

安徽广德南方水泥有限公司  
水泥窑协同处置工业固体废物项目  
**环 境 影 响 报 告 书**  
**（征求意见稿）**

建设单位：安徽广德南方水泥有限公司

评价单位：安徽皖欣环境科技有限公司

2019.8





## 前 言

### 1. 评价任务由来

广德县位于安徽省东南部，地处苏浙皖三省交界，是国务院批准的苏皖合作示范区主要地区之一，是长江三角洲区域一体化发展重要城市。自改革开发建设及发展以来，广德县、宣城市乃至安徽省经济得以迅速、全面发展。但随着经济的发展和安徽省城镇化进程的不断深入推进，工业固体废物产生量愈来愈大，处理难度也逐渐增加，传统的焚烧、填埋等技术方法二次污染严重、占地面积大等缺陷也日益凸显，如何合理、高效地处置日益增多的固体废弃物，是一个亟待解决的难题。

根据调查，2017 年宣城市及其周边黄山市、芜湖市、马鞍山市、铜陵市、池州、安庆、合肥等地区危险废物转移量达到 29.48 万吨，2018 年已超过 40 万吨，且每年以一定的速度增长，未来随着苏皖合作、长江三角洲地区共同发展推进的越来越深入，工业固体废物的产生量势必会增加。但目前，皖南地区仅有马鞍山市澳新环保科技有限公司和铜陵市正源环境工程科技有限公司 2 家危险废物综合处置单位，总处置能力共 48700t/a，危险废物产生情况和处置能力对比，现有处置能力缺口较大。如不加快推进危险废物处置设施的建设，不仅增加危险废物的处理成本，还可能增加水体污染、大气污染和生态环境破坏的风险。

水泥窑协同处置固体废物在发达国家已有 40 多年的应用经验，工业固体废物以替代原料和替代燃料等作用进入水泥窑进行处置，其环境效益、经济效益和社会效益已得到充分证实。其中新型干法水泥窑与其它窑型相比更具有热耗低、生产效率高、窑运转率高等巨大优势，从废物协同处置的角度看，新型干法水泥窑协同处置工业固体废物也具有明显优势：温度高、热惯量大、工况稳定、物料停留时间长、湍流强烈、碱性气氛以及水泥熟料产品有固化作用。近年来，北京水泥厂、华新水泥等多家企业利用水泥窑协同处置工业固体废物，废气均能达到国家标准，水泥数量产品质量指标均符合国家标准。

为鼓励和加快利用水泥窑协同处置各类废弃物，国家出台了一系列政策、技术规范和标准，积极引导水泥工业走资源综合利用。2013 年 10 月，国务院办公厅《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）提出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。国家发改委 2013 年第 21 号令《关于修改产业结构调整指导目录（2011 年本）》中明确国家鼓励利用现有 2000t 及以上新型干法水泥炉窑处置工业废弃物、城市污泥和生活垃圾。2014 年 5 月，国家发改委、环保部等七部委联合发出《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》，将在水泥、电力、钢铁三大高温工业中推动工业窑炉协同处置城市及产业废弃物的发展战略，要求培育一批协同处理废弃

物的示范企业和示范项目，在有条件的城市和大企业率先开展工业窑炉协同处置产业化发展模式，起到启发、借鉴和引领的示范作用。2014 年 12 月，工业和信息化部联合三部门发布《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014 年版）》，将水泥窑协同无害化处置成套设备列入“固体废物处理”行业鼓励发展重大环保技术装备名录。

解决宣城市及周边地区固体废物处理能力滞后和不足的现象，改善区域生态环境，基于国内外水泥窑协同处置工业固体废物已取得的成功经验，安徽广德南方水泥有限公司计划在南方水泥现有厂区投资建设“利用水泥窑协同处置工业固体废物项目”，设计年处理规模为 15 万吨，包括 10 万吨/年危险废物和 5 万一般工业固体废物。南方水泥公司位于安徽省广德县新杭镇境内，距离黄山市约 190km、芜湖市约 112km、铜陵市约 168km、马鞍山市约 120km，均在 200km 范围内，厂区外公路与 S10 省道、S215 广省道和 G318 国道连接，交通运输便捷，区位优势明显。

2019 年 5 月 6 日，广德县发展与改革委员会对本项目进行了备案，投资 9875 万元，项目编码：2019-341822-77-03-010269。

本项目建设可以解决区域危险废物 10 万吨/年，一般工业固废 5 万吨/年，属于固体废物无害化处置和资源化利用项目，提高了工业废物资源回收再利用率。项目建设有助于区域循环发展，具有很好的社会效益和环境效益，对改善宣城及周边地区环境质量具有积极的贡献。

## 2. 环境影响评价的工作过程

（1）根据《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》的有关要求，2019 年 5 月 23 日，安徽广德南方水泥有限公司（以下简称“南方水泥”）委托安徽皖欣环境科技有限公司承担本项目建设的环境影响评价工作。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号），本项目属于“三十四、环境治理业——100、危险废物（含医疗废物）利用及处置”，应当编制环境影响报告书。

（2）接受委托后，我公司项目组根据《安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目可行性研究报告》及建设项目提供的其他相关设计材料，确定本次评价的工作思路、评价重点，并据此进行评价工作内容分工，

（3）2019 年 5 月 24 日，建设单位在“安徽广德南方水泥有限公司”公司官网对本次环境影响评价工作进行了首次公示。

（4）2019 年 6 月 1 日-2 日浙江九安检测科技有限公司对区域环境空气的二噁英进行了检测；2019 年 6 月 1 日-21 日安徽省分众分析测试技术有限公司对区域大气、地下水、声和土壤等环境质量现状进行了监测。

(5) 2019年7月31日,宣城市广德县生态环境分局以广环函[2019]20号出具了《关于安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目环境影响评价执行标准的函》。

(6) 2019年8月XX日,在本项目环境影响报告书征求意见稿基本编制完成后,建设单位在“安徽广德南方水泥有限公司”公司网站对本项目环境影响报告书进行了征求意见稿公示。

(7) 2019年8月XX日和2019年8月XX日,建设单位在《XXXX》报纸对本项目环境影响报告书征求意见稿信息进行了报纸公示。

(8) 2019年8月XX日,建设单位在项目区域青岭村村委会及附近居民组进行了环境影响报告书征求意见稿公示现场张贴。

(9) 2019年8月,根据上述工作成果,我公司最终编制完成了《安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目环境影响报告书》(送审稿),现呈报安徽省生态环境厅。

本报告书编制过程中,得到了宣城市生态环境局、宣城市广德县生态环境分局、安徽广德南方水泥有限公司、天津水泥工业设计研究院有限公司等单位的大力支持和协作。在此,谨向上述单位的有关领导、专家和技术人员表示诚挚的谢意!

### 3. 关注的主要环境问题

本次评价过程中,主要关注的环境问题如下:

(1) 对照《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(原环境保护部2016年第72号公告)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)等技术规范要求,论证项目实施的环境可行性;结合国家、安徽省以及宣城市相关规划,论证项目实施的环境可行性。

(2) 通过对南方水泥现有厂区现场勘查,结合在线监测数据、例行监测资料 and 最新的政策要求,查清现有工程存在的环境问题,并提出整改要求和整改时限。

(3) 本项目属于水泥窑协同处置固废项目,对入窑固废的性质、处理设施的技术要求、水泥产品指标、污染物排放限值等,国家均出台了相应的控制要求。对照项目的设计资料,通过对项目拟采用的处理设备、工艺路线及污染治理措施等方面进行分析,论证项目拟采取的各项污染防治措施的经济、技术可行性。

(4) 估算项目建成运行后,可能排放的污染物的种类和数量,预测项目可能对区域环境质量造成的不利影响,并结合区域的环境功能区划和环境质量现状,从环保角度论证项目建设的可行性。

(5) 对项目建成运行后,可能产生的废水、废气、固废、噪声、土壤等污染源,分别按规范要求,明确其处理处置措施;对项目运行可能存在的环境风险,明确其防范措施及应急处置预案。

#### 4. 主要评价结论

安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目符合国家产业政策,项目用地符合规划要求;项目选择的处理工艺、设备满足《《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等法律法规及技术规范的相关要求。

项目的实施,有利于实现宣城市及其周边地市固体废物无害化和资源化处置。在落实相应污染防治措施的前提下,各项污染物可以做到达标排放,主要污染物排放可以满足总量控制指标要求,不会降低区域环境质量的原有功能级别;项目采用了先进的生产工艺,符合清洁生产要求。当地公众对项目建设的支持率较高。

因此,本评价认为,项目在建设和生产运行过程中,在严格执行“三同时”制度、落实环评报告中提出的各项污染防治措施的前提下,从环境影响角度,项目建设是可行的。

# 1 总 则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起实施；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 12 月 29 日起实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- (9) 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；
- (10) 中华人民共和国国务院 国发[2018]22 号《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，2018 年 6 月 27 日；
- (11) 中华人民共和国国务院 国务院令 682 号，《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 8 月 1 日施行；
- (12) 中华人民共和国国务院 国发[2011]35 号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；
- (13) 中华人民共和国国务院 国发[2013]37 号文《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》；
- (14) 中华人民共和国国务院 国发[2015]17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》；
- (15) 中华人民共和国国务院 国发[2016]31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》；
- (16) 中华人民共和国国务院 国发[2013]41 号《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》，2013 年 10 月 6 日；
- (17) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2006 年第 50 号《水泥工业产业政策》；
- (18) 国家发改委、国家环保部等七部委 发改环资[2014]884 号《关于促进生产过程协



同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》，，2014 年 5 月 6 日；

（19）国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正），2013 年 5 月 1 日；

（20）工业和信息化部 科技部 环境保护部 工信部联合[2014]573 号《关于发布《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014 年版）》的通告》；

（21）工业和信息化部 工信部节[2010]218 号《关于进一步加强工业节水工作的意见》，2010 年 5 月 4 日；

（22）中华人民共和国生态环境部 部令（2018）第 1 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018 年 4 月 28 日；

（23）中华人民共和国生态环境部 部令（2018）第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日；

（24）中华人民共和国生态环境部 环土壤[2018]22 号《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》，2018 年 4 月 16 日；

（25）中华人民共和国原环境保护部 部令第 39 号《国家危险废物名录》，2016 年 8 月 1 日；

（26）中华人民共和国原环境保护部 部令第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017 年 8 月 29 日；

（27）中华人民共和国原环境保护部 公告第 90 号，《重点行业二噁英污染防治技术政策》，2015 年 12 月 24 日；

（28）中华人民共和国原环境保护部联合国家发改委、外交部等九部委 环发[2010]123 号《关于加强二噁英污染防治的指导意见》，2010 年 10 月 19 日；

（29）中华人民共和国原环境保护部 环发[2013]104 号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》；

（30）中华人民共和国原环境保护部 环发[2014]30 号《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》；

（31）中华人民共和国原环境保护部 环发[2014]197 号“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知”；

（32）中华人民共和国原环境保护部 环办函（2014）551 号《关于做好下放危险废物经营许可证审批工作的通知》；

（33）中华人民共和国原环境保护部 环办土壤函[2016]1804 号“关于修改《关于做好下放危险废物经营许可证审批工作的通知》部分条款的通知”；

(34) 中华人民共和国原环境保护部 公告 2017 年第 22 号,《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审核指南(试行)》,2017 年 5 月 31 日;

(35) 中华人民共和国原环境保护部 公告 2016 年 第 72 号,《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》,2016 年 12 月 8 日;

(36) 中华人民共和国原环境保护部 环办科技函[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》,2017 年 5 月 31 日;

(37) 中华人民共和国原环境保护部 环发[2001]199 号,《危险废物污染防治技术政策》,2001 年 12 月 17 日;

(38) 中华人民共和国原环境保护部 环办评函[2016]114 号《关于印发水泥等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》,2016 年 12 月 24 日;

(39) 中华人民共和国原环境保护部 环环评[2016]150 号《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》;

(40) 中华人民共和国环境保护部、发改委、财政部等六部委 环大气[2017]121 号“关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知”,2017 年 9 月 13 日;

(41) 中华人民共和国原环境保护部 环环评[2016]95 号《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》,2016 年 7 月 15 日;

(42) 中华人民共和国原环境保护部 环环评[2018]11 号《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》,2018 年 1 月 26 日;

(43) 安徽省人民代表大会常务委员会公告第 66 号《安徽省环境保护条例》,2018 年 1 月 1 日;

(44) (安徽省人民政府 皖政秘[2018]120 号《安徽省人民政府关于发布安徽省生态保护红线的通知》,2018 年 6 月 27 日;

(45) 安徽省人民政府 皖政[2018]83 号《关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》,2018 年 9 月 27 日;

(46) 安徽省人民政府 皖政[2018]51 号《关于建立固体废物污染防控长效机制的意见》,2018 年 7 月 2 日;

(47) 安徽省人民政府,皖政[2016]116 号《安徽省人民政府关于印发安徽省土壤污染防治工作方案的通知》,2016 年 12 月 29 日;

(48) 安徽省人民政府 皖政[2015]131 号《安徽省人民政府关于印发安徽省水污染防治工作方案的通知》,2015 年 12 月 29 日;

(49) 安徽省人民政府 皖政[2013]89 号《安徽省人民政府关于印发安徽省大气污染防治

治行动计划实施方案的通知》，2013 年 12 月 30 日；

（50）《安徽省大气污染防治条例》，2015 年 1 月 31 日安徽省第十二届人民代表大会第四次会议通过，2015 年 3 月 1 日起施行；

（51）原安徽省环境保护厅 皖环发[2017]19 号《安徽省环保厅关于进一步加强建设项目新增大气主要污染物总量指标管理工作的通知》，2017 年 3 月 28 日；

（52）原安徽省环境保护厅 皖环函[2017]877 号《关于印发<安徽省“十三五”危险废物污染防治规划>的通知》，2017 年 8 月 10 日；

（53）原安徽省环境保护厅 皖环发[2017]166 号《安徽省环保厅关于进一步加强危险废物环境监督管理的通知》，2017 年 11 月 22 日；

（54）原安徽省环境保护厅 皖环函[2017]1341 号《安徽省重点控制区域执行大气污染物特别排放限值的公告》，2017 年 11 月 10 日；

（55）原安徽省环境保护厅 皖环函[2018]955 号《安徽省环保厅关于加强土壤环境污染重点监管企业土壤环境监管的通知》，2018 年 7 月 23 日；

（56）原安徽省环境保护厅 皖环发[2013] 1533 号《安徽省环保厅转发环保部办公厅关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知和关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》；

（57）安徽省人民政府办公厅 皖政办〔2016〕57 号《安徽省人民政府办公厅关于促进建材工业稳增长调结构增效益的实施意见》；

（58）宣城市人民政府 宣政秘[2014]26 号《宣城市大气污染防治行动计划实施细则》，2014 年 1 月 23 日；

（59）宣城市人民政府《宣城市水污染防治工作方案》，2015 年 12 月 28 日；

（60）宣城市人民政府《宣城市人民政府关于印发宣城市大气污染防治行动计划实施细则的通知》，2014 年 1 月 23 日；

（61）宣城市人民政府《宣城市人民政府关于印发宣城市土壤污染防治工作方案的通知》，2016 年 12 月 30 日；

（62）宣城市人民政府 宣政[2019]6 号《宣城市人民政府关于印发宣城市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》，2019 年 2 月 2 日；

### 1.1.2 导则规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ 2.3-2018）；

- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (8)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (9)《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014);
- (10)《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)及其局部修订的条文;
- (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污染控制标准》(GB30485-2013);
- (13)《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014);
- (14)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)及修改单;
- (15)《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)及修改单;
- (16)《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (17)《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017);
- (18)《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017);
- (19)《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》(HJ 848-2017);
- (20)《水泥工厂设计规范》(GB50295-2008);

