

第一章 概述

1.1 项目由来

《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030 年）》明确在河南省将逐步完善各市县生活垃圾焚烧发电的基础设施建设。河南省委、省政府于 2022 年 5 月发布的《关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》提出“着力打好固体废物污染防治攻坚战。推进“无废城市”建设。加快垃圾焚烧发电工程建设，2023 年基本实现原生生活垃圾‘零填埋’”。随着生活垃圾焚烧发电项目的逐步建设与发展，飞灰的最终处置也将成为生活垃圾焚烧发电行业发展的重要组成部分。目前焚烧飞灰主要采用整合固化填埋处置，填埋占用大量土地资源，而且潜在的环境风险较大。虽然通过填埋方式能暂时性的满足飞灰处置需求，但随着各地的垃圾填埋场库容告急，在建和规划的垃圾焚烧发电项目建成投产后，飞灰填埋处置将面临无库容可用的局面，因此，随着我省生活垃圾焚烧发电项目的不断建成投运，其飞灰处置问题愈加迫切。

飞灰是指在垃圾焚烧发电厂烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。总量约为生活垃圾处理量的 3~5%。飞灰中含有苯并芘、苯并蒽、二噁英等有机污染物和 Cr、Cd、Hg、Pb、Cu、Ni 等痕量重金属，《国家危险废物名录（2021 版）》将生活垃圾焚烧飞灰列为危险废物，废物类别为 HW18 焚烧处置残渣，废物代码 772-002-18 生活垃圾焚烧飞灰。

水泥行业巨大的消纳能力是其他处理技术无可比拟的，采用水泥窑协同处置飞灰具有处理能力大、二噁英等有害物质处理彻底、固化重金属等优势。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰在满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求进入水泥窑协同处置时，水泥窑协同处置过程不按危险废物管理。但飞灰直接进入水泥窑中，其污染物尤其氯元素含量过高，带来的生产过程与产品的质量、污染控制问题依然会限制水泥窑协同处置飞灰的规模。

鉴于以上情况，本项目拟采用“先将飞灰通过水洗最大程度脱除氯，然后进入水泥窑协同处置”的技术路线，该技术路线也已列入国家部委推荐技术目录之中。《2017 年

国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》（原环境保护部公告 2018 年第 5 号）把“水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰技术”列入相关推荐技术，该技术特点为“集成飞灰逆流漂洗、气流烘干、水泥窑高温煅烧以及洗灰水多级过滤、蒸发结晶等关键技术，实现焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化。”《建材工业鼓励推广应用的 技术和产品目录(2018-2019 年本)》（工业和信息化部公告 2018 年 第 29 号）也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰技术”列入鼓励推广应用的技术，技术简介为“该技术采用前置预处理技术，将垃圾焚烧飞灰进行水洗脱盐，脱盐后的飞灰送入水泥窑高温段进行煅烧，脱盐制成工业级的氯化钾和氯化钠，实现垃圾焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化，具有系统运行稳定、年处理量大、工业自动化程度高等特点”，应用情况及推广前景为“该技术已稳定运行三年，应用于多条水泥熟料生产线”。《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”作为鼓励类项目。

河南嵩基环保科技有限公司，位于登封市徐庄镇郑庄村登封市嵩基水泥有限公司院内，注册资金 2000 万元，隶属于登封市嵩基（集团）有限公司。

登封市嵩基水泥有限公司（本项目依托工程单位，以下简称“嵩基水泥”）位于登封市徐庄镇郑庄村，2008 年投资 7.5 亿元建成一条日产 4500 吨新型干法熟料水泥生产线，企业环保手续完善。2020 年，嵩基水泥被评为水泥行业绩效分级 A 级企业。

河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置飞灰项目总投资 10586.18 万元，依托登封市嵩基水泥有限公司现有 4500t/d 新型干法熟料水泥生产线，采用“飞灰水洗脱盐预处理+水泥窑协同处置”工艺，对飞灰进行处理，实现飞灰处理的无害化、减量化和资源化。本项目建设 150t/d（5 万 t/a）飞灰处置能力。

项目服务范围以项目所在地郑州市为重点，兼顾周边地市。本项目可以消解郑州市及省内周边地市垃圾焚烧电厂产生的生活垃圾焚烧飞灰，破解飞灰处置难题，是对固体废物处置的重要补充，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。本项目不增加登封市嵩基水泥有限公司现有熟料、水泥产能。

本项目建设地点位于登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，不新增征地，项目占地面积约 0.2118hm²（飞灰预处理车间和飞灰仓库），占地性质为工业用地。本项目建

设 1 条 150t/d 飞灰预处理线，并对现有的熟料水泥生产线进行适应性改造，增加处理生活垃圾焚烧飞灰的能力。建设内容主要包括：飞灰进厂取样、接收、分析鉴别系统；飞灰储存输送系统、飞灰洗脱系统、水洗液净化系统、蒸发制盐系统、干燥入窑系统；以及相关的等配套系统、环保设施等。拟建飞灰预处理线位于一个主体车间（飞灰水洗车间）内。

根据河南省发展和改革委员会等四部门联合发布的《关于建立“两高”项目会商联审机制的通知》（豫发改环资〔2021〕977号），本项目对现有熟料水泥生产线的局部适应性改造不涉及主体工程、未增加产能，因此，本项目不属于“两高”项目。对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017及2019年修正），本项目属于“N772 环境治理业”。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类中的“十二、建材”“1、利用不低于2000吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于6000万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物，水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。项目已在登封市发展和改革委员会备案，项目代码：2201-410185-04-01-112967，项目备案证明见附件2。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）的有关规定，需对该项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目属于“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”中的“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）”类别，应编制环境影响报告书。受建设单位委托（委托书见附件1），河南建筑材料研究设计院有限责任公司承担了该项目的环境影响评价工作，在现场踏勘和资料收集的基础上，按照“达标排放、节能减排、总量控制、清洁生产”的原则和相关导则要求，编制完成了《河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置5万t/a飞灰项目环境影响报告书（送审版）》。

1.2 建设项目特点

评价认为，本项目具有以下特点：

- （1）本项目属于“N772 环境治理业”，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》

中的鼓励类项目，已在登封市发展和改革委员会备案。本项目不增加登封市嵩基水泥有限公司熟料、水泥产能。

(2) 本项目建设 1 条 150t/d 飞灰预处理线，年可处理垃圾焚烧发电厂飞灰共 5 万 t/a。项目服务范围以项目所在地郑州市为重点，兼顾周边地市。本项目建成后可以消解郑州市及周边地市产生的生活垃圾焚烧飞灰。本项目建成后有效解决垃圾焚烧发电厂飞灰处置难题，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。

(3) 本项目废气主要是飞灰预处理废气（飞灰水洗车间废气）和水泥窑窑尾废气。窑尾废气依托熟料生产线现有的“低氮燃烧、分级燃烧+SNCR++SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”措施处理后排放，不需新增废气治理措施。飞灰水洗车间内原灰仓、成品仓等粉尘废气及烘干废气均采用袋式收尘器处理，盐酸储罐 HCl 废气、水洗及废水处理过程中挥发的氨气经收集后采用“酸吸收+水吸收”处理。

(4) 本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水。飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可。本项目新增生活污水量较小，依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化。本项目废水不外排。本项目建成后，登封市嵩基水泥有限公司全厂废水仍不外排。

(5) 本项目产生的固体废物包括脱氯飞灰、飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥、袋收尘废滤袋、废包装物、废矿物油、实验室废液、物料储仓收尘灰等，一般固废包括窑尾收尘灰、生活垃圾。飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托

有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不会产生二次污染。

(6) 本项目环境风险防范措施完善，在建成后将能有效地防止火灾、爆炸、污染等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目环境风险可控。

1.3 环境影响评价的工作过程

2022 年 4 月 18 日，接受建设单位的委托，项目启动，环评单位对拟建厂址及周围环境情况进行了实地踏勘，并收集了相关资料。同时，委托郑州谱尼测试技术有限公司开展了环境质量现状监测。

2022 年 9 月，河南建筑材料研究设计院有限责任公司编制完成该项目环境影响报告书（送审版）。

1.4 分析判定情况

1.4.1 产业政策及相关文件判定情况

产业政策：根据河南省发展和改革委员会等四部门联合发布的《关于建立“两高”项目会商联审机制的通知》（豫发改环资〔2021〕977 号），本项目对现有熟料水泥生产线的局部适应性改造不涉及主体工程、不增加现有熟料和水泥产能，不属于“两高”项目。

对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目属于“N772 环境治理业”。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的“十二、建材”“1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物，水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。项目已在登封市发展和改革委员会备案，项目代码：2201-410185-04-01-112967。

此外，本项目建设符合《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）、《国务院办公厅关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》

（国办发[2016]34 号）、工业和信息化部《关于印发建材工业发展规划（2016—2020 年）的通知》（工信部规[2016]315 号）等国家层面和河南省人民政府办公厅《关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办[2018]73 号）、河南省人民政府办公厅《关于印发河南省新型材料业转型升级行动计划（2017—2020 年）的通知》（豫政办[2017]120 号）等河南省层面的主要产业政策要求。

环保技术政策：本项目符合《河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见》（豫环办[2018]214 号）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部，公告 2016 年第 72 号）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部，公告 2017 年第 22 号）、《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》等相关环保政策要求。

标准规范：本项目符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB 50634-2010）及局部修订条文、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等相关标准规范要求。

大气攻坚战要求：本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）、《中共河南省委 河南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》、《河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》（豫政[2018]30 号）、《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环委办[2022]9 号）、《河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》（豫环文[2021]59 号）、《河南省工业大气污染防治 6 个专项方案》（豫环文[2019]84 号）、《关于印发郑州市 2022 年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》（郑办〔2022〕27 号）等大气污染防治攻坚战的相关要求。

1.4.2 相关规划及“三线一单”相符性判定情况

本项目不在《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办[2007]125 号）、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2013]107 号）和《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2016]23 号）等规划的市、县、乡三级饮用水源保护

区范围内。

本项目位于登封市环境管控单，经分析，本项目符合我省及登封市“三线一单”生态环境分区管控要求。

1.4.3 项目选址可行性分析

(1) 本项目为利用水泥窑协同处置飞灰（危废）工程，本项目选址符合《河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见》（豫环办[2018]214号）、《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114号）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（原环保部公告 2017 年第 22 号）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）等相关标准规范、环保技术政策的要求。这些要求是利用水泥窑协同处置固废危废项目选址等方面的主要依据和要求。

(2) 本项目选址符合河南省及郑州市大气污染防治攻坚战的相关要求。

(3) 本项目建成后可有效处理郑州及周边地市垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，破解飞灰处置难题；同时本项目有利于登封市嵩基水泥有限公司产业链条延伸；本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目。

(4) 项目利用登封市嵩基水泥有限公司厂内现有场地进行建设，占地性质为工业用地。项目不在县、乡镇饮用水源保护区范围内。

(5) 本项目选址符合我省及登封市“三线一单”生态环境分区管控要求。

(6) 本项目为利用水泥窑协同处置飞灰（危废）工程，为进一步阐明本项目选址可行性，参照危险废物集中焚烧处置工程选址相关要求进行了分析。经分析可知，本项目选址符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及 2012 年修订、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）等相关要求。

(7) 在严格落实评价提出的各项污染防治措施和风险防控措施的前提下，项目对

周围环境影响可接受，环境风险可控。项目不需设置大气环境保护距离。

综上所述，本项目选址合理、可行。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

项目环境影响评价关注的主要环境问题包括以下几个方面：

(1) 本项目利用水泥窑焚烧处置飞灰产生的烟气经现有废气治理设施处理后达标排放的可行性，协同处置过程中窑尾排放的 HCl、HF、重金属、二噁英类污染物对周围环境空气产生的影响；飞灰存储及水洗过程过程中排放的颗粒物等污染物达标排放可行性及对周围环境空气的影响。

(2) 本项目废水污染防治措施、地下水污染防治措施、噪声污染防治措施的有效性及其可行性。

(3) 本项目非正常情况下飞灰水洗废水渗漏对土壤和地下水环境的影响。

(4) 本项目运行过程中的环境风险。

1.6 环境影响评价结论

河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目利用水泥窑协同处置飞灰项目建设符合国家和地方产业政策要求，符合相关规划。项目生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可控。从建设单位组织的公众参与调查结果可知，厂址附近公众对该工程建设无反对意见。评价认为，建设单位在落实本报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施的前提下，从环保角度分析，本项目建设可行。

第二章 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》 2014 年 4 月修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》 2018 年 12 月修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》 2018 年 10 月修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》 2017 年 6 月修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》 2021 年 12 月修订；
- (6) 《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；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》 2012 年 2 月修订；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》 2017 年 6 月修订；
- (9) 《河南省建设项目环境保护条例》 2006 年 12 月；
- (10) 《河南省减少污染物排放条例》 2013 年 9 月；
- (11) 《河南省固体废物污染环境防治条例》 2011 年 9 月；
- (12) 《河南省大气污染防治条例》 2018 年 3 月 1 日起实施。

2.1.2 相关政策及规划

2.1.2.1 国家相关政策及规划

- (1) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部，环办[2014]30 号，2014 年 3 月；
- (2) 《关于促进中原经济区产业与环境保护协调发展的指导意见》，环境保护部，环发[2015]136 号，2015 年 11 月；
- (3) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号)；
- (4) 《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》(国发[2013]41 号)；
- (5) 《国务院办公厅关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》(国办发[2016]34 号)；

- (6) 《水泥行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2015 年第 5 号）；
- (7) 《水泥工业污染防治技术政策》，公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月；
- (8) 《建材工业发展规划（2016-2020）》（工信部规[2016]315 号）；
- (9) 《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环境保护部，环办环评[2016]114 号，2016 年 12 月 24 日；
- (10) 《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）；
- (11) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）；
- (12) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；
- (13) 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4 号）；
- (14) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；
- (15) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）；
- (18) 《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环境保护部，环办环评[2016]114 号，2016 年 12 月 24 日；
- (19) 《国家危险废物名录》，生态环境部等五部委，部令第 15 号，2020 年 11 月 25 日；
- (20) 《危险废物转移联单管理办法》（环保总局令 1999 年第 5 号）；
- (21) 《危险废物经营许可证管理办法》（国务院第 408 号令）；

(22) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》，2020 年 11 月 30 日；

(23) 《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)；

(24) 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》，环境保护部，公告 2016 年第 72 号，2016 年 12 月 6 日；

(25) 《2017 年国家先进污染防治技术目录(固体废物处理处置领域)》(环境保护部公告 2018 年第 5 号)；

(26) 《建材工业鼓励推广应用的目录(2018-2019 年本)》(工业和信息化部公告 2018 年 第 29 号)。

2.1.2.2 地方相关政策及规划

(1) 《河南省主体功能区规划》(豫政[2014]12号)；

(2) 《河南省人民政府办公厅关于印发化解产能严重过剩矛盾实施方案的通知》(豫政办[2014]44号)；

(3) 《河南省水泥产业结构调整方案(2014-2017)的通知》(豫政办[2014]153号)；

(4) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》(豫政办[2018]73号)；

(5) 原河南省环境保护厅于2015年1月28日印发了《关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》(豫环文[2015]33号)；

(6) 《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》(豫政[2018]30号)；

(7) 《中共河南省委 河南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》；

(8) 《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》(豫环文[2019]84号)；

(9) 《河南省2021年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》(豫环文[2021]59号)；

(10) 《河南省2022年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(豫环委办[2022]9号)；

(11) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省城市集中式饮用水源保护区划》

的通知》（豫政办[2007]125 号）；

（12）《河南省人民政府办公厅关于印发<河南省县级集中式饮用水水源保护区划>的通知》（豫政办[2013]107 号）；

（13）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23 号）；

（14）《河南省生态环境厅办公室关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》（豫环办[2020]22 号）；

（15）《关于印发郑州市2022年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》（郑办〔2022〕27号）》。

2.1.3 技术导则与规范

- （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》(HJ2.4-2021)；
- （6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （7）《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- （9）《危险化学品重大危险源辨别》（GB 18218-2018）；
- （10）《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)；
- （11）《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)；
- （12）《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)；
- （13）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- （14）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2007）；
- （15）《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）；
- （16）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- （17）《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；

- (18) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (19) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及修改方案；
- (20) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则》（试行）（环发[2004]58 号）；
- (21) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (22) 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）；
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）；
- (24) 《水泥窑协同处置飞灰成套装备技术要求》（JC/T 2591-2020）；
- (25) 《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）。

2.1.4 项目文件

(1) 河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目环境影响评价委托书；

(2) 原河南省环境保护局《关于登封市嵩基水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线项目环境影响报告书的批复》（豫环审[2007]271 号文）；原郑州市环境保护局关于《登封市嵩基集团有限公司 9MW 纯低温余热发电项目环境影响报告表的审批意见》（郑环建表[2009]34 号文）；原河南省环境保护厅《关于关于登封市嵩基水泥有限公司 4500 吨/天熟料水泥生产线项目竣工环境验收申请的批复》（豫环审[2013]240 号）；

(3) 原郑州市环境保护局《关于郑州市环保违法违规建设项目环保备案的公告》（郑环文[2016]183 号）对《登封市嵩基水泥有限公司年产 100 万吨水泥粉磨站工程》的备案；

(4) 郑州市生态环境局《关于河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废弃物建设项目环境影响报告书（报批版）的批复》（郑环审[2019]150 号）；《河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废弃物建设项目竣工环境保护验收意见》（企业自主验收）；

(5) 登封市嵩基水泥有限公司排污许可证（证书编号 9141018575387196XD001 P）；

(6) 登封市嵩基水泥有限公司厂区国有土地使用证；

(7) 本项目投资备案证明（项目代码：项目代码：2201-410185-04-01-112967）；

(8) 中国中材国际工程股份有限公司编制的《河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 300t/d 城市生活垃圾、120t/d 市政污泥、5 万 t/a 飞灰项目可行性研究报告》。

2.2 评价对象与评价目的

2.2.1 评价对象

本次评价对象为河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目。本次评价范围自飞灰运输进厂，至利用新型干法窑全部处理完为止，包括为保证水泥产品质量及水泥窑的稳定煅烧对窑系统所做必要的改造，及所必需的飞灰预处理设施、暂存设施和与之配套的辅助设施。飞灰进入河南嵩基环保科技有限公司之前的厂外运输管理由河南嵩基环保科技有限公司委托专业运输机构负责，不在本次评价范围内。

2.2.2 评价目的

通过环境影响评价，主要达到如下目的：

(1) 通过现场调查、监测，了解该项目所在地环境现有状况及周围环境特征；

(2) 根据登封市嵩基水泥有限公司厂区产排污数据分析依托工程已采取的污染防治措施的可行性，找出可能存在的环境问题；

(3) 根据本项目工艺特征，分析本项目污染源强，在此基础上论证本项目拟采取的污染防治措施的可行性；

(4) 从相关产业政策、法律法规及土地利用规划规划等方面，结合项目所在区域环保目标分布情况，分析本项目建设的可行性。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

根据本项目生产规模、工艺特点以及建设区域的自然和社会环境特征，判定本项目在不同阶段（施工期和运营期）的主要污染因子。见表 2-1 给出本次环评的环境影

响因素识别表。

表 2-1 环境影响因素识别表

开发活动		施工期			运营期						
		土建工程	安装工程	设备运输	废水排放	废气排放	固废排放	噪声排放	绿化	固废处置	车辆交通
自然环境	地表水	-1SP			-1LP	-1LP			+1LP	+3LP	-1LP
	地下水	-1SP			-1LP				+1LP	+3LP	
	环境空气	-2SP		-1SP		-2LPU#			+1LP		-1LP
	声环境	-2SP	-1SP	-2SP				-1LP	+1LP		-2LP
	土壤	-1LP				-2LPU#	-1LP			+3LP	
	植被	-1LP				-2LPU#	-1LP		+1LP		
社会经济环境	农业	-1LP			-1LP	-2LPU#					
	工业	+1SP	+1SP							+2LP	
	能源	-1SP	-1SP								
	交通	-1SP		-1SP							-1LP
生活质量	生活水平	+1SP	+1SP							+1LP	+1LP
	人群健康	-1SP			-1LP	-2LPU#	-1LP	-1LP	+1LP	+2LP	
	人口就业	+1SP	+1SP						+1LP	+1LP	+1LP

备注：影响程度：1—轻微、2—一般、3—显著；影响时段：S—短期、L—长期；影响范围：P—局部、W—大范围；影响性质：+—有利、-—不利；#—累积影响；R—可逆、U 不可逆影响；

考虑到项目施工量较小，且施工厂址位于水泥厂区内，对外环境的影响较小。

因此确定项目运营期为本次评价重点关注时段。

水泥窑协同处置后在运行期排放污染物增加，对自然环境产生一定的负面影响，主要表现在飞灰预处理过程中排放的颗粒物、氨等，以及焚烧排放的重金属、酸性气体、二噁英等对周边环境空气、土壤环境等产生一定的负面影响；但本项目对飞灰的无害化处置在减少土地利用、保证环境安全等方面具有积极的社会效益。正常情况下对熟料和水泥产品不产生影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据工程各类特征污染物产生情况，结合周围区域环境，本次评价工作筛选的评价因子见表 2-2。

表 2-2 工程评价因子筛选一览表

项目	现状评价因子	影响评价（分析）因子
----	--------	------------

大气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、HCl、氟化物、NH ₃ 、Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr、Cu、二噁英类	PM ₁₀ 、NH ₃ 、HCl、HF、Hg、二噁英类、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V
地表水	pH、COD、氨氮、总磷	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氟化物、氯化物、氰化物、硝酸盐、挥发酚、铅、汞、镉、铜、铁、锰、锌、砷、六价铬、镍	铅、氯化物
声	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	
土壤	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 所列 45 项因子；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 所列 9 项因子；二噁英	Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英
生态	植被、农田生态	
固体废物	工业固体废物、生活垃圾	

2.4 环境影响评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气：环境空气中各项监测因子执行标准具体见表 2-3。

表 2-3 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源	
SO ₂	24 小时平均	0.150	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	
	1 小时平均	0.500			
NO ₂	24 小时平均	0.080			
	1 小时平均	0.200			
PM _{2.5}	24 小时平均	0.075			
PM ₁₀	24 小时平均	0.150			
TSP	24 小时平均	0.300			
Pb	年平均	0.0005	mg/m ³	参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)	
	日平均	0.0007			
氟化物	一次值	0.02			
	日均值	0.007			
Cr ⁶⁺	一次值	0.0015			参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
	年平均	2.5×10 ⁻⁸			《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级标准
As	日平均	0.003			参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
	年平均	0.000006		《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 附录 A 二级标准
Hg	日平均	0.0003		参照《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）
	年平均	0.00005		《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 附录 A 二级标准
HCl	日平均	0.015	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D
	一次值	0.05		
NH ₃	一次值	0.20		
Mn	日均值	0.01		
Ni	日平均	0.001	mg/m ³	《前苏联工作环境空气和居民区大气中 有害无机物的最大允许浓度》
Cu	一次值	0.1	mg/m ³	美国作业环境空气有害物质的允许浓度
Cd	年平均	0.000005	mg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 附录 A 二级标准
	日平均	0.003		南斯拉夫标准
	一次	0.01		
二噁英	年均值	0.6	pgTEQ/m ³	参照日本环境厅制定的环境空气标准

(2) 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，标准值见表 2-4。

表 2-4 地表水质量标准

污染物名称	浓度限值	浓度单位	标准来源
pH	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类
COD	20	mg/L	
BOD ₅	4		
NH ₃ -N	1.0		
石油类	0.05		

(3) 地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水质标准，标准值见表 2-4。

表 2-4 地下水质量标准 单位：mg/L(pH 除外)

标准名称及标准号	级（类）别	因子		标准值	
				单位	数值
《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）	III 类	pH	/	无量纲	6.5~8.5
		总硬度	≤	mg/L	450
		溶解性总固体	≤	mg/L	1000

		氨氮	≤	mg/L	0.5
		硝酸盐	≤	mg/L	20
		亚硝酸盐	≤	mg/L	1
		挥发性酚类	≤	mg/L	0.002
		氰化物	≤	mg/L	0.05
		氯化物	≤	mg/L	250
		高锰酸盐指数	≤	mg/L	3
		硫酸盐	≤	mg/L	250
		总大肠菌群	≤	CFU/100mL	3
		菌落总数	≤	mg/L	100
		砷	≤	mg/L	0.01
		汞	≤	mg/L	0.001
		六价铬	≤	mg/L	0.05
		铅	≤	mg/L	0.01
		氟化物	≤	mg/L	1
		镉	≤	mg/L	0.005
		铁	≤	mg/L	0.3
		锰	≤	mg/L	0.1
		镍	≤	mg/L	0.02
		锌	≤	mg/L	1
		铜	≤	mg/L	1
		钠	≤	mg/L	200

(4) 声环境：厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，声环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，标准值见表 2-5。

表 2-5 声环境质量标准

类别	标准值(dB(A))	
	昼间	夜间
2 类	60	50

(5) 土壤环境：执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》相关要求，详见表 2-6 和表 2-7。另外，二噁英限值参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 第二类用地土壤污染风险筛选值 40ngTEQ/kg。

表 2-6 《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

监测因子	标准限值	单位
pH	pH>7.5	/
铬（其他）	250	mg/kg
镉（其他）	0.6	mg/kg
铅（其他）	170	mg/kg
铜（其他）	100	mg/kg
镍	190	mg/kg
汞（其他）	3.4	mg/kg
砷（其他）	25	mg/kg
锌	300	mg/kg

表 2-7 《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

序号	监测因子	标准限制（筛选值第二类用地）	单位
1	砷	60	mg/kg
2	镉	65	mg/kg
3	六价铬	5.7	mg/kg
4	铜	18000	mg/kg
5	铅	800	mg/kg
6	汞	38	mg/kg
7	镍	900	mg/kg
8	四氯化碳	2.8	mg/kg
9	氯仿	0.9	mg/kg
10	氯甲烷	37	mg/kg
11	1, 1-二氯乙烷	9	mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	5	mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	66	mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	54	mg/kg
16	二氯甲烷	616	mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	5	mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	mg/kg
20	四氯乙烯	53	mg/kg

序号	监测因子	标准限制（筛选值第二类用地）	单位
21	1,1,1-三氯乙烷	840	mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	mg/kg
23	三氯乙烯	2.8	mg/kg
24	1,2,3 三氯丙烷	0.5	mg/kg
25	氯乙烯	0.43	mg/kg
26	苯	4	mg/kg
27	氯苯	270	mg/kg
28	1,2-二氯苯	560	mg/kg
29	1,4-二氯苯	20	mg/kg
30	乙苯	28	mg/kg
31	苯乙烯	1290	mg/kg
32	甲苯	1200	mg/kg
33	对间二甲苯	570	mg/kg
34	邻二甲苯	640	mg/kg
35	硝基苯	76	mg/kg
36	苯胺	260	mg/kg
37	2-氯酚	2256	mg/kg
38	苯并[a]蒽	15	mg/kg
39	苯并[a]芘	1.5	mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	15	mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	151	mg/kg
42	蒽	1293	mg/kg
43	二苯[a, h]并蒽	1.5	mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	mg/kg
45	萘	90	mg/kg
46	二噁英类	40	ngTEQ/kg

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

有组织废气：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)规定，利用水泥窑协同处置固体时，水泥窑窑尾排气筒大气污染物中颗粒物、SO₂、NO_x的排放限值依据《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放要求（基

准含氧量 10%，颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃排放浓度分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、100mg/m³、8mg/m³），窑尾排放的其他污染物执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1 中最高允许排放限值，详见表 2-8。

表 2-8 水泥窑窑尾废气及厂界无组织废气排放浓度限值

生产工序或设施	污染物	限值(mg/m ³)		标准
水泥窑窑尾 (有组织)	颗粒物	10		《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB41/1953-2020) 表 1
	SO ₂	35		
	NO _x	100		
	NH ₃	8		
	氟化物	3		
	HCl	10		《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)
	HF	1		
	Hg	0.05		
	Tl+Cd+Pb+As	1.0		
	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.5		
二噁英类	0.1(ngTEQ/m ³)			
飞灰水洗车间 废气(有组织)	颗粒物	10		《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB41/1953-2020) 表 1
	NH ₃	27kg/h		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2, 38m 高排气筒
	Hg	0.012 mg/m ³	0.01212 kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2, 38m 高排气筒
	HCl	100 mg/m ³	2.12kg/h	
厂界无组织	颗粒物	0.5		《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB41/1953-2020) 表 2
	NH ₃	1.0		
	HCl	0.20		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2

飞灰水洗车间废气经处理好合并排气筒排放，包括飞灰仓、成品仓等粉尘废气、烘干废气、水洗及废水处理过程中挥发的氨气、盐酸储罐 HCl 废气等，颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020)，Hg、HCl 排放浓度及排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准要求，NH₃排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 要求，详见表 2-8~表 2-9。

厂界无组织排放：颗粒物、NH₃执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)

中表 3 标准限值，HCl 浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值，详见表 2-8。

(2) 其它污染物排放执行标准

本项目废气、废水、噪声及固废等其它污染物排放执行标准见表 2-10。

表 2-10 其它污染物排放标准

污染因素	标准名称	因子	标准值
废水	本项目废水不外排，本项目建成后全厂废水不外排		
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类	昼间	60dB(A)
		夜间	50dB(A)
固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020） 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单		

2.5 环境影响评价等级与评价范围

2.5.1 环境空气

2.5.1.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级的划分原则和方法，对项目选取的预测因子，利用推荐模式中的 AERSCREEN 估算模型对项目的大气环境评价工作进行分级，分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大地面质量浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 ，一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中及其修改清单中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的 3 倍值、8h 均值的 2 倍值、年均值的 6 倍值。

评价工作等级判定依据见表 2-11。采用估算模式计算结果见本报告第六章。

表 2-11 大气环境评价工作等级一览表

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

表 2-12 采用估算模式计算结果一览表

项目	污染源	污染物	最大地面浓度出现的下风向距离 m	最大地面浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大占标率 $P_{\max} \%$	$D_{10\%}$ m	评价等级
有组织	窑尾废气	HCl	2170	6.3464	12.69	3100	一级
		HF		1.0396	5.20	0	二级
		Hg		0.0209	2.32	0	二级
		Cd		0.0035	0.03	0	三级
		As		0.0043	0.05	0	三级
		Pb		0.1303	4.34	0	二级
		二噁英		5.03E-11	1.40	0	二级
有组织	飞灰水洗车间废气（合并）	PM ₁₀	1145	7.4628	1.66	0	二级
		NH ₃		1.0661	0.53	0	三级
		Hg		0.0046	0.51	0	三级
		HCl		0.0091	0.02	0	三级
有组织	入窑缓冲仓废气	PM ₁₀	645	2.3466	0.52	0	三级
无组织	飞灰水洗车间	NH ₃	43	15.0530	7.53	0	二级
无组织	盐酸储罐间	HCl	10	3.2076	6.42	0	二级

由上表可知，有组织废气（点源）中窑尾废气 HCl 占标率最大为 12.69%；无组织废气（面源）中飞灰水洗车间废气的 NH₃ 占标率最大为 7.53%，确定大气评价工作等级为一级。

2.5.1.2 评价范围

本项目废气排放的各个污染因子在占标率为 10% 时，对应的最远距离为 3100m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围。因此本项目大气评价范围为：以项目厂址为中心区域，边长 6.2km 的矩形区域。

2.5.2 地表水

本项目属于水污染影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级判定依据（表 2-13），本项目无废水直接或间接排放，评价等级确定为三级 B。

表 2-13 地表水环境影响评价等级划分一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ ；水污染物当量数 $W/$ （无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	/

注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价

2.5.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关声环境影响评价工作等级划分原则，厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，因此，综合考虑本项目声环境影响评价工作等级确定为二级。评价范围为现有水泥厂区周边 200m 范围。

2.5.4 环境风险评价

2.5.4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分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（表2-16），按照表2-15确定评价工作等级。

表 2-15 环境风险评价等级划分

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

表 2-16 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II

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

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) ——根据HJ169-2018附录C判定

①危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。拟建项目存在多种危险物质,按照附录C计算每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值Q:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中, q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量, t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将Q值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及危险物质q/Q值计算见下表。

表 2-17 拟建项目涉及危险物质 q/Q 值计算 (单位: t)

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量	临界量	q/Q
1	生活垃圾焚烧飞灰 ¹	/	1800	5	360
2	盐酸 (≥37%)	7647-01-0	20.7 (折算为 37% 浓度)	7.5	2.76
3	汞	7439-97-6	0.00207	0.5	0.0041
4	砷	7440-38-2	0.006444	0.25	0.0258
5	铜	/	5.472	0.25	21.8880
6	锰	/	1.4148	0.25	5.6592
7	铬	/	0.4356	0.25	1.7424
8	镍	/	0.15624	0.25	0.6250
9	钒	/	0.06768	0.25	0.2707
10	铈	/	0.6048	0.25	2.4192
11	镉 ³	/	0.16416	5	0.0328
12	铅 ³	/	0.234	5	0.0468
13	铍 ³	/	0.0011052	5	0.0002
14	锡 ²	/	0.765	100	0.0077
15	锌 ²	/	11.592	100	0.1159
16	氨气	7664-41-7	废气排放, 不储存	5	0

17	硫化氢	7783-06-4	废气排放, 不储存	2.5	0
18	氯化氢	7647-01-0	废气排放, 不储存	2.5	0
19	二噁英 ³	/	废气排放, 不储存	5	0
20	二氧化硫	7446-09-5	废气排放, 不储存	2.5	0
21	氮氧化物	10102-44-0	废气排放, 不储存	1	0
合计 ($\Sigma q/Q$)			397.3178		

注: 1: 因无飞灰毒理数据, 其临界值取最严值 5t;

2: 参照危害水环境物质 (急性毒性类别 1) 的临界量计;

3: 参照健康危险急性毒性物质 (类别 1) 的临界量计;

由上表计算可知, 拟建项目 Q 值属于 $Q \geq 100$ 范围。

② 行业及生产工艺 (M)

根据拟建项目的行业与生产工艺, 对照下表评估依据进行判定, 拟建项目行业与生产工艺 (M) 得分为 5, 为 M4。

表 2-18 企业生产工艺评估标准及结果

行业	评估依据	分值	拟建项目	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套	不涉及	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 b (不含城镇燃气管线)	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	灰储仓、脱氯飞灰储仓、盐酸储罐及飞灰水洗、水洗废水处理罐体等危险废物贮存设施	5
合计				5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$;
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

③ 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级。

表 2-19 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量 比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

拟建项目 $Q \geq 100$ ，行业与生产工艺 (M) 值为M4，因而危险物质及工艺系统危险性等级判定为P3。

(2) 环境敏感程度 (E) ——根据HJ169-2018附录D判定

根据HJ169-2018附录D，分别对大气、地表水、地下水的环境敏感程度 (E) 进行判断。

①大气环境

根据调查，拟建项目边界周边500m范围内总人口数不足1000人；拟建项目边界周边5km范围内总人口数大于5万人。以此确定大气环境敏感程度分级为E1。

②地表水环境

拟建项目的液态危险物质盐酸均采用储罐储存，在发生泄漏的事故状态下，可利用围堰等设施暂存，可有效防止液态危险物质漫流。

项目最近的地表水体为南侧约180m处的马屿沟（季节性断流），厂区设置围墙，液态危险物质盐酸采用储罐储存，泄漏事故状态下经围堰收集后妥善处理，不会排入地表水体，本项目地表水环境敏感程度为低敏感F3，环境敏感目标分级为S3，判定拟建项目地表水环境敏感程度分级为E3。

(3) 项目风险潜势及风险评价等级判定

根据以上分析综合判定风险潜势及风险评价等级，结果见表2-20。大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为二级。

表 2-20 项目风险潜势及风险评价等级判定结果

环境要素	大气	地表水	地下水
环境风险潜势	III	II	III
评价工作等级	二级	三级	二级

2.5.4.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定项目各环境要素环境风险评价范围如下：

（1）大气：二级环境风险评价大气环境影响评价范围为距离项目厂界不低于5km，本次大气环境风险评价范围以项目厂界为源，半径为5km的圆形区域。

（2）地表水：项目废水不外排，可不设置评价范围。

2.5.5 土壤环境

2.5.5.1 评价等级

本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录A，建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别为I类（环境和公共设施管理业——危险废物利用及处置），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表3，本项目厂区周围存在耕地，污染影响型敏感程度为“敏感”，本项目占地面积 $0.2118\text{hm}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，占地规模为“小型”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中污染影响型评价工作等级划分表（表2-21），本项目土壤评价工作等级为一级。

表 2-21 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 \ 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。

2.5.5.2 评价范围

评价范围与现状调查范围一致，按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表5要求并结合项目实际情况，土壤环境影响评价范围为现有厂区及厂界外1km范围。

2.6 评价重点

根据工程排污特征及厂址周围环境状况，本次评价确定工程分析、环境影响预测及评价、环境保护措施及其可行性论证、环境风险分析等专题为本次评价的重点。

2.7 主要环境保护目标

本工程主要环境保护目标见本报告第四章（表 4-3 及图 4-2）。

2.8 环境功能区划

（1）环境空气质量功能区划

项目区域分布有工业企业和农村居民，评价区环境空气质量功能区划分二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境功能区划

项目周围地表水体主要为马峪沟及下游的白沙水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水体标准要求。

（3）地下水环境质量功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的地下水质量分类要求：以人类健康值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为 III 类水。评价区的地下水质量分类按 III 类考虑，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类水质标准。

（4）声环境功能区划

厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，声环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

2.9 专题设置

根据本工程的特点，本报告书设置以下 11 个章节：

- （1）概述；
- （2）总则；
- （3）工程分析；
- （4）环境现状调查与评价；
- （5）产业政策与相关规划；
- （6）环境影响预测与评价；
- （7）环境保护措施及其可行性论证；
- （8）环境风险分析；

- (9) 环境经济损益分析;
- (10) 环境管理与监测计划;
- (11) 结论。

2.10 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)的要求,本次评价的工作过程主要分为三个阶段,即调查分析和工作方案制定阶段,分析论证和预测评价阶段,环境影响报告书编制阶段,具体流程见图2-1。

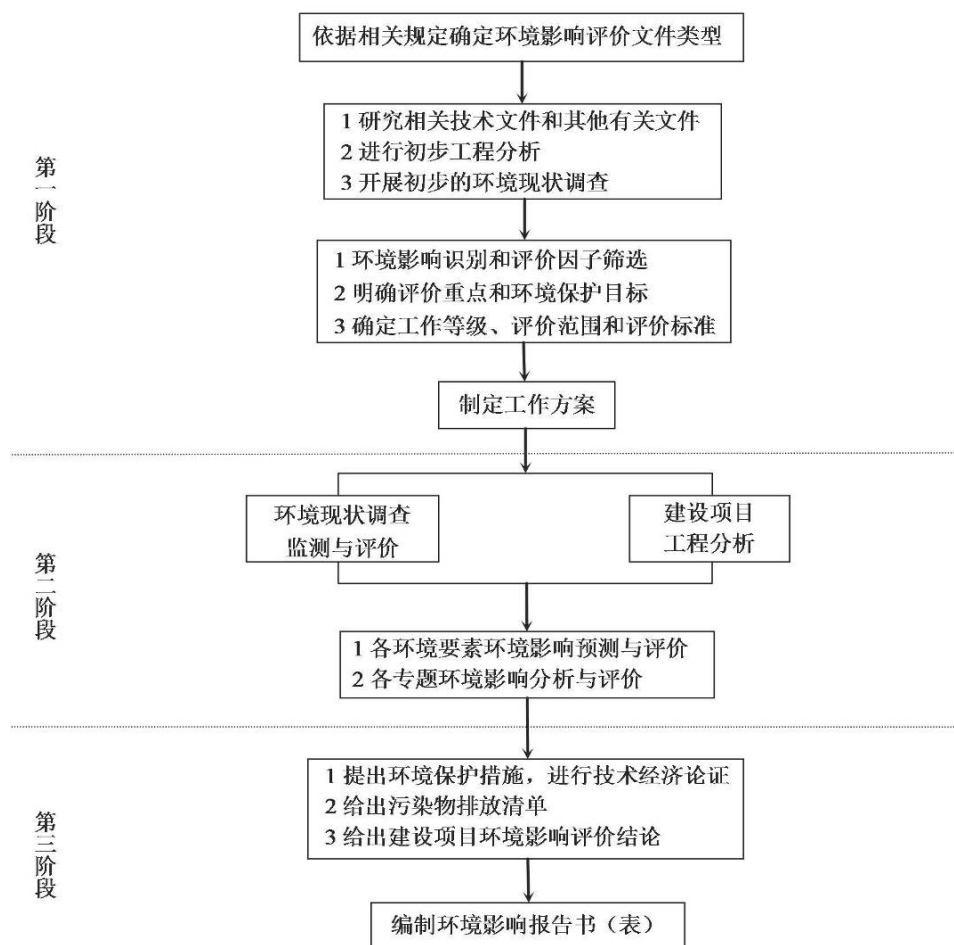


图 2-1 本次评价工作程序图

第三章 工程分析

3.1 依托工程概况及污染因素分析

3.1.1 依托工程环保手续履行情况

登封市嵩基水泥有限公司位于登封市徐庄镇郑庄村，占地 251 余亩，2008 年投资 7.5 亿元建成一条日产 4500 吨新型干法熟料水泥生产线，并配套建设 9MW 纯低温余热发电站，企业环保手续完善。

(1) 原河南省环境保护局于 2007 年 11 月以豫环审[2007]271 号文对《登封市嵩基水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线项目环境影响报告书》进行了批复；原郑州市环境保护局于 2009 年 2 月以郑环建表[2009]34 号文对《登封市嵩基集团有限公司 9MW 纯低温余热发电项目环境影响报告表》进行了批复；4500t/d 熟料水泥生产线于 2008 年 8 月 6 日破土动工，2010 年 3 月 7 日正式点火试生产。于 2013 年 5 月通过由原河南省环境保护厅组织的竣工环保验收（豫环审[2013]240 号）。2016 年 12 月，原郑州市环境保护局《关于郑州市环保违法违规建设项目环保备案的公告》（郑环文[2016]183 号）对《登封市嵩基水泥有限公司年产 100 万吨水泥粉磨站工程》进行了备案。

2019 年，河南思骏环保科技有限公司投资 8382 万元，在登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内建设水泥窑协同处置固体废物项目，项目利用河南省登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内的 4500t/d 新型干法水泥窑协同处置固体废物 10 万吨/年，包括危险废物 6 万 t/a，其中固态危险废物 3.3 万 t/a，半固态危险废物 0.95 万吨 t/a，液态危险废物 1.75 万 t/a；污染土 2.5 万 t/a；污泥 1.5 万 t/a。共计处置固废 10 万 t/a。郑州市生态环境局于 2019 年 10 月以郑环审[2019]150 号文对《河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废弃物建设项目环境影响报告书（报批版）》进行了批复，并于 2022 年 4 月通过了企业自主验收。河南思骏环保科技有限公司和登封市嵩基水泥有限公司于 2021 年 04 月 28 日取得郑州市生态环境局核发的排污许可证，排污许可证编号：91410185MA46X2RR8N001V，有效期至 2026 年 4 月 27 日。2021 年 6 月 15 日取得河南省生态环境厅颁发的《河南省危险废物经营许可证》，有效期至 2026 年 6 月 15 日。

登封市嵩基水泥有限公司排污许可证编号 9141018575387196XD001P，有效期

2020-10-26 至 2025-10-25。根据 2020 年 10 月 27 日河南省生态环境厅《关于发布重污染天气重点行业绩效评级结果的公告》（河南省生态环境厅 2020 年 11 号），公司经审核认定为 A 级企业。企业相关环保手续见附件 3。

表 3-1 登封市嵩基水泥有限公司环保手续情况一览表

项目名称	地点	环评批复	环保验收情况	排污许可证	备注
登封市嵩基水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线项目环境影响报告书	登封市徐庄镇郑庄村	2007 年 11 月：豫环审 [2007]271 号	2013 年 5 月：豫环审 [2013]240 号	9141018575387196XD001P	正常生产
登封市嵩基集团有限公司 9MW 纯低温余热发电项目环境影响报告表		2009 年 2 月：郑环建表 [2009]34 号文			正常生产
登封市嵩基水泥有限公司年产 100 万吨水泥粉磨站工程		郑环文 [2016]183 号备案	/		正常生产
河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废弃物建设项目环境影响报告书		2019 年 10 月：郑环审 [2019]150 号文	2022 年 7 月：企业自主验收		91410185MA46X2RR8N001V

3.1.2 依托工程组成

依托工程组成见表 3-2。

表 3-2 依托工程组成一览表

类别	工程名称	工程内容
主体工程	4500t/d 熟料新型干法水泥线	主要包括：原辅燃料储存输送、原料粉磨、煤粉制备、烧成系统、水泥粉磨和水泥散装等工段，配套 9MW 纯低温余热发电系统
	协同处置固体废物	固废储存、预处理、输送设施；处置对象：危险废物 6 万 t/a，其中固态危险废物 3.3 万 t/a，半固态危险废物 0.95 万吨 t/a，液态危险废物 1.75 万 t/a；污染土 2.5 万 t/a；污泥 1.5 万 t/a。共计处置固废 10 万 t/a。
公辅工程	辅助生产设施	机电修理间、材料仓库、空压机等设施
	给水	水源采用厂区地下水及部分矿井水，有完善的供水管网。
	排水	厂区实行雨污分流。厂区设有完善的雨水管网和污水管网。污水经一套污水处理设施（120m ³ /d）处理后用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排
	循环水系统	循环水池、冷却塔，循环水利用率达 96%
	供电	引自厂区现有供电系统，供电电压 110KV
储运工程	运输系统	厂内物料主要采用封闭皮带廊输送
	储存系统	石灰石预均化堆场、煤堆棚、原辅料预均化堆棚、原料配料库、生料库、熟料库、混合材堆棚、水泥调配库、水泥储存库、水泥散装库等
环保	废气治理设施	共设置 109 套袋除尘器，窑尾采用低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆

工程		膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”措施
	废水治理设施	冷却循环系统排污水及余热电站化学水车间废水经沉淀后循环利用，生活污水经厂区污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，全厂废水不外排
	噪声减缓措施	低噪声设备、基础减振、封闭式围护结构、安装消声器等
	固废	废矿物油（HW08）为危废，厂内暂存后定期委托有资质单位外运处置；除尘灰回用于生产工序，废耐火砖、废钢材外售；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置

3.1.3 依托工程主要生产设备

依托工程主要生产设备情况见表 3-3。

表 3-3 依托熟料水泥线主要生产车间设备、生产能力

序号	车间名称	主机名称	主要性能	数量
1	石灰石破碎	单段锤式破碎机	进料粒度≤800mm	1
			出料粒度≤70mm	
			水分≤2%	
			能力 800t/h	
2	石灰石	堆料机	堆料能力：800t/h	1
		取料机	取料能力：400t/h	1
3	煤及辅助原料预均化堆场	堆料机	堆料能力：400t/h	1
		取料机	取料能力（煤）：200t/h	1
4	原料粉磨	辊式磨	型号	1
			粉磨能力 400t/h	
			入磨物料粒度≤80mm	
			物料综合水分≤6%	
			成分水分≤0.5%	
			成品细度 80μm	
			方孔筛筛余 12%	
功率 3600KW				
5	石膏破碎	锤式破碎机	进料：≤400	1
			出料：≤25	
			破碎能力：70t/h	
6	煤粉制备	风扫煤磨	型号	1
			能力：38t/h	
			入料水分：<8%	
			出料水分：<1%	
			成品细度 80μm	
筛余<5%				
7	熟料烧成系统	预热器	能力：4500t/d	1

			C1: 4-Φ4500mm	
			C2: 2-Φ6400mm	
			C3: 2-Φ6600mm	
			C4: 2-Φ6800mm	
		分解炉	TFD 型	
			Φ7700/2-Φ4900mm	
		回转窑	Φ4.8×72m	
			0.4-4r/min	
			生产能力: 4500t/d	
		篦式冷却机	篦式冷却机: 控制流蓖床实际面积 129m ²	
出料温度: 65℃+环境温度				
8	水泥粉磨	辊压机+管磨	辊压机功率: 2×710KW	2
			双仓管磨: Φ4.2×13m	
			功率: 2800KW	
			系统能力: 140t/h (P.O42.5)	
9	水泥散装	汽车散装机	120t/h	5
10	余热电站	9MW 凝汽式汽轮机	型号: N7.5-1.25	1
			额定功率: 9MW	
			额定转速: 3000r/min	
			进汽压力: 1.25MPa	
			进汽温度: 310℃	
			额定汽耗: 5.6kg/kwh	
		9MW 发电机	排汽压力: 0.008MPa	1
			型号: QF7.5-2	
			额定功率: 9MW	
			额定转速: 3000r/min	
		窑尾余热锅炉	出线电压: 10.5KV	1
			入口废气参数: 336000 m ³ /h (标况), 330℃	
			入口废气含尘浓度: <60g/ m ³ (标况)	
			出口废气温度: 210℃	
			主汽参数: 23.1t/h-1.35MPa-310℃ (过热)	
			给水参数: 23.8t/h-180℃~2.3MPa	
锅炉总漏率: ≤5%				
布置方式: 露天				
窑头余热锅炉	入口废气参数: 21500 m ³ /h(标况), 350℃	1		
	入口废气含尘浓度: <15g/m ³ (标况)			

			出口废气温度：110℃	
			1 段主汽参数：16.5t/h， 1.35MPa，330℃（过热）	
			2 段给水参数：40.8t/h，40℃， 2.5MPa	
			2 段出水参数：40.8t/h，180 ℃2.3MPa	
			布置方式：露天	

表 3-3 协同处置固废生产车间设备、生产能力一览表

序号	设备名称	规格	数量
1	抓斗桥式起重机	起重量：1.5t/h	1 台
2	液压双轴回转式剪切破碎机	液压双轴剪切破碎机，破碎能力： 10-15t/h 功率：200kW	1 台
3	浆状混合器	容积：10m ³ /h 功率：90kW	1 台
4	单腔柱塞泵	最大输送能力：8m ³ /h 功率：132kW	1 台
5	浆渣危险废物喷 枪	能力：2-8m ³ /h	1 个
6	液压四轴剪切破 碎机	破碎能力：1-5t/h 功率：160kW	1 台
7	定量给料机	板喂称，能力：2-20t/h 功率：4kW	1 台
8	大倾角胶带输送 机	能力:20t/h 功率：18.5KW	1 台
9	大倾角胶带输送 机	密封带式输送 机，能力：20t/h 功率：11KW	1 台
10	单管螺旋给料机	输送能力：20t/h 功率：7.5kW	1 台
11	锤式破碎机	能力 10-20t/h	1 台
12	袋除尘	风量为 4000 m ³ /h	1 台
13	废碱储罐	容积:50m ³	1 套
14	有机废液储罐	废酸储罐，容积：50m ³	1 套
15	废乳化液储罐	容积：50m ³	1 套
16	卸料泵	流量：25m ³ /h	3 台
17	废乳化液输送泵	气动隔膜泵，流量：3m ³ /h	2 台
18	废碱罐输送泵	流量：3m ³ /h	2 台
19	有机废液、废乳化液罐输送泵	流量：3m ³ /h	2 台
20	喷头	双流体雾化喷头，最大能力 3m ³ /h	4 台
21	阀组架	3 套储罐系统阀架，2 套吨箱系统 阀架	5 套

3.1.4 依托工程原辅料消耗情况

依托工程主要原、燃材料及成品来源及用量情况见表 3-4，原材料化学成分见表 3-5，表 3-6，烟煤工业分析见表 3-7。

表 3-4 依托工程主要原、燃材料消耗情况

序号	物料名称	流向	年运量 (万 t)	日最大运量 (t)	日需要 车辆 数	来源及去向	运距 (Km)	运输方式
1	石灰石	运进	194.2	6891	/	登封市人字沟水泥 灰岩矿区	0.8	皮带廊 道
2	砂岩	运进	15.6	552.3	28	徐庄镇供应	7	汽车
3	粉煤灰	运进	49.5	1755.3	88	华润电力登封电厂	6-7	汽车
4	电炉渣	运进	3.4	121.3	6	济源	125	汽车
5	石膏	运进	9.9	350.3	18	伊川	300	汽车
6	烟煤	运进	21.4	759.7	38	山西	600	汽车
7	水泥	运进	189.5	6725.6	337	周边地区	/	汽车

表 3-5 主要原辅材料化学成分

项目	L.O.I	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl ⁻
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
石灰石	41.45	4.08	1.29	0.68	47.93	3.04	0.80	0.30	0.04	0.023
砂岩	2.5	88.44	3.81	2.23	0.87	0.56	0.60	0.15	0.07	0.04
电炉渣	-4.65	24.81	6.08	42.87	10.71	5.83	1.17	0.47	0.07	0.103
石膏	22.15	0.36	0.35	0.09	33.82	0.18	0.02	0.02	42.86	0.001

表 3-6 原燃料粒度及水分分析

项目	石灰石	砂岩	电炉渣	烟煤	石膏
粒度 (mm)	≤75	≤50	细粉	≤25	≤350
水分 (%)	≤1.0	≤7.0	≤10.0	≤12.0	≤5.0

表 3-7 烟煤工业分析 (%)

项目	水份	Mad	Aad	Vad	Qnet, ad (KJ/kg)	收到基	St, ad
数值	11	2.83	14.50	28.84	6044	5488	0.32

3.1.5 依托工程物料储存设施情况

依托工程物料储存设施情况见表 3-7。

表 3-7 依托熟料水泥线全厂物料储存设施情况一览表

序号	物料名称	储存形式	规格()	储存量(t)	备注
1	石灰石	堆场	/	34500	/
2	原煤	圆型预均化堆场	3846m ²	10000	/

		方型煤堆棚	2178m ²	13800	/
3	其他堆场	堆棚	7200m ²	80000	/
4	原材料	堆棚	631m ²	6500	/
5	石灰石	储库	1727	1230	原料粉磨配料
	粉煤灰	圆库	2486m ³	730	原料粉磨配料
	电炉渣	圆库	828m ³	253	原料粉磨配料
	砂岩	堆棚	1210m ²	13800	/
圆库		828m ³	520	原料粉磨配料	
6	生料	圆库	20655m ³	17000	/
7	熟料	大熟料库	66725m ³	50000	/
		圆库	1695m ³	800	/
8	其他混合材	堆棚	2458m ²	23200	水泥粉磨配料
9	石膏	堆场	152m ²	650	水泥粉磨配料
10	粉煤灰	水泥调配库	176m ³	2070	水泥粉磨配料
11	矿渣微粉	圆库	2034m ³	2000	水泥粉磨配料
12	水泥	圆库	7065m ³	6×7400	/
		圆库	10233m ³	2×15000	/
13	水泥	汽车散装库	772m ³	4×420	/

3.1.6 依托工程生产工艺

3.1.6.1 水泥生产线生产工艺

依托工程采用新型干法预分解窑带纯低温余热发电水泥生产工艺，其工艺流程及污染物产出情况见图 3-1，

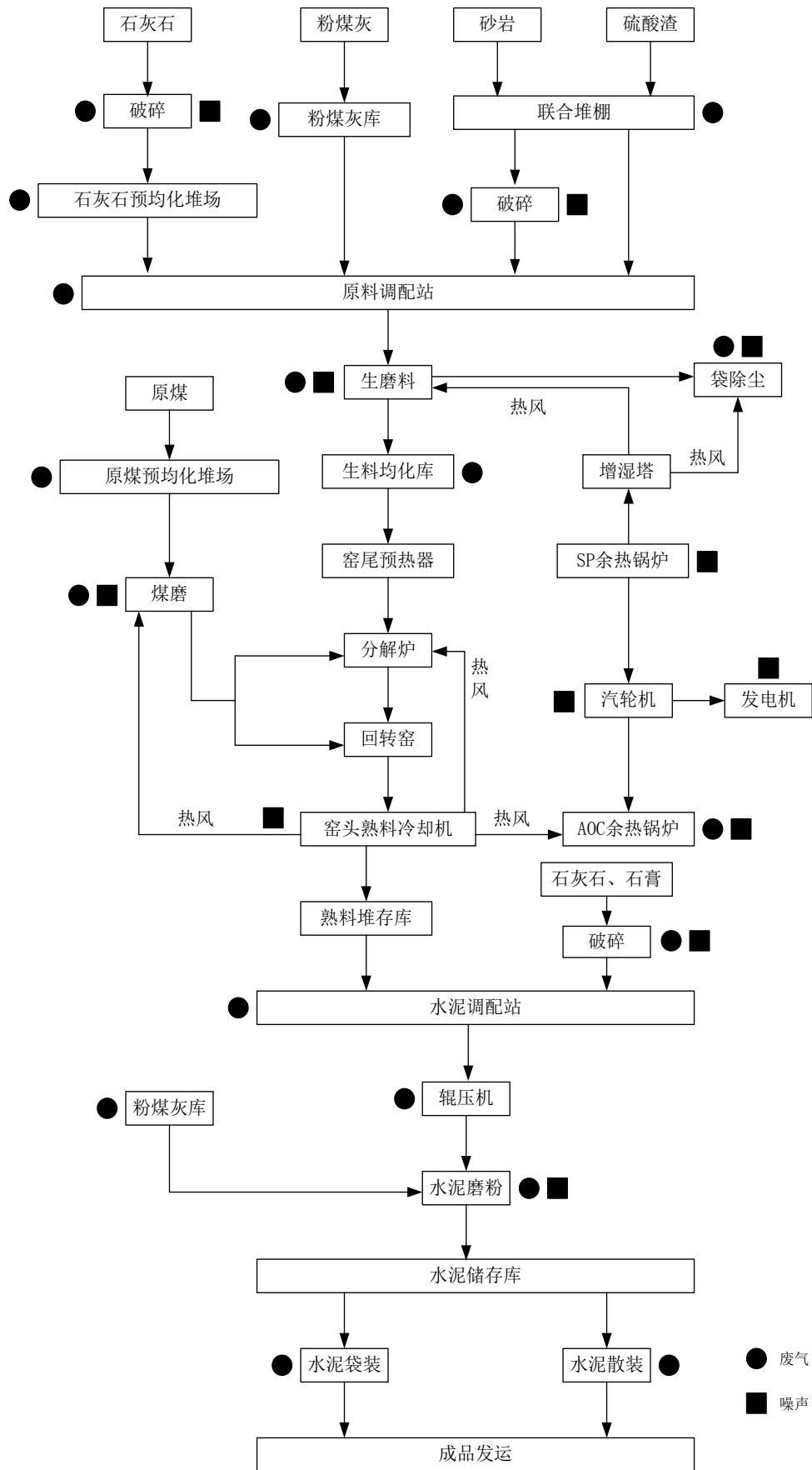


图 3-1 依托工程水泥生产工艺流程及污染物产出示意图

重后，通过前置的判断程序判断进入料坑或进入暂存库暂存，进入料坑的危险废物通过自动感应快速滑升门进入卸料平台。卸料平台设置 3 个卸料车位，1 个用于固态危废的卸料，1 个用于半固体危废的卸料，1 个用于一般固体废物污泥的卸料。每个车位均设有两道自动快速滑升门，车辆进出过程中，两道门交叉操作，防止车间储坑臭气外溢。储坑上方设置 1 台抓斗桥式起重机，用于喂料。桶装或箱装危险废物可通过上料提升机喂入破碎机。根据固体废物的性状，分以下两种情况：

(1) 固态危险废物

固态危险废物经抓斗喂破碎机的料斗，破碎机为剪切式破碎机。破碎后的物料经倾角皮带输送至固体废物中间储仓，仓下设置闸板与皮带秤，再经称重计量及皮带机输送至窑尾分解炉，经三道密封气动闸板阀锁风后焚烧处置。破碎机上下配置惰性气体装置，防止易燃易爆类废物自燃或爆炸。

(2) 半固态危险废物

SMP 系统是一个集“破碎+混合+泵送”的预处理半固态危险废弃物的系统。SMP 系统主要包含四个部分：上料、破碎、混合、输送处置。针对半固态危险废弃物或工业污泥，由抓斗上料，经受料斗、喂料入四轴破碎机破碎，破碎后的物料经过溜槽进入混料器，在混料器中根据系统状况加入含液率较高的污泥、废水、废液等以调整混合渣浆的热值及流动性；混合均匀后的渣浆或膏状物经连接在混料器底部的泵输送入窑焚烧处置，在入窑前设置打散喷枪。

固态/半固态危险废物处理工艺流程图见图 3-3。

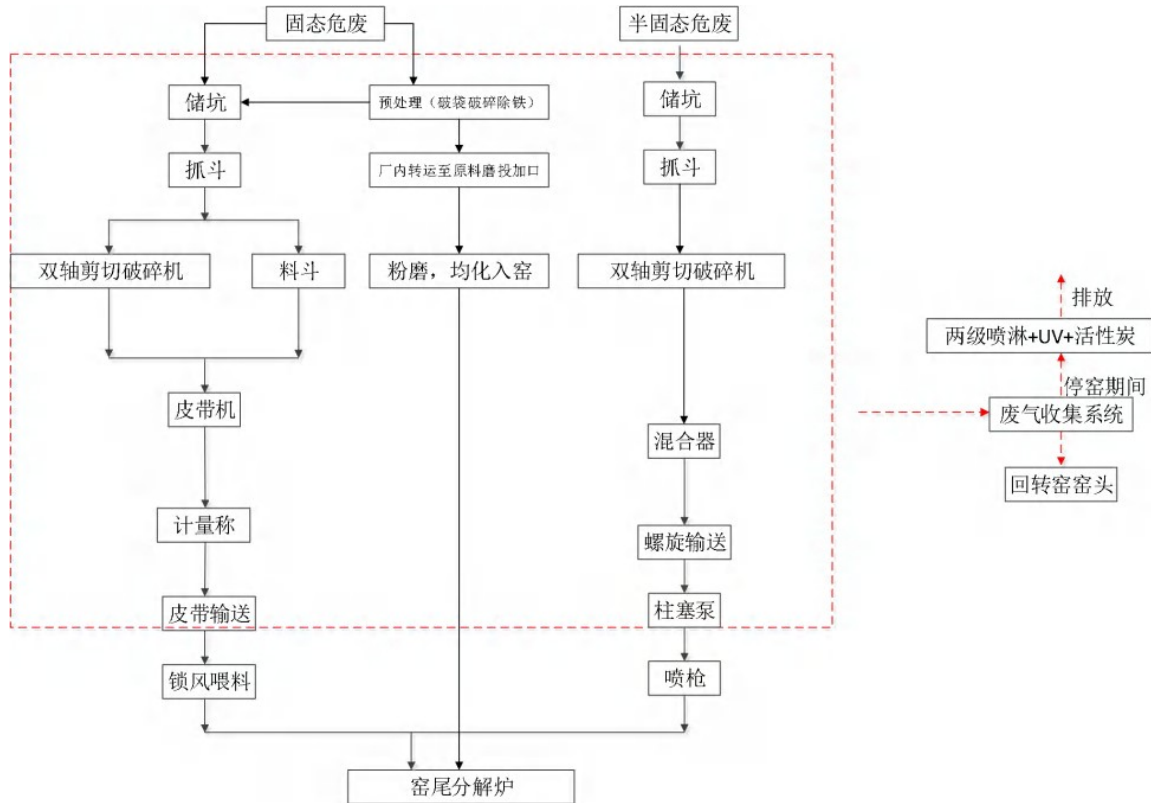


图3-3 固态/半固态危险废物处理系统工艺流程图

2、液态危险废物处理工艺

废液处置工艺主要包括来料储存和入窑处置。液态废物进厂后，按照出入库管理制度，入库登记后，进入存储库暂存；需要处置时，按处置种类数量进行出库登记，根据技术部门出具的检测结果和处置方案进行处置。废液系统设置 3 个废液罐，分别为废碱液罐、废酸液罐、废乳化液储罐，储罐设计有压力、温度检测仪表，设计配置呼吸阀，设有液位计，标明储罐液位。废液分别泵入相应的储罐内，入罐管道设有密闭过滤设施。罐内的废液经气动隔膜泵或离心泵和计量装置泵入窑头罩或分解炉；也可进入固态/半固态危废预处理系统为固态半固废危废混合均质。

吨箱包装的废液通过气动隔膜泵或离心泵和计量装置泵入窑头罩或分解炉；也可进入固态/半固态危废预处理系统为固态半固废危废混合均质。

液态危险废物处置工艺流程图见图 3-4。

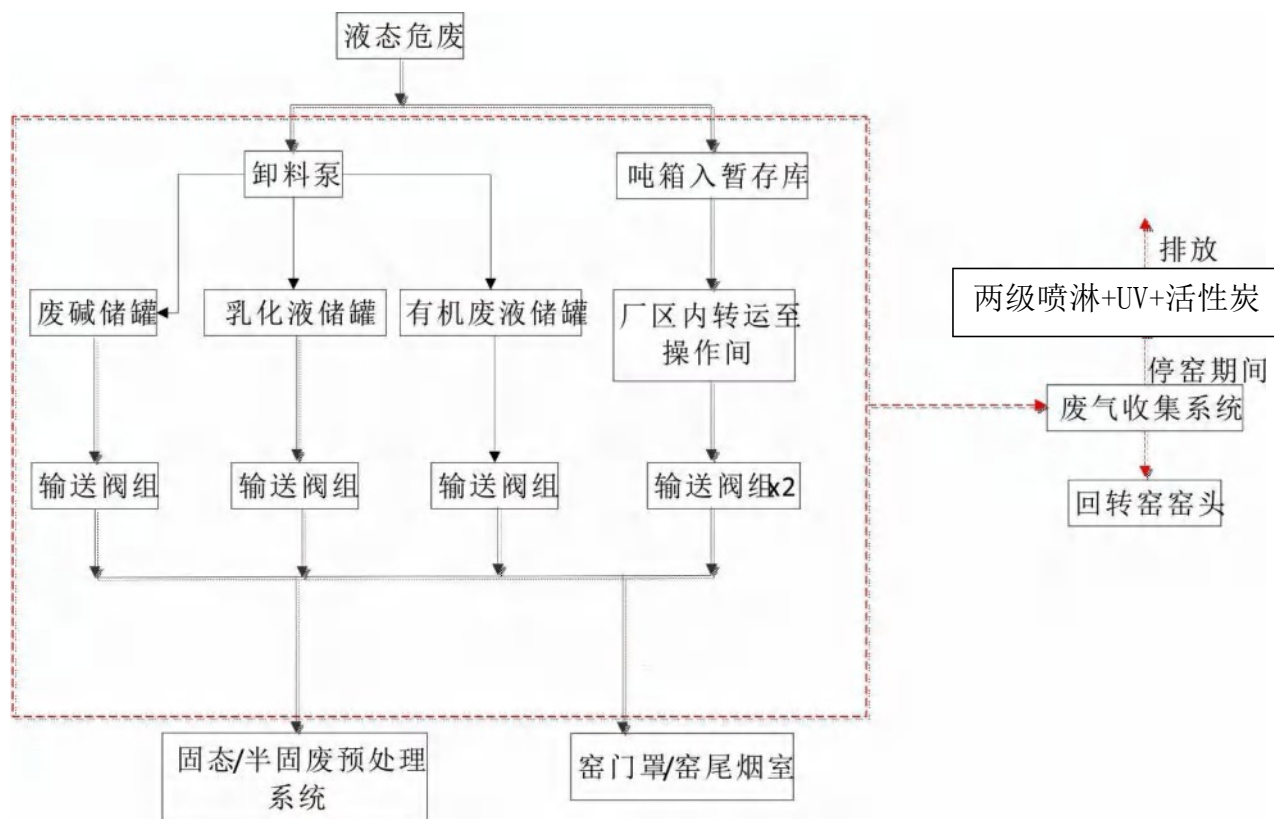


图3-4 液态危险废物处置工艺流程框图

二、污染土

经检验符合生料磨投加条件的吨包装袋包装的污染土经由叉车卸货进入储存库 A 库左侧防火分区内暂存，处置时将污染土取出，人工破袋后通过原联合堆棚内配料皮带进入配料站，配料后进入原料磨粉磨。

部分有机污染土涉及到有机物的低温挥发及排放，须进入高温段（分解炉或窑尾烟室）进行焚烧处置，不能进入生料磨或窑尾预热器低温段进行处理。有机污染土进场后进入料坑暂存，通过行车、抓斗经由固态危废处置系统入分解炉煅烧。

三、市政污泥

卸入接收仓内半固态污泥在螺旋绞刀的作用下进入卸料口，经螺旋输送机喂入柱塞泵，通过柱塞泵、输送管道输送至窑尾分解炉内高温处置。

3.1.7 依托工程污染防治措施及污染物排放情况分析

3.1.7.1 依托工程废气排放情况分析

按照河南省发展和改革委员会、河南省生态环境厅于 2021 年 6 月 1 日发布的《关于完成超低排放改造评估监测钢铁水泥企业名单的公示》，登封市嵩基水泥有限公司

已完成有组织排放、无组织排放的超低排放改造评估监测验收。根据 2020 年 10 月 27 日河南省生态环境厅《关于发布重污染天气重点行业绩效评级结果的公告》（河南省生态环境厅 2020 年 11 号），公司经审核认定为 A 级企业。

1. 有组织废气

近几年，登封市嵩基水泥有限公司持续投入资金，进行了超低排放改造，主要内容如下：

（1）除尘方面，2017 年和 2018 年先后投资 800 余万元实施了颗粒物提标治理，目前窑头采用芳纶针刺毡覆膜滤袋，窑尾袋收尘采用进口玻纤覆膜滤料袋；一般产尘点全部采用覆膜高效袋式除尘器，可确保全厂颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）脱硫方面，水泥窑系统本身为强碱性环境，具有良好的脱硫效果。生料采用辊压机终粉磨，该系统有自脱硫功能，2016 年投资 100 余万元建设一套复合脱硫系统，主要是脱硫粉剂和脱硫水剂两种材料，该复合脱硫系统是备用系统，主要在生料磨停机和原料中硫含量偏高时投用，确保窑尾二氧化硫排放浓度在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

（3）脱硝方面，2013 年投资 300 余万元建设一套 SNCR 脱硝系统，氮氧化物排放浓度低于 $350\text{mg}/\text{m}^3$ ；2017 年投资 900 余万元实施低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧技术提标治理，氮氧化物排放浓度低于 $130\text{mg}/\text{m}^3$ ；2018 年 5 月投资 4000 余万元建设 SCR 深度脱硝示范工程（主要工艺是 C1 出口烟气经高温电除尘后，再经脱硝反应器（SCR）进行催化反应，反应后的烟气回到原中压锅炉，经生料磨到尾排袋除尘器）。

A、常规监测结果

企业熟料水泥生产线窑头、窑尾废气引用 2022 年一季度常规监测、比对监测结果（监测单位为河南省万华环境监测有限公司）。协同处置固体废物产生的窑尾废气排放浓度和危废预处理车间及危废暂存废气排放浓度来自“河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废弃物建设项目竣工环境保护验收监测（2022.4）”。除窑头、窑尾外其他点位监测结果引用 2021 年第二、三、第四季度和 2022 年第一季度常规监测结果，详见表 3-9。

监测结果表明，企业水泥生产线各污染物排放浓度均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值要求（窑尾颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、

NO_x100mg/m³、NH₃8mg/m³、氟化物 3mg/m³、Hg 及其化合物 0.05mg/m³（基准氧含量 10%），其它点位颗粒物 10mg/m³）和《关于印发郑州市水泥行业超低排放改造实施方案的通知》（郑环攻坚办〔2020〕51 号）限值要求（颗粒物 10mg/m³、SO₂35mg/m³、NO_x50mg/m³、NH₃5mg/m³）。协同处置固废窑尾废气中 HCl、HF、铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）、二噁英类排放浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）限值要求。

危废预处理车间及危废暂存车间废气中颗粒物排放浓度满足《关于印发郑州市水泥行业超低排放改造实施方案的通知》（郑环攻坚办〔2020〕51 号）限值要求，氨和硫化氢排放速率及臭气排放浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求，非甲烷总烃排放浓度满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办〔2017〕162 号限值要求。

表 3-8 依托工程窑系统废气常规监测结果（mg/m³）

位置	监测时间	污染物	监测结果		排放标准	达标情况
			数值范围	平均值		
窑头	2022.3.2	颗粒物	2.1~3.9	2.9	10	达标
窑尾	2022.3.3	颗粒物	1.55~2.25	1.78	10	达标
		SO ₂	2.33	2.33	35	达标
		NO _x	35.65~44.95	39.53	50/100	达标
	2022.3.3	NH ₃	0.68~1.13	0.88	5/8	达标
		氟化物	0.24~0.28	0.25	3	达标
		Hg 及其化合物	5.73×10 ⁻⁴ ~6.17×10 ⁻⁴	6.00×10 ⁻⁴	0.05	达标
		烟气量 (Nm ³ /h)	/	4.19×10 ⁵	/	/
2021.11.28-11.30	二噁英类 (单位: ngTEQ/kg)	0.0072~0.049	0.02	0.1	达标	

表 3-9 其他点位监测结果

位置	污染物	监测时间	废气量 Nm ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放标准	达标情况
水泥 2#磨成品袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.2	2.36×10 ⁵	3.8	10	达标
水泥磨 2#磨尾选粉机袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.2	1.94×10 ⁴	4.4	10	达标

水泥 2#辅机系统袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.2	2.92×10^4	7.7	10	达标
煤磨袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	8.00×10^4	3.0	10	达标
水泥 3#4#袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	8.77×10^3	3.7	10	达标
水泥 5#6#袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	8.92×10^3	8.2	10	达标
水泥 1 #2#袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	8.72×10^3	2.9	10	达标
水泥 1#散装库袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	7.51×10^3	2.7	10	达标
水泥散装熟料库袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	7.41×10^3	3.8	10	达标
水泥熟料长皮带袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.3	7.77×10^3	3.1	10	达标
生料均化库袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	4.14×10^3	4.4	10	达标
石灰石堆场袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	1.25×10^4	3.7	10	达标
方煤堆棚破碎机袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	1.59×10^4	2.2	10	达标
原煤入磨破碎袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	4.17×10^3	3.5	10	达标
矿山破碎袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	1.94×10^4	4.1	10	达标
粉煤仓头仓袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	2.60×10^3	2.9	10	达标
粉煤仓尾仓袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	2.70×10^3	3.4	10	达标
原材料颚式破碎机料仓袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.2	2.77×10^4	5.0	10	达标
水泥 1#磨尾选粉机袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	3.44×10^4	4.1	10	达标
水泥 1#磨成品袋式收尘器排气筒	颗粒物	2022.3.4	7.29×10^4	4.7	10	达标
160.16 入磨皮带尾袋式除尘器废气排放口	颗粒物	2021.11.22	1.86×10^4	5.9	10	达标
入磨 08 皮带尾袋式除尘器废气排放口	颗粒物	2021.11.23	6.26×10^3	3.1	10	达标
122.20 振动筛袋式除尘器废气排放口	颗粒物	2021.11.23	2.64×10^4	2.7	10	达标
原材料板喂机料仓袋式除尘器废气排放口	颗粒物	2021.11.23	3.34×10^4	3.5	10	达标
混合材堆棚破碎废气排放口	颗粒物	2021.10.23	3.71×10^4	2.3	10	达标
07 皮带头袋式除尘器排气筒监测口	颗粒物	2021.9.23	1.82×10^3	3.1	10	达标

表 3-10 危废预处理车间及危废暂存库废气浓度一览表

监测点位	采样时间	监测项目	标态干废气流量 (m^3/h)	排放浓度结果 (mg/m^3)	排放速率结果 (kg/h)	执行标准(25m)	达标分析
危废预处理车间及	2021.11.29 2021.11.30	氨	9.08×10^4	1.33	0.121	14kg/h	达标
		硫化氢	9.08×10^4	3.01	0.273	0.9kg/h	达标

监测点位	采样时间	监测项目	标态干废气流量 (m ³ /h)	排放浓度 结果 (mg/m ³)	排放速 率结果 (kg/h)	执行标 准(25m)	达标分析
危废暂存 库废气处 理设施排 气筒 A 出 口		臭气浓度 (无量纲)	9.09×10 ⁴	977	/	6000 (无 量纲)	达标
		颗粒物	9.12×10 ⁴	2.3	0.210	10mg/m ³	达标
		非甲烷总烃	9.12×10 ⁴	3.96	0.361	80mg/m ³	达标
危废预处 理车间及 危废暂存 库废气处 理设施排 气筒 B 出 口		氨	1.00×10 ⁵	1.21	0.121	14kg/h	达标
		硫化氢	9.97×10 ⁴	3.02	0.301	0.9kg/h	达标
		臭气浓度 (无量纲)	1.00×10 ⁵	724	/	6000 (无 量纲)	达标
		颗粒物	9.97×10 ⁴	2.7	0.269	10mg/m ³	达标
		非甲烷总烃	9.48×10 ⁴	4.05	0.384	80mg/m ³	达标

表 3-11 窑尾重金属及氟化氢、氯化氢排放浓度一览表

监测点位	监测日期	监测项目	排放浓度 (mg/m ³)	执行标准(mg/m ³)	达标分析
窑尾废气出口排气筒	2021.11.29-11.30	锑及其化合物	2.44×10^{-3}	(Tl+Cd+Pb+As) 1.0	达标
		镉及其化合物	1.67×10^{-3}		
		铅及其化合物	0.065		
		砷及其化合物	1.7×10^{-3}		
		合计	0.07081		
		铍及其化合物	3.97×10^{-4}	(Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V) 0.5	达标
		铬及其化合物	2.105×10^{-2}		
		锡及其化合物	2.515×10^{-3}		
		铜及其化合物	4.68×10^{-3}		
		钴及其化合物	7.75×10^{-5}		
		锰及其化合物	3.085×10^{-3}		
		镍及其化合物	1.045×10^{-2}		
		钒及其化合物	1.795×10^{-2}		
		铊及其化合物	6.5×10^{-5}		
		合计	0.0602695		
		氟化氢	0.465		
		氯化氢	2.425	10	达标

B、窑头、窑尾在线监测结果

依托工程窑头、窑尾 2020 年 1 月~2021 年 12 月在线监测统计结果详见表 3-12~3-13（月报表）。由在线监测结果可知，2020 年 1 月~2021 年 12 月，窑头颗粒物及窑尾颗粒物、SO₂、NO_x 浓度均可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值要求（基准含氧量 10% 条件下，颗粒物 10mg/m³、SO₂35mg/m³、NO_x100mg/m³）。

表 3-12 依托工程 2021 年窑头、窑尾废气在线监测情况一览表（mg/m³，折算值）

点位	污染物	2021 年 1 月		2021 年 2 月（停运）		2021 年 3 月		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	6.49~8.38	6.49	/	/	6.74~8.92	7.43	10	达标
窑尾	颗粒物	5.68~6.24	5.9	/	/	5.29~7.19	6.14	10	达标
	SO ₂	0.6~2.6	1.07	/	/	0.61~3.66	1.98	35	达标
	NO _x	27.81~43.74	35.71	/	/	35.1~42.04	39.45	100	达标
点位	污染物	2021 年 4 月		2021 年 5 月		2021 年 6 月（停运）		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	5.77~9.41	7.69	1.88~8.73	5.19	/	/	10	达标
窑尾	颗粒物	2.47~6.47	5.37	4.38~5.58	5.05	/	/	10	达标
	SO ₂	0.66~7.54	3.34	0.64~9.24	3.7	/	/	35	达标
	NO _x	35.4~57.47	48.87	39.75~45.78	42.21	/	/	100	达标
点位	污染物	2021 年 7 月		2021 年 8 月		2021 年 9 月		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	1.81~8.72	6.69	4.8~9.22	8.0	6.62~8.78	7.67	10	达标
窑尾	颗粒物	3.84~7.13	5.32	2.85~7.75	5.63	4.88~7.75	5.99	10	达标
	SO ₂	0.69~14.2	5.22	0.89~12.76	6.08	1.26~13.77	9.15	35	达标
	NO _x	36.58~45.79	43.35	25.27~56.82	49.17	32.21~45.15	39.46	100	达标
点位	污染物	2021 年 10 月		2021 年 11 月		2021 年 12 月（停运）		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	7.34~9	8.38	7.27~9.38	8.39	/	/	10	达标
窑尾	颗粒物	3.75~6.11	4.87	2.66~6.2	5.25	/	/	10	达标
	SO ₂	1.3~12.25	4.30	1.16~11.9	3.14	/	/	35	达标
	NO _x	38.74~44.03	41.77	34.14~45.04	42.02	/	/	100	达标

表 3-13 依托工程 2020 年窑头、窑尾废气在线监测情况一览表（mg/m³，折算值）

点位	污染物	2020 年 1 月		2020 年 2 月		2020 年 3 月		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	4.49~5.47	5.06	4.94~7.3	5.90	6.11~7.74	6.90	10	达标

窑尾	颗粒物	2.12~5.11	3.66	3.55~4.23	3.88	3.77~6.68	5.01	10	达标
	SO ₂	1.77~19.78	6.79	4.78~21.61	13.60	3.57~13.68	8.37	35	达标
	NO _x	27.4~37.45	31.43	30.39~42.56	38.58	29.96~43.66	39.31	100	达标
点位	污染物	2020年4月		2020年5月		2020年6月		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	7.98~8.85	8.45	4.95~9.24	5.98	6.34~7.39	6.9	10	达标
窑尾	颗粒物	3.4~7.75	4.74	3.72~5.07	4.24	3.48~5.55	4.60	10	达标
	SO ₂	3.97~12.03	7.53	1.8~11.7	6.31	1.29~6.39	3.54	35	达标
	NO _x	27.94~42.58	35.57	33.44~43.02	39.42	28.18~42.08	38.57	100	达标
点位	污染物	2020年7月		2020年8月		2020年9月		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	6.66~7.33	7.14	7.25~7.59	7.41	6.73~7.14	6.93	10	达标
窑尾	颗粒物	4.31~8.05	5.87	2.47~6.53	5.48	3.93~6.05	4.69	10	达标
	SO ₂	2.44~9.11	5.10	1.44~14	5.83	8.48~19.19	12.54	35	达标
	NO _x	29.1~42.98	36.56	36.63~43.32	40.17	29.92~44.49	38.26	100	达标
点位	污染物	2020年10月		2020年11月		2020年12月		标准 限值	达标 分析
		范围	均值	范围	均值	范围	均值		
窑头	颗粒物	6.55~7.08	6.81	6.05~7.57	7.23	5.84~7.64	7.07	10	达标
窑尾	颗粒物	4.24~4.9	4.59	4.37~5.55	4.84	5.25~6.7	5.73	10	达标
	SO ₂	1.65~18.04	8.96	0.95~9.94	3.02	1.35~5.8	3.51	35	达标
	NO _x	29.54~44.86	37.88	25.65~43.33	33.76	27.38~31.58	29.71	100	达标

2.无组织废气

近几年，企业先后投资 5000 余万元对原料输送及储存进行全封闭治理。厂内各物料堆棚均为全封闭式，物料输送均采用全封闭皮带廊道，同时厂内设有机械清扫车和洒水车定时保洁和洒水抑尘，厂区车辆出入口及主要料棚出入口均设有车辆冲洗设施。厂内安装有空气微站、降尘缸、视频监控系统等。厂内设有一处氨水储罐储区（全封闭式）。

厂界无组织废气排放浓度引用《河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废物建设项目竣工环境保护验收监测报告（2022.4）》中数据，颗粒物、氨厂界无组织排放均可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）限值要求；硫化氢排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求，非甲烷总烃排放浓度满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》

其他行业浓度限值要求。

表 3-14 厂界颗粒物无组织排放监测结果一览表 单位: mg/m^3

检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m^3)				
			厂界外上风向	厂界外下风向 1#	厂界外下风向 2#	厂界外下风向 3#	上下风向最大差值
总悬浮颗粒物 (mg/m^3)	2021.11.29	09:10-10:10	0.150	0.234	0.167	0.200	0.084
		10:55-11:55	0.183	0.217	0.267	0.233	0.084
		13:30-14:30	0.134	0.183	0.234	0.250	0.116
	2021.11.30	09:30-10:30	0.117	0.167	0.217	0.234	0.117
		11:10-12:10	0.150	0.233	0.167	0.200	0.083
		13:45-14:45	0.167	0.200	0.284	0.267	0.100
	标准限值						0.5*

注: *此限值为扣除参照值(上风向监测数据)后的数值,即上下风向监测数据差值应 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 3-15 厂界氨、非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度无组织排放监测结果一览表单位: mg/m^3

检测项目	采样时间		检测结果 (mg/m^3)			
			厂界外上风向	厂界外下风向 1#	厂界外下风向 2#	厂界外下风向 3#
氨 (mg/m^3)	2021.11.29	09:10-10:10	0.099	0.169	0.178	0.199
		10:55-11:55	0.102	0.201	0.198	0.186
		13:30-14:30	0.101	0.212	0.214	0.199
	2021.11.30	09:30-10:30	0.101	0.189	0.177	0.201
		11:10-12:10	0.100	0.212	0.206	0.219
		13:45-14:45	0.102	0.226	0.214	0.209
	标准限值		1.0			
非甲烷总烃(mg/m^3)	2021.11.29	09:10-10:10	0.97	1.06	1.05	1.16
		10:55-11:55	1.04	1.11	1.06	1.09
		13:30-14:30	0.84	0.93	0.89	1.04
	2021.11.30	09:30-10:30	0.82	0.94	0.98	1.05
		11:10-12:10	0.85	0.96	1.06	1.17
		13:45-14:45	0.87	1.09	1.03	1.22
标准限值		2				
硫化氢 (mg/m^3)	2021.11.29	09:10-10:10	0.004	0.008	0.006	0.005
		10:55-11:55	0.005	0.010	0.009	0.011
		13:30-14:30	0.006	0.010	0.009	0.007
	2021.11.30	09:30-10:30	0.004	0.005	0.006	0.008
		11:10-12:10	0.005	0.006	0.008	0.010
		13:45-14:45	0.004	0.005	0.008	0.011
标准限值		0.06				

臭气浓度（无量纲）	2021.11.29	09:10-10:10	12	16	17	14
		10:55-11:55	13	18	15	16
		13:30-14:30	11	14	17	15
	2021.11.30	09:30-10:30	13	17	16	14
		11:10-12:10	11	15	18	16
		13:45-14:45	12	14	17	18
	标准限值		20			

（3）依托工程废气污染物排放量

根据以上监测数据计算可知，依托工程（登封市嵩基水泥有限公司）颗粒物、SO₂、NO_x排放量分别为 49.086t/a、10.234t/a、102.243t/a，均未超出企业排污许可证上规定的排污总量（颗粒物 128.405t/a、SO₂122.0625t/a、NO_x348.75t/a）。

另外，根据 2020 年、2021 年在线监测年报数据（见表 3-16），其颗粒物（窑头+窑尾）、SO₂、NO_x年排放量均未超出排污许可证上规定的排污总量。

表 3-16 2020 年、2021 年窑头窑尾在线监测年报总量数据

污染因子	2020 年（t/a）	2021 年（t/a）	排污许可证许可排放量（t/a）
颗粒物 (窑头+窑尾)	16.153	27.57	128.405
SO ₂	12.958	10.234	122.0625
NO _x	57.38	102.243	348.75

综上所述，依托工程（登封市嵩基水泥有限公司）排污总量均在其排污许可证（证书编号：91410327760200072L001P）允许范围内。

3.1.7.2 依托工程废水排放情况分析

依托工程废水主要是生活废水及冷却循环系统排污水、余热电站化学水车间废水等，冷却循环系统排污水经沉淀后循环利用不外排，现有生活污水产生量约为 37m³/d，厂区现有一套污水处理设施，采用 A/O 生物接触氧化工艺，设计处理能力 120m³/d。依托工程废水经处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，全厂废水“零”排放。

