化堆棚均化储存。经装载机取出后，由胶带输送机送至原煤仓中，经仓底定量給料称计量后，喂入煤磨烘干粉磨。煤粉制备采用一套辊式粉磨系统和两套管磨系统；利用窑尾预热器作为烘干热源。合格煤粉随出磨气流直接进入防爆型气箱脉冲袋式除尘器收集下来，然后由螺旋输送机送入带有荷重传感器的煤粉仓。煤粉经计量后分别送往窑头煤粉燃烧器和窑尾分解炉，出布袋收尘器的净化废气由排风机通过排气筒排入大气。</p> <p>⑥熟料烧成系统：</p> <p>熟料烧成系统由双系列五级旋风预热器带在线分解炉、回转窑、新型控制流篦式冷却机组成。物料流向：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→增湿塔→生料磨→除尘器→排气筒。悬浮预热器内：物料温度 100~750℃，停留时间 50s 左右；气体温度 350~850℃，停留时间 10s 左右。分解炉内：物料温度 750~900℃，停留时间 5s 左右；气体温度 850~1150℃，停留时间 5s 以上。回转窑窑内：物料温度 900~1450℃，停留时间 30min 左右；烟气温度 1150~2000℃，停留时间 10s 左右。</p> <p>来自生料入窑系统的生料经预热、分解后入回转窑煅烧，入窑物料分解率</p>
--	---



	<p>不低于 90%。出窑高温熟料经高效篦式冷却机冷却和破碎后，由链斗输送机送到熟料库中储存。</p> <p>回转窑设有四通道喷煤燃烧装置，能提高燃烧效率，灵活地调节火焰形状，对煤的适应性强。冷却熟料后的高温空气一部分作为二次风入窑、另一部分作为三次风抽往分解炉。</p> <p>一期 1#窑头废气经电袋复合除尘器处理后由 1 根 45 米高排气筒排放，窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 排气筒排放；</p> <p>二期 2#窑头废气经电袋复合除尘器处理后由 1 根 34 米高排气筒排放，窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 排气筒排放。</p> <p>⑦熟料储存、输送：</p> <p>熟料储存采用圆库储存。熟料储存、输送过程中产生的废气经布袋除尘器净化后由排风机排入大气，除尘灰收集后送往熟料库。</p> <p>⑧低温余热发电系统：</p> <p>一期、二期 1#、2#水泥生产线窑头及窑尾各配套设置 1 套 AQC 炉和 1 套 SP 炉，同时共配套 1 套 20MW 纯凝补汽式汽轮机和 20MW 发电机组，形成 20MW 的发电能力。</p> <p>⑨水泥配料、粉磨、输送、储存、散装、包装：</p> <p>熟料、脱硫石膏、石灰石等分别储存于各自配料库内，库底设有定量給料秤，各种物料按生产不同水泥品种的配料要求配合后，通过带式输送机分别送至水泥粉磨系统。配合好的混合料经辊压机辊压后，部分粗料返回辊压机再次辊压，细料送入水泥磨进行粉磨作业，出磨水泥由斗式提升机送入高效选粉机分级，粗粉回磨再粉磨，合格细粉经空气输送斜槽、斗式提升机送入水泥库，出磨气体则经高效选粉机后进入袋式除尘器处理，收下的成品经斜槽、入库斗式提升机送入水泥库，废气则排入大气。</p> <p>水泥储存设不同规格水泥库，库内设有均化系统和充气卸料系统。出库水泥则通过空气输送斜槽、提升机输送至水泥包装车间。每个水泥库底设一套水泥散装机，供水泥散装发运。水泥储存、散装过程中产生的废气经布袋除尘器</p>
--	---

净化后由排风机排入大气。除尘灰收集后送往熟料库。

### (3) 台泥水泥磨节能技改项目工艺流程

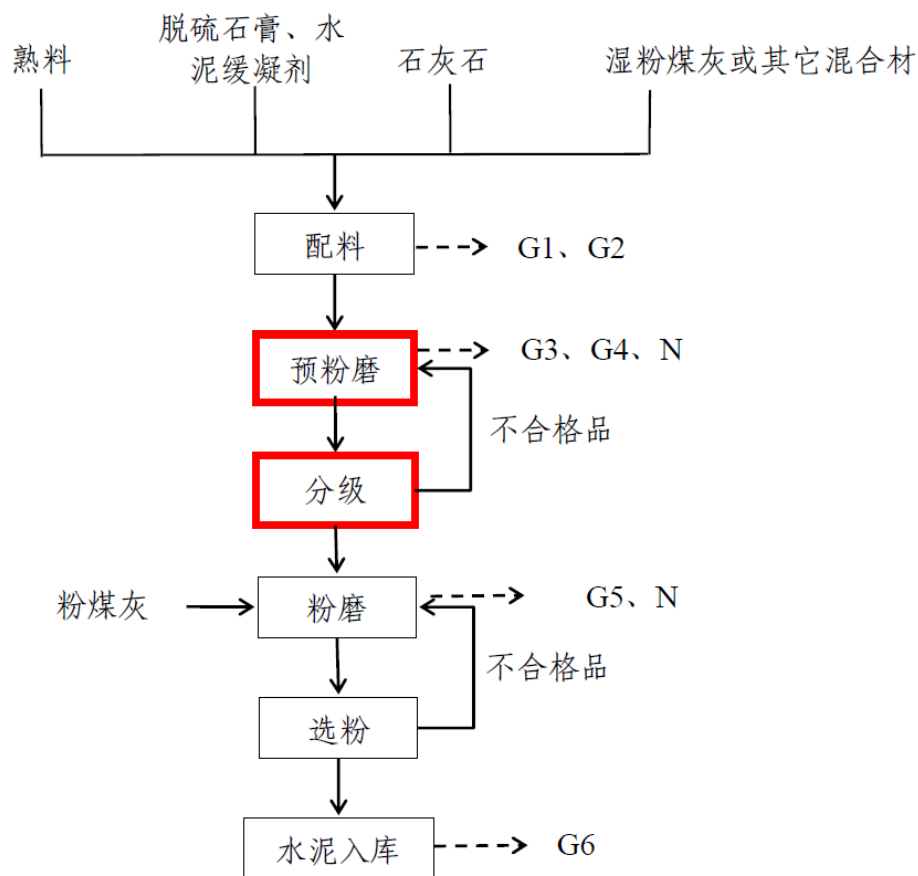


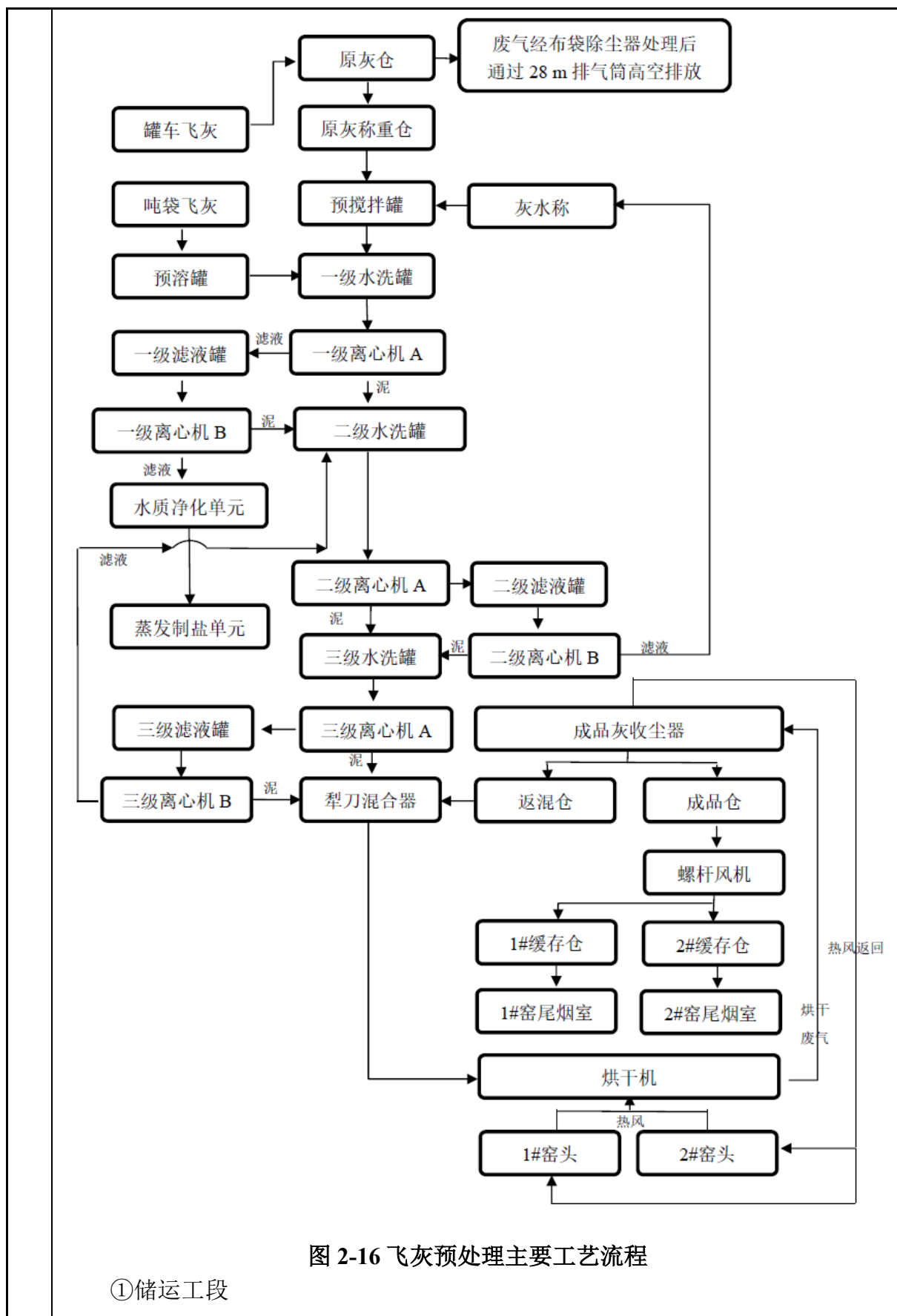
图 2-15 水泥粉磨生产工艺流程图及产污环节示意图

工艺流程简介：

配料：近年来句容台泥水泥有限公司建设了水泥窑协同处置一般固废项目，利用一般固废替代了部分熟料生产消耗的燃料。为了保证水泥产品的质量，使用少量水泥缓凝剂替代了部分脱硫石膏。水泥缓凝剂的形态与脱硫石膏类似，不会导致生产过程中的污染物增加。在各原辅料库中，熟料、脱硫石膏、水泥缓凝剂等通过封闭的输送皮带和抓机至配料仓，该过程产生转运和运输废气 G1，到达配料站后，通过原料仓及溜槽转到计量皮带秤上。配料过程中产生配料废气 G2。物料采用密闭性能相对较好的输送机进行输送，同时尽量降低转速和转运点落差，以减少粉尘排放。

预粉磨（含分级）：配料完成的物料通过皮带机经提升机进入辊压机，辊压机工作全过程密闭，没有颗粒物逸散，挤压结束后，预粉磨后的半成品直接

	<p>进入自带的分级机，分选后，符合粒径要求的半成品通过空气斜槽进入球磨（不经过辊压机），不符合粒径要求的物料直接再次回到辊压机中再次预粉磨，辊压机房产生辊压废气 G3，输送废气 G4。辊压机生产噪声 N。</p> <p>粉磨（含选粉）：进入球磨的半成品和粉煤灰被进一步研磨，整个过程球磨全密闭，没有颗粒物逸散，研磨过程结束后，该部分物料经过空气斜槽及提升机进入选粉机，不符合粒径要求的物料直接再次回到球磨中再次研磨。经选粉机选出的合格水泥细粉随气流一起进入高效袋式除尘器，被收下的物料即为水泥成品。该过程产生球磨废气（含选粉废气）G5。球磨产生噪声 N。</p> <p>水泥入库：符合粒径要求的成品水泥通过空气斜槽机提升机被输送到水泥库。进入水泥库后，通过重力直接落下，产生入库废气 G6。</p> <p>为了进一步满足生产要求，配合转运要求，本次技改还新增了大、小熟料库之间的转运，转运过程中产生转运废气 G7。</p> <p>（4）水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目工艺流程</p> <p>本项目依托句容台泥水泥厂现有熟料新型干法水泥回转窑协同处置 3.45 万吨飞灰，本项目建成后全厂水泥窑协同处置飞灰 5 万 t/a。</p> <p>飞灰处置系统包括预处理和水质净化工艺，其中飞灰预处理包括储运、洗脱、混合烘干、入窑煅烧工艺；水质净化工段包括水质净化、蒸发制盐工艺。</p> <p>1) 飞灰预处理</p> <p>飞灰预处理主要工艺流程及产污环节见图 2-16。</p>
--	---

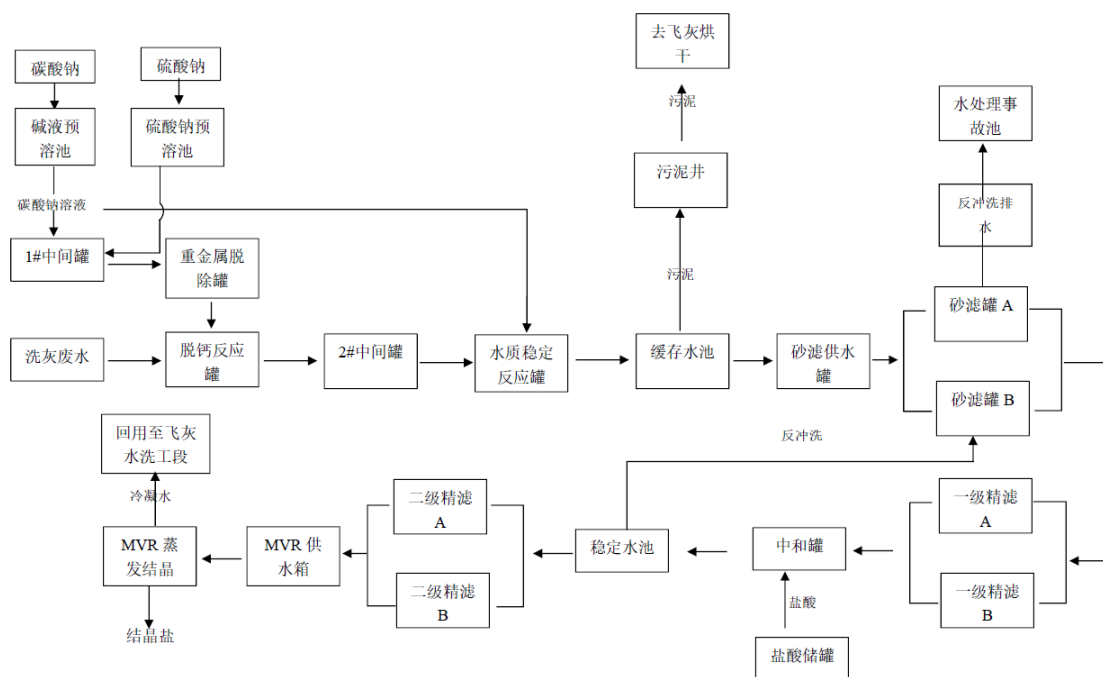


	<p>项目处置的飞灰由专业资质公司负责运输，须取得《道路运输经营许可证》，经营范围包括危险废物运输。</p> <p>飞灰采用专用罐车运输，由经过专业培训的司机进行驾驶和装卸操作。飞灰运到水泥厂后，采用气力输送及负压收集方式打至飞灰料仓中，飞灰输送全负压操作，保证粉尘不外泄。飞灰料仓顶部出风口安装布袋除尘器，收尘装置在进料过程中开启，尾气经布袋除尘器处理后通过 28m 高排气筒排放。</p> <p>吨袋块灰由运输单位按危废运输管理要求，将吨袋块灰运送入厂，签收卸货至吨袋块灰暂存库暂存（生产期间直接卸货至车间处置区域进行预溶处置），根据生产计划安排，再由现场叉车短驳转运至车间处置区域，按工艺要求进行预溶搅拌，然后进入水洗烘干单元洗脱烘干及入窑投加协同处置。</p> <p>②洗脱工段</p> <p>洗脱工段目的去除飞灰中的 <math>K^+</math>、<math>Na^+</math> 和 <math>Cl^-</math>，通过水洗保证后续煅烧工艺的顺利进行，水洗工段在密闭状态下进行，在密闭搅拌罐中进行水洗。</p> <p>飞灰中的可溶性盐类，主要是 <math>Ca</math>、<math>Na</math>、<math>K</math> 的氯化物，含量可达 30%，氯盐易溶于水，在浆液中加入 PAM，加速上述化合物的析出水，从而达到去除氯盐的目的。属于物理反应，氯盐溶于水，然后进行固液分离。</p> <p>本项目洗脱工段主要包括预搅拌工序、一级水洗搅拌+离心工序、二级水洗搅拌+离心工序、三级水洗搅拌+离心工序，离心后滤液经絮凝沉淀、再次离心分离，滤饼进入后续进一步处理。</p> <p>预搅拌：飞灰从料仓中经过密封的螺旋输送装置，输送至密封的预搅拌罐，同时按照一定比例向罐中加入二级卧螺离心机分离的滤液、新鲜水，并进行搅拌。</p> <p>吨袋飞灰预溶：吨袋飞灰通过飞灰车间预溶点进行处置、预溶，通过渣浆泵至一级水洗罐。</p> <p>水洗搅拌、离心：混合浆液进入一级水洗搅拌罐进行第一次水洗，通过渣浆泵将一级水洗罐中的浆液打入一级卧螺离心机 A 进行脱水，脱水后的滤饼进入二级水洗搅拌罐，滤液则进入一级滤液罐，一级滤液罐内的滤液采用渣浆泵送入管道，同时在管道中加入 PAM 溶液，滤液与 PAM 溶液在管道内混合后进入一级卧螺离心机 B 进行第二次离心脱水，二次脱水后的滤饼进入二级水洗搅</p>
--	--

<p>拌罐，滤液进入水质净化系统处理系统。</p> <p>按照同样的工序，依次进行飞灰的二级水洗和三级水洗，二级卧螺离心机 B 脱水滤液回用至预搅拌罐，三级卧螺离心机 B 脱水滤液回用至二级水洗搅拌罐。三级水洗后泥饼进入烘干系统。</p> <p>③混合烘干工段</p> <p>采用一套立式烘干机对飞灰滤饼进行烘干，烘干热源采用水泥窑头余热烟气。烘干控制飞灰的含水率低于 2%左右，防止过分干燥造成粉尘飞扬及产生静电等问题。干燥后的飞灰进入飞灰成品仓，部分作为返混料进入返混料仓。</p> <p>在烘干机的出口设置布袋除尘器，飞灰成品仓和返混仓进料采用负压密封输送，废气亦并入烘干工段布袋除尘器处理，处理后废气进回转窑。</p> <p>灰成品仓通过螺杆风机将水洗过后的飞灰输送至窑尾缓存仓，缓存仓上方设置布袋收尘器，保证全过程负压密封状态，无飞灰冒出。窑尾缓存仓将飞灰投至回转窑烟室处置。</p> <p>2) 水质净化处理工段</p> <p>分离后的洗脱液进入水质净化系统，采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理洗脱液。洗脱液主要成分为 NaCl、KCl，另外还包括少量 <math>\text{Ca}^{2+}</math>。</p> <p>① 水质净化工艺</p> <p>I、脱钙反应单元</p> <p>本单元主要包括：脱钙反应罐、碳酸钠预溶池、碳酸钠、硫酸钠、硫代硫酸钠及硫酸亚铁加药系统。洗灰废水自一级卧螺离心机 B 进入 1#中间罐，罐内废水由泵送入管道，同时启动碳酸钠和硫酸钠溶液加药泵，废水、碳酸钠和硫酸钠溶液在 1#中间罐内经过混合后进入脱钙反应罐，经过脱钙离心机固液分离后，其滤液进入水质稳定反应罐。</p> <p>脱钙反应罐内发生的化学反应为：</p> $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$ $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4$ <p>II、水质稳定单元</p> <p>本单元是洗灰废水处理工段的核心单元，包括水质稳定反应罐、稳定水池、缓存水池、污泥井、刮泥系统、排水系统和排泥系统。</p>
--

	<p>碳酸钠溶液通过泵送至水质稳定反应罐，废水在水质稳定反应罐内进一步反应，充分将废水中的 <math>\text{Ca}^{2+}</math> 沉淀下来，随后泵送至缓存水池。废水在缓存水池内实现水质沉降、澄清，池内设刮泥系统，废水在缓存水池内进行充分沉降，沉降下的污泥在刮泥机的作用下刮至池底集泥坑内，再经过水压作用压至污泥井；污泥井内污泥泵入飞灰烘干系统，经烘干后随飞灰一块送入水泥窑煅烧。缓存水池内上层废水排入砂滤供水罐。</p> <p>III、中和单元</p> <p>本单元主要由盐酸储罐、中和罐、在线 pH 自动加药系统、稳定水池等组成。废水自缓存水池排出的方式有两种：一种是顶层排水自溢流口自流至砂滤供水罐；另一种是稳定池没有达到高液位，需要利用低液位排水泵将废水排至砂滤供水罐，砂滤供水罐内的废水进入砂滤罐进行初步过滤。</p> <p>废水经砂滤罐和一级精滤罐过滤后进入中和罐。通过在线 pH 投加系统将盐酸加入中和罐，调节废水 pH 为 7~9 后，废水自流至稳定水池。</p> <p>IV、过滤单元</p> <p>本单元包括两座砂滤罐（交替工作）、两座一级精滤罐（<math>5\ \mu\text{m}</math>，交替工作）、两座二级精滤罐（<math>1\ \mu\text{m}</math>，交替工作）。</p> <p>随着废水处理过程的进行，废水中所含有的颗粒物直径逐渐变小，很难通过自然沉降去除，所以需要采取过滤的方式去除，并且需要逐步提高过滤精度，现有工程过滤系统由“砂滤+<math>5\ \mu\text{m}</math> 精滤+<math>1\ \mu\text{m}</math> 精滤”构成。</p> <p>②蒸发制盐工艺</p> <p>飞灰洗脱液经沉淀、多级过滤、中和处理后进入 MVR 供水箱。蒸发系统采用机械压缩蒸发器（MVR）蒸发结晶工艺，其蒸发得到的冷凝水回用于飞灰水洗工段补水。</p> <p>MVR 蒸发结晶系统分为两部分：蒸发浓缩和结晶。</p> <p>MVR 蒸发技术：溶液在一个降膜蒸发器里，通过物料循环泵在加热管内循环。初始蒸汽由余热发电锅炉提供，将溶液加热沸腾产生二次汽，产生的二次汽由蒸汽压缩机吸入，经蒸汽压缩机增压后，二次汽温度提高，作为加热热源进入加热室循环蒸发。正常启动后，蒸汽压缩机将二次蒸汽吸入，经增压后变为加热蒸汽，就这样源源不断进行循环蒸发。蒸发出的水分最终变成冷凝水回</p>
--	--

控制重点：蒸发器、换热面积、列管清洗、布液器、循环量等。防止出现堵塞布液器、提前结晶堵塞管道的情况发生，以延长蒸发器的清洗周期，提高系统运转效率。



### 3) 水泥窑协同处置飞灰投加点

飞灰投料点示意图见图 2-18。



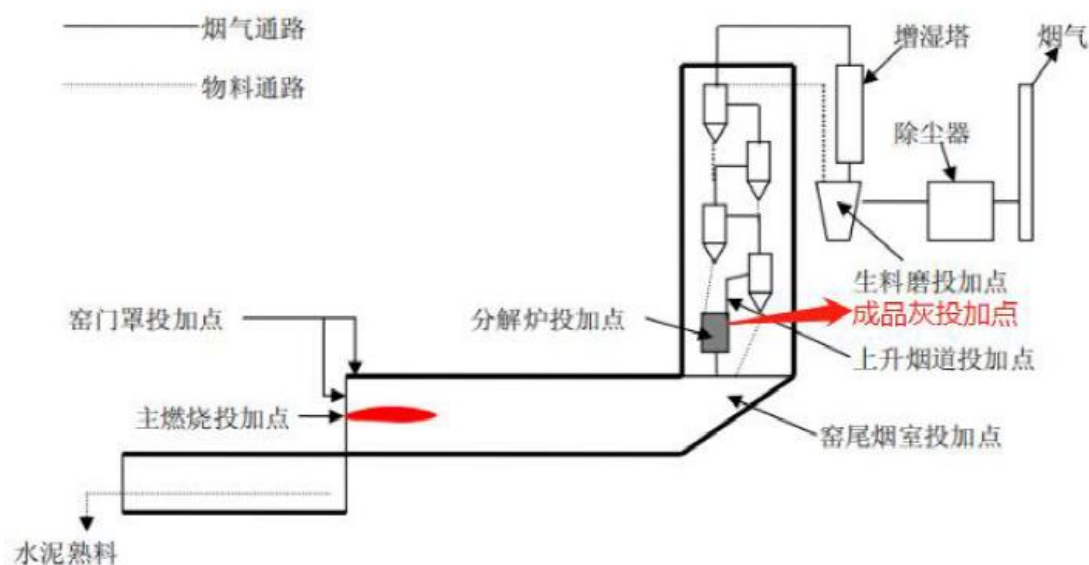


图 2-18 飞灰投料点示意图

(5) 替代燃料节能减排项目工艺流程

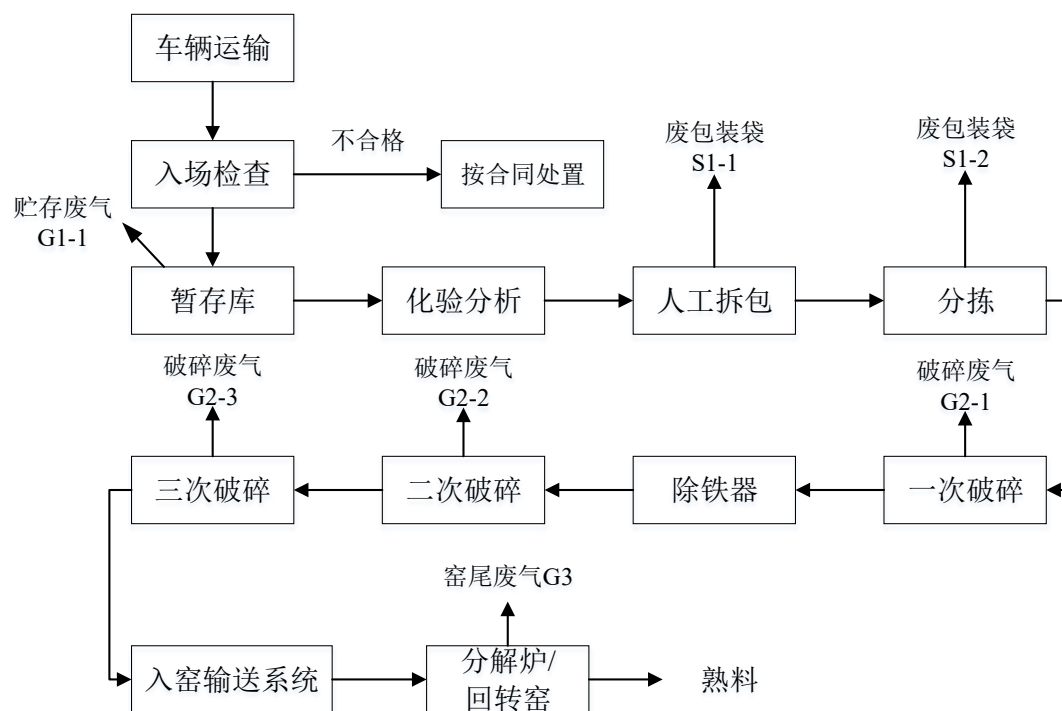


图 2-19 协同处置一般固体废物替代燃料生产工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

①入场检查

替代燃料进厂后，先对其进行初步肉眼判断，检查其外观和包装是否符合要求，固废标签所标注内容、固废类别等是否与签订合同一致，不符合则按照

	<p>合同条款处理。完成上述初步检查并确认符合相关要求后，替代燃料通过厂区内的地磅称量，并记录其重量，方可经厂区道路进入替代燃料堆棚暂存。替代燃料在暂存期间会有少量贮存废气 G1-1 产生，主要为颗粒物、氨和硫化氢废气，废气经处理后无组织排放。</p> <p>②化验分析、人工拆包、分拣</p> <p>替代燃料入库之后，抽样进行成分分析，经人工拆包、分拣之后，铲车或自卸车运输到一般固废预处理车间进行破碎预处理。拆包分拣过程会产生废包装袋 S1，入窑焚烧处置。</p> <p>③一次破碎、除铁、二三次破碎</p> <p>一级破碎机将物料打散并破碎至 150mm 以下，破碎后通过皮带机输送至除铁器，再经皮带输送至二级、三级破碎机。破碎机下设置篦板，可确保成品粒度在 60mm 以下。本项目破碎机工作期间全密闭，破碎机及下料口位置分别设置集气管对产生的粉尘进行负压密闭收集，集气管直接连接设备，可防止粉尘外逸。破碎过程产生破碎废气 G2，经收集处理后通过排气筒排放。</p> <p>④入窑输送系统</p> <p>破碎后的物料经过抓机及输送皮带，通过入窑系统进入分解炉高温煅烧形成水泥熟料。本项目依托现有的一般固废入窑系统配置计量装置和自动控制系统，可实现定量投料和运行情况监控。替代燃料输送装置和投加口均保持密闭，同时投加口设有防回火功能。</p> <p>⑤分解炉、回转窑</p> <p>替代燃料入分解炉段的温度为 870℃，在分解炉处置过程中历经的最高温度为 900℃，在回转窑处置过程中历经的最高温度为 1400℃。入窑后的物料不断悬浮、翻滚，高温烟气湍流激烈，窑内的碱性环境和负压条件可确保协同处置的一般固废中的有害物质被分解氧化，无机物成熔融状态，最终成为水泥熟料的矿物组分，部分重金属元素也被固化到水泥熟料品格中，产生的酸性气体在水泥窑内被碱性物料中和。现有水泥窑设有自动控制系统，可实时控制水泥窑的运行状态，本项目实施后不改变现有水泥窑烧成系统的工艺条件。窑尾排放窑尾废气 G3。</p>
--	---

	<p><b>4、污染源分析</b></p> <p>（1）废气</p> <p>根据拟建、在建项目环评，拟建、在建项目完成后废气具体情况见下表。</p>
--	--

与项目有关的原有环境问题	表 2-50a 在建项目全部建成后 1#窑窑尾废气的产生和排放情况															
	序号	污染源	污染物	产生情况			治理措施	去除率	排放情况			标准	排放参数			
				浓度 mg/m3	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m3	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m3	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	高度 m	内径 m	温度 ℃
	1	1#线水泥窑窑尾	烟尘	4799.03	3698.61	26630	依托现有：高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器+排气筒	99.90%	4.799	3.699	26.630	10	770700	85	5.78	135
	2		SO2	1010.88	779.09	5609.44		97.50%	25.272	19.477	140.236	35				
	3		NOx	274.10	211.25	1521		86.50%	37.004	28.519	205.335	50				
	4		HCl	458.74	353.55	2545.58		98.80%	5.505	4.243	30.547	10				
	5		HF	10.18	7.85	56.5		99.00%	0.102	0.078	0.565	1				
	6		NH3	4.16	3.20	23.06		0	4.156	3.203	23.060	8				
	7		汞及其化合物	3.96E-05	3.06E-05	0.00022		60%	1.59E-05	1.22E-05	0.0001	0.05				
8	铊及其化合物		3.75E-04	2.89E-04	0.0021	60%		1.50E-04	1.16E-04	0.0008	/					
9	镉及其化合物		1.66E-03	1.28E-03	0.0092	60%		6.65E-04	5.13E-04	0.0037	/					
10	铅及其化合物		2.82E-02	2.17E-02	0.1565	60%		1.13E-02	8.69E-03	0.0626	/					
11	砷及其化合物		3.64E-02	2.81E-02	0.2023	60%		1.46E-02	1.12E-02	0.0809	/					
12	铍及其化合物		6.31E-05	4.86E-05	0.0004	60%		2.52E-05	1.94E-05	0.0001	/					
13	铬及其化合物		2.18E-03	1.68E-03	0.0121	60%		8.73E-04	6.73E-04	0.0048	/					

14		锡及其化合物	4.10E-03	3.16E-03	0.0228		60%	1.64E-03	1.26E-03	0.0091	/				
15		锑及其化合物	8.71E-02	6.72E-02	0.4835		60%	3.49E-02	2.69E-02	0.1934	/				
16		铜及其化合物	2.72E-03	2.09E-03	0.0151		60%	1.09E-03	8.37E-04	0.0060	/				
17		锰及其化合物	9.93E-03	7.65E-03	0.0551		60%	3.97E-03	3.06E-03	0.0220	/				
18		镍及其化合物	9.25E-03	7.13E-03	0.0513		60%	3.70E-03	2.85E-03	0.0205	/				
19		钒及其化合物	1.13E-02	8.67E-03	0.0625		60%	4.50E-03	3.47E-03	0.0250	/				
20		钴及其化合物	2.61E-03	2.02E-03	0.0145		60%	1.05E-03	8.06E-04	0.0058	/				
21		锌及其化合物	2.91E-02	2.24E-02	0.1613		60%	1.16E-02	8.96E-03	0.0645	/				
22		钼及其化合物	3.40E-03	2.62E-03	0.0189		60%	1.36E-03	1.05E-03	0.0076	/				
23		Tl+Cd+Pb+As	6.67E-02	5.14E-02	0.3701		60%	2.67E-02	2.06E-02	0.1480	1				
24		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.29E-01	9.96E-02	0.7172		60%	5.17E-02	3.98E-02	0.2869	0.5				
25		二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	0.1ngT EQ/m <sup>3</sup>	0.077mg TEQ/h	0.555g TEQ/a	满足 “3T+E” 控制要求	/	0.1ngT EQ/m <sup>3</sup>	0.077mg TEQ/h	0.555g TEQ/a	0.1ngT EQ/m <sup>3</sup>				
表 2-50b 在建项目全部建成后 2#窑窑尾废气的产生和排放情况															
序号	污染源	污染物	产生情况			治理措施	去除率	排放情况			标准	排放参数			
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	高度 m	内径 m	温度 ℃
1	2	烟尘	9111.	7391.	54990.	依托现	99.90	9.111	7.39	54.99	10	8111	12	4	12

	#		40	13	00	有：高温 焚烧+碱性 环境 +SNCR+S CR+正常 工况窑磨 一体化， 非正常工 况干法脱 硫+电袋复 合（1电3 布袋）除 尘器+排气 筒	%		1	0		96	5		0
2	线	SO <sub>2</sub>	1102.69	894.49	6655.04		97.50%	27.567	22.362	166.376	35				
3	泥	NO <sub>x</sub>	312.50	253.50	1886.04		86.50%	42.188	34.222	254.615	50				
4	窑	HCl	487.49	395.45	2942.17		98.80%	5.850	4.745	35.306	10				
5	窑	HF	11.42	9.26	68.90		99.00%	0.114	0.093	0.689	1				
6	尾	NH <sub>3</sub>	4.58	3.72	27.66		0	4.583	3.718	27.660	8				
7		汞及其化合物	3.98E-05	3.23E-05	0.00024		60%	1.59E-05	1.29E-05	0.0001	0.05				
8		铊及其化合物	4.44E-04	3.60E-04	0.0027		60%	1.78E-04	1.44E-04	0.0011	/				
9		镉及其化合物	1.76E-03	1.43E-03	0.0106		60%	7.03E-04	5.70E-04	0.0042	/				
10		铅及其化合物	2.89E-02	2.34E-02	0.1744		60%	1.16E-02	9.37E-03	0.0697	/				
11		砷及其化合物	4.29E-02	3.48E-02	0.2592		60%	1.72E-02	1.39E-02	0.1037	/				
12		铍及其化合物	8.12E-05	6.59E-05	0.0005		60%	3.25E-05	2.63E-05	0.0002	/				
13		铬及其化合物	2.42E-03	1.97E-03	0.0146		60%	9.69E-04	7.86E-04	0.0059	/				
14		锡及其化合物	4.25E-03	3.44E-03	0.0256		60%	1.70E-03	1.38E-03	0.0103	/				
15		锑及其化合物	9.07E-02	7.35E-02	0.5472		60%	3.63E-02	2.94E-02	0.2189	/				
16		铜及其化合物	3.03E-03	2.46E-03	0.0183		60%	1.21E-03	9.83E-04	0.0073	/				
17		锰及其化合物	1.21E-02	9.81E-03	0.0730		60%	4.84E-03	3.93E-03	0.0292	/				
18		镍及其化合物	1.04E-02	8.44E-03	0.0628		60%	4.16E-03	3.37E-03	0.0251	/				

1 9		钒及其化合物	1.35E-02	1.09E-02	0.0814		60%	5.40E-03	4.38E-03	0.0326	/				
2 0		钴及其化合物	3.15E-03	2.55E-03	0.0190		60%	1.26E-03	1.02E-03	0.0076	/				
2 1		锌及其化合物	3.16E-02	2.56E-02	0.1905		60%	1.26E-02	1.02E-02	0.0762	/				
2 2		钼及其化合物	3.97E-03	3.22E-03	0.0239		60%	1.59E-03	1.29E-03	0.0096	/				
2 3		Tl+Cd+Pb+As	7.40E-02	6.01E-02	0.4468		60%	2.96E-02	2.40E-02	0.1787	1				
2 4		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.40E-01	1.13E-01	0.8424		60%	5.58E-02	4.53E-02	0.3370	0.5				
2 5		二噁英（ngTEQ/m3）	0.1 ngTEQ/m3	0.081mgTEQ/h	0.605gTEQ/a	满足“3T+E”控制要求	/	0.1 ngTEQ/m3	0.081mgTEQ/h	0.603gTEQ/a	0.1ngTEQ/m3				

表 2-51 其他有组织废气产生和排放情况

污染源	污染物	产生情况			治理措施	去除率	排放情况			标准	排放参数			
		浓度mg/m3	速率kg/h	产生量t/a			浓度mg/m3	速率kg/h	排放量 t/a		浓度mg/m3	废气量Nm3/h	高度m	内径m
1#线转运废气（DA052）	颗粒物	18.63	0.37	2.77	布袋除尘器	99%	0.19	0.004	0.028	20	20000	15	0.8	25
2#线转运废气（DA053）	颗粒物	10.69	0.21	1.59	布袋除尘器	99%	0.11	0.002	0.016	20	20000	15	0.8	25
飞灰料仓	颗粒物	288.6	1.44	10.7	布袋除尘器	99%	2.87	0.014	0.107	10	5000	28	0.6	25
破碎粉尘（DA125）	颗粒物	124.1	2.482	18.467	布袋除尘	99.5%	0.62	0.012	0.092	20	20000	15	1.1	25
破碎粉尘（DA192）	颗粒物	124.1	2.482	18.467	布袋除尘	99.5%	0.62	0.012	0.092	20	20000	15	1.1	25

破碎粉尘 (DA193)	颗粒物	124.1	2.482	18.467	布袋除尘	99.5%	0.62	0.012	0.092	20	20000	15	1.1	25
破碎粉尘 (DA194)	颗粒物	124.1	2.482	18.467	布袋除尘	99.5%	0.62	0.012	0.092	20	20000	15	1.1	25
表 2-52 无组织废气排放情况表														
污染物名称				颗粒物	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	NMHC	面源高度 (m)		面源面积 (m <sup>2</sup> )				
1#水泥窑配套一般固废仓库 (t/a)				0.624	0.192	0.0077	0.96	15		2100				
2#水泥窑配套一般固废仓库 (t/a)				0.736	0.288	0.0115	1.44	15		1300				
替代燃料堆棚 (t/a)				0.735	0.08	0.032	/	15		13000				
破碎粉尘				0.465	/	/	/	12		7200				



## (2) 废水

在建项目不新增员工，不产生生活污水；仅水泥窑协同处置飞灰项目产生洗灰废水，污染因子为悬浮物、色度、生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、铁、锰、总碱度、硫酸盐、溶解性固体、粪大肠菌群、总余氯，采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理，MVR 蒸发结晶系统冷凝水全部回用飞灰水洗单元补水，不外排。

## (3) 噪声

在建项目生产过程中设备会产生一定的噪声，主要为辊压机、风机、烘干机等各类设备产生的噪声，噪声声级一般在 95-105dB（A）。

对于风机、烘干机等产生气流噪声的设备，采用加装消声器的方式消声；对于其他产生机械噪声的设备，均设置减振基础；各设备置于室内，通过建筑隔声的措施降低噪声影响。

## (4) 固体废物

协同处置一般固废项目（34 万吨）生产过程中产生的各种固体废物主要有：废布袋、除尘灰、废机油和废机油桶；

协同处置污染土及一般固废项目生产过程中无固体废物产生；

台泥水泥磨节能技改项目主要产生固体废物有废布袋、废机油和废机油桶，项目袋式除尘器收集的粉尘与原料成分相同，直接回用于生产中，不作为固体废物管理；

水泥窑协同处置飞灰项目产生固体废物包括：洗灰废水处理站污泥、洗灰废水处理站废弃过滤材料、除尘灰、飞灰吨包袋、飞灰除尘器滤袋、化验室废液、废矿物油和废矿物油桶。

表 2-53 在建项目建成后固体废物产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	估算产生量 (吨/年)	拟采取的处理处置方式
1	废布袋	一般固废	废气处理	固态	布袋	—	—	4.69	进水泥窑焚烧处置
2	除尘灰		废气处理	固态	一般固废	—	—	4.3	

3	废包装袋		分拣、人工拆包	固态	包装袋	—	—	2	
4	废机油	危险废物	设备维修	液态	润滑油	HW08	900-217-08	1.24	委托有资质单位处置
5	废机油桶	危险废物	盛装机油	固态	润滑油、铁等	HW08	900-249-08	1.05	
6	除尘灰	危险废物	料仓、烘干	固态	除尘灰	HW18	772-002-18	3560	进回转窑协同处置
7	洗灰废水处理站污泥	危险废物	洗灰废水处理	固态	污泥	HW18	772-002-18	20	
8	洗灰废水处理站废弃过滤材料	危险废物	洗灰废水处理	固态	PP 棉	HW18	772-002-18	1	
9	飞灰吨包装袋	危险废物	飞灰预溶	固态	飞灰	HW49	900-041-49	1800 只/a	
10	飞灰除尘器滤袋	危险废物	飞灰预处理	固态	滤袋	HW49	900-041-49	1098 条/3a	
11	废矿物油	危险废物	设备润滑	液态	废矿物油	HW08	900-249-08	1.2t/2a	委托有资质单位处置
12	废矿物油桶	危险废物	设备润滑油容器	固态	废矿物油	HW08	900-249-08	12 只/2a	
13	化验室废液	危险废物	化验室	液态	废试剂、飞灰	HW49	900-047-49	2.7	
14	废试剂瓶	危险废物	化验室	固态	废试剂瓶	HW49	900-041-49	0.05	

#### 四、污染物排放汇总

根据《替代燃料节能减排项目（一期）环境影响报告表》，在建项目全部实施后全厂污染物排放详见 2-54。

表 2-54 全厂污染物排放情况表单位：t/a

类别		污染物	在建项目实施后全厂 污染物排放量	排污许可证许可 排放量/浓度	批复量*
废气	有组织	颗粒物	261.723	272.12	273.972437
		SO <sub>2</sub>	306.612	323.039	372.17
		NO <sub>x</sub>	459.950	461.484	740.1
		NH <sub>3</sub>	51.2	8mg/Nm <sup>3</sup>	51.2
		H <sub>2</sub> S	0.4782	/	0.4782
		HCl	65.854	10mg/Nm <sup>3</sup>	15.700
		HF	1.254	1mg/Nm <sup>3</sup>	1.216
		汞及其化合物	0.0002	0.03mg/Nm <sup>3</sup>	0.538
		Tl+Cd+Pb+As	0.3267	1.0mg/Nm <sup>3</sup>	0.037

		Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni+V	0.6239	0.5mg/Nm <sup>3</sup>	0.360	
		铍及其化合物	0.0003	/	0.0004	
		铬及其化合物	0.0107	/	0.004	
		镍及其化合物	0.0456	/	0.013	
		铜及其化合物	0.0133	/	0.016	
		镉及其化合物	0.0079	/	0.004	
		铅及其化合物	0.1323	/	0.024	
		锌及其化合物	0.1407	/	0.462	
		锰及其化合物	0.0512	/	0.118	
		砷及其化合物	0.1846	/	0.004	
		锡及其化合物	0.0194	/	0.003	
		铊及其化合物	0.0019	/	0.001	
		锑及其化合物	0.4123	/	0.007	
		钒及其化合物	0.0576	/	0.019	
		钼及其化合物	0.0172	/	0.038	
		钴及其化合物	0.0134		0.009	
		二噁英（mgTEQ/a）	1158	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	1014.7	
		无组织	颗粒物	0.885	/	1.36
			氨	0.686	/	0.48
	硫化氢		0.094	/	0.0192	
	废水	废水量（m <sup>3</sup> /a）	52539	52539	52539	
		COD	20.8964	20.8964	20.8964	
		SS	10.4532	10.4532	10.4532	
		氨氮	1.8382	1.8382	1.8382	
		总氮	2.6228	2.6228	2.6228	
		总磷	0.1545	0.1545	0.1545	
	固废	危险固废	0	0	0	
		一般固废	0	0	0	
		生活垃圾	0	0	0	

注：\*批复量中有组织废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物总量根据镇江市句容生态环境局《关于句容台泥水泥有限公司总量情况说明的复函》确定，其他污染物总量根据镇江市生态环境局《关于对句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目环境影响报告书的批复》（镇环审〔2024〕64 号）确定；无组织废气总量根据镇江市句容生态环境局《关于对句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置一般固废项目环境影响报告表的批复》（镇句环审〔2022〕38 号）确定。

**五、排污许可证执行情况**

句容台泥水泥有限公司排污许可证有效期限为自 2024 年 6 月 27 日至 2029 年 6 月 26 日止，许可证编号 91320000608930716F001P。

	<p>句容台泥水泥有限公司严格遵循《排污许可管理条例》规定，按照排污许可证规定的内容、频次和时间要求，每季度向生态环境主管部门提交排污许可证执行季度报告，每年提交排污许可执行年度报告，实报告污染物排放行为、排放浓度、排放量等。由表 2-40 可知，2024 年度台泥水泥污染物实际排放量均未超出许可排放量，满足排污许可证要求。</p> <p><b>六、环境风险应急管理、卫生防护距离执行情况</b></p> <p>本项目以替代燃料堆棚、污染土堆棚为边界，设置 100m 卫生防护距离。现有项目要求以生产车间设置 500 米卫生防护距离，本项目卫生防护距离包络线在现有项目范围内，故本项目建成后全厂以生产车间设置 500 米卫生防护距离。最近居民点为距本项目厂界 475m 的王圩，其距离建设单位生产车间距离为 620m，目前建设单位卫生防护距离范围内无环境保护目标，今后该范围内不得规划、新建住宅、学校、医院等环境敏感目标。</p> <p>句容台泥水泥有限公司已于 2024 年 3 月 14 日通过镇江市句容生态环境局环境应急预案备案，备案号为：321183-2024-026-M，风险等级为：较大【一般一大气（Q2-M1-E3）+较大一水（Q2-M1-E1）】。</p> <p>企业建立了环境风险防控和应急措施制度：严格管理，加强生产装置、环保设施、储存设施等的养护，对其定期进行检查和维修，确保正常运行，尽量降低由于设施损坏而导致污染物污染环境引起事故的可能性；职工定时巡回检查、定时记录，发现泄漏情况立即报告；建立了应急措施制度，包括事故现场指挥人员、事故处理人员等各自的职责、任务，事故处理步骤，事故隔离区域和人员疏散等，并计划组织事故操作练习等。落实了定期巡检和维护责任制：对环境风险单元采取监控、围堰等环境风险防控措施，并派遣人员巡检和维护。落实了环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求：全厂实施“清污分流、雨污分流”体制，设置了事故池；建立突发环境事件信息报告制度，并有效地执行。</p> <p><b>七、现有项目存在的主要环境问题及“以新带老”措施</b></p> <p>现有项目按照环评批复要求建设运营至今，在公司严格管控下，未收到附近居民关于环保方面的投诉，也未受到环保处罚。</p>
--	---

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、大气环境质量状况

(1) 大气环境质量现状达标情况判断

根据大气环境功能区划，本项目所在地区为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，空气中各污染物年日均浓度见表 3-1。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物名称	年评价指标	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	现状浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	6	10	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	27	67.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	800	20	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	51	72.8	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	35	100	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	165	103.1	不达标

镇江市区环境空气中细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、二氧化硫、二氧化氮年均浓度分别为 35 微克/立方米、51 微克/立方米、6 微克/立方米、27 微克/立方米；一氧化碳浓度、臭氧浓度分别为 0.8 毫克/立方米、165 微克/立方米。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，臭氧未达标，因此区域属于不达标区。

镇江市发布了《关于印发<镇江市 2025 年大气污染防治工作计划>的通知》（镇污治指办〔2025〕19 号）：部署“突出源头治理，推动重点领域绿色低碳转型；聚焦重点行业，推动大气污染综合治理；科学精准施策，全力压降 VOCs 排放水平；推进清洁运输，全面强化移动源治理减排；抓住关键变量，提升面源精细化管理水平；强化协作联动，提升重污染天气应对成效；加强工作落实，强化消耗臭氧层物质和噪声监管；强化支撑保障，全面提升大气污染治理能力”等重点工作任务。全市共推进大气污染防治重点工程项目 313 项。预计区域大气环境质量状况可以得到改善。