### 1.1.3 相关规划

- (1)《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》;
- (2)《安徽省“十三五”环境保护规划》;
- (3)《安徽省“十三五”危险废物污染防治规划》;
- (4)《安徽省“十三五”重金属污染防治规划》;
- (5)《宣城市城市总体规划》(2016-2030年);
- (6)《安徽省广德县城城市总体规划》(2014-2030年);
- (7)《广德县新杭镇城镇总体规划》(2016-2030年);
- (8)《安徽省广德县“十三五”环境保护规划》。

### 1.1.4 其他资料

- (1)项目环评委托函,安徽广德南方水泥有限公司;
- (2)广德县发展改革委员会项目备案表;
- (3)《安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目可行性研究报告》,

天津水泥工业设计研究院有限公司, 2019.5;

(4) 南方水泥公司现有工程环境影响报告书、竣工环境保护验收报告、排污许可证、污染源在线监测报告、例行监测报告等资料；

(5) 各类危险废物物质成分监测数据；

(6) 安徽广德南方水泥有限公司提供的其他资料。

## 1.2 评价因子与评价标准

### 1.2.1 环境影响识别

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选本评价的各项评价因子汇总见表 1-2-1。

表 1-2-1 项目环境影响识别汇总表

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆运输
地表水质						◇
地下水水质					●	●
空气质量	◇	★				◇
土壤质量					●	
声环境	◇			◇		
公众健康	◇	◇				◇

★为重大影响；●一般影响；◇为轻微影响；

根据 HJ964-2018，拟建项目土壤污染类型判定为污染影响型，其影响途径见下表 1-2-2，土壤环境影响源及影响因子识别汇总见下表 1-2-3 所示。

表 1-2-2 土壤环境影响途径识别一览表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√			
服务期满后				√

表 1-2-3 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
窑尾烟气排气筒 FQ01	生料、危废高温 焚烧废气排放	大气沉降	汞、砷、镉、铅、锑、 铬、锡、锑、铜、钴、 锰、镍、钒和二噁英类	汞、砷、镉、铅、锑、 铬、锡、锑、铜、 钴、镍和二噁英类	大气沉降沉降， 常年主导下风向 土壤环境保护目 标主要为居民点 和耕地

### 1.2.2 评价因子筛选

根据拟建项目工程特点、建设方案及排污规划，结合区域的环境质量状况，筛选出本项

目各环境要素的评价因子汇总如下：

表 1-2-4 项目评价及预测因子汇总表

项目 环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气环境	基本因子：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> ； 特征因子：TSP、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、氟化物、HCl、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬（六价）、锰及其化合物、非甲烷总烃、二噁英类。	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、氟化物、HCl、铅、汞、砷、铬、镉、非甲烷总烃、二噁英类	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、铅、汞、砷、铬、镉
地表水环境	pH、水温、DO、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP	COD、氨氮	COD、氨氮
地下水环境	检测分析离子：K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ； 基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸钾指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。	铅、耗氧量	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、铍、二噁英类及（GB 36600-2018）45 项基本因子	铅、汞、砷、铬、镉及二噁英类	/
固废	/	危险废物、一般工业固体废物	/

### 1.2.3 评价标准

2019 年 7 月 31 日，宣城市广德县生态环境分局以广环函[2019]20 号出具了《关于安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目环境影响评价执行标准的函》。本次评价过程中，各环境要素执行标准汇总如下：

#### 1.2.3.1 环境质量标准

##### 1、大气

项目厂址区域环境空气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，下风向桃姑迷宫风景区环境空气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。HCl、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、锰及其化合物环境质量执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。重金属（汞及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物以及六价铬）一次值或日均值参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ 36-79）中“居住区大气中有毒物质的最高容许浓度”。二噁英类参照执行日本环境厅中央环境审议制定的环境标准。非甲烷总烃、镉及其化合物参考执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值。

具体标准值见表 1-2-5 所示。

表 1-2-5 大气环境质量标准限值汇总表

污染物	标准限值		标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60μg/Nm <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	表 1 和表 2 二级标准
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{NO}_2$	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{CO}$	1 小时平均	10 $\text{mg}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	4 $\text{mg}/\text{Nm}^3$	
$\text{O}_3$	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{PM}_{10}$	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{TSP}$	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
氟化物	1 小时平均	20 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 A.1 二级标准
	24 小时平均	7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{SO}_2$	年平均	20 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	桃姑迷宫执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 1 和表 2 一级标准
	1 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{NO}_2$	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{CO}$	1 小时平均	10 $\text{mg}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	4 $\text{mg}/\text{Nm}^3$	
$\text{O}_3$	日最大 8 小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	1 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{PM}_{10}$	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	15 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	35 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{TSP}$	年平均	80 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
	24 小时平均	120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
氟化物	1 小时平均	20 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	桃姑迷宫执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 A.1 一级标准
	24 小时平均	7 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
$\text{NH}_3$	一次值	0.2 $\text{mg}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
$\text{H}_2\text{S}$	一次值	0.01 $\text{mg}/\text{m}^3$	
氯化氢	一次值	0.05 $\text{mg}/\text{m}^3$	
	日均值	0.015 $\text{mg}/\text{m}^3$	
锰及其化合物	日均值	0.01 $\text{mg}/\text{m}^3$	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
汞	日平均	0.0003 $\text{mg}/\text{m}^3$	

砷化物（换算成砷）	日平均	0.003mg/m <sup>3</sup>	
铬（六价）	一次值	0.0015 mg/m <sup>3</sup>	
铅	日均值	0.0007mg/m <sup>3</sup>	
二噁英类	年均值	0.6pg/m <sup>3</sup>	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准
非甲烷总烃	一次值	2.0 mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值
镉及其化合物	一次值	0.1mg/m <sup>3</sup>	

## 2、地下水

区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准值见表 1-2-6。

表 1-2-6 地下水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

指标名称	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氯化物	硫酸盐
标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.002	≤250	≤250
指标名称	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	铅	总大肠菌群
标准值	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤450	≤0.01	≤3.0
指标名称	氟化物	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	细菌总数
标准值	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤0.1	≤1000	≤3.0	≤100

## 3、声

区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体标准值见表 1-2-7。

表 1-2-7 声环境质量标准 单位：dB（A）

标准类别	标准值	
	昼间	夜间
GB3096-2008 2 类	60	50

## 4、地表水

区域地表水体泗安溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，具体标准值见表 1-2-8。

表 1-2-8 水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

水质因子	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮
GB3838-2002 Ⅲ类	6~9	≤20	≤4	≤1.0

## 5、土壤

本次评价农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，厂区工业场地及区域建设用地土壤环境质量执行《土



壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。具体标准值见表 1-2-9 和表 1-2-10。

表 1-2-9 农用地土壤环境质量标准 单位：mg/kg

项目		（GB 15618-2018）筛选值			
pH		≤5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	>7.5
镉	水田	0.30	0.40	0.60	0.80
	其他	0.30	0.30	0.30	0.60
汞	水田	0.50	0.50	0.60	1.00
	其他	1.30	1.80	2.40	3.40
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
锌		200	200	250	300
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
镍		60	70	100	190

表 1-2-10 建设用地土壤环境质量标准 单位：mg/L

指标名称	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
标准值	≤60	≤65	≤5.7	≤18000	≤800	≤38	≤900
指标名称	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯
标准值	≤2.8	≤0.9	≤37	≤9.0	≤5.0	≤66	≤596
指标名称	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,1-三氯乙烯	1,1,2-三氯乙烯
标准值	≤54	≤616	≤5	≤10	≤6.8	≤840	≤2.8
指标名称	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯
标准值	≤2.8	≤0.5	≤0.43	≤4	≤270	≤560	≤20
指标名称	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
标准值	≤28	≤1290	≤1200	≤570	≤640	≤76	≤260
指标名称	2-氯酚	苯并 a 蒽	苯并 a 芘	苯并 b 荧蒽	苯并 k 荧蒽	蒽	二苯并 a,h 蒽
标准值	≤2256	≤15	≤1.5	≤15	≤151	≤1293	≤1.5
指标名称	二苯并 a,h 蒽	茚并 1,2,3-cd 芘	萘	锑	铍	/	/
标准值	≤1.5	≤15	≤70	≤180	≤29	/	/

### 1.2.3.2 污染物排放标准

#### 1、废气

编制单位：安徽皖欣环境科技有限公司

项目建成运营后, 现有项目窑尾尾气、水泥窑余热利用系统、旁路放风设施排气筒大气污染物中颗粒物、SO<sub>2</sub>、氮氧化物和 NH<sub>3</sub> 的排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 表 2 中大气污染物特别排放限值; HCl、HF、Hg、二噁英类、Tl+Cd+Pb+As 和 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 等执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013) 中表 1 标准; 预处理破碎粉尘参照执行上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015) 表 1 中标准限值; 厂界无组织颗粒物、NH<sub>3</sub> 排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 表 3 标准; 无组织 H<sub>2</sub>S、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 标准; 无组织非甲烷总烃排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 附录 A 中限值。

非正常工况下(检修停窑期间), 各类固废预处理车间应急处理设施排放的非甲烷总烃参照上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015) 表 1 中标准限值, 氨、硫化氢排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 排放标准。

具体标准值汇总见下表所示。

表 1-2-11 拟建项目有组织大气污染物排放标准

序号	污染源	污染物项目	标准限值	单位	标准来源
1	水泥窑窑尾及旁路放风尾气	颗粒物	20	mg/m <sup>3</sup>	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 表 2 特别限值
2		二氧化硫	100	mg/m <sup>3</sup>	
3		氮氧化物	320	mg/m <sup>3</sup>	
4		氨	8	mg/m <sup>3</sup>	
5		氯化氢	10	mg/m <sup>3</sup>	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013) 中表 1 标准
6		氟化氢	1	mg/m <sup>3</sup>	
7		汞及其化合物(以 Hg 计)	0.05	mg/m <sup>3</sup>	
8		镉、铊、铅、砷及其他化合物(以 Cd+Ti+Pb+As 计)	1.0	mg/m <sup>3</sup>	
9		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.5	mg/m <sup>3</sup>	
10		二噁英类	0.1	ngTEQ/m <sup>3</sup>	
11	预处理车间	颗粒物	30	mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015) 表 1 标准限值
12		非甲烷总烃	70	mg/m <sup>3</sup>	
13		NH <sub>3</sub> (15m 排气筒)	4.9	kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 标准限值
		NH <sub>3</sub> (25m 排气筒)	14.0	kg/h	
		H <sub>2</sub> S(15m 排气筒)	0.33	kg/h	
14		H <sub>2</sub> S(25m 排气筒)	0.90	kg/h	

表 1-2-12 厂界无组织废气污染物排放标准

序号	污染物	限值	单位	标准来源
1	颗粒物	0.5	mg/m <sup>3</sup>	《水泥工业大气污染物排放标准》

2	NH <sub>3</sub>	1.0	mg/m <sup>3</sup>	(GB 4915-2013) 表 3 限值
3	H <sub>2</sub> S	0.06	mg/m <sup>3</sup>	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 限值
4	臭气浓度	20	无量纲	
5	非甲烷总烃	1h 平均浓度值	6	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 附录 A 中限值
		任意一次浓度值	20	

## 2、废水

项目不新增劳动定员，不新增生活污水；项目建成运行后，车间清洗废水、车辆冲洗废水、实验废水、初期雨水经收集后分批掺入固态/半固态废物入窑焚烧处置，不外排；循环冷却置换排水回用于增湿塔喷水，不外排。

## 3、噪声

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中相关要求。具体标准值见如下。

表 1-2-13 拟建项目厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	标准类别	昼间	夜间
施工期	GB12523-2011	70	55
运行期	GB 12348-2008 中 3 类限值	65	55

## 4、固废

一般工业固废处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单中相关要求、危险固废贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单中相关要求。

## 1.3 评价工作等级及评价重点

### 1.3.1 工作等级

根据环境影响评价技术导则 (HJ2.1-2016, HJ2.3-2018, HJ2.2-2018, HJ2.4-2009, HJ169-2018, HJ610-2016, HJ964-2018) 中有关规定，确定出本次评价工作等级如下：

#### (1) 地表水

根据设计方案，项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

项目生产废水包括车间地坪冲洗废水、车辆冲洗水、实验废水、循环冷却置换排水，其中车间地坪冲洗废水、实验废水经单独收集后，分批掺入固态/半固态废物入窑焚烧处置；车辆清洗废水经沉淀后上清液回用于车辆清洗用水，剩余部分分批掺入固态/半固态废物入窑焚烧处置；循环冷却置换排水回用于增湿塔喷水。初期雨水设置 2 座初期雨水收集池，容

积分别为  $50\text{m}^3$  和  $80\text{m}^3$ ，初期雨水经收集后分批掺入固态/半固态废物入窑焚烧处置。

拟建项目废水能够全部回用或焚烧处置，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 “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”规定，本次地表水环境影响评价等级判定为三级 B。

## （2）大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）中的等级判定依据，确定本项目大气评价等级为一级。

## （3）声环境

拟建项目选址位于南方水泥公司现有厂区内，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。项目实施后，主要噪声源主要包括风机、泵类和破碎机等。

本项目周边 200m 范围内无居民区等敏感点，项目建设前后评价范围内环境敏感目标增加量小于  $3\text{dB}(\text{A})$ ，受影响人口数量变化不大。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）等级判定依据，确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

## （4）地下水

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”，编制“环境影响报告书”的“水泥制造项目”属于 IV 类项目、“危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”属于 I 类项目。本评价根据项目建设内容及生产特点，确定本项目属于 I 类项目。

项目选址位于广德县新杭镇青岭村，区域内居民生活饮用水来源于新杭镇青岭村自来水厂供给的自来水，项目所在区域附近村庄民井主要功能洗衣、冲地用水等，居民、工业不取用地下水。结合现场调查，项目所在地不存在集中式饮用水地下水源准保护区、不存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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区、不存在集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区、不存在未划定准保护区的集中水式饮用水水源其保护区以外的补给径流区、不存在分散式饮用水水源地（周边农村民用井主要功能为洗衣、冲地用水）、不存在特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。项目区域地下水环境敏感程度为不敏感。

对照 HJ610-2016 表 2 的等级判定标准，本次评价地下水评价工作等级判定结果见表 1-3-5。

表 1-3-5 地下水评价工作等级判定依据一览表

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

(5) 环境风险

(6) 土壤

确定本次土壤环境评价工作等级为二级。

## 1.4 评价范围

(1) 地表水

本项目地表水环境评价等级定为三级 B，进行“水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价”和“依托污水处理设施的环境可行性评价”。

(2) 大气

(3) 噪声

声环境评价范围为南方水泥现有厂界外 200m 区域。

(4) 环境风险

(5) 地下水

(6) 土壤

拟建项目土壤环境评价等级为污染影响型一级，因此，评价范围为厂区内全部占地范围以及厂区占地范围外 1km。

## 1.5 环境敏感区

略。

## 2 现有工程回顾

### 2.1 企业概况

#### 2.1.1 基本情况介绍

安徽广德南方水泥有限公司（以下简称“南方水泥”）前身是安徽三狮和德水泥有限公司，成立于2003年8月22日，是世界500强中国建材集团有限公司旗下企业南方水泥成员企业之一，总资产4.8亿元。南方水泥现主营产品为水泥熟料，是安徽省“861”重点项目。

安徽广德南方水泥有限公司位于广德县新杭镇青岭村，地处苏浙皖三省交界处，东临浙江省长兴县，北靠江苏省宜兴市，距离广德县城约18km，交通便捷，运输发达，具体位置见图2-1-1。

南方水泥公司已建成一条日产5000吨新型干法水泥熟料生产线，并配套1台8.8MW余热发电机组，已形成年产155万吨水泥熟料生产能力和6096万kWh发电能力，年产值约4.5亿元。

