建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称: 重庆秀山西南2500吨/熟料生产线替代燃料技改项目

建设单位（盖章）: 重庆秀山西南水泥有限公司

编制日期: 2025 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1744862891000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	q31e6j
建设项目名称	重庆秀山西南2500吨/熟料生产线替代燃料技改项目
建设项目类别	47—103一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	重庆秀山西南
统一社会信用代码	9150024166894
法定代表人（签章）	彭光富
主要负责人（签字）	彭光富
直接负责的主管人员（签字）	蒲自富
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	重庆雅城环保科技有限公司
统一社会信用代码	91500112M A 60BN 9K 1W
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
夏飞	2015035550350000003512550225	BH 007065	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
夏飞	建设项目基本情况、结论	BH 007065	
田渺	建设项目工程分析、区域环境质量、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单	BH 043012	田渺

重庆秀山西南水泥有限公司

关于同意对《重庆秀山西南2500吨/熟料生产线替代燃料技改项目环境影响报告表》（公示版）进行公示的说明

秀山土家族苗族自治县生态环境局：

我单位委托重庆雅城环保科技有限公司编制了《重庆秀山西南2500吨/熟料生产线替代燃料技改项目环境影响报告表》，报告表内容及附图附件等资料均真实有效，我公司作为环境保护责任主体，愿意承担相应的责任。报告表（公示版）已删除了涉及技术和商业秘密的不宜公开信息章节（附图附件等）。我公司同意对报告表（公示版）进行公示。

特此说明。

重庆秀山西南水泥有限公司（盖章）

2025年5月7日

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2412-500241-07-02-976618</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>蒲*富</td><td>联系方式</td><td>139****9712</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">重庆市秀山县石耶镇余庆居委会</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（ 109 度 3 分 48.163 秒， 28 度 22 分 55.057 秒）</td></tr>
<tr><td>国民经济
行业类别</td><td>N7723 固体废物治理</td><td>建设项目
行业类别</td><td>四十七、生态保护和环境治理治理业，103、一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>□新建（迁建）
□改建
□扩建
☑技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>重庆市秀山土家族苗族自治县经济和信息化委员会</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2412-500241-07-02-976618</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>350</td><td>环保投资（万元）</td><td>350</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>100</td><td>施工工期</td><td>7 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
□是：___</td><td>用地（用海）
面积（m^2）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行），本项目需设置大气专项评价，对照情况见下表。
表1-1　专项评价设置原则对照表
<table>
<tr><th>专项评价类别</th><th>设置原则</th><th>本项目</th></tr>
<tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物[1]、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标[2]的建设项目</td><td>本项目运营期废气污染物因子包含二噁英等，属于有毒有害污染物，且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标。因此本项目需设置大气专项评价。</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>本项目无新增废水且厂区废水经处理后回用，不外排。故本项目无需开展地表水专项评价。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量[3]的建设项目</td><td>本项目危险物质储存量不超过临界量，故本项目无需开展环境风险专项评价。</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>本项目不涉及取水，故本项目无需开展生态专项评价。</td></tr>
<tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>本项目不属于海洋工程建设项目，故本项目无需开展海洋专项评价。</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区</td><td>本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，故无需开展地下水专项评价。</td></tr>
<tr><td colspan="3">注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录 B、附录 C。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>规划名称：《重庆市固体废物（含危险废物）集中处置设施建设规划（2021-2025 年）》；
审批机关：重庆市生态环境局；
审批文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于印发《重庆市固体废物（含危险废物）集中处置设施建设规划（2021-2025 年）》的通知》（渝环〔2022〕142 号）。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>规划环评文件名称：《重庆市固体废物(含危险废物)集中处置设施建设规划（2021-2025年）环境影响报告书》；
审查机关：重庆市生态环境局；
审查文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市固体废物(含危险废物)集中处置设施建设规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函[2023]94号）。</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性</td><td>

1.1规划及规划环境影响评价符合性分析

1.1.1规划符合性分析

根据《重庆市固体废物（含危险废物）集中处置设施建设规划（2021-2025年）》，第五章固体废物处置布局 第一节 一般工业固体废物处置设施规划：“…推动粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等大宗工业固体废物资源化利用。适度发展水泥窑协同处置设施，鼓励和支持空气质量较好的区县选择符合环境准入条件、基础条件好的水泥窑、陶粒窑炉、以天然气等清洁能源为燃料的工业窑炉协同处置一般工业固体废物、污染土壤、污泥等固体废物…”；“…提高固体废物对工业原（燃）料的补充和替代占比，发挥大企业及大型零售商带动作用，培育</td></tr>
</table>

分析	一批固体废物产生量小、循环利用率高的示范企业。” 本项目利用水泥窑协同处置一般固体废物，作为燃料替代燃煤，属于一般工业固废的资源化利用。现有水泥窑基础条件较好，项目符合国家产业政策，属于鼓励类。因此，项目依托现有水泥窑协同处置一般工业固废符合《重庆市固体废物（含危险废物）集中处置设施建设规划（2021-2025年）》中相关要求。 **1.1.2与规划环评及审查意见符合性分析** 根据《重庆市生态环境局关于重庆市固体废物（含危险废物）集中处置设施建设规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见的函（渝环函[2023]94号），(三)加强环境污染防治，确保环境质量底线不突破。强化规划项目大气污染防治措施，采取高效的收集措施和技术先进、工艺成熟稳定的大气污染防治技术确保达标排放。严格落实二噁英及重金属等特征污染物的管控对策和措施要求。加强对无组织排放废气的收集与处理，采取密闭空间或局部气体收集负压收集等有效措施，强化挥发性有机污染物的收集与处理，进一步减少臭气、异味等对周边环境的影响。环境空气不能稳定达标的区域，新改扩建固体废物处置设施时，应按相关要求落实污染物削减方案，确保区域环境空气质量不降低。 本项目依托现有水泥窑协同处置一般工业固废，窑尾烟气采用“干反应剂喷注脱硫、“低氮燃烧+SNCR脱硝”、“电袋复合除尘器”。目前该处理技术程度稳定，烟气达标排放。本项目RDF燃料暂存于替代燃料储存间，封闭房间，有效减少无组织粉尘排放。本项目符合《重庆市生态环境局关于重庆市固体废物(含危险废物)集中处置设施建设规划（2021-2025年）环境影响报告书》及审查意见的函（渝环函[2023]94号）要求。
其他符合性分析	**1.2 其他符合性分析** **1.2.1“三线一单”符合性分析** 根据重庆市生态环境局关于印发《规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知》（渝环函[2022]397）号要求，本项目“三线一单”符合性分析如下。 **（1）项目与环境管控单元位置关系** 本项目位于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会。根据项目位置导出的三线一

单检测分析报告，项目所在区域包括秀山县工业城镇重点管控单元-石耶片区、秀山县一般管控单元-酉水河里耶镇，单元编码分别为：ZH50024120004、ZH50024130001。

（2）符合性分析

结合重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》的通知（渝环规〔2024〕2号）、秀山土家族苗族自治县人民政府办公室关于印发《秀山自治县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》的通知（秀山府办发〔2024〕9 号）、三线一单检测分析报告分区管控要求，本项目与“三线一单”管控要求的符合性分析见表1.2-1。

表1.2-1　项目与“三线一单”管控要求符合性分析表

<table>
<tr><th colspan="2">环境管控单元编码</th><th>环境管控单元名称</th><th colspan="2">环境管控单元类型</th></tr>
<tr><td colspan="2">ZH50024120004</td><td>秀山县工业城镇重点管控单元-石耶片区</td><td colspan="2">重点管控单元</td></tr>
<tr><td colspan="2">ZH50024130001</td><td>秀山县一般管控单元-酉水河里耶镇</td><td colspan="2">一般管控单元</td></tr>
<tr><td>管控要求层级</td><td>管控类型</td><td>管控要求</td><td>项目相关情况</td><td>符合性分析结论</td></tr>
<tr><td rowspan="7">重庆市总体管控要求（重点管控单元）</td><td rowspan="7">空间布局约束</td><td>第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。</td><td>项目在现有厂区内建设，依托现有水泥窑协同处置固废，符合产业布局要求。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>第二条 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、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。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。</td><td>项目位于秀山县，远离长江、嘉陵江、乌江；且不属于上述项目。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>第三条 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（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。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。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。</td><td>本项目为一般固体处置，不属于上述项目。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。</td><td>项目依托现有水泥窑协同处置一般固体废物，符合产业布局；项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。</td><td>项目不涉及上述企业。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目</td><td>项目不位于园区，企业设置有50m卫生防护距离，卫生防护距</td><td>符合</td></tr>
</table>

		地块布置、预防环境风险。	离内无环境保护目标。	
		第七条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	项目在现有厂区内技改，不涉及新增用地。	符合
	污染物排放管控	第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。	项目属于一般固体废物处置，采用一般固体废物作为燃料替代燃煤，不涉及新增产能；企业目前已将超低排放纳入计划。	符合
		第九条 严格落实国家及我市大气污染防控相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。	项目所在区属于大气达标区，不涉及上述要求。	符合
		第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。	项目不涉及挥发性有机物排放。	/
		第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	项目不涉及新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。	符合
		第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。	项目不涉及新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。	符合

		第十三条 新、改、扩建重点行业〔重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业〕重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。	项目不涉及上述企业。	符合
		第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。	项目依托水泥窑协同处置固体废物，符合固体废物减量化、资源化和无害化的原则。	符合
		第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。	企业现有生活垃圾分类收集后交环卫部门处理，符合管理要求。	符合
	环境风险防控	第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	企业将严格落实突发环境事件风险评估制度。	符合
		第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。	项目不属于化工企业。	/
	资源开发利用效率	第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。	项目采用一般固体废物作为燃料替代燃煤，可有效减少化石能源消费，符合碳达峰碳中和行动。	符合
		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。	企业已做出超低排放改造计划，力争在要求时限内完成超低排放改造。	符合
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	企业已完成了清洁生产审核，满足清洁生产要求；本次技改不改变水泥厂现有清洁生产水平。	符合

		第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局和产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。	项目不新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。	符合
		第二十二条 加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。	项目不新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。	符合
重庆市总体管控要求（一般管控单元）	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境	项目生活污水处理后回用，不外排。	符合
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	项目不涉及畜禽粪污。	/
秀山县总体管控要求	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体管控要求空间布局约束第一条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。	项目符合上述要求。	符合
		第二条 秀山县工业园区禁止引入不满足《制药建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》附件5中要求的中药加工项目；禁止建设存在重大环境风险隐患的工业项目；禁止引进资源环境绩效水平超过限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。规划区域内与居住用地、教育用地紧邻的工业用地禁止入驻涉及喷涂工序等大气污染、噪声污染排放较重的项目。高污染禁燃区范围内禁止使用燃煤等高污染燃料的项目和设施。	项目不属于中药加工项目，不属于重大环境风险隐患项目，不属于引进资源环境绩效水平超出限值及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的项目；项目属于一般固体废物处置，采用一般固体废物作为燃料替代燃煤。	符合
		第三条 工业规划区范围合理布局有防护距离要求的工业企业，并严格控制布局异味明显、高噪音等易扰民项目。应尽可能考虑在靠近居民区一侧布置仓库、办公楼、宿舍等污染影响相对较小的非生产设施。	企业卫生防护距离内无环境保护目标，且企业不是异味明显、高噪声等扰民项目。	符合
		第四条 优化调整畜禽养殖布局，严格畜禽养殖和水产养殖禁养区、限养区管理，适养区按照“以地定畜、种养结合”的要求，依托种植业布局合理规划新增养殖场。	项目不涉及畜禽养殖。	/
	污染物排放控制	第五条 执行重点管控单元市级总体管控要求污染排放管控第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条、第七条和第八条。	项目符合上述要求。	符合
		第六条 秀山高新技术产业开发区不得引入涉及含锰废水外排的企业。园	项目不位于秀山高新技术产业开	符合

		区内企业不得排放含铬重金属废水。	发区且不属于涉及含锰、铬废水外排的企业。	
		第七条 推进建制镇及以上生活污水处理厂提质增效，对进水BOD浓度低于100mg/L的污水厂，实施“一厂一策”管网建设改造。“十四五”期间，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。	项目不新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。	符合
		第八条 全面提高污水处理能力。到2025年，城市生活污水集中处理率达到98%以上，乡镇生活污水集中处理率达到85%。强化城市污水处理厂污泥暂存风险管控，强化水泥厂协同处置污泥，到2025年，城市生活污水处理厂污泥无害化处理处置率达到95%以上。提升污水处理厂出水标准。建制乡镇污水处理厂及日处理规模100吨及以上的农村集中式污水处理站出水标准不得低于一级B标。	项目不新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。	符合
		第九条 防治畜禽养殖污染。加快完善畜禽养殖污染治理及废弃物资源化利用。适度推广养殖集约化经营，逐步推行废弃物的统一收集、集中处理，化病死畜禽无害化处理，畜禽粪污综合利率达95%。	项目不涉及畜禽养殖。	/
		第十条 治理酉水河秀山县流域锰污染。以宋农水库、梅江河、龙潭河、花垣河等为重点，开展锰污染防治。针对溶溪河等存在特征性污染物的河流，实施特征性污染物源头治理、精准治理，减少特征性污染物排放并达标。到2025年，全县9个国家、市级考核（控制）断面水质优良比例保持 100%，现状水质好于III的断面原则上水质不降低。	项目不新增废水，企业现有废水全部处理后回用，不外排。不涉及废水污染物排放。	符合
	环境风险防控	第十一条 执行重点管控单元市级总体管控要求环境风险防控第一条和第二条。	项目符合上述要求。	符合
		第十二条 发展循环经济，实施电解锰渣综合利用示范，开展遗留老渣场规范化整治和关停企业原址场地的调查评估与治理修复工程；开展矿山治理修复工程；提升重金属环境监控能力和人群健康风险监测能力，区域内环境质量得到明显改善。	项目不涉及电解锰渣。	符合
		第十三条 加强环境应急监测能力建设。完善重金属大气、水、土壤监测资质，完成重金属应急监测设备配置，完成大气、土壤特征因子监测资质持证上岗。开展环境应急监测能力现状评估，制定应急监测能力建设计划，形成应急监测网络。推进建设酉水河跨界断面水环境生物毒性预警监测系统。2021年，完成环境监测站环境应急监测能力现状评估。2022年-2025年，按照应急监测能力建设计划加强应急监测能力建设，做好应急监测物资、设备储备。	企业设有自行监测方案，并按照方案落实各项监测。	符合

		第十四条 秀山县中小企业集聚区禁止新引入《企业突发环境事件风险分级方案》（HJ941-2018）中规定的重大环境风险等级的工业项目。土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当按照相关规定，制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案。土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者其土地使用权收回、转让的，应当依法开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告，并报送所在地生态环境主管部门。规划区内各企业危险化学品储罐区应设置围堰；使用场所应进行防渗、防漏和防腐处理；并在地面的最低处设置事故排放沟和事故排放池。	项目严格落实本次评价提出的土壤污染防治措施，不会造成土壤污染。	符合
		第十五条 系统开展锰渣场污染治理、锰矿山生态修复、锰企业污染地块整治，科学推进完成锰矿山生态修复，统筹实施矿山地质环境治理、土地复垦利用、生态系统功能提升，盘活利用矿区土地资源，积极探索市场化多元投入机制。结合实际，综合运用就地规范封场闭库、异地转场移库等“ 一场一策”推动治理；加快完善污染防治设施建设，严格落实锰渣场防渗、渗滤液收集处理、监测等要求，做到渗滤液锰、氨氮达标排放；积极改善和推进解决锰渣场渗漏污染地下水问题；强化锰渣场运维管理和环境风险防范，建立健全锰渣场安全运行、有效管控的长效机制。	本项目不涉及锰渣场、锰矿山。	/
		第十六条 根据各锰矿山的具体情况制定关闭和生态修复方案，清理整治矿坪、堆矿库、弃矿场，确保矿涌废水达标排放，开展矿山生态修复。到2025年，完成锰矿山综合整治工程，完成矿山恢复治理面积50平方公里。	本项目不涉及矿山。	/
		第十七条 确保人民饮用水源水质安全。加快推进集中式饮用水水源地规范化建设，依法清理整治保护区内环境问题，保持全县65个集中式饮用水水源地水质100%达到或优于III类标准。	项目不涉及。	/
	资源利用效率	第十八条 执行重点管控单元市级总体管控要求资源利用效率第一条、第二条、第三条、第四条和第五条。	项目符合上述要求。	符合
		第十九条 加强科研攻关，推进电解锰渣规模化综合利用技术研究，出台电解锰渣综合利用标准和综合利用产品质量标准，积极支持先进技术装备和产品推广使用，提升电解锰渣综合利用水平。	项目不涉及电解锰。	/
单元管控要求	空间布局约束	1.加快推进水泥、工业硅等重点行业及燃煤锅炉、工业炉窑脱硫脱硝和除尘设施的建设或升级改造，完成西南水泥、武陵兴旺化工工业废气深	目前企业已将超低排放改造纳入计划，力争在限定期限内完成超	符合

（重点管控单元）		度治理。加强水泥、砖瓦、混凝土搅拌站等行业企业无组织排放监督。	低排放改造。	
	污染物排放管控	1.西南水泥进行水泥窑协同处置技术和超低排放改造。	本项目属于水泥窑协同处置；目前企业已将超低排放改造纳入计划，力争在限定期限内完成超低排放改造。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	1.加快推进西南水泥窑能效提升改造，采用模块化节能、智能控制等技术，进一步提升烧成系统能源利用效率。	目前企业已将能效提升改造纳入计划。	符合
单元管控要求（一般管控单元）	空间布局约束	1.新建矿山满足矿山最小开采规模要求、按照绿色矿山要求建设。不予批准不符合准入的建矿条件且会严重破坏地质环境的拟建矿山；基本符合准入的建矿条件但生产时地质环境受到一定破坏有无经济技术能力采取有效措施的拟建矿山；矿产资源管理部门或相关技术部门认定的会破坏地质环境的拟定矿山选址。	项目不涉及新增矿山，企业已建矿山复合绿色矿山建设要求。	符合
		2.生态旅游区域和生态保护重要区域设置缓冲区相隔离，严格区域内污染物排放和游客的活动范围。	项目不涉及生态旅游区域和生态保护重要区域。	符合
		3.优化调整畜禽养殖布局，严格畜禽养殖和水产养殖禁养区、限养区管理，适养区按照“以地定畜、种养结合”的要求，依托种植业布局合理规划新增养殖场。	项目不涉及畜禽养殖。	/
		4.发展绿色水产养殖，推动水产养殖结构调整，大力推广池塘和工厂化循环水养殖、大水面生态养殖、稻渔综合种养及连片池塘尾水集中处理等模式。	项目不涉及水产养殖。	/
	污染物排放管控	1.推进以梅江河为重点的水产养殖尾水监测，推动资源化利用或达标排放。规模化畜禽养殖场粪污处理设施装备配套率达到100%。	项目不涉及水产养殖。	/
		2.以“肥药双控、农膜回收、生物防治”为重点，示范推广创建国家果菜茶有机肥替代化肥试点县的有效做法和治理模式。	项目不涉及化肥生产。	/
		3.推进清溪场镇农村黑臭水体治理，改善农村人居环境。以平凯街道、乌杨街道、清溪场镇、峨溶镇、梅江镇等为重点区域，立足当地实际，基本完成农村常住人口200户以上或500人以上的人口集聚点生活污水治理设施建设。	项目不新增废水，企业生活污水处理后回用，不外排。	符合
	环境风险	1.加快推进电解锰渣场土壤修复工程及锰矿矿山生态恢复工程，完善围	项目不涉及电解锰渣场及锰矿矿	/

	防控	挡、截留措施，防治因水土流失带来的重金属入河风险。	山。	
		2.制定完善矿山环境问题监测方案，建立矿山环境监测体系和矿山地质灾害防治预警监测系统，对矿山地质环境问题实行动态监测。	本项目不涉及矿山。	/
		3.矿山企业提交闭坑报告的同时，必须提交矿山地质环境保护与恢复治理报告并完成恢复治理工作后，方能审批闭坑。	本项目不涉及矿山。	/
		4.矿山企业出现重大安全事故、重大环境污染破坏事故，一律立即停产整改；超过限期时间未达到整改要求的，一律无条件关闭。	本项目不涉及矿山。	/
		5.建立多元化的农村环保投入机制，探索市场化先建后补投入模式。建立健全农村生活污水治理设施运行维护长效机制，保障农村生活污水治理设施正常运行。	项目不新增废水，企业生活污水处理后回用，不外排。	符合
		6.全面巩固非正规生活垃圾堆放点整治成效，引导村民群众垃圾定点投放，动态消除农村非正规生活垃圾堆放点。	项目生活垃圾分类收集后交环卫部门处理。	符合
	资源开发效率要求	1.露采矿山应用符合安全规范要求的斜坡台阶式、水平台阶式或凹陷台阶式开采方式，限制并逐步淘汰危险的、破坏浪费资源的陡坡式、掏底式等危险落后开采方法，坚决取缔无安全保障的开采方式作业方式。	本项目不涉及矿山。	/
		2.推进畜禽养殖粪污资源化利用，畜禽粪污综合利用率95%。推广应用有机肥、缓释肥、生物肥、生物农药以及物理、生物综合诱虫灭虫措施，推进氮肥深施、混施，控制种植业氨污染，实现农药化肥使用量负增长。农药、化肥利用率稳定在40%以上。	项目不涉及畜禽养殖。	/
		3.全面推进实施秸秆综合利用，大力推广农作物秸秆肥料化、饲料化、原料化、基料化综合利用，积极推广秸秆还田、捡拾打捆、秸秆离田多元利用等技术，以兴隆坳农业园区、主要粮食生产区等连片区域为重点，成片推进秸秆综合利用试点示范。农作物秸秆综合利用率稳定在90%以上。	项目不涉及秸秆。	/
		4.完善废弃农膜和农业投入品包装废弃物回收利用制度，建立“村（居）、乡镇（街道）回收转运—县级集中分拣贮运”模式，构建销售、回收、利用、推广为一体的废弃农膜回收利用网络体系。全县废弃农膜回收率达80%以上。	项目不涉及废弃农膜和农业投入品包装废弃物。	/
		5.深入推进秀山县农村生活垃圾分类和资源化利用示范县创建工作，继续完善“户分类、村收集、镇运输、县集中处置”模式，建立健全有完备垃圾设施设备、有成熟治理技术、有稳定保洁队伍、有完善监管制度、有长效资金保障的“五有”农村生活垃圾收运处置体系。推行简便易行的	项目生活垃圾分类收集后交环卫部门处理。	符合

		生活垃圾分类方式，引导农户采取庭院堆肥或村域集中处理消纳易腐垃圾，推进可回收垃圾资源化利用，实现垃圾就地分类、源头减量和资源化利用。农村生活垃圾收集处理率达到95%以上。		

综上，本项目符合“三线一单”的管控要求。

1.2.2与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于 N7723 固体废物治理。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“四十二、环境保护与资源节约综合利用，1、大气污染物治理和碳减排：不低于 20 万块/日（含）新型烧结砖瓦生产线或新型干法水泥窑无害化协同处置废弃物，3、城镇污水垃圾处理：城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程。”

本项目依托现有新型干法水泥窑生产线，协同处置一般固体废物；同时，重庆市秀山土家族苗族自治县经济和信息化委员会对本项目予以备案，项目编码为：2412-500241-07-02-976618。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策。

1.2.3 与《水泥工业产业发展政策》的符合性分析

《水泥工业产业发展政策》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 50 号）中指出“鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业”。

本项目依托现有新型干法水泥窑生产线，协同处置一般工业固体废物，符合水泥工业产业发展政策。

1.2.4 与《水泥工业污染防治技术政策》的符合性分析

《水泥工业污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年 第 31 号）中指出“在确保污染物排放和其他环境保护事项符合相关法规、标准要求，并保障水泥产品使用中的环境安全前提下，可合理利用水泥生产设施处置工业废物、生活垃圾、污泥等固体废物及受污染土壤”。

本项目利用新型干法水泥窑生产线，协同处置一般工业固体废物，符合该政策内容。

1.2.5 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》的符合性分析

环境保护部于 2016 年 12 月颁布了《水泥窑协同处置固体废物污染防治技

术政策》（2016 年第 72 号），从源头控制、清洁生产、末端治理、二次污染防治以及鼓励研发的新技术等方面提出相关要求。结合本项目具体情况，现与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》进行对比分析，符合性分析见表 1.2-2。

表 1.2-2　与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析

序号	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求	本项目情况	符合性
一	源头控制		
1	协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（2016 年第 72 号）为推荐性政策，非强制性标准。 2013 年 12 月 27 日发布的《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定：用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件，单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑。 本项目的实施主要目的是解决区域固废处置需求不足的问题，使用替代燃料代替燃煤，项目依托的水泥窑属于窑磨一体化运行的新型干法水泥窑，单线设计熟料生产规模为 2500 吨/日，符合 GB30485-2013 等强制标准要求，且符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的相应规定。	符合
2	应根据生产工艺与技术装备，合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	本项目协同处置一般固体废物，不涉及禁止处置的固体废物类型。	符合
二	清洁生产		
1	水泥窑协同处置固体废物，其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告 2014 年第 3 号）的要求，定期实施清洁生产审核。	建设单位进行了清洁生产审核，满足清洁生产要求。	符合
2	水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	项目对进场接收、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、防飞扬有效措施。	符合

	3	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。	项目设置有替代燃料储存间、分区域贮存，不与水泥生产原燃料或产品混合贮存。	符合
	4	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。	协同处置一般工业固废经预燃烧炉焚烧后再进入分解炉。	符合
	5	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。	按照相关规范要求严格控制水泥窑协同处置一般工业固废中重金属含量及投加量。	符合
	6	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。	协同处置一般固废不含挥发性有机物、不含恶臭废物及不含氰废物，作为燃料经预燃烧炉焚烧后再进入分解炉。	符合
	7	应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	已按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。	符合
	三	末端控制		
	1	窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	依托的水泥窑窑尾烟气采用电袋复合除尘器进行治理，并加强运行与维护管理。	符合
	2	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。	项目氮氧化物、二氧化硫等污染物在现有废气治理设施处理后已能满足达标排放的要求。	符合
	3	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。	生产废水回用，不外排。	符合
	4	水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。	企业已建立了监测制度，并定期开展自行监测。	符合
	5	水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。	依托的水泥窑不设置旁路放风。	符合
	四	二次污染防治		
	1	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。	窑尾除尘灰经收集后依托现有的窑灰返回系统，经输送设备送至生料入窑系统，最终得到妥善处置。	符合
	2	在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预	本次协同处置固废无挥发性有	符合

	处理产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	机物、无臭味，不需设置储存废气治理设施，停窑期间，储存间密闭。	

由上表可知，本项目符合《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》中相关要求。

1.2.6 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）符合性分析

本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）的符合性分析，见表 1.2-3。

表 1.2-3　与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性分析

相关内容	本项目情况	符合性
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 HJ 662 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应连续两年达到 GB 4915 的要求。 4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足以下条件：a）符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求；b）所在区域无洪水、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。 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 GB 18597 和 HJ/T 176 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。 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。	1、本项目依托的水泥窑熟料生产规模为 2500t/d，为窑磨一体机，窑尾烟气采用电袋复合除尘器；本次为协同处置一般工业固体废物，技改前两年连续满足 GB 4915 及 DB50/656-2023 的限值要求。 2、依托的水泥窑用地为工业用地，设施所在标高高于梅江河 100 年一遇洪水位之上。 3、本项目固体废物暂存于专用区域内，储存间密闭，并按照一般防渗要求采取防渗措施。 4、本项目为一般固体废物作替代燃料，配套建有上料输送系统，符合 HJ 662 要求。 5、本次协同处置固体废物不会对水泥生产产生不利影响，同时能控制污染物达标排放。	符合
5 入窑协同处置固体废物特性	1、本次协同处置固体废物	符合

5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置： ——放射性废物； ——爆炸物及反应性废物； ——未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品； ——含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关； ——铬渣 ——未知特性和未经鉴定的废物。 5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ 662 的要求。	主要为一般工业固体废物，不包括文件中禁止列入的类别。 2、根据计算，本次协同处置固体废物重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量满足 HJ 662 的要求。	
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 HJ 662 中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。 6.2 固体废物的投加过程和在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。 6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。 6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。 6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m^3，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ 662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。	1、本项目一般固体废物作为替代燃料，配套建有上料输送系统，符合 HJ 662 要求。 2、本次协同处置不影响水泥正常生产。 3、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，水泥窑维修等停窑前至少 4 小时禁止投加固体废物。 4、水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，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。 5、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^3。	符合

由上表可知，项目符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中相关要求。

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

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）的符合性分析，见表 1.2-4。

表 1.2-4 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）符合性

相关内容	本项目情况	符合性
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）窑型为新型干法水泥窑。b）单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。c）对于改造利用原	1、本项目依托的水泥窑为新型干法水泥窑，熟料生产规模规模为 2500t/d，本次为协同处置一般工业固体废物，技改	符合

	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。 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。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_2浓度；分解炉或最 低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O_2浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O_2、CO 浓度。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 GB 30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NOx、SO_2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。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。 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。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。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。d）协同处置危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。	前两年连续满足 GB 4915 及 DB50/656-2023 排放限值要求。 2、依托的水泥窑为窑磨一体机，窑头、窑尾等设置有在线监测设备，监测烟气温度、压力、O_2浓度等；窑尾安装连续监测装置满足 HJ/T76 的要求，并与秀山县生态环境监控中心联网；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。 3、本项目依托的水泥生产设施用地为工业用地，设施所在标高高于梅江河 100 年一遇洪水位之上。 本项目为系统处置一般工业固体废物，非危险废物。	
	4.2 固体废物投加设施 4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据固体废物特性从以下三处选择： a）窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。b）窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。c）生料配料系统（生料磨）。 4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求： a）生料磨投加可借用常规生料投料设施。b）主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。c）窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。	本项目一般固体废物作为燃料经预燃烧炉焚烧后在进入窑尾分解炉，依托现有窑尾配套设施。	符合
	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。 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	1、本项目固体废物分类、分区域暂存，不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。 2、本项目替代燃料储存间分区暂存，并设有专门的存取通	符合

贮存区隔离，并设有专门的存取通道。 4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和 预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。	道。 3、储存间满足 GB50016 等相关消防规范的要求。	
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。	本项目一般固体废物不含有机物和挥发半挥发重金属。	符合
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 禁止在水泥窑中协同处置以下废物：a）放射性废物。b）爆炸物及反应性废物。c）未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。d）含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。e）铬渣。f）未知特性和未经鉴定的废物。 5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本标准第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准第 6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准第 6.6.9 条的要求。 5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。	1、本次协同处置固体废物主要为一般工业固体废物，不包括文件中禁止列入的类别。 2、根据计算，本次协同处置固体废物重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量满足第 6.6.7 条、第 6.6.8 条 6.6.9 条的要求。	符合

由上表可知，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）中相关要求。

1.2.8 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2024）符合性分析

本项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2024）的符合性分析，见表 1.2-5。

表 1.2-5 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性分析

相关内容	本项目情况	符合性
4.1 不应协同处置的固体废物 下列固体废物不应入窑进行协同处置：a）放射性废	本次协同处置固体废物主要为一般工业固体废物，不包括	符合

	物；b)具有传染性、爆炸性及反应性废物；c)未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品;d)含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；e）有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；f)石棉类废物；g）未知特性和未经鉴定的固体废物。	文件中禁止列入的类别。	
	4.2 协同处置固体废物的鉴别和检测 水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：了解产生固体废物企业及工艺过程基本情况，确定固体废物种类，物理化学特性等基本属性。	本项目协同处置的固体废物进厂前，先取样依托现有检测实验室进行鉴别和分析，符合本项目处置类固体废物方可进厂。	符合
	5.1 水泥窑协同处置固体废物的管理要求 协同处置固体废物企业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处置固体废物管理、环境保护和安全管理等工作；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。	本项目现有厂区设有协同处置管理部门，各项管理制度并有专职人员负责处置固体废物管理及环境保护有关工作。	符合
	5.2 水泥窑协同处置固体废物设施场地与贮存 水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB 30485、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活栅栏等隔离设施，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。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液,应根据各自的性质，按照相关国家标准进行处理达标后排放。	本项目协同固体废物分类储存，密闭，储存间满足 GB 30485 和 HJ662 要求。按照一般防渗区进行防渗处理。	符合
	5.3 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送 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用通道，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。	本项目协同处置固体废物厂内运输采用皮带输送，输送系统密闭。	符合
	5.4 水泥协同处置厂区内固体废物的预处理 为适应水泥窑处置的要求，可在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。预处理工艺过程要有防扬尘、防异味发散、防泄漏、防噪音等技术措施；宜在密闭活负压条件下进行预处理。预处理过程产生的废气和废液,应根据各自的性质，按照国 GB30485、GB8978 相关要求处理和排放。	本项目一般固体废物在厂区无需进行预处理，经输送系统直接进入水泥窑烧成系统。	符合
	5.5 水泥窑工艺技术装备及运行 协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解	本项目依托的回转窑为新型干法预分解窑，具备生产质量	符合

窑，应具备生产质量控制系统、生产管理信息分析系统。水泥窑在系统处置固体废物时，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情况下，应自动联机停止固体废物投料。 窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘,除尘器的同步运转率为 100%。 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_X）、二氧化硫（SO_2）等大气污染物浓度在线监测设备。	控制系统、生产管理信息分析系统。项目在保证窑炉及其他生产工艺设备正常稳定运行下处置固体废物。窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘，除尘器的同步运转率为 100%。 现有窑尾排气筒安装有与秀山县生态环境局联网的颗粒物、氮氧化物（NO_X）、二氧化硫（SO_2）在线监测设备。	
5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料 水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、窑尾烟室、分解炉和回转窑系统。半固态活大粒径固态废物宜优先从窑尾烟室活分解炉投加；可燃活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。 水泥窑协同处置固体废物投料应有计量和自动控制装置。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。 固体废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨设施，采用非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）的入料端口和人工投加口应设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。	本项目一般固体废物作为替代燃料，投加点设置窑尾分解炉。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。 新建的上料输送系统卸料点满足防风、防雨要求，入料口和人工投加口设有在线监视系统，并实时传输至中央控制室。	符合

由上表可知，项目符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2024）中相关要求。

1.2.9与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2022]1436号）的符合性分析

项目与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2022]1436 号）符合性分析，见表 1.2-6。

表 1.2-6　与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析

序号	相关内容	本项目情况	符合性
不予准入类			
1	（一）全市范围内不予准入的产业 1. 国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目。 2．天然林商业性采伐。 3. 法律法规和相关政策明令不予准入的其他	项目不属于国家产业结构调整指导目录淘汰类项目。	符合

		项目。		
	2	（二）重点区域不予准入的产业 1. 外环绕城高速公路以内长江、嘉陵江水域采砂。 2. 二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 3. 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。 4. 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、放养畜禽、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。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。 5. 长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 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）。 6. 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。 7. 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。 8. 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。 9. 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。	项目为水泥窑系统处置一般工业固废，符合产业政策，位于现有秀山西南水泥厂区内，不新增占地，不属于所述不予准入的产业。	符合
	限制准入类			
	1	（一）全市范围内限制准入的产业 1. 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。新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 2. 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。 3. 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。 4. 《汽车产业投资管理规定》（国家发展和改革委员会令第 22 号）明确禁止建设的汽车投资项目。	本项目为水泥窑系统处置一般工业固废，水泥产能不变，符合产业政策，位于现有秀山西南水泥厂区内，不新增占地，非新建项目，不属于所述限制准入的产业。	符合
	2	（二）重点区域范围内限制准入的产业 1. 长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内	本项目为水泥窑系统处置一般工业固废，水泥产能	符合

	新建、扩建化工园区和化工项目，长江、嘉陵江、乌江岸线 1 公里范围内布局新建纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。 2. 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等投资建设项目。	不变，符合产业政策，位于现有秀山西南水泥厂区内，不属于所述限制准入的产业	

由上表可知，本项目满足《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投[2022]1436 号）相关要求。

1.2.10与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析，见表1.2-7。

表1.2-7　项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	相关要求	本项目	符合性
1	长江流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求，并依法取得规划许可。	本项目位于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会，用地为工业用地。	符合
2	禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。	本项目不属于重污染企业，不会对生态系统有严重影响。	符合
3	禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目不属于重污染企业和项目。	符合
4	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。	本项目不属于尾矿库项目。	符合
5	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。	本项目不属于小水电工程项目。	符合
6	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	本项目位于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会，不属于水土流失严重、生态脆弱的区域。	符合
7	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	本项目不属于航道整治工程。	符合

综上，本项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

1.2.11与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）的符合性分析

项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17 号）的符合性分析，见表 1.2-8。

表 1.2-8　项目与川长江办〔2022〕17 号符合性分析

序	相关要求	本项目

号		
1	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	项目不属于码头项目。
2	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展和改革委同意过长江通道线位调整的除外。	项目不属于过长江通道项目。
3	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。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	项目不属于自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。
4	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的项目。	项目不属于风景名胜区范围。
5	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建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目不在划定的饮用水水源保护区的岸线和河段范围内。
6	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	
7	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、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。	
8	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不属于水产种质资源保护区范围内。
9	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目不在国家湿地公园的岸线和河段范围内，且不属于上述项目。
10	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岸线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。	项目不占用长江流域河湖岸线。
11	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。	项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区。
12	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目属于间接排放，不在长江等设排污口。

由上表可知，项目不属于《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》负面清单中的项目。

1.2.5与《重庆市大气“十四五”规划》（渝环[2022]43号）的符合性分析

项目与《重庆市大气“十四五”规划》（渝环[2022]43 号）符合性分析，见表 1.2-9。

表 1.2-9　项目与《重庆市大气“十四五”规划》符合性分析

序号	相关要求	本项目	符合性
1	加强重点行业管理减排。强化排污许可证管理，对已实施深度治理、超低排放并获得国家和市级大气污染防治资金支持的企业按照承诺标准实施总量控制。开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，完成物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放深度治理，鼓励采用全封闭机械化料场、筒仓等物料储存方式。	本项目为水泥窑协同处置一般固体废物。技改不新增污染物，不超过企业现有总量控制指标。	符合
2	在国家出台相关规定前，重点区域从严控制新增火电、水泥窑协同处置危险废物、污泥等项目，企业需确保稳定达到超低排放标准。	本项目水泥窑协同处置一般固体废物，项目实施后不新增污染物排放量，污染物能达标排放；企业已将超低排放改造纳入计划。	符合
3	稳步推进大气氨污染防控。强化固定源烟气脱硫脱硝氨逃逸防控。	企业现有窑尾尾气采用“低氮燃烧+SNCR脱销装置+干反应剂喷注脱硫装置”工艺处理达标后排放。本项目不新增废气排放。	符合
4	综合治理恶臭污染。垃圾、污水集中式污染处理设施等加大控制措施，应收则收，按源施策，采取除臭措施。	本项目协同处置的固体废物为一般固体废物，无恶臭气体产生。	符合

