

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

公示本

项目名称： 广元海创环保

水泥窑协同处置固废技改项目

建设单位(盖章)： 广元海螺环保科技有限公司

编制日期： 二〇二三年五月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目		
项目代码	2203-510812-07-02-593954		
建设单位联系人	邱东	联系方式	18555032190
建设地点	四川省广元市朝天区朝天镇大巴口工业园区（海螺水泥有限公司厂内）		
地理坐标	（105度 51分 38.814秒，32度 36分 58.970秒）		
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	103.一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用-其他
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input 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）	广元市朝天区经济和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	川投资备【2203-510812-07-02-593954】
总投资（万元）	500	环保投资（万元）	5.5
环保投资占比（%）	1.1	施工工期	8个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	10000m ² （不新增占地）
专项评价设置情况	本次评价设置大气专章，设置理由如下表所示。		
	表1-1 项目专项评价设置情况一览表		
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况
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目标的建设项目。	本项目排放废气含有二噁英等有毒有害物，且厂界外500米范围内有大巴口社区、剑门蜀道国家级风景名胜区、嘉陵江源湿地市级自然保护区、四川朝天省级地质公园等环境空气保护目标，故设置大气环境影响专项评价。	设置
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	本项目无废水外排。	不设置

		理厂。		
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目。	本项目环境风险物质最大存量未超过临界量。	不设置
规划情况	无			
规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件名称：《四川广元朝天经济开发区规划环境影响报告书》；</p> <p>审查机关：原四川省环境保护厅；</p> <p>审查文件名称及文号：四川省环境保护厅关于四川广元朝天经济开发区规划环境影响报告书审查意见的函（川环建函（2015）32号）；</p>			
规划及规划环境影响评价符合分析	<p>2009年朝天区政府在中子、大巴口、仇坝、羊木四个工业园积极规划建设朝天工业集中区，2010年5月，广元市人民政府办公室同意将朝天工业集中发展区列为市级工业集中区（广府办函（2010）105号），重点发展建材、农副产品加工和矿产品加工等产业。</p> <p>2014年7月，广元市人民政府向四川省人民政府转报了《关于朝天工业集中区创建省级经济开发区的请示》（广府〔2014〕56号），并于2015年3月20日取得原四川省环境保护厅《关于四川广元朝天经济开发区规划环境影响报告书审查意见的函》（川环建函（2015）32号），2015年12月四川省人民政府下达《四川省人民政府关于设立四川广元朝天经济开发区的批复》（川府函〔2015〕260号），将朝天经济开发区正式设立为省级经开区。目前该园区正在进行跟踪评价，据园区管委会准入文件确认，跟踪评价未对水泥窑协同处置一般固废项目提出限制要求。</p> <p>四川广元朝天经济开发区园区规划面积4.2302km²，包括七盘关片区2.6640km²（分为石材城组团1.739km²、中子组团0.925km²）和大羊片区1.5662km²（分为大巴口组团0.6018km²、羊木组团0.9644km²）。园区规划主导产业定位为：农副产品及食品加工、医药、医疗器械及相关配套产业、石材综合利用、新型建材、矿产资源转化等。其中，中子组团重点发展农副产品及食品加工、医药医疗器械及相关配套产业；石材城组团重点发展石材综合利用等产业；</p>			

大巴口组团重点发展新型建材；羊木组团重点发展矿产资源转化等产业。

本项目位于海螺水泥厂内，属于朝天经济开发区中大羊片区大巴口组团，项目与《四川广元朝天经济开发区规划环境影响报告书》及其审查意见符合性分析见下表。

表1-2 项目与园区规划环评审查意见及审查意见符合性分析

项目	园区规划环评及其审查意见的要求	本项目基本情况	符合性分析	
园区准入条件	<p>1.规划环评中提出的负面清单： （1）鼓励和禁止类。 大羊片区：羊木组团、大巴口组团鼓励发展建材及其配套产业，劳动密集型轻污染工业；禁止发展矿产洗选、冶炼、化工、印染、皮革、化学制浆造纸、电镀等项目，以及农副产品和食品加工、医药等对外环境要求较高的项目。 （2）允许类：与园区主导产业不相冲突，与园区产业布局规划不相禁忌的项目。</p> <p>2.园区规划修编前新建项目的产业准入要求： （1）不符合国家产业政策的建设项目，包括《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目，新建、扩建《产业结构调整指导目录》中的限制类项目；不符合《行业准入条件》的建设项目。 （2）不符合产业发展、布局规划的建设项目；工业园区规划和规划环评中禁止准入项目。 （3）清洁生产水平不能达到行业清洁生产标准二级标准要求或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目。 （4）经环保论证与周边企业、规划用地等环境不相容或存在重大环境风险隐患且无法消除的项目。</p>	<p>（1）本项目依托水泥窑进行一般固废协同处置，属于生态环境治理业，为《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业； （2）项目实施过程中固废实际替代了一部分水泥原料进行水泥熟料生产，因此项目兼具建材行业特征，属于大羊片区的鼓励发展产业； （3）项目实施产生的固废与污水均可再回用，可实现全程清洁生产。 （4）本项目位于广元朝天经济开发区在已有水泥厂内进行建设，营运过程中不存在重大环境风险。</p>	符合	
基础设施规划	给水工程	大羊片区：大巴口组团在嘉陵江大桥桥头规划一座自来水厂，设计规模 2000m ³ /d，为大巴口组团生活用水供水，海螺水泥厂自建有供水设施，设计规模 2000m ³ /d。	本项目用水依托海螺水泥自建取水工程（已有取水许可证），供水余量可满足项目用水。	符合
	排水工程	大羊片区：大巴口组团在大巴口南端嘉陵江边（东岸）新建大巴口污水处理厂一座，处理规模 900m ³ /d，服务范围及对象为大巴口组团生活污水，尾水排入嘉陵江。	本项目营运过程产生的废水不外排。	符合

	能源规划	规划区鼓励使用天然气和电能为主的能源。	本项目采用电能为能源。	符合
		大气污染防治：引进企业必须采取相应治理措施实现达标排放；各企业均需落实项目环评提出的具体的环境保护防护距离和大气防护措施。	①本项目营运过程窑尾废气依托窑尾已有脱硝设施；车间废气正常工况下抽入窑燃烧处置，停窑检修工况使用备用活性炭吸附设施进行处理后排放；产生的废气采取治理措施后均能达到《四川省水泥工业大气污染物排放标准》（DB512864-2021）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》排放； ②本项目无需设置大气防护距离，卫生防护距离保持依托工程设置的距离不变。	符合
污染防治措施		地表水污染防治：①实施雨污分流、清污分流制；②要求区内废水最终均由统一排口排放，加快污水处理厂及配套污水管网的同步建设进度。污水处理厂建成运行前，企业废水须经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准或相关行业水污染物排放标准排放；待污水处理厂建成运行后，企业废水须经预处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准或相关行业水污染物排放标准，以及污水处理厂进水要求后进入污水处理厂集中处理后达标排放。	①海螺水泥厂已实现雨污分流，本项目雨水收集依托海螺水泥厂雨水系统； ②项目营运过程产生的生活污水经化粪池收集后进入依托海螺水泥污水处理站处理后回用于厂区绿化和降尘；地面冲洗废水等污水经收集后泵入固废预处理系统进行混合调质后入窑焚烧，不外排。	符合
		固废处置：对于规划区产生的工业固废，应按照国家有关规定进行安全处置，危险废物需送有相应处置资质的单位进行集中处置。总体本着“三化”原则，加强综合利用。	本项目营运过程中产生的一般固废均妥善处置、去向明确；危废均交由有资质单位处置。	符合
		地下水污染防治：对存在地下水污染风险的项目及区域实施严格的防渗措施，强化施工期防渗工程的环境监理。在规划区内设置永久性地下水监测点位，规范进行地下水监测。	本项目依托的危废暂存间等场所均已重点防渗；原有厂区内已设置地下水监测井。	符合
综上所述，本项目的建设符合四川广元朝天经济开发区规划环评及其审查意见的要求。				

1.产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于**固体废物治理行业，经济代码为 N7723**；属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修订）》“鼓励类”第十二条“建材”中的“**1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物。**”和第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中的“**20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程**”。

本项目为水泥窑协同处置一般固废项目，项目建设与《水泥工业产业发展政策》（发改委令第 50 号）、《工业和信息化部关于水泥工业节能减排的指导意见》（工信部节〔2010〕582 号）、《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）、《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资〔2014〕884 号）等其他相关产业政策文件的符合性分析见下表。

表1-3 项目与相关产业政策符合性分析表

文件名称	文件要求	本项目	符合性
《水泥工业产业发展政策》（发改委令第 50 号）	第八条国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电。鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业。	本项目利用海螺水泥有限公司现有两条 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线协同处置固废。	符合
《工业和信息化部关于水泥工业节能减排的指导意见》（工信部节〔2010〕582 号）	（八）鼓励资源综合利用，完善循环经济发展模式。继续鼓励水泥生产企业对矿渣、粉煤灰、副产石膏等大宗工业废弃物进行综合利用。推动废弃物替代燃料的技术开发和应用，支持有条件的企业进行废弃物（包括一些危险废弃物）的协同处置。鼓励利用水泥窑炉处置市政污泥和城市生活垃圾，建立一批处置污泥和生活垃圾的示范生产企业，加强与市政部门有关政策协调。加强矿山资源的综合利用，充分有效使用低品位石灰石，提高矿产资源利用率，减少废弃物排放。	本项目为水泥窑协同处置污泥、污染土等一般固废项目。	符合

<p>《国务院关 于化解产能 严重过剩矛 盾的指导意 见》（国发 〔2013〕41 号）</p>	<p>鼓励依托现有水泥生产线，综合利用废渣发展高标号水泥和满足海洋、港口、核电、隧道等工程需要的特种水泥等新产品。支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物，进一步完善费用结算机制，协同处置生产线数量比重不低于10%。强化氮氧化物等主要污染物排放和能源、资源单耗指标约束，对整改不达标的生产线依法予以淘汰。</p>	<p>本项目利用安县中联水泥有限公司现有两条4500t/d新型干法水泥生产线协同处置固废，协同处置生产线数量占全厂100%。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于促进 生产过程协 同资源化处 理城市及产 业废弃物工 作的意见》 （发改环资 〔2014〕884 号）</p>	<p>“三、重点领域（一）水泥行业推进现有水泥窑协同处理危险废物、污水处理厂污泥、垃圾焚烧飞灰等，利用现有水泥窑协同处理生活垃圾的项目开展试点”“四、工作重点（一）统筹规划布局各地根据本地废弃物处理和可协同处理设施现状，加强组织协调，合理布局，充分利用好现有设施，处理好现有企业协同处理和新建废弃物处理处置设施的关系，确保废弃物得到有效处置。不得以协同处理为名新建生产设施，严防重复建设、低水平建设”</p>	<p>本项目为水泥窑协同处置污水处理厂污泥、污染土项目，不新增水泥产能及生产设施。</p>	<p>符合</p>

同时，本项目已在朝天区经济和信息化局完成备案，备案号：川投资备【2203-510812-07-02-593954】JXQB-0044号（见附件2）。

综上所述，本项目建设符合国家现行产业政策要求。

2.用地规划符合性分析

本项目利用广元海螺环保科技有限公司原有厂区用地进行建设，该项目不新增用地。根据《四川广元朝天经济开发区控制性详细规划-羊木片区用地布局规划图》，项目用地性质为第三类工业用地。

同时，广元海螺环保科技有限公司已取得广元市自然资源局出具的不动产权证（产权号：川（2020）朝天区不动产权第0030627、0030705、0030699、0030696、0030692、0030637、0030695、0039697号），明确项目用地性质为工业用地。因此，项目用地符合当地用地规划要求。

3. “三线一单”符合性分析

3.1 与“广府发〔2021〕4号”文件符合性分析

《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）从生态环境保护角度上，将全市国土空间划分为优先保护

单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元共 66 个。

其中优先保护单元 26 个，属于以生态环境保护为主的区域，包括生态保护红线、饮用水水源保护区、国家公园、湿地公园、自然保护区等。单元内以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

重点管控单元 33 个，其中：城镇重点单元 7 个，工业重点单元 23 个，环境要素重点单元 3 个。主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（集聚区）等。单元内以环境污染治理和风险防范为主，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。

一般管控单元 7 个，为除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。单元内以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境保护基本要求。本项目与广元市生态保护红线位置关系图见下图。



图 1-1 本项目与广元市生态红线分布位置关系图

由上图可以看出，本项目不涉及广元市生态保护红线。

项目位于广元市朝天区，根据广元市生态环境分区管控单元图，项目

选址位于工业重点管控单元，项目与广元市及朝天区总体生态环境管控要求符合性分析如下表所示。

表1-4 项目与广元市朝天区总体生态环境管控要求符合性分析

序号	区域	管控要求	本项目	符合性
1	广元市	长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及化工等禁止项目，可提高生态环境治理水平	符合
2		落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重点水域实施常年禁捕。	不涉及	符合
3		结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	不涉及相关产业	符合
4		加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。	不涉及	符合
5		大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。	不涉及	符合
6	朝天区	优化发展建材产业、农产品及食品饮料加工产业集群，塑品制造产业、清洁能源产业、生物医药产业、有色金属产业、新基建配套制造业等。	项目属于利用一般固废替代水泥原料进行水泥生产的行业，兼具建材行业特征且达到了生态环境治理目的。	符合
7		与嘉陵江上游汉中市、陇南市建立全过程、多层级环境风险防范体系，强化应对突发水环境污染事件的环境风险应急演练。强化危化品泄漏应急处置措施，实行流域联防联控，确保风险可控。	不涉及	符合
8		加强港口码头和船舶污染防治。提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作。加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。	不涉及	符合

项目与广元市生态环境管控单元位置关系图见下图。

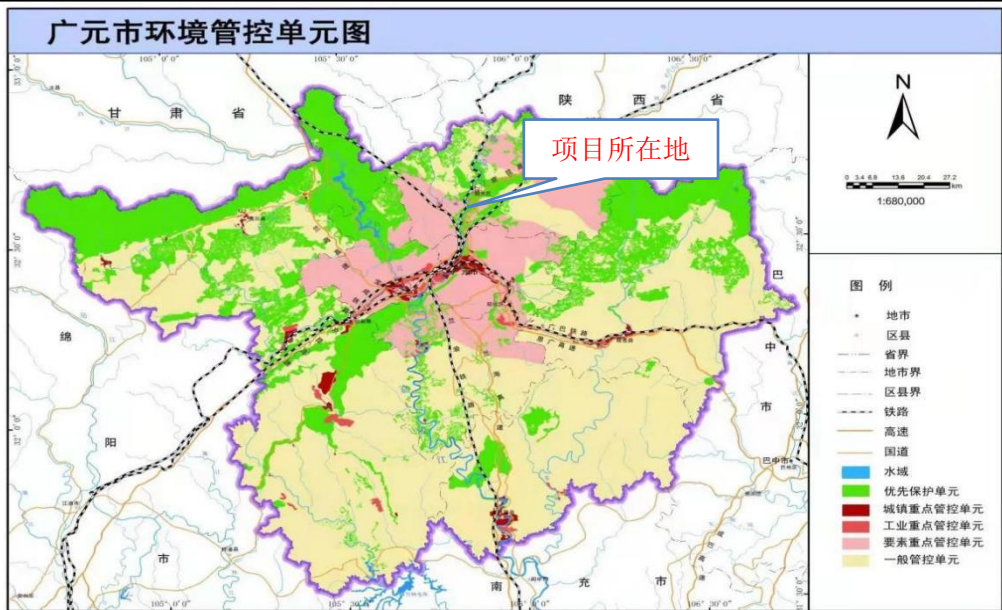


图 1-2 本项目与广元市环境综合管控单元分布位置关系示意图

由以上分析可以看出，项目与《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）相符。

3.2 与区域管控单元要求符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号），结合“四川省政务服务网-三线一单”符合性分析系统，本项目共涉及3个管控单元，具体情况见下图：

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目

固体废物治理

105.863577

32.612261

选择行业

查询经纬度

立即分析

查看详情

导出文档

导出图片

分析结果

项目广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目所属固体废物治理行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	YS5108122210001	元西村-朝天区-四川广元朝天经...	广元市	朝天区	水环境分区	水环境工业污染重点管控区
2	YS5108122310001	四川广元朝天经济开发区	广元市	朝天区	大气环境分区	大气环境高排放重点管控区
3	ZH51081220002	四川广元朝天经济开发区	广元市	朝天区	环境综合	环境综合管控单元工业重点管控单元

图 1-3 四川政务服务网“三线一单”分析平台查询结果

根据“三线一单”分析平台查询结果，广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目位于广元市朝天区环境综合管控单元工业重点管控单元（管控单元名称：四川广元朝天经济开发区，管控单元编号：ZH51081220002）项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）

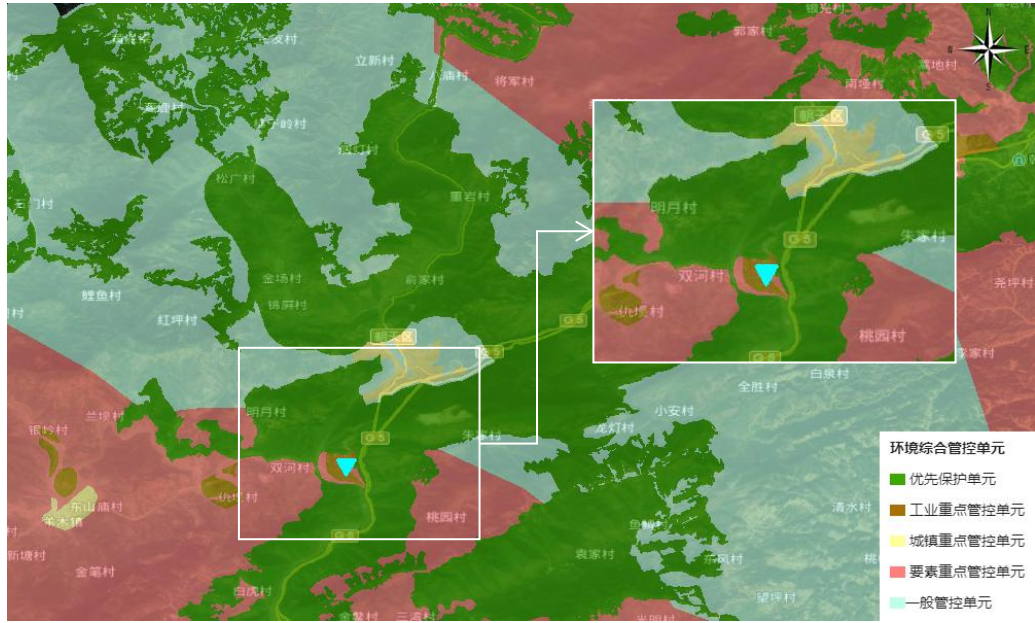


图 1-4 项目与管控单元位置示意图（▼为项目位置）

本项目与各环境管控单元符合性分析见下表。

表1-5 环境管控单元要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求			本项目响应情况	符合性结论	
ZH51081220002	四川广元朝天经济开发区	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	-禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 -禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划（包括但不限于《石化产业规划布局方案（修订版）》《现代煤化工产业创新发展布局方案》）的项目。 -禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。（《中华人民共和国长江保护法》《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）。	本项目属固废治理行业，不属于禁止开发建设类项目。	符合
				限制开发建设的活动要求	-严控在嘉陵江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。（《广元市打好嘉陵江保护修复攻坚战实施方案》） -严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》） -在嘉陵江岸线1公里范围内，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。（《长江经济带生态环境保护规划》《中共四川省委关于全面推动高质量发展的决定》《四川省人民政府办公厅关于优化区域产业布局的指导意见》） -现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁。	本项目不涉及石油化工，不属于新建项目，不属于限制开发建设类项目。	符合
				不符合空间布局要求活动的	-嘉陵江岸线1km范围现有存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。（依据：《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战	本项目在合规园区内实施，不属于园区禁止引入的门类。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求		本项目响应情况	符合性结论
			退出要求 实施意见》) -现有属于园区禁止引入产业门类的企业，适时退出。		
		污 染 物 排 放 管 控	现有源 提标升 级改造 -推行砖瓦行业脱硝治理保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造综合脱硫脱硝效率不低于 70%。深化炼焦行业二氧化硫治理。对不能稳定达标的硫磺回收尾气提高硫磺回收率确保硫磺尾气稳定达标；焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99%以上直接燃烧的应安装脱硫设施确保稳定达标排放。（《广元市蓝天保卫行动方案》）	海螺水泥厂已于 2013 年完成水泥窑窑尾脱硝工程改造。	符合
	其他污 染物排 放管控 要求 -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。（《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》） -水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。《中华人民共和国长江保护法》） -新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。（《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》）		本项目位于广元市朝天区，根据环境质量现状评价内容，项目所在区域为环境空气质量达标区，嘉陵江各监测断面水质地表水环境质量达标。本项目营运过程产生的废水不外排。	符合	
	污 染 物 排 放 绩 效 水 平 准 入 要 求 -园区企业生产、生活废水应严格全部纳入园区污水处理厂集中处理，达标排放；污水收集率 100%。 -磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量。（《中华人民共和国长江保护法》） -推进石化、医药等化工类，汽车制造、机械设备制造、		本项目营运过程产生的废水不外排，生活污水收集处理后回用于厂区绿化，生产废水收集后泵入固废预处理系统混合调质后入窑焚烧处置。	符合	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求			本项目响应情况	符合性结论
				家具制造等工业涂装类,包装印刷等行业 VOCs 综合治理。(《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》)		
		环境 风险 防控	联防联控要求	加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。	海螺水泥厂及海螺环保公司已建立完善的应急防控体系。	符合
			企业环境风险防控要求	-涉及有毒有害、易燃易爆物质新、改、扩建项目,严控准入要求。 -涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放的项目,严控准入,严格执行重金属污染物总量控制要求。	本项目涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放,项目营运过程需严格执行重金属污染物总量控制要求。	符合
			园区环境风险防控要求	-构建三级环境风险防控体系,强化危化品泄漏应急处置措施,确保风险可控。针对化工园区建立有毒有害气体环境风险预警体系,建立区域、流域联动应急响应体系,实行联防联控。	海螺水泥厂及海螺环保公司已建立完善的应急防控体系。	符合
			用地环境风险防控要求	-有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施,要事先制定残留污染物清理和安全处置方案,要严格按照有关规定实施安全处理处置,防范拆除活动污染土壤。(《土壤污染防治行动计划》) -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地,由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范,开展土壤环境状况调查评估。(《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》)	本项目为固废治理项目,不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业,不涉及设备拆除及污染土壤处置等活动。	符合
			资源利用	水资源利用效率要求	--新建、改建、扩建工业园区应当按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施,推进企业间串联用水、分质用水、一水多用,实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用,创建节水型工业园区。鼓励火力发电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高	本项目用水依托海螺水泥厂自建取水设施(已取得取水许可证),每日供水量可满足本项目用水需求;项目营运过程产生的废水不外排。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求			本项目响应情况	符合性结论
			效率	耗水企业对废水进行深度处理回用,降低单位产品耗水量。(《四川省节约用水办法》) -火电、石化、钢铁、有色、造纸、印染等高耗水行业项目具备使用再生水条件但未有效利用的,要严格控制新增取水许可。(《关于推进污水资源化利用的指导意见》)		
			禁燃区要求	-原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉。位于大气不达标区域的工业单元,除执行超低排放标准的集中供热设施外,禁止新建燃煤及其他高污染燃料设施。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》	本项目不涉及燃煤锅炉。	符合
ZH51081220002	四川广元朝天经济开发区	单元级清单	空间布局约束	-中子组团禁止发展化工、印染、皮革、造纸、农药、专业电镀等重污染项目石材城组团禁止发展印染、皮革、化工、造纸、农药、专业电镀等重污染项目,以及农副产品和食品加工、医药等对外环境要求较高的项目; -羊木组团、大巴口组团禁止发展矿产洗选、冶炼、化工、印染、皮革、化学制浆造纸、专业电镀等项目,原则上不引入医药等对外环境要求较高的项目; -大羊片区羊木组团除金矿副产物深加工外,禁止发展采矿、选矿、冶炼项目; 其他同工业重点管控单元普适性管控要求。	项目位于大羊片区大巴口组团,不属于该组团中禁止开发建设的项目类别。	符合
			限制开发建设活动的要求	-严控园区向城镇方向拓展,靠近城镇空间的区域禁止引入其他可能影响城区环境质量达标,危害人体健康的项目; -严控羊木组团向城区方向拓展; 其他同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目不新增用地,不属于限制开发建设项目。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求			本项目响应情况	符合性结论
			不符合空间布局要求活动的退出要求	-属于园区禁止引入门类或与用地规划不符的现有企业，原则上维持现状不得扩产，逐步退出；其他同工业重点单元总体准入要求。	项目位于大羊片区大巴口组团范围内，符合园区的产业准入要求和用地规划。	符合
			现有源提标升级改造	同工业重点管控单元普适性管控要求。	海螺水泥厂已于 2013 年完成水泥窑窑尾脱硝工程改造。	符合
		污 染 物 排 放 管 控	其他污染物排放管控要求	-上一年度空气质量、水环境质量达标区，新增污染物实行等量替代；上一年度空气质量、水环境质量未达标区，新增污染物实行倍量替代；其他同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目位于广元市朝天区，根据广元市生态环境局发布的《2021 年广元市环境质量公告》，本项目所在区域为达标区，嘉陵江各监测断面水质水环境质量达标。本项目营运过程产生的废水不外排；项目营运过程不涉及 VOCs；项目涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，项目营运过程需严格执行重金属污染物总量控制要求。	符合
			污染物排放绩效水平准入要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目营运过程产生的废水不外排。	符合
			环 境 风 险 防	联防联控要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	企业应急防控体系已考虑与园区和地方应急预案间的衔接，符合联防联控的要求。
		企业环境风险		同工业重点管控单元普适性管控要求。	项目所在海螺水泥厂已建立完善的应急防控体系。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求			本项目响应情况	符合性结论	
			控	防控要求			
				园区环境风险防控要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	项目所在海螺水泥厂已建立完善的应急防控体系。	符合
				用地环境风险防控要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，不涉及设备拆除及污染土壤处置等活动。	符合
			资源利用效率	水资源利用效率要求	-鼓励农副产品及食品加工等高耗水企业对废水进行循环利用，降低单位产品耗水量。其他同广元市、朝天区总体准入要求。	本项目用水依托海螺水泥厂自建取水设施（已取得取水许可证），每日供水量可满足本项目用水需求；项目营运过程产生的废水不外排。	符合
				能源利用效率要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	/	/
				禁燃区要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	项目不涉及燃煤锅炉。	符合
YS5108122210001	元西村-朝天区-四川广元朝天经济开发区-管控单元	单元级清单要求	空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目位于大羊片区大巴口组团，不属于该组团禁止开发建设项目。	符合
			限制开发建设的活动要求	同工业重点管、控单元普适性管控要求。	本项目不新增用地，不属于限制开发建设项目。	符合	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求		本项目响应情况	符合性结论	
			不符合空间布局要求活动的退出要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	项目位于大羊片区大巴口组团范围内，符合园区的产业准入要求和用地规划。	符合
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 -提升城镇生活污水处理能力，完善城镇生活污水收集系统，推进城镇生活污水处理设施提标改造。 工业废水污染控制措施要求 -重点实施总磷总量控制和重点污染物减排，从严控制新建、扩建涉磷行业的项目建设；集中治理工业集聚区水污染，形成较为完善的工业集聚区废水处理体系，实现超标废水零排放；对于枯水期等易发生水质超标的时段，实施排污大户企业限产限排等应急措施。 农业面源水污染控制措施要求 -推进化肥、农药使用量“零增长”，提升畜禽养殖废物资源化利用率。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其他特殊水体保护要求	本项目营运过程产生的废水不外排。	符合	
		环境风险防控	加强环境风险防范，坚持预防为主，构建以企业为主体的环境风险防控体系，优化产业布局，加强协调联动，提升应急救援能力；严格环境风险源头防控，加强涉重金属、危险废物、危化品等重点企业环境风险评估；强化工业、企业集中分布区环境风险管控，建设相应的防护工程。	海螺水泥厂及海螺环保公司已建立完善的应急防控体系。	符合	
		资源利用效率	/	/	/	

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求			本项目响应情况	符合性结论	
YS5108122310001	四川广元朝天经济开发区	单元级清单要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目位于大羊片区大巴口组团，不属于该组团禁止开发建设项目。	符合
				限制开发建设活动的要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	本项目不新增用地，不属于限制开发建设项目。	符合
				不符合空间布局要求活动的退出要求	同工业重点管控单元普适性管控要求。	项目位于大羊片区大巴口组团范围内，符合园区的产业准入要求和用地规划。	符合
		污染物排放管控	大气环境质量执行标准 -《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 -新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求 -优化能源结构，持续减少工业煤炭消费，提高能源利用效率。 工业废气污染控制要求 -加强全过程控制，推广使用低（无）VOCs含量的原辅材料和生产工艺、设备。产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。依法依规设置排放口，建立台账，记录VOCs产生、收集、处理、排放等情况。筛选挥发性有机物重点企业和园区名录，健全监管体系，实施精细化管理。建设重点企业挥发性有机物污染排放在线监	本项目为水泥窑协同处置固废项目，项目营运过程产生的废水不外排；营运过程不涉及VOCs排放；营运过程产生的废气采取治理措施后可达标排放。	符合		

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控要求		本项目响应情况	符合性结论
			控体系，确保达标排放。 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 -开展工业企业无组织粉尘排放治理；所有原材料、产品必须密闭储存、输送，包装与发运、转运采取有效措施防止起尘。 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 -深化水泥行业降氮脱硝工程建设，现役新型干法水泥熟料生产线在现有控制水平基础上，开展低氮燃烧改造，加强水泥行业无组织排放管理，水泥企业原料立磨、生料制备、生料入窑、熟料煅烧、输送工序需配备袋式收尘器；推进陶瓷制造行业改燃天然气等清洁能源，全部陶瓷辊道窑完成“煤改气”；完成陶瓷行业低氮燃烧及脱硝升级改造。 其他同工业重点管控单元普适性管控要求。		
		环境风险防 控	/	/	/
		资源开发效 率要求	/	/	/

综上所述，本项目位于广元市朝天区朝天镇海螺水泥厂厂区内，不涉及生态保护红线，项目建设符合四川省、广元市及朝天区生态管控要求。项目所在地为工业重点管控单元，项目运营期产生废气、废水、固体废物；现有废气治理设施均稳定运行，可做到废气达标排放，废水处理回用参与生产，固废均去向明确，可得到妥善处置。项目建设与“三线一单”管控要求相符。

其他符合性分析	4.与《中华人民共和国长江保护法》等相关政策文件符合性分析			
	<p>拟建项目最近地表水体为嘉陵江，属于长江一级支流，项目属于长江流域范围，因此需分析项目与《中华人民共和国长江保护法》、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022年版）》、《长江经济带生态环境保护规划》等相关政策的符合性，分析内容如下列表格所示。</p>			
	表1-6 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析			
	类别	法律法规要求	拟建项目情况	符合性
	规划与管控	第二十六条 ……禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	拟建项目不属于化工项目。	符合
	水污染防治	第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	项目所在海螺水泥厂不在河湖管理范围内。	符合
	绿色 发展	第六十六条 ……推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	本项目进行的技术改造完成后可使水泥窑减少资源消耗，同时实现污染物减量排放和固废资源化利用的目标。	符合
		第六十八条 国家鼓励和支持在长江流域实施重点行业 and 重点用水单位节水技术改造，提高水资源利用效率。	拟建项目产生的生产废水经收集后回用，无废水外排。	符合
	表1-7 与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析			
	《细则》条款序号	具体要求内容	拟建项目情况	符合性
第十九条	禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	拟建项目不涉及生态保护红线。	符合	
第二十条	禁止占用永久基本农田，国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项	本项目利用海螺环保原有厂区用地进行建设，不新增用地，厂区用地性质为工业用地，不涉及永久基本农田。	符合	

		目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。		
	第二十一条	禁止在长江干流和主要支流（包括：岷江干流、沱江干流、赤水河干流、嘉陵江干流、雅砻江干流）1公里（指长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深1公里）范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	拟建项目不属于化工项目，不涉及园区建设。	符合
	第二十二条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。合规园区指列入《中国开发区审核公告目录（2018年版）》或是由省级人民政府批准设立的园区。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录（2017年版）》“高污染”产品名录执行。	本项目位于合规园区，项目不属于高污染项目。	符合
	第二十五条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目属于《产业结构调整指导目录》规定的鼓励类项目，不属于禁止的落后产能。	符合
	第二十六条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于钢铁、电解铝、电石、铁合金、焦炭等产能过剩行业的项目。	符合

表1-8 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

类别	《条例》要求	拟建项目情况	符合性
规划和管理	第十七条……禁止在嘉陵江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	拟建项目不属于化工项目，不涉及园区建设。	符合
	第二十一条排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。按照国家规定实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者，应当依法向设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门申请取得排污按照排污许可证的规定排放污染物；禁止未取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放污染物。	项目建设单位已办理排污许可证；项目不外排废水，仅涉及大气污染物排放，根据源强分析，本项目大气污染物排放可满足《四川省水泥工业大气污染物排放标准》，大气污染物排放未超过水泥厂现有污染物排放总量。	符合
	第二十五条嘉陵江流域地方各级人民政府及其有关部门、可能发生水污染事故的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省有关规定做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	项目无废水外排，无直接水污染途径，针对可能出现的水污染事故，建设单位已有有效可行的环境风险措施。	符合

绿色发展	第八十一条……鼓励企业事业单位和其他生产经营者配套建设工业用水回收利用设施和中水回用管网设施，采取循环用水、综合利用以及废水处理回用等措施的重复利用率。	本项目无废水外排，产生的废水均收集后入窑焚烧处置，生活污水处理后回用于道路降尘及绿化。	符合
	第八十三条……鼓励企业采用新材料、新工艺、新技术，改造和提升传统产业，开展废弃物处理与资源综合利用。	本项目即为改造水泥窑进行一般固废处置的固废治理行业。	符合

表1-9 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022年版）》符合性分析

序号	负面清单	项目情况	符合性
1	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目不涉及上述区域	符合
2	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	符合
3	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及上述区域	符合
4	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及上述区域	符合
5	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	项目不涉及排污口工程	符合
6	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	拟建项目不属于化工项目，不涉及园区建设。	符合
7	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目位于合规园区，项目不属于高污染项目。	符合
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工项目	符合
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家	本项目不属于禁止的落后产能，不属于高耗能高排放项	符合

产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。

目。

表1-10 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

分类	《长江经济带生态环境保护规划》要求	项目情况	符合性
六、全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境	<p>(二) 推进重点区域土壤污染防治 加强土壤重金属污染源头控制。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能。到 2020 年，铜冶炼、铅锌冶炼、铅酸蓄电池制造等主要涉重金属行业重金属排放强度低于全国平均水平。加强有色金属冶炼、制革、铅酸蓄电池、电镀等行业重金属污染治理，推动电镀、制革等园区化发展，江苏、浙江、江西、湖北、湖南、云南等省份逐步将涉重金属行业的重金属排放纳入排污许可证管理。实施重要粮食生产区域周边的工矿企业重金属排放总量控制，达不到环保要求的，实施升级改造，或依法关闭、搬迁。</p>	<p>本项目不属于铜冶炼、铅锌冶炼、铅酸蓄电池等传统涉重项目，项目运营过程中排放的重金属严格执行总量控制的要求。</p>	符合
七、强化突发环境事件预防应对，严格管控环境风险	<p>(一) 严格环境风险源头防控 加强环境风险评估。强化企业环境风险评估，2018 年底前，完成沿江石化、化工、医药、纺织、印染、化纤、危化品和石油类仓储、涉重金属和危险废物等重点企业环境风险评估，为实施环境安全隐患综合整治奠定基础。开展干流、主要支流及湖库等累积性环境风险评估，划定高风险区域，从严实施环境风险防控措施。开展化工园区、饮用水水源、重要生态功能区环境风险评估试点。2017 年，在重庆等地开展风险评估综合试点示范。沿江重大环境风险企业应投保环境污染责任保险。强化工业园区环境风险管控。实施技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，加快布局分散的企业向园区集中，按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程。选择典型化工园区开展环境风险预警和防控体系建设试点示范。</p>	<p>本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目，位于四川广元朝天经济开发区，项目营运过程中加强管理，严格环境风险源头防控。</p>	
	<p>(二) 加强环境应急协调联动 加强环境应急预案编制与备案管理。在不同行业、不同领域定期开展预案评估，筛选一批环境应急预案并推广示范。沿江涉危涉重企业完成基于环境风险评估的应急预案修编，开展电子化备案试点。以集中式饮用水水源为重点，推动跨省界突发水环境事件应急预案编制。2018 年底前，完成长江干流县级及以上集中式饮用水水源和沿江沿岸化工园区突发环境事件应急预案备案。开展政府突发环境事件应急预案修编，2018 年底前，完成地级及以上政府预案修编，完善各省市辐射事故应急预案，并实施动态管理。</p>	<p>本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目，位于四川广元朝天经济开发区，已建立环境风险预警体系。</p>	

	<p>加强跨部门、跨区域、跨流域监管与应急协调联动机制建设。</p> <p>加强危化品和危险废物运输环境安全管理，研究危险化学品运输应急管理体制和应急处置技术，探索建立危化品运输车辆、船舶信息平台。以联合培训演练、签订应急联动协议等多种手段，加强公安、消防、水利、交通运输、安监、环境保护等部门间的应急联动，提高信息互通、资源共享和协同处置能力。推进跨行政区域、跨流域上下游环境应急联动机制建设，建立共同防范、互通信息、联合监测、协同处置的应急指挥体系。以四川-重庆-湖北、南京-苏锡常、芜湖-安庆为重点，开展跨区域环境应急联动体系建设试点示范。</p> <p>建立流域突发环境事件监控预警与应急平台。排放有毒有害污染物的企业事业单位，必须建立环境风险预警体系，加强信息公开。</p> <p>以长江干流和金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、沱江、嘉陵江（含涪江、渠江）、湘江、汉江、赣江等主要支流及鄱阳湖、洞庭湖、三峡水库、丹江口水库等主要湖库为重点，建设流域突发环境事件监控预警体系。</p>		
--	--	--	--

综上所述，拟建项目符合《中华人民共和国长江保护法》、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022年版）》、《长江经济带生态环境保护规划》中相关要求。

5.与大气污染防治相关环境保护政策文件符合性分析

拟建项目无废水外排，项目实施主要产生大气污染物。根据项目特点，拟建项目与《中华人民共和国大气污染防治法》、《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》（川府发〔2019〕4号）及《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》（广府发〔2019〕9号）等大气污染防治相关环境保护政策文件的符合性分析如表 1-7 与表 1-8 所示。

表1-11 与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

分类	政策文件要求	拟建项目情况	符合性
大气污染防治的监督管理	第十九条 排放工业废气或者本法第七十八条规定名录中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位、集中供热设施的燃煤热源生产运营单位以及其他依法实行排污许可管理的单位，应当取得排污许可证。排污许可的具体办法和实施步骤由国务院规定。	建设单位已取得排污许可证。	符合

	第四十一条 燃煤电厂和其他燃煤单位应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。国家鼓励燃煤单位采用先进的除尘、脱硫、脱硝、脱汞等大气污染物协同控制的技术和装置，减少大气污染物的排放。	项目依托海螺水泥厂已于完成水泥窑窑尾脱硝工程改造，窑尾除尘系统已全部更换为袋式除尘器。	符合
工业污染防治	第四十三条 钢铁、建材、有色金属、石油、化工等企业生产过程中排放粉尘、硫化物和氮氧化物的，应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。	项目依托海螺水泥厂已于完成水泥窑窑尾脱硝工程改造，窑尾除尘系统已全部更换为袋式除尘器。	符合
	第四十八条 钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。工业生产企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。	拟建项目粉尘产生于固废贮存、厂内运输、装卸环节。固废车间正常工况下与窑头引风机相连，始终处于微负压状态，粉尘溢出量少，停窑检修等工况下固废贮存状态不改变，粉尘产生量低。	符合
扬尘污染防治	第七十条 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。	固废厂外运输过程中车辆均密闭遮盖。	符合
	第七十二条 贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治扬尘污染。	厂内项目涉及物料均设有专门堆存场所，无露天堆放情况。	符合
农业及其他污染防治	第八十条 企业事业单位和其他生产经营者在生产经营活动中产生恶臭气体的，应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭气体。	拟建项目涉及恶臭污染物为氨与硫化氢，其中窑尾排气筒中排放的氨属高空排放，对周边外环境影响小。固废车间中产生的氨和硫化氢正常工况下经窑头引风机抽入窑内燃烧处置，仅少量外溢，停窑检修等工况下臭气经车间备用的活性炭吸附设施处置后由车间 15m 排气筒排放，处置后排放浓度远低于排放限值。	符合
表1-12 与四川省、广元市《打赢蓝天保卫战实施方案》符合性分析			
类别	实施方案要求	拟建项目情况	符合性
(一) 调整产业结构，深化工业污染治理。	严格落实生态环境准入清单。新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求。	项目不属于朝天经济开发区规划环评中禁止引入的产业。	符合
	严控“两高”行业产能。制定淘汰落后产	项目实施不改变水泥厂现有	符

	能工作方案，严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。	产能。	合
	扩大重点污染源自动监控范围，排气口高度超过 45 米的高架源，涉及 SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位目录，安装烟气排放自动监控设施，2020 年年底前基本完成。	依托海螺水泥已安装烟气在线监测系统。	符合
(四) 加强扬尘管控，提高城市环境管理水平。	严格施工扬尘监管，提高绿色施工水平。严格执行建筑施工扬尘防治有关技术导则。严格落实“六必须、六不准、六个 100%”管控要求，对违法违规的工地，依法严格整改。	施工期本项目仅涉及设备安装和管道焊接等活动，扬尘污染通过洒水降尘与合理安排工期等措施即可改善。	符合

注：《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》是广元市相关机构在《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》的基础上，结合广元市实际情况编制出的成果，两级方案内容基本一致，因此本次评价不再单独与省级实施方案进行符合性分析。

据符合性分析结论，拟建项目满足相关大气污染防治政策文件的规定和要求，项目建设与上述政策文件相符合。

6.与重金属污染防治相关环境保护文件符合性分析

本项目运营过程中大气污染物含重金属，因此项目需与《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔2022〕61号）及《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）符合性分析如下表所示。

表1-13 与《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》符合性分析

项目	四川省“十四五”重金属污染防控工作方案要求	本项目	符合性
二、防控重点	<p>重点重金属污染物。铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)、铬(Cr)、砷(As)、铊(Tl)和锑(Sb)，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业（包含专业电镀和有电镀工序的企业）、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等 6 个行业。</p> <p>重点区域。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县。</p>	<p>本项目属于水泥窑协同处置一般固废综合利用项目，属于生态环境治理工程，不属于重金属防控重点行业。</p> <p>项目位于广元市朝天区朝天镇大巴口工业园区海螺水泥厂厂区内，不在重金属防控重点区域。</p>	

四、分类管理，完善重金属污染物排放管理制度	加强重金属污染物减排分类管理。推进企业重金属污染物排放总量控制。 依法将重点行业企业纳入排污许可管理，对实施排污许可管理的企业，排污许可证应当按照行业排污许可证申请与核发技术规范及相关文件的要求，明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。	项目不属于重金属防控重点行业，无需进行重金属排放总量指标申请。本项目进行了总量核算，表明颗粒物、NO _x 、SO ₂ 排放量未突破现有项目排污许可量，无需重新申请大气污染物排放总量指标，评价要求建设单位应当在本次建设内容启动生产设施或发生实际排污之前办理排污许可证的变更。	
五、严格环境准入，优化涉重金属产业结构和布局	严格重点行业企业准入管理。 新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求，同时严格执行长江经济带发展负面清单管理制度。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于1.2:1，其他区域遵循“等量替代”原则。	本项目属于水泥窑协同处置一般固废项目，不属于重金属重点行业，且符合区域“三线一单”等行业环境准入管控要求；重金属总量不需要进行替代。	符合
六、突出重点，深化重点行业重金属污染治理	加强涉重金属固体废物环境管理。 支持并引导含重金属固体废物资源化综合利用。	本项目拟处置的固废包括涉重金属的污染土，项目建成后将有有利于区域含重金属固体废物资源化综合利用。	符合

表1-14 与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》符合性分析

条款序号	《意见》具体要求	拟建项目情况	符合性
五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局	依法推动落后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。	项目不属于含重金属产品制造的行业，不属于落后产能。	符合
	优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。		符合
六、突出重点，深化重点行业重金属污染治理	加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。 ……严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。	项目处置的固废中均含有重金属，在贮存过程中均采取了符合技术标准要求的三方措施，依托的固废贮存车间运行以来未出现重金属污染事件。	符合

综上所述，本项目的建设符合《四川省“十四五”重金属污染防治工作

方案》及《关于进一步加强重金属污染防治的意见》中相关要求。

7.与土壤、地下水污染防治相关环境保护文件符合性分析

拟建项目主要产生大气污染物，其中的重金属进入大气后会随着大气沉降等途径在土壤环境中沉积，造成间接的土壤污染；项目处置的一般固废在进行储存时产生的渗滤液则有可能通过渗透直接对土壤和地下水产生影响。因此拟建项目在土壤及地下水污染防治方面，需满足现行土壤及地下水污染防治政策的相关要求，符合性分析内容如下表所示。

表1-15 与土壤污染防治相关政策文件符合性分析

政策文件	政策文件要求	拟建项目情况	符合性
《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）	第十九条 生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。 第二十五条 建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。	项目处置的固废中均含有重金属，在贮存过程中均采取了符合技术标准要求的三方措施，依托的固废贮存车间运行以来未出现重金属污染事件。	符合
《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）	加强工业废物处理处置。 全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。 对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	拟建项目以处置污泥、尾矿、污染土为主，符合政策文件中提出的加强固废综合利用要求	符合
《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔2022〕5号）	强化固体废物处置设施监管。 定期开展固体废物堆存场所土壤污染隐患排查，以涉危险废物、涉重金属固废堆场为重点，督促企业严格落实“三防措施”。强化污水集中处理设施、固体废物处置设施、垃圾焚烧发电设施等周边土壤监测，防止对周边土壤造成污染。 有序推进建设用地土壤污染治理修复。 ……加强建设用地治理修复过程监管，防止治理修复过程中产生的废水、废气和固体废弃物对周边环境造成二次污染，实行土壤污染治理修复终身责任制。鼓励以水泥窑协同处置污染土壤为重点，推进成都平原、川东北、川南和攀西地区区域污染土壤集中处置中心建设。	项目处置的固废中均含有重金属，在贮存过程中均采取了符合技术标准要求的三方措施，依托的固废贮存车间运行以来未出现重金属污染事件。 同时项目依托水泥窑进行污染土处置，符合政策文件中鼓励推进的土壤修复治理方式。	符合

表1-16 与地下水污染防治相关政策文件符合性分析

政策文件	政策文件要求	拟建项目情况	符合性
《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）	第三十七条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。 禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。 存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。	项目属于固废治理行业，不会向水体二次排放固废废渣等；项目仅处置一般固废，无剧毒性固废贮存，对可能引起地下水污染的固废贮存车间等场所已采取符合技术标准的三防措施，依托的固废车间运行以来未出现过地下水污染事件。	符合

根据分析结果，拟建项目建设与相关环境保护政策文件要求相符合。

8.与生态环境保护规划符合性分析

拟建项目位于广元市朝天经济开发区，项目涉及四川省及广元市“十四五”生态环境保护规划，项目与各规划符合性分析如下表所示。

表1-17 与相关生态环境保护规划符合性分析

规划名称	规划要求	拟建项目情况	符合性
《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）	推动五大区域绿色协调发展。 ……川东北地区加快推动钢铁、建材、天然气化工等传统产业绿色转型全面推进乡村振兴联合打造省际交界区域绿色发展引领区。	项目依托水泥厂实施，实施后水泥厂产能不变，污染物排放量有所削减，属于建材行业的创新改造，符合绿色转型的规划要求	符合
	强化固体废弃物分类处置： -提高综合利用水平。构建资源循环型产业体系提升工业固体废物综合利用技术提高资源利用效率……鼓励大中型企业、各类开发区自行配套建设综合利用项目进行消纳； -保障处置能力建设。持续推进工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、农业废弃物等固体废物处置设施建设……推进自贡、广安等市水泥窑协同处置项目建设；	本项目即为改造水泥窑进行一般固废处置的固废治理行业。 可对广元市和周边市县产生的污泥、尾矿废渣等多种一般固废进行处置。	符合
《广元市“十四五”生态环境保护规划》（广府发〔2022〕17号）	加快淘汰落后产能。 实行负面清单与鼓励类产业目录相结合的产业政策，严控水泥、煤炭、有色金属、焦化等过剩行业新增产能，严格执行产能置换，坚决遏制“两高”项目盲目上马。	项目不改变依托水泥厂现有产能，不属于落后产能，不属于“两高”行业。	符合
	强化资源循环利用。 ……建立可再生资源回收、加工和利用体系，统一规划、合	本项目即为改造水泥窑	符合

	理布局、规范建设，增强再生资源回收、集散和加工处理能力，推进废弃物生态化处理和生产资料资源化利用。	进行一般固废处置的固废治理行业。 可实现固废综合利用，达到固废处置的资源化、减量化、无害化。	
	加强固体废弃物综合利用。 加强工业固废综合利用，推进大宗固废基地、工业资源综合利用基地建设。提升工业固体废物综合利用水平，提高资源利用效率，重点推进冶炼废渣、煤炭开采洗选、金属矿采选等行业工业固体废物综合利用。		符合

综上所述，本项目的建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》及《广元市“十四五”生态环境保护规划》中相关要求。

9.与《“十四五”原材料工业发展规划》符合性分析

拟建项目依托水泥厂进行固废协同处置，固废焚烧后大部分进入水泥熟料中，因此本项目兼具建材行业特征，“十四五”规划实施以来，水泥等建材行业最新相关规划为《“十四五”原材料工业发展规划》（工信部联规〔2021〕212号），拟建项目与该规划符合性分析如下表所示。