(2)特征污染物的环境质量现状评价

本次评价引用句容台泥水泥有限公司替代燃料节能减排项目环评中监测数据。监测点位及监测因子见表 3-2。

①监测点位

表 3-2 环境空气质量现状监测点位和监测项目

序号	监测点位置	监测点坐标/m		监测因子	监测频率	监测时段	相对厂界位置	
		X	Y				方位	距离/m
G1	下蜀镇临港工业区住宿区	-820	-804	HCl、氟化物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	1 小时平均，每天 4 次	2025.08.21~2025.08.28	SW	896
				六价铬、铅、砷、镉、汞、锰及其化合物、二噁英	24 小时平均			

②监测时间

G1 点位监测因子采样时间为 2025.08.21~2025.08.28，连续监测 7 天。监测时同步进行风向、风速、气温、气压等气象要素的观测。

③监测结果

表 3-3 大气环境质量现状监测与评价结果

监测点	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	最大浓度占标率/%	超标率%	达标情况
	X	Y							
G1	-820	-804	氟化物	1h	0.02	ND	/	0	达标
			HCl	1h	0.05	ND-0.028	56	0	达标
			H <sub>2</sub> S	1h	0.01	ND-0.002	20	0	达标
			NH <sub>3</sub>	1h	0.2	0.02-0.08	40	0	达标
			六价铬	24h	5×10 <sup>-8</sup>	ND	/	0	达标
			砷	24h	0.000012	ND	/	0	达标
			镉	24h	0.00001	ND	/	0	达标
			锰及其化合物	24h	0.01	ND	/	0	达标

			铅	24h	0.001	ND	/	0	达标
			汞	24h	0.0001	ND	/	0	达标
			二噁英	日均值	1.2pgTEQ/m <sup>3</sup>	0.015-0.02pg-TEQ/m <sup>3</sup>	1.6	0	达标
<p>注：①ND表示未检出。</p> <p>②硫化氢检出限为 0.001mg/m<sup>3</sup>，氯化氢检出限为 0.02mg/m<sup>3</sup>，氟化物检出限为 0.05ug/m<sup>3</sup>，砷检出限为 0.005ug/m<sup>3</sup>，铅检出限为 0.003ug/m<sup>3</sup>，镉检出限为 0.004ug/m<sup>3</sup>，锰检出限为 0.001ug/m<sup>3</sup>，六价铬检出限为 0.04mg/m<sup>3</sup>，汞检出限为 0.003ug/m<sup>3</sup>。</p> <p>③六价铬、砷、镉、锰及其化合物、铅、汞、二噁英仅有年均值，24h 值按照其年均值的 2 倍折算后评价。</p> <p>由上表监测结果可见：监测因子 Pb 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求；HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 所列限值，氟化物、Hg、As、Cd 及 Cr<sup>6+</sup>满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 A.1 二级标准，二噁英满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。</p> <h3>2、水环境质量状况</h3> <p>根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，2024 年，全市地表水环境质量总体为优。列入《江苏省水污染防治工作计划》地表水环境质量考核的 10 个国家断面中，水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）优Ⅲ类断面比例为 100%，优Ⅱ类断面比例为 60%。省考 45 个断面中，优Ⅲ类断面比例为 100%，优Ⅱ类断面比例为 71.1%。</p> <p>与上年相比，国考断面优Ⅲ类断面占比持平，优Ⅱ类断面占比上升 20 个百分点。省考断面优Ⅲ类断面占比持平，优Ⅱ类断面占比上升 24.4 个百分点。</p> <p>饮用水水源地：镇江市 2 座集中式供水厂（金山水厂和金西水厂）共用的长江征润洲取水口是我市的主要饮用水源地，丹阳市和扬中市的城市（城镇）集中式饮用水也取自长江，句容市城市（城镇）集中式饮用水主要取自北山水库和句容水库。</p> <p>2024 年，镇江市征润洲水源地水质达标率为 100%。全市 4 个县级集中式饮用水水源地，丹市长江江心洲水源地、扬中市二墩港水源地、句容市北山水库和句容水库水源地水质达标率均为 100%。与上年相比，水质保持稳定。</p> <p>2024 年，镇江市太湖流域Ⅰ～Ⅲ类断面比例为 100%，Ⅰ～Ⅱ类断面比例</p>									

为 52.3%，总体水质为优。与上年相比，Ⅰ～Ⅱ类断面比例上升 19 个百分点。

2024 年，镇江市长江干流水质为优，3 个监测断面水质类别均为Ⅱ类，达标率为 100%，与上年相比，水质保持稳定。主要入江支流总体水质为优，Ⅰ～Ⅱ类断面比例为 100%，与上年相比，上升 5.3 个百分点。

3、声环境质量状况

根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》：2024 年，镇江市区域环境噪声平均等效声级为 56.8 分贝，与上年相比，下降 0.2 分贝。按照《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》（H640-2012）标准，全市区域声环境质量等级为三级，处于“一般”水平；功能区声环境：全市 1~4 类功能区声环境昼间和夜间等效声级年均值均达到国家标准。与上年相比，1 类功能区昼间和夜间等效声级均略有下降，2 类、3 类、4 类功能区昼间和夜间等效声级均略有上升。

4、生态环境质量状况

本项目位于句容下蜀高新技术产业园规划范围内，在句容台泥水泥有限公司现有厂区内进行改造，不新增用地，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）》，不开展生态现状调查。

5、地下水、土壤环境质量状况

本项目应根据国家和地方的环保要求，采取严格的土壤、地下水分区防控措施后，切断土壤、地下水污染途径，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求，原则上不开展地下水、土壤环境调查。

根据企业例行检测报告 A2240389635102C-1、A2240389635102C-2、A2240389635101C-3，企业土壤上风向及下风向监测结果见下表。

表 3-5 土壤环境例行监测结果表（上风向、下风向）

采样日期		2024.10.29	
采样点位		上风向	下风向
采样深度（m）		0~0.2	0~0.2
检测因子 （单位： mg/kg）	pH（无量纲）	7.77	7.72
	二噁英（ngTEQ/kg）	3.2	6.5
	砷	12.4	18.6
	镉	0.27	0.43



	铜	54	68
	铅	58	69
	汞	0.122	0.265
	镍	63	65
	锌	120	273
	六价铬	61	83
	土壤监测点监测项目中，建设项目所在地各监测因子均符合土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地的筛选值和管制值，对人体健康的风险可以忽略，项目周边土壤质量良好。		
根据企业例行检测报告 A2240389635109C-3，企业地下水监测结果见下表。			
表 3-6 地下水水质例行监测结果表（单位：mg/L）			
检测项目		结果（2024.12.23）	
		飞灰料仓	
pH（无量纲）		8.1	
总硬度		520	
溶解性总固体		1380	
氨氮		5.08	
亚硝酸盐		0.005L	
硝酸盐		0.189	
挥发酚		0.0003L	
六价铬		0.00162	
砷		0.0049	
铅		0.00044	
镉		0.00005L	
镍		0.00087	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		237	
备注：结果有"L"表示未检出，其数值为该项目的检出限。			
监测结果表明：该地下水监测点位均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。			
环	1、大气环境		

境 保 护 目 标	表 3-4 大气环境主要环境保护目标表								
	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	规模 (人)	环境功 能区	相对厂 址方位	距厂界最 近距离 (m)
		X	Y						
	王圩	-691	-790	居民	《环境空气质量 标准》 (GB3095- 2012) 二级标准	190	二类区	SW	475
	下蜀镇临港 工业区住宿 区	-820	-804			500		SW	896
	大吕庄	-886	-1564			220		SW	1248
	陈岗	-438	-2499			131		S	2052
	坝北	-44	-2265			121		S	1761
	沙地	153	-2420			252		S	1910
	张家圩	-15	-2763			178		S	2293
	大侯家庄	1082	-1738			179		SE	1753
	小侯家庄	844	-2185			165		SE	1843
	红峰村	1564	-1813			159		SE	1953
	小蔡家庄	1698	-1976			396		SE	2155
	桥头村	-2163	-1583			1500		SW	2183
	涧东村	-1572	-2730			280		SW	2675
	新民	-1920	443			350		W	1759
	农场村	1878	2200			200		NE	2090
沙窝	2552	1539	220			NE		2170	
2、声环境									
项目周边 50 米范围内没有声环境敏感目标。									
3、地下水环境									
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。									
4、生态环境									
本项目位于句容下蜀高新技术产业园规划内，且在句容台泥水泥有限公司内进行改造，不新增用地，不涉及生态环境保护目标。									
污 染 物	1、废水排放标准								
	本项目无废水产生及排放，现有项目生活污水经台泥厂区化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司集中处理，处理达标后排入老便民河，污水								

排放 控制 标准	污水处理厂出水水质标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1中一级A标准。具体下表。		
	<b>表 3-5 句容市下蜀污水处理有限公司接管和排放标准</b>		
	序号	项目	接管标准 mg/L
	1	pH（无量纲）	6~9
	2	COD	≤600
	3	SS	≤250
	4	BOD <sub>5</sub>	150-200
	5	NH <sub>3</sub> -N	≤40
	6	TN	≤50
	7	TP	≤3
	排放标准 mg/L		
	注：括号外数值为水温>12℃时的指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。		
	项目回用水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）		
	表1中工艺用水标准要求。		
	<b>表 3-6 回用水水质标准</b>		
	监测项目		工艺用水标准
	pH（无量纲）		6.0~9.0
	色度/度		20
	浊度/NTU		5
	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）/(mg/L)		10
	化学需氧量（COD）/(mg/L)		50
	氨氮（以N计）/(mg/L)		5
	总氮（以N计）/(mg/L)		15
	总磷（以P计）/(mg/L)		0.5
	阴离子表面活性剂/(mg/L)		0.5
	石油类/(mg/L)		1
	总碱度（以CaCO <sub>3</sub> 计）/(mg/L)		350
	总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）/(mg/L)		450
	溶解性总固体/(mg/L)		1000
	氯化物/(mg/L)		250
	硫酸盐（以SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计）/(mg/L)		250
	铁/(mg/L)		0.3
	锰/(mg/L)		0.1
	二氧化硅/(mg/L)		30
	粪大肠菌群/(MPN/L)		1000
	总余氯（mg/L）		0.1~0.2
	氟化物（以F计）（mg/L）		2.0
	硫化物（以S <sup>2-</sup> 计）（mg/L）		1.0

## 2、废气排放标准

### (1) 窑尾废气

窑尾废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物和氨的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中水泥窑及窑尾余热利用系统 II 阶段规定的大气污染物排放浓度限值标准，详见表 3-6；氯化氢、氟化氢、铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）、二噁英类等执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 规定的大气污染物最高允许排放浓度，详见表 3-7。

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/m<sup>3</sup>；有机标识物的焚毁率（DRE）不小于 99.9999%。

**表 3-7DB32/4149-2021 表 1 大气污染物特别排放限值（单位：mg/m<sup>3</sup>）**

生产过程	生产设备	时段	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	氟化物 (以总氟计)	汞及其化合物	氨
水泥制造	水泥窑及窑尾余热系统	II 阶段	10	35	50	3	0.03	8 <sup>(a)</sup>

注：（a）适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物。

**表 3-8 水泥窑协同处置大气污染物排放标准**

污染源	污染物	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
窑尾废气	HCl	10	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1
	HF	1	
	二噁英类	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	
	铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	1.0	
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	0.5	

根据江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-

2021) 中 6.1 对于水泥窑及窑尾余热利用系统排气和采用独立热源的烘干设备排气, 实测大气污染物排放浓度应按式 (1) 换算为基准氧含量状态下的排放浓度, 并以此作为达标判定的依据。目前台泥水泥窑一线、二线窑尾排气筒, 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物需要执行“基准含氧量”折算要求。

颗粒物、二氧化硫和氮氧化物采用在线监测, 若在正常工况下按照监测规范要求测得的污染物浓度值计算得到的有效小时均值超过 DB32/4149-2021 规定的限值的, 则判定为超标。

## (2) 其他废气

旁路灰卸料产生的颗粒物排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB32/4149-2021) 表 1 中 II 阶段规定的“破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备”大气污染物排放浓度限值。

盐酸储罐大、小呼吸产生的 HCl 执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 1 限值。

**表 3-9 其他排气筒大气污染物排放标准**

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
旁路灰卸料	颗粒物	10	/	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB32/4149-2021)
盐酸储罐大、小呼吸	HCl	10	0.18	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)

厂界无组织 HCl 执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3 标准限值。

**表 3-10 无组织废气污染物排放标准**

污染源	污染物	监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	监控位置	标准来源
无组织废气	氯化氢	0.05	边界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3

## 3、噪声排放标准

本项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	(GB12348-2008) 3 类标准。			
	<b>表 3-9 本项目营运期噪声排放标准限值</b>			
	类别	昼间	夜间	标准来源
	3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
	<b>4、固体废物</b>			
	一般工业固体废物暂存场所执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的防渗漏、防雨淋、防扬尘等相关环境保护要求。危险废物仓库执行《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），并执行省生态环境厅关于印发《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知（苏环办〔2024〕16 号）要求。生活垃圾处理执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城〔2000〕120 号）和《生活垃圾处理技术指南》（建城〔2010〕61 号）以及国家、省市关于固体废物污染环境防治的法律法规。			
总量控制指标	根据大气专项，项目建成后本次项目涉及的 1#窑窑尾、2#窑窑尾、P1、P2 排气筒污染物排放总量见表 3-12。			
	<b>表 3-12 本项目污染物排放情况（单位：t/a）</b>			
	污染物		废气排放量	现有项目窑尾 废气排放量
	有组织废气	颗粒物	81.649	81.62
		SO <sub>2</sub>	305.504	306.612
		NO <sub>x</sub>	459.95	459.95
		HCl	23.372	65.853
		HF	1.249	1.254
		NH <sub>3</sub>	50.72	50.72
		汞及其化合物	0.0002	0.0002
		铊及其化合物	0.0019	0.0019
		镉及其化合物	0.0079	0.0079
		铅及其化合物	0.1318	0.1323
		砷及其化合物	0.1841	0.1846
		铍及其化合物	0.0003	0.0003
		铬及其化合物	0.0107	0.0107
		锡及其化合物	0.0194	0.0194
		锑及其化合物	0.4121	0.4123
		铜及其化合物	0.0134	0.0133
		锰及其化合物	0.0512	0.0512
				本项目废气 增减量
				+0.029
				-1.184
				0
				-42.481
				-0.005
				0
				0
				0
				-0.0005
				-0.0005
				0
				0
				0
				-0.0002
				0.0001
				0

		镍及其化合物	0.0455	0.0456	-0.0001
		钒及其化合物	0.0574	0.0576	-0.0002
		钴及其化合物	0.0134	0.0134	0
		锌及其化合物	0.1406	0.1407	-0.0001
		钼及其化合物	0.0171	0.0172	-0.0001
		Tl+Cd+Pb+As	0.3258	0.3267	-0.0009
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.6232	0.6239	-0.0007
		二噁英（mgTEQ/a）	985	1158	-173
无组织废气		HCl	0.002	0	+0.002

注：现有项目窑尾废气排放量为替代燃料节能减排项目环评核算窑尾废气量。项目建成后颗粒物增加量为新增 P1 排气筒排放的颗粒物，项目建设前后窑尾主要污染物颗粒物、NOx 不变，SO2 减少。

本项目实施后全厂污染物“三本账”汇总详见 3-13。

表 3-13 本项目建成后全厂污染物产排情况（单位：t/a）

类别		污染物	现有项目排放量①	本项目新增排放量	“以新带老”削减量	改建后全厂排放量	排污证许可排放量②	相较于许可排放量增减量
废气	有组织	颗粒物③	261.723	+0.029	0	261.752	272.12	-10.368
		SO <sub>2</sub>	306.612	-1.184	0	305.428	323.039	-17.611
		NO <sub>x</sub>	459.95	0	0	459.95	461.484	-1.534
		HCl	65.854	-42.481	0	23.373	15.7	7.673
		HF	1.254	-0.005	0	1.249	1.216	0.033
		NH <sub>3</sub>	51.2	0	0	51.2	51.2	0
		H <sub>2</sub> S	0.4782	0	0	0.4782	0.4782	0
		汞及其化合物	0.0002	0	0	0.0002	0.538	-0.5378
		铊及其化合物	0.0019	0	0	0.0019	0.001	0.0009
		镉及其化合物	0.0079	0	0	0.0079	0.004	0.0039
		铅及其化合物	0.1323	-0.0005	0	0.1318	0.024	0.1078
		砷及其化合物	0.1846	-0.0005	0	0.1841	0.004	0.1801
		铍及其化合物	0.0003	0	0	0.0003	0.0004	-0.0001
		铬及其化合物	0.0107	0	0	0.0107	0.004	0.0067
		锡及其化合物	0.0194	0	0	0.0194	0.003	0.0164
		锑及其化合物	0.4123	-0.0002	0	0.4121	0.007	0.4051
		铜及其化合物	0.0133	0.0001	0	0.0134	0.016	-0.0026
		锰及其化合物	0.0512	0	0	0.0512	0.118	-0.0668
		镍及其化合物	0.0456	-0.0001	0	0.0455	0.013	0.0325
		钒及其化合物	0.0576	-0.0002	0	0.0574	0.019	0.0384
钴及其化合物	0.0134	0	0	0.0134	0.009	0.0044		

		锌及其化合物	0.1407	-0.0001	0	0.1406	0.462	-0.3214
		钼及其化合物	0.0172	-0.0001	0	0.0171	0.038	-0.0209
		Tl+Cd+Pb+As	0.3267	-0.0009	0	0.3258	0.037	0.2888
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.6239	-0.0007	0	0.6232	0.36	0.2632
		二噁英 (mgTEQ/a)	1158	-173	0	985	1014.7	-29.7
	无组织	颗粒物	1.2	0	0	1.2	1.2	0
		氨	0.08	0	0	0.08	0.08	0
		硫化氢	0.032	0	0	0.032	0.032	0
		HCl	0	0.002	0	0.002	0	+0.002
	废水	废水量（m3/a）	52539	0	0	0	52539	0
		COD	20.8964	0	0	0	20.8964	0
		SS	10.4532	0	0	0	10.4532	0
		氨氮	1.8382	0	0	0	1.8382	0
		总氮	2.6228	0	0	0	2.6228	0
		总磷	0.1545	0	0	0	0.1545	0
固废	危险固废	0	0	0	0	0	0	
	一般固废	0	0	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	

注：①现有项目排放量数据来源于替代燃料节能减排项目环评；②排污证许可排放量中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物数据来源于排污许可证，其他污染物排放量来源于最新的环评批复（镇环审〔2024〕64号）；③颗粒物包含了各类金属及其化合物。

1、污染物总量控制因子：废气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。

其他污染物考核指标：废气中氨、H<sub>2</sub>S、HCl、HF、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、汞及其化合物、铬及其化合物、镍及其化合物、铜及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、锌及其化合物、锰及其化合物、砷及其化合物、二噁英等。

2、总量控制指标

（1）水污染物排放总量控制途径：

本项目不新增排放生产废水和生活污水，不需要申请废水污染物总量指标。

（2）大气污染物排放总量控制途径：

本项目建设前后全厂废气主要污染物未突破现有许可排放量，废气污染物在现有总量内平衡，无需申请总量。

（3）固体废物排放总量控制途径



	项目产生的固体废物全部得到妥善处理，不直接排入外环境。
--	-----------------------------

#### 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>施工期主要环境影响来自土石方和建筑材料运输产生的道路扬尘、大型设备运行时产生的噪声、生产废水、施工工人生活污水、废弃土方、建筑垃圾和生活垃圾等。环境保护措施如下：</p> <p>1、施工扬尘污染防治措施</p> <p>对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。本项目施工期四周设置高度 2.5m 以上围挡；施工现场出入口均配备车辆冲洗设施；施工现场采取洒水、覆盖等降尘措施；开挖土方采取分区、分段的作业方式，对已完成的作业面进行复垦。</p> <p>车辆行驶产生扬尘量与路面清洁程度、车辆行驶速度等因素有关，相同条件下路面愈洁净、车辆行驶速度愈慢，车辆行驶产生的烟尘就越少。</p> <p>综上所述，粉尘是建设施工阶段大气污染源的主要来源，因此建设期间需要采取以下措施以减少影响：</p> <p>（1）施工场地周围按照规定设置围挡或者围墙。</p> <p>（2）施工现场实行合理化管理，少量的砂、石料应统一堆放、保存，以尽可能减少堆场数量，并加棚布等覆盖；白灰等粉状材料运输应袋装或罐装，禁止散装，应设专门的库房堆放，并具备可靠的预防扬尘措施，尽量减少搬运环节。</p> <p>（3）施工场地内裸露泥地、土方以及砂石等易产生扬尘的物料，采取覆盖密闭式防尘网或者防尘布、喷洒抑尘剂或者洒水等有效措施。</p> <p>（4）施工工地车行道路进行硬化处理，并及时清扫、冲洗；在出入口内侧安装冲洗设施，车辆冲洗干净后方可驶出工地。</p> <p>（5）开挖土方时采取分区、分段作业，对已完成的作业面及时回填或者覆盖。</p> <p>（6）施工作业产生扬尘的，采用喷淋、洒水、外挂密闭式防尘网或者防尘布等有效防尘措施；产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，并采用密封式罐车清运。</p>
---	---

	<p>(7) 集中堆放、覆盖建筑垃圾，并及时密封清运。</p> <p>(8) 建筑面积超过一定规模建筑工地应当按照有关要求安装扬尘视频监控设备、颗粒物在线监测设备，并与住房和城乡建设、城市管理等主管部门联网，保证其正常运行和数据真实有效、实时传输。</p> <p>2、废水污染防治措施</p> <p>(1) 生产废水</p> <p>施工生产废水主要为施工机械设备运转的冷却、洗涤排水和施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护等排水，主要污染因子为 SS。可利用临时沉淀池进行沉淀处理后回用。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>生活污水主要由施工队伍的生活活动造成的，拟由化粪池处理后接管至下蜀镇污水处理厂。</p> <p>3、噪声污染防治措施</p> <p>(1) 合理安排施工进度和作业时间，对主要噪声设备应采取相应的限时作业，在高噪声设备周围设置挡墙或者屏障，同时加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间 22:00 至次日 6:00 进行高噪声施工作业。如果需要在规定时间外施工，应得到当地环保部门的批准并进行公示。</p> <p>(2) 合理安排施工机械安放位置，尽可能放置于场地中间及对场界外造成影响最小的地点。</p> <p>(3) 优先选用低噪声设备，对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，如在高噪声设备周围设置掩蔽物、加隔震垫、安装消声器等。</p> <p>4、固废污染防治措施</p> <p>建设项目施工期的固废主要有施工过程中挖出的土方，建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。</p> <p>(1) 项目施工期设置临时堆场，能够做到施工期间产生的建筑垃圾不随意倾倒。</p> <p>(2) 在运输过程中散落在路面上的垃圾，设专人及时进行清理，以免二次</p>
--	---

	<p>污染。</p> <p>(3) 项目施工过程中挖出的土方以及建筑垃圾可回用于项目的地基填方和内部规划道路建设工程填方，多余的弃土和建筑垃圾由专业土方公司回收用于市政道路施工。</p> <p>(4) 施工期生活垃圾要收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门统一处理。</p> <p>综上所述，采取相应的污染防治措施后，施工建设期对周围环境影响不明显。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p><b>一、废气</b></p> <p>拟建项目建成后产生的大气污染物主要为旁路放风尾气、旁路灰贮存粉尘、盐酸储罐呼吸废气、回转窑窑尾废气等，具体详见大气专项评价。</p> <p><b>二、废水</b></p> <p><b>1、废水源强</b></p> <p>本项目不新增劳动定员，因此项目不新增生活污水；运营期废水主要为生产废水，其中生产废水主要为：旁路灰水洗废水、废气处理废水和蒸汽冷凝水等，旁路灰水洗废水采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”处理产生的蒸发结晶水和废气处理废水全部回用于旁路灰水洗工段，蒸汽冷凝水回用于现有余热锅炉补水，不外排。</p> <p>(1) 旁路灰水洗废水（W1）：旁路放风旁路灰采用二级水洗固液分离后，废水进入废水处理，采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”工艺进行处理，产生的蒸发结晶水全部回用于二级水洗，软化除硬和除重单元产生的水处理滤渣也直接回用到旁路灰水洗工段补水，根据设计单位提供的设计资料，约有 50782.7511t/a 的水洗滤液需要进入废水处理系统进行处理，蒸发结晶水约为 49197.693t/a，回用于二级水洗单元。根据类比同类工程，水洗废水中主要污染物为盐分、SS、镉、铅、铬、砷等，污染物及其浓度分为盐分约 46000mg/L，SS10000mg/L，镉 1.72mg/L，铅 78.64mg/L、铬 1.50mg/L、砷 2.7mg/L。根据第 2 章节旁路灰水洗脱盐处理平衡分析，本项目废水处理系统中除硬过程重金属沉淀效率约为 10%，软化除硬后的废水在重金属反应池内通过投加除重剂硫化钠形成重金属沉淀，再投加硫酸亚铁吸附去除重金属，上述两个步骤重金属的综</p>

合去除效率可达 90%，脱钙污泥和重金属污泥返回水洗后重金属基本不会再溶出，最终进入脱氯灰中。

(2) 蒸汽冷凝水 (W2)：本项目废水排放主要为蒸汽预热单元产生的蒸汽冷凝水，根据水平衡，蒸汽冷凝水为 19141.2t/a，主要为污染物为 COD、SS，污染物浓度分别为 COD30mg/L、SS10mg/L，废水作为现有余热锅炉补水，不外排。

(3) 废气治理废水 (W3)：本项目盐酸储罐区大小呼吸废气采用水喷淋处理，废气净化用水循环使用，循环一定次数后需排出部分浓液，返回旁路灰水洗制浆系统。根据建设单位提供的资料，水喷淋塔预计排水量为 90t/a。废水主要污染物为盐分，根据类比同类工程，这部分废水中盐分浓度约为 6000mg/L，COD500mg/L，SS400mg/L。

表 4-1 本项目水污染物产生及排放情况一览表

工序/生产线	污染源	废水量 t/a	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理措施	排放去向
旁路灰水洗脱盐处理系统	旁路灰水洗废水	50782.751	盐分	46000	2388.020	软化除硬+除重+中和+蒸发结晶	回用于旁路灰水洗制浆系统，不外排
			SS	10000	519.135		
			镉	1.72	0.089		
			铅	78.64	4.082		
			铬	1.50	0.078		
			砷	2.7	0.140		
	废气处理废水	90	盐分	6000	0.540	/	
			COD	5000	0.450		
			SS	400	0.036		
	蒸汽冷凝水	19141.2	COD	30	0.574	/	回用于余热锅炉，不外排
			SS	10	0.1914		

## 2、生产废水处理措施可行性分析

根据设计，旁路灰水洗脱盐处理车间设置 1 套旁路灰水洗废水处理系统，采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”工艺处理，废水经过沉淀、过滤、中和等处理后进入多效蒸发结晶，回收工业盐，蒸发结晶水回用于旁路灰水洗系统

补充水，不外排。

本项目废水处理系统中软化除硬过程重金属沉淀效率约为 10%，软化后的废水在重金属反应池内通过投加硫化钠形成重金属沉淀，再投加硫酸亚铁吸附去除重金属，上述两个步骤重金属的去除效率可达 90%，残余微量重金属进入结晶盐中。同时，废水中氯主要以结晶盐及脱氯灰带走为主，冷凝水中氯微量。

项目建设属于危险废物利用，根据《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019），项目建成后，旁路灰水洗废水含有汞、镉、铬、砷、铅等第一类重金属，属于根据（HJ1033-2019）附录 D 中表 D.2：“含第一类污染物的生产废水推荐的可行处置技术工艺为预处理（沉淀、过滤等）+深度处理（絮凝沉淀、砂滤、活性炭过滤等）”，本项目旁路灰水洗废水处理工艺均满足（HJ1033-2019）附录 D 中表 D.2 推荐的可行工艺，项目废水水洗废水处理工艺可行。

根据水量平衡分析，旁路灰水洗工段年需水量为 61349.928t/a，除了蒸发结晶水回用外，每年还需补充约 8589t 的新鲜水，根据设计方案，项目二级水洗工段额外补充水采用余电浓缩水，补水量约 8589t/a。旁路灰水洗系统对用水水质要求不高，且均为污水系统。因此，经废水处理设施处理后的废水完全可以回用于旁路灰水洗系统，实现零排放。

本次评价收集了《桐庐红狮 150 吨/天飞灰水泥窑协同处置技改项目竣工环境保护验收报告》（2020 年 1 月）以及日常监测数据，该项目旁路灰水洗工艺及废水处理工艺与本项目相同，根据其验收监测报告，旁路灰水洗废水经处理后冷凝水水质均可满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 中回用水标准要求，水质详见表 4-2。

**表 4-2 同类工程旁路灰水洗项目冷凝水水质检测结果**

监测项目	监测结果	标准
PH	7.25	6.0~9.0
色度	<1 度	20 度
浊度	<3NTU	5NTU
悬浮物	<4mg/l	/

化学需氧量	4—6mg/l	50mg/l
五日生化需氧量	0.6—1.8mg/l	10mg/l
氨氮	2.96~3.39mg/l	5mg/l
氯化物	6.12~8.29mg/l	250mg/l
总硬度	12.4~14.8mg/l	350mg/l
硫酸盐	1.47~1.62mg/l	250mg/l
总磷	0.0062~0.0082mg/l	0.5mg/l
溶解性固体	10—32mg/l	450mg/l
铬	0.007mg/l	/
镍	0.0012mg/l	/
铜	0.00035mg/l	/
锌	0.00582mg/l	/
镉	0.00003mg/l	/
铅	0	/
锰	0.00048mg/l	0.1
砷	0	/
汞	0	/

根据上表，水洗废水经处理后回用水中 pH、悬浮物、浊度、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、氯离子、总硬度、硫酸盐、总磷、溶解性总固体均达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 工艺回用水要求，且水中重金属含量较低，可全部回用。

**3、监测要求**

本项目废水不外排，因此不设置废水监测计划。

**4、水环境影响评价结论**

本项目不新增劳动定员，因此项目不新增生活污水；营运期废水主要为生产废水，其中生产废水主要为：旁路灰水洗废水、废气处理废水和蒸汽冷凝水等，旁路灰水洗废水采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”处理产生的蒸发结晶水和废气处理废水全部回用于旁路灰水洗工段，蒸汽冷凝水回用于现有余热锅炉补水，不外排。因此，项目对地表水环境的影响可以接受。

**三、噪声**

本项目噪声源主要为风机、脱水机、结晶蒸发器、水泵等，各设备正常运行时的噪声源强参照同类设备类比确定，噪声值约为 70~90dB（A）。高噪声设备，除采取设置减震基础、安装消声装置等措施外，还分别将其置于建筑物内，利用建筑隔声来减轻其对外环境的影响。具体设备噪声源强见表 4-3。

表 4-3a 建设项目噪声源调查清单（室外声源）												
序号	声源名称	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段					
		X	Y	Z	声功率级/dB (A)							
1	风机（4 台）	165	150	2	90	选低噪设备、减振	0-24h					
2	风机（3 台）	118	135	2	90							
3	风机（2 台）	75	-102	2	90							

表 4-3b 建设项目噪声源调查清单（室内声源）												
序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 /dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB (A)	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z				声压级/ dB(A)	建筑屋外距离 /m
1	旁路放风系统	螺旋输送泵 1 台	80	厂房隔声、减振、低噪设备	74	18	3	1	79.5	15	64.5	1
2		RWF 转子称重给料机 1 台	80		77	40	3	1	79.5	15	64.5	1
3		ZSQ 型散装机 2 台	80		55.5	95	3	1	79.5	15	64.5	1
4		袋收尘器（防爆）2 台	75		68	98	5	1	74.5	15	58.5	1
5		螺旋输送机 3 台	80		74	97	3	1	79.5	15	64.5	1
6		旁路锅炉 2 台	80		67.5	93.5	2	2	79	15	64	1
7		旋风分离器 2 台	85		73.5	92.5	3	1	84.5	15	68.5	1
8		骤冷器 3 台	85		80	24	3	1	84.5	15	68.5	1
9	旁路灰水洗脱盐车间	水泵 46 台	85		67.5	-95.5	1	5	82.5	15	67.5	1
10		收尘器 2 台	80		30	-42	3	1	79.5	15	64.5	1
11		板框压滤机 3 台	80		32	-53	2	1	79.5	15	64.5	1
12		预热器 1 台	80		46	-20	3	2	79	15	64	1
13		加热器 3 台	80		50	-47	3	2	79	15	64	1
14		换热器 3 台	80		83.5	-34.5	3	2	79	15	64	1
15		离心机 1 台	80		92	-92	3	5	77.5	15	61.5	1
16		冷却塔 1 台	80		77	-38.5	5	5	77.5	15	61.5	1
17		含渣量检测设备 1 台	70		85	-93	1	2	69	15	54	1
18		硬度检测设备 1 台	70		62	-26	2	5	67.5	15	51.5	1



运营期环境影响和保护措施	<p><b>(2) 噪声污染防治措施</b></p> <p>本项目厂内噪声源主要为设备运行噪声，噪声设备主要有风机、泵类等。设计尽量选用低噪声设备，采取隔声减振措施，高噪声设备均安置在室内，通过设备减振、厂房隔声等措施能较好地降低噪声向外环境的辐射量。</p> <p>①控制设备噪声</p> <p>在设备选型时选用先进低噪声设备，在满足工艺设计前提下，尽量选用满足国际标准的低噪声、低振动型号设备，降低噪声源强。</p> <p>②对设备采取减振、隔声、消声等降噪措施</p> <p>本项目拟对风机、脱水机、引风机、结晶蒸发器、水泵等高噪声生产设备安装减振底座，需安装减振底座 78 个，设计降噪量可达 10dB（A）。</p> <p>③加强建筑物隔声措施</p> <p>本项目建筑物结构形式为砖混，高噪声设备均位于室内，合理布局设备位置，有效利用建筑隔声，并采取隔声、吸声材料制作门窗等，防止噪声扩散和传播，正常生产时门窗密闭，降噪量 TL15dB（A）。</p> <p>④强化生产管理</p> <p>本项目营运期确保各类防治措施有效运行，加强对设备定期维护保养，避免老化引起的噪声，必要时应及时更换，建立各工段操作规范，严格控制设备噪声，减少非正常工况产生的噪声。</p> <p>通过采取以上噪声污染防治措施，主要噪声源降噪在 15dB 左右。噪声环境影响预测结果表明，采取降噪措施后，主要噪声源对厂界噪声影响很小，厂界噪声能够达标。因此，上述噪声污染防治措施是可行的。</p> <p><b>(3) 噪声环境影响分析</b></p> <p>项目位于句容下蜀高新技术产业园，本次评价区域声环境功能为《声环境质量标准》（3096-2008）3 类区，周边 50m 内无声环境敏感目标，项目建设后评价范围内敏感目标噪声级贡献值较小。</p> <p>1) 源项分析</p> <p>本项目噪声源主要为设备运行时产生的噪声，对产生噪声的设备采取减振、</p>
--------------	--

隔声等措施，确保厂界噪声达标。

## 2) 达标情况分析

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

### ①室外声源在预测点产生的声级计算模型

本次评价室外声源在预测点产生的声级计算模型，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 的有关要求进行计算，应用过程中将根据具体情况做必要简化。

根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，按下列公式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_w$ ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$D_C$ ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB。

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{bar}$ ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

### ②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

也可按下列公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

式中： $L_w$ ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），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； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， $S$ 为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$ 为平均吸声系数。

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

③计算所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级

按下列公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

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

$L_{p1ij}$ ——室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下列公式计算出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。

D.计算中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级

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

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

④计算预测点处的 A 声级

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

$$L_A(r) = 10\lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中：  $L_A(r)$  ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

⑤靠近声源处的预测点噪声预测模型

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模型计算。

⑥工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ $L_{eqg}$ ）为：

$$L_{eqg} = 10\lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：  $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$T$ ——用于计算等效声级的时间，s；

$N$ ——室外声源个数；

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

$M$ ——等效室外声源个数；

$t_j$ ——在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s。

#### ⑦预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到噪声预测值（ $L_{eq}$ ）：

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eq}$ ——预测点的噪声预测值，dB；

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景噪声值，dB。

在建设项目的平面图上，将东、南、西、北厂界作为关心点，考虑噪声距离衰减、合理布局等措施，预测厂界四周噪声影响情况。

#### 3) 达标情况分析

项目东、南、西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间  $65 \leq dB(A)$ 、夜间  $\leq 55dB(A)$ ；北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，即昼间  $70 \leq dB(A)$ 、夜间  $\leq 55dB(A)$ 。

#### 4) 预测结果及分析

利用上述的预测评价数学模型，将有关参数代入公式计算，预测出本工程厂界各向噪声，预测结果见表 4-4。

**表 4-4 噪声预测结果一览表单位：dB(A)**

边界点位		贡献值	背景值	叠加值	标准限值	达标情况
东厂界	昼	52.39	58.0	59.05	65	达标
	夜	52.39	48.3	53.82	55	达标
南厂界	昼	30.82	58.7	58.71	65	达标
	夜	30.82	49.0	49.07	55	达标
西厂界	昼	45.32	57.6	57.85	65	达标
	夜	45.32	48.0	49.87	55	达标
北厂界	昼	33.07	57.2	57.22	70	达标
	夜	33.07	47.8	47.94	55	达标

注：本项目噪声以建设单位提供的例行监测数据（报告编号：A2240048422135C-1）为背景值，其中东厂界取检测点 N2 监测数据，南厂界取检测点 N4 监测数据，西厂界取检测点 N7 监测数据，北厂界取检测点 N8 监测数据。

预测结果显示，项目东、南、西厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB（A）、夜间 ≤55dB（A）；北厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，即昼间 70≤dB(A)、夜间≤55dB（A）。

建议建设单位选用优良的机械设备并做到及时维护防止机械老化带来的噪声污染。在生产车间的布局方面，应尽量将噪声巨大的设备远离敏感点摆放，合理规划车间内的设备布局。

综上所述，建设项目噪声设备经距离衰减及厂房隔声，对周围声环境影响较小。

因此，建设项目对周围环境影响较小，噪声防治措施可行。

#### （4）噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），厂界噪声最低监测频次为季度，厂界噪声监测频次为一季度开展一次，并在噪声监测点附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

表 4-5 例行监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行排放标准
噪声	厂界外 1 米	连续等效 A 声级	一季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

运营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<b>四、固体废物</b>							
	1、本项目固废产生情况							
	<p>旋风筒收尘：旁路放风系统旋风除尘器收集的窑尾粉尘 40461.4t/a，全部返回至水泥窑分解炉，不列为固体废物。</p> <p>旁路灰：旁路放风系统收集的旁路灰 24540t/a，旁路灰为综合利用原料，不列入固废。</p> <p>脱氯灰：包含水处理残渣和二级水洗滤渣，项目脱氯灰经压滤机压滤后，含水率为 29.1%，暂存于脱氯灰暂存库，采用密闭式廊道输送运送至水泥窑协同处置。水洗后脱氯灰 23612t/a，脱氯灰为综合利用原料，不列入固废。</p> <p>布袋收集粉尘：工艺仓布袋除尘收集的旁路灰粉尘 2.871t/a，全部返回至旁路灰水洗工序，不列为固体废物。</p> <p>废布袋：项目工艺仓粉尘采用布袋除尘器，根据建设单位提供资料，布袋更换周期为 3 个月一次，废滤袋产生量约为 1t/a，收集后进入水泥窑协同处置。</p> <p>废机油及废机油桶：本项目投入运行后，设备检修、养护时会产生少量废矿物油及废油桶，废矿物油产生量约 0.4t/a，废油桶产生量约 0.1t/a。</p> <p>实验室废液及废试剂瓶：实验室废液主要是固废样品检测过程中产生的废液及终产物，以废酸、碱液为主，产生量约为 0.5t/a。实验室废液、废试剂瓶经桶装收集后暂存于厂区已有危废暂存间，定期委托有资质单位处理。</p> <p>根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2025）的规定，判断建设项目生产过程中产生的副产物是否属于固体废物，判定依据及结果见表 4-6。</p>							
	<b>表 4-6 本项目固体废物产生情况汇总表</b>							
	序号	名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量（t/a）	种类判断	
							固体废物	判定依据
	1	废布袋	废气处理	固态	沾染旁路灰	1	√	《固体废物鉴别标准通则》（GB34330—2025）
	2	废机油	设备维修	液态	润滑油	0.4	√	
	3	废机油桶	盛装机油	固态	润滑油、铁等	0.1	√	

4	实验室废液	化验室	液态	酸碱	0.5	√	—				
5	废试剂瓶	化验室	固态	酸碱	0.1	√	—				

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》及危险废物鉴别标准，判定该固体废物是否属于危险废物，本项目运营期固体废物产生情况汇总见表 4-7、4-8。

表 4-7 危险废物产生与处置情况汇总表

序号	名称	危险废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置方法
1	废机油	HW08	900-217-08	0.4	设备维修	液态	润滑油	润滑油	1 个月	T,I	委托有资质单位处置
2	废机油桶	HW08	900-249-08	0.1	盛装机油	固态	铁、矿物油	矿物油	1 个月	T,I	
3	实验室废液	HW49	900-047-49	0.5	实验室废液	液态	酸碱	酸碱	1 个月	T/C/I/R	
4	废试剂瓶	HW49	900-041-49	0.1	废试剂瓶	固态	酸碱	酸碱	1 个月	T/In	

表 4-8 一般固废产生与处置情况汇总表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量（t/a）	处置方法
1	废布袋	废气处理	固态	布袋	1	进水泥窑焚烧处置

2、固废防治措施

（1）一般固废管理措施分析

厂区一般工业固废暂存过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。

（2）危险废物收集、暂存、运输、处理污染防治措施要求

1）危险废物收集过程要求危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成



	<p>分，以方便委托单位处理，根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检验，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照对危险废物交换和转移管理工作的要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。</p> <p>2) 贮存场所污染防治措施</p> <p>本项目依托台泥水泥现有危险废物暂存库，占地面积 90m<sup>2</sup>，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）的相关规定要求进行建设，周围建设地沟、围堰，地面进行硬化防腐防渗处理，外部设置应急收集井；出口设置防溢出围堰，并由专人管理和维护。仓库内各种危废按照不同的类别和性质，分别存放于专门的容器，分类存放在各自的堆放区内。</p> <p>3) 危险废物运输要求</p> <p>危险废物运输中应做到以下几点：</p> <p>①危险废物的运输车辆须经主管单位审查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件；</p> <p>②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意；</p> <p>③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点；</p> <p>④组织危险废物的运输单位，事先需制定周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。</p> <p>本项目危险废物全过程管理责任主体为句容台泥水泥有限公司，建设单位严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）的相关规定，对固体废物进行分类收集贮存，包装容器、固体废物贮存场所建设能够达到国家相关标准规定要求。</p> <p>（3）旁路灰及脱氯灰暂存要求</p> <p>本项目旁路灰以及预处理后产生的脱氯灰在厂内暂存均应按照危险废物管</p>
--	--

<p>理，需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），需设置专用固体废物收集暂存场所，并按规范做好防范措施。按照标准要求：“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数<math>\leq 10^{-7}</math>cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯等其他人工材料，渗透系数<math>\leq 10^{-10}</math>cm/s”。根据设计方案，项目旁路灰储存于工艺仓，为碳钢结构；脱氯灰暂存于脱氯灰暂存库，暂存库做密封处理，四周设置挡土墙，墙高 4m，4m 以上部分采用钢框架结构，整体层高 6m，暂存库地面以混凝土+环氧树脂的方式，确保暂存库等效粘土防渗层 <math>M_b \geq 6.0m</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-10}</math>cm/s。</p> <p>旁路灰料仓和脱氯灰暂存库必须按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单等的要求设置警告标志。存放场所设置雨棚、围墙或防护栅栏、做到能够防风、防晒和防雨等，并设置应急预案。同时需做好危险废物情况的记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、特性和入库日期、存放库位、出库日期和产生单位名称等。</p> <p>（4）规范固废的全过程管理</p> <p>根据《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）要求，落实好固废管理的源头预防、过程控制、末端管理等。</p> <p>①源头预防</p> <p>本项目建成后，建设单位应在排污许可管理系统中全面准确申报工业固体废物产生种类，以及贮存设施和利用处置等相关情况，并对其真实性负责。实际产生、转移、贮存和利用处置情况对照项目环评发生变动的，要根据变动情况及时采取重新报批环评、纳入环境保护竣工验收等手续，并及时变更排污许可。</p> <p>②过程控制</p> <p>一是规范贮存管理要求。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规范厂区一般固废和危险废物的暂存。</p> <p>二是强化转移过程管理。实行危险废物转移电子联单制度，实行省内全域</p>
---

<p>扫描“二维码”转移。加强与危险货物道路运输电子运单数据共享，实现运输轨迹可溯可查。建设单位须依法核实经营单位主体资格和技术能力，直接签订委托合同并向经营单位提供相关危险废物生产工艺、具体成分，以及是否易燃易爆等信息。对污泥、冶炼废渣等一般工业固体废物转移电子联单制度。</p> <p>三是落实信息公开制度。建设单位要在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网，通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。</p> <p>③末端管理</p> <p>加强产品质量监管。建设单位应按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）要求开展熟料重金属含量及可浸出重金属含量检测，确保产品质量符合标准要求。</p> <p>规范一般工业固废管理。企业需按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部 2021 年第 82 号公告）要求，建立一般工业固废利用台账，污泥、冶炼废渣等同时还需在固废管理信息系统申报。</p> <p>综上所述，在落实各项要求的前提下，本工程营运期产生的固体废物不会对周边环境造成影响。</p> <p><b>五、地下水环境影响分析</b></p> <p>1、地下水环境影响识别</p> <p>（1）污染途径识别</p> <p>1) 地下水污染途径分类</p> <p>地下水污染途径是多种多样的，大致可归为四类：</p> <p>间歇入渗型：大气降水使污染物随水通过非饱水带，周期性的渗入含水层，主要是污染潜水，淋滤固体废物堆引起的污染，即属此类。</p> <p>连续入渗型：污染物随水不断地渗入含水层，主要也是污染潜水，如废水聚集地段（如废水渠、废水池等）和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染。</p> <p>越流型：污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层转移到未受污染的含水层。污染物或者通过整个层间，或者通过地层尖灭的天窗，或者是通</p>
---

<p>过破损的井管，污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向，使已受污染的潜水进入未受污染的承压水，即属此类。</p> <p>径流型：污染物通过地下径流进入含水层，污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层，即属此类。</p> <p>2) 地下水污染途径确定</p> <p>根据导则的要求及以上关于污染途径的描述，对建设项目在不同工况下的地下水污染入侵途径进行分析。</p> <p>①正常状况地下水污染途径：</p> <p>正常状况下，要求项目应参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关规定对地下水污染源进行防渗防腐处理，从而使得地下水污染源得到有效防护，污染物不会外排，因此，正常状况下地下水污染源从源头上得到控制。从上述方面分析，可以看出在正常状况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。</p> <p>②非正常状况下地下水污染途径：</p> <p>非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。主要指在项目在生产运行期间废水收集设施、沉淀池等污染源因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计或防渗层失效时造成污染物质泄漏。</p> <p>建设项目各类地下水污染源，在出现防渗层的假设非正常状况时，在一定时间内，企业采取措施对污染渗漏点进行封补措施，切断污染源，已经渗漏的污染物穿过损坏或不合格的防渗层在重力作用下从地表逐步渗入含水层，在这种情况下对地下水的影响，可定义为瞬时渗漏型。</p> <p>③风险事故情况下地下水污染途径：</p> <p>事故情况，主要是指本项目在生产运行期间出现突发性事件或事故，造成有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，从而对地下水环境造成影响的情况项目涉及的物料多数具有易燃易爆、有毒有害特性的危险化学品，各种贮存场所、生产装置等众多，在出现事故情况下，出现污染物的泄漏，污染物通过损坏或不合</p>
---

	<p>格的防渗层、未防渗的地面等，泄漏的污染物在重力作用下从地表逐步渗入深层，并造成局部的地下水环境受到污染，泄漏的污染物随地下水的流动不断扩散，最后导致地下水污染范围不断扩大。事故状态下对地下水的污染途径可定义为瞬时渗漏型。</p> <p>（2）污染源识别</p> <p>根据建设项目生产工艺特征、场地水文地质条件等，项目对地下水的影响以污染物的渗漏为主，本节对可能产生污染物的排放位置、场所进行分析确定建设项目可能存在的地下水污染源主要是废水、废矿物油泄漏等。</p> <p>2、地下水环境影响分析</p> <p>本项目正常工况下，工艺设备及地下水环境保护措施均达到设计要求，防渗系统完好，防渗层能有效地阻隔污染物与包气带的联系，污染物一般不可能渗入地下进入含水层，对地下水环境的影响较小。</p> <p>3、地下水污染防治措施</p> <p>按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。</p> <p>（1）源头控制措施</p> <p>主要包括在工艺、管道、设备采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；废水输送管道敷设已采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。</p> <p>（2）分区防控措施</p> <p>①防渗分区划分</p> <p>对可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据本项目各生产功能单元可能泄漏至地面的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，同时考虑本项目所协同处置的固体废物为企业旁路灰脱盐处理固废（外运处理为危废管理，故本项目也按照高要求进行防渗），故本项目危废暂存间（已建）、工艺仓、盐酸储罐区、旁路灰水洗脱盐车间为重点防渗区；本项目结晶</p>
--	--