#### 2.1.2 “三同时”及排污许可证执行情况

南方水泥自建厂以来，一直非常重视企业的环境保护工作。公司各项建设工程，均严格执行了国家环境保护“三同时”管理制度。

2005年7月14日，原安徽省环境保护局以环监函[2005]348号《关于安徽三狮和德水泥有限公司日产5000吨新型干法水泥熟料技改项目环境影响报告书的批复》，同意建设5000吨/日新型干法熟料水泥生产线；2007年7月25日，原安徽省环境保护局以环监验（2007）16号文通过该项目竣工环境保护验收。

2006年2月27日，原宣城市环境保护局对《安徽三狮和德水泥有限公司低温余热电站工程（8.8MW）环境影响报告表》进行了批复；2008年4月1日，原宣城市环境保护局以环验[2008]06号文通过了该项目竣工环境保护验收。

此外，南方水泥公司在发展建设过程中，也逐步对现有工程的废气污染防治措施进行了改造。2014年6月19日，原广德县环境保护局以广环审[2014]100号《关于安徽广德南方水泥有限公司5000t/a熟料生产线烟气脱硝工程项目环境影响报告表的批复》，同意对现有熟料生产线进行烟气脱硝改造。2014年9月3日，原广德县环境保护局以广环[2014]168号《关于安徽广德南方水泥有限公司5000t/a熟料生产线烟气脱硝工程建设项目环境保护验收意见》通过现有5000t/a生产线的NO<sub>x</sub>技改减排工程竣工环境保护验收。

另外，2017年12月6日，原宣城市环境保护局对南方水泥公司下发排污许可证，证书编号：91341822752979004T001P，有效期限：2017年12月6日至2020年12月5日。

综上所述，南方水泥现有主要工程的环境保护“三同时”及排污许可执行情况汇总见表

2-1-1。

表 2-1-1 南方水泥现有主要工程环境保护“三同时”汇总一览表

项目名称	环境影响评价		竣工环境保护验收	
	审批单位	批准文号	审批单位	批准文号
日产 5000 吨新型干法水泥熟料技改项目	原安徽省环境保护局	环监函 [2005]348 号	原安徽省环境保护局	环监验 [2007]32 号
低温余热电站工程（8.8MW）	原宣城市环境保护局	2006 年 2 月 27 日	原宣城市环境保护局	环验 [2008]06 号
5000t/a 熟料生产线烟气脱硝工程项目	原广德县环境保护局	广环审 [2014]100 号	原广德县环境保护局	广环 [2014]168 号
安徽广德南方水泥有限公司排污许可证	已核发，证书编号：91341822752979004T001P。			





图 2-1-1 项目地理位置图



## 2.2 工程概况及工程分析

### 2.2.1 项目组成及建设内容

目前,南方水泥厂内正常生产运行的项目包括 1 条新型干法水泥熟料生产线以及 1 套纯低温余热发电系统。配套建有原料矿山、原料破碎机储存、厂内供排水等辅助工程,以及各项污染防治措施等工程。

现有工程主要建设内容汇总见表 2-2-1。

表 2-2-1 南方水泥现有工程主要建设内容汇总一览表

类别	单项工程	工程规模
主体工程	原料制备	(1) 石灰石: 主要来源于赵山石灰石矿和官财山石灰石矿, 可开采储量分别为 5244 万吨和 847.65 万吨, 开采规模均为 80 万吨/年, 服务年限分别为 59 年和 10.28 年, 破碎系统设计矿石生产能力均为 100 万吨/年; (2) 砂岩: 来源于牯子山建筑用砂岩矿, 可开采储量 1292.23 万吨, 设计开采规模 100 万吨/年, 服务年限 8 年, 破碎系统设计矿石生产能力 120 万 t/a; (3) 页岩: 来源于青元岭页岩矿, 可开采区储量 730.63 万吨, 设计开采规模 80 万吨/年, 服务年限 8 年, 破碎系统设计矿石生产能力 165.12 万 t/a; (4) 现有矿山均为露天开采, 其中赵山石灰石矿矿石经破碎后由皮带廊道送至厂区石灰石预均化圆库堆场, 其余矿山矿石经初破后由汽车运输至厂区进行二次破碎; (5) 现有厂区内配套 1 台中型圆锥破碎机、1 台颚式破碎机用于辅料破碎。
	生料粉磨	配套建设 1 座生料粉磨站, 设置 1 台 400t/h 辊式磨, 具备生料生产能力 297.6 万 t/a。
	煤粉制备	配套建设 1 座煤粉制备站, 设置 1 台 40t/h 辊式磨, 具备生料生产能力 29.76 万 t/a。
	熟料生产	厂内现有 1 条 5000t/d 新型干法水泥熟料生产线, 主要包括预热器、分解炉、回转窑、篦冷机等, 具备水泥熟料生产能力 155 万 t/a。
	余热发电	配套 1 座余热发电站, 采用两炉一机布置方式, 建设 1×8.8MW 汽轮发电机组, 布置 1 台窑头冷却机 AQC 余热锅炉和 1 台窑尾预热器 SP 余热锅炉。
辅助工程	行政办公	(1) 公司现有员工 156 人, 经理部下设 5 个二级部门; (2) 厂内建设 1 座 3 层综合办公楼, 配套职工食堂、倒班宿舍等生活设施。
公用工程	供水	(1) 自建取水系统, 水源来自石门卡水库, 设置 2 台提升泵, 配套建设水源池至厂内的输水管道约 3km; (2) 提升泵站设计总取水能力 200m <sup>3</sup> /h, 供厂内水泥熟料生产线和其他工序用水; (3) 给水处理装置: 厂内布置 1 座净水站, 设置 2 座 500m <sup>3</sup> 清水池, 取水经混凝、沉淀、过滤处理进入清水池供生产使用; 清水池用水再经超滤、紫外消毒处理后送入不锈钢生活水箱供生活使用; (4) 食堂用水来自于市政供水; (4) 软水制备站: 清水池用水再经反渗透处理, 设计规模 16t/h, 用于余热锅炉系统。
	循环水	(1) 2 座循环水站, 分别供水泥熟料生产线和余热发电系统使用, 各布置 1 组机械通风循环冷却塔, 设计循环能力分别为 1000m <sup>3</sup> /h 和 5640m <sup>3</sup> /h; (2) 循环系统置换排水送至循环水池, 回用作为冷却、增湿塔喷水, 不外排。
	排水	厂内建设 1 套地埋式生活污水处理系统, 设计处理能力 120m <sup>3</sup> /d, 生活废水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后经无名沟渠汇入泗安溪; 生产废水经沉淀处理后用于设备冷却、增湿塔喷水和厂区绿化, 均不外排。
	供电	(1) 厂内建有 1 座总降变电所, 电源引自广德县太极变电站, 35kV 作为主供电源, 10kV 作为保安电源; (2) 厂区自建 1 座 8.8MW 汽轮发电机组; (3) 全厂年网购电量约 8500 万 kWh, 发电并网电量约 5400 万 kWh, 全年用电量约 1.39 亿 kWh。
储运工程	厂内储存及输送	(1) 石灰石预均化堆场: 1 座 φ80m 圆库预均化堆场, 设计储量 24360t, 1 台 800t/h 堆料机, 密闭带式输送机输送; (2) 辅助原料及煤预均化堆场: 1 座 280m×46.5m 矩形预均化堆场, 用于原煤、砂岩、页岩和铁质原料预均化堆存, 1 台 300t/h 堆料机, 密闭带式输送机输送; (3) 原料煤堆场: 1 座 60m×30m 煤堆棚, 有效储存量 6000t; (4) 砂岩、页岩堆场: 1 座 25m×30m 砂岩页岩堆棚, 有效储存量 4000t; (5) 铁质原料: 卸车后由密闭皮带廊道输送至原料调配库铁质原料料仓;

		<p>(6) 原料调配库: 1 座原料调配库, 设置 <math>\phi 8m \times 20</math> 石灰石、<math>\phi 5m \times 9m</math> 砂岩、<math>\phi 5m \times 9m</math> 页岩、<math>\phi 5m \times 9m</math> 铁质原料料仓;</p> <p>(7) 生料均化库: 1 座 <math>\phi 22.5m \times 52m</math> 生料均化库, 设计储存量 18000t;</p> <p>(7) 水泥熟料: 1 座 <math>\phi 40m \times 45m</math> 熟料库, 有效储存量 57000t; 2 座 <math>\phi 8m \times 12m</math> 熟料散装库, 有效储存量 1300t;</p> <p>(8) 厂内输送皮带总长度约 3.6km;</p> <p>(9) 氨水: 建设 1 处氨水罐区, 布置 2 台 <math>60m^3</math> 氨水储罐, 设置 <math>13m \times 11m \times 1.5m</math> 罐区围堰。</p>
	厂外运输	<p>(1) 赵山石灰石矿石通过皮带廊道由矿区破碎站运送至厂区石灰石堆场;</p> <p>(2) 官财山石灰石矿石、青元岭页岩矿石、牯子山砂岩矿石、铁质原料和原料煤通过汽车运输至厂区堆场;</p> <p>(3) 水泥熟料采用汽车运输。</p>
环保工程	废气治理	<p>(1) 厂内目前针对产生点均配套建设了除尘器, 水泥厂布置 30 套;</p> <p>(2) 熟料生产线有组织粉尘排放点共有 21 个, 配套除尘器 21 台, 其中袋式除尘器 20 台, 静电除尘器 1 台。其中, 窑头烟气经 1 台“一室三电场静电除尘器”处理后经 40m 排气筒排放、生料磨和窑尾废气经 1 台“高效布袋除尘器”处理后经 110m 排气筒排放。现有水泥熟料生产线窑头、窑尾烟囱均配套设置了烟气在线监测装置, 已并网。</p> <p>(3) 此外, 针对其他各类原料的破碎、储存、运输等环节, 也采取了相应的颗粒物处理措施, 例如鄂式破碎机配套布袋收尘器、煤磨配套布袋收尘器、储存和皮带运输环节密闭并配备除尘器、生料库和熟料库等配套除尘器等措施。</p> <p>对现有新型干法水泥窑水泥熟料生产线, 均配套进行了脱硝改造, 采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝”处理工艺。</p>
	废水治理	<p>(1) 厂内自建 1 座地埋式生活污水处理设施, 设计处理规模 <math>120m^3/d</math>, 经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后经无名沟渠排入泗安溪;</p> <p>(2) 循环水置换排水、软水系统排水、余热锅炉定排水、设备冷却水等生产废水经两级沉淀预处理后直接提升至循环系统回用于设备冷却、增湿塔喷水等工序, 少量废水经厂内渠道进入厂区西侧沉淀池沉淀处理后回用于厂区绿化, 生产废水不外排。</p>
	固废暂存	废矿物油暂存库位于石灰石圆库旁。
	噪声治理	厂内对磨机、风机等高噪声设备采取隔音、减震、加装消声器、封闭式厂房等措施进行治理。
	环境风险	<p>(1) 氨水罐区布置 1 座 <math>300m^3</math> 事故水池;</p> <p>(2) 氨水罐区和脱硝装置区配备氨气探测和报警系统、喷淋系统;</p> <p>(3) 已编制突然环境事件应急预案备案登记表, 并经原广德县环境保护局备案。</p>

	
密闭输送廊道	生产废水沉淀池 (一)

	
破碎系统袋式收尘器	砂岩、页岩堆棚
	
原料调配站及袋式收尘器	石灰石落料收尘器及圆库预均化场
	
废矿物油暂存库	生产废水沉淀池（二）
	
原料煤堆棚	辅助原料及原料煤预均化堆场



	
窑尾高效布袋除尘器	氨水罐区
	
氨水应急池	窑头静电除尘器
	
煤磨高浓度防爆收尘器	地埋式一体式污水处理站

### 2.2.2 产品方案及质量标准

南方水泥公司产品为水泥熟料。经统计，近两年南方水泥公司现有主要产品方案汇总见表 2-2-2。产品质量标准执行《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372-2008）中相关要求。

表 2-2-2 南方水泥水泥厂现有主要产品方案汇总一览表（单位：t/a）

序号	类型	产量	
		2017 年	2018 年
1	水泥熟料	1651600	1545000

### 2.2.3 原辅材料及能源消耗

南方水泥公司主要原辅料为石灰石、页岩、砂岩和铁质原料（铁矿渣、硫酸渣等），燃料主要为原料煤。经统计，近两年南方水泥公司现有水泥熟料生产线的主要原辅材料及能源消耗情况汇总见表 2-2-3。

表 2-2-3 南方水泥现有熟料生产线原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	2017 年				2018 年			
		总量		单耗		总量		单耗	
1	石灰石	2157553.366	t/a	1.306	t/t 熟料	1976444.6	t/a	1.279	t/t 熟料
2	砂岩	187974.42	t/a	0.114	t/t 熟料	170537.91	t/a	0.110	t/t 熟料
3	页岩	159590.76	t/a	0.097	t/t 熟料	209649.76	t/a	0.136	t/t 熟料
4	铁质原料	74820.36	t/a	0.045	t/t 熟料	62529.47	t/a	0.040	t/t 熟料
5	燃料煤	249216.1	t/a	0.151	t/t 熟料	221796.72	t/a	0.144	t/t 熟料
6	氨水	3954.82	t/a	0.0024	t/t 熟料	3170.08	t/a	0.002	t/t 熟料
7	电	87755275	kWh/a	53.133	kwh /t 熟料	75879560	kwh/a	49.113	kwh /t 熟料
8	新鲜水	850000	m <sup>3</sup> /a	0.51	m <sup>3</sup> /t 熟料	860000	m <sup>3</sup> /a	0.56	m <sup>3</sup> /t 熟料

### 2.2.4 生产工艺流程及产污节点

目前，南方水泥公司拥有 1 条水泥熟料生产线，采用新型干法水泥生产工艺。主要过程分述如下：

#### 1、石灰石破碎

石灰石破碎系统置于赵山石灰石矿山。开采后的石灰石由自卸汽车送入破碎机料斗，经破碎机破碎后由长胶带输送机送至石区石灰石圆库预均化堆场。

#### 2、石灰石预均化及输送

来自矿山的石灰石经皮带机、混均堆取料机进行堆料和取料。预均化后的石灰石由堆场中心漏斗卸出，由胶带输送机送至原料调配站石灰石配料库。

#### 3、辅助原料的破碎及输送

辅助原料主要为砂岩、页岩和铁质原料。自卸汽车将辅助原料卸入堆场，经装载机送入破碎机料斗，经破碎机破碎后由胶带输送机送到相应预均化堆场。

#### 4、辅助原料预均化

设置 1 座矩形联合预均化堆场对辅助原料实施预均化。预均化后的砂岩、页岩、铁质原料由侧式刮板取料机取料，取出的物料经带式输送机送入原料调配站各自配料库。

#### 5、原料调配及输送

原料调配站设置四个调配料仓，石灰石、砂岩、页岩和铁质原料按一定比例定量调配后

由胶带输送机送至生料磨。

## 6、原料粉磨与废气处理

生产线原料磨采用烘干、粉末和选粉一体辊式磨系统，利用窑尾排出的高温废气作为原料的烘干热源。物料在磨内被研磨、烘干后，经选粉机、胶带输送机、斗式提升机等设备，送入生料均化库。生料磨排出的废气由窑尾收尘器净化，净化后的废气由排风机抽出排入大气。

在原料磨停止运行时，废气经增湿塔降温调质后，直接进入高效袋式收尘器，经收尘器净化后由排风机排入大气。

由增湿塔、收尘器收集下来的窑灰，经输送设备送至入窑喂料系统或生料均化库。

## 7、生料均化及生料入窑

生产线设有连续式生料均化库，合格生料经库顶分配器分流后多点下料，使库内料层呈水平状分层堆放，均化后的生料通过设在库底的生料计量系统计量后，由空气输送斜槽和斗式提升机送入生料喂仓，再经冲板流量计计量后由卸槽和斗式提升机直接喂入窑尾预热器。