由上表可知，本项目符合《重庆市大气“十四五”规划》（渝环[2022]43号）中相关要求。

1.2.7与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的符合性分析

项目与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》符合性分析，见表 1.2-10。

表1.2-10　与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》符合性分析

相关要求	本项目	符合性
第十七条收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和个人，必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。第二十二条在国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的自然保护区、风景名胜区、	项目位于现有秀山西南水泥厂区内，项目用地为工业用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域，原料白泥储	符合

饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	存于厂内，采取防扬散、防流失、防渗等措施。	

由上表可知，本项目符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关要求。

1.2.8与《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》（环固体〔2021〕114号）符合性分析

根据《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》（环固体〔2021〕114号）：（1）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，……，大力推进减量化、资源化、无害化，发挥减污降碳协同效应，提升城市精细化管理水平推动城市全面绿色转型，为深入打好污染防治攻坚战、推动实现碳达峰碳中和、建设美丽中国作出贡献。（2）基本原则。……以固体废物产生强度高、回收利用水平低、处置缺口大等突出问题为突破，按照优先源头减量、充分资源化利用、全过程无害化原则，推动形成绿色生产和生活方式，加快补齐相关治理体系和基础设施短板，持续提升固体废物综合治理能力。（3）工作目标。推动100个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设，到2025年，“无废城市”固体废物产生强度较快下降，综合利用水平显著提升，无害化处置能力有效保障，减污降碳协同增效作用充分发挥，基本实现固体废物管理信息“一张网”，“无废”理念得到广泛认同，固体废物治理体系和治理能力得到明显提升。

本项目位于重庆市秀山县，属于水泥窑协同一般工业固废项目，符合《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》（环固体〔2021〕114 号）中“大力推进减量化、资源化、无害化，按照优先源头减量、充分资源化利用、全过程无害化原则”。

1.2.9与《四川省人民政府办公厅 重庆市人民政府办公厅 关于推进成渝地区双城经济圈“无废城市”共建的指导意见》（川办发〔2022〕52号）符合性分析

根据《四川省人民政府办公厅 重庆市人民政府办公厅 关于推进成渝地区双城经济圈“无废城市”共建的指导意见》（川办发〔2022〕52 号）：（1）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，……牢固树立“川

渝一盘棋”思维，着力提升固体废物减量化、资源化、无害化水平，推进城市固体废物精细化管理，为深入打好污染防治攻坚战、推动实现碳达峰碳中和、建设美丽中国作出贡献。（2）工作目标。深化重庆市中心城区“无废城市”建设，分期分批启动重庆市其余区县（自治县）、万盛经开区和四川省成都市等15个市“无废城市”建设。

本项目位于重庆市秀山县，属于水泥窑协同一般工业固废项目，符合《四川省人民政府办公厅重庆市人民政府办公厅关于推进成渝地区双城经济圈“无废城市”共建的指导意见》（川办发〔2022〕52号）中“提升固体废物减量化、资源化、无害化水平，推进城市固体废物精细化管理”。

1.2.10与《重庆市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》（渝无废组〔2022〕1号）符合性分析

根据《重庆市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》（渝无废组〔2022〕1 号）中基本原则：坚持问题导向，务求实效。针对“无废城市”建设试点过程中存在的问题及全市固体废物管理在“十四五”时期面临的挑战，按照优先源头减量、充分资源化利用、全过程无害化原则，推动形成绿色生产和生活方式，加快补齐相关治理体系和基础设施短板，持续提升固体废物综合治理能力。

本项目位于重庆市秀山县，属于水泥窑协同一般工业固废项目，符合《重庆市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》（渝无废组〔2022〕1 号）中“充分资源化利用、全过程无害化原则”。

1.2.11与《大气污染防治行动计划》符合性分析

根据《大气污染防治行动计划》，“加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。新型干法水泥窑要实施低氮燃烧技术改造并安装脱硝设施。”“（四）严控“两高”行业新增产能。修订高耗能、高污染和资源性行业准入条件，明确资源能源节约和污染物排放等指标。有条件的地区要制定符合当地功能定位、严于国家要求的产业准入目录。严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。”

企业现有项目已安装脱硫、脱硝、除尘设施，目前，企业已按照《关于转发<关于推进实施水泥行业超低排放改造的意见>的通知》（渝环函[2024]405

号）要求作出相应计划，力争在要求时限前完成超低排放改造；本项目属于技改项目，符合前述相关文件规定。

1.2.12选址合理性分析

本项目选址于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会重庆秀山西南水泥有限公司厂内，通过利用重庆秀山西南水泥有限公司现有水泥熟料生产线对固体废物进行协同处置。重庆秀山西南水泥有限公司水泥熟料生产线配备有完善的环保设施，具有较强的污染治理能力，可完全实现在生产水泥的过程中协同处置固体废物，变废为宝，减轻日益严峻的固体废物处理问题。其选址合理性分析见表1.2-11。

表 1.2-11　拟建项目选址合理性分析

序号	相关标准及规范内容	本项目情况	符合性
一、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）			
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	本项目位于重庆秀山西南水泥有限公司厂区内，属于工业用地，符合环境保护法律法规及相关规划要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目沿用原环评以厂界设置的防护距离，经调查，本项目大气环境防护距离包络范围内无居民点分布。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目建设场地不涉及生态保护红线、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	本项目不位于所列区域。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	本项目不位于所列区域。	符合
6	上述选址规定不适用于一般工业固体废物的充填和回填。	本项目不涉及一般工业固体废物充填和回填。	符合
二、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010）及局部修订			
1	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、工程地址条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。	本项目外购经过预处理的一般固体废物作为替代燃料，不涉及固体废物预处理。	符合
2	厂址选择应符合城乡总体发展规划和环	本项目位于重庆秀山西南水泥有限	符合

	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。	公司厂区内，符合当地城乡总体规划要求，同时符合当地的大气污染防治、水资源保护及自然生态保护要求。	
3	厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）的有关规定。	通过区域环境质量现状调查，本项目建设场地周边环境质量状况均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）相关规定。	符合
4	厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。	本项目建设场地地质结构稳定，水文地质条件良好。	符合
5	有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。	本项目外购经过预处理一般固体废物作为替代燃料，不涉及预处理，无异味产生。	符合
6	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。	利用重庆秀山西南水泥有限公司厂区现有的供水水源，以及污水处理系统。	符合
三、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）			
1	符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。	本项目位于重庆秀山西南水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地，符合规划要求。	符合
2	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。	本项目建设场地无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 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。	符合
3	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。	本项目环境影响评价时确定沿用原环评以厂界设置的防护距离，据调查，环境防护距离范围内无居民区、商业区、学校、医院等环境敏感目标分布。	符合
4	协同处置危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。	本项目运输路线以高速公路、国道、省道为主，已尽量远离城镇集中居住区、商业区、学校、医院等环境敏感区。	符合
四、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）			
1	符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。	本项目位于重庆秀山西南水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地，符合规划要求。	符合
2	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	本项目建设场地无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设	符合

	中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	
3	应有专门的固体废物贮存设施。生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污泥收集装置；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。 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。	本项目专门设有替代燃料储存间，具备防渗、必要的防雨、防尘功能。	符合
4	对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。	根据窑尾近两年监督性监测数据，均能够达标排放。	符合
五、《水泥工厂设计规范》（GB 50295-2016）			
1	协同处置废弃物宜在 2000 t/d 及以上新型干法水泥熟料生产线上进行。	本项目依托重庆秀山西南水泥有限公司现有新型干法水泥熟料生产线，规模为 2500t/d，满足要求。	符合
2	协同处置废弃物的工艺应依据水泥窑的生产规模和工艺、废弃物的特征、城市总体规划、城市社会经济发展水平及当地环保要求等因素综合确定。	本项目协同处置固体废物的工艺考虑了诸多因素后综合确定。	符合
3	现有水泥工厂新增协同处置废弃物设施应依据生产线的具体条件选择预处理及协同处置工艺，并应做好现有生产线与废弃物处置设施的衔接。	本项目协同处置固体废物的工艺在设计时已充分考虑了与现有水泥生产线的衔接。	符合
4	协同处置废弃物工程的设计应符合国家现行标准《水泥窑协同处置工业废物设计规范》GB 50634、《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》GB 50757、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》GB 30760 、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》GB 30485、《水泥窑协同处置固体废物环境保护设计规范》HJ 662 的有关规定。	本项目均按照国家现行标准的有关规定进行设计。	符合

通过上述分析可知，本项目位于重庆秀山西南水泥有限公司厂区内，其选址满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》、《水泥工厂设计规范》相关要求，项目选址合理可行。

二、建设项目工程分析

建设内容	**2.1 建设内容** **2.1.1 项目由来** 重庆秀山西南水泥有限公司（以下简称“秀山西南水泥”）成立于 2007 年 12 月 25 日，是一家以水泥制造业为主的大型综合经济实体。公司原名为“重庆三磊水泥有限公司”，2010 年 6 月改名为“秀山三磊水泥有限公司”，2013 年 1 月与西南水泥联合，改名为“重庆秀山西南水泥有限公司”，成为中国建材集团旗下西南水泥公司的一员。公司位于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会，地理位置见附图 1。 秀山西南水泥占地面积 180 余亩，建有一条 2500t/d 的新型干法水泥生产线，年产通用硅酸盐水泥熟料 75 万 t、水泥 100 万 t，该生产线于 2007 年取得环评批复（渝（市）环准[2007]168 号），于 2011 年取得验收批复（渝（市）环验[2011]113 号）。企业后续又建设了“2500t/d 熟料水泥生产线余热发电项目”，年发电量 2971.84 万 kW•h；“秀山县城镇生活污水处理厂污泥处置建设项目”，处置秀山县城镇生活污水处理厂污泥 35t/d，年处理污泥约 1.05 万 t。秀山西南水泥已申领排污许可证，编号 91500241668947771Q001P；2020 年 12 月 9 日，延续了排污许可证，有效期至 2025 年 12 月 8 日。 根据企业规划，拟实施“重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目”。本项目依托企业现有一条 2500t/d 的新型干法水泥生产线，将年消耗 114000t 原煤使用量减少至 99612t，新增年协同处置一般固废做成的 RDF 燃料 24000t（作为替代燃料）；建设替代燃料配套的输送、计量设备一套（提升机、计量称等）、4 级阶梯预燃炉 1 套。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关环保法律法规和条例的规定，本项目应进行环境影响评价。 本项目属于一般工业固体废物处置及综合利用。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）、《重庆市不纳入环境影响评价管理的建设项目名录（2023 年版）》（渝环规[2023]8 号），项目须编制环境影响报告表。 秀山西南水泥委托重庆雅城环保科技有限公司承担本项目环境影响评价工作。我承接该项目环境影响评价工作后，安排人员收集资料，对项目周围环境状

况、项目建设情况进行了实地调查。在此基础上，结合相关法律法规及导则编制完成了《重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目环境影响报告表》，现呈报生态环境主管部门审批。

2.1.2 评价构思

（1）本项目属于一般固废资源化利用。采用一般工业固体废物作为替代燃料，投加点为窑尾分解炉。项目建设不涉及现有脱硫、除尘及脱硝设施等，不改变产品方案。因此，本次评价重点关注替代燃料后的窑尾废气中污染物的产排情况。

（2）本项目新增的一般固体废物与现有燃料的成分存在差异，故本次评价主要考虑窑尾废气中特征污染物的变化情况。窑尾废气中颗粒物、SO_2、NO_X、氨不因协同处置一般固废而发生变化，评价等级及评价范围判定时仅考虑增量污染源及污染物的影响，技改后窑尾废气中颗粒物、SO_2、NO_X、氨不变，不再进一步预测。

（3）本项目不新增员工，不对员工的生活排污进行分析。

2.1.3 项目概况

（1）项目名称：重庆秀山西南 2500 吨熟料生产线替代燃料技改项目。

（2）建设单位：重庆秀山西南水泥有限公司。

（3）项目性质：技改。

（4）项目地点：重庆市秀山县石耶镇余庆居委会。

（5）建设内容及规模：本项目依托企业现有一条 2500t/d 的新型干法水泥生产线，将年消耗 114000t 原煤使用量减少至 99612t，新增年协同处置一般固废做成的 RDF 燃料 24000t（作为替代燃料）；建设替代燃料配套的输送、计量设备一套（提升机、计量称等）、4 级阶梯预燃炉 1 套。

（6）项目投资：项目总投资 350 万元，其中环保投资 350 万元。

（7）劳动定员：不新增劳动定员，从企业内部调剂。

（8）工作制度：年工作 300d，生产部门三班制 24 小时连续运转、其他管理部门 8h 工作制。

（9）建设工期：6 个月。

2.1.4 主要建设内容及项目组成

项目拟在窑尾附近的闲置空地建设一套替代燃料的输送、计量设备。原有磨

粉系统闲置区域设置替代燃料储存间，用于替代燃料暂存。依托企业现有的烟气处理系统、供水系统、办公及食堂等辅助、环保设施。项目组成详见表 2.1-1。

表 2.1-1　项目组成一览表

组成	类别	建设内容及规模	备注
主体工程	上料输送系统	新增一套输送、计量设备，包括料斗（15m^3）、板喂秤、提升机、上料料斗（15m^3）、输送带、计量槽等。替代燃料计量称重后经输送带、提升机输送至窑尾 4 层平台。	新建
	水泥窑烧成系统	依托水泥窑烧成系统，包含五级旋风预热器分解炉 1 套（能力 2500t/d）、回转窑 1 套（规格 Φ4.0×60m、能力 2500t/d）、步进式篦冷机 1 台、电袋复合除尘器 1 套（风量 315000m^3/h）。在窑尾分解炉新增 1 套 4 级阶梯预燃炉，替代燃料焚烧后再进入分解炉。	依托+新建
辅助工程	行政办公	厂区内建设有综合办公楼等行政办公区域，包括中控、化验行政办公等功能；配套职工食堂、浴室等辅助生活设施。	依托
	控制系统	依托现有中控室的集散型控制系统（DCS），现场设置控制柜，上料输送系统的操作、计量等信号由控制柜控制，同时可在中控室远程操作。	依托
	电机修理车间	负责厂区机械设备日常维护及保养。	依托
	分析化验室	依托现有分析化验室，新增必要的固体废物分析化验设备，从而达到《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中检测能力的要求。	依托+新增
储运工程	替代燃料储存间	依托现有磨粉系统一楼，改造为替代燃料储存间。位于烧成窑西侧，长约 40m，宽约 35m，建筑面积 1400m^2，设计最大储存能力为 400t，储存天数 5d。地面进行防渗处理，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求。	依托
公用工程	给水	依托现有供水管网，梅江河取水。	依托
	供电	依托现有供电系统，由乌江实业集团 35kW 的架空线路供电，配套的余热发电装置再提供一部分。	依托
	排水	雨污分流制。初期雨水依托厂区雨水管网收集进入中水处理系统处置回收利用；厂区循环水、余热发电系统排水经处理回用于窑尾增湿，生活污水、车辆冲洗及化验室废水等经处理后回用于堆场洒水、绿化等。	依托
	压缩空气	本项目气动翻板阀、气动插板阀的供风依托现有空压机。现有 1 座空压机站，配有螺杆式空压机（0.8MPa，22m^3/min）5 台，压缩空气储罐（2m^3）1 个。	依托
环保工程	废气	焚烧系统烟气依托现有“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+干反应剂喷注脱硫+电袋复合除尘”工艺处理后通过 90m 高排气筒（DA004）排放，安装有在线监测。	依托
	废水	生产废水主要为车辆冲洗废水，车辆冲洗废水经沉淀后回用于堆场洒水、绿化等，不外排。本项目不新增员工，不新增生活污水，现有生活污水经现有污水处理设施处理后回用，不外排。	依托
	固废	本项目对现有员工进行调配，不新增人员，无新增生活垃圾产生，现有生活垃圾收集后交环卫部门；危险废物依托现有危废暂存间暂存，定期交有资质单位处理。	依托

2.1.5 项目依托设施可行性分析

项目公用工程依托设施可行性分析见表 2.1-2。

表 2.1-2　项目依托工程及依托可行分析一览表

类别	依托内容	建设情况	依托可行性
主体工程	水泥窑烧成系统	烧成系统包含五级旋风预热器分解炉 1 套（能力 2500t/d）、回转窑 1 套（规格 Φ4.0×60m、能力 2500t/d）、步进式篦冷机 1 台、电袋复合除尘器 1 套（风量 315000m^3/h）	本项目新增 1 套预热炉，替代燃料经焚烧后再投入分解炉，依托现有水泥窑烧成系统，依托可行。
辅助工程	行政办公	厂区内建设有综合办公楼等行政办公区域，包括中控、化验行政办公等功能；配套职工食堂、浴室等辅助生活设施。	项目不新增员工，依托可行。
	控制系统	厂区建有中控室，设置有集散型控制系统（DCS）	项目现场设置有控制柜，上料输送系统的操作、剂量等信号可远程传送至中控室。
	电机修理车间	负责厂区机械设备日常维修及保养。	项目新增设备的维修保养可依托。
	分析化验室	依托现有分析化验室，现有分析化验室中的仪器设备无法达到《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中检测能力的要求。	本项目按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中检测能力要求，新增必要的固体废物分析化验设备。
储运工程	替代燃烧储存	现有磨粉系统一楼，建筑面积 1400m^2。	现有储存间面积可满足替代燃料暂存。
公用工程	给水	梅江河取水，厂区建有完善的供水管网。	依托现有供水管网，可行。
	供电	厂区建有完善的供电官网。	依托现有供电官网，可行。
	排水	雨污分流制。初期雨水依托厂区雨水管网收集进入中水处理系统处置回收利用；厂区循环水、余热发电系统排水经处理回用于窑尾增湿，生活污水、车辆冲洗及化验室废水等经处理后回用于堆场洒水、绿化等。	车辆冲洗废水经沉淀后循环利用，不外排。本项目不新增员工，不新增生活污水。
	压缩空气	现有的 1 座空压机站，配有螺杆式空压机（0.8MPa，22m^3/min）5 台，最大供风量 6600m^3/h，压缩空气储罐（2m^3）1 个。	本项目压缩空气依托现有空压机站，本项目压缩空气用量约 10m^3/h，可依托现有空压机站供风。
环保工程	废气	现有窑尾废气采用“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+干反应剂喷注脱硫+电袋复合除尘”工艺处理后通过 90m 高排气筒（DA004）排放，安装有在线监测。	项目替代燃料在窑尾分解炉加入，窑尾烟气种类无变化，现有窑尾烟气处理系统可满足烟气处理。
	废水	车辆冲洗废水经沉淀处理后回用于堆场洒水、绿化等；化验室废水经酸碱中和处理后回用于堆场洒水、绿化等；生活污水经污水管网收集后排入厂区污水处理设施，处理规模为 75m^3/d，经生化处理后回用于堆场洒水、绿化等。	项目车辆冲洗废水经沉淀后循环利用，不外排；不新增员工，不新增生产废水，依托可行。
	固废	危废暂存间位于厂区东北侧，面	依托现有危废暂存间，可行。

		积 64m²，采取了“防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐”六防措施。	

综上所述，项目主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程依托现有项目可行。

2.1.6 产品方案及规模

本项目替代燃料必须以不影响水泥熟料的品质为前提。项目实施后，企业产品方案与规模不变。企业产品方案及规模见下表。

表 2.1-3　企业产品方案与规模

项目		现有项目	技改后	备注
规模	熟料生产线（t/d）	2500	2500	技改前后产品方案及规模不发生变化。
	余热发电系统（W）	5	5	
	污泥协同处置（t/d）	35	35	
	一般固废协同处置（t/d）	0	80	
	生产时间（d/a）	300	300	
产品	熟料（万 t/a）	75	75	
	水泥（万 t/a）	100	100	
	发电量（万 kW・h）	2971.84	2971.84	

本项目协同处置一般固废做的 RDF 燃料作为替代燃料，实施必须以不影响水泥的品质为前提。进厂物料按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）分析测试，以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数等。在保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量前提下，确定入窑废物的投加量。

项目实施后应确保水泥熟料产品满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372-2024）标准要求，标准要求详见表 2.1-4。

表 2.1-4　硅酸盐水泥熟料基本化学成分要求　单位：%

游离氧化钙（质量分数）	氧化镁（质量分数）	烧失量（质量分数）	不溶物（质量分数）	三氧化硫（质量分数）	氯离子（质量分数）	氧化钙与二氧化硅质量比	硅酸盐矿物含量（质量分数）
≤1.5	≤5.0	≤1.0	≤0.5	≤1.5	≤0.06	≥2.0	≥66.0

2.1.7 主要生产工艺可行性

本项目主要依托秀山西南水泥熟料生产线处理一般固废（RDF 燃料）。水泥窑协同处置一般固废必须以不影响水泥的品质为前提，因此入窑的一般固废中的硫、氯、碱等的含量要严格控制，固废进厂前要进行取样分析，评估其对水泥质量的影响，以分析结果为依据，制定合理的协同处置方案。

（1）本项目拟处置一般固废（RDF 燃料）种类、数量的可行性分析

欧洲水泥工业替代燃料起步较早，处于世界领先地位，2012 年以来，燃煤替代率已接近 50%，其中德国、波兰、捷克、奥地利等国燃煤替代率已接近或超过 70%，2021 年拉法基在奥地利施蒂里亚州雷茨内水泥厂燃料组合中使用了 96%的替代燃料。迫于碳减排压力、煤炭价格高起等因素，目前已有多家水泥公司开始布局替代燃料的前端收储及后端处置技术。如海螺水泥采用农林生物质作为替代燃料，燃料消耗量达到 25.68t/h，热耗替代率为 41.04%；中国水泥厂以石油焦作为新型替代燃料，掺烧比例最大可达 45.74%；台泥集团各地分别布局以工业边角料（废纺等）、农林垃圾、废旧轮胎等项目，目前部分项目仍处于建设过程。

为了客观科学地确定水泥窑协同处置一般固废（作为替代燃料）的可行性，本次评价收集了同类工程的相关资料，以类比其协同处置一般固废种类、规模。

表 2.1-5　同类工程协同处置一般固废（作为替代燃料）情况类比表

序号	项目名称	环评批复	依托生产线规模	拟处置固废种类（作为替代燃料）	处置固废规模	燃料替代率	验收情况
1	重庆华新地维水泥有限公司水泥窑综合利用替代燃料项目	渝（津）环准[2024]73号	一条2500t/d新型干法水泥生产线	废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、废纸、废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、植物残渣、粮食及食品加工废物、中药残渣、其他轻工废物、生物质类（包括但不限于锯末、花椒枝末、秸秆、甘蔗渣、稻糠、树皮、稻草、桑树枝等原生态生物质）	15 万 t/a	50.65%	通过环境审批，暂未验收
2	四川德胜水泥窑协同处置一般固废（含替代燃料）项目	乐市环审沙字〔2024〕11 号	一条4500t/d新型干法水泥生产线	废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、废塑料制品（不含氯离子）、炭黑、废玻璃钢	74400t/a	17.69%	通过环境审批，暂未验收
3	华新水泥（万源）有限公司水泥窑协同处置利用替代燃料项目	万环建[2023]3号	一条2500t/d新型干法水泥生产线	废旧纺织品、废皮革制品、废木制品（木屑、建筑模板等）、废纸、废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、牛羊粪、炭黑、植物残渣、生物质及农林废弃物（包括	115000t/a	90.91%	通过自主验收

				但不限于秸秆、锯末、木料、稻糠、酒糟、树皮、树枝、树根、竹子、稻草、玉米棒芯、油枯、灌木、杂草等）			
4	北流海螺水泥有限责任公司替代燃料建设项目	玉北环项管〔2024〕14 号	4000t/d、450t/d 熟料生产线 2 条	由废布碎、废塑料、废橡胶、生活垃圾等可燃物合成的成品 RDF 燃料	60000t/a	/	通过自主验收
5	华新水泥（恩平）有限公司水泥窑协同综合利用替代燃料项目	江环审[2023]2 号	一条 4000t/d 新型干法水泥生产线	废旧纺织品、废木制品	44325t/a	57.95%	通过自主验收
6	本项目	/	一条 2500t/d 新型干法水泥生产线	由废木制品、废旧纺织品、废皮革制品、废塑料制品等一般固废制成的成品 RDF 燃料	24000t/a	12.62%	/

通过类比上述项目可知，在充分利用水泥窑生产工艺特征，实施大比例燃料替代技术是实现水泥行业燃料结构调整、促进建材行业碳减排的有效途径。本项目依托现有一条 2500t/d 新型干法水泥生产线协同处置一般固废（RDF 燃料）24000t/a，减少现有燃煤使用量 14388t/a，燃煤替代率约 12.62%，现有生产技术能满足项目需求，本项目拟处置一般固废（RDF 燃料）种类、数量可行。

（2）项目依托秀山西南水泥熟料生产线处理一般固废技术可行性分析

对于一般工业固废入窑焚烧后对水泥熟料品质的影响，在北京、上海、广州等地已经进行了多次工业试验，取得了不少有益的经验，为工业化大规模处置利用一般固废奠定了基础。

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

表 2.1-6　越堡水泥厂投加一般工业固废前后熟料化学成分对比

一般固废	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K2O	Na_2O	Cl	SO_3	f-CaO
t/h	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	21.20	5.34	3.78	65.68	1.33	0.68	0.09	0.02	0.92	0.76
1.2	21.11	5.32	3.75	65.36	1.39	0.71	0.09	0.02	0.99	1.16

2.28	21.17	5.34	3.77	65.60	1.29	0.67	0.08	0.02	0.88	1.08
4.56	21.09	5.30	3.77	65.30	1.36	0.70	0.08	0.02	0.94	0.67
7.6	21.10	5.29	3.77	65.31	1.35	0.69	0.08	0.02	0.93	0.57

表 2.1-7　越堡水泥厂投加一般固废前后水泥强度对比

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

北京水泥厂将一般固废投入水泥窑试验，并对水泥品质进行对比试验，从下表可以看出，水泥窑投入一般固废后对水泥品质影响不大。

表 2.1-8　北京水泥厂投加一般工业固废前后熟料化学成分对比（%）

类别	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5
用一般固废	21.25	5.33	3.38	65.55	2.41	0.71	0.13	0.02	0.52	0.083
不用一般固废	22.03	5.19	3.50	64.85	2.30	0.65	0.19	0.013	0.45	0.093

表 2.1-9　北京水泥厂投加一般工业固废前后熟料矿物成分及率值对比（%）

类别	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF	R_2O	SUM	KH	SM	AM
用一般固废	64.71	12.15	8.41	10.29	0.6	99.314	0.934	2.439	1.577
不用一般固废	56.71	20.43	7.84	10.64	0.62	99.178	0.893	2.537	1.485

上海某研发中心分别在湿法回转窑和带四级预热器回转窑水泥厂进行了多次工业试验。试验结果表明，协同处置一般固废，熟料的性能没有发生大的变化。

表 2.1-10　上海水泥厂投加一般固废前后熟料化学成分对比（%）

类别	Loss	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	f-CaO
用一般固废	0.30	21.32	5.35	4.31	65.80	1.27	0.40	1.14
不用一般固废	0.39	21.28	5.35	4.67	66.33	0.91	0.48	0.96

表 2.1-11　上海水泥厂投加一般工业固废前后熟料矿物成分及率值对比（%）

类别	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF	KH	SM	AM
用一般固废	58.0	17.4	6.9	13.1	0.905	2.21	1.24
不用一般固废	60.4	15.4	6.3	14.2	0.916	2.12	1.14

表 2.1-12　上海水泥厂投加一般工业固废前后熟料的物理性能

类别	80μm 筛余/%	比表面积 /m^2/kg	标准稠度用水量/%	凝结时间 h：min		安定性
				初凝	中凝	
用一般固废	3.1	303.6	24.0	2:0.5	2：52	合格

不用一般固废	3.1	308.0	23.8	1:45	2:20	合格
类别	**抗折强度**			**抗压强度**		
	3d	**7d**	**28d**	**3d**	**7d**	**28d**
用一般固废	6.3	7.4	8.8	36.1	51.3	67.8
不用一般固废	6.6	7.3	9.0	35.7	55.4	64.7

通过多种工业试验表面，一般固废的化学特性与水泥生产所用的原料基本相似。利用一般固废焚烧制造出的水泥，与普通硅酸盐水泥相比，在颗粒物、相对密度等方面基本相似，而在稳固性、膨胀密度、固化时间方面较好，利用水泥熟料生产线处理一般固废，不仅具有焚烧法的减容、减量化特征，且燃烧后的残渣成为水泥熟料的一部分，不需要对焚烧灰进行填埋处置，是一种较好的处置途径。

综上，项目一般固废处置前后，通过合理调整配料、优化配料方案，在固废来源和处置规模相对稳定的前提下，可以保证在协同处置过程中，水泥熟料产品的品质波动控制在生产许可的正常范围。

2.1.8 主要生产单元、主要工艺及生产设施

本项目主要生产单元、主要工艺及生产设施详见表 2.1-13。

表 2.1-13　主要生产单元、主要工艺及生产设施一览表

主要生产单元	主要工艺	主要生产设备或生产设施	设施参数	数量	备注
协同处置	贮存系统	替代燃料储存间	建筑面积约 1400m^2，设计最大储存能力约 400t	1 间	改造现有
	输送系统	料斗	15m^3	1 个	新增
		板喂秤	B=800，输送量：5t/h，水平 L=3 米，倾角 0 度，功率：4kw	1 台	新增
		斗提机	输送量：5t/h，垂直 L=33.6m，功率：22kw	1 台	新增
		气动翻板阀	B*H=800mm*800mm	2 台	新增
		气动插板阀	B*H=800mm*800mm	1 台	新增
		膨胀节	B*H=800mm*800mm	1 台	新增
		溜槽	/	1 个	新增
		上料料斗	15m^3	1 个	新增
		输送带	/	1 套	新增
		计量槽	/	1 个	新增
熟料生产	熟料煅烧系统	回转窑	包含五级旋风预热器分解炉 1 套（能力 2500t/d）、回转窑 1 套（规格 Φ4.0×60m、能力 2500t/d）、步进式篦冷机 1 台、电袋复合除尘器 1 套（风量	1 套	依托

			315000m³/h）		
		4 级阶梯预燃炉	处理量 5t/h，4 级燃烧台阶，含液压推料器、耐高温喷嘴、空气炮、摄像头、热电偶、压力变送器、及耐热、耐火浇注料等	1 套	新增
公用工程	压缩空气	空压机	0.8MPa，22m³/min	4 台	依托
储运工程	转运	铲车	/	1 台	依托

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一、二、三、四批）》等文件，项目不涉及高能耗及淘汰类设备，符合国家和地方现行政策要求。

2.1.9 主要原辅材料及能源

（1）原辅料用料及能源消耗

项目主要原辅料及能源见表 2.1-14。

表 2.1-14　项目主要原辅料及能源消耗一览表

序号	用途	名称		湿基（t/a）			干基（t/a）		
				技改前	技改后	增减量	技改前	技改后	增减量
1	生料、配料	石灰石		1049000	1049000	0	1028020	1028020	0
2	生料	砂岩		145700	145700	0	122388	122388	0
3		硫酸渣		22800	22800	0	21660	21660	0
4		污泥		10500	10500	0	2100	2100	0
5	回转窑燃料	烧成用煤		**114000**	**99612**	**-14388**	**104880**	**91643**	**-13237**
6		**RDF燃料**		**0**	**24000**	**+24000**	**0**	**20568**	**+20568**
7	水泥配料	磷石膏		6900	6900	0	/	/	/
8		建筑垃圾	铝质	109600	109600	0	/	/	/
			硅质	24400	24400	0	/	/	/
9		脱硫石膏		35000	35000	0	28700	28700	0
10		矿渣		35000	35000	0	32900	32900	0
11		炉渣		20000	20000	0	18800	18800	0
12	窑尾烟气脱硝	氨水		1337.33	1337.33	0	/	/	/

（2）现有项目原辅材料、燃料成分

①根据建设单位提供的《重庆秀山西南水泥有限公司 2500t/d 新型干法水泥生产线技术改造项目环境影响后评价报告》，现有项目原辅料主要成分见**错误！未找到引用源。**2.1-15。

表 2.1-15　原辅料化学成分

成分 原辅料	Loss（%）	SiO_2（%）	Al_2O_3（%）	Fe_2O_3（%）	CaO（%）	MgO（%）	SO_3（%）
石灰石	40.48	6.34	77	0.45	50.04	1.20	0.06

砂岩	5.97	59.48	17.56	7.57	0.92	2.67	0.01
硫酸渣	8.45	18.64	7.03	50.06	6.50	2.08	1.40
污泥	/	14.41	5.39	8.98	3.41	0.61	3.83

②现有项目常规原、燃料和混合材重金属含量

根据建设单位提供的常规原料、燃料及混合材的检测报告（详见附件 5），重金属含量见表 2.1-16。

表 2.1-16　常规原、燃料和混合材中重金属含量表　单位：mg/kg

重金属	固体废物（污泥）	常规燃料（煤）	常规原料（生料）	混合材（合金渣等材料）		
				脱硫石膏	采矿选矿废渣	铁合金炉渣
Hg	0.104	0.114	0.134	0.096	0.132	0.068
Tl	0.637	0.6	46.2	0.6	0.791	0.6
Cd	0.185	0.169	0.127	0.240	0.264	0.154
Pb	0	0	0	0	0	0
As	76.7	49.0	1.48	0.010	9.68	10.0
Be	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003
Cr	0.125	0.096	0.308	0.293	0.253	0.254
Sn	2.96	3.30	2.01	0.938	2.52	0.695
Sb	0.73	1.18	1.05	1.07	1.29	3.16
Cu	0	0	0	0	0	0
Co	13.3	31.8	3.77	1.25	39.0	13.2
Mn	79.8	0.760	0.067	3.41	1.76	0.114
Ni	0.147	0	0	0.200	0.013	0
V	387	470	285	301	287	445
Zn	0.636	0.220	0.098	0.237	0.227	0.568
Mo	0.007	0.004	0.036	0.032	0.031	0.003

③水泥熟料生产原料配比

现有项目水泥熟料生产原料配比见表 2.1-17。

表 2.1-17　水泥熟料生产原料配比

石灰石（%）	砂岩（%）	硫酸渣（%）	污泥（%）	生料理论消耗定额（kg/kg）
84.41	12.69	1.99	0.91	1461.02

④烟煤工业分析

现有项目烟煤工业分析见**错误!未找到引用源。**2.1-18。

表 2.1-18　烟煤工业分析

Mt（%）	Mad（%）	Aad（%）	Vad（%）	Qnet.ad（简）（MJ/kg）	Qnet.ar（简）（MJ/kg）	St（%）
9.33	2.05	23.19	8.46	24.676	23.193	2.02

（3）本项目固体废物来源、规模及成分

垃圾衍生燃料（RefuseDerivedFuel，简称 RDF）是指通过对生活垃圾或固体废弃物进行有效的预处理和成型加工制成的固体燃料，从而解决城市垃圾资源化的问题。RDF 具有热值高、燃烧稳定、易于运输、易于储存、二次污染底和二噁英类物质排放量低等特点，广泛用于水泥制造、供热工程和发电工程等领域。城

市产生的一般工业固废、大件垃圾、园林垃圾、水域清漂垃圾（含水率小于 30%）等均可作为 RDF 制备原料。

美国材料检查协会（ASTM）按城市垃圾衍生燃料的加工程度、形状、用途等 RDF 分为 7 类，详见表 2.1-19。

表 2.1-19　RDF 分类（ASTM 分类方法）

类别	垃圾特性	备注
RDF-1	除去粗大垃圾的普通城市垃圾	粗
RDF-2	除去金属、玻璃等不燃物，粗碎通过 150mm 筛后得到的粗劣 RDF	松散
RDF-3	除去金属、玻璃等不燃物，粗碎通过 50mm 筛后得到的绒状 RDF	绒状
RDF-4	除去金属、玻璃等不燃物，粗碎通过 2mm 筛后得到的粉状 RDF	粉
RDF-5	除去金属、玻璃等不燃物，经粉碎、干燥、加工成型成球状、棒状或块状的 RDF	成型
RDF-6	液状 RDF	液体燃料
RDF-7	气状 RDF	气体燃料

按照 ASTM 分类方法，本项目 RDF 燃料为外购成品（粒径≤50mm，绒状物）类别属于“RDF-3”。

根据建设单位提供资料，本项目 RDF 成品主要由废木制品、废旧纺织品、废皮革制品、废塑料制品等一般工业固体废物经分选、破碎等工序制成。一般工业固体废物来自于重庆市及周边地区，经过厂商加工成 RDF 成品后，委托第三方公司运输至厂区，提供给建设单位。建设单位在厂区无需再进行预处理，可作为替代燃料直接投加到窑尾分解炉；但为了使物料入窑后完全燃烧，建设单位在分解炉前增设了一套 4 级阶梯预燃炉。

根据《固体废物分类与代码目录》，本项目 RDF 燃料中固体废物类别见下表。

表 2.1-20　本项目 RDF 燃料中固体废物类别及代码

序号	类别	废物种类	废物代码	废物名称	处置规模 t/a	来料状态	主要来源
1	一般工业固废	SW17	900-009-S17	废木制品	24000	经供应商分选、破碎等工序预处理后的绒状物	木材加工厂
2		SW17	900-003-S17	废塑料制品			塑料厂
3		SW14	900-099-S14	废皮革制品			皮革厂
4		SW14	191-001-S14	废旧纺织品			纺织厂
5		SW17	900-006-S17	废橡胶制品			橡胶厂

本次评价通过类比同类型项目，分析本项目 RDF 燃料的成分、重金属含量。

①类比项目 1：重庆华新地维水泥有限公司水泥窑综合利用替代燃料项目（重新报批）

重庆华新地维水泥有限公司位于重庆市江津区珞璜镇，厂区现有 1 条 2500t/d 新型干法水泥生产线，该公司“水泥窑综合利用替代燃料项目（重新报批）”于

2024 年 6 月取得环评批复（渝（津）环准[2024]73 号），该项目水泥窑协同综合利用固体废物 15 万 t/a，并建设有破碎线，用于固体废物预处理。

该项目协同处置的固体废物主要来自于江津区及周边区域的纺织厂、皮革厂、木材加工厂、塑料厂等产废单位，固体废物化学成分、重金属含量来自厂区及华新水泥总部的多次检测统计值，具有代表性。该项目典型替代燃料化学分析见表 2.1-21，重金属含量检测结果见表 2.1-22。