	<p>盐仓库、室外风机区域划分为一般防渗区。</p> <p>重点防渗区：脱氯灰暂存库、危废暂存间（已建）、工艺仓、盐酸储罐区、旁路灰水洗脱盐车间。</p> <p>一般防渗区：结晶盐仓库、室外风机区域。</p> <p>②分区防渗措施</p> <p>按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据防渗标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，评价针对项目防渗区域推荐采用的典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下做必要的调整。</p> <p>重点防渗区：危废暂存间（已建）、工艺仓、盐酸储罐区、旁路灰水洗脱盐车间，重点防渗区等效粘土防渗层 <math>M_b \geq 6.0m</math>，防渗层渗透系数 <math>K \leq 10^{-7}cm/s</math>，或参照 GB18598 执行。</p> <p>一般防渗区：结晶盐仓库、室外风机区域，一般防渗区应铺设配筋混凝土加防渗剂的防渗地坪，切断污染地下水途径；一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数 <math>1 \times 10^{-7}cm/s</math> 的等效黏土层的防渗性能。</p> <p>本项目依托现有危废仓库，危废仓库进行防渗处理时，其采用的防渗材料满足现行国家标准要求，且应结合功能分区、污染物的理化特征和施工条件确定，并满足无毒性、坚固持久性、化学稳定性、抗穿透和抗断裂性要求。防渗结构的形式应满足相应标准规范的要求，应根据防渗区域和防渗要求的不同有区别的选择，做到防渗结构的适用性。</p> <p>经采取以上防护措施后，可有效防止项目污染物渗漏污染地下水环境。</p> <p>4、应急响应</p> <p>①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。</p> <p>②查明并切断污染源。</p> <p>③探明地下水污染深度、范围和污染程度。</p> <p>④依据探明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽工作。</p> <p>⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。</p>
--	---

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。														
⑦当地下水中特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。														
<p><b>5、地下水监测计划</b></p> <p>现有项目厂区内设置有 2 个地下水跟踪监测井和地下水监测计划，本次评价不另设监测井和监测计划。</p>														
<p><b>六、土壤环境影响分析</b></p> <p><b>1、土壤环境影响识别</b></p> <p>本项目在正常情况下，不外排废水；产生的固废均得到妥善回收利用、处理处置。固废暂存设施均采取防渗措施，防止污水或固废产生的淋溶水渗漏，项目运营期废水对土壤的基本不造成污染。</p> <p>项目处理可能释放的土壤污染物主要为汞、铅、镉等金属化合物、颗粒物（粉尘）、酸碱性气体（HCl）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四大类，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。</p> <p>综上，本项目属于土壤污染影响型，相应途径详见下表：</p>														
<p style="text-align: center;"><b>表 4-9 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表</b></p> <table> <tr> <th rowspan="2">时段</th> <th colspan="4">污染影响型</th> </tr> <tr> <th>大气沉降</th> <th>地面漫流</th> <th>垂直入渗</th> <th>其他</th> </tr> <tr> <td>运营期</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“✓”</p>	时段	污染影响型				大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	运营期	✓			
时段		污染影响型												
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他										
运营期	✓													
<p><b>2、土壤环境影响分析</b></p> <p>根据工程分析的源强估算和环境空气影响分析预测结果，参考有关资料，认为本项目运营期生产活动在正常情况下，在采取严格、有效的污染源控制措施下，从大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的金属倾倒物和非金属无机物等污染物较少，加上土壤具有一定的环境容量，因而在运营期内一般不会超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。但如果长期非正常情况排放废气污染物，其中含有的微</p>														

<p>量重金属可能沉降至周围土壤地面，则厂区外围附近土壤将受到一定的污染影响。重金属不像有机污染物那样可能分解或降解，它会在生物体内积累和转化，一旦在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。</p> <p>根据建设单位对厂区内（建设用地）的土壤监测结果分析，各项检测指标均未超出相应标准风险筛选值，说明本项目所在区域土壤环境质量现状较好。本次项目实施后，重金属污染物排放量较背景值而言增加量较小。因此，本项目实施后对周边土壤环境影响不大。</p> <p><b>3、土壤污染防治措施</b></p> <p>（1）源头控制措施</p> <p>从原辅料储存、装卸、运输、处置过程、污染处理装置等全过程控制各种原辅料及渗滤液的泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。</p> <p>（2）过程控制措施</p> <p>①大气沉降控制措施</p> <p>对大气污染物采取有效的治理措施，处理达标后排放；避免废气非正常排放情况的发生，防止对周围土壤环境产生影响。</p> <p>②地面漫流</p> <p>加强对入厂后固体废物的储存管理，避免出现渗滤液漫流情况发生。</p> <p>③垂直入渗</p> <p>本项目旁路灰水洗脱盐车间采取重点防渗，一重点防渗区等效粘土防渗层 <math>Mb \geq 6.0m</math>，防渗层渗透系数 <math>K \leq 10^{-7}cm/s</math>，或参照 GB18598 执行。</p> <p><b>4、土壤环境跟踪监测</b></p> <p>对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污染源泄漏位置，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，本次评价建议在水泥厂外西侧峨梨村建设用地、水泥厂外东北侧熊家院子农用地、水泥厂外西南侧</p>
--



苏家老院子农用地内设置监测点。土壤跟踪监测计划详见下表：

**表 4-10 土壤跟踪监测计划表**

监测点位	污染物	监测频次
下风向农用地、旁路灰水洗区附近	pH、汞、砷、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒	每年 1 次

### 七、生态环境影响

本项目位于句容下蜀高新技术产业园规划内，且在现有厂区内进行改造，不新增用地，不在国家级生态红线和江苏省生态管控区域范围内，不需要设置生态保护措施。

### 八、环境风险

本项目设置环境风险专项评价，环境风险影响和防治措施等内容在专项评价报告中单独进行分析，此处引用环境风险专项评价结论：

本项目处置的旁路灰、使用的盐酸及产生的危废具有毒性和腐蚀性等危险特性，在贮存、生产处置、运输等环节存在环保事故风险，具有一定的潜在危险性，但本项目生产控制合理，生产工艺和设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全卫生条款，对影响安全卫生的因素，均采取了措施予以消防，能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。

通过采取以上措施，本项目在建成后将能有效地防止泄漏、环保设施失效等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目完工后，其环境风险程度属于可接受水平，项目环境风险可控。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称） /污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1#线水泥窑窑尾	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英	高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器、烟囱	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表1中Ⅱ阶段标准、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表1
	2#线水泥窑窑尾	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英	高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器、烟囱	
	P1 排气筒	颗粒物	布袋除尘器+25 米排气筒	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表1中Ⅱ阶段标准
	P2 排气筒	HCl	碱洗塔+15 米排气筒	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表1
	厂界	HCl	/	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表3
地表水环境	本项目产生的蒸发结晶水和废气处理废水回用至水洗工序，蒸汽冷凝水全部回用至余热锅炉，不外排；现有项目洗灰废水采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理，MVR 蒸发结晶系统冷凝水全部回用飞灰水洗单元补水，不外排；本项目不新增员工，不新增生活污水，现有项目生活污水经化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司			
声环境	本项目主要噪声源为风机、泵等设备运行产生的噪声，噪声源强约100~105dB（A），经减振、隔声后预计项目边界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求			
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	本项目废包装物经收集后入窑焚烧处置；水洗灰渣、滤渣收集后作为			

	原料入窑处置；旁路灰接收仓除尘器收集下来的除尘灰返回接收仓后进行水洗提盐；化验室废液、废矿物油、废油桶分类收集后暂存于危废仓库，定期委托有危废处理资质的单位进行处理。本次一般固废、危废暂存依托现有一般固废仓库和危废仓库贮存，现有危废仓库建筑面积 90m <sup>2</sup> ，生活垃圾委托环卫部门定期清运
土壤及地下水污染防治措施	各防渗区采取相应防渗措施，有效防止土壤、地下水污染
生态保护措施	不涉及
环境风险防范措施	制定管理措施，有效防范风险事故的发生，对现有应急预案进行修编，按要求补充事故风险防范措施，配备事故应急设施、材料能保证有效的事故应急，降低事故环境风险。
其他环境管理要求	<p>①严格执行“三同时”制度</p> <p>在项目筹备、设计和施工建设不同阶段，均应严格执行“三同时”制度，确保污染治理设施能够与生产工艺设施“同时设计、同时施工、同时竣工”。</p> <p>②建立环境报告制度</p> <p>应按有关法规的要求，严格执行排污申报制度；此外，在项目工程排污发生重大变化、污染治理设施发生重大改变或拟实施新、改、扩建项目时必须及时向相关环保行政主管部门申报。</p> <p>③健全污染治理设施管理制度</p> <p>建立健全污染治理设施的运行、检修、维护保养的作业规程和管理制度，将污染治理设施的管理与生产经营管理一同纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人，建立管理台账。避免擅自拆除或闲置现有的污水处理设施现象的发生，严禁故意不正常使用污染治理设施。</p> <p>④建立环境目标管理责任制和奖惩条例</p> <p>建立并实施各级人员的环境目标管理责任制，把环境目标责任完成情况与奖惩制度结合起来。设置环境保护奖惩条例，对爱护环保设施、节能降耗、减少污染物排放、改善环境绩效者给予适当的奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理和操作，造成环保设施非正常损坏、发生污染事故以及浪费资源者予以相应的处罚。在公司内部形成</p>

	<p>注重环境管理，持续改进环境绩效的氛围。</p> <p>⑤排污口规范化设置</p> <p>按照《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控〔1997〕122号）的要求设置排污口。本项目废气处理装置及排气筒，应按照《固定源废气监测技术规范》规范设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在排气筒附近醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等信息。</p> <p>⑥按照要求开展自行监测并公示</p> <p>废气监测记录信息包括监测时间、排放口编码、污染因子、监测设施、许可排放浓度限值、浓度监测结果、是否超标、数据来源、其他。监测数据所有记录均由专人建档保管。记录形式：电子台账+纸质台账。台账保存期限不小于5年。</p>
--	---

## 六、结论

综上所述，建设单位在落实本报告提出的各项对策措施、建议和要求的前提下，从环境保护角度，本建设项目的环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表									
项目 分类		污染物名称	现有工程排放量 （固体废物产生 量）（t/a）①	现有工程许可 排放量（t/a）②	在建工程排放量 （固体废物产生 量）（t/a）③	本项目排放量 （固体废物产生 量）（t/a）④	以新带老削减量 （新建项目不填） （t/a）⑤	本项目建成后全厂 排放量（固体废物 产生量）（t/a）⑥	变化量 ⑦
废气	有组织废气	颗粒物③	261.723	272.12	0	81.649	81.62	261.752	+0.029
		SO <sub>2</sub>	306.612	323.039	0	305.504	306.612	305.428	-1.184
		NOx	459.95	461.484	0	459.95	459.95	459.95	0
		HCl	65.854	15.7	0	23.372	65.853	23.373	-42.481
		HF	1.254	1.216	0	1.249	1.254	1.249	-0.005
		NH <sub>3</sub>	51.2	51.2	0	50.72	50.72	51.2	0
		H <sub>2</sub> S	0.4782	0.4782	0	0	0	0.4782	0
		汞及其化合物	0.0002	0.538	0	0.0002	0.0002	0.0002	0
		铊及其化合物	0.0019	0.001	0	0.0019	0.0019	0.0019	0
		镉及其化合物	0.0079	0.004	0	0.0079	0.0079	0.0079	0
		铅及其化合物	0.1323	0.024	0	0.1318	0.1323	0.1318	-0.0005
		砷及其化合物	0.1846	0.004	0	0.1841	0.1846	0.1841	-0.0005
		铍及其化合物	0.0003	0.0004	0	0.0003	0.0003	0.0003	0
		铬及其化合物	0.0107	0.004	0	0.0107	0.0107	0.0107	0
		锡及其化合物	0.0194	0.003	0	0.0194	0.0194	0.0194	0
		锑及其化合物	0.4123	0.007	0	0.4121	0.4123	0.4121	-0.0002
		铜及其化合物	0.0133	0.016	0	0.0134	0.0133	0.0134	0.0001
		锰及其化合物	0.0512	0.118	0	0.0512	0.0512	0.0512	0

		镍及其化合物	0.0456	0.013	0	0.0455	0.0456	0.0455	-0.0001
		钒及其化合物	0.0576	0.019	0	0.0574	0.0576	0.0574	-0.0002
		钴及其化合物	0.0134	0.009	0	0.0134	0.0134	0.0134	0
		锌及其化合物	0.1407	0.462	0	0.1406	0.1407	0.1406	-0.0001
		钼及其化合物	0.0172	0.038	0	0.0171	0.0172	0.0171	-0.0001
		Tl+Cd+Pb+As	0.3267	0.037	0	0.3258	0.3267	0.3258	-0.0009
		Be+Cr+Sn+Sb +Cu+ Co+Mn+Ni+V	0.6239	0.36	0	0.6232	0.6239	0.6232	-0.0007
		二噁英 (mgTEQ/a)	1158	1014.7	0	985	1158	985	-173
	无组织废气	颗粒物	1.2	1.2	0	0	0	1.2	0
		氨	0.08	0.08	0	0	0	0.08	0
		硫化氢	0.032	0.032	0	0	0	0.032	0
		非甲烷总烃	0	2.4	0	0	0	0	0
		HCl	0	0	0	0.002	0	0.002	+0.002
废水		废水量 (m <sup>3</sup> /a)	52539	52539	0	0	0	52539	0
		COD	20.8964	20.8964	0	0	0	20.8964	0
		SS	10.4532	10.4532	0	0	0	10.4532	0
		氨氮	1.8382	1.8382	0	0	0	1.8382	0
		总氮	2.6228	2.6228	0	0	0	2.6228	0
		总磷	0.1545	0.1545	0	0	0	0.1545	0
一般工业 固体废物		废铁	660	660	0	0	0	660	0
		废耐火砖	800	800	0	0	0	800	0

	废包装材料	2.2	2.2	0	0	0	2.2	0
	收尘滤袋	14.69	14.69	0	1	0	15.69	+1
	收集粉尘	102.11	102.11	0	0	0	102.11	0
	废橡胶皮带	25	25	0	0	0	25	0
危险废物	废机油	26.74	26.74	0	0.4	0	27.14	+0.4
	化验室废液	3.9	3.9	0	0.6（含 0.1t/a 废试剂瓶）	0	4.5（含 0.1t/a 废试剂瓶）	0.6（含 0.1t/a 废试剂瓶）
	废油桶	17.55	17.55	0	0.1	0	17.65	0.1
	除尘灰	3560	3560	0	0	0	3560	0
	洗灰废水处理站污泥	20	20	0	0	0	20	0
	洗灰废水处理站废弃过滤材料	1	1	0	0	0	1	0
	飞灰吨包袋	1800 只/a	1800 只/a	0	0	0	1800 只/a	1800 只/a
	飞灰除尘器滤袋	1098 条/3a	1098 条/3a	0	0	0	1098 条/3a	1098 条/3a
	废矿物油	1.2t/2a	1.2t/2a	0	0	0	1.2t/2a	1.2t/2a
	废矿物油桶	12 只/2a	12 只/2a	0	0	0	12 只/2a	12 只/2a
生活垃圾	生活垃圾	154.75	154.75	0	0	0	154.75	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①





句容台泥水泥有限公司一二线窑旁  
路放风除氯及水洗综合利用技改  
大气专项评价

句容台泥水泥有限公司

2026 年 1 月

# 目录

1 前言.....	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 评价目的.....	4
1.3 编制依据.....	4
1.3.1 国家有关法律依据.....	4
1.3.2 地方有关法律依据.....	5
1.3.3 技术依据.....	6
1.4 评价因子筛选.....	6
1.5 评价工作等级.....	7
1.6 评价范围.....	9
1.7 评价标准.....	9
1.7.1 环境质量标准.....	9
1.7.2 污染物排放标准.....	10
1.8 环境保护目标.....	12
2 主要污染物及源强分析.....	14
2.1 项目概况.....	14
2.2 原辅材料消耗及生产设备清单.....	19
2.3 工程分析.....	27
2.4 大气污染源强分析.....	37
2.4.1 施工期大气污染源强分析.....	39
2.4.2 营运期大气污染源强分析.....	39
3 环境现状调查与评价.....	59
3.1 自然环境现状调查与评价.....	59
3.1.1 地理位置.....	59
3.1.2 地形、地貌、地质.....	59
3.1.3 气候气象.....	60

3.2 区域大气环境质量现状调查与评价.....	62
3.2.1 空气质量达标区判定.....	62
3.2.2 其他污染物环境质量现状.....	63
4 环境影响预测与评价.....	67
4.1 预测模式.....	67
4.2 估算模型参数.....	67
4.3 预测因子.....	67
4.4 源强.....	69
4.5 估算结果.....	71
4.6 污染物核算.....	74
4.7 环境保护距离.....	77
5 环境保护措施及其可行性分析.....	80
5.1 施工期大气环境保护措施.....	80
5.2 运营期大气环境保护措施.....	80
5.2.1 废气收集及处理系统.....	80
5.2.2 污染防治措施可行性分析.....	85
6 环境监测计划.....	91
7 评价结论和建议.....	92
7.1 结论.....	92
7.2 建议.....	92

# 1 前言

## 1.1 任务由来

近年来，随着水泥窑协同处置固废技术的快速发展，处置的固废种类越来越多，随之很多含有害元素（钾、钠、氯、硫等）的废弃物进入水泥窑焚烧处置，对水泥窑正常运转产生一定影响。尤其高氯废弃物，如危险废物、可燃废弃物等进入水泥窑后，造成系统氯元素循环富集，引起水泥窑系统的结皮、堵塞，从而影响系统的正常运转以及熟料质量。

旁路放风是从水泥窑有害元素富集点抽取部分气体放出，进而破坏系统氯元素的循环，减少系统结皮风险，可有效提高窑系统运转率。所以，对于协同处置高氯废弃物的水泥厂，旁路放风系统是非常重要的配套设施。目前，国内很多协同处置固废的水泥厂已设置了旁路放风系统。

旁路放风从水泥窑烧成系统抽取部分气体经快速冷却后，气体中的氯离子（NaCl、KCl、CaCl<sub>2</sub>等）迅速凝结成固态，吸附在粉尘表面，废气经布袋除尘器处理后，颗粒物（旁路灰）经布袋截留后排出系统，净化后的尾气通过窑尾排气筒排放。

由于旁路灰属于高含氯粉尘，其处置一直是个难题。《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定“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”。《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中也有类似的规定：“7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求”。

可见，虽然旁路灰可掺入水泥熟料中进行处置，但由于其高含氯的特点，为保证水泥产品质量及环境安全性，其需要严格控制掺加比例，从而也就无法满足大量旁路灰的处置需求。而旁路灰若送至厂外进行处理处置，则需要作为危险废

物管理，因此，水泥企业急需为旁路灰寻找新的处置途径。

句容台泥水泥有限公司（以下简称“句容台泥”）2007 年底由台湾水泥集团并购嘉新东阳水泥而成立，注册资本 1.73 亿美元。目前句容台泥拥有两条熟料生产线，一条为日产 5250 吨熟料生产线（1#熟料生产线），年产熟料 150 万吨；一条为日产 6000 吨新型干法熟料生产线（2#熟料生产线），年产熟料 186 万吨。

句容台泥依托现有的两条熟料生产线开展了多期水泥窑协同处置项目，分别为：①《句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目》，该项目依托 2#熟料生产线协同处置垃圾焚烧飞灰 1.55 万吨/年（50 吨/日）、废弃轮胎 1 万吨/年，于 2019 年 5 月 27 日取得句容市环境保护局批复（句环字〔2019〕108 号），并于 2021 年 12 月 8 日完成竣工验收；②《句容台泥水泥有限公司水泥窑替代燃料技改项目》，该项目依托 1#熟料生产线协同处置废轮胎 5 万吨/年，于 2020 年 12 月 11 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2020〕99 号），并于 2024 年 3 月 26 日完成竣工验收；③《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置一般固废项目》，该项目依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，总处理规模 34 万吨，其中 1#熟料生产线协同处置一般固废 156000 吨，2#熟料生产线协同处置一般固废 184000 吨，于 2022 年 12 月 7 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2022〕38 号），尚在建设中；④《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水泥终端处置）》，该项目依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，年协同处置污染土 10 万吨、一般固废 10 万吨（包括 9 万吨一般固废（可燃物）和 1 万吨一般固废（污泥炉渣）），于 2023 年 1 月 10 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2023〕2 号），尚在建设中；⑤《水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目》，该项目依托 1#水泥回转窑协同处置飞灰 2.5 万吨/年，依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年，扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年于 2024 年 10 月 11 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2024〕64 号），尚在建设中。

句容台泥现有协同处置项目协同处置的固废总计为 65 万 t/a，台泥公司根据

协同处置的固废热值将协同处置的固废分为替代燃料和替代原料两种，其中替代燃料 49 万 t/a，替代原料 16 万 t/a。目前句容台泥正计划调整替代燃料种类，增加纺织边角料的协同处置量，该项目正在组织开展环评，由于协同处置的一般固废氯含量较高，为保证水泥熟料的质量，解决水泥窑氯元素富集的问题，企业便考虑旁路放风系统（除氯系统）的建设，且计划建设一套旁路放风灰水洗脱盐系统，将旁路灰经多级逆流漂洗洗去其中的可溶性盐，水洗后的灰渣氯含量已大大降低，回用于水泥熟料生产线用于替代部分石灰石原料，水洗液净化后进入蒸发器进行蒸发结晶，产出的结晶盐作为产品外售，该技术不但解决了氯元素含量过高的问题，还实现了旁路灰大规模处置，使其资源化利用，一举两得。

基于以上因素，句容台泥水泥有限公司拟建设一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改项目，项目主要建设内容包括：在一、二线水泥窑各建设 1 套旁路放风系统，并新建 1 套旁路灰水洗除氯处理系统用于旁路灰综合利用，形成旁路灰处置能力 100t/d，氯化钾副产品达到相关产品标准后外售给相关企业使用。该项目已于 2025 年 7 月 8 日取得了句容市下蜀镇人民政府备案，项目代码：2507-321154-89-02-992003。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）和《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）等有关规定，本项目需要开展环境影响评价，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目为“四十七、生态保护和环境治理业-101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置-其他”，应编制环境影响报告表。另根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类），拟建项目属于排放废气含有毒有害污染物、二噁英且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目，需开展大气专项评价。据此，句容台泥水泥有限公司委托江苏环保产业技术研究院股份公司承担该项目环境影响评价报告表及大气专项评价的编制工作。我公司在现场踏勘和资料收集基础上，根据环评技术导则及其它相关文件，编制了该项目的环境影响报告表及大气专项，报请环保主管部门审批，以期项目实施和环境管理提供科学依据。

## 1.2 评价目的

- (1) 从大气环境影响评价的角度进一步论证项目厂址的环境可行性；
- (2) 根据项目工程特点，对污染源及其污染物排放情况进行分析；
- (3) 对建设项目可能造成的大气环境影响进行预测和评价，提出相应的防范措施，并计算出本项目污染物的允许排放量；
- (4) 根据建设项目的特点，开展建设项目所在地的环境现状调查，确定主要环境保护目标；
- (5) 制定适合本项目特点的污染防治措施。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 国家有关法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号），2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订，2018年12月29日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订，2018年10月26日起施行；
- (4) 《中华人民共和国长江保护法》，2020年12月26日发布，2021年3月1日起施行；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订，2017年10月1日起施行；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2020年11月30日发布，2021年1月1日起施行；
- (7) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；
- (8) 《环保部关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发〔2014〕197号）；
- (9) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发〔2010〕123号）；



- (10)《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(环办〔2015〕112号);
- (11)关于印发《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知(环大气〔2019〕56号);
- (12)《关于开展全省非电行业氮氧化物深度减排的通知》(苏环办〔2017〕128号);
- (13)《关于执行大气污染物特别排放限值的通告》(苏环办〔2018〕299号);
- (14)《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》(2024年版);
- (15)《关于进一步加强重金属污染防治的意见》(环固体〔2022〕17号)。

### 1.3.2 地方有关法律依据

- (1)《江苏省生态环境保护条例》，2024年6月5日起施行;
- (2)《江苏省大气污染防治条例》，2018年11月23日修订;
- (3)《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2018年3月28日修订;
- (4)《江苏省生态环境监测条例》，2020年5月1日起施行;
- (5)《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》(苏环办〔2019〕36号);
- (6)《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》(苏发〔2022〕3号);
- (7)《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1号);
- (8)《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(苏政发〔2020〕49号);
- (9)《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》;
- (10)《省政府办公厅关于印发江苏省“十四五”生态环境保护规划的通知》(苏政办发〔2021〕84号);
- (11)《长江经济带发展负面清单指南(试行2022年版)江苏省实施细则》(苏长江办发〔2022〕55号);

- (12)《关于进一步完善一般工业固体废物环境管理的通知》(苏环办〔2023〕327号);
- (13)《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》(苏环办〔2024〕16号);
- (14)《下蜀镇总体规划(2017—2035年)》及其批复(句政复〔2019〕38号);
- (15)《句容市临港工业集中区起步区环境影响报告书》及审查意见(句环字〔2011〕92号)。

### 1.3.3 技术依据

- (1)《环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《污染源源强核算技术指南水泥工业》(HJ886-2018);
- (4)《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013);
- (5)《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T30760-2024);
- (6)《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013);
- (7)《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010);
- (8)《水泥工业污染防治可行技术指南(试行)》;
- (9)《排污单位自行监测技术指南水泥工业》(HJ848-2017);
- (10)《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》(HJ847-2017);
- (11)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (12)《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)。

### 1.4 评价因子筛选

根据环境影响因素识别确定本项目评价因子和总量控制因子，见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	环境影响评价因子	总量控制因子	
			控制因子	考核因子
大气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、HCl、氟化物、氨、六价铬、铅、镍、砷、	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、HCl、HF、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物	氯化氢、氟化物、汞、砷、铅、镉、总铬、铜、镍、

	镉、铜、汞、二噁英	合物、砷及其化合物、锰及其化合物、二噁英、氨		锰、二噁英类、氨
--	-----------	------------------------	--	----------

## 1.5 评价工作等级

### 1、预测方法

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$  及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ，其中  $P_i$  定义为：

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

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{oi}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 评价质量浓度限值。

表 1.5-1 大气环境影响评价等级判别表

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

### 2、预测因子

本项目涉及的污染物包括颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$ 、HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英。其中有环境质量标准的为颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$ 、HCl、HF、铬、汞及其化合物、镉、铅、砷、锰及其化合物和二噁英。根据生态环境部 2021 年 2 月发布的《<环境影响评价技术导则大气环境>（HJ2.2-2018）常见问题及解答》，对于现有工程排放量（包括排放方式、排放强度）不发生变化的，不参与评价等级的计算。

①本项目实施后，所依托熟料水泥生产线窑尾排放的颗粒物、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$ 、二噁英污染物排放量不发生变化；

②根据源强分析内容，本项目建设前后 1#水泥窑窑尾  $\text{SO}_2$  较现有排放量减

少，2#水泥窑窑尾较现有排放量增加；1#水泥窑和 2#水泥窑窑尾 HCl、HF、二噁英较现有排放量均减少；1#水泥窑窑尾重金属较现有排放量均减少，2#水泥窑窑尾重金属铊、镉、铅、砷、铬、锡、锑、铜、锌较现有排放量增加，锰、镍、钒、钴较现有排放量减少；新增 P1 排气筒排放颗粒物、HCl。

综上，由于窑尾颗粒物、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>、二噁英排放量不变，HCl、HF 排放量均减少，1#水泥窑窑尾重金属排放量均减少，2#水泥窑窑尾锰排放量减少，因此本次项目选取 2#水泥窑窑尾 SO<sub>2</sub>、镉、铅、砷、铬，P1 排气筒颗粒物、HCl 作为预测因子。

### 3、模型参数

表 1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
/	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		40.9℃
最低环境温度/℃		-12.0℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

### 4、预测结果

利用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐 AERSCREEN 估算模式，计算结果见表 1.5-3。

表 1.5-3 估算模式计算结果

污染源	污染因子	评价标准 μg/m <sup>3</sup>	最大落地浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标率	D10%	推荐评价等级
2#线水泥窑窑尾	SO <sub>2</sub>	500.0	14.3039	2.8608	/	Ⅱ级
	铬及其化合物	6.0	0.0005	0.0082	/	Ⅲ级
	镉及其化合物	0.03	0.0005	1.6389	/	Ⅱ级
	铅及其化合物	3.0	0.0093	0.3114	/	Ⅲ级

	砷及其化合物	0.036	0.0031	8.6111	/	II 级
P1	PM10	450.0	0.4774	0.1061	/	III 级
	PM2.5	225.0	0.2387	0.1061	/	III 级
P2	HCl	50.0	0.1194	0.2387	/	III 级
盐酸储罐	HCl	50.0	3.6714	7.3428	/	II 级

根据项目废气污染源排放情况,估算大气污染物最大落地浓度  $C_m(\text{mg}/\text{m}^3)$  以及对应的占标率  $P_i(\%)$ 、达标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}(\text{m})$ , 计算得出,技改项目  $P_i(\text{max})=8.6111\%$ ,  $1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$ , 评价等级为二级。

## 1.6 评价范围

本项目的大气环境影响评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,大气评级范围为以项目所在地为中心,边长为 5km 的矩形。

## 1.7 评价标准

### 1.7.1 环境质量标准

环境空气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{Pb}$  执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准要求;氟化物、 $\text{Hg}$ 、 $\text{As}$ 、 $\text{Cd}$  及  $\text{Cr}^{6+}$  执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 表 A.1 二级标准; $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HCl}$ 、锰及其化合物浓度标准执行《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;二噁英类参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准,见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
$\text{SO}_2$	年平均	0.06	$\text{mg}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准及修改单二级标准
	24 小时平均	0.15	$\text{mg}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	0.5	$\text{mg}/\text{m}^3$	
$\text{NO}_2$	年平均	0.04	$\text{mg}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	0.08	$\text{mg}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	0.2	$\text{mg}/\text{m}^3$	

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
PM <sub>10</sub>	年平均	0.07	mg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A 表 A.1 二级标准
	24 小时平均	0.15	mg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.035	mg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	0.075	mg/m <sup>3</sup>	
CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10	mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	0.16	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	0.2	mg/m <sup>3</sup>	
Pb	年平均	0.5	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A 表 A.1 二级标准
氟化物	24 小时平均	7	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	20	μg/m <sup>3</sup>	
Hg	年平均	0.05	μg/m <sup>3</sup>	
As	年平均	0.006	μg/m <sup>3</sup>	
六价铬	年平均	0.000025	μg/m <sup>3</sup>	
Cd	年均值	0.005	μg/m <sup>3</sup>	参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
NH <sub>3</sub>	1 小时平均	0.2	mg/m <sup>3</sup>	
H <sub>2</sub> S	1 小时平均	0.01	mg/m <sup>3</sup>	
HCl	1 小时平均	0.05	mg/m <sup>3</sup>	
	日平均	0.015	mg/m <sup>3</sup>	
锰及其化合物	日均值	10	μg/m <sup>3</sup>	日本环境厅中央环境审议会 制定的环境标准
二噁英类	一次值	5	TEQpg/m <sup>3</sup>	
	日平均	1.65	TEQpg/m <sup>3</sup>	
	年平均	0.6	TEQpg/m <sup>3</sup>	

## 1.7.2 污染物排放标准

### (1) 窑尾废气

窑尾废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物和氨的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB32/4149-2021) 表 1 中水泥窑及窑尾余热利用系统 II 阶段规定的大气污染物排放浓度限值标准, 详见表 1.7-2; 氯化氢、氟化氢、铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计), 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)、二噁英

类等执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 规定的大气污染物最高允许排放浓度，详见表 1.7-3。

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不应超过 10mg/m<sup>3</sup>；有机标识物的焚毁率（DRE）不小于 99.9999%。

表 1.7-2 大气污染物特别排放限值单位：mg/m<sup>3</sup>

生产过程	生产设备	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）	氟化物（以总氟计）	汞及其化合物	氨
水泥制造	水泥窑及窑尾余热系统	10	35	50	3	0.03	8(a)
	破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备	10	/	/	/	/	/

表 1.7-3 水泥窑协同处置大气污染物排放标准

污染源	污染物	排放限值（mg/m <sup>3</sup> ）	标准来源
窑尾废气	HCl	10	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1
	HF	1	
	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	
	二噁英类	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	
	砷、镉、铅、锑及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	1.0	
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	0.5	

根据江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）中 6.1 对于水泥窑及窑尾余热利用系统排气和采用独立热源的烘干设备排气，实测大气污染物排放浓度应按式（1）换算为基准氧含量状态下的排放浓度，并以此作为达标判定的依据。目前台泥水泥窑一线、二线窑尾排气筒，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物需要执行“基准含氧量”折算要求。

颗粒物、二氧化硫和氮氧化物采用在线监测，若在正常工况下按照监测规范要求测得的污染物浓度值计算得到的有效小时均值超过 DB32/4149-2021 规定的限值的，则判定为超标。

## （2）其他废气

旁路灰卸料产生的颗粒物排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》

(DB32/4149-2021) 表 1 中 II 阶段规定的“破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备”大气污染物排放浓度限值。

盐酸储罐大、小呼吸产生的 HCl 执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 1 限值。

表 1.7-4 其他排气筒大气污染物排放标准

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
工艺仓废气	颗粒物	10	/	《水泥工业大气污染物排放标准》(DB32/4149-2021) 表 1 中 II 阶段
盐酸储罐呼吸废气	氯化氢	10	0.18	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 1

厂界无组织 HCl 执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3 标准限值。

表 1.7-5 无组织废气污染物排放标准

污染源	污染物	监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	监控位置	标准来源
无组织废气	氯化氢	0.05	边界外浓度最高点	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3

## 1.8 环境保护目标

经实地调查,评价区内无风景名胜、自然景观等特殊保护对象,该评价的环境保护对象主要为附近的村庄等。

具体情况见表 1.8-1, 周围大气环境保护目标分布图见附图 4。

表 1.8-1 建设项目环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	距厂界最近距离 (m)
	X	Y						
王圩	-691	-790	居民	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	190	二类区	SW	475
下蜀镇临港工业区住宿区	-820	-804			500		SW	896
大吕庄	-886	-1564			220		SW	1248
陈岗	-438	-2499			131		S	2052
坝北	-44	-2265			121		S	1761



名称	坐标/m		保护对象	保护内容	规模 (人)	环境功 能区	相对厂 址方位	距厂界最 近距离 (m)
	X	Y						
沙地	153	-2420			252		S	1910
张家圩	-15	-2763			178		S	2293
大侯家庄	1082	-1738			179		SE	1753
小侯家庄	844	-2185			165		SE	1843
红峰村	1564	-1813			159		SE	1953
小蔡家庄	1698	-1976			396		SE	2155
桥头村	-2163	-1583			1500		SW	2183
涧东村	-1572	-2730			280		SW	2675
新民	-1920	443			350		W	1759
农场村	1878	2200			200		NE	2090
沙窝	2552	1539			220		NE	2170

## 2 主要污染物及源强分析

### 2.1 项目概况

#### 1、项目基本情况

- (1) 项目名称：一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改；
- (2) 建设单位：句容台泥水泥有限公司；
- (3) 建设性质：技术改造；
- (4) 建设地点：镇江市句容市下蜀镇句容台泥水泥有限公司厂内；
- (5) 总投资：4850 万元；
- (6) 建设期：6 个月；
- (7) 劳动定员：本项目员工由现有项目人员中调配，不新增员工；
- (8) 工作制度：年工作 310 天，三班制每班 8 小时，年工作 7440h；
- (9) 建设内容及规模：①在一、二线水泥窑各建设 1 套旁路放风系统；②新建 1 套旁路灰水洗除氯处理系统用于旁路灰综合利用，形成旁路灰处置能力 100t/d，旁路灰经水洗脱氯处理后，可产出脱氯灰约 23612 吨/年，作为水泥熟料生产的原料综合利用，产出钾盐约 8265 吨/年。

#### 2、项目组成

拟建项目组成主要为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和储运工程。项目组成内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成一览表

类别	系统名称	项目建设内容	依托关系
主体工程	新型干法水泥回转窑生产线	依托台泥已建一期 1#5000 吨/天新型干法水泥熟料生产线及二期 2#6000 吨/天新型干法水泥熟料生产线	依托
	水洗脱盐处理系统	新建旁路灰水洗脱盐处理线，包括旁路灰洗脱系统、水洗液净化系统、蒸发结晶系统，总占地面积约 1100m <sup>2</sup> 。	新建
	低温余热发电工程	一期、二期 1#、2#窑头及窑尾各配套设置 1 套 AQC 炉和 1 套 PH 炉，共配套 1 套 20MW 是纯凝补汽式汽轮机和 25MW 发电机组，形成 20MW 的发电能力，同时配套化学水处理系统、循环冷却水系统等	依托
	旁路放风系统	由冷却风机、除尘装置、配电室及中控室等组成，占地面积约 180m <sup>2</sup>	新建
储运工程	工艺仓	新增 2 座工艺仓，位于新建旁路放风灰水洗厂房内东北侧区域，立式储罐，直径 4.0*8.5m，单仓最大存储量为	新建

		100m³，约 50t		
	药剂仓	新增 2 座药剂仓，包含：①1 座盐酸储罐，位于新建旁路放风灰水洗厂房内西南区域，立式储罐，直径 3.4*2.5m，最大存储量为 20m³，约 22t；②1 座碱仓，位于新建旁路放风灰水洗厂房内北部区域，立式储罐，直径 4.0*4m，最大存储量为 50m³，约 50t；	新建	
	脱氯灰暂存库	位于旁路灰水洗车间东南角，占地面积约 35.5m²	新建	
	结晶盐仓库	位于新建的旁路放风灰蒸发系统厂房内东侧区域布置，仓库面积 145m²	新建	
辅助工程	办公	依托厂区现有办公设施	依托	
	分析化验室	依托现有化验室，对熟料、原料、旁路灰等进行常规分析，同时根据规范配置相关危废分析化验设备	依托	
	自动控制系统	用 PLC 和专业智能化程控仪表对水泥窑协同处置系统反应过程进行全程监控，紧急情况下自动停止进料。	依托	
公用工程	给水系统	依托厂区现有供水管网	依托	
	排水系统	本项目产生的蒸发结晶水和废气处理废水回用至水洗工序，蒸汽冷凝水全部回用至余热锅炉，不外排；现有项目洗灰废水经水净化单元处理后回用于飞灰水洗单元补水，生产废水不外排； 项目不新增员工，不新增生活污水，现有生活污水接管下蜀镇工业园区市政管网集中处理后排入老便民河	新建，部分依托现有	
	供电系统	技改项目新增用电量 250 万 kW·h，依托厂区配电室供电电源	依托	
	蒸汽	蒸发结晶系统所用的饱和蒸汽取自窑头 AQC 锅炉汽包	依托	
	余热回收系统	依托现有水泥熟料生产线配套余热回收系统。	依托	
环保工程	废气处理	窑尾废气	依托现有： ①1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 烟囱排放； ②2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 烟囱排放。	依托
		旁路放风尾气	①1#窑旁路放风尾气依托现有 1#窑尾的“SCR+脱硫+布袋除尘器”方法处理后，通过 85m 烟囱排放； ②2#窑旁路放风尾气依托现有 1#窑尾的“SCR+脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后，通过 85m 烟囱排放	依托
		工艺仓废气	工艺仓顶部出风口安装布袋除尘器，收尘装置在进料过程中开启，尾气经布袋除尘器处理后通过 25m 高排气筒（P1）排放	新建
		盐酸储罐废气	收集后经喷淋塔处理后通过 15m 高排气筒（P2）排放	新建
	废水		本项目产生的蒸发结晶水和废气处理废水回用至水洗工序，蒸汽冷凝水全部回用至余热锅炉，不外排；现有项目洗灰废水采用“脱钙+过滤+中和+MVR 蒸发结晶”的工艺处理，MVR 蒸发结晶系统冷凝水全部回用飞灰水洗单元补水，不外排； 本项目不新增员工，不新增生活污水，现有项目生活污水经化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司	新建，部分依托
	噪声		采取隔声、吸声、消声、减振等措施，确保厂界达标	新建

固废	本项目废布袋经收集后入窑焚烧处置；脱氯灰收集后作为原料入窑处置；旁路灰工艺仓除尘器收集下来的除尘灰返回接收仓后进行水洗提盐；实验室废液、废试剂瓶、废机油、废机油桶分类收集后暂存于危废仓库，定期委托有危废处理资质的单位进行处理。 本次一般固废、危废暂存依托现有一般固废仓库和危废仓库贮存，现有危废仓库建筑面积 90m <sup>2</sup> ，生活垃圾委托环卫部门定期清运	依托
事故应急池	本项目在旁路灰水洗车间配套建设 1 座 38.4m <sup>3</sup> 水洗事故应急池、1 座 34m <sup>3</sup> 盐酸事故应急池和 1 座 50m <sup>3</sup> 初期雨水池；现有事故应急池总有效容积为 2700m <sup>3</sup>	新建，部分依托现有
在线监测系统	在线监测系统，监测指标包括：窑头烟气温度、压力；窑尾烟气温度、压力，O <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 及颗粒物浓度	依托

### 3、处置对象及处置规模

#### (1) 处置对象—旁路灰

本项目拟处置对象为句容台泥自身水泥窑旁路放风系统产生的旁路灰。

#### (2) 旁路灰理化性质

旁路灰（旁路放风粉尘）是指通过水泥窑窑尾旁路放风设施排出水泥窑系统的颗粒物。旁路灰是一种复杂的多组分物质，由氧化钙、碳酸钙、熟料矿物等多种组分组成，KH 值（石灰饱和系数，反映了水泥熟料中钙氧化物（CaO）含量与碱性氧化物（如 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）的平衡情况）很高，且富含钾、钠、氯、硫等成分。

根据句容台泥提供的旁路灰检测数据，旁路灰主要成分见表 2.1-2。

表 2.1-2 旁路灰主要成分检测结果

类别	项目	检测结果				
		旁路灰-1	旁路灰-2	旁路灰-3	旁路灰-4	均值
化学全分析%	水分	0.18	0.12	0.21	0.22	0.21
	SiO <sub>2</sub>	5.5	6.93	6.91	6.79	6.53
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.18	3.67	3.91	3.88	3.66
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.66	1.26	1.22	1.2	1.09
	CaO	14.18	30.94	30.99	29.98	26.52
	MgO	1	1.12	1.13	1.12	1.09
	SO <sub>3</sub>	1.57	1.11	1.46	1.51	1.41
	K <sub>2</sub> O	24.12	19.71	19.37	19.88	20.76
	Na <sub>2</sub> O	0.59	0.48	0.46	0.49	0.51
	Cl <sup>-</sup>	30.84	20.41	20.94	21.17	23.34
	F	0.153	0.088	0.096	0.083	0.11
重金属-mg/kg	砷 AS	90	58	47	55	62.50
	铅 Pb	5715	1523	1325	1489	2513.00
	镉 Cd	437	136	108	133	203.50
	铬 Cr	22	60	57	58	49.25
	铜 Cu	481	375	389	369	403.50

镍 Ni	12	12	11	12	11.75
锌 Zn	2438	674	831	587	1132.50
锰 Mn	210	646	456	559	467.75
铊 TI	41	36	33	46	39.00
锡 Sn	13	3.3	7.8	6.9	7.75
锑 Sb	25	11	16	18	17.50
铍 Be	0.36	0.56	0.33	0.38	0.41
钒 v	7	18	13	17	13.75
钡 Ba	61	104	88	98	87.75
钴 Co	1.7	3.9	2.6	3.8	3.00
钼 Mo	68	94	68	77	76.75

### (3) 处置规模

企业旁路放风系统按年运行 300 天，每天 24h 计算，旁路放风系统从窑尾分解炉抽出一定比例的废气（1#窑抽取烟室风量的 10%，2#窑抽取烟室风量的 8.7%），烟室抽取的高温烟气和冷却风混合，烟气先经过旋风除尘处理，出旋风除尘的气体进入锅炉降至 180℃后入袋收尘，旋风除尘器收集效率按 65%，高温布袋除尘器收集效率按 99%考虑，旋风除尘器收集的粗颗粒返回水泥窑，细颗粒经锅炉+高温除尘器收集后进入旁路灰水洗脱盐系统工艺仓储存。

采用旁路放风及补风稀释急冷的说明：依据《GB50295-2016 水泥工厂设计规范》、“第 5 章原料与燃料”，“第 5.6 节配料设计”中指出：“生料中氯离子(Cl-)含量不小于 0.030%时，宜采取旁路放风措施”。

句容台泥公司投用替代燃料、飞灰等后，经折算生料中氯离子含量大约为 0.08%，因此需要设置旁路放风系统以确保熟料质量和窑系统安全稳定运行。

依据《GB50295-2016 水泥工厂设计规范》、“第 6 章工艺设计”、“第 6.8 节熟料烧成”指出：“放风气体温度约 1100℃，通过骤冷室后应冷却至 450℃及以下”在条文说明文本“6.8.4 本条对旁路放风系统的设计作出了规定”：“抽取的放风气体温度约 1100C,在骤冷室与冷风混合后，应冷却至 450℃或更低,这时气态的有害成分将冷凝黏附在粉尘颗粒之上，不再引发设备的粘壁堵塞现象,再掺冷风后满足进袋收尘器温度要求后,就可以通过收尘,将大量有害成分从烟气中分离,达到通过旁路放风降低烟气中有害成分的目的。”

烟气抽取比例的说明：水泥窑旁路放风比例的计算逻辑，是以物料平衡原理和有害元素（K、Na、Cl、S）循环富集模型为核心，先根据原料燃料中有害元素

含量判断是否需要放风，再设定熟料中有害元素的目标控制值，结合有害元素在生料和循环物料中的挥发系数，通过 Weber 公式建立碱循环系数与放风比例的关联，迭代计算不同放风比例下熟料的有害元素含量，直至满足目标值，同时兼顾放风对系统热耗的影响，最终确定能控制有害元素富集、防止预热器结皮堵塞且经济性最优的最小有效放风比例。本项目烟气抽取比例是建设单位委托安徽海螺建材设计研究院有限责任公司根据单位实际生产情况计算得到，即 1#窑抽取烟室风量的 10%，2#窑抽取烟室风量的 8.7%。

旋风除尘器及布袋除尘器的去除效率的说明：根据《句容台泥水泥有限公司旁路放风系统技术方案》：研究表明， $<10\mu\text{m}$  颗粒中氯离子含量大约占到 90%左右。为了减少旁路放风系统运行时的物料损耗，将携带氯离子含量少的粗颗粒通过旋风筒除尘器捕集下来，返回到水泥烧成系统中。项目投用前，通过数值模拟技术确定分离效率，项目投用后，借助热工标定技术检测分离效率。未被旋风筒捕集的超细粉必须采用布袋除尘器才能有效的捕集，其分离效率确定方法与旋风除尘器类似。旋风式除尘器适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除  $5\mu\text{m}$  以上的粒子，它属于中效除尘器，且可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，多应用于锅炉烟气除尘、多级除尘及预除尘，其除尘效率在 60~80%之间。袋式除尘器是高效除尘设备之一，在实际工程应用中，对微细颗粒物有很高的捕集率，除尘效率甚至可达到 99.99%以上，在水泥行业应用比例超过 90%，成为水泥厂的主导环保除尘设备。本次项目根据建设单位提供的设计方案并结合同类型案例，旋风除尘器除尘效率取值 65%，布袋除尘器除尘效率取值 99%。

根据建设单位提供的资料，本次项目旁路放风灰收集规模如下：

**表 2.1-3 旁路灰收集规模**

类别	单位	1#	2#
烟室风量	$\text{Nm}^3/\text{h}$	105000	127747
放风比例	%	10	8.7
放风量	$\text{Nm}^3/\text{h}$	10500	11114
粉尘浓度	$\text{g}/\text{Nm}^3$	400	400
稀释风机风量（两台）	$\text{Nm}^3/\text{h}$	32266	42100
旋风筒入口风量	$\text{Nm}^3/\text{h}$	42766	53214
旋风筒入口粉尘	$\text{g}/\text{Nm}^3$	98	84
旋风筒出口粉尘	$\text{g}/\text{Nm}^3$	34	29
旋风筒收尘效率	%	65	65

布袋除尘效率	%	99	99
旁路灰计算产能	t/h	1.46	1.54
旁路灰设计产能	t/h	1.5	1.6
运行时间	日	h	24
	年	d	300
扩大系数	/	1.1	1.1
旁路灰产量	t/d	39.6	42.2
	t/a	11880	12660

上述计算可知，1#窑旁路灰产生量为 39.6t/d，2#窑旁路灰产生量为 42.2t/d。因此，本项目旁路灰处置规模确定为 24540t/a。

根据设计，本项目旁路灰与水搅拌混合后，采用两级水洗固液分离，第一级排出的废水直接进入二级水洗固液分离系统，第二级飞灰水洗分离产生的滤液泵送至制浆罐作为制浆用水，滤渣（含水率 35%）即为合格的脱氯灰，送入水泥窑生料磨最终入窑处置。

表 2.1-4 旁路灰水洗前后变化

产品名称		水洗前			水洗后		
		实物量	含水率	折干基	实物量	含水率	折干基
旁路灰	t/d	81.8	0.21%	81.628	78.71	35%	51.16
	t/a	24540	0.21%	24488.466	23612	35%	15347.8

