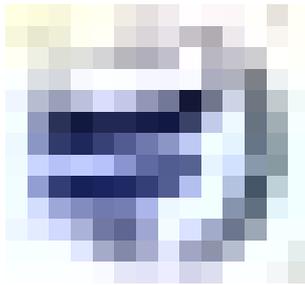


漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处
置工业固废和生活垃圾种类及线别调整技
改项目
环境影响报告书

(征求意见稿)



建设单位：漳平红狮环保科技有限公司

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

2025年7月

目录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 项目由来.....	1
1.3 项目特点.....	1
1.4 环境影响评价的工作过程.....	2
1.5 关注的主要环境问题.....	3
1.6 初步分析判定相关情况.....	3
1.7 评价总结论.....	4
2 总则.....	5
2.1 编制依据.....	5
2.2 评价工作原则和方法.....	10
2.3 评价目的.....	10
2.4 评价因子.....	11
2.5 环境功能区及环境质量标准.....	14
2.6 评价工作等级及评价范围.....	22
2.7 评价重点.....	31
2.8 环境保护目标.....	31
3 现有工程概况.....	1
3.1 现有工程基本情况.....	1
3.2 现有工程概况.....	6
3.3 危险废物处置现状.....	46
3.4 污染物排放情况及总量控制指标.....	52
3.5 现有工程存在问题及整改要求.....	61
4 技改工程分析.....	62
4.1 技改工程实施方案.....	62
4.2 技改工程概况.....	62
4.3 处置类别及规模.....	65
4.4 技改工程组成内容.....	67

4.5	总平面布置	73
4.6	主要生产设备	78
4.7	原辅材料能源消耗变化情况	79
4.8	工业固体废物关键物料内控情况	86
4.9	入窑物料成分含量情况分析	87
4.10	生产工艺及产污环节	88
4.11	物料平衡分析	108
4.12	水平衡与热平衡	123
4.13	入窑物料符合性分析	126
4.14	污染源强分析	133
4.15	总量控制	163
4.16	清洁生产水平分析	164
4.17	产业政策符合性及相关规划分析	170
5	环境现状调查与评价	203
5.1	自然环境概况	203
5.2	环境质量现状调查与评价	205
6	环境影响预测与评价	227
6.1	施工期环境影响分析	227
6.2	运营期大气环境影响分析	230
6.3	运营期地表水环境影响分析	302
6.4	运营期地下水环境影响分析	302
6.5	运营期声环境影响分析	314
6.6	运营期固体废物环境影响分析	319
6.7	运营期土壤环境影响分析	321
6.8	运营期生态环境影响分析	331
6.9	物料运输环境影响分析	332
6.10	碳排放影响分析	340
6.11	退役期环境影响分析	341
7	环境风险评价	343
7.1	现有工程主要环境风险风险防范措施	343

7.2 技改工程环境风险评价	344
8 环境保护措施可行性论证	356
8.1 废气治理措施可行性	356
8.2 运行期废水治理措施及可行性论证分析	374
8.3 地下水防治措施	380
8.4 噪声污染防治措施	387
8.5 固体废物处置措施	387
8.5.2.3 危险废物贮存设施的运行与管理	390
8.5.2.4 危险废物贮存设施的关闭	391
8.5.4.1 收集容器	391
8.5.4.2 运输系统	392
8.5.4.3 危险废物接收控制措施及管理	393
8.5.4.4 其他要求	396
8.6 土壤污染防治措施	397
8.7 环境风险防治措施	400
8.8 防护距离设置要求	400
8.9 协同处置危险废物设施性能测试要求	400
8.10 碳排放减排措施及建议	401
9 环境影响经济损益分析	402
9.1 经济效益分析	402
9.2 社会效益分析	402
9.3 环境效益分析	402
9.4 小结	404
10 环境管理与监测计划	405
10.1 环境管理体系	405
10.2 污染物排放的管理要求	408
10.3 环境监测计划	411
10.4 总量控制与排污口规范化	413
10.5 环保竣工验收	415
11 评价结论	418

11.1 项目概况.....	418
11.2 环境质量现状评价结论.....	419
11.3 环境影响预测分析结论.....	420
11.4 污染防治措施综合结论.....	424
11.5 工程建设的环境可行性.....	428
11.6 公众参与评价结论.....	429
11.7 项目竣工环境保护验收.....	429
11.8 总结论.....	429

1 概述

1.1 项目背景

漳平红狮水泥有限公司（简称漳平红狮）现拥有两条已投产 5000t/d、4500t/d 水泥熟料生产线（简称一线、二线）及一条 4500t/d 水泥熟料生产线（简称三线），其中一线、二线项目位于漳平市西园镇遂林，三线位于漳平市赤水镇岭兜村（本次技改项目不涉及三线）。现有企业及现有项目关系情况见下图，漳平红狮历次环保手续情况详见表 1.1-1。

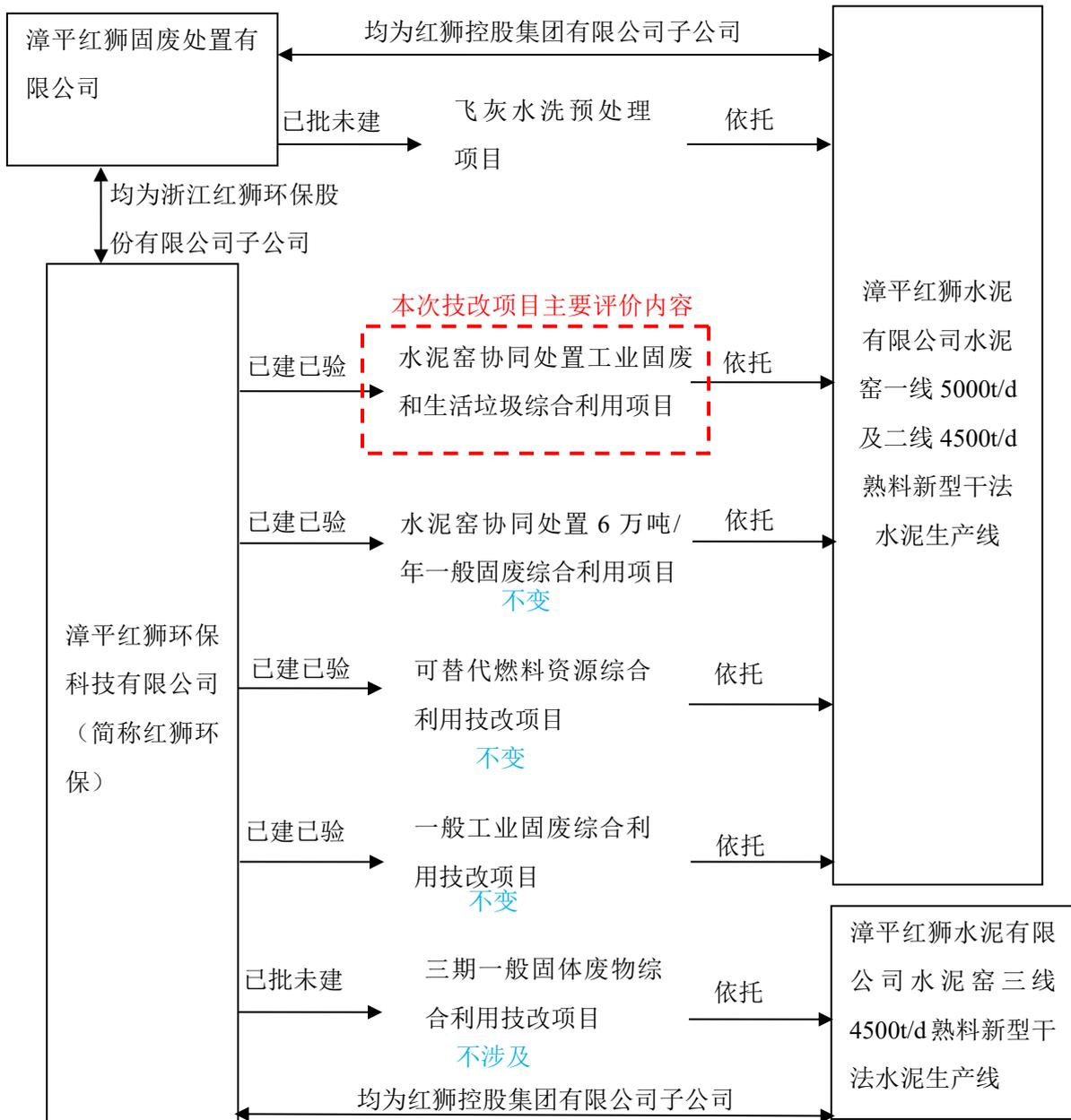


图 1.1-1 现有企业及现有项目关系图

1.1-1 企业历次环保手续概况表

工程项目	建设性质	建设规模及内容	环保管理手续
一线项目	已投产已验收	5000t/d 水泥熟料生产线，配套 9MW 纯低温余热发电，年发电量为 6048x10 ⁴ kWh，年供电量为 5564x10 ⁴ kWh，年产水泥 1867000t 和熟料 1650000；一线配套矿区位于赤水镇的岭兜村，境界范围内的可采矿量约 71243x10 ⁴ t，服务年限约 34 年	福建省环保局以闽环保监（2005）8 号文批复，于 2007 年点火运行，并于 2009 年完成环保验收
二线目	已投产已验收	4500t/d 水泥熟料生产线，配套 9MW 纯低温余热发电，年发电量为 6048x10 ⁴ kWh，年供电量为 5564x10 ⁴ kWh，年产水泥 2000000t 和熟料 1485000；二线配套为一线矿山 35 线以南，境界范围内的可采矿量约 6700x10 ⁴ t,服务年限约 32 年	福建省环保局以闽环保监（2007）文批复于 2009 年 5 月初建成点火，并于 2012 年 8 月完成环保验收
一线、二线工程窑尾脱硝	已投产已验收	漳平红狮水泥有限公司对一线、二线工程窑尾增设 SNCR 脱硝设备	2013 年 5 月 14 日漳平市环保局同意该脱硝设施通过竣工环保验收
水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目	已投产已验收	协同处置 10 万 t/a 危险废物及 10 万 t/a 生活垃圾。其中一线协同处置 9 万 t/a 危险废物（无机类非挥发性危险废物），二线协同处置 1 万 ta 危险废物（有机类挥发性危险废物）和 10 万 t/a 生活垃圾	龙岩市生态环境局以龙环审（2017）135 号文批复，于 2022 年 4 月完成竣工环保验收
水泥窑协同处置 6 万吨/年一般固废综合利用项目	已投产已验收	年处理量 6 万 t 一般固废，污泥含水率约 60%~80%。其中，一线水泥窑处置 3 万 t/a(91t/d)，二线水泥窑处置 3 万 t/a(91t/d)	龙岩市生态环境局以龙环审（2020）52 号文批复，于 2021 年 3 月完成竣工环保验收
飞灰水洗预处理项目	已批未建	生活垃圾焚烧飞灰水洗预处理规模为 300t/d，合计年处理规模 10 万 t/a 生活垃圾焚烧飞灰，依托漳平红狮水泥现有一线、二线协同处置，每条水泥生产线协同处置 6.66 万吨/年水洗飞灰	龙岩市生态环境局以龙环审（2022）90 号文批复
可替代燃料资源综合利用技改项目	已投产已验收	协同处置一般固体废物，处置规模为 15 万 t/a，每条水泥生产线协同处置 7.5 万 t/a.	龙岩市生态环境局以龙环审（2022）150 号文批复，于 2023 年 3 月完成竣工环保验收
一般工业固废综合利用技改项目	已投产已验收	协同处置量为 25 万吨/年，其中 11 万吨/年生活污水处理厂污泥、4 万吨/年受污染土、10 万吨/年一般工业固废，每条生产线协同处置 5.5 万吨/年生活污水处理厂污泥、2 万吨/年受污染土、5 万吨/年一般工业固废	龙岩市生态环境局以龙环审（2024）140 号文批复，于 2024 年 11 月完成竣工环保验收

1.2 项目由来

漳平红狮环保科技有限公司于 2020 年建成协同处置 10 万 t/a 危险废物及 10 万 t/a 生活垃圾。其中一线协同处置 9 万 t/a 危险废物(无机类非挥发性危险废物), 二线协同处置 1 万 ta 危险废物(有机类挥发性危险废物)和 10 万 t/a 生活垃圾

根据近些年运行情况,在二线停窑期间,①进厂生活垃圾无法处置,导致贮存库库满,影响处置;②含有机类挥发性危险废物也将影响处置。

因此,漳平红狮环保科技有限公司拟优化调整水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾线别,并兼顾国家生态环境部新出台的《国家危险废物名录》(2025 版本)对原处置的危险废物代码进行的调整,完善红狮环保公司对危险废物处置的体系建设,公司拟进行技改,在协同处置总量不变的情况下,主要技改建设内容包括:

(1) **调整协同处置固废线别:** 技改后一线、二线协同处置固废种类和数量基本一致,即两线相同。

(2) **调整协同处置固废种类:** 技改后一线、二线均协同处置种类为危废+生活垃圾,其中危废包括有机类危废(挥发性)、无机类危废(非挥发性)以及飞灰。

(3) **新增、调整固废进料系统:** ①一线新增配套生活垃圾输送系统(1 条空中皮带廊道)和燃烧系统(1 台阶梯炉);②一线新增配套飞灰输送系统,以及有机类依托现有污泥废物输送系统;③二线无机类危废依托现有的无机进料系统。

技改后,漳平红狮环保科技有限公司协同处置 10 万 t/a 危险废物及 10 万 t/a 生活垃圾。其中一线协同处置危险废物 5 万 t/a,其中有机类 1.5 万 t/a、无机类 3.5 万 t/a(包括脱氯飞灰 1.2 万 t/a),以及生活垃圾 5 万 t/a;二线协同处置危险废物 5 万 t/a,其中有机类 1.5 万 t/a、无机类 3.5 万 t/a(包括飞灰 1.2 万 t/a),以及生活垃圾 5 万 t/a。

1.3 项目特点

(1) 本项目为技术改造项目,在协同处置危废、生活垃圾总量不变的情况下,对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化,实现两条的处置类别代码、数量基本一致,并配套相关设施设备。技改项目于 2025 年 4 月 1

日获得漳平市工业和信息化和科学技术局备案（见附件，闽工信备〔2025〕F020018号）。项目建设符合国家和地方相关产业政策。

（2）技改工程不改变危废和生活垃圾等固废预处理工艺（均依托现有工程）、辅助工程、公用工程、运输工程、环保工程等均未变化；除本项目外，现有工程其他已批已建、已批未建项目等均未变化。

（3）技改项目位于现有漳平红狮公司现有厂址范围内，现有的项目环境保护距离内无现状及规划环境敏感点，可满足环境保护距离的要求。

（4）技改属于危险废物协同处置类项目，在运营期间会产生一定的废水、废气、噪声、固体废弃物等，因此建设单位必须严格做好各项环境保护工作，采取有效措施减少环境污染和生态破坏。

（5）项目存在的环境风险主要包括危险废物运输、储存和处理处置过程发生泄漏、火灾二次污染以及环保治理措施发生故障等，通过采取相应的风险预防和应急措施，项目的环境风险在可接受的范围之内。

1.4 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）有关规定，本工程属于“四十七、生态保护和环境治理业 101、危险废物（不含医疗废物）利用及处置-危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”类项目，应按照环境影响报告书实施审批管理。漳平红狮环保科技有限公司于2025年4月委托我公司承担的本次技改项目环评报告书编制工作（委托书详见附件1）。自接受委托后，我公司随即成立环评课题组，认真研究了该项目的有关材料，并先后多次对项目选址现场及周边环境状况等进行了详细的实地踏勘和调查，收集和核实了有关材料，根据相关技术规定，开展了建设项目的环境影响评价工作，并于2025年7月完成《漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾种类及线别调整技改项目环境影响报告书》，供建设单位上报主管部门审查。

技改项目环评工作程序图见图1.2-1。

图 1.2-1 评价技术工作程序框图

1.5 关注的主要环境问题

本次评价过程中主要关注的环境问题如下：

(1) 重点分析技改项目实施方案、入窑物料变化情况、污染物产生和排放情况，论证尾气治理措施的合理性和可行性，确保废气稳定达标排放。

(2) 关注项目营运期环境风险及环境风险防范措施，确保项目环境风险处于可控范围。

(3) 通过环境影响预测与分析技改工程对当地环境可能造成的污染影响的范围和程度，从而制定进一步防治污染对策，提出实现污染物排放总量控制的实施措施，从环境影响角度论证工程项目建设的可行性。

1.6 初步分析判定相关情况

从法律法规、产业政策、行业准入条件、环境承载力、总量指标、生态红线等方面对拟建项目进行初步分析判定，见表 1.6-1。具体分析符合情况详见 3.9 章节“项目符合性分析”。

表 1.6-1 项目初步分析判定情况表

序号	分析项目	分析结论
1	法律法规、产业政策及行业准入条件	技改项目生产规模、生产工艺和装备均不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制、淘汰类之列，同时本项目已取得漳平市工业和信息化局和科学技术局的备案，因此，本项目符合当前国家相关产业政策。同时与《水泥工业产业发展政策》是相符的。
2	水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）相符性	项目在现有水泥厂内技改，选址符合龙岩市生态环境分区管控要求；技改后项目废气排放执行超低排放，窑尾废气采用分级燃烧技术+低氮燃烧器+SNCR+SCR 组合脱硝工艺；预处理废气均得到有效处理；无组织废气进行控制，对物料储存、输送采取密闭或封闭措施；项目无生产废水排放；经分析，技改项目符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）等要求。
2	产业定位及规划相符性	本项目利用漳平红狮现有一线、二线熟料新型干法水泥生产线协同处置固废，符合《建材工业“十四五”发展规划》、《水泥工业“十四五”展规划》等要求
4	环境承载力及影响	监测期间，项目所在区域的环境空气、地表水环境、声环境、土壤环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求。经预测，项目污染治理措施正常运行时，项目的建设对周围环境的影响较小，不会改变区域环境质量现状的要求。

5	总量指标合理性及可达性分析	项目无生产废水排放；废气排放执行超低排放限值，给污染物排放均在现有批复的总量指标内，不新增总量指标。
6	生态红线	项目在现有水泥厂内技改，项目选址不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、大气污染防治敏感区域和需要特别保护的区域。

1.7 评价总结论

漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾种类及线别调整技改项目符合当前国家产业政策要求，符合危险废物规划相关要求；污染治理措施经济合理，技术可行，污染物可做到达标排放，对周边环境影响较小，并满足漳平市生态环境分区管控要求；潜在的环境风险属可接受水平。综上，该项目在严格执行环保“三同时”制度，认真落实报告书提出的各项污染控制措施和环境风险防范措施的前提下，从环境影响角度分析，项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年8月29日修订);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订);
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年12月24日修订);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月29日修订);
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日修订)。

2.2.2 部门规章及行业标准

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令682号,自2017年10月1日起施行);
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021版);
- (3) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展和改革委员会第29号令,2020年1月1日施行);
- (4) 《国家危险废物名录》(2025版);
- (5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号);
- (6) 《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》(国发[2015]17号);
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- (8) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(国办发[2010]33号);
- (9) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);
- (10) 《国务院关于印发国家生态环境保护“十四五”规划的通知》(国发[2020]65号);

- (11)《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号)；
- (12)《排污许可管理条例》(国务院令 第736号, 2021年1月29日公布)；
- (13)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)；
- (14)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)；
- (15)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)；
- (16)《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)；
- (17)《危险废物转移管理办法》(部令第23号, 2022年1月1日起施行)；
- (18)《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单(GB18597-2023)；
- (19)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (20)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告2017年43号)；
- (21)《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2016]114号)；
- (22)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 部令 第4号, 自2019年1月1日起施行)；
- (23)《企业环境信息依法披露管理办法》自2022年2月8日起施行；
- (24)《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22号)；
- (25)《关于进一步加强重金属污染防控的意见》(环固态[2022]17号)；
- (26)《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005年]第9号)；
- (27)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号)；
- (28)《化学品分类和标签规范第18部分:急性毒性》(GB30000.18-2013)；
- (29)《化学品分类和标签规范第28部分:急性毒性》(GB30000.28-2013)；
- (30)《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》(环大气〔2024〕5号)；
- (31)《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳

中和工作的意见》(中发〔2021〕36号,2021年9月22日);

(32)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号);

(33)《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4号);

(34)《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函〔2021〕346号);

(35)《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》(发改产业〔2021〕1464号);

(36)生态环境部《关于印发集成电路制造、锂离子电池及相关电池材料制造、电解铝、水泥制造四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2023〕18号)。

2.2.3 地方性法规及规范性文件

(1)《福建省生态环境保护条例》(2022年5月1日起施行);

(2)《福建省大气污染防治条例》(2019年1月1日起施行);

(3)《福建省水污染防治条例》(2021年11月1日起施行);

(4)《福建省固体废物污染环境防治条例》(2024年6月1日起施行);

(5)《福建省建设项目主要污染物排放总量指标管理办法(试行)》(闽环发〔2014〕13号,2014年7月3日);

(6)《福建省水污染防治行动计划工作方案》(闽政〔2015〕26号,2015年6月3日);

(7)《福建省人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》(闽政〔2014〕1号);

(8)《福建省生态功能区划》(福建省人民政府,2010年1月);

(9)《福建省水功能区划》(闽政文〔2013〕504号,2013年12月);

(10)《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(闽政〔2020〕12号);

(11)《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》;

(12)《福建“十四五”生态环境保护专项规划》(闽政办〔2021〕59号);

(13)福建省生态环境厅 福建省发展和改革委员会 福建省工业和信息化厅 福建省财政厅关于印发《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》的通知(闽环规〔2023〕2号)

(14)《龙岩市“十四五”工业发展专项规划》(龙工信〔2021〕84号);

(15)《龙岩市生态环境局关于发布龙岩市2024年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(龙环〔2024〕128号);

(16)《龙岩市“十四五”生态环境保护专项规划》(龙环〔2021〕149号);

(17)《福建龙岩市国土空间总体规划(2021-2035)》;

(18)龙岩市人民政府办公室关于《印发龙岩市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案的通知》(龙政办〔2024〕38号)。

2.2.4 相关技术导则与技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ946-2018);

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(9)《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000);

(10)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);

(11)《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005);

(12)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)(部分内容被《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)替代);

(13)《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022);

(14)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);

(15)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(16)《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010);

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

(18)《水泥窑协同处置废物污染防治技术政策》(环境保护部公告,2016

年第 72 号)；

(19) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)；

(20) 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》(HJ848-2017)；

(21) 《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017)；

(22) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(23) 《水泥行业清洁生产评价指标体系》(中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国工业和信息化部公告 2014 年第 3 号)；

(24) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)；

(25) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；

(26) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)；

(27) 《地下水污染源防渗技术指南(试行)》(2020 年 2 月)

2.2.5 项目有关文件及资料

(1) 项目环境影响评价委托书；

(2) 漳平红狮水泥有限公司一期、二期熟料新型干法水泥生产线项目环境影响报告书及批复；

(3) 漳平红狮水泥有限公司一期、二期熟料新型干法水泥生产线项目环境保护验收监测报告及验收意见；

(3) 《漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目环境影响报告书》(2017 年 12 月)、批复(龙环审〔2017〕135 号)及验收监测报告和验收意见(2022 年 4 月)；

(4) 《漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置 6 万吨/年一般固废综合利用项目环境影响报告书》(2020 年 1 月)、批复(龙环审〔2020〕52 号)及验收监测报告和验收意见(2021 年 3 月)；

(5)《漳平红狮固废处置有限公司飞灰水洗预处理项环境影响报告书》(2022 年 4 月)及批复(龙环审〔2022〕90 号)(该项目未建)；

(6) 《漳平红狮环保科技有限公司可替代燃料资源综合利用技改项目环境影响报告表》(2022 年 6 月)、批复(龙环审〔2022〕150 号)及验收监测报告和验收意见(2023 年 3 月)；

(7) 《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固

废综合利用技改项目环境影响报告表》（2024年6月）、批复（龙环审〔2024〕140号）及验收监测报告和验收意见（2024年11月）；

（8）其他相关资料。

2.2 评价工作原则和方法

2.2.1 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价：环境影响评价过程中贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价：规范评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2.2 评价方法

（1）环境现状评价：主要采用现场实测、现场勘察法，并进行数据统计，对环境现状进行评价。

（2）污染源分析：根据建设项目生产情况以及工程具体情况采用类比分析法、物料平衡法、系数法等，明确建设项目污染物产生和排放源强。

（3）环境影响预测分析和评价：采用数学模型、类比和专业判断等技术方法，分析项目污染物排放对周围环境的影响程度，提出环保措施以及整改建议。

（4）结合国家相关的产业政策、清洁生产、区域规划、总量控制要求，综合分析建设项目的环境可行性。

2.3 评价目的

（1）分析现有工程和技改工程“三废”污染物排放特征和治理情况，找出主要环境问题，为环境影响预测、防治对策和“总量控制”提供基础资料。

（2）通过环境质量现状调查和区域污染源调查，了解技改工程选址周围区域的自然环境和污染源状况。

（3）应用适宜的预测模式，预测和评价技改工程的“三废”污染物排放可能给受纳环境造成影响的范围和程度，并提出相应的防治措施。

(4) 对技改工程采取的污染防治措施进行可行性分析，对其达标情况、环保投资、运行费用等进行环境损益分析，逐一核查改造工程拟采取的措施是否符合污染防治要求，并提出改进方案。

(5) 分析技改工程的环境风险性，对可能发生的污染事故做深入分析，并提出较为可靠的安全防范工程措施和应急对策。

(6) 通过核算“三本帐”，评价项目最终排污量是否符合污染物总量控制计划，否则要提出切实可行的解决方案。

总之，通过环境影响评价，论证技改工程在环境方面的可行性，并为其执行“三同时”制度和建成后的环境管理、环境监控提供科学的依据。

2.4 评价因子

2.4.1 环境影响识别原则

综合考虑工程的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运营期为主）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境和人群健康产生影响的因子，并确定其影响性质、类型和影响程度等，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。

2.4.2 环境影响因子识别

技改工程施工规模较小，影响有限，因此本次评价仅识别运营期环境影响因子。根据初步工程分析和敏感目标调查，可确定技改工程运营期主要污染物，污染因子，环境风险及环境影响类型、性质、程度如下：

表 2.4-1 技改工程（运营期）环境影响识别表一览表

污染物	作用因素	主要污染因子	影响类型				性质		环境影响对象及其程度								
			可逆	不可逆	长期	短期	有利	不利	水文	水质	土壤		声环境	环境空气	生态	景观	人群健康
											侵蚀	污染					
废气	一线窑尾废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、HCl、HF、二噁英、重金属类、TOC	√		√			√		×		△		○			○
	二线窑尾废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、HCl、HF、二噁英、重金属类、TOC	√		√			√		×		△		○			○
	危废预处理车间	NMHC、颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S	√		√			√		×		×		△			△
	生活垃圾预处理车间	NMHC、颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S	√		√			√		×		×		△			△
废水	固废预处理	车辆或容器清洗废水	√		√			√		○		○					○
		预处理车间冲洗废水	√		√			√		○		○					○
		设备检修清洗废水	√		√			√		○		○					○
		渗滤液	√		√			√		○		○					○
	化验废水	√		√			√		○		○					○	
	初期雨水	√		√			√		×		×					○	
噪声		交通噪声、机械噪声	√		√			√					△				×
固危	固废预处理	收集池污泥	√		√			√		△		△					×

废	险 废 物	包装废物	√		√			√		△		△					×	
		液态固废沉渣	√		√			√		△		△						△
		化验室废物	√		√			√		×		×						×
		机修废机油	√		√			√		×		×						×
		停窑期间固态/半固态 废物破碎粉尘除尘灰	√		√			√		×		×						×
		旁路烟气除尘灰	√		√			√		×		×						×
		窑尾烟气除尘灰	√		√			√		×		×						×
环境风险事故	火灾、泄漏、污 染治理措施失效	√			√		√		△		△		△	△	△		△	

注：×轻微影响、△中度影响、○较大影响

根据技改工程特点、环境影响特征，结合区域环境功能要求及项目周边可能存在的环境问题、表 2.4-1 影响因子识别结果，本次评价确定评价因子如下：

表 2.4-2 环境影响评价因子

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO _x 、氟化物、HCl、Cu 及其化合物、As 及其化合物、Hg 及其化合物、Pb 及其化合物、Cd 及其化合物、Mn 及其化合物、总悬浮颗粒物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、硫化氢、NMHC、臭气浓度、六价铬、Ni 及其化合物、Tl 及其化合物、Be 及其化合物、Co 及其化合物、V 及其化合物、Sb 及其化合物、总挥发性有机物、二噁英	TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、Hg 及其化合物、Tl 及其化合物、Cd 及其化合物、Pb 及其化合物、As 及其化合物、Be 及其化合物、Sb 及其化合物、Cu 及其化合物、Mn 及其化合物、Ni 及其化合物、V 及其化合物、Cr 及其化合物	颗粒物、NO _x 、Hg 及其化合物、Cr 及其化合物、Cd 及其化合物、Pb 及其化合物、As 及其化合物
地表水	水温、pH、氨氮、COD _{Cr} 、悬浮物、五日生化需氧量、铜、铬、氟化物、镉、铅、砷、汞、镍、锰、石油类	/	/
地下水	pH、钾、钠、钙、镁、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、耗氧量、氯化物、氟化物、氨氮、铜、铬、镉、铅、砷、汞、镍、挥发酚、铁、锰、铝、石油类	Cr、Pb、As、Hg、Cd	/
噪声	L _{Aeq}	L _{Aeq}	/
土壤	基本因子（45 项）： 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（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-1,2-二氯乙烯、反-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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（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-cd]芘、萘）45 项； 其他特征因子（7 项）： pH、镉、铍、钴、钒、石油烃、二噁英类	Hg、As、Cd、Pb、二噁英	/

2.5 环境功能区及环境质量标准

根据国家标准、以及原环评报告相关批复，本工程所在区域环境功能区类别及执行质量标准如下：

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

技改工程所在区域隶属二类环境空气功能区，CO、O₃、SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类标准；Cd、As、Hg、Pb 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 二级浓度参考限值。《环境空气质量标准》（GB3095-2012）未规定的总 Cr、臭气浓度参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准；Ni 参照执行前苏联标准；Be、Co、Tl、Sb、V 执行《环境质量标准总论》（中国标准出版社 1986）公式计算值；Cu 参照执行日、美等国作业环境空气中有害物质允许浓度；HCl、NH₃、H₂S、Mn 及其化合物参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准；二噁英参照执行日本环境质量标准，NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》P244 标准，详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准限值一览表 单位：mg/m³

序号	指标项目	取值时间	标准限值	标准来源
1	SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类标准
		24 小时平均	0.15	
		1 小时平均	0.5	
2	NO ₂	年平均	0.04	
		24 小时平均	0.08	
		1 小时平均	0.2	
3	NO _x	年平均	0.05	
		24 小时平均	0.10	
		1 小时平均	0.25	
4	CO	24 小时平均	4.0	
		1 小时平均	10.0	
5	PM ₁₀	年平均	0.07	
		24 小时平均	0.15	
6	PM _{2.5}	年平均	0.035	
		24 小时平均	0.075	
6	TSP	年平均	0.2	
		24 小时平均	0.3	
7	氟化物	24 小时平均	0.007	
		1 小时平均	0.02	
8	铅 (Pb)	年平均	0.0005	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准 附录 A 二级参考浓度限值
		季平均	0.001	
9	镉 (Cd)	年平均	0.000005	
10	砷 (As)	年平均	0.000006	
11	汞 (Hg)	年平均	0.00005	

12	总铬	一次浓度	0.0015	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质最高允许浓度
13	镍(Ni)	一次浓度	0.03	前苏联标准
14	铍(Be)	一次值	6.36×10 ⁻⁴	《环境质量标准总论》 公式计算值
15	钴(Co)	一次值	0.01	
16	钒(V)	一次值	0.01	
17	锑(Sb)	一次值	0.05	
18	铊(Tl)	一次值	0.01	
19	铜(Cu)	/	0.1	日、美等国作业环境空气中有害物质允许浓度
20	臭气浓度	一次浓度	20(无量纲)	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区大气中有害物质最高允许浓度
21	氯化氢	24小时平均	0.015	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D
		1小时平均	0.05	
22	NH ₃	1小时平均	0.2	
23	H ₂ S	1小时平均	0.01	
24	锰及其化合物(以MnO ₂ 计)	日均值	0.01	
25	二噁英	年平均	0.6pgTEQ/m ³	
26	非甲烷总烃	1小时平均	2.0	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)详解

注: Be、Co、V、Sb、Tl 根据《环境质量标准总论》(中国标准出版社 1986)中的无机化合物计算公式 $\ln C_m = 0.607 \ln C_{\text{生}} - 3.16$, C_m 为环境质量标准一次值, $C_{\text{生}}$ 为生产车间容许浓度限值, 取 GBZ2.1-2019 中 PC-STEL 短时间接触容许浓度限值

2.5.1.2 地表水

本工程所在区域地表水为双洋溪, 其主要功能为工业用水、农灌用水, 属III类功能水域, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准, 标准中未规定的SS参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的三级标准, 相应标准限值见表2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量III类标准(摘录) 单位 mg/m³ (pH 除外)

序号	项目	评价标准	序号	项目	评价标准
1	水温	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	9	氟化物	≤1.0
2	pH 值	6~9	10	汞	≤0.0001
3	NH ₃ -N	≤1.0	11	铅	≤0.05
4	COD _{Cr}	≤20	12	砷	≤0.05
5	BOD ₅	≤4	13	镍	≤0.02
6	SS*	≤30	14	锰	≤0.1
7	铜	≤1.0	15	镉	≤0.005
8	铬	≤0.05	16	石油类	≤0.05

注: SS 参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的三级标准

2.5.1.3 地下水

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其未规定的石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，见表 2.5-3。

表 2.5-3 地下水质量标准（摘录）单位 mg/L（pH、总大肠菌群除外）

序号	项目	评价标准(III类)	序号	项目	评价标准(III类)
1	pH 值	6.5~8.5	10	砷	≤0.01
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	11	汞	≤0.001
3	氯化物	≤250	12	镍	≤0.02
4	氟化物	≤1.0	13	铁	≤0.3
5	氨氮	≤0.50	14	锰	≤0.10
6	铜	≤1.0	15	铝	≤0.20
7	铬	≤0.05	16	挥发酚	≤0.002
8	镉	≤0.005	17	石油类	≤0.05
9	铅	≤0.01	18	硫酸盐	≤250

2.5.1.4 声环境

依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定，项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，周边敏感点村庄遂林村、卓宅村执行 2 类标准。具体标准见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境质量标准（摘录）单位：dB（A）

序号	类别	昼间	夜间
1	2 类	60	50
2	3 类	65	55

2.5.1.5 环境土壤

厂区及厂外现状建设用地区土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）限值，厂外农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）限值，详见表 2.5-5、表 2.5-6。

表 2.5-5 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）单位：mg/kg

序号	污染物项目 ^②		风险筛选值			
			pH≤5	6.5<pH≤6.5	6.5<pH≤6.5	pH>6.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	1.5	2.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25

4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	二噁英		1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地,采用其中较严格的风险筛选值。

表 2.5-6 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	6.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	43
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	2.5	6.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	0.55	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[12,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他						
1	pH					
2	石油烃	/	826	4500	5000	9000
3	Sb	7440-36-0	20	180	40	360
4	Be	7440-41-7	15	29	98	290
5	Co	7440-48-4	20 ^a	70 ^a	190	350
6	V	7440-62-2	165 ^a	752	330	1500
7	二噁英	--	1×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴

2.5.2 污染物控制与排放标准

2.5.2.1 废气排放标准

技改工程水泥窑窑尾废气：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）规定，窑尾废气中颗粒物、SO₂、NO_x 和 NH₃ 的排放限值执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 标准；HCl、HF、Hg 及其化合物、铊+镉+铅+砷及其化合物、铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒及其化合物、二噁英类排放限值执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中表 1 规定的最高允许排放浓度；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。

根据福建省生态环境厅 福建省发展和改革委员会 福建省工业和信息化厅 福建省财政厅关于印发《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》的通知(闽环规〔2023〕2号)，“二、主要目标，**2025年底前**，水泥熟料企业（包含协同处置固废的水泥企业）、独立水泥粉磨站有组织排放、无组织排放、清洁运输全面完成超低排放改造；三、指标要求中（一）有组织排放控制指标。在基准氧含量10%的条件下水泥窑及窑尾余热利用系统烟气**颗粒物、二氧化硫、氮氧化物**排放浓度小时均值分别不高于**10、35、50mg/m³**，**氨**排放浓度小时均值不高于**8mg/m³**(其他有组织排放指标详见附件1)。脱硝氨水消耗量小于4kg/t熟料(基于20%的氨水浓度折算)达到超低排放的水泥企业每月至少95%以上时段小时均值排放浓度满足上述要求。

因此，技改后项目**颗粒物、二氧化硫、氮氧化物**排放浓度小时均值执行分别不高于**10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³**。

固废预处理废气：正常生产时，固废预处理废气中颗粒物无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表3标准，恶臭气体（NH₃、H₂S）无组织排放执行表2标准限值，NMHC无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2标准。停窑时，固废预处理废气中颗粒物有组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2标准，预处理车间废气中颗粒物、NMHC有组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2标准，恶臭气体（NH₃、H₂S）有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1中二级新扩改标准。

表 2.5-7 废气污染物排放标准一览表

生产设备或排放源	污染物	控制指标				备注
		有组织排放			无组织排放	
		浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h	单位产品 排放量 kg/t	浓度 mg/m ³	
水泥窑及窑磨一体机、旁路放风	颗粒物	10	/	0.1	/	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行超低排放限值；其余执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB35/1311-2013）
	SO ₂	35	/	0.30	/	
	NO _x	50	/	1.20	/	
	氟化物	5	/	0.015	/	
	氨	8	/	/	/	
	Hg及其化合物	0.05	/	/	/	
	HCl	10	/	/	/	《水泥窑协同处置固体废物污染控制
	HF	1	/	/	/	
	铊、镉、铅、	1.0	/	/	/	

生产设备或排放源	污染物	控制指标				备注
		有组织排放			无组织排放	
		浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h	单位产品 排放量 kg/t	浓度 mg/m ³	
	砷及其化合物					标准》 (GB30485-2013)
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.5	/	/	/	
	二噁英类	0.1ng TEQ/m ³	/	/	/	
	TOC	浓度增加不超过10	/	/	/	
固废贮存仓、固废预处理车间	NMHC	120	260	/	4.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)表2有组织标准,表3无组织标准
	颗粒物	10	/	0.1	0.5	颗粒物执行超低排放限值;其余执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013)
	NH ₃ (30m)	/	20.0	/	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1中二级新扩改标准和表2排放标准限值
	H ₂ S(30m)	/	1.3	/	0.06	
	臭气浓度(30m)	10500	/	/	20	

2.5.2.2 废水排放标准

本项目不新增人员,无新增生活污水。技改前后项目废水产排情况未变,处置方式也未变。即①清洗废水、车间冲洗废水、化验废水等生产废水收集后掺进危废入窑焚烧;②垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理后清液回用于增湿塔,浓液入窑烧,不外排;③生活污水依托漳平红狮水泥现有3座总处理能力为100m³/d生活污水处理设施处理达标后回用于厂区绿化、道路场地洒水降尘等。回用增湿塔水质达《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)表1中标准,回用绿化等水质达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表1标准。具体见下表。

表 2.5-8 废水回用水质执行标准限值一览表

序号	项目	参照执行标准	
		GB/T19923-2024 表 1 间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	GB/T18920-2020 表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH (无量纲)	6.0-9.0	6.0-9.0
2	浊度 (NTU)	≤5	≤10
3	色度 (度)	20	30
4	BOD ₅ (mg/L)	≤10	≤10
5	氨氮 (以 N 计) (mg/L)	≤5	≤8

2.5.2.3 厂界噪声控制标准

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

表 2.5-9 厂界噪声排放标准一览表

厂界外声功能区类别	厂界噪声标志限值 dB (A)	
	昼间	夜间
3 类	65	55

2.5.2.5 固体废物排放标准

技改项目前后处置规模、贮存方式及防治措施均未发生变化，危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，运输执行《危险废物转移联单管理办法》，处置执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 有关规定。一般固体废物的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 有关要求。

2.6 评价工作等级及评价范围

2.6.1 大气环境评价工作等级及评价范围

2.6.2.1 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 有关规定，选择正常排放的主要污染物及其排放参数，采用 AERSCREEN 估算模式计算各污染物的最大影响程度和影响范围，然后根据大气环境评价工作等级判据进行分级，判据如下：

表 2.6-1 评价工作等级划分依据

序号	评价工作等级	评价工作等级划分依据
1	一级	$P_{\max} \geq 10\%$
2	二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$

3	三级	$P_{\max} < 1\%$
---	----	------------------

注：表中 P_{\max} 为污染物最大地面浓度占标率。污染物地面浓度占标率采用下式计算：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的地面浓度， mg/m^3 。

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则 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，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本工程建成投运后，正常情况大气有组织污染源主要为窑尾废气，新增大气污染物主要为粉尘、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、重金属、二噁英、 NH_3 、 HCl 、NMHC、硫化氢等，排放源强及估算模式预测参数见表 2.6-2、表 2.6-3、表 2.6-4。

表 2.6-2 项目大气污染物有组织排放源强及预测参数一览表

排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放 时间 (h/a)	排放参数				
				烟气流速 (m/s)	烟气量 (m^3/h)	排气 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	内 径 (m)	高度 (m)
一 线 窑 尾 烟 囱	PM_{10}	5.103	7920	11.28077	510330	120	4	115
	$\text{PM}_{2.5}$	2.55						
	SO_2	10.459						
	NO_x	25.516						
	HCl	2.374						
	NH_3	0.135						
	二噁英	0.051mgTEQ/h						
	Cr 及其化合物	0.00013						
	Cu 及其化合物	0.00017						
	Cd 及其化合物	0.00009						
	Pb 及其化合物	0.00261						
	Ni 及其化合物	0.00006						
	Mn 及其化合物	0.00008						
As 及其化合物	0.00578							
Hg 及其化合物	0.00009							
Tl 及其化合物	0.00001							

排放源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放 时间 (h/a)	排放参数				
				烟气流速 (m/s)	烟气量 (m ³ /h)	排气 温度 (°C)	内 径 (m)	高度 (m)
	Sb 及其化合物	0.00038						
	V 及其化合物	0.00016						
	Co 及其化合物	0.00004						
	Be 及其化合物	0.00001						
	NMHC	6.395						
二线 窑尾 烟囱	PM ₁₀	4.632	7920	10.23985	463240	120	4	115
	PM _{2.5}	2.316						
	SO ₂	9.455						
	NO _x	23.162						
	HCl	2.374						
	NH ₃	0.99						
	二噁英	0.046mgTEQ/h						
	Cr 及其化合物	0.00012						
	Cu 及其化合物	0.00016						
	Cd 及其化合物	0.00008						
	Pb 及其化合物	0.00248						
	Ni 及其化合物	0.00006						
	Mn 及其化合物	0.00007						
	As 及其化合物	0.00554						
	Hg 及其化合物	0.00008						
	Tl 及其化合物	0.00001						
	Sb 及其化合物	0.00036						
	V 及其化合物	0.00015						
	Co 及其化合物	0.00004						
	Be 及其化合物	0.00001						
NMHC	6.395							

备注：NO₂/NO_x 转换系数，小时及日均值按系数 0.9 计算，年均值按系数 0.75 计算。

表 2.6-4 评价等级判断参数取值一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.26
最低环境温度/°C		-1.22
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：本此预测考虑地形参数
计算结果见表 2.6-5。

表 2.6-5 项目主要大气污染物最大落地浓度及占标率一览表

污染因子	最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面浓度占标 率 $P_{\text{max}}(\%)$	离源距 离(m)	$D_{10\%}$ 最远距 离(m)
SO ₂	7.89	1.58	265	0
NO ₂	1.92E+01	7.7	267	0
PM ₁₀	3.85E	0.86	267	0
PM _{2.5}	1.92E	0.85	267	0
铅及其化合物	1.97E-03	0.07	267	0
镉及其化合物	6.79E-05	0.23	267	0
砷及其化合物	4.36E-03	14.53	267	275
汞及其化合物	6.79E-05	0.02	267	0
镍及其化合物	4.69E-05	0	0	0
铬及其化合物	9.80E-05	0.01	267	0
铍及其化合物	7.81E-06	0	0	0
钴及其化合物	3.12E-05	0	0	0
钒及其化合物	1.21E-04	0	0	0
锑及其化合物	2.87E-04	0	0	0
铊及其化合物	7.81E-06	0	0	0
铜及其化合物	1.28E-04	0	0	0
锰及其化合物	6.03E-05	0	0	0
氯化氢	1.79E	3.58	267	0
氨气	7.73E-01	0.39	267	0
二噁英类	3.85E-08	6.41	267	0
NMHC	5.00E	0.25	265	0

估算结果表明：本工程最大地面浓度占标率 $P_{\text{max}}(\%)=14.53\%$ ，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)关于大气环境影响评价工作等级的划分判据：评价等级定为一级。

2.6.2.1 评价范围

《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距离 ($D_{10\%}$) 确定大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km”，本工程 $D_{10\%}$ 最远距离为 2450m，因此确定项目评价范围为：以项目厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域，见图 2.8-1。

2.6.2 地表水环境评价工作等级及评价范围

2.6.2.1 评价工作等级

技改项目不新增生产废水，不新增人员，无新增生活污水。技改前后项目废水产排情况未变，处置方式也未变。即各类废水收集后入窑焚烧，不排放。据此，本工程地表水环境评价工作等级判定为三级 B。

2.6.2.2 评价范围

据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级为三级 B 的，评价范围应符合“满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求，评价范围覆盖地表水环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域”。技改工程地表水环境风险不明显，故本评价仅分析生产废水治理措施的可行性，不另确定地表水环境评价范围。

2.6.3 地下水环境评价工作等级及评价范围

2.6.3.1 评价工作等级

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类、地下水环境敏感程度分级，结合地下水环境评价工作等级分级表进行判定，详见表 2.6-6、表 2.6-7、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A。

表 2.6-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2.6-7 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本工程周边村庄居民生活用水均来自自来水，无取用地下水。本工程拟进行危险废物协同处置，属I类地下水环境影响项目。所在地下水水文地质单元内无表 2.6-6 规定的敏感、较敏感区，对照表 2.6-7 及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，确定本工程的地下水环境评价等级为二级，主要工作内容为基本掌握评价区的环境水文地质条件，开展地下水环境现状监测，

对地下水影响进行预测分析，并提出切实可行的环保措施和地下水环境影响跟踪监测计划。

2.6.3.2 评价范围

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本评价以工程所处水文地质单元边界范围。

2.6.4 声环境评价工作等级及评价范围

2.6.4.1 评价工作等级

技改工程位于现有厂址范围内，现有厂址为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类功能区，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.5-2009）5.2条，可确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

2.6.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.5-2009）中关于声环境影响评价范围确定的原则，结合本工程建成后噪声可能影响的范围和程度，确定项目声环境影响评价范围为建设项目厂界向外延伸200m范围。

2.6.5 土壤环境影响评价工作等级及评价范围

2.6.5.1 评价工作等级

据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ946-2018），本工程属污染影响型项目，应依据建设项目占地规模、所在地周边的土壤环境敏感程度及土壤环境影响评价项目类别划分评价工作等级，详见下表：

表 2.6-8 污染影响型评价工作等级划分表

规模敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

表 2.6-9 土壤污染影响型环境敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他项目

表 2.6-10 建设项目占地规模分级表

敏感程度	判别依据	备注
大型	≥50hm ²	项目占地主要为永久占地

中型	5~50hm ²	
小型	≤5hm ²	

现有厂址周边分布农田、村庄、林地，拟进行危险废物协同处置，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A、表 2.6-8、表 2.6-9、表 2.5-10，项目土壤环境影响评价等级判定为一级，具体如下：

表 2.6-13 本工程土壤环境影响评价等级判定一览表

判据	本工程情况	判定结果
项目类别	“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”	I类
敏感程度	分布农田、村庄等土壤环境保护目标	环境敏感
项目占地规模	500m ²	小型
土壤评价等级	/	一级

2.6.5.2 评价范围

据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ946-2018）表 5，兼顾建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件，确定项目土壤环境评价范围为建设项目厂内及厂界外延伸 1km 的矩形区域范围。

2.6.6 生态环境影响评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）关于评价等级判定依据，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类项目，仅做生态环境影响分析。

2.6.7 环境风险评价工作等级及评价范围

2.6.5.1 评价工作等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势可将环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险潜势为IV及以上的，进行一级评价；风险潜势为III的，进行二级评价；风险潜势为II的，进行三级评价；风险潜势为I的，可开展简单分析，详见下表：

表 2.6-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

注：简单分析是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出的定性的说明即可。

风险潜势通过工艺系统危险性（P）分级、环境敏感程度（E）分级确定。

表 2.6-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	II

环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险。				

工艺系统危险性 (P) 由项目行业及生产工艺 M 值、危险物质数量与临界比值 (Q) 共同确定。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中附录 B 中物质名称及 CAS 号, 本工程涉及风险物质为危险废物、盐酸、危险废物中的重金属、窑尾烟气中的重金属及固废预处理废气中的 H₂S、NH₃。危险物质数量与临界比值 (Q) 结果见表 2.6-13。

表 2.6-13 项目涉及危险物质临界量一览表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	Q (q _n /Q _n)	
3	二氧化硫	9.173	2.5	3.6692	
4	二噁英类	0.222	5	0.0444	
5	NH ₃	6.247	5	1.2494	
6	危险废物中	汞及其化合物	0.0046	5	0.00092
7		铊及其化合物	0.0085	0.25	0.034
8		镉及其化合物	1.5028	5	0.30056
9		铅及其化合物	20.6379	5	4.12758
10		砷及其化合物	0.0428	5	0.00856
11		铍及其化合物	0.0281	5	0.00562
12		锑及其化合物	0.0581	0.25	0.2324
13		铜及其化合物	10.8397	0.25	43.3588
14		锰及其化合物	14.8142	0.25	59.2568
15		镍及其化合物	12.3316	0.25	49.3264
16		钒及其化合物	1.4077	0.25	5.6308
17		铬及其化合物	35.0707	0.25	140.2828
18		锡及其化合物	0.1986	5	0.03972
19		废气中	Hg 及其化合物	0.000677	5
20	Tl 及其化合物		9.00E-07	0.25	3.60E-06
21	Cd 及其化合物		0.002179	5	0.000436
22	Pb 及其化合物		0.063003	5	0.012601
23	As 及其化合物		0.017204	5	0.003441
24	Be 及其化合物		4.36E-05	5	8.72E-06
25	Sn 及其化合物		0.000732	5	0.000146
26	Sb 及其化合物		0.005385	0.25	0.02154
27	Cu 及其化合物		0.001622	0.25	0.006488
28	Mn 及其化合物		0.001289	0.25	0.005156
29	Ni 及其化合物		0.002611	0.25	0.010444
30	V 及其化合物		0.000766	0.25	0.003064
31	Co 及其化合物		0.000283	0.25	0.001132
32	Cr 及其化合物		0.014355	0.25	0.05742
33	Mo 及其化合物		2.35E-06	0.25	9.40E-06
34	固/半固体废物	864	100	8.64	
35	固/半固体废物/有机液态废物	6916	100	69.16	
36	HW18原灰	900	100	9	

序号	危险物质名称	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	Q (q _n /Q _n)
37	HW18脱氯飞灰	4309.2	100	43.092
ΣQ (q _n /Q _n)				439.602

注：飞灰预处理使用盐酸 30%日常贮存 8m³，按比重折算为 37%盐酸为 7.65t。

经计算得，本工程 Q 值为 439.602，属于 100<Q。

根据分析，项目行业及生产工艺 M 值为 10，以 M3 表示，据此进一步确定工艺系统危险性 (P) 分级为 P2。

根据 E 的分级方法确定技改工程大气、地表水 E 的分级均为 E2，地下水 E 的分级为 E3：

①大气环境：对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)表 2，大气环境敏感程度为 E2 级。

②地表水环境：对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)表 2，地表水环境敏感程度为 E2 级 (F2S3)。

③地下水环境：对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)表 2，地下水环境敏感程度为 E3 级 (D2G3)。

综上，确定技改工程大气、地表水、地下水风险潜势均为 III，结合表 2.6-14，技改工程大气、地表水、地下水风险评价等级均为二级，综合评价等级为二级。

2.6.5.2 评价范围

- (1) 大气：距盐酸储罐半径 3km 的圆形范围内；
- (2) 地表水：同地表水环境影响评价范围；
- (3) 地下水：同地下水环境影响评价范围

综上所述，本工程各环境要素评价工作等级、评价范围的划分情况见下表：

表 2.6-16 项目评价工作等级、评价范围一览表

评价项目	评价等级	评价范围
环境空气	一级	以窑尾烟囱为中心，边长 2.5km×2.5km 的矩形区域
地表水环境	三级 B	分析生产废水治理措施的可行性
声环境	二级	厂界外延伸 200m 范围
地下水	二级	项目所处区域水文地质边界范围
生态环境	不定级	仅做生态环境影响分析
土壤	一级	项目场地+厂界外延伸 1km 的矩形区域范围
环境风险	地表水	三级 目边界外延 3km
	地下水	三级 同地表水环境影响评价范围
	大气	三级 同地下水环境影响评价范围

2.7 评价重点

根据项目建设特点，结合区域环境承载能力和项目受区域制约条件、环境质量状况等方面的因素影响，确定本次评价应重点突出项目工程分析，尤其是在工程分析中针对水泥窑协同处置危险废物的生产特点，加强对工艺中的污染物产生与控制措施的评述。在环境要素方面的评价重点是项目运营产生废气对周边环境影响，生产废水、危险废物泄漏风险防控影响，最终确定项目选址的可行性。

2.8 环境保护目标

据评价范围内环境功能区划、环境敏感目标的调查分析，本次评价确定技改工程主要环境保护目标见表 2.8-1、图 2.8-1。

表 2.8-1 环境敏感目标一览表

环境要素	环境敏感目标	坐标		方位	与水泥厂厂界距离 (m)	与本工程用地边界最近距离 (m)	规模 (户/人)	功能	环境保护要求	照片
		X	Y							
环境空气	遂林村			S	22	500	约 1862 人	村庄	二类	
	卓宅村			E	123	385	约 1628 人	村庄	二类	
地表水	双洋溪	/	/	E	40	350	文江溪支流	小河	III类	
声环境	遂林村			S	22	500	约 1862 人	村庄	二类	
	卓宅村			E	123	385	约 1628 人	村庄	二类	
地下水	地下水	/	/	项目周边同水文地质单元内地下水范围			/	/	III类	/
生态环境	农作物植被	/	/	周边			/			/

注：①距离为与项目红线的最近直线距离。

图 2.8-1 敏感目标分布图

3 现有工程概况

3.1 现有工程基本情况

3.1.1 现有工程概况

漳平红狮水泥有限公司隶属于红狮控股集团，是红狮集团的核心企业。2005年11月，漳平红狮水泥有限公司成立，现拥有两条已投产5000t/d、4500t/d水泥熟料生产线（简称漳平红狮一线、二线）及一条4500t/d水泥熟料生产线（简称漳平红狮三线），其中一线、二线项目位于漳平市西园镇遂林，三线位于漳平市赤水镇岭兜村。2015年2月，漳平红狮环保科技有限公司成立，位于漳平市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司厂区内，利用已建的一线5000t/d及二线4500t/d熟料新型干法水泥生产线，建设水泥窑协同处置项目，主要处理城市生活垃圾、工业固废及危废等。根据企业提供资料，现有工程情况关系见下图。



图 3.1-1 现有企业关系图

图 3.1-2 漳平红狮水泥一、二、三线项目地理位置图

3.1.2 现有工程环保手续完成情况

漳平红狮环保科技有限公司拟调整漳平红狮一线 5000t/d 及二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线协同处置工业固废和生活垃圾种类及线别技改项目。本次技改项目不涉及三线项目，因此本次评价仅对一线、二线项目进行回顾分析。

(1) 漳平红狮水泥有限公司一线 5000t/d 及二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线建设项目

漳平红狮水泥有限公司一线产能为 5000t/d 水泥熟料生产线、二线产能为 4500t/d 水泥熟料生产线。原福建省环保局分别以闽环保监〔2005〕8 号文、闽环保监〔2007〕文对漳平红狮水泥一线、二线水泥熟料生产线项目进行批复，2009 年、2012 年分别完成一线、二线水泥熟料生产线项目竣工环保验收。

根据《福建省环保厅关于下达新型干法水泥窑和玻璃炉窑脱硝任务的通知》（闽环保总量〔2011〕49 号文）有关要求，漳平红狮水泥有限公司对一线、二线工程窑尾增设 SNCR 脱硝设备，2013 年 5 月 14 日漳平市环保局同意该脱硝设施通过竣工环保验收。

（2）漳平红狮环保科技有限公司协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目

2017 年 12 月，漳平红狮环保科技有限公司委托南京国环科技股份有限公司编制完成《漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目环境影响报告书》；2017 年 12 月 25 日，龙岩市生态环境局（原龙岩市环境保护局）以龙环审〔2017〕135 号文对其进行批复。该工程目前已建成投产并验收。

（3）漳平红狮环保科技有限公司协同处置 6 万吨/年一般固废综合利用项目

2020 年 1 月，漳平红狮环保科技有限公司委托福建省环保设计院有限公司编制完成《漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置 6 万吨/年一般固废综合利用项目环境影响报告书》；2020 年 2 月 21 日，龙岩市生态环境局以龙环审〔2020〕52 号文对其进行批复。该工程目前已建成投产并验收。

（4）漳平红狮固废处置有限公司飞灰水洗预处理项目

2022 年 4 月，漳平红狮固废处置有限公司委托福建省金皇环保科技有限公司编制完成《漳平红狮固废处置有限公司飞灰水洗预处理项目环境影响报告书》；2022 年 4 月 15 日，龙岩市生态环境局以龙环审〔2022〕90 号文对其进行批复，目前，企业正在办理征地手续，该工程尚未建成投产。