表 2.1-21　重庆华新地维水泥典型替代燃料化学分析表

检测项目	单位	废旧纺织品	废皮革制品	废木制品	废塑料制品	废橡胶制品
水分	%	7.90	1.12	14.30	5.43	0.00
灰分	%	9.11	9.70	4.94	17.14	13.60
热值	MJ/kg	14.94	19.69	15.51	17.71	24.78
全硫	%	0.03	0.15	0.02	0.02	0.94
硫化物 S	%	0.02	0.14	0.00	0.02	0.83
有机 S	%	0.01	0.00	0.02	0.00	0.05
硫酸盐 S	%	0.00	0.01	0.00	0.04	0.06
Cl	%	0.03	0.29	0.29	0.51	0.50
F	%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CaO	%	13.78	23.65	15.72	17.92	13.82
SiO_2	%	65.34	11.93	61.93	38.76	55.62
Al_2O_3	%	8.93	8.64	8.77	27.91	15.93
Fe_2O_3	%	7.22	51.34	6.09	13.52	11.27

表 2.1-22　重庆华新地维水泥典型替代燃料重金属含量表　单位：mg/kg

检测项目	废旧纺织品	废皮革制品	废木制品	废塑料制品	废橡胶制品
铊 Tl	0.08	0.48	0.05	0.39	0.11
钒 V	0.16	0.57	0.28	0.47	0.57
铬 Cr	9.93	13.70	1.80	78.92	1.80
锰 Mn	43.00	11.50	38.20	27.00	29.40
铜 Cu	0.59	0.53	10.68	10.45	16.77
砷 As	0.03	0.13	0.11	0.01	0.07
镉 Cd	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03
汞 Hg	0.0119	0.0099	0.0071	0.0103	0.0043
铅 Pb	2.30	7.90	3.32	21.00	32.57
镍 Ni	0.11	0.30	0.17	0.31	0.01
铍 Be	0.01	0.07	0.09	0.02	0.11
锑 Sb	32.02	48.09	0.09	0.05	0.06
钴 Co	0.12	0.30	0.03	0.26	0.06
锡 Sn	0.48	0.20	0.49	0.59	0.01

②类比项目 2：四川德胜水泥窑协同处置一般固废（含替代燃料）项目

四川德胜集团水泥有限公司位于乐山市沙湾区沙湾镇顺河村，厂区现有 1 条 4600t/d 新型干法水泥生产线，该公司“四川德胜水泥窑协同处置一般固废（含替代燃料）项目”于 2024 年 7 月取得环评批复（乐市环审沙字[2024]11 号），该项目外购成品替代燃料，水泥窑协同处置固废 29.09 万 t。

该项目协同处置的固体废物主要来自于乐山及周边区域的纺织厂、皮革厂、

木材加工厂、塑料厂等产废单位。该项目典型替代燃料化学分析见表 2.1-23，重金属含量检测结果见表 2.1-24。

表 2.1-23　四川德胜水泥典型替代燃料化学分析

检测项目	单位	废木制品	废旧纺织品	废皮革制品	废塑料制品
水分	%	11	2.6	2.0	4.2
灼烧减量	%	98.98	96.60	92.85	98.04
收到基低位发热量	MJ/kg	15.94	16.89	24.49	22.49
Al_2O_3	%	0.05	0.40	0.10	0.11
SiO_2	%	＜0.10	0.76	1.15	0.15
Fe_2O_3	%	0.08	0.26	0.25	0.10
CaO	%	0.27	1.03	4.02	0.92
MgO	%	0.06	0.15	0.70	0.06
K_2O	%	0.14	0.07	0.05	0.03
Na_2O	%	0.04	0.18	0.04	0.06
TiO_2	%	＜0.01	＜0.01	0.36	0.08
P_2O_5	%	0.03	0.03	0.03	0.07
S	%	0.01	0.38	0.07	0.07
Cl	%	＜0.010	＜0.010	＜0.010	＜0.010
F	%	＜0.001	0.020	＜0.001	＜0.001
C	%	48.54	52.04	61.24	60.32

表 2.1-24　四川德胜水泥典型替代燃料重金属含量表　单位：mg/kg

检测项目	废木制品	废旧纺织品	废皮革制品	废塑料制品
铊 Tl	0.03	0.03	0.01	0.01
钒 V	0.97	3.34	2.21	1.27
铬 Cr	5.19	295	10.3	39.6
锰 Mn	77.3	31.6	42.1	15.5
铜 Cu	2.90	21.1	9.44	5.71
砷 As	0.24	1.17	0.40	0.57
镉 Cd	＜0.60	＜0.60	＜0.60	＜0.60
汞 Hg	0.09	0.14	0.10	0.06
铅 Pb	2.10	15.5	3.92	143
镍 Ni	5.46	2.21	2.09	7.75
铍 Be	0.10	5.10	0.35	0.10
锑 Sb	＜1.40	27.1	39.6	36.1
钴 Co	0.77	21.8	0.96	1.20
锡 Sn	＜4.0	＜4.0	44.3	＜4.0
锌 Zn	33.5	78.4	316	26.7
钼 Mo	1.10	1.52	0.40	1.73

③本项目 RDF 燃料成分及重金属含量分析

根据上述 2 个类比项目的替代燃料热值、成分及重金属含量分析，同类固体废物因地域、批次不同，热值、成分及重金属含量存在差异；不同种类固体废物的热值、成分及重金属含量差异更大。

同时，本项目 RDF 成品由供应商提供，但由于厂商生产的 RDF 无具体的成分配比，主要对热值进行要求，由厂商根据可燃性固废的存量进行生产。故每批

次的 RDF 的具体成分、含量均不同。因此，本次评价综合上述 2 个项目的检测结果，按照最不利原则，取上述替代燃料中重金属含量的较大值作为本项目 RDF 燃料的重金属含量。取值结果统计见表 2.1-25、2.1-26。

表 2.1-25　本项目 RDF 燃料化学分析取值表

检测项目	单位	RDF 燃料
水分	%	0~14.3
灰分	%	1.02~17.14
热值	MJ/kg	14.94~24.78
全硫	%	0.01~0.94
Cl	%	0~0.51
F	%	0~0.02
CaO	%	0.27~23.65
SiO_2	%	0~65.34
Al_2O_3	%	0.1~27.91
Fe_2O_3	%	0.08~51.34

表 2.1-26　本项目 RDF 燃料重金属含量取值表

检测项目	单位	RDF 燃料
铊 Tl	mg/kg	0.48
钒 V	mg/kg	3.34
铬 Cr	mg/kg	295
锰 Mn	mg/kg	77.3
铜 Cu	mg/kg	16.77
砷 As	mg/kg	1.17
镉 Cd	mg/kg	0.03
汞 Hg	mg/kg	0.14
铅 Pb	mg/kg	143
镍 Ni	mg/kg	7.75
铍 Be	mg/kg	5.1
锑 Sb	mg/kg	48.09
钴 Co	mg/kg	21.8
锡 Sn	mg/kg	44.3
锌 Zn	mg/kg	316
钼 Mo	mg/kg	1.73
Tl+Cd+Pb+As	mg/kg	144.68
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	mg/kg	519.45

2.1.10 燃煤替代量估算

本项目为水泥窑协同综合利用替代燃料类固废，不仅协同处置了固废，还替代现有燃煤。根据热值估算替代燃煤量，计算结果见表 2.1-27。

表 2.1-27　替代燃煤量估算

种类	处理量	水分	低位热值	物料热值量
	t/a	%	MJ/kg	MJ/a
RDF 燃料	24000	14.3	14.94	3.07×10^8

经计算 RDF 燃料热值总量为 3.07×10^8MJ/a，现有工程燃煤热值取 23.193MJ/kg，则替代燃煤量约 13237t/a（干基）。即计算结果表明，协同处置 24000t/a RDF 燃料，可替代燃煤 13237t/a（干基）。

2.1.11 固体废物准入要求

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2024）：禁止放射性废物，传染性、爆炸性及反应性废物，未拆解的废电池、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，石棉类废物，未知特性和未经鉴定的废物入窑进行协同处置。

（1）根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010），水泥窑协同处置工业废物，按照工业废物在水泥窑系统的主要作用，可分为替代原料、替代燃料、水泥窑销毁处置三种类别。作为燃料替代利用的工业废物，主要要求及判别依据为：

①入窑实物基废物的热值应大于 11MJ/kg。

②入窑灰分含量应小于 50%。

③入窑水分含量应小于 20%；或经干化预处理后，入系统水分应小于 20%。

不满足上述条件的工业废物视同水泥窑系统销毁处置。

根据前表 2.1-17 可知，本项目入窑的固体废物热值、灰分、水含量均满足上述要求，因此本项目协同处置的固体废物是作为燃料替代利用。

（2）根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2024）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑固废特性要求如下：

①入窑废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、物理性质等不应对水泥生产过程及水泥产品质量产生不利影响；

②入窑废物中重金属的最大允许投加量应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中相关要求；

③入窑废物中氯（Cl）、氟（F）元素的含量不应对水泥生产和水泥产品质量产生不利影响；

④入窑废物中硫（S）元素含量应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）相关要求。

根据后文元素含量分析，本项目入窑废物满足上述要求。

（3）根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010）、《水

泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2024），入窑废物品质控制要求如下：

①一般固体废物作为替代原、燃料的品质应满足水泥工厂产品方案的要求；

②使用一般固体废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定；

③协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥熟料中重金属的浸出，应满足国家相关标准。

为确保产品质量合格及窑尾污染物达标排放，《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）中给出了重金属的参考限值，本次评价建议将作为一项控制措施参照执行，即在资源化利用一般工业固体废物过程中，制备的生料及熟料中重金属含量、生产的水泥熟料中可浸出重金属含量应满足表 2.1-28~表 2.1-30 的参考限值。同时根据检测报告及后续核算，给出本项目技改后各类物料中重金属含量情况，满足参考限值的要求。

表 2.1-28　生料中重金属含量参考限值

重金属元素	GB/T 30760 参考限值/（mg/kg）	现有情况/（mg/kg）	达标结论
砷（As）	28	1.48	达标
铅（Pb）	67	0	达标
镉（Cd）	1.0	0.127	达标
铬（Cr）	98	0.308	达标
铜（Cu）	65	0	达标
镍（Ni）	66	0	达标
锌（Zn）	361	0.098	达标
锰（Mn）	384	0.067	达标
注：本项目 RDF 燃料作为替代燃料使用，不改变现有生料。生料中重金属含量依据现有检测报告给出。			

表 2.1-29　熟料中重金属含量参考限值

重金属元素	GB/T 30760 限值/（mg/kg）	本项目情况/（mg/kg）	达标结论
砷（As）	40	10.17	达标
铅（Pb）	100	4.72	达标
镉（Cd）	1.5	0.23	达标
铬（Cr）	150	10.32	达标
铜（Cu）	100	0.56	达标
镍（Ni）	100	0.26	达标
锌（Zn）	500	10.72	达标
锰（Mn）	600	3.95	达标

表 2.1-30　熟料中可浸出重金属含量参考限值

重金属元素	GB/T 30760 限值/（mg/L）
砷（As）	0.1
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

2.1.12 运输方式及运输路线

本项目所利用的 RDF 燃料由供应商委托第三方运输公司负责运输。燃料采用汽车密闭运输，RDF 燃料采用袋装或捆装。

2.1.13 固体废物入厂接受程序

本项目的固体废物入厂接受程序主要包括准入评估、入厂检查等环节。

（1）准入评估

固体废物在接收入厂前首先应对固体废物的产生过程进行调查分析，制定取样分析方案，取样方案应确保所采样品具有代表性。建设单位应尽量自行委派专业人员到供应单位进行取样及特性分析。

若固体废物取样或/和分析由供应单位完成，则供应单位除了提供分析结果外，还应符合以下要求，确保所采样品具有代表性，确保样品采集和分析符合要求：提供采样位置、份样量、份样数和废物量、采样方法、采样时的工艺工况（常规工况、停机工况、维护工况等）等相关信息；样品标签信息清晰完整，明确固体废物危险特性信息和安全操作信息，提供固体废物产生工艺和产生过程信息。记录和备案固体废物产生、采样、样品送交、样品分析等各环节相关信息（负责人、操作程序等）。

样品采集完成后，需针对《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）第 5 章“固体废物特性要求”的内容开展分析测试。

根据分析测试结果，从处置类别、处置能力、人员健康、环境安全风险、水泥生产运行、污染物排放、产品质量等方面判断是否可以进行处置。对于可以接收处理的，制定收集方案、收集制度。

（2）入厂检查

固体废物入厂时首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与准入评估时所得信息一致，并进行称重与合同确认，对固体废物进行入厂控制。包括对固体废物含水率、形态进行入厂检查。

完成上述检查并确认符合相关要求后，固体废物进入替代燃料储存间贮存或

入窑系统。入厂检查应快速、便捷、易于操作，应在废物入厂时并在进入贮存设施或处置前完成。

若入厂固体废物与所签订合同的废物特性不一致，或者无法确定废物特性（不明性质废物），则立即联系供应单位，将废物退回到供应单位。

（3）厂内运输

经检查检验可处置的固体废物，经过汽车衡称重后，直接运至替代燃料储存间内，卸车至暂存区待处置。经上料输送系统输送至分解炉。

（4）配伍

本项目由供应商提供一般固废做成的成品 RDF 燃料，作为替代燃料代替燃煤使用，年使用量 24000t，单位小时最大投加量约 3333kg；替代燃煤 13237t/a，单位小时最大替代燃煤量约 1838kg。

2.1.14 一般固体废物的检测

一般工业固体废物入厂后及时进行取样分析，判断废物特性是否与合同注明的固废特性一致。采样方法应符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）等有关要求，确保所采样品具有代表性。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），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，形成如下检测能力：

（1）具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20）要求的采样制样能力、工具和仪器。

（2）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（C1）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GB 5085.1要求的腐蚀性检测；满足GB 5085.4要求的易燃性检测；满足GB 5085.5要求的反应性检测。

（5）满足GB 4915和GB 30485监测要求的烟气污染物检测。

（6）满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。

	（7）分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品。 其中（1）（2）（3）款为企业必须具备的条件，其他分析项目如不具备条件，可经当地生态环境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。 根据调查，重庆秀山西南水泥有限公司设置有化验室，但现有化验室仅购置有电子天平、量热仪、水分测定仪等常规检测仪器，不具备上述固体废物分析化验检测能力。因此，建设单位应按照上述要求配备相应仪器，以确保满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中检测能力的要求。 **2.1.15 物料平衡** 本次技改前后物料平衡见表 2.1-31、2.1-32。

表 2.1-31　本次技改前物料平衡表

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
生料配比物料	石灰石	84.41	2	1266.16	1292	131.89	3165.4	949620	134.58	3230	969000
	砂岩	12.69	16	163.18	194.2667	17.00	407.96	122388	20.24	485.67	145700
	硫酸渣	1.99	5	28.88	30.4	3.01	72.20	21660	3.17	76	22800
	污泥	0.91	80	2.80	14	0.29	7.00	2100	1.46	35	10500
生料		100.00	/	1461.02	1530.667	152.19	3652.56	159.44	12.76	3826.67	1148000
水泥配比物料	熟料	70.69	/	/	/	104.17	2500	750000	/	/	/
	磷石膏	0.65	/	/	/	/	/	/	0.96	23.00	6900
	石灰石	7.54	2	/	/	0.87	261.33	78400	11.11	266.67	80000
	建筑垃圾（铝质）	10.33	/	/	/	/	/	/	15.22	365.33	109600
	建筑垃圾（硅质）	2.30	/	/	/	/	/	/	3.39	81.33	24400
	脱硫石膏	3.30	18	/	/	3.99	95.67	28700	4.86	116.67	35000
	矿渣	3.30	6	/	/	4.57	109.67	32900	4.86	116.67	35000
	炉渣	1.89	6	/	/	2.61	62.67	18800	2.78	66.67	20000
水泥		100.00	/	/	/	/	/	/	147.35	3536.33	1060900
燃料	烧成用煤	/	8	139.84	152	14.57	349.60	104880	15.83	380.00	114000

表 2.1-32　本次技改后物料平衡表

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
生料配比物料	石灰石	84.41	2	1266.16	1292	131.89	3165.4	949620	134.58	3230	969000
	砂岩	12.69	16	163.18	194.2667	17.00	407.96	122388	20.24	485.67	145700
	硫酸渣	1.99	5	28.88	30.4	3.01	72.20	21660	3.17	76	22800
	污泥	0.91	80	2.80	14	0.29	7.00	2100	1.46	35	10500
生料		100.00	/	1461.02	1530.667	152.19	3652.56	1095768	159.44	3826.67	1148000
水泥配比物料	熟料	70.69	/	/	/	104.17	2500	750000	/	/	/
	磷石膏	0.65	/	/	/	/	/	/	0.96	23	6900
	石灰石	7.54	2	/	/	0.87	261.33	78400	11.11	266.67	80000

	建筑垃圾（铝质）	10.33	/	/	/	/	/	/	15.22	365.33	109600
	建筑垃圾（硅质）	2.30	/	/	/	/	/	/	3.39	81.33	24400
	脱硫石膏	3.30	18	/	/	3.99	95.67	28700	4.86	116.67	35000
	矿渣	3.30	6	/	/	4.57	109.67	32900	4.86	116.67	35000
	炉渣	1.89	6	/	/	2.61	62.67	18800	2.78	66.67	20000
水泥		100.00	/	/	/	/	/	/	147.35	3536.33	1060900
燃料	烧成用煤	/	8	122.19	132.82	12.73	305.48	91643	13.84	332.04	99612
替代燃料	RDF 燃料	/	14.3	/	/	2.86	68.56	20568	3.33	80.00	24000

2.1.16 重金属平衡

根据《固体废物生产水泥污染控制标准》编制说明（征求意见稿）、《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准编制说明（征求意见稿）》，对常见重金属元素在水泥回转窑系统的挥发性不同，将元素划分为四类，分别为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发类，见表 2.1-33。

表 2.1-33 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

等级	元素	冷凝温度/℃
不挥发	Ba，Be，Cr，As，Ni，V，Al，Ti，Ca，Fe，Mn，Cu，Ag	-
半挥发	Sb，Cd，Pb，Se，Zn，K，Na	700~900
易挥发	Tl	450~550
高挥发	Hg	＜250

不挥发类 Cu、Cr、Ni、Mn、Be、V 等元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。除表中列出的元素外还有钼（Mo）、铀（U）、钽（Ta）、铌（Nb）和钨（W）。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

半挥发类 As、Sb、Cd、Pb、Zn 等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℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。例如 Zn 在悬浮预热器上 90%被熟料吸收，但在半干法窑上被熟料吸收的比例在 10%~90%之间波动，带入量越高熟料吸收率越低，进入窑灰和随净气粉尘排放的量越高。

易挥发类的 Tl 元素于 520~550℃开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃的温度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%。蒸发的 Tl 一般在 450~500℃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。

高挥发类的 Hg 元素在约 100℃温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热窑上，130℃时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉末烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。从国际上对 Hg 的研究来看，目前比较一致的看法是，Hg 的排放主要取决于来自水泥窑、生料磨系统的尾气净化方式，除尘装置（收尘器）及烟气净化装置（脱硫、脱硝设备）均对 Hg 的挥发有较明显的影响。Hg 在烟气中主要以单质汞及 $HgCl_2$

的形式存在，汞元素在水泥窑系统上存在生料磨—袋收尘器—顶部预热器之间的循环关系，由于这个循环关系受到生料磨运行状况的影响，因此系统的 Hg 排放水平是变化的。考虑 Hg 在生料磨—袋收尘器—顶部预热器之间的循环富集，以及通过对特定工作时段窑灰的处理，如部分高 Hg 窑灰作为混合材料使用，可严格控制系统的 Hg 排放，实现 Hg 在水泥生产过程中的最大化固定。德国水泥工业研究所对杜塞尔多夫水泥厂 5000t/d 生产线 Hg 循环流量进行了研究，结果表明对水泥全套生产线，由于生料磨对窑尾废气的利用，导致 Hg 在不同的车间之间进行循环，客观上降低了 Hg 的排放，并形成了 Hg 的实际排放随着低温废气利用情况的变化而波动。在该案例中，Hg 的排放大约为 60~70%左右。但如果 Hg 的挥发率按照水泥熟料中Hg的固化率分析水泥窑生产线系统的Hg排放水平则评估结果较高。按照水泥窑烧成系统评估 Hg 的排放或者利用水泥熟料中 Hg 的含量分析 Hg 的逃逸率，Hg 的挥发量在所有的研究案例中均达到 90~95%。

重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料。不论固体废物是一般固废还是危险废物，其重金属在水泥窑内的分配原理其实是一样的，因此，本次评价分配系数取《固体废物生产水泥污染控制标准编制说明（征求意见稿）》表 10 相关排放系数中的最不利数据，进而确定分别进入熟料和废气中的

重金属量。对于易挥发类的 Tl 元素和高挥发类的 Hg 元素取 100%进入废气，随烟气排放。

技改前入窑重金属物料平衡情况，见表 2.1-34。

表 2.1-34 技改前入窑物料重金属平衡一览表

序号	重金属名称	重金属入窑量（kg/a）			分配系数（%）		重金属产出量（kg/a）	
		生料	原煤	污泥	熟料	废气	熟料	产生废气
1	Hg	152.42	13.00	1.09	0	100	0.00	166.51
2	Tl	52552.5	68.40	6.69	0	100	0.00	52627.59
3	Cd	144.46	19.27	1.94	99	1	164.01	1.66
4	Pb	0	0	0	99	1	0	0
5	As	1683.5	5586.00	805.35	99	1	7994.10	80.75
6	Be	2.28	0.34	0.03	99.9	0.1	2.65	0.00
7	Cr	350.35	10.94	1.31	99.9	0.1	362.24	0.36
8	Sn	2286.38	376.20	31.08	99	1	2666.72	26.94
9	Sb	1194.37	134.52	7.67	95	5	1269.73	66.83
10	Cu	0	0	0	99.9	0.1	0	0
11	Co	4288.37	3625.20	139.65	99.9	0.1	8045.17	8.05
12	Mn	76.21	86.64	837.90	99.9	0.1	999.75	1.00
13	Ni	0	0	1.54	99.9	0.1	1.54	0
14	V	324187.5	53580.00	4063.50	99.9	0.1	381449.17	381.83

15	Zn	111.47	25.08	6.68	99.9	0.1	143.09	0.14
16	Mo	40.95	0.46	0.07	99.9	0.1	41.44	0.04
合计		387070.76	63526.05	5904.50	/	/	403139.61	53361.70

技改后重金属总投入量为生料重金属投入量+污泥重金属投入量+燃煤重金属投入量+RDF 燃料重金属投入量。其中生料和污泥的重金属投入量无变化，燃煤重金属投入量减少，新增 RDF 燃料重金属投入量。技改后入窑重金属平衡见表 2.1-35。

表 2.1-35　技改后入窑物料重金属平衡一览表

序号	重金属名称	重金属入窑量（kg/a）				分配系数（%）		重金属产出量（kg/a）	
		生料	原煤	RDF 燃料	污泥	熟料	废气	熟料	产生废气
1	Hg	152.42	11.36	3.36	1.09	0	100	0	168.23
2	Tl	52552.5	59.77	11.52	6.69	0	100	0	52630.48
3	Cd	144.46	16.83	0.72	1.94	99	1	162.31	1.64
4	Pb	0	0.00	3432.00	0	99	1	3397.68	34.32
5	As	1683.5	4880.99	28.08	805.35	99	1	7323.94	73.98
6	Be	2.28	0.30	122.40	0.03	99.9	0.1	124.88	0.13
7	Cr	350.35	9.56	7080.00	1.31	99.9	0.1	7433.78	7.44
8	Sn	2286.38	328.72	1063.20	31.08	99	1	3672.29	37.09
9	Sb	1194.37	117.54	1154.16	7.67	95	5	2350.06	123.69
10	Cu	0	0.00	402.48	0	99.9	0.1	402.08	0.40
11	Co	4288.37	3167.66	523.20	139.65	99.9	0.1	8110.76	8.12
12	Mn	76.21	75.71	1855.20	837.9	99.9	0.1	2842.17	2.85
13	Ni	0	0.00	186.00	1.54	99.9	0.1	187.35	0.19
14	V	324187.5	46817.64	80.16	4063.5	99.9	0.1	374773.65	375.15
15	Zn	111.47	21.91	7584.00	6.68	99.9	0.1	7716.34	7.72
16	Mo	40.95	0.40	41.52	0.07	99.9	0.1	82.86	0.08
合计		387070.76	55508.39	23568	5904.5	/	/	418580.15	53471.50

技改前、后重金属物料平衡见图 2.1-1、2.1-2。

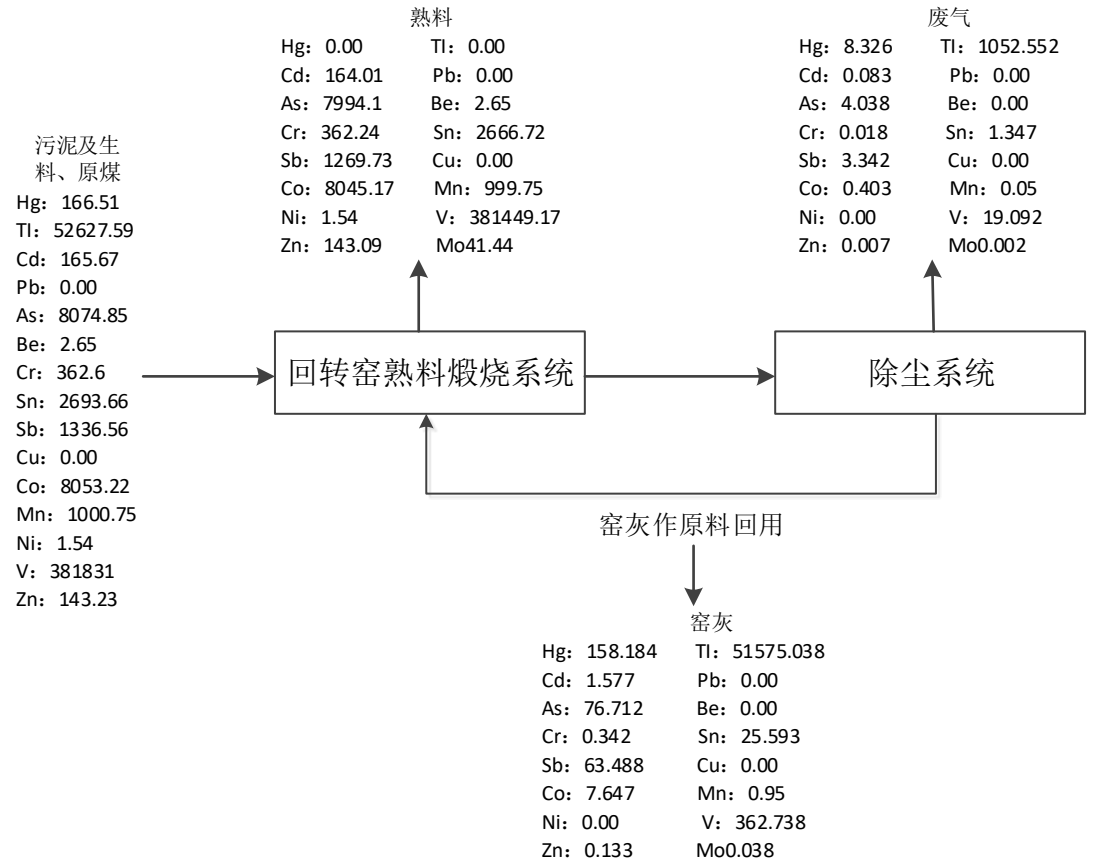


图 2.1-1　技改前重金属物料平衡图　单位：kg/a

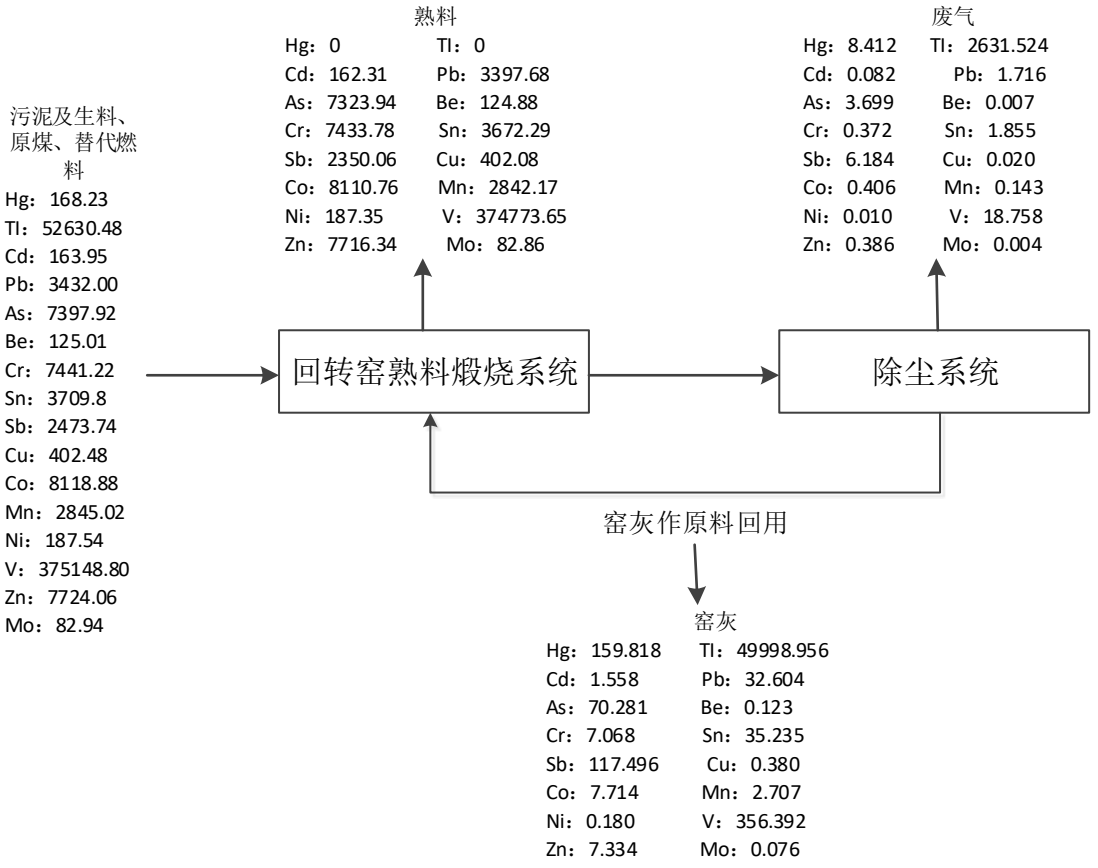


图 2.1-2　技改后重金属物料平衡图　单位：kg/a

2.1.17 元素投加量计算

1、重金属投加量计算

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），熟料重金属投加量、投加速率计算公式如下：

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

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

式中：

FM_{hm-cli}——重金属的单位熟料投加量，即入窑重金属的投加量，不包括混合材带入的重金属，mg/kg-cli；

C_w、C_f、C_r——分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的重金属含量，mg/kg；

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

m_{cli}——单位时间的熟料产量，kg/h；

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

水泥产品重金属投加量、投加速率计算公式如下：

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

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

$$=FM_{hm-cli}\times m_{cli}+C_{mi}\times m_{cli}\times\frac{R_{mi}}{R_{cli}}$$

式中：

FM_{hm-ce}——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、常规原料和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、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli}——单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli}、R_{mi}——分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

FR_{hm-ce}——重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h；

$FM_{hm\text{-}cli}$——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表 2.1-36。

表 2.1-36　技改后重金属投加量

重金属	单位	重金属投加量	重金属最大允许投加量	是否符合HJ 662-2013
汞（Hg）	mg/kg-cli	0.224	0.23	符合
铊+镉+铅+15×砷（Tl+Cd+Pb+15×As）		222.93	230	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+钼+锰+镍+钒（Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V）		740.07	1150	符合
铬（Cr）	mg/kg-cem	7.06	320	符合
锌（Zn）		3.53	37760	符合
锰（Mn）		2.86	3350	符合
镍（Ni）		0.18	640	符合
钼（Mo）		0.008	310	符合
砷（As）		7.59	4280	符合
镉（Cd）		0.18	40	符合
铅（Pb）		3.23	1590	符合
铜（Cu）		0.38	7920	符合
汞（Hg）		0.02	4	符合

由上表可知，本项目建成后，重金属投加量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中规定的最大允许投加量。

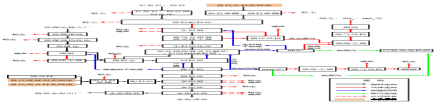
上述投加量是在现有物料成分检测数据基础上加权计算所得出的，且本项目RDF 燃料的重金属已经是按照最大值计算。由于拟处置的固体废物以及原辅材料成分检测数据不是一成不变的，重金属元素含量会在一定的范围内波动，因此成分检测数据仅做参考使用，并不作为水泥产品质量及重金属含量是否超标的判断依据。根据上表计算结果，汞、铊+镉+铅+15×砷的投加量已接近标准最大允许投加量。因此，本项目处置的固体废物应严格控制处置量，且在处置固体废物前应严格按相应的规范、标准进行固体废物成分分析，根据分析结果合理确定协同处置方案和配伍比例，从而确保入窑的重金属含量满足规范要求。

综上，本项目建成后，水泥熟料生产线的重金属投加量能够满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中规定的重金属最大允许投加量。

2、入窑氟（F）、氯（Cl）投加量

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），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：



式中：

C——入窑物料氯（Cl）或氟（F）元素含量，%；

C_w、C_f、C_r——分别为固体废物、常规燃料、常规原料中氯（Cl）或氟（F）元素含量，%；

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

根据建设单位提供的原料、燃料检测报告及 RDF 燃料取值，计算得到入窑物料的元素投加量见表 2.1-37。

表 2.1-37　项目建成后氟（F）、氯（Cl）元素投加量

入窑物料	F		Cl	
	元素含量（%）	投加量（kg/h）	元素含量（%）	投加量（kg/h）
生料（除污泥）	0.0014	157986	0.0153	157986
原煤	0.0019	13835	0.0035	13835
RDF 燃料	0.02	3333	0.51	3333
污泥	0.0022	1458	0.0056	1458
元素投加量计算结果	0.0018	/	0.024	/
HJ 662-2013 中要求	**≤0.5**	**/**	**≤0.04**	**/**

通过计算，项目建成后，入窑物料中氟元素、氯元素含量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中规定的最大允许含量。

3、入窑硫（S）元素投加量

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），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。

（1）从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算公式如下：

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

式中：

C——从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

C_w、C_r——分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中硫化物 S 及有机 S 总含量，%；

m_w、m_r ——分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

（2）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 总投加量的计算公式如下：

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

式中：

FM_s——从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量，mg/kg-cli；

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

C_{w2}、C_r——分别为从配料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、m_r ——分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料投加的固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli}——单位时间内的熟料产量，kg/h。

本项目固体废物作为替代燃料从窑尾高温区投加，配料系统投加的物料无变化。故本次评价只计算从窑头、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。

表 2.1-38　窑头、窑尾投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量

入窑物料	燃料	原料	污泥	替代燃料
S 元素入窑量（t/a）	2012.16	16152.5	160.86	225.6
单位时间熟料产量（kg/h）	104.17			
S 总投加量（mg/kg-cli）	24.73			
HJ 662-2013 中要求	**≤3000**mg/kg-cli			

通过计算可知，项目建成后，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为 24.73mg/kg-cli，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中相应限值要求。

2.1.18 项目占地及总平面布置

本项目位于秀山西南水泥厂区内，用地性质为工业用地。本项目不新增占地，拟在现有窑尾附近的闲置空地建设一套替代燃料的输送、计量设备；原有磨粉系统的一楼设置为替代燃料储存间，用于替代燃料暂存。项目建成后不改变现有厂区的平面布置。

工艺流

2.2 工艺流程和产排污环节

2.2.1 施工期工艺流程及产排污环节

程和产排污环节

本项目在现有厂区内进行，在窑尾附近的闲置空地建设一套替代燃料的输送、计量设备，替代燃料暂存于原有磨粉系统一楼（改为替代燃料储存间），施工期主要工艺为设备安装及调试等。

施工期产污主要为施工扬尘、施工人员生活污水、施工噪声、施工人员生活垃圾和废包装材料等。

2.2.2 运营期工艺流程及产排污环节

本项目外购一般固废做好的 RDF 燃料，为可直接投入生产的成品物料，厂区不涉及破碎等预处理。

水泥窑熟料生产工艺流程较长、产污环节较多，其中窑头尾气、余热利用等环节污染源无变化，因此本次评价仅就与本项目有关的部分进行阐述，对其他已通过环评的工艺流程及产污环节不再赘述。

生产工艺及产排污环节见图 2.2-1。

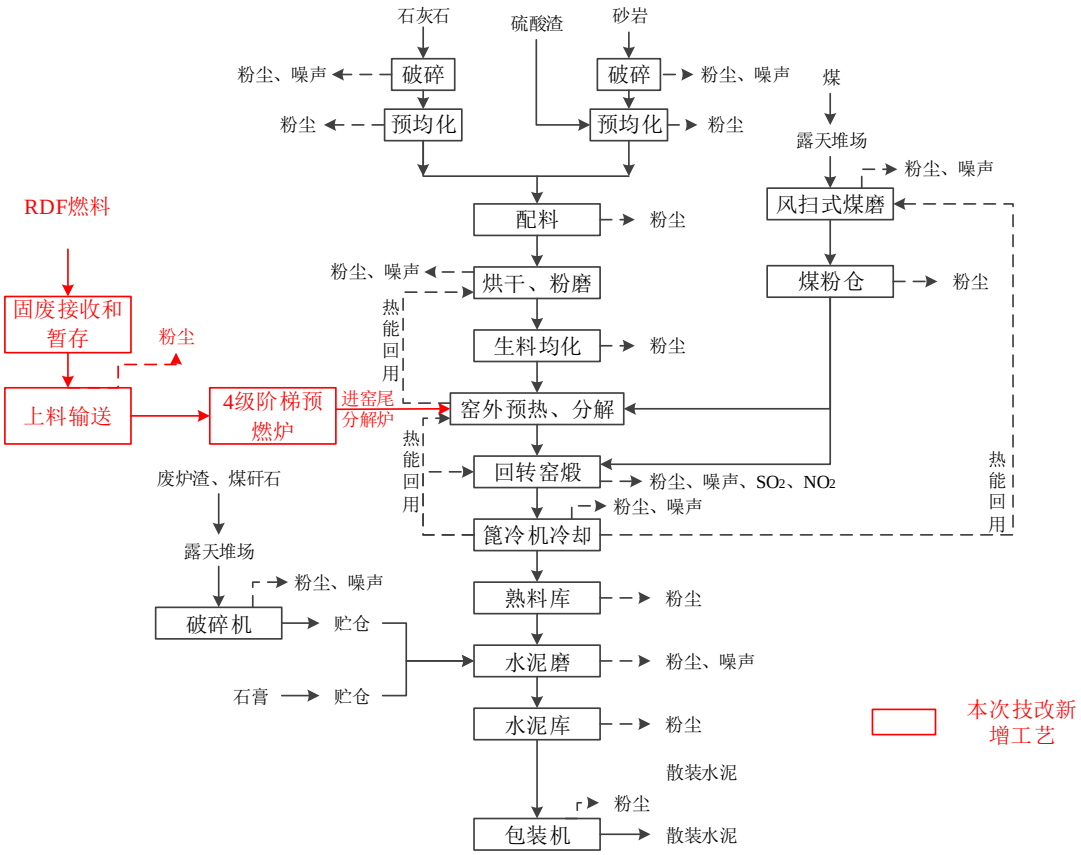


图 2.2-1　本项目生产工艺及产污环节图

工艺流程简述：

（1）固废接收和暂存

固废经准入评估满足项目要求后，入厂暂存于替代燃料储存间。

（2）上料输送

在密闭的替代燃料储存间内，由铲车加入料斗，物料从料斗锥部至密闭输送皮带、计量称称重后（根据实际需求实现定量输送），后经斗式提升机提升到窑尾 4 层平台，提升机出料口设置 2 台气动翻板阀、1 台气动插板阀作为锁风设备，物料经锁风后进入新增的 4 层阶梯预燃炉内。气动翻板阀和气动插板阀依托现有空压机提供压缩空气。项目 RDF 燃料为粒径≤50 绒状物，在上料过程会产生少量粉尘。