注：根据设计方案，经水洗后，旁路灰含水率为 35%。

## 2.2 原辅材料消耗及生产设备清单

### 1、主要原辅材料和用量

#### (1) 旁路灰脱盐系统原辅材料

项目新增的旁路灰脱盐系统原辅材料见下表。

表 2.2-1 项目旁路灰脱盐系统原辅材料清单一览表

序号	原辅材料名称	规格形态	年用量(t/a)	最大暂存量	用途	暂存位置	来源
1	旁路灰	固态，100m <sup>3</sup> 罐装	24540	200m <sup>3</sup>	项目原料	工艺仓	企业旁路放风系统
2	碳酸钠	固态，50m <sup>3</sup> 罐装	406	50t	用于水洗液净化	水洗区域	外购
3	硫化钠	固态，25kg袋装	12.7	1t	用于水洗液净化	水洗区域	外购
4	硫酸亚铁	固态，25kg袋装	12.7	1t	用于水洗液净化	水洗区域	外购
5	30%盐酸	液态，20m <sup>3</sup> 罐装	490.8	20m <sup>3</sup>	水洗液中和	水洗区域	外购
6	蒸汽	气态	19632	/	蒸发结晶	/	企业 AQC

					单元		锅炉
7	余电浓缩水	液态	8589	/	水洗补充水	/	企业余热发电系统

### (2) 脱氯灰替代石灰石量

根据建设单位提供的设计方案，本项目旁路灰水洗脱盐得到的脱氯灰作为原料替代部分石灰石，脱氯灰替代石灰石量如下：

表 2.2-2 项目脱氯灰替代石灰石量

协同处置规模 (t/a)			替代现原料中石灰石量 (t/a)			投加方式
物料名称	实物量 (含水 29.1%)	折干基	物料名称	替代干基量	替代实物量 (含水 1.8%)	
脱氯灰	23612	16731.61	石灰石	16731.61	16761.78	与石灰石一并进入生料磨

注：脱氯灰返回水泥窑按照 1#窑占 40%，2#窑占 60%计。

### (3) 项目依托的水泥窑原辅材料消耗及贮存

项目实施后，旁路灰水洗脱盐系统产生的脱氯灰用于替代部分石灰石原料进入现有的水泥窑，替代后不改变现有水泥窑的产能和工艺，除石灰石外，其他入窑原料用量均不变。

表 2.2-3 主要原辅材料表

序号	原辅料		改建前用量	改建后用量	增减量	
一期（1#）熟料生产线						
1	原料	石灰石		1823102	1816397.3	-6704.7
2		粉砂岩		197144	197144	0
3		铁尾渣		65165.82	65165.82	0
4		湿粉煤灰		105129.9	105129.9	0
5		铜矿渣		37149.88	37149.88	0
6	替代原料	污染土		50000	50000	0
7		飞灰		25000	25000	0
8		脱氯灰		0	9444.8	9444.8
9	燃料	烧成用煤		53512	53512	0
10	替代燃料	废轮胎		10000	10000	0
11		可燃物（一般固废）		10000	10000	0
12		一般固废	RDF	5000	5000	0
			生物质材料	6000	6000	0
			建筑装潢筛上物	5000	5000	0
			酒糟	5000	5000	0
			醋糟	5000	5000	0
			纺织边角料	162000	162000	0
			汽车内饰	12000	12000	0
		橡胶	10000	10000	0	



合计				2586203.6	2578943.688	-7259.9
二期（2#）熟料生产线						
1	原料	石灰石		2348994	2338936.9	-10057.1
2		粉砂岩		260806	260806	0
3		铁尾渣		83682	83682	0
4		湿粉煤灰		128509	128509	0
5		煤渣		16607	16607	0
6		铜矿渣		46960	46960	0
7		污泥炉渣		10000	10000	0
8	替代原料	污染土		50000	50000	0
9		飞灰		25000	25000	0
10		脱氯灰		0	14167.2	+14167.2
11	燃料	烧成用煤		67750	67750	0
12	替代燃料	废轮胎		10000	10000	0
13		可燃物（一般固废）		10000	10000	0
14		一般固废	RDF	5000	5000	0
			生物质材料	8000	8000	0
			建筑装潢筛上物	5000	5000	0
			酒糟	8000	8000	0
			醋糟	8000	8000	0
			纺织边角料	178000	178000	0
			汽车内饰	18000	18000	0
	橡胶	10000	10000	0		
合计				3298308	3302418.132	4110.1

## 2、主要生产设施及设施参数

本项目新增设备清单见表 2.2-4。

表 2.2-4 改建项目设备清单

单元	序号	名称	设备参数和型号	单位	数量
旁路灰水洗脱盐处理系统	一	水洗系统			
	1	工艺仓	V=100m <sup>3</sup> ， $\phi$ 4m，H=8.5+4.5m，配套振打器 2 台，振动力 1000N，1450 次/min	套	2
	2	收尘器	Q: 3000m <sup>3</sup> /h，P: 2000Pa	套	1
	3	工艺仓雷达料位计	0-10m，配套设计	套	2
	4	工艺仓空气炮	配套设计	台	2
	5	工艺仓下手动闸板阀	DN300	台	2
	6	工艺仓下回转下料器	输送量 30m <sup>3</sup> /h，DN300	台	2
	7	工艺仓底软连接	DN300，帆布或橡胶软连接	台	2
	8	称重螺旋	输送量 30m <sup>3</sup> /h	台	2
	9	风机	Q: 3000m <sup>3</sup> /h，P: 2000Pa	台	1
	10	喷淋塔	$\phi$ 1.2*4.8m，两层喷淋一层除雾	台	1
	11	喷淋塔循环泵	配套设计	台	1
	12	制浆池	$\phi$ 2.8*3m，V=18.46m <sup>3</sup> ，有效容积 15.38m <sup>3</sup>	座	1
	13	制浆池搅拌器	双层桨叶	台	1
	14	制浆池提升泵	Q=75m <sup>3</sup> /h，H=80m	台	1

15	板框压滤机	过滤面积 170 m <sup>2</sup> , 隔膜式, 拉板一次一块, 带震动装置, 滤饼厚度 40mm, 暗流式, 配套皮带	套	2
16	正反转皮带	B1000, 长度约 6m, 配套设计	套	1
17	一线输料皮带	B600, 长度约 28m, 配套设计	套	1
18	一线输料延长皮带	B1000, 长度约 8m, 配套设计	套	1
19	二线输料延长皮带	B600, 长度约 14m, 配套设计	套	1
20	板框压榨水罐	V=5m <sup>3</sup> , $\phi$ 1.8 $\times$ 2.0m	套	2
21	板框压榨水泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=180m	台	2
22	板框皮带	B1000, 板框配套	套	2
23	板框滤液罐	$\phi$ 2.8*3m, V=18.46m <sup>3</sup> , 有效容积 15.38m <sub>3</sub>	套	1
24	板框滤液罐提升泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	2
25	溶渣池	$\phi$ 2.8*3m, V=18.46m <sup>3</sup> , 有效容积 15.38m <sub>3</sub>	座	1
26	溶渣池搅拌器	双层桨叶	台	1
27	溶渣池提升泵	Q=75m <sup>3</sup> /h, H=80m	台	1
28	水洗应急池	3.2*4m, V=38.4m <sup>3</sup> , 有效容积 32m <sup>3</sup>	座	1
29	水洗应急池搅拌器	单层桨叶	台	1
30	水洗应急池提升泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	2
31	备用泵 1	Q=75m <sup>3</sup> /h, H=80m	台	1
32	潜污泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	4
二	水质净化系统			
1	碱仓	V=50m <sup>3</sup> , $\phi$ 4m, H=4+4.5m, 配套振打器 2 台, 振动力 1000N, 1450 次/min	套	1
2	收尘器	Q: 3000m <sup>3</sup> /h, P: 2000Pa	套	1
3	碱仓 空气炮	配套设计	台	1
4	碱仓 下手动闸板阀	DN300	台	1
5	碱仓 下气动闸板阀	DN300	台	1
6	碱仓 下回转下料器	输送量 30m <sup>3</sup> /h, DN300	台	1
7	碱仓 底软连接	DN300, 帆布或橡胶软连接	台	1
8	称重螺旋	输送量 30m <sup>3</sup> /h	台	1
9	碱预溶池	3.2*4m, V=38.4m <sup>3</sup> , 有效容积 32m <sup>3</sup>	座	1
10	碱预溶池搅拌器	单层桨叶	台	1
11	碱预溶池提升泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
12	碱液反应池 A	$\phi$ 3.5*3m, V=28.85m <sup>3</sup> , 有效容积 24.04m <sub>3</sub>	座	1
13	碱液反应池 A 搅拌器	单层桨叶	台	1
14	碱液反应池 B	$\phi$ 3.5*3m, V=28.85m <sup>3</sup> , 有效容积 24.04m <sub>3</sub>	座	1
15	碱液反应池 B 搅拌器	单层桨叶	台	1
16	水处理板框压滤机	过滤面积 80 m <sup>2</sup> , 隔膜式, 拉板一次一块, 滤饼厚度 40mm, 暗流式, 配套皮带	套	1
17	水处理板框压榨水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=180m	台	1
18	水处理板框压榨水回流阀	DN50, 法兰连接, PN20, 球阀, IP67	套	1
19	重金属脱除反应器 A	V=500L	套	1
20	重金属脱除搅拌器 A	配套设计	套	1

21	重金属脱除加药泵 A	Q=800L, H=15m	台	1
22	重金属脱除反应器 B	V=500L	套	1
23	重金属脱除搅拌器 B	配套设计	套	1
24	重金属脱除加药泵 B	Q=800L, H=15m	台	1
25	中和反应器	V=10m <sup>3</sup> , $\phi 2.5 \times 2.0$ (H) m	套	1
26	中和反应器搅拌器	V=10m <sup>3</sup> , $\phi 2.5 \times 2.0$ (H) m, 单层桨叶	套	1
27	中间罐	V=10m <sup>3</sup> , $\phi 2.5 \times 2.0$ (H) m	座	1
28	中间罐提升泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
29	稳定水池	$\phi 4*6$ m, V=75.36m <sup>3</sup> , 有效容积 69m <sup>3</sup>	座	2
30	稳定水池排泥泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	1
31	冷凝水池	V=118.44m <sup>3</sup> , 有效容积 101.52m <sup>3</sup>	座	1
32	冷凝水池至溶渣池补水泵	Q=35m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	1
33	冷凝水池自来水补水阀	DN32, 对夹连接, PN10, IP67	套	1
34	冷却循环提升泵 A	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=35m	台	1
35	冷却循环提升泵 B	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=35m	台	1
36	盐酸储罐	V=20m <sup>3</sup> , $\phi 3.4 \times 2.5$ (H) m, 含呼吸阀	台	1
37	卸酸泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m	台	1
38	盐酸加药泵	Q=500L/h, H=40m, 隔膜泵	台	1
39	盐酸应急池	V=34m <sup>3</sup>	座	1
40	应急酸泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=10m, 吸程: 4-6m	台	1
41	空压机	3m <sup>3</sup> /min	台	1
42	储气罐 1	1m <sup>3</sup>	台	1
43	储气罐 2	5m <sup>3</sup>	台	1
44	冷干机	3m <sup>3</sup> /min	台	1
45	精密过滤器	3m <sup>3</sup> /min	台	3
46	自动排水器	3m <sup>3</sup> /min	台	3
47	除臭风机	Q: 3000m <sup>3</sup> /h, P: 2000Pa	台	1
48	酸喷淋塔	$\phi 1.2*4.8$ m, 两层喷淋一层除雾	台	1
49	喷淋塔循环泵	配套设计	台	1
50	雨水收集池	V=50.4m <sup>3</sup> , 有效容积 44.1m <sup>3</sup>	座	1
51	雨水收集池提升泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	1
52	叉车	3t, 电叉, 升高三节	台	1
53	电葫芦	1t	台	1
54	电葫芦框架		台	1
三	蒸发结晶系统			
1	系统冷凝水预热器	板式换热器, 换热面积: 18 m <sup>2</sup>	台	1
2	生蒸汽冷凝水预热器	板式换热器, 换热面积: 9 m <sup>2</sup>	台	1
3	一效加热器	列管式换热器, 换热面积: 210 m <sup>2</sup>	台	1
4	二效加热器	列管式换热器, 换热面积: 210 m <sup>2</sup>	台	1
5	三效加热器	列管式换热器, 换热面积: 210 m <sup>2</sup>	台	1
6	末效冷凝器	板式, 换热面积: 140 m <sup>2</sup>	台	1
7	机封水板换	板式, 换热面积 10 m <sup>2</sup>	台	1
8	冷凝水板换	板式, 换热面积 11 m <sup>2</sup>	台	1
9	真空泵板换	板式, 换热面积 4 m <sup>2</sup>	台	1
10	真空泵气液分离器	体积: 0.7m <sup>3</sup>	台	1
11	一效冷凝水罐	外形: 立式, 体积: 2m <sup>3</sup>	台	1
12	二效冷凝水罐	外形: 立式, 体积: 2m <sup>3</sup>	台	1

13	三效冷凝水罐	外形：立式，体积：3m <sup>3</sup>	台	1
14	末效气液分离器	体积：1m <sup>3</sup>	台	1
15	一效蒸发罐（配有除沫器）	外形：立式（丝网除沫），直径：1600mm，直筒段高度：5000mm	台	1
16	二效蒸发罐（配有除沫器）	外形：立式（丝网除沫），直径：1800mm，直筒段高度：5000mm	台	1
17	三效蒸发罐（配有除沫器）	外形：立式（丝网除沫），直径：2200mm，直筒段高度：6000mm	台	1
18	冷却稠厚釜	体积：8m <sup>3</sup> ，含搅拌	台	2
19	母液罐	立式，8m <sup>3</sup>	台	1
20	母液罐搅拌	配套设计		1
21	盐浆罐	立式，8m <sup>3</sup>	台	1
22	盐浆罐搅拌器	配套设计		1
23	机封水罐	立式，4m <sup>3</sup>	台	1
24	进料泵	Q=13m <sup>3</sup> /h，H=40m，变频	台	2
25	冲洗水泵	Q=7m <sup>3</sup> /h，H=55m，变频	台	2
26	冷凝水泵	Q=10m <sup>3</sup> /h，H=40m，负压泵	台	2
27	一效强制循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h，H=4m，变频	台	1
28	二效强制循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h，H=4m，变频	台	1
29	三效强制循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h，H=4m，变频	台	1
30	一效转料泵	Q=10m <sup>3</sup> /h，H=20m，变频	台	1
31	二效转料泵	Q=8m <sup>3</sup> /h，H=20m，变频	台	1
32	凝结水泵	Q=6m <sup>3</sup> /h，H=50m	台	2
33	出料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=20m，变频	台	1
34	母液回流泵	Q=15m <sup>3</sup> /h，H=32m，变频	台	1
35	盐浆回流泵	Q=15m <sup>3</sup> /h，H=32m	台	1
36	真空泵组	水环真空泵，Q=700m <sup>3</sup> /h	台	2
37	三效机封水泵 A	Q=7m <sup>3</sup> /h，H=62m	台	1
38	三效机封水泵 B	Q=7m <sup>3</sup> /h，H=62m	台	1
39	三效集水坑提升泵	Q=20m <sup>3</sup> /h，H=15m	台	1
40	冷却塔循环水泵	Q=600m <sup>3</sup> /h，H=32m	台	2
41	离心机	产能：1200Kg/h	台	1
42	减温减压装置	5.3，0.6-0.2，200 摄氏度，配套减温减压供水泵	台	1
43	减温减压水泵	配套设计	台	1
44	减温减压调节阀	配套设计	台	1
45	减温减压-手动减压阀	配套设计	台	1
46	减温减压-安全阀	配套设计	台	1
47	减温减压配套疏水阀	配套设计	个	2
48	冷却塔	Q=600m <sup>3</sup> /h，T1=37℃，T2=32℃	台	1
49	蒸发一层集水坑	1.1*0.8*1.5	座	1
50	洗车机	800 公斤	台	1
51	流量计	配套设计	台	7
52	液位计	配套设计	台	13
53	温度传感器	配套设计	台	21
54	压力传感器	配套设计	台	8
55	气动开关阀	配套设计	台	9
56	气动调节阀	配套设计	台	11

	57	钢结构	配套设计, 配置不锈钢花纹板和树脂格栅板	套	1
	58	管道、管件、手动阀门 (不锈钢)	配套设计	套	1
	59	包装运费	配套设计		
	60	保温	配套设计		
	61	平台	配套设计	套	1
	62	螺栓	遵甲方指定厂家	套	1
	63	安装	配套设计		
	64	桥架、穿线管	配套设计		
	65	空压机 A	3m <sup>3</sup> /min	台	1
	66	空压机 B	3m <sup>3</sup> /min	台	1
	67	前置储气罐	0.3m <sup>3</sup>	台	1
	68	冷干机	2m <sup>3</sup> /min, 含精滤及自动排水装置	台	1
	69	储气罐 1	1m <sup>3</sup>	台	1
	70	储气罐 2	5m <sup>3</sup>	台	1
	71	板框用气管路压力变送器	0-2.5MPa, 供电 24VDC, 输出: 4-20mA	套	1
	72	阀门用气管路压力变送器	0-2.5MPa, 供电 24VDC, 输出: 4-20mA	套	1
旁路放风系统	1#窑旁路放风系统				
	1	离心风机	风量: 20000m <sup>3</sup> /h	台	2
	2	骤冷器	额定抽气率: 对于窑尾气体量 5% 抽气量: 5250Nm <sup>3</sup> /h 抽出气体温度: 1150℃ 冷却空气量: 18000m <sup>3</sup> /h 冷却器出口温度: 400℃	台	2
	3	旋风分离器	处理风量: 50000m <sup>3</sup> /h 规格: $\phi$ 2880mm 工作温度: 平均 400℃ 锥部带环吹管道 卸灰用双层电动翻板阀 规格: $\phi$ 700mm	台	1
	4	旁路锅炉	锅炉入口废气温度: 400℃ 锅炉出口废气温度: 185℃ 锅炉入口废气含尘量: $\leq 60$ g/Nm <sup>3</sup> 锅炉压力损失: $< 550$ Pa 振打电机: 8 $\times$ 0.37kW(变频) 激波吹灰器	台	1
	5	抽风机	处理风量: 83000m <sup>3</sup> /h	台	1
	6	袋收尘器 (防爆)	处理风量: 82000m <sup>3</sup> /h 入口气体含尘浓度: $\leq 200$ g/Nm <sup>3</sup> 出口气体含尘浓度: $< 50$ mg/Nm <sup>3</sup> 收尘器耐压: -7000Pa 耗气量: 1.6 m <sup>3</sup> /min 电加热器: 6 $\times$ 2kW 锥部振打电机: 0.37kW	台	1
	7	螺旋输送机	规格: CBC-WC- $\phi$ 219 $\times$ 3500 物料容重: 0.8t/m <sup>3</sup>	台	1

		输送量:1-5m <sup>3</sup> /h		
8	螺旋输送机	型号:CBC-WC-Φ245x2890 物料容重:0.8t/m <sup>3</sup> 输送量:10m <sup>3</sup> /h	台	1
9	RWF 转子称重给料机	规格: DZC-5 转子秤 圆盘直径: Φ600mm 容积率: 0.04m <sup>3</sup> /r 输送能力: 0.5~5 m <sup>3</sup> /h 物料容重: 0.8 t/m <sup>3</sup> 物料温度: 80℃ 计量物料: 飞灰 计量精度: 0.5%	台	1
10	ZSQ 型散装机	装车能力:150t/h 装载头伸缩距离:2500mm	台	1
11	螺旋输送泵	规格:YE5-200L2-6-22KW 输送量:5.0m <sup>3</sup> /h	台	1
12	罗茨鼓风机	风量: 32m <sup>3</sup> /min 风压: 88.2kPa	台	1
2#窑旁路放风系统				
1	离心风机	风量: 20000m <sup>3</sup> /h	台	2
2	骤冷器	额定抽气率:对于窑尾气体量~8% 抽气量:10000Nm <sup>3</sup> /h 抽出气体温度:1150℃ 冷却空气量:34000Nm <sup>3</sup> /h 冷却器出口温度:400℃	台	1
3	旋风分离器	处理风量: 60000m <sup>3</sup> /h 规格: Φ3000mm 工作温度: 平均 400℃ 锥部带环吹管道 卸灰用双层电动翻板阀 规格: Φ700mm	台	1
4	旁路锅炉	锅炉入口废气温度:400℃ 锅炉出口废气温度:185℃ 锅炉入口废气含尘量: ≤50 g/Nm <sup>3</sup> 锅炉压力损失: <550Pa 振打电机: 8×0.37kW(变频) 激波吹灰器	台	1
5	袋收尘器 (防爆)	处理风量: 81000m <sup>3</sup> /h 入口气体含尘浓度: ≤200gNm <sup>3</sup> 出口气体含尘浓度: <50mg/Nm <sup>3</sup> 收尘器耐压: -7000Pa 耗气量: 6.0 m <sup>3</sup> /min 电加热器: 2x4kW 锥部振打电机: 0.37kW	台	1
6	抽风机	处理风量: 83000m <sup>3</sup> /h	台	1
7	螺旋输送机	型号:CBC-WC-Φ245x2890 物料容重:0.8t/m <sup>3</sup> 输送量:10m <sup>3</sup> /h	台	1
8	ZSQ 型散装机	装车能力:150t/h 装载头伸缩距离:1600mm	台	1
9	RWF 转子称重给料机	规格: DZC-5 转子秤	台	1

			圆盘直径: $\phi 600\text{mm}$ 容积率: $0.04\text{m}^3/\text{r}$ 输送能力: $0.5\sim 5\text{ m}^3/\text{h}$ 物料容重: $0.8\text{t}/\text{m}^3$		
--	--	--	--	--	--

## 2.3 工程分析

### 2.3.1 旁路放风系统工艺流程及产污环节

#### 1、工艺流程

项目新增旁路放风系统，目的是将水泥生产中碱、氯等有害元素排出水泥窑系统外，减少窑尾烟气中氯、硫等污染物量，消除可能产生二噁英的氯源，防止预分解窑、烟室处结皮，以减轻对水泥窑煅烧影响，确保水泥窑连续正常生产，减少人工清料作业，降低劳动风险。

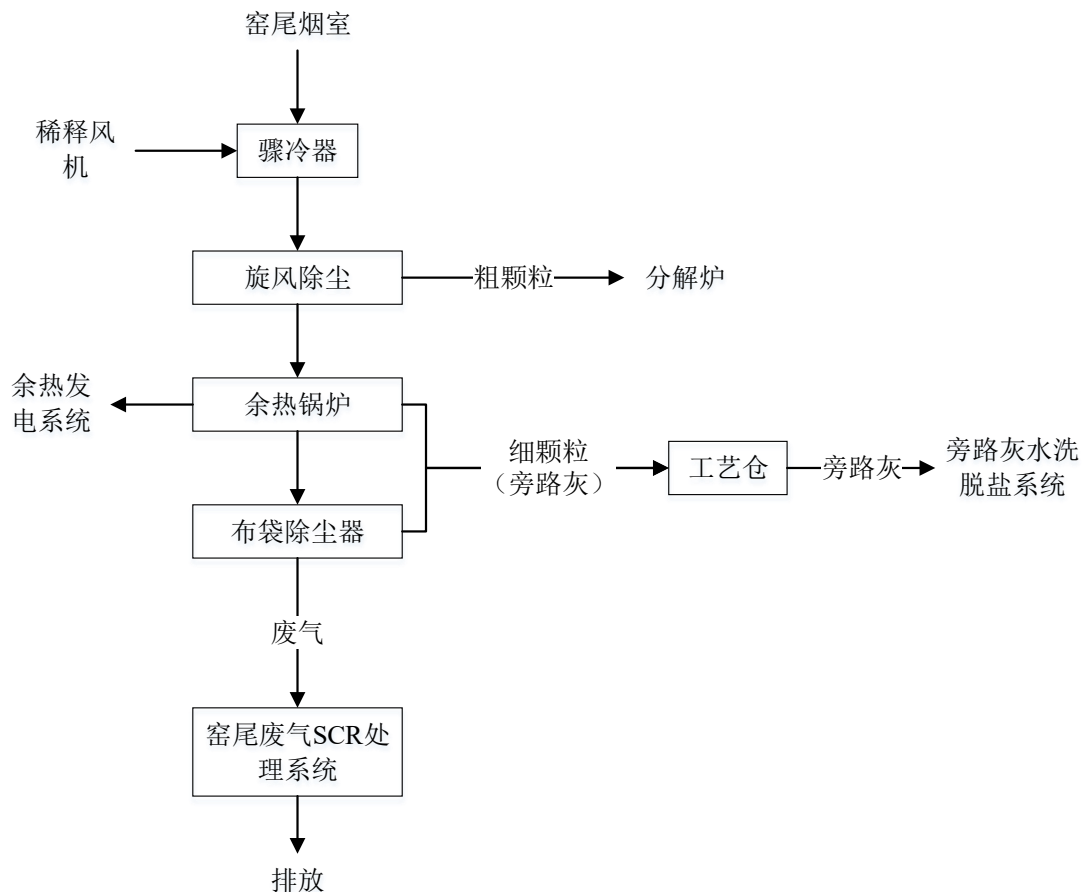


图 2.3-1 旁路放风系统工艺流程及产污环节图

#### 1) 工艺流程说明

在挥发组分富集浓度较高的窑尾烟室设置旁路抽气探头，将含氯离子浓度较高的烟气抽出窑尾烟室，项目取风装置采用双套筒型抽气探头。根据建设单位提

供的设计方案，本项目在 1#窑窑尾烟室设置 2 个抽气探头，每个探头最大抽风量为窑尾烟室标风量的 5%，1#窑窑尾烟室风量为  $105000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，即最大抽风量为： $105000\text{Nm}^3/\text{h} \times 5\% \times 2 = 10500\text{Nm}^3/\text{h}$ （ $T=1250^\circ\text{C}$ ）；本项目在 2#窑窑尾烟室设置 1 个抽气探头，探头最大抽风量为窑尾烟室标风量的 8.7%，2#窑窑尾烟室风量为  $127747\text{Nm}^3/\text{h}$ ，即最大抽风量为： $127747\text{Nm}^3/\text{h} \times 8.7\% = 11114\text{Nm}^3/\text{h}$ （ $T=1250^\circ\text{C}$ ）。

将从烟室抽出的含氯量高的烟气送入骤冷器中进行急冷至  $450^\circ\text{C}$ ，其目的是将烟气中的气态氯离子经冷却后由气态瞬间变为固态，同时氯离子类晶体吸附在粉尘上，其中 1#窑旁路放风系统设置 2 台骤冷器，2 台稀释风机风量总计为  $32266\text{Nm}^3/\text{h}$ （单台为  $16133\text{Nm}^3/\text{h}$ ），2#窑旁路放风系统设置 1 台骤冷器，稀释风机风量为  $42100\text{Nm}^3/\text{h}$ 。混合后的烟气进入旋风除尘器进行粗细颗粒分离，粗颗粒（粒径  $>10\mu\text{m}$ ，含氯量只占 10%左右）返回分解炉；细颗粒（粒径  $<10\mu\text{m}$ ，含氯量约占 90%）经余热锅炉降至  $180^\circ\text{C}$  后进入布袋除尘器，余热锅炉收集粉尘通过分格轮及绞刀进入旁路灰水洗脱盐系统工艺仓存放，产生蒸汽送往余热发电系统进行发电，布袋除尘器收集的粉尘进入旁路灰水洗脱盐系统工艺仓，收集的粉尘作为后续旁路放风灰水洗脱盐系统原料。袋收尘器出口废气经引风机送入 SCR 入口，不单独新增废气排放点。

## 2、产污环节

### ①废气：

旁路放风尾气 G1：主要为从水泥窑窑尾烟室抽取的烟尘经旁路放风系统的后产生的旁路放风尾气 G1，主要污染物为颗粒物， $\text{SO}_2$ ， $\text{NO}_x$ ，氯化氢，氟化氢，金属及其化合物、二噁英，废气经管道输送至窑尾废气处理系统的 SCR 入口，回到窑尾废气处理流程，处理达标后经窑尾烟囱排放，并入窑尾废气统一核算。

### ②废水：

本项目旁路放风系统无废水产生及排放

### ③噪声：

主要为引风机、除尘器等设备运行时产生的噪声。



④固废：

主要有旋风筒收尘、旁路灰。

表 2.3-1 旁路放风系统产污环节

序号	污染类型	编号	产污环节	污染物	治理措施	排放方式
1	废气	G1-1	旁路放风尾气	颗粒物， SO <sub>2</sub> ，NO <sub>x</sub> ， 氯化氢，氟化氢，金属及其化合物、二噁英	①1#窑旁路放风尾气依托1#窑窑尾废气处理设施“SCR+脱硫+布袋除尘器”方法处理； ②2#窑旁路放风尾气依托2#窑窑尾废气处理设施“SCR+脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器”方法处理	有组织
2	固体废物	S1-1	旋风筒收尘	窑尾粉尘	进水泥窑焚烧处置	不外排
3		S1-2	废气处理	旁路灰	进水旁路灰水洗脱盐处理系统处置	不外排
4	噪声	/	设备运转	噪声	设备噪声	/

## 2.3.2 旁路灰水洗脱盐处理系统工艺流程及产污说明

### 1、工艺流程

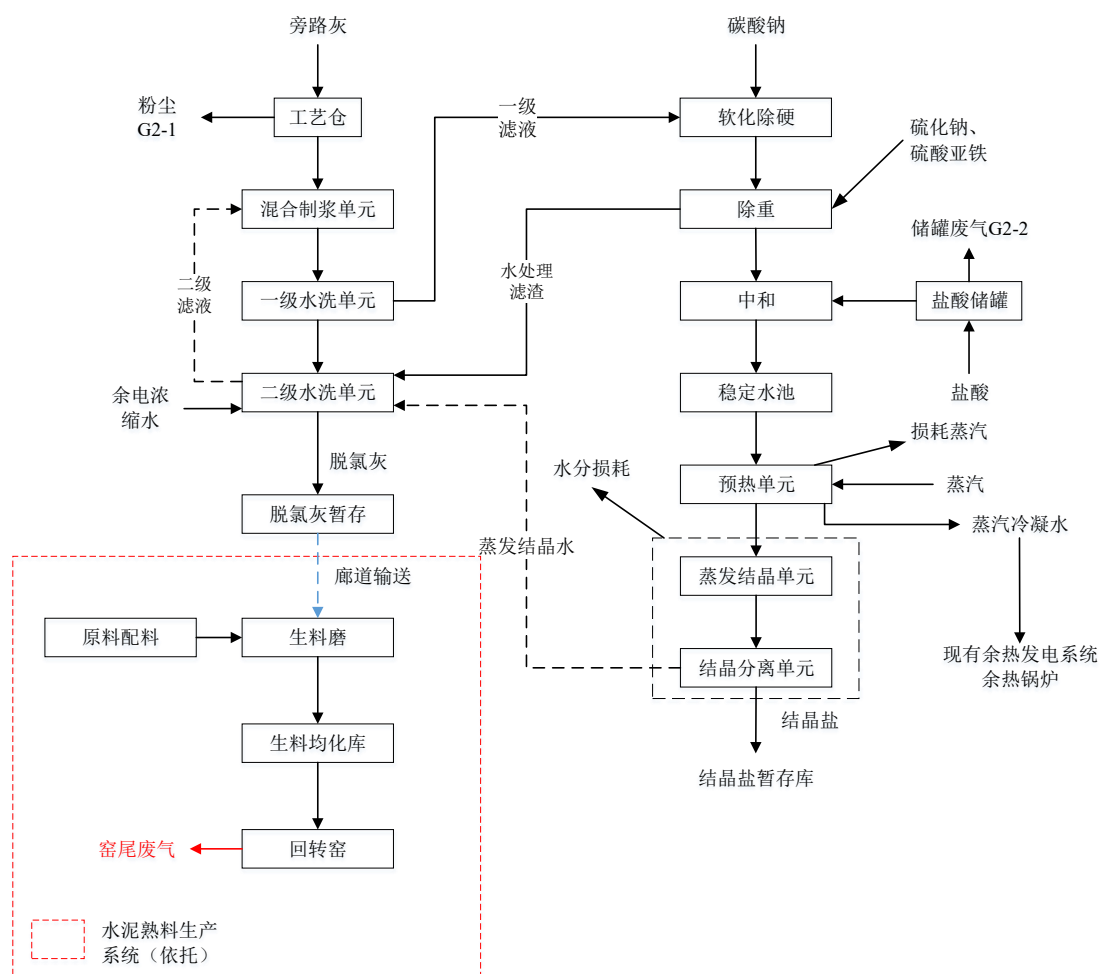


图 2.3-2 旁路灰水洗脱盐处理系统流程及产污环节图

### 1) 工作原理

#### ①水洗脱盐原理

水泥窑脱氯系统旁路灰中氯元素主要以氯化物（氯化钠、氯化钾等氯盐）的形式存在，常温下氯化钠、氯化钾的溶解度分别为 35.9g、34g。

根据建设单位提供的旁路灰成分检测结果，氯元素含量达 20.62%，本项目工艺设计水灰比为 2.5:1，1t 灰中含氯化物 206.2kg；从理论机理上来说，常温下旁路灰 1t 旁路灰水可溶解氯化钠旁路灰 340kg（以溶解度较低的氯化钾进行计算），即旁路灰 1t 旁路灰水可溶解氯 206kg 旁路灰氯元素。因此理论条件下，常温下旁路灰 2.5:1 旁路灰的水灰比，完全可溶解灰中的氯盐。

本项目设置两级逆流水洗，二级采用冷凝水进行水洗，二级水洗后固液分离产生的滤液用于一级水洗，一级水洗固液分离产生的滤液进行水质净化，达到蒸发要求后，进入蒸发系统进行处理回收氯盐。

考虑到实际过程中旁路灰中氯元素洗出受各种因素的影响，以及旁路灰中存在其他难溶于水的含氯化合物，本项目可通过采取控制各级水洗搅拌速率、加水量及停留时间等参数，可控制旁路灰中氯元素的洗出率达 90%~95%甚至更高。

## ②蒸发结晶原理

根据相关文献和旁路灰成分分析，成分中  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  以及主要以氧化物形式存在的重金属氧化物也不溶于水，氯化物除  $\text{AgCl}$ 、 $\text{HgCl}$  不溶于水，少量与阴离子结合的金属离子大部分氯离子（氯化钠、氯化钾、氯化锌、氯化铜、氯化钙、氯化镁等）均可溶于水中，因此为了获取氯化钾盐，需去除其他杂质金属离子（钙、镁、部分重金属等），因此分步对杂质金属离子进行去除，首先采用碳酸钠反应除去钙镁离子，并同步去除部分其他重金属离子，其次采用硫化钠反应去除剩余少量重金属离子，再采用硫酸亚铁絮凝沉淀出絮凝物，用板框压滤机压出滤渣，滤渣用于替代石灰石进入水泥窑生产线；滤液最后再经蒸发结晶得到氯化钾副产品，分离出的盐达到产品要求。

在蒸发结晶的过程中，氯化钾的富集具有排他性，其他杂质随离心母液重新回到原水池进一步处理，最终随污泥进入到水洗旁路灰中。本项目废水零排放，重金属不会随废水排放到外环境中，重金属最终仍残留在水洗后旁路灰中。

本项目废水零排放，重金属不会随废水排放到外环境中，重金属最终进入脱氯收尘灰中，入窑处理。

## 2) 工艺流程说明

### ①旁路灰储运

旁路放风系统的旁路灰以气力输送方式输送至水洗脱盐系统工艺仓( $100\text{m}^3$ )。旁路灰输送过程采用全负压操作，保证粉尘不外泄。在接收仓顶部出风口安装仓顶除尘器，除尘器风量为  $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，旁路灰输送过程产生的粉尘 G2-1 经除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。

### ②制浆

工艺仓内的旁路灰经仓底密闭螺旋输送至密封的制浆罐中，同时按照水灰比 2.5:1 的比例加入定量水（该部分水包括二级水洗液及新鲜水），通过搅拌及混合

得到浆液，随后浆液被送入一级逆流漂洗单元。

### ③一级逆流漂洗及压滤

浆液进入一级水洗反应器进行一级水洗，可以洗去大部分可溶性氯盐，经过一级水洗后的浆液泵送至一级压滤设备进行脱水，产生的一级水洗液进入水处理单元，脱水后的泥饼进入下一级水洗反应器进行二级水洗。根据设计单位提供的资料，一级水洗为常温水洗，温度约为 30℃，一级水洗液中氯含量约为 6.44%，钾离子浓度约为 64413.86mg/l，钠离子浓度约为 2364.12mg/l，钙离子浓度约为 3845.79mg/l。

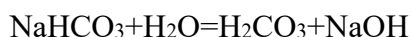
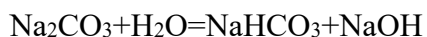
### ④二级逆流漂洗及压滤

一级水洗产生的泥饼进入二级水洗反应器，同时向二级水洗反应器内加入定量水进行二级水洗，该部分所加入的水包括蒸发结晶水和余电浓缩水。二级水洗后，泥饼中绝大多数可溶性氯盐已溶解，浆液再次进入压滤设备进行固液分离，产生的二级水洗液返回制浆单元用于制浆，压滤脱水后的水洗灰渣含水率 $\leq 35\%$ 。水洗灰渣经压滤设备配套的皮带输送生料磨，最后入窑处置。根据设计单位提供的资料，二级水洗为常温水洗，温度约为 30℃，二级水洗液中氯含量约为 0.35%，钾离子浓度约为 3997.35mg/l，钠离子浓度约为 87.65mg/l，钙离子浓度约为 1135.54mg/l。

### ⑤软化及过滤

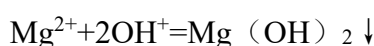
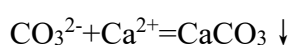
水的硬度分为总硬度、暂时硬度和永久硬度。总硬度是指水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  总量。暂时硬度又称碳酸盐硬度，主要化学成分是  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ，由于该盐类在加热之后分解成沉淀物，故称暂时硬度。永久硬度又称非碳酸盐硬度，主要指水中  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  等盐类，这类硬度不能用加热方法去除，故称永久硬度。硬度是水质的一项重要指标，去除水中的硬度称为水的软化，方法可分为药剂软化法、强化结晶软化法、吸附与离子交换软化法、膜软化法等几种。药剂软化法是最常用的软化方法，本项目采用化学药剂软化法，加入碳酸钠进行软化。

碳酸钠溶于水后发生水解，主要分为以下两步：

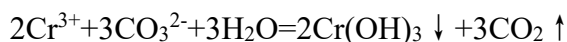
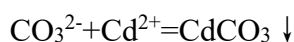
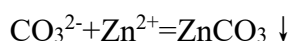
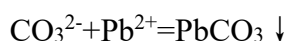


这两步水解过程中产生大量  $\text{OH}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$  及  $\text{CO}_3^{2-}$ ，使得体系中的碱度上升，水洗液中的  $\text{Ca}^{2+}$  可以与  $\text{CO}_3^{2-}$  形成  $\text{CaCO}_3$  沉淀， $\text{Mg}^{2+}$  可以与  $\text{OH}^-$  形成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀。另外， $\text{CO}_3^{2-}$  还可以与重金属离子发生沉淀反应，形成包括  $\text{PbCO}_3$ 、 $\text{ZnCO}_3$ 、 $\text{CuCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{CdCO}_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  等多种重金属沉淀，对水洗液中的重金属离子起到一定的去除作用。

钙、镁离子沉淀机理如下：



重金属离子沉淀机理如下：



.....

最终，经过软化后的水洗液质硬度指标可以控制在 200mg/L 以下。

软化后的水洗液随后被送入过滤装置，滤除水洗液中的大量 SS 悬浮物，将水洗液浊度指标控制在 5NTU 以下，然后输送至重金属脱除单元。

## ⑥ 重金属脱除及过滤

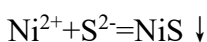
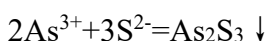
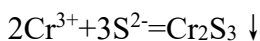
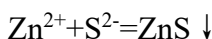
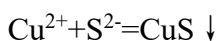
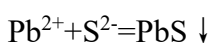
旁路灰中重金属元素主要以金属氧化物的形式存在，少量以氯化物及硫酸盐的形式存在，金属氧化物基本不溶于水，少量金属氯化物及硫酸盐可能在水洗过程中发生溶解。

大部分重金属离子已在前道加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  除钙镁工艺中形成碳酸盐沉淀，残留的重金属离子则在该工序通过投加硫化钠形成硫化物沉淀去除，由于重金属离子与硫离子有很强的亲和力，生成重金属硫化物的溶度积比其他金属沉淀物的溶度积要小，如硫化锌、硫化铜、硫化铅、硫化汞和硫化镉的溶度积分别是  $2.93 \times 10^{-24}$ 、 $1.27 \times 10^{-36}$ 、 $9.14 \times 10^{-29}$ 、 $4.0 \times 10^{-53}$  和  $2.0 \times 10^{-26}$ 。

<sup>25</sup>、 $1.27 \times 10^{-36}$ 、 $9.04 \times 10^{-29}$ 、 $6.44 \times 10^{-53}$  和  $1.40 \times 10^{-29}$ ，稳定性要强，所以 Na<sub>2</sub>S 也是目前应用比较广泛的一种重金属稳定化药剂。根据金属硫化物溶度积的大小，硫化物沉淀析出的次序由易至难依次为：Hg<sup>+</sup>、Ag<sup>+</sup>、As<sup>3+</sup>、Bi<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup>、Sn<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>、Co<sup>2+</sup>、Ni<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>。

Na<sub>2</sub>S 与重金属的反应可在较宽的 pH 范围内进行，但是为了避免环境的二次污染，使用 Na<sub>2</sub>S 沉淀时，pH 应保持在 8 以上，以防产生 H<sub>2</sub>S 气体，这一条件完全符合软化后水洗液的 pH 范围。

反应方程式如下：



.....

因此采用硫化钠对水洗液中重金属进行去除，能够有效保证结晶盐产品的质量。

重金属脱除后的水洗液随后被送入过滤装置，滤除沉淀物，水洗液输送至中和单元。产生的滤渣则收集后进二级水洗单元，随脱氯灰进生料磨后入窑处置。

#### ⑦中和

通过投加 30% 的盐酸，使其与水洗液中的碱发生酸碱中和反应，从而调整 pH 值使得水质满足后续蒸发结晶的要求。本项目所需盐酸采用盐酸储罐储存，设有 1 个 20m<sup>3</sup> 的盐酸储罐，配备有加药计量装置。中和反应在密闭的中和反应器中进行，且盐酸投加管道位于液面以下，基本无盐酸雾的产生。项目使用的管道采用耐酸碱材质，具有很好的耐酸耐碱性能。

盐酸采用储罐储存，盐酸储罐会产生部分呼吸废气 G2-2，该部分酸雾通过引风机引入碱吸收塔中，处理后尾气通过 15 米高的排气筒排放。

## ⑧稳定

废水经中和后进入稳定水池，为后续进入蒸发结晶单元的废水创造一个稳定、可控的进水条件，使得后续所有的蒸发结晶单元能够发挥出最佳效能。根据设计单位提供的资料，进入蒸发结晶单元的蒸发原液为常温液体，温度约为 30℃，蒸发原液中氯含量约为 6.27%，钾离子浓度约为 61429.54mg/l，钠离子浓度约为 1368.65mg/l，钙离子浓度约为 25.26mg/l。

## ⑨蒸发结晶

主要功能是蒸发水分、浓缩结晶盐分。本系统采用 MVR 蒸发结晶工艺，采用强制循环。含盐水先与蒸汽冷凝水换热，再进入 MVR 蒸发器，蒸发采用逆流流程，母液与结晶体进入夹套冷却器冷却，盐水降温冷却后溶解度降低，继续结晶后再进行离心分离，得到盐结晶，结晶经过离心机分离得到盐的晶体，离心母液与经过预处理的来料一起再次进入 MVR 蒸发系统继续蒸发，反复循环。根据设计单位提供的资料，在含盐水循环蒸发过程中，温度约为 100℃，蒸发的浓盐水中氯含量约为 14.25%，钾离子浓度约为 153100.36mg/l，钠离子浓度约为 6235.25mg/l，钙离子浓度约为 154.25mg/l。蒸发结晶器产生的蒸发结晶水经过冷凝后回用二级水洗单元。

水洗后旁路灰综合利用工艺：旁路灰经过水洗、脱水后，脱氯灰先进入脱氯灰暂存库暂存，再由皮带送到入磨配料，替代石灰石等原料使用。通过生料磨、预热器入窑高温焚烧，生产成水泥用熟料。

## 2、产污环节分析

### 1) 废气：

①工艺仓废气 G2-1：主要为接收旁路放风系统的旁路灰贮存产生的废气 G1，主要污染物为颗粒物，采用布袋除尘器处理后，通过 15 米排气筒排放。

②储罐呼吸废气 G2-2：项目盐酸采用储罐储存，盐酸在储存过程中会由于大小呼吸产生废气而损耗，主要为氯化氢气体，采用水喷淋洗涤后，通过 15 米排气筒排放。

③窑尾废气 G2-3：主要是依托现有水泥回转窑协同处置脱氯灰产生的窑尾

废气 G2，废气依托现有窑尾废气处理设施处理后经排气筒高空排放。

## 2) 废水:

①旁路灰水洗废水 (W1): 旁路放风旁路灰采用二级水洗固液分离后, 废水进入废水处理单元, 采用“软化除硬+除重+中和+蒸发结晶”工艺进行处理, 产生的蒸发结晶水全部回用于二级水洗, 软化除硬和除重单元产生的水处理滤渣也直接回用到旁路灰水洗工段补水, 不外排。

②蒸气冷凝水 (W2): 本项目预热单元产生的蒸汽冷凝水部分回用于现有余热发电系统余热锅炉, 不外排。

③废气治理废水 (W1): 本项目盐酸储罐区大小呼吸废气采用碱喷淋处理, 废气净化用水循环使用, 循环一定次数后需排出部分浓液, 返回旁路灰水洗制浆系统。

## 3) 噪声:

主要为风机、脱水机、引风机、结晶蒸发器等设备运行时产生的噪声。

## 4) 固废:

主要有脱氯灰、水处理残渣、布袋收集粉尘、废布袋、实验室废液、废机油、废机油桶、废试剂瓶。

表 2.3-2 旁路灰水洗脱盐处理系统产污环节

序号	污染类型	编号	产污环节	污染物	治理措施	排放方式
1	废气	G2-1	旁路灰贮存	颗粒物	布袋除尘器	有组织
2		G2-2	盐酸储存	氯化氢	水喷淋	有组织
3		G2-3	水泥窑窑尾	颗粒物, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , 氯化氢, 氟化氢, 金属及其化合物、二噁英	①1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化, 非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理; ②2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化, 非正常工况干法脱硫+电袋复合(1电3布袋)除尘器”方法处理	有组织
4	废水	W1	旁路灰水	盐分、SS、重	采用软化除硬+除重+中和+	不外



			洗废水	金属	蒸发结晶处理，蒸发结晶水回用于二级水洗单元	排
5		W2	蒸汽预热	COD、SS	回用于现有余热发电系统作为余热锅炉补水	不外排
6		W3	废气治理	盐分、COD、SS	回用于旁路灰水洗制浆系统	不外排
7	固体废物	S2-1	水洗	脱氯灰	进水泥窑焚烧处置	不外排
8		S2-2	水处理	水处理残渣	进入二级水洗单元，最终进入水泥窑焚烧处置	不外排
9		S2-3	废气处理	布袋收集粉尘	进水泥窑焚烧处置	不外排
10		S2-4	废气处理	废布袋	进水泥窑焚烧处置	不外排
11		S2-5	设备维修	废机油	委托有资质单位处置	不外排
12		S2-6	盛装机油	废机油桶	委托有资质单位处置	不外排
13		S2-7	分析化验	实验室废液	委托有资质单位处置	不外排
14		S2-8	分析化验	废试剂瓶	委托有资质单位处置	不外排
15	噪声	/	设备运转	噪声	设备噪声	/

### 2.3.3 废气走向及处理工艺流程说明

本项目产生的废气主要为旁路放风系统产生的旁路放风尾气，旁路灰水洗脱盐处理系统产生的工艺仓废气、盐酸储罐呼吸废气以及依托水泥窑产生的水泥窑窑尾废气。根据建设单位提供的资料，项目旁路放风尾气为从窑尾烟室抽取的窑尾烟气，污染物为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氯化氢、氟化氢、金属及其化合物、二噁英等，旁路放风尾气依托水泥窑窑尾废气部分处理设施“SCR+脱硫+除尘”处理后，依托窑尾排气筒（DA057、DA014）排放；工艺仓暂存废气为储存旁路灰过程产生的颗粒物，经新建的布袋除尘器+25 米高 P1 排气筒排放；盐酸储罐呼吸废气主要为储存盐酸产生的氯化氢废气，经新建的喷淋塔+15 米高 P2 排气筒排放；水泥窑窑尾废气依托现有，处理工艺为“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+干法脱硫+除尘”，尾气依托窑尾排气筒（DA057、DA014）排放。

