

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称： 乾县海螺水泥有限责任公司

协同处置固体废物项目

建设单位（盖章）： 乾县海螺水泥有限责任公司

编制日期： 二零二五年四月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目工程分析 .....	33
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	62
四、主要环境影响和保护措施 .....	72
五、环境保护措施监督检查清单 .....	99
六、结论 .....	102
附表 .....	103
建设项目污染物排放量汇总表 .....	103

## 附图：

- 附图 1：地理位置图
- 附图 2：四邻关系图
- 附图 3：总平面布置图
- 附图 4：环境质量现状监测布点图
- 附图 5：大气评价范围及环境保护目标分布图

## 附件：

- 附件 1：环评委托书
- 附加 2：乾县海螺水泥有限责任公司排污许可证
- 附件 3：乾县众喜水泥有限公司 4500t/d 新型干法熟料水泥生产线（带 9.0MW 余热发电）项目环评及验收批复
- 附件 4：乾县海螺水泥有限责任公司 4500t/d 熟料水泥生产线烟气脱硝项目环评及验收批复
- 附件 5：乾县海螺水泥有限责任公司石灰岩废弃物综合利用项目环评及验收批复
- 附件 6：乾县海螺复合脱硫技改及新增收尘项目环评及验收批复
- 附件 7：乾县海螺水泥有限责任公司年产 30 万吨干混砂浆+10 万吨瓷砖胶+配套年产 60 万吨机制砂项目环评批复
- 附件 8：突发环境事件应急预案备案表
- 附件 9：陕西省生态环境厅关于 2023 年度重污染天气重点行业第一批绩效分级企业评定结果的函（陕环大气函〔2023〕4 号）
- 附件 10：固废成分检测报告
- 附件 11：环境质量现状监测报告
- 附件 12：三线一单对照分析报告
- 附件 13：环保绩效达级承诺书

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	乾县海螺水泥有限责任公司协同处置固体废物项目												
项目代码	/												
建设单位联系人	冯向鹏	联系方式	15691099956										
建设地点	陕西省咸阳市乾县阳峪镇冯东村乾县海螺水泥有限责任公司厂区内												
地理坐标	( <u>108</u> 度 <u>13</u> 分 <u>2.186</u> 秒, <u>34</u> 度 <u>39</u> 分 <u>19.067</u> 秒)												
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十七、生态保护和环境治理业 103 一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用										
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目										
项目审批（核准/备案）部门（选填）	行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/										
总投资（万元）	485	环保投资（万元）	35										
环保投资占比（%）	7.21	施工工期	4 个月										
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地面积（m <sup>2</sup> ）	本项目用地 600m <sup>2</sup> ，在现有厂区内建设，不新增用地面积。										
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">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），确定专项评价的类别。大气、地表水、环境风险、生态和海洋专项评价具体设置原则见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-1 本项目专项评价设置分析一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">序号</th> <th style="text-align: center;">类别</th> <th style="text-align: center;">设置原则</th> <th style="text-align: center;">本项目情况</th> <th style="text-align: center;">是否设置专项评价</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">大气</td> <td>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</td> <td>项目排放的废气中含有一定的汞、铬、铅、砷等有毒有害物质以及二噁英，根据现场调查，距</td> <td style="text-align: center;">是</td> </tr> </tbody> </table>			序号	类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项评价	1	大气	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	项目排放的废气中含有一定的汞、铬、铅、砷等有毒有害物质以及二噁英，根据现场调查，距	是
序号	类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项评价									
1	大气	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	项目排放的废气中含有一定的汞、铬、铅、砷等有毒有害物质以及二噁英，根据现场调查，距	是									

			目标的建设项目	离本项目最近的敏感点为西南侧方向217m的冯东村。	
	2	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本次项目不新增排放废水。	否
	3	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目涉及到的危险物质最大存量均未超过临界量。	否
	4	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目用水依托厂区现有管网，无河道取水等，不涉及相关敏感点。	否
	5	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	本项目不属于海洋工程项目	否
规划情况	无				
规划环境影响评价情况	无				
规划及规划环境影响评价符合性分析	无				
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>本项目为水泥企业协同处置一般固体废物。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》可知，项目属于“鼓励类”中的“十二、建材”中的“1.水泥原燃材料替代及协同处置技术”以及“四十二、环境保护与资源节约综合利用”中的“1.大气污染治理和碳减排”中的“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”。</p> <p>同时，项目属于《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中陕西省的“44.对污水污泥的处理和处置及其净化后的利用活动，固体废物治理、危险废物治理，工业废弃物深加工和综</p>				

合利用”。项目属于《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》中“2.5.1 工业固体废弃物无害化处理处置”。

此外，项目未列入《市场准入负面清单（2022年版）》的禁止准入类，未列入《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中。

因此，本项目符合国家及地方有关产业政策。

## 2、选址合理性分析

乾县海螺水泥有限责任公司是安徽海螺水泥股份有限公司的全资子公司，选址位于陕西省咸阳市乾县阳峪镇冯东村，于2014年8月建成投产，企业所在用地属于工业用地，厂区不在国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区和其他类型等法律法规明令禁止建设的区域。

本项目位于咸阳市乾县阳峪镇冯东村乾县海螺水泥有限责任公司厂内，属依托现有工程的技术改造项目，不新增占地。通过分析，本项目选址满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）等相关规范、标准的要求。从环境空气、废水、噪声、地下水、土壤等环境要素角度分析，本项目环境影响较小，不会降低区域环境质量，固体废物得到妥善处置，环境风险可控。

综上所述，本项目选址合理。

## 3、项目与相关环境保护政策符合性分析

（1）项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规

	<p>范》（HJ662-2013）符合性分析</p> <p>项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）符合性分析见表 1-2。</p> <p>（2）项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）的符合性分析</p> <p>项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T30760-2024）符合性分析见表 1-3。</p> <p>（3）项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）符合性分析</p> <p>项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性分析见表 1-4。</p> <p>（4）项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相符性分析</p> <p>项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析见表 1-5。</p> <p>（5）项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）符合性分析</p> <p>项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性分析见表 1-6。</p> <p>（6）与《重点行业二噁英污染防治技术政策》及《砷污染防治技术政策》和《汞污染防治技术政策》符合性分析</p> <p>项目与相关污染物污染防治技术政策符合性分析见表 1-7。</p> <p>（7）项目与其他相关政策协调性分析</p> <p>项目与其他相关政策协调性分析见表 1-8。</p> <p>综上所述，项目符合国家、地方产业政策和相关环境保护法规、政策要求。</p> <p><b>4、“三线一单”符合性分析</b></p>
--	---

根据陕西省“三线一单”数据应用系统及《咸阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（咸政发〔2021〕16号），本项目“三线一单”对照分析情况如下：

一图：根据陕西省“三线一单”数据应用系统及咸阳市生态环境管控单元分布示意图，本项目位于重点管控单元内，具体见图1-1。



图1-1 三线一单空间冲突分析图

一表：依据《咸阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（咸政发〔2021〕16号），项目与咸阳市生态环境分区管控要求符合性见表1-9。

一说明：本项目位于咸阳市乾县阳峪镇冯东村，属于咸阳市生态环境管控单元中的重点管控单元。本项目满足重点管控单元在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面管控要求，因此，本项目的建设符合咸阳市“三线一单”生态环境分区管控要求，具体见附件12。

### **5、项目与重污染天气重点行业应急减排政策的符合性分析**

根据《陕西省生态环境厅关于进一步加强关中地区涉气重点行业项目环评管理的通知》（陕环环评函[2023]76号），本项目利用现有水泥窑协同处置固废，属于涉气重点行业—水泥熟料。本项目现有工程已于2023年4月达到水泥熟料行业环保绩效A级（陕环大气函2023-4号），评定结果见附件9。按照《关于印发重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）的函》（环办大气函[2020]340号）及补充说明中要求，与水泥熟料行业绩效A级指标符合性分析见表1-10。环保绩效达级承诺书见附件13。

表 1-2 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》符合性分析

类型	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》文件要求	本项目落实情况	相符性
4 协同处置设施技术要求	<p>4.1 水泥窑</p> <p>4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：</p> <p>a) 窑型为新型干法水泥窑。</p> <p>b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。</p> <p>c) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。</p> <p>4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能：</p> <p>a) 采用窑磨一体机模式。</p> <p>b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O<sub>2</sub> 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O<sub>2</sub> 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O<sub>2</sub>、CO 浓度。</p> <p>c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 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。</p> <p>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。</p> <p>4.1.3 用于协同处置固体废物的水泥生产设施所在的位置应满足以下条件：</p> <p>a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。</p> <p>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。</p>	<p>1、乾县海螺水泥有限责任公司现有熟料生产规模为一条 4500t/d 新型干法水泥窑生产线，采用窑磨一体化运行方式；2023 年、2024 年窑尾烟气污染物排放满足 GB4915《水泥工业大气污染物排放标准》及《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61941-2018）中相关限值要求。</p> <p>2、项目配备在线监测设备，满足规范要求。</p> <p>3、项目窑尾采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度在线监测设备，连续监测装置满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>4、水泥烧成系统配备了窑灰返窑装置，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。</p> <p>5、该项目符合相关城市发展规划、工业发展规划要求。</p> <p>6、乾县海螺水泥有限责任公司所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。水泥厂所在标高将位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，距离杨家河水库 770m，不在其淹没区和保护区内。</p>	符合
	<p>4.2 固体废物投加设施</p> <p>4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件：</p> <p>a) 能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p>	<p>1、项目固体废物投加设施情况</p> <p>(1) 本项目固体废物飞灰投加设施能实现自动进料，并配置了可调节投加速率的计量装置以实现定</p>	符合

<p>b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。</p> <p>c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。</p> <p>d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。</p> <p>e) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。</p> <p>f) 处理腐蚀性废物时，投加和输送装置应采用防腐材料。</p> <p>4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从以下三处选择（参见附录 A）：</p> <p>a) 窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加地点。</p> <p>b) 窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加地点。</p> <p>c) 生料配料系统（生料磨）。</p> <p>4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求：</p> <p>a) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>量投料；</p> <p>(2) 废物输送装置和投加口保持密闭，废物投加口具有防回火功能；</p> <p>(3) 保持进料通畅以防止废物搭桥堵塞；</p> <p>(4) 设置固废处理现场操作站，操作信号接入窑尾DCS系统并引入中控进行集中控制。</p> <p>(5) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止废物投加。</p> <p>2、本项目利用的煤矸石作为替代铝质校正原料利用厂区现有自动进料设备在原料磨配料系统进行定量投料；RDF燃料作为替代燃料在分解炉新增投料口。</p> <p>3、投加设施按照规范要求设置和改造。</p>	
<p>4.3 固体废物贮存设施</p> <p>4.3.1 固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>4.3.2 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。</p> <p>4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应</p>	<p>1、本项目煤矸石利用厂区现有联合储库分区暂存；RDF燃料储存 RDF燃料储棚。</p> <p>2、本项目收集的一般固体废物类别明确，不涉及不明物质。</p> <p>3、本项目固体废物贮存设施符合 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；贮存设施内张贴严禁烟火的明显标识；根据固体废物特性、贮存和卸载区条件</p>	符合

	<p>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。</p> <p>4.3.5 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。</p> <p>4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗能，以及必要的防雨、防尘功能。</p>	<p>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；设置防爆通讯设备并保持通畅完好；具有防雨及防尘功能，并对地面进行有效的防渗处理。</p>	
	<p>4.5 固体废物厂内输送设施</p> <p>4.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。</p> <p>4.5.2 固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。</p>	<p>1、本项目根据要求配备必要的输送设备。</p> <p>2、一般固废的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设施。</p>	符合
	<p>4.6 分析化验室</p> <p>4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。</p> <p>4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力：</p> <p>a) 具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器。</p> <p>b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。</p> <p>c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。</p> <p>d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。</p> <p>e) 满足 GB4915 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的烟气污染物检测。</p> <p>f) 满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。</p> <p>4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库</p>	<p>1、项目依托海螺水泥和海螺环保现有分析化验室，可满足项目分析化验要求；</p> <p>2、现有分析化验室设有样品保存库，用于贮存备份样品。</p> <p>3、现有分析化验室具备本规范第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款检测能力，其他分析项目委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。</p>	符合

	应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。 4.6.4 本规范第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件，其他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。		
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。	本项目入窑的一般固废不含有规范中禁止入窑的固废。	符合
	5.2 入窑协同处置的废物特性要求 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不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，其含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯 (Cl) 和氟 (F) 元素的含量不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 6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫 (S) 元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求。 5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处	1、该项目入窑煤矸石和 RDF 燃料与海螺环保现有协同处置固废项目相互协调，合理配比，具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 2、项目将严格按照规范表 1 规定的重金属最大允许投加量限值投加。 3、该项目将严格检测入窑固体废物中氯(Cl)、氟(F)和硫(S)元素的含量，确保入窑物料中氟元素含量不大于 0.5%，氯元素含量不大于 0.04%，通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不大于 0.014%。 4、项目协同处置煤矸石和 RDF 破碎料，不会对设施造成腐蚀。	符合
6 协同处置运行操作技术要求	6.3 废物贮存的技术要求 6.3.1 固体废物应与水泥生产线常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。	1、本项目煤矸石利用厂区现有联合储库分区暂存；RDF 燃料储存于 RDF 燃料储棚。 2、本项目不涉及危废及不明性质废物，符合操作要	符合

	<p>6.3.4 不明性质废物的暂存时间不得超过1周。</p> <p>6.5 固体废物厂内输送的技术要求</p> <p>6.5.1 在进行固体废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止废物的扬尘、溢出和泄漏。</p> <p>6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。</p>	<p>求。</p> <p>1、本项目不涉及危险废物，一般固废运输严格按照规范要求进行。</p> <p>2、厂区已设置洗车平台，定期对运输车辆进行清洗。</p>	符合
	<p>6.6 固体废物投加的技术要求</p> <p>6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的废物投加位置。</p> <p>6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。</p> <p>6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求</p> <p>a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加：</p> <p>1) 液态或易于气力输送的粉状废物；</p> <p>2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；</p> <p>3) 热值高、含水率低的有机废液。</p> <p>b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件：</p> <p>1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；</p> <p>2) 通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。</p> <p>6.6.4 在窑门罩投加的技术要求</p> <p>a) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如各种低热值液态废物。</p> <p>b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带，确保废物反应完全。</p> <p>c) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。</p> <p>6.6.5 在窑尾投加的技术要求</p> <p>a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。</p> <p>b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。</p>	<p>1、本项目分别在生料磨、分解炉设投料口，并设自动控制系统可以保证废物投加时窑系统工况的稳定。</p> <p>2、本项目替代燃料中重金属的最大允许投加量可满足表1所列限值。</p> <p>3、根据工程分析，项目协同处置固体废物量的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量可满足：氟元素含量不大于0.5%，氯元素含量不大于0.04%，同时，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大于3000mg/kg-cli。同时，根据计算，重金属投加量也能满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中重金属最大允许投加限值。可保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。</p>	符合

	<p>c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。</p> <p>6.6.7 入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。</p> <p>6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。</p> <p>6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不大于 3000mg/kg-cli。</p>		
7 协同处污染物排放控制要求	<p>7.1 窑灰排放和旁路放风控制</p> <p>7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。</p> <p>7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过度积累，协同处置企业可定期进行预热器旁路放风。</p> <p>7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。</p> <p>7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>7.2 水泥产品环境安全性控制</p> <p>7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。</p> <p>7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满</p>	<p>1、本项目将根据实际情况在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时，将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，控制比例直接加入水泥熟料；</p> <p>2、为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过度积累，项目依托现有海螺环保已建设的旁路放风系统，定期进行旁路放风。</p> <p>3、从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘控制比例直接加入水泥熟料。确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。</p> <p>4、水泥窑旁路放风废气经袋式除尘后与窑尾废气经窑尾烟囱排放，排放大气污染物满足 GB30485 限值要求。</p> <p>根据本项目烧成处置重金属物料平衡分析，得出熟料重金属含量，熟料中重金属含量满足相关要求，不会影响水泥品质。企业产品出厂之前，会对水泥</p>	<p>符合</p> <p>符合</p>

<p>足国家相关标准。</p> <p>7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。</p>	<p>进行鉴定，确保水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。</p>	
<p>7.3 烟气排放控制</p> <p>7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>7.3.2 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下：（1）测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；（2）测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；</p> <p>（3）水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。</p>	<p>1、根据工程分析项目排放烟气可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求，同时也满足《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61-941-2018）的表 1 中规定的大气污染物排放限值要求。</p> <p>2、项目按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>3、对窑尾排气筒总有机碳（TOC）进行监测。要求项目实施后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超过 10mg/m<sup>3</sup></p>	符合
<p>7.4 废水排放控制</p> <p>7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处。</p>	<p>本项目车辆清洗废水经沉淀后循环使用，不外排。</p>	符合
<p>7.5 其他污染物排放控制</p> <p>7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。</p> <p>7.5.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。</p>	<p>（1）本项目煤矸石依托现有联合储库储存，库内设喷雾降尘设施，密闭皮带廊道输送，输送、上料依托现有除尘设施。</p> <p>（2）RDF 燃料储棚全密闭，内设喷雾降尘设施，密闭皮带廊道输送，上料粉尘采用集气罩收集后经布袋除尘器处理后排放，可以实现达标排放。</p>	符合

表 1-3 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》符合性分析

项目	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》中相关要求	本项目落实情况	相符性
鉴别与检测	<p>4.2 协同处置固体废物的鉴别和检测</p> <p>水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：</p> <p>a) 了解产生固体废物企业及工艺过程，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。</p> <p>b) 拟处置的固体废物应按照 GB34330、GB 5085.7 进行鉴别，工业固体废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息；生活垃圾按照 CH/T313 进行采样，记录并报告详细的采样信息；危险废物按照 HJ/T 298 进行采样，记录并报告详细的采样信息。</p> <p>d) 鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。</p>	按此要求执行。	符合
管理要求和工艺技术	<p>5.1 水泥窑协同处置固体废物的管理要求</p> <p>5.1.1 协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全各项管理制度并有专职人员负责处置固体废物管理及环境保护有关工作；</p> <p>5.1.2 专业技术人员配置宜满足 HJ662 相关要求；处置危险废物的企业应配备具有资质的专职安全管理人员；所有岗位的人员应进行水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。</p> <p>5.1.3 协同处置水泥企业宜通过 GB/T19001、GB/T24001、GB/T45001 认证。</p>	按此要求执行。	符合
	<p>5.2 水泥窑协同处置设施场地与贮存</p> <p>5.2.1 水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485、GB18597 和 HJ662 要求。贮存设施防火要求要应满足 GB 50016 的要求。贮存设施宜建设围墙或栅栏等隔离设施，并在设施周边设置防风扬、安全防护设施和防火隔离带等。</p> <p>5.2.2 对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或微负压条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照 GB30485、GB8978 进行处理达标后排放。</p>	项目固废设施所处场地满足 GB30485-2013 和 HJ662-2013 要求。生产处置厂区内一般废物的贮存设施满足 GB 50016 的要求。	符合
	5.3 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送	该项目根据要求配备必要的输送设备。煤矸石依托厂区现	符合

<p>5.3.1 在生产处置厂区内可采用机械、气力等输送接备或车辆输送、转运固体废物。固体废物的输送、转送要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。厂区内宜有明确机械、气力等输送设备或车辆专用通道，并设有明确的醒目的标志标识；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。</p> <p>5.3.2 危险废物输送、转运应满足 HJ2025 的要求。输送、转运管道应根据物料的安全等级设置对应的防爆技术措施。</p> <p>5.3.3 对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭或负压条件下进行输送、转运，产生的废气应导入水泥窑中或是通过空气过滤装置后达标排放。</p>	<p>有原料输送设施，RDF 燃料新建密闭皮带输送设施输送，防止遗撒。输送、转运管道应有防爆等技术措施。</p>	
<p>5.4 水泥协同处置厂区内固体废物的预处理</p> <p>5.4.1 为适应水泥窑处置的要求，可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理，包括化学处理，如酸碱中和、氧化等；物理处理，如浮选、分选、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。</p> <p>5.4.2 预处理工艺过程要有防扬尘、防异味发散、防泄露等技术措施。应在密闭或负压条件下进行预处理。</p> <p>5.4.3 预处理过程产生废气和废液，应根据各自的性质，按照 GB30485、GB8978 相关要求进行处理达标后排放。</p>	<p>项目协同处置煤矸石和 RDF 燃料均不进行预处理。</p>	<p>符合</p>
<p>5.5 水泥窑工艺技术装备及运行</p> <p>5.5.1 协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，应具备生料质量控制系统、生产管理信息分析系统；水泥窑在协同处置固体废物时，应保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。</p> <p>5.5.2 窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘，除尘器的同步运转率为 100%。</p> <p>5.5.3 水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒应满足 HJ76 要求，安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等大气污染物浓度在线监测设备。</p>	<p>1、乾县海螺水泥有限责任公司现有熟料生产规模为一条 4500t/d 新型干法水泥窑生产线，具备生料质量控制系统、生产管理信息分析系统。设置固废处理现场操作站，操作信号接入窑尾 DCS 系统并引入中控进行集中控制。</p> <p>2、项目窑尾采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度在线监测设备，连续监测装置满足 HJ76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p>	<p>符合</p>
<p>5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料</p>	<p>1、本项目煤矸石作为替代原料利用厂区现有上料设施在</p>	<p>符合</p>

	<p>5.6.1 水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、分解炉和回转窑系统，具体要求如下：</p> <p>a) 设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作；</p> <p>b) 含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统。</p> <p>c) 含有机难降解或高毒性有机物的固体废物应优先从窑头（窑头主燃烧器或窑门罩）投加；</p> <p>d) 半固态和大粒径固废宜优先从窑尾烟室或分解炉投加；</p> <p>e) 可燃或有机质含量较高的固体废物优先从分解炉投加，投加位置宜选择在分解炉的煤粉或三次风入口附近，并在保证分解炉内氧化氛围稳定的前提下，尽可能靠近分解炉下部，以确保足够的烟气停留时间。</p> <p>5.6.2 水泥窑协同处置固体废物投料应有准确计量和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，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。</p> <p>5.6.3 固体废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨设施。采用非密闭的机械输送投加装置（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。</p>	<p>原料磨配料系统进行定量投料；RDF 燃料作为替代燃料在分解炉新增投料口。</p> <p>2、水泥窑协同处置固体废物投料有准确计量和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，可自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，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。</p>	
入窑生料中重金属含量参考限值	6.1 为确保水泥熟料中重金属含量满足要求，经计算得到的人窑生料中重金属含量不宜超过表 1 中规定的参考限值，也可参考 HJ662 中的重金属最大允许投加量限值确定水泥窑协同处置固体废物投料量。	水泥窑协同处置固体废物投料量计算项目生料中重金属含量满足表 1、HJ662 中的重金属最大允许投加重限值。	符合
熟料重金属含量	水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中重金属元素含量不宜超过表 2 规定的限值。	根据国内同类型企业运行实际和本项目核算，水泥熟料中重金属元素含量不超过表 2 规定的限值。	符合
熟料可浸出重金属	8.1 水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中可浸出重金属含量不得超过表 3 规定的限值。	根据国内同类型企业运行实际可知，水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中可浸出重金属含量不得超过表 3	符合

含量	8.2 将水泥熟料样品按 GB/T 21372-2008 中的方法制成 I 型硅酸盐水泥，按照 GB/T 30810 规定的方法测定可浸出重金属含量。	规定的限值。	
大气污染物排放限值及监测	水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑排放的大气污染物应按照 GB 4915、GB30485 和 HJ 662 进行检测并满足相关的要求。	按此要求执行。	符合
检测频次	9.1 当首次处置某种一般废物时，水泥熟料中重金属含量检测频次不低于每周 3 次；连续两周检测结果稳定且不超出标准规定限值，在废物来源及投料量稳定的前提下，频次可减为每月 1 次；连续 3 个月检测结果稳定且不超出标准规定限值，频次可减为每 3 个月 1 次；若在此期间检测结果出现异常或危险废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，则频次重新调整为每周 3 次；依次重复。 当首次处置某种某种一般废物时，必须进行水泥熟料中可浸出重金属含量检测，在水泥熟料重金属含量检测合格、危险废物来源及投料量稳定的前提下，频次为每月 1 次；连续 3 个月检测结果稳定且不超出标准规定限值，频次可减为每年 1 次；若在此期间检测结果出现异常或危险废物来源发生变化或中断处置超过半年以上，则频次重新调整为每月 1 次；依次重复。	本项目协同处置一般固废，按照此要求执行。	符合