（5）漳平红狮环保科技有限公司可替代燃料资源综合利用技改项目

2022 年 6 月，漳平红狮环保科技有限公司委托福建省金皇环保科技有限公司编制完成《漳平红狮环保科技有限公司可替代燃料资源综合利用技改项目环境

影响报告表》；2022年6月14日，龙岩市生态环境局以龙环审〔2022〕150号文对其进行批复。该工程目前已建成投产并验收。

(6) 漳平红狮环保科技有限公司一般工业固废综合利用技改项目（年综合处置11万吨/年生活污水处理厂污泥、4万吨/年受污染土）

2023年12月，漳平红狮环保科技有限公司委托福建省闽创环保科技有限公司编制完成《漳平红狮一、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目环境影响报告表》；2023年12月19日，龙岩市生态环境局以龙环审〔2023〕333号文对其进行批复。

(7) 漳平红狮环保科技有限公司一般工业固废综合利用技改项目（重新报批新增10万吨/年一般工业固废）

2024年6月，漳平红狮环保科技有限公司委托龙岩禾晟环保咨询有限公司编制完成《漳平红狮一、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目环境影响报告表》，处理规模为年综合处置11万吨/年城市污水处理厂污泥、4万吨/年受污染土，重新报批增加10万吨/年一般工业固废，合计处置量25万吨/年；2024年6月25日，龙岩市生态环境局以龙环审〔2024〕140号文对其进行批复。该工程目前已建成投产并验收。

(8) 漳平红狮环保科技有限公司旁路放风灰资源综合利用技改项目

2025年4月，漳平红狮环保科技有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司编制完成了《漳平红狮环保旁路放风灰资源综合利用技改项目环境影响报告表》；2025年7月9日，龙岩市生态环境局以龙环审〔2025〕142号文对其进行批复。目前该项目尚在建设中。

表 3.1-1 水泥窑协同处置固废项目及其环保履行情况一览表

工程项目	建设性质	建设规模及内容	环保管理手续
水泥生产一线项目	已投产	5000t/d 水泥熟料生产线，配套 9MW 纯低温余热发电，年发电量为 6048×10 ⁴ kWh，年供电量为 5564×10 ⁴ kWh，年产水泥 1867000t 和熟料 1650000；一线配套矿区位于赤水镇的岭兜村，境界范围内的可采矿量约 71243×10 ⁴ t，服务年限约 34 年	原福建省环保局以闽环保监〔2005〕8 号文批复，于 2007 年点火运行，并于 2009 年完成环保验收
水泥生产二线项目	已投产	4500t/d 水泥熟料生产线，配套 9MW 纯低温余热发电，年发电量为 6048×10 ⁴ kWh，年供电量为 5564×10 ⁴ kWh，年产水泥 2000000t 和熟料 1485000；二线配套为一线矿山 35 线以南，境界范围内的可采矿量约	原福建省环保局以闽环保监〔2007〕文批复于 2009 年 5 月初建成点火，并于 2012 年 8 月完成环保验收

工程项目	建设性质	建设规模及内容	环保管理手续
		6700×10 ⁴ t, 服务年限约 32 年	
一线、二线工程窑尾脱硝	已投产	漳平红狮水泥有限公司对一线、二线工程窑尾增设 SNCR 脱硝设备	2013 年 5 月 14 日原漳平市环保局同意该脱硝设施通过竣工环保验收
水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目	已投产	协同处置 10t/a 危险废物(其中液态 5000t/a)及 10 万 t/a 生活垃圾。其中一线协同处置 9 万 t/a 危险废物, 二线协同处置 1 万 t/a 危险废物(均为挥发性危险废物)和 10 万 t/a 生活垃圾	龙岩市生态环境局以龙环审(2017)135 号文批复, 于 2022 年 4 月完成竣工环保验收
水泥窑协同处置 6 万吨/年一般固废综合利用项目	已投产	年处理量 6 万 t 一般固废, 污泥含水率约 60%~80%。其中, 一线水泥窑处置 3 万 t/a (91t/d), 二线水泥窑处置 3 万 t/a (91t/d)	龙岩市生态环境局以龙环审(2020)52 号文批复, 于 2021 年 3 月完成竣工环保验收
飞灰水洗预处理项目	正办理征地手续, 未建	建设生活垃圾焚烧飞灰水洗预处理生产线, 处理规模 300t/d, 合计年处理规模 10 万 t/a; 经水洗预处理的脱氯飞灰依托漳平红狮水泥现有一条 5000t/d 和一条 4500t/d 新型干法熟料水泥生产线协同处置, 每条水泥生产线协同处置 6.66 万吨/年水洗飞灰	龙岩市生态环境局以龙环审(2022)90 号文批复
可替代燃料资源综合利用技改项目	已投产	协同处置一般固体废物, 处置规模为 15 万 t/a, 每条水泥生产线协同处置 7.5 万 t/a	龙岩市生态环境局以龙环审(2022)150 号文批复, 于 2023 年 3 月完成竣工环保验收
一般工业固废综合利用技改项目	重大变动	协同处置量为 15 万吨/年, 其中 11 万吨/年生活污水处理厂污泥、4 万吨/年受污染土	龙岩市生态环境局以龙环审(2023)333 号文批复
一般工业固废综合利用技改项目	重新报批, 已投产	2023 年 12 月 19 日, 龙岩市生态环境局以龙环审(2023)333 号文批复的《漳平红狮一、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目环境影响报告表》, 因市场需要, 属于重大变动, 重新报批; 建设内容为利用漳平红狮水泥有限公司一二(线)现有的一条 5000t/d 和一条 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置一般固废, 处理规模为年综合处置 11 万吨/年城市污水处理厂污泥, 4 万吨/年受污染土, 重新报批增加 10 万吨/年一般工业固废, 合计 25 万吨/年一般工业固废。	龙岩市生态环境局以龙环审(2024)140 号文批复
漳平红狮环保旁路放风灰资源综合利用技改项目	在建	拟新建 1 座日处置 50 吨旁路放风灰的水洗脱盐生产线, 处置漳平红狮水泥有限公司厂内产生的旁路灰。	龙岩市生态环境局以龙环审(2025)142 号文批复

3.2 现有工程概况

本次技改项目不涉及三线项目，因此本次评价仅对一线、二线项目进行回顾分析。

3.2.1 漳平红狮水泥有限公司一线、二线工程概况

3.2.1.1 一线、二线项目规模

表 3.2-1 漳平红狮水泥有限公司一线、二线工程规模情况一览表

项目	一线工程	二线工程	总体规模
生产工艺	新型干法回转窑	新型干法回转窑	
生产能力	熟料：165 万吨 水泥：200 万吨	熟料：148.5 万吨 水泥：186.7 万吨	熟料：313.5 万吨 水泥：386.7 万吨
生产线	5000t/d 新型干法	4500t/d 新型干法	
余热发电	发电量 6120×10 ⁴ kWh 供电量 5630×10 ⁴ kWh	发电量 6120×10 ⁴ kWh 供电量 5630×10 ⁴ kWh	发电量 12240×10 ⁴ kWh 供电量 11260×10 ⁴ kWh
矿山	一线 210 万吨	二线 202.98 万吨	412.98 万吨

3.2.1.2 一线、二线工程项目组成

一线、二线工程项目组成见表 3.2-2。

表 3.2-2 一线、二线工程组成内容一览表（摘录）

工程类别	主要建设内容及建设规模	
主体工程	水泥生 产线	1、建设Φ80m 石灰石原料预均化系统两座
		2、建设两座Φ18×50m 连续式生料均化系统库
		3、建设原料制备系统：辊式磨及电除尘器
		4、煤粉制备系统：风扫磨
		5、建设两套熟料烧成系统：建双系列五级旋风预热器+在线式分解炉+Φ4.8×74m 回转窑和控制流篦冷机
		6、建设熟料储存及输送系统：建设两座Φ40m 熟料库
		7、粉煤灰回收系统：建圆库Φ12×32m 粉煤灰库
		8、建设水泥粉磨调配站、储存及输送系统：水泥调配站共设三套配料系统；建设 4 套带辊压机+超细开流磨联合粉磨系统；设置 8 座Φ15m 水泥库；设置 8 台汽车散装系统；设置 4 台回转式包装机
配套工程	余热发电工程	9000kW 纯低温余热发电系统，设置 SP 炉 2 套、AQC 炉 2 套；9.0MW 纯凝式汽轮组 2 套、10kW 发电机 2 台。
辅助工程	辅助生产设施	设置一座压缩空气站和一座化验室
环保工程	<p>①一线配套建设 60 套粉尘处理设施，二线配套建设 42 套粉尘处理设施，其中增湿塔后用电除尘器两套，尾气排放高度均为 115m，窑尾烟气采用“空气分级燃烧+SNCR 脱硝”；篦式冷却机电收尘器两套，尾气排放高度 40m；其余 98 套均用袋式除尘，排放高度在 10~60m 之间；</p> <p>②建设 100t/d 的“一体化地理式污水处理设备”，污水处理达标后用于厂区绿化或用洒水车运至石灰石堆场和煤堆场洒水除尘，若逢雨季，直接用</p>	

工程类别	主要建设内容及建设规模
	泵抽到洒水车运至石灰石堆场和煤堆场洒水除尘； ③各类风机、泵类及磨等采用隔声减振，其中回转窑主风机和罗茨风机安装消声器；余热锅炉排气筒安装消声器；其余设备均采取隔声、减振及降噪良好的型号，厂房设计采用隔声及吸声材料。

3.2.1.3 一线、二线工程厂区平面布置

现有工程厂区主要分为：原料准备区、烧成系统区、余热发电区、水泥制成和发运、办公区五个功能分区。原燃料准备区位于厂区北侧，主要布置有石灰石破碎，石灰石预均化堆场，原料配料站等车间。

主生产线布置沿东西方向布置，两条生产线并排，东西长约 600m，呈“一”字型布置生料粉磨、窑尾废气处理系统、生料均化库、烧成系统、窑头废气处理系统、水泥制成和发运等。余热发电区布置在烧成系统周围，有利于降低热力损失，提高效率，布置有 SP 炉，AQC 炉，汽轮发电机房，锅炉水处理，余热发电循环水池及泵房等车间。

厂前区布置在厂区西侧，厂前区内布置办公化验大楼。平面布置图详见图 3.2-1。

图 3.2-1 漳平红狮水泥一、二线现有工程厂区平面布置图

3.2.1.4 一线、二线工程生产设备

一线水泥生产线设备见表 3.2-3，二线水泥生产线设备见表 3.2-4，余热发电设备见表 3.2-5。

表 3.2-3 一线水泥生产工艺设备表

序号	主机名称	车间名称	数量（台）	能力	年利用率%
1	板式喂料机	生料车间	1		
2	石灰石破碎机	生料车间	1	800t/h	27.9
3	石灰石取堆料机	生料车间	1		
4	生料立式磨	生料车间	1	410t/h	65.6
5	循环风机	生料车间	1		
6	高温风机	烧成车间	1		
7	预热器（带分解炉）	烧成车间	1套	5000t/d	84.9
8	增湿塔	烧成车间	1		
9	回转窑	烧成车间	1		84.9
10	篦式冷却机	烧成车间	1		84.9
11	冷却机风机	烧成车间	17		
12	风扫煤磨	烧成车间	1	41t/h	62.6
13	机械加煤机	烧成车间	2		
14	熟料槽式输送机	烧成车间	1		
15	辊压机	制成车间	4		
16	打散分级机	制成车间	4		
17	水泥磨机	制成车间	4	75t/h	92.6
18	混合材颚式破碎机	制成车间	3	90t/h	16.0
19	水泥散装机	包装车间	6	130t/h	70
20	水泥包装机	包装车间	4	120t/h	30
21	水泥装车机	包装车间	8		
22	熟料散装机	制成车间	2		
23	提升机	生料、制成、烧成、包装车间	19		
24	胶带输送机	生料、制成、包装车间	30		
25	空气斜槽	生料、烧成、制成车间	14		
26	排风机	生料、烧成车间	2		

表 3.2-4 二线水泥生产工艺设备表

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率(%)
1	石灰石破碎	锤式破碎机	生产能力: 800t/h 进料块度: <1250mm 进料粒度: <75mm 占 90%	1	27.9
2	石灰石预均化堆场	回转悬臂堆料机	堆料能力: 850t/h	1	27.9
		桥式刮板取料机	取料能力: 500t/h	1	44.7
3	粉砂岩破碎	冲击式破碎机	生产能力: 180t/h 进料块度: <400mm 出料粒度: <50mm	1	32.5

序号	车间名称	主机名称	型号、规格、性能	数量(台)	年利用率(%)
4	原料粉磨及废气处理	辊式磨	生产能力: 410t/h 入磨水份: <6%、出磨水分: <1% 入磨粒度: <80mm 出磨细度: 80 μ m 筛余 12%	1	65.6
		原料磨风机	风量: 864000m ³ /h 风压: 10000Pa	1	65.6
		窑尾高温风机	风量: 900000m ³ /h、风压: 7500Pa	1	84.9
		窑尾电袋收尘器	处理风量: 900000m ³ /h 烟气温度: 120~150°C 入口含尘量: \leq 80g/Nm ³ 出口含尘量: \leq 50mg/Nm ³	1	84.9
5	烧成系统	预热器与分解炉	NST 型五级双系列预热器 +在线式分解炉 系统能力: \geq 4500t/h 分解炉: Φ 7600 \times 35500mm	1 套	84.9
		回转窑	Φ 4.8 \times 74m、斜度: 4% 转速: 0.6~4r/min	1	84.9
		篦式冷却机	NC 型推动篦式 4.2 \times 36.5m 篦床有效面积: 133.2m ² 入料温度: 1400°C 出料温度: 65°C+环境温度	1	84.9
6	煤粉制备	风扫磨	MFB3878+35 生产能力: 41t/h 入磨水份: <10% 出磨水份: <1% 入磨粒度: <25mm 出磨粒度: 80 μ m 筛余 \leq 2.5%	1	62.6
7	石膏、混合材破碎	颚式破碎机	破碎能力: 90t/h 进料粒度: \leq 425mm 出料粒度: \leq 25mm	3	16.0
8	水泥粉磨	辊压机	Φ 500 \times 1200	3	92.6
		水泥磨	Φ 3.2 \times 13m 开流磨 粉磨能力: 75t/h 入磨物料粒度: 粒度 \leq 25mm 出磨成品细度: 80 μ m 筛余 \leq 3%	3	92.6
9	水泥包装	回转式包装机	包装能力: 120t/h 平均计量精度: 50kg+0.3kg, -80g	4	30
10	水泥汽车散装	水泥汽车散装机	能力: 130t/h (水泥库侧和散装仓底各四套)	8	70

表 3.2-5 余热发电系统主要设备表

系统	设备参数
一余热利用部分	
①窑尾预热器余热锅炉 (SP 炉)	2 台
入口废气量:	320000Nm ³ /h

系统	设备参数
入口废气温度:	330°C
入口废气含尘浓度:	80g/Nm ³
出口废气温度:	200°C (原料磨烘干热源)
锅炉产汽量:	~27t/h
蒸汽压力:	0.8MPa
蒸汽温度:	330°C
烟气侧阻力:	≤1000Pa
锅炉总漏风量:	≤2%
清灰方式:	机械振打
给水温度:	~165°C
②窑头熟料冷却机余热锅炉 (AQC 炉)	2 台
入口废气量:	200000Nm ³ /h (煤磨停运)
入口废气温度:	360°C
入口废气含尘浓度:	≤8g/Nm ³ (出预收尘后)
锅炉出口废气温度:	~85°C
烟气侧阻力:	≤1400Pa
锅炉总漏风量:	≤2%
清灰方式:	——
锅炉产气量	~19t/h
蒸汽压力:	0.8MPa
蒸汽温度:	300°C
给水温度:	42°C
二汽轮发电机系统	
①补汽凝汽式汽轮机	2 台
额定功率:	9000kW
额定转速:	3000r/min
主汽门前压力:	1.0MPa
主汽门前温度:	310°C
排汽压力:	6kPa
汽耗率:	~5.4kg/kwh
②发电机	2 台
额定功率:	10000kW
出线电压:	10500V
额定转速:	3000r/min

3.2.1.5 一线、二线工程原辅材料

漳平红狮水泥一线、二线项目采用石灰石、粉砂岩、铁矿粉等原料配料，漳平无烟煤作为熟料烧成燃料，主要用量见表 3.2-6。

表 3.2-6 原辅材料、能源消耗表

序号	主要原、燃料	单位	用量			备注
			一线	二线	合计	
1	石灰石	万 t/a	207.46	199.17	406.63	岭兜矿山
2	粉砂岩	万 t/a	49.10	44.64	93.74	员当矿区
3	铁矿粉	万 t/a	6.80	6.18	12.98	外购
4	石膏	万 t/a	9.92	10.52	20.44	外购
5	煤矸石	万 t/a	7.27	26.62	33.89	外购
6	原煤	万 t/a	19.16	17.93	37.09	外购

3.2.1.6 生产工艺流程

(1) 水泥生产工艺流程

漳平红狮水泥现有项目生产工艺采用先进的预分解窑干法生产工艺。干法生产主要包括干法回转窑生产、悬浮预热窑生产、预分解窑生产，其熟料的煅烧可大致分为预热、分解及烧成三个过程。其中窑外分解技术是将水泥煅烧过程中的不同阶段分别在旋风预热器、分解炉和回转窑内进行，把烧成用煤的 50%~60% 放在窑外分解炉内，使燃料燃烧过程与生料吸热过程同时在悬浮状态下极其迅速地进行，使入窑物料的分解率达到 90%以上，使生料入窑前基本完成碳酸盐的分解。一、二线工程生产工艺流程图见图 3.2-2。

(2) 余热发电工艺流程

水泥生产线窑头熟料冷却机废气及窑尾预热器废气的温度最高可达 360℃ 左右，废气热量约占水泥熟料烧成系统总热耗量的 35%。充分利用窑头、窑尾余热资源，建设一套纯低温余热电站，为本厂水泥生产供电。

本项目在设计中，一是考虑了充分利用窑尾预热器排出的废气作为原料粉磨的烘干热源，利用冷却机的废气作为煤粉制备的原煤烘干热源；二是采用控制流型最新技术的冷却机，其热效率可高达 75%以上。

在生产线窑头设 AQC 余热锅炉 1 台，利用窑头熟料冷却机的废气余热作为 AQC 余热锅炉热源；在窑尾设 SP 余热锅炉 1 台，利用窑尾废热作为 SP 余热锅炉热源。AQC 余热锅炉生产的过热蒸汽、SP 炉生产的蒸汽，作为汽机的主进汽，送入汽轮机带动发电机发电。余热锅炉出口的废气仍分别回到水泥生产线收尘器，处理后经窑头、窑尾烟囱排放。余热发电工艺流程及主要污染物排放点示意图见图 3.2-3。

图 3.2-2 水泥生产工艺流程图

图 3.2-3 余热发电工艺流程及主要污染物排放点示意图

3.2.1.7 一线、二线工程环评审批意见及竣工环保验收情况

一线工程于 2009 年完成竣工环保验收，根据竣工验收报告，一线工程的环境批复要求及落实情况，见表 3.2-7。二线工程于 2012 年 8 月完成竣工环保验收，根据竣工验收报告，二线工程的环境批复要求及落实情况，见表 3.2-8。

表 3.2-7 一线工程“环评批复”要求及落实情况一览表

序号	建设项目环评批复要求	落实情况
1	各工序排尘点应选用运转可靠、高效的处理设备，确保全厂含尘废气处理达标后排放，窑尾的烟囱高度不低于 110 米。物料的处理、输送、装卸和存储过程应采取封闭措施，控制颗粒物的无组织排放。水泥熟料采用全封闭式圆库贮存。	各工序排尘点均采用静电或布袋除尘器，监测结果均达标；窑尾烟囱高度 115m；主要原辅料的储库采用全封闭储库，物料进出厂区的装卸、运输作业等配置洒水装置，并在装车工段加装袋收尘。水泥熟料等粉状物采用皮带输送、全封闭式圆库储存。
2	选用低噪声生产设备，采用综合隔声降噪措施，确保厂界噪声达标。	选择加工精度高、装，配质量好、产生噪声低的设备。对全厂设备出口加装消声器，基础减振利用建筑物阻隔声的传播。
3	厂区循环冷却水等生产废水和生活污水经处理达标后全部回用，不外排。	厂区循环冷却水等生产废水全部循环使用，厂区生活污水进入独立的化粪池处理后和中控室其他废水一起进入沉淀池，后用于洒水、绿化浇灌。
4	本项目（厂区）卫生防护距离确定为 600 米，在此范围内不得新建居民住宅等环境敏感目标，在防护距离内的现有居民住宅应在项目建成投产前完成搬迁。	（厂区）卫生防护距离内无新建居民住宅等环境敏感目标，验收监测时防护距离内尚有部分居民未搬迁。由于涉及的搬迁户数较多，难度大，漳平红狮水泥有限公司在工程建设过程中，根据生产的实际需要，对石灰石堆场进行了调整，整体堆场面积缩小并向北移 100 米。根据新堆场位置重新测量 600 米卫生防护距离（石灰石堆场边界外）内需搬迁户数为 4 户，已全部完成搬迁。
5	矿山开采过程应落实各项水土保持措施，做好生态植被恢复工作，地质灾害和安全生产评估以及水土保持方案按规定报有关部门审批。	矿山开采采用了工作面垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进的方案，自上而下分层开采法。采用微差爆破的先进技术。按规定进行了地质灾害评估，制定了《安全生产规范》和《水土保持方案

序号	建设项目环评批复要求	落实情况
		报告书》。各项水土保持措施已同步进行。矿山周边有较为完善的截水排洪措施。矿山预留 1200 万资金用于矿区生态保护工作。
6	取消原铁路专用线建设工程，水泥产品和原辅材料的输送改用公路运输方案。加强汽车运输的日常管理，减轻物流运输过程产生的噪声和颗粒物对公路沿线环境的影响。	运输车辆加盖帆布，对运输所经道路定时洒水，减轻物流运输过程产生的噪声和粉尘对公路沿线环境的影响。
7	规范化建设排污口，窑头、窑尾废气排放口应安装自动监控设施和烟气颗粒物等污染物在线监测仪，并与环保部门联网。加强厂区景观建设和绿化工作，美化环境。	窑头、窑尾正在申请专门的排污标志，窑头、窑尾废气排放口已安装在线监测仪，并正在安装调试中。厂区绿化达到 30%。
8	矿山至永漳公路的连接线拓宽工程应另行报批环评审批手续。粒料仪、计量器等使用放射性物质的设备应按照国家放射源使用管理规定办理有关手续。	矿山至永漳公路的连接线拓宽工程的环评审批手续正在办理。公司未使用放射性物质的设备。

表 3.2-8 二线工程“环评批复”要求及落实情况一览表

序号	建设项目环评批复要求	落实情况
1	项目生产线各排尘点应选用运转可靠、高效的除尘设备，各物料库顶（底）等其它粉尘污染源应安装除尘设施，确保全厂含尘废气经处理达标后排放，各排气筒高度应符合要求。除石灰石外其它原料堆场应采取封闭措施，物料的处理、传送、装卸和贮存过程应采取封闭措施，控制粉尘的无组织排放。水泥熟料采用全封闭式圆库贮存。	生产线各排尘点均安装了除尘设施，除石灰石、铁粉、粘土堆场外其他原料堆场采取封闭措施，其他物料的处理、输送、装卸和贮存均采取封闭措施，控制粉尘的无组织排放。水泥熟料采用全封闭式圆库贮存。
2	建设单位应选用含硫率 $\leq 0.7\%$ 的低硫煤和含硫率 $\leq 2\%$ 铁矿石。	公司全部选用含硫率 $\leq 0.7\%$ 的低硫煤和含硫率 $\leq 2\%$ 铁矿石。
3	合理布置生产设备，选用低噪声生产设备，采取加装隔声罩、散声器等综合隔声降噪减振措施，确保厂界噪声和区域环境噪声达标。加强厂区景观建设和绿化工作，美化环境。	公司选择加工精度高、装，配质量好、生产噪音低的设备。对设备出口加装消声器，基础减振利用建筑物阻隔声的传播。水泥磨选用了辊式磨系统；采用了辊压机联合预粉磨系统；空压机、水泥磨车间采用封闭式厂房，水泥磨车间设置隔音控制室；对车间周围、道路两旁进行绿化。
4	厂区实行清污分流，生产废水和生活污水经处理达标全部回用，用于浇灌，实现零排放。生产过程中产生的固废应全部综合利用，生活垃圾应及时清运。	厂区实行清污分流，生产废水和生活污水经处理后全部回用，用于浇灌，不外排。生产过程中产生的固废均回收利用，生活垃圾由漳平市西园镇环卫部门统一集中

序号	建设项目环评批复要求	落实情况
		处理。
5	本项目的卫生防护距离确定为 600 米，在此范围内不得新建居民住宅等环境敏感目标。	该项目设置 600 米（石灰石堆场边界外）的卫生防护距离，由于涉及的搬迁户数较多，难度大，漳平红狮水泥有限公司在工程建设过程中，根据生产的实际需要，对石灰石堆场进行了调整，整体堆场面积缩小并向北移 100 米。根据新堆场位置重新测量 600 米卫生防护距离（石灰石堆场边界外）内需搬迁户数为 4 户，已全部完成搬迁。
6	规范化建设排污口，窑头废气排放口应安装烟气颗粒物连续监测装置，窑尾废气排放口应安装烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物连续监测装置，并与省、市环保部门联网。	窑头废气排放口安装烟气颗粒物连续监测装置，窑尾废气排放口安装了烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物连续监测装置，已经与环保部门联网。
7	加强汽车运输的日常管理，减轻物流运输过程生产的噪声和粉尘对公路沿线环境的影响。加强施工期环境保护管理，尽量减少土地占用和对植被的破坏。严格落实防止水土地流失措施。施工时采取有效防尘、降噪措施，不得扰民。	对汽车装、卸加强管理，石灰石由矿山开始采用输送带输送，减轻物流运输过程生产的噪声和粉尘对公路沿线环境的影响。施工期对产尘大的点多洒水。
8	矿山开采过程应落实各项水土保持措施，做好生态植被恢复工作，地质灾害和安全生产评估以及水土保持方案应按规定报有关部门审批。	现使用的一线矿山开采采用了工作面垂直矿体走向布置，沿矿体走向推进的方案，自上而下分层开采法。按规定进行了地质灾害评估。各项水土保持措施已同步进行，矿山洗车废水及生活污水经处理后通过矿山周边较为完善的截水排洪设施用于周边农田灌溉，不外排，二线矿山未开发。
9	漳平红狮二线熟料生产线主要污染物允许排放量：二氧化硫≤137.2 吨/年，烟（粉）尘≤494.5 吨/年。新增二氧化硫、烟（粉）尘排放量由拟关闭漳平盛堡水泥有限公司和漳平市大深水泥厂腾出的总量调剂解决，列入关停范围的生产线应在本项目建成投产前停止生产。	漳平红狮二线熟料生产线二氧化硫排放量为：77.9 吨/年，烟（粉）尘排放量为 159.28 吨/年，均符合环评批复的要求；漳平盛堡水泥有限公司和漳平市大深水泥厂均已停止生产。

3.2.1.8 一线、二线工程环保治理措施及污染物排放情况

依据 2017 年 7 月 24 日闽西职业技术学院环境检测中心实验室对漳平红狮水泥的监督性监测报告（编号：MXDXJB（2017）0218），说明现有工程环保设

施及污染物排放情况。

(1) 废气

①各种原料及原煤经破碎、输送、堆料机分别堆入于均化堆场内储存，在破碎、输送及均化过程会产生粉尘，在产尘点位置均设置布袋除尘器净化处理后，颗粒物排放浓度和吨产品排放量达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）中表 2 规定的限制要求，通过排气筒排放。

②生料粉磨借助磨辊和磨盘对物料进行辊压粉磨，粉碎后的物料经过顶部的选粉机分选，粗粉沉落下来重新粉磨，细粉随气流一起出磨，经高效旋风收尘器收集后，由输送设备送入均化库内储存。出旋风收尘器的废气部分再循环使用，剩余气量汇入窑尾布袋收尘器。

③生料均化、入窑过程中，出磨生料经空气输送槽、钢丝胶带提升机送入切线连续均化库，由空气输送槽和提升机送入预热器内。生料入库、出库、入窑过程中会产生扬尘，采用布袋除尘器净化处理。

④烧成系统中，窑尾废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物等。回转窑烟气在分解炉中，采用选择性非催化还原技术（SNCR，氨水为还原剂）脱硝，出窑尾一级筒的废气经 SP 炉换热后，经窑尾高温风机送至原料磨烘干原料，再经窑尾电袋复合收尘器处理后，通过 115m 高的烟囱排放。预计综合脱硝效率达到 65%，除尘效率达到 99.9%，煅烧碱性环境对 SO₂ 的吸收率达 95%~98%。

窑头篦冷机废气经沉降室后进入 AQC 炉，经热交换后由 1 台静电除尘器净化处理后，通过 40m 高的排气筒排放。

窑头、窑尾污染源排放的各污染物排放浓度和吨产品排放量达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 标准。

⑤熟料储存输送及散装过程，来自烧成的熟料经链斗机输送，储存在熟料密闭库中，出料时通过库底的阀门调节，经库底胶带输送机，运至输送系统，再输送到水泥配料库中。各产尘点设置布袋除尘器净化处理后，通过排气筒排放。

⑥煤粉制备及输送系统，煤仓中的原煤，经磨头皮带秤送入细磨机，风扫带出的煤粉经 DSM 动态选粉机后，由 FGM 高浓度、负压防爆型袋收尘器进行收集，收集后的成品进入大的储存仓中，经螺旋输送机送入两个煤粉称重仓中。两个煤粉称重仓下设煤粉定量喂料系统，分别向窑头及分解炉供煤。煤磨用烘干热

风从篦冷机抽取。各产尘点设置布袋除尘器净化处理后，通过排气筒排放。

⑦水泥配料及粉磨系统，石膏、混合材经破碎后通过输送系统，进入水泥配料库，与熟料一道由皮带称计量后送入挤压粉磨系统，磨制成水泥。各产尘点设置布袋除尘器净化处理后，通过排气筒排放。验收监测期间，煤磨、石灰石、煤矸石、石膏等存储及输送等工段、水泥配料站、水泥磨工段颗粒物排放浓度和吨产品排放量达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）中表 2 规定的限制要求。

⑧水泥储存、散装、包装过程，出磨水泥由提升机、空气斜槽输送进入水泥储存库，出库水泥通过空气斜槽、提升机送入输送系统，再进入包装水泥库和包装机。各产尘点设置布袋除尘器净化处理后，通过排气筒排放。验收监测期间，水泥库顶、库底工段颗粒物排放浓度和吨产品排放量均达到《水泥工业大气 5152 污染物排放标准》（DB35/1311-2013）中表 2 规定的限制要求。水泥包装、散装、水泥磨工段颗粒物排放浓度和吨产品排放量达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）中表 2 规定的限制要求。

⑨无组织排放主要来源于石灰石、粉砂岩、煤、熟料、水泥等物料的装卸、堆放、运输过程中产生的扬尘。对无组织粉尘排放点采取控制措施有：物料输送在全封闭内，各物料堆棚为封闭式结构；水泥车出厂均用篷布或其它方法遮盖严实；配备洒水车和道路清扫车各一辆，定期对运输线路清扫；厂区运输线路两侧种植滞尘能力强的植物。

一线项目生产线废气污染源采用 62 台收尘器，具体治理设施统计见表 3.2-9，污染物排放量见表 3.2-11。二线项目生产线废气污染源采用 42 台收尘器，具体治理设施统计见表 3.2-10，污染物排放量见表 3.2-11。

表 3.2-9 一线污染物治理设施统计表

工艺设备名称	排气筒高度（m）	治理设施	台数
石灰石破碎	15	袋式收尘器	1
石灰石输送	15	袋式收尘器	1
粘土库顶	38	袋式收尘器	1
砂岩破碎及输送	13	袋式收尘器	1
石灰石预均化堆场及输送	10	袋式收尘器	1
辅助原料预均化堆场及输送	10	袋式收尘器	1
原料配料及输送	27	袋式收尘器	1
石灰石库顶	43	袋式收尘器	1
烧成窑尾	115	SNCR+布袋收尘器	1

原料粉磨	25	袋式收尘器	1
生料入库	60	袋式收尘器	1
生料出库输送	12	袋式收尘器	1
生料入窑输送	10	袋式收尘器	1
烧成窑头	40	布袋收尘器	1
熟料存储及输送	45	袋式收尘器	1
熟料散装	13	袋式收尘器	2
煤粉制备及输送	38	袋式收尘器	1
煤粉输送	38	袋式收尘器	1
原煤输送	38	袋式收尘器	1
石膏、混合材破碎	15	袋式收尘器	1
石膏、混合材入库	15	袋式收尘器	2
石膏输送	15	袋式收尘器	1
煤矸石破碎	12	袋式收尘器	1
水泥粉磨	20	袋式收尘器	1
水泥配料	8	袋式收尘器	3
水泥库库顶	58	袋式收尘器	8
水泥库库底	10	袋式收尘器	2
水泥包装	25	袋式收尘器	3
水泥大袋包装与散装	16	袋式收尘器	3
水泥库库侧放粉	16	袋式收尘器	4
水泥包装装车	25	袋式收尘器	4
合计	/	/	60

表 3.2-10 二线污染治理设施统计表

工艺设备名称	排气筒高度 (m)	治理设施	台数
石灰石破碎	15	袋式收尘器	1
石灰石输送	15	袋式收尘器	1
生料磨喂料	25	袋式收尘器	1
入磨皮带机输送	15	袋式收尘器	1
生料均化库顶	60	袋式收尘器	1
生料均化库底	12	袋式收尘器	1
生料均化库侧	10	袋式收尘器	1
烧成窑尾	115	SNCR+布袋收尘器	1
烧成窑头	40	布袋收尘器	1
煤磨小袋	38.5	袋式收尘器	1
煤磨	38.5	袋式收尘器	1
熟料库顶	45	袋式收尘器	1
熟料库底散装	13	袋式收尘器	1
混合材调配库顶①	25	袋式收尘器	1
粉煤灰调配库顶	25	袋式收尘器	1
混合材调配库底	15	袋式收尘器	5
水泥磨	20	袋式收尘器	4
水泥均化库顶	58	袋式收尘器	8

工艺设备名称	排气筒高度 (m)	治理设施	台数
水泥均化库底散装	16	袋式收尘器	4
水泥均化库侧放粉	16	袋式收尘器	2
包装机	25	袋式收尘器	4
合计	/	/	42

表 3.2-11 一线、二线工程污染物排放量汇总表

监测点位	污染物	风量	监测结果		执行标准		达标情况
		工况状态 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	单位产品排 放量 (kg/t)	浓度 (mg/m ³)	单位产品排 放量 (kg/t)	
一线破碎	颗粒物	16945	11.04	3.1×10 ⁻⁴	20	0.024	达标
一线窑头	颗粒物	521498	6.23	1.3×10 ⁻²	30	0.1	达标
一线煤磨	颗粒物	71442	6.35	1.2×10 ⁻²	30	0.1	达标
一线水泥磨	颗粒物	28317	5.14	2.1×10 ⁻³	20	0.024	达标
一线包装	颗粒物	14395	5.91	7.1×10 ⁻⁴	20	0.024	达标
二线破碎	颗粒物	33007	14.72	8.1×10 ⁻⁴	20	0.024	达标
二线窑头	颗粒物	209925	5.41	4.7×10 ⁻³	30	0.1	达标
二线煤磨	颗粒物	80781	3.42	7.3×10 ⁻³	30	0.1	达标
二线水泥磨	颗粒物	50615	18.83	8.7×10 ⁻³	20	0.024	达标
二线包装	颗粒物	20602	15.23	2.6×10 ⁻³	20	0.024	达标
一线烧成窑尾	颗粒物	512504	12.11	3.1×10 ⁻²	30	0.1	达标
	SO ₂		11	0.028	100	0.30	达标
	NO _x		281	0.729	400	1.20	达标
	NH ₃		0.738	1.9×10 ⁻³	8	--	达标
	氟化物		0.931	2.4×10 ⁻³	5	0.015	达标
	汞及其化合物		未检出	--	0.05	--	达标
二线烧成窑尾	颗粒物	477297	9.35	2.3×10 ⁻²	30	0.1	达标
	SO ₂		16	0.040	100	0.30	达标
	NO _x		209	0.524	400	1.20	达标
	NH ₃		2.173	5.4×10 ⁻³	8	--	达标
	氟化物		1.806	4.5×10 ⁻³	5	0.015	达标
	汞及其化合物		未检出	--	0.05	--	达标

根据《水泥工业大气污染物排放标准》(DB35/1311-2013),除提升输送、储库下小仓的除尘设施外,生产设备排气筒(含车间排气筒)一律不得低于15m,并应高出本体建筑物3m以上。对照表3.2-9及表3.2-10,一线熟料散装、煤矸石破碎、水泥配料及二线熟料库底散装不满足15m要求,排气筒应加高至15m。

(2) 废水

主要废水为生产用水和生活污水,生产用水主要包括余热发电凝汽器、空冷器、冷油器、窑系统各稀油站、窑系统各风机等冷却水经冷却塔直接回补至循环

水池；冷却系统产生排污水经沉淀处理后，生活污水进入全自动净水装置，加入杀菌剂、絮凝剂、阻垢剂等，净化处理后，回流至循环水池内，不外排。

(3) 噪声

主要来源于破碎机、生料磨、煤磨、回转窑主风机、罗茨风机、空压机、篦冷机等机械设备运转过程中产生的振动、摩擦、撞击等机械噪声。现有工程选用低噪声设备，同时采取隔声、减振措施，根据2017年7月24日进行监督性监测(MXDXJB(2017)0218),4个噪声监测点中，昼间、夜间噪声监测点均能达到2类标准要求。

表 3.2-12 厂界噪声监测一览表

测点编号	位置属性	日期	监测值 (dB)		评价标准 (dB)		结果
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	北侧厂界外 1m	7月24日	50.1	47.7	60	50	达标
2#	东侧厂界外 1m	7月24日	50.6	47.6	60	50	达标
3#	南侧厂界外 1m	7月24日	50.3	47.7	60	50	达标
4#	西侧厂界外 1m	7月24日	50.3	47.8	60	50	达标

(4) 固体废物

现有工程水泥生产线产生除尘灰全部回用于生产，更换的废旧生产设备为钢铁铸件，回收后外售。职工生活垃圾集中收集后，由当地环卫部门处理。

3.2.2 水泥窑协同处置工程概况

目前，漳平红狮环保科技有限公司一线、二线水泥窑可协同处置 10t/a 危险废物（其中液态 5000t/a）、10 万 t/a 生活垃圾、生活垃圾焚烧水洗飞灰、15 万 t/a 可替代燃料、31 万 t/a 一般固废（17 万吨/年生活污水处理厂污泥、4 万吨/年受污染土、10 万吨/年一般工业固废）及企业厂内产生的脱氯旁路灰。

其中一线协同处置 9 万 t/a 危险废物、6.66 万吨/年水洗飞灰、7.5 万 t/a 可替代燃料、15.5 万 t/a 一般固废（8.5 万吨/年生活污水处理厂污泥、2 万吨/年受污染土、5 万吨/年一般工业固废）及企业厂内产生的脱氯旁路灰；二线协同处置 1 万 t/a 危险废物（均为挥发性危险废物）、10 万 t/a 生活垃圾、6.66 万吨/年水洗飞灰、7.5 万 t/a 可替代燃料、15.5 万 t/a 一般固废（8.5 万吨/年生活污水处理厂污泥、2 万吨/年受污染土、5 万吨/年一般工业固废）及企业厂内产生的脱氯旁路灰。

3.2.2.1 水泥窑协同处置危险废物及生活垃圾项目

(一) 项目规模

表 3.2-13 水泥窑协同处置危险废物及生活垃圾项目固废处置规模

现有项目名称	工程规模
水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目	协同处置 10t/a 危险废物（其中液态 5000t/a）及 10 万 t/a 生活垃圾。其中一线协同处置 9 万 t/a 危险废物，二线协同处置 1 万 t/a 危险废物（均为挥发性危险废物）和 10 万 t/a 生活垃圾，涉及危废 11 大类 89 种危险废物

（二）项目组成

水泥窑协同处置危险废物及生活垃圾项目工程组成详见表 3.2-14。

（三）总平面布置

水泥窑协同处置工业固体废物项目新建危险废物预处理车间、生活垃圾预处理车间及渗滤液处理站，其他设施均依托现有工程。危险废物预处理车间位于厂区中部，其西侧为粉砂岩预均化堆场，东侧为 SP 炉。对于粉状焚烧飞灰设置单独接收预处理系统，位于熟料烧成系统烧成窑头西侧，主要布局飞灰接收储存罐及输送系统。生活垃圾预处理车间及渗滤液处理站位于位于厂区北侧，其东侧为石灰石露天堆场，南侧为粉砂岩库，北侧及西侧为山体。危废预处理车间占地面积 1335m²，生活垃圾预处理车间占地面积 1571m²，协同处置固体废物项目布局位置见图 3.2-4。

表 3.2-14 协同处置 10 万吨/年危险废物和 10 万吨/年生活垃圾项目建设情况（摘录）

工程内容	项目	名称	内容	环保验收/建设实际情况	
主体工程	危险废物协同处置系统	接收、贮存系统	危险废物预处理车间 设置 2 个卸车池（容积均为 200m ³ ），4 个储存池（容积均为 600m ³ ，2 个用于堆放非挥发危险废物，1 个用于堆放挥发危险废物，1 个预留），2 个调配池（容积均为 600m ³ ，1 个调配挥发废物，1 个调配非挥发废物）；设置 1 个桶装废液堆放区、1 个废液储存罐（8.8m ³ ），1 个不明废液暂存区，用于液态废物的储存；设置 1 个 100m ³ 飞灰储仓，用于飞灰的储存。	5 个储存池（1 个 1050m ³ 、4 个 600m ³ ），变更为 6 个储存池（单个储存池存储体积为 600m ³ ，其中 2 个储存池为均化池）；其他建设内容与同环评。	
		预处理系统			
		加料系统			
		焚烧系统			回转窑
		应急系统			利用漳平红狮水泥已建成的 5000t/d 及 4500t/d 的新型干法水泥窑
	生活垃圾协同处置系统	接收、贮存系统	配备紧急人体清洗冲淋设施，在液态废物贮存区设置足够的砂土等吸附物质，配置足够数量灭火器，设置应急池		
		旁路放风系统	设有原生态垃圾储坑，长 16m，宽约 9.2m，深 17m，有效容积约 2502.4m ³ ；破碎后垃圾储坑，长 16m，宽 9.2m，深约 17m，有效容积约 2502.4m ³ ；脱水后垃圾储坑，长 15.2m，宽约 9.2m，深约 17m，地上部分 10m，地下部分 7m，有效容积约 2377.28m ³ 。整个储坑垃圾储量约 3428t。		
		预处理系统	旋风筒、冷却风机、袋收尘器、排风机		
		焚烧系统	拟采用机械处理工艺进行生活垃圾预处理，主要工序包括垃圾卸料、储存、破碎、脱水、输送；建设内容包括垃圾卸料平台、原生态垃圾储坑、破碎后垃圾储坑、除臭系统、脱水系统、脱水后垃圾储坑、输送与计量系统		
	辅助工程	分析化验室	拟采用机械法+热盘炉焚烧处理工艺进行生活垃圾焚烧，主要工序为经过预处理的生活垃圾首先在热盘炉中焚烧，产生的烟气和残渣进入分解炉进一步处理。		依托已有水泥生产线，不新增。
办公生活区		利用水泥厂现有化验分析室，新增重金属分析、相容性等测试能力			
			水泥厂内设有办公楼、职工宿舍、食堂		

工程内容	项目	名称	内容	环保验收/建设实际情况
公用工程	给水工程		包括生活用水系统、生产用水系统、生产辅助用水系统（冲洗车辆、绿化等）和消防用水系统四大部分	与环评一致
	排水工程		生产和生活废水：生产废水全部进入预处理系统，进入水泥烧成系统进行焚烧；生活污水经处理后回用于绿化、道路场地洒水等，雨水排水系统：厂区四周设雨水沟，雨水沟引至厂外雨水系统	与环评一致
	供电工程		电源引自现有工程的主降压站	与环评一致
运输工程	危险废物		专门的危废运输车	与环评一致
	生活垃圾		由市政垃圾车运送至垃圾预处理间	与环评一致
环保工程	废气	危废预处理车间 粉尘、恶臭	预处理车间采用负压操作，车间恶臭气体负压收集送入回转窑焚烧分解，同时配备喷淋+光催化装置，作为停窑检修时，恶臭气体净化处理	危废预处理车间废气处理配备袋式除尘器+增湿塔+光触媒装置
		生活垃圾预处理 车间及渗滤液	预处理车间及渗滤液处理站恶臭气体负压收集送入回转窑焚烧分解，同时配备光触媒装置，作为停窑	与环评一致
		旁路放风系统	经过布袋除尘器处理后并入窑尾烟囱排放	与环评一致
		飞灰储仓	经过布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放	飞灰储仓废气经布袋除尘器处理后，变更为在密闭的储仓空间内排放
		窑尾烟气	依托回转窑高温焚烧特性处置危废，窑尾烟气治理设施为：低氮燃烧+SNCR+增湿塔+除尘+115m 烟囱，在线监测	与环评一致
	废水	生产废水	设置废水收集池、渗滤液处理系统，处理后的生产废水回用，不外排	与环评一致
		生活污水	依托已建埋地式污水处理设施，处理后生活污水回用于厂区绿化、洒水	与环评一致
	噪声	噪声控制	采用低噪声设备，隔声、安装减振装置等	与环评一致
固废	/	预处理产生固体废物则入窑焚烧	与环评一致	

图 3.2-4 协同处置固体废物项目布局图

（四）项目建设内容

1) 水泥窑技术改造内容

a. 一线水泥窑

按照危险废物不同性质，本项目对一线水泥窑烧成系统增设三处危险废物投加点，主要处理液态危险废物（5000t/a）、飞灰（5000t/a）、非挥发性危险废物（7万 t/a）及 50%的挥发性危险废物（1 万 t/a），三处投加点设置方式如下：

①窑头高温段，投加点设置在窑门罩，主要处置液态危险废物（5000t/a）及飞灰（5000t/a）。液态废物采用液体泵输送至窑门罩喷入窑内；飞灰则采用气力输送，在窑门罩采用专用喷枪喷入窑内固相反应带。

②窑尾高温段，投加点设置在分解炉，离烟室 30m 左右，主要处置 50%的挥发性危险废物（1 万 t/a）。对于低水分可燃的液态、浆状废物通过泵输送至分解炉，对于粉状废物则通过机械传送装置输送至分解炉。

③生料配料系统（生料磨），投加点设置在生料输送带，主要处置非挥发性危险废物（7 万 t/a）。废物通过带式输送机送至生料磨胶带输送机。

本项目水泥窑危险废物投加点位置示意图见图 3.2-5。



图 3.2-5 一线投加点示意图

b. 二线水泥窑

利用公司现有二线 4500t/d 生产线水泥窑，进行技术改造，并增加热盘炉、68 旋风筒、收尘器、风机、冷却风机。主要处理生活垃圾（10 万 t/a）及剩余 50%的挥发性危险废物（1 万 t/a），生活垃圾经预处理后直接进入热盘炉处理，危险

废物经预处理后由柱塞泵输送进入分解炉。



图 3.2-6 二线投加点示意图

2) 危废预处理系统

本项目主要处置的工业废物有电镀污泥、焚烧飞灰等固体粉末、泥状的废物，也有蒸馏废液液体状的废物；各类危废进厂登记后，进入化验室进行化学成分分析，同时企业制定了漳平红狮固废投入配置方案，对危废投入比例进行严格控制。实际按照工业废物的分类贮存情况，预处理工艺如下：

①液态废物

该类废物主要有精（蒸）馏残渣、废有机溶剂。废液经过废物调制反应池的混合调配，把有热值和无热值的废液进行充分混合后进入过滤装置，经过滤后由输送泵喷枪射入水泥窑窑头内进行焚烧。过滤渣送至半固态处置系统。处理流程见图 3.2-7。

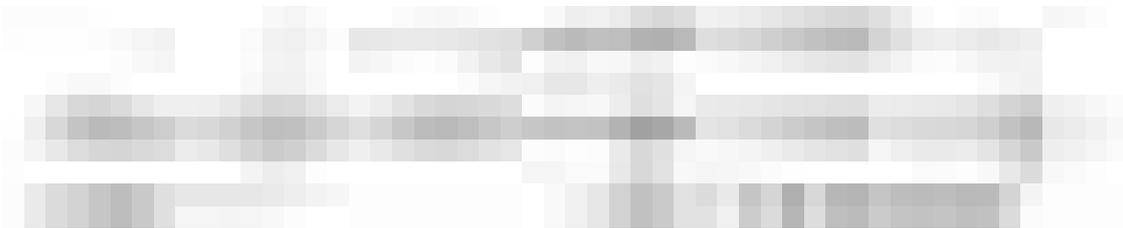


图 3.2-7 液态废物预处理工艺流程图

②低水分可燃废物

低水分可燃废物经破碎后，在分解炉高温带直接焚烧处理。处理流程见图 3.2-8。

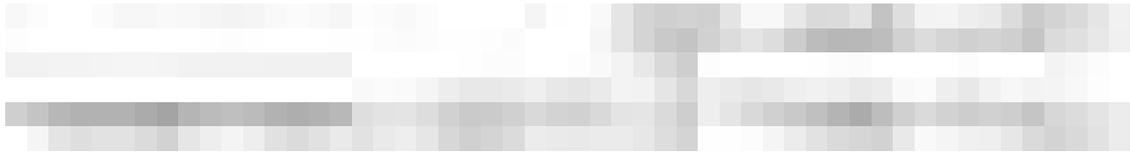


图 3.2-8 低水分可燃废物预处理工艺流程图

③ 固态和半固态废物

根据固态和半固态工业废物的物化性能、水分含量及处理规模的不同，首先在预处理车间进行破碎、调和，输送至储存库储存。即通过输送、提升装置至破碎机，破碎后，进入搅拌机与加入的其他处置料进行混合搅拌，经搅拌后的物料经过计量装置进行计量，最后通过废物输送设备把废物送入水泥生产线分解炉进行高温焚烧处理。固态和半固态废物预处理工艺流程见图 3.2-9。



图 3.2-9 固态和半固态废物预处理工艺流程图

新型干法回转窑气相、固相相关参数见图 3.2-10。



图 3.2-10 新型干法回转窑煅烧工段气固相温度分布和停留时间图

④ 协同处置危险废物烧成系统工艺流程

危险废弃物经过预处理车间进行预处理后，废液等液态废弃物通过泵力输送至窑头，通过计量装置计量后，液态废弃物被输送到窑头燃烧器，通过窑头燃烧器的喷枪射入新型干法水泥窑内进行焚烧。固态或半固态废弃物，由输送设备直接送至新型干法水泥窑窑尾烟室、分解炉或烟室，入窑焚烧处理。水泥窑协同处

置危险废物的焚烧处置系统工艺流程如图 3.2-11。



图 3.2-11 水泥窑协同处置危险废物的焚烧系统工艺流程图

2) 协同处置生活垃圾工艺流程及产污环节

本项目采用机械生物法+热盘炉处理工艺。总体工艺路线为：

由垃圾车运送至预处理车间的原生态垃圾首先卸至垃圾储坑，再由行车抓斗运至破碎机上方的下料斗，经破碎后由挡边皮带机送至储料坑，经有氧发酵后再由行车抓斗送至脱水机进行挤压脱水，脱水之后的垃圾经打散后落入卸料储坑进行短期储存，由行车抓斗送至喂料仓，再经狼牙棒、带式调速计量给料机以及管状带式输送机输送至热盘炉车间热盘炉内进行焚烧处理。热盘炉内所有物料进入公司二线4500t/d新型干法水泥生产线分解炉，随水泥生产线其他原辅料一起高温煅烧，在高温下垃圾中有毒有害成分可彻底地分解，不能分解的矿物成分进入水泥熟料。总体工艺流程详见图 3.2-12。

图 3.2-12 协同处置生活垃圾工艺及产污环节图

(五) 环评审批意见及竣工环保验收情况

环评审批意见、验收意见及各自的落实情况见下表：

表 3.2-15 环评批复落实情况一览表（摘录）

序号	“环评”批复（龙环审〔2017〕135号）要求	落实情况
1	严格按报告书要求，落实设计、施工、运营各阶段污染防治措施和环境风险防控措施，确保建设和管理到位，满足污染防治要求。	已落实，建设单位委托甘肃省建材科研设计院有限责任公司进行环保措施设计，委托浙江宝盛建设集团有限公司进行环保措施施工，施工过程中委托福建省华夏能源设计研究院有限公司进行环境监理，严格按报告书要求，落实设计、施工、运营各阶段污染防治措施和环境风险防控措施，确保建设和管理到位，满足污染防治要求。
2	项目处置的危险废物种类应当限定在本批复和“报告书”中所列的类别范围内，不得超范围处置。不明性质危废应当按程序报告并及时退回产生单位或交由其他资质单位处理。窑灰粉尘应按比例掺入水泥中，如运至厂外处理应按危险废物进行管理。	危险废物运输至预处理车间，经专职的危废接收员接收后倒入卸车池，处理的危废种类均在“报告书”所列的类别范围内，不明性质危废按程序报告并及时退回产生单位。窑灰粉尘按比例掺入水泥中。
3	严格落实危险废物的转移、运输、贮存、处置各项管理要求，按规定办理相关经营、运输许可证。协同处置相关的设施选择、技术装备、操作运行管理及污染控制等措施、设施均应按“报告书”要求建设且须符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单等相关规定和要求。危险废物运输应优化运输途径，避开人群密集区，禁止穿越饮用水源保护区范围（包括漳平市铁路水厂水源保护区）。	已落实危险废物的转移、运输、贮存、处置各项管理要求，并按规定办理相关经营、许可证（编号 F44000075，详见附件 4），项目危险废物委托有资质单位，采用汽车公路运输。 协同处置相关的设施选择、技术装备、操作运行管理及污染控制等措施、设施均按“报告书”要求建设，且符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单等相关规定和要求。 运输车辆采用后装压缩式危废运输车，运输车采取密闭且防滴漏等措施，运输途径避开人群密集区，未穿越饮用水源保护区范围。
4	强化大气污染防治，按“报告书”要求完善现有治理设施，确保窑头、窑尾废气排气筒的各项污染物须达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 标准、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 标准要求后通过现有排气筒排放；厂界粉尘无组织排放监控浓度须符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）标准要求。危废预处理车间应密闭并始终保持微负压运行状态，相关装卸、分拣、清洗等操作应在车间内进行。危废预处理车间废	1、已按“报告书”要求完善现有治理设施，窑尾废气经“LNB+碱性环境+SNCR+增湿塔+电袋复合除尘器”处理后由 115m 烟囱排放；并加装 HCl 在线监测仪器（编号：AAK81950059），与省、市、县环境保护局联网。根据验收监测结果，窑尾废气排气筒的各项污染物达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）标准要求厂界粉尘无组织排放监控浓度须符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）标准要求。 2、预处理车间整体采取封闭式布置，设置电动卷闸门，门上设置空气幕帘，车间内每层四周布置支管与主管道接通，主管道前设置排风机，使整个预处理车间达到微负压状态；

序号	“环评”批复（龙环审（2017）135号）要求	落实情况
	<p>气经管道收集抽至水泥窑内焚烧处理，不外排。停窑时，引入袋式除尘器+光触媒装置处理后经15m高排气筒排放。厂界恶臭污染物浓度须符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求；非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）表2标准。协调并配合当地政府落实好企业卫生防护距离管控要求。</p>	<p>正常工况下，预处理车间废气经管道收集抽至水泥窑内焚烧分解；停窑时，预处理车间废气经抽风口集气后，分别通过光触媒氧化塔及喷淋塔除臭后，经27米高排气筒排放。验收监测结果表明，厂界恶臭污染物浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求；非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）表2标准。3、验收项目卫生防护距离为100m，处于漳平红狮水泥一线、二线水泥生产线600m防护距离内。</p>
5	<p>严格落实水污染防治要求，项目区应实施雨污分流、清污分流，合理设计雨水管网、污水管网，按要求建设足够容积的初期雨水收集池，配套设置切换阀门。项目区产生的清洗废水、车间冲洗废水、化验废水等生产废水及初期雨水、事故废水应全部收集后用于危险废物调质用水或直接泵入窑焚烧处置，不外排。生活污水经收集管网进入公司现有生活污水处理站处理达标后，回用于厂区绿化、料场、道路等洒水抑尘等。落实“报告书”提出的地下水污染防治措施，项目区域内生产车间、地下管道、污水收集池以及原料储存、渗滤液收集区域等应按重点污染防治区落实防控措施，厂区上游区设置1个背景点，厂区内设置1个监控点，厂区下游设置3口地下水日常观测井，并在下游遂林村水井设敏感目标观测井，定期开展监测工作，发现问题及时采取相应对策措施。</p>	<p>已落实各项水污染防治措施。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、项目区实施雨污分流、清污分流，合理设计雨水管网、废水管网，已设置容积为80m³的初期雨水收集池，并配套设置切换阀门。 2、项目区产生的清洗废水、车间冲洗废水、化验废水等生产废水及初期雨水、事故废水全部收集后用于危险废物调质用水或直接泵入窑焚烧处置，不外排。 3、生活污水经收集管网进入公司现有3套生活污水处理设施处理达标后，回用于厂区绿化、料场、道路等洒水抑尘等。 4、已落实“报告书”提出的地下水污染防治措施，项目区域内生产车间、地下管道、污水收集池以及原料储存、渗滤液收集区域等按重点污染防治区落实防控措施，并在危废预处理车间建设一个300立方米的事事故应急池，在生活垃圾预处理车间建设一个400立方米的事事故应急池，厂区上游区设置1个背景点，厂区内设置1个监控点，厂区下游设置3个地下水日常观测井，下游遂林村水井设敏感目标观测井。已委托福建南方检测有限公司按监测计划开展监测，发现问题能及时采取相应对策措施。
6	<p>严格落实污染物排放控制要求，项目污染物排放和环境质量要严格执行“报告书”确定的标准要求，确保各项污染物全面稳定达标排放。项目建成后，全厂废气中SO₂、NO_x、颗粒物和重金属类、二噁英类、氯化氢、氟化物等污染物的排放量应控制在“报告书”及排污许可证的核定总量指标要求内。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、本项目水泥窑窑尾废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物和氨的排放符合福建省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）的限值要求，同时符合《水泥工业大气污染物排放标准》（4915-2013）表2限值；其他污染物排放符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表1限值的要求。 2、本项目预处理车间处理设施废气中非甲烷总烃排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值的要求；颗粒物排放符合福建省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2限值的要求；臭气浓度、硫化氢和氨排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2中标准的要求。 3、检测结果表明，项目所设置检测的环境空气、地表水、地下水、土壤及噪声能达到各