表1-18 与《“十四五”原材料工业发展规划》符合性分析

规划名称	规划要求	拟建项目情况	符合性
四、推动产业结构合理化	严控新增产能。 完善并严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝行业产能置换相关政策，防止铜冶炼、氧化铝等盲目无序发展，新建、改扩建项目必须达到能耗限额标准先进值、污染物超低排放值。……鼓励各地区扩大原材料行业产能置换实施范围，提高淘汰落后标准，利用综合标准依法依规推动落后产能退出。严禁新建《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类项目。	本项目实施不改变水泥厂现有水泥产能。	符合
五、加快产业发展绿色化	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。	拟建项目本身即为固废治理行业，可实现一般固废处置的资源化、减量化、无害化。且项目实施过程中用水量少，产生的废水可回用，项目实施降低了依托水泥窑的烟煤用量，可实现减少能源消耗以及能源多级利用。	符合
	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、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	本项目即为改造水泥窑进行一般固废处置的固废治理行业。可实现固废综合利用，达到固废处置的资源化、减量化、无害化。	符合

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。		
--	--	--

根据分析结果，拟建项目建设与行业规划相符，项目建设可行。

10.与行业技术标准、规范文件符合性分析

本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目，项目与《水泥行业规范条件（2015年本）》、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）、《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB50757-2012）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（原环保部公告2016年第72号文）、《水泥工业产业发展政策》、《水泥工业发展专项规划》、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》等水泥窑协同处置固废行业及部分水泥行业相关规范文件的符合性分析如下列表格所示。

表1-19 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性分析

	GB50634-2010 及修订条文要求	项目情况	符合性分析
3 设计原则	<p>3.1 总体设计原则</p> <p>3.1.1 水泥窑协同处置工业废物，应依据拟处置工业废物的类别，制定工业废物预处理工艺及技术方案，并应依据所处置工业废物的特性确定处置规模。</p> <p>3.1.2 水泥窑协同处置工业废物的设计中，不得采用国家明令淘汰的技术工艺和设备。……</p> <p>3.1.4 水泥窑协同处置工业废物后，水泥产品的质量应符合现行国家标准《硅酸盐水泥熟料》GB/T21372 的有关规定。</p> <p>3.1.5 水泥窑协同处置工业废物过程中的污染物排放，应符合国家现行有关标准的规定。大气污染物应符合现行国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 的有关规定，污水处理程度及污水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定，对于向大气排放恶臭气体的设施还应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。</p>	<p>①本项目固废处置方案按照进厂一般固废的含水性质进行区别，采用不同的贮存方式和处理流程，工序设置合理；固废处置规模 20 万 t/a 依据四川省市场调研结果确定，固废处置规模设置较为合理。</p> <p>②项目实施依托的水泥窑等设备技术工艺均属于国家先进水泥生产工艺；</p> <p>③根据入窑一般固废成分分析和物料平衡分析，在入窑固废成分控制在与本次评价所用固废样品成分含量近似时，产生的熟料可满足其质量标准；</p> <p>④根据大气专项评价，本项目实施后大气污染物排放可实现达标排放。</p>	符合
	<p>3.2 基本设计原则</p> <p>3.2.1 水泥窑协同处置工业废物，应按现行国家标准《危险废物鉴别标准》GB5085 的有关规定对拟处置工业废物的易燃性、腐蚀性、反应性、生理毒性等进行鉴别，并应根据工业废物的危险特性，服务范围内的工业废物的可焚烧量、分布情况、增长以及变化趋势等确定相应的预处理工艺及处理规模。</p> <p>3.2.2 现有水泥生产线协同处置工业废物，应根据现有生产线的具体条件选择预处理及焚烧工艺、调整现有生产线和工业废物处置工艺之间的衔接。……</p> <p>3.2.4 水泥窑协同处置工业废物宜在 2000t/d 及以上的新型干法水泥熟料生产线上进行。</p>	<p>①拟建项目仅可处置一般固废，本次评价以选取的固废样品为例确定了固废进厂前的废物性质初判流程，评价要求必须在固废确认为一般固废方可进厂处置。</p> <p>②本次项目建设主体工程基本依托现有已建设施，现有固废贮存车间和固废输送设备运行以来与水泥熟料生产线衔接良好；</p> <p>③项目依托水泥窑为产能 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线。</p>	符合
4 工业废物的处置规模、技术与装备要求	<p>4.1 规模划分</p> <p>4.1.1 水泥窑协同处置危险废物或一般工业废物的单线设计规模，可按表 4.1.1 的规定划分。</p>	<p>本项目单线一般固废处置规模 10 万 t/a，属于大型固废协同处置工程，其规模依据四川省固废产生市场调研结果确定，固废处置规模设置较为合理。</p>	符合

表 4.1.1 水泥窑协同处置废物的单线设计规模			
级别	单线设计规模分类	处置量 (t/a)	
		危险废物	一般工业废物
I	大型	>20000	>80000
II	中型	5000~20000	20000~80000
III	小型	<5000	<20000

4.1.2 水泥窑协同处置工业废物的设计规模,应根据环境卫生专业规划、服务区范围内的工业废物生产现状及其预测、经济性、技术可行性和可靠性等因素确定。

4.2 主要设计内容

4.2.1 水泥窑协同处置工业废物的工程设计内容,应包括进厂接收系统、分析鉴别系统、储存与输送系统、预处理系统、焚烧系统、热能回收利用系统、烟气净化系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施。

4.2.2 水泥窑协同处置工业废物在建设过程中宜与水泥生产系统共用部分公用辅助设施;位于工业园区的新建、改建或扩建项目宜利用园区内现有公用设施。

4.3 技术与装备要求

4.3.1 水泥窑协同处置工业废物技术与装备,应符合下列要求:

(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,不应低于依托水泥熟料生产线的水平。

(2) 预处理及协同处置的工艺处置技术与装备,应根据所处置工业废物的特点确定,需引进的设备、部件及仪表应进行技术经济论证后确定。

(3) 水泥窑协同处置工业废物应保证可燃性一般工业废物在高温区投入回转窑系统。

(4) 水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用时,宜设置预处理系统进行干化处置。

(5) 一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理,并注意相互间的相容性。处置危险废物前应预先进行配伍实验。

(6) 含有易挥发成分的替代原料应先经过预处理,不应直接以通常的生料喂料方式喂料。

①据拟建项目工程组成表可知本项目具备设计规范中要求的基本系统和大部分公辅设施。

②拟建项目公辅工程、废气治理设施以及烟气在线监测系统等均与水泥熟料生产线共用。

①拟建项目依托的投料设备均为自动化控制,与水泥熟料生产线的自动化控制水平一致,投料设备与水泥原料入窑系统衔接良好。

②本项目仅处置一般固废,固废入窑均作为水泥原料替代,不涉及燃料替代,无可燃性废物。

	4.3.2 可燃性一般工业废物焚烧处置，应在 850℃ 以上的区域投入，同时烟气停留时间应大于 2s。		
5 工业废物的主要类别及品质要求	5.1 工业废物的分类 5.1.2 作为替代原料的工业废物，CaO、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 灼烧基含量总和应达到 80%以上。	本项目处置的工业固废用于替代水泥原料，利根据已有固废工业成分分析，固废中灼烧基含量均可达到 80%以上。	符合
	5.2 工业废物的品质控制要求 5.2.1 工业废物作为替代原料及燃料的品质，应符合水泥工厂产品方案的要求。 5.2.2 水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中的重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。	根据入窑一般固废成分分析和物料平衡分析，在入窑固废成分控制在与本次评价所用固废样品成分含量近似时，产生的熟料中重金属含量可满足其质量标准；	
6 总平面布置	6.1 厂址的选择 6.1.2 现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地质、企业协作、场地现有设施、工业废物来源及储存、协同处置衔接、预处理的环境保护等条件进行技术经济比较后确定。 6.1.3 厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响评价和环境风险评价。 6.1.4 厂址条件应符合下列要求： (1) 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB3095 的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 的有关规定。 (2) 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。当条件限制而必须建在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。 (3) 水泥窑协同处置危险废物预处理车间与主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离不应小于 800m。 (4) 有异味产生的预处理车间应避开环境保护敏感区，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。……	①拟建项目在现有水泥厂和已有的一般固废协同处置工程上进行技术改造，所在厂址选择均已经过经济比选论证。 ②据用地规划和三线一单等其他符合性分析结论，厂址所在地符合用地规划，满足大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求；项目依托水泥厂均已通过环评及验收，本次项目建设环评正在进行； ③厂址所在区域为环境空气质量达标区，邻近嘉陵江满足《地表水环境质量标准》三类水体标准； ④厂址不在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，厂区最低平面高于嘉陵江 100 年一遇洪水位。 ⑤该项目所在地年主导风向为北风，本工程选址符合不在城镇或大的集中居民区主导风向的上风向的要求。设置的烟囱高度符合《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。 ⑥本项目生活污水经厂区生化处理设施处理后达标回用于厂区生产；生产废水收集后均进入水泥窑处置，不外排。	符合

	(6) 水泥窑协同处置工业废物生产线应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。		
	<p>6.2 厂区内的总图设计</p> <p>……6.2.4 预处理车间及储存设施应设置带标识的分隔装置，危险废物物流的出入口以及接收、储存、转运和处置场所等主要设施的设置，应与水泥生产设施隔离，并应设置危险废物标识。</p> <p>6.2.5 工业废物的接收计量应采用水泥生产线的汽车衡计量；如需要单独设置汽车衡，应将汽车衡设在废物接收的入口处，且宜为直通式，并应具备通视条件。汽车衡与废物储存、接收设施的距离应大于1辆最长车的长度。</p> <p>6.2.6 废物运输车辆的洗车设施应单独设置，并应根据危险废物的洗车污水用量单独设置水处理系统。</p>	<p>① 厂内固废贮存车间等位置均已设置标识。</p> <p>② 根据厂区平面布置图，一般固废入厂具有专用线路，固废计量的汽车衡位于进厂处；</p>	符合
7 工业废物的接收、运输和贮存	<p>7.1 工业废物的接收</p> <p>……7.1.3 厂区内工业废物的卸料作业区及转运站，宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。</p> <p>7.1.4 危险废物或可产生挥发性气体的一般工业废物的卸料空间，应采用密封构筑物或建筑物，并应配置换气、降尘、除臭系统，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。</p> <p>7.1.5 工业废物进厂应进行质量检验。</p> <p>7.1.6 工业废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。</p>	<p>① 本项目依据固废的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备；</p> <p>② 本项目工业废物采用密闭方式进行输送；在输送过程设置防止异味扩散的装置；输送过程中采取防泄漏、防散落、防破损的措施。</p>	符合
	<p>7.2 工业废物的输送</p> <p>7.2.1 厂内工业废物的输送应依据工业废物的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。</p> <p>7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，并应符合以下规定： ……</p> <p>(2) 粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。</p> <p>(3) 有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。</p> <p>(4) 工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损、防雨、防晒、防风的措施。</p>	<p>① 本项目含水量低的固废输送装置为传送带，依托原有固废协同处置项目和海螺水泥生产线输料系统所建传送带，传送皮带机均密闭，可有效减少粉尘和异味扩散；</p> <p>② 项目技术改造对象为海螺水泥一期生产线，需新增固废泵送管道与原有固废协同处置项目输送管道相接，应用的管道材质及规格均与原有项目一致，原有项目投运以来，固废输送设备均运行良好，未出现故障、破损和泄漏问题。</p>	符合

	<p>7.3 工业废物的运输车辆</p> <p>7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应根据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。</p> <p>7.3.2 运输过程中有挥发性气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。</p>	<p>项目仅处置一般固废，固废运输车辆均进行密闭，运输路线固定。</p>	<p>符合</p>
	<p>7.4 工业废物的储存</p> <p>7.4.1 对进厂的工业废物应设置初检室进行检测，并应确定废物的物理化学分类，应根据检测结果确定储存方式。</p> <p>7.4.2 工业废物应分类存放。已经过检测和未经过检测的工业废物应分区存放；已经过检测的工业废物还应按物理、化学性质分区存放。</p> <p>7.4.5 工业废物储存场所应设置专用标志，并应符合现行国家标准《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 的有关规定。</p> <p>7.4.6 一般工业废物储存设施应符合下列要求：</p> <p>（1）储存设施应根据处置工业废物的性能特点设定防酸、防碱腐蚀等级，且储坑及上方构筑物应进行防酸、防碱腐蚀处理。</p> <p>（2）工业废物储存渗滤液应设计收集排水设施，并应对其定期进行处处理，同时应经测定符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定后再排放。</p> <p>（3）废液采用储池储存时，如废液挥发性较强，应采用密封储池，并应设置废气吸收及尾气净化装置。……</p> <p>（6）储存设施应采取防震、防火、换气、空气净化等措施，并应配备应急安全设备。</p>	<p>①本项目设立化验室，用于废物的初检、分析。</p> <p>②贮存场所按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 有关规定设置专用标志。</p> <p>③本项目各储库采用密封的构筑物或建筑物，并配置通风、除臭系统。</p>	<p>符合</p>
<p>8 工业废物预处理系统</p>	<p>8.1 一般规定</p> <p>8.1.1 预处理系统工艺布置应采取防止异味、粉尘的散发、溶析及渗漏等措施。</p>	<p>本项目预处理系统布置于 1 号固废车间地下层，为密闭场所。</p>	<p>符合</p>
<p>10、环境保护</p>	<p>10.1 一般规定</p> <p>10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。</p> <p>10.1.2 水泥窑协同处置工业废物的水泥厂，与居住区之间留有的卫生防护距离，应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068 的有关规定。</p> <p>10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物</p>	<p>①项目依托水泥厂卫生防护距离为原煤预、辅助原料、石灰石堆棚为边界，200m 扬尘卫生防护距离，周围 600m 距离内控制发展。水泥厂建成以来，卫生防护距离内无居民居住。</p> <p>②本项目依托水泥生产线为新型干法水泥窑，设备优势明显，污染控制可行，配伍方案经工艺计算后可初步判定对水泥品质基本无影响，采取的处置方案安全</p>	<p>符合</p>

	<p>排放标准的有关规定。</p> <p>10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	<p>环保。据源强核算，项目实施后有毒有害物质排放浓度符合相关排放标准。</p> <p>③本次技术改造仅对一期水泥生产线进行，其余环保设施均依托已建工程；根据验收情况，已建环保工程建成以来均正常运行，治理效果良好。</p>	
--	--	---	--

表1-20 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760--2014）符合性分析

《水泥窑协同处置固体废物技术规范》要求	本项目情况	符合性分析
<p>5.2 水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485 和 HJ662 要求。</p> <p>水泥窑协同处置厂区内危险废物的贮存设施应满足 GB18597 的要求。生产处置厂区内一般废物的贮存设施应满足 GB50016 的要求。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气、渗滤液，应根据各自的性质，按照相关国家标准进行处理达标后排放。</p>	<p>危废暂存间采取重点防渗，防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）的要求，本项目营运过程产生的废气经处理后达标排放。</p>	符合
<p>5.3 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送在生产处置厂区内可采用机械、气力等输送装备或车辆输送、转运固体废物。固体废物的输送、转送要有防扬尘、防异味散发、防泄漏等技术措施。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；输送、转运管道应有防爆等技术措施。</p>	<p>废物投料方式均采取了有效的密闭式投料方式，符合规范要求。</p>	符合
<p>5.4 水泥窑协同处置厂区内固体废物的预处理为适应水泥窑协同处置的要求，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；物理处理，如分选、水洗、破碎、粉磨、烘干等，预处理工艺要有防扬尘、防异味散发、防泄漏等技术措施。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预处理。预处理过程产生的废渣、废气和废液，应根据各自的性质，按照国家相关标准和文件进行处理达标后排放。</p>	<p>项目预处理依托已建危废协同处置工程固废预处理车间，包括破碎、分选、搅拌、沉淀等工序，预处理所在厂房整体密闭。预处理过程产生的废气收集后正常工况下入窑焚烧，停窑期间经活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒排放。</p>	符合
<p>5.5 水泥窑工艺技术装备及运行协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑，设计熟料规模大于 2000t/d；窑尾安装大气污染物连续监测装置。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>项目依托水泥熟料生产设施为新型干法水泥窑，规模为 4500t/d，具备在线监测设施和高效布袋除尘设施。能够确保除尘器的同步运转率为 100%。</p>	符合
<p>5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作；含有挥发性或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统。</p>	<p>项目投加点为窑尾预分解、生料系统，分解炉处负压操作。</p>	符合

表1-21 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

	HJ662 文件要求	项目情况	符合性分析
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、O₂ 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂ 浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂、CO 浓度。</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 GB30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂ 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，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位置应该满足以下条件：</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>c) 协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。</p> <p>d) 协同处置危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。</p>	<p>①项目依托水泥窑为 4500t/d 产能的新型干法水泥窑，在改造前，根据 2020 年至 2021 年海螺水泥厂自行监测数据，水泥窑污染物排放满足 GB4915 的要求。</p> <p>②项目依托水泥窑为窑磨一体模式，具备在线监测系统，水泥窑及窑尾余热利用系统已采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施；</p> <p>③窑灰在窑内处于动态平衡，有收集系统可对窑灰进行收集。</p> <p>④根据表 1-15 厂址选择符合性分析，项目依托水泥厂选址符合文件要求；</p> <p>⑤项目不处理危险废物。</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>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固体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>①本项目采用的投料设施具有以下特点：</p> <p>1) 能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置</p> <p>2) 固体废物输送装置和投加口为密闭设计，固体废物投加口具有防回火功能</p> <p>3) 具有保持进料通畅设计，不会出现堵塞搭桥现象出现</p> <p>4) 配置了在线监视系统</p> <p>5) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施出现事故时，可自动停止投加固废；</p> <p>②本项目设置如下投加点及配套投料设施：</p> <p>1) 窑尾高温段，在预分解炉、配套建设泵送装置</p> <p>2) 生料配料系统，建设无机污泥封闭输送系统，无机污泥和生料等比例混合后入生料磨粉磨；</p>	<p>符合</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的消防报警设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备防静电设备；</p>	<p>①本项目依托的固废车间均按相关标准要求进行设计，不与水泥生产原料混合储存；同时，本项目对进厂的废物均进行成分检验，对不明性质废物在固废暂存车间内设置隔离贮存的暂存区，并设置专门的存取通道，不与其他固废混合储存；</p> <p>②本项目固体废物贮存车间均符合 GB50016 等相关消防规范的要求；建设单位在上述贮存设施内将张贴严禁烟火的明显标识，并根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防报警设备和灭火药剂；贮存</p>	<p>符合</p>

<p>应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。</p> <p>4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。</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性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p>	<p>设施中的电子设备全部接地，装备抗静电设备，并设置防爆通讯设备并保持通畅完好</p> <p>③本项目设置了专门的固废暂存车间，车间均按 GB18599-2001 的要求单独进行设计，不与水泥生产原料混合储存；车间均为封闭设计，具有良好的防雨和防尘功能；</p> <p>④本项目设计、安全防护、污染防治等方面全部满足 GB18599 中的相关要求。</p>	
<p>4.4 固体废物预处理设施</p> <p>4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。</p> <p>4.4.2 预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。</p> <p>4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。</p> <p>4.4.4 危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施：</p> <p>a) 从配料系统入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。</p> <p>b) 从窑尾入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。</p> <p>c) 从窑头入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。</p> <p>d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中</p>	<p>①本项目固废预处理设施依托已有 1 号固废车间，仅对含水率高于 60%的一般固废采用 SMP（Shredding-Mixing-Pumping）破碎-混合-泵送系统进行预处理工序，预处理后的固废均直接泵入回转窑，1 号车间全部封闭，具备通风换气系统和独立环保设施；</p> <p>②依托 2 号车间仅储存含水率低于 60%的一般固废，无预处理工序，仅依靠自带计量系统对添加进入配料系统的固废进行定量配伍，进入生料系统的固废在生料研磨过程中随之烘干。</p>	符合

<p>和、过滤等装置。</p> <p>e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。</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>4.5.3 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。</p> <p>4.5.4 管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。</p> <p>4.5.5 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。</p> <p>4.5.6 移动式输送设备，应采取防护措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒。</p> <p>4.5.7 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息。</p>	<p>①本项目根据要求配备必要的输送设备。</p> <p>②固废废物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> <p>③输送设备根据废物特性采用防腐材料。</p> <p>④管道输送设备保持良好的密闭性能，防止废物的滴漏和溢出。</p> <p>⑤本项目含水率高的固废采用管道输送。不涉及其他非密闭输送设备。</p> <p>⑥含水率低的固废使用全密闭的传送带输送，移动式输送设备均采取措施防止粉尘飘散和废物遗撒。</p> <p>⑦厂内输送一般废物的管道在显眼处标有安全警告信息</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</p>	<p>本项目分析化验室依托厂区已建“广元利用水泥窑协同处置固废项目”所建分析化验室，所建化验室位于 1 号车间 2 层，具备标准中要求的监测能力；化验室设有样品保存库，用于储存备份样品，2 年内不使固体废物性质发生变化，并满足相应消防要求。</p>	符合

	境安全性检测。 4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。 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。		
	5.1 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。	本项目入窑的废物不含有规范中禁止入窑的废物。	符合
5.固体废物特性要求	5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本标准第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯 (Cl) 和氟 (F) 元素的含量不应对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准第 6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫 (S) 元素含量应满足本标准第 6.6.9 条的要求。 5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。	本项目处置的各项一般固废均不具有腐蚀性。	符合
	5.3 替代混合材的废物特性要求 5.3.1 作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。 5.3.2 下列废物不能作为混合材原料： a) 危险废物；b) 有机废物；国家法律、法规另有规定的除外。	本项目拟处置的一般固废均替代水泥原料，不做混合材替代。	符合
6.协同处置运行操作技术	6.1 固体废物的准入评估 6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体	①对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本规范第	符合

<p>要求</p>	<p>废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。</p> <p>6.1.2 在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第 5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HI/T298 要求执行。</p> <p>6.1.3 在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：</p> <p>a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规；b) 协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；</p> <p>c) 该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。</p> <p>6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在第 6.3 节制定处置方案时进行。</p> <p>6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。</p>	<p>5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，建设单位化验室开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。</p> <p>②在完成样品分析测试以后，根据下列标准对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：该类固体废物不属于危险废物和禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，一般固体废物类别符合经营许可证规定的类别要求；企业是否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；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。</p> <p>③符合要求的废物从产废单位由专用车辆运输至处置场所，由企业化验部门取样检测分析确认后，再按要求进入储存库房，或者按照化验部门出具的处置方案进入相应的厂房进行处理；不符合要求的废物本项目不得处置；</p> <p>④对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次废物，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，其后产生的废物采样分析在制定处置方案时进行；</p> <p>⑤对入厂前废物采集分析的样品，必须经过检测部门和供货方双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品保存期为 1 年。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，必须更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置废物特性一致。</p>	
-----------	---	--	--

<p>6.2 固体废物的接收与分析</p> <p>6.2.1 入厂时固体废物的检查</p> <p>a) 在固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。</p> <p>b) 对于危险废物，还应进行下列各项的检查：</p> <p>1) 检查危险废物标签是否符合要求，所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致。</p> <p>2) 通过表观和气味初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。</p> <p>3) 对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。</p> <p>4) 检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象。</p> <p>5) 必要时，进行放射性检验。</p> <p>在完成上述检查并确认符合各项要求时，固体废物方可进入贮存库或预处理车间。</p> <p>c) 按照 6.2.1 条 a)、b) 款的规定进行检查后，如果拟入厂固体废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄漏，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。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。</p> <p>如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。</p> <p>如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。</p> <p>6.2.2 入厂后固体废物的检验</p> <p>a) 固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物</p>	<p>①本项目设置专业人员对入厂的固废先进行外表和气味等的初步判断，以辨别入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同；</p> <p>②由专业人员进行检查：废物标签、通过表观和气味初步判断固废废物的类别、重量必须与签订的合同固废一致。</p> <p>③入厂的合格废物需进入化验室进行分析化验，本项目依托自建实验室使用光谱扫描仪进行简要成分分析，依托海螺水泥厂中央化验室检测热值、含水率、重金属、碱金属、氯元素等，半固态废物主要检测含水率、重金属、碱金属、硫氯元素等，液态废物主要检测热值、酸碱度、重金属、碱金属、硫、氯元素、PH 值等。</p> <p>④允许进厂的工业废物，经称重并记录后，按照物料性质及库房规划存入相对应的库房，同时该数据录入入库记录当中。</p> <p>⑤库存废物有处置需求时，根据技术部门出具的处置方案，将废物转移至相应的厂房进行处置，同时对出库的废物进行计量并进行出库登记。</p> <p>⑥建设单位按固体废物特性进行分类，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的废物进行混合；对物料投加设施进行了防腐处理；严格按照窑固体废物中有害物质的含量和投加速率限值进行合理配伍，使本项目不会对水泥生产和水泥质量造成不利影响；</p> <p>⑦建设单位固废入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间为 3 年。</p>	<p>符合</p>
---	---	-----------

<p>特性不一致，应参照第 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理。</p> <p>b) 协同处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。</p> <p>6.2.3 制定协同处置方案</p> <p>a) 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。</p> <p>b) 制定协同处置方案时应注意以下关键环节：</p> <p>1) 按固体废物特性进行分类，不同固体废物在预处理的混合、搅拌过程中，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的固体废物进行混合。</p> <p>2) 固体废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。</p> <p>3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。</p> <p>c) 在制定协同处置方案的过程中，如果无法确认是否可以满足第 6.2.3 条 b) 款的要求，应通过相容性测试确认。</p> <p>6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固体废物协同处置方案共同存档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。</p>		
<p>6.3 固体废物贮存的技术要求</p> <p>6.3.1 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。</p> <p>6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。</p> <p>6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。</p> <p>6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。</p>	<p>①本项目设置了专门的固废暂存车间，车间均按 GB18599-2001 的单独要求进行设计，不与水泥生产原料混合储存；</p> <p>②本项目不接收不明性质的固废。</p>	<p>符合</p>

<p>6.4 固体废物预处理的技术要求</p> <p>6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求，按照固体废物协同处置方案，对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。</p> <p>6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性：</p> <p>a) 满足本标准第 5 章要求。</p> <p>b) 理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。</p> <p>c) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。</p> <p>6.4.3 应采取措施，保证预处理操作区域的环境质量满足 GBZ2 的要求。</p> <p>6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料，以保证消防器材和消防材料的有效性。</p> <p>6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑，以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。</p> <p>6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>①本项目拟处置的污泥，经计算和配伍后，可满足物料入窑最大投加量限值，且理化性质均匀，可保证水泥窑运行工况的连续稳定；</p> <p>②本项目生产设备全部为密闭装置，车间内环境质量满足 GBZ2 中要求；</p> <p>③本项目不处理液态废物。</p>	符合
<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固体废物的扬尘、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>6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。</p> <p>6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>①本项目处置废物均采用全封闭设施输送，满足要求废物扬尘、溢出和泄漏的控制要求；</p> <p>②本项目设置了废物运输的厂内专用路线，详见总平面布置图；</p> <p>③运输车辆定期清洗，清洗后的废水收集后进入主车间和半固态废物进行混合，再泵入窑尾高温段焚烧处置。</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>根据处置固废一般特性，本项目固废投加位置选择在窑尾生料系统和烧成窑段；固废具体投加位置由固废含水率决定。根据原辅材料入窑符合性分析，本项目拟处置固废的投加量与主要污染元素含量均满足技术规范限值要求。</p>	符合

<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>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>6.6.6 在生料磨仅能投加不含有机和挥发半挥发性重金属的固体废物。</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应大于 3000mg/kg-cli。</p>		
--	--	--

表1-22 《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》符合性分析

《规范条件》要求	拟建项目响应情况	符合性分析
----------	----------	-------

	<p>4.2 厂址选择</p> <p>4.2.1 厂址选择应综合考虑水泥厂处置污泥的服务区域、服务区的污泥转运能力、运输距离、预留发展等因素。</p> <p>4.2.2 新建水泥窑协同处置污泥生产线，厂址的选择及污泥预处理车间的布局应符合本地区工业布局和建设发展规划的要求，并应按照国家有关法律、法规以及前期工作的成果进行。</p> <p>4.2.3 现有水泥生产线进行协同处置污泥的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、防洪、防爆工程地质条件、企业协作条件、场地现有设施、污泥来源及储存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。</p>	<p>①本项目选址位于广元海螺水泥有限责任公司现有厂区内，不新增占地，该厂址接近广陕高速，广陕高速又和广绵高速及广巴高速相连，因此便于废物运输，且高速公路两侧距离居民较远，最大程度降低了项目可能产生的运输环境风险；</p> <p>②项目改扩建依托现有固废协同处置生产线进行，主体工程（固废车间、焚烧设施等）均已建成，本项目不改变现有厂区布局，选址与现有设备设施均衔接良好。</p>	符合
4.总体设计	<p>4.3 总图设计</p> <p>4.3.1 总平面布置应最大程度地减少污泥运输和处理过程中的恶臭、粉尘、噪声、污水等对周围环境的影响，并应防止各设施间的交叉污染。</p> <p>4.3.2 污泥的预处理及协同处置系统的总图设计应根据依托水泥生产线的生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活以及电力、通信、热力、给排水、污水处理、防洪和排涝等设施，经多方案综合比较后确定。</p>	<p>①本项目依托固废车间根据固废含水率进行分别储存。不同车间储存固废运输路线不同，运输过程中车辆均密闭固废车间亦密闭。</p> <p>②项目改扩建依托现有固废协同处置生产线进行，主体工程（固废车间、焚烧设施等）均已建成，本项目不改变现有厂区布局，选址与现有设备设施均衔接良好。</p>	符合
	<p>4.4 厂区道路</p> <p>4.4.1 厂区道路应根据工厂规模、管线布置等因素合理确定，道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的铺设要求。</p> <p>4.4.2 厂区主要道路的行车路面宽度不宜小于 6m，车行道宜设环形道路。</p> <p>4.4.3 污泥预处理车间及储存接收设施处应设消防道路，道路的宽度不应小于 4m。</p>	<p>①厂区道路均根据水泥厂规模、管线布置等因素合理确定，区道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的铺设要求。</p> <p>②目前厂区主要道路大于 6m，污泥预处理车间及储存接收设施处路的宽度大于 4m。</p>	符合
5.污泥接收与分析鉴别	<p>5.1 一般规定</p> <p>5.1.1 水泥窑宜处理性质相对稳定、量大的污泥。当每批污泥的泥质均符合国家有关规定时，才应再进行大批量混合处理。</p> <p>5.1.2 污泥的接收及输送过程应采取防渗漏、防溢出、防异味散出的措施。</p>	<p>①项目处理的污泥来自广元市及周边市县的城镇生活污水处理厂，污泥进厂前均需检验成本，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等规范中规定的入窑成分方可进厂；</p> <p>②污泥接收、储存车间均已进行防渗处理，污泥采用泵送方式进入分解炉，可有效防止异味逸出。</p>	符合

	<p>5.2 污泥的接收与运输</p> <p>5.2.1 污泥运输应采用密闭车辆、密闭驳船等密封运输工具。</p> <p>5.2.2 水泥厂应设置进厂污泥计量设施，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。</p> <p>5.2.3 污泥接收设施应采用密封的构筑物或建筑物，并应配置与车辆卸料联动的通风除臭、车辆冲洗系统。</p>	<p>①本项目污泥运输采用密闭车辆；</p> <p>②污泥储存车间均密闭，且设置有负压抽风除臭系统。</p>	符合																				
	<p>5.3 污泥分析鉴别</p> <p>5.3.1 水泥厂应对每批进厂污泥进行检测，并应配备对污泥特性监测和分析的仪器设备。</p> <p>5.3.2 污泥分析鉴别应采取多点取样，样品应有代表性，样品质量不应小于 1kg。</p> <p>5.3.3 污泥特性分析鉴别宜包括下列内容：</p> <p>1、物理性质：含水率、容重、含砂率、黏性、粒度；</p> <p>2、工业分析：固定碳、灰分、挥发分、水分、灰熔点、低位热值；</p> <p>3、化学成分分析；</p> <p>4、有害元素：重金属、硫、氯、钾、钠、磷。</p> <p>5.3.4 污泥分析检测方法宜执行国家现行标准《城市污水处理厂污泥检验方法》CJ/T221 中的有关规定。</p> <p>5.3.5 水泥窑接收污泥有害组分控制限值及检测周期宜满足表 5.3.5 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.5 干基污泥有害组分控制限值及检测周期表</p> <table border="1" data-bbox="416 962 1234 1214"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>控制项目</th> <th>总控制限值 (mg/kg)</th> <th>检测周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>汞 (Hg)</td> <td><15</td> <td rowspan="5">每批次进厂检测 1 次；来源稳定 每月检测 1 次</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>铅 (Pb)</td> <td><1200</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>镉 (Cd)</td> <td><45</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>锌 (Zn)</td> <td><10000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>铬 (Cr)</td> <td><1500</td> </tr> </tbody> </table>	序号	控制项目	总控制限值 (mg/kg)	检测周期	1	汞 (Hg)	<15	每批次进厂检测 1 次；来源稳定 每月检测 1 次	2	铅 (Pb)	<1200	3	镉 (Cd)	<45	4	锌 (Zn)	<10000	5	铬 (Cr)	<1500	<p>项目处理的污泥进厂前均需检验成本，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等规范中规定的入窑成分及含量要求方可进厂。</p>	符合
序号	控制项目	总控制限值 (mg/kg)	检测周期																				
1	汞 (Hg)	<15	每批次进厂检测 1 次；来源稳定 每月检测 1 次																				
2	铅 (Pb)	<1200																					
3	镉 (Cd)	<45																					
4	锌 (Zn)	<10000																					
5	铬 (Cr)	<1500																					
6.预处理系统	<p>6.1 一般规定</p> <p>6.1.1 污泥预处理系统应包括污泥储存、脱水、干化装置或其中一个环节的装置。</p> <p>6.1.2 当预处理后的污泥粒径大于 100mm 时，污泥预处理系统中宜设置</p>	<p>本项目城镇生活污水处理厂污泥从生物分解炉投加，入窑前预处理过程主要包括污泥储存、破碎、混合、调质等，预处理后再用管道泵送污泥至烧成窑焚烧。</p>	符合																				

	<p>破碎装置。</p> <p>6.1.3 污泥预处理系统宜采用单元制配置、多模块组合的方式。</p> <p>6.1.4 污泥预处理系统宜采用连续运行模式，年可利用小时数应与水泥生产线同步，并应满足污泥日产日清的要求。</p> <p>6.1.5 污泥处置工程可综合考虑水泥厂生产情况、污泥泥质、污泥处理量、余热利用情况等，选择污泥干化脱水工艺或污泥直接入窑工艺。</p>		
	<p>6.2 污泥储存与输送</p> <p>6.2.任何形式的污泥严禁露天存放。</p> <p>6.2.2 污泥应采用专用密闭设施储存，不得与水泥厂原料及燃料直接混合或合并存放。污泥储存设施应加装甲烷（CH₄）气体探头，并应进行强制排风。</p> <p>6.2.3 污泥储存设施的有效容积宜按 1d~3d 的额定污泥处置量确定，并应与污泥产生企业协商水泥窑停产期间的储存预案。</p> <p>6.2.4 严寒及寒冷地区的污泥储存与输送应采取防冻措施。</p>	<p>①本项目污泥存放于 1 号固废车间，车间密封，配备负压抽风除臭设施，不与水泥熟料原材料接触；</p> <p>②现有 1 号车间储坑容量约 1500m³，固废容重约 0.8~1.6t/m³，取平均值 1.2t/m³ 计算，1 号车间最大固废储量为 1800t，满足 1d~3d 的额定污泥处置量。</p>	符合
	<p>6.3 直接入窑系统</p> <p>6.3.1 采用直接入窑协同处置方式的污泥，储存应考虑污泥接收与储存共用，储存期宜大于 2d。</p>	<p>本项目污泥采用直接入窑方式，现有 1 号车间储坑容量约 1500m³，固废容重约 0.8~1.6t/m³，取平均值，1 号车间最大固废储量为 1800t，大于 2d 的额定污泥处置量（363.64t）。</p>	符合
7.协同处置系统	<p>7.1 一般规定</p> <p>7.1.1 污泥焚烧区域空间应满足污泥焚烧产生烟气在 850°C 以上高温区域停留时间不小于 2s。</p> <p>7.1.2 水泥窑协同处置污泥，设计取用的污泥低位热值应在污泥检测结果的基础上通过预测确定。</p>	<p>①根据本项工艺流程及原理介绍，污泥在窑尾分解炉处投入，该位置气体温度 850~1150°C，停留时间约 3s，回转窑内气体温度 1150~2000°C，停留时间约 10s。</p> <p>②运营期设计污泥投料设计取用的污泥低位热值应在污泥检测结果的基础上通过预测确定。</p>	符合
	<p>7.2 进料系统</p> <p>7.2.1 污泥进料系统宜设置缓冲仓，缓冲仓的容量宜按 0.1d~0.5d 确定。</p> <p>7.2.2 缓冲仓锥体角度应根据进料污泥的黏性确定，不应小于 65°；缓冲仓锥体内宜设置高分子衬板。</p> <p>7.2.3 污泥缓冲仓的卸料设备应具有计量功能。</p> <p>7.2.4 含水率不大于 30%的污泥可从分解炉处进料，分解炉开口位置应设置污泥打散设施。</p> <p>7.2.5 含水率为 30%~80%的污泥可从窑尾烟室处进料，并应满足下列要求：</p>	<p>本项目处置污泥含水率约 30%~80%的，设计投料点为窑尾预分解炉，项目将在窑尾烟室开口处设投料口，污泥进入烟室后，基本可达到热平衡吗，根据工艺经验，温度下降可控制在 100°C 以内。</p>	符合

	<p>1、烟室开口处应设置强制给料设备；</p> <p>2、污泥进入烟室后，烟室内温度下降宜控制在 100℃ 以内。</p>		
8.烟气净化系统	<p>8.1 一般规定</p> <p>8.1.1 协同处置污泥时产生的烟气应进行净化处理排放应满足现行国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485、《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 及《大气污染物综合排放标准》GB16297 的有关规定。</p> <p>8.1.2 烟气净化工艺流程的选择，应根据污泥处置工艺、污泥协同处置产生污染物的物理、化学性质的影响确定，并应兼顾组合工艺间的匹配。</p>	<p>本项目烟气净化托水泥窑现有废气治理工程，即（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器，最终通过 90m 排气筒高空排放，该工艺可使烟气排放达到相关限值要求。</p>	符合
	<p>8.2 收尘</p> <p>8.2.1 污泥直接干化工艺烟气收尘设备的选择，应符合下列规定：</p> <p>1、烟气收尘设备应选用袋式收尘器；</p> <p>2、收尘设备应设置防爆、防燃、防静电设施，收尘器出口的烟气温度应控制在高于露点温度 30℃ 以上。</p> <p>8.2.2 污泥间接干化工艺收尘设备可选用适宜的收尘设备。</p>	<p>本项目采用袋式除尘器，收尘器出口的烟气温度应控制在高于露点温度 30℃ 以上。</p>	符合
	<p>8.3 恶臭气体处理</p> <p>8.3.1 污泥预处理工艺应设置恶臭气体排放的净化设施</p> <p>8.3.2 恶臭污染物排放限值，应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定。</p>	<p>污泥储存与预处理车间（1号车间）正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理，停窑检修时废气利用车间附属活性炭吸附处理设备对废气进行处理后通过车间 15m 排气筒进行排放。</p>	符合
9.污水处理系统	<p>9.0.1 污泥处置工程中污水处理系统的设计应综合考虑污泥泥质、处置工艺、产生污水量、污水水质、当地环保要求等情况确定。</p> <p>9.0.2 污泥预处理废水应经过污水处理系统处理后循环利用。</p> <p>9.0.3 污泥浓缩的上清液及污泥脱水及设备清洗过程产生的废水宜集中收集，废水经过处理后应优先回用。回用水的水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 的有关规定。当废水经过处理后直接排入水体时，其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定。</p> <p>9.0.4 污水处理系统宜设置异味控制及异味处理设施。</p>	<p>本项目污泥经预处理后直接入窑处置，过程中不产生污水，污泥调质过程中用水为生产过程中车间冲洗废水、运输车辆冲洗废水及设备冲洗废水等。废水与污泥进行混合调质后直接泵入分解炉，不外排。</p>	符合
10.环境保护与职业安全卫生	<p>10.0 污泥预处理系统应制定应急救援处置预案</p> <p>10.0.2 污泥处理、输送、装卸过程均应密闭。处置全过程均应做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防洪、防爆、防自燃、防冲刷浸泡、防有毒有害及异味气体散发等的设计。</p>	<p>①本项目污泥运输采用密闭车辆；</p> <p>②污泥储存车间均密闭，且设置有负压抽风除臭系统。</p> <p>③项目运营期污泥车间应在有关设备的醒目位置设置警示标识，并应有可靠的防护措施。</p>	符合

10.0.3 污泥预处理系统的噪声控制限值应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的有关规定。		
10.0.4 污泥处置工程设计应采用有利于防治职业病和保护人体健康的措施。		
10.0.5 污泥预处理系统应在有关设备的醒目位置设置警示标识，并应有可靠的防护措施。		
10.0.6 污泥处置工程应配备职业病防护设备、防护用品。		

表1-23 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》符合性分析

GB30485-2013 文件要求		项目情况	符合性分析
4、协同处置设施	<p>4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件：</p> <p>a) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑；</p> <p>b) 采用窑磨一体机模式；</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；</p> <p>d) 协同处置危险废物的水泥窑，按 HJ662 要求测定的焚毁去除率应不小于 99.9999%；</p> <p>e) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施至少连续两年满足 GB4915 的规定。</p>	<p>1、本项目依托海螺水泥公司一期水泥窑与厂区原有固废处置项目依托的二期水泥窑单线生产线产能均为 4500t/d；</p> <p>2、海螺水泥公司水泥窑均为新型干法水泥窑，采用窑磨一体机模式；窑尾烟气除尘器 2018 年 3 月已经改造为袋式除尘器。</p> <p>3、根据监督性监测及在线监测结果，海螺水泥厂区连续两年污染物排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的规定限值。</p>	符合
	<p>4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处地理位置应满足以下条件：</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、项目位于广元朝天经济开发区，符合规划环评相关内容要求。</p> <p>2、本项目所在区域设施最低标高为 508.2 米，高于嘉陵江重现期 100 年一遇的洪水位（507.7 米）之上，项目周边无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p>	符合
	<p>4.3 应有专门的固体废物贮存设施。</p> <p>……生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。</p> <p>前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p>	<p>1、项目不处置生活垃圾。</p> <p>2、本项目固废储存设施依托已有 1、2 号固废车间，车间均已封闭并设置集烟系统，正常工况下固废车间产生废气抽至水泥窑内焚烧处置，停窑检修时废气通过各车间活性炭吸附系统处理后通过 15m 高排气筒排放。上述车间均具有良好的防雨和防尘功能</p>	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。	本项目处置的废物包括固体废物、半固体废物，依据废物的不同特性，本项目设置的投料设施与 HJ662 要求相符，符合性分析见下表。	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。	项目所用固废配伍方案经工艺计算可满足水泥熟料所需控制值，可初步判定经合理配比后的固废掺入不影响水泥品质，固废入厂前应做好检验和配料方案工作。	符合
5 入窑协同处置废物特性	5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置： —放射性废物； —爆炸物及反应性废物； —未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品； —含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关； —铬渣； —未知特性和未经鉴定的废物。	本项目仅处置一般固废，不含禁止进入的固废种类。	符合
	5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ662 的要求。	参考已有固废成分检验报告，项目处置固废成分均与水泥生料成分组成一致，经计算，项目重金属投加量满足 HJ662 的要求。	符合
6 运行技术要求	6.1 在运行过程中，应根据固体废物特性按照 HJ662 中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。	根据表 1-16 分析结论，本项目建设与 HJ662 相符。	符合
	6.2 固体废物的投加过程 and 在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。	本项目设计过程中已经考虑用废物替代部分原料，因此废物投加过程和原料入窑过程完全同步运行，废物的投加不会影响水泥的正常生产。	符合
	6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。	本次评价要求项目实施后在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行 4 小时后，方可开始投加一般固废，当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常时，必须立即停止投加固体废物，水泥窑维修、事故检修等原因	符合

	6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。	停窑前 4 小时内禁止投加一般固废。	符合
	6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m ³ ，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。	评价要求项目在协同处置前进行水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 本底监测（测定步骤和方法执行 HJ662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准执行），确保协同处置一般固废时 TOC 增加的浓度不超过 10mg/m ³ 。	符合
7 大气污染物 排放限值	7.1 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB4915 中的要求执行。	根据污染源强核算结果，本项目实施后窑尾颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的预测排放浓度均满足 GB4915-2013 要求；项目排放的重金属、二噁英、氯化氢、氟化氢等其他污染物根据计算满足污染物控制标准规定的允许排放浓度。	符合
	7.2 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。		符合
	7.3 在本标准第 6.4 条规定的情况下，所获得的监测数据不作为执行本标准烟气排放限值的监测数据。每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时。	水泥窑事故及停窑检修情况下的废气排放视为非正常工况，经过源强核算，该工况下废气源强满足控制要求。	符合
	7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。	本项目固废车间各使用一套抽风系统（车间内设置抽风口，风机设置在窑头篦冷机处）抽风系统收集后的废气抽入导入窑头篦冷机内的高温部分（约 1400℃）进行焚烧；停窑期间，车间产生的臭气直接经活性炭装置处理满足 GB14554 规定的限值后经各自车间 15m 排气筒排放经计算，臭气排放限值可满足污染物控制要求。	符合

	7.5 生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。	本项目产生的渗滤液和车辆冲洗水量及其余生产废水均通入水泥窑焚烧处置；生活污水依托海螺厂内现有的地理式生化工艺污水处理设施处理后回用	符合
	7.6 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。		符合
	7.8 协同处置固体废物的水泥生产企业，除水泥窑及窑尾余热利用系统、旁路放风、固体废物贮存及预处理等设施排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放和无组织排放限值及周边环境空气质量监控按照 GB4915 执行。	对应污染物核算限制均按照规范推荐标准进行选取。	符合
	7.9 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺加入水泥熟料，应严格控制其掺加比例，确保满足本标准第 8 章要求。 如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。	本项目从水泥窑循环系统排出的窑灰返回水泥窑循环利用生产熟料。	符合
8 水泥产品污染物	8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合国家相关标准。	本次评价阶段根据配伍方案所得水泥产品质量无明显影响，实际项目实施过程中需考虑固废成分的波动性，在大规模投产前需进行试烧实验确定固废投入后产品质量和熟料中浸出污染物浓度仍满足国家标准要求。	符合
	8.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出，应满足相关的国家标准要求。		符合
9、监测要求	9.1 烟气监测 9.1.1 企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。	海螺水泥已形成自行监测制度和自行检测方案，本项目在已有监测方案的基础上制定了监测计划，可按照相关法律法规对监测方案进行进一步完善。企业将按照相关规定建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。	符合
	9.1.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。	本项目安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。	符合

9.1.3 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。	企业按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。	符合
9.1.4 对企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。有废气处理设施的，应在该设施后监测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T16157、HJ/T397 或 HJ/T75 规定执行；大气污染物无组织排放的监测按 HJ/T55 规定执行。	根据监测污染物的种类对企业排放废气的采样，在规定的污染物排放监控位置进行。水泥窑排气筒及窑尾余热利用系统目前已按照 GB/T16157 规定设置永久采样孔。	符合
9.1.5 企业对烟气中重金属（汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，在水泥窑协同处置危险废物时，应当每季度至少开展 1 次；在水泥窑协同处置非危险废物时，应当每半年至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，其采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行，其浓度为连续 3 次测定值的算术平均值。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。	本项目仅处置一般固废，因此烟气中总有机碳、氯化氢，氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、锰及其化合物、铜、镍、锌、锡、TSP、铅的监测，每半年开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年开展 1 次，对其他大气污染物排放情况监测的为每年开展一次。	符合
9.1.6 对大气污染物排放浓度的测定采用表 2 所列的方法标准。	采用表 2 所列的方法标准对大气污染物排放浓度进行测定。	符合

表1-24 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

项目名称	防治政策要求	本项目响应情况	符合性分析
源头控制	（一）协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑；新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	本项目依托的协同处置一般固废的水泥窑为已投入运行的新型干法回转窑，并采用窑磨一体化运行方式，依托的熟料生产线生产规模均为 4500 吨/天。	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、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	本项目拟处置一般固废不含政策中禁止进入的废物种类（项目运营阶段会对入厂的固废进行成分检验）。	符合

	<p>(三) 新建水泥窑协同处置危险废物的企业在试生产期间, 应按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试, 以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。利用水泥窑协同处置医疗废物, 必须满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 的相关要求。</p>	<p>本项目符合 HJ662 的相关要求, 详见上表。</p>	<p>符合</p>
清洁生产	<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>本项目固废进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施均采取封闭措施。</p>	<p>符合</p>
	<p>(二) 固体废物在水泥企业应分类贮存, 贮存设施应单独建设, 不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区, 并设置专门的存取通道。</p>	<p>项目依托的固废储存和预处理设施均独立建设, 与水泥生产线原燃料和产品储存场地均具有一定距离。</p>	<p>符合</p>
	<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>项目入窑重金属含量和投加量满足 HJ622 的要求, 现有固废配伍方案对水泥熟料的重点控制参数不发生影响; 二噁英等主要产物经核算可达到限值标准。</p>	<p>符合</p>
	<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>本项目已按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。</p>	<p>符合</p>
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,</p>	<p>本项目依托窑尾采取的除尘器为布袋除尘器, 处理效果较好。</p>	<p>符合</p>

	确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。		
	(二) 水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年第 31 号)的相关要求。	本项目氮氧化物控制措施为 SNCR 技术。项目产生的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制满足《水泥工业污染防治技术政策》。	符合
	(三) 水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水, 可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理, 或单独设置污水处理装置处理达标后回用, 如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。	本项目生产废水跟固体废物一起进入水泥窑内焚烧处置。	符合
	(四) 水泥企业应建立监测制度, 定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置, 监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》的要求进行公开。	本项目水泥窑已安装大气污染物在线监测装置, 监测因子为颗粒物、SO ₂ 、NO _x , 其余污染物(氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物)均制定有相应的监测计划。	符合
	(五) 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。	项目产生的废气污染物浓度满足限值要求。	符合
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。	本项目窑尾除尘灰全部返回原料系统, 不会进入后续粉磨工序作为替代混合材使用。	符合
	(二) 生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运。	本项目固废储存和预处理车间与危废暂存间均已采取相应的防渗措施。固废暂存库设置负压收集系统。	符合