表 1-4 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性分析

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》中相关要求	本项目情况	相符性
设计要求	1.禁止采用国家明令淘汰的技术工艺和设备。 2.水泥窑协同处置工业废物后，其水泥产品质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定，污染物排放应符合国家标准的有关规定。 3.满足下列条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：窑型为新型干法水泥窑；单线设计熟料生产规模不小于 2000t/d；	1.无国家明令淘汰的工艺和设备； 2.按规范企业对水泥产品进行检测，严格控制批次产品质量，确保水泥产品符合《通用硅酸盐水泥》GB175 的标准要求； 3.工业固废处置利用依托水泥熟料生产线，规模为 4500t/d，为新型干法水泥生产线。	符合
技术装备要求	1.水泥窑协同处置工业废物的工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。	1.项目对工业固废入库、计量以及皮带输送等系统均设计自动化仪表控制，采用技术先进性能可靠的计算	符合

	2.水泥窑协同处置工业废物应采用新型干法水泥熟料生产线，保证所有危险废物及可燃性一般工废物在高温区投入水泥窑系统。	机控制系统，对工业固废处置系统进行监控； 2.本项目水泥熟料生产线为新型干法生产工艺，项目协同处置固废根据其性质分别在生料磨和分解炉投加。	
品质控制要求	1.使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定； 2.水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的规定。	1.项目投加工业固体废物量较少，可保证水泥熟料和水泥产品满足相关要求。 2.查阅相关项目处置与本项目类似的固体废物后水泥熟料品质无明显变化。	符合
环境保护	1.水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。	1.根据工程分析结果，本项目协同处置一般工业固废实施后，水泥符合相应产品标准要求，各项污染物排放符合相关排放标准要求。	符合

表 1-5 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

类型	《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》文件要求	本项目落实情况	相符性
源头控制	（一）协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑；新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	乾县海螺水泥有限责任公司现有熟料生产规模为一条 4500t/d 新型干法水泥窑生产线，采用窑磨一体化运行方式，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中相关要求。	符合
	（二）应根据生产工艺与技术装备，合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废	本项目协同处置的一般工业固体废物不涉及（二）中所列禁止的废物。	符合

	<p>电池和电产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。</p> <p>(一) 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。</p>	<p>本项目协同处置的固体废物依托厂区现有联合储库堆存，库内设喷雾降尘设施，密闭皮带廊道输送，输送、上料依托现有除尘设施；RDF 燃料储棚全密闭，内设喷雾降尘设施，密闭皮带廊道输送，上料粉尘经收集后采用布袋除尘器处理后排放；出厂车辆在洗车台冲洗，可有效防治颗粒物无组织排放。</p>	符合
	<p>(三) 严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量；水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生。</p>	<p>本项目入窑废物中重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB/T 30760-2024) 的相关要求。本项目严格控制随物料入窑的氯(Cl) 元素的投加量，以保证水泥的正常生料和熟料质量符合国家标准。</p>	符合
清洁生产	<p>(四) 固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求的同时，根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍，保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑。</p>	<p>1. 本项目协同处置的煤矸石依托厂区现有上料设施在原料粉磨进行投加；RDF 破碎料替代燃料采用机械和气力输送系统在分解炉投加；项目固体废物入窑投加位置及投加方式满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求。同时，投加后水泥窑能稳定运行。</p> <p>2. 本次项目不涉及含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物。</p>	符合
	<p>(五) 水泥窑协同处置固体废物应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。</p>	<p>本项目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</p>	符合
末端治理	<p>(一) 水泥窑协同处置固体废物设施，窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；2014 年 3 月 1 日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施，如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性，提高除尘效率，确保污染物连续稳定达标排放，鼓励将电除尘器改造为高效袋式</p>	<p>本项目依托厂区现有一条 4500t/d 新型干法水泥窑生产线进行固体废物的协同处置，窑尾烟气依托现有工程，采用高效布袋除尘器，并安装在线监测系统，污染物排放可以满足《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2018) 和《水泥工业大气污染物排放标准》</p>	符合

<p>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百同步运转。</p>	<p>(GB4915-2013) 的标准要求</p>	
<p>(二) 水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年第 31 号) 的相关要求。</p>	<p>现有窑尾烟气氮氧化物控制措施为 SNCR+SCR+低氮燃烧+分级燃烧技术。《水泥工业污染防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年第 31 号) 中要求对于二氧化硫排放浓度较高的水泥窑宜采取湿法洗涤、活性炭吸附等净化措施和采取窑磨一体化运行方式实现达标。根据企业近两年的在线监测数据及例行监测数据，SO<sub>2</sub> 排放浓度、氟化氢排放浓度也满足相关的排放标准要求，因此本项目不需采取湿法洗涤、活性炭吸附等。</p>	<p>符合</p>
<p>(三) 水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水，可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理，或单独设置污水处理装置处理达标后回用，如果废水产生量小可直接喷入水泥窑焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。</p>	<p>本项目固体废物无渗滤液产生，车辆清洗废水经沉淀后循环使用。</p>	<p>符合</p>
<p>(四) 水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能。处置危险废物的数据记录应保留五年以上，处置一般固体废物的数据记录应保留一年以上。</p>	<p>企业将按照要求对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录并保存</p>	<p>符合</p>
<p>(五) 水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置，监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》的要求进行公开。</p>	<p>本项目水泥窑窑头以及窑尾排气筒均已安装大气污染物在线监测装置，在线监测指标主要包括颗粒物、二氧化硫以及氮氧化物。定期对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物开展自行监测，并进行公开。</p>	<p>符合</p>
<p>(六) 水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。</p>	<p>项目依托现有海螺环保水泥窑旁路放风系统，水泥窑旁路放风废气经袋式除尘后与窑尾废气经窑尾烟囱排放，排放大气污染物满足 GB30485 限值要求。</p>	<p>符合</p>

二次污染	(一) 协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统, 但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置, 应按危险废物进行管理。	该项目的水泥窑窑尾除尘灰返回原料系统, 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, 控制比例直接加入水泥熟料。	符合
------	--	---	----

表 1-6 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性分析

类型	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》文件要求	本项目落实情况	相符性
4 协同处置设施	4.1 用于协同处置固体废物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/日; b) 采用窑磨一体机模式; c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施; e) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物水泥窑, 在进行改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。	1、乾县海螺水泥有限责任公司现有熟料生产规模为一条 4500t/d 新型干法水泥窑生产线, 采用窑磨一体化运行方式; 2023 年、2024 年窑尾烟气污染物排放满足 GB4915《水泥工业大气污染物排放标准》及《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61 941--2018) 中相关限值要求。 2、项目窑尾采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施。	符合
	4.4 应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。固体废物投加设施应满足 HJ662 的要求	本次项目利用的煤矸石作为替代原料利用厂区现有自动进料设备进行定量给料; RDF 破碎料在分解炉新增投料口, 并设自动电脑控制系统, 可以实现投加速率的控制; 替代燃料投加口设有防回火功能。	符合
	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。	根据工程分析, 项目协同处置废物量的氯 (Cl)、氟 (F)、硫 (S) 以及重金属元素的投加量可满足相应的标准要求。可保证水泥的正常生产和熟料产品质量满足 GB/T21372-2008 的要求。	符合

表 1-7 与相关污染物污染防治技术政策符合性分析

名称	相关要求	本项目情况	相符性
《重点行业二噁英污染防治技术政策》	二、源头削减 (九) 废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配, 保证入炉危险废物的均质性。	水泥窑协同处置固体废物技术成熟。省内多家水泥生产企业也均已开展了利用水泥窑协同处置固废项目。	符合
	三、过程控制 (十五) 废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行, 减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃, 危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃, 烟气停留时间应在 2.0 秒以上, 焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气), 并控制助燃空气的风量和注入位置, 保证足够的炉内湍流程度。	1.水泥窑以生产水泥为主, 协同处置固废为辅, 可确保连续运行, 在水泥窑停窑检修期间, 固废不再投加。 2.新型干法水泥窑具有广阔的空间和热力场, 处理温度高, 炉内火焰温度高达 1650~1800℃, 在焚烧的高温下废弃物中的有害成分会被完全焚毁, 即使很稳定的有机物也能被完全分解; 新型干法水泥窑有一个很大的焚烧空间, 有均匀的、稳定的焚烧气氛, 物料在炉中高温下停留时间长, 物料从窑尾到窑头总停留大于 30 分钟; 气体在高于 1300℃ 温度的停留时间大于 6s。	符合
《砷污染防治技术政策》	三、污染治理 (十三) 含砷烟尘应采用袋式除尘、湿式除尘、静电除尘等及其组合工艺进行高效净化。 (十四) 涉砷企业生产区初期雨水、地面冲洗水、车间生产废水、渣场渗滤液在其产生车间或生产设施中应单独收集、分质处理或回用, 实现循环利用或达标排放; 生产车间或生产设施排放口废水中砷含量应达到国家排放标准要求。	1.项目窑尾采用高效布袋除尘器, 除尘效率在 99.99%。 2.项目运输车辆冲洗废水沉淀处理后回用, 不外排。	符合
	四、综合利用 (二十一) 涉砷企业应加强对原料场及各生产工序含砷污染物排放的控制; 含砷物料用作水泥生产原料应进行安全性评估。	项目投加物料满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 关于重金属最大允许投加量限值的要求。	符合
《汞污染防治技术政策》	新型干法水泥生产工艺应提高水泥回转窑窑尾废气与生料粉磨烘干的同步运转率, 并加强生料磨停运时汞排放控制措施, 减少水泥窑废气汞排放。	建设单位逐步提高水泥回转窑窑尾废气与生料粉磨烘干的同步运转率, 窑尾烟气采用布袋除尘器除尘, 并进行合理配伍, 确保水泥窑废气汞达标排放。	符合
	应采用袋式除尘、电袋复合除尘等高效除尘协同脱汞技术。	现有窑尾及煤磨烟气采用布袋除尘器除尘	符合
	应加强对水泥窑协同处置固体废物运行的动态管理, 依据固体废物组分及汞含量采取合理的处置速率, 保证汞等重金属排放	企业对水泥窑协同处置固体废物运行进行动态管理, 依据固体废物组分及汞含量采取合理的处置速率, 保证汞等重	符合

达标。

金属排放达标。

表 1-8 与其他相关政策符合性分析

名称	内容概要	本项目情况	相符性
《“十四五”原材料工业发展规划》	支持资源高效利用，持续提升关键工艺和过程管理水平，提高一次资源利用效率，从源头上减少资源能源消耗。全面推进原材料工业固废综合利用，重点围绕尾矿、废石、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电解锰渣、工业副产石膏、化工废渣、废弃纤维及复合材料等，建设一批工业资源综合利用基地，在重点地区建设尾矿废渣、改性磷石膏、电解锰渣等综合利用和钢铁有色协同处置含锌二次资源项目，以及煤气化炉、水泥窑、大型烧结砖隧道窑协同处置废弃物等示范线，加快实现无害化、减量化、资源化处置。	本项目利用乾县海螺水泥有限责任公司新型干法水泥窑协同处置一般固废煤矸石，采用 RDF 燃料作为替代燃料使用。项目在处置固废同时提高了资源利用效率。	符合
《“十四五”循环经济发展规划》	4.加强资源综合利用。加强对低品位矿、共伴生矿、难选冶矿、尾矿等的综合利用，推进有色组分高效提取利用。进一步拓宽粉煤灰、煤矸石、冶金渣、工业副产石膏、建筑垃圾等大宗固废综合利用渠道，扩大在生态修复、绿色开采、绿色建材、交通工程等领域的利用规模。		符合
《水泥行业节能降碳专项行动计划》 (发改环资[2024]733号)	(三)实施低碳燃料替代。在满足环保要求的前提下，推进水泥窑生物质燃料利用，支持替代燃料高热值、低成本、标准化预处理。.....到 2025 年底，水泥窑使用替代燃料技术生产线比例达到 30%，水泥行业替代燃料消费比例力争达到 10%		符合
“十四五”工业绿色发展规划（工信部规[2021]178号）	(三)加快能源消费低碳化转型 着力提高能源利用效率，构建清洁高效低碳的工业用能结构，将节能降碳增效作为控制工业领域二氧化碳排放的关键措施，持续提升能源消费低碳化水平。提升清洁能源消费比重。鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用。严格控制 钢铁、煤化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，鼓励有条件地区新建、改扩建项目实行用煤减量替代。		符合
	(四)促进资源利用循环化转型 推进工业固废规模化综合利用。推进尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工渣等大宗工业固废规模化综合利用。推动钢铁窑炉、水泥窑、化工装置等协同处置固废。		符合

<p>《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》</p>	<p>将生活垃圾、市政污泥、建筑垃圾、再生资源、<b>工业固体废物</b>、农业固体废物、危险废物、医疗废物等固体废物分类收集及无害化处置设施纳入环境基础设施和公共设施范围，保障设施用地和资金投入。 <b>推动利用水泥窑、燃煤锅炉等协同处置固体废物。</b></p>	<p>本项目利用乾县海螺水泥有限责任公司现有新型干法水泥窑协同处置固体废物煤矸石，有助于提高煤矸石的综合利用率；通过 RDF 燃料替代，实现煤炭资源的减量化。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》（工信部联节〔2022〕9号）</p>	<p>二、工业固废综合利用提质增效工程 （五）加快工业固废规模化高效利用。推动工业固废按元素价值综合开发利用，加快推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、<b>煤矸石</b>、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有价组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。着力提升工业固废在生产纤维材料、微晶玻璃、超细化填料、低碳水泥、固废基高性能混凝土、预制件、节能型建筑材料等领域的高值化利用水平。</p>		<p>符合</p>
<p>《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）</p>	<p>三、提高大宗固废资源利用效率 （五）主要目标。到 2025 年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。 （六）煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。</p>		<p>符合</p>
<p>《陕西省“十四五”生态环境保护规划》</p>	<p>第三节 加强固体废物污染防治 深入推进大宗固体废物污染防治。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处理处置新技术，创新大宗固体废物协同利用机制，最大限度减少填埋量……实施工业固体废物排污许可管理，推动大宗工业固废贮存处置总量趋零增长，以尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产品石膏等为重点，推动大宗固体废物综合利用产业规模化、高值化、集约化发展，提高大宗固体废物综合利用效率。</p>		<p>符合</p>
<p>《咸阳市“十四五”生态环境保护规划》</p>	<p>加强大宗固体废物污染防治。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化利用处置新技术。建立健全固体废物信息化监管</p>		<p>符合</p>

划》（咸政办发[2022]5号）	体系，加大固体废物走私打击力度。		
《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》（陕发[2023]4号）	关中地区严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目建设后水泥熟料产能不变。	符合
	关中地区市辖区及开发区范围内新、改、扩建涉气重点企业应达到环保绩效A级、绩效引领水平，西安市、咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上水平。	1.本项目为N7723固体废物治理，依托水泥厂属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》中的涉气重点行业，水泥厂已与2023年经陕西省生态环境厅认定为A级企业。 2.本项目拟协同处置的固废运输车辆均要求使用国五及以上重型载货车辆（含燃气）或者新能源车辆。	符合
	关中地区深入开展“创A升B减C清D”活动，提升重点行业绩效分级B级及以上和引领性企业占比，聚焦涉气重点企业，兼顾企业数量和质量，重点行业头部企业、排放大户要率先升级。		
	全省煤炭钢铁、电力、焦化、水泥等行业以及年大宗货物运输量在100万吨以上的企业、物流园区的清洁运输比例提高到70%以上，关中地区达到80%以上。		
《咸阳市大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》（咸发[2023]6号）	严格实施“三线一单”生态环境分区管控，积极推行区域、规划环境影响评价，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。严禁新增钢铁、焦化、石化、煤化工、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、烧结砖瓦、陶瓷、铸造、岩棉、橡胶等行业产能（涉及到国家安全、国计民生，符合国家关于铸造行业发展指导意见的高端铸造产业、经市级以上政府特批项目除外），合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目建设后水泥熟料产能不变。本项目为N7723固体废物治理，不属于重点行业。根据《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022年版）的通知》不属于“两高项目”。	符合
	深化工业企业堆场扬尘治理。强化煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的粉状、粒状、块状物料入棚入仓密闭储存或严密围挡，严格落实物料覆盖、洒水喷淋等防尘措施。	1.煤矸石储存依托现有联合储库，库内有喷雾降尘设施，安装有自动堆积门； 2.RDF燃料储存在RDF燃料储棚，棚内设喷雾降尘设施，并安装自动堆积门。	
《乾县大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》	深化工业企业堆场扬尘治理。强化煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的粉状、粒状、块状物料入棚入仓密闭储存或严密围挡，严格落实物料覆盖、洒水喷淋等防尘措施。	1.煤矸石储存依托现有联合储库，库内有喷雾降尘设施，安装有自动堆积门； 2.RDF燃料储存在RDF燃料储棚，棚内设喷雾降尘设施，并安装自动	符合

		堆积门。	
《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则》(2024版)	水泥窑协同处置固体废物项目的入窑固体废物类别、规模、投加位置和投加设施等应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》等要求。	乾县海螺水泥有限责任公司新型干法水泥窑协同处置一般固废煤矸石,采用 RDF 燃料作为替代燃料使用。 项目入窑固体废物种类、规模及投加位置均符合相应标准要求。	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存、预处理等设施产生的废气以及旁路放风废气应进行有效控制与治理,符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求;采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的贮存设施,还应同时配置其他气体净化装置,以备在水泥窑停窑期间使用。水泥窑协同处置固体废物项目旁路放风废气宜与窑尾烟气合并排放,无法合并排放的,应达到窑尾烟气同样的排放控制要求。	煤矸石厂内贮存、输送及上料过程中产生的粉尘依托现有喷雾降尘和布袋除尘设施处理,RDF 燃料厂内贮存、输送及上料过程中产生的粉尘;项目依托现有海螺环保的旁路放风装置。	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目产生的渗滤液、车辆清洗废水以及其他废水等应进行收集,收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、配套建设污水处理装置处理等方式进行处理处置。	本项目协同处置的固废厂内暂存不产生渗滤液;新增车辆清洗废水收集后循环利用	符合
	水泥窑协同处置固体废物项目从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风系统收集的粉尘处理处置,以及水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存设施及贮存的技术要求等,还应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求。	水泥窑循环系统产生窑灰掺入水泥熟料中进行水泥生产,满足 GB 30485 和 HJ 662 等相关要求。	符合
	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求。水泥窑协同处置危险废物项目应对危险废物贮存、预处理等风险源进行识别、评价并提出有效的风险防范措施。	企业环境风险应急预案已经编制备案,本项目实施中要求对现有应急预案进行修编	符合
	改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力,提出有效整改或改进措施。	经调查,现有工程不存在主要环境问题,目前正在建设洗车台,对现有皮带廊道上下部分存在的缝隙进行进一步封堵,最大限度减少无组织粉尘排放。	符合

	<p>明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。关注水泥窑协同处置固体废物项目重金属、二噁英等特征污染物的累积环境影响。</p>	<p>企业按照水泥窑协同处置固废设施的要求，制定环境监测计划。</p>	<p>符合</p>
--	---	-------------------------------------	-----------

表 1-9 项目与咸阳市生态环境分区管控实施方案符合性分析一览表

环境管控单元名称	市	区县	管控单元分类	管控要求		本项目情况
陕西省咸阳市乾县重点管控单元 1	咸阳市	乾县	水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区	空间布局约束	/	<p>本项目位于乾县海螺水泥有限责任公司现有厂区内，不新增占地，本项目位于重点管控单元，不涉及生态保护红线。项目利用现有水泥窑协同处置固废，项目的实施可实现废物的资源化并节约一定的煤资源等，通过采取相应的环保措施后，各项污染物对周边环境影响较小。</p>
污染物排放管控	<p>水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。4.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造，推进渭河南岸西部污水处理厂建设，提升污水处理能力，因地制宜在污水处理厂出水口处建设人工水质净化工程。推进新建污水处理设施</p>					

				与配套管网的同步设计、同步建设、同步投运，加快污水管网建设与雨污分流改造，完成市区老旧城区管网升级改造。	
			环境风险防控	/	
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区：严格禁燃区管控。市区和南六县市全域及北五县市城镇周边划定高污染燃料禁燃区，禁止销售、使用煤炭及其制品等高污染燃料（35蒸吨及以上燃煤锅炉、火力发电企业、机组及水泥、砖瓦等原料煤使用企业除外）；各县市区全面退出禁燃区内洁净煤加工中心及配送网点，对配送网点及群众存量煤炭全部有偿回收。北五县市非禁燃区内可采用洁净煤或“生物质成型燃料+专用炉具”兜底。加强对直送、网络等方式销售散煤的监管，严厉打击违法销售行为，同时倒查上游企业责任，从源头杜绝散煤销售。	

表 1-10 项目与水泥熟料行业绩效 A 级指标符合性分析一览表

差异化指标	A 级企业要求	现有工程现状	本项目情况	相符性
装备水平	采用不低于 2000 吨/日新型干法水泥熟料生产工艺、不低于 1000 吨/日特种 <sup>a</sup> 水泥熟料生产工艺。	配备一条 4500 吨/日新型干法水泥熟料生产线及带 9MW 纯低温余热发电系统。	本项目利用现有水泥熟料生产线协同处置固体废物。	符合
污染治理技术	1、窑头、窑尾配备覆膜袋式等高效除尘设施（设计效率不低于 99.99%），一般产尘点采用袋式除尘	1.窑头、窑尾均采用覆膜袋式等高效除尘设施（设计效率不低于 99.99%），现有一般产尘点均采用袋	1.本项目 RDF 燃料上料粉尘采用布袋除尘器，煤矸石上料粉尘依托现有布袋除尘器。	符合

	器； 2、水泥窑配备两种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+窑尾配备选择性非催化还原（SNCR）/窑尾配备选择性催化还原（SCR）等脱硝技术；每吨熟料氨水消耗量小于4千克 <sup>b</sup> ；窑磨同步运转率大于80%。	式除尘器。 2.水泥窑采用“SNCR+SCR+低氮燃烧+分级燃烧”脱硝技术；2024年每吨熟料氨水消耗量为2.7kg/t；2024年回转窑运行时间4293.12小时，生料磨运行时间3771小时，窑磨同步运转率87.84%，满足大于80%的规定。	2.窑尾烟气依托现有窑尾烟气处理设施。	
排放限值	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度分别不高于10、35、50 mg/m <sup>3</sup> ，氨逃逸≤5mg/m <sup>3</sup> （窑尾基准氧含量10%）；烘干系统利用余热；其他产尘点：PM排放浓度不高于10mg/m <sup>3</sup> 。	1.2024年在线数据统计显示二氧化硫排放平均浓度12.478mg/m <sup>3</sup> ，窑尾颗粒物平均浓度0.842mg/m <sup>3</sup> ，窑头颗粒物平均浓度0.97mg/m <sup>3</sup> 。氮氧化物排放浓度平均44.22mg/m <sup>3</sup> ，氨逃逸浓度平均值2.50mg/m <sup>3</sup> 。 2.其他一般排口颗粒物浓度均低于10mg/m <sup>3</sup> ，2024年1-4季度一般排口浓度平均为6.05mg/m <sup>3</sup> ，最高为8.7mg/m <sup>3</sup> ，最低0.97mg/m <sup>3</sup> 。 3.生料磨和煤磨分别利用窑尾、窑头废气烘干物料。		符合
	排放口各项污染物自动监测浓度，一年内稳定运行达标占比在95%以上；厂界PM无组织排放浓度不高于0.5 mg/m <sup>3</sup> 。	1.2024年窑头、窑尾颗粒物稳定运行达标占比100%（小于10mg/m <sup>3</sup> ），氮氧化物稳定运行达标占比96.5%（小于50mg/m <sup>3</sup> ），二氧化硫稳定运行达标占比97.3%（小于35mg/m <sup>3</sup> ）；均符合达标占比95%以上要求。 2.厂界无组织均低于0.5mg/m <sup>3</sup> ，2022年1-4季度厂界无组织排放浓度最高点0.115mg/m <sup>3</sup> ，最低点0.075mg/m <sup>3</sup> ，平均		