3.1.7.3 依托工程噪声排放情况分析

现有生产线高噪声源主要有生料磨、水泥磨、煤磨等在运转过程中产生机械性噪声，另外，各类风机、空压机在启动及运行时会发出空气动力性噪声，源强一般为

85~115dB (A)。其降噪措施主要包括选用低噪声设备、基础减振、封闭式围护结构、安装消声器等。

厂界噪声引用《河南思骏环保科技有限公司水泥窑协同处置固体废弃物建设项目竣工环境保护验收监测报告(2022.4)》中数据。由监测结果(表 3-18)可知,厂区四周噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准的要求。

表 3-17 依托工程厂界噪声监测数据 单位: dB(A)

点位 日期	2021.11.29	
	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
北厂界 1#	53.8	43.7
西厂界 2#	52.1	42.3
南厂界 3#	50.8	41.3
东厂界 4#	51.4	42.5
点位 日期	2021.11.30	
	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
北厂界 1#	54.0	43.6
西厂界 2#	52.5	43.3
南厂界 3#	51.4	40.3
东厂界 4#	53.1	42.4
标准限值	60	50

3.1.7.4 依托工程固废排放情况分析

依托工程固体废物主要包括收尘灰、废耐火砖、废钢材及生活垃圾、废矿物油等。袋收尘灰可全部回用于相应生产工序,水泥窑不使用含铬耐火材料,废耐火砖、废钢材外售,生活垃圾交由当地环卫部门处置。废矿物油(HW08)委托有资质单位外运处置。因此,依托工程各项固体废物均可得到合理处置。

3.1.8 依托工程存在的环保问题及整改建议

登封市嵩基水泥有限公司环保设施设置和环境管理整体较为规范,已经于 2021 年 6 月通过有组织排放、无组织排放超低排放评估监测验收,目前为绩效分级 A 级企业。评价建议企业进一步加强无组织粉尘治理和门禁系统的日常管理维护,优化窑尾 SCR 脱硝深度治理效果、持续降低氨水消耗量。

3.2 拟建项目概况

3.2.1 拟建项目基本情况

(1) 项目名称：河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目；

(2) 建设单位：河南嵩基环保科技有限公司（以下简称“嵩基环保”）；

(3) 项目性质：新建；

(4) 建设地点：登封市徐庄镇郑庄村登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内；

(5) 总投资：10586.18 万元；

(6) 劳动定员：本项目劳动定员 6 人；

(7) 占地面积：0.2118hm²，主要是新建 1 座飞灰水洗车间，飞灰库房等；

(8) 建设规模及处置类别：本项目拟建设 150t/d（4.95 万 t/a，备案为 5 万 t/a）飞灰处置能力，依托登封市嵩基水泥有限公司 4500t/d 熟料水泥生产线。项目处置固废种类为飞灰，是指在垃圾焚烧发电厂烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰，《国家危险废物名录》(2021 版)将生活垃圾焚烧飞灰列为危险废物，废物类别为“HW18 焚烧处置残渣”，废物代码“772-002-18 生活垃圾焚烧飞灰”；

(9) 飞灰处置工艺：采用“飞灰水洗脱盐预处理+水泥窑协同处置”工艺；

(10) 服务范围：项目服务范围以项目所在地郑州市为重点，兼顾周边地市。本项目建成后可以消解郑州市及省内周边地市垃圾焚烧电厂产生的生活垃圾焚烧飞灰，破解飞灰处置难题，是对固体废物处置的重要补充，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。

(11) 建设内容：本项目建设 1 条 150t/d 飞灰预处理线，并对现有的熟料水泥生产线进行适应性改造，增加处理生活垃圾焚烧飞灰的能力。建设内容主要包括：飞灰进厂取样、接收、分析鉴别系统；飞灰储存输送系统、飞灰洗脱系统、水洗液净化系统、蒸发制盐系统、干燥入窑系统；以及相关的等配套系统、环保设施等。拟建飞灰预处理线位于主体车间（飞灰水洗车间）内。

(12) 本次评价对象范围：本次评价对象为河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目。本次评价范围自飞灰运输进厂，至利用新型干法窑全部

处理完为止，包括为保证水泥产品质量及水泥窑的稳定煅烧对窑系统所做必要的改造，及所必需的预处理设施、暂存设施和与之配套的辅助设施。飞灰进入河南嵩基环保科技有限公司之前的厂外运输管理由河南嵩基环保科技有限公司委托专业运输机构负责，不在本次评价范围内。

3.2.2 项目组成

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程等部分组成，部分工程依托登封市嵩基水泥有限公司现有设施，部分新建。厂区的主体工艺与设施均不发生变化。拟建项目工程组成见表 3-18。

表 3-18

拟建项目工程组成一览表

类别	分类名称	设计能力/处理方式	建设内容	备注
主体工程	飞灰水洗车间	<p>飞灰预处理生产线位于飞灰水洗车间内。</p> <p>飞灰水洗车间设计飞灰原灰处理能力共计 150t/d (4.95 万 t/a)，成品飞灰（脱氯飞灰）产量共计 120t/d (3.96 万 t/a)。</p> <p>(1) 飞灰洗脱：对飞灰进行固液分离，在分离过程中通过离心机和各种反应器的相互配合，使滤饼含氯量控制在 1% 以内。</p> <p>(2) 水质净化：降低飞灰水洗滤液中的大量悬浮物和钙镁离子及重金属。</p> <p>(3) 蒸发制盐：通过机械压缩蒸发技术、闪蒸结晶和重结晶技术以实现工业盐的结晶分离，实现水的循环利用，蒸发结晶得到的冷凝水全部回用。</p> <p>(4) 混合烘干：飞灰经脱氯处置后，脱氯飞灰的含水率约 40%，经烘干机烘干至含水率≤5%，然后投入入窑</p>	<p>完成卸料、储存、水洗、烘干等环节工序，最后通过气力输送至窑尾分解炉。含飞灰水洗系统、水质净化系统、蒸发制盐系统、混合烘干系统和入窑煅烧系统。飞灰水洗车间整体占地 84m (长)×20m (宽) (1680m²)，包括厂房部分和厂房外露天部分 (立式工艺水池、原灰仓等)，飞灰库房占地 36.5m (长)×12m (宽) (438m²)。</p> <p>(1) 飞灰车间部分。整体地上 3 层，地下 1 层，部分设备置于屋顶，框架结构，占地面积为 1680m²。厂房内功能区域：配料楼、水洗工段、混合烘干工段、水质净化工段、通道、蒸发制盐工段、包装工段等。飞灰预处理线设置 10 座水池，均位于地下一层。所有水池均需做防渗、防腐处理。</p> <p>(2) 飞灰车间外露天部分。飞灰水洗车间外西侧紧邻布置 2 个原灰仓、2 个立式缓存水池 (水池底部离地高度 4m)。</p> <p>(3) 飞灰仓库，占地面积 438 m²，储存吨包飞灰。</p>	新建
	投加入窑	本项目脱氯飞灰经烘干后采用气力输送至登封市嵩基水泥有限公司水泥窑窑尾分解炉，入窑飞灰量为 120t/d (3.96 万 t/a，脱氯飞灰)。窑尾分解炉处设置 1 座入窑缓冲仓 (容积为 10m ³)。		新建
	焚烧系统	本项目依托登封市嵩基水泥有限公司现有 4500t/d 熟料新型干法水泥窑		依托嵩基水泥
	除氯系统 (旁路放风)	本项目不再设置除氯系统 (旁路放风)		/
辅助工程	分析化验室	设在飞灰水洗车间内，并按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 添置必备的化验仪器		新建
储运工程	飞灰原灰仓	新建飞灰原灰仓 2 座，位于飞灰水洗车间外、露天布置，用于飞灰原灰的暂存。单仓容积均为 700m ³ ，单仓最大储量 630t，项目原灰最大储存能力共 1260t		新建
	飞灰库	新建飞灰库，储存吨袋装飞灰，位于飞灰车间南面，储存能力 540t		新建
	飞灰成品仓 (脱氯飞灰仓)	新建飞灰成品仓 1 座，位于飞灰水洗车间内，用于烘干后的脱氯飞灰的存储。单仓容积均为 150m ³ ，最大储量 135t		新建
	结晶盐储存区	位于飞灰水洗综合预处理车间内，面积为 36m ² ，用于结晶盐的储存		新建

河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目环境影响报告书

类别	分类名称	设计能力/处理方式	建设内容	备注
	碱仓	新建碱仓 2 座，容积为 50 m ³ ，100m ³ ，最大储量 340t，用于碳酸钠存储		新建
	飞灰配料工艺仓	新建飞灰配料工艺仓 1 座，容积均为 100m ³ ，用于飞灰原灰配料计量		新建
	入窑缓冲仓	水泥窑窑尾分解炉处设置 1 座入窑缓冲仓，容积为 10m ³		新建
	盐酸储罐	新建盐酸间一座，内设 2 座 10m ³ 盐酸（浓度 30%）储罐，最大储量 20.7t，用于飞灰水洗废水处理		新建
	厂内运输	飞灰从登封市嵩基水泥有限公司大门运输进厂，沿规定路线行驶至飞灰水洗车间。脱氯飞灰通过气力输送入窑		新建
	厂外运输	飞灰厂外运输委托有专业运输经营许可资质单位运输		新建
公用工程	供水	本项目用水量共计 5.46 万 m ³ /a（165.52m ³ /d），用水从登封市嵩基水泥有限公司供水系统接入，水质、水压及水量均满足本项目需要。		依托嵩基
	排水	生产废水不外排。生活污水产生量共计 0.72m ³ /d（237.6m ³ /a），依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排		依托嵩基
	供电	项目供电系统依托登封市嵩基水泥有限公司现有供电系统，以初步设计为准		依托嵩基
	供汽	飞灰水洗 MVR 蒸发制盐系统生产用蒸汽，依托水泥窑窑头余热锅炉提供，MVR 制盐所需蒸汽参数为 120℃饱和蒸汽，用量为 2.2t/h，用于系统初始升温及运行补充用蒸汽。		依托嵩基
	供热	飞灰烘干用热风取自水泥窑头废气，烘干所需热风温度 230℃，所需热风量为 5 万 Nm ³ /h（以 230℃计）		依托嵩基
环保工程	废气治理	水泥窑窑尾烟气	利用登封市嵩基水泥有限公司现有窑尾废气处理设施。窑尾废气处理措施“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”，处理达标后外排	依托嵩基
		飞灰原灰仓废气	设 2 套袋收尘器	新建
		脱氯飞灰仓废气	设 1 套袋收尘器	新建
		碱仓废气	设 1 套袋收尘器	新建
		拆袋机废气	设 2 套袋收尘器	新建
		水洗及废水处理废气	项目飞灰水洗及水洗废水处理过程中会产生氨气，拟在氨气产生点进行废气收集（水洗罐、水洗废水处理罐产生的氨气在罐体上方排气孔处进行管道收集；离心机与水洗罐连通，离心机脱水产生的氨气通过水洗罐排气孔收集），氨气经收集后通过“酸吸收+水吸收”处理	新建
		盐酸储罐废气	密闭式储罐，HCl 废气经排气口收集后引入氨气吸收塔（共用“酸吸收+水吸收”处理）	新建

类别	分类名称	设计能力/处理方式	建设内容	备注
废水 处理	飞灰烘干废气	设 1 套袋收尘器		新建
	合并排气筒	飞灰水洗车间共 1 根排气筒：飞灰预处理线上述各废气经处理后共用 1 根 38m 高排气筒排放。		新建
	入窑仓废气	设 1 套袋收尘器+1 根 25m 高排气筒		新建
	生产废水	生产废水为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水。飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。生产废水不外排		新建
	生活污水	生活污水产生量为 0.576m ³ /d (190.1m ³ /a)，依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排		依托嵩基
	工艺故障产生废水	位于飞灰水洗车间内，飞灰预处理线设置 3 座工艺应急水池，用于相应工段工艺故障时的废水应急收集，分别为：飞灰洗脱单元应急水池一座（150m ³ ）、水洗液净化单元应急水池一座（150m ³ ）、蒸发制盐单元应急水池一座（260m ³ ）；盐酸间设置围堰（L×W×H=4×3.5×1.8m），用于盐酸泄漏的收集；泄漏盐酸收集后仍用于水洗废水处理		新建
	事故水池（兼初期雨水池）	在飞灰水洗车间东侧设置 1 座事故水池（兼初期雨水池），容积为 200m ³ ，用于初期雨水及事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排		新建
	地下水	分区防渗		新建
	噪声	采取隔声、吸声、消声、减振等措施，确保厂界达标		新建
固废	飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，废活性炭入窑焚烧，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不产生二次污染		新建	

3.2.3 本项目与依托工程依托关系分析

3.2.3.1 本项目与依托工程依托关系分析

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程部分组成，部分工程依托登封市嵩基水泥有限公司现有设施，部分改建，登封市嵩基水泥有限公司厂区的主体工艺与设施均不发生变化。拟建项目工程组成及与依托工程依托关系见表 3-19。

表 3-19 拟建项目与依托工程依托关系及依托可行性分析

序号	依托内容	依托工程名称	依托情况及可行性分析
1	项目用地	登封市嵩基水泥有限公司厂区空地	登封市嵩基水泥有限公司厂区内空地，项目占地约 0.2118hm ²
2	飞灰处置	登封市嵩基水泥有限公司现有 1 条水泥窑及窑尾废气处理设施	脱氯飞灰通过分解炉投加点，进入依托的登封市嵩基水泥有限公司新型干法水泥窑焚烧处置；产生的窑尾废气依托水泥窑现有废气处理设施进行处理后达标排放。依托可行
3	给水	登封市嵩基水泥有限公司现有自备水井	本项目供水利用厂区内已有供水管网和水源接引至本项目。厂区供水同时使用仟祥煤业和兴裕煤业矿外排水和 2 眼自备水井。取水许可证批准取水量为 19.97 万 m ³ /a。现状最大用水量约 12.6 万 m ³ /a，尚有余量 7.37 万 m ³ /a，完全可满足本项目 5.46 万 m ³ /a 生产及生活用水需求。
4	排水	登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理设施	本项目生活污水依托洛登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理设施，处理后用于厂区绿化抑尘，不外排。污水处理设施处理能力 120m ³ /d，现状污水处理量 37m ³ /d，余量 83m ³ /d，可满足本项目 0.576m ³ /d 污水处理量需求。
5	供电	登封市嵩基水泥有限公司现有供电系统	本项目供电由厂区现有供电系统供给

3.2.4 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标详见表 3-20。

表 3-20 项目主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	指标	备注
1	建设规模	t/a	49500	处置飞灰量（原灰），150t/d
2	建设内容			
2.1	进厂计量及化验分析系统			新建
2.2	飞灰水洗车间	t/d	150	飞灰储存输送系统、飞灰洗脱系统、水洗液净化系统、蒸发制盐系统、干燥入窑系统，废气治理设施等

序号	项 目	单 位	指 标	备 注
2.3	生产线改造工程			飞灰入窑系统投料口改造等
2.4	消防系统			新建
2.5	停车场	座	1	新建
2.6	综合楼	座	1	新建
2.7	车辆冲洗设施	座	1	新建
2.8	电力室	座	1	新建
3	全厂性指标			
3.1	总装机容量	kW	4000	新增
3.2	耗水量	万 m ³ /a	5.46	新鲜水 165.52m ³ /d
3.3	总图运输			
3.3.1	占地面积	hm ²	0.2118	主要为飞灰水洗车间、飞灰仓库等占地
3.3.2	建筑面积	m ²		
3.3.3	飞灰运量	万 t/a	4.95	进厂飞灰量
4	项目总投资	万元	10586.18	
5	劳动定员及工作制度			
5.1	劳动定员	人	6	厂内食宿
5.2	工作制度	d/a×h/d	330×24	四班三运转

3.2.5 飞灰、原辅材料的来源、性质及产品、副产品情况

3.2.5.1 飞灰及原辅材料消耗、来源情况概述

项目飞灰及原辅材料消耗、来源情况汇总见表 3-21。

表 3-21 项目固废及原辅材料来源及消耗情况一览表

序号	名称	单位	年消耗量	厂内最大存储量	存储情况	来源
一、原辅材料						
1	飞灰	万 t/a	4.95	2×630t	700m ³ 筒仓 2 个	来自郑州市及周边地市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰
2	盐酸（30%浓度）	t/a	1500	20.7t	10m ³ 储罐 2 个	市场采购
3	碳酸钠（98%）	t/a	7500	340t	50m ³ 、100m ³ 筒仓各 1 个	市场采购
4	絮凝剂（PAM）	t/a	35	1.6t	工业级/25kg 固体袋装	市场采购

5	硫代硫酸钠	t/a	15	1.35t	工业级/25kg 固体袋装	市场采购
二、燃料动力						
1	水	万 t/a	5.46	依托登封市嵩基水泥有限公司现有供水管网		
2	电	万 kWh/a	1600	依托登封市嵩基水泥有限公司现有供电系统		
3	热风	万 Nm ³ /h	5	220~260℃，以 230℃ 计，取自窑头废气用于水洗后飞灰烘干热源		
4	蒸汽	t/a	17424	120℃，0.2Mpa，取自窑头余热锅炉蒸汽用于 MVR 蒸发制盐系统初始升温及运行补充蒸汽		

3.2.5.2 本项目拟处置飞灰情况

项目处置固废种类为飞灰，是指在垃圾焚烧发电厂烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰，《国家危险废物名录》（2021 版）将生活垃圾焚烧飞灰列为危险废物，废物类别为“HW18 焚烧处置残渣”，废物代码“772-002-18 生活垃圾焚烧飞灰”；

3.2.5.3 飞灰来源

生活垃圾焚烧飞灰服务范围以郑州市为重点，兼顾周边地市。经过建设单位前期市场调研，项目周边 300km 范围内生活垃圾焚烧发电厂情况统计见表 3-31。

①郑州市范围内生活垃圾焚烧发电厂共 4 家，设计垃圾处理量共 11250t/d，其中已投运 2 家，在建或环评已批待建 2 家。飞灰产生量通常占生活垃圾处理量的 3~5%，垃圾焚烧发电厂按 330d/a 运行，则郑州市范围内飞灰产生量为 111375t/a~185625t/a。因此，飞灰产生量按 3% 测算，完全可以满足本项目 4.95 万 t/a 飞灰处理需求。同时，随着经济生活水平的持续增长，生活垃圾产生量和垃圾焚烧产生的飞灰量将持续增加，本项目具有较为充足的飞灰处理需求和广阔的市场前景。目前登封市垃圾焚烧发电厂已经与本项目建设单位签订了飞灰处置意向协议，见附件 10。

②项目周边 300km 范围内生活垃圾焚烧发电厂共 22 家，垃圾处理量共计 30050t/d，其中已投运 12 家，在建或环评已批待建 10 家。飞灰产生量通常占生活垃圾处理量的 3~5%，垃圾焚烧发电厂按 330d/a 运行，则项目周边 300km 范围内飞灰产生量为 297495t/a~495825t/a，本项目按 30% 市场占有率测算为 104123t/a~173539t/a，可满足本项目 4.95 万 t/a 飞灰处理需求。

表 3-22 项目周边 300km 范围内生活垃圾焚烧发电厂情况一览表

序	所属区域	建设单位或投资方	垃圾处理规	运行情况	飞灰产生量* (t/a)
---	------	----------	-------	------	--------------

号			模 (t/d)		按 3%算	按 5%算	
1	郑州市	中牟县	郑州东兴环保能源有限公司	4200	在运行	41580	69300
2		荥阳市	郑州公用事业投资发展集团有限公司	4000	在建	39600	66000
3		新郑市	郑州公用事业投资发展集团有限公司(光大环保能源(新郑)有限公司)	3×750	在运行	22275	37125
4		登封市	登封绿色动力再生能源有限公司	2×400	环评已批待建	7920	13200
5	小计		/	11250	/	111375	185625
6	洛阳市	宜阳县	河南城发环境股份有限公司	3×300	一期 2×300t/d 已投运	8910	14850
7		洛阳市高新区	洛阳环洛再生能源有限公司(上海环境集团有限公司)	3×500	在运行	14850	24750
8		新安县	河南城发环境股份有限公司	2×400	1#400t/d 已投运	7920	13200
9		伊川县	河南城发环境股份有限公司	2×500	1#500t/d 已投运	9900	16500
10		偃师市	洛阳润电环保有限公司	2×600	在运行	11880	19800
11		孟津区	安徽盛运环保(集团)股份有限公司	2×300	待建	5940	9900
12	三门峡市	陕州区	杭州锦江集团有限公司	2×750	在建	14850	24750
13	济源市	济源市	济源霖林环保能源有限公司	2×300	在运行	5940	9900
14	平顶山市	鲁山县	北京首创环境控股有限公司	1×600	在建	5940	9900
15		宝丰县	中国电力国际有限公司	2×600	在运行	11880	19800
16		汝州市	中国光大国际有限公司	2×350	在运行	6930	11550
17		舞钢市	舞钢市住房和城乡建设局	1×300	环评已批待建	2970	4950
18		叶县	中国环境保护集团有限公司	2×500	在运行	9900	16500
19	许昌市	襄城县	襄城县发展和改革委员会	1×500	待建	4950	8250
20		许昌市	浙江旺能环保有限公司	3×750	在运行	22275	37125
21	漯河市	漯河市	漯河城市发展投资有限公司	2×750	在建	14850	24750
22	南阳市	卧龙区	中国光大国际有限公司	3×750	在建	22275	37125
23		社旗县	中国光大国际有限公司	1×400	在运行	3960	6600
24	合计		/	30050	/	297495	495825

注：*飞灰产生量通常为垃圾处理量的 3%~5%，垃圾焚烧发电厂年运行时间按 330d/a。

3.2.5.4 飞灰成分分析

本项目飞灰成分引用洛阳黎明检测服务有限公司、河南摩尔检测有限公司对河南城发环境股份有限公司生活垃圾焚烧飞灰成分分析，结果见表 3-23~3-26。从分析结果可以看出，通过水洗，飞灰中氯含量由水洗前的 11.2% 降至水洗后的 0.97%（本项目要求拟控制在 1% 以内），从而满足入窑处置的要求。

表 3-23 飞灰原灰成分常规化学分析结果一览表

成分	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	含水率
含量 (%)	38.9	2.96	11.7	8.48	3.20	2.30	6.63	0.5

表 3-24 飞灰原灰重金属含量情况一览表 (mg/kg)

重金属	汞	砷	锑	铊	钴	钒	铜	铍	镉	铬
含量	1.15	3.58	336	未检出	38.4	37.6	3040	0.614	91.2	242
重金属	镍	铅	锰	锌	锡	氟 (%)	氯 (%)	硫 (%)	样品状态	
含量	86.8	130	786	6440	425	0.44	11.2	1.50	灰褐色粉末	

表 3-25 脱氯飞灰成分常规化学分析结果一览表

成分	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	含水率
含量 (%)	40.4	3.48	13.8	8.56	4.48	0.63	1.10	1.1

表 3-26 脱氯飞灰重金属含量情况一览表 (mg/kg)

重金属	汞	砷	锑	铊	钴	钒	铜	铍	镉	铬
含量	1.08	3.18	316	未检出	29.6	32.9	3000	0.559	84.7	235
重金属	镍	铅	锰	锌	锡	氟 (%)	氯 (%)	硫 (%)	样品状态	
含量	82	116	744	5860	318	0.42	0.97	1.88	灰褐色粉末	

3.2.5.5 产品及副产品情况

(1) 产品及副产品产量

项目协同处置后不增加嵩基水泥全厂熟料和水泥产量，仍为熟料 139.5 万 t/a、水泥 289.5 万 t/a。

飞灰原灰经水洗脱盐后，成品飞灰（脱氯飞灰）产量共 4.11 万 t/a，含重金属污泥、脱钙污泥等水洗废水处理污泥），副产品为结晶盐（钾盐、钠盐）。根据可研报告，飞灰预处理工段产品产量情况见表 3-27。

表 3-27 脱氯飞灰及副产品产量情况一览表

序号	名称	单位	年产生量	备注
1	成品飞灰（脱氯飞灰）	t/a	41113	重金属污泥、脱钙污泥等水洗废水处理污泥随脱氯后的飞灰一起进入烘干系统，最终入窑处置
1.1	其中，脱氯后的飞灰	t/a	39600	
1.2	脱钙污泥	t/a	1500	
1.3	重金属污泥	t/a	13	
2	钠盐	t/a	8253	副产品，外售
3	钾盐	t/a	1700	副产品，外售

(2) 副产品指标要求

本项目建成运行后，结晶盐应满足中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）合格品标准后，可作为副产品外售，具体指标见表 3-28~3-31。

表 3-28 水洗氯化物主要理化指标 单位：g/100g

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
氯化钠和氯化钾总量 \geq	95.0	93.3	90.0
水分 \leq	3.5	4.0	6.0
水不溶物 \leq	0.1	0.2	0.4
钙镁离子总量 \leq	0.5	0.7	1.0
硫酸根离子 \leq	0.7	1.0	2.5

表 3-29 水洗氯化钾主要理化指标 单位：g/100g

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
氧化钾 \geq	62.0	60.0	58.0
水分 \leq	2.0	2.0	2.0
水不溶物 \leq	0.1	0.3	0.5
钙镁离子总量 \leq	0.3	0.5	1.2
氯化钠 \leq	1.2	2.0	4.0

表 3-30 水洗氯化物和水洗氯化钾的重金属指标 单位：mg/kg

项目	指标
----	----

铅 (Pb) ≤	25
镉 (Cd) ≤	2.5
总铬 (Cr) ≤	15
总汞 (以 Hg 计) ≤	0.15
总砷 (以 As 计) ≤	5

表 3-31 水洗氯化物和水洗氯化钾的其他技术要求

项目	指标
感官指标	白色、微黄色或青白色晶体，无明显的外来杂物
二噁英指标	水洗氯化物和水洗氯化钾的二噁英含量 (TEQ) ≤0.1μg/kg

对照《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)中 5.2 章节有关要求,同时满足以下条件时,不作为固体废物管理,按照相应的产品管理:a)符合国家、地方制定或行业同行的被替代原料生产的产品质量标准;b)符合相关国家污染物排放(控制)标准或技术规范要求,包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值;当没有国家污染控制标准或技术规范时,该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量,并且该产物生产过程中,排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度,当没有被替代原料时,不考虑该条件;c)有稳定、合理的市场需求。

本项目飞灰水洗工艺与北京琉璃河水泥有限公司示范线(其建成国内首条水泥窑协同处置飞灰示范线)基本相同,类比其结晶盐检测指标(见表 3-33)可知,本项目结晶盐可达到中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》(T/CCAS010-2019),企业已经与石家庄市栾城区宏兴印染助剂厂签订了结晶盐销售意向协议(见附件 11)。因此,对照《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017),本项目结晶盐可作为副产品外售,不作为固体废物管理。

表 3-32 北京琉璃河水泥有限公司示范线协同处置飞灰示范性结晶盐检测结果

样品名称	结晶盐	T/CCAS010-2019 指标要求	达标情况
汞 (mg/kg)	0.0251	≤0.15	达标
砷 (mg/kg)	0.0319	≤5	达标
铅 (mg/kg)	1.42	≤25	达标
镉 (mg/kg)	ND	≤2.5	达标

铬 (mg/kg)	2.16	≤15	达标
镍 (mg/kg)	ND	/	/
铜 (mg/kg)	ND	/	/
锰 (mg/kg)	ND	/	/
锌 (mg/kg)	ND	/	/
二噁英 (TEQ)	0.28 ng/kg	0.1μg/kg	达标

注：ND 表示未检出

3.2.6 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 3-33。

表 3-33 本项目主要设备一览表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
一	飞灰水洗系统				
1	原灰仓	700m ³ , 含附属设备	2	座	
2	原灰仓输送系统	输送能力 10t/h	2	套	
3	工艺仓	100m ³ , 含附属设备	1	座	
4	灰称	2m ³	1	台	
5	水称	6m ³	1	台	
6	吨袋拆包设备	拆包能力 75t/d	2	套	
7	拆包负压系统	15000m ³ /h	1	套	
8	单梁吊行车	2t	2	台	
9	制浆搅拌器	15kw	2	套	
10	称水罐	V:10m ³ , 含电动阀门、计量装置等附属设备	1	台	
11	飞灰专用离心机	浆料处理能力 30m ³ /h	7	台	
12	水洗反应器 A	20m ³ , 壁厚 6mm	13	台	
13	水洗反应器 B	9m ³ , 壁厚 6mm	2	台	
14	涡轮搅拌器 A	N:11Kw	5	台	
15	涡轮搅拌器 B	N:7.5Kw	6	台	
16	涡轮搅拌器 C	N:5.5Kw	4	台	
17	涡轮搅拌器 D	N:3Kw	2	台	
18	飞灰专用转料泵 A	Q:45m ³ /h, H=15m,N:4Kw	24	台	
19	飞灰专用转料泵 B	Q:45m ³ /h, H=20m,N:5.5Kw	4	台	

20	飞灰专用排泥泵	Q:10m ³ /h, H=35m,N:5.5Kw	2	台	
21	飞灰专用排泥泵 A	Q:45m ³ /h, H=20m,N:5.5Kw	4	台	
22	管道混合器	配套设计	4	个	
23	重金属加药罐 A/B	500L	2	台	
24	重金属加药泵 A/B	0.75kw	2	台	
25	加药系统	3m ³ /h, 包含自动配药和投加系统	1	套	
26	电磁流量计	配套设计	30	套	
27	料位计	配套设计	36	套	
28	在线 PH 仪	配套设计	4	套	
29	在线浊度	配套设计	3	套	
30	在线电导仪	配套设计	2	套	
31	在线温度传感	配套设计	4	套	
二	水洗液净化系统				
1	涡轮搅拌器 C	N:5.5Kw	2	台	
2	涡轮搅拌器 D	N:3kw	6	台	
3	飞灰专用转料泵 A	Q:45m ³ /h, H=15m, N:4Kw	12	台	
4	飞灰专用转料泵 B	Q:45m ³ /h, H=20m, N:5.5Kw	10	台	
5	设备冷却提升泵	Q=100m ³ /h, H=50m, N:22Kw	2	台	
6	污泥回流泵	Q:10m ³ /h, H=15m, N:0.75Kw	2	台	
7	潜水排污泵	N:1.5KW	6	台	
8	多功能旋转排泥机	配套设计	2	台	
9	水处理反应器	20m ³ , 壁厚 6mm	6	台	
10	1#过滤装置	处理能力 25m ³ /h	1	套	
11	2#过滤装置	处理能力 25m ³ /h	1	套	
13	碱液定量投加系统	包含输送、计量系统等附属设备	1	套	
14	杂物控制器	配套设计	2	台	
15	盐酸储罐	10m ³	2	台	
16	盐酸泵	Q:20m ³ /h, H=20m,N:3Kw	1	台	
17	盐酸加药泵	Q:500L/h, N:1.1Kw, 计量泵	2	台	
18	管道混合器	配套设计	1	台	
19	中和反应器	8m ³ , 含配套附属设备, 壁厚 6mm	1	台	
20	中和搅拌机	N:2.2Kw	1	台	
21	布水器	配套设计	2	套	
22	多层调蓄排水堰	配套设计	5	套	

23	酸雾吸收系统	配套设计, 包含吸收塔及附属风机、循环泵等设备	1	套	
三	蒸发制盐系统				
1	MVR 供水泵	Q:40m ³ /h,H=40m,N:11Kw	2	台	
2	换热器 1	16 m ²	1	台	
3	换热器 2	60 m ²	1	台	
4	换热器 3	10 m ²	1	台	
5	一段蒸发设备	处理能力 23t/h	1	套	
6	二段蒸发设备	处理能力 23t/h	1	套	
7	转料泵	Q:20m ³ /h,H=30m,N:7.5Kw	2	台	
8	稠厚器	6 m ²	2	台	
9	离心机	产量 2t/h	1	台	
10	离心机	产量 1t/h	1	台	
11	蒸汽离心机 1	过气量 23.7t/h	1	台	
12	蒸汽离心机 2	过气量 23.7t/h	1	台	
13	蒸汽离心机 3	过气量 7.5t/h	1	台	
14	母液罐	7m ³	2	台	
15	洗气塔	16m ³	1	台	
16	冷却塔 1	400m ³ /H, N:15kw	1	套	
17	冷却塔 2	50m ³ /H, N:3kw	1	套	
18	MVR 冷却水提升泵	Q:300m ³ /h, H=10m, N:11Kw	2	台	
19	设备冷却提升泵	Q=100m ³ /h, H=50m, N:22Kw	2	台	
20	电磁流量计	配套设计	30	套	
21	料位计	配套设计	10	套	
22	在线电导仪	配套设计	2	套	
23	在线温度传感	配套设计	10	套	
四	烘干系统				
1	烘干机设备	处理能力不小于 150t/d, 烟气温度 230℃	1	套	
2	混合机	混合能力 35t/h			
3	热风管	DN1500mm	1	套	
4	旋风筒	处理能力 10 万立方/小时	1	套	
5	收尘器	处理能力 10 万立方/小时	1	套	
6	收尘风机	风量 10 万立方/小时	1	台	
7	在线压力传感	配套设计	4	套	

8	在线温度传感	配套设计	5	套	
五	入窑系统				
1	成品仓	150m ³	1	套	
2	气力输送设备	输送能力 10t/h	1	套	
3	入窑仓	10m ³	1	套	
4	螺旋称	输送能力 10t/h	1	台	
5	螺旋	输送能力 10t/h	1	台	
6	料位计	配套设计	2	套	

3.2.7 总图布置及主要建构物

本项目在登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内建设，项目新建建（构）筑物主要包括：飞灰水洗车间 1 座（及其西侧的盐酸间、东侧初期雨水收集池）、1 座飞灰库房，详见表 3-34。焚烧系统依托登封市嵩基水泥有限公司现有的熟料水泥生产线。其他公辅工程和环保工程主要依托登封市嵩基水泥有限公司现有工程，总体上不改变现有厂区的总体平面布置。整个厂区平面布置见附图二；飞灰水洗车间平面布置图见附图三。

表 3-34 本项目主要新增建（构）筑物情况一览表

序号	类别	名称	层次	结构型式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	飞灰预处理	飞灰水洗车间	地上 3 层.地下一层	框架结构	1680 (80×30m)	4500	新建，包含飞灰原料仓、成品仓、水洗工序、水洗废水处理工序、蒸发制盐工序、盐库等
2		盐酸间	一层	砖混结构	24.5 (7×3.5m)	24.5	新建，2 个 10m ³ 盐酸储罐
3		初期雨水收集池	地下式	/	/	200m ³	新建
4	飞灰贮存	飞灰仓库	地上 1 层	框架结构	438	438	飞灰水洗车间南侧

3.2.8 公用工程

(1) 给水

项目新鲜水用量为 5.46 万 m³/a (165.52m³/d)。拟利用登封市嵩基水泥有限公司现有供水管网。厂区供水同时使用仟祥煤业和兴裕煤业矿外排水和 2 眼自备井水。取水许可证批准取水量为 19.97 万 m³/a。现状最大用水量约 12.6 万 m³/a，尚有余量 7.37 万 m³/a，完全可满足本项目生产及生活用水需求。

(2) 排水

本项目排水依托厂区已有排水系统进行排水，采用雨污分流系统。

雨水排放：雨水采用明沟排放，有组织地由地势高位流向地势低位，通过雨水管网汇入厂区蓄水池，或直接排到厂外。项目设 1 座初期雨水池。

生产废水：为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、循环冷却系统排污水、氨气吸收废水。飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。生产废水不外排。

生活污水：项目生活污水量为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ($237.6\text{m}^3/\text{a}$)，依托登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。

(3) 工艺故障产生废水、初期雨水及事故废水

登封市嵩基水泥有限公司厂区现有较为完善的雨水收集排放系统。

在飞灰水洗车间内，飞灰预处理线设置 3 座工艺应急水池，用于相应工段工艺故障时的废水应急收集，分别为：飞灰洗脱单元应急水池一座 (150m^3)、水洗液净化单元应急水池一座 (150m^3)、蒸发制盐单元应急水池一座 (260m^3)。工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可（工艺故障处理一般不超过 2h），不外排。

项目在飞灰水洗车间外南侧设置一座盐酸间，盐酸间内设 2 个 10m^3 盐酸（浓度 30%）储罐，单个储罐最大储量 10.35t。盐酸间内设置围堰 ($L\times W\times H=4\times 3.5\times 1.8\text{m}$)，用于盐酸泄漏的收集；泄露盐酸收集后仍用于水洗废水处理。

项目在飞灰水洗车间东侧设置 1 座事故水池（兼初期雨水池），容积为 200m^3 ，用于初期雨水及消防事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排。

(4) 供配电

本项目供配电依托登封市嵩基水泥有限公司，电源就近引自厂区熟料线的电力室。

(5) 供汽

飞灰水洗 MVR 蒸发制盐系统生产用蒸汽依托水泥窑窑头余热锅炉提供，用于系统初始升温及运行补充用蒸汽。MVR 制盐所需蒸汽参数为 120 饱和蒸汽，共计 2.2t/h (17424t/a)。

(6) 供热

飞灰烘干用热风取自水泥窑头废气，烘干所需热风温度 220~260 ℃，预处理线所需热风量为 5 万 Nm³/h（以 230 ℃）。

3.2.9 物料平衡及水平衡

(1) 协同处置前后物料变化情况

项目实施后（本项目建成后）全厂熟料烧成系统原辅材料用量变化情况见表 3-35，协同处置后，固废可替代部分原辅材料，燃煤用量基本不变，熟料产量不变。

表 3-35 项目实施后全厂熟料烧成系统原辅材料用量变化情况表 (t/d)

序号	物料名称	嵩基水泥现状用量	本项目建成后用量	变化量	备注
1	石灰石	5916.9	5774.9	-141.9	用量减少
2	石英石选矿粉末	604.2	589.7	-14.5	用量减少
3	湿粉煤灰	417.8	407.8	-10	用量减少
4	协同处置固废	160.9	155.5	-5.4	用量减少
5	脱氯飞灰	0	120	+120	本项目处置
6	煤	665	665	0	用量基本不变
7	熟料	4500	4500	0	熟料产量不变

(2) 物料平衡

飞灰水洗线（飞灰预处理系统）物料平衡表见表 3-36。

表 3-36 飞灰水洗线物料平衡表

投入		产出	
物料名称	进入量 (t/a)	物料名称	产出量 (t/a)
飞灰原灰	49500	成品飞灰（脱氯飞灰）	39600
盐酸（30%浓度）	1500	钠盐	8280
碳酸钠（98%）	7500	钾盐	1700
絮凝剂（PAM）	35	损失	63354
硫代硫酸钠	15		
新鲜水	54384		
合计	112934	合计	112934

(3) 飞灰水洗线氯平衡

本项目飞灰水洗线氯元素平衡见表 3-37。

表 3-37 飞灰水洗线氯元素平衡表

进入				产出				
名称	进料量 t/a	含氯量%	总氯量 t/a	名称	出料量 t/a	纯度%	含氯量%	总氯量 t/a
飞灰原灰	49500	11.2	5544	脱氯飞灰	39600	100	0.97	384
盐酸	1500	29.2	438.0	钠盐	8253	97.5	60.7	4884
				钾盐	1700	88	47.7	714
合计			5982	合计				5982

(4) 协同处置后登封市嵩基水泥有限公司熟料线氯平衡

协同处置飞灰后登封市嵩基水泥有限公司熟料线氯平衡分别见表 3-38。

表 3-38 登封市嵩基水泥有限公司熟料烧成系统氯平衡表

投入				产出			
物料名称	进入量 t/d	氯含量%	总氯量 t/d	物料名称	产出量 t/d	氯含量%	总氯量 t/d
石灰石	5774.9	0.011	0.6352	熟料	4500	0.050	2.4901
石英石选矿粉末	589.7	0.007	0.0413	窑尾烟气 HCl	0.0266	97.3	0.0259
湿粉煤灰	407.8	0.025	0.1020				
协同处置固废	155.5	0.356	0.5536				
脱氯飞灰	120.0	0.97	1.1640				
煤	665.0	0.003	0.0200				
合计			2.5160	合计			2.5160

(5) 水平衡

本项目飞灰水洗线水平衡图见图 3-5，本项目水平衡见图 3-6。

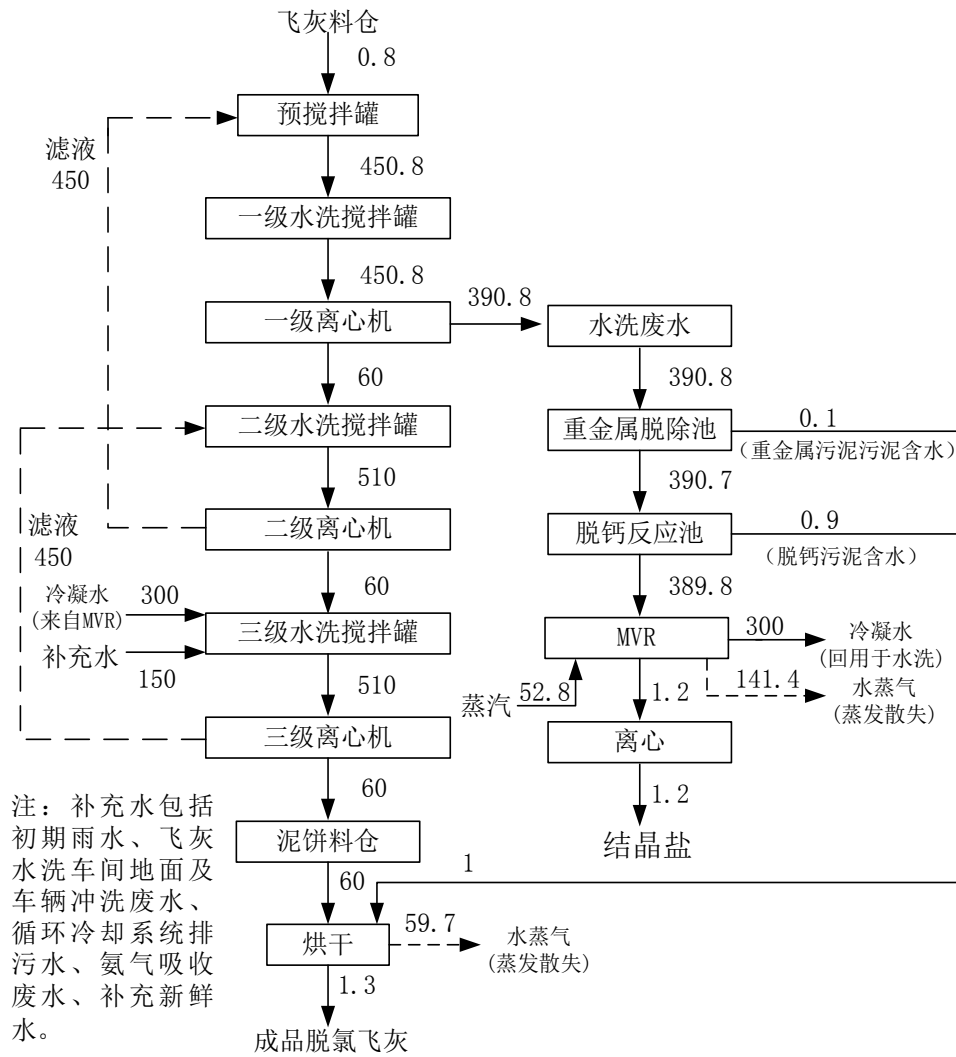


图 3-5 本项目飞灰预处理系统水平衡图 (t/d)

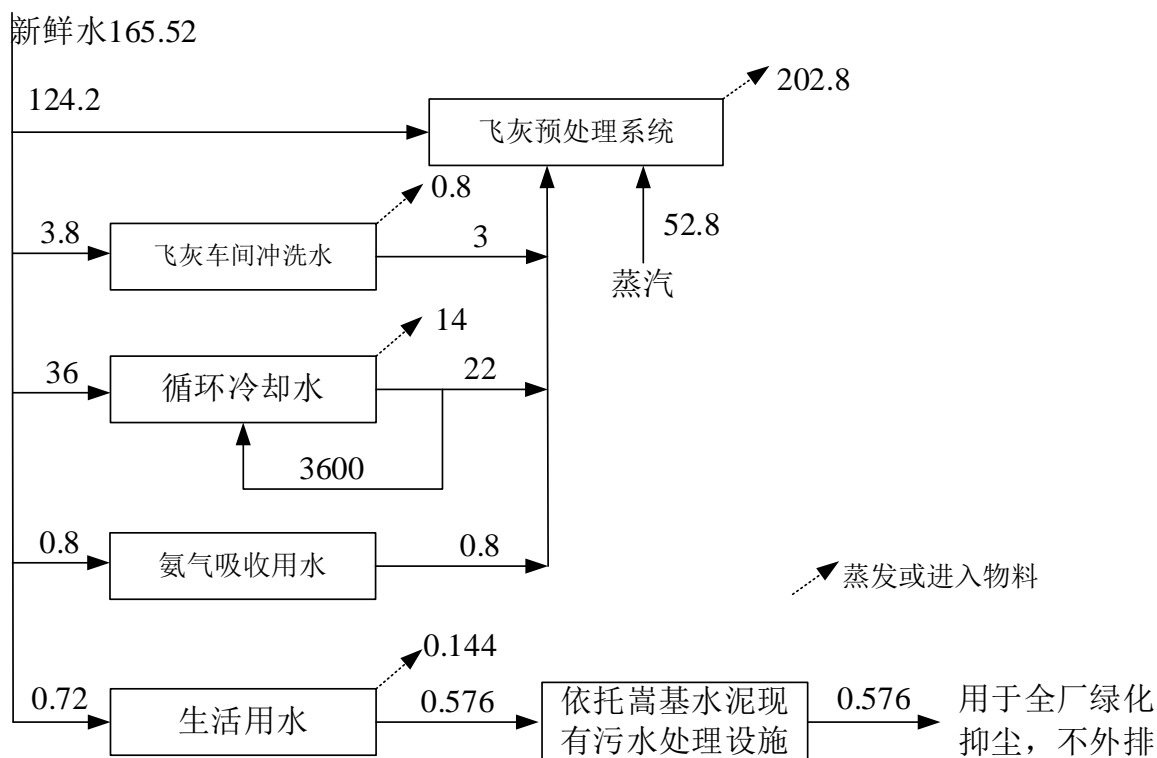


图 3-6 本项目水平衡图 (t/d)

3.3 影响因素及工艺流程分析

3.3.1 水泥窑协同处置固废的工艺原理和技术优势

3.3.1.1 工艺原理

水泥生产是以石灰石和采矿废渣为主要原料，经破碎、配料、磨细制成生料，喂入水泥窑中高温反应成熟料。水泥窑具有燃烧炉温高和处理物料量大等特点，且均配备有大量的环保设施，其本身就是一套环境自净能力强的装备。而协同处置的固废的化学特性与熟料生产所用的部分原料相似。利用水泥窑协同处置固废，不仅具有焚烧法的减容、减量化特征，且燃烧后的残渣成为熟料的一部分，不需要对焚烧灰进行填埋处置。水泥熟料生产过程中高温煅烧会去除固废中有毒有害成份，煅烧后的灰分作为水泥熟料生产原料，水泥熟料矿物在水化过程中形成的 C-S-H 矿物体系还可以将重金属固化，具有天然的处置优势，完全可以作为固废最终处置的载体使用。

从众多运营成功案例的对比试验数据表明，所产出的水泥产品的放射性及强度均满足国家标准要求，水泥产品重金属含量均可满足欧盟水泥产品的限制要求，因此水泥窑投入适量固废参与水泥生产对水泥品质影响不大。

3.3.1.2 水泥窑协同处置固废的技术优势

专业焚烧炉虽然适应性较强，可处理各种形态的废物，但是为保证达到无害化处理要求，需要加入大量辅助燃料（油），导致处理成本过高。此外，各种专业废物焚烧炉的处理规模不大，一般为 15-30t/d，最大约为 50t/d，为控制尾气排放达标需要设计复杂的尾气处理系统才能满足环保要求；此外，所产生的焚烧炉渣和富集二噁英、重金属的焚烧飞灰作为危险废物仍需进一步处置。

与专业危险废物焚烧炉相比，新型干法水泥窑焚烧废物技术具有很多优点，水泥窑协同处置技术的主要优势如下：

（1）处理温度高

水泥回转窑内物料温度高达 1450 ℃，气体温度则高达 1750 ℃左右，在此高温下，有机物尤其是二噁英将被彻底的分解，焚毁去除率达到 99.99% 以上。在投放的过程中，大部分物料直接入窑，经高温分解，少部分细料会随烟气在分解炉中随生料进入五级下料管入回转窑，同时考虑到在投放瞬间有部分有机物挥发，分解炉和五级旋风筒的温度在 880-950 ℃，在该温度下有机物也会分解。

（2）焚烧停留时间长

水泥回转窑是一个旋转的筒体，一般直径 3.0-5.0 米，长度 45-100 米，以每小时 240 转的速度旋转，焚烧空间很大，废物在回转窑高温状态下停留时间长。根据一般统计数据，物料从窑头到窑尾总的停留时间在 30 分钟左右；气体在温度高于 1100 ℃ 上的停留时间 10 秒左右，高于 1300 ℃ 上停留时间大于 4 秒，可以使废物长时间处于高温之下，更有利于废物的燃烧和彻底分解。

（3）焚烧状态稳定

水泥回转窑焚烧系统由金属筒体、窑内砌筑的耐火砖以及在烧成带形成的结皮和待煅烧的物料组成，热惯性很大，燃烧状态稳定，而且新型回转式焚烧炉运转率高，一般年运转率大于 90%，其投料量较大，每小时熟料产量在 187.5 吨左右，不会因为少量废物投入量和性质的变化，造成大的温度波动而影响焚烧效果。

（4）碱性的环境气氛

水泥生产采用的原料成分决定了在回转窑内是碱性气氛，它可以有效地抑制酸性

物质和除汞、铊以外的绝大部分重金属的排放，使得 S、Cl、重金属等化学成分化合生成盐类固定下来。

(5) 没有废渣排出。

在水泥工业的工艺过程中，只有经过煅烧工艺所产生的熟料，没有一般焚烧炉产生的炉渣问题。

(6) 固化重金属离子

利用水泥工业回转窑煅烧工艺处置固废，其中的绝大部分重金属离子在碱性环境下经高温固相反应生成复合型矿物，成为熟料矿物晶体中的部分原子替代物，被固化在水泥熟料中，避免其再度渗透和扩散污染水质和土壤。

(7) 废气处理性能好

水泥工业烧成系统和废气处理系统，能使燃烧之后的废气经过较长的路径和良好的冷却及收尘设备，有着较高的吸附、沉降和收尘作用，使排入大气的灰尘和有害气体大量降低，达到规定的排放标准。

(8) 全过程负压

水泥工业烧成系统全过程负压，杜绝了污染物逸出造成二次污染的可能，另外保证人员作业安全。

(9) 资源化、无害化、减量化

通过水泥窑协同处置固废，简化了处置工艺环节，实现了资源化、无害化、减量化的处置目标。通过固废最终处置与资源能源的回收利用的良好结合，实现固废处置与水泥生产的优化组合，在污染物排放总量上实现了污染指标的本质性的降低，符合循环经济发展的要求。

因此，水泥窑协同处置固废可实现“无害化、资源化、减量化”，可作为传统处置方式（填埋和焚烧）的有益补充。

3.3.1.3 飞灰处理技术方案比较

(1) 飞灰处置技术现状

近年来，垃圾焚烧技术以其无害化程度高、减量减容效果好、最终处置压力小、可回收部分能量等优点，逐渐成为国内外垃圾减量化和资源化技术的研究发展方向。《河南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》明确在河南省将逐

步完善各市县生活垃圾焚烧发电的基础设施建设。随着生活垃圾焚烧发电项目的逐步建设与发展，飞灰的最终处置也将成为生活垃圾焚烧发电行业发展的重要组成部分。随着但由于城市生活垃圾焚烧产生的飞灰中含有重金属等成分，属于危险废物，在进行处置前需要进行固化、稳固化等预处理。

目前，垃圾焚烧飞灰处理技术一般包括稳定化技术和资源化利用技术。其中稳定化技术主要包括水泥固化、熔融固化、化学稳定化、酸和其它溶剂对重金属的提取等。其中水泥固化成本相对较低，对飞灰中化学性质的变动具有相当的承受力，且技术成熟，设备简单；熔融固化可以实现二噁英的分解，且不产生重金属溶出现象；化学药剂稳定化以及酸和其它溶剂对重金属的提取方法能够在不改变飞灰的物理状态的条件下，降低投资运行成本，同样不会产生重金属溶出。飞灰资源化利用的途径包括制作建筑材料，如陶瓷和玻璃等；用于路基或者筑坝，主要代替部分砂作为填充层，或渗入水泥中带代替部分水泥固化体作为道路支撑层，但极易对土壤和地下水造成污染。但是上述处置技术对于飞灰的消耗量较小，不能对飞灰处置起到根本性的改观，且极易造成土壤和地下水污染。

目前焚烧飞灰主要采用整合固化填埋处置，填埋占用大量土地资源，而且潜在的环境风险较大。虽然通过填埋方式能暂时性的满足飞灰处置需求，但随着各地的垃圾填埋场库容告急，在建和规划的垃圾焚烧发电项目建成投产后，飞灰填埋处置将面临无库容可用的局面，因此，随着我省生活垃圾焚烧发电项目的不断建成投运，其飞灰处置问题愈加迫切。

（2）飞灰水洗脱氯进入水泥窑协同处置技术方案的优势

近年来，水泥窑协同处置焚烧飞灰技术越来越受到广泛关注，该工艺在利用水泥窑高温环境将飞灰稳定解毒的同时节约了部分水泥生产原料，且不会对水泥生产系统和水泥熟料产品产生影响。

根据《国家危险废物名录》（2021年版），生活垃圾焚烧飞灰在满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求进入水泥窑协同处置时，水泥窑协同处置过程不按危险废物管理。但飞灰直接进入水泥窑中，其污染物尤其氯元素含量过高，带来的生产过程与产品的质量控制、污染控制问题依然会限制水泥窑协同处置飞灰的规模（根据省内外

实际运行情况来看，4500t/d新型干法窑若从窑头直接投加飞灰，一般其日处理规模仅几吨）。

飞灰中过高的氯元素不仅限制了飞灰在水泥中的添加量，同时高含量的氯化物还会阻碍水泥固化过程，增加了固化体中重金属的可溶性。另外，焚烧飞灰用于生产水泥产品时，由于飞灰中氯化物在水泥窑高温段挥发，然后在低温出口处冷凝而堵塞下游设备，会引起设备停产。因此对焚烧飞灰进行预处理除氯，可以更好地解决日益增多的焚烧飞灰对水泥窑协同处置的压力。

本项目拟通过水洗技术对生活垃圾焚烧飞灰进行脱氯，脱氯后的飞灰作为水泥原料进入回转窑最终处置。飞灰在回转窑内彻底分解二噁英，并将重金属元素固化在熟料之中，生成稳定的盐类矿物，避免再次污染，实现飞灰无害化处置和资源化利用。

同时，本项目采用的技术路线也已列入国家部委推荐技术目录之中。《2017 年国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》（原环境保护部公告 2018 年第 5 号）把“水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰技术”列入相关推荐技术，该技术特点为“集成飞灰逆流漂洗、气流烘干、水泥窑高温煅烧以及洗灰水多级过滤、蒸发结晶等关键技术，实现焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化。”《建材工业鼓励推广应用的和技术和产品目录(2018-2019 年本)》（工业和信息化部公告 2018 年 第 29 号）也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰技术”列入鼓励推广应用的技术，技术简介“该技术采用前置预处理技术，将垃圾焚烧飞灰进行水洗脱盐，脱盐后的飞灰送入水泥窑高温段进行煅烧，脱盐制成工业级的氯化钾和氯化钠，实现垃圾焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化，具有系统运行稳定、年处理量大、工业自动化程度高等特点”，应用情况及推广前景为“该技术已稳定运行三年，应用于多条水泥熟料生产线”。《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”作为鼓励类项目。

3.3.2 水泥窑处置固废对熟料水泥质量及生产线的影响

水泥窑协同处置固废系统运行本身不会对熟料装置造成直接影响，其影响主要表现为水泥窑系统的工艺参数的变化，如：窑尾烟室温度、窑内温度、预热器系统通风

量等。由于这些工艺参数的变化对水泥装置造成影响，如：高温风机排风量略有增大，系统温度变化、窑传动电流变化等。正常情况下，这些变化均在窑系统正常波动范围内和可控制的范围内，不会对系统运行造成负面影响。

3.3.2.1 对熟料和水泥品质的影响

北京金隅琉水环保科技有限公司现有 1 条 2500t/d (1#)、1 条 2000t/d (2#) 的新型干法水泥熟料生产线。2012 年北京金隅琉水环保科技有限公司建成国内首条垃圾焚烧飞灰处置线，利用水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰，2017 年经改造扩建后两条飞灰线已具备 7 万 t/a (1#4 万 t/a、2#3 万 t/a) 的处置能力，目前运行良好。两条飞灰预处理线均配套建设了飞灰水洗、烘干设施以及洗灰废水处理系统（与本项目工艺一致）。

企业处置飞灰后水泥熟料各项指标合格，均满足《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007) 的要求，结晶盐重金属含量满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》(T/CCAS010-2019) 团体标准，水洗氯化物（结晶盐）检测结果也均满足国家及地方融雪剂相关标准要求。详见表 3-39~3-41。

表 3-39 水泥熟料质量对比一览表

检测项目	GB175-2007	2018.3.26	2018.4.23	2019.5.26
Loss (烧失量)	≤5	0.2	0.2	1.5
SO ₃	<3.5	0.73	0.54	2.7
MgO	≤5	3.8	3.95	2.9
C3S+C2S	≥66	75.28	74.33	/
f-CaO	≤1.5	1.05	1.28	/
3 天抗压	≥22	30.9	30.8	30.5
28 天抗压	≥42.5	57.1	/	62.2

表 3-40 水洗氯化物（结晶盐）中重金属含量检测数据对比分析

重金属	2019年第一季度		2019年第二季度		标准限值 T/CCAS010-2019
	一线飞灰	二线飞灰	一线飞灰	二线飞灰	
铅 (mg/kg)	<0.03	<0.03	9.69	8.18	25
镉 (mg/kg)	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	2.5
砷 (mg/kg)	0.0035	0.00057	0.18	<0.01	5
汞 (mg/kg)	<0.00004	<0.00004	0.006	0.005	0.15
铬 (mg/kg)	<0.03	<0.03	1.20	0.74	15

表 3-41 水洗氯化物（结晶盐）中重金属指标对比

重金属	标准限值 T/CCAS010 -2019	GB/T 23851-2017 融雪剂（国标）	DB13/T 1411-2017 公路融雪剂（河北 省）	DB11/T 161-2012 融雪剂（北京市）	DB34/T 1992-2013 除冰 融雪剂（安徽省）
铅（mg/kg）	25	25	25	25	25
镉（mg/kg）	2.5	5	5	5	5
砷（mg/kg）	5	5	5	5	5
汞（mg/kg）	0.15	1	1	1	1
铬（mg/kg）	15	15	15	15	15

处置利用固废必须以不影响水泥产品的品质为前提，因此要分析固废中的硫、氯、碱含量，评估对水泥质量的影响，确定合理的加入比例。广州越堡水泥有限公司进行了漂染废物试烧工业试验。废物投入前后的水泥化学成分及强度对比见表 3-42 及表 3-43。通过数据的对比可以看出，水泥窑投入废物前后熟料的化学成分没有明显波动；除 3d 抗折强度略有下降外，其它强度指标无显著下降。

表 3-42 投入废物量水泥成分变化表

废物量	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	SO ₃	f-CaO
t/h	%									
0	21.20	5.34	3.78	65.68	1.33	0.68	0.09	0.02	0.92	0.76
1.2	21.11	5.32	3.75	65.36	1.39	0.71	0.09	0.02	0.99	1.16
2.28	21.17	5.34	3.77	65.60	1.29	0.67	0.08	0.02	0.88	1.08
4.56	21.09	5.30	3.77	65.30	1.36	0.70	0.08	0.02	0.94	0.67
7.6	21.10	5.29	3.77	65.13	1.35	0.69	0.08	0.02	0.93	0.57

表 3-43 投入废物量水泥强度变化表

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

通过对北京水泥厂处理废弃物后，水泥的品质进行了对比试验，处理废弃物前后水泥品质对比见表 3-44 及表 3-45，从表中提供的数据可以看出，水泥窑投入废弃物后对水泥品质影响不大，这为本项目的实施奠定了事实基础。

表 3-44 处理污泥、废弃物前后水泥品质对比表

检测项目	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Cl
投加前	21.25%	5.33%	3.38%	65.55%	2.4%	0.71%	0.13%	0.52%	0.083%	0.02%
投加后	22.03%	5.19%	3.50%	64.85%	2.3%	0.65%	0.19%	0.45%	0.093%	0.013%
检测项目	KH	SM	AM	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	R ₂ O	SUM	
投加前	0.934%	2.439%	1.577%	64.71%	12.15%	8.41%	10.29%	0.6%	99.314	
投加后	0.893%	2.537%	1.485%	56.71%	20.43%	7.84%	10.64%	0.62%	99.178	

表 3-45 北京水泥厂投加污泥、废弃物前后熟料矿物成份及率值对比 (%)

类别	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ S	C ₃ A	C ₄ AF	R ₂ O	SUM	KH	SM	AM
用危险废弃物	64.71	12.15	64.71	8.41	10.29	0.6	99.314	0.934	2.439	1.577
不用危险废弃物	56.71	20.43	56.71	7.84	10.64	0.62	99.178	0.893	2.537	1.485

对于水泥制品的质量安全也做长期的检测试验。表 3-46 是对于处理污泥、废弃物前后熟料强度对比表。

表 3-46 处理污泥、废弃物前后熟料强度对比表

污泥处置量	3 天		28 天	
	抗折 (MPa)	抗压 (MPa)	抗折 (MPa)	抗压 (MPa)
不处理污泥	6.18	31.42	9.66	62.17
处理 600t/d 污泥	5.41	33.43	9.64	62.55

以上数据表明,利用废物和废物焚烧灰制造出来的水泥,与普通硅酸盐水泥相比,在颗粒度、相对密度等方面基本相似;而在稳固性、膨胀密度、固化时间方面较好。

根据芜湖海螺水泥厂水泥熟料中重金属浸出实验数据(表 3-47)可知,能满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)中水泥熟料中可浸出重金属含量限值要求。

表 3-47 芜湖海螺水泥厂水泥熟料重金属浸出实验数据 (mg/L)

日期 项目	2018 年 8 月	2018 年 12 月	2019 年 2 月	标准值
铅	<0.001	0.004	<0.001	0.3
铬	0.0299	0.0162	<0.0001	0.2
镉	<0.0001	<0.0001	0.0002	0.03
铜	<0.001	0.003	0.047	1.0
镍	0.004	0.018	0.01	0.2
锌	<0.01	0.10	<0.01	1.0
锰	<0.05	0.60	<0.05	1.0

砷	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1
---	---------	---------	---------	-----

综上所述，协同处置固废后，水泥厂的水泥熟料质量变化不大，仍满足要求。

2013年2月20日，江苏省优联检测技术服务有限公司对《贵定县利用水泥工业新型干法窑处置生活垃圾工程》熟料及水泥中有关重金属含量进行检测，检测结果见表3-48。由表中结果可见，掺入垃圾焚烧物的熟料及水泥产品中重金属含量均能达到参考指标。

表 3-48 熟料及水泥中有关重金属含量（单位 mg/kg）

项目	砷	镉	铬	铅	汞	镍	铜	锌	硒	锑	铍	铊
熟料 (垃圾焚烧后)	8.29	0.57	23.3	17.9	0.12	61.5	29.2	405	0.805	10.5L	0.09L	13.5L
水泥(垃圾焚烧 后熟料+石膏)	9.6	0.63	22.8	12.0	0.163	20.1	22.7	174	1.64	10.5L	0.09L	13.5L
熟料标准要求*	40	1.5	150	100	/	100	100	500	5	/	5 ^①	2
水泥标准要求*	/	1.5 ^①	/	/	0.5 ^①	/	/	/	/	/	/	2 ^①

*水泥熟料中镉、铅、锌含量要求参照《国内外水泥窑协同处置废物标准、规范现状分析》一文中（瑞士熟料中有害物质标准限值）（水泥 2009 年第 10 期）第 1.4 条表 6；
①废物利用和处理不会造成熟料和水泥中该元素的显著上升。

3.3.2.2 协同处置固废对熟料生产线的影响

采用水泥窑处置固废，对水泥窑系统的影响主要体现在对分解炉的热工制度的波动的作用。本项目协同处置的飞灰为不可燃固废，但其成分与水泥生料相似，可起到替代少量原辅料的作用。

入窑处置的脱氯飞灰含水率均较低（脱氯飞灰含水率控制在5%以下），因此，投加后不会因水分蒸发而导致分解炉内局部区域温度分布发生剧烈变化，对分解炉的热工制度的稳定影响很小，协同处置前后系统煤耗基本持平。

脱氯飞灰进入水泥窑系统后对原有热工系统和物料平衡进行了微调形成一种新的热工系统和物料平衡，根据已建成同类项目及众多已建成水泥窑协同处置一般固废和危废的项目的运营情况来看，水泥窑协同处置固废不会增加窑尾废气中主要的污染物（颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃）排放，但其他特征污染物可能会少量增加。

项目处置固废最大容量：本次拟处置飞灰150t/d，入窑脱氯飞灰共120t/d，150t/d飞灰预处理线产生的脱氯飞灰投加进入登封市嵩基水泥有限公司（4500/d）分解炉。因此，本项目协同处置规模占水泥窑熟料生产能力比重分别为2.7%，满足《水泥

窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》表2规定的“不可燃固态不超过水泥窑熟料生产能力的15%”要求。因此，项目的固废处置能力整体上是合理的。

3.3.2.3 氯（Cl）和氟（F）元素投加量限制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应影响水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，即入窑物料中氟（F）元素含量不应大于0.5%，氯（Cl）元素含量不应大于0.04%。

入窑物料中F元素或Cl元素含量的计算式（1）所示：

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

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。

通过计算，拟建项目建成后，入窑物料中氟元素含量为0.017% < 0.5%，氯元素含量为0.033% < 0.04%，入窑物料中氯（Cl）和氟（F）元素含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中最大允许含量。

3.3.2.4 硫（S）元素投加量限制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于3000mg/kg-cli。

从配料系统投加的硫化物中S和有机S总含量的计算式（2）所示：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r} \quad (2)$$

式中：C为从配料系统投加的物料中硫化物的S和有机S总含量，%；

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

m_w 和 m_r 分别单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

从窑头、窑尾高温区投加的全S与配料系统投加的硫酸盐S总投加量的计算式（3）所示：

$$FM_s = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{ch}} \quad (3)$$

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

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

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

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

m_{ch} 为单位时间的熟料产量，kg/h。

本项目水洗后的脱氯飞灰从分解炉投加，不涉及配料系统投加。通过计算可知，从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量为1521mg/kg-cli，均满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中硫（S）元素投加量限值要求。

3.3.2.5 重金属投加量限制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），入窑物料（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见表3-49，对于单位为mg/kg-cem的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时混合材带入的重金属。

表 3-49 入窑物料重金属最大允许投加量限值（来自 HJ 662-2013）

重金属	单位	重金属的最大允许投加量
汞（Hg）	mg/kg-cli mg/kg-熟料	0.23
铊+镉+铅+15 砷（Tl+Cd+Pb+15As）		230
铍+铬+10 锡+50 锑+铜+锰+镍+钒 （Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V）		1150
总铬（Cr）	mg/kg-cem mg/kg-水泥	320
六价铬（Cr ⁶⁺ ）		10 ⁽¹⁾
锌（Zn）		37760
锰（Mn）		3350
镍（Ni）		640
钼（Mo）		310
砷（As）		4280
镉（Cd）		40

铅 (Pb)		1590
铜 (Cu)		7920
汞 (Hg)		4 ⁽²⁾
注 (1)：计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬； (2)：仅计混合材中的汞		

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

入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系如式 (4) 和式 (5) 所示。

$$FM_{hm-cli} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (4)$$

$$FR_{hm-cli} = FM_{hm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r \quad (5)$$

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 分别为固体废物、常规燃料、常规原料中的重金属含量，mg/kg；

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

m_{cli} 为单位时间的熟料产量，kg/h；

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

对于上表-5中单位为mg/kg-cem的重金属，重金属投加量和投加速率计算如式 (6)、(7)所示。

$$FM_{hm-ce} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \times R_{cli} + C_{mi} \times R_{mi} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} FR_{hm-ce} &= FM_{hm-ce} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi} + R_{cli}}{R_{cli}} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \\ &= FM_{hm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \quad (7) \end{aligned}$$

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

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

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

m_{cli} 为单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli} 和 R_{mi} 分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

m_{cli} 为重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h；

m_{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；

m_{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；

m_{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；

根据重金属含量分析，拟建项目重金属投加量计算结果见表3-50。由该表可知，拟建项目各类重金属的单位熟料投加量及单位水泥投加量均远低于最大允许投加量，均可满足《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。

表 3-50 拟建项目入窑物料重金属投加量情况

重金属	单位	拟建项目投加量	重金属的最大允许投加量	是否符合 HJ662-2013
汞 (Hg)	mg/kg-cli	0.166	0.23	符合
铊+镉+铅+15 砷 (Tl+Cd+Pb+15As)		90.56	230	符合
铍+铬+10 锡+50 锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		885.12	1150	符合
总铬 (Cr)	mg/kg-cem mg/kg-水泥	21.23	320	符合
锌 (Zn)		762.95	37760	符合
锰 (Mn)		200.76	3350	符合
镍 (Ni)		39.65	640	符合
砷 (As)		5.10	4280	符合
镉 (Cd)		2.43	40	符合
铅 (Pb)		42.64	1590	符合
铜 (Cu)		95.59	7920	符合
汞 (Hg)		0.18	4 ⁽¹⁾	符合

注 (1)：仅计混合材中的汞

3.3.3 飞灰协同处置总体流程

飞灰的协同处置过程由准入评估、接收与分析、贮存、预处理、废物投加、焚烧处置等组成，见图 3-7。

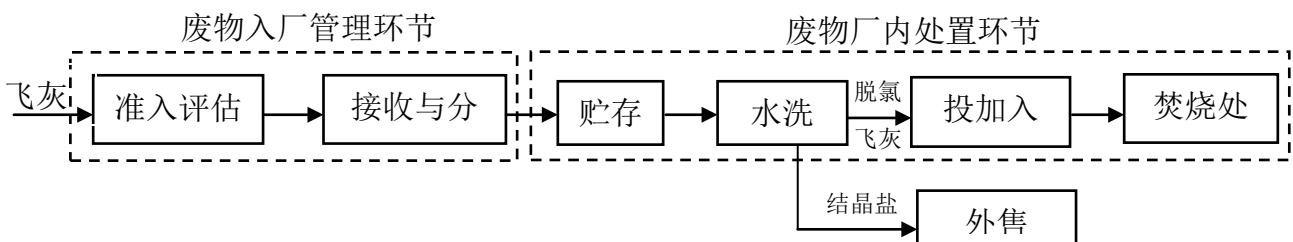


图 3-7 飞灰协同处置总体流程图

3.3.3.1 飞灰的准入评估

本项目建成运营后，计划按照如下工序开展飞灰的准入：

(1) 在与飞灰产生企业（垃圾焚烧发电厂）签订综合利用合同及飞灰运输至登封市嵩基水泥有限公司厂区内部之前，先对拟处置的飞灰进行取样及特性分析。飞灰主要特性指标经双方确认后在处置合同中注明。每批次飞灰（每个垃圾焚烧电厂）处理前均应进行检测。

(2) 在完成样品检验分析后，河南嵩基环保科技有限公司将根据以下内容要求对飞灰作出可以进厂综合利用的判断：

①经检验的飞灰中不含放射性废物，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等禁止入窑处置的固废；

②在综合利用过程中能确保人员健康和环境安全风险能够得到有效的控制；

③拟处置的飞灰不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生明显不利影响；

④为防止爆炸、放射性的物料进入水泥窑，河南嵩基环保科技有限公司将从源头评估阶段进行控制，通过检测分析严格甄别物料性质，对于爆炸、放射物料一律不予接收。

(3) 对于入厂前采集分析的飞灰样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查，备份样品将保存到停止处置其飞灰之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，将及时更换备份样品，保证样品特性与所处置的飞灰特性一致。

3.3.3.2 飞灰收集流程

本项目拟处置的飞灰由产废单位（垃圾焚烧电厂）进行厂内收集。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)：危险废物产生单位应建立危险废物管理台账，详细记录危险废物产生量、转移量、处理处置量及其去向等情况，定期向所在县级以上地方环保部门报告；从事危险废物运输的单位应当具有相关道路货物运营资质，禁止个人和没有获得相关运营资质的单位从事危险废物运输。

危险废物运输车辆应当采用密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施。

因此，本项目飞灰产生单位应按上述要求收集飞灰，暂存于飞灰产生单位规定的场所，并制定严格的暂存保管措施，专人负责。飞灰的厂内收集、贮存工作由飞灰产生企业负责，河南嵩基环保科技有限公司委托具有道路货物运营资质的运输单位负责飞灰运输，运输车辆采用密封的飞灰罐车或汽车（遮盖苫布），确保飞灰运输过程中能够做到防水、防泄漏和防遗撒。

根据设计方案，河南嵩基环保科技有限公司拟采取的具体收集流程如下：

（1）河南嵩基环保科技有限公司将根据各企业飞灰产生的工艺特征、排放周期、特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

（2）制定详细的操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）在飞灰的收集和转运过程中，采用符合要求的运输单位和运输车辆，运输过程做到密封、防水、防渗漏和防遗撒。

（4）飞灰的收集作业应满足如下要求：

①根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界限标志和警示牌；

②做好飞灰管理台账，并将记录作为飞灰管理的重要档案妥善保存；

③收集结束后清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全；

（5）飞灰内部转运作业应满足如下要求：

①飞灰内部转运综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

②飞灰内部转运作业应采用密封的罐车，并填写飞灰内部转运记录表；

③飞灰内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无飞灰遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

3.3.3.3 飞灰检测

飞灰主要检测含水率、重金属、碱金属、氯元素等。

登封市嵩基水泥有限公司实验室可对熟料及原燃料进行常规分析；测定物料的物

理特性；进行包括熟料物理强度测定、凝结时间、安定性及标准稠度用水量测定等试验。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）4.6 章节，从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。

本项目拟依托登封市嵩基水泥有限公司现有化验室，对熟料及原燃料进行常规分析；同时在飞灰水洗车间设置化验室，并增加相应的废物分析化验设备，进行废物物化性质分析，如热值（高位热值和低位热值）、成分（水分、灰分、挥发分、可燃成分）、固定碳、容重（密度）、有机和无机成分、元素分析（氯、氟、汞、钙和铅等）、pH 值等。

（1）实验室配备的仪器设备本着经济合理的原则，满足常用的废物样品成分分析、组份确认、元素分析、工艺甄别，其它专业性较强的生物检验、二噁英检测项目，建议采用社会化协作方式完成。

（2）为了保证分析检验结果的真实有效，本化验室使用的衡器、仪表和玻璃仪器等要定期进行校验，其中涉及长度、质量、压力、温度、浓度等的天平等衡器，分光光度计，压力表等仪器设备建议委托当地的技术质量监督检验部门进行定期的校验。

（3）化验室温度控制在 18-25 ℃冬季不低于 18 ℃夏季不高于 25 ℃，湿度不大于 70%。仪器室安装空调机。为满足化验室通风要求，化验室的部分房间内设通风柜和换气扇。

（4）满足《固体废物生产水泥污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全检测。

（5）按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中检测方法进行检测。

拟建项目根据要求配备必要的实验室设备。同时，对照焚烧处置系统允许接受废料的标准，制定危险废物预验收和接受程序。应按“一厂一档”方式建立危险废物特性数据库，具体检测分析数据保留 5 年以上。

3.3.3.4 飞灰的运输

A、厂外运输

本项目固废收集范围主要为郑州市及其周边，这些地方到本项目均在 300 公里范围内，本项目不涉及厂外道路建设。项目采用公路运输，外委给有资质单位负责，危险废物（飞灰）的运输应严格按照《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及其它有关规定的要求进行。具体要求如下：

（1）本项目委托有资质单位进行运输，并且应严格按照其许可证的经营范围组织实施固废运输。

（2）项目飞灰采用公路运输，按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2013 年第 2 号）、JT617 以及 JT618 相关要求执行；车辆按规定路线行驶。

（3）运输车辆要求：粉状飞灰采用全密闭专用罐车，袋装飞灰采用全封闭自卸车辆运输。飞灰运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志。

（4）飞灰运输车辆由具有危险品驾驶证的司机驾驶，运输过程中穿戴工作服和防护用品。飞灰收运车辆应严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶，车辆应安装有 GPS 定位设施，车辆的运输情况应及时汇报至调度中心，由调度中心综合评价后，下达下一步的行动指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故可以及时就地报警。

（5）厂外运输路线

本项目拟处置飞灰来源为郑州市及省内周边地市（不超过 300km），运输路线应最大程度地避开市区、人口密集区、环境敏感区运行，尽可能走高速公路、国道、省道等，尽可能减少经过河流水系的次数。项目所在地交通便利，车辆最终从登封市嵩基水泥有限公司物料出入口进入厂区，与人员进出大门和生活区相隔分离。

B、厂内运输

飞灰进厂通过汽车衡计量后，向南即可进入飞灰水洗车间或飞灰仓库储存。

该运输路线为登封市嵩基水泥有限公司物料产品运输专用，避开了生活区与办公区，厂内运输时应严格按照规范的路线行驶，禁止在非生产区停留，避免产生二次污染。具体厂内运输路线见附图五。

飞灰原灰及脱氯飞灰在厂内输送时，采用气力管道输送，均为封闭输送，严格防止各类固废的溢出和泄漏；

项目在飞灰水洗车间区域设有 1 套车辆冲洗设施，车辆冲洗废水收集后作为飞灰洗脱单元补充水。

3.3.3.5 飞灰的接收

根据生态环境部《关于加快推进全国固体废物管理信息系统联网运行工作的通知》（环办固体函[2019]193 号）及《河南省环境保护厅关于省内危险废物转移实行电子联单管理的通知》（豫环文[2016]435 号）要求，目前我省危险废物（医疗废物除外）省内转移实行电子联单。

飞灰产生单位、运输单位及处置单位在开展飞灰省内转移活动时，登录“河南省固体废物管理信息系统”（网址 <http://222.143.24.250:8081/eids>），填写飞灰转移计划，经产废单位和接收单位双方确认后，即可安排飞灰转移活动，填写飞灰转移电子联单。每批（次）转移活动结束后，有关企业和单位通过信息系统打印联单，盖章留存，以备现场检查。

河南嵩基环保科技有限公司需在现场交接时核对飞灰的数量、种类、标识等，并确认与飞灰转移联单是否相符，并对接收的飞灰及时登记，将进厂飞灰的数量、重量等有关信息输入本项目计算机系统。

3.3.3.6 飞灰的贮存

1、原灰仓容积合理性分析

相关规定：《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》：采用集中经营模式时，采用集中经营模式时，对于仅有一条协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 10 倍；对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 5 倍。

本项目采用集中经营模式，1 条协同处置危废水泥线，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 10 倍。

本项目拟协同处置飞灰 150t/d，则 10 天的飞灰暂存量为 1500t。本项目设 2 个飞灰原灰仓，单个容积为 700m³，飞灰仓库一座，储能能力共计 1800t > 1500t，满足储存容量不少于 10 天暂存量等相关要求。

2、贮存要求

飞灰（危险废物）贮存设施按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行建设，贮存场所根据《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设立专用标志。

在飞灰水洗车间内应设有防渗设施、安全照明和观察窗口、应急防护设施、防风、防晒、防雨设施、消防设施。

收集的飞灰应尽快处理，做到名副其实的“暂存”，避免长期“贮存”；按照水泥窑停窑检修计划，提前与各垃圾焚烧电厂做好沟通，尽量减少项目厂内飞灰存储量。

3.3.4.7 投料位置确定

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中的规定：危险废物的投料点选定条件如下：

（1）回转窑协同处置危废投加位置

新型干法窑的煅烧过程物料和烟气流向相反。

物料流向和反应过程：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→增湿塔→生料磨→除尘器→烟囱。

不影响水泥生产工艺是协同处置的原则之一，利用现有的水泥窑设施处置废物，节省设施建设成本也是水泥协同处置相比专业焚烧炉的优势之一。废物协同处置应尽量不对水泥窑做大的改造，选择废物投加位置时，既要考虑到该处气固相温度、停留时间等特性，也应考虑增设废物投加口的易操作性。

新型干法窑的废物投加位置包括以下三处投料点：

- ①窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点；
- ②窑尾高温段，包括预分解炉、窑尾烟室和上升管道投加点；
- ③生料配料系统（生料磨）。

固废协同处置应从调研、进厂、处置多方面把控，按照 GB 30760-2014《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》和 HJ 662-2013《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》，结合水泥窑原燃材料的实际本底值，经过计算，严格控制水泥产品和排放的有害元素含量。其中含 POPs 和高氯、高毒、难降解、难挥发有机废物优先选择

从窑头投入；若受物理特性限制不便从窑头投入，可从窑尾高温区段投入；上述废物禁止从配料系统投入窑系统。含有易挥发性有机物的替代原料禁止从配料系统投入窑系统。

(2) 不同位置投加设施的特殊要求

①生料磨投加可借用常规生料投料设施。

②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。

③窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，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。

(3) 不同投料点适合的废物特性

①生料磨投加点（悬浮预热器）：物料温度 100—750 ℃停留时间 50s 左右；气体温度 350—850 ℃停留时间 10s 左右。

②窑尾高温段（分解炉内）：物料温度 750—900 ℃停留时间 5s 左右；气体温度 850—1150 ℃停留时间 3s 左右。

③窑头高温段（回转窑窑内）：物料温度 900—1450 ℃停留时间 30min 左右；烟气温度 1150—2000 ℃停留时间 10s 左右。

(4) 本项目投加点

根据项目可研，本项目脱氯飞灰投加点确定为分解炉。飞灰经过预处理脱氯后，脱氯飞灰通过气力管道输送入窑（分解炉）。——符合“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”。

本项目固废投料位置见表 3-51 及图 3-8。

表 3-51 本项目固废投料位置

序号	名称	主要投料点
1	飞灰（入窑投加的是水洗后的脱氯飞灰）	分解炉

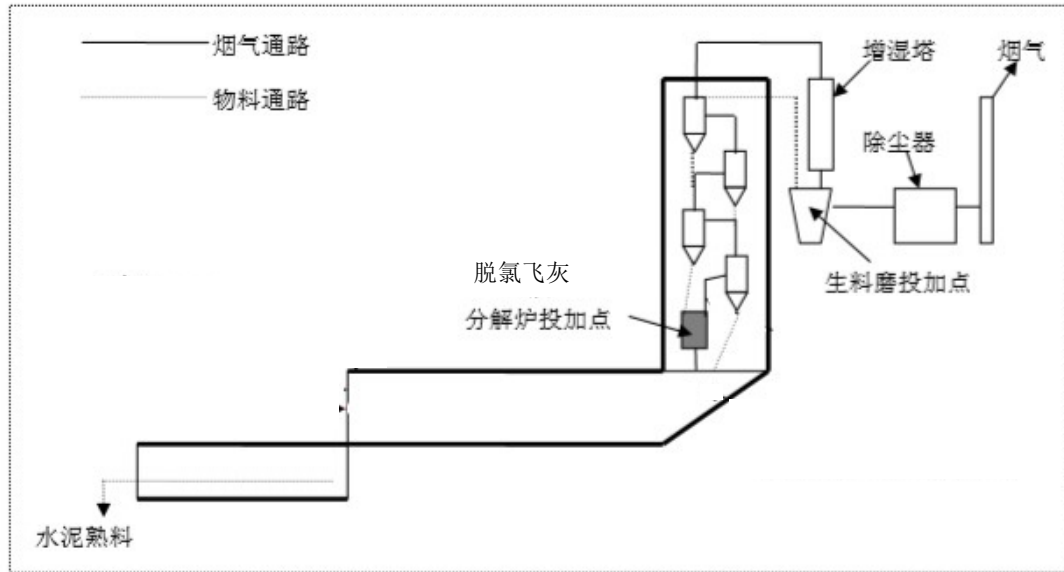


图 3-8 本项目投料位置示意图

3.3.4 项目工艺流程及产污环节分析

FWD 技术（Fly Ash Washing Dechlorination）的全称为：飞灰水洗脱盐技术，即利用三级或多级逆流漂洗技术对飞灰、窑灰或类似粉体物料进行水洗以脱除物料中的可溶性物质，进而达到二次利用或脱毒的目的。FWD 技术与水泥窑相结合，形成 FWD 技术与水泥窑协同处置相辅相成、互为助益的格局。利用水泥窑协同处置飞灰可满足飞灰减量化、资源化、无害化的环境保护政策，并且实现连续工业化生产。

本项目建设一条 150t/d 飞灰预处理线，拟采用的工艺路线：飞灰储存→混合制浆→多级水洗脱除可溶性盐→（1）水洗飞灰干燥脱水→入水泥窑煅烧/（2）水洗液软化、除重金属、多级净化处理→水洗液蒸发结晶。

飞灰水洗过程产品指标：（1）脱氯飞灰（洗脱灰）：水洗脱盐干燥后的飞灰成品满足氯含量 $\leq 1\%$ ，含水率 $\leq 5\%$ 。（2）结晶盐：满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）标准的要求。

A、飞灰洗脱系统

飞灰洗脱系统主要功能是对飞灰进行溶解、固液分离，在分离过程中通过离心机和各种反应器的相互配合，去除飞灰中的 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- ，使三级洗脱后的水洗飞灰中含氯量控制在 1% 以内，以供后续飞灰烘干系统和入窑煅烧系统进行有效的处理和利用。水洗工序在密闭状态下进行。

(1) 飞灰储存下料单元

飞灰运到水泥厂（飞灰水洗车间）后，用气力输送的方法，使用密闭管道将飞灰输送至原灰仓储存，单个原灰仓容量 700m^3 ，吨袋飞灰由汽车运输入飞灰仓库或飞灰水洗车间拆袋区。原灰仓中的飞灰通过罗茨风机经过密闭管道将飞灰输送至工艺仓供给下一道处理系统，袋装飞灰由下料口进入工艺仓。配料工艺仓容积 100m^3 。

飞灰储存下料单元主要设备包括飞灰存储料仓、飞灰计量、水计量、給料输送系统和除尘系统共同组成。飞灰运至飞灰处置生产线后，首先进入飞灰料仓进行储存，然后经过配料工艺仓，再经过飞灰給料至计量和下料系统进入下一处理单元，飞灰输送过程中采用全负压操作，保证粉尘不外泄。每个配料工艺仓设脉冲单机除尘器一套、除尘器风量 $3800\text{m}^3/\text{h}$ ，每个原灰仓安装脉冲单机除尘器一套、除尘器风量 $5400\text{m}^3/\text{h}$ ，配料工艺仓及原灰仓除尘器尾气均通过 1 根 38m 排气筒排放。

(2) 飞灰制浆单元

飞灰制浆单元主要功能是把定量的飞灰和一定量的水进行充分混合制浆，使其变成均匀稳定的混合液后进入下一单元处理。在飞灰制浆单元中，飞灰水洗过程洗脱水与飞灰质量的比值宜不大于 3:1。