	<p>(三) 污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施，采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。</p>	<p>正常工况下，各储存设施和预处理车间处的废气入窑焚烧、停窑期间经各自的活性炭吸附设施处理后从各自 15m 排气筒排放。</p>	符合
--	--	---	----

表1-25 与《四川省城镇生活污水处理厂污泥处理处置技术指引（试行）》符合性分析

四川省城镇生活污水处理厂污泥处理处置技术指引要求		本项目响应情况	符合性分析
1.总则	1.8 鼓励充分利用社会资源处理处置污泥；鼓励污泥处理处置技术创新和科技进步；鼓励研发适合我省实际情况和地区特点的污泥处理处置新技术、新工艺和新设备	本项目利用海螺水泥有限公司现有两条 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置城镇生活污水处理厂污泥，属于充分利用社会资源处理处置污泥。	符合
2.污泥处理处置规划和建设	2.4 鼓励采用焚烧干化、热水解、厌氧消化、好氧发酵等方式进行无害化处理。鼓励采用污泥和餐厨、厨余废弃物共建处理设施方式，提升城市有机废弃物综合处置水平。开展协同处置污泥设施建设时，应充分考虑当地现有污泥处置设施运行情况及工艺使用情况。	本项目利用海螺水泥有限公司现有两条 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置城镇生活污水处理厂污泥，现有设施运行良好，工艺满足处置要求。	符合
3.污泥处置方式技术路线	3.3.1 污泥用于制水泥时，水泥窑协同焚烧的设计应符合现行国家标准《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB 50757），所制水泥质量应符合《通用硅酸盐水泥》（GB 175）、《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760）中技术性能要求。污泥占总原料质量比（以干污泥计）不宜超过 10%。	本项目利用海螺水泥有限公司现有两条 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置城镇生活污水处理厂污泥，水泥窑设计符合现行国家标准《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB 50757），所制水泥质量符合《通用硅酸盐水泥》（GB 175）、《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760）中技术性能要求。市政污泥占总原料质量比（以干污泥计）未超过 10%。	符合
5.污泥运输和储存	5.1 污泥运输。鼓励采用管道、密闭车辆和密闭驳船等方式运输污泥。运输过程中应进行全过程监控和管理，防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染。严禁随意倾倒、偷排污泥。	本项目城镇生活污水处理厂污泥采用密闭车辆运输，运输过程中要求进行全过程监控和管理，防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染。严禁随意倾倒、偷排污泥。	符合
	5.2 污泥中转和储存。需要设置污泥中转站和储存设施的，可参照《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27）等规定，并经相关主管部门批准后方可建设和使用。	本项目依托的污泥暂存库进行了防渗漏、防雨淋、防扬尘等措施，符合《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27）等相关要求。	符合

表1-26 《水泥行业规范条件（2015年本）》符合性分析

《规范条件》要求		拟建项目响应情况	符合性分析
一、建设要求与产业布局	(一) 水泥建设项目(包括水泥熟料和水泥粉磨), 应符合主体功能区规划, 国家产业规划和产业政策, 当地水泥工业结构调整方案。建设用地符合城乡规划、土地利用总体规划和土地使用标准。	据用地符合性分析及厂址选址合理性分析, 项目建设与各项土地规划相符。	符合
三、清洁生产和环境保护	(六) 开展废物协同处置, 须严格执行《水泥窑协同处置固体废弃物污染控制标准》(GB-30485)。	根据表 1-18 分析结论, 本项目建设与 GB-30485 相符。	符合
四、节能降耗和综合利用	(四) 支持现有企业围绕余热利用、粉磨节能、除尘脱硝等开展节能减排改造, 围绕协同处置城市和产业废物开展功能拓展改造。	项目实施减少水泥原料和烟煤的用量, 属于节能改造。	符合

表1-27 《水泥工业发展专项规划》符合性分析

《水泥工业发展专项规划》要求		本项目情况	符合性分析
五、地区布局 (五) 西南地区	该地区经济基础相对薄弱, 大型石灰石矿区主要分布在四川中南部的峨眉山、攀枝花一带以及重庆的涪陵、丰都、忠县等沿长江流域。目前新型干法水泥比重仍很小, 需加快结构调整, 努力提高新型干法水泥比重。	本项目位于四川省广元市, 属于西南地区, 本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目, 本项目采用新型干法水泥工艺, 项目建成后, 提高了高新型干法水泥比重。	符合
四、指导思想、基本原则和发展目标 (三) 发展目标	到 2010 年, 新型干法水泥比例达到 70%以上, 新型干法水泥技术装备、能耗、环保和资源利用效率等达到中等发达国家水平。到 2020 年, 基本实现水泥工业现代化, 并具有较强的国际竞争能力; 新型干法水泥熟料控制在 7 亿吨左右; 企业数量由目前 5000 家减少到 2000 家左右, 生产规模 3000 万吨以上的达到 10 家, 500 万吨以上的达到 40 家。	本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目, 采用新型干法水泥工艺。	符合

表1-28 《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》符合性分析

《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南》要求		本项目情况	符合性分析
7.3.3 混合焚烧技术	经水泥窑产生的高温烟气干化后的污泥进入水泥窑煅烧可替代部分黏土作为水泥原料, 达到协同处置污泥的目的。干化后的污泥可在窑尾烟室(块状燃料)或上升烟道、预分解炉、分解炉喂料管(适用于块状燃料)等处喂料。	本项目利用海螺水泥有限公司现有两条 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置城镇生活污水处理厂污泥, 污泥投料点为分解炉。	符合

综上所述, 本项目与水泥窑协同处置一般固废相关技术标准及行业规范相符。

11.项目选址合理性分析

11.1 项目外环境关系介绍

本项目位于广元市朝天经济开发区朝天镇海螺水泥厂厂内。根据调查，海螺水泥厂行政区划属朝天镇大巴口社区，距朝天区城区约 5km，距广元市城区约 25km。其外环境关系如下：

厂界东北侧约3km处为朝天镇，约有住户3万人；厂界南侧33m处为广元海螺包装有限公司，南侧168m处为隆胜汽车技术服务有限公司；厂界东南侧73m处为大巴口社区居民（江东岸），约120户600人；厂界东北侧181m为明月农家大院，常住人口约20人；厂界西侧为嘉陵江，与厂界最近距离为43m。

除上述企业及居民区外，项目周边环绕分布有剑门蜀道国家级风景名胜区-明月峡风景区（距离海螺水泥厂界最近距离约145m）、四川朝天省级地质公园-明月峡（距离海螺水泥厂界最近距离约115m）和嘉陵江源湿地市级自然保护区（距离海螺水泥厂界最近距离约180m）等环境保护目标。

项目外环境关系示意图见图4。

11.2 项目选址合理性

项目选址位于广元市朝天经济开发区大羊片区大坝口组团的海螺水泥厂厂区内，根据前述分析，现有水泥厂及固废车间选址符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）以及其他技术规范中对用于固废协同处置的水泥窑的选址要求，具体符合内容见下表。

表1-29 《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》符合性分析

序号	相关标准及规范内容	项目情况	符合性分析
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）			
1	采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）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。	本项目拟处置的一般固废均存储在封闭的库房中，并做防渗处理，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等保护要求。	符合
二、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010）及局部修订			
2	现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地质条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。	依托固废储存及预处理车间选址已考虑交通运输、贮存条件、协同处置衔接条件以及环境保护等条件，最终设置在两条水泥熟料生产线窑尾中部，与水泥原料配料系统邻近。	符合

3	厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响和环境风险评估。	项目位于海螺水泥有限公司厂区内，符合当地用地规划要求，同时符合当地的大气污染防治、水资源保护及生态保护要求。	符合
4	厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 和《环境空气质量标准》GB 3095 的有关规定。	通过区域环境质量现状调查，拟建项目建设场地周边环境质量状况均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）相关规定。	符合
5	厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。当条件限制而必须建在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。	项目建设场地地质结构稳定，水文地质条件良好，厂址不在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，厂区最低平面高于嘉陵江 100 年一遇洪水位。	符合
6	有异味产生的预处理车间应避开环境保护敏感区，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。	本项目位于海螺水泥有限公司厂区内，烟囱高度符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）相关规定。	符合
7	水泥窑协同处置工业废物生产线应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。	项目水源依托海螺水泥有限公司供水系统，生产废水入窑焚烧处置。生活污水依托海螺水泥厂区一体化处理系统处理后回用。	符合
三、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）			
8	符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。	项目位于海螺水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地，符合规划要求。	符合
9	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	本项目所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。厂址不在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，厂区最低平面高于嘉陵江 100 年一遇洪水位。项目周边无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。	符合
四、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）			
10	符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。	项目位于海螺水泥有限公司厂区内，用地性质为工业用地，符合规划要求。	符合
11	所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	本项目所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。厂址不在受洪水、潮水或内涝威胁地区时，厂区最低平面高于嘉陵江 100 年一遇洪水位。项目周边无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。	符合
12	应有专门的固体废物贮存设施。生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污泥收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状	本项目污泥贮存设施和污染土暂存设施均依托现有一般固废协同处置项目已建固废储存及预处理车间，与水泥原料储存系统分开；依托固废车间具备防	符合

	态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。	渗、防雨、防尘功能，贮存设施内的废气经负压收集后导入水泥窑高温区焚烧处理或单独经废气处理系统处理。	
13	对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。	根据窑尾近两年监测数据，均能够达标排放。	符合

综上，本项目选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》等标准及规范要求。

本项目在海螺水泥厂内进行建设，改建前后仅新增固废泵送设备，不新建车间，不新增占地，项目运营期环境污染物为废气及噪声。

项目运营期主要大气污染物为颗粒物（烟尘）、NH₃、酸性气体（SO₂、NO_x、HCl、HF 等）、重金属及其化合物（Hg、Cd、Pb、Cr 等）和二噁英类，上述废气经“水泥窑内高温焚烧+碱性环境+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器”处理后最终通过水泥窑窑尾 90m 排气筒高空排放，根据废气源强计算及环境影响预测结论，项目实施后窑尾废气可做到达标排放，项目实施后新增的污染物排放量基本不改变区域内污染物背景浓度，对区域内环境空气质量影响甚微。

由于项目实施后仅新增一台产噪设备，对水泥厂现有厂界噪声排放值基本无影响。据海螺水泥最新环境监测报告数据，海螺水泥厂厂界噪声排放可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

综上所述，结合项目外环境关系，可知项目建设对周边环境无明显影响，项目选址在技术、环保方面均具有合理性。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1.项目概况</p> <p>1.1 项目由来</p> <p>广元海螺水泥有限责任公司（以下简称海螺水泥）为安徽海螺集团公司旗下全资子公司，位于广元市朝天区朝天镇楼房沟村，厂区内现有 2 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线（一期、二期），生产线环境影响报告书分别于 2008 年、2009 年取得了原四川省环境保护局下达的批复（川环建函〔2008〕1057 号、川环审批〔2009〕520 号）。两条熟料生产线分别于 2011 年、2012 年通过原四川省环境保护厅组织的环保竣工验收（川环验〔2011〕025 号、川环验〔2012〕172 号），两条熟料线现在均正常运行。</p> <p>广元海螺环保科技有限公司（原广元海创环保科技有限公司，于 2023 年 4 月变更公司名称，以下简称海螺环保）为芜湖海创环保科技有限公司投资的全资子公司，其主要经营范围为城市固体废物、污泥的收集、运输、贮存、处置运营管理和技术服务。2018 年海螺环保在海螺水泥现有厂区范围内实施了“广元海创利用水泥窑协同处置固废项目”，该项目利用海螺水泥二期 4500t/d 新型干法预分解生产线进行了技术改造，并在海螺水泥厂内配套修建了固废车间及相关辅助工程，项目于 2020 年 3 月完成，项目实施后海螺水泥二期水泥熟料线水泥熟料产能 4500t/d 不变，可协同处置一般固废 7 万 t/a（其中中石化钻井水基污泥 5 万 t/a，广元太阳坪金矿尾矿及污泥 1.35 万 t/a，中石油废脱硫剂 0.6 万 t/a，鑫泓钻井废水污泥 0.05 万 t/a）。该固废治理项目现在正常运行，运行过程中固废治理效果良好，污染物排放符合相关控制标准，处置固废后生产的水泥熟料产品满足质量标准。</p> <p>近年来，随着土壤污染调查与修复和污水处置等活动的开展，产生了大量污泥及污染土等固废。针对上述固废治理，提倡进行资源化、减量化和无害化处理，利用已有的水泥窑进行固废焚烧治理，在我国已成为成熟的固废治理技术。基于以上背景，广元海螺环保公司对四川省多个区域及企业固废产生情况进行调查后，拟改造海螺水泥一期熟料线使其具备一般固废协同处置能力，新</p>
------	--

增部分固废输送设备，使全厂固废处置规模由 7 万 t/a 增加至 12 万 t/a，因此提出本次“广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目”，项目拟每年处置 12 万吨一般固体废物，其中包括生活污水 6 万吨、工业污泥 1 万吨，以及经鉴别确认为一般固废的受重金属污染土壤 5 万吨，年运行 330 天，日均处置一般固体废物约 363.64 吨。本项目接收处置的生活污泥（城镇污水处理厂污泥）、工业污泥、重金属污染土壤均为一般固废，不处置危险废物。

1.2 项目基本情况

项目名称：广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目；

建设单位：广元海螺环保科技有限公司；

项目性质：改扩建

建设内容：本项目基本建设内容为对海螺水泥一期 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线回转窑部分工段进行改造，在窑尾高温段（预分解炉）**增设投料口，配套建设泵送管道等固废输送设备**；固废车间等固废储存、预处理设施及车间附属环保设施均依托现有“广元海创利用水泥窑协同处置固废项目”已建工程。项目实施后，海螺水泥厂熟料生产线单线产能均保持 4500t/d 不变，一期熟料线新增固废处置规模 6 万 t/a，二期熟料线由年处置一般固废 7 万 t/a 变更为 6 万 t/a。

根据与建设单位确认，本次技改项目拟协同处置的一般固废主要为广元市及周边市县产生的经鉴定符合进场准入条件的一般固废，协同处置规模共计 12 万 t/a，其中生活污水 6 万吨（主要来源于广元市及周边城镇生活污水处理厂）、工业污泥 1 万吨，以及鉴别确认为一般固废的受重金属污染土壤 5 万吨（主要来源于广元市及周边需要修复的受污染土壤）。**本项目接收处置的生活污泥（城镇污水处理厂污泥）、工业污泥、重金属污染土壤均为一般固废，不处置危险废物。**

建设地点：四川省广元市朝天区大巴口工业园区海螺水泥厂厂内；

劳动定员及生产制度：本项目不新增劳动定员，员工均从现有职工中进行调配。核定现有职工人数 13 人，其中管理人员 1 人，操作、巡检和维修人员 12 人；项目年运行 330 天，24 小时连续运转。

2.项目产品方案及规模

本工程不改变依托工程的主体工艺，仅新增一般固废储存、输送等设施，项目实施后，不会对海螺水泥有限公司水泥产品种类、产能及品质造成影响。项目建设前后海螺水泥厂产品方案及规模变化情况见下表。

表 2-1 项目建设前后海螺水泥厂产品方案及规模变化情况表

熟料生产线	生产线	水泥熟料生产量 (t/d)	一般固废协同处置量 (t/d)	备注
协同处置一般固废项目实施前	一期	4500	0	按年运行 330 天计
	二期	4500	212.12	
协同处置一般固废项目实施后	一期	4500	181.82	
	二期	4500	181.82	

项目实施前后水泥熟料产品质量应满足《硅酸盐水泥熟料》(GB/T21372-2008)标准要求(见表 2-2)，水泥熟料中重金属元素含量与水泥熟料中可浸出重金属含量值不宜超过 GB30760-2014 中表 2、3 规定的限值(见表 2-3)。协同处置一般固废期间，入窑生料中重金属含量不宜超过《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)中表 1 规定的参考限值(见表 2-4)；入窑城镇污水处理厂污泥满足《城镇污水处理厂污泥处置水泥熟料生产用泥质》(CJ/T314-2009)中规定的限值(见表 2-5)。

表 2-2 硅酸盐水泥熟料基本化学性能

游离石灰 f-CaO	游离氧化镁 MgO ^a	烧失量 Loss	不溶物	SO ₃ ^b	(3CaO·SiO ₂ +2CaO·SiO ₂) ^c	CaO/SiO ₂
(质量分数) %						质量比
≤1.5	≤5.0	≤1.5	≤0.75	≤1.5	≥66	≥2.0

注：^a 当制成 I 型硅酸盐水泥的压蒸安定性合格时放宽到 6.0%

^b 也可以由买卖双方商定

^c 3CaO·SiO₂和 2CaO·SiO₂按下式进行计算：

3CaO·SiO₂=4.07CaO-7.60SiO₂-6.72Al₂O₃-1.43Fe₂O₃-2.85SO₃-4.70f·CaO

2CaO·SiO₂=2.87SiO₂-0.75×3CaO·SiO₂

表 2-3 水泥熟料中及可浸出重金属含量限值

重金属	水泥熟料中重金属含量限值/ (mg/kg)	水泥熟料中可浸出重金属含量限值/ (mg/L)	数据来源
砷	40	0.1	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB30760-2014)
铅	100	0.3	
镉	1.5	0.03	
铬	150	0.2	
铜	100	1.0	
镍	100	0.2	

锌	500	1.0
锰	600	1.0

表 2-4 入窑生料中重金属含量限值

重金属	参考限值/ (mg/kg)	数据来源
砷 (As)	28	《水泥窑协同处置固体废物技术规范》 (GB30760-2014)
铅 (Pb)	67	
镉 (Cd)	1.0	
铬 (Cr)	98	
铜 (Cu)	65	
镍 (Ni)	66	
锌 (Zn)	361	
锰 (Mn)	384	

表 2-5 城镇污水处理厂污泥入窑限值

项目	干污泥中重金属含量限值/ (mg/kg)	水泥产品可浸出重金属含量限值/ (ug/L)	数据来源
总镉	<20	<1	《城镇污水处理厂污泥处置 水泥熟料生产用泥质》 (CJ/T314-2009)
总汞	<25	<0.05	
总铅	<1000	<10	
总铬	<1000	<10	
总砷	<75	<10	
总镍	<200	<500	
总锌	<4000	<50	
总铜	<1500	<50	

3.项目组成情况及主要环境问题

3.1 拟建项目组成情况

本项目依托海螺水泥有限公司两条4500t/d新型干法水泥熟料生产线协同处置一般工业固体废物，协同处置一般固废生产线可分为**固废贮存与输送系统、预处理系统（包括：固态废物的预处理和泥浆废物的处理）、给料系统、焚烧系统（包括：余热回收利用系统、烟气净化系统）**。

本次技改工程仅新建固废输送设备，固废暂存及预处理系统依托现有固废车间，焚烧系统依托现有的水泥窑系统，辅助工程及公用工程均依托现有，储存系统废气依托现有臭气治理设施，窑尾废气依托水泥厂现有处置措施，废水、固废均依托现有处置，项目组成如下表所示。

表 2-6 项目组成及主要环境问题

类别	建设内容和规模			施工期主要环境问题	营运期主要环境问题	备注	
主体工程	固废贮存系统	1号车间	1号车间位于两条水泥窑中间位置,车间基本尺寸L×W×H为31m×26m×30.3m。该车间共四层,第一层为固废储存设施,用于储存含水率的≥60%泥浆类固废(生活污水),共3个储坑,储存容量约1500m ³ 。负一层用于安放固废预处理和泵送设备;其余层数为中控室、化验室等功能区域和办公区域。	/	废气、废水、噪声	依托	
		2号车间	2号车间位于水泥厂联合储库东侧,仅用于储存和配伍含水量≤60%固废(工业污泥和重金属污染土);该车间仅一层,基本尺寸L×W×H为26m×18m×18.4m。车间东北侧为固废储存坑(270m ³),共2座;车间东部为卸车位,西南侧为操作间,该车间具备单独投料功能,设置有行车、料斗等取料设备与皮带机等输料设备,可进行称重后按需给料。			依托	
	固废预处理系统	泥浆固废	泥浆固废预处理系统布置于1号车间负一层;该系统主要对含水率≥60%的泥浆废物进行预处理(破碎、研磨、混合搅拌)。		废气、噪声	依托	
		固态废物	2号车间贮存的一般固废因含水率较低,因此仅需经车间计量秤称重后经皮带传送至水泥生料粉磨系统与水泥原料混合研磨后再进入烧成窑,无单独预处理设施。			依托	
	给料系统	1号车间中的泥浆固废经预处理后通过泵送装置使用管道输送至窑尾高温段预分解炉;泵送装置布置于1号车间负一层,本项目仅新增泵送设备1台和泵送管道一段(连接新增泵送设备与一期水泥窑窑尾预分解炉投料口)			噪声、固废	噪声	新建、依托
		2号车间设置喂料抓斗和计量秤进行定量给料;经过计量的固废通过皮带机汇入水泥熟料原料传送带,与水泥原料一起送入生料磨,经研磨后再进入煅烧系统。			/	噪声	依托
	焚烧系统	焚烧处置	项目固废焚烧依托海螺水泥一期和二期4500t/d熟料线新型干法水泥窑的烧成系统,其回转烧成窑规格均为Φ4.8×74m。本项目对一期水泥窑回转窑进行改造(窑尾预分解炉开设投料口),不改变二期水泥窑现有工程。		噪声、固废	噪声、废气	新建、依托
		余热利用和烟气净化	固废焚烧处置产生的烟气和余热均依托水泥窑现有窑尾余热利用系统和窑尾烟气处理装置,具体内容见依托工程概况。				依托
公辅工程	公用工程		供水:项目用水来自海螺水泥厂自用取水设施,水源为嘉陵江; 排水:依托海螺水泥厂雨水系统及污水处理设施; 供电:由海螺水泥厂总降压站及车间配电提供。	/	/	依托	
	辅助	仓库	52m×15m×9.7m仓库一座;主要存储叉车、清扫装备等。	/	/	依托	

类别	建设内容和规模		施工期主要环境问题	营运期主要环境问题	备注	
工程	危废暂存间	50m ² 危废暂存间一座；主要用于暂存废活性炭、废机油等。			依托	
	备件库房	7.5m×15.5m×22m 备件库房一座；主要存贮电机、备件等。			依托	
	办公区	配套办公楼，即1号车间所述办公区域	/	生活污水	依托	
	化验室	内置水泥产品质量检验设备、电加热搅拌器、酸度计、原子吸收光谱分析仪器等，含样品保存库一座。	/	废水、固废	依托	
环保工程	废气	窑尾废气	依托水泥窑现有窑尾烟气净化系统：经“高温焚烧+低氮燃烧+SNCR脱硝系统+冷却（增湿塔）+玻纤袋式除尘器”处理后通过90m高排气筒排放。	/		依托
		车间废气	正常情况下，集烟废气进入水泥窑头篦冷机一段燃烧，窑头设置1台额定风量为80000m ³ /h的风机； 停窑期间，车间另外各设置1套活性炭吸附装置处理废气，1号车间配置1台额定风量为80000m ³ /h的风机，2号车间配置额定风量为20000m ³ /h的风机，处理后废气经各自车间15m高排气筒排放。	/	/	依托
		封闭措施	1号车间固废泵送管道与窑尾预分解炉使用焊接，完全密闭相连；2号车间皮带传输设备采用封闭廊道；固废车间内均采用负压操作系统。	废气、固废		依托
	废水	生产废水	车间冲洗废水采用水泵提升至1号车间的储坑，通过实验室指导方案按一定比例投加后，随物料在混合器内混合调质后泵入窑尾高温段窑焚烧处置，不外排。	/	/	依托
		生活污水	生活污水依托现有地理式生活污水处理站（处理能力70m ³ /d）处理后回用于厂区绿化及洒水降尘。	/	固废	依托
	固废	生活垃圾	由广元海螺有限责任公司集中收集后交由市政部门清运处理。	/		依托
		生活污水处理站污泥	生活污水收集后进入1号车间储坑内，与固废一同进入固废预处理设施经混合调质后入窑焚烧。	/	/	依托
		化验室废液	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理；现交由重庆海创环保科技有限公司（资质编号：CQ5002330049）处置。	/	/	依托
		废矿物油桶		/	/	依托
		废活性炭		/	/	依托
	地下水及土壤污染防治措施	依托固废车间和事故水池等区域已按分区防渗原则对地面进行了防渗处理，车间设计防渗系数为2.68×10 ⁻⁸ cm/s。 危废暂存间地面防渗系数为6.43×10 ⁻⁸ cm/s，围堰设置40m。 厂区及附近设置1个地下水监控井，厂区地下水、下游各监测1个地下水井，其	/	/	依托	

类别	建设内容和规模		施工期主要环境问题	营运期主要环境问题	备注
		中厂区内监测井每周对渗滤液主要污染物 COD _{Mn} 采用快速检测仪进行监测。			
	噪声	主要噪声设备减振、隔声、消声。	/	/	依托
	环境监测	依托水泥窑现有在线监测设备：广元海螺水泥有限责任公司一期、二期水泥生产线旋转窑窑尾废气排放口均已安装有在线监测设备，监测因子有颗粒物、SO ₂ 、NO _x 等，可有效监控废气达标排放。其余污染物按照排污许可要求制定专门监测计划，定期开展自行监测。	/	/	依托

3.2 主要依托工程及依托可行性分析

除公辅工程外，本项目主要依托工程包括海螺水泥一期、二期水泥窑的生料配料系统、烧成系统和窑尾烟气处理系统，以及“广元利用水泥窑协同处置固废项目”所建固废贮存及预处理车间、投料系统及环保设施，依托工程具体建设内容、规模及依托可行性见下表。

表 2-7 项目依托工程建设情况及依托可行性分析

责任主体	依托工程		依托工程概况	依托工程设计负荷	本项目实施后负荷变化情况	依托可行性	备注
海螺水泥	主体工程	生料制备车间两座	1) 原料配料库及输送； 2) 生料磨； 3) 生料均化及窑尾喂料。	当入磨物料粒度≤7mm，产品细度为 0.08mm 方孔筛筛余 ≤10%~12%时，粉磨系统生产能力为 450t/h，年利用率 56.52%。	按固废全部经生料磨系统入窑计，则项目实施后粉磨系统每日处置物料量为 6844.5t/d（即 285.12t/h）。	可行	项目不涉及水泥原料配料库
		烧成车间两座	1) 窑、磨废气处理； 2) 烧成窑尾； 3) 74m 回转窑； 4) 窑头及熟料冷却输送、储存； 5) 窑头废气处理； 6) 原煤储存及输送；	熟料烧成采用双系列改进型 CDC 二代五级预分解系统、Φ4.8×74m 回转窑和第三代新型空气梁篦式冷却机等设备组成的窑外分解煅烧系统。 熟料烧成热耗为 3000kJ/kg.cl，	根据本项目固废入窑方案，计算所得入窑 F、Cl、S 及重金属含量均满足入窑条件，据物料平衡，及相关计算，项目实施后不改变水泥熟料品质，协同处置固废不影响水泥熟料	可行	项目主要依托水泥窑烧成系统；不涉及熟料输送、储存。

责任主体	依托工程		依托工程概况	依托工程设计负荷	本项目实施后负荷变化情况	依托可行性	备注	
海螺环保			7) 煤粉制备。	日产水泥熟料 4500t。	生产。			
	环保工程	废气	窑尾废气处理采用 SNCR+袋式除尘器设备，净化后的烟气经 90m 烟囱排放。	水泥窑窑尾烟气通过 SNCR+窑尾袋式除尘器净化（2018 年 3 月投入使用），该系统除尘效率 $\geq 99.9\%$ ，脱硝效率 $\geq 60\%$ ，	类比采取相同窑尾废气治理措施的同类工程，水泥窑协同处置固废时采用此类治理措施处理后的废气均可实现达标排放。	可行	本项目只涉及水泥窑窑尾废气	
		废水	生产废水全部回用；生活污水采用 $Q=70\text{m}^3/\text{d}$ 地埋式生化工艺污水处理站处理后回用；初期雨水依托原厂区 600m^3 雨水池收集。	本项目生活污水产生量不改变。雨水收集池设计容积为 600m^3 。	污水站处理能力满足本项目生活污水处置需求；本项目仅收集初期雨水（前 15 分钟），一次产生量约 8.45m^3 。	可行	-	
海螺环保	主体工程	贮存与预处理系统	1 号车间	车间共 4 层，面积为 $31\text{m} \times 26\text{m} \times 30.3\text{m}$ ；车间北侧设置固废储存坑（ 500m^3 ）3 座。车间西北侧为预处理区，设置混合搅拌设备和废物泵送设备；车间上层为控制室、化验室等。	固废容重为 $0.8 \sim 1.6\text{t}/\text{m}^3$ ，取平均值 $1.2\text{t}/\text{m}^3$ 计算： 1 号车间最大固废储量为 1800t ，2 号车间最大储量约 650t ，固废最大储量约 2450t 。	原固废处置项目日处理固废约 210t ，车间最大储量可满足 10 天固废原料需求；本项目实施后日处理固废增加到 606t ；车间储量可满足 4 天固废原料需求。 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）要求协同处置一般固废时利用储坑贮存的一般工业废物贮存周期应限制在 $1 \sim 1.5\text{d}$ ，因此现有固废储存容量可满足项目需求。	可行	车间日常固废储存均按照最大储量来储存
			2 号车间	车间面积 $26\text{m} \times 18\text{m} \times 18.4\text{m}$ 固废车间一座；车间东北侧设置固废储存坑（ 270m^3 ）2 座。该车间具备单独投料功能，设置有行车、料斗等取料设备与皮带机等输料设备；车间东部为卸车位。				
		投料系统	1 号车间	1 号车间建设泵送装置（管道输送），储坑中的泥浆废物经破碎、混合配伍等预处理后泵送至窑尾高温段预分解炉。	管道单次输送量视具体工况确定	本项目实施前后不影响单次管道输送承载能力；项目实施后管道与已有固废泵送管道一致，已建管道投运以来未出现过管道破裂、泄露等问题。	可行	

责任主体	依托工程		依托工程概况	依托工程设计负荷	本项目实施后负荷变化情况	依托可行性	备注
		2号车间	2号车间设置喂料抓斗和计量秤，将经过计量的固废通过皮带机与熟料线原料一起送入生料磨，经研磨后再进入煅烧系统。	皮带机单次传送量视具体工况确定	皮带机仅需将固废由2号车间传输至水泥生料入磨皮带，项目实施不影响皮带机单次传输能力。	可行	——
环保工程	1、2号车间废气治理措施		两个车间均负压密封，各设有集烟系统（集烟效率≥90%）一套，引风机设置在窑头，正常工况下废气均抽入窑头高温区焚烧处置； 两个车间均设有活性炭吸附除臭装置一套（净化效率≥90%），用于处理停窑期间废气，净化后的废气经各自车间15m排气筒排放。	窑头高温段温度在1000摄氏度以上，臭气去除效率为100%，车间集烟系统收集效率均按90%计。 1号车间除臭风机风量为8万m ³ /h，2号车间除臭风机风量为2万m ³ /h，仅在停窑检修等工况使用，臭气净化效率≥90%。	本项目实施不改变车间废气治理设施效率，类比固废处置规模、种类相近的项目进行车间废气源强核算，在现有车间废气最低治理效率下仍可做到达标排放。	可行	——

综上所述，在环保和技术的角度上，本项目依托海螺水泥厂两条4500t/d新型干法水泥熟料生产线和现有一般固废协同处置项目已建工程进行一般固废协同处置具有可行性。

4.主要仪器设备

表 2-8 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格型号	现有数量	本项目需要数量	备注
1	桥式起重机	QZLY10t-14.9m-A8-3.2m ³	1	1	/
2	抓斗	MMGL3200-4	1	1	/
3	破碎机	S300	1	1	/
4	混合器	SIDmix10	1	1	/
5	柱塞泵	SPPs35	1	1	
6	污泥泵	泵送能力 10t/h, 管径 20cm	0	1	新增污泥泵送设备
7	双螺旋喂料器	/	1	1	/
8	浆渣喷枪	DN350	1	1	/
9	往复式空压机	HP15-30	1	1	/
10	储气罐	C19-1978	1	1	/
11	空气炮	/	1	1	/
12	8 万风量活性炭除臭机	IGF80	1	1	/
13	钢丝绳电动葫芦	CD5t-24m	1	1	抓斗检修平台
14	钢丝绳电动葫芦	CD10t-14m	1	1	混合器
15	钢丝绳电动葫芦	CD5t-9m	1	1	破碎机
16	钢丝绳电动葫芦	CD3t-5m	1	2	柱塞泵
17	钢丝绳电动葫芦	CD2t-8m	1	1	卸料大厅
18	桥式起重机	QZLY5t-9.9m-A8-2m ³	1	1	/
19	抓斗	MMGL2000-4	1	1	/
20	板喂秤	TDG-6S-1047.5T2508S200(L)	1	1	/
21	清扫皮带机	B1200×5450	1	1	/
22	胶带输送机	B650×33900mm	1	1	/
23	2 万风量活性炭除臭机	IGF20	1	1	/
24	1#、2#窑头引风机	4-73N012D	1	1	/
25	深井消防泵	200LB-40×3	1	1	/
26	立式紧急淋浴洗眼器	/	1	1	/
27	地埋式污水处理装置	WSZ-1.0	1	1	/
28	高压移动式洗车机	M25/15	1	1	/
29	电动闸板阀	500500mm	1	1	/
30	潜污泵	50QW15-15-1.5	1	1	/

建设内容

31	潜污泵	50QW10-15-1.1	4	4	/
32	擦窗机	CCJ-180	1	1	/

5. 固体废物处置类别、规模及原辅料消耗

5.1 固废处置类别及规模

本项目建成后，全厂形成年处理 12 万吨一般固体废物的处置能力，其中包括生活污水 6 万吨、工业污泥 1 万吨，以及经鉴别确认为一般固废的受重金属污染土壤 5 万吨。

5.2 固废处置类别及规模

项目利用水泥窑协同处置一般固废（污泥、污染土等），废物可替代部分水泥原料。本项目建成前后水泥生料配比、燃料消耗情况见下表。

表 2-9 技改前后物料消耗情况一览表（一期熟料线）

物料名称		本项目实施前 (t/a)			本项目实施后 (t/a)		物料增减量 (湿基) (t/a)	
		含水率 (%)	物料投加量 (湿基)	物料投加量 (干基)	物料投加量 (湿基)	物料投加量 (干基)		
熟料生产 线生料	石灰石	3.50	1985270.80	1915786.32	1986729.75	1916238.43	+1458.95	
	页岩	6.10	311842.88	292820.47	288008.52	270305.17	-23834.36	
	铁质材料	18.80	43384.49	35228.21	41909.32	34013.40	-1475.17	
	一般固废	市政污泥	75.20	0	0	30000	7440	+30000
		工业污泥	83.40	0	0	5000	830	+5000
		污染土	10.10	0	0	25000	22433	+25000
燃料	烟煤	-	-	206415	-	203445	-2970 (干基)	

表 2-10 技改前后物料消耗情况一览表（二期熟料线）

物料名称		本项目实施前 (t/a)			本项目实施后 (t/a)		物料增减量 (湿基) (t/a)	
		含水率 (%)	物料投加量 (湿基)	物料投加量 (干基)	物料投加量 (湿基)	物料投加量 (干基)		
熟料生产 线生料	石灰石	3.50	1946169.09	1878071.52	1986729.75	1916238.43	+40560.66	
	页岩	6.10	284396.44	267050.87	288008.52	270305.17	+3612.08	
	铁质材料	18.80	35227.01	28604.61	41909.32	34013.40	+6682.31	
	协同处置一	废脱硫剂	20.60	6000	4764	0	0	-6000
		废水泥浆	50.00	500	250	0	0	-500
		钻井泥浆 1	4.69	30000	28593	0	0	-30000

般 固 废	钻井 泥浆 2	15.10	20000	16980	0	0	-20000
	尾矿 废渣	21.40	13500	10611	0	0	-13500
	市政 污泥	75.20	0	0	30000	7440	+30000
	无机 污泥	83.40	0	0	5000	830	+5000
	污染 土	10.10	0	0	25000	22433	+25000
燃 料	烟煤	-	-	207900	-	203445	-4455

5.3 现有项目原辅材料成分

5.3.1 水泥生料化学成分

根据建设单位提供资料，项目依托水泥熟料线利用石灰石、页岩及铁质材料等成分作为水泥生料（“三组分”原料）。自 2018 年实施“广元利用水泥窑协同处置固废项目”以来，海螺水泥使用的三组分原料来源未发生改变，其工业成分和重金属含量仍引用“广元利用水泥窑协同处置固废项目”环评时期生料检测所得数据，检测报告见附件 13，具体成分分析结果见表 2-11。

5.3.2 现有二期熟料线协同处置固废化学成分

现有一般固废处置项目依托二期熟料生产线进行固废协同处置，处置固废化学成分见表 2-11。

5.3.3 燃料

水泥熟料煅烧热源为烟煤，海螺水泥厂现有熟料生产线所用烟煤化学成分见表 2-11。

5.3.4 原辅材料成分分析结果

现有水泥生产原料及现有协同处置的一般固废其重金属成分分析和主要工业分析结果见下表。

表 2-11 原辅材料工业成分分析结果

序号	物料名称	分类	含水量	热值	Loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O		F	Cl	S
			(%)	kJ/kg							(%)				
1	石灰石	生料原料	3.50	/	40.20	6.70	1.39	0.50	49.82	1.00	0.31	1960	83.7	0.17	
2	铁质材料		18.80	/	1.57	14.54	3.05	62.46	7.42	3.90	0	148	97.9	0.61	
3	页岩类		6.10	/	8.71	60.21	15.67	6.59	3.60	1.75	2.08	784	ND	0.09	
4	烟煤	燃料	-	24457	-	52.35	20.88	6.41	10.59	1.54	0	939	470	0.21	
5	废脱硫剂	固废	20.60	-463.00	25.70	2.18	0.53	18.20	20.80	1.40	0.04	0.06	1010	1650.00	79.40
6	废水泥浆		50.00	-403.70	55.90	7.57	1.56	2.97	5.84	0.15	1.93	0.91	723.00	67400	50
7	钻井泥浆 1		4.69	-410.70	7.01	25.80	10.30	4.12	8.05	2.54	2.85	2.02	729	367	95.30
8	钻井泥浆 2		15.10	207.10	18.40	22.30	8.53	3.95	3.32	1.73	2.05	1.14	9940.00	0	84.90
9	尾矿废渣		21.40	-725.40	23.00	12.80	4.39	4.98	0.65	1.85	3.40	7.47	1120	0	78.60

表 2-12 原辅材料重金属成分分析结果（单位：mg/kg）

序号	物料名称	汞	铊	镉	铅	砷	铍	锡	锑	铜	锰	镍	钒	锌	总铬	钼	钴
1	石灰石	0.01	ND	0.10	1.13	0.10	0.74	ND	1.73	16.50	5.49	14.30	81.80	5.49	48.4	3.2	ND
2	铁质材料	0.36	ND	12.00	1080	70.60	ND	ND	69.50	726.00	2140	48.20	132	1760	47.2	13.6	ND
3	页岩类	0.28	ND	0.39	3.88	0.77	0.73	ND	0.41	37.10	110	33.40	98.20	10.30	65.4	ND	ND
4	烟煤	0.05	ND	0.24	18.00	0.18	ND	ND	4.11	1.13	22.70	8.20	34.70	42.00	23	ND	ND
5	废脱硫剂	0.03 6	0.00	12.60	8.90	5.61	0.00	0.00	0.132	13.80	818.00	10.50	17.00	50.10	5.5	0	27.2
6	废水泥浆	0.02	1.70	3.20	23.80	5.70	1.86	0.00	0.47	11.30	1260	8.60	22.10	335	330	6.3	2.1
7	钻井泥浆 1	0.02	0.00	2.70	18.10	5.45	0.28	0.00	0.45	38.00	476	21.10	56.80	124	49.8	2.3	9.3

序号	物料名称	汞	砷	镉	铅	砷	铍	锡	锑	铜	锰	镍	钒	锌	总铬	钼	钴
8	钻井泥浆 2	0.01 6	0.00	2.90	12.20	2.13	0.16	0.00	0.25	11.50	437	25.00	62.20	61.30	45	0	14.2
9	尾矿废渣	0.01	0.00	3.40	7.60	3.58	1.41	0.00	0.11	0.00	470	9.60	99.20	73.70	89.4	0	7.1

注：①钻井泥浆 1 为中石化西南分公司（苍溪）的钻探水基泥浆、钻井泥浆 2 为中石化西南分公司（苍溪）前期填埋场填埋的水基泥浆，均属同一产废单位。
②以上数据来源于厂内“广元利用水泥窑协同处置固废项目”环评阶段检测数据，检测报告见附件。

5.4 其他原辅材料

项目实施过程因设备维护等情况，皮带传送和设备轴承等位置需要用到润滑油，年耗量 0.375t；固废车间备用除臭风机需定期更换活性炭，取一次最大装填量作为最大用量，为 8t。

表 2-13 其他原辅材料用量

材料名称	用量 (t/a)	厂区最大暂存量 (t/a)	储存方式	储存位置	
1	润滑油	0.375	0.03	桶装 (15kg/桶)	仓库
2	活性炭	8*	8	-	固废车间除臭风机

注*：活性炭三年一换，一次最大装填量为 8t。

6. 本项目拟处置固废来源及成分分析

6.1 固废来源

项目实施前，现有一般固废协同处置生产线固废来源为广元市内部分钻井单位产生的水基钻井污泥、钻井泥浆以及部分矿山的尾矿废渣。上述固废来源工程均具有一定时效性，钻井、选矿等工程结束后对应固废量即随之减小或消失，导致现有固废处置生产线无法保持稳定规模。故本项目拟使用城镇生活污水处理厂污泥、属一般固废的工业污泥及重金属污染土替换现有固废来源。

(1) 污泥来源

本项目拟处置的污泥包括城镇生活污水处理厂污泥和属于一般固废的工业污泥，拟处置生活污水污泥 6 万 t/a，工业污泥 1 万 t/a。根据广元市及周边市生态环境局公布的固体废物污染环境防治信息公告数据，广元及周边城市污泥产生、处置情况量如下表所示。

表 2-14 广元及周边城市污泥产生及处置利用情况

地区	废物名称	产生量 (t)	综合利用量 (t)	处置量 (t)	主要处置方式	数据来源
广元	城市污水处理厂污泥	38964.35	38964.35		生物堆肥、卫生填埋	广元市 2021 年度固体废物污染环境防治公告
南充	无机污泥	22954.90	18616.58	2936.39	/	2021 年南充市固体废物污染环境防治信息公告
	城市污水处理厂污泥	11.78 万	11.78 万		焚烧、填埋等	
绵	无机污泥	58136.17	33908.7	19096.02	焚烧、填	2021 年绵阳市固体

阳	城市生活污水处理厂污泥	127851.565	11090.5	115351.385	埋、水泥窑协同	废物污染环境防治信息公告
成都	无机污泥	23.46 万	23.46 万		/	成都市固体废物污染环境防治信息公告（2021 年度）
	生活污水处理厂污泥	103.0 万	47.25 万	51.10 万	综合利用	
德阳	无机污泥	28856.77	21585.35	7285.13	/	2020 年德阳市固体废物污染防治信息的公告
	城市污水处理厂污泥	55166.51	55166.51	/	综合利用	
巴中	城市污水处理厂污泥	35733.29	35733.29		焚烧、填埋等	巴中市 2020 年度固体废物污染环境防治公告

注：上表中无机污泥均在《公告》中已明确为一般工业固废。

据上表数据可知，城市生活污水处理厂污泥目前主要采用卫生填埋、堆肥利用及焚烧处置等方式处理。因环境监管政策发生变动，经堆肥利用等途径处理的污泥，存在后续消纳困难的问题，生活污水处理厂污泥产生均具有连续性，伴随污泥产生量的快速增长，各市区污泥安全消纳能力后续储备不足，填埋场库容逐渐饱和，污泥焚烧处置将成为污泥处理的主要方式。

受地理位置及污泥处置方式的不同，各固废处置单位污泥消纳能力不同，本项目依托水泥窑污泥焚烧处置能力除可满足广元市本地污泥处置需求外，还可兼顾广元市周边地区污泥处置，据上表统计数据，广元市及周边区域污泥产生量远高于本项目预计处置量，年处理 6 万 t 生活污水和 1 万 t 工业污泥的污泥处置量。

（2）污染土来源

《四川省建设用地土壤污染风险管控和修复名录》中公示了四川省进行土壤调查修复治理的地块公司，根据海螺环保公司已收集资料，修复范围 26667m² 的四川中哲新材料科技有限公司原厂址地块约可产生污染土 1812.5m³（约 4712.5t），四川省内已进行土壤调查的地块面积约 1196573.62m²，约可产生约 81328.6m³（约 211454.4t）污染土。

综合上述调查结果，海螺环保本次技术改造项目拟处置固废规模按生活污水 6 万 t/a、工业污泥 1 万 t/a、重金属污染土 5 万 t/a 进行设置。

本项目拟处置固废规模结合了广元市及周边市现有固废产生总体情况，考虑到需确保废物的一般固废性质，选取了较小的固废处置设计规模，在现有固废单位产生情况下，固废处理量有来源保障，规模设置较为合理。

6.2 固废成分分析

本次评价对项目拟处置的固废选取符合固废性质要求且具有代表性的典型样品进行成分检测以进行拟处置固废的入窑符合性分析计算及后续污染源强计算。

(1) 生活污水

本项目处置的生活污泥主要为广元市和周边市城市生活污水处理厂的脱水污泥，污泥含水率约 80%。原国家环保部《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函〔2010〕129 号）中明确“一、单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂，其产生的污泥通常情况下不具有危险特性，可作为一般固体废物管理”，因此本项目拟处置的生活污泥在进厂前需收集相应污水处理厂环保手续，确认污水处理厂服务范围即可确认污泥性质。

据污泥市场调查数据，处理范围具有针对性，污泥量产生量较大的污水处理厂基本均位于成都市与其他市级区域，本次评价选取成都排水有限公司成都第十再生水厂（成都市中和组团污水处理厂）脱水污泥进行送样检测。该污水处理厂服务范围为第七排水分区（成华路东侧、南河、石牛堰、府河、绕城高速、东风渠、机场高速、成华公路西侧），服务面积 199km²，以及成都高新区中和片区（聚宝沱以南）。片区内主要包括商业区、居住区、城区单位、学校、医院等，该水厂仅处理上述区域产生的生活污水，该环评中明确表述了“本工程建成后收集处理的污水主要是以居民、学校、事业单位为主体的城镇生活污染源，故可推测本项目污水处理厂产生的污泥属于一般固体废弃物。”因此该样品作为生活污水典型样品，具有一定代表性，其化学成分和重金属成分检测结果如表 2-17 所示。

(2) 工业污泥

工业污泥根据来源企业的行业特征，无法通过《一般固体废物分类与代码》

(GB/T39198-2020)直接确认固废性质。涉及工业废水的污泥均需对工业废水来源企业的生产工艺、原辅材料等内容进行分析后进一步确定污泥性质，对工艺分析无法明确性质的工业污泥，需按照《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)进行危废特性鉴别确认无危险特性后方可进厂。

本项目选取的工业污泥样品来源于娃哈哈饮料公司和广安北控水务有限公司广安经济开发区新桥能源化工园区污水处理厂。

娃哈哈饮料公司属食品行业，主要生产瓶装饮用水和瓶装饮料，生产工艺流程产生的废水不涉及有毒有害物质，对应形成的污泥属于《一般固体废物分类与代码》(GBT39198-2020)表1中“食品、饮料等行业产生的一般固体废物-其他食品加工废物”，一般固废类别代码为39。

根据《广安市环境保护局关于广安经济开发区新桥能源化工园区污水处理工程项目环境影响报告书的批复》(广环审批〔2010〕20号)，广安经济开发区新桥能源化工园区污水处理厂服务范围和处理对象为新桥能源化工园区及前锋工业集中区的生产废水、生活污水，前锋镇、代市镇的生活污水。该污水处理厂服务园区分为电力工业、氯碱化工、天然气化工、北新建材、冶金建材工业、机械加工、仓储物流七大功能区，涉及以上工业企业，因此该污水处理厂产生的工业污泥需进行危废特性鉴别方可确定为一般固废。2021年7月13日，青岛衡立环境技术研究院有限公司采集了广安北控水务有限公司的新鲜污泥样品8份，并于当日送往青岛衡立环境技术研究院有限公司进行腐蚀性、反应性、浸出毒性、毒性物质含量的检测，并出具了危险废物初筛分析报告。得出结论：根据《危险废物鉴别标准反应性鉴别》(GB5085.5-2007)，对样品进行遇酸反应性试验，硫化氢气体、氰化氢气体均未超过标准限值的要求。综上所述，经初筛鉴别不能证明本批初筛样品(SI-001-SI-010)具有危险特性。因此可初步判断北控水务公司所取污泥属于一般固废。