		浓度 0.0955mg/m <sup>3</sup> 。		
无组织排放	1、煤、粉状物料全部密闭或封闭储存； 2、物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器。	1.石灰石、选矿废渣、砂岩、煤矸石、石膏、燃煤炉渣、原煤等材料全部入封闭堆棚储存；生料粉、粉煤灰、煤粉、产品水泥全部进入密闭桶型库储存。 2.公司共计 35 条皮带廊道进行全封闭，19 个斗提全封闭，其中石灰石、选矿废渣、煤矸石、石膏、炉渣、原煤等材料经全封闭皮带廊道进行输送，生料粉、粉煤灰、产品水泥经密闭斜槽、斗提进行输送，煤粉经密闭管道输送。 3.矿山破碎机、煤磨、水泥磨等设备及各物料转运点均配备高效袋式除尘器，各物料库顶、下料口全部安装高效袋式除尘器。	1.煤矸石密闭储存在现有联合储库，密闭皮带廊道输送。 2.本项目 RDF 燃料密闭储存在 RDF 燃料储棚，密闭皮带廊道输送。	符合
	料棚配备抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存；熟料卸车点位采用集中通风除尘系统，水泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器。	1.原煤、选矿废渣、粘土、砂岩、煤矸石、燃煤炉渣等料棚堆场配备喷淋抑尘设施，均安装有自动堆积门。 2.所有的物料全部在密封的堆棚或圆库内密闭储存。 3.水泥包装车间进行全封闭，水泥包装装车道全部安装自动堆积门，在袋装水泥装车点均设置有集尘罩及高效袋式除尘器。 4.散装装车均使用密闭罐车，且装车卸料器配备设置有集尘罩及高效袋式除尘器，实现负压罐车。	1.煤矸石储存依托现有联合储库，库内有喷雾降尘设施，安装有自动堆积门； 2.RDF 燃料储存在 RDF 燃料储棚，棚内设喷雾降尘设施，并安装自动堆积门。	
监测监控水平	水泥窑安装 DCS，重点排污企业主	1.窑头、窑尾安装烟气在线监测设备，	本项目依托现有水泥窑，水泥	符合

	要排放。安装 CEMS（含氨逃逸在线监测）；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上。	自动生成报表，数据可以保存五年以上。 2.水泥窑安装有 DCS，数据可以保存五年以上。 3.2022 年 8 月已安装有氨逃逸在线监测设备。	窑安装有 DCS，窑尾烟气依托现有在线监测设备+氨逃逸在线监测设备，数据按照绩效 A 级规定要求保存五年以上。	
	料场车辆出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控数据保存三个月以上。	1.在堆棚出入口、进出厂门口等产尘点均已安装了高清视频监控设施，视频数据能保存三个月。	本项目依托的现有联合储库门口已安装高清视频监控设施；在 RDF 燃料储棚门口安装高清视频监控设施；视频数据均能保存三个月。	
环境管理水平	<p>环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内第三方废气监测报告</p> <p>台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录</p>	<p>公司严格履行了环评、验收、排污许可等环保手续，制定了环保制度汇编包含废气治理设施运行管理规程，每季度公司委托有资质第三方检测机构开展废气检测，监测报告齐全。</p> <p>公司严格按照排污许可证要求，规范建立环保管理台账，台账包含了①破碎机、生料磨、水泥磨、煤磨、回转窑等主要设备设施（生产时间、运行负荷、产品产量等）；②除尘、脱硝、脱硫等废气污染治理设施运行管理信息（包含除尘设施维护、滤料更换量和时间、脱硝剂添加量和时间、含烟气量和污染物出口浓度、月度 DCS 曲线图等）；③监测记录信息（包含主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；④主要原辅材料日消耗记录；⑤燃料消耗日记录等内容。</p>	<p>本项目正在履行环评手续，建成后按照绩效 A 级规定要求做好环保档案和台账记录，人员配备依托现有安全环保处 2 名专职环保人员。</p>	符合

	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	公司设立安全环保处作为公司环保管理部门，配备 2 名专职环保人员，具备相应环保管理能力。		
运输方式	1、物料（除水泥罐式货车外）公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	1.物料（除水泥罐式货车外）公路运输全部使用国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车车辆比例达到 100%。 2.公司配备 7 台自卸车（6 台电动矿车，1 台自卸车车辆），全部符合国五以上排放标准。 3.厂内配备 8 台非道路移动车辆全部达到国三及以上排放标准（2 台新能源车车辆，6 台非道路移动车辆），厂内非道路移动机械经检测合格。	1.厂外物料公路运输全部使用国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车车辆比例达到 100%。 2.厂内运输依托现有。	符合
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账。	1.进出厂门口、水泥装车道、发运现场、堆棚门口已覆盖视频监控，监控的数据、图像、视频准确清晰。 2.建立有门禁系统，通过车牌号识别后自动抬杆进厂，系统自动生成车辆台帐信息，并建立了运输车辆、厂内运输车辆、非道路移动机械电子台账。	本项目运输监管依托现有门禁系统，做好电子台账记录。	符合
注 1： a 不含铝酸盐特种水泥 注 2： b 以氨水质量浓度 25%计 注 3： c 主要排放口参照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ847-2017）》确定。				

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>1、项目由来</b></p> <p>近年来，随着国民经济与工业的持续快速发展，环境污染问题日益突出，加强治理环境污染就显得尤为重要。其中，一般工业固体废物的综合利用是一个较为突出的问题。相较以往常用的填埋、焚烧等传统技术方法而言，新型干法水泥工艺本身具有温度高、热量大、工况稳定、气（料）流在窑系统滞留时间长等特点，以及最终水泥熟料产品的有效固化作用，使得水泥窑协同处置技术在一般工业固废时具有得天独厚的明显优势，有利于实现工业固废的减量化、无害化及资源化。</p> <p>在《2030年前碳达峰行动方案》中，明确提出“推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，‘十四五’时期严格合理控制煤炭消费增长，‘十五五’时期逐步减少。推动重点用煤行业减煤限煤。”推动建材行业碳达峰。引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型。”</p> <p>《建材行业碳达峰实施方案》指出：“逐步减少碳酸盐用量。强化产业间耦合，加快水泥行业非碳酸盐原料替代，在保障水泥产品质量的前提下，提高电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣、赤泥、钢渣等含钙资源替代石灰石比重，全面降低水泥生产工艺过程的二氧化碳排放”、“加快提升固废利用水平。支持利用水泥窑无害化协同处置固体废物。”</p> <p>《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》中水泥行业节能降碳改造升级实施制指南中明确提出“推广大比例替代燃料技术，利用生活垃圾、固体废弃物和生物质燃料等替代煤炭，减少化石燃料的消耗量，提高水泥窑协同处置生产线比例”。</p> <p>同时，《水泥行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕733号）明确提出“（三）实施低碳燃料替代。在满足环保要求的前提下，推进水泥窑生物质燃料利用，支持替代燃料高热值、低成本、标准化预处理……到2025年底，水泥窑使用替代燃料技术生产线比例达到30%，水泥行业替代燃料消费比例力争达到10%”。</p> <p>《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）明确提出“（三）加快能源消费低碳化转型 鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在钢</p>
------	---

铁、水泥、化工等行业的应用。严格控制钢铁、煤化工、水泥等主要用煤行业煤炭消费，鼓励有条件地区新建、改扩建项目实行用煤减量替代”。

乾县海螺水泥有限责任公司是安徽海螺水泥股份有限公司的全资子公司，于2014年8月建成投产，位于咸阳市乾县阳峪镇冯东村。公司现有一条4500t/d新型干法水泥熟料生产线，年产水泥熟料139.5万t/a。

目前厂区内现有三家公司，分别为：乾县海螺水泥有限责任公司（简称“海螺水泥”）、咸阳海螺环保科技有限公司（简称“海螺环保”）、乾县海化环保科技有限公司（简称“海化环保”）。其中，海螺环保利用海螺水泥水泥窑协同处置污泥和飞灰共8.01万t/a；海化环保建有一条5万吨的飞灰预处理生产线，成品飞灰去向为海螺环保、千阳海螺及富平尧柏等。

为充分利用咸阳市及周边企业产生的一般工业固体废物，减少矿石原料以及原煤的使用量、实现节能减排降碳的目标，乾县海螺水泥有限责任公司拟建设“协同处置固体废物项目”，利用固体废物替代公司现有水泥窑所用的部分原辅料。本项目主要为利用煤矸石替换部分石灰石、粘土等（替换39144t/a）原料，利用RDF燃料替换部分烧成用煤（36509t/a），建设水泥窑协同处置一般固体废物13万t/a的技术改造项目，实现工业固废的合理利用，并有效的节能减排，降低碳排放，根据企业提供的资料，本项目实施预计减少二氧化碳排放量约为8万t/a。

本次技改不增加乾县海螺水泥有限责任公司现有工程水泥熟料和水泥产能，不改变现有工程生产工艺。

## 2、地理位置与四邻关系

本项目位于咸阳市乾县阳峪镇冯东村乾县海螺水泥有限责任公司现有厂区内，现有水泥熟料生产线北侧，新建RDF燃料储棚，依托厂区现有联合储库暂存煤矸石，厂区中心地理坐标：E108°13'2.186"，N34°39'19.067"。

项目具体地理位置见附图1，四邻关系见附图2。

## 3、产品方案及规模

项目不改变现有工程的主体工艺，新建1座RDF燃料储棚，新增1条RDF燃料上料系统，煤矸石依托厂区现有联合储库分区暂存，项目实施，不改变现有工程水泥熟料产能，即产品方案不变，具体产品方案见表2-1。

表 2-1 项目建设前后全厂产品方案及规模变化情况表

序号	工程阶段	主要建设内容	产品方案
1	实施前 (现有工程)	1 条 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线	水泥熟料 139.5 万 t/a
2	实施后 (技改工程)	1 条 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线， 新增协同处置固体废物 13 万 t/a，其中原料替 代 8 万 t/a、燃料替代 5 万 t/a。	水泥熟料 139.5 万 t/a

#### 4、建设内容及依托可行性分析

##### (1) 建设内容

本项目煤矸石分区暂存于现有联合储库，依托现有原料磨配料系统投料；新建 1 座 RDF 燃料储棚和 1 套上料及投料系统，RDF 燃料作为替代燃料送入窑外分解炉。具体建设内容见表 2-2。

表 2-2 建设项目工程组成一览表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	煤矸石上料及投料系统	煤矸石依托现有计量设备和密闭皮带输送至生料磨粉磨后进入水泥熟料生产线。	依托现有
	RDF 燃料上料及投料系统	在现有水泥熟料生产线北侧空地新增一条 RDF 燃料上料系统及配套计量和皮带输送设施。	新建
		依托现有窑尾分解炉投料，在分解炉柱体靠近 C4 旋风筒下料点的上部燃烧器位置开设新的投料口，直接将 RDF 燃料送入分解炉。	依托现有改造
	回转窑系统	依托现有 1 条 4500t/a 新型干法水泥熟料生产线。	依托现有
	旁路放风系统	现有海螺环保现有 1 套旁路放风系统，含氯废气经急冷除尘后与窑尾烟气一并处理排放。	依托现有
公辅工程	办公生活	依托厂区现有办公生活区。	依托现有
	分析化验室	依托海螺水泥和海螺环保现有的分析化验室的检测设施。	依托现有
	洗车台	厂区内现有 2 座洗车台，已建成一座洗车台位于厂区原料卸车堆棚出口；在建一座洗车台位于北门厂区运输主干道出厂地磅前，对出厂车辆进行清洗。	依托现有
	给水	依托厂区现有供水系统。	依托现有
	排水	本项目车辆冲洗废水经沉淀后循环使用，不外排。	/
	采暖/供热	办公生活区采暖及制冷均采用分体式空调。	依托现有
	供电	依托厂区现有供电系统	依托现有
储运工程	固废接收暂存及输送	新建 1 座 RDF 燃料储棚 (20m×30m×10m)，煤矸石依托厂区现有联合储库分区暂存；物料厂外运输采用汽车运输。	RDF 燃料储棚新建，其他

环保工程			依托现有
	废气治理	①煤矸石储存在现有联合储库，库内有喷雾降尘设施，并安装有自动堆积门；密闭皮带廊道输送；上料粉尘依托现有除尘器处理后经现有排气筒排放。	依托现有
		②RDF 燃料储存在 RDF 燃料储棚，棚内设喷雾降尘设施，并安装自动堆积门；密闭皮带廊道输送；RDF 燃料上料粉尘经集气罩收集，经布袋除尘器处理后由 1 根 15m 高的排气筒（DA135）排放。	新建
		③窑尾烟气依托现有窑尾烟气处理系统，利用水泥窑内的高温、碱性环境，采用“SNCR+SCR+低氮燃烧+分级燃烧+干法脱硫+覆膜滤料袋式除尘器”处理后由 1 根 110m 高烟囱（DA001）排放，并安装在线监测系统。 依托现有旁路放风系统，经急冷塔及袋式除尘器处理后，尾气并入窑尾袋式除尘后经 110m 高烟囱排放。	依托现有
	废水治理	本项目车辆冲洗废水依托现有沉淀池沉淀后循环使用，不外排。	依托现有
	噪声治理	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声等	新建
固废处置	①废包装袋收集后由物资部门回收。 ②RDF 燃料除尘灰收集后返回 RDF 燃料上料系统再利用。 ③废润滑油及含油废抹布、实验室废液依托现有危险废物贮存库进行暂存，交有资质单位代为处置。	危险废物贮存库依托现有	

## （2）依托可行性分析

主要针对本项目建设依托的水泥窑及旁路放风系统、洗车设施、固废储存设施及分析化验室进行依托可行性分析，环保设施依托可行性分析见后续章节内容（四 主要环境影响和环境保护措施）。

### ①水泥回转窑及旁路放风系统

乾县海螺水泥有限责任公司现有 4500t/d 新型干法水泥窑，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）等规范标准要求；现有水泥窑协同处置海螺环保危险废物后，窑尾烟气各污染物连续两年达标排放。因此，本次协同处置一般固废可以依托现有水泥回转窑及旁路放风系统。

### ②洗车设施

厂区现有 1 座洗车台位于原料卸车堆棚出口，另外在北门厂区运输主干道出厂地磅前在建一座洗车台。用于厂区物料以及一般工业固体废物拉运车辆进出的清洗，项目车辆清洗系统为自动冲洗系统-工程洗轮机，采用红外线感应，可快速清洗各种工程车辆底盘和轮胎。车辆清洗系统设三级沉淀池，车辆冲洗废水经

沉淀后循环使用，不外排。

因此，本项目车辆清洗依托厂区现有洗车台，依托可行。

### ③固废储存设施

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中要求：“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。”

根据现场踏勘和建设单位提供的资料，现有联合储库已进行地面硬化，且为全封闭式，内设喷雾降尘设施，可满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等功能。因此，本项目煤矸石依托厂区现有联合储库分区暂存，依托可行。

### ④分析化验室

根据调查，公司现有分析化验室及海螺环保分析化验室均已取得技术监督部门的计量认证，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中对分析化验室的要求，因此，依托可行。

## 5、生产设备清单

项目主要新增设备见表 2-3。

表 2-3 本项目主要新增设备一览表

序号	设备名称	型号	数量（台）	备注
1	固废料斗	20m <sup>3</sup>	1	台
2	链板输送机	2~20t/h	1	台
3	大倾角皮带机	15t/h	1	台
4	螺旋输送机	15t/h	1	台
5	高温闸板阀		1	台
6	电动锁风翻板阀		2	台
7	收尘器	4000m <sup>3</sup> /h	1	台
8	永磁除铁器		1	台

## 6、项目固废准入控制措施

### （1）固体废物的准入评估

为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作安全，确保烟气排放达标，在与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，建设单位将对拟协同处置的固体废物进行取样检测及特性分析。

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

①该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，不属于危险废物，满足国家和当地的相关法律和法规。

②本项目具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制。

③该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。

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

对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。

## （2）固体废物入厂控制

本项目固体废物的接收、运输均由第三方物流公司负责，从源头上杜绝属性不明废物混入厂区风险，建设单位拟采取的主要控制措施如下：

①对于未通过准入评估的固废，建设单位不予接收。

②对于通过准入评估的固废，建设单位与固废产生企业签订处置合同，后由建设单位安排车辆进入固废产生企业准备装运。在固体废物装车前，首先通过表观，初步判断装车固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。在完成上述检查并确认符合各项要求后，固体废物方可装车。

③在按照②的规定进行检查后，如果拟装车固体废物与所签订合同的标注的废物类别有异，应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。

④如果确定该批次固体废物与合同签订不一致，应立即停止装车。并视情况重新取样，重新进行固废准入评估，并根据评估结果，对该批次固废不予处理或

重新签订处置合同。

⑤建设单位对拟处置的固废成分、含水率、属性等分类设定相关进厂规范和要求，严禁未准入的固废混合到拟处置的固废中。

### (3) 固体废物来源及进厂要求

煤矸石、RDF 燃料经车辆运输入厂，经供货厂家提供一般工业固体废物的鉴别报告后，经评估、检验分析满足《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》等相关要求后，方可进入厂区现有联合储库/RDF 燃料储棚暂存，项目固体废物来源及进厂要求详见表 2-4。

表 2-4 水泥窑利用固体废物来源及进厂要求

序号	固废种类	来源	进厂要求
1	煤矸石	燕家河煤矿等煤矿	原料符合《煤矸石利用技术导则》（GB/T 29163）标准要求： 4.2.2.1 普通硅酸盐水泥原料用的煤矸石，其二氧化硅含量应大于 35%、三氧化二铝含量应低于 25%；
2	RDF 燃料	陕西大秦煜城环保科技有限公司等 RDF 燃料加工厂	主要为纺织废料、废纸、废包装材料等生产的 RDF 燃料，控制进厂原料中含水率≤10%，低位发热量≥3500kcal/kg，环评要求不得采购含有废塑料、废橡胶等含氯较高的一般固废制成的 RDF 燃料。

项目协同处置的煤矸石依托厂区现有上料设施，按照配比方案一起进入原料磨系统，其破碎等依托原料磨，不设置单独的预处理设施；RDF 燃料无需进行预处理，直接输送至上料系统，并在分解炉进行投料。

## 7、原辅材料及能源消耗

### (1) 主要原辅材料及变化情况

依据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010），本项目协同处置一般固体废物，利用煤矸石替代部分石灰石、粘土等原料；利用 RDF 燃料替代部分烧成用煤。在保持现有 4500t/d 水泥熟料不增产情况下，项目利用一般固体废物替代部分原料及燃料，不会引起水泥熟料原辅料大的变化。整个水泥窑系统物料消耗基本维持在现有水平。

项目协同处置一般固体废物实施前后原辅料变化情况见表 2-5。项目实施后物料平衡见表 2-6。

表 2-6 项目实施后生产线物料平衡一览表

项目	投入					产出	
	物料名称	配比 (%)	水分 (%)	干基 (t/a)	湿基 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
水泥窑烧成工段	石灰石	68.07	3.8	1638395	1703113	熟料	1395000
	粘土	7.63	16.8	158914	191003	窑灰、水蒸汽、CO <sub>2</sub> 、窑尾废气等	1106858
	高硅砂岩	4.91	12	108053	122787	/	/
	湿排灰	1.55	8	35563	38655	/	/
	铁矿采矿尾渣	3.64	10	81859	90954	/	/
	烧成用煤	5.81	12	127816	145246	/	/
	煤矸石	3.20	5	76000	80000	/	/
	RDF 燃料	2.00	10	45000	50000	/	/
	有机污泥	0.72	87.5	2250	18000	/	/
	无机污泥	1.34	50	16800	33600	/	/
	综合污泥	0.48	64.8	4224	12000	/	/
	飞灰	0.66	3.5	15923	16500	/	/
小计	100	/	2310797	2501858	/	2501858	

(2) 成分分析

项目拟协同处置的一般固体废物主要成分及重金属等元素分析见表 2-7 及表 2-8，现有入窑物料重金属等元素分析见表 2-9。

表 2-7 拟协同处置的一般固废主要成分表

原料种类	热值 Q <sub>net, ad</sub> kcal/kg	含水率 (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	CaO (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)
煤矸石	3713	10	62.38	3.19	23.14	6.16
RDF 燃料	600-1400	5	36.62	20.36	10.87	11.54

表 2-8 拟协同处置的一般固废重金属等元素分析表

名称	重金属 (干基, mg/kg)														%			
	Hg	Tl	Cd	Pb	As	Be	Cr	Sn	Sb	Cu	Co	Mn	Ni	V	Zn	F	Cl	S
RDF	0.18	0.03	0.6	13.5	0.82	0.57	66.8	7.21	89.5	18.5	1.32	38.9	10.3	3.53	169	0.001	0.19	0.03
煤矸石	0.08	0.52	0.32	82	13.7	1.45	100	0.61	0	54.7	17.4	401	47.1	135	90.1	0.01	0.012	0.29

表 2-5 项目实施前后厂区原辅材料变化一览表

序号	原料小类	原料大类	项目实施前投料量 (t/a)	项目实施后投料量 (t/a)	改造前后变化量 (t/a)	一般固废代码	形态	储存位置
1	石灰石	石灰质原料	1726312	1703113	-23199	/	固态	石灰石预均化库
2	粘土	硅铝质校正原料	228640	191003	-37637	/	固态	联合储库
3	高硅砂岩	硅质校正原料	124294	122787	-1507	/	固态	联合储库
4	湿排灰	铝质校正原料	59845	38655	-21190	900-001-S02	固态	联合储库
5	铁矿采矿尾渣	铁质校正原料	94371	90954	-3417	081-001-S05	固态	联合储库
6	烧成用煤	燃料	181755	145246	-36509	/	固态	原煤预均化库
7	煤矸石	替代铝质校正原料	0	80000	+80000	060-001-S04	固态	联合储库
8	RDF 燃料	替代燃料	0	50000	+50000	/	固态	RDF 燃料储棚
合计			2415217	2421758	+6541	/	/	/

表 2-9 现有入窑物料重金属等元素分析表

名称	热值 kcal/kg	含水率%	重金属 (干基, mg/kg)														%			
			Hg	Tl	Cd	Pb	As	Be	Cr	Sn	Sb	Cu	Co	Mn	Ni	V	Zn	F	Cl	S
石灰石	/	3.8	0.09	0.16	0.12	3.29	0.00023	0	13.19	0.94	0.4	13.57	2.53	171.12	8.53	11.51	9.16	0.02	0.0075	0.0038
粘土	/	16.8	0.01	1.93	0.45	32.8	1.342	0.33	99.41	0	1.1	51.54	26.88	1092.97	57.93	51.32	114.63	0.01	0.0106	0.01
高硅砂岩	/	12	0.15	0.02	0.28	779.34	0	0.17	123.62	2.17	3.57	27.45	3.64	250.29	19.33	19.39	19.45	0.03	0.01	0.03
湿排灰	/	8	0.05	0.31	0.01	7.24	2.17	0.06	22.94	0	0.12	4.02	3	23.95	6.17	27.07	4.99	0.02	0.03	0.16
铁矿采矿尾渣	/	10	0.27	0	1.61	306.64	37.92	0.41	110.75	1.28	23.2	976.03	17.02	831.85	67.61	51.58	49.2	0.03	0.07	0.08
烟煤	6587	12	0.17	0.03	0	19.29	10.43	0.78	26.34	0	0.61	3.93	2.88	97.79	9.49	18.47	57.63	0.97	0.02	0.68
有机污泥	/	87.5	1.5	5	0.25	193	13.7	0.012	86	2.5	8.44	210	1.68	159	111	11.8	193	0.03	0.54	0.41
无机污泥	/	50	1.5	5	0.37	3.75	0.82	0.012	125	56.4	3.75	29.6	0.625	69.1	17.5	4.03	55.7	0.2	0.39	0.08
综合污泥	/	74.8	1.5	5	0.25	14.7	1.75	0.012	59.7	2.5	3.75	314	0.637	126	51.2	72.2	247	0.05	0.35	0.35
成品飞灰	/	3.5	2.85	5.8	12.31	57.03	0.5	0.93	63.87	18.9	29.49	521.54	13.24	107.79	26.37	37.48	115.45	0.16	0.655	6.33