## 8、熟料烧成系统

烧成系统由悬浮预热器、分解炉、回转窑、篦式冷却机组成，喂入预热器的生料经预热器和分解炉中分解后，喂入窑内煅烧；出窑高温熟料在水平推动篦式冷却机内得到冷却，大块熟料破碎后由链斗输送机送入熟料库储存。

冷却熟料后的热空气一部分作为窑用二次空气入窑，一部分由三次风管送至分解炉作为燃烧空气，一部分作为煤磨的烘干热源，剩余废气经电收尘器净化后由排风机排入大气。

## 9、熟料储存

水泥熟料经库底卸料装置卸出后，一路至长胶带输送机，送至熟料库储存，为方便熟料外运，熟料库侧设有熟料散装库。

## 10、原煤卸车及输送

原煤经汽车送至厂内原煤预均化堆场，经预均化后的原煤由侧式刮板取料机取出，并经带式输送机、斗式提升机输送至煤磨进行研磨。

## 11、煤粉制备及计量输送

煤粉制备采用辊式磨系统，利用从冷却机排出的高温废气作为烘干热源。原煤由原煤仓下的定量给料机喂入煤磨进行烘干粉磨，合格煤粉随出磨气流进入专用高浓度防爆收尘器，废气经收尘器后由排风机排入大气。

经收尘器收集下来的煤粉，由螺旋输送机送入煤粉仓。煤粉经计量系统计量后，通过罗茨风机气力输送将煤粉分别送至窑头多通道喷煤管和窑尾分解炉。

南方水泥现有新型干法水泥窑生产工艺流程及产污节点见图 2-2-2。

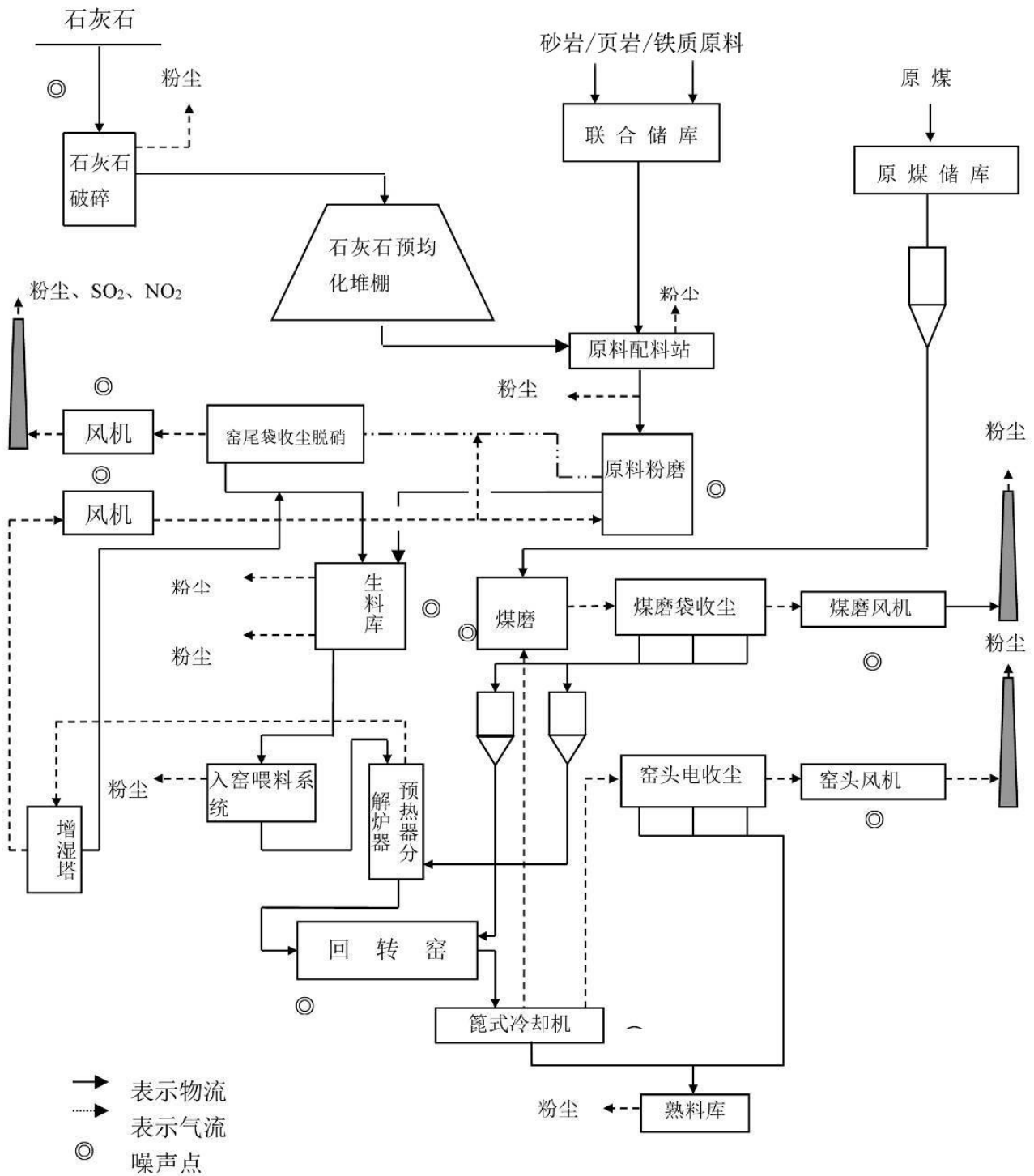


图 2-2-2 南方水泥新型干法水泥熟料生产工艺流程及产污节点示意图

余热发电工艺流程：余热发电是一个能量转化的过程，给水通过 PH 余热锅炉和 AQC 余热锅炉，将水泥熟料生产线排放的低温余热的热能进行回收，使其转化为蒸汽，再通过蒸汽管道导入蒸汽轮机，在汽轮机中热能转化为动能，使汽轮机转子高速旋转，驱动发电机转动，从而转化为电能。

## 2.2.5 主要生产设备

南方水泥已建设了 1 条日产 5000 吨水泥熟料生产线和 1 套余热发电系统。

根据设计方案，拟建项目计划利用现有水泥熟料生产线实施“水泥窑协同处置固体废物工程”。

根据统计，厂内现有水泥熟料生产线和余热发电系统的主要生产设备汇总见表 2-2-4。

表 2-2-4 南方水泥现有水泥熟料生产线主要生产设备汇总一览表

序号	车间名称	设备名称、规格及技术性能		能力 (t/h)	台数
1	石灰石预均化堆场	YG500/80 混均堆取料机		800	1
2	辅助原料破碎	B1400×6050mm 型板式喂料机	进料粒度：≤800mm 总重：15t	350	1
		PYZ1750 中型圆锥破碎机	进料粒度：≤600×400×400mm 出料粒度：≤80mm (占 80%) 功率：185kW，总重：50t	200	1
		PE-750×1060II 颚式破碎机	进料粒度：<600 mm 出料粒度：≤70 mm (占 90%) 功率：132 kW，电压：380 V	200	1
3	辅料预均化	侧式悬臂堆料机			1
		侧式刮板取料机			2
4	原煤预均化	侧式悬臂堆料机			1
		桥式刮板取料机			1
5	生料粉磨	ATOX-50 辊式磨	入磨粒度：≤75mm 出磨粒度：0.08mm 入磨/出磨水分：≤12%/≤0.5%		1
		生料磨系统风机	风量：900000m <sup>3</sup> /h 功率：3400kW		1
		收尘器	直径：4-Φ5600mm 处理风量：850000m <sup>3</sup> /h		1
6	窑、磨废气处理	高温风机	风量：930000m <sup>3</sup> /h 电机功率：2500kW 变频调速	/	1
		增湿塔	Φ9.5×39m 正常喷水量：45t/h 处理风量：840000m <sup>3</sup> /h	/	1
		窑尾布袋收尘器	处理风量：840000m <sup>3</sup> /h 进口浓度：≤100g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度：≤20mg/Nm <sup>3</sup>	/	1
		窑尾废气风机	风量：880000~950000m <sup>3</sup> /h	/	1
7	烧成窑尾	窑尾双系列低压损五级带 TDF 型预热预分解系统	C <sub>1</sub> : 4-Φ4500mm C <sub>2</sub> : 2-Φ6400mm C <sub>3</sub> : 2-Φ6600mm C <sub>4</sub> : 2-Φ6600mm C <sub>5</sub> : 2-Φ6800mm	5000	1
		分解炉	1-Φ7400mm		
8	窑中	Φ4.8×72m 回转窑	斜度：3.5% 转速：0.398~4.13r/min	5000	1
9	窑头熟料冷却	四代篦冷机，中置辊破。	规格：SCLW4-12x(8.4+7.4)-CM, 斜坡：2.6/4.8x2.1 篦床有效面积：155.4m <sup>2</sup> 入料温度：1400℃ 出料温度：65℃+环境温度 出料粒度：≤25mm	5000	1



10	窑头废气处理	BS930 型窑头电收尘器	电场有效段面: 192.3m <sup>2</sup> 电场风速: 0.88m/s 处理风量: 580000m <sup>3</sup> /h 入口尘浓度: ≤30g/Nm <sup>3</sup> 出口尘浓度: ≤30mg/Nm <sup>3</sup>	5000	1
		窑头废气风机	风量: 500000m <sup>3</sup> /h	/	1
11	煤粉制备	辊盘式煤磨	原煤水分: ≤10% 原煤粒度: ≤25mm 煤粉水分: ≤1.0% 煤粉细度: 80μm	40	1
		PPC128-10 (M) 型防爆型 高浓度气箱脉冲袋收尘器	处理风量: 78000m <sup>3</sup> /h 总过滤面积: 1558m <sup>2</sup> 净过滤面积: 1402m <sup>2</sup> 进口浓度: ≤1000g/Nm <sup>3</sup> 出口浓度: ≤30mg/Nm <sup>3</sup>	/	1
		煤磨系统风机	流量: 120000m <sup>3</sup> /h 转速: 1485r/min		
12	空压站	螺杆式空压机 电机功率: 160kW	排气量: 38m <sup>3</sup> /min 排气压力: 0.6MP <sub>a</sub>	/	2
13		螺杆式空压机 电机功率: 132kW	排气量: 32m <sup>3</sup> /min 排气压力: 0.6MP <sub>a</sub>	/	1
14		螺杆式空压机 电机功率: 45kW	排气量: 12m <sup>3</sup> /min 排气压力: 0.6MP <sub>a</sub>	/	1
15	余热发电系统	AQC 锅炉	额定蒸发量: 24t/h	/	1
16		SP 锅炉	额定蒸发量: 28t/h	/	1
17		发电机	kW: 9MW	/	1
18		汽轮机		/	1

## 2.3 污染源达标排放情况

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中相关要求,对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑,在进行改造之前原有设施应连续两年达到GB4915的要求。

本次评价引用南方水泥 2017 年、2018 年、2019 年的污染源在线监测数据以及 2017 年 2 季度~2019 年 1 季度例行监测数据对厂内现有生产线的达标排放情况进行分析。

### 2.3.1 废气

#### 2.3.1.1 废气污染源简析

水泥厂的废气污染物主要包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等。其中,在物料破碎、输送、粉磨、煅烧、储存、煅烧等生产过程中,几乎每道工序都产生和排放粉尘,经各工序配套的除尘器排气筒排放;而 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等则主要产生于回转窑煅烧工序,废气经窑尾烟囱排放。

厂内目前针对产尘点均配套建设了除尘器,水泥厂共布置 30 套。熟料生产线有组织粉尘排放点共有 21 个,配套除尘器 21 台,其中袋式除尘器 20 台,静电除尘器 1 台。其中,窑头烟气经 1 台“一室三电场静电除尘器”处理后经 40m 排气筒排放,生料磨和窑尾废气经 1 台“高效布袋除尘器”处理后经 110m 排气筒排放。目前,所有除尘器安装到位,运行稳定。

同时，现有水泥熟料生产线配套建设了脱硝系统，采用即低氮燃烧+SNCR 脱硝处理工艺。现有水泥熟料生产线窑头、窑尾烟囱均配套设置了烟气在线监测装置，已与环保主管部门联网。

此外，针对其他各类原料的破碎、储存、运输等环节，也采取了相应的颗粒物处理措施，例如鄂式破碎机配套布袋收尘器、煤磨配套布袋收尘器、储存和皮带运输环节密闭并配备除尘器、生料库和熟料库配套除尘器措施。现有工程废气治理措施汇总见表 2-3-1 所示。

根据南方水泥提供的近两年水泥熟料线的在线监测报告和例行监测数据资料，现有工程  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物均能达标排放。

表 2-3-1 现有工程废气污染治理措施一览表

序号	生产设施及产污概况				污染治理设施		排放口信息				备注
	生产设施编号	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	污染治理工艺	是否为可行技术	排放口编号	高度 m	内径 m	排放口类型	
1	MF004	颚式破碎机	破碎废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA001	12	0.35	一般排放口	
2	MF008	生料库	储库废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA002	55	0.5	一般排放口	库顶收尘
3	MF008	生料库	储库废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA003	15	0.7	一般排放口	库底收尘
4	MF0010	熟料散装库	散装废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA004	15	0.5	一般排放口	东发散 1#收尘
5	MF0010	熟料散装库	散装废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA005	15	0.5	一般排放口	东发散 2#收尘
6	MF0010	熟料散装库	散装废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA006	15	0.5	一般排放口	西发散 1#收尘
7	MF0010	熟料散装库	散装废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA007	15	0.5	一般排放口	西发散 2#收尘
8	MF0012	立式磨机	磨机废气	颗粒物	覆膜滤料布袋除尘器	是	DA008	35	1.7	一般排放口	煤磨大收尘
9	MF0012	立式磨机	磨机废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA009	20	0.35	一般排放口	仓顶收尘
10	MF0014	冷却机	窑头废气	颗粒物	三电场静电除尘器	是	DA010	40	2.0	主要排放口	窑头电收尘
11	MF0015	水泥窑	水泥窑及窑尾余热利用系统（窑尾）废气	颗粒物	高效布袋除尘器	是	DA011	110	4.0	主要排放口	窑尾收尘
				氮氧化物	低氮燃烧+SNCR	是					脱硝系统
				二氧化硫	干法脱硫	是					脱硫系统
				氨气	/	/					协同处理
				氟化物	/	/					协同处理
				汞及其化合物	/	/					协同处理
12	MF0021	皮带输送	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA012	12	0.35	一般排放口	A45 皮带收尘
13	MF0022	皮带输送	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA013	12	0.35	一般排放口	A35 皮带收尘
14	MF0023	皮带输送	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA014	35	0.4	一般排放口	调配站顶收尘
15	MF0024	皮带输送	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA015	15	0.5	一般排放口	A24 皮带头部收尘
16	MF0024	皮带输送	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA016	15	0.5	一般排放口	A24 皮带尾部收尘
17	MF0025	皮带输送	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA017	15	0.5	一般排放口	A39 皮带收尘

18	MF0026	斗提	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA018	15	0.5	一般排放口	入窑斗提收尘
19	MF0027	斗提	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA019	15	0.5	一般排放口	13.5 斗提收尘
20	MF0028	斗提	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA020	15	0.5	一般排放口	入库斗提收尘
21	MF0029	斗提	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA021	30	0.5	一般排放口	循环斗提收尘
22	MF0030	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA022	15	0.5	一般排放口	入磨皮带尾部收尘
23	MF0030	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA023	15	0.5	一般排放口	A4 混合皮带头部收尘
24	MF0031	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA024	15	0.5	一般排放口	A33 皮带收尘
25	MF0032	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA025	25	0.4	一般排放口	A28 皮带收尘
26	MF0033	斗提	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA026	50	0.5	一般排放口	熟料库顶收尘
27	MF0034	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA027	15	0.5	一般排放口	熟料输送 1#皮带收尘
28	MF0035	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA028	15	0.5	一般排放口	熟料输送 2#皮带收尘
29	MF0036	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA029	15	0.5	一般排放口	熟料输送 3#皮带收尘
30	MF0037	输送皮带	物料输送转载废气	颗粒物	聚酯袋式除尘器	是	DA030	20	0.5	一般排放口	熟料输送 4#皮带收尘