各废气主要污染物及去向如下：

表 2.3-3 本项目废气污染物及去向明细表

序号	产污环节	废气名称	污染物	治理措施	排气筒
1	旁路放	旁路放风	颗粒物、	1#窑旁路放风尾气依托 1#窑窑尾废气	DA0

	风系统	尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氯化氢、氟化氢、金属及其化合物、二噁英	处理设施“SCR+脱硫+布袋除尘器”方法处理	57
				2#窑旁路放风尾气依托 2#窑窑尾废气处理设施“SCR+脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器”方法处理	DA014
2	旁路灰贮存	工艺仓废气	颗粒物	布袋除尘器	P1
3	盐酸储存	盐酸储罐呼吸废气	氯化氢	水喷淋	P2
4	水泥窑窑尾	水泥窑窑尾废气	颗粒物，SO <sub>2</sub> ，NO <sub>x</sub> ，氯化氢，氟化氢，金属及其化合物、二噁英	1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理	DA057
				2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1电3布袋）除尘器”方法处理	DA014

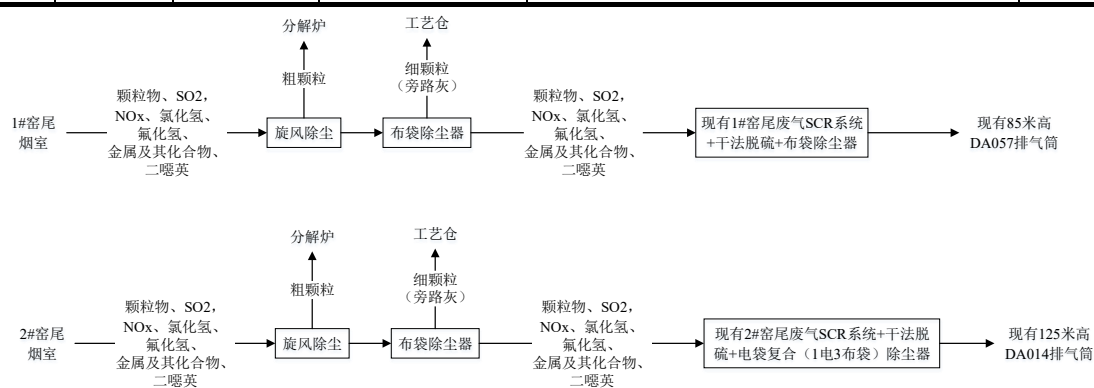


图 2.3-3 旁路放风尾气走向图

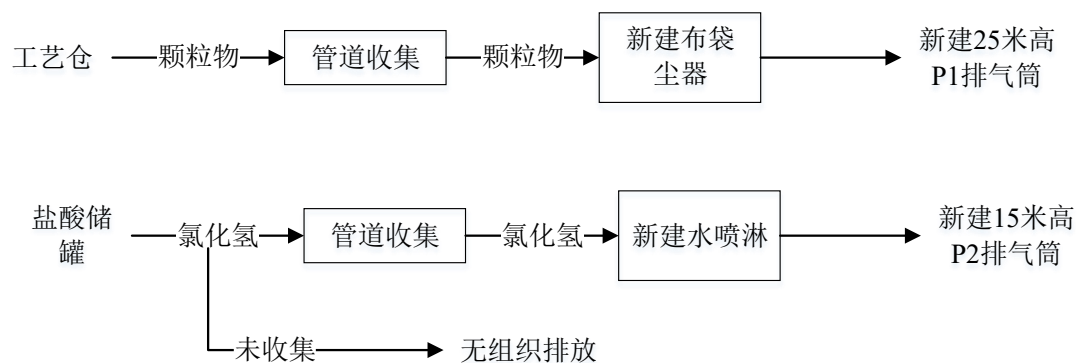


图 2.3-4 工艺仓废气和盐酸储罐废气走向图

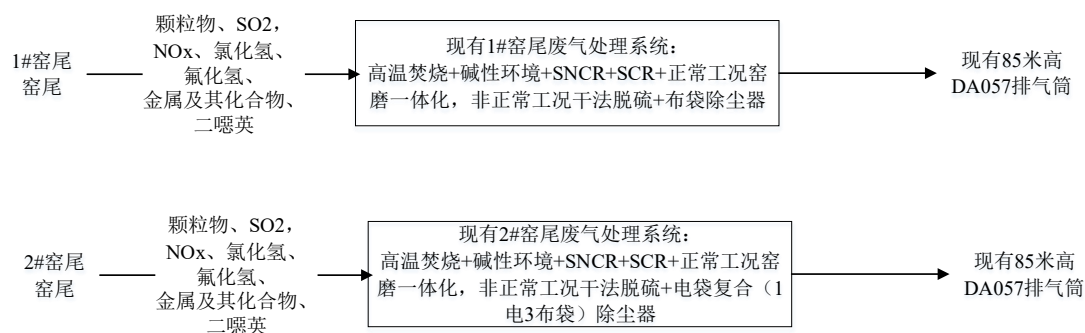


图 2.3-5 窑尾废气走向图

## 2.4 大气污染源强分析

### 2.4.1 施工期大气污染源强分析

本项目在土方开挖回填、打桩、砌筑、配套设施等过程中会产生建筑粉尘、道路扬尘、运输车辆汽车尾气。

#### 1、粉尘与扬尘

粉尘、扬尘的影响范围较大，尤其是天气干燥及风速较大时更为明显，从而使该区块及周围附近地区大气中总悬浮颗粒浓度增大。由于粉尘的产生量与天气、温度、风速、施工队文明作业程度和管理水平等因素有关，目前还没有用于计算建筑施工粉尘排放量的经验公式，其排放量难以定量估算。参照相关工程的现场模拟数据，在距平整土地场地 50m 处，产生的扬尘（TSP）可降至  $1.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工场地主要抑制措施有喷洒水、围栏、密封运输等，采用这些措施扬尘的去除率可达 60%。

#### 2、机动车尾气

尾气主要来自施工机械和交通运输车辆。排放的主要污染物为  $\text{NO}_2$ 、CO 和烃类物等。

### 2.4.2 营运期大气污染源强分析

#### 2.4.2.1 有组织废气

##### 1、旁路灰水洗脱盐系统产生的废气

##### （1）工艺仓废气

本项目新增旁路灰水洗脱盐处理线设置有一个工艺仓，旁路灰经密闭管道，

通过气力输送至工艺仓内，卸料输送过程中，粉尘通过灰罐顶部管道直接连接至布袋除尘器处理，因此收集效率为 100%，参考《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘产生量约为 0.12kg/t（卸料）。本项目旁路放灰卸料量为 24540t/a，则粉尘产生量约为 2.9t/a。

根据建设单位设计方案，项目设 1 个工艺仓，设 1 套布袋除尘器装置，除尘效率以 99%计，抽风机风量设计为 6000m<sup>3</sup>/h，通过筒仓顶部高为 25m 的排气筒（P1）排放。

### （2）盐酸储罐废气

项目拟设 1 个直径 2.5m，长 4m，容积 20m<sup>3</sup> 的卧式盐酸储罐，盐酸在储存过程中会由于大小呼吸产生废气而损耗，挥发出氯化氢气体。

#### ①“小呼吸”

“小呼吸”过程是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

$$L_B=0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： $L_B$ —罐的呼吸排放量（kg/a）；  
 $M$ —储罐内蒸气的分子量，氯化氢分子量为 36.46；  
 $P$ —在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)，20℃下 30%盐酸约 11.25kPa；  
 $D$ —罐的直径（m），本项目储罐直径为 2.5m；  
 $H$ —平均蒸气空间高度（m），取罐体直径一半（m），1.25m；  
 $\Delta T$ —一天之内的平均温度差（℃），本项目取 10℃；  
 $F_P$ —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本项目取 1.25；  
 $C$ —用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的  $C=1$ ；本项目罐径 2.5m， $C=0.48$ ；  
 $K_C$ —产品因子（石油原油  $K_C$  取 0.65，其他液体取 1.0）。

其计算设计的参数及计算结果见下表。

表 2.4-1 储罐小呼吸废气主要参数取值和计算结果一览表

储罐名称	分子	蒸汽压 P	直径 D	H(m)	ΔT	FP	C	Kc	小呼吸 HCl
------	----	-------	------	------	----	----	---	----	---------

	量 M	(kPa)	(m)						产生量 (kg/a)
30%盐酸储罐	36.46	11.25(20℃)	2.5	1.25	10	1.25	0.48	1	15

## ② “大呼吸”

“大呼吸”排放是由人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸汽由罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸汽饱和的气体而膨胀，因此超过蒸汽空间容纳的能力。

可由下式估算储罐的工作排放：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： $L_w$ —储罐的工作损失（kg/m<sup>3</sup>投入量）；

M-物质的分子量，g/mol；

P-在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

$K_N$ —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定； $K \leq 36$ ， $K_N = 1$ ；

$36 < K \leq 220$ ， $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N = 0.26$ ；

$K_C$ -产品因子，一般取 1.0；

VL—液体年泵送入罐量/（m<sup>3</sup>/a）。

本项目盐酸年消耗量为 490.8t（约 427m<sup>3</sup>），储罐规格为 1 个 20m<sup>3</sup>，则盐酸储罐的年周转次数  $K=22$ 。

表 2.4-2 储罐大呼吸废气最主要参数取值和计算结果一览表

物料名称	分子量	蒸汽压 (kPa)	周转因子	产品因子	大呼吸 HCl 产生量 (kg/a)
30%盐酸	36.46	11.25(20℃)	1	1	73

综上所述，本项目盐酸储罐产生的 HCl 废气约为 0.088t/a。由于 HCl 废气产生于储罐内，易于收集，可通过罐顶部排气管和引风机抽送，同时在盐酸储罐排气口处设置套管（大管套小管），集气效率可达到 98%，将大小呼吸废气通过管道收集后通过风机引至“水喷淋塔”装置处理，水洗喷淋对 HCl 的去除效率可达 90%以上，处理后的废气经一根 15m 高 P2 排气筒排放。

表 2.4-3 其他有组织废气产生和排放情况

污染源	污染物	产生情况			收集效率	治理措施	去除率	排放情况			标准 浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放参数				
		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		排气筒 编号	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	高度 m	内径 m	温度 ℃
工艺仓废气	颗粒物	66.67	0.40	2.9	100%	布袋除尘	99%	6.67	0.004	0.029	20	P1	6000	25	0.5	25
盐酸储罐废气	HCl	20	0.012	0.086	98%	喷淋塔	90%	2	0.0012	0.009	10	P2	6000	15	0.4	25

## 2、窑尾废气

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,水泥窑协同处置固体废物时,水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最重要的大气污染物排放源,产生的污染物种类很多,包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、氟化物、NH<sub>3</sub>、重金属、二噁英类等。控制入窑固体废物中的有害元素(重金属、氯、氟、硫等)的投加速率是水泥窑协同处置固体废物污染控制的重要手段,作为协同处置固体废物的主要污染源项,本次回转窑窑尾废气主要防治措施为依托现有水泥窑尾污染防治措施:

①1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化,非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 烟囱排放;

②2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化,非正常工况干法脱硫+电袋复合(1电3布袋)除尘器”方法处理后通过 125m 烟囱排放。

### (1) 窑尾烟气量的估算

根据水泥窑系统的工艺特点,窑头高温段冷却风除了冷却熟料外,还作为二次风和三次风,为煤粉的燃烧提供助燃空气,这些冷却风来源于环境空气,本项目处置的固废旁路灰脱盐处理后为固态,可替代水泥生产原料,协同处置前后对水泥窑烟气量没有任何影响,也不会增加烟气量。

类比同类项目,利用水泥窑对固体废物进行协同处置,干烟气量基本没有变化,增加的主要是湿烟气量中水汽。

根据企业替代燃料项目环评预测可知,本项目建成后,现有水泥熟料产量不变,且旁路放风系统对窑尾烟气排放量无影响,故本项目处置废物前后窑尾烟气不变。一期1#窑尾排气筒外排烟气量为 770700Nm<sup>3</sup>/h;窑尾烟气排气温度 120℃,排气筒高度 85m,内径 5.78m。

二期 2#窑尾排气筒外排烟气量为 811196Nm<sup>3</sup>/h;窑尾烟气排气温度 120℃,排气筒高度 125m,内径 4m。

### (2) 烟尘

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,水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关,协同处置固废基本不会增加颗粒物排放浓度。因此本评价认为协同处置前后,窑尾粉尘产生量不变。

①根据《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置废轮胎项目环境影响报告书》,现有水泥窑协同处置废轮胎项目投产后,1#窑尾颗粒物排放量为 26.63t/a。

②现有项目 2#水泥窑尾颗粒物采用电袋复合(1 电 3 布袋)除尘器处理,对颗粒物的去除效率为 99.97%,参考“句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目”协同处置前后的在线监测数据可知,协同处置前,2#窑窑尾 2020、2021 年全年的在线监测颗粒物的平均排放浓度为  $4.94\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $3.56\text{mg}/\text{m}^3$ ,协同处置后颗粒物的平均排放浓度为  $3.144\text{mg}/\text{m}^3$ ,由此可见,协同处置前后,窑尾颗粒物的排放浓度未增加。现有项目 2#窑尾颗粒物排放量为 54.99t/a,故本次评价 2#窑尾颗粒物排放量仍为 54.99t/a。

### (3) $\text{SO}_2$

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,造成  $\text{SO}_2$  排放的主要根源是原料带入的易挥发性硫化物,而从高温区投入水泥窑的废物中 S 元素与烟气中  $\text{SO}_2$  的排放无直接关系。

对于  $\text{SO}_2$  来说,水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置,燃烧产生的  $\text{SO}_2$  可以和生料中的碱性金属氧化物反应,生成硫酸盐矿物或固熔体,因此随气体排放到大气中的  $\text{SO}_2$  是非常低的。本次脱氯灰替代部分石灰石原料,且旁路灰水洗脱盐中结晶盐会带走部分 S 元素,故本次评价  $\text{SO}_2$  的排放量根据 S 平衡核算。

根据 1#线和 2#线的硫元素的平衡表,1#线产生的  $\text{SO}_2$  依托现有高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化,非正常工况干法脱硫+布袋除尘器处理后,对  $\text{SO}_2$  的去除率为 97.5%, $\text{SO}_2$  的排放量为 139.21t/a。

2#线产生的  $\text{SO}_2$  依托现有高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化,非正常工况干法脱硫+电袋复合(1 电 3 布袋)除尘器处理后,对  $\text{SO}_2$  的去除率为 97.5%, $\text{SO}_2$  的排放量为 166.294t/a。



技改前后窑尾 SO<sub>2</sub> 废气排放情况如下：

表 2.4-4 本项目实施后窑尾 SO<sub>2</sub> 排放变化情况

产线	技改前入窑物料含硫量 (t/a)	技改前 SO <sub>2</sub> 排放量 (t/a)	技改后入窑物料含硫量 (t/a)	技改后 SO <sub>2</sub> 排放量 (t/a)	技改前后 SO <sub>2</sub> 排放变化量 (t/a)
1#水泥窑	2804.702	140.236	2784.203	139.21	-1.198
2#水泥窑	3327.507	166.376	3325.860	166.294	-0.082

#### (4) NO<sub>x</sub>

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，水泥窑协同处置固体废物时，根据产生机理，NO<sub>x</sub> 主要有热力型 NO<sub>x</sub> 和燃料型 NO<sub>x</sub> 两种形式，前者与回转窑温度相关，后者主要与原料中所含 N 元素有关。在水泥工业生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放占主导地位。因此，从 NO<sub>x</sub> 的产生机理分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放基本不受协同处置固体废物的影响。

另外，在窑尾废气中 NO<sub>x</sub> 含量多少与窑内温度，通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，生成量就多。现有水泥回转窑采用了窑外分解炉技术，该炉型 NO<sub>x</sub> 产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR+SCR 脱硝系统。

依据现有项目运行在线监测数据，1#水泥窑正常运行期间，NO<sub>x</sub> 平均浓度  $27.7\text{mg}/\text{m}^3 < 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，2#水泥窑正常运行期间，NO<sub>x</sub> 平均浓度  $30.0\text{mg}/\text{m}^3 < 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《水泥工业大气污染物排放标准》(DB32/4149-2021)的限值要求。现有项目 1#窑尾 NO<sub>x</sub> 排放量为 205.335t/a，2#窑尾 NO<sub>x</sub> 排放量为 254.615t/a。本次评价窑尾 NO<sub>x</sub> 排放量保持不变，仍为 1#窑尾 NO<sub>x</sub> 排放量 205.335t/a，2#窑尾 NO<sub>x</sub> 排放量 254.615t/a。

#### (5) HCl、HF 排放估算

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：“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HCl 的排放无直接关系。水泥窑产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑中具有碱性环

境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl<sub>2</sub> 随熟料带出窑外。通常情况下，98.8%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时，随尾气排出的 HCl 可能会增加。”

由于拟处置的旁路灰经水洗后 Cl 元素大大降低，并且在水泥窑内高温焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35-45 μm）、高浓度（固气为 1.0-1.5kg/Nm<sup>3</sup>）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>·K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 Ca<sub>10</sub> [(SiO<sub>4</sub>)·(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] (OH<sup>-1</sup>, Cl<sup>-1</sup>, F<sup>-1</sup>) 或氯硅酸盐 2CaO·SiO<sub>2</sub>·CaCl<sub>2</sub> 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放。

本次评价通过物料衡算法，确定 1#窑窑尾烟气中 HCl 排放量 7.77t/a；2#窑窑尾烟气中 HCl 排放量 15.593t/a。

表 2.4-5 本项目实施后窑尾 HCl 排放变化情况

产线	技改前入窑物料含氯量	技改前 HCl 排放量	技改后入窑物料含氯量	技改后 HCl 排放量	技改前后 HCl 排放变化量 (t/a)
1#水泥窑	2545.569	30.547	647.506	7.770	-22.777
2#水泥窑	2942.202	35.306	1299.451	15.593	-19.731

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，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自原燃料，如粘土中的氟，以及含氟矿化剂（CaF<sub>2</sub>）。氟化物被窑内物料（氧化钙）吸收形成尘氟，有 97%的氟化物与熟料结合，参与再循环的氟化物粉尘量极少，再由除尘设施回收（除尘效率约 99%）。

回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF，废物中的 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 1#线和 2#线的氯元素和氟元素的平衡表，1#线，HF 依托现有高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘

器处理后，对 HF 的去除率为 99%，HF 的排放量为 0.562t/a。

2#线，HF 依托现有高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器处理后，对 HF 的去除率为 99%，HF 的排放量为 0.687t/a。

表 2.4-6 本项目实施后窑尾 HF 排放变化情况

产线	技改前入窑物料含氟量 (t/a)	技改前 HF 排放量 (t/a)	技改后入窑物料含氟量 (t/a)	技改后 HF 排放量 (t/a)	技改前后 HF 排放变化量 (t/a)
1#水泥窑	1883.479	0.565	1873.451	0.562	-0.003
2#水泥窑	2297.837	0.689	2289.503	0.687	-0.002

#### (6) NH<sub>3</sub> 排放浓度估算

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)编制说明表明，水泥窑窑尾排放的 NH<sub>3</sub> 浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。因此本评价认为协同处置固废项目实施后，窑尾 NH<sub>3</sub> 产生量不变。

①根据《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置废轮胎项目环境影响报告书》及环评批复，现有水泥窑协同处置废轮胎项目投产后，1#窑尾 NH<sub>3</sub> 排放量为 23.060t/a。

②根据《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水泥终端处置）》及环评批复，现有水泥窑协同处置一般固废项目投产后，2#窑尾 NH<sub>3</sub> 排放量为 27.660t/a。

#### (7) 重金属

水泥窑协同处置飞灰过程中，水泥生产所需的常规原燃料和一般废物带入窑内的重金属部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环累积。根据重金属在窑内的挥发性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。

不挥发类元素 99.9%以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少；高挥发元素 Hg 主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放，不带入熟料。

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。

烟气中重金属浓度除了与废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度，使其满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》中的浓度限值。

根据文献（王相凤等，燃煤工业锅炉、窑炉重金属控制对策分析研究，第二届重金属污染防治及风险评价研讨会），袋式除尘对各类重金属具有协同处置效率，本次评价中布袋除尘器对重金属的协同处置效率取 60%。根据重金属元素平衡表，各类重金属产排情况详见窑尾废气产排情况表。

表 2.4-7 本项目实施后窑尾重金属排放变化情况

序号	产线	重金属名称	技改前排放量 (kg/a)	技改后产排情况			技改前后重金属排放变化量 (kg/a)
				产生量 (kg/a)	处理效率 (%)	排放量 (kg/a)	
1	1#水泥窑	汞 (Hg)	0.09	0.22	60	0.09	0
2		铊 (Tl)	0.83	2.00	60	0.80	-0.03
3		镉 (Cd)	3.69	8.75	60	3.49	-0.2
4		铅 (Pb)	62.60	142.14	60	56.72	-5.88
5		砷 (As)	80.90	199.70	60	79.78	-1.12
6		铍 (Be)	0.14	0.35	60	0.14	0
7		铬 (Cr)	4.84	12.04	60	4.82	-0.02

8		锡 (Sn)	9.10	22.69	60	9.08	-0.02
9		锑 (Sb)	193.40	482.68	60	193.06	-0.34
10		铜 (Cu)	6.03	14.90	60	5.97	-0.06
11		锰 (Mn)	22.04	54.90	60	21.96	-0.08
12		镍 (Ni)	20.54	51.20	60	20.48	-0.06
13		钒 (V)	24.98	62.30	60	24.92	-0.06
14		钴 (Co)	5.80	14.49	60	5.80	0
15		锌 (Zn)	64.53	160.76	60	64.31	-0.22
16		钼 (Mo)	7.55	18.83	60	7.53	-0.02
17		铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)	148.02	351.97	60	140.79	-7.23
18		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)	286.87	715.55	60	286.22	-0.648
1	2# 水 泥 窑	汞 (Hg)	0.10	0.24	60	0.10	0
2		铊 (Tl)	1.07	2.75	60	1.10	0.03
3		镉 (Cd)	4.24	11.04	60	4.42	0.18
4		铅 (Pb)	69.74	187.84	60	75.13	5.39
5		砷 (As)	103.68	260.63	60	104.33	0.65
6		铍 (Be)	0.20	0.49	60	0.20	0
7		铬 (Cr)	5.85	14.68	60	5.86	0.01
8		锡 (Sn)	10.25	25.65	60	10.26	0.01
9		锑 (Sb)	218.86	547.42	60	218.97	0.11
10		铜 (Cu)	7.31	18.43	60	7.36	0.05
11		锰 (Mn)	29.21	72.96	60	29.18	-0.03
12		镍 (Ni)	25.10	62.60	60	25.04	-0.06
13		钒 (V)	32.57	81.25	60	32.50	-0.07
14		钴 (Co)	7.60	18.98	60	7.59	-0.01
15		锌 (Zn)	76.19	190.80	60	76.32	0.13
16		钼 (Mo)	9.58	23.96	60	9.58	0
17		铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)	178.73	462.44	60	184.98	6.25
18		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)	336.95	842.43	60	336.97	0.02

#### (8) 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，由燃料带入的二噁英类会彻底分解。根据二噁英

的抑制与去除原理可知，新型干法回转窑烧成系统协同处置固废，水泥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特点可有效控制二噁英合成与产生。由于水泥窑协同处置固体废物已在国内得到普遍应用，本次评价参照往年各类水泥窑协同处置固体废物炉窑废气中二噁英排放水平进行技改项目源强核算。参照“句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目”，2021年11月18日-19日，江苏国测检测技术有限公司对窑尾废气中二噁英浓度监测分别为0.0034-0.0049ngTEQ/Nm<sup>3</sup>和0.0011-0.0044ngTEQ/Nm<sup>3</sup>，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的规定（二噁英排放浓度最高不得超过0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>）。

根据以上检测结果可知，现有新型干法回转窑协同处置固体废物工程中，炉窑尾气中二噁英浓度一般可保持在较低水平，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的规定（二噁英排放浓度最高不得超过0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>）。根据现有项目，现有窑尾尾气中二噁英的浓度取0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>，考虑旁路放风系统可以放出大量的氯，旁路灰水洗脱氯对二噁英的去除作用，本项目旁路放风系统对二噁英的协同去除效率为15%。

#### (9)TOC

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1.5g-6g。原料中的有机碳随着温度升高相继进入气相，并以CO、CO<sub>2</sub>和气相有机化合物形式存在。在3%O<sub>2</sub>存在条件下，生料中约85%—95%的有机碳转变为CO<sub>2</sub>，5%—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1.0-122.6mg/Nm<sup>3</sup>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4.0mg/m<sup>3</sup>。要求本项目在投产前，对1#、2#水泥窑窑尾监测总有机碳浓度；在协同处置固体废物后，1#、2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  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

综合现有项目窑尾废气产生、治理及排放情况，技改项目实施后窑尾废气产生、治理及排放情况分别见表 2.4-6~7。

表 2.4-6 水泥窑协同处置后窑尾废气产生和排放情况（1#水泥窑）

序号	污染源	污染物	产生情况			治理措施	去除率	排放情况			标准	排放参数			
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	高度 m	内径 m	温度 ℃
1	1#水泥窑窑尾	烟尘	4799.03	3698.61	26630	依托现有：高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器+排气筒	99.90%	4.80	3.70	26.63	10	770700	85	5.78	135
2		SO <sub>2</sub>	1002.25	772.43	5561.52		97.50%	25.06	19.31	139.21	35				
3		NO <sub>x</sub>	274.10	211.25	1521		86.50%	37.00	28.52	205.335	50				
4		HCl	128.70	99.19	714.17		98.80%	1.54	1.04	7.77	10				
5		HF	10.15	7.82	56.3		99.00%	0.10	0.08	0.562	1				
6		NH <sub>3</sub>	4.16	3.20	23.06		0	4.16	3.20	23.06	8				
7		汞及其化合物	3.60E-05	2.78E-05	0.0002		60%	1.80E-05	1.39E-05	0.0001	0.05				
8		铊及其化合物	3.60E-04	2.78E-04	0.0020		60%	1.78E-04	1.11E-04	0.0008	/				
9		镉及其化合物	1.57E-03	1.21E-03	0.0087		60%	8.28E-04	4.86E-04	0.0035	/				
10		铅及其化合物	2.56E-02	1.97E-02	0.1418		60%	1.61E-02	7.88E-03	0.0567	/				
11		砷及其化合物	3.60E-02	2.77E-02	0.1995		60%	1.53E-02	1.11E-02	0.0798	/				
12		铍及其化合物	7.21E-05	5.56E-05	0.0004		60%	2.52E-05	1.39E-05	0.0001	/				
13		铬及其化合物	2.18E-03	1.68E-03	0.0121		60%	8.92E-04	6.67E-04	0.0048	/				
14		锡及其化合物	4.09E-03	3.15E-03	0.0227		60%	1.65E-03	1.26E-03	0.0091	/				



15		锑及其化合物	8.70E-02	6.70E-02	0.4827		60%	3.50E-02	2.68E-02	0.1931	/				
16		铜及其化合物	2.69E-03	2.07E-03	0.0149		60%	1.13E-03	8.33E-04	0.0060	/				
17		锰及其化合物	9.89E-03	7.63E-03	0.0549		60%	4.00E-03	3.06E-03	0.0220	/				
18		镍及其化合物	9.23E-03	7.11E-03	0.0512		60%	3.70E-03	2.85E-03	0.0205	/				
19		钒及其化合物	1.12E-02	8.65E-03	0.0623		60%	4.50E-03	3.46E-03	0.0249	/				
20		钴及其化合物	2.61E-03	2.01E-03	0.0145		60%	1.05E-03	8.06E-04	0.0058	/				
21		锌及其化合物	2.90E-02	2.23E-02	0.1608		60%	1.18E-02	8.93E-03	0.0643	/				
22		钼及其化合物	3.39E-03	2.61E-03	0.0188		60%	1.37E-03	1.04E-03	0.0075	/				
23		Tl+Cd+Pb+As	6.34E-02	4.89E-02	0.3520		60%	3.25E-02	1.96E-02	0.1408	1				
24		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.29E-01	9.94E-02	0.7156		60%	5.20E-02	3.98E-02	0.2862	0.5				
25		二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.077mgTEQ/h	0.555gTEQ/a	满足“3T+E”控制要求	15%	0.085ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.0655mgTEQ/h	0.472gTEQ/a	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>				

表 2.4-7 水泥窑协同处置后窑尾废气产生和排放情况 (2#水泥窑)

序号	污染源	污染物	产生情况			治理措施	去除率	排放情况			标准	排放参数			
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		废气量 Nm <sup>3</sup> /h	高度 m	内径 m	温度 °C
1	2#	烟尘	9111.40	7391.13	54990	依托现	99.90%	9.11	7.39	54.99	10	811196	125	4	120

2	线 水 泥 窑 窑 尾	SO <sub>2</sub>	1103.51	895.16	6660	有：高温 焚烧+碱 性环境 +SNCR+ SCR+正 常工况窑 磨一体 化，非正 常工况干 法脱硫+ 电袋复合 （1电3 布袋）除 尘器+排 气筒	97.5 0%	27.59	22.38	166.294	35				
3		NO <sub>x</sub>	312.50	253.50	1886.04		86.5 0%	42.19	34.22	254.615	50				
4		HCl	204.16	165.61	1232.17		98.8 0%	2.45	2.096	15.593	10				
5		HF	11.40	9.25	68.8		99.0 0%	0.11	0.09	0.687	1				
6		NH <sub>3</sub>	4.58	3.72	27.66		0	4.58	3.72	27.66	8				
7		汞及其化合物	3.31E-05	2.69E-05	0.0002		60%	1.66E-05	1.34E-05	0.0001	0.05				
8		铊及其化合物	4.64E-04	3.76E-04	0.0028		60%	1.82E-04	1.48E-04	0.0011	/				
9		镉及其化合物	1.84E-03	1.49E-03	0.0111		60%	7.29E-04	5.91E-04	0.0044	/				
10		铅及其化合物	3.11E-02	2.52E-02	0.1878		60%	1.24E-02	1.01E-02	0.0751	/				
11		砷及其化合物	4.32E-02	3.51E-02	0.2608		60%	1.73E-02	1.40E-02	0.1043	/				
12		铍及其化合物	8.28E-05	6.72E-05	0.0005		60%	3.31E-05	2.69E-05	0.0002	/				
13		铬及其化合物	2.44E-03	1.98E-03	0.0147		60%	9.78E-04	7.93E-04	0.0059	/				
14		锡及其化合物	4.24E-03	3.44E-03	0.0256		60%	1.71E-03	1.38E-03	0.0103	/				
15		锑及其化合物	9.07E-02	7.36E-02	0.5474		60%	3.63E-02	2.94E-02	0.2190	/				
16		铜及其化合物	3.05E-03	2.47E-03	0.0184		60%	1.23E-03	9.95E-04	0.0074	/				
17		锰及其化合物	1.21E-02	9.81E-03	0.0730		60%	4.84E-03	3.92E-03	0.0292	/				
18		镍及其化合物	1.04E-02	8.41E-03	0.0626		60%	4.14E-03	3.36E-03	0.0250	/				
19		钒及其化合物	1.35E-02	1.09E-02	0.0813		60%	5.38E-03	4.37E-03	0.0325	/				

2 0		钴及其化合物	3.15E-03	2.55E-03	0.0190		60%	1.26E-03	1.02E-03	0.0076	/				
2 1		锌及其化合物	3.16E-02	2.56E-02	0.1908		60%	1.26E-02	1.03E-02	0.0763	/				
2 2		钼及其化合物	3.98E-03	3.23E-03	0.0240		60%	1.59E-03	1.29E-03	0.0096	/				
2 3		Tl+Cd+Pb+As	7.66E-02	6.22E-02	0.4624		60%	3.07E-02	2.49E-02	0.1850	1				
2 4		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co +Mn+Ni+V	1.40E-01	1.13E-01	0.8424		60%	5.58E-02	4.53E-02	0.3370	0.5				
2 5		二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.081mgTEQ/h	0.603gTEQ/a	满足 “3T+E” 控制要求	15%	0.085ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.0690mgTEQ/h	0.513gTEQ/a	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>				

#### 2.4.2.2 无组织废气

盐酸储罐废气有 10%为无组织排放，则项目无组织废气排放情况为

表 2.4-8 本项目无组织废气产排情况一览表

序号	污染源	污染物	面积 (m <sup>2</sup> )	排放高度 (m)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放时间 (h/a)
1	储罐区	HCL	34.5	3.0	0.002	0.00028	7200

#### 2.4.2.3 非正常工况废气源强分析

项目非正常工况考虑旁路灰储存时布袋除尘器发生事故，产生的粉尘直接通过排气筒排放，以及窑尾废气非正常排放。

根据类比调查，水泥厂典型的事故情况为窑尾除尘器出现故障，导致除尘效率下降。通常情况下窑尾除尘器入口浓度在 80g/Nm<sup>3</sup> 左右，除尘器效率>99.9%。发生故障时，布袋除尘系统中部分滤袋失效，一般除尘效率仍可在 99%以上，排放源强约 800mg/m<sup>3</sup>。只要建设单位注重日常环保管理，一旦出现除尘器故障及时修理。同时出现多个滤袋同时失效的概率很小，环评不予考虑。

项目窑尾出现非正常排放，其非正常排放主要有两种情况：

第一种情况是由于管理上的原因或是窑内喂煤系统的不稳定，造成水泥窑内煤粉燃烧不正常，窑内 CO 气体浓度增高。此时为了保护生产设备，保护系统自动断电，除尘器停止工作。这将造成窑尾烟囱非正常排放，同类厂调研表明此时排尘浓度约为 15-20g/m<sup>3</sup> 之间，对环境污染严重。由于企业现有工程在窑尾设置气体分析仪对气体成分进行分析检测，以便及时反映燃料及助燃空气的比例，从而对燃料、风量进行调整控制，保证烧成系统在最佳状态下运转，再加上严格的生产管理，可避免此种现象发生。

第二种情况发生在水泥窑停窑检修后重新点火时。点火时因窑温需逐渐提高至 1000℃左右才能投料，因此在初始阶段不启动除尘器。点火燃料一般采用轻柴油，点火耗油量一般在 0.5~0.8t/h，燃烧时产生的粉（烟）尘浓度较低，能达到 20mg/m<sup>3</sup> 的要求，但烟气中林格曼黑度可能超过相应标准，环评要求点火时开启增湿塔以降低烟气黑度。在逐渐投料和加煤粉燃烧后，除尘设备也开启使用，一般开始时的投料量仅为正常时投料量的 1/3 左右，窑内风量也仅为正常值的 1/2

左右，逐渐加大到正常值为止。此时将形成非正常排放，不过只要企业在投料时及时开启除尘器，其非正常排放量很少（在正常排放量的 50%以下），也能做到达标排放。若投料时除尘设备滞后启动，则可能出现粉尘超标排放，因此企业应严格生产管理，避免此类情况发生。

实际上，《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中 4.3.2 要求水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转，禁止非正常排放。

因此，本项目在生产运营过程中存在非正常排放情况。考虑本项目除尘设置情况，根据本工程生产特点，当水泥窑除尘措施达不到设计规定的指标运行，考虑最不利情况即除尘器不工作，除尘效率几乎为零，假设概率为每年 0~3 次，检修时间约为 1h。

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，二噁英在窑外大量合成，参考厂区现有 2#线协同处置项目环评报告，排放浓度增大为达标排放限值的 100 倍（即  $10\text{ng}/\text{m}^3$ ）时作为二噁英非正常工况。

表 2.4-9 非正常工况下破碎废气及窑尾烟气污染物排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ $\text{mg}/\text{m}^3$	非正常排放速率/ $\text{kg}/\text{h}$	单次持续时间/h	年发生频次/次
P1	除尘器故障	颗粒物	66.67	0.40	1	0-3
P2	喷淋装置失效	氯化氢	20	0.012		
1#线水泥窑窑尾	①除尘器故障； ②脱硝失效； ③窑内温度明显下降。	烟尘	4799.03	3698.61	1	0-3
		$\text{SO}_2$	1002.25	772.43		
		$\text{NO}_x$	274.10	211.25		
		HCl	128.70	99.19		
		HF	10.15	7.82		
		$\text{NH}_3$	4.16	3.20		
		汞及其化合物	$3.60\text{E}-05$	$2.78\text{E}-05$		
		铊及其化合物	$3.60\text{E}-04$	$2.78\text{E}-04$		
		镉及其化合物	$1.57\text{E}-03$	$1.21\text{E}-03$		
		铅及其化合物	$2.56\text{E}-02$	$1.97\text{E}-02$		
		砷及其化合物	$3.60\text{E}-02$	$2.77\text{E}-02$		
		铍及其化合物	$7.21\text{E}-05$	$5.56\text{E}-05$		
		铬及其化合物	$2.18\text{E}-03$	$1.68\text{E}-03$		
		锡及其化合物	$4.09\text{E}-03$	$3.15\text{E}-03$		
		锑及其化合物	$8.70\text{E}-02$	$6.70\text{E}-02$		
		铜及其化合物	$2.69\text{E}-03$	$2.07\text{E}-03$		

		锰及其化合物	9.89E-03	7.63E-03		
		镍及其化合物	9.23E-03	7.11E-03		
		钒及其化合物	1.12E-02	8.65E-03		
		钴及其化合物	2.61E-03	2.01E-03		
		锌及其化合物	2.90E-02	2.23E-02		
		钼及其化合物	3.39E-03	2.61E-03		
		Tl+Cd+Pb+As	6.34E-02	4.89E-02		
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.29E-01	9.94E-02		
		二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	10ngTEQ/m <sup>3</sup>	7.7mgTEQ/h		
2#线水泥窑窑尾	①除尘器故障; ②脱硝失效; ③窑内温度明显下降。	烟尘	9111.40	7391.13	1	0-3
		SO <sub>2</sub>	1103.51	895.16		
		NO <sub>x</sub>	312.50	253.50		
		HCl	204.16	165.61		
		HF	11.40	9.25		
		NH <sub>3</sub>	4.58	3.72		
		汞及其化合物	3.31E-05	2.69E-05		
		铊及其化合物	4.64E-04	3.76E-04		
		镉及其化合物	1.84E-03	1.49E-03		
		铅及其化合物	3.11E-02	2.52E-02		
		砷及其化合物	4.32E-02	3.51E-02		
		铍及其化合物	8.28E-05	6.72E-05		
		铬及其化合物	2.44E-03	1.98E-03		
		锡及其化合物	4.24E-03	3.44E-03		
		锑及其化合物	9.07E-02	7.36E-02		
		铜及其化合物	3.05E-03	2.47E-03		
		锰及其化合物	1.21E-02	9.81E-03		
		镍及其化合物	1.04E-02	8.41E-03		
		钒及其化合物	1.35E-02	1.09E-02		
		钴及其化合物	3.15E-03	2.55E-03		
		锌及其化合物	3.16E-02	2.56E-02		
		钼及其化合物	3.98E-03	3.23E-03		
		Tl+Cd+Pb+As	7.66E-02	6.22E-02		
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	1.40E-01	1.13E-01		
		二噁英 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	10ngTEQ/m <sup>3</sup>	8.1mgTEQ/h		

## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境现状调查与评价

#### 3.1.1 地理位置

句容市位于长江下游南岸、宁镇山脉中段与茅山丘陵交会地区。南北环山，中部陇岗起伏，间以冲谷平原，西部低洼，东部向东南倾斜，是秦淮东支、太湖西支与沿江三条水系的发源地与分水岭。句容市位于东经 118°57'-119°22'，北纬 31°37'-32°12'。句容市地处长江流域经济开发带，东连镇江、西靠南京、东北依长江并与古城扬州隔江相望，沪宁铁路由市境北端穿境而过，沪宁高速公路横贯东西，并设有一个道口。东离上海 320 公里，西距省会南京 50 公里，拥有便利的交通。

本项目位于临港工业集中区起步区内，临港工业集中区起步区位于句容市北部，西侧临近南京市仙林市区与宝华新城，东倚镇江市高资分区，南至沿江快速通道，东北部紧邻长江黄金水道，岸线 3646m，总面积约 14km<sup>2</sup>。

本项目地理位置具体见附图 1。

#### 3.1.2 地形、地貌、地质

句容市有低山（海拔≥200 米，相对高度≥30 米，边际坡度≥6°）、丘陵（海拔 50-200 米，相对高度≥30 米，边际坡度≥6°）、岗地（海拔 10-50 米，相对高度 10-30 米，边际坡度 2-6°）、平原（海拔≤10 米，边际坡度〈2°）四大类型。低山主要分布于境北宁镇山脉和境南茅山山脉，总面积 323597.8 亩，占全县总面积 15.64%，其中境北宁镇山脉山体投影面积有 224859.2 亩，占全县山体面积 69.6%，地跨宝华、亭子、下蜀、黄梅、大卓、东昌、陈武 7 个乡镇。县境南部茅山山脉山体投影面积有 98736.8 亩，占全县山体投影总面积 30.4%，地跨茅山、磨盘、袁巷、天王、三岔、郭庄 6 个乡镇。丘陵主要散处于县境中部共有 13402.4 亩，占全县总面积 0.65%。丘陵地跨东昌、白兔、春城、郭庄、葛村 5 个乡镇，以东昌乡分布 4623.4 亩为最多，以春城乡分布 315 亩为最少，其余乡镇分布面积在 1000 亩左右。岗地全县分布较广，共有 1474770.5 亩，占全县总面积 71.29%，

分布在全县各个乡镇，其中分布 10 万亩以上有行香、春城两个乡。5~10 万亩有环城、石狮、黄梅、大卓、东昌、陈武、白兔、二圣、葛村、天王、茅西、磨盘、袁巷 13 个乡镇，其余乡镇均有 1~5 万亩。平原分布于境西南秦淮河流域和境北沿江冲积地带，共有 257019.2 亩。占全县总面积 12.42%，其中赤山湖圩区平原有 172548.3 亩。占平原总面积 67.2%，地跨二圣、三岔、郭庄、葛村、后白、石狮 6 个乡；沿江圩区平原有 67613.6 亩，占平原总面积 26.3%。地跨下蜀、宝华 2 个乡镇。另外在县境东部太湖水系中还有几片较宽广的河谷冲积平原共 16852 亩，占平原总面积 6.5%，主要分布在白兔、行香、春城、陈武等乡镇。

下蜀镇临港工业集中区起步区属宁镇山脉的山地、丘陵地区，地形南高北低，高程为 3~266 米。西南部为宁镇山脉地区，高程为 10~266 米，西北部圩区水塘密布，地势比较平坦，地面高程为 6~8 米；东部为丘陵地区，高程 3~65 米，东北部为沿江冲积平原。

### 3.1.3 气候气象

本地区属亚热带季风区，气候温和，四季分明，日照充足，雨量充沛，无霜期长，一般春夏季多雨，秋冬干燥。根据句容市气象台提供的近 20 年的统计资料，其基本气象要素见表 3.1-1。

表 3.1-1 气象要素特征

序号	项目		单位	数值
1	气温	年平均气温	℃	15.4
		极端最高温度	℃	40.9
		极端最低温度	℃	-12.0
2	风速	年平均风速	m/s	3.3
		最大风速	m/s	24
3	气压	年平均气压	hPa	1014
4	湿度	年平均相对湿度	%	78
5	降雨量	年平均降水量	mm	1082.7
		日最大降水量	mm	262.5
6	风向	年主导风向	-	E、ESE
		冬季主导风向	-	NE、ENE
		夏季主导风向	-	ESE

气温和风速的年变化见表 3.1-2。风向频率的年平均及季节平均见表 3.1-3。



表 3.1-2 气温和风速年变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温 (℃)	2.3	3.5	8.1	14.2	19.0	24.2	27.9	27.5	22.8	17.4	11.0	5.0	15.4
平均风速 (m/s)	3.3	3.5	3.8	3.8	3.6	3.5	3.3	3.4	3.3	3.1	3.2	3.1	3.6

表 3.1-3 风向频率统计表 (单位: %)

风向 时间	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.6	5.6	7.6	7.5	11.7	13.1	13.4	7.7	3	2.3	2.7	2.7	3.5	2.5	2.7	2.2	7.2
夏季	2.7	3.5	4.6	4.5	9.8	13.9	11.1	10.1	6.4	5.2	6.6	5	2.9	1.4	1.7	1.1	9.5
秋季	7.9	9.7	11.4	9	11.4	7.2	5.8	4.2	1.3	1.2	1.3	2.1	3	2.5	3.7	3.6	14.7
冬季	7.9	7.7	9.4	9.1	7.5	4.6	4.9	3.9	1.9	1.5	2.5	4.2	6.1	4	6.3	4.5	14
全年	6.1	7.3	8.6	7.6	10.5	10.1	8.7	6	2.9	2.1	2.7	3	3.6	2.6	3.7	3	11.5

镇江市所在地的常年风向风频玫瑰图见图 3.1-1。

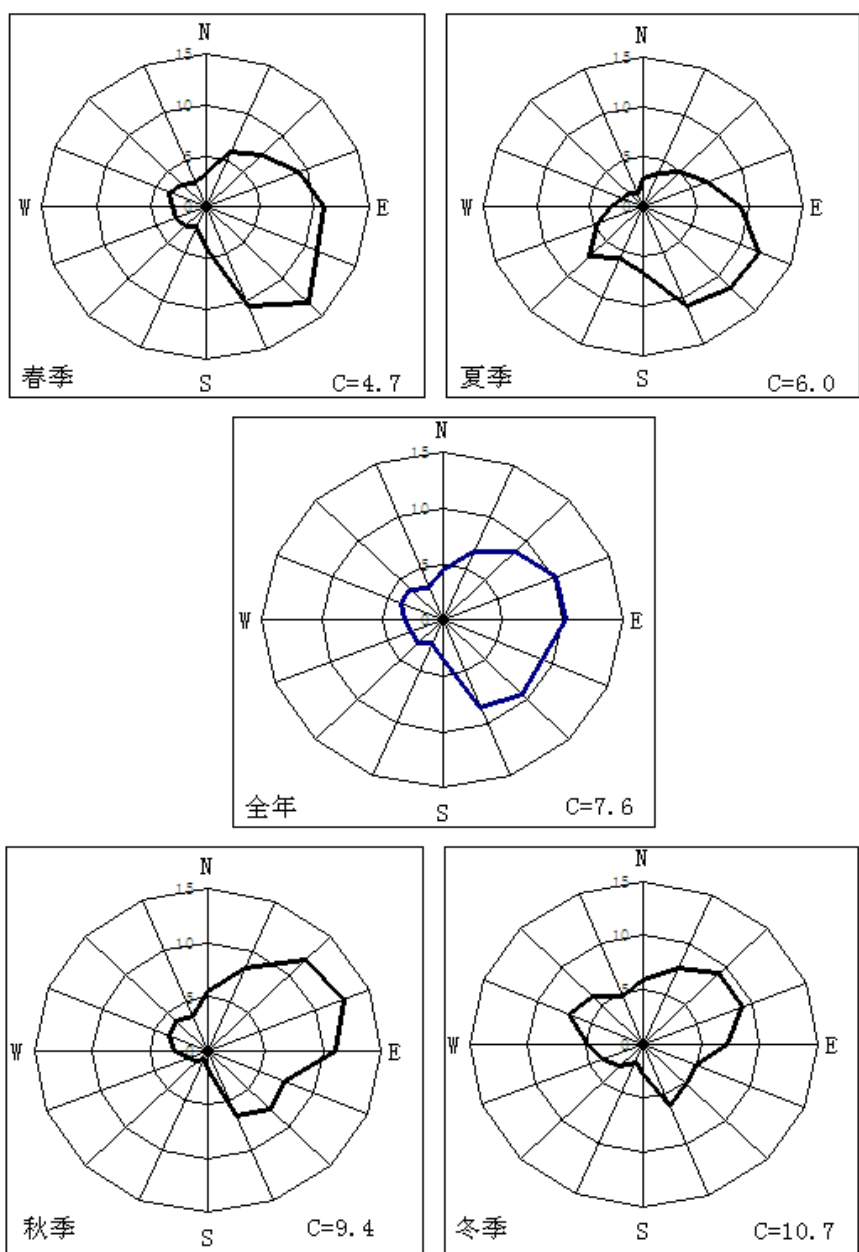


图 3.1-1 镇江市常年风向风频玫瑰图

## 3.2 区域大气环境质量现状调查与评价

### 3.2.1 空气质量达标区判定

#### 3.2.1.1 达标区判定

根据大气环境功能区划，本项目所在地区为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，空气中各污染物年日均浓度见表 3.2-1。

表 3.2-1 2024 年镇江市区主要空气污染物指标监测结果

污染物名称	年评价指标	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	6	10	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	27	67.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	800	20	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	51	72.8	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	35	100	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	165	103.1	不达标

镇江市区环境空气中细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>)、可吸入颗粒物 (PM<sub>10</sub>)、二氧化硫、二氧化氮年均浓度分别为 35 微克/立方米、51 微克/立方米、6 微克/立方米、27 微克/立方米；一氧化碳浓度、臭氧浓度分别为 0.8 毫克/立方米、165 微克/立方米。对照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值，臭氧未达要求，因此区域属于不达标区。

3.2.1.2 达标规划及区域整治方案

镇江市深入打好污染防治攻坚战指挥部办公室发布了《关于印发〈镇江市 2025 年大气污染防治工作计划〉的通知》(镇污治指办〔2025〕19 号)：部署“突出源头治理，推动重点领域绿色低碳转型；聚焦重点行业，推动大气污染综合治理；科学精准施策，全力压降 VOCs 排放水平；推进清洁运输，全面强化移动源治理减排；抓住关键变量，提升面源精细化管理水平；强化协作联动，提升重污染天气应对成效；加强工作落实，强化消耗臭氧层物质和噪声监管；强化支撑保障，全面提升大气污染治理能力”等重点工作任务。全市共推进大气污染防治重点工程项目 313 项。预计区域大气环境质量状况可以得到改善。