### (3) 能源消耗

由于煤矸石和 RDF 燃料均具有一定的热值，因此，本项目利用部分烧成用煤。根据建设单位以及检测单位提供的资料，煤矸石和 RDF 燃料低位发热量分别为 600-1400kcal/kg、3713kcal/kg，厂区采用的烧成用煤低位发热量为 6587kcal/kg，按照物料投加量和热效率计算，本项目的实施可替代烧成用煤 36509t/a。

本项目能源消耗情况见表 2-10。

表 2-10 本项目能源消耗情况一览表

名称	单位	消耗量	备注
电	万 kWh/a	60	
水	m <sup>3</sup> /a	49.6	
煤	t/a	-3.6509	替代燃料入窑减少了燃煤消耗量

## 8、相关元素投加量分析

### (1) 重金属的单位熟料投加量

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量关系计算公式如下：

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

式中：

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

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

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

$m_{\text{cli}}$  为单位时间的熟料产量，kg/h；

### (2) 氯（Cl）和氟（F）元素入窑控制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含

量的计算公式如下：

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

式中：

C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

C<sub>w</sub>、C<sub>f</sub>、C<sub>r</sub> 分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的 F 元素或 Cl 元素含量，%；

m<sub>w</sub>、m<sub>f</sub>、m<sub>r</sub> 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。

### （3）硫（S）元素入窑控制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

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

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

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

C<sub>w1</sub> 和 C<sub>f</sub> 分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全硫含量，%；

C<sub>w2</sub> 和 C<sub>r</sub> 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫酸盐 S 含量%；

m<sub>w1</sub>、m<sub>w2</sub>、m<sub>f</sub> 和 m<sub>r</sub> 分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料系统投加的固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m<sub>cli</sub> 为单位时间的熟料产量，kg/h。

根据计算，本项目叠加海螺环保协同处置危废后，入窑物料中的重金属、Cl、F 及 S 元素最大允许投加量见表 2-11。

表 2-11 重金属、Cl、F 及 S 元素最大允许投加量限值判定

项目	单位	最大允许投加量	本项目建成后全厂情况	符合性
汞 (Hg)	mg/kg-cli	0.23	0.217	符合
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)		230	163.54	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		1150	943.28	符合
F	%	0.5	0.074	符合
Cl	%	0.04	0.023	符合
S	mg/kg-cli	3000	1624	符合
	%	0.014	0.0137	符合

由上表可知，本项目建成后，入窑物料中的重金属、Cl、F 及 S 元素的投加量均在标准规定限值之内。

### 9、相关元素平衡

本项目相关元素平衡核算依据包括：

①根据建设单位提供的物料、固废成份检测报告，2022 年-2024 年企业例行监测报告中窑尾烟气中重金属排放量监测数据。

② 根据《固体废物生产水泥污染控制标准编制说明》中重金属在熟料中的固定率、排放烟气中的比例、窑灰中的比例等相关研究数据。

因此，本项目固体废物原料中主要重金属去向包括：直接进入熟料中、进入窑灰后掺加入水泥熟料以及进入窑尾废气中，具体投入和去向平衡见 2-12。

表 2-12 本项目协同处置固体废物后入窑物料中各元素的分布情况

名称	投入 (kg/a)				产出 (kg/a)		
	原料带入	燃料带入	海螺环保 现有固废带入	本次 固废带入	名称	熟料	废气
Hg	189.13	21.73	78.49	14.18	Hg	184.62	118.92
Tl	582.03	3.83	202.72	40.87	Tl	827.80	1.66
Cd	430.52	0.00	203.54	51.32	Cd	684.01	1.37
Pb	120170.99	2465.58	1449.76	6839.5	Pb	130663.98	261.85
As	3394.89	1333.13	1078.1	574.32	As	6369.59	10.84
Be	106.51	99.70	15.07	135.85	Be	356.95	0.18
Cr	60647.22	3366.69	3491.00	10606	Cr	78071.85	39.06
Sn	1879.34	0.00	1261.64	370.81	Sn	3510.04	1.76
Sb	3119.30	77.97	562.88	4027.5	Sb	7783.76	3.89
Cu	113428.92	502.32	10223.54	4989.7	Cu	129079.91	64.57
Co	10309.99	368.11	227.02	1381.8	Co	12280.78	6.14
Mn	550041.15	12499.17	3615.94	32226.5	Mn	598083.58	299.19
Ni	31023.96	1212.98	1118.46	4043.1	Ni	37379.80	18.70
V	34293.50	2360.77	909.36	10418.85	V	47958.49	23.99
Zn	39530.59	7366.06	3955.19	14452.6	Zn	65271.79	32.65
F	407656.26	1239819.86	61263.00	8050	F	1713355.54	3433.58
Cl	218499.60	25563.30	192546.38	94620	Cl	515292.39	15936.88
S	232953.26	869152.06	1041143.25	233900	S	2329605.60	47542.97

	<p><b>10、平面布置</b></p> <p>一般工业固体废物运输方式同现有工程，依托社会车辆完成，车辆入厂运输路线同现有工程情况；项目充分利用现有生产线和场地布置，RDF 燃料储棚布置在水泥熟料生产线北侧空地上，便于上料及投料，煤矸石暂存于联合储库，上料及投料均依托现有，因此，项目总平面布置合理。</p> <p>本项目总平面布置见附图 3。</p> <p><b>11、生产制度及劳动定员</b></p> <p>本项目不新增劳动定员，企业生产采用 3 班制，每班工作 8 小时，年工作 310 天。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">工艺流程和产排污环节</p>	<p><b>1、施工期工艺流程及产污环节</b></p> <p>项目施工期主要污染因子为施工过程中产生的建筑废渣、建筑噪声、扬尘、施工人员的生活污水等。这些污染是暂时性的，待施工结束，基本上可以得到恢复。施工期间工艺流程及产污情况见下图。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     A[基础建设] --&gt; B[设备安装]     B --&gt; C[投入使用]     A -.-&gt; A1[扬尘、噪声、废水]     B -.-&gt; B1[噪声、建筑垃圾] </pre> </div> <p><b>图 2-1 施工期工艺流程及产污环节图</b></p> <p>项目施工期产污主要为施工扬尘、设备安装调试机械噪声、施工人员生活垃圾和生活污水，施工期持续时间较短，对环境产生污染较小。</p> <p><b>2、营运期工艺流程及产污环节</b></p> <p>工艺流程主要包括：准入评估、接收与分析、贮存、废物投加、窑内焚烧处置等几部分组成。具体工艺流程见图 2-2。</p> <p><b>本项目工艺简述：</b></p> <p>(1) 一般固废接收</p> <p>①收集与运输：利用的一般工业固体废物由产废单位自行进行厂内收集，运输方式同现有工程，依托社会车辆完成。</p>

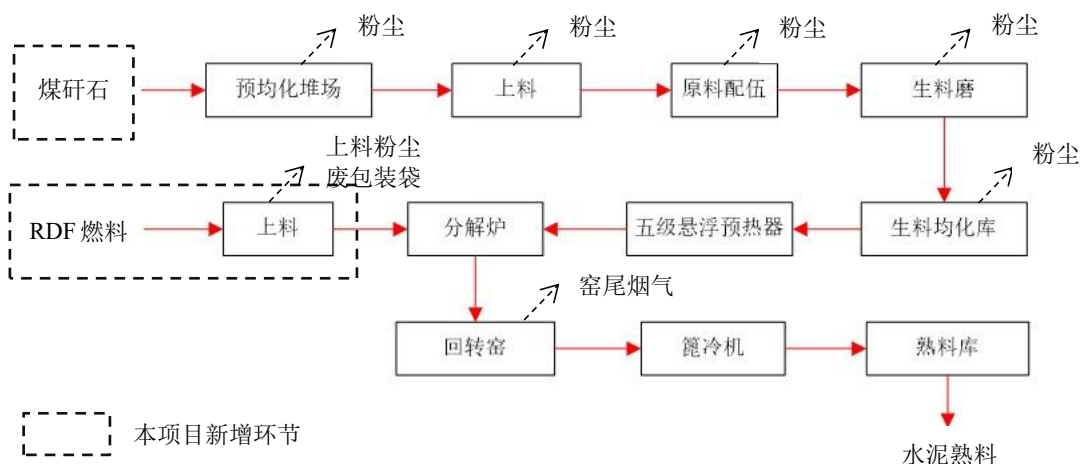


图 2-2 本项目生产工艺流程及产污环节图

### ②入厂时固废检查

对一般工业固体废物进行初步判断，检查一般工业固体废物的表观和气味，一般工业固体废物包装是否符合要求，有无破损和遗漏现象；一般工业固体废物标签所标注内容、固废类别和重量等是否与签订合同一致。完成上述检查并确认符合相关要求后，一般工业固体废物方可进入厂区。

不符合要求的情况包括：拟入厂固废与所签订合同的标注固废类别不一致，或者固废包装发生破损或泄漏，此时应立即与固废产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。不符合要求的固体废物，应退回到固体废物产生单位。

### ③入厂后一般固体废物的检验

建立固废取样管理流程，取样由验收员负责，取样使用规定的取样工具，取样完成后，送达实验分析室进行分析。

一般工业固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固废特性是否与合同注明的固废特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的危险废物特性不一致，按入厂时固体废物检查程序要求处置。

对入厂固体废物主要检测热值、含水率、重金属、碱金属、硫氯元素等。

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

制定协同处置方案，以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废

物协同处置方案。协同处置方案包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

### (2) 固废存储

项目煤矸石固体废物经车辆运输入厂，经过评估、检验分析后满足要求后，进入厂区现有联合储库划定区域进行堆存。现有联合储库为封闭库房，内部配套喷雾降尘措施。

RDF 燃料主要采用吨袋包装，部分捆扎包装入厂，运输至 RDF 燃料储棚堆存。

### (3) 固废上料

煤矸石依托厂区联合储库现有上料设施，按照配比方案一起进入原料粉磨，从生料配料系统一并进入水泥窑。

RDF 燃料储棚设出料斗，采用装载机上料作业，料斗下部设置链板机出料，通过大倾角皮带机送至窑尾，再经铰刀以及溜管+双道锁风翻板阀及气动插板阀设备喂入分解炉。在分解炉柱体靠近 C4 旋风筒下料点的上部燃烧器位置开设新的投料口，直接将 RDF 燃料送入分解炉。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），固体废物可从以下六个推荐投加点进行投加入窑：生料磨投加点、上升烟道投加点、窑尾烟室投加点、分解炉投加点、窑头主燃烧器投加点和窑门罩投加点，本项目固体废物具体投加点详见下图：

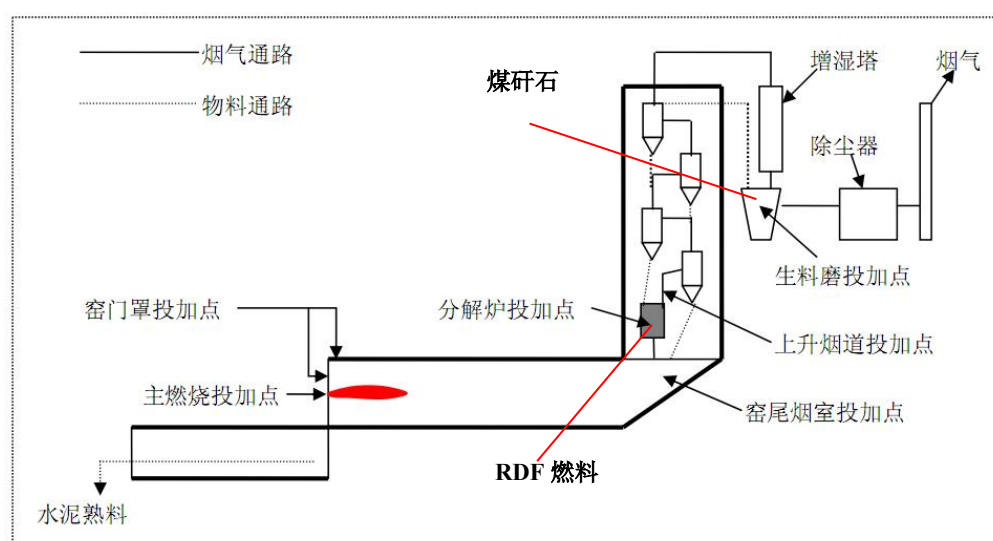


图 2-3 本项目固体废物投加点分布图

与项目有关的原有环境污染问题

乾县海螺水泥有限责任公司位于陕西省咸阳市乾县阳峪镇冯东村，地理坐标：E108°13'2.186"，N34°39'19.067"，占地约 380 亩，矿山位于乾县城北偏东 12°方向上 26km 处的五峰山矿山，行政区划隶属于乾县峰阳镇，地理坐标：E108°17'13.2"，N34°43'22.8"。

目前水泥生产厂区内现有三家公司，分别为：乾县海螺水泥有限责任公司（简称“海螺水泥”）、咸阳海螺环保科技有限公司（简称“海螺环保”）、乾县海化环保科技有限公司（简称“海化环保”）。其中，海螺环保利用海螺水泥水泥窑协同处置污泥和飞灰共 80100t/a（污泥 63600t/a，飞灰 16500t/a）；海化环保建设一条 5 万吨的飞灰预处理生产线，成品飞灰去向为海螺环保、千阳海螺及富平尧柏等。

由于本项目与海螺环保共用一条水泥窑生产线，化验依托海螺环保化验室，因此本次概述介绍海螺环保建设情况，重点介绍与本项目相关的窑尾烟气排放、旁路放风系统及化验室等。海化环保飞灰预处理与本项目没有直接的联系，因此不再介绍。

### 一、乾县海螺水泥有限责任公司

#### 1、环保手续及建设历程

乾县海螺水泥有限责任公司现有工程环保手续履行情况列于表 2-13。

表 2-13 现有工程环保手续履行情况表

序号	项目名称	环境影响评价	竣工环境保护验收
1	乾县众喜水泥有限公司4500t/d新型干法熟料水泥生产线（带9.0MW余热发电）项目*	陕环批复〔2009〕296号	陕环批复〔2014〕491号
2	乾县海螺水泥有限责任公司4500t/d熟料水泥生产线烟气脱硝项目	咸环批复〔2013〕175号	咸环批复〔2014〕20号
3	乾县海螺水泥有限责任公司石灰岩废弃物综合利用项目	乾环发〔2015〕61号	乾环发〔2015〕91号
4	乾县海螺复合脱硫技改及新增收尘项目	乾环批复〔2019〕131号	乾环批复〔2020〕73号
5	乾县海螺水泥熟料生产线SCR脱硝改造工程项目	环境影响登记表备案号：202161042400000094	
6	乾县海螺水泥有限责任公司窑尾收尘改造项目	环境影响登记表备案号：202261042400000001	
7	乾县海螺水泥熟料生产线干法脱硫改造项目	环境影响登记表备案号：202361042400000042	
8	新增矿粉仓及收尘器	环境影响登记表备案号：202361042400000065	
9	骨料石粉仓车道增加收尘器	环境影响登记表备案号：202461042400000075	

10	乾县海螺水泥有限责任公司年产30万吨干混砂浆+10万吨瓷砖胶+配套年产60万吨机制砂项目	乾环批复〔2024〕16号	正在建设中
11	排污许可证	证书编号：916104246879938969001P	
12	突发环境事件应急预案	咸阳市生态环境局乾县分局备案 备案号：610424-2023-42-L，备案时间2023.11.24	
13	清洁生产审核	2018年开展了清洁生产审核工作，并于2020年通过验收（陕环科财函〔2020〕62号）	
14	重污染天气重点行业企业绩效评级	企业达到了水泥行业绩效A级（陕环大气函〔2023〕4号）	

\*备注：原为乾县众喜水泥有限公司，2013年3月，项目主体变更为：乾县海螺水泥有限责任公司。

## 2、现有工程建设规模及项目组成

目前厂区已建成一条139.5万t/a水泥熟料生产线、一座9MW纯低温余热发电电站、一条163.5万t/a水泥生产线、一条60万t/a建筑骨料生产线及相关公辅配套设施；在建一条30万t/a干混砂浆生产线、一条10万t/a瓷砖胶生产线及一条60万t/a机制砂生产线。现有工程+在建工程项目组成见表2-14。

表 2-14 现有工程+在建工程项目组成表

类别	项目	主要建设内容	备注
主体工程	熟料生产线	一条4500t/d新型干法熟料生产线。设石灰石预均化系统，辅助原料预均化系统，原煤预均化系统；煤粉制备系统，生料制备系统；熟料烧成系统： $\phi 4.8 \times 74\text{m}$ 回转窑1台，设双系列五级旋风预热器、HFC4500预热分解炉和HCFC5000控制流篦冷机。	已建成
	水泥生产线	水泥配料系统、粉磨系统、水泥输送机包装系统。	已建成
	余热发电系统	利用熟料生产线窑头、窑尾余热，配套建设一座9MW纯低温余热发电电站。	已建成
	建筑骨料生产线	一条60万t/a建筑骨料生产线。	已建成
	干混砂浆+瓷砖胶生产线+机制砂生产线	一条30万t/a干混砂浆生产线，一条10万t/a瓷砖胶生产线，配套建设一条60万t/a机制砂生产线。	在建
储运工程	原辅料储存	石灰石预均化库1座（ $\phi 90\text{m} \times 14.7\text{m}$ ），原煤预均化库1座（ $\phi 90\text{m} \times 14.7\text{m}$ ），生料库1座（ $\phi 22.5 \times 68\text{m}$ ），L型原料卸车堆棚1座（ $90\text{m} \times 36\text{m} \times 3.5\text{m}$ ， $30\text{m} \times 27\text{m} \times 3.5\text{m}$ ），联合储库1座（ $140\text{m} \times 30\text{m} \times 13\text{m}$ ）；L型石膏辅材堆棚（ $124\text{m} \times 30\text{m} \times 3.5\text{m}$ ， $84\text{m} \times 30\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）。	已建成
		机制砂原料储料仓1座，筒仓5个，外加剂储罐8个。	在建
	熟料储存	1座熟料库， $\phi 40 \times 46.8\text{m}$ 熟料库一座，储量60000t。	已建成
	水泥储存	设 $\phi 18 \times 54\text{m}$ 水泥10座，贮量 $8 \times 14000\text{t}$	已建成

	其他产品储存	机制砂成品仓 1 座，瓷砖胶成品堆棚 1 座。	在建	
		氨水储罐	设 1 座 100m <sup>3</sup> 氨水储罐。	已建成
	辅助工程	分析化验室	在综合楼一楼设分析化验室，对原辅料及产品进行分析检测，重金属等检测依托海螺环保分析化验室。	已建成
		洗车装置	原料卸车堆棚出口设有 1 座洗车台，厂区北门出口在建 1 座洗车台。	1 座已建成，1 座在建
		压缩空气站	1 座，熟料烧成和水泥制成部分选用 7 台 28.3m <sup>3</sup> /min0.8Mpa 空压机，作窑尾预热器吹堵、气动阀门、脉冲阀门和仪表等用气气源。	已建成
		办公等辅助设施	设置综合楼、办公楼、食堂及浴室、机修及材料室等。	已建成
		供水	供水水源为杨家河水库及厂区自备井，厂区内设有循环给水系统和生活消防给水系统，循环水泵一组（3 台）、循环水池一座（400m <sup>3</sup> ），设生活、消防水池水塔等，给水管网采用环状布置。	已建成
	公用工程	排水	厂区设生产废水、生活污水排水系统，废水经处理后回用于生产或是用于厂区绿化及场地喷洒，不外排。	已建成
		供电	从 110KV 乾县变（主变容量 50000KVA×2 台）专线架空供电，单电源、单回路供电、供电电压 110KV；9.0MW 纯低温余热发电机组一套，与总降 10.5kVII 段母线并网运行。	已建成
		供热	办公生活区采暖及制冷均采用分体式空调。	已建成
		废气治理	厂区内各物料储存棚、库内均设有喷雾降尘设施，厂区现有 128 个布袋除尘器+127 根排气筒，窑头、窑尾排气筒均设置在线监测装置。 窑尾废气利用水泥窑内的高温、碱性环境，采用“SNCR+SCR+低氮燃烧+分级燃烧+干法脱硫+覆膜滤料袋式除尘器”处理后由 1 根 110m 高烟囱（DA001）排放。	已建成
	环保工程	废气治理	干混砂浆+瓷砖胶生产线+机制砂生产线项目在建 25 个布袋除尘器+4 根排气筒。	在建
		废水治理	生产废水经循环水系统处理后全部回用于生产；洗车废水经三级沉淀处理后回用于洗车；生活污水经厂区埋式污水处理设施处理后回用于厂区绿化及场地喷洒等。 厂区在联合储库东侧设 1 座初期雨水池（14.5m×7.5m×4.5m）。	已建成
		噪声治理	高噪声设备设置隔声间；设置减震、隔声、消声装置；厂界周边绿化等。	已建成
		固体废物治理	各布袋除尘器收集尘均回用于各自生产线，废旧收尘滤袋、包装袋、密封袋及废耐火材料交物资回收部门回收，污水处理设施污泥送厂区内水泥窑焚烧处置；废脱硝催化剂、化验室废液、废机油及含油抹布、废油漆桶等危险废物经收集后交有资质单位代为处置；生活垃圾由环卫部门及时清运。	已建成
环境风险		厂区在氨水房设置一座 60m <sup>3</sup> 的事故水池。	已建成	
生态治理		在厂区四周绿化，以隔离、减少对周围环境的影响。	已建成	

### 3、现有水泥熟料产品质量情况

根据建设单位提供的水泥熟料重金属浸出检测台账，在海螺环保实施水泥窑协同处置 80100t/a 危险废物后，水泥熟料重金属浸出情况详见下表：

表 2-15 水泥熟料重金属浸出情况 (mg/L)

序号	检测日期	名称	As (砷)	Pb (铅)	Cd (镉)	Cr (铬)	Cu (铜)	Ni (镍)	Zn (锌)	Mn (锰)
1	2022.7.1	28 天熟料	未检出	未检出	0.001	0.07	0.085	0.03	0.5	0.8
2	2023.11.6	28 天熟料	0.005	0.064	0.002	0.04	0.158	0.04	0.6	0.7
3	2024.6.11	28 天熟料	0.005	0.038	0.001	0.04	0.151	0.04	0.2	0.9
4	GB/T 30760-2024 标准值		0.1	0.3	0.03	0.2	1.0	0.2	1.0	1.0

由上表可知，厂区现有水泥窑协同处置危险废物期间，水泥熟料中可浸出重金属含量可以满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2024）中的标准限值要求，因此，海螺环保危险废物的协同处置不影响现有水泥生产线的正常运转和产品质量。

### 4、现有工程主要污染物达标排放情况

#### (1) 废气

#### ① 现有工程

根据厂区 2022-2024 年废气在线监测数据及例行监测资料，厂区窑尾废气排放情况详见表 2-16，窑头及其他有组织粉尘排放情况见表 2-17，厂区无组织废气排放情况见表 2-18。