序号	“环评”批复（龙环审（2017）135号）要求	落实情况
		<p>相应的环境质量标准要求。</p> <p>4、验收检测期间，窑尾颗粒物排放总量 106.6t/a，二氧化硫排放总量 108.4t/a，氮氧化物排放总量 2146.3t/a，镉排放总量为 15.057kg/a；铅排放总量为 233.4kg/a；砷排放总量为 5.03kg/a；铬排放总量为 20.67kg/a，镍排放总量 9.50kg/a；铜及其化合物排放总量为 9.42kg/a；锰排放总量为 33.38t/a，均符合项目排污许可证和环评报告污染物排放总量的要求。</p>
7	<p>全面做好环境风险防范工作，根据项目特性组织编制（或修订）企业突发环境事件应急预案并向漳平市环保局备案。厂内应按要求配套建设足够容积的应急事故池及其他相关应急设施、装备，配备相应应急物资，建立完善的环境风险防控体系，定期开展环境风险应急培训和演练，加强事故应急处理及防范能力。</p>	<p>已落实：</p> <p>1、漳平红狮环保科技有限公司于 2020 年 11 月 19 日制定了《突发环境事件应急预案》（HSHBKJYA-2020），并于 2020 年 11 月 24 日通过原漳平市环境保护局备案。</p> <p>2、危废预处理车间旁建设一个 300 立方米的事事故应急池，生活垃圾预处理车间旁建设了一个 400 立方米的事事故应急池，有足够容积的应急事故池及其他相关应急设施、装备，配备相应应急物资，建立完善的环境风险防控体系，定期开展环境风险应急培训和演练，加强事故应急处理及防范能力。</p>
8	<p>严格执行企业环境信息公开制度，项目在建设和运营过程中，应严格落实环保部《企业事业单位环境信息公开办法》，及时公布企业环境保护信息，建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理环境诉求，主动接受社会监督。</p>	<p>严格执行企业环境信息公开制度，项目在建设和运营过程中，严格落实环保部《企业事业单位环境信息公开办法》，及时公布企业环境保护信息，建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理环境诉求，主动接受社会监督。</p> <p>水泥厂已安装烟气在线监测系统，同时漳平红狮环保科技有限公司加装 HCL 在线监测仪器，并与省、市、县环境保护局联网。</p>
9	<p>严格落实环境监理和环境管理、监测等措施，开展施工期环境监理工作，隐蔽工程监理应留下相应影像资料，监理报告应作为项目竣工验收依据之一。全面落实“报告书”提出的环境监测计划和《排污单位自行监测技术指南水泥工业（HJ848-2017）》，按规定的监测点、监测项目、频次要求定期开展污染源和地表水、空气、地下水、土壤等环境要素监测，按规范要求建设地下水污染监控井，监测报告及时报送环保主管部门。厂区危险废物预处理车间应按要求落实场景监视措施。一线、二线水泥窑尾增加设置 HCL 在线监测装置并与环保监控平台联网；做好现有烟气在线监测设施的运行维护管理，确保</p>	<p>1、已委托福建省华夏能源设计研究院有限公司对本项目建设进行环境监理，并在建设期间每月向当地环保局提交监理月度报告。</p> <p>2、建设单位于 2019 年 7 月委托福建南方检测有限公司进行定期监测，监测严格按照“报告书”提出的环境监测计划和《排污单位自行监测技术指南水泥工业（HJ848-2017）》，按规定的监测点、监测项目、频次要求定期开展污染源和地表水、空气、地下水、土壤等环境要素监测，按规范要求建设地下水污染监控井进行，监测完成后，将及时将监测报告报环保主管部门。</p> <p>3、危废预处理车间安装有监控设备；一线、二线水泥窑尾增设 HCL 在线监测装置。2020 年 2 月聚光科技（杭州）股份有限公司对 HCL 在线监测仪器进行安装调试；2020 年 7 月实现在线设备联网；2020 年 9 月，龙岩市华晨合众环保科技有限公司对 HCL 在线设备</p>

序号	“环评”批复（龙环审（2017）135号）要求	落实情况
	<p>稳定运行、传输通畅。按“报告书”要求做好排污口规范化工作。你公司应配备相应环境管理人员，制定环境保护规章制度，明确环境保护工作职责和岗位操作规程。建立环保档案管理制度，做好相关台账、记录与档案资料的登记保管工作。加强项目区绿化，选择对粉尘、重金属、恶臭、SO₂等污染物抗性强、净化效果好的树种，在危险废物、垃圾预处理车间周边、厂界等区域种植，美化环境并控制污染。</p>	<p>进行了安装调试检测；2021年1月21~22日福建创投检测有限公司分别对1线、2线水泥窑的CEMS废气在线设备开展了氯化氢准确度验收比对监测工作；比对验收监测结果合格。同时水泥厂也对现有烟气在线监测设施的运行维护管理，确保稳定运行、传输通畅。</p> <p>4、项目排污口依托水泥厂工程，已按“报告书”要求做好排污口规范化工作。</p> <p>5、已制定环境保护规章制度，明确环境保护工作职责和岗位操作规程。建立环保档案管理制度，做好相关台账、记录与档案资料的登记保管工作。</p> <p>6、厂区已加强绿化，选择对粉尘、重金属、恶臭、SO₂等污染物抗性强、净化效果好的树种，在危险废物、垃圾预处理车间周边、厂界等区域种植，美化环境并控制污染。</p>

3.2.2.2 水泥窑协同处置 6 万吨/年一般工业固废综合利用项目

(一) 项目规模

表 3.2-16 水泥窑协同处置 6 万吨/年一般工业固废综合利用项目固废处置规模

现有项目名称	工程规模
水泥窑协同处置 6 万吨/年一般工业固废综合利用项目	年处理一般工业固废协同处置 6 万吨，涉及一般工业固废均为城市生活污水处理厂污泥

(二) 项目组成

由主体工程、配套工程、辅助工程、环保工程等组成，详见表 3.2-17。

表 3.2-17 协同处置 6 万吨/年一般工业固废综合利用项目组成一览表（摘录）

项目组成	单项工程		建设规模/性质	依托工程
主体工程	水泥窑焚烧系统		处置 6 万吨/年城市污泥	依托漳平红狮现有一线 5000t/d、二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线——熟料烧成系统，分别处置 3 万 t/a；依托协同处置危废和生活垃圾项目的一个投料口：分解炉（离烟室 30m 处）。
配套工程	预处理系统	接收、贮存系统	利用危废预处理间预留	利用协同处置危废和生活垃圾项目预留储坑：1 个卸车池，容积 200m ³ ；1 个存储池，容积 600m ³ 。
		入窑进料系统	依托危废预处理车间	污泥入窑系统依托危废和生活垃圾项目计量、输送、喂料装置等入窑系统。
辅助工程	分析化验室		依托现有化验室	依托现有化验室。
公用工程	给排水工程		依托现有设施	包括生活用水系统、生产用水系统、生产辅助用水系统（冲洗车辆、绿化等）和消防用水系统四大部分。依托现有
	供电工程		依托现有设施	电源引自现有工程的主降压站，依托现有
运输工程	运输系统		委托有资质单位进行运输作业。	-
环保工程	废气	预处理车间粉尘、恶臭	依托危废和生活垃圾项目：设置光触媒装置、喷淋塔	预处理车间采用负压操作，车间恶臭气体直接作为助燃二次风负压送入回转窑焚烧分解，同时配备喷淋塔+光触媒装置，作为停窑检修时，恶臭气体净化处理。
		窑尾烟气	依托现有设施、危废、生活垃圾项目	依托现有设施，窑尾烟气治理设施为：低氮燃烧+SNCR+增湿塔+除尘+急冷+115m 烟囱，在线监测。
	废水	预处理车间废水	依托危废、生活垃圾项目	依托协同处置危废和生活垃圾项目废水收集池，生产废水喷射入窑。
生活污水		依托现有设施	依托漳平红狮水泥生活污水处理设	

项目组成	单项工程	建设规模/性质	依托工程
			施，改造为生化处理设施，处理后生活污水回用于厂区绿化。
	噪声治理	依托危废、生活垃圾项目	隔声、安装减振装置等

(三) 总平面布置图

依托漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置危险废物及生活垃圾项目建/构筑物，故总平面布置与依托的漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置危险废物及生活垃圾项目一致，见图 3.2-4。

(四) 项目建设内容

①入窑投料系统

本项目水泥窑城市污泥投加点位置示意图 3.2-13。



图 3.2-13 城市污泥投加点示意图

②污泥处置工艺流程

入厂污泥通过密封车辆运输至厂内，依托厂区内已建的危废预处理车间，污泥运输车进入卸车间，由抓斗输送到污泥储存池暂存。污泥经抓斗抓至破碎机破碎后送到调配池，与挥发性危废一起混合调配（污泥与挥发性固废的调配比例约为 3:1），经检测重金属成分达到设计要求后，由固体泵送进入污泥输送管道。污泥在输送泵的作用下被输送至窑尾分解炉内，经分解炉分解再进入回转窑，作为水泥生产的部分原料加以综合利用。



图 3.3-10 污泥处理系统工艺流程图

(五) 环评审批意见及竣工环保验收情况

根据《漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置6万吨/年一般固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》，该项目环评批文落实情况见表 3.2-18。

表 3.2-18 一般固废项目环评批复落实情况一览表（摘录）

序号	“环评”批复（龙环审〔2020〕53号）要求	落实情况
1	漳平市红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置6万吨/年一般工业固废综合利用项目位于漳平市西园镇遂林村，项目主要包括固废预处理系统、水泥窑焚烧系统，其中水泥窑焚烧系统依托漳平红狮现有一线5000t/d、二线4500t/d熟料新型干法水泥生产线，储存、输送系统及环保工程依托本公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目，项目处理固废种类为城市污水厂污泥，污泥经入厂检验、卸车入池、与挥发性危废调配、入窑焚烧等工序，一、二线水泥窑分别处置3万t/a，项目依托水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目	项目依托水泥窑生产线及协同处置危险废物焚烧系统，一、二线水泥窑分别处置3万t/a一般工业固废。同环评批复一致。
2	项目符合国家当前的产业政策，通过漳平市发展和改革委员会（闽发改备〔2019〕F020003号）备案。福建省环境保护设计院有限公司编制的报告书及专家评审意见表明，在全面落实报告书提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施的前提下，项目建设对环境的不利影响可得到缓解和控制。我局受理后按程序进行了公示公开，未收到公众的反馈意见。因此，我局同意报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。	项目依托水泥窑生产线及协同处置危险废物焚烧系统，报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施均未发生改变，同环评批复一致。
3	项目贮存、处置过程及环保设施均依托本公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目，仅增加城市污泥作原料，不新增生产设施和环保设施，项目的水污染防治、大气污染防治、声污染防治、排放总量控制、环境风险防范措施、环境信息公开、环境管理监测措施及排放标准均执行《关于漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业	项目依托水泥窑生产线及协同处置危险废物焚烧系统，项目的水污染防治、大气污染防治、声污染防治、排放总量控制、环境风险防范措施、环境信息公开、环境管理监测措施及排放标准均能达到《关于漳平红狮环保科技有限公司水泥

序号	“环评”批复（龙环审〔2020〕53号）要求	落实情况
	固废和生活垃圾综合利用项目环境影响报告书的批复》(龙环审〔2017〕135号)文要求。	窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目环境影响报告书的批复》(龙环审〔2017〕135号)文的要求。
4	污泥运输车辆采用密闭且有防止废水滴漏装置的装式污泥运输车优化运输路线，避开人群密集区，禁止穿越饮用水源保护区范围。	污泥运输车辆采用密闭且有防止废水滴漏装置的装式污泥运输车优化运输路线，避开人群密集区，运输线路未穿越饮用水源保护区范围。
5	《关于漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目环境影响报告的批复》（龙环审〔2017〕135号）继续有效。	项目的污染排放等有关要求均执行并满足《关于漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目环境影响报告的批复》（龙环审〔2017〕135号）文的要求。
6	本报告书经批准后，如工程的性质、规模、地点、生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应重新报批该项目的环评文件。	工程的性质、规模、地点、生产工艺以及防治污染、防止生态破坏的措施等未发生重大变动的。
7	项目建设必须严格执行环保“三同时”制度，落实各项环保措施和设施。项目竣工后，应及时办理排污许可手续，并按规定程序自行组织竣工环保验收，验收合格后方可正式投入运行。	项目严格执行环保“三同时”制度，落实各项环保措施和设施。已办理排污许可证，按规定程序及时开展自主竣工环保验收。

3.2.2.3 漳平红狮固废处置有限公司飞灰水洗预处理项目

（一）项目规模

表 3.2-19 飞灰水洗预处理项目固废处置规模

现有项目名称	工程规模	产品方案
飞灰水洗预处理项目	设计生活垃圾焚烧飞灰水洗预处理规模为300t/d，合计年处理规模10万t/a	产生氯化钠、氯化钾等结晶盐，每条水泥生产线协同处置6.66万吨/年水洗飞灰

（二）项目组成

由主体工程、配套工程、辅助工程、环保工程等组成，详见表 3.2-20。

（三）总平面布置图

位于漳平红狮水泥厂区的北侧。项目主要建设4座原灰仓、1座飞灰水洗车间、1个灰渣库、1座盐蒸发系统车间及相关配套设施、办公设施和环保设施。详见图 3.2-15。

表 3.2-20 漳平红狮固废处置有限公司飞灰水洗预处理项目环评批复落实情况一览表（摘录）

工程类别	系统单元	建设内容		依托关系
主体工程	飞灰水洗	新建 1 条生活垃圾焚烧飞灰水洗预处理生产线，设计日处理能力 300t/d，年处理能力 10 万 t/a		新建
	水泥窑协同处置	依托漳平红狮现有一线 5000t/d、二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，协同处置脱氯飞灰		依托红狮水泥
配套工程	接收、贮存系统	原灰存储区	新建一座原灰贮存区，区内新增 4 个原灰仓，单个灰仓容量为 300m ³	新建
		脱氯灰渣库	新建一座灰渣库，贮存脱氯飞灰，灰渣库占地面积 1680m ² 、有效容积 8000m ³	新建
		药剂贮存区	①飞灰水洗车间内设置碱库、纯碱溶解池，占地面积 170m ²	新建
			②MVR 车间南侧设置储罐区，分别为盐酸罐区、次氯酸钠罐区，占地面积为 48m ²	
	结晶盐贮存区	MVR 车间东侧设置一座盐库，贮存氯化钠、氯化钾结晶盐，占地面积为 690m ²	新建	
入窑进料系统	每条水泥生产线分解炉旁边建设一座钢仓（规模为 50m ³ ），脱氯飞灰由自卸汽车运送至钢仓内，再由大倾角皮带输送至水泥窑分解炉，钢仓应按防雨、防渗、防漏要求建设。		新建	
旁路放风系统	红狮水泥一线增加旁路放风系统，抽气点位于窑尾烟室，采用两级冷却的工艺流程。		新建	
辅助工程	鉴定化实验室	依托漳平红狮环保科技有限公司生活垃圾项目的化实验室		依托漳平红狮 环保科技
	收运系统	原灰及脱氯飞灰全部委托有资质单位进行运输		/
	洗车系统	本项目未设置洗车区，脱氯飞灰运输车辆依托漳平红狮环保科技危废运输车辆清洗装置及洗车废水收集设施，清洗废水泵送入窑焚烧处置。		依托漳平红狮 环保科技
公用工程	给水	给水系统依托红狮水泥厂现有供水管网		依托红狮水泥
	排水	生产废水	灰渣库北侧设置一座 100m ³ 的初期雨水池、一个 550m ³ 的事故应急池；MVR 结晶车间南侧设置一个 70m ³ 的 MVR 废液暂存池（MVR 检修过程废液暂存）；厂区雨污分流，初期雨水收集后进入初期雨水收集池后回用于生产，生产废水不外排。	新建
		生活污水	新建一座 1t/h 一体化生活污水处理设施，生活污水经处理后回用于绿化洒水，不外排	新建
	供电	依托现有工程电网供电		依托红狮水泥
供热	依托现有工程		依托红狮水泥	
环保	废气处理	窑尾烟气	治理设施：低氮燃烧+SNCR+增湿塔+除尘+急冷+115m 烟囱，在线监测。	依托红狮水泥

工程类别	系统单元	建设内容	依托关系
工程	飞灰水洗废气	<p>①每个灰仓粉尘收集后通过布袋除尘装置处理，处理后的废气通过 25 米高排气筒排放；</p> <p>②制浆罐粉尘首先通过引风机引入旋流板塔处理，再集中进入“氧化塔+吸收塔”，与氨气和氯化氢废气统一处理达标后合并排放，排气筒高 15m；</p> <p>③纯碱溶解池粉尘首先通过引风机引入旋流板塔处理，再集中进入“氧化塔+吸收塔”，与氨气和氯化氢废气统一处理达标后合并排放，排气筒高 15m；</p> <p>④制浆、飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气通过引风机引入“氧化塔+吸收塔”处理达标后排放，排气筒高 15m；飞灰水洗车间全封闭，制浆罐、浆(液)储存池、水洗分离罐、废水处理池均采取封闭式操作，罐体和池体上方设有排气管，可通过引风机将产生的氨气引入“氧化塔+吸收塔”；氧化塔以次氯酸钠为氧化剂、吸收塔以水为吸收液。</p> <p>⑤盐酸储罐大小呼吸产生的氯化氢废气通过引风机引入“氧化塔+吸收塔”，与氨气统一处理达标后排放，排气筒高 15m；</p> <p>⑥盐烘干废气收集后通过旋风除尘+喷淋处理后的废气通过 20 米高排气筒排放。</p>	新建
	旁路放风废气	旁路放风废气新增急冷设施和布袋除尘器，净化后的烟气再经风机送往窑尾烟囱排放	新建
	生活污水	生活污水经厂内新建的地理式一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中“城市绿化”标准后回用于厂区绿化洒水，不外排。	新建
	废水处理	<p>①飞灰漂洗废水、氨气和氯化氢吸收废水、砂滤罐反冲洗废水、MVR 系统清洗废水、MVR 蒸发结晶系统废母液和废离心液等进入设在飞灰水洗车间内部的污水处理系统，采用“调节池+脱钙反应池+沉淀池 1+重金属反应池+沉淀池 2+中和/氧化吸附反应池+沉淀池 3+中间水池+砂滤池+MVR 蒸发结晶”工艺进行处理，产生的冷凝水全部回用于飞灰水洗工段补水，不外排，飞灰水洗废水处理规模为 500t/d。</p> <p>②在灰渣库出口处设置 1 个 5m³ 的车辆过水池，避免转运车辆车轮带泥上路；</p> <p>③初期雨水、地面冲洗水收集后直接回用到水洗工段作为补充水；</p>	新建
	固废处理	脱氯飞灰、污泥	水洗预处理获得的脱氯飞灰以及水洗废水处理系统产生的含重金属污泥、布袋除尘器产生的废布袋等，全部依托红狮现有一线 5000t/d、二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线处置。

工程类别	系统单元	建设内容		依托关系
	灰尘	仓顶布袋除尘器收集的飞灰返回原灰仓、旋流板塔收集的制浆粉尘返回制浆罐、“氧化塔+吸收塔”收集的尘泥返回纯碱溶碱池。		/
	废母液、离心液	MVR 蒸发结晶过程中产生的废母液和离心液返回废水调节池再处理，不外排		/
	结晶盐	类比同类型项目，水洗废水处理过程产生结晶盐可以满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）标准的要求，可作为副产品外售。		/
	含氯粉尘	旁路放风系统产生的高浓度含氯粉尘，作为替代混合材直接投入水泥磨，通过严格控制其掺加比例，可在水泥厂内全部消纳。		/
	生活垃圾	生活垃圾定点存放，交由当地环卫部门统一处理		/
	降噪处理	采用低噪设备、室内布置、消声、隔声、减振等措施		新建
	风险	事故池	建设 1 座容积 550m ³ 的事故应急池，一个 70m ³ 的 MVR 废液暂存池（MVR 检修过程废液暂存）	
初雨收集池		新建 1 座雨水收集池，储存能力为 100m ³ ，初期雨水收集后回用到水洗工段作为补充水。		新建

图 3.2-15 飞灰水洗项目平面布置图

（四）项目建设内容

①入窑投料系统

本项目对水泥窑烧成系统增设两处危险废物投加点，投加点设置方式如下：

a) 窑尾高温段，投加点设置在分解炉，水洗脱氯后的飞灰通过大倾角输送至分解炉和窑尾烟室。

b) 设置飞灰应急投加口，投加点为生料磨，经与生料混合后进入水泥窑，在分解炉和烟室投料设备故障时使用。



图 3.2-16 水泥窑危险废物投加点位置示意图

②飞灰水洗预处理工艺

本项目飞灰预处理工艺由飞灰输送及制浆系统、飞灰水洗分离系统、飞灰漂洗废水处理系统、蒸发结晶系统组成，生活垃圾焚烧飞灰由灰仓储存配料进入制浆系统，制备成合格的浆液；该浆液经过飞灰水洗系统处理，洗涤生产的合格湿灰产品经皮带输送机送入下一段工序处置；飞灰水洗产生的含氯废水进入飞灰漂洗废水处理系统，水处理合格后经蒸发结晶系统回用，总体生产工艺流程见图 3.2-17。

本项目原灰为生活垃圾焚烧飞灰，在生活垃圾焚烧过程中，会产生大量的热力型 NO_x ，在脱硝过程中需要使用氨水作为还原剂，在烟气急冷过程中，少量氨和酸根离子形成氨盐。飞灰在水洗过程会呈现弱碱性，氨在水中既有自由态的 NH_3 ，也有离子态的 NH_4^+ ，影响氨水解离的主要有温度、pH 值及离子强度，其中 pH 值影响最大，pH 值 >9.5 ，随着 pH 增大，水中自由态的 NH_3 逐渐增大。

飞灰水洗废水 pH 值约为 12，则在飞灰水洗过程中会有一些量的氨气挥发，化学反应方程式如下：

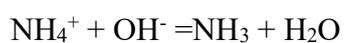


图 3.2-17 生活垃圾焚烧飞灰水洗预处理工艺总体流程示意图

3.2.2.4

替代燃料资源综合利用技改项目

(一) 项目规模

表 3.2-21 替代燃料资源综合利用技改项目固废处置规模

现有项目名称	工程规模
替代燃料资源综合利用技改项目	项目主要利用漳平红狮水泥有限公司现有 1 条 5000t/d 和 1 条 4500t/d 的水泥熟料生产线协同处置一般固体废物，处置规模为 15 万 t/a，每条水泥生产线协同处置 7.5 万 t/a。

(二) 项目组成

本项目依托漳平红狮水泥厂区内空地建设固废储存、破碎及输送焚烧系统等相关配套设施的建设。具体工程组成内容详见表 3.2-22。

表 3.2-22 替代燃料资源综合利用技改项目组成一览表（摘录）

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	水泥生产线	熟料烧成系统	依托 1#和 2#线
	一般固废贮存库	拟建 2 座一般固废贮存库，每座均为 1F。库 1 占地面积为 1950m ² ，用于暂存一般固废；库 2 占地面积 1200m ² ，内设破碎机，用于暂存一般固废以及破碎处理设备。	扩建
辅助工程	办公生活设施	办公楼、职工宿舍、食堂等基础设施	依托原有
	化验室	依托水泥厂化验室主要化验固废的热值	依托原有
公用工程	供水、供电系统	漳平红狮水泥厂区内已形成完善的供排水及供电系统，本工程可利用富余供水、供电能力进行建设。	依托原有
环保工程	废气治理措施	窑尾烟气处理系统，低氮燃烧+SNCR+增湿塔+除尘+急冷+115m 烟囱，在线监测。	依托原有
		破碎机和转运站粉尘采用布袋除尘器进行处理。	扩建
	废水治理措施	本项目无废水产生	/
	噪声防治措施	厂房隔声、设备基础减震、风机安装消声器。	依托原有
	固废处置措施	项目运行产生的固废全部为一般固废，入窑焚烧处理。	依托原有

(三) 总平面布置图

本项目新建 2 座一般固废贮存库，平面布置图详见图 3.2-18。

图 3.2-18 替代燃料资源综合利用技改项目平面布置图

(四) 项目建设内容

本项目主要处置废木制品、植物残渣等生物质燃料及废旧纺织品、废皮革制

品等工业边角料燃料。一般工业固体废物经汽车运输进厂后卸车至一般固废贮存库内，经铲车作业至输送皮带上，然后由皮带输送至破碎系统，破碎后替代燃料粒径小于 100mm，然后经由计量系统，定量皮带输送至分解炉燃烧，残渣在水泥窑内直接利用。



图 3.2-19 项目一般固废协同处置流程图

(五) 环评审批意见及竣工环保验收情况

漳平红狮环保科技有限公司可替代燃料资源综合利用技改项目环评批文落实情况见表 3.2-23。

表 3.2-23 环评批复落实情况一览表（摘录）

类别	环评报告要求	环评批复要求	实际落实情况	备注
建设内容及规模	项目不新增占地，依托漳平红狮水泥厂区内空地建设两座一般固废贮存库，其中一座固废贮存库配套建设破碎系统和上料系统；项目主要利用漳平红狮水泥有限公司现有 1 条 5000t/d 和 1 条 4500t/d 的水泥熟料生产线协同处置一般固体废物，处置规模为 15 万 t/a，每条水泥生产线协同处置 7.5 万 t/a。	项目利用漳平红狮水泥有限公司北侧、西侧二块空地，新建两座一般固体废物贮存库，其中一座配套建设破碎系统和上料系统，依托漳平红狮水泥有限公司现有二条新型干法熟料水泥窑进行协同处置，处置规模为 15 万 t/a。	项目没有新增占地，利用厂区西侧和北侧空地建设可替代燃料库，西侧燃料库占地面积 1200m ² ，北侧燃料库占地面积 1950m ² ，高 8m，设计均为楼层为一层，并配套建设破碎系统和上料系统，依托漳平红狮水泥有限公司现有二条新型干法熟料水泥窑进行协同处置，处置规模为 15 万 t/a。	已落实
建设项目性质和地点	建设性质：技术改造；项目投资：项目总投资 1500 万元，资金来源全部由企业自筹；建设地址：项目位于福建省龙岩市漳平市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司内，项目场地的中心坐标为：东经 117 度 22 分 25.98 秒，北纬 25 度 21 分 19.174 秒。	项目通过漳平市工业和信息化科学技术局备案（闽工信备〔2021〕F020078 号）。根据福建省金皇环保科技有限公司编制的《报告表》结论，在全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施的前提下，项目建设对环境的不利影响可得到缓解和控制。我局受理后按程序进行了公示公开，未收到公众的反馈意见。我局原则同意《报告表》中列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。	项目性质为扩建加技术改造，项目代码为：2112-350881-07-02-912615，已通过漳平市工业和信息化科学技术局备案（闽工信备〔2021〕F020078 号）。项目位于福建省龙岩市漳平市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司内，项目场地的中心坐标为：东经 117 度 22 分 25.9 秒，北纬 25 度 21 分 19.174 秒。对《报告表》提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施落实。	已落实
施工期环保措施	施工废气主要为粉尘，建设单位应对施工范围内进行洒水等措施减少扬尘产生；施工期间生活污水依托厂区现有的生活污水处理设施处理后用于厂区绿化洒水；施工期间产生的固体废物主要为废包装材料及生活垃圾，生活垃圾集中收集后统一送至附	项目设计、施工、运营过程中，应认真对照环保法律法规规定和《报告表》内容，严格执行各项环境管理和污染防治要求，确保投入到位、建设到位、管理到位。重点做好以下工作：	项目选用低噪声设备，合理布局，并采取墙壁隔声、基础减震等措施降低噪声对周围环境的影响。	已落实

类别	环评报告要求	环评批复要求	实际落实情况	备注
	近垃圾收集点，由环卫部门统一清运；废包装材料统一收集后出售给废旧回收站。	(一)做好施工期间的环保工作。仓库建设、设备安装过程中应加强施工废水、施工扬尘、施工噪声、施工固废管理工作，减轻对环境的影响。		
运营期固废处置类型	生物质燃料类一般固体废物代码：03（废木制品）、31（植物残渣）、34（粮食及食品加工废物）、39（其他食品加工废物）；工业边角燃料类：01（废旧纺织品）、02（废皮革制品）、04（废纸）、06（废塑料制品）、07（废复合包装）。	严格控制协同处置一般固体废物的类型。接受处置的一般固体废物仅限《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中类别代码为01、02、03、04、06、07、31、34、39的一般固体废物。	现场踏勘可替代燃料库，暂存贮存库的可替代燃料主要有：01、02、03、07。	已落实
运营期废气环保措施	窑尾烟气依托红狮水泥现有的“低氮燃烧+SNCR+增湿塔+除尘器”窑尾烟气处理系统。破碎、运输粉尘，本次设计在破碎工序设置袋收尘器进行收集处理后经15m高排气筒排放；在转运站设置袋收尘器进行收集处理后经15m高排气筒排放。颗粒物排放浓度达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2标准的要求；一般固废间正常情况下基本处于封闭状态，如果堆存时间较长，可能会有异味产生。建设单位拟采用植物液喷淋除臭，定期喷洒除去异味。	严格落实大气污染防治设施。建设密闭的一般固体废物贮存库，破碎后物料采用密闭输送，破碎、转运站废气经布袋除尘后通过不低于15m排气筒排放，废气执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；协同处置涉及的其它设施废气执行原批复要求。	窑尾烟气依托红狮水泥现有的“低氮燃烧+SNCR+增湿塔+除尘器”窑尾烟气处理系统。破碎和转运站废气均有经过布袋除尘后通过15m的排气筒排放，根据技改验收检测报告可知颗粒物排放浓度达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表2标准的要求，即≤20mg/m ³ ，验收期间可替代燃料贮存库正常运作，到厂可替代燃料及时处理，无明显恶臭气味。	已落实
运营期废水环保措施	本项目实施后不新增废水产生及排放，不会对区域水环境产生影响。	/	本项目未新增工作人员，依托漳平红狮环保科技有限公司工作人员，接收的可替代燃料较干不产生渗滤液和废水。	已落实
运营期噪声污染防治措施	(1)设备选型时，尽可能选用低噪声设备；(2)利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播；(3)采	优先选用低噪声设备，合理布置高噪声设备，采取必要的隔声、减振、消	项目选用低噪声设备，合理布局，并采取墙壁隔声、基础减震等措施降低噪声对周围环	已落实

类别	环评报告要求	环评批复要求	实际落实情况	备注
施	取有效的隔声和减振措施。如设计中对风机等噪声大的设备，采用隔音罩和消声器阻隔噪声的传播；对破碎机等单体设备可设立独立基础或加减振垫等。	声等降噪措施，降低各类生产设备作业产生的噪声对周围环境的影响。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。	境的影响。	
运营期固废环保措施	本项目产生的固废主要为收尘系统粉尘以及设备维修或保养过程产生的废机油，项目不新增员工，无新增职工生活垃圾产生。本次技改工程新增设备不多，在日常养护和维修过程会产生少量废机油，根据《国家危险废物名录》（2021年），废机油属于危险固废，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-214-08。由于产生量较少，收集后依托红狮水泥窑协同处置。	严格落实固体废物处置防控措施。除尘灰回用于生产，废机油由本企业协同处置工业固废项目处置。	项目产生的固废主要有布袋收集的粉尘及设备维修或保养产生的废机油，收集后入窑协同处置。	已落实
运营期地下水环保措施	（1）加强监督管理，贮存、处置场应按GB15562.2-2020设置环境保护图形标志。（2）贮存、处置场的建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。（3）贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。（4）为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免出现渗滤液量和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠或加盖顶棚。（5）为防止一般工业固体废物的流失，应构筑挡墙等设施。（6）一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。（7）大气污染物排放应满足GB16297无组织排放要求。（8）贮存、处置场使用单位，应建立检查维护制度。（9）贮存、	/	（1）地下水监测点设有相关检测标识；（2）贮存库的可替代燃料按照类别堆放；（3）贮存、处置场所废气收集后采用布袋除尘经15m排气筒排放；（4）贮存仓有加盖顶棚，墙体周围有导流渠；（5）可替代燃料采用袋装或绳绑堆垛，不存在流失；（6）可替代燃料库未混入危废和生活垃圾；（7）根据技改验收检测报告可知无组织排放满足GB166297要求；（8）建立了相关的检查维护制度；（9）建立设备及环保档案制度。	已落实

类别	环评报告要求	环评批复要求	实际落实情况	备注
	处置场的使用单位，应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量等资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。			
运营期土壤环保措施	建设单位做好厂区地面防渗工作，加强管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑、冒、滴、漏的现象出现。	/	有设备日常检查和维护记录。	已落实
生态环保措施	本项目不新增用地，在现有红狮水泥厂区内建设一般固废贮存库，建设内容比较简单，不会大规模破坏表土。项目运营期产生的废弃物经采取措施后，对环境的影响较小。项目周边并无原始植被生产和珍贵野生动物活动，无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等需要生态保护区域。因此，项目建设对生态环境影响不大。	/	项目周边并无原始植被生产和珍贵野生动物活动，无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等需要生态保护区域。	已落实
环境风险防范措施	按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求做好固废贮存库全面防渗，防止污染土壤及地下水环境。开展环境风险评估，制订突发环境事件应急预案；加强环保设备检修维护，确保环保设备正常运行；做好安全教育、宣传工作。	/	项目按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求做好固废贮存库全面防渗，有设备维护检修记录，有安全教育培训记录。漳平红狮环保科技有限公司于2020年11月19日制定了《突发环境事件应急预案》（HSHBKJYA-2020），通过龙岩市漳平生态环境局备案。	已落实
其他环境管理要求	应将环保工作纳入其日常管理工作，对各环节的污染防治措施均要制定制度保证其有效实施，对环保工作定期检查。	/	有环保巡检制度及污染物排放在线监测系统，有对环保工作定期检查。	已落实

3.2.2.5 漳平红狮一、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目

(一) 项目规模

表 3.2-24 水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目固废处置规模

现有项目名称	工程规模
漳平红狮一、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目	线新增协同处置一般固废，处理规模为年综合处置 11 万吨/年城市污水处理厂污泥，4 万吨/年受污染土，重新报批增加 10 万吨/年一般工业固废，合计 25 万吨/年一般工业固废。

(二) 项目组成

本项目依托现有固废储存、破碎及输送焚烧系统等相关配套设施的建设。具体工程组成内容详见表 3.2-25。

表 3.2-25 项目工程组成内容一览表（摘录）

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注	变化情况
主体工程	水泥生产线	熟料烧成系统，不对现有生产线进行改造	依托一线和二线	不变
	一般固废贮存库	依托现有一般固废贮存地平库，内设有储坑，长 16m，宽约 9.2m，深 17m，有效容积约 2502.4m ³ ；破碎后储坑，长 16m，宽 9.2m，深约 17m，有效容积约 2502.4m ³ ；脱水后储坑，长 15.2m，宽约 9.2m，深约 17m，地上部分 10m，地下部分 7m，有效容积约 2377.28m ³ 。合计储坑储量约 3428t。	依托现有，根据一般固废类别及特征等情况进行分区存储	不变
	预处理系统	依托现有机械处理工艺进行一般固废预处理，主要工序包括一般固废卸料、储存、破碎、脱水、输送；现有设施包括卸料平台、储坑、破碎后储坑、除臭系统、脱水系统脱水后储坑、输送与计量系统	依托现有	不变
辅助工程	办公生活设施	办公楼、职工宿舍、食堂等基础设施	依托现有	不变
	化验室	依托水泥厂化验室主要化验固废的热值	依托现有	不变
公用工程	供水、供电系统	漳平红狮水泥厂区内已形成完善的供排水及供电系统，本工程可利用富余供水、供电能力进行建设。	依托现有	不变
环保工程	废气治理措施	窑尾烟气处理系统，空气分级燃烧+SNCR+急冷+除尘+115m 烟囱，在线监测。	依托现有	不变
		破碎机和转运站粉尘采用布袋除尘器进行处理。	依托现有	不变
		预处理车间恶臭气体负压收集送入回转窑焚烧分解，同时配备喷淋塔+光触媒装置+27m 排气筒，作为停窑时，恶臭气体净化处理。	依托现有	不变
废水治理措施	本项目无废水产生	/	不变	

工程类别	工程名称	建设内容及规模	备注	变化情况
	噪声防治措施	厂房隔声、设备基础减震、风机安装消声器。	依托现有	不变
	固废处置措施	项目运行产生的固废全部为一般固废，入窑焚烧处理。	依托现有	不变

（三）总平面布置图

依托漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置项目建/构筑物，故总平面布置与依托的漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置项目一致。

（四）项目建设内容

①粉煤灰、氟石膏、锂渣粉、水渣、冶炼废渣等

本项目主要处置经鉴定为一般固废，经汽车运输进厂后卸车分类堆放于一般固废贮存库内、原料堆场、石灰石堆场，经破碎后由抓斗作业至输送皮带送至计量系统，依托现有廊道输送皮带送至在水泥窑内直接利用。



图 3.2-20 项目一般固废协同处置流程图

②污泥处理工艺

本项目拟处理的污泥为污水处理厂污泥，经化验污泥满足本项目接收条件，方可运输入厂；污泥通过封闭式车辆运输至厂内。一般固废预处理车间内依托现有储坑，只临时储存污泥，不长时间储存污泥。正常生产检修时，及时停止污泥运输入厂。污泥在微负压的预处理车间内倾卸入污泥储存池（储坑）。渗滤液掺入污泥搅拌后一同入窑煅烧。



图 3.2-21 项目一般固废（污泥）协同处置流程图

(五) 环评审批意见及竣工环保验收情况

漳平红狮一、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目环评批文落实情况见表 3.2-26。

表 3.2-26 环评批复落实情况一览表（摘录）

类别	环评及批复情况	项目实际情况	备注
废气	<p>废气处理设施依托现有水泥窑及协同处置各类固体废物项目，废气执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）、恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）及《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2号）相关要求。</p>	<p>废气处理设施依托现有水泥窑及协同处置各类固体废物项目。一、二线窑尾烟气处理系统采用“空气分级燃烧+SNCR+急冷+除尘”处理后经 115m 高排气筒排放。预处理车间恶臭气体负压收集送入二线回转窑焚烧分解，检修期间废气采用“布袋除尘器+光触媒装置+喷淋塔”处理后经 27m 高排气筒排放。</p> <p>根据监测结果，一、二线窑尾烟气经处理后符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）及排污许可证承诺更加严格排放浓度限值要求。预处理车间恶臭气体经处理后符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）及排污许可证承诺更加严格排放浓度限值要求。厂界无组织废气符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）及《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）要求。</p>	已落实
噪声	<p>合理布局噪声设备且采取减振、隔声、降噪等措施，降低对环境的影响。其厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。</p>	<p>本项目采用厂房隔声、设备基础减振、风机安装消声器等降噪措施。</p> <p>根据监测结果，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求，敏感点噪声符合《声环境质量标准》</p>	已落实

类别	环评及批复情况	项目实际情况	备注
		(GB3096-2008) 2类要求。	
固体废物	所有一般工业固体废物贮存和处置应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求;产生的危险废物废机油应集中规范收集,依托现有水泥窑协同处置,其贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求;生活垃圾统一收集,由环卫部门清运。	本项目运行产生的固废全部入窑焚烧处理。一般工业固体废物贮存和处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的要求,危险废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,生活垃圾统一收集,由环卫部门清运。	已落实
污染物总量控制	根据《报告表》核算,技改项目建成后二氧化硫、氮氧化物排放总量不超出现有排污许可证核定的总量指标。本次技改新增污染物排放量颗粒物 0.75t/a,汞及其化合物 0.0218kg/a,铊、镉、铅、砷及其化合物 225.41kg/a,铍、铬、锡、钒及其化合物 97.271kg/a。	根据监测结果可知,本项目颗粒物,二氧化硫,氮氧化物,汞及其化合物,铊、镉、铅、砷及其化合物,铍、铬、锡、钒及其化合物不会超过污染物总量控制要求。	已落实
环境管理和风险防范	建设单位应设置环境保护管理机构,制定环保规章制度,配备专业技术人员负责环境管理工作;做好环境监测、风险防控、应急保障、排污口规范管理和环保设施运行记录、台账工作。污泥运输车辆采用密闭且有防止废水滴漏装置的后装式污泥运输车,优化运输路线,避开人群密集区,禁止穿越饮用水源保护区范围。	已设置环境保护管理机构,已制定环保规章制度,并配备专业技术人员负责环境管理工作。已按要求实施环境监测、风险防控、应急保障、排污口规范管理和环保设施运行记录、台账工作。污泥运输车辆采用密闭且有防止废水滴漏装置的后装式污泥运输车,优化运输路线,避开人群密集区,禁止穿越饮用水源保护区范围。	已落实
其他	严格控制协同处置一般固体废物的类别。企业应充分查验接收的固体废物性质,在原技改项目 11 万 t/a 城市污水处理厂污泥(废物代码 462-001-S90)和 4 万 t/a 受污染土(废物代码 900-099-S59)等一般固体废物处置量基础上,新增拟处置的一般工业固体废物应符合本《报告表》所列 12 个大类 55 个小类的类别、来源、处置量和规模,不得处置危险废物。入窑废物应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)相关要求。	本项目新增拟处置的一般工业固体废物应符合本《报告表》所列 12 个大类 55 个小类的类别、来源、处置量和规模。验收期间对入窑废物进行检验。固体废物暂存于固废车间,根据物料成分进行配比进料,入窑废物满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)相关要求。	已落实

3.2.2.6 漳平红狮环保旁路放风灰资源综合利用技改项目

(一) 项目规模

表 3.2-27 飞灰水洗预处理项目固废处置规模

现有项目名称	工程规模	产品方案
漳平红狮环保旁路放风灰资源综合利用技改项目	设计处理能力为 15000 吨/年 (50t/d) 的旁路灰水洗脱盐生产线处置厂内企业自身产生产生的旁路灰。	产生氯化钠、氯化钾等结晶盐，旁路灰水洗脱盐处理后的固废 (脱氯旁路灰) 返回水泥厂替代少量石灰石原料生产水泥

(二) 项目组成

本项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程及环保工程组成，具体项目组成见表 3.2-28。

表 3.2-28 拟建工程组成内容一览表

工程类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	旁路灰水洗脱盐车间	主要包括旁路灰贮存及制浆、旁路灰水洗分离、水处理车间、多效蒸发结晶系统等	新建
	旁路灰至水洗脱盐车间输送系统	水泥窑旁路系统收集的旁路灰，采用密闭管道气力输送至水洗脱盐车间	新建
	水泥窑协同处置	依托现有的 1#、2#水泥窑，脱氯旁路灰在每个水泥窑协同处置。水泥窑协同处置过程的废气依托现有水泥窑配套的废气治理措施处理后达标外排。	依托
	旁路放风系统	将水泥生产的碱、氯等有害物质，排出系统外的装置，收集下来的粉尘通过气力输送方式输送至水洗脱盐生产线 (本项目) 处理。气体经布袋收尘器净化后由排风机排入窑尾主烟囱	依托
	脱氯旁路灰入窑输送系统	新建湿灰廊道输送皮带，使旁路灰水洗脱盐处理产生的湿灰通过廊道输送皮带连接至现有原料入磨配料输送系统。	新建
辅助工程	原灰仓库	新建一座原灰仓，灰仓容量为 300m ³ ，气力输送	新建
	吨袋灰库	新建一座吨袋灰库，占地面积 250m ² ，作为原灰仓设备故障时备用处置生产线	新建
	盐酸储罐	新建 1 座盐酸储罐，容积 30m ³ ，并设有围堰	新建
	盐库	新建 1 座盐库，占地面积约 195m ² ，用于存放结晶盐 (氯化钠、氯化钾)	新建
	碱库	新建 1 座碱库，占地面积约 180m ² ，用于存放碳酸钠	新建
	湿灰库	新建 1 座湿灰库，占地面积约 609m ²	新建
	化验室	依托漳平红狮现有化验室	依托
公用工程	供水系统	漳平红狮水泥厂区内已形成完善的供排水及供电系统，本工程可利用富余供水、供电能力进行建设。	依托
	排水系统		
	供电系统		
办公生活设施	依托漳平红狮现有办公楼、职工宿舍、食堂等基础设施	依托	

工程类别	工程名称	建设内容	备注	
	供热系统			
环保工程	废气	窑尾废气	窑尾烟气处理系统，空气分级燃烧+SNCR+急冷+布袋除尘器+115m 烟囱，在线监测。	依托
		旁路放风尾气	经过布袋除尘器处理后并入窑尾烟囱排放	依托
		旁路灰水洗废气	旁路灰水洗工段废气包括原灰仓粉尘、吨袋破包粉尘、制浆粉尘、溶碱粉尘、盐酸储罐废气等。 ①原灰仓粉尘：灰仓粉尘通过仓顶布袋除尘设施处理后通过 20m 高排气筒排放； ②吨袋破包粉尘和制浆粉尘：吨袋破包粉尘和制浆罐粉尘经布袋除尘设施处理后通过 15m 高排气筒排放； ③溶碱粉尘和盐酸储罐废气：盐酸储罐大小呼吸产生的氯化氢废气通过引风机引入水洗喷淋装置，与溶碱粉尘统一处理后通过 15m 高排气筒排放；	新建
	废水	生活污水	本项目不新增人员，生活污水进入现状水泥厂的生活污水处理系统处理后出水回用，不外排	依托
		生产废水	本项目水洗脱盐车间新增废水处理系统处理洗脱废水，本项目脱盐废水处理循环使用，不外排。	新建
	噪声	设备噪声	采用合理布局、低噪声设备、基础减震、柔性连接、风机消声、厂房隔声等减震降噪措施。	新建
	固废	实验室废液	实验室废液收集后先经酸碱预处理，再进行 pH 检测，经检测合格后入窑焚烧处置。	依托
		窑灰及除尘灰	窑尾除尘器捕集的粉尘及破碎以及输送过程收集的粉尘入窑焚烧处理。	依托
		废气处理固废	废气处理产生的废布袋送至水泥窑焚烧处置	依托
		废机油、废机油桶、含油手套、抹布、砂滤罐废砂	入窑焚烧处置	依托
		生活垃圾	本项目不新增人员，生活垃圾收集后依托漳平红狮水泥窑协同处置	依托
	风险防范	事故应急池	新建 1 座容积 160m ³ 的事故应急池	新建
		初期雨水收集池	新建 1 座容积 30m ³ 的初期雨水收集池，初期雨水收集后回用到水洗工段作为补充水。	新建

(三) 总平面布置图

项目主要建设 1 座原灰仓、1 座吨袋灰库、1 座旁路灰水洗车间、1 个湿灰库、1 座盐库、1 座碱库、1 座盐酸储罐及相关配套设施、办公设施和环保设施。

图 3.2-22 旁路放风灰资源综合利用技改项目平面布置图

(四) 项目建设内容

本项目旁路放风灰处理工艺由两部分组成，分别是旁路放风灰水洗工段、水处理与提盐工段。

①旁路放风灰水洗工段

本项目采用两级水洗工艺。灰经计量螺旋密闭输送进入制浆罐后，按 3:1 的水灰比加入二级固液分离产生的滤液，将灰与二级滤液搅拌成浆料，进行制浆水洗。浆料与水洗液在水洗池内搅拌混合，搅拌混合过程中水洗池为密封状态。经过搅拌水洗后的浆料，通过污泥泵泵入固液分离机中进行固液分离，固液分离机出水进入滤液缓存罐内待处理，分离出来的灰渣进入二级固液分离系统，循环水与灰渣按 3:1 的水灰比重新制浆，制浆后进行固液分离，得到的滤液输送至制浆罐与原灰制浆，滤渣（湿灰）掺入水泥生产的粉磨系统综合利用。

②水处理与提盐工段

为控制废水中的污染物，增加资源的综合回收利用，项目配套一套物化处理系统和一套蒸发结晶设施。洗脱废水经除硬反应除去钙、镁、重金属等杂质后，经沉淀池沉淀处理，经 pH 调节后最终进入蒸发结晶设施进行结晶。

项目旁路灰水洗脱盐工艺见下图所示。

图 3.2-23 旁路灰水洗脱盐工艺流程图

3.3 危险废物处置现状

3.3.1 危险废物经营许可证

漳平红狮环保科技有限公司、漳平红狮水泥有限公司于 2019 年 5 月初次取得《危险废物经营许可证》，2023 年 12 月变更取得《危险废物经营许可证》（许可证编号 F44000075），核准漳平红狮环保科技有限公司、漳平红狮水泥有限公司经营的危险废物详见表 3.3-1。

表 3.3-1 核准漳平红狮环保科技有限公司、漳平红狮水泥有限公司经营的危险废物

废物类别	行业来源	废物代码		规模(吨/年)	要求	
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	非特定行业	900-405-06	900-401-06、900-402-06、900-404-06 中所列废有机溶剂再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质	500	900-401-06 中废有机溶剂再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质除外	
		900-407-06	900-401-06、900-402-06、900-404-06 中所列废有机溶剂分馏再生过程中产生的高沸物和釜底残渣			
		900-409-06	900-401-06、900-402-06、900-404-06 中所列废有机溶剂再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥(不包括废水生化处理污泥)			
HW08 废矿物油与含矿物油废物	非特定行业	900-199-08	内燃机、汽车、轮船等集中拆解过程产生的废矿物油及油泥		500	
		900-200-08	珩磨、研磨、打磨过程产生的废矿物油及油泥			
		900-201-08	清洗金属零部件过程中产生的废弃煤油、柴油、汽油及其他由石油和煤炼制生产的溶剂油			
		900-204-08	使用轧制油、冷却剂及酸进行金属轧制产生的废矿物油			
		900-210-08	含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥(不包括废水生化处理污泥)			
		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			
HW11 精(蒸)馏残渣	炼焦	252-001-11	炼焦过程中蒸氨塔产生的残渣和洗油再生残渣	3000		
		252-002-11	煤气净化过程氨水分离设施底部的焦油和焦油渣			
		252-004-11	炼焦和炼焦副产品回收过程中焦油储存设施中的焦油渣			
		252-005-11	煤焦油精炼过程中焦油储存设施中的焦油渣			
		252-007-11	炼焦及煤焦油加工过程中的废水池残渣			
		252-009-11	轻油回收过程中的废水池残渣			
		252-010-11	炼焦及煤焦油加工利用过程中产生的废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)			
	燃气生产和供	451-001-11	煤气生产行业煤气净化过程中产生的煤焦油渣			

废物类别	行业来源	废物代码		规模(吨/年)	要求
	应业	451-002-11	煤气生产过程中产生的废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)		
	基础化学原料制造	261-007-11	乙烯法制乙醛生产过程中产生的蒸馏残渣		
		261-008-11	乙烯法制乙醛生产过程中产生的蒸馏次要馏分		
		261-129-11	水合法、发酵法生产乙醇过程中产生的重馏分		
		261-130-11	环氧乙烷直接水合生产乙二醇过程中产生的重馏分		
		261-131-11	乙醛缩合加氢生产丁二醇过程中产生的重馏分		
	环境治理	772-001-11	废矿物油再生过程中产生的酸焦油		
非特定行业	900-013-11	其他化工生产过程(不包括以生物质为主要原料的加工过程)中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物			
HW12 染料、涂料废物	涂料、油墨、颜料及类似产品制造	264-010-12	油墨的生产、配制过程中产生的废蚀刻液	1000	
		264-011-12	染料、颜料生产过程中产生的废母液、残渣、废吸附剂和中间体废物		
		264-012-12	其他油墨、染料、颜料、油漆(不包括水性漆)生产过程中产生的废水处理污泥、废吸附剂		
		264-013-12	油漆、油墨生产、配制和使用过程中产生的含颜料、油墨的有机溶剂废物		
	非特定行业	900-250-12	使用有机溶剂、光漆进行光漆涂布、喷漆工艺过程中产生的废物		
		900-251-12	使用油漆(不包括水性漆)、有机溶剂进行阻挡层涂敷过程中产生的废物		
		900-252-12	使用油漆(不包括水性漆)、有机溶剂进行喷漆、上漆过程中产生的废物		
		900-253-12	使用油墨和有机溶剂进行丝网印刷过程中产生的废物		
		900-254-12	使用遮盖油、有机溶剂进行遮盖油的涂敷过程中产生的废物		
		900-255-12	使用各种颜料进行着色过程中产生的废颜料		
		900-256-12	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备过程中剥离下的废油漆、染料、涂料		
	900-299-12	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的油墨、染料、颜料、油漆			
	HW13 有机	合成材料制造	265-101-13		树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程产生的不合格产品(不包括

废物类别	行业来源	废物代码		规模(吨/年)	要求
树脂类废物			热塑型树脂生产过程中聚合产物经脱除单体、低聚物、溶剂及其他助剂后产生的废料，以及热固型树脂固化后的固化体)	10000	
		265-102-13	树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废母液		
		265-103-13	树脂(不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液水性聚氨酯丙烯酸复合乳液)、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣		
		265-104-13	树脂(不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、水性聚氨酯丙烯酸复合乳液)、合成乳胶增塑剂、胶水/胶合剂合成过程中产生的废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)		
	非特定行业	900-014-13	废弃的粘合剂和密封剂(不包括水基型和热熔型粘合剂和密封剂)		
		900-015-13	湿法冶金、表面处理和制药行业重金属、抗生素提取、分离过程产生的废弃离子交换树脂，以及工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂		
		900-016-13	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物		
HW17 表面处理废物	金属表面处理及热处理加工	336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-053-17	使用镉和电镀化学品进行镀镉产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-056-17	使用硝酸银、碱、甲醛进行敷金属法镀银产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-061-17	使用高锰酸钾进行钻孔除胶处理产生的废渣和废水处理污泥		
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-063-17	其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥		
		336-064-17	金属或塑料表面酸(碱)洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产		

废物类别	行业来源	废物代码		规模(吨/年)	要求
			生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥(不包括:铝、镁材(板)表面酸(碱)洗、粗化硫酸阳极处理、磷酸化学抛光废水处理污泥,铝电解电容器用铝电极箔化学腐蚀、非硼酸系化成液化成废水处理污泥,铝材挤压加工模具碱洗(煲模)废水处理污泥,碳钢酸洗除锈废水处理污泥)		
		336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥		
HW18 焚烧 处置残渣	环境治理业	772-002-18	生活垃圾焚烧飞灰	5000	
		772-003-18	危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥		
		772-004-18	危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰		
HW22 含铜 废物	电子元件制造	398-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	500	
		398-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥		
		398-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥		
HW48 有色 金属冶炼 废物	常用有色金属 冶炼	321-002-48	铜火法冶炼过程中烟气处理集(除)尘装置收集的粉尘	10000	
		321-003-48	粗锌精炼加工过程中湿法除尘产生的废水处理污泥		
		321-014-48	铅锌冶炼过程中,集(除)尘装置收集的粉尘		
		321-019-48	铅锌冶炼过程中,铅电解产生的阳极泥及阳极泥处理后产生的含铅废渣和废水处理污泥		
		321-022-48	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣		
		321-023-48	电解铝生产过程电解槽阴极内衬维修、更换产生的废渣(大修渣)		
		321-024-48	电解铝铝液转移、精炼、合金化、铸造过程熔体表面产生的铝灰渣,以及回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰		
		321-025-48	电解铝生产过程产生的灰渣		
		321-026-48	再生铝和铝材加工过程中,废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣,及其回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰		
		321-027-48	铜再生过程中集(除)尘装置收集的粉尘和废水处理污泥		

废物类别	行业来源	废物代码		规模(吨/年)	要求
		321-028-48	锌再生过程中集(除)尘装置收集的粉尘和废水处理污泥		
HW49 其他 废物	非特定行业	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)	5000	
		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		不含感染性的
		900-042-49	环境事件及其处理过程中产生的沾染危险化学品、危险废物的废物		
		900-046-49	离子交换装置(不包括饮用水、工业纯水和锅炉软化水制备装置)再生过程中产生的废水处理污泥		
		900-047-49	生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中,化学和生物实验室(不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室)产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液,含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液,废酸、废碱,具有危险特性的残留样品,以及沾染上述物质的一次性实验用品(不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品)、包装物(不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器)、过滤吸附介质等		不含生物实验室产生的
		900-999-49	被所有者申报废弃的,或未申报废弃但被非法排放、倾倒、利用、处置的,以及有关部门依法收缴或接收且需要销毁的列入《危险化学品目录》的危险化学品(不含该目录中仅具有“加压气体”物理危险性的危险化学品)		
合计				36000	

3.3.2 目前实际经营情况

本次评价收集企业 2024 年收集处置的危险废物统计资料，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 2024 年企业接收及处置的危险废物

危险类别	HW06	HW08	HW11	HW12	HW13	HW17	HW18	HW22	HW48	HW49	合计
1 月	2.38	32.2	17.78	5.72	0.76	420.84	100.28	0	66.16	12.666	658.786
2 月	0	0	0	30.52	0.12	0	0	0	0	0	30.64
3 月	0	17.02	0	38.48	0	179.5	0	0	468.12	0.8	703.92
4 月	0	0	0	0	0	862.86	0	0	2324.4	13.06	3200.32
5 月	0	22.68	64.28	71.7	53.94	520.15	33	0	1788.005	23.9	2577.655
6 月	0	7.86	275.52	7.075	18.88	1.2	0	0	0	0	310.535
7 月	0	0	88.7	67.44	0	19.56	0	0	0	0	175.7
8 月	0	6.24	435.58	5.48	0	390.745	33.48	0	792.96	11.7	1676.185
9 月	0	0	0	0	0	1274.91	936.2	0	3219.39	156.98	5587.48
10 月	1.4	11.18	1234.12	85.78	0	254.13	134.74	0	33.44	6.08	1760.87
11 月	0	60.48	661.53	72.98	63.2	20.12	0	0	0	0	878.31
12 月	30.82	15.5	133.34	4.08	0.14	929.935	293.49	0	1246.78	266.247	2920.332
合计	34.6	173.16	2910.85	389.255	137.04	4873.95	1531.19	0	9939.255	491.433	20480.733

3.4 污染物排放情况及总量控制指标

3.4.1 窑尾废气污染物长期排放情况

为反映窑尾废气污染物长期排放情况，本评价收集 2023、2024 年度企业自行监测数据和 2023 年 1 月至 2024 年 12 月期间 24 个月份在线监测数据，对窑尾环保设施稳定性进行评估。