## 2.3.1.2 达标排放情况

目前,南方水泥委托广德县顺诚达环境检测有限公司对现有主要废气污染源排放情况进行例行监测;南方水泥窑头和窑尾已安装在线并实现联网。本次评价根据南方水泥提供的现有厂区 2017 年、2018 年和 2019 年上半年水泥窑窑头和窑尾在线监测数据以及例行监测报告进行废气污染源达标分析。

根据 2017 年在线监测数据以及 2017 年 2 季度~2018 年 1 季度的例行监测数据,2017 年窑头、窑尾烟气污染物达标排放情况汇总见表 2-3-2。

表 2-3-2 2017 年企业主要废气污染源达标排放情况汇总一览表

监测指标	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )		数据来源	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况分析
	窑头	窑尾		表 1 标准限值	
烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	0~1100500	123633.53~523853.85	2017 年在线监测数据	/	/
颗粒物	0.01	8.15~21.99		30	达标
SO <sub>2</sub>	/	25.81~127.02		200	达标
NO <sub>x</sub>	/	214.92~364.43		400	达标
NH <sub>3</sub>		1.52~2.52	2017 年 2 季度~2018 年 1 季度例行监测数据	10	达标
氟化物	/	0.36~0.636		5	达标
汞及其化合物		ND		0.05	达标

注: 1、2017 年南方水泥废气污染源排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 1 标准限值;

2、ND 表示未检出。

根据 2018 年在线监测数据、2018 年 2 季度~2019 年 1 季度的例行监测数据,2018 年窑头、窑尾烟气污染物达标排放情况汇总见表 2-3-3。

表 2-3-3 2018 年企业主要废气污染源达标排放情况汇总一览表

监测指标	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )		数据来源	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况分析
	窑头	窑尾		表 1 标准限值	
烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	40595.83~130612.5	1314.71~606220.31	2018 年在线监测数据	/	/
颗粒物	0.01~0.13	0.89~29.51		30	达标
SO <sub>2</sub>	/	0.01~198.12		200	达标
NO <sub>x</sub>	/	0.2~399.07		400	达标
NH <sub>3</sub>	/	0.295~5.39	2018 年 2 季度~2019 年 1 季度例行监测数据	10	达标
氟化物	/	0.082~1.25		5	达标
汞及其化合物	/	ND		0.05	达标

注: 1、2018 年企业废气污染源排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 1 标准限值;

2、ND 表示未检出。

根据表 2-3-1 及表 2-3-2 分析,2017 年-2018 年南方水泥现有水泥熟料生产线窑头、窑尾主要废气污染物的排放浓度均可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 表 1 中相关排放标准限值要求,符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》

（GB30485-2013）中“对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 排放限值的要求”。

### 2.3.1.3 窑尾烟气治理措施升级改造情况

2018 年 6 月 27 日，国务院印发了《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，将安徽省纳入重点区域范围，并要求重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物(VOCs)全面执行大气污染物特别排放限值。

为了确保现有水泥窑窑尾烟气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物排放能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 2 特别排放限值要求，南方水泥于 2018 年下半年实施现有水泥窑脱硫、脱硝、除尘措施升级改造，改造措施于 2019 年 5 月正式投入运行。具体改造措施如下：

（1）窑尾除尘：原有八电场静电除尘器改造升级为高效布袋除尘器；

（2）脱硫措施：加强原料含硫量监控，分选含量高的物料不入窑，在入窑斗提部位投加脱硫剂，实施干法脱硫；

（3）脱硝措施：SNCR 脱硝装置加控制  $\text{NH}_3$  逃逸，适量增加氨水投加量，保持  $\text{NO}_x$  和  $\text{NH}_3$  平衡。

根据 2019 年 5 月~7 月的在线监测数据，改造后水泥窑窑尾  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物达标排放情况见下表。

表 2-3-4 2019 年 5~7 月窑尾烟气污染源达标排放情况汇总一览表

监测指标	监测结果 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	标准限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	达标情况分析
	窑尾	水泥窑及窑尾余热利用系统	
烟气量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	241333~513226	/	/
颗粒物	6.4~25.8	20	达标
$\text{SO}_2$	12.2~104.3	100	达标
$\text{NO}_x$	275.2~324.1	320	达标

上表结果显示，2019 年 5 月~7 月，南方水泥现有水泥熟料生产线窑尾烟气治理措施升级改造完成后窑尾主要废气污染物的排放浓度分别可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中特别排放标准限值要求。

## 2.3.2 废水

### 2.3.2.1 废水污染源简析

南方水泥正常生产过程中，产生的废水主要包括环水置换排水、软水系统排水、余热锅炉定排水、设备冷却水置换排水以及生活污水。

其中，循环水置换排水、软水系统排水、余热锅炉定排水、设备冷却水置换排水等生产

废水经两级沉淀预处理后直接提升至循环系统回用于设备冷却、增湿塔喷水等工序，少量废水经厂内渠道进入厂区西侧沉淀池沉淀处理后回用于厂区绿化，生产废水不外排。

生活污水经厂内自建的 1 套处理能力为  $120\text{m}^3/\text{d}$  的地理式生活污水处理系统处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后经无名沟渠汇入泗安溪。

### 2.3.2.2 达标排放情况

南方水泥于 2018 年 2 季度和 4 季度委托广德县顺诚达环境检测有限公司对处理后的生活污水进行了采样检测，检测结果分析如下：

表 2-3-5 现有废水污染源达标排放情况汇总一览表（mg/L，pH 无量纲）

序号	监测指标	监测结果		标准限值	达标情况分析
		2018.04.25	2018.10.24		
1	pH	7.46~7.52	7.07~7.11	6~9	达标
2	水温	12~14	9~12	/	/
3	SS	18~25	15~18	70	达标
4	COD	20.1~35.9	14.3~37.1	100	达标
5	氨氮	1.82~2.24	0.530~0.614	15	达标
6	BOD <sub>5</sub>	6.7~11.8	3.3~3.9	20	达标
7	总磷	0.230~0.252	0.08~0.1	0.5	达标
8	氟化物	5.37~8.93	0.448~0.496	10	达标
9	石油类	ND	ND	5	达标

注：ND 表示未检出。

上表结果显示，南方水泥生活污水处理后能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。根据现场踏勘情况，目前厂区生活废水处理主要用于绿化，少量外排。

### 2.3.3 噪声

噪声是水泥厂生产中仅次于粉尘的污染源，本项目的高噪声源主要有原料磨、煤磨、及各类破碎机产生的机械性噪声和空压机、罗茨风机等发出的空气动力性噪声等，源强一般在 85~105dB（A）之间。

对产生噪声较大的磨机、风机等设备，通过选用低噪声设备或加装消声器，设置隔音值班室等措施，此外在噪声传播途径上也采取措施加以控制，如高噪声设备采取隔音、减震、加装消声器、封闭式厂房，同时厂区内进行规范的植草、种树，使噪声传播受到不同程度衰减，最大限度地降低对员工及周边环境的影响。

广德县顺诚达环境检测有限公司对南方水泥现有厂区各向厂界的声环境质量进行例行监测，具体检测结果汇总见表 2-3-5。

表 2-3-6 南方水泥现有厂界噪声达标分析结果一览表（dB(A)）

序号	厂区	点位	监测结果		标准限值		达标情况分析
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	2017 年 2 季度 ~2019 年 1 季度	厂区东侧	47.1~57.4	43.2~48.2	60	50	达标
2		厂区西侧	46.2~57.7	42.1~48.5	60	50	达标
3		厂区南侧 1#	47.1~57.8	43.5~48.7	60	50	达标
4		厂区南侧 2#	46.9~57.2	43.2~48.1	60	50	达标
5		厂区北侧 1#	46.2~58	41.8~48.6	60	50	达标
6		厂区北侧 2#	47~58.2	42.6~48.8	60	50	达标

根据上述分析, 2017 年 2 季度~2019 年 1 季度, 南方水泥现有厂界噪声均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

### 2.3.4 固废

现有工程固废处置情况如下表所示:

表 2-3-7 企业固废产生及处置情况汇总一览表 单位: t/a

序号	名称	产生量	处置去向
1	职工生活垃圾	27.125t/a	地方环卫部门清运处理
2	废耐火砖	500t/a	耐火砖厂家回收
3	废油桶	1.0t/a	交由资质单位回收

## 2.4 总量达标情况

### 2.4.1 总量控制指标

2017 年 12 月 6 日, 原宣城市环境保护局对南方水泥公司下发排污许可证, 证书编号: 91341822752979004T001P, 有效期限: 2017 年 12 月 6 日至 2020 年 12 月 5 日。

《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) 中规定: “改扩建项目的环境影响评价, 应当将排污许可证执行情况作为现有工程回顾评价的主要依据。”

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(GB 847-2017) 中 “5.2 许可排放限值” 规定: “2015 年 1 月 1 日 (含) 后取得环境影响评价批复的排污单位, 许可排放限值还应同时满足环境影响评价文件和批复要求”。南方水泥现有水泥熟料生产线项目于 2005 年 7 月 14 日取得原安徽省环境保护局批复, 属于 2015 年 1 月 1 日前获得环境影响评价批复项目, 因此, 本次评价总量指标不再考虑原环评批复及环评文件要求, 直接按照排污许可证核发限值和浓度进行总量达标评价。

根据统计, 南方水泥废气和废水污染物许可排放浓度和限值排汇总见表 2-4-1。



表 2-4-1 南方水泥现有工程主要污染物许可排放限值及浓度汇总一览表

序号	污染类型	污染物指标	许可排放浓度	许可排放限值	排污许可证编号	核发部门
1	废气	SO <sub>2</sub>	200mg/Nm <sup>3</sup>	118t/a	91341822752 979004T001P	原宣城市环境保护局
2		NO <sub>x</sub>	400mg/Nm <sup>3</sup>	1550t/a		
3		颗粒物	30mg/Nm <sup>3</sup>	199.94t/a		
4		氟化物	5mg/Nm <sup>3</sup>	/		
5		汞及其化合物	0.05mg/Nm <sup>3</sup>	/		
6		氨	10mg/Nm <sup>3</sup>	/		
7	废水	pH	6~9	/		
8		COD	100	/		
9		BOD <sub>5</sub>	20	/		
10		氨氮	15	/		
11		总磷	0.5	/		
12		悬浮物	70	/		

## 2.4.2 总量达标分析

根据“表 2-3-2”、“表 2-3-3”、“表 2-3-4”和“表 2-3-5”，南方水泥现有废气污染物和废水污染物排放浓度均能满足排污许可证许可浓度限值要求。

根据南方水泥 2018 年排污许可执行报告分析，2018 年南方水泥废气主要排放口污染物排放量达标情况分析汇总见表 2-4-2。

表 2-4-2 南方水泥现有项目主要污染物排放量达标情况汇总表 单位：t/a

排污口	污染因子	许可排放量指标 t/a	实际排放量 t/a	达标情况
			2018 年	
全厂主要废气排放口	SO <sub>2</sub>	118	101.462	达标
	NO <sub>x</sub>	1550	1245.021	达标
	颗粒物	199.94	57.6	达标

## 2.5 现有工程存在的主要环境问题及整改措施


[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

现有工程存在的问题	整改工程内容	整改完成时间	整改后是否满足要求
发现现有工程产生的危险废物目前暂存于皮带廊道的下方，未能按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》中要求进行建设	不满足危废贮存的皮带廊道下放不再用于存放废油桶等危废；危废暂存于厂区汽修车间，该车间已按照防腐防渗等要求建设；	已于 2016 年 12 月 15 日整改完成	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求

现有工程整改前后图片如下所示：



图 2-5-1 整改前后的固废堆存场所

### 3 拟建项目工程概况及工程分析

#### 3.1 工程概况

##### 3.1.1 项目基本情况

1、项目名称：水泥窑协同处置工业固体废物项目

2、项目性质：技术改造

3、建设单位：安徽广德南方水泥有限公司

4、建设地点：宣城市广德县新杭镇青岭村，广德南方水泥现有厂区内，具体位置见“图2-1-1”。

5、建设内容：依托南方水泥1条5000t/d的新型干法水泥窑生产线，对现有水泥窑系统进行改造，具体包括：新建危险废物暂存库、一般工业固废/污染土车间、固体/半固体废物预处理及输送车间、废液处置输送车间等，配套建设雨污水管网，新购置固废处置配套的破碎机、混合器、柱塞泵、输送设备、环保设备、化验室设备等。

6、建设规模：利用现有1条5000t/d的水泥熟料生产线协同处置固体废物，固废处理规模达15万t/a，其中危险废物10万t/a，一般固体废物5万t/a。

7、占地面积：南方水泥公司现有工程主厂区占地面积32公顷，本项目占地面积约21亩，不新增用地。

8、行业类别：N7723 固体废物治理、N7724 危险废物治理；

9、工程投资：项目计划总投资9875万元，其中环保投资总额约为4070万元，占项目投资总额的16.99%。

10、建设周期：计划施工期12个月。

##### 3.1.2 项目组成和建设内容

根据设计方案，本项目主要建设内容包括各类工业废物利用水泥生产线焚烧系统（依托南方水泥现有熟料新型干法水泥窑焚烧系统）、工业废物预处理系统、贮存系统、物料输送系统，并配套建设项目所需的自动控制系统、各类环保工程等。

项目主要建设内容汇总见表3-1-2.1。

表 3-1-2.1 项目主要建设内容一览表

序号	建设内容	建设规模	备注
1	主体工程	熟料生产线	1200t/a
		水泥生产线	1200t/a
	辅助工程	原料库	10000m³
		成品库	10000m³
	公用工程	供水系统	100m³/d
		供电系统	1000kW
	环保工程	除尘系统	10000m³/h
		污水处理系统	100m³/d
	储运工程	原料堆场	10000m²
		成品堆场	10000m²






	
拟建固态/半固态预处理车间（现状五金车间）	危废暂存库及一般固废库现状空地
	
一般工业固体废物性状	一般工业固体废物性状

拟建项目依托工程见下表所示。

表 3-1-2.1 拟建项目依托工程一览表

序号	设施	依托工程内容
1	固体废物焚烧处置系统	依托南方水泥公司熟料烧成系统，即 1 条 5000t/d 新型干法水泥回转窑、窑尾在线分解炉、双系列低压损五级带 TDF 型预热预分解系统、窑头四代篦冷机及其他配套设施
2	余热回收系统	依托南方水泥公司 8.8MW 窑头窑尾低温余热发电系统
3	给水系统	依托南方水泥厂现有提升泵站、净水系统和给水管网
4	排水系统	依托南方水泥现有排水管网（需升级改造、新增部分管网）
5	供电系统	依托南方水泥现有总降压变电所、日常供电线路
6	道路系统	依托南方水泥现有的道路系统
7	办公生活区	依托南方水泥现有办公设施及员工倒班宿舍
8	废气处理系统	危险废物焚烧处置过程烟气依托水泥回转窑系统的窑尾烟气净化处理装置进行处理（脱硝升级改造），通过窑尾 110m 排气筒达标外排；其他废气处理设施为新增建设内容。
9	环境风险	氨水罐区依托现有围堰、应急池
10	在线监测系统	依托现有的在线监测系统，监测指标八廓：窑头烟气温度、含湿量、氧含量、流量、颗粒物；窑尾烟气温度、压力、流量、流速、氧含量、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 及颗粒物。