（3）4 层阶梯预燃炉

①工作原理及特点

目前国内大多都是将废弃物预处理后直接送入分解炉，在实际运行中很多项目都出现了物料入窑后燃烧不完全，影响熟料生产和质量的情况。包括：a.固体废物中大量水分进入分解炉后，急速蒸发吸热，造成分解炉热偏差大，热场不均衡，水泥窑参数剧烈波动；b.烟室缩口风速无法托住物料，下坠落入烟室，烟室氧含量浓度极低，无法支持燃烧，未燃尽物料预热生料混合，产生包心料、黄心料，影响熟料质量；c.未完全燃烧物料进入回转窑后，在高温环境下再次燃烧，产生热烟气，分解硫酸盐，加大硫循环，导致液相提前出现，窑电流增大，对水泥生产产生不良影响。

鉴于上述问题，本项目在窑尾分解炉旁新增了一套 4 层阶梯预燃炉，可以算作分解炉的一个组成部分，与分解炉组成一个统一的预燃系统。解决了传统固体废物直接入窑所带来的废弃物燃烧不完全、影响熟料生产和质量，影响窑操的问题。

②设备介绍及工作过程

4 级阶梯预燃炉采用窑尾三次风作为热源，三次风引入管设置调节阀门，根据物料和给料情况，阶梯预燃炉出口炉温等对三次风引入量进行调节，保证预燃炉出口烟温控制在合理范围。阶梯预燃炉配置有一级预燃平台及三级燃烧台阶，物料进入预燃炉后，被热烟气辐射加热燃烧，首先在炉的第一层承料台上焚烧，焚烧至一定程度后经过推料装置将物料推送至下层承料台继续焚烧。物料的焚烧温度在 850-1100℃，设计停留时间 15~20min。每层燃烧台阶均设置有高温空气炮，物料在燃烧台阶上燃烧过程中，空气炮的喷吹可以将物料表面燃尽的灰烬吹起，

	并随着气流卷入分解炉，未燃尽的重质物料被吹扫至下层燃烧台阶继续燃烧，经空气炮的喷吹前移和翻转，对物料燃烧进行剧烈的扰动，破坏燃烧过程产生的原有火焰层，改善了物料表面的燃烧条件，促进物料的充分燃尽，缩短物料的燃烧时间。最终燃烧后的废气及残渣全部进入分解炉进一步焚烧处置。 阶梯预燃炉顶部设置有一个耐高温喷嘴（喷煤装置），该装置可以在炉体温度较低时，通过喷煤粉增加燃烧介质，从而保证了炉体内可以持续高温焚烧。 阶梯预燃炉设置有温度、压力监测点、高温摄像头等仪表监测装置，可对炉膛内物料的燃烧状态进行实时监测，根据观测到的物料的燃烧状态合理调整推料和空气炮的吹扫时间，合理控制进料时间、进料量、燃烧时间、推料时间、助燃风量等参数。
与项目有关的原有环境污染问题	**2.3.1 现有项目基本情况** 重庆秀山西南水泥有限公司成立于 2007 年 12 月 25 日，是一家以水泥制造业为主的大型综合经济实体。公司原名为“重庆三磊水泥有限公司”，2010 年 6 月改名为“秀山三磊水泥有限公司”，2013 年 1 月与西南水泥联合，改名为“重庆秀山西南水泥有限公司”，成为中国建材集团旗下西南水泥公司的一员。公司占地面积 180 余亩，建有一条 2500t/d 的新型干法水泥生产线。 **建设单位：**重庆秀山西南水泥有限公司。 **建设地点：**重庆市秀山县石耶镇余庆居委会。 **占地面积：**约 12hm^2（180 亩）。 **建设内容：**一条 2500t/d 水泥生产线，从原燃材料进厂开始到水泥成品出厂的生产车间和辅助生产车间，包括：厂区总降压站、机电修理、综合楼、厂外输电线路、余热发电、水泥协同窑污泥处置等。 **生产规模：**年产熟料 75 万 t/a，年产水泥 100 万 t；同时配套设有 5MW 余热发电系统，年发电量 2971.84 万 kwh；配套设有污泥协同处置系统，协同处置污泥 1.05 万 t/a。 **劳动定员及工作制度：**劳动定员 300 人；全年生产天数约为 300d，主要生产部门实行三班制 24 小时连续运转，其他管理部门实行 8h 工作制。 **2.3.2 现有项目环保手续履行情况** 2007 年，重庆秀山西南水泥有限公司实施“2500t/d 新型干法水泥熟料生产线技术改造工程项目”。同年 9 月，重庆市环境科学研究院编制完成了《重庆三

磊水泥有限公司 2500t/d 新型干法水泥生产线技术改造工程项目环境影响报告书》；10 月，原重庆市环境保护局以渝（市）环准[2007]168 号文对该项目予以批复。

2010 年 3 月，原重庆市环境保护局以渝（市）环试[2010]018 号文同意该项目投入试生产。

验收过程中，发现企业配套的环保设施未按环评批准文件要求建设，窑头、窑尾的电除尘器由双室五电场改为双室三电场；同时由于燃料含硫量的变化，二氧化硫实际排放量有所增加，且厂区位置向西移动 800m。2010 年 12 月，中冶赛迪工程技术股份有限公司编制完成了《秀山三磊水泥有限公司 2500t/d 新型干法水泥生产线技术改造工程项目环境影响后评价报告》；原重庆市环境保护局以渝环建函[2010]344 号文对该项目后评价报告予以备案。

2011 年，重庆秀山西南水泥有限公司通过由原重庆市环保局组织的该项目竣工环境保护验收，并取得验收批复(渝（市）环验[2011]113 号)。

2013 年 9 月，重庆秀山西南水泥有限公司“2500t/d 熟料水泥生产线余热发电工程项目”取得秀山土家族苗族自治县原环境保护局的环境影响评价批准书（渝（秀）环准[2013]28 号），但该项目至今未办理竣工环保验收手续。

2013 年 10 月和 2015 年 5 月，重庆秀山西南水泥有限公司先后新增了“脱硝、脱硫”装置，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），建设单位应尽快填报项目环境影响评价登记表。

2020 年 8 月，重庆秀山西南水泥有限公司“秀山县城镇生活污水处理厂污泥处置建设项目”取得秀山土家族苗族自治县生态环境局的环境影响评价批准书（渝（秀）环准[2020]017 号）；2021 年 4 月，建设单位组织并通过了该项目竣工环境保护验收。

2021 年 8 月，重庆秀山西南水泥有限公司结合竣工投产以来的多次技术改造，项目变更情况，委托编制了《重庆秀山西南水泥有限公司 2500t/d 新型干法水泥生产线技术改造项目环境影响后评价报告》；秀山土家族苗族自治县生态环境局以渝（秀）环备[2021]1 号文对该项目予以备案。

综上所述，重庆秀山西南水泥有限公司现有环保手续基本齐全。

企业环保手续履行情况见表 2.3-1。

表 2.3-1　现有项目环保手续履行情况一览表

项目名称	类别	审批文号	审批部门	时间节点
2500t/d 新型干法水泥生产线技术改造工程	环境影响报告书	渝（市）环准[2007]168 号	原重庆市环境保护局	2007 年 9 月
	试生产	渝（市）环试[2010]018 号	原重庆市环境保护局	2010 年 3 月
	环境影响后评价（第一次）	渝环建函[2010]344 号	原重庆市环境保护局	2010 年 5 月
	竣工环境保护验收	渝（市）环验[2011]113 号	原重庆市环境保护局	2011 年 11 月
“脱硝、脱硫”装置	环境影响登记表	/	/	2013 年 10 月 2015 年 5 月
2500t/d 熟料水泥生产线余热发电项目	环境影响报告表	渝（秀）环准[2013]28 号	秀山土家族苗族自治县原环境保护局	2013 年 8 月
	竣工环境保护验收	/	/	/
秀山县城镇生活污水处理厂污泥处置建设项目	环境影响报告书	渝（秀）环准[2020]017 号	秀山土家族苗族自治县生态环境局	2020 年 7 月
	竣工环境保护验收	自主验收	/	2021 年 4 月
2500t/d 新型干法水泥生产线技术改造项目	环境影响后评价（第二次）	渝（秀）环备[2021]1 号	秀山土家族苗族自治县生态环境局	2021 年 8 月
固定污染源排污申报	排污许可重点管理	证书编号：91500241668947771Q001P	秀山土家族苗族自治县生态环境局	2020 年 12 月

2.3.3 现有项目主要建设内容

重庆秀山西南水泥有限公司现有项目主要组成包括主体工程、公用工程、环保工程、储运工程等。具体组成详见表 2.3-2。

表 2.3-2　现有项目组成一览表

序号	项目组成		主要建设内容
1	主体工程	水泥及熟料生产	建有1条2500t/d水泥熟料新型干法生产线，年产水泥100万t。
2	配套工程	余热发电	配套5MW余热发电系统。
		污泥协同窑处置	依托现有新型干法水泥熟料生产线回转窑协同处置污泥，处理量为35t/d。
3	公用工程	给排水	梅江河取水。厂区循环水、余热发电系统排水经处理回用于窑尾增湿，生活污水、车辆冲洗及化验室废水等经处理后回用于堆场洒水、绿化等。
		供电	由乌江实业集团35KV的架空线路供电，配套的预热发电装置提供一部分。
		供气	职工食堂使用电能。
4	辅助工	行政办公	厂区内建设有综合办公楼等行政办公区域，包括中控、化

	程		验行政办公等功能；配套职工食堂、浴室等辅助生活设施。
		空压机站	设空压机站1座，配有螺杆式空压机5台。
		材料库	耐火材料等储存。
		电机修理车间	负责厂区机械设备日常维护及保养。
5	储运工程	煤	煤主要采用汽车运输至原煤预均化堆场，设1座38×120m预均化堆场。
		石灰石及辅料	石灰石设1座Φ80m圆形预均化堆场，辅料高硅页岩、页岩、硫酸渣共设1座30×100m辅助原料堆棚。
		生料、熟料	生料设1座Φ16×50圆库，熟料设2座Φ15×38m圆库
		混合材	合金渣、选矿废渣、石膏共设1座30×120混合材堆棚。
		水泥库	水泥设6座Φ15×38m圆库。
6	环保工程	废气	物料破碎、预均化、磨粉、输送、煅烧、储存、装卸等主要产尘点采用密闭、除尘等措施。熟料水泥生产线窑头、窑尾烟囱均配套设置了烟气在线监测装置，窑头在线监测因子为流量、烟温、颗粒物，窑尾在线监测因子为流量、烟温、颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，并与环保部门进行了联网。现有熟料水泥生产线设有脱硫、脱硝设施，采用“干反应剂喷注脱硫”、“低氮燃烧+SNCR 脱硝”处理工艺。污泥接收仓臭气采用活性炭吸附处理。食堂油烟经净化处理排放。
		废水	循环水系统废水、余热发电系统排水经沉淀处理后用于窑尾增湿；车辆冲洗废水经沉淀处理后回用于堆场洒水、绿化等；化验室废水经酸碱中和处理后回用于堆场洒水、绿化等；生活污水经污水管网收集后排入厂区一体化生活污水处理设施，处理规模为75m^3/d，经生化处理后回用于堆场洒水、绿化等。
		固废	所有除尘设备收集的烟尘、粉尘全部返回生产线回收综合利用；废水处理设施产生的污泥定量混入混合材回收综合利用；职工产生的生活垃圾交当地环卫部门收集处理；餐厨垃圾由有资质单位回收处理；危险废物经暂存后交有资质的单位回收处理。
		噪声	通过对厂区内破碎机、磨机、空压机、各类风机等设备采取隔声、吸声、消声、减震等降噪措施减轻对周边环境的影响，以实现噪声达标。

2.3.4 现有项目产品方案及规模

现有项目产品方案及规模，详见表 2.3-3。

表 2.3-3　现有项目产品方案与规模

项目		现有项目
规模	熟料生产线（t/d）	2500
	余热发电系统（MW）	5
	污泥协同处置（t/d）	35
产品	熟料（万 t/a）	75
	水泥（万 t/a）	100
	发电量（万 kW·h）	2971.84

2.3.5 现有项目主要生产设备

现有化验室配置有电子天平、量热仪、水分测定仪等常规检测仪器。现有项

目主要生产设备，详见表 2.3-4。

表 2.3-4　现有项目主要生产设备表

序号	车间名称	设备名称	规格	数量（台）
1	石灰石破碎	锤式破碎机	型号：PPC-2018 能力：350～450t/h 进料粒度：≤1000m 出料粒度：≤25mm（90%）	1
2	石灰石预均化堆场	堆料机 取料机	型号：YDQ600.500.80 堆场规格：Φ80m 堆料能力：600t/h 取料能力：500t/h	1 1
3	辅助原料破碎	冲击式破碎机	型号：CJ3Φ1250×1000mm 能力60~90t/h 进料力度：≤400mm 出料力度：≤30mm（80%）	1
4	原料粉磨	原料磨	CFL180-100辊压机 VX10025选粉机	1 1
		窑尾高温风机	型号：W6-2×20 No31.5F 风量：420000m^3/h 风压：7500pa	1
		电袋复合除尘器	风量：480000m^3/h	1
5	烧成系统	五级旋风预热器分解炉	能力：2500t/d	1
		回转窑	规格：Φ4.0×60m 能力：2500t/d 转速：0.41～4.07r/min 斜度：4%	1
		步进式篦冷机	篦床有效面积：63.2m^3 入料温度：1400℃ 出料温度：环境温度+65℃	1
		电袋复合除尘器	风量：315000m^3/h	1
6	原煤预均化堆场	侧式悬臂堆料机	能力：200t/h	1
		桥式刮板取料机	能力：120t/h	1
7	煤磨	风扫煤磨	规格：Φ3.2×（4.75+2.25）m 能力：18t/h 进料粒度：≤25m 出料细度：80μm 筛余：≤10～12% 进料水分：≤10% 出料水分：＜1%	1
8	水泥粉磨	水泥磨	规格：Φ3.2×13圈流磨 进料粒度：≤20m 成品比表面积：3200～3400cm^2/g 生产能力：70t/h	2
9	水泥包装	回转式包装机	包装能力：100t/h 平均计量精度：50kg+0.3kg，-80g	3
10	空压机站	螺杆式空压机	型号：SA20W	5

11	余热发电系统	纯凝式汽轮机	N5-1.05/328型	1
		发电机	QF-5-2型	1
		窑尾SP余热锅炉	QC170/320-11.25-1.05/300	1
		窑头AQC余热锅炉	QC100/400-10.89-1.05/380	1
		除氧器	ZCY30-H型	1
		锅炉给水泵	Q=30m^3/h,H=300m，P=45kw	2
		凝结水泵	Q=30m^3/h,H=55m，P=11kw	2
		循环冷却水泵	350S22型	3
		机械通风冷却塔	GNZF-900型	2
12	污泥协同窑处置	污泥接收仓	/	1
		铸钉锟压机V	/	1
		螺杆泵	NM063SP04S24V/GY	1
		18.5kw变频器	VFD185C43A	1
		干运行保护器	STP-2A	1
		污泥液位计	ST-2000	1
		压力变送器	XMT604	1

2.3.6 现有项目主要原辅料及能源消耗

（1）原辅料消耗

现有项目原材料消耗量见表 2.3-5。

表 2.3-5　现有项目主要原辅材料消耗量

序号	物料名称	湿基年消耗量（t/a）	干基年消耗量（t/a）	水分（%）	来源
1	石灰石	1049000	1028020	2	自备矿山（石耶镇温泉石灰石矿）
2	砂岩	145700	122388	16	页岩矿（当地）
3	硫酸渣	22800	21660	5	乌江实业集团下属企业供应
4	脱硫石膏	35000	28700	18	贵州大龙
5	矿渣	35000	32900	6	石灰窑（当地）
6	炉渣	20000	18800	6	湖南花垣
7	烧成用煤	114000	104880	8	贵州遵义、当地高家沟煤矿
8	污泥	10500	2100	80	秀山县污水处理厂及清溪、雅江等19个乡镇污水处理厂
9	氨水	1337.33t/a			贵州大龙
10	磷石膏	6900t/a			贵州大龙
11	建筑垃圾	铝质10.96万t/a			秀山县城及周边乡镇等
		硅质2.44万t/a			

2.3.7 现有项目工艺流程及产污环节

现有项目生产工艺包括水泥生产、余热发电系统、水泥协同窑污泥处置系统。

1、水泥生产工艺：

现有项目采用代表当今水泥生产最新技术、又符合国家水泥行业产业政策的新型干法—窑外预分解熟料生产工艺，主要有生料磨粉、生料均化、熟料烧成、煤粉制备等工艺过程。工艺流程见图2.3-1。

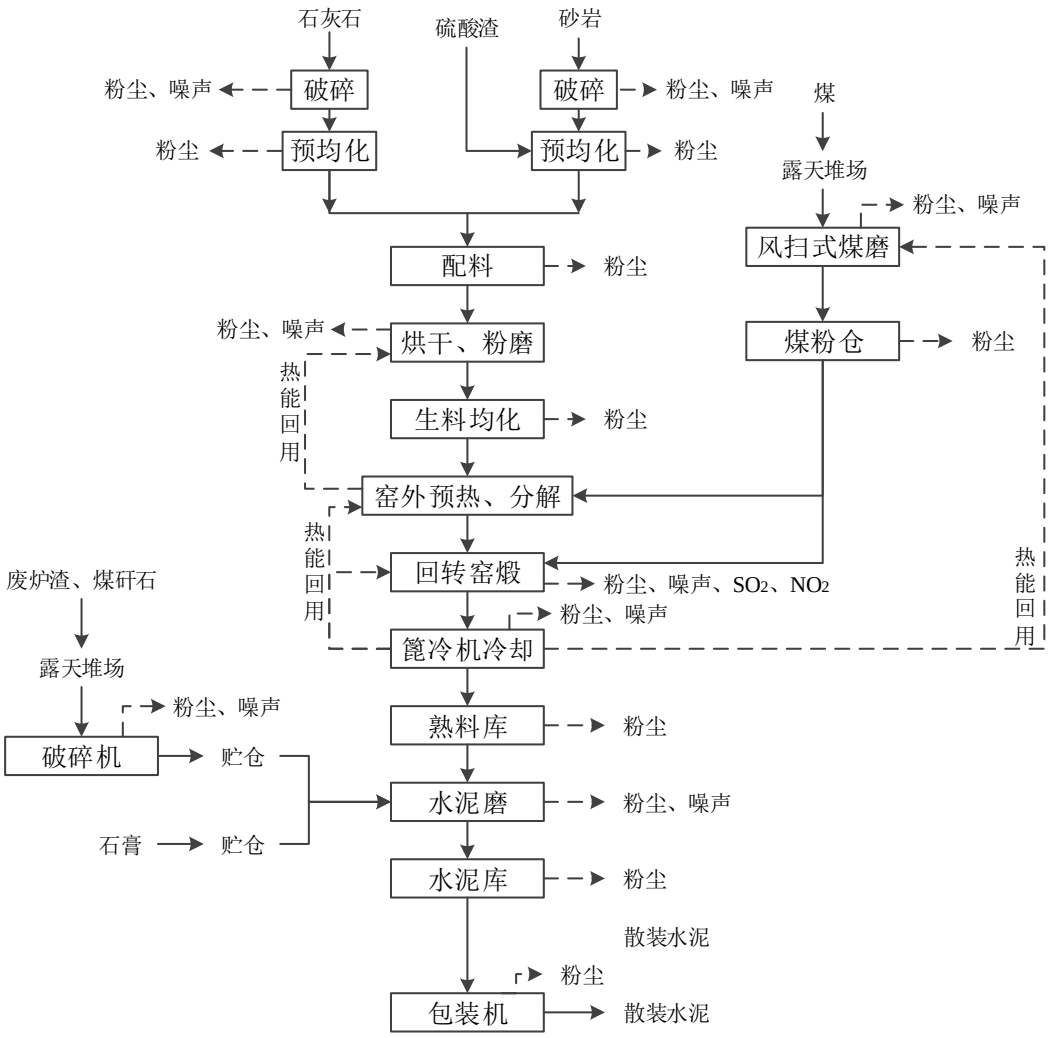


图2.3-1　水泥生产工艺流程图

工艺流程简述：

（1）石灰石破碎及预均化

石灰石在新石破堆场破碎后由带式输送机输送入厂区一座Φ80m石灰石预均化库。预均化库中心的石灰石，由库底堆料皮带输送机进行连续人字形堆料，由刮板取料机横切取料。堆料机堆料能力为600t/h，取料机能力为500t/h。预均化后的石灰石从堆场中心漏斗卸出，经带式输送机转运至一座Φ12m石灰石配料库。圆型预均化库石灰石储存量为27000t，储存期5d。

（2）辅助原料破碎及预均化

选用一台CJ3Φ1250×1000mm型冲击式破碎机用于砂岩破碎，当进料粒度≤400mm、出料粒度30mm80%时，生产能力60～90t/h，年利用率21.70～16.28%。生产所用砂岩均由汽车运进厂区，卸入堆棚内存放，自然风干后再用装载机将砂岩推入破碎系统的卸料坑内，经卸料坑下板喂机喂入CJ3Φ1250×1000mm冲击式破

碎机中破碎，出破碎机砂岩由带式输送机送入预均化钢板仓。不需破碎的硫酸渣由带式输送机送入预均化钢板仓。

（3）原料配料

配料站设一座Φ10×20m、三座Φ8×14m带称重传感器的钢仓，分别储存石灰石、页岩仓储量分别为2512t、500t和750t、500t；储存期为0.58d。参与配料的原料分别由仓底调速定量给料机按设定配比卸出，经带式输送机送至生料磨。

（4）生料粉磨

将制备生料所需要的原料由库底配料秤按设定的比例搭配后，由原有两条带式输送机通过转运，送入生料终粉磨系统挤压粉磨。新进物料与辊压机挤压后物料一起由提升机直接进入V型选粉机进行分选、烘干，然后粗料从V型选粉机卸料口卸出，由提升机送至稳流恒重仓，由辊压机挤压后提升至VX型选粉机中进行循环打散、分选、烘干，经提升机提升喂入稳流恒重仓后再次入辊压机进行循环挤压。细物料则被风带入VX选粉机进一步分选，合格的细物料随风一起被带入双旋风收尘器进行收集得到成品，从VX选粉机卸出的粗粉，回通过提升机提升到稳流恒重仓后再次喂入辊压机继续挤压。

（5）生料均化

生产线设置一座储量为8690t的Φ16×50m伊堡（IBAU）均化库储存、均化生料。从生料磨来的合格生料由提升机送至均化库顶，经库顶生料分配器分流后呈放射状从库顶多点下料，使库内料层几乎呈水平状分层堆放库内分六个卸料区，出料则由库底充气系统分区供给松动空气，竖向取料后进入库底混合室。均化生料所用高压空气由库底罗茨风机提供。卸料时，向两个相对的料区充气，生料受气力松动并在重力作用下在各卸料点上方形成小漏斗流，生料在自上而下的流动过程中进行重力混合的同时，分别由各个卸料区卸出进入计量仓，在流动过程中进行着径向混合，进入计量仓的生料在充气的作用下再获得次流态化混合，均化后的合格生料经仓下冲板流量计计量后用斜槽和钢芯胶带斗式提升机直接喂入预热器系统。

（6）熟料烧成

熟料烧成采用单系列五级预分解系统、Φ4×60m回转窑和第四代新型步进式冷却机等设备组成的窑外分解煅烧系统。

来自均化库的合格生料计量后进入预热器，逐级预热进入分解炉，预分解后

的生料进入回转窑内煅烧。分解炉所用的三次风来自窑头罩。出预热器气体经窑尾高温风机、增湿塔排出，进入生料磨作为烘干热源。

（7）熟料储存

经篦冷机冷却、破碎后的熟料由槽式输送机送入两座Φ15×38m熟料库中储存。库容量12362t，储存期为5d。

（8）原煤破碎及输送

熟料煅烧用原煤由汽车运输进厂后，先卸至堆棚内存放。堆棚内的原煤由装载机运至原煤喂料斗由皮带机输送到煤磨磨头原煤仓。

（9）煤粉制备

储存在原煤仓内的原煤经仓下定量给料机计量后喂入磨内粉磨，煤磨选用台国产MFB3290风扫磨，当入磨水分≤10%、入磨粒度≤25mm、产品细度为80μm、方孔筛筛余≤10～12%时，系统生产能力为18t/h，年利用率57.28%。原煤在磨内粉磨烘干后随气流进入高浓度防爆气箱脉冲袋收尘器，袋收尘器收集下来的煤粉由螺运机送入窑和分解炉的煤粉仓中储存，经袋收尘器净化后的气体排入大气，每座煤粉仓下设有一套转子秤计量系统，对煤粉进行计量，计量后的煤粉分别用罗茨风机送入窑头多通道喷煤管、窑尾分解炉燃烧器。煤磨设置在窑头附近，利用篦冷机高温废气作为烘干热源。

（10）脱硫石膏输送及废炉渣、煤矸石破碎

设一台PEGS-500型颚式破碎机用于作废炉渣、煤矸石破碎，当进料粒度≤450mm、出料粒度20～50mm时，生产能力30t/h，年利用率6.10%。

外购脱硫石膏由汽车运输进厂，用装载机分别送入脱硫石膏喂料仓，由带式输送机输送入水泥配料磨头仓；废炉渣、煤矸石经设在仓下的板喂机喂入破碎机破碎后，由带式输送机输送入水泥配料磨头仓。

（11）水泥配料及粉磨

水泥粉磨采用两套由Φ1400×800mm辊压机和Φ3.2×13m圈流磨组成的闭路联合粉磨系统。一套系统生产能力为70t/h，年利用率73.63%。

熟料、石灰石、矿渣和石膏经微机配料秤计量后，由带式输送机送入斗式提升机，与出辊压机的料饼一道经提升机、带式输送机及气动三通溜子输送入V型选粉机分选后，粗料进入带有荷重传感器的稳料仓；细料随气体进入旋风收尘器，旋风收尘器收下的粉料与出矿渣库经转子秤计量后的矿渣混合后，由空气输送斜

槽喂入Φ3.2×1m水泥磨进行粉磨；出稳料仓物料通过气动闸门后入辊压机进行碾压粉碎，经过碾压后物料再由提升机、带式输送机送入V型选粉机进行循环分选。进入V型选粉机的气体主要来自系统循环风，部分来自辊压机、提升机和稳料仓的废气。出V型选粉机的气体经循环风机后部分循环回V型选粉机，另一部分作为一次风入动态选粉机。球磨机内粉磨后的物料经出磨斜槽、提升机喂入动态选粉机，选出的粗粉经斜槽返回到磨机中再次粉磨。成品随气流进入气箱脉冲袋收尘器后被收集下来，由空气输送斜槽和斗式提升机送入水泥库中储存。

本系统磨机采用单独通风收尘系统，即出磨气体经独立的气箱脉冲袋收尘器净化后，经排风机排入大气。

（12）水泥储存及散装

设6座Φ15×28m带减压锥的水泥均化库储存、均化出磨水泥，总储量31788t，储期10d。水泥在库内的均化主要通过对水泥进行充气松动、重力均化和搅拌来实现，均化用气由库底罗茨风机供给。需包装的出库水泥由空气输送斜槽送往包装车间。此外，还设有2座Φ6×18m水泥散装库，每座库底各设有一台水泥散装机用于汽车散装。

（13）水泥包装及成品库

水泥包装选用三台回转式包装机，每台包装机包装能力为100t/h。按水泥总量100%包装计，年利用率58.91%。

出水泥库的水泥由包装系统的提升机分成两路：一路直接到2座6×9m水泥散装库，散装发运出厂；另一路进振动筛，筛去杂物后进入中间仓，出中间仓水泥经螺旋闸门、双格轮喂料机进入八咀回转式包装机进行包装，由电子秤计量，包装后的袋装水泥经接包机、顺包机、清包机、带式输送机输送，由中间卸袋机卸入袋装水泥装车机，由汽车直接发运出厂。卡车装车机共4台，每台能力为100t/h。

2、余热发电系统生产工艺：

秀山西南水泥利用2500t/d熟料生产线的余热资源，建设有1套装机容量为5MW的纯低温余热电站。

企业余热发电站采用的纯低温余热发电技术，不需要另外使用燃料补燃，因此不对环境产生附加污染。企业目前热力系统具体设置情况为:1台尾余热锅炉(SP炉)、1台富头余热锅炉(AQC炉)、1套凝汽式汽轮发电机组。

（1）SP余热锅炉：在窑尾预热器的废气出口管道上设置SP余热锅炉。SP炉

设置有蒸汽段、过热段，生产1.05Mpa-300℃的过热蒸汽。

（2）AQC余热锅炉：在窑头篦式冷却机中部废气出口设置AQC余热锅炉。AQC炉设置有省煤器段、蒸汽段和过热段，其中省煤器段生产189℃左右的热水蒸汽段、过热段生产1.05Mpa-330℃的过热蒸汽，为减轻锅炉磨损，在AQC炉前设置了沉降室。

（3）凝汽式汽轮发电机组:2台余热发电锅炉生产的蒸汽用于发电，凝汽式汽轮发电机组装机功率为5MW。

工艺流程见图2.4-1。

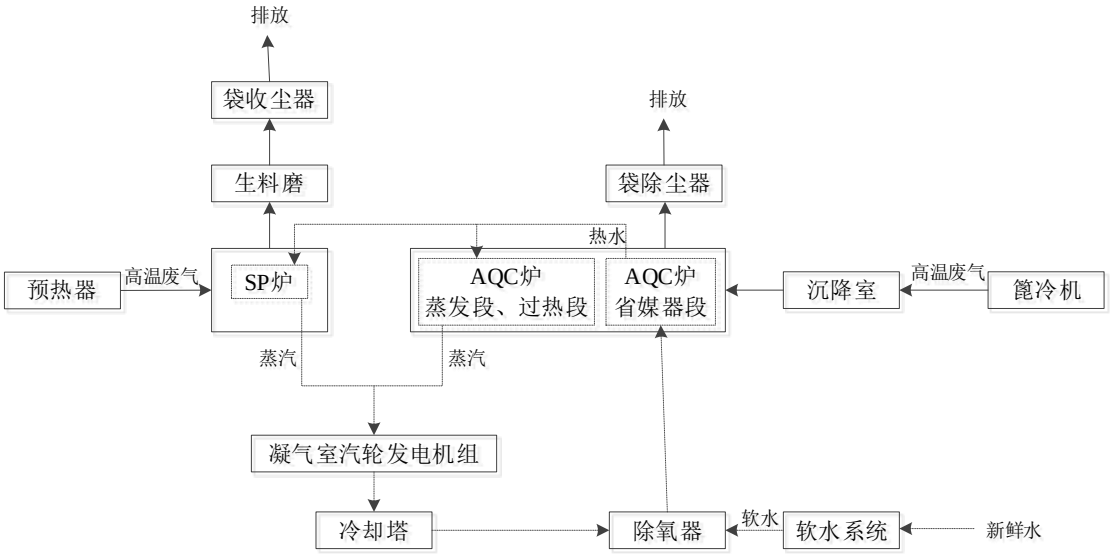


图2.3-2　余热发电工艺流程图

工艺流程简述：首先37℃左右的化学水经过加药除氧，经锅炉给水泵加压进入AQC炉省煤器，出省煤器的189℃左右的热水一部分进入AQC炉，一部分进入SP炉，然后依次经过各自锅炉的蒸发器、过热器产生1.05MPa-330℃和1.05MPa-300℃的过热蒸汽，在蒸汽母管汇合后进入汽轮发电机组做功发电。汽轮机做功后的乏汽进入凝汽器冷凝成凝结水，由凝结水泵送入化学除氧器，再由锅炉给水泵将除氧后的冷凝水和补充水直接送至AQC炉，完成一个热力循环。SP炉出口废气温度210℃左右，用于烘干生料。

3、水泥协同窑污泥处置系统生产工艺：

水泥窑协同处置污泥过程中不改变水泥生产装置现有的环保设备和污染物治理措施。污泥焚烧烟气依托水泥窑窑尾烟气净化系统处置后随水泥窑窑尾烟气一并排放。工艺流程见图2.4-3。

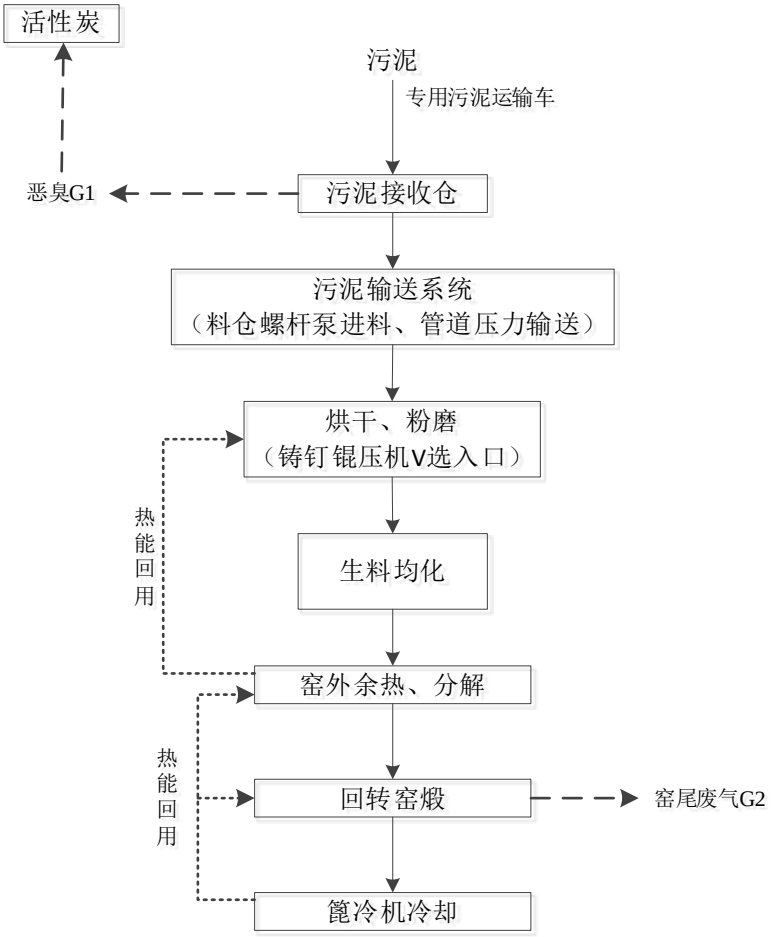


图 2.3-3　协同处置污泥工艺流程图

工艺流程简述：

（1）污泥进厂及卸料

污水处理厂的80%含水率污泥由专用装载车先经过厂里的地衡进行称重，再到污泥接收仓，接受仓设置的工业门开启，随后人工开启接收料仓的液压盖板，装载车开始将污泥卸入污泥料仓中。

对污泥接收仓内污泥取样检测，确认是否达到污泥相应标准，并对污泥来源进行控制，为污泥后续入窑量提供参考。

（2）污泥储存

本项目采用专用污泥接收料仓（内部尺寸为L×B×H=4.5×3.5×6.5m）接收污泥，仓盖在卸料时打开，卸料完成后关闭，处于密闭状态。

料仓采用一体式钢结构，用于接收运泥车卸入的污泥。接收料仓设置了污泥液位计，对料位进行实时监控，料仓底部设置压力变送器，压力变送器下方接螺杆泵，将污泥泵送至现有烘干、磨粉工序新增的铸钉锟压机V选入口。

污泥接收仓保持密闭条件，由篦冷机送入现有窑外余热、分解工序，最终进

入回转窑煅高温区焚烧处置，以确保料仓臭气不向外扩散，避免污染环境。

（3）污泥入窑

污泥接收料仓的污泥通过污泥输送系统送入现有烘干、磨粉工序新增的铸钉锟压机V选入口，利用现有的热能回用系统烘干后送入现有生料均化工序，进行物料均化后送人回转窑煅烧，进行协同处置。

（4）污泥在水泥窑内协同焚烧

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物料中的有毒有害物质完全高温分解或使其中的有机物分子结构完全破坏，从而达到完全氧化，残渣则成为熟料矿物组成而被固定在熟料矿相中。烧成的高温熟料由窑出口进入熟料冷却环节，冷却机入口处的物料温度仍高达1250℃左右，经强风冷却温度迅速降低至300℃以下。水泥窑尾烟气出窑后经过分解炉和预热器对生料进行加热，然后经过增湿塔和余热锅炉后送往窑尾旋风除尘及袋除尘器处理后外排。分解炉内气体温度为850～1150℃，预热器内气体温度为350～850℃，其中350～500℃经历时间1s。通过增湿塔后，烟气温度由350℃降低至300℃，经历时间0.5s，然后进入余热锅炉，从300℃降低到200℃后进入窑尾旋风除尘及袋除尘器，最后通过高烟囱排放。

4、产污环节

（1）废气

粉尘、烟尘产生于磨粉、输送、煅烧、储存、装卸等生产过程，最大的烟尘排放源来自窑尾；水泥煅烧及协同处置后的窑尾废气会产生烟尘、SO_2、NO_2、HC1、HF、重金属、二噁英类等；污泥接收储存仓产生恶臭气体；食堂产生餐饮油烟。

（2）废水

包括生产废水和生活污水。生产废水主要为车辆冲洗水、化验室排水，以及余热发电系统的冷却系统排水和化学处理站废水。生活污水主要为职工生活污水和食堂污水。

（3）噪声

主要为水泥生产中的生料磨、煤磨、风机、破碎机、循环水泵、空压机等噪声，以及余热发电系统中的发电机组、冷却塔、各类水泵、风机等，水泥协同窑处置污泥系统中的污泥运输车辆、泵类、风机等机械设备。