(3) 飞灰多级水洗单元

飞灰多级水洗单元的功能主要是采用“FDW 技术”的多级逆流漂洗和飞灰专用离心机的共同配合，进行固液分离和氯离子的去除。

飞灰经制浆反应后输送至密封的一级水洗反应罐进行第一级水洗，使用飞灰专用转料泵将一级水洗罐中的飞灰浆液打入一级离心机进行离心脱水，脱水后的滤饼进入二级水洗反应罐，滤液则回用于制浆单元；滤饼通过飞灰专用转料泵依次进行二级水洗和三级水洗。其中三级水洗产生的滤液回用于二级水洗系统，二级水洗产生的滤液回用于一级水洗系统，三级水洗罐所用水洗液为 MVR 蒸发冷凝回用水及补充的新鲜水。

每次水洗后的飞灰都通过离心机脱水，三级离心后飞灰含水率小于 40%。脱水后的飞灰通过密闭螺旋输送进入烘干系统。因飞灰中的氯离子主要以盐的形式存在，易溶于水，多级水洗单元的功能主要是通过飞灰水洗液的多级逆流漂洗和离心机的共同

配合，进行固液分离和氯离子的去除。根据同类工程实践，经三级逆流漂洗，飞灰浆液经离心机离心分离后，氯离子去除效率可达到 98% 以上。

整个水洗过程为碱性环境，重金属不容易转移到水洗液中，而是主要留在水洗后的飞灰中。

二噁英类物质极性小，极难溶于水，水洗过程不会将飞灰中的二噁英带入水洗液中，二噁英只能吸附在水中的悬浮物中，所以只要将水中的悬浮物去除，水中就不会存在二噁英，留在水洗后飞灰中的二噁英通过水泥窑进行高温焚烧后充分去除。

(4) 药剂投加单元

絮凝剂聚丙烯酰胺（PAM）作为助凝剂对水洗废水中重金属的脱除机理，其作用表现如下：a 对胶体物质的强烈电中和作用；b 水解产物对水中悬浮物的优良架桥吸附作用；c 对溶解性物质的选择性吸附作用。

絮凝沉淀是颗粒物在水中作絮凝沉淀的过程。在水中投加混凝剂后，其中悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体且在沉降过程中它们互相碰撞凝聚，其尺寸和质量不断变大，沉速不断增加。

飞灰水洗废水中的重金属元素在 PAM 作用下发生絮凝，可将重金属元素带离水体。同时，在絮凝的过程中，亦可将原先沉淀剂作用下沉淀下的重金属元素以及水中的悬浮物沉淀，带离水体，保证水质。反应后的含沉淀物清洗废水流入沉淀池进行固液分离。产生的重金属污泥进入下一道处理工序，后续经烘干后进入水泥窑进行协同处置。

B、水洗液净化系统

水洗液净化系统的主要功能是降低飞灰水洗液中的大量悬浮物和钙镁离子，同时降低其浊度，使得处理后的飞灰水洗液水质硬度指标控制在 200mg/L 以下、浊度指标控制在 5NTU 以下，更好的为后续蒸发制盐系统提供了有效的保证。废水处理过程中产生的软化污泥（脱钙污泥、重金属沉淀污泥、过滤污泥等）随洗脱灰一起进入飞灰烘干系统然后入窑焚烧处置。

(1) 重金属脱除单元

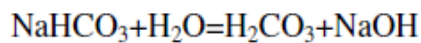
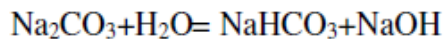
本单元的主要功能是通过投加重金属去除药剂（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ）对飞灰水洗液中存在的

重金属进行捕集从而去除。

硫代硫酸钠 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，俗称海波。表观化合价，硫元素为+2 价，实际两个硫原子价态不同。一个为+6 价，另一个为-2 价。-2 价的硫原子易于脱出，与铅、汞、镉等重金属离子（多为+2 价）结合形成盐型沉淀。

（2）脱钙单元

主要功能是通过投加碳酸钠作为沉淀药剂与废水中的钙离子反应，使其形成不溶于水的沉淀物，碳酸钠溶解于水洗废水中发生水解，主要分为以下两步：



在两步水解过程中产生大量的 OH^- 、 HCO_3^- 及 CO_3^{2-} ，使得体系中的碱度上升，在水洗废水中含有大量的 Ca^{2+} ，可以与 CO_3^{2-} 形成 CaCO_3 沉淀，由于 CaCO_3 是一种松散的沉淀物质，通过飞灰专用离心机离心脱水后脱钙污泥进入下一道处理工序，后续经烘干后进入水泥窑进行协同处置。

（3）沉淀缓存单元

本单元配套设置 2 座室外缓存水池，规格 $2 \times 980\text{m}^3$ 。沉淀缓存单元的主要功能是对水质净化系统正常运行的有效保证，对系统内的飞灰水洗液进行沉淀的同时对飞灰水洗液进行合理分配处理。保证了前段工艺和后段工艺的正常运行和日常检修的同时，还保证了整套飞灰处理系统的处理量和处理效果。

（4）中和单元

主要功能是通过投加酸与废水中碱进行酸碱中和反应，确保后续反应所需要的正常 pH 环境。中和池所需盐酸采用盐酸罐储存，采用计量泵通过管道投加盐酸（30%）在中和罐内反应，降低处理后飞灰水洗液的 pH 值，使飞灰水洗液呈中性条件，满足蒸发制盐单元对水质的要求。

（5）水质过滤单元

过滤单元的主要功能是通过过滤系统和精滤系统的共同处理下，对经沉淀缓存单元处理后的飞灰水洗液进行逐级过滤，使其浊度低于 5NTU，清洁的水质进入蒸发供水系统。

C、蒸发制盐单元

蒸发制盐系统的主要功能是通过机械压缩蒸发技术、闪蒸结晶和重结晶技术以实现工业盐的结晶分离，实现水的循环利用，蒸发结晶得到的冷凝水全部回用，飞灰水洗液中盐的主要成分为氯化钠和氯化钾。本项目产出结晶盐在满足中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）下，作为副产品外售。

（1）蒸发浓缩单元

蒸发浓缩工段采用降膜+强制循环的 MVR 系统对溶液进行蒸发浓缩，溶液的沸点随着浓度的增加不断的升高，采用微负压蒸发。蒸汽压缩机是蒸发浓缩工段的核心设备，综合考虑系统的性价比和稳定性要求，本项目选用进口高效离心式蒸汽压缩机。

降膜+强制循环的 MVR 蒸发系统，其节能原理是利用高效蒸汽压缩机压缩蒸发产生的二次蒸汽，把电能转换成热能，提高二次蒸汽的焓，被提高热能的二次蒸汽打入蒸发室进行加热，以达到循环利用二次蒸汽已有的热能，从而只需要少量外部补充鲜蒸汽，通过蒸发器自循环来实现蒸发浓缩的目的。

飞灰水洗 MVR 蒸发制盐系统生产用蒸汽，依托水泥窑窑头余热锅炉提供，MVR 制盐所需蒸汽参数为 120℃饱和蒸汽，用于系统初始升温及运行补充用蒸汽，飞灰预处理线所需蒸汽量为 2.2t/h。

（2）分质结晶单元

分质结晶工段是利用氯化钠和氯化钾在水中溶解度随温度变化差异的基本原理，采用高温蒸发结晶过程生产氯化钠晶体，降温生产氯化钾晶体的工艺过程。由于原料钾含量较低，经过预处理工段和蒸发浓缩工段，达到饱和后优先析出钠盐，继续蒸发会析出氯化钠晶体，随着钠盐的析出，钾盐含量逐渐上升。

钠盐经分离后钾盐含量逐渐上升到一定程度，其饱和溶液进入搪瓷釜降温结晶生产氯化钾，抽取速度低于钠盐晶体的自由沉降速度，确保用于降温的饱和溶液中不含有氯化钠晶体，从而确保了降温析出钾盐晶体的纯度。

饱和溶液在搪瓷釜中采用真空闪蒸和循环冷却水降温的组合形式，真空闪蒸快速降温，氯化钾晶核生成，循环冷却水缓慢降温，使晶核长大，有利于后续晶体的分离。

(3) 冷却循环单元

冷却循环单元的主要功能分为两部分，一部分主要是把 MVR 蒸发制盐单元的冷凝水进行冷却后运送至飞灰洗脱单元进行使用；另一部分是为 MVR 蒸发制盐单元提供设备冷却水。

D、飞灰烘干系统

飞灰经洗脱系统处置后，洗脱灰（脱氯飞灰）的含水率 40%左右。为了降低洗脱灰入窑前的含水率，同时降低能源消耗，考虑运行的稳定性，采用对洗脱灰进行混合烘干的处理方式，即混合后的洗脱灰经配有打散装置的烘干机进行烘干处理，烘干控制飞灰的含水率为 5%以下，降低了水分，然后送入成品仓进行存储。布袋除尘器风量 100000m³/h，尾气通过 1 根 38m 高排气筒排放。

飞灰烘干用热风取自水泥窑头废气，烘干所需热风温度 220~260 ℃飞灰预处理线所需热风量约 5 万 Nm³/h（以 230 ℃）。

采用 FWD 技术对飞灰进行三级逆流漂洗，洗脱后的飞灰经过密闭的螺旋输送至有打散功能的烘干机，通过自水泥窑窑头引入的热风与飞灰湿渣在烘干机内部直接烘干，然后随上升管道至楼顶布袋收尘器，布袋收尘器收集烘干后的飞灰存储在成品仓（脱氯飞灰仓）内。飞灰利用气力输送设备通过密封管道直接输送到窑尾，最终通过计量、螺旋输送机进入水泥窑煅烧。

项目飞灰处置工艺流程及产污环节见图 3-9~图 3-10。

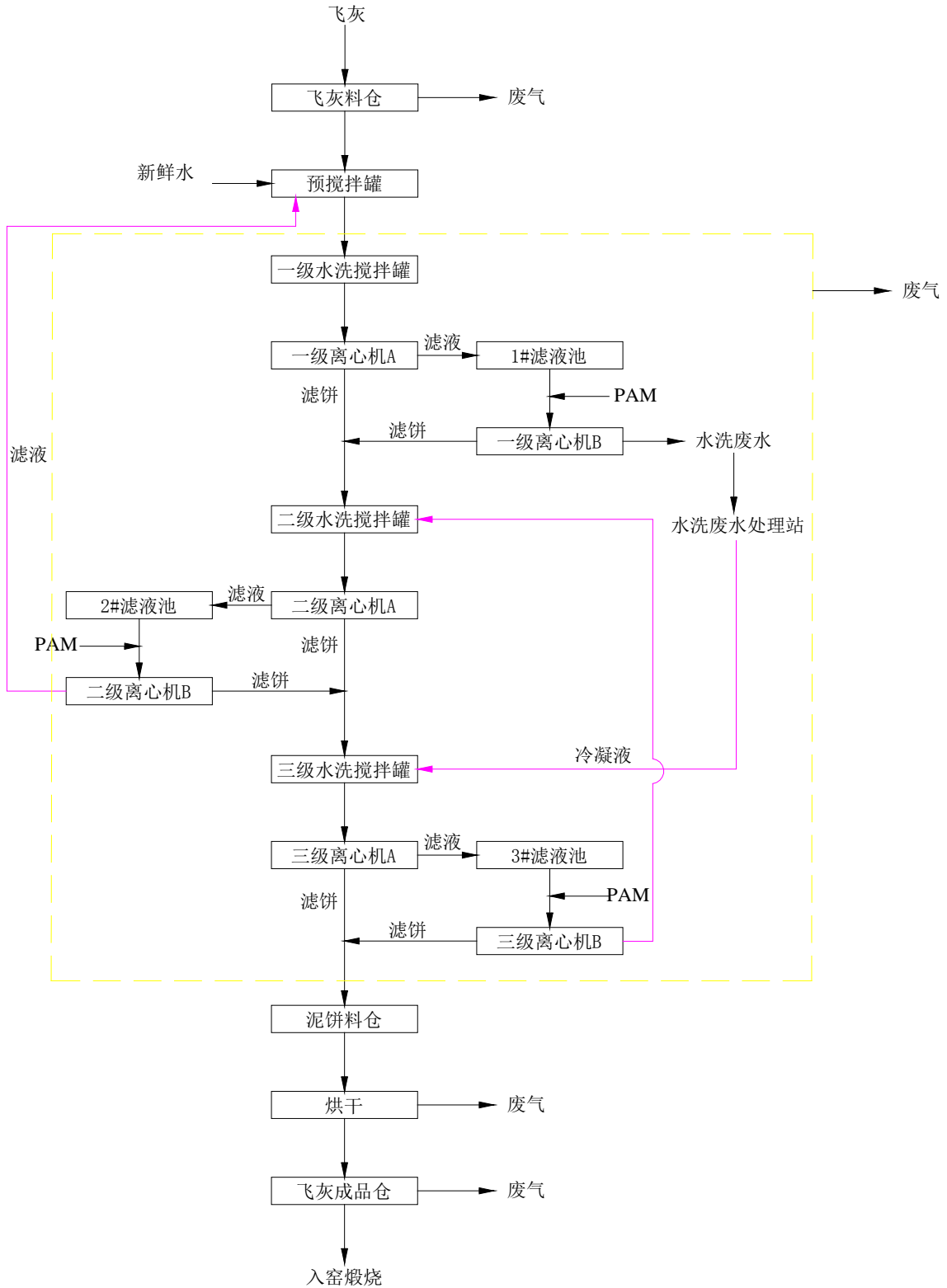


图 3-9 飞灰水洗工艺流程及产污节点示意图

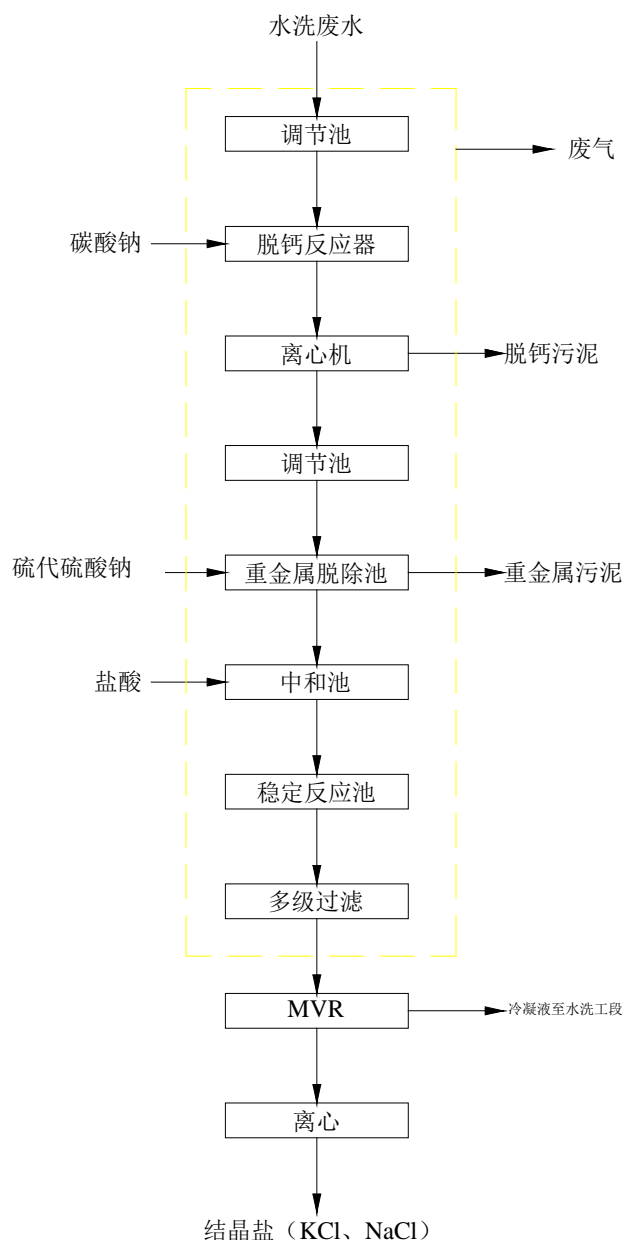


图 3-10 飞灰水洗废水处理工艺流程及产污环节示意图

3.4 污染源源强核算

3.4.1 施工期污染物产生情况源强核算

项目施工期的建设内容主要包括新建车间和设备的安装等。在建设期间，各项施工活动不可避免地将会对周围的环境造成破坏和产生影响，主要包括废气、废水、噪声、固体废物等对周围环境的影响，其中以施工粉尘和施工噪声尤为明显。

3.4.1.1 废水

施工期的废水主要为施工人员生活污水以及生产废水。

(1) 生活污水

预计施工期同时施工的人数最多为 100 人，其生活用水量按 $0.1\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ 计，产生的生活污水量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理设施处理，经处理后用于厂区内绿化和洒水降尘，不外排。

(2) 施工生产废水

包括钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水。前者含有泥沙，后者则会有一定量的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。

施工期产生的生产废水，经临时沉淀池和隔油池处理后回用于道路洒水降尘，施工期结束后，拆除临时沉淀池和隔油池。

3.4.1.2 废气

本工程施工期大气污染物主要有施工粉尘，主要来自施工机械运行和车辆运输时产生的扬尘等。根据施工工程调查，施工现场的近地面的粉尘浓度一般为 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.4.1.3 噪声

噪声是施工期主要的污染因子，施工过程中使用的运输车辆以及各种施工机械，如混凝土搅拌机、上料机等都是噪声的产生源。根据有关资料将主要施工机械的噪声状况列于表 3-52。

表 3-52 施工机械设备噪声

施工设备名称	距设备 10m 处平均 A 声级 (dB (A))
混凝土搅拌机	84
起重机	82
打桩机	105
电锯	84

由上表中可以看出，现场施工机械设备噪声较高，而且实施施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

3.4.1.4 固体废弃物

(1) 生活垃圾：施工人员的生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$ 计，则施工高峰期的垃圾产生量为 $50\text{kg}/\text{d}$ ，生活垃圾委托环卫部门定期外运处置。

(2) 建筑垃圾：建筑垃圾主要为石子、混凝土块、砖头瓦块、水泥块、废钢材等，废钢材外售，其余委托环卫部门定期外运。

3.4.2 运营期同类工程污染物产生及排放情况

北京金隅琉水环保科技有限公司始建于 1939 年，隶属于北京金隅集团（股份）公司，地址位于北京市房山区琉璃河车站前街 1 号。北京金隅琉水环保科技有限公司现有 1 条 2500t/d（1#）、1 条 2000t/d（2#）的新型干法水泥熟料生产线，配套建设了水泥粉磨站（300 万 t/a）、纯低温余热发电站（1#6MW、2#4.5MW）及其它相关配套设施。1#和 2#水泥熟料生产线分别于 1993 年和 2000 年建成投产，主要生产 PO42.5、PC32.5R 等品种水泥。

2012 年北京金隅琉水环保科技有限公司建成国内首条垃圾焚烧飞灰处置线，利用水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰，2017 年经改造扩建后两条飞灰线已具备 7 万 t/a（1#4 万 t/a、2#3 万 t/a）的处置能力，目前运行良好，在保证水泥熟料产品质量的前提下实现了飞灰无害化、资源化利用。两条飞灰预处置线均配套建设了飞灰水洗、烘干设施以及洗灰废水处理系统。

企业处置飞灰后水泥熟料各项指标合格，均满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）的要求，结晶盐重金属含量满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）团体标准，详见表 3-。

北京金隅琉水环保科技有限公司 2019 年 1#、2#水泥窑特征因子例行监测数据统计见表 3-63。由表中监测数据分析可知，1#、2#窑尾及飞灰烘干袋收尘排气筒各特征因子排放浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）限值要求。

表 3-53 北京金隅琉水 2019 年窑尾废气及烘干废气例行监测数据统计(mg/m³)

污染因子	1#窑尾排气筒	2#窑尾排气筒	1#烘干排气筒	2#烘干排气筒	标准限值
HCl	0.78~1.87	0.49~1.41	/	/	10
HF	<0.04~0.06	<0.04	/	/	1.0
Hg	0.0037~0.01	0.0033~0.0061	<2.5×10 ⁻³ ~ 2.8×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³ ~3.0×10 ⁻³	0.05
Pb	<2×10 ⁻⁴ ~ 5.17×10 ⁻⁴	2.87×10 ⁻⁴ ~ 7.88×10 ⁻⁴	/	/	/
As	<2×10 ⁻⁴ ~	2.39×10 ⁻⁴ ~	/	/	/

污染因子	1#窑尾排气筒	2#窑尾排气筒	1#烘干排气筒	2#烘干排气筒	标准限值
	4.23×10^{-4}	3.19×10^{-4}			
Cd	$1 \times 10^{-5} \sim 1.86 \times 10^{-5}$	$8.27 \times 10^{-6} \sim 1.38 \times 10^{-5}$	/	/	/
Cr	0.00104~0.0172	0.000828~0.00303	/	/	/
Tl+Cd+Pb+As	最大值 0.00125		/	/	1.0
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	最大值 0.0967		/	/	0.5
二噁英 (ngTEQ/m ³)	0.0037	0.0054	/	/	0.1

类比可行性分析（详见表 3-54）：从依托水泥窑系统产能来看，本项目依托登封市嵩基水泥有限公司熟料水泥生产线产能远高于金隅琉水；从飞灰预处理工艺来看，均采用飞灰水洗、飞灰烘干以及洗灰废水处理、蒸发结晶、脱氯飞灰入窑焚烧（分解炉）的飞灰水洗脱盐工艺，飞灰预处理工艺一致；从处置规模来看，本项目飞灰（原灰）处置量占熟料产量比重为 3.3%，均低于金隅琉水比重（1#窑 5.2%，2#窑 4.8%）；从污染防治措施来看，都是依托水泥窑系统的高效袋式除尘器、脱硝设施等处理设施进行处理，同时本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司窑尾污染治理设施更优，对特征污染物的处理效果具有可类比性。综上所述，评价认为本项目污染物排放源强确定可类比北京金隅琉水环保科技有限公司飞灰项目的监测数据。

表 3-54 本项目与北京金隅琉水环保科技有限公司飞灰线对比情况

序号	项目	北京金隅琉水环保科技有限公司飞灰处置线	本项目	分析结果
1	基本情况	位于北京市房山区，环评批复：京环审[2017]121号；环保验收：京环验[2018]29号及废气、废水自主验收	位于登封市徐庄镇郑庄村登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，待建	/
2	固废处理规模	飞灰 7 万 t/a (1#4 万 t/a、2#3 万 t/a)	飞灰处置量 4.95 万 t/a(飞灰原灰量)	本项目飞灰处置量占熟料产量比重低于金隅琉水公司
3	水泥窑情况	2500t/d (1#)、2000t/d (2#) 熟料新型干法水泥生产线	登封市嵩基水泥有限公司 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线	
4	飞灰处置量占熟料产量比重	1#窑 5.2%，2#窑 4.8%	3.3%	
5	飞灰处理工艺	飞灰水洗、飞灰烘干以及洗灰废水处理、蒸发结晶，脱氯飞灰入窑焚烧（分解炉）	飞灰水洗、飞灰烘干以及洗灰废水处理、蒸发结晶，脱氯飞灰入窑焚烧（分解炉）	一致
6	废气治理措施	窑尾废气 SNCR+低氮分级燃烧+袋式除尘器	低氮燃烧分级燃烧+SNCR++SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）	本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司水泥窑尾处理设施更优

序号	项目	北京金隅琉水环保科技有限公司飞灰处置线	本项目	分析结果
	飞灰烘干废气	袋式除尘器	袋式除尘器	一致

3.4.3 运营期废气源强核算

本项目建成后，运营期产生的废气主要来自三个方面：一是焚烧处置过程中产生的烟气（窑尾废气），其中的主要污染物包括烟尘、酸性气体（SO₂、NO_x、HCl、HF 等）、重金属（Hg、Pb、Cr、Cd、As 等）和二噁英等污染物；二是飞灰水洗车间飞灰预处理过程中产生的污染物，主要包括颗粒物、NH₃、HCl 等污染物。

本工程主要的有组织大气污染源具体情况见表 3-55。

表 3-55 拟建项目有组织排气筒基本情况表

序号	系统名称	备注
1	窑尾废气处理	与嵩基水泥共用现有 1 根 108m 高窑尾排气筒
2	飞灰水洗车间合并排气筒	本项目新设 1 根 38m 高排气筒
3	入窑仓排气筒	本项目新设 1 根 25m 高排气筒

3.4.3.1 飞灰水洗车间废气（飞灰预处理工序废气）

飞灰水洗车间废气主要包括原灰仓、成品仓等粉尘废气、飞灰烘干废气、水洗及废水处理过程中挥发的氨气。对飞灰预处理过程废气产排情况进行分析。

（1）各料仓及拆袋机粉尘废气

项目 2 座飞灰原灰仓、1 座飞灰配料工艺仓、2 座碱仓、1 座脱氯飞灰仓、2 台拆袋机各设置 1 套袋式除尘器，用于物料储存输送和拆袋过程中的粉尘收集，废气经处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放，收集的粉尘返回相应工序。

① 飞灰原灰仓粉尘

项目入场的飞灰采用 2 个全密闭的原灰仓进行暂存，飞灰从运输车通过气力输送进入原灰仓的过程中会产生部分粉尘。原料仓粉尘产生量按照处置量的 0.1% 进行计算，项目单个原灰仓年处置飞灰量为 24750t，单个原灰仓粉尘产生量为 24.75t/a。

项目 2 个原灰仓各设置 1 套袋除尘装置，除尘器风量均为 3000m³/h，仓顶除尘器除尘效率保守按 99.8%，则单台袋收尘器有组织粉尘产生量为 24.75t/a，产生浓度为 1041.7mg/m³，经处理后粉尘排放量为 0.050t/a，排放浓度为 2.1mg/m³，废气经处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放，收集的粉尘返回原灰仓。

②飞灰配料工艺仓粉尘

原灰仓飞灰进入飞灰配料工艺仓，飞灰配料工艺仓（全密闭）作为缓冲仓用于飞灰配料计量，进而与水混合搅拌制浆。飞灰从原灰仓通过气力输送进入配料工艺仓及落料的过程中会产生部分粉尘。粉尘产生量按照处置量的 0.1% 进行计算，项目年处置飞灰量为 49500t，粉尘产生量为 49.5t/a。

项目配料工艺仓（1 座）设置 1 套袋除尘装置，除尘器风量为 1800m³/h，仓顶除尘器除尘效率保守按 99.8%，则袋收尘器有组织飞灰产生量为 49.5t/a，产生浓度为 3472.2mg/m³，经处理后粉尘排放量为 0.099t/a，排放浓度为 6.9mg/m³，废气经处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放，收集的粉尘返回飞灰配料工艺仓。

③碱仓粉尘

碱仓用于存放碳酸钠（用于水洗废水处理），其在装料、下料过程中会产生部分粉尘。粉尘产生量按照处置量的 0.1% 进行计算，项目碳酸钠年使用量为 7500t，粉尘产生总量为 7.5t/a。

项目碱仓（2 座）设置 2 套袋除尘装置，每套除尘器风量为 1500m³/h，仓顶除尘器除尘效率保守按 99.8%，则每套袋收尘器有组织飞灰产生量为 3.75t/a，产生浓度为 315.7mg/m³，经处理后粉尘排放量为 0.0075t/a，排放浓度为 0.63mg/m³，废气经处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放，收集的粉尘返回碱仓。

④脱氯飞灰仓（飞灰成品仓）粉尘

项目烘干后的飞灰进入密闭的脱氯飞灰仓中存储，脱氯飞灰气力输送进入该仓的过程中会产生部分粉尘。脱氯飞灰仓粉尘产生量按照处置量的 0.1% 进行计算，项目脱氯飞灰年处置量为 39600t，粉尘产生量为 39.6t/a。

项目脱氯飞灰仓（1 座）设置 1 套袋除尘装置，除尘器风量为 3000m³/h，仓顶除尘器除尘效率保守按 99.8%，则袋收尘器有组织飞灰产生量为 39.6t/a，产生浓度为 1666.7mg/m³，经处理后粉尘排放量为 0.079t/a，排放浓度为 3.3mg/m³，废气经处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放，收集的粉尘返回脱氯飞灰仓。

⑤拆袋机粉尘

项目设置 2 台拆袋机，用于部分袋装（吨包等形式）进厂飞灰的拆袋（拆袋后气

力输送进入原灰仓)。拆袋过程中会产生部分粉尘。飞灰主要以罐车运输进厂,袋装量较少(按 20%计,9900t/a),粉尘产生量按照袋装飞灰量的 0.3%进行计算,粉尘产生量为 29.7t/a。

项目拆袋机各设置 1 套袋除尘装置(2 套),每套除尘器风量为 $3600\text{m}^3/\text{h}$,除尘器除尘效率保守按 99.8%,则每套袋收尘器有组织飞灰产生量为 14.85t/a,产生浓度为 $520.85\text{mg}/\text{m}^3$,经处理后粉尘排放量为 0.0295t/a,排放浓度为 $1.05\text{mg}/\text{m}^3$,废气经处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒(38m 高)排放,收集的粉尘一并进入原灰仓。

⑥入窑仓粉尘

项目脱氯飞灰由脱氯飞灰仓进入窑尾分解炉密闭的入窑仓(10m^3)中暂存,脱氯飞灰气力输送进入该仓的过程中会产生部分粉尘。入窑仓粉尘产生量按照处置量的 0.1%进行计算,项目脱氯飞灰年处置量为 39600t,粉尘产生量为 39.6t/a。

项目入窑仓(1 座)设置 1 套袋除尘装置,除尘器风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$,仓顶除尘器除尘效率保守按 99.8%,则袋收尘器有组织飞灰产生量为 39.6t/a,产生浓度为 $1666.7\text{mg}/\text{m}^3$,经处理后粉尘排放量为 0.079t/a,排放浓度为 $3.3\text{mg}/\text{m}^3$,废气经处理后通过排气筒(25m 高)排放,收集的粉尘返回入窑仓。

(2) 飞灰烘干废气

项目新建 1 套飞灰烘干机,引入水泥窑窑头篦冷机 230 热风,将含水率 40%脱氯飞灰(含软化污泥)烘干到含水率 5%以下。烘干废气经烘干机出口设置的袋式除尘器处理后,通过飞灰水洗车间合并排气筒(38m 高)排放。

考虑到该袋式除尘器实质上起到了脱氯飞灰的气固分离作用,废气中粉尘产生量按照脱氯飞灰量 39600t/a 的 20%进行计算,则粉尘产生量为 7920t/a。除尘器风量 $50000\text{Nm}^3/\text{h}$,除尘效率按 99.98%,则粉尘排放量为 1.584t/a,排放速率为 $0.200\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线 2019 年例行监测结果,其飞灰烘干废气中 Hg 浓度为 $<2.5\times 10^{-3}\sim 0.003\text{mg}/\text{m}^3$,本项目取其最大浓度,则飞灰烘干废气中 Hg 排放浓度 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率为 $0.00015\text{kg}/\text{h}$,排放量为 1.188kg/a。

(3) 水洗及废水处理废气(氨气)

根据企业提供的工艺设计方案，企业在飞灰水洗、水洗飞灰浆离心脱水、水洗废水处理过程中均会有少量 NH_3 产生。飞灰水洗过程中水洗液中的氨浓度约 80mg/L ，水洗过程属于放热过程，操作过程中水温在 $35\sim 40\text{ }^\circ\text{C}$ 在不断的搅动过程中会增加氨气的挥发，挥发量约为总氨量的 20%，三级水洗罐中过水量为 510t/d ，故水洗过程中氨气的挥发量约为 8.16kg/d ；水洗飞灰浆经过水洗后进入离心机中脱水，脱水过程中亦有部分氨气挥发，离心机过水量为 510t/d ，挥发量约为剩余总氨量的 15%，故离心过程中氨气的挥发量约为 4.896kg/d ；水洗废水处理过程中氨浓度约为 85mg/L ，操作温度为常温 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 左右，水洗废水处理过程每天过水量为 390.8t/d ，挥发量约为废水处理总氨量的 15%，故 NH_3 在水洗废水处理工段的挥发量约为 4.983t/d 。

企业飞灰水洗采用的水洗罐为封闭型槽罐，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内，收集效率保守取 95%；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定的氨气挥发，离心机为封闭型，并与水洗罐连通，离心机脱水过程挥发氨气由水洗罐排气孔引出并进入氨气吸收塔内，收集效率保守取 90%；水洗废水处理等其他槽罐均为封闭型，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内，收集效率保守取 95%。上述三种氨气废气合并处置，引风机总风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，氨气吸收塔处理工艺为“酸吸收+水吸收”，氨气去除效率可达 95% 以上，经净化处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放。氨气排放情况见表 3-56。

表 3-56 飞灰水洗及废水处理过程氨气排放源强表

产生工段	发生量(kg/d)	收集效率	处理措施及处理效率	排放量(kg/d)	
水洗工段	8.16	95%	酸吸收+水吸收, 95%	有组织	0.388
				无组织	0.408
水洗飞灰浆压滤工段	4.896	90%		有组织	0.220
				无组织	0.490
水洗废水处理工段	4.983	95%		有组织	0.237
				无组织	0.249

(4) 项目设有 2 个 10m^3 的浓盐酸（30% 浓度）储罐，废气主要通过大小呼吸排放。盐酸储罐无组织废气排放计算过程如下：

①“小呼吸”

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

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

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；

ΔT —一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

F_P —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

K_C —产品因子（有机液体取 1.0）。

②“大呼吸”

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

可由下式估算固定顶罐的工作排放：

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

式中： L_W —固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）；

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ K ）确定；

$K \leq 36$ ， $K_N = 1$ ；

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

$K > 220$ ， $K_N = 0.26$ ，其他的同上。

本项目灌装采用气压平衡管方式进行，物料在装罐过程中大呼吸废气排放量甚微。

经计算项目储罐废气产生排放情况见表 3-57~表 3-58。盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将 HCl 废气收集至氨气吸收塔（共用“酸吸收+水吸收”处理设施），HCl 收集效率 90% 以上，HCl 去除效率 95% 以上，引风机风量 1500m³/h，HCl 废气经净化处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放。

表 3-57 项目盐酸储罐呼吸废气产生情况一览表

污染物名称	污染物产生量 (t/a)		
	小呼吸	大呼吸	合计
氯化氢	0.022	0.036	0.058

表 3-58 项目盐酸储罐呼吸废气排放情况一览表

产生工段	产生量(t/a)	收集效率	处置措施	吸收效率	排放量(t/a)	
盐酸储罐 (HCl)	0.058	90%	酸吸收+水吸收	95%	有组织	0.0026
					无组织	0.0058

(5) 飞灰水洗车间废气汇总

飞灰水洗车间预处理线各产污环节废气经处理后，通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放，合并排气筒废气量为 84600m³/h。颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）10mg/m³限值要求，Hg、HCl 排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求（38m 高排气筒，Hg 0.012 mg/m³、0.01212kg/h，HCl 100mg/m³、2.12kg/h），NH₃排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求（38m 高排气筒，NH₃排放速率限值 35kg/h）。

飞灰水洗车间预处理线废气产排情况详见表 3-59。

表 3-59

飞灰水洗车间废气产排情况汇总一览表

序号	污染源	排气筒高度/内径(m)	温度(°C)	废气量(m ³ /h)	污染因子	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	产生量(t/a)	处理措施	去除效率(%)	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放限值	
														mg/m ³	kg/h
1	原灰仓 1 废气	/	25	3000	颗粒物	1041.7	3.125	24.750	袋式除尘器 1 套	99.8	2.1	0.006	0.050	/	/
2	原灰仓 2 废气	/	25	3000	颗粒物	1041.7	3.125	24.750	袋式除尘器 1 套	99.8	2.1	0.006	0.050	/	/
3	成品灰仓废气	/	40	3000	颗粒物	1666.7	5.000	39.600	袋式除尘器 1 套	99.8	3.3	0.010	0.079	/	/
4	配料工艺仓废气	/	25	1800	颗粒物	3472.2	6.250	49.500	袋式除尘器 1 套	99.8	6.9	0.013	0.099	/	/
5	碱仓 1 废气	/	25	1500	颗粒物	315.7	0.473	3.75	袋式除尘器 1 套	99.8	0.63	0.001	0.0075	/	/
6	碱仓 2 废气	/	25	1500	颗粒物	315.7	0.473	3.75	袋式除尘器 1 套	99.8	0.63	0.001	0.0075	/	/
7	拆袋机 1 废气	/	25	3600	颗粒物	520.85	1.875	14.85	袋式除尘器 1 套	99.8	1.05	0.004	0.031	/	/
8	拆袋机 2 废气	/	25	3600	颗粒物	520.85	1.875	14.85	袋式除尘器 1 套	99.8	1.05	0.004	0.031	/	/
9	飞灰烘干废气	/	80	50000	颗粒物	20000.0	1000.0	7920	袋式除尘器 1 套	99.98	4.00	0.200	1.584	/	/
					Hg	0.0075	0.000375	0.00297							
10	水洗及废水处理废气	/	25	15000	NH ₃	47.0	0.705	5.58	“酸吸收+水吸收”1 套（两种废气共用该处理设施）	95	2.3	0.035	0.277	/	/
11	盐酸储罐废气	/	25	100	HCl	65.7	0.007	0.052							
12	飞灰水洗车间废气（合并）	38/1.6	70	86100	颗粒物	/	/	/	/	/	2.85	0.245	1.939	10	/
					Hg	/	/	/	/	/	0.0017	0.00015	0.001188	0.012	0.01212
					NH ₃	/	/	/	/	/	0.41	0.035	0.277	/	35

					HCl	/	/	/	/	/	0.0035	0.0003	0.0024	100	2.12
13	入窑废气	25/0.5	25	3000	颗粒物	1666.7	5.000	39.600	袋式除尘器 1 套	99.8	3.3	0.010	0.079	10	

3.4.3.2 窑尾废气

水泥窑协同处置时，水泥窑系统仍是最重要的大气污染物排放源，产生的污染物种类很多，可分为颗粒物（烟尘）、酸性气体（ SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 HF 等）、重金属（ Hg 、 Pb 、 Cr 、 Cd 、 As 等）和二噁英四大类。控制入窑固体废物中的有害元素（重金属、氯、氟、硫等）的投加速率是水泥窑协同处置固体废物污染控制的重要手段。通过适当的预处理方法，将入窑固体废物中的有害元素的投加速率控制在合理的范围之内，可避免发生烟气排放超标，结皮阻塞等不良现象。

本项目建成实施后，协同处置后的窑尾废气依托熟料生产线现有的污染治理措施处理排放，不需新增废气治理措施。项目依托登封市嵩基水泥有限公司窑尾“低氮燃烧、分级燃烧+SNCR++SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫”措施处理后，经 108m 高排气筒外排。

飞灰（脱氯飞灰）进入水泥窑系统后对原有热工系统和物料平衡进行了微调形成一种新的热工系统和物料平衡，根据已建成同类项目及众多已建成水泥窑协同处置一般固废和危废的项目的运营情况来看，水泥窑协同处置固废不会增加窑尾废气中主要的污染物（颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 ）排放，但其他特征污染物可能会少量增加。

（1）烟气量

采用水泥窑处置固废，对水泥窑系统的影响主要体现在对分解炉的热工制度的波动的作用。本项目协同处置的飞灰为不可燃固废，但其成分与水泥生料相似，可起到替代少量原辅料的作用。

入窑处置的脱氯飞灰含水率均较低（脱氯飞灰含水率控制在 5% 以下），因此，投加后不会因水分蒸发而导致分解炉内局部区域温度分布发生剧烈变化，相对于水泥窑热稳定系统而言，脱氯飞灰投加对分解炉的热工制度的稳定影响很小，窑尾废气量影响在水泥窑系统正常波动范围内。因此，评价认为本项目建成投运后，窑尾废气量不变。

结合项目环评报告及依托工程监测结果，确定本项目的窑尾烟气量为： $512000\text{m}^3/\text{h}$ 。

（2）颗粒物

美国在 10 多家水泥厂的试验中，对窑尾废气进行了详细监测，测定结果如下：主

要有机有害成份的焚毁率都能达到 99.99% 以上，颗粒物排放量与不用替代燃料时没有多大区别。根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，水泥窑窑尾排放的颗粒物浓度基本与水泥窑协同处置过程无关，本项目建成运营后，窑尾废气颗粒物产排量不会发生明显变化。因此，评价按本项目建成后窑尾废气颗粒物排放浓度不变，仍为 $6.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值（颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（3）SO₂

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，水泥窑协同处置废物过程中，水泥熟料煅烧过程中原燃料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源。而从高温区投入的固废危废中的硫元素主要对系统结皮和熟料产品质量有影响，与烟气中的 SO₂ 排放无直接关系。窑尾排放的 SO₂ 是含硫原、燃料燃烧过程中产生的，但在 800~1000 ℃，产生的大部分 SO₂ 可被物料中的氧化钙等碱性氧化物吸收，生成硫酸钙及亚硫酸钙中间物质。本项目建成后熟料的总产量基本不变，固废危废投加量仅占生料比例 1.9%，同时在实际生产中整个熟料线用煤量在其正常的煤耗波动范围之内（视固废危废的含水率及热值情况）。综上，并参考同类协同处置项目 SO₂ 排放情况，本项目建成后 SO₂ 的产排量与现有工程相比基本没有变化。评价按本项目建成后窑尾废气 SO₂ 排放浓度不变，仍为 $12.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值（SO₂ $35\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（4）NO_x 和 NH₃

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，水泥窑协同处置固体废物过程中，NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N₂，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90% 左右），而 NO₂ 的量不到混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO_x；燃料型 NO_x。水泥生产中，热力型 NO_x 的排放是主要的。另外，在窑尾废气中 NO_x 含量与窑内温度、通风量关系密切，窑内温度高，通风量大，反应时间长，生成量就多。现有水泥回转窑采用了窑外分解炉技术，该炉型 NO_x 产生量较小，同时熟料生产线已配套建设 SNCR 脱硝系统并进行了分级燃烧、低氮燃烧改造，可确保窑尾废气 NO_x 排放浓度能达到相应标准要

求。从 NO_x 的产生来源分析来看， NO_x 的排放基本不受到焚烧固体废物的影响。

NH_3 主要来自于 SNCR 脱硝时使用的还原剂（20%氨水），协同处置实践证明，一般不会增加氨水用量。

本项目实施后，基本不改变水泥窑的生产操作条件、燃烧温度和时间等工艺参数，项目实施对窑尾废气中 NO_x 、 NH_3 的排放影响不大。评价按本项目建成后窑尾废气 NO_x 、 NH_3 排放浓度不变， NO_x 排放浓度仍为 $49.17\text{mg}/\text{m}^3$ ， NH_3 排放浓度仍为 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值要求（ $\text{NO}_x 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3 8\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（5）HCl

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：“水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境和可以中和绝大部分的 HCl，废物中的 Cl 含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl_2 随熟料带出窑外。通常情况下，97% 以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

由于拟处置的飞灰经水洗后 Cl 元素大大降低（入窑脱氯飞灰氯含量降至 1% 以内），并且在水泥窑内高温焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 $35\text{-}45\mu\text{m}$ ）、高浓度（固气为 $1.0\text{-}1.5\text{kg}/\text{Nm}^2$ ）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、 CaCO_3 、MgO、 $\text{MgCO}_3\cdot\text{K}_2\text{O}$ 、 Na_2O 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 $\text{Ca}_{10}\{(\text{SiO}_4)\cdot(\text{SO}_4)_2\}(\text{OH}^1, \text{Cl}^1, \text{F}^1)$ 或氯硅酸盐 $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{CaCl}_2$ 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放。

类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线 2019 年例行监测结果，其 HCl 排放浓度在 $0.19\text{-}0.78\text{mg}/\text{m}^3$ ，因此，本项目窑尾废气中 HCl 排放浓度取 $0.78\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中 HCl 排放浓度

10mg/m³限值要求。

(6) HF

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，水泥窑协同处置固体废物过程中，窑尾产生烟气中的氟化物主要为 HF，主要来源有两个：一是固体废物中一些含氟物质在焚烧过程中分解反应生成 HF；根据计算，拟建项目建成后，入窑物料中氟元素（F）含量为 0.069% < 0.5%，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中最大允许含量。二是原燃料，如黏土中的氟及含氟矿化剂（CaF₂）等。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO，Al₂O₃ 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90%~95% 的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 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。回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF，废物中的 F 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HF 的排放无直接关系。

类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线 2019 年例行监测结果，其 HF 排放浓度在 < 0.04~0.06mg/m³，因此，本项目窑尾废气中 HF 排放浓度取 0.06mg/m³，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中 HF 排放浓度 1mg/m³ 限值要求。

(7) 重金属

水泥窑协同处置固体废物焚烧过程中，水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环累积。根据重金属在窑内的挥发性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。不挥发类元素 99.9% 以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 在预热器内形成内循环和冷凝在窑灰形成外循环，一般不带入熟料，随烟气排放的量少，但随内外循环的积累，随净化后烟气排放的 Tl 逐渐升高；高挥发元素 Hg 主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放，不带入熟料。

表 3-60

微量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	450~550
高挥发	Hg	<250

水泥熟料矿物结构中的结晶化学特征之一是在其晶格中具有分布各种杂质离子的能力，这些杂质离子以类质同晶的方式取代主要结构元素。正是这些晶体的特殊结构和杂质离子的取代行为，为利用水泥熟料固化重金属元素在物质结构上提供了可能。故水泥熟料矿物的晶体结构为重金属离子在其中的“固溶”提供了结构上的先决条件。且不同重金属离子的具体取代情况有很大差别，这主要和这些离子的离子半径，离子价态，离子极性，离子配位数，离子电负性以及所形成的化学键的强度有关。以上即水泥窑固定重金属的“熟料矿物晶格取代理论”。重金属被固定在熟料矿物相晶格中之后，存在形态不再是某种简单的化合物形式，而是分布在熟料矿物相晶格的主要金属元素如 Ca、Al 以及 Si 之间，即在晶格中某处取代了这些元素的位置，此时重金属若再想从体系中迁移出，必须在矿物相再此被破坏的情况下才可能发生，即高温、酸碱腐蚀等；而熟料中矿物相的存在形态又是相当稳定的，重金属被“固溶”在内，安全性是有保障的。

烟气中重金属浓度除了与废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。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，其重金属排放浓度均较低，完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。

类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线 2019 年例行监测结果，本项目窑尾废气中重金属排放浓度分别取 Hg 排放浓度 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，Cd 排放浓度 $1.86\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，Pb 排放浓度 $7.88\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，As 排放浓度 $4.23\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，Cr 排放浓度 $0.0172\text{mg}/\text{m}^3$ ，Tl+Cd+Pb+As 排放浓度 $0.00125\text{mg}/\text{m}^3$ ，Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 排放浓度 $0.0967\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）排放浓度限值要求（Tl+Cd+Pb+As $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(8) 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,由燃料带入的二噁英会彻底分解,因此,水泥窑内的二噁英主要来自在窑系统低温部位(预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备)发生的二噁英合成反应。

①二噁英的产生机理

在水泥窑协同处置废弃物的工艺中,废物中的含氯化合物如氯代苯等二噁英的前体物,在适宜温度下并在 CuCl_2 、 FeCl_3 等金属催化物的催化作用下与 O_2 、 HCl 反应,通过重排、自由基缩合、脱氯等过程生成二噁英类。这部分二噁英类在高温下大部分会分解,如炉温高于 $850\text{ }^\circ\text{C}$ 且烟气在炉中停留时间大于 2s 时,约99.9的二噁英将会分解。但被分解后的二噁英的前体物又可在烟气中的催化剂的催化下与烟气中的 HCl 在 $500\sim 300\text{ }^\circ\text{C}$ 速重新组合生成新的二噁英。

废物焚烧处理过程中二噁英的生成一般按以下反应方式进行。

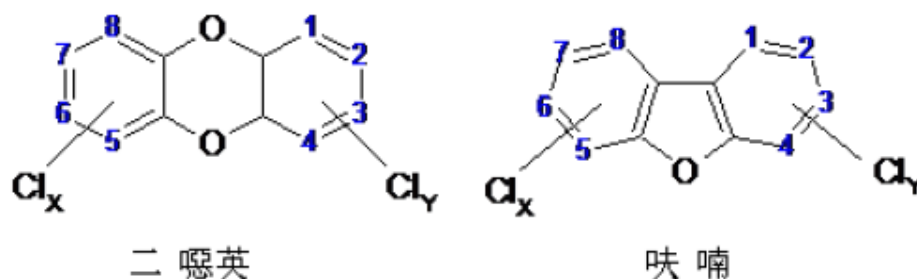


图 3-11 二噁英分子结构图

以次模式生产二噁英的反应如:

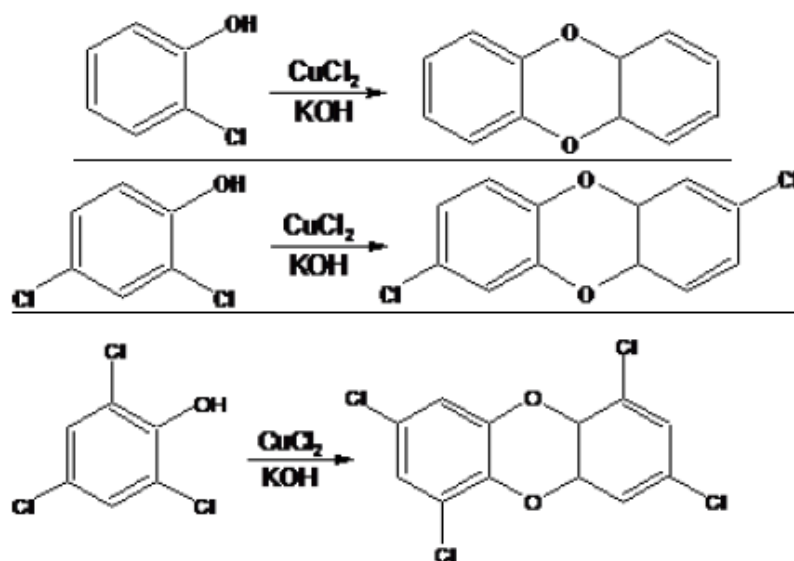
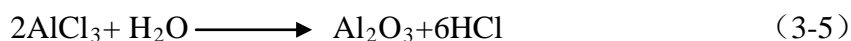
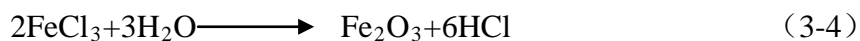
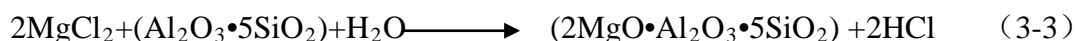


图 3-12 次模式生产二噁英的反应示意图

在300 ~ 600 °C温度范围内，在废物中的CuCl₂、FeCl₃等催化剂的催化作用下，由未完全燃烧的含碳物质进行合成反应；上式的合成反应叫de novo合成反应(de novo synthesis)，影响de novo合成反应的主要因素有：HCl，O₂，前体物的存在；在300 ~ 600 °C温度范围内停留的时间；CuCl₂、FeCl₃催化剂的存在。

废物及水泥生料将带入铜离子及铁离子，HCl不仅来自有机高分子氯化物，同时废物中含有的NaCl、CaCl₂、MgCl₂、FeCl₃和AlCl₃等物质在燃烧过程中也会与苯类化合物进行化学反应生成二噁英。有关的化学反应式如下：



②本工程二噁英类排放情况

针对二噁英类物质的形成机理，本工程采用新型干法水泥窑协同处置固废危废，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几方面：

a、从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料

中干法生产操作的化学成分(K_2O+Na_2O , SO_3^{2-} , Cl^-)的含量进行控制。一般情况下,硫碱摩尔比接近于1,保持 Cl^- 离子对 SO_3^{2-} 的比值接近1。由固废带入烧成系统的 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 $2CaO\cdot SiO_2\cdot CaCl_2$ (稳定温度 $1084\text{ }^\circ C\sim 1100\text{ }^\circ C$)的形式被水泥生料裹挟到回转窑内,夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统,减少二噁英类物质形成的氯源。

b、高温焚烧确保二噁英完全分解

研究表明,在煅烧过程中,烟气温度大于 $850\text{ }^\circ C$ 烟气停留时间大于3秒,焚毁去除率为99.99%。本项目分解炉的燃烧温度为 $850\sim 1100\text{ }^\circ C$ 气体停留时间3s以上,回转窑烟气温度 $1100\sim 1600\text{ }^\circ C$ 气体停留时间10秒左右,完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。投入烧成系统的废物处于悬浮态,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完全分解。

c、预热器系统内碱性物料的吸附

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

d、生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明,燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用:一则由于硫分的存在控制了 Cl^- ,使得 Cl^- 以 HCl 的形式存在,二则由于硫分的存在降低了 Cu 的催化活性,使其生成了 $CuSO_4$;三则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

水泥窑现有SNCR脱硝系统、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝脱除酸性气体系统,收集下来的物料返回到烧成系统,气体在该区内停留时间一般在 $30\sim 40s$ 。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。

在双系列五级旋风筒预热器中，气流与物料整体逆向运行，生料自上而下，气体自下而上，生料逐级升温的同时气流逐级降温。进入C1段的气流与C2-C1的风管处喂入预热器的生料进行悬浮热交换，气流温度由500 ℃至300 ℃C1段长度约14m，气流速度约15m/s，气流通过时间小于1s（约0.8s）。C1出口烟气经增湿塔以及余热发电锅炉后，温度迅速降至200 ℃下。

出窑尾余热锅炉的气体进入原料磨，对入磨的原料进行烘干，并将粒度合格的生料带出原料磨；由气体带进的粉尘在原料磨内与大量的生料粉进行混合，其中的酸性气体和有机物进一步被吸附，经收尘器收集后返回烧成系统。

实际上，利用水泥回转窑处理废弃物，在国内外已有大量实践。有研究表明，水泥窑掺烧固废时二噁英排放与未掺烧相比有所增加，但两者没有显著的区别，仍然处于同一水平。掺烧对二噁英的排放特性影响不明显，且燃烧产生的烟气经过物料（熟料、生料混合物）吸附后，尾气中的二噁英含量和毒性当量都有明显的减少。即水泥窑系统天然的碱性环境对二噁英的生成、排放均有非常好的抑制作用。

类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线 2019 年例行监测结果，其二噁英类排放浓度在 0.0037~0.0054 ngTEQ/m³，因此，综合考虑，本项目窑尾废气中二噁英类增加排放浓度取 0.0054 ngTEQ/m³，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中二噁英类排放浓度 0.1 ngTEQ/m³限值要求。

（9）本项目窑尾烟气排放情况

本项目实施后登封市嵩基水泥有限公司窑尾废气排放情况表 3-61。

表 3-61 本项目实施前后窑尾废气排放情况一览表

序号	项目 污染物	本项目实施前				本项目实施后					总量 变化 t/a
		废气量 Nm ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	年排放 量 t/a	废气量 Nm ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	年排放 量 t/a	排放限 值 mg/m ³	
1	颗粒物	512000	6.14	3.1437	24.8979	512000	6.14	3.1437	24.8979	10	0
2	SO ₂		12.54	6.4205	50.8502		12.54	6.4205	50.8502	35	0
3	NO _x		49.17	25.1750	199.386 3		49.17	25.175	199.386 3	100	0
4	NH ₃		4	2.0480	16.2202		4	2.048	16.2202	8	0
6	HCl		2.425	1.2416	9.8335		3.2050	1.6410	12.9964	10	+3.1629
7	HF		0.465	0.2381	1.8856		0.5250	0.2688	2.1289	1.0	+0.2433
8	Hg		6.00×10 ⁻⁴	0.0003	0.0024		0.0106	0.0054	0.0430	0.05	+0.0406
9	Pb		0.065	0.0333	0.2636		0.0658	0.0337	0.2668	/	+0.0032
10	As		1.7×10 ⁻³	0.0009	0.0069		0.0021	0.0011	0.0086	/	+0.0017
11	Cd		1.67×10 ⁻³	0.0009	0.0068		0.0017	0.0009	0.0068	/	+0.0001
12	Cr		2.105×10 ⁻²	0.0108	0.0854		0.0383	0.0196	0.1551	/	+0.0697
13	Tl+Cd+Pb +As		0.07081	0.0363	0.2871		0.0721	0.0369	0.2922	1.0	+0.0051
14	Be+Cr+Sn +Sb+Cu+C o+Mn+Ni+ V		0.0603	0.0309	0.2444		0.1570	0.0804	0.6365	0.5	+0.3921
15	二噁英		0.02 ngTEQ/m ³	0.01024 mgTEQ/ h	0.08110 gTEQ/a		0.0254 ngTEQ/m ³	0.0130 mgTEQ/h	0.1030 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/ m ³	+0.0219 gTEQ/a

备注：依托的嵩基水泥窑尾排气筒高度 108m，出口内径 4m，烟温 120℃

3.4.3.3 新增交通运输移动源

项目飞灰及原辅料运输均采用汽车运输方式，收集的飞灰均采用封闭（密闭）运输，因此新增移动源为汽车尾气排放，汽车尾气主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发的排放，主要污染物为 CO、NO_x、THC 等，根据《城市大气污染物排放清单编制技术手册》（2017 年 4 月）附表 F-3 道路移动源污染物排放系数表，项目运输车辆排放系数详见表 3-62。

表 3-62 道路移动源污染物排放系数（单位：g/km 行驶里程）

排放标准	CO	NO _x	SO ₂	NH ₃	VOCs	PM _{2.5}	PM ₁₀
重型载货汽车-柴油国五	2.2	4.72	0.14	0.017	0.20	0.03	0.03

项目新增运输量 5 万 t/a，按每辆车运输量 30t，运输距离按平均 150km 计，交通

运输污染物排放量计算详见表 3-63。

表 3-63 项目新增交通运输移动源污染物排放总量表 (t/a)

运输方式	交通流量	污染物排放量						
		CO	NO _x	SO ₂	NH ₃	VOCs	PM _{2.5}	PM ₁₀
汽车运输	5辆/天*150km	0.5445	1.168	0.0345	0.004	0.05	0.008	0.008

3.4.3.4 无组织废气

(1) 无组织排放源强

根据前述分析结果，项目无组织污染源主要为飞灰水洗车间及盐酸间。飞灰水洗车间内部为封闭系统，但在其贮存、输送物料时不可避免的开关车间门，导致污染气体泄漏。项目无组织排放废气主要包括：（1）飞灰水洗车间内飞灰水洗、水洗飞灰浆离心脱水、水洗废水处理过程中少量 NH₃ 无组织排放；2）盐酸储罐无组织排放。项目无组织污染物排放源强见表 3-64。

表 3-64 项目无组织排放情况

污染源	源强		长度 (m)	宽度 (m)	排放高度 (m)	数量
	因子	排放速率 (kg/h)				
飞灰水洗车间	NH ₃	0.0478	84	20	23	1 座
盐酸储罐间	HCl	0.00073	7	3.5	1.8	1 座

(2) 本项目无组织排放控制措施

1) 飞灰水洗车间为全封闭设置。同时加强管理，进出车间做到及时关闭车间门，减少废气无组织排放。

2) 为减少飞灰水洗及废水处理过程中氨的无组织排放，企业飞灰水洗采用的水洗罐为封闭型槽罐，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一些氨气挥发，离心机为封闭型，并与水洗罐连通，离心机脱水过程挥发氨气由水洗罐排气孔引出并进入氨气吸收塔内；水洗废水处理等其他槽罐均为封闭型，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内。上述三种氨气废气收集后合并处置，氨气吸收塔处理工艺为“酸吸收+水吸收”，经净化处理后排放。

3) 盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将HCl废气收集至氨气

吸收塔（与飞灰水洗车间氨废气共用“酸吸收+水吸收”处理设施）净化处理后排放。

4) 收集的飞灰应尽快处理，做到名副其实的“暂存”，避免长期“贮存”；按照水泥窑停窑检修计划，提前与产废企业做好沟通，尽量减少项目厂内固废存储量。

3.4.4 运营期废水源强核算

本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水，项目各废水均可得到妥善处理利用，不外排。本项目建成后，嵩基水泥全厂废水仍不外排。

生产废水方面，飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可。因此，项目生产废水不外排。

生活污水方面，本项目新增生活污水量较小，依托嵩基水泥现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。

(1) 飞灰水洗

飞灰水洗废水处理过程也在飞灰水洗车间内进行，采用“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤”的工艺处理（详见 3.3.4 项目工艺流程及产污环节分析——B、水洗液净化系统）。洗灰废水主要成分为 NaCl、KCl，另外还包括少量可溶性重金属、Ca²⁺。飞灰水洗废水经处理后，进入 MVR 蒸发结晶器，通过加热蒸发、结晶得到结晶盐（KCl、NaCl），蒸发后的水蒸气通过冷凝设备获得冷凝水，通入三级水洗罐回用，不外排。飞灰预处理线水洗废水量约为 390.8m³/d，主要污染物为盐分、镉、铅、铬、砷及汞，污染物及其产生浓度分别为盐分 110000mg/L、SS10000mg/L、镉 3.82mg/L、铅 45mg/L、铬 2.99mg/L、砷 2.8mg/L、汞 0.0007mg/L。

(2) 冲洗水（车间地面冲洗废水、车辆冲洗废水）

项目在飞灰水洗车间外设置 1 套车辆冲洗装置，用于飞灰运输车辆冲洗。冲洗水从依托工程生产给水管接入，根据同类经验，预处理线飞灰水洗车间的地面及运输车辆冲洗废水量按 3m³/d 计，废水中主要污染物为 COD、SS，污染物及其浓度分别为

COD300mg/L、SS300mg/L。飞灰水洗车间地面及车辆冲洗废水经收集后作为飞灰洗脱单元（三级逆流水洗）补充水，不外排。

（3）氨气吸收废水

飞灰水洗及水洗液净化过程中会产生一定氨气，采用“酸吸收+水吸收”处理，飞灰预处理线氨气吸收废水产生量约为 250t/a，主要污染物为盐分，浓度为 2000mg/L，该部分废水直接回用到水洗工段。

（4）循环冷却系统排污水

飞灰预处理线设备循环冷却系统排污水量为 22t/d（7260t/a），废水中主要污染物为 COD、SS、盐分，污染物及其浓度分别为 COD 50mg/L、SS 200mg/L、盐分 2000mg/L，循环冷却水排水回用于飞灰水洗工段，不外排。

（5）初期雨水

初期雨水量由下式计算：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水设计流量，L/s；

Ψ —径流系数，取 0.9；

F—汇流面积，公顷；

q—暴雨量，参照以下暴雨强度公式计算：

$$Q = \frac{2631.92 \times (1 + 0.751 \times \lg P)}{(t + 14.2)^{0.779}}$$

式中：t—时间，取 15min；P—设计降雨重现期，取 2 年。

经计算，暴雨量（q）为 232.89L/s·公顷。

登封市嵩基水泥有限公司厂区现有较为完善的雨水收集排放系统。本项目初期雨水主要收集飞灰水洗车间入口处和屋顶等区域。

飞灰水洗车间区域汇水区域面积以 0.38hm²计，其 15min 初期雨水的产生量为 79.6m³/次，一年按 50 次，则初期雨水量合计为 3982.4m³/a。

结合同类项目运营经验，本项目在飞灰水洗车间东侧空地设置 1 个容积 200m³事故水池（兼初期雨水收集池），收集飞灰水洗车间区域初期雨水及消防事故废水。初期雨水主要污染物为 COD、SS，污染物及其浓度分别为 COD100mg/L、SS200mg/L。

收集的初期雨水泵送至飞灰水洗车间作为飞灰水洗补充用水，不外排。

(6) 工艺故障产生废水及事故废水

①在飞灰水洗车间内，飞灰预处理线设置 3 座工艺应急水池，用于相应工段工艺故障时的废水应急收集，分别为：飞灰洗脱单元应急水池一座（150m³）、水洗液净化单元应急水池一座（150m³）、蒸发制盐单元应急水池一座（260m³）。工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可（工艺故障处理一般不超过 2h），不外排。

②项目在飞灰水洗车间外西侧设置一座盐酸间，盐酸间内设 2 个 10m³盐酸（浓度 30%）储罐，单个储罐最大储量 10.35t。盐酸间内设置围堰（L×W×H=4×3.5×1.8m），用于盐酸泄漏的收集；泄漏盐酸收集后仍用于水洗废水处理。

③项目厂房为戊类厂房，室内仅配置灭火器等，无需设置消防水箱；厂房外设置消防水箱（设在屋顶）。项目在飞灰水洗车间东侧设置 1 座事故水池（兼初期雨水池），容积为 200m³，用于初期雨水及消防事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排。

(7) 生活污水

本项目新增劳动定员 6 人。根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T 385-2020），工作人员生活用水量取 120L/(人·d)，则新增生活用水量为 0.72m³/d（237.6m³/a）。生活污水排污系数取经验值 0.8，则项目生活污水产生量为 0.576m³/d（190.1m³/a），生活污水中各类污染物浓度为 COD350mg/L、BOD₅160mg/L、NH₃-N30mg/L、SS190mg/L。生活污水依托厂区内污水管网，进入嵩基水泥厂区生活污水处理系统处理达标后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。

登封市嵩基水泥有限公司厂区现有一套污水处理设施，采用 A/O 生物接触氧化工艺，设计处理能力 120m³/d。登封市嵩基水泥有限公司现有废水产生量约 37m³/d，尚有 83m³/d 剩余处理能力，完全可满足本项目新增生活污水 0.576m³/d 的处理需求。

本项目废水产生及排放情况见表 3-65。

表 3-65 本项目废水产生及排放情况一览表

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
水洗废水	飞灰水洗	128964	盐分	110000	14186.04	重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶	冷凝水回用于飞灰水洗, 不外排
			SS	10000	1289.64		
			Cd	3.82	0.4926		
			Pb	45	5.8034		
			Cr	2.99	0.3856		
			As	2.8	0.3611		
			Hg	0.0007	0.0001		
地面冲洗水及车辆冲洗水	飞灰水洗车间	990	COD	300	0.297	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	300	0.297		
氨气吸收废水	飞灰水洗车间	250	盐分	2000	0.5	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
循环冷却系统排污水	飞灰车间	7260	COD	50	0.363	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	1.452		
			盐分	2000	14.52		
初期雨水	本项目	3982.4	COD	100	0.3982	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	0.7965		
生活污水	本项目	190.1	COD	350	0.0665	依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后, 全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化	不外排
			BOD ₅	160	0.0304		
			SS	190	0.0361		
			NH ₃ -N	30	0.0057		

3.4.5 运营期噪声源强核算

项目噪声源主要为设备运行噪声及空气动力噪声, 噪声设备主要有水泵、烘干机、风机等, 其噪声类比值 85~95dB(A)。这些噪声大多为稳态连续声源, 生产期对环境的影响表现为稳定噪声影响。本项目增加的主要噪声源列于表 3-66。

表 3-66 本项目主要噪声源 单位: dB(A)

序号	设备	数量(台)	噪声源强	降噪措施	降噪后源强
1	各类水泵	44	90	减振基础、厂房隔声	70
2	烘干机	5	90	减振基础、厂房隔声	70
3	各类风机	18	95	减振基础、厂房隔声	75
4	离心泵	12	90	减振基础、厂房隔声	70
5	MVR 蒸汽压缩机	2	85	选用低噪声设备(常压压缩)	65

				机)、减振基础、厂房隔声	
--	--	--	--	--------------	--

3.4.6 运营期固废源强核算

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）要求对本项目的固体废物污染源进行判定、分析、核算。根据同类项目各类固废产生情况，类比本项目固废产生情况。

本项目产生的危险废物包括脱氯飞灰、飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥、袋收尘废滤袋、废包装物、废矿物油、实验室废液、物料储仓收尘灰等，一般固废包括窑尾收尘灰、生活垃圾。飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。同时，项目拟在飞灰水洗车间内设一座危废暂存间（面积 30m²），用于危废暂存。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不会产生二次污染。

（1）脱氯飞灰、脱钙污泥和重金属污泥

飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥、重金属污泥与水洗后飞灰（约 40% 含水率）一起进入烘干系统，烘干后暂存在成品仓（脱氯飞灰仓），然后入窑（分解炉）焚烧处置。

（2）除尘灰

除尘灰包括原灰仓除尘灰、碱仓除尘灰、脱氯飞灰仓除尘灰及烘干系统除尘灰、窑尾袋收尘器除尘灰等。窑尾袋收尘器的除尘灰属于一般固废，返回生料配料系统。原灰仓除尘灰、碱仓除尘灰、脱氯飞灰仓除尘灰及烘干系统除尘灰属于危险废物（豁免管理），返回相应储仓即可。

（3）废滤袋（本项目产生）

上述各袋式除尘器的滤袋运行破损产生废滤袋，根据运行经验，一般每 3~5 年全部更换，本项目合计每年废滤袋的产生量约 0.55t/a。

（4）废包装

本项目部分飞灰采用袋装（吨包）形式入厂，PAM、硫代硫酸钠等原辅料也均以

袋装形式入厂，其拆袋后产生废包装物。废包装尽量重复使用，预计产生不可重复使用废弃包装物 1t/a（危险废物）。

（5）废矿物油

项目在设备检修时会有更换下来的废矿物油产生，产生量约 0.25t/a，属于危险废物，依托登封市嵩基水泥有限公司现有危废暂存间暂存后，委托有资质单位定期处置。

（6）实验室废液

实验室检测分析过程产生实验室废液约 4t/a，为危险废物，飞灰水洗车间内危废暂存间暂存后，委托有资质单位定期处置。

（7）生活垃圾

本项目劳动定员为 6 人，按人均产生生活垃圾 1kg/d，生活垃圾产生量约为 1.98t/a，收集后均依托登封市嵩基水泥有限公司现有垃圾集中收集系统，由当地环卫部门定期清理。

本项目固体废物产生量及处理处置方式见表 3-67。

表 3-67 本项目固体废物产生量及处理处置方式一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置方法
1	脱氯飞灰	危险废物	水洗	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	39600	污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置
2	脱钙污泥	危险废物	水洗废水处理脱钙工序	半固态	碳酸钙、SS等	T	HW49	772-006-49	1500	
3	重金属污泥	危险废物	水洗废水处理脱重金属工序	半固态	重金属沉淀物等	T	HW49	772-006-49	13	
4	废滤袋(本项目)	危险废物	布袋除尘	固态	滤袋	T	HW49	900-041-49	0.55	入窑焚烧
5	废包装物	危险废物	盛装飞灰或原辅料	固态	附着各类废物	T	HW49	900-041-49	1	
6	物料储仓收尘灰	危险废物	布袋除尘	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	2444	返回相应料仓
7	废矿物油	危险废物	设备维修	液态	废矿物油	T/I	HW08	900-249-08	0.25	委托有资质单位处理
8	实验室废液	危险废物	实验室	液态	酸、碱、重金属等	T/C/I	HW49	900-047-49	4	
9	窑尾收尘灰	一般固废	布袋除尘	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	-	-	-	6546.79	作为生料进入均化库

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置方法
10	生活垃圾	一般固废	办公、生活	固态	食品废物、纸、纺织物等	-	-	-	1.98	委托环卫部门处理

3.4.7 非正常工况

(1) 飞灰水洗车间——飞灰烘干袋收尘器故障导致非正常排放

经水洗离心后的飞灰（含水率 $\leq 40\%$ ）需要引水泥窑窑头热风进行烘干，并通过袋收尘器进行烘干废气的处理。预处理线设置 1 台袋收尘器和 1 根 38m 高排气筒。本次非正常工况主要考虑该袋收尘器发生故障（发生几率很小），去除效率由 99.98% 降至 95%（相应地考虑 Hg 去除效率由 60% 降至 50%）。本项目废气非正常排放统计详见表 3-68。

实际上，该袋收尘器内部分为多个仓室，部分仓室滤袋故障后可及时切换至备用仓室，同时对故障滤袋及时更换和维修，即可确保达标排放。若不能达标排放则应对相应飞灰预处理线及时停运。

表 3-68 本项目废气非正常工况排放统计

污染源	废气量 (m ³ /h)	温度	排气筒		污染物	速率 (kg/h)	排放量 (kg/30min)
			高度 (m)	出口内径 (m)			
飞灰水洗车间废气 (合并)	84600	70	38	1.6	颗粒物	50	25
					Hg	0.000188	0.000094
					NH ₃ (不变)	0.035	/
					HCl (不变)	0.0003	/

(2) 水泥窑系统或窑尾废气处理设施突然故障

一般情况下，水泥厂安排有正常的停窑检修计划。若水泥窑系统突然发生故障或窑尾废气处理设施发生故障（发生几率很小），根据设计，项目设有脱氯飞灰储仓，将自动停止飞灰往水泥窑投加。故障通常可在 1 天内解决，待窑系统正常运行后，再恢复飞灰投料。

因此，在水泥窑系统突然发生故障后，本项目协同处置飞灰不会对当地大气环境造成明显不利影响。

实际上，根据《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中 4.3.2 要求水

水泥窑应保证在生产工艺波动情况下除尘装置仍能正常运转，禁止非正常排放，因此本环评不再预测水泥窑系统或窑尾废气处理设施突然故障下的非正常排放。另外，水泥窑应做好日常运营维护和管理，严格按照岗位操作规范进行工作，尽量避免水泥窑系统发生故障，确保水泥窑系统和污泥处理系统正常运行。

3.5 污染物产生及排放情况汇总

本项目污染物排放情况分别见表 3-69，本项目建成后全厂污染物排放情况见表 3-70。

表 3-69 本项目污染物排放情况一览表

类型	污染物		单位	现有排放量	协同处理后排放量	项目实施后排放增减量
飞灰水洗车 间废气	有组织	颗粒物	t/a	/	1.939	+1.939
		Hg	t/a	/	0.001188	+0.001188
		NH ₃	t/a	/	0.277	+0.277
		HCl	t/a	/	0.0024	+0.0024
	无组织	NH ₃	t/a	/	0.0478	+0.0478
盐酸储罐间	无组织	HCl	t/a	/	0.00073	+0.00073
窑尾废气	有组织	颗粒物	t/a	24.8979	24.8979	0
		SO ₂	t/a	50.8502	50.8502	0
		NO _x	t/a	199.3863	199.3863	0
		NH ₃	t/a	16.2202	16.2202	0
		HCl	t/a	9.8335	12.9964	+3.1629
		HF	t/a	1.8856	2.1289	+0.2433
		Hg	t/a	0.0024	0.0430	+0.0406
		Pb	t/a	0.2636	0.2668	+0.0032
		As	t/a	0.0069	0.0086	+0.0017
		Cd	t/a	0.0068	0.0068	+0.0001
		Cr	t/a	0.0854	0.1551	+0.0697
		Tl+Cd+Pb+As	t/a	0.2871	0.2922	+0.0051
		Be+Cr+Sn+Sb +Cu+Co+Mn+ Ni+V	t/a	0.2444	0.6365	+0.3921
二噁英	gTEQ/a	0.08110	0.1030	+0.0219		
废水	COD		t/a	0	0	0

类型	污染物	单位	现有排放量	协同处理后排放量	项目实施后排放增减量
	NH ₃ -N	t/a	0	0	0
固废	/	t/a	0	0	0

表 3-70 本项目建成后全厂污染物排放情况一览表

类型	污染物	单位	依托工程现有排放量	依托工程许可排放量	协同处理后排放量	项目实施后排放增减量	
废气	有组织	颗粒物	t/a	24.8979	128.405	26.8369	+1.939
		SO ₂	t/a	50.8502	122.0625	50.8502	0
		NO _x	t/a	199.3863	348.75	199.3863	0
		NH ₃	t/a	16.2202	/	16.4972	+0.277
		HCl	t/a	9.8335	/	12.9964	+3.1629
		HF	t/a	1.8856	/	2.1289	+0.2433
		Hg	t/a	0.0024	/	0.0430	+0.0406
		Pb	t/a	0.2636	/	0.2668	+0.0032
		As	t/a	0.0069	/	0.0086	+0.0017
		Cd	t/a	0.0068	/	0.0068	+0.0001
		Cr	t/a	0.0854	/	0.1551	+0.0697
		Tl+Cd+Pb+As	t/a	0.2871	/	0.2922	+0.0051
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	t/a	0.2444	/	0.6365	+0.3921
		二噁英	gTEQ/a	9.8335	/	0.1030	+0.0219
		无组织	NH ₃	t/a	1.25	/	2.0072
HCl	t/a		/	/	0.0058	+0.0058	
废水	COD	0	0	0	0	0	
	NH ₃ -N	0	0	0	0	0	
固废	/	0	0	/	0	0	

3.6 清洁生产分析

3.6.1 清洁生产水平分析

3.6.1.1 飞灰处置技术比较

(1) 飞灰处置技术现状

生活垃圾焚烧飞灰中含有重金属及二噁英等成分，属于危险废物，在进行处置前需要进行固化、稳固化等预处理。目前，垃圾焚烧飞灰处理技术一般包括稳定化技术和资源化利用技术。其中稳定化技术主要包括水泥固化、熔融固化、化学稳定化、酸和其它溶剂对重金属的提取等。其中水泥固化成本相对较低，对飞灰中化学性质的变动具有相当的承受力，且技术成熟，设备简单；熔融固化可以实现二噁英的分解，且不产生重金属溶出现象；化学药剂稳定化以及酸和其它溶剂对重金属的提取方法能够在不改变飞灰的物理状态的条件下，降低投资运行成本，同样不会产生重金属溶出。飞灰资源化利用的途径包括制作建筑材料，如陶瓷和玻璃等；用于路基或者筑坝，主要代替部分砂作为填充层，或渗入水泥中带代替部分水泥固化体作为道路支撑层，但极易对土壤和地下水造成污染。但是上述处置技术对于飞灰的消耗量较小，不能对飞灰处置起到根本性的改观，且极易造成土壤和地下水污染。

目前焚烧飞灰主要采用螯合固化填埋处置，填埋占用大量土地资源，而且潜在的环境风险较大，随着各地的垃圾填埋场库容告急，在建和规划的垃圾焚烧发电项目建成投产后，飞灰填埋处置将面临无库容可用的局面。

(2) 飞灰水洗脱氯进入水泥窑协同处置技术方案的优势

近年来，水泥窑协同处置焚烧飞灰技术越来越受到广泛关注，该工艺在利用水泥窑高温环境将飞灰稳定解毒的同时节约了部分水泥生产原料，且不会对水泥生产系统和水泥熟料产品产生影响。

根据《国家危险废物名录》（2021年版），生活垃圾焚烧飞灰在满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求进入水泥窑协同处置时，水泥窑协同处置过程不按危险废物管理。但飞灰直接进入水泥窑中，其污染物尤其氯元素含量过高，带来的生产过程与产品的质量控制、污染控制问题依然会限制水泥窑协同处置飞灰的规模（根据省内外实际运行情况来看，4500t/d新型干法窑若从窑头直接投加飞灰，一般其日处理规模仅几吨）。因此对焚烧飞灰进行预处理除氯，可以更好地解决日益增多的焚烧飞灰对水泥窑协同处置的压力。

本项目拟通过水洗技术对生活垃圾焚烧飞灰进行脱氯，脱氯后的飞灰作为水泥原料进入回转窑最终处置。飞灰在回转窑内彻底分解二噁英，并将重金属元素固化在

熟料之中，生成稳定的盐类矿物，避免再次污染，实现飞灰无害化处置和资源化利用。

同时，本项目采用的技术路线也已列入国家部委推荐技术目录之中。《2017 年国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》（原环境保护部公告 2018 年第 5 号）把“水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰技术”列入相关推荐技术，该技术特点为“集成飞灰逆流漂洗、气流烘干、水泥窑高温煅烧以及洗灰水多级过滤、蒸发结晶等关键技术，实现焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化。”《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录(2018-2019 年本)》（工业和信息化部公告 2018 年 第 29 号）也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰技术”列入鼓励推广应用的技术，技术简介“该技术采用前置预处理技术，将垃圾焚烧飞灰进行水洗脱盐，脱盐后的飞灰送入水泥窑高温段进行煅烧，脱盐制成工业级的氯化钾和氯化钠，实现垃圾焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化，具有系统运行稳定、年处理量大、工业自动化程度高等特点”，应用情况及推广前景为“该技术已稳定运行三年，应用于多条水泥熟料生产线”。《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中也将“水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”作为鼓励类项目。

3.6.1.2 生产工艺与装备要求

本项目生产工艺与装备的先进性主要体现在：

(1) 飞灰直接进入水泥厂进行最终处置，只需进行水洗、过滤等前处理，不会因为过多的地点转移造成额外污染。

(2) 飞灰水洗采用三级逆流漂洗，卧螺离心机过滤，水洗后飞灰含氯量在1%以下，可有效保护水泥回转窑等设备。

(3) 水洗废水采用MVR蒸发结晶，蒸发浓缩和结晶为两个相对独立的单元，采用强制降膜蒸发方式，有效避免堵塞布液器的问题；增大结晶器容积并提高晶体生长时间使晶体颗粒长大到0.4-0.5mm左右，有效避免结晶盐甩出至母液系统的问题，蒸发结晶效率高。

(4) 飞灰水洗废水经过化学沉淀、pH调节、多级过滤、蒸发结晶等多项工艺处理后得到的冷却水全部回用；结晶盐（钠盐和钾盐）在满足中国水泥协会团体标准《水

泥窑协同处置飞灰预处理产品《水洗氯化物》(T/CCAS 010-2019)下,作为副产品外售。脱钙污泥和脱钙污泥与飞灰一起经烘干后进入水泥窑共处置,整个过程无资源浪费和次生污染产生。

(5) 飞灰利用气力输送设备以细度均匀的粉体直接输送至窑尾高温段(分解炉),二噁英被完全分解,而重金属被有效固定在水泥熟料晶格中,实现了垃圾焚烧飞灰的无害化与资源化处置。

3.6.1.3 资源、能源利用指标

本项目由于在水洗阶段使用的温水可以用水处理部分冷凝水来获得,因此,实现了能量的循环使用,从而合理地利用了能源。另外,由于能够实现废水的零排放,生产用热利用水泥窑窑头烟气余热,对资源的节约和利用也达到了较高的水平。

本工程主要的节能措施包括:

(1) 采用先进的生产工艺设备,优化工艺流程,工艺布置紧凑合理。尽量减少不必要的往返输送,工艺流程顺畅,减少设备台数和运输距离,降低能耗。

(2) 采用先进合理的工艺配方,随时根据原材料性能变化和产品的不同要求,优化指导生产的配方,节约能源。

(3) 采用节能机电产品,包括节能电器设备、高效节能风机及节能灯具等。

(4) 污水处理单元处理后的中水全部回用,全厂循环水率>95%,节约水资源。

(5) 大型电机设置就地补偿电容器;小型电机在变电室低压侧设置电容补偿柜。

(6) 按规定凡有热工、电量、风量,原材料用量、水量、气(汽)量的设备,均设置不同用途的计量仪表,关键设备达到微机自动调整监控和记录。

(7) 工厂设置专职人员负责管理各种仪器仪表、计量器具的监测、维修和管理工作。

3.6.1.4 污染物产生指标

(1) 大气污染物

由工程分析废气污染物排放情况可知:

(1) 项目建成后水泥回转窑窑尾废气中颗粒物、SO₂、NO_x和NH₃的排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020)排放限值要求;HF、HCl、

重金属、二噁英类等的排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）限值要求；

(2) 飞灰水洗车间各产污环节废气经处理后，通过飞灰水洗车间合并排气筒（36m 高）排放，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020） $10\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求，Hg、HCl 排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求（36m 高排气筒，Hg $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.01212\text{kg}/\text{h}$ ，HCl $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.12\text{kg}/\text{h}$ ）， NH_3 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2要求（36m 高排气筒， NH_3 排放速率限值 $27\text{kg}/\text{h}$ ）。

(3) 厂界无组织颗粒物、氨排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）标准，厂界无组织 HCl 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2要求。

(2) 废水污染物

生产废水方面，飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可。因此，项目生产废水不外排。

生活污水方面，本项目新增生活污水量较小，依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。

因此，本项目实施后不外排废水。

(3) 固体废物

本项目产生的废物包括脱氯飞灰、飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥、袋收尘废滤袋、废包装物、废矿物油、实验室废液、物料储仓收尘灰等，一般固废包括窑尾收尘灰、生活垃圾。飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。

本项目产生的各项固废均得到有效处置，不会产生二次污染。

(4) 噪声

本项目噪声源主要为飞灰处置生产线的水洗搅拌器、水泵、烘干机、冷却塔等。本项目选用低噪声设备，厂区合理布局，并采取选用低噪声设备、消声、减振、隔音等措施降低厂区内噪声水平，厂界噪声达标。

3.6.1.5 废物回收利用指标

本项目飞灰水洗废水经过化学沉淀、pH调节、多级过滤、蒸发结晶等多项工艺处理后得到的冷却水全部回用；飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起作为水泥生产原料进入企业现有的水泥窑生产线进行协同处置；结晶盐（钠盐和钾盐）在满足中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）下，作为副产品外售；物料储仓收尘灰返回相应储仓；窑尾收尘灰返回生料配料系统；整个过程无资源浪费和次生污染产生，实现了废物“资源化”、“减量化”。

3.6.1.6 环境管理要求

在环境管理方面，公司将建立环境管理体系和职业健康安全管理体系，制定一整套废弃物分析、运输、贮存、预处理、处置以及应急全过程的管理制度和作业文件，全面、系统的控制废弃物的处置过程，主要安全制度包括：《安全生产责任制》、《工业废弃物运输管理制度》、《工业废弃物预处理管理制度》、《工业废弃物处置操作规程》、《危险废弃物事故救援应急预案》等。

3.6.1.7 本项目清洁生产结论

综上所述，本项目采用的固废处置工艺成熟可靠，技术装备水平较为先进，设备优势明显，产品指标满足相关要求，各类污染均可达标排放，并采取了多项节能降耗措施。因此，本项目符合清洁生产的要求，清洁生产水平为国内先进水平。

3.6.2 清洁生产建议

(1) 企业应对原料运输、储存、装卸等环节加强管理，如运输车辆加盖密闭防护罩、各输送管道密闭操作、文明装卸、厂区主要道路定期洒水等，防止洒落、避免扬尘污染。

(2) 加强污染防治设施的维护与管理，确保长期稳定运行，最大限度的减少污染物排放，减轻对周围环境的影响。

(3) 建立完善的生产管理规章制度，提高职工责任心，认真操作，确保生产全过程安全、稳定运行，对各工序设备应进行定期检修和维护，制定严格的操作规程、并按操作规程进行生产。

(4) 为使企业长期、持续的推行清洁生产，建议企业设专职人员，负责组织协调并监督实施清洁生产方案，经常性的对职工进行清洁生产教育和培训，负责清洁生产活动的日常性管理。

(5) 清洁生产制度主要包括清洁生产成果纳入企业的日常管理和建立清洁生产奖惩机制。

①清洁生产成果纳入企业的日常管理

把清洁生产成果纳入企业的日常管理是巩固清洁生产成果，防止流于形式的主要手段。应把清洁生产方案文件化，形成制度；把清洁生产提出的岗位操作写进操作规程、并严格执行；把清洁生产工业过程控制措施列入企业的技术规范。

②建立完善的清洁生产奖惩机制

企业清洁生产应与奖惩制度挂钩，建立清洁生产奖励机制，以调动全体职工参与清洁生产的积极性，提高清洁生产意识。

(6) 职工素质高低，直接与清洁生产方案的落实及清洁生产目标的实现有重大关系。因此评价建议企业应制定合理的培训计划，对全体员工进行定期清洁生产培训，不断提高全体员工的清洁生产意识，辅之以奖惩激励机制，使每个员工真正了解清洁生产的意义，并自觉参与清洁生产的各项活动。把清洁生产的目标责任具体落实到人，保证清洁生产方案的落实及清洁生产目标的实现。

(7) 清洁生产审核是指对组织产品或提供服务全过程的重点或有限环节、工序产生的污染进行定量检测，找出高物耗、高能耗、高污染的原因，然后有的放矢提出对策、制定方案。减少和防止污染物的产生。清洁生产升级首先是对现在的和计划进行的产品生产和服务进行预防污染的分析 and 评估。在实行预防污染分析和评估的过程中，制定并实施减少能源、资源和原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有毒物质的