上述工业污泥样品包含了工艺特征明显与复杂两种类型，对常规工业污泥均有适用性，可属于典型一般固废工业污泥类型，具有一定代表性。

本次生活污水、工业污泥样品成分分析结果见下表。

表 2-15 项目拟接收处置的污泥成分分析

物料成分	生活污水	工业污泥	
	成都排水有限公司成都第十再生水厂	娃哈哈饮料公司	广安经济开发区新桥能源化工园区污水处理厂
氟/mg/kg	3	0.581	0.617
水分/%	75.20	77.80	89.00
氧化钾/%	1.91	0.92	0.54
三氧化二铝/%	11.55	17.23	2.85
三氧化二铁/%	4.92	4.48	1.25
二氧化硅/%	34.81	26.81	13.90
氧化钙/%	2.74	2.67	2.98
氧化钠/%	0.98	0.86	1.02
氧化镁/%	2.13	0.98	0.58
铅/mg/kg	4.20	ND	ND
镍/mg/kg	3.40	1.30	ND
铜/mg/kg	27.80	18.10	7.10
钒/mg/kg	16.20	12.70	ND
总铬/mg/kg	14.6	12.1	14.8
锰/mg/kg	140.00	200.00	96.20
钴/mg/kg	ND	ND	ND
锌/mg/kg	111.00	73.80	18.90
氯/mg/kg	19.60	27.0	41.5
硫/mg/kg	190.00	34.20	899.00
钼/mg/kg	1.6	0.9	1.7
锡/mg/kg	3.21	2.29	3.41
铈/mg/kg	1.30	0.70	ND
砷/mg/kg	4.20	2.50	2.40
汞/mg/kg	0.84	0.48	0.04
镉/mg/kg	ND	ND	ND
铊/mg/kg	ND	ND	ND
铍/mg/kg	ND	ND	ND

(3) 重金属污染土

重金属污染土不属于《国家危险废物名录》和《一般固废分类与代码》中明确界定性质的固废。本项目拟处置的重金属污染土来源为污染地块修复和治理过程中产生的污染土，对污染地块调查报告和修复治理实施方案中明确提及

产生的污染土为一般固废污染土时，可直接将该部分污染土视为一般固废。对该土壤调查报告和修复治理实施方案中皆未明确污染土性质的，需按照《危险废物鉴别标准通则》进行危废特性鉴定确认不具备危险特性后方可入厂。

本次评价选用重金属污染土壤样品来源于四川中哲新材料科技有限公司程家坝老厂区，该地块的《土壤污染治理与修复项目实施方案》中明确了“参考《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别（5085.3-2007）》，本次水泥窑协同处置的砷污染土壤并未超过危险废物浸出毒性标准限值，适用于一般工业固废水泥窑协同处置。”方案中将该地块污染土壤与残留Ⅱ类一般工业固废作为同类固废进行处置，未列入单独的危险废物处置类别，并指定具有一般固废协同处置资质的广元海螺环保科技有限公司作为污染土主要选择接收单位。因此该污染土属于较为典型的可鉴别为一般固废的污染土。

由于项目运营期污染土来源单位并非始终不变，为反映重金属污染土的主要成分，本次评价额外收集了近年来已审批的同类项目污染土壤检测结果及污染场地评估等方面的成分检测数据，选用《江油诺客环保科技有限公司一般固废水泥窑协同处置项目（含一般固废污染土）环境影响报告表》中污染土的送样检测（检测批号 2021118）报告数据作为补充参考数据，本次列入的污染土成分数据中主要污染因子基本涵盖了近污染地块常见重金属成分污染地块的污染因子，数据具有一定的代表性。

表 2-16 项目拟处置的污染土成分分析

物料成分	送样检测数据	引用数据	
	四川中哲新材料科技有限公司程家坝老厂地块	污染土1	污染土2
氟/mg/kg	1.49	745	712
水分/%	10.10	10.39	10.31
氧化钾/%	1.70	1.60	1.76
三氧化二铝/%	9.03	15.26	15.03
三氧化二铁/%	9.50	6.94	7.72
二氧化硅/%	56.22	49.51	49.20
氧化钙/%	3.01	4.80	5.25
氧化钠/%	1.00	2.02	2.23
氧化镁/%	1.21	1.90	2.07

铅/mg/kg	64.50	38.2	27.2
镍/mg/kg	74.70	28.5	32.1
铜/mg/kg	114.00	53.3	51.3
钒/mg/kg	181.00	113	136
铬/mg/kg	65.3	71.2	74.5
锰/mg/kg	8060	715	1102
钴/mg/kg	36	/	/
锌/mg/kg	299.00	509	567
氯/mg/kg	18	254	249
硫/mg/kg	0.78	0.93	1.19
钼/mg/kg	23.8	7.01	5.46
锡/mg/kg	14.27	3.83	3.40
锑/mg/kg	5.30	1.83	1.71
砷/mg/kg	54.10	12.5	12.4
汞/mg/kg	7.31	0.98	1.01
镉/mg/kg	0.50	7.09	7.65
铊/mg/kg	ND	0.71	0.71
铍/mg/kg	ND	1.35	1.50

备注：污染土1和污染土2数据收集于《江油诺客环保科技有限公司一般固废水泥窑协同处置项目（含一般固废污染土）环境影响报告表》中污染土的送样检测（检测批号2021118）样。

7. 固体废物包装、运输方式及运输路线

7.1 包装及运输方式

本项目固体废物的接收、运输均第三方物流公司负责，固体运输车辆采用全封闭车辆，固废运输不在本次技改项目范围内。技改项目拟处置的固体废物包装方式及运输方式见下表。

表 2-17 固体废物包装情况一览表

序号	废物名称	包装方式	运输方式
1	污染土	散装	密闭运输车
2	生活污水	散装	密闭运输车
3	工业污泥	散装	密闭运输车

7.2 运输路线

技改项目拟处置的固体废物采用公路运输方式，收运路线商业区、文化区等保持一定距离，并远离饮用水源应尽可能选择高速公路、国道或省道，力求线路简短，与城镇集中居住区，运输路线应具有较好的安全性、可靠性。

8.平衡分析

8.1 物料平衡

8.1.1 入窑物料热损耗

本项目因协同处置的一般工业固废中含水，导致现有水泥生产线燃煤量用量发生波动。本项目协同处置的重金属污染土、无机污泥均进入生料磨，生料烘干热源来自出预热器的废气，上述物料进窑焚烧前已被进行烘干。

入窑物料主要在分解炉和水泥窑内热解焚烧，水泥窑燃煤喷入区在分解炉和窑头燃烧器，由于从生料磨进入的物料在生料磨中经窑尾预热器约 300℃的废气进行烘干后，进入预热器的生料含水率与正常生产时的生料一致，对窑内燃煤无影响，因此，本次只考虑从分解炉入窑的污泥对燃煤量的影响，从分解炉入窑物料为生活污水及工业污泥，生活污水含水率 75.2%，工业污泥含水率 83.4%，污泥入窑带入水量约 53460m³/a，另接收的车间地坪和运输车辆、设备冲洗废水也从分解炉入窑，带入废水量 9926.4m³/a，单条水泥窑内合计入窑水量约 31693.2m³/a。

参考《水泥回转窑热平衡、热效率、综合能耗计算方法》（GB/T 26281-2021）中分解炉蒸发生料中水分耗热计算公式，水泥窑蒸发污泥中水分需要的热量计算如下：

$$Q_{ss} = m_s \times \frac{\omega_{ws}}{100} \times q_{qh}$$

式中： Q_{ss} —每千克熟料蒸发生料中的水分耗热，单位为千焦每千克(kJ/kg)；

m_s —每千克熟料生料消耗量，单位为千克每千克 (kg/kg)；

ω_{ws} —生料的水分，以质量分数表示，%；

q_{qh} —水的汽化热，单位为千焦每千克 (kJ/kg)。

8.1.2 入窑物料产热量

项目年处理污泥 70000t（生活污水 60000t，工业污泥 10000t），根据建设单位委托检测单位的热值检测和成分检测数据，生活污水湿基低位发热量 552kJ/kg，工业污泥湿基低位发热量为-44.5kJ/kg，则污泥在窑内热值产生量约 3.27×10^7 kJ。

水泥窑协同处置固废热平衡情况见下表：

表 2-18 热量平衡表（单条水泥窑）

项目		单位	水泥熟料生产线
放热	污泥（生活污水+市政污泥）	t/a	35000
	低位热值（算术平均）	kJ/kg	466.8
	污泥燃烧放热	kJ/a	1.63E+10
水分蒸发	含水量	t/a	31693.2
	水的汽化热	kJ/kgH ₂ O	2260
	水分蒸发耗热量	kJ/a	7.16E+10
回转窑热量差		kJ/a	5.53E+10

8.1.3 熟料烧成热耗

根据建设单位提供的水泥熟料线现有运行数据，不掺入固废时，生产线熟料烧成热耗平均值为 3000kJ/kg。

据上述热平衡分析，处置固废过程中单条水泥窑内掺入污泥需增加热耗 5.53×10^{10} kJ/a，每条熟料线每日生产 4500t 熟料时，单条熟料线熟料烧成热耗增加 37.24kJ/kg，本项目固废处置方案实施后两条生产线熟料烧成热耗值均变为 3037.24kJ/kg。

8.1.4 熟料中煤灰掺入率及耗煤量

根据《新型干法水泥工艺生产计算手册》，熟料中煤灰掺入率 P 是水泥生料配料计算所需重要参数，由水泥窑所用煤的工业性质与熟料单位热耗决定，其计算公式为：

$$P = \frac{qA_{ad}B}{Q_{net.ad} \times 100} \times 100\%$$

式中：P—熟料中煤灰掺入率。kg_t/kg_{sh}；

q—熟料单位热耗，kg_t/kg_{sh}；

A_{ad}—煤粉空气干燥基灰分，%；

B—煤灰掺入率，100%；

Q_{net.ad}—煤粉空气干燥基热值，kJ/kg_r。

其中，q/Q_{net.ad} 即为熟料煅烧耗煤量 m_r，由于固废处置不改变现有水泥窑产能，因此可根据熟料单位热耗得出项目实施后烟煤用量。

根据建设单位提供的原煤工业分析反馈报告，烟煤工业成分数据， A_{ad} 取20.14%， $Q_{net.ad}$ 取24073kJ/kg_r。结合建设单位提供的水泥熟料线现有熟料单位热耗值及上文计算所得项目实施后熟料线所需熟料单位热耗值，可得项目实施前后两条水泥窑煤灰掺入率和煤耗量如下表所示。

表 2-19 熟料中煤灰掺入率及耗煤量变化

熟料线	时段	熟料烧成热耗	熟料中煤灰掺入率	熟料煅烧耗煤量	年用煤量	变化情况
		kJ/kg	%	kg/kg	t/a	
一期	项目实施前	3000	2.521	0.139	206415	增加烟煤 1485t
	项目实施后	3037.24	2.552	0.140	207900	
二期	项目实施前	3033	2.549	0.140	207900	烟煤用量不变
	项目实施后	3037.24	2.552	0.140	207900	

从表中数据可知，掺入固废后一期水泥窑因蒸发污泥水分，需增加煤耗量，相较未处置污泥前需要增加烟煤用量 1485t；二期水泥窑在本项目实施前已进行固废处置，本次仅改变固废种类和处置量，项目实施后二期水泥窑煤耗量不变。

8.1.5 原料配比及理论料耗

根据工程概况中项目与各项规划文件符合性分析结论，拟建项目在处置一般固废过程中不改变水泥熟料线现有产能，各水泥窑保持日产 4500t 熟料不变。拟建项目设计固废处置规模为单条生产线日处理固废 181.8t（湿基），固废平均含水率 48.83%，对应单条生产线每日处置固废干基量为 93.04t。

根据海螺水泥厂水泥生料配料计算程序，结合《新型干法水泥工艺生产计算手册》（王君伟编著）中人工配料法步骤，计算出本项目实施过程中单条水泥窑所需生料干基配比、理论料耗值以及项目实施前后配料变化情况如下表所示。

表 2-20 原料干基配比及理论料耗

熟料线	时段	干基原料配比 (%)				理论料耗 (生料/熟料)
		石灰石	页岩	铁质材料	固废	
一期	项目实施前	85.38	13.05	1.57	-	1.511
	项目实施后	85.07	12.00	1.51	1.42	1.516
二期	项目实施前	84.04	11.95	1.28	2.73	1.505
	项目实施后	85.07	12.00	1.51	1.42	1.516

注：协同处置固废后，生料包括水泥“三组分”原料及固废，未协同处置固废时生料仅含“三

组分”原料。

8.1.6 原辅材料入窑符合性分析

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中对水泥窑协同处置固废时物料带入的重金属以及 Cl、S、F 元素的量进行了限制，因此需利用上述原辅材料参数进行各元素入窑量计算，由于海螺水泥两条水泥生产线在项目实施后物料投入配比及成分一致，因此仅选用单条水泥窑数据进行计算分析即可，计算时仍按照主要处置的四种固废种类来分析。

（1）入窑氯（Cl）元素符合性分析

针对部分 Cl 元素含量较高或处理量较大的固废品种，根据生料中 Cl 元素含量控制要求，单独处理时，分别计算其最大掺入量情况如表 2-14 所示。

HJ662 中要求随物料入窑的 Cl 元素含量不应大于 0.04%，根据表 2-14 的计算结果，本项目实施后，单条水泥生产线 Cl 最大带入量为 263.41t/a，仅占物料总量的 0.0107%，满足正常控制值≤0.04%的要求。

表 2-21 本项目 Cl 元素最大掺入量

物料名称	Cl 含量 (mg/kg)	物料投入量 (t/a)	物料带入 Cl 含量 (t/a)
石灰石	83.7	1914062	160.39
页岩	0	259078	0.00
铁质材料	97.9	33655	3.33
烟煤	470	203445	95.62
固废	生活污水	7440	0.15
	工业污泥	830	0.03
	重金属污染土	22433	3.9
合计	/	2454705	263.41
Cl 元素占物料总质量比 (%)			0.0107%

（2）入窑氟（F）元素符合性分析

针对部分 F 含量较高或处理量较大的固废品种，根据生料中 F 含量控制要求，单独处理时，分别计算其最大掺入量情况如下：

表 2-22 本项目 F 元素最大掺入量

物料名称	F 含量 (mg/kg)	物料投入量 (t/a)	物料带入 F 含量 (t/a)
石灰石	1960	1914062	3755.83
页岩	784	259078	211.92
铁质材料	148	33655	5.03
烟煤	939	203445	191.03
固废	生活污水	7440	0.02

	工业污泥	0.599	830	0.0005
	重金属污染土	486.16	22433	10.91
	合计	/	2454705	4174.74
F 元素占物料总质量比 (%)				0.1701%

HJ662 中要求随物料入窑的 F 元素含量不应大于 0.5%，根据表 2-15 的计算结果，本项目实施后，单条水泥生产线 F 元素最大带入量为 4174.74t/a，仅占物料总量的 0.1701%，满足正常控制值≤0.5%的要求。

(3) 入窑硫 (S) 元素符合性分析

根据 HJ662 中要求，协同处置企业在控制物料中硫元素的投加量时，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。从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算如式

(1) 所示：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r} \quad (1)$$

式中：C 为从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；C_w 和 C_r 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；m_w 和 m_r 分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与料系统投加的硫酸盐 S 总投加量计算如式 (2) 所示：

$$FM_s = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cl}} \quad (2)$$

式中：FM_s 为从窑头、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，mg/kg-cli；C_{w1} 和 C_f 分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全 S 含量，%；C_{w2} 和 C_r 分别为从配料系统投加的固废和常规原料中的硫酸盐 S 含量，%；m_{w1}、m_{w2} 和 m_f、m_r 分别为单位时间内高温区投加的固体废物和常规燃料、从配料系统投加的固废和常规原料投加量，kg/h；m_{cl} 为单位时间熟料产量，kg/h。

本项目实施过程中，根据各类固废的含水率，初步判断仅生活污水和工业污泥在高温区投加，其余固废均进入配料系统。因此根据各类入窑生料成分数据，代入公式计算可得 $C=0.00002\%$ ， $FM_s=576.39\text{mg/kg-cl}$ ，满足 HJ662 要求的硫化物硫与有机硫总含量不大于 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-cl 。

8.1.7 物料总平衡

根据上述计算，本项目实施后全厂固废处置规模从 7 万 t/a 扩大至 12 万 t/a，随物料投入配比的改变，项目实施前后一期、二期水泥熟料线物料平衡情况如下表所示。

表 2-23 本项目实施前一期水泥熟料线物料总平衡

物料名称		天然水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额 (t/t.原料)		物料平衡量 (t/a)					
				干基	湿基	干燥的			含天然水分的		
						每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
三组分原料	石灰石	3.50%	85.38%	1.290	1.337	241.89	5805.41	1915786	250.67	6015.97	1985271
	页岩	6.10%	13.05%	0.197	0.210	36.97	887.34	292821	39.37	944.98	311843
	铁质材料	18.80%	1.57%	0.024	0.029	4.45	106.75	35228	5.48	131.47	43384
固废入窑		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
生料总计		/	1	1.511	1.576	283.31	6799.50	2243835	295.52	7092.42	2340498
烟煤总计		-	/	0.139	0.139	26.06	625.50	206415	/	/	/
入窑总计		/	/	/	/	309.38	7425.00	2450250	/	/	/
入窑焚烧											
熟料		/	/	/	/	187.50	4500.00	1485000	/	/	/
损耗量		/	/	/	/	121.88	2925.00	965250	/	/	/
出窑总计		/	/	/	/	309.38	7425.00	2450250	/	/	/

表 2-24 本项目实施前二期水泥熟料线物料总平衡

物料名称		天然水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额 (t/t.原料)		物料平衡量 (t/a)					
				干基	湿基	干燥的			含天然水分的		
						每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
生料	石灰石	3.50%	84.04%	1.265	1.311	237.13	5691.13	1878072	245.73	5897.48	1946170
	页岩	6.10%	11.95%	0.180	0.192	33.72	809.24	267050	35.91	861.81	284396
	铁质材料	18.80%	1.28%	0.019	0.024	3.61	86.68	28605	4.45	106.75	35227
固废入窑		12.57%	2.73%	0.041	0.047	7.73	185.45	61198	8.84	212.12	70000
生料总计		/	1	1.505	1.573	282.19	6772.50	2234925	294.92	7078.16	2335793
烟煤总计		-	/	0.140	0.140	26.25	630.00	207900	/	/	/
入窑总计		/	/	/	/	308.44	7402.50	2442825	/	/	/
入窑焚烧											
熟料		/	/	/	/	187.50	4500.00	1485000	/	/	/
损耗量		/	/	/	/	120.94	2902.50	957825	/	/	/
出窑总计		/	/	/	/	308.44	7402.50	2442825	/	/	/

项目实施后一期、二期水泥熟料线固废配伍方案一致，物料投入量相同，对应单线窑内物料平衡情况见表 2-21。

表 2-21 本项目实施后水泥生产线物料平衡情况

物料名称		天然水分 (%)	干基配比 (%)	消耗定额 (t/t.原料)		物料平衡量 (t/a)					
				干基	湿基	干燥的			含天然水分的		
						每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
生料	石灰石	3.50%	85.07%	1.290	1.336	241.95	5806.78	1916238	250.85	6020.39	1986730
	页岩	6.10%	12.00%	0.182	0.194	34.13	819.11	270305	36.36	872.75	288009
	铁质材料	18.80%	1.51%	0.023	0.028	4.29	103.07	34014	5.29	127.00	41909
固废入窑		48.83%	1.42%	0.022	0.042	3.88	93.04	30703	7.58	181.82	60000
生料总计		/	1	1.516	1.600	284.25	6822.00	2251260	300.08	7201.96	2376648
烟煤总计		-	/	0.140	0.140	26.25	630.00	207900	/	/	/
入窑总计		/	/	/	/	309.94	7438.50	2454705	/	/	/
入窑焚烧后											
熟料		/	/	/	/	187.50	4500.00	1485000	/	/	/
损耗量		/	/	/	/	122.44	2938.50	969705	/	/	/
出窑总计		/	/	/	/	309.94	7438.50	2454705	/	/	/

*注：水泥窑系统的燃烧损耗主要包括：①石灰石等物料通过高温区后变成熟料过程所释放的 CO₂ 等气体；②煤和固废中部分有机物燃烧后生成的 CO₂、H₂O、SO₂、NO_x 等气体；③少量其他因高温而进入气态的物质。

8.2 重金属平衡及重金属入窑含量符合性分析

8.2.1 重金属投加量及入窑符合性分析

HJ662 与 GB30760 中均对入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属含量限值进行了规定。本项目依托水泥熟料生产线进行固废焚烧处置，固废处置终产物为水泥熟料，后续水泥粉磨和混合材添加、水泥包装工序与本项目无关。因此仅分析单位水泥熟料产品中重金属含量入窑符合性，不考虑添加混合材后的单位水泥产品内重金属投加量。

对于水泥熟料产品：入窑重金属的投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量的关系式如下式（3）所示：

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

式中：FM_{hm-cli} 为重金属的单位熟料投加量，即入窑重金属的投加量，不包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cli；C_w、C_f和 C_r分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的重金属含量，mg/kg；m_w、m_f和 m_r分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；m_{cli}为单位时间的熟料产量，kg/h；代入入窑原料数据计算后，本项目单位熟料重金属投加量见下表。

表 2-25 本项目实施后单条水泥窑物料重金属投入量计算表

序号	重金属参数		石灰石	铁质材料	页岩	烟煤	一般固废			重金属合计投入量 (t/a)
							生活污泥	工业污泥	污染土	
							单位：t			
			1916238	34014	270305	203445	7440	830	22433	
1	Hg	含量 mg/kg	0.01	0.36	0.28	0.05	0.84	0.26	3.1	
		投入量 t/a	0.0192	0.0122	0.0757	0.0096	0.0062	0.0002	0.0695	0.193
2	Tl	含量 mg/kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	
		投入量 t/a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0105	0.011
3	As	含量 mg/kg	0.10	70.60	0.77	0.18	4.20	2.45	26.33	
		投入量 t/a	0.192	2.401	0.208	0.037	0.031	0.002	0.59	3.462
4	Sb	含量 mg/kg	1.73	69.50	0.41	4.11	1.30	0.35	2.95	
		投入量 t/a	3.315	2.364	0.111	0.836	0.010	0.0003	0.066	6.702
5	Cd	含量 mg/kg	0.10	12.00	0.39	0.24	0.00	0.00	5.08	
		投入量 t/a	0.192	0.408	0.105	0.049	0.000	0.000	0.114	0.868
6	Pb	含量 mg/kg	1.13	1080.00	3.88	18.00	4.20	0.00	43.3	
		投入量 t/a	2.165	36.735	1.049	3.662	0.031	0.000	0.971	44.614

7	Sn	含量	mg/kg	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21	2.85	7.17	
		投入量	t/a	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.002	0.161	0.187
8	Be	含量	mg/kg	0.74	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.95	
		投入量	t/a	1.418	0.000	0.197	0.000	0.000	0.000	0.021	1.637
9	Cr	含量	mg/kg	48.40	47.20	65.40	23.00	14.60	13.45	70.33	
		投入量	t/a	92.746	1.605	17.678	4.679	0.108	0.011	1.578	118.405
10	Cu	含量	mg/kg	16.50	726.00	37.10	1.13	27.80	12.60	72.87	
		投入量	t/a	31.618	24.694	10.028	0.230	0.206	0.010	1.635	68.421
11	Mn	含量	mg/kg	5.49	2140.00	110.00	22.70	140.00	148.10	3292.33	
		投入量	t/a	10.520	72.790	29.734	4.618	1.036	0.123	73.857	192.678
12	Ni	含量	mg/kg	14.30	48.20	33.40	8.20	3.40	0.65	45.10	
		投入量	t/a	27.402	1.639	9.028	1.668	0.025	0.001	1.012	40.776
13	V	含量	mg/kg	81.80	132.00	98.20	34.70	16.20	6.35	143.33	
		投入量	t/a	156.748	4.490	26.544	7.060	0.120	0.005	3.215	198.182
14	Zn	含量	mg/kg	5.49	1760.00	10.30	42.00	111.00	46.35	458.33	
		投入量	t/a	10.520	59.865	2.784	8.545	0.821	0.038	10.282	92.855
15	Mo	含量	mg/kg	3.20	13.60	0.00	0.00	1.60	1.30	12.09	
		投入量	t/a	6.132	0.463	0.000	0.000	0.012	0.001	0.271	6.879
16	Co	含量	mg/kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	
		投入量	t/a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.269	0.269

注：污染土及工业污泥数据取收集数据的算术平均值。

对应单位熟料产品中重金属投加量计算结果如表 2-18 所示。

表 2-26 本项目实施后单条水泥窑重金属投加量计算结果

物料中重金属投入总量 t/a		单位时间熟料产量 t/a	单位熟料内重金属投加量 mg/kg-cli
Hg	0.193	1485000	0.130
Tl	0.011		0.007
As	3.462		2.331
Sb	6.702		4.513
Cd	0.868		0.585
Pb	44.614		30.043
Sn	0.187		0.126
Be	1.637		1.102
Cr	118.405		79.734
Cu	68.421		46.075
Mn	192.678		129.749
Ni	40.776		27.458
V	198.182		133.456
Zn	92.855		62.529
Mo	6.879		4.632
Co	0.269		0.181

表 2-27 重金属最大允许投加量限值

重金属	单位	重金属最大允许投加量	本项目投加量	是否符合要求
汞 (Hg)	mg/kg-cli	0.23	0.130	符合
铊+镉+铅+15×砷		230	65.600	符合

(Tl+Cd+Pb+15×As)			
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		1150	644.495
			符合

8.2.2 与《城镇污水处理厂污泥处置水泥熟料生产用泥质》(CJ/T314-2009)中入窑城镇污泥中重金属含量符合性分析

根据《城镇污水处理厂污泥处置水泥熟料生产用泥质》(CJ/T314-2009)，生活污水用于水泥熟料生产时，其污染物指标及限值应满足表3的要求。

表 2-28 入窑城镇污泥中重金属含量情况表

序号	污染物指标	城镇污泥 (mg/kg)	限值 (mg/kg)	是否符合 CJ/T314-2009 规范
1	总镉	0.00	<20	符合
2	总汞	0.84	<25	符合
3	总铅	4.20	<1000	符合
4	总铬	14.60	<1000	符合
5	总砷	4.20	<75	符合
6	总镍	3.40	<200	符合
7	总锌	111.00	<4000	符合
8	总铜	27.80	<1500	符合

8.2.3 重金属平衡

《〈水泥窑协同处置固体废物污染控制标准〉(发布稿)编制说明》(2013年12月)中将元素划分为四类如表2-27所示。

表 2-29 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

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

*注：表格引用自《〈水泥窑协同处置固体废物污染控制标准〉(发布稿)编制说明》表4。

《编制说明》中对表中各类元素在水泥窑中的特性叙述如下：

(1) 高挥发性元素 Hg 在约 100℃ 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不会冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热器上，130℃ 时 Hg 元素通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉磨烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。

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

(3) 半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700-900℃温度范围内冷凝，在水泥窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法窑上被熟料吸收的比例。

(4) 不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

实际进行固废协同处置时，物料中的重金属挥发性和分配系数受重金属的存在形态、窑内气氛、除尘设备等多种因素影响。《编制说明》中引用德国水泥企业协会（VDA）计算得出的重金属在悬浮预热回转窑内的排放系数（指原料和燃料中的重金属随烟气排入大气的比例）作为该污染控制标准制定依据之一，具体排放系数如下表所示。

表 2-30 VDZ 测得的重金属排放系数（%）

元素	排放系数	元素	排放系数
Cd	<0.01-<0.2	Cu	<0.01-<0.05
Pb	<0.01-<0.2	Cr	<0.01-<0.05
Tl	<0.01-<0.1	Ni	<0.01-<0.05
Sb	<0.01-<0.05	V	<0.01-<0.05
As	<0.01-<0.02	Sn	<0.01-<0.05
Mn	<0.001-<0.01	Zn	<0.01-<0.05
Co	<0.01-<0.05		

*注：表格引用自《〈水泥窑协同处置固体废物污染控制标准〉（发布稿）编制说明》表 5。

在《固体废物生产水泥污染控制标准（征求意见稿）编制说明》（2012.10）中课题组在 VDA 得出的系数基础上开展了试烧试验，补充了华新、北京和大连三个地区的水泥窑协同处置固废时重金属的分配系数数据（见表 2-30）。

表 2-31 课题组开展的试烧试验测得的重金属分配系数

重金属	华新		北京		大连	
	烟气（%）	熟料（%）	烟气（%）	熟料（%）	烟气（%）	熟料（%）
Hg	<0.28-<0.33	2.44-2.88	<0.0003	0.61-0.64	<0.0007	0.54-0.59

Tl	0.0060-0.0097	6.16-8.37	-	-	-	-
Cd	0.199-0.219	75.25-92.4	-	-	0.0021-0.0025	40.02-75.8
As	3.63-9.16	76.1-76.32	7.64-10.27	96.38-100	12.58-14.56	100
Ni	0.005-0.014	63.78-87.6	0.08-0.12	52.90-82.09	0.081-0.150	99-100
Pb	0.174-0.422	94.14-100	0.41->0.46	40.48-86.8	0.075-0.083	78.7-100
Sb	1.57-3.60	42.93-52.8	1.29->2.0	-	>1.29	>1.92
Cu	0.04-0.08	71.37-78.0	<0.004	57.01-100	0.006	92.61-98.3
Mn	0.002-0.005	70.91-72.6	0.018-0.03	88.17-94.96	0.01-0.013	92.36-94.3
Cr	0.07-0.08	100	0.027-0.04	46.55-56.55	0.073-0.113	76.96-100
Co	0.20-0.22	75.49-83.3	<0.008	97.04-100	0.0028-0.003	100
V	0.008-0.02	100	0.146-0.17	76.39-95.90	0.04-0.06	95.51-95.8
Sn	0.39-0.6	100	>0.31-0.51	-	-	-
Zn	0.03-0.09	86.14-93.3	0.020-0.03	43.26-44.13	0.001-0.003	97.38-97.5

*注：表格引用自《固体废物生产水泥污染控制标准（征求意见稿）编制说明》表 10。

综上所述，物料中重金属有三个去向：被熟料固定、凝结进入窑灰（窑尾除尘器收集回用）和随窑尾废气排放。凝结在窑灰中的重金属经收尘器收集后回用于熟料烧成或按需掺入水泥产品，不会无限内循环或直接进入外环境，在多次动态循环后可视作最终全部进入熟料，因此本次评价仅将重金属去向分为熟料固定和随废气排放两类情况。

项目依托的水泥熟料生产线采用新型干法水泥熟料生产工艺，所用水泥窑为悬浮预热窑，与 VDA 计算数据及课题组试烧试验对应窑型一致，因此本次评价参照 VDA 测得的排放参数和试烧试验所得实测数据综合选取重金属分配系数进行平衡计算。对上述表格中无数据，但列入《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的重金属（Be、Sn 和 Mo）均属于不挥发重金属，参考 Cu 等重金属，取排放系数 0.05%进行计算。

据重金属输入总量及选取的重金属排放系数，本项目实施前后两条熟料线窑内重金属平衡情况及变化情况如下列表格所示。

表 2-32 项目实施前后一期水泥熟料生产线重金属平衡变化情况

序号	重金属	项目实施前				项目实施后				项目实施后废气中重金属变化量 (kg/a)	
		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)			
				熟料固定量	进入废气量			熟料固定量	进入废气量		
1	Hg	123.53	0.5	122.91	0.62	192.60	0.5	191.64	0.96	+0.345	
2	Tl	0.00	0.1	0.00	0.00	10.54	0.1	10.53	0.01	+0.011	
3	As	2941.30	0.02	2940.71	0.59	3461.54	0.02	3460.85	0.69	+0.104	
4	Sb	6731.08	0.05	6727.71	3.37	6702.14	0.05	6698.79	3.35	-0.014	
5	Cd	778.05	0.2	776.50	1.56	868.00	0.2	866.26	1.74	+0.180	
6	Pb	45062.69	0.2	44972.57	90.13	44613.69	0.2	44524.46	89.23	-0.898	
7	Sn	0.00	0.05	0.00	0.00	186.96	0.05	186.87	0.09	+0.093	
8	Be	1631.44	0.05	1630.63	0.82	1636.65	0.05	1635.83	0.82	+0.003	
9	Cr	118284.84	0.05	118225.70	59.14	118405.48	0.05	118346.28	59.20	+0.060	
10	Cu	68282.91	0.05	68248.76	34.14	68421.17	0.05	68386.96	34.21	+0.069	
11	Mn	122801.52	0.01	122789.24	12.28	192677.62	0.01	192658.35	19.27	+6.988	
12	Ni	40566.55	0.05	40546.27	20.28	40775.54	0.05	40755.15	20.39	+0.104	
13	V	197279.01	0.05	197180.37	98.64	198182.08	0.05	198082.99	99.09	+0.452	
14	Zn	84204.43	0.05	84162.33	42.10	92855.21	0.05	92808.78	46.43	+4.325	
15	Mo	6609.62	0.05	6606.31	3.30	6878.69	0.05	6875.25	3.44	+0.135	
16	Co	0.00	0.05	0.00	0.00	269.20	0.05	269.06	0.13	+0.135	
合计		695297	/	694930	367	776137	/	775758	379	+12.091	
				695297							
						776137					

表 2-33 项目实施前后二期水泥熟料生产线重金属平衡变化情况

序号	重金属	项目实施前				项目实施后				项目实施后废气中重金属变化量 (kg/a)
		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		
				熟料固定量	进入废气量			熟料固定量	进入废气量	
1	Hg	114.77	0.5	114.20	0.57	192.60	0.5	191.64	0.96	+0.389
2	Tl	0.43	0.1	0.43	0.00	10.54	0.1	10.53	0.01	+0.010
3	As	2708.50	0.02	2707.96	0.54	3461.54	0.02	3460.85	0.69	+0.151
4	Sb	6220.00	0.05	6216.89	3.11	6702.14	0.05	6698.79	3.35	+0.241
5	Cd	908.43	0.2	906.62	1.82	868.00	0.2	866.26	1.74	-0.081

序号	重金属	项目实施前				项目实施后				项目实施后废气中重金属变化量 (kg/a)
		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		
				熟料固定量	进入废气量			熟料固定量	进入废气量	
6	Pb	38647.67	0.2	38570.37	77.30	44613.69	0.2	44524.46	89.23	+11.932
7	Sn	0.00	0.05	0.00	0.00	186.96	0.05	186.87	0.09	+0.093
8	Be	1610.87	0.05	1610.07	0.81	1636.65	0.05	1635.83	0.82	+0.013
9	Cr	117741.36	0.05	117682.49	58.87	118405.48	0.05	118346.28	59.20	+0.332
10	Cu	63248.22	0.05	63216.60	31.62	68421.17	0.05	68386.96	34.21	+2.586
11	Mn	135849.45	0.01	135835.87	13.58	192677.62	0.01	192658.35	19.27	+5.683
12	Ni	40041.31	0.05	40021.29	20.02	40775.54	0.05	40755.15	20.39	+0.367
13	V	194660.08	0.05	194562.75	97.33	198182.08	0.05	198082.99	99.09	+1.761
14	Zn	77828.90	0.05	77789.99	38.91	92855.21	0.05	92808.78	46.43	+7.513
15	Mo	6466.20	0.05	6462.97	3.23	6878.69	0.05	6875.25	3.44	+0.206
16	Co	719.60	0.05	719.24	0.36	269.20	0.05	269.06	0.13	-0.225
合计		686766	/	686418	348	776137	/	775758	379	+30.972
				686766				776137		

据重金属投加量计算结果，及重金属平衡计算结果，可知本项目入窑对应重金属投加量符合水泥窑协同处置固废技术规范的限制标准，进入窑内的重金属总量不会对回转窑产生较大的风险影响。

8.3 元素平衡

根据水泥窑协同处置一般固废项目的污染特点，水泥窑窑尾废气中与拟建项目实施过程直接相关的污染物为 HF、HCl、二噁英及重金属，对应主要元素为 F、Cl。结合 HJ663 中需控制入窑量的元素种类，本次评价需进行氟（F）、氯（Cl）、硫（S）元素及重金属平衡分析。

8.3.1 氟（F）元素平衡

水泥窑系统为强碱性环境，先天具有良好的脱氟效果，F 元素在水泥熟料烧成过程中 90%~95% 的部分以 HF 形式与 CaO、Al₂O₃ 合成氟铝酸钙进入熟料被带出窑外，剩余 F 元素以 CaF₂ 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》监测数据，协同处置一般固废后二期水泥窑窑尾 HF 排放速率为 0.037~0.47kg/h（监测期间二期熟料线满负荷运行），取其最大排放速率，对应 HF 排放总量为 3.722t/a，折算 F 元素最大排放量为 3.536t/a。现有工程中，二期熟料线通过水泥原料、烟煤及协同处置的一般固废带入水泥窑系统的 F 元素总量约为 4279.35t/a，对应得出的水泥窑系统最低脱氟效率约 99.92%。

拟建项目实施过程中，一般固废投加位置为水泥窑窑尾预分解炉和生料粉磨系统，可以充分发挥水泥窑的脱酸能力，对水泥窑系统的脱氟效率不产生影响，平衡计算时水泥窑系统脱氟率取最低效率 99.92%。项目实施后，单线水泥窑系统 F 输入总量为 4135.65t/a，计算烟气量接近两年海螺水泥自行在线监测和委托环境监测所得数据的平均值选取，保守取值 600000m³/h。

因此项目实施后烟气中 F 元素总排放量约为 3.499t/a，折算 HF 排放量为 3.683t/a（0.465kg/h），对应排放浓度为 0.775mg/m³，小于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中 HF 排放浓度限值 1mg/m³。

项目实施后单线氟元素平衡如下表所示。

表 2-34 单条水泥熟料线氟（F）元素平衡表

输入				输出		
来源	进料 (t/a)	含氟量 (mg/kg)	总氟量 (t/a)	去向	出料量分配系数	总氟量 (t/a)

石灰石	1914062	1960	3751.56	熟料	1485000	4132.15
页岩	259078	784	203.12	窑尾 废气	600000m ³ /h	3.5
铁质材料	33655	148	4.98			
烟煤	179685	939	171.51			
生活污水	8680	2.76	0.02			
工业污泥	3320	0.599	0.00			
重金属污染土	35960	1.49	0.05			
合计	/	/	4135.65	合计	/	4135.65

8.3.2 氯 (Cl) 元素平衡

氯元素在水泥窑内形成的 HCl 与 HF 性质相近，均属于酸性气体，在水泥窑的强碱性环境中会与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下 97% 以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随烟气经过分解炉时利用预热器的干式脱酸能力又可进一步减少氯化物的排放，最终随尾气排放到窑外的量很少。

根据《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》，二期水泥窑窑尾 HCl 排放速率为 0.25~0.60kg/h，对应 HCl 最大排放总量为 4.75t/a，折算 Cl 元素最大排放量为 4.62t/a。二期水泥熟料线现有物料输入的 Cl 总量为 279.15t/a，即水泥窑系统最低脱氯效率约 98.34%。

项目实施后，单条水泥熟料线由物料带入的氯元素总量为 250.29t/a，按最低脱氯效率计算，项目实施后 Cl 排放量为 4.14t/a，折算 HCl 排放量为 4.26t/a (0.54kg/h)，计算烟气量取 600000m³/h 时对应排放浓度为 0.90mg/m³，小于标准 GB30485-2013 中规定 HCl 排放限值 10mg/m³。项目实施后单线氯元素平衡如下表所示。

表 2-35 单条生产线氯元素平衡表

输入				输出		
来源	进料 (t/a)	含氯量 (mg/kg)	总氯量 (t/a)	去向	出料量	总氯量 (t/a)
石灰石	1914062	83.7	160.21	熟料	1485000	246.15
页岩	259078	0	0.00	窑尾 废气	600000m ³ /h	4.14
铁质材料	33655	97.9	3.29			
烟煤	179685	939	85.85			
生活污水	8680	19.6	0.17			
工业污泥	3320	34.25	0.11			
重金属污染土	35960	18.3	0.66			
合计	/	/	250.29	合计	/	250.29

8.3.3 硫元素平衡

物料中易挥发性硫化物是 SO₂ 的主要来源，回转窑内产生的 SO₂ 在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，硫酸盐挥发性小于氯化物，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上随熟料排出窑外。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，生料磨系统中形成的活性表面及潮湿气氛有利于 SO₂ 的吸收，可进一步减少 SO₂ 的排放。

据海螺水泥厂近两年验收监测报告、委托环境监测报告和排污许可证执行报告，水泥窑窑尾 SO₂ 排放速率实测数据如表 2-24 所示。

表 2-36 水泥厂现有工程窑尾烟气中 SO₂ 的排放速率

序号	数据出处	数据取值 (kg/h)	
1	《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》 (川环源创验字〔2020〕第 YS20015 号)	二期熟料线	2.6~10
2	海螺水泥自行在线监测报告 (2020 年一~三季度及 2021 年一季度)	未检出	
4	海螺水泥厂 2021 年排污许可证执行报告	一期熟料线	4.8
		二期熟料线	7.61

据以上数据，现有工程中水泥窑窑尾 SO₂ 最大排放速率为 10kg/h，出现于二期熟料线，对应 SO₂ 最大排放总量为 79.2t/a，折算硫元素排放量为 39.6t/a。根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，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 SO₂ 的排放无直接关系。因此本次评价考虑项目实施前后窑尾 SO₂ 排放速率不发生改变。

项目实施后，两条水泥熟料线物料投入量一致，输入的硫元素总量为 5992.2t/a，SO₂ 排放量不变，在计算烟气量取 600000m³/h 时 SO₂ 排放浓度为 16.7mg/m³，小于标准《四川省水泥工业大气污染物排放标准》（DB512864-2021）中规定 SO₂ 排放限值 35mg/m³。

项目实施后单线水泥窑内硫元素平衡如下表所示。

表 2-37 单条生产线硫元素平衡表

输入				输出		
来源	进料 (t/a)	含硫量 (%)	总硫量 (t/a)	去向	出料量	总硫量 (t/a)

石灰石	1914062	0.12	2296.87	熟料	1485000	5952.55
页岩	259078	0.3	777.23	窑尾 废气	600000m ³ /h	39.6
铁质材料	33655	5.81	1955.36			
烟煤	179685	0.52	949.81			
生活污水	8680	0.00456	0.40			
工业污泥	3320	0.00965	0.32			
重金属污染土	35960	0.0218	7.84			
合计	/	/	5992.15	合计	/	5992.15

综上所述，由于在实际生产过程中，原辅材料成分不可能完全保持不变，协同处理的工业废物、一般固废成分又相对复杂，由此导致在实际生产过程中，入窑物料带入窑系统的有害元素含量存在波动的情况。为确保项目建成后烟气中 HCl、HF 排放满足环保要求，同时物料中的氟、氯、硫对水泥产品性能不产生影响以及做到窑尾烟气 SO₂ 达标排放，环评要求项目建设单位应严格按准入评估对每批次进厂固废和污泥进行氟、氯、硫含量监测，入窑物料中氟、氯、硫含量严格按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中的要求投加。

8.4 水泥熟料产品质量变化情况

8.4.1 水泥熟料率值变化

水泥熟料率值 KH（石灰饱和系数）、SM（硅酸率）、IM（铝氧率）是熟料中各种氧化物含量的相互比例，也是质量控制和配料计算的主要依据，海螺水泥厂主营硅酸盐水泥熟料产品，熟料率值计算公式为：

$$KH = \frac{C_3S + 0.8838C_2S}{C_3S + 1.3256C_2S}$$

$$SM = \frac{C_3S + 1.3254C_2S}{1.4341C_3A + 2.0464C_4AF}$$

$$IM = \frac{1.1501C_3A}{C_4AF} + 0.6383$$

式中 C₃S、C₂S、C₃A、C₄AF 为硅酸盐水泥矿物组成成分，据项目实施前后水泥熟料化学成分变化，可计算项目实施前后水泥熟料率值变化如下所示。

表 2-38 海螺水泥厂熟料产品控制率值及项目实施后水泥熟料率值变化情况

对应时段	KH（石灰饱和系数）	SM（硅酸率）	IM（铝氧率）
海螺水泥厂熟料率值控制值	0.890	2.45	1.45
一期熟料线 项目实施前	0.891	2.45	1.53

	项目实施后	0.890	2.44	1.54
二期熟料线	项目实施前	0.888	2.45	1.61
	项目实施后	0.890	2.44	1.54

海螺水泥厂主营硅酸盐水泥熟料，《新型干法水泥工艺计算手册》表 3-1 对水泥产业相关资料中规定的硅酸盐水泥熟料率值范围数据进行了汇总。

表 2-39 《新型干法水泥工艺计算手册》中水泥熟料率值范围数据

率值		KH (石灰饱和系数)	SM (硅酸率)	IM (铝氧率)	资料来源
范围		0.86~0.89	2.50~2.80	1.60~1.80	参考文献 ⁽⁴⁾
		0.88~0.93	2.40~2.80	1.40~1.90	《水泥工厂设计规范》 GB50295-2008
		0.88~0.91	2.40~2.70	1.40~1.80	参考文献 ⁽²⁴⁾
		0.89±0.02	2.50±0.1	1.50±0.1	参考文献 ⁽²⁵⁾
生产企业	SD 厂	0.9	2.46	1.69	
	LD 厂	0.89	2.32	1.62	

注：①参考文献⁽⁴⁾为《水泥“十万”个为什么系列丛书》；参考文献⁽²⁴⁾为《预分解窑水泥生产技术与操作》；参考文献⁽²⁵⁾为《新型干法烧成水泥熟料设备设计、制造、安装和使用》；

8.4.2 熟料中重金属含量

《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）规定协同处置固废后的水泥窑生产的熟料中重金属含量限值应满足标准 GB30760 中表 2 限值。根据本项目重金属分配情况（见重金属平衡表），项目实施后进入熟料的重金属量和熟料中对应重金属含量见下表。

由表中数据可知，本项目固废配伍方案下生产出的水泥熟料中重金属含量满足产品质量标准。

表 2-40 本项目实施后水泥熟料重金属含量

项目实施后 熟料固定的重金属量 (kg/a)		单位时间熟料产量 (t/a)	熟料中重金属含量 (mg/kg)	《水泥窑协同处置固 体废物技术规范》 (GB30760-2014) 表 2 限值
砷 (As)	3460.85	1485000	2.33	40
镉 (Cd)	866.26		0.58	1.5
铅 (Pb)	44524.46		29.98	100
铬 (Cr)	118346.28		79.69	150
铜 (Cu)	68386.96		46.05	100
锰 (Mn)	192658.35		129.74	600
镍 (Ni)	40755.15		27.44	100
锌 (Zn)	92808.78		62.50	500

综上所述，本项目拟处置固废配伍方案对应入窑元素占比和重金属最大允许投加量均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求；项目设计的固废配伍方案下对应生产的水泥熟料中熟料率值满足控制要求；重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）表2限值，本项目实施不影响水泥熟料产品质量。项目现有固废规模组成对应的入窑固废配伍方案在技术上具有可行性。

本次评价提出要求：运营期项目生产实际拟处置的固废种类或规模组成如有波动，需根据拟处置固废成分的变化重新制定配伍方案，并对应 HJ662 和 GB30760 等技术规范分析入窑符合性，确保拟处置固废满足入窑标准后方可进行处置。

8.5 水平衡

根据劳动定员与工作制度分析，本项目不新增员工，经核定，项目实施后职工人数 13 人（其中管理人员 1 人，操作、巡检和维修人员 12 人）。

本项目用水包括生活用水与生产用水，因劳动定员不变，生活水平衡情况与现有工程一致。生产车间用水情况主要为车间地面冲洗用水、运输车辆及设备冲洗用水，因固废处置规模增加，项目产生的冲洗用水均对应增加。具体水平衡情况如下图所示。

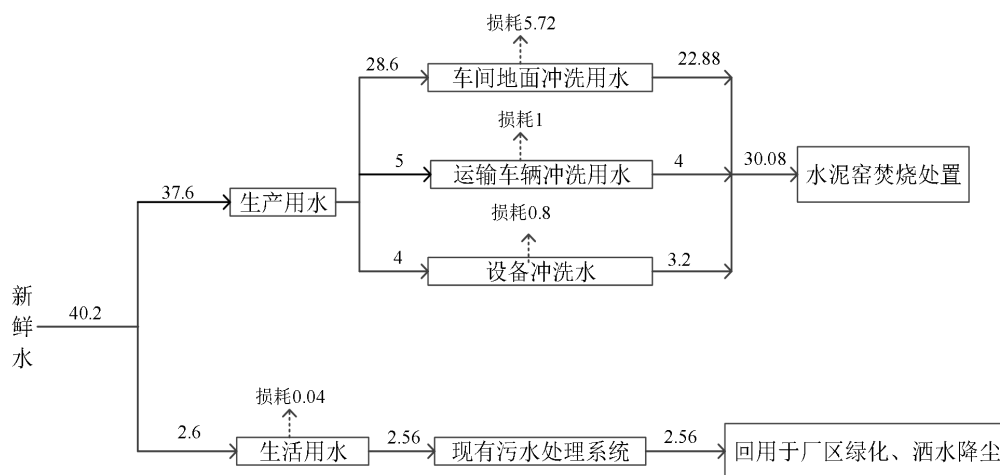


图 2-1 项目水平衡及废水处理图 (m³/a)

9. 公辅工程

9.1 给排水系统

9.1.1 给水系统

本项目供水依托海螺水泥厂自用取水设施，水源为嘉陵江（取水许可证见附件），取水设施每日供水能力为 6691m³/d，海螺水泥公司总用水量为 5976m³/d，富余水量为 715m³/d。据水平衡分析，本项目用水量仅 6.28m³/d，富余水量可满足本项目日常用水需求。

9.1.2 排水系统

项目排水系统均依托已建排水设施和污水收集系统。已建 2 号固废处置车间设置排水沟及冲洗废水收集沉淀池，主要收集车辆冲洗废水和地面冲洗水，该废水直接采用密闭的输送泵将污水提升输送至 1 号车间储坑内，通过与泥浆混合调质，泵送至分解炉内进行蒸发氧化处理，可实现无害化、生产污水零排放。

生活污水经化粪池收集后，依托海螺水泥现有污水处理站处置后回用至水泥生产线和绿化。

9.2 供配电

项目供电由 10kV 市政电网供给。

10.总平面布置

10.1 厂区总平面布置

本项目建设地点位于海螺水泥厂，固废储存与预处理设施均依托已建工程，主要建筑设施为 1 号、2 号固废车间。1 号固废车间位于两条水泥熟料线窑尾废气处理装置之间，靠近二期水泥熟料线回转窑；2 号固废储存车间设置于水泥厂联合储库东侧广场。具体厂区平面布置图见附图。

10.2 依托固废车间内部平面布置

(1) 1号车间

1号车间共四层，除固废储存与预处理设施外还设有操作间、中控室和化验室等办公区域。车间整体东北部设置3个500m³固废储坑，储存生活泥浆等含水率>60%的固废，并进行固废配伍；西北部为预处理区设置取料抓斗和破碎机、混合器等，及泥浆物料泵送装置和固态物料输送廊道。