（4）固体废弃物

主要为水泥生产中各类除尘设备产生的除尘灰、水处理污泥、生活垃圾，以及废矿物油、废油桶、废活性炭、化验室废液等。

2.3.8 现有项目治理措施及达标排放情况

1、现有项目治理措施

现有项目环保措施汇总见表 2.3-6。

表 2.3-6　现有项目环保措施汇总表

类型			现有项目治理措施				
		工段	处理设施名称		风量 m^3/h	台数	排气筒高度（m）
废气治理	有组织排放	石灰石破碎及运输	一破：袋除尘器		22300	1	15
			二破：袋除尘器		26700	1	15
		石灰石转送	袋除尘器		6900	1	15
		石灰石库顶	袋除尘器		11600	1	15
		辅助原料破碎及输送	砂岩破碎：袋除尘器		11600	1	28
			配料库顶：袋除尘器		6900	1	28
		原料均化库底	袋除尘器		13390	2	48
		辊压机及窑尾废气	辊压机：气箱脉冲除尘器		6900	2	36
			窑尾尾气	电袋复合除尘器	480000	1	90
				1套SNCR脱硝装置	/	/	/
				1套干反应剂喷注脱硫装置	/	/	/
		烧成窑头	电袋复合除尘器		315000	1	40
		粉煤制备及运输	袋除尘器		67300	2	30
			袋除尘器		6900	1	30
		熟料散装	袋除尘器		8930	2	15
		熟料储存及输送	袋除尘器		13390	2	38
		水泥配料系统	袋除尘器		6900	3	26
		水泥粉磨及输送	1#粉磨机：袋除尘器		6900	2	20
			2#粉磨机：袋除尘器		31200	2	20
		熟料地坑收尘器	袋除尘器		5000	1	15
		水泥储存及运输	储存：袋除尘器		13390	6	32
		水泥汽车散装	散装：袋除尘器		6900	2	15
		水泥包装	袋除尘器		26700	3	36
		水泥包装车道	气箱脉冲布袋收尘器		30000	3	15
		污泥接收仓	活性炭吸附装置		5000	1	15
		食堂油烟	经油烟净化装置处理后超屋顶排放				
		合计	共计44套废气处理装置（不含食堂油烟净化装置），其中：各				

		类除尘器41套、SNCR脱硝装置1套、干反应剂喷注脱硫装置1套、活性炭吸附装置1套。
	无组织排放	粉状物料输送采用密闭式输送设备；粉状物料的储存采用密闭圆库；厂内物料的装卸倒运及物料堆场等处堆场修见围挡；生料采用斜槽或螺旋输送机；定时对厂区进行洒水和清扫。
	烟气在线装置	在窑尾安装烟气流速、氧含量、烟温、烟（粉）尘、二氧化硫和氮氧化物在线监测装置；窑头安装烟气流速、烟（粉）尘在线监测装置；并与环保部门联网。
废水治理	循环水系统	经沉淀处理后回用于窑尾增湿。
	余热发电系统排水	经处理后回用于窑尾增湿。
	车辆冲洗废水	经沉淀处理后，回用于堆场洒水、绿化等。
	化验室废水	经酸碱中和处理后回用于堆场洒水、绿化等。
	生活污水	经厂区污水处理设施处理后用于堆场洒水、绿化等，不外排。
噪声治理	设备噪声	选用低噪声设备，并通过合理布局、隔声、减振、加强厂区绿化等措施来降低噪声对外环境的影响。
固废治理	除尘设备收集的烟（粉）尘	全部返回生产线回收利用，不外排。
	污水处理设施污泥	用于窑内焚烧处置。
	生活垃圾及餐厨垃圾	生活垃圾由当地环卫部门收运处理，餐厨垃圾交有资质的单位回收处理。
	危险废物	废机油、化验室废液等危险废物收集后暂存于危废暂存间，再交由有资质单位处理。
环境风险	脱硝氨水储罐	脱硝用氨水采用槽车直接运送到厂区并存放进入氨水储罐当中，在储罐区设有围堰，围堰底部及墙体进行了防腐、防渗处理，围堰周边设有防毒面具、灭火器等应急物资。
	柴油储罐区	在柴油储罐区加强了用火管理，并设置了半密闭储存间，储存间周边设有消防砂、灭火器等应急物资。
	环境应急预案	另外，重庆秀山西南水泥有限公司为了确保在发生突发环境事件时能将环境污染降到最低，还编制并正式发布了《重庆秀山西南水泥有限公司环境应急预案》，建立了以公司总经理为组长的环境事故应急救援领导指挥小组，明确了指挥机构职责，规定了应急响应程序。公司还根据环境应急预案要求，每年定期进行预案的培训、演练，确保了员工牢固掌握预案的相关内容。

2、污染物达标排放情况

秀山西南水泥按照相关要求，在窑头、窑尾均配套设置有烟气在线监测装置，并与生态环境部门联网，且每年每季度按照自行监测方案开展了自行监测。本次评价仅引用建设单位近两年监测数据对排污口污染物达标情况进行统计分析。

（1）废气

①达标情况分析

本次评价分别引用企业 2022 年第 1 季度、2023 年第 1 季度、2024 年第 3 季度监测报告，其中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氨、汞及其化合物 2024 年 7

月以前废气执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）排放限值要求，2024 年 7 月以后废气执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）排放限值要求。

建设单位为确保 2024 年 7 月以后满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）排放限值要求，主要采取了以下环保设施升级改造：

a.除尘器改造：对厂内布袋除尘器的滤袋进行整体更换，采用更高效的布袋材料，提高除尘效率。

b.脱硫措施：通过增加脱硫干反应剂投加比例，提高脱硫效率。

c.脱硝措施：通过增加氨水的投加比例；对现有脱硝装置的喷枪进行检查更换，提高脱硝效率。

监测情况见表 2.3-7~2.3-9。

表 2.3-7　委托监测情况（2022 年第 1 季度）

位置	因子		单位	第一次	第二次	第三次	限值
窑尾	废气流量（标干）		m^3/h	2.70×10^5	3.70×10^5	2.88×10^5	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	14.0	13.8	14.0	30
	总烃	排放浓度	mg/m^3	31.2	30.7	29.2	/
	NO_X	排放浓度	mg/m^3	151	184	175	350
	SO_2	排放浓度	mg/m^3	28.4	26.0	22.7	200
	废气流量（标干）		m^3/h	2.70×10^5	2.87×10^5	2.90×10^5	/
	汞及其化合物	排放浓度	mg/m^3	5.54×10^{-5}	5.07×10^{-5}	5.22×10^{-5}	0.05
	氨	排放浓度	mg/m^3	1.03	1.14	1.11	10
	氯化氢	排放浓度	mg/m^3	1.98	1.84	2.15	10
窑头	废气流量（标干）		m^3/h	8.74×10^4	8.17×10^4	8.80×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.9	8.3	7.2	30
一破	废气流量（标干）		m^3/h	2.29×10^4	2.27×10^4	2.23×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10.9	9.4	10.5	20
二破	废气流量（标干）		m^3/h	1.30×10^4	1.29×10^4	1.29×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10	9.5	9.8	20
煤磨	废气流量（标干）		m^3/h	3.61×10^4	3.63×10^4	3.57×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	11.0	11.4	10.6	30
1#水泥磨	废气流量（标干）		m^3/h	9.89×10^4	9.83×10^4	9.80×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	9.8	10.3	9.6	20
2#水泥磨	废气流量（标干）		m^3/h	8.30×10^4	8.28×10^4	8.26×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	12.4	12.0	11.4	20
1#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	7.80×10^3	7.80×10^3	7.78×10^3	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10.3	11.1	10.8	20
2#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	9.35×10^3	9.33×10^3	9.35×10^3	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10.9	10.6	11.5	20
3#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	1.37×10^4	1.38×10^4	1.37×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10.0	10.9	10.5	20
污泥	废气流量（标干）		m^3/h	2.30×10^3	2.34×10^3	2.34×10^3	/

接收仓	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10.0	8.8	9.4	20
	氨	排放速率	kg/h	2.67×10^{-3}	2.95×10^{-3}	2.20×10^{-3}	4.9
	硫化氢	排放速率	kg/h	5.47×10^{-5}	4.61×10^{-5}	3.72×10^{-5}	0.33
	臭气浓度		无量纲	173	97	97	2000
无组织-西北厂界	氨	排放浓度	mg/m^3	0.06	0.06	0.05	1.0
	硫化氢	排放浓度	mg/m^3	0.002	0.003	0.002	0.06
	臭气浓度	排放浓度	无量纲	＜10	＜10	＜10	20
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	0.258	0.207	0.230	0.5

表 2.3-8　委托监测情况（2023 年第 1 季度）

位置	因子		单位	第一次	第二次	第三次	限值
窑尾	废气流量（标干）		m^3/h	2.11×10^5	2.20×10^5	2.16×10^5	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	4.0	4.2	3.4	30
	NO_X	排放浓度	mg/m^3	194	189	200	350
	SO_2	排放浓度	mg/m^3	88.5	87.2	95.2	200
	氨	排放浓度	mg/m^3	8.35	9.52	8.62	10
	废气流量（标干）		m^3/h	2.36×10^5	2.40×10^5	2.39×10^5	/
	汞及其化合物	排放浓度	mg/m^3	2.43×10^{-5}	2.40×10^{-5}	2.46×10^{-5}	0.05
	氯化氢	排放浓度	mg/m^3	4.73	4.49	5.86	10
	废气流量（标干）		m^3/h	2.11×10^5	2.20×10^5	2.16×10^5	/
	总烃	排放浓度	mg/m^3	5.04	5.42	4.80	/
窑头	废气流量（标干）		m^3/h	1.17×10^5	1.14×10^5	1.16×10^5	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	5.7	4.8	5.1	30
一破	废气流量（标干）		m^3/h	2.01×10^4	2.01×10^4	2.04×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	8.7	6.8	7.7	20
二破	废气流量（标干）		m^3/h	1.26×10^4	1.31×10^4	1.27×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.5	7.2	7.8	20
煤磨	废气流量（标干）		m^3/h	3.34×10^4	3.34×10^4	3.33×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	4.8	6.5	5.9	30
1#水泥磨	废气流量（标干）		m^3/h	9.63×10^4	9.61×10^4	9.17×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.2	6.7	5.4	20
2#水泥磨	废气流量（标干）		m^3/h	8.20×10^4	8.17×10^4	7.73×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.0	5.2	4.7	20
1#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	9.85×10^3	9.92×10^3	9.93×10^3	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.2	7.5	6.5	20
2#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	8.55×10^3	8.51×10^3	8.55×10^3	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	7.6	9.1	8.1	20
3#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	1.32×10^4	1.32×10^4	1.32×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	8.3	7.5	6.8	20
污泥接收仓	废气流量（标干）		m^3/h	2.38×10^3	2.71×10^3	2.35×10^3	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	5.8	4.6	6.1	20
	氨	排放速率	kg/h	2.92×10^{-3}	3.41×10^{-3}	3.22×10^{-3}	4.9
	硫化氢	排放速率	kg/h	2.35×10^{-4}	2.79×10^{-4}	2.19×10^{-4}	0.33
	臭气浓度		无量纲	112	131	151	2000
无组	氨	排放浓度	mg/m^3	0.23	0.26	0.28	1.0

织-西北厂界	硫化氢	排放浓度	mg/m^3	0.005	0.005	0.004	0.06
	臭气浓度	排放浓度	无量纲	＜10	＜10	＜10	20
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	0.207	0.233	0.243	0.5
无组织-东侧厂界	氨	排放浓度	mg/m^3	0.27	0.31	0.24	1.0
	硫化氢	排放浓度	mg/m^3	0.004	0.004	0.003	0.06
	臭气浓度	排放浓度	无量纲	＜10	＜10	＜10	20
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	0.203	0.215	0.222	0.5

表 2.3-9　委托监测情况（2024 年第 3 季度）

位置	因子		单位	第一次	第二次	第三次	限值
窑尾	废气流量（标干）		m^3/h	2.37×10^5	2.72×10^5	2.87×10^5	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	4.5	4.2	5.2	10
	NO_X	排放浓度	mg/m^3	122	82	103	150
	SO_2	排放浓度	mg/m^3	25	21	16	50
	氨	排放浓度	mg/m^3	6.26	7.29	7.90	8
	废气流量（标干）		m^3/h	2.68×10^5	2.60×10^5	2.41×10^5	/
	汞及其化合物	排放浓度	mg/m^3	2.6×10^{-5}	3.5×10^{-5}	3.8×10^{-5}	0.05
窑头	废气流量（标干）		m^3/h	1.65×10^5	1.56×10^5	1.58×10^5	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	5.9	4.7	5.2	10
一破	废气流量（标干）		m^3/h	1.52×10^4	1.49×10^4	1.46×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	9.7	9.2	9.9	10
二破	废气流量（标干）		m^3/h	2.14×10^4	1.97×10^4	2.00×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	9.7	9.3	9.4	10
煤磨	废气流量（标干）		m^3/h	3.05×10^4	3.06×10^4	3.06×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	7.4	6.5	8.9	10
1#水泥磨	废气流量（标干）		m^3/h	1.11×10^5	1.09×10^5	1.10×10^5	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	7.1	7.6	7.4	10
2#水泥磨	废气流量（标干）		m^3/h	7.42×10^4	8.99×10^4	8.06×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.7	6.1	7.3	10
1#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	9.99×10^3	9.64×10^3	1.02×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	5.2	5.8	5.0	10
2#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	1.16×10^4	1.13×10^4	1.21×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	7.9	8.4	7.5	10
3#包装机	废气流量（标干）		m^3/h	1.01×10^4	1.09×10^4	1.05×10^4	/
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	9.2	8.4	9.2	10
无组织-西北厂界	氨	排放浓度	mg/m^3	0.63	0.66	0.73	1.0
	硫化氢	排放浓度	mg/m^3	未检出	未检出	未检出	0.06
	臭气浓度	排放浓度	无量纲	12	14	13	20
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	0.240	0.257	0.250	/
无组织-东侧厂界	氨	排放浓度	mg/m^3	0.12	0.16	0.13	1.0
	硫化氢	排放浓度	mg/m^3	0.002	0.002	0.002	0.06
	臭气浓度	排放浓度	无量纲	15	14	13	20
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	0.217	0.238	0.237	/
包装车间东北侧	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	0.220	0.258	0.248	1.0

根据建设单位近三年委托监测数据，2022 年、2023 年各排气筒颗粒物、氮

氧化物、二氧化硫、氨、汞及其化合物的监测数据均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2016）中相关限值要求；2024 年各排气筒颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氨、汞及其化合物的监测数据满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）中相关限值要求；其他数据均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中相关限值要求。

反馈意见：建设单位应尽快安排对其他未开展过自行监测的排气筒进行监测，确保排气筒中颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）中相关限值要求。

②污染物排放总量

根据近年排污许可证执行报告年报，现有项目现状废气污染物排放总量未超过排污许可证允许排放总量要求，见表 2.3-10。

表 2.3-10　现有项目废气污染物排放总量情况表

排放口类型	污染物	2022 年排放量，t/a	2023 年排放量，t/a	许可排放量，t/a	达标情况
主要排放口	颗粒物	10.622	15.71	99.975	达标
	氮氧化物	139.256	554.216	560	达标
	二氧化硫	88.626	323.982	387.5	达标
一般排放口	颗粒物	21.984	34.06	44.02	达标

备注：上表年排放量数据由秀山西南水泥公司提供。

（2）废水

厂区采用雨污分流制。厂区雨水经厂区雨水管网收集后排入梅江河；循环水、余热发电系统排水经处理回用于窑尾增湿，车间冲洗废水及化验室废水等经处理后回用于堆场洒水、绿化等；生活污水经污水处理设施处理后用于堆场洒水、绿化等，不外排。

企业废水不外排，满足环保要求。

（3）噪声

本次评价分别引用企业 2022 年第 1 季度、2023 年第 1 季度监测报告。监测情况见表 2.3-11。

表 2.3-11　厂界噪声监测结果　　单位：dB（A）

监测日期	监测位置	昼间噪声	夜间噪声	达标情况
2022 年第 1 季度	东厂界	58	47	达标
	南厂界	57	47	达标
	西厂界	57	47	达标

	西北厂界	57	48	达标
2023 年第 1 季度	东厂界	58	48	达标
	南厂界	56	49	达标
	西厂界	56	47	达标
	西北厂界	58	47	达标
标准限值	3 类	65	55	/

根据企业近两年委托监测数据，企业厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

（4）固体废物

企业产生的固体废物主要包括除尘设备收集的烟（粉）尘、污水处理设施污泥、危险废物及生活垃圾。除尘设备收集的烟（粉）尘全部返回生产线回收利用，不外排；污水处理设施污泥混入混合材回收综合利用；废机油、化验室废液等危险废物收集后暂存于危废暂存间，再交由有资质单位处理；生活垃圾运至秀山垃圾填埋场处置。各类固体废物产生及排放情况见表 2.3-12。

表 2.3-12　各类固体废物产生及排放情况表　单位 t/a

类别	产生量	处理量	排放去向
除尘设备收集的烟（粉）尘	241350	241350	全部返回生产线回收利用，不外排。
污水处理设施污泥	1300	1300	混入混合材回收综合利用。
生活垃圾	46.5	46.5	运至秀山垃圾填埋场处置。
餐厨垃圾	10.4	10.4	交有资质单位处理。
危险废物	5.5	5.5	废机油、化验室废液等危险废物收集后暂存于危废暂存间，再交由有资质单位处理。

2.3.8 现有项目污染物排放总量

现有项目污染物排放总量主要来自 2024 年第 3 季度监测报告、排污许可证和环境影响后评价。

表 2.3-13　现有项目污染物排放总量

类别	污染物名称	现有项目排放量	排污许可总量（t/a)	备注
废气	颗粒物	34.254	143.995	现有项目颗粒物、SO_2、NO_X 排放量根据 2024 年第 3 季度的监测数据核算
	SO_2	42.660	387.5	
	NO*x*	212.839	560	
	氨	0.007901	/	来自于环境影响后评价
	H_2S	0.002169	/	
	氟化物	1.69	/	
	HCl	12.56	/	
	Hg	0.001665	/	
	Tl+Cd+Pb+As	0.527100	/	
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.004850	/	
	二噁英类	0.18gTEQ/a	/	
	氨（氨水储罐）	0.02	/	

	食堂油烟	0.002	/	
废水	排放量	0	0	不外排

2.3.9 排污许可制度落实情况

（1）排污许可证申领

2020 年 12 月 9 日，秀山西南水泥完成固定污染源排污许可申报，获得秀山土家族苗族自治县生态环境局下发《排污许可证》（证书编号：91500241668947771Q001P。

（2）排污许可执行报告

秀山西南水泥按照排污许可制度执行及管理有关要求进行自行台账管理等工作，并按时完成季报及年度执行报告。

（3）自行监测落实情况

秀山西南水泥按照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ 848-2017）要求，对厂区废气、废水、噪声定期进行自行监测，监测数据统一发布于“排污企业自行监测信息”平台。

2.3.10 大气环境防护距离

现有项目设置有卫生防护距离，防护距离为：厂界外南面、东面各50m。

根据现场调查，目前，该大气环境防护距离范围内无环境保护目标。

2.3.11 环保投诉情况

经调查，现有项目运行至今无环保投诉情况。

2.3.12 现有项目主要环境问题及“以新带老”措施

经调查秀山西南水泥近年来生产稳定，污染物达标排放，满足环保要求。

根据重庆市生态环境局 重庆市发展和改革委员会 重庆市经济和信息委员会 重庆市财政局 重庆市交通运输委员会联合发布的《关于转发<关于推进实施水泥行业超低排放改造的意见>的通知》（渝环函[2024]405 号），“推进实施水泥行业超低排放，提升水泥行业全工序、全流程大气污染治理水平，确保 2028 年底前，全市 80%水泥熟料产能完成改造”。重庆秀山西南水泥超低排放改造完成时限要求为“有组织排放 2026 年 6 月，无组织控制 2027 年 6 月，门禁及视频监控系统及厂外运输 2026 年 12 月，厂内使用车辆及非道路移动机械 2026 年 12 月，其他清洁运输 2027 年 12 月”。目前，建设单位已按照要求作出相应计划，力争在要求时限前完成超低排放改造。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

3.1 区域环境质量现状

3.1.1 大气环境

根据《重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目大气环境影响专项评价报告》中“环境空气质量现状调查与评价”结论：秀山县 2023 年 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、SO_2、NO_2 和 CO 均能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准要求，为环境空气质量达标区。

根据建设单位委托重庆国环环境监测有限公司于 2024 年 8 月 15 日~8 月 22 日对项目特征因子氟化物、汞、镉、铅、砷、六价铬、二噁英类、锰及其化合物、氯化氢的环境质量现状监测结果，氟化物小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中浓度限值要求；Mn 日均值浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 参考限值要求；Cr^{6+}小时平均浓度均未检出；Hg 小时平均浓度未检出；Pb 小时平均浓度监测结果为 0.029~0.34μg/m^3；Cd 小时平均浓度监测结果为 ND~0.413μg/m^3；二噁英日均值浓度监测结果为 0.013~0.035pgTEQ/m^3。

综上所述，项目位于环境空气达标区，项目所在区域大气环境质量现状良好，不会制约项目的建设。

3.1.2 地表水环境

本项目附近地表水主要为梅江河，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4 号）》，梅江河属于III类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域。

根据《秀山土家族苗族自治县水环境质量月报》（2024 年 6 月）（http://www.cqxs.gov.cn），按照“十四五”环境质量点位（断面）布设方案，经 2024 年 6 月采样分析，根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行评价，我县境内汪家盖（溶溪河）1 个断面达到Ⅰ类水域标准；大溪（酉水河）、里耶镇(酉水河）、官舟（梅江河）、妙泉入口（龙潭河）、茶洞（花垣河）、马家寨（花垣河）、雅江（洪安河）7 个断面均达到Ⅱ类水域标准；石堤大桥（梅江河）、洪安河入河口（洪安河）2 个断面均达到III类水域标准。2024 年 6 月，

我县境内断面水质达标率为100%。

由上可知，梅江河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域要求，项目所在区域地表水环境质量较好。

3.1.3 声环境

重庆国环环境监测有限公司于2024年8月15日~8月16日对项目区域环境噪声进行了监测。

①监测点位：N1-厂区北侧居民点，N2-厂区西侧居民点。

②监测因子：等效连续噪声级。

③监测频次：监测1天，昼夜间各监测一次。

④评价方法及标准：将监测结果与评价标准比较评述法，评价标准为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类、4a类区域标准。

⑤监测结果

噪声现状监测结果见表3.1-3。

表3.1-3　噪声现状评价结果表　单位：L_{eq}：dB（A）

监测点位	时间		监测值	标准值
N1-厂区北侧居民点	2024.8.15	昼间	61	70
		夜间	54	55
	2024.8.16	昼间	62	70
		夜间	53	55
N2-厂区西侧居民点	2024.8.15	昼间	55	65
		夜间	51	55
	2024.8.16	昼间	54	65
		夜间	52	55

监测结果表明，监测点所在区域昼间、夜间环境噪声均未超标，N1、N2分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类、3类标准要求。

3.1.4 生态环境

本项目位于重庆秀山西南水泥有限公司现有厂区内，用地性质为工业用地，所有地块已开发建设，故不开展生态现状调查。

3.1.5 电磁辐射

项目不涉及电磁辐射，故不开展电磁辐射环境现状调查。

3.1.6 地下水环境、土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），污染影响型土壤污染影响包括大气沉降影响、地面漫流影响和入渗途径影响。

本项目位于秀山西南水泥现有厂区内，厂区生产区地面均经过硬化处理；且替代燃料一般固体废物均为固态，设置有替代燃料储存间储存；根据《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》（环办土壤函（2017）1021 号），“需要考虑大气沉降影响的行业包括 08 黑色金属矿采选也、09 有色金属矿采选也、25 石油加工、炼焦和核燃料加工业、26 化学原料和化学制品制造业、27 医药制造业、31 黑色金属冶炼和压延加工业、32 有色金属冶炼和压延加工业、38 电气机械和器材制造业（电池制造）、77 生态保护和环境治理业（危废、医废处置）、78、公共设施管理业（生活垃圾处置）”，本项目属于一般固废物处置，不属于需要考虑大气沉降影响的行业。

因此，本项目不存在地下水、土壤污染途径。本次评价不开展地下水和土壤环境质量现状调查。

环境保护目标

3.2 环境保护目标

本项目位于重庆市秀山县石耶镇余庆村重庆秀山西南水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地项目，用地不占用基本农田。

根据调查，秀山西南水泥厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区等，主要分布为居民、学校等环境保护目标。

项目环境保护目标见表 3.2-1。

表 3.2-1　环境保护目标表

敏感要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境	西大村	-822	-384	居民点	约150户，450人	二类区	SW	620
	石耶镇场镇	-609	74	居民点	约1000户，3000人		W	330
	秀山县第二中学	-1257	431	学校	师生约2600人		NW	1070
	石耶镇中心校	-858	383	学校	师生约950人		NW	690
	余梁村	-2378	377	居民点	约30户，90人		NW	1880
	同心村	-441	1342	居民点	约60户，180人		NW	1355
	平丈路9号	71	328	居民点	约40户，120人		N	110
	蔡家沟	376	773	分散居民点	约30户，150人		NE	775
	宝塔村	1156	405	居民点	约110户，330人		NE	1050
	青龙村	1535	-24	居民点	约180户，约540人		E	1250
	青龙磴	952	-76	分散居民点	约20户，约60人		E	750

	田家院子	1133	-509	分散居民点	约70户，约210人		SE	1000
	平邑村	674	-909	居民点	约120户，360人		SE	875
	计划村	-932	-1690	居民点	约40户，120人		SW	1560
声环境	平丈路9号	71	328	居民点	约40户，120人	2 类区、4a 类区	N	110
地表水环境	梅江河					III 类水域	N	30
地下水环境	石耶温泉（地下水水位 415m，流量 1027L/s，水温 35℃；未划分保护区）					/	S	435
生态环境	项目位于秀山西南水泥厂区内，不涉及生态环境保护目标。							
注：以本项目地块中央为坐标原点（0,0）								

污染物排放控制标准

3.3 污染物排放控制标准

3.3.1 废气污染物排放标准

项目窑尾排气筒排放的颗粒物、SO_2、NO_X、氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）表 1 中其他区域排放限值；协同窑污染物 HCl，HF，汞及其化合物（以 Hg 计），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），二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中最高允许排放浓度限值。相关标准值见表 3.3-1、3.3-2。

表3.3-1　水泥工业大气污染物排放标准　单位：mg/m³

生产过程	生产设备	二氧化硫	氮氧化物（以 NO_2 计）	颗粒物	氨
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统	50	150	10	8

污染物	限值	限值含义	无组织排放监控位置
颗粒物	1	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
氨	1	监控点处 1h 平均浓度值	监控点设在下风向厂界外 10m 范围内浓度最高点

表3.3-2　水泥窑协同处置固体废物污染控制标准　单位：mg/m³（二噁英类除外）

污染物	最高允许排放浓度限值
HCl	10
HF	1
汞及其化合物（以Hg计）	0.05
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
二噁英类	0.1ngTEQ/m³
总有机碳TOC	10

3.3.2 废水污染物排放标准

本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。新增车间冲洗废水经沉淀后回用于堆场洒水、绿化等，不外排。

3.3.3 噪声排放标准

根据《秀山自治县声环境功能区划分调整方案》（秀山府办发[2023]9 号），本项目所在地属于 3 类声功能区。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；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）中 3 类标准，相关标准见表 3.3-3。

表 3.3-3　噪声标准值　单位：dB（A）

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）		
昼间	夜间	
70	55	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）		
声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

3.3.4 固体废弃物

本项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

本项目不新增危废暂存间，危险废物依托现有危废暂存间，危废暂存间执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）、《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）中相关要求。

总量控制指标

本项目采用一般固体废物作为燃料替代燃煤，属于一般固废资源化利用项目。本项目实施后各污染物排放总量不超过原有总量控制指标，本项目不涉及总量控制指标变更。

许可证中污染物排放许可量见表 3.3-4。

表 3.3-4　许可证中污染物排放许可量　单位：t/a

污染物	**废气**			**废水**
	主要排放口	**一般排放口**	**合计**	
颗粒物	99.975	44.02	143.995	许可证中不涉及许可量
SO_2	387.5	0	387.5	
NOx	560	0	560	

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

4.1 施工期环境保护措施

本项目在现有厂区内进行，替代燃料依托现有磨粉系统一楼（改为替代燃料储存间）暂存。施工期主要是设备安装，施工过程污染物主要为施工扬尘、废水、噪声和固废。

施工废气主要为扬尘，采取洒水抑尘等，可有效减轻粉尘扩散。

施工期废水主要为施工人员生活污水，依托厂区现有污水处理设施处理后回用。

施工期间设备安装等施工过程中产生一定的噪声，项目位于秀山西南水泥现有厂区内，采取合理布置施工设备、墙体隔声等措施降低噪声影响。

施工人员生活垃圾经收集后交市政环卫部门统一处置，废包装材料外售处理。

运营期环境影响和保护措施

4.2 运营期环境影响和保护措施

4.2.1 运营期大气环境影响和保护措施

根据《重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目大气环境影响专项评价报告》，本项目大气污染物有组织排放量核算见表 4.2-1，大气污染物年排放量核算见表 4.2-2。

表 4.2-1　本项目大气污染物有组织排放量

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	窑尾废气	HCl	10	2.86	20.62
		HF	1	0.29	2.06
		Hg	0.00163	0.000467	0.003365
		Tl+Cd+Pb+As	0.51142	0.146501	1.054808
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.00538	0.001542	0.011101
		二噁英	0.1ngTEQ/m^3	2.86×10^{-5}gTEQ/h	0.21gTEQ/a
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排放总计		HCl			20.62
		HF			2.06
		Hg			0.003365
		Tl+Cd+Pb+As			1.054808
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V			0.011101
		二噁英			0.21gTEQ/a

表 4.2-2　本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	HCl	20.62

2	HF	2.06
3	Hg	0.003365
4	Tl+Cd+Pb+As	1.054808
5	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.011101
6	二噁英	0.21gTEQ/a

由“专项分析”可知，本项目对大气环境的影响是可以接受的。建成后正常情况下虽然对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变区域环境质量状况，只要建设方严格执行环评提出的各项要求，认真落实污染治理措施，不会改变当地的环境功能，从环保角度看，本项目的建设是合理可行的。

4.2.2 运营期地表水环境影响及防治措施

本项目不新增劳动定员，无新增生活污水。本项目主要产生车辆冲洗废水。

本项目替代燃料年用量 24000t，运输车辆平均荷载按 30t 考虑，则运输批次 800 次/年（3 次/天）。每辆车冲洗用水消耗量按 100L 考虑，则车辆冲洗用水量为 80m^3/a（0.3m^3/d）。车辆冲洗废水依托现有沉淀池，经沉淀后用于堆场洒水、绿化等，不外排。

车辆冲洗废水水质简单，主要含有悬浮物，且车辆冲洗对用水水质要求不高，车辆冲洗废水经沉淀后回用于堆场洒水、绿化等，不外排。该方式在水泥窑协同企业均广泛使用，效果良好。因此，车辆清洗废水采用沉淀后循环利用的方式完全可行。

4.2.3 运营期噪声环境影响及防治措施

1、噪声源强及防治措施

本次技改主要新增有替代燃料的上料、输送、计量设备，均不属于高噪声设备，铲车、空压机等其他依托原有设备。因此，厂界噪声值在现有基础上不会有较大变化。

根据现有项目委托监测数据，现有厂界昼间噪声监测值为 56~58dB（A），夜间噪声监测值为 47~49dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值，可见现有降噪措施合理可行。

2、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ 848-2017）、《排污单位自行监测技术指南 工业噪声》（HJ1301-2023）。企业的噪声监测计划见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目噪声监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
厂界	等效 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

			（GB12348-2008）3 类标准

4.2.4 运营期固体废物环境影响及防治措施

1、固体废物产生及处置情况

本项目建成后，在协同处置固体废物过程中会产生一些固体废物，主要为窑灰、化验室替代燃料样品检验过程中产生的实验废液。

（1）一般固废

窑灰：项目新增 RDF 燃料 24000t/a（灰分取 17.14%），减少燃煤 13237t/a（灰分 23.19%），则增加窑灰约 1044t/a。通过窑尾除尘装置回收的粉尘属于一般工业固体废物，应严格按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）有关要求，即对于协同处置固体废物的水泥窑应“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”。本项目水泥窑协同处置固体废物过程中产生的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑装置返回生料入窑系统；为防止挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，定期排放少部分窑灰并按比例掺入水泥熟料中。

（2）危险废物

实验废液（HW49,900-047-49）：入厂的替代燃料，需要进行抽样检测，判断废物特性是否与合同注明的固废特性一致，在检测过程中产生实验废液，预计产生量约 0.01t/a，和现有实验废液一起依托现有危废暂存间分类暂存，定期交有资质单位处理。

项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数见表 4.2-4。

表 4.2-4　固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

产生环节	固废名称	产生量（t/a）	主要有毒有害成分	状态	性质判定	排放量（t/a）	固废贮存、利用处置方式和去向
废气处理	窑灰	1044	粉尘、重金属等	固态	一般固废	0	返回生料入窑系统
化验室	实验废液	0.01	废酸、废碱	业态	危险废物	0	暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处理。

项目危险废物详情见表 4.2-5。

表 4.2-5　危险废物统计表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生段及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	实验废液	HW49	900-047-49	0.01	化验室	液态	废酸、废碱	废酸、废	3 个月	T/C/I/R	暂存于现有危

								碱			废暂存间

2、固体废物管理要求

建设单位已设置有危废暂存间，位于厂区东北侧，面积 64m^2，采取了“防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐”六防措施，可满足危险废物暂存。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）规定，对于协同处置固体废物的水泥窑应“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”，“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的烟气中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”，“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”。

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）规定，“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”，“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污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016年第72号）规定，“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。”

本项目不设旁路放风，因此，无旁路放风粉尘产生。根据上述规范要求可知，水泥窑协同处置固体废物过程中产生的窑灰宜返回原料系统，但考虑到挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，在发现排放的烟气中Hg或Tl浓度过高时可定期排放一部分窑灰，并严格按比例将其掺入水泥熟料中。

综上所述，企业现有固体废物防治措施完善，本项目固体废物按照上述措施妥善处置后，不会造成二次污染，不会对周围环境产生影响。

4.2.5 地下水环境及土壤环境影响分析

1、地下水、土壤环境影响途径

本项目替代燃料为由固体废物做好的绒状 RDF 燃料，企业设置有封闭的替代燃料储存间暂存，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求。因此，替代燃料储存过程中不会造成地下水、土壤污染。

可能造成地下水污染的装置及途径：危废暂存间地面破损，污染物渗入地下污染地下水。

可能造成土壤污染的装置及途径：窑尾废气排气筒排放的重金属、二噁英等污染物经大气沉降对周围土壤产生累积影响。

2、污染防护措施

替代燃料储存间：本项目替代燃料储存间为全封闭，地面采用硬化地面进行防渗，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求。考虑到替代燃料含水率较低，不设置渗滤液收集设施，同时通过控制入厂一般固废的含水率避免渗滤液的产生。为确保生产运行的稳定，并防止贮存过程产生渗滤液，建设单位将严格控制入厂一般固废的含水率，替代燃料含水率控制在 20%以内。

危废暂存间：企业的危废暂存间已通过环保验收，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行了“防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐”六防措施，评价认为现有危废暂存间可满足国家相关要求，达到防渗的要求。

企业在厂区已采取绿化措施，种植了一些具有较强吸附能力的植物，降低大气沉降对土壤环境的影响。

3、跟踪监测

建设单位对项目可能产生地下水及土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得到落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内污染物下渗现象，避免污染地下水及土壤，不会对地下水及土壤环境产生明显影响。

建设单位已制定有地下水、土壤跟踪监测计划。因此，本项目不再单独进行跟踪监测，建设单位应落实现有的地下水、土壤跟踪监测计划，调查了解现有项目周边地下水、土壤的环境质量状况。

4.2.6 交通运输环境影响分析

（1）粉尘影响

废物采用密封运输车运输，上路前均进行清洗，全程随时检查运输设备严密性及完好程度，可有效防止运输过程中臭气的逸出和道路扬尘，从而减轻对周围环境的影响。

由此可见，运输过程中基本可以控制臭气逸出和粉尘对周边环境敏感目标的影响。

（2）噪声影响

运输道路主要有高速公路、国道、省道、县道等，道路的车流量较大，均由专业的运输车运送进厂。本项目固体废物替代现有燃煤，运输量稍有增加，但因本项目增加的车流量相对于道路原有的车流量来说较小，则因本项目车流量增加的噪声值较小，故本项目运输过程对周围敏感目标噪声影响较小；但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，运输车应采取噪声值较低的车辆，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感目标造成影响。

由上述分析表明，废物运输过程中原则上应尽量避开人员密集区、饮用水源保护区，避开交通拥堵道路，车速适中，并选用路线短、对沿路影响小的运输路线，尽可能减少经过河流水系的次数，避免在运途中产生二次污染。运输时配备专职人员，并制定合理的运输计划和应急预案，统筹安排运输车辆，优化车辆运输路线。

综上，废物运输路线虽然不可避免地经过部分敏感目标，但在运输路线选择时，尽量是运输路线规避或远离水源地，和城镇集中居住区等环境敏感目标也保持有一定距离。对不可避免的穿越地表水体路段，应对运输车辆采取严格的保护措施，增加废物在运输过程的保持较好的安全性、可靠性。在此条件下的废物运输是安全的。通过以上措施，可有效降低废物运输过程对周边环境敏感目标的不利影响。

4.2.7 环境风险分析

1、环境风险识别

本项目主要为替代燃料代替燃煤，替代燃料为一般固体废物，不属于环境风险物质。企业涉及的环境风险均为现有项目已有的风险物质，本次技改不新增环境风险物质的使用。

企业现有风险物质为 20%的氨水、柴油、以及化水间的盐酸、氢氧化钠等。其中氨水年用量 1200t，厂区设置 1 个 30m^3 的氨水储罐，全厂氨水最大储存量为 30m^3；柴油年用量 45t，厂区设 1 个柴油储罐，最大储存量约 5m^3；化水间盐酸年用量 1.5m^3，厂区设置 2 个盐酸储罐，全厂盐酸最大储存量为 0.5t；化水间氢氧化钠年用量 1.5m^3，厂区设置 2 个氢氧化钠储罐，全厂氢氧化钠最大储存量为 0.5t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的相关规定，企业现有环境风险潜势为 I。