使用，减少各种废弃物排放的数量及毒性的方案。评价建议本项目投产后，应咨询具有清洁生产审核资质的单位对企业的清洁生产水平进行审核，并根据清洁生产审核结果对企业存在的清洁生产方面不足进行整改。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

登封市位于河南省中西部，中岳嵩山南麓，是隶属于省会郑州的一个县级市。登封市东临省会郑州，西临洛阳，东临新密市，南接禹州、汝州市，北依偃师市、巩义市，处在郑州、洛阳、平顶山及许昌四地区的交界。地理坐标为东经 112°42′~113°13′、北纬 34°15′~34°35′之间。市境东西长 56km，南北宽 35.5km，总面积 1220km²。

本项目位于登封市徐庄镇登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，位于登封市东南约 130°方向，距登封市区约 20km，距郑州市约 59km，北临 233 省道，东临 237 省道，南临登徐线，西距林桐高速约 9km，交通较为便利。行政隶属登封市徐庄镇郑庄村，地理位置详见附图一。

4.1.2 地形、地貌

登封市处于豫西山地向豫东平原过渡地区，境内有雄伟险峻的高山，有错综起伏的丘陵，丘陵顶部多属平坦的小高原，丘陵之间则是河流下切的谷地。境内地形复杂，山地、丘陵、盆地、河谷平原兼而有之。东部、南部和北部边境地区多系山地，中部河谷地带多系盆地和河谷平原。

登封市总的地势是西北高，东南低。市区北部为海拔 1492m 的中岳嵩山；中部为地势较低的平台谷地，海拔 350m 左右；南部为海拔 650m 左右低山区。区域构造属昆仑-秦岭纬向构造带北支东端，嵩山、箕山两大背斜之间的颍阳-卢店向斜南翼。

本项目位于登封市东南部，地貌类型为低山丘陵区。厂区位于一山岗坡地上，自然地面标高为 300m~325m。矿区呈南高北低，矿区内最高点海拔高程 626.1m，最低点海拔高程 275m，最大高差 351.1m，一般相对高差 200m 左右。

4.1.3 地质

登封市地质构造以断裂为主，褶皱发育，受构造运动影响频繁，正位于构造堆积的宽谷之中，嵩山由前震旦纪古老片岩、片麻岩及石英岩构成的断块褶皱山，所以山

势陡峻雄伟，形成明显独特的构造侵蚀低中山之地貌。该地区基底比较稳定，地震烈度在Ⅵ度以下。

嵩山地区位于华北地台南缘，嵩箕台隆东南部，地层层序比较清楚，基底和盖层地层发育齐全。嵩山地区的基底构造以褶皱为主，断裂次之。嵩山地区经受了多次构造运动的影响，保留着形态各异的构造形迹。嵩山地区的岩浆岩主要有太古代的变质闪长岩体。

本项目所在大地构造位置属华北地台南缘嵩箕台隆（三级）区，具双层结构，基底构造以褶皱为主，为中岳运动的产物；盖层构造主要表现为各种方向的背、向斜及伴生的断裂构造，主要形成于印支—燕山期，继之喜山期以升降运动为主，形成了本地区地质构造的基本构造格架和现代地貌的基本轮廓。

4.1.4 气候

登封市属于暖温带半湿润大陆性季风气候。冬季干冷少雨雪，夏季炎热雨集中，春季干燥多大风，秋季凉爽晴天多。气候特点是四季分明，寒暖适中雨热同期。

本项目采用的是登封气象站（57082，一般站）资料，气象站位于河南省郑州登封市，地理坐标为东经 113.1056 度，北纬 34.4892 度，海拔高度 413 米。气象站始建于 1968 年，1968 年正式进行气象观测。

登封气象站距本项目 19.2km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下气象资料根据 2002~2021 年气象数据统计分析。2002~2021 年登封气象站常规气象项目统计见表 4-1。

表 4-1 2002~2021 年登封气象站常规气象项目统计一览表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	14.9	/	/
多年平均最高气温（℃）	38.3	2014-7-21	40.6
多年平均最低气温（℃）	-8.5	2016-1-24	-11.7
多年平均气压（hPa）	966.7	/	/
多年平均日照时长（h）	2056	/	/
多年平均相对湿度(%)	57.3	/	/
多年平均降雨量(mm)	603.9	2021-07-20	270.6
灾害天	多年平均雷暴日数(d)	16.6	/

气统计	多年平均冰雹日数(d)	0.6	/	/
	多年平均大风日数(d)	9.6	/	/
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		30.2	2021-07-14	259.0/W
多年平均风速 (m/s)		2.2	/	/
多年最多风向、风向频率(%)		NNW 10.89%	/	/
次多风向及频率(%)		ESE 10.60%	/	/
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		8.6	/	/

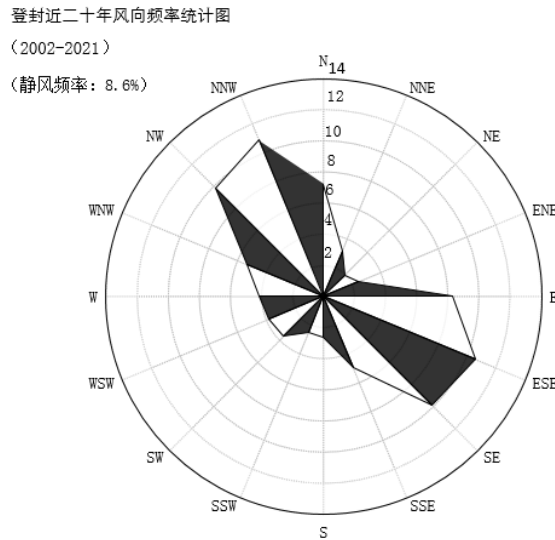


图 4-1 近 20 年资料分析的登封市风向玫瑰图 (静风频率 8.6%)

4.1.5 矿产资源

登封沉积地层分布广泛，与其相关的沉积矿产资源丰富。所有矿产几乎是沉积或变质矿产，其中以煤、铝土矿为主，其次为石灰岩、白云岩、粘土矿、硅石矿、铁矿、磷矿、玉石、建筑石料等；内生矿床较少，有铜、铅、水晶、钾长石、重晶石、花岗岩和医用麦饭石、药石等。

登封市已发现的 37 种矿产，可分为燃料、金属、非金属及水气矿产 4 大类。燃料矿产为目前的优势矿产，占主导地位。金属矿产铝土矿暂为优势矿产，其他金属矿产点多、规模相对较小，目前大多不具备开发利用条件。非金属矿产为潜在的优势矿产，主要矿产有石灰岩、硅石、石材、白云岩、玉石、耐火粘土等。另外还有一定储量，较为重要的矿产，如镓、锂、铜矿（品位低）、钾长石等。此外还有砖瓦粘土、水泥配料用粘土、重晶石、高岭土、矿泉水等矿产。

4.1.6 水文

(1) 地表水资源

登封市属浅山丘陵区，地理位置高，境内无入境过境河流，大多是间歇性、季节性河流。该地区分属淮河、黄河两大流域，境内主要河流有颍河、隋河、洗耳河、狂河等，除狂河流入黄河外，其余河流均流入淮河。

颍河是登封市境内主要河流，属于淮河流域。发源于嵩山南麓，流经登封、禹州、襄城、许昌、临颍、西华、周口、项城、沈丘，至界首市城关镇附近进入安徽省，往下经太和、阜阳，于颍上县正阳关入淮河。全长 619km，流域面积原为 4 万 km²。在登封市境内，颍河自西向东流入白沙水库，河水流量受降水控制。登封境内长 57km，河床宽 20~300m，年平均流量 0.5m³/s，最大洪峰流量 5153m³/s，最小时断流，平均比降为 1/260。按当地地表水功能区要求，颍河为Ⅲ类水体。

白沙水库位于禹州与登封交界处的登封市境内，库容为 8000 万立方米，可调节库容 2.9 亿立方米，水域面积 19.43 平方公里，该水库为下游禹州市主要的工、农业及城市用水水源，水体功能规划为Ⅱ类。

双泊河发源于河南郑州登封大冶镇，流经新密、新郑、长葛市后转向东南，从新郑市黄湾出境在周口市扶沟县曹里乡摆渡口村汇入贾鲁河，全长 81km，境内总流域面积 1001km²，年平均径流量为 11178.2 万 m³，属淮河流域沙颍河水系。

距离本项目最近的地表水体为厂区南侧 532m 的马峪河，为颍河支流，呈东西蜿蜒展布，为季节性河流。矿区附近及厂址内地表水体较少，大都属于季节性干沟，仅在夏季暴雨过后才会产流。

(2) 地下水资源

登封市地层由第四水系残坡积覆盖层和石炭系本溪流、寒武系上统的凤山组与长山组下卧基岩构成。地下水主要含水岩层为碳酸盐岩溶裂隙水。补给来源主要为大气降水，其次为松散岩类的河谷潜水，为地表水体的渗漏补给。地下水排泄方向为：西部地区向东南方向运移，东部地区向西南方向运移，在郟城至妮姑洞之间的颍河河谷地带汇集向白沙水库方向径流排泄。浅层地下水主要分布在第四系冲洪积的砂砾石层中，多为孔隙水。一般埋深在 5~30m 左右不等，由大气降雨和田间回归水补给。

地下水分为松散岩类孔隙水河基岩裂隙水两种，松散岩类孔隙水历年平均资源量为 9127 万 m³，其中可利用量为 4250 万 m³，占孔隙水总量的 47%。基岩裂隙水多年平均总资源量为 3.1 亿 m³，但由于受各种条件影响，目前开发利用很少。全市可利用水

总量约 1 亿 m³，人均 170m³。

4.1.7 土壤

登封土壤大体可分为棕壤、褐土和潮土三大类。棕壤分布于海拔 800m 以上，坡度大于 30°的中山山地；这里山势高峻，多断层峭壁，气候较湿润，植被类型繁多，以落叶阔叶林占优势；褐土主要分布在海拔 200~800m 的浅低山丘陵，黄土丘陵和谷地两侧的阶地上，上线与棕壤相连，下限与潮土相接；潮土，旧城浅色草甸土，主要分布在河流两侧冲击平原上和地势较低的洼地中，呈条带状分布，面积较大，潮土是河流冲积物经人类耕种熟化而成的农业土壤。

4.1.8 生物多样性

登封地区的植物资源丰富，野生植物种类有 2750 种，其中木本植物 70 科、165 属、404 种。珍惜植物 27 种，属于国家保护的植物有：银杏、水杉、马褂木、西康玉兰、山白树、青檀、流苏树、杜仲、野大豆等。

登封市内分布有少量杨树林地，均为小面积的斑块，以周围道路林网连接，林内部分杨树落叶病危害较重，林下植被以鬼针草为主。区内的刺槐林地为国家重点公益林区，由于栽植面积较大，且缺乏管理，林内刺槐生长不良，植株矮小，干形较差，林下为人工种植的弯叶画眉草，另有部分地块覆盖有白茅、鬼针草等。

登封市现有国家级重点保护野生动物 46 种，其中国家一级重点保护动物 9 种，国家二级保护动物 37 种，国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物 206 种，主要分布在北部山区和南部山区。

经调查，该项目周围由于受到人类长期活动影响，动物栖息地环境受到较大影响，基本没有大型动物活动，仅在植被较好的荒坡、沟壑中尚有一些草灌丛动物出现如：野兔、鼠等，周围地表主要为人工种植的松、柏、杨树等，以及酸枣、荆棘等野生灌木，区域内未发现未发现珍惜动植物种类和国家、地方保护物种。

4.1.9 自然景观及文物古迹

登封是华夏文明的发祥地之一，佛道儒三教荟萃，留下众多文物古迹。境内现存文物史迹 1127 处，其中国家级文物保护单位 13 处，省级 13 处地市级 8 处，县市级 123 处，文物珍品 6700 余件，名列全国县级第一，史学家称登封“伸手摸住秦砖瓦，抬脚踢倒汉文化”，是全国著名的文物之乡。著名的有天下第一名刹——少林寺，世界

最早的天文台——观星台，全国现存最古老的佛教砖器——嵩岳寺器，中国现存规模最大、数量最多的古器建筑群——少林寺器林，宋代四大书院之一——嵩阳书院，中国最早的佛寺——法王寺，五岳道教圣地——中岳庙，中国最古老的石阙——汉代三阙。发源于登封的少林武术，博大精深，驰名中外。已成功举办七届中国郑州国际少林武术节，在海内外产生了广泛影响。嵩山地质构造世界独有，太古、之古、古生，中生，新生五个地质时期演变遗址共存，谓之“五世同堂”，被地质界称为“天然地质博物馆”。

嵩山是国务院首批公布的 44 处国家重点风景名胜区之一，国家级森林公园和地质公园，总面积 215km²，目前已形成少林寺、中岳庙、嵩阳书院、三皇寨、观星台、马鞍山六大景区，开辟了考古游、登山游、地质游、武术游、天文游、宗教游、六条各具特色的旅游热线。

根据现场调查及查阅相关资料，除厂区西面约 1km 处为大熊山省级森林公园保护区范围外，评价范围内没有文物古迹、风景名胜区等分布。

4.2 评价区域主要环境保护目标

本工程厂址周围环境保护目标见表 4-2。

表 4-2 厂址周围主要环境保护目标

保护类别	敏感点保护目标				保护级别
	居民点	方位	距厂界距离 (m)	规模 (括号外为有人居住, 括号内为无人居住)	
大气环境和声环境	郑庄村	N	150	85 户/298 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级; 《声环境质量标准》(GB12348-2008) 2 类
	六巴湾村	NW	100	42 户/147 人	
	秦家沟	N	537.5	21 户/66 人	
	王家门村	N	1104	88 户/308 人	
	禹洞河	E	932.9	78 户/273 人	
	庙庄南沟	N	2288	45 户/163 人	
	西庙庄	N	2782	90 户/315 人	
	庙庄村	NE	2726	180 户/630 人	
	王窑村	NW	2841	38 户/123 人	
	杜沟	W	174	47 户/164 人	
	善堂村	SW	1726	85 户/298 人	
	西窑村	SE	1194	75 户/262 人	
地表水	马峪沟	S	/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类
	颍河	N	/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类
	白沙水库	NE	/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类

4.3 区域污染源调查

4.3.1 大气污染源调查与评价

拟建项目周边区域主要大气污染源排放现状见表 4-3。

表 4-3 工业污染源主要大气污染源排放现状

序号	企业名称	SO ₂ 排放量 (t/a)	NO _x 排放量 (t/a)	工业粉尘排放量 (t/a)
1	登封市福渊碳素公司	2.8	9.4	8.2
2	河南嵩岳碳素有限公司	85.56		77.3
3	郑州中岳磨料磨具公司	7.3	4.8	9.8
4	登电集团水泥厂	10.3		238.7
5	登封市恒兴磨料有限公司	6.1	4.8	13.9
6	恒美铝业有限公司	0.8		2.4
7	登电集团铝加工有限公司	1.03		2.9

8	登封市兆孚磨具磨料有限公司	7	4.8	
9	登封市铝庄碳素厂	13.5	34.1	
10	登封市奥美铝业有限公司	2.9	3.1	
11	登封市正伟刚玉冶金有限公司	7.3	4.8	9.8
12	河南白云牧港生物科技有限公司	0.047	0.806	
13	华润电力登封有限公司	1900	1330	380
14	郑州中岳电力有限公司	163.12	114.18	32.62
15	郑州荣奇热电能源有限公司	317	222	63
16	郑州俱进热电能源有限公司	318	223	64

4.3.2 废水污染源调查与评价

拟建项目企业废水全部综合利用，无污水外排，不再进行污染源统计。

4.4 环境空气质量现状监测与评价

4.4.1 环境空气质量达标区判定

登封市 2021 年环境空气质量情况见表 4-4。由表中数据分析可知，登封市 2021 年 SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，但 PM₁₀、PM_{2.5} 均出现不同程度的不达标情况。因此，本项目所在区域登封市为不达标区。

表 4-4 登封市 2021 年环境空气质量状况

污染物	年评价指标	计量单位	现状浓度	GB3095-2012 二级标准值	占标率	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	46.58	35	133.1%	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	96.24	70	137.5%	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	9.86	60	16.4%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	24.56	40	61.4%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	mg/m ³	0.74	4	18.5%	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	μg/m ³	107.72	160	67.3%	达标

4.4.2 环境空气质量现状监测点选取

按照《环境影响评价技术导则 大气环境 (HJ2.2-2018)》要求，本工程环境空气质量现状监测共布设了 2 个监测点位，具体情况见表 4-5。

表 4-5 环境空气质量现状监测点位一览表

编号	监测点名称	相对厂址方位	距厂址距离 (m)	主导风向	功能
G1	项目所在地	/	/		
G2	郑庄村 (下风向)	SW	160	下风向	居住区

4.4.2 环境空气质量现状监测因子、监测时间及监测频率

本次监测委托郑州谱尼测试技术有限公司进行, 监测时间为2022年5月18日~24日, 监测点位选择项目所在地、郑庄村 (下风向) 2个点位, 连续监测7天, 监测因子为氟化物、HCl、NH₃、H₂S、臭气浓度、Hg、Tl、Cd、Pb、As、Be、Cr⁶⁺、Sn、Sb、Cu、Co、Mn、Ni、V、二噁英, 同时记录风向、风速、温度、气压等气象资料。监测时间及频次见表4-6。

表 4-6 环境空气质量现状监测因子、时间及监测频次一览表

监测因子	监测类型	监测时间及频率
氟化物、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、Cr ⁶⁺ 、Cd、臭气浓度	小时均值或一次值	连续监测 7 天, 每天采样不少于 4 次
氟化物、Hg、Pb、As、Cd、Ni、Cu、Tl、Be、Sb、Sn、Co、Mn、V	24 小时均值	连续监测 7 天, 每天采样时间不少于 20h
二噁英	24 小时均值	连续监测 3 天, 每天采样时间不少于 20h

4.4.3 监测分析方法

环境空气监测分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《空气和废气监测分析方法》(第四版)中规定的有关要求, 监测分析全过程实行质量控制, 监测分析方法见表 4-7。

表 4-7 环境空气监测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	分析仪器	检出限
1	NH ₃	环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法	HJ 534-2009	可见分光光度计	小时: 0.004 mg/m ³
2	H ₂ S	硫化氢 亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	可见分光光度计	小时: 0.001 mg/m ³
3	HCl	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	离子色谱仪	小时: 0.02 mg/m ³
4	六价铬	3.2.8 二苯碳酰二肼分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	可见分光光度计	小时: 4×10 ⁻⁵ mg/m ³

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	分析仪器	检出限
5	臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	真空瓶	10
6	氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样 氟离子选择电极法	HJ 955-2018	离子活度计	小时: 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
					24 小时平均: 0.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
7	镉	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	小时: $4 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
					24 小时平均: $4 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
8	锰	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $1 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
9	铅	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $3 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
10	镍	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $3 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
11	铜	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $5 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
12	铊	3.2.13 电感耦合等离子体原子发射光谱法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $2 \times 10^{-5} \text{mg}/\text{m}^3$
13	锡	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $1 \times 10^{-5} \text{mg}/\text{m}^3$
14	铈	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $3 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
15	钴	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: $5 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
16	砷	5.3.13.3 氢化物原子荧光法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	原子荧光光谱仪	24 小时平均: $3 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
17	汞	环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法	HJ 542-2009	原子荧光光谱仪	24 小时平均: $6.6 \times 10^{-6} \text{mg}/\text{m}^3$
18	铍	空气和废气 颗粒物中金属元	HJ 777-2015	电感耦合等离	24 小时平

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	分析仪器	检出限
		素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法		子体发射光谱仪	均: 3×10^{-6} mg/m ³
19	钒	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	24 小时平均: 4×10^{-6} mg/m ³

4.4.4 评价方法

根据监测数据的统计分析结果，采用与评价标准直接比较的方法（单因子污染指数法）进行评价。计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ：i 种污染物的单因子污染指数；

C_i ：i 种污染物的实测浓度（mg/m³）；

S_i ：i 种污染物的评价标准（mg/m³）。

对监测资料进行整理，统计各测点的各监测因子的日均浓度范围以及小时均浓度范围，对照评价标准计算各测点各监测因子日均浓度以及小时均浓度的污染指数范围、超标率、最大超标倍数等指标，分析评价区的污染现状。

4.4.5 评价标准

根据郑州市生态环境局登封分局关于本项目环境影响评价执行标准的函，环境空气质量现状评价标准采用下列标准，详见表 4-8。

表 4-8 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
SO ₂	24 小时平均	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	1 小时平均	500		
NO ₂	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM _{2.5}	24 小时平均	75		
PM ₁₀	24 小时平均	150		
TSP	24 小时平均	300		
Pb	日平均	0.0007	mg/m ³	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
Hg	日平均	0.0003		
As	日平均	0.003		
Cr ⁶⁺	一次值	0.0015		
氟化物	一次值	0.02		
	日均值	0.007		
HCl	日平均	0.015	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
	一次值	0.05		

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
NH ₃	一次值	0.20		
H ₂ S	一次值	0.01		
Mn	日均值	0.01		
Ni	日平均	0.001	mg/m ³	《前苏联工作环境空气和居民区大气中有害无机物的最大允许浓度》
Cd	日平均	0.003	mg/m ³	南斯拉夫标准
	一次	0.01		
二噁英	日均值	1.2	pgTEQ/m ³	参照日本环境厅制定的环境空气标准

注：为按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值和年平均质量浓度限值的，可按照 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值”规定折算。

4.4.6 环境空气质量现状监测统计结果及分析

环境空气质量现状监测及评价统计结果见表 4-9。

表 4-9 环境空气质量监测结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
G1 项目所在地	NH ₃	小时平均	0.2	0.03-0.059	29.5	/	达标
	H ₂ S	小时平均	0.01	ND-0.004	40	/	达标
	HCl	小时平均	0.05	ND	/	/	达标
	六价铬	小时平均	0.0015	ND-9×10 ⁻⁵	6	/	达标
	臭气浓度	小时平均	20（无量纲）	<10	/	/	达标
	氟化物	小时平均	0.02	ND	/	/	达标
		日均值	0.007	0.0001-0.00022	3.14		达标
	镉	小时平均	0.01	ND-3.3×10 ⁻⁵	0.33	/	达标
		日均值	0.003	ND	/	/	达标
	锰	日均值	0.01	2×10 ⁻⁵ -5×10 ⁻⁵	0.5	/	达标
	铅	日均值	0.001	9×10 ⁻⁶ -4.2×10 ⁻⁵	4.2	/	达标
	镍	日均值	0.001	ND	/	/	达标
	铜	日均值	/	ND-7×10 ⁻⁶	/	/	/
铊	日均值	/	ND	/	/	/	
锡	日均值	/	ND	/	/	/	

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	锑	日均值	/	ND	/	/	/
	钴	日均值	/	ND	/	/	/
	砷	日均值	1.2×10^{-5}	$\text{ND}-6 \times 10^{-6}$	50	/	达标
	汞	日均值	0.0003	ND	/	/	达标
	铍	日均值	/	ND	/	/	/
	钒	日均值	/	ND	/	/	/
	二噁英	日均值	$1.2 (\text{pgTEQ}/\text{m}^3)$	$0.0097-0.014$ pgTEQ/m^3	1.17	/	达标
G2 郑庄村 (下风向)	NH_3	小时平均	0.2	0.027-0.054	27	/	达标
	H_2S	小时平均	0.01	ND-0.002	20	/	达标
	HCl	小时平均	0.05	ND	/	/	达标
	六价铬	小时平均	0.0015	$\text{ND}-9 \times 10^{-5}$	6	/	达标
	臭气浓度	小时平均	20 (无量纲)	<10	/	/	达标
	氟化物	小时平均	0.02	ND	/	/	达标
		日均值	0.007	0.0001-0.0002	2.86	/	达标
	镉	小时平均	0.01	$\text{ND}-<3.9 \times 10^{-5}$	0.39	/	达标
		日均值	0.003	ND	/	/	达标
	锰	日均值	0.01	$2.8 \times 10^{-5}-5.1 \times 10^{-5}$	0.51	/	达标
	铅	日均值	0.001	$1.6 \times 10^{-5} < 4.4 \times 10^{-5}$	4.4	/	达标
	镍	日均值	0.001	$\text{ND}-4 \times 10^{-6}$	0.4	/	达标
	铜	日均值	/	$\text{ND}-9 \times 10^{-6}$	/	/	/
	铊	日均值	/	ND	/	/	/
	锡	日均值	/	ND	/	/	/
	锑	日均值	/	ND	/	/	/
钴	日均值	/	ND	/	/	/	
砷	日均值	1.2×10^{-5}	$3 \times 10^{-6}-5 \times 10^{-6}$	41.67	/	达标	
汞	日均值	0.0003	$\text{ND}-9.1 \times 10^{-6}$	3.03	/	达标	

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	铍	日均值	/	ND	/	/	/
	钒	日均值	/	ND	/	/	/
	二噁英	日均值	1.2 (pgTEQ/m ³)	0.012-0.017 pgTEQ/m ³	1.42	/	达标

注：ND 代表未检出。

本项目所在区域登封市 2021 年 SO₂、NO₂、CO、O₃年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，但 PM₁₀、PM_{2.5}均出现不同程度的不达标情况。因此，本项目所在区域登封市为不达标区。根据环境《空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“6.4.1.2”判断，登封市属于不达标区域。

根据补充监测结果显示，补充监测因子均满足相应环境标准要求，区域环境质量较好。

4.5 地表水环境质量现状监测与评价

4.5.1 地表水环境质量现状监测断面及监测因子

颍河白沙水库断面位于项目区域雨水流向的下游，其水质情况可说明项目区域水质现状情况。根据郑州市生态环境局网站公布的 2021 年 6 月~2022 年 6 月国控断面水质监测通报，颍河白沙水库断面监测结果见表 4-10。

本次地表水评价监测因子为：COD、氨氮。

表 4-10 河流水质监测结果及分析统计表

监测河流及断面	监测时间	监测项目	监测值	标准指数	达标情况
颍河白沙水库断面	2021 年 6 月	COD	16.5mg/L	0.825	达标
		氨氮	0.07mg/L	0.07	达标
	2021 年 7 月	COD	19.2mg/L	0.96	达标
		氨氮	0.24mg/L	0.24	达标
	2021 年 8 月	COD	11.5mg/L	0.575	达标
		氨氮	0.05mg/L	0.05	达标

2021 年 9 月	COD	19.2mg/L	0.96	达标
	氨氮	0.03mg/L	0.03	达标
2021 年 10 月	COD	13.7mg/L	0.685	达标
	氨氮	0.02mg/L	0.02	达标
2021 年 11 月	COD	14.7mg/L	0.735	达标
	氨氮	0.02mg/L	0.02	达标
2021 年 12 月	COD	12.5mg/L	0.625	达标
	氨氮	0.26mg/L	0.26	达标
2022 年 1 月	COD	/	/	/
	氨氮	/	/	/
2022 年 2 月	COD	12.5mg/L	0.625	达标
	氨氮	0.26mg/L	0.26	达标
2022 年 3 月	COD	13mg/L	0.65	达标
	氨氮	0.15mg/L	0.15	达标
2022 年 4 月	COD	16.4mg/L	0.82	达标
	氨氮	0.25mg/L	0.25	达标
2022 年 5 月	COD	18.1mg/L	0.905	达标
	氨氮	0.37mg/L	0.37	达标
2022 年 6 月	COD	12.2mg/L	0.61	达标
	氨氮	0.03mg/L	0.03	达标
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准: COD 20mg/L、氨氮 1.0mg/L				

由上表可以看出，颍河白沙水库断面 COD、氨氮浓度能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的要求。本项目废水不外排，不会对区域水环境造成不利影响。

4.6 声环境质量现状监测与评价

4.6.1 监测点位、频率、方法

根据项目声源特点及评价区环境特征在厂界周围布设 6 个声监测点，布点位置及监测频率见下表 4-11。

在厂界四周及本项目场地处（即六巴湾）、郑庄村各布设一个监测点，共 6 个监测

点位，连续监测两天，每天分昼间和夜间各一次，监测因子 L_{Aeq} 。

表 4-11 监测点位布设表

编号	监测点名称	监测因子	监测时间及频率
N1	东厂界	L_{Aeq}	连续监测 2 天，每天分昼间和夜间各 1 次。
N2	南厂界		
N3	西厂界		
N4	北厂界		
N5	六巴湾（北侧 60m）		
N6	郑庄村（东南 160m）		

4.6.2 监测频率、监测方法及评价标准

噪声按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行监测，监测时间：2022 年 5 月 22 日~5 月 23 日，连续 2 天，每天昼夜各一次。

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准执行。昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。

4.6.3 监测结果与评价

各监测点位的监测结果统计及分析见表 4-12。

表 4-12 声环境现状监测及评价结果 单位：Leq: dB(A)

监测点	L_{eq} （昼间）			L_{eq} （夜间）		
	2022.5.22	2022.5.23	标准限值	2022.5.22	2022.5.23	标准限值
东厂界	54	54	60	45	45	50
南厂界	50	51		41	42	
西厂界	54	55		42	41	
北厂界	57	56		45	46	
六巴湾（北侧 60m）	52	52		38	40	
郑庄村（东南 160m）	51	51		39	36	

由声环境现状监测统计结果表明，项目 6 个监测点位昼夜噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，项目所在区域声环境质量现状较好。

4.7 土壤环境质量现状监测与评价

4.7.1 监测点的布设

按照导则要求并结合项目实际情况，在厂区外设置 4 个表层样点位，在厂区内设置 2 个表层样点位和 5 个柱状样点位，监测一天，采样一次。并对飞灰水洗车间（本次新建）进行土壤理化特性调查，详见表 4-13、表 4-14。

表 4-13 土壤监测布点一览表

编号	监测点位		监测因子	监测频次
S1	厂区内	飞灰水洗车间-原灰仓处	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项基本因子及pH、二噁英，共47项	柱状样，在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样（二噁英仅0~0.5m采样监测）
S2		飞灰水洗车间-飞灰水洗及水洗液净化单元处		
S3		办公楼旁绿化带		
S4		飞灰水洗车间-初期雨水池处	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍及pH，共8项	
S5		窑尾南侧绿化带		
S6	厂内东侧水泥粉磨东侧绿化带	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项基本因子及pH、二噁英，共47项	表层样，在0~0.2m取样	
S7	厂内西侧石灰石预均化堆棚处	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍及pH，共8项		
S8	厂区外	禹洞河西侧农田	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌9项基本因子及二噁英，共10项因子	表层样，在0~0.2m取样
S9		厂区西侧 100m 农田		
S10		厂址北侧六巴湾农田		
S11		厂址南侧郑庄村北侧农田		
注意	监测报告中注明监测方法和最低检出限			

4.7.2 评价标准

本次土壤环境质量现状 S1~S7 监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），S8~S11 监测因子执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风

险管控标准》(GB15618-2018)。其中二噁英参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 2 第二类用地土壤污染风险筛选值 40ngTEQ/kg。

4.7.3 土壤理化性质及土体结构

飞灰水洗车间处土壤理化性质见表 4-14。

表 4-14 土壤理化特性调查表

点号	S1厂区空地	
时间	2022.05.21	
经度	E 113°10'52.88"	
纬度	N 34°19'37.41"	
层次	1 (0-0.5m)	2 (0.5-1.5m)
颜色	棕色	棕色
结构	块状	块状
质地	轻壤土	轻壤土
砂砾含量	<5%	<3%
其他异物	少量植物根茎	无
pH (无量纲)	8.08	8.10
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	15.2	14.9
氧化还原电位 (mV)	503	508
饱和导水率 (mm/min)	1.04	1.02
土壤容重 (g/cm ³)	1.28	1.50
孔隙度 (%)	39.1	41.6

土体结构见表 4-15。

表 4-26 土体结构一览表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
----	------	--------	----

飞灰 水洗 车间			0-0.5m, 棕色、块状 结构, 轻壤土
			0.5-1m, 棕色、块状 结构, 轻壤土

4.7.4 监测结果统计与评价

土壤环境质量现状监测结果见 4-16~表 4-18。

表 4-16 S1、S2、S3、S6 土壤现状监测结果统计 单位: mg/kg

序号	检测因子	标准 限值	S1 飞灰水洗车 间-原灰仓处		S2 飞灰水洗车 间-飞灰水洗及水洗液 净化单元处		S3 办公楼旁 绿化带		S6 厂区东侧水泥 粉磨东侧绿化带
			0-0.5m	0.5-1m	0-0.5m	0.5-1m	0-0.5m	0.5-1m	0-0.2m
1	pH (无量纲)	/	7.86	7.87	7.74	7.84	7.78	7.84	7.91
2	总砷	60	12.7	13.5	15.8	15.3	13.9	12.3	11.1
3	镉	65	0.09	0.08	0.11	0.15	0.10	0.06	0.08
4	铬 (六价)	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5	铜	18000	20	18	31	26	21	20	17
6	铅	800	21.0	19.9	83.1	52.2	21.6	21.8	20.8
7	总汞	38	0.020	0.012	0.029	0.027	0.016	0.014	0.011
8	镍	900	24	26	23	22	24	26	19
9	四氯化碳	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
10	氯仿	0.9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
11	氯甲烷	37	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
12	1,1-二氯乙烷	9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
13	1,2-二氯乙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
14	1,1-二氯乙烯	66	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
15	顺式-1,2-二氯 乙烯	596	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
16	反式-1,2-二氯 乙烯	54	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

17	二氯甲烷	616	未检出	0.0308	未检出	0.0302	未检出	0.0131	0.134
18	1,2-二氯丙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
20	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
21	四氯乙烯	53	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
22	1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
24	三氯乙烯	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
25	1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
26	氯乙烯	0.43	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
27	苯	4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
28	氯苯	270	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
29	1,2-二氯苯	560	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
30	1,4-二氯苯	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
31	乙苯	28	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
32	苯乙烯	1290	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
33	甲苯	1200	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
34	对间-二甲苯	570	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
35	邻-二甲苯	640	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
36	硝基苯	76	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
37	苯胺	260	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
38	2-氯酚	2256	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
39	苯并(a)蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
40	苯并(a)芘	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
41	苯并(b)荧蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
42	苯并(k)荧蒽	151	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
43	蒽	1293	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
44	二苯并(a,h)蒽	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
45	茚并(1,2,3-c,d)芘	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
46	萘	70	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
47	二噁英类	40ngTEQ/kg	0.094ngTEQ/kg	/	0.56ngTEQ/kg	/	0.23ngTEQ/kg	/	0.11ngTEQ/kg

表 4-17 S4、S5、S7 土壤现状监测结果统计 单位: mg/kg

序号	检测因子	标准限值	S4 飞灰水洗车间-初期雨水池处		S5 窑尾南侧绿化带		S7 厂区西侧石灰石预均化堆棚处
			0-0.5m	0.5-1m	0-0.5m	0.5-1m	0-0.2m
1	pH (无量纲)	/	7.88	7.96	7.88	7.96	7.92
2	总砷	60	14.1	14.5	10.8	12.0	12.3
3	镉	65	0.06	0.07	0.10	0.06	0.08
4	铬 (六价)	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5	铜	18000	23	22	21	20	16
6	铅	800	25.3	22.1	24.8	24.2	19.3
7	总汞	38	0.034	0.028	0.034	0.026	0.031
8	镍	900	30	26	24	24	23

表 4-18 S8、S9、S10、S11 土壤现状监测结果统计 单位: mg/kg

序号	检测因子	标准限值	S8 禹洞河西侧农田	S9 厂区西侧 100m 农田	S10 厂区北侧六巴湾农田	S11 厂区南侧郑庄村北侧农田
			0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
1	pH (无量纲)	/	7.63	7.91	7.61	7.81
2	砷	25	10.1	9.61	9.89	10.4
3	镉	0.6	0.07	0.12	0.14	0.11
4	铜	100	20	20	28	20
5	铅	170	20.5	20.5	22.6	22.2
6	汞	3.4	0.051	0.027	0.104	0.101
7	镍	190	29	23	28	27
8	锌	300	62	68	78	66
9	铬	250	44	43	47	44
10	二噁英	/	0.20 ngTEQ/kg	0.35 ngTEQ/kg	0.70 ngTEQ/kg	0.77 ngTEQ/kg

由以上分析可知,建设用各土壤监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 筛选值第二类用地的要求,说明土壤环境质量良好。农用地各土壤监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 筛选值 (PH>7.5) 的要求,说明评价范围内农用地土壤环境质量良好,二噁英类监测结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 2 制定的标准限制(筛选值第二类用地)40ngTEQ/kg 的要求。

4.8 小结

(1) 大气环境：本项目所在区域登封市 2021 年 SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，但 PM₁₀、PM_{2.5} 均出现不同程度的不达标情况。因此，本项目所在区域登封市为不达标区。根据环境《空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) “6.4.1.2” 判断，登封市属于不达标区域。

根据补充监测结果显示，补充监测因子均满足相应环境质量标准要求，区域环境质量较好。

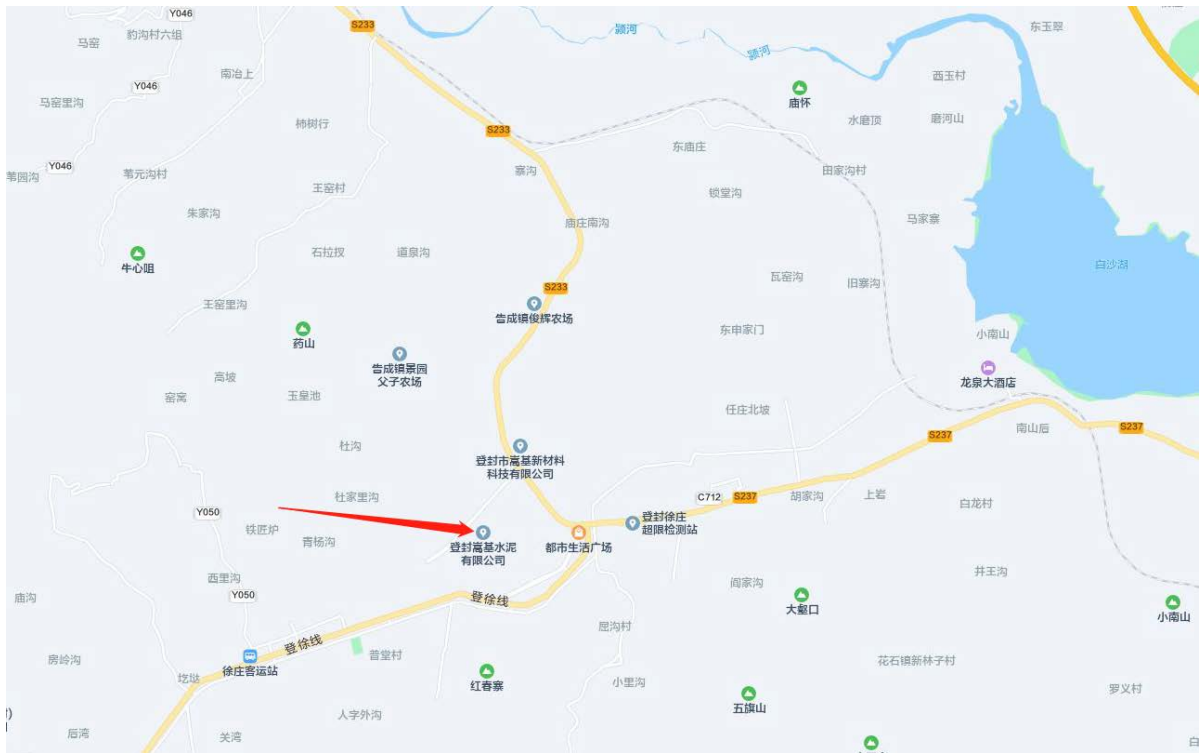
环境空气质量改善措施：超标原因可能为北方地区冬春风沙较大，且登封市工业的快速发展、能源消耗、机动车使用量的快速增长及采暖季废气污染物排放的影响导致空气污染加剧。目前登封市已按照《河南省 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《郑州市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《登封市 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》等相关要求，通过开展大气污染防治攻坚战等措施，环境空气质量将得到稳步持续改善。

(2) 地表水环境：颍河白沙水库断面 COD、氨氮浓度能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的要求。本项目废水不外排，不会对区域水环境造成不利影响。

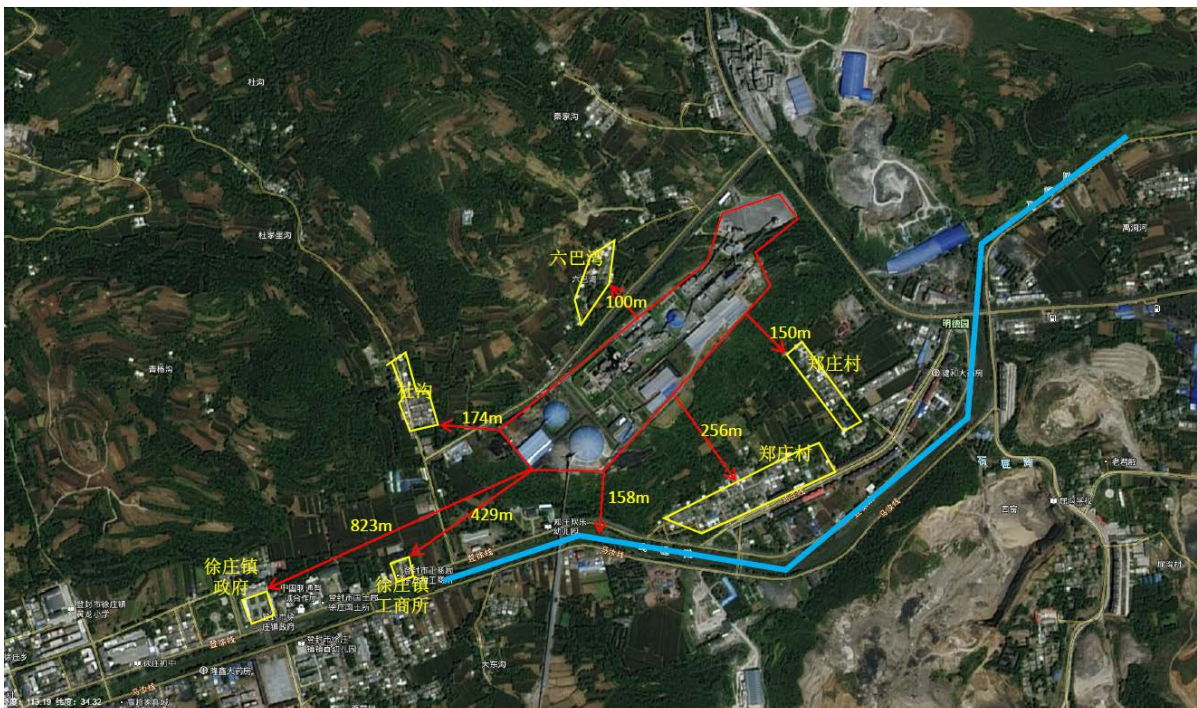
(3) 声环境：由声环境现状监测统计结果表明，项目 6 个监测点昼夜噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，项目所在区域声环境质量现状较好。

(4) 土壤环境：建设用地各土壤监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 筛选值第二类用地的要求，说明土壤环境质量良好。农用地各土壤监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 筛选值 (PH>7.5) 的要求，说明评价范围内农用地土壤环境质量良好，二噁英类监测结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 表 2 制定的标准限制(筛选值第二类用地) 40ngTEQ/kg 的要求。

附图 1：项目地理位置图



附图 3：项目周围主要环境保护目标示意图



第五章 产业政策与相关规划

5.1 产业政策相符性分析

5.1.1 国家和河南省相关产业政策

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“N772 环境治理业”。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的“十二、建材”“1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。项目已在登封市发展和改革委员会备案，项目代码：2201-410185-04-01-112967。

此外，本项目建设符合《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）、《国务院办公厅关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》（国办发〔2016〕34 号）、《国家发改委 住房和城乡建设部关于印发“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划的通知》（发改环资〔2021〕642 号）、《工业和信息化部关于印发建材工业发展规划（2016—2020 年）的通知》（工信部规〔2016〕315 号）等国家层面和《河南省人民政府办公厅关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办〔2018〕73 号）、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省新型材料业转型升级行动计划(2017—2020 年)的通知》（豫政办〔2017〕120 号）等河南省层面的主要产业政策要求。详见表 5-1 所示。

表 5-1 产业政策相符性分析一览表

名称	内容	本项目情况	备注
（一）国家层面			
《产业结构调整指导目录》（2019 年本）	鼓励类中“十二、建材”“1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”	本项目依托登封市嵩基水泥有限公司现有	符合
《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）	支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物，进一步完善费用结算机制，协同处置生产线数量比重不低于 10%	4500t/d 新型干法水泥窑，协同处置垃圾焚烧飞灰，其中	符合
《国务院办公厅关于促进建材工业稳增长调结构增效益的指导意见》（国办发〔2016〕34 号）	（四）严禁新增产能。利用水泥窑协同处置城市生活垃圾或危险废物、电石渣等固废伴生水泥项目，必须依托现有新型干法水泥熟料生产线进行不扩产能的改造。新上工业玻璃项目，熔窑能力超过 150 吨/天的，应依托现有平板玻璃生产线进行技术改造。严防借开展协同处置、发展工业玻璃之名建设新增水泥熟料、平板玻璃产	飞灰使用水洗工艺脱盐预处理，处置规模 5 万 t/a，属于鼓励类项目，不	符合

名称	内容	本项目情况	备注
	能的项目	增加熟料和水泥产能。根据	
《国家发改委 住房和城乡建设部关于印发“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划的通知》（发改环资〔2021〕642号）	“三、主要任务”“（七）强化设施二次污染防治能力建设”“1.补齐焚烧飞灰处置设施短板。规划建设生活垃圾焚烧厂时要同步明确飞灰处置途径，合理布局生活垃圾焚烧飞灰处置设施。规范水泥窑协同处理设施建设，加强协同处置过程中飞灰储存、转移等环节管理，强化协同处置设施前端飞灰预处理，避免对环境造成二次污染。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设。”	同类项目运营经验，在正常情况下，本项目可保证熟料和水泥产品质量，污染物稳定达标排放	符合
《工业和信息化部关于印发建材工业发展规划（2016—2020年）的通知》（工信部规〔2016〕315号）	主要任务：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。……发展基于生活垃圾等固废的绿色生态和低碳水泥。在保证产品质量和生态安全的前提下，在水泥、混凝土、墙体材料和机制砂石等产品中提高消纳产业废弃物能力，逐步增加可消纳固废的品种		
（二）河南省层面			
《河南省人民政府办公厅关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办〔2018〕73号）	加强工业资源综合利用——推进固体废物处理处置及综合利用。发布再生资源综合利用规范企业名单，大力推进新能源汽车动力蓄电池回收利用和铅酸蓄电池回收处置工作，推进水泥窑协同处置城市生活垃圾和工业固体废物示范试点工作。指导开展工业固体废物资源综合利用评价，落实综合利用税收优惠政策	本项目依托登封市嵩基水泥有限公司现有4500t/d新型干法水泥窑，协同处置垃圾焚烧飞灰，处置规模5万t/a。符合建材行业转型升级的精神	符合
《河南省人民政府办公厅关于印发河南省新材料产业转型升级行动计划（2017—2020年）的通知》（豫政办〔2017〕120号）	新型建材——绿色化发展。与相关建材研究院、装备制造企业联合，深度研发低温废气余热发电、节能粉磨、高压变频、烟气脱硝、废渣利用等综合节能技术，积极研发推广骨料、机制砂等矿山综合利用技术，大力发展水泥窑协同处理生活垃圾、工业固体废物综合利用技术。		符合

5.1.2 《河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见》（豫环办〔2018〕214号）

《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见的通知》（豫环办〔2018〕214号）要求：

（1）在企业自愿的基础上，条件许可的企业可以依托已有水泥熟料生产线，建设危险废物协同处置项目。禁止利用落后产能协同处置危险废物。水泥窑协同处置危险废物应满足《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环境保护技术规范》等相关要求，同时具备必要的预处理设施、投料装置、符合规范要求的贮存设施和实验室分析能力，满足水泥窑协同处置危险废物经营许可证的有关规定。

相符性分析：①本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司水泥窑为新型干法窑（窑磨一体化运行方式），熟料产能 4500t/d>4000t/d（《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》的要求），已开展超低排放改造（2020 年 12 月通过现场验收），污染防治设施先进，属于水泥行业先进产能，不属于落后产能。②同时本项目建设内容符合该文件提到的相关技术政策、技术规范要求。③根据《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（原环保部公告 2016 年第 72 号）“水泥窑协同处置固体废物应作为城市固体废物处置的重要补充形式”。本项目建成后可以消解登封市所在郑州市及周边地区产生的生活垃圾焚烧飞灰，破解生活垃圾焚烧发电厂飞灰处置难题，是对城市固体废物处置的重要补充。本项目建成后将采用国际先进的废弃物预处理技术（中国中材国际工程股份有限公司）和固废预燃炉技术，代表了国内外最先进的协同处置废弃物技术流派，项目的建成有助于郑州市及周边地区循环经济的发展，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。

（2）禁止在粮食生产核心区建设焚烧含重金属危险废物、填埋处置危险废物集中处置设施。

相符性分析：根据《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政[2014]12 号），本项目所在的登封市属于省级重点开发区域，不属于农产品主产区（指以提供农产品为主体功能，承担国家粮食生产核心区建设重要任务的农业地区）。

综上所述，本项目建设符合《河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见》（豫环办[2018]214 号）的要求。

5.2 相关标准规范、环保技术政策等相符性分析

本项目符合《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114 号）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（原环保部公告 2017 年第 22 号）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）等相关标准规范、环保技术政策的要求。

5.2.1 《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114号）

经分析可知，本项目符合原环境保护部《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114号）相关要求。

表 5-2 与《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

项目	技术政策要求	拟建项目情况	相符性
第三条	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求，符合相关区域或产业规划环评要求 不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等法律法规禁止建设区域的项目，不予批准选址在城市建成区、地级及以上城市市辖区内的新建、扩建项目（规划工业区除外）。新建、扩建项目不得位于城镇和集中居民区全年最大频率风向的上风侧	本项目建设地点位于登封市徐庄镇，利用登封市嵩基水泥有限公司厂内现有场地进行建设，占地面积 0.2118hm ² ，占地性质为工业用地。项目不在登封市及各乡镇集中式饮用水水源保护区内。登封市区位于本项目 NW 方向，相距约 18.91km，相距较远，根据大气环境预测可知，本项目对登封市区影响较小	符合
	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计规范》（GB50634）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）等要求	本项目为水泥窑协同处置固废危废项目，其选址及设施、运行严格按照《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）等要求进行	符合
第六条	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	本项目不设除氯系统（旁路放风系统）。飞灰水洗车间废气采用袋收尘器、氨气吸收塔等措施进行有效处理，符合 GB30485-2013、HJ662-2013 要求	符合
第七条	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，外排废水应达标排放。根据环境保护目标敏感程度、水文地质条件等，采取分区防渗等措施有效防范地下水污染	飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水回用至飞灰洗脱单元补充水；生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，本项目废水不外排。项目进行了分区防渗	符合
第八条	水泥窑协同处置固体废物项目窑灰排放等还应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求	本项目窑尾袋收尘灰回用于生料磨系统，符合 GB30485-2013、HJ662-2013 要求	符合

项目	技术政策要求	拟建项目情况	相符性
第十条	<p>废气排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。废水排放符合《污水综合排放标准》（GB8978）要求。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。固体废物贮存、处置的设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单要求。</p> <p>大气污染防治重点区域的项目，满足污染物特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定从严执行</p>	<p>本项目位于郑州登封市，属于大气污染防治重点区域，本项目废气排放满足 DB41/1953-2020（严于 GB4915-2013 表 2 特别限值）、GB30485-2013 表 1、GB14554-93 的要求；全厂废水不外排；厂界噪声符合 GB12348-2008 中 2 类标准要求；危废贮存满足 GB18597 及其修改单的要求</p>	符合
第十四条	<p>关注细颗粒物及其主要前体物、氟化物、汞的环境影响，水泥窑协同处置固体废物项目还应关注正常排放和非正常排放下的氯化氢、氟化氢、重金属、二噁英等的环境影响。实行错峰生产的地区，在环境影响分析预测中应予以考虑。新建、扩建项目选址布局应满足环境保护距离要求，并提出环境保护距离内禁止布局新建环境敏感目标等规划控制要求；改建项目应进一步采取措施，降低环境影响</p>	<p>本项目正常和非正常排放下的细颗粒物、氟化物、汞及氯化氢、氟化氢、重金属、二噁英等废气污染物均可达标排放，根据大气预测结果，周边敏感点和网格点的环境空气质量可满足相关标准要求，环境影响可接受。本项目依托现有窑尾废气处理系统，采用“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”处理。根据大气预测结果，本项目不需设置大气环境保护距离</p>	符合
第十五条	<p>水泥窑协同处置固体废物项目的污染源监测要求还应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求，并开展环境空气、地表水、地下水、土壤中重金属、二噁英等的背景值监测及后续跟踪监测</p>	<p>本项目按照 GB30485-2013、HJ847-2017、HJ848-2017 等的要求制定了污染源监测计划，本次环评开展了环境空气、地表水、地下水、土壤中重金属、二噁英等的背景值监测，并制定了后续跟踪监测计划</p>	符合
第十六条	<p>按相关规定开展了信息公开和公众参与</p>	<p>本项目环评按相关规定开展了信息公开和公众参与</p>	符合

5.2.2 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（原环保部公告 2016 年第 72 号）

经分析，本项目符合《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（原环保部公告 2016 年第 72 号）相关要求。

表 5-3 与合《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	相符性
1	<p>利用水泥窑协同处置固体废物，应根据产业结构发展要求、城市总体规划、环境保护规划和环境卫生规划等，结合现有水泥生产设施，合理规划、有序布局。水泥窑协同处置固体废物应作为城市固体废物处置的重要补充形式</p>	<p>本项目符合项目所在地相关规划要求。本项目建成后沿海螺创业成熟先进的固废协同处置技术和优秀管理模式，可以消解登封市所在郑州市及周边地区产生的固废危废，是对城市固体废物处置的重要补充，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益</p>	符合

序号	文件要求	本项目情况	相符性
2	<p>本技术政策为指导性文件，主要包括源头控制、清洁生产、末端治理、二次污染防治以及鼓励研发的新技术等内容，为环境保护相关规划、污染物排放标准、环境影响评价、总量控制、排污许可等环境管理和企业污染防治工作提供指导。</p> <p>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>根据中华人民共和国环境保护部办公厅分别对陕西省环境保护厅、新疆维吾尔自治区环境保护厅《关于水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策有关问题的复函》（环办科技[2017]830 号）、《关于水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策有关问题的复函》（环办科技[2018]302 号），“《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》为指导性文件，旨在推动水泥窑协同处置固体废物污染防治技术进步，促进水泥行业的绿色循环低碳发展。各地执行时可根据文件精神酌情处理”。</p> <p>本项目依托登封市嵩基水泥有限公司厂内现有场地进行建设现有 4500t/d 新型干法水泥窑，协同处置危废飞灰，水泥窑均为窑磨一体化运行方式。依托熟料水泥生产线符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》，拟改造前符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。2020 年 12 月，依托的水泥窑按照《河南省水泥企业超低排放改造实施方案》（豫环攻坚[2020]24 号）及《河南省水泥企业超低排放评估监测技术指南》（豫环文[2020]109 号）的要求完成了超低排放评估监测验收。</p> <p>综上，评价认为利用现有 4500t/d 新型干法水泥窑协同处置固废符合相关要求</p>	符合
3	<p>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>经企业初步市场调研，确定本项目协同处置飞灰 150t/d。禁止处置废物类别本项目不予处置</p>	符合
4	<p>水泥窑协同处置固体废物，其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委公告 2014 年第 3 号）的要求，定期实施清洁生产审核</p>	<p>本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已于 2019 年 12 月通过了第三轮清洁生产审核验收</p>	符合
5	<p>水泥窑协同处置固体废物，应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施</p>	<p>本项目在废物进场接收与输送、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所和设施采取了密闭措施、预处理过程中采取袋式除尘器等防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施</p>	符合
6	<p>固体废物在水泥企业应分类贮存，贮存设施应单独建设，不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区，并设置专门的存取通道</p>	<p>本项目建设有飞灰水洗车间、飞灰仓库，飞灰水洗车间有飞灰仓储存原灰，飞灰仓库储存吨袋飞灰。危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求</p>	符合

序号	文件要求	本项目情况	相符性
7	根据协同处置固体废物特性及入窑要求，合理确定预处理工艺	飞灰采用水洗脱盐预处理，将氯含量降至 1%之后再投入入窑	符合
8	严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量；水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生。	本项目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；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（飞灰水洗脱盐预处理），根据同类项目运营经验，水泥熟料中可浸出重金属含量限值可满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求，可保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量	符合
9	固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求的同时，根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍，保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑	本项目洗脱后飞灰入窑点位于分解炉。	符合
10	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	本项目建设配套相应的投加计量和自动控制进料装置	符合
11	应逐步提高协同处置固体废物的水泥窑与生料磨的同步运转率。强化生料磨停运期间二氧化硫、汞等挥发性重金属的排放控制措施	逐步提高协同处置固体废物的水泥窑与生料磨的同步运转率。生料磨停运期间，设有脱硫系统（依托现有）	符合
12	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；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	窑尾烟气除尘采用高效袋式除尘器，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转，并安装有窑尾在线监测系统	符合
13	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	水泥窑系统已完成超低排放改造（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别不高于 10 毫克/立方米、35 毫克/立方米、50 毫克/立方米）	符合
14	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。	飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水回用至飞灰洗脱单元补充水；生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，本项目废水不外排	符合
15	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	水泥窑排气筒装有大气污染物自动在线监测装置。本评价要求协同处置后，定期开展氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测，监测数据信息按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的要求进行公开	符合
16	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	本项目不设除氯系统（旁路放风系统）	符合

序号	文件要求	本项目情况	相符性
	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		
17	协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理	窑灰返回原料系统	符合
18	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	飞灰水洗车间、盐酸间、初期雨水池均作为重点防渗区进行防渗	符合
19	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	飞灰水洗车间为全封闭式。	符合

5.2.3 与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》相符性分析

经分析可知，本项目符合《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（原环保部公告 2017 年第 22 号）要求。

表 5-4 与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》相符性分析

类别	相关要求	落实情况	相符性
模式	集中经营模式，是指在水泥生产企业厂区内对危险废物进行预处理和协同处置的经营模式，包括危险废物预处理和水泥窑协同处置设施或运营属于同一法人或分属不同法人主体的情况	本项目属于集中经营模式，分属不同法人主体的情况	符合
3.厂区	<p>3.1 厂区位置</p> <p>3.1.1 协同处置危险废物的水泥生产企业所处位置符合城乡总体规划、城市工业发展规划的要求。</p> <p>3.1.2 预处理中心和水泥生产企业所在区域无洪水、潮水或内涝威胁，设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p> <p>3.1.3 危险废物运输至预处理中心和水泥生产企业的运输路线、预处理中心至水泥生产企业的预处理产物运输路线能尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，当因危险废物产生单位的位置位于环境敏感区周边导致危险废物运输路线无法避开环境敏感区时，危险废物装车后应及时离开，避免长时间停留。</p> <p>3.1.4 环境影响评价确定的危险废物预处理中心和水泥生产企业的防护距离内没有居民等环境敏感点</p>	<p>本项目位于登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，符合符合《登封市城乡总体规划（2018-2035）》要求。</p> <p>本项目标高 292m，本项目依托水泥企业自建厂以来未受到洪水、潮水或内涝威胁。</p> <p>本项目飞灰水洗车间位于登封市嵩基水泥有限公司厂区内，厂外固废运输路线严格按照确定的行驶路线和行驶时段行驶，尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。厂内飞灰运输路线已避开办公生活区。根据大气环境预测结果，本项目不需设置大气环境防护距离</p>	符合
	<p>3.2 水泥窑</p> <p>3.2.1 水泥窑协同处置危险废物项目符合国家和地方产业政策、危险废物污染防治技术政策、危险废物污染防治规划的相关要求，与地方现有及拟建危险废物处置项目进行了统筹规划。</p> <p>3.2.2 水泥窑协同处置危险废物项目应提供环境影响评价文件及其批复复印件等项目审批手续相关文件。</p> <p>3.2.3 水泥窑协同处置危险废物单位为独立法人或由独立法人组成的联合体</p>	<p>本项目符合国家和地方产业政策。</p> <p>本项目正在进行环境影响评价。</p> <p>本建设单位为独立法人组成的联合体</p>	符合
	<p>3.3 厂区布局</p> <p>3.3.1 危险废物的贮存区、预处理区、投加区与办公区、生活区分开。</p> <p>3.3.2 危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域周边应设置初期雨水收集池</p>	<p>本项目建设有飞灰水洗车间、飞灰仓库，依托登封市嵩基水泥有限公司的现有办公区、生活区。</p> <p>本项目在飞灰水洗车间东侧空地设置 1 个容积 200m³事故水池（兼初期雨水收集池）</p>	符合
4.水泥窑	<p>4.1 规模设计熟料生产规模≥2000 吨/天。</p> <p>4.2 窑型新型干法水泥窑。</p>	<p>本项目依托的水泥窑生产线，为单线设计熟料生产规模为 4500t/d（≥2000t/d）新型干法水泥窑</p>	符合

	<p>4.3 配套设施</p> <p>4.3.1 窑尾烟气采用高效布袋（含电袋复合）除尘器作为除尘设施。</p> <p>4.3.2 窑尾排气筒配备满足《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ/T76) 要求，并安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NO_x）和二氧化硫（SO₂）浓度在线监测设备</p>	<p>窑尾烟气采用高效布袋除尘器除尘。</p> <p>窑尾排气筒设有颗粒物、SO₂、NO_x 在线监测设备，并与环保局联网</p>	<p>符合</p>
	<p>4.4 污染控制水平在改造之前原有设施的监督性监测结果连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求，并且无其他环境违法行为</p>	<p>本次工程依托的登封市嵩基水泥有限公司已按照规范对水泥窑窑头、窑尾开展了在线监测，并与环保部门联网。根据 2020 年、2021 年例行性监测及在线监测结果，窑尾污染物排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）标准，无其他环境违法行为</p>	<p>符合</p>
5.贮存	<p>5.1 贮存设施</p> <p>5.1.1 危险废物预处理中心和水泥生产企业厂区内建设有危险废物专用贮存设施。</p> <p>5.1.2 挥发性危险废物的贮存设施具有较好的密闭性，贮存设施内采用微负压抽气设计，排出的废气导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。</p> <p>5.1.3 采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的贮存设施，还应同时配置其他气体净化装置。</p> <p>5.1.4 符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）中的相关规定</p>	<p>拟建项目按《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准设飞灰水洗车间</p>	<p>符合</p>
	<p>5.2 贮存能力</p> <p>5.2.1 危险废物预处理中心内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日预处理能力的 15 倍，水泥生产企业厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 2 倍。</p> <p>5.2.2 采用集中经营模式时，对于仅有一条协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 10 倍；对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 5 倍</p>	<p>拟建项目为集中经营模式，本项目原灰仓可暂存大于 10 天的飞灰量，满足“对于仅有一条协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 10 倍”的要求</p>	<p>符合</p>
	<p>5.3 危险废物容器盛装危险废物的容器在再次盛装其他危险废物前进行清洗。</p> <p>5.4 其他符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）中的相关规定</p>	<p>冲洗废水经收集后用于飞灰洗脱单元补充水。</p> <p>其他均按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）中的相关规定进行</p>	<p>符合</p>

6.预处理	<p>6.1 预处理设施</p> <p>6.1.1 针对直接投入水泥窑进行协同处置会对水泥生产和污染控制产生不利影响的危险废物，根据其特性和入窑要求设置危险废物预处理设施。</p> <p>6.1.2 预处理设施布置在室内车间。</p> <p>6.1.3 含挥发或半挥发性成分的危险废物的预处理车间具有较好的密闭性，车间内设置通风换气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。采用独立排气筒的预处理设施（如烘干机、预烧炉等）排放废气经过气体净化装置处理后达标排放。</p> <p>6.1.4 采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的预处理车间，同时配置其他气体净化装置，以备在水泥窑停窑期间使用。</p> <p>6.1.5 对固态危险废物进行破碎和研磨预处理的车间，配备除尘装置和与之配套的除尘灰处置系统</p>	<p>本次针对飞灰采用水洗脱盐预处理方式，本次预处理设施均在室内，为全封闭式。车间内各物料储仓及烘干废气设有袋收尘器。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一些量的氨气挥发，在压滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体上方设置盖板，盖板上设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）</p>	符合
	<p>6.2 消防、防爆、防泄漏等符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定</p>	<p>按《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定设置消防、防爆、防泄漏措施。</p>	符合
7.厂内输送	<p>7.1 输送路线</p> <p>7.1.1 危险废物的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设施。</p> <p>7.1.2 移动式输送设备（如各种运输车辆）在厂内运输危险废物时，按照专用路线行驶</p> <p>7.2 输送设施</p> <p>7.2.1 危险废物厂内输送设施专门配置，未用于水泥生产常规原料、燃料和产品的输送。</p> <p>7.2.2 危险废物的管道输送设备保持良好的密闭性，防止危险废物的滴漏和溢出。</p> <p>7.2.3 非密闭输送设备（如传送带、提升机等）和移动式输送设备（如铲斗车等）采取防护措施（如加设防护罩等），防止粉尘飘散、挥发性气体逸散和危险废物遗撒。</p> <p>7.2.4 移动式输送设备定期进行清洗。</p> <p>7.2.5 输送危险废物的管道、传送带在显眼处设置安全警告标识。</p> <p>7.3 二次废物厂内危险废物输送设备管理、维护产生的各种废物均作为危险废物进行管理和处置</p>	<p>本项目建设有飞灰水洗车间、飞灰仓库，依托登封市嵩基水泥有限公司的现有办公区、生活区。本项目厂内危废运输按专用路线行驶。</p> <p>项目飞灰经车间预处理后，通过气力输送入窑焚烧。要求输送危险废物的管道、传送带在显眼处设置安全警告标识。</p> <p>本项目产生的次生危废（收尘灰等）返回相应工序，最终入窑焚烧或妥善处置</p>	符合
8.投加	<p>8.1 投加位置</p> <p>8.1.1 根据危险废物特性，按照《指南》附表 1 在水泥窑选择投加位置。</p> <p>8.1.2 向水泥磨投加的危险废物为不含有机和氧化物的固体废物，并确保水泥产品满足相关质量标准，以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中表 1 规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。</p>	<p>本项目飞灰从分解炉投加，符合指南附表 1 投加位置要求</p>	符合

	<p>8.1.3 含有机卤化物等难降解或高毒性有机物的危险废物优先从窑头（窑头主燃烧器或窑门罩）投加，若受危险废物物理特性限制（如半固态或大粒径固态危险废物）不能从窑头投加时，则优先从窑尾烟室投加，若受危险废物燃烧特性限制（如可燃或有机质含量较高的危险废物）也不能从窑尾烟室投加时，最后再选择从分解炉投加。</p> <p>8.1.4 采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑禁止从窑门罩投加危险废物。</p> <p>8.1.5 从分解炉投加时，投加位置应选择分解炉的煤粉或三次风入口附近，并在保证分解炉内氧化气氛稳定的前提下，尽可能靠近分解炉下部，以确保足够的烟气停留时间</p>		
	<p>8.2 投加设施</p> <p>8.2.1 根据危险废物特性，按照《指南》附表 1 设置投加设施。</p> <p>8.2.2 投加设施能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p> <p>8.2.3 若有人工投加点，人工投加口设置在窑尾烟室或分解炉用于投加自行产生或接收量少且不易进行预处理的危险废物（如危险废物的包装物、瓶装的实验室废物、专项整治活动中收缴的违禁化学品、不合格产品等）。</p> <p>8.2.4 危险废物采用非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）或人工从分解炉或窑尾烟室投加时，在分解炉或窑尾烟室的危险废物入口处设置锁风结构（如物料重力自卸双层折板门、程序自动控制双层门、回转锁风门等），防止在投加危险废物过程中向窑内漏风以及水泥窑工况异常时窑内高温热风外溢和回火。</p> <p>8.2.5 危险废物机械输送投加装置的卸料点设置防风、防雨棚。</p> <p>8.2.6 含挥发或半挥发性成分的危险废物和固态危险废物的机械输送投加装置卸料点设置在密闭性较好的室内车间。</p> <p>8.2.7 含挥发或半挥发性成分的危险废物的卸料车间内设置通风换气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后排放。</p> <p>8.2.8 固态危险废物的卸料车间配备除尘装置。</p> <p>8.2.9 危险废物非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）的入料端口和人工投加口设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。</p> <p>8.3 其他危险废物向水泥窑投加的其他要求符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定</p>	<p>本项目严格按照附表 1 设置投加设施，脱氯飞灰采用气力输送入窑，为密闭输送。</p> <p>投加设施均进行自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置，可实现定量投料。不设人工投加点。</p> <p>飞灰仓、成品仓等物料储仓均设有袋收尘器。</p> <p>危险废物向水泥窑投加的其他要求符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定</p>	符合
9.协同处置危	<p>9.1 处置类别</p> <p>9.1.1 水泥窑禁止协同处置放射性废物，爆炸物及反应性废物，未经拆解的电子废物，含汞的温度计、血压仪、荧光灯管和开关，铬渣，未知特性的不明废物。</p>	<p>本项目处置类别严格按照要求控制，不含严禁处置的类别。</p> <p>本项目不接收未知特性不明的危险废物</p>	符合

<p>危险废物的类别和规模</p>	<p>9.1.2 危险废物预处理中心或采用集中经营模式的协同处置单位接收未知特性的不明废物时，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）第 9.3 节中有关不明性质废物的专门规定。 9.1.3 水泥窑协同处置危险废物的类别与地方危险废物的产生现状和特点，以及地方现有危险废物处置设施的危险废物处置类别相协调</p>		
<p>10. 污染物排放控制</p>	<p>10.1 旁路放风和窑灰 10.1.4 窑灰和旁路放风粉尘需要送至水泥生产企业外进行处置时，按危险废物进行管理。</p>	<p>本项目不设除氯系统（旁路放风系统）。 本次窑尾布袋除尘产生的除尘灰返回生料均化库进行均化入窑；不送至厂外处理</p>	<p>符合</p>
	<p>10.2 大气污染物 10.2.1 协同处置危险废物的窑尾排气筒和旁路放风设施排气筒大气污染物排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求。 10.2.2 危险废物贮存设施、预处理车间和输送投加装置的卸料车间的有组织排放源的恶臭污染物排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）的要求，非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的要求，颗粒物排放浓度应不超过 20mg/m³（标准状态下干烟气浓度）。采用独立排气筒的预处理设施（如烘干机、预烧炉等）排气筒大气污染物排放浓度根据预处理设施类型满足相关大气污染物排放标准要求。 10.2.3 危险废物预处理中心和协同处置危险废物的水泥生产企业的无组织排放源的恶臭污染物浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）的要求，非甲烷总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的要求，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求。 10.2.4 协同处置危险废物的窑尾排气筒总有机碳（TOC）排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求</p>	<p>本项目不设除氯系统（旁路放风系统）。 本项目窑尾废气执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）等相关标准，其他恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。 协同处置窑尾排气筒总有机碳（TOC）排放浓度执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求，即因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m³</p>	<p>符合</p>
	<p>10.3 废水和污泥 10.3.1 危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域的初期雨水以及危险废物贮存、预处理设施和危险废物容器、运输车辆清洗产生的废水收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求进行处理并满足相关水污染物排放标准要求。 10.3.2 初期雨水和废水处理产生的污泥作为危险废物进行管理和处置</p>	<p>初期雨水及清洗废水回用于飞灰洗脱单元补充水，项目废水不外排；飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求</p>	<p>符合</p>

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

经分析可知，本项目符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的相关要求。

表 5-5 本项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相符性分析

类别	相关要求	落实情况	相符性
4.协同处置设施技术要求	<p>4.1 水泥窑</p> <p>4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：</p> <p>a) 窑型为新型干法回转窑。</p> <p>b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。</p> <p>c) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。</p> <p>4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能：</p> <p>a) 采用窑磨一体机模式。</p> <p>b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定：包括窑头烟气温度、压力；窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O₂浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂、CO 浓度。</p> <p>c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂、HCl、CO 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>d) 配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p>4.1.3 用于协同处置危险废物的水泥生产设施所在位置应该满足以下条件：</p> <p>a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。</p> <p>b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水水位之上，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>本项目用于协同处置的水泥窑为新型干法回转窑，生产规模为 4500t/d（≥2000t/d）。</p> <p>本项目改造利用原有水泥窑协同处置飞灰，根据建设单位提供的在线和例行监测数据，洛登封市嵩基水泥有限公司现有水泥窑 2020 年至 2021 年达到《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/ 1953—2020）的要求。</p> <p>本次依托水泥窑采用窑磨一体机模式。</p> <p>采用布袋除尘器作为烟气除尘设施。窑尾排气筒配备粉尘、NO_x、SO₂、CO 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>配备窑灰返窑装置，现状除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p>本项目位于登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，符合《登封市城乡总体规划（2018-2035）》的要求。</p> <p>本项目标高 292m，本项目依托水泥企业自建厂以来未受到洪水、潮水或内涝威胁。</p> <p>本项目飞灰水洗车间位于登封市嵩基水泥有限公司厂区内，厂外危废运输路线严格按照确定的行驶</p>	符合

	<p>c) 协同处置危险废物的设施, 经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。</p> <p>d) 协同处置危险废物的, 其运输路线不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区</p>	<p>路线和行驶时段行驶, 尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。厂内飞灰运输路线已避开办公生活区。</p> <p>本项目无需设置大气环境防护距离。</p> <p>危险废物运输路线尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区</p>	
	<p>4.2 固体废物投加设施</p> <p>4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件:</p> <p>a) 能实现自动进料, 并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p> <p>b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭, 固体废物投加口应具有防回火功能。</p> <p>c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。</p> <p>d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。</p> <p>e) 具有自动联机停机功能, 当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转, 或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时, 或者烟气排放超过标准设定值时, 可自动停止固体废物投加。</p> <p>f) 处理腐蚀性废物时, 投加和输送装置应采用防腐材料。</p> <p>4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从以下三处选择 (参见附录 A):</p> <p>a) 窑头高温段, 包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。</p> <p>b) 窑尾高温段, 包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。</p> <p>c) 生料配料系统 (生料磨)。</p> <p>4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求:</p> <p>a) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。</p> <p>b) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器, 并配备泵力或气力输送装置; 窑门罩投加设施应配备泵力输送装置, 并在窑门罩的适当位置开设投料口。</p> <p>c) 窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置, 并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口; 可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造, 使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加</p>	<p>本项目飞灰投加设施能实现自动进料, 并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料; 飞灰输送装置和投加口应保持密闭, 飞灰投加口应具有防回火功能; 保持进料通畅以防止废物搭桥堵塞; 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, 可自动停止飞灰投加; 投加和输送装置采用防腐材料。</p> <p>本项目飞灰从分解炉投加。</p>	<p>符合</p>

<p>4.3 固体废物贮存设施</p> <p>4.3.1 固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>4.3.2 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离，并设有专门的存取通道。</p> <p>4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。</p> <p>4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>4.3.5 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。</p> <p>4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能</p>	<p>本项目建设有飞灰水洗车间、飞灰仓库，飞灰水洗车间有飞灰仓储存原灰，飞灰仓库储存吨袋飞灰，能够保证危险废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>本项目收集的危险废物类别明确，不涉及不明物质。危险废物贮存设施符合 GB50016 等相关消防规范的要求。根据危险废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。</p> <p>危险废物贮存设施设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。</p> <p>危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线。危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>本项目飞灰水洗车间、盐酸间、初期雨水收集池，严格按照 GB18597 进行防渗。</p>	<p>符合</p>
<p>4.4 固体废物预处理设施</p> <p>4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。</p> <p>4.4.2 预处理设施所用材料需适应废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。</p> <p>4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。</p> <p>4.4.4 危险废物预处理区域及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p>	<p>飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定量的氨气挥发，在压滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体上方设置盖板，盖板上设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）。</p> <p>预处理设施采用防腐材料。</p> <p>飞灰水洗车间按照 GB50016 等相关消防规范配备防火防爆装置。</p>	<p>符合</p>

<p>4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施： a) 从配料系统入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。 b) 从窑尾入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。 c) 从窑头入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。 d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。 e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置</p>	<p>预处理区域及附近配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p>	
<p>4.5 固体废物厂内输送设施 4.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。 4.5.2 固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。 4.5.3 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。 4.5.4 管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。 4.5.5 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。 4.5.6 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒。 4.5.7 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息</p>	<p>本项目飞灰水洗车间、投加区根据要求配备必要的输送设备。 根据厂平，危险废物的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设施。 输送设备根据废物特性采用防腐材料。 管道输送设备均密闭，防止废物的滴漏和溢出。 本项目采用管道输送，不涉及非密闭输送设备。 要求厂内输送危险废物的管道在显眼处标有安全警告信息。</p>	符合
<p>4.6 分析化验室 4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。 4.6.2 分析化验室应具备以下检测能力： a) 具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器。</p>	<p>本项目依托登封市嵩基水泥有限公司分析化验室，并具备以下检测能力：①具备《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）要求的采样制样能力、工具和仪器；②所协同处置的废物、水泥生产原料中汞（Hg）、镉（Cd）、铊（Tl）、砷（As）、镍（Ni）、铅（Pb）、铬（Cr）、锡（Sn）、锑（Sb）、铜（Cu）、</p>	符合

	<p>b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞 (Hg)、镉 (Cd)、铊 (Tl)、砷 (As)、镍 (Ni)、铅 (Pb)、铬 (Cr)、锡 (Sn)、锑 (Sb)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、铍 (Be)、锌 (Zn)、钒 (V)、钴 (Co)、钼 (Mo)、氟 (F)、氯 (Cl) 和硫 (S) 的分析。</p> <p>c) 相容性测试, 一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。</p> <p>d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测; 满足 GB5085.4 要求的易燃性检测; 满足 GB5085.5 要求的反应性检测。</p> <p>e) 满足 GB4915 和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的烟气污染物检测。</p> <p>f) 满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。</p> <p>4.6.3 分析化验室应设有样品保存库, 用于贮存备份样品; 样品保存库应可以确保危险废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化, 并满足相应的消防要求。</p> <p>4.6.4 本规范第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件, 其他分析项目如果不具备条件, 可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测</p>	<p>锰 (Mn)、铍 (Be)、锌 (Zn)、钒 (V)、钴 (Co)、钼 (Mo)、氟 (F)、氯 (Cl) 和硫 (S) 的分析;</p> <p>③相容性测试, 一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等; ④满足《固体废物生产水泥污染控制标准》监测要求的水泥产品环境安全性检测。</p> <p>分析化验室设有样品保存库, 用于贮存备份样品; 样品保存库确保危险废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化, 并满足相应的消防要求。</p> <p>其他不具备条件的分析项目经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测</p>	
<p>5. 固体废物特性要求</p>	<p>5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物</p> <p>禁止在水泥窑中协同处置以下废物:</p> <p>a) 放射性废物。</p> <p>b) 爆炸物及反应性废物。</p> <p>c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。</p> <p>d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。</p> <p>e) 铬渣</p> <p>f) 未知特性和未经鉴定的废物。</p>	<p>本项目入窑的危废不含有规范中禁止入窑的危废。入窑仅处置飞灰。</p>	<p>符合</p>
	<p>5.2 入窑协同处置的废物特性要求</p> <p>5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性, 其化学组成、理化性质等不应在水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。</p> <p>5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分, 其含量应该满足本规范第 6.6.7 条的要求。</p>	<p>本项目入窑飞灰具有稳定的化学组成和物理特性, 其化学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。</p> <p>本项目入窑废物中重金属含量满足本标准 6.6.7 条的要求。</p>	<p>符合</p>

	<p>5.2.3 入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准 6.6.8 条的要求。</p> <p>5.2.4 入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足本标准 6.6.9 条的要求。</p> <p>5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置</p>	<p>本项目处置的固体废物中不涉及有腐蚀性的固体废物。</p>	
	<p>5.3 替代混合材的废物特性要求</p> <p>5.3.1 作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。</p> <p>5.3.2 下列废物不能作为混合材原料：a) 危险废物；b) 有机废物；国家法律、法规另有规定的除外。</p>	<p>本项目协同处置的飞灰不作为混合材。</p>	<p>符合</p>
<p>6.协同 处置 运行 操作 技术 要求</p>	<p>6.1 固体废物的准入评估</p> <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，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。</p> <p>6.1.2 在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第 5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。</p> <p>6.1.3 在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：</p> <p>a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规；</p> <p>b) 协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；</p> <p>c) 该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。</p>	<p>项目设实验室，在入厂时对危废进行检查。</p> <p>项目根据转移联单对固废来源进行背景调查，在此基础上科学制定取样分析方案；监测因子包括 5.2 章节中硫、氯、氟、重金属等。</p> <p>本项目运营期要求严格按照经营许可证允许类别接受危废，并严格按照要求判断，不合格的危废要求不予接收。</p> <p>对于长期稳定合作的产废单位，其同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在制定处置方案时进行。对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置飞灰特性一致</p>	<p>符合</p>

<p>6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，其后产生的固体废物采样分析在第 6.3 节制定处置方案时进行。</p> <p>6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致</p>		
<p>6.2 固体废物的接收与分析</p> <p>6.2.1 入厂时固体废物的检查</p> <p>a) 在固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。</p> <p>b) 对于危险废物，还应进行下列各项的检查：1) 检查危险废物标签是否符合要求，所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致。2) 通过表观和气味初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。3) 对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。4) 检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象。5) 必要时，进行放射性检验。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。</p> <p>c) 按照 6.2.1 条 a)、b) 款的规定进行检查后，如果拟入厂固体废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄漏，应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。</p> <p>如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。</p> <p>如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。</p> <p>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>对入厂的飞灰进行检查。</p> <p>本项目不处置不明性质废物。</p> <p>本项目运营期严格要求处置类别接收飞灰，不接收其他无法接受的类别，确保协同处置过程不会对生产安全和环境保护产生不利影响，做到达标排放</p>	<p>符合</p>

	<p>6.2.2 入厂后固体废物的检验</p> <p>a) 固体废物入厂后应及时进行取样分析,以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致,应参照第 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理。</p> <p>b) 协同处置企业应对各个产废单位的相关信息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>项目设实验室,在入厂时对飞灰进行取样分析,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。</p> <p>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,应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系,共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。</p> <p>运营期建设单位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>符合</p>
	<p>6.2.3 制定协同处置方案</p> <p>a) 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据,制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数,以及安全风险和相应的安全操作提示。</p> <p>b) 制定协同处置方案时应注意以下关键环节:1) 按固体废物特性进行分类,不同固体废物在预处理的混合、搅拌过程中,确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应,不产生有害气体,禁止将不相容的固体废物进行混合。2) 固体废物及其混合物在贮存、厂内运输、预处理和入窑焚烧过程中不对所接触材料造成腐蚀破坏。3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求,防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。</p> <p>c) 在制定协同处置方案的过程中,如果无法确认是否可以满足第 6.2.3 条 b) 款的要求,应通过相容性测试确认</p>	<p>建设单位以飞灰入厂后的分析检测结果为依据,制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数,以及安全风险和相应的安全操作提示。</p> <p>本次按照分析检测结果等对固废进行分类及预处理,禁止将急剧化学反应或不相容的危废进行混合、搅拌;要求相应设备厂房等进行防渗防腐;要求入窑固废中重金属等含量及投加速率满足要求。</p> <p>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要求,应进行相容性测试</p>	<p>符合</p>
	<p>6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案,与固体废物协同处置方案共同存档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。</p>	<p>项目飞灰入厂检查和检验结果记录备案,与固体废物协同处置方案共同存档保存,保存时间为 3 年。</p>	<p>符合</p>
	<p>6.3 固体废物贮存的技术要求</p> <p>6.3.1 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存,禁止共用同一贮存设施。</p>	<p>本项目将飞灰与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存,本项目拟处置的固体废物不涉及液态废物,本</p>	<p>符合</p>

<p>6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。</p> <p>6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。</p> <p>6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。</p>	<p>项目处置飞灰不涉及不明危险废物，危废贮存设施按照 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求运行和管理。</p>	
<p>6.4 固体废物预处理的技术要求</p> <p>6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求，按照固体废物协同处置方案，对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。</p> <p>6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性：a) 满足本标准第 5 章要求。b) 理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。c) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。</p> <p>6.4.3 应采取措施，保证预处理操作区域的环境质量满足 GBZ2 的要求。</p> <p>6.4.4 应及时更换预处理区域内的过期消防器材和消防材料，以保证消防器材和消防材料的有效性。</p> <p>6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑，以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。</p> <p>6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>该项目将根据入厂飞灰的特性和入窑废物的要求按规范要求对固体废物进行预处理。</p>	<p>符合</p>
<p>6.5 固体废物厂内输送的技术要求</p> <p>6.5.1 在进行固体废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。</p> <p>6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。</p> <p>6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。</p> <p>6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>本项目飞灰采用管道输送，评价要求应选择气密性良好的管道，有效防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏；现有工程设置了固废运输车辆的洗车平台；场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。</p>	<p>符合</p>
<p>6.6 固体废物投加的技术要求</p> <p>6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的固体废物投加位置。</p>	<p>本项目飞灰从分解炉投入。</p> <p>保证废物投加时窑系统工况的稳定。</p> <p>本项目严格控制入窑物料(包括常规原料、燃料和废</p>	<p>符合</p>

<p>6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。</p> <p>6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求</p> <p>a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加：1) 液态或易于气力输送的粉状废物；2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；3) 热值高、含水率低的有机废液。</p> <p>b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件：</p> <p>1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；2) 通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带。</p> <p>6.6.4 在窑门罩投加的技术要求</p> <p>a) 窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如各种低热值液态废物。b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带，确保废物反应完全。c) 在窑门罩投加的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。</p> <p>6.6.5 在窑尾投加的技术要求</p> <p>a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。</p> <p>b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。</p> <p>c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。</p> <p>6.6.6 在生料磨只能投加不含有机和挥发半挥发性重金属的固体废物。</p> <p>6.6.7 入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。</p> <p>6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。</p> <p>6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫</p>	<p>物)中重金属的最大允许投加量，投加量满足规范限值要求。</p> <p>本次通过配伍控制入窑固废中的氯（Cl）、氟（F）、硫元素（S）元素的投加量，氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%，窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli</p>	
---	---	--

	与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli		
7.协同 处置 污染 物排 放控 制要 求	<p>7.1 窑灰排放和旁路放风控制</p> <p>7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。</p> <p>7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质（Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等）在窑内的过度积累，协同处置企业可定期进行预热器旁路放风。</p> <p>7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。</p> <p>7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求</p>	<p>本项目将根据实际情况在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时，将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，控制比例直接加入水泥熟料；</p> <p>本项目不设除氯系统（旁路放风系统）</p>	符合
	<p>7.2 水泥产品环境安全性控制</p> <p>7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。</p> <p>7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。</p> <p>7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行</p>	<p>根据本项目烧成处置重金属物料平衡分析，得出熟料重金属含量，熟料中重金属含量满足《水泥工厂设计规范》（GB50295-2008）要求，不会影响水泥品质。</p> <p>本项目水泥产品环境安全性可控。企业产品出厂之前，会对水泥进行鉴定，确保水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准</p>	符合
	<p>7.3 烟气排放控制</p> <p>7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>7.3.2 按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下：</p>	<p>本项目排放烟气满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求对水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>对水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）进行监测，在运行过程中因协同处置固体废物增加的浓度需满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求</p>	符合