表 2-16 2022 年-2024 年窑尾废气在线及例行监测情况

项目	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			评价标准 mg/m <sup>3</sup>
	2022年	2023年	2024年	
颗粒物	0.50~18.27	0.55~5.54	0.186~8.09	20
SO <sub>2</sub>	3ND~86.78	3ND~51.6	3ND~93.34	100
NO <sub>x</sub>	12.35~284.34	26.88~126.5	11.25~135.78	320
氨	1.69~2.10	1.20~3.57	0.91~4.95	8
氟化物	0.48~0.59	0.65~1.18	0.14~0.17	3
氯化氢*	0.27~1.81	0.48~0.63	0.17~2.7	10
氟化氢*	0.09~0.97	0.1~0.59	0.06~0.94	1.0
汞及其化合物	0.0041~0.0123	0.0043~0.0208	0.0060ND~ 0.0310	0.05
铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)*	0.000176~ 0.00101	0.0002~0.00311	0.000187~ 0.0714	1.0
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、	0.00173~0.0179	0.0026~0.0104	0.00268~0.034	0.5

镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）*				
二噁英 ngTEQ/Nm <sup>3</sup> *	0.0008	0.00073	0.0019	0.1
总有机碳*	2.3~5.7	7.78~9.9	2.1~6.3	10

备注\*为海螺环保窑尾废气监测因子。

由上表 2-16 可知，厂区窑尾烟气颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氨、氟化物、汞及其化合物均能满足《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941-2018）以及《水泥工业大气污染物排放限值》（GB4915-2013）中的标准限值要求。

同时，根据企业提供的 2024 年窑尾烟气在线统计数据，2024 年颗粒物统计数据总数 4305 个，全部数据≤10mg/m<sup>3</sup>，全年稳定运行达标率 100%，SO<sub>2</sub> 统计数据总数 4305 个，≥35mg/m<sup>3</sup> 的数据 116 个，全年稳定运行达标率 97.3%，NO<sub>x</sub> 统计数据总数 4305 个，≥50mg/m<sup>3</sup> 的数据 149 个，全年稳定运行达标率 96.5%。由此可见，窑尾烟气排放也可以满足水泥行业绩效 A 级及《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5 号）要求（颗粒物：10mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>：35mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>：50mg/m<sup>3</sup>，排放口各项污染物自动监测浓度，一年内稳定运行达标占比在 95%以上）。

表 2-17 2022 年-2024 年窑头在线及其他废气例行监测情况

编号	污染源监测点	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			排放限值
		2022 年	2023 年	2024 年	
DA002	窑头袋收尘废气排口	0.50-9.64	0.50-5.84	0.481-3.942	20
DA003	4#皮带收尘器排口	/	3.9-4.4	/	10
DA004	5#皮带收尘器废气排口	6.6-7.7	/	3.2-3.6	10
DA005	6#皮带头部收尘器排口	/	3.4-3.9	/	10
DA006	中转库出库皮带尾部收尘器排口	/	5.5-6.2	/	10
DA007	石灰石仓顶收尘器排口	/	5.8-6.9	/	10
DA008	生料库顶收尘器废气排口	8.4-9.0	/	6.3-7.2	10
DA009	1#熟料库顶收尘器排口	4.4-5.1	/	4.5-4.9	10
DA010	2#熟料库顶收尘器排口	/	7.7-8.9	/	10
DA011	煤磨收尘器排口	7.7-8.5	4.9-17.6	4.8-6.9	20
DA012	石膏堆场收尘器排口	6.1-6.8	/	5.3-5.8	10
DA013	粉煤灰库顶收尘器排口	4.0-5.1	/	5.3-5.8	10
DA014	炉渣堆场收尘器排口	/	5.3-6.3	/	10
DA015	1#水泥库顶收尘器排口	7.2-8.6	/	5.4-5.7	10
DA016	2#水泥库顶收尘器排口	5.2-6.2	/	4.8-5.2	10
DA017	3#水泥库顶收尘器排口	5.6-5.9	/	5.0-5.2	10
DA018	4#水泥库顶收尘器排口	/	8.4-9.0	/	10
DA019	5#水泥库顶收尘器排口	/	4.4-4.9	/	10
DA020	6#水泥库顶收尘器排口	/	5.0-5.7	/	10
DA021	7#水泥库顶收尘器排口	/	7.2-8.7	/	10
DA022	8#水泥库顶收尘器排口	4.5-4.8	/	5.0-5.3	10

DA023	9#水泥库顶收尘器排口	/	6.2-7.0	/	10
DA024	10#水泥库顶收尘器排口	5.8-6.4	/	5.3-5.4	10
DA025	石膏仓顶收尘器排口	/	8.1-8.8	/	10
DA026	炉渣仓顶收尘器废气排口	7.1-8.0	/	4.1-4.7	10
DA027	1#散装仓顶收尘器排口	/	4.9-5.8	/	10
DA028	2#散装仓顶收尘器排口	/	1.4-1.8	/	10
DA029	3#散装仓顶收尘器排口	/	4.2-5.3	/	10
DA030	4#散装仓顶收尘器排口	/	5.6-6.8	/	10
DA031	1#磨尾收尘器排口	4.5-5.0	3.9-5.2	4.5-4.9	10
DA032	2#磨尾收尘器排口	4.7-5.2	2.2-5.8	3.2-3.7	10
DA033	1#磨头收尘器排口	5.1-5.5	6.3-7.5	3.8-6.7	10
DA034	2#磨头收尘器排口	4.0-4.4	5.6-8.4	4.5-5.6	10
DA035	1#磨主收尘器排口	5.8-6.1	1.2-6.9	4.4-6.5	10
DA036	2#磨主收尘器排口	6.7-7.4	2.6-8.8	3.7-5.8	10
DA037	1#包机收尘器排口	5.7-6.2	2.2-6.1	4.2-6.3	10
DA038	2#包机收尘器排口	5.0-5.6	2.2-9.1	4.8-7.7	10
DA039	3#包机收尘器排口	4.8-5.3	3.1-5.4	4.7-6.7	10
DA040	4#包机收尘器排口	8.7-9.5	1.7-3.7	3.7-4.6	10
DA041	3#车道散装车机排口	4.8-5.5	/	5.3-5.6	10
DA042	4#车道散装车机排口	4.4-4.7	/	4.8-5.3	10
DA044	6#车道散装车机排口	5.7-6.6	/	4.9-5.4	10
DA045	石膏地坑收尘器排口	4.0-4.5	1.4-8.6	3.4-6.5	10
DA046	1021 地坑皮带收尘器废气排口	3.2-4.0	/	3.2-3.8	10
DA047	1024 皮带尾部收尘器废气排口	2.7-3.4	/	3.4-4.1	10
DA048	1207 收尘器排口	4.4-4.7	/	6.9-7.2	10
DA049	1209 收尘器排口	/	5.1-5.8	/	10
DA050	1210 收尘器排口	/	5.9-6.4	/	10
DA051	入煤磨皮带收尘器排口	3.8-4.4	/	8.5-8.9	10
DA052	入生料库尾部收尘排口	3.9-4.4	/	5.0-5.8	10
DA053	入窑斗提废气排口	2.9-3.9	/	4.2-4.5	10
DA054	均化库底收尘器排口	/	8.1-9.0	/	10
DA055	1 熟料库 1#皮带尾部排口	3.9-4.4	/	4.3-5.0	10
DA056	1 熟料库 1#皮带头部排口	3.9-4.2	/	5.3-5.5	10
DA057	1#熟料库 2#皮带尾部收尘排口	4.4-4.7	/	4.2-4.7	10
DA058	1#熟料库 2#皮带头部收尘排口	6.1-6.7	/	6.4-6.7	10
DA059	1#熟料库 3#皮带尾部排口	/	3.2-3.8	/	10
DA060	1#熟料库 3 皮带头部排口	5.7-6.3	/	6.1-6.4	10
DA061	熟料短汇总皮带收尘排口	/	1.7-2.0	/	10
DA062	2#熟料库 1#皮带尾部收尘排口	/	5.3-6.0	/	10
DA063	2#熟料库 1#皮带头部收尘排口	/	8.1-8.5	/	10
DA064	2#熟料库 2#皮带尾部收尘器排口	/	4.0-4.8	/	10
DA065	2#熟料库 2#皮带头部收尘器排口	/	4.9-6.0	/	10
DA066	2#熟料库 3#皮带尾部收尘排口	/	1.2-1.6	/	10
DA067	2#熟料库 3#皮带头部收尘排口	/	2.3-2.5	/	10
DA068	熟料长皮带头部收尘器排口	5.6-6.2	/	5.3-5.6	10
DA069	水泥入磨皮带排口	4.2-4.7	2.2-3.0	/	10
DA070	粉煤灰斗提尾部收尘器排口	6.3-9.3	/	3.2-3.6	10
DA071	1#出库斗提尾部收尘器排口	/	1.3-2.3	/	10
DA072	2#出库斗提尾部收尘器排口	/	2.4-2.8	/	10

DA073	1#散装斗提尾部收尘器排口	/	2.2-3.0	/	10
DA074	2#斗提散装尾部收尘器排口	4.6-4.9	/	6.2-6.5	10
DA075	1包机斗提尾部收尘废气排口	3.2-4.1	/	4.7-5.3	10
DA076	1包机斗提头部收尘废气排口	3.1-3.7	/	4.8-5.1	10
DA077	2#包机斗提尾部收尘器排口	/	3.8-4.3	/	10
DA078	2#包机斗提头部收尘器排口	/	7.1-7.9	/	10
DA079	3#包机斗提尾部收尘器排口	/	3.6-4.8	/	10
DA080	3#包机斗提头部收尘器排口	/	8.7-9.5	/	10
DA081	4包机斗提尾部收尘排口	4.3-4.9	/	4.6-4.9	10
DA082	4包机斗提头部收尘排口	7.0-8.1	/	5.0-5.4	10
DA083	1#成品斜槽收尘器排口	4.2-4.9	/	6.2-6.8	10
DA084	2#成品槽收尘器排口	/	1.0-1.5	/	10
DA085	骨料破碎机收尘器排口	5.3-5.8	2.5-9.2	5.8-9.4	10
DA086	骨料筛分机收尘器排口	4.0-4.8	1.4-5.0	7.8-8.6	10
DA087	05 骨料筛分机收尘器排口	4.2-4.8	3.8-5.1	4.8-7.8	10
DA088	1#出库斜槽收尘器排口	/	4.4-5.1	/	10
DA089	2#出库斜槽收尘器排口	3.9-4.4	/	6.9-7.3	10
DA090	出骨料地坑皮带收尘器排口	8.3-9.5	/	5.8-6.4	10
DA091	石粉仓顶转运皮带收尘器排口	3.6-4.0	/	6.5-7.2	10
DA092	骨料中心下料口收尘器排口	3.4-4.0	/	7.4-7.7	10
DA093	低碱水泥散装发运收尘器排口	/	1.6-2.0	/	10
DA096	矿山石灰石破碎机收尘器排口	5.7-6.2	2.3-8.1	5.3-6.7	10
DA097	粘土 2#皮带头部废气排口	4.8-5.2	/	4.1-4.9	10
DA098	1#皮带头部收尘器排口	/	2.1-2.5	/	10
DA099	2#皮带头部收尘器排口	5.4-6.5	/	4.6-4.8	10
DA100	3#皮带头部收尘器排口	/	1.8-2.6	/	10
DA101	矿山碎石中转库顶收尘器排口	/	7.5-8.3	/	10
DA102	粘土 1#皮带收尘废气排口	6.3-6.9	/	5.7-6.1	10
DA103	熟料发运收尘器排口	/	1.1-1.4	/	10
DA104	入煤堆棚皮带收尘器排口	/	3.8-4.9	/	10
DA105	1#、2#包机皮带转运点收尘排口	5.0-6.4	/	5.2-5.7	10
DA106	煤粉仓顶收尘器排口	/	3.2-3.8	/	10
DA107	3#、4#包机皮带排口	/	5.3-5.7	/	10
DA108	5#装车机收尘器排口	2.9-3.9	/	7.5-7.7	10
DA109	骨料破碎机排口	6.4-7.1	/	4.3-4.8	10
DA110	3#装车机收尘器排口	/	4.5-5.1	5.1-5.4	10
DA111	4#装车机废气排口	4.9-5.2	/	6.6-7.0	10
DA112	5#装车机收尘器排口	/	7.9-9.2	/	10
DA113	6#装车机废气排口	4.5-5.3	/	5.2-6.1	10
DA114	7#装车机废气排口	5.6-6.3	/	6.7-7.0	10
DA115	8#装车机收尘器排口	2.9-3.6	/	/	10
DA116	9#装车机收尘器排口	/	3.6-3.9	/	10
DA117	10#装车机收尘器排口	/	5.3-6.1	4.1-4.9	10
DA118	黏土破碎机收尘器排口	4.5-4.8	1.6-6.6	6.0-8.2	10
DA119	1205 皮带头部收尘器排口	/	7.3-8.7	/	10
DA120	1107 出原煤堆棚皮带收尘器排口	/	3.1-4.2	/	10
DA121	1125 皮带收尘器排口	/	6.3-6.8	/	10
DA122	1126 皮带收尘器废气排口	7.1-7.9	/	5.0-5.5	10
DA123	1128 皮带头部收尘器排口	7.9-8.8	/	5.7-6.4	10

DA124	炉渣转运皮带转运点收尘器排口	/	1.5-2.1	/	10
DA125	1#、2#散装机收尘器排口	5.5-5.9	/	5.3-5.8	10
DA126	脱硫粉剂罐顶收尘排口	/	1.3-1.9	/	10
DA127	SCR 回灰拉链机收尘器排口	/	8.9-9.3	/	10
DA128	6#水泥库底收尘器排口	/	1.4-2.0	/	10
DA129	矿粉仓顶收尘器排口	/	5.1-5.8	/	10

表 2-18 2022 年-2024 年厂界无组织例行监测情况

污染物	厂界监控点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )
	2022 年	2023 年	2024 年	
总悬浮颗粒物	0.184-0.267	0.128-0.188	0.075-0.115	0.5
NH <sub>3</sub>	0.108	0.328	0.325	1.0
硫化氢*	0.001-0.008	0.0002-0.008	0.0002-0.004	0.06
非甲烷总烃*	1.1-2.27	1.02-3.28	1.2-3.10	4.0
臭气浓度*	10-11	10-15	10-13	20

备注\*为海螺环保废气监测因子。

由上表 2-17 和表 2-18 可知，厂区有组织废气颗粒物能满足《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941-2018）以及《水泥工业大气污染物排放限值》（GB4915-2013）中的标准限值要求，也可以满足水泥行业绩效 A 级及《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5 号）要求（颗粒物：10mg/m<sup>3</sup>）；厂界无组织废气中颗粒物、氨浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 限值要求。

### ②在建工程

根据《乾县海螺水泥有限责任公司年产 30 万吨干混砂浆+10 万吨瓷砖胶+配套年产 60 万吨机制砂项目》环境影响报告表，项目排放废气主要包括原料输送粉尘、原料上料粉尘、制砂生产线粉尘、干混砂浆生产线粉尘、瓷砖胶生产线粉尘以及包装粉尘，在采取了输送密闭、集中收集后送布袋除尘器处理等措施后，均可实现达标排放，具体见表 2-19。

表 2-19 在建工程污染物排放情况

编号	在建工程污染源	污染物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放限值
DA131	机制砂原料仓顶排气筒	0.482	10
DA132	机制砂原料输送排气筒	4.9	10
DA133	制砂车间排气筒	2.5695	10
DA134	瓷砖胶和干混砂浆车间排气筒	1.195	10

### (2) 废水

现有工程废水主要包括水泥生产线循环冷却水排水、发电系统循环冷却水排水、余热锅炉冷却水排水、车辆冲洗水、化验室废水以及生活污水。

水泥生产线循环冷却水排水、发电系统循环冷却水排水、余热锅炉冷却水排水以经过循环水系统处理后全部回用于生产；车辆冲洗水经三级沉淀处理后回用于洗车；生活污水及化验废水经化粪池进入厂区现有污水处理设施处理后回用于厂区绿化。

### (3) 噪声

根据乾县海螺水泥有限责任公司 2024 年厂界噪声例行监测资料，企业昼、夜间厂界噪声值均能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准的限值，具体见表 2-20。

表 2-20 厂界环境噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点位	2024 年	
	昼间	夜间
西厂界 1#	41-51	46-48
南厂界 2#	48-55	46-47
东厂界 3#	48-58	47-49
北厂界 4#	50-53	44-49
标值[dB（A）]	昼间≤60；夜间≤50	

### (4) 固体废物

现有工程产生的固体废物主要有一般固体废物、危险废物和生活垃圾，其中：各布袋除尘器收集尘均回用于各自生产线，废旧收尘滤袋、包装袋、密封袋及废耐火材料交物资回收部门回收，污水处理设施污泥送厂区内水泥窑焚烧处置；废脱硝催化剂、化验室废液、废机油及含油抹布、废油漆桶等危险废物经收集后交有资质单位代为处置；生活垃圾由环卫部门及时清运。全厂固废综合利用或委托处置，全部妥善处置。

## 5、现有工程污染物排放情况

现有工程污染物排放情况根据 2024 年厂区废气在线及例行监测数据，结合排污许可执行报告、固废台账及厂区实际情况，按照设计规模核算；在建工程污染物排放情况根据《乾县海螺水泥有限责任公司年产 30 万吨干混砂浆+10 万吨瓷砖胶+配套年产 60 万吨机制砂项目》环境影响报告表统计核算。在建工程建

成后，全厂（现有工程+在建工程）污染物排放情况见表 2-21。

表 2-21 全厂（现有工程+在建工程）主要污染物排放情况汇总表

类别	污染因子		污染物排放量 (t/a)		
			现有工程	在建工程	全厂
废气	颗粒物		73.43	4.623	78.06
	SO <sub>2</sub>		44.52	/	44.52
	NO <sub>x</sub>		154.06	/	154.06
	NH <sub>3</sub>		8.92	/	8.92
	氟化物		3.72	/	3.72
	汞及其化合物（以 Hg 计）		0.11804	/	0.11804
废水	生产废水、生活污水		0	0	0
固废*	一般工业固废	污水处理设施污泥	21.8	/	21.8
		废旧收尘滤袋、包装袋、密封袋	1	/	1
		废弃耐火材料	100	/	100
	危险废物	废脱硝催化剂	0.5	/	0.5
		废油桶	2.12	/	2.12
		废油漆桶	3.34	/	3.34
		废润滑油及废润滑脂	8.745	1.0	9.745
		废含油抹布	0.94	0.5	1.44
		废试剂及废试剂瓶	0.16	/	0.16
		废铅酸电池	1.24	/	1.24
	生活垃圾		49	1.62	50.62

\*固废以产生量计。

### 6、现有工程污染物总量控制指标

企业于 2017 年 11 月 24 日取得了咸阳市生态环境局颁发的排污许可证，2020 年 11 月 24 日进行了延续，证书编号 916104246879938969001P（有效期 2020 年 11 月 24 日至 2025 年 11 月 23 日）；排污许可证许可排放量及执行情况见表 2-22，现有工程主要污染物排放量小于排污许可量。

表 2-22 污染物排放总量情况

废气类别	现有工程排放量 (t/a)	排污许可量 (t/a)
二氧化硫	44.52	191.81
氮氧化物	154.06	1227.6
颗粒物	73.43	183.30

## 7、环境管理制度和监测计划落实情况

根据企业提供的现有工程环境影响评价报告及环评批复、竣工环保验收监测报告及验收批复等相关资料，企业在建设运营过程中严格执行了环境影响评价、“三同时”制度，建立了完备的企业环境管理制度。

经现场调查，建设单位成立专门的环境管理机构-安全环保处，配备相应技术人员 2 名，负责企业协同处置项目的日常的环境管理、监督等工作。并制定了年度环保计划和指标，把环保指标层层分解到各责任部门，把环保指标列入承包合同和岗位责任制中，建立了自我监控机制。建立了环境管理台账，明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护保障。

厂区内排气筒已按照《污染源监测技术规范》要求设置了采样口，并在采样口附近设置了环境保护图形标志牌。企业严格按照环评提出的监测计划对各污染源进行了例行监测。

## 8、企业环保提升改造计划

企业对照《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号）要求自查发现，厂区现有物料输送皮带廊道已全部封闭，但皮带廊道上下部分存在缝隙，企业计划对该缝隙进行进一步封堵完善，以降低物料输送过程中粉尘的无组织逸散。

同时，为了进一步降低车辆运输扬尘，企业计划在北门厂区运输主干道出厂地磅前新建一座洗车台。

目前，这两项提升改造计划均在建设过程中。

## 9、环保投诉、环保行政处罚情况和整改落实情况

根据调查，企业不存在环保投诉及环保处罚等情况。

## 10、现有工程存在的主要环保问题

根据现场调查，厂区环保手续齐全，经现场核实及查阅在线监测数据、自行监测数据，项目污染物排放均能满足现行的相关环保要求。因此，现有工程不存在环境污染问题。

## 二、咸阳海螺环保科技有限公司

咸阳海螺环保科技有限公司（原咸阳海创环境工程有限公司）成立于 2014

年10月27日，位于陕西省咸阳市乾县阳峪镇冯东村乾县海螺水泥有限责任公司内，利用乾县海螺水泥有限责任公司4500t/d新型干法水泥熟料生产线，协同处置污泥6.36万t/a、飞灰1.65万t/a，其中，有机污泥1.8万t/a、无机污泥3.36万t/a和综合污泥1.2万t/a。

#### (1) 分析化验室

海螺环保现有分析化验室已取得技术监督部门的计量认证，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求，分析化验室需具备以下检测能力：

a 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。

b 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、锰（Mn）、铍（Be）、锌（Zn）、钒（V）、钴（Co）、钼（Mo）、氟（F）、氯（Cl）和硫（S）的分析。

c 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。

d 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。

e 满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物检测。

f 满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。

#### (2) 旁路放风系统

海螺环保现有1套旁路放风系统，旁路放风量2800Nm<sup>3</sup>/h，放风频率为4h/d。从窑尾排出的气体鼓入冷风，混合气体（窑气+冷风）经旋风除尘器，对其进行快速冷却，废气温度迅速从1000℃降至400℃，400℃左右的混合气体（窑气+冷风）气体经急冷冷却器（H=8m）（多管式、间接冷却）冷却至180℃左右，之后经袋除尘后引风机送窑尾烟气系统，经窑尾袋式除尘器除尘后排放。旁路放风废气经过急冷和除尘处理，将废气中的有害成分碱、氯等元素产生氯类结晶体，经过急冷装置及袋收尘收集下来，收集下来的粉尘按设定比例掺入水泥粉磨系统中利用。根据现有生产实际情况，生产过程中铅、镉、砷等基本不会在窑内过度积累。

企业环保手续履行情况见表2-23，与本次协同处置固废相关的窑尾废气污染物排放情况见表2-24和表2-25，窑尾烟气中污染物排放量汇总见表2-26。

表 2-23 咸阳海螺环保科技有限公司项目环保手续履行情况

序号	项目名称	环境影响评价	竣工环境保护验收
1	咸阳海创环境工程有限公司利用水泥窑协同处置固体废物示范工程	陕环批复[2017]54号	陕环批复[2018]184号
2	咸阳海创环境工程有限公司污泥贮存库工程	乾环批复[2018]169号	乾环批复[2020]43号
3	咸阳海创环境工程有限公司利用乾县海螺水泥窑协同处置飞灰项目	陕环评批复[2020]5号	自主验收
4	咸阳海创环境工程有限公司建设项目环境影响后评价	/	/
5	排污许可证	证书编号：91610400305786075P001P	
6	突发环境事件应急预案	咸阳市生态环境局乾县分局完成备案 备案编号：610424-2023-19-L 备案时间2023年5月25日	