(1) 自行监测

本评价收集漳平红狮 2023 年度、2024 年度企业自行监测报告，自行监测结果见表 3.4-1 和表 3.4-2。

表 3.4-1 2023 年、2024 年 1#窑尾烟气自行监测结果

监测项目	监测结果（均值）			监测结果（均值）			标准限值
	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
年度	2023 年度			2024 年度			
烟气量	6.00×10 ⁵ m ³ /h			4.85×10 ⁵ m ³ /h			
铊及其化合物	2.0×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵	1.20×10 ⁻⁵	1.35×10 ⁻⁴	1.24×10 ⁻⁴	6.55×10 ⁻⁵	1.0 mg/m ³
镉及其化合物	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	2.40×10 ⁻⁶	5.88×10 ⁻⁵	5.39×10 ⁻⁵	2.85×10 ⁻⁵	
铅及其化合物	7×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	4.20×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻³	2.38×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	
砷及其化合物	<2×10 ⁻⁴	<2×10 ⁻⁴	6.00×10 ⁻⁵	1.95×10 ⁻⁴	1.79×10 ⁻⁴	9.46×10 ⁻⁵	
铍及其化合物	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	2.40×10 ⁻⁶	1.29×10 ⁻⁴	1.18×10 ⁻⁴	6.26×10 ⁻⁵	0.5 mg/m ³
铬及其化合物	0.021	0.02	0.01	9.9×10 ⁻³	9.08×10 ⁻³	4.80×10 ⁻³	
锡及其化合物	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	9.00×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	7.28×10 ⁻⁵	
锑及其化合物	<2×10 ⁻⁵	<2×10 ⁻⁵	6.00×10 ⁻⁶	3×10 ⁻⁵	2.75×10 ⁻⁵	1.46×10 ⁻⁵	
铜及其化合物	8×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁴	4.80×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻³	2.38×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	
钴及其化合物	1.37×10 ⁻⁴	1.31×10 ⁻⁴	8.22×10 ⁻⁵	3.52×10 ⁻⁴	3.23×10 ⁻⁴	1.71×10 ⁻⁴	
锰及其化合物	2.54×10 ⁻³	2.43×10 ⁻³	1.52×10 ⁻³	0.011	0.01	5.34×10 ⁻³	
镍及其化合物	0.01	9.6×10 ⁻³	6.00×10 ⁻³	8.5×10 ⁻³	7.79×10 ⁻³	4.12×10 ⁻³	
钒及其化合物	9×10 ⁻⁵	8.61×10 ⁻⁵	5.40×10 ⁻⁵	3.89×10 ⁻³	3.57×10 ⁻³	1.89×10 ⁻³	
氟化氢	0.069	0.066	0.04	0.38	0.35	0.18	
氯化氢	0.543	0.52	0.33	1.37	1.26	0.66	10 mg/m ³
汞及其化合物	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	7.50×10 ⁻⁴	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	6.06×10 ⁻⁴	0.05 mg/m ³
总有机碳（总烃）	8.05	/	4.83	8.44	8.44	4.09	增加值≤10 mg/m ³
一氧化碳	443	/	266	508	508	246	/
氟化物	1.39	1.33	0.84	1.73	1.59	0.82	(DB35/1311-2013) 表 2 中 5 mg/m ³
氨	1.61	1.54	0.97	1.62	1.49	0.79	(DB35/1311-2013) 表 2 中 8 mg/m ³
非甲烷总烃	4.63	/	2.78	1.98	1.98	0.96	(GB16297-1996) 表 2 限值浓度限值

监测项目	监测结果（均值）			监测结果（均值）			标准限值
	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
年度	2023 年度			2024 年度			
							120 mg/m ³ , 排放速率限值 100 kg/h
二噁英	0.02	0.017	/	0.0073	0.008	/	0.1 ngTEQ/m ³

表 3.4-2 2023 年度、2024 年度 2#窑尾烟气自行监测结果

监测项目	监测结果（均值）			监测结果（均值）			标准限值
	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
年度	2023 年度			2024 年度			
烟气量	6.10×10 ⁵ m ³ /h			5.41×10 ⁵ m ³ /h			
铊及其化合物	0.02	0.018	0.012	3.04×10 ⁻⁴	3.25×10 ⁻⁴	1.64×10 ⁻⁵	1.0 mg/m ³
镉及其化合物	9.5×10 ⁻⁵	8.6×10 ⁻⁵	5.80×10 ⁻⁵	1.22×10 ⁻⁵	1.30×10 ⁻⁵	6.60×10 ⁻⁵	
铅及其化合物	8.0×10 ⁻³	7.3×10 ⁻³	4.88×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	5.34×10 ⁻³	2.71×10 ⁻³	
砷及其化合物	<2×10 ⁻⁴	<2×10 ⁻⁴	6.10×10 ⁻⁵	5.54×10 ⁻⁴	5.92×10 ⁻⁴	3.00×10 ⁻⁵	
铍及其化合物	<8×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	2.44×10 ⁻⁶	1.65×10 ⁻⁴	1.76×10 ⁻⁴	8.93×10 ⁻⁵	0.5 mg/m ³
铬及其化合物	0.012	0.011	7.32×10 ⁻³	0.02	0.021	0.01	
锡及其化合物	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	9.15×10 ⁻⁵	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	8.12×10 ⁻⁵	
锑及其化合物	3×10 ⁻⁴	3×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁵	6.41×10 ⁻⁵	3.25×10 ⁻⁵	
铜及其化合物	1.5×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	9.15×10 ⁻⁴	4.5×10 ⁻³	4.81×10 ⁻³	2.43×10 ⁻³	
钴及其化合物	1.84×10 ⁻⁴	1.67×10 ⁻⁴	1.12×10 ⁻⁴	7.02×10 ⁻⁴	7.50×10 ⁻⁴	3.80×10 ⁻⁴	
锰及其化合物	4.83×10 ⁻³	4.39×10 ⁻³	2.95×10 ⁻³	0.021	0.022	0.01	
镍及其化合物	6.2×10 ⁻³	5.6×10 ⁻³	3.78×10 ⁻³	0.019	0.02	0.01	
钒及其化合物	2.9×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	1.77×10 ⁻⁴	5.53×10 ⁻³	5.91×10 ⁻³	2.99×10 ⁻³	
氟化氢	0.374	0.34	0.23	0.26	0.28	0.14	

监测项目	监测结果（均值）			监测结果（均值）			标准限值
	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓 度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	平均排放浓 度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
年度	2023 年度			2024 年度			
氯化氢	0.478	0.435	0.29	1.4	1.5	0.76	10 mg/m ³
汞及其化合物	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	7.63×10 ⁻⁴	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	6.76×10 ⁻⁴	0.05 mg/m ³
总有机碳（总烃）	8.1	/	4.94	7.85	7.85	4.25	增加值≤10 mg/m ³
一氧化碳	284	/	173	530	530	287	/
氟化物	2.79	2.54	1.65	1.63	1.74	0.89	(DB35/1311-2013) 表 2 中 5 mg/m ³
氨	1.32	1.2	0.81	1.34	1.43	0.72	(DB35/1311-2013) 表 2 中 8 mg/m ³
非甲烷总烃	4.57	/	2.79	1.32	1.32	0.71	(GB16297-1996)表 2 限值浓度限值 120 mg/m ³ , 排放速率限值 100 kg/h
二噁英	0.085	0.071	/	0.011	0.0106	/	0.1 ngTEQ/m ³

根据企业 2023 年、2024 年自行监测结果可知，漳平红狮水泥一线、二线回转窑窑尾废气各监测指标均符合相关排放限值要求。

(2) 窑尾在线监测

企业 2023 年、2024 年一线、二线水泥窑在线监测结果见表 3.4-3~表 3.4-6，根据在线数据显示，窑尾烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 标准要求。

表 3.4-3 2023 年度 1#窑尾烟气在线监测结果

时间段	二氧化硫		SO ₂ 折算	氮氧化物		NO _x 折算	烟尘		烟尘折算	含氧量
	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (百分比)
2023 年 1 月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023 年 2 月	8.58	2.70	8.247	229.87	72.33	230.936	8.202	2.58	8.316	9.752
2023 年 3 月	11.961	8.25	11.384	216.472	149.29	224.409	6.746	4.65	7.039	10.326
2023 年 4 月	16.852	7.66	16.838	217.582	98.86	228.905	10.67	4.85	10.715	9.951

时间段	二氧化硫		SO ₂ 折算	氮氧化物		NO _x 折算	烟尘		烟尘折算	含氧量
	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (百分比)
2023年5月	20.977	13.07	19.181	179.884	112.11	167.693	7	4.36	6.586	9.153
2023年6月	10.047	2.90	8.475	183.002	52.85	156.606	0.219	0.06	0.187	8.138
2023年7月	3.18	1.33	2.839	196.017	81.93	167.858	0.159	0.07	0.137	8.195
2023年8月	5.632	2.42	5.27	193.119	83.00	169.699	0.29	0.12	0.289	8.478
2023年9月	0.48	0.03	0.46	206.085	12.34	189.366	0.562	0.03	0.525	8.982
2023年10月	16.167	5.03	13.826	193.446	60.22	174.658	0.446	0.14	0.405	8.76
2023年11月	10.339	3.97	9.174	188.996	72.54	168.555	1.275	0.49	1.156	8.712
2023年12月	2.603	1.22	2.333	195.555	91.32	182.484	3.694	1.73	3.611	9.222
最小值	0.48	0.03	0.46	179.88	12.34	156.61	0.16	0.03	0.14	8.14
最大值	20.98	13.07	19.18	229.87	149.29	230.94	10.67	4.85	10.72	10.33
平均值	9.71	4.42	8.91	200.00	80.62	187.38	3.57	1.74	3.54	9.06
《水泥工业大气污染物 排放标准》 (DB35/1311-2013)排放 限值要求 (mg/m ³)	/	/	100	/	/	400	/	/	30	/

表 3.4-4 2023 年度 2#窑尾烟气在线监测结果

时间段	二氧化硫		SO ₂ 折算	氮氧化物		NO _x 折算	烟尘		烟尘折算	含氧量
	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (百分比)
2023年1月	13.103	8.11	11.182	225.609	139.67	193.544	3.711	2.30	3.158	8.023
2023年2月	6.415	1.53	5.445	259.395	62.02	221.917	3.577	0.86	3.047	8.069
2023年3月	5.723	1.58	4.515	230.181	63.74	184.73	3.384	0.94	2.724	7.235
2023年4月	6.955	3.81	5.533	200.438	109.93	161.22	4.566	2.50	3.527	6.993
2023年5月	12.056	5.75	9.169	183.461	87.50	140.923	3.76	1.79	3.042	6.535

时间段	二氧化硫		SO ₂ 折算	氮氧化物		NO _x 折算	烟尘		烟尘折算	含氧量
	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (百分比)
2023年6月	10.41	4.91	7.635	195.037	92.02	143.859	3.666	1.73	2.718	6.035
2023年7月	14.382	6.29	11.791	173.84	76.08	136.115	4.463	1.95	3.632	6.976
2023年8月	27.861	8.04	20.969	193.611	55.89	154.433	4.046	1.17	3.251	6.611
2023年9月	40.137	19.50	31.474	186.938	90.84	145.517	2.719	1.32	2.118	6.856
2023年10月	33.542	17.05	26.653	188.099	95.64	150.052	2.38	1.21	1.901	7.198
2023年11月	33.101	11.71	27.096	178.527	63.16	148.299	2.726	0.96	2.271	7.639
2023年12月	5.24	2.44	4.578	189.761	88.34	172.276	2.62	1.22	2.413	8.851
最小值	5.24	1.53	4.52	173.84	55.89	136.12	2.38	0.86	1.90	6.04
最大值	40.14	19.50	31.47	259.40	139.67	221.92	4.57	2.50	3.63	8.85
平均值	17.41	7.56	13.84	200.41	85.40	162.74	3.47	1.50	2.82	7.25
《水泥工业大气污染物 排放标准》 (DB35/1311-2013)排放 限值要求 (mg/m ³)	/	/	100	/	/	400	/	/	30	/

表 3.4-5 2024 年度 1#窑尾烟气在线监测结果

时间段	二氧化硫		SO ₂ 折算	氮氧化物		NO _x 折算	烟尘		烟尘折算	含氧量
	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (百分比)
2024 年 1 月	2.945	0.67	2.813	183.465	42.02	177.595	5.977	1.37	5.801	9.645
2024 年 2 月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024 年 3 月	3.198	0.32	2.968	212.126	21.12	196.396	7.14	0.71	6.647	9.147
2024 年 4 月	3.254	1.72	3.104	171.666	90.70	168.737	7.046	3.72	6.987	9.862
2024 年 5 月	7.525	4.04	7.209	206.179	110.71	204.777	6.951	3.73	6.959	9.955
2024 年 6 月	1.401	0.03	1.389	201	3.71	205.076	5.974	0.11	6.114	10.219
2024 年 7 月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024 年 8 月	1.374	0.16	1.55	173.33	19.59	203.292	3.679	0.42	4.424	11.639
2024 年 9 月	4.278	2.18	4.734	151.972	77.42	171.293	6.236	3.18	7.099	11.266
2024 年 10 月	0.76	0.13	0.797	159.592	26.42	174.295	6.827	1.13	7.495	10.82
2024 年 11 月	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024 年 12 月	3.042	1.51	3.185	223.708	111.21	233.316	6.83	3.40	7.176	10.427
最小值	0.76	0.03	0.797	151.972	3.71	168.737	3.679	0.11	4.424	9.147
最大值	7.525	4.04	7.209	223.708	111.21	233.316	7.14	3.73	7.495	11.639
平均值	3.09	1.19	3.08	187.00	55.88	192.75	6.30	1.97	6.52	10.33
《水泥工业大气污染物 排放标准》 (DB35/1311-2013)排放 限值要求 (mg/m ³)	/	/	100	/	/	400	/	/	30	/

表 3.4-6 2024 年度 2#窑尾烟气在线监测结果

时间段	二氧化硫		SO ₂ 折算	氮氧化物		NO _x 折算	烟尘		烟尘折算	含氧量
	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	平均浓度 (mg/m ³)	平均浓度 (百分比)
2024 年 1 月	21.715	7.96	20.15	183.297	67.17	162.2	2.589	0.95	2.31	8.614
2024 年 2 月	8.611	2.86	7.622	189.474	62.85	164.696	2.731	0.91	2.365	8.334
2024 年 3 月	20.458	6.66	18.466	176.158	57.37	156.57	4.808	1.57	4.388	8.601
2024 年 4 月	14.367	7.17	12.947	159.052	79.36	142.865	3.807	1.90	3.792	8.764
2024 年 5 月	42.775	16.58	39.268	21.289	8.25	19.598	8.901	3.45	8.188	9.008
2024 年 6 月	49.171	27.02	45.968	34.44	18.93	32.752	5.018	2.76	4.767	9.088
2024 年 7 月	32.738	15.63	30.937	83.499	39.88	79.82	5.725	2.73	5.485	9.404
2024 年 8 月	26.736	8.88	26.522	96.535	32.07	92.133	4.963	1.65	4.782	9.565
2024 年 9 月	29.928	5.01	28.508	108.955	18.23	106.42	5.326	0.89	5.184	9.595
2024 年 10 月	14.072	8.09	13.494	134.318	77.25	128.785	6.314	3.63	6.011	9.431
2024 年 11 月	15.495	8.63	14.549	163.221	90.86	154.902	6.723	3.74	6.319	9.27
2024 年 12 月	17.491	9.90	17.26	188.847	106.93	187.372	6.695	3.79	6.595	9.821
最小值	8.611	2.86	7.622	21.289	8.25	19.598	2.589	0.89	2.31	8.334
最大值	49.171	27.02	45.968	189.474	106.93	187.372	8.901	3.79	8.188	9.821
平均值	24.46	10.37	22.97	128.26	54.93	119.01	5.30	2.33	5.02	9.12
《水泥工业大气污染物 排放标准》 (DB35/1311-2013)排放 限值要求 (mg/m ³)	/	/	100	/	/	400	/	/	30	/

3.4.2 现有一、二线工程污染物总量控制

(1) 污染物总量控制

根据漳平红狮水泥有限公司 2025 年 4 月 11 日申领的排污许可证，一线、二线颗粒物为 325.7811 吨/年，一线、二线氮氧化物为 2508 吨/年；一线、二线二氧化硫为 175.86 吨/年。红狮水泥一、二线工程污染物总量控制见表 3.4-7。

表 3.4-7 红狮水泥污染物总量控制

污染类型	污染物	一线、二线工程排污许可证污染物总量控制(t/a)
废气	颗粒物	325.7811
	SO ₂	175.86
	NO _x	2508

(2) 竣工验收监测结果统计

根据竣工验收监测，一线工程采用 60 套除尘设施，治理后颗粒物排放量为 6.81t/a，窑尾烟气采用 SNCR 脱硝设施，治理后 SO₂ 排放量 5.346t/a、NO_x 排放量 247.896t/a；生产废水与生活污水回用，不外排。二线工程采用 42 套除尘设施，治理后颗粒物排放量为 24.948t/a，窑尾烟气采用 SNCR 脱硝设施，治理后 SO₂ 排放量 7.484t/a、NO_x 排放量 661.32t/a；生产废水与生活污水部分回用，不外排。烟尘、SO₂、NO_x 的排放总量均满足排污许可证的要求。一线、二线水泥生产线“三废”排放情况见表 3.4-8。

表 3.4-8 一线、二线工程“三废”排放汇总一览表

污染类型	污染物	排放量			污染物控制指标 (t/a)
		一线	二线	合计	
废气	烟(粉)尘	6.81	24.948	31.76	325.7811
	SO ₂	5.346	7.484	12.83	175.86
	NO _x	247.896	661.32	909.22	2508
废水	COD	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0
固体废物		0	0	0	0

(3) 在线监测结果统计

为了解水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾综合利用项目、协同处置 6 万吨/年一般工业固废综合利用项目、可替代燃料综合利用及一般工业固废综合利用技改项目实施后一线、二线窑尾污染物排放情况，本次评价统计 2023、2024 年一线、二线窑尾污染物在线监测数据（见表 3.5-3~表 3.5-6）。统计结果显示：2023 年年度（1 月未生产除外）一线、二线窑尾污染物排放远低于水泥厂

污染物控制指标，2024年2月、7月及11月一线未生产未统计2024年全年排放数据。

表 3.5-9 2023 年一线、二线窑尾污染物排放情况

时间	污染源	污染物	年均排放量 (t/a)	污染物控制指标 (t/a)	备注
2023 年	窑尾	SO ₂	91.22	175.86	2023 年一线二线 在线数据统计结 果
		NO _x	1260.14	2508	
		烟尘	24.41	325.7811	

3.5 现有工程存在问题及整改要求

现有项目依法办理了环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可、突发环境事件应急预案手续，现有项目产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固废均得到合理处置，去向明确。通过企业自查及现场调查，现有项目运行至今未发生环境污染事件和环境投诉事件。

根据《福建省生态环境厅 福建省发展和改革委员会 福建省工业和信息化厅 福建省财政厅 关于印发〈关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见〉的通知》（闽环规〔2023〕2号）要求，2024年底前，力争重点地区（三明三元、永安，龙岩新罗）所有熟料生产线，其他地区5000吨/日及以上熟料生产线，全省100万吨/年以上独立水泥粉磨站有组织排放，以及龙头企业5000吨/日及以上新型干法窑无组织排放基本完成改造；2025年底前，水泥熟料企业、独立水泥粉磨站有组织排放、无组织排放、清洁运输全面完成超低排放改造。

漳平红狮水泥有限公司二线水泥窑已完成超低排放改造，一线水泥窑计划2025年底完成超低排放技术改造。推动一线水泥窑2025年底前完成超低排放改造，加快开展一线、二线水泥窑超低排放改造验收工作。

4 技改工程分析

4.1 技改工程实施方案

(1) **调整协同处置固废线别：**技改后一线、二线协同处置固废种类和数量基本一致，即两线相同。

(2) **调整协同处置固废种类：**技改后一线、二线均协同处置种类为危废+生活垃圾，其中危废包括有机类危废（挥发性）、无机类危废（非挥发性）以及飞灰。

(3) **新增、调整固废进料系统：**①一线新增配套生活垃圾输送系统（1条空中皮带廊道）和燃烧系统（1台阶梯炉）；②一线新增配套飞灰输送系统，以及有机类依托现有污泥废物输送系统；③二线无机类危废依托现有的无机进料系统。

详见下图 4.1-1，图 4.1-2。

4.2 技改工程概况

(1) 项目名称：漳平红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾种类及线别调整技改项目

(2) 建设单位：漳平红狮环保科技有限公司

(3) 建设性质：技改

(4) 建设地点：漳平红狮水泥有限公司现有厂区内。厂区中心地理坐标为：E117.378536°、N25.348640°

(5) 主要建设内容：本项目在协同处置总量不变的情况下，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。在二线生活垃圾管状皮带头部下料口及三道锁风阀之间增加分料阀，增加下料管道，通过增加皮带廊道送至一线，再接入一线阶梯炉，入窑焚烧。

(6) 项目投资总额：400 万元，其中环保新增投资 854.175 万元，占比 71.18%

(7) 国民经济行业类别：N7723 固体废物治理

(8) 工作制度及劳动定员：不新增员工，生产时间 330 天，年工作时间 7920h 的工作制度

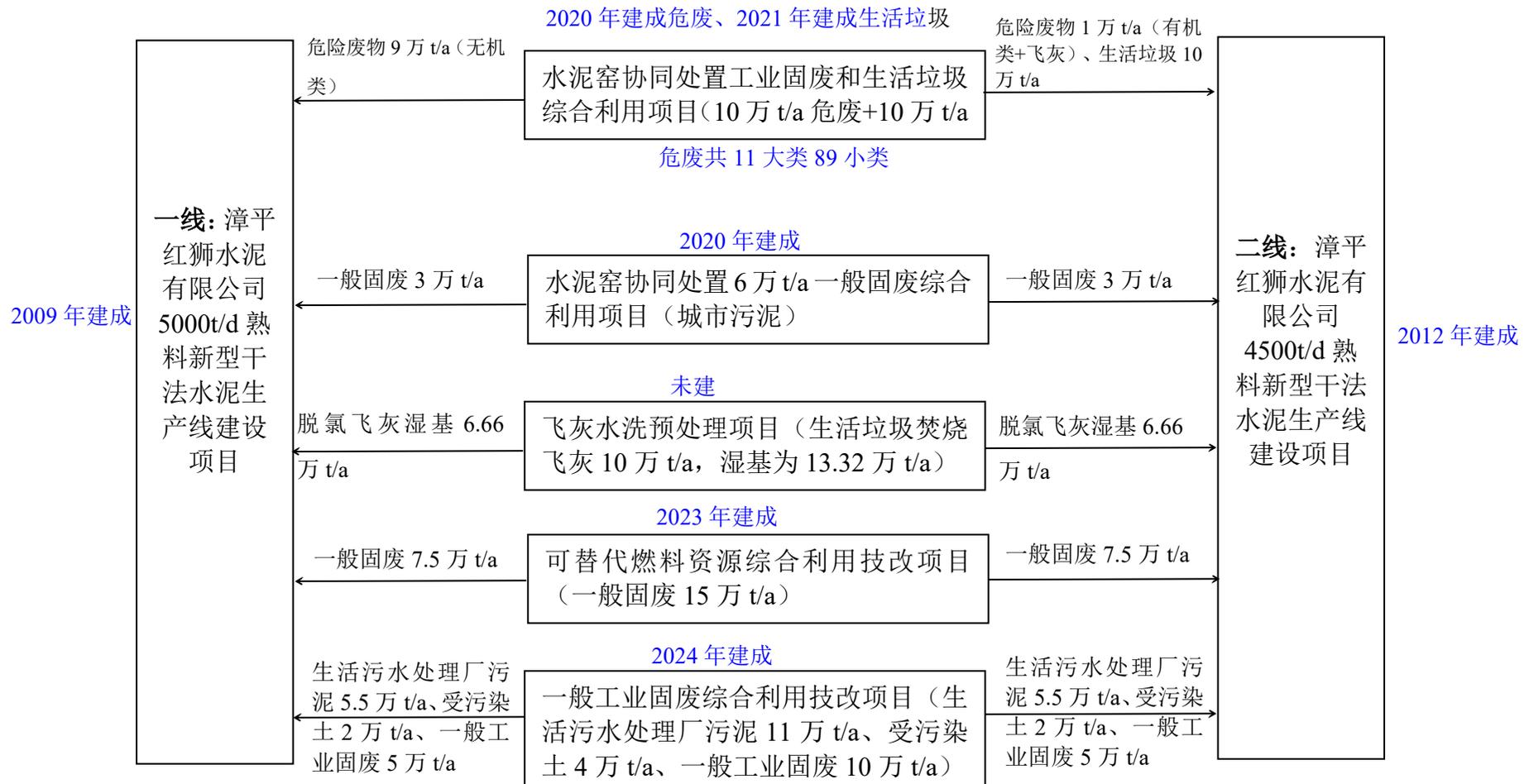
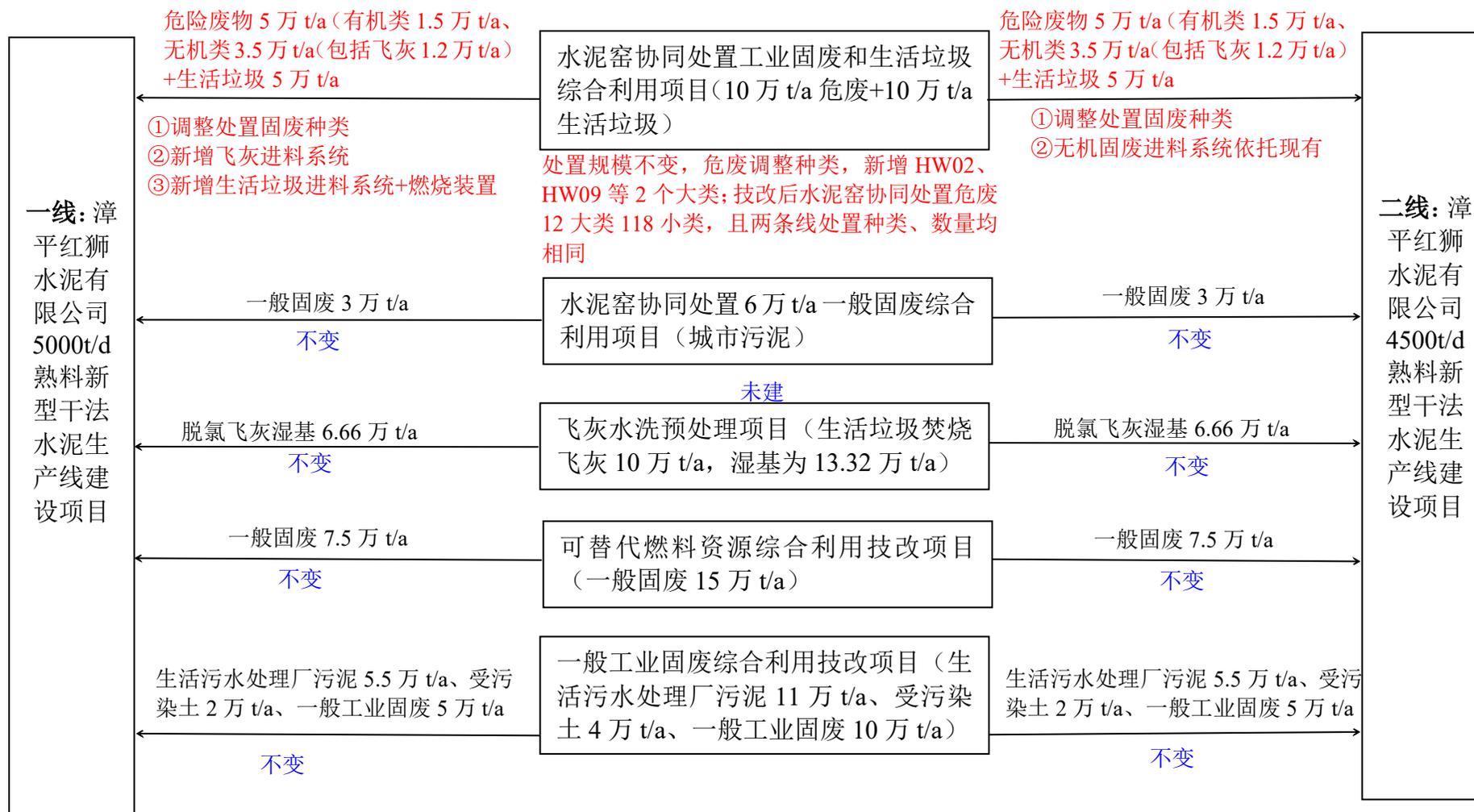


图 4.1-1 现有工程协同处置关系图



注: 红色字体内容为本次技改内容, 技改后水泥窑协同处置危险废弃物 12 大类 118 小类

图 4.1-2 技改工程协同处置关系图

4.3 处置类别及规模

4.3.1 处置类别情况

依据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的入窑协同处置固体废物特性要求，技改工程禁止下列固体废物入窑协同处置：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。入厂前建设单位应进行准入评估、检验、检查以确保入窑危废不含《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的禁止类。

根据市场，龙岩及周边市场上 HW17 表面处理废物、HW23 含锌废物保有量减少明显；HW18 焚烧处置残渣保有量增加明显；HW02 医疗废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液以及 HW48 有色金属冶炼废物保有量稳步增加，且龙岩地区没有 HW02 医疗废物、HW09 类危废水泥窑协同处置单位。因此，根据市场情形，并结合国家生态环境部出台新《国家危险废物名录》（2025 版本）的影响，建设单位确定技改工程处置工业废物为 12 大类 118 小类，大类包括 HW02 医药废物，HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，HW08 废矿物油，HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣，HW12 染料、涂料废物，HW13 有机树脂类废物，HW17 表面处理废物，HW18 焚烧处置残渣，HW22 含铜废物，HW48 有色金属冶炼废物，HW49 其他废物。具体情况如下：

（1）依据市场变动，调整危险废物处置种类。取消 HW23 含锌废物（包含 336-103-23、384-001-23、900-021-23 共 3 个小类）；新增 HW02 医疗废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 2 大类，新增 271-001-02、271-002-02、271-003-02、271-004-02、271-005-02、272-001-02、272-003-02、272-005-02、275-001-02、275-004-02、275-006-02、276-001-02、276-002-02、276-003-02、276-004-02、276-005-02、900-401-06、900-404-06、071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-003-08、251-006-08、900-213-08、900-214-08、900-005-09、900-006-09、900-007-09、900-451-13、336-059-17、336-060-17、336-068-17、336-069-17、772-005-18、304-001-22、091-001-48、321-034-48、772-006-49 等 38 种小类。

（2）因国家生态环境部出台新的《国家危险废物名录》（2025 版本），对原处置的危险废物代码进行调整或取消，其中①HW11 精（蒸）馏残渣：取消

252-006-11、252-008-11、252-014-11、252-015-11、321-001-11 类危险废物；

②HW22 含铜废物取消：321-101-22、321-102-22 类危险废物；共 7 小类。

最终技改工程实施后，水泥窑协同处置危险废物 12 大类 118 小类，新增了 2 大类 38 小类。具体变化见表 4.3-1、附表 1。

4.3.2 处置规模

保持现有水泥生产线产能不增加的情况下，技改工程利用漳平红狮水泥有限公司一线、二线熟料水泥生产线协同处置危险废物，合计处置规模设计 10 万 t/a 危废+10 万 t/a 生活垃圾。危废其中有机类危废（挥发性）3 万 t/a、无机类危废（非挥发性）7 万 t/a（包括脱氯飞灰 2.4 万 t/a）。一线、二线各自均分，较现有工程具体变化见表 4.3-1、表 4.3-2。

表 4.3-1 一线技改工程废物处置规模表

危险废物名称	废物类别	设计危废处置量 (t/a)		备注
		现有工程	技改工程	
有机类危废（挥发性）	HW02 医药废物	0	15000	不改变红狮水泥有限公司水泥产品种类、产能
	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物			
	HW08 废矿物油与含矿物油废物			
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液			
	HW11 精（蒸）馏残渣			
	HW12 染料、涂料废物			
HW13 有机树脂类废物	90000	23000		
无机类危废（非挥发性）			HW17 表面处理废物	
			HW22 含铜废物	
			HW23 含锌废物	
			HW48 有色金属冶炼废物	
	HW49 其他废物			
	HW18 焚烧处置残渣	0	12000	
	1、危废小计	90000	50000	
	2、生活垃圾	0	50000	
	1+2 合计	90000	100000	

注：标红底部分为本次技改新增的处置种类。标绿底的为技改删除的种类

表 4.3-2 二线技改工程废物处置规模表

危险废物名称	废物类别	设计危废处置量 (t/a)		备注
		现有工程	技改工程	
有机类危废 (挥发性)	HW02 医要废物	5000	15000	不改变红狮水泥有限公司水泥产品种类、产能
	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物			
	HW08 废矿物油与含矿物油废物			
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液			
	HW11 精 (蒸) 馏残渣			
	HW12 染料、涂料废物			
	HW13 有机树脂类废物			
无机类危废 (非挥发性)	HW17 表面处理废物	0	23000	
	HW22 含铜废物			
	HW23 含锌废物			
	HW48 有色金属冶炼废物			
	HW49 其他废物			
	HW18 焚烧处置残渣	5000	12000	
1、危废小计		10000	50000	
2、生活垃圾		100000	50000	
1+2 合计		110000	100000	

注：标红底部分为本次技改新增的处置种类。标绿底的为技改删除的种类

4.4 技改工程组成内容

4.4.1 技改主要建设内容

技改工程拟在水泥窑协同处置工艺条件允许、水泥生产规模不改变、主体处置设施不增加的前提下进行：

具体详见下表 4.4-1 以及图 4.4-1 技改项目主要建设内容概况图。

表 4.4-1 技改项目主要建设内容表

工程类型		现有工程组成内容		技改工程组成内容	变化情况	
主体工程	水泥窑烧成系统	漳平红狮现有的一线 5000t/d 熟料新型干法水泥生产线烧成系统和二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线烧成系统		与现有工程一致	未变化	
	危废协同处置系统	接收、贮存系统	设置 2 个卸车池（容积均为 200m ³ ）、6 个储存池（每个 600m ³ ，其中 2 个为均化池），用于堆放固态及半固态废物；设置 1 个桶装废液堆放区（面积 157.5m ² ）、2 个废液储存罐（10m ³ 、5m ³ ），用于液态废物的储存，设置 1 个 100m ³ 飞灰储仓，用于飞灰的储存。		与现有工程一致	未变化
		预处理系统	对液态废物进行混合、搅拌、均质等预处理；对可挥发性固态/半固态危废进行破碎、混合、搅拌、均质等预处理		与现有工程一致	未变化
		加料系统	(1) 配置各种喷枪、喷嘴等		(1) 配置各种喷枪、喷嘴等，与现有工程一致 (2) 一线：①新增配套生活垃圾输送系统（1 条皮带廊道）和焚烧系统（1 台阶梯炉），之后进窑尾分解炉；②新增配套脱氯飞灰输送系统（采用螺旋气力输送至窑头），以及有机类依托现有污泥废物输送系统（泵输送至窑头）；③无机类废物采用皮带输送至生料磨。 (3) 二线：与技改后一线配置一样。①生活垃圾输送系统依托现有（1 条皮带廊道）和焚烧系统（1 台热盘炉），之后进窑尾分解炉；②套脱氯飞灰输送系统依托现有（采用螺旋气力输送至窑头），以及有机类依托现有污泥废物输送系统（泵输送至窑头）；③新增无机类废物处置，输送系统依托现有皮带输送至生料磨。	(1) 对于一线，①和②为技改新增建设内容，③依托现有 (2) 对于二线，①和②依托现有，③为技改新增建设内容
		焚烧系统	一线、二线协同处置危废合计 10 万 t/a，具体如下： (1) 一线：依托漳平红狮现有的一线 5000t/d 熟料新型干法水泥生产线烧成系统协同处置 9 万 t/a 危险废物（无机类非挥发性废物）； (2) 二线：依托漳平红狮现有的二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线烧成系统协同处置 1 万 t/a 危险废物（有机类挥发性废物 5000t/a+飞灰 5000t/a）		一线、二线协同处置危废合计 10 万 t/a 危废，具体如下： (1) 一线：依托漳平红狮现有的一线 5000t/d 熟料新型干法水泥生产线烧成系统协同处置 5 万 t/a 危险废物，其中有机类 1.5 万 t/a+无机类 3.5 万 t/a（包括飞灰 1.2 万 t/a）； (2) 二线：依托漳平红狮现有的二线 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线烧成系统协同处置 5 万 t/a 危险废物，其中有机类 1.5 万 t/a+无机类 3.5 万 t/a（包括飞灰 1.2 万 t/a）；	(1) 技改前后协同处置危废总量不变。 (2) 技改后一线、二线协同处置物料类别和规模均相同
		应急系统	配备紧急人体清洗冲淋设施，在液态废物贮存区设置足够的砂土等吸附物质，配置足够数量灭火器，设置应急池		与现有工程一致	未变化
	生活垃圾协同处置系统	接收、贮存系统	设有原生态垃圾储坑，长 16m，宽约 9.2m，深 17m，有效容积约 2502.4m ³ ；破碎后垃圾储坑，长 16m，宽 9.2m，深约 17m，有效容积约 2502.4m ³ ；脱水后垃圾储坑，长 15.2m，宽约 9.2m，深约 17m，地上部分 10m，地下部分 7m，有效容积约 2377.28m ³ 。整个储坑垃圾储量约 3428t。		与现有工程一致	未变化
		预处理系统	拟采用机械处理工艺进行生活垃圾预处理，主要工序包括垃圾卸料、储存、破碎、脱水、输送；建设内容包括垃圾卸料平台、原生态垃圾储坑、破碎后垃圾储坑、除臭系统、脱水系统、脱水后垃圾储坑、输送与计量系统		与现有工程一致	未变化
		焚烧系统	一线、二线协同处置生活垃圾合计 10 万 t/a，具体如下： (1) 一线：无 (2) 二线：采用机械法+热盘炉焚烧处理工艺进行生活垃圾焚烧，主要工序为经过预处理的生活垃圾首先在热盘炉中焚烧，产生的烟气和残渣进入分解炉进一步处理。处置能力 10 万 t/a 生活垃圾。		一线、二线协同处置生活垃圾合计 10 万 t/a，具体如下： (1) 一线：技改新增采用机械法+阶梯炉焚烧处理工艺进行生活垃圾焚烧，主要工序为经过预处理的生活垃圾首先在阶梯炉中焚烧，产生的烟气和残渣进入分解炉进一步处理。处置规模调整为 5 万 t/a 生活垃圾。 (2) 二线：与现有工程一致，处置规模调整为 5 万 t/a 生活垃圾。	(1) 技改前后协同处置生活垃圾总量不变。 (2) 技改后一线、二线协同处置规模均相同
		旁路放风系统	(1) 一线：旋风筒、冷却风机、袋收尘器、排风机 (2) 二线：旋风筒、冷却风机、袋收尘器、排风机		与现有工程一致	未变化
辅助工程	分析化验室	利用水泥厂现有化验分析室，包括重金属分析、相容性等测试能力		与现有工程一致	未变化	
	办公生活区	水泥厂内设有办公楼、职工宿舍、食堂		与现有工程一致	未变化	
公用工程	给水	包括生活用水系统、生产用水系统、生产辅助用水系统（冲洗车辆、绿化等）和消防用水系统四大部分		与现有工程一致	未变化	
	排水	生产和生活废水：生产废水全部进入预处理系统，进入水泥烧成系统进行焚烧；生活污水经处理后回用于绿化、		与现有工程一致	未变化	

工程类型		现有工程组成内容		技改工程组成内容	变化情况
		道路场地洒水等，雨水排水系统：厂区四周设雨水沟，雨水沟引至厂外雨水系统			
	供电	电源引自现有工程的主降压站		与现有工程一致	未变化
运输工程	危险废物	专门的危废运输车		与现有工程一致	未变化
	生活垃圾	由市政垃圾车运送至垃圾预处理车间		与现有工程一致	未变化
环保工程	废气	危废预处理车间粉尘、恶臭	预处理车间恶臭气体负压收集送入回转窑焚烧分解。同时配备喷淋塔+光触媒装置+27m 排气筒，作为停窑时，恶臭气体净化处理。	与现有工程一致	未变化
		生活垃圾预处理车间及渗滤液处理站恶臭	预处理车间及渗滤液处理站恶臭气体负压收集送入回转窑焚烧分解，同时配备光触媒装置，作为停窑时，恶臭气体净化处理	与现有工程一致	未变化
		旁路放风系统	经过布袋除尘器处理后并入窑尾烟囱排放	与现有工程一致	未变化
		飞灰储仓	经过布袋除尘器处理后在密闭的储仓空间内排放	与现有工程一致	未变化
		窑尾烟气	依托回转窑高温焚烧特性处置危废，窑尾烟气治理设施为：分级燃烧+SNCR+急冷+布袋除尘+125m 烟囱，在线监测	与现有工程一致	未变化
	废水	设置废水收集池、渗滤液处理系统，处理后的生产废水回用，不外排；设置埋地式污水处理设施，处理后生活污水回用于厂区绿化、洒水。		与现有工程一致	未变化
	噪声	采用低噪声设备，隔声、安装减振装置		与现有工程一致	未变化
	固废	产生的固废全部入窑焚烧		与现有工程一致	未变化
	风险防范措施	在危废预处理车间旁(西侧)设置初期雨水收集池 80m ³ 和事故应急池容积 300m ³ ，生活垃圾预处理车间旁(西北侧)设置初期雨水收集池 82m ³ 和事故应急池容积 400m ³ ，完全可以满足收集事故废水要求。厂区内事故废水通过自流的作用可以进入事故应急池内，车间并配备相应的应急管网，本厂已准备好沙包等截流物资，事故状态下可将事故水截流在车间内并通过应急输送管网进入事故应急池;待事故排除后，将事故水引入污水处理站进行处理，可满足事故废水不外排的要求。		与现有工程一致	未变化

4.4.2 新建、调整固废进料系统

(1) 危险废物总体投加原则

水泥窑焚烧系统已设三处固废投加点，分别为：

①窑头高温段投加点，设置在窑门罩，有机类挥发性（液态）废物采用螺杆泵、密闭管道等输送至此喷入窑内；

②窑尾高温段投加点，设置在分解炉，有机类挥发性（固态/半固态）废物通过单腔柱塞泵、密闭管道等输送至此入窑；

③无机类非挥发性危废生料配料系统（生料磨）投加点，设置在生料输送带，依托现有皮带输送机送至生料磨入窑。各投加点密闭，设置防回火装置；

④飞灰采用气力输送，用喷枪喷入窑内固相反应带。

技工程拟调整现有投加点投加危险废物的种类，如下：

1) 一线

根据投加原则，①窑头窑门罩投加点**新增投加有机类挥发性（液态）**：投加 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液、HW11 精（蒸）馏残渣等 4 类。

②窑尾分解炉处投加点**新增投加有机类挥发性（固态/半固态）危废**：投加 HW02 医药废物，HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW18 焚烧残渣（飞灰）等 4 类，以及**新增投加经阶梯炉燃烧后的生活垃圾进一步入窑焚烧**。

③生料磨投加点取消投加 HW23 含锌废物。

2) 二线

根据投加原则，①窑头窑门罩投加点**新增投加有机类挥发性（液态）**：投加 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液。

②窑尾分解炉处投加点**新增投加有机类挥发性（固态/半固态）危废**：投加 HW02 医药废物。

③生料磨投加点**新增投加无机类非挥发性危废**：投加 HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物等 4 类。

技改工程调整后各投加点危废投加种类变更情况示意图见图 4.4-1 和图

4.4-2, 技改后两线的投加种类示意图见图 4.4-3。

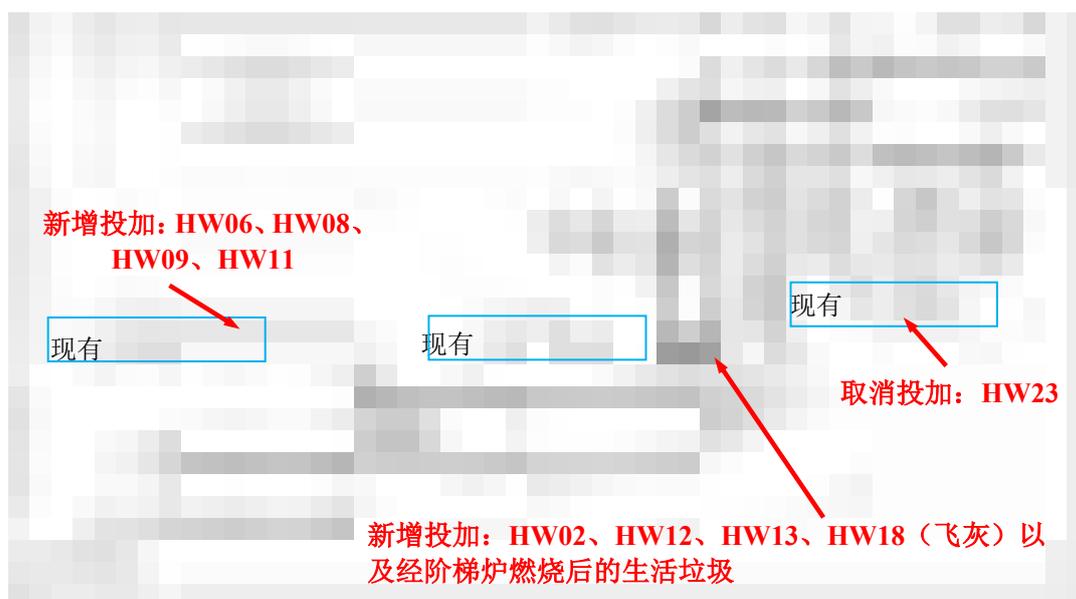


图4.4-2 一线调整后的的投加种类示意图

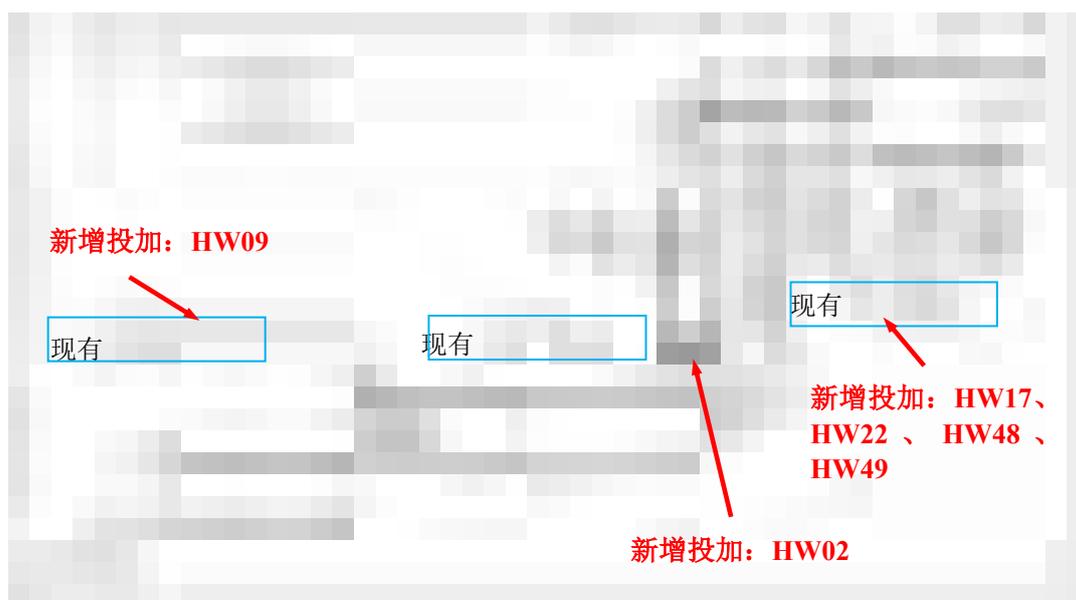


图4.4-3 二线调整后的的投加种类示意图

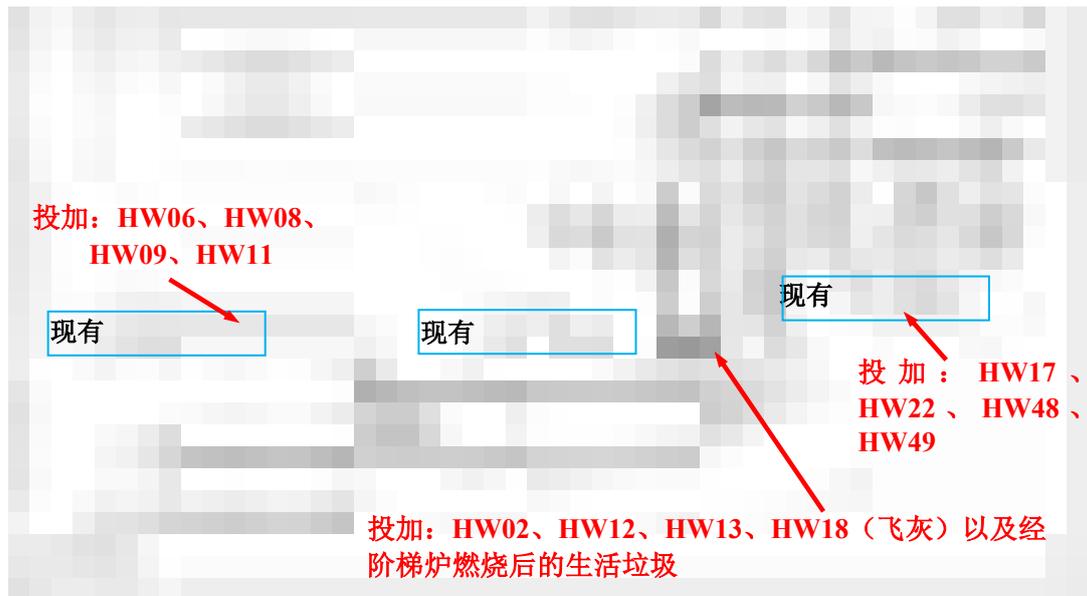


图4.4-3 技改后一线、二线投加种类示意图

(2) 生活垃圾

技改后一线、二线各处置 5 万 t/a。一线技改新增采用机械法+阶梯炉焚烧处理工艺进行生活垃圾焚烧，主要工序为经过预处理的生活垃圾首先在阶梯炉中焚烧，产生的烟气和残渣进入分解炉进一步处理。二线与现有工程一致。

4.4.3 贮存系统情况

技改前后未改变现有废物贮存系统，均依托现有的设施设备。现有贮存系统设置生活垃圾预处理车间、脱氯飞灰库、固废预处理车间、固废贮存仓库 3 大固废贮存设施，根据设计具体功能区划见下表：

表 4.4-2 现有暂存设施规模统计表

储运设施		暂存对象	贮存容积	设计贮存规模	备注
生活垃圾预处理车间	垃圾储坑	生活垃圾	1 个,长 16m,宽 9.2m,深 17m,有效容积约 2502.4m ³	1001t (约 0.4m ³ /t)	依托
	垃圾储坑	破碎后的生活垃圾	1 个,长 16m,宽 9.2m,深 17m,有效容积约 2502.4m ³	1001t (约 0.4m ³ /t)	依托
	垃圾储坑	脱水后的生活垃圾	1 个,长 15.2m,宽约 9.2m,深约 17m,地上部分 10m,地下部分 7m,有效容积约 2377.28m ³	1426.4t (约 0.6m ³ /t)	依托
脱氯飞灰储仓		脱氯飞灰	Φ4.5×10.8m 容量: 100 m ³	300t (约 3.0m ³ /t)	依托
固废预处理车间	卸车池	非挥发固态废物及挥发性固态/半固态废物(二者公	2 个, 200m ³ /个	300t	依托
	均化池		2 个, 200m ³ /个	300t	依托
	储存池		2 个, 200m ³ /个	300t	依托

		用)			
	废液区 储罐	有机液态废物	面积 157.5m ² 、2 个废 液储存罐(10m ³ 、5m ³)	15t (约 1.0m ³ /t)	依托
<p>注：①液态废物包括：HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，HW08 废矿物油，HW09 油水、烃水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣 4 大类；</p> <p>②挥发性固态/半固态废物包括：HW02 医药废物，HW12 染料、涂料废物中液态废物，HW13 有机树脂类废物 3 大类；</p> <p>③固废预处理车间卸料平台设置 2 个卸料车位、2 个均化池、2 个储存池，可交替用于非挥发性废物卸料、挥发性废物卸料、均化或储存；</p> <p>④非挥发性固态或半固态废物包括 HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣中的残渣类、HW22 含铜废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物 5 大类</p>					

4.5 总平面布置

技改工程除拟新增物料输送设施外，其余均不改变现有工程功能布局，漳平红狮现有总平面布置见图 4.7-1，图 4.7-2 以及雨污管网图见图 4.7-3。

危废预处理车间总平面布置见图 4.7-4；生活垃圾预处理车间总平面布置见图 4.7-5。

涉密

图 4.5-1 漳平红狮现有总平面布置图（技改前后不变）

涉密

图 4.5-2 漳平红狮现有总平面布置卫星图（技改前后不变）

涉密

图 4.5-3 漳平红狮现有雨污管网图（技改前后不变）

涉密

图 3.2-1 项目危险废物预处理车间平面布置及雨污管网图（技改前后不变）

涉密

图 3.2-1 项目生活垃圾预处理车间平面布置及雨污管网图（技改前后不变）

4.6 主要生产设备

技改工程生产设备大部分不变，少部分新增。主要生产设备清单详见下表。

表 4.6-1 主要生产设备清单一览表
涉密

4.7 原辅材料能源消耗变化情况

原辅料来源、种类、规模及成分均未发生变化，但本次技改后焚烧工艺入窑物料原辅材料配比量将发生变化。

4.7.1 协同处置固废入窑固废变化情况

技改工程实施后，新增处置 HW02 医药废物 1500t/a、HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液 500t/a，取消 HW23 含锌废物 8000t/a；其他类固废种类保持不变，但处置量调整。技改后一线、二线处置固废种类、数量均相同，即两线一致。具体情况见下表。

表 4.7-1 一线入窑处置量变化情况一览表

废物名称	废物类别	技改前		技改后	
		设计处置量 (t/a)	技改前的处置数量 (t/a)	设计处置量 (t/a)	技改后的处置数量 (t/a)
有机类	HW02 医药废物	14000	0	15000	1500
	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物		5000		1000
	HW08 废矿物油与含矿物油废物		0		1000
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液		0		500
	HW11 精(蒸)馏残渣		5000		10000
	HW12 染料、涂料废物		2000		500
	HW13 有机树脂类废物		2000		500
无机类	HW17 表面处理废物	76000	45000	35000	5000
	HW22 含铜废物		2000		500
	HW23 含锌废物		8000		0
	HW48 有色金属冶炼废物		10000		15000
	HW49 其他废物		11000		2500
	HW18 焚烧处置残渣(飞灰)		0		12000
①危废小计		90000	90000	50000	50000
②生活垃圾		0	0	50000	50000
合计①+②		90000	90000	100000	100000

注：标红底部分为本次技改新增的处置种类。标绿底的为技改删除的种类

表 4.7-2 二线入窑处置量变化情况一览表

废物名称	废物类别	技改前		技改后	
		设计处置量 (t/a)	技改前的处置数量 (t/a)	设计处置量 (t/a)	技改后的处置数量 (t/a)
有机类	HW02 医药废物	5000	0	15000	1500
	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物		0		1000

	HW08 废矿物油与含矿物油废物		5000		1000
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液		0		500
	HW11 精(蒸)馏残渣(液态)		0		10000
	HW12 染料、涂料废物		0		500
	HW13 有机树脂类废物		0		500
无机类	HW17 表面处理废物	5000	0	35000	5000
	HW22 含铜废物		0		500
	HW23 含锌废物		0		0
	HW48 有色金属冶炼废物		0		15000
	HW49 其他废物		0		2500
	HW18 焚烧处置残渣(飞灰)		5000		12000
①危废小计		10000	10000	50000	50000
②生活垃圾		100000	100000	50000	50000
合计①+②		110000	110000	100000	100000

注：标红底部分为本次技改新增的处置种类。标绿底的为技改删除的种类

4.7.2 窑内固废物料变化情况

技改前后，不改变红狮水泥有限公司水泥产品种类、产能，也不改变现有原辅料的种类、数量，仅在危废和生活垃圾处置数量两线间进行重新分配，相比技改前，总体上一线新增 1 万 t/a 处置量，而二线减少 1 万 t/a，全厂技改前后处置量不变。本项目实施前后一线、二线水泥窑窑内原辅材料消耗情况见下表。

表 4.7-3 一线水泥窑内物料变化一览表（湿基）

序号	物料		技改项目实施前投料量 t/a	技改项目实施后投料量 t/a	技改项目实施前后变化量 t/a
1	生料	石灰石	1899632.1	1899632.1	0
2		粉砂岩	442569.8	442569.8	0
3		铁矿石	52323.43	52323.43	0
小计			2394525.33	2394525.33	0
1	危险 废物	有机类	14000	15000	+1000
		无机类	76000	35000	-41000
2	协同 处置 固废 量	生活垃圾	0	50000	50000
3		城市污泥	30000	30000	0
4		脱氯飞灰(未建)	66595	66595	0
5		一般固废（替代燃料）	75000	75000	0
6		受污染土	20000	20000	0
7		污水厂污泥	55000	55000	0
8		一般固废	50000	50000	0

小计		386595	386595	0
1	烧成用煤	154319.585	154319.585	0
合计		2935439.915	2945439.915	+10000

表 4.7-4 二线水泥窑内物料变化一览表（湿基）

序号	物料		技改项目实施前投料量 t/a	技改项目实施后投料量 t/a	技改项目实施前后变化量 t/a
1	生料	石灰石	1738785.1	1738785.1	0
2		粉砂岩	404440.8	404440.8	0
3		铁矿石	46973.43	46973.43	0
小计			2190199.33	2190199.33	0
1	协同处置固废量	危险废物			
		有机类	5000	15000	10000
无机类		5000	35000	30000	
2		生活垃圾	100000	50000	-50000
3		城市污泥	30000	30000	0
4		脱氯飞灰（未建）	66595	66595	0
5		一般固废（替代燃料）	75000	75000	0
6		受污染土	20000	20000	0
7		污水厂污泥	55000	55000	0
8		一般固废	50000	50000	0
小计			406595	406595	0
1	烧成用煤		127546.585	127546.585	0
合计			2724340.915	2714340.915	-10000