2、企业现有环境风险防范措施

（1）氨水泄漏风险防范措施

①储罐通风设施保持完好，地面采取防腐防渗处理；

②储罐四周已做好泄漏收集工作，在氨水储罐外设置有 0.3m 高的围堰，并对围堰内壁进行了防腐、防渗处理；

③氨水储罐四周已张贴当心中毒、当心腐蚀标记以及严禁烟火的标语。

企业依据氨水的毒理性质，设置有相应的应急抢险物资，如防毒面具、防酸碱工作服、化学安全防护眼镜、防化学品手套等。

（2）化水间外储罐区风险防范措施

①储罐区地面采取防渗处理；

②储罐区四周已做好泄漏收集工作，在盐酸、氢氧化钠储罐区外设置有 0.5m 高的围堰，并对围堰内壁进行了防渗处理；

③储罐区有当心泄露的标语。

企业依据对围堰底部及四周进行防腐处理，设置相应的应急抢险物资，如防毒面具、防酸碱工作服、化学安全防护眼镜、防化学品手套等。

（3）柴油储存间风险防范措施

根据现场调查，厂区柴油储量约 $5m^3$，储存在窑头平台处的柴油储存间内，柴油库房采取如下风险防范措施：

①设置单独的柴油储存间。

②按消防规定，设置灭火器等消防设施。

企业在柴油储存间增设围堰，地面防渗处理，渗透系数＜10^{-10}cm/s，墙面为防火墙。

（4）废气处理设施故障防范措施

①在厂内设置监控系统、自动报警装置。

②配备柴油发电机，防止除尘设备在停电或电除尘器电场不供电时废气超标排放。

③定期对备用设备进行检修。

④采取在线自动烟气监测仪，及时对烟气中的成分进行分析。

⑤选择性能优良的滤袋材料。

⑥对除尘器进气系统进行精细设计，选用多室的防爆除尘器，尽量做到进气

均匀，避免气流分布不均造成的高含量的含尘废气直接冲击局部滤袋，造成废气进料口处部分滤袋穿孔问题。

⑦提高烧结带温度，定期更换电磁阀。

⑧加强除尘工人的岗前培训，精心操作，避免不当开机、在除尘器阻力大时开机等不当操作。同时在操作中要合理控制罗律风量和风速，保证除尘效率。

（5）环境风险应急预案

企业根据自身生产情况，编制有《风险评估》、《突发环境事件应急预案》。同时，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2013）的相关要求，并针对可能发生的突发事件和危险源的特点，成立了突发性污染事故应急救援领导小组，负责组织实施环境污染事故应急处置工作。

3、结论

综上所述，本项目不涉及新增环境风险，企业现有的风险防范措施完善，对环境影响小，环境风险可控。

4.2.7 本次技改实施前后污染物排放“三本账”核算

本项目实施前后污染物排放量的变化情况见表 4.2-6。

表 4.2-6　技改实施前后全厂污染物排放变化情况一览表　单位：t/a

类别	污染物	现有项目排放量	现有项目允许排放量	本（技改）项目排放量	“以新带老削减量”	本项目建成后全厂排放量	排放增减量
废气	颗粒物	34.254	143.995	0	0	34.254	0
	SO_2	42.660	387.5	0	0	42.660	0
	NO_X	212.839	560	0	0	212.839	0
	HF	1.69	/	0.37	0	2.06	+0.37
	HCl	12.56	/	8.06	0	20.62	+8.06
	Hg	0.001665	/	0.00017	0	0.003365	+0.00017
	Tl+Cd+Pb+As	0.527100	/	0.527708	0	1.054808	+0.527708
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.004850	/	0.006251	0	0.011101	+0.006251
	二噁英类（gTEQ/a）	0.18	/	0.03	0	0.21	+0.03
	NH_3	0.0002506	/	0	0	0.0002506	0
	H_2S	0.0000691	/	0	0	0.0000691	0
废水	废水量	0	0	0	0	0	0
固废	一般固体废物	242650	0	1044	0	233694	+1044
	危险废物	5.5	0	0.01	0	5.51	+0.01

注：固体废物为产生量。

五、环境保护措施监督检查清单

<table>
<tr><th>内容
要素</th><th>排放口(编号、名称)/污染源</th><th>污染物项目</th><th>环境保护措施</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td rowspan="2">大气环境</td><td rowspan="2">窑尾废气排放口（DA004）</td><td>颗粒物、SO_2、NOx、氨</td><td rowspan="2">高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+干反应剂喷注脱硫+电袋复合除尘</td><td>《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）</td></tr>
<tr><td>HCl、氟化物、汞及其化合物、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英类、TOC</td><td>《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）</td></tr>
<tr><td>地表水环境</td><td>无废水排放</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>声环境</td><td>厂界噪声</td><td>噪声</td><td>隔声、消声、减振、吸声</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准</td></tr>
<tr><td>电磁辐射</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>固体废物</td><td colspan="4">一水泥窑协同处置固体废物过程中产生的窑灰依托现有水泥生产线窑灰返窑装置返回生料入窑系统；
实验废液依托现有危险废物暂存间，现有危废暂存间已采取“防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐”六防措施。</td></tr>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td colspan="4">企业现有地下水、土壤防治措施完成，满足要求。</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td colspan="4">企业现有环境风险防范措施完善，满足要求。</td></tr>
<tr><td>其他环境管理要求</td><td colspan="4">（1）环境管理：加强管理、组织、监督和落实环境保护工作；
（2）台账管理要求：加强环境管理台账（包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息）的管理。
（3）排污许可管理要求：本项目审批后，应及时变更排污许可证。</td></tr>
</table>

六、结论

重庆秀山西南水泥有限公司重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目符合国家产业政策、符合重庆市及秀山县“三线一单”分区管控要求及其他技术要求。项目采用一般固体废物作为替代燃料代替燃煤，使一般固体废物无害化、资源化的同时节约燃煤，减少能源消耗，实现可持续发展；项目采用的污染防治措施技术经济可行，能确保各种污染物稳定达标排放，对环境不会造成明显影响，不会改变区域环境功能。因此，从环境保护角度出发，项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	项目全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	34.254	143.995	/	0	0	34.254	0
	SO_2	42.660	387.5	/	0	0	42.660	0
	NO_X	212.839	560	/	0	0	212.839	0
	HF	1.69	/	/	0.37	0	2.06	+0.37
	HCl	12.56	/	/	8.06	0	20.62	+8.06
	Hg	0.001665	/	/	0.00017	0	0.003365	+0.00017
	Tl+Cd+Pb+As	0.527100	/	/	0.527708	0	1.054808	+0.527708
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.004850	/	/	0.006251	0	0.011101	+0.006251
	二噁英类（gTEQ/a）	0.18	/	/	0.03	0	0.21	+0.03
	NH_3	0.0002506	/	/	0	0	0.0002506	0

	H_2S	0.0000691	0	/	0	0	0.0000691	0
废水	废水量	0	0	/	0	0	0	0
一般工业固体废物	/	242650	/	/	1044	0	233694	+1044
危险废物	/	5.5	/	/	0.01	/	5.51	+0.01

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图

附图 1　项目地理位置图

附图 2　项目总平面布置图

附图 3　项目监测布点图

附图 4　本项目环境保护目标图

附图 5　厂区雨污管网图

附图 6　秀山县分区管控图

附件

附件 1　项目投资备案证

附件 2　现有水泥生产线环评批复、及验收意见、后评价备案回执

附件 3　秀山西南水泥排污许可证

附件 4　类比项目替代燃料检测报告

附件 5　现有典型原辅料检测报告

附件 6　环境现状监测报告

附件 7　自行监测报告

附件 8　秀山西南水泥超低排放时限要求

附件 9　三线一单检测分析报告

重庆秀山西南水泥有限公司

重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目

大气环境影响专项评价报告

重庆雅城环保科技有限公司

二〇二五年五月

目　录

1 总论.....1
1.1 专题由来.....1
1.2 评价目的.....1
1.3 编制依据.....2
1.4 评价因子.....2
1.5 评价时段.....3
1.6 环境功能区划及评价标准.....3
1.7 评价工作等级、范围.....4
1.8 环境保护目标.....8
2 大气环境现状调查与评价.....10
2.1 基本污染物环境空气质量现状评价.....10
2.2 特征因子补充监测环境空气质量现状评价.....10
3 污染源调查.....13
3.1 废气排放源.....13
4 大气环境影响预测与评价.....22
4.1 预测参数资料.....22
4.2 预测因子、范围及点位.....25
4.3 预测内容.....27
4.4 污染物源强参数.....27
4.5 预测结果.....28
4.6 污染控制措施有效性分析与方案比选.....55
4.7 污染物排放量核算.....55
4.8 大气环境影响评价结论.....56
5 大气环境保护措施及其可行性论证.....57
5.1 水泥窑协同处置固体废物的优势.....57
5.2 废气治理措施有效性分析.....57
5.3 大气环境监测计划.....62
6 大气专项评价结论.....63
6.1 大气环境影响评价结论.....63
6.2 大气环境影响评价自查.....63

1 总论

1.1 专题由来

重庆秀山西南水泥有限公司（以下简称“秀山西南水泥”）成立于 2007 年 12 月 25 日，是一家以水泥制造业为主的大型综合经济实体。公司原名为“重庆三磊水泥有限公司”，2010 年 6 月改名为“秀山三磊水泥有限公司”，2013 年 1 月与西南水泥联合，改名为“重庆秀山西南水泥有限公司”，成为中国建材集团旗下西南水泥公司的一员。公司位于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会，地理位置见附图 1。

根据企业规划，拟实施“重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目”。本项目依托企业现有一条 2500t/d 的新型干法水泥生产线，将年消耗 114000t 原煤使用量减少至 99612t，新增年协同处置一般固废做成的 RDF 燃料 24000t（作为替代燃料）；建设替代燃料配套的输送、计量设备一套（提升机、计量称等）、4 级阶梯预燃炉 1 套。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关环保法律法规和条例的规定，本项目应进行环境影响评价。

本项目属于一般工业固体废物处置及综合利用。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）、《重庆市不纳入环境影响评价管理的建设项目名录（2023 年版）》（渝环规[2023]8 号），项目须编制环境影响报告表。为完善相关环保手续，秀山西南水泥委托重庆雅城环保科技有限公司承担本项目环境影响评价工作

本项目营运期废气污染物因子包含二噁英类，属于有毒有害污染物，且项目厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标。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）》要求，“排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目”，应编制大气专项评价专题报告。

受建设单位的委托，重庆雅城环保科技有限公司编制了《重庆秀山西南 2500 吨/熟料生产线替代燃料技改项目大气环境影响专项评价报告》。

1.2 评价目的

（1）通过环境空气质量现状调查，对区域环境空气质量现状进行评价。

（2）根据工程分析，识别项目废气产生环节、污染因子，并对污染物排放量进行

核算。

（3）重点提出废气污染防治措施，同时对废气环境影响进行分析。

（4）根据工程分析，识别废气产排污环节，核算废气污染物排放量。通过提出废气污染物防治措施，确保项目废气达标排放。

（5）对生态环境主管部门及建设单位环境管理提供技术支持。

1.3 编制依据

1.3.1 政策、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日施行；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年版；

（6）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。

1.3.2 技术导则、标准、规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

（4）《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ 847-2017）；

（5）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（6）《排污单位自行监测技术指南 水泥行业》（HJ 848-2017）；

（7）《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）；

（8）《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）；

（9）《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）；

（10）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》。

1.4 评价因子

（1）现状评价因子

环境空气：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、氟化物、HCl、Cr^{6+}、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英

（2）运行期预测、分析评价因子

环境空气：HCl、HF、重金属（Pb、Cd、Hg、Mn 等）、二噁英。

1.5 评价时段

营运期。

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境质量标准

项目所在区域属环境空气质量二类功能区。SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、氟化物、铅（年均值）、镉（年均值）、汞（年均值）、砷（年均值）、六价铬（年均值）执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中浓度限值；氯化氢、锰执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D；二噁英按照环发[2008]82 号文要求参照执行日本标准。环境空气质量标准限值见表 1.7-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准限值

序号	污染物项目		标准限值	单位	标准限值来源
1	SO_2	1 小时平均	500	μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准
		24 小时平均	150		
		年平均	60		
2	NO_2	1 小时平均	200		
		24 小时平均	80		
		年平均	40		
3	PM_{10}	24 小时平均	150		
		年平均	70		
4	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75		
		年平均	35		
5	CO	1 小时平均	10	mg/m^3	
		24 小时平均	4		
6	O_3	日最大 8 小时平均	160	μg/m^3	
		1 小时平均	200		
7	铅（Pb）	年平均	0.5		
8	镉（Cd）	年平均	0.005		
9	汞（Hg）	年平均	0.05		
10	砷（As）	年平均	0.006		
11	六价铬（Cr^{6+}）	年平均	0.000025		
12	氟化物（F）	1 小时平均	20		
		24 小时平均	7		
13	HCl	1 小时平均	50	μg/m^3	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
		日平均	15		
14	锰及其化合物	日平均	10		
15	二噁英	年均值	0.6	pgTEQ/m^3	按照环发[2008]82 号文要求参照执行日本标准

1.6.2 污染物排放标准

本项目窑尾二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）中表 1 其他区排放限值。协同窑污染物 HCl，HF，汞及其化合物（以 Hg 计），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），二噁英类执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中最高允许排放浓度限值；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^3。具体限值见表 1.6-2。

表 1.6-2　窑尾废气污染物排放标准限值　单位：mg/m^3（二噁英类除外）

污染物	最高允许排放浓度限值	标准来源
颗粒物	10	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）
SO_2	50	
NO*x*（以 NO_2 计）	150	
氨	8[a]	
HCl	10	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）
HF	1	
汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05	
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	
二噁英类	0.1 ng TEQ/m^3	
总有机碳（TOC）	10[b]	
注：a.适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物； b.指在协同处置固废时，窑尾排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m^3。		

无组织废气中颗粒物、氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）中表 2 排放限值。详见表 1.6-3。

表 1.6-3　无组织排放标准限值　单位：mg/m^3

污染物	限值	限值意义	无组织排放监控位置	标准来源
颗粒物	1	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）
氨	1	监控点处 1h 平均浓度值	监控点设在下风向厂界外 10m 范围内浓度最高点	

1.7 评价工作等级、范围

1.7.1 评价工作等级

大气环境影响评价等级的划分，依据主要污染物排放情况、项目所在地执行的大气环境质量标准、气象条件、地面特征以及地形参数等因素确定。本项目建成投运后，正常情况下，有组织排放的大气污染物主要为 HCl、HF、重金属、二噁英类等。根据《环

境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 推荐模型中的估算模型，选取正常情况下有组织排放的 HCl、HF、重金属、二噁英类作为预测因子，计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i，以及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。

P_i 定义为：

$$P_i=C_i/C_{oi}\times100\%$$

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——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m^3。

评价工作等级按表 1.7-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max}。

表 1.7-1　大气环境影响评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geqslant10\%$
二级	$1\%\leqslant P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

（1）源强排放参数

根据工程分析，项目各污染物源强排放参数情况见表 1.7-2。

表 1.7-2　项目废气污染物排放参数

污染源	污染物	年排放时间/h	源强（kg/h）	设计排气量（m³/h）	排放源参数		
					内径（m）	高度（m）	温度（℃）
窑尾废气 DA004	HCl	7200	2.86	286458	2.8	90	95
	HF		0.29				
	Hg		0.000467				
	Pb		0.000095				
	Cd		0.000005				
	As		0.000205				
	Cr^{6+}		0.000021				
	Mn		0.000008				
	二噁英类		2.86×10^{-5}gTEQ/h				
注：本次评价按最不利原则，窑尾烟气中 Cr^{6+}排放量按 Cr 全部转化为 Cr^{6+}考虑。							

（2）评价标准

评价所需标准见表 1.7-3。

表 1.7-3　评价因子和评价标准表

评价因子	取值时间	标准值（μg/m³）	标准来源
铅（Pb）	年平均	0.5	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准
	小时值	3.0	
镉（Cd）	年平均	0.005	
	小时值	0.030	
汞（Hg）	年平均	0.05	
	小时值	0.30	
砷（As）	年平均	0.006	
	小时值	0.036	
六价铬（Cr^{6+}）	年平均	0.000025	
	小时值	0.000150	
氟化物（F）	1 小时平均	20	
	24 小时平均	7	
HCl	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
	日平均	15	
锰及其化合物	日平均	10	
二噁英	年均值	0.6pgTEQ/m³	按照环发[2008]82 号文要求参照执行日本标准
	日均值	1.2pgTEQ/m³	
注：Pb、Cd、Hg、Cr^{6+}小时值取年均值的 6 倍；二噁英日均值取年均值的 2 倍。			

（3）评价模式参数选取

估算模型参数见表 1.7-4。

表 1.7-4　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（城市选型时）	/
最高环境温度/℃		39.6℃
最低环境温度/℃		-8.5℃
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	□是　■否
	地形数据分辨率/ m	90 m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是　■否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/°	/
注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）5.3.2.2 编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。本项目为环境影响报告表，因此，本次评价计算评价等级时未考虑地形。		

（4）计算结果

主要污染源估算模型计算结果见表 1.7-5。

表 1.7-5　污染源估算模型计算结果表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	铅|D10(m)	镉|D10(m)	汞|D10(m)	砷|D10(m)	六价铬|D10(m)	氟化物|D10(m)	氯化氢|D10(m)	锰|D10(m)	二噁英|D10(m)
1	窑尾烟气DA004	220	1225	378.3	0.00|0	0.02|0	0.16|0	0.60|0	**14.69|3325**	1.52|0	6.00|0	0.00|0	0.83|0

根据计算结果，估算模型所得出最大占标率 Pmax=14.69%＞10%。因此，环境空气影响评价工作等级确定为一级。

1.7.2 评价范围

根据导则推荐估算模型 AERSCREEN 计算结果，项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）为 3325m，结合厂址位置及周边环境敏感目标分布情况，确定评价范围以厂界线区域外延 6.65km×6.65km 的矩形区域。

1.8 环境保护目标

根据现场调查、踏勘结果，本项目位于重庆秀山西南水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地，用地不占用基本农田。主要大气环境敏感目标为评价范围内的居住等保护目标。

主要环境保护目标与项目位置关系见表 1.8-1。

表 1.8-1　主要环境空气保护目标与项目位置关系一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离/m
	X	Y					
西大村	-822	-384	居民点	约150户，450人	二类区	SW	620
石耶镇场镇	-609	74	居民点	约1000户，3000人	二类区	W	330
秀山县第二中学	-1257	431	学校	师生约2600人	二类区	NW	1070
石耶镇中心校	-858	383	学校	师生约950人	二类区	NW	690
余梁村	-2378	377	居民点	约30户，90人	二类区	NW	1880
同心村	-441	1342	居民点	约60户，180人	二类区	NW	1355
平丈路9号	71	328	居民点	约40户，120人	二类区	N	110
蔡家沟	376	773	分散居民点	约30户，150人	二类区	NE	775
宝塔村	1156	405	居民点	约110户，330人	二类区	NE	1050
青龙村	1535	-24	居民点	约180户，约540人	二类区	E	1250
青龙磴	952	-76	分散居民点	约20户，约60人	二类区	E	750
田家院子	1133	-509	分散居民点	约70户，约210人	二类区	SE	1000
平邑村	674	-909	居民点	约120户，360人	二类区	SE	875
计划村	-932	-1690	居民点	约40户，120人	二类区	SW	1560
注：以项目厂址中央为坐标原点（0,0）。							

2 大气环境现状调查与评价

2.1 基本污染物环境空气质量现状评价

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19 号）规定，项目所在地环境空气功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及 2018 年修改单）中二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。”

根据重庆市生态环境局发布的《2023 年重庆市生态环境状况公报》，秀山县环境空气质量现状详见表 2.1-1。

表 2.1-1 环境空气质量现状监测结果

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况	单位
PM_{10}	年均值	40	70	57.14	达标	μg/m^3
SO_2	年均值	15	60	25	达标	μg/m^3
NO_2	年均值	14	40	35	达标	μg/m^3
$PM_{2.5}$	年均值	18	35	51.43	达标	μg/m^3
O_3	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	120	160	75	达标	μg/m^3
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.8	4	20	达标	mg/m^3

由上表可知，秀山县 2023 年 SO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3、NO_2 均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）（及 2018 年修改单）二级标准，该区属于达标区。

2.2 特征因子补充监测环境空气质量现状评价

重庆国环环境监测有限公司于 2024 年 8 月 15 日~8 月 22 日对项目区域氟化物、汞、镉、铅、砷、六价铬、二噁英类、锰及其化合物、氯化氢进行了监测。

①监测点位：H1-厂区西南侧

②监测因子：氟化物、汞、镉、铅、砷、六价铬、二噁英类、锰及其化合物、氯化氢

③监测频次：氟化物、汞、镉、铅、砷、六价铬、氯化氢连续监测 7 天，每天测 4 次小时值；二噁英类、锰及其化合物连续监测 7 天，测日均值。

④评价标准：《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）、《环境影响评价技术导则

大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D。

⑤评价方法

评价方法采用超标率、最大浓度占标率对环境空气质量进行现状评价。

最大浓度占标率：

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

式中：P_i—第 i 个污染因子的最大占标率，%；

C_i—第 i 个污染因子的最大实测浓度（mg/m^3）；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准(mg/m^3)。

⑥监测结果及评价

环境空气现状监测结果及评价见表 2.1-2。

表 2.1-2　环境空气质量现状监测及评价结果　　（μg/m³）

点位	监测项目	采样天数	小时值						日均值					
			样品数	浓度范围	标准限值	超标率%	最大超标倍数	最大占标率%	样品数	浓度范围	标准限值	超标率%	最大超标倍数	最大占标率%
H1	氟化物	7	28	3.8~8.5	20	0	0	42.5	/	/	/	/	/	/
	HCl	7	28	0.026~0.038mg/m³	0.05	0	0	76	/	/	/	/	/	/
	Cr^{6+}	7	28	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Hg	7	28	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Pb	7	28	0.029~0.34	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Cd	7	28	ND~0.193	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	As	7	28	ND~0.413	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Mn	7	/	/	/	/	/	/	7	0.011~0.027	10	/	/	0.27
	二噁英	7	/	/	/	/	/	/	7	0.013~0.035pgTEQ/m³	/	/	/	/

注：ND 表示未检出。

由上表可知，监测点氟化物小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中浓度限值要求；Mn 日均值浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 参考限值要求；Cr^{6+}小时平均浓度均未检出；Hg 小时平均浓度未检出；Pb 小时平均浓度监测结果为 0.029~0.34μg/m³；Cd 小时平均浓度监测结果为 ND~0.413μg/m³；二噁英日均值浓度监测结果为 0.013~0.035pgTEQ/m³。

3 污染源调查

3.1 废气排放源

3.1.1 正常工况

水泥窑在协同处置废固体物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最主要的大气污染物排放源，产生污染物种类较多，主要包括颗粒物、酸性气体（SO_2、NO*x*、HCl、HF 等）、重金属及其化合物（Hg、Pb、Cd、Mn 等）和二噁英类等。

（1）替代燃料装卸、暂存及投料废气

本项目替代燃料依托现有磨粉系统闲置区域（改造为替代燃料储存间）暂存，储存间为封闭房间，进料料斗设置在替代燃料储存间内，燃料采用密闭输送带输送，替代燃料为经过固体废物做好的绒状 RDF 燃料。因此，在储存、转运及输送过程中粉尘产生量极少，通过设置封闭房间、密闭输送带阻挡后，基本上不会有粉尘排出，因此不考虑粉尘无组织排放。

经调查同类使用替代燃料类固废的企业，本项目所包含的替代燃料类固废并无明显的恶臭气味，因此不考虑恶臭气体产生。

（2）窑尾废气

①烟气量

评价根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ 847-2017）表 3 水泥工业排污单位基准排气量表中熟料生产窑尾废气基准排气量为 2500m^3/t 熟料，协同处置固体废物的水泥（熟料）制造排污单位，窑尾基准排气量系数放大 1.1 倍进行窑尾烟气量的核算。秀山西南水泥现有熟料生产能力为 2500t/d，因此窑尾废气量最终确定为 286458Nm^3/h，烟囱高度 90m，出口内径 2.8m，烟气温度 100℃。

②颗粒物

美国在 10 多家水泥厂的试验中，对窑尾废气进行了详细监测，测定结果如下：主要有机有害成分的焚毁率都能达到 99.99%以上，颗粒物排放量与不用替代燃料时没有多大区别。根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》，水泥窑窑尾排放的颗粒物浓度基本与水泥窑协同处置废物过程无关。

本项目建成运营后，颗粒物排放浓度及排放量不会发生明显变化。

③SO_2

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》等相关资料显示，回转窑熟料煅烧系统中原辅材料带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 排放的主要根源，在 800~1000℃产生的大部分 SO_2 被物料中的 CaO 等碱性氧化物吸收生成 $CaSO_2$、$CaSO_3$ 等中间物质，类比同类工程，新型干法（旋窑）水泥生产线熟料吸硫率为 95~100%，而从高温区投入的固体废物中的 S 元素主要对系统结皮及水泥产品质量有影响，而与 SO_2 排放无直接关系。

对于 SO_2 气体来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧产生的 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物，因此随气体排放到大气中的 SO_2 较少。

综合考虑，本项目运营后，SO_2 排放浓度和排放量不会发生明显变化。

④NOx

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》，水泥窑协同处置固体废物过程中，NOx 的产生主要来源于大量空气中的 N_2，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO(占 90%左右），而 NO_2 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO*x*；燃料型 NO*x*。水泥生产中，热力型 NO*x* 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO*x* 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*x* 产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR 脱硝系统。确保废气经 SNCR 脱硝措施后窑尾废气中 NO*x* 排放浓度能达到相应标准要求。从 NO*x* 的产生来源分析来看，NO*x* 的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。

综合考虑，本项目运营后，NO*x* 排放浓度和排放量不会发生明显变化。

⑤NH_3

窑尾烟气中的 NH_3 主要为 SNCR 脱硝过程中产生，影响因素为脱硝剂氨水的浓度及投加量。本项目建成后，水泥窑中 NOx 产排情况不变，脱硝加入的氨水情况亦不发生变化，且水泥窑内为氧化气氛，排放烟气中的氨极少。

因此，固体废物的投加不影响 NH_3 排放浓度，本项目 NH_3 排放量按不变考虑。

⑥HCl

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明等相关资料：“水泥窑协同产生的 HCl 主要来自含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统的结皮

和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 $CaCl_2$ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大，或窑内 NaCl、KCl 内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

由于拟处置的各类固体废物中含有部分 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 35~45μm）、高浓度（固气为 1.0~1.5kg/Nm^3）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、$CaCO_3$、MgO、$MgCO_3$、K_2O、Na_2O、SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 $Ca_{10}[(SiO_4)_2\cdot(SO_4)_2](OH^{-1},Cl^{-1},F^{-1})$或氯硅酸盐 $2CaO\cdot SiO_2\cdot CaCl_2$ 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。

参照同类项目验收监测结果，“华新水泥（万源）有限公司水泥窑协同处置利用替代燃料项目”，处置废塑料、废橡胶、废布料、废包装袋等固体废物作为替代燃料，窑尾烟气中 HCl 排放浓度为 7.98~9.36mg/m^3；“北流海螺水泥有限责任公司替代燃料建设项目”，处置废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、废纸、废橡胶制品、废复合包装等固体废物作为替代燃料，窑尾烟气中 HCl 排放浓度为 1.4~1.8mg/m^3；“华新水泥（恩平）有限公司水泥窑协同综合利用替代燃料项目”，处置废旧纺织品、废木制品等固体废物作为替代燃料，窑尾烟气中 HCl 未检出，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 中 10mg/m^3 的排放浓度限值。

由于不同类型固体废物成分变化比较大，按最不利情况考虑，本项目运营后窑尾废气中 HCl 浓度按 10mg/m^3 考虑，则 HCl 排放量为 20.62t/a。

⑦HF

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自于原燃料，如黏土中的氟，以及含氟矿化剂（CaF_2）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO，Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。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。

参照同类项目验收监测结果，“华新水泥（万源）有限公司水泥窑协同处置利用替代燃料项目”，处置废塑料、废橡胶、废布料、废包装袋等固体废物作为替代燃料，窑尾烟气中 HF 排放浓度为 0.44~0.99mg/m^3；“北流海螺水泥有限责任公司替代燃料建设项目”，处置废旧纺织品、废皮革制品、废木制品、废纸、废橡胶制品、废复合包装等固体废物作为替代燃料，窑尾烟气中 HF 排放浓度为 0.41~0.50mg/m^3；“华新水泥（恩平）有限公司水泥窑协同综合利用替代燃料项目”，处置废旧纺织品、废木制品等固体废物作为替代燃料，窑尾烟气中 HF 排放浓度为 0.13~0.19mg/m^3，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）表 1 中 1mg/m^3 的排放浓度限值。

由于不同类型固体废物成分变化比较大，按照最不利情况考虑，本项目运营后窑尾废气中 HF 浓度按 1mg/m^3 考虑，则 HF 排放量为 2.06t/a。

⑧重金属

水泥窑协同处置固体废物焚烧过程中，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；易挥发元素 Tl 在预热器内形成内循环和冷凝在窑灰形成外循环，一般不带入熟料，随烟气排放的量少，但随内外循环的积累，随净化后烟气排放的 T1 逐渐升高；高挥发元素 Hg 主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放，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。

烟气中重金属及其化合物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及其化合物浓度，使其排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中的浓度限值。

根据华新水泥（万源）有限公司、北流海螺水泥有限责任公司和华新水泥（恩平）有限公司协同处置替代燃料类固体废物项目的竣工验收监测数据，水泥窑协同处置固体废物后，其窑尾废气中重金属及其化合物的含量均较低，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中最高允许排放浓度限值要求。

本次评价窑尾排气筒重金属源强根据本项目重金属物料平衡进行确定，重金属去除效率取 98%。

⑨二噁英

水泥窑协同处置固体废物过程中，由于固体废物中含有氯元素、有机质，因此水泥窑协同处置固体废物后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解。因此，水泥窑内的二噁英主要来自水泥窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

针对二噁英类物质的形成机理，本项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

a.从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，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。由固体废物进入烧成系统的 Cl^-和常规生料的 Cl^-的总含量低于 0.015%（国内一些水泥烧成系统可放宽至 0.02%）。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 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl$（稳定温度 1084~1100℃）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。

b.高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度≥1100℃，烟气停留时间≥2.0s，燃烧效率≥99.9%，焚毁去除率≥99.99%。本项

目替代燃料类一般固体废物从分解炉投加点位最终进入回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。进入烧成系统的固体废物不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成 PCDD/PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD/PCDF 完全分解。

c.预热器系统内碱性物料的吸附

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉尘，主要成分为 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 和 CaO、MgO，可与燃烧产生的 Cl^- 迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

d.生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了 Cl^-，使得 Cl^- 以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在形成了硫酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

e.烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过 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，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60s。

选择性非催化脱硝工艺（SNCR）是 20%氨水作为还原剂，将其喷入水泥窑分解炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 880℃~1200℃之范围内，与 NO*x* 进行选择性反应，使 NO*x* 还原为 N_2 和 H_2O，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 需设置在分解炉膛内。

增湿塔在粉尘收集、酸性气体及二噁英净化等方面，具有增湿活化急冷吸收的功能。从烧成系统排除的气体中含有飞灰，其主要成分为 CaO 和 MgO，增湿塔内气体中的酸性物质和水结合，并与飞灰发生反应，同时增湿塔以及余热发电锅炉作为烟气冷却装置，烟气温度可从 450℃迅速降至 220℃以下，减少了烟气从 450℃降到 220℃的停留时间，大大降低了二噁英的合成概率。出增湿塔的气体进入原料磨，对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合，其中的酸性气体和有机物进一步被吸附，经除尘器收集后返回烧成系统。

f.国外实践结果

国外生产实践证明，采用新型干法水泥窑系统协同处置固体废物，二噁英的排放浓度完全可控制在 0.1ngTEQ/Nm^3 以下，达到国家规定的环保标准要求。

德国某机构针对常规燃料、替代燃料和替代原料的多条水泥窑检测结果。从大量的检测结果中不难看出，在 160 个检测样中，除一例外，均在 0.1ngTEQ/Nm^3 以内，大多数情况在 0.002～0.05ngTEQ/Nm^3，其平均值约为 0.02ngTEQ/Nm^3。另外，德国有关机构还专门针对一台燃用含 50~1000mg/kg 的多氯联苯的废油取代 10%常规燃料的系统进行检测，结果完全能够燃尽，没有产生超标的 PCDDs/PCDFs 问题。

g.国内实践结果

根据重庆重水环保有限公司协同处置项目、冀东水泥重庆江津有限责任公司协同处置项目的竣工验收监测数据，其水泥窑在协同处置一般固废后，窑尾废气中二噁英的最大浓度分别为 0.0025ngTEQ/m^3、0.0014ngTEQ/m^3，远远低于《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中的二噁英排放浓度限值 0.1ngTEQ/m^3。

因此，综合各方面因素，本次评价认为水泥窑协同处置一般固废在经过上面所述的一系列措施后，二噁英类污染物是完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1ngTEQ/m^3 的排放限值要求。

保守考虑，本项目建成后窑尾二噁英类排放浓度《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1ngTEQ/m^3 考虑。

本项目实施后，颗粒物、SO_2、NO_X、氨主要为水泥生产过程产生，且技改前后不发生变化，故本次不再考虑，本次主要考虑发生变化的污染物、协同处置特征污染物。本项目废气污染物产生、治理及排放情况见表 3.1-1。

表 3.1-1　项目废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 (Nm^3/h)	产生状况			治理措施	有组织排放			无组织排放		排放参数			工作时间
			浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	产生量（t/a）		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	高度（m）	内径（m）	温度（℃）	
窑尾废气	HF	286458	1	0.29	2.06	高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+干反应剂喷注脱硫+电袋复合除尘，重金属去除率按98%计	1	0.29	2.06	/	/	90	2.8	95	300d，24h/d，7200h
	HCl		10	2.86	20.62		10	2.86	20.62	/	/				
	Hg		0.08156	0.023365	0.16823		0.00163	0.000467	0.003365	/	/				
	Tl		25.51784	7.309789	52.63048		0.51036	0.146196	1.052610	/	/				
	Cd		0.00079	0.000228	0.00164		0.00002	0.000005	0.000033	/	/				
	Pb		0.01664	0.004767	0.03432		0.00033	0.000095	0.000686	/	/				
	As		0.03587	0.010275	0.07398		0.00072	0.000205	0.001480	/	/				
	Be		0.00006	0.000017	0.00013		0.00000	0.000000	0.000003	/	/				
	Cr		0.00361	0.001034	0.00744		0.00007	0.000021	0.000149	/	/				
	Sn		0.01798	0.005152	0.03709		0.00036	0.000103	0.000742	/	/				
	Sb		0.05997	0.017179	0.12369		0.00120	0.000344	0.002474	/	/				
	Cu		0.00020	0.000056	0.00040		0.00000	0.000001	0.000008	/	/				
	Co		0.00394	0.001128	0.00812		0.00008	0.000023	0.000162	/	/				
	Mn		0.00138	0.000395	0.00285		0.00003	0.000008	0.000057	/	/				
	Ni		0.00009	0.000026	0.00019		0.00000	0.000001	0.000004	/	/				
	V		0.18189	0.052104	0.37515		0.00364	0.001042	0.007503	/	/				
	Tl+Cd+Pb+As		25.57114051	7.325058	52.74042		0.51142	0.146501	1.054808	1.0	/				
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V		0.269115393	0.077090	0.55505		0.00538	0.001542	0.011101	0.5	/				
	二噁英		/	/	/		0.1ngTEQ/m^3	2.86×10^{-5} gTEQ/h	0.21gTEQ/a	0.1ngTEQ/m^3	/				

3.1.2 非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停产（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本次环评考虑建设项目窑尾废气处理系统出现故障，因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障时，不能将温度迅速降低，致使二噁英窑后大量合成，排放浓度增大为达标排放限值的10倍（即1ngTEQ/m^3）时作为事故工况。

项目建成后非正常排放情况见表 3.1-2。

表4.3-3 非正常及事故状态下的大气污染物排放源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	废气量（m^3/h）	非正常排放浓度（ngTEQ/m^3）	非正常排放速率（gTEQ/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）	排放量（gTEQ/a）
窑尾废气	处理设施故障	二噁英	286458	1	0.000286	1	1	0.000286

4 大气环境影响预测与评价

4.1 预测参数资料

4.1.1 预测模式

项目大气评价等级为一级，评价基准年（2023 年）风速≤0.5m/s 的持续时间为 8h，不超过 72h，20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 16.3%，不超过 35%，且不位于大型水体（海或湖）岸边，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的规定，本次大气环境影响预测采用导则推荐的 AERMOD 模式进行模拟计算。

4.1.2 气象数据

地面气象数据采用秀山气象站 2023 年 365 天逐时 8760 小时的地面风向、风速、总云量、低云量、温度等变量输入，生成 AERMOD 预测气象。

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案(GFS/GSI)，建成全球大气再分析系统(CRAS)，通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品(CRA-Interim，2009-2020 年)”，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000～100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。站台编号为 57635，站点经纬度为北纬 109.02°、东经 28.37°。

4.1.3 地形数据及土地利用

地形数据来自 http://srtm.csi.cgiar.org/网站提供的高程数据，精度为 90m×90m，满足本次环境空气预测评价要求。

4.1.4 气象统计

（1）风向

风向统计见表 4.1-1。

表 4.1-1　风向统计表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	4.7	4.03	4.17	9.14	10.89	8.33	20.97	6.72	2.69	0.54	0.81	0.94	2.96	4.97	12.5	4.7	0.94
二月	4.61	3.57	10.57	11.76	13.69	8.04	14.43	4.61	2.98	0	0.15	0.3	3.13	6.99	9.52	4.02	1.64
三月	5.65	2.02	3.9	7.93	12.37	6.59	18.55	9.41	4.3	2.02	0.54	1.08	2.42	6.05	10.08	6.72	0.4
四月	3.33	2.78	4.72	9.44	8.61	6.53	22.92	13.61	4.86	0.83	0.42	2.08	2.64	3.89	6.39	6.94	0
五月	4.57	2.96	5.78	7.93	8.47	5.65	19.22	11.16	4.44	0.27	0.27	0.67	3.63	5.91	9.41	9.54	0.13
六月	4.44	3.06	3.06	4.31	5.69	3.61	16.67	10.83	3.75	0.83	0.69	1.67	3.75	10	15.28	11.81	0.56
七月	5.24	2.55	1.48	3.36	3.49	3.23	19.62	22.98	3.76	1.61	1.21	1.08	6.45	9.54	8.33	6.05	0
八月	5.24	4.3	4.84	3.76	5.24	5.78	24.06	12.37	3.36	1.48	1.08	1.08	5.11	6.45	8.33	7.53	0
九月	4.58	2.36	8.06	10.14	16.81	5.56	17.92	9.72	3.19	0.69	0.42	0.28	2.22	5.69	6.39	4.17	1.81
十月	4.44	3.36	7.12	11.29	11.29	4.17	14.38	6.85	2.42	0.81	0.81	1.08	4.44	6.59	11.29	8.74	0.94
十一月	6.81	3.33	6.94	13.06	11.11	3.61	20.28	11.67	4.31	0.56	0	0.56	2.5	3.75	5.69	5.56	0.28
十二月	5.78	2.69	5.24	9.68	11.96	9.41	22.31	9.01	2.55	0.4	0.54	0.4	3.23	4.17	6.32	6.32	0
全年	4.95	3.08	5.45	8.45	9.93	5.87	19.32	10.79	3.55	0.84	0.58	0.94	3.55	6.16	9.13	6.86	0.55
春季	4.53	2.58	4.8	8.42	9.83	6.25	20.2	11.37	4.53	1.04	0.41	1.27	2.9	5.3	8.65	7.74	0.18
夏季	4.98	3.31	3.13	3.8	4.8	4.21	20.15	15.44	3.62	1.31	1	1.27	5.12	8.65	10.6	8.42	0.18
秋季	5.27	3.02	7.37	11.49	13.05	4.44	17.49	9.39	3.3	0.69	0.41	0.64	3.07	5.36	7.83	6.18	1.01
冬季	5.05	3.43	6.53	10.14	12.13	8.61	19.4	6.85	2.73	0.32	0.51	0.56	3.1	5.32	9.44	5.05	0.83