表 2-24 2022 年-2024 年海螺环保窑尾烟气在线及例行监测情况

项目	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			评价标准 mg/m <sup>3</sup>
	2022年	2023年	2024年	
氯化氢	0.27~1.81	0.48~0.63	0.17~2.7	10
氟化氢	0.09~0.97	0.1~0.59	0.06~0.94	1.0
汞及其化合物	0.0041~0.0123	0.0043~0.0208	0.0060ND~ 0.0310	0.05
铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)	0.000176~ 0.00101	0.0002~0.00311	0.000187~ 0.0714	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)	0.00173~0.0179	0.0026~0.0104	0.00268~0.034	0.5
二噁英 ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.0008	0.00082	0.0019	0.1
总有机碳	2.3~5.7	7.78~9.9	2.1~6.3	10

表 2-25 2022 年-2024 年海螺环保厂界无组织例行监测情况

污染物	厂界监控点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )
	2022 年	2023 年	2024 年	
NH <sub>3</sub>	0.108	0.328	0.325	1.0
硫化氢	0.001-0.008	0.0002-0.008	0.0002-0.004	0.06
非甲烷总烃	1.1-2.27	1.02-3.28	1.2-3.10	4.0
臭气浓度	10-11	10-15	10-13	20

表 2-26 咸阳海螺环保科技有限公司窑尾烟气污染物排放量汇总表

类别	污染因子	污染物排放量 (t/a)
废气	HF	3.72
	HCl	14.13
	汞及其化合物	0.11804

铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Ti+Cd+P+As 计）	0.27948
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）	0.45441
二噁英	0.0072gTEQ/a

由表 2-24 和表 2-25 可以看出，海螺环保窑尾烟气中氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊+镉+铅+砷及其化合物、铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒及其化合物、二噁英及总有机碳均能满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）表 1 标准限值要求；厂界无组织 NH<sub>3</sub>、硫化氢及恶臭浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级新改扩建限值，非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值要求。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、空气质量达标区判定

##### (1) 基本因子

环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。大气评价范围涉及咸阳市乾县和永寿县。同时,依据陕西省生态环境厅办公室2025年1月21日公布的《2024年12月及1~12月全省环境空气质量状况》(环保快报2025-1),2024年咸阳市乾县和永寿县的环境空气质量具体统计结果见下表。

表 3-1 咸阳市各分区达标情况判定一览表

	污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标 情况
乾县	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	56	70	80.00	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	31	35	88.57	达标
	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	20	40	50.00	达标
	CO	第95百分位数日 平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
	O <sub>3</sub>	第90百分位数8h 平均质量浓度	165	160	103.13	不达标
永寿县	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	53	70	75.71	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	27	35	77.14	达标
	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	47.50	达标
	CO	第95百分位数日 平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
	O <sub>3</sub>	第90百分位数8h 平均质量浓度	165	160	103.13	不达标

根据上表可知,2024年咸阳市乾县和永寿县环境空气常规六项指标中O<sub>3</sub>有不同程度的超标情况,其他因子均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018),“城市环境空气质量达标情况评价指标为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>,六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标;如项目评价范围涉及多个行政区,需分别评价各行政区的达标情况,若存在不达标行政区,则判定项目所在评价区域为不达标区。”

区域  
环境  
质量  
现状

综上所述，本项目所在区域属于不达标区域，超标因子为 O<sub>3</sub>。

## (2) 特征因子

本次评价在项目所在地主导风向下风向 2011m 处的赵家村布设了 1 个监测点位，委托陕西同元环境检测有限公司补充监测特征因子 TSP，补充监测时间为 2025 年 3 月 10 日~3 月 11 日、3 月 12 日~3 月 13 日、3 月 15 日~3 月 20 日。项目监测点位布设见附图 4。

其他特征因子引用《咸阳海创环境工程有限公司建设项目环境影响后评价》委托陕西恒信检测有限公司对赵家村的环境空气质量现状监测数据（环（监）SXHX202304158ZH 号），咸阳海创于 2024 年 1 月更名为海螺环保，位于本项目厂区内，监测时间为 2023 年 4 月 12 日~4 月 19 日、2023 年 4 月 25 日~5 月 1 日，符合时效性及本次布点需求，故可引用。

### ①监测因子及监测要求

NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl、氟化物、TSP、汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、铍及其化合物、六价铬、铬及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、铜及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、镍及其化合物、钒及其化合物、二噁英类，共 21 项。其中 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl 及氟化物监测 1h 浓度，其他因子监测 24h 平均浓度。

### ②监测结果与评价

表 3-2 监测结果统计一览表

监测点位	污染物	平均时间	标准值 mg/Nm <sup>3</sup>	浓度范围 mg/Nm <sup>3</sup>	达标情况
赵家村	NH <sub>3</sub>	1h 均值	0.2	0.07~0.13	达标
	H <sub>2</sub> S		0.01	2×10 <sup>-4</sup> ND	达标
	HCl		0.05	0.02ND	达标
	氟化物		0.02	0.0005ND	达标
	TSP	24h 均值	0.3	0.082-0.284	达标
	氟化物		0.007	0.00006ND	达标
	汞及其化合物		/	2.5×10 <sup>-6</sup> ND	/
	镉及其化合物		/	3.8×10 <sup>-7</sup> ND	/
	砷及其化合物		/	8.8×10 <sup>-6</sup> ND	/
	铅及其化合物		/	7.5×10 <sup>-6</sup> ND	/
	钴及其化合物		/	3.8×10 <sup>-7</sup> ND	/
	铜及其化合物		/	8.8×10 <sup>-6</sup> ND	/
	锰及其化合物		0.01	3.8×10 <sup>-6</sup> ND	达标
	铍及其化合物		/	3.8×10 <sup>-7</sup> ND	/



Mg <sup>2+</sup>	24.4	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	1.25ND	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	406	/	/
Cl <sup>-</sup>	14	/	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	19	/	/
pH 值 (无量纲)	7.6	6.5~8.5	达标
高锰酸盐指数 (耗氧量)	0.63	≤3.0	达标
氨氮	0.277	≤0.5	达标
总硬度	219	≤450	达标
溶解性总固体	297	≤1000	达标
挥发酚	0.0003ND	≤0.002	达标
六价铬	0.004ND	≤0.05	达标
铅	0.0025ND	≤0.01	达标
镉	0.0005ND	≤0.005	达标
汞	0.00013	≤0.001	达标
砷	0.0003ND	≤0.01	达标
锰	0.1ND	≤0.1	达标
铜	0.2ND	≤1.0	达标
锌	0.05ND	≤1.0	达标
钴	0.002ND	≤0.05	达标
铍	0.00002ND	≤0.002	达标
镍	0.005ND	≤0.02	达标
亚硝酸盐	0.091	≤1.00	达标
硝酸盐	4.58	≤20	达标
硫酸盐	55	≤250	达标
氯化物	48	≤250	达标
氟化物	0.4	≤1.0	达标
氰化物	0.002ND	≤0.05	达标
总大肠菌群 (个/L)	未检出	≤3.0	达标
细菌总数	5	≤100	达标
色度	5ND	≤15	达标
嗅和味	无	无	达标
浑浊度/NTU	1ND	≤3	达标
肉眼可见物	无	无	达标
铁	0.03ND	≤0.3	达标
铝	0.008ND	≤0.2	达标
阴离子表面活性剂	0.05ND	≤0.3	达标
硫化物	0.003ND	≤0.02	达标
钠	6.8	≤200	达标
碘化物	0.05ND	≤0.08	达标
硒	0.0004ND	≤0.01	达标
三氯甲烷 (μg/L)	0.1ND	≤60	达标
四氯化碳 (μg/L)	0.1ND	≤2.0	达标
苯 (μg/L)	1.4ND	≤10.0	达标
甲苯 (μg/L)	1.4ND	≤700	达标
铬	0.019ND	-	达标
锑 (μg/L)	0.2ND	≤5	达标
铊 (μg/L)	0.03ND	≤0.1	达标

从上表中可以看出，阴阳离子相对误差在允许范围内，因此监测数据可靠；各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

### 3、土壤环境质量现状

本次评价在项目厂区内窑尾烟气下风向一固废卸车大厅南侧和厂区外西北侧耕地分别布置监测点位，均为表层样，其中，固废卸车大厅南侧委托陕西同元环境检测有限公司补充监测了特征因子氟化物、铊、铍、锡、钴、锰、钒、锑及二噁英类（总毒性当量），补充监测时间为2025年3月10日。项目监测点位布设见附图4。

固废卸车大厅南侧其他因子和厂区外西北侧耕地引用《咸阳海创环境工程有限公司监测报告》（报告编号：VRB5E7EJ0596475H9Z）中土壤监测数据，监测时间为2023年1月7日，符合时效性及本次布点需求，故可引用。

监测结果详见表3-4、表3-5。

表 3-4 厂区内土壤环境现状监测结果

序号	检测项目	检出限	监测结果 (mg/kg)	限值	结论
1	pH 值(25°C), 无量纲	—	8.84	—	—
2	镉	0.01 mg/kg	0.13	65 mg/kg	符合
3	铅	0.1 mg/kg	26	800 mg/kg	符合
4	汞	0.002 mg/kg	0.0404	38 mg/kg	符合
5	砷	0.01 mg/kg	15	60 mg/kg	符合
6	锌	1 mg/kg	69	—	—
7	铜	1 mg/kg	22	18000 mg/kg	符合
8	镍	3 mg/kg	27	900 mg/kg	符合
9	六价铬	0.5 mg/kg	ND	5.7 mg/kg	符合
10	四氯化碳	1.3 µg/kg	ND	2.8 µg/kg	符合
11	氯仿	1.1 µg/kg	ND	0.9 µg/kg	符合
12	氯甲烷	1.0 µg/kg	ND	37 µg/kg	符合
13	1,1-二氯乙烷	1.2 µg/kg	ND	9 µg/kg	符合
14	1,2-二氯乙烷	1.3 µg/kg	ND	5 µg/kg	符合
15	1,1-二氯乙烯	1.0 µg/kg	ND	66 µg/kg	符合
16	顺-1,2-二氯乙烯	1.3 µg/kg	ND	596 µg/kg	符合
17	反-1,2-二氯乙烯	1.4 µg/kg	ND	54 µg/kg	符合
18	二氯甲烷	1.5 µg/kg	ND	616 µg/kg	符合
19	1,2-二氯丙烷	1.1 µg/kg	ND	5 µg/kg	符合
20	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg	ND	10 µg/kg	符合
21	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2 µg/kg	ND	6.8 µg/kg	符合
22	四氯乙烯	1.4 µg/kg	ND	53 µg/kg	符合

23	1, 1, 1-三氯乙烷	1.3 µg/kg	ND	840 µg/kg	符合
24	1, 1,2-三氯乙烷	1.2 µg/kg	ND	2.8 µg/kg	符合
25	三氯乙烯	1.2 µg/kg	ND	2.8 µg/kg	符合
26	1,2,3-三氯丙烷	1.2 µg/kg	ND	0.5 µg/kg	符合
27	氯乙烯	1.0 µg/kg	ND	0.43 µg/kg	符合
28	苯	1.9 µg/kg	ND	4 µg/kg	符合
29	氯苯	1.2 µg/kg	ND	270 µg/kg	符合
30	1,2-二氯苯	1.5 µg/kg	ND	560 µg/kg	符合
31	1,4-二氯苯	1.5 µg/kg	ND	20 µg/kg	符合
32	乙苯	1.2 µg/kg	ND	28 µg/kg	符合
33	苯乙烯	1.1 µg/kg	ND	1290 µg/kg	符合
34	甲苯	1.3 µg/kg	ND	1200 µg/kg	符合
35	间二甲苯+对二甲苯	1.2 µg/kg	ND	570 µg/kg	符合
36	邻二甲苯	1.2 µg/kg	ND	640 µg/kg	符合
37	萘	0.4 µg/kg	ND	70 µg/kg	符合
38	苯胺	0.1 mg/kg	ND	260 mg/kg	符合
39	硝基苯	0.09 mg/kg	ND	76 mg/kg	符合
40	2-氯酚	0.06 mg/kg	ND	2256 mg/kg	符合
41	苯并[a]蒽	0.1 mg/kg	ND	15 mg/kg	符合
42	苯并[a]芘	0.1 mg/kg	ND	1.5 mg/kg	符合
43	苯并[b]荧蒽	0.2 mg/kg	ND	15 mg/kg	符合
44	苯并[k]荧蒽	0.1 mg/kg	ND	151 mg/kg	符合
45	蒽	0.1 mg/kg	ND	1293 mg/kg	符合
46	二苯并[a,h]蒽	0.1 mg/kg	ND	1.5 mg/kg	符合
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1 mg/kg	ND	15 mg/kg	符合
48	铈	0.01mg/kg	1.23	180mg/kg	符合
49	铍	0.03mg/kg	1.18mg/kg	29mg/kg	符合
50	锰	0.7mg/kg	634mg/kg	/	/
51	钒	0.7mg/kg	76.2mg/kg	752mg/kg	符合
52	锡	0.01mg/kg	5	/	/
53	铊	0.1mg/kg	1.0mg/kg	/	/
54	钴	2mg/kg	16mg/kg	70mg/kg	符合
55	氟化物		536	/	/
56	二噁英类	0.05 ng/kg	0.86	4×10 <sup>-5</sup> mg/kg	符合

表 3-5 厂区外土壤环境现状监测结果

序号	检测项目	检出限	监测结果	限值	结论
1	pH 值(25°C) 无量纲	/	7.84	/	/
2	镉	0.01mg/kg	0.15mg/kg	0.6mg/kg	符合
3	铅	0.1mg/kg	50.0mg/kg	170mg/kg	符合
4	汞	0.002mg/kg	0.039mg/kg	3.4mg/kg	符合
5	砷	0.01mg/kg	10.7mg/kg	25mg/kg	符合
6	铈	0.01mg/kg	0.26mg/kg	/	/
7	锡	0.01mg/kg	0.09mg/kg	/	/
8	铜	1mg/kg	27mg/kg	100mg/kg	符合
9	镍	3mg/kg	31mg/kg	190mg/kg	符合

10	铬	4mg/kg	63mg/kg	250mg/kg	符合
11	锌	1mg/kg	68mg/kg	300mg/kg	符合
12	铍	0.03mg/kg	2.13mg/kg	/	/
13	钴	2mg/kg	26mg/kg	/	/
14	钒	0.7mg/kg	84.8mg/kg	/	/
15	铊	0.1mg/kg	0.5mg/kg	/	/
16	锰	0.7mg/kg	680mg/kg	/	/
17	钼	0.1mg/kg	1.2mg/kg	/	/
18	二噁英类	/	0.24ngTEQ/kg	/	/
19	氟化物	63mg/kg	286mg/kg	/	/
20	氯化物	/	0.06g/kg	/	/

由监测结果可知，厂区内各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1风险筛选值（第二类用地）标准限值要求，厂区外土壤监测点各项指标均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他用地标准要求，表明项目所在区域内土壤环境质量较好。

#### 4、声环境质量

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南污染影响类》所述：“厂界外周边 50m 范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。根据现场调查，本项目厂界外 50m 范围内没有声环境保护目标，因此，本次不进行声环境质量现状监测。

环境 保护 目标	<p>本项目位于乾县海螺水泥有限责任公司现有厂区内，根据现场调查，项目占地及评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地和其他需要特殊保护的区域，厂区边界50m范围内无声环境保护敏感目标，500m范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>项目环境空气评价范围内的环境保护目标主要为村庄，主要环境保护目标见大气专题评价表1.4-1及附图5。</p>
----------------	---

1、投料口粉尘以及水泥窑废气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物以及氨排放执行《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941-2018）表1和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1中规定的大气污染物排放限值要求；水泥窑废气污染物中其他因子排放执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中表1标准限值，施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表1规定浓度限值。具体数值如下表：

表 3-6 废气排放标准执行一览表

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控限值(mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
投料口	颗粒物	10	/	/	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941-2018）以及《水泥工业大气污染物排放限值》（GB4915-2013）
水泥窑窑尾废气	颗粒物	20	/	0.5	
	二氧化硫	100	/	/	
	氮氧化物	320	/	/	
	氟化物	3	/	/	
	氨	8	/	/	
水泥窑窑尾废气	HCl	10	/	/	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）
	HF	1	/	/	
	Hg	0.05	/	/	
	Tl+Cd+Pb+As	1.0	/	/	
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.5	/	/	
施工期	颗粒物	0.8	拆除、土方及地基处理工程	/	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
		0.7	基础、主体及装饰工程	/	

污染物排放控制标准

2、项目无废水外排。

3、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）相关标准；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

表 3-7 工业企业环境噪声排放标准限值

标准	标准值（单位：dB(A)）	
	昼间	夜间

	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB 12523-2011)	70	55
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2类标准	60	50
	<p>4、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)中相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)相关要求。</p>		
总量控制指标	<p>根据“十四五”期间总量控制要求，“十四五”期间污染物控制指标为COD、NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>x</sub>、VOCs。</p> <p>本次技改项目属于水泥窑协同处置一般工业固废项目，根据工程分析，项目协同处置过程中不新增大气中NO<sub>x</sub>以及VOCs的排放量，所以，不需申请NO<sub>x</sub>和VOCs总量指标。此外，项目实施过程中不新增废水排放，因此，也不需要申请COD、氨氮总量指标。</p>		

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

### 1、施工扬尘防治措施

本项目施工期工程主要为对现有熟料烧成系统进行改造，新建一座 RDF 燃料储棚，建设一条输送能力为 15 吨/小时的 RDF 燃料上料系统。

#### (1) 施工机械及运输车辆废气

施工过程中废气主要来源于施工机械驱动设备（如柴油机等）和运输车辆及施工车辆所排放的废气等。

建筑工地上使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料。由柴油燃烧产生的尾气中主要含有 CO、碳氢化合物和 NO<sub>x</sub>，其排放情况分别为：CO：5.25g/辆·km、THC：2.08g/辆·km、NO<sub>x</sub>：10.44g/辆·km。施工车辆、装载机、挖土机等由于燃油时，会产生 CO、HC、NO<sub>2</sub> 等大气污染物排放量很小，且为间断排放。施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，加强设备、车辆的维护保养，使机械、车辆处于良好工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备，以减少施工机械废气对周围环境的影响。

#### (2) 粉尘和扬尘

工地扬尘是施工期最主要的环境空气污染源，针对扬尘的来源，建设单位应采取配置工地滞尘防护网、设置围挡，最大程度减少扬尘对周围大气环境的危害，必要时采用水雾喷淋以降低和防治二次扬尘。

在运输、装卸建筑材料时，尤其是泥砂等物质，应采用封闭车辆运输。

据经验调查，露天堆场产生的扬尘量与风速和尘粒含水率有关，因此减少建材的露天堆放和保证一定的含水率也是抑制扬尘的有效手段。

为使施工过程中产生的扬尘和废气对周围环境空气的影响降低到最小程度，建设方必须加强建设工程施工现场管理，采取扬尘污染防治措施，积极推进绿色施工，根据《乾县大气污染防治专项行动方案》（2023-2027 年）要求，全面落实建筑施工扬尘污染控制措施。

建议采取以下防护措施：

#### ①封闭施工

施工现场实行封闭式施工。现场四周除留必要的人员、车辆进出口通道外，施工单位必须在施工开始前设置好连续封闭的围墙、围板或围栏，其高度从内外

地面最高处计，围墙不得低于 2m，围板不得低于 1.8m，围栏为标准密扣式钢护栏。施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘。围挡可以有效阻挡尘土进入周围环境，对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。

### ②洒水降尘

施工在土方开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道应定期进行清扫和洒水，保持道路表面清洁和湿润。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有一定的抑制效果，且简单易行。大面积裸土洒水需要专门人员和设备。进行土方挖掘时一般不对运输道路进行硬化，车辆在干燥的表土上行驶时扬尘量很大，通过洒水再经过车辆碾压，使道路土壤密度增大，迫使尘粒粘结在一起而不被扬起。另外，随时从车辆上落下的土不会像硬化道路那样重新扬起，而是被压缩在路面上。土质道路洒水压尘效果的关键是控制好洒水量和经常有人维护。

开挖出来的泥土应及时运走处理好，不宜堆积时间过长和堆积过高，因为临时堆积，易被刮扬起尘土。必要时进行洒水，使其保持一定的湿度。

### ③地面硬化

地面硬化主要用于两方面，一是车辆经清洗后进入城市道路前的这段裸土道路；二是建筑工地除了挖槽区以外的裸土地面。这些地方经过水泥、沥青及其它固化材料固化，可以有效防止交通扬尘和自然扬尘。此外，还便于工地的施工和管理。

### ④交通扬尘控制

原辅材料、土壤运输车辆采取密闭措施，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，规划好运输车辆行走线路及时间，尽量缩短在学校区、居民住宅区等敏感地区的行驶路程。

经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘。

在场址内及周围运输车辆主要行经路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

### ⑤复绿工程

充分利用施工场地，尽量少占地，施工结束后应立即恢复（排污管网沿线）原貌和进行绿化。对暂时不能施工的场地应保护好原有的植被或进行简易绿化，或采取防尘措施。

#### ⑥其他措施

合理布局施工现场，尽量将容易产生扬尘的施工工序设置于远离居民一侧；施工工地内车行道路，应采取铺设钢板、铺设混凝土、铺设用礁渣、细石或其他功能相当的材料等措施之一，防止机动车扬尘；工程材料、砂石、土方或废弃物等易产生扬尘物质应当密闭处理。若在工地内堆置，则应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网、配合定期喷洒扬尘抑制剂等措施，防止风蚀起尘；禁止现场搅拌混凝土、砂浆，推广使用商品混凝土和预拌砂浆。禁止燃烧建筑废弃物和生活垃圾；工程项目竣工后 30 日内，施工单位应当平整施工工地，并清除积土、堆物。闲置 3 个月以上的施工工地，建设单位应当对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装。

采取上述防治措施后，本项目施工期产生的废气对施工人员、周围环境空气和附近居民的影响可得到一定程度的减弱，影响不大。施工期结束后影响也将消失。

### 2、施工废水防治措施

施工期主要废水污染源为施工污水包括施工生产污水和施工人员生活污水两部分。经估算，拟建工程施工期施工污水共计约 1.2m<sup>3</sup>/d，主要为进出车辆冲洗水，污水中主要污染物为石油类及 SS，浓度分别为 10~30mg/L、100~400mg/L。生活污水约 1m<sup>3</sup>/d，其主要污染物为 BOD、COD、NH<sub>3</sub>-N 及 SS，浓度分别为 150mg/L、250mg/L、25mg/L 及 150mg/L 左右。施工期间的生产废水经沉淀池沉淀过滤回用于厂区车辆冲洗，生活废水经厂区现有污水处理设施处理后回用至厂区绿化。

### 3、施工噪声防治措施

- ①采用较先进、噪声较低的设备；
- ②合理安排施工计划和施工时间，避免高噪施工机械同时施工，避免中午（12：30~14：00）和晚上（19：00~7：00）居民休息时间施工；
- ③采取适当的封闭和隔声措施，如在施工场地边界设置移动围挡；
- ④施工期物料运输车辆行经居民较多路线时应减速慢行，禁鸣喇叭。

#### 4、施工固废防治措施

项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

建筑垃圾主要包括少量废钢材等杂物，全部经外卖废品站回收；工地生活垃圾集中收集，交由环卫部门处理。施工期根据需要增设容量足够的、有围栏和覆盖措施的堆放场地与设施，并分类存放、加强管理。

## 1、废气

### 1.1 废气污染源源强核算

本项目运行过程中产生的废气主要包括一般固体废物储存粉尘、投料粉尘以及窑尾烟气。

根据《陕西省排污许可制支撑空气质量持续改善实施方案》（陕环发〔2023〕59号），本项目源强核算以物料平衡为依据，结合2022-2024年海螺水泥和海螺环保现有例行监测数据，核算本项目污染源污染物排放情况。