	<p>(1) 测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；(2) 测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；(3) 水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值</p>		
	<p>7.4 废水排放控制 7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行处理。 7.4.2 危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>本项目生产废水处理后循环使用，无废水排放。</p>	<p>符合</p>
	<p>7.5 其他污染物排放控制 7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。 7.5.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行</p>	<p>本项目飞灰水洗预处理阶段氨气经处理后达标排放。厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行</p>	<p>符合</p>
<p>8.协同处置危险废物设施性能测试（试烧）要求</p>	<p>8.1 性能测试内容 8.1.1 协同处置企业在首次开展危险废物协同处置之前，应对协同处置设施进行性能测试以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。 性能测试包括未投加废物的空白测试和投加危险废物的试烧测试。 8.1.2 空白测试工况为未投加废物进行正常水泥生产时的工况，并采用窑磨一体机模式。 8.1.3 进行试烧测试时，应选择危险废物协同处置时的设计工况作为测试工况，采用窑磨一体机操作模式，按照废物设计的最大投加速率稳定投加危险废物，持续时间不小于 12 小时。 8.1.4 试烧测试时，应根据投加危险废物的特性和 8.1.5 的要求在危险废物中选择适当的有机标识物；如果试烧的危险废物不含有有机标识物或其含量不能满足 8.1.7 的要求，需要外加有机标识物的化学品来进行试烧测试。 8.1.5 应根据以下原则选择有机标识物：（1）可以与排放烟气中的有机物有效区分；</p>	<p>本项目在试生产阶段进行性能测试，性能测试内容须满足规范要求</p>	<p>符合</p>

	<p>(2) 具有较高的热稳定性和难降解等化学稳定性。可以选择的有机标识物包括六氟化硫 (SF₆)、二氯苯、三氯苯、四氯苯和氯代甲烷。</p> <p>8.1.6 在试烧测试时, 含有机标识物的废物应分别在窑头和窑尾进行投加。若只选择上述两投加点之一进行性能测试, 则在实际协同处置运行时, 危险废物禁止从未经性能测试的投加点投入水泥窑。</p> <p>8.1.7 有机标识物的投加速率应满足要求;</p> <p>8.1.8 进行空白测试和试烧测试时, 应按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行烟气排放检测。进行试烧测试时, 还应进行烟气中有机标识物的检测。</p> <p>8.1.9 试烧测试时, 开始烟气采样的时间应在含有机标识物的危险废物投加至少 4 小时后进行。</p>		
	<p>8.2 性能测试结果合格的判定依据</p> <p>如果性能测试结果符合以下条件, 可以认为性能测试合格:</p> <p>(1) 空白测试和试烧测试过程的烟气污染物排放浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》要求。</p> <p>(2) 水泥窑及窑余热利用系统排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>(3) 有机标识物的焚毁率 (DRE) 不小于 99.9999%, 以连续 3 次测定结果的算术平均值作为判断依据。</p>	<p>在试烧时, 以该性能测试结果合格条件判定本项目试烧结果</p>	<p>符合</p>
<p>9.特殊 废物 协同 处置 技术 要求</p>	<p>9.1 医疗废物</p> <p>9.2 应急事件废物</p> <p>9.2.1 协同处置应急事件废物应经当地省级环境保护主管部门的批准并接受其技术指导。</p> <p>9.2.2 在对应急事件废物进行协同处置之前, 应该根据废物产生源特性对废物进行必要的检测, 确定废物特性后按照本标准确定协同处置方案。</p> <p>9.2.3 如果应急事件废物难以确定特性, 应将该废物作为不明性质废物, 按照第 9.3 节规定处理。</p> <p>9.2.4 应优先选择具有危险废物经营许可证的水泥窑设施对应急事件废物进行协同</p>	<p>本项目不处置所列医疗废物、应急事件废物和不明性质废物。</p>	<p>符合</p>

	<p>处置。如果受条件限制，经当地省级环境保护主管部门批准，可选择不具有危险废物经营许可证的水泥窑设施，该设施及相应的协同处置过程应满足本标准危险废物协同处置的相关要求，但第 4.1.1 条 b 款、10.1 条除外。</p> <p>9.2.5 如果预计协同处置时间不超过 3 个月，可以不经性能测试直接进行协同处置。如果预计协同处置时间超过 3 个月，则应按照协同处置方案确定的工况参数进行性能测试。性能测试时的试烧废物可采用拟协同处置的应急事件废物，有机标识物及其投加不受第 8.1.4、8.1.5、8.1.7 条的限制。标识物可采用废物本身含有物质，按照设计的废物投加速率和废物本身含量投加。其他性能测试要求按照本标准第 8 章的相关规定执行。</p> <p>9.2.6 如果应急事件废物的协同处置时间超过 1 年，则不适用第 9.2.4 和 9.2.5 条的特殊规定，按常规危险废物协同处置的相关要求进行管理。</p> <p>9.3 不明性质废物</p>		
<p>10.人员与制度要求</p>	<p>10.1 专业技术人员配置</p> <p>10.1.1 具有 1 名以上具备水泥工艺专业高级以上职称的专业技术人员：主要包括水泥工艺设备选型和水泥工艺布置等专业技术人才。</p> <p>10.1.2 具有 1 名以上具备化学与化工专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括危险化学品特性和安全处理方面的专业技术人才。</p> <p>10.1.3 具有 3 名以上具备环境科学与工程专业中级以上职称的专业技术人员：主要包括固体废物的处理处置和管理技术、环境监测和环境污染控制技术等专业人才。</p> <p>10.1.4 从事处置危险废物的主要管理人员必须取得上岗资质。</p> <p>10.1.5 从事处置危险废物的单位必须配备具有资质的专职安全管理人员。</p>	<p>本项目按照规范要求进行人员配置</p>	<p>符合</p>
	<p>10.2 人员培训制度</p> <p>10.2.1 针对水泥窑协同处置技术的特点，企业应建立相应的培训制度，并针对管理人员、技术人员和操作人员分别进行专门的培训。</p> <p>10.2.2 培训主要内容包括：固体废物管理、危险化学品管理、水泥窑协同处置技术、水泥生产管理技术、现场安全预防和人员防护等。</p>	<p>本项目按照规范要求制定人员培训制度</p>	<p>符合</p>
	<p>10.3 安全管理制度</p> <p>10.3.1 从事固体废物协同处置的水泥企业应遵守水泥生产相关职业健康与安全生产标准</p>	<p>本项目按照规范要求制定安全管理制度</p>	<p>符合</p>

	<p>和规范。</p> <p>10.3.2 从事危险废物协同处置的企业应遵守危险化学品的相关安全法规，包括《危险化学品安全管理条例》和《废弃危险化学品污染环境防治办法》，避免危险废物不当操作和管理造成的安全故。</p> <p>10.3.3 从事固体废物协同处置的企业应根据企业特点制定相应的安全生产管理制度，针对固体废物收集、贮存、运输、协同处置过程中可能出现的安全问题，建立安全生产守则基本要求、消防安全管理制度、危险作业管理制度、剧毒品管理制度、事故管理制度及其他安全生产管理制度。</p>		
	<p>10.4 人员健康管理制度</p> <p>10.4.1 建立从事危险废物作业人员的劳动保护制度，遵守《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176）中有关劳动安全卫生和劳动保护的要求。</p> <p>10.4.2 协同处置企业应建立从业人员定期体检制度，明确从业人员在上岗前、离岗前和在岗过程中的体检频次和体检内容，并按期体检。</p> <p>10.4.3 建立从业人员健康档案。</p>	<p>本项目按照规范要求制定人员健康管理制度</p>	
	<p>10.5 应急管理制度</p> <p>10.5.1 协同处置企业应遵守《关于加强环境应急管理工作的意见》和《突发环境事件应急预案管理办法》等相关要求，建立包括安全生产事故和突发环境事件在内的全面应急管理制度。</p> <p>10.5.2 应急管理制度主要包括：应急管理组织体系，生产安全事故应急救援预案管理、突发环境事件应急预案管理、应急管理培训、应急演练、应急物资保障等。</p> <p>10.5.3 应急管理组织体系包括应急管理领导小组和事故应急管理办公室，以企业主要负责人为组长。</p> <p>10.5.4 应急管理领导小组负责《安全生产事故应急救援预案》的编制；预案要符合《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》，危险废物协同处置企业的预案还应符合《危险废物经营单位编制应急预案指南》，并保持与上级部门预案的衔接；根据国家法律法规及实际演练情况，适时修订《预案》，做到科学、易操作。</p> <p>10.5.5 应急管理领导小组应按照《突发环境事件应急预案管理办法》和相关预案编制指</p>	<p>本项目按照规范要求制定事故应急管理制度</p>	<p>符合</p>

	<p>南的要求编制《企业突发环境事件应急预案》，并向环境保护主管部门报备；同时按照《突发环境事件应急预案管理办法》要求，做好预案演练、培训、修订等工作。</p> <p>10.5.6 协同处置企业每年至少进行一次全员应急管理培训，培训内容包括：事故预防、危险辨识、事故报告、应急响应、各类事故处置方案、基本救护常识、避灾避险、逃生自救等。</p> <p>10.5.7 协同处置企业应根据年度应急演练计划，每年至少分别安排一次桌面演练和综合演练，强化职工应急意识，提高应急队伍的反应速度和实战能力。</p> <p>10.5.8 协同处置企业应根据预案做好应急救援设备、器材、防护用品、工具、材料、药品等保障工作；确保经费、物资供应，切实加强应急保障能力，并对应急救援设备、设施要定期进行检测、维护、更新，确保性能完好；水泥企业要对电话、对讲机、手机等通讯器材进行经常性维护或更新，确保通讯畅通。10.5.9 发生事故时，协同处置企业应立即启动应急预案，以营救遇险人员为重点，开展应急救援工作；要及时组织受威胁群众疏散、转移，做好安置工作。</p> <p>10.5.10 协同处置企业在应对安全生产事故过程中，应采取必要措施，防止次生突发环境事件。</p> <p>10.5.11 协同处置企业应按规定及时向相关主管部门报告生产安全事故和突发环境事件信息。</p> <p>10.5.12 协同处置企业应配合环境保护主管部门对突发环境事件的调查处理和环境污染损害评估，及时落实整改措施。</p> <p>10.5.13 协同处置企业应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案和应急组织相衔接；企业应同各级救援中心签订救护协议，一旦发生企业不能自救的事故，请求救援中心支援。</p>		
	<p>10.6 操作运行记录制度</p> <p>协同处置水泥企业应建立生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等的登记制度，主要记录内容应包括：</p> <p>（1）性能测试记录（性能测试所用水泥窑基本信息，包括窑型、规模、除尘器类型等；性能测试时所选择的有机有害标识物及其投加速率、投加位置；有机有害标识物的 DRE；</p>	<p>本项目按照规范要求制定操作运行记录制度，对生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等进行记录</p>	<p>符合</p>

	<p>性能测试时烟气排放物浓度；性能测试时水泥生产工况基本信息，包括窑头、窑尾温度和氧浓度，生料磨运行记录，增湿塔、余热发电锅炉和主除尘器工作状况等）。</p> <p>（2）固体废物的来源、重量、类别、入厂时间、运输车辆车牌号等。</p> <p>（3）协同处置日记录（每日贮存、预处理和协同处置的固体废物类别、数量等；固体废物运输车辆消毒记录；预处理和协同处置设施运行工艺控制参数记录，包括有害元素投加速率、废物投加速率、投加位置等；维修情况记录和生产事故的记录；旁路放风和窑灰处置记录）。</p> <p>（4）环境监测记录（烟气中污染物排放和水泥产品的污染控制监测结果）。</p> <p>（5）定期检测、评价及评估情况记录（定期对固体废物协同处置效果的评价，以及相关的改进措施记录；定期对固体废物协同处置设施运行及安全情况的检测和评估记录；定期对固体废物协同处置程序和人员操作进行安全评估，以及相关的改进措施记录）</p>	
--	--	--

5.2.5 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文相符性分析

经分析可知，本项目符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文的相关要求。

表 5-6 本项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文相符性分析

类别	相关要求	落实情况	相符性
4、工业废物的处置规模、技术与装备要求	<p>4.1 规模划分</p> <p>4.1.1 水泥窑协同处置危险废物或一般工业废物的单线设计规模，可按以下规定划分： (1) 年处置危险废物 20000t 以上，或年处置一般工业废物 80000t 以上的为大型规模。 (2) 年处置危险废物 5000 到 20000t，或年处置一般工业废物 20000 到 80000t 的为中型规模。 (3) 年处置危险废物 5000t 以下，或年处置一般工业废物 20000t 以下的为小型规模。</p> <p>4.1.2 水泥窑协同处置工业废物的设计规模，应根据环境卫生专业规划、服务区范围内的工业废物产生量现状及其预测、经济性、技术可行性和可靠性等因素确定</p>	<p>本项目年处置固废危物 5 万 t，属于大型规模。 本项目设计规模，根据服务区(郑州市及周边地区)范围内的垃圾焚烧飞灰产生量现状及其预测、处理经济性、技术可行性和可靠性等因素确定</p>	符合
	<p>4.2 主要设计内容</p> <p>4.2.1 水泥窑协同处置工业废物的工程建设内容应包括：进厂接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、焚烧系统、热能回收利用系统、烟气净化系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施。</p> <p>4.2.2 水泥窑协同处置工业废物在建设过程中宜与水泥生产系统共用部分公用辅助设施；位于工业园区的新建、改建或扩建项目宜利用园区内现有共用设施</p>	<p>本项目在建设过程中按照规范要求建设进厂接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施。焚烧系统、热能回收利用系统、烟气净化系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防等设施依托现有水泥厂。 本项目烧成处置系统依托现有水泥厂，在建设过程中，给水、供电、环保设施等公用辅助设施与水泥生产系统公用</p>	符合
	<p>4.3 技术装备要求</p> <p>4.3.1 水泥窑协同处置工业废物技术装备的确定应符合以下要求：</p>	<p>本项目预处理及焚烧的工艺处置技术及装备依据所处置工业废物的特点确定，引进设备、部件及仪</p>	符合

	<p>1 水泥窑协同处置工业废物的工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。</p> <p>2 预处理及共焚烧的工艺处置技术及装备应依据所处置工业废物的特点确定,需引进设备、部件及仪表,应进行技术经济论证后确定。</p> <p>3 水泥窑协同处置工业废物应保证可燃性一般工业废物在高温区投入回转窑系统。</p> <p>4 水分含量高的一般工业废物作为替代燃料使用时,宜设置预处理系统进行干化处置。</p> <p>5 一般工业废物应根据其成分、热值等参数进行预均化处理,并应注意相互间的相容性。处置危险废物前应预先进行配伍实验。</p> <p>6 含有易挥发成分的替代原料应先经过预处理,不应直接以通常的生料喂料方式喂料。</p> <p>4.3.2 可燃性一般工业废物焚烧处置,应在 850℃ 以上的区域投入,同时烟气停留时间应大于 2 秒。</p> <p>4.3.3 水泥窑协同处置危险废物应在温度 1100℃ 以上的区域投入,同时烟气停留时间应大于 2 秒</p>	<p>表,已经进行了技术经济论证后确定。</p> <p>本项目飞灰从分解炉投入。</p> <p>本项目依托登封市嵩基水泥有限公司的化验室设施,本项目仅处置飞灰,根据相关要求进行检测后水洗预处理。</p>	
<p>5、工业废物的主要类别及品质要求</p>	<p>5.1 水泥窑协同处置工业废物的分类</p> <p>5.1.1 水泥窑可处置工业废物,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>5.1.2 作为替代原料的工业废物, CaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃灼烧基含量总和应达到 80% 以上。</p> <p>5.1.3 作为燃料替代利用的工业废物,主要要求及判别应符合下列要求:</p> <p>1 入窑实物基废物的热值应大于 11MJ/kg。</p> <p>2 入窑灰分含量应小于 50%。</p> <p>3 入窑水分含量应小于 20%。</p> <p>5.1.4 无法满足本规范 5.1.2、5.1.3 所列条件的工业废物均应按水泥窑无害化处置。</p>	<p>本项目利用水泥窑处置垃圾焚烧厂飞灰,属于水泥窑销毁处置类别,可满足规范要求</p>	<p>符合</p>
	<p>5.2 品质控制要求</p> <p>5.2.1 工业废物作为替代原、燃料的品质,应符合水泥工厂产品方案的要求。</p>	<p>经类比分析,水泥窑协同处置工业废物后,对水泥品质影响不大,水泥熟料和水泥产品中重金属含量符合</p>	<p>符合</p>

	<p>5.2.2 水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定</p>	<p>现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。 要求运营期严格按照标准规范要求对重金属含量进行检测</p>	
<p>6、总平面布置</p>	<p>6.1 厂址的选择</p> <p>6.1.1 新建水泥窑协同处置工业废物生产线，厂址的选择及工业废物预处理车间的布局应符合本地区工业布局和建设发展规划的要求，按照国家有关法律、法规及前期工作的规定进行。</p> <p>6.1.2 现有的水泥生产线进行协同处置工业废物的技术改造工程，预处理车间的选址应根据交通运输、供电、供水、供热、工程地质条件、企业协作条件、场地现有设施、工业废物来源及贮存条件、协同处置衔接条件、预处理的环境保护等进行技术经济比较后确定。</p> <p>6.1.3 厂址选择应符合城乡总体发展规划和环境保护专业规划，并应符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，同时应通过环境影响和环境风险评价。</p> <p>6.1.4 厂址条件应符合下列要求：</p> <p>1 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB/T3095 的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的选址要求。</p> <p>2 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。</p> <p>3 水泥窑协同处置危险废物预处理车间选址时，应符合国家现行标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 及《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176 中的有关规定。</p> <p>4 有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。</p>	<p>本项目位于登封市嵩基水泥有限公司内，不新增用地；</p> <p>本项目选址不在地表水环境质量 I、II 类功能区和环境空气质量一类功能区，即自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区；项目不在人口密集的居住区、商业区和文化区；选址符合 GB18484 要求。</p> <p>本项目最近水体为白沙水库，不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地区。</p> <p>该工程所在地抗震设防烈度为 7 度；飞灰水洗车间为地上式，高于地下水最高水位；项目选址区域不在溶洞区或易遭受自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的区域；项目周边无易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域；不在集中居民区的上方向；选址符合 GB18597 及 HJ/T176 中规定。</p> <p>本项目飞灰水洗车间产生的氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）。</p>	<p>符合</p>
	<p>6.2 厂区内的总图设计</p>	<p>本项目飞灰水洗车间依托现有水泥厂生产线的相关</p>	<p>符合</p>

	<p>6.2.1 工业废物的预处理及共焚烧车间的总图设计应根据依托水泥生产线的生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给排水、污水处理、防洪和排涝等设施，经多方案综合比较后确定。</p> <p>6.2.2 人流和物流的出入口设置应符合城市交通有关要求，并应实现人流和物流分离，同时方便工业废物运输车进出。</p> <p>6.2.3 生产和生活服务辅助设施应利用水泥生产线的公用设施，在成熟的工业园区可根据社会化服务原则建立蒸汽、燃气等设施。</p> <p>6.2.4 预处理车间及贮存设施应设置带标识的分隔装置，危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与水泥生产设施隔离设置，并应设置标识。</p> <p>6.2.5 工业废物的接收计量应采用水泥生产线的汽车衡计量；如需要单独设置汽车衡，应将汽车衡设在废物贮存接收的出入口处，且宜为直通式，并应具备通视条件。汽车衡与废物贮存、接收设施的距离应大于 1 辆最长车的长度。</p> <p>6.2.6 废物运输车辆的洗车设施应单独设置，应根据危险废物的洗车污水用量单独设置水处理系统。</p>	<p>设施后确定位置，详见厂区名布置图。</p> <p>根据厂区平面图，项目人流、物流分流，方便工业废物运输车进入。</p> <p>生产辅助设施应利用水泥生产线的公用设施，生活服务利用嵩基水泥现有生活设施。</p> <p>本次水洗飞灰车间设置带标识的分隔装置；本次危险废物物流的出入口以及接收、贮存、转运和处置场所等主要设施均与水泥生产设施设有隔离距离，并分别设置标识。</p> <p>本次工业废物的接收计量利用原厂区汽车衡计量。</p>	
	<p>6.3 厂区道路设计要求</p> <p>6.3.1 厂内道路应根据工厂规模、运输要求、管线布置要求等合理确定，厂区道路的设置应满足交通运输、消防及各种管线的铺设要求。</p> <p>6.3.2 厂区主要道路的行车路面宽度不宜小于 6m，车行道宜设环形道路。工业废物预处理车间及贮存接收设施处应设消防道路，道路的宽度不应小于 3.5m。路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土，道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 中的有关规定。</p> <p>6.3.3 应设运输车辆的临时停车场地。临时停车场地应设置在物流出入口及工业废物接收设施附近。</p> <p>6.3.4 道路转弯半径与作业场地面积应按各功能区内通行的最大规格车型确定。</p>	<p>本次场内道路主要依托现有水泥厂，主要道路的行车路面宽度大于 6m；飞灰水洗车间设消防道路，道路的宽度大于 3.5m。</p> <p>道路转弯半径与作业场地面积满足各功能区内通行的最大规格车型。</p>	
7 工业废物的接	<p>7.1 工业废物的接收</p> <p>7.1.1 工业废物的接收应进行计量，计量站旁应设置抽样检查停车检查区，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。</p>	<p>本项目危险废物接收后利用厂区水泥生产线物料计量设施进行计量，在计量站旁设置抽样检查停车检查区。</p>	符合

收、运输和贮存	<p>7.1.2 单独设置工业废物计量汽车衡时，汽车衡的规格宜按运输车最大满载重量的 1.7 倍设置。</p> <p>7.1.3 厂区内工业废物的卸装料作业区及转运站，宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。</p> <p>7.1.4 工业废物或可产生挥发性气体的一般工业废物的卸料空间，应采用密封的构筑物或建筑物，并应配置通风、降尘、除臭系统，同时应保持系统与车辆卸料动作联动。</p> <p>7.1.5 工业废物进厂应设置质量检验。</p> <p>7.1.6 工业废物卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。</p>	<p>利用原厂现有汽车衡计量，满足要求。</p> <p>本项目飞灰采用气力输送入飞灰仓，飞灰仓设有除尘设备。</p> <p>本项目依托登封市嵩基水泥有限公司的化验室设施，在入厂时对飞灰进行检查。飞灰卸料、转运作业区设置车辆作业指示标牌和安全警示。</p>	
	<p>7.2 工业废物的输送</p> <p>7.2.1 厂内工业废物的输送应依据工业废物的性质、输送能力、输送距离、输送高度等结合工艺布置选择输送设备。</p> <p>7.2.2 工业废物的输送宜采用密闭方式进行，并应符合以下规定：</p> <p>1.危险废物要根据其成分，用符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的专门容器分类收集输送。</p> <p>2.粉尘状的工业废物其输送转运点应设置收尘装置。</p> <p>3.有异味产生的工业废物其输送过程应设置防止异味扩散的装置。</p> <p>4.工业废物输送过程中应采取防泄漏、防散落、防破损、防雨、防晒、防风的措施。</p> <p>7.2.3 液态工业废物可采用管道泵送，并应符合以下规定：</p> <p>1.根据所输送工业废物的物理特性及所在地区的气候采取伴热管及保温处理措施。</p> <p>2.泵送管道应分段采用法兰连接，其连接段长度应按照废物的易凝结程度选择。</p> <p>3.管道泵送宜配置压缩空气伴行吹堵。</p>	<p>本项目飞灰采用密闭罐车运输，采用气力输送入飞灰仓，飞灰仓设有除尘设备。</p>	符合
	<p>7.3 工业废物的运输车辆</p> <p>7.3.1 一般工业废物的运输车辆，应根据工业废物的特性选择，宜选用同一型号、规格的车辆。</p> <p>7.3.2 运输过程中有挥发性气体逸出的工业废物，应选用密封式车辆运输。</p> <p>7.3.3 危险废物的运输车辆，必须按危险废物特性进行分类包装运输，并应设置危险废物专用警示标志。</p>	<p>本项目飞灰运输委托有资质单位，采用密闭罐车运输，设置危险废物专用警示标志。运输车辆要符合规范要求。</p>	符合
	<p>7.4 工业废物的贮存</p>	<p>本项目依托登封市嵩基水泥有限公司的化验室设施，</p>	符合

<p>7.4.1 对进厂的工业废物应设置工业废物初检室，对工业废物进行物理化学分类，并依据检测结果确定贮存方式。</p> <p>7.4.2 工业废物应分类存放。已经过检测和未经过检测的工业废物应分区存放；已经过检测的工业废物还应按物理、化学性质分区存放。</p> <p>7.4.3 危险废物应按其相容性分区存放，不相容的危险废物存放区必须有隔断。</p> <p>7.4.4 贮存危险废物应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有的构筑物改建成危险废物贮存设施。</p> <p>7.4.5 工业废物贮存场所应设置符合现行国家标准《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 有关规定的专用标志。</p> <p>7.4.6 一般工业废物贮存设施应满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应依据处置工业废物的性能特点设定贮存设施的防酸、防碱腐蚀等级，且储坑及上方构筑物应进行防酸、碱腐蚀处理。 2 工业废物贮存渗滤液应设计收集排水设施，并应对其定期进行处理、经测定符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定后方可排放。 3 废液采用储池贮存时，如废液挥发性较强，应采用密封储池，并应设置废气吸收及尾气净化装置。 4 采用密封仓贮存工业废物时，应对进厂不同废物间设置隔栅，宜采用防粘浅底仓。如采用直筒仓，仓底应设置滑架结构，湿粘物料卸料宜采用双轴螺旋自挤压卸料方式。 5 密封仓应设置换气装置，换气量宜按照 1h 气体更换 3~5 次。贮存易燃工业废物，应配置温度传感器。 6 贮存设施应采取防震、防火、换气、空气净化等措施，并应配备应急安全设备。 <p>7.4.7 一般工业废物的贮存设施还应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599 的有关规定。</p> <p>7.4.8 常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，其它类危险废物须装入容器内贮存。贮存容器应满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 贮存容器应具有耐腐蚀、耐压、不与所贮存的废物发生化学反应等特性。 2 贮存容器应保证完好无损并应具有危险废物专用标志。 	<p>经检测后的飞灰储存于飞灰水洗车间飞灰仓，飞灰仓库储存吨袋飞灰。本项目贮存场所按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 有关规定设置专用标志。</p> <p>贮存设施采取防震、防火、换气、空气净化等措施，并配备应急安全设备。其中，项目地震烈度为 7 度，本次按照《构筑物抗震设计规范》等按 7 度地震烈度对建构筑物设防；</p> <p>本项目贮存仓符合 GB18597 要求。</p> <p>本项目飞灰仓可储存 10 天的飞灰量。经水洗后的飞灰通过气力输送输入分解炉。</p>	
--	---	--

<p>7.4.9 危险废物的贮存设施还应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的有关规定，且各批次危险废物的混合应预先进行配料试验。</p> <p>7.4.10 各批次危险废物在混合前应预先进行配料试验。</p> <p>7.4.11 作为替代原料的工业废物，其贮存方式的选择应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 块状替代原料可选用露天堆场、堆棚或联合储库贮存，粒度较大的替代原料应先进行破碎后贮存。 2 湿度大于 10% 的粒状替代原料宜采用露天堆场、堆棚或联合储库贮存；湿度小于 10% 的干粒状替代原料，应采用圆库贮存。 3 干粉状替代原料，应采用圆库贮存。 4 湿粉状代替原料应采用浅底防粘连仓或带有强制推料装置的圆形筒仓储存。 <p>7.4.12 作为替代燃料的工业废物，储存及输送应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工业废液应采用储池、储罐储存，储池应设置过滤装置。 2 采用管道输送时应进行流量计量。 3 颗粒或者粉末的高温值废物应采用钢仓储存，钢仓倾角应大于 65°。 4 成品储存仓应根据燃料植被工作制度确定。替代燃料植被连续运行时，可按照 4h~6h 设定储存仓的规格；替代燃料间歇制备时，储存的规格不应小于正常间隔时间加 3h 备用。 5 储存仓卸料口应满足储仓 100% 卸空的要求。 6 替代燃料储存仓与卸料之间应配置闸板式阀门。 7 替代燃料的储存应进行计量。 8 自烧成系统窑头进入的替代燃料宜采用气力输送；自分解炉进入的替代燃料可根据输送距离、加入位置、分散要求等选择气力输送或机械输送。 <p>7.4.13 工业废物的贮存周期及储量应根据工厂规模、废物来源、物料性能、运输方式、市场因素等确定，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 易发酵变质的工业废物应按照日产日清的原则进行处置，贮存周期应按照 1~1.5 天设计。 2 一般工业废物的贮存周期储坑按 1~1.5 天设计，堆垛贮存周期按照 2~3 天设计。 		
--	--	--

	<p>3 危险废物的贮存周期储坑按照 0.5~1 天设计，堆垛储存周期按照 5~7 天设计。</p> <p>4 采用独立库房储存的危险废物，其储存周期应按 15d~20d 设计。</p> <p>5 具有密封包装的无害化处置的危险废物，在厂区内的存放时间不应超过 30d。</p> <p>7.4.14 贮存库容量的设计应满足工艺运行要求，并应满足设备大修和工业废物配伍焚烧的要求。</p>		
8 工业 废物 预处 理系 统	<p>8.1 一般规定</p> <p>水泥窑协同处置工业废物预处理系统的工艺设计与设备选型应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295 的有关规定。</p> <p>8.1.1 预处理系统工艺布置应采取防止异味、粉尘的散发、溶析及渗漏等措施。</p> <p>8.1.2 预处理工艺主要设备的设计年利用率应按工厂规模、工业废物处理量、主机类型、使用条件等因素确定。</p>	<p>本项目水洗系统的工艺设计与设备选型、工艺布置满足规范要求。</p> <p>水洗工艺设备年使用时间和水泥厂窑生产同步。</p>	符合
8 工业 废物 预处 理系 统	<p>8.2 工业废物破碎、配伍系统</p> <p>8.2.1 工业废物的破碎、配伍系统的工艺布置，应依据工业废物的来源、贮存系统的工艺布置、水泥窑接口系统工艺条件等确定。</p> <p>8.2.2 应依据待处置工业废物的磨蚀性、来料粒度、出料粒度要求等选择破碎机的形式和破碎级数。</p> <p>8.2.3 作为替代原料的工业废物的破碎，应选择与现有生产线共用破碎机。需单独设置破碎时，应根据物料的特性进行破碎机选型，并应选用单段破碎。</p> <p>8.2.4 工业废物替代燃料破碎系统宜采用多级破碎。</p> <p>8.2.5 危险废物破碎机应设置防爆通道及不可破碎物排出通道。</p> <p>8.2.6 应采用分选工艺去除工业废物中对水泥生产有害的组分，对富集的有害组分应采取后续处置措施。</p> <p>8.2.7 工业废物的分选宜选用组合分选装置。如需采用多级装备组合，各设备的处理能力应按照工业废物分选的能力要求进行匹配。</p> <p>8.2.8 处置危险废物的分选设备应设置安全防爆装置。</p> <p>8.2.9 采用混合搅拌配伍的工业废物，所选择的混料器若采用螺旋结构，应设置为可正、反转，并应可实现缠绕条状废物自解套。</p>	<p>本项目仅处置飞灰，所处置的危险废物不含水泥窑不宜处置废物，重金属最大允许投加量满足规范要求。</p> <p>本项目通过水洗脱盐工艺对飞灰进行脱氯处理，显著降低了入窑处置飞灰的 Cl⁻的含量，减小对水泥窑的影响。</p>	符合

	<p>8.2.10 处置危险废物的混合搅拌配伍设备，应设置温度、可燃气体成分与浓度监测，并应配置观察孔、防爆阀接口等设施。</p> <p>8.2.11 工业废物替代燃料进行水分、热值、有害组分调配时，若采用干燥、分选、输送等设备联用可满足均化要求，则不宜设置独立的混合配伍装置</p>		
	<p>8.3 工业废物的干化处理</p> <p>8.3.1 水分含量高的工业废物作为替代燃料处置，应单独设置干化系统。</p> <p>8.3.2 应依据所处置危险废物的闪燃点确定干化设备的工作温度和干燥介质的氧气浓度。</p> <p>8.3.3 干化后工业废物的水分含量应依据替代燃料的制备及水泥窑处置的经济性确定，必须满足输送、贮存和计量的要求。</p> <p>8.3.4 干化的热源应采用烧成系统的废气，当烧成系统的废气量无法满足要求时，可从分解炉抽取部分高温烟气作为干化热源，也可单独设置燃烧装置供热。此部分的热耗应计入工业废物预处理热耗。</p> <p>8.3.5 干化系统的工艺流程应依据工业废物的性质、水分蒸发量，烧成系统的废热供应能力等进行选择，可采用烟气直接干燥或间接干燥。</p> <p>8.3.6 干化系统的除尘应采用袋收尘器、收尘设备须设置防爆、放燃、放静电设施，收尘器出口的烟气温度应控制在高于露点温度 30℃ 以上。</p>	<p>飞灰经洗脱系统处置后，洗脱灰的含水率 40% 左右。为了降低洗脱灰入窑前的含水率，同时降低能源消耗，考虑运行的稳定性，采用对洗脱灰进行混合烘干的处理方式，即混合后的洗脱灰经配有打散装置的烘干机进行烘干处理，降低了水分，然后送入成品仓进行存储。热风引自水泥窑窑头篦冷机。</p>	符合
9 水泥窑协同处置工业废物的接口设计	<p>9.1 替代原料的接口设计</p> <p>9.1.1 工业废物替代原料贮存仓（库）的设计应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、贮存仓的规格、个数应按照处置规模及替代原料的贮存期确定。 2、替代原料贮存仓应按照处置废物的类别单独设置。 3、采用储库的，其库顶厂房的设置应依据建设单位的地区气候特点确定。 4、贮存仓的卸料口数量应满足贮存仓 100% 卸空的要求。 5、替代原料的计量宜选用定量给料机。 6、贮存仓与卸料设施之间应配置闸板阀门。 <p>9.1.2 工业废物替代原料储存仓（或储库）的除尘设计，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 所有卸料扬尘点应设置收集气装置。 	<p>本项目不涉及替代原料</p>	符合

<p>2 地沟及密封的输送走廊应配制通风设施</p>		
<p>9.2 替代燃料的接口设计</p> <p>9.2.1 工业废物替代燃料进入水泥窑焚烧时应符合下列要求：</p> <p>1 废液替代燃料应采用独立管道系统，其喷射进料口可附设在水泥烧成系统窑头燃烧器上，也可单独设置。</p> <p>2 废液喷射前应进行雾化处理，物化粒度应根据替代燃料的燃烧速度控制要求确定。</p> <p>3 废液喷射入水泥回转窑后，燃烧火焰区域应与现有燃烧器火焰区域相互重叠。</p> <p>4 采用气力输送固体替代燃料进入水泥窑，喷射风速应大于 25m/s，颗粒状废物的粒度应控制在 5mm 以下，碎片状废物的粒度应控制在 25mm 以下。</p> <p>5 固体替代燃料焚烧应在燃烧器主燃烧火焰中进行，废物燃烧应与煤粉燃烧喷出至开始燃烧的距离一致。</p> <p>9.2.2 工业废物替代燃料进入分解焚烧炉时，应符合下列条件：</p> <p>1 替代燃料进入分解炉焚烧应在气流分散良好，且其在分解炉内燃烧停留时间应满足燃尽的要求。</p> <p>2 替代燃料入料口应设置锁风装置，大块的替代燃料采用间歇式进料时，应设置双道锁风。</p> <p>3 粉状及细颗粒物料可采用气动或机械输送，且替代燃料应在进入分解炉前进行计量。</p> <p>4 技改工程增设的替代燃料利用系统中的储存仓、输送、计量、锁风设备，不应妨碍现有水泥生产线正常的维护、检修、巡视通道要求。</p> <p>5 粘性较强的替代燃料，应在替代燃料进入分解炉的卸料口处设置防堵塞装置。</p> <p>6 分解炉的替代燃料入料口附近的耐火材料，应根据替代燃料的燃烧特点进行设计</p>	<p>本项目不涉及替代燃料</p>	<p>符合</p>
<p>9.3 水泥窑协同处置危险废物的接口设计</p> <p>9.3.1 水泥窑协同处置危险废物的接口设计应符合以下规定：</p> <p>1 利用烧成系统窑头处置的危险废物，危险废物在窑内的停留时间应满足重金属固化的要求，采用压缩空气作为动力向水泥窑内投射的危险废物，应进行包装或采用已</p>	<p>本项目飞灰通入分解炉投加，物料停留时间约 30 分钟，满足重金属固化的要求。</p> <p>水泥窑尾及上升烟道耐火材料能够抗碱金属和酸的腐蚀。</p>	<p>符合</p>

	<p>有的包装容器。</p> <p>2 水泥窑尾及上升烟道耐火材料应能抗碱金属和酸的腐蚀。</p> <p>3 危险废物的输送、计量、锁风、分散设备应设置操作、维护检修平台。</p> <p>4 利用水泥窑协同处置危险废物，窑尾宜增设空气炮的配置，增设比例以 15%~25% 为宜。</p> <p>5 利用现有水泥窑系统平台作为废物周转场地时，应保证人流、物流通道，且不得挤占耐火材料堆积区域，同时结构设计应计入该部分荷重。</p> <p>9.3.2 当危险废物的有害成分影响水泥烧成系统正常生产时，宜进行旁路放风处理</p>	<p>危险废物的输送、计量、锁风、分散设备设置操作、维护检修平台。</p> <p>本项目设单独的飞灰水洗车间，不利用现有水泥窑系统平台作为废物周转场地。</p>	
	<p>10.1 一般规定</p> <p>10.1.1 水泥窑协同处置工业废物须进行环境影响评价。</p> <p>10.1.2 水泥窑协同处置工业废物的水泥厂，与居住区之间留有的卫生防护距离，应符合相应现行国家标准《水泥厂卫生防护距离标准》GB18068 的有关规定。</p> <p>10.1.3 水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。</p> <p>10.1.4 防治污染的环保设施必须与水泥窑协同处置工业废物主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	<p>本项目不需要设置环境防护距离。</p> <p>本项目处理工艺先进，设备优势明显，投资建设经济合理，污染控制可行，对水泥品质无影响，采取的处置方案安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。</p> <p>项目应满足“三同时”要求。</p>	符合
10 环境保护	<p>10.2 环境保护</p> <p>10.2.1 物料的储存形式应根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599、《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的规定。</p> <p>10.2.2 危险废物储存设备应设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的规定。</p> <p>10.2.3 废物处理、输送、装卸过程均应密闭。其处置全过程均应做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。</p> <p>10.2.4 工业废物协同处置过程中烟气排放应符合现行国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915 的有关规定。</p> <p>10.2.5 水泥窑协同处置工业废物除尘及气体净化设备应根据生产设备的能力、工业废物</p>	<p>本项目根据处置工业废物的特性及建厂地区的气候条件确定物料的贮存型式，贮存容器和贮存场所均符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 的规定。</p> <p>本项目危废处理、输送、装卸过程均密闭。其处置全过程均按规范要求做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等的设计。</p> <p>本项目协同处置危废过程中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020) 排放限值要求，HCl、HF、Hg、二噁英、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn</p>	符合

<p>的特性配置高效除尘净化设备。</p> <p>10.2.6 除尘净化设备应与其对应的生产工艺设备应设置联锁运行装置。</p> <p>10.2.7 水泥窑协同处置工业废物应设置尾气在线监测设备。</p> <p>10.2.8 破碎易形成扬尘的工业废物，其破碎设备及转运应附设收尘设备。烟气净化系统的除尘设备应选用袋式除尘器，并应根据烟气性质选择滤袋和袋笼材质。不得使用静电除尘和机械除尘装置。</p> <p>10.2.9 厂区内应采用雨污分流排水系统，废物运输车辆及贮存容器的冲洗废水、生产废水以及生活污水不得与雨水合流排放。</p> <p>10.2.10 各类废物渗滤液、冲洗运输车辆及贮存设施的废水应按其性质分类收集处理。</p> <p>10.2.11 各类废物处置、堆存区域内的排水应采取初期雨水、地坪冲洗水的收集措施，经收集池收集的废水及作业区的初期雨水必须经处理、并应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的规定后排放。</p> <p>10.2.12 工业废物处置过程中的废水经过处理后应回用。回用水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 的规定。当废水需直接排入水体时，其水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定。</p> <p>10.2.13 严禁将未经处理的废物渗滤液及污水以任何方式直接排放或随意倾倒。</p> <p>10.2.14 工业废物处置过程中产生的恶臭污染物的控制与防治应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 的有关规定</p>	<p>+Ni+V 等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不超过 10mg/m³。</p> <p>本项目依托窑尾现有“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”废气处理设施。</p> <p>本项目依托的布袋除尘设备与其对应的生产工艺设备应设置联锁运行装置。</p> <p>本项目设置尾气 SO₂、颗粒物、NO_x 等在线监测设备（依托现有）。</p> <p>本次针对飞灰采用水洗脱盐预处理方式，本次预处理设施均在室内，为全封闭式。车间内各物料储仓及烘干废气设有袋收尘器。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定量的氨气挥发，在压滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体上方设置盖板，盖板上方设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）。</p> <p>飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水回用至飞灰洗脱单元补充水</p>	
--	---	--

5.2.6 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相符性分析

表 5-7 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相符性分析

项目	GB30485-2013 文件要求	本项目落实情况	相符性
4 协同处置设施	4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件： a) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑； b) 采用窑磨一体机模式； c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施； d) 协同处置危险废物的水泥窑，按 HJ662 要求测定的焚毁去除率应不小于 99.9999%； e) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施至少连续两年满足 GB4915 的规定	本项目依托登封市嵩基水泥有限公司现有 4500t/d 新型干法水泥窑，协同处置危废飞灰，水泥窑均为窑磨一体化运行方式。 采用布袋除尘器作为烟气除尘设施。 本项目在试烧测试阶段，应按 HJ662 要求测定焚毁去除率，水泥窑设施对有机标识物的焚毁去除率不得小于 99.9999%。根据类似项目（芜湖海创），焚毁去除率可做到 100%。 根据登封市嵩基水泥有限公司 2020 年、2021 年在线监测结果，窑尾污染物排放符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）标准，且无其他环境违法行为	符合
	4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处地理位置应满足以下条件： a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求； b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	本项目位于登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，符合《登封市城乡总体规划（2018-2035）》要求。 本项目标高 292m，本项目依托水泥企业自建厂以来未受到洪水、潮水或内涝威胁。	符合
	4.3 应有专门的固体废物贮存设施。危险废物贮存设施应满足 GB18597 和 HJ/T176 的规定。生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的	本项目危废贮存设施按照 GB18597 和 HJ/T176 的规定进行建设，设置规范的防渗措施，飞灰仓设有除尘设备。	符合

	防雨、防尘功能。		
	4.4 应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。固体废物投加设施应满足 HJ662 的要求。	本项目按《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求设置了专用的固体废物投加设施	符合
	4.5 固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。如果无法满足这一要求，应根据所需要协同处置固体废物的特性设置必要的预处理设施对其进行预处理；如果经过预处理后仍然无法满足这一要求，则不应在水泥窑中处置这类废物。	本项目设置飞灰水洗的预处理工艺环节，主要去除飞灰中的 Cl 元素，确保不对水泥生产和污染控制产生不利影响	符合
5 入窑协同处置危险废物特性	5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置： —放射性废物； —爆炸物及反应性废物； —未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品； —含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关； —铬渣； —未知特性和未经鉴定的废物。	本项目处置的固体废物为飞灰，不处置禁止入窑的固体废物	符合
	5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ662 的要求。	本项目投加飞灰按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求控制重金属及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量	符合
6 运行技术要求	6.1 在运行过程中，应根据固体废物特性按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。	本项目固体废物投加点和投加方式，严格按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中相关要求进行操作，在分解炉投加飞灰。	符合
	6.2 固体废物的投加过程 and 在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。	本项目固体废物的投加过程 and 在水泥窑中的协同处置过程不影响水泥的正常生产。	符合
	6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。	按标准要求操作。	符合
	6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污	按标准要求操作。	符合

	染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。		
	6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m ³ ，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。	本项目协同处置前进行水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 本底监测，确保协同处置固废危废时 TOC 增加的浓度不应超过 10mg/m ³ 。	符合
7 大气污染物排放限值	7.1 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB4915 中的要求执行。	本项目实施后窑尾废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）相关标准，在生产过程中同样要确保氨满足 GB4915 要求。	符合
	7.2 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。	经分析，本项目重金属等其他污染物满足表 1 规定的最高允许排放浓度。	符合
	7.3 在本标准第 6.4 条规定的情况下，所获得的监测数据不作为执行本标准烟气排放限值的监测数据。每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时。	按标准要求操作。	符合
	7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧；或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。本项目危险废物贮存、预处理等设施产生的废气经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。	本项目飞灰水洗工段的氨气经处理后满足 GB14554 规定的限值后排放。	符合
	7.5 生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。	本项目产生的飞灰水洗废水循环使用，不外排。	符合
	7.6 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。	本项目厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。	符合
	7.8 协同处置固体废物的水泥生产企业，除水泥窑及窑尾余热利用系统、旁路放风、固体废物贮存及预处理等设施排气筒外的其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放和无组织排放限值及周边环境质量监控按照 GB4915 执行。	本项目烧成处置依托的项目已通过验收，其他原料、产品的加工、贮存、生产设施的排气筒大气污染物排放限值满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）。	符合

	<p>7.9 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺入水泥熟料，应严格控制其掺入比例，确保满足本标准第 8 章要求。</p> <p>如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。</p>	<p>将严格控制比例掺入水泥熟料，可确保满足本标准第 8 章要求。</p>	符合
8 水泥产品污染物	<p>8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合国家相关标准。</p>	<p>本项目建设前后，不会对水泥厂产品、产能以及产品质量造成影响。</p>	符合
	<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的浸出，应满足相关的国家标准要求。</p>	<p>水泥窑生产的水泥产品重金属含量满足 GB50295-2008 相关要求，其浸出，同样满足国家相关标准。</p>	符合
	<p>8.3 利用粉煤灰、钢渣、硫酸渣、高炉矿渣、煤矸石等一般工业固体废物作为替代原料（包括混合材料）、燃料生产的水泥产品参照本标准中第 8.2 条的规定执行。</p>	<p>本项目不处置上述固体废物。</p>	符合
9 监测要求	<p>9.1 尾气监测</p> <p>9.1.1 企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。</p> <p>9.1.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。</p> <p>9.1.3 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。</p> <p>9.1.4 对企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。有废气处理设施的，应在该设施后监测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T16157、HJ/T397 或 HJ/T75 规定执行；大气污染物无组织排放的监测按 HJ/T55 规定执行。</p> <p>9.1.5 企业对烟气中重金属（汞、镉、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，在水泥窑协同处置危险废物时，应当每季度至少开展 1 次；在水泥窑协同处置非危险废物时，应当每半年至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，其采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行，其浓度为连续 3 次测定值的算数平均值。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。</p>	<p>企业按照相关规定建立企业监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。</p> <p>本项目安装污染物排放自动监控设备的要求，按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。</p> <p>企业按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。</p> <p>根据监测污染物的种类对企业排放废气的采样，在规定的污染物排放监控位置进行。水泥窑排气筒及窑尾余热利用系统目前已按照 GB/T16157 规定设置永久采样孔。烟气中重金属（汞、镉、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，在水泥窑协同处置时，每季度开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年开展 1 次，对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。</p>	符合

	9.1.6 对大气污染物排放浓度的测定采用表 2 所列的方法标准。		
	<p>9.2 水泥窑协同处置设施的性能测试</p> <p>9.2.1 水泥生产企业在首次开展危险废物协同处置之前，应按照 HJ662 中的要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试。</p> <p>9.2.2 应定期对开展协同处置危险废物的水泥窑设施进行性能测试，测试频率应不少于每五年一次。</p>	<p>本项目在生产前进行性能测试。并在运行过程中对水泥窑协同处置设施进行每 5 年进行 1 次性能测试。</p>	<p>符合</p>

5.2.7 与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）相符性分析

经分析可知，本项目符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。

表 5-8 本项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）相符性分析

	相关要求	落实情况	相符性
5 生 产 处 置 管 理 要 求 和 工 艺 技 术	<p>5.1 水泥窑协同处置固体废物的管理要求</p> <p>协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全各项管理制度，并有专职人员负责固体废物管理及环境保护有关工作；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>	按要求设置管理机构，配备专职人员，建立健全各项管理制度	符合
	<p>5.2 水泥窑协同处置设施场地与贮存</p> <p>水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485 和 HJ662 要求。</p> <p>水泥窑协同处置厂区内危险废物的贮存设施应满足 GB18597 的要求。生产处置厂区内一般废物的贮存设施应满足 GB50016 的要求。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物，应在密闭条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液，应根据各自的性质，按照国家标准进行处理达标后排放。</p>	本项目选址满足 GB30485 和 HJ662 要求，并按照 GB18597 设置原灰仓。本项目飞灰水洗车间、盐酸间、初期雨水收集池，严格按照 GB18597 进行防渗。	符合
	<p>5.3 水泥窑协同处置过程中固废废物的输送</p> <p>在生产装置厂区内可采用机械、气力等输送装备或车辆输送、运送固体废物。固体废物的输送、转送要有放扬尘、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>本项目根据要求配备必要的输送设备。</p> <p>输送设备根据废物特性采用防腐材料。</p> <p>管道输送设备保持良好的密闭性能，防止废物的滴漏和溢出。</p> <p>本项目采用管道输送，不涉及非密闭输送设备。</p>	符合
	<p>5.4 水泥系统处置厂区内固体废物的预处理</p> <p>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</p>	本次针对飞灰采用水洗脱盐预处理方式，本次预处理设施均在室内，为全封闭式。车间内各物料储仓及烘干废气设有袋收尘器。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺	符合

	相关要求	落实情况	相符性
	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，按照国家有关标准和文件进行处理达标后排放。	离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定量的氨气挥发，在压滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体上方设置盖板，盖板上方设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）	
	<p>5.5 水泥窑工艺技术装备及运行</p> <p>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 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%。</p> <p>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>本项目用于协同处置固废危废，本项目依托的水泥窑生产线，为单线设计熟料生产规模为 4500t/d（≥2000t/d）新型干法水泥窑。</p> <p>窑尾安装有在线监测装置。</p> <p>窑尾采用布袋除尘器，除尘器的同步运转率 100%。</p>	符合
	<p>5.6 水泥窑协同处置固体废物的投料</p> <p>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投料点应保持负压操作；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。</p> <p>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>本项目洗脱后飞灰入窑点位于分解炉。符合投料要求；</p> <p>本项目投加设施自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p> <p>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 小时内不得投加固废。</p>	符合

5.3 与大气攻坚战等相关要求相符性分析

5.3.1 《河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》（豫政〔2018〕30号）

经分析可知，本项目符合《河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》（豫政〔2018〕30号）要求。

表 5-9 本项目与豫政〔2018〕30号的相符性分析

序号	要求	本项目内容	相符性
1	2019年年底前，全省钢铁、铝用炭素、水泥、玻璃、焦化、电解铝力争完成超低排放改造。其中，城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs全面执行大气污染物特别排放限值	本项目所依托水泥厂满足超低排放限值。本项目物料输送均密闭，满足相关要求	符合
2	严格施工扬尘污染管控：做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，禁止施工工地现场搅拌混凝土、现场配置砂浆	评价要求项目施工期做到工地周边设围挡、物料堆放进行覆盖、土方开挖时湿法作业、路面硬化、对出入车辆进行清洗、渣土运输车辆进行密闭，禁止现场搅拌混凝土、配置砂浆	符合
3	推进固体废物处理处置及综合利用：按照“减量化、资源化、无害化”原则，推进一般固体废物、废旧产品资源化利用	本项目协同处置飞灰共5万t/a，破解了垃圾焚烧发电厂飞灰处置难题，是对城市固体废物处置的重要补充，履行了企业的社会责任	符合

5.3.2 《河南省2022年大气、土壤污染防治攻坚战实施方案》（豫环委办〔2022〕9号）

经分析可知，本项目符合《河南省2022年大气污染防治攻坚战实施方案》、《河南省2022年土壤污染防治攻坚战实施方案》相关要求。

表 5-10 本项目与豫环委办〔2022〕9号的相符性分析

序号	要求	本项目内容	相符性
河南省2022年大气污染防治攻坚战实施方案			
1	3.推进绿色低碳产业发展。落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等相关要求，积极支持节能环保、新能源等战略性新兴产业发展，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目建设。落实“两高”项目会商联审机制，强化项目环评及“三同时”管理，重点行业企业新建、扩建项目	经分析，项目符合我省及登封市“三线一单”生态环境分区管控要求。项目不增加现有熟料、水泥产能。项目依托的登封市嵩基水泥有限公司为A级企	符合

序号	要求	本项目内容	相符性
	达到 A 级绩效水平，改建项目达到 B 级以上绩效水平。严禁新增钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、煤化工（甲醇、合成氨）、氧化铝、焦化、铸造、铝用碳素、烧结砖瓦、铁合金等行业产能。禁止耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）行业单纯新增产能。水泥行业产能置换项目应实现矿石皮带廊密闭运输，大宗物料产品清洁运输。	业	
河南省 2022 年土壤污染防治攻坚战实施方案			
1	7.推动实施绿色化改造。推进工业企业绿色升级，加快实施钢铁、石化、化工、皮革、有色金属矿采选及冶炼、电镀等行业绿色化改造。土壤污染隐患排查中发现问题的土壤污染重点监管单位，可根据情况实施管道化、密闭化改造,重点区域防腐防渗改造，物料、污水、废气管线架空建设和改造，从源头上防范土壤污染。聚焦重有色金属采选和冶炼、涉重金属无机化工等重点行业，严格实施清洁生产审核，进一步减少污染物排放。	评价要求项目实施分区防渗，并做好防腐处理，项目管道尽量架空布设，从源头上防范土壤污染	符合

5.3.3 《河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》（豫环文[2021]59 号）

经分析可知，本项目符合《河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》（豫环文[2021]59 号）相关要求。

表 5-11 本项目与“豫环文[2021]59 号”文件相符性分析

序号	要求	本项目内容	相符性
1	有组织排放。钢铁、水泥、火电、焦化、铝工业、黄金冶炼、印刷企业及涉及工业涂装工序企业大气污染物排放全面实现河南省地方污染物排放标准限值要求	2020 年 12 月，本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收，本项目建成后窑系统废气仍满足该要求；依托窑系统窑尾废气治理一线窑尾废气采用“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”处理	符合
2	大力提升有组织排放治理水平。各省辖市（含济源示范区，下同）生态环境局督促相关企业因厂制宜选择成熟可靠的环保治理技术，鼓励采用覆膜滤料袋式除尘器、湿式静电除尘器、高效滤筒除尘器等除尘设施；烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路；烟气脱硝采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术；工业锅炉、工业窑炉应采用低氮燃烧技术		符合
3	无组织排放。无组织排放治理应达到大气污染防治攻坚战治理措施要求，针对原料运输、贮存、装卸、混合、转运、加装、工艺过程、产品出料、包装等各个生产环节，持续做好全流程控制、收集、净化处理工作，完善在线监测、视频监控和相应的污染物排放监测设备，全面实现“五到位、一密闭”（生产过程收尘到位，物料运输	2020 年 12 月，本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收，可满足“五到位、一密闭”。 飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方	符合

	抑尘到位，厂区道路除尘到位，裸露土地绿化到位，无组织排放监控到位；厂区内贮存的各类易产生粉尘的物料及燃料全部密闭)	设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定量的氨气挥发，在过滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体上方设置盖板，盖板上设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）	
4	强力推进无组织排放治理效果。各省辖市生态环境局督促相关企业认真组织企业进行自查，建立无组织排放问题清单，加强物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等；装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等；生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式，提高废气集气效率		符合
5	加强监测监控设施安装与管理。督促指导采用氨法脱硫、氨法脱硝的企业废气排放口安装氨气自动监控设施，对各类工业企业污染防治设施实现分表记电，做到污染源自动监控设施能装尽装、能联尽联，实现污染源自动监控动态全覆盖	本项目依托的窑尾废气安装有CEMS设施（颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ ），安装有智能电表。评价要求本项目建成后也要安装智能电表，监控污染防治设施运行情况	符合

5.3.4 《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文[2019]84号）

经分析可知，本项目符合《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文[2019]84号）相关要求。

表 5-12 本项目与“豫环文[2019]84号”文件相符性分析

序号	要求	本项目内容	相符性
河南省 2019 年非 电行 业提 标治 理方 案	水泥行业。2019年年底以前，全省符合条件的通用水泥熟料企业完成提标治理。生产能力2000吨/日及以下、列入淘汰范围的生产线，可不再实施提标改造。1.水泥窑废气在基准氧含量10%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、100毫克/立方米。2.所有排气筒颗粒物排放浓度小于10毫克/立方米。3.水泥粉磨工序的烘干窑、立磨烘干的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、50、150毫克/立方米。4.所有氨法脱硝、氨法脱硫氨逃逸小于8毫克/立方米	2020年12月，本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨分别不高于10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、50mg/m ³ 、5mg/m ³ ，本项目建成后窑系统废气仍满足该要求	符合
河南省 2019	水泥行业无组织排放治理标准（一）料场密闭治理：1、所有物料（包括原辅料、半成品、成品）进库存放，厂界内无露天堆放物料。石灰石、页岩、泥岩、粉煤灰、煤矸石、原	飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上	符合

序号	要求	本项目内容	相符性
年工业企业无组织排放治理方案	<p>煤、水泥熟料、矿渣等所有原燃料均在全封闭式料场内存放。料场安装喷干雾抑尘设施。如因部分原料无法见水的应在料场内安装抽风除尘设施，在物料装卸、料场内转运时开启抽风除尘设施，防治粉尘外逸。2、密闭料场必须覆盖所有堆场料区（堆放区、工作区和主通道区）。3、车间、料库四面密闭，通道口安装卷帘门、推拉门等封闭性良好且便于开关的硬质门，在无车辆出入时将门关闭，保证空气合理流动不产生湍流。4、所有地面完成硬化或绿化，并保证除物料堆放区域外及产尘点周边没有明显积尘。5、每个下料口设置独立集气罩，配套的除尘设施不与其他工序混用。6、料场出口应安装自动感应式车辆冲洗装置，保证出场车辆车轮车身干净、运行不起尘。（二）物料输送环节治理：1、散状原燃料卸车、上料、配料、输送必须密闭作业。皮带输送机受料点、卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。上料仓设置在封闭料场内，上料仓口设置除尘装置或喷干雾抑尘装置。2、皮带输送机或物料提升机需在密闭廊道内运行，并在所有落料位置设置集尘装置及配备除尘系统。供料皮带机配套全封闭通廊，通廊底部设挡料板，顶部和外侧采用彩钢板或其它形式封闭。转运站全封闭，并设置除尘装置或喷干雾抑尘装置。3、运输车辆装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40 厘米，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10 厘米，车斗应采用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，禁止厂内露天转运散状物料。4、除尘器卸灰不直接卸落到地面，卸灰区封闭。除尘灰采用气力输送、罐车等密闭方式运输；采用非密闭方式运输的，车辆应苫盖。（三）生产环节治理：1、水泥窑：上料、卸料环节设置集尘装置及配备除尘系统。2、独立粉磨站斗提机、皮带上料、辊压机、水泥粉磨、水泥搅拌库等产尘节点均须配套抽风收尘及除尘装置。熟料厂破碎机、給料、球磨机粉磨、烘干、回转窑窑头、窑尾等产尘节点均须配套抽风收尘及除尘装置。熟料厂、粉磨站立磨机或辊压机采用全封闭形式。3、包装、出料工序：水泥包装、出料的所有环节需在四面封闭的厂房内操作，并设有独立集尘罩和配备除尘系统。4、其他方面：生产环节必须在密闭良好的车间内运行；禁止生产车间内散放原料，需采用全封闭式/地下料仓，并在料仓口设置集尘装置和配备除尘系统。（四）厂区、车辆治理：1、厂区道路硬化，平整无破损，无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地绿化。2、对厂区道路定期洒水清扫。3、企业出厂口和料场出口（粉磨站在出厂口）处配备高压清洗装置对所有车辆车轮、底盘进行冲洗，严禁带泥上路。洗车平台四周应设置洗车废水收集防治设施。4、厂内运输车辆、非道路移动机械采用新能</p>	<p>方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一些量的氨气挥发，在压滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体上方设置盖板，盖板上设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）。本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司满足“河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案”的要求</p>	

序号	要求	本项目内容	相符性
	源车或国五及以上排放标准机动车。(五)建设完善监测系统:1、因企制宜安装视频、空气微站、降尘缸、TSP(总悬浮颗粒物)等监控设施。2、安装在线监测、监控和空气质量监测等综合监控信息平台,主要排放数据等应在企业显眼位置随时公开		

5.3.5《郑州市打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020年)》(郑办[2018]38号)

经分析可知,本项目符合《郑州市打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020年)》(郑办[2018]38号)要求。

表 5-13 本项目与“郑办[2018]38号”文件相符性分析

序号	要求	本项目内容	相符性
1	加快重点行业超低排放改造——水泥行业。2018年10月底前,建设水泥熟料超低排放改造示范工程;2019年底前,力争全市所有普通水泥企业全部完成超低排放改造;2020年底前,力争全市所有水泥企业全部完成超低排放改造。完成超低排放改造后,水泥窑废气在基准氧含量10%的条件下,颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度要分别不高于10毫克/立方米、50毫克/立方米、100毫克/立方米	2020年12月,本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收,颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨分别不高于10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、50mg/m ³ 、5mg/m ³ ,本项目建成后窑系统废气仍满足该要求。登封市嵩基水泥有限公司为绩效分级A级企业	符合
2	强化工业企业无组织排放治理。开展钢铁、建材、有色、火电、铸造等重点行业和燃煤锅炉物料运输、生产工艺、堆场等环节的无组织排放治理,建立管理台账;对易产生粉尘的粉状、粒状物料及燃料实现密闭储存,对达不到要求的堆场,依法依规进行处罚,并停止使用	2020年12月,本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收,可满足“五到位、一密闭”。 飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐,罐上方设置排气孔,通过引风机收集氨气;每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水,在脱水过程中会有一定的氨气挥发,在压滤间上方设置集气罩;水洗废水处理等池体上方设置盖板,盖板上设置集气罩收集氨气;氨气收集后通入氨气吸收塔内处理(酸吸收+水吸收)	符合
3	严格实施施工扬尘污染管控。积极推行绿色施工,全面落实施工单位扬尘污染防治责任和属地管理部门监督管理责任。严格执行开复工验收、“三员”管理、城市建筑垃圾处	按要求加强本项目施工扬尘管理,严格落实“八个百分百”要求	符合

序号	要求	本项目内容	相符性
	置核准、扬尘防治预算管理等制度。将施工工地扬尘污染防治纳入“文明施工”管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘费用列入工程造价；将扬尘管理工作纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。各类施工工地施工过程中必须做到“八个百分百”		
4	加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法	本项目协同处置后，不新增熟料和水泥产能	符合
5	实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求	本项目位于河南省郑州登封市，属于重点区域范围内。2020年12月，本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司水泥窑已完成了超低排放改造，郑州市环保局已进行现场核查，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别不高于10毫克/立方米、35毫克/立方米、50毫克/立方米。本项目建成后，窑系统废气仍满足该要求	符合

5.3.6 《郑州市 2019 年大气污染防治攻坚战 12 个专项行动方案》（郑环攻坚〔2019〕3 号）

2019年4月3日，郑州市环境污染防治攻坚战领导小组印发了《郑州市 2019 年大气污染防治攻坚战 12 个专项行动方案》（郑环攻坚[2019]3 号），分别为：《郑州市煤电行业转型发展实施方案》、《郑州市 2019 年清洁取暖专项行动方案》、《郑州市 2019 年工业结构调整专项行动方案》、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》、《郑州市涉气工业企业监控全覆盖工作实施方案》、《郑州市 2019 年挥发性有机物专项治理工作方案》、《郑州市 2019 年重型车管控专项行动方案》、《郑州市 2019 年新能源汽车替代专项行动方案》、《郑州市 2019 年市场外迁专项行动方案》、《郑州市 2019 年施工工地扬尘污染防控精细化管理专项行动方案》、《郑州市城乡结合部

净化行动工作方案》、《郑州市 2019 年推进农业结构调整持续改善农业农村生产生活生态环境坚决打赢大气污染防治攻坚战专项行动方案》等 12 个专项方案。

本项目重点分析与《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》、《郑州市涉气工业企业监控全覆盖工作实施方案》、《郑州市 2019 年挥发性有机物专项治理工作方案》相符性。经分析可知，本项目符合这两个实施方案的要求。

表 5-14 本项目与《郑州市 2019 年大气污染防治攻坚战 12 个专项行动方案》相符性

序号	要求	本项目内容	相符性
《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》			
1	<p>(二) 水泥企业(含同类生产工业的窑炉)</p> <p>1. 水泥窑烟气在基准氧含量 10% 的条件下, 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$、$35\text{mg}/\text{m}^3$、$100\text{mg}/\text{m}^3$ 以内, 鼓励达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$、$35\text{mg}/\text{m}^3$、$50\text{mg}/\text{m}^3$ 以内。</p> <p>2. 所有排气筒颗粒物排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$。</p> <p>3. 所有氨法脱硝、氨法脱硫氨逃逸小于 $5\text{mg}/\text{m}^3$。</p>	<p>2020 年 12 月, 本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收, 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$、$35\text{mg}/\text{m}^3$、$50\text{mg}/\text{m}^3$、$5\text{mg}/\text{m}^3$, 本项目建成后窑系统废气仍满足该要求。登封市嵩基水泥有限公司为绩效分级 A 级企业</p>	符合
2	<p>(一) 无组织排放产污环节治理</p> <p>1. 料场密闭治理。物料储存于密闭料仓(库、棚)中, 密闭料场必须覆盖所有堆场料区(堆放区、工作区和主通道区)。密闭料场内必须保证空气合理流动, 不产生局部湍流, 并配置洒水、遮盖或喷洒抑尘剂等抑尘措施。</p> <p>2. 物料输送环节治理。散状物料采用封闭式输送方式, 输送过程中受料点、卸料点应设置密闭罩, 并配备除尘设施。输送皮带采用密闭管廊, 运输车辆应严密苫盖, 禁止厂内露天转运散状物料。</p> <p>3. 生产环节治理。生产工艺中各产尘点设置集气罩, 并配备除尘设施或设置喷淋、喷雾、洒水抑尘措施。上述行业生产环节涉及 VOCs, 产污工序的应设置于密闭工作间内, 收集的废气导入 VOCs, 净化处理设备进行处理。所有落料点、破碎设备、筛分设备等产尘点或密闭罩周边 1m, 处颗粒物浓度小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$。全厂各车间不能有可见烟尘外逸。</p>	<p>2020 年 12 月, 本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收, 可满足“五到位、一密闭”。</p> <p>飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐, 罐上方设置排气孔, 通过引风机收集氨气; 每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水, 在脱水过程中会有一定量的氨气挥发, 在压滤间上方设置集气罩; 水洗废水处理等池体上方设置盖板, 盖板上方设置集气罩收集氨气; 氨气收集后通入氨气吸收塔内处理(酸吸收+水吸收)</p>	符合

	4.厂区、车辆治理。厂区道路硬化，平整无破损，无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地绿化。对料场出入口的道路及车流量大的道路定期洒水清扫。企业出场口和料场出口处配备车辆清洗装置，对所有运输车辆进行冲洗，严禁带泥上路。洗车平台四周应设置洗车废水收集防治设施。		
3	建设完善监控系统。按照《郑州市涉气工业企业监控全覆盖工作实施方案》要求，全市电力、钢铁、水泥、陶瓷、玻璃等行业开展无组织排放监测试点。每套环保治理设备与对应的生产工序均应安装独立智能电表，需具备运行状态、实时电压、电流、功率数据采集上传功能，确保生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施同步运行。	已落实	符合

5.3.7 《中共河南省委河南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的意见》

表 5-15 本项目与《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的相符性分析

序号	要求		本项目内容	相符性	
1	(一) 大力实施绿色低碳转型战略	4.发展绿色低碳产业。	大力发展智能装备、节能环保、新能源等战略性新兴产业，布局发展未来产业。实施节能降碳增效行动，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业绿色转型发展。深入实施绿色制造工程，完善绿色制造体系，建设绿色工厂和绿色园区。坚决遏制“两高”项目盲目发展，以产业结构调整 and 转型升级推动生态环境质量改善。	项目依托登封市嵩基水泥有限公司现有水泥窑处置飞灰，不增加现有熟料、水泥产能。不属于高耗能、高排放项目。	符合
2	(二) 深入打好蓝天保卫战	1.着力打好重污染天气消除攻坚战。	大力推进钢铁、焦化等重点行业产业结构调整和转型升级，加快钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造。深化有色金属冶炼、铸造、碳素、耐材、烧结类砖瓦等行业工业炉窑综合整治及垃圾焚烧发电、生物质发电烟气深度治理。建立完善省市县三级重污染天气联防联控体系。按照“空气质量好、生产影响小”的要求，科学实施重点行业企业绩效分级分类管控，持续开展秋冬季大气污染综合治理专项行动。到 2025 年，全省重度及以上污染天数比例控制在 1.4% 以内。	项目依托的登封市嵩基水泥有限公司水泥线已完成超低排放评估（2020 年 12 月通过核查验收），且排放标准全部达到绩效 A 级水平。登封市嵩基水泥有限公司为绩效分级 A 级企业	符合

序号	要求			本项目内容	相符性
3	(四) 深入打好 净土保卫战	3.着力打好固体废物污染环境防治攻坚战。	推进“无废城市”建设。因地制宜实施垃圾分类，省辖市基本实现厨余垃圾单独处理。加快垃圾焚烧发电工程建设，2023年基本实现原生生活垃圾“零填埋”。加快推进综合性危险废物集中处置设施建设，实现处置能力与需求相适应。推进医疗废物集中处置设施扩能提质，健全平战结合的应急处置体系。	本项目所处置的飞灰是指在垃圾焚烧发电厂烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。目前焚烧飞灰主要采用螯合固化后填埋处置，本项目的建成投运，可减少填埋占用大量土地资源，有利推进“无废城市”的建设。	符合

5.3.8 《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）

经分析可知，本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56号）要求。

表 5-16 本项目与“环大气[2019]56号”文件相符性分析

序号	要求	本项目内容	相符性
1	加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法	本项目协同处置后，不新增熟料和水泥产能	符合
2	实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求	本项目位于河南省登封市徐庄镇，属于重点区域范围内。2020年12月，本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司已完成了超低排放改造评估监测验收，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目建成后窑系统废气仍满足该要求	符合
3	全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭	飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定的氨气挥发，在压滤间上方设置集气罩；水洗废水处理等池体	符合

序号	要求	本项目内容	相符性
	或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施	上方设置盖板，盖板上方设置集气罩收集氨气；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）。 本项目依托的登封市嵩基水泥有限公司满足“河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案”的要求	
4	加强涉工业炉窑企业运输结构调整，京津冀及周边地区大宗货物年货运量 150 万吨及以上的，原则上全部修建铁路专用线；具有铁路专用线的，大宗货物铁路运输比例应达到 80% 以上	本项目位于河南省登封市徐庄镇，飞灰年运输量 5 万吨，低于 150 万吨，不需要修建铁路专用线	符合

5.4 规划相符性

5.4.1 与《登封市城乡总体规划（2018-2035）》相符性分析

规划期限：规划期限为 2018-2035 年，明确到 2035 年的城市发展基本框架。近期到 2020 年，远景展望到 2050 年。

规划范围：市域规划范围：登封市行政辖区范围，面积 1220 平方公里。

城市规划区范围：北至登封市行政区边界，南至告成镇行政区，东至卢店镇行政区，西至嵩山风景名胜区范围线西端。包括登封市中心城区、嵩山风景名胜区主体部分、告成镇行政区、卢店镇行政区、唐庄乡行政区、河南（登封）产业集聚区以及其它城市建设和发展需要实行统一控制的区域。总面积约 358.5 平方公里。

中心城区范围：南至郑登快速通道，西、北至嵩山风景名胜区边界，东至巩登高速，总面积约 71.6 平方公里，其中城市建设用地面积约 37 平方公里。

规划发展目标：规划积极发挥登封“天地之中”世界文化遗产、嵩山国家地质公园、少林功夫、嵩山风景名胜区等优势资源条件，将登封建设成为“天地之中、文化圣山、功夫之都、世界登封”。

相符性分析：本项目位于登封市徐庄镇郑庄村，不在登封市规划的中心城区范围内，位于市域规划的综合发展区，用地现状为规划的工业用地。项目利用登封市嵩基水泥有限公司厂内现有场地建设（土地证见附件 7），占地性质为工业用地，符合登封

市城乡总体规划要求。

5.4.2 与《登封市徐庄镇总体规划（2010-2030年）》相符性分析

规划期限：本次规划期限为：2010-2030年。其中，近中期为2010-2015年；远期为2016-2030年。

规划范围：本次规划范围为徐庄镇行政辖区范围，总面积约76平方公里。

空间经济发展战略：结合徐庄镇实际，尤其是现状的产业分布格局，规划徐庄镇应采取中心带动发展战略，即以徐庄镇政府驻地为中心建设经济中心区，以杨林、峪刘（原刘沟）、王屯为副中心经济区，形成以镇带村的经济发 展格局和村镇体系格局，对小的自然村、聚居点进行迁村并点，走集聚化、集约化的经济发展道路。

城镇性质：徐庄镇是登封市未来的政治、经济、文化的二级中心，以水泥，煤炭，铝矾等工业为主导、以生态旅游、生态农业为辅的乡镇；徐庄镇是镇域的政治、经济、文化中心，以工矿业为主的工矿镇和旅游名镇。

镇域空间统筹布局：镇域总体形成“一轴、一园、两心、五片区”的建设用地空间布局形态。

(1) “一轴”：贯穿镇区内部的河流两侧的道路主干道，形成徐庄镇区主轴线。

(2) “一园”：镇区内菩堂村东侧的工业园区。

(3) “两心”：镇区内规划的行政办公、文体科技、商业集贸各自为一区的行政办公中心和文体教育中心。

(4) “五片区”：镇区内由道路主次干道划分成的五个综合居住片区。

相符性分析：本项目位于登封市徐庄镇郑庄村，用地现状为规划的工业用地。项目利用登封市嵩基水泥有限公司厂内现有场地建设（土地证见附件7），占地性质为工业用地，符合《登封市徐庄镇总体规划（2010-2030年）》要求。

5.4.3 与集中式饮用水源保护区划的相符性分析

(1) 《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办〔2007〕125号）

根据《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办〔2007〕125号），登封市城市饮用水水源包括少林水库、纸坊水库、马庄水库、白沙水库、券门水库5处，其中距本项目最近的为白沙水库，白沙水库地表水饮用水源保护区范围如下：

一级保护区：取水口上游 1000 米的水域及沿岸 100 米的陆域。二级保护区：一级保护区外 3000 米的水域及沿岸 200 米的陆域。

(2) 《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号）

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号），登封市乡镇饮用水水源共 7 个，包括：登封市唐庄乡井湾水库、唐庄乡龙头水库、颍阳镇宋爻水库、送表矿区地下水井（共 1 眼井）、颍阳镇颍北地下水井（共 1 眼井）、大金店镇王堂水库、石道乡隐士沟水库。

相符性分析：本项目位于登封市徐庄镇郑庄村，以上集中式饮用水水源中，距本项目最近的为白沙水库（项目东侧），距本项目的最近距离为 4.05km，不在登封市白沙水库地表水饮用水源保护区范围内。其他饮用水源保护区距本项目的距离分别为：少林水库（27.80km）、纸坊水库（22.42km）、马庄水库（23.88km）、券门水库（9.21km）、登封市唐庄乡井湾水库（24.03km）、唐庄乡龙头水库（21.13km）、颍阳镇宋爻水库（40.16 km）、送表矿区地下水井（共 1 眼井）（23.71km）、颍阳镇颍北地下水井（共 1 眼井）（40.24km）、大金店镇王堂水库（18.00km）、石道乡隐士沟水库（28.93km）。

因此，本项目不在登封市及各乡镇集中式饮用水水源保护区划保护区范围内。

5.4.4 与“三线一单”的相符性分析

(1) 《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号）

根据《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号），按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求，划定全省优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类生态环境管控单元，并实施分类管控。基于生态环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等要求，从优化空间布局、管控污染物排放、防控生态环境风险、提高资源利用效率等方面提出管控要求，分类制定生态环境准入清单。

(2) 《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郑政〔2021〕13 号）

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评

[2016]150 号)文件的相关要求:为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求,切实加强环境影响评价(以下简称环评)管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(以下简称“三线一单”)约束,更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用,加快推进改善环境质量。同时对照《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(郑政〔2021〕13号)文件中相关要求:

主要内容:划分生态环境管控单元。按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求,划定全省优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类生态环境管控单元,并实施分类管控。为确保政策协同,划定的各类生态环境管控单元的数量、面积和地域分布依照国土空间规划明确的空间格局、约束性指标等调整确定。

——优先保护单元。指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域。突出空间用途管控,以生态环境保护优先为原则,依法禁止或限制有关开发建设活动,优先开展生态保护修复,提高生态系统服务功能,确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域。主要推动空间布局优化和产业结构转型升级,深化污染治理,提高资源利用效率,减少污染物排放,防控生态环境风险,守住环境质量底线。

——一般管控单元。指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域。主要落实生态环境保护的基本要求,生态环境状况得到保持或优化。

本项目位于郑州市登封市徐庄镇郑庄村,根据《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(郑政〔2021〕13号),本项目位于重点管控单元,项目在登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内建设,选址不在生态保护红线内;本项目废水、废气、噪声、固废经采取环评提出的污染防治措施后均可以达标排放和合理处置,对周围环境影响较小,不会触及环境质量底线;本项目营运过程会消耗一定量的水、电、煤等,资源消耗量相对区域资源利用总量较少,不会涉及徐庄镇资源利用上线;本项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类项目,不属于环境准入负面清单内项目。综上,本项目符合《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(郑政〔2021〕13号)的相关要求。

(一) 全市生态环境总体准入要求 (二) 全市管控单元生态环境准入清单

表 5-17 登封市环境管控单元生态环境准入清单要求一览表

环境管控单元编码	管控单元分类	环境管控单元名称	行政区划		管控要求	本项目建设情况	相符性	
			区县	乡镇				
ZH41018520003	重点管控单元	登封市水重点管控单元	登封市	徐庄镇 唐庄乡 嵩阳街道 白坪乡 大金店镇 少林街道 石道乡 送表乡	空间布局约束	新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、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）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。	本项目不属于“两高”项目	符合
					污染物排放	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。 2、新建或扩建城镇污水处理厂必须达到或优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准。 3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	本项目废水不外排	符合
					环境风险防控	/	/	/
					资源利用效率	/	/	/
ZH41018520004	重点管控单元	登封市水重点、岩溶水严重超采区	登封市	宣化镇 徐庄镇 告成镇 卢店镇 唐庄乡 中岳街道 嵩阳街道 东金店乡 白坪乡 大金店镇 少林街道 石道乡	空间布局约束	1、严格控制高耗水新建、改建、扩建项目，推进高耗水企业向水资源条件允许的产业集聚区集中。 2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、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）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。	本项目不属于高耗水项目，本项目不属于“两高”项目	符合
					污染物排放	1、推进污水管网全覆盖、全收集、全处理，加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效。 2、新建或扩建城镇污水处理厂必须达到或优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准。 3、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	本项目废水不外排	符合

			送表乡 东华镇	环境风 险防控	/		/
				资源利 用效率	1、禁止工农业及服务业新增取用地下水。 2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。加快区域配套自来水厂建设，逐步取缔企业自备地下水井。	本项目用水不取用地下水，用水从登封市嵩基水泥有限公司供水系统接入，为市政集中供水	
				污 染 物 排 放 管 控	禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。	本项目废水不外排。飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，废活性炭入窑焚烧，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不产生二次污染	符合
				环境风 险防控	/	/	/
				资源利 用效率	/	/	/

5.5 项目选址可行性分析

(1) 本项目为利用水泥窑协同处置固废危废工程，本项目选址符合《河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见》（豫环办[2018]214号）、《水泥制造建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2016〕114号）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告2016年第72号）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（原环保部公告2017年第22号）、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）及局部修订条文、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）等相关标准规范、环保技术政策的要求。这些要求是利用水泥窑协同处置固废危废项目选址等方面的主要依据和要求。

(2) 本项目选址符合河南省及登封市大气污染防治攻坚战的相关要求。

(3) 本项目符合《登封市城乡总体规划（2018-2035）》的要求。对照规划环评中的环境准入清单，本项目不在禁止、限制之列；对照规划环评中的环境准入条件，本项目建成后可有效处理登封市及周边地区的飞灰，破解垃圾焚烧发电厂飞灰处置难题，属于固废综合利用项目，符合“市政基础设施、资源综合利用、有利于节能减排的技术改造项目”，属于环境准入条件中的鼓励行业。

(4) 项目利用登封市嵩基水泥有限公司厂内现有场地进行建设，占地性质为工业用地。项目不在郑庄村饮用水源保护区范围内。

(5) 本项目选址符合河南省、郑州市及徐庄镇“三线一单”生态环境分区管控要求。

(6) 本项目为利用水泥窑协同处置固废工程，为进一步阐明本项目选址可行性，参照危险废物集中焚烧处置工程选址相关要求进行了分析。经分析可知，本项目选址符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及2012年修订、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）等相关要求。

(7) 在严格落实评价提出的各项污染防治措施和风险防范措施的前提下，项目对

周围环境影响可接受，环境风险可控。项目不需设置大气环境保护距离。

综上所述，本项目选址合理、可行。

第六章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本次项目在原有厂区内建设，不另征地。本项目施工期包括挖方、填方、厂区土地平整、厂房建设及设备安装等。项目施工期对周围环境的主要影响内容包括施工及运输扬尘，施工中的冲洗废水、洗涤废水和施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

工程施工期中对大气环境的影响主要为：建筑材料运输、卸载时产生的扬尘、临时物料堆场扬尘、施工机械及运输车辆尾气等，将对近距离的环境空气造成污染影响。

建筑材料卸载时避免野蛮装卸，尽量降低高度，减少粉尘散发。采取一切措施尽可能防止运输车辆将砂石、混凝土、石碴等撒落在施工道路及工区场地上，安排专人及时进行清扫。场内施工道路保持路面平整，排水畅通，并经常检查、维护保养。晴天洒水除尘，道路每天洒水不少于 4 次，施工现场不少于 2 次。

为进一步减少扬尘的影响范围，建议施工单位在施工场地边界设置围挡，尽可能减少对周围环境敏感点的影响。根据《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚办[2017]191 号）、《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》（豫政[2018]30 号）、《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（豫环委办[2022]9 号）、《郑州市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》，为减少施工期扬尘对周围环境敏感点的影响，建议建设单位采取以下措施：

（1）建设单位在工程概算中应包括用于施工过程扬尘污染控制的专项资金，施工单位要保证此项资金专用；

（2）选择有经验、有资质的施工单位，做到文明施工，土方作业规范有序，加工施工扬尘降到最低程度；

（3）在项目施工现场应设置全封闭围挡，围挡设置高度不低于 1.8m，围挡底端应设置防溢座，围挡之间、围挡与防溢座之间应当闭合，严禁敞开式作业，并加装雾化

喷淋装置；

(4) 主要运输道路进行硬化，防止扬尘。所有临时道路均需清洁、洒水，并加强管理，使运输车辆尽可能减缓行驶速度；施工现场入口设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路；

(5) 建材堆放点要相对集中，对于大型料堆要加盖篷布，实现封闭储存或建设防风抑尘设施；施工产生的建筑垃圾、渣土必须按照有关市容和环境卫生的管理规定，及时清运到指定地点；未能及时清运的，应当采取遮盖存放等临时性措施；

(6) 施工单位选用的运输车辆，应当为密闭式或有覆盖措施的运输车辆，物料运输应合理选择路线，运输必须限制在规定时间内进行，按照指定路段行驶；清运车辆要安装卫星定位监控终端，严控沿途抛撒；

(7) 建设单位应严格落实“八个百分之百”扬尘防治要求，即：工地周边 100% 围挡，各类物料堆放 100% 覆盖，土方开挖及拆迁作业 100% 湿法作业，出场车辆 100% 清洗，施工现场主要场区及道路 100% 硬化，渣土车辆 100% 密闭运输，施工工地 100% 安装在线视频监控，工地内非道路移动机械及使用油品 100% 达标。

(8) 遇到四级或四级以上大风天气，施工单位应停止土方等易产生扬尘作业的建设工程；

(9) 竣工后要及时清理和平整场地；

(10) 施工及运输车辆尾气：本项目施工及运输车辆一般属于大型柴油车，产生汽车尾气中污染物包括 CO、NO_x、THC 等，但本项目车辆为非连续性工作状态，且在室外进行，污染物排放时间及排放量小，对周边环境及居民影响较小。评价建议施工单位应合理配置机械设备，使用检测尾气达标及在环保部门备案的施工设备及运输车辆，定期检修设备和车辆，保证正常运转。

总之，只要加强管理、切实落实好上述措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失，因此本项目采取以上扬尘污染防治措施是可行的，采取上述措施后，本项目施工期扬尘等废气可以得到有效控制，不会对周围环境造成长期、较大影响。

6.1.2 施工期水环境影响分析

本项目施工期废水包括施工人员产生的生活污水和施工废水。

施工废水包括钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水。前者含有泥沙，后者则会有一定量的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。施工期产生的生产废水，经临时沉淀池和隔油池处理后回用于道路洒水降尘，施工期结束后，拆除临时沉淀池和隔油池。

施工高峰期施工人员约为 100 人，施工人员生活用水按 100L/人·天，则施工期生活污水产生量为 8m³/d，污水产生量较小。施工期生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有化粪池，定期清运用于附近农田灌溉，不外排。

为确保施工期不对周边水环境产生影响，应对污染源采取相应的控制措施，主要如下：

(1) 施工场地修建给排水沟、沉沙池，减少泥砂和废渣排放。施工前制定施工措施，做到有组织的排水。土石方开挖施工过程中，保护开挖邻近建筑物和边坡的稳定。

(2) 施工机械、车辆，清洗水经集水池沉淀处理后回用道路洒水降尘。

(3) 砂石料加工系统生产废水设置沉淀池沉淀，去除粗颗粒物后，回收循环重复利用，补充损耗水，沉淀后的泥浆和细沙经干化后运往附近的渣场。

(4) 施工机械、车辆定时集中清洗，清洗水经集水池沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘。

6.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声源强

施工期的噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、混凝土搅拌机、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；在这些噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，经调查，典型施工机械开动时噪声源强较高，噪声源强约在 75~100dB(A)，具有噪声源相对稳定和施工作业时间不稳定、波动性大的特点。

(2) 施工期噪声影响预测

施工过程中施工机械产生的噪声多属于中、低频噪声，因此预测时考虑扩散衰减。施工机械一般可看作固定点声源在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)$$

其中， r_1 、 r_2 ——距声源的距离，m；一般情况下 r_1 为 1m

L_1 、 L_2 —— r_1 、 r_2 处的等效声级强度，dB(A)；

根据噪声点声源衰减公式，并依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，计算出施工机械噪声对周围环境的影响范围，预测结果见下表。

表 6-1 施工厂界噪声影响预测 单位：dB(A)

序号	设备	噪声源强	距声源不同距离的噪声值						限值标准		达标距离 (m)	
			20m	40m	60m	80m	100m	200m	昼	夜	昼	夜
1	挖掘机	95	69	63	59	57	55	49	70	55	16	100
2	运输设备	83	57	51	47	45	43	37			5	25
3	起重设备	75	49	-	-	-	-	-			-	-
4	平铲	80	54	48	44	42	40	34			3	18
5	电锯	90	64	58	54	52	50	44			10	56
6	破碎机	97	71	65	61	59	57	51			22	125
7	推土机	85	59	53	49	47	45	39			6	32
8	打桩机	98	72	66	62	60	58	52			25	96
9	振捣棒	95	69	63	59	57	55	49			18	140
10	混凝土泵	85	59	53	49	47	45	39			6	32