### 3.1.3 协同处置的固体废物来源、运输及贮存情况

#### 3.1.3.1 安徽省危废产生及处置现状调查

根据《大中城市固体废物污染环境防治信息发布导则》，大、中城市应在每年 6 月 5 日前发布辖区内的大中城市固体废物污染环境防治信息，6 月 30 日前向生态环境部汇总上报。据统计，改革开放以来，我国第二产业迅速发展。1998-2016 年，全国工业增加值增长 7.3 倍，同期危废产量也增加 5.5 倍，危废的产生量与工业体系的不断建立有较高的相关度，且两者增速中枢相匹配。2015-2016 年，全国危废产量由 3976.11 万吨上升至 9745.45 万吨，平均增速达 35%，我国工业产业规模逐年递增，危险废物产生量也相应呈逐年递增状况。

随着社会经济的稳步发展，工业生产伴随的危险废物生产量也迅速增多。由于近年来环保宣传执法力度的持续加大，企业单位的意识也普遍需要提高，危险废物处置量的需求也逐年增加。

根据安徽省生态环境厅发布的《2018 年生态环境状况公报》，2018 年，全省 4022 家工业企业申报危险废物产生量 148.33 万吨，其中利用处置量为 143.90 万吨，贮存量 17.83 万吨，利用处置率为 88.9%。

根据安徽省固体废物管理中心统计数据，2018 年安徽省各地区危险废物转移量如表 3-1-3.1 所示。

表 3-1-3.1 2018 年安徽省各地区危险废物转移量

区域名称	危废转移企业数	危废转移联单数	转出危废总量 (t/a)	转出本区域的危废总量 (t/a)
合肥市	1128	21672	145146.97	46773.06
芜湖市	297	7711	86550.41	30354.65
蚌埠市	138	2067	28574.6	15140.30
淮南市	95	1192	29183.66	5594.61
马鞍山市	200	5302	83901.41	29801.63
淮北市	75	699	12025.21	11980.35
铜陵市	155	2100	16134.43	9426.30
安庆市	182	3301	37310.71	17728.75
黄山市	90	803	6735.03	6337.89
滁州市	293	3646	36506.64	18261.21
阜阳市	192	7204	144002.71	4679.17
宿州市	63	3038	44664.54	9590.69
六安市	131	2623	27152.26	12736.91
亳州市	49	567	3711.72	3696.42
池州市	97	1766	24010.66	23371.21
宣城市	263	4246	48792.27	25728.86
合计	3448	67937	774403.23	271202.01

由上表可知，由于经济发展不均衡，各市主导产业结构不同，危险废物经营单位在各区域分布亦不均衡，一些地区能力过剩，一些地区能力不足，其中宣城市、黄山市、芜湖市、马鞍山市、铜陵市、池州市、安庆市、合肥市和六安市转出危险废物总量共为 448581.89t/a，其中转出本区域的危废总量为 189522.35t/a。

根据安徽省生态环境厅发布的《安徽省危险废物经营许可证汇总统计表》（截止 2019 年 7 月 1 日）统计结果，目前安徽省共有 164 家危险废物经营单位，其中持收集、贮存、处置资质齐全的危废综合经营单位仅 4 家，分别为安徽浩悦环境科技有限责任公司（合肥市）、安徽超越环保科技有限公司（滁州市）、马鞍山澳新环保科技有限公司（马鞍山市）、铜陵市正源环境工程科技有限公司（铜陵市）。

### 3.1.3.2 协同处置固体废物服务区域及其产生处置现状

#### 一、危险废物

##### （1）服务区域

拟建项目位于宣城市广德县新杭镇，距离黄山市约 190km、芜湖市约 112km、铜陵市约 168km、马鞍山市约 120km，均在 200km 范围内，交通运输便捷。根据设计单位和业主资料，拟建项目危险废物服务区域计划立足于宣城市各县市，主要辐射 200km 范围内黄山市、芜湖市、马鞍山市和铜陵市各区县，在满足上述区域需求的同时，兼顾池州、安庆、合肥以及六安等周边地区，不涉及外省。

##### （2）各区域危险废物产生处置现状

本次评价服务区域内 2017 年或 2018 年危险废物产生、处置现状调查方法主要采取咨询广德县、宣城市和安徽省生态环境主管部门、类比省内同类型报告、查看政府官方网站发布的有效信息等方式，具体统计结果如下：

（1）广德地区：2018 年，广德县产生危险废物共计 23629.74t/a，2017 年贮存未转移量共计 1620.34t/a。广德县目前仅安徽绿洲危险废物综合利用有限公司 1 家危险废物经营单位，主要收集贮存利用类别及规模为 HW17（336-063-17 和 336-066-17）4800t/a、HW22（397-004-022 和 397-051-022）20400t/a、HW13（900-451-13）和 HW49（900-045-49）3600t/a，该单位可利用小类局限较大，无法满足广德县危险废物类别和产生量处置要求。

（2）宣城地区：2018 年，宣城市产生危险废物共计 50334.46t/a，转移量约 48792.27t/a，委托处置量 9576.86t/a，2017 年贮存未转移量共计 11895.51t/a，主要危废类别为 HW02、HW04、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18 等 30 大类。目前，宣城市危险废物经营单位共 10 家，主要经营类别为 HW01、HW08、HW17、HW13、HW22、HW23、HW48、

HW49 等 8 大类，小类种类较少，且只有宣城市九鼎医疗废物处置有限公司具备 HW01 处置资质，其余 9 家单位主要经营资质均为收集、贮存或利用，现状处置类别和规模均无法满足宣城市危险废物类别和产生量要求。2018 年宣城市各类危险废物产生情况见下表。

表 3-1-3.2 2018 年宣城市危险废物产生量

[illegible]

(3) 黄山地区：2017 年和 2018 年，黄山市危险废物转移量分别为 2934.03 吨 6735.03 吨，主要危废类别为 HW06、HW08、HW09、HW13、HW17、HW22、HW31、HW49 等 16 大类。目前，黄山市危险废物经营单位 3 家，主要经营类别包括 HW01、HW02、HW03、

HW04、HW05、HW08、HW12、HW13、HW49 类，小类种类较少，其中仅黄山福昌医疗危险废物处置中心有限公司处置资质（HW01 医疗废物 1050t/a，HW02、HW03、HW04、HW05、HW08、HW12、HW13 和 HW49 共 400t/a）。

（4）芜湖地区：2017 年和 2018 年，芜湖市危险废物省内转移量 43559 吨和 86550.41 吨，主要危废类别为 HW06、HW08、HW11、HW13、HW17、HW18、HW49 等 22 大类。目前，芜湖市危险废物经营单位 11 家，主要经营类别包括 HW01、HW02、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW12、HW13、HW17、HW18、HW22、HW34、HW39、HW45、HW48、HW49 类，其中芜湖市蓝生医疗废物集中处置有限公司可处置资质 HW01 医疗废物 2450t/a，建设单位环保科技有限公司可处置 123000t/a。

（5）铜陵地区：2017 年，铜陵市共产生危险废物 337772.81 吨；2018 年，转移危险废物量 16134.43 吨。主要危废种类为 HW11、HW13、HW34、HW22、HW24、HW48 等。目前，铜陵市危险废物经营单位 16 家，主要经营类别包括 HW08、HW17、HW22、HW23、HW34、HW35、HW48、HW49 类，其中只有铜陵市正源环境工程科技有限公司一家具有危废处置资质，处置量 15600 吨/年，其中焚烧 6600 t/a、物化处理 3800 t/a、安全填埋 5200 t/a。

（6）马鞍山地区：2017 年，马鞍山市共产生危险废物 374300 吨；2018 年，转移危险废物量约 83901.41 吨。主要危废种类为 HW08、HW11、HW12、HW13、HW31、HW34、HW49 等。目前，马鞍山市危险废物经营单位 10 家，主要经营类别包括 HW01、HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW15、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW29、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW48、HW49、HW50 类，其中只有马鞍山市澳新环保科技有限公司具有危废处置资质，处置量 33100 t/a，包括焚烧 13000 t/a、物化处理 10000 t/a、固化及稳定化 10000 t/a、安全填埋 100 t/a。

（7）池州、安庆和合肥地区：2017 年，池州市和安庆市危险废物省内转移量分别约 19279 吨和 16008 吨，合肥市工业危险废物产生量约 10.5 万吨。

上述区域 2017 年各类危险废物转移量汇总见下表所示。

表 3-1-3.3 2017 年项目服务区域各类危险废物转移量汇总表

■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100

注：（1）除了宣城地区，其他地区未收集到 2018 年数据，故采用 2017 年数据统计区域危废转移量；

(2) 上表中数据缺乏六安、合肥的准确数据, 统计量较实际量偏小;

(3) 已对照 GB30485-2013 标准要求, 扣除了不宜进入水泥窑协同处置的危险废物转移量。

上表结果显示，2017 年服务区域内危险废物转移量约 29.48 万吨。结合表 3-1-3 统计数据，2017 年-2018 年服务区域内危废转移量逐年增长，目前已超过 40 万吨/年，其中转出本区域需要委托利用处置的危废量超过 18 万吨/年。

## 二、污泥

据调查，广德县市政污水处理企业主要包括：广德中铁水务有限公司、安徽广顺环保工程水务有限公司和广德中铁经开水务有限公司，宣城市和黄山地区生活污泥产生量约 4.2 万 t/a。另外《广德县无量溪河水体达标方案》指出：无量溪河沿岸及河道整治将实施清淤等工程，届时势必产生大量的河道污泥。结合南方水泥水泥窑处置能力，计划利用现有熟料生产线处置市政污泥 20000t/a，污泥主要来源于城镇污水处理厂、生活污水处理设施污泥和清淤污泥。

### 三、一般固体废物和污染土

一般工业固体废物主要指建筑垃圾、矿渣等废物，根据初步统计，城市建筑垃圾年产生量约 10 万吨/年，目前通过外运铺路等防治资源化综合利用，随着城市快速发展，其消纳能力逐渐不足。拟建项目拟接收广德县境内矿渣等一般固废，块度较小可以直接入磨。

另外，随着《土壤污染防治行动计划》发布以来，广德县已取缔关闭 320 家“散乱污”企业、整顿规范 68 家企业，对 72 处疑似污染地块开展了详查。随着治理工作的深入开展，将会存在大量的污染土需要处置，参考其他城市的经验，预计需要处置的污染土数量不少于 20000 吨/年。

污染土是指由污染物泄漏深入土壤层，导致土壤物理、力学、化学性质发生变化，拟建项目处置的无机污染土应为经鉴定（产生单位自行安排鉴定）后不属于危险废物的，不涉及挥发性有机物质、恶臭物质及含氰废物的污染土，主要来源于广德县及其周边县市。若广德县人民政府需应急处置有机类污染土（不得含氰化物），南方水泥应对其进行化验分析，确定能够入窑处置再进行接收，并应分区暂存于危险废物暂存库或直接经工业固废预处理设施（根据其含水率选择相应的预处理工艺）预处理后入窑尾分解炉焚烧。

综上所述，建设单位结合区域各类危险废物、市政污泥、一般固体废物及污染土产生情况、处置现状以及远期处置需求，确定了本项目的处置规模，方案基本合理。

#### 3.1.3.3 协同处置的固废规模确定

根据《安徽省“十三五”危险废物污染防治规划》，全省工业危险废物产生量年平均增长率达到 40%，预测“十三五”末，全省危废总产生量将达到 350 万吨以上。本次评价按照增长率 50% 预测 2021 年底安徽省内上述 19 大类危险废物转移量，并在此基础上确定处置规模。2021 年服务区域危险废物预测产生量及固废处理规模确定见下表所示。

表 3-1-3.4 2021 年危废产生量预测及处置规模一览表

序号	危险废物名称	危险废物代码	危险废物产生量 (t/a)	危险废物处置量 (t/a)	危险废物转移量 (t/a)	危险废物处置率 (%)
1	废矿物油	261-01-01	100	100	0	100
2	废液压油	261-01-02	100	100	0	100
3	废机油	261-01-03	100	100	0	100
4	废柴油	261-01-04	100	100	0	100
5	废汽油	261-01-05	100	100	0	100
6	废柴油	261-01-06	100	100	0	100
7	废柴油	261-01-07	100	100	0	100
8	废柴油	261-01-08	100	100	0	100
9	废柴油	261-01-09	100	100	0	100
10	废柴油	261-01-10	100	100	0	100
11	废柴油	261-01-11	100	100	0	100
12	废柴油	261-01-12	100	100	0	100
13	废柴油	261-01-13	100	100	0	100
14	废柴油	261-01-14	100	100	0	100
15	废柴油	261-01-15	100	100	0	100
16	废柴油	261-01-16	100	100	0	100
17	废柴油	261-01-17	100	100	0	100
18	废柴油	261-01-18	100	100	0	100
19	废柴油	261-01-19	100	100	0	100

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

从上表可知，预测拟建项目覆盖区域宣城市、周边皖南五市（芜湖市、马鞍山市、铜陵、池州市、黄山市）以及皖中三市（合肥市、六安市、安庆市）到 2021 年可处置危险废物产生量 > 43.10 万吨/年，而现状焚烧处置能力 < 15 万吨/年，危险废物处置能力缺口逐渐增大。

拟建项目通过对周边地区产生的危废品种及数量进行模式预测，并对照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、的要求，扣除不宜进入水泥窑协同处置的危险废物，确定本项目水泥窑协同处置危险废物 10 万 t/a，主要包括固态/半固态危险废物和液态危险废物，此外协同处置市政污泥和一般固体废物共 5 万 t/a。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）、《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防治技术政策》、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》，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，石棉类废物，未知特性和未经鉴定的废物。因此，确定拟处置的危险废物类别包括 HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW22、HW23、HW24、HW31、HW34、HW39、HW45、HW48、HW49 共 19 个危废大类。

为确保水泥窑协同处置生产安全及可行性，拟建项目最终处置的危险废物类别以核准的危险废物经营许可证为准。项目实施后，各类危废处置规模会随着未来危废产生情况发生变化，但总规模不得突破 10 万 t/a，建设单位在运行过程中应严格执行水泥窑协同处置相关标准规范，以不影响水泥窑正常运行、不影响水泥产品质量、污染物排放不突破环评批复总量等为控制目标，严格控制入窑物料各元素投加量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》等规范要求。

根据调研结果，目前皖中皖南片区的固废处置存在以下问题：

①存储能力薄弱，危废产量波动大，不够均衡，一般情况下处置单位很难及时清运；

- ②运输困难，这是目前存在的一个主要问题，以宣城市产生的危险废物为例，现阶段长距离的运输状态增加了环境风险；
- ③处置成本较高，由于运输距离、危废种类等原因，增加了危废处置的费用；
- ④处置能力有限，目前皖南片区的两家综合性危废处置单位，其处置能力和范围较小，难以满足区域各企业远期发展需求。

根据危险废物产生种类及产生量调研情况，南方水泥拟利用现有水泥数量生产线建设15万吨/年固体废物处置项目。本项目拟处置危险废物类别及形态详见表3-1-3.5，拟建项目入炉危险废物负面清单见表3-1-3.6，拟处置危险废物类别与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的符合性分析结果见表3-1-3.7，拟处置的危险废物小类明细见表3-1-3.8。

表 3-1-3.5 各类固体废物处置规模及形态

序号	名称	数量	形态	处置规模				备注
				年	月	日	时	
1	废机油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
2	废液压油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
3	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
4	废汽油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
5	废煤油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
6	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
7	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
8	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
9	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
10	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
11	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
12	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
13	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
14	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
15	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
16	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
17	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
18	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
19	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
20	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
21	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
22	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
23	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
24	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
25	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
26	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
27	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
28	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
29	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	
30	废柴油	10000	液体	10000	10000	10000	10000	