3.2.2 其他污染物环境质量现状

考虑到项目含特征污染物 HCl、氟化物、六价铬、铅、砷、镉、汞、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、锰及其化合物、二噁英等因子及环境空气污染源的特点、评价等级、保护对象和评价区特点等多方面因素，本次评价引用《句容台泥水泥有限公司替代燃料节能减排项目环境影响评价》中对下蜀镇临港工业区住宿区对 HCl、氟化物、六价铬、铅、砷、镉、汞、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、锰及其化合物、二噁英的监测数据（报告

编号：MST20250819011)。引用监测数据监测时间为 2025.08.21~2025.08.28，监测点位距离句容台泥 896m，满足导则中规定的“可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”的要求。

引用的监测点位及监测因子见表 3.2-2。

### 1、监测点位

表 3.2-2 环境空气质量现状监测点位和监测项目

序号	监测点位置	监测点坐标 /m		监测因子	监测时段	相对厂界位置		数据来源
		X	Y			方位	距离 /m	
G1	下蜀镇 临港工业 区住宿区	820	804	HCl、氟化物、六价铬、铅、砷、镉、汞、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、锰及其化合物、二噁英	2025.08.21~ 2025.08.28	SW	896	引用

### 2、监测时间

G1 点位监测因子采样时间为 2025.08.21~2025.08.28，连续监测 7 天。监测时同步进行风向、风速、气温、气压等气象要素的观测。

### 3、检测方法

按照国家环保总局颁发的《环境空气质量标准》《空气和废气检测方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。

表 3.2-3 各项目监测分析方法

序号	分析项目	分析方法
1	氟化物	环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ955-2018
2	氯化氢	环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法 HJ549-2016
3	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）5.4.10.3
4	氨	环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009
5	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2003 年）3.2.8
6	砷、镉	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》（HJ657-2013）及修改单生态环境部公告 2018 年第 31 号
7	铅	《环境空气铅的测定石墨炉原子吸收分光光度法》（HJ539-2015）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）

序号	分析项目	分析方法
8	汞	原子荧光分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2003 年）5.3.7.2
9	二噁英类	环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.2-2008

#### 4、监测结果

气象观测以及环境空气质量监测结果见表 3.2-4 和表 3.2-5。

表 3.2-4 气象观测结果表

采样日期		气温 (℃)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2025.08.21~ 2025.08.22	00:00	28.5	100.65	南	1.3~2.7
	02:00	27.9	100.67	南	1.3~2.7
	08:00	30.5	100.6	南	1.3~2.7
	14:00	36.8	100.48	南	1.3~2.7
	20:00	31.1	100.52	南	1.3~2.7
2025.08.22~ 2025.08.23	00:00	28.1	100.64	南	1.4~2.7
	02:00	27.4	100.66	南	1.4~2.7
	08:00	30.7	100.6	南	1.4~2.7
	14:00	36.2	100.52	南	1.4~2.7
	20:00	31	100.56	南	1.4~2.7
2025.08.23~ 2025.08.24	00:00	28.8	100.66	西	1.3~2.6
	02:00	27.5	100.68	西	1.3~2.6
	08:00	30.7	100.59	西	1.3~2.6
	14:00	35.9	100.47	西	1.3~2.6
	20:00	31.4	100.55	西	1.3~2.6
2025.08.24~ 2025.08.25	00:00	28.9	100.62	南	1.4~2.6
	02:00	28.2	100.67	南	1.4~2.6
	08:00	30.9	100.6	南	1.4~2.6
	14:00	36.4	100.5	南	1.4~2.6
	20:00	31.6	100.59	南	1.4~2.6
2025.08.25~ 2025.08.26	00:00	29.5	100.6	西	1.4~2.8
	02:00	28.2	100.62	西	1.4~2.8
	08:00	31.3	100.58	西	1.4~2.8
	14:00	37.1	100.45	西	1.4~2.8
	20:00	32.7	100.52	西	1.4~2.8
2025.08.26~ 2025.08.27	00:00	29	100.66	东	1.3~2.8
	02:00	28.4	100.68	东	1.3~2.8
	08:00	31.5	100.63	东	1.3~2.8
	14:00	36.4	100.51	东	1.3~2.8
	20:00	32.1	100.57	东	1.3~2.8
2025.08.27~ 2025.08.28	00:00	28.6	100.69	东	1.4~2.7
	02:00	27.7	100.71	东	1.4~2.7
	08:00	31.2	100.66	东	1.4~2.7
	14:00	36	100.46	东	1.4~2.7

	20:00	31.7	100.55	东	1.4~2.7
--	-------	------	--------	---	---------

表 3.2-5 大气环境质量现状监测与评价结果

监测点	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	最大浓度 占标率/%	超标率%	达标情况
	X	Y							
G1	-820	-804	氟化物	1h	0.02	ND	/	0	达标
			HCl	1h	0.05	ND-0.028	56	0	达标
			H <sub>2</sub> S	1h	0.01	ND-0.002	20	0	达标
			NH <sub>3</sub>	1h	0.2	0.02-0.08	40	0	达标
			六价铬	24h	5×10 <sup>-8</sup>	ND	/	0	达标
			砷	24h	0.000012	ND	/	0	达标
			镉	24h	0.00001	ND	/	0	达标
			锰及其化合物	24h	0.01	ND	/	0	达标
			铅	24h	0.001	ND	/	0	达标
			汞	24h	0.0001	ND	/	0	达标
			二噁英	日均值	1.2pgTEQ/m <sup>3</sup>	0.015-0.020pg-TEQ/m <sup>3</sup>	1.6	0	达标

注：①ND 表示未检出。

②硫化氢检出限为 0.001mg/m<sup>3</sup>，氯化氢检出限为 0.02mg/m<sup>3</sup>，氟化物检出限为 0.05 μg/m<sup>3</sup>，砷检出限为 0.005 μg/m<sup>3</sup>，铅检出限为 0.003 μg/m<sup>3</sup>，镉检出限为 0.004 μg/m<sup>3</sup>，锰检出限为 0.001 μg/m<sup>3</sup>，六价铬检出限为 0.04mg/m<sup>3</sup>，汞检出限为 0.003 μg/m<sup>3</sup>。

③六价铬、砷、镉、锰及其化合物、铅、汞、二噁英仅有年均值，24h 值按照其年均值的 2 倍折算后评价。

由表 3.2-5 监测结果可见：监测因子 Pb 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求；HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 所列限值，氟化物、Hg、As、Cd 及 Cr<sup>6+</sup>满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 A.1 二级标准，二噁英满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018), 采用环安科技模型在线计算平台 AERSCREEN 模型预测, 进行筛选计算各种污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$ 。

### 4.2 估算模型参数

表 4.2-1 预测用气象数据统计表

序号	气象	数据
1	最高温度 (K)	314.05
2	最低温度 (K)	261.15
3	最小风速 (m/s)	0.5
4	风速计高度 (m)	10

表 4.2-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
/	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温/℃		40.9℃
最低环境温度/℃		-12.0℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

### 4.3 预测因子

本项目涉及的污染物包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>、HCl、HF、重金属及其化合物、二噁英。其中有环境质量标准的为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>、HCl、HF、铬、汞及其化合物、镉、铅、砷、锰及其化合物和二噁英。根据生态环境部 2021 年 2 月发布的《<环境影响评价技术导则大气环境> (HJ2.2-2018) 常见问题

及解答》，对于现有工程排放量（包括排放方式、排放强度）不发生变化的，不参与评价等级的计算。

①本项目实施后，所依托熟料水泥生产线窑尾排放的颗粒物、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>污染物排放量不发生变化；

②根据源强分析内容，本项目建设前后 1#水泥窑窑尾 SO<sub>2</sub> 较现有排放量减少，2#水泥窑窑尾较现有排放量增加；1#水泥窑和 2#水泥窑窑尾 HCl、HF、二噁英较现有排放量均减少；1#水泥窑窑尾重金属较现有排放量均减少，2#水泥窑窑尾重金属铊、镉、铅、砷、铬、锡、锑、铜、锌较现有排放量增加，锰、镍、钒、钴较现有排放量减少；新增 P1 排气筒排放颗粒物、HCl。

综上，由于窑尾颗粒物、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub> 排放量不变，HCl、HF 排放量均减少，1#水泥窑窑尾重金属排放量均减少，2#水泥窑窑尾锰排放量减少，因此本次项目选取 2#水泥窑窑尾 SO<sub>2</sub>、镉、铅、砷、铬，P1 排气筒颗粒物、HCl 作为预测因子。



## 4.4 源强

本项目主要有组织废气污染源源强参数见表 4.4-1。

表 4.4-1 建设项目有组织废气污染源参数表

符号	点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔	排气筒高度	排气筒内径	废气量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强
	Name	经度 (度)	纬度 (度)	Ho	H	D	Nm³/h	T	Hr	Cond	Q
单位				m	m	m	V	°C	h		kg/h
数据	2#线水泥窑窑尾	119.257540	32.189661	2	125	4	864410	135	7440	正常	SO <sub>2</sub> : 22.38 铬及其化合物: 7.93E-04 镉及其化合物: 5.91E-04 铅及其化合物: 1.01E-02 砷及其化合物: 1.40E-02
	P1	119.259239	32.19015	2	15	0.5	6000	25	7200	正常	PM <sub>10</sub> :0.004 PM <sub>2.5</sub> :0.002
	P2	119.259359	32.19124	2	15	0.5	6000	25	7200	正常	HCl:0.001

本项目非正常工况下点源大气污染物排放参数见表 4.4-2。

表 4.4-2 非正常工况下大气有组织污染源参数 (点源)

符号	点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔	排气筒高度	排气筒内径	废气量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强
	Name	经度 (度)	纬度 (度)	Ho	H	D	Nm³/h	T	Hr	Cond	Q
单位				m	m	m	V	°C	h		kg/h
数据	1#线水泥窑窑尾	119.258222	32.189207	2	85	5.78	813466	135	7200	非正常	HCl:48.11 HF:7.81

											铬及其化合物: 1.67E-03 汞及其化合物: 3.19E-05 镉及其化合物: 1.21E-03 铅及其化合物: 1.97E-02 砷及其化合物: 2.77E-02 锰及其化合物: 7.63E-03 二噁英: 7.7mgTEQ/h
	2#线水泥窑窑尾	119.257540	32.189661	2	125	4	864410	135	7440	非正常	HCl:91.48 HF:9.23 铬及其化合物: 1.97E-03 汞及其化合物: 3.49E-05 镉及其化合物: 1.49E-03 铅及其化合物: 2.52E-02 砷及其化合物: 3.51E-02 锰及其化合物: 9.81E-03 二噁英: 8.1mgTEQ/h
	P1	119.259239	32.19015	2	15	0.5	6000	25	7200	非正常	PM <sub>10</sub> :0.4 PM <sub>2.5</sub> :0.2
	P2	119.259359	32.19124	2	15	0.5	6000	25	7200	非正常	HCl:0.01

本项目主要无组织废气污染源源强参数见表 4.4-3。

表 4.4-2 建设项目无组织废气污染源参数表

编号	名称	面源起点坐标 (度)		面源海拔 /m	面源长 度/m	面源宽 度/m	面源有效排放 高度/m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率 /kg/h
		X	Y							
1	盐酸储罐	119.257835	32.189058	2.00	9.00	6.00	3.00	7200	正常排放	氯化氢: 0.00028

## 4.5 估算结果

1、项目废气正常工况下估算结果详见下表。

表 4.5-1 本项目实施后估算结果

污染源	污染因子	C <sub>max</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P <sub>max</sub> (%)	D10% (m)	P <sub>max</sub> 出现距离 (m)
2#线水泥窑窑尾	SO <sub>2</sub>	14.3039	2.8608	/	5775
	铬及其化合物	0.0005	0.0082	/	
	镉及其化合物	0.0005	1.6389	/	
	铅及其化合物	0.0093	0.3114	/	
	砷及其化合物	0.0031	8.6111	/	
P1	PM10	0.4774	0.1061	/	71
	PM2.5	0.2387	0.1061	/	
P2	HCl	0.1194	0.2387	/	6
盐酸储罐	HCl	3.6714	7.3428	/	

由上表可知，本项目最大地面浓度占标率  $1\% \leq P_{\max} = 8.6111\% < 10\%$ ，评价等级为二级，根据导则要求无需进一步预测，项目正常情况排放的大气污染物对大气环境影响可接受，无需设置大气环境保护距离，评价等级为二级，根据导则要求无需进一步预测，项目正常情况排放的大气污染物对大气环境影响可接受，无需设置大气环境保护距离。

项目非正常排放条件下，各污染物浓度均有所增加，各因子对下风向污染贡献很大，对周边环境的影响较大。本次评价要求企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应防护措施，将污染影响降低到最小，最大程度减少非正常工况发生的概率：

①平时加强废气治理设施的维护，设置环保设施在线检修装置，及时发现处理设备的隐患，发现问题及时检修，确保各环保设施正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，确保不发生非正常排放，使影响最小。

②应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气全部做到达标排放。

③对员工进行岗位培训。做好值班记录，实行岗位责任制。

在严格采取上述管理措施的前提下，可将废气非正常排放概率降至最低，减小非正常排放对周边大气环境影响。

表 4.5-2 非正常工况主要污染源估算模型计算结果表

污染源	污染因子	C <sub>max</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P <sub>max</sub> (%)	D10% (m)	P <sub>max</sub> 出现 距离 (m)
1#线水泥窑 窑尾	颗粒物	9137.3902	2030.5312	>25000	5925.0
	SO <sub>2</sub>	616.9348	123.3870	23000.0	
	NO <sub>x</sub>	162.0544	64.8218	20600.0	
	HCl	6.1381	12.2762	8600.0	
	HF	6.3528	31.7642	20000.0	
	铬及其化合物	0.0018	0.1223	/	
	汞及其化合物	0.0000	0.0071	/	
	镉及其化合物	0.0039	12.9915	10000.0	
	铅及其化合物	0.0562	1.8723	/	
	砷及其化合物	0.0235	65.1698	20600.0	
	锰及其化合物	0.0122	0.0408	/	
	二噁英	0.0000	1.2949	/	
2#线水泥窑 窑尾	颗粒物	10962.8518	2436.1893	>25000	7235.0
	SO <sub>2</sub>	556.3379	111.2676	20200.0	
	NO <sub>x</sub>	156.3747	62.5499	20000.0	
	HCl	5.4095	10.8190	5800.0	
	HF	6.0326	30.1630	19000.0	
	铬及其化合物	0.0017	0.1106	/	
	汞及其化合物	0.0000	0.0083	/	
	镉及其化合物	0.0034	11.2660	6000.0	
	铅及其化合物	0.0497	1.6551	/	
	砷及其化合物	0.0235	65.2060	20000.0	
	锰及其化合物	0.0114	0.0379	/	
	二噁英	0.0000	1.2802	/	
P1	PM <sub>10</sub>	0.4428	0.0984	/	7560.0

	PM <sub>2.5</sub>	0.2214	0.0984	/	
P2	HCl	0.0111	0.0221	/	7560.0

## 4.6 污染物核算

根据导则要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表 4.6-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	1#线水泥窑窑尾	烟尘	4.80	3.70	26.63
2		SO <sub>2</sub>	25.06	19.31	139.21
3		NO <sub>x</sub>	37.00	28.52	205.335
4		HCl	1.54	1.04	7.77
5		HF	0.10	0.08	0.562
6		NH <sub>3</sub>	4.16	3.20	23.06
7		汞及其化合物	1.80E-05	1.39E-05	0.0001
8		铊及其化合物	1.78E-04	1.11E-04	0.0008
9		镉及其化合物	8.28E-04	4.86E-04	0.0035
10		铅及其化合物	1.61E-02	7.88E-03	0.0567
11		砷及其化合物	1.53E-02	1.11E-02	0.0798
12		铍及其化合物	2.52E-05	1.39E-05	0.0001
13		铬及其化合物	8.92E-04	6.67E-04	0.0048
14		锡及其化合物	1.65E-03	1.26E-03	0.0091
15		锑及其化合物	3.50E-02	2.68E-02	0.1931
16		铜及其化合物	1.13E-03	8.33E-04	0.0060
17		锰及其化合物	4.00E-03	3.06E-03	0.0220
18		镍及其化合物	3.70E-03	2.85E-03	0.0205
19		钒及其化合物	4.50E-03	3.46E-03	0.0249
20		钴及其化合物	1.05E-03	8.06E-04	0.0058
21		锌及其化合物	1.18E-02	8.93E-03	0.0643
22		钼及其化合物	1.37E-03	1.04E-03	0.0075
23		Tl+Cd+Pb+As	3.25E-02	1.96E-02	0.1408
24		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	5.20E-02	3.98E-02	0.2862
25		二噁英	0.085ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.0655mgTEQ/h	0.472gTEQ/a
26	2#线水泥窑窑尾	烟尘	9.11	7.39	54.99
27		SO <sub>2</sub>	27.59	22.38	166.294
28		NO <sub>x</sub>	42.19	34.22	254.615
29		HCl	2.45	2.096	15.593
30		HF	0.11	0.09	0.687
31		NH <sub>3</sub>	4.58	3.72	27.66
32		汞及其化合物	1.66E-05	1.34E-05	0.0001
33		铊及其化合物	1.82E-04	1.48E-04	0.0011
34		镉及其化合物	7.29E-04	5.91E-04	0.0044
35		铅及其化合物	1.24E-02	1.01E-02	0.0751
36		砷及其化合物	1.73E-02	1.40E-02	0.1043

37		铍及其化合物	3.31E-05	2.69E-05	0.0002	
38		铬及其化合物	9.78E-04	7.93E-04	0.0059	
39		锡及其化合物	1.71E-03	1.38E-03	0.0103	
40		锑及其化合物	3.63E-02	2.94E-02	0.2190	
41		铜及其化合物	1.23E-03	9.95E-04	0.0074	
42		锰及其化合物	4.84E-03	3.92E-03	0.0292	
43		镍及其化合物	4.14E-03	3.36E-03	0.0250	
44		钒及其化合物	5.38E-03	4.37E-03	0.0325	
45		钴及其化合物	1.26E-03	1.02E-03	0.0076	
46		锌及其化合物	1.26E-02	1.03E-02	0.0763	
47		钼及其化合物	1.59E-03	1.29E-03	0.0096	
48		Tl+Cd+Pb+As	3.07E-02	2.49E-02	0.1850	
49		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	5.58E-02	4.53E-02	0.3370	
50		二噁英	0.085ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.0690mgTEQ/h	0.513gTEQ/a	
主要排放口合计		烟尘				81.62
	SO <sub>2</sub>				305.504	
	NOx				459.95	
	HCl				23.363	
	HF				1.249	
	NH <sub>3</sub>				50.72	
	汞及其化合物				0.00020	
	铊及其化合物				0.0019	
	镉及其化合物				0.0079	
	铅及其化合物				0.1318	
	砷及其化合物				0.1841	
	铍及其化合物				0.0003	
	铬及其化合物				0.0107	
	锡及其化合物				0.0194	
	锑及其化合物				0.4121	
	铜及其化合物				0.0134	
	锰及其化合物				0.0512	
	镍及其化合物				0.0455	
	钒及其化合物				0.0574	
	钴及其化合物				0.0134	
	锌及其化合物				0.1406	
	钼及其化合物				0.0171	
	Tl+Cd+Pb+As				0.3258	
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V				0.6232	
	二噁英（mgTEQ/a）				985	
一般排放口						
1	P1	颗粒物	0.403	0.004	0.029	
	P2	氯化氢	0.122	0.001	0.009	
一般排放口合计		颗粒物			0.029	
		氯化氢			0.009	
有组织排放						
有组织排放合计	颗粒物				81.649	
	SO <sub>2</sub>				305.504	
	NOx				459.95	

	HCl	23.372
	HF	1.249
	NH <sub>3</sub>	50.72
	汞及其化合物	0.0002
	铊及其化合物	0.0019
	镉及其化合物	0.0079
	铅及其化合物	0.1318
	砷及其化合物	0.1841
	铍及其化合物	0.0003
	铬及其化合物	0.0107
	锡及其化合物	0.0194
	锑及其化合物	0.4121
	铜及其化合物	0.0134
	锰及其化合物	0.0512
	镍及其化合物	0.0455
	钒及其化合物	0.0574
	钴及其化合物	0.0134
	锌及其化合物	0.1406
	钼及其化合物	0.0171
	Tl+Cd+Pb+As	0.3258
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.6232
	二噁英 (mgTEQ/a)	985

表 4-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值mg/m <sup>3</sup>	
1	盐酸储罐	储存	HCl	/	DB32/4041-2021	0.05	0.002
无组织排放总计							
无组织排放总计		HCl					0.002

表 4.6-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	81.649
2	SO <sub>2</sub>	305.504
3	NO <sub>x</sub>	459.95
4	HCl	23.374
5	HF	1.249
6	NH <sub>3</sub>	50.72
7	汞及其化合物	0.0002
8	铊及其化合物	0.0019
9	镉及其化合物	0.0079
10	铅及其化合物	0.1318
11	砷及其化合物	0.1841
12	铍及其化合物	0.0003



13	铬及其化合物	0.0107
14	锡及其化合物	0.0194
15	锑及其化合物	0.4121
16	铜及其化合物	0.0134
17	锰及其化合物	0.0512
18	镍及其化合物	0.0455
19	钒及其化合物	0.0574
20	钴及其化合物	0.0134
21	锌及其化合物	0.1406
22	钼及其化合物	0.0171
23	Tl+Cd+Pb+As	0.3258
24	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.6232
25	二噁英 (mgTEQ/a)	985

## 4.7 环境保护距离

### 1、大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目厂界外大气污染物短期贡献浓度均不超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境保护距离。

表 4.7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ）其他污染物（HCl、氟化物、氨、六价铬、铅、镍、砷、镉、铜、汞、臭气浓度、H <sub>2</sub> S、二噁英）				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	2024 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟代替的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响评价（不适用）	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>
	预测因子	预测因子（PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、HCl、HF、铬及其化合物、汞及其化合物、锰及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物以及二噁英）				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h			C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>
保证率日平均浓度和年平均	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		

	浓度叠加值			
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>	K>-20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub> 、氟化物、HCl、汞及其化合物、铊、镉、铅、砷及其化合物（以Tl+Cd+Pb+As计）；铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计）、TOC（总有机碳）、二噁英）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m		
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> (305.504)t/a	NO <sub>x</sub> (459.95)t/a	颗粒物（81.649）t/a

注：“☐”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项

## 5 环境保护措施及其可行性分析

### 5.1 施工期大气环境保护措施

1、施工现场实行围挡封闭。主要路段施工现场围挡高度不得低于 2.5 米，一般路段施工现场围挡高度不得低于 1.8 米。围挡底边应当封闭并设置防溢沉淀井，不得有泥浆外漏。

2、施工现场出入口道路实施混凝土硬化并配备车辆冲洗设施。对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净，方可上路。

3、施工现场内道路、加工区实施混凝土硬化。硬化后的地面，不得有浮土、积土，裸露场地应当采取覆盖或绿化措施。

4、施工现场设置洒水降尘设施，安排专人定时洒水降尘。

5、施工现场土方开挖后尽快完成回填，不能及时回填的场地，采取覆盖等防尘措施；砂石等散体材料集中堆放并覆盖。

6、渣土等建筑垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，采用封闭式管道或装袋清运，严禁高处抛洒。需要运输、处理的，按照市、县（区）政府市容环境卫生行政主管部门规定的时间、线路和要求，清运到指定的场所处理。

7、外脚手架应当设置悬挂密目式安全网封闭，并保持严密整洁。

8、施工现场禁止焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。

9、施工现场使用商品混凝土和预拌砂浆，搅拌混凝土和砂浆采取封闭、降尘措施。

10、运进或运出工地的土方、砂石、粉煤灰、建筑垃圾等易产生扬尘的材料，应采取封闭运输。

### 5.2 运营期大气环境保护措施

#### 5.2.1 废气收集及处理系统

1、窑尾废气

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，

水泥窑协同处置固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最重要的大气污染物排放源，产生污染物种类很多，本项目利用现有 1#、2#水泥窑处置一般固废，窑尾产生烟尘、NO<sub>x</sub>、酸性气体（SO<sub>2</sub>、HF、HCl）、重金属、二噁英等污染物。

本次回转窑窑尾废气主要防治措施为利用现有水泥窑尾污染防治措施：

①1#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR 系统+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+布袋除尘器”方法处理后通过 85m 烟囱排放；

②2#窑尾废气采用“高温焚烧+碱性环境+SNCR+SCR 系统+正常工况窑磨一体化，非正常工况干法脱硫+电袋复合（1 电 3 布袋）除尘器”方法处理后通过 125m 烟囱排放。

本项目实施后，不新增炉窑窑尾配套的废气治理措施，充分利用水泥窑的热稳定性以及碱性环境，产生的 SO<sub>2</sub>、HF、HCl 等酸性气体被大量吸收，从而降低焚烧尾气中酸性气体浓度。废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中。同时已建成的脱硝系统，可减少 NO<sub>x</sub> 排放。

#### （1）废气参数变化情况：

本次项目依托句容台泥现有 1#、2#新型干法水泥窑协同处置旁路灰水洗后形成的脱氯灰，脱氯灰用来替代原料生石灰，基本不会对现有水泥熟料生产原料配比产生影响，窑尾废气排放量基本保持现状。新增的旁路放风系统会增加少量窑尾废气风量，但是增加的旁路放风系统风量与窑尾本身的废气风量相比，基本不会对现有水泥窑配套的废气治理设施造成大的冲击。

#### （2）颗粒物处理措施依托情况：

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，水泥窑窑尾排放的烟尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关，协同处置固废基本不会增加颗粒物排放浓度。根据 2024 年全年在线监测数据，回转窑正常运行期间，颗粒物最大排放浓度为 1#1.78mg/m<sup>3</sup>、2#1.21mg/m<sup>3</sup>，符合排放限值要求，窑尾颗粒物可以实现稳定达标排放。

#### （3）SO<sub>2</sub>、HCl、HF 处理措施依托情况：

**SO<sub>2</sub>:** 原料带入的易挥发性硫化物是造成窑尾废气 SO<sub>2</sub> 排放的主要来源，本项目要求配伍中严格控制协同处置的易挥发性固体废物的含硫量，保证水泥生产稳定运行和水泥产品质量。水泥生产系统本身就是一种脱硫装置，SO<sub>2</sub> 可以和生料中的碱性金属氧化物反应（例如 CaO），生成硫酸盐矿物或固熔体，因此，外排放到大气中的 SO<sub>2</sub> 是非常低的。根据前述分析可知，本项目虽利用水泥窑协同处理脱氯灰，但是不会改变现有水泥厂的生产产能，基本不会改变水泥窑 SO<sub>2</sub> 的排放量。虽然因旁路放风尾气进入窑尾废气排气筒排放，但是经末端采用脱硫措施，项目回转窑正常运行期间，SO<sub>2</sub> 排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）的限值要求，SO<sub>2</sub> 可以实现稳定达标排放。

**HCl:** 水泥窑产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑中具有强碱性环境，当窑内温度在 800~1000℃时，燃料燃烧产生的大部分 HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl<sub>2</sub> 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，而 CaCl<sub>2</sub> 等物质的热稳定性较高，沸点在 1600℃以上。通常情况下，97.5%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。

由于拟处置的各类固体废物中特别是废弃有机物中含有部分有机 Cl 元素，在水泥窑内高温焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35-45 μm）、高浓度（固气为 1.0-1.5kg/Nm<sup>3</sup>）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>·K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 Ca<sub>10</sub>[(SiO<sub>4</sub>)·(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] (OH<sup>-1</sup>, Cl<sup>-1</sup>, F<sup>-1</sup>) 或氯硅酸盐 2CaO·SiO<sub>2</sub>·CaCl<sub>2</sub> 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放。根据平衡，本项目建成后 HCl 排放量增加，但满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 规定的 10 mg/m<sup>3</sup> 要求

**HF:** 根据物料核算，固废协同处置会造成 HF 产生量略微增加，但废气浓度仍保持在较低水平，技改前后均低于 GB30485-2013 限值要求，通常情况下，98.8%

以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放至窑外的量很少；氟化物被窑内物料（氧化钙）吸收形成尘氟，有 97% 的氟化物与熟料结合，参与再循环的氟化物粉尘量极少，再由除尘设施回收（除尘效率约 99%），水泥窑 HCl、HF 可实现稳定达标排放。

#### （4）NO<sub>x</sub> 处理措施依托情况

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，水泥窑协同处置固体废物时，根据产生机理，NO<sub>x</sub> 主要有热力型 NO<sub>x</sub> 和燃料型 NO<sub>x</sub> 两种形式，前者与回转窑温度相关，后者主要与原料中所含 N 元素有关。在水泥工业生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放占主导地位。因此，从 NO<sub>x</sub> 的产生机理分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放基本不受协同处置固体废物的影响。项目依托的现有的水泥回转窑采用了窑外分解炉技术，该炉型 NO<sub>x</sub> 产生量较小，同时熟料生产线配套建设 SNCR+SCR 系统脱硝系统，NO<sub>x</sub> 可以实现稳定达标排放。

#### （5）重金属处理措施依托情况

本次改建项目协同处置的一般固废中含少量重金属，根据现有水泥窑的特点，可将大多数重金属固定在熟料矿物相晶格中，而熟料中矿物相的存在形态相当稳定，安全性有保障。水泥生产所需的常规原燃料和一般工业固废带入窑内的重金属在窑内部分进入烟气，大部分进入熟料。根据文献（王相凤等，燃煤工业锅炉、窑炉重金属控制对策分析研究，第二届重金属污染防治级风险评价研讨会），袋式除尘对各类重金属具有协同处置效率，根据文献（王相凤等，燃煤工业锅炉、窑炉重金属控制对策分析研究，第二届重金属污染防治及风险评价研讨会），袋式除尘对各类重金属具有协同处置效率，考虑本项目特点，本次评价中布袋除尘器对重金属的协同处置效率按 60% 计。根据同类型协同处置企业的竣工验收监测数据，窑尾废气中铅、铜、镍、砷、铬、镉、汞等重金属及其化合物排放浓度均较低。同时根据同类型协同处置企业的竣工验收监测数值，窑尾废气中铅、铜、镍、砷、铬、镉、汞等重金属及其化合物排放浓度均较低，能够达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中排放浓度限值。

#### （6）二噁英处理依托情况

本次改建项目主要依托现有新型干法回转窑，从源头控制二噁英的产生和排放。采用新型干法回转窑烧成系统协同处置固废，水泥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特点可有效控制二噁英合成与产生。同时技改项目将根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求控制入窑物料中氯元素含量，可进一步减少二噁英的形成。

## 2、盐酸储罐大小呼吸产生的氯化氢

本项目通过投加盐酸与废水中的碱进行中和反应，以确保后续反应所需的 pH 环境。盐酸通入管道位于中和罐中下部，保证了盐酸加入位置位于该池液面以下，避免了盐酸雾的产生。盐酸储罐大小呼吸产生的少量含氯化氢废气采用“水喷淋”进行处理。

喷淋塔主要由主体，进气管，排气管，喷头，喷淋循环水系统组成，喷淋塔操作过程为：气体顺流从下而上，喷淋液从吸收器顶部喷淋而下，吸收器外管采用冷却水冷凝，冷却水走向为从上而下，在冷却水降温的作用下水吸收效果较好。喷淋塔对 HCl 的处理效率可达 90%以上。

喷淋塔主要有以下优点：①耐腐蚀性能好；②耐温较高；③不易结垢；④适用范围广；⑤吸收能力强，循环吸收。项目 HCl 废气经水喷淋处理后，排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准要求。另外，该工艺处理效率高、占地空间小、设备费用和运行费用较低。从技术优点、处理效率、排放浓度、经济性等分析，水喷淋运行稳定，经济、技术可行。因此，本项目盐酸储罐大小呼吸产生的 HCl 废气采用“水喷淋”进行处理，去除效率可得到 90%以上，处理后通过 1 根 15m 高的排气筒（P2、内径 0.4m，高 15m，风量 6000Nm<sup>3</sup>/h）排放，HCl 排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 中标准的要求，技术上是可行的。

## 3、工艺仓旁路灰卸料粉尘

本项目旁路灰预处理车间设置 2 座 100m<sup>3</sup>的工艺仓，其中旁路灰采用密闭气力输送入仓，无粉尘外泄，仅在旁路灰工艺仓仓顶部出风口会有少量粉尘溢散，



仓顶收尘装置在收料过程中开启，项目旁路灰预处理车间采用 1 套布袋除尘器（风量  $6000\text{m}^3/\text{h}$ ）收集处理储仓的粉尘，处理达标后通过仓顶排气筒排放（内径 0.5m、高 25m）。

除尘原理：布袋除尘器是一种干式滤尘装置。滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。

布袋除尘器高的除尘效率是与它的除尘机理分不开的。含尘气体由除尘器下部进气管道，经导流板进入灰斗时，由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粉尘将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体逸出袋外，经排气管排出。滤袋上的积灰用气体逆洗法去除，清除下来的粉尘下到灰斗，经双层卸灰阀排到输灰装置。滤袋上的积灰也可以采用喷吹脉冲气流的方法去除，从而达到清灰的目的，清除下来的粉尘由排灰装置排走。布袋除尘器的除尘效率高也是与滤料分不开的，滤料性能和质量的好坏，直接关系到布袋除尘器性能的好坏和使用寿命的长短。而过滤材料是制作滤袋的主要材料，它的性能和质量是促进袋式除尘技术进步，影响其应用范围和使用寿命。一般而言，布袋除尘器的效率在 99% 以上。

本项目工艺仓顶部均安装除尘装置，进料或出料时顶部除尘装置开启，单台除尘器风量为  $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，仓顶除尘器粉尘收集效率设计为 100%，去除效率可达到 99% 以上，旁路灰工艺仓处理后的尾气经离地高 15m 排气筒（P1）排放，排放浓度  $6.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中 II 阶段  $10\text{mg}/\text{m}^3$  排放浓度要求，技术上是可行的。

## 5.2.2 污染防治措施可行性分析

### 1、窑尾废气污染防治措施可行性分析

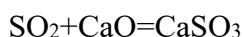
#### （1）粉尘控制措施评述

本项目粉尘控制措施依托现有水泥窑布袋除尘器。除尘工艺如下：当含尘气

体从进风口进入收尘器后，首先碰到进出风口中间的斜隔板。气流便转向流入灰斗，同时气流速度变慢。由于惯性作用，使气流中的粗颗粒粉尘直接落入灰斗，起到预收尘的作用。进入灰斗的气流随后折转向上，通过内部装有金属骨架的滤袋，粉尘被捕集在滤袋的外表面，净化后的气体进入滤袋室上部的净气室，汇集到出风管排出。经袋除尘器净化后排入大气，除尘器除尘效率为 99.9%，出口浓度低于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，1#窑排气筒高度为 85m，2#窑排气筒高度为 135m。现有项目水泥窑正常运行期间，颗粒物排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）限值要求。窑尾颗粒物实现稳定达标排放。布袋除尘器的除尘效率稳定性主要决定于布袋的清灰效果及布袋的完好程度，企业应继续保持布袋的清灰及更换频率，保证本项目建成后持续稳定达标。

## （2） $\text{SO}_2$ 、HCl、氟化物控制措施评述

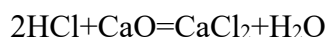
$\text{SO}_2$ ：原料带入的易挥发性硫化物是造成  $\text{SO}_2$  排放的主要根源，对  $\text{SO}_2$  的治理主要依靠工艺生产流程实现。水泥生产系统本身就是一种脱硫装置，本项目采用新型干法生产工艺，有五级悬浮预热器，以石灰石为主的粉磨原料由最上端投入，与含硫烟气呈悬浮对流状态接触，在进行热交换的同时， $\text{SO}_2$  可以和生料中的碱性金属氧化物反应（如  $\text{CaO}$ ），生成硫酸盐矿物或固熔体；全部硫分包在熟料中即使脱硫反应不完全，残余硫分也在排气通过原料磨烘干石灰石物料时几乎被全部吸收。 $\text{SO}_2$  与  $\text{CaO}$  反应原理如下：



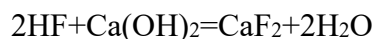
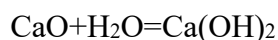
现有项目水泥窑正常运行期间， $\text{SO}_2$  排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）的限值要求。 $\text{SO}_2$  可以实现稳定达标排放。本次项目协同处置的一般固废成分以无机化合物为主，硫元素主要以无机硫形式赋存，有机硫含量较低本项目实施后，通过进厂协同处置废物的合理配伍，与协同处置固体废物前相比，含硫量高的石灰石等原料投放量减少，因此改建项目  $\text{SO}_2$  的排放量较协同处置前后  $\text{SO}_2$  可实现稳定达标排放。

HCl：水泥窑产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑中具有强碱性环境，当窑内温度在  $800\sim 1000^\circ\text{C}$  时，燃料燃烧产生的

大部分 HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl<sub>2</sub> 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，而 CaCl<sub>2</sub> 等物质的热稳定性较高，沸点在 1600℃ 以上。通常情况下，97.5% 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。HCl 与 CaO 反应原理如下：



HF：烧成窑尾排放的氟化物是由于生料及固体废物中带入的氟产生的，窑内含有的 HF 形成氟化钙，窑尾配置布袋除尘器，氟尘经布袋除尘处理后，大部分被收集，实际排放量甚微。HF 在窑内反应原理如下：



为保证水泥产品质量，本项目对入窑固体废物中 Cl 和 F 元素的含量有最大控制限值要求，因此入窑的氯和氟的含量相对较低。水泥窑内呈碱性工作状态，所以废料中酸性物质可以和窑内碱性物料中和，如 HCl、HF 和碱性物料生成盐类物质固熔在熟料熔体内，就大大减少了 HCl 和 HF 的排放量。

同时，现有水泥窑的出口烟气要经过 SNCR+SCR 脱硝系统、原料磨、除尘器等构成的多级收尘脱硝脱硫系统，该烟气处理系统类似于焚烧烟气的半干法净化工艺。从烧成系统排出的气体中含有飞灰，其主要成分为 CaO 和 MgO，可与气体中的酸性气体与水结合，并与飞灰发生反应。对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；酸性气体将在原料磨内与大量的生料粉进行混合，酸性气体进一步被吸附后，经收尘器收集后返回烧成系统，减少了酸性气体的排放。根据源强分析，本项目依托现有酸性气体治理措施后，HCl、HF 排放浓度低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）限值要求。可实现稳定达标排放。

### （3）NO<sub>x</sub> 控制措施评述

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，水泥窑协同处置固体废物时，根据产生机理，NO<sub>x</sub> 主要有热力型 NO<sub>x</sub> 和燃料型 NO<sub>x</sub> 两种形式，前者与回转窑温度相关，后者主要与原料中所含 N 元素有关。

在水泥工业生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放占主导地位。因此，从 NO<sub>x</sub> 的产生机理分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放基本不受协同处置固体废物的影响。

项目依托现有的 NO<sub>x</sub> 防治措施，主要为 SNCR+SCR 系统脱硝工艺。

选择性非催化还原法（SNCR），该工艺是 20% 氨水作为还原剂，将其喷入分解炉内，在有 O<sub>2</sub> 存在的情况下，温度为 880℃~1200℃之范围内，与 NO<sub>x</sub> 进行选择反应，使 NO<sub>x</sub> 还原为 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，达到脱硝目的。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度较高，因此 SNCR 需设置在分解炉炉膛内完成。

SNCR 工艺所需设备简单，设备投资少，且该工艺与水泥窑烟气净化工艺相适应。采用 SNCR 脱除 NO<sub>x</sub> 工艺后，利用烟气在线监测设备测得的 NO<sub>x</sub> 浓度，控制喷入的药液用量。现有项目水泥窑正常运行期间，NO<sub>x</sub> 排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）的限值要求

因此本项目建成后，依托现有项目 NO<sub>x</sub> 源头控制和末端治理技术可以实现 NO<sub>x</sub> 的达标稳定排放。

#### （4）重金属污染防治措施评述

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。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说

明,由水泥生产所需的常规原燃料和固废带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气,大部分进入熟料,部分在窑内不断循环累积。不挥发类元素(如 Ba、Cr、Ni、Cu、Mn 等)与熟料中的钙、硅、铝、铁相似,这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

烟气中重金属浓度除了与废物中重金属含量有关外,还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此,通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)规定的浓度限值,来保证重金属达标排放。此外根据文献(王相凤等,燃煤工业锅炉、窑炉重金属控制对策分析研究,第二届重金属污染防治及风险评价研讨会),袋式除尘对各类重金属具有协同处置效率,考虑本项目特点,袋式除尘对不挥发类重金属的协同处置效率为 60%。重金属源强分析结果显示,技改项目废气中各重金属污染物均可以实现达标排放。

#### (5) 二噁英类污染防治措施评述

在水泥窑内的高温氧化气氛下,由燃料带入的二噁英类会彻底分解,因此,水泥窑内的二噁英类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)发生的二噁英类合成反应。

本项目借助水泥窑替代传统的固体废物焚烧炉,利用水泥窑炉的诸多优点来弥补传统一般固废焚烧工艺的不足。生产水泥所用的原料就是固硫、固氯剂,而且系统内的固气比和气体温度远远超过气化熔融焚烧炉,处理过程不具备二噁英类产生的条件,从而抑制了二噁英类的产生,具体论述如下:

##### 1) 从源头上减少二噁英类产生所需的氯源

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,常对生料中干法生产操作的化学成分( $K_2O+Na_2O$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $Cl^-$ )的含量进行控制。一般情况下,硫碱摩尔比接近于 1,保持  $Cl^-$ 对  $SO_3^{2-}$ 的比值接近 1。根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013),入窑物料中氯元素含量不大于 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℃)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,使得二噁英类失去了形成的第一条件。

#### 2) 高温焚烧确保二噁英类不易产生

二噁英类产生条件为 850℃以下的焚烧温度,当温度高于 850℃,且烟气停留至少 2s 以上时,则二噁英类物质被完全分解。

#### 3) 烟气处理系统急冷机制辅助抑制二噁英类再生成

当烟气中产生过多的未燃尽物料,并遇适量的触媒物料及 300~500℃的低温环境,在高温燃烧中已经分解的二噁英类将会重新生成。水泥窑窑尾烟气出窑后,经过 SNCR 脱硝系统、增湿塔、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝系统。增湿塔以及余热发电锅炉可作为烟气冷却装置,烟气温度可在 2s 内从 300-400℃迅速降至 220℃以下,防止二噁英类再合成。

#### 4) 预热器系统内碱性物料的吸附

水泥生料经均化后进入窑尾预热器系统,窑尾一级预热器的进口气体温度约为 530℃,出口气体温度约在 330℃。因窑尾预热器系统内为气固悬浮换热,因此随着生料在进口气体管道中的喂入,由于窑尾预热器系统的气体中将含有大量的生料粉,主要成分为  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  和  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ ,可与燃烧产生的  $\text{Cl}$ -迅速反应,从而消除二噁英类产生所需要的氯离子,抑制二噁英类物质形成。

## 6 环境监测计划

### (1) 污染源监测

参照《排污单位自行监测技术指南水泥工业》(HJ848-2017)要求,生产运行期污染源应定期监测。若企业不具备监测条件,可委托有资质的监测单位进行监测,监测结果以报表形式上报当地生态环境主管部门。

### (2) 在线监测

水泥窑烟气在线监测采用 YX-CEMS 型烟气排放连续监测系统,监测项目为:烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等,并与当地环保部门联网。目前已安装在线监测的项目有烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、流量、氧含量等,满足在线监测要求。废气在线监测位置和监测因子见表 6-1。

表 6-1 本工程运营期废气污染源监测计划一览表

类别		监测点	监测因子	监测频次
废气	有组织	1#、2#窑尾排气筒	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、含氧量、流量、压力、温度	在线监测
			NH <sub>3</sub> 、汞及其化合物	每季度 1 次
			HCl、氟化物、铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计); 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	每半年 1 次
			TOC(总有机碳)	每半年 1 次
			二噁英	每年 1 次
		P1	颗粒物	每年 1 次
		P2	氯化氢	每年 1 次
	无组织	厂界	氯化氢	每年 1 次

## 7 评价结论和建议

### 7.1 结论

#### (1) 环境空气质量现状及环境影响评价

根据《2024 年度镇江市生态环境状况公报》，2024 年项目所在区 O<sub>3</sub> 超标，不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，区域属于不达标区。

根据补充监测，项目所在地 Pb 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准要求；HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 所列限值，氟化物、Hg、As、Cd 及 Cr<sup>6+</sup> 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 表 A.1 二级标准，二噁英满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

#### (2) 废气污染物达标排放的可行性

根据大气污染物影响预测结论：项目废气正常排放时污染物的厂界预测浓度小于空气环境质量标准。因此，项目废气排放不会改变区域空气环境功能，对周围空气环境影响较小。

#### (3) 结论

综上所述，建设项目在大气污染防治方面采用的各项环保设施合理、可靠、有效，各项污染物经治理后可以达标排放，总体上对区域大气环境影响较小，本次评价认为，从大气环境影响的角度来讲，建设项目在拟建地建设是可行的。

### 7.2 建议

(1) 确保落实本环评中提出的大气污染治理措施，加强环境管理，以保证污染防治达到预计效果。

(2) 加强环境管理，增强员工环保意识，设置专人负责环保，确保项目大气污染治理设施正常稳定运行。

(3) 在以后的营业过程中，如果生产工艺、规模等发生变化或进行了调整，则应报环保部门审核，必要时应重新进行环境影响评价。



句容台泥水泥有限公司  
一二线窑旁路放风除氯及水洗综合  
利用技改环境风险专项评价

句容台泥水泥有限公司  
2026 年 1 月

# 目录

1 前言.....	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 编制目的.....	3
1.3 评价工作内容.....	3
1.4 评价工作程序.....	4
2 风险调查.....	6
2.1 建设项目风险源调查.....	6
2.2 生产工艺特点.....	6
2.3 环境敏感目标调查.....	6
3 评价工作等级划分及评价范围确定.....	9
3.1 评价工作等级划分.....	9
3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q） .....	9
3.1.2 行业及生产工艺（M） .....	10
3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级 .....	10
3.1.4 环境敏感程度（E）的分级 .....	11
3.1.5 评价工作等级划分.....	13
3.2 评价范围.....	14
4 风险识别.....	15
4.1 物质危险性识别.....	15
4.2 生产系统风险识别.....	15
4.3 运输过程危险性识别.....	16
4.4 环境保护设施危险性识别.....	17
4.5 伴生/次生环境风险辨识 .....	17
4.6 其他事故风险.....	17
4.7 危险物质环境转移途径识别.....	18
4.8 风险识别结果.....	19

5 风险事故情形分析.....	20
5.1 风险事故情形设定原则.....	20
5.2 事故概率分析.....	20
5.3 风险事故情形设定.....	21
5.4 最大可信事故设定.....	22
5.5 环境风险源项分析.....	23
5.5.1 储罐泄漏事故源项分析.....	23
6 风险预测与评价.....	25
6.1 各要素评价等级确定.....	25
6.2 大气环境风险预测.....	25
6.3 地表水环境风险预测.....	27
6.4 地下水环境风险预测.....	28
6.5 土壤环境风险分析.....	28
6.6 固废转移过程环境风险分析.....	29
6.7 环境风险评价.....	29
7 环境风险管理.....	30
7.1 已实施的环境风险防范措施.....	30
7.2 拟完善的事故风险防范措施.....	33
7.2.1 大气环境风险防范措施.....	33
7.2.2 地表水环境风险防范措施.....	36
7.2.3 地下水环境风险防范措施.....	40
7.2.4 运输过程环境风险防范.....	42
7.2.5 旁路灰贮存过程风险防范措施.....	44
7.2.6 旁路灰处置过程中的风险防范措施.....	44
7.2.7 化学品储存风险事故防范措施.....	45
7.2.8 火灾事故风险防范措施.....	46
7.2.9 风险防范措施与现有厂区防范措施联动情况.....	46

7.2.10 建立与区域对接、联动的风险防范体系.....	46
7.2.11 与相关文件要求的落实情况.....	47
7.3 风险应急预案.....	49
7.4 环境应急管理制度.....	50
7.4.1 应急监测.....	50
7.4.2 环境应急物资配备要求.....	54
7.4.3 突发环境事件隐患排查制度.....	55
8 环境风险评价结论.....	57
8.1 结论.....	57
8.1.1 风险识别.....	57
8.1.2 环境敏感性及事故环境影响.....	57
8.1.3 环境风险防范措施和应急预案.....	57
8.1.4 环境风险评价总结论.....	58
8.2 建议.....	58

# 1 前言

## 1.1 任务由来

近年来，随着水泥窑协同处置固废技术的快速发展，处置的固废种类越来越多，随之很多有害元素（钾、钠、氯、硫等）的废弃物进入水泥窑焚烧处置，对水泥窑正常运转产生一定影响。尤其高氯废弃物，如危险废物、可燃废弃物等进入水泥窑后，造成系统氯元素循环富集，引起水泥窑系统的结皮、堵塞，从而影响系统的正常运转以及熟料质量。

旁路放风是从水泥窑有害元素富集点抽取部分气体放出，进而破坏系统氯元素的循环，减少系统结皮风险，可有效提高窑系统运转率。所以，对于协同处置高氯废弃物的水泥厂，旁路放风系统是非常重要的配套设施。目前，国内很多协同处置固废的水泥厂已设置了旁路放风系统。