由上表可知，本项目施工期的噪声昼间达标距离最远为 25m，夜间达标距离最远为 140m。根据现场调查情况，距离本项目最近居民点为西侧 550m 处的山底村，所以本项目施工期噪声不会对周边敏感点产生较大的干扰。

(3) 噪声防治措施

①建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

②为防止噪声对附近噪声敏感点造成影响，建设阶段的施工作业应参照《建筑施

工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行，对产生噪声和振动较大的打桩作业，必须安排在白天（6~22 时）进行。推土机、挖掘机、装载机、振捣机、电锯等作业也最好在白天进行，如需夜间作业时，要保证施工场地边界处噪声不超过 55dB(A)。运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量；

③安排合理的运输路线，运输车辆降低车速，夜间严禁鸣笛，减少对敏感点影响；承担物料运输的车辆，进入施工现场避免鸣笛，并要减速慢行，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声影响。

因此应加强对施工现场的管理，并采取有效的防护措施以最大限度地减少施工阶段对周围环境的影响。施工阶段的影响是短期的，施工结束后就会自然消失。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工中产生的固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要是废水泥、废石子、砖石料等。转运过程中如果运输设备破损或不注意文明施工，容易引起道路堵塞和环境空气污染；若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。因此施工过程产生的建筑垃圾应尽量回收利用，其余部分定期由有资质专业的建筑垃圾清运单位按照登封市的有关要求进行处理，不得随便丢弃。

施工期生活垃圾如果不及时处理，在气温适宜的条件下会孳生蚊蝇，产生恶臭，甚至传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此施工现场应结合实际设立临时生活垃圾贮存设施，定期集中收集后交由环卫部门处理。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目选址位于登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内，在厂内空地内进行建设，在施工中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，尽量减少开挖，并争取土料随挖、随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷和水土流失。项目建成后，及时恢复被扰乱的地域，重新组织未利用的小块土地，人工种植植被，减少水土流失。

采取上述防护措施后，可以有效减缓项目实施对生态环境的影响。

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.2.1 近 20 年主要气象资料分析

6.2.1.1 气象概况

本项目采用的是登封气象站（57082，一般站）资料，气象站位于河南省郑州登封市，地理坐标为东经 113.1056 度，北纬 34.4892 度，海拔高度 413 米。气象站始建于 1968 年，1968 年正式进行气象观测。

登封气象站距本项目 19.2km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下气象资料根据 2002~2021 年气象数据统计分析。2002~2021 年登封气象站常规气象项目统计见表 6-2。

表 6-2 2002~2021 年登封气象站常规气象项目统计一览表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		14.9	/	/
多年平均最高气温（℃）		38.3	2014-7-21	40.6
多年平均最低气温（℃）		-8.5	2016-1-24	-11.7
多年平均气压（hPa）		966.7	/	/
多年平均日照时长（h）		2056	/	/
多年平均相对湿度(%)		57.3	/	/
多年平均降雨量(mm)		603.9	2021-07-20	270.6
灾害天气统计	多年平均雷暴日数(d)	16.6	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.6	/	/
	多年平均大风日数(d)	9.6	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		30.2	2021-07-14	259.0/W
多年平均风速（m/s）		2.2	/	/
多年最多风向、风向频率(%)		NNW 10.89%	/	/
次多风向及频率(%)		ESE 10.60%	/	/
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		8.6	/	/

表 6-6

本项目排放废气点源源强统计一览表

污染源名称	排气筒高度 m	烟气出口温度℃	烟气出口流量 m ³ /h	排口内径 m	源强 (kg/h)								
					PM ₁₀	NH ₃	HCl	HF	Hg	Cd	As	Pb	二噁英
窑尾废气	108	120	512000	4	0	0	1.6410	0.2688	0.0054	0.0009	0.0011	0.0337	1.3×10 ⁻⁸
飞灰水洗车间废气(合并)	38	70	84600	1.6	0.245	0.035	0.0003	0	0.00015	0	0	0	0
入窑缓冲仓废气	25	25	3000	0.5	0.010	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6-7

项目排放废气面源源强统计一览表

污染源	源强		长度 (m)	宽度 (m)	排放高度 (m)	数量
	因子	排放速率 (kg/h)				
飞灰水洗车间	NH ₃	0.0478	84	20	23	1 座
盐酸储罐间	HCl	0.00073	7	6	6	1 座

表 6-8

非正常排放点源参数表

污染源	废气量 (Nm ³ /h)	烟气出口温度 (℃)	排气筒		污染物	速率 (kg/h)	排放量 (kg/30min)
			高度 (m)	出口内径 (m)			
飞灰水洗车间废气(合并)	84600	70	38	1.6	颗粒物	50	25
					Hg	0.000188	0.000094

6.2.2.2 大气评价工作等级判定

(1) 评价标准

项目排放废气主要污染因子大气环境质量标准见表 6-9。

表 6-9 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
SO ₂	年平均	0.06	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	0.150		
	1 小时平均	0.500		
NO ₂	年平均	0.04		
	24 小时平均	0.080		
	1 小时平均	0.200		
PM _{2.5}	年平均	0.035		
	24 小时平均	0.075		
PM ₁₀	年平均	0.07		
	24 小时平均	0.150		
TSP	年平均	0.200		
	24 小时平均	0.300		
CO	1 小时平均	10		
	24 小时平均	4		
O ₃	1 小时平均	0.2		
	8 小时平均	0.16		
Pb	年平均	0.0005	mg/m ³	参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
	日平均	0.0007		
氟化物	1 小时平均	0.02	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级标准
	日均值	0.007		
Cr ⁶⁺	一次值	0.0015	mg/m ³	参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
	年平均	2.5×10 ⁻⁸	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级标准
As	日平均	0.003	mg/m ³	参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
	年平均	0.000006	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级标准
Hg	日平均	0.0003	mg/m ³	参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
	年平均	0.00005	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级标准
HCl	日平均	0.015	mg/m ³	《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		

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
NH ₃	1 小时平均	0.20		
Mn	日均值	0.01		
Ni	日平均	0.001	mg/m ³	《前苏联工作环境空气和居民区大气中有害无机物的最大允许浓度》
Cu	一次值	0.1	mg/m ³	美国作业环境空气有害物质的允许浓度
Cd	年平均	0.000005	mg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 二级标准
	日平均	0.003		南斯拉夫标准
	一次值	0.01		
二噁英	年均值	0.6	pgTEQ/m ³	参照日本环境厅制定的环境空气标准

(2) 大气评价等级工作判定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级的划分原则和方法，对项目选取的预测因子，利用推荐模式中的 AERSCREEN 估算模型对项目的大气环境影响评价工作进行分级，分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大地面质量浓度，mg/m³；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m³，一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中及其修改清单中 1h 平均取样时间的二级标准的质量浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的 3 倍值，8h 均值的 2 倍，年均值的 6 倍。

评价工作等级判定依据见表 6-10。

表 6-10 大气环境评价工作等级一览表

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

采用估算模型计算各个废气污染源的最大占标率及其对应的距离，估算模型参数

见表 6-11，计算结果见表 6-12。

表 6-11 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		40.6
最低环境温度/°C		-11.7
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿润气候
是否考虑地形	考虑地形	考虑
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 6-12 采用估算模式计算结果一览表

项目	污染源	污染物	最大地面浓度出现的下风向距离 m	最大地面浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大占标率 $P_{\text{max}}\%$	$D_{10\%}$ m	评价等级
有组织	窑尾废气	HCl	2170	6.3464	12.69	3100	一级
		HF		1.0396	5.20	0	二级
		Hg		0.0209	2.32	0	二级
		Cd		0.0035	0.03	0	三级
		As		0.0043	0.05	0	三级
		Pb		0.1303	4.34	0	二级
		二噁英		5.03E-11	1.40	0	二级
有组织	飞灰水洗车间废气（合并）	PM ₁₀	1145	7.4628	1.66	0	二级
		NH ₃		1.0661	0.53	0	三级
		Hg		0.0046	0.51	0	三级
		HCl		0.0091	0.02	0	三级
有组织	入窑缓冲仓废气	PM ₁₀	645	2.3466	0.52	0	三级
无组织	飞灰水洗车间	NH ₃	43	15.0530	7.53	0	二级
无组织	盐酸储罐间	HCl	10	3.2076	6.42	0	二级

由表 6-12 中可知，有组织废气（点源）中窑尾废气 HCl 占标率最大为 12.69%；

无组织废气（面源）中飞灰水洗车间废气的 NH_3 占标率最大为 7.53%，确定大气评价工作等级为一级。

6.2.2.3 大气评价范围确定

本项目废气排放的各个污染因子在占标率为 10% 时，对应的最远距离为 3100m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围。因此本项目大气评价范围为：以项目厂址为中心区域，边长 6.2km 的矩形区域。

6.2.3 预测气象条件分析

6.2.3.1 地面气象数据

本次评价采用登封市气象站（57082）2021 年逐日逐时的气象资料。

6.2.3.2 高空气象数据

本次评价所用高空气象数据是来自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室，采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。

本次采用数据的站点网格中心位置在东经 113.1056 度，北纬 34.4892 度，海拔高度 413 米；数据年限是 2021 年，全年每天早 8 点、晚 20 点各一次；模拟气象要素包括探空数据层数、气压、高度、干球温度、露点温度、风向偏北度数、风速。

6.2.4 预测因子和预测范围

（1）预测因子

《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明表明，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关；原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 排放的主要根源，而从高温区投入水泥窑的废物中的 S 元素与烟气中 SO_2 的排放无直接关系； NO_x 的排放基本不受到焚烧的危险废物的影响。因此，本次评价主要对项目运营后新增的 PM_{10} 、 NH_3 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As 和二噁英作为预测因子（共 9 项）。

（2）预测范围及计算点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测计算点应包

括评价范围内环境空气敏感点、评价范围网格点以及区域最大浓度点。

本次评价以项目窑尾烟囱为坐标原点，正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向建立直角坐标系，区域预测网格距离污染源 1000m 范围内取 50m，1000m~3100m 范围内网格距取 100m。评价范围内环境空气保护目标位置分布情况见表 6-18。

表 6-18 评价范围内环境空气保护目标位置分布情况一览表

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	基本性质	是否是监测点
1	六巴湾	-57	286	286.21	居民点	否
2	郑庄	515	-295	254.8	居民点	是
3	杜沟	-619	-135	273.66	居民点	否
4	秦家沟	-106	725	289.13	居民点	否
5	徐庄镇政府	-1595	-885	279.31	居民点	否
6	屈沟村	1214	-679	266.76	居民点	否
7	小井	953	-1922	299.63	居民点	否
8	石匣沟村	1610	-2407	310.72	居民点	否
9	庄沟	2604	-3080	349.63	居民点	否
10	禹洞河	1598	380	257.25	居民点	否
11	刘沟村	2307	506	248.16	居民点	否
12	任庄	2250	1031	234.58	居民点	否
13	马峪口村	2798	1236	230.63	居民点	否
14	瓦窑沟	2478	2261	311.69	居民点	否
15	王家门	547	2181	299.14	居民点	否
16	祥峪沟	-150	1450	290.3	居民点	否
17	徐家	-1384	570	312.3	居民点	否
18	王窑村	-1441	2740	269.06	居民点	否
19	冯家门西坡	-2537	2114	341.71	居民点	否
20	普堂村	-829	-781	267.6	居民点	否
21	桑叉园	-995	-1466	310.81	居民点	否
22	人字里沟	-956	-2080	342.9	居民点	否
23	尤谭河	-2071	-2494	326.46	居民点	否
24	燕窝	-1389	-2444	366.83	居民点	否
25	官湾	-2108	-1515	290.15	居民点	否

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	基本性质	是否是监测点
26	王屯村	-2678	-1701	290.79	居民点	否

6.2.5 污染源调查内容及调查清单

(1) 本项目污染源情况

本项目主要排放的污染物各污染物排放清单见表 6-19~表 6-21。

表 6-19 项目点源参数调查表

污染源	源强		排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	废气量 (m ³ /h)	烟气出口温度 (°C)	排放工况
	因子	排放速率 (kg/h)					
窑尾	HCl	16410	108	4	512000	120	连续
	HF	0.2688					
	Hg	0.0054					
	Cd	0.0009					
	Pb	0.0337					
	As	0.0011					
	二噁英	1.3×10 ⁻⁸					
飞灰水洗车间废气 (合并)	PM ₁₀	0.245	38	1.6	84600	70	连续
	NH ₃	0.035					
	Hg	0.00015					
	HCl	0.0003					
入窑缓冲仓废气	PM ₁₀	0.010	0.5	25	3000	25	连续

表 6-20 项目面源参数调查表

污染源	源强		长度 (m)	宽度 (m)	排放高度 (m)	数量
	因子	排放速率 (kg/h)				
飞灰水洗车间	NH ₃	0.0478	84	20	23	1 座
盐酸储罐间	HCl	0.00073	7	6	6	1 座

表 6-21 项目非正常排放点源参数表

污染源	废气量 (m ³ /h)	烟气出口温度 (K)	排气筒		污染物	速率 (kg/h)	排放量 (kg/30min)
			高度 (m)	出口内径 (m)			
飞灰水洗车间废气 (合并)	84600	70	38	1.6	颗粒物	50	25
					Hg	0.000188	0.000094

(2) 区域在建、拟建污染源情况

评价区域内无与项目排放污染物相关的在建、拟建污染源。

6.2.6 预测模型和预测参数

(1) 预测模型

本次评价等级为一级，根据大气导则要求，预测模式选取 AERMOD 模式预测。AERMOD 模式是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源和体源污染物排放在短期、长期的浓度分布，适用于农村或城市地区，复杂地形和简单地形。AERMOD 模式适用于评价范围小于等于 50km 的一级、二级项目，符合本项目特点。

(2) 预测参数

①地形数据

坐标系：经纬度

地形数据来源于软件自带地形数据库，地形数据范围覆盖评价范围，数据经度 3"（约 90m），即东西向网格间距为 3"、南北向网格间距为 3"。

数据列数：775，数据行数：662

区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度：

西北角(112.857916666667,34.6029166666667)

东北角(113.502916666667,34.6029166666667)

西南角(112.857916666667,34.0520833333333)

东南角(113.502916666667,34.0520833333333)

东西向网格间距：3（秒）；南北向网格间距：3（秒）

高程最小值：104（m）；高程最大值：1485（m）

②相关参数选项

本项目大气预测相关参数选择见表 6-22 和表 6-23。

表 6-22 大气预测相关参数选择

参数	设置
地形影响	考虑
预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）
烟冲出口下洗现象	不考虑
计算总沉积	不考虑

计算干沉积	否
计算湿沉积	否
面源计算考虑干去除损耗率	否
使用 AERMOD 是 ALPHA 选项	否
考虑建筑物下洗	否
考虑城市效应	否
考虑仅对面源速度优化	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
考虑小风处理 ALPHA 选项	否
干沉降算法中不考虑干清除	否
湿沉降算法中不考虑干清除	否
忽略夜间城市边界层/白天对流层转换	否
背景浓度采用值	同时段最大
背景浓度插值法	取各监测点平均值
气象起止日期	2021.1.1 至 2021.12.31
计算网格间距	1km 内为 50m, 1~3.1km 内为 100m
通用地表类型	农作地
通用地表湿度	中等湿润气候

表 6-23 地表特征参数取值

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季 (12, 1, 2 月)	0.6	1.5	0.01
2	0-360	春季 (3, 4, 5 月)	0.14	0.3	0.03
3	0-360	夏季 (6, 7, 8 月)	0.2	0.5	0.2
4	0-360	秋季 (9, 10, 11 月)	0.18	0.7	0.05

6.2.6 预测内容

根据区域达标性分析,本项目所在区域属于不达标区域。本次预测因子为 PM_{10} 、 NH_3 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As 和二噁英共计 9 项特征因子,以补充监测的数据和环境空气质量模型技术支持服务系统资料作为现状背景浓度值。本项目的预测与评价内容如下:

(1) 项目正常排放条件下,预测环境空气保护目标和网络点主要污染物的短期

浓度和长期浓度贡献值。

(2) 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。同步减去削减污染源的影响，同时叠加在建污染源的影响。

(3) 非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

综上，本项目的预测内容、方案和评价要求见表 6-24。

表 6-24 本项目大气环境影响评价内容

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+ 在建污染源- 区域削减污 染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率 日平均质量浓度和年平均质量浓度 的占标率，或短期浓度的达标情况； 评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质 量浓度	最大浓度占标率

6.2.7 预测结果

6.2.7.1 本项目贡献质量浓度预测结果

本项目正常情况下，新增污染源各污染物对周围敏感点及网格点浓度贡献值见表 6-25 至表 6-35。

表 6-25 PM₁₀ 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
1	六巴湾	日平均	0.0977	210730	150.0	0.07	达标
		年平均	0.0134	平均值	70.0	0.02	达标
2	郑庄	日平均	0.0296	210429	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0021	平均值	70.0	0.00	达标
3	杜沟	日平均	0.0817	210620	150.0	0.05	达标
		年平均	0.0121	平均值	70.0	0.02	达标
4	秦家沟	日平均	0.0708	210304	150.0	0.05	达标
		年平均	0.0097	平均值	70.0	0.01	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
5	徐庄镇政府	日平均	0.0331	211004	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0048	平均值	70.0	0.01	达标
6	屈沟村	日平均	0.0118	210604	150.0	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	70.0	0.00	达标
7	小井	日平均	0.015	210504	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0013	平均值	70.0	0.00	达标
8	石匣沟村	日平均	0.0148	211107	150.0	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	70.0	0.00	达标
9	庄沟	日平均	0.0188	210911	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0017	平均值	70.0	0.00	达标
10	禹洞河	日平均	0.0167	210824	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0016	平均值	70.0	0.00	达标
11	刘沟村	日平均	0.0136	210824	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0011	平均值	70.0	0.00	达标
12	任庄	日平均	0.0118	210120	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0013	平均值	70.0	0.00	达标
13	马峪口村	日平均	0.0107	210120	150.0	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	70.0	0.00	达标
14	瓦窑沟	日平均	0.017	210406	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0016	平均值	70.0	0.00	达标
15	王家门	日平均	0.0303	210305	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0037	平均值	70.0	0.01	达标
16	祥峪沟	日平均	0.0453	210304	150.0	0.03	达标
		年平均	0.0051	平均值	70.0	0.01	达标
17	徐家	日平均	0.0261	210328	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0031	平均值	70.0	0.00	达标
18	王窑村	日平均	0.0131	210213	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0019	平均值	70.0	0.00	达标
19	冯家门西坡	日平均	0.0178	210114	150.0	0.01	达标
		年平均	0.0014	平均值	70.0	0.00	达标
20	普堂村	日平均	0.0532	210411	150.0	0.04	达标
		年平均	0.0057	平均值	70.0	0.01	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
21	桑叉园	日平均	0.0509	210411	150.0	0.03	达标
		年平均	0.0034	平均值	70.0	0.00	达标
22	人字里沟	日平均	0.029	210411	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0029	平均值	70.0	0.00	达标
23	尤谭河	日平均	0.0328	210411	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0025	平均值	70.0	0.00	达标
24	燕窝	日平均	0.2946	210123	150.0	0.20	达标
		年平均	0.0258	平均值	70.0	0.04	达标
25	官湾	日平均	0.0275	211004	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0032	平均值	70.0	0.00	达标
26	王屯村	日平均	0.0232	211004	150.0	0.02	达标
		年平均	0.0029	平均值	70.0	0.00	达标
27	网格(200, -1000)	日平均	0.819	210915	150.0	0.55	达标
	(-100, -1200)	年平均	0.0968	平均值	70.0	0.14	达标

表 6-26 HCl 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	0.2446	21061202	15	0.49	达标
		日平均	0.0405	210619	50	0.27	达标
2	郑庄	1 小时	0.1805	21060513	15	0.36	达标
		日平均	0.0261	210604	50	0.17	达标
3	杜沟	1 小时	0.1958	21060812	15	0.39	达标
		日平均	0.0552	210627	50	0.37	达标
4	秦家沟	1 小时	0.2145	21073012	15	0.43	达标
		日平均	0.0756	210623	50	0.50	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	0.4028	21010116	15	0.81	达标
		日平均	0.0389	210615	50	0.26	达标
6	屈沟村	1 小时	0.1536	21043013	15	0.31	达标
		日平均	0.0277	210430	50	0.18	达标
7	小井	1 小时	0.1788	21080710	15	0.36	达标
		日平均	0.0195	210320	50	0.13	达标
8	石匣沟村	1 小时	0.2194	21101509	15	0.44	达标

		日平均	0.0143	210504	50	0.10	达标
9	庄沟	1 小时	0.1741	21101509	15	0.35	达标
		日平均	0.0139	210823	50	0.09	达标
10	禹洞河	1 小时	0.1443	21112712	15	0.29	达标
		日平均	0.0244	210921	50	0.16	达标
11	刘沟村	1 小时	0.1319	21112712	15	0.26	达标
		日平均	0.0175	210415	50	0.12	达标
12	任庄	1 小时	0.1847	21092710	15	0.37	达标
		日平均	0.0226	210527	50	0.15	达标
13	马峪口村	1 小时	0.1648	21092710	15	0.33	达标
		日平均	0.0170	210527	50	0.11	达标
14	瓦窑沟	1 小时	0.2427	21051908	15	0.49	达标
		日平均	0.0217	210927	50	0.14	达标
15	王家门	1 小时	0.2373	21041809	15	0.47	达标
		日平均	0.0330	210419	50	0.22	达标
16	祥峪沟	1 小时	0.2238	21102211	15	0.45	达标
		日平均	0.0534	210623	50	0.36	达标
17	徐家	1 小时	0.2547	21091310	15	0.51	达标
		日平均	0.0434	210627	50	0.29	达标
18	王窑村	1 小时	0.1996	21010413	15	0.40	达标
		日平均	0.0239	210309	50	0.16	达标
19	冯家门西坡	1 小时	0.2396	21050309	15	0.48	达标
		日平均	0.0186	210312	50	0.12	达标
20	普堂村	1 小时	0.2388	21080710	15	0.48	达标
		日平均	0.0400	210831	50	0.27	达标
21	桑义园	1 小时	0.2229	21011508	15	0.45	达标
		日平均	0.0349	210728	50	0.23	达标
22	人字里沟	1 小时	0.1968	21052011	15	0.39	达标
		日平均	0.0314	210830	50	0.21	达标
23	尤谭河	1 小时	0.2365	21042013	15	0.47	达标
		日平均	0.0253	210424	50	0.17	达标
24	燕窝	1 小时	0.2270	21042013	15	0.45	达标
		日平均	0.0295	210830	50	0.20	达标
25	官湾	1 小时	0.3869	21010116	15	0.77	达标

		日平均	0.0304	210831	50	0.20	达标
26	王屯村	1 小时	0.3900	21010116	15	0.78	达标
		日平均	0.0233	210831	50	0.16	达标
27	网格 (100, -1900)	1 小时	9.0810	21020518	15	18.16	达标
	(-400, -3100)	日平均	0.6300	210103	50	4.20	达标

表 6-27 HF 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	0.0256	21090715	20	0.13	达标
		日平均	0.0061	210725	7	0.09	达标
2	郑庄	1 小时	0.0295	21060513	20	0.15	达标
		日平均	0.0041	210604	7	0.06	达标
3	杜沟	1 小时	0.0318	21060812	20	0.16	达标
		日平均	0.0089	210627	7	0.13	达标
4	秦家沟	1 小时	0.0351	21073012	20	0.18	达标
		日平均	0.0123	210623	7	0.18	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	0.0657	21010116	20	0.33	达标
		日平均	0.0063	210615	7	0.09	达标
6	屈沟村	1 小时	0.0251	21043013	20	0.13	达标
		日平均	0.0045	210430	7	0.06	达标
7	小井	1 小时	0.0293	21080710	20	0.15	达标
		日平均	0.0032	210320	7	0.05	达标
8	石匣沟村	1 小时	0.0358	21101509	20	0.18	达标
		日平均	0.0023	210504	7	0.03	达标
9	庄沟	1 小时	0.0285	21101509	20	0.14	达标
		日平均	0.0023	210823	7	0.03	达标
10	禹洞河	1 小时	0.0236	21112712	20	0.12	达标
		日平均	0.0039	210921	7	0.06	达标
11	刘沟村	1 小时	0.0216	21112712	20	0.11	达标
		日平均	0.0029	210415	7	0.04	达标
12	任庄	1 小时	0.0302	21092710	20	0.15	达标
		日平均	0.0037	210527	7	0.05	达标
13	马峪口村	1 小时	0.0270	21092710	20	0.13	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		日平均	0.0028	210527	7	0.04	达标
14	瓦窑沟	1 小时	0.0396	21051908	20	0.20	达标
		日平均	0.0031	210908	7	0.04	达标
15	王家门	1 小时	0.0388	21041809	20	0.19	达标
		日平均	0.0054	210419	7	0.08	达标
16	祥峪沟	1 小时	0.0365	21102211	20	0.18	达标
		日平均	0.0087	210623	7	0.12	达标
17	徐家	1 小时	0.0416	21091310	20	0.21	达标
		日平均	0.0071	210627	7	0.10	达标
18	王窑村	1 小时	0.0327	21010413	20	0.16	达标
		日平均	0.0039	210309	7	0.06	达标
19	冯家门西坡	1 小时	0.0391	21050309	20	0.20	达标
		日平均	0.0030	210312	7	0.04	达标
20	普堂村	1 小时	0.0390	21080710	20	0.19	达标
		日平均	0.0062	210831	7	0.09	达标
21	桑叉园	1 小时	0.0361	21042013	20	0.18	达标
		日平均	0.0057	210728	7	0.08	达标
22	人字里沟	1 小时	0.0321	21052011	20	0.16	达标
		日平均	0.0051	210830	7	0.07	达标
23	尤谭河	1 小时	0.0386	21042013	20	0.19	达标
		日平均	0.0041	210424	7	0.06	达标
24	燕窝	1 小时	0.0371	21042013	20	0.19	达标
		日平均	0.0048	210830	7	0.07	达标
25	官湾	1 小时	0.0632	21010116	20	0.32	达标
		日平均	0.0049	210831	7	0.07	达标
26	王屯村	1 小时	0.0637	21010116	20	0.32	达标
		日平均	0.0037	210831	7	0.05	达标
27	网格 (100, -1900)	1 小时	1.4875	21020518	20	7.44	达标
	(-400, -3100)	日平均	0.1032	210103	7	1.47	达标

表 6-28 NH_3 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
----	-----	------	-----------------------------------	------	----------------------------------	------	------

1	六巴湾	1 小时	4.4353	21013110	200	2.22	达标
2	郑庄	1 小时	2.4639	21123010	200	1.23	达标
3	杜沟	1 小时	0.8537	21012910	200	0.43	达标
4	秦家沟	1 小时	2.3516	21013110	200	1.18	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	0.6558	21012910	200	0.33	达标
6	屈沟村	1 小时	1.4975	21123010	200	0.75	达标
7	小井	1 小时	1.1190	21070907	200	0.56	达标
8	石匣沟村	1 小时	0.7756	21070907	200	0.39	达标
9	庄沟	1 小时	0.1601	21012611	200	0.08	达标
10	禹洞河	1 小时	0.2885	21123112	200	0.14	达标
11	刘沟村	1 小时	0.2310	21123112	200	0.12	达标
12	任庄	1 小时	0.3069	21111809	200	0.15	达标
13	马峪口村	1 小时	0.2889	21021609	200	0.14	达标
14	瓦窑沟	1 小时	0.5805	21061808	200	0.29	达标
15	王家门	1 小时	0.7389	21013110	200	0.37	达标
16	祥峪沟	1 小时	1.4023	21013110	200	0.70	达标
17	徐家	1 小时	0.8214	21123110	200	0.41	达标
18	王窑村	1 小时	0.4546	21061407	200	0.23	达标
19	冯家门西坡	1 小时	0.6581	21051807	200	0.33	达标
20	普堂村	1 小时	0.7033	21080907	200	0.35	达标
21	桑叉园	1 小时	1.1904	21051307	200	0.60	达标
22	人字里沟	1 小时	1.3053	21011809	200	0.65	达标
23	尤谭河	1 小时	3.9909	21120122	200	2.00	达标
24	燕窝	1 小时	0.4989	21051307	200	0.25	达标
25	官湾	1 小时	0.3172	21012410	200	0.16	达标
26	王屯村	1 小时	0.2715	21083021	200	0.14	达标
27	网格 (-450,400)	1 小时	30.7181	21122208	200	15.36	达标

表 6-31 Hg 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	日平均	1.60E-04	210725	0.3	0.05	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
2	郑庄	日平均	1.00E-04	210604	0.3	0.03	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
3	杜沟	日平均	2.30E-04	210627	0.3	0.08	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
4	秦家沟	日平均	2.80E-04	210623	0.3	0.09	达标
		年平均	3.00E-05	平均值	0.05	0.06	达标
5	徐庄镇政府	日平均	1.40E-04	210615	0.3	0.05	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
6	屈沟村	日平均	1.00E-04	210430	0.3	0.03	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
7	小井	日平均	7.00E-05	210504	0.3	0.02	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
8	石匣沟村	日平均	5.00E-05	210504	0.3	0.02	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0.05	0.00	达标
9	庄沟	日平均	5.00E-05	210823	0.3	0.02	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0.05	0.00	达标
10	禹洞河	日平均	8.00E-05	210415	0.3	0.03	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
11	刘沟村	日平均	6.00E-05	210415	0.3	0.02	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
12	任庄	日平均	8.00E-05	210527	0.3	0.03	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
13	马峪口村	日平均	6.00E-05	210527	0.3	0.02	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
14	瓦窑沟	日平均	7.00E-05	210908	0.3	0.02	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
15	王家门	日平均	1.20E-04	210419	0.3	0.04	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
16	祥峪沟	日平均	1.90E-04	210623	0.3	0.06	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
17	徐家	日平均	1.50E-04	210627	0.3	0.05	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
18	王窑村	日平均	8.00E-05	210309	0.3	0.03	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
19	冯家门西坡	日平均	7.00E-05	210312	0.3	0.02	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
20	普堂村	日平均	1.50E-04	210831	0.3	0.05	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
21	桑叉园	日平均	1.30E-04	210728	0.3	0.04	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
22	人字里沟	日平均	1.10E-04	210830	0.3	0.04	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
23	尤谭河	日平均	9.00E-05	210424	0.3	0.03	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
24	燕窝	日平均	1.80E-04	210123	0.3	0.06	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.05	0.04	达标
25	官湾	日平均	1.10E-04	210831	0.3	0.04	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
26	王屯村	日平均	8.00E-05	210831	0.3	0.03	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	0.05	0.02	达标
27	网格(-400, -3100)	日平均	2.07E-03	210103	0.3	0.69	达标
	(-100, -2400)	年平均	2.70E-04	平均值	0.05	0.54	达标

表 6-32 Cd 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	8.56E-05	21090715	10.0	0.0009	达标
		日平均	2.03E-05	210725	3.0	0.0007	达标
		年平均	1.42E-06	平均值	0.005	0.0284	达标
2	郑庄	1 小时	9.87E-05	21060513	10.0	0.0010	达标
		日平均	1.39E-05	210604	3.0	0.0005	达标
		年平均	6.30E-07	平均值	0.005	0.0126	达标
3	杜沟	1 小时	1.07E-04	21060812	10.0	0.0011	达标
		日平均	2.98E-05	210627	3.0	0.0010	达标
		年平均	2.76E-06	平均值	0.005	0.0552	达标
4	秦家沟	1 小时	1.17E-04	21073012	10.0	0.0012	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		日平均	4.13E-05	210623	3.0	0.0014	达标
		年平均	3.83E-06	平均值	0.005	0.0766	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	2.20E-04	21010116	10.0	0.0022	达标
		日平均	2.12E-05	210615	3.0	0.0007	达标
		年平均	2.82E-06	平均值	0.005	0.0564	达标
6	屈沟村	1 小时	8.41E-05	21043013	10.0	0.0008	达标
		日平均	1.51E-05	210430	3.0	0.0005	达标
		年平均	7.40E-07	平均值	0.005	0.0148	达标
7	小井	1 小时	9.80E-05	21080710	10.0	0.0010	达标
		日平均	1.05E-05	210320	3.0	0.0004	达标
		年平均	9.70E-07	平均值	0.005	0.0194	达标
8	石匣沟村	1 小时	1.20E-04	21101509	10.0	0.0012	达标
		日平均	7.69E-06	210504	3.0	0.0003	达标
		年平均	7.30E-07	平均值	0.005	0.0146	达标
9	庄沟	1 小时	9.54E-05	21101509	10.0	0.0010	达标
		日平均	7.61E-06	210823	3.0	0.0003	达标
		年平均	5.30E-07	平均值	0.005	0.0106	达标
10	禹洞河	1 小时	7.90E-05	21112712	10.0	0.0008	达标
		日平均	1.30E-05	210921	3.0	0.0004	达标
		年平均	1.34E-06	平均值	0.005	0.0268	达标
11	刘沟村	1 小时	7.23E-05	21112712	10.0	0.0007	达标
		日平均	9.60E-06	210415	3.0	0.0003	达标
		年平均	1.02E-06	平均值	0.005	0.0204	达标
12	任庄	1 小时	1.01E-04	21092710	10.0	0.0010	达标
		日平均	1.24E-05	210527	3.0	0.0004	达标
		年平均	1.20E-06	平均值	0.005	0.0240	达标
13	马峪口村	1 小时	9.03E-05	21092710	10.0	0.0009	达标
		日平均	9.28E-06	210527	3.0	0.0003	达标
		年平均	1.00E-06	平均值	0.005	0.0200	达标
14	瓦窑沟	1 小时	1.33E-04	21051908	10.0	0.0013	达标
		日平均	1.04E-05	210908	3.0	0.0003	达标
		年平均	1.40E-06	平均值	0.005	0.0280	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
15	王家门	1 小时	1.30E-04	21041809	10.0	0.0013	达标
		日平均	1.81E-05	210419	3.0	0.0006	达标情况
		年平均	2.59E-06	平均值	0.005	0.0518	达标
16	祥峪沟	1 小时	1.22E-04	21102211	10.0	0.0012	达标
		日平均	2.93E-05	210623	3.0	0.0010	达标
		年平均	3.61E-06	平均值	0.005	0.0722	达标
17	徐家	1 小时	1.39E-04	21091310	10.0	0.0014	达标
		日平均	2.38E-05	210627	3.0	0.0008	达标
		年平均	2.50E-06	平均值	0.005	0.0500	达标
18	王窑村	1 小时	1.09E-04	21010413	10.0	0.0011	达标
		日平均	1.31E-05	210309	3.0	0.0004	达标
		年平均	2.04E-06	平均值	0.005	0.0408	达标
19	冯家门西坡	1 小时	1.31E-04	21050309	10.0	0.0013	达标
		日平均	1.02E-05	210312	3.0	0.0003	达标
		年平均	1.37E-06	平均值	0.005	0.0274	达标
20	普堂村	1 小时	1.30E-04	21080710	10.0	0.0013	达标
		日平均	2.08E-05	210831	3.0	0.0007	达标
		年平均	2.34E-06	平均值	0.005	0.0468	达标
21	桑叉园	1 小时	1.21E-04	21042013	10.0	0.0012	达标
		日平均	1.90E-05	210728	3.0	0.0006	达标
		年平均	1.87E-06	平均值	0.005	0.0374	达标
22	人字里沟	1 小时	1.08E-04	21052011	10.0	0.0011	达标
		日平均	1.71E-05	210830	3.0	0.0006	达标
		年平均	1.39E-06	平均值	0.005	0.0278	达标
23	尤谭河	1 小时	1.29E-04	21042013	10.0	0.0013	达标
		日平均	1.38E-05	210424	3.0	0.0005	达标
		年平均	1.51E-06	平均值	0.005	0.0302	达标
24	燕窝	1 小时	1.24E-04	21042013	10.0	0.0012	达标
		日平均	1.61E-05	210830	3.0	0.0005	达标
		年平均	1.32E-06	平均值	0.005	0.0264	达标
25	官湾	1 小时	2.12E-04	21010116	10.0	0.0021	达标
		日平均	1.65E-05	210831	3.0	0.0006	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		年平均	2.16E-06	平均值	0.005	0.0432	达标
26	王屯村	1 小时	2.13E-04	21010116	10.0	0.0021	达标
		日平均	1.25E-05	210831	3.0	0.0004	达标
		年平均	2.06E-06	平均值	0.005	0.0412	达标
27	网格 (100,-1900)	1 小时	4.98E-03	21020518	10.0	0.0498	达标
	(-400,-3100)	日平均	3.46E-04	210103	3.0	0.0115	达标
	(-100,-2300)	年平均	4.47E-05	平均值	0.005	0.8940	达标

表 6-33 As 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	日平均	2.49E-05	210725	3	0.0008	达标
		年平均	1.74E-06	平均值	0.006	0.0290	达标
2	郑庄	日平均	1.70E-05	210604	3	0.0006	达标
		年平均	7.70E-07	平均值	0.006	0.0128	达标
3	杜沟	日平均	3.65E-05	210627	3	0.0012	达标
		年平均	3.37E-06	平均值	0.006	0.0562	达标
4	秦家沟	日平均	5.05E-05	210623	3	0.0017	达标
		年平均	4.69E-06	平均值	0.006	0.0782	达标
5	徐庄镇政府	日平均	2.59E-05	210615	3	0.0009	达标
		年平均	3.44E-06	平均值	0.006	0.0573	达标
6	屈沟村	日平均	1.85E-05	210430	3	0.0006	达标
		年平均	9.00E-07	平均值	0.006	0.0150	达标
7	小井	日平均	1.29E-05	210320	3	0.0004	达标
		年平均	1.19E-06	平均值	0.006	0.0198	达标
8	石匣沟村	日平均	9.40E-06	210504	3	0.0003	达标
		年平均	9.00E-07	平均值	0.006	0.0150	达标
9	庄沟	日平均	9.31E-06	210823	3	0.0003	达标
		年平均	6.40E-07	平均值	0.006	0.0107	达标
10	禹洞河	日平均	1.59E-05	210921	3	0.0005	达标
		年平均	1.63E-06	平均值	0.006	0.0272	达标
11	刘沟村	日平均	1.17E-05	210415	3	0.0004	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		年平均	1.24E-06	平均值	0.006	0.0207	达标
12	任庄	日平均	1.51E-05	210527	3	0.0005	达标
		年平均	1.47E-06	平均值	0.006	0.0245	达标
13	马峪口村	日平均	1.13E-05	210527	3	0.0004	达标
		年平均	1.22E-06	平均值	0.006	0.0203	达标
14	瓦窑沟	日平均	1.27E-05	210908	3	0.0004	达标
		年平均	1.71E-06	平均值	0.006	0.0285	达标
15	王家门	日平均	2.21E-05	210419	3	0.0007	达标
		年平均	3.16E-06	平均值	0.006	0.0527	达标
16	祥峪沟	日平均	3.58E-05	210623	3	0.0012	达标
		年平均	4.41E-06	平均值	0.006	0.0735	达标
17	徐家	日平均	2.90E-05	210627	3	0.0010	达标
		年平均	3.05E-06	平均值	0.006	0.0508	达标
18	王窑村	日平均	1.60E-05	210309	3	0.0005	达标
		年平均	2.49E-06	平均值	0.006	0.0415	达标
19	冯家门西坡	日平均	1.24E-05	210312	3	0.0004	达标
		年平均	1.68E-06	平均值	0.006	0.0280	达标
20	普堂村	日平均	2.55E-05	210831	3	0.0009	达标
		年平均	2.86E-06	平均值	0.006	0.0477	达标
21	桑叉园	日平均	2.32E-05	210728	3	0.0008	达标
		年平均	2.28E-06	平均值	0.006	0.0380	达标
22	人字里沟	日平均	2.09E-05	210830	3	0.0007	达标
		年平均	1.70E-06	平均值	0.006	0.0283	达标
23	尤谭河	日平均	1.68E-05	210424	3	0.0006	达标
		年平均	1.85E-06	平均值	0.006	0.0308	达标
24	燕窝	日平均	1.97E-05	210830	3	0.0007	达标
		年平均	1.61E-06	平均值	0.006	0.0268	达标
25	官湾	日平均	2.01E-05	210831	3	0.0007	达标
		年平均	2.64E-06	平均值	0.006	0.0440	达标
26	王屯村	日平均	1.53E-05	210831	3	0.0005	达标
		年平均	2.51E-06	平均值	0.006	0.0418	达标
27	网格(-400, -3100)	日平均	4.22E-04	210103	3	0.0141	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
	(-100, -2300)	年平均	5.46E-05	平均值	0.006	0.9100	达标

表 6-34 Pb 浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	日平均	7.60E-04	210725	0.7	0.11	达标
		年平均	5.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
2	郑庄	日平均	5.20E-04	210604	0.7	0.07	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.5	0.00	达标
3	杜沟	日平均	1.12E-03	210627	0.7	0.16	达标
		年平均	1.00E-04	平均值	0.5	0.02	达标
4	秦家沟	日平均	1.55E-03	210623	0.7	0.22	达标
		年平均	1.40E-04	平均值	0.5	0.03	达标
5	徐庄镇政府	日平均	7.90E-04	210615	0.7	0.11	达标
		年平均	1.10E-04	平均值	0.5	0.02	达标
6	屈沟村	日平均	5.70E-04	210430	0.7	0.08	达标
		年平均	3.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
7	小井	日平均	3.90E-04	210320	0.7	0.06	达标
		年平均	4.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
8	石匣沟村	日平均	2.90E-04	210504	0.7	0.04	达标
		年平均	3.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
9	庄沟	日平均	2.90E-04	210823	0.7	0.04	达标
		年平均	2.00E-05	平均值	0.5	0.00	达标
10	禹洞河	日平均	4.90E-04	210921	0.7	0.07	达标
		年平均	5.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
11	刘沟村	日平均	3.60E-04	210415	0.7	0.05	达标
		年平均	4.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
12	任庄	日平均	4.60E-04	210527	0.7	0.07	达标
		年平均	4.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
13	马峪口村	日平均	3.50E-04	210527	0.7	0.05	达标
		年平均	4.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
14	瓦窑沟	日平均	3.90E-04	210908	0.7	0.06	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		年平均	5.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
15	王家门	日平均	6.80E-04	210419	0.7	0.10	达标
		年平均	1.00E-04	平均值	0.5	0.02	达标
16	祥峪沟	日平均	1.10E-03	210623	0.7	0.16	达标
		年平均	1.40E-04	平均值	0.5	0.03	达标
17	徐家	日平均	8.90E-04	210627	0.7	0.13	达标
		年平均	9.00E-05	平均值	0.5	0.02	达标
18	王窑村	日平均	4.90E-04	210309	0.7	0.07	达标
		年平均	8.00E-05	平均值	0.5	0.02	达标
19	冯家门西坡	日平均	3.80E-04	210312	0.7	0.05	达标
		年平均	5.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
20	普堂村	日平均	7.80E-04	210831	0.7	0.11	达标
		年平均	9.00E-05	平均值	0.5	0.02	达标
21	桑叉园	日平均	7.10E-04	210728	0.7	0.10	达标
		年平均	7.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
22	人字里沟	日平均	6.40E-04	210830	0.7	0.09	达标
		年平均	5.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
23	尤谭河	日平均	5.20E-04	210424	0.7	0.07	达标
		年平均	6.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
24	燕窝	日平均	6.00E-04	210830	0.7	0.09	达标
		年平均	5.00E-05	平均值	0.5	0.01	达标
25	官湾	日平均	6.20E-04	210831	0.7	0.09	达标
		年平均	8.00E-05	平均值	0.5	0.02	达标
26	王屯村	日平均	4.70E-04	210831	0.7	0.07	达标
		年平均	8.00E-05	平均值	0.5	0.02	达标
27	网格(-400, -3100)	日平均	1.29E-02	210103	0.7	1.85	达标
	(-100, -2300)	年平均	1.67E-03	平均值	0.5	0.33	达标

表 6-35 二噁英浓度贡献值预测结果

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 pg/m^3	出现时间	评价标准 pg/m^3	占标率%	达标情况
1	六巴湾	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
2	郑庄	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 pg/m ³	出现时间	评价标准 pg/m ³	占标率%	达标情况
3	杜沟	年平均	4.00E-05	平均值	0.6	0.0067	达标
4	秦家沟	年平均	6.00E-05	平均值	0.6	0.0100	达标
5	徐庄镇政府	年平均	4.00E-05	平均值	0.6	0.0067	达标
6	屈沟村	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标
7	小井	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标
8	石匣沟村	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标
9	庄沟	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标
10	禹洞河	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
11	刘沟村	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标
12	任庄	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
13	马峪口村	年平均	1.00E-05	平均值	0.6	0.0017	达标
14	瓦窑沟	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
15	王家门	年平均	4.00E-05	平均值	0.6	0.0067	达标
16	祥峪沟	年平均	5.00E-05	平均值	0.6	0.0083	达标
17	徐家	年平均	4.00E-05	平均值	0.6	0.0067	达标
18	王窑村	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	0.0050	达标
19	冯家门西坡	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
20	普堂村	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	0.0050	达标
21	桑叉园	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	0.0050	达标
22	人字里沟	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
23	尤谭河	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
24	燕窝	年平均	2.00E-05	平均值	0.6	0.0033	达标
25	官湾	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	0.0050	达标
26	王屯村	年平均	3.00E-05	平均值	0.6	0.0050	达标
27	网格 (-100,-2300)	年平均	6.50E-04	平均值	0.6	0.1083	达标

根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 NH₃ 短期小时浓度贡献值最大浓度占标率为 15.36%，HCl 短期小时浓度贡献值最大浓度占标率为 18.16%，HF 短期小时浓度贡献值最大浓度占标率为 7.44%，Cd 短期小时浓度贡献值最大浓度占标率为 0.0498%。各污染物短期小时浓度贡献值最大浓度占标率 < 100%。

根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 PM₁₀ 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.55%，HCl 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 3.45%，HF 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 1.00%，Hg 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.67%，Pb 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 4.20%，As 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.0141%，Cd 短期日均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.0115%，各污染物短期日均浓度贡献值最大浓度占标率 < 100%。

根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 PM₁₀ 年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率为 0.14%，Hg 年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 0.54%，Cd 年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 0.8940%，Pb 年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 0.33%，As 年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 0.91%，二噁英年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率为 0.1083%。各污染物年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率 < 30%。

6.2.7.2 叠加现状环境质量浓度及其他污染源影响后预测结果

采用污染物贡献浓度和现状背景浓度叠加预测，计算公式如下：

$$C_{\text{叠加}(x, y, t)} = C_{\text{本项目}(x, y, t)} + C_{\text{现状}(x, y, t)} - C_{\text{区域削减}(x, y, t)} + C_{\text{拟在建}(x, y, t)}$$

式中： $C_{\text{叠加}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻，预测点 (x, y) 叠加各污染源及现状浓度后环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{本项目}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻，本项目对预测点 (x, y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻，预测点 (x, y) 环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻，区域削减污染源对预测点 (x, y) 贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{拟在建}(x, y, t)}$ ——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点 (x, y) 贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

预测结果详见表 6-36~表 3-41。

表 6-36 HCl 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	0.2446	10	10.2446	50	20.4892	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
2	郑庄	1 小时	0.1805	10	10.1805	50	20.361	达标
3	杜沟	1 小时	0.1958	10	10.1958	50	20.3916	达标
4	秦家沟	1 小时	0.2145	10	10.2145	50	20.429	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	0.4028	10	10.4028	50	20.8056	达标
6	屈沟村	1 小时	0.1536	10	10.1536	50	20.3072	达标
7	小井	1 小时	0.1788	10	10.1788	50	20.3576	达标
8	石匣沟村	1 小时	0.2194	10	10.2194	50	20.4388	达标
9	庄沟	1 小时	0.1741	10	10.1741	50	20.3482	达标
10	禹洞河	1 小时	0.1443	10	10.1443	50	20.2886	达标
11	刘沟村	1 小时	0.1319	10	10.1319	50	20.2638	达标
12	任庄	1 小时	0.1847	10	10.1847	50	20.3694	达标
13	马峪口村	1 小时	0.1648	10	10.1648	50	20.3296	达标
14	瓦窑沟	1 小时	0.2427	10	10.2427	50	20.4854	达标
15	王家门	1 小时	0.2373	10	10.2373	50	20.4746	达标
16	祥峪沟	1 小时	0.2238	10	10.2238	50	20.4476	达标
17	徐家	1 小时	0.2547	10	10.2547	50	20.5094	达标
18	王窑村	1 小时	0.1996	10	10.1996	50	20.3992	达标
19	冯家门西坡	1 小时	0.2396	10	10.2396	50	20.4792	达标
20	普堂村	1 小时	0.2388	10	10.2388	50	20.4776	达标
21	桑义园	1 小时	0.2229	10	10.2229	50	20.4458	达标
22	人字里沟	1 小时	0.1968	10	10.1968	50	20.3936	达标
23	尤谭河	1 小时	0.2365	10	10.2365	50	20.473	达标
24	燕窝	1 小时	0.2270	10	10.2270	50	20.454	达标
25	官湾	1 小时	0.3869	10	10.3869	50	20.7738	达标
26	王屯村	1 小时	0.3900	10	10.3900	50	20.78	达标
27	网格 (100, -1900)	1 小时	9.0810	10	19.0810	50	38.162	达标

表 6-37 HF 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	0.0256	0.43	0.4556	20	2.2780	达标
		日平均	0.0061	0.185	0.1911	7	2.7300	达标
2	郑庄	1 小时	0.0295	0.43	0.4595	20	2.2975	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		日平均	0.0041	0.185	0.1891	7	2.7014	达标
3	杜沟	1小时	0.0318	0.43	0.4618	20	2.3090	达标
		日平均	0.0089	0.185	0.1939	7	2.7700	达标
4	秦家沟	1小时	0.0351	0.43	0.4651	20	2.3255	达标
		日平均	0.0123	0.185	0.1973	7	2.8186	达标
5	徐庄镇政府	1小时	0.0657	0.43	0.4957	20	2.4785	达标
		日平均	0.0063	0.185	0.1913	7	2.7329	达标
6	屈沟村	1小时	0.0251	0.43	0.4551	20	2.2755	达标
		日平均	0.0045	0.185	0.1895	7	2.7071	达标
7	小井	1小时	0.0293	0.43	0.4593	20	2.2965	达标
		日平均	0.0032	0.185	0.1882	7	2.6886	达标
8	石匣沟村	1小时	0.0358	0.43	0.4658	20	2.3290	达标
		日平均	0.0023	0.185	0.1873	7	2.6757	达标
9	庄沟	1小时	0.0285	0.43	0.4585	20	2.2925	达标
		日平均	0.0023	0.185	0.1873	7	2.6757	达标
10	禹洞河	1小时	0.0236	0.43	0.4536	20	2.2680	达标
		日平均	0.0039	0.185	0.1889	7	2.6986	达标
11	刘沟村	1小时	0.0216	0.43	0.4516	20	2.2580	达标
		日平均	0.0029	0.185	0.1879	7	2.6843	达标
12	任庄	1小时	0.0302	0.43	0.4602	20	2.3010	达标
		日平均	0.0037	0.185	0.1887	7	2.6957	达标
13	马峪口村	1小时	0.0270	0.43	0.457	20	2.2850	达标
		日平均	0.0028	0.185	0.1878	7	2.6829	达标
14	瓦窑沟	1小时	0.0396	0.43	0.4696	20	2.3480	达标
		日平均	0.0031	0.185	0.1881	7	2.6871	达标
15	王家门	1小时	0.0388	0.43	0.4688	20	2.3440	达标
		日平均	0.0054	0.185	0.1904	7	2.7200	达标
16	祥峪沟	1小时	0.0365	0.43	0.4665	20	2.3325	达标
		日平均	0.0087	0.185	0.1937	7	2.7671	达标
17	徐家	1小时	0.0416	0.43	0.4716	20	2.3580	达标
		日平均	0.0071	0.185	0.1921	7	2.7443	达标
18	王窑村	1小时	0.0327	0.43	0.4627	20	2.3135	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		日平均	0.0039	0.185	0.1889	7	2.6986	达标
19	冯家门西坡	1 小时	0.0391	0.43	0.4691	20	2.3455	达标
		日平均	0.0030	0.185	0.188	7	2.6857	达标
20	普堂村	1 小时	0.0390	0.43	0.469	20	2.3450	达标
		日平均	0.0062	0.185	0.1912	7	2.7314	达标
21	桑叉园	1 小时	0.0361	0.43	0.4661	20	2.3305	达标
		日平均	0.0057	0.185	0.1907	7	2.7243	达标
22	人字里沟	1 小时	0.0321	0.43	0.4621	20	2.3105	达标
		日平均	0.0051	0.185	0.1901	7	2.7157	达标
23	尤谭河	1 小时	0.0386	0.43	0.4686	20	2.3430	达标
		日平均	0.0041	0.185	0.1891	7	2.7014	达标
24	燕窝	1 小时	0.0371	0.43	0.4671	20	2.3355	达标
		日平均	0.0048	0.185	0.1898	7	2.7114	达标
25	官湾	1 小时	0.0632	0.43	0.4932	20	2.4660	达标
		日平均	0.0049	0.185	0.1899	7	2.7129	达标
26	王屯村	1 小时	0.0637	0.43	0.4937	20	2.4685	达标
		日平均	0.0037	0.185	0.1887	7	2.6957	达标
27	网格 (100, -1900)	1 小时	1.4875	0.43	1.9175	20	9.5875	达标
	(-400, -3100)	日平均	0.1032	0.185	0.2882	7	4.1171	达标

表 6-38 NH_3 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	4.4353	56	60.4353	200	30.22	达标
2	郑庄	1 小时	2.4639	56	58.4639	200	29.23	达标
3	杜沟	1 小时	0.8537	56	56.8537	200	28.43	达标
4	秦家沟	1 小时	2.3516	56	58.3516	200	29.18	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	0.6558	56	56.6558	200	28.33	达标
6	屈沟村	1 小时	1.4975	56	57.4975	200	28.75	达标
7	小井	1 小时	1.1190	56	57.1190	200	28.56	达标
8	石匣沟村	1 小时	0.7756	56	56.7756	200	28.39	达标
9	庄沟	1 小时	0.1601	56	56.1601	200	28.08	达标
10	禹洞河	1 小时	0.2885	56	56.2885	200	28.14	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
11	刘沟村	1 小时	0.2310	56	56.2310	200	28.12	达标
12	任庄	1 小时	0.3069	56	56.3069	200	28.15	达标
13	马峪口村	1 小时	0.2889	56	56.2889	200	28.14	达标
14	瓦窑沟	1 小时	0.5805	56	56.5805	200	28.29	达标
15	王家门	1 小时	0.7389	56	56.7389	200	28.37	达标
16	祥峪沟	1 小时	1.4023	56	57.4023	200	28.70	达标
17	徐家	1 小时	0.8214	56	56.8214	200	28.41	达标
18	王窑村	1 小时	0.4546	56	56.4546	200	28.23	达标
19	冯家门西坡	1 小时	0.6581	56	56.6581	200	28.33	达标
20	普堂村	1 小时	0.7033	56	56.7033	200	28.35	达标
21	桑叉园	1 小时	1.1904	56	57.1904	200	28.60	达标
22	人字里沟	1 小时	1.3053	56	57.3053	200	28.65	达标
23	尤谭河	1 小时	3.9909	56	59.9909	200	30.00	达标
24	燕窝	1 小时	0.4989	56	56.4989	200	28.25	达标
25	官湾	1 小时	0.3172	56	56.3172	200	28.16	达标
26	王屯村	1 小时	0.2715	56	56.2715	200	28.14	达标
27	网格(-450,400)	1 小时	30.7181	56	86.7181	200	43.36	达标

表 6-41 Hg 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	日平均	1.60E-04	6.2E-03	6.36E-03	0.3	2.1200	达标
2	郑庄	日平均	1.00E-04	6.2E-03	6.30E-03	0.3	2.1000	达标
3	杜沟	日平均	2.30E-04	6.2E-03	6.43E-03	0.3	2.1433	达标
4	秦家沟	日平均	2.80E-04	6.2E-03	6.48E-03	0.3	2.1600	达标
5	徐庄镇政府	日平均	1.40E-04	6.2E-03	6.34E-03	0.3	2.1133	达标
6	屈沟村	日平均	1.00E-04	6.2E-03	6.30E-03	0.3	2.1000	达标
7	小井	日平均	7.00E-05	6.2E-03	6.27E-03	0.3	2.0900	达标
8	石匣沟村	日平均	5.00E-05	6.2E-03	6.25E-03	0.3	2.0833	达标
9	庄沟	日平均	5.00E-05	6.2E-03	6.25E-03	0.3	2.0833	达标
10	禹洞河	日平均	8.00E-05	6.2E-03	6.28E-03	0.3	2.0933	达标
11	刘沟村	日平均	6.00E-05	6.2E-03	6.26E-03	0.3	2.0867	达标
12	任庄	日平均	8.00E-05	6.2E-03	6.28E-03	0.3	2.0933	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
13	马峪口村	日平均	6.00E-05	6.2E-03	6.26E-03	0.3	2.0867	达标
14	瓦窑沟	日平均	7.00E-05	6.2E-03	6.27E-03	0.3	2.0900	达标
15	王家门	日平均	1.20E-04	6.2E-03	6.32E-03	0.3	2.1067	达标
16	祥峪沟	日平均	1.90E-04	6.2E-03	6.39E-03	0.3	2.1300	达标
17	徐家	日平均	1.50E-04	6.2E-03	6.35E-03	0.3	2.1167	达标
18	王窑村	日平均	8.00E-05	6.2E-03	6.28E-03	0.3	2.0933	达标
19	冯家门西坡	日平均	7.00E-05	6.2E-03	6.27E-03	0.3	2.0900	达标
20	普堂村	日平均	1.50E-04	6.2E-03	6.35E-03	0.3	2.1167	达标
21	桑义园	日平均	1.30E-04	6.2E-03	6.33E-03	0.3	2.1100	达标
22	人字里沟	日平均	1.10E-04	6.2E-03	6.31E-03	0.3	2.1033	达标
23	尤谭河	日平均	9.00E-05	6.2E-03	6.29E-03	0.3	2.0967	达标
24	燕窝	日平均	1.80E-04	6.2E-03	6.38E-03	0.3	2.1267	达标
25	官湾	日平均	1.10E-04	6.2E-03	6.31E-03	0.3	2.1033	达标
26	王屯村	日平均	8.00E-05	6.2E-03	6.28E-03	0.3	2.0933	达标
27	网格 (-400, -3100)	日平均	2.07E-03	6.2E-03	8.27E-03	0.3	2.7567	达标

表 6-41 Cd 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	8.56E-05	0.0285	0.02859	10.0	0.2859	达标
		日平均	2.03E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0673	达标
2	郑庄	1 小时	9.87E-05	0.0285	0.02860	10.0	0.2860	达标
		日平均	1.39E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0671	达标
3	杜沟	1 小时	1.07E-04	0.0285	0.02861	10.0	0.2861	达标
		日平均	2.98E-05	0.002	0.00203	3.0	0.0677	达标
4	秦家沟	1 小时	1.17E-04	0.0285	0.02862	10.0	0.2862	达标
		日平均	4.13E-05	0.002	0.00204	3.0	0.0680	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	2.20E-04	0.0285	0.02872	10.0	0.2872	达标
		日平均	2.12E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0674	达标
6	屈沟村	1 小时	8.41E-05	0.0285	0.02858	10.0	0.2858	达标
		日平均	1.51E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0672	达标
7	小井	1 小时	9.80E-05	0.0285	0.02860	10.0	0.2860	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		日平均	1.05E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0670	达标
8	石匣沟村	1 小时	1.20E-04	0.0285	0.02862	10.0	0.2862	达标
		日平均	7.69E-06	0.002	0.00201	3.0	0.0669	达标
9	庄沟	1 小时	9.54E-05	0.0285	0.02860	10.0	0.2860	达标
		日平均	7.61E-06	0.002	0.00201	3.0	0.0669	达标
10	禹洞河	1 小时	7.90E-05	0.0285	0.02858	10.0	0.2858	达标
		日平均	1.30E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0671	达标
11	刘沟村	1 小时	7.23E-05	0.0285	0.02857	10.0	0.2857	达标
		日平均	9.60E-06	0.002	0.00201	3.0	0.0670	达标
12	任庄	1 小时	1.01E-04	0.0285	0.02860	10.0	0.2860	达标
		日平均	1.24E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0671	达标
13	马峪口村	1 小时	9.03E-05	0.0285	0.02859	10.0	0.2859	达标
		日平均	9.28E-06	0.002	0.00201	3.0	0.0670	达标
14	瓦窑沟	1 小时	1.33E-04	0.0285	0.02863	10.0	0.2863	达标
		日平均	1.04E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0670	达标
15	王家门	1 小时	1.30E-04	0.0285	0.02863	10.0	0.2863	达标
		日平均	1.81E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0673	达标
16	祥峪沟	1 小时	1.22E-04	0.0285	0.02862	10.0	0.2862	达标
		日平均	2.93E-05	0.002	0.00203	3.0	0.0676	达标
17	徐家	1 小时	1.39E-04	0.0285	0.02864	10.0	0.2864	达标
		日平均	2.38E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0675	达标
18	王窑村	1 小时	1.09E-04	0.0285	0.02861	10.0	0.2861	达标
		日平均	1.31E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0671	达标
19	冯家门西坡	1 小时	1.31E-04	0.0285	0.02863	10.0	0.2863	达标
		日平均	1.02E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0670	达标
20	普堂村	1 小时	1.30E-04	0.0285	0.02863	10.0	0.2863	达标
		日平均	2.08E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0674	达标
21	桑义园	1 小时	1.21E-04	0.0285	0.02862	10.0	0.2862	达标
		日平均	1.90E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0673	达标
22	人字里沟	1 小时	1.08E-04	0.0285	0.02861	10.0	0.2861	达标
		日平均	1.71E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0672	达标
23	尤谭河	1 小时	1.29E-04	0.0285	0.02863	10.0	0.2863	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
		日平均	1.38E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0671	达标
24	燕窝	1 小时	1.24E-04	0.0285	0.02862	10.0	0.2862	达标
		日平均	1.61E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0672	达标
25	官湾	1 小时	2.12E-04	0.0285	0.02871	10.0	0.2871	达标
		日平均	1.65E-05	0.002	0.00202	3.0	0.0672	达标
26	王屯村	1 小时	2.13E-04	0.0285	0.02871	10.0	0.2871	达标
		日平均	1.25E-05	0.002	0.00201	3.0	0.0671	达标
27	网格 (100,-1900)	1 小时	4.98E-03	0.0285	0.03348	10.0	0.3348	达标
	(-400,-3100)	日平均	3.46E-04	0.002	0.00235	3.0	0.0782	达标

表 6-41 As 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	日平均	2.49E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1842	达标
2	郑庄	日平均	1.70E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1839	达标
3	杜沟	日平均	3.65E-05	0.0055	5.54E-03	3	0.1846	达标
4	秦家沟	日平均	5.05E-05	0.0055	5.55E-03	3	0.1850	达标
5	徐庄镇政府	日平均	2.59E-05	0.0055	5.53E-03	3	0.1842	达标
6	屈沟村	日平均	1.85E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1840	达标
7	小井	日平均	1.29E-05	0.0055	5.51E-03	3	0.1838	达标
8	石匣沟村	日平均	9.40E-06	0.0055	5.51E-03	3	0.1836	达标
9	庄沟	日平均	9.31E-06	0.0055	5.51E-03	3	0.1836	达标
10	禹洞河	日平均	1.59E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1839	达标
11	刘沟村	日平均	1.17E-05	0.0055	5.51E-03	3	0.1837	达标
12	任庄	日平均	1.51E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1838	达标
13	马峪口村	日平均	1.13E-05	0.0055	5.51E-03	3	0.1837	达标
14	瓦窑沟	日平均	1.27E-05	0.0055	5.51E-03	3	0.1838	达标
15	王家门	日平均	2.21E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1841	达标
16	祥峪沟	日平均	3.58E-05	0.0055	5.54E-03	3	0.1845	达标
17	徐家	日平均	2.90E-05	0.0055	5.53E-03	3	0.1843	达标
18	王窑村	日平均	1.60E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1839	达标
19	冯家门西坡	日平均	1.24E-05	0.0055	5.51E-03	3	0.1837	达标

序号	预测点	时段	贡献浓度 μg/m ³	现状浓度 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
20	普堂村	日平均	2.55E-05	0.0055	5.53E-03	3	0.1842	达标
21	桑义园	日平均	2.32E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1841	达标
22	人字里沟	日平均	2.09E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1840	达标
23	尤谭河	日平均	1.68E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1839	达标
24	燕窝	日平均	1.97E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1840	达标
25	官湾	日平均	2.01E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1840	达标
26	王屯村	日平均	1.53E-05	0.0055	5.52E-03	3	0.1838	达标
27	网格(-400, -3100)	日平均	4.22E-04	0.0055	5.92E-03	3	0.1974	达标

表 6-41 Pb 叠加现状质量浓度

序号	预测点	时段	贡献浓度 μg/m ³	现状浓度 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标率%	达标情况
----	-----	----	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	------	------

1	六巴湾	日平均	7.60E-04	0.043	4.38E-02	0.7	6.2514	达标
2	郑庄	日平均	5.20E-04	0.043	4.35E-02	0.7	6.2171	达标
3	杜沟	日平均	1.12E-03	0.043	4.41E-02	0.7	6.3029	达标
4	秦家沟	日平均	1.55E-03	0.043	4.46E-02	0.7	6.3643	达标
5	徐庄镇政府	日平均	7.90E-04	0.043	4.38E-02	0.7	6.2557	达标
6	屈沟村	日平均	5.70E-04	0.043	4.36E-02	0.7	6.2243	达标
7	小井	日平均	3.90E-04	0.043	4.34E-02	0.7	6.1986	达标
8	石匣沟村	日平均	2.90E-04	0.043	4.33E-02	0.7	6.1843	达标
9	庄沟	日平均	2.90E-04	0.043	4.33E-02	0.7	6.1843	达标
10	禹洞河	日平均	4.90E-04	0.043	4.35E-02	0.7	6.2129	达标
11	刘沟村	日平均	3.60E-04	0.043	4.34E-02	0.7	6.1943	达标
12	任庄	日平均	4.60E-04	0.043	4.35E-02	0.7	6.2086	达标
13	马峪口村	日平均	3.50E-04	0.043	4.34E-02	0.7	6.1929	达标
14	瓦窑沟	日平均	3.90E-04	0.043	4.34E-02	0.7	6.1986	达标
15	王家门	日平均	6.80E-04	0.043	4.37E-02	0.7	6.2400	达标
16	祥峪沟	日平均	1.10E-03	0.043	4.41E-02	0.7	6.3000	达标
17	徐家	日平均	8.90E-04	0.043	4.39E-02	0.7	6.2700	达标
18	王窑村	日平均	4.90E-04	0.043	4.35E-02	0.7	6.2129	达标
19	冯家门西坡	日平均	3.80E-04	0.043	4.34E-02	0.7	6.1971	达标
20	普堂村	日平均	7.80E-04	0.043	4.38E-02	0.7	6.2543	达标

21	桑义园	日平均	7.10E-04	0.043	4.37E-02	0.7	6.2443	达标
22	人字里沟	日平均	6.40E-04	0.043	4.36E-02	0.7	6.2343	达标
23	尤谭河	日平均	5.20E-04	0.043	4.35E-02	0.7	6.2171	达标
24	燕窝	日平均	6.00E-04	0.043	4.36E-02	0.7	6.2286	达标
25	官湾	日平均	6.20E-04	0.043	4.36E-02	0.7	6.2314	达标
26	王屯村	日平均	4.70E-04	0.043	4.35E-02	0.7	6.2100	达标
27	网格 (-400, -3100)	日平均	1.29E-02	0.043	5.59E-02	0.7	7.9857	达标

根据以上预测结果，本项目正常排放条件下，本项目贡献值叠加环境空气质量现状浓度后，HF 的日平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，Hg、Pb、As 的日平均质量浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）标准要求，Cd 小时和日平均质量浓度满足南斯拉夫标准要求，HCl、NH₃小时平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

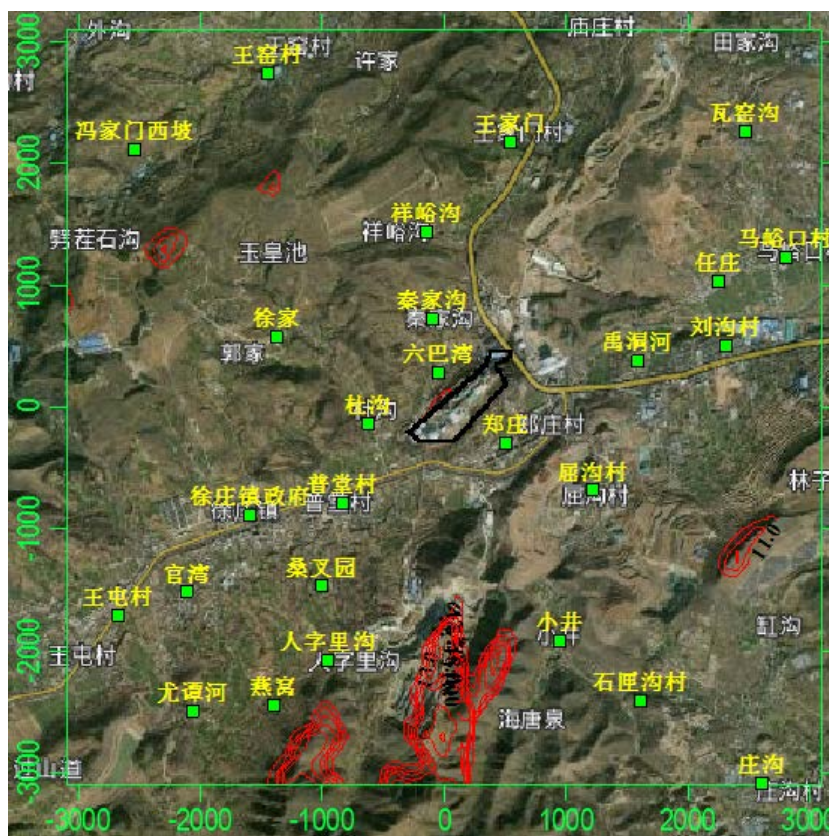


图 6-16 HCl 叠加背景值小时浓度分布图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

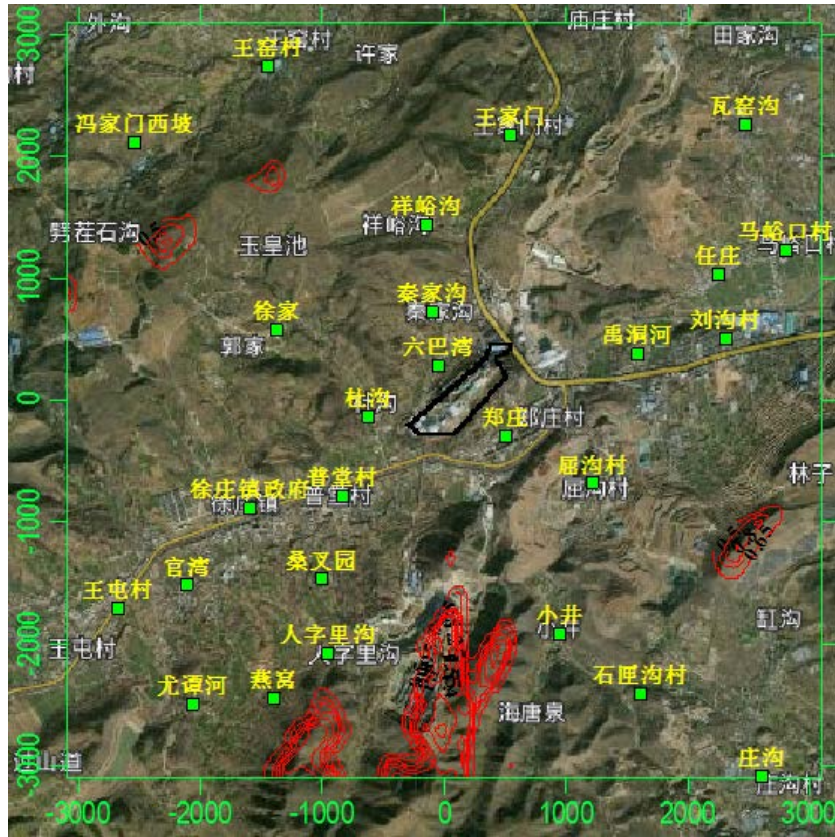


图 6-17 HF 叠加背景值小时浓度分布图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

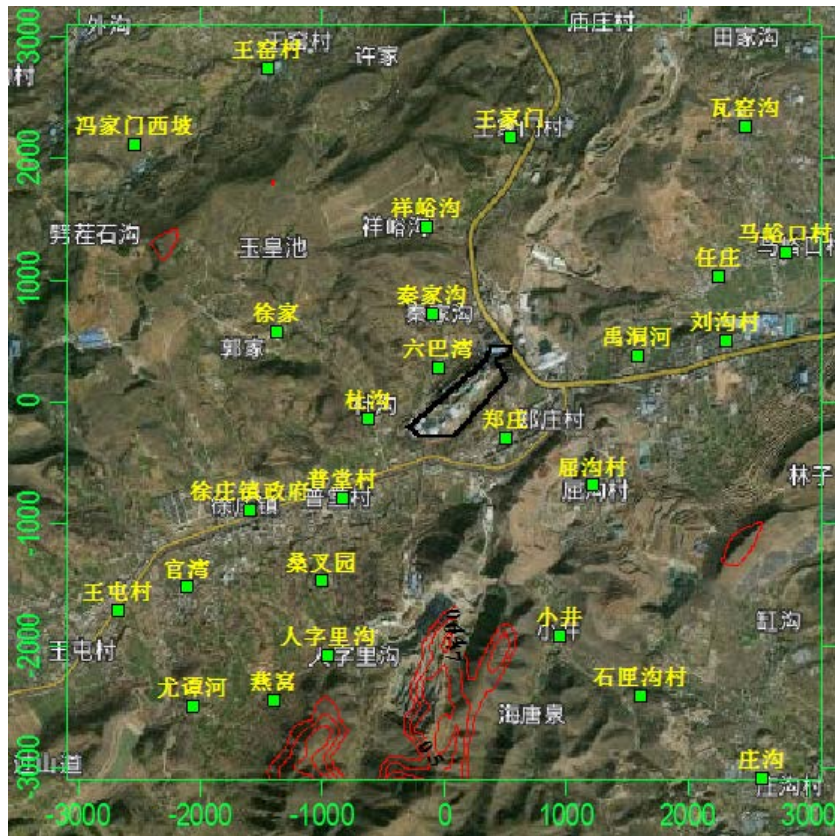


图 6-18 HF 叠加背景值日均浓度分布图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

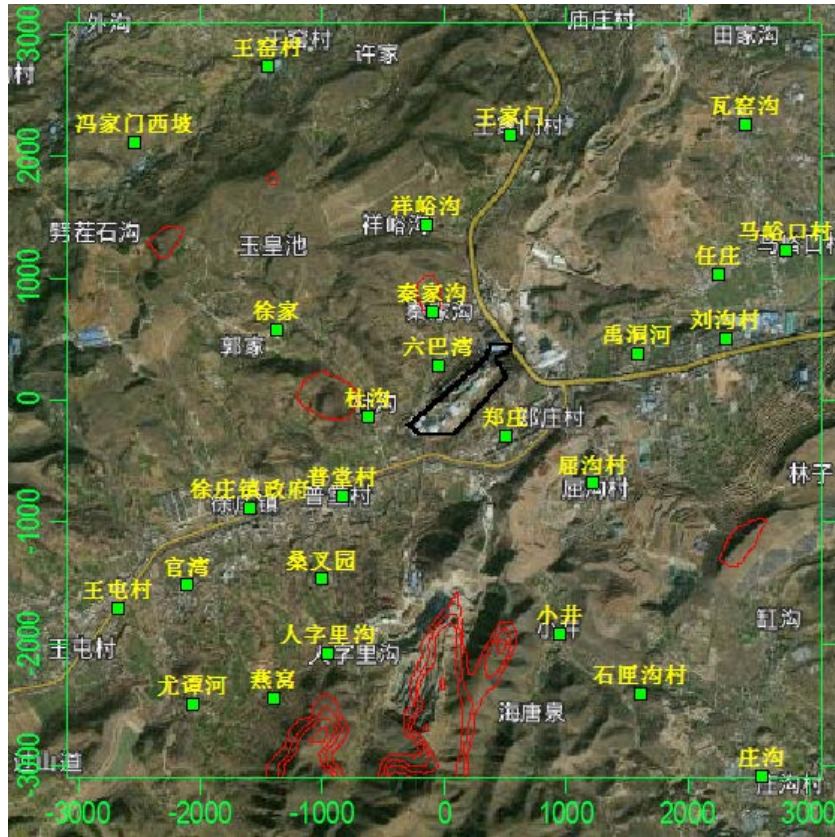


图 6-23 As 叠加背景值日均浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

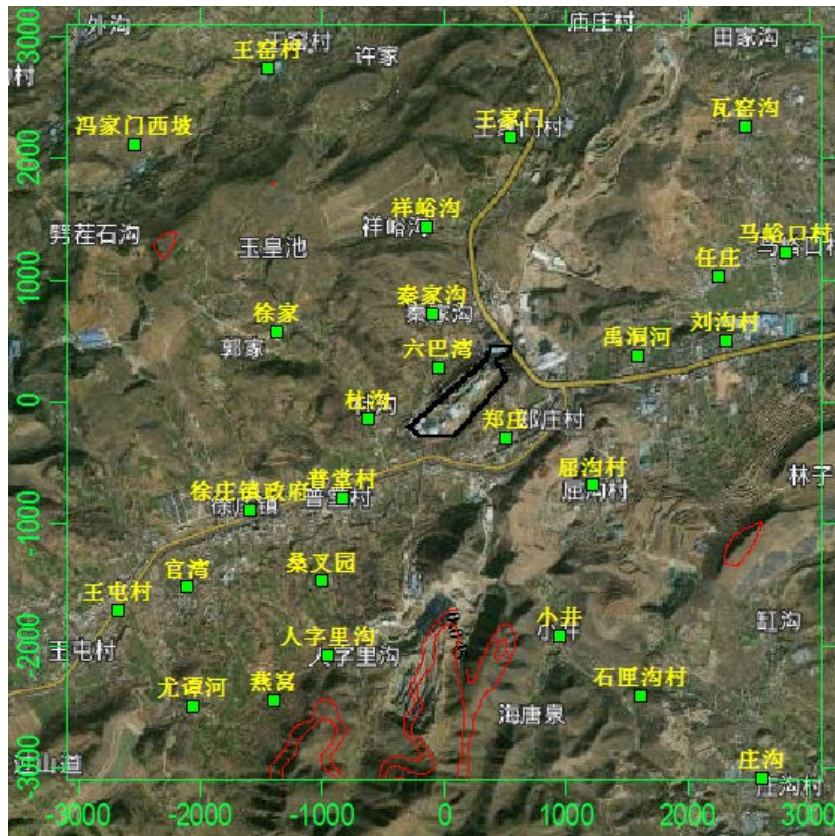


图 6-24 Pb 叠加背景值日均浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6.2.7.4 非正常排放预测分析

非正常排放条件下，本工程有组织主要污染物对各敏感点的小时浓度贡献值见表6-42~表6-44。

表 6-42 非正常排放 PM₁₀最大地面预测浓度

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	70.29	21092109	450.0	15.62	达标
2	郑庄	1 小时	43.59	21121513	200.0	9.69	达标
3	杜沟	1 小时	54.66	21092210	200.0	12.15	达标
4	秦家沟	1 小时	91.38	21041009	200.0	20.31	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	54.68	21012910	200.0	12.15	达标
6	屈沟村	1 小时	40.30	21012611	200.0	8.96	达标
7	小井	1 小时	39.47	21060707	200.0	8.77	达标
8	石匣沟村	1 小时	36.25	21012611	200.0	8.06	达标
9	庄沟	1 小时	35.95	21091024	200.0	7.99	达标
10	禹洞河	1 小时	68.51	21123112	200.0	15.22	达标
11	刘沟村	1 小时	53.18	21123112	200.0	11.82	达标
12	任庄	1 小时	50.14	21111809	200.0	11.14	达标
13	马峪口村	1 小时	43.40	21111809	200.0	9.64	达标
14	瓦窑沟	1 小时	47.31	21032708	200.0	10.51	达标
15	王家门	1 小时	72.45	21031209	200.0	16.10	达标
16	祥峪沟	1 小时	74.00	21041008	200.0	16.44	达标
17	徐家	1 小时	72.51	21032809	200.0	16.11	达标
18	王窑村	1 小时	43.83	21052008	200.0	9.74	达标
19	冯家门西坡	1 小时	55.97	21011411	200.0	12.44	达标
20	普堂村	1 小时	60.36	21041110	200.0	13.41	达标
21	桑叉园	1 小时	83.37	21020810	200.0	18.53	达标
22	人字里沟	1 小时	51.27	21091508	200.0	11.39	达标
23	尤谭河	1 小时	61.11	21020810	200.0	13.58	达标
24	燕窝	1 小时	563.67	21021821	200.0	125.26	达标
25	官湾	1 小时	55.42	21112709	200.0	12.31	达标
26	王屯村	1 小时	62.78	21052107	200.0	13.95	达标
27	网格	1 小时	1,651.50	21022123	200.0	367.00	达标

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
	(200,-1000)						

注:PM₁₀小时浓度标准按其日均浓度值 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的 3 倍计, 即 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 6-43 非正常排放 Hg 最大地面预测浓度

序号	预测点	浓度类型	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
1	六巴湾	1 小时	2.60E-04	21092109	0.9	0.03	达标
2	郑庄	1 小时	1.60E-04	21121513	0.9	0.02	达标
3	杜沟	1 小时	2.10E-04	21092210	0.9	0.02	达标
4	秦家沟	1 小时	3.40E-04	21041009	0.9	0.04	达标
5	徐庄镇政府	1 小时	2.10E-04	21012910	0.9	0.02	达标
6	屈沟村	1 小时	1.50E-04	21012611	0.9	0.02	达标
7	小井	1 小时	1.50E-04	21060707	0.9	0.02	达标
8	石匣沟村	1 小时	1.40E-04	21012611	0.9	0.02	达标
9	庄沟	1 小时	1.40E-04	21091024	0.9	0.02	达标
10	禹洞河	1 小时	2.60E-04	21123112	0.9	0.03	达标
11	刘沟村	1 小时	2.00E-04	21123112	0.9	0.02	达标
12	任庄	1 小时	1.90E-04	21111809	0.9	0.02	达标
13	马峪口村	1 小时	1.60E-04	21111809	0.9	0.02	达标
14	瓦窑沟	1 小时	1.80E-04	21032708	0.9	0.02	达标
15	王家门	1 小时	2.70E-04	21031209	0.9	0.03	达标
16	祥峪沟	1 小时	2.80E-04	21041008	0.9	0.03	达标
17	徐家	1 小时	2.70E-04	21032809	0.9	0.03	达标
18	王窑村	1 小时	1.60E-04	21052008	0.9	0.02	达标
19	冯家门西坡	1 小时	2.10E-04	21011411	0.9	0.02	达标
20	普堂村	1 小时	2.30E-04	21041110	0.9	0.03	达标
21	桑叉园	1 小时	3.10E-04	21020810	0.9	0.03	达标
22	人字里沟	1 小时	1.90E-04	21091508	0.9	0.02	达标
23	尤谭河	1 小时	2.30E-04	21020810	0.9	0.03	达标
24	燕窝	1 小时	2.12E-03	21021821	0.9	0.24	达标
25	官湾	1 小时	2.10E-04	21112709	0.9	0.02	达标
26	王屯村	1 小时	2.40E-04	21052107	0.9	0.03	达标
27	网格 (200,-1000)	1 小时	6.21E-03	21022123	0.9	0.69	达标

注:Hg 小时浓度标准按其日均浓度值 $0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的 3 倍计, 即 $0.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

由上表可知, 非正常工况下有组织源 Hg 的小时浓度贡献值满足相应标准要求; 燕窝、最大网格点 PM_{10} 小时浓度值超标, 超标倍数分别为 0.25 倍和 2.67 倍。建设单位应对设备定期维护, 减少非正常工况发生概率。一旦因事故原因发生非正常工况, 建设单位应立即停产, 及时组织维修, 减少非正常工况发生持续时间。

6.2.7.5 项目主要污染物排放厂界小时浓度贡献值

本次工程污染物排放对厂界浓度的影响见表 6-45。

表 6-45 本项目污染物排放对厂界浓度的贡献值情况

序号	厂界	NH_3			HCl		
		浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	东厂界	1.3093	1000	0.1309	0.1916	200	0.0958
2	南厂界	5.0294	1000	0.5029	0.1839	200	0.0920
3	西厂界	1.5240	1000	0.1524	0.3071	200	0.1536
4	北厂界	6.0925	1000	0.6093	0.3974	200	0.1987
5	东南厂界	1.1670	1000	0.1167	0.1876	200	0.0938
序号	厂界	PM_{10}					
		浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)			
1	东厂界	0.37	500	0.0740			
2	南厂界	0.32	500	0.0640			
3	西厂界	0.32	500	0.0640			
4	北厂界	0.39	500	0.0780			
5	东南厂界	0.34	500	0.0680			

由上表可知, 本项目完成后, NH_3 厂界浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020) 表 2 要求 ($1.0\text{mg}/\text{m}^3$); PM_{10} 厂界浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020) 表 2 标准限值的要求 ($0.5\text{mg}/\text{m}^3$)。HCl 厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 限值的要求 ($0.2\text{mg}/\text{m}^3$)。

6.2.8 环境防护距离计算

根据《河南省生态环境厅办公室关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》(豫环办[2020]22 号) 要求, “合理划定大气环境防护距离。对涉及大气环境防护距离的项目, 依据《环境影响评价技术导则大气环境》, 科学划定大气

环境防护距离，作为项目选址的依据”。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），采用 AERMOD 模式进行进一步预测，预测结果表明：本项目所有污染源（包括有组织、无组织）及登封市嵩基水泥有限公司现有污染源主要污染物的贡献浓度在厂界处均能满足相应大气污染物厂界浓度限值要求，且所有污染源的污染物厂界外贡献浓度均可满足环境质量浓度限值。故本项目建成后不需设置大气环境防护距离。

6.2.9 大气预测结论

（1）根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 NH_3 、 HCl 、 HF 、 Cd 、 Hg 、 Pb 、 As 、 PM_{10} 短期浓度贡献值最大浓度占标率 $<100\%$ ；根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 PM_{10} 、 Hg 、 Cd 、 Pb 、 As 、二噁英年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率 $<30\%$ 。

（2）本项目正常排放条件下，本项目贡献值叠加环境空气质量现状浓度后， HF 的日平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准， Hg 、 Pb 、 As 的日平均质量浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）标准要求， Cd 小时和日平均质量浓度满足南斯拉夫标准要求， HCl 、 NH_3 、 H_2S 小时平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

（3）根据预测结果，通过实施区域逐年削减方案， PM_{10} 年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，区域环境质量得到整体改善。

（4）预测结果表明：本项目所有污染源（包括有组织、无组织）主要污染物的贡献浓度在厂界处均能满足相应大气污染物厂界浓度限值要求，且所有污染源的污染物厂界外贡献浓度均可满足环境质量浓度限值。故本项目不需设置大气环境防护距离。