表 3-1-3.6 拟建项目入炉固体废物负面清单（针对拟处置类别）

序号	废物类别	小类代码	行业来源	备注
1	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-401-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的含卤素有机溶剂，包括四氯化碳、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯	控制入炉氯元素含量
2		900-405-06	900-401-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质	
3		900-407-06	900-401-06 中所列废物分馏再生过程中产生的高沸物和釜底残渣	
4		900-409-06	900-401-06 中所列废物再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥	
5	HW08 废矿物油与含矿物油废物	071-001-08	石油开采和炼制产生的油泥和油脚	服务区域内无石油开采项目
6		071-002-08	以矿物油为连续相配制钻井泥浆用于石油开采所产生的废弃钻井泥浆	
7	HW12 染料、涂料废物	264-007-12	氧化铬绿颜料生产过程中烘干产生的残渣	避免类似铬渣危险固废入炉
8	HW18 焚烧处置残渣	772-002-18	生活垃圾焚烧飞灰	控制入炉氯元素含量
9		772-003-18	危险废物焚烧、热解等处置过程产生的飞灰（底渣和污泥不纳入负面清单）	
10	HW48 有色金属冶炼废物	321-030-48	汞再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	控制汞元素入炉量
11	HW49 其它废物	309-001-49	多晶硅生产过程中废弃的三氯化硅和四氯化硅	避免反应性危险废物入炉
12		900-042-49	由危险化学品、危险废物造成的突发环境事件及其处理过程中产生的废物	
13		900-044-49	废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管	避免未经拆解电池、含汞电池、开关、灯管等入炉
14		900-045-49	废电路板（包括废电路板上附带的元器件、芯片、插件、贴脚等）	避免未经拆解电子产品入炉
15		900-047-49	研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物	避免反应性危险废物入炉

表 3-1-3.7 拟入炉处理危险废物符合性分析

序号	危险废物名称	固废属性	GB30485-2013、GB30760-2014 禁止协同处置类别	符合性
1	HW02 医药废物	危险废物	①放射性废物 ②爆炸物及反应性废物 ③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品 ④含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关 ⑤铬渣 ⑥石棉类废物 ⑦未知特性和未经监测的废物	符合
2	HW04 农药废物	危险废物		符合
3	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	危险废物		符合
4	HW08 废矿物油与含矿物油废物	危险废物		符合
5	HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液	危险废物		符合
6	HW11 精（蒸）馏残渣	危险废物		符合
7	HW12 染料、涂料废物	危险废物		符合
8	HW13 有机树脂类废物	危险废物		符合
9	HW17 表面处理废物	危险废物		符合
10	HW18 焚烧处置残渣	危险废物		符合
11	HW22 含铜废物	危险废物		符合
12	HW23 含锌废物	危险废物		符合
13	HW24 含砷废物	危险废物		符合
14	HW31 含铅废物	危险废物		符合

15	HW34 废酸	危险废物		符合
16	HW39 含酚废物	危险废物		符合
17	HW45 含有机卤化物废物	危险废物		符合
18	HW48 有色金属冶炼废物	危险废物		符合
19	HW49 其他废物	危险废物		符合

### 协同水泥窑处置规模合理性分析：

拟建项目水泥窑协同处置固体废物 15 万 t/a，其中危险废物 10 万 t/a、市政污泥 3 万 t/a、一般工业固废及污染土 3 万 t/a。危险废物包括固态危险废物 38900t/a、半固态危险废物 44800t/a、液态废物 16300t/a。《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》针对水泥窑协同处置固体废物规模有具体要求，南方水泥处置固废规模合理性分析如下所述：

本次拟处置液态危险废物总计 16300t/a。根据建设单位提供资料和废弃物的工业分析结果，HW06 低位热值为 0.026MJ/kg、HW08 低位热值为 0.017MJ/kg、HW09 低位热值为 0.021MJ/kg、H/34 低位热值未检出。根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》表 3 均可判定为不可燃废液，占水泥窑熟料生产能力的 1.05%，满足审查指南表 2 中规定的“不可燃液态危险废物一般不超过水泥窑熟料生产能力的 10%”的要求。

本次拟处置危险废物固态危险废物 38900t/a。根据建设单位提供资料和废弃物的工业分析结果，不可燃（低位热值低于 3MJ/kg）为 HW02、HW13、HW22、HW23 共计 7500t/a，占水泥窑熟料生产能力的 0.48%，满足审查指南表 2 中规定的“不可燃固态危险废物（含有机质的小粒径）一般不超过水泥窑熟料生产能力的 15%”的要求。可燃 HW04（10.63MJ/kg）为 2000t/a、可燃 HW11（24.2MJ/kg）为 2000t/a、可燃 HW12（13.40MJ/kg）为 1800t/a、可燃 HW18（3.909MJ/kg）为 5000t/a、可燃 HW24（3.837MJ/kg）为 100t/a、可燃 HW31（3.27MJ/kg）为 5400t/a、可燃 HW48（10.63MJ/kg）为 5000t/a，其中低位热值 3-5 MJ/kg 的危险废物共计 10500t/a，占水泥窑熟料生产能力的 0.68%；低位热值 10-15MJ/kg 的危险废物共计 8800t/a，占水泥窑熟料生产能力的 0.57%；低位热值 20-25MJ/kg 的危险废物共计 2000t/a，占水泥窑熟料生产能力的 0.13%；满足审查指南表 3 中规定的“最大可投加的可燃危险废物质量占水泥窑熟料生产能力的相应比例”的要求。

针对半固态危险废物，总计 44800t/a。根据建设单位提供资料和废弃物的工业分析结果，不可燃（低位热值低于 3MJ/kg）为 HW02、HW06、HW08、HW09、HW17、HW39、HW45 共计 28600t/a，占水泥窑熟料生产能力的 1.85%，满足审查指南表 2 中规定的“不可燃半固态危险废物一般不超过水泥窑熟料生产能力的 4%”的要求。可燃 HW11（24.2MJ/kg）为 4000t/a，占水泥窑熟料生产能力的 0.26%，可燃 HW12（13.40MJ/kg）为 2200t/a，占水泥窑

熟料生产能力的 0.14%，满足审查指南表 3 中规定的“最大可投加的可燃危险废物质量占水泥窑熟料生产能力的相应比例”的要求。

综上所述，拟建项目的危险废物处置规模基本合理，详见下表所示。

表 3-1-3.8 拟建项目水泥窑对不可燃危险废物的最大容量符合性分析

			危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	危险废物产生量	危险废物处置量	危险废物贮存量	危险废物处置率
项目	危险废物	废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
	危险废物	废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
	危险废物	废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
		废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%

表 3-1-3.9 拟建项目水泥窑对可燃危险废物的最大容量符合性分析

			危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	危险废物产生量	危险废物处置量	危险废物贮存量	危险废物处置率
项目	危险废物	废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
		废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
	危险废物	废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
		废渣	废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%
			废渣	HW11	261-01-11	10000	10000	0	100%

综上所述，拟建项目设计处置危险废物规模满足《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》最大容量要求。

表 3-1-3.10 拟入炉处理危险废物小类明细表

序号	废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	年处置量
1	HW02 医药废物	化学药品原料药制造	271-001-02	化学合成原料药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物	T	500t
			271-002-02	化学合成原料药生产过程中产生的废母液及反应基废物	T	
			271-003-02	化学合成原料药生产过程中产生的废脱色过滤介质	T	
			271-004-02	化学合成原料药生产过程中产生的废吸附剂	T	
			271-005-02	化学合成原料药生产过程中的废弃产品及中间体	T	
		化学药品制剂制造	272-001-02	化学药品制剂生产过程中的原料药提纯精制、再加工产生的蒸馏及反应残余物	T	
			272-002-02	化学药品制剂生产过程中的原料药提纯精制、再加工产生的废母液及反应基废物	T	
			272-003-02	化学药品制剂生产过程中产生的废脱色过滤介质	T	
			272-004-02	化学药品制剂生产过程中产生的废吸附剂	T	
			272-005-02	化学药品制剂生产过程中产生的废弃产品及原料药	T	
		兽用药品制造	275-001-02	使用砷或有机砷化合物生产兽药过程中产生的废水处理污泥	T	
			275-002-02	使用砷或有机砷化合物生产兽药过程中蒸馏工艺产生的蒸馏残余物	T	
			275-003-02	使用砷或有机砷化合物生产兽药过程中产生的废脱色过滤介质及吸附剂	T	
			275-004-02	其他兽药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物	T	
			275-005-02	其他兽药生产过程中产生的废脱色过滤介质及吸附剂	T	
			275-006-02	兽药生产过程中产生的废母液、反应基和培养基废物	T	
			275-007-02	兽药生产过程中产生的废吸附剂	T	
			275-008-02	兽药生产过程中产生的废弃产品及原料药	T	
		生物药品制造	276-001-02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的蒸馏及反应残余物	T	
			276-002-02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的废母液、反应基和培养基废物（不包括利用生物技术合成氨基酸、维生素过程中产生的培养基废物）	T	
			276-003-02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的废脱色过滤介质（不包括利用生物技术合成氨基酸、维生素过程中产生的废脱色过滤介质）	T	
			276-004-02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的废吸附剂	T	
			276-005-02	利用生物技术生产生物化学药品、基因工程药物过程中产生的废弃产品、原料药和中间体	T	
2	HW04 农	农药制造	263-001-04	氯丹生产过程中六氯环戊二烯过滤产生的残余物；氯丹氯化反应器的真空汽提产生的废物	T	2000t

	药废物		263-002-04	乙拌磷生产过程中甲苯回收工艺产生的蒸馏残渣	T	
			263-003-04	甲拌磷生产过程中二乙基二硫代磷酸过滤产生的残余物	T	
			263-004-04	2,4,5-三氯苯氧乙酸生产过程中四氯苯蒸馏产生的重馏分及蒸馏残余物	T	
			263-005-04	2,4-二氯苯氧乙酸生产过程中产生的含 2,6-二氯苯酚残余物	T	
			263-006-04	乙烯基双二硫代氨基甲酸及其盐类生产过程中产生的过滤、蒸发和离心分离残余物及废水处理污泥；产品研磨和包装工序集（除）尘装置收集的粉尘和地面清扫废物	T	
			263-007-04	溴甲烷生产过程中反应器产生的废水和酸干燥器产生的废硫酸；生产过程中产生的废吸附剂和废水分离器产生的废物	T	
			263-008-04	其他农药生产过程中产生的蒸馏及反应残余物	T	
			263-009-04	农药生产过程中产生的废母液与反应罐及容器清洗废液	T	
			263-010-04	农药生产过程中产生的废滤料和吸附剂	T	
			263-011-04	农药生产过程中产生的废水处理污泥	T	
			263-012-04	农药生产、配制过程中产生的过期原料及废弃产品	T	
		非特定行业	900-003-04	销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的农药产品	T	
3	HW06 废有机溶剂与含有机物	非特定行业	900-402-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的有毒有机溶剂，包括苯、苯乙烯、丁醇、丙酮	T, I	10000t
			900-403-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的易燃易爆有机溶剂，包括正己烷、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、1,2,4-三甲苯、乙苯、乙醇、异丙醇、乙醚、丙醚、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酸丁酯、苯酚	I	
			900-404-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的其他列入《危险化学品目录》的有机溶剂	T/I	
			900-406-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质	T	
			900-408-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物分馏再生过程中产生的釜底残渣	T	
			900-410-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
4	HW08 废矿物油	天然气开采	072-001-08	以矿物油为连续相配制钻进泥浆用于天然气开采所产生的废弃钻井泥浆	T	8000
		精炼石油产品制造	251-001-08	清洗矿物油储存、输送设施过程中产生的油/水和烃/水混合物	T	
			251-002-08	石油初炼过程中储存设施、油-水-固态物质分离器、积水槽、沟渠及其他输送管道、污水池、雨水收集管道产生的含油污泥	T, I	
			251-003-08	石油炼制过程中隔油池产生的含油污泥，以及汽油提炼工艺废水和冷却废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
			251-004-08	石油炼制过程中溶气浮选工艺产生的浮渣	T, I	
			251-005-08	石油炼制过程中产生的溢出废油或乳剂	T, I	

5	HW09 油		251-006-08	石油炼制换热器管束清洗过程中产生的含油污泥	T, I	1000t
			251-010-08	石油炼制过程中澄清油浆槽底沉积物	T, I	
			251-011-08	石油炼制过程中进油管路过滤或分离装置产生的残渣	T, I	
			251-012-08	石油炼制过程中产生的废过滤介质	T	
		非特定行业	900-199-08	内燃机、汽车、轮船等集中拆解过程产生的废矿物油及油泥	T, I	
			900-200-08	珩磨、研磨、打磨过程产生的废矿物油及油泥	T, I	
			900-201-08	清洗金属零部件过程中产生的废弃煤油、柴油、汽油及其他由石油和煤炼制生产的溶剂油	T	
			900-203-08	使用淬火油进行表面硬化处理产生的废矿物油	T	
			900-204-08	使用轧制油、冷却剂及酸进行金属轧制产生的废矿物油	T	
			900-205-08	镀锡及焊锡回收工艺产生的废矿物油	T	
			900-209-08	金属、塑料的定型和物理机械表面处理过程中产生的废石蜡和润滑油	T, I	
			900-210-08	油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T, I	
			900-211-08	橡胶生产过程中产生的废溶剂油	T, I	
			900-212-08	锂电池隔膜生产过程中产生的废白油	T	
			900-213-08	废矿物油再生净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质	T, I	
			900-214-08	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油	T, I	
			900-215-08	废矿物油裂解再生过程中产生的裂解残渣	T, I	
			900-216-08	使用防锈油进行铸件表面防锈处理过程中产生的废防锈油	T, I	
			900-217-08	使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油	T, I	
			900-218-08	液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油	T, I	
			900-219-08	冷冻压缩设备维护、更换和拆解过程中产生的废冷冻机油	T, I	
			900-220-08	变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油	T, I	
			900-221-08	废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥	T, I	
			900-222-08	石油炼制废水气浮、隔油、絮凝沉淀等处理过程中产生的浮油和污泥	T	
			900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物	T, I	
		非特定行业	900-005-09	水压机维护、更换和拆解过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液	T	

	/水、烃/ 水混合物 或乳化液		900-006-09	使用切削油和切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液	T	
			900-007-09	其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液	T	
6	HW11 精 (蒸) 馏 残渣	精炼石油产品制造	251-013-11	石油精炼过程中产生的酸焦油和其他焦油	T	6000
		炼焦	252-001-11	炼焦过程中蒸氨塔产生的残渣	T	
			252-002-11	炼焦过程中澄清设施底部的焦油渣	T	
			252-003-11	炼焦副产品回收过程中萘、粗苯精制产生的残渣	T	
			252-004-11	炼焦和炼焦副产品回收过程中焦油储存设施中的焦油渣	T	
			252-005-11	煤焦油精炼过程中焦油储存设施中的焦油渣	T	
			252-006-11	煤焦油分馏、精制过程中产生的焦油渣	T	
			252-007-11	炼焦副产品回收过程中产生的废水池残渣	T	
			252-008-11	轻油回收过程中蒸馏、澄清、洗涤工序产生的残渣	T	
			252-009-11	轻油精炼过程中的废水池残渣	T	
			252-010-11	炼焦及煤焦油加工利用过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
			252-011-11	焦炭生产过程中产生的酸焦油和其他焦油	T	
			252-012-11	焦炭生产过程中粗苯精制产生的残渣	T	
			252-013-11	焦炭生产过程中产生的脱硫废液	T	
			252-014-11	焦炭生产过程中煤气净化产生的残渣和焦油	T	
			252-015-11	焦炭生产过程中熄焦废水沉淀产生的焦粉及筛焦过程中产生的粉尘	T	
			252-016-11	煤沥青改质过程中产生的闪蒸油	T	
		燃气生产和 供应业	450-001-11	煤气生产行业煤气净化过程中产生的煤焦油渣	T	
			450-002-11	煤气生产过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
			450-003-11	煤气生产过程中煤气冷凝产生的煤焦油	T	
		基础化学原料制造	261-007-11	乙烯法制乙醛生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-008-11	乙烯法制乙醛生产过程中产生的蒸馏次要馏分	T	
			261-009-11	苯基氯生产过程中苯基氯蒸馏产生的蒸馏残渣	T	
			261-010-11	四氯化碳生产过程中产生的蒸馏残渣和重馏分	T	