旁路放风从水泥窑烧成系统抽取部分气体经快速冷却后，气体中的氯离子（NaCl、KCl、CaCl<sub>2</sub>等）迅速凝结成固态，吸附在粉尘表面，废气经布袋除尘器处理后，颗粒物（旁路灰）经布袋截留后排出系统，净化后的尾气通过窑尾排气筒排放。

由于旁路灰属于高含氯粉尘，其处置一直是个难题。《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定“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”。《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中也有类似的规定“7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求”。

可见，虽然旁路灰可掺入水泥熟料中进行处置，但由于其高含氯的特点，为保证水泥产品质量及环境安全性，其需要严格控制掺加比例，从而也就无法满足大量旁路灰的处置需求。而旁路灰若送至厂外进行处理处置，则需要作为危险废物管理，因此，水泥企业急需为旁路灰寻找新的处置途径。

句容台泥水泥有限公司（以下简称“句容台泥”）2007 年底由台湾水泥集团并购嘉

新京阳水泥而成立，注册资本 1.73 亿美元。目前句容台泥拥有两条熟料生产线，一条为日产 5250 吨熟料生产线（1#熟料生产线），年产熟料 150 万吨；一条为日产 6000 吨新型干法熟料生产线（2#熟料生产线），年产熟料 186 万吨。

句容台泥依托现有的两条熟料生产线开展了多期水泥窑协同处置项目，分别为：①《句容台泥水泥有限公司飞灰及废旧轮胎等替代燃料固废处置项目》，该项目依托 2#熟料生产线协同处置垃圾焚烧飞灰 1.55 万吨/年（50 吨/日）、废弃轮胎 1 万吨/年，于 2019 年 5 月 27 日取得句容市环境保护局批复（句环字〔2019〕108 号），并于 2021 年 12 月 8 日完成竣工验收；②《句容台泥水泥有限公司水泥窑替代燃料技改项目》，该项目依托 1#熟料生产线协同处置废轮胎 5 万吨/年，于 2020 年 12 月 11 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2020〕99 号），并于 2024 年 3 月 26 日完成竣工验收；③《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置一般固废项目》，该项目依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，总处理规模 34 万吨，其中 1#熟料生产线协同处置一般固废 156000 吨，2#熟料生产线协同处置一般固废 184000 吨，于 2022 年 12 月 7 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2022〕38 号），尚在建设中；④《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年污染土及 10 万吨/年一般固废项目（台泥水泥终端处置）》，该项目依托现有的两条新型干法熟料生产线进行一般固体废物的协同处置，年协同处置污染土 10 万吨、一般固废 10 万吨（包括 9 万吨一般固废（可燃物）和 1 万吨一般固废（污泥炉渣）），于 2023 年 1 月 10 日取得镇江市句容生态环境局批复（镇句环审〔2023〕2 号），尚在建设中；⑤《水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目》，该项目依托 1#水泥回转窑协同处置飞灰 2.5 万吨/年，依托 2#水泥回转窑新增协同处置飞灰 0.95 万吨/年，扩建完成后全厂协同处置飞灰 5 万吨/年于 2024 年 10 月 11 日取得镇江市生态环境局批复（镇环审〔2024〕64 号），尚在建设中。

句容台泥现有协同处置项目协同处置的固废总计为 65 万 t/a，台泥公司根据协同处置的固废热值将协同处置的固废分为替代燃料和替代原料两种，其中替代燃料 49 万 t/a，替代原料 16 万 t/a。

考虑到企业处置及利用的固体废物种类较多，为解决水泥窑氯元素富集的问题，企业便考虑旁路放风系统（除氯系统）的建设，且计划建设一套旁路放风灰水洗脱盐系统，将旁路灰经多级逆流漂洗洗去其中的可溶性盐，水洗后的灰渣氯含量已大大降低，回用

于水泥熟料生产线用于替代部分石灰石原料，水洗液净化后进入蒸发器进行蒸发结晶，产出的结晶盐作为产品外售，该技术不但解决了旁路灰大规模处置问题，还实现了资源化利用，一举两得。

基于以上因素，句容台泥水泥有限公司拟建设一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改项目，项目主要建设内容包括：在一、二线水泥窑各建设 1 套旁路放风系统，并新建 1 套旁路灰水洗除氯处理系统用于旁路灰综合利用，形成旁路灰处置能力 100t/d，氯化钾副产品达到相关产品标准后外售给相关企业使用。该项目已于 2025 年 7 月 8 日取得了句容市下蜀镇人民政府备案，项目代码：2507-321154-89-02-992003。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》以及（国务院令第 682 号）的有关要求，句容台泥水泥有限公司一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改项目属于《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-101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置—其他”类，需要编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）中要求“有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目”需编制环境风险专项评价，本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，需设置环境风险专项评价。我公司经过现场勘查，根据项目建设单位提供的相关资料和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等国家有关的环境影响评价工作的技术要求，编制了句容台泥水泥有限公司一二线窑旁路放风除氯及水洗综合利用技改项目环境风险影响专项。

## 1.2 编制目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响的损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

## 1.3 评价工作内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包

括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

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。

## 1.4 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定全厂风险专项评价工作程序见下图。



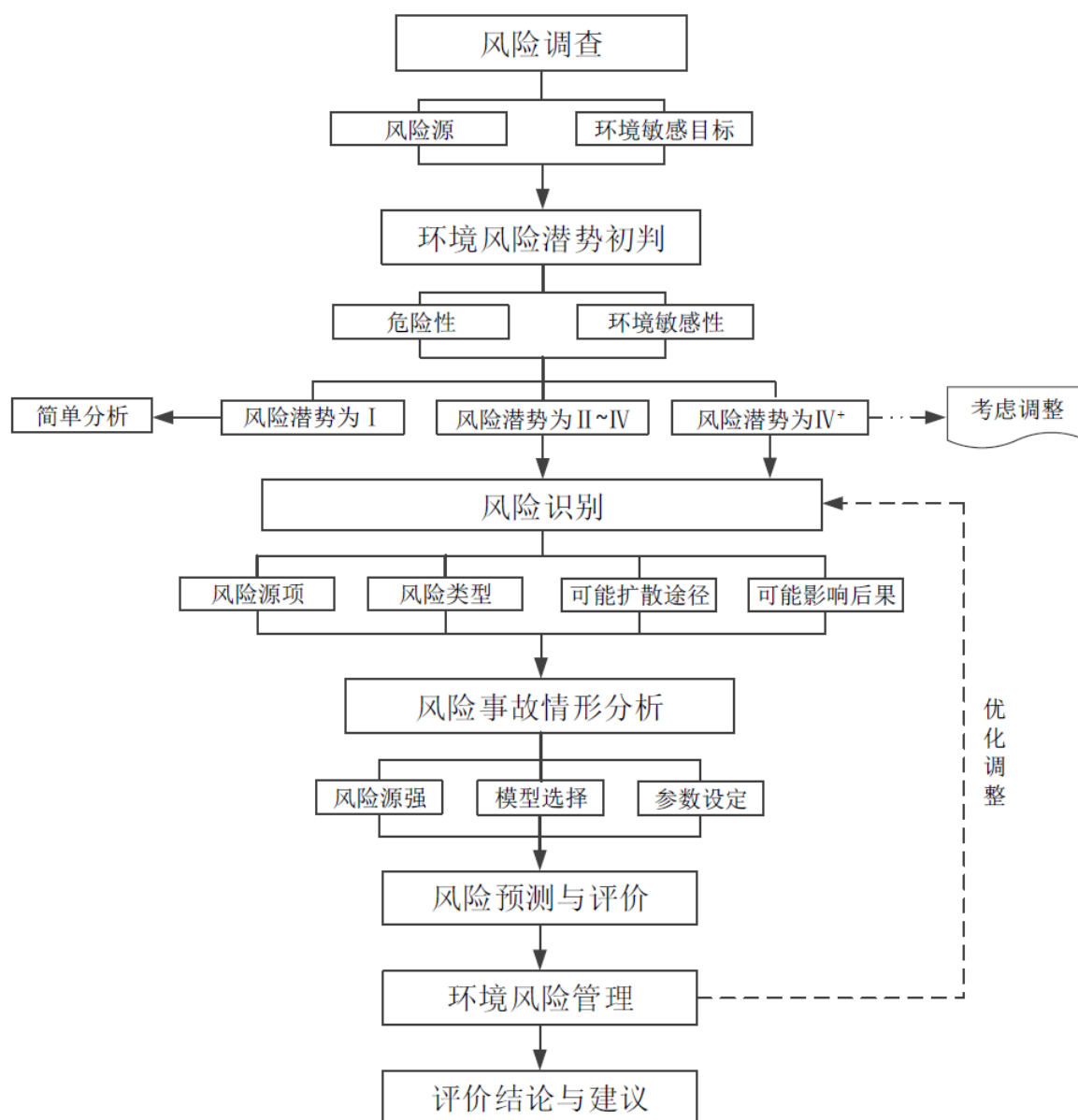


图 1-1 评价工作程序

## 2 风险调查

### 2.1 建设项目风险源调查

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A “突发环境事件风险物质及临界量清单”和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B “重点关注的危险物质及临界量”等对企业的生产原料、燃料、产品、中间产品、副产品、辅助生产原料、“三废”污染物等进行识别,识别出环境风险物质情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 环境风险物质一览表

序号	物料名称	最大暂存量 (t)	在线量 (t)	储存方式	储存点
1	旁路灰	200m <sup>3</sup> (约 100t)	/	罐装	工艺仓
2	30%盐酸	20m <sup>3</sup> (约 22t)	/	储罐	盐酸储罐
3	废机油	0.4	/	桶装	危废仓库
4	废机油桶	0.1	/	/	危废仓库
5	实验室废液	0.5	/	桶装	危废仓库
6	废试剂瓶	0.1	/	桶装	危废仓库
7	水灰混合液	/	58	罐装	旁路灰水洗车间

### 2.2 生产工艺特点

本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用,同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰,所属行业为 N7724 危险废物治理,不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气等行业,各工艺均不属于《重点监管危险化工工艺目录》,本项目涉及危险物质使用、贮存,依托的水泥窑涉及高温工艺。

### 2.3 环境敏感目标调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,本次环境风险评价大气环境影响评价范围为距离边界外 3 公里,详见图 4,主要环境风险保护目标见下表:

表 2.3-1 风险评价环境敏感目标

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	风险受体名称	保护对象	相对厂址方位	距厂界距离 (m)	人数 (人)
	1	王圩	村庄	SW	475	190
	2	下蜀镇临港工业区 住宿区	村庄	SW	896	500
	3	大吕庄	村庄	SW	1248	220
	4	陈岗	村庄	S	2052	131

5	坝北	村庄	S	1761	121
6	沙地	村庄	S	1910	252
7	张家圩	村庄	S	2293	178
8	大侯家庄	村庄	SE	1753	179
9	小侯家庄	村庄	SE	1843	165
10	红峰村	村庄	SE	1953	159
11	小蔡家庄	村庄	SE	2155	396
12	大蔡家庄	村庄	SE	2640	175
13	大山岗	村庄	SE	2965	43
14	华家庄	村庄	SE	3140	235
15	教场	村庄	SE	3595	165
16	金家边	村庄	SE	4260	250
17	新庄	村庄	SE	3550	84
18	包家窑	村庄	SE	3840	70
19	洒砚	村庄	SE	3730	155
20	巢山村	村庄	SE	3195	185
21	朱家庄	村庄	SE	2840	200
22	王家庄	村庄	SE	3390	250
23	莫山巷	村庄	SE	2870	300
24	杨家边	村庄	S	3580	300
25	北南窑	村庄	S	4000	100
26	桥头村	村庄	SW	2183	3000
27	南京财经大学桥头校区	学校	SW	2820	8000
28	涧东村	村庄	SW	2675	280
29	新民	村庄	W	1759	350
30	蔡庄	村庄	SW	3110	85
31	陆小庄	村庄	SW	3145	96
32	尤家庄	村庄	SW	2970	50
33	新窑	村庄	SW	3700	70
34	梅干	村庄	SW	4070	350
35	蔡家窑	村庄	SW	4060	450
36	下段	村庄	NW	4580	80
37	二十四圩	村庄	NW	4470	300
38	新村村	村庄	SW	3710	80
39	卞庄	村庄	SW	2880	30
40	沙地村	村庄	SW	2940	250
41	段家边	村庄	SW	3340	350
42	桑家边	村庄	SW	3520	200
43	朱庄	村庄	SW	3890	160
44	龚家庄	村庄	SW	3740	80
45	吕边	村庄	SW	3700	350
46	窑业村	村庄	SW	4300	210
47	上王	村庄	SW	3860	200
48	小王庄	村庄	SW	3330	70
49	联合	村庄	NW	4130	100
50	联闸	村庄	NW	4010	100
51	双坝	村庄	NW	4440	200
52	堤村	村庄	NW	3860	250

	53	大塍	村庄	NW	3620	80	
	54	公记	村庄	NW	3440	150	
	55	高资镇	村庄	SE	3880	2035	
	56	高资中学	学校	SE	4270	800	
	57	高资中心小学	学校	SE	4130	1050	
	58	新农村	村庄	E	3870	100	
	59	王家庄	村庄	E	4310	80	
	60	卞家庄	村庄	E	4530	80	
	61	先锋村	村庄	NE	3500	2150	
	62	农场村	村庄	NE	2090	200	
	63	沙窝	村庄	NE	2170	220	
	64	卫星村	村庄	NE	3060	1680	
	65	真洲村	村庄	N	3680	300	
	66	福利村	村庄	NE	3190	4850	
	67	世业村	村庄	NE	4010	3661	
	68	十圩	村庄	NE	3950	500	
	69	二十三圩	村庄	NE	3510	500	
	70	二十五圩	村庄	NE	3740	500	
	71	江岛人家	村庄	NE	4020	800	
	72	镇南小区	村庄	NE	4390	500	
	73	世业组	村庄	NE	3820	120	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						190
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						41000
	大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	受纳水体						
	序号	敏感目标名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	1	老便民河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类水体		/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点 距离/km	
	1	长江（丹徒）重要 湿地	湿地生态系统保护		II	0.4	
	2	长江征润洲饮用水 水源保护区	地表水饮用水水源保护区		II	10	
	地表水环境敏感程度 E 值						E2
地下水	序号	敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防 污性能		
	1	/	G3	/	D1		
	地下水环境敏感程度 E 值						E3
	资料显示，项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，也不属于补给径流区，场地内无分散居民饮用水源等其他环境敏感区，因此本建设项目地下水功能敏感程度为 G3，包气带防污性为 D3。						

### 3 评价工作等级划分及评价范围确定

#### 3.1 评价工作等级划分

##### 3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算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，则按式（C.1）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，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 1。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，同时参照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），本项目各物质的临界量如下：

表 3.1-1 风险物质的最大存在量和辨识情况

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 t	临界量 t	Q 值
1	旁路灰	/	200m <sup>3</sup> （约 100t）	50	2
2	30%盐酸	7647-01-0	20m <sup>3</sup> （约 22t）	7.5	2.93
3	废机油	/	0.4	2500	0.00016
4	废机油桶	/	0.1	100	0.001
5	实验室废液	/	0.5	100	0.005
6	废试剂瓶	/	0.1	100	0.001
7	水灰混合液	/	58	50	1.16
Q 值					6.097

注：①根据导则附录 B 对危险废物进行危险性判别，由于旁路灰来源及成分复杂，无法按单个组分对照导则附录 B 表 B1 中的危险物名称及临界量情况。考虑到旁路灰一般不含爆炸性、反应性等危险属性，以有毒物质为主，故危险废物的临界量导则附录 B 表 B2 中“健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）”推荐临界量 50t 考虑。②根据导则，盐酸≥37%为风险物质，本项目盐酸为 30%，考虑到盐酸具有一定风险，本项目将使用的盐酸作为风险物质计算。

由上表可见，本项目 Q 为 6.097，属于 1≤Q<10。

### 3.1.2 行业及生产工艺（M）

根据项目所属行业及生产特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 3.1-2 行业及生产工艺

行业	评估依据	评估分值	企业得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，所属行业为 N7724 危险废物治理，不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气等行业，为其他行业，项目涉及危险物质使用、贮存，因此，企业得分为 5 分，为 M4。

### 3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。具体如下：

表 3.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表可见，本项目  $1 \leq Q < 10$ ，行业及生产工艺属于 M4 类别，经判断，本项目危

险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4 等级。

### 3.1.4 环境敏感程度（E）的分级

#### （1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表：

表 3.1-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据调查，项目周边 500m 范围内总人口小于 1000 人，5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 5 万人，为大气环境高度敏感区 E2。

#### （2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表：

表 3.1-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表：

表 3.1-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速

	时, 24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 3.1-7 环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感特征
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 (顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水饮用水水源保护区 (包括一级保护区、二级保护区及准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生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; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜區; 或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 (顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体的: 水产养殖区; 天然渔场; 森林公园; 地质公园; 海滨风景游览区; 具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游 (顺水流向) 10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

建设单位生产厂区采用雨污分流制, 雨水经明沟汇入莱茵池, 厂区雨水排口正常情况下关闭, 排涝时通过雨水泵房泵入老便民河中; 建设单位无生产废水排放, 厂区生活污水经化粪池预处理后接管句容市下蜀污水处理有限公司。建设单位全厂事故应急池总有效容积为 2700m<sup>3</sup>, 能满足事故状态下排水的有效收集。老便民河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质要求。故本项目 F 值取 F3。

建设单位下游 10 公里范围内有长江 (丹徒区) 重要湿地和长江征润洲饮用水水源保护区等水环境风险受体, 本项目 S 值取 S1。

根据上表综合得出, 本项目地表水环境风险受体敏感类型为 E2。

### (3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见下表:

表 3.1-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表:



表 3.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 3.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层厚度。

K: 渗透系数

项目所在区域地下水环境中无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。环境敏感区为敏感 G3。

参照《句容台泥水泥有限公司水泥窑协同处置飞灰 3.45 万吨/年改扩建项目》，项目场地包气带土层垂向渗透系数为  $0.077m/d$  ( $8.92 \times 10^{-5} cm/s$ )，项目所在区域地下水包气带岩土渗透性能满足  $Mb \geq 1.0m$ ,  $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定要求，故包气带防污性能分级 D2。根据上表综合得出，本项目地表水环境风险受体敏感类型为 E3。

### 3.1.5 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。环境风险潜势根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险

性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势：

**表 3.1-11 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

根据下表确定本项目的风险等级：

**表 3.1-12 评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据上文识别结果，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境敏感程度大气环境为 E2、地表水为 E2、地下水为 E3，则环境风险潜势大气为 II 级、地表水为 II 级、地下水为 I 级，大气和地表水环境风险评价工作等级为三级，地下水环境风险评价工作等级为简单分析。

## 3.2 评价范围

### ①大气环境风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，本项目大气环境风险三级评价，设定评价范围为项目厂区边界 3km 范围。

### ②地表水环境风险评价范围

本项目地表水环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价范围设置参照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）为覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域，本项目不排放生产废水和生活污水，现有项目生活污水接管污水处理厂处理，依托污水处理厂集中处理可行，下游有水环境保护目标水域，地表水风险评价范围为环境风险所涉及的水环境保护目标水域。

### ③地下水环境风险评价范围

本项目地下水环境风险评价等级均为简单分析，不设置评价范围。

## 4 风险识别

### 4.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目涉及危险物质主要包括旁路放风灰、水洗过程中的水灰混合液和盐酸，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对项目主要危险物质进行识别，其危险特性及分布情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 拟处置旁路灰理化性质一览表

物料名称	理化性质	危险特性
旁路放风灰	含水率很低的细小尘粒，呈浅灰色粉末状，粒径大小不均，是由颗粒物、反应产物、未反应产物和冷凝产物聚集而成的不规则物体，但总的来说，粒径较小，基本在 100 μm 以下，表面粗糙，呈多角质状，孔隙率较高，比表面积较大，这使 Pb 和 Cd 等易挥发性金属易在其表面凝结富集	主要化学成分是 SiO <sub>2</sub> 、CaO、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 和 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ，以及大量的 Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>3</sub> 和碱等。旁路灰还含有较高浓度的能被水浸出的可溶性 Cd、Pb、Cu、Zn、Cr 等多种有害重金属物质。此外，二噁英等有机污染物也将旁路灰载体中富集存在，这些有毒有害污染物的存在对地下水、周围生态环境和人体健康构成了潜在的生态与健康风险
水灰混合液	旁路灰和水的混合体，含有旁路灰中富集的重金属、持久性有机污染物	重金属、持久性有机污染物（如二噁英）及水溶性盐的潜在环境危害
盐酸	分子式：HCl，分子量：36.46，CAS 号：7647-01-0。无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。与水混溶，溶于碱液，相对密度（水=1）1.20。熔点-114.8℃/纯，沸点 108.6℃/20%，蒸汽压 30.66kPa(21℃)。危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。燃烧（分解）产物为氯化氢。	健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 侵入途径：吸入、食入。 急性毒性：LD <sub>50</sub> 900mg/kg（兔经口）；LC <sub>50</sub> 3124ppm，1 小时（大鼠吸入）。

### 4.2 生产系统风险识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施及环境保护设施等。由工艺过程可知，本项目危险物质主要分布在工艺仓、水洗预处理装置、罐区中，因此，工艺仓、水洗预处理装置、罐区作为本项目的主要危险单元。

#### 1、危险物质最大存在量

危险单元内各危险物质最大存在量详见下表：

表 4.2-1 风险源调查范围

序号	危险单元	危险物质	最大存在量 (t)
1	旁路灰工艺仓	旁路灰	100
2	盐酸储罐	盐酸	22 (30%浓度)
3	水灰混合液	旁路灰	58
4	回转窑窑尾废气处理系统	氨、氯化氢、氟化氢、重金属及其化合物、二噁英等	/

## 2、危险单元

根据拟建项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，划分成如下 4 个危险单元

表 4.2-2 项目危险单元内划分结果表

序号	危险单元
1	旁路灰水洗车间工艺仓
2	旁路灰水洗车间水洗废水处理设施区
3	废水处理单元盐酸储罐
4	回转窑窑尾废气处理系统

## 3、生产系统危险性识别

表 4.2-3 项目生产系统危险性识别

危险单元	潜在风险源	危险物质	危险性	存在条件、转化为事故的触发因素
旁路灰预处理车间	旁路灰工艺仓	旁路灰	毒性	暂存时间长，储存仓或吨袋劈裂
	水洗废水处理设施区	重金属、COD 等	毒性	罐体破裂
储罐区	盐酸储罐	盐酸	腐蚀性、毒性	腐蚀、误操作、储罐破损，导致泄漏
回转窑	窑尾废气处理系统	硫化氢、氯化氢、氟化氢、重金属及其化合物、二噁英等	燃爆危险性、毒性	废气处理设施发生故障、维护不及时

## 4.3 运输过程危险性识别

项目工业盐酸运输过程中，收集容器或车辆密封性不良造成散漏路面，污染土壤和水体；运输车辆发生翻车事故，造成水体和土壤污染风险。可能造成运输污染的主要风险见下表。

表 4.3-1 运输过程可能出现的环境风险分析表

风险源	事故类型	风险因素
人口集中区（村、镇、	交通事故	危险物料散落于地面，引起物料四处流动、蒸发扩散，污染土

集市或学校)		壤、空气，威胁周围人群安全。
水域敏感区	交通事故	危险物料落入水中，污染水体。

## 4.4 环境保护设施危险性识别

1、废气处理系统因处理设备故障（如废气收集风机故障，导致收集效率降低；如布袋除尘器破损、喷淋塔部分喷头堵塞导致废气处理设置的失效等）可能造成废气非正常排放，废气污染物大量散发将造成环境空气污染，危害周边居民。

2、项目产生的废水主要为喷淋废水以及水洗废水，废水中的污染物主要为 COD、SS、盐类、重金属及其化合物等。根据本项目情况，废水事故排放设定为 2 种情形分析，具体如下：

①在厂内污水收集管网破裂时，如未及时发现或处置不当，废水会溢流、下渗并最终进入周边水体，对水质造成污染影响，同时下渗还会对周边土壤及地下水造成污染。因此，为避免废水收集管线破裂造成的污染影响，应采用明管明沟的沟体、架空管廊的管廊应进行防腐防渗设计，同时管沟/廊设计应与厂内事故应急池连通并有一定坡度，一旦发生管道泄漏，泄漏的废水可自流导入事故收集池；避免事故废水进入周边地表水体、土壤及地下水中。

②厂房发生火灾事故时，会在较短时间内产生大量消防废水，极易导致大量消防废水夹杂高浓度污染物流入外环境，最终进入地表水体，对地表水造成较严重污染影响。因此，考虑到消防水较易随雨水沟外排，应设置应急池+雨水切断阀的模式。发生事故时，应立即切断初期雨水池排放阀，通过污水泵将火灾事故收集的消防废水提升至事故应急池，事故状态解除后将污水处理输送入污水处理系统处理。

只要加强管理，能确保事故废水可以全部有效收集于应急池内，事故状态下废水不外排，其影响基本上控制在厂区范围内。

## 4.5 伴生/次生环境风险辨识

本项目伴生/次生污染事故为泄漏发生后，由于应急预案执行不到位或未落实，造成泄漏物料流失到雨水系统，从而污染附近水体。

## 4.6 其他事故风险

其他事故风险主要是自然灾害的事故风险。本项目所在区域可能会受到台风、暴雨等

不可抗拒的自然灾害。

## 4.7 危险物质环境转移途径识别

根据上文分析，项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

### 1、环境空气扩散

项目盐酸在运输、装卸、储存和使用过程中，运输车辆发生翻车事故或储罐阀门或管道接口破损泄漏，HCl 挥发污染环境；废气处理系统因处理设备故障（如废气收集风机故障，导致收集效率降低，如布袋除尘器破损、喷淋塔部分喷头堵塞导致废气处理设施的失效等）可能造成废气事故排放，废气污染物大量散发将造成环境空气污染，危害周边居民。

### 2、地表水体扩散

项目盐酸、旁路灰在运输、装卸过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入地表水体，污染纳污水体的水质。厂房发生火灾事故时，会在较短时间内产生大量消防废水，极易导致大量消防废水夹杂高浓度污染物流入外环境，最终通过雨水管网进入地表水体，对地表水造成较严重污染影响。

### 3、土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤；项目工业盐酸、水洗灰在储存和使用（水洗处置）过程中发生池壁破损或储罐接口破损泄漏通过地表下渗污染地下水水质。

项目环境风险类型及危险物质主要污染途径见表 4.7-1。

表 4.7-1 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	地表水	土壤、地下水
泄漏	旁路灰工艺仓	气态	扩散	/	/
		固态	/	/	渗透、吸收
	盐酸储罐	气态	扩散	/	/
		液态	/	/	渗透、吸收
	旁路灰水洗车间水洗废水处理设施	液态	/	/	渗透、吸收
污染治理设施非正常运行	废气处理系统	废气	扩散	/	/
运输系统故障	储存系统	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/

		液态	/	漫流	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收

## 4.8 风险识别结果

根据物质及生产系统危险性识别结果，结合环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式，环境风险类型及危害分析见表 4.8-1。

表 4.8-1 环境风险类型及危害分析一览表

危险单元	主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	可能影响途径	可能受影响的环境敏感目标
预处理车间	旁路灰工艺仓	旁路灰	泄漏	漫流、渗透、吸收	大气、地表水、地下水、土壤
	水洗废水处理设施区	重金属、COD 等	泄漏	漫流、渗透、吸收	地表水、地下水、土壤等
储罐区	盐酸储罐	盐酸	液体泄漏，挥发性气体排放	扩散、漫流、渗透、吸收	大气、地表水、地下水、土壤等
回转窑	窑尾废气处理系统	硫化氢、氯化氢、氟化氢、重金属及其化合物、二噁英等	污染治理设施非正常运行	扩散	大气、地表水、地下水、土壤
/	危险废物运输车辆	旁路灰	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	大气、地表水、地下水、土壤等

## 5 风险事故情形分析

### 5.1 风险事故情形设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险事故设定的原则如下：

(1) 同一种危险物质可能涉及泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等多种环境风险类型，其风险事故情形设定应全面考虑。同一物质对不同环境要素产生的影响，风险事故情形分别进行设定。

(2) 对于火灾、爆炸事故，将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

(3) 设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。根据导则，将发生概率小于  $10^{-6}$ /年的事件认定为极小概率事件，作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考值。

(4) 由于事故触发因素具有不确定性，因此本项目事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，事故情形的设定建立在环境风险识别基础上，通过对代表性事故情形的分析力求为风险管理提供科学依据。

(5) 环境风险评价主要针对项目发生突发性污染事故后通过污染物迁移所造成的区域外环境影响进行评价，大气风险评价范围主要包括厂界外污染影响区域，地下水风险评价范围主要包括厂界内地下水及厂界外地下水环境敏感点；安全评价着眼于设备安全性事故后暴露范围内的人员与财产损失，通常设备燃爆安全性事故的范围限于厂界内。因此，本次环境风险评价主要为项目发生突发性污染事故后影响环境的区域，不包括单纯因火灾和爆炸引起的厂界内外人员伤亡。

### 5.2 事故概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率采用风险导则 (HJ169-2018) 附录 E.1，详见下表。

表 5.2-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏效率
反应器/工艺储罐/气体储	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$



罐/塔器	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m.a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m.a)$
75mm<内径 $\leq 150$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m.a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m.a)$
内径 $>150$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m.a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m.a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

### 5.3 风险事故情形设定

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型，详见下表。

表 5.3-1 拟建项目风险事故情形设定一览表

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率	是否预测
旁路灰预处理车间	旁路灰工艺仓	旁路灰	泄漏	漫流、渗透、吸收	$1.5 \times 10^{-7}/a$	否
	水洗废水处理设施区	重金属、COD 等	泄漏	漫流、渗透、吸收	$2.0 \times 10^{-7}/a$	是
储罐区	盐酸储罐	盐酸	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$1.0 \times 10^{-4}/a$	是
回转窑	窑尾废气处理系统	硫化氢、氯化氢、氟化氢、二噁英等	污染治理设施故障	扩散	$1.2 \times 10^{-7}/a$	否
/	危险废物运输车辆	危废	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$1.5 \times 10^{-7}/a$	否

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，

但通过具有代表性的事故情形分析可以为风险管理提供科学依据。

## 5.4 最大可信事故设定

根据本项目风险物质的存在情况和风险物质特性，设定本项目存在以下风险事故情形：

### 1、厂区旁路灰储存设施泄漏

项目拟处置的旁路灰储存在旁路灰水洗车间的工艺仓内，贮存区域地面均进行了防渗处理，一旦旁路灰储仓发生破损和地面防渗措施发生破损，危险废物发生泄漏，如未采取有效应急措施，则可能下渗污染土壤和地下水。根据发生概率结合实际运行情况，项目旁路灰工艺仓为碳钢结构，若发生破损可以及时发现并进行修复，其与地面防渗措施同时发生破损的概率较低，因此旁路灰工艺仓破损造成的土壤和地下水污染概率也较低。

### 2、旁路灰水洗车间水洗废水处理设施区破损泄漏

旁路灰水洗车间水洗废水中含有较高浓度的重金属和氯化物，当水洗废水处理设施区设备或地面发生破损时，水洗废水发生泄漏，如废水未能进行有效收集处理，则可能下渗污染土壤和地下水。

### 3、环保处理设施异常失灵

本项目生产废水主要为旁路灰水洗废水、喷淋废水及事故废水，项目各废水均可得到妥善处理利用，不外排。本项目不新增生活污水，现有生活污水排入市政污水管网后进入污水处理厂处置。窑尾废气处理设施依托现有，运行稳定且有完善的在线监控措施，根据统计发生异常失灵的概率很低。

### 4、盐酸泄漏风险事故

本项目储罐区内设 1 个  $20\text{m}^3$  盐酸（浓度 30%）储罐，最大储量 22t。盐酸泄漏事故发生在罐区设备、管道等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 E 的泄漏频率表可知，工艺储罐发生孔径为 10mm 的泄漏孔的泄漏频率为  $1 \times 10^{-4}/\text{a}$ ，泵机和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%（最大 50mm）的泄漏频率为  $5 \times 10^{-4}/\text{a}$ ，综合上述情形考虑，两者发生概率在同一数量级，而罐体发生泄漏事故孔洞孔径为 10mm，泵机连接管发生泄漏事故孔洞孔径为 2.5mm，故本次评价考虑事故为罐体发生 10mm 孔径的孔洞泄漏，盐酸挥发会对周围大气产生污染影响。

### 5、最大可信事故情形筛选

根据事故概率、事故后果和事故可控性综合考虑，环评确定最大可信事故情形为盐酸储罐泄漏事故的风险影响、旁路灰水洗车间水洗废水处理设施区破损泄漏引起的地下水影响，因此本次选取盐酸储罐泄漏和旁路灰水洗车间水洗废水处理设施泄漏事故的风险影响进行分析。

## 5.5 环境风险源项分析

### 5.5.1 储罐泄漏事故源项分析

#### (1) 液体泄漏量

本项目储罐区设有 1 个 20m<sup>3</sup> 盐酸储罐，本次考虑储罐泄漏事故，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E，常压单容罐泄漏孔径为 10mm 孔径泄漏频率为 10<sup>-4</sup>/a，类比同类项目事故类型，本次设定盐酸储罐泄漏孔径为 20mm，事故发生后在 20min 内泄漏得到控制，其泄漏速度 Q<sub>L</sub> 利用伯努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q<sub>L</sub>—液体泄漏速度 (kg/s)；

P—容器内介质压力，Pa；常压；

P<sub>0</sub>—环境压力，Pa；1.013×10<sup>5</sup>Pa；

ρ—液体密度，kg/m<sup>3</sup>；盐酸 1180kg/m<sup>3</sup>

g—重力加速度；9.81m/s<sup>2</sup>；

h—裂口之上液位高度，m；取值 h=1.5m。

C<sub>d</sub>—液体泄漏系数，取值 0.65；

A—裂口面积，m<sup>2</sup>；(Φ20mm)。

根据上述公式计算，30%盐酸密度取 1180kg/m<sup>3</sup>，裂口面积取 0.000314m<sup>2</sup>，裂口之上液位高度取 1.5m，则计算得到盐酸泄漏排放源强 Q<sub>L</sub> 为 1.31kg/s，泄漏时间按 20min 计，盐酸泄漏量总计 1.57t。本项目盐酸储罐底部设有围堰，能够收集泄漏的盐酸，确保不向围堰外漫流。

#### (2) 泄漏蒸发量

盐酸泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。盐酸蒸气即氯化

氢发生扩散，使环境受到污染。由于盐酸是采用常温常压方法贮存，泄漏时闪蒸蒸发和热量蒸发量可忽略不计，蒸发主要为质量蒸发。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），盐酸泄漏至液池后的蒸发速率采用附录 F 中质量蒸发估算模式：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q<sub>3</sub>—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数，按环境风险评价导则表 F.3 选取（F 稳定度）；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/mol·k；

M—气体分子量，kg/Mol；

T—环境温度，k；取值 25℃；

U—风速，m/s；取值 1.6m/s；

r—液池半径，2m。

项目盐酸罐区占地 34.5m<sup>2</sup>，罐区均设有围堰，考虑罐区围堰面积过大，泄液体不能覆盖整个围堰，因此考虑泄漏液体平摊时的高度为 10cm，泄漏盐酸量为 1.51t，则液池等效面积为 15m<sup>2</sup>。在 F 稳定度、风速为 1.6m/s，a 取 5.285×10<sup>-3</sup>，n 取 0.3 下，计算盐酸蒸发速率为 0.058kg/s。

表 5.5-1 盐酸泄漏液体质量蒸发计算参数表

液池温度	液体表面气压 Pa	气体常数 R	环境气温 K	分子量 M	环境风速 u	液池半径	a	n
25℃	27930	8.314J/mol·k	297K	0.0365kg/mol	1.6m/s	3.3m	5.285×10 <sup>-3</sup>	0.3

## 6 风险预测与评价

### 6.1 各要素评价等级确定

本项目大气环境敏感程度分级为 E2，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，对应的环境风险潜势等级为 II，因此大气环境风险评价等级为三级，根据导则要求，三级评价应定性分析说明大气环境影响后果。

本项目地表水环境敏感程度分级为 E2，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，对应的环境风险潜势等级为 II。因此地表水环境风险评价等级为三级，根据导则要求，《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）可不进行水环境影响预测，只进行定性分析。

本项目地下水环境敏感程度分级为 E3，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，对应的环境风险潜势等级为 I。因此地下水环境风险评价等级为简单分析，只进行定性分析。

### 6.2 大气环境风险预测

#### 1、盐酸泄漏风险事故

##### （1）预测模式

##### ①模式选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合源项分析结果选择模型事故风险影响后果计算。本项目大气环境风险事故扩散模型选取情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 危险物质扩散模型选取情况一览表

风险事故情形描述	危险物质	排放特点	理查德森数 Ri	模式选取
盐酸储罐泄漏	HCl	持续排放	Ri=1.901>1/6	SLAB

##### ②气象条件

本次评价选取最不利气象条件进行后果预测，取 F 类稳定度、1.6m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

##### ③评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，HCl 毒性终点浓度

见下表。

表 6.2-2 有毒有害物质毒性终点浓度

预测因子	毒性浓度终点-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性浓度终点-2 (mg/m <sup>3</sup> )
氯化氢	150	33

#### ④预测参数

预测事故排放污染物在不同气象条件下的最大浓度值见表 6.2-3。

表 6.2-3 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	119.25822
	事故源纬度	32.189207
	事故源类型	有毒物质泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	风向	NNE
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90

#### (2) 预测结果

盐酸储罐泄漏预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 盐酸储罐泄漏预测结果一览表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐发生泄漏，氯化氢挥发进入环境空气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度 (°C)	25	操作压力 (kpa)	101.325
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量 (kg)	22000.00	泄漏孔径 (mm)	20
泄漏速率 (kg/s)	1.31	泄漏时间 (min)	20	泄漏量 (kg)	1572
泄漏高度 (m)	0.5	泄漏液体蒸发量 (kg)	66.0	泄漏频率	大于 10 <sup>-6</sup> /年
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
		大气毒性终点浓度-1	150	130.33	12.92
		大气毒性终	33	447.18	20.04

		点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间 (min)	超标持续时间 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
		无			

### (3) 预测结果与评价

预测采用导则推荐的“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站推荐的 SLAB 软件，本项目盐酸桶泄漏事故预测结果详见下表，主要反映在不同气象条件下风向不同距离处 HCl 的最大浓度。氯化氢扩散影响预测见表 6.2-5。

表 6.2-5 氯化氢气体的大气扩散预测

危险物质	指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
氯化氢	大气毒性终点浓度-1	150	130.33	12.92
	大气毒性终点浓度-2	33	447.18	20.04

由预测结果分析可知，企业盐酸储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 (150mg/m<sup>3</sup>) 的影响范围为距风险源半径为 130.33m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 (33mg/m<sup>3</sup>) 的影响范围为距风险源半径为 447.18m 的圆形区域。根据预测结果可知，本项目环境风险影响范围内无环境敏感点，对大气环境影响较小。

## 6.3 地表水环境风险预测

根据工程分析，本项目生产废水收集处理后全部回用，不外排。正常工况下，不会对外环境产生影响。但当制浆罐、制浆储存罐、水洗分离罐、盐酸储罐、废水废液输送管道等设施发生泄漏时，会影响项目区的土壤和地下水，泄漏量较大时还有可能漫流出厂，对厂区周边河流造成污染。

事故发生时，为保证废水（包括消防水以及泄漏的物料等）不会排到环境水体当中，本项目已设计建设有相应的事故废水收集暂存系统，以及配套泵、管线，收集生产装置和贮罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中稀释处理。建设单位拟在罐区设置 1m 高围堰，旁路灰水洗车间配套建设 1 座 38.4m<sup>3</sup> 水洗事故应急池、1 座 34m<sup>3</sup> 盐酸事故应急池和 1 座 50m<sup>3</sup> 初期雨水池，池内装备事故阀和应急排污泵，以保持其处于有效容积状态；车间内部设置事故废水导排沟连接至事故应急池，各级水洗罐设置放空管连接应急池；事故废水收集后返回车间内旁路灰漂洗废水处理系统处理后回用。一方面确保把初

期雨水纳入污水处理系统，另一方面可以确保在发生泄漏的过程中可以把泄漏物料封闭在围堰内，并导入事故池处理。同时要求雨水排放口设置手电两用的启闭阀和水泵，确保一旦未能将污染物封闭在围堰内造成清下水超标或事故性泄漏，可以进一步封闭雨水外排系统，从而避免对水体的污染。采取上述措施后，本项目废水、废液事故排放风险可控。

## 6.4 地下水环境风险预测

项目仓储区域设有围挡，车间、仓库内部设有地沟和排水系统。厂区设有容积 2700m<sup>3</sup> 的事故水池，全厂雨水排口和生产废水排口设置截止阀，在事故状态下的事故废水和消防废水得到有效收集。此外，厂区旁路灰水洗车间、脱氯灰暂存库、盐酸储罐区、事故应急池、危废仓库等为重点防渗区，要求防渗等级为：防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚、渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

同时要求建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。综上，可有效避免事故废水下渗造成地下水污染。

但本项目仍要求建设单位切实落实好建设项目的废水分类收集、分质处理工作，同时做好厂内污水处理收集处理系统防腐、防渗、防沉降及厂区地面硬化防渗，加强旁路灰工艺仓、水洗车间以及事故应急池的地面防渗工作，发现污染之后应立即采取措施切断污染源，尽量减小污染扩展范围，将污染控制在小范围内，防止进一步扩散。

综上，项目地下水风险事故影响较小。

## 6.5 土壤环境风险分析

本项目因储存、使用盐酸等危险化学品物质，当发生操作不当、设备发生故障、设备或容器腐蚀损坏时，会发生泄漏造成污染土壤的风险。

为了保护厂区所在地的土壤环境，采取以下防治措施：原料储存区所在地周围采用防渗固化地面，防止物料泄漏渗入周围土壤；物料输送管道采用明管，防止物料泄漏污染土壤；水洗车间所在地面按照重点防渗区要求进行防渗固化处理，防止事故时污染土壤环境；厂区污水处理站所在地面无裂隙，并采取防渗防漏措施，防止设施故障造成废水外溢污染土壤。



因此，经采取以上风险防范措施后，项目建设对土壤环境影响风险较小。

## 6.6 固废转移过程环境风险分析

本项目涉及危废产生，需委外处置，危险固废转移或外送过程可能存在随意倾倒、翻车等事故，从而造成环境污染事故。对于运输人员随意倾倒事故，可以通过强化管理制度、加强输送管理要求，执行国家要求的危废“五联单”等措施来避免；对于翻车事故，应委托专业单位进行输送，且一旦运送过程中发生翻车、撞车导致危险废物大量溢出、散落以及贮存区出现危险废物泄漏时，相关人员立即向本公司应急事故小组取得联系，请求园区环境风险应急控制指挥中心、当地公安交警、环保部门或城市应急联动中心的支持。

## 6.7 环境风险评价

由以上分析可知，在最不利气象条件下，企业盐酸储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（ $150\text{mg}/\text{m}^3$ ）的影响范围为距风险源半径为 130.33m 的圆形区域，毒性终点浓度-2（ $33\text{mg}/\text{m}^3$ ）的影响范围为距风险源半径为 447.18m 的圆形区域。本项目环境风险影响范围内无环境敏感点，对大气环境影响较小。

同时公司厂区内雨水排放口已安装雨水切断阀，并建有事故池，可避免事故废水进入外环境。因此，在加强管理，做好各项应急措施的前提下，本项目对地表水、大气和地下水环境风险较小。

## 7 环境风险管理

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

### 7.1 已实施的环境风险防范措施

本项目依托公司已组建的安全环保管理机构，配备管理人员，承担公司的环保安全工作。安全环保机构组建后，已根据相关的环境管理要求，结合句容市以及镇江市具体情况，制定了各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，同时加强安全教育，以提高职工的安全意识和安全防范能力。

#### 1、火灾爆炸事件风险防范措施

##### （1）控制与消除火源

- ①工作时严禁携带火种等进入氨水罐区。
- ②动火必须按动火手续办理动火证，采取有效的防范措施。
- ③使用防爆型电器。
- ④严禁钢制工具敲打、撞击、抛掷罐区。
- ⑤安装避雷装置。
- ⑥转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。
- ⑦物料运输要请专门的、有资质的运输单位，用专用的设备进行运输。

##### （2）严格控制设备质量与安装质量

- ①罐、器、泵、管线等设备及其配套仪表选用合格产品。
- ②管道等有关设施应按要求进行试压。
- ③对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修。
- ④电器线路定期进行检查、维修、保养。

##### （3）加强管理、严格纪律

- ①遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制。
- ②坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏，消防通道、地沟是否通畅等。

③检修时，做好隔离，清洗干净，分析合格后，要有现场监护在通风良好的条件下方能动火。

④加强培训、教育和考核工作。

#### （4）安全措施

①消防设施要保持完好。

②氨水罐区安装有毒气体检测报警装置。

③要正确佩戴相应的劳防用品和正确使用防毒过滤器等防护用具。

④厂区要设有卫生冲洗设施。

⑤采取必要的防静电措施。

### 2、物料运输风险防范措施

由于公司所用部分原料为有毒化学品（如氨水等），在运输过程中具有一定的危险性，因此在运输过程中应小心谨慎，必须委托有运输资质和经验的运输单位承担，确保安全。为此应采取如下运输管理措施：

（1）合理规划运输时间，避免在车流和人流高峰时间运输。

（2）特殊物料的装运应做到定车、定人。定车就是要使用危险品专用运输车辆，定人就是应有经过培训的专业人员负责驾驶、装卸等工作，从人员上保障运输过程中的安全。

（3）各危险品运输车辆的明显位置应有规定的危险物品标志。

（4）在各物料运输过程中，一旦发生意外，在采取紧急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最低程度。

（5）应对各运输车辆定期维护和检修，防患于未然，保持车辆在良好的工作状态。

### 3、生产过程风险防范措施

公司使用部分易燃、易爆物质，生产过程事件风险防范是安全生产的核心，火灾爆炸风险以及事件性泄漏常与装置设备故障相关联。安全管理中要密切注意事件易发部位，做好运行监督检查与维修保养，防患于未然。

公司将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事件概率。公司所使用的氨水是防火防爆的重点，要提高装置密封性能，尽可能减少无组织泄漏。工程设计中充分考虑安全因素，关键岗位应通过设

备安全控制连锁措施降低风险。

组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁不正常运转。

#### 5、有毒有害气体泄漏监控预警措施

公司 2 套熟料生产窑尾废气排口均安装废气在线监控设施，对废气排放流量、温度、压力等参数以及烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度进行 24 小时监控，超标报警。

公司在码头和厂区大门处安装了 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 和 TSP 大气颗粒物自动监测设备，数据与公司控制中心和管理部门联网，出现异常情况可及时报警处理。

煤磨车间和窑尾电收尘区域设置了固定式 CO 气体检测报警仪，与公司中控系统联网，实时在线监控。

#### 6、截流措施

##### （1）储罐区

公司涉及风险物质储罐的有盐酸储罐、硫酸储罐、液碱储罐和柴油储罐，储罐区均按照要求设置了围堰和收集措施。储罐区排水阀门正常情况下处于关闭状态。

##### （2）联氨仓库区

公司联氨使用装桶，存放在专用仓库中。仓库地面进行防渗、防泄漏处理。

#### 7、事故排水收集措施

公司生产厂区采用雨污分流制，雨水经明沟汇入莱茵池，无生产废水排放，厂区生活污水经管道排入地埋式污水处理设备处理后接管下蜀镇污水处理厂。

公司莱茵池旁设置 1 个 200m<sup>3</sup> 的事故应急池，电厂区域设置 2 个 10m<sup>3</sup> 应急池和 1 个 150m<sup>3</sup> 的中和池，水厂区域设置 1 个 10m<sup>3</sup> 的事故应急池，飞灰及废轮胎项目设置 1 个 120m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池兼应急池，飞灰水洗装置区域设置 1 个 100m<sup>3</sup> 的事故应急池，水洗废水 MVR 蒸发装置区域设置 1 个 100m<sup>3</sup> 的事故应急池，莱茵池总容积约 2000m<sup>3</sup>，在事故状态下可作为应急池使用。故公司事故应急池总有效容积为 2700m<sup>3</sup>，设置合理，能满足事故状态下排水的有效收集。

事故状态下，发生事故的贮存区、仓库的事故污水、泄漏物料、消防废水等由围堰和排水沟汇流至事故池，并在事故池内进行泄漏物料的回收、去除处置。

事故废水收集措施属于“按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净下水

排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量；确保事故排水收集在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。”

#### 8、雨水（清浄下水）系统防控措施

公司生产厂区采用雨污分流制，雨水、清浄下水经明沟汇入莱茵池，莱茵池中设有污水处理装置，处理达标后可回用作道路洒水、绿化或排入老便民河中。厂区雨水排口正常情况下关闭，排涝时通过雨水泵房泵入老便民河中，并且有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。

雨水（清浄下水）排水系统风险防控措施属于“设置雨污分流、清污分流，且具有雨水监控池，设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；通过自流将所收集物送至污水处理设施处理；在紧急情况下游专人负责关闭雨水系统（与清浄废水共用一套排水系统）总排口，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。厂内无排洪沟。”

#### 9、生产废水系统防控措施

公司生产厂区采用雨污分流制，雨水经明沟汇入莱茵池，生活废水经地埋式设施处理后进入下蜀镇污水处理厂。飞灰处理装置的洗灰废水经配套的废水处理设施处理后回用到飞灰处理装置，不外排。