4.7.3 焚烧工艺入窑物料量汇总

根据企业提供资料，入窑物料情况见下表。

表 4.7-5 技改后一线入窑物料一览表

物料名称		含水 %	技改后入窑物料量					
			干基 (t)			湿基 (t)		
			每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
生料	石灰石	0.05	239.73	5753.58	1898682.28	239.85	5756.46	1899632.1
	粉砂岩	15.34	47.31	1135.39	374679.59	55.88	1341.12	442569.8
	铁矿粉	10.34	5.92	142.16	46913.19	6.61	158.56	52323.43
燃料	烧成用煤	7.37	18.05	433.17	142946.23	19.48	467.64	154319.585
危废 (5000 0t/a)	HW02 医药废物	48.3	0.10	2.35	775.50	0.19	4.55	1500
	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	86.5	0.02	0.41	135.00	0.13	3.03	1000
	HW08 废矿物油与含矿物油	17.5	0.10	2.50	825.00	0.13	3.03	1000

物料名称		含水 %	技改后入窑物料量					
			干基 (t)			湿基 (t)		
			每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
	废物							
	HW09 油/水、 烃/水混合物 或者乳化液	98	0.0013	0.03	10.00	0.06	1.52	500
	HW11 精(蒸) 馏残渣	95.4	0.06	1.39	460.00	1.26	30.30	10000
	HW12 染料、 涂料废物	27.7	0.05	1.10	361.50	0.06	1.52	500
	HW13 有机树 脂类废物	4.75	0.06	1.44	476.25	0.06	1.52	500
	HW17 表面处 理废物	39.1	0.38	9.23	3045.00	0.63	15.15	5000
	HW22 含铜废 物	48.3	0.03	0.78	258.50	0.06	1.52	500
	HW48 有色金 属冶炼废物	1.92	1.86	44.58	14712.00	1.89	45.45	15000
	HW49 其他废 物	13.2	0.27	6.58	2170.00	0.32	7.58	2500
	HW18 焚烧处 置残渣(飞灰)	3.61	1.46	35.05	11566.80	1.52	36.36	12000
生活垃 圾 50000t/ a	生活垃圾	55.89	2.78	66.83	22055.00	6.31	151.52	50000
城市污 泥 85000t/ a	城市污泥	60	4.29	103.03	34000.00	10.73	257.58	85000
脱氯飞 灰 66595t/ a	脱氯飞灰	35	5.47	131.17	43286.75	8.41	201.80	66595
替代燃 料 75000t/ a	工业边角料	5	6.00	143.94	47500.00	6.31	151.52	50000
	生物质燃料	27.8	2.28	54.70	18050.00	3.16	75.76	25000
一般固 废 (1250 00t/a)	一般固废	68.67	10.84	260.13	85845	15.78	378.78	125000

表 4.7-6 技改后二线物料入窑物料一览表

物料名称		含水 %	技改后入窑物料量					
			干基 (t)			湿基 (t)		
			每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
生料	石灰石	0.05	219.43	5266.41	1737913.7 1	219.54	5269.04	1738783. 1
	粉砂岩	15.34	43.23	1037.56	342395.35	51.07	1225.56	404435.8
	铁矿粉	10.34	5.32	127.64	42122.65	5.93	142.36	46980.43
燃料	烧成用煤	7.37	14.92	358.02	118146.40	16.10	386.50	127546.5 85
危废 (5000 0t/a)	HW02 医药废 物	48.3	0.10	2.35	775.50	0.19	4.55	1500
	HW06 废有机 溶剂与含有机	86.5	0.02	0.41	135.00	0.13	3.03	1000

物料名称		含水 %	技改后入窑物料量					
			干基 (t)			湿基 (t)		
			每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
	溶剂废物							
	HW08 废矿物油与含矿物油废物	17.5	0.10	2.50	825.00	0.13	3.03	1000
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	98	0.0013	0.03	10.00	0.06	1.52	500
	HW11 精(蒸)馏残渣	95.4	0.06	1.39	460.00	1.26	30.30	10000
	HW12 染料、涂料废物	27.7	0.05	1.10	361.50	0.06	1.52	500
	HW13 有机树脂类废物	4.75	0.06	1.44	476.25	0.06	1.52	500
	HW17 表面处理废物	39.1	0.38	9.23	3045.00	0.63	15.15	5000
	HW22 含铜废物	48.3	0.03	0.78	258.50	0.06	1.52	500
	HW48 有色金属冶炼废物	1.92	1.86	44.58	14712.00	1.89	45.45	15000
	HW49 其他废物	13.2	0.27	6.58	2170.00	0.32	7.58	2500
	HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	3.61	1.46	35.05	11566.80	1.52	36.36	12000
生活垃圾 50000t/a	生活垃圾	55.89	2.78	66.83	22055.00	6.31	151.52	50000
城市污泥 85000t/a	城市污泥	60	4.29	103.03	34000.00	10.73	257.58	85000
脱氯飞灰 66595t/a	脱氯飞灰	35	5.47	131.17	43286.75	8.41	201.80	66595
替代燃料 75000t/a	工业边角料	5	6.00	143.94	47500.00	6.31	151.52	50000
	生物质燃料	27.8	2.28	54.70	18050.00	3.16	75.76	25000
一般固废 (125000t/a)	一般固废	68.67	10.84	260.13	85845	15.78	378.78	125000

4.7.4 燃煤变化情况

技改后因协同处置危险废物中含水量变更和旁路放风等因素,会导致现有水泥生产线燃煤量用量发生波动,具体情况如下分析。

(1) 入窑物料热损耗

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经生料磨和预热器中烘干后，到分解炉时水分基本烘干，对窑内燃煤影响可忽略，因此本次只考虑从分解炉和窑头入窑物料对燃煤量的影响。分解炉入窑物料主要为有机类挥发性固态/半固态危废、脱氯飞灰，窑头入窑的物料主要为液态危废，相关含水量计算见下表。

表 4.7-7 含水量结果汇总表（单线）

入窑位置	拟入窑物料		处置量 t/a		含水率%	含水量 t/a	含水量小计 t/a
窑头	液态危废	HW06	废有机溶剂与含有机溶剂废物	1000	12500	86.5	865
		HW08	废矿物油与含矿物油废物	1000		17.5	175
		HW09	油/水、烃/水混合物或乳化液	500		98	490
		HW11	精（蒸）馏残渣	10000		95.4	9540
分解炉	有机固态/半固态危废	HW02	医药废物	1500	14500	48.3	724.5
		HW12	染料、涂料废物	500		27.7	138.5
		HW13	有机树脂类废物	500		4.75	23.75
	脱氯飞灰	HW18	脱氯飞灰	12000		3.61	433.2
	生活垃圾			50000	50000	55.89	27945
合计							40334.95

由上表 4.7-7，技改后一线、二线入窑水量均为 40334.95t/a。

焚烧后的烟气最终从分解炉上升到预热器后，部分进入生料磨加热物料，部分进窑尾余热锅炉加热，最终以上两股烟气汇集到窑尾布袋除尘器除尘后，从窑尾烟囱外排。入窑物料温度按常温 20℃，分解炉温度出口温度按 900℃，水泥窑烟气最高温度按 1450℃计，则技改后入分解炉焚烧处置物料单位吸收热量： $Q=c \times m \times \Delta t = 4.18 \times 1 \times (900 - 20) = 3678.4 \text{ kJ/kg}$ ，入窑头处置物料单位吸热量 $Q=c \times m \times \Delta t = (1450 - 20) \times 1 \times 4.18 = 5977.4 \text{ kJ/kg}$ 。标况下 100℃时水的汽化热为 2260kJ/kg，则入窑物料吸热量 $= (3678.4 + 2260) \times 29264.95 \times 1000 + (5977.4 + 2260) \times 11070 \times 1000 = 2.65 \times 10^{11} \text{ kJ/a}$ 。

因此，技改后一线、二线入窑物料吸热量均为 $2.65 \times 10^{11} \text{ kJ/a}$ 。

（2）旁路放风热损耗

旁路放风拟自烟室抽出，烟室处温度约 1100℃，据烟气的主要成分、温度、粉尘浓度等指标类比，烟气比热容约 1.65kJ/(Nm³·℃)，据此计算：一线烟气带走热 $= 510330 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 1.5 \text{ h} \times 330 \text{ d} \times 1.65 \text{ kJ}/(\text{Nm}^3 \cdot \text{℃}) \times 1100 \text{℃} \times 3\% = 1.37 \times 10^{10} \text{ kJ/a}$ 。

二线烟气带走热 $= 463240 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 1.5 \text{ h} \times 330 \text{ d} \times 1.65 \text{ kJ}/(\text{Nm}^3 \cdot \text{℃}) \times 1100 \text{℃}$

$\times 3\% = 1.25 \times 10^{10} \text{kJ/a}$ 。

(3) 入窑物料产热量

本项目处置的废矿物油、涂料废物、废有机溶剂等具有替代燃料作用，但危险废物含水率高，且设置旁路放风，综合表现热值为负值，本身热量尚不足以供给自身燃烧要求。依据技改工程拟处置废物热值、含水率、处置规模等综合分析，一线、二线可燃固废热值总产生量均为 $2.75 \times 10^{11} \text{kJ/a}$ 。

表 4.7-8 危废热值结果表

拟入窑处置的危废物料			处置量 t/a	热值 kJ/kg	入窑热量 kJ/a
有机固态/ 半固态危废	HW02	医药废物	1500	212.8	1.9×10^9
	HW12	染料、涂料废物	500	3015	
	HW13	有机树脂类废物	500	155	
有机液态危废	HW06	废有机溶剂与含有机溶剂废物	1000	2841	8.56×10^9
	HW08	废矿物油与含矿物油废物	1000	3469	
	HW09	油/水、烃/水混合物或乳化液	500	1098	
	HW11	精（蒸）馏残渣	10000	169.7	
无机类固废	HW17	表面处理废物	5000	164.3	2.5×10^{10}
	HW22	含铜废物	500	127	
	HW48	有色金属冶炼废物	15000	1454.7	
	HW49	其他废物	2500	923.6	
焚烧残渣与飞灰	HW18	脱氯飞灰	12000	3	3.6×10^7
生活垃圾			50000	4800	2.4×10^{11}
合计					2.75×10^{11}

(4) 物料入窑后窑内燃煤波动情况

物料入窑后窑内燃煤波动情况见下表。

表 4.7-9 物料入窑后窑内燃煤波动情况表

序号	项目	一线热量 (kJ/a)	二线热量 (kJ/a)
1	入窑物料吸热总量	2.65×10^{11}	2.65×10^{11}
2	旁路放风热损失总量	1.37×10^{10}	1.25×10^{10}
3	可燃固废产热量	2.75×10^{11}	2.75×10^{11}
4	窑内热损耗	$=1+2-3=3.7 \times 10^9$	$=1+2-3=2.5 \times 10^9$

漳平红狮水泥厂燃煤热值约 27192kJ/kg ，因此，技改工程一线将新增加燃煤 136.07t/a ，二线将新增加燃煤 91.94t/a ，合计新增燃煤 228.01t/a 。

4.8 工业固体废物关键物料内控情况

本工程拟处置危废中 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物中 900-401-06 含 Cl 元素较高；部分 900-006-09 为含氯的切削液，含氯量最高可达 30~40%，考虑到 Cl 元素、SO₃ 含量的配伍压力，建设单位拟对其入厂成分的进行内控，内控限值见表 4.8-1。

表 4.8-1 部分危废进厂内控限值一览表

序号	内控项目	单位	内控限值	备注
1	Cl 含量	%	5	超过的上报技术中心批准
2	SO ₃ 含量	%	20	

建设单位对技改工程拟定的协同处置危险废物主要来源企业的进行了样品调研、采集，并送红狮公司化验室进行分析，结果见下表 4.9-1。鉴于漳平红狮水泥厂生料、燃煤、混合材及现状协同处置的一般工业固废将与技改工程拟协同处置危险废物一同入窑，本次评价采集其成分含量，一同列入下表 4.9-1。

4.9 入窑物料成分含量情况分析

根据企业提供资料，项目入窑物料相关主要成分含量情况见下表。

表 4.9-1 相关主要成分含量监测结果表（干基）

涉密

注：为方便计算，未检出 ND 按 0 计。

建设单位未提供本工程飞灰中二噁英的毒性当量监测结果，本评价参考《生活垃圾焚烧飞灰中元素分布与二噁英的关联性分析》（环境污染与防治.俞明锋）提供的国内不同地区的 14 个生活垃圾焚烧炉的布袋除尘器飞灰二噁英(PCDD/Fs)含量的测定值，飞灰中二噁英毒性当量在 0.02~2.53ng TEQ/g 之间。不同飞灰二噁英毒性当量差距较大，炉排炉飞灰通常含有高氯代的多氯代二苯并-对-二噁英(PCDDs)，PCDDs、多氯代二苯并呋喃(PCDFs)的质量比(PCDDs/PCDFs)均大于 1；流化床炉飞灰含有的 PCDFs 多于炉排炉飞灰，PCDDs/PCDFs 均小于 1。

4.10 生产工艺及产污环节

4.10.1 技改工程危废协同处置工艺总流程

本次技改不明显改变现有工程的生产工艺，即工艺仍由：准入运输、检测分析、预处理、废物投加、窑内焚烧处置等组成，具体流程见图 4.10-1。全过程仍按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等的要求组织生产作业。



注：红色框为一线技改新增有机类废物、飞灰物料入窑

图 4.10-1 技改后一线水泥窑协同处置危险废物总体流程图



注：红色框为二线技改新增无机类废物物料入窑

图 4.10-2 技改后二线水泥窑协同处置危险废物总体流程图

4.10.1.1 固体废物准入评估

固体废物准入评估工艺与现有工程一致。

1、签订处置废物合同和废物运输入厂前，委派专业人员到拟处置的固废产生企业进行取样及特性分析。取样和分析前对固废产生过程进行调研，并制定取样分析方案；取样频率和方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）中有关要求，确保所采样品具有代表性，并充分考虑生产废工艺波动的影响。

2、进行取样和特性分析前对协同处置的废物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，针对废物特性要求，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。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参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。

3、完成样品分析测试以后，判断废物是否可以进厂协同处置，其中可以进厂协同处置的需满足：①该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险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；②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；③该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品治理产生不利影响。不可进厂处置的单独存放于固废预处理车间独立存放区，立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。

4、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。

5、对入厂前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。备份样品保存到停止协同处置该种废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，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。对各产废单位收存的废物及时登记入账，定期核查并负责与专门的运输部门联系运出，运出时做运出记录。

4.10.1.2 收集和运输

固体废物收集和运输工艺流程与现有工程一致。

危废委托有资质的危废运输单位运送，运输过程中要求严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物转移联单管理办法》、《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005年]第9号)、JT617及JT618及其它有关规定安全运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

1、危险废物运输相关要求：

(1) 运输路线要求：现有工程已联合公安部门、交通部门协商确定3条主要的运输路线：①三明方向运输线路：S30永漳高速；②龙岩方向运输线路：S21政永高速；③支线运输线路：西大线SZ19省道。这些运输路线尽量避开人员密集区、交通拥堵道路，并选用路线相对短、对沿路影响小的运输路线，尽可能减少经过河流水系、保护区的次数，避免在装、运途中产生二次污染。

本工程如需要新增运输路线，应责成协作单位运输途中尽量避开人员密集区、交通拥堵道路，并选用路线相对短、对沿路影响小的运输路线，尽可能减少经过河流水系、保护区的次数，避免在装、运途中产生二次污染，具体行驶路线由公安部门与交通部门协商确定。

(2) 运输要求：建设单位应以合同形式责成协作单位按相关要求做到：

①安排押送人员，要求驾驶员、押运员了解固废运输相关知识、标识要求、包装完好要求及联单信息填报要求等；

②车速适中，严禁超速及疲劳驾驶；

③半固态废物、挥发性废物及液体废物收集在桶或其他密闭容器内采用全封闭专用运输车辆，非挥发性废物采用专用运输车辆。车辆配备牢固的门锁，在车厢显著位置明确产品品牌，并喷涂警示标志。

④车辆由具有危险品驾驶证的司机驾驶并做好危废运输车辆、人员资质备案、审核，运输过程中穿戴工作服和防护用品。危险废物收运车辆应严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶，车辆应安装有GPS定位设施，经过道路交通管理部门评审合格，车辆的运输情况应及时汇报至调度中心，由调度中心综合评价后，下达下一步的行动指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故可以及时就地报警。专业押运人员，配备相应的捆扎、防水、防渗和防散失等用具，配备与运输类项相适应的消防器材。运输公司需在当地注册成立且合规，具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

2、运输车辆及容器相关要求：

(1) 运输大宗、低含水率废渣类危废时选择自卸车型，车厢尾板采用液压装置以保证尾部的密封性，车厢内部经过防渗处理，车厢底部设置气密性较好的排水孔和收集槽，车厢顶部设有自动卷帘篷布密封系统，确保在运输过程中不会产生渗漏及干性粉尘飞扬。

(2) 运输含水率较高的浆渣类危废时选择具有专用容器和防渗、防滑设计的厢式车型。专用容器必须独立、完整，确保无渗漏。

(3) 运输液态类危废时选择专用灌式车型或具有专用容器和防渗、防滑设计的厢式车型。专用容器必须独立、完整，确保无渗漏。

(4) 据危险废物的性质和形态，采用不同材质、不同大小的容器盛装，如铁桶、钢制容器、塑料容器等。不同类别的危险废物应分存在不同的容器中，危险废物的收集应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

4.10.1.3 检查和检验

固体废物检查和检验工艺流程与现有工程一致。

1、入厂时固体废物的检查：每车次运输进厂的固废，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。对于危险废物，还应进行废物标签是否符合要求，所标注内容是否与《危险废物转移联单》和签订的合同一致；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；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；检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象等检验。必要时，进行放射性等检验。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。按照上述规定进行检查后，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。如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物单独贮存，贮存周期不超过1周。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。

2、入厂后固体废物的检验：固体废物检查后及时进行取样分析，如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，及时向当地环境保护行政主管部门报告。如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物单独贮存，贮存周期不超过 1 周。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。

3、满足水泥窑协同处置的危险废物进行接收和暂存，检查和检验结果应该记录备案（纸质+电子），与固体废物协同处置方案共同存档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。

4.10.1.4 接收和暂存

固体废物接收和暂存工艺流程与现有工程一致。

满足水泥窑协同处置的原飞采用专用运输车辆运至飞灰储存仓。非挥发性固态危废采用专用车辆、挥发性固态/半固态废物收集在密闭容器内用专用密闭车运入。固废贮存仓库设有自动快速滑升门，车辆进出过程中，先打开卸车大厅大门，车辆进入后关闭卸车大门，再开启暂存区卸料大门，卸料结束后，先关闭卸料区大门，再开启卸车大厅大门让车辆出入，车辆出入后再关闭，以此来防止车间储坑臭气外溢。

有机液态危废密闭容器收集，运入固废预处理车间内的废液间。废液间设置 2 个废液灌（1 个 10m³，1 个 5m³），每个储灌设计有压力、温度检测仪表，配置呼吸阀，设有液位计标明储灌液位。固体废物厂内输送按照运输车辆的专用路线行驶，在沿线显眼处标有安全警告信息，固体废物运输车辆定期清洗。厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均作为危险废物进行管理和处置。

4.10.1.5 制定废物协同处置方案

废物协同处置方案制定的工艺流程与现有工程一致。

固体废物协同处置方案应包括废物贮存、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。制定协同处置方案时应注意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，禁止将不相容的废物进行混合；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；入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足规范相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响等关键环节。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相容性的要求，应通过相容性测试确认。

4.10.1.6 预处理工艺流程

预处理工艺流程与现有工程一致。但依据市场变动，调整危险废物处置种类。取消 HW23 含锌废物（包含 336-103-23、384-001-23、900-021-23 共 3 个小类）；新增 HW02 医疗废物、HW09 油/水、炔/水混合物或乳化液 2 大类，新增 271-001-02、271-002-02、271-003-02、271-004-02、271-005-02、272-001-02、272-003-02、272-005-02、275-001-02、275-004-02、275-006-02、276-001-02、276-002-02、276-003-02、276-004-02、276-005-02、900-401-06、900-404-06、071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-003-08、251-006-08、900-213-08、900-214-08、900-005-09、900-006-09、900-007-09、900-451-13、336-059-17、336-060-17、336-068-17、336-069-17、772-005-18、304-001-22、091-001-48、321-034-48、772-006-49 等 38 种小类。预处理全过程设置操作间和中控室控制，操作间与预处理区直接设置玻璃幕墙、砖墙完全隔断。

1、预处理技术方案选择

危险废物水泥窑共处置的技术关键主要有三部分：

一是根据废物的不同种类、不同形态分别采取不同的预处理方式进行适当的调配，将其调配到容易输送且能满足新型干法水泥窑协同处置的需要。

二是根据预处理后废弃物的形态、化学成份、热值以及物化性能等情况选择进入新型干法水泥窑系统的合理方式及技术装备。

三是根据新型干法水泥窑的运行情况，针对不同的废弃物，选择合理的处置量，以保证新型干法水泥窑能处于最佳工况，也就是要注意废物处理的技术措施与水泥熟料生产过程的相关性。

2、预处理技术方案

根据水泥窑共处置特点和技术要求，分为四大类处置：

(1) 有机类液态废物

该类废物主要有：HW06 废有机溶剂，HW08 废矿物油与含矿物油废物，HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣 4 大类。废液经过预处理中心的混合调配，把有热值和无热值的废液进行充分混合，可以适量的加入一些有热值废液，处理后的工业废液须具有适量的热值，能够保证废液自身的汽化，从而大大减轻废液的燃烧对新型干法水泥窑系统的影响。

废液预处理的主要设置是带有搅拌机的废液罐。设置用于中和、调质的酸、碱、混凝剂、助凝剂等添加装置，根据储存废物的物性分别向液态废物调制反应池内添加调和液，根据不同的酸碱度情况，自动加入酸或碱溶液，或者在确保没有不良反应及危险物产生的情况下进行废液之间的相互混合，并调整废液的热值，最终调配处理后的废液除具有适量的热值外，也须保证处理后的废液酸碱度适宜。废液从废物调制反应池出来进入过滤装置，经过滤后由输送泵喷枪射入水泥窑窑头内进行焚烧。过滤渣送至半固态处置系统。处理流程如下：



图 4.10-3 有机类（液态废物）预处理工艺流程图

(2) 有机类挥发性固态和半固态废物

挥发性固态和半固态废物主要有：HW02 医药废物，HW12 染料、涂料废物，HW13 有机树脂类废物等 3 类。这类废物热值较高的情况下具有一定的燃料替代作用。根据固态和半固态工业废物的物化性能、水分含量及处理规模的不同，首先在预处理中心进行破碎、调合，输送至储存库储存。即通过输送、提升装置送至破碎机，破碎后，进入搅拌机与加入的其它处置料进行混合搅拌，以调整其水分含量和可塑性。搅拌后的物料经过计量装置进行计量，最后通过废物输送设备把废物喂入水泥生产线分解炉进行高温焚烧处理。车间产生的渗滤液及清洗废水经泵输送至废液储存罐，根据使用情况加入搅拌调质设备当中。其系统流程如下：



图 4.10-4 有机类（挥发性固态和半固态废物）预处理工艺流程图

(3) 无机类非挥发性固体废物

非挥发性固体废物主要有：HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物 4 大类。非挥发固废经运输车运入厂区，卸入非挥发性固态废弃物专用储存库内，通过卸料斗和计量设备后经输送机送入原料磨，与其他生料一起送入窑内。为满足存储及工艺要求，又不对水泥生产产生明显不利影响，入磨处置的非挥发固废含水率需低于 40%。

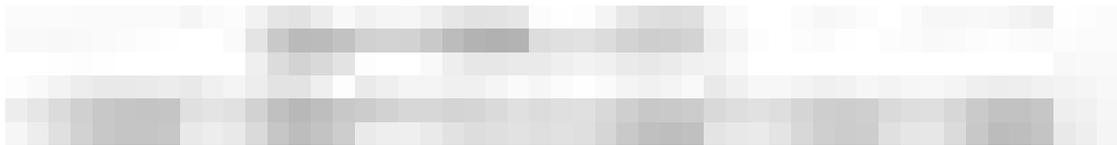


图 4.10-5 无机类（非挥发性固体废物）预处理工艺流程图

(4) 粉状焚烧飞灰

HW18 中的焚烧残渣主要为飞灰，粉状飞灰储存仓底设置闸板阀、螺旋气力输送设备等设施，通过专用输送管道直接与窑头系统连接，由称重传感器计量后的飞灰通过旋转供料器、管道输送至窑头，用高压喷枪喷入窑内。其系统流程如下：

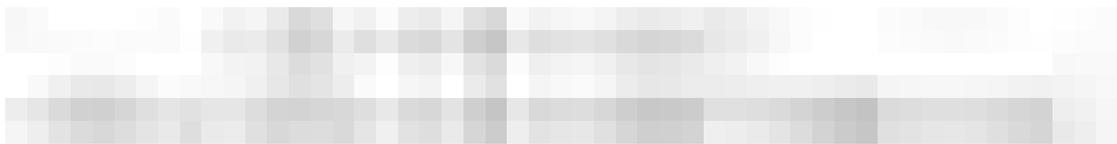


图 4.10-6 无机类（粉状焚烧飞灰）处理工艺流程图

4.10.1.7 协同处置烧成工段工艺流程

技改工程不改变现有危险废物焚烧处置工艺流程。

水泥窑窑内烟气停留时间长，预热器碱性环境、回转窑高温环境、增湿塔急冷环境等特点可对危险废物中有害物质进行高温氧化分解、重金属进行“固溶”，同时急冷（生料磨或增湿塔）避免二噁英二次生成。废物焚烧后残渣进入水泥熟料中，旁路除尘器收集灰控制比例掺入熟料。焚烧产生的烟气经电袋除尘器、低

氨脱硝、SNCR 等窑尾烟气处理设施捕集，减少二噁英、重金属排放，最终电袋除尘器收集的窑灰返回生料均化库，均化后再进水泥窑中，尾气经窑尾烟囱排放。但值得注意的是，必须对不同成分、形态、热值的固废进行合理配伍和均化，保证固废中卤素及重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（HJ 30760-2014）《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）的要求。入窑危废的具体配伍应依据实际运行时危废的性状、成分检测结果确定。

危险废物经过预处理中心进行预处理后，①液态废物通过泵力输送至窑头，通过计量装置计量后，液态废物被输送到窑头燃烧器，通过窑头燃烧器的喷枪射入新型干法水泥窑内进行焚烧。②低水分可燃废物、固态或半固态废物，由输送设备直接送至新型干法水泥窑窑尾烟室、分解炉或烟室，入窑焚烧处理。③不可燃烧的无机类废物皮带输送至预热器。

水泥窑共处置危险废弃物的焚烧处置系统工艺流程如图 4.10-7 所示。

涉密

图 4.10-7 新型干法回转窑煅烧工段气固相温度分布、停留时间以及协同处置物料投加点示意图

1、不同投料点气固相温度

根据工艺，不同投料点气固相温度和停留时间不同，具体如下。

表 4.10-1 熟料烧成系统各个工段主要参数及反应表

涉密

4.10.1.8 协同处置废物投加

1、投料点位

技改工程将新增、调整废物进料系统，详见如下。

根据处置危废的特性，技改工程选择生料磨、窑头主窑门罩和分解炉作为投加点，投加点密闭且设有放回火装置：

(1) **生料磨：为二线技改内容。**无机类非挥发性固态危废从生料磨投加，利用现有生料输送皮带廊道内的一条非挥发性危废输送皮带机实现，处置的危废种类主要为 HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物 4 大类。输送皮带设置廊道封闭。

(2) **窑头窑门罩：为一线技改内容。**技改后，依托现有的液态危废输送系统，新增设置分料阀，并新增设置螺杆泵、管道输送至一线窑头窑门罩处。处置的液态危废主要有：HW06 废有机溶剂，HW08 废矿物油与含矿物油废物，HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣 4 大类，输送设备、管道防爆。

(3) **窑尾分解炉：为一线技改内容。**依托现有的物料输送系统，有机类挥发性固态/半固态危废、飞灰输送至采用新增设置分料阀，并新增设置柱塞泵、密闭管道泵送至一线分解炉入窑处。处置废物种类包括：HW02 医药废物，HW12 染料、涂料废物，HW13 有机树脂类废物。HW18 中的飞灰采用气力输送，用喷枪喷入窑内固相反应带。

各个物料自备专用运输车辆就近运至新增皮带输送进料系统或固废预处理车间进料，运输路线均在厂内，其运输车辆及容器可参照现有工程在运输车辆车厢尾板采用液压装置以保证尾部的密封性，车厢内部防渗处理，车厢顶部设有自动卷帘篷布密封系统，确保在运输过程中不会产生渗漏及干性粉尘飞扬。

2、投料应急装置

自动进料，通过 DCS 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。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。现有水泥窑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。

4.10.1.9 污染物产排情况

协同处置固废污染物产排及治理措施情况见下表。

表 4.10-3 协同处置固废项目产污环节及治理措施一览表

项目	产污环节	污染物组成	治理措施	排放方式
废气	低水分固态和半固态预处理车间、液体预处理车间	粉尘、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃	负压收集+水泥窑焚烧	有组织
	卸料过程			
	密封机械输送装置			
	窑头飞灰储仓	粉尘	布袋除尘器	
	窑尾	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、重金属类、二噁英	分级燃烧+SNCR+急冷+布袋除尘+125m 烟囱，在线监测	
	车间卸料过程	粉尘、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃	/I	无组织
废水	车辆清洗废水	COD、氨氮、BODs、SS、Cu、Zn、Cd、Pb、Cr、Ni、Mn、As	用于危废混合均质，调质一定粘度后泵送至水泥窑焚烧处置	妥善处置
	实验室废水			
	车间冲洗废水			
	设备检修清洗废水			
	生活污水	COD、氨氮、BODs、SS	依托现有污水处理设施	全部回用
固废	污水处理站污泥		水泥窑焚烧处置	妥善处置
	化验废物			
	废物容器或包装物			
	预处理产生碎片或残渣			
	生活垃圾			
	除尘装置收集的窑灰		按比例掺入热料	
噪声	各类机械运行产生的噪声		密闭、加装减振、隔声措施	间歇

4.10.2 技改工程生活垃圾协同处置工艺总流程

本次技改不明显改变现有工程的生产工艺，即工艺仍由：生活垃圾预处理、物料投加、入炉燃烧、入水泥窑内进一步焚烧处置等组成，具体流程见下图。

涉密

注：技改前后二线未变化；一线调整新增采用阶梯炉燃烧技术，其余工艺均与现有工程一致

图 4.10-9 协同处置生活垃圾工艺及产污环节图

4.10.2.1 生活垃圾预处理车间

技改工程不改变现有生活垃圾预处理工艺流程。

现有工程采用生活垃圾机械生物（MBT）处理工艺：首先通过破碎机械方式预处理原生垃圾，再用抓斗机械对生活垃圾进行均料，并且保持生活垃圾在储存池中堆存一定时间进行好氧发酵，采用沟槽模式，利用动力通风降解垃圾中的有机物，沥出部分水分并通过空气带走部分水分(约 5%)，最终实现干燥垃圾的目的。生物降解后的生活垃圾再通过机械脱水方式处理后输送至热盘炉车间（一线送至阶梯炉车间）。

预处理具体工艺流程见下图。



图 4.10-10 垃圾预处理车间工艺流程图

（1）垃圾卸料

垃圾卸料平台标高 $\pm 0.000\text{m}$ ，紧贴垃圾储坑，卸料大厅置于垃圾预处理车间内。卸料平台大小为宽 12m（共两跨，每跨宽 6m），长 14.3m。垃圾车采用倒车入位完成卸料，垃圾卸料区设双电动门，同时设有抽风装置，保持卸料区内微负压，防止臭气外泄。当需要卸垃圾时，首先把卸料区抽风装置打开，保持卸料区处于微负压状态，然后打开密封门，垃圾车倒进停车位之后关闭门，待卸料完成后打开门让垃圾车出去，在关闭门。收集的异味气体经除臭系统处理后达标排放。

（2）原生态垃圾储坑

原生态垃圾储坑长 16m，宽约 9.2m，深 17m，有效容积约 2502.4m^3 ，按垃圾容重 $0.4\text{t}/\text{m}^3$ ，则最大储量约 1001t。

(3) 行车抓斗

垃圾吊车位于垃圾储坑的上方，主要承担垃圾的投料、堆料、堆垛等工作。

根据本项目处理总规模的设置，拟选用 2 台 13t 垃圾吊车，抓斗容积 8m^3 。生产中通过两台行车协调作业，可以满足以上生产所需的破碎、堆料、脱水机喂料、带式输送机喂料作业要求。

(4) 粗破碎

本项目采用专用的垃圾粗破碎机，能力 80t/h ，破碎后垃圾粒度 $<150\text{mm}$ (90%)， <200 (100%)。该破碎机以液压驱动，破碎机刀头工作时正转 5 圈反转 5 圈，利于更好的对垃圾进行破碎。

(5) 破碎后垃圾储存

破碎后的垃圾储坑长 16m ，宽 9.2m ，深约 17m ，有效容积约 2502.4m^3 ，按垃圾容重 0.4t/m^3 计算，则最大储量约 1001t ，储期约为 3d 。

(6) 脱水系统

本项目采用 2 台挤压式液压脱水机，由板喂机均匀喂料，挤压段尾部设水平液压推杆，推杆连续往复作业，垃圾由推杆推至脱水仓，脱水仓头部设有垂直液压推杆，当脱水达到要求后，垃圾会逐渐卸出。本项目选型脱水机，在保证供料充足的情况下，每小时可以挤压原生垃圾 50t/h ，脱水后垃圾含水率低于 40% 。

(7) 脱水后垃圾储坑

脱水后垃圾储坑长 15.2m ，宽约 9.2m ，深约 17m ，地上部分 10m ，地下部分 7m ，有效容积约 2377.28m^3 ，按脱水后垃圾容重 0.6t/m^3 计算，则最大储量约 1426.4t ，储期约为 4d 。

(8) 输送与计量系统

脱水后的垃圾由抓斗送至喂料钢仓内，再由密封式计量给料机计量，然后经过皮带机输送至窑尾热盘炉前三道锁风阀。其中皮带机采用钢化玻璃密封并配除臭吸风口，通过除臭系统的抽风系统使得输送廊道处于微负压状态，防止臭气外泄。

4.10.2.2 生活垃圾入炉燃烧

涉密

图 4.10-11 热盘炉燃烧工艺流程图

4.10.2.3 入窑焚烧系统

热盘炉或阶梯炉喂料管道上设置三道锁风阀防止漏风，在系统断电或者人为操作的时候，安全闸板阀会立即关闭。溜子角度大于 55 度，以防物料堆积。所有分料阀和闸板阀都设有耐火材料。垃圾进入热盘炉或阶梯炉汇集高温三次风及部分热生料，在炉膛内进行充分燃烧。热盘炉或阶梯炉产生的高温气体、废料的燃烧灰分、生料和小颗粒的烧结渣等均进入分解炉，少量的较大颗粒的烧结渣则由窑尾上升烟道中落下进入回转窑内，再经过回转窑系统煅烧成水泥熟料，重金属有害元素被固溶在熟料里，燃烧后的烟气（含有未燃尽的有机成分等）被送入水泥窑的分解炉，经过分解炉继续对有机成分进行分解或裂解，达到有毒有机物彻底分解，窑尾废气经过收尘系统净化后从烟囱排出。

4.10.3 旁路放风系统工艺总流程

本次技改不改变现有旁路放风系统工艺流程。

由于原、燃料或由协同处置生活垃圾过程入水泥生产系统的钾、钠、氯、硫等有害组分，其过量存在将会对烧成系统的运行稳定性和水泥产品质量带来影响，主要表现为：

这些挥发性组分易在窑尾及预热器的合适温度区域内形成闭路循环富集，引起窑尾或预热器相应位置出现结皮、堵塞，严重时影响烧成系统的稳定和正常运行；过量的钾、钠、氯等进入水泥熟料，一方面易发生碱集料反应缩短混凝土的使用寿命；另一方面还会腐蚀混凝土中的钢筋，影响其结构强度。因此，采用旁路放风是将过量钾、钠、氯排出系统的有效措施。

旁路放风系统的运行方式：旁路放风每 1%的放风量，会使熟料热耗、料耗和电耗分别增大 17-21kJ/kg-熟料、1-3kJ/kg-熟料、0.1-0.3kW/t-熟料，故一般放风量在 3%-10%之间。现有工程设计将约 3%高温烟气从窑尾烟室抽出。

烟室（低氨脱硝+SNCR 净化前）为公认的旁路放风点的最佳位置，现有工程旁路放风抽气点拟设于窑尾烟室（见下图 4.10-12），旁路放风排出的烟气经窑内 1100℃高温燃烧，停留时间在 2S 以上。旁路放风设急冷室，与冷却风在急冷室内百分之百混合，此工艺保证出急冷室的气体温度降到 300℃以下。烟气管道上设有 2 个冷风阀，通过控制风阀再次降低烟气温度，确保进入后续高效脉冲收尘器气体风温在 200℃以下，可防止二噁英生成。含尘气体通过高效脉冲布袋收尘器收尘后经排风机排入窑尾与窑尾烟气一同排放。窑灰经利用脉冲将窑灰

清入收尘器收集箱收集后通过可控式气力输送泵输送至窑灰仓储存，接着（作为混合材）经计量（控制比例）喂入水泥磨系统。

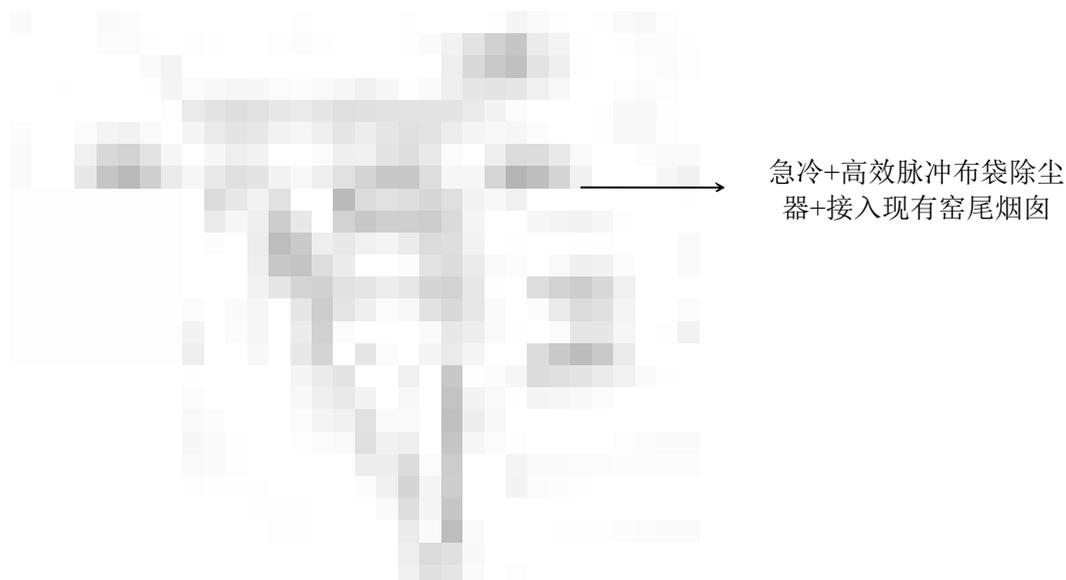


图 4.10-12 旁路放风抽气点位置

在相同放风量的条件下，间歇放风可排除更多的挥发性氯化碱，因此现有工程旁路放风采用间歇作业。根据窑尾烟室氯离子浓度累积情况，开启旁路放风装置，当循环系统监测氯离子浓度达到 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以上时开启，氯离子浓度降低至 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下时关闭，平均运行时间约 $1.5\text{h}/\text{d}$ ，放风排入窑尾烟囱。

旁路放风工艺流程图见下图：



图 4.10-13 旁路放风系统工艺流程及产污环节图

4.11 物料平衡分析

4.11.1 全厂总物料平衡

结合技改前后主要原辅材料、能源消耗、产品方案变化情况及污染物排放量，技改后全厂总物料平衡汇总如下：

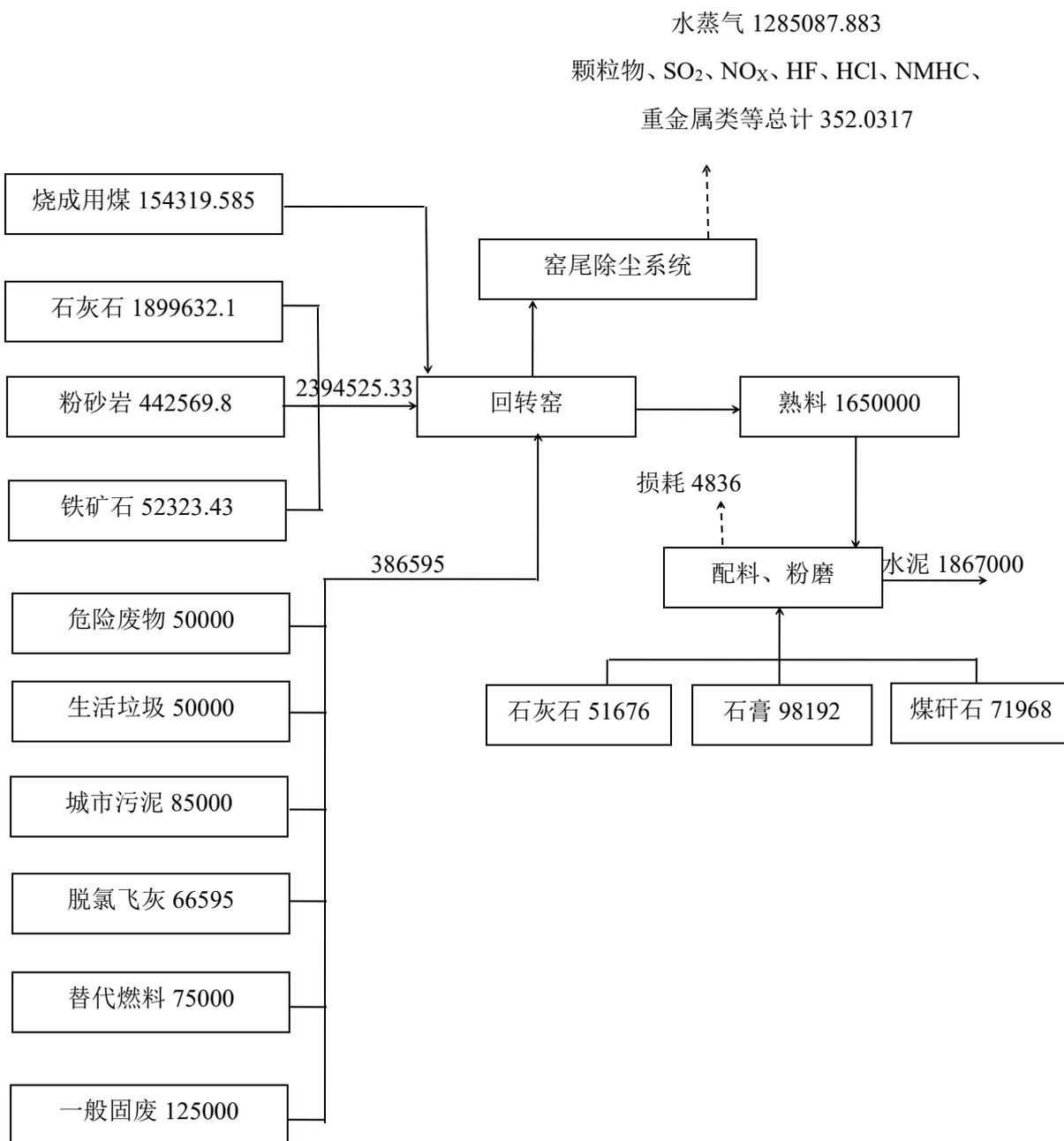


图 4.11-1 技改后一线总体物料平衡图 单位：t/a

水蒸气 1219024.075
 颗粒物、SO₂、NO_x、HF、HCl、NMHC、
 重金属类等总计 316.8397

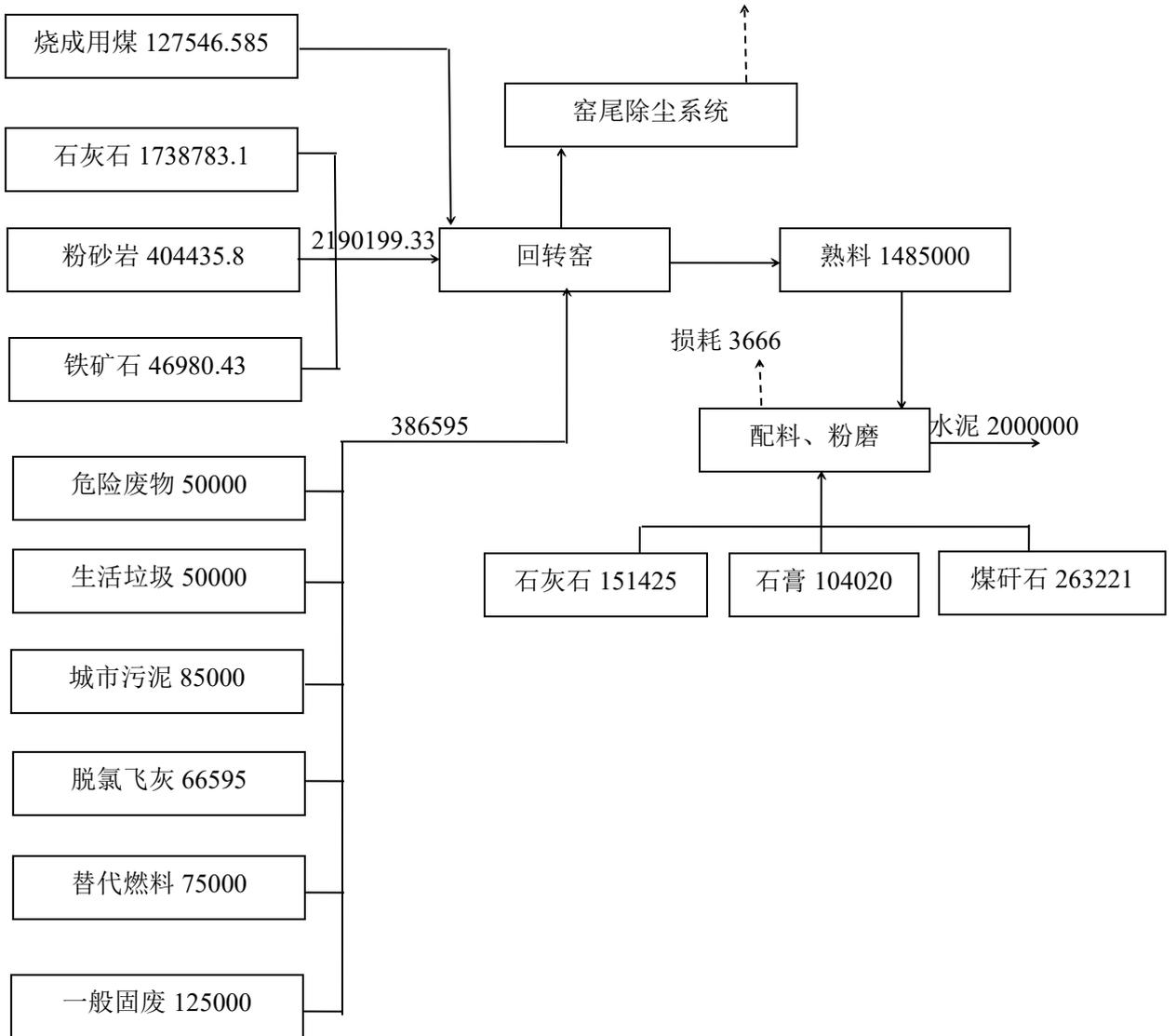


图 4.11-1 技改后二线总体物料平衡图 单位: t/a

4.11.2 氯、氟平衡

危废、一般工业固废、生料、燃料携带 Cl、F 元素在窑内高温焚烧过程中会形成 HCl、HF 气体。据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，水泥窑内气流与碱性物料充分接触，97%以上的 HCl、HF 可被 CaO 吸收生成 CaCl₂ 随着熟料带出窑外，剩余的被碱金属氧化物吸收生成 NaCl、KCl 而在窑内形成内循环而不断积蓄，仅极少部分随尾气排放，且整体上 Cl、F 元素含量与烟气中 HCl、HF 的排放量无直接关系。为此，本次考虑入窑物料具有不确定性，HCl、HF 排放量按现有控制总量计，分别为 HCl 37.616t/a、HF 3.106t/a。

两线均分后即一线、二线 HCl 18.808t/a、HF 排放量均 1.553t/a。技改后焚烧工艺 Cl、F 元素平衡见下表。

表 4.11-1 技改后一线焚烧工艺 Cl 元素平衡一览表

投入					产出		
名称	物料量		含氯量%	投入总氯量	名称	物料量	产出总氯量
	湿基	干基					
石灰石	1899632.1	1898683.38	0.00362	68.732	熟料 废气	1650000	736.459
粉砂岩	442569.8	374679.07	0.00312	11.690			
铁矿粉	52323.43	46913.23	0.00241	1.131			
烧成用煤	154319.59	142946.66	0.00443	6.333			
HW02 医药废物	1500	775.5	0.19	1.473			
HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	1000	135	1.35	1.823			
HW08 废矿物油与含矿物油废物	1000	825	1.65	13.613			
HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	500	10	0.01	0.001			
HW11 精(蒸)馏残渣	10000	460	16.87	77.602			
HW12 染料、涂料废物	500	361.5	1.02	3.687			
HW13 有机树脂类废物	500	476.25	0.2	0.953			
HW17 表面处理剂	5000	3045	2.53	77.039	510330m ³ /h	18.808	

理废物						
HW22 含铜废物	500	258.5	5.96	15.407		
HW48 有色金属冶炼废物	15000	14712	0.56	82.387		
HW49 其他废物	2500	2170	0.91	19.747		
HW18 焚烧处置残渣（飞灰）	12000	11566.8	1.71	197.792		
生活垃圾	50000	22055	0.09	19.850		
城市污泥	85000	34000	0.2	68.000		
脱氯飞灰	66595	43286.75	0.005	2.164		
工业边角料	50000	47500	0	0.000		
生物质燃料	25000	18050	0	0.000		
一般固废	125000	85845	0.10	85.845		
合计				755.267	合计	755.267

表 4.11-2 技改后二线焚烧工艺 Cl 元素平衡一览表

投入					产出		
名称	物料量		含氯量%	投入总氯量	名称	物料量	产出总氯量
	湿基	干基					
石灰石	1738783.1	1737913.7 1	0.00362	62.912	熟料	1485000	728.418
粉砂岩	404435.8	342395.35	0.00312	10.683	废气	463240m 3/h	18.808
铁矿粉	46980.43	42122.65	0.00241	1.015			
烧成用煤	127546.58 5	118146.4	0.00443	5.234			
HW02 医药废物	1500	775.5	0.19	1.473			
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	1000	135	1.35	1.823			
HW08 废矿物油与含矿物油废物	1000	825	1.65	13.613			
HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	500	10	0.01	0.001			
HW11 精（蒸）馏残渣	10000	460	16.87	77.602			
HW12 染料、涂料废物	500	361.5	1.02	3.687			
HW13 有机树脂类废物	500	476.25	0.2	0.953			

HW17 表面处理废物	5000	3045	2.53	77.039		
HW22 含铜废物	500	258.5	5.96	15.407		
HW48 有色金属冶炼废物	15000	14712	0.56	82.387		
HW49 其他废物	2500	2170	0.91	19.747		
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	12000	11566.8	1.71	197.792		
生活垃圾	50000	22055	0.09	19.850		
城市污泥	85000	34000	0.2	68.000		
脱氯飞灰	66595	43286.75	0.5	2.164		
工业边角料	50000	47500	0	0.000		
生物质燃料	25000	18050	0	0.000		
一般固废	125000	85845	0.17	85.845		
合计				747.226	合计	747.226

表 4.11-3 技改后一线焚烧工艺 F 元素平衡一览表

投入					产出		
名称	物料量		含氟量%	投入总氟量	名称	物料量	产出总氟量
	湿基	干基					
石灰石	1899632.1	1898683.38	0.00132	25.0626	熟料	1650000	372.785
粉砂岩	442569.8	374679.07	0.00005	0.1873	废气	510330m ³ /h	1.553
铁矿粉	52323.43	46913.23	0.00063	0.2956			
烧成用煤	154319.59	142946.66	0.00084	1.2008			
HW02 医药废物	1500	775.5	0.0035	0.0271			
HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	1000	135	0.24	0.3240			
HW08 废矿物油与含矿物油废物	1000	825	0.35	2.8875			
HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	500	10	0.0038	0.0004			
HW11 精(蒸)馏残渣	10000	460	8.23	37.8580			
HW12 染料、涂料废物	500	361.5	0.85	3.0728			

HW13 有机树脂类废物	500	476.25	0.82	3.9053		
HW17 表面处理废物	5000	3045	0.273	8.3129		
HW22 含铜废物	500	258.5	0.36	0.9306		
HW48 有色金属冶炼废物	15000	14712	0.12	17.6544		
HW49 其他废物	2500	2170	0	0.0000		
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	12000	11566.8	0.96	111.0413		
生活垃圾	50000	22055	0	0.0000		
城市污泥	85000	34000	0.05	17.0000		
脱氯飞灰	66595	43286.75	0.334	144.5777		
工业边角料	50000	47500	0	0.0000		
生物质燃料	25000	18050	0	0.0000		
一般固废	125000	85845	0	0.0000		
合计				374.338	合计	374.338

表 4.11-4 技改后二线焚烧工艺 F 元素平衡一览表

投入					产出		
名称	物料量		含氟量 %	投入总氟量	名称	物料量	产出总氟量
	湿基	干基					
石灰石	1738783.1	1737913.71	0.00362	22.9405	熟料	1485000	370.409
粉砂岩	404435.8	342395.35	0.00312	0.1712	废气	463240m ³ /h	1.553
铁矿粉	46980.43	42122.65	0.00241	0.2654			
烧成用煤	127546.585	118146.4	0.00443	0.9924			
HW02 医药废物	1500	775.5	0.19	0.0271			
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	1000	135	1.35	0.3240			
HW08 废矿物油与含矿物油废物	1000	825	1.65	2.8875			
HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	500	10	0.01	0.0004			
HW11 精(蒸)馏残渣	10000	460	16.87	37.8580			
HW12 染料、涂料废物	500	361.5	1.02	3.0728			
HW13 有机树脂类废物	500	476.25	0.2	3.9053			

HW17 表面处理废物	5000	3045	2.53	8.3129			
HW22 含铜废物	500	258.5	5.96	0.9306			
HW48 有色金属冶炼废物	15000	14712	0.56	17.6544			
HW49 其他废物	2500	2170	0.91	0.0000			
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	12000	11566.8	1.71	111.0413			
生活垃圾	50000	22055	0.09	0.0000			
城市污泥	85000	34000	0.2	17.0000			
脱氯飞灰	66595	43286.75	0.5	144.5777			
工业边角料	50000	47500	0	0.0000			
生物质燃料	25000	18050	0	0.0000			
一般固废	125000	85845	0	0.0000			
合计				371.962	合计	371.962	

4.11.3 硫平衡

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明,从SO₂的产生来源分析,原料带入的易挥发性硫化物是造成SO₂排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的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,不会对烟气中SO₂的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下,烟气经生料磨后再排入大气,则生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于SO₂的吸收,因此可以大大降低SO₂的排放。

本次技改入窑危废物料成分结构发生变化,其余物料均未发生变化,技改后焚烧工艺F元素平衡见下表。

表 4.11-5 技改后一线焚烧工艺 S 元素平衡一览表

投入					产出		
名称	物料量		含硫量%	投入总硫量	名称	物料量	产出总硫量
	湿基	干基					
石灰石	1899632.1	1898683.38	0.01	189.868	熟料	1650000	1967.35
粉砂岩	442569.8	374679.07	0.026	97.417	废气	510330m ³ /h	103.541
铁矿粉	52323.43	46913.23	0.012	5.630			
烧成用煤	154319.59	142946.66	0.7	1000.627			

HW02 医药废物	1500	775.5	0.08	0.620		
HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	1000	135	0.28	0.378		
HW08 废矿物油与含矿物油废物	1000	825	0.18	1.485		
HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	500	10	0.61	0.061		
HW11 精(蒸)馏残渣	10000	460	0.14	0.644		
HW12 染料、涂料废物	500	361.5	1.64	5.929		
HW13 有机树脂类废物	500	476.25	0.37	1.762		
HW17 表面处理废物	5000	3045	0.058	1.766		
HW22 含铜废物	500	258.5	0.05	0.129		
HW48 有色金属冶炼废物	15000	14712	0.049	7.209		
HW49 其他废物	2500	2170	0.07	1.519		
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	12000	11566.8	0.001	0.116		
生活垃圾	50000	22055	0.382	84.250		
城市污泥	85000	34000	0.1	34.000		
脱氯飞灰	66595	43286.75	0.6	259.721		
工业边角料	50000	47500	0.1	47.500		
生物质燃料	25000	18050	0.07	12.635		
一般固废	125000	85845	0.37	317.627		
合计				2070.891	合计	2070.891

表 4.11-6 技改后二线焚烧工艺 S 元素平衡一览表

投入					产出		
名称	物料量		含硫量%	投入总硫量	名称	物料量	产出总硫量
	湿基	干基					
石灰石	1738783.1	1737913.71	0.01	173.791	熟料	1485000	1778.64
粉砂岩	404435.8	342395.35	0.026	89.023	废气	463240 m ³ /h	93.604
铁矿粉	46980.43	42122.65	0.012	5.055			
烧成用煤	127546.585	118146.4	0.7	827.025			

HW02 医药废物	1500	775.5	0.08	0.620		
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	1000	135	0.28	0.378		
HW08 废矿物油与含矿物油废物	1000	825	0.18	1.485		
HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	500	10	0.61	0.061		
HW11 精(蒸)馏残渣	10000	460	0.14	0.644		
HW12 染料、涂料废物	500	361.5	1.64	5.929		
HW13 有机树脂类废物	500	476.25	0.37	1.762		
HW17 表面处理废物	5000	3045	0.058	1.766		
HW22 含铜废物	500	258.5	0.05	0.129		
HW48 有色金属冶炼废物	15000	14712	0.049	7.209		
HW49 其他废物	2500	2170	0.07	1.519		
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	12000	11566.8	0.001	0.116		
生活垃圾	50000	22055	0.382	84.250		
城市污泥	85000	34000	0.1	34.000		
脱氯飞灰	66595	43286.75	0.6	259.721		
工业边角料	50000	47500	0.1	47.500		
生物质燃料	25000	18050	0.07	12.635		
一般固废	125000	85845	0.37	317.627		
合计				1872.244	合计	1872.244