(2) 2号车间

车间东北部设置270m³储坑2座，车间北侧为卸车位，物料抓斗及输送设施位于车间西侧。2号车间具备称量功能，可直接称取指定重量固废进行输送。

10.3 总平面布置合理性

本项目仅对海螺水泥一期生产线进行技术改造，项目建设对海螺水泥厂厂区布置与依托工程内部布置均不产生影响。现有总平面布置具有以下特点：

(1) 现有1号固废车间利用水泥厂空地进行建设，所在位置与协同进行固废处置的水泥窑生产线距离近，缩短了固废泵送管道和车间集烟系统管道通往窑头的长度；

(2) 现有2号固废车间邻近水泥生产线原料储存库，卸车位与广场相接，固废装卸过程便捷。同时2号固废车间与水泥生产线生料系统传送带相近，固废经由皮带输送机传出车间后直接落入生料传送系统与生料混合。

(3) 现有工程整体布置充分利用了水泥厂原有空间，建设已充分考虑地形、环保等因素，固废厂内运输路线合理，协同处置固废工艺所需设备与水泥生产线各工程协调性良好，工艺实施时流程顺畅。

(4) 现有固废车间卫生防护距离包络线在水泥生产线包络线范围内，在已有项目卫生防护内均无村庄、学校和医院等敏感保护目标。

本项目建设需新增泵送管道和投料口等设备，不改变厂内总体布局。在现有工程基础上，项目所需新增泵送管道可直接在原有1号车间与二期水泥窑间的泵送管道间利用T接或其他方式进行管道连接，无需重新建设新管道；2号车间现有固废传送设备可通过改变固废下落高度选择固废添加的生产线，可不单独建设2号车间到一期水泥窑生料系统的传送带。新增的固废管道与水泥厂地面具有一定高度，不会对厂内其余设备产生影响。综上所述，本项目建设后厂区总平面布置仍保持原有合理布局，项目营运期现有布局同样利于工艺实施。**从环保和工艺角度看，本项目总平面布置均具有合理性。**

1. 拟建项目工艺流程分析

1.1 施工期工艺流程分析

本项目主要对一期水泥熟料线进行技术改造，对二期水泥熟料线现有工程不做改变。施工期需对一期水泥窑回转窑部分工段进行改造，在窑尾高温段（预分解炉）增设投料口，配套建设泵送管道，在1号车间预处理系统处新增泵送设备。因此施工期主要内容为设备安装，对应施工期的工艺流程及产污位置如下图：

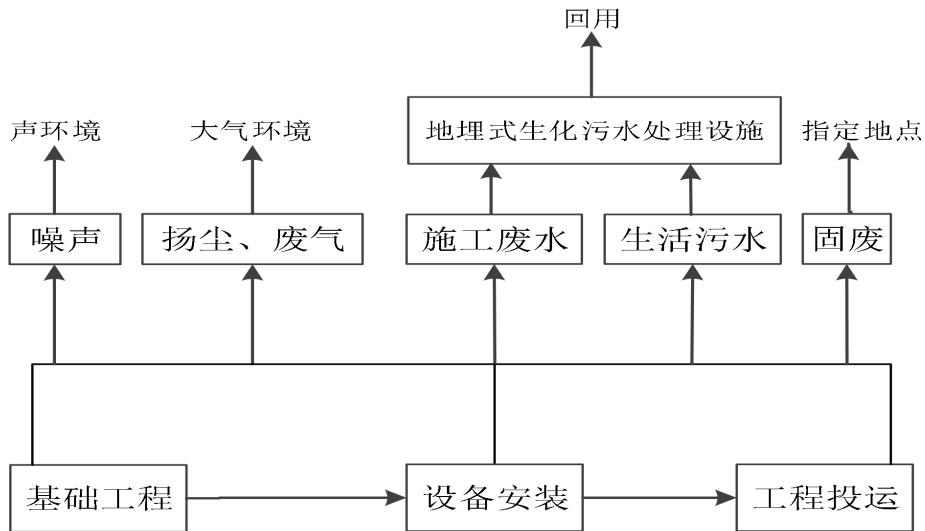


图 2-2 施工期工艺流程及产污位置图

1.2 依托运营期工程分析

水泥窑协同处置工艺可分为入场检查检验（制定处置方案）、贮存与输送、预处理（包括：固态废物的预处理和泥浆废物的处理）、给料和固废焚烧几个基本环节。对应水泥窑协同处置一般固废工艺流程见图 2-4 所示。

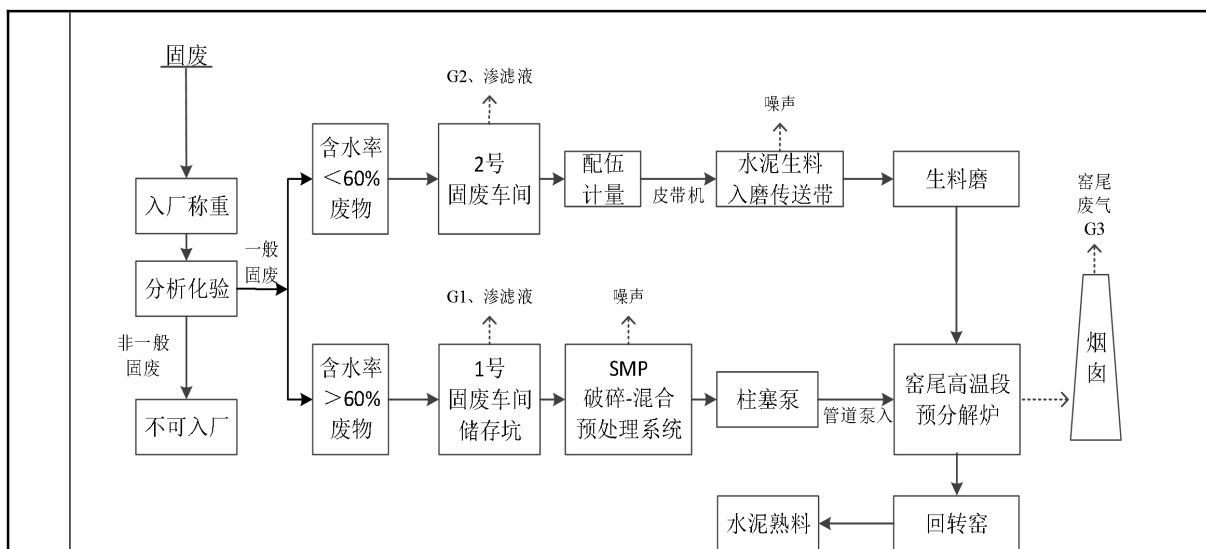


图 2-3 营运期工艺流程及产污位置图

1.2.1 入厂检验及制订固废入窑方案

(1) 废物准入检查核准程序

固废入厂前应具备由固废来源企业提供废物相关的 MSDS（即废物性状说明书，需有来源企业技术人员签字）和固废样品。建设单位需利用送检的样品进行检验留样，将样品检验结果与已有的 MSDS 说明书进行对比，符合一般固废成分性质可允许入厂处理；对检测结果不符、超出公司运营处置能力范围的固废，不可允许入厂。

本项目现有固废处置能力仅限处置一般固废，因此本次评价要求，实际运营时应按照固废性质初判流程，经检验确认无危险特性的固废方可入厂，检验确定为危险废物的固废不可纳入处理范围。

确认可入厂的固废，在收运过程中，收运人员应严格按照公司与产废单位达成的废物处置协议内容进行收运，不在协议范围内或与协议约定内容不一致的废物拒绝收运。

(2) 检查分析

入窑固废检验分析依托已建实验室，其中海螺环保实验室中仅使用光谱扫描仪进行固废成分分析；需要进一步分析固废成分含量等项目时，依托海螺水泥厂中央化验室设备进行。对明确性质的一般固废进行工业分析，需掌握以下内容：

物理性质：物理组成、容重、尺寸。

工业分析：热值、闪点、粘度、悬浮固体、固体粒度、pH 值、矿物部分，以及进行氯离子、主要重金属及其他关注元素分析。

同时技术人员必须对固废产生工艺环节进行全面的分析，以确保废物来源性状特性的可控性。

（3）制定入窑方案

根据成分检验结果，采取均匀混合的配伍方案，按水泥熟料控制率值和现有水泥熟料原料配比工艺进行生料中固废掺入率的调整。对固废形态和含水率不同的固废，采取不同的混合处理方式。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中相关要求，本项目固废进厂甄别后配伍方案如下：

含水率 $<60\%$ 的泥浆，进入 2 号固废车间暂存，作为生料配料组分之一，经皮带秤定量进入生料磨入磨皮带，最终经过生料磨粉磨后进入水泥窑进行资源化利用。

含水率 $\geq 60\%$ 的泥浆，经密封门卸车后储存在 1 号车间泥浆料斗内，通过螺旋输送机、污泥泵、输送管道喂入水泥窑窑尾烟室，直接进入烧成系统进行焚烧分解和资源化利用。

1.2.2 固废预处理

（1）泥浆废物处理

对于直接进入烧成系统的泥浆固废需预先处理，经过破碎、混合、调质等处理过程再用管道泵送至烧成窑焚烧。1 号车间纵向布置情况为：-5m 层布置废物储坑和泵送设备，地面层布置混合器，破碎机位于 9m 层，抓斗与行车布置在 19.6m 层，其纵向车间设备布局示意图见图 2-5。

预处理系统工作流程通过 SMP 破碎-混合-泵送系统完成全过程：①根据确定的固废配伍方案，该系统利用抓斗将废物储坑中需要破碎的废物抓入破碎机进行破碎（部分泥浆废物也需要破碎，由于废物均含水，所以破碎过程中起尘量极少，因此不需单独设置除尘设施）；②破碎后的泥浆废物经三通阀进入浆渣混合系统

(混合器)，与经料斗喂入混合器的生活泥浆以及本项目污水处理产生的泥浆充分混合，达到系统指定粘度；③混合调质达到要求的泥浆进入泵送系统(柱塞泵)，直接以管道泵送至窑尾高温区焚烧处置。

1号车间纵向设备布局图见图 2-5。

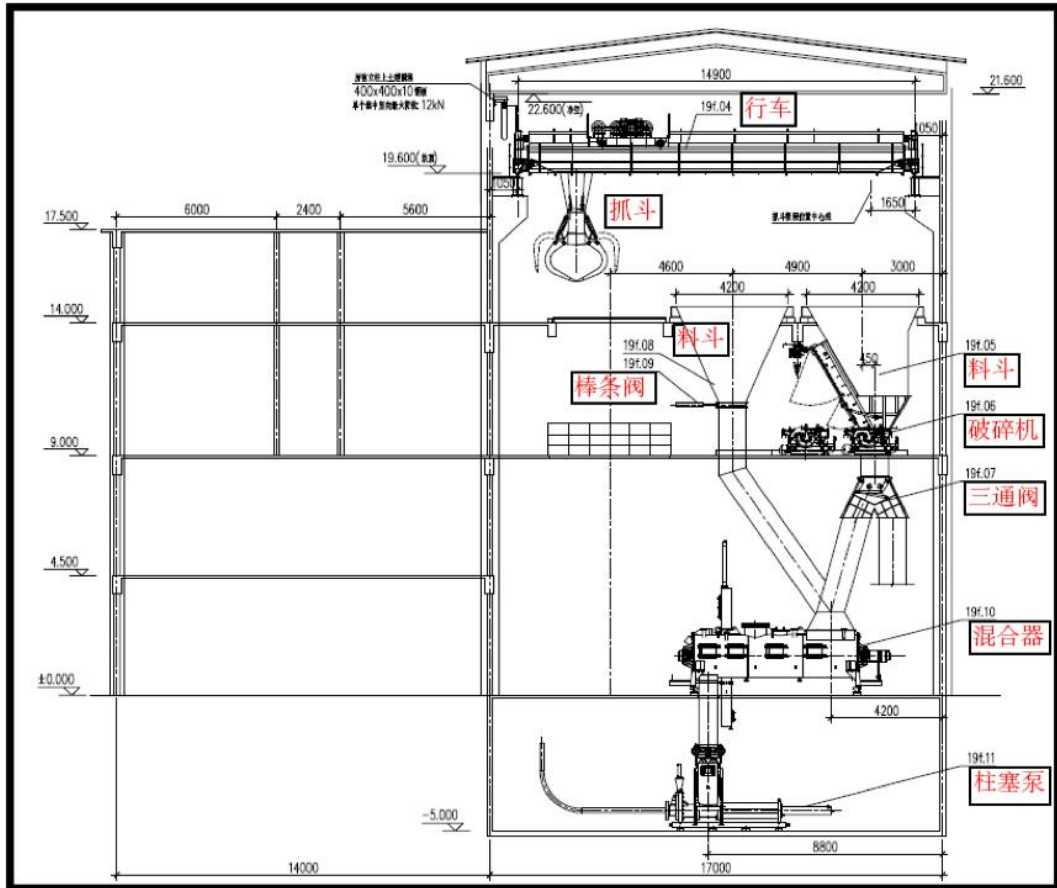


图 2-4 1号车间纵向设备布局图

(2) 固体废物处理

对于含水率 $<60\%$ 固体废物，入厂后均储存于 2 号车间，该车间具备贮存、计量和输送功能。储库内设置一台抓斗桥式起重机用于废物的转运和堆高，给料时，该车间通过起重机将固废喂入料斗中，料斗下设置一台计量称，经过计量的固体废物通过皮带机将固废送入熟料线的生料入磨皮带，与熟料线原料汇合后一起送生料磨进行粉磨，再喂入水泥窑中煅烧。2 号固废车间中固废装卸过程会引发少许粉尘，2 号车间皮带机与生料入磨皮带相对位置关系见图 2-6。

2 号车间不设置专门的预处理系统，水泥熟料线的生料磨等系统功能可完全

替代预处理过程。



图 2-5 2 号车间固废传送皮带与水泥生产线入磨皮带位置关系

1.2.3 给料

根据 HJ662 的内容，新型干法回转水泥窑具备 3 个常规投料点，分别位于窑头和窑尾、生料配料系统。协同处置固废项目选择给料位置以不干扰水泥熟料线生产和节省设施成本为基本原则，本项目参照厂区已有固废协同处置项目，选择两处给料点，即：

- A. 窑尾高温段，包括预分解炉投加点；
- B. 生料配料系统（生料磨）。

两处投料点情况及投料种类分别叙述如下：

A. 窑尾高温段：物料温度在 750~900℃，物料停留时间约 5s；烟气温度在 850~1150℃之间，烟气停留时间约 3s。经窑尾预热分解炉进料的有：预处理后的固废浆渣混合物（具有一定含水率，因此优先选择从窑尾进料充分焚烧处置）。窑尾给料点需在水泥窑上新增设施配备泵力、气力输送装置（即本项目新建的输送管道），在分解炉的适当位置开设投料口。

B.生料磨投加点（悬浮预热器）：投加后的物料温度在 100~750℃之间，物料停留时间约 50s；预热器内的气体温度在 350~850℃之间，气体停留时间约 10s。经生料磨进料的即采用自动进料方式掺入的含水率<60%固体废物。生料磨投加点无需新增设备，仅利用已有的常规生料投料设施即可。

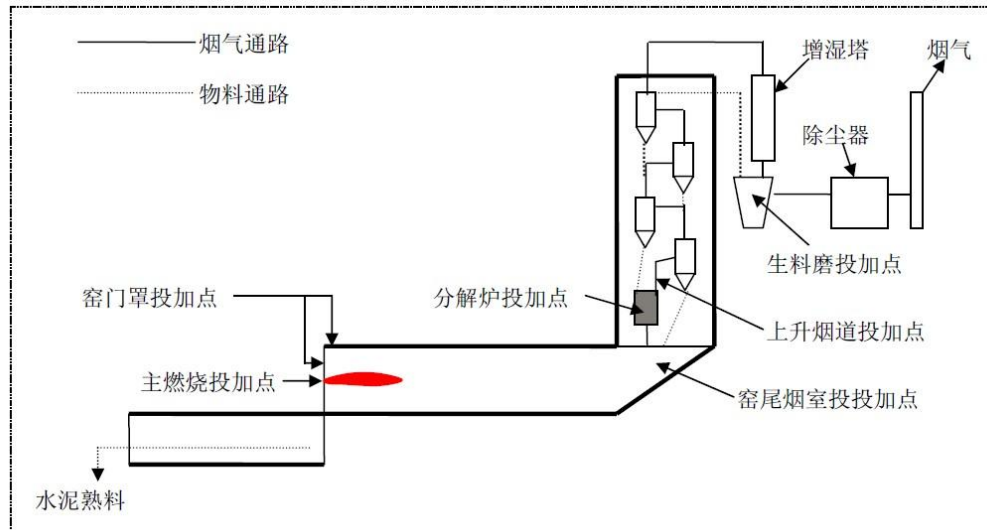


图 2-6 固废投加位置示意图

上述投料系统通过中控操作系统控制生产流程，计量设备可反馈输送数据，配备变频设备、液压设备和调节阀门调节投料量，投料保持密闭，投加口有锁风装置防止回火。通过监视设备可以实时显示固体废物输送情况，输送过程具有自动联动停机功能，当水泥窑烧成系统部分关键设备异常、水泥窑内的温度、压力等参数偏离设计值时系统可停止运转。

现有水泥生产线设置了废气在线监测系统，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转、废气出现超标时可通过中控系统关闭物料的投加。

1.2.4 固废焚烧处置

水泥窑协同处置固废实质上属于焚烧法，但相对于专用的固废焚烧炉，水泥窑具有优越性，具有处理温度高、焚烧空间大、焚烧停留时间长、处理规模大、稳定性强、环保安全二次污染少等多个优点。

新型干法窑的煅烧过程如下图 2-8 所示，窑内物料和烟气流向相反。物料流向：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→

预热器→余热锅炉→生料磨或增湿塔→除尘器→烟囱。

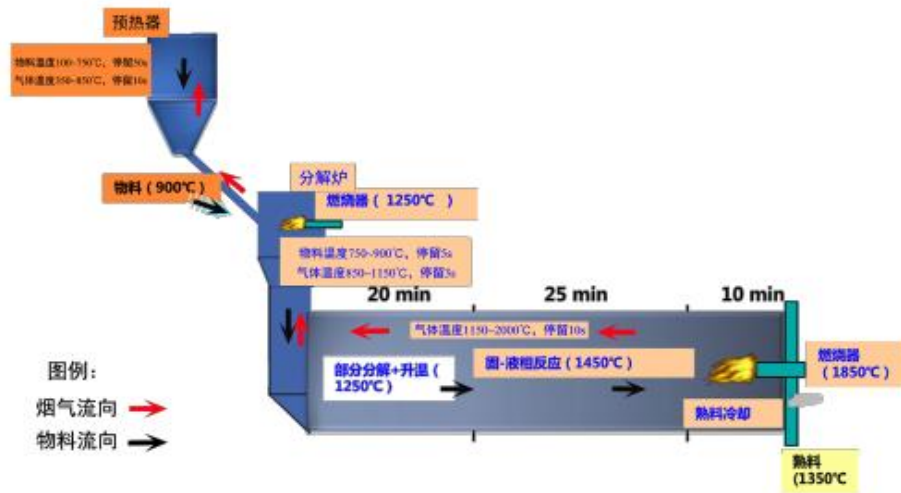


图 2-7 新型干法窑的煅烧过程气固相温度分布和停留时间图

2. 主要污染工序

根据项目工艺流程图及以上工程分析内容，本项目污染物产生工序，对应产污工序及污染物组成如下表所示。

表 2-41 营运期项目产污情况一览表

污染物类型	编号	产污环节	产污位置	污染物组成
废气	G1	泥浆运卸、入窑阶段	1号车间、化验室	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度等
	G2	固废储存阶段	2号车间	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度等
	G3	固废焚烧阶段	回转窑窑尾	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、重金属类、二噁英等
废水		地面冲洗用水	车间	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS
		车辆及设备冲洗水	/	
		化验室冲洗废水	化验室	
		固废渗滤液等	固废车间	COD、Cd、Cr、As、Hg 等
		生活污水	办公生活区	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS 等
固废		除尘	除尘系统	收尘系统粉尘
		生产	/	废包装物
		废水收集	污水处理设施	污水泥浆、沉淀残渣
		厂区生活	生活区	生活垃圾
		除臭过程	固废车间环保设施	废活性炭
噪声		各类机泵		-
		风机		-

1. 现有工程环保手续

1.1 环评及验收手续

本项目依托海螺水泥厂现有两条 4500t/d 水泥熟料生产线进行技术改造，实现一般固废协同处置规模扩产，与本项目有关的现有工程包括海螺水泥一期、二期水泥熟料生产线、水泥熟料线窑尾脱硝工程与“广元利用水泥窑协同处置固废项目”。上述项目环评批复及验收情况如下表所示。

表 2-42 现有工程环评及验收情况一览表

序号	项目名称	主要建设内容	环评批复	验收情况	运行情况
1	广元海螺水泥有限责任公司新型干法水泥项目	新建 1 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线、配套设施等	川环建(2008)1057 号	已验收；川环验(2011)025 号	正常运行，2011 年投产
2	二期 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线项目	新建 1 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线、配套设施等	川环建(2009)520 号	已验收；川环验(2012)172 号	正常运行，2012 年投产
3	广元海螺水泥有限责任公司 2×4500t/d 新型干法水泥熟料生产线低氮燃烧+SNCR 脱硝技改工程	两条生产线均新增低氮燃烧+SNCR 脱硝装置一套	/	已验收；广环办函(2013)166 号	正常运行，2016 年投入运行
4	广元利用水泥窑协同处置固废项目	对二期水泥熟料线进行技术改造，利用二期生产线形成协同处置 7 万 t/a 一般固废的规模	广环审(2019)23 号	自主验收(见附件)	正常运行

1.2 现有工程排污许可手续

已建一般固废协同处置项目建设单位均为海螺环保公司，现有一期、二期水泥熟料生产线建设单位为海螺水泥公司，现有工程运营过程中涉及环保设施、污染物排放对应环保责任主体如下表所示。

表 2-43 现有工程环保设施责任主体划分一览表

项目名称	责任时限	责任范围	责任主体
广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目	施工期	全部	广元海螺环保科技有限公司
	运营期	从产废单位收集废物至入厂	
	运营期	储存、预处理、配伍、投加等工序	
	运营期	入窑焚烧后窑尾废气中重金属、二噁英、氯化氢、HF 等因子排放 (根据 GB30485-2013 中指标)	
	运营期	入窑焚烧后窑尾废气中 SO ₂ 、NO _x 、烟尘等因子排放	广元海螺水泥有限责

	运营期	水泥窑非正常关停机、窑尾烟气 配套袋式除尘器故障	任公司
--	-----	-----------------------------	-----

厂内水泥熟料生产线协同处置一般固废前后，主要污染物排放源均为水泥窑窑尾排气筒，协同处置固废前后，投入固废和物料成分的变化仅引起窑尾废气中重金属、HCl 和 HF 等污染物含量改变，窑尾废气污染物主要种类不变。由于现有一般固废协同处置项目依托海螺水泥厂排气筒进行排污，因此海螺环保与海螺水泥厂使用同一排污许可证。

广元海螺水泥有限责任公司于 2017 年 12 月首次取得了原广元市环境保护局颁发的排污许可证（915108126757945745001P），2017 年至今进行了多次变更，目前排污许可证有效期至 2025 年 12 月 13 日。

针对大气污染物排放，现有排污许可证核定了颗粒物、二氧化硫和氮氧化物许可排放量，其中一期、二期窑尾排气筒许可排放量为：颗粒物 123.75t/a、SO₂ 17129t/a、NO_x 1642.5t/a，未核定其他污染物排放量。

2.现有工程污染物达标排放及达标情况分析

2.1 废气

2.1.1 一期、二期水泥熟料线

根据企业提供的历史自行监测数据、监督性监测数据，除去因启停窑或设备故障等非正常工况外，近两年广元海螺水泥有限责任公司现有水泥熟料生产线各废气污染源中各污染因子排放浓度均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 排放限值要求。最近三季度数据如下表所示。

表 2-44 广元海螺水泥有限责任公司废气自行监测数据一览表

检测时期	排放设备名称	项目名称	实测浓度	折算浓度	采样时间	监测项目单位	是否超标
2021 年 第四季度	一线窑尾 排放口	颗粒物	ND	ND	2021-11-30	mg/m ³	否
		氨	7.87	5.85	2021-11-30	mg/m ³	否
		二氧化硫	ND	ND	2021-11-30	mg/m ³	否
		氮氧化物	106	80	2021-11-30	mg/m ³	否
		氟化物	ND	ND	2021-11-30	mg/m ³	否
		汞及其化合物	0.0208	0.0155	2021-11-30	mg/m ³	否
	二线窑尾 排放口	颗粒物	ND	ND	2021-11-30	mg/m ³	否
		氨	10.0	8.15	2021-11-30	mg/m ³	否

		二氧化硫	ND	ND	2021-11-30	mg/m ³	否
		氮氧化物	80	65	2021-11-30	mg/m ³	否
		氟化物	ND	ND	2021-11-30	mg/m ³	否
		汞及其化合物	0.0130	0.0106	2021-11-30	mg/m ³	否
2022年 第一季度	一线窑尾 排放口	氨	1.6	1.5	2022-01-23	mg/m ³	否
	二线窑尾 排放口	氨	2.2	2.1	2022-01-23	mg/m ³	否
2022年 第二季度	一线窑尾 排放口	颗粒物	<1.0	<0.9	2022-05-10	mg/m ³	否
		氨	4.1	3.6	2022-05-10	mg/m ³	否
		二氧化硫	<3	<3	2022-05-10	mg/m ³	否
		氮氧化物	49	43	2022-05-10	mg/m ³	否
		氟化物	0.10	0.088	2022-05-10	mg/m ³	否
		汞及其化合物	0.0064	0.0056	2022-05-10	mg/m ³	否
	二线窑尾 排放口	颗粒物	<1.0	<0.8	2022-05-10	mg/m ³	否
		氨	6.2	5.2	2022-05-10	mg/m ³	否
		二氧化硫	<3	<2	2022-05-10	mg/m ³	否
		氮氧化物	38	32	2022-05-10	mg/m ³	否
		氟化物	0.12	0.10	2022-05-10	mg/m ³	否
		汞及其化合物	0.0101	0.0084	2022-05-10	mg/m ³	否

2.1.2 “广元利用水泥窑协同处置固废项目”

据 2020 年“广元利用水泥窑协同处置一般固废项目”竣工验收检测报告（川环源创检字（2020）第 CHYC/YS20015 号、WSC-20080066-HJ）与“利用水泥窑协同处理固废项目”自行检测报告（ZSJC[环]202110052 号、ZK2110270101C）可知现有一般固废协同处置项目废气均可做到达标排放。

2.2 废水

现有工程废水包括生产废水和生活污水。

（1）生产废水

①设施地面冲洗废水

产生量约为 185.4m³/a，主要污染物为 pH、COD、NH₃-N、Cd、As 等。经雨水收集池收集后，与泥浆废物混合进入水泥窑处理，不外排。

②车辆及设备冲洗废水

产生量约为 792m³/a，主要污染物为 pH、COD、NH₃-N、Cd、As 等。经雨水收集池收集后，与泥浆废物混合进入水泥窑处理，不外排。

③实验室冲洗水

产生量约为 19.8m³/a，主要污染物为 pH、COD、NH₃-N 等，经雨水收集池收集后，与泥浆废物混合进入水泥窑处理，不外排。

④化验室废水

固废样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸液为主，其中重金属含量较高，产生量约为 0.003m³/a，存入废液桶，交由有资质单位处置，现为重庆海创环保科技有限公司处理（资质编号：CQ5002330049），不外排。

(2) 生活废水

现有工程员工 13 人，生活污水产生量约为 330m³/a，主要污染物为 pH、COD、BOD₅、总磷、氨氮等。1 号车间新建一套埋地式生活污水处理装置，废水经二级生化处理设施处理后回用厂区绿化及洒水降尘，办公区生活污水设施正常建设，现由广元海螺水泥有限责任公司使用，该办公生活区生活污水依托广元海螺现有埋地式生活污水处理站处理后回用厂区绿化及洒水降尘。

2.3 噪声

根据建设单位提供的 2021 年四季度自行监测数据，运营期厂界四周昼夜噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类环境功能区规定的排放限值要求。

2.4 固废

海螺水泥产生的主要固体废弃物有生活垃圾、实验室废液、废润滑油和废油桶。其中生活垃圾委托环卫部门处理；实验室废液、废润滑油和废油桶属于危险废物，委托有资质的单位进行处置。

3. 现有工程污染物排放量

现有工程中生产废水进回转窑烧成系统处置，生活污水经现有二级生化处理设施处理后，达标回用于厂区生产，因此无废水相关排放总量。

现有工程中，一期水泥生产线生料中无固废掺入，二期生产线年处置一般固

废 7 万吨。根据海螺水泥有限责任公司填报的《2021 年排污许可证执行报告》，现有工程污染物实际排放总量如下表所示。

表 2-45 现有工程污染物实际排放总量

类别	污染物	一期水泥生产线 排放总量 (t/a)	二期水泥生产线 排放总量 (t/a)
废气	粉尘	12.67	12.67
	SO ₂	79.20	79.20
	NO _x	475.20	475.20
	HCl	4.75	4.75
	NH ₃	34.85	34.85
	HF	3.72	3.72
	Hg	0.000612827	0.000568983
	Cd	0.001546643	0.001807196
	Pb	0.089380304	0.07653285
	As	0.000588179	0.000541503
	Cr	0.058944559	0.058672404

4.与本项目相关环境问题及整改措施

通过现场踏勘以及相关资料收集分析，现有工程在生产运营期切实做好了污染防治工作、废气收集处理设施均稳定运行，各类污染物长期稳定达标排放，无环境遗留问题。

经调查，海螺水泥厂环境风险防范措施落实到位，运营以来未曾发生环境违法行为及突发环境风险事件，未收到投诉。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1.环境空气质量现状调查与评价

由于本项目排放废气中含 Hg 等挥发性重金属与二噁英等有毒有害污染物且项目所在海螺水泥厂厂界 500m 内有大巴口社区居民等环境保护目标，因此本项目需进行大气专项评价，评价等级为一级，评价范围为以项目所在地为中心的边长 5km 的矩形区域，评价基准年为 2021 年。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目进行环境质量现状调查与评价时调查内容为：项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据；调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价项目所在区域污染物环境质量现状，以及计算环境空气保护目标和网格点的环境质量现状浓度。

本项目常规污染物引用广元市生态环境局发布的《2021 年广元市环境质量公告》中数据。氯化氢、硫化氢、氟化物、氨等 15 项特征污染物为补充监测数据，具体补充监测信息见表 3-2。

1.1 区域环境质量达标情况

项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目引用广元市生态环境局公示的《2022 年度广元市环境质量状况》中广元市环境空气质量浓度数据作为达标区判定依据，数据和达标情况见下表：

表 3-1 环境空气主要污染物年均浓度达标情况

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均浓度质量	8.8 μg/m ³	60 μg/m ³	14.67	达标
NO ₂	年平均浓度质量	24.1 μg/m ³	40 μg/m ³	60.25	达标
PM ₁₀	年平均浓度质量	41.3 μg/m ³	70 μg/m ³	59.00	达标
PM _{2.5}	年平均浓度质量	24.5 μg/m ³	35 μg/m ³	70.00	达标
O ₃	最大 8h 平均 第 90 百分位浓度	122.6 μg/m ³	160 μg/m ³	76.63	达标
CO	24h 平均 第 95 百分位浓度	1.2mg/m ³	4.0mg/m ³	30.00	达标

根据 HJ2.2 的内容，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、

PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，由上表数据可知广元市空气质量达标。

同时根据在环境空气质量模型技术服务系统（系统网址：<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）中筛选的达标区判定结果，广元市属于达标区，筛选结果截图如下所示。

筛选结果						
气象数据筛选结果						
环境空气质量数据筛选结果						
达标区判定						
序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	四川	广元市	2021	4	达标区

*注：当显示多条数据时，说明评价范围涉及2个及以上地市

图 3-1 达标区判定结果截图

1.2 污染物环境质量现状

1.2.1 基本污染物环境质量现状

大气评价范围内涉及环境空气一类区与二类区，项目所在海螺水泥厂及厂区邻近企业、居民社区均属于二类区，根据表 3-1 中广元市基本污染物浓度数据，二类区基本污染物均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

对于评价范围内涉及的剑门蜀道风景名胜、四川朝天省级地质公园和嘉陵江源湿地自然保护区等环境空气一类区，为了解其环境质量现状，建设单位委托四川久测环境技术有限公司于 2022 年 6 月 7 日~2022 年 6 月 16 日在厂界下风向一类区不受人为活动影响的区域选取一个监测点进行补充监测，取得了 7 天连续监测数据，其监测布点方案见表 3-2。

表 3-2 一类区基本污染物补充监测点位基本信息

监测点位	监测因子	监测频次	相对厂址方位	与厂界距离
一类保护区	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、总悬浮颗粒物、二氧化硫和二氧化氮	SO ₂ 、NO ₂ 取小时值，一天监测 4 次，其余一天监测一次	西南侧	2400m

具体监测数据见附件，监测数据统计结果及达标情况如表 3-3 所示。

表 3-3 一类区基本污染物环境空气现状监测统计结果单位: mg/m³

编号	监测点位	项目	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
1#	一类保护区	监测值范围	0.007~0.009	0.005~0.020	0.090~0.106	0.040~0.045	0.027~0.032
		最大浓度占标率 (%)	6	10	88.33	60	42.67
		超标率 (%)	0	0	0	0	0
评价标准 (GB3095-2012) 一级			0.15	0.20	0.12	0.075	0.075

据上表统计的环境监测结果, 评价范围内环境空气一类区各项指标均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准限值要求。综合二类区达标情况, 可知评价范围内基本污染物环境质量浓度均达标, 区域环境空气质量较好。

1.2.2 特征污染物

为了解项目所在地其他污染物环境质量现状, 建设单位委托绵阳凯乐检测公司于 2022 年 3 月 22 日~2022 年 3 月 24 日、2022 年 6 月 7 日~2022 年 6 月 10 日进行了补充监测, 共取得了 7 天监测数据。本次其他污染物环境空气质量补充监测布设一个点位, 位于项目厂界下风向居民区, 其监测方案详见表 3-4。

表 3-4 其他污染物环境质量现状补充监测方案

监测点位	监测因子	监测频次	相对厂址方位	与厂界距离
厂界下风向居民区	氯化氢、硫化氢、氟化物、氨、汞、砷、六价铬、锰、铅、镉、铊、锡、铜、镍、锌、TSP 和二噁英共 15 项	二噁英连续监测 3 天, 每天监测一次; 其余项目监测 7 天, 每天监测 1 次。	东南侧	800m
	TVOC	监测 7 天, 每天 1 次		

具体监测数据见附件, 监测数据统计结果及达标情况如表 3-5 所示。

表 3-5 其他污染物环境空气现状补充监测统计结果单位: μg/m³

监测点位	监测项目	监测值范围	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	评价标准: (GB3095-2012) 二级标准、 (HJ2.2-2018) 附录 D 标准
厂界下风向居民点	氯化氢	24~34	68	0	50
	氟化物	未检出	/	0	20
	硫化氢	2~3	30	0	10
	氨	未检出~30	15	0	200
	TSP	82~97	32.33	0	300

汞及其化合物	未检出~0.023	7.67	0	0.3
铅	0.0381~0.0872	2.91	0	3
砷及其化合物	未检出~0.015	41.67	0	0.036
镉	0.000667~0.0012	4	0	0.03
六价铬	未检出	/	0	0.00015
二噁英	0.00083~0.0034	0.57	0	0.6pgTEQ/m ³
TVOC	23.6~57.3	9.55	0	600

据表中统计的环境监测结果，评价范围内其他特征性污染物环境质量浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值要求和《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

综上所述，本项目所在地区属于环境空气质量达标区，所在区域内污染物环境质量浓度均满足环境空气一类区的要求，项目所在大气环境现状良好。

2.地表水环境质量现状

本项目最近地表水为嘉陵江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。项目营运期生产废水及生活污水均不外排，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），本项目地表水环境质量现状评价引用广元市生态环境局发布的《2021年广元市环境质量公告》中数据。

《公告》中显示广元市境内主要河流（湖库）按照《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号）规定，均达到或优于规定水域环境功能的要求。嘉陵江各监测断面水质情况如表 3-5 所示。

表 3-6 地表水环境质量现状

河流	监测断面	级别	规定水功能类别	2021年实测水质类别	水质状况
嘉陵江	红岩	省控	III	II	优
	上石盘	国控	III	I	优
	沙溪	国控	III	I	优
	元西村	国控	III	II	优
	金银渡	省控	III	II	优

由表可知，项目所在区域地表水体达到了地表水环境III类水质标准，区域地表水环境质量良好。

3.声环境质量现状

项目依托海螺水泥厂建设，水泥厂厂界周边 50m 范围内无声敏感目标分布（最近居民位于水泥厂厂界南侧 70m，项目主要噪声源车间距南侧厂界最近距离 340m），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），无需对敏感目标进行噪声监测。项目所在区域属于声环境 3 类功能区，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4.地下水环境质量现状评价

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）要求，本项目属于存在地下水污染途径的建设项目，因此需结合本项目污染源特征，调查地下水环境质量现状留作背景值。

4.1 监测方案

为了解项目所在区域地下水和土壤环境质量现状，建设单位委托绵阳凯乐检测技术有限公司对项目所在地地下水及土壤进行了取样监测。本次评价共设 1 个地下水环境质量监测点位，布设于海螺水泥厂自设的地下水监测井 1#处，监测方案布设见表 3-7。

表 3-7 地下水环境质量监测布点

监测点位	监测项目	频次	采样时间
海螺水泥地下水监测井 1#	碳酸盐、重碳酸盐、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、氯化物（Cl ⁻ ）、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、铅、镉、铁、锰、铜、锌、镍、锡、铊	采样 1 次	2022.3.24

4.2 评价方法

地下水水质评价采用标准指数法。标准指数>1.0 则表明水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。该计算方法分以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见下式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i—第 i 种水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 种水质因子在监测点的浓度值, mg/L;

C_{si} —第 i 种水质因子的标准浓度值, mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH), 其标准指数计算方式为:

$$P_{pH \cdot j} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中: P_{pH} —pH 的标准指数, 无量纲;

pH—pH 的监测值;

pH_{sd} —水质标准 pH 的下限值;

pH_{su} —水质标准 pH 的上限值。

4.3 监测结果及环境质量达标情况

见表 3-10。

5. 土壤环境质量现状评价

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南 (污染影响类)》(试行)要求, 本项目属于存在土壤污染途径的建设项目, 因此需结合本项目污染源特征, 调查土壤环境质量现状留作背景值。

5.1 监测方案

为了解项目所在区域土壤环境质量现状, 建设单位委托绵阳凯乐检测技术有限公司对项目所在地土壤进行了取样监测。评价共设 1 个土壤环境质量监测点位: 位于水泥厂内堆场房 (东经: 105.862561, 北纬: 31.610856), 监测方案如下。

表 3-8 土壤环境质量监测布点方案

监测项目	频次	采样时间
砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺式-1, 2-二氯乙烯、反式-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间, 对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 (a) 蒽、苯并 (a) 芘、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、二苯并 (a, h) 蒽、茚并 (1, 2, 3-c, d) 芘、萘、pH、二噁英类	采样 1 次	2022.3.24

5.2 监测结果及环境质量达标情况

见表 3-11。

通过监测数据可知，本项目所在场地地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水体标准，项目评价区内地下水水质较好。

监测结果表明项目所在地土壤中所测指标均满足《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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）和表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）中的要求。由此可见，区域土壤环境质量现状良好。

6.生态环境

本项目位于大巴口工业园区，属于工业用地，本次项目实施不新增用地，在项目所在园区内无自然生态群落，以人工绿化为主。项目厂区内无生态保护目标。

表 3-9 地下水环境质量现状监测结果

监测项目	单位	方法检出限	监测结果	Ⅲ类水体标准限值	标准指数 P_i	达标情况
pH 值	无量纲	/	6.9	6.5-8.5	0.2	达标
氨氮	mg/L	0.025	0.163	0.5	0.326	达标
耗氧量	mg/L	0.05	0.88	3.0	0.293	达标
六价铬	mg/L	0.004	未检出	0.05	/	达标
总硬度	mg/L	0.05	302	450	0.671	达标
溶解性总固体	mg/L	/	794	1000	0.794	达标
硝酸盐氮	mg/L	0.016	2.62	20.0	0.131	达标
氟化物	mg/L	0.006	0.301	1.0	0.301	达标
硫酸盐	mg/L	0.018	109	250	0.436	达标
氯化物	mg/L	0.007	14.4	250	0.0576	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003	0.008	1.00	0.008	达标
挥发酚	mg/L	0.0003	未检出	0.002	/	达标
氰化物	mg/L	0.002	未检出	0.05	/	达标
砷	mg/L	0.3	未检出	0.01	/	达标
汞	mg/L	0.04	未检出	0.001	/	达标
硫化物	mg/L	0.02	未检出	0.02	/	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0.047	0.3	0.157	达标
菌落总数	CFU/mL	/	58	100	0.58	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	/	2	3.0	0.667	达标
碳酸盐	mg/L	/	0	/	/	/
重碳酸盐	mg/L	/	245	/	/	/
铁	mg/L	0.01	未检出	0.3	/	达标

锰	mg/L	0.01	未检出	0.1	/	达标
锌	mg/L	0.009	0.044	1.0	0.044	达标
镉	mg/L	0.00005	0.00016	0.005	0.032	达标
铅	mg/L	0.00009	未检出	0.01	/	达标
镍	mg/L	0.00006	0.00075	0.02	0.0375	达标
铜	mg/L	0.00008	0.00042	1.00	0.00042	达标
铊	mg/L	0.00002	未检出	0.0001	/	达标
锡	mg/L	0.00008	未检出	/	/	/
钾离子	mg/L	0.02	1.8	/	/	/
钠离子	mg/L	0.02	14.5	/	/	/
钙离子	mg/L	0.03	74.7	/	/	/
镁离子	mg/L	0.02	16.4	/	/	/

表 3-10 土壤环境质量现状监测结果及达标情况

监测项目	单位	检出限	监测结果	标准限值	达标情况
pH	无量纲	/	8.85	/	/
砷	mg/kg	0.01	6.64	60	达标
镉	mg/kg	0.09	0.19	65	达标
六价铬	mg/kg	0.5	未检出	5.7	达标
铜	mg/kg	0.4	17.5	18000	达标
铅	mg/kg	1.4	18.0	800	达标
镍	mg/kg	0.4	23.4	900	达标
汞	mg/kg	0.002	0.052	38	达标
四氯化碳	mg/kg	0.0013	未检出	2.8	达标
氯仿	mg/kg	0.0011	未检出	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	0.0010	未检出	37	达标

监测项目	单位	检出限	监测结果	标准限值	达标情况
1, 1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012	未检出	9	达标
1, 2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013	未检出	5	达标
1, 1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010	未检出	66	达标
顺式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013	未检出	596	达标
反式-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014	未检出	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	0.0015	未检出	5	达标
1, 2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011	未检出	10	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	未检出	6.8	达标
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012	未检出	6.8	达标
四氯乙烯	mg/kg	0.0014	未检出	53	达标
1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013	未检出	840	达标
1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012	未检出	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	0.0012	未检出	2.8	达标
1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012	未检出	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	0.0010	未检出	0.43	达标
苯	mg/kg	0.0019	未检出	4	达标
氯苯	mg/kg	0.0012	未检出	270	达标
1, 2-二氯苯	mg/kg	0.0015	未检出	560	达标
1, 4-二氯苯	mg/kg	0.0015	未检出	20	达标
乙苯	mg/kg	0.0012	未检出	28	达标
苯乙烯	mg/kg	0.0011	未检出	1290	达标
甲苯	mg/kg	0.0013	未检出	1200	达标
间, 对-二甲苯	mg/kg	0.0012	未检出	570	达标
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012	未检出	640	达标

监测项目	单位	检出限	监测结果	标准限值	达标情况
硝基苯	mg/kg	0.09	未检出	76	达标
苯胺	mg/kg	0.07	未检出	260	达标
2-氯酚	mg/kg	0.04	0.09	2256	达标
苯并(a)蒽	mg/kg	0.12	未检出	15	达标
苯并(a)芘	mg/kg	0.17	未检出	1.5	达标
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.17	未检出	15	达标
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.11	未检出	151	达标
蒽	mg/kg	0.14	未检出	1293	达标
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.13	未检出	1.5	达标
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	0.13	未检出	15	达标
萘	mg/kg	0.09	未检出	70	达标
二噁英	总毒性当量	/	1.8×10^{-5}	4×10^{-5}	达标

1. 大气环境保护目标

本次评价设置大气专章，大气评价范围为项目厂界外5km范围，大气环境保护目标调查范围与大气评价范围一致。

本项目大气环境保护目标为海螺水泥厂界外5km范围内的住户及风景名胜

区等，其中住户及项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，风景名胜区等环境敏感区域执行GB3095中一级标准限值要求。

2. 声环境保护目标

本项目声环境保护目标为海螺水泥厂界外50m范围内的住户，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，据现场调查，海螺水泥厂界50m范围内已无常住居民。

3. 水环境保护目标

本项目污水均回用于生产，不进入外环境。水环境保护目标仅考虑最近地表水体嘉陵江。

4. 生态环境保护目标

项目位于产业园区内，不新增占地，用地范围内不涉及生态环境保护目标。

表 3-11 主要环境保护目标一览表

分类	敏感点名称	坐标（经纬度）	保护对象	保护内容	环境功能区	相对于厂址方位	与厂界距离/m
大气环境 环境风险	明月农家大院	105.86133420E, 32.61218548N	居民	约 20 人	二类区	N	181
	大巴口社区（江东岸）	105.86411834E, 32.61209965N	居民	120 户约 200 人		SE	72
	朝天镇	105.87854862E, 32.63756990N	居民	约 3 万人		NE	2625
	楼房村	105.87627411E, 32.61600494N	农户	65 户约 400 人	一类区	E	1173
	双河村	105.84811091E, 32.61392355N	农户	60 户约 300 人		W	972
	望云村	105.86455822E, 32.59740651N	农户	125 户约 500 人		SE	1705
	明月峡村	105.83782196E, 32.62810707N	农户	56 户约 350 人		NW	2224

	仇坝村	105.83786488E, 32.59802341N	农户	50户约300人		SW	2575
	剑门蜀道国家级风景名胜区		国家级风景名胜区			NE	145
	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)		省级地质公园			NW	113
	嘉陵江源湿地市级自然保护区		市级自然保护区			NW	180
地表水	嘉陵江		——		III类水体	W	25

注：①表中村落坐标位置均以村民委员会所在位置进行标注；②与厂界距离均为环保目标到海螺水泥厂厂界的最小距离。

污染物排放控制标准

1. 废气

1.1 施工期

项目施工期仅涉及设备安装，施工期废气执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）中其他工程阶段扬尘排放限值。

表 3-12 《四川省施工场地扬尘排放标准》扬尘排放限值

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
施工扬尘	广元市	其他工程阶段	250

1.2 运营期

协同处置固体废物的水泥窑污染物排放控制按《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）与《四川省水泥工业大气污染物排放标准》（DB512864-2021）执行。

水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、SO₂、NO_x和NH₃排放限值执行《四川省水泥工业大气污染物排放标准》中表一标准。

HCl、HF、Hg及其化合物、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V和二噁英执行（GB30485-2013）中表1标准。

表 3-13 窑尾废气污染物排放标准限值（ mg/m^3 ）

序号	污染物	排放限值	标准来源
1	颗粒物	10	《四川省水泥工业大气污染物排放标准》 (DB512864-2021)
2	SO ₂	35	
3	NO _x	100	
4	氨	8 ⁽¹⁾	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)
5	HCl	10	
6	HF	1	
7	Hg	0.05	
8	Tl+Cd+Pb+As	1	
9	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.5	

10	二噁英类	0.1ngTEQ/m ³
11	总有机碳 (TOC)	10 ⁽²⁾

注：(1) 适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物；
(2) 指在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m³。

1 号、2 号固废车间恶臭污染物 NH₃、H₂S 和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 中 15m 烟囱限值。

表 3-14 固废车间废气污染物排放标准限值

序号	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
1	NH ₃	15	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993)
2	H ₂ S		/	0.33	
3	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	

无组织废气中颗粒物和氨执行《四川省水泥工业大气污染物排放标准》(DB512864-2021) 中表 2 大气污染物无组织排放限值；硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 限值。

表 3-15 恶臭污染物厂界标准限值 (mg/m³)

序号	污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	标准来源
	颗粒物	0.3	《四川省水泥工业大气污染物排放标准》 (DB512864-2021)
1	NH ₃	1	
2	H ₂ S	0.02	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993)
3	臭气浓度	20 (无量纲)	

2. 废水

项目生产废水均循环利用，不外排；生活污水依托海螺水泥厂已建污水处理设施处理后回用于水泥厂生产线。

3. 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的2类标准，具体指标见表。

表 3-16 项目施工期噪声执行标准 (GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
≤70	≤55

表 3-17 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）单位：dB（A）

标准类别	等效声级 LAeq（dB）	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

4. 固废

固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求执行；危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

5. 其他标准

水泥熟料中可浸出重金属含量执行《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）中表3标准，具体见表。

表 3-18 水泥熟料中可浸出重金属含量限值（单位 mg/L）

序号	污染物项目	限值
1	砷	0.1
2	铅	0.3
3	镉	0.03
4	铬	0.2
5	铜	1.0
6	镍	0.2
7	锌	1.0
8	锰	1.0

总量控制指标

一、总量控制主要因子

根据《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函〔2021〕323号）、《主要污染物总量减排核算技术指南（2022年修订）》（环办综合函〔2022〕350号）等文件，水污染物化学需氧量（COD）、氨氮（NH3-N）及大气污染物氮氧化物（NOx）和挥发性有机物（VOCs）实行排放总量控制制度。