综上分析，从空气质量预测结果看，本项目建成后对当地大气环境质量有一定影

响，但影响不大，因此本项目建成后对周边大气环境的影响是可以接受的。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 评价等级判定

本项目属于水污染影响型建设项目，本项目废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)评价等级判定依据，本项目地表水评价等级确定为三级 B。

6.3.2 地表水环境影响分析

本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水，项目各废水均可得到妥善处理利用，不外排。本项目建成后，嵩基水泥全厂废水仍不外排。

生产废水方面，飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可。因此，项目生产废水不外排。

生活污水方面，本项目新增生活污水量较小，依托嵩基水泥现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。

项目废水产生及排放情况见表 6-47。

表 6-47 本项目废水产生及排放情况一览表

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
水洗废水	飞灰水洗	128964	盐分	110000	14186.04	重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶	冷凝水回用于飞灰水洗，不外排
			SS	10000	1289.64		
			Cd	3.82	0.4926		
			Pb	45	5.8034		
			Cr	2.99	0.3856		
			As	2.8	0.3611		
			Hg	0.0007	0.0001		

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
地面冲洗水及车辆冲洗水	飞灰水洗车间	990	COD	300	0.297	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	300	0.297		
氨气吸收废水	飞灰水洗车间	250	盐分	2000	0.5	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
循环冷却系统排污水	飞灰车间	7260	COD	50	0.363	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	1.452		
			盐分	2000	14.52		
初期雨水	本项目	3982.4	COD	100	0.3982	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	0.7965		
生活污水	本项目	190.1	COD	350	0.0665	依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后,全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化	不外排
			BOD ₅	160	0.0304		
			SS	190	0.0361		
			NH ₃ -N	30	0.0057		

综上所述,本项目无废水外排,本项目建成后全厂无废水外排,因此,项目的建设对当地地表水环境影响较小。

6.4 声环境影响预测及评价

6.4.1 主要设备噪声

厂内噪声源主要为设备运行噪声,噪声设备主要有破碎机、风机、泵类等,其噪声类比值 70~90dB(A)。这些噪声大多为稳态连续声源,生产期对环境的影响表现为稳定噪声影响。本项目增加的主要噪声源列于表 6-48。

表 6-48 本项目增加的主要噪声源

序号	设备	数量(台)	噪声源强	降噪措施	降噪后源强
1	各类水泵	44	90	减振基础、厂房隔声	70
2	烘干机	5	90	减振基础、厂房隔声	70
3	各类风机	18	95	减振基础、厂房隔声	75
4	离心泵	12	90	减振基础、厂房隔声	70
5	MVR 蒸汽压缩机	1	85	选用低噪声设备(常压压缩机)、减振基础、厂房隔声	65

6.4.2 评价标准

本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。相关标准限值见表 6-49。

序号	类别	dB(A)	
		昼间	夜间
1	声环境质量标准（2类）	60	50
2	工业企业厂界环境环境噪声排放标准（2类）	60	50

6.4.3 厂界及其周围噪声影响预测

6.4.3.1 预测方法

(1) 预测所用公式

噪声级叠加公式：

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

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，S；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

点声源几何发散衰减值公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0)$$

空气吸收引起的衰减：

$$A_{am} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

地面效应引起的衰减：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \frac{300}{r} \right]$$

式中： r —声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m。

(2) 预测内容

根据项目平面布置及主要高噪声源，对拟建项目厂界噪声及水泥厂区北测的六巴湾、南侧郑庄村噪声进行预测。

6.4.3.2 预测结果

评价根据拟建厂区总平面布置情况，选择主要高噪声源，对厂界噪声叠加背景值进行预测，预测结果见表 6-50。

表 6-50 拟建工程噪声预测结果 [dB(A)]

预测点位	背景值（最大值）		本项目 贡献值	叠加值		达标情况	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	53	42	12.9	53.00	42.01	达标	达标
南厂界	52	42	14.7	52.00	42.01	达标	达标
西厂界	53	41	36.6	53.10	42.35	达标	达标
北厂界	52	42	38.6	52.19	43.63	达标	达标
六巴湾	52	42	14.4	52.00	42.01	达标	达标
郑庄村	52	42	14.4	52.00	42.01	达标	达标

由表 6-50 可知，本项目建成后各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。本项目选址在登封市嵩基水泥有限公司中部位置，尽量远离六巴湾及郑庄村（本项目与两个村庄相距均 > 200m），根据预测结果，本项目建成后六巴湾及郑庄村昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。同时评价建议加强本项目车间周围及厂区空地绿化，尽量提高绿地率，以降低噪声的影响。

综上，本评价认为，该工程对周围环境的噪声影响较小。

6.5 固体废物影响评价

本项目固体废物产生及具体利用处置情况见表 6-51。

表 6-51 本项目固体废物产生及利用处置情况表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置方法
1	脱氯飞灰	危险废物	水洗	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	39600	污泥进入飞灰烘干系统
2	脱钙污泥	危险废物	水洗废水处理脱钙	半固态	碳酸钙、SS 等	T	HW49	772-006-49	1500	烘干后与脱氯飞灰一起

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	处置方法
			工序							入窑焚烧处置
3	重金属污泥	危险废物	水洗废水处理脱重金属工序	半固态	重金属沉淀物等	T	HW49	772-006-49	13	
4	废滤袋(本项目)	危险废物	布袋除尘	固态	滤袋	T	HW49	900-041-49	0.55	入窑焚烧
5	废包装物	危险废物	盛装飞灰或原辅料	固态	附着各类废物	T	HW49	900-041-49	1	
6	物料储仓收尘灰	危险废物	布袋除尘	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	2444	返回相应料仓
7	废矿物油	危险废物	设备维修	液态	废矿物油	T/I	HW08	900-249-08	0.25	委托有资质单位处理
8	实验室废液	危险废物	实验室	液态	酸、碱、重金属等	T/C/I	HW49	900-047-49	4	
9	窑尾收尘灰	一般固废	布袋除尘	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	-	-	-	6546.79	作为生料进入均化库
10	生活垃圾	一般固废	办公、生活	固态	食品废物、纸、纺织物等	-	-	-	1.98	委托环卫部门处理

综上，项目运营期固体废物经妥善处置后，不会对周边环境造成明显不利影响。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 土壤评价工作等级判定

本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别为I类（环境和公共设施管理业——危险废物利用及处置），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表3，本项目厂区周围存在耕地，污染影响型敏感程度为“敏感”，本项目占地面积 $2118\text{m}^2 \leq 5\text{hm}^2$ ，占地规模为“小型”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价工作等级为一级。

评价范围与现状调查范围一致，按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

(HJ964-2018)表5要求并结合项目实际情况,土壤环境影响评价范围为现有厂区及厂界外1km范围。

表 6-52 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	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。

6.6.2 废水对土壤环境的影响

本项目生产废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、循环冷却系统排污水、初期雨水、事故废水,项目各废水均可得到妥善处理利用,不外排。生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后,全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化,不外排。

项目废水产生量较少且可得到合理处置,为避免清洗废水及危废下渗对土壤环境产生影响,评价建议采取以下防渗措施:

①厂区内及厂区周边(尤其是本项目飞灰水洗车间处)应进一步加强绿化,建议种植对污染物有较好吸收作用的杨树等乔木防护林带,减少项目大气沉降影响。

②项目进行分区防渗,将飞灰水洗车间、盐酸间、初期雨水池划分为重点防渗区,厂区道路等划分为简单防渗区。评价建议企业实施覆盖生产区的地下水污染监控系统,包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井,及时发现污染、及时控制。项目设置了地下水污染监控井;设置了厂区内例行土壤质量监测点位,以便及时发现防渗层损坏,减少土壤环境污染。

通过以上措施,评价认为项目废水对周围土壤环境影响较小。

6.6.3 废气对土壤环境的影响

项目营运期产生的废气含有重金属、二噁英等污染物,通过大气沉降累积可能对周围土壤环境造成影响。以二噁英为例,二噁英类有机物沉降于土壤上,如果暴露在

阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为 10 年以上。

6.6.3.1 预测模式及参数的选取

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E1.2b 土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，mg；
本项目不考虑；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，
mg；本项目不考虑；

ρ_b ——表层土壤容重，取 1310kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，mg。

其中， $I_s = W_0 \times V \times T \times A \times 10^{-3}$

式中：

W_0 ——预测最大落地浓度值，mg/m³；

V ——沉降速率，m/s；

T ——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 7440h，即 T 取 2.6784×10^7 s。

A ——预测评价范围，m²；本项目约 23040000m²。

本项目单位质量表层土壤中某种物质的增量：

$$\Delta S = n (I_s) / (\rho_b \times A \times D) = n (W_0 \times V \times T) / (\rho_b \times D)$$

6.6.3.2 预测结果及分析

根据大气影响预测结果，本项目 Hg、Pb、二噁英的年均最大落地浓度贡献值分别为 $8.8 \times 10^{-7} \text{mg/m}^3$ 、 $6.0 \times 10^{-8} \text{mg/m}^3$ 、 $4.3 \times 10^{-13} \text{mgTEQ/m}^3$ ，则年输入量见表 6-59。

表 6-59 单位质量表层土壤中污染物年增量

序号	相关参数	数值		
		Hg	Pb	二噁英
1	落地浓度极大值 (mgTEQ/m^3)	8.8×10^{-7}	6.0×10^{-8}	4.3×10^{-13}
2	沉降速率 (m/s)	0.001		
3	时间 (年)	1		
4	表层土壤容重 (kg/m^3)	1310		
5	表层土壤深度 (m)	0.2		
6	年增量 ΔS (g/kg)	8.99×10^{-8}	6.15×10^{-9}	4.37×10^{-14}

通过上述方法预测计算得出本项目投产 1 年、5 年、10 年、20 年后的 Hg、Pb、二噁英输入量及与背景值叠加后的结果。其中，Hg、Pb、二噁英土壤背景值采用土壤环境质量现状监测值的最大值。Hg、Pb、二噁英限值参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值要求。

表 6-60 本项目废气排放对土壤中 Hg 累计影响预测 (mg/kg)

项目	1 年	5 年	10 年	20 年
预测值	0.0000899	0.000449	0.000899	0.00179
背景值	3.74			
叠加值	3.7400899	3.740449	3.740899	3.74179
标准值	38			
达标情况	达标	达标	达标	达标

表 6-61 本项目废气排放对土壤中 Pb 累计影响预测 (mg/kg)

项目	1 年	5 年	10 年	20 年
预测值	0.00000615	0.00003075	0.0000615	0.000123
背景值	190			
叠加值	190.00000615	190.00003075	190.0000615	190.000123
标准值	800			
达标情况	达标	达标	达标	达标

表 6-62 本项目废气排放对土壤中二噁英累计影响预测 (ngTEQ/kg)

项目	1 年	5 年	10 年	20 年
预测值	0.0000000000437	0.0000000002185	0.0000000004370	0.0000000008740
背景值	1.8			
叠加值	1.8000000000437	1.8000000002185	1.8000000004370	1.8000000008740
标准值	40			
达标情况	达标	达标	达标	达标

由预测结果可以看出，本项目水泥窑窑尾排放的 Hg、Pb、二噁英类对周围土壤的贡献值很低，在项目建成后的 20 年内，大气评价范围内土壤中 Hg、Pb、二噁英的累计值可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的要求。

本项目水泥窑窑尾废气中二噁英类排入空气后经重力沉降和雨水冲刷等综合作用，可能在周边土壤沉积。根据 Nadal 等人对西班牙塔拉戈纳的 Montcada 生活垃圾焚烧厂周边土壤二噁英类浓度研究，该焚烧厂在采取活性炭吸附实现欧盟 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 的排放浓度限值后，周边土壤中的二噁英含量与之前没有显著差异。参考西班牙 Montcada 生活垃圾焚烧厂的有关研究，在保证处理效率和正常排放的情况下，基本不会引起土壤二噁英类浓度的显著积累。

本项目飞灰水洗脱氯烘干后送至水泥窑内焚烧，飞灰重金属多数进入熟料晶格中，含重金属、二噁英的废气依托窑尾现有严格的废气处理措施，经处理后，废气中重金属、二噁英均可达标排放。本项目二噁英排放浓度低于欧盟 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 的排放浓度限值，参考预测结果及西班牙 Montcada 的研究结论，在保证处理效率和正常排放的情况下，本项目基本不会引起土壤二噁英类浓度的显著积累。同时，评价建议厂区内及厂区周边（尤其是最大风向的下风向）应进一步加强绿化，建议种植对污染物有较好吸收作用的杨树等乔木防护林带，进一步减少项目大气沉降对土壤造成的不利影响，并改善项目周边生态环境。

综上所述，在落实本项目提出的土壤污染防治措施前提下，本项目对当地土壤环境影响是可以接受的。

6.7 运输影响分析

6.7.1 项目厂外运输

本项目不涉及厂外道路建设。项目采用公路运输，外委给有资质单位负责，危险废物（飞灰）的运输应严格按照《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及其它有关规定的要求进行。

本项目拟处置飞灰来源为郑州市及省内周边地市，运输路线应最大程度地避开市区、人口密集区、环境敏感区运行，尽可能走高速公路、国道、省道等，尽可能减少经过河流水系的次数。项目所在地交通便利，车辆最终从登封市嵩基水泥有限公司物料出入口进入厂区，与人员进出大门和生活区相隔分离。

6.7.2 项目厂内运输

飞灰进厂通过汽车衡计量后，向南即可进入飞灰水洗车间或飞灰仓库储存。

该运输路线为登封市嵩基水泥有限公司物料产品运输专用，避开了生活区与办公区，厂内运输时应严格按照规范的路线行驶，禁止在非生产区停留，避免产生二次污染。

飞灰原灰及脱氯飞灰在厂内输送时，采用气力管道输送，均为封闭输送，严格防止各类固废的溢出和泄漏；

项目在飞灰水洗车间区域设有 1 套车辆冲洗设施，车辆冲洗废水收集后作为飞灰洗脱单元补充水。

6.7.3 运输影响分析

主要为本项目服务范围内危险废物的收集及运输产生的噪声影响。

1、噪声影响

运输车辆噪声源强约为 85dB(A)，经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两侧 6m 以外的地方等效连续声级为 69dB(A)，即在运输道路两侧 6m 以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB(A)的要求，但超过夜间噪声标准 55dB(A)；在距运输道路两侧 30m 处，等效连续声级为 55dB(A)，可见在运输道路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于 55dB(A)的标准值。道路两侧 30m 内办公、生活居住场所会受到运输车辆噪声的影响。

由于本项目运输主要在白天进行，且频次较低，因此本项目运输对沿途敏感点影响较小。为进一步减小对周边环境的噪声影响，应加强对运输车辆的管理，途径敏感

点时，应降低车速，减少鸣笛。

2、飞灰泄露影响

在罐车密闭运输及袋装飞灰包装良好的情况下，运输过程中可有效控制飞灰运输车辆泄露问题，对运输车辆所经过的道路两旁水体水质影响不大。如不按照有关规范或要求包装飞灰，或不使用专用危险废物运输车运输，如装车或运输途中发生包装破损导致沿途撒漏，可能会进入河道引起水体污染，并对周边人群造成潜在威胁。

3、防治危险废物运输沿线环境污染的措施

公路运输是本项目危废危废的主要运输方式，为了防止运输过程环境污染，本项目运输污染防治措施主要为：

(1) 本项目委托有资质单位进行运输，并且应严格按照其许可证的经营范围组织实施固废运输。

(2) 项目飞灰采用公路运输，按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2013 年第 2 号）、JT617 以及 JT618 相关要求执行；车辆按规定路线行驶。

(3) 运输车辆要求：粉状飞灰采用全密闭专用罐车，袋装飞灰采用全封闭自卸车运输。飞灰运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志。

(4) 飞灰运输车辆由具有危险品驾驶证的司机驾驶，运输过程中穿戴工作服和防护用品。飞灰收运车辆应严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶，车辆应安装有 GPS 定位设施，车辆的运输情况应及时汇报至调度中心，由调度中心综合评价后，下达下一步的行动指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故可以及时就地报警。

(5) 运输车辆在每次运输前都必须对车况进行检查，确保车况良好后方可出车；运送车辆负责人应对车辆必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。运送车辆不得搭乘其他无关人员。车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和取出危险废物。

(6) 合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强

安全措施。

(7) 运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段及沿线有敏感水体的区域应小心驾驶，防止发生事故或泄漏性事故而污染水体。

(8) 在穿越饮用水源保护区路段必须减速缓行。

(9) 运输过程中发生意外，在采取紧急处理的同时，必须迅速报告公安机关和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小程度。

(10) 应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在危险废液发生泄漏时可以及时将废液收集，减少散失。事故状况下，出现危废滴漏等事故情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施进行污染修复，并开展地下水、土壤应急监测。

采取上述措施后，可降运输过程的环境影响降至最低。

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期废气污染防治措施

为了减轻施工期对大气环境的影响，根据《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚办[2017]191号）、《河南省2022年大气污染防治攻坚战实施方案》（豫环委办[2022]9号）、《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)》（豫政[2018]30号）、《郑州市2022年大气污染防治攻坚战实施方案》（郑办〔2022〕27号）中对施工扬尘监管的相关规定，对施工期提出如下要求：

（1）建设单位在工程概算中应包括用于施工过程扬尘污染控制的专项资金，施工单位要保证此项资金专用；

（2）选择有经验、有资质的施工单位，做到文明施工，土方作业规范有序，加工施工扬尘降到最低程度；

（3）在项目施工现场应设置全封闭围挡，围挡设置高度不低于 1.8m，严禁敞开式作业，并加装雾化喷淋装置；

（4）主要运输道路进行硬化，防止扬尘。所有临时道路均需清洁、洒水，并加强管理，使运输车辆尽可能减缓行驶速度；施工现场入口设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路；

（5）建材堆放点要相对集中，对于大型料堆要加盖篷布，实现封闭储存或建设防风抑尘设施；

（6）施工单位选用的运输车辆，应当为密闭式或有覆盖措施的运输车辆，物料运输应合理选择路线，运输必须限制在规定时间内进行，按照指定路段行驶；清运车辆要安装卫星定位监控终端，严控沿途抛撒；

（7）建设单位应严格落实“八个百分之百”扬尘防治要求，即：工地周边 100%围挡、各类物料堆放 100%覆盖、土方开挖及拆迁作业 100%湿法作业、出入车辆 100%清洗、施工现场路面 100%硬化、渣土车辆 100%密闭运输、建筑面积 1 万平方米以上

及涉土石方作业的施工工地 100% 安装在线视频监控、工地内非道路移动机械使用油品及车辆 100% 达标；

(8) 竣工后要及时清理和平整场地。

施工期在实施以上防治措施后，可有效降低施工期对周边环境空气质量的影响，同时本项目施工期较短，随着施工的结束，该部分影响也将随之消失。

7.1.2 施工期废水污染控制措施

施工期废水主要包括施工废水和施工人员产生的生活污水。

包括钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及洗涤用水。前者含有泥沙，后者则会有一定量的油污。同时在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。施工期产生的生产废水，经临时沉淀池和隔油池处理后回用于道路洒水降尘，施工期结束后，拆除临时沉淀池和隔油池。

施工期生活污水产生量为 8m³/d，施工期生活污水排入登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理设施处理，经处理后用于厂区内绿化和洒水降尘，不外排。

7.1.3 施工期噪声污染控制措施

施工期噪声包括机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声，其中主要为机械噪声，建设单位应采取以下措施减小施工噪声对周围环境的影响。

(1) 在施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中有关规定，避免施工扰民事件的发生。

(2) 施工单位要合理安排施工作业时间，午间(12:00-14:00)及晚间(22:00-6:00)严禁一切施工活动，以免影响生活区职工的休息，对运输车辆做好妥善安排，行驶路线尽量避开居民点、学校等。

(3) 施工单位应合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部累积声级过高，并在施工厂界周围竖立不低于 1.8m 的声屏障。

(4) 施工机械选型时尽量选用可替代的低噪声的设备，施工单位应设专人对动力机械设备进行定期保养和维护，使处于良好运转状态，避免设备因松动部件的振动或消声器的损坏或机械非正常工况时的振动而增加其工作时的声压级；并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(5) 最大限度的降低人为噪声，对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

(6) 尽量减小运输噪声对沿线敏感点的影响，施工单位应合理安排车辆出入施工场地的时间，优化车辆运输路线，经过沿线敏感点时控制车辆行驶速度，禁止鸣笛等。

施工噪声虽然源强较高，但其持续时间短，施工结束影响即停止。类比同类项的建设情况，在采取评价建议的降噪措施，做到文明施工后，施工噪声将不会对厂外声环境产生大的影响。

7.1.4 施工固废控制措施

施工中产生的固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要是废水泥、废石子、砖石料等。转运过程中如果运输设备破损或不注意文明施工，容易引起道路堵塞和环境空气污染；若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。因此施工过程产生的建筑垃圾应尽量回收利用，其余部分用于低洼地或作填埋覆土堆填用，不得随便丢弃。

施工期生活垃圾如果不及时处理，在气温适宜的条件下会孳生蚊蝇，产生恶臭，甚至传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此施工现场应结合实际设立临时生活垃圾贮存设施，定期集中收集后交由环卫部门处理。

7.2 运营期废气治理措施分析

根据拟建项目工艺流程及产污环节分析可知，本项目运营期废气主要包括窑尾废气、飞灰水洗车间废气、入窑仓废气等。本工程主要的有组织大气污染源具体情况见表 7-1。

表 7-1 拟建项目有组织排气筒基本情况表

序号	系统名称	备注
1	窑尾废气处理	与嵩基水泥线共用 1 根 108m 高窑尾排气筒
2	飞灰水洗车间合并排气筒	本项目新设 1 根 38m 高排气筒
3	入窑仓废气	本项目新设 1 根 25m 高排气筒

7.2.1 飞灰水洗车间废气（飞灰预处理工序废气）

飞灰水洗车间废气主要包括原灰仓、成品仓等粉尘废气、飞灰烘干废气、水洗及

废水处理过程中挥发的氨气。

(1) 各料仓及拆袋机粉尘废气

本项目设置 2 座飞灰原灰仓、1 座飞灰配料工艺仓、2 座碱仓、1 座脱氯飞灰仓、2 台拆袋机，1 座入窑仓，上述设施各设置 1 套袋式除尘器，用于物料储存输送和拆袋过程中的粉尘收集，废气经处理后通过飞灰水洗车间一合并排气筒（38m 高）排放，收集的粉尘返回相应工序。

袋式除尘器是较为常规、应用广泛、技术成熟的除尘设施。其原理如下：含尘烟气在引风机的作用下，经烟道系统先进入除尘器的中间阶梯式进风总管中，并通过进风总管中导流装置以及若干室支管和各室灰斗均流板均匀地进入到除尘器各过滤室中，烟气中较粗重尘粒在自重和导流板撞击下沉降至灰斗内，经除尘器下部配套输灰装置排出，而较细烟尘被吸附在滤袋的外表面上。烟气经过滤袋净化后，洁净烟气进入上部的干净室内，并汇入出风总管通过引风从烟囱排放。

为满足颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放要求，工程所用袋式除尘器采用增加过滤面积、降低过滤风速、使用新型过滤材料（覆膜滤袋并在纤维加工中采用针刺技术）等措施确保袋式除尘器除尘效率。

覆膜滤料是在普通滤料表面复一层聚酯薄膜而形成的一种新型滤料。这层薄膜相当于起到了“一次粉尘层”的作用，物料交换是在膜表面进行的，使用之初就能进行有效的过滤。薄膜特有的立体网状结构，使粉尘无法穿过，无孔隙堵塞之虞。由于薄膜不粘性、摩擦系数小，故粉饼会自动脱落，确保了设备阻力长期稳定。

覆膜滤料可迅速有效地截留以微米来计算的超细粉尘，除尘效率达99.9%以上，是工业粉尘过滤和物料回收方面最有效、最经济的新型过滤材料。含尘废气采用覆膜滤料过滤后，粉尘浓度可以降到 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，同时分级效率高，对 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 也有高的捕集效率。该滤料可以处理高浓度（ $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 以上）的含尘气体净化或用于物料回收，被广泛应用钢铁、水泥、电力、有色金属冶炼、垃圾焚烧、铁合金、化工、医药等行业。此外，为适应窑尾窑头废气（主要是窑尾废气）温度，防止“糊袋”，窑尾窑头废气采用P84复合高温覆膜针刺毡材质，具有耐高温（耐温最高达 $250\text{ }^\circ\text{C}$ 、适应性强等特点

综上所述，根据水泥等建材行业和其他行业的众多应用实际效果来看，除滤袋材质外，通过设计合理的过滤面积、过滤风速等参数，同时按照规程操作管理并及时更换滤袋，完全可确保颗粒物排放满足 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 排放要求。评价认为本项目飞灰车间粉尘废气污染防治措施可行、有效。

(2) 飞灰烘干废气

项目新建飞灰烘干机，引入水泥窑窑头篦冷机 230 风，将含水率 40%脱氯飞灰（含软化污泥）烘干到含水率 5%以下。烘干废气经烘干机出口设置的袋式除尘器处理后，通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放。

烘干废气袋收尘器采用的涤纶覆膜针刺毡滤袋，除尘效率可达到 99.99%以上，净过滤风速 $\leq 0.73\text{m}/\text{min}$ ，收尘器阻力 $\leq 1200\text{Pa}$ ，出口粉尘浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，由于热风流量很大（5 万 Nm^3/h ），水蒸汽量不会影响布袋除尘去除效率。

根据北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线多年运行结果来看，飞灰烘干采用袋收尘器运行稳定，可确保颗粒物及废气中少量的 Hg 等污染物稳定达标排放。

(3) 水洗及废水处理废气（氨气）

根据企业提供的工艺设计方案，企业在飞灰水洗、水洗飞灰浆离心脱水、水洗废水处理过程中均会有少量 NH_3 产生。企业飞灰水洗采用的水洗罐为封闭型槽罐，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内，收集效率 95%以上；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定的氨气挥发，离心机为封闭型，并与水洗罐连通，离心机脱水过程挥发氨气由水洗罐排气孔引出并进入氨气吸收塔内，收集效率 90%以上；水洗废水处理等其他槽罐均为封闭型，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内，收集效率 95%以上。上述三种氨气废气合并处置，引风机总风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，氨气吸收塔处理工艺为“酸吸收+水吸收”，氨气去除效率可达 95%以上，经净化处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m 高）排放。

氨气吸收塔主要利用流体力学的相关原理，气体跟吸收液在管道内混合，当吸收液跟气体混合后通过管道,这时气液两相跟管壁接触面大，接触表面液体不断得到冷却，

气液激烈碰撞以使气液充分混合后，随着液体的重力作用落入循环水箱中形成氨水。由于吸收塔的进气管大出气管小，所以塔内产生微正压，从而达到高效吸收的目的。为了防止氨水挥发，设一个酸吸收塔，吸收挥发的氨气，从而保证氨气达标排放。

氨气吸收主要因素为：1、吸收时间-吸收液反复对气体的吸收循环的时间。2、吸收液温度氨气碰到水在被水吸收的过程中会产生大量的温度，如果不加以冷却，那么气体本身的温度再加上吸收时产生的温度，导致塔内温度急剧上升，阻止了氨气溶于水的过程，吸收液很快就饱和了，如果把吸收液用冷却水降温，那么吸收过程又重新恢复，吸收液的温度越低吸收效果越好(在0上的温度)。3、气体压力-气体压力越高，吸收的效果更好，可以缩短吸收时间，提高氨水浓度，从而降低设备的运行成本。因此本项目采用的氨气吸收塔由高效低温水洗塔、酸洗塔、耐腐离心水泵、冷水机组及相关管道、阀门、仪表等组成，从而确保氨气吸收的效率。

(4) 盐酸储罐大小呼吸废气

项目设2个 10m^3 盐酸罐。盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将HCl废气收集至氨气吸收塔（与飞灰水洗车间收集的氨气共用“酸吸收+水吸收”处理设施），HCl收集效率90%以上，HCl去除效率95%以上，引风机风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，HCl废气经净化处理后通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m高）排放。

(5) 飞灰水洗车间废气汇总

飞灰水洗车间预处理线各产污环节废气经处理后，通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m高）排放。颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020） $10\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求，Hg、HCl排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求（36m高排气筒，Hg $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.01212\text{kg}/\text{h}$ ，HCl $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.12\text{kg}/\text{h}$ ）， NH_3 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2要求（36m高排气筒， NH_3 排放速率限值 $27\text{kg}/\text{h}$ ）。

综上所述，评价认为飞灰水洗车间废气治理措施合理、可行。

7.2.2 窑尾废气治理措施

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，水泥窑协同处置固体废物时，水泥生产过程中的水泥煅烧系统仍是最重要的大气污染物排放源，产生的

污染物种类很多，包括颗粒物、 NO_x 、 SO_2 、 HCl 、 HF 、二噁英类、重金属等。

本项目建成实施后，充分利用水泥窑的热稳定性以及碱性环境，协同处置后的窑尾废气依托熟料生产线现有的污染治理措施处理排放，不需新增废气治理措施。项目依托嵩基水泥窑尾“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”措施处理后，经108m高排气筒外排。

（1）颗粒物控制措施

颗粒物控制措施依托窑尾现有的大型袋式除尘器。本项目建成后，不新增水泥产能，除尘器负荷基本不变。

按照《河南省水泥企业超低排放改造实施方案》（豫环攻坚[2020]24号）及《河南省水泥企业超低排放评估监测技术指南》（豫环文[2020]109号）的要求，企业已于2021年完成超低排放改造和验收，窑尾袋收尘器均采用高效覆膜滤袋，并适当降低过滤风速（ $\leq 0.8\text{m}/\text{min}$ ）和增加过滤面积。根据工程分析，本项目对窑尾颗粒物排放影响较小。本项目建成后窑尾废气颗粒物排放可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值（颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（2） SO_2 、 HCl 、 HF 等酸性气体的防治

SO_2 ：原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 排放的主要根源，水泥生产系统本身就是一种脱硫装置， SO_2 可以和生料中的碱性金属氧化物反应（例如 CaO ），生成硫酸盐矿物或固熔体，因此随气体排放到大气中的 SO_2 是非常低的。

在立磨停运、原材料波动等特殊情况下，窑尾废气设置了复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套），窑尾二氧化硫排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，实现低成本脱硫。

根据工程分析，本项目对 SO_2 排放影响较小，因此，本项目建成后窑尾废气 SO_2 排放仍可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值要求（ $\text{SO}_2 35\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

HCl ：水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl 。由于水泥窑中具有强碱性环境， HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl_2 随熟料带出窑外，或与碱

金属氧化物反应生成NaCl、KCl在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的HCl在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。同时，本项目飞灰经水洗后Cl元素大大降低（入窑脱氯飞灰氯含量降至1%以内），入窑物料中氯（Cl）元素含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中最大允许含量。

HF: 水泥窑协同处置污泥过程中，窑尾产生烟气中的氟化物主要为HF，主要来源有两个：一是一些含氟废物在焚烧过程中分解反应生成HF；二是原燃料，如黏土中的氟及含氟矿化剂（CaF₂）等，含氟原燃料在烧成过程形成的HF会与CaO、Al₂O₃形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的F元素会随熟料带入窑外，剩余的F元素以CaF₂的形式凝结在容灰中在容内进行循环，极少部分随尾气排放。本项目严格控制入窑物料中氟（F）元素含量，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）中最大允许含量。

（3）NO_x气体的防治

水泥窑协同处置污泥时，NO_x的产生主要来源于大量空气中的N₂，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。本项目依托黄河同力现有的脱硝设施，主要采用选非选择性催化脱硝工艺（SNCR），该工艺是以氨水作为还原剂，将其喷入分解炉内，在有O₂存在的条件下，温度为880~900℃与NO_x进行选择反应，使NO_x还原为N₂和H₂O，达到脱硝目的。SNCR工艺所需设备简单，设备投资少，且该工艺与水泥窑烟气净化工艺相适应，在企业现有熟料线及省内外其它熟料线上运营稳定、可靠。

按照《河南省水泥企业超低排放改造实施方案》（豫环攻坚[2020]24号）及《河南省水泥企业超低排放评估监测技术指南》（豫环文[2020]109号）的要求，企业已于2021年6月完成超低排放改造和验收。企业2013年投资300余万元建设一套SNCR脱硝系统，氮氧化物排放浓度低于350mg/m³；2017年投资900余万元实施低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧技术提标治理，氮氧化物排放浓度低于130mg/m³；2018年5月投资4000余万元建设SCR深度脱硝示范工程（主要工艺是C1出口烟气经高温电除尘后，再经脱硝反应器（SCR）进行催化反应，反应后的烟气回到原中压锅炉，经生料磨到尾排袋除尘器）。可确保窑尾NO_x≤50mg/m³，同时每吨熟料氨水消耗量<3.5kg/t-cl，窑尾氨逃逸≤5mg/m³。根据工程分析，本项目对NO_x排放影响较小，因此，本项目建成后窑尾废气NO_x排放

可满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020) 排放限值要求 ($\text{NO}_x 100\text{mg}/\text{m}^3$)。

(4) 二噁英类污染防治

在水泥窑内的高温氧化气氛下, 由燃料带入的二噁英会彻底分解, 因此, 水泥窑内的二噁英主要来自在窑系统低温部位(预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备)发生的二噁英合成反应。本项目依托水泥回转窑系统焚烧处置固废, 利用水泥窑系统的诸多优点。生产水泥所用的原料就是固硫、固氯剂, 而且系统内的固气比和气体温度远远超过气化熔融焚烧炉, 处理过程中不具备二噁英产生的条件。针对二噁英类物质的形成机理, 本工程采用新型干法水泥窑协同处置固废, 可有效控制二噁英产生。

①二噁英的产生机理

在水泥窑协同处置固废的工艺中, 固废中的含氯化合物如氯代苯等二噁英的前体物, 在适宜温度下并在 CuCl_2 、 FeCl_3 等金属催化物的催化作用下与 O_2 、 HCl 反应, 通过重排、自由基缩合、脱氯等过程生成二噁英类。这部分二噁英类在高温下大部分会分解, 如炉温高于 850°C 、且烟气在炉中停留时间大于 2s 时, 约99.9的二噁英将会分解。但被分解后的二噁英的前体物又可在烟气中的催化剂的催化下与烟气中的 HCl 在 $500\sim 300^\circ\text{C}$ 迅速重新组合生成新的二噁英。

固废焚烧处理过程中二噁英的生成一般按以下反应方式进行。

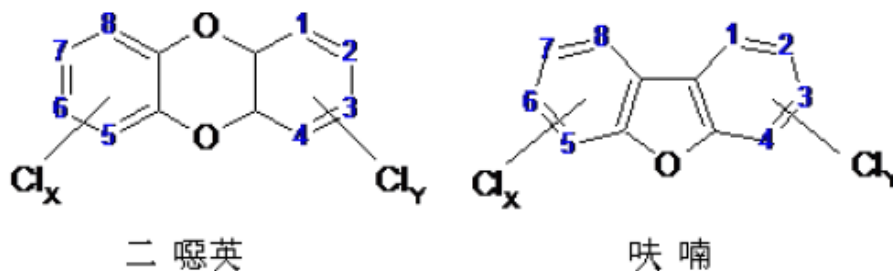


图 7-3 二噁英分子结构图

以次模式生产二噁英的反应如:

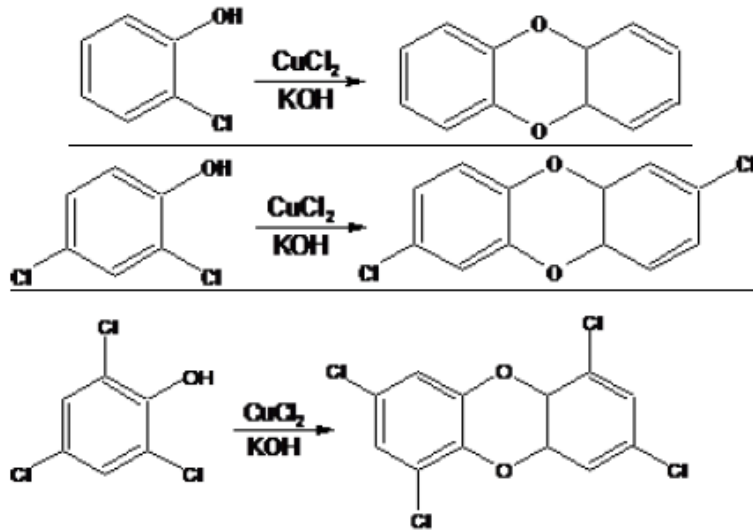
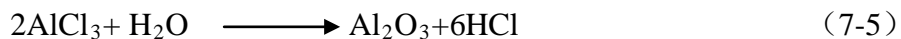
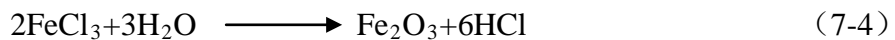
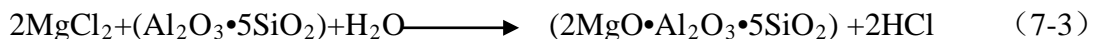


图 7-1 次模式生产二噁英的反应示意图

在300°C~500°C的温度范围内，在固废中的CuCl₂、FeCl₃等催化剂的催化作用下，由未完全燃烧的含碳物质进行合成反应；上式的合成反应叫de novo合成反应(de novo synthesis)，影响de novo合成反应的主要因素有：HCl，O₂，前体物的存在；在300°C—500°C温度范围内停留的时间；CuCl₂、FeCl₃催化剂的存在。

固废及水泥生料将带入铜离子及铁离子，HCl不仅来自有机高分子氯化物，同时固废中含有的NaCl、CaCl₂、MgCl₂、FeCl₃和AlCl₃等物质在燃烧过程中也会与苯类化合物进行化学反应生成二噁英。有关的化学反应式如下：



②水泥窑有效控制二噁英产生的原理。

针对二噁英类物质的形成机理，本工程采用新型干法水泥窑协同处置固废，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几方面：

a、从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料

中干法生产操作的化学成分 (K_2O+Na_2O , SO_3^{2-} , Cl^-) 的含量进行控制。一般情况下, 硫碱摩尔比接近于1, 保持 Cl^- 离子对 SO_3^{2-} 的比值接近1。由固废带入烧成系统的 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 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl_2$ (稳定温度 $1084^\circ C \sim 1100^\circ C$) 的形式被水泥生料裹挟到回转窑内, 夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统, 减少二噁英类物质形成的氯源。

b、高温焚烧确保二噁英完全分解

研究表明, 在煅烧过程中, 烟气温度大于 $850^\circ C$, 烟气停留时间大于3秒, 焚毁去除率为99.99%。本项目分解炉的燃烧温度为 $850 \sim 1100^\circ C$, 气体停留时间3s以上, 回转窑烟气温度 $1100 \sim 1600^\circ C$, 气体停留时间10秒左右, 完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。投入烧成系统的固废处于悬浮态, 不存在不完全燃烧区域, 高温下有机物和水分迅速蒸发和汽化, 随着烟气进入分解炉, 在氧化条件下燃烧完毕。从而使易生成PCDD\PCDF的有机氯化物完全燃烧, 或已生成的PCDD\PCDF完全分解。

c、预热器系统内碱性物料的吸附

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

d、生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

有关研究证明, 燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用: 一则由于硫分的存在控制了 Cl^- , 使得 Cl^- 以 HCl 的形式存在, 二则由于硫分的存在降低了 Cu 的催化活性, 使其生成了 $CuSO_4$; 三则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

水泥窑现有SNCR脱硝系统、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝脱除酸性气体系统, 收集下来的物料返回到烧成系统, 气体在该区内停留时间一般在 $30 \sim 40s$ 。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。

在双系列五级旋风筒预热器中，气流与物料整体逆向运行，生料自上而下，气体自下而上，生料逐级升温的同时气流逐级降温。进入C1段的气流与C2-C1的风管处喂入预热器的生料进行悬浮热交换，气流温度由500℃降至300℃；C1段长度约14m，气流速度约15m/s，气流通过时间小于1s（约0.8s）。C1出口烟气经增湿塔以及余热发电锅炉后，温度迅速降至200℃以下。

实际上，利用水泥回转窑处理废弃物，在国内外已有大量实践。有研究表明，水泥窑掺烧固废时二噁英排放与未掺烧相比有所增加，但两者没有显著的区别，仍然处于同一水平。掺烧对二噁英的排放特性影响不明显，且燃烧产生的烟气经过物料（熟料、生料混合物）吸附后，尾气中的二噁英含量和毒性当量都有明显的减少。即水泥窑系统天然的碱性环境对二噁英的生成、排放均有非常好的抑制作用。

类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线监测结果，其二噁英类排放浓度为0.0037~0.0054ngTEQ/m³，可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中二噁英排放浓度0.1ngTEQ/m³限值要求。

（5）重金属污染防治

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和废弃物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环累积，根据重金属的挥发特性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发、高挥发等四类重金属。具体挥发性分级见表7-2。

表7-2 重金属在水泥窑内挥发性分级一览表

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

在不同类型挥发性重金属中，不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似，完全被结合到熟料中，99.9%以上直接进入熟料；半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物，这类化合物在700~900℃温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带入带出窑系统外的

量很少；物料中易挥发的元素Tl，于520~550℃开始蒸发，蒸发的Tl一般在450~500℃的温度区冷凝，该元素随熟料带出的比例小于5%，93%~98%都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放的量少；高挥发元素Hg在约100℃温度下完全蒸发，主要是凝结在窑灰上或随烟气带走形成外循环和排放。

烟气中重金属浓度除了与废弃物中重金属含量有关外，还与废弃物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。类比北京金隅琉水环保科技有限公司两条协同处置飞灰线监测结果，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，其重金属排放浓度均较低，完全可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。

综上所述，由上述分析及同类水泥窑协同处置固废项目运行效果来看，本项目依托窑系统现有污染防治措施，项目实施后窑尾废气中酸性气体、重金属、二噁英等污染物能够做到稳定达标排放，各项污染防治措施合理、可行。

7.2.3 无组织废气治理措施

项目无组织污染源主要为飞灰水洗车间及盐酸间。飞灰水洗车间内部为封闭系统，但在其贮存、输送物料时不可避免的开关车间门，导致污染气体泄漏。项目无组织排放废气主要包括：（1）飞灰水洗车间内飞灰水洗、水洗飞灰浆离心脱水、水洗废水处理过程中少量 NH_3 无组织排放；2）盐酸储罐无组织排放。

本项目主要无组织排放控制措施：

1）飞灰水洗车间为全封闭设置。同时加强管理，进出车间做到及时关闭车间门，减少废气无组织排放。

2）为减少飞灰水洗及废水处理过程中氨的无组织排放，企业飞灰水洗采用的水洗罐为封闭型槽罐，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一定量的氨气挥发，离心机为封闭型，并与水洗罐连通，离心机脱水过程挥发氨气由水洗罐排气孔引出并进入氨气吸收塔内；水洗废水处理等其他槽罐均为封闭型，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内。上述三种氨气废气收集后合并处置，氨气吸收塔处理工艺为“酸吸收+水吸收”，经净化处理后排放。

3) 盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将HCl废气收集至氨气吸收塔（与飞灰水洗车间氨废气共用“酸吸收+水吸收”处理设施）净化处理后排放。

4) 收集的飞灰应尽快处理，做到名副其实的“暂存”，避免长期“贮存”；按照水泥窑停窑检修计划，提前与产废企业做好沟通，尽量减少项目厂内固废存储量。

综上，评价认为项目无组织废气治理措施合理、可行。

7.3 运营期废水治理措施分析

本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水，项目各废水均可得到妥善处理利用，不外排。

(1) 飞灰水洗废水

飞灰水洗废水处理过程也在飞灰水洗车间内进行，采用“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤”的工艺处理。洗灰废水主要成分为 NaCl、KCl，另外还包括少量可溶性重金属、Ca²⁺。飞灰水洗废水经处理后，进入 MVR 蒸发结晶器，通过加热蒸发、结晶得到结晶盐（KCl、NaCl），蒸发后的水蒸气通过冷凝设备获得冷凝水，通入三级水洗罐回用，不外排。

水洗液净化系统的主要功能是降低飞灰水洗液中的大量悬浮物和钙镁离子，同时降低其浊度，使得处理后的飞灰水洗液水质硬度指标控制在 200mg/L 以下、浊度指标控制在 5NTU 以下，更好的为后续蒸发制盐系统提供了有效的保证。废水处理过程中产生的软化污泥（脱钙污泥、重金属沉淀污泥、过滤污泥等）随洗脱灰一起进入飞灰烘干系统然后入窑焚烧处置。

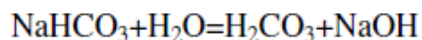
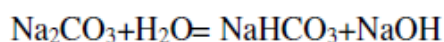
①重金属脱除单元

本单元的主要功能是通过投加重金属去除药剂（Na₂S₂O₃）对飞灰水洗液中存在的重金属进行捕集从而去除。

硫代硫酸钠 Na₂S₂O₃，俗称海波。表观化合价，硫元素为+2 价，实际两个硫原子价态不同。一个为+6 价，另一个为-2 价。-2 价的硫原子易于脱出，与铅、汞、镉等重金属离子（多为+2 价）结合形成盐型沉淀。

②脱钙单元

主要功能是通过投加碳酸钠作为沉淀药剂与废水中的钙离子反应，使其形成不溶于水的沉淀物，碳酸钠溶解于水洗废水中发生水解，主要分为以下两步：



在两步水解过程中产生大量的 OH^- 、 HCO_3^- 及 CO_3^{2-} ，使得体系中的碱度上升，在水洗废水中含有大量的 Ca^{2+} ，可以与 CO_3^{2-} 形成 CaCO_3 沉淀，由于 CaCO_3 是一种松散的沉淀物质，通过飞灰专用离心机离心脱水后脱钙污泥进入下一道处理工序，后续经烘干后进入水泥窑进行协同处置。

③沉淀缓存单元

本单元配套设置 2 座室外缓存水池，规格 $2 \times 980\text{m}^3$ 。沉淀缓存单元的主要功能是对水质净化系统正常运行的有效保证，对系统内的飞灰水洗液进行沉淀的同时对飞灰水洗液进行合理分配处理。保证了前段工艺和后段工艺的正常运行和日常检修的同时，还保证了整套飞灰处理系统的处理量和处理效果。

④中和单元

主要功能是通过投加酸与废水中碱进行酸碱中和反应，确保后续反应所需要的正常 pH 环境。中和池所需盐酸采用盐酸罐储存（两期项目各设 1 个盐酸罐），单个储罐大小约为 20m^3 ，采用计量泵通过管道投加盐酸（30%）在中和罐内反应，降低处理后飞灰水洗液的 pH 值，使飞灰水洗液呈中性条件，满足蒸发制盐单元对水质的要求。

⑤水质过滤单元

过滤单元的主要功能是通过过滤系统和精滤系统的共同处理下，对经沉淀缓存单元处理后的飞灰水洗液进行逐级过滤，使其浊度低于 5NTU，清洁的水质进入蒸发供水系统。

(2) 冲洗水（车间地面冲洗废水、车辆冲洗废水）

项目在飞灰水洗车间外设置 1 套车辆冲洗装置，用于飞灰运输车辆冲洗。冲洗水从依托工程生产给水管接入，根据同类经验，单条预处理线飞灰水洗车间的地面及运输车辆冲洗废水量按 $3\text{m}^3/\text{d}$ 计，废水中主要污染物为 COD、SS，污染物及其浓度分别为 COD300mg/L、SS300mg/L。飞灰水洗车间地面及车辆冲洗废水经收集后作为飞灰洗

脱单元（三级逆流水洗）补充水，不外排。

（3）氨气吸收废水

飞灰水洗及水洗液净化过程中会产生一定氨气，采用“酸吸收+水吸收”处理，单条飞灰预处理线氨气吸收废水产生量约为 250t/a，主要污染物为盐分，浓度为 2000mg/L，该部分废水直接回用到水洗工段。

（4）循环冷却系统排污水

单条飞灰预处理线设备循环冷却系统排污水量为 22t/d (7260t/a)，废水中主要污染物为 COD、SS、盐分，污染物及其浓度分别为 COD 50mg/L、SS 200mg/L、盐分 2000mg/L，循环冷却水排水回用于飞灰水洗工段，不外排。

（5）初期雨水

本项目在飞灰水洗车间东侧空地设置 1 个容积 200m³事故水池（兼初期雨水收集池），收集飞灰水洗车间区域初期雨水及消防事故废水。初期雨水主要污染物为 COD、SS，污染物及其浓度分别为 COD100mg/L、SS200mg/L。收集的初期雨水泵送至飞灰水洗车间作为飞灰水洗补充用水，不外排。

（6）工艺故障产生废水及事故废水

①在飞灰水洗车间内，单条飞灰预处理线设置 3 座工艺应急水池，用于相应工段工艺故障时的废水应急收集，分别为：飞灰洗脱单元应急水池一座（150m³）、水洗液净化单元应急水池一座（150m³）、蒸发制盐单元应急水池一座（260m³）。工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可（工艺故障处理一般不超过 2h），不外排。

②项目在飞灰水洗车间外东侧设置一座盐酸间，盐酸间内设 2 个 10m³盐酸（浓度 30%）储罐，单个储罐最大储量 10.35t。盐酸间内设置围堰（L×W×H=4×3.5×1.8m），用于盐酸泄漏的收集；泄漏盐酸收集后仍用于水洗废水处理。

③项目厂房为戊类厂房，室内仅配置灭火器等，无需设置消防水箱；厂房外设置消防水箱（设在屋顶）。项目在飞灰水洗车间东侧设置 1 座事故水池（兼初期雨水池），容积为 200m³，用于初期雨水及消防事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排。

(7) 生活污水

本项目新增劳动定员 6 人。根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》(DB41/T 385-2020), 工作人员生活用水量取 120L/(人·d), 则新增生活用水量为 0.72m³/d (237.6m³/a)。生活污水排污系数取经验值 0.8, 则项目生活污水产生量为 0.576m³/d (190.1m³/a), 生活污水中各类污染物浓度为 COD350mg/L、BOD₅160mg/L、NH₃-N30mg/L、SS190mg/L。生活污水依托厂区内污水管网, 进入嵩基水泥厂区生活污水处理系统处理达标后, 全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化, 不外排。

登封市嵩基水泥有限公司厂区现有一套污水处理设施, 采用 A/O 生物接触氧化工艺, 设计处理能力 120m³/d。登封市嵩基水泥有限公司现有废水产生量约 37m³/d, 尚有 83m³/d 剩余处理能力, 完全可满足本项目新增生活污水 0.576m³/d 的处理需求。

综上所述, 本项目废水治理措施可行。本项目废水治理措施情况见表7-4。

表 7-4 本项目废水产生及排放情况一览表

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
水洗废水	飞灰水洗	128964	盐分	110000	14186.04	重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶	冷凝水回用于飞灰水洗, 不外排
			SS	10000	1289.64		
			Cd	3.82	0.4926		
			Pb	45	5.8034		
			Cr	2.99	0.3856		
			As	2.8	0.3611		
			Hg	0.0007	0.0001		
地面冲洗水及车辆冲洗水	飞灰水洗车间	990	COD	300	0.297	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	300	0.297		
氨气吸收废水	飞灰水洗车间	250	盐分	2000	0.5	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
循环冷却系统排水	飞灰车间	7260	COD	50	0.363	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	1.452		
			盐分	2000	14.52		
初期雨水	本项目	3982.4	COD	100	0.3982	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	0.7965		
生活污水	本项目	190.1	COD	350	0.0665	依托登封市嵩基水泥有限	不外排

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
			BOD ₅	160	0.0304	公司现有生活污水处理设施处理后,全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化	
			SS	190	0.0361		
			NH ₃ -N	30	0.0057		

7.4 运营期地下水污染防治措施分析

7.4.1 防治原则

本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 源头控制。主要包括在工艺、管道、设备、储坑等采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；输送管道敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 末端控制。主要包括厂区内飞灰水洗车间、飞灰仓库、物料输送管道的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，按污染物渗漏的可能性严格划分污染防治分区，对不同的分区采取不同的防渗措施；

(3) 强化监测手段。科学、合理地设置地下水污染监控井，实时监控地下水水质动态，及时发现污染、及时控制；

(4) 完善应急响应措施。企业应通过日常巡查和地下水监测井的监测，随时掌握地下水污染信息，污染事故一旦发生，立即启动应急防范措施，减少事故影响。

7.4.2 地下水污染防治措施

针对本项目污染物排放特点，地下水的污染防治要从以下几个方面采取具有科学性、可行性和可操作性的措施。

(1) 做好源头控制

优化各种工艺设备和物料运输管线的设计，物料和废气管线应架空设置，从源头上防止和减少污染物的跑冒滴漏；加强输送管道巡查，避免因管道破损引起的泄露影响地下水环境质量；飞灰水洗车间建筑设施、材料使用寿命均应大于本项目的服务

年限，应该采取耐腐蚀、防渗效果好的材料，并在车间内部周围建设收集沟，加强维护，防止泄漏、遗撒的固废和废水漫流；飞灰水洗车间全封闭，避免雨水淋滤产生废水，修建带宽檐、全遮盖的屋顶有助于防范降雨带来的风险；实施清洁生产和循环经济，减少污染物的排放量。

(2) 做好分区防渗

本次地下水污染防治按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)规定，并结合参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001及其修改单)的相关要求进行。

针对项目区内不同类型的生产项目，要充分依据各项目场地包气带的天然防污性能和污染物特性，开展相应场地的地下水勘察工作，做好分区防渗措施，防止污染物下渗影响地下水。由于项目占地面积较小且处理废物为危险废物，分区防渗以各生产单元为单位，地下水污染防治分区及要求见表7-5，分区防渗图见附图八。各防渗装置同时应采取有关防腐措施。

表 7-5 本项目地下水污染防治分区

序号	分区类别	污染防治区域及部位	防渗技术要求
1	重点防渗区	飞灰水洗车间、飞灰仓库、盐酸间、事故水池（兼初期雨水池）	等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行
2	简单防渗区	本项目厂内道路等	一般地面硬化

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。地下水环境跟踪监测计划详见本报告第十章。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

(5) 地下水污染防治管理措施

1) 制定设备安全操作规程、检修制度、管理考核制度，确定设备责任人。委托专职机构定期进行设备完好率、运行率的考核，实施奖罚措施，消除设备故障和地下水污染隐患。

2) 加强管理, 严格按照设计生产。

3) 加强对污泥接收仓、所有管道及阀门等设施的维护管理, 及时发现并消除污染隐患, 杜绝跑冒滴漏现象。一旦发现有污染物泄漏或渗漏, 立即采取清理污染物和补救等措施。

4) 加强工作人员的环保和安全知识培训, 提高全厂职工的地下水保护意识。

综上所述, 本项目在按照上述有关标准的要求做了必要的防腐、防渗、防漏等安全措施后, 由预测结果可知, 项目对地下水影响较小。经过以上的防范措施后, 可将本项目对地下水的污染影响降至最低。因此, 评价认为以上地下水污染防治措施可行。

7.5 运营期噪声治理措施分析

本项目产生噪声设备相对于水泥厂而言, 数量少、源强小。主要产噪设备包括: 水泵、烘干机、风机等。本工程采取了相应的噪声治理措施, 如选取低噪声设备、设置车间隔声、基础减振、高噪声风机安装消声器等治理措施等, 具体如下:

(1) 设备选型

根据本项目噪声源特征, 在设计和设备采购阶段, 即选用先进的低噪声设备, 如低噪的风机、空压机等, 同时加强对设备的维护管理, 从而从声源上降低设备本身的噪声。

(2) 噪声防治措施

①采取声学控制措施, 对空压机、风机、水泵等采用建筑隔声, 避免露天布置, 在风机出入风口加消声器, 进出风口软连接等处理。

②空压机属于低频噪声源, 通过选用低噪机型、采用抗性消声器、机座加设减振垫、空压机进出口与管道连接处建设采用隔振软接头、空压机表面包覆隔声材料等措施减少噪声辐射, 并视条件设置单机隔音罩或集中设隔声房。

③各类泵采用内涂吸声材料, 外覆隔声材料等方式处理, 并视条件进行减震和隔声处理。

④管路系统噪声控制: 合理设计和布置管线, 设计管道时尽量选用较大管径以降低流速, 减少管道拐弯、交叉和变径, 弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径, 管线支承架设要牢固, 靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头, 隔绝固体声传播, 在管

线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

⑤针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

⑥合理布局，将产生噪声较大的设备集中布置在远离厂界的一侧，使高噪声设备远离环境敏感点，并将高噪声设备布置在厂房内；

⑦依托嵩基水泥现有厂区周围建设的围墙等，可减少对外声环境的影响。

采取以上选用低噪声的设备、隔声、消声、减振等治理措施后，可以有效降低项目噪声影响，登封市嵩基水泥有限公司厂界噪声基本无明显变化，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类标准的要求。

上述噪声防治措施，在各企业采用多年，实践证明是成熟、可靠的，本次环评认为，采取以上噪声污染防治措施是可行的。

7.6 固体废物污染防治措施分析

本项目各项固体废物均可得到妥善处置，详见表7-6。

表 7-6 本项目固体废物产生量及处理处置方式一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	处置方法
1	脱氯飞灰	危险废物	水洗	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	39600	污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置
2	脱钙污泥	危险废物	水洗废水处理脱钙工序	半固态	碳酸钙、SS等	T	HW49	772-006-49	1500	
3	重金属污泥	危险废物	水洗废水处理脱重金属工序	半固态	重金属沉淀物等	T	HW49	772-006-49	13	
4	废滤袋(本项目)	危险废物	布袋除尘	固态	滤袋	T	HW49	900-041-49	0.55	入窑焚烧
5	废包装物	危险废物	盛装飞灰或原辅料	固态	附着各类废物	T	HW49	900-041-49	1	
6	物料储仓收尘灰	危险废物	布袋除尘	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	2444	返回相应料仓
7	废矿物油	危险废物	设备维修	液态	废矿物油	T/I	HW08	900-249-08	0.25	委托有资质单位处理
8	实验室废液	危险废物	实验室	液态	酸、碱、重金属等	T/C/I	HW49	900-047-49	4	
9	窑尾收尘灰	一般固废	布袋除尘	固态	Cu、Fe、SiO ₂ 等	-	-	-	6546.79	作为生料进入均化库

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置方法
10	生活垃圾	一般固废	办公、生活	固态	食品废物、纸、纺织物等	-	-	-	1.98	委托环卫部门处理

综上，项目运营期固体废物经妥善处置后，不会对周边环境造成明显不利影响。

7.7 土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目土壤环境保护措施主要包括土壤环境质量现状保障措施、源头控制措施及过程防控措施。

根据本项目场地及水泥厂区内土壤环境质量现状监测结果，各项监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地风险筛选值的要求，说明土壤污染风险一般情况下可忽略，厂区内土壤环境质量现状良好。因此，本评价结合本项目产排污特点，主要提出土壤环境质量源头控制措施和过程防控措施。

7.7.1 源头控制措施

（1）优化各种工艺设备和物料运输管线的设计，物料和废气输送管线应架空设置，从源头上防止和减少污染物的跑冒滴漏；加强输送管道巡查，避免因管道破损引起的泄露污染土壤；飞灰水洗车间全封闭，避免雨水淋滤产生废水，修建带宽檐、全遮盖的屋顶有助于防范降雨带来的土壤污染风险。

（2）委托有资质单位采用符合要求的专门车辆运输，运输车辆按规定路线行驶，禁止跑冒滴漏；飞灰水洗车间做好防腐防渗。做好计划，尽量减少危废在厂内长期存储。

（3）项目生产废水综合利用不外排，从源头上避免了地表漫流污染土壤的风险。

（4）废弃物最终入窑高温焚烧，其灰渣进入水泥熟料中（少量重金属进入熟料晶格中固化），焚烧后产生的颗粒物、酸性气体（SO₂、HCl、HF）、NO_x、重金属、二噁英等废气可依托窑尾现有处理设施，处理达标后经窑尾排气筒排放（高架源），利用高架源达标排放从源头上减少了大气沉降对周围土壤环境的不利影响。

7.7.1 过程防控措施

(1) 厂区内及厂区周边（尤其是本项目飞灰水洗车间处）应进一步加强绿化，建议种植对污染物有较好吸收作用的杨树等乔木防护林带，减少项目大气沉降影响。

(2) 结合厂区地形，飞灰仓库和飞灰水洗车间均为封闭式，其周围地面均已硬化，有效避免了地表漫流对土壤的不利影响。

(3) 项目进行了分区防渗，将飞灰水洗车间、飞灰仓库、盐酸间、事故水池（兼初期雨水池）等污染土壤风险较大的设施划定为重点防渗区，落实好防渗要求，可有效防止入渗途径污染土壤。

另外，评价还提出了土壤环境跟踪监测计划，提出建立跟踪监测制度，以便及时发现环境问题，采取措施。土壤环境跟踪监测计划详见本报告第十章。

综上所述，并根据国内同类项目运营经验来看，评价认为，本项目采取的土壤污染防治措施可行。

7.8 固废收集、运输、暂存污染防治措施

考虑到生活垃圾焚烧飞灰属于危废，评价着重对飞灰收集、运输、暂存提出污染防治措施要求。

7.8.1 飞灰收集污染防治措施

拟处置的飞灰均由有资质单位进行危废收集、运输。项目要求产废单位严格按《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要求，对飞灰进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。通过严格检查，严防在装载、搬运或运输中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等不利情况。项目收集的飞灰采用罐车运输或吨袋包装，具有便于装运散装粉状、块状物料，具有容积大、便于装卸和不易泄漏等特点，避免对环境造成污染。本次环评根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)要求提出以下要求：

- (1) 从事危险废物收集、贮存、运输经营活动的单位应具有危险废物经营许可证。
- (2) 飞灰转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。
- (3) 飞灰收集包装应符合如下要求：

①包装材质要与飞灰相容，本项目选择吨袋包装；

- ②飞灰包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- ③飞灰包装应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实；
- ④盛装过飞灰的包装袋或包装容器破碎后应按危险废物进行管理和处置；
- ⑤飞灰还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）的有关要求进行运输包装。

7.8.2 飞灰运输污染防治措施

本项目处理的飞灰具有一定的毒性、危险性。飞灰主要来源于洛阳市及周边地市生活垃圾焚烧发电厂。

在发生交通事故时，若飞灰滴漏、洒落于地面，可能会污染周围土壤、空气，散发的气体还对事故现场周围人群的健康构成威胁。

此外，运输飞灰的过程中，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。因此，运输时需配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目飞灰的运输，应严格按照危险废物运输的有关规定进行：

a、严格按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规，实行危险废物转移联单管理制度；

b、根据飞灰的物理、化学性质，配备相应的盛装容器及运输车，及时地将飞灰送往本项目；盛装飞灰的容器或包装材料应适合于所盛飞灰，并要有足够的强度，装卸过程中不易破损，保证飞灰运输过程中不扬散、不渗漏、不释出有害气体和臭味；同时在车辆前部和后部、车厢两侧应设置明显的专用警示标识标志，并经常维护保养，保证车况良好和行车安全；

c、直接从事废物收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗；

d、本项目所接收的飞灰主要来源于郑州市及周边地市生活垃圾焚烧发电厂，收集范围内的飞灰均可一日运输到达，不需要运输途中停留。因此，本项目收集范围内的飞灰的收运将不设中转站临时贮存，及时地由飞灰产生地直接送达本项目；

e、制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的飞灰收运时间，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区；

f、本项目在发生交通事故时，若洒落于地面，可能会污染周围土壤、空气，散发的气体和扬尘还对事故现场周围人群的健康构成威胁，尤其在不可避免的情况下经过必须饮用水保护区等环境保护目标时，特别需要谨慎。根据飞灰运输的实际经验，只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行清理（需要运输单位制定必要的应急处理计划，运输车辆配备必要的飞灰收集器具和联络通讯设备，如车辆配置车载GPS系统定位跟踪系统及寻呼系统等），并及时将情况汇报给当地环保部门或水利部门、交通管理部门，多方配合，采取有效的联防联控措施（如在事故发生处下游设置拦截坝、委托专业公司立即前来处理），最大程度防止废物与周围人群接触，在此基础上，能有效地防止交通运输过程中飞灰影响运输路线沿线居民的身体健康和敏感目标的功能质量。

7.8.3 飞灰厂内暂存污染防治措施

脱氯飞灰及水洗废水处理产生的脱钙污泥、重金属污泥经烘干后暂存于成品飞灰仓内，直接进入水泥窑综合利用；石膏及结晶盐暂存于结晶盐仓库内，在完善副产品相关手续前按照危险废物管理和处置。

项目贮存设施按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001及其修改单）进行建设，满足固废贮存场所“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）的基本要求，贮存场所根据《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设立专用标志。

飞灰贮存容器具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性，贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。

7.8.3 水泥窑停窑时项目飞灰处置措施

当水泥窑大修等导致的水泥窑停窑期间，公司应根据水泥窑检修计划提前作出安排，在此期间不得再接收飞灰，如必须在此期间接收飞灰，飞灰的接收量不能超过原料飞灰的暂存能力（1800t），以保证飞灰在此期间的妥善暂存。

7.8.3 飞灰仓管理要求

（1）每一次接收飞灰入库前都要确保原料飞灰仓的容积足够，应建立飞灰贮存台账制度。

(2) 库前工作人员要检查包装容器是否破损、有无泄漏等问题，检查标签是否完好、齐全，与容器内的危废是否一致。

(3) 在整理、转移飞灰后，容器上必须粘贴符合标准要求的标签。

(4) 必须对飞灰包装容器及存放设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(5) 定期对工作人员进行培训，掌握飞灰的存放要求以及发生意外事故时的应急措施。

7.9 污染防治措施及环保投资

本项目所需环保投资637万元，占总投资10586.18万元的6.02%，本项目应采取的污染防治措施及其投资概算分别见表7-7。

表 7-7

本项目污染防治措施及其投资概算一览表

类别	污染源		治理措施	治理效果	投资(万元)	备注	
废气 (有组织)	窑尾烟气		颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ 、Hg、HF、HCl、重金属、二噁英	依托现有窑尾废气处理系统：采用““低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”处理后，经 108m 高窑尾排气筒排放	满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）和《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）排放限值要求	/	依托嵩基水泥
	飞灰水洗车间一期废气	原灰仓 1 废气	颗粒物	1 套袋式除尘器	颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）10mg/m ³ 限值要求，Hg、HCl 排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求（38m高排气筒，Hg 0.012 mg/m ³ 、0.01212kg/h，HCl 100mg/m ³ 、2.12kg/h），NH ₃ 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2要求（38m高排气筒，NH ₃ 排放速率限值27kg/h）	15	新增
		原灰仓 2 废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		成品灰仓废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		配料工艺仓废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		1#碱仓废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		2#碱仓废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		1#拆袋机废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		2#拆袋机废气	颗粒物	1 套袋式除尘器		15	新增
		水洗及废水处理废气	NH ₃	酸吸收+水吸收，1 套		50	新增
		1#和 2#盐酸储罐废气	HCl				
		飞灰烘干废气	颗粒物、Hg	1 套袋式除尘器		50	新增
		上述飞灰水洗车间废气经处理后共用 1 根 38m 高排气筒合并排放					10
废气 (无组织)	无组织废气（飞灰水洗车间）		NH ₃	飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐，罐上方设置排气孔，通过引风机收集氨气；每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水，在脱水过程中会有一些量的氨气挥发，离心机为封闭型，并与水洗罐连通，离心机脱水过程挥发氨气由水洗罐排气孔引出	厂界NH ₃ 浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）表2要求（1.0mg/m ³ ）；厂界HCl最高浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2要求（0.20mg/m ³ ）	10	新增

类别	污染源		治理措施	治理效果	投资(万元)	备注
			并进入氨气吸收塔内；水洗废水处理等其他槽罐均为封闭型，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）			
	无组织废气（盐酸储罐）	HCl	盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将HCl废气收集至氨气吸收塔处理（共用“酸吸收+水吸收”处理设施）		2	新增
废水	生产废水		飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水	不外排	列入工程投资	新增
			氨气吸收废水回用于飞灰洗脱单元补充水		/	新增
			飞灰水洗车间外设1套车辆冲洗设施，飞灰水洗车间循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水		30	新增
	初期雨水		设置1座事故水池（兼初期雨水池），容积为200m ³ ，用于初期雨水及消防事故废水的收集，收集后用作飞灰洗脱单元补充水	不外排	5	新增
	生活废水		依托登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理装置处理后回用于厂区绿化抑尘	不外排	/	依托同力
地下水	分区防渗		飞灰水洗车间、飞灰仓库、盐酸间、初期雨水池、车辆冲洗设施划分为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照GB18598执行；；综合楼、本项目厂区道路等划分为简单防渗区，防渗技术要求：一般地面硬化	达到防渗技术要求，将对地下水不利影响降至最低	300	新增
土壤	大气沉降、地表漫流、入渗等		分区防渗、初期雨水池、事故水池、依托窑尾现有处理设施等，参见废气、废水、地下水防治措施	将对土壤不利影响降至最低	/	新增
噪声	机械设备与空气动力噪声		低噪声设备，隔声、消声、减振等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间65dB(A)，夜间55dB(A)）	30	新增

类别	污染源		治理措施	治理效果	投资(万元)	备注
固废	危险废物	脱氯飞灰及水洗废水处理产生的脱钙污泥、重金属污泥； 本项目废滤袋、废包装物	入窑焚烧	有效处置，确保不会产生二次污染	20	新增
		物料储仓收尘灰	返回相应储仓			
		废矿物油、实验室废液	委托有资质单位处理			
	一般固废	窑尾除尘灰	依托登封市嵩基水泥有限公司现有窑灰返回系统，送至生料配料系统			
		职工生活垃圾	交由环卫部门处置			
环境风险	工艺故障产生废水		飞灰水洗车间内一期设置3座工艺应急水池：飞灰洗脱单元应急水池1座（150m ³ ）、水洗液净化单元应急水池1座（150m ³ ）、蒸发制盐单元应急水池1座（260m ³ ）	废液泄漏及事故废水不外排	/	列入工程投资
	盐酸泄漏、消防事故废水		盐酸间设置围堰（L×W×H=4×3.5×1.8m），用于盐酸泄漏的收集，泄漏盐酸收集后仍用于水洗废水处理。在飞灰水洗车间东侧设置1座事故水池（兼初期雨水池），容积为200m ³ ，用于初期雨水及消防事故废水的收集，收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排		10	新增
合计					637	

第八章 环境风险分析

环境风险评价是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃等物质泄漏，造成人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使项目事故率、损失和环境的影响达到可接受水平。

8.1 风险评价等级及评价范围

8.1.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分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（8-2），按照表8-1确定评价工作等级。

表 8-1 环境风险评价等级划分

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

表 8-2 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

1) 危险物质及工艺系统危险性（P）——根据HJ169-2018附录C判定

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。拟建项目存在多种危险物质，按照附录C计算每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中， q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将Q值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及危险物质q/Q值计算见下表。

表 8-3 拟建项目涉及危险物质 q/Q 值计算 (单位: t)

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量	临界量	q/Q
1	生活垃圾焚烧飞灰 ¹	/	1800	5	360
2	盐酸 ($\geq 37\%$)	7647-01-0	20.7 (折算为 37% 浓度)	7.5	2.76
3	汞	7439-97-6	0.00207	0.5	0.0041
4	砷	7440-38-2	0.006444	0.25	0.0258
5	铜	/	5.472	0.25	21.8880
6	锰	/	1.4148	0.25	5.6592
7	铬	/	0.4356	0.25	1.7424
8	镍	/	0.15624	0.25	0.6250
9	钒	/	0.06768	0.25	0.2707
10	铈	/	0.6048	0.25	2.4192
11	镉 ³	/	0.16416	5	0.0328
12	铅 ³	/	0.234	5	0.0468
13	铍 ³	/	0.0011052	5	0.0002
14	锡 ²	/	0.765	100	0.0077
15	锌 ²	/	11.592	100	0.1159
16	氨气	7664-41-7	废气排放, 不储存	5	0
17	硫化氢	7783-06-4	废气排放, 不储存	2.5	0
18	氯化氢	7647-01-0	废气排放, 不储存	2.5	0
19	二噁英 ³	/	废气排放, 不储存	5	0
20	二氧化硫	7446-09-5	废气排放, 不储存	2.5	0
21	氮氧化物	10102-44-0	废气排放, 不储存	1	0
合计 ($\Sigma q/Q$)		397.3178			

注: 1: 因无飞灰毒理数据, 其临界值取最严值 5t;

2: 参照危害水环境物质 (急性毒性类别 1) 的临界量计;

3: 参照健康危险急性毒性物质 (类别 1) 的临界量计;

由上表计算可知, 拟建项目Q值属于 $Q \geq 100$ 范围。

②行业及生产工艺 (M)

根据拟建项目的行业与生产工艺, 对照下表评估依据进行判定, 拟建项目行业与

生产工艺（M）得分为5，为M4。

表 8-4 企业生产工艺评估标准及结果

行业	评估依据	分值	拟建项目	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套	不涉及	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	飞灰储仓、脱氯飞灰储仓、盐酸储罐及飞灰水洗、水洗废水处理罐体等危险废物贮存设施	5
合计				5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ 高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；				
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定危险物质及工艺系统危险性（P）等级。

表 8-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

拟建项目 $Q \geq 100$ ，行业与生产工艺（M）值为M4，因而危险物质及工艺系统危险性等级判定为P3。

2) 环境敏感程度（E）的分级确定

①大气环境

本项目按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）及其附录D 对本项目大气环境敏感程度（E）等级进行判断。

表 8-6 大气环境敏感程度分级一览表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据调查，拟建项目边界周边500m范围内总人口数不足1000人；拟建项目边界周边5km范围内总人口数大于5万人。以此确定大气环境敏感程度分级为E1。

②地表水环境

拟建项目的液态危险物质盐酸均采用储罐储存，在发生泄漏的事故状态下，可利用围堰等设施暂存，可有效防止液态危险物质漫流。

项目最近的地表水体为厂区南侧的马峪河（与项目相距最近处340m）及其下游的白沙水库（与项目相距4.8km），距离较远，厂区设置围墙，液态危险物质盐酸采用储罐储存，泄漏事故状态下经围堰收集后妥善处置，不会排入地表水体，本项目地表水环境敏感程度为低敏感F3，环境敏感目标分级为S3，判定拟建项目地表水环境敏感程度分级为E3。

表 8-7 地表水环境敏感性分区及判定结果

敏感性	地表水环境敏感特征	拟建项目	判定结果
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	液态危废储罐泄露后，经围堰收集后入窑处置，不会排入地表水体。	F3
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的		
低敏感F3	上述地区之外的其他地区		

表 8-8 环境敏感目标分级及判定结果

分级	环境敏感目标	拟建项目	判定结果
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域。	液态危险物质盐酸储罐泄露后，经围堰收集后妥善处置，不会排入地表水体	S3
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。		
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。		

表 8-9 地表水环境敏感程度分级及判定结果

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

③地下水环境

据收集资料和现场调查，建设项目不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区内，也不在除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区内。但是调查评价区内分布有村庄村民自备水井，均属于分散式饮用水水源地，虽未划定保护区，但分布在建设项目周边，且位于建设项目地下水径流方向下游分布有多眼饮用水井，故建设项目的地下水敏感程度为“较敏感”。综上，调查区内建设项目地下水敏感程度为“较敏感”。因此确定地下水环境敏感特征为较敏感 G2。

表 8-10 地下水功能敏感性分区及判定结果

敏感性	地下水环境敏感特征	拟建项目	判定结果
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	调查区内分布有多眼饮用水水井，虽未划定保护区，但分布在建设项目地下水径流方向下游	较敏感G2
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感G3	上述地区之外的其他地区		

根据调查，及相关资料收集，本项目拟建区包气带防污性能分级为 D2，具体见表 8-11。

表 8-11 包气带防污性能分级及判定结果

分级	包气带岩石的渗透性能	拟建项目	判定结果
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	岩土层单层厚度大于1m、渗透系数平均值 $9.9 \times 10^{-5} cm/s$	D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定		
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件		

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能的判定结果，确定地下水环境敏感程度分级为E2。

表 8-12 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

3) 项目风险潜势及风险评价等级判定

根据以上分析及表8-1、表8-2综合判定风险潜势及风险评价等级，结果见表8-13。大气环境风险评价等级为二级，地表水风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等

级为二级。

表 8-13 项目风险潜势及风险评价等级判定结果

环境要素	大气	地表水	地下水
环境风险潜势	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
评价工作等级	二级	三级	二级

8.1.2 评价范围及敏感目标

8.1.2.1 大气环境

(1) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，二级环境风险评价大气环境影响评价范围为距离项目厂界不低于 5km，本次环境风险评价范围：以项目厂界为源，半径为 5km 的圆形区域。

(2) 环境敏感目标

本次工程大气评价范围内环境风险敏感目标主要是居民区，具体见表 8-14，评价范围内环境敏感点分布图见图 8-1。

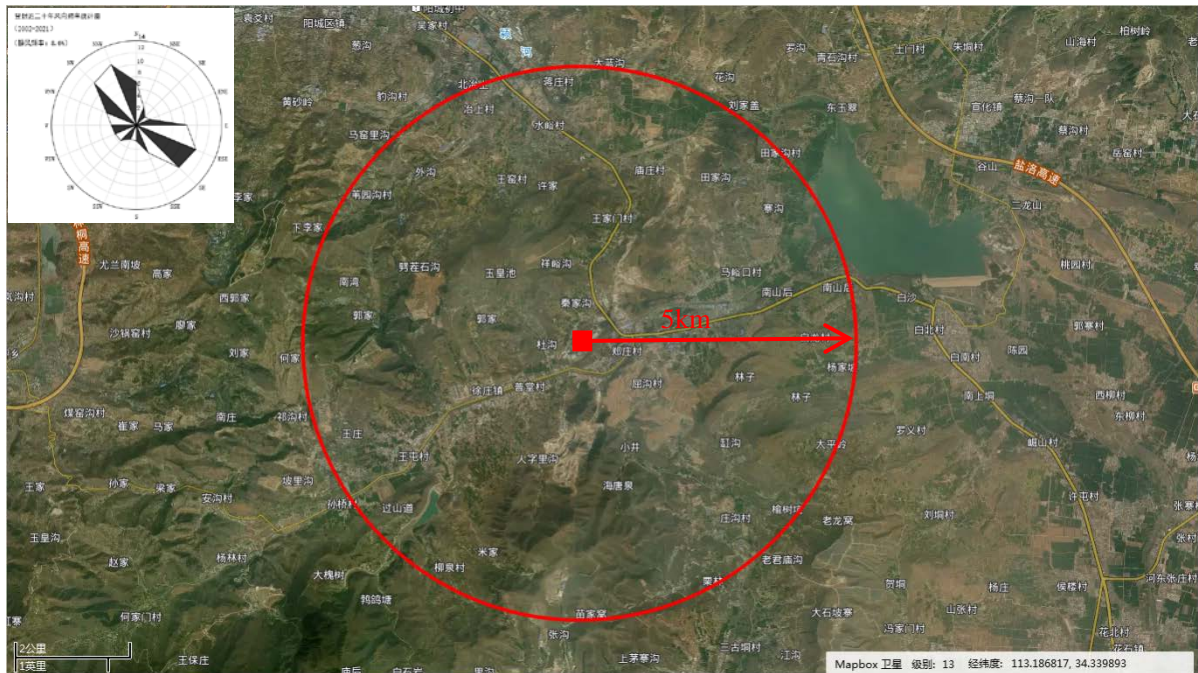


图 8-1 大气环境评价范围内风险保护目标分布图

表 8-14

评价范围内环境风险敏感目标

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	基本性质
1	六巴湾	-57	286	286.21	居民点
2	郑庄	515	-295	254.8	居民点
3	杜沟	-619	-135	273.66	居民点
4	秦家沟	-106	725	289.13	居民点
5	徐庄镇政府	-1595	-885	279.31	居民点
6	屈沟村	1214	-679	266.76	居民点
7	小井	953	-1922	299.63	居民点
8	石匣沟村	1610	-2407	310.72	居民点
9	庄沟	2604	-3080	349.63	居民点
10	禹洞河	1598	380	257.25	居民点
11	刘沟村	2307	506	248.16	居民点
12	任庄	2250	1031	234.58	居民点
13	马峪口村	2798	1236	230.63	居民点
14	瓦窑沟	2478	2261	311.69	居民点
15	王家门	547	2181	299.14	居民点
16	祥峪沟	-150	1450	290.3	居民点
17	徐家	-1384	570	312.3	居民点
18	王窑村	-1441	2740	269.06	居民点
19	冯家门西坡	-2537	2114	341.71	居民点
20	普堂村	-829	-781	267.6	居民点
21	桑叉园	-995	-1466	310.81	居民点
22	人字里沟	-956	-2080	342.9	居民点
23	尤谭河	-2071	-2494	326.46	居民点
24	燕窝	-1389	-2444	366.83	居民点
25	官湾	-2108	-1515	290.15	居民点
26	王屯村	-2678	-1701	290.79	居民点

8.1.2.2地表水

地表水风险评价工作等级较低（三级），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围为参照HJ2.3确定。项目废水不外排，可不设置评价范围。

8.1.2.3地下水

(1) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,地下水环境风险评价范围为参照HJ610确定。本次工程地下水环境风险评价等级为二级,依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),调查评价区面积约36.66km²,本次划定的调查评价区涵盖了多个分散式水源井保护目标。

(2) 环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,结合调查区内敏感点分布状况及区域水文地质条件,本项目保护目标为拟建项目场地所在区域的松散岩类孔隙水含水岩组,以及下游未划保护区的乡村生活饮用水水井。

8.2 环境风险识别

8.2.1 物质危险性识别

拟建项目涉及的危险物质主要有本项目处置的危险废物生活垃圾焚烧飞灰及其中含有的重金属,废气污染物中的HCl、NH₃、二噁英等以及飞灰水洗废水处理使用的盐酸,其易燃、有毒有害危险特性详见下表8-16到8-19。

表 8-16 生活垃圾焚烧飞灰理化性质及毒性数据

废物名称	理化性质	危险特性
生活垃圾焚烧飞灰	飞灰是含水率很低的细小尘粒,呈浅灰色粉末状,粒径大小不均,是由颗粒物、反应产物、未反应产物和冷凝产物聚集而成的不规则物体,但总的来说,粒径较小,基本在100μm以下,表面粗糙,呈多角质状,孔隙率较高,比表面积较大,这使Pb和Cd等易挥发性金属易在其表面凝结富集	飞灰的主要化学成分是SiO ₂ 、CaO、Al ₂ O ₃ 和Fe ₂ O ₃ ,以及大量的Cl ⁻ 、SO ₃ 和碱等。垃圾焚烧飞灰还含有能被水浸出的可溶性Cd、Pb、Cu、Zn、Cr等多种有害重金属物质。此外,二噁英和呋喃等有机污染物也将在飞灰载体中富集存在,这些有毒有害污染物的存在对地下水体、周围生态环境和人体健康构成了潜在的生态与健康风险

表8-17 重金属及其化合物的理化特性及毒理特性

序号	废物名称	理化特性和毒性效应	
1	铅及其化合物	理化性质	金属铅是蓝白色重金属,质柔软,延性弱,展性强。空气中表面易氧化而失去光泽,变暗。溶于硝酸,热硫酸、有机酸和碱液。不溶于稀盐酸和硫酸。熔点 327.5 ℃沸点 1740 ℃密度 11.3347 克/立方厘米。
		毒性效应	铅及其化合物主要以粉尘、烟或蒸汽的形式经呼吸道进入人体,其次是消化道,如果在生产中长期吸入大量的铅蒸汽或微细粉尘,血液中铅含量就会超过正常范围,引起铅中毒。铅对全身各系统和器官均有毒性作用,包括神经系统、造血系统、泌尿系统、心血管系统、生殖系统、骨骼系统、内分泌系统、免疫系统、酶系统等。

2	汞及其化合物	理化性质	银白色液体金属。不溶于水、衡硝酸、溴化氢、碘化氢，溶于硝酸。相对密度 d20413.5939，熔点-38.87℃，沸点 356.58℃。蒸气压 18.3mmhg (20℃)
		毒性效应	汞及其化合物毒性都很大，且具有积累性，特别是汞的有机化合物毒性更大。鱼在含汞量 0.01-0.02mg/l 的水中生活就会中毒；人若食用 0.1 克汞就会中毒致死。汞及其化合物可通过呼吸道、皮肤或消化道等不同途径侵入人体。当汞进入人体后，即聚集于肝、肾、大脑、心脏和骨髓等部位，造成神经性中毒和深部组织病变，引起疲倦，头晕、颤抖、牙龈出血、秃发、手脚麻痹、神经衰弱等症状，甚至出现精神错乱，进而疯狂痉挛致死。有机汞还能进入胎盘，使胎无先天性汞中毒，或畸形，或痴呆。
3	镉及其化合物	理化性质	银白色金属，具有延展性。不溶于水，溶于酸、硝酸铵和热硫酸。相对密度 8.643，熔点 320.9℃，沸点 765℃。
		毒性效应	镉是一种毒性很大的重金属，其化合物也大都属毒性物质。其毒性是潜在性的，进入人体而慢慢积累，在肾脏和骨骼中取代骨中钙，是骨骼严重软化，骨头寸断，还会引起肾脏功能失调，干扰人体和生物体内锌的酶系统，使锌镉比降低，而导致高血压症上升。
4	砷及其化合物	理化性质	砷有灰、黄、黑三种同素异形体。其中灰色晶体具有金属性，但脆而硬。不溶于水，溶于硝酸。熔点 817℃ (28atm 下)，沸点613℃ (升华)
		毒性效应	砷和砷的可溶性化合物具有毒性，其毒性具有积累性，能蓄积于骨髓疏松部、肝、肾、脾、肌肉和角化组织（如头发、皮肤及指甲）。其可以通过呼吸、皮肤接触、饮食等途径进入人体，能与蛋白质和酶中巯基结合，使其失去活性，引起细胞代谢的严重紊乱。砷对人体的中毒剂量为 0.01~0.052 克，致死量为 0.06~0.2 克。

表 8-18 盐酸的理化性质

分子式	HCl	
理化特性	理化特性	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。 熔点: -114.8 ℃(纯) 沸点: 108.6 ℃(20%) 相对密度: 1.14 饱和蒸气压: 30.66kPa (21 ℃)
危险性	健康危害	接触其蒸汽或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
	燃烧危险	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
	环境影响	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
应急行动	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 15min。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 15min。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏达灰混合。也可以用大量水冲洗， 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堰或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集容器内，回收或运至废物处理场所处置。
消防措施	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。灭火方法：用 碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。

表 8-19 拟建项目废气中危险物质易燃易爆、有毒有害危险特性表

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理
氯化氢	回转窑窑尾废气处理系统	不燃，具强刺激性	LC ₅₀ : 4600mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)
二噁英	回转窑窑尾废气处理系统、飞灰水洗车间	/	急性毒性: LD50: 22500ng/kg(大鼠经口); 114μg/kg (小鼠经口); 500μg/kg(豚鼠经口)二噁英系一类剧毒物质,其毒性相当于人们熟知的剧毒物质氰化物的130倍、砒霜的900倍。大量的动物实验表明,很低浓度的二噁英就对动物表现出致死效应。
氨	飞灰水洗车间	爆炸极限: 16%~25%, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。	LD50: 350mg/kg(大鼠经口) LC50: 1390mg/m ³ , 4 小时 (大鼠 吸入)

8.2.2 生产系统危险性识别

(1) 危险物质最大存在量

危险单元内各危险物质最大存在量详见下表。

表 8-20 拟建项目危险单元内各危险物质最大存在量

序号	危险单元	危险物质	最大存在量 (t)
1	飞灰原灰仓	生活垃圾焚烧飞灰	1800
2	盐酸间盐酸储罐	盐酸	20.7 (折算为 37%浓度)
3	回转窑窑尾废气处理系统	氨、氯化氢、氟化氢、二噁英等	直接排放, 不贮存