#### （1）物料储运粉尘

##### ①煤矸石储存、输送及上料粉尘

现有联合储库用于堆存粘土和铁矿采矿尾渣，本项目实施后联合储库存储规模保持不变，仅对堆场进行分区划分，分别用于厂区现有物料和煤矸石的堆存，联合储库为封闭库房，内部配套有喷雾降尘设施，并安装有自动堆积门。

本项目实施后，厂区总的物料存储能力和生产能力均保持不变，且环保措施未发生改变，因此，项目实施前后厂区物料存储产生的无组织粉尘排放量不变。

煤矸石依托厂区现有原辅料上料设施一并上料，进料口设集气罩，粉尘经收集后依托现有布袋除尘器处理后排放。由于产尘点、输送设施、除尘系统等措施不变，且物料存储能力和生产能力保持不变，从原料磨系统入窑的物料总量减少了6950t/a，因此，项目实施前后厂区上料系统产生的粉尘源强相应减少。本次环评按照不变考虑，不再核算减少量。

##### ②RDF燃料储存、输送及上料粉尘

RDF燃料主要采用袋装，部分捆扎包装，存储于RDF燃料储棚，储棚全密闭，棚内顶部配备有喷雾降尘设施，并设有自动堆积门，因此，RDF燃料储存无组织粉尘产生量很小，本次环评不再定量核算。

RDF燃料储棚内设出料斗，采用装载机上料作业，料斗下部设置链板机出料，通过大倾角皮带机送至窑尾，再经铰刀以及溜管+双道锁风翻板阀及气动插板阀设备喂入分解炉，在上料的过程中会产生一定量的粉尘。项目上料口设集气罩，粉尘经收集后进入布袋除尘器处理，经1根15m高的排气筒排放。项目设计风机风量为4000m<sup>3</sup>/h，上料时间约为4000h，本次评价排放浓度按照最不利影响取标准限值10mg/m<sup>3</sup>，根据计算，项目RDF燃料上料粉尘排放情况详见下表。

表 4-1 RDF 燃料上料粉尘排放情况一览表

污染源	污染物名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	处理措施	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
RDF 燃料上料系统	颗粒物	4000	1 套布袋除尘器	10	0.04	0.16

(2) 窑尾废气

本项目协同处置一般固废产生的窑尾烟气依托现有水泥熟料生产线窑尾烟气处理系统 (SNCR+SCR+低氮燃烧+分级燃烧+干法脱硫+覆膜滤料袋式除尘器) 处理后通过 110m 排气筒达标排放, 主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、氟化物、重金属类、二噁英以及氨等。

本项目新增污染物排放量核算主要考虑协同处置一般固废后物料变化带入的污染物的量, 窑尾烟气污染物排放源强核算按照技改后水泥窑入窑物料 (水泥生产原辅料+海螺环保协同处置危险废物+本次技改协同处置一般固废) 整体考虑。

① 窑尾烟气量

根据《水泥工艺学》(武汉理工大学出版社, 2012 年出版), 水泥窑燃料燃烧烟气量与燃料热值相关, 本项目为一般工业固体废物资源综合利用项目, 项目替代部分燃料用煤, 但总的热值保持不变, 因此本次项目的实施不会增加水泥熟料烧成系统的烟气量。根据《水泥工业源强核算技术指南》, 结合厂区近三年生产线在线及例行监测数据, 本项目实施前后窑尾烟气量按照不变考虑, 因此, 本次评价窑尾烟气量为 51.5625Nm<sup>3</sup>/h。

② 颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>

**颗粒物:** 根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》编制说明, 水泥窑窑尾排放的烟尘浓度基本与水泥窑的废物综合利用过程无关。在项目烟气处理设备和处理效率未发生变更的情况下, 可认为颗粒物排放量不变。

**SO<sub>2</sub>:** 根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 编制说明, 原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO<sub>2</sub> 排放的主要根源, 从高温区投入水泥窑的废物中的 S 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响, 而与烟气中 SO<sub>2</sub> 排放无直接关系。水泥窑排放烟气中 SO<sub>2</sub> 主要来源于原料带入的易挥发性硫化物及有机硫在温度较低的预热器中产生的 SO<sub>2</sub>。对于 SO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 是非常低的。

烧成窑尾排放的 SO<sub>2</sub> 主要由煤粉在窑内燃烧产生，但由于熟料生产过程中有吸硫作用，燃料燃烧所产大部分 SO<sub>2</sub> 被物料中的氧化钙和碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质。预分解窑由于物料与气体接触充分，固硫率可高达 98% 以上，国内建成投产的多条新型干法生产线验收结果，也充分证明了新型干法窑的低 SO<sub>2</sub> 排放结果。

根据物料平衡计算可知，本项目协同处置一般固废带入硫元素含量为 233.9t/a，替代原料及燃料可减少硫元素 256.4t/a，本项目实施后硫元素减少 22.6t/a，因此，从最不利角度考虑，本项目 SO<sub>2</sub> 排放量按照不变考虑。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）从污染控制角度提出从配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫含量不应大于 0.014%；从不影响水泥生产及产品质量角度规定从窑头、窑尾高温区投加的全硫及从配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli（熟料）。因此，建设单位在项目运营期间必须严格控制入窑物料中 S 元素含量。

**NO<sub>x</sub>**：根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明：“NO<sub>x</sub> 的排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关”。水泥窑生产过程中 NO<sub>x</sub> 的产生主要来源于大量空气中的 N<sub>2</sub>，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90% 左右），而 NO<sub>2</sub> 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO<sub>x</sub>；燃料型 NO<sub>x</sub>。水泥生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的，从 NO<sub>x</sub> 的产生来源分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放浓度基本不受到协同处置废物的影响。因此，本次评价不考虑项目实施后 NO<sub>x</sub> 的排放变化量。

### ③HCl 及 HF

本项目协同处置固废中含有 F、Cl 元素，根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，本次 HCl 与 HF 的源强过程如下：

**HCl**：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，“水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，而“回转窑内的碱性环境和可以中和绝大部分的 HCl”。根据反应机理，由于水泥窑中具有碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl<sub>2</sub> 随

熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35~45  $\mu\text{m}$ ）、高浓度（固气为 1.0~1.5kg/Nm<sup>3</sup>）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 Ca<sub>10</sub>[(SiO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] (OH<sup>-1</sup>, Cl<sup>-1</sup>, F<sup>-1</sup>) 或氯硅酸盐 2CaO · SiO<sub>2</sub> · CaCl<sub>2</sub> 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放，通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，特别是废气从水泥窑排放后经过由分解炉，可以充分利用五级预热器的干式脱酸能力，可以进一步减少氯化物的排放，随尾气排放到窑外的量很少。在合理控制 Cl 投加速率的前提下，回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HCl，投入水泥窑的废物中的 Cl 元素主要对系统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。

根据物料平衡计算可知，本项目协同处置一般固废带入氯元素含量为 94.62t/a，替代原料及燃料减少了氯元素 19.55t/a，因次，本项目实施后新增氯元素 75.07 t/a。本项目氯元素按 3%基本转化成 HCl 由窑尾排出，估算新增 HCl 排放量为 2.25t/a。窑尾烟气量按 51.5625 万 Nm<sup>3</sup>/h 计，核算出技改后窑尾烟气 HCl 排放浓度为 4.27mg/m<sup>3</sup>，考虑 2022 年-2024 年现有窑尾烟气 HCl 监测浓度为 0.17~2.7mg/m<sup>3</sup>，则综合考虑水泥窑配料系统的动态变化情况，本次技改后窑尾烟气 HCl 排放浓度取值 4.27mg/m<sup>3</sup>，可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的标准限值要求。

**HF:** 根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，水泥窑协同处置废物过程中，窑尾产生烟气中的氟化物主要为 HF，其来源主要有两个部分：一是原燃料，如黏土中的氟、含氟矿化剂（CaF<sub>2</sub>）；一是处置固废中一些含氟物质在焚烧过程中分解反应生成 HF。生料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据计算可知，本项目协同处置一般固废带入的氟元素含量为 8.05t/a，替代原料及燃料可减少氟元素 324.46t/a，因次，本项目实施后减少氟元素 316.41t/a。

因此，从最不利角度考虑，本项目 HF 排放量按照不变考虑。

#### ④重金属

水泥窑中的高温氧化气氛，能使有机物几乎完全被分解，重金属是主要的污染物。重金属等污染物主要来源于原料、燃料和替代原料和替代燃料，这些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，从而导致水泥产品及窑尾烟气中存在一定量的重金属。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。根据重金属的挥发特性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类。

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，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 于 520~550℃开始蒸发，一般在 450-500℃的温度区冷凝，随废气排放很少。高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，在预热器系统内部能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑气带走形成外循环和排放。企业可根据实际运行情况，在发现排放烟气中 Tl、Hg 浓度过高时，可将除尘器收集窑灰排入水泥窑循环系统，直接掺入水泥熟料。

烟气中重金属浓度除了与一般工业固废中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足相关标准限值要求。

本项目以金属元素物料平衡为依据，结合 2022-2024 年现有窑尾烟气例行监测数据，给出本项目窑尾烟气中重金属排放情况。

**汞及其化合物：**根据物料平衡计算可知，本项目协同处置一般固废带入汞及其化合物含量为 14.18kg/a，替代原料及燃料减少了汞及其化合物 9.79kg/a，因此，本项目实施后新增汞及其化合物 4.39kg/a。本项目汞及其化合物按 20%由窑尾排出，估算新增汞及其化合物排放量为 0.88kg/a。

窑尾烟气量按 51.5625 万 Nm<sup>3</sup>/h 计，则技改后窑尾烟气中汞及其化合物排放浓度为 0.016mg/m<sup>3</sup>，考虑到 2022 年-2024 年现有窑尾烟气汞及其化合物监测浓度为 0.006ND~0.031mg/m<sup>3</sup>，则综合考虑水泥窑配料系统的动态变化情况，本次技改后

则窑尾烟气汞及其化合物排放浓度取值为  $0.031\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的标准限值要求（ $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

**铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）：**根据物料平衡计算可知，本项目协同处置一般固废带入铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）含量为  $8009.79\text{kg}/\text{a}$ ，替代原料及燃料减少了铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计） $4467.32\text{kg}/\text{a}$ ，因此，本项目实施后新增铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计） $3542.47\text{kg}/\text{a}$ 。本项目铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）按 0.2%由窑尾排出，估算新增铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）排放量为  $7.08\text{kg}/\text{a}$ 。

窑尾烟气量按  $51.5625$  万  $\text{Nm}^3/\text{h}$  计，则技改后窑尾烟气中铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）排放浓度为  $0.072\text{mg}/\text{m}^3$ ，考虑到 2022 年-2024 年现有窑尾烟气铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）监测浓度  $0.000176\sim 0.0714\text{mg}/\text{m}^3$ ，则技改后窑尾烟气铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）排放浓度取值为  $0.072\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的标准限值要求（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

**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）：**根据物料平衡计算可知，本项目协同处置一般固废带入铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）含量为  $68200.11\text{kg}/\text{a}$ ，替代原料及燃料减少了铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计） $62053.77\text{kg}/\text{a}$ ，因此，本项目实施后新增铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计） $6146.34\text{kg}/\text{a}$ 。本项目铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）按 0.5%由窑尾排出，估算新增铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）排放量为  $3.07\text{kg}/\text{a}$ 。

窑尾烟气量按  $51.5625$  万  $\text{Nm}^3/\text{h}$  计，则技改后窑尾烟气中铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）排放浓度为  $0.119\text{mg}/\text{m}^3$ ，考虑到 2022 年-2024 年现有窑尾烟气铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）监测浓度为  $0.00173\sim$

0.034mg/m<sup>3</sup>，则技改后窑尾烟气铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）排放浓度取值为 0.119mg/m<sup>3</sup>，可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的标准限值要求（0.5mg/m<sup>3</sup>）。

#### ⑤二噁英类

一般固体废物在焚烧过程中可能会产生少量的二噁英类。二噁英类的形成原因主要有两方面：一是焚烧过程中形成，在局部供氧不足时含氯有机物形成二噁英类的前驱物，再反应生成二噁英。二是燃烧以后形成，因不完全燃烧产生的剩余部分前驱物，在烟气中金属（尤其是 Cu）的催化作用下，形成二噁英类。

国外对焚烧炉二噁英的控制研究认为，垃圾在 850℃以上高温中燃烧，可控制二噁英的产生，含二噁英的烟气在 850℃以上高温有效滞留时间在 2 秒以上可有效控制二噁英。新型干法回转窑窑内物料和气体可分别达到 1500℃和 1800℃，烟气温度高于 1100℃就达 4s 以上，物料在窑内停留时间约 40 分钟。入窑物料在几秒钟之内迅速升温到 800℃以上，本项目 RDF 燃料从窑尾分解炉投入，窑尾烟室气体温度 >1000℃，分解炉气体温度 >900℃，停留时间 >3s，入窑后的物料不断悬浮、翻滚，高温烟气湍流激烈，从而使易生成二噁英类物质的有机氯化物完全燃烧和彻底分解，或已生成的二噁英类物质完全分解。窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉，主要成分为 CaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub> 和 CaO、MgO，可与燃烧产生的 Cl<sup>-</sup>迅速反应，从而消除二噁英产生需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。同时，为保证对二噁英的有效控制，必须在水泥窑达到一定炉膛温度时才开始投烧少量固废，结束燃烧时炉温维持高温至燃烧完毕。

根据海螺环保利用水泥窑协同处置 80100t/a 危险废物项目例行监测数据，厂区窑尾现有二噁英排放浓度为 0.0008-0.0019ngTEQ/m<sup>3</sup>。考虑到本项目协同处置固废 13 万 t/a，新增氯元素 75.07 t/a，按照氯元素投加量增加比例，核算二噁英新增排放量 0.0012gTEQ/a。窑尾烟气量按 51.5625 万 Nm<sup>3</sup>/h 计，则技改后窑尾烟气中二噁英排放浓度为 0.0022ngTEQ/Nm<sup>3</sup>，可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 规定的二噁英类的排放浓度限值要求（0.1ngTEQNm<sup>3</sup>）。

#### ⑥氨

窑尾烟气中氨的排放情况仅和烟气脱硝相关，本项目固体废物投加不影响氨使用量和排放量。因此，本项目氨的排放量按照不变考虑。

综上所述，本项目窑尾烟气新增污染物排放量见表 4-2，本项目建成后窑尾烟气污染物排放情况见表 4-3。

表 4-2 本项目窑尾烟气新增污染物排放量汇总表

污染物名称	废气量 m <sup>3</sup> /h	烟囱参数	治理措施	排放量 (t/a)
HCl	515625	H=110m 烟温85℃， 年工作时间 7440h	SNCR+SCR+ 低氮燃烧+分 级燃烧+干法 脱硫+覆膜滤 料袋式除尘器	2.25
Hg				0.00088
Tl+Cd+Pb+As				0.00708
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn +Ni+V				0.00307
二噁英				0.0012gTEQ/a

表 4-3 本项目建成后窑尾烟气污染物排放情况一览表

项目	污染物	治理措施	处理后排放情况				排放标准 mg/m <sup>3</sup>	排放参数			排放方式
			废气量 Nm <sup>3</sup> /h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	内径 m	温度 ℃	
窑尾 烟气	HCl	SNCR+ SCR+ 低氮燃 烧+分 级燃烧 +干法 脱硫+ 覆膜滤 料袋式 除尘器	515625	4.27	2.2024	16.38	10	110	5	85	有组 织
	Hg			0.031	0.01598	0.11892	0.05				
	Tl			/	0.00022	0.00166	铊、镉、 铅、砷及 其化合物 1.0				
	Cd			/	0.00018	0.00137					
	Pb			/	0.03520	0.26185					
	As			/	0.0015	0.01084					
	小计 <sup>[1]</sup>			0.072	0.03867	0.28656					
	Be			/	0.00002	0.00018	铍、铬、 锡、锑、 铜、钴、 锰、镍、 钒及其化 合物 0.5				
	Cr			/	0.00525	0.03906					
	Sn			/	0.00024	0.00176					
	Sb			/	0.00052	0.00389					
	Cu			/	0.00868	0.06457					
	Co			/	0.00083	0.00614					
	Mn			/	0.04021	0.29919					
	Ni			/	0.00251	0.01870					
	V			/	0.00322	0.02399					
	小计 <sup>[2]</sup>			0.119	0.06136	0.45748					
二噁英 类	0.0022ng TEQ/m <sup>3</sup>	0.0011mg TEQ/h	0.0084g TEQ/a	0.1ng TEQ/m <sup>3</sup>							

备注：[1]铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Ti+Cd+P+As 计）

[2] 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）

### （3）煤磨系统以新带老削减情况

本次项目建成后替代烧成用煤量为 36509t/a，可减少烧成用煤煤磨过程中产生的粉尘。

根据乾县海螺水泥有限责任公司 2024 年例行监测报告，煤磨烟气流量为

80801m<sup>3</sup>/h，颗粒物排放浓度为 4.8-6.9mg/m<sup>3</sup>，煤磨粉尘总的排放量为 4.15t/a。根据计算，项目年替代燃煤约为总烧成用煤量的 20%，则煤磨过程中粉尘年削减量为 0.83t/a。

综上所述，本项目替代燃料投料新增粉尘排放量为 0.16t/a，项目建成后年削减粉尘量为 0.83t/a，因此，项目实施可减少粉尘排放量 0.67t/a。

#### （4）窑尾烟气非正常工况污染源强核算

##### ①水泥窑开、停机及故障情况导致窑尾烟气非正常排放

水泥窑停电后重新点火时，初始阶段窑内工况不稳定，易造成窑尾废气排放不正常。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）提出的运行技术要求中：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；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。本工程用电为双电源供电，因此，工程意外停电的可能性非常小，且本项目投加固废采用自动控制系统，如出现水泥窑事故停窑或运行不正常，自动控制系统将会自动停止输送固废入窑的设备，停止投加固废入窑。

故在水泥窑出现开、停机及故障情况，本项目已暂停投加固废入窑，即使水泥窑出现非正常排放，亦与本次项目无关。而在水泥厂原环评时已对水泥窑出现开、停机及故障情况的非正常工况进行预测，故本次评价不再对此类非正常工况进行分析。

##### ②余热利用锅炉等急冷设施发生故障引起的烟气非正常排放

本项目有完善的管理制度，在生产过程中一旦出现水泥窑温度波动，即会立即停止固体废物的投加。因此不会因水泥窑温度明显降低而导致协同处置固体废物污染物非正常排放。当余热利用锅炉等急冷设施发生故障或停止使用时，烟气会经过增湿塔急冷后排放，急冷塔为余热利用锅炉设施的备用设施，因此同时发生故障的可能性很小。假如余热锅炉及增湿塔同时故障，会合成一定量的二噁英。

根据固废资源化利用与节能建材国家重点实验室的国家 973 项目“复合材料功能化技术基础”课题 3：低热值固废解热机理及水泥窑能源利用技术研究

(2012CB724603)的研究结果,在水泥窑事故工况下,窑尾烟气中排放的二噁英为正常工况的5~18倍左右。本此评价以最不利情形考虑,假定排放浓度增大为正常工况排放限值的18倍时作为二噁英事故工况。

综上所述,项目余热利用锅炉等急冷设施发生故障导致窑尾烟气污染物二噁英非正常排放产排污情况见下表。

表 4-4 窑尾烟气部分污染物非正常排放产排污情况一览表

污染源	事故情况	污染物名称	排放情况			持续时间	年发生频次
			废气量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(ngTEQ/m <sup>3</sup> )	排放速率(mgTEQ/h)		
水泥窑窑尾烟气	余热利用锅炉等急冷设施发生故障	二噁英类	515625	0.0396	0.02042	4h	1次

### 1.2 污染物达标排放及措施可行性分析

根据大气专题评价—环境保护措施及可行性论证内容得出以下结论:窑尾烟气、RDF 燃料上料粉尘及物料厂内储存、运输及上料粉尘均可实现达标排放,且属于《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017)和《水泥工业污染防治可行技术指南》中的可行技术,因此,本项目采取的废气污染防治措施可行。

### 1.3 环境影响分析

根据大气专题评价—运营期环境空气影响预测与评价内容得出以下结论:本项目污染源中各污染物的短期浓度贡献值占标率均<100%;本项目污染源中各污染物的长期浓度贡献值占标率<30%;叠加背景后各污染物的短期浓度叠加值、长期浓度叠加值均符合《环境空气质量标准》中二级标准及《环境影响评价技术导则 大气环境》中附录 D 的要求;不达标因子 PM<sub>2.5</sub> 区域环境质量变化率 k 值均小于-20%。本项目不设置大气环境保护距离。

### 1.4 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》(HJ848-2017)以及《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017),结合厂区现有污染源监测计划及海螺环保水泥窑协同处置危险废物的实际情况,本项目建成后监测计划见表 4-5。

表 4-5 本项目建成后监测计划一览表

生产过程	生产设施	排放口类型	监测点位置	监测因子	监测频次	控制标准	备注
水泥熟料生产+协同处置固废	水泥窑	主要排放口	窑尾烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	自动监测	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》 (DB61/941-2018)、 《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)	依托现有
				氟化物	1次/半年		
				氨	1次/季度		
				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)以及 HF、HCl、TOC	1次/半年	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表1中规定的最高允许排放浓度	
	汞及其化合物	1次/半年					
	二噁英类	1次/年					
RDF燃料上料	一般排放口	RDF燃料上料粉尘	颗粒物	1次/半年	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》 (DB61/941-2018)、 《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)	本次新增	

## 2、废水

本项目厂区不新增劳动定员，不新增生活污水；车辆清洗废水经沉淀池处理后循环使用，因此，本项目无废水外排。

### (1) 废水源强核算

项目洗车用水量与进出车次相关。根据表 2-5，项目新增汽车进厂固体废物 13 万 t/a，由于技改项目减少汽车进厂物料 10.026 万 t/a，则技改项目建成后新增汽车进厂物料为 2.974 万 t/a。汽车运输量为 60t/车次，年新增运输量约 496 车次，则每辆车清洗用水量约为 0.1m<sup>3</sup>/车次，因此，新增车辆清洗用水量为 49.6m<sup>3</sup>/a，车辆冲洗水损耗取 20%，则车辆冲洗废水产生量为 39.68m<sup>3</sup>/a。车辆冲洗废水经沉淀池沉淀后循环使用。

### (2) 措施依托可行性分析

项目车辆冲洗水污染因子主要为 SS，厂内现有 1 座 50m<sup>3</sup> 三级沉淀池，依托

厂区现有洗车台配套的三级沉淀池沉淀处理后回用，措施可行。

### (3) 监测计划

本项目车辆清洗废水经沉淀池处理后循环使用，无废水外排，因此，本项目不设废水监测计划。

## 3、噪声

### (1) 噪声源强分析

本项目运行期产生的噪声主要为新增的输送机、皮带机以及除尘风机等机械设备噪声，噪声源强及拟采取的降噪措施见下表，详见表 4-6。

表 4-6 主要设备噪声源强 单位：dB(A)

设备名称	数量 (台)	单台 声压级	位置	声源类型	降噪措施	备注
链板输送机	1	70-80	室内	连续点源	隔声、基础减振	24h 运行
大倾角皮带机	1	60~70	室内	连续点源	隔声、基础减振	
螺旋输送机	1	70-80	室内	连续点源	隔声、基础减振	
除尘风机	1	85-95	室外	连续点源	安装消声器、基础减振	

### (2) 噪声排放达标分析

本次环境噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式，主要是对项目噪声源对厂界的影响进行预测，采用以下预测模式对项目噪声进行预测。

#### ①预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

#### ②预测条件假设

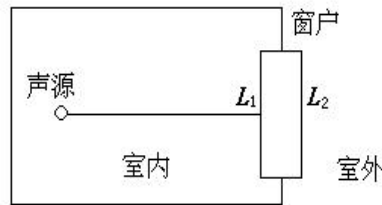
- 1) 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- 2) 考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- 3) 衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

#### ③室内声源

- 1) 如果已知声源的声压级  $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20 \lg r_0 + 8$$