4.11.4 重金属平衡

(1) 重金属挥发性

跟据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明,重金属元素可分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类,具体分类为:

表 4.11-7 各元素在水泥窑内的挥发性分级

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

易挥发	Tl	450~500
高挥发	Hg	<250

不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、镁、硅、铝等相似；半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700~900°C 温度范围内冷凝，在窑内和预热器系统内形成内循环，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素于 520~550°C 开始蒸发，在窑尾物理温度 850°C 的温度区内主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，一般在 450-500°C 的温度区冷凝，93%-98% 都滞留在预热器系统内；高挥发元素 Hg 在约 100°C 温度下完全蒸发，不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来。

(2) 重金属分配系数

重金属在水泥窑中的挥发特性，决定了其在水泥熟料和烟气中的含量差异。根据《固体废物生产水泥污染控制标准(征求意见稿)编制说明》中，开展的试烧试验测得的重金属分配系数详见下表。

表 4.11-8 试烧试验测得的重金属分配系数

重金属	华新		北京		大连		本项目取值 烟气
	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	0.33
Tl	0.0060-0.0097	6.16-8.37	-	-	-	-	0.0097
Cd	0.199-0.219	75.25-92.4	-	-	0.0021-0.0025	40.02-75.8	0.219
As	3.63-9.16	76.1-76.32	7.64-10.27	96.38-100	12.58-14.56	100	14.56
Ni	0.005-0.014	63.78-87.6	0.08-0.12	52.90-82.09	0.081-0.15	99-100	0.15
Pb	0.174-0.422	94.14-100	0.41-0.46	40.48-86.8	0.075-0.083	78.7-100	0.46
Sb	1.57-3.60	42.93-52.8	1.29->2.0	-	1.29->1.92	-	3.60
Cu	0.04-0.08	71.37-78.0	0.004	57.01-100	0.006	92.61-98.3	0.08
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	0.03
Cr	0.07-0.08	100	0.027-0.04	46.55-56.55	0.073-0.113	76.96-100	0.113
Co	0.20-0.22	75.49-83.3	<0.008	97.04-100	0.0028-0.003	100	0.22
V	0.008-0.02	100	0.146-0.17	76.39-95.9	0.04-0.06	95.51-95.8	0.17
Sn	0.39-0.6	100	>0.31-0.51	-	-	-	0.6
Zn	0.03-0.09	86.14-93.3	0.02-0.03	43.26-44.13	0.001-0.003	97.38-97.5	0.09

(3) 重金属计算

本项目入窑重金属来自生料、燃料及固体废物，根据重金属在水泥窑中分配系数，本项目建成后，水泥窑协同处置脱氯旁路灰，漳平红狮水泥有限公司 1#、2#水泥窑生产线重金属平衡见

挥发出的重金属部分进入大气，部分被固化进入熟料，部分进入窑灰 (CKD) 和旁路放风集尘。水泥窑的窑灰是水泥窑尾气除尘系统产生的一种颗粒细小、高碱性固体废物。这些窑灰大多数由未发生反应的生料组成，协同处置过程一般不会排出，而是随着生料返回水泥窑循环利用生产熟料。技改工程拟将窑灰加入生

料库均化后再次入窑焚烧。旁路放风集尘直接加入水泥熟料，加入过程根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定严格控制掺比。

焚烧处置工艺重金属由入窑物料带入。就本工程，技改后入窑物料包括原料、燃料及协同处置的危废、生活垃圾、一般工业固废。技改工程不影响现有一般工业固废处置，根据企业提供各个物料重金属含量情况，以及结合《<固体废物生产水泥污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》表 10 最不利数据和技改后的物料入窑量，核算技改工程重金属物料平衡，详见下表、下图。

表 4.11-9 技改后一线烧成工段重金属物料平衡一览表 单位 kg/a

危废种类		Cr	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Mn	As	Hg	Tl	Sn	Sb	V	Co	Mo	Be	
危险废物	HW02 医药废物	89.183	4.552	0.760	0.388	0.807	44.901	106.244	0.423	0.154	0.372	0.116	1.016	0.931	0.000	0.000	23.746	
	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	0.000	0.000	0.043	0.009	1.512	0.010	0.000	0.003	0.000	0.072	5.400	0.084	46.980	0.000	0.000	0.097	
	HW08 废矿物油与含矿物油废物	71.033	1221.000	940.500	6.881	492.525	176.550	690.525	607.200	0.998	0.322	7.508	19.800	87.698	0.000	0.000	0.036	
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	0.206	0.600	0.026	0.021	4.246	2.467	0.197	0.000	0.000	0.004	0.079	0.006	4.167	0.000	0.000	0.000	
	HW11 精(蒸)馏残渣	0.040	0.035	0.149	0.000	0.233	0.079	0.019	0.002	0.000	0.184	3.441	0.331	0.000	0.000	0.000	0.147	
	HW12 染料、涂料废物	0.000	0.000	506.100	0.546	8.604	9.110	3.058	0.231	0.280	0.228	9.038	0.202	1.298	2.155	7.664	0.181	
	HW13 有机树脂类废物	0.000	38.195	22.479	0.105	12.335	7.001	18.383	0.350	0.301	0.262	4.810	3.096	0.000	6.110	0.000	1.662	
	HW17 表面处理废物	779.520	10718.400	9317.700	7.795	310.590	383.670	5602.800	26.065	3.106	1.614	27.314	9.135	297.405	40.255	1.309	1.309	
	HW22 含铜废物	25.592	21894.950	13467.850	39.292	140.366	997.810	146.053	0.062	0.138	0.137	0.341	0.235	41.060	0.000	0.000	0.470	
	HW48 有色金属冶炼废物	1691.880	2206.800	6708.672	115.342	3604.440	1956.696	3177.792	239.806	0.640	7.797	308.952	272.172	2364.954	215.972	225.535	26.334	
	HW49 其他废物	0.009	85.498	60.543	0.000	0.017	33.635	15.147	1.868	0.071	0.543	28.210	6.228	233.253	189.072	0.000	3.624	
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	0.035	86.751	107.571	22.440	0.544	82.124	2919.460	10.595	0.475	11.798	201.494	25.678	1545.556	845.533	0.000	16.425		
投入	生活垃圾	0.066	165.413	205.112	42.787	1.037	156.591	5566.682	20.202	0.110	22.496	384.198	48.962	2946.989	1612.221	0.000	31.318	
生料	石灰石	3607.496	16575.496	11012.357	4974.548	22974.056	8354.202	19936.164	2145.511	163.856	94.934	569.605	379.736	22784.187	5088.469	246.829	4196.088	
	粉砂岩	0.000	3716.822	1873.398	79.432	3147.309	6182.213	14200.356	138.631	22.293	209.821	412.148	262.276	25852.892	1963.321	303.490	520.805	
	铁矿粉	21439.328	65209.334	1107151.284	43.160	5817.236	1430.852	15669.005	81.629	5.395	1.407	94.765	16.420	764.685	63.802	11.259	29.555	
燃料	烧成用煤	1829.712	2830.335	19011.849	38.881	9491.630	6847.124	54176.621	314.482	28.589	7.147	7.147	10.006	7576.150	388.814	71.473	92.915	
城市污泥	城市污泥	1278.400	3168.800	1530.000	66.640	1179.800	795.600	1870.000	22.100	5.100	35.700	1870.000	357.000	2040.000	935.000	595.680	35.020	
脱氯飞灰	脱氯飞灰	1331.500	10318.695	178341.410	856.645	22753.680	1083.900	53675.570	1615.029	17.748	44.152	754.055	96.097	5783.976	3164.261	0.000	61.467	
替代燃料	工业边角料	1216.000	807.500	1510.500	0.000	204.250	674.500	2783.500	33.250	9.500	0.000	570.475	105.450	764.750	118.750	64.600	105.925	
	生物质燃料	86.640	46.930	384.465	0.000	57.760	59.565	1075.780	5.415	0.000	0.000	0.000	49.096	49.638	18.953	10.289	0.018	
一般固废	一般固废	12777.341	25923.301	25380.933	68.504	19800.750	3816.154	25785.434	1025.161	3.296	159.672	0.000	0.000	257.535	733.975	82.411	557.993	
重金属总入窑量 (kg)		46223.981	165019.407	1377533.701	6363.416	90003.727	33094.754	207418.799	6288.015	262.05	598.662	4395.564	1663.026	73444.104	15386.663	1620.539	5705.135	
		2035021.534																
中间过程	排入烟气中的重金属排放量 (kg) ①	比例 (%)	0.11	0.08	2.5	0.22	0.46	0.15	0.03	14.56	0.33	0.0097	0.6	3.6	0.17	0.22	0.05	0.08
		数量	50.846	132.016	34438.343	14.000	414.017	49.642	62.226	915.535	0.865	0.058	26.373	59.869	124.855	33.851	0.810	4.564
		合计	36327.869															
	进入熟料中的重金属排放量 (kg) ①	比例 (%)	99.89	99.92	97.5	99.78	99.54	99.85	99.97	85.44	99.67	99.9903	99.4	96.4	99.83	99.78	99.95	99.92
		数量	46173.135	164887.391	1343095.358	6349.416	89589.710	33045.112	207356.564	5372.480	261.185	598.604	4369.191	1603.157	73319.249	15352.812	1619.729	5700.571
		合计	1998693.665															
产出	排入大气中的重金属排放量 (kg) ②	比例 (%)	2	1	1	5	5	1	1	3	80	3	5	5	1	1	1	1
		数量	1.017	1.320	344.383	0.700	20.701	0.496	0.622	27.466	0.692	0.002	1.319	2.993	1.249	0.339	0.008	0.046
		合计	421.663															
	进入窑灰中的重金属排放量 (kg) ②	比例 (%)	98	99	99	95	95	99	99	97	20	97	95	95	99	99	99	99
数量	49.829	130.695	34093.959	13.300	393.316	49.146	61.603	888.069	0.173	0.056	25.055	56.875	123.606	33.512	0.802	4.518		
合计	35906.206																	

备注：①排入烟气中的重金属比例取自《〈固体废物生产水泥污染控制标准〉编制说明（征求意见稿）》表 10 最不利数据；②末端处理设备采用电袋复合除尘器，根据在高温、碱性条件下上述元素熔融形态、粒径大小、挥发性确定截留效率。

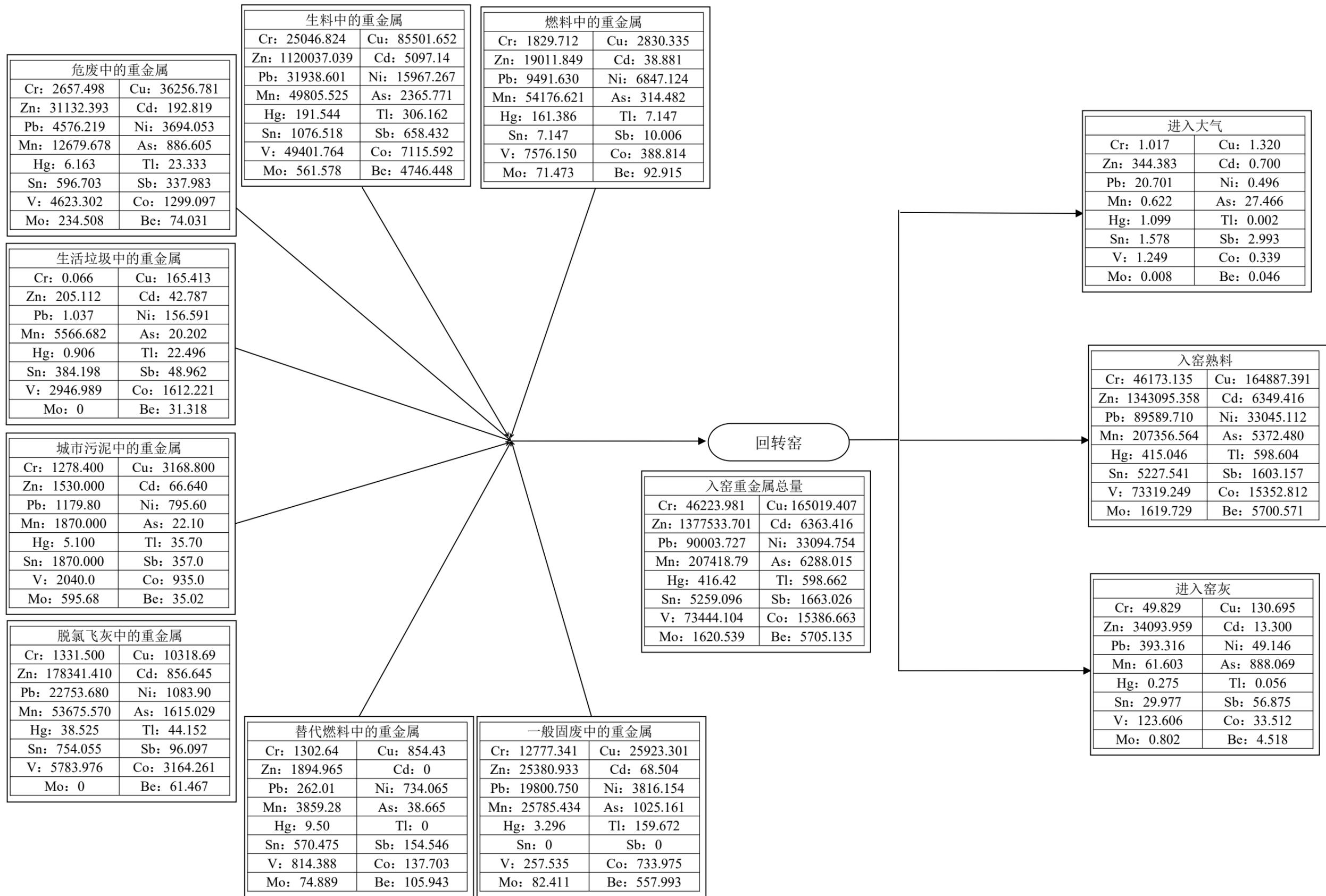


图 4.11-5 技改后一线水泥窑烧成工段重金属物料平衡图 (kg/a)

表 4.11-10 技改后二线烧成工段重金属物料平衡一览表 单位 kg/a

危废种类		Cr	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Mn	As	Hg	Tl	Sn	Sb	V	Co	Mo	Be	
危险废物	HW02 医药废物	89.183	4.552	0.760	0.388	0.807	44.901	106.244	0.423	0.154	0.372	0.116	1.016	0.931	0.000	0.000	23.746	
	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	0.000	0.000	0.043	0.009	1.512	0.010	0.000	0.003	0.000	0.072	5.400	0.084	46.980	0.000	0.000	0.097	
	HW08 废矿物油与含矿物油废物	71.033	1221.000	940.500	6.881	492.525	176.550	690.525	607.200	0.998	0.322	7.508	19.800	87.698	0.000	0.000	0.036	
	HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液	0.206	0.600	0.026	0.021	4.246	2.467	0.197	0.000	0.000	0.004	0.079	0.006	4.167	0.000	0.000	0.000	
	HW11 精（蒸）馏残渣	0.040	0.035	0.149	0.000	0.233	0.079	0.019	0.002	0.000	0.184	3.441	0.331	0.000	0.000	0.000	0.147	
	HW12 染料、涂料废物	0.000	0.000	506.100	0.546	8.604	9.110	3.058	0.231	0.280	0.228	9.038	0.202	1.298	2.155	7.664	0.181	
	HW13 有机树脂类废物	0.000	38.195	22.479	0.105	12.335	7.001	18.383	0.350	0.301	0.262	4.810	3.096	0.000	6.110	0.000	1.662	
	HW17 表面处理废物	779.520	10718.400	9317.700	7.795	310.590	383.670	5602.800	26.065	3.106	1.614	27.314	9.135	297.405	40.255	1.309	1.309	
	HW22 含铜废物	25.592	21894.950	13467.850	39.292	140.366	997.810	146.053	0.062	0.138	0.137	0.341	0.235	41.060	0.000	0.000	0.470	
	HW48 有色金属冶炼废物	1691.880	2206.800	6708.672	115.342	3604.440	1956.696	3177.792	239.806	0.640	7.797	308.952	272.172	2364.954	215.972	225.535	26.334	
	HW49 其他废物	0.009	85.498	60.543	0.000	0.017	33.635	15.147	1.868	0.071	0.543	28.210	6.228	233.253	189.072	0.000	3.624	
HW18 焚烧处置残渣(飞灰)	0.035	86.751	107.571	22.440	0.544	82.124	2919.460	10.595	0.475	11.798	201.494	25.678	1545.556	845.533	0.000	16.425		
投入	生活垃圾	生活垃圾	0.066	165.413	205.112	42.787	1.037	156.591	5566.682	20.202	0.906	22.496	384.198	48.962	2946.989	1612.221	0.000	31.318
生料	石灰石	3302.036	15171.987	10079.900	4553.334	21028.756	7646.820	18248.094	1963.842	149.982	86.896	521.374	347.583	20854.965	4657.609	225.929	3840.789	
	粉砂岩	0.000	3396.562	1711.977	72.588	2876.121	5649.523	12976.784	126.686	20.373	191.741	376.635	239.677	23625.279	1794.152	277.340	475.930	
	铁矿粉	19250.051	58550.484	994094.540	38.753	5223.209	1284.741	14068.965	73.293	4.844	1.264	85.088	14.743	686.599	57.287	10.109	26.537	
燃料	烧成用煤	1512.274	2339.299	15713.471	32.136	7844.921	5659.213	44777.486	259.922	23.629	5.907	5.907	8.270	6261.759	321.358	59.073	76.795	
城市污泥	城市污泥	1278.400	3168.800	1530.000	66.640	1179.800	795.600	1870.000	22.100	5.100	35.700	1870.000	357.000	2040.000	935.000	595.680	35.020	
脱氯飞灰	脱氯飞灰	1331.500	10318.695	178341.410	856.645	22753.680	1083.900	53675.570	1615.029	17.748	44.152	754.055	96.097	5783.976	3164.261	0.000	61.467	
替代燃料	工业边角料	1216.000	807.500	1510.500	0.000	204.250	674.500	2783.500	33.250	9.500	0.000	570.475	105.450	764.750	118.750	64.600	105.925	
	生物质燃料	86.640	46.930	384.465	0.000	57.760	59.565	1075.780	5.415	0.000	0.000	0.000	49.096	49.638	18.953	10.289	0.018	
一般固废	一般固废	12777.341	25923.301	25380.933	68.504	19800.750	3816.154	25785.434	1025.161	3.296	159.672	0.000	0.000	257.535	733.975	82.411	557.993	
重金属总入窑量 (kg)		43411.806	156145.752	1260084.701	5924.206	85546.503	30520.66	193507.973	6031.505	241.541	571.161	5164.435	1604.861	67894.792	14712.663	1559.939	5285.823	
		1878208.321																
中间过程	排入烟气中的重金属排放量 (kg) ①	比例 (%)	0.11	0.08	2.5	0.22	0.46	0.15	0.03	14.56	0.33	0.0097	0.6	3.6	0.17	0.22	0.05	0.08
		数量	47.753	124.917	31502.118	13.033	393.514	45.781	58.052	878.187	0.797	0.055	30.987	57.775	115.421	32.368	0.780	4.229
		合计	33305.767															
进入熟料中的重金属排放量 (kg) ①	比例 (%)	99.89	99.92	97.5	99.78	99.54	99.85	99.97	85.44	99.67	99.9903	99.4	96.4	99.83	99.78	99.95	99.92	
	数量	43364.053	156020.835	1228582.583	5911.173	85152.989	30474.879	193449.921	5153.318	240.744	571.106	5133.448	1547.086	67779.371	14680.295	1559.159	5281.594	
	合计	1844902.554																
产出	排入大气中的重金属排放量 (kg) ②	比例 (%)	2	1	1	5	5	1	1	3	80	3	5	5	1	1	1	1
		数量	0.955	1.249	315.021	0.652	19.676	0.458	0.581	26.346	0.638	0.002	1.549	2.889	1.154	0.324	0.008	0.042
		合计	389.106															
进入窑灰中的重金属排放量 (kg) ②	比例 (%)	98	99	99	95	95	99	99	97	20	97	95	95	99	99	99	99	
	数量	46.798	123.667	31187.096	12.382	373.838	45.323	57.472	851.841	0.159	0.054	29.437	54.886	114.267	32.044	0.772	4.186	
	合计	32916.661																

备注：①排入烟气中的重金属比例取自《<固体废物生产水泥污染控制标准>编制说明（征求意见稿）》表 10 最不利数据；②末端处理设备采用电袋复合除尘器，根据在高温、碱性条件下上述元素熔融形态、粒径大小、挥发性确定截留效率。

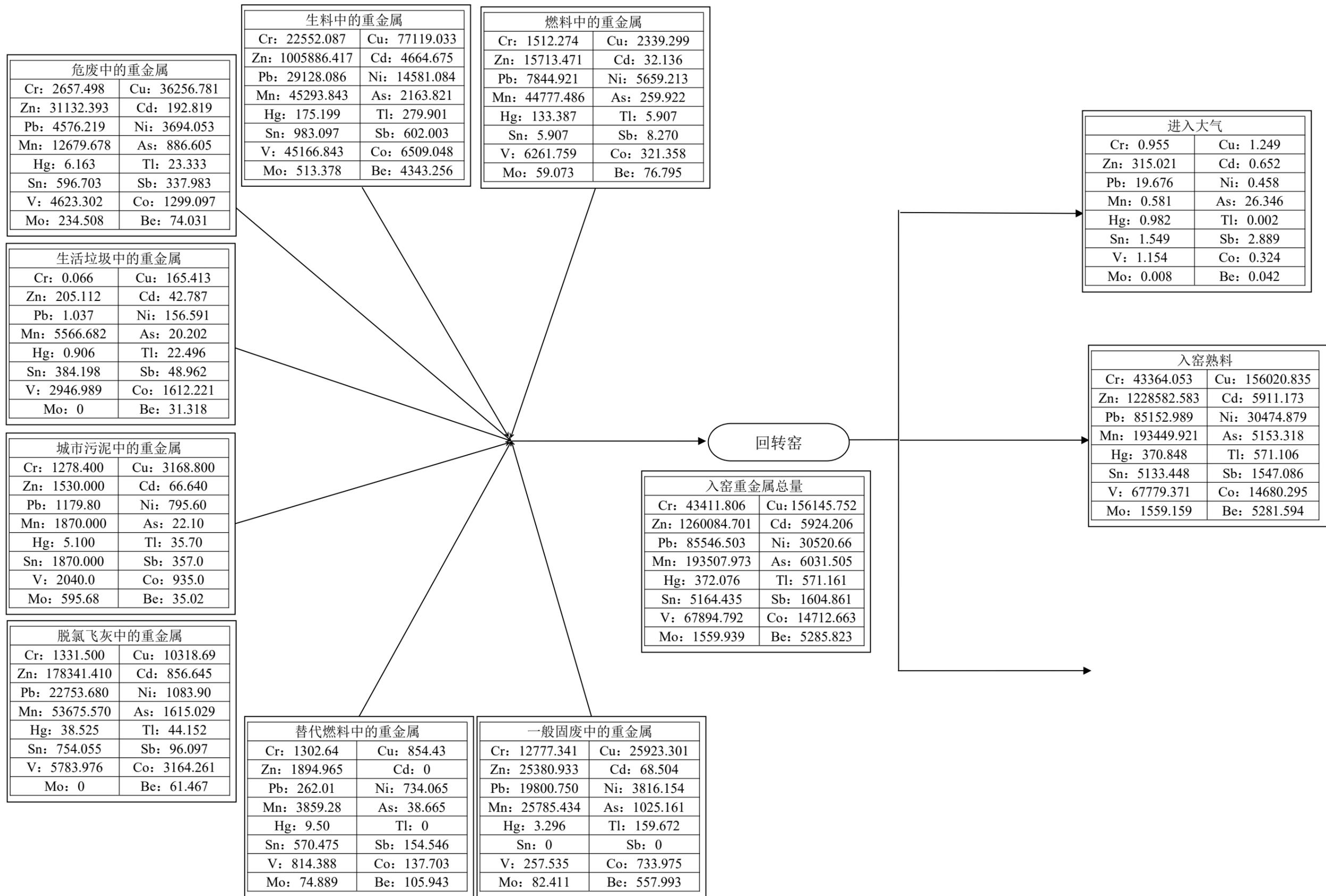


图 4.11-6 技改后二线水泥窑烧成工段重金属物料平衡图 (kg/a)

4.12 水平衡与热平衡

4.12.1 全厂总水平衡

本次技改不改变现有处置规模,仅优化调整水泥窑协同处置工业固废和生活垃圾线别,不新增员工,所以用水情况与现有基本一致。技改后全厂水平衡见下图 4.12-1。

4.12.2 热平衡

(1)据 4.7.4 小节,技改后一线、二线入窑物料水分吸热量均为 $2.65 \times 10^{11} \text{kJ/a}$,一线旁路放风热损失总量约 $1.37 \times 10^{10} \text{kJ/a}$,二线的为 $1.25 \times 10^{10} \text{kJ/a}$,可燃固废产热量一线二线均约 $2.75 \times 10^{11} \text{kJ}$;

(2)其他热量收入与支出基本与现有工程一致。

据建设单位提供的资料,技改后热平衡见下表 4.12-1、表 4.12-2。

图 4.12-1 技改后全厂水平衡图 单位：t/d

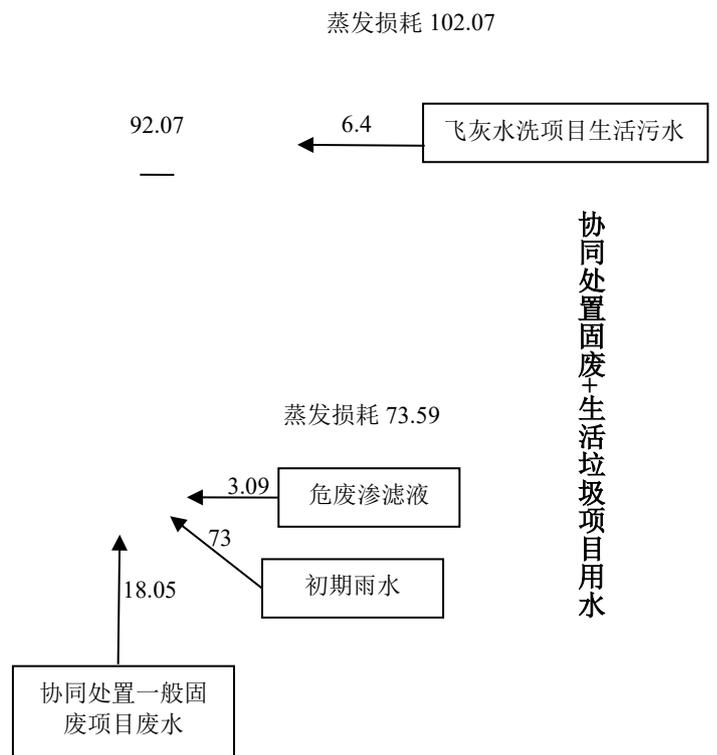


表 4.12-1 一线协同处置项目热平衡

收入项目	热量 kJ/a	占比%	支出项目	热量 kJ/a	占比%
(1)燃料燃烧热	4.19×10^{12}	70.20%	(1)熟料形成热	2.36×10^{12}	39.56%
(2)回灰带入热	5.968×10^9	0.10%	(2)固废及废水吸热量	2.65×10^{11}	4.44%
(3)入窑一次空气带入热	5.968×10^9	0.10%	(3)废气带出热量	9.745×10^{11}	16.33%
(4)入窑二次空气带入热	5.985×10^{11}	10.03%	(4)熟料带出热量	9.758×10^{11}	32.88%
(5)入分解炉空气带入热	8.75×10^{11}	14.66%	(5)飞灰带出热量	2.984×10^{10}	0.50%
(6)喂料漏风带入热	5.968×10^9	0.10%	(6)系统散热损失	6.285×10^{12}	10.50%
(7)系统总漏风带入热	1.193×10^9	0.20%	(7)旁路放风热损失	1.37×10^{10}	0.23%
(8)固废带入热	2.75×10^{11}	4.61%			
合计	5.968×10^{12}	100%	合计	5.968×10^{12}	100%

表 4.12-2 二线协同处置项目热平衡

收入项目	热量 kJ/a	占比%	支出项目	热量 kJ/a	占比%
(1)燃料燃烧热	3.47×10^{12}	70.20%	(1)熟料形成热	1.95×10^{12}	39.56%
(2)回灰带入热	4.943×10^9	0.10%	(2)固废及废水吸热量	2.195×10^{11}	4.44%
(3)入窑一次空气带入热	4.943×10^9	0.10%	(3)废气带出热量	9.745×10^{11}	16.33%
(4)入窑二次空气带入热	4.958×10^{11}	10.03%	(4)熟料带出热量	8.072×10^{11}	32.86%
(5)入分解炉空气带入热	6.866×10^{11}	13.89%	(5)飞灰带出热量	2.471×10^{10}	0.50%
(6)喂料漏风带入热	4.943×10^9	0.10%	(6)系统散热损失	5.19×10^{12}	10.50%
(7)系统总漏风带入热	9.886×10^9	0.20%	(7)旁路放风热损失	1.25×10^{10}	0.25%
(8)固废带入热	2.75×10^{11}	5.56%			
合计	4.943×10^{12}	100%	合计	4.943×10^{12}	100%

4.13 入窑物料符合性分析

4.13.1 入窑物料中重金属含量控制符合性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），入窑重金属的量应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中重金属最大允许投加量限值的要求，入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率关系公式如下：

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

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

式中：

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

C_w 、 C_f 、 C_r ——分别为固废、常规燃料和常规原料的重金属含量，mg/kg；

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

m_{cli} ——为单位时间的熟料产量，kg/h。本工程不改变现有工程熟料生产规模，即技改后，水泥生产线熟料生产规模仍为 4500t/d，折 187500kg/h。

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

对于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）表 1 中单位为 mg/kg-cem 的重金属量，重金属投加量和投加速率的计算公式如下：

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

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

式中：

FM_{hm-ce} ——为重金属的单位水泥投加量，包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cem；

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

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

m_{cli} ——为单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli} 、 R_{mi} ——分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

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

经计算，入窑固废重金属平均投加量计算结果见下表。由表可知技改工程各类重金属的单位熟料重金属平均投加量、单位水泥重金属平均投加量符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中重金属最大允许投加限值。

表 4.13-1 一线入窑物料重金属平均投加量与《HJ662-2013 规范》的符合性

重金属	投加量			是否符合规范
	投加量	最大允许值	单位	
汞 Hg	0.159	0.23	mg/kg-cli	符合
Tl+Cd+Pb+15As	115.931	230		符合
Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V	404.029	1150		符合
总铬 Cr	24.759	320	mg/kg-cem	符合
锌 Zn	738.659	37760		符合
锰 Mn	112.530	3350		符合
镍 Ni	18.032	640		符合
钼 Mo	0.884	310		符合
砷 As	3.664	4280		符合
镉 Cd	3.443	40		符合
铅 Pb	48.466	1590		符合
铜 Cu	88.762	7290		符合
汞 Hg	0.021	4*		符合

注：*处的 Hg 仅计混合材中的汞

表 4.13-2 二线入窑物料重金属平均投加量与《HJ662-2013 规范》的符合性

重金属	投加量			是否符合规范
	投加量	最大允许值	单位	
汞 Hg	0.146	0.23	mg/kg-cli	符合
Tl+Cd+Pb+15As	110.615	230		符合
Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V	381.003	1150		符合
总铬 Cr	23.394	320	mg/kg-cem	符合
锌 Zn	675.749	37760		符合
锰 Mn	105.079	3350		符合
镍 Ni	16.654	640		符合
钼 Mo	0.852	310		符合
砷 As	3.527	4280		符合
镉 Cd	3.208	40		符合
铅 Pb	46.079	1590		符合
铜 Cu	84.009	7290		符合
汞 Hg	0.021	4*		符合

注：*处的 Hg 仅计混合材中的汞

4.13.2 入窑物料中 F、Cl 含量控制符合性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），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）含量<0.04%，氟（F）元素含量<0.5%，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准，F 元素或 Cl 元素含量的计算如下式所示：

$$C = (C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r) / (m_w + m_f + m_r)$$

式中：

C——为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

C_w 、 C_f 、 C_r ——分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的 F 元素或 Cl 元素含量，%；

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

根据技改工程入窑物料氯平衡和氟平衡，相关计算见下表。成分检测结果，结合上述计算公式计算，入窑物料中 F 元素含量约 0.0318%，Cl 元素含量约 0.0383%，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。

表 4.13-1 一线入窑物料 Cl、F 元素投加量与《HJ662-2013 规范》的符合性

元素	入窑物料元素投加量	入窑物料投加量	入窑计算值 (%)	HJ662-2013 最大允许含量 (%)	是否符合 HJ662-2013 规范
氯	755.27t/a (95.36kg/h)	2748754.64t/a(347064.98kg/h)	0.027	0.04	符合
氟	374.34t/a (47.26kg/h)		0.014	0.5	符合

表 4.13-1 二线入窑物料 Cl、F 元素投加量与《HJ662-2013 规范》的符合性

元素	入窑物料元素投加量	入窑物料投加量	入窑计算值 (%)	HJ662-2013 最大允许含量 (%)	是否符合 HJ662-2013 规范
氯	747.23t/a (94.35kg/h)	2240578.11t/a(282901.28kg/h)	0.033	0.04	符合
氟	371.96t/a (46.96kg/h)		0.017	0.5	符合

4.13.3 入窑物料中 S 含量控制符合性分析

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

从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算如下式所示：

$$C = (C_w \times m_w + C_r \times m_r) / (m_w + m_r)$$

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，%。就本工程，配料系统投加的物料为拟处置的无机固废、生料；

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

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

从窑头、窑尾高温区投加固废，投加的全 S 计算如下式所示：

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

式中：

FM_s ——为从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量，mg/kg-cli。就本工程，窑头高温区投加的物料为拟处置的有机液态类固废，窑尾高温区投加有机固废、飞灰、生活垃圾以及原煤；

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

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

m_{w1} 、 m_{w2} 、 m_f 、 m_r ——分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料系统投加的固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli} ——为单位时间的熟料产量，kg/h。本工程不改变现有工程熟料生产规模，即技改后，水泥生产线熟料生产规模一线仍为 5000t/d（208333kg/h），二线仍为 4500t/d（187500kg/h）。

根据技改工程入窑物料硫平衡情况，结合上述计算公式计算，从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S 总含量为 0.0129%，从窑尾、

窑头高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量为2967.59mg/kg-cli，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。

表 4.13-5 一线入窑物料中 S 元素投加量与《HJ662-2013 规范》的符合性

元素	物料		元素投加量 t/a	单位时间 投加量 kg/h	元素投加量	大允许投加量		是否符合
					配料系统	配料系统	窑头、窑尾高温区	
S	配料系统投加的物料	石灰石	189.868	239732.750	0.01297%	0.014%	/	符合
		粉砂岩	97.417	47307.963				
		铁矿粉	5.63	5923.388				
		HW17	1.766	384.470				
		HW22	0.129	32.639				
		HW48	7.209	1857.576				
		HW49	1.519	273.990				
	窑头投加物料	HW06	0.378	17.045	1205.88mg/kg-cli	/	3000mg/kg-cli	符合
		HW08	1.485	104.167				
		HW09	0.061	1.263				
		HW11	0.644	58.081				
	窑尾投加物料	HW02	0.62	97.917				
		HW12	5.929	45.644				
		HW13	1.762	60.133				
		HW18 飞灰	0.116	1460.455				
		生活垃圾	84.25	2784.722				
		城市污泥	34	4292.929				
		脱氯飞灰	259.721	5465.499				
		工业边角料	47.5	5997.475				
		生物质燃料	12.635	2279.040				
一般固废	317.627	10839.015						
窑头窑尾均有	原煤	1000.627	18048.821					

表 4.13-5 二线入窑物料中 S 元素投加量与《HJ662-2013 规范》的符合性

元素	物料		元素投加量 t/a	单位时间 投加量 kg/h	元素投加量	大允许投加量		是否符合
					配料系统	配料系统	窑头、窑尾高温区	
S	配料系统投加的物料	石灰石	173.791	219433.549	0.01294%	0.014%	/	符合
		粉砂岩	89.023	43231.736				
		铁矿粉	5.055	5318.516				
		HW17	1.766	32.639				
		HW22	0.129	1857.576				
		HW48	7.209	273.990				
		HW49	1.519	1460.455				
	窑头投加物料	HW06	0.378	104.167	1260.77mg/kg-cli	/	3000mg/kg-cli	符合
		HW08	1.485	1.263				
		HW09	0.061	58.081				
		HW11	0.644	45.644				
	窑尾投加物料	HW02	0.62	17.045				
		HW12	5.929	60.133				
		HW13	1.762	384.470				
		HW18 飞灰	0.116	2784.722				
		生活垃圾	84.25	4292.929				
		城市污泥	34	5465.499				
		脱氯飞灰	259.721	5997.475				
		工业边角料	47.5	2279.040				
		生物质燃料	12.635	10839.015				
一般固废	317.627	0.000						
窑头窑尾均有	原煤	827.025	14917.475					

4.14 污染源强分析

1、源强核算方法

本工程施工期主要新建输送物料的空廊道、管线等，施工规模较小，施工期环境污染有限，因此此处仅就运行期污染源源强进行分析。

本项目在协同处置总量不变的情况下，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。虽然处置规模不变，但入窑物料种类发生了变化。技改后，一线、二线入窑处置物料均为无机危废+有机危废+飞灰+生活垃圾+现有其他协同处置的固废（技改前后未变），其他环节如固废预处理等均未发生变化，与现有情况一致。

因此，根据本技改工程特征，本评价确定技改后烧成过程废气源强分析方法采用：①查阅资料法：主要资料为有关水泥窑协同处置固体废物标准及规范要求，如《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明；②物料衡算法；③类比法：类比与本工程采用相同生产工艺、设备的水泥行业企业污染物产排统计数据；④产排污系数法。

2、类比可行性分析

（1）烧成过程污染物产排统计数据类比对象选取大田红狮环保科技有限公司“水泥窑协同处置 15 万吨/年工业废物项目”、浙江红狮环保科技有限公司“水泥窑协同处置危险工业废物项目”的处置危废种类及北京水泥厂，3 者固废预处理工艺、主要处置危废种类与技改工程基本一致，且均已通过环保竣工验收，具有可比性。部分类比企业情况说明如下：

①大田红狮环保科技有限公司

大田红狮环保科技有限公司水泥窑协同处置 15 万吨/年工业废物技改项目依托现有 1 条 4500t/d 熟料水泥生产线协同处置危险废物 15 万 t/a，其中挥发性危废 2.5 万 t/a、非挥发性危废 6.0 万 t/a、焚烧灰渣 1.5 万 t/a、垃圾焚烧飞灰 5.0 万 t/a。主要处置废物类别 14 大类（本项目为 12 大类），包括 HW02 医药废物、HW04 农药废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW08 废矿物油、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液、HW11 精（蒸）馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW22 含铜废物、HW23 含锌废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物。除了

HW04、HW23 外，其余大类均与本项目相同。

根据 2023 年 1 月竣工环保验收报告，验收检测期间，水泥窑窑尾废气中颗粒物排放浓度最大测值 $10.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度最大测值 $13\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度最大测值 $141\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化氢排放浓度最大测值 $0.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度最大测值 $2.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨排放浓度最大测值 $4.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，总有机碳（总烃）排放浓度最大测值 $9.30\text{mg}/\text{m}^3$ 。汞及其化合物未检出，铊、镉、铅、砷及其化合物合计最大检测 $0.0009\text{mg}/\text{m}^3$ ，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物合计最大测值 $0.0032\text{mg}/\text{m}^3$ 。二噁英最大测值 $0.0023\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨排放浓度符合福建省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 限值的要求，同时符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 限值；氯化氢、氟化氢、二噁英及其他重金属污染物排放浓度符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 限值，总有机碳增加的浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

水泥窑窑尾颗粒物去除效率达到 99.0%以上，氮氧化物的去除效率达到 36.5~39.4%，二氧化硫的去除效率在 49.7~52.1%范围内，氯化氢的去除效率在 71.8~72.6%范围内，氨的去除效率在 92.2~92.7%范围内，氟化氢的去除效率在 90.0~91.5%范围内。

②浙江红狮环保科技有限公司

浙江红狮环保科技有限公司依托现有三条水泥生产线（1、2#线 2000t/d，3#线 4000t/d），建设一套 10 万吨/年的危险废物处理系统，1、2#线设计处理焚烧飞灰各 9000t/a、3#线设计处理危险废物 82000t/a。主要处置包括 HW02 医药废物、HW04 农药废物、HW06 有机溶剂废物、HW11 精蒸馏残渣、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW21 含铬废物、HW31 含铅废物、HW46 含镍废物等 9 类危险废物。

浙江省环境监测中心 2015 年 1 月 13 日-15 日，对 3#线窑尾进行监测，结果见表 0-1。3#窑尾排放口颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 、HF、Hg 及其化合物的最大小时浓度分别为 $7.98\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $19.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $232\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.65\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.891\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.55\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中规定的排放限值要求；HCl、氟化物、铊+镉+铅+砷(Tl+Pb+Cd+As)、铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍+钒(Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V)、二噁英类最大小时浓度分别为

6.75 mg/m³、2.86 mg/m³、4.21×10⁻³mg/m³、0.123mg/m³、0.035ngTEQ/m³，均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定的排放限值要求；3#窑处理固废前后非甲烷总烃的增加量为 3.09mg/m³，窑尾除尘器的除尘效率为 99.73~99.74%。

表 4.14-1 浙江红狮水泥 3#线窑尾监测数据一览表

监测时段		监测因子	监测值 (mg/m ³)	备注
协同处置 危废前	2011、2012 年 例行监测及在 线监测平均值	烟尘浓度	10.9-42.5	
		SO ₂ 浓度	<15-67.5	
		NO _x 浓度	388-755	
协同处置 危废时	2015.1.13-15	烟尘浓度	6.25-7.98	
		SO ₂ 浓度	19.5	
		NO _x 浓度	226-232	
		氟化物	2.22-2.86	
		HCl	5.13-6.75	
		HF	0.637-0.891	
		NH ₃	2.86-3.65	
		Hg	3.54×10 ⁻³ -3.55×10 ⁻³	
		铈+镉+铅+砷	4.14×10 ⁻³ -4.21×10 ⁻³	
		铍+铬+锡+锑+ 铜+钴+锰+镍	0.092-0.123	
		二噁英类	0.035	ngTEQ/m ³
		非甲烷总烃	1.10-1.96	未处理固废
			4.19-4.21	处理固废
2.25-3.09	浓度差			

②北京水泥厂

北京水泥厂地处北京昌平中关村科技园区，2000 年 1 月取得了北京市环保局颁发的“北京市危险废物经营许可证”。

北京水泥厂在试验过程中，多次委托北京市环保局和中国科学院生态环境研究所对其水泥回转窑在焚烧有害废弃物工况下，对大气污染物排放及水泥熟料进行采样监测。监测结果表明：在处理过程中，无机废物中微量元素被固化于水泥熟料晶格体系中，不再逸出；有机废物基本被彻底焚毁，烟气中有毒有害物质含量远远低于国家允许排放标准。根据《新世纪论坛》（2004 年增刊，P34）报道，2001 年 1 月 12 日至 13 日对北京水泥厂窑尾大布袋除尘器出口烟道排放的废气中的二噁英进行了现场采样和监测，其结果证明，回转窑焚烧危险废物，二噁英并未显著增加。

2005 年北京水泥厂利用回转窑焚烧工业废物项目竣工环境保护验收监测期间，北京市环境保护监测中心在回转窑的窑尾进行了采样监测。窑尾废气监测结果见表 4.14-2。

表 4.14-2 窑尾废气监测结果

项目编号	污染物	焚烧废物监测结果		
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	吨产品排放量(kg/t)
1	烟气黑度	<1 级	--	--
2	颗粒物	13	3.5	0.023
3	二氧化硫	3	0.8	5×10 ⁻³
4	氮氧化物	732	158	1.02
5	一氧化碳*	21	--	--
6	氟化物(HF)	0.252	6.40×10 ⁻²	4.13×10 ⁻⁴
7	氯化氢(HCl)	1.6	0.36	--
8	汞及其化合物(以 Hg 计)	2.15×10 ⁻²	4.80×10 ⁻³	--
9	砷及其化合物(以 As 计)	6.1×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	--
10	镍及其化合物(以 Ni 计)	1.24×10 ⁻³	2.77×10 ⁻⁴	--
11	铅及其化合物(以 Pb 计)	<4.6×10 ⁻⁴	<1.0×10 ⁻⁴	--
12	铬及其化合物(以 Cr 计)	2.99×10 ⁻³	6.68×10 ⁻⁴	--
13	铜及其化合物(以 Cu 计)	1.90×10 ⁻³	4.24×10 ⁻⁴	--

从表 4.14-2 列出的分析结果可以看出，在回转窑烧制水泥同时焚烧危险废物时，窑尾除尘器后烟气中所测污染物的排放浓度符合相应的标准值（一氧化碳监测点位为窑尾）。

再者，北京水泥厂先后请北京市环保监测中心、中国科学院生态环境研究中心等多家权威机构对回转窑污染物排放进行定期监测，其结果远远低于国家规定的排放标准(砷标准 1.0mg/m³，实际排放小于 1.6×10⁻⁴mg/m³；二噁英类标准 0.5TEQng/m³，实际排放均小于 0.009TEQng/m³)。

2002 年 8 月中国科学院生态环境研究中心对北京水泥厂在水泥回转窑中处理危险废物前后，其窑尾布袋除尘器出口烟道排放的废气中二噁英进行的现场采样和监测（见表 0-3）。结果表明，水泥回转窑处理焚烧危险废物时烟气中排放的二噁英类浓度并没有显著差异，远低于 0.1ng TEQ/m³。

表 4.14-3 北京水泥厂二噁英类监测结果

二噁英 毒性同类物	焚烧危险废物/(ng/m ³)		未焚烧危险废物/(ng/m ³)
	1#样品	2#样品	3#样品
2378-TCDF	0.037	0.017	0.284
2378-TCDD	ND	ND	ND
12378-PCDF	ND	ND	ND
23478-PCDF	ND	ND	ND
12378-PCDD	ND	ND	ND
123478-H6CDF	ND	ND	0.012
123678-H6CDF	ND	ND	ND
123789-H6CDF	ND	ND	ND
234678-H6CDF	ND	ND	ND
123478-H6CDD	ND	ND	ND
123678-H6CDD	ND	ND	ND
123789-H6CDD	ND	ND	ND

1234678-H7CDF	ND	ND	ND
1234789-H7CDF	ND	ND	ND
1234789-H7CDD	ND	ND	ND
OCDD	0.015	0.022	0.017
OCDF	ND	ND	ND
毒性当量浓度 (ng TEQ/m ³)	0.004	0.002	0.029
排放限值	0.1		

注：ND<0.008ng/m³

4.14.1 废气产生及排放情况

本工程技改废气除窑尾烟气外，其余废气（预处理废气）均与现有工程一致，所以本次废气产排情况主要分析窑尾烟气，主要污染物包括颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、HF、NH₃、重金属、NMHC（TOC）、二噁英类等。

本项目实施后，熟料生产量不变，本项目协同处置的规模也不变，整个水泥窑系统物料消耗基本维持原有水平。根据一线、二线项目的处置经验，水泥窑鼓风机为变频风机，水泥窑鼓风机经篦冷机将风鼓至水泥窑支持水泥窑燃烧，为保证水泥窑燃烧工况不变，水泥窑鼓风机经变频调节后，水泥窑总风量基本不变，窑尾烟气不变。

根据现有项目在线统计资料，一线水泥生产线旋转窑窑尾平均烟气量 510330m³/h，二线水泥生产线旋转窑窑尾平均烟气量 463240m³/h，本次评价以此数据作为小时废气量。

（1）颗粒物

《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明等相关资料显示，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。因实际运行时，浓度是动态变化的，本次核算保守起见，颗粒物排放浓度按超低排放限值 10mg/m³ 进行核算。技改后一线、二线计算情况见下表。

表 4.14-4 一线技改后窑尾颗粒物排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	25.464	40.419	0	40.419	+14.955
排放速率	kg/h	3.215	5.103	0	5.103	+1.882
排放浓度	mg/m ³	6.3	10	0	10	+3.7
产品排放量	kg/t	0.014	0.022	0	0.022	+0.008

注：现有工程排放浓度取 2024 年在线监测平均浓度

表 4.14-5 二线技改后窑尾颗粒物排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	

风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	t/a	19.445	36.689	0	36.689	+17.244
排放速率	kg/h	2.456	4.632	0	4.632	+2.176
排放浓度	mg/m ³	5.3	10	0	10	+4.7
产品排放量	kg/t	0.010	0.018	0	0.020	+0.009
注：现有工程排放浓度取 2024 年在线监测平均浓度						

由上表，技改后一线、二线颗粒物排放浓度均满足超低排放限值 10mg/m³ 的要求。

(2) SO₂

漳平红狮水泥厂生产线窑尾现选用新型分解炉和五级高效低阻型旋风预热器系统，分解炉内燃烧温度 900~1100℃，在此温度下，生料中大部分的 CaCO₃ 分解为 CaO，CaO(还有少量 R₂O)有较强的固硫作用，即使有部分废气不经分解炉而进入旋风预热器系统，固相中仍有相当数量的粉状 CaO 可随着气固两相充分接触使废气中 SO₂ 大多被吸收，形成 CaSO₄(RaSO₄)固定在水泥熟料中。据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明，一般水泥窑固硫率在 95%~98%之间，根据现有工程水泥窑固硫率，平均在 98-99.5 之间，因此此次评价按 98%计。

据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明，原料、燃料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源，而从高温区(本工程为窑头、分解炉)投入水泥窑的废物中的 S 元素与烟气中 SO₂ 的排放无直接关系。技改后，根据入窑各物料带入硫以及项目硫平衡情况，带入硫产生的 SO₂ 用经验公式估算，公式如下：

$$G_{SO_2} = 2 \times 80\% \times 100 \times B \times S \times (1 - \eta_s) = 1600 \times B \times S \times (1 - \eta_s) = 1600 \times D \times (1 - \eta_s)$$

式中：G_{SO₂}——物料 SO₂ 产生量，kg；

B——物料量(干基量)；

S——含硫量，%；

D——硫元素入窑量，t/a；

η_s——固硫效率，%，按 95%计

经计算，一线技改后工程投入硫总量 2070.891t/a，烟气产出硫总量 41.418t/a，即产生 SO₂82.836t/a。

二线技改后工程投入硫总量 1872.244t/a，产出硫总量 93.604t/a，产生 SO₂187.208t/a。

技改后一线、二线计算情况见下表。

表 4.14-6 一线技改后窑尾 SO₂ 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	12.489	82.836	0	82.836	+70.347
排放速率	kg/h	1.577	10.459	0	10.459	+8.882
排放浓度	mg/m ³	3.09	20.5	0	20.5	+17.41
产品排放量	kg/t	0.007	0.044	0	0.022	+0.037

注：现有工程排放浓度取 2024 年在线监测平均浓度

表 4.14-7 二线技改后窑尾 SO₂ 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	
风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	t/a	89.740	74.890	0	74.890	-14.850
排放速率	kg/h	11.331	9.455	0	9.455	-1.876
排放浓度	mg/m ³	24.46	20.4	0	20.4	-4.04
产品排放量	kg/t	0.045	0.038	0	0.038	-0.007

注：现有工程排放浓度取 2024 年在线监测平均浓度

由上表，技改后一线、二线 SO₂ 排放浓度均满足超低排放限值 35mg/m³ 的要求。

(3) NO_x

据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，NO_x 的产生主要来自空气中的 N₂，以及高温燃料和原料中的含氮化合物，主要以 NO 形式存在（占 90%左右），而 NO₂ 的量不到混合气体总质量的 5%。水泥窑内 NO_x 主要有两种形成机理：热力型 NO_x 和燃料型 NO_x，热力型 NO_x 的排放是主要的，故 NO_x 的排放受到焚烧危险废物的影响较小。因此本评价窑尾废气中 NO_x 排放浓度按超低排放限值 50mg/m³ 核算。

技改后一线、二线计算情况见下表。

表 4.14-8 一线技改后窑尾 NO_x 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	755.819	202.091	0	202.091	-553.728
排放速率	kg/h	95.431	25.516	0	25.516	-69.915
排放浓度	mg/m ³	187.0	50.0	0	50.0	-137
产品排放量	kg/t	0.405	0.108	0	0.108	-0.297

注：现有工程排放浓度取 2024 年在线监测平均浓度

表 4.14-9 二线技改后窑尾 NO_x 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	

风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	t/a	470.568	183.443	0	183.443	-287.125
排放速率	kg/h	59.415	23.162	0	23.162	-36.253
排放浓度	mg/m ³	128.26	50.0	0	50.0	-78.26
产品排放量	kg/t	0.235	0.092	0	0.092	-0.143

注：现有工程排放浓度取 2024 年在线监测平均浓度

技改后一线、二线脱硝拟采用“分级燃烧+SNCR+SCR”组合工艺，NO_x 排放浓度均可满足超低排放限值 50mg/m³ 的要求。

(4) HCl

据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，水泥窑内高温、高碱性的环境可以使 97% 以上的 HCl 可在回转窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随着熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄，极少部分随尾气排放，且整体 Cl 元素与烟气中 HCl 的排放无直接关系。根据项目 Cl 元素平衡情况，此次评价 HCl 排放量按现有控制总量计，HCl 37.616t/a，两线均分后即一线、二线 HCl 18.808t/a。技改后一线、二线计算情况见下表。

表 4.14-10 一线技改后窑尾 HCl 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	3.089	18.808	0	18.808	+15.719
排放速率	kg/h	0.39	2.374	0	2.374	+1.984
排放浓度	mg/m ³	0.77	4.65	0	4.65	+3.88

注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024 年 11 月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

表 4.14-11 二线技改后窑尾 HCl 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	
风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	t/a	15.890	18.808	0	18.808	+2.928
排放速率	kg/h	2.005	2.374	0	2.374	+0.369
排放浓度	mg/m ³	4.33	5.12	0	5.12	+0.79

注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024 年 11 月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

由上表，技改后一线、二线 HCl 排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 限值 10mg/m³ 的要求。

(5) HF

据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明和《水泥窑协同处置危险废物污染物控制标准》编制说明等相关资料，含氟原燃料等在烧成过程形成的 HF 会与 CaO, Al₂O₃ 形成氟铝酸钙固熔于熟料中，97%的 F 元素会固熔于熟料中，剩余的 F 元素以 CaF₂ 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放，但整体 F 元素与烟气中 HF 的排放无直接关系。根据项目 F 元素平衡情况，此次评价 HF 排放量按现有控制总量计，HF3.106t/a，两线均分后即一线、二线 HF 1.553t/a。技改后一线、二线计算情况见下表。

表 4.14-12 一线技改后窑尾 HF 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	0.261	1.553	0	1.553	+1.291
排放速率	kg/h	0.033	0.196	0	0.196	+1.984
排放浓度	mg/m ³	0.06	0.38	0	0.38	+0.32
注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024 年 11 月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。						

表 4.14-13 二线技改后窑尾 HF 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	
风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	t/a	0.174	1.553	0	1.553	+1.379
排放速率	kg/h	0.022	0.196	0	0.196	+0.174
排放浓度	mg/m ³	0.05	0.42	0	0.42	+0.37
注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024 年 11 月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。						

由上表，技改后一线、二线 HF 排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 限值 5mg/m³ 的要求。

(6) NH₃

技改工程排放烟气中氨来自窑尾脱硝系统，其排放浓度及排放量与废气中 NO_x 产生浓度相关。技改前后，项目无新增氨水使用，与现有工程一致。此次评价窑尾 NH₃ 排放按现有工程验收量计，见下表。

表 4.14-14 一线技改后窑尾 NH₃ 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	1.07	1.07	0	1.07	不变
排放速率	kg/h	0.135	0.135	0	0.135	不变
排放浓度	mg/m ³	0.3	0.3	0	0.3	不变

注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024年11月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

表 4.14-15 二线技改后窑尾 NH₃ 排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	
风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	t/a	7.85	7.85	0	7.85	不变
排放速率	kg/h	0.99	0.99	0	0.99	不变
排放浓度	mg/m ³	2.2	2.2	0	2.2	不变

注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024年11月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

由上表，技改后一线、二线 NH₃ 排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 限值 8mg/m³ 的要求。

（7）二噁英

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由原料、燃料等带入的二噁英会彻底分解，因此水泥窑内的二噁英来自在窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

技改工程依托漳平红狮水泥新型干法水泥窑协同处置危险废物，新型干法回转窑烧成系统中预热器碱性环境、回转窑高温环境、增湿塔急冷环境以及窑内烟气停留时间长等对控制二噁英产生有利，主要表现在以下几方面：

A、减少氯源产生

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分（K₂O+Na₂O，SO₃²⁻，Cl⁻）的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持 Cl⁻ 离子对 SO₃²⁻ 的比值接近 1。由危险废物进入烧成系统的 Cl⁻ 和常规生料中的 Cl⁻ 的总含量低于 0.015%（国内一些水泥烧成系统可放宽至 0.02%）。而这部分 Cl⁻ 在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，且不会对系统产生不利的影 响。被吸收的 Cl⁻ 以 2CaO·SiO₂·CaCl₂（稳定温度 1084-1100℃）的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂型矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

B、高温焚烧分解

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18448-2001）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于 1100℃，烟气停留时间大于 2S，燃烧效率大于 99.9%，

焚毁去除率 99.99%。危险废物经处理后，泵入回转窑，窑内气相温度最高可达 1800°C，物料温度约为 1450°C，气体停留时间长达 10S，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。泵入烧成系统的危险废物处于悬浮态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成 PCDD\PCDF 的有机氯化物完全燃烧，或已生成的 PCDD\PCDF 分解。

C、预热器碱性环境

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉，主要成分为 CaCO₃、MgCO₃、和 CaO、MgO，可与燃烧产生的 Cl⁻迅速反应，从而消除二噁英产生所需的氯，抑制二噁英类物质产生。