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)定义危险化学品重大危险源为长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品,且危险化学品的数量等于

或超过临界量的单元视为危险化学品重大危险源。

根据表 8-3， q/Q 值为 397.3178，本项目存在重大危险源。

(2) 危险单元划分

根据拟建项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，划分成如下5个危险单元，详见表8-21。

表 8-21 拟建项目危险单元划分结果表

序号	危险单元
1	飞灰水洗车间飞灰原灰仓
2	飞灰水洗车间水洗废水处理设施区
4	废水处理单元盐酸储罐
5	回转窑窑尾废气处理系统

(3) 生产系统危险性识别

拟建项目生产系统危险性识别详见下表。

表 8-22 拟建项目生产系统危险性识别

危险单元	潜在风险源	危险物质	危险性	存在条件、转化为事故的触发因素
飞灰水洗车间飞灰储存	飞灰原灰仓	生活垃圾焚烧飞灰	毒性	暂存时间长，储仓材料破裂
飞灰水洗车间水洗废水处理设施区	水洗废水处理设施区	重金属、COD 等	毒性	池底防渗材料破裂
废水处理单元	盐酸储罐	盐酸	腐蚀性、毒性	腐蚀、误操作、储罐破损，导致泄漏
回转窑窑尾废气处理系统	低氮燃烧、分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫	硫化氢、氯化氢、氟化氢、二噁英等	燃爆危险性、毒性	废气处理设施发生故障、维护不及时

8.2.3 运输过程危险性识别

如不按照有关规范或要求包装危险废物，或不用专用危险废物运输车运输，如装车或运输途中发生包装破损导致漏液沿途滴漏，进入河道会引起水体污染，并对周边人群造成潜在威胁。危险废物在储运过程中，由于交通事故等原因，危险废物可能会发生泄漏事故，对周围的环境空气、地表水环境、生态环境可能会产生影响。因此要求运输路线尽量避开村庄、学校、水源地保护区等环境敏感点，运输车辆和人员必须具有危险品运输资质，并遵守道路交通法律法规。

8.2.4 危险物质环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况下，污染物的转移途径如下表。

表 8-23 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	地表水	土壤、地下水
泄漏	飞灰原灰仓	气态	扩散	/	/
		固态	/	/	渗透、吸收
	盐酸储罐	气态	扩散	/	/
		液态	/	/	渗透、吸收
	飞灰水洗车间水洗 废水处理设施区	液态	/	/	渗透、吸收
污染治理 设施非正 常运行	废气处理系统	废气	扩散	/	/
运输系统 故障	储存系统	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收

8.2.5 风险识别结果

本项目环境风险识别结果详见下表。

表 8-24 拟建项目环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
飞灰水洗车间	飞灰原灰仓	生活垃圾焚烧飞灰等	泄漏	漫流、渗透、吸收	周边居民、地下水、土壤等
飞灰水洗车间	水洗废水处理设施区	重金属、COD等	泄漏	漫流、渗透、吸收	周边居民、地下水、土壤等
废水处理单元	盐酸储罐	盐酸	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地下水等

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
回转窑窑尾废气处理系统	低氮燃烧、分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫	硫化氢、氯化氢、氟化氢、二噁英等	污染治理设施非正常运行	扩散	周边居民等
/	危险废物运输车辆	生活垃圾焚烧飞灰等	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	地表水、地下水等

8.3 环境风险评价

8.3.1 风险事故情形设定

(1) 概率分析

泄露事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄露和破裂等泄露频率采用风险导则（HJ169-2018）附录E.1，详见下表。

表 8-25 泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

(2) 风险事故情形设定

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型，详见下表。

表 8-26 拟建项目风险事故情形设定一览表

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率	是否预测
飞灰水洗车间	飞灰原灰仓	生活垃圾焚烧飞灰等	泄漏	漫流、渗透、吸收	$1.5 \times 10^{-7}/a^*$	否
飞灰水洗车间	水洗废水处理设施区	重金属、COD 等	泄漏	漫流、渗透、吸收	$2.0 \times 10^{-7}/a^*$	是
废水处理单元	盐酸储罐	盐酸	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$1.0 \times 10^{-4}/a$	是
回转窑窑尾废气处理系统	低氮燃烧、分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫	硫化氢、氯化氢、氟化氢、二噁英等	污染治理设施非正常运行	扩散	$1.2 \times 10^{-7}/a^*$	否
/	危险废物运输车辆	生活垃圾焚烧飞灰等	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$1.5 \times 10^{-7}/a$	否

注：*参照同□事故□□□料

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

(3) 最大可信事故设定

根据本项目风险物质的存在情况和风险物质特性，设定本项目存在以下风险事故

情形：

①厂区飞灰储存设施泄漏

项目拟处置的危险废物生活垃圾焚烧飞灰进厂后储存在飞灰水洗车间飞灰原灰仓，上述贮存区域地面均进行了防渗处理，一旦飞灰储仓发生破损和地面防渗措施发生破损，危险废物发生泄漏，如未采取有效应急措施，则可能下渗污染土壤和地下水。根据发生概率结合实际运行情况，项目飞灰原灰仓均是架空于地面之上，若发生破损可以及时发现并进行修复，其与地面防渗措施同时发生破损的概率较低，因此飞灰原灰仓破损造成的土壤和地下水污染概率也较低。

②飞灰水洗车间水洗废水处理设施区破损泄漏

飞灰水洗车间水洗废水中含有较高浓度的重金属和氯化物，当水洗废水处理设施区设备或地面发生破损时，水洗废水发生泄漏，如废水未能进行有效收集处理，则可能下渗污染土壤和地下水。

③环保处理设施异常失灵

本项目生产废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、循环冷却系统排污水、初期雨水、事故废水，项目各废水均可得到妥善处理利用，不外排。生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。窑尾废气处理设施依托现有，运行稳定且有完善的在线监控措施，根据统计发生异常失灵的概率很低。

④盐酸泄漏风险事故

本项目新建盐酸间一座，内设1座20m³盐酸（浓度30%）储罐，最大储量20.7t（折算为37%浓度），用于飞灰水洗废水处理。盐酸泄漏事故发生在罐区设备、管道等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录E的泄漏频率表可知，工艺储罐发生孔径为10mm的泄露孔的泄漏频率为1×10⁻⁴/a，泵机和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%（最大50mm）的泄漏频率为5×10⁻⁴/a，综合上述情形考虑，两者发生概率在同一数量级，而罐体发生泄漏事故孔洞孔径为10mm，泵机连接管发生泄漏事故孔洞孔径为2.5mm，故本次评价考虑事故为罐体发生10mm孔径的孔洞泄漏，盐酸挥发会对周围大气产生污染影响。

⑤最大可信事故情形筛选

根据事故概率、事故后果和事故可控性综合考虑，环评确定最大可信事故情形为盐酸储罐泄漏事故的风险影响、飞灰水洗车间水洗废水处理设施区破损泄漏引起的地下水影响。由于飞灰水洗车间水洗废水处理设施区发生破损，废水下渗导致的地下水环境影响在地下水环境影响预测与分析已经分析过，此处选取盐酸储罐泄漏事故的风险影响进行分析。

8.3.2 风险源项分析

盐酸泄漏风险事故

(1) 盐酸泄漏量

本项目两个盐酸储罐（每个 20m³），假设一个储罐发生泄漏，盐酸泄漏属于大量吸热过程，因此在泄漏口通常可按液体泄漏计算泄露量，并按泄漏后挥发考虑其初始源参数。

选用 HJ/T169-2018 推荐的源强计算方法计算。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；设计压力 0.1Mpa。

P₀——环境压力，Pa；

ρ——液体密度，kg/m³，30%盐酸密度为 1149.2kg/m³；

g——重力加速度，9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，m，取 2 m；

C_d——液体泄漏系数，取值 0.65；

A——裂口面积，m²。按 10mm 孔径计算，裂口面积 0.0000785m²；

计算盐酸储罐破裂状态下的泄漏速率为0.367kg/s，泄漏时间按30min计，泄漏量总计0.66t。发生泄漏后形成盐酸雾扩散至大气；本项目盐酸储罐底部设有围堰，围堰容积42m³，能够收集泄漏的盐酸，确保不向围堰外漫流。

(2) 盐酸蒸发速率

盐酸泄漏时，物料温度与环境温度相差不大，而盐酸的沸点是110 ℃因此通常不会发生闪蒸和热量蒸发，盐酸挥发的主要原因是表面气流的运动使液体蒸发及质量蒸发。

假设事故情况下，660kg盐酸全部泄漏进入罐区围堰（液面面积约42m²），本项目盐酸蒸发速率按照以下公式进行计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

P——液体表面蒸气压，Pa，13.33kPa；

R——气体常数，J/（mol/K），8.314；

T₀——环境温度，K，本项目取293K；

M——物质的摩尔质量，HCl取0.0365kg/mol；

u——风速，m/s，本项目取1.5m/s；

r——液池半径，取3.66m；

α、n——大气稳定度系数，本项目考虑最不利情况，分别取5.285×10⁻³、0.3；

计算出盐酸蒸发速率Q=0.0161kg/s。

8.3.3 风险预测与评价

8.3.3.1 盐酸泄漏风险事故

①预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的 AFTOX 模型预测计算事故状况下的污染物地面浓度，对照 HCl 评价标准确定影响范围。

②气象条件

本项目评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测，取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25 ℃相对湿度 50%。

③评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 H, HCl 毒性终点浓度见下表。

表 8-25 有毒有害物质毒性终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
HCl	150	33

④预测参数

表 8-26 污染源及环境参数一览表

环境参数		污染源参数		备注
事故位置坐标	经度: 113.1804865E	排放方式	连续排放	预测
	纬度: 34.3273104N	排放时长	30 分钟	预测
	地面高程: 311	物质排放速率及单位	HCl: 0.0161kg/s	预测
大气 PS 等级:	F	释放高度 (m)	5	预测
风向:	N	/	/	/
风向标准差(度) 及 测量时间 (min):	0 度, 15min	/	/	/
风速 (m/s) 及其 测量高度:	1.5m/s, 10m	/	/	/
气温 (°C) 及逆温 层基地高度 (m):	25°C, 10000m	/	/	/
测风处地表粗糙 度:	100cm	/	/	/
事故处地表粗糙 度/	100cm	/	/	/

表8-27 AFTOX 模型计算方案计算内容一览表

计算内容		备注
浓度平均时间 (min):	15	/
预测时刻 (min):	[5, 30]5	/
计算平面离地高 (m):	1.5	/
廓线的阈值及单位:	150, 33mg/m ³	HCl
每分钟烟团个数:	20	/
轴线最远距离 (m):	5000	/
轴线计算间距 (m):	50	/
网格单元大小:	100, 100	m

⑤风险事故影响预测结果及评价

下风向不同距离处 HCl 的最大浓度预测结果见表 8-28；根据预测结果可知，HCl 高峰浓度值最大值为 $757.76\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到毒性终点浓度 1 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)，最大出现距离为 50m（未超出水泥厂厂界）；达到毒性终点浓度-2 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)，最大出现距离为 150m（未超出水泥厂厂界），涉及范围主要为企业员工。距离本项目最近的保护目标距离为 210m，结果显示本项目保护目标均不会出现毒性终点 1 级浓度和毒性终点 2 级浓度，长期暴露不会对生命造成威胁。

表 8-28 下风向不同距离处 HCl 最大浓度情况表

距离 (m)	HCl	
	浓度出现时间 (m in)	高峰浓度 (m g / m ³)
10.00	0.11	757.76
60.00	0.67	144.63
110.00	1.22	55.51
160.00	1.78	30.122
210.00	2.33	19.234
260.00	2.89	13.498
310.00	3.44	10.074
360.00	4.00	7.8513
410.00	4.56	6.3193
460.00	5.11	5.2140
510.00	5.67	4.3877
560.00	6.22	3.7521
610.00	6.78	3.2517
660.00	7.33	2.8498
710.00	7.89	2.5217
760.00	8.44	2.2499
810.00	9.00	2.0220
860.00	9.56	1.8289
910.00	10.11	1.6636
960.00	10.67	1.5209
1010.00	11.22	1.3967
1060.00	11.78	1.2880
1110.00	12.33	1.1922
1160.00	12.89	1.1072
1210.00	13.44	1.0315
1260.00	14.00	0.96379
1310.00	14.56	0.90286
1360.00	15.11	0.84786
1410.00	15.67	0.79320
1460.00	16.22	0.75716
1510.00	16.78	0.72389

距离 (m)	HCl	
	浓度出现时间 (m in)	高峰浓度 (m g/m ³)
1560.00	17.33	0.69310
1610.00	17.89	0.66452
1660.00	18.44	0.63795
1710.00	19.00	0.61317
1760.00	19.56	0.59003
1810.00	20.11	0.56838
1860.00	20.67	0.54807
1910.00	21.22	0.52901
1960.00	21.78	0.51107
2010.00	22.33	0.49417
2060.00	22.89	0.47822
2110.00	23.44	0.46315
2160.00	24.00	0.44889
2210.00	24.56	0.43538
2260.00	25.11	0.42256
2310.00	25.67	0.41039
2360.00	26.22	0.39882
2410.00	26.78	0.38781
2460.00	27.33	0.37732
2510.00	27.89	0.36732
2560.00	28.44	0.35777
2610.00	29.00	0.34864
2660.00	29.56	0.33992
2710.00	38.11	0.33154
2760.00	38.67	0.32355
2810.00	40.22	0.31588
2860.00	40.78	0.30852
2910.00	41.33	0.30146
2960.00	41.89	0.29468
3010.00	42.44	0.28816
3060.00	43.00	0.28188
3110.00	43.56	0.27584
3160.00	44.11	0.27003
3210.00	45.67	0.26442
3260.00	46.22	0.25902
3310.00	46.78	0.25380
3360.00	47.33	0.24877
3410.00	47.89	0.24391
3460.00	48.44	0.23921
3510.00	49.00	0.23467
3560.00	49.56	0.23027
3610.00	51.11	0.22602
3660.00	51.67	0.22190
3710.00	52.22	0.21792
3760.00	52.78	0.21405

距离 (m)	HCl	
	浓度出现时间 (m in)	高峰浓度 (m g/m ³)
3810.00	53.33	0.21031
3860.00	53.89	0.20667
3910.00	54.44	0.20315
3960.00	55.00	0.19973
4010.00	56.56	0.19641
4060.00	57.11	0.19318
4110.00	57.67	0.19005
4160.00	58.22	0.18700
4210.00	58.78	0.18404
4260.00	59.33	0.18116
4310.00	59.89	0.17835
4360.00	60.44	0.17562
4410.00	62.00	0.17297
4460.00	62.56	0.17038
4510.00	63.11	0.16786
4560.00	63.67	0.16540
4610.00	64.22	0.16301
4660.00	64.78	0.16068
4710.00	65.33	0.15840
4760.00	65.89	0.15618
4810.00	67.45	0.15401
4860.00	68.00	0.15190
4910.00	68.56	0.14983
4960.00	69.11	0.14782

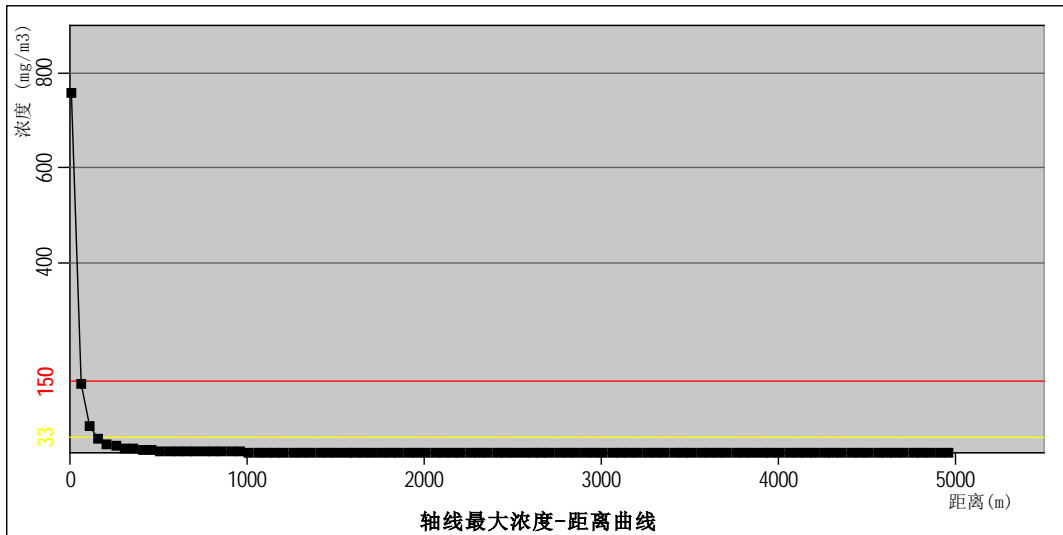


图 8-3 HCl 轴线最大浓度-距离曲线图

火灾伴生/次生污染事故情形分析及事故后果预测见下表。

表 8-29 火灾伴生/次生污染事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/ °C	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/kg	33600	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.367	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	660
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	28.98	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCl	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	
		大气毒性终点浓度-1	150	50	
		大气毒性终点浓度-2	33	150	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		六巴湾	未超标	未超标	/
		郑庄村	未超标	未超标	/

8.3.3.3 地表水环境风险分析

本项目生产、生活废水不外排。火灾或泄漏等事故状态下，消防废水或生产废水可使用事故池、工艺应急池进行收集，同时将雨水管道出口进行封堵。采取以上措施的情况下，事故废水不会流入地表水。而一旦事故池溢流、雨水管道出口未进行封堵，因本项目距离地表水体较远，事故废水进入地表水体的可能性几乎为零，但是废水排出厂区会对外界土壤和地下水造成污染。

8.3.3.4 地下水环境风险分析

本项目飞灰水洗车间水洗废水处理设施区破损废水泄漏引起的地下水环境影响在地下水环境影响分析中已经进行了预测，此处不再进行重复预测。

项目地下水风险事故情形分析及事故后果预测见下表。

表 8-35 项目地下水风险事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	飞灰水洗车间飞灰洗脱单元一期水洗应急水池池底					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	设施区地面	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101325	
泄漏危险物质	废水	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	5000×20	
泄漏速率/(kg/s)	0.000099	泄漏时间/min	持续	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
	铅	地下水下游厂界(440m)	3329	未超标	未超标	0.0028
	砷	地下水下游厂界(440m)	未到达	未超标	未超标	—
	氯化物	地下水下游厂界(440m)	3059	未超标	未超标	30.6
预测时限内污染物均未达到下游敏感目标						

表 8-36 项目地下水风险事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	飞灰水洗车间一期、二期水洗应急水池池底同时破损泄漏					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	设施区地面	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101325	
泄漏危险物质	废水	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	两个 5000×20	
泄漏速率/(kg/s)	0.000198	泄漏时间/min	持续	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
	铅	地下水下游厂界(440m)	2964	未超标	未超标	0.0035
	砷	地下水下游厂界(440m)	未到达	未超标	未超标	—
氯化物	地下水下游厂界	2614	未超标	未超标	36.5	

		(440m)				
预测时限内污染物均未达到下游敏感目标						

8.4 环境风险防范措施

8.4.1 环境风险防范措施

8.4.1.1 大气环境风险防范

(1) 大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

防范措施和监控要求：

①本项目新建的建构筑物布置和安全距离符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中相应防火等级和建筑防火间距要求。

②盐酸储罐周围设计符合要求的围堰。围堰采用钢筋混凝土结构；盐酸贮罐安装液位上限报警装置和盐酸泄漏报警器，按规程操作；安装防静电和防雷的接地装置，罐区内电气装置符合防火防爆要求；严格按照存储物料的理化性质保障贮存条件；储罐区设置自动探测装置，若盐酸挥发有毒气体的浓度超过允许浓度，则开启报警装置。

③生产过程中必须加强监督，保证各项废气处理设备正常运行，避免事故发生。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

减缓措施：

①密闭空间内发生的泄漏等突发环境事故引发的大气污染，首先应通过车间内废气处理措施予以收集。

②敞开空间内的泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时修补容器或管道，以防污染物更多的泄漏；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，以减小对环境空气的影响。

③当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快停产进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

④火灾事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，灭火过程同时对扩散至空气中的未燃烧物、颗粒物等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。

(2) 事故状态下环境保护目标影响分析

根据预测结果可知，盐酸储罐泄漏事故对敏感目标的影响不超毒性终点浓度-2，表明暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

但上述预测结果只是基于假定的风险事故情形得出的，突发环境事故发生后，企业应根据监测到的最大落地浓度情况采取不同的措施。当出现居住区浓度超标时，应注意超标范围内居民的风险防范和应急措施，尤其注重对距离项目较近的杨店村附近居民的防范。日常工作中也应注重与周边村民的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

(3) 基本保护措施和防护方法

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

(4) 疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防治发生交通事故及踩踏伤害。疏散路线详见图 8-3 所示。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥口头引导疏散。疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心里，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

⑦广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑧事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑨对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑩专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

(5) 紧急避难场所

①选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

(6) 周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为陆集路、孔连路，警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒。

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

8.4.1.2 事故废水环境风险防范

(1) 事故水池设置

本项目在两个盐酸储罐区设置围堰（ $L \times W \times H = 7 \times 6 \times 1 \text{m}$ ），用于盐酸泄漏的收集，围堰容积合计 42m^3 ，大于盐酸储罐最大储存容积 20m^3 ，可保证盐酸泄露后全部收集。

项目飞灰水洗车间单条飞灰预处理线设置3座工艺应急水池，均位于飞灰水洗车间内一层，用于飞灰水洗车间内各工序事故废水收集，单条飞灰预处理线按工序分为：飞灰洗脱单元应急水池一座（ 150m^3 ）、水洗液净化单元应急水池一座（ 150m^3 ）、蒸发制盐单元应急水池一座（ 260m^3 ）。收集的事故废水待飞灰水洗车间系统运转正常后导入处理即可。

飞灰水洗车间采用自动控制，一旦飞灰水洗车间内出现水洗罐、离心机、反应罐、MVR系统、调节池、回用水池及废水输送管道等出现破损、变形、腐蚀，导致废水泄漏事故，中控系统及时报警，立即关闭水洗系统，关闭事故单元进水口。事故单元内液体可泵至急水池暂存，已泄漏的废水、事故区域清洁废水均可经地面收集沟、收集槽进入急水池暂存，避免泄漏至车间外。待飞灰水洗系统恢复运行后，将急水池内废水返回至水洗单元。保持事故池日常空置状态。

在飞灰水洗车间东侧设置初期雨水收集池（兼消防事故水池），容积为 200m^3 ，用于初期雨水及消防事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排。

(2) 事故应急体系

正常情况下生产事故废水收集后进入应急池，处理后返回水洗单元综合利用。非污染区雨水经厂区雨水系统排入周边河道。事故状态下，当发生物料泄漏事故时，封堵围堰排口，关闭公司污水排口闸阀，在围堰内对泄漏物料进行回收，用移动电泵抽入包装桶，并做好标识；当发生火灾事故时，消防废水、泄漏物料收集在围堰内，用移动电泵抽入事故初期雨水收集池（兼消防事故水池），收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排。

(3) 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统

①雨水外排口设置了手动阀门，并且配备了外排泵，仅同时开启阀门和外排泵，方可将雨水外排，可有效防止事故废水经由雨水管网外排。

②厂区四周均设置围墙，可控制可能漫流的废水在厂界内，不出厂。

8.4.1.3 地下水环境风险防范

(1) 加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做到循环利用的具体方案，减少污染排放量；工艺、管道设备、废水储存构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

本项目将飞灰水洗车间、盐酸间、初期雨水池坑划分为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，或参照GB18598执行；办公楼、厂区道路等划分为简单防渗区，防渗技术要求：一般地面硬化。

(2) 加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求于建设项目场地、上下游布设地下水监测点位，分别作为地下水环境影响跟踪监测点、背景值监测点和污染扩散监测点。

(3) 加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区飞灰水洗车间、事故水池、初期雨水收集池等防渗的管理，防渗层破裂后及时补救、更换。

(4) 制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

8.4.1.4 运输过程风险防范

1、飞灰运输过程的环境风险防范措施

飞灰运输过程中要防渗漏、防溢出、防扬散，不得超载。有发生抛锚、撞车、翻车事故的应急措施(包括器材、药剂)。运输工具表面按标准设立危险废(货)物标识。标识的信息包括：主要化学成分或废物名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法。收运人员出车前应获取废物信息单(卡)。危险废物装车前，根据信息单(卡)的内容对废物的种类应进行检查、核对。应加强跨越水体运输过程的风险防范

措施，主要措施如下：

(1) 合理规划运输时间，避免在车流高峰时间运输。

(2) 跨越水体的装运应做到定车、定人。

(3) 各危险品运输车辆的明显位置应有规定的危险物品标志。

(4) 运输过程中发生意外，在采取紧急处理的同时，必须迅速报告公安机关和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小程度。

(5) 应对各运输车辆定期维护和检修，防患于未然，保持车辆在良好工作状态。

运输危险废物的车辆应严格遵守危险品交通运输法律法规的要求。汽车运输危险货物要执行《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)规定。

2、盐酸运输过程风险防范措施

(1) 运输盐酸的容器在使用前应进行检查并做记录；

(2) 严格执行危险化学品的运输资质认定制度，盐酸运输车辆必须符合国家规范；

(3) 应当对执行运输任务的驾驶员、装卸管理人员、押运人员需持证上岗。

3、厂内外运输具体防范措施要求

A、厂外运输

合理选择运输路线。运输路线尽量避开了饮用水源保护区、居民集中区等。若无法避免经过时，禁止停留，尽可能避开人口密集、交通拥挤地段及时间段。另外，要求采取有效的设施密闭、优化运输时间、控制车速等措施。

项目采用公路运输，外委给有资质单位负责，其中涉及危险废物的运输将严格按照《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)及其它有关规定的要求进行。具体要求如下：

(1) 本项目委托有资质单位进行运输，并且应严格按照其许可证的经营范围组织实施危险废物运输。危险废物需采用专用运输工具进行运输，危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识；每辆运送车应指定负责人，对危险废物运送过程负责；从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

(2) 项目危险废物采用公路运输，按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部

令2013年第2号)、JT617以及JT618相关要求执行;废弃危险化学品的运输执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定;车辆按规定路线行驶;在运输前应事先作出周密的运输计划,安排好运输车经过各路段的时间,尽量避免运输车在交通高峰期通过市区;在该项目投入运行前,应事先对各运输路线的路况进行调查,使司机对路面情况不好的道路、桥梁做到心中有数。

(3) 危险废物运输时的中转、装卸过程遵守如下技术要求:

①卸载区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性,配备适当的个人防护装备,装卸剧毒废物配备特殊的防护装备。

②卸载区配备必要的消防设备和设施,并设置明显的指示标志。

③根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(HJ50634-2010)的要求,运输危险废物的车辆应密闭,并按设计拟定路线行驶,同时应配备全球卫星定位和事故报警装置。并须制定应急处理程序,一旦发生翻车或撞车等导致危险废物泄露的事故须立即进入应急处理程序。

(4) 运输车辆及容器要求:

固体废物运输车辆采用全封闭专用运输车辆,半固体及液体废物收集在桶内或其他密闭容器内采用专用运输车辆。车辆配备牢固的门锁,在车厢显著位置明确产品品牌,在危险废物包装上按照GB18597附录A设置标志,危险废物运输车辆按照GB13392设置车辆标志。

①运输大宗、低含水率污泥或废渣类固废时选择自卸车型,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运输含水率较高的固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运输液态类危险品时选择专用罐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。

车辆由具有危险品驾驶证的司机驾驶,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，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。

(6) 运输车辆在每次运输前都必须对车况进行检查，确保车况良好后方可出车；运送车辆负责人应对车辆必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。运送车辆不得搭乘其他无关人员。车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和取出危险废物。

(7) 合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

(8) 运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段及沿线有敏感水体的区域应小心驾驶，防止发生事故或泄漏性事故而污染水体。

(9) 在地表水体路段必须减速缓行。

(10) 运输过程中发生意外，在采取紧急处理的同时，必须迅速报告公安机关和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小程度。

(11) 应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在固废发生泄漏时可以及时将其收集，减少散失。事故状况下，出现废液滴漏等事故情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施进行污染修复，并开展地下水、土壤应急监测。

B、厂内运输

固废通过登封市嵩基水泥有限公司北侧物流出入口进厂，通过汽车衡计量后，根据固废的种类，分别进入飞灰水洗车间储存。

该条运输路线为本项目固废运输专用，避开了生活区与办公区，厂内运输时应严格按照规范的路线行驶，禁止在非生产区停留，避免产生二次污染。各固体废物在厂

内输送时，采用管道输送时，均为封闭输送，严格防止各类固废的溢出和泄漏；

列入国家危险废物名录的危险废物将严格按照危险废物的输送设施管理、维护产生的各种废物均作为危险废物进行管理和处置。

厂区内部运输工作结束后，需对运输车辆进行清洗，项目在飞灰水洗车间设有清洗车间，车辆冲洗废水经收集后泵入车间储坑内，作为飞灰洗脱单元（三级逆流水洗）补充水。

以上措施为危废运输过程中的防范措施，可有效减少危废运输过程中危险废物的泄漏或重大交通事故的风险。

8.4.1.5 处置废物储存过程的环境风险防范措施

飞灰厂内贮存应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等规范中的相关要求，做到：

(1) 贮存设施与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；飞灰水洗处理车间内电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。

(2) 飞灰水洗处理车间设计满足相关标准规范要求，车间内应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；配备紧急人体冲淋设施，并标明用途。

(3) 对操作人员进行教育，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。经常检查贮存容器的质量，发现问题及时解决

(4) 飞灰的贮存场所设置符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2-1995)的专用标志。

(5) 废物的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

(6) 贮存场所设有集排水和防渗漏设施。

(7) 贮存场所内禁止混放不相容危险废物。

(8) 贮存场所远离焚烧设施并符合消防要求。

8.4.1.6 风险监控及应急监测系统

(1) 风险监控

- ①对于盐酸储罐区安装液位上限报警装置和有毒气体报警器等；
- ②地下水设置监测井进行跟踪监测；
- ③全厂配备视频监控等。

(2) 应急监测系统

厂区内现有应急监测仪器主要有可燃气体检测仪等，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、阻燃防护服、气密型化学防护服、安全帽、耐酸碱鞋靴、防护手套、防腐蚀液护目镜以及应急灯等。

(3) 应急物资和人员要求

企业根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立健全厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流散和失效。必要时，可依据有关法律、法规，及时动员和征用社会物资。

应配备完善的厂区应急队伍，做好人员分工和应急救援知识的培训，演练。与周边企业建立了良好的应急互助关系，在较大事故发生后，相互支援。厂区需要外部援助时可第一时间向区域应急中心求助，还可以联系宜阳县环保、消防、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

8.4.1.7 风险防范措施与水泥厂现有厂区防范措施联动情况

本项目在登封市嵩基水泥有限公司现有厂区进行建设，为使环境风险减小到最低限度，除制定完备、有限的安全防范措施外，结合登封市嵩基水泥有限公司的风险防控措施，尽可能降低环境风险事故发生的概率。

登封市嵩基水泥有限公司可能产生的环境风险为废气和废水事故排放产生的环境风险，登封市嵩基水泥有限公司已经采取在厂区内设置事故应急池、回转窑窑尾废气

排放口设置在线监控等风险防范措施。本项目事故水池与登封市嵩基水泥有限公司分开设置，不会对登封市嵩基水泥有限公司现有厂区的废水事故产生影响。防范措施联动主要为回转窑窑尾废气事故排放的防范措施联动。

登封市嵩基水泥有限公司生产线回转窑烟气的在线监测系统已与环保系统联网，项目建成后，企业与登封市嵩基水泥有限公司对在线监测数据进行日常的统计与分析，如除尘器设备或尾气管道破坏，生产部门立即关闭回转窑一次风机挡板和窑尾主排，喂煤转子秤立即停止送煤，降低窑体转动速度，防止事故影响进一步扩大，并立即报告生产安全办公室。对事故发生原因，河南嵩基环保科技有限公司与登封市嵩基水泥有限公司共同结合事故时的固废及水泥需要生产的物料入窑情况进行分析，找出事故发生原因，形成事故档案，落实到接下来的生产中，避免同样情况的事故再次发生。

8.4.1.8 建立与区域对接、联动的风险防范体系

全厂环境风险防范应建立与区域对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

(1) 建立厂内各生产车间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生泄漏火灾等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应。

(2) 建设畅通的信息通道，使厂内应急指挥部必须与周边企业保持24小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离。

(3) 全厂所使用的危险化学品种类及数量应及时上报区域救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入区域风险管理体系。

(4) 区域救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

(5) 极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

8.4.2 突发环境事件应急预案编制要求

为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常工作秩序，建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《河南省环境风险源企业环境应急预案编制指南（试行）》等文件的要求完善全厂突发环境事件应急预案，并进行备案，应急预案内容编制要求见表8-37。

表 8-37 应急预案编制要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、工作原则等。
2	环境事件分类与分级	根据突发环境事件的发生过程、性质和机理，对不同环境事件进行分类；按照突发环境事件严重性、紧急程度及危害程度，对不同环境事件进行分级。
3	组织机构及职责	一级——厂区 项目救援队伍——负责事故现场全面指挥； 专业救援队伍：负责事故现场控制、检测、救援及善后处理。 二级——宜阳县 宜阳县应急中心——负责现场全面指挥，贯彻突出公共事件属地责任的原则，与应急部门指挥系统互通互联，在第一时间报告现场情况，并将上级指示及时准确传达至应急处置实施主体；专业救援队伍——负责事故现场控制、检测、救援及善后处理。 洛阳市应急中心——负责区域全面指挥、救援、管制及疏散； 专业救援队伍——负责对场内专业救援队伍的支援。
4	预防与预警	明确事件预警的条件、方式、方法。报警、通讯联络方式等。
5	信息报告与通报	明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。
6	应急响应与措施	规定预案的级别和相应的分级响应程序，明确应急措施、应急监测相关内容、应急终止响应条件等，并考虑与区域应急预案的衔接。 一级—装置区；二级—全厂；三级—社会（结合洛阳市体系）
7	应急救援保障	应急设施、设备与器材等生产装置： （1）防火灾事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 （2）防有毒有害物质外溢、扩散、主要靠喷淋设施、水幕等
8	后期处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，明确修复方案。
9	应急培训和演练	对工厂及临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
10	奖惩	明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
11	保障措施	明确应急专项经费、应急救援需要使用的应急物资及装备、应急队伍的组成、通信与信息保障等内容。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。
13	区域联动	明确分级响应，企业预案与区域应急预案的衔接、联动。

8.5 环境风险防范措施汇总

本项目主要风险防范措施见表8-38。

表 8-38 项目主要环境风险防范措施

序号	项目	内容
1	飞灰水洗车间	<p>本项目在盐酸储罐区设置围堰（L×W×H=7×6×1m），用于盐酸泄漏的收集。</p> <p>工艺应急水池位于飞灰水洗车间内，飞灰预处理线设置3座工艺应急水池，用于相应工段工艺故障时的废水应急收集，分别为：飞灰洗脱单元应急水池一座（150m³）、水洗液净化单元应急水池一座（150m³）、蒸发制盐单元应急水池一座（260m³）。</p> <p>在飞灰水洗车间东侧设置初期雨水收集池（兼消防事故水池），容积为200m³，用于初期雨水及消防事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排</p> <p>本项目将飞灰水洗车间、盐酸间、初期雨水池划分为重点防渗区，办公楼、厂区道路等划分为简单防渗区</p>
2	管网	雨水、污水管网：雨、污管道出口设闸阀；收集池；事故水池
3	全厂消防设施	消防栓、消防泵房及消防水池、便携式灭火器
4	应急材料	设置收集废物的专用容器、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等
5	应急监测设备	便携快速检测仪等
6	应急电源	厂区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急
7	环保管理机构	突发风险事故应急预案
8	风向标	厂内最高处设立风向标，设事故撤离指示标
9	事故档案	建立事故档案
10	操作工人	配备个人防护用品
11	各装置	设置警示标志和操作规程
12	应急演练	①建立三级响应应急联动体系；②公司与当地联合演练每年至少一次，公司级演练每半年至少一次

8.6 环境风险评价结论

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

通过采取以上措施，本项目在建成后将能有效的防止泄漏、环保设施失效等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。

因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目完工后，其环境风险程度属于可接受水平，项目环境风险可控。

第九章 环境经济损益分析

环境经济损益分析包括对工程建设的社会、经济和环境效益简要分析。一个项目的建设必将对环境、社会产生一系列的外部影响，因此，将项目运行产生的环境效益、环境代价纳入到项目各项经济指标中，综合论证项目建设的环境经济合理性，可为工程的建设的完善、合理提供依据。从而促进项目“社会、经济、环境”效益的协调发展。

9.1 工程经济效益分析

本项目利用登封市嵩基水泥有限公司有限公司现有水泥窑协同处置飞灰，采用“飞灰水洗脱盐预处理+水泥窑协同处置”工艺，对飞灰进行处理，实现飞灰处理的无害化、减量化和资源化。

本项目建设总投资 10586.18 万元，投产后将获得较好的经济效益。因此，本项目具有较好的经济效益。

9.2 社会效益分析

项目社会效益主要体现在对当地社会经济的正面影响，以及对市场和国家经济的贡献。

项目建成后的社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 本项目可以消解郑州市及省内周边地市垃圾焚烧电厂产生的生活垃圾焚烧飞灰，破解飞灰处置难题，改善区域生态环境。

(2) 本项目采用先进工艺与设备，该工艺技术成熟，系统运行稳定，年处理量大，工业自动化程度高，收率较高，生产成本低，有利于市场竞争。

(3) 项目建成后，为国家和地方增加相当数量的税收，促进当地工业的发展和增加地方经济实力。

9.3 环境影响损益分析

(1) 工程环保投资估算

本项目在营运过程中产生的废水、废气及噪声等污染物对周围环境造成一定的影响，因此必须采取相应的环保措施，并保证其环保投资，以使环境影响降到最小程度。与国内同类项目比较，其环保投资额度是合理的。分析可知，企业注重环保，投入大量资金，保证各类污染物达标排放，追求利润和保护环境的平衡，做到企业发展与环境保护相辅相成。

(2) 环境影响损益分析

本项目本身就是一项环境保护工程，同时项目采取了较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废物治理措施，可使排入环境的污染物最大程度的降低，具有明显的环境效益，具体表现在：

①本项目产生的固体废物包括脱氯飞灰、飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥、袋收尘废滤袋、废包装物、废矿物油、实验室废液、物料储仓收尘灰等，一般固废包括窑尾收尘灰、生活垃圾。飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不会产生二次污染。

②本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水。飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可。本项目新增生活污水量较小，依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化。本项目废水不外排。本项目建成后，登封市嵩基水泥有限公司全厂废水仍不外排。

③本项目废气主要是飞灰预处理废气（飞灰水洗车间废气）和水泥窑窑尾废气。窑尾废气依托熟料生产线现有的“低氮燃烧分级燃烧+SNCR++SCR+覆膜高效袋收尘器

+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”措施处理后排放，不需新增废气治理措施。飞灰水洗车间内原灰仓、成品仓等粉尘废气及烘干废气均采用袋式收尘器处理，盐酸储罐 HCl 废气、水洗及废水处理过程中挥发的氨气经收集后采用“酸吸收+水吸收”处理。

④各噪声设备在采取了一系列的降噪措施后可以减少对周围环境的影响，确保噪声不扰民。

⑤本项目设置规范化排污口，设置废气在线监测系统（依托现有），确保污染物稳定达标排放。本项目环境风险防范措施完善，在建成后将能有效地防止火灾、爆炸、污染等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目环境风险可控。

⑥本项目为利用水泥窑协同处置飞灰工程，可对郑州市及周边地市产生的生活垃圾焚烧飞灰进行集中处理，实现焚烧飞灰的无害化、减量化和资源化，极大地消除由于工业生产规模扩大、集聚化程度提高而产生的焚烧飞灰对当地生态环境的不利影响。本项目的实施可减少焚烧飞灰对水体、大气、土壤以及生态环境的影响，有效缓解飞灰处置问题对环境污染的压力，改善郑州市环境质量现状。

总之，本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对环境的危害，各项污染物均达标排放，并取得一定的经济效益。由此可见，本项目环保投资具有较好的环境经济效益。

本项目实施后，由于采用了先进的工艺技术和生产设备，运用科学的管理办法，企业经营过程可获取的利润较同行业更高一些，投资回收期更短，有较明显的经济效益，可促进企业快速发展。同时，本工程属于环保工程，不仅安全环保的集中处置焚烧飞灰，而且可避免对周边环境造成二次污染，其建设投产能够大大减轻飞灰问题对我们赖以生存的环境造成的污染，其环境效益非常显著。

由以上分析可知，本项目的经济效益显著，社会效益良好。在采取切实可行的环保措施后，可以大幅度减少污染物的排放量。由此说明，该项目在环境经济上是可行

的。

第十章 环境管理与监测计划

根据工程分析和环境预测评价等，本项目建成后将对周围环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期开展环境监测，以便了解对环境造成影响的情况，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处。本次环评对建设单位的环境管理与环境监测制度提出以下建议。

10.1 环境管理要求

10.1.1 施工期环境管理要求

施工期间，拟建项目的环境管理工作由建设单位和施工单位共同承担。

根据原环境保护部办公厅 2016 年 4 月 7 日发布的《关于废止〈关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知〉的通知》（环办环评〔2016〕32 号），“建设项目环境监理试点工作已结束”故本项目不必专门委托编制环境监理总结报告，项目环境监理工作可纳入工程监理中开展。

建设单位在主体工程监理合同招标时，应明确提出将环境监理纳入主体工程监理范围内。施工过程中监理工作人员应对环境保护工程从质量、进度和投资等方面实行全方位、全过程控制，切实把环境保护措施落到实处。施工过程中监理单位要注重保存和整理环境保护资料，特别是临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

（1）建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设置专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至工程竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：统筹管理施工期间的环境保护工作；制定施工期环境管理方案与计划；监督、协调施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；组织实施施工期环境监理；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。

建设单位在与施工单位签署施工承包合同时，应将环境保护的条款包含在内，如施工机械设备、施工方法、施工进度安排、施工设备废气、噪声排放控制措施、施工废水处理方式等，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织

实施环评报告及批复中提出的环境保护对策措施。

(2) 施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤消。其主要职责包括：

①在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位环境管理部门，批准后方可开工；

②施工期间的各项活动需依据承包合同条款、环评报告及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

③定期向建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、建设质量、运行和检测情况。

10.1.2 营运期环境管理要求

10.1.2.1 环境管理机构

本项目实施后，从企业的实际出发，公司将设置专门的安全生产、环境保护与事故应急管理机构（环保处），配备监测仪器，并设置专职环保人员负责环境管理、环境监测和事故应急处理。环保处设置专职处长 1 名，直接向公司总经理负责，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环境保护工作。各车间设置兼职环保人员，承担各级环境管理职责，并向环保处负责。环保处设置专职管理人员 2~3 名，负责与各单项污染治理设施的沟通、协调与日常管理。

技术人员要求须满足《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》（环境保护部公告 2017 年第 22 号）相关要求。

对工作人员实行培训后持证上岗，制定工作人员岗位责任制，增强操作人员的环境保护意识。

环境管理具体职责为：

- (1) 贯彻落实国家和地方有关的环保法律法规和相关标准；
- (2) 组织制定公司的环境保护管理规章制度，并监督检查其执行情况；

- (3) 针对公司的具体情况，制定并组织实施环境保护规划和年度工作计划；
- (4) 负责开展日常的环境监测工作，建立健全原始记录，分析掌握污染动态以及“三废”的综合处置情况；
- (5) 建立环保档案，做好企业环境管理台账记录和企业环保资料的统计整理工作，及时向当地环保部门上报环保工作报表以及提供相应的技术数据；
- (6) 监督检查环保设施及自动报警装置等运行、维护和管理工作；
- (7) 检查落实安全消防措施，开展环保、安全知识教育，对从事与环保工作有关的特殊岗位（如承担环保设施运行与维护）的员工的技能进行定期培训和考核；
- (8) 负责处理各类污染事故和突发紧急事件，组织抢救和善后处理工作；
- (9) 负责企业的清洁生产工作的开展和维持，配合当地环境保护部门对企业的环境管理；
- (10) 做好企业环境管理信息公开工作。

10.1.2.2 环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

(1) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

(2) 排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规

定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保台账制度

厂内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

危险废物经营单位应当建立危险废物经营情况记录簿，如实记载收集、贮存、处置危险废物的类别、来源、去向和有无事故等事项。危险废物经营单位应当将危险废物经营情况记录簿保存 5 年以上。终止经营活动的，应当将危险废物经营情况记录簿移交所在地县级以上地方人民政府环境保护主管部门存档管理。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

（5）报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。厂内环境保护相关的所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

建设单位应定期向属地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，便于政府部门及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等发生变动的，必须向环保部门报告，并履行相关手续，如发生重大变动并且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，应当重新报批环评。

(6) 环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

(7) 信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

10.1.2.3 排污口规范化设置

根据国家《关于开展排污口规范化整治试点工作的通知》、《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-95）的规定，本工程针对污水排放口、固定噪声污染源扰民处和固体废物贮存（处置）场所等要进行规范化设置，规范排污单位排污行为。

(1) 废气：废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，烟囱或烟道应设置永久采样孔，并安装采样监测平台，其采样口由授权的环境监察支队和环境监测中心站共同确认。烟气排放在线监测系统应与环保部门联网，将相关设备的压力、温度、开关度、料位等工况参数上传至省监控平台。本项目依托窑尾现有在线监测系统(颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃)。

(2) 废水：本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水，项目各废水均可得到妥善处理利用，不外排。本项目建成后，嵩基水泥全厂废水仍不外排。具体而言，生产废水方面，飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多

级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可；生活污水方面，本项目新增生活污水量较小，依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化。同时，在雨水排放口附近醒目处，设置环保图形标志牌。本项目建成后，登封市嵩基水泥有限公司全厂废水仍不外排。

(3) 噪声：按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

(4) 固体废弃物贮存场所规范化整治：对厂内多种固体废物，应设置专用的临时贮存设施或堆放场地，并做好安全防护工作，防止发生二次污染。厂内临时贮存或堆放的场地应设置环保图形标志牌。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不会产生二次污染。

(5) 设置标志牌要求：生活垃圾箱、进出口处设置醒目标志牌。固废环境保护图形标志牌按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995，GB15562.2-1995）规定制作。

表 10-1 厂区排污口图形标志一览表

序号	要求	排放部位				
		废水排放口	废气排放口	危险固废	一般固废	噪声排放源
1	提示图形符号					
2	警告图形符号					
3	功能	表示废水向水体排放	表示废气向大气排放口	表示危险废物贮存、处置场	表示一般固废贮存、处置场	表示噪声向外环境排放

排污口标志牌设在醒目处，设置高度为上边缘距地面约 2m。建议每年对标志牌进行检查和维护一次，确保标志牌清晰完整。

10.1.2.4 环保资金落实

建设单位应制定环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划，保证本报告提出的各项环保投资以及项目运营期的环保设施运行管理费用等落实到位，确保各项环保设施达到设计规定的效率和效果。

10.1.3 服务期满环境管理

退役后，项目环境管理应做好以下工作：

- (1) 制订退役期的环境治理和监测计划、应急措施、应急预案等内容。
- (2) 根据计划落实生产设备、车间拆除过程中的污染防治措施，特别是设备内残留废气、废渣、清洗废水的治理措施、车间拆除期扬尘、噪声的治理措施。
- (3) 加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理；落实具体去向，并记录产生量，保存处置协议、危废运输、处置单位的资质、转移五联单等内容。
- (4) 明确设备的去向，保留相关协议及其他证明材料。
- (5) 委托监测退役后地块的地下水、土壤等环境质量现状，并与建设前的数据进行比对，分析达标情况和前后的对比情况，如超标，应制定土壤和地下水的修复计划，进行土壤和地下水的修复，并鉴定其修复结果。所有监测数据、修复计划、修复情况、修复结果均应存档备查。

10.2 污染物排放清单与污染物排放的管理要求

10.2.1 工程组成

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程等部分组成，部分工程依托登封市嵩基水泥有限公司现有设施，部分改建，登封市嵩基水泥有限公司厂区的主体工艺与设施均不发生变化。拟建项目工程组成见表 10-2。

表 10-2

拟建项目工程组成一览表

类别	分类名称	设计能力/处理方式	建设内容	备注
主体工程	飞灰水洗车间	<p>飞灰预处理生产线位于飞灰水洗车间内。</p> <p>飞灰水洗车间设计飞灰原灰处理能力共计 150t/d (4.95 万 t/a)，成品飞灰（脱氯飞灰）产量共计 120t/d (3.96 万 t/a)。</p> <p>(1) 飞灰洗脱：对飞灰进行固液分离，在分离过程中通过离心机和各种反应器的相互配合，使滤饼含氯量控制在 1% 以内。</p> <p>(2) 水质净化：降低飞灰水洗滤液中的大量悬浮物和钙镁离子及重金属。</p> <p>(3) 蒸发制盐：通过机械压缩蒸发技术、闪蒸结晶和重结晶技术以实现工业盐的结晶分离，实现水的循环利用，蒸发结晶得到的冷凝水全部回用。</p> <p>(4) 混合烘干：飞灰经脱氯处置后，脱氯飞灰的含水率约 40%，经烘干机烘干至含水率≤5%，然后投入入窑</p>	<p>完成卸料、储存、水洗、烘干等环节工序，最后通过气力输送至窑尾分解炉。含飞灰水洗系统、水质净化系统、蒸发制盐系统、混合烘干系统和入窑煅烧系统。飞灰水洗车间整体占地 84m (长)×20m (宽) (1680m²)，包括厂房部分和厂房外露天部分 (立式工艺水池、原灰仓等)，飞灰库房占地 36.5m (长)×12m (宽) (438m²)。</p> <p>(1) 飞灰车间部分。整体地上 3 层，地下 1 层，部分设备置于屋顶，框架结构，占地面积为 1680m²。厂房内功能区域：配料楼、水洗工段、混合烘干工段、水质净化工段、通道、蒸发制盐工段、包装工段等。飞灰预处理线设置 10 座水池，均位于地下一层。所有水池均需做防渗、防腐处理。</p> <p>(2) 飞灰车间外露天部分。飞灰水洗车间外西侧紧邻布置 2 个原灰仓、2 个立式缓存水池 (水池底部离地高度 4m)。</p> <p>(3) 飞灰仓库，占地面积 438 m²，储存吨包飞灰。</p>	新建
	投加入窑	本项目脱氯飞灰经烘干后采用气力输送至登封市嵩基水泥有限公司水泥窑窑尾分解炉，入窑飞灰量为 120t/d (3.96 万 t/a，脱氯飞灰)。窑尾分解炉处设置 1 座入窑缓冲仓 (容积为 10m ³)。		新建
	焚烧系统	本项目依托登封市嵩基水泥有限公司现有 4500t/d 熟料新型干法水泥窑		依托嵩基水泥
	除氯系统 (旁路放风)	本项目不再设置除氯系统 (旁路放风)		/
辅助工程	分析化验室	设在飞灰水洗车间内，并按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 添置必备的化验仪器		新建
储运工程	飞灰原灰仓	新建飞灰原灰仓 2 座，位于飞灰水洗车间外、露天布置，用于飞灰原灰的暂存。单仓容积均为 700m ³ ，单仓最大储量 630t，项目原灰最大储存能力共 1260t		新建
	飞灰库	新建飞灰库，储存吨袋装飞灰，位于飞灰车间南面，储存能力 540t		新建
	飞灰成品仓 (脱氯飞灰仓)	新建飞灰成品仓 1 座，位于飞灰水洗车间内，用于烘干后的脱氯飞灰的存储。单仓容积均为 150m ³ ，最大储量 135t		新建

类别	分类名称	设计能力/处理方式	建设内容	备注
	结晶盐储存区	位于飞灰水洗综合预处理车间内，面积为 36m ² ，用于结晶盐的储存		新建
	碱仓	新建碱仓 2 座，容积为 50 m ³ ，100m ³ ，最大储量 340t，用于碳酸钠存储		新建
	飞灰配料工艺仓	新建飞灰配料工艺仓 1 座，容积均为 100m ³ ，用于飞灰原灰配料计量		新建
	入窑缓冲仓	水泥窑窑尾分解炉处设置 1 座入窑缓冲仓，容积为 10m ³		新建
	盐酸储罐	新建盐酸间一座，内设 2 座 10m ³ 盐酸（浓度 30%）储罐，最大储量 20.7t，用于飞灰水洗废水处理		新建
	厂内运输	飞灰从登封市嵩基水泥有限公司大门运输进厂，沿规定路线行驶至飞灰水洗车间。脱氯飞灰通过气力输送入窑		新建
	厂外运输	飞灰厂外运输委托有专业运输经营许可资质单位运输		新建
公用工程	供水	本项目用水量共计 5.46 万 m ³ /a（165.52m ³ /d），用水从登封市嵩基水泥有限公司供水系统接入，水质、水压及水量均满足本项目需要。		依托嵩基
	排水	生产废水不外排。生活污水产生量共计 0.72m ³ /d（237.6m ³ /a），依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排		依托嵩基
	供电	项目供电系统依托登封市嵩基水泥有限公司现有供电系统，以初步设计为准		依托嵩基
	供汽	飞灰水洗 MVR 蒸发制盐系统生产用蒸汽，依托水泥窑窑头余热锅炉提供，MVR 制盐所需蒸汽参数为 120℃饱和蒸汽，用量为 2.2t/h，用于系统初始升温及运行补充用蒸汽。		依托嵩基
	供热	飞灰烘干用热风取自水泥窑头废气，烘干所需热风温度 230℃，所需热量均为 5 万 Nm ³ /h（以 230℃计）		依托嵩基
环保工程	废气治理	水泥窑窑尾烟气	利用登封市嵩基水泥有限公司现有窑尾废气处理设施。窑尾废气处理措施“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”，处理达标后外排	依托嵩基
		飞灰原灰仓废气	设 2 套袋收尘器	新建
		脱氯飞灰仓废气	设 1 套袋收尘器	新建
		碱仓废气	设 2 套袋收尘器	新建
		拆袋机废气	设 2 套袋收尘器	新建
		水洗及废水处理废气	项目飞灰水洗及水洗废水处理过程中会产生氨气，拟在氨气产生点进行废气收集（水洗罐、水洗废水处理罐产生的氨气在罐体上方排气孔处进行管道收集；离心机与水洗罐连通，离心机脱水产生的氨气通过水洗罐排气孔收集），氨气经收集后通过“酸吸收+水吸收”处理	新建

类别	分类名称	设计能力/处理方式	建设内容	备注
废水处理	盐酸储罐废气	密闭式储罐，HCl 废气经排气口收集后引入氨气吸收塔（共用“酸吸收+水吸收”处理）		新建
	飞灰烘干废气	设 1 套袋收尘器		新建
	合并排气筒	飞灰水洗车间共 1 根排气筒；飞灰预处理线上述各废气经处理后共用 1 根 38m 高排气筒排放。		新建
	入窑仓废气	设 1 套袋收尘器+1 根 25m 高排气筒		新建
	生产废水	生产废水为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水。飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。生产废水不外排		新建
	生活污水	生活污水产生量为 0.576m ³ /d（190.1m ³ /a），依托登封市嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排		依托嵩基
	工艺故障产生废水	位于飞灰水洗车间内，飞灰预处理线设置 3 座工艺应急水池，用于相应工段工艺故障时的废水应急收集，分别为：飞灰洗脱单元应急水池一座（150m ³ ）、水洗液净化单元应急水池一座（150m ³ ）、蒸发制盐单元应急水池一座（260m ³ ）；盐酸间设置围堰（L×W×H=4×3.5×1.8m），用于盐酸泄漏的收集；泄漏盐酸收集后仍用于水洗废水处理		新建
	事故水池（兼初期雨水池）	在飞灰水洗车间东侧设置 1 座事故水池（兼初期雨水池），容积为 200m ³ ，用于初期雨水及事故废水的收集；收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排		新建
	地下水	分区防渗		新建
	噪声	采取隔声、吸声、消声、减振等措施，确保厂界达标		新建
固废	飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装袋物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，废活性炭入窑焚烧，新增职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不产生二次污染		新建	

10.2.3 污染物排放情况

本项目各车间及本项目建成后全厂污染物产排情况见 10-3 至 10-5。

表 10-3 本项目各车间污染物排放情况一览表

类型	污染物		单位	现有排放量	协同处理后排放量	项目实施后排放增减量
飞灰水洗车间废气	有组织	颗粒物	t/a	/	1.939	+1.939
		Hg	t/a	/	0.001188	+0.001188
		NH ₃	t/a	/	0.277	+0.277
		HCl	t/a	/	0.0024	+0.0024
	无组织	NH ₃	t/a	/	0.0478	+0.0478
盐酸储罐间	无组织	HCl	t/a	/	0.00073	+0.00073
窑尾废气	有组织	颗粒物	t/a	24.8979	24.8979	0
		SO ₂	t/a	50.8502	50.8502	0
		NO _x	t/a	199.3863	199.3863	0
		NH ₃	t/a	16.2202	16.2202	0
		HCl	t/a	9.8335	12.9964	+3.1629
		HF	t/a	1.8856	2.1289	+0.2433
		Hg	t/a	0.0024	0.0430	+0.0406
		Pb	t/a	0.2636	0.2668	+0.0032
		As	t/a	0.0069	0.0086	+0.0017
		Cd	t/a	0.0068	0.0068	+0.0001
		Cr	t/a	0.0854	0.1551	+0.0697
		Tl+Cd+Pb+As	t/a	0.2871	0.2922	+0.0051
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	t/a	0.2444	0.6365	+0.3921
二噁英	gTEQ/a	0.08110	0.1030	+0.0219		
废水	COD		t/a	0	0	0
	NH ₃ -N		t/a	0	0	0
固废	/		t/a	0	0	0

表 10-4 本项目建成后全厂污染物排放情况一览表

类型	污染物		单位	依托工程现有排放量	依托工程许可排放量	协同处理后排放量	项目实施后排放增减量
废气	有组织	颗粒物	t/a	24.8979	128.405	26.8369	+1.939
		SO ₂	t/a	50.8502	122.0625	50.8502	0

类型	污染物		单位	依托工程现有排放量	依托工程许可排放量	协同处理后排放量	项目实施后排放增减量
		NO _x	t/a	199.3863	348.75	199.3863	0
		NH ₃	t/a	16.2202	/	16.4972	+0.277
		HCl	t/a	9.8335	/	12.9964	+3.1629
		HF	t/a	1.8856	/	2.1289	+0.2433
		Hg	t/a	0.0024	/	0.0430	+0.0406
		Pb	t/a	0.2636	/	0.2668	+0.0032
		As	t/a	0.0069	/	0.0086	+0.0017
		Cd	t/a	0.0068	/	0.0068	+0.0001
		Cr	t/a	0.0854	/	0.1551	+0.0697
		Tl+Cd+Pb+As	t/a	0.2871	/	0.2922	+0.0051
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	t/a	0.2444	/	0.6365	+0.3921
		二噁英	gTEQ/a	9.8335	/	0.1030	+0.0219
	无组织	NH ₃	t/a	1.25	/	2.0072	+0.7572
HCl		t/a	/	/	0.0058	+0.0058	
废水	COD		0	0	0	0	0
	NH ₃ -N		0	0	0	0	0
固废	/		0	0	/	0	0

表 10-6 本项目废水产生及排放情况一览表

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
水洗废水	飞灰水洗	128964	盐分	110000	14186.04	重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶	冷凝水回用于飞灰水洗, 不外排
			SS	10000	1289.64		
			Cd	3.82	0.4926		
			Pb	45	5.8034		
			Cr	2.99	0.3856		
			As	2.8	0.3611		
			Hg	0.0007	0.0001		
地面冲洗水及车辆冲洗水	飞灰水洗车间	990	COD	300	0.297	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	300	0.297		

废水名称	来源	废水量 (m ³ /a)	污染物	产生情况		处理方式	排放去向
				产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)		
氨气吸收 废水	飞灰水 洗车间	250	盐分	2000	0.5	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
循环冷却 系统排污 水	飞灰车 间	7260	COD	50	0.363	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	1.452		
			盐分	2000	14.52		
初期雨水	本项目	3982.4	COD	100	0.3982	作为飞灰洗脱单元补充水	不外排
			SS	200	0.7965		
生活污水	本项目	190.1	COD	350	0.0665	依托登封市嵩基水泥有限 公司现有生活污水处理设 施处理后,全部用于物料堆 场、道路洒水或厂区绿化	不外排
			BOD ₅	160	0.0304		
			SS	190	0.0361		
			NH ₃ -N	30	0.0057		

表 10-7 本项目固体废物产生量及处理处置方式一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险 特性	废物类 别	废物代码	产生量 (t/a)	处置方法
1	脱氯飞灰	危险废物	水洗	固态	Cu、Fe、 SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	39600	污泥进入飞 灰烘干系统 烘干后与脱 氯飞灰一起 入窑焚烧处 置
2	脱钙污泥	危险废物	水洗废水 处理脱钙 工序	半固 态	碳酸钙、 SS等	T	HW49	772-006-49	1500	
3	重金属污 泥	危险废物	水洗废水 处理脱重 金属工序	半固 态	重金属 沉淀物 等	T	HW49	772-006-49	13	
4	废滤袋 (本项目)	危险废物	布袋除尘	固态	滤袋	T	HW49	900-041-49	0.55	入窑焚烧
5	废包装物	危险废物	盛装飞灰 或原辅料	固态	附着各 类废物	T	HW49	900-041-49	1	
6	物料储仓 收尘灰	危险废物	布袋除尘	固态	Cu、Fe、 SiO ₂ 等	T	HW18	772-002-18	2444	返回相应料 仓
7	废矿物油	危险废物	设备维修	液态	废矿物 油	T/I	HW08	900-249-08	0.25	委托有资质 单位处理
8	实验室废 液	危险废物	实验室	液态	酸、碱、 重金属 等	T/C/I	HW49	900-047-49	4	
9	窑尾收尘 灰	一般固废	布袋除尘	固态	Cu、Fe、 SiO ₂ 等	-	-	-	6546.79	作为生料进 入均化库
10	生活垃圾	一般固废	办公、生活	固态	食品废 物、纸、	-	-	-	1.98	委托环卫部 门处理

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置方法
					纺织物等					

10.2.4 总量指标

目前，国家总量控制因子为 SO₂、NO_x和 COD、NH₃-N 共四项。

项目实施后窑尾 SO₂、NO_x 排放量未增加，因此，本项目不需新增 SO₂、NO_x 总量控制指标。本项目建成后全厂总量控制指标仍按现有排污许可证执行：SO₂ 122.0625 t/a、NO_x 348.75 t/a。

本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、循环冷却系统排污水、初期雨水及生活污水，项目各生产废水均可得到妥善处理利用，不外排。生活污水方面依托嵩基水泥有限公司现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化，不外排。

综上所述，本项目无需设置污染物总量控制指标。

10.3 环境监测计划

本项目在施工期和运行期均会对环境质量造成一定影响，因此，除了加强环境管理，还应定期进行环境监测，了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，最大程度上减轻不利影响。

建设单位应设立专职环境监测人员负责运行期环境质量的日常监测工作、或委托当地环境监测站或得到环境管理部门认可的有资质单位进行监测，监测结果上报当地环境保护主管部门。

10.3.1 监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

- (1) 检查项目施工期存在的对裸露施工面的保护以及施工扬尘、施工废水等环境问题,以便及时处理；
- (2) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质 量的变化动态；
- (3) 了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；

- (4) 了解项目有关的环境质量监控实施情况；
- (5) 为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

10.3.2 施工期监测计划

(1) 大气监测计划

施工期间的废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP。

监测位置：施工场区。

监测频率：施工期间每两个季度监测一次，每次连续监测两天，每天四次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

(2) 声环境监测计划

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续 A 声级，Leq(A)。

监测位置：在施工场区四周、施工车辆经过的路段设置噪声监测点。

监测频率：施工期每两个季度监测一期，每期一天(昼夜各一次)。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

10.3.3 运营期监测计划

运营期环境监测计划见表 10-6。污染源监测及环境质量监测必须严格按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》(HJ848-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017)等有关要求和规定进行。监测委托第三方有资质单位进行。本项目的环境管理及监测的具体执行情况应接受当地生态环境主管部门的监督。

表 10-6 本项目环境监测计划一览表

类别		监测点	监测因子	监测频次	责任主体
污染源监测	废气	窑尾排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃	在线监测	登封市嵩基水泥有限公司
			氟化物、汞及其化合物	每季度 1 次	

类别	监测点	监测因子	监测频次	责任主体	
		氯化氢、氟化氢、TOC、铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	每季度 1 次	河南嵩基环保科技有限公司; 委托有资质单位进行检测	
		二噁英类	每年 1 次		
	飞灰水洗车间合并排气筒	颗粒物、Hg、NH ₃ 、HCl	每季度 1 次		
	厂界(无组织)	颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度、HCl	每季度 1 次		
噪声	本项目厂界布设 6 个点	连续等效 A 声级	每季度 1 次		
环境质量监测	大气环境	下风向郑庄村设 1 个点	HCl、HF、NH ₃ 、H ₂ S、Cd、Pb、汞及其化合物、二噁英	每年 1 次	河南嵩基环保科技有限公司, 委托有资质单位进行检测
	土壤环境	在郑庄村设置 1 处农田监控点	汞、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、锌、二噁英	每年 1 次	
	地下水环境	设 5 个监测井	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群数、以及井口地面高程、井水埋深、井位坐标	每半年监测一次, 特殊时期如雨季等, 可适当提高监测频率	

10.3.4 应急环境监测计划

发生突发环境事件时, 按照应急预案的要求启动相应的应急响应。

根据事件的实际情况, 迅速确定监测方案, 联系当地监测站或第三方资质单位对事发区域进行监测及时开展应急监测工作, 对事故性质、参数及后果进行评估, 在尽可能短的时间内做出判断, 为指挥部门提供决策依据, 以便对事件及时正确进行处理。

监测因子: 泄漏物料和可能伴生次生的有毒有害物品。

水监测断面: 根据物料泄露量、物料特性等具体确定。

水监测频次: 事故发生后应连续取样, 监测水质变化情况, 直到恢复正常。

大气监测布点: 厂界、省庄村等环境敏感保护区域。

鉴于突发性污染事故存在众多不确定性, 故应急监测布点、监测因子及频次应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

10.4 水泥窑协同处置危险废物设施的性能测试

水泥生产企业在首次开展危险废物协同处置之前，应按照 HJ662 中的要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试。

应定期对开展协同处置危险废物的水泥窑设施进行性能测试，测试频率应不少于每五年一次。

10.5 信息公开

考虑到本项目的工程特征及污染物排放特征，根据环境保护部《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发[2015]162号），本项目应做好信息公开，具体要求见表 10-7。

表 10-7 项目各阶段信息公开内容

公开阶段	公开内容
建设单位在确定环评单位承担环评工作 7 日内	(1) 建设项目的名称；(2) 建设项目的建设单位的名称和联系方式；(3) 承担环评工作的环境影响评价机构的名称和联系方式；(4) 环境影响评价的工作程序和主要工作内容；(5) 征求公众意见的主要事项；(6) 公众提出意见的主要方式。
编制环评报告过程中，报送环境保护行政主管部门审批或者重新审核前	(1) 建设项目情况简述；(2) 建设项目对环境可能造成影响的概述；(3) 预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点；(4) 环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点；(5) 公众查阅环境影响报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的环境影响评价机构索取补充信息的方式和期限；(6) 征求公众意见的范围和主要事项；(7) 征求公众意见的具体形式；(8) 公众提出意见的起止时间。
报批过程中，如对环境影响报告书（表）进一步修改，应及时公开最后版本	公开环境影响报告书全本。根据《大气污染防治法》，建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。
公开建设项目开工前的信息	建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。
公开建设项目施工过程中的信息	项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。
公开建设项目建成后的信息	建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。公司应将项目基础信息、环保设施、监测结果向社会公布。

	<p>基础信息主要包括：项目名称、工程组成、产品及生产规模等；</p> <p>环保设施主要包括：环保设施名称、数量、位置等；</p> <p>监测结果主要包括：环境空气、声环境和地下水质量监测结果、大气污染物排放监测结果、厂区污水排口、厂界噪声监测结果以及各污染物达标排放情况。</p>
项目运行过程中监测	对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.6 项目“三同时”验收内容

按照国家有关规定，建设项目必须严格执行“三同时”制度，环保竣工验收也有相应的“三同时”验收内容。本项目环保“三同时”验收内容见表 10-8。

表10-8

本项目环保“三同时”验收内容一览表

类别	污染源		治理措施	治理效果	
废气 (有组织)	窑尾烟气		依托现有窑尾废气处理系统:采用““低氮燃烧,分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫(以“氢氧化钙”为还原剂的,加装粉剂、水剂脱硫设备各一套)”处理后,经108m高窑尾排气筒排放	满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)和《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020)排放限值要求	
	飞灰水洗车间一期废气	原灰仓1废气	颗粒物	1套袋式除尘器	颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020)10mg/m ³ 限值要求,Hg、HCl排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准要求(38m高排气筒,Hg 0.012 mg/m ³ 、0.01212kg/h,HCl 100mg/m ³ 、2.12kg/h),NH ₃ 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2要求(38m高排气筒,NH ₃ 排放速率限值27kg/h)
		原灰仓2废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		成品灰仓废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		配料工艺仓废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		1#碱仓废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		2#碱仓废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		1#拆袋机废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		2#拆袋机废气	颗粒物	1套袋式除尘器	
		水洗及废水处理废气	NH ₃	酸吸收+水吸收,1套	
		1#和2#盐酸储罐废气	HCl		
		飞灰烘干废气	颗粒物、Hg	1套袋式除尘器	
		上述飞灰水洗车间废气经处理后共用1根38m高排气筒合并排放			
废气 (无组织)	无组织废气(飞灰水洗车间)	NH ₃	飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗采用封闭型水洗罐,罐上方设置排气孔,通过引风机收集氨气;每一级飞灰经过水洗后需要采用卧螺离心机进行脱水,在脱水过程	厂界NH ₃ 浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB41/1953-2020)表2要求(1.0mg/m ³);厂界HCl最高浓度执行《大气污染物综合排放	

类别	污染源		治理措施	治理效果
			中会有一些量的氨气挥发，离心机为封闭型，并与水洗罐连通，离心机脱水过程挥发氨气由水洗罐排气孔引出并进入氨气吸收塔内；水洗废水处理等其他槽罐均为封闭型，槽罐上方设置排气孔，通过引风机将产生的废气引入氨气吸收塔内；氨气收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）	标准》（GB16297-1996）表2要求（0.20mg/m ³ ）
	无组织废气（盐酸储罐）	HCl	盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将HCl废气收集至氨气吸收塔处理（共用“酸吸收+水吸收”处理设施）	
废水	生产废水		飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水	不外排
			氨气吸收废水回用于飞灰洗脱单元补充水	
			飞灰水洗车间外设1套车辆冲洗设施，飞灰水洗车间循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水	
	初期雨水	设置1座事故水池（兼初期雨水池），容积为200m ³ ，用于初期雨水及消防事故废水的收集，收集后用作飞灰洗脱单元补充水	不外排	
生活废水	依托登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理装置处理后回用于厂区绿化抑尘	不外排		
地下水	分区防渗	飞灰水洗车间、飞灰仓库、盐酸间、初期雨水池、车辆冲洗设施划分为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层≥6.0m、渗透系数K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照GB18598执行；；综合楼、本项目厂区道路等划分为简单防渗区，防渗技术要求：一般地面硬化	达到防渗技术要求，将对地下水不利影响降至最低	

类别	污染源		治理措施	治理效果
土壤	大气沉降、地表漫流、入渗等		分区防渗、初期雨水池、事故水池、依托窑尾现有处理设施等，参见废气、废水、地下水防治措施	将对土壤不利影响降至最低
噪声	机械设备与空气动力噪声		低噪声设备，隔声、消声、减振等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准 (昼间65dB(A)，夜间55dB(A))
固废	危险废物	脱氯飞灰及水洗废水处理产生的脱钙污泥、重金属污泥；本项目废滤袋、废包装物	入窑焚烧	有效处置，确保不会产生二次污染
		物料储仓收尘灰	返回相应储仓	
		废矿物油、实验室废液	委托有资质单位处理	
	一般固废	窑尾除尘灰	依托登封市嵩基水泥有限公司现有窑灰返回系统，送至生料配料系统	
		职工生活垃圾	交由环卫部门处置	
环境风险	工艺故障产生废水		飞灰水洗车间内一期设置3座工艺应急水池：飞灰洗脱单元应急水池1座（150m ³ ）、水洗液净化单元应急水池1座（150m ³ ）、蒸发制盐单元应急水池1座（260m ³ ）	废液泄漏及事故废水不外排
	盐酸泄漏、消防事故废水		盐酸间设置围堰（L×W×H=4×3.5×1.8m），用于盐酸泄漏的收集，泄漏盐酸收集后仍用于水洗废水处理。在飞灰水洗车间东侧设置1座事故水池（兼初期雨水池），容积为200m ³ ，用于初期雨水及消防事故废水的收集，收集后用作飞灰洗脱单元补充水，不外排	

第十一章 结 论

11.1 评价结论

11.1.1 项目概况

飞灰是指在垃圾焚烧发电厂烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。《国家危险废物名录》(2021 版)将生活垃圾焚烧飞灰列为危险废物,废物类别为 HW18 焚烧处置残渣,废物代码 772-002-18 生活垃圾焚烧飞灰。随着我省生活垃圾焚烧发电项目的不断建成投运,其飞灰处置问题愈加迫切。

本项目拟采用“飞灰水洗脱盐预处理+水泥窑协同处置”的技术路线,该技术路线位列《2017 年国家先进污染防治技术目录(固体废物处理处置领域)》(原环境保护部公告 2018 年第 5 号)、《建材工业鼓励推广应用的目录(2018-2019 年本)》(工业和信息化部公告 2018 年 第 29 号)和《产业结构调整指导目录(2019 年本)》“鼓励类项目”。

河南嵩基环保科技有限公司,位于登封市徐庄镇郑庄村登封市嵩基水泥有限公司院内,注册资金 2000 万元,隶属于登封市嵩基(集团)有限公司。

登封市嵩基水泥有限公司(本项目依托工程单位,以下简称“嵩基水泥”)位于登封市徐庄镇郑庄村,2008 年投资 7.5 亿元建成一条日产 4500 吨新型干法熟料水泥生产线,企业环保手续完善。2020 年,嵩基水泥被评为水泥行业绩效分级 A 级企业。

河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置飞灰项目总投资 10586.18 万元,依托登封市嵩基水泥有限公司现有 4500t/d 新型干法熟料水泥生产线,采用“飞灰水洗脱盐预处理+水泥窑协同处置”工艺,对飞灰进行处理,实现飞灰处理的无害化、减量化和资源化。本项目建设 150t/d (5 万 t/a) 飞灰处置能力。

本项目建设地点位于登封市嵩基水泥有限公司现有厂区内,不新增征地,项目占地面积约 0.2118hm²(飞灰预处理车间和飞灰仓库),占地性质为工业用地。本项目建设 1 条 150t/d 飞灰预处理线,并对现有的熟料水泥生产线进行适应性改造,增加处理生活垃圾焚烧飞灰的能力。建设内容主要包括:飞灰进厂取样、接收、分析鉴别系统;飞灰储存输送系统、飞灰洗脱系统、水洗液净化系统、蒸发制盐系统、干燥入窑系统;

以及相关的等配套系统、环保设施等。拟建飞灰预处理线位于一个主体车间（飞灰水洗车间）内。

项目服务范围以项目所在地郑州市为重点，兼顾周边地市。本项目可以消解郑州市及省内周边地市垃圾焚烧电厂产生的生活垃圾焚烧飞灰，破解飞灰处置难题，是对固体废物处置的重要补充，具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。本项目不增加登封市嵩基水泥有限公司现有熟料、水泥产能。

11.1.2 产业政策相符性分析

对照《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目属于“N772 环境治理业”。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的“十二、建材”“1、利用不低于 2000 吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于 6000 万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物，水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。项目已在登封市发展和改革委员会备案，项目代码：2201-410185-04-01-112967。同时，本项目符合国家和河南省水泥行业相关产业政策、水泥窑协同处置相关技术规范及大气攻坚战相关要求。

11.1.3 规划及“三线一单”相符性分析

本项目不在《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办[2007]125 号）、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2013]107 号）和《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2016]23 号）等规划的市、县、乡三级饮用水源保护区范围内。

本项目位于登封市徐庄镇，经分析，本项目符合我省及登封市徐庄镇“三线一单”生态环境分区管控要求。

11.1.4 环境质量现状

（1）大气环境：登封市 2021 年 NO_2 、 SO_2 年均浓度和 CO 95 百分位数日均浓度、 O_3 日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度均超标。因此，项目所在区域为不达标区。根据补充监测结果显示，补充监测因子均满足相应环境质量标准要求。

（2）地表水环境：评价引用郑州生态环境局发布的颍河白沙水库断面 2021 年 6

月~2022 年 6 月水质监测情况，颍河白沙水库断面 COD、氨氮浓度能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求，综上，项目所在区域地表水环境质量现状较好。

（3）声环境：根据声环境现状监测统计结果可知，项目东、西、南、北厂界声环境质量现状均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，敏感点六巴湾、郑庄村声环境质量现状均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，说明本项目所在区域声环境质量现状较好。

（4）土壤环境：建设用地各土壤监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 筛选值第二类用地的要求。农用地各土壤监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 筛选值的要求。二噁英类监测结果符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 制定的标准限制（筛选值第二类用地）40ngTEQ/kg 的要求。监测结果表明评价范围内土壤环境质量现状较好。

11.1.5 环境保护措施及污染物排放情况

（1）废气

本项目废气主要是飞灰预处理废气（飞灰水洗车间废气）和水泥窑窑尾废气。窑尾废气依托熟料生产线现有的“低氮燃烧，分级燃烧+SNCR+SCR+覆膜高效袋收尘器+复合脱硫（以“氢氧化钙”为还原剂的，加装粉剂、水剂脱硫设备各一套）”措施处理后排放，不需新增废气治理措施。颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃排放浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）（基准含氧量10%，颗粒物10mg/m³、SO₂35mg/m³、NO_x100mg/m³、NH₃8mg/m³）；HCl、HF、重金属和二噁英类排放浓度符合《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）中的排放限值要求。

飞灰水洗车间内原灰仓、成品仓等粉尘废气及烘干废气均采用袋式收尘器处理，盐酸储罐HCl废气、水洗及废水处理过程中挥发的氨气经收集后采用“酸吸收+水吸收”处理。飞灰水洗车间内单条飞灰预处理线上述各产污环节废气经处理后，分别汇总通过飞灰水洗车间合并排气筒（38m高）排放，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染

物排放标准》（DB41/1953-2020） $10\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求，Hg、HCl排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求（38m高排气筒，Hg $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.01212\text{kg}/\text{h}$ ，HCl $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.12\text{kg}/\text{h}$ ）， NH_3 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2要求（38m高排气筒， NH_3 排放速率限值 $27\text{kg}/\text{h}$ ）。

无组织废气主要来自飞灰水洗车间水洗及水洗废水处理过程散发的 NH_3 、盐酸储罐无组织排放HCl。飞灰水洗车间为全封闭式。飞灰水洗及水洗废水处理均为封闭型罐体，脱水过程中离心机也是封闭型，氨气经收集后通入氨气吸收塔内处理（酸吸收+水吸收）。盐酸罐为密闭式，顶部排气口通过设置排气管道，直接将HCl废气收集至氨气吸收塔处理（共用“酸吸收+水吸收”处理设施）。另外，规范操作、加强管理、加强车间周边绿化，做好生产计划和沟通，尽量减少厂内飞灰存储量。厂界无组织颗粒物、氨排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB41/1953-2020）标准，厂界无组织HCl排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2要求。

（2）废水

本项目产生的废水主要为飞灰水洗废水、车辆及地面冲洗水、氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、初期雨水、工艺故障产生废水及事故废水、生活污水。飞灰水洗废水经“重金属脱除+脱钙+沉淀+中和+多级过滤+MVR 蒸发结晶”处理后，冷凝水回用于飞灰洗脱单元补充水；氨气吸收废水、循环冷却系统排污水、车间地面及车辆冲洗水回用于飞灰洗脱单元补充水。初期雨水及事故废水收集后用于飞灰洗脱单元补充水；工艺故障产生废水在相应工艺应急水池暂存，待系统正常运行后导入相应工序处理即可。本项目新增生活污水量较小，依托嵩基水泥现有生活污水处理设施处理后，全部用于物料堆场、道路洒水或厂区绿化。本项目废水不外排。本项目建成后，嵩基水泥全厂废水仍不外排。

（3）噪声

项目噪声源主要为设备运行噪声及空气动力噪声，噪声设备主要有水泵、烘干机、风机等，通过采用低噪声设备、基础减震、隔声、安装消声器等降噪措施后，可确保厂界达标，对当地声环境影响较小。

（4）固体废物

本项目产生的固体废物包括脱氯飞灰、飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥、袋收尘废滤袋、废包装物、废矿物油、实验室废液、物料储仓收尘灰等，一般固废包括窑尾收尘灰、生活垃圾。飞灰水洗废水处理过程中产生的脱钙污泥和重金属污泥进入飞灰烘干系统烘干后与脱氯飞灰一起入窑焚烧处置，废滤袋、废包装物入窑焚烧处置；物料储仓收尘灰返回相应储仓；废矿物油、实验室废液委托有资质单位处理。窑尾收尘灰返回生料配料系统，职工生活垃圾交由当地环卫部门处置。本项目产生的各项固废均得到有效处置，不会产生二次污染。

(5) 土壤

项目含重金属、二噁英废气大气沉降累积及车间废弃物下渗可能对土壤环境造成不利影响。项目协同处置的飞灰投加入窑高温焚烧，其重金属多数进入熟料晶格中，含重金属、二噁英的废气依托窑尾现有严格的废气处理措施，经处理后，废气中重金属、二噁英均可达标排放。同时，飞灰水洗车间、初期雨水池等均按照重点防渗区进行防渗处理，可将危废下渗对土壤环境的影响降至最低。

11.1.6 环境影响分析

(1) 废气

大气预测结果表明：

1) 根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、HCl、HF、 NH_3 、Hg、Cd、As、Pb 短期浓度贡献值最大浓度占标率 $<100\%$ ；根据预测结果，本项目正常排放条件下，环境空气保护目标及网格点主要污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、Hg、Cd、As、Pb、二噁英年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率 $<30\%$ 。

2) 本项目正常排放条件下，本项目贡献值叠加环境空气质量现状浓度后，HF 的小时和日平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；Cd 的小时和日平均质量浓度满足南斯拉夫标准要求；HCl 的小时和日平均质量浓度、 NH_3 的小时平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；Hg、As、Pb 的日平均质量浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）要

求。

3) 根据预测结果, 通过实施区域削减方案, $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度变化率 $K < -20\%$, 区域环境质量得到整体改善。

4) 本项目无须设置大气环境保护距离。

因此, 根据大气预测, 本项目建成后大气环境影响可接受。

(2) 废水

本项目废水不外排, 本项目建成后登封市嵩基水泥有限公司废水也不外排, 因此, 本项目对当地地表水环境影响较小。

(3) 噪声

根据噪声预测结果, 项目建成后厂界四周噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2类标准要求, 厂界周围敏感点满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准限值, 因此, 本项目建成后厂界噪声达标, 不会造成噪声扰民的现象。

(4) 地下水

正常状况下, 飞灰水洗车间作为重点防渗区进行了防腐防渗处理, 管道沿线也进行了硬化防渗处理, 一般不会有渗漏至地下的情景发生。非正常状况下, 飞灰水洗车间内的水洗应急水池底部防渗发生破损, 废水可能渗入地下污染地下水。根据预测结果来看, 在严格落实防渗设计的前提下, 本项目运营对当地地下水的影响是可以接受的。同时, 从泄漏概率、地面破损概率综合考虑, 上述车间地面破裂渗入地下是概率很小的事件, 如若发生废水泄漏, 应即刻采取有效的应急措施, 以保护地下水环境, 避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

(5) 固体废物

本项目运营期各项固体废物均可得到妥善处置, 不会对周边环境造成明显不利影响。

(6) 土壤

通过采区严格的防渗等措施, 项目废水下渗对周围土壤环境影响较小。根据预测, 水泥窑窑尾排放的二噁英、重金属对周围土壤的贡献值很低, 在项目建成后的20年内,

大气评价范围内土壤中Hg、Pb重金属的累计值可以满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表1的要求，二噁英的累计值可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表2第二类用地土壤污染风险筛选值的要求。在正常排放情况下，本项目大气沉降基本不会引起土壤中二噁英和重金属浓度的显著积累。同时，评价建议厂区内及厂区周边应进一步加强绿化，建议种植对污染物有较好吸收作用的杨树等乔木防护林带，进一步减少项目大气沉降对土壤造成的不利影响，并改善项目周边生态环境。综上所述，在落实本项目提出的土壤污染防治措施前提下，本项目对当地土壤环境影响是可以接受的。

11.1.7 环境风险分析

本项目处置的危险废物及使用的化学品具有毒性和腐蚀性等危险特性，在贮存、生产处置、运输等环节存在环保事故风险，具有一定的潜在危险性，但本项目生产控制合理，生产工艺和设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全卫生条款，对影响安全卫生的因素，均采取了措施予以消防，能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取以上措施，本项目在建成后将能有效的防止泄漏、环保设施失效等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，本项目完工后，其环境风险程度属于可接受水平，项目环境风险可控。

11.1.8 总量指标

本项目生产废水经收集处理后回用或入窑焚烧，生活污水依托登封市嵩基水泥有限公司现有污水处理设施处理后用于厂区绿化抑尘，本项目废水不外排，本项目建成后整个水泥厂区废水也不外排；项目实施后窑尾SO₂、NO_x排放量未增加，因此，本项目不需新增总量控制指标。本项目建成后全厂总量控制指标仍按现有排污许可证执行：SO₂ 122.0625t/a、NO_x348.75t/a。

11.2 总评价结论

河南嵩基环保科技有限公司利用水泥窑协同处置 5 万 t/a 飞灰项目建设符合国家和地方产业政策要求，符合相关规划。项目生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采

用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可控。从建设单位组织的公众参与调查结果可知，厂址附近公众对该工程建设无反对意见。评价认为，建设单位在落实本报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施的前提下，从环保角度分析，本项目建设可行。

11.3 评价建议

(1) 建设单位严格执行“三同时”制度，认真落实评价提出的各项污染防治措施。

(2) 加强环境管理和生产管理，制订环境管理制度。在生产中应严格按照操作规范，防止污染事故和非正常工况的发生，一旦发生上述情况，应及时采取应急措施同时安排污染物的监测分析，查找事故发生的原因、掌握污染物排放状况，制定防止事故和非正常排放的严密措施。

(3) 加强职工技能培训、持证上岗，保证生产平稳运行，防止污染事故发生。同时具备及时处理异常事故发生的应对能力。

(4) 优化运输时段和运输路线，尽量避开人流、物流高峰期。规范运输行为，做好运输车辆密闭等相关防范措施，避免危废运输对沿线水体、居民点等环境敏感保护目标造成不利影响。

(5) 加强对环保设施的维护和管理，以确保环保设施正常运行，污染物稳定达标。

(6) 飞灰及脱氯飞灰必须经过成分分析，确保水泥生产的正常运行以及水泥产品的质量。

(7) 运营期间严格按照《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)、《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)相关要求进行管理。

(8) 重视当地公众对项目建设的希望与要求，积极采纳公众提出的合理化建议，使建设项目达到社会、经济及环境效益的统一。