二、水污染物总量指标

本项目无废水外排，不涉及水污染物总量指标。

三、废气污染物总量控制指标

按照《关于贯彻落实〈建设项目主要污染物总量控制指标审核及管理暂行办法〉的通知》（川环办发〔2015〕333号）文件要求，根据《建设项目主要污染物

总量控制指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号，简称《暂行方法》）在污染物排放总量审核中明确“火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）、烟气量等予以核定”。

根据《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017）中：“5.2.3 许可排放量：水泥（熟料）制造排污单位应明确主要废气污染物（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）许可排放量”，未对其他污染物如重金属、HCl 等作出要求。海螺水泥有限公司的排污许可证核定了主要污染物颗粒物、二氧化硫和氮氧化物的排放指标。

同时根据《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办〔2022〕61号）：推进企业重金属污染物排放总量控制。依法将重点行业企业纳入排污许可管理，对实施排污许可管理的企业，排污许可证应当按照行业排污许可证申请与核发技术规范及相关文件的要求，明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。本项目属于固体废物治理和环境卫生管理，不属于重点行业，不需要申请重金属的总量指标，故本项目实施后，企业总量控制一览表如下：

表 3-19 本项目大气污染物排放控制总量一览表

总量控制指标		现有项目排污许可量①	已批复环评文件建议的控制量②	技改后全厂排放量③	总量控制指标申请量（③-①）
废气	SO ₂	342.58t/a	/	165.4t/a	/
	NO _x	3285t/a	/	950.4t/a	/
	颗粒物	452.7t/a	/	95.04t/a	/

从工程分析可知，本项目实施涉及污染物中烟尘及NO_x均没有增加，SO₂未超过现有批复总量，本项目不再对上述指标提出新的总量指标建议值，仍执行原有工程排污许可证已有总量指标（颗粒物135.84t/a、SO₂109.77t/a、NO_x745.66t/a）。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>项目主体工程与环保设施均依托现有工程，施工期影响较小，只涉及设备安装，主要产生施工扬尘、噪声、施工废水和固废等污染物。</p> <p>1. 施工扬尘</p> <p>本次评价要求建设单位在施工期必须严格按照《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》中的有关规定进行扬尘治理。</p> <p>防治措施：</p> <p>①需保持施工材料运输车辆和厂内运输道路的清洁。采取及时清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，防止洒落等有效措施。</p> <p>②合理安排工期，应避免在大风天气进行水泥、黄沙等的装卸作业，重污染天气时应停止产生高扬尘污染施工。</p> <p>2. 废水</p> <p>本次项目施工期较短，施工期职工住宿、办公及就餐均依托水泥厂现有生活设施，废水主要为施工人员产生的生活污水，主要污染因子为 COD、NH₃-N 和 SS。施工期生活污水排放污染物源强预测按照下列公式进行：</p> $Q_i=A \cdot C_i$ <p>式中 A 为施工人数；C_i 为污染物单人排放系数（L/d.人）。</p> <p>本项目施工人员数量按照高峰期 20 人计算，每日用水量仍取《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号）中大城市城镇居民用水定额值，200L/人·天计算，污水产生系数取 80%计，则施工期生活污水的排放量为 3.2m³/d，施工周期为 8 个月，以 240 日施工计，则施工期共排放生活污水 768m³。</p> <p>防治措施：上述施工期生活污水均利用海螺水泥现有污水处理站处理后回用于道路洒水降尘和厂区绿化等，不外排。</p> <p>3. 噪声</p> <p>本项目施工期噪声源主要有电钻、电焊机及运输车辆等，其运行噪声值一般在 75-105dB（A）。由于各施工阶段均有大量施工设备交互间歇性作用，因此产生的设备噪声也是间歇性和短暂性的。经类比分析，施工阶段主要噪声源及声压</p>
-----------	--

级见表 4-1；

表 4-1 施工期噪声源及声压级单位：dB (A)

施工阶段	噪声源	声源值	平均源强值	备注
设备安装阶段	电焊机	90~95	93	距设备 1m 处
	电锯	100~110	105	
	电钻、手工钻等	100~105	103	
	无齿锯	105	105	
	电锤	100~105	103	
施工期	轻型载重卡车	75~80		/

防治措施：①合理安排施工时间，禁止在夜间（时间为 22：00~6：00）施工。

②电钻、手工钻、电锤、无齿锯等设备选用低噪声设备。

③文明施工。建立健全控制人为噪声管理制度；运输材料和设备时，轻拿轻放。加强施工场地车辆的管理，尽量减少鸣喇叭次数及汽车启动频率。

4. 固废

施工期固废主要包括施工人员生活垃圾和建筑垃圾。施工高峰期人员为 20 人，按生活垃圾产生量 0.5kg/d·人计算，施工期生活垃圾产生量为 10kg/d；建筑垃圾主要指设备安装过程中产生的废弃钢材、建材包装袋等，产生量约为 40t。

防治措施：建筑垃圾及时清运到政府指定的建筑垃圾场处理。生活垃圾依托原有工程处置方式处理，即送入市政环卫部门统一清运处置。

运营期环境影响和保护措施

1. 大气环境影响评价结论

1.1 废气产生与排放情况

水泥窑协同处置一般固废时，水泥熟料烧成系统仍是最重要的大气污染源，水泥窑窑尾烟气产生的污染物种类很多，可分为颗粒物（烟尘）、NH₃、酸性气体（SO₂、NO_x、HCl、HF 等）、重金属及其化合物（Hg、Cd、Pb、Cr 等）和二噁英类等五大类。除水泥窑窑尾烟气外，本项目废气主要产生于固废车间，主要污染物为 NH₃ 和 H₂S。废气污染物源强见大气评价专章。

1.2 治理措施有效性分析

窑尾废气治理措施：依托水泥窑现有废气治理工程，即（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器，最终通过

90m 排气筒高空排放。

本次大气专项评价收集了国内使用相同或相近窑尾废气治理措施的水泥窑协同处置一般固废项目验收监测数据（见大气专章），其监测结果均表明经（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器处理后的窑尾废气可做到达标排放。

正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理，停窑检修时废气利用车间附属活性炭吸附处理设备对废气进行处理后通过车间 15m 排气筒进行排放。根据源强计算结果，在正常工况下车间废气可做到达标排放。

综上所述，项目废气治理措施有效。

1.3 评价结论

项目实施后主要增加重金属排放量，经过窑尾废气治理措施处理后，重金属排放浓度均可以达标。项目划定的卫生防护距离内无新增居民、住宅、医疗机构等敏感点，项目建成后对所在区域的大气环境影响甚微。

根据环境影响预测结果，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （其中一类区 $\leq 10\%$ ）。在叠加现状浓度后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准（主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准），因此根据《环境影响评价技术导则大气环境》对达标区域的建设项目环境影响评价的要求，本次评价认为本项目造成的环境影响可以接受。

2. 废水

2.1 废水产生及排放情况

根据项目水平衡分析，由于劳动定员与工作制度不变，本项目不新增员工，用水平衡情况与现有工程一致。具体用水平衡情况如图 2-2 所示。

2.1.1 生活废水

（1）产生情况

本项目劳动定员 13 人，均从原有厂区抽调，不新增员工，不新增生活废水。

（2）治理措施

原有厂区员工产生的生活污水依托海螺水泥厂现有地理式生活污水处理装置经二级生化处理（沉淀、厌氧、好氧）后回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排。

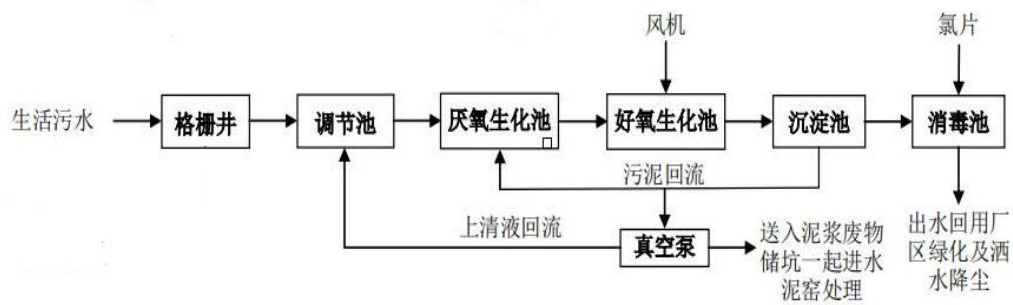


图 4-1 生活废水处理工艺流程图

2.1.2 生产废水

(1) 产生情况

① 车间地面冲洗用水

生产车间需要定期进行清洗，防止因为车辆进出碾压产生粉尘。地面冲洗水按照 $1\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算，本项目生产车间面积为 2860m^2 ，冲洗水用量为 $28.6\text{m}^3/\text{d}$ ，产污率按 80% 计算，其废水产生量约为 $22.88\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水的主要水质污染因子为 SS，COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

② 运输车辆冲洗废水

厂区内转运车、铲车等运输车辆完成运输任务后需要对车身进行冲洗，平均每辆车每天需冲洗一次，本项目共计约 5 辆转运车、铲车，则冲洗用水量约 $1\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ 、 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，产污率按 80% 计算，废水产量约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，车辆冲洗废水的主要水质污染因子为 SS，COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

③ 设备冲洗废水

传送带、提升机等设备使用完成后，需要定期对其进行冲洗，每天冲洗一次，根据建设单位提供的经验数据，设备冲洗水约为 $4\text{m}^3/\text{次}$ 、 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，产污率按 80% 计算，废水产量约为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ，设备冲洗废水的主要水质污染因子为 SS，COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

(2) 治理措施

生产车间冲洗废水、运输车辆冲洗废水及设备冲洗废水经收集后，泵入 1 号

车间固废预处理系统进行混合处理，最终入窑处置，不外排。其中 1 号车间产生的冲洗废水直接由 1 号车间固废储坑收集，2 号车间则由车间外废水收集池收集后通过管道泵入预处理系统，冲洗收集管线见附图 8。

2.2 废水治理措施可行性分析

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中 7.5 条内容规定：“对固废储存、处置产生的生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水可采用收集后喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到污水处理厂处理、排入城市排水管道进入其他污水处理厂处理或自行处理。”本项目冲洗废水产生量较小，其主要污染物即冲洗过程中携带的拟处置固废的成分，收集进入固废预处理设施符合本项目固废处置原则，入窑前与固废进行缓和调质不影响固废处置效果、相比收集后外运处置，入窑焚烧属于经济可行的废水处置方案。

3. 噪声

3.1 噪声源

本项目新增的设备仅为 1 台污泥泵，设备噪声源强如下表所示。

表 4-2 主要设备噪声源基本情况表

噪声源	所在位置	个数	持续时间	产生源强 dB (A)	降噪措施	排放强度 dB (A)
污泥泵	厂房内	1	连续	85	选用低噪声设备、隔声、减震等	70

拟采取的降噪措施：

(1) 选用低噪声设备：充分选用先进的低噪设备，从声源上降低设备本身噪声；

(2) 加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

(3) 加强管理，规范员工操作。

3.2 噪声预测与评价

(1) 本项目厂界噪声贡献值

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 的技术要求，本次评

价采取导则上推荐模式。

评价以各个设备房为点源，采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测仅考虑距离衰减。预测中噪声源强取采取措施后的噪声值。预测模式如下：

1) 噪声自然衰减预测模式

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

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

2) 声压级合成模式

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： L_{eq} ——预测点总声压级，dB(A)；

L_i ——第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级，dB(A)；

N ——声源个数。

表 4-3 噪声源在厂界处的噪声贡献值

时段	预测点位	声源距厂界最近距离 (m)	贡献值 (dB(A))	标准值 (dBA)
昼间	北厂界	244	5.57	60
	东厂界	135	6.03	60
	南厂界	417	3.47	60
	西厂界	228	3.29	60
夜间	北厂界	244	5.57	50
	东厂界	135	6.03	50
	南厂界	417	3.47	50
	西厂界	228	3.29	50

由上表可知，本项目噪声源经采取相应的治理措施后，在厂界处的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求，且贡献值均很小，在预测模式下，叠加至噪声背景值产生的噪声增加量更小，基本不对现有厂界噪声产生影响。

(2) 现有厂界噪声排放值

本次评价引用广元海螺水泥有限责任公司2022年第二季度委托环境检测项目中获取的厂界噪声值进行噪声达标排放，水泥厂对应各边界噪声值如下表所示。

表 4-4 厂界噪声监测值

时段	预测点位	声源距厂界最近距离 (m)	监测值 (dB (A))	标准值 (dB (A))
昼间	北厂界	244	51	60
	东厂界	135	53	60
	南厂界	417	58	60
	西厂界	228	58	60
夜间	北厂界	244	48	50
	东厂界	135	48	50
	南厂界	417	48	50
	西厂界	228	49	50

由上表可知，海螺水泥厂现有厂界噪声经采取相应的治理措施后，噪声排放值已可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

本项目厂界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，新增声源在厂界处的噪声贡献值极小，基本不对厂界噪声排放产生影响，在厂界现有噪声排放达标的情况下，项目实施后厂界噪声排放仍可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 2 类标准限值要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），噪声的排放对周边声环境质量影响较小。

3.4 噪声监测要求

按照《排污单位自行监测技术指南水泥工业》（HJ848-2017），厂界噪声每季度至少开展一次昼夜监测，运营期噪声监测计划如下。

表 4-5 运营期噪声监测计划

序号	类别	监测点位	监测因子	监测频次
1	噪声	厂界四周	Leq (dB(A))	1 次/季

4. 固废

4.1 产生情况及治理措施

本项目依托厂区原有化验室，化验室内主要包括原子吸收光谱分析仪器等，仅进行水泥强度和成分分析，无废酸废碱产生，不涉及实验室危废。项目运营期

产生的固废主要包括生活垃圾、污泥、废活性炭、废机油等。

1、一般固废

(1) 生活垃圾

本项目劳动定员 13 人，项目按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg，则年产生生活垃圾为 1.95t，生活垃圾经收集后由环卫部门统一清运。

本项目员工均从原有厂区抽调，不新增员工，本项目建成后，全厂不新增生活垃圾。

(2) 污泥

项目废水收集池需要定期清掏，污泥产生量约为 3t/a，送入窑焚烧处置，不外排。

2、危险废物

(1) 废机油桶

本项目使用的机油为桶装，则机油使用后会产生废包装桶。根据建设单位提供资料，本项目产生的废油桶约为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录(2021 年本)》，废机油桶属于危险废物，其废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，评价要求废机油暂存于危废暂存间，定期交由重庆海创环保科技有限公司进行处理。

(2) 废含油手套棉纱

本项目在设备保养过程中会产生废含油手套棉纱，大约为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废含油手套棉纱属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”中“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，评价要求废含油手套棉纱经收集后暂存于危废暂存间，定期交由重庆海创环保科技有限公司进行处理。

(3) 废活性炭

水泥窑发生事故停机或检修期间，利用厂区原有活性炭吸附装置去除恶臭气体，由于活性炭吸附装置属于备用性装置，活性炭更换频率约为 1 次/年，产生量

按活性炭装置最大容量 0.3t/a 计。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废活性炭属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”中“900-039-49 烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类废物）”，评价要求废活性炭经收集后暂存于危废暂存间，定期交由重庆海创环保科技有限公司进行处理。

本项目固体废物产排情况一览表如下所示：

表 4-5 固体废物产排情况一览表

序号	产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险性	年产量 (t)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 (t/a)
1	废水处理	污泥	一般固废 344-001-09	/	固态	/	3	/	送入窑焚烧处置，不外排	3
2	机修、保养	废含油手套棉纱	危险废物 HW49 900-041-49	废矿物油	固态	T/In	0.02	分类、分区集中存在危废暂存间	定期交由重庆海创环保科技有限公司进行处理	0.02
3	/	废机油桶	危险废物 HW08 900-249-08	废矿物油	液态	T	0.05			0.05
4	废气治理	废活性炭	危险废物 HW49 900-039-49	/	固态	T	0.3			0.3
5	办公生活	生活垃圾	一般固废	/	固态	/	1.95			1.95

本项目危险废物贮存场所基本情况如下表所示：

表 4-10 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危废名称	危废类别	代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存周期
1	危废暂存间	废弃的含油棉纱手套	HW49	900-041-49	危废暂存间	5m ²	桶装	一年

2		废活性炭	HW49	900-039-49		5m ²	桶装	一年
3		废机油桶	HW08	900-249-08		15m ²	/	一年

4.2 环境管理要求

本项目产生的危险废物，经收集后分类暂存于危废暂存间，废润滑油、废油桶及废含油手套棉纱等危废经收集后定期交由重庆海创环保科技有限公司处理。

根据现场调查，项目危废暂存间已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求建设：

1) 收集方面的措施及要求

①危险废物应与其他固体废物严格隔离；不同类的危险固废也应分区、分类存放，禁止危险废物和生活垃圾混入。

②危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

③装载液体、半固体危险废物的容器内应预留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100毫米以上的空间。

④配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

⑤应按GB15562.2中的规定设置警示标志及环境保护图形标志。

2) 暂存方面的措施及要求

根据现场调查，危废暂存间已采用高密度聚乙烯（HDPE）材料进行重点防渗，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。

5. 地下水、土壤

5.1 地下水、土壤污染途径

5.1.1 地下水

项目对地下水环境以及土壤环境的污染主要来自危废暂存间等底部出现破损，导致废机油等渗入地下影响地下水水质。

项目周边环境敏感目标包括四川朝天地质公园明月峡景区和嘉陵江源湿地自然保护区。根据对项目所在地水文地质情况的调查，项目所处区域地下水流向

为自东北向西南流往嘉陵江，因此四川朝天地质公园明月峡景区位于项目所在位置地下水流向的侧上向；嘉陵江源湿地自然保护区（嘉陵江西岸部分）和本项目不在一个水文地质单元；嘉陵江源湿地自然保护区的核心区及缓冲区位于本项目区地下水流向的侧向，但本项目与嘉陵江源湿地自然保护区核心区及缓冲区之间的山体海拔为 1050m，同样不在一个水文地质单元内。

根据现场调查，危废暂存间等已采取抗渗混凝土+HDPE 膜进行重点防渗处理，满足防渗要求，项目对环境敏感地区的地下水环境影响甚微。

5.1.2 土壤

根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。本项目为利用水泥窑协同处置固废项目，生产废水经水泥窑焚烧处置，不外排。因此，本项目运行期对土壤的污染以废气污染型为主。

本项目具体土壤污染途径为：汞、砷、镉、铬等金属化合物、颗粒物（粉尘）、酸性气体（HCl、HF、SO₂、NO_x 等）和有机剧毒性污染物（二噁英等）通过水泥窑焚烧过程高温挥发作用进入大气后沉降入土壤。

根据工程分析的污染物源强估算，新增的污染物排放量均在应污染物控制标准内，根据土壤环境质量现状监测数据，项目所在地土壤环境质量现状良好，土壤自身具有一定的环境容量。新增污染物在运营期内对土壤环境影响小。

5.2 地下水、土壤污染防治措施

5.2.1 土壤污染防治措施

因废气沉降对土壤造成的污染影响通过废气治理设施进行防治。除废气沉降引起的土壤污染外，固废车间产生的渗滤液下渗引起的土壤污染也需制定防治措施。固废存储设施均属于本项目依托工程，均已具备完整的防治措施。已制定的土壤污染防治措施为：

（1）在固废贮存场地内设有防渗设施、泄漏液体收集装置及气体导出口、安全照明和观察窗口、应急防护设施、隔离设施和防风、防晒、防雨设施、消防设施和通风系统。

（2）钢混结构屋顶，用于防雨防水，有效防止降雨进入进而渗透产生污染渗

滤液，修建带宽檐的全遮盖的屋顶有助于防范降雨带来的风险。

(3) 屋顶有专门的雨水收集系统，屋顶收集的雨水将被直接排出贮存区外以防止如春秋雨季常有的强降雨进入预处理厂房区域。

(4) 防水混凝土板会防止渗滤液渗漏污染地下水—贮存设施的侧围会以高密度聚乙烯或聚丙烯作为材料。渗滤液收集系统由地下排水沟构成，岩层，沙层及土工布层能保护混凝土板与渗滤液收集系统。

(5) 收集的所有渗滤液导入一个专用收集池内，定期抽出，抽出的渗滤液经泵送至半固态固废处理系统，用于调节半固态固废粘度。

(6) 贮存设施周边修建排水沟构成排水系统，排水系统收集屋顶排水系统排出的水，然后正常直接排走。贮存设施入口处修建带排水沟渠盖的混凝土排水坑，以防止在运输车辆车轮上的固废被带走。排水系统将防止水分进入贮存设施。

(7) 在厂区周围建设完善的防洪、排水系统，加强维护。

5.2.2 地下水污染防治措施

地下水污染源主要包括危废暂存间、生活污水处理站、生产废水收集池等，同样均属于现有工程，已有防治措施如下：

(1) 源头控制

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的产生量和排放量；对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

项目依托固废储存和预处理设施已建设封闭厂房，生产过程中废水均入窑处置；车间内固废进入后暂存时间短，无长期堆放情况，暂存固废生成的渗滤液具有完善的收集系统，收集简单，经收集后同样入窑焚烧处置。因此项目地下水污染防治从源头控制切实可行，可有效地防止地下水环境污染问题的发生。

(2) 防渗控制

本项目按重点防渗区和一般防渗区分别采取不同等级的防渗措施，具体要求如下。

表 4-6 项目污染区划分及防渗等级一览表

防渗区	名称	防渗等级	防渗措施
-----	----	------	------

重点防渗区	危废暂存间	(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透 系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	采用 HDPE 膜+C35/P8 抗渗 混凝土, 达到防渗等级要求
	1 号车间		
	2 号车间		
	事故水池		
简单防渗区	仓库	一般地面硬化	一般混凝土地面硬化
	备件库房		
	办公、停车区		

根据调查, 现有防渗措施在依托固废车间投运以来未出现地下水、土壤污染事件, 项目实施对地下水和土壤无明显影响。

5.3 地下水、土壤跟踪监测

(1) 土壤跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018), 将建设项目分为四类, 其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的地下土壤环境影响评价应执行本标准, IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价, 分类详见 HJ964-2018 附录 A (以下简称附录 A)。根据附录 A, 本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目, 属于“环境和公共设施管理业”中“采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用”, 属 II 类项目。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018), 评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年开展 1 次监测工作, 二级的建设项目一般每 5 年开展 1 次监测工作, 三级的必要时可开展跟踪监测。本项目为 II 类项目, 其土壤环境敏感程度为不敏感, 评价工作等级为三级, 必要时可开展跟踪监测。

(2) 地下水跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016), 将建设项目分为四类, 其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准, IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价, 分类详见 HJ610-2016 附录 A (以下简称附录 A)。根据附录 A, 本项目属于“U 城镇基础设施及房地产”中第“155、废旧资源(含生物质)加工、再生利用”中的“其他”。因此, 本项目属于 IV 类

项目，IV 项目可不开展地下水影响评价。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，三级评价的建设项目，一般不少于 1 个。本项目为IV类项目，不需要开展跟踪监测。

表 4-7 运营期土壤监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
土壤	厂区范围内 0-0.2m 表层样	GB36600-2018 中 45 项基本项+ 石油烃	必要时	《土壤环境质量建设用地土壤 污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018） 筛选值中第二类用地相应限值

6. 环境风险评价结论

经调查，项目涉及的危险物质为废机油等，危险单元为危废暂存间及生产车间等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为轻度危害（P4）；大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度分级为 E1，地下水功能敏感性为 E3；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目大气环境、地表水环境、地下水风险潜势等级分别为III、III、I。因此，项目大气环境、地表水环境风险评价等级均为二级。

本项目产生的各类冲洗废水全部经收集后泵入窑内焚烧，不外排。事故状况下，各车间冲洗废水可以利用配套建设的事故池进行暂存，不外排。生活污水依托海螺水泥厂现有地理式生活污水处理装置经二级生化处理（沉淀、厌氧、好氧）后回用于厂区绿化及洒水降尘，不外排。因此，以上废水风险情况下对周边地表水体水质影响小。

本项目营运过程产生的废气主要为 Hg、Pb、As、Cd、Cr 等重金属，大气环境风险识别过程中发现环境风险物质中重金属无大气扩散途径，实际运营不会造成大气环境风险事件。

本项目事故排放废水中的 COD、NH₃-N 对嘉陵江评价河段产生的影响：①嘉陵江混合区外水域不满足水环境功能区III类水质要求；②嘉陵江源湿地自然保

护区试验区断面不满足水环境功能区III类水质要求。因此，为保护嘉陵江水环境，建设单位应加强环境管理，杜绝事故性排放，同时，建设单位应制定突发环境风险应急预案并定期进行演练，确保事故废水得到有效收集并处理达标后方可外排。

综上，通过加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作、安装在线监测系统，污泥贮坑防腐防渗，底部地面进行防渗设计，采用抗渗混凝土地面；固废储存库进行全部硬化，并进行防腐防渗处理，在采取本报告提出的风险防范措施，并采取有效的综合管理措施的前提下，所产生的环境风险可以控制在可接受风险水平之内。

9、环保投资估算

本工程污染治理设施和应急防控措施均依托现有工程，项目实施所需环保投资主要用于本次项目施工期污染防治。环保设施投资共 5.5 万，占总投资 500 万的 1.1%。从工程的性质来看，该环保投资能满足治理要求。

表 4-8 项目环保投资一览表

内容	项目	污染物	治理措施	投资(万元)	备注
施工期	废气治理	扬尘、废气	合理规划，文明合理施工，加强管理	1	新增
	废水治理	生活污水	生活污水依托埋地式生化污水处理设施处理后回用于厂区绿化或道路降尘	/	依托
	噪声治理	施工噪声	合理安排施工时间，加强管理	/	依托
	固体废物处置	建筑垃圾、生活垃圾	建筑垃圾收集后可回收的收集后外售，生活垃圾统一收集交环卫部门清运处理	1	新增
运营期	废气治理	水泥窑窑尾废气	(窑内高温焚烧+碱性环境)+SNCR+冷却(余热锅炉+生料磨或增湿塔)+玻纤袋收尘器,最终通过 90m 排气筒高空排放	/	依托
		固废车间废气	正常工况下窑头引风机抽至窑头燃烧		依托
		固废车间除臭设施	停窑检修情况下备用活性炭吸附设施处理后 15m 排气筒排放	/	依托
	废水治理	输送设备封闭措施	固废泵送管道与窑尾预分解炉密闭连接,含水率高的固废传送皮带均密闭	1	新增
		生产废水	收集后泵入预处理车间处理,再入窑焚烧	/	依托
	生活污水	生活污水依托埋地式生化污水处理设施处理后回用于厂区绿化或道路降尘	/	依托	
	噪声治理	设备噪声	选用低噪音设备,隔声减振	0.5	新增

	固体废物 处置	生活垃圾	生活垃圾由环卫部门定期清运	/	依托
		污泥	定期泵入预处理车间处置后入窑焚烧 处置	/	依托
		废油桶	依托暂存现有危废暂存间（1个， 150m ² ），定期交于有资质单位处置	1	新增
		废活性炭			
	土壤、地下水	危废暂存间、固废车间和事故应急池等 区域进行重点防渗；办公区等做一般防 渗处理	/	依托	
	环境风险	制定应急预案并且配备必要的设施等	1	依托	
	合计			5.5	

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	施工期	无组织	施工扬尘	合理安排工期、封闭施工现场等	《四川省施工场地扬尘排放标准》 (DB512682-2020)	
	运营期	水泥窑窑尾排气筒	颗粒物、二氧化硫和氮氧化物、NH ₃	依托水泥窑现有废气治理措施进行治理，即：（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器，处理后的废气最终依托水泥窑现有90m排气筒高空排放	《四川省水泥工业大气污染物排放标准》 (DB512864-2021)	
			HCl、HF、Hg及其化合物、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V和二噁英		《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)	
		1号车间排气筒	硫化氢、氨		依托固废车间现有废气处理措施： ①正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理； ②停窑检修时废气利用车间附属活性炭吸附处理设备对废气进行处理后通过车间15m排气筒进行排放	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
		2号车间排气筒	颗粒物		《四川省水泥工业大气污染物排放标准》 (DB512864-2021)	
	硫化氢、氨		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)			
地表水环境	施工期	/	生活污水	依托海螺水泥现有污水处理站处理后回用于道路洒水降尘和厂区绿化等，不外排	/	
		/	施工废水	入窑焚烧处置，不外排	/	
	运营期	/	生活污水	依托海螺水泥现有污水处理站处理后回用于道路洒水降尘和厂区绿化等，不外排	/	
		/	生产废水	入窑焚烧处置，不外排	/	
		/	化验室废液	收集后暂存，定期交由有资质单位处理	/	
声环境	施工期	/	施工设备噪声	合理安排施工时间、选用低噪声设备等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	
	运营期	/	生产设备噪声	选用低噪声设备、优化厂区设备布局等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准	

电磁辐射		/	/	/	/
		/	/	/	/
		/	/	/	/
固体废物	施工期	建筑垃圾及时清运到政府指定的建筑垃圾场处理。生活垃圾依托原有工程处置方式处理，即送入市政环卫部门统一清运处置。			
	运营期	废水污泥送入泥浆废物预处理系统，一起进水泥窑处置；生活垃圾市政环卫部门统一清运处置；废活性炭和废机油桶、含油废手套等危废集中收集后置于危废暂存间，交由有资质单位处置。			
土壤及地下水污染防治措施		<p>本项目涉及土壤、地下水污染的相关构筑物均为依托工程，现已落实以下地下水及土壤污染防治措施：</p> <p>(1) 源头控制</p> <p>生产过程中废水均入窑处置；车间内固废进入后暂存时间短，无长期堆放情况，暂存固废生成的渗滤液具有完善的收集系统，收集简单，经收集后同样入窑焚烧处置。因此项目地下水污染防治从源头控制切实可行，可有效地防止地下水环境污染问题的发生。</p> <p>(2) 分区防渗</p> <p>按重点防渗区和简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施；①危废暂存间、1号和2号车间作为重点防渗区，采用HDPE膜+C35/P8抗渗混凝土，达到防渗等级要求；②仓库、备件库房和办公区等地方作为简单防渗区，使用一般混凝土进行地面硬化。</p>			
环境风险防范措施		<p>(1) 严格按照规章制度标准收集、运输和贮存废物，成立专业的运输队伍；</p> <p>(2) 车间设置可燃气体报警系统（2套）、火警报警系统（2套）；</p> <p>项目关键工艺装置和环保处理设施处设置配用电源，保证正常生产和事故应急；</p> <p>(3) 关键设备和零部件应配备足够的备用件，确保其稳定、正常运行，避免事故性排放；</p> <p>(4) 安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等；采用无泄漏的密封泵（屏蔽电泵或磁力泵）；</p> <p>(5) 杜绝厂区事故废水泄露至嘉陵江等周边水系：</p> <p>1) 各厂房四周设置废水截流沟，并与厂区事故应急池相连。</p> <p>2) 已建事故应急池（有效容积324m³）做好事故应急池日常管理和应急状态下应急池接收废水的演习；事故废水入回转窑烧成系统处置或委托有资质的单位托运出厂合理处置。</p> <p>3) 预留水源供应应急资金，在极端情况下事故废水经地表径流进入周边水井对其造</p>			

	<p>成水质影响时使用。</p> <p>(6) 储存场地防渗、防腐，并按行业规范贮存，以收集事故废水和消防水至污水系统；</p> <p>(7) 应急预案及管理措施建设，建立环境风险应急联防机制；加强厂房的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。</p>
其他环境管理要求	/

六、结论

本项目符合国家相关产业政策，符合当地总体规划，总图布置合理，采取的污染防治措施技术经济可行，贯彻了“总量控制和达标排放”的原则。在严格执行“三同时”制度，严格执行相关的环保政策和法规，切实按本环评的要求做好各项环境保护的工作，认真落实相关治理措施后，不会对当地的环境质量现状产生明显影响，环境风险可控。因此，本项目建设从环境保护角度而言本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程	现有工程	在建工程	本项目	以新带老削减量	本项目建成后	变化量 ⑦
		排放量(固体废物 产生量)①	许可排放量 ②	排放量(固体废物 产生量)③	排放量(固体废物 产生量)④	(新建项目不 填)⑤	全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	
废气	颗粒物	95.04	247.5		0		95.04	0
	NO _x	950.4	3285		0		950.4	0
	SO ₂	158.4	342.58		0		158.4	0
	HF	7.445			7.366		7.366	-0.079
	HCl	9.504			8.554		8.554	-0.950
	NH ₃	69.712			70.118		70.118	+0.406
	H ₂ S	0.0002			0.123		0.123	+0.1228
	Hg	0.0012			0.0022		0.0022	+0.0010
	Pb	0.1659			0.1778		0.1778	+0.0120
	As	0.0011			0.0014		0.0014	+0.0003
	Cd	0.0034			0.0031		0.0031	-0.0003
	Cr	0.1176			0.1182		0.1182	+0.0006

	二噁英	0.4752			0		0.4752	0
危险废物	废机油桶	0.5			0.5		0.5	
	废活性炭	0.1			0.1		0.1	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；二噁英排放单位为 gTEQ/a，其余污染物排放单位为 t/a。

广元海螺环保科技有限公司

广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目环境影响报告表

大气专项评价

二〇二三年五月

目 录

第一章 总 则	1
1.1. 项目由来	1
1.2. 编制的依据	2
1.2.1. 相关法律法规及规章政策	2
1.2.2 评价技术导则及相关技术规范	2
1.2.2. 相关文件及技术资料	2
1.3. 评价目的和任务	3
1.4. 评价程序	4
第二章 评价等级和范围	5
2.1. 评价因子和评价标准	5
2.1.1. 评价因子	5
2.1.2. 评价标准	5
2.2. 评价工作等级	8
2.2.1. 污染源参数	8
2.2.2. 评价等级估算	10
2.3. 大气评价范围	11
2.4. 评价基准年筛选	11
2.5. 大气环境保护目标调查	12
第三章 环境空气质量现状调查与评价	13
3.1. 空气质量达标区判定	13
3.2. 污染物环境质量现状评价	13
3.2.1. 基本污染物环境质量现状评价	13
3.2.2. 其他污染物环境质量现状评价	14
第四章 大气污染源调查	15
4.1. 项目概况	15
4.1.1. 建设项目名称、性质、地点、建设单位	15
4.1.2. 建设内容及规模	15
4.1.3. 工艺流程	15
4.2. 废气源强核算	15

4.2.1. 源强核算推荐方法.....	15
4.2.2. 源强核算方法选择.....	16
4.2.3. 类比工程选择.....	17
4.3. 本项目废气产生及排放情况分析.....	20
4.3.1. 窑尾废气污染物.....	20
4.3.2. 窑尾废气处理措施.....	28
4.3.3. 固废存储车间废气.....	31
4.4. 非正常工况下废气产生及排放情况分析.....	34
第五章 大气环境影响预测与评价.....	36
5.1. 预测因子.....	36
5.2. 预测与评价内容.....	36
5.3. 污染源强参数.....	37
5.4. 预测周期.....	37
5.5. 模型选取依据参数.....	37
5.5.1. 气象参数.....	37
5.5.2. 地形参数.....	40
5.6. 预测模型选取结果.....	41
5.7. 模型预测参数设置.....	42
5.7.1. 预测范围及计算点设置.....	42
5.7.2. 建筑物下洗.....	43
5.7.3. 干湿沉降及化学转化相关参数设置.....	44
5.7.4. 背景浓度参数.....	44
5.8. 预测方案.....	44
5.9. 大气环境影响预测结果.....	44
5.9.1. 正常工况下大气环境影响预测结果.....	44
5.9.2. 叠加环境质量现状下正常排放预测结果.....	55
5.9.3. 正常工况下大气环境影响预测结果分析.....	64
5.9.4. 大气防护距离分析.....	64
第六章 废气污染防治措施及有效性分析.....	65
6.1. 废气产生情况.....	65
6.2. 废气治理措施.....	65

6.3. 治理措施有效性分析	65
6.3.1. 窑尾废气	65
6.3.2. 固废车间废气	66
6.4. 废气治理环保投资	66
第七章 监测计划	67
7.1. 大气环境质量监测计划	67
7.2. 大气污染源监测计划	67
第八章 大气环境影响评价结论	69
附表 建设项目大气环境影响评价自查表	70

第一章 总 则

1.1.项目由来

广元海螺水泥有限责任公司（以下简称海螺水泥）为安徽海螺集团公司旗下全资子公司，位于广元市朝天区朝天镇楼房沟村，厂区内现有 2 条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线（一期、二期），生产线环境影响报告书分别于 2008 年、2009 年取得了原四川省环境保护局下达的批复（川环建函〔2008〕1057 号、川环审批〔2009〕520 号）。两条熟料生产线分别于 2011 年、2012 年通过原四川省环境保护厅组织的环保竣工验收（川环验〔2011〕025 号、川环验〔2012〕172 号），两条熟料线现在均正常运行。

广元海螺环保科技有限公司（原广元海创环保科技有限公司，于 2023 年 4 月变更公司名称，以下简称海螺环保）为芜湖海创环保科技有限公司投资的全资子公司，其主要经营范围为城市固体废物、污泥的收集、运输、贮存、处置运营管理和技术服务。2018 年海螺环保在海螺水泥现有厂区范围内实施了“广元海创利用水泥窑协同处置固废项目”，该项目利用海螺水泥二期 4500t/d 新型干法预分解生产线进行了技术改造，并在海螺水泥厂内配套修建了固废车间及相关辅助工程，项目于 2020 年 3 月完成，项目实施后海螺水泥二期水泥熟料线水泥熟料产能 4500t/d 不变，可协同处置一般固废 7 万 t/a（其中中石化钻井水基污泥 5 万 t/a，广元太阳坪金矿尾矿及污泥 1.35 万 t/a，中石油废脱硫剂 0.6 万 t/a，鑫泓钻井废水污泥 0.05 万 t/a）。该固废治理项目现在正常运行，运行过程中固废治理效果良好，污染物排放符合相关控制标准，处置固废后生产的水泥熟料产品满足质量标准。

近年来，随着土壤污染调查与修复和污水处置等活动的开展，产生了大量污泥及污染土等固废。针对上述固废治理，提倡进行资源化、减量化和无害化处理，利用已有的水泥窑进行固废焚烧治理，在我国已成为成熟的固废治理技术。基于以上背景，广元海螺环保公司对四川省多个区域及企业固废产生情况进行调查后，拟改造海螺水泥一期熟料线使其具备一般固废协同处置能力，新增部分固废输送设备，使全厂固废处置规模由 7 万 t/a 增加至 12 万 t/a，因此提出本次“广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目”，项目拟每年处置 12 万吨一般固体废物，其中包括生活污水 6 万吨、工业污泥 1 万吨，以及经鉴别确认为一般固废的受重金属污染土壤 5 万吨，年运行 330 天，日均处置一般固体废弃物约 363.64 吨。本项目接收处置的生活污泥（城镇污水处理厂污泥）、工业污泥、重金属污染土壤均为一般固废，不处置危险废物。

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）表 1 专项评价设置原则表，排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目，需要设置大气专项评价。

其中，废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）；环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目为广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目，项目营运过程中会产生二噁英及重金属，且厂界 500m 范围内分布有环境空气保护目标（大巴口社区居民、剑门蜀道国家级风景名胜区、嘉陵江源湿地市级自然保护区、四川朝天省级地质公园等）；因此，本次环评需对大气开展专项评价。

1.2. 编制的依据

1.2.1. 相关法律法规及规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 施行）；
- (3) 生态环境部《关于发布<污染源源强核算技术指南 准则>等五项国家环境保护标准的公告》（公告 2018 年第 2 号）， 2018.3.27；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (5) 环境保护部《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）；

1.2.2 评价技术导则及相关技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (4) 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及修订条文；
- (5) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）；
- (6) 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）；
- (7) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）；
- (8) 其他有关规范和技术标准。

1.2.2. 相关文件及技术资料

- (1) 《广元利用水泥窑协同处置固废项目环境影响报告书》（南京国环科技股份

有限公司，2019年6月）；

(2) 《广元市生态环境局关于广元利用水泥窑协同处置固废项目环境影响报告书的批复》（广环审〔2019〕23号）；

(3) 《四川省环境保护厅关于四川广元朝天经济开发区规划环境影响报告书审查意见的函》（川环建函〔2015〕32号）；

(4) 其他与项目相关的技术资料。

1.3. 评价目的和任务

本次大气环境影响专题评价旨在为“广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目”工程设计、大气环境管理和保护提供科学依据和指导性意见，同时为项目环评提供大气环境影响评价结论。据此目的，结合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，确定本次大气环境影响评价主要任务是：

(1) 进行建设项目所在区域的大气环境现状调查与评价；

(2) 预测评价建设项目在运行期对大气环境可能造成的影响；

(3) 针对出现或可能出现的影响，提出预防与控制大气环境质量恶化、保护或者减轻不良影响的对策与措施。

1.4. 评价程序

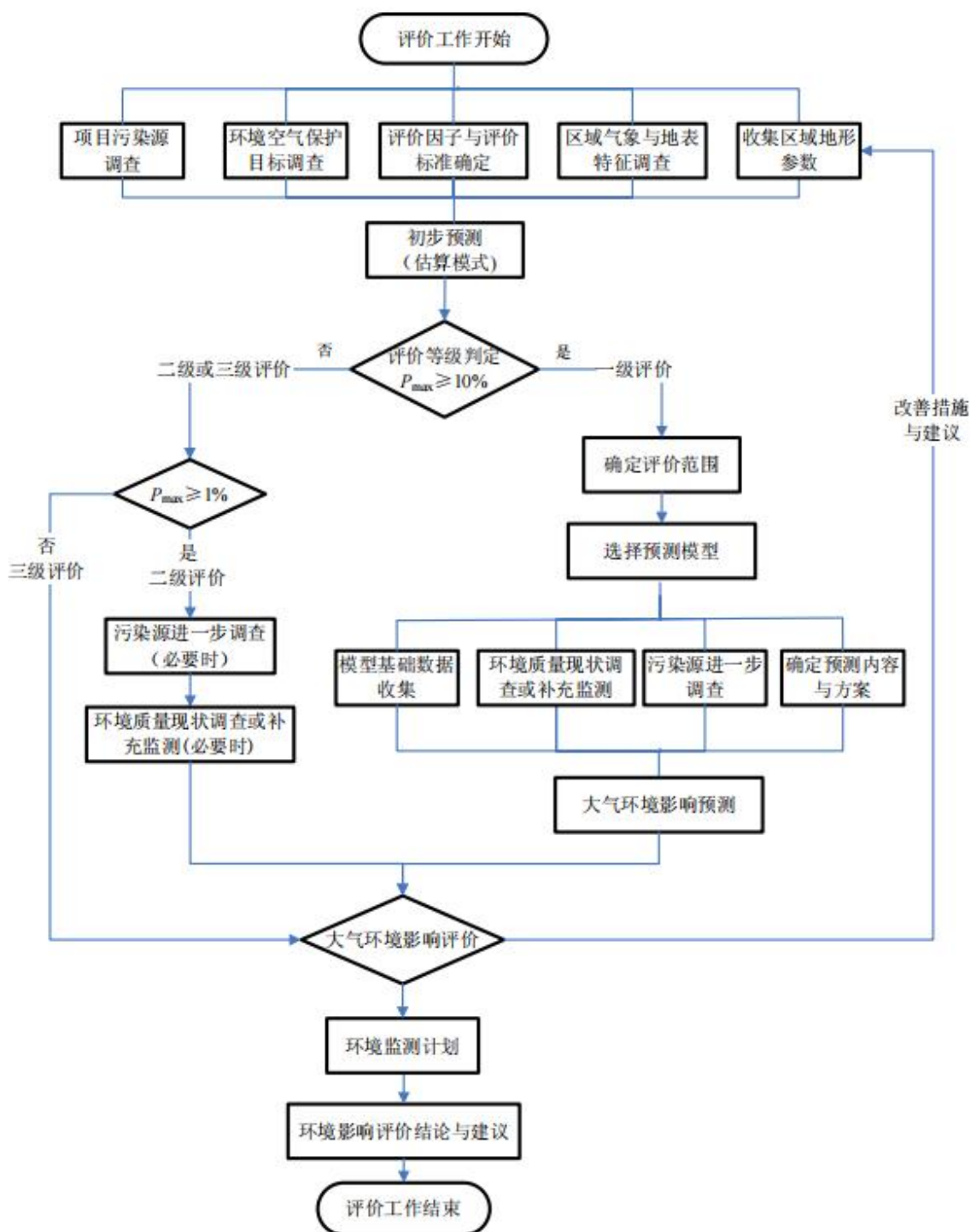


表 5-1 大气环境影响评价程序

第二章 评价等级和范围

2.1.评价因子和评价标准

2.1.1. 评价因子

拟建项目废气排放源为水泥窑窑尾废气及固废车间废气，其中窑尾废气为主要污染源。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明等文件结论，水泥窑协同处置固废仅对窑尾废气中 HCl、HF（氟化物）、二噁英以及 Hg、Pb、As、Cd、Cr 等重金属的排放产生影响，与水泥厂排放的 SO₂、NO_x、颗粒物（烟尘）、NH₃ 等特征性污染物基本无关。

由于生态环境部环境工程评估中心在《对<环境影响技术评价导则 大气环境>（HJ2.2-2018）常见问题及解答》中对“改扩建项目评价等级如何确定？”的回复为：“对于改扩建项目，凡涉及到排放特征发生变化的，应以本次改扩建所涉及工程的最终污染物排放量核算评价等级。对于现有工程排放量（包括排放方式、排放强度）不发生变化的，不参与评价等级的计算。

例如：新项目排气并入到现工程原烟囱内的，应按合并后的排放量计算评价等级。污染预测模拟参数应选取合并后的排放量、流速、烟温等。”

本项目依托海螺水泥厂水泥熟料线进行实施，产生的废气仍通过现有工程窑尾排气筒排放，符合评估中心示例所说的“新项目排气并入现工程原烟囱”情况，在进行大气环境影响评价时应选取水泥熟料生产线的废气总排放量进行评价等级核算。因此，本次大气环境影响评价定级除考虑与项目直接相关的污染因子外，将项目实施前后排放不受协同处置过程影响的 SO₂、NO_x、颗粒物、NH₃ 等污染因子也考虑在内。

大气评价因子选取见下表：

表 2-1 本项目评价因子

项目	现状监测/评价因子	影响预测因子
大气环境	基本污染物：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO； 其他污染物：氨、硫化氢、氟化物、氯化氢、汞及其化合物、铅、砷、镉、六价铬、TSP 和二噁英	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、氯化氢、汞、铅、砷、镉、锰、二噁英、氨、硫化氢

2.1.2. 评价标准

2.1.2.1. 环境质量标准

根据本项目外环境关系，本项目周边区域包括环境空气一类区和二类区。

对项目所在海螺水泥厂厂区及周边大巴口居民社区等二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、

PM_{2.5}、O₃、CO、TSP、NO_x 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目邻近风景名胜区、自然保护区范围执行 GB3095-2012 一级标准。

NH₃、H₂S、HCl、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准。

重金属（Hg、Pb、As、Cd、六价铬）、氟化物的年均值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度，一次值或日均值按 HJ2.2-2018 要求进行换算；二噁英类毒性当量（TEQ）参考采用日本环境空气质量标准。

各项污染物浓度限值与标准来源见下表。

表 2-2 环境空气中各项污染物的浓度限值

序号	污染物名称	取值时间		标准值	单位	标准来源
1	SO ₂	一级	年平均	20	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 1
			24h 平均	50		
			1h 平均	150		
		二级	年平均	60		
			24h 平均	150		
			1h 平均	500		
2	NO ₂	年平均	40			
		24h 平均	80			
		1h 平均	200			
3	可吸入颗粒物 PM ₁₀	一级	年平均	40		
			24h 平均	50		
		二级	年平均	70		
			24h 平均	150		
4	可吸入颗粒物 PM _{2.5}	一级	年平均	15		
			24h 平均	35		
		二级	年平均	35		
			24h 平均	75		
5	O ₃	一级	日最大 8h 平均	100		
			1h 平均	160		
		二级	日最大 8h 平均	160		
			1h 平均	200		
6	CO	24h 平均	4	mg/m ³		
		1h 平均	10			
7	TSP	一级	年平均	80	μg/m ³	
			24h 平均	120		
		二级	年平均	200		
			24h 平均	300		
8	NO _x	年平均	50			
		24h 平均	100			
		1h 平均	250			
9	TVOC	8h 平均	600	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附 录 D	
		1h 平均（换算值）	1200			
10	NH ₃	1h 平均	200			
11	H ₂ S	1h 平均	10			
12	HCl	日平均	15			
		1h 平均	50			

序号	污染物名称	取值时间	标准值	单位	标准来源
13	氟化物 (F)	24h 平均	7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
		1h 平均	20		
14	汞 (Hg)	年平均	0.05		
		1h 平均 (换算值)	0.3		
15	铅 (Pb)	年平均	0.5		
		1h 平均 (换算值)	3		
16	砷 (As)	年平均	0.06		
		1h 平均 (换算值)	0.036		
17	镉 (Cd)	年平均	0.005		
		1h 平均 (换算值)	0.03		
18	六价铬 (Cr)	年平均	0.000025		
		1h 平均 (换算值)	0.00015		
19	二噁英	年均值	0.6		
		1h 平均 (换算值)	0.36		

备注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，对《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

2.1.2.2. 污染物排放标准

协同处置固体废物的水泥窑污染物排放控制按《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）执行。根据标准内容，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、SO₂、NO_x 和 NH₃ 排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）；由于四川省 2021 已出台排放限值严于 GB 4915 的《四川省水泥工业大气污染物排放标准》（DB512864-2021），因此本次评价中颗粒物、SO₂、NO_x 和 NH₃ 改为执行 DB512864 中表一标准。

HCl、HF、Hg 及其化合物、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 和二噁英执行（GB30485-2013）中表 1 标准。

表 2-3 窑尾废气污染物排放标准限值（mg/m³）

序号	污染物	排放限值	标准来源
1	颗粒物	10	《四川省水泥工业大气污染物排放标准》 (DB51 2864-2021)
2	SO ₂	35	
3	NO _x	100	
4	氨	8 ⁽¹⁾	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)
5	HCl	10	
6	HF	1	
7	Hg	0.05	
8	Tl+Cd+Pb+As	1	
9	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.5	
10	二噁英类	0.1ngTEQ/m ³	
11	总有机碳 (TOC)	10 ⁽²⁾	