生产废水处理系统风险防控措施属于“有废水外排时，受污染的雨水、消防水等排入公司废水处理站；生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理；设置有事故应急池，可作为事故水缓冲设施；具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。”

## 7.2 拟完善的事故风险防范措施

### 7.2.1 大气环境风险防范措施

#### 7.2.1.1 大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

1、本项目新建的建构筑物布置和安全距离符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中相应防火等级和建筑防火间距要求。

2、盐酸储罐周围设计符合要求的围堰。

围堰采用钢筋混凝土结构；盐酸贮罐安装液位上限报警装置和盐酸泄漏报警器，按规程操作；安装防静电和防雷的接地装置，罐区内电气装置符合防火防爆要求；严格按照存储物料的理化性质保障贮存条件；储罐区设置自动探测装置，若盐酸挥发有毒气体的浓度超过允许浓度，则开启报警装置。

3、生产过程中必须加强监督，保证各项废气处理设备正常运行，避免事故发生。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

#### 4、减缓措施：

①密闭空间内发生的泄漏等突发环境事故引发的大气污染，首先应通过车间内废气处理措施予以收集。

②敞开空间内的泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时修补容器或管道，以防污染物更多的泄漏；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，以减小对环境空气的影响。

③当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

④火灾事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，灭火过程同时对扩散至空气中的未燃烧物、颗粒物等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。

#### 7.2.1.2 事故状态下防范要求

根据预测结果可知，企业盐酸储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（ $150\text{mg}/\text{m}^3$ ）的影响范围为距风险源半径为 130.33m 的圆形区域，毒性终点浓度-2（ $33\text{mg}/\text{m}^3$ ）的影响范围为距风险源半径为 447.18m 的圆形区域。根据预测结果可知，本项目环境风险影响范围内无环境敏感点，对大气环境影响较小。但上述预测结果只是基于假定的风险事故情形得出的，突发环境事故发生后，企业应根据监测到的最大落地浓度情况采取不同的措施。当出现居住区浓度超标时，应注意超标范围内居民的风险防范和应急措施，尤其注重对距离项目较近的王圩村居民的防范。日常工作中也应注重与周边村民的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

### 7.2.1.3 基本保护措施和防护方法

#### (1) 呼吸系统防护

疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。  
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

#### (2) 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

(3) 其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

### 7.2.1.4 疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防止发生交通事故及踩踏伤害。

#### (1) 保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

(2) 明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

(3) 应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合有关部门进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

(4) 事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

(5) 正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

(6) 口头引导疏散。疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心理，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

(7) 广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

(8) 事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、岔道等容易走错方向的地方设置疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

(9) 对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

(10) 专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

#### **7.2.1.5 紧急避难场所**

- (1) 选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所。
- (2) 做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。
- (3) 紧急避难场所必须有醒目的标志牌。
- (4) 紧急避难场所不得作为他用。

#### **7.2.1.6 周边道路隔离和交通疏导办法**

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

- (1) 设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为陆集路、孔连路，警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒。
- (2) 配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。
- (3) 引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

### **7.2.2 地表水环境风险防范措施**

#### **7.2.2.1 事故应急池设置**

事故发生时，为保证废水（包括消防水以及泄漏的物料等）不会排到环境水体当中，本项目需要建设相应的事故废水收集暂存系统，以及配套泵、管线，收集生产装置和贮罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中稀释处理。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。事故应急水池容量按下式计算：



$$V_{\text{总}} = (V1+V2-V3) \max + V4 + V5$$

注：计算应急事故废水量时，装置区或贮罐区事故不做同时发生考虑，取其中的最大值； $(V1+V2-V3) \max$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V1+V2-V3$ ，取其中最大值。

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$$V2 = \sum Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

①事故状态下物料量(V1)：事故状态下设物料最大泄漏量的物料量，根据设备清单，旁路灰处理车间水洗和废水净化处理工段容积最大的装置为冷凝水池，容积为  $118m^3$ 。

②消防用水量(V2)：一次灭火消防最大用水量  $25L/s$ ，火灾延续时间为  $0.5h$ 。则最大消防用水量 V2 为  $45m^3$ 。

③V3：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，旁路灰水洗车间有溶渣池  $30m^3$ 、水洗净化系统有碱预溶池  $38m^3$  可以利用。

④V4：发生事故时进入收集系统的生产废水量，项目涉水工序均设置了集水池，故项目生产废水发生事故时可存放于厂内污水处理站的集水池，无生产废水排放，即  $V4=0m^3$ 。

⑤雨水量(V5)：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$$V5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$q = q_a/n$ ， $q_a$ ——年平均降雨量，mm；n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

根据句容市近 20 年的统计数据，句容市年平均降雨量为  $1082.7mm$ ，年平均降雨天

数为 130d，平均降雨强度为 8.33mm。事故发生时必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积为 0.11ha(汇流面积主要是本项目水洗脱盐处理系统占地面积，总面积约 0.11 公顷)，则  $V_5=9.2\text{m}^3$ 。故发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，旁路灰处理车间区域雨水量  $9.2\text{m}^3$ ；

经计算，本项目事故应急池容积：旁路灰  $V=(118\text{m}^3+45\text{m}^3-68\text{m}^3)+0+9.2\text{m}^3=104.2\text{m}^3$ 。根据设计，旁路灰水洗车间配套建设 1 座  $38.4\text{m}^3$  水洗事故应急池、1 座  $34\text{m}^3$  盐酸事故应急池和 1 座  $50\text{m}^3$  初期雨水池，合计可收集废水  $122.4\text{m}^3$ ，主要用于水洗废水处理系统事故废水的暂存。此外，建设单位莱茵池旁设置 1 个  $200\text{m}^3$  的事故应急池，飞灰及废轮胎项目设置 1 个  $120\text{m}^3$  的初期雨水收集池兼应急池，水洗废水 MVR 蒸发装置区域设置 1 个  $100\text{m}^3$  的事故应急池，莱茵池总容积约  $2000\text{m}^3$ ，在事故状态下可作为应急池使用，能满足事故状态下排水的有效收集。另外旁路灰水洗车间采用自动控制，一旦旁路灰水洗车间内出现水洗罐、离心机、反应罐、结晶盐蒸发系统、回用水罐及废水输送管道等出现破损、变形、腐蚀，导致废水泄漏事故，中控系统及时报警，立即关闭水洗系统，关闭事故单元进水口。事故单元内液体可泵至急水池暂存，已泄漏的废水、事故区域清洁废水均可经地面收集沟、收集槽进入急水池暂存，避免泄漏至车间外。待旁路灰水洗系统恢复运行后，将应急水池内废水返回至水洗单元，保持事故池日常空置状态。

#### 7.2.2.2 建立三级防控体系

为了阻断事故废水进入环境，立足工程配套设施，采取“收→调→输→储→处理”方式，设置“三级防控措施”防范事故废水进入外环境。

##### (1) 本项目环境风险三级防控体系情况

本项目构筑环境风险三级（单元、厂区和园区）应急防范体系如下：

①第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体系主要由装置区废水收集池以及收集沟和管道等配套基础设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；本项目在盐酸储罐周边设置围堰及导流设施，确保厂内个别单元处发生废水废液事故时，各污染物能够控制在围堰范围内，并通过导流设施将污染物收集。

②第二级防控体系必须建设厂区应急事故水池、雨排口切断装置及其配套设施（如事故导排系统、强排系统）。事故应急池应在突发事故状态下拦截和收集厂区范围内的事故

废水和消防尾水，避免其危害外部环境致使事故扩大化，因此事故应急池被视为企业的关键防控设施体系。本项目在旁路放风灰水洗厂房内设置水洗应急池、盐酸应急池以及项目盐酸储罐区域截水沟。二级防线切断污染物与项目外界（厂区其他区域）的通道，事故废水经厂房四周新建的雨水管线送入事故应急池储存，然后泵入厂区污水处理设施进行处理，将污染控制在项目区范围内，防止消防污水造成的环境污染。本项目事故废水最大产生量为  $104.2\text{m}^3$ ，本项目拟新建  $122.4\text{m}^3$  的水洗应急系统，满足项目区突发水环境事故状态下对事故废水的暂存需求；在极端情况下，事故废水产生量超出事故应急池容积或其他情况导致事故废水进入后段雨水管网情况下，公司雨水经明沟汇入莱茵池，莱茵池中设有污水处理装置，处理达标后可回用作道路洒水、绿化或排入老便民河中。厂区雨水排口正常情况下关闭，排涝时通过雨水泵房泵入老便民河中，并且有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境，污染物和消防废水无法经过雨水排口直接外排。

③第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能溢出厂界的应急处理。本项目与园区设施衔接，产业园内及周边河道设有闸站，可利用闸站分别对产业园西区、产业园东区内的河流进行控制，避免污染雨水直接进入外部河道。一旦污染物溢出厂外，建设单位立刻联系盛泽镇人民政府，关闭闸门，将污染物控制在园区范围内。

## （2）园区环境风险三级防控体系情况

句容下蜀高新技术产业园将严格按照规划环评审查意见的要求建立健全的区域环境风险防范体系，建立应急响应联动机制，设置园区环境风险三级防控体系，提升集聚区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。

产业园事故废水环境风险防范措施需按照“企业—公共管网（应急池）—区内水体”突发环境事件三级防控体系要求建设。三级防控体系主要包含以下内容：

第一级为企业内部应急防控。当区内企业发生突发环境事故后，企业应立即启动突发环境应急预案，对企业雨水管网进行封堵，同时启动应急系统。事故所产生的污水或消防水进入企业端应急池，随后由应急池输送至厂区污水站进行预处理，达到下蜀污水厂纳管标准后输送至下蜀污水厂进行处理。

第二级为园区内部应急防控。当在园区公共区域即公共道路等地区发生运输车辆泄

漏以后，第一时间启动园区层面应急管控，关闭园区应急闸控，通过设置阻水堰、围隔等措施，将污水及物料严格控制在应急闸控系统中，使污染物与周边环境隔离，防止污染物扩散。待事故处置结束后，由园区组织安排槽罐车将应急闸控内污水统一运送到污水厂进行处置。

第三级为周边水体应急管控。当污染物进入水体，发生大面积事故时，园区立即启动应急管控，紧急关闭周边水体闸控，防止污染物扩散。根据泄漏物质毒性、泄漏量、泄漏位置、水的流速、河流断面、水深（截面积）等估算污染物转移、扩散速率，预测污染物到达取水口等敏感区域的浓度、概率、时间等，并由相关单位启动应急预案，开启环境应急系统，全面收集污染物并按规定进行处置，确保达标排放。

产业园应在现有条件基础上进一步构建突发环境事件三级防控体系，园区企业在储罐设置围堰，厂区设置事故应急池，雨水总排口设置总排口关闭阀门、生产废水总排口设置有关闭阀门，一旦发生事故，如果事故污水四处流散，立即启动管网的截留阀，切断被污染的消防水或雨水排入外部水环境的途径。

## **7.2.3 地下水环境风险防范措施**

### **7.2.3.1 地下水污染事故应急预案**

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，尽量防止污染物扩散；

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

### 7.2.3.2 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 7.8.3-1。

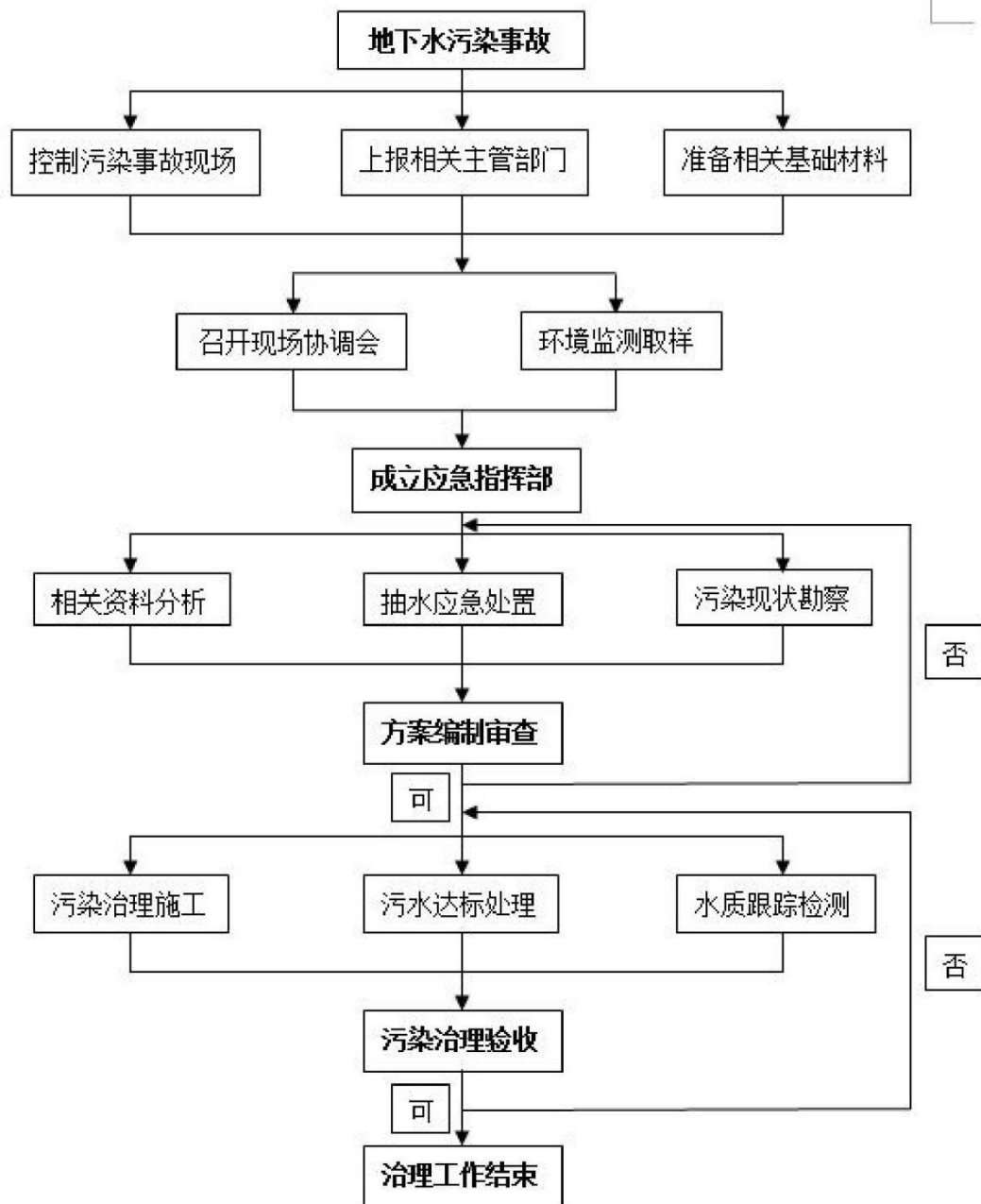


图 7-1 地下水污染应急治理程序框图

### 7.2.3.3 风险防范措施

(1) 加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做到循环利用的具体方案，减少

污染排放量；工艺、管道设备、废水储存构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。本项目将旁路灰水洗车间、脱氯灰暂存库、盐酸储罐区、事故应急池划分为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行；道路等划分为简单防渗区，防渗技术要求：一般地面硬化。

（2）加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。应按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求于建设项目场地、上下游布设地下水监测点位，分别作为地下水环境影响跟踪监测点、背景值监测点和污染扩散监测点。

（3）加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区旁路灰水洗车间、事故水池、初期雨水收集池等防渗的管理，防渗层破裂后及时补救、更换。

（4）制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

## 7.2.4 运输过程环境风险防范

### 7.2.4.1 盐酸运输过程风险防范措施

项目原料盐酸全部外购，建设单位委托专业的、具有盐酸危化品运输资质的运输公司承担外购盐酸的运输进厂任务，严格执行危险化学品的运输资质认定制度，盐酸运输车辆必须符合国家规范，承担运输工作的运输人员必须持证上岗，且需按国家要求定期考核，建设单位应定期对运输单位的相关运输人员证件进行核查。同时对于运输单位的运输人员将配合运输单位定期开展安全防范知识讲座、培训，提高和加强运输人员的安全防范意识和具备基础应急措施知识、能力。

对于盐酸进厂运输路线，结合项目选址，制定有严格的运输路线。在运输过程中涉及跨桥，在过桥时采取限速、设置警示标识牌等环境风险防范措施。

### 7.2.4.2 厂内外运输具体防范措施要求

#### 1、厂外运输

合理选择运输路线。运输路线尽量避开饮用水源保护区、居民集中区等。若无法避免

经过时，禁止停留，尽可能避开人口密集、交通拥挤地段及时间段。另外，要求采取有效的设施密闭、优化运输时间、控制车速等措施。

项目采用公路运输，外委给有资质单位负责，其中涉及危险废物的运输将严格按照《危险废物转移管理办法》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及其他有关规定的要求进行。具体要求如下：

（1）本项目委托有资质单位进行运输，并且应严格按照其许可证的经营围组织实施危险废物运输。危险废物需采用专用运输工具进行运输，危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识；每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

（2）危险废物运输时的中转、装卸过程遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物配备特殊的防护装备。

②卸载区配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（HJ50634-2010）的要求，运输危险废物的车辆应密闭，并应按设计拟定路线行驶，同时应配备全球卫星定位和事故报警装置。并须制定应急处理程序，一旦发生翻车或撞车等导致危险废物泄漏的事故须立即进入应急处理程序。

（3）运输车辆及容器要求

①固体废物运输车辆采用全封闭专用运输车辆，半固体及液体废物收集在桶内或其他密闭容器内采用专用运输车辆。车辆配备牢固的门锁，在车厢显著位置明确产品品牌，在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，危险废物运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志。

②运输危险废物收运车辆应严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶，车辆应安装有 GPS 定位设施，车辆的运输情况应及时汇报至调度中心，由调度中心综合评价后，下达下一步的行动指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故可以及时就地报警。

③运输车辆在每次运输前都必须对车况进行检查，确保车况良好后方可出车；运送车辆负责人应对车辆必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检

查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。运送车辆不得搭乘其他无关人员。车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和取出危险废物。

④合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

⑤运输过程中发生意外，在采取紧急处理的同时，必须迅速报告公安机关和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最低程度。

⑥应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在固废发生泄漏时可以及时将其收集，减少散失。事故状况下，出现废液滴漏等事故情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施进行污染修复，并开展地下水、土壤应急监测。

## 2、厂内运输

本项目旁路灰在厂内输送时，采用密闭管道气力输送，能够防止旁路灰的溢出和泄漏；各固体废物在厂内输送时，采用管道输送时，均为封闭输送，严格防止各类固废的溢出和泄漏；列入国家危险废物名录的危险废物将严格按照危险废物的输送设施管理、维护产生的各种废物均作为危险废物进行管理和处置。

### 7.2.5 旁路灰贮存过程风险防范措施

本项目旁路灰以及预处理后的旁路灰均应按照危险废物管理，需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），需设置专用固体废物收集暂存场所，并按规范做好防范措施。按照标准要求：“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯等其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ”。

旁路灰料仓和危险废物贮存场所必须按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单等的要求设置警告标志。存放场所设置雨棚、围墙或防护栅栏、做到能够防风、防晒和防雨等，并设置应急预案。同时需做好危险废物情况的记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、特性和入库日期、存放库位、出库日期和产生单位名称等。

### 7.2.6 旁路灰处置过程中的风险防范措施

1、焚烧处置过程中，如温度控制不当时，如炉内温度小于  $800^{\circ}\text{C}$ ，极易产生二噁英。



本项目采用水泥窑协同处置危险废物，水泥窑内物料温度 900~1450℃，停留时间 30min 左右；烟气温度 1150~2000℃，停留时间 20s 左右，水泥窑内高温气体湍流强烈，使废弃物焚烧更彻底。在环保方面，水泥窑全系统在负压下运行，有毒有害气体不能溢出，除尘效率高；水泥熟料煅烧是在碱性条件下进行的，使有毒有害废弃物中的氯、硫和氟等在窑内被碱性物质中和吸收，变成无毒的氯化钙、硫酸钙和氟化钙，便于其废气的净化处理，而且可以与水泥工艺过程一并进行；脱氯旁路灰进入水泥熟料，绝大部分重金属元素固化在熟料晶格中，做到无二次污染。

2、窑尾烟气处理系统应经常检查，定时维修和更换老化设备，保证尾气处理系统的有效运作。尾气处理后气体排放设置监测系统，保证尾气达标排放。定期检查各管道的畅通性，防止堵塞引发爆炸、爆燃现象。防止水泥窑内挥发性物质循环累积，定期开启窑尾烟气旁路放风装置，旁路放风收尘灰水洗处理后进入生料磨作为生产水泥原材料。

3、对生产车间运行状况进行动态监控，控制室在处理处置过程中需保证有技术人员值班，以便对突发情况做出正确的处理。

### 7.2.7 化学品储存风险事故防范措施

厂区涉及的危险化学品主要为盐酸，厂区设置 1 座盐酸储罐，根据设计，储罐区周边设置 1m 高的围堰和导流沟与事故应急池连通，当储罐发生破损导致泄漏时，使用一些具有吸附性并且不和化学原料反应的物质如沙子等进行吸附，将沙子收集后作为危险废物，可入窑协同处置；污染地面撒上清洗剂，然后进行冲洗，稀释的废水收集全部进入废水处理系统。

另外在储存过程中还应采取以下防范措施：

- ①储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查。
- ②储罐应安装高液位报警和泵或进口阀之间的连锁系统；
- ③自动检尺系统应定期进行检查，泵操作和检尺之间应有通讯系统联系手段
- ④超压和真空液压阀应该就位，最普通的是在罐顶上设置泄压孔。

③储罐废气、废水治理设施在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求，选用标准管材，并做必要的防腐处理。加强治理设施的运行管理和日常维护，发现异常应及时找出原因及时维修。

## 7.2.8 火灾事故风险防范措施

(1) 定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。日常运营时，必须严控明火接触易燃物料。

(2) 在雨水排放前安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入地表水体；

(3) 在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

(4) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 等规范，合理消防应急系统，配置消防设施设备。

## 7.2.9 风险防范措施与现有厂区防范措施联动情况

本项目在句容台泥水泥有限公司现有厂区进行建设，为使环境风险减小到最低限度，除制定完备、有效的安全防范措施外，结合句容台泥水泥有限公司的风险防控措施，尽可能降低环境风险事故发生的概率。句容台泥水泥有限公司可能产生的环境风险为废气和废水事故排放产生的环境风险，句容台泥水泥有限公司已经采取在厂区内设置事故应急池、回转窑窑尾废气排放口设置在线监控等风险防范措施。本项目的事故水池与现有项目分开设置，不会对现有厂区的废水事故产生影响。防范措施联动主要为回转窑窑尾废气事故排放的防范措施联动。句容台泥生产线回转窑烟气的在线监测系统已与环保系统联网，项目建成后，句容台泥对在线监测数据进行日常的统计与分析，如除尘器设备或尾气管道破坏，生产部门立即关闭回转窑一次风机挡板和窑尾主排，喂煤转子秤立即停止送煤，降低窑体转动速度，防止事故影响进一步扩大，并立即报告生产安全办公室。对事故发生原因，结合事故时的固废及水泥需要生产的物料入窑情况进行分析，找出事故发生原因，形成事故档案，落实到接下来的生产中，避免同样情况的事故再次发生。

## 7.2.10 建立与区域对接、联动的风险防范体系

全厂环境风险防范应建立与区域对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

(1) 建立厂内各生产车间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生泄漏

火灾等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应。

(2) 建设畅通的信息通道，使厂内应急指挥部必须与周边企业保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离。

(3) 全厂所使用的危险化学品种类及数量应及时上报区域救援中心，并将可能发生的事类型及对应的救援方案纳入区域风险管理体系。

(4) 区域救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

(5) 极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

7.2.11 与相关文件要求的落实情况

根据《句容市下蜀高新技术产业园规划环境影响报告书》生态环境准入清单和《省生态环境厅关于印发全省生态环境安全与应急管理“强基提能”三年行动计划的通知》（苏环发〔2023〕5 号），文件对建设项目环境应急内容提出了相关要求，本项目对照相关要求进行了自检自查，具体内容如下。

表 7.2-1 本项目与规划环评准入清单等文件要求落实情况分析

序号	文件要求	本项目建设情况	符合性
《句容市下蜀高新技术产业园规划环境影响报告书》生态环境准入清单			
1	产业园区和企业编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告。	建设单位已编制突发环境事件应急预案，并取得主管部门备案，本项目建成后，建设单位将对重点风险源进行环境风险评估并修编现有环境应急预案。	相符
2	建立有毒有害气体预警体系，完善重点监控区域预警和应急机制，涉及有毒有害气体的企业全部安装毒害气体监控预警装置并与当地生态环境主管部门或产业园区管理平台联网，加强监控	本项目不涉及有毒有害气体，建设单位现有 2 套熟料生产窑尾废气排口安装了废气在线监控设施，对废气排放流量、温度、压力等参数以及烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度进行 24 小时监控，超标报警	相符
3	建立突发水污染事件应急防范体系，完善“企业厂界、产业园区边界及周边水体”水污染三级防控基础设施建设，以“区内外多级河道闸坝”为依托，按照分区阻隔原则，选取合适河段科学设置突发水污染事件临时应急池，编制三级防控体系建设方案，建设突发水污染事件	事故废水环境风险防范已按照“单元—厂区—园区/区域”环境风险防控体系的要求，提出必要的应急设施（包括围堰、应急池、雨污水排口闸阀及配套管网设施等）建设要求。	相符

	三级防控体系建设；		
4	建立突发环境事件隐患排查整改及突发环境事件应急管理长效机制。将产业园区突发环境事件隐患排查及整改、环境应急物资管理、环境应急演练拉练、环境应急预案备案及修编等工作，纳入产业园区管理平台进行信息化管理；	为建立突发环境事件隐患排查治理长效管理机制，推进公司突发环境事件隐患排查治理工作，有效防止和减少各类事故的发生，企业制定了隐患排查管理制度。企业安环部门会同企业各相关部门，定期对厂区进行隐患排查，并下发《环境事故安全隐患整改通知书》，由各车间、部门负责人负责落实整改。	相符
5	布局管控，产业园区内部的功能布局应充分考虑风险源对区内及周边环境的影响，储罐区应远离村镇集中区、区内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，以减少对其他项目的影响；产业园区内不同企业风险源之间应尽量远离，防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应，降低风险事故发生的范围。	项目储罐远离居民区及厂内办公楼等区域，且各储罐分开布置，不会因一处风险源发生风险事故而引起其他风险源的连锁反应，且储罐均建设有围堰并且配备了相应应急物资	相符
《省生态环境厅关于印发全省生态环境安全与应急管理“强基提能”三年行动计划的通知》			
1	推动环境应急基础设施建设。构筑企业“风险单元—管网、应急池—厂界”的突发水污染事件“三道防线”，设置环境风险单元初期雨水及事故水截流、导流措施，建设排水管网雨污分流系统和事故应急池等事故水收集设施，厂区雨水排口配备手自一体开关切换装置，上述点位均接入企业自动化监控系统。重大、较大风险企业分别于 2024 年底、2025 年底前完成改造。	建设单位已经构筑企业“风险单元—管网、应急池—厂界”的突发水污染事件“三道防线”，设置环境风险单元初期雨水及事故水截流、导流措施，建设排水管网雨污分流系统和事故应急池等事故水收集设施，厂区雨水排口配备手自一体开关切换装置，上述点位均接入企业自动化监控系统。本项目依托现有，因此符合要求。	相符
2	强化常态化隐患排查治理。环境风险企业建立常态化隐患排查制度。较大以上等级风险企业每半年至少开展一次全面综合排查，每月至少开展一次环境风险单元巡视排查，列出隐患清单，限期整改闭环。每半年至少开展一次专项培训，提升主动发现和解决环境隐患问题的意愿和能力。	建设单位属于较大风险，企业已建立常态化隐患排查制度，每半年至少开展一次全面综合排查，每月至少开展一次环境风险单元巡视排查，列出隐患清单，限期整改闭环。每半年至少开展一次专项培训，提升发现和解决环境隐患问题的意愿和能力。	相符
3	加快突发水污染事件风险防控体系建设。按照“小事故不出厂区、大事故不出园区”的要求，加快推进突发水污染事件风险防控设施建设，实现对事故企业雨污排口、园区公共雨水管网、周边河道闸控设施远程监控和一键启闭，形成污染物自动化阻隔切断能力。2023 年底前，化工园区全部具备三级防控能力，组织专家评估并开展验证演练，形成“一园一策一图”。其余重点园区 2025 年底前完成。	本项目严格落实废水三级防控体系，本项目拟建设的事故废水应急系统可收集废水 122.4m <sup>3</sup> ，且现有可依托的事故应急池总有效容积为 2700m <sup>3</sup> ，现有雨、污水排口均设置截流措施，并与园区三级防控体系进行联动，满足事故废水不出园区这一要求。	相符
4	强化责任落实。对重大隐患长期不整改、环境风险防控措施落实不到位的企业，依法依规严肃查处；对未按要求完成三级防控体系建设、应急物资配备等重点任务的园区，暂缓涉危涉	建设单位现已按照要求开展突发环境事件应急预案的编制，本项目建成后，将及时修订突发环境事件应急预案，并严格落实突发环境事件应急预案中提出的环境风险防范措	相符

重项目环评审批；对应急值班值守人员脱岗、信息迟报漏报、响应处置不力、重点工作严重滞后、事件多发频发的地区，依法依规严肃处理。省厅加强帮扶督导，对计划任务推进缓慢的地区，通过约谈、通报等方式及时督促提醒。	施。	
---	----	--

### 7.3 风险应急预案

本项目实施后，台泥公司应修订厂区的相关的突发性事件环境应急预案，将本项目生产区域纳入整个体系中去，按照以下步骤重新修编应急预案：

（1）成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

（2）开展环境风险评估和应急资源调查。环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

（3）编制环境应急预案。合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见。

（4）评审和演练环境应急预案。企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。评审专家一般应包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

（5）签署发布环境应急预案。环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

**表 7.2-1 应急预案内容表**

序号	项目	内容及要求
综合预案		
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、预案体系、工作原则等。
2	组织机构及职责	依据企业的规模大小和突发环境事件危害程度的级别，设置分级应急救援的组织机构，并明确各组及人员职责。
3	监控预警	明确对环境风险源监控的方式、方法以及采取的预防措施。结合事件危害程度、紧急程度和发展态势，说明预警信息的获得途径、分析研判的方式方法，明确预警级别、预警发布与解除、预警措施等。

4	信息报告	明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。
5	环境应急监测	制定不同突发环境事件情景下的环境应急监测方案。
6	环境应急响应	明确分级应急响应程序、应急启动、应急处置措施。
7	应急终止	明确应急终止的条件、程序 and 责任人, 说明应急状态终止后, 开展跟踪环境监测和评估工作的方案。
8	事后恢复	明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护措施, 开展事件调查和总结。
9	保障措施	根据环境应急工作需求确定相关保障措施, 包括经费保障、制度保障、应急物资装备保障、应急队伍保障、通信与信息保障等。
10	预案管理	明确环境应急预案培训、演练、评估修订等要求。
专项预案		
1	总体要求	结合企事业单位生产情况, 针对某一种或多种类型突发环境事件制定专项预案。
2	突发环境事件特征	说明可能发生的突发环境事件的特征。
3	应急组织机构	明确事件发生时, 应负责现场处置的工作组、成员和工作职责。
4	应急处置程序	明确应急处置程序, 宜采用流程图、路线图、表单等简明形式, 可辅以文字说明。
5	应急处置措施	说明应急处置措施, 应包括污染源切断、污染物控制、污染物消除、应急监测及应急物资调用等。
现场处置预案		
1	总体要求	结合已识别出的重点环境风险单元, 制定现场处置预案。
2	环境风险单元特征	说明环境风险单元所涉及环境风险物质、生产工艺、环境风险类型及危害等特征。
3	应急处置要点	针对环境风险单元的特征, 明确污染源切断、污染物控制、应急物资调用、信息报告、应急防护等要点。
4	应急处置卡	针对环境风险单元中重点工作岗位编制应急处置卡, 明确环境风险物质及类型、污染源切断方式、信息报告方式、责任人等内容。

## 7.4 环境应急管理制度

### 7.4.1 应急监测

由于句容台泥水泥有限公司监测能力有限, 已和江苏华测品标检测认证技术有限公司签订应急监测协议。

应急监测包括污染源监测、厂界环境质量监测和厂外环境质量监测三类, 满足事故应急监测的需求。

#### 1、布点原则

(1) 采样断面(点)的设置一般以突发环境事件发生地及其附近区域为主, 同时必须注重人群和生活环境, 重点关注对饮用水水源地、人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响, 并合理设置监测断面(点), 以掌握污染发生地状况、反映事故发生区域环境

的污染程度和污染范围。

(2)对被突发环境事件所污染的地表水、地下水、大气和土壤应设置对照断面(点)、控制断面(点),对地表水和地下水还应设置消减断面,尽可能以最少的断面(点)获取足够的有代表性的所需信息,同时须考虑采样的可行性和方便性。

## 2、布点采样方法

### (1) 对于地表水环境污染事故

①监测点位以事故地点为中心,根据水流方向,扩散速度(或流速)和现场具体情况(如地形地貌等)进行布点采样,同时测定流量。

②对厂区周边河流监测应在事故发生地及其下游布点,同时在事故发生地上游一定距离布设对照断面(点);如河流流速很小或基本静止,可根据污染物的特性在不同水层采样;在事故影响区域内饮用水和农灌区取水口处必须设置采样断面(点)。

### (2) 对于环境空气污染事故

应尽可能在事故发生地就近采样,并以事故地点为中心,根据事故发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件,在事故发生地下风向(污染物漂移云团经过的路径)影响区域、掩体或低洼等位置,按一定间隔的扇形或圆形布点,并根据污染物的特点在不同高度采样,同时在事故点的上风向适当位置布设对照点;在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点,采样过程中应注意风向变化,及时调整采样点的位置。

## 3、监测频次的确定

监测频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时,监测频次可适当增加,待摸清污染物变化规律后,可减少监测频次。根据不同的环境区域功能和事故发生地的污染实际情况,力求以最低的监测频次,取得最有代表性的样品,既满足反映环境污染程度、范围的要求,又切实可行。

## 4、监测项目和方法的选择

监测项目的选择:突发环境事件由于其发生的突然性、形式的多样性、成分的复杂性决定了应急监测项目往往一时难以确定,此时应通过多种途径尽快确定主要污染物和监测项目。

### (1) 对于已知污染物的突发环境事件

根据已知污染物确定主要监测项目。同时应考虑该污染物在环境中更可能产生的反应，衍生成其他有毒有害物质。

对固定源引发的突发环境事件，通过对引发突发环境事件固定源单位的有关人员的调查询问，以及对引发突发环境事件的位置、所用设备、原辅材料、生产的产品等的调查，同时采集有代表性的污染源样品，确认主要污染物和监测项目。

对流动源引发的突发环境事件，通过对有关人员的询问以及运送危险化学品或危险废物的外包装、准运证、押运证、上岗证、驾驶证、车号等信息，调查运输危险化学品的名称、数量、来源、生产或使用单位，同时采集有代表性的污染源样品，鉴定和确定主要污染物和监测项目。

## （2）对于未知污染物的突发环境事件

通过污染事故现场的一些特征，如气味、挥发性、雨水的反应特性、颜色及对周围环境、作物的影响等，初步确定主要污染物和监测项目。

如发生人员或动物中毒事故，可根据中毒反应的特殊症状，初步确定主要污染物和监测项目。

通过事故现场周围可能产生污染的排放源的生产、环保、安全记录，初步确定主要污染物和监测项目。

通过现场采样分析，包括采集有代表性的污染源样品，利用试纸、快速检测管和便携式监测仪器等现场快速分析手段，确定主要污染物和监测项目。

通过采集样品，包括采集有代表性的污染源样品，送实验室分析后，确定主要污染物和监测项目。

监测方法的选择：在已有调查资料的基础上，充分利用现场快速监测方法和实验室现有的分析方法进行鉴别、确认。

为快速监测突发环境事件的污染物，首先可采用如下的快速监测方法：a) 检测试纸、快速检测管和便携式监测仪器等监测方法。b) 现有的空气自动监测站、水质自动监测站和污染源在线监测系统等在用的监测方法。c) 现行实验室分析方法。

从速送实验室进行确认、鉴别，实验室应优先采用国家环境保护标准或行业标准。

当上述分析方法不能满足要求时，可根据各地具体情况和仪器设备条件，选用其他适宜的方法，如 ISO、美国 EPA、日本 JIS 等国外的分析方法。



企业突发环境污染事故主要表现为大气污染和水体污染：公司大气监测主要污染物为燃烧分解可能产生的 CO、氮氧化物、硫化物、非甲烷总烃，企业本身排放的烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、氨、重金属及其化合物、二噁英。企业水质监测主要污染物为 pH、COD、SS、石油类、氯离子、镉、铅、铬、砷等。

公司发生突发环境污染事故时，应急指挥组应立即通知相关监测单位人员赶赴现场，根据事故情形，对周边大气以及水中上述污染因子其中几项或全部污染因子进行监测。

#### 7.4.1.1 大气环境监测

##### ①监测因子

根据事故范围选择适当的监测因子，若仓库、车间、危废仓库发生泄漏并引发火灾事故或废气处理设施发生故障，选择原料在生产、仓储过程中的挥发产物以及有害燃烧产物作为监测因子，见表 7.3-1、表 7.3-2。

表 7.3-1 企业大气环境监测因子

事故类型	监测因子
泄漏、火灾事故	CO、氮氧化物、硫化物、非甲烷总烃
废气处理设施发生故障	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、氨、重金属及其化合物、二噁英

##### (2) 监测频次及点位

按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次详见下表。

表 7.3-2 大气环境监测频次及点位

事故类型	监测点位	监测频次	追踪监测
三级事故	废气排放口、事故发生地	连续监测 2 天， 每天 2h 采样一次	监测浓度均低于同等级 地表水标准值或已接近 可忽略水平为止
二级事故	废气排放口、事故发生地、事故发生地上 风向的对照点、事故发生地的下风向		连续监测 2-3 天
一级事故			
事故结束后		2 次/应急监测	/

##### (3) 监测点布设

根据当时风向、风速，判断扩散的方向、速度，在下风向主轴线以及两边扩散方向的警戒线上布设 1-3 个监测点，取下风向影响区域内主要的敏感保护目标和影响范围线上，设置 1-3 个监测点，对泄漏气体或燃烧产物下风向扩散区域进行监测。

#### 7.4.1.2 水环境监测

##### (1) 监测因子

根据以上分析，本项目生产废水泄漏及消防废水能够控制在厂区内，不会进入附近水体。本次水环境应急监测因子见表 7.3-3。

表 7.3-3 企业水环境监测因子

事故类型	监测因子
物料泄漏	pH、COD、SS、石油类、氯离子、镉、铅、铬、砷
火灾事故	pH、COD、SS、石油类、氯离子、镉、铅、铬、砷

## (2) 监测频次及点位

按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性确定监测频次。详见下表。

表 7.3-4 水环境监测频次及点位

事故类型	监测因子	监测频次	追踪监测
三级事故	厂区雨水、污水排口	连续监测 2 天，每天 2h 采样一次	监测浓度均低于同等级 地表水标准值或已接近 可忽略水平为止
二级事故	厂区雨水、污水排口		
一级事故			
事故结束后		1 次/应急监测	以平行双样数据为准

## 7.4.2 环境应急物资配备要求

企业应按照《突发环境事件应急管理办法》《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等相关文件要求配置环境应急物资。

建设单位已建立应急物资供应保障体系，设有应急器材仓库，并指定专人对应急物资、应急设施进行管理、检查、维护和保养，确保设施完好，以便于在应急状态下，由应急指挥中心统一调配使用并及时补充。

建设单位在各仓库、各厂房装置区分别配备了泄漏堵漏工具、消防器材等应急设施及物资，并按规定放在适当的位置，并作明显的标识，紧急情况下，可以进行有效救援。现有应急物资与装备见表 7.4-5。

表 7.4-5 现有应急物资与装备

主要作业方式或资源功能	已配置应急资源	数量	位置
污染源切断	围堰	3 个	生产区域
污染物控制	围油栏	300 米	码头区域
	全棉破布	200 公斤	应急仓库
污染物收集	消防砂池（吸附材料）	3 个	生产区域
	密封桶	50 个	应急仓库
	吸油棉	4 箱	应急仓库
	吸油毡	4 箱	应急仓库

主要作业方式或资源功能	已配置应急资源	数量	位置
	吸油机	1 台	码头区域
	黄沙	1 吨	生产区域
	铁锹	20	应急仓库
	空桶	10	应急仓库
安全防护	化学防护服	6 套	应急仓库
	自给式空气呼吸器	4 套	应急仓库
	防尘口罩	590 个	应急仓库
	防护眼罩	590 个	应急仓库
	防护手套	4720 个	应急仓库
	防护靴	590 双	应急仓库
	安全帽	740 个	应急仓库
	洗消装置	4 套	应急仓库
应急通信和指挥	对讲机	50	生产区域
消防设备	灭火器	1073 个	生产区域
	消防栓	60 个	生产区域
	消防水带	35 条	生产区域
	应急池	6 个	生产区域
	洒水车	1 辆	生产区域
	备用发电机	4 台	应急仓库
	应急手电筒	100 个	应急仓库

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）要求，企业需配备用于处置危险化学品事故的车辆和各类侦检、个体防护、警戒、通信、输转、堵漏、洗消、破拆、排烟照明、灭火、救生等物资及其他器材。经对比可见，建设单位已按规定配备了应急物资与装备，基本能够满足应急需求。

建设单位在已有的环境应急物资装备的基础上，应按照有关要求使用、管理环境应急物资装备，并及时维护、增补必需的环境应急物资装备。根据“分工协作，统一调配，有备无患”的要求，进一步完善应急物资储备，加强对应急物资的管理，提高物资统一调配和保障能力，为预防和处置各类突发安全事故提供重要保障，做到“专业管理、保障急需、专物专用”。当建设单位发生突发环境事故时，若建设单位应急救援物资无法满足应急事故救援需要，需要向上级应急指挥机构上报，依托上级管理部门的应急救援物资。

本次评价建议建设单位根据《环境应急资源调查指南（试行）》，补充污染物降解和环境监测类物资，如吸附剂（活性炭、矾土等）、中和剂（硫酸、氧化钙等）、絮凝剂（聚合氯化铝等）、氧化还原剂（亚硫酸氢钠等）、便携式监测设备。

### 7.4.3 突发环境事件隐患排查制度

#### 1、突发环境事件隐患排查制度

企业应当按照下列要求建立健全隐患排查治理制度：

建立隐患排查治理责任制。企业应当建立健全从主要负责人到每位作业人员，覆盖各部门、各单位、各岗位的隐患排查治理责任体系；明确主要负责人对本企业隐患排查治理工作全面负责，统一组织、领导和协调本单位隐患排查治理工作，及时掌握、监督重大隐患治理情况；明确分管隐患排查治理工作的组织机构、责任人和责任分工，按照生产区、储运区或车间、工段等划分排查区域，明确每个区域的责任人，逐级建立并落实隐患排查治理岗位责任制。

制定突发环境事件风险防控设施的操作规程和检查、运行、维修与维护等规定，保证资金投入，确保各设施处于正常完好状态。

建立自查、自报、自改、自验的隐患排查治理组织实施制度。

如实记录隐患排查治理情况，形成档案文件并做好存档。

及时修订企业突发环境事件应急预案、完善相关突发环境事件风险防控措施。

定期对员工进行隐患排查治理相关知识的宣传和培训。

有条件的企业应当建立与企业相关信息化管理系统联网的突发环境事件隐患排查治理信息系统。

## 2、明确隐患排查方式和频次

企业应当综合考虑企业自身突发环境事件风险等级、生产工况等因素合理制定年度工作计划，明确排查频次、排查规模、排查项目等内容。

根据排查频次、排查规模、排查项目不同，排查可分为综合排查、日常排查、专项排查及抽查等方式。企业应建立以日常排查为主的隐患排查工作机制，及时发现并治理隐患。

综合排查是指企业以厂区为单位开展全面排查，一年应不少于一次。

日常排查是指以班组、工段、车间为单位，组织对单个或几个项目采取日常的、巡视性的排查工作，其频次根据具体排查项目确定。一月应不少于一次。

专项排查是在特定时间或对特定区域、设备、措施进行的专门性排查。其频次根据实际需要确定。

企业可根据自身管理流程，采取抽查方式排查隐患。

## 8 环境风险评价结论

### 8.1 结论

#### 8.1.1 风险识别

本项目为旁路放风灰水洗脱盐综合利用，同时利用现有水泥窑协同处置脱氯后固废脱氯灰，属于危险废物治理项目，涉及的主要风险物质为旁路灰、盐酸等。项目最大可信事故为盐酸泄漏事故。

#### 8.1.2 环境敏感性及事故环境影响

由有毒有害物质泄漏风险预测结果可知，最不利气象条件下，氯化氢毒性终点浓度-1（ $150\text{mg}/\text{m}^3$ ）的影响范围为距风险源半径为 130.33m 的圆形区域，毒性终点浓度-2（ $33\text{mg}/\text{m}^3$ ）的影响范围为距风险源半径为 447.18m 的圆形区域。根据预测结果可知，本项目环境风险影响范围内无环境敏感点，对大气环境影响较小。

本项目杜绝事故废水排入外环境，风险事故下，废水对外环境的影响可接受。本项目做好厂区防渗，阻断事故废水污染土壤及地下水环境。在发生事故后正确采取相应的应急措施和及时启动事故应急预案，本项目的泄漏等事故风险都是可以预防 and 控制的。在完成报告中提出的风险防范措施基础上，环境风险影响属可防控水平。

#### 8.1.3 环境风险防范措施和应急预案

由于环境风险具有突发性和短暂性及危害较大等特点，必须采取相应有效预防措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险。本项目通过加强环境管理，可以把本项目存在的环境风险降低到可接受的程度。企业环保设施所涉及安全方面的工作应按照相关管理部门的要求执行。

本项目生产过程中可能出现的事故类型为物料泄漏事故，应根据江苏省生态环境厅、江苏省应急管理厅文件《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办〔2020〕101号）中要求：“二、建立危险废物监管联动机制：企业要切实履行好从危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环节各项环保和安全职责；要制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案。申请备案时，对废弃危险化学品、物理危险性尚不确定、根据相关文件无法认定达到稳定化要求的，要提供有资质单位出具的化学品

物理危险性报告及其他证明材料，认定达到稳定化要求”。

同时，企业参照《省政府办公厅关于印发江苏省突发环境事件应急预案的通知》（苏政办函〔2020〕37号）、《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T3795-2020）等标准文件，严格按照上述要求进行开展危险废物的辨识，要制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案；生产过程中涉及污水处理、粉尘治理、危废暂存库等，根据实际情况开展安全风险辨识管控，落实上述要求。厂内应急预案根据实际生产变化情况进行编制、修编，并根据环保应急预案要求定期演练。

#### **8.1.4 环境风险评价总结论**

本项目在采取本环评提出的风险防范措施及建议基础上，员工应严格遵守国家相关管理规定，对工作本着认真负责的态度，在发生事故后能正确采取相应的安全措施和及时启动事故应急预案，本项目可能发生的泄漏事故风险是可以预防和控制的。企业环保设施所涉及安全方面的工作应按照相关管理部门的要求执行。

本项目可能发生事故的类型主要为泄漏事故，采取相应的预防措施并加强管理后，预计本项目发生各类事故的概率很小，环境风险影响属于可防控水平。

### **8.2 建议**

- （1）生产中应按规定对设施定期检修、更换，杜绝人为因素造成事故发生；
- （2）设置专人进行日常维护及保养，建立重大危险源登记台账，并定期进行检测和应急演练，定期向安全生产监督管理部门汇报；
- （3）完善泄漏报警、监控系统。

环境风险评价自查表见表 8-1。

表 8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险 调查	危险物质 环境敏感 性	名称	旁路灰	30%盐酸	废机油	废机油桶	
		存在总量/t	100	22	0.4	0.1	
		名称	实验室废液	废试剂瓶	水灰混合液	/	
		存在总量/t	0.5	0.1	58	/	
		大气	500m 范围内人口数 约 190 人		5km 范围内人口数约 41000 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人	
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2□	F3☑
			环境敏感目标分级		S1☑	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性		G1□	G2□	G3☑
			包气带防污性能		D1□	D2☑	D3□
物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100 □	Q>100□	
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4☑	
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4☑	
环境敏感程度		大气	E1□	E2☑	E3□		
		地表水	E1□	E2☑	E3□		
		地下水	E1□	E2□	E3☑		
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II☑	I☑	
评价等级		一级□		二级□	三级☑	简单分析☑	
风险 识别	物质危险 性	有毒有害☑			易燃易爆□		
	环境风险 类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
	影响途径	大气☑		地表水☑	地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法		计算法☑	经验估算法□	其他估算法□	
风险 预测 与评 价	大气	预测模型		SLAB☑	AFTOX□	其他□	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 130.33m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 447.18m				
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间/h					
	地下水	下游厂区边界到达时间/d					
最近环境敏感目标/, 到达时间/d							

重点风险防范措施	项目已从大气、事故废水、地下水等方面明确了防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施，提出风险监控及应急监测系统，同时建立与园区对接、联动的风险防范体系。
评价结论与建议	在各环境风险防范措施落实到位的情况下，将可以大大降低建设项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害。在企业落实本评价提出的各项风险防范措施后，项目对环境的风险影响可接受。