（2）风玫瑰图

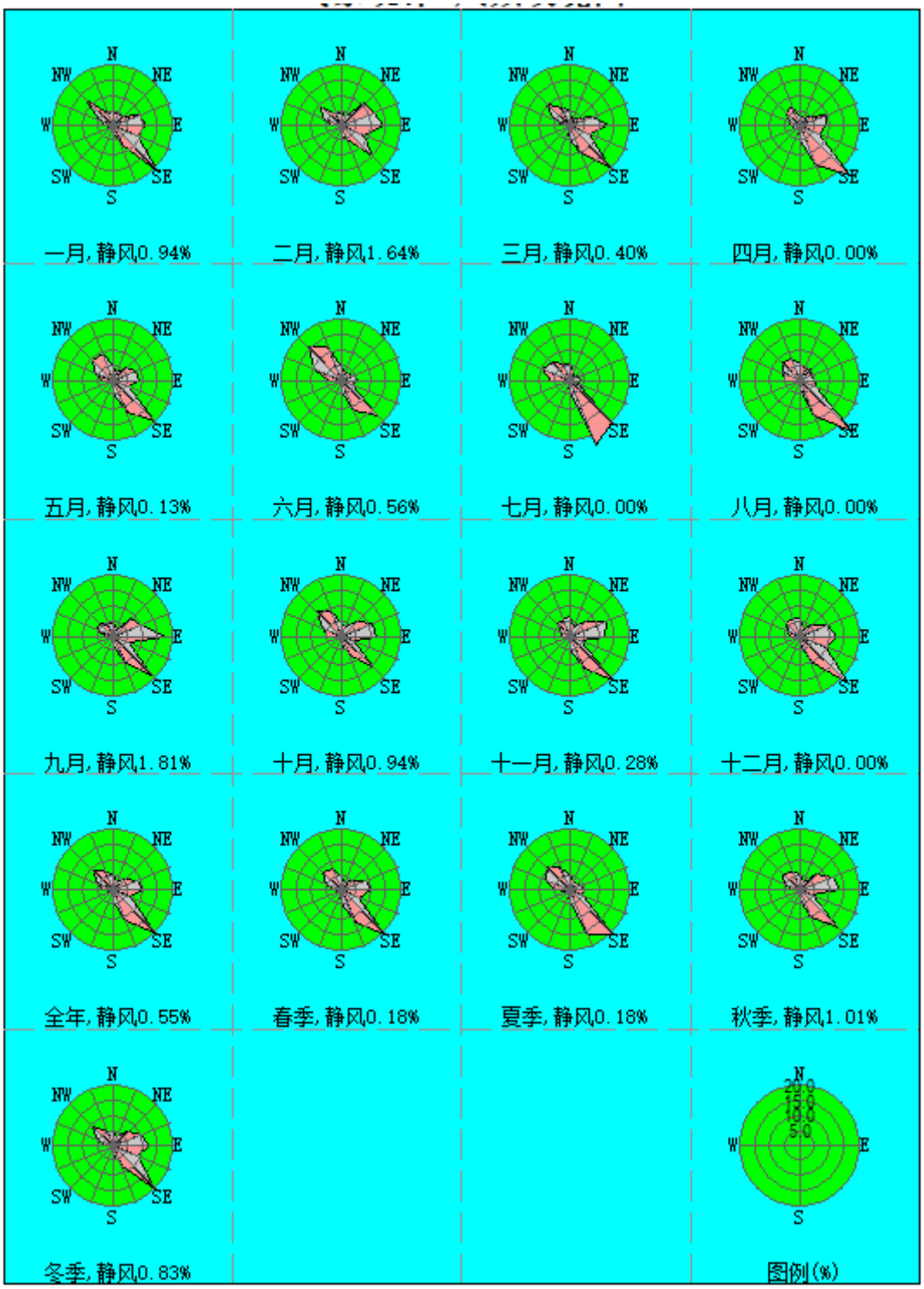


图 4.1-1　风玫瑰统计图

（3）年平均气温

秀山县 2023 年平均气温为 16.61℃，；1 月份平均气温最低，为 6.36℃；7 月份平均气温最高，为 26.70℃。秀山县 2023 年各月及全年气温见表 4.1-2 和图 4.1-2。

表 4.1-2　秀山县 2023 年年均气温的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月

温度(℃)	6.36	6.51	11.98	16.76	20.46	23.25	26.70	25.99	23.08	17.25	13.12	7.23

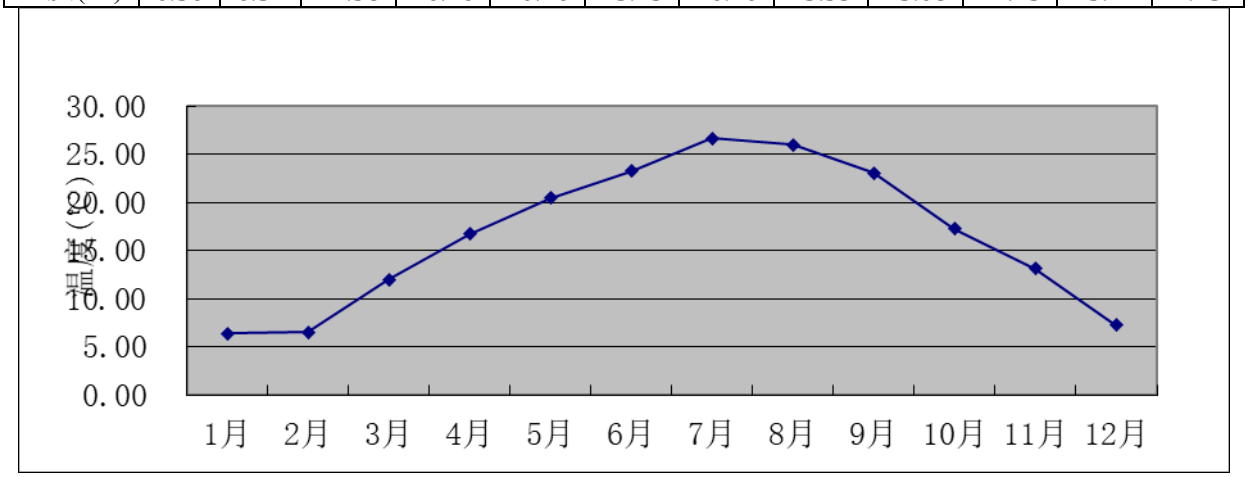


图 4.1-2　秀山县 2023 年年平均气温的月变化曲线图

④年平均风速

秀山县 2023 年平均风速为 2.21m/s；最大风速出现在 4 月，为 2.57m/s；最小风速出现在 2 月，为 1.93m/s。秀山县 2023 年各月风速见表 4.1-3 和图 4.1-3。

表 4.1-3　秀山县年年均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.13	1.93	2.27	2.57	2.43	2.26	2.56	2.01	2.19	1.94	2.20	2.08

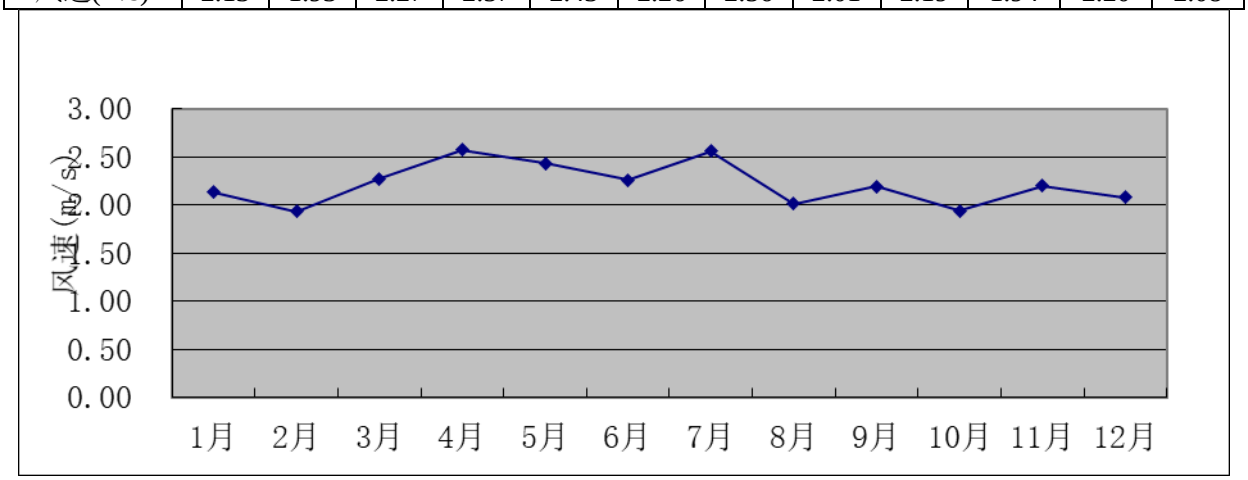


图 4.1-3　秀山县 2023 年年平均风速的月变化曲线图

（4）地面特征参数

地面分扇区数1个。地表类型为弄坐地，地表湿度为潮湿气候。地面特征参数见下表。

表 4.1-4　地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.6	0.5	0.01
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05

4.2 预测因子、范围及点位

4.2.1 预测因子

所依托的熟料水泥生产线窑尾外排的颗粒物、SO_2、NOx、NH_3排放量基本不发生变化。根据重庆秀山西南水泥有限公司排污许可证可知，全厂排污许可限值为：颗粒物143.995t/a、$SO_2$387.5t/a、NOx560t/a。虽然根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）：“5.1.2当建设项目排放的SO_2和NOx年排放量大于或等于500t/a时，评价因子应增加二次$PM_{2.5}$”，但由于本项目为技改项目，利用重庆秀山西南水泥有限公司现有的2500t/d熟料水泥生产线协同处置一般固体废物24000t/a。根据本项目工程分析可知，技改前后不新增SO_2和NOx排放量，现有窑尾排气筒排放的SO_2、NOx以及由此产生的二次$PM_{2.5}$已反映到区域环境质量现状中；且根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表5，其预测所采用的污染源均为项目新增污染源，本项目不新增SO_2和NOx排放量。因此，本次预测因子不考虑二次$PM_{2.5}$。

本项目以窑尾烟气中具有环境质量标准的污染因子作为预测因子：HCl、HF、Hg、Cr^{6+}、Cd、Pb、As、Mn、二噁英类。

4.2.2 预测范围

项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）为 3325m，大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域 6.65km×6.65km 的矩形区域，预测范围和评价范围一致。东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴，以厂区中央为中心（0,0），采用全球坐标定位为（E109.06364，N28.382）。网格点坐标生成：预测范围采取直角网格坐标，设置近密远疏网格，网格范围（X=[-2500,2500]100；Y=[-2500,2500]100），计算网格点总数 4639 个。预测网格间距为 100。

4.2.3 预测点位

考虑环境敏感点、污染气象条件、地形等特征，共选取了 14 个大气预测评价点位。采用全球坐标定义标准生成地形高程数据的 DEM 文件，通过插值法获得敏感目标及网格坐标高程，敏感目标点坐标详见表 4.2-1。

表 4.2-1　各大气预测点坐标参数表

序号	评价点	X	Y	地面高程
1	西大村	-822	-384	385.23
2	石耶镇场镇	-609	74	378.71
3	秀山县第二中学	-1257	431	373.09
4	石耶镇中心校	-858	383	371
5	余梁村	-2378	377	378.32
6	同心村	-441	1342	392.07
7	平文路 9 号	71	328	390.42

8	蔡家沟	376	773	402.59
9	宝塔村	1156	405	378.29
10	青龙村	1535	-24	377.73
11	青龙磴	952	-76	397.89
12	田家院子	1133	-509	393.65
13	平邑村	674	-909	435.74
14	计划村	-932	-1690	458.96

4.3 预测内容

根据各评价因子环境质量标准限值要求，制定本项目预测方案及内容见下表。

表 4.2-2　预测内容表

评价对象		污染源	排放形式	预测内容	评价内容
达标区	本项目 HF、HCl、重金属、二噁英	窑尾排气筒	正常排放	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	项目建设后区域 HF、HCl、重金属、二噁英的环境质量情况	窑尾排气筒-区域削减污染源+区域其他在建、拟建源	正常排放	短期浓度、长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度/短期浓度的占标率
	本项目二噁英	窑尾排气筒	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	项目建设后 HF、HCl、重金属、二噁英	窑尾排气筒	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

①本项目正常工况浓度预测

本项目建成后，全年（2023 年）逐时气象条件下，环境空气保护目标以及预测网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面浓度。

②本项目建成后环境空气质量预测与评价

预测叠加现状浓度值，并叠加预测范围内其他在建项目的环境影响后，环境空气保护目标和预测网格点各预测因子的不同时段平均质量浓度变化率。

③本项目非正常工况浓度预测

本项目建成后，非正常工况下，环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

④环境防护距离

本项目建成后，全厂大气污染物排放源强作为环境防护距离计算的源强，预测评价范围内的最大地面小时浓度。

4.4 污染物源强参数

（1）本项目污染源源强

项目废气排放源强及参数见表 4.4-1~表 4.4-2。

表 4.4-1　正常工况有组织排放的废气源强参数

污染源	污染物	年排放时间/h	源强（kg/h）	设计排气量（m³/h）	排放源参数		
					内径（m）	高度（m)	温度（℃）
窑尾废气 DA004	HCl	7200	2.86	286458	2.8	90	95
	HF		0.29				
	Hg		0.000467				
	Pb		0.000095				
	Cd		0.000005				
	As		0.000205				
	Cr^{6+}		0.000021				
	Mn		0.000008				
	二噁英类		2.86×10^{-5}gTEQ/h				
注：本次评价按最不利原则，窑尾烟气中 Cr^{6+}排放量按 Cr 全部转化为 Cr^{6+}考虑。							

表 4.4-2　非正常生产工况下有组织排放源强参数

污染源	坐标（m）	污染物	废气量（Nm^3/h）	排放源强（gTEQ/h）	排气筒高度（m）	排气筒内径(m)	烟气出口温度（℃）
窑尾排气筒	X=0 Y=0 Z=287	二噁英类	286458	0.000286	90	2.8	100

（2）评价范围内在建、拟建主要污染源

根据现场调查及资料收集，评价范围内无与项目排放污染物（HCl、HF、重金属、二噁英类等）有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目。

4.5 预测结果

4.5.1 贡献浓度预测

（1）HF 预测结果

敏感目标及网格小时、日均浓度贡献值、浓度占标率，见表 4.5-1。

表 4.5-1　HF 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	1 小时	6.58E-02	23071614	2.00E+01	0.33	达标
			日平均	1.48E-02	230717	7.00E+00	0.21	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	1 小时	6.61E-02	23061313	2.00E+01	0.33	达标
			日平均	1.05E-02	230604	7.00E+00	0.15	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	1 小时	1.20E-01	23110916	2.00E+01	0.6	达标
			日平均	7.86E-03	230903	7.00E+00	0.11	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	1 小时	9.35E-02	23110916	2.00E+01	0.47	达标
			日平均	1.21E-02	230626	7.00E+00	0.17	达标
5	余梁村	-2378,377	1 小时	1.01E-01	23110916	2.00E+01	0.5	达标

			日平均	6.80E-03	230316	7.00E+00	0.1	达标
6	同心村	-441,1342	1 小时	7.39E-02	23072408	2.00E+01	0.37	达标
			日平均	1.98E-02	230703	7.00E+00	0.28	达标
7	平丈路 9 号	713,28	1 小时	6.02E-02	23081911	2.00E+01	0.3	达标
			日平均	7.72E-03	230606	7.00E+00	0.11	达标
8	蔡家沟	376,773	1 小时	5.87E-02	23073115	2.00E+01	0.29	达标
			日平均	6.52E-03	230804	7.00E+00	0.09	达标
9	宝塔村	1156,405	1 小时	6.67E-02	23111612	2.00E+01	0.33	达标
			日平均	3.56E-03	230811	7.00E+00	0.05	达标
10	青龙村	1535,-24	1 小时	8.16E-02	23082817	2.00E+01	0.41	达标
			日平均	5.21E-03	230827	7.00E+00	0.07	达标
11	青龙磴	952,-76	1 小时	6.41E-02	23081109	2.00E+01	0.32	达标
			日平均	7.80E-03	230608	7.00E+00	0.11	达标
12	田家院子	1133,-509	1 小时	7.92E-02	23022316	2.00E+01	0.4	达标
			日平均	1.14E-02	230714	7.00E+00	0.16	达标
13	平邑村	674,-909	1 小时	1.15E-01	23020810	2.00E+01	0.58	达标
			日平均	1.84E-02	230516	7.00E+00	0.26	达标
14	计划村	-932,-1690	1 小时	8.82E-02	23100408	2.00E+01	0.44	达标
			日平均	7.32E-03	230509	7.00E+00	0.1	达标
15	网格	-1500,500	1 小时	9.27E-02	23110916	2.00E+01	0.46	达标
		-400,900	日平均	1.95E-02	230706	7.00E+00	0.28	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 HF 小时贡献浓度最大值为 0.0927μg/m^3，占标率 0.46%；日均贡献浓度最大值为 0.0195μg/m^3，占标率 0.28%；小时及日均浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。

（2）HCl 预测结果

敏感目标及网格小时、日均浓度贡献值、占标率，见表 4.5-2。

表 4.5-2　HCl 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	1 小时	6.49E-01	23071614	5.00E+01	1.3	达标
			日平均	1.46E-01	230717	1.50E+01	0.97	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	1 小时	6.52E-01	23061313	5.00E+01	1.3	达标
			日平均	1.03E-01	230604	1.50E+01	0.69	达标
3	秀山县第二中学	-1,257,431	1 小时	1.18E+00	23110916	5.00E+01	2.36	达标
			日平均	7.76E-02	230903	1.50E+01	0.52	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	1 小时	9.22E-01	23110916	5.00E+01	1.84	达标
			日平均	1.20E-01	230626	1.50E+01	0.8	达标
5	余梁村	-2378,377	1 小时	9.93E-01	23110916	5.00E+01	1.99	达标
			日平均	6.71E-02	230316	1.50E+01	0.45	达标
6	同心村	-441,1342	1 小时	7.29E-01	23072408	5.00E+01	1.46	达标
			日平均	1.95E-01	230703	1.50E+01	1.3	达标
7	平丈路 9 号	71,328	1 小时	5.94E-01	23081911	5.00E+01	1.19	达标
			日平均	7.62E-02	230606	1.50E+01	0.51	达标

8	蔡家沟	376,773	1 小时	5.79E-01	23073115	5.00E+01	1.16	达标
			日平均	6.43E-02	230804	1.50E+01	0.43	达标
9	宝塔村	1156,405	1 小时	6.58E-01	23111612	5.00E+01	1.32	达标
			日平均	3.51E-02	230811	1.50E+01	0.23	达标
10	青龙村	1535,-24	1 小时	8.05E-01	23082817	5.00E+01	1.61	达标
			日平均	5.14E-02	230827	1.50E+01	0.34	达标
11	青龙磴	952,-76	1 小时	6.32E-01	23081109	5.00E+01	1.26	达标
			日平均	7.70E-02	230608	1.50E+01	0.51	达标
12	田家院子	1133,-509	1 小时	7.81E-01	23022316	5.00E+01	1.56	达标
			日平均	1.13E-01	230714	1.50E+01	0.75	达标
13	平邑村	674,-909	1 小时	1.14E+00	23020810	5.00E+01	2.28	达标
			日平均	1.81E-01	230516	1.50E+01	1.21	达标
14	计划村	-932,-1690	1 小时	8.70E-01	23100408	5.00E+01	1.74	达标
			日平均	7.22E-02	230509	1.50E+01	0.48	达标
15	网格	-1500,500	1 小时	9.14E-01	23110916	5.00E+01	1.83	达标
		-400,900	日平均	1.92E-01	230706	1.50E+01	1.28	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 HCl 小时贡献浓度最大值为 0.914μg/m^3，占标率 1.83%；日均贡献浓度最大值为 0.192μg/m^3，占标率 1.28%；小时及日均浓度贡献值的最大浓度占标率<100%。

（3）Hg 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、占标率，见表 4.5-3。

表 4.5-3 Hg 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-02	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	1.00E-05	平均值	5.00E-02	0.02	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Hg 年均贡献浓度最大值为 0.00001μg/m^3，占标率

0.02%。

（4）Cd 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、占标率，见表 4.5-4。

表 4.5-4　Cd 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标
22	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-03	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Cd 年均贡献浓度最大值为 0，占标率 0。

（5）Pb 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、占标率，见表 4.5-5。

表 4.5-5　Pb 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标

9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-01	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Pb 年均贡献浓度最大值为 0，占标率 0。

（6）Mn 预测结果

敏感目标及网格日均浓度贡献值、占标率，见表 4.5-6。

表 4.5-6　Mn 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
5	余梁村	-2378,377	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
6	同心村	-441,1342	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
8	蔡家沟	376,773	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
9	宝塔村	1156,405	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
10	青龙村	1535,-24	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
11	青龙磴	952,-76	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
12	田家院子	1133,-509	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
13	平邑村	674,-909	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
14	计划村	-932,-1690	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标
15	网格	900,-3000	日平均	0.00E+00	/	1.00E+01	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Mn 日均贡献浓度最大值 0，占标率 0。

（7）As 预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、浓度占标率，见表 4.5-7。

表 4.5-7　As 敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μgTEQ/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μTEQg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
3	秀山县第	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标

	二中学							
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标
22	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-03	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 As 年均贡献浓度最大值为 0，占标率 0。

（8）Cr^{6+}预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、浓度占标率，见表 4.5-8。

表 4.5-8　Cr^{6+}敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μgTEQ/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μTEQg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标
22	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	2.50E-05	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Cr^{6+}年均贡献浓度最大值为 0，占标率 0。

（9）二噁英预测结果

敏感目标及网格年均浓度贡献值、浓度占标率，见表 4.5-9。

表 4.5-9　二噁英敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μgTEQ/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μTEQg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标
22	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-07	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格二噁英年均贡献浓度最大值为 0，占标率 0。

4.5.2 叠加浓度预测

（1）HF 叠加浓度预测

敏感目标及网格点小时、日均浓度叠加值、占标率，见表 4.5-10。小时、日均浓度叠加值等值线见图 4.5-1、4.5-2。

表 4.5-10　HF 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	1 小时	6.58E-02	23071614	8.50E+00	8.57E+00	2.00E+01	42.83	达标
			日平均	1.48E-02	230717	0.00E+00	1.48E-02	7.00E+00	0.21	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	1 小时	6.61E-02	23061313	8.50E+00	8.57E+00	2.00E+01	42.83	达标
			日平均	1.05E-02	230604	0.00E+00	1.05E-02	7.00E+00	0.15	达标
3	秀山县第二中学	-1,257,431	1 小时	1.20E-01	23110916	8.50E+00	8.62E+00	2.00E+01	43.1	达标
			日平均	7.86E-03	230903	0.00E+00	7.86E-03	7.00E+00	0.11	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	1 小时	9.35E-02	23110916	8.50E+00	8.59E+00	2.00E+01	42.97	达标
			日平均	1.21E-02	230626	0.00E+00	1.21E-02	7.00E+00	0.17	达标
5	余梁村	-2378,377	1 小时	1.01E-01	23110916	8.50E+00	8.60E+00	2.00E+01	43	达标
			日平均	6.80E-03	230316	0.00E+00	6.80E-03	7.00E+00	0.1	达标
6	同心村	-441,1342	1 小时	7.39E-02	23072408	8.50E+00	8.57E+00	2.00E+01	42.87	达标
			日平均	1.98E-02	230703	0.00E+00	1.98E-02	7.00E+00	0.28	达标
7	平丈路 9 号	713,28	1 小时	6.02E-02	23081911	8.50E+00	8.56E+00	2.00E+01	42.8	达标
			日平均	7.72E-03	230606	0.00E+00	7.72E-03	7.00E+00	0.11	达标
8	蔡家沟	376,773	1 小时	5.87E-02	23073115	8.50E+00	8.56E+00	2.00E+01	42.79	达标
			日平均	6.52E-03	230804	0.00E+00	6.52E-03	7.00E+00	0.09	达标
9	宝塔村	1156,405	1 小时	6.67E-02	23111612	8.50E+00	8.57E+00	2.00E+01	42.83	达标
			日平均	3.56E-03	230811	0.00E+00	3.56E-03	7.00E+00	0.05	达标
10	青龙村	1535,-24	1 小时	8.16E-02	23082817	8.50E+00	8.58E+00	2.00E+01	42.91	达标
			日平均	5.21E-03	230827	0.00E+00	5.21E-03	7.00E+00	0.07	达标
11	青龙磴	952,-76	1 小时	6.41E-02	23081109	8.50E+00	8.56E+00	2.00E+01	42.82	达标
			日平均	7.80E-03	230608	0.00E+00	7.80E-03	7.00E+00	0.11	达标
12	田家院子	1133,-509	1 小时	7.92E-02	23022316	8.50E+00	8.58E+00	2.00E+01	42.9	达标
			日平均	1.14E-02	230714	0.00E+00	1.14E-02	7.00E+00	0.16	达标
13	平邑村	674,-909	1 小时	1.15E-01	23020810	8.50E+00	8.62E+00	2.00E+01	43.08	达标
			日平均	1.84E-02	230516	0.00E+00	1.84E-02	7.00E+00	0.26	达标
14	计划村	-932,-1690	1 小时	8.82E-02	23100408	8.50E+00	8.59E+00	2.00E+01	42.94	达标

			日平均	7.32E-03	230509	0.00E+00	7.32E-03	7.00E+00	0.1	达标
15	网格	-1500,500	1 小时	9.27E-02	23110916	8.50E+00	8.59E+00	2.00E+01	42.96	达标
		-400,900	日平均	1.95E-02	230706	0.00E+00	1.95E-02	7.00E+00	0.28	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 HF 小时值、日均叠加浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）。

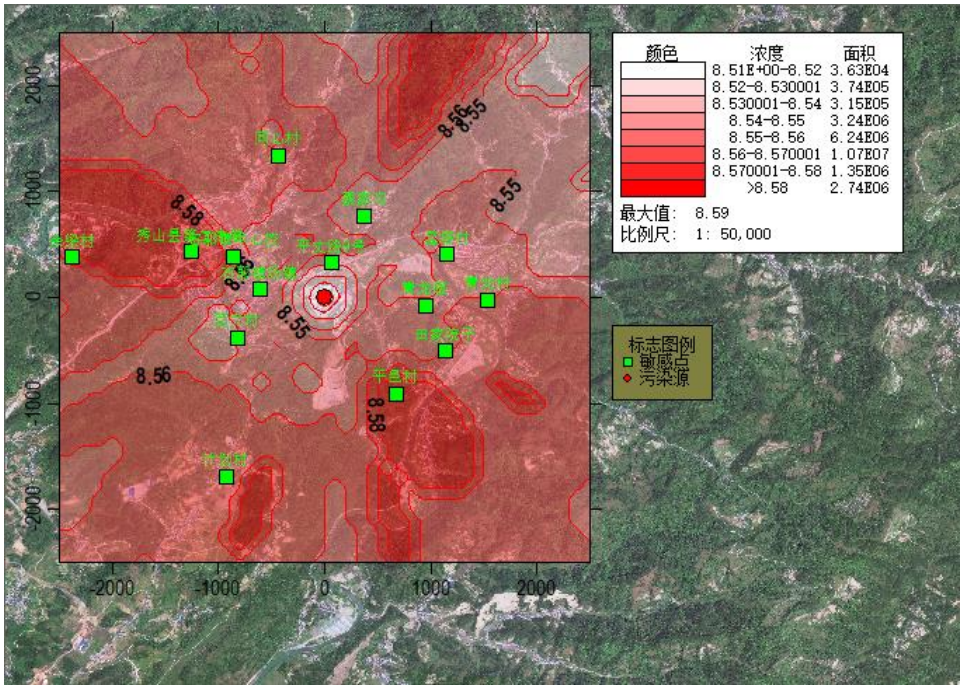


图 4.5-1　HF 小时浓度叠加等值线图

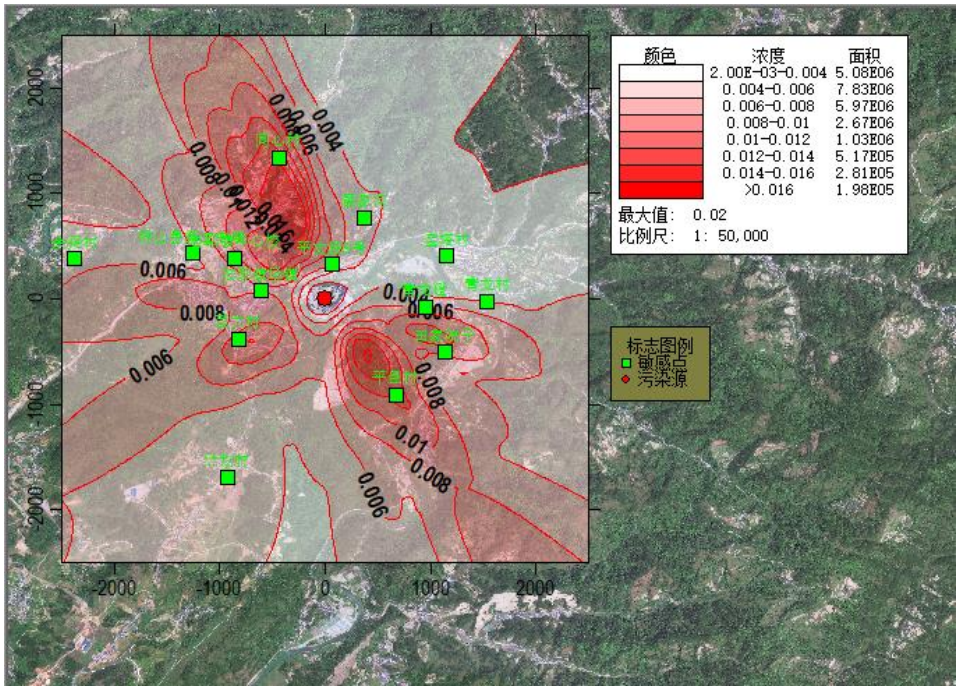


图 4.5-2　HF 日均浓度叠加等值线图

（2）HCl 叠加预测

敏感目标及网格点小时、日均浓度叠加值、占标率，见表 4.5-11。小时、日均浓度叠加值等值线见图 4.5-3、4.5-4。

表 4.5-11　HCl 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	1 小时	6.49E-01	23071614	3.80E-02	6.87E-01	5.00E+01	1.37	达标
			日平均	1.46E-01	230717	0.00E+00	1.46E-01	1.50E+01	0.97	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	1 小时	6.52E-01	23061313	3.80E-02	6.90E-01	5.00E+01	1.38	达标
			日平均	1.03E-01	230604	0.00E+00	1.03E-01	1.50E+01	0.69	达标
3	秀山县第二中学	-1,257,431	1 小时	1.18E+00	23110916	3.80E-02	1.22E+00	5.00E+01	2.44	达标
			日平均	7.76E-02	230903	0.00E+00	7.76E-02	1.50E+01	0.52	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	1 小时	9.22E-01	23110916	3.80E-02	9.60E-01	5.00E+01	1.92	达标
			日平均	1.20E-01	230626	0.00E+00	1.20E-01	1.50E+01	0.8	达标
5	余梁村	-2378,377	1 小时	9.93E-01	23110916	3.80E-02	1.03E+00	5.00E+01	2.06	达标
			日平均	6.71E-02	230316	0.00E+00	6.71E-02	1.50E+01	0.45	达标
6	同心村	-441,1342	1 小时	7.29E-01	23072408	3.80E-02	7.67E-01	5.00E+01	1.53	达标
			日平均	1.95E-01	230703	0.00E+00	1.95E-01	1.50E+01	1.3	达标
7	平丈路 9 号	71,328	1 小时	5.94E-01	23081911	3.80E-02	6.32E-01	5.00E+01	1.26	达标
			日平均	7.62E-02	230606	0.00E+00	7.62E-02	1.50E+01	0.51	达标
8	蔡家沟	376,773	1 小时	5.79E-01	23073115	3.80E-02	6.17E-01	5.00E+01	1.23	达标
			日平均	6.43E-02	230804	0.00E+00	6.43E-02	1.50E+01	0.43	达标
9	宝塔村	1156,405	1 小时	6.58E-01	23111612	3.80E-02	6.96E-01	5.00E+01	1.39	达标
			日平均	3.51E-02	230811	0.00E+00	3.51E-02	1.50E+01	0.23	达标
10	青龙村	1535,-24	1 小时	8.05E-01	23082817	3.80E-02	8.43E-01	5.00E+01	1.69	达标
			日平均	5.14E-02	230827	0.00E+00	5.14E-02	1.50E+01	0.34	达标
11	青龙磴	952,-76	1 小时	6.32E-01	23081109	3.80E-02	6.70E-01	5.00E+01	1.34	达标
			日平均	7.70E-02	230608	0.00E+00	7.70E-02	1.50E+01	0.51	达标
12	田家院子	1133,-509	1 小时	7.81E-01	23022316	3.80E-02	8.19E-01	5.00E+01	1.64	达标
			日平均	1.13E-01	230714	0.00E+00	1.13E-01	1.50E+01	0.75	达标
13	平邑村	674,-909	1 小时	1.14E+00	23020810	3.80E-02	1.18E+00	5.00E+01	2.35	达标
			日平均	1.81E-01	230516	0.00E+00	1.81E-01	1.50E+01	1.21	达标

14	计划村	-932,-1690	1 小时	8.70E-01	23100408	3.80E-02	9.08E-01	5.00E+01	1.82	达标
			日平均	7.22E-02	230509	0.00E+00	7.22E-02	1.50E+01	0.48	达标
15	网格	-1500,500	1 小时	9.14E-01	23110916	3.80E-02	9.52E-01	5.00E+01	1.9	达标
		-400,900	日平均	1.92E-01	230706	0.00E+00	1.92E-01	1.50E+01	1.28	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 HCl 小时值、日均叠加浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中相关要求。

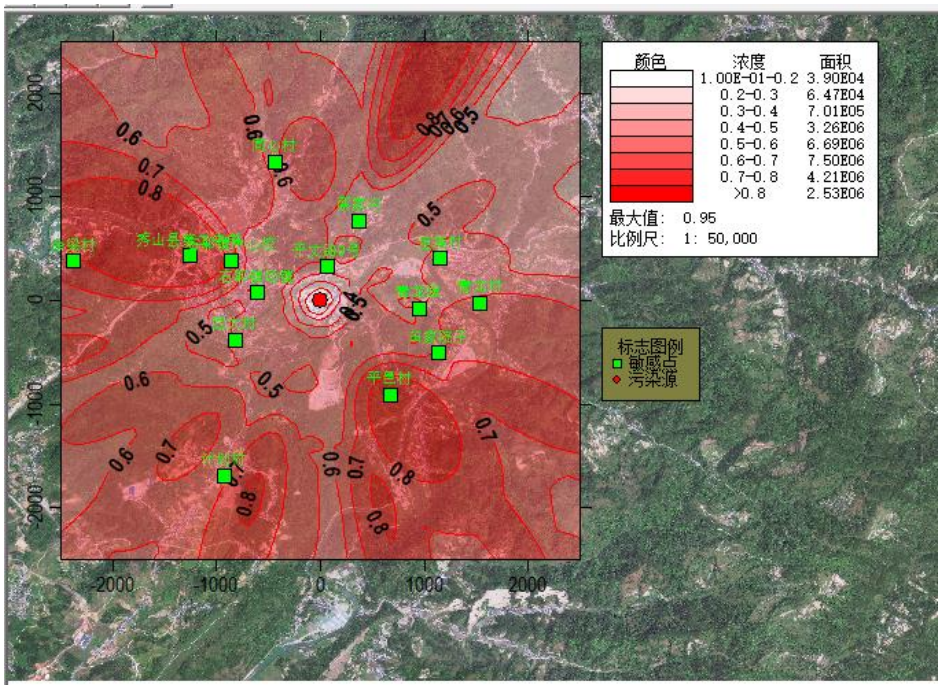


图 4.5-3　HCl 小时浓度叠加等值线图

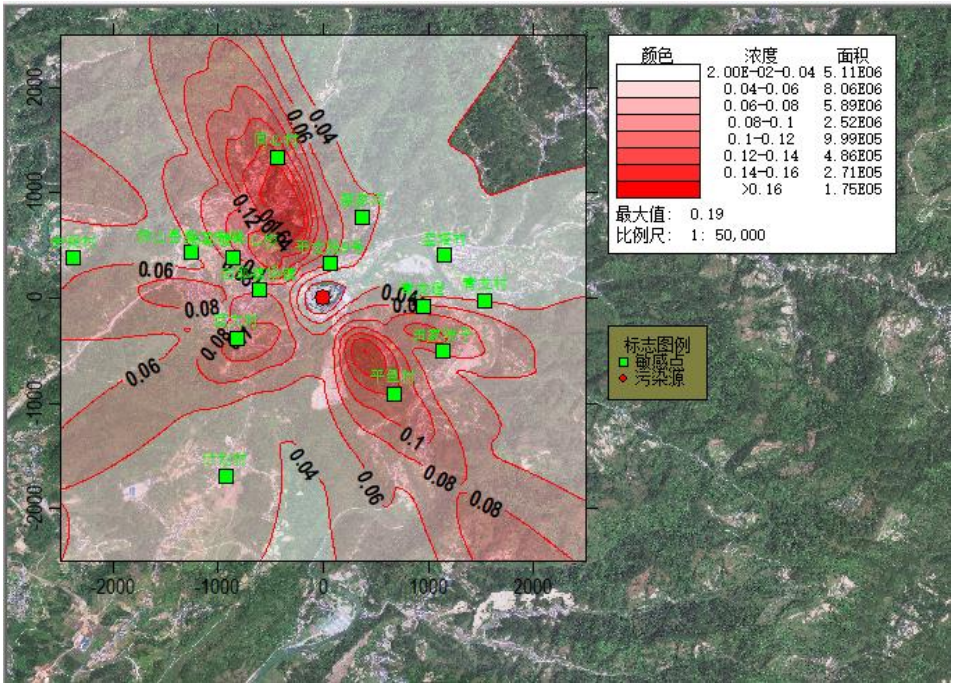


图 4.5-4　HCl 日均浓度叠加等值线图

（3）Hg 叠加预测

敏感目标及网格点年均浓度叠加值、占标率，见表 4.5-12。年均浓度叠加值等值线见图 4.5-5。

表 4.5-12　Hg 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	1.00E-05	平均值	0.00E+00	1.00E-05	5.00E-02	0.02	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	1.00E-05	平均值	0.00E+00	1.00E-05	5.00E-02	0.02	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	1.00E-05	平均值	0.00E+00	1.00E-05	5.00E-02	0.02	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	1.00E-05	平均值	0.00E+00	1.00E-05	5.00E-02	0.02	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	1.00E-05	平均值	0.00E+00	1.00E-05	5.00E-02	0.02	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Hg 年均叠加浓度满足评价标准要求。