2) 如图所示, 首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级:



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

式中:

$L_{p1}$ : 某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

$L_w$ : 某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

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

$R$ : 房间常数;  $R=Sa/(1-a)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $a$  为平均吸声系数, 本评价  $a$  取 0.15。

$r$ : 声源到靠近围护结构某点处的距离,  $m$ 。

3) 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right]$$

$L_{p1}(T)$ : 靠近围护结构处室内  $N$  个声源的叠加声压级,  $dB(A)$ ;

$L_{p1,j}$ :  $j$  声源的声压级,  $dB(A)$ ;

$N$ —室内声源总数。

4) 计算出室外靠近围护结构处的声压级:

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

式中:

$L_{p2}(T)$ : 靠近围护结构处室外  $N$  个声源的叠加声压级,  $dB(A)$ ;

$TL_i$ : 围护结构的隔声量,  $dB(A)$ 。

5) 将室外声级  $L_{p2}(T)$  和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级  $L_w$ ;

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

式中:  $s$  为透声面积,  $m^2$ 。

6) 等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为  $L_w$ , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

④计算总声压级

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

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

式中:

$t_j$ : 在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间,  $s$ ;

$t_i$ : 在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间,  $s$ ;

$T$ : 用于计算等效声级的时间,  $s$ ;

$N$ : 室外声源个数;

$M$ : 等效室外声源个数。

⑤预测因子、预测时段、预测方案

1) 预测因子: 等效连续 A 声级  $Leq(A)$ 。

2) 预测时段: 固定声源投产运行期。

3) 预测方案: 叠加在建项目厂界贡献值, 预测本项目投产后, 厂界噪声达标情况。

⑥噪声预测

经计算, 噪声预测结果见表 4-7。

表 4-7 噪声预测结果

预测点	贡献值 dB (A)			标准值 dB (A)		达标情况	
	在建项目	技改项目	叠加在建后	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	37.4	27.1	37.79	60	50	达标	达标
南厂界	35.1	23.3	35.38	60	50	达标	达标
西厂界	34.4	27.4	35.19	60	50	达标	达标
北厂界	32.5	41.1	41.66	60	50	达标	达标

由上表可知，项目各厂界处贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。因此，项目运行噪声对周边声环境影响较小。

### （3）噪声防治措施

项目采取的具体噪声治理措施如下：

①项目在设备选型上选用了低噪声、低震动设备，风机等额定功率满足项目所需。

②输送机等设备安置在室内，除尘风机安装消声器，产生振动的设备基础均安装减振减振垫等。

③加强设备及噪声防治措施的维护保养，防止设备故障形成的非正常生产噪声以及噪声防治措施失效造成噪声超标。

以上噪声治理措施容易实施，技术成熟可靠，投资费用较少，在经济上是可行的。

### （4）噪声监测计划

表 4-8 厂界噪声监测计划

类别	监测项目	监测指标	监测频次	监测点位	备注
噪声	噪声 $L_{Acq}$	等效 A 声级	1 次/季	厂区边界外 1m	依托现有

## 4、固体废物

本项目运行期产生的固体废物主要包括废包装袋、除尘器产生的除尘灰、废润滑油、含油废抹布及实验室废液等。

### （1）废包装袋

项目 RDF 燃料来料在拆包的过程中会产生一定量的废包装袋，年产生量约为 2t，收集后由物资部门回收。

### （2）除尘灰

项目在运行的过程中会产生一定量的除尘灰，根据计算，项目 RDF 燃料投料口除尘器收尘灰年产生量约为 31.84t/a，主要成分仍为 RDF 燃料，可作为替代燃料返送回 RDF 燃料上料系统再利用。

（3）废润滑油、含油废抹布：本项目生产设备定期检修或更换润滑油，将产

生废润滑油和含油废抹布。废润滑油产生量约为 0.1t/a，含油废抹布产生量约为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2025），废润滑油属于危险废物，危险废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-217-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I），依托厂区现有危险废物贮存库进行暂存，交有资质单位代为处置。含油废抹布属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，危废代码 900-041-49，危险特性为毒性（T），依托厂区现有危险废物贮存库进行暂存，交有资质单位代为处置。

（4）实验室废液：本项目物料检测依托海螺环保现有分析化验室，会产生实验室废液，预计产生量约 0.1t/a，依托厂区现有危险废物贮存库进行暂存，交有资质单位代为处置。

综上所述，项目产生的固废均进行了合理处置，可以满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关标准要求，不会对周边环境造成二次危害，项目固体废物防治措施可行。

## 5、地下水

### （1）污染途径分析

污染物对地下水水质污染的影响主要是由于废水排放或地面污染物随降雨入渗等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物运移的媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染也取决于污染物的种类和性质。一般说来，土壤粒细，渗透性差，则污染物下渗速度慢；反之，颗粒大而松散，渗透性能好，则污染物下渗速度快。

项目运行期可能产生的地下水污染途径为项目拟处置的一般工业固体废物在存储过程中污染物下渗对地下水环境的影响。

### （2）措施及影响分析

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中要求：“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境

保护要求。”

本项目煤矸石依托厂区现有联合储库进行暂存，新建一座 RDF 燃料储棚用于贮存 RDF 燃料，均为封闭库房，并配套喷雾降尘设施。根据建设单位提供的资料，项目联合储库已进行硬化，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等功能；项目 RDF 燃料主要采用吨袋包装，少部分捆扎包装，存储于 RDF 燃料储棚内，同时，地面做好硬化处理，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等功能。

综上所述，采取以上措施后，基本上隔断了固废储存过程中可能的废水下渗途径，且项目场址区地下水位埋深较深，包气带厚度大，包气带地层岩性以粉质粘土为主，综合渗透性能较弱，因此，即便有少量废水或废液发生渗漏，污染物也不会很快穿过包气带进入地下水，对地下水水质污染的影响很小。

尽管如此，考虑到地下水水质一旦受到污染则很难恢复，因此，本次评价要求项目实施过程需切实做好联合储库和 RDF 燃料储棚的地面防渗措施，并加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。在运行过程中应加强生产设施的环保设施的管理，避免废水的跑冒滴漏。同时，为了掌握本项目周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，制定跟踪监测计划，对项目所在地周围的地下水水质及水位进行监测，加强应急预案措施。

### (3) 地下水跟踪监测计划

本次评价要求企业开展地下水跟踪监测，见表 4-9。

表 4-9 地下水跟踪监测计划表

要素	监测点位	经纬度坐标	监测指标	监测频次	执行标准
地下水	厂区 1 号井	E: 108°13'7.266" N: 34°9'22.840"	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、钴、铍、镍、铊、锑、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、细菌总数和总大肠菌群数及水位	1 次/年	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)

## 6、土壤

### (1) 影响途径分析

土壤是复杂的三相共存体系，其主要污染途径包括：污染大气的沉降、渗滤

液的入渗、以及固体废弃物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等进入土壤环境。通过工程分析可知，本项目运行期对土壤环境的主要影响途径为水泥回转窑烟气中的污染物随废气排放，沉降至厂址四周地表，随雨水及农灌水渗入地下，污染土壤。项目运行期窑尾烟气中包含的土壤特征因子种类多、含量大，是土壤环境受技改项目大气沉降途径影响的主要污染源。烟气中含有重金属和二噁英，二者在土壤中性质稳定，可长时间累积。

#### ①重金属对土壤环境的影响

重金属对土壤环境的影响主要体现在对土壤肥力、地表植被和土壤微生物等的影响，具体影响分析如下：

(a) 对土壤肥力的影响：氮磷钾是植物生长发育必须的三要素，同时也是衡量土壤肥力的直观指标，而土壤重金属的大量累积污染，能够使氮元素的矿化势明显降低，阻碍有机氮经分解形成铵或氨的进程；部分金属离子能够与土壤中的磷元素形成不溶性的磷酸盐沉淀，降低可溶性磷、钙结合态磷与闭蓄态磷的浓度；还能够促进吸附态钾的解吸，从而降低土壤对钾元素的吸附能力，长期累积将导致土壤钾素肥力衰退，最终导致土壤肥力衰退。

(b) 对地表植被的影响：重金属颗粒物进入土壤后，能够吸附于土壤胶体表面或与其他化合物形成沉淀，并随着根系的吸收进入植物体内不断积累，在重金属增加到一定程度时，能够直接影响植物光合作用速率，抑制有机养分矿化，从而影响植物的正常生理生化进程，导致植物生长发育停滞甚至死亡，此外，耕地或牧草地内的重金属累积还能够进入下游食物链，产生逐级放大的生物累积富集效应。

(c) 对土壤微生物的影响：一方面，重金属积累能够对土壤微生物的活性和数量造成明显影响，导致有机物质的微生物降解效率降低，并抑制微生物的正常生理代谢，另一方面，重金属污染的土壤中能够富集耐重金属的真菌和细菌，长期积累会改变土壤微生物的区系结构，最终间接影响土壤性质与作物产量。此外，重金属离子与土壤酶结合能够直接改变酶的空间结构与蛋白活性，也会造成土壤微生物的表征指标下降。

#### ②重金属对农作物的影响

部分重金属会对农作物产生不利影响，具体影响分析如下：

(a) 重金属镍对农作物的影响：土壤中低浓度的镍对植物生长般无危害，且有一定的促进作用，而高浓度的镍对植物生长有抑制作用。根据实验结果，酸性土和石灰性土投加镍量小于 30ppm 时植株生长正常，当投加镍量达 60ppm 以上时植株生长受阻，外观中毒症状为株型矮小。对片上有波纹，向后卷曲，叶片数也少于正常植株，叶片黄化。酸性土中投加镍量达 200ppm 时植株开始死亡，400ppm 时植株不能生长，外观症状为根系腐烂，导致植株萎蔫逐渐死亡。中性土中投加镍量小于 200ppm 时植株生长正常，当投加镍量达 400ppm 时，植株开始死亡并表现出中毒症状。值得注意的是酸性土在定苗一个半月后植株黄化现象减轻，而石灰性土则黄化现象消失，这是植株对高镍环境中随着年龄增长而适应性增强所致。

(b) 重金属铜对农作物的影响：重金属铜胁迫下多种作物幼苗生长受到抑制，同时其许多生理生化指标发生变化。该试验结果表明较低浓度下(0~100mg/kg)铜对玉米萌发有促进效应，分析原因可能是溶液与玉米种子接触时间不长导致内渗的铜离子浓度不是很高，而此时的浓度刚好对于玉米的萌发起到促进作用；初期高浓度铜引起了细胞活性氧的增加，从而刺激了保护酶系统使保护酶活性增加保护酶可能激活玉米种子内萌发酶从而促进玉米种子的萌发。有研究表明重金属通过抑制光合作用、呼吸作用、矿质元素吸收等生理生化过程，导致植物物质和能量供应减少，从而抑制植物的生长过程。该试验中高浓度下铜对玉米萌发有抑制效应。主要是铜抑制了玉米种子淀粉酶的活性降低了贮存物质的分解速度而随着浓度的增加，铜的富集作用导致种子萌发所需物质和能量的供给受阻，从而降低了萌发率。

(c) 重金属锰对农作物的影响：锰是植物生长发育必需的微量元素，植物体内正常含锰量为 20~100mg/kg，但作物种类、生长条件不同，其含锰量相差很大。锰有维持叶绿体膜正常结构的作用，参与光合电子传递系统中氧化还原过程，在光系统中参与水的光解，因此，锰与植物的光合作用有密切的关系。锰直接参加植物光合作用中电子传递系统的氧化还原过程及水的光解，对维持叶绿体膜正常的结构有重要的作用，同时锰在植物体内具有氧化还原作用，是重要的氧化还原剂和多种酶的活化剂，植物缺锰，其正常的生长发育不能进行，将大大影响作物的产量和品质。锰参与光合电子传递系统中氧化还原过程，在光系 II 中参与水的光解，同时锰在植物体内具有氧化还原和酶活化作用，是重要的氧化还原剂和多

种酶的活化剂。锰影响细胞分裂和伸长，缺锰时细胞分裂和伸长都受到抑制，锰对细胞伸长的抑制程度比对细胞分裂大。缺锰时植株侧根的形成完全停止。锰可促进种子发芽和幼苗早期生长，加速花粉萌发和花粉管的伸长，提高结实率。锰有利于维持植株的抗病虫能力。

### ③二噁英类对土壤环境的影响

二噁英类易在生物体内累积，具有极强的致癌性、免疫毒性和生殖毒性等多种毒性作用，对大部分哺乳动物都表现出较强的致癌、致畸和致突变作用，烟气中的二噁英类物质伴随粉尘沉降与降雨进入土壤溶液，并通过植物根系吸附作用进入植物体累积，对食品安全与人畜健康造成重大威胁。

## (2) 土壤环境影响及污染防治措施

### ①源头控制措施

对厂区内产生的废水进行合理的治理和综合利用，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

### ②过程控制措施

工程场地范围内尽可能采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，防止或减少大气沉降对土壤环境污染。结合各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入土壤环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。工程建设时尽可能根据项目所在地地形特点及周边敏感目标的分布情况优化地面布局，对厂区内可能产生土壤污染的构筑物采取人工防渗、地面硬化、围堰等措施。

为从源头上减少重金属和二噁英等对土壤的污染，环评要求建设单位必须加强日常的设备维护和管理，保证设备的正常运行，加强员工培训，提高操作员工的技术水平，一旦设备运行出现异常，及时采取措施进行预防和治理，保证废气中各污染物的达标排放，另外，建议企业建立长效的监查机制，定期对周边土壤

环境进行检测，一旦发现异常升高现象，应及时查找原因，妥善解决。

经采取上述有效措施后，可有效减少土壤污染。治理措施可行。

### (3) 土壤跟踪监测

本次评价要求企业开展土壤跟踪监测，见表 4-10。

表 4-10 土壤跟踪监测计划表

要素	监测点位	经纬度坐标	监测指标	监测频次	执行标准
土壤	水泥窑下风向（厂区内固废卸车大厅南侧）	E: 108°13'7.266" N: 34°9'22.840"	pH、汞、铅、砷、六价铬、镉、铜、镍、锌、铈、铍、钴、钒、铊、锰、硒、钼、氟化物、氯化物、二噁英类共 20 项	1 次/年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

综上所述，项目运行过程中土壤环境影响可接受。

## 7、环境风险评价

### (1) 风险源分布

本项目协同处置的煤矸石依托现有联合储库储运，RDF 燃料储存于新建的 RDF 燃料储棚，均为一般固废，且采取了防雨、防尘、防渗透设施。日常生产管理中若出现洒漏可及时发现，且不属于环境管控的风险物质，本次环境风险不作为风险物质考虑。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所列物质，对本项目运营期使用的物料进行识别，确定本项目主要环境风险物质为废润滑油。

本项目废润滑油厂内暂存、运输及处置方式均与现有工程相同，且不会新增厂内暂存数量，因此本次环境风险仅做简单分析。

### (2) 影响途径分析

项目废润滑油由于运输过程的操作不当造成废润滑油泄漏至厂区，下渗并且通过雨水径流进入土壤和地下水的风险。

### (3) 环境风险防范措施

本项目使用的一般工业固体废物部分物质可燃，故而在贮存和使用过程中采取的风险防范措施如下：

①操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；特别是在替代燃料投料间等设施应作为防火重地加强警示，对职工人员应

当加强防火意识的教育和培训。

②严禁火源进入易燃物料储存区，对明火严格控制，定期对设备进行维修检查；

③完善消防设施针对不同的区域设置相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网，消防栓，喷淋系统及灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

④车间采用防爆型的电器开关，建立定期检查制度，及时发现老化电线等的火灾事故源。

⑤固体废物运输过程中要防止渗漏，防止溢出、不得超载。所有运输车辆按规定的行走路线运输，一旦发生紧急事故，应及时就地报警。

⑥废润滑油运输至厂区危废贮存库过程，需要采用密闭容器盛装，置于防渗托盘上，同时运输路线选取硬化后的路线，避免事故发生在土壤和厂区水源井附近。

⑦建设单位按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，结合本项目建设内容和周围敏感点分布情况，将本项目纳入现有应急预案管理体系，报当地环境管理部门，并经过专家评审，审查合格后实施。同时，厂区应定期开展环境安全隐患排查，进行应急物资储备，并组织应急培训和演练。

综上所述，在采取以上措施后本项目风险可控。

## 8、污染物排放量汇总

本项目实施后厂区污染物排放“三本帐”见表 4-11。

表 4-11 项目实施后污染物排放“三本帐” 单位：t/a

类别	污染物	现有工程排放量	在建工程排放量	本项目新增排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	增减量
废气	颗粒物	75.43	4.623	0.16	0.83	77.39	-0.67
	SO <sub>2</sub>	44.52	/	/	/	44.52	0
	NO <sub>x</sub>	154.06	/	/	/	154.06	0
	NH <sub>3</sub>	8.92	/	/	/	8.92	0
	氟化物	3.72	/	/	/	3.72	0
	HF <sup>[1]</sup>	3.72	/	/	/	3.72	0
	HCl <sup>[1]</sup>	14.13	/	2.25	/	16.38	+2.25
	Hg <sup>[1]</sup>	0.11804	/	0.00088	/	0.11892	+0.00088

		Ti+Cd+Pb+As <sup>[1]</sup>	0.27948	/	0.00708	/	0.28656	+0.00708
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V <sup>[1]</sup>	0.45441	/	0.00307	/	0.45748	+0.00307
		二噁英 <sup>[1]</sup>	0.0072 gTEQ/a	/	0.0012 gTEQ/a	/	0.0084 gTEQ/a	+0.0012g TEQ/a
<b>废水</b>		废水	/	/	/	/	/	
<b>固废<sup>[2]</sup></b>	一般 工业 固废	污水处理设施 污泥	21.8	/	31.84	/	53.64	+31.84
		废旧收尘滤 袋、包装袋、 密封袋	1	/	2	/	3	+2
		废弃耐火材料	100	/	/	/	/	/
	危险 废物	废脱硝催化剂	0.5	/	/	/	0.5	/
		废油桶	2.12	/	/	/	2.12	/
		废油漆桶	3.34	/	/	/	3.34	/
		废润滑油及废 润滑脂	8.745	1.0	0.1	/	8.845	+0.1
		废含油抹布	0.94	0.5	0.02	/	1.46	+0.02
		废试剂及废试 剂瓶	0.16	/	0.1	/	0.26	+0.1
		废铅酸电池	1.24	/	/	/	1.24	/
		生活垃圾	49	1.62	/	/	50.62	/

备注：[1]海螺环保现有污染物排放量；[2]以产生量计。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	煤矸石储存、输送及上料	颗粒物	依托现有联合储库储存，库内设喷雾降尘设施，并安装自动堆积门，密闭皮带廊道输送，输送、上料依托现有除尘设施处理后排放。	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》 (DB61/941-2018)表1和《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)表1中规定的大气污染物排放限值要求；
	RDF 燃料储存、输送	颗粒物	RDF 燃料储棚全密闭，内设喷雾降尘设施，并安装自动堆积门；密闭皮带廊道输送。	
	RDF 燃料上料粉尘排气筒 (DA135)	颗粒物	集气罩收集+1套布袋除尘器+1根 15m 排气筒	
	窑尾烟气排气筒 (DA001)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 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、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)、二噁英	依托现有窑尾废气处理系统“SNCR+SCR+低氮燃烧+分级燃烧+干法脱硫+覆膜滤料袋式除尘器”+1根 110m 排气筒，并安装在线监测系统。	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)中表1标准限值
地表水环境	/	/	/	/
声环境	生产设备	Leq(A)	选用低噪声设备，并采取隔声、基础减震安装消声器等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2类标准

电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	废包装袋由物资回收部门回收，RDF 燃料除尘灰收集后返送回 RDF 燃料上料系统再利用；废润滑油及含油废抹布、实验室废液依托现有危险废物贮存库暂存，交有资质单位代为处置。			
土壤及地下水污染防治措施	严格把控协同处置一般工业固体废物的质量，确保入窑重金属满足相关的标准要求，加强对废气处理设施的管理，定期检修，保障设备的正常运行，保证废气的达标排放。若装置无法正常运行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再进行生产。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	加强日常管理及维护保养，工作人员规范操作；设置安全防护系统、应急器材等；修编企业突发环境事件应急预案，经过专家评审通过后报生态环境主管部门备案。			
其他环境管理要求	<p>1、落实环保投资，确保污染治理措施执行“三同时”和各项治理与环保措施达到设计要求。</p> <p>2、项目建成运行后，应将本项目环境管理纳入现有环境管理工作中，根据环境保护的有关规定和企业自身特点，制定环境管理的具体内容，固废管理纳入现有台账。依照厂区现有设置的环境保护管理机构，负责厂区的环境保护管理工作，其主要工作职责是贯彻执行国家和地方环保法律法规，审定企业内部污染治理方案，落实环保岗位职责，及时解决环保工作中出现的重大环境问题等。</p> <p>3、建立自行监测制度，委托有资质单位进行企业污染源监测工作；</p> <p>4、建设单位应根据《固定污染源排污许可分类管理名录》，将本次项目纳入排污许可申报，并按照排污许可证进行排污。</p> <p>5、定期对机械设备进行检修，保持运转良好。</p> <p>6、按照国家发布的《环境保护图形标志》（GB15562.1-195）与（GB155622-1995）规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌。污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，</p>			

标志牌设置高度其上缘距离约 2m。

7、建设项目竣工后，建设单位应按照《关于发布的公告》（国环规环评[2017]4号）及国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

## 六、结论

本项目符合国家、地方产业政策和相关环境保护法规、政策要求，在落实本报告表提出的各项污染防治措施后，各项类污染物均可达标排放，从环境保护角度，建设项目的环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生 量) ①	现有工程许可 排放量②	在建工程排放量 (固体废物产生 量) ③	本项目排放量(固 体废物产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后全厂 排放量(固体废物 产生量) ⑥	变化量 ⑦
	颗粒物	75.43	183.30	4.623	0.16	0.83	77.39	-0.67
	SO <sub>2</sub>	44.52	191.81	/	/	/	44.52	0
	NO <sub>x</sub>	154.06	1227.6	/	/	/	154.06	0
	NH <sub>3</sub>	8.92	/	/	/	/	8.92	0
	氟化物	3.72			/		3.72	0
	HF*	3.72	/	/	/	/	3.72	0
	HCl*	14.13	/	/	2.25	/	16.38	+2.25
	汞及其化合 物(以 Hg 计)	0.11804	/	/	0.00088	/	0.11892	+0.00088
	铊、镉、铅、 砷及其化合 物(以 Ti+Cd+Pb+A s 计)*	0.27948	/	/	0.00708	/	0.28656	+0.00708
	铍、铬、锡、 锑、铜、钴、 锰、镍、钒及 其化合物(以 Be+Cr+Sn+S	0.45441	/	/	0.00307	/	0.45748	+0.00307

	b+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)*							
	二噁英*	0.0072gTEQ/a	/	/	0.0012gTEQ/a	/	0.0084gTEQ/a	+0.0012gTEQ/a
废水	废水	/	/	/	/	/	/	/
固体废物	除尘灰	/	/	/	31.84	/	31.84	+31.84
	污水处理设施污泥	21.8	/	/	/	/	21.8	0
	废旧收尘滤袋、包装袋、密封袋	1	/	/	2	/	3	+2
	废弃耐火材料	100	/	/	/	/	/	/
	废脱硝催化剂	0.5	/	/	/	/	0.5	/
	废油桶	2.12	/	/	/	/	2.12	/
	废油漆桶	3.34	/	/	/	/	3.34	/
	废润滑油及废润滑脂	8.745	/	/	0.1	/	8.845	+0.1
	废含油抹布	0.94	/	/	0.02	/	1.46	+0.02
	废试剂及废试剂瓶	0.16	/	/	0.1	/	0.26	+0.1
废铅酸电池	1.24	/	/	/	/	1.24	/	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；\*海螺环保现有污染物排放量；单位：t/a（二噁英除外）。