注：（1）适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物；
（2）指在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10 mg/m³。

1 号、2 号固废车间恶臭污染物 NH₃、H₂S 和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中 15m 烟囱限值。

表 2-4 固废车间废气污染物排放标准限值

序号	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
1	NH ₃	15	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993)
2	H ₂ S		/	0.33	
3	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	

无组织废气中颗粒物和氨执行《四川省水泥工业大气污染物排放标准》(DB51 2864-2021) 中表 2 大气污染物无组织排放限值；硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 限值。

表 2-5 恶臭污染物厂界标准限值 (mg/m³)

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
	颗粒物	0.3	《四川省水泥工业大气污染物排放标准》 (DB51 2864-2021)
1	NH ₃	1	
2	H ₂ S	0.02	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993)
3	臭气浓度	20 (无量纲)	

2.2.评价工作等级

2.2.1. 污染源参数

据《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018) 相关问题及解答，本项目大气环境影响评价等级计算应按照项目实施后废气总排放量的源强进行。根据确定的环境影响评价因子，本项目 SO₂、NO_x、颗粒物、氨、氟化物 (HF)、氯化氢、汞、铅、砷、镉、二噁英、硫化氢等污染物的源强及排放参数见下表所示。

正常情况下窑尾废气处理后通过 90m 排气筒排放，固废车间废气 90%经集烟系统收集后抽入水泥窑窑头燃烧，10%无组织排放。因此正常排放情况下本项目点源及面源参数详见下表。

表 2-6 项目实施后水泥窑窑尾有组织排放点源参数表（总排放量）

编号	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(g/s)					
		N	E								颗粒物	SO ₂	NO _x	HF	HCl	NH ₃
1	1#水泥窑窑尾烟囱	32.6165923	105.8612966	509.05	90	4.5	10.48	120	7920	正常	0.444	2.778	16.667	0.129	0.15	1.222
2	2#水泥窑窑尾烟囱	32.6164099	105.8605402	509.05	90	4.5	10.48	120	7920	正常	0.444	2.778	16.667	0.129	0.15	1.222
编号	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(g/s)					
		N	E								Hg	Pb	As	Cd	二噁英(g/s)	
1	1#水泥窑窑尾烟囱	32.6165923	105.8612966	509.05	90	4.5	10.48	120	7920	正常	3.38E-05	3.13E-03	2.43E-05	6.09E-05	7.58E-09	
2	2#水泥窑窑尾烟囱	32.6164099	105.8605402	509.05	90	4.5	10.48	120	7920	正常	3.38E-05	3.13E-03	2.43E-05	6.09E-05	7.58E-09	

表 2-7 面源排放参数表（无组织排放）

编号	污染源	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(g/s)	
		N	E								NH ₃	H ₂ S
3	1号固废车间	32.61613905	105.86076424	509.18	31	26	20	30.3	7920	正常工况	1.48E-02	4.31E-03
4	2号固废车间	32.61694774	105.86007893	508.90	26	18	20	18.4	7920	正常工况	3.33E-05	4.72E-06

2.2.2. 评价等级估算

2.2.2.1. 估算模型参数选取

本次大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 模型进行预测，计算各预测因子最大落地地面浓度值。

根据项目所在地环境特点，项目估算模型参数详见下表：

表 2-8 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		37.4℃
最低环境温度/℃		-3.2℃
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

2.2.2.2. 评价等级判定依据

利用 AERSCREEN 模型计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，对大气环境影响评价工作进行判定，然后按评价工作分级判据进行分级。

计算污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限制10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分。若污染物数 i 大于1，取 P 值中最大者（ P_{max} ）。

表 2-9 评价等级判定表

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

2.2.2.3. 估算模型计算结果

估算结果见下表：

表 2-10 项目废气污染物估算模型计算结果表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落 地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10% (m)	评价 等级
1#、2#水泥窑 窑尾烟囱	TSP	7.58E-01	1130	900	0.08	0	三级
	SO ₂	4.75E+00	1130	500	0.95	0	三级
	NO _x	2.85E+01	1130	250	11.39	1650	一级
	HCl	2.56E-01	1130	50	0.51	0	三级
	HF	2.20E-01	1130	20	1.1	0	二级
	NH ₃	2.09E+00	1130	200	1.04	0	二级
	Hg	5.77E-05	1130	0.3	0.02	0	三级
	Pb	5.35E-03	1130	3	0.18	0	三级
	As	4.15E-05	1130	0.036	0.12	0	三级
	Cd	1.04E-04	1130	0.03	0.35	0	三级
	二噁英	1.29E-08	1130	3.60E-06	0.36	0	三级
1 号固废车间	NH ₃	8.48E+00	21	200	4.24	0	一级
	H ₂ S	2.47E+00	21	10	24.7	425	二级
2 号固废车间	NH ₃	3.11E-02	75	200	0.76	0	一级
	H ₂ S	4.40E-03	75	10	2.87	0	二级

通过 AERSCREEN 模型预测可知，项目各污染源中最大占标率为 24.7%，为 1 号固废车间 NH₃ 最大落地质量浓度占标率，24.7%>10%，因此根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次项目大气环境影响评价等级为一级。

2.3.大气评价范围

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求：一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 D10%超过 25 km 时，确定评价范围为边长 50 km 的矩形区域；当 D10%小于 2.5 km 时，评价范围边长取 5 km。

根据 AERSCREEN 模型预测结果，本项目 D10%=425<2.5km，本次大气评价范围取边长 5km 的矩形区域。

2.4.评价基准年筛选

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求：根据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

本项目备案时间为 2022 年 3 月，环评阶段无法获得完整的 2022 年气象资料，根据实际情况，将评价基准年定为 2021 年。同时为更准确、有效地表现项目所在区域环境

质量现状情况，现状评价及后续环境影响预测均使用 2022 年补充监测数据。

2.5.大气环境保护目标调查

根据现场踏勘和资料收集，本项目 5km 大气评价范围内涉及环境空气一类区与二类区，二类区具体指划入朝天区经济开发区朝天片的范围，包含海螺水泥厂、周边工业企业和东南侧大巴口社区居民点。一类区指剑门蜀道国家级风景名胜区明月峡风景区、嘉陵江源湿地市级自然保护区和四川朝天省级地质公园（明月峡区域）三个环境敏感区及其范围内的居民村落等。

5km 内大气环境保护目标详见下表。

表 2-11 大气环境主要保护目标一览表

序号	敏感点名称	坐标（经纬度）	保护对象	保护内容	环境功能区	相对于厂址方位	相对厂界距离/m
1	明月农家大院	105.86133420E, 32.61218548N	居民	约 30 人	二类区	N	70
2	大巴口社区 （江东岸）	105.86411834E, 32.61209965N	居民	120 户约 200 人		SE	72
3	朝天镇	105.87854862E, 32.63756990N	居民	约 3 万人		NE	2625
4	楼房村	105.87627411E, 32.61600494N	农户	65 户约 400 人	一类区	E	1173
5	双河村	105.84811091E, 32.61392355N	农户	60 户约 300 人		W	972
6	望云村	105.86455822E, 32.59740651N	农户	125 户约 500 人		SE	1705
7	明月峡村	105.83782196E, 32.62810707N	农户	56 户约 350 人		NW	2224
8	仇坝村	105.83786488 E, 32.59802341N	农户	50 户约 300 人		SW	2575
9	剑门蜀道 国家级风景名胜区	/	国家级风景名胜区			N	145
10	四川朝天省级地质公园 （明月峡部分）	/	省级地质公园			N	113
11	嘉陵江源湿地 市级自然保护区	/	市级自然保护区			W	180

注*：①表中村落坐标位置均以村民委员会所在位置进行标注；②相对厂界距离均为环保目标到海螺水泥厂厂界的最小距离。

第三章 环境空气质量现状调查与评价

在《广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目环境影响报告表》的“表三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准”中已经对项目所在区域环境质量现状进行了评价，此处仅引用结论。

3.1.空气质量达标区判定

根据广元市生态环境局发布的《2021年广元市环境质量公告》中广元市环境空气质量浓度数据作为判定依据，广元市2021年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃六项污染物全部达到环境质量二级标准。同时根据在环境空气质量模型技术服务系统（系统网址：<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）中筛选的达标区判定结果，广元市属于达标区。

综上所述，在大气评价基准年内，项目所在广元市为环境空气质量达标区。

3.2.污染物环境质量现状评价

3.2.1. 基本污染物环境质量现状评价

大气评价范围内涉及环境空气一类区与二类区，项目所在海螺水泥厂及厂区邻近企业、居民社区均属于二类区，其余自然保护区、风景名胜区等区域均属于一类区。

二类区基本污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO等指标均按《2021年广元市环境质量公告》中广元市环境空气质量浓度数据进行判断，可知二类区基本污染物均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

对于评价范围内环境空气一类区，本次评价利用在一类区取得的7天补充监测数据；利用单项指数法进行达标判断。

表3-1 一类区基本污染物环境空气质量现状监测统计结果 单位:mg/m³

编号	监测点位	项目	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
1#	一类保护区	监测值范围	0.007~0.009	0.005~0.020	0.090~0.106	0.040~0.045	0.027~0.032
		最大浓度占标率(%)	6	10	88.33	60	42.67
		超标率(%)	0	0	0	0	0
评价标准 (GB3095-2012) 一级			0.15	0.20	0.12	0.075	0.075

据监测数据统计结果，评价范围内环境空气一类区基本污染物超标率为零，

各项指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值要求。

3.2.2. 其他污染物环境质量现状评价

根据工程特征，本项目涉及的其他污染物主要为氯化氢、硫化氢、氟化物、氨、汞、砷、六价铬、锰、铅、镉、铊、锡、铜、镍、锌、TSP和二噁英等。本次评价委托绵阳凯乐检测公司于2022年3月22日~2022年3月24日、2022年6月7日~2022年6月10日进行了补充监测，共取得了厂界下风向环境空气二类区7天监测数据。对具备环境质量标准限值的污染物采用单项指数法分析得出结果如下表所示。

表 3-2 其他污染物环境空气现状补充监测统计结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点位	监测项目	监测值范围	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	评价标准: (GB3095-2012) 二级标准、 (HJ2.2-2018) 附录 D 标准
厂界下风向居民点	氯化氢	24~34	68	0	50
	氟化物	未检出	/	0	20
	硫化氢	2~3	30	0	10
	氨	未检出~30	15	0	200
	TSP	82~97	32.33	0	300
	汞及其化合物	未检出~0.023	7.67	0	0.3
	铅	0.0381~0.0872	2.91	0	3
	砷及其化合物	未检出~0.015	41.67	0	0.036
	镉	0.000667~0.0012	4	0	0.03
	六价铬	未检出	/	0	0.00015
	二噁英	0.00083~0.0034	0.57	0	0.6 $\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ *
TVOC	23.6~57.3	9.55	0	600	

*注：二噁英标准限值参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准执行。

据表中统计的环境监测结果，评价范围内其他特征性污染物环境质量浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 以及参照日本环境厅中央环境审议会制定的二噁英环境标准中规定的限值。

综上所述，本项目所在地区属于环境空气质量达标区，所在区域内基本污染物与特征污染物环境质量现状浓度均达标，项目所在区域大气环境现状良好。

第四章 大气污染源调查

4.1.项目概况

4.1.1. 建设项目名称、性质、地点、建设单位

项目名称：广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目；

项目性质：改扩建；

建设地点：四川省广元市朝天区大巴口工业园区；

建设单位：广元海螺环保科技有限公司；

总投资：本项目总投资 500 万；

劳动定员及工作制度：本项目不新增劳动定员，操作人员均从现有职工中进行调用。现有职工人数 13 人，其中管理人员 1 人，操作、巡检和维修人员 12 人；项目年运行 330 天，24 小时连续运转。

4.1.2. 建设内容及规模

本项目基本建设内容为对海螺水泥一期 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线回转窑部分工段进行改造，在窑尾高温段（预分解炉）**增设投料口，配套建设泵送管道等固废输送设备**；固废车间等固废储存、预处理设施及车间附属环保设施均依托现有“广元海创利用水泥窑协同处置固废项目”已建工程。项目实施后，海螺水泥厂熟料生产线单线产能均保持 4500t/d 不变，一期熟料线新增固废处置规模 6 万 t/a，二期熟料线由年处置一般固废 7 万 t/a 变更为 6 万 t/a。技改完成后全厂固废处置规模为 12 万 t/a，包括 6 万吨生活污水，1 万吨工业污泥，5 万吨重金属污染土，等一般固废。**本项目处理的工业废物仅为一般工业固废，不涉及危险废物。**

4.1.3. 工艺流程

本项目固废处置可简述为利用一般固废替代水泥原料进行水泥熟料生产。工艺流程及产污环节详见《广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目环境影响报告表》中“表二、建设项目工程分析--工艺流程和产排污环节”内容。

4.2. 废气源强核算

4.2.1. 源强核算推荐方法

根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中对水泥工业

废气源强核算的规定：

a) 新（改、扩）建工程污染源

颗粒物、氮氧化物、氟化物优先采用类比法核算，其次采用排污系数法核算。

二氧化硫优先采用物料衡算法核算，其次采用类比法、排污系数法核算。

汞及其化合物优先采用物料衡算法核算，其次采用类比法核算。

氨采用类比法核算。

废气无组织源强采用类比法或其他可行方法核算。

b) 现有工程污染源

有组织废气优先采用实测法，其次采用类比法、物料衡算法。采用实测法核算源强时，对 HJ848 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染因子，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对 HJ848 及排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染因子，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。废气无组织源强采用类比法或其他可行方法核算。

4.2.2. 源强核算方法选择

4.2.2.1. 实测法

本项目拟进行改造的水泥窑属于已有工程污染源，应优先采用实测法，海螺水泥厂水泥熟料线已安装烟气在线监测系统，对水泥窑窑尾排气筒中有组织排放的 SO₂、NO_x、烟尘和温度等基本参数进行监测，同时海螺水泥根据制定的环境监测计划，于每个季度委托外委单位开展环境监测。

根据已收集的最新污染物排放监测数据报告，本项目涉及 SO₂、NO_x、烟尘与脱硝系统逃逸的氨均有多个工况下的实测数据，同时根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准（发布稿）编制说明》中的内容，根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中对水泥工业 SO₂、NO_x、烟尘等水泥窑特征性污染物与固废协同处置过程无关，项目实施前后不改变其排放情况。综上所述，本次评价视为 SO₂、NO_x、烟尘与脱硝系统逃逸的氨不受项目实施的影响，均根据现有监测数据，以实测法进行计算。

4.2.2.2. 物料衡算法

对《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准（发布稿）编制说明》中明确表明了处置一般固废会对其造成影响的污染物为 HF、HCl，根据工程分析中进行

的元素平衡计算，因进行一般固废处置，入窑物料中 F 与 Cl 元素的含量均有所改变，在计算得出水泥窑系统对 F 和 Cl 元素的脱除效率后可对项目实施后水泥窑对应 HF、HCl 排放浓度进行计算。

水泥窑协同处置固废过程中，物料中重金属进入烟气和熟料中的分配系数可靠《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准（发布稿）编制说明》及《固体废物生产水泥污染控制标准（征求意见稿）编制说明》进行确定，根据课题组及国内外水泥行业组织进行试验得出的经验系数与实测参数进行取值。按分配系数可对应计算重金属进入烟气的含量。

综上所述，与本项目实施直接相关的 HF、HCl 和重金属污染物均可通过物料平衡计算进行源强核算。

4.2.2.3. 类比法

对无法根据物料含量进行平衡计算，且实测数据缺失或实测数据对应工况与本项目实施后工况差距过大的污染物，本项目选用类比法。窑尾废气中主要是二噁英仅具备海螺环保原“广元利用水泥窑协同处置固废项目”竣工环境保护验收监测报告数据，项目实施后水泥窑拟处置固废种类与数量发生较大改变，仅引用上述验收监测报告数据不够合理。因此二噁英源强核算时同时类比了《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准（发布稿）编制说明》中欧盟国家测得的多个水泥窑平均二噁英排放浓度以及国内同类工程二噁英排放验收监测数据进行源强核算。

项目实施过程中产生的固废车间废气因储存的固废种类与规模发生变化，同样无法直接利用已有“广元利用水泥窑协同处置固废项目”竣工环境保护验收监测报告数据，选取了多个同类项目验收监测数据进行类比。

4.2.3. 类比工程选择

4.2.3.1. 类比工程选取原则

本项目拟采用新型干法水泥窑协同处置污泥、污染土与尾矿废渣等一般工业固废，协同处置过程中主要的大气污染物为来自窑尾排气筒的废气。为客观科学地确定废气源强，本次评价收集了部分国内同类工程的验收监测资料，以类比污染物产生及排放情况。同时，类比数据在一定程度上也能反映出建设项目建成后窑尾废气达标排放的可行性。

本次评价用于类比的同类工程数据收集原则为：固废处置种类、性质与规模相近；用于协同处置固废的水泥窑产能相近；废气治理措施类似。

4.2.3.2. 类比工程选取合理性

最终选择的类比工程为“泰安德正海中环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废物项目（扩能一般固废 60000 吨/年）”及“唐山冀东水泥三友有限公司水泥窑协同处置一般固体废弃物（污染土、干污泥）项目”，其主要建设内容及相关参数如下。

（1）“唐山冀东水泥三友有限公司水泥窑协同处置一般固体废弃物（污染土、干污泥）项目”

项目位于河北省唐山市古冶区唐山冀东水泥三友有限公司现有产地内，项目利用唐山冀东水泥三友有限公司二线现有 4000t/d 熟料水泥生产线，在不增加水泥熟料产量的情况下，建设水泥窑协同处置干污泥及污染土一般固体废弃物处置系统。总处置规模为 400t/d。其中：含有挥发性污染物的污染土、干污泥一般固体废弃物，从窑尾预热器中部进入水泥窑系统进行处理，处置能力为 250t/d；不含有挥发性污染物的污染土，替代部分原料参与配料，配料处置后进入水泥窑系统进行处置，处置能力为 150t/d。

唐山冀东水泥三友有限公司于 2021 年 7 月 9 日取得了唐山市生态环境局古冶区分局出具的关于《唐山冀东水泥三友有限公司水泥窑协同处置一般固体废弃物（污染土，干泥土）项目建设项目环境影响报告表》的审批意见（古环表[2021]11 号）。于 2022 年 6 月 15 日项目通过竣工环境保护验收。

（2）“泰安德正海中环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废物项目（扩能一般固废 60000 吨/年）”

项目依托泰安中联水泥有限公司现有的1条5000t/d熟料水泥生产线和现有水泥窑协同处置固体废物项目，扩能处置一般固废60000吨/年，不改变水泥窑5000t/d水泥熟料产能。项目主要建设内容为一般固体废物的收集运输系统、贮存系统、处置系统，同时新建一座办公楼及一套生活污水处理站等。

2020年9月，公司初次申领排污许可证（证书编号：91370900MA3R81L07M001V），于2021年11月重新申领排污许可将本项目纳入排污许可中；项目于2021年4月开工建设，2021年9月30日，公司修改了突发环境事件应急预案并进行了备案（备案编号：370911-2021-110-L）；2021年5月项目具备收储能力，项目办公楼和生活污水处理站于2021年6月份建成投入使用，项目于2021年11月建成进行调试。厂区内现有水泥窑协同处置固体废物项目于2020年10月进行了自主验收。

类比工程采取的废气治理措施与固废处置方案与本项目对比情况如下：

表 4-1 类比工程与本项目对比情况

序号	对比项目	唐山冀东水泥三友有限公司	泰安德正海环保科技有限公司	本项目
1	依托水泥窑熟料产能（单线）	单线 4000t/d	单线 5000t/d	单线 4500t/d
2	协同处置固废种类	污染土、干污泥	污染土 3、污泥 1、一般工业固废 2	污染土 2.5、污泥 3.5
3	协同处置固废规模（万 t/a）	12	6	6（单条生产线）
5	窑尾废气治理措施	依托现有工程，经高效覆膜布袋除尘器+窑磨一体系统脱硫+全系统智能化氮氧化物综合脱硝设施处理后，经1根110m高排气筒排放，并安装在线检测系统。	水泥窑窑尾烟气采用“低氯燃烧+高温+碱性环境+蒸汽低氮燃烧+SNCR+能冷+布袋除尘”处理后，由现有窑尾1根高118m、内径4m的排气筒排放。	依托水泥窑现有废气治理工程，即（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器，最终通过90m排气筒高空排放。

6	固废车间治理措施	正常工况	一般固废处置车间应保持负压，车间内废气应由脉式除尘器收集净化后通过引风机引入篦冷机高温段处置。	负压收集，集气罩收集，收集废气经各自的布袋除尘器处理后，均送入回转窑篦冷机高温段焚烧处置。	正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理。
7		停窑检修	一般固废处置车间臭气应送入双级活性炭除臭系统，净化后的气体经15m排气筒排放	“布袋除尘器+2套活性炭及附净化工艺”处理后经35m高排气筒排放。	正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理，

综上所述，选择的类比工程固废处置规模与种类与本项目基本一致，废气治理措施基本相同，类比工程选取合理。

4.3.本项目废气产生及排放情况分析

水泥窑协同处置一般固废时，废气排放源为水泥窑窑尾废气及固废车间废气，其中窑尾废气为主要大气污染源，其产生的污染物种类可分为颗粒物（烟尘）、NH₃、酸性气体（SO₂、NO_x、HCl、HF等）、重金属（Hg、Cd、Pb、Cr等）和二噁英类等五大类。固废车间废气污染物主要为恶臭污染物，包括氨与硫化氢。

4.3.1. 窑尾废气污染物

4.3.1.1. 窑尾烟气量

本项目拟处理固废包括固态、泥浆等多种形态，废物中含水率在5%~90%，废物在进入水泥窑系统之后，水分吸热激化，最终以气态形式由窑尾预热器排出系统。因此物料含水率主要影响湿烟气量中的水汽量，对于决定废气排放量和排放浓度的干烟气量，其组成成分为入窑物料在水泥窑灼烧下转为气态的部分，由入窑物料的烧失率等因素决定。

根据《广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目环境影响报告表》中物料平衡和已有入窑物料成分数据，项目实施前后入窑生料烧失率及物料干燥基总量变化情况如下所示。

表 4-2 项目实施前后水泥窑内入窑干基总量和生料烧失量变化情况

序号	水泥熟料生产线	对应时段	入窑生料烧失率	入窑干基总量 (t/a)
1	一期水泥熟料生产线	项目实施前	35.48%	2450250

2		项目实施后	35.68%	2454705
3	二期水泥熟料生产线	项目实施前	35.26%	2442825
4		项目实施后	35.68%	2454705

根据表中数据，本项目实施后入窑物料干基总量和烧失率均有部分增加，但换算成烟气量后变化幅度则不明显。类比国内多个水泥窑协同处置固废项目环评及其验收数据，均表明在入窑物料干燥基总量变化量不大时，窑尾干烟气量可视为不变考虑。通过统计 2020~2022 年海螺水泥厂部分自行在线监测报告及委托环境监测报告数据（附件 14、15），现有工程中一期熟料线窑尾烟气量波动范围为 443111~777206Nm³/h，二期熟料线窑尾烟气量波动范围为 433521~576728Nm³/h。实际生产中，水泥熟料线因工况变化造成的烟气变化量远大于因物料配比改变造成的变化量，因此本项目按照项目实施前后窑尾烟气量不发生改变进行废气源强核算。

项目实施后一期、二期熟料线物料配伍方案一致，计算烟气量按统计数据最新两年内监测数据中烟气量平均值选取，保守取值 600000Nm³/h。

4.3.1.2. 颗粒物

利用水泥窑处置一般固废的过程中物料发散常常伴随着颗粒物产生与排放。根据《〈水泥窑协同处置固体废物污染控制标准〉（发布稿）编制说明》内容，水泥窑除尘设备的类型和操作运行是决定窑尾烟气中颗粒物（烟尘）排放速率的关键因素，而该指标值基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。因此，本项目实施后窑尾烟气中颗粒物排放速率按照不发生改变进行源强核算，现有工程中窑尾颗粒物排放速率取海螺水泥厂各类监测报告中最大实测数据。

表 4-3 现有工程中水泥窑窑尾颗粒物排放速率实测数据

序号	数据出处	数据取值 (kg/h)
1	《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》 (川环源创验字(2020)第 YS20015 号)	0.63~1.4
2	海螺水泥自行在线监测报告 (2020 年一、三季度及 2021 年四季度)	0.5~1.6
3	《2021 年海螺水泥厂排污许可证执行报告》	0.56~0.78

据上表数据统计，本次评价取 1.6kg/h 作为现有工程窑尾颗粒物排放速率，对应颗粒物排放总量为 12.67t/a，计算烟气量下颗粒物排放浓度为 2.67mg/m³，满足《四川省水泥工业大气污染排放标准》(DB51 2864-2021)中颗粒物排放限值 10mg/m³。

4.3.1.3. NO_x

NO_x是指NO与NO₂的混合气体。在水泥熟料煅烧过程中，NO_x的产生主要来源于大量空气中的N₂，以及高温燃料中的N元素和原料中的N化合物。在窑尾废气中NO_x含量多少与窑内温度、通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，NO_x生成量就大。根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》，NO_x排放浓度与水泥窑的废物协同处置过程基本无关。

因此本项目实施后窑尾烟气中NO_x的排放浓度同样按照无变化考虑，浓度取值参考表4-4中海螺水泥厂监测报告数据选取。

表4-4 现有工程中水泥窑窑尾NO_x排放速率实测数据

序号	数据出处	数据取值 (kg/h)
1	《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》 (川环源创验字〔2020〕第YS20015号)	46~55
2	海螺水泥自行在线监测报告(2020年第四季度) 2022年海螺水泥厂委托环境检测(第二季度)	31~130 18~25
3	《2021年海螺水泥厂排污许可证执行报告》	41.31~60.91
4	《四川省水泥工业大气污染物排放标准》中NO _x 排放限值 100mg/m ³ 在计算烟量下的对应排放速率	60
现有工程NO _x 排放速率取值		60

根据从获取的各项监测报告中汇总的数据结果，海螺水泥厂在2020年以前，NO_x排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)，所得监测实测数据部分超出现有《四川省水泥工业大气污染物排放标准》(DB51 2864-2021)标准。在2020年推进四川省内水泥企业进行“窑尾SNCR脱硝工程”超低排放改造后等活动后，海螺水泥厂充分利用了窑尾脱硝设施的作用，监测数据逐步满足DB51 2864的标准限值(100mg/m³。)

本次评价从严考虑，取DB51 2864的排放标准限值100mg/m³作为本项目NO_x的排放浓度，计算烟气量下对对应速率60kg/h作为现有工程NO_x排放速率。

4.3.1.4. SO₂

在《广元海创环保水泥窑协同处置固废技改项目环境影响报告表》中“表二、建设项目工程分析--硫平衡分析”章节已对水泥窑中SO₂的产生及去向进行了分析，根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准（征求意见稿）编制说明》的内容，本次评价视作项目实施不改变SO₂的排放速率。项目实施后窑尾烟气中

SO₂排放速率为10kg/h，计算烟气量对应排放浓度为16.7mg/m³，满足《四川省水泥工业大气污染排放标准》中SO₂排放限值35mg/m³。

4.3.1.5. 氨气 (NH₃)

项目依托水泥窑使用SNCR脱硝系统，该设施所使用的还原剂为氨水，因此窑尾烟气中仍有NH₃排放，在NO_x排放源强分析计算时已说明NO_x的排放速率基本与水泥窑的废物协同处置过程无关，因此SNCR脱硝设施中氨水的用量以及对应的窑尾烟气中NH₃的排放速率也将不受协同处置固废过程的影响。

因此，在本项目实施后，窑尾烟气中NH₃的排放速率同样按不发生改变考虑，现有工程NH₃的排放取值参照表4-5选取。

表 4-5 现有工程中水泥窑窑尾 NH₃ 排放速率实测数据

序号	数据出处	数据取值 (kg/h)
1	《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》 (川环源创验字(2020)第YS20015号)	未监测
2	海螺水泥自行在线监测报告(2021年第四季度)	0.32~4.4
3	2022年海螺水泥厂委托环境检测 (第一、二季度)	0.65~3.0
本项目NH ₃ 计算取值		4.4

因此，在本项目实施后，窑尾烟气中NH₃的排放速率同样按不发生改变考虑，现有工程NH₃的排放速率为4.4kg/h，计算烟气量下对应排放浓度为7.33mg/m³，满足《四川省水泥工业大气污染排放标准》中NH₃排放限值8mg/m³。

4.3.1.6. HCl

在入窑物料元素平衡分析时已利用物料衡算法得出本项目单条水泥窑在考虑固废掺入不改变水泥窑脱氯效率的情况下的HCl排放量4.26t/a(0.54kg/h)，在计算烟气量600000m³/h时对应排放浓度为0.90mg/m³，小于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中规定HCl排放限值10mg/m³。

与类比工程环保验收实测数据进行对比：“唐山冀东水泥三友有限公司一般固废处置项目”HCl验收监测数据为5.9~7.8mg/m³，对应排放速率为1.92~2.37kg/h；“泰安德正海中环保科技有限公司一般固废处置项目”HCl验收实测数据为1~1.2mg/m³，对应排放速率为0.558~0.718kg/h。根据对比结果，本项目源强计算结果与产能更高，固废处置规模更低的“泰安德正海中环保科技有限公司一般固废处置项目”源强更相近，按两者产能一致折算数据后源强基本一致，因此

本项目源强计算结果较为合理。

4.3.1.7. HF

氟元素平衡分析时利用物料衡算法得出本项目单条水泥窑在考虑固废掺入不改变水泥窑系统脱氟效率情况下的最大 HF 排放量为 3.68t/a (0.47kg/h)，计算烟气量下对应排放浓度为 0.78mg/m³，小于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中 HF 排放浓度限值 1mg/m³。

与类比工程环保验收实测数据进行对比：“唐山冀东水泥三友有限公司一般固废处置项目”HF 验收监测数据为 0.7~0.85mg/m³，对应排放速率为 0.218~0.260kg/h；“泰安德正海中环保科技有限公司一般固废处置项目”HF 验收实测数据为 0.41~0.44mg/m³，对应排放速率为 0.163~0.211kg/h。可知本项目 HF 源强取值大于产能更高的类比工程实测数据，取值相对保守，较为合理。

4.3.1.8. 二噁英

在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英类会彻底分解，因此水泥窑内的二噁英类主要来自在窑系统低温部位（预热器上部、SP 余热锅炉的换热器、生料磨、除尘设备等）发生的二噁英类合成反应。

据《<水泥窑协同处置固体废物污染控制标准>（发布稿）编制说明》原文：中引用 2004 年欧盟 25 个成员国 243 个水泥窑的监测数据结果表明在二噁英类的排放浓度在 0~0.27ngTEQ/m³ 之间变化，平均浓度为 0.016ngTEQ/m³。根据欧洲大量数据表明，水泥窑是否焚烧固体废物并不影响二噁英类的排放浓度，而主要是决定于水泥窑本身的设计和运行管理水平。我国三个试点企业的监测结果也验证了这一数据。因此本项目二噁英排放数据按照不改变现有工程排放浓度进行计算。

表 4-6 现有工程窑尾烟气中二噁英的排放浓度实测数据与引用数据

序号	数据出处	数据取值 (ngTEQ/m ³)
1	《广元利用水泥窑协同处置固废项目竣工环境保护验收监测报告》 (川环源创验字(2020)第 YS20015 号)	0.0017~0.0150
2	海螺水泥自行在线监测报告 (2020 年一~三季度及 2021 年一季度)	未检测
3	欧盟 25 个成员国 243 个水泥窑的二噁英监测平均数据	0.016
4	“唐山冀东水泥三友有限公司一般固废处置项目” 二噁英验收监测数据	0.005~0.0012
5	“泰安德正海中环保科技有限公司一般固废处置项目”	0.023~0.048

	二噁英验收实测数据	
--	-----------	--

结合现有工程实测数据和《<水泥窑协同处置固体废物污染控制标准>（发布稿）编制说明》引用数据、类比工程验收监测实测数据，本项目取二噁英排放浓度为 $0.05\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。

根据前文拟建项目与类比工程的内容对比，“泰安德正海中环保科技有限公司一般固废处置项目”水泥窑熟料产能更高，在同等运行条件下，该项目物料投入量始终高于本项目，二噁英实际产生与排放浓度更高。本项目排放浓度取 $0.05\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 属于保守取值，较为合理，且满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中二噁英类排放浓度限值为 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 的要求。

根据选取的排放浓度，可根据计算烟气量得出水泥窑窑尾烟气中的二噁英排放速率为 $0.03\text{mg}/\text{h}$ （ $0.238\text{g}/\text{a}$ ）。

4.3.1.9. 重金属

根据重金属物料平衡，本项目实施后水泥窑窑尾排放烟气中重金属产排放情况见下表所示。

表 4-7 项目实施后一期水泥熟料生产线重金属平衡变化情况

序号	重金属	项目实施前				项目实施后				项目实施后废气中重金属 变化量 (kg/a)
		带入量 (kg/a)	分配系数 (%)	分配情况 (kg/a)		带入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		
				熟料固定量	进入废气量			熟料固定量	进入废气量	
1	Hg	123.53	0.5	122.91	0.62	192.60	0.5	191.64	0.96	+0.345
2	Tl	0.00	0.1	0.00	0.00	10.54	0.1	10.53	0.01	+0.011
3	As	2941.30	0.02	2940.71	0.59	3461.54	0.02	3460.85	0.69	+0.104
4	Sb	6731.08	0.05	6727.71	3.37	6702.14	0.05	6698.79	3.35	-0.014
5	Cd	778.05	0.2	776.50	1.56	868.00	0.2	866.26	1.74	+0.180
6	Pb	45062.69	0.2	44972.57	90.13	44613.69	0.2	44524.46	89.23	-0.898
7	Sn	0.00	0.05	0.00	0.00	186.96	0.05	186.87	0.09	+0.093
8	Be	1631.44	0.05	1630.63	0.82	1636.65	0.05	1635.83	0.82	+0.003
9	Cr	118284.84	0.05	118225.70	59.14	118405.48	0.05	118346.28	59.20	+0.060
10	Cu	68282.91	0.05	68248.76	34.14	68421.17	0.05	68386.96	34.21	+0.069
11	Mn	122801.52	0.01	122789.24	12.28	192677.62	0.01	192658.35	19.27	+6.988
12	Ni	40566.55	0.05	40546.27	20.28	40775.54	0.05	40755.15	20.39	+0.104
13	V	197279.01	0.05	197180.37	98.64	198182.08	0.05	198082.99	99.09	+0.452
14	Zn	84204.43	0.05	84162.33	42.10	92855.21	0.05	92808.78	46.43	+4.325
15	Mo	6609.62	0.05	6606.31	3.30	6878.69	0.05	6875.25	3.44	+0.135
16	Co	0.00	0.05	0.00	0.00	269.20	0.05	269.06	0.13	+0.135
合计		695297	/	694930	367	776137	/	775758	379	+12.091
				695297				776137		

表 4-8 项目实施后二期水泥熟料生产线重金属平衡变化情况

序号	重金属	项目实施前				项目实施后				项目实施后废气中重金属 变化量 (kg/a)
		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		输入量 (kg/a)	排放系数 (%)	分配情况 (kg/a)		
				熟料固定量	进入废气量			熟料固定量	进入废气量	
1	Hg	114.77	0.5	114.20	0.57	192.60	0.5	191.64	0.96	+0.389
2	Tl	0.43	0.1	0.43	0.00	10.54	0.1	10.53	0.01	+0.010
3	As	2708.50	0.02	2707.96	0.54	3461.54	0.02	3460.85	0.69	+0.151
4	Sb	6220.00	0.05	6216.89	3.11	6702.14	0.05	6698.79	3.35	+0.241
5	Cd	908.43	0.2	906.62	1.82	868.00	0.2	866.26	1.74	-0.081
6	Pb	38647.67	0.2	38570.37	77.30	44613.69	0.2	44524.46	89.23	+11.932
7	Sn	0.00	0.05	0.00	0.00	186.96	0.05	186.87	0.09	+0.093
8	Be	1610.87	0.05	1610.07	0.81	1636.65	0.05	1635.83	0.82	+0.013
9	Cr	117741.36	0.05	117682.49	58.87	118405.48	0.05	118346.28	59.20	+0.332
10	Cu	63248.22	0.05	63216.60	31.62	68421.17	0.05	68386.96	34.21	+2.586
11	Mn	135849.45	0.01	135835.87	13.58	192677.62	0.01	192658.35	19.27	+5.683
12	Ni	40041.31	0.05	40021.29	20.02	40775.54	0.05	40755.15	20.39	+0.367
13	V	194660.08	0.05	194562.75	97.33	198182.08	0.05	198082.99	99.09	+1.761
14	Zn	77828.90	0.05	77789.99	38.91	92855.21	0.05	92808.78	46.43	+7.513
15	Mo	6466.20	0.05	6462.97	3.23	6878.69	0.05	6875.25	3.44	+0.206
16	Co	719.60	0.05	719.24	0.36	269.20	0.05	269.06	0.13	-0.225
合计		686766	/	686418	348	776137	/	775758	379	+30.972
				686766				776137		

4.3.2. 窑尾废气处理措施

窑尾废气治理措施均依托水泥窑现有废气治理工程，即（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器，最终通过90m排气筒高空排放。

综上所述，在本项目实施后，依托水泥窑在正常工况下窑尾烟气中各类大气污染物的产生与排放情况见下表所示。

表 4-9 项目实施后水泥窑（1#、2#）窑尾烟气中大气污染物排放情况一览表

工序	污染源		污染物产生量		治理措施		污染物排放量		排放标准 浓度 (mg/m ³)	排放参数		
			核算方法	产生 质量浓度	产生速率	治理 工艺	效率	排放 质量浓度			排放速率	
				(mg/m ³)	(kg/h)		%	(mg/m ³)			(kg/h)	
固废协同 处置工序	颗粒物		实测法	/	/	依托现有（窑内 高温焚烧+碱性 环境）+SNCR+ 冷却（余热锅炉 +生料磨或增湿 塔）+玻纤袋收 尘器、90m 排气 筒	/	2.667	1.6	10	废气量 60000 m ³ /h；排气筒高 度 90m；排气筒 出口内径 4.5m， 排气筒出口烟 气温度 120℃	
	NO _x			/	/		/	100	60	100		
	SO ₂			/	/		/	16.667	10	35		
	NH ₃			/	/		/	0.9	0.54	8		
	HF			/	/		/	7.33	4.4	1		
	HCl			/	/		/	0.775	0.465	10		
	重金属	Hg		物料衡算 法	4.64E-02		2.79E-02	/	2.03E-04	1.22E-04		0.05
		Tl			1.35E-03		8.10E-04	/	2.22E-06	1.33E-06		/
		As			7.50E-01		4.50E-01	/	1.46E-04	8.74E-05		/
		Sb			1.39E+00		8.36E-01	/	7.05E-04	4.23E-04		/
		Cd			1.62E-01		9.74E-02	/	3.65E-04	2.19E-04		/
		Pb			9.36E+00		5.62E+00	/	1.88E-02	1.13E-02		/
		Sn			8.33E-02		5.00E-02	/	1.97E-05	1.18E-05		/
		Be			3.46E-01		2.08E-01	/	1.72E-04	1.03E-04		/
		Cr			2.49E+01		1.49E+01	/	1.25E-02	7.48E-03		/
		Cu			1.46E+01		8.74E+00	/	7.20E-03	4.32E-03		/
		Mn			4.59E+01		2.75E+01	/	4.05E-03	2.43E-03		/
		Ni			8.53E+00		5.12E+00	/	4.29E-03	2.57E-03		/
V		4.14E+01	2.48E+01	/	2.09E-02	1.25E-02	/					

工序	污染源		污染物产生量		治理措施		污染物排放量		排放标准 浓度	排放参数	
			核算方法	产生 质量浓度	产生速率	治理 工艺	效率	排放 质量浓度			排放速率
				(mg/m ³)	(kg/h)		%	(mg/m ³)			(kg/h)
	Zn		1.84E+01	1.11E+01		/	9.77E-03	5.86E-03	/		
	Mo		1.48E+00	8.87E-01		/	7.24E-04	4.34E-04	/		
	Co		9.67E-02	5.80E-02		/	2.83E-05	1.70E-05	/		
	Tl+Cd+Pb+As					/	1.93E-02	1.16E-02	1		
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V					/	4.98E-02	2.99E-02	0.5		
	二噁英	类比法	/	/		/	0.05 ngTEQ/m ³	0.03 mgTEQ/h	0.1 ngTEQ/m ³		

4.3.3. 固废存储车间废气

项目依托已建 1 号、2 号车间进行固废储存及预处理，项目建设不对固废车间进行改变，车间规模和最大容量不变。根据污泥产生来源及特性，固废车间主要废气污染物为 NH_3 、 H_2S 。

因车间储存的固废种类发生变化，车间对应污染物源强不再适合用现有工程实测数据进行核算，本次评价参照固废处置种类及固废储存设施规格相近的同类工程环评报告及收集的同类项目验收监测数据进行车间废气源强核算。

4.3.3.1. 项目依托固废车间概况

本项目依托的 1 号车间设有固废储存坑 3 座（均为 500m^3 ，用于废物的储存和配伍），主要用于贮存泥浆等含水率高于 60% 泥浆类一般固废；车间西北侧为预处理区，采用 SMP（Shredding-Mixing-Pumping）破碎-混合-泵送系统。车间配套建设微负压抽风系统，设计集烟废气量为 $80000\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数为 3~5 次/h，集烟废气进入水泥窑头篦冷机燃烧。车间另外采用活性炭吸附装置一套（净化效率 $\geq 90\%$ ），处理停窑期间废气，净化后的废气经 1#排气筒（15m）排放。

2 号车间主要用于贮存含水率 60% 以下固体废物，车间配套设置环境集烟系统，设计集烟废气量为 $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数为 3~5 次/h，集烟废气进入水泥窑头篦冷机燃烧。车间另外采用活性炭吸附装置一套（净化效率 $\geq 90\%$ ），处理停窑期间废气，净化后的废气经 2#排气筒（15m）排放。

4.3.3.2. 类比工程固废储存设施概况

项目实施后，协同处置的一般固废按 6 万吨生活污水，1 万吨工业污泥，5 万吨重金属污染土，共计 12 万吨一般固废考虑。已收集的同类项目验收监测资料（见 4.2 内容）仅体现了车间废气经治理后的排放速率，仅作为源强核算数据是否合理的判断依据，本次评价另外选择重庆梁平海创环保科技有限公司《水泥窑综合利用固废项目环境影响报告书》中固废储存设施废气产生速率进行车间废气源强核算。

重庆海创环保“水泥窑综合利用固废项目”及唐山三友水泥等同类项目协同处置固废的种类和固废储存设置的规模对比情况见下表。

表 4-10 同类项目一般固废处置种类对比情况

序号	重庆海创 “水泥窑综合利用固废项目”	唐山三友水泥 “一般固废水泥窑协同处置项目”	泰安海中环保 “水泥窑协同处置固体废物项目 (扩能一般固废 60000 吨/)”	对应固废本项目是否处置
1	重金属污染土		受污染土壤	处理
2	热脱附后的混合污染土	-	-	-
	-	含挥发性污染物的污染土	-	-
3	生活污水	干污泥 (经板框压滤的市政污泥, 含水率≤60%)	-	处理
4	工业污泥	-	城市和工业污水处理污泥	处理
5	-	-	焚烧炉炉渣 (不含飞灰)	-
6	-	-	其他一般工业固废	处理

注：上述项目均为一般固废处置项目，所涉固废均为一般固废。

表 4-11 类比项目固废储存设施参数

分类	重庆海创 “水泥窑综合利用固废项目”	唐山三友水泥 “一般固废水泥窑协同处置项目”	泰安海中环保 “水泥窑协同处置固体废物项目 (扩能一般固废 60000 吨/)”	本项目
储存设施规格	①含水率大于 60%污泥储存库：长 30m，宽 11m，高 14.6 m，占地面积约 330 m ² ，设 1 个 200m ³ 的污泥料仓(钢仓)，最大贮存量约 220t； ②含水率小于 60%污泥储存库：长 30m，宽 28 m，高 14.6 m，占地面积约 840 m ² ，包含 1 个污泥储坑，设计最大贮存量约 1500 t，1 个不明性质废物暂存区，储量为 700t； ③污染土储存库：长 52m，宽 18m，高 14.6 m，占地面积	/	①无机非挥发固废车间：占地面积 420m ² ，设一个 540m ³ 的料坑，料坑储存能力 600t； ②预处理车间：占地 1440m ² ，设置 5 个料坑合计 3969m ³ 。	①1 号车间：处理含水率大于 60%固废，31m×26m×30.3m 固废车间一座，共四层；车间北侧设置固废储存坑（500m ³ ）3 座，存储量约 1800t； ②2 号车间：储存和配伍含水量≤60%固废，26m×18m×18.4m 固废车间一座；车间东北侧设置固废储存坑（270m ³ ）2

936m ² ，用于污染土的暂存，最大暂存量约 10000 t。			座，存储量约 650t。
---	--	--	--------------

选取的同类工程中，重庆海创“水泥窑综合利用固废项目”与本项目固废车间概况最相近，因此本项目固废车间废气产生情况类比该项目环评数据进行核算。根据固废检测数据，生活污水与工业污泥普遍含水率较高，进入 1 号车间储存，重金属污染土及尾矿废渣含水率低，进入 2 号车间储存。考虑重金属污染土在实际固废处置过程中的占比，2 号车间可视作全部储存重金属污染土，与重庆海创“水泥窑综合利用固废项目”的污染土储存库使用情况相似；1 号车间储存情况则与该项目中含水率大于 60%污泥储存库相同。

表 4-12 固废储存设施污染物参数选取

序号	重庆海创“水泥窑综合利用固废项目”环评数据				本项目环评参数选取			
	污染源	固废储存量 (t)	主要污染物	最大产生速率 (kg/h)	污染源	固废储存量 (t)	主要污染物	最大产生速率 (kg/h)
1	含水率>60%污泥储存库	220	NH ₃	0.065	1 号车间	1800	NH ₃	0.532
2			H ₂ S	0.019			H ₂ S	0.155
3	污染土储存库	10000	NH ₃	0.036	2 号车间	650	NH ₃	0.0012
4			H ₂ S	0.0026			H ₂ S	0.00017

注：本项目固废车间废气产生速率按照选取的类比工程参数按固废储存规模等比例折算。

本项目固废车间产生的废气，正常工况下经窑头引风机抽取窑头篦冷机机组段进行燃烧，收集效率按 90%计，由于窑头可达到 1200℃ 高温，氨和硫化氢都属于易燃气体，回转窑正常运行期间，入窑高温焚烧后基本上无废气排放，车间臭气去除率可达 100%，本次评价不再定量分析。非正常工况下车间废气等通过车间备用活性炭吸附设施等净化后经 15m 排气筒排放，活性炭吸附设施处理效率按 90%计。根据上述选值，本项目正常工况下固废车间污染物排放源强一览表如表 4-13 所示。

4.4. 非正常工况下废气产生及排放情况分析

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，不包括事故排放。

本项目依托水泥窑设计与运行满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中“4.3.2 要求水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转，禁止非正常排放。”和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中“6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物”的要求。因此本项目开停机过程中不会处置固废，本次评价不考虑开停机造成的非正常工况。

考虑项目协同处置固废时投入固废种类及数量的波动性，本次评价不考虑窑尾废气处理设施故障情况下的废气排放状况。因此仅对固废储存与预处理车间中在停窑检修情况下的废气排放情况进行分析。

停窑检修时固废贮存车间不进行固废预处理，无固废装卸和转运等活动，因此固废车间主要污染物为车间臭气。由于停窑检修时窑头引风机停止运行，车间臭气主要靠备用的活性炭吸附处理设施进行处理，其处理效率均为 90%。因此该非正常工况下的污染源强如表 4-13 所示，停窑检修时间按 50d 进行计算。

表 4-13 正常工况下固废车间废气产生及排放量

产污位置	污染物	产生情况		去向		排放总量 (t/a)
		产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	收集后 入窑焚烧处置 (90%)	无组织散逸排放 (kg/h)	
1 号车间	NH ₃	0.532	4.213	纳入水泥窑废气排放量	0.0532	0.421
	H ₂ S	0.155	1.228		0.0155	0.123
2 号车间	NH ₃	0.0012	0.0095		0.00012	0.00095
	H ₂ S	0.00017	0.0013		0.000017	0.00013

表 4-14 停窑检修工况下固废车间废气产生及排放量

产污位置	污染物	产生情况		去向		排放总量 (t/a)
		产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	备用活性炭吸附装置处置 去除率≥90%	有组织排放 (kg/h)	
1 号车间	NH ₃	0.532	4.213	备用活性炭吸附装置处置 去除率≥90%	0.04788	0.0575
	H ₂ S	0.155	1.228		0.01395	0.01674
2 号车间	NH ₃	0.0012	0.0095		0.000108	0.0001296
	H ₂ S	0.00017	0.0013		0.0000153	0.00001836

注：固废车间恶臭气体 90%废气经收集处理，余下 10%仍以无组织的形式排放。

第五章 大气环境影响预测与评价

根据本项目大气评价等级判定,本次大气环境影响评价等级为一级,根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

5.1.预测因子

HJ2.2-2018 中规定:预测因子根据评价因子而定,选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。

根据以上有组织 and 无组织污染源强计算过程,考虑本项目实施过程的特点,选取与本项目投料成分相关的污染物及项目实施后源强发生改变且具有对应环境质量标准的 SO_2 、 HCl 、 Hg 、 Pb 、 As 、 Cd 和 NH_3 、 H_2S 等污染物作为预测因子,通过预测模型进行进一步评价。

对《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准(发布稿)编制说明》中明确了排放速率与协同处置固废过程无关的 NO_x 及二噁英等因子,本项目实施后污染物排放速率不变,以环境质量现状监测数据作为环境影响评价依据。

综上所述,本次评价选取的大气环境影响预测因子见下表:

表 5-1 环境影响预测与评价因子选择

项目	大气影响评价因子	大气环境影响预测因子
大气环境	SO_2 、 NO_x 、颗粒物、氨、硫化氢、氟化物、氯化氢、汞、铅、砷、镉、六价铬、二噁英	SO_2 、氨、硫化氢、氯化氢、汞、铅、砷、镉、二噁英

5.2.预测与评价内容

本项目评价等级为一级,所在广元市属于环境空气质量达标区,HJ2.2 中规定达标区的评价项目需预测和评价的内容如下表所示。

表 5-2 推荐预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 —	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境空气质量现状浓度后,环境空气保护目标和网格

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	“以新带老”污染源（如有） — 区域削减污染源（如有） + 其他在建、拟建的污染源（如有）			点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。
	新增污染源	非正常排放	1h 平均浓度	最大浓度占标率
大气防护距离	新增污染源 — “以新带老”污染源（如有） + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气防护距离

5.3.污染源强参数

根据生态环境部环境工程评估中心在《对<环境影响技术评价导则 大气环境>（HJ2.2-2018）常见问题及解答》中所述：新项目排气并入到现工程原烟囱内的，应按合并后的排放量计算评价等级。**污染预测模拟参数应选取合并后的排放量、流速、烟温等。**”

据项目实际污染物产排情况，HF、HCl、SO₂、Hg、Pb、As、Cd 预测选用项目实施后窑尾废气总排放量对应源强，颗粒物（PM₁₀）、NH₃、H₂S 则考虑窑尾废气与固废车间废气两处污染源对应源强数据。其具体数据如表 2-5 和表 2-6 所示。

5.4.预测周期

选取评价基准年 2021 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.5.模型选取依据参数

5.5.1. 气象参数

5.5.1.1. 气象资料来源及合理性分析

本次地面气象数据选用广元气象站 2021 年全年地面逐时气象资料，气象站基本信息如下。

表 5-3 观测气象数据信息

序号	站点名称	站点编号	站点类型	经度（°）	纬度（°）	海拔高度（m）	数据年限

1	广元	57206	一般站	105.8997	32.4244	545.4	2021
---	----	-------	-----	----------	---------	-------	------

广元气象站是距项目最近的国家气象站，距项目 21.365km，小于 50km，符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定要求；其地形和本项目厂址地形基本一致，因此其观测资料本项目使用是合理的。

5.5.1.2. 气候特征

根据 2001-2021 年气象数据统计分析，广元市多年主要气象要素统计结果见下表。

表 5-4 广元气象站常规气象项目统计（2001-2021）

统计项		统计值	极值出现时	极值
多年平均气温（℃）		16.55		
累年极端最高气温（℃）		37.43	2002-07-18	40.5
累年极端最低气温（℃）		-3.5	2016-01-25	-8.6
多年平均气压（hPa）		954.32		
多年平均水汽压（hPa）		13.89		
多年平均相对湿度（%）		67.8		
多年平均降雨量（mm）		108.07	2010-07-25	165.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.45		
	多年平均雷暴日数（d）	29.25		
	多年平均冰雹日数（d）	0.4		
	多年平均大风日数（d）	5.65		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.29	2015-05-07	30.0NNW
多年平均风速（m/s）		1.6		
多年主导风向、风向频率（%）		N12.9		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		12.26		

5.5.1.3. 气象站风观测数据统计

(1) 月平均风速

从月平均风速统计资料中可以看出该地区 5 月份平均风速最高（2.14m/s），12 月份平均风速最低（1.32m/s），全年平均风速为 1.73m/s。

表 5-5 广元气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.60	1.76	1.90	1.91	2.14	1.78	1.82	1.89	1.68	1.67	1.34	1.32

(2) 风向特征

由年均风频的月变化统计资料可以看出，该地区的主导风向的风向不明显，

最多风频为西风（15.8%）。全年及四季风频玫瑰见下图。

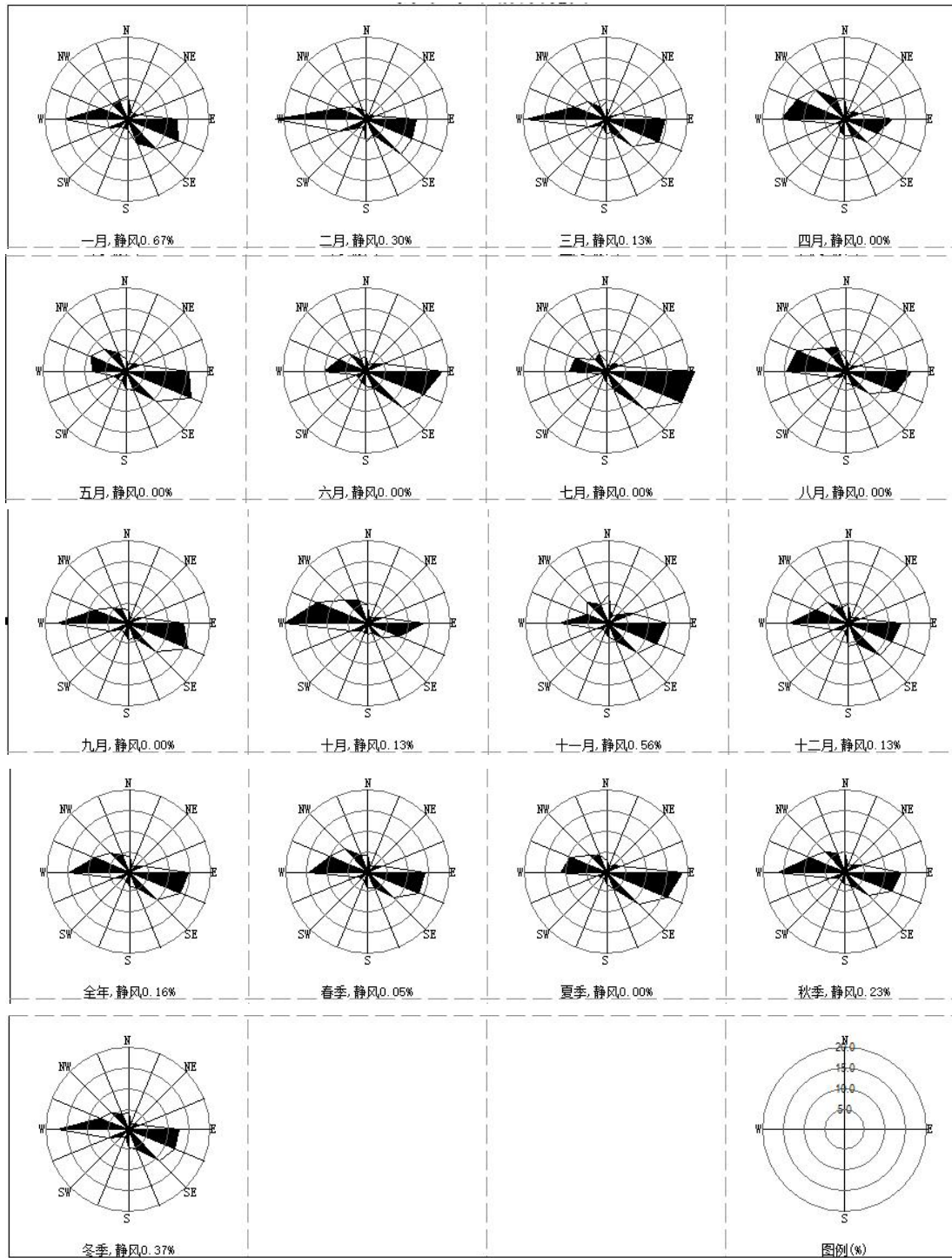


图 5-1 广元市 2021 年全年及四季风频玫瑰图

5.5.1.4. 气象站温度数据分析

(1) 月平均气温与极端气温

当地年平均气温月变化情况见表 7.1-2，年平均气温月变化曲线见图 7.1-2。从年平均气温月变化资料中可以看出该地区 8 月份平均气温最高（26.7°C），1

月份气温平均最低（5.2°C）。

表 5-6 年平均温度的月变化（单位：°C）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	5.37	10.75	13.70	16.24	22.22	24.00	26.63	25.28	22.25	15.22	9.09	6.30

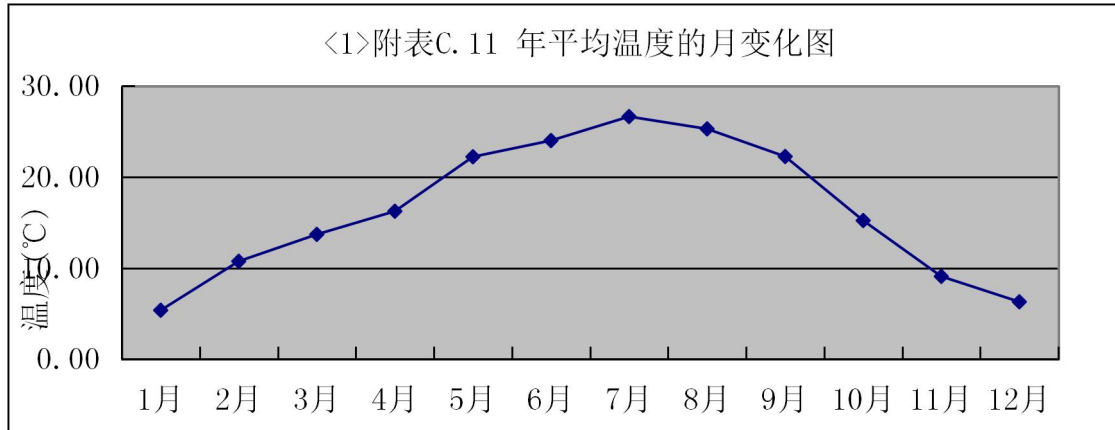


图 5-2 年平均气温的月变化曲线（单位：°C）

（1）温度年际变化趋势与周期分析

广元气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2015 年年平均气温最高（16.7°C），2012 年年平均气温最低（15.4°C），无明显周期。

5.5.2. 地形参数

地理地形数据参数包括计算区域的海拔高度，土地利用类型。地形数据范围为模型预测背景图范围（15km×10km 矩形）外延 2 倍，包括了本次大气评价范围和本次评价涉及的一类环境空气保护区的大部分区域。

海拔高度由计算区域的遥感图像及数字高程 DEM（美国网站下载的“SRTM 90m Digital Elevation Data”）数据提取，地形数据分辨率为 90 m，数据来源为：<http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据对应生成的地形图如下图所示。

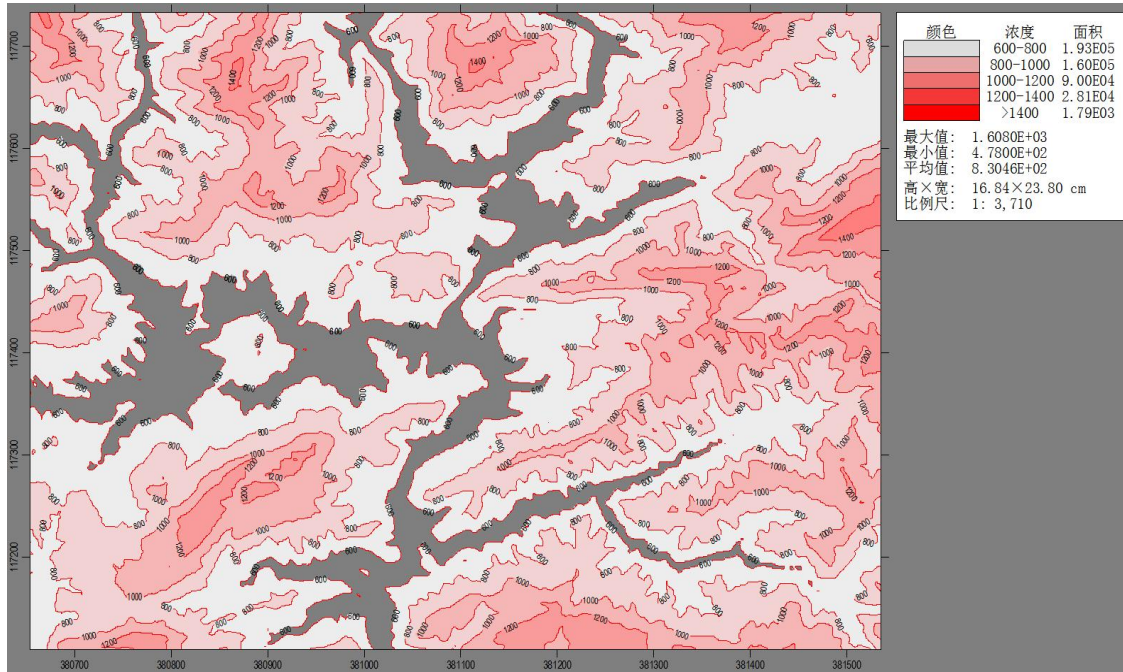


图 5-3 评价范围及周边地形图

根据实际土地利用类型，和地形参数，生成的地面特征参数（反照率、鲍文比和地面粗糙度）如下。

表 5-7 地面特征参数

扇区划分		参数名称	冬季	春季	夏季	秋季
方位角	0° ~360°	反照率	0.6	0.14	0.2	0.18
		鲍文比	0.5	0.2	0.3	0.4
		地面粗糙度	0.01	0.03	0.2	0.05

5.6.预测模型选取结果

一级评价项目应结合项目环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的适用范围等选择空气质量模型。各推荐模型适用范围见下表。

表 5-8 推荐模型适用范围

模型名称	适用污染源	适用排放形式	推荐预测范围	模拟污染物			其他特性
				一次污染物	二次 PM _{2.5}	O ₃	
AERMOD	点源、面源、线源、体源、烟塔合一源、机场源	连续源、间断源	局地尺度 (≤50 km)	模型模拟法	系数法	不支持	-
ADMS							
AUSTAL2000							
EDMS/AEDT							
CALPUFF	点源、面源、线源、体源	连续源、间断源	城市尺度 (50 km 到几百千米)	模型模拟法	模型模拟法	不支持	局地尺度特殊风场，包括长期静、小风和岸边

							熏烟
区域光化学网格模型	网格源	连续源、 间断源	区域尺度 (几百千米)	模型 模拟法	模型 模拟法	模型 模拟法	模拟复杂化学反应

本项目涉及废气排放为点源排放和面源排放，属于连续排放的污染源，评价范围小于 50km，满足进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。根据剑阁气象站近二十年（2001~2021）的观测资料统计数据显示：广元气象站的多年静风频率（风速<0.2m/s）为 12.26%，频率没有超过 35%且本项目评价基准年内风速≤0.5m/s 的持续时间不超过 72h；另根据现场踏勘，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此本评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

综上所述，本次环评采用五六软件工作室(SFS)EIAProA2018 内置 AERMOD 模型对营运期大气环境影响进行进一步预测。

该模型为美国环保局联合美国气象学会组建法规模式改善委员会（AERMIC）开发，由 AERMET 气象前处理、AERMOD 扩散模型、AERMAP 地形前处理三个模块构成。AERMET 模型主要是对气象数据进行处理，得到 AERMOD 扩散模型所需的各种气象要素以及相对应的数据格式；AERMAP 地形前处理模块对计算点的地形数据进行处理，然后将 AERMET、AERMAP 得到的数据输入 AERMOD 扩散模式，利用不同条件下的扩散公式计算出污染物浓度。

5.7.模型预测参数设置

5.7.1. 预测范围及计算点设置

项目大气评价范围为以厂界外边长为 5km 的矩形范围，即 5km×5km，该范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

(1) 预测模型网格建立及坐标设置情况

本次评价预测模型以厂区中心点（UTM 坐标：55m，-13m）为预测中心点，在预测范围内设置网格受体点。计算网格采用均匀直角坐标设置，起、终点设为（-2577，-2670）~（2813，2720），间距（步长）设为 100m，以东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴，计算网格点数共 2509 个。

项目预测范围网格点示意图如下。

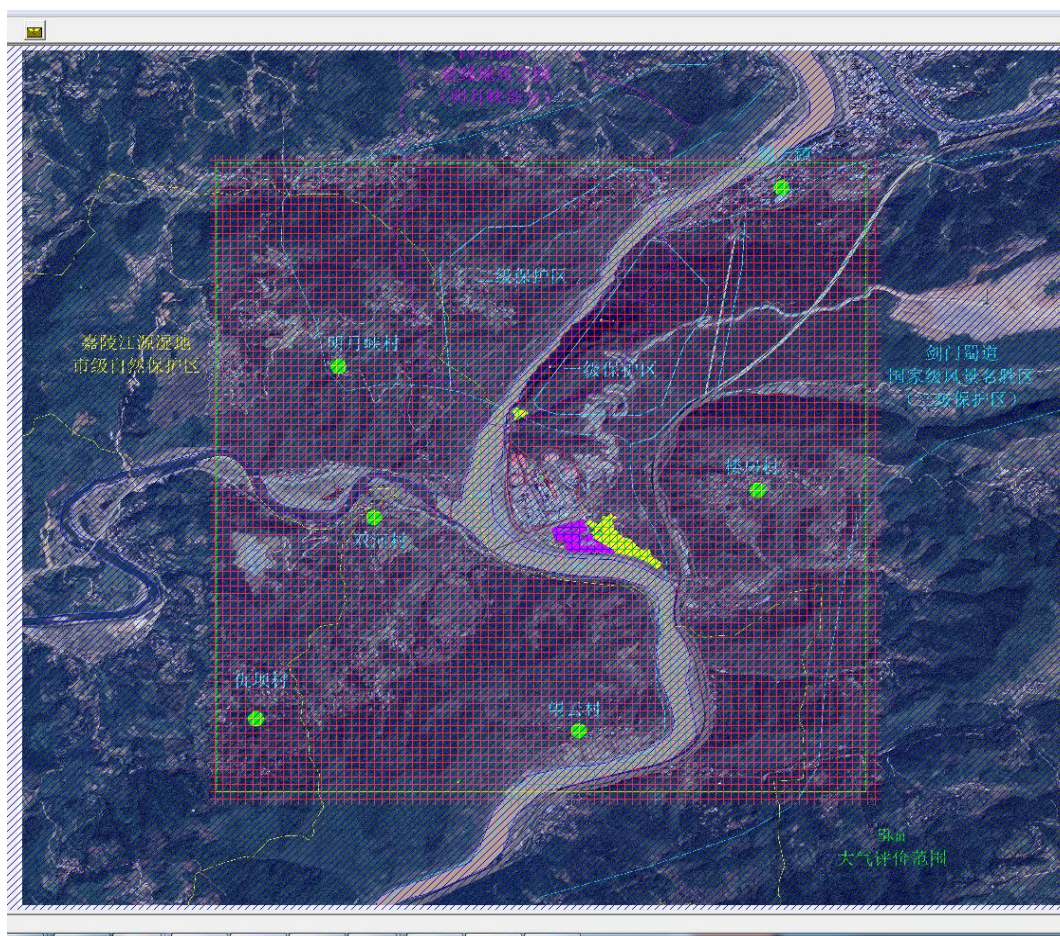


图 5-4 本项目预测范围网格计算点分布图

本次环境空气影响预测计算点包括：环境空气敏感点、评价范围内的网格点及评价区域最大地面浓度点。敏感点见下表。

表 5-9 拟预测的敏感点清单

序号	环境敏感点	X	Y	地面高程 (m)
1	大巴口社区 (江东岸)	715	-415	682.26
2	朝天镇	2164	2443	841.99
3	明月农家大院	246	-493	841.53
4	双河村	-1133	-345	902.72
5	明月峡村	-1454	924	757.99
6	楼房村	1945	-63	812.20
7	望云村	544	-2117	704.81
8	仇坝村	-2080	-2020	713.14

5.7.2. 建筑物下洗

本项目废气排气筒高 90m，满足根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ.2.2-2018) 中根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案 (GEP) 烟囱高度，因此无需考虑建筑物下洗情况。

5.7.3. 干湿沉降及化学转化相关参数设置

本次预测考虑颗粒物干沉降。预测时污染物选择普通类型。

5.7.4. 背景浓度参数

本次大气评价范围涉及环境空气一类区和二类区，其中二类区中 SO₂ 和颗粒物 (PM₁₀) 采用 2021 年广元市黑石坡监测站点连续一年的监测数据作为模型预测所用背景浓度值，一类区采用本次评价获得的 7d 补充监测数据作为环境现状数据。

其他污染物监测因子：氨、硫化氢、氟化物 (HF)、氯化氢、汞、铅、砷、镉均采用 7d 补充监测数据作为环境现状数据。

5.8. 预测方案

根据调查，评价范围内无在建、拟建与项目排放污染物有关的其他污染源。据导则要求，结合前文预测与评价内容及预测因子的选取，本项目预测方案如下。

表 5-10 推荐预测内容和评价要求

工况	污染源类型	预测因子	预测内容	评价内容
正常工况	新增污染源	SO ₂ 、颗粒物、氨、硫化氢、氟化物 (HF)、氯化氢、汞、铅、砷、镉	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 — 拟被替代的 现有污染源	SO ₂ 、颗粒物、氨、硫化氢、氟化物 (HF)、氯化氢、汞、铅、砷、镉	短期浓度 长期浓度	叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况或短期浓度叠加后的达标情况。
非正常工况	新增污染源	氨、硫化氢	1h 平均浓度	最大浓度占标率
大气防护距离	新增污染源	/	短期浓度	大气防护距离

5.9. 大气环境影响预测结果

5.9.1. 正常工况下大气环境影响预测结果

5.9.1.1. 二氧化硫（SO₂）正常排放预测结果

正常排放情况下，SO₂影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的SO₂小时、日均、年均浓度贡献值在一类区满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，在二类区满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

二类区中最大落地浓度中SO₂小时浓度贡献值最大值为29.1 μg/m³，占标率为5.82%；日平均浓度贡献值最大值为0.522 μg/m³，占标率为11.55%；年均浓度贡献值最大值为0.0474 μg/m³，占标率为0.24%。一类区中SO₂小时浓度贡献值最大值为119 μg/m³，占标率为79.36%；日平均浓度贡献值最大值为14.5 μg/m³，占标率为28.99%；年均浓度贡献值最大值为3.21 μg/m³，占标率为16.04%。

表 5-11 SO₂ 的 1 小时平均、日均及年均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	1h 平均	3.53E+00	5.00E+02	0.71	达标
				日平均	5.84E-01	1.50E+02	0.39	达标
				年平均	5.35E-02	6.00E+01	0.09	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	1h 平均	2.91E+01	5.00E+02	5.82	达标
				日平均	1.42E+00	1.50E+02	0.95	达标
				年平均	9.31E-02	6.00E+01	0.16	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	1h 平均	3.37E+00	5.00E+02	2.25	达标
				日平均	5.22E-01	1.50E+02	1.04	达标
				年平均	4.74E-02	6.00E+01	0.24	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	1h 平均	4.18E+00	1.50E+02	2.79	达标
				日平均	2.65E-01	5.00E+01	0.53	达标
				年平均	3.04E-02	2.00E+01	0.15	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	1h 平均	9.96E+01	1.50E+02	66.4	达标
				日平均	1.45E+01	5.00E+01	28.99	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
				年平均	3.21E+00	2.00E+01	16.04	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	1h 平均	1.19E+02	1.50E+02	79.36	达标
				日平均	1.14E+01	5.00E+01	22.8	达标
				年平均	1.53E+00	2.00E+01	7.65	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	1h 平均	3.88E+00	1.50E+02	2.58	达标
				日平均	2.76E-01	5.00E+01	0.55	达标
				年平均	2.63E-02	2.00E+01	0.13	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	1h 平均	6.27E+01	5.00E+02	12.55	达标
				日平均	2.83E+00	1.50E+02	1.89	达标
				年平均	3.09E-01	6.00E+01	0.51	达标
9	网格	503, 520	696.7	1h 平均	1.19E+02	1.50E+02	79.36	达标
		-597, 520	676.8	日平均	1.14E+01	5.00E+01	22.8	达标
		-707, 520	688.1	年平均	1.53E+00	2.00E+01	7.65	达标
10	剑门蜀道 国家级风景名胜区	503, 520	696.7	1h 平均	9.96E+01	1.50E+02	66.4	达标
		-487, 850	684.9	日平均	1.45E+01	5.00E+01	28.99	达标
		-817, 850	720.2	年平均	3.21E+00	2.00E+01	16.04	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	393, 740	715.5	1h 平均	9.96E+01	1.50E+02	66.4	达标
		-487, 850	684.9	日平均	1.45E+01	5.00E+01	28.99	达标
		-487, 850	684.9	年平均	3.21E+00	2.00E+01	16.04	达标
12	嘉陵江源湿地 市级自然保护区	-597, 520	676.8	1h 平均	1.19E+02	1.50E+02	79.36	达标
		-597, 520	676.8	日平均	1.14E+01	5.00E+01	22.8	达标
		-707, 520	688.1	年平均	1.53E+00	2.00E+01	7.65	达标

5.9.1.2. Pb 正常排放影响预测结果

正常排放情况下, Pb 影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的 Pb 年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准要求。

二类区中 Pb 最大落地浓度中 Pb 年均浓度贡献值最大值为 0.00361 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.72%。一类区中 Pb 年均浓度贡献值最大值为 0.00881 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 1.76%。

表 5-12 Pb 的年均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	年平均	6.00E-05	5.00E-01	0.01	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	年平均	1.00E-04	5.00E-01	0.02	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	年平均	5.00E-05	5.00E-01	0.01	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	年平均	3.00E-05	5.00E-01	0.01	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	年平均	3.61E-03	5.00E-01	0.72	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	年平均	1.72E-03	5.00E-01	0.34	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	年平均	3.00E-05	5.00E-01	0.01	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	年平均	3.50E-04	5.00E-01	0.07	达标
11	网格	155, -13	596.8	年平均	8.81E-03	5.00E-01	1.76	达标
10	剑门蜀国家级风景 名胜区	-157, 960	593.9	年平均	5.63E-03	5.00E-01	1.13	达标
11	四川朝天省级地质 公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	年平均	4.90E-03	5.00E-01	0.98	达标
12	嘉陵江源湿地市级 自然保护区	173, -910	596.9	年平均	8.81E-03	5.00E-01	1.76	达标

5.9.1.3. 氨 (NH₃) 正常排放预测结果

正常排放情况下，氨影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的氨小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 相关要求。

区域最大落地浓度中氨小时浓度贡献值最大值为 20.4 μg/m³，占标率为 10.21%。一类区中氨小时浓度贡献值最大值为 19.6 μg/m³，占标率为 2.19%。

表 5-13 NH₃ 的 1 小时平均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	1h 平均	1.66E+00	2.00E+02	0.83	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	1h 平均	4.74E-01	2.00E+02	0.24	达标
3	海螺倒班宿舍	-72, 623	524.76	1h 平均	1.87E+00	2.00E+02	0.94	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	1h 平均	9.19E-01	2.00E+02	0.46	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	1h 平均	3.41E-01	2.00E+02	0.17	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	1h 平均	7.12E-01	2.00E+02	0.36	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	1h 平均	6.51E-01	2.00E+02	0.33	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	1h 平均	2.02E-01	2.00E+02	0.1	达标
9	网格	155, -13	596.8	1h 平均	2.04E+01	2.00E+02	10.21	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜 区	-157, 960	593.9	1h 平均	1.96E+01	2.00E+02	9.82	达标
11	四川朝天省级地质公 园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	1h 平均	1.96E+01	2.00E+02	9.82	达标
12	嘉陵江源湿地市级自 然保护区	173, -910	596.9	1h 平均	1.41E+01	2.00E+02	7.03	达标

5.9.1.4. Hg 正常排放影响预测结果

正常排放情况下, Hg 影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的 Hg 年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准要求。

二类区中 Hg 最大落地浓度中 Pb 年均浓度贡献值最大值为 0.00004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.08%。一类区中 Hg 年均浓度贡献值最大值为 0.00006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.2%。

表 5-14 Hg 的年均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	年平均	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	年平均	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	年平均	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	年平均	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	年平均	4.00E-05	5.00E-02	0.08	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	年平均	2.00E-05	5.00E-02	0.04	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	年平均	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	年平均	0.00E+00	5.00E-02	0	达标
11	网格	155, -13	596.8	年平均	1.00E-04	5.00E-02	0.2	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜 名胜区	-157, 960	593.9	年平均	6.00E-05	5.00E-02	0.12	达标
11	四川朝天省级地质 公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	年平均	5.00E-05	5.00E-02	0.1	达标
12	嘉陵江源湿地市级 自然保护区	173, -910	596.9	年平均	1.00E-04	5.00E-02	0.2	达标

5.9.1.5. As 正常排放影响预测结果

正常排放情况下, As 影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的 As 年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准要求。

二类区中 As 最大落地浓度贡献值最大值为 0.00003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.5%。一类区中 As 年均浓度贡献值最大值为 0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 1.17%。

表 5-15 As 的年均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	年平均	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	年平均	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	年平均	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	年平均	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	年平均	3.00E-05	6.00E-03	0.5	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	年平均	1.00E-05	6.00E-03	0.17	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	年平均	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	年平均	0.00E+00	6.00E-03	0	达标
11	网格	155, -13	596.8	年平均	7.00E-05	6.00E-03	1.17	达标
10	剑门蜀国家级风景 名胜区	-157, 960	593.9	年平均	4.00E-05	6.00E-03	0.67	达标
11	四川朝天省级地质 公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	年平均	4.00E-05	6.00E-03	0.67	达标
12	嘉陵江源湿地市级 自然保护区	173, -910	596.9	年平均	7.00E-05	6.00E-03	1.17	达标

5.9.1.6. Cd 正常排放影响预测结果

正常排放情况下, Cd 影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的 Cd 年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准要求。

二类区中 Cd 最大落地浓度贡献值最大值为 0.00007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 1.4%。一类区中 Cd 年均浓度贡献值最大值为 0.00016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 3.2%。

表 5-16 Cd 的年均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	年平均	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	年平均	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	年平均	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	年平均	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	年平均	7.00E-05	5.00E-03	1.4	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	年平均	3.00E-05	5.00E-03	0.6	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	年平均	0.00E+00	5.00E-03	0	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	年平均	1.00E-05	5.00E-03	0.2	达标
11	网格	155, -13	596.8	年平均	1.60E-04	5.00E-03	3.2	达标
10	剑门蜀国家级风景 名胜区	-157, 960	593.9	年平均	1.00E-04	5.00E-03	2	达标
11	四川朝天省级地质 公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	年平均	9.00E-05	5.00E-03	1.8	达标
12	嘉陵江源湿地市级 自然保护区	173, -910	596.9	年平均	1.60E-04	5.00E-03	3.2	达标

5.9.1.7. HCl 正常排放影响预测结果

正常排放情况下, HCl 影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的 HCl 年平均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准要求。

二类区中 HCl 最大落地浓度中, 小时浓度贡献值最大值为 $6.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 12.86%; 日平均浓度贡献值最大值为 $0.783 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 5.22%; 一类区中 HCl 年均浓度贡献值最大值为 $0.00016 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 3.2%。

表 5-17 HCl 的 1 小时平均、日均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	1h 平均	1.90E-01	5.00E+01	0.38	达标
				日平均	3.15E-02	1.50E+01	0.21	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	1h 平均	1.57E+00	5.00E+01	3.14	达标
				日平均	7.69E-02	1.50E+01	0.51	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	1h 平均	1.82E-01	5.00E+01	0.36	达标
				日平均	2.82E-02	1.50E+01	0.19	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	1h 平均	2.26E-01	5.00E+01	0.45	达标
				日平均	1.43E-02	1.50E+01	0.1	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	1h 平均	5.38E+00	5.00E+01	10.76	达标
				日平均	7.83E-01	1.50E+01	5.22	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	1h 平均	6.43E+00	5.00E+01	12.86	达标
				日平均	6.16E-01	1.50E+01	4.1	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	1h 平均	2.09E-01	5.00E+01	0.42	达标
				日平均	1.49E-02	1.50E+01	0.1	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	1h 平均	3.39E+00	5.00E+01	6.77	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
				日平均	1.53E-01	1.50E+01	1.02	达标
11	网格	503, 520	696.7	1h 平均	3.87E-02	5.00E+01	0.08	达标
		-597, 520	676.8	日平均	2.38E-03	1.50E+01	0.02	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜区	503, 520	696.7	1h 平均	1.63E+01	5.00E+01	32.63	达标
		-487, 850	684.9	日平均	1.50E+00	1.50E+01	10	达标
11	四川朝天省级地质公园(明月峡部分)	393, 740	715.5	1h 平均	1.24E+01	5.00E+01	24.73	达标
		-487, 850	684.9	日平均	1.50E+00	1.50E+01	10	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	-597, 520	676.8	1h 平均	1.13E+01	5.00E+01	22.63	达标
		-597, 520	676.8	日平均	2.54E+00	1.50E+01	16.92	达标

5.9.1.8. 硫化氢 (H_2S) 正常排放预测结果

正常排放情况下, 硫化氢影响的预测计算的结果见下表。本项目排放的硫化氢小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 相关要求。

二类区最大落地浓度中硫化氢小时浓度贡献值最大值为 $0.545 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 5.45%。一类区中硫化氢小时浓度贡献值最大值为 $5.95 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 59.48%。

表 5-18 NH_3 的 1 小时平均最大浓度贡献值及其占标率

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	1h 平均	4.82E-01	1.00E+01	4.82	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	1h 平均	1.38E-01	1.00E+01	1.38	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	1h 平均	5.45E-01	1.00E+01	5.45	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	1h 平均	2.67E-01	1.00E+01	2.67	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	1h 平均	9.91E-02	1.00E+01	0.99	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	1h 平均	2.07E-01	1.00E+01	2.07	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	1h 平均	1.89E-01	1.00E+01	1.89	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	1h 平均	5.87E-02	1.00E+01	0.59	达标
9	网格	155, -13	596.8	1h 平均	5.95E+00	1.00E+01	59.48	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜 胜区	-157, 960	593.9	1h 平均	5.72E+00	1.00E+01	57.19	达标
11	四川朝天省级地质公 园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	1h 平均	5.72E+00	1.00E+01	57.19	达标
12	嘉陵江源湿地市级自 然保护区	173, -910	596.9	1h 平均	4.09E+00	1.00E+01	40.94	达标

5.9.2. 叠加环境质量现状下正常排放预测结果

5.9.2.1. 二氧化硫（SO₂）正常排放叠加环境质量现状预测结果

SO₂的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度和在建、拟建污染源后，SO₂的保证率日平均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。剑门蜀道风景名胜区等一类区内SO₂的保证率日平均浓度、年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

叠加现状浓度后SO₂保证率日平均质量浓度及年平均浓度见下表。

表 5-19 SO₂叠加环境质量浓度后预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景值后浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	3.53E+00	2.00E+01	2.00E+01	5.00E+02	0.71	达标
				年平均	5.84E-01	5.67E+00	5.67E+00	1.50E+02	0.39	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	2.91E+01	2.00E+01	2.00E+01	5.00E+02	5.82	达标
				年平均	1.42E+00	5.67E+00	5.67E+00	1.50E+02	0.95	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	3.37E+00	2.00E+01	2.00E+01	5.00E+02	2.25	达标
				年平均	5.22E-01	5.67E+00	5.67E+00	1.50E+02	1.04	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	4.18E+00	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	2.79	达标
				年平均	2.65E-01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	0.53	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	9.96E+01	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	66.4	达标
				年平均	1.45E+01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	28.99	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	1.19E+02	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	79.36	达标
				年平均	1.14E+01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	22.8	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	3.88E+00	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	2.58	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (µg/m³)	背景浓度 (µg/m³)	叠加背景值后浓度 (µg/m³)	评价标准 (µg/m³)	占标率 (%)	是否超标
				年平均	2.76E-01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	0.55	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	6.27E+01	2.00E+01	2.00E+01	5.00E+02	12.55	达标
				年平均	2.83E+00	5.67E+00	5.67E+00	1.50E+02	1.89	达标
9	网格	503, 520	696.7	日平均	1.19E+02	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	79.36	达标
		-597, 520	676.8	年平均	1.14E+01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	22.8	达标
10	剑门蜀道 国家级风景名胜 区	503, 520	696.7	日平均	9.96E+01	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	66.4	达标
		-487, 850	684.9	年平均	1.45E+01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	28.99	达标
11	四川朝天省级地 质公园 (明月峡部分)	393, 740	715.5	日平均	9.96E+01	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	66.4	达标
		-487, 850	684.9	年平均	1.45E+01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	28.99	达标
12	嘉陵江源湿地 市级自然保护区	-597, 520	676.8	日平均	1.19E+02	2.00E+01	2.00E+01	1.50E+02	79.36	达标
		-597, 520	676.8	年平均	1.14E+01	5.67E+00	5.67E+00	5.00E+01	22.8	达标

5.9.2.2. Pb 正常排放叠加环境质量现状预测结果

Pb 的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后，Pb 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。一类区 Pb 的日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

叠加现状浓度后 Pb 日平均质量浓度分布图分别见下表。

表 5-20 Pb 叠加后的质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (µg/m³)	背景浓度 (µg/m³)	叠加背景值后浓度 (µg/m³)	评价标准 (µg/m³)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	0.0005	0.042	0.0425	5.00E-01	4.25	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	0.00026	0.042	0.04226	5.00E-01	4.23	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	0.00047	0.042	0.04247	5.00E-01	4.25	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	0.0004	0.042	0.0424	5.00E-01	4.24	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	0.00032	0.042	0.04232	5.00E-01	4.23	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	0.00051	0.042	0.04251	5.00E-01	4.25	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	0.00037	0.042	0.04237	5.00E-01	4.24	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	0.00027	0.042	0.04227	5.00E-01	4.23	达标
11	网格	155, -13	596.8	日平均	0.00047	0.042	0.04247	5.00E-01	4.25	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜	-157, 960	593.9	日平均	0.00042	0.042	0.04242	5.00E-01	4.24	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	日平均	0.0004	0.042	0.0424	5.00E-01	4.24	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	日平均	0.00052	0.042	0.04252	5.00E-01	4.25	达标

5.9.2.3. 氨 (NH_3) 正常排放叠加环境质量现状预测结果

NH_3 的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后， NH_3 的最大小时平均浓度贡献能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求。一类区最大小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求。

叠加现状浓度后 NH_3 最大小时平均浓度分布图见下表。

表 5-21 NH_3 叠加后的质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	1 小时	4.2913	30	34.2913	5.00E-01	17.15	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	1 小时	0.7540	30	30.7540	5.00E-01	15.38	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	1 小时	2.9147	30	32.9147	5.00E-01	16.46	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	1 小时	1.3882	30	31.3882	5.00E-01	15.69	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	1 小时	0.6902	30	30.6902	5.00E-01	15.35	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	1 小时	2.0473	30	32.0473	5.00E-01	16.02	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	1 小时	1.7890	30	31.7890	5.00E-01	15.89	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	1 小时	1.0176	30	31.0176	5.00E-01	15.51	达标
11	网格	155, -13	596.8	1 小时	1.9266	30	31.9266	5.00E-01	15.96	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜	-157, 960	593.9	1 小时	1.5976	30	31.5976	5.00E-01	15.80	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	1 小时	2.2253	30	32.2253	5.00E-01	16.11	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	1 小时	1.3964	30	31.3964	5.00E-01	15.70	达标

5.9.2.4. Hg 正常排放叠加环境质量现状预测结果

Hg 的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后，Hg 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。一类区 Hg 的日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

表 5-22 Hg 叠加后的质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	0.0005	0.042	0.0425	5.00E-01	4.25	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	0.00026	0.042	0.04226	5.00E-01	4.23	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	0.00047	0.042	0.04247	5.00E-01	4.25	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	0.0004	0.042	0.0424	5.00E-01	4.24	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	0.00032	0.042	0.04232	5.00E-01	4.23	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	0.00051	0.042	0.04251	5.00E-01	4.25	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	0.00037	0.042	0.04237	5.00E-01	4.24	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	0.00027	0.042	0.04227	5.00E-01	4.23	达标
11	网格	155, -13	596.8	日平均	0.00047	0.042	0.04247	5.00E-01	4.25	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜	-157, 960	593.9	日平均	0.00042	0.042	0.04242	5.00E-01	4.24	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	日平均	0.0004	0.042	0.0424	5.00E-01	4.24	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	日平均	0.00052	0.042	0.04252	5.00E-01	4.25	达标

5.9.2.5. As 正常排放叠加环境质量现状预测结果

As 的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后，As 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。一类区 As 的日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

叠加现状浓度后 As 日平均质量浓度见下表。

表 5-23 As 叠加后的质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	0	0.0001	0.0001	6.00E-03	0.83	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	0	0.0001	0.0001	6.00E-03	0.83	达标
11	网格	155, -13	596.8	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜	-157, 960	593.9	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	日平均	0.00001	0.0001	0.00011	6.00E-03	0.92	达标

5.9.2.6. Cd 正常排放叠加环境质量现状预测结果

Cd 的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后，Cd 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。一类区 Cd 的日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

叠加现状浓度后 Cd 日平均质量浓度见下表。

表 5-24 Cd 叠加后的质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	0	0.002	0.002	5.00E-03	20.00	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	0	0.002	0.002	5.00E-03	20.00	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	0	0.002	0.002	5.00E-03	20.00	达标
11	网格	155, -13	596.8	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜	-157, 960	593.9	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	日平均	0.00001	0.002	0.00201	5.00E-03	20.10	达标

5.9.2.7. HCl 正常排放叠加环境质量现状预测结果

HCl 的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后，HCl 的日平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 相关要求。一类区 HCl 的日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 相关要求。

表 5-25 HCl 叠加后的质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	0.02289	5	5.02289	1.50E+01	33.49	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	0.01166	5	5.01166	1.50E+01	33.41	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	0.02124	5	5.02124	1.50E+01	33.47	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	0.0182	5	5.0182	1.50E+01	33.45	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	0.01453	5	5.01453	1.50E+01	33.43	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	0.02335	5	5.02335	1.50E+01	33.49	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	0.017	5	5.017	1.50E+01	33.45	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	0.01228	5	5.01228	1.50E+01	33.42	达标
11	网格	155, -13	596.8	日平均	0.02123	5	5.02123	1.50E+01	33.47	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜	-157, 960	593.9	日平均	0.01893	5	5.01893	1.50E+01	33.46	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	日平均	0.01806	5	5.01806	1.50E+01	33.45	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	日平均	0.02365	5	5.02365	1.50E+01	33.49	达标

5.9.2.8. 硫化氢 (H_2S) 正常排放叠加环境质量现状预测结果

硫化氢的叠加预测结果见下表，叠加环境空气质量现状浓度后，硫化氢的最大小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。一类区硫化氢的最大小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准要求。

表 5-26 硫化氢叠加后的质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r, y 或 a)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景值后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	是否超标
1	大巴口社区	393, -394	524.2	日平均	0.0147	3	3.0147	1.00E+01	30.15	达标
2	朝天镇	2085, 2512	642.87	日平均	0.0042	3	3.0042	1.00E+01	30.04	达标
3	明月农家大院	-72, 623	524.76	日平均	0.0140	3	3.0140	1.00E+01	30.14	达标
4	双河村	-1227, -249	513.06	日平均	0.0066	3	3.0066	1.00E+01	30.07	达标
5	明月峡村	-1540, 979	734.19	日平均	0.0034	3	3.0034	1.00E+01	30.03	达标
6	楼房村	1926, -46	705.22	日平均	0.0095	3	3.0095	1.00E+01	30.09	达标
7	望云村	465, -2051	515.39	日平均	0.0068	3	3.0068	1.00E+01	30.07	达标
8	仇坝村	-2172, -1949	663.8	日平均	0.0040	3	3.0040	1.00E+01	30.04	达标
11	网格	155, -13	596.8	日平均	0.0097	3	3.0097	1.00E+01	30.10	达标
10	剑门蜀国家级风景名胜区	-157, 960	593.9	日平均	0.0072	3	3.0072	1.00E+01	30.07	达标
11	四川朝天省级地质公园 (明月峡部分)	-157, 960	593.9	日平均	0.0130	3	3.0130	1.00E+01	30.13	达标
12	嘉陵江源湿地市级自然保护区	173, -910	596.9	日平均	0.0082	3	3.0082	1.00E+01	30.08	达标

5.9.3. 正常工况下大气环境影响预测结果分析

项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点处预测因子的最大日平均浓度贡献值和年平均浓度贡献值均达标。

5.9.4. 大气防护距离分析

现有“广元利用水泥窑协同处置固废项目”已结合原环境保护部 2013 年第 36 号公告，重点考虑有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险所导致的超标距离。最终计算确定卫生防护距离为 1 号车间边界外 200m、2 号车间边界外 100m。

此外，根据水泥厂项目环评批复，海螺水泥厂主厂区的现有项目卫生防护距离为原煤预、辅助原料、石灰石堆棚为边界，为 200m 扬尘卫生防护距离，周围 600m 距离内控制发展，今后不得新建居村民区及医院等设施。

本项目运营期大气污染物主要产生单元为固废车间和水泥窑窑尾烟囱，均属于依托工程。依托工程所属项目环评阶段均已设置了相应的卫生防护距离，本项目运营期主要大气污染物产生类型、排放浓度及周边外环境关系均未产生明显变化，在现有排放条件下各预测因子在周边环境对应落地浓度均可达标。因此卫生防护距离不再重新设置。

根据项目外环境现状调查，水泥厂卫生防护距离设置以来，防护距离内未新建居民区及医院等环境敏感建筑，固废车间卫生防护距离内无居民居住。

第六章 废气污染防治措施及有效性分析

6.1.废气产生情况

项目运营期废气主要为回转窑窑尾排气筒废气和固废车间废气。根据上述废气产排情况分析，窑尾废气中本项目直接相关污染物为 HF、HCl 和重金属。固废车间内主要污染物为 NH₃ 和 H₂S、以及粉尘。

6.2.废气治理措施

项目废气治理措施汇总详见下表：

表 5-1 项目废气治理措施汇总表

废气种类	窑尾废气	固废车间废气
产生工序	水泥窑回转窑焚烧处置固废	固废存储及预处理
大气污染防治措施	(窑内高温焚烧+碱性环境) +SNCR+冷却(余热锅炉+生料磨或增湿塔)+玻纤袋收尘器,最终通过 90m 排气筒高空排放	正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理; 停窑检修时废气利用车间附属活性炭吸附处理设备对废气进行处理后通过车间 15m 排气筒进行排放
处理设备及编号	水泥窑窑尾废气处理设施	固废车间活性炭吸附净化装置
设备及排气筒位置	水泥窑窑尾	1 号车间北侧、2 号车间南侧
排气筒名称	DA095、DA012	GYHC001、GYHC002

6.3.治理措施有效性分析

6.3.1. 窑尾废气

本项目窑尾废气治理依托水泥窑现有废气治理工程，即（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器，最终通过 90m 排气筒高空排放。

本次大气专项评价收集了国内使用相同或相近窑尾废气治理措施的水泥窑协同处置一般固废项目验收监测数据，其监测结果均表明经（窑内高温焚烧+碱性环境）+SNCR+冷却（余热锅炉+生料磨或增湿塔）+玻纤袋收尘器处理后的窑尾废气可做到达标排放。

综上所述，项目废气治理措施有效。

6.3.2. 固废车间废气

正常工况下车间废气经集烟系统收集后返回窑内燃烧处理，停窑检修时废气利用车间附属活性炭吸附处理设备对废气进行处理后通过车间 15m 排气筒进行排放。

根据源强计算结果，在正常工况下车间废气可做到达标排放。综上所述，本次评价认为废气治理措施有效可行。

6.4. 废气治理环保投资

本项目总投资为 500 万元，废气处理设施均依托现有工程，不产生废气治理设施的建设投资。

第七章 监测计划

项目环境监测计划工作可自行或委托第三方监测机构开展监测工作。本评价参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）中相关要求，结合项目实际排污情况，拟定大气环境监测计划。

7.1.大气环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，筛选项目排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子，根据预测结论，本项目所有预测因子均应进行监测，因此根据《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）中要求，本项目结合本项目实际情况，建议对以下因子进行环境质量监测。

表 6-1 项目大气环境质量监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
厂界外下风向 设 1 个点	SO ₂ 、NO _x 、烟尘（PM ₁₀ ）、HCl、HF、Hg、Pb、Cr、Cd、As、二噁英、氨、硫化氢	每年 1 次， 每次连续测 7 天	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D 标准、日本环境厅制定的二噁英环境质量标准

7.2.大气污染源监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017），大气污染源监测计划见下表。

表 6-2 项目大气污染源监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频率	执行排放标准
有组织	水泥窑窑尾烟囱	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、流速、流量、 温度、压力	《水泥工业大气污染物排放标准》 （GB4915-2013）表 1
		汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、 锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒 及其化合物、氯化氢、氟化氢	《水泥窑协同处置固体废物 污染控制标准》 （GB30485-2013）
		二噁英	
1 号车间 1#排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度	半年 1 次	《恶臭污染物排放标准》

监测点位		监测指标	监测频率	执行排放标准
	2号车间 2#排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度	半年1次	(GB14554-93)
无组织	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度	1年1次	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
		颗粒物	1季度1次	《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013)表1

第八章 大气环境影响评价结论

项目实施后主要增加重金属排放量，经过窑尾废气治理措施处理后，重金属排放浓度均可以达标。项目划定的卫生防护距离内无新增居民、住宅、医疗机构等敏感点，项目建成后对所在区域的大气环境影响甚微。

根据环境影响预测结果，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （其中一类区 $\leq 10\%$ ）。在叠加现状浓度后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准（主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准），因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》对达标区域的建设项目环境影响评价的要求，本次评价认为本项目造成的环境影响可以接受。

附表 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物（颗粒物） 其他污染物（NH ₃ 、H ₂ S、重金属）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>				
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（ ）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
非正常排放 1h 浓度	非正常持续时长（ 4 ）h		C _{非正常} 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>			

	度贡献值			100% <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年评价浓度叠加值		$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>	$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整体变化情况		$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>	$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、重金属、二噁英、氨、硫化氢、臭气浓度）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（HCl、氟化氢、Hg、Pb、Cr、Cd、As、二噁英）	监测点位数（1）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（ ）m		
	污染源年排放量	SO ₂ : （ ）t/a	NO _x : （ ）t/a	颗粒物： （6.0192）t/a VOCs: （ ）t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“（ ）”为内容填写项。				