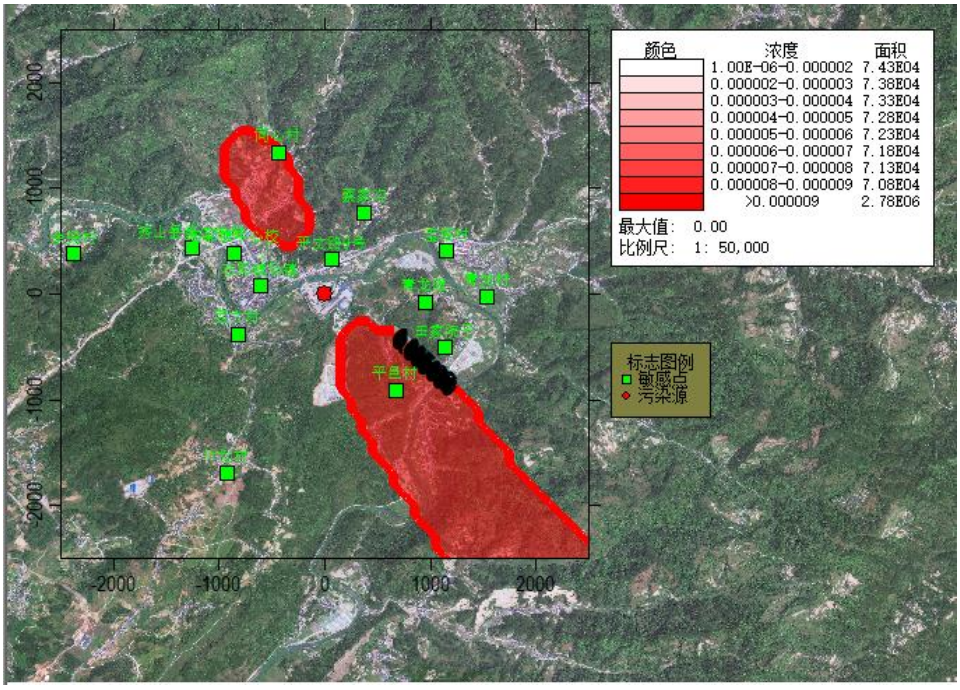


图 4.5-5　Hg 年均浓度叠加等值线图

（4）Cd 叠加预测

敏感目标及网格年均浓度叠加值、占标率，见表 4.5-13。年均浓度叠加值等值线见图 4.5-6。

表 4.5-13　Cd 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-03	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Cd 年均叠加浓度满足评价标准要求。

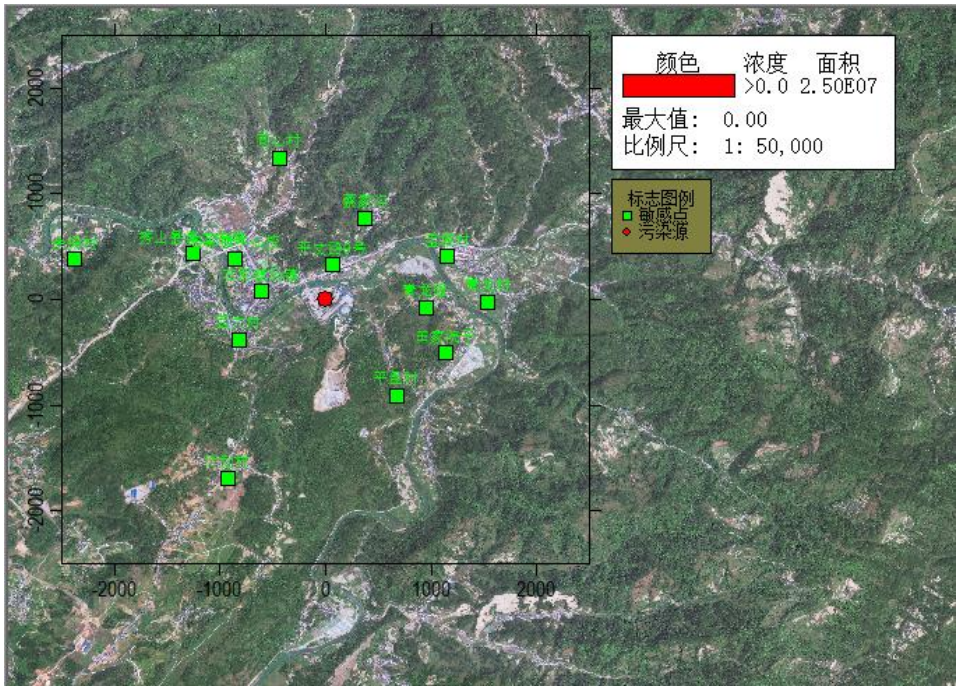


图 4.5-6 Cd 年均浓度叠加等值线图

（5）Pb 叠加预测

敏感目标及网格年均浓度叠加值、占标率，见表 4.5-14。年均浓度叠加值等值线见图 4.5-7。

表 4.5-14　Pb 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
6	同心村	-4411,342	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Pb 年均叠加浓度满足评价标准要求。

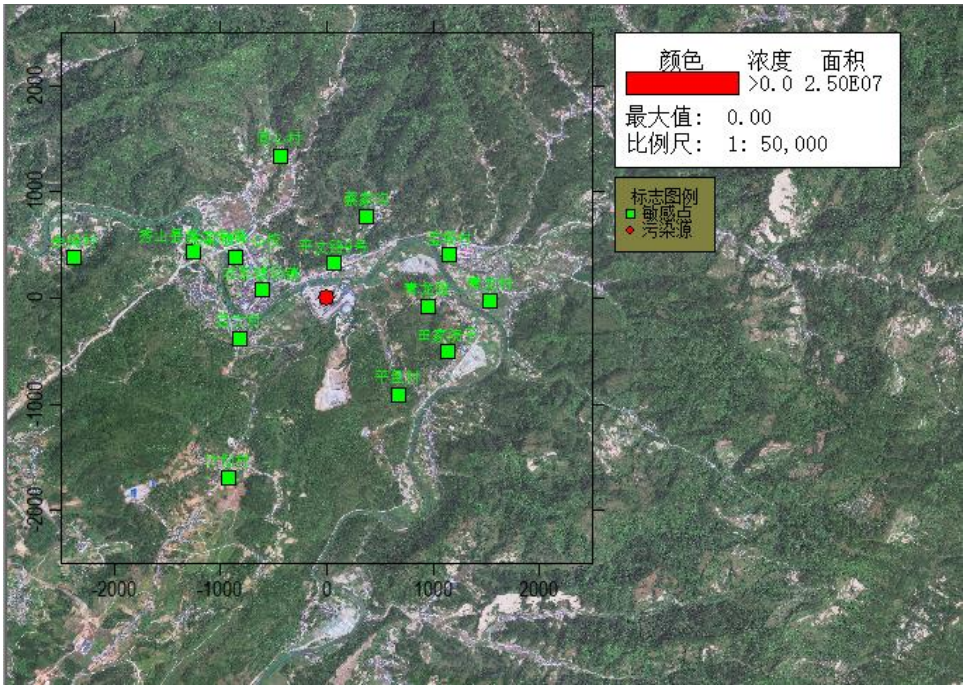


图 4.5-7 Pb 年均浓度叠加等值线图

（6）Mn 叠加预测

敏感目标及网格日均浓度叠加值、浓度占标率，见表 4.5-15。日均浓度叠加值等值线见图 4.5-8。

表 4.5-15　Mn 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
5	余梁村	-2378,377	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
6	同心村	-4411,342	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
7	平丈路 9 号	71,328	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
8	蔡家沟	376,773	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
9	宝塔村	1156,405	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
10	青龙村	1535,-24	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
11	青龙磴	952,-76	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
12	田家院子	1133,-509	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
13	平邑村	674,-909	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
14	计划村	-932,-1690	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标
15	网格	900,-3000	日平均	0.00E+00	/	2.70E-02	2.70E-02	1.00E+01	0.27	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Mn 日均叠加浓度满足评价标准要求。

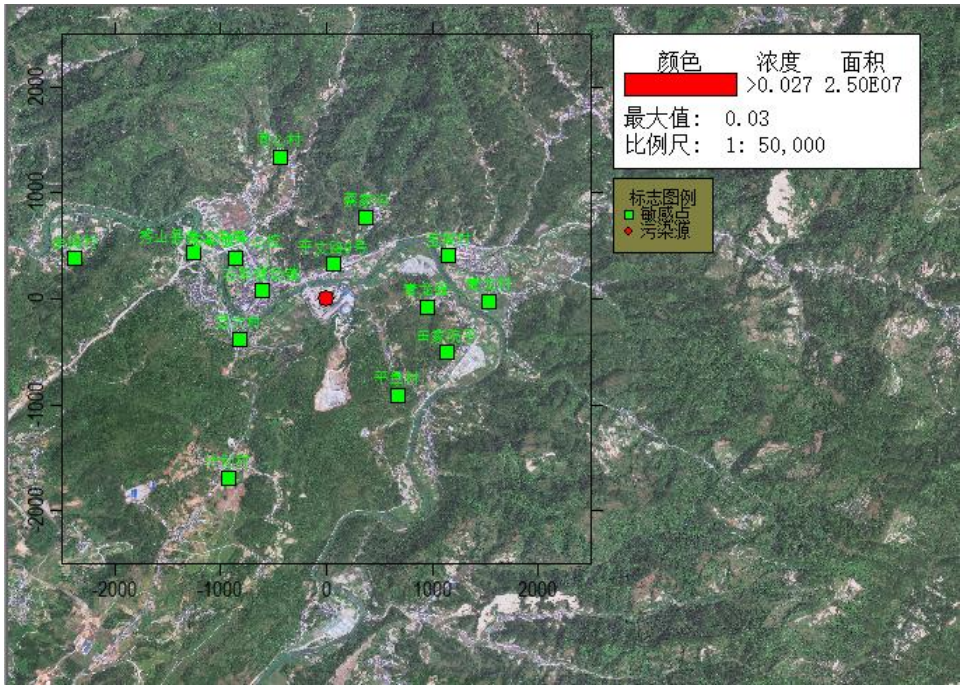


图 4.5-8　Mn 日均浓度叠加等值线图

（7）As 叠加预测

敏感目标及网格年均浓度叠加值、浓度占标率，见表 4.5-16。年均浓度叠加值等值线见图 4.5-9。

表 4.5-16　As 敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-03	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 As 年均叠加浓度满足评价标准要求。

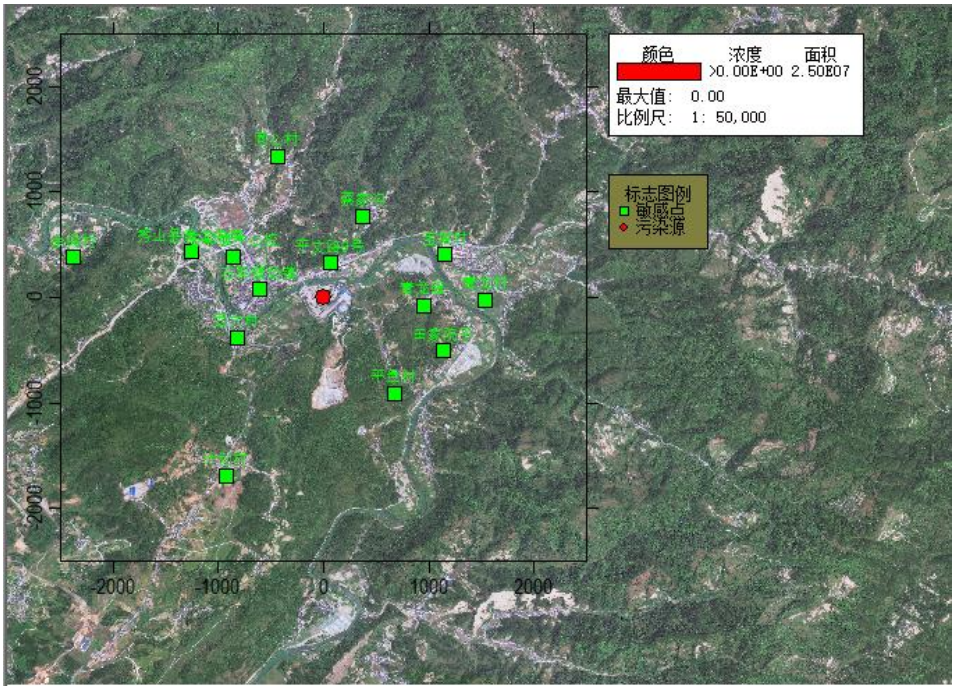


图 4.5-9　As 年均浓度叠加等值线图

（8）Cr^{6+}叠加预测

敏感目标及网格年均浓度叠加值、浓度占标率，见表 4.5-17。年均浓度叠加值等值线见图 4.5-10。

表 4.5-17　Cr^{6+}敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-05	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格 Cr^{6+}年均叠加浓度满足评价标准要求。

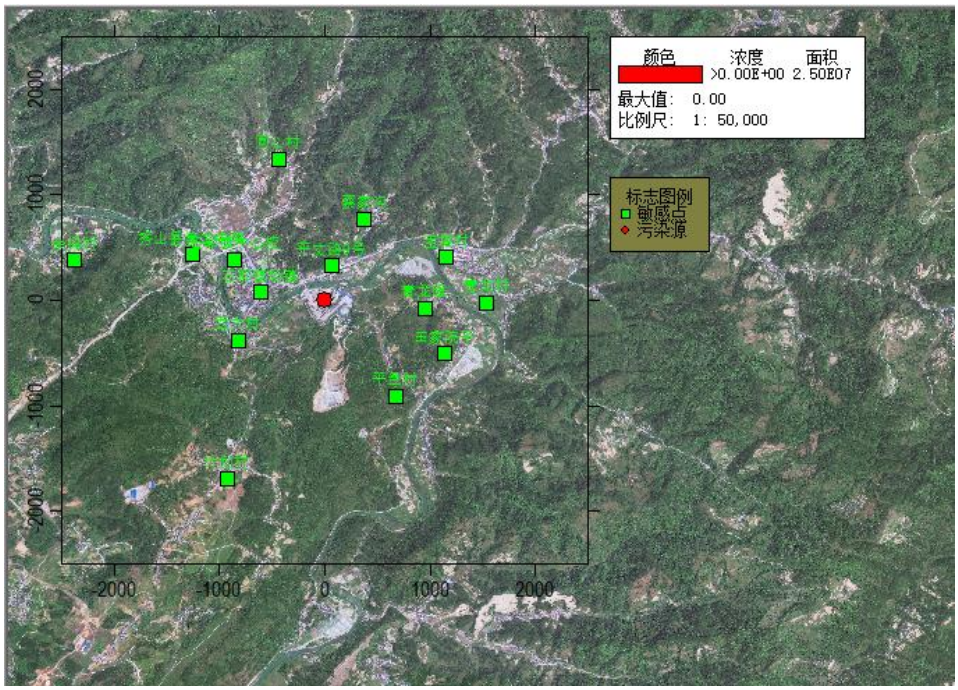


图 4.5-10　Cr^{6+}年均浓度叠加等值线图

（9）二噁英叠加预测

敏感目标及网格年均浓度叠加值、浓度占标率，见表 4.5-18。年均浓度叠加值等值线见图 4.5-10。

表 4.5-18　二噁英敏感目标及网格浓度叠加值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(μg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
5	余梁村	-2378,377	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
6	同心村	-441,1342	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
8	蔡家沟	376,773	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
9	宝塔村	1156,405	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
10	青龙村	1535,-24	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
11	青龙磴	952,-76	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
12	田家院子	1133,-509	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
13	平邑村	674,-909	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
14	计划村	-932,-1690	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标
15	网格	900,-3000	年平均	0.00E+00	平均值	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-07	0	达标

由上表可知，各敏感目标及网格二噁英年均叠加浓度满足评价标准要求。

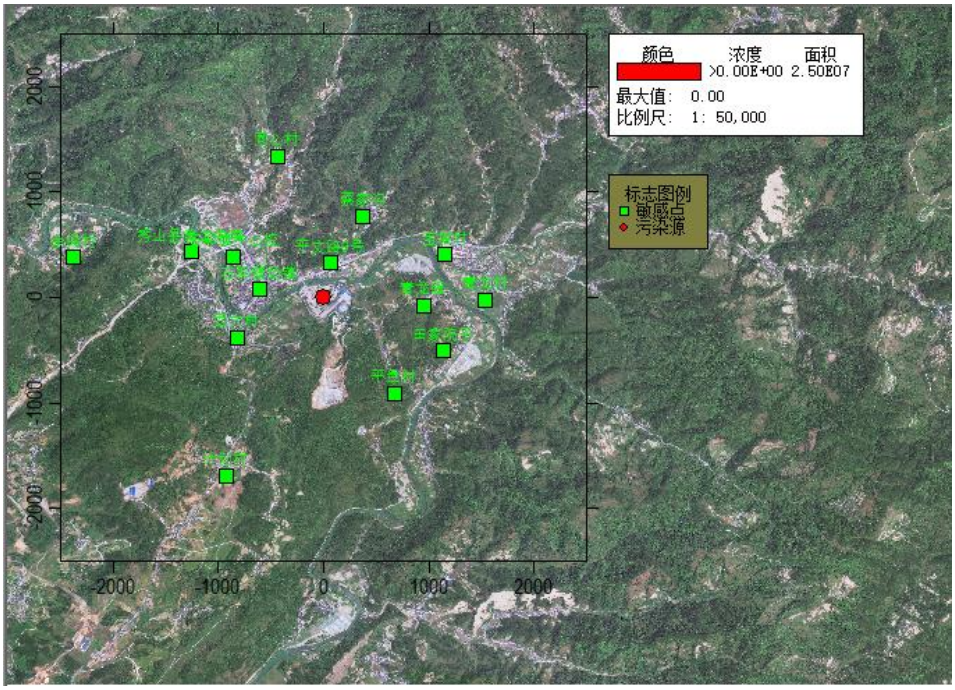


图 4.5-11　二噁英年均浓度叠加等值线图

4.5.3 非正常排放预测

根据工程分析，本项目非正常工况主要发生在水泥回转窑因管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足，同时增湿塔和余热锅炉出现故障时，不能将温度迅速降低，致使二噁英在窑尾非正常排放。

二噁英非正常排放时敏感目标及网格小时浓度贡献值、浓度占标率，见表 4.5-19。

表 4.5-19　非正常排放二噁英敏感目标及网格浓度贡献值及占标率

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μgTEQ/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μTEQg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	西大村	-822,-384	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
2	石耶镇场镇	-609,74	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
3	秀山县第二中学	-1257,431	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
4	石耶镇中心校	-858,383	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
5	余梁村	-2378,377	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
6	同心村	-441,1342	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
7	平丈路 9 号	71,328	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
8	蔡家沟	376,773	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
9	宝塔村	1156,405	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
10	青龙村	1535,-24	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
11	青龙磴	952,-76	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
12	田家院子	1133,-509	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
13	平邑村	674,-909	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标

14	计划村	-932,-1690	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标
15	网格	900,-3000	1 小时	0.00E+00	/	3.60E-06	0	达标

由上表可知，非正常排放时各敏感目标及网格二噁英小时贡献浓度最大值为 0，占标率 0。

4.5.4 大气环境防护距离

大气环境防护距离采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的进一步预测模型进行计算，主要考虑本项目涉及污染因子，并按技改完成后全厂污染源预测对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率为 50m。大气环境防护距离计算情况见表 4.5-20。

表 4.5-20　大气环境防护距离计算一览表

序号	污染物		厂界外浓度最大值（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	超标位置	计算结果
1	HF	小时浓度	0.0927	20	无	无超标点
		日均浓度	0.0195	7	无	无超标点
2	HCl	小时浓度	0.914	50	无	无超标点
		日均浓度	0.192	15	无	无超标点
3	Mn	日均浓度	0	10.0	无	无超标点

根据模型预测结果，自厂界起没有连续的超标点，因此项目不需要设置大气环境防护距离。考虑到原水泥厂区设置了卫生防护距离，防护距离为：厂界外南面、东面各50m。因此，本次技改后，全厂大气环境防护距离仍执行厂界外南面、东面各50m。

目前，该大气环境防护距离范围内无环境保护目标，本次评价要求今后在该大气防护距离范围内不得新建学校、医院、住宅等。

4.6 污染控制措施有效性分析与方案比选

针对项目营运期主要排放的废气，窑尾废气采用“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+干反应剂喷注脱硫+电袋复合除尘”工艺处理，目前，同类项目采取该措施治理废气效果良好，能稳定达标排放。

4.7 污染物排放量核算

项目大气污染物有组织排放量核算见表 4.7-1，项目大气污染物年排放量核算见表 4.7-2。

表 4.7-1　大气污染物有组织排放量

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/（mg/m³）	核算排放速率限值/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	窑尾废气	HCl	10	2.86	20.62
		HF	1	0.29	2.06

		Hg	0.00163	0.000467	0.003365
		Tl+Cd+Pb+As	0.51142	0.146501	1.054808
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.00538	0.001542	0.011101
		二噁英	0.1ngTEQ/m^3	2.86×10^{-5}gTEQ/h	0.21gTEQ/a
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排放总计		HCl			20.62
		HF			2.06
		Hg			0.003365
		Tl+Cd+Pb+As			1.054808
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V			0.011101
		二噁英			0.21gTEQ/a

表 4.7-2　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	HCl	20.62
2	HF	2.06
3	Hg	0.003365
4	Tl+Cd+Pb+As	1.054808
5	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.011101
6	二噁英	0.21gTEQ/a

4.8 大气环境影响评价结论

（1）预测结果表明，项目建成后，正常排放情况下，HF、HCl、Hg、Cd、Pb、Mn、As、Cr^{6+}、二噁英的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

（2）叠加背景浓度后，各污染物预测范围内环境保护目标和网格点小时浓度、日均浓度及年均浓度贡献值也均满足评价标准要求。

（3）非正常情况下，二噁英仍能满足标准要求。但污染物排放量较大，对环境影响较大。因此，企业应确保废气治理设施的正常运行，尽量杜绝非正常排放。

（4）经预测，无需设置大气环境防护距离。全厂大气环境防护距离仍执行厂界外南面、东面各 50m。

（5）因此，综合分析，本项目对大气环境的影响是可以接受的。建成后正常情况下虽然对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变区域环境质量状况，只要建设方严格执行环评提出的各项要求，认真落实污染治理措施，不会改变当地的环境功能，从环保角度看，本项目的建设是合理可行的。

5 大气环境保护措施及其可行性论证

5.1 水泥窑协同处置固体废物的优势

相对于传统的固体废物焚烧处置方式，本项目采用的水泥窑协同处置固体废物方式在节能、环保、经济等方面具有优势，具体如下：

（1）窑内气体温度可达到1450℃，温度高于传统的焚烧炉，焚毁率可达到99.9999%以上，即使很稳定的有机物也能被完全分解；

（2）窑内停留时间长，气体可达4s以上，物料可达30min以上，焚烧较充分；

（3）水泥窑容积大，焚烧废物所占比例小，焚烧状态稳定；

（4）窑内高温气体湍流强烈，气、固两相混合均匀，有利于传热反应和化学反应；

（5）窑内呈碱性，有利于HCl、HF等酸性气体吸收；

（6）出料全部为熟料，无飞灰、残渣等二次污染物；

（7）重金属可以固化在熟料内。

5.2 废气治理措施有效性分析

根据中国水泥技术网相关资料显示，由权威性第三方对水泥窑协同处置固体废物各种污染物的排放浓度进行的实际检测，结果显示都达到欧盟标准要求。大量试验表明，重金属固化率高，对环境安全无影响。1990 年~2010 年，全世界水泥工业的 400 多台水泥窑，累计协同焚烧了各种可燃废弃物共计约 2.5 亿吨。水泥窑烧废弃物，其对化石燃料的热能替代率≥25%的情况下，由权威性第三方对各种污染物的排放浓度进行了实际检测。

共计检测次数为：二噁英/呋喃 3000 多次，重金属 8000 多次，HCl、SO_2、NOx、HF、TOC、粉尘等两万多次，熟料中重金属两万多次，熟料中重金属的浸析率 1.2 万多次。所有的检测数据几乎 100%达到欧盟标准要求。

据此，挪威科学与工业研究基金会撰写提出了《有关水泥工业 POPs 的监测综合报告》，即享誉于国际水泥工业焚烧可燃废弃物领域的 SINTEF 报告，并得到联合国环境规划署的认同。报告的主要结论如下：

（1）水泥窑协同燃烧可燃废弃物时，其废气中的二噁英/呋喃的排放绝大多数为<0.02ngTEQ/Nm^3，远低于欧盟 2000/76/EC 指令规定的<0.1ngTEQ/Nm^3 标准。

（2）废弃物中可能带入水泥窑系统中的二噁英等在水泥熟料煅烧过程中 99.999%都被高温分解，焚毁去除。

（3）废弃物中可能带入水泥窑系统中的各种重金属 95%以上均被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥水化产物中，形成不溶解的矿物质，其在水泥砂浆或混凝土结构中的浸析率均<1.0%，可以保障环境安全。

总之，水泥窑焚烧可燃废弃物，特别是现代化的新型干法水泥生产线协同处置工业废料、生活废料和多数危险废料时，水泥混凝土生命周期环境评价维持不变，水泥企业排放的窑尾废气中重金属及其化合物、二噁英排放浓度较低。

5.2.1 颗粒物防治措施及其可行性论证

颗粒物控制措施依托现有的电袋复合除尘器。本项目建成后，不新增水泥产能，除尘器除尘负荷基本不变，通过加强粉尘控制管理，定期维护除尘设施，预计窑尾排放浓度可控制在 10mg/m^3 以下。

5.2.2 SO_2、HCl、HF 等酸性气体的防治措施及其可行性论证

SO_2：从 SO_2 的产生来源分析，原料及废物带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的 SO_2 在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，硫酸盐挥发性小于氯化物，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上随熟料排出窑外，不会对烟气中 SO_2 的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于 SO_2 的吸收，因此可以大大降低 SO_2 的排放，故最终随气体排放到大气中的 SO_2 是非常低的。

HCl：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明等相关资料：“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”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 $CaCl_2$ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。

HF：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑协同处置废物过程中，窑尾烟气中的氟化物主要为 HF，主要来源有两个：一是废物中一些含氟物质在焚烧过程中分解反应生成 HF；二是原燃料，如黏土中的氟及含氟矿化剂（CaF_2）等，含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO，Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据工程分析，本项目建成后，SO_2 排放浓度不发生明显变化，HCl、HF 排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。本项目利用水泥窑内碱性物料去除固体废物处置产生的 HCl、HF 合理可行。

5.2.3 NOx 气体防治措施及其可行性论证

根据《<水泥窑协同处置危险废物污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》，水泥窑协同处置固体废物过程中，NO*x* 的产生主要来源于大量空气中的 N_2，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO_2 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO*x*；燃料型 NO*x*。水泥生产中，热力型 NO*x* 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO*x* 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*x* 产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR 脱硝系统。确保废气经 SNCR 脱硝措施后窑尾废气中 NO*x* 排放浓度能达到相应标准要求。从 NO*x* 的产生来源分析来看，NO*x* 的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。

本项目 NO*x* 处理措施依托现有废气处理措施，目前秀山西南水泥采用“低氮燃烧+选择性非催化脱硝工艺”联合脱硝。在分解炉采用的助燃空气分级燃烧技术可有效的抑制分解炉内的 NO*x* 的生成。分解炉助燃空气分级燃烧技术，就是将助燃风分级加入，并通过燃烧过程的控制，还原炉内的 NO*x*，从而实现系统的 NO*x* 减量。选择性非催化脱硝工艺属于燃烧后控制技术，该工艺是以氨水作为还原剂，将其喷入分解炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 880℃~1200℃范围内，与 NO*x* 进行选择性反应，将 NO*x* 还原为 N_2 和 H_2O，达到脱硝目的。

本工程采用“低氮燃烧+选择性非催化脱硝工艺（SNCR）”，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“低氮燃烧+选择性非催化脱硝工艺（SNCR）”后，NO*x* 的浓度可降低至 50mg/m^3 以下。

5.2.4 二噁英类污染物防治措施及其可行性

在水泥窑协同处置固体废物过程中，由于固体废物中含有氯元素，因此水泥窑协同处置固体废物后的窑尾烟气中常含有二噁英类物质。在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，因此，水泥窑内的二噁英主要来自水泥窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

针对二噁英类物质的形成机理，本项目采用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

①从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，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。由固体废物进入烧成系统的 Cl^-和常规生料的 Cl^-的总含量低于 0.015%（国内一些水泥烧成系统可放宽至 0.02%）。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 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl$（稳定温度 1084~1100℃）的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

②高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度≥1100℃，烟气停留时间≥2.0s，燃烧效率≥99.9%，焚毁去除率≥99.99%。本项目替代燃料类一般固体废物从分解炉投加点位最终进入回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。进入烧成系统的固体废物不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成 PCDD/PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD/PCDF 完全分解。

③预热器系统内碱性物料的吸附

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉尘，主要成分为 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 和 CaO、MgO，可与燃烧产生的 Cl^-迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

④生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了 Cl^-，使得 Cl^-以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在形成了硫酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

⑤烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过 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，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60s。

选择性非催化脱硝工艺（SNCR）是 20%氨水作为还原剂，将其喷入水泥窑分解炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 880℃~1200℃之范围内，与 NO*x* 进行选择性反应，

使 NO*x* 还原为 N_2 和 H_2O，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 需设置在分解炉膛内。

增湿塔在粉尘收集、酸性气体及二噁英净化等方面，具有增湿活化急冷吸收的功能。从烧成系统排除的气体中含有飞灰，其主要成分为 CaO 和 MgO，增湿塔内气体中的酸性物质和水结合，并与飞灰发生反应，同时增湿塔以及余热发电锅炉作为烟气冷却装置，烟气温度可从 450℃迅速降至 220℃以下，减少了烟气从 450℃降到 220℃的停留时间，大大降低了二噁英的合成概率。出增湿塔的气体进入原料磨，对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合，其中的酸性气体和有机物进一步被吸附，经除尘器收集后返回烧成系统。

综合各方面因素，本次评价认为水泥窑协同处置废物在经过上面所述的一系列措施后，二噁英类是完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB 30485-2013）中 0.1ngTEQ/m^3 的排放限值要求。

5.2.5 重金属污染防治措施及其可行性

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和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累积，根据重金属的挥发特性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。具体挥发性分级见表 5.1-1。

表 5.1-1　重金属在水泥窑内挥发性分级一览表

等级	元素	冷凝温度（℃）
不挥发	Ba，Be，Cr，Ni，Al，Ti，Ca，Fe，Mn，Cu，Ag	-
半挥发	As，Sb，Cd，Pb，Se，Zn，K，Na	700~900
易挥发	Tl	450~550
高挥发	Hg	＜250

在不同类型挥发性重金属中，不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中，99.9%以上直接进入熟料；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℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少；物料中易挥发的元素 Tl，于 520~550℃开始蒸发，蒸发的 Tl 一般在 450~500℃的温度区冷凝，该元素随熟料带出的比例小于 5%，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；高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放。

烟气中重金属浓度除了与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》规定的浓度限值。

5.3 大气环境监测计划

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 水泥工业（HJ 847-2017）》，由于协同处置一般工业固废，故参照规范文件中协同处置非危废监测计划，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目营运期污染源监测计划一览表

监测类别	污染源	监测位置	监测项目	监测频率
废气（有组织）	窑尾排气筒	出口	SO_2、NOx、颗粒物	连续监测
			氨、汞及其化合物	季度/次
			氯化氢（HCl）、氟化氢（HF）、（铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计））、（铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计））	半年/次
			二噁英类	年/次

6 大气专项评价结论

6.1 大气环境影响评价结论

本项目位于重庆市秀山县石耶镇余庆居委会，所在地环境空气功能区划为二类区，区域属于环境空气质量达标区。周边大气环境保护目标主要为居民点、学校等，不涉及自然保护区、风景名胜区等。项目窑尾烟气采取有效防治措施如下：

窑尾烟气通过“高温+碱性环境+低氮燃烧+SNCR+干反应剂喷注脱硫+电袋复合除尘”处理工艺处理后，经 1 根 90m 高 DA004 排气筒排放，确保二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 50/656-2023）中表 1 其他区排放限值要求；HCl，HF，汞及其化合物（以 Hg 计），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），二噁英类满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）中排放浓度限值；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^3。

综上所述，本项目废气采取上述措施治理后，各污染物均能实现达标排放，对周边的环境影响较小，不会改变区域环境空气功能区划。

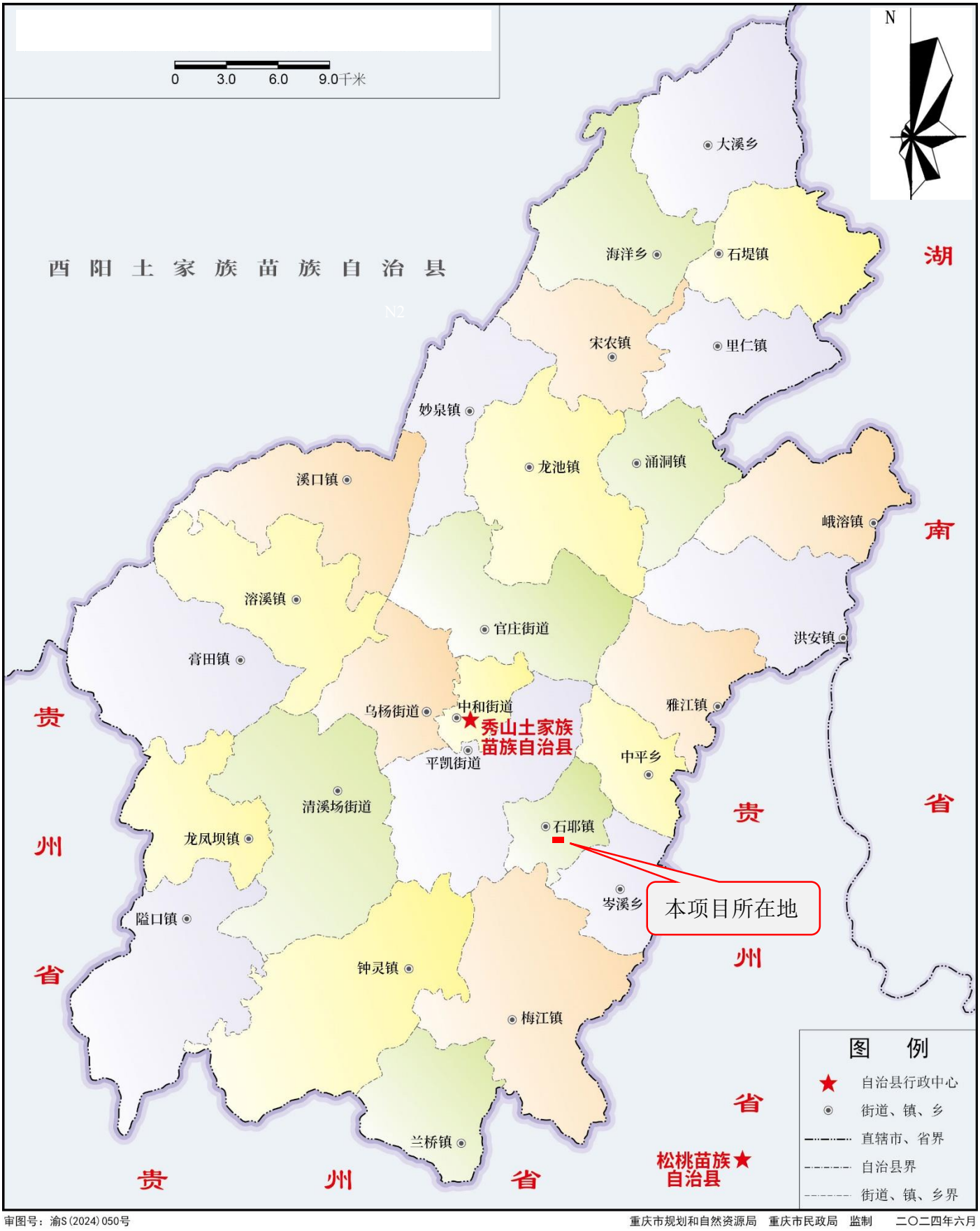
6.2 大气环境影响评价自查

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.2-1。

表 6.2-1　大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td>一级☑</td><td colspan="2">二级□</td><td>三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td>边长=50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td>边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td>≥2000t/a□</td><td colspan="2">500~2000t/a□</td><td>＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="2">基本污染物（PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、SO_2、NO_2、CO）
其他污染物（铅、镉、汞、砷、六价铬、氟化物、锰及其化合物、二噁英类、氯化氢）</td><td colspan="2">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td>国家标准☑</td><td>地方标准□</td><td>附录 D☑</td><td>其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>一类区□</td><td>二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="4">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气</td><td>长期例行监测数据□</td><td>主管部门发布的</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>质量现状调查数据来源</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">数据☑</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标区☑</td><td colspan="3">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目正常排放源□现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD☑</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□
CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="4">边长 5~50km□</td><td>边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子（铅、镉、汞、砷、六价铬、氟化物、锰、二噁英、氯化物）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年平均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="3">非正常持续时长（1）h</td><td colspan="4">$C_{非正常}$最大占标率≤100%☑</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="3">$C_{叠加}$达标☑</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20%□</td><td colspan="4">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：(HCl、HF、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）、二噁英类)</td><td colspan="3">有组织废气监测☑无组织废气监测□</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（/）</td><td colspan="3">监测点位数（/）</td><td colspan="2">无监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受☑不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（）厂界最远（）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2：（387.5）t/a</td><td colspan="2">NO_x：（560）t/a</td><td colspan="2">颗粒物：（143.995）t/a</td><td>VOCs（/）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项</td></tr>
</table>



审图号：渝S(2024)050号　　重庆市规划和自然资源局　重庆市民政局　监制　二〇二四年六月

附图 1　项目地理位置图