D、硫分抑制作用

燃料中或其他物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：1、由于硫分的存在控制了 Cl⁻，使得 Cl⁻以 HCl 的形式存在，2、由于硫分的存在降低了 Cu 的催化活性，使其生成了 CuSO₄；3、由于硫分的存在形成了磺酸盐前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

E、烟气处理系统

技改后，水泥窑的出口烟气（非旁路放风部分）经低氨水脱硝、SNCR+SCR 脱硝系统、增湿塔、原料磨和除尘器等构成的多级除尘脱硝系统，旁路放风经急冷+高效除尘系统净化，前者收集下来的物料返回到烧成系统，后者收集下来的物料掺入熟料（掺入过程严格控制比例），气体在该区内停留时间一般在 30-60s。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

综上，新型干法回转窑烧成系统协同处置危废对二噁英的控制作用见下表：

表 4.14-16 新型干法回转窑烧成系统抑制二噁英的作用表

序号	工段名称		物料温度°C和停留时间		气体温度°C和停留时间	主要反应
1	悬浮预热器	干燥带	20~100	50s	350-850, 10s	生料成分为 CaCO ₃ 、MgCO ₃ 、和 CaO、MgO，可与烟气 Cl ⁻ 迅速反应，呈碱性环境，消除产生二噁英所需的氯，抑制二噁英产生
		预热带	100~750			
2	分解炉	分解带	750~900, 5s		850-1150, 3-4s	有机氯在高温下完全燃烧分解且停留时间长，同时硫份存在降低 Cu 催化活性，硫分控制了 Cl 含量，形成的磺酸盐前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成
3	窑	反应带(窑尾)	900~1300, 20min		1150-2000, 10s	
		烧成带(窑中)	1300~1450~1300, 5min			

		冷却带(窑头)	1300~1000, 5min		
4	烟气系统		80	220 以下, 30-60s	篦冷机: 急冷吸收 非旁路放风: 高效除尘+增湿活化急冷吸收 旁路放风: 急冷吸收+高效除尘

水泥窑协同处置危废已在国内外广泛应用, 实践证明, 窑尾二噁英类排放浓度均可达标排放, 例如: 中国科学院环境监测中心对北京水泥厂窑尾废气中二噁英浓度监测数值仅为 0.004ngTEQ/Nm³, 远低于欧盟标准; 日本焚烧城市各类废弃物的水泥加工企业的二噁英实测浓度, 低于 0.01ngTEQ/Nm³; 根据现有水泥窑协同处置危险废物项目环保竣工验收监测情况, 窑尾烟气中二噁英排放浓度在 0.0087~0.05ngTEQ/m³ 之间, 实现达标排放。保守考虑, 本次评价窑尾废气二噁英类排放浓度选取可达标排放浓度取值, 即 0.1ngTEQ/Nm³。技改后一线、二线计算情况见下表。

表 4.14-17 一线技改后窑尾二噁英排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	g/a	0.011	0.404	0	0.404	+0.393
排放速率	mgTEQ/h	0.0014	0.051	0	0.051	+0.05
排放浓度	ngTEQ/Nm ³	0.003	0.1	0	0.1	+0.097

注: 现有工程排放浓度取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》(2024 年 11 月) 数据, 该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

表 4.14-18 二线技改后窑尾二噁英排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	
风量	m ³ /h	463240				不变
排放量	g/a	0.01	0.367	0	0.367	+0.356
排放速率	mgTEQ/h	0.00132	0.046	0	0.046	+0.045
排放浓度	ngTEQ/Nm ³	0.0028	0.1	0	0.1	+0.098

注: 现有工程排放量浓度取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》(2024 年 11 月) 数据, 该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

(8) 重金属

重金属污染主要来自窑内物料所含重金属元素的高温释放, 大部分于水泥窑内固定, 未固定的重金属随窑尾废气拟进入新增旁路放风配套高效布袋除尘器或现有窑尾废气治理设施的净化。窑尾废气治理设施电袋除尘收集的窑灰 (CKD) 回生料库均化后二次入窑, 旁路放风布袋除尘器收集的窑灰 (CKD) 按比例掺

入熟料。结合前述重金属物料平衡，本评价采用物料衡算方法计算重金属排放源强，详见表 4.14-15。由表可知项目窑尾烟气中 Hg 及其化合物、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等重金属平均排放浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 排放限值。

值得注意的是烟气中重金属的污染程度除了与排放量有关，还与废物的投加速率、常规原料和燃料中重金属含量等有关。由于在实际运行中，每批次入场的固废种类、数量及重金属含量等均有一定的不确定性因素，虽然建设单位要求根据检测结果动态调整（配伍）每日入窑固废种类及数量，以满足 HJ662 规定的各元素最大允许投加量，全年重金属投加量将趋于统一，但单次投加量存在波动，因此要求通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》规定的浓度限值。较现有工程验收监测结果，技改工程新增重金属类排放量、排放速率、排放浓度情况见表 4.14-16。

（9）NMHC（TOC）

水泥窑协同处置窑尾 NMHC 由原燃、危险废物等带入。现有工程一线 NMHC（TOC）年排放 44.827t/a，相应排放速率为 5.66kg/h、排放浓度为 11.09mg/m³；二线 NMHC（TOC）年排放 56.47t/a，相应排放速率为 7.13kg/h、排放浓度为 15.39mg/m³。现有工程全厂合计 NMHC（TOC）年排放 101.297t/a。技改前后，项目处置规模不变，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。因此，本次以现有工程全厂排放量计，两线均分后一线、二线排放 NMHC（TOC）均为 50.648t/a。计算情况见下表。

表 4.14-19 一线技改后窑尾 NMHC（TOC）排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	一线窑尾	
风量	m ³ /h	510330				不变
排放量	t/a	44.827	50.648	0	50.648	+5.8208
排放速率	kg/h	5.66	6.395	0	6.395	+0.735
排放浓度	mg/m ³	11.09	12.53	0	12.53	+1.44

注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024 年 11 月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。

表 4.14-20 二线技改后窑尾 NMHC（TOC）排放情况一览表

参数	单位	技改前	技改后			变化量
		现有工程	技改工程	削减量	二线窑尾	
风量	m ³ /h	463240				不变

排放量	t/a	56.470	50.648	0	50.648	-5.8208
排放速率	kg/h	7.13	6.395	0	6.395	-0.735
排放浓度	mg/m ³	15.39	13.80	0	13.80	-1.59
注：现有工程排放量取《漳平红狮环保科技有限公司一期、二期水泥窑协同处置一般工业固废综合利用技改项目竣工环保验收报告》（2024年11月）数据，该数据为现有工程所有协同处置入窑物料后产生的源强数据。						

技改后一线、二线 NMHC（TOC）排放浓度增加均小于 10mg/m³，均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）表 2 中限值要求。

表 4.14-21 一线技改后窑尾重金属排放源强核算统计表

重金属类别	烟气体量 (Nm ³ /h)	产生情况				挥发率 (%)	净化率 (%)	排放情况				标准值 (mg/m ³)	排放参数			达标性
		核算方法	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)			核算方法	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		温度 °C	高度 m	内径 m	
Cr 及其化合物	51033 0	物料 衡算	46223.98 1	5.836	11.436	0.11	98	物料 衡算	1.017	0.00013	0.00025	/	120	115	4.0	/
Cu 及其化合物			165019.4 07	20.836	40.828	0.08	99		1.320	0.00017	0.00033	/				/
Zn 及其化合物			1377533. 701	173.931	340.821	2.5	99		344.383	0.04348	0.08521	/				/
Cd 及其化合物			6363.416	0.803	1.574	0.22	95		0.700	0.00009	0.00017	/				/
Pb 及其化合物			90003.72 7	11.364	22.268	0.46	95		20.701	0.00261	0.00512	/				/
Ni 及其化合物			33094.75 4	4.179	8.188	0.15	99		0.496	0.00006	0.00012	/				/
Mn 及其化合物			207418.7 9	26.189	51.318	0.03	99		0.622	0.00008	0.00015	/				/
As 及其化合物			6288.015	0.794	1.556	14.56	95		27.466	0.00347	0.00680	/				/
Hg 及其化合物			262.05	0.033	0.065	0.33	20		0.692	0.00009	0.00017	0.05				达标
Tl 及其化合物			598.662	0.076	0.148	0.0097	97		0.002	0.00001	0.00001	/				/
Sn 及其化合物			4395.564	0.555	1.088	0.6	95		1.319	0.00017	0.00033	/				/
Sb 及其化合物			1663.026	0.210	0.411	3.6	95		2.993	0.00038	0.00074	/				/
V 及其化合物			73444.10 4	9.273	18.171	0.17	99		1.249	0.00016	0.00031	/				/
Co 及其化合物			15386.66 3	1.943	3.807	0.22	99		0.339	0.00004	0.00008	/				/
Mo 及其化合物			1620.539	0.205	0.401	0.05	99		0.008	0.00000	0.00000	/				/
Be 及其化合物			5705.135	0.720	1.412	0.08	99		0.046	0.00001	0.00001	/				/
Tl+Cd+Pb+As	103253.8 2	13.037	25.546	/	/	67.18	0.00848	0.01662	1.0	达标						
Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Mn+Co+Ni +V	552351.4 24	69.741	136.659	/	/	9.401	0.00119	0.00233	0.5	达标						

表 4.14-22 二线技改后窑尾重金属排放源强核算统计表

重金属类别	烟气体量 (Nm ³ /h)	产生情况				挥发率 (%)	净化率 (%)	排放情况				标准值 (mg/m ³)	排放参数			达标性
		核算方法	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)			核算方法	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		温度 °C	高度 m	内径 m	
Cr 及其化合物	46324 0	物料 衡算	43411.80 6	5.481	11.833	0.11	98	物料 衡算	0.955	0.00012	0.00026	/	120	115	4.0	/
Cu 及其化合物			156145.7 52	19.715	42.560	0.08	99		1.249	0.00016	0.00034	/				/
Zn 及其化合物			1260084. 701	159.102	343.454	2.5	99		315.021	0.03978	0.08586	/				/
Cd 及其化合物			5924.206	0.748	1.615	0.22	95		0.652	0.00008	0.00018	/				/
Pb 及其化合物			85546.50 3	10.801	23.317	0.46	95		19.676	0.00248	0.00536	/				/
Ni 及其化合物			30520.66	3.854	8.319	0.15	99		0.458	0.00006	0.00012	/				/
Mn 及其化合物			193507.9 73	24.433	52.743	0.03	99		0.581	0.00007	0.00016	/				/
As 及其化合物			6031.505	0.762	1.644	14.56	95		26.346	0.00333	0.00719	/				/
Hg 及其化合物			241.541	0.030	0.066	0.33	20		0.638	0.00008	0.00017	0.05				达标
Tl 及其化合物			571.161	0.072	0.156	0.0097	97		0.002	0.00001	0.00001	/				/
Sn 及其化合物			5164.435	0.652	1.408	0.6	95		1.549	0.00020	0.00042	/				/
Sb 及其化合物			1604.861	0.203	0.437	3.6	95		2.889	0.00036	0.00079	/				/
V 及其化合物			67894.79 2	8.573	18.506	0.17	99		1.154	0.00015	0.00031	/				/
Co 及其化合物			14712.66 3	1.858	4.010	0.22	99		0.324	0.00004	0.00009	/				/
Mo 及其化合物			1559.939	0.197	0.425	0.05	99		0.008	0.00000	0.00000	/				/
Be 及其化合物			5285.823	0.667	1.441	0.08	99		0.042	0.00001	0.00001	/				/
Tl+Cd+Pb+As	98073.37 5	12.383	26.731	/	/	64.239	0.00811	0.01751	1.0	达标						
Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Mn+Co+Ni +V	518248.7 65	65.435	141.256	/	/	9.201	0.00116	0.00251	0.5	达标						

表 4.14-23 一线技改后窑尾重金属排放变化情况统计表

重金属类别	现有工程排放情况			技改工程排放情况			技改后一线排放情况			变化量情况		
	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
Cr 及其化合物	50.523	0.00638	0.01250	1.017	0.00013	0.00025	1.017	0.00013	0.00025	-49.506	-0.00625	-0.01225
Cu 及其化合物	22.513	0.00284	0.00557	1.32	0.00017	0.00033	1.32	0.00017	0.00033	-21.193	-0.00267	-0.00524
Cd 及其化合物	0.323	0.00004	0.00008	0.7	0.00009	0.00017	0.7	0.00009	0.00017	0.377	0.00005	0.00009
Pb 及其化合物	12.530	0.00158	0.00310	20.701	0.00261	0.00512	20.701	0.00261	0.00512	8.171	0.00103	0.00202
Ni 及其化合物	5.295	0.00067	0.00131	0.496	0.00006	0.00012	0.496	0.00006	0.00012	-4.799	-0.00061	-0.00119
Mn 及其化合物	19.239	0.00243	0.00476	0.622	0.00008	0.00015	0.622	0.00008	0.00015	-18.617	-0.00235	-0.00461
As 及其化合物	456.725	0.05767	0.11300	27.466	0.00347	0.00680	27.466	0.00347	0.00680	-429.259	-0.05420	-0.10620
Hg 及其化合物	16.236	0.00205	0.00402	0.692	0.00009	0.00017	0.692	0.00009	0.00017	-15.544	-0.00196	-0.00385
Tl 及其化合物	0.283	0.00004	0.00007	0.002	0.00001	0.00001	0.002	0.00001	0.00001	-0.281	-0.00003	-0.00006
Sn 及其化合物	1.536	0.00019	0.00038	1.319	0.00017	0.00033	1.319	0.00017	0.00033	-0.217	-0.00002	-0.00005
Sb 及其化合物	1.980	0.00025	0.00049	2.993	0.00038	0.00074	2.993	0.00038	0.00074	1.013	0.00013	0.00025
V 及其化合物	0.808	0.00010	0.00020	1.249	0.00016	0.00031	1.249	0.00016	0.00031	0.441	0.00006	0.00011
Co 及其化合物	0.445	0.00006	0.00011	0.339	0.00004	0.00008	0.339	0.00004	0.00008	-0.106	-0.00002	-0.00003
Be 及其化合物	0.202	0.00003	0.00005	0.046	0.00001	0.00001	0.046	0.00001	0.00001	-0.156	-0.00002	-0.00004
Tl+Cd+Pb+As	411.840	0.05200	0.10189	67.18	0.00848	0.01662	67.18	0.00848	0.01662	-344.660	-0.04352	-0.08527
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Mn+Co+Ni+V	102.960	0.01300	0.02547	9.401	0.00119	0.00233	9.401	0.00119	0.00233	-93.559	-0.01181	-0.02314

注：现有工程排放情况取 2024 年最后一本竣工环保验收报告数据

表 4.14-24 二线技改后窑尾重金属排放变化情况统计表

重金属类别	现有工程排放情况			技改工程排放情况			技改后二线排放情况			变化量情况		
	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
Cr 及其化合物	10.670	0.00135	0.00264	0.955	0.00012	0.00026	0.955	0.00012	0.00026	-9.715	-0.00123	-0.00238
Cu 及其化合物	3.395	0.00043	0.00084	1.249	0.00016	0.00034	1.249	0.00016	0.00034	-2.146	-0.00027	-0.00050
Cd 及其化合物	0.243	0.00003	0.00006	0.652	0.00008	0.00018	0.652	0.00008	0.00018	0.409	0.00005	0.00012
Pb 及其化合物	9.458	0.00119	0.00234	19.676	0.00248	0.00536	19.676	0.00248	0.00536	10.218	0.00129	0.00302
Ni 及其化合物	2.304	0.00029	0.00057	0.458	0.00006	0.00012	0.458	0.00006	0.00012	-1.846	-0.00023	-0.00045
Mn 及其化合物	27.242	0.00344	0.00674	0.581	0.00007	0.00016	0.581	0.00007	0.00016	-26.661	-0.00337	-0.00658
As 及其化合物	501.185	0.06328	0.124	26.346	0.00333	0.00719	26.346	0.00333	0.00719	-474.839	-0.05995	-0.11681
Hg 及其化合物	15.048	0.00190	0.00410	0.638	0.00008	0.00017	0.638	0.00008	0.00017	-14.410	-0.00182	-0.00393
Tl 及其化合物	0.121	0.00002	0.00003	0.002	0.00001	0.00001	0.002	0.00001	0.00001	-0.119	-0.00001	-0.00002
Sn 及其化合物	1.172	0.00015	0.00029	1.549	0.0002	0.00042	1.549	0.0002	0.00042	0.377	0.00005	0.00013
Sb 及其化合物	2.668	0.00034	0.00066	2.889	0.00036	0.00079	2.889	0.00036	0.00079	0.221	0.00002	0.00013
V 及其化合物	15.925	0.00201	0.00394	1.154	0.00015	0.00031	1.154	0.00015	0.00031	-14.771	-0.00186	-0.00363
Co 及其化合物	0.606	0.00008	0.00015	0.324	0.00004	0.00009	0.324	0.00004	0.00009	-0.282	-0.00004	-0.00006
Be 及其化合物	0.485	0.00006	0.00012	0.042	0.00001	0.00001	0.042	0.00001	0.00001	-0.443	-0.00005	-0.00011
Tl+Cd+Pb+As	586.080	0.074	0.15974	64.239	0.00811	0.01751	64.239	0.00811	0.01751	-521.841	-0.06589	-0.14223
Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Mn+Co+Ni+ V	75.240	0.0095	0.02051	9.201	0.00116	0.00251	9.201	0.00116	0.00251	-66.039	-0.00834	-0.01800

注：现有工程排放情况取 2024 年最后一本竣工环保验收报告数据

表 4.14-25 一线技改工程废气产生污染源强及排放情况汇总表

排放源	污染物	产生状况					治理措施	挥发率 (%)	去除率 (%)	排放状况					排放标准 mg/m ³	排放方式	
		核算方法	烟气量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a, 重金属为 kg/a)				核算方法	烟气量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a, 重金属为 kg/a)			烟囱参数
一线窑尾烟囱	颗粒物	类比	510330	/	/	/	分级燃烧 +SNCR +急冷+ 布袋除 尘器 +115m 烟囱+ 在线监 测	/	/	类比	510330	10	5.103	40.419	高 115m, 出口烟 温 120℃, 内径 4m	10	连续
	SO ₂	公式		/	/	/		/	/	公式		20.5	10.459	82.836		35	
	NO _x	类比		/	/	/		/	/	类比		50	25.516	202.091		50	
	HCl	物料 衡算		/	/	/		/	/	物料 衡算		4.65	2.374	18.088		10	
	HF	衡算		/	/	/		/	/	衡算		0.38	0.196	1.553		1	
	NH ₃	类比		/	/	/		/	/	类比		0.3	0.135	1.07		8	
	二噁英	类比		/	/	/		/	/	类比		0.1ngTE Q/Nm ³	0.051mgT EQ/h	0.404g/ a		0.1ng TEQ/ Nm ³	
	Cr 及其化合物	物料 衡算		11.436	5.836	46223.981		0.11	98	物料 衡算		0.00025	0.00013	1.017			
	Cu 及其化合物			40.828	20.836	165019.407		0.08	99			0.00033	0.00017	1.320		/	
	Zn 及其化合物			340.821	173.931	1377533.70 1		2.5	99			0.08521	0.04348	344.383		/	
	Cd 及其化合物			1.574	0.803	6363.416		0.22	95			0.00017	0.00009	0.700		/	
	Pb 及其化合物			22.268	11.364	90003.727		0.46	95			0.00512	0.00261	20.701		/	
	Ni 及其化合物			8.188	4.179	33094.754		0.15	99			0.00012	0.00006	0.496			
	Mn 及其化合物			51.318	26.189	207418.79		0.03	99			0.00015	0.00008	0.622		/	
	As 及其化合物			1.556	0.794	6288.015		14.56	97			0.00680	0.00347	27.466		/	
	Hg 及其化合物			0.065	0.033	262.05		0.33	20			0.00017	0.00009	0.692		0.05	
	Tl 及其化合物			0.148	0.076	598.662		0.009 7	97			0.00001	0.00001	0.002		/	
Sn 及其化合物	1.088		0.555	4395.564	0.6	95	0.00033	0.00017	1.319		/						
Sb 及其化合	0.411		0.210	1663.026	3.6	95	0.00074	0.00038	2.993		/						

	物																
	V 及其化合物			18.171	9.273	73444.104	0.17	99	0.00031	0.00016	1.249	/					
	Co 及其化合物			3.807	1.943	15386.663	0.22	99	0.00008	0.00004	0.339	/					
	Mo 及其化合物			0.401	0.205	1620.539	0.05	99	0.00000	0.00000	0.008	/					
	Be 及其化合物			1.412	0.720	5705.135	0.08	99	0.00001	0.00001	0.046	/					
	Tl+Cd+Pb+As			25.546	13.037	103253.82	/	/	0.01662	0.00848	67.18	1					
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Mn+Co+Ni+V			136.659	69.741	552351.424	/	/	0.00233	0.00119	9.401	0.5					
	TOC	类比	/	/	/	/	/	类比	12.53	6.395	50.648	浓度增加均小于 10					

表 4.14-26 二线技改工程废气产生污染源强及排放情况汇总表

排放源	污染物	产生状况					治理措施	挥发率 (%)	去除率 (%)	排放状况					排放标准 mg/m ³	排放方式	
		核算方法	烟气量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a, 重金属为 kg/a)				核算方法	烟气量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a, 重金属为 kg/a)			烟囱参数
一线窑尾烟囱	颗粒物	类比	463240	/	/	/	分级燃烧+SNCR+急冷+布袋除尘器+115m 烟囱+在线监测	/	/	类比	463240	10	4.632	36.689	高 115m, 出口烟温 120℃, 内径 4m	10	连续
	SO ₂	公式		/	/	/		/	/	公式		20.4	9.455	74.890		35	
	NO _x	类比		/	/	/		/	/	类比		50	23.162	183.443		50	
	HCl	物料衡算		/	/	/		/	/	物料衡算		5.12	2.374	18.088		10	
	HF	衡算		/	/	/		/	/	衡算		0.42	0.196	1.553		1	
	NH ₃	类比		/	/	/		/	/	类比		2.2	0.99	7.85		8	
	二噁英	类比		/	/	/		/	/	类比		0.1ngTEQ/Nm ³	0.046mgTEQ/h	0.367g/a		0.1ngTEQ/Nm ³	
	Cr 及其化合物	物料衡算		11.833	5.481	43411.806		0.11	98	物料衡算		0.00026	0.00012	0.955		/	
	Cu 及其化合物			42.560	19.715	156145.752		0.08	99			0.00034	0.00016	1.249		/	
	Zn 及其化合物			343.454	159.102	1260084.701		2.5	99			0.08586	0.03978	315.021		/	
Cd 及其化合物	1.615		0.748	5924.206	0.22	95	0.00018	0.00008	0.652		/						

物														
Pb 及其化合物			23.317	10.801	85546.503		0.46	95			0.00536	0.00248	19.676	/
Ni 及其化合物			8.319	3.854	30520.66		0.15	99			0.00012	0.00006	0.458	
Mn 及其化合物			52.743	24.433	193507.973		0.03	99			0.00016	0.00007	0.581	/
As 及其化合物			1.644	0.762	6031.505		14.56	97			0.00719	0.00333	26.346	/
Hg 及其化合物			0.066	0.030	241.541		0.33	20			0.00017	0.00008	0.638	0.05
Tl 及其化合物			0.156	0.072	571.161		0.009 7	97			0.00001	0.00001	0.002	/
Sn 及其化合物			1.408	0.652	5164.435		0.6	95			0.00042	0.00020	1.549	/
Sb 及其化合物			0.437	0.203	1604.861		3.6	95			0.00079	0.00036	2.889	/
V 及其化合物			18.506	8.573	67894.792		0.17	99			0.00031	0.00015	1.154	/
Co 及其化合物			4.010	1.858	14712.663		0.22	99			0.00009	0.00004	0.324	/
Mo 及其化合物			0.425	0.197	1559.939		0.05	99			0.00000	0.00000	0.008	/
Be 及其化合物			1.441	0.667	5285.823		0.08	99			0.00001	0.00001	0.042	/
Tl+Cd+Pb+As			26.731	12.383	98073.375		/	/			0.01751	0.00811	64.239	1
Be+Cr+Sn+Sb +Cu+Mn+Co +Ni+V			141.256	65.435	518248.765		/	/			0.00251	0.00116	9.201	0.5
TOC	类比		/	/	/		/	/	类比		13.80	6.395	50.648	浓度 增加 均小 于 10

4.14.1.4 非正常工况废气排放

根据本工程生产特点，本评价考虑以下 3 类非正常排放：

非正常工况①：当水泥窑窑尾废气治理措施达不到设计规定的净化效率，而导致的烟气重金属不正常排放。烟气重金属主要依赖电带复合除尘器净化，由于窑尾废气处理电带复合除尘器除尘效率下降至 98%时，操作人员凭对窑尾在线监测数据或烟囱废气冒灰情况的观感及操作参数的变化，就会判断出除尘器已发生故障，故本评价按电带复合除尘器除尘效率下降比例类比同类项目确定此时主要有害重金属砷、铅、镉、锰、镍、铬、铈、锑净化效率将至 85%，据此核算重金属排放浓度并以此为此类非正常工况下的废气污染物排放源强。根据现有在线监测结果：每次故障或事故持续排放污染物最长时间为 10 小时，每年累计 10 次，则最长 100h/a。

非正常工况②：鉴于现有工程非正常工况时水泥窑窑尾 NO_x 浓度明显超标，本次评价考虑水泥窑窑尾脱硝治理措施达不到设计效率，而导致的烟气 NO_x 超标排放作为非正常工况之一。根据企业提供资料，近几年异常情况下 NO_x 范围在 300mg/m³-500mg/m³ 之间，本次取 500mg/m³。废气治理措施净化效率达不到设计规定为随机事件，年累计约 10 次。

非正常工况③：设备开、停车、检修造成工艺波动致使窑内温度明显下降，二噁英类排放浓度增大，以二噁英类排放浓度增大为达标排放限值的 100 倍（即 10ng/m³）作为此类非正常工况下的废气污染物排放源强。停窑检修一般 8 次/a，非正常排放时间一般持续时间 < 10h，检修后点火升温阶段一般持续 6h，则开、停车非正常排放持续最长时间约 16h/a。

综上，技改工程非正常工况下污染物排放情况见下表所示。

表 4.14-27 一线及二线窑尾非正常排放源强表

类别	污染物	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	标准值 mg/m ³	排放参数	
非正常 工况①	Tl 及其化合物	0.067	0.130	/	分级燃烧 +SNCR+急 冷+布袋除 尘器+115m 烟囱+在线 监测	H=115m D=4m
	Cd 及其化合物	0.704	1.379	/		
	Pb 及其化合物	9.958	19.513	/		
	As 及其化合物	0.696	1.363	/		
	Sb 及其化合物	0.184	0.361	/		
	Mn 及其化合物	22.949	44.969	/		
	Ni 及其化合物	3.662	7.176	/		
	Cr 及其化合物	5.114	10.021	/		
非正常 工况②	NO _x	255.165	500	50		
非正常 工况③	二噁英	5.1mg/h	10ng/m ³	0.1ngTEQ/m ³		

4.14.2 废水产生及排放情况

根据技改工程建设内容，项目无生产废水产生，也不新增劳动定员，故不产生生活污水。技改前后总厂废水产生排放情况未变化。以下仅对漳平红狮现有废水产排情况及处置措施进行简要概述。

漳平红狮现有废水采取雨污分流，废水主要来源于车辆或容器清洗废水、车间冲洗废水、设备检修清洗废水、化验废水及职工生活污水。具体项目具体处置措施如下。

(1) 协同处置危废+生活垃圾项目废水

① 预处理车间废水

预处理车间两侧，各设置一个容积约为 39m³ 的收集沉淀池，车间废水经集水沟收集，进入沉淀池，再由抽取泵泵入危废预处理车间掺入固体废物入窑焚烧。

② 垃圾渗滤液

设置 1 座处理量 100m³/d 的垃圾渗滤液处理站，采用预处理+厌氧(UASB)+膜生化反应器(MBR)+反渗透(RO)工艺，浓缩液进水泥窑焚烧，清液回用于厂区水泥生产工艺，不外排。危废项目产生的渗滤液于地坑中储存混入危险废物中一起入窑焚烧处置，不外排。

(2) 协同处置一般固废（城市污泥）项目废水

生产废水主要包括污泥运输车辆清洗时的清洗废水及污泥临时储存时产生的渗滤液，依托危废预处理车间已设置的收集设施，掺入危废送至水泥窑进行焚烧处置，不外排。

(3) 飞灰水洗项目废水（未建）

因飞灰水洗项目未建，废水处置措施摘录该环评报告书。飞灰水洗预处理工段的生产废水和初期雨水全部循环使用，不外排；脱氯飞灰入窑协同处置工段不产生废水。

① 设置一套飞灰废水处理系统，规模为 500t/d，飞灰漂洗废水、氨气和氯化氢吸收废水、砂滤罐反冲洗废水、MVR 蒸发结晶系统废母液和废离心液等进入设在飞灰水洗车间内部的污水处理系统，采用“纯碱除钙+TMT 除重金属+中和氧化吸附+混凝沉淀+砂滤+MVR 蒸发结晶”工艺进行处理，产生的冷凝水全部回用于飞灰水洗工段补水，不外排。

②飞灰水洗车间地面冲洗废水、初期雨水直接回用到飞灰水洗工段补水，不外排。

③MVR 蒸发结晶系统设备冷却水经冷却塔冷却后循环使用不外排，定期补充损耗。

④新建 1 个 100m³ 的地理式初期雨水池，位于灰渣库北面，飞灰水洗车间和灰渣库周边设置雨水沟连接至初期雨水池。

⑤新建 1 个 550m³ 的事故应急池，位于灰渣库北面，装备事故阀和应急排污泵，保持处于有效容积状态；车间内部设置事故废水导排沟连接至事故应急池，各级水洗罐设置放空管连接应急池；事故废水收集后返回车间内飞灰漂洗废水处理系统处理后回用。

⑥新建 1 个 70m³ 的 MVR 废液暂存池(MVR 检修过程使用)，位于 MVR 蒸发系统车间内。废液收集后返回车间内飞灰漂洗废水处理系统处理后回用。

⑦化学药剂储罐区周边设置 1m 高的围堰和导流沟与事故应急池连通。

⑧在灰渣库出口处设置 1 个 5m³ 的车辆过水池，避免转运车辆车轮带泥上路；水池中含有汽车轮胎中带出的脱氯飞灰，该废水经泵送至制浆储存池再进入飞灰水洗分离系统。灰渣库内设置渗滤液导排系统和 1 个 25m³ 的渗滤液收集池，渗滤液收集后定期泵入飞灰漂洗废水处理系统进行处理。

⑨本项目脱氯飞灰运输车辆清洗依托漳平红狮环保科技危废运输车辆清洗装置，清洗废水进入接收仓后泵送入窑焚烧处置。

(4) 生活污水

职工生活污水依托漳平红狮水泥现有的 3 座总处理能力为 100m³/d 生活污水处理设施处理达标后，用于厂区绿化晒水。

4.14.3 噪声污染产生及排放情况（后续再核实）

技改项目新增设备噪声源主要为 1 台阶梯炉、1 条空中廊道（皮带输送机）以及送料系统新增的柱塞泵、螺旋泵等，其余设备均与现有工程一致。对于现有工程建设单位已经采取选购低噪设备、合理布局、减震、隔声等措施，将其噪声影响控制在可接受范围。对新增设备，拟效仿现有工程防治噪声污染。

类比同类设备监测结果，距离设备 1m 处噪声声压级在 60~95dB（A）之间，减震后噪声声压级在 50~80dB（A）之间，详见下表：

表 4.14-32 本项目涉及的高噪声设备源强（1m）一览表 单位：dB（A）

声源位置	新增主要产噪设备名称		台数	上措施前源强	主要措施	上措施后源强	噪声特点	备注
	作用/工艺	设备						
皮带输送进料系统	生活垃圾进料	皮带机	4	70	减震	55	连续	新增设备
		炉前给料系统	1	70	减震	55	连续	新增设备
固废预处理车间	固态/半固态压送	柱塞泵	1	75	减震	60	连续	依托设备
	液态固废压送	螺杆泵	1	65	减震	50	连续	
	调质搅拌	调质搅拌装置	2套	65	减震	50	连续	
	保持仓库负压及废气收集	负压风机	1	95	减震	80	连续	

4.14.4 固体废物产生及排放情况

技改工程运营期固体废物主要包括：（1）固废预处理工艺固废；（2）化验室废物；（3）停窑期间固态/半固态废物破碎粉尘除尘灰；（4）窑尾除尘灰；（5）旁路除尘灰；（6）检修废机油等类。除旁路除尘灰收集后按规范掺入熟料，窑尾除尘灰返回生料均化库均化后再次入窑焚烧，其余均作为危险废物入窑焚烧，不外排。另外接收到不能入窑处置、不明性质的危险废物，于固废预处理车间内独立存储，定期退回固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位，存储期限不超过1周。

4.14.4.1 固废预处理工艺

技改后工程处置工业废物为12大类118小类，固废预处理工艺固废为全厂产排情况，不分线别，主要包括：收集池污泥、包装废物、液态固废沉渣3小类。

1、收集池污泥

本工程对运输车辆、容器以及车间地面进行清洗，清洗废水汇入收集池内，再采用排污泵抽至挥发性固/半固态废物混合，调节粘度，最终喷射入窑焚烧。类比现有工程，清洗废水收集池沉淀污泥预计产生量3.0t/a，根据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）说明，可按照固态入窑危险废物的预处理方式预处理后投入水泥窑处置。

2、包装废物

包括各种盛装废物的金属容器、塑料容器、袋子等，根据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）说明，可清洗后重复使用；对于污染严重不便清洗或不可重复使用的包装物可按照固态入窑危险废物的预处理方式预处理后投入水泥窑高温区焚烧。按规模类比现有工程，预计产生不可重复使用废弃包装物30t/a。

3、液态固废沉渣

技改工程处置液态固废 27000t/a，按规模类比现有工程，液态固废暂存沉渣产生量约 10t/a，不定期抽吸后归入挥发性固态、半固态废物一同入窑处置。

4.14.4.3 化验室废物

化验室废物主要是日常固废样品检测过程的预处理废液及终产物，以废酸、碱液为主。按规模类比现有工程，技改后化验过程将产生约 0.5t/a 的废液、剩余化验废物等实验废物，属于 HW49 类危废，编码 900-047-49，拟掺入挥发性固/半固态废物混合，调节粘度，最终喷射入窑焚烧处置。

4.14.4.4 机修废机油

项目机械设备日常保养、维护过程中会产生少量废机油，按规模类比现有工程，项目机械设备维修保养产生废机油约 0.2t/a，属于 HW08 类危废，编码 900-214-08，拟作为有机液态固废入窑焚烧处置。

4.14.4.5 停窑期间固态/半固态废物破碎粉尘除尘灰

一般水泥计划窑停窑检修下，会提前通知废物产生单位暂停运输废物入厂，废物暂存车间也会停止接收和处理废物，因此停窑期间，车间内粉尘产生时间最多继续产生 2 天。停窑期间，车间内废气引到一套“布袋除尘+光触媒+喷淋”处理后从 30m 排气筒排放。据水泥厂目前运行，每年停窑次数不超过 10 次，则停窑期间布袋除尘器收集到粉尘量 0.86t/a，收集的粉尘返回挥发性固/半固态废物进料系统入窑处置。

4.14.4.6 旁路、窑尾烟气除尘灰

据放风旁路布袋除尘器、窑尾电袋除尘器除尘效率，依托水泥厂协同处置危险废物后，旁路布袋除尘器收集烟尘量约 660t/a 拟收集后严格按规范掺入熟料一起参与水泥生产，不外排；窑尾烟气布袋收集烟尘量约 80000t/a，拟返回生料均化库均化后再次入窑焚烧，不外排。

综上所述，技改工程主要固体废物产生情况可统计于下表：

表 4.14-33 项目固体废物产生情况统计表 单位：t/a

序号	名称	*产生工序	产生量	分类	代码	危险特性	处置方式
1	窑尾烟气除尘灰	窑尾烟气除尘	80000	/	/	T/In	入回转窑
2	旁路除尘灰	旁路放风除尘灰	660	/	/	T/In	掺入熟料
3	废水收集池污泥	清洗废水收集	3.0	HW49	/	T/In	入窑焚烧
4	固废包装废物	固废拆包	30.0	HW49	900-041-49	T/In	
5	液态固废沉渣	液态固废过滤	10	HW49	/	T/In	
6	停窑下固态/半	停窑期除尘	0.86	HW49	/	T/In	

	固体废物破碎 粉尘除尘灰						
7	废机油	设备检修	0.20	HW08	900-214-08	T/In	
8	化验室废物	化验	0.5	HW49	900-047-49	T/In	
合计			80704. 56	/	/	/	/

注：①以上产生工序为主要产生工序；②T--毒性；In--易燃性；C--腐蚀性

表 4.14-34 项目危险废物产生情况汇总表 单位: t/a

序号	名称	类别	代码	*产生工序	产生量	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	防治措施
1	废水收集池污泥	HW49	/	清洗废水收集	3.0	半固	有机物 重金属	有机物 重金属	每日	T/In	入窑 焚烧
2	固废包装废物	HW49	900-041-4 9	原料拆包	30.0	固	有机物 重金属	有机物 重金属	每日	T/In	
3	液态固废沉渣	HW49	/	液态固废过滤	10	半固	有机物 重金属	有机物 重金属	每日	T/In	
4	停窑下固态/半固态废物破碎除尘灰	HW49	/	停窑期除尘	0.86	固	氯化物、氟 化物重金属 颗粒	重金属	停窑期	T/In	
5	废机油	HW08	900-214-0 8	设备检修	0.20	液	石油类	石油类	维护期 机修期	T/In	
6	化验室废物	HW49	900-047-4 9	化验	0.5	液	酸碱、重金 属	酸碱、重金 属	每日	T/In	

4.14.7 污染物“三本帐”汇总

技改工程保持现有水泥生产线产能、协同处置规模总量不变的情况下，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。技改工程建成投产后一线、二线污染物“三本帐”情况见表4.14-40。

表 4.14-40 一线技改前后“三本账”计算 单位：t/a

类别	污染物	现有工程排放量(重金属为 kg/a)	本工程排放量(重金属为 kg/a)	以新带老削减量(重金属为 kg/a)	技改后一线排放量(重金属为 kg/a)	排放增减(重金属为 kg/a)
废气	颗粒物	25.464	40.419	0	40.419	+14.955
	SO ₂	12.489	82.836	0	82.836	+70.347
	NO _x	755.819	202.091	0	202.091	-553.728
	HCl	3.089	18.088	0	18.088	+15.719
	HF	0.261	1.553	0	1.553	+1.291
	NH ₃	1.07	1.07	0	1.07	0
	二噁英	0.011g/a	0.404g/a	0	0.404g/a	+0.393g/a
	Cr 及其化合物	50.523	1.017	0	1.017	-49.506
	Cu 及其化合物	22.513	1.32	0	1.32	-21.193
	Cd 及其化合物	0.323	0.7	0	0.7	0.377
	Pb 及其化合物	12.530	20.701	0	20.701	8.171
	Ni 及其化合物	5.295	0.496	0	0.496	-4.799
	Mn 及其化合物	19.239	0.622	0	0.622	-18.617
	As 及其化合物	456.725	27.466	0	27.466	-429.259
	Hg 及其化合物	16.236	0.692	0	0.692	-15.544
	Tl 及其化合物	0.283	0.002	0	0.002	-0.281
	Sn 及其化合物	1.536	1.319	0	1.319	-0.217
	Sb 及其化合物	1.980	2.993	0	2.993	1.013
	V 及其化合物	0.808	1.249	0	1.249	0.441
	Co 及其化合物	0.445	0.339	0	0.339	-0.106
Be 及其化合物	0.202	0.046	0	0.046	-0.156	
Tl+Cd+Pb+As	411.840	67.18	0	67.18	-344.660	
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Mn+Co+Ni+V	102.960	9.401	0	9.401	-93.559	
NMHC	44.827	50.648	0	50.648	+5.8208	
废水		0	0	0	0	0
固废	窑尾烟气除尘灰	0	0	0	0	0
	旁路除尘灰	0	0	0	0	0
	废水收集池污泥	0	0	0	0	0
	固废包装废物	0	0	0	0	0
	液态固废沉渣	0	0	0	0	0
	停窑下固/半固态废物破碎粉尘除尘灰	0	0	0	0	0
	废机油	0	0	0	0	0
	化验室废物	0	0	0	0	0
生活垃圾	0	0	0	0	0	

表 4.14-40 二线技改前后“三本账”计算 单位: t/a

类别	污染物	现有工程排放量(重金属为 kg/a)	本工程排放量(重金属为 kg/a)	以新带老削减量(重金属为 kg/a)	技改后二线排放量(重金属为 kg/a)	排放增减(重金属为 kg/a)
废气	颗粒物	19.445	36.689	0	36.689	+17.244
	SO ₂	89.740	74.890	0	74.890	-14.850
	NO _x	470.568	183.443	0	183.443	-287.125
	HCl	15.890	18.088	0	18.088	+2.928
	HF	0.174	1.553	0	1.553	+1.379
	NH ₃	7.85	7.85	0	7.85	0
	二噁英	0.01g/a	0.367g/a	0	0.367g/a	+0.356g/a
	Cr 及其化合物	10.670	0.955	0	0.955	-9.715
	Cu 及其化合物	3.395	1.249	0	1.249	-2.146
	Cd 及其化合物	0.243	0.652	0	0.652	0.409
	Pb 及其化合物	9.458	19.676	0	19.676	10.218
	Ni 及其化合物	2.304	0.458	0	0.458	-1.846
	Mn 及其化合物	27.242	0.581	0	0.581	-26.661
	As 及其化合物	501.185	26.346	0	26.346	-474.839
	Hg 及其化合物	15.048	0.638	0	0.638	-14.410
	Tl 及其化合物	0.121	0.002	0	0.002	-0.119
	Sn 及其化合物	1.172	1.549	0	1.549	0.377
	Sb 及其化合物	2.668	2.889	0	2.889	0.221
	V 及其化合物	15.925	1.154	0	1.154	-14.771
	Co 及其化合物	0.606	0.324	0	0.324	-0.282
Be 及其化合物	0.485	0.042	0	0.042	-0.443	
Tl+Cd+Pb+As	586.080	64.239	0	64.239	-521.841	
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Mn+Co+Ni+V	75.240	9.201	0	9.201	-66.039	
NMHC	56.470	50.648	0	50.648	-5.8208	
废水		0	0	0	0	0
固废	窑尾烟气除尘灰	0	0	0	0	0
	旁路除尘灰	0	0	0	0	0
	废水收集池污泥	0	0	0	0	0
	固废包装废物	0	0	0	0	0
	液态固废沉渣	0	0	0	0	0
	停窑下固/半固态废物破碎粉尘除尘灰	0	0	0	0	0
	废机油	0	0	0	0	0
	化验室废物	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0

4.15 总量控制

4.15.1 总量控制因子

根据国家“十四五”总量控制的要求，确定本工程排放的污染物中总量控制的因子为：COD_{Cr}、NH₃-N、NO_x、重金属，其中重金属包括：Hg 及其化合物、Cd 及其化合物、Pb 及其化合物、As 及其化合物、Cr 及其化合物 5 类。

4.15.2 总量控制因子排放总量

技改工程废水不外排，故 COD_{Cr}、NH₃-N 排放量为 0。其余总量控制因子排放总量情况见下表。

表 4.15-1 技改后项目总量控制因子排放总量情况

项目	NO _x (t/a)	Hg 及其 化合物 (kg/a)	Cd 及 其化 合物 (kg/a)	Pb 及其 化合物 (kg/a)	As 及其 化合物 (kg/a)	Cr 及其 化合物 (kg/a)	颗粒物 (t/a)	SO ₂ (t/a)
一线	202.091	0.692	0.7	20.701	27.466	1.017	40.419	82.836
二线	183.443	0.638	0.652	19.676	26.346	0.955	36.689	74.890
全厂合计	385.534	1.330	1.352	40.377	53.812	1.972	77.108	157.726

注：因“十四五”总量控制未对颗粒物、SO₂ 要求，本次环评仅统计其排放量情况。

4.15.4 总量申请指标

总量申请指标情况见下表。

表 4.15-1 排放总量统计表

污染物	技改工程总量控制 因子排放量(t)	现有总量控 制(t)	技改后全厂总 量控制(t)	需新增总量控 制(t)
颗粒物	77.108	325.7811	325.7811	0
SO ₂	157.726	175.86	157.726	0
NO _x	385.534	2508	385.534	0
Hg 及其化合物	1.330kg/a	/	1.330kg/a	0
Cr 及其化合物	1.972kg/a	/	1.972kg/a	0
Cd 及其化合物	1.352kg/a	/	1.352kg/a	0
Pb 及其化合物	40.377kg/a	/	40.377kg/a	0
As 及其化合物	53.812kg/a	/	53.812kg/a	0

注：颗粒物总量已叠加水泥厂非窑尾废气排气筒排放的颗粒物

技改后工程污染物排放总量对比现有工程总量控制指标, 技改后未超过现有总量控制指标, 无需补充申请。

4.16 清洁生产水平分析

由于技改工程依托漳平红狮水泥公司现有的两条新型干法水泥熟料生产协同处置工业废物, 故本工程清洁生产水平参考《水泥行业清洁生产评价指标体系》(发展改革委公告 2014 年第 3 号) 和《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》环境保护部公告(公告 2016 年第 72 号) 中清洁生产相关要求进行分析评价, 分析内容主要包括工艺水平、设备指标、资源能源指标、废物回收的先进性以及污染物排放量等方面。

4.16.1 工艺水平

1、危险废物处理技术比较

目前处理危险废物的方法主要有安全填埋、焚烧、解毒固化和综合利用等, 各类技术互有长短, 且相互补充。焚烧废弃物处置方法可以大大减少填埋容量, 降低填埋的环境和生态风险, 适用于大多数危险废物。一些不适于焚烧的物质和焚烧后的残渣则必须进行填埋处理。

总体而言, 危险废物的焚烧处置具有以下突出优势:

- ①大大减少废弃物体积和重量(焚烧后体积可以减少 90%以上)。
- ②废弃物处置速度快, 无害化效果好, 不需要长期贮存。
- ③可以回收能量用于发电和供热。
- ④可以实现较低的二次污染。

2、水泥窑焚烧危险废物技术分析

水泥回转窑处置危险废物主要是利用窑内高温(高达 1450°C)将有害物质分解, 并利用窑内的碱性环境吸收焚烧产生的酸性物质, 重金属元素则进入不同的矿物晶格中被固化。在利用危险废物的热值和矿物材料同时, 分解、消纳其中有害物质, 使得废物处置实现资源化、无害化和减量化。

发达国家早在 20 世纪 70 年代已开始利用水泥窑处置危险废物。以美国为例, 已有几十家水泥厂将危险废物作为替代物、燃料, 其替代量可达 20%、60%。部分发展中国家如印度、印度尼西亚等国家也有危险废物在水泥厂进行焚烧处置的实例。在国内, 北京金隅红树林环保技术有限公司是目前我国开展危险废物水泥

窑协同处置业务最为成功的水泥企业，目前已取得了生态环境部颁发的 30 种危险废物的处置经营许可证，2011 年处置危险废物 6 万吨。河北金隅红树林环保技术有限公司也建成了协同处置工业废物的水泥生产线，2010 年 10 月取得了河北省环保厅颁发的 19 种危险废物的处置经营许可证，2011 年处置危险废物约 3000 吨。当前红狮集团旗下已有数十家企业开展危险废物协同处置业务的水泥企业，其主要优点有：

①水泥回转窑内的物料温度在 1450°C 左右，而气体温度则高达 1800°C 以上，在高温下危废中的有毒有害成分可彻底分解，对于处置危险废物中有机物的条件较好。另外，烧成系统中气体流速较大，气流湍流度大，有利于危废的分散，保证危废与高温烟气的充分接触，使危废处于高温流态化燃烧过程，有利于危废的完全燃烧分解，避免产生有毒气体。

②水泥回转窑筒体长，危废在回转窑高温状态下停留时间长。根据统计数据，物料从窑尾到窑头总的停留时间在 35min 左右，气体在大于 950°C 以上的停留时间在 10s 以上，高于 1300°C 以上的停留时间大于 3s，更有利于危废的燃烧和分解。水泥回转窑是一个热容大、十分稳定的燃烧系统，不易受危废投入量和性质的变化影响生产操作。

③生产水泥过程 CaO 以悬浮态均匀分布在系统中，加上颗粒细、浓度高极具吸附性，这就决定了烧成系统内的碱性固相氛围，可将 SO₂ 和 Cl 等酸性化学成分化合盐类固定下来，有效地抑制了酸性物质的排放，减少或避免了焚烧处理后产生二噁英类的条件。

④利用水泥回转窑处理固体废物是各种处理方式中唯一没有废渣排放的处置方式，可彻底实现废物的减量化。

⑤利用水泥回转窑处理固体废物，可以将各类危废中的重金属离子固化在熟料矿物中，避免了重金属再度渗透、扩散污染水质和土壤。

⑥部分热值较高的危废可作为水泥生产替代燃料使用，从而减少了水泥工业对燃煤的需求量。

⑦现有的水泥工业烧成系统和废气处理系统，具有较高的吸附、沉降和收尘处理特性，可满足相关环保排放标准要求。

⑧与新建专用焚烧厂相比，利用水泥回转窑处理危废，只需要增加废物预处理设备，可节约大量的资金投入。综上所述，利用水泥窑协同处置危险废物，是

一项具有众多优势的环境保护处置技术，是废物无害化、一站式最终处置的最佳选择。

4.16.2 设备指标

1、项目依托窑型选择

水泥窑按生料制备方法可分为湿法、半湿法、干法、半干法四类；按煅烧窑结构可分为立窑和回转窑两类，其中回转窑又可分为湿法回转窑、新型干法回转窑等多种类型。

从水泥生产的角度看，新型干法窑与其他窑型相比具有巨大优势，具有热耗低，生效率高，单机生产能力大，生产规模大；窑内热负荷小，窑衬寿命长，窑运转率高等优点，代表了当代水泥工业生产水泥的最新技术，是水泥产业结构调整的方向，其他窑型均属于淘汰窑型，在我国也基本不存在。

从废物共处置的角度看，不同的回转窑型在废物处置效果上的优劣势差别不大但相比立窑，回转窑具有明显优势。对于回转窑来说，无论什么窑型，熟料煅烧都需要经过干燥、黏土矿物脱水、碳酸盐分解、固相反应、熟料烧结及熟料冷却结晶等几个阶段，各阶段的气固相温度也基本相同，对于不同的转窑窑型，只是干燥、黏土矿物脱水、碳酸盐分解等反应发生在不同的部位，以及各阶段的反应速率差异造成的反应时间有所不同，回转窑内固有的气固相温度和停留时间都足以实现废物的无害化处置。而立窑无论是窑内气固相温度分布、气固相停留时间、气氛以及火焰特点都与回转窑有较大差异，废物中的有机物和重金属极易随烟气排入大气，尽管不同的回转窑窑型在废物处置效果上的优劣势差别不大，但新型干法回转窑相其他回转窑具有废物投料点多，分解炉内分解反应对温度的要求较低，废物适应性强，气固混合充分，碱性物料充分吸收废气中有害成分，“洗气”效率高，废气处理性能好；NO_x生成量相对少，环境污染小等优点。因此，综合考虑水泥生产和废物共处置，新型干法回转窑是适合废物共处置的最佳窑型。本项目废物焚烧系统依托的水泥生产线生产采用新型回转窑生产工艺，该工艺为国家发改委推荐工艺，多项指标达到了国际先进水平，其中采用了多项环保节能新技术，具有产能大、能耗低、工艺成熟、污染轻的特点。

2、依托回转窑工艺的先进性

漳平红狮水泥厂回转窑在工艺设计中积极采用国内外先进成熟的技术,在可靠的前提下采用当今的先进环保技术。采用窑外分解技术是将水泥熟料煅烧过程中的不同阶段分别在预热器、分解炉和回转窑内进行,把烧成用煤的 50~60%放在窑外分解炉内,使燃料燃烧过程与生料吸热过程同时在悬浮状态下极其迅速地进行,使入窑物料的分解率达到 90%以上,使生料入窑前基本完成碳酸盐的分解。煅烧系统的热工布局更加合理、窑生产效率高、产品质量好、能源消耗低、窑内衬料寿命长,环境保护诸方面有更加优越的性能,是当今国际先进的水泥生产工艺。同时项目采用纯低温余热发电技术,将部分水泥窑(窑头和窑尾)小于 350°C 的废气余热通过设置的窑头余热锅炉(AQC 炉)和窑尾余热锅炉(SP 炉)全部转换为热能,有效地提供能效、建设污染物排放,符合节能环保要求。

4.16.3 资源能源指标分析

1、项目新增设备不多,所依托的固废预处理、飞灰水洗预处理、烧成系统等生产连续性强,采用现有 DCS 计算机控制系统及时地监控设备的运行状况,调整工艺,促使生产稳定协调,优化生产过程,保证生产过程的高速运转,提高产品的质量和产量,降低能耗,降低成本,减少污染物排放。

2、水泥窑协同处置后,项目虽然增加燃煤,但减少石灰石用量、粘土量,增加燃煤的购买成本与石灰石矿山开采以及购买粘土成本相差不大,水泥厂运行成本不会显著改变。同时替代的石灰石、粘土一定程度上有利于减少了其资源开采量。

3、利用水泥窑协同处置固体废物必须以不影响水泥产品的品质为前提,因此要分析协同处置固体废物中的硫、氯、碱含量,评估对水泥质量的影响,通过对水泥厂的原燃料品质及配料方案进行调整,确定合理的加入比例。其处置过程就必然要求通常对有害的硫、氯、碱含量,严格按照水泥行业的控制标准。对照 HJ662-2013 中要求,本项目入窑原料、燃料及固体废物中的 S、Cl、F 及其它重金属元素均能满足其限值要求,原料符合清洁生产指标。

4、飞灰水洗废水 MVR 蒸发冷凝后循环用于水洗,节约用水。

4.16.4 污染物产生与排放

1、废气

本项目废气污染源主要为窑尾烟气，采用水泥窑高温碱性环境、低氨脱硝、SNCR 脱硝、电袋复合除尘器净化后外排。在投料过程中主要控制 C1、F、重金属元素入窑量控制窑尾烟气中的排放量。废气中 C1、F 可以和碱性物料中和，生成盐类物质固熔在熟料熔体内；重金属可在水泥中固化；二噁英在回转窑 1450℃高温条件下分解，而控制二噁英产量。此外，粘在粉尘表面的重金属可由袋式除尘器捕集。经预测本项目废气不会对周围环境产生显影响。

2、废水

本项目建成后水洗废水循环使用，运输车辆、部分包装物冲洗废水，车间和破碎设备冲洗废水、初期雨水、化验废水收集后均喷入固体废物中入窑处置，不外排；半液态、一般固废渗滤液在废物暂存设施内收集不出坑，渗滤液和固体废物一同入窑处置，不外排。

3、噪声

本项目新增噪声设备主要有风机及各种泵等。在尽可能选用低噪声设备的前提下，采取基础减震、厂房隔声等措施后，噪声可做到达标排放。

4、固体废物

本项目水洗废水处理过程产生的脱钙污泥、重金属污泥、废母液进行循环水洗不外排，产生的废砂入窑焚烧处置。固废预处理过程产生的生产废水、初期雨水、收集池污泥并入固态危废进窑处置；机修废油、化验废水并入固态危废进窑处置；旁路放风除尘灰严格按比例掺入熟料；窑尾收尘灰返回生料磨入窑处置；停窑下除臭系统布袋除尘灰返回有机危废入窑处置。收集处置后，各类固体废物均可以得到妥善处置，对环境影响小。

4.16.5 管理控制水平

推行清洁生产的工作，主要是在企业环境管理中突出清洁生产的目标，从着重于末端处理向生产全过程控制倾斜，使环境管理落实到企业中的各个层次，分解到生产过程的各个环节，贯穿于企业的全部经济活动之中，与企业的计划管理、劳动管理、生产管理、财务管理、建设项目管理等专业管理紧密结合起来。管理措施包括：

①开展调查研究和废料审计，摸清从原料到产品的生产全过程的物耗、能耗、水耗、排污的情况，这一调查的主要内容是要建立生产过程各个工序以及整个过

程的物料平衡、能量平衡和水量平衡，以便发现薄弱环节；

②以生产过程减少废料产出为目标，建立健全劳动组织；

③订立明确、易行的各项规章制度，特别是操作规程和岗位责任制，认真执行完备可靠的操作记录、统计和审计，设计和填写简明扼要的有关报表；

④将节能、降耗、减污的目标分解到企业的各个层次，将环境考核指标落实到各个岗位，纳入岗位责任制中。环境考核指标主要包括原材料用量、能耗、用水量、废料产出量、废料排出量、产品合格率、操作参数的控制范围、设备完好率、环境卫生、操作记录等。这些考核项目分别定出分值以及奖惩标准，从而使考核结果与业绩和奖金挂钩，推动全厂操作人员和管理人员提高环境意识，参与创建清洁生产的活动；

⑤加强物料管理，从原料采购开始，加强原料、危废、熟料、水泥的质量和数量的检验，保证生产过程中物料最佳平衡水平；

⑥坚持设备的维护保养制度，保证设备的完好率，清除物料的跑、冒、滴、漏。安装必要监测仪表，加强计量监督；

⑦有效的生产调度，合理安排生产计划；

⑧保证产品质量，减少次品量；

⑨严格的监督，公平的奖惩。对于生产过程中各种消耗指标和排污指标进行严格的监督，实行日公布、周小结、月分析的办法，及时发现问题，堵塞漏洞。公平的奖惩有利于调动职工的积极性，并把职工的切身利益与企业推行清洁生产的实际成果结合起来；

组织安全文明生产。改善生产场所的劳动条件、整顿厂容厂貌，绿化环境，消除不安全的隐患。在企业文化建设中，树立环境道德观，把生态文明、环境意识纳入到广大职工的思想意识里。

4.16.6 清洁生产建议

(1) 创建清洁生产企业

加强对职工的教育，使全厂职工深刻理解实施清洁生产是企业发展生产、保护环境双赢的最佳选择，同时，还要实现以实施低成本战略为目标的内部管理，要使其在企业内长期持续推行下去，创建清洁生产示范企业。

(2) 环境管理建议

①生产过程环境管理：加强源头控制、全过程管理，建立健全原材料质检和原材料消耗定额管理制度，以及能耗、水耗考核制度等。

②相关方环境管理：对产废单位要进行相关管理，保证提供符合要求的危废。

③清洁生产审核：在企业内部要建立清洁生产审核制度，并把其成果及时纳入企业的日常规律轨道，形成制度化，做到规范化。清洁生产审核要从工艺过程、设备改进、回收利用、管理制度及污染防治等多方面进行，通过审核，提出清洁生产方案并动态地实施，保持企业的可持续发展。

④健全环境管理制度：按照 ISO14001 环境管理体系要求，做到环境管理手册、程序文件及作业文件健全。建立企业清洁生产组织，明确领导及员工在清洁生产工作中的职责，建立清洁生产激励机制。

⑤优先采用先进的计算机控制和管理技术，确保回转窑、汽机、环保设施等符合安全、节能和环保要求。

4.16.7 清洁生产评价结论

本工程采用水泥窑焚烧处置危险废物，较传统焚烧炉技术具有诸多优势，属于产业结构调整指导目录(2024 年本)》和《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]99 号)中鼓励类项目。本工程依托水泥生产线熟料煅烧系统采用带预热预分解系统的新型干法水泥生产工艺及自动化过程控制，在当前国内外众多同规模水泥企业中为先进水平；水泥生产线精确控制燃煤量和改善燃烧条件，从而达到降低煅烧热耗的目的。由于水泥窑自身特点，焚烧时酸性气体（SO₂、NO_x、HCl、HF 等）会被大量的吸收，二噁英基本被分解，绝大部分重金属元素进入不同矿物晶体晶格中而被固化，也不会产生飞灰等二次污染，污染物产生量较传统焚烧炉大大降低；利用水泥窑协同处置固体废物，所用原料均为废物，实现了废物的“无害化、减量化、资源化”。综上，拟建工程清洁生产水平为国内先进水平。

4.17 产业政策符合性及相关规划分析

4.17.1 产业政策符合性分析

(1) 本技改属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“十二、建材”中“1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或...生产线协同处置废弃物.....”及“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“20、城镇垃圾、农村

生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

(2)《水泥工业产业发展政策》(国家发展和改革委员会〔2006〕50 号令)中“鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业”，项目符合其要求。

(3)技改项目于 2025 年 4 月 1 日通过了漳平市工业和信息化局和科学技术局的备案(闽工信备〔2025〕F020018 号)，项目符合当前产业政策。

4.17.2 产业发展规划相符性分析

对照《建材工业“十四五”发展规划》、《水泥工业“十四五”展规划》等相关规划要求进行规划符合性分析，结果显示项目的建设及相关规划相符，详见下表：

表 4.17-1 与相关规划相符性分析

	规划名称及规划要求	本项目情况	判定结果
《建材工业“十四五”发展规划》	<p>(三) 推进绿色发展 支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。</p> <p>(四) 协同处置推广工程 工程目标：发挥建材窑炉特别是新型干法水泥熟料生产线独特优势，推动建材工业向绿色功能产业转变，到 2020 年水泥熟料原燃料中废弃物占比达到 20%以上。主要内容：建设资源循环利用示范基地，推动建筑垃圾等城市废弃物分类集中资源化利用和无害化处置，选择城市周边具备条件的新型干法水泥熟料和墙体材料隧道窑生产线进行适应性改造，积极稳妥推进生活垃圾、城市污泥、有毒有害产业废弃物、禁烧的农林剩余物、建筑垃圾等协同处置项目。研究制定协同处置水泥产品、墙体材料安全和废气排放标准。开展水泥窑协同处置、基于废弃物生产绿色建材试点示范，建立工程应用安全监测评价机制，积累应用安全性技术资料。</p>	<p>本项目利用漳平红狮现有 2 条新型干法水泥熟料生产线建设生产线协同处置危险废物项目</p>	符合

<p>《水泥工业“十四五”发展规划》</p>	<p>(三) 推动绿色发展, 提升技能减排水平 2.发展循环经济 支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等.....在保证产品质量和生态安全的前提下, 在水泥产品中提高消纳产业废弃物的能力, 逐步增加可消纳固废的品种。 (五) 全面节能减排达标, 推荐水泥绿色生产、使用工程 全面推进水泥产业制定五年节能达标进程表和年度进程表, 水泥产业“十四五率先达标”.....“十四五”绿色水泥产品在新建建筑中应用比例达到 10%以上; 开发低能耗新产品以降低低能耗和排放; 利用水泥窑协同处置垃圾、废弃物、污泥和综合利用水、气、粉、尘减少各种污染与排放, 使绿色水泥产品生产成为新的发展业态。</p>	<p>本项目利用漳平红狮现有 2 条新型干法水泥熟料生产线建设生产线协同处置危险废物项目, 经分析, 协同处置的固废对水泥品质影响不大, 熟料和水泥产品重金属、Cl 元素、S 元素等含量满足相关要求</p>	<p>符合</p>
------------------------	---	---	-----------

4.17.3 与相关标准、规范相符性分析

水泥窑协同处置固体废物行业对环境影响明显, 国家出台了《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)、《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则(2024年版)》等一系列标准、规范对其环保提出严格要求。项目与相关标准、规范相符性比对分析见表 4.17-2~表 4.17-7。分析结果表明, 项目建设符合上述标准、规范相关要求。

。

表 4.17-2 项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关条款相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	判定结果
1	<p>协同处置设施</p> <p>4.16.1 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；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。</p> <p>4.16.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应该满足：符合城市总体规划、城市工业发展规划要求；所在区域无洪水、湖水或内涝威胁。设施所在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>4.16.3 应有专门固体废物贮存设施；生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的的防渗性性能，并设置污水收集装置；贮存设施应采取封闭措施，保证其中生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放；其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p> <p>4.16.4 应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专门的固废投加设施。固废投加设施满足 HJ662 的要求。</p> <p>4.16.5 固废的协同处置应确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。</p>	<p>4.16.1 技改工程利用漳平红狮 2 条熟料新型干法水泥生产线建设项目”生产线协同处置固体废物，该生产线采用窑磨一体机模式，水泥窑及窑尾余热利用系统已改造为电袋复合除尘器作为烟气除尘设施并通过环保验收。红狮水泥厂水泥窑现有烟气排放设施已连续稳定运行多年，在线监测数据均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）要求。</p> <p>4.16.2 本项目位于漳平红狮水泥有限公司厂内，符合城市总体规划、城市工业发展规划要求；所在区域无洪水、湖水或内涝威胁。设施所在地标高约 650m，高于项目所在地百年一遇洪水位。</p> <p>4.16.3 固废预处理车间设置良好的防风、防雨、防渗性性能，配套风机和收集管保证存放时处于负压状态。生产期间，固废预处理车间内废气抽取入水泥窑焚烧，停窑期间经“布袋除尘器+光触媒+碱洗塔”装置处理后达标后排放。</p> <p>4.16.4 项目根据所需要协同处置的固体废物特性设置专门的固废投加设施。固废投加设有专门的自动化投料系统，入窑投加口满足 HJ662 的要求。</p> <p>4.16.5 据配伍方案中入窑重金属及有害元素控制分析，项目处置量低于入窑物料总量的 5%，且通过合理配比及进场控制，固废的协同处置可确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响。</p>	符合
2	<p>入窑协同处置固体废物特性</p> <p>5.1 禁止放射性废物、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入窑进行协同处置；</p> <p>5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量满足 HJ662 的要求。</p>	<p>5.1 本项目禁止类废物不进入水泥窑协同处置。</p> <p>5.2 据入窑物料符合性分析，本项目固体废物中重金属的最大允许投加量不大于 HJ662 表 1 所列限值（对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属）；入窑物料中氟元素含量小于 0.5%，氯元素含量小于 0.04%，硫化物硫与有机硫总含量小于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量小于 3000mg/kg-cli，满足 HJ662 表 1 所列限值</p>	符合
3	<p>运行技术要求</p> <p>6.1 在运行过程中，应根据固体废物特性按照 HJ662 的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。</p> <p>6.2 固体废物的投加过程和在在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产；</p> <p>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</p>	<p>6.1 在现有工程运行经验的基础上，按照固体废物具体性质分类分 3 个点投入回转窑内；对于液态危废投入窑头，利用窑头高温（1300-1450℃）分解；对于一半的脱氯飞灰经新建进料系统投入窑尾分解炉，利用窑尾高温（1150℃）且烟气停留时间长（6s 以上）的特点，分解飞灰中二噁英，避免二噁英排出；另一半的脱氯飞灰、</p>	符合

		<p>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。</p> <p>6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正产,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。</p> <p>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(TOC)因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m³。TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 J/T38 等国家环境保护标准。</p>	<p>挥发性的固/半固体废物,破碎、均化池调和后通过管道机械送入分解炉;非挥发性的固体废物在均化池内进行充分混合后,皮带输送至料磨,代生料用。</p> <p>6.2 预处理前,建设单位将制定协同处置方案,可确保投加及处置固废过程不会影响水泥生产的正常进行。</p> <p>6.3 本项目要求在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后才开始投加固体废物;当水泥窑维修、事故检修等原因在停窑前 4 小时禁止投加固体废物。</p> <p>6.4 在水泥窑出现故障和事故时,不投加工业固体废物。</p> <p>6.5 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度确保小于 10mg/m³。本环评监测计划中明确要求相关指标测定应执行对应标准要求。</p>	
4	污染物排放限值	<p>7.1 、2、6、7、8 废气中各项常规污染物、重金属污染物、二噁英类、恶臭排放满足相关排放标准限值要求;</p> <p>7.3 每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时,每年累计不得超过 60 小时。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>7.1 、2、6、7、8 据分析,废气中各项常规污染物、HF、HCl、重金属污染物、二噁英类、恶臭等排放满足相关排放标准限值要求;</p> <p>7.3 要求建设单位加强管理、检修,每次故障或者事故持续排放污染物时间不超过 4 小时,每年累计不超过 60 小时;</p> <p>7.4 现有固废预处理车间废气导入水泥窑高温区焚烧;停窑期间固废贮存仓库、固废预处理车间废气经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”处理理达到 GB14554 规定的限值后排放。</p> <p>7.5 固废贮存、预处理过程产生的车辆清洗废水、车间清洗废水、渗滤液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混合挥发性固体、半固体类危废喷入水泥窑内焚烧处置。</p>	符合
5	水泥产品 污染物控制	<p>8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品,其质量符合国家相关标准;</p> <p>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浸出,应满足相关国家标准。</p>	<p>8.1 本项目协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品质量符合国家相关标准;</p> <p>8.2 本项目协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物浸出,满足相关国家标准。</p>	符合

表 4.17-3 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）符合性汇总

序号	相关要求	本项目情况	判定结果	
1	固体废物投加设施	<p>4.16.2.1 废物投加设施应该满足：能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料；固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能；保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞；配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统；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>技改工程在现有投料设施基础上优化投料点和分料阀门，其他危险废物则利用现有固废预处理车间内的入窑进料系统投加。 技改工程投加口依托现有，已安装防回火设施。 厂内已设中控室设有可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统，能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。固体废物输送装置和投加口保持密闭，具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。</p>	符合
		<p>4.16.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从窑头高温段（括主燃烧器投加点和窑门罩投加地点）、窑尾高温段（包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加地点）、料配料系统（生料磨）三处选择。</p>	<p>本工程分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、脱氯飞灰 4 类分别进行预处理和入窑投加。 液态废物：按热值调质混合后进入过滤装置，经过滤后由密闭管道、螺杆输送泵、喷射射入水泥窑窑头窑门罩内进行焚烧。过滤渣送至固态/半固态处置系统；</p>	符合
		<p>4.16.2.3 不同位置的投加设施应满足：生料磨投加可借用常规生料投料设施；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；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等特殊要求。</p>	<p>挥发性固态/半固态废物：固废预处理车间卸车坑抓斗抓入均化池配伍、均化、抓斗预混匀，接着通过输送、提升装置至破碎机，破碎后进入调质搅拌装置。掺入废水、液态危废滤渣、脱氯飞灰等进行混合搅拌。经搅拌后的物料落入储存池，经过计量装置计量，最后通过柱塞泵、密闭管道把废物送入水泥生产线分解炉入窑； 非挥发性固态/半固态废物：自卸车坑抓入均化池内实现均化、配伍，抓斗混匀，而后抓入储存池继续混匀，接着经进料斗上料、皮带计量称称量，然后皮带输送至生料磨前皮带。生料磨研磨后在窑尾处投加入回转窑； 脱氯飞灰：新增皮带输送进料系统 1 套，厂内脱氯飞灰由企业自备危废专用运输车辆运送至皮带输送进料系统，卸车入投料钢仓后经新增带式输送机 and 转运站，一半进入现有挥发性固态/半固态工业废物预处理系统经配伍、破碎和混合搅拌等通过柱塞泵、密闭管道把废物送入分解炉入窑；另一半经皮带输送进料系统皮带密闭送入水泥生产线分解炉窑</p>	符合
2	固体废物贮存设施	基本同表 4.16.4-1 相关内容	基本同表 4.16.4-1 相关内容	符合

3	固体废物 预处理设施	4.16.4.16.1 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>固废预处理车间内，除均化池、储存池，其他预处理设施均有较好的密闭性。现有固废预处理车间整体密闭，设置负压收集系统，实现微负压运行的同时可将废气集入水泥窑高温区焚烧分解。</p> <p>固废预处理车间内现设操作间一处，该间与预处理作业区之间采用玻璃幕墙、砖墙等完全隔断</p>	符合
		4.16.4.16.3 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畅通完好。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，应优先配备氮气冲入装置。	<p>现有固废预处理车间内按 GB50016 等相关消防规范要求在工作间配备防火防爆器材（防火砂、灭火器、消防铲等）、防爆通讯设备（保持通讯设备畅通），同时对各类固废预处理装置，尤其挥发性固/半固态固废、液态固废预处理装置安装防火防爆装置（泄压装置、阻火装置）。</p> <p>灭火用水依托水泥厂现有消防水池，位于漳平红狮水泥厂厂区南部，与循环水池并列，储水量 350m³</p>	符合
		4.16.4.16.5 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： 从配料系统入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能 ；也可根据需要配备烘干等装置。 从窑尾入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能 ；也可以根据需要配备分选和筛分等装置； 从窑头入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能 ； 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能 ，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置； 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>本工程分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、飞灰 4 类分别进行预处理，分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、脱氯飞灰 4 类分别入窑投加。</p> <p>非挥发性固态/半固态废物自生料配料系统入窑，预处理工艺为：自卸车坑抓入均化池内实现均化、配伍，抓斗混匀，而后抓入储存池继续混匀，接着经进料斗上料、皮带计量称称量，然后皮带输（廊道密闭）送至生料磨前皮带。生料磨研磨后在窑尾处投加入回转窑；</p> <p>挥发性固态/半固态废物至水泥窑分解炉入窑，预处理工艺为：固废预处理车间卸车坑抓斗抓入均化池实现配伍、均化，抓斗预混匀，接着通过输送、提升装置至破碎机，破碎后进入调质搅拌装置。掺入废水、液态危废滤渣、脱氯飞灰等进行混合搅拌。经搅拌后的物料落入储存池，经过计量装置计量，最后通过柱塞泵、密闭管道把废物送入；</p> <p>脱氯飞灰：厂内脱氯飞灰由企业自备危废专用运输车辆运送至皮带输送进料系统，卸车入投料钢仓后经带式输送机 and 转运站，一半进入现有挥发性固态/半固态工业废物预处理系统，经配伍、破碎和混合搅拌等通过柱塞泵、密闭管道把废物送入分解炉入窑；另一半经皮带输送进料系统皮带密闭送入水泥生产线分解炉窑；</p> <p>液态危废自水泥窑窑头窑门罩入窑，预处理工艺为：按热值调质混合后进入过滤装置，经过滤后经密闭管道、螺杆输送泵、喷枪射入。过滤渣送至固态/半固态处置系统</p>	符合
4	固体废物	4.16.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域	<p>固废废物的物流出入利用红狮水泥厂已配出入口，该出入口位</p>	符合

	厂内输送设施	<p>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>4.16.5.2~6 固体废物的物流出入口及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施；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；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；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；移动式输送设备，应采取防止粉尘飘散和固体废物遗散。</p>	<p>于厂区南部，输送路线与办公和生活服务设施分离；项目依托现有固废预处理车间输送进料系统，厂内采用配套专用运输车运输。输送车辆防腐、不与固体废物发生任何反应，路线固定且远离漳平红狮水泥厂办公和生活服务设施。</p> <p>项目拟改造现有固废预处理车间东侧的仓库贮存固废，固废贮存仓库与现有固废预处理车间间拟配套专用运输车运输。输送车辆防腐、不与固体废物发生任何反应，路线固定且远离漳平红狮水泥厂办公和生活服务设施。</p>	符合
5	分析化验室	<p>4.16.6.1 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>在飞灰预处理中控室新建化验室进行重金属分析、相容性测试等试验，具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器；所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞、镉、铊、砷、镍、铅、铬、锡、锑、铜、锰、铍、锌、钒、钴、钼、氟、氯和硫的分析；相容性测试，一般需要配备粘度计、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。</p> <p>②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；满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物监测；满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。不具备该款条件，可经当地环境保护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。</p>	符合
		<p>4.16.6.2 分析化验室应具备以下检测能力：①具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器；所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞、镉、铊、砷、镍、铅、铬、锡、锑、铜、锰、铍、锌、钒、钴、钼、氟、氯和硫的分析；相容性测试，一般需要配备粘度计、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等检测能力。其他不具备条件的，要求经当地环境保护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。</p>		符合
		<p>4.16.6.3 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改变，并满足相应的消防要求。</p>		<p>分析化验室按相应消防要求配备防火防爆装置（防火砂、灭火器、消防铲等），内设样品保存箱贮存危险固体废物样品，样品使用密封袋、密封瓶承装后分类放入保存箱，并做好标识，可确保样品贮存 2 年以上而不发生性质改变。</p>
6	固体废物特性要求	<p>5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物：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。</p>	<p>固废进场前进行成分检测，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检测的不明性质废物。</p> <p>所处置的固废对水泥生产过程、品质影响不大，产品符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）、《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的规定；根据本项目烧成处置重金属物料平衡分析，熟料重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求，不会影响水泥品质。</p> <p>据入窑物料符合性分析，本项目固体废物中重金属的最大允许</p>	符合
		<p>5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求：入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响；入窑固体废物中重金属成分含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求；入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准 6.6.8 条的要求；入窑固体废物</p>		符合

			中硫(S)元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求。	投加量不大于 HJ662 表 1 所列限值(对于单位为 mg/kg-cem 的重金属,最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属);入窑物料中氟元素含量小于 0.5%,氯元素含量小于 0.04%,硫化物硫与有机硫总含量小于 0.014%;从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量小于 3000mg/kg-cli,满足 HJ662 表 1 所列限值	
7	协同处置运行操作技术要求	固体废物的准入评估	<p>6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全,确保烟气排放达标,在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前,应对拟协同处置的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,针对本规范第 5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目,开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。</p> <p>6.1.3 在完成样品分析测试以后,根据: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;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;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等标准对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断。</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 6.3 节制定处置方案时进行;</p> <p>6.1.5 对入厂前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废物特性一致。</p>	按规范要求进行固体废物准入评估,见本报告 4.16.2.1 节	符合
		固体废物的接收与	6.2.1 入厂时固体废物的检查:在固体废物进入协同处置企业时,首先通过外观和气味,初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致,并对固体废物进行称重,确认符合签	按规范要求进行入厂废物的检查、检验、接收,并在此基础上制定协同处置方案。	

		<p>分析</p> <p>订的合同。对于危险废物，还应进行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；通过外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；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；检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象；必要时，进行放射性等检验。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。按照上述规定进行检查后，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。如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 4.16.3 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>检验和制定协同处置方案</p> <p>6.2.2 入厂后固体废物的检验：固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，应参照 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理；协同处置企业应对各个产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。</p> <p>6.2.3 制定协同处置方案：以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括废物贮存、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。制定协同处置方案时应注意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，禁止将不相容的废物进行混合；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</p>		

		材料造成腐蚀破坏；入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足规范相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响等关键环节。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 6.2.3 条 b) 款的要求，应通过相容性测试确认。 6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。		
	贮存要求	6.3 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；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。不明性质废物的暂存时间不得超过 1 周。	技改后全厂设置原灰仓（筒仓）、固废预处理车间等 固废贮存设施 ，均各自贮存，不交叉；固废预处理车间整体密闭，微负压运行，内设卸车区、均化池、储存池、挥发性固废预处理区、非挥发性固废预处理区、 废液间、不明性质废物的暂存区 等，其中 废液间用于液态废物贮存，设置足够数量的砂土等吸附物质 。 现有工程运营至今未产生不明性质废物，但设计上不明性质废物暂存于固废预处理车间内的不明性质废物的暂存区， 暂存时间不超过 1 周 。	符合
	预处理及输送要求	6.4 预处理技术要求：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 。预处理后的固体废物应该满足本规范第 5 章要求； 理化性质均匀 ，保证水泥窑运行工况的连续稳定；满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。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； 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；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；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。	本工程分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、原灰 4 类分别进行预处理。挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物预处理工艺沿用现有工程，其中液态危废预处理工艺采用 调制混合、过滤 ，挥发性固态和半固态固废预处理工艺采用 破碎、混合搅拌（调和） ，非挥发性固体类预处理工艺采用 均化、生料研磨 。原灰预处理工艺为本次技改优化内容，优化后采用 多级逆流水洗 。危废经预处理后理化性质已经均匀。 现有固废预处理车间废液区按 GB50016 等相关消防规范要求设有足够数量的消防砂土、灭火器、消防铲，其他区域（含操作间）配备防火防爆器材（防火砂、灭火器、消防铲等）、防爆通讯设备（操作间内，保持通讯设备畅通），安排安环人员负责及时 更换过期的消防器材和消防材料 ，确保消防设施完备。 新增固废贮存仓库废液区要求按规范设置足够数量的消防砂土、灭火器、消防铲，安排安环人员负责及时 更换过期的消防器材和消防材料 ，确保消防设施完备。	符合
		6.5 固体废物厂内输送的技术要求：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 。固体废物输送 车辆应定期进行清洗 。	固体废物的厂内输送时，采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。固体废物输送车辆于固废预处理车间内定期进行清洗，清洗废水混入挥发性固态和半固态废物，最终入窑焚烧。	
	投加技术要求	6.6.1、2 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。固体废物投加时应保证窑系统	本工程分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、脱氯飞灰 4 类分别投加入窑，其中液态危废自水泥窑窑	符合

			工况的稳定。	头窑门罩入窑，挥发性固/半固态废物和脱氯飞灰自窑尾分解炉入窑，非挥发性固/半固态废物自生料配料系统入窑，投加口符合相关规范。 固体废物输送装置和投加口保持密闭、防回火，具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加，故可保证固废入窑期间窑系统工况的稳定。	
			6.6.5 在窑尾投加的技术要求：含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。	本工程窑尾设计投加挥发性固态/半固态废物和脱氯飞灰，预处理后的浆状废物通过柱塞泵、密闭管道把废物送入窑。	符合
			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。	本工程生料配料系统设计投加非挥发性固体废物，包括 HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物 4 类，不含有机物。	符合
			6.6.7~9 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；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%；协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。	据入窑重金属及有害元素符合性分析，全厂入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不大于 HJ662 表 1 所列限值（对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属）；入窑物料中氟元素含量小于 0.5%，氯元素含量小于 0.04%，硫化物硫与有机硫总含量小于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量小于 3000mg/kg-cli。	符合
8	协同处置污染物排放控制要求	窑灰排放和旁路放风控制	7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排入水泥窑循环系统。	本工程窑灰重新掺入生料库均化，再次入窑焚烧，不直接进入水泥窑循环系统。	符合
			7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过渡积累，协同处置企业可定期进行预热器旁路放风。 7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。 7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确	本工程设有旁路放风系统，为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐、Cl 等）在窑内的过渡积累，拟定期进行旁路放风。旁路放风设置布袋除尘器净化，收集的粉尘直接掺加入水泥熟料，但严格控制其掺加比例，确保水泥产品满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。	

		保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。		
	产品环境安全性控制	7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。 7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中 污染物的浸出应满足国家相关标准 。 7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。	项目通过固废配比和投加比例控制，确保重金属、Cl ⁻ 元素、F ⁻ 元素、S 元素最大允许投加量满足 HJ662 要求，可保证水泥产品环境安全性可控。	符合
	污染物排放控制	7.4.16.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处理 。 7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的 废气应导入水泥窑高温区焚烧 ，或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。 7.5.2 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。	固体废物贮存、预处理、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混入挥发性固/半固体类危废喷入水泥窑内焚烧处置。 生产期间，新增固废贮存仓库、现有固废预处理车间设施产生的废气负压导入水泥窑高温区焚烧；停窑期间贮存、固废预处理车间产生的废气经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”处理理达到 GB14554 规定的限值后排放。	符合

表 4.17-4 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环保部公告 2016 年第 72 号文）相符性分析

序号	相关要求		本项目情况	判定结果
1	源头控制	<p>(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。</p>	<p>本工程利用漳平红狮 2 条熟料新型干法水泥生产线建设项目”协同处置危险固废。</p>	符合
		<p>(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。</p>	<p>固废进场前进行成分检测, 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。</p>	符合
2	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>技改后, 固体废物设置原灰仓库(筒仓)、固废预处理车间等固废接收、贮存设施; 本工程接收、贮存设施均密闭设置, 生产期间, 固废预处理车间内废气抽取入水泥窑焚烧, 停窑期间经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”装置处理后达标后排放。 皮带输送进料系统进料钢仓及附近区域地面拟进行防雨、放风、防晒、防渗处理。</p>	符合
		<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》(GB18597-2023)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>技改后全厂设置原灰仓库(筒仓)、固废预处理车间等固废接收、贮存设施, 均分类贮存, 不交叉; 原灰仓库(筒仓)仅储存原灰, 防雨、放风、防晒、防渗。 现有固废预处理车间分类贮存非挥发、挥发性(半)固态固废、液态固废, 均设置良好的防风、防雨、防晒、防渗性能。</p>	符合
		<p>(三) 严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量; 水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时, 应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量, 保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量, 同时遏制二噁英类污染物的产</p>	<p>据入窑物料符合性分析, 技改后全厂固体废物中重金属的最大允许投加量满足 HJ662 表 1 所列限值; 入窑物料中氟元素含量小于 0.5%, 氯元素含量小于 0.04%, 硫化物硫与有机硫总含量小于 0.014%; 从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量小于</p>	符合

		生。	3000mg/kg-cli。	
		(四) 根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 接力确定预处理工艺。鼓励污水处理厂进行污泥干化, 干化后的污泥宜满足直接入窑处置的要求。水泥厂内进行污泥干化时, 宜单独设置污泥干化系统, 干化热源宜利用水泥窑尾气余热。原生生活垃圾不可直接入水泥窑, 必须进行预处理后入窑。生活垃圾在预处理过程中严禁混入危险废物。	要求根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 接力确定预处理工艺。 漳平红狮水泥厂不进行污泥干化, 不协同处置生活垃圾。	符合
		(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。	分非挥发性废物、挥发性固/半固态废物、脱氯飞灰、液态废物, 结合水泥生产要求, 利用中控室内已配 DCS系统实现自动进料, 并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料	符合
3	末端治理	(一) 水泥窑协同处置固体废物设施, 窑尾烟气除尘 应采用高效袋式除尘器 ; 2014年3月1日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施, 如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性, 提高除尘效率, 确保污染物连续稳定达标排放, 鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理, 确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。	本工程利用漳平红狮2条熟料新型干法水泥生产线建设项目”已改造窑尾电除尘器为电袋复合除尘器。	符合
		(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。	本工程氮氧化物、二氧化硫均在现有工程批复总量范围内, 且废气排放执行更严格超低排放限值标准。	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。	本工程生产废水包括固废预处理产生的车辆或容器清洗废水、预处理车间冲洗废水、设备检修清洗废水、渗滤液及化验废水等。经收集处理后直接喷入水泥窑内焚烧处置, 均不排放	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。	建立监测制度, 按排污许可相关规范定期开展自行监测窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒已经安装大气污染物自动在线监测装置, 监测数据信息《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	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。	水泥窑旁路放风设置 布袋除尘器净化 , 经尾排风机排入 窑尾烟囱 达标排放	符合
4	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,	本工程窑尾除尘灰重新掺入生料库均化, 再次入窑焚烧, 不直接进入水泥窑循环系统; 工程设有旁路放风系统, 为避免内循环过程中挥发性	符合

	应按危险废物进行管理。	元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐、Cl 等）在窑内的过渡积累，拟定期进行旁路放风。旁路放风设置布袋除尘器净化，收集的粉尘直接掺加入水泥熟料，但严格控制其掺加比例，确保水泥产品满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求	
	(二) 生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	本工程生活垃圾设置微负压的预处理车间，渗滤液收集送至渗滤液处理站处理后，处理工艺采用预处理+厌氧(UASB)+膜生化反应器(MBR)+反渗透(RO)，平均日处理能力 100td	符合
	(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。	新增固废贮存仓库、现有固废预处理车间设施产生的废气导入水泥窑高温区焚烧；停窑期间贮存、固废预处理车间产生的废气经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”处理达标排放	符合

表 4.17-5 项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	判定结果
1	<p>协同处置固体废物的鉴别和检测</p> <p>不应协同处置放射性废物；具有传染性、爆炸性及反应性废物；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；有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；石棉类废物；未知特性和未经鉴定的固体废物入窑进行协同处置。</p>	<p>本项目不处置左侧的危险废物类别</p>	符合
	<p>水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括：了解产生固体废物企业及工艺过程基本情况，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。列入《国家危险废物名录》或者根据 HJ/T298 和 GB5085 认定具有危险特性的废物按照 HJ/T298 进行采样；一般废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息。危险废物按照 HJ/T298 和 GB5085 进行鉴别分析，确定危险废物的危害特性。鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。</p>	<p>本项目固废入厂检查后及时化验，对协同处置的固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置</p>	符合
2	<p>水泥窑协同处置固体废物的管理要求：协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全各项管理制度并有专职人员负责处置固体废物管理及环境保护有关工作；所有岗位的人员均应进行有关水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。</p>	<p>建设单位已成立专门的安环科对协同处置全过程进行管理，安排专职安环人员负责固体废物管理运营及环境保护，并根据相关培训制度定期进行有关水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。</p>	符合
	<p>水泥窑协同处置设施场地与贮存水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485 和 HJ662 要求。水泥窑协同处置厂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和渗滤液，应根据各自的性质，按照相关国家标准进行处理达标后排放。</p>	<p>技改后，固体废物设置原灰仓（筒仓）、脱氯飞灰库、固废预处理车间、固废贮存仓库4 大固废接收、贮存设施且均密闭。</p> <p>脱氯飞灰库不产生废气。原灰仓仅产生粉尘，在仓顶设置布袋除尘器处理后通过 20m 高排气筒排放。固废预处理车间、固废贮存仓库产生固废预处理废气，二者室内负压，生产期间，预处理废气抽入水泥窑焚烧，停窑期间经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”装置处理后达标后排放。贮存过程产生的车辆、设备、车间清洗废水、渗滤液，化验废水等掺入挥发性固废调和，泵送入回转窑焚烧</p>	符合
	<p>水泥窑协同处置过程中固废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、防异味发散、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</p>	<p>本工程分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、脱氯飞灰 4 类分别进行输送。</p> <p>液态废物：由密闭管道、螺杆输送机、喷枪射入水泥窑窑头窑门罩内进行焚烧。</p>	符合

		<p>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>挥发性固态/半固态废物：通过柱塞泵、密闭管道把废物送入水泥生产线分解炉入窑； 非挥发性固态/半固态废物：廊道密闭皮带输送至生料磨前皮带。生料磨研磨后在窑尾处投入回转窑； 脱氯飞灰：新增皮带输送进料系统1套，厂内脱氯飞灰由企业自备危废专用运输车辆运送至皮带输送进料系统，卸车入投料钢仓后经新增带式输送机和转运站，一半进入现有挥发性固态/半固态工业废物预处理系统经配伍、破碎和混合搅拌等通过柱塞泵、密闭管道把废物送入分解炉入窑；另一半经皮带输送进料系统皮带（廊道）密闭送入水泥生产线分解炉窑。 输送、转运管道设有防爆装置</p>	
		<p>水泥协同处置厂区内固体废物的预处理为适应水泥窑处置的要求，可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理，包括化学处理，如酸碱中和；物理处理，如分选、水洗、破碎、粉磨、烘干等。预处理工艺过程要有防扬尘、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>技改工程设置飞灰水洗/水处理车间、固废预处理车间2大预处理系统，前者采用多级逆流水洗工艺，后者分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、原灰4类分别进行预处理，预处理工艺沿用现有工程，其中液态危废预处理工艺采用调制混合、过滤，挥发性固态和半固态固废预处理工艺采用破碎、混合搅拌（调和），非挥发性固体类预处理工艺采用均化、生料磨研磨。 飞灰水洗/水处理车间水洗池产生的NH₃密闭收集，水处理池产生的NH₃通过池体加盖并于盖下设负压管收集，二者收集后经“氧化塔+吸收塔”处理后达标后排放；水洗废水排入水洗废水处理系统处理后，MVR蒸发冷凝回用飞灰水洗工段，废气吸收废水收集入水洗废水处理系统调节池净化后回用飞灰水洗工段；脱钙污泥、重金属污泥泵回水洗生产线制浆储存池循环参与水洗脱氯，废母液泵回调节池继续水处理。 固废预处理车间产生的固废预处理废气，生产期间，负压抽入水泥窑焚烧，停窑期间经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”装置处理后达标后排放。产生的车辆、设备、车间清洗废水，化验废水等掺入挥发性固废调和，泵送入回转窑焚烧。产生的固废预处理后投入水泥窑高温区焚烧。</p>	符合
		<p>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，生产过程控制采用现场总线或DCS</p>	<p>本工程利用红狮水泥现有4500t/d熟料新型干法水泥生产线协同处置危险固废，中控室已配DCS系统控制生</p>	符合

		<p>或 PLC 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统；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%。水泥窑在协同处置固体废物时，投料量应稳定，及时调整操作参数，保证窑炉及其他工艺设备的正常稳定运行。</p>	<p>产全程，窑尾已装大气污染物连续监测装置，窑炉烟气排放依托现有布袋复合除尘器除尘，除尘器的同步运转率为 100%</p>	
		<p>水泥窑协同处置固体废物的投料水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、分解炉和回转窑系统（不包括篦冷机）。设在分解炉和回转窑系统上的点应保持负压操作；含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统。水泥窑协同处置固体废物投料应有准确计量和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物</p>	<p>本工程设置生料磨、分解炉、窑头窑门罩内 3 处投加口，其中生料磨设计投加非挥发性固体废物，包括 HW17 表面处理废物、HW22 含铜废物、HW23 含锌废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物 5 类，不含有机物、化工恶臭类固废。分解炉设计投加挥发性固态/半固态废物和脱氯飞灰，通过柱塞泵、密闭管道把废物送至分解炉入窑，全过程负压进料。</p> <p>本工程利用中控室内已配 DCS 系统实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。系统具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加，故可保证固废入窑期间窑系统工况的稳定。</p> <p>要求在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物</p>	符合
3	重金属含量限值	入窑生料中重金属含量参考限值表 1。	据入窑物料符合性分析，满足要求	符合
		熟料中重金属含量限值表 2。	据物料入水泥窑焚烧处置的可行性和可靠性分析，满足要求	符合

表 4.17-6 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）相关条款相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	判定结果	
1	工业废物的主要类别及品质要求	<p>4.16.3.1 水泥窑协同处置工业废物技术装备的确定应符合以下要求：水泥窑协同处置工业废物的工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。预处理及共焚烧的工艺处置技术及装备应依据所处置工业废物的特点确定，需引进设备、部件及仪表，应进行技术经济论证后确定。水泥窑协同处置工业废物应采用新型干法水泥熟料生产线，保证所有危险废物及可燃性一般工业废物在高温区投入水泥窑系统。水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用应设置预处理系统进行脱水处置。一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理，并应注意相互间的相容性。处置危险废物前应预先进行配伍实验。含有易挥发(有机和无机)成分的替代原料必须经过处理，禁止通过正常的生料喂料方式喂料。</p>	<p>项目预处理设施完全依托漳平红狮环保科技有限公司“水泥窑协同处置 10 万吨/年工业废物项目”工艺装备先进，利用现有 DCS 系统全程自动化计量、进料。液态危废经混和由管道泵泵送入窑；挥发性固态、半固态危废经破碎、调和后由机械泵泵送入窑，禁止通过正常的生料喂料方式喂料。建设单位将对每批危废进行检验，根据检验结果对危废制定协同处置方案，方案制定过程将根据处置的固废成分、热值、相容性等进行配伍实验。</p>	符合
		<p>4.16.3.3 水泥窑协同处置危险废物应在温度 1100℃以上的区域投入，烟气停留时间大于 2 秒。</p>	<p>在现有工程运行经验的基础上，本次技改投加点不变，并按照固体废物具体性质分 3 个点投入回转窑内：液态危废投入窑头，利用窑头高温（1300-1450℃）分解；脱氯飞灰投入分解炉，利用窑尾高温（1100℃）且烟气停留时间长的特点，分解飞灰中二噁英，避免二噁英排出；挥发性的固态或半固态废物，破碎、调和后通过管道机械传送入分解炉；非挥发性的固体废物在均化池内进行充分混合后，皮带输送至生料磨，代生料用。</p> <p>红狮水泥现有新型干法水泥窑技术成熟，窑内气相温度设计可达 1650℃-1800℃，此时物料温度约为 1450℃，气体在高于 1300℃温度的停留时间大于 10s。</p>	符合
2	工业废物的主要类别及品质要求	<p>5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类：水泥窑协同处置工业废物，按照工业废物在水泥窑系统的主要作用，可分为替代原料、替代燃料、水泥窑销毁处置三种类别；</p> <p>5.2 品质控制要求：工业废物作为替代原、燃料的品质应满足水泥工厂产品方案的要求。使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175）的规定。水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》（GB50295）的规定。</p>	<p>本项目属于替代原料、替代燃料、水泥窑销毁处置类协同处置工业废物项目，经分析，协同处置的固废对水泥品质影响不大，生产出的产品符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）、《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的规定；根据本项目物料入水泥窑焚烧处置的可行性和可靠性分析，熟料和水泥产品重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求，不会影响水泥品质</p>	符合

3	工业废物的接收、运输与贮存	7.1 工业废物的接收：工业废物的接收必须进行计量，计量设施宜选用动态汽车衡，计量站旁 应设置抽样检查停车检查区 ，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。如单独设置工业废物计量汽车衡，汽车衡的规格应按运输车最大满载重量的1.7倍设置。 危险废物的接收应单独计量 。厂区内工业废物的卸、装料作业区及转运站宜布置在厂区内 远离建筑物 的一侧。 工业废物卸料及装车空间应采用密封的构筑物或建筑物，并应配置通风、降尘、除臭系统 ，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。工业废物进厂应设置质量检验，工业废物卸料、转运作业区 应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志 。	固废进厂计量依托漳平红狮环保科技有限公司现有水泥生产线物料计量汽车衡，规格按运输车最大满载重量的3倍设置。装卸、转运作业区相关车间已配设施，远离漳平红狮水泥厂办公区域，车间采用密闭的构筑物，部分负压运行，并配套收集系统将废气集入现有水泥回转窑内焚烧处置。废物进厂设置专人质检，卸料、转运作业区设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。	符合
		7.2 工业废物的输送：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。工业废物的输送宜 采用密闭方式 进行，且符合粉尘状的工业废物其输送 转运点应设置收尘装置 ；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；工业废物输送过程中应采取 防泄漏、防散落、防破损 的措施等规定。	本工程分挥发性液态废物、挥发性固态/半固态废物、非挥发性固态废物、脱氯飞灰4类分别进行输送。 液态废物：由密闭管道、 螺杆输送泵 、喷枪射入水泥窑 窑头窑门罩内 进行焚烧。 挥发性固态/半固态废物： 通过柱塞泵、密闭管道 把废物送入水泥生产线 分解炉入窑 ； 非挥发性固态/半固态废物： 廊道密闭皮带输送至生料磨前皮带。生料磨研磨后在窑尾处投加入回转窑 ； 脱氯飞灰：新增皮带输送进料系统1套，厂内脱氯飞灰由企业自备危废专用运输车辆运送至皮带输送进料系统，卸车入投料钢仓后经新增带式输送机和转运站，一半进入现有挥发性固态/半固态工业废物预处理系统经配伍、 破碎和混合搅拌 等通过柱塞泵、密闭管道把废物送入 分解炉入窑 ；另一半经皮带输送进料系统皮带（廊道）密闭送入水泥生产线 分解炉窑 。 以上输送系统密闭性强，前3者甚至设于固废预处理车间内，该车间负压密闭， 防止异味扩散	符合
		7.3 工业废物的运输车辆：一般工业废物的运输车辆，应依据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。运输过程中 有挥发性恶臭气体逸出 的工业废物， 应选用密封式车辆运输 。	本工程半固态废物、挥发性废物及液体废物收集在桶或其他密闭容器内采用全封闭专用运输车辆，非挥发性废物采用专用运输车辆。	符合
4	环境保护	10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须 进行环境影响评价 。	本项目正按要求履行环评手续。	符合
		10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须 符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定 。	经分析，项目所处置的固废对水泥品质影响不大，产品符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）、《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的规定；	符合

			<p>根据本项目物料入水泥窑焚烧处置的可行性和可靠性分析，熟料和产品重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求，不会影响水泥品质；</p> <p>本项目新增污染依托现有环保措施后，污染物排放标准符合有关规定。</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、同时投产使用。</p>	<p>环评要求环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>	符合

表 4.17-7 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》相关条款相符性分析

序号	相关要求		本项目情况	判定结果
1	第三条	水泥窑协同处置固体废物项目规划选址及设施、运行技术要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置工业废物设(GB 30485)计规范》(GB 50634)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求。	据前述分析，本工程符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置工业废物设(GB 30485)计规范》(GB 50634)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求相关要求。	符合
	第四条	水泥窑协同处置固体废物项目的入窑固体废物类别、规模、投加位置和投加设施等应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》等要求。	据前述分析，本工程入窑固体废物类别、规模、投加位置和投加设施等均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》等要求	
2	第五条	新建、扩建水泥熟料建设项目应采用清洁生产技术、工艺和设备，单位产品水泥（熟料）综合能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应符合清洁生产国内先进水平。水泥熟料生产建设项目应配置余热回收利用装置。		符合
4	第六条	<p>鼓励新建、改建、扩建水泥熟料制造项目和水泥粉磨站项目达到行业超低排放水平。...水泥窑协同处置固体废物项目的窑尾烟气除尘应采用高效布袋(或电袋复合)除尘设施;水泥窑配备低氮燃烧器，采用分级燃烧及其他分解炉含氧量精细化管控等低氮燃烧技术，窑尾废气采用选择性非催化还原(SNCR)、选择性催化还原(SCR)等组合脱硝技术，采取有效措施控制氨逃逸;当原燃料中含硫量较高导致烟气中二氧化硫不能稳定达标排放时，应设置脱硫设施。</p> <p>水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存、预处理等设施产生的废气以及旁路放风废气应进行有效控制与治理，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求。</p> <p>对于新建、改建、扩建水泥熟料制造项目和水泥粉磨站项目应通过源强核算等工作，将超低排放要求以污染物排放量的形式确定下来，后续载入排污许可证。</p> <p>大气环境防护距离内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p>	<p>本工程水泥窑旁路放风设置布袋除尘器净化，经尾排风机排入窑尾烟囱达标排放。</p> <p>本工程接收、贮存设施均密闭设置，其中固废预处理车间、固废贮存仓库负压，生产期间，固废预处理车间、固废贮存仓库内废气抽取入水泥窑焚烧，停窑期间经“布袋除尘器+等离子除臭氧化反应室+碱洗塔”装置处理后达标后排放。</p>	符合
	第七条	鼓励开展非碳酸盐原料替代，在保障水泥产品质量的前提下，提高电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣、赤泥、钢渣等含钙资源替代石灰石比重;提高矿渣、粉煤灰等工业废物掺加比例，降低熟料系数; 鼓励使用生物质燃料、垃圾衍生燃料等替代能源 ;鼓励开展节能减污降碳技术改造，采用污染物和温室气体协同控制		

		工艺技术:鼓励采用水泥窑高效预分解系统、低阻旋风预热器、高效烧成、高效篦冷机、高效节能粉磨等节能低碳技术;鼓励通过数据采集分析窑炉优化控制等提升能源资源综合利用效率;鼓励开展碳捕集利用封存一体化等试点示范。		
5	第八条	水泥窑协同处置固体废物项目产生的 渗滤液、车辆清洗废水以及其他废水等应进行收集处理 ,外排废水达标排放。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质等条件, 采取分区防渗等措施 有效防范地下水污染。	本项目产生的车辆及容器清洗废水、车间清洗废水、设备清洗废水、渗滤液以及其他废水等均进行收集后,掺入固废一同入窑焚烧处理,不外排; 要求根据环境保护目标的敏感程度、水文地质等条件,采取分区防渗等措施有效防范地下水污染。	符合
	第九条	土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。		
6	第十条	水泥窑协同处置固体废物项目从水泥密循环系统排出的密灰和旁路放风系统收集的粉尘处理处置,以及水泥窑协同处置固体废物项目的固体废物贮存设施及贮存的技术要求等,还应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662)等要求。	符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)等要求	符合
	第十一条	优化厂区平面布置,生料、煤磨、水泥磨、破碎机、风机、空压机等应优先选择低噪声设备,采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,矿山开采应优先采用低噪声、低振动的爆破技术。加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理,同时避免突发噪声扰民。厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目,应强化噪声污染防治措施,进一步降低环境噪声影响。		
7	第十三条	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求。水泥密协同处置危险废物项目应对危险废物贮存、预处理等风险源进行识别、评价并提出有效的风险防范措施。	针对本项目新增的环境风险,要求尽快修编现有工程环境风险应急预案并纳入区域环境风险应急联动机制。	符合
8	第十二条	提出有效的环境风险防范措施及环境风险 应急预案编制要求,纳入区域环境风险应急联动机制 。对水泥窑协同处置危险废物项目应关注危险废物暂存、预处理等风险源		符合
9	第十四条	改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力,提出有效整改或改进措施。	已调查梳理依托工程是否存在环境问题,并提出了整改措施。	符合
10	第十五条	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求,制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪	据预测分析,正常与非正常工况下重金属、二噁英、氯化氢、氟化氢等的环境影响可被环境接受。	

		<p>声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。关注水泥密协同处置固体废物项目重金属、二噁英等特征污染物的累积环境影响，</p>	<p>据环境保护距离计算结果，项目环境保护距离内无敏感目标，且环境保护距离内今后禁止布局新建环境敏感目标。</p>	
--	--	---	---	--

4.17.4 环境相容性分析

本项目在协同处置总量不变的情况下，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。固废预处理车间、生活垃圾预处理车间技改前后均为发生变化，因此项目卫生防护距离未发生变化，根据原环评批复及现有调查，项目卫生防护距离为以预处理车间外延 100m、生活垃圾预处理车间外延 300m、渗滤液处理车间外延 300m，周边最近敏感目标遂林村、卓宅村均处于上卫生防护距离以外，此外卫生防护距离内未规划学校、医院等环境敏感建筑。可见，项目与周边企业和周边环境相容

4.17.5 与相关污染防治规划符合性分析

(1) 《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》

据《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》，目前福建省废矿物油、废有机溶剂、废酸等类别的危废处置能力过剩；生活垃圾焚烧飞灰绝大部分采取填埋处理，亟需拓展资源化利用渠道。为此《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》要求：“对处置能力不足的，要加快补齐短板；对资源化利用不足的，要鼓励提高资源化利用水平；对利用处置能力过剩的，要引导控制新增总量并优化结构。鼓励现有水泥窑通过区域协作的方式协同处置生活垃圾焚烧飞灰”、“针对现有处置能力短板和“十四五”期间新增危险废物利用处置需求，通过新改扩建一批危险废物利用处置项目，优化处置能力结构和布局结构，较好地匹配全省危险废物产生数量与类别，提升危险废物利用处置综合能力”。

本项目新增处置规模主要为 HW18 生活垃圾焚烧飞灰及残渣 6.5 万 t/a，HW04 农药废物 0.06 万 t/a，HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 0.04t/a、HW48 有色金属冶炼废物 0.5 万 t/a，不新增废矿物油、废有机溶剂、废酸类等过剩危废的处置规模，与《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》相符。

(2) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》

根据该技术政策第九条：“**废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术**。危险废物入炉前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配，保证入炉危险废物的均质性”。第十五条：“**废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行**，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850°C，**危险**

废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100°C，烟气停留时间应在 2.0s 以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气)，并控制助空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度”。

本项目利用漳平红狮现有 2 条新型干法水泥熟料生产线建设协同处置 10 万 t/a 危险废物及 10 万 t/a 生活垃圾项目，停窑检修期间，本项目不投加固体废物；生产期间，因新型干法水泥窑有一个很大的焚烧空间，故有均匀、稳定的焚烧气氛，可确保连续运行且十分稳定。新型干法水泥窑技术成熟，窑内气相温度设计可达 1650°C-1800°C，此时物料温度约为 1450°C，气体在高于 1300°C 温度的停留时间大于 6s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。同时泵入烧烧系统的危险废物处于悬浮态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完全，从而使易生成 PCDD\PCDF 的有机氯化物完全燃烧。可见本项目建设符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》要求。

(3) 《龙岩市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》（龙政办〔2024〕38 号）

据该方案，“（四）中心城区示范引领，加强生活源固体废物全过程管控.....3. 探索拓展利用处置路径，有序提升资源化利用能力.....统筹区域内有机废弃物综合协同处理设施，支持利用垃圾焚烧厂、火力发电厂、**水泥窑等窑炉处理能力**，协同焚烧处置污泥，强化长汀县垃圾焚烧发电项目、**漳平红狮水泥窑协同处置工业固体废物及城市垃圾项目作用**，提高污泥干化、协同焚烧处置能力.....”。

本技改工程投产后将协同处置 10 万 t/a 危险废物及 10 万 t/a 生活垃圾，可持续推进固体废物源头减量和资源化利用，可提升当地固体废物治理体系和治理能力，与《龙岩市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》相符。

(4) 《龙岩市“十四五”工业发展专项规划》（龙工信〔2021〕84 号）

根据该专项规划，“（七）漳平市....实施主导产业提升工程，持续壮大钢铁机械制造、建材、新材料三大主导产业.....抓好漳平装配式建筑产业园和红狮矿山生态皮带长廊、**固体废物及城市垃圾处置等项目建设**，推动发展一批水泥制品下游项目。”

本技改工程投产后将协同处置 10 万 t/a 危险废物及 10 万 t/a 生活垃圾位于漳平市，符合该规划的工业产业布局，与《龙岩市“十四五”工业发展专项规划》相符。

(5) 《龙岩市“十四五”生态环境保护专项规划》（龙环〔2021〕149 号）

根据该规划，“(三)强化协同治理，.....持续深化工业污染治理.....推进非电行业超低排放改造，确保落实漳平特钢超低排放，实施塔牌、春驰集团新丰、华润水泥(龙岩曹溪)、华润水泥(龙岩)、华润水泥(龙岩雁石)、华润水泥(永定)、龙麟、永定闽福、漳平红狮等 13 家水泥企业超低排放改造....”

本工程投产后，将窑尾废气执行超低排放标准，目前企业正在全厂进行超低排放改造，预计 2025 年底完成超低排放技术改造。因此，与《龙岩市“十四五”生态环境保护专项规划》相符。

4.17.6 与“三线一单”符合性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。根据《龙岩市生态环境局关于发布龙岩市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（龙环〔2024〕128 号），现分析如下：

（1）生态保护红线

本项目位于福建省龙岩市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司厂界内，项目选址不在生态保护红线范围内。项目用地不涉及自然保护区、基本农田保护区、饮用水源保护区、生态红线保护区和其他需要特别保护的区域，项目符合生态保护红线要求。龙岩市环境管控单元图见图 1.1-1。

（2）环境质量底线

根据漳平市 2024 年 1 月-12 月大气环境质量月报，项目区域位于大气环境质量达标区域，满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；本项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准；本项目附近的九龙江漳平进庄大桥省控断面现状水质为Ⅱ类，水质总体优良，均能达到或优于功能区划的Ⅲ类水质标准。

项目实施后，通过采取相应的环保措施，可将污染物排放降至最低程度，项目产生的废气、噪声等对大气环境和声环境的影响程度很小，项目运行期间无生产废水产生及排放，不会改变区域各环境要素的环境功能，符合区域环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目不新增劳动定员，项目建成后员工由漳平红狮厂内调控。生产用水依托主厂区的供水系统，生产废水和生活污水循环使用，不外排，可减少新水用量；项目选

址位于漳平红狮水泥有限公司厂区红线范围内，不会对区域土地资源产生影响；项目运行过程中消耗一定量的电源、原料等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少。且通过内部管理、设备和工艺选择、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染及资源利用水平，符合资源利用上线要求，因此项目的建设不会突破资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

①与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）相关要求分析见下表。

表 4.17-10 与全省生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围	准入要求	本项目情况	符合性
全省陆域	空间布局约束 1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	本项目依托现有水泥窑协同处置固废，未新增水泥产能，在协同处置总量不变的情况下，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。项目所在区域水环境质量能稳定达标，项目建设与空间布局约束要求不冲突。	符合
	污染物排放管控 1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替代”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。 2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。	①本项目位于福建省龙岩市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司厂区内。项目不属于重金属重点行业建设项目，不属于新增 VOCs 排放项目。 ②本项目不属于新建水泥项目。 ③本项目无生产废水产生。	符合

②与《龙岩市生态环境局关于发布龙岩市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（龙环〔2024〕128 号）相关要求分析见下表。

表 与龙岩市生态环境总体准入要求的符合性分析（摘录）

适用范围	维度	准入要求	本项目情况	符合性
全市	空间布局约束	<p>1.龙岩经济技术开发区、龙州工业园区张白土片区、东宝山片区、福建永定工业园区、漳平工业园区富山禁止引入大气污染物排放量大的石化、冶金、水泥、平板玻璃等重点产业。</p> <p>2.龙岩经济技术开发区、龙雁经济开发区、漳平工业园区禁止引入以氨氮、总磷等为主要污染物的重点行业工业项目。长汀经济开发区、上杭工业园区、连城工业园区严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放的重点行业工业项目。</p> <p>3.龙岩市闽江、九龙江、汀江流域两岸严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放的项目。闽江、九龙江禁止新建、扩建铬盐、氰化物生产项目。汀江流域范围禁止新、扩建制浆造纸、印染、合成革及人造革项目。</p> <p>4.龙岩市严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换；除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目；在园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模，氟化工项目应聚集在龙岩市上杭蛟洋工业区、漳平市新材料产业园；禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。</p> <p>5.严格控制审批高耗能、高污染和资源型行业（钢铁、水泥、铁合金、多晶硅、铜冶炼、有色金属矿山、煤矿、稀土等）新增产能项目。</p> <p>6.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理。</p>	<p>本项目依托现有水泥窑协同处置固废，未新增水泥产能，在协同处置总量不变的情况下，对现有一线、二线生产线协同处置种类和规模进行调整优化，实现两条的处置类别代码、数量基本一致。技改项目位于福建省龙岩市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司厂区内，无生产废水排放，项目建设与空间布局约束要求不冲突。</p>	符合

适用范围	维度	准入要求	本项目情况	符合性
	污染物排放管控	<p>九龙江流域：</p> <p>1.九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥以上，新建水污染型项目应实行水污染物排放量总量控制，落实相关规定要求。</p> <p>2.全流域大力推进粪污资源化利用。北溪上游严格控制畜禽养殖总量，继续开展畜禽养殖场标准化建设。</p> <p>3.加快城镇污水处理设施建设与提标改造，实施雨污分流改造，逐步提高污水收集率和处理率。</p>	<p>本项目生产过程中无生产废水产生。项目位于福建省龙岩市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司厂区内，依托厂区现有生活污水处理设施。</p>	
	环境风险	<p>1.强化石化、化工、冶炼、危化品储运等企业的环境风险防控。</p> <p>2.建立和健全重点管控重金属及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。</p> <p>3.上杭蛟洋工业园区、连城朋口工业集中区、漳平新材料产业园区（含漳平华寮化工集中区）、新罗生物精细化工产业园应建设园区事故应急池。</p> <p>4.九龙江北溪流域禁止新、扩建电镀项目。全市新建电镀项目应集中布局在上杭金铜新材料循环产业园，并严格控制重金属的排放量。</p>	<p>企业已编制突发环境事件应急预案，并于2023年12月13日向龙岩市漳平生态环境局备案，备案内容未包含水泥窑旁路放风灰资源综合利用技改项目，建设单位应及时对突发环境事件应急预案进行修订，届时将本项目内容纳入应急预案评价范围。</p> <p>本项目拟新建一座事故应急池，容积160m³。</p>	符合

图 4.17-1 龙岩市环境管控单元图

本项目用地范围涉及管控单元有漳平市重点管控单元 1（ZH35088120008），项目建设与漳平市重点管控单元 1 的符合性分析见下表。

表 与龙岩市漳平市生态环境准入清单的符合性分析（摘录）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	维度	管控要求	本项目情况	符合性
ZH35088120008	漳平市重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目。	本项目位于福建省龙岩市西园镇遂林村漳平红狮水泥有限公司厂区内技改。	符合
			污染物排放管控	1.加快区内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。	本项目不产生生产废水。	符合
				2.在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行总量控制，落实相关规定要求。	本项目选址不属于城市建成区。	符合
			资源开发效率要求	禁止使用、销售高污染燃料，禁止新建、扩建高污染燃料的设备，已建成使用高污染燃料的各类设备应拆除或改用管道天然气、液化石油气、电、生物质成型燃料等清洁能源。	本项目不涉及使用、销售高污染燃料，不涉及新建、扩建高污染燃料的设备。	符合

（5）国土空间规划符合性

根据《福建龙岩市国土空间总体规划（2021-2035）》，本项目用地范围所在区域为“三纵两横、多中心”中的“副中心：漳平市区”，其主要任务为“按照集约适度、绿色发展原则，统筹城市发展需求，综合考虑一定比例的弹性发展区、特别用途区，合理确定城镇开发边界”。本项目为改扩建项目，不新增用地，不存在占用城镇开发边界，因此，本项目的实施符合《福建龙岩市国土空间总体规划（2021-2035）》的相关要求。