			261-011-11	表氯醇生产过程中精制塔产生的蒸馏残渣	T	
			261-012-11	异丙苯法生产苯酚和丙酮过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-013-11	萘法生产邻苯二甲酸酐过程中产生的蒸馏残渣和轻馏分	T	
			261-014-11	邻二甲苯法生产邻苯二甲酸酐过程中产生的蒸馏残渣和轻馏分	T	
			261-015-11	苯硝化法生产硝基苯过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-016-11	甲苯二异氰酸酯生产过程中产生的蒸馏残渣和离心分离残渣	T	
			261-017-11	1,1,1-三氯乙烷生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-018-11	三氯乙烯和四氯乙烯联合生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-019-11	苯胺生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-020-11	苯胺生产过程中苯胺萃取工序产生的蒸馏残渣	T	
			261-021-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中干燥塔产生的反应残余物	T	
			261-022-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中产品精制产生的轻馏分	T	
			261-023-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中产品精制产生的废液	T	
			261-024-11	二硝基甲苯加氢法生产甲苯二胺过程中产品精制产生的重馏分	T	
			261-025-11	甲苯二胺光气化法生产甲苯二异氰酸酯过程中溶剂回收塔产生的有机冷凝物	T	
			261-026-11	氯苯生产过程中的蒸馏及分馏残渣	T	
			261-027-11	使用羧酸肼生产 1,1-二甲基肼过程中产品分离产生的残渣	T	
			261-028-11	乙烯溴化法生产二溴乙烯过程中产品精制产生的蒸馏残渣	T	
			261-029-11	$\alpha$ -氯甲苯、苯甲酰氯和含此类官能团的化学品生产过程中产生的蒸馏残渣	T	
			261-030-11	四氯化碳生产过程中的重馏分	T	
			261-031-11	二氯乙烯单体生产过程中蒸馏产生的重馏分	T	
			261-032-11	氯乙烯单体生产过程中蒸馏产生的重馏分	T	
			261-033-11	1,1,1-三氯乙烷生产过程中蒸汽汽提塔产生的残余物	T	
			261-034-11	1,1,1-三氯乙烷生产过程中蒸馏产生的重馏分	T	
			261-035-11	三氯乙烯和四氯乙烯联合生产过程中产生的重馏分	T	
			261-100-11	苯和丙烯生产苯酚和丙酮过程中产生的重馏分	T	



			261-101-11	苯泵式消化生产硝基苯过程中产生的重馏分	T	
			261-102-11	铁粉还原硝基苯生产苯胺过程中产生的重馏分	T	
			261-103-11	苯胺、乙酸酐或乙酰苯胺为原料生产对硝基苯胺过程中产生的重馏分	T	
			261-104-11	对氯苯胺氨解生产对硝基苯胺过程中产生的重馏分	T	
			261-105-11	氨化法、还原法生产邻苯二胺过程中产生的重馏分	T	
			261-106-11	苯和乙烯直接催化、乙苯和丙烯共氧化、乙苯催化脱氢生产苯乙烯过程中产生的重馏分	T	
			261-107-11	二硝基甲苯还原催化生产甲苯二胺过程中产生的重馏分	T	
			261-108-11	对苯二酚氧化生产二甲氧基苯胺过程中产生的重馏分	T	
			261-109-11	萘磺化生产萘酚过程中产生的重馏分	T	
			261-110-11	苯酚、三甲苯水解生产 4,4'-二羟基二苯砜过程中产生的重馏分	T	
			261-111-11	甲苯硝基化合物羰基化法、甲苯碳酸二甲酯法生产甲苯二异氰酸酯过程中产生的重馏分	T	
			261-112-11	苯直接氯化生产氯苯过程中产生的重馏分	T	
			261-113-11	乙烯直接氯化生产二氯乙烷过程中产生的重馏分	T	
			261-114-11	甲烷氯化生产甲烷氯化物过程中产生的重馏分	T	
			261-115-11	甲醇氯化生产甲烷氯化物过程中产生的釜底残液	T	
			261-116-11	乙烯氯醇法、氧化法生产环氧乙烷过程中产生的重馏分	T	
			261-117-11	乙炔气相合成、氧氯化生产氯乙烯过程中产生的重馏分	T	
			261-118-11	乙烯直接氯化生产三氯乙烯、四氯乙烯过程中产生的重馏分	T	
			261-119-11	乙烯氧氯化法生产三氯乙烯、四氯乙烯过程中产生的重馏分	T	
			261-120-11	甲苯光气法生产苯甲酰氯产品精制过程中产生的重馏分	T	
			261-121-11	甲苯苯甲酸法生产苯甲酰氯产品精制过程中产生的重馏分	T	
			261-122-11	甲苯连续光氯化法、无光热氯化法生产氯化苅过程中产生的重馏分	T	
			261-123-11	偏二氯乙烯氢氯化法生产 1,1,1-三氯乙烷过程中产生的重馏分	T	
			261-124-11	醋酸丙烯酯法生产环氧氯丙烷过程中产生的重馏分	T	
			261-125-11	异戊烷（异戊烯）脱氢法生产异戊二烯过程中产生的重馏分	T	
			261-126-11	化学合成法生产异戊二烯过程中产生的重馏分	T	

			261-127-11	碳五馏分分离生产异戊二烯过程中产生的重馏分	T	
			261-128-11	合成气加压催化生产甲醇过程中产生的重馏分	T	
			261-129-11	水合法、发酵法生产乙醇过程中产生的重馏分	T	
			261-130-11	环氧乙烷直接水合生产乙二醇过程中产生的重馏分	T	
			261-131-11	乙醛缩合加氢生产丁二醇过程中产生的重馏分	T	
			261-132-11	乙醛氧化生产醋酸蒸馏过程中产生的重馏分	T	
			261-133-11	丁烷液相氧化生产醋酸过程中产生的重馏分	T	
			261-134-11	电石乙炔法生产醋酸乙烯酯过程中产生的重馏分	T	
			261-135-11	氢氰酸法生产原甲酸三甲酯过程中产生的重馏分	T	
			261-136-11	$\beta$ -苯胺乙醇法生产靛蓝过程中产生的重馏分	T	
		常用有色金属冶炼	321-001-11	有色金属火法冶炼过程中产生的焦油状残余物	T	
		环境治理	772-001-11	废矿物油再生过程中产生的酸焦油	T	
		非特定行业	900-013-11	其他精炼、蒸馏和热解处理过程中产生的焦油状残余物	T	
7	HW12 染料、涂料废物	涂料、油墨、颜料及类似产品制造	264-002-12	铬黄和铬橙颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	4000t
			264-003-12	钼酸橙颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
			264-004-12	锌黄颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
			264-005-12	铬绿颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
			264-006-12	氧化铬绿颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
			264-008-12	铁蓝颜料生产过程中产生的废水处理污泥	T	
			264-009-12	使用含铬、铅的稳定剂配制油墨过程中，设备清洗产生的洗涤废液和废水处理污泥	T	
			264-010-12	油墨的生产、配制过程中产生的废蚀刻液	T	
			264-011-12	其他油墨、染料、颜料、油漆（不包括水性漆）生产过程中产生的废母液、残渣、中间体废物	T	
			264-012-12	其他油墨、染料、颜料、油漆（不包括水性漆）生产过程中产生的废水处理污泥、废吸附剂	T	
			264-013-12	油漆、油墨生产、配制和使用过程中产生的含颜料、油墨的有机溶剂废物	T	
		纸浆制造	221-001-12	废纸回收利用处理过程中产生的脱墨渣	T	
		非特定行业	900-250-12	使用有机溶剂、光漆进行光漆涂布、喷漆工艺过程中产生的废物	T, I	

			900-251-12	使用油漆（不包括水性漆）、有机溶剂进行阻挡层涂敷过程中产生的废物	T, I	
			900-252-12	使用油漆（不包括水性漆）、有机溶剂进行喷漆、上漆过程中产生的废物	T, I	
			900-253-12	使用油墨和有机溶剂进行丝网印刷过程中产生的废物	T, I	
			900-254-12	使用遮盖油、有机溶剂进行遮盖油的涂敷过程中产生的废物	T, I	
			900-255-12	使用各种颜料进行着色过程中产生的废颜料	T	
			900-256-12	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备过程中剥离下的废油漆、染料、涂料	T	
			900-299-12	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的油墨、染料、颜料、油漆	T	
8	HW13 有机树脂类废物	合成材料制造	265-101-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的不合格产品	T	2000t
			265-102-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废母液	T	
			265-103-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	T	
			265-104-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的废水处理污泥（不包括废水生化处理污泥）	T	
		非特定行业	900-014-13	废弃的粘合剂和密封剂	T	
			900-015-13	废弃的离子交换树脂	T	
			900-016-13	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物	T	
			900-451-13	废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉	T	
9	HW17 表面处理废物	金属表面处理及热处理加工	336-050-17	使用氯化亚锡进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	18000t
			336-051-17	使用氯化锌、氯化铵进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	
			336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-053-17	使用镉和电镀化学品进行镀镉产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-056-17	使用硝酸银、碱、甲醛进行镀银产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-057-17	使用金和电镀化学品进行镀金产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-059-17	使用钯和锡盐进行活化处理产生的废渣和废水处理污泥	T	

			336-060-17	使用铬和电镀化学品进行镀黑铬产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-061-17	使用高锰酸钾进行钻孔除胶处理产生的废渣和废水处理污泥	T	
			336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-063-17	其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-064-17	金属和塑料表面酸（碱）洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥	T/C	
			336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	T	
			336-067-17	使用含重铬酸盐的胶体、有机溶剂、黏合剂进行漩流式抗蚀涂布产生的废渣及废水处理污泥	T	
			336-068-17	使用铬化合物进行抗蚀层化学硬化产生的废渣及废水处理污泥	T	
			336-069-17	使用铬酸镀铬产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
			336-101-17	使用铬酸进行塑料表面粗化产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	
10	HW18 焚烧处置残渣	环境治理业	772-002-18	生活垃圾焚烧飞灰	T	5000t
			772-003-18	危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥（医疗废物焚烧处置产生的底渣除外）	T	
			772-004-18	危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰	T	
			772-005-18	固体废物焚烧过程中废气处理产生的废活性炭	T	
11	HW22 含铜废物	玻璃制造	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	T	5000t
		常用有色金属冶炼	321-101-22	铜火法冶炼烟气净化产生的收尘渣、压滤渣	T	
			321-102-22	铜火法冶炼电除雾除尘产生的废水处理污泥	T	
		电子元件制造	397-004-22	线路板生产过程中产生的废蚀铜液	T	
			397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T	
			397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T	
12	HW23 含锌废物	金属表面处理及热处理加工	336-103-23	热镀锌过程中产生的废熔剂、助熔剂和集（除）尘装置收集的粉尘	T	300t
		电池制造	384-001-23	碱性锌锰电池、锌氧化银电池、锌空气电池生产过程中产生的废锌浆	T	
		非特定行业	900-021-23	使用氢氧化钠、锌粉进行贵金属沉淀过程中产生的废液及废水处理污泥	T	
13	HW24 含砷废物	基础化学原料制造	261-139-24	硫铁矿制酸过程中烟气净化产生的酸泥	T	100t
14	HW31 含	玻璃制造	304-002-31	使用铅盐和铅氧化物进行显像管玻璃熔炼过程中产生的废渣	T	5400t

	铅废物	电子元件制造	397-052-31	线路板制造过程中电镀铅锡合金产生的废液	T	
		炼钢	312-001-31	电炉炼钢过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	
		电池制造	384-004-31	铅蓄电池生产过程中产生的废渣、集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	
		工艺美术品制造	243-001-31	使用铅箔进行烤体试金法工艺产生的废烤体	T	
		废弃资源综合利用	421-001-31	废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液	T	
		非特定行业	900-025-31	使用硬脂酸铅进行抗黏涂层过程中产生的废物	T	
15	HW34 废酸	精炼石油产品制造	251-014-34	石油炼制过程产生的废酸和酸泥	C	7500t
		涂料、油墨、颜料及类似产品制造	264-013-34	硫酸法生产钛白粉（二氧化钛）过程中产生的废酸	C	
		基础化学原料制造	261-057-34	硫酸和亚硫酸、盐酸、氢氟酸、磷酸和亚磷酸、硝酸和亚硝酸等的生产、配制中产生的废酸及酸渣	C	
			261-058-34	卤素和卤素化学品生产过程中产生的废酸	C	
		钢压延加工	314-001-34	钢的精加工过程中产生的废酸性洗液	C, T	
		金属表面处理及热处理加工	336-105-34	青铜生产过程中浸酸工序产生的废酸液	C	
		电子元件制造	397-005-34	使用酸进行电解除油、酸蚀、活化前表面敏化、催化、浸亮产生的废酸液	C	
			397-006-34	使用硝酸进行钻孔蚀胶处理产生的废酸液	C	
			397-007-34	液晶显示板或集成电路板的生产过程中使用酸浸蚀剂进行氧化物浸蚀产生的废酸液	C	
		非特定行业	900-300-34	使用酸进行清洗产生的废酸液	C	
			900-301-34	使用硫酸进行酸性碳化产生的废酸液	C	
			900-302-34	使用硫酸进行酸蚀产生的废酸液	C	
			900-303-34	使用硫酸进行磷化产生的废酸液	C	
			900-304-34	使用酸进行电解除油、金属表面敏化产生的废酸液	C	
			900-305-34	使用硝酸剥落不合格镀层及挂架金属镀层产生的废酸液	C	
			900-306-34	使用硝酸进行钝化产生的废酸液	C	
			900-307-34	使用酸进行电解抛光处理产生的废酸液	C	
			900-308-34	使用酸进行催化（化学镀）产生的废酸液	C	
			900-349-34	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他废酸液及酸渣	C	
16	HW39 含	基础化学原料制造	261-070-39	酚及酚类化合物生产过程中产生的废母液和反应残余物	T	100t

	酚废物		261-071-39	酚及酚类化合物生产过程中产生的废过滤吸附介质、废催化剂、精馏残余物	T	
17	HW45 含有机卤化物废物	基础化学原料制造	261-078-45	乙烯溴化法生产二溴乙烯过程中废气净化产生的废液	T	100t
			261-079-45	乙烯溴化法生产二溴乙烯过程中产品精制产生的废吸附剂	T	
			261-080-45	芳烃及其衍生物氯代反应过程中氯气和盐酸回收工艺产生的废液和废吸附剂	T	
			261-081-45	芳烃及其衍生物氯代反应过程中产生的废水处理污泥	T	
			261-082-45	氯乙烷生产过程中的塔底残余物	T	
			261-084-45	其他有机卤化物的生产过程中产生的残液、废过滤吸附介质、反应残余物、废水处理污泥、废催化剂（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）	T	
			261-085-45	其他有机卤化物的生产过程中产生的不合格、淘汰、废弃的产品（不包括上述 HW06、HW39 类别的废物）	T	
			261-086-45	石墨作阳极隔膜法生产氯气和烧碱过程中产生的废水处理污泥	T	
			900-036-45	其他生产、销售及使用过程中产生的含有机卤化物废物（不包括 HW06 类）	T	
18	HW48 有色金属冶炼废物	常用有色金属矿采选	091-001-48	硫化铜矿、氧化铜矿等铜矿物采选过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	5000t
			091-002-48	硫砷化合物（雌黄、雄黄及硫砷铁矿）或其他含砷化合物的金属矿石采选过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	
		常用有色金属冶炼	321-002-48	铜火法冶炼过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	
			321-003-48	粗锌精炼加工过程中产生的废水处理污泥	T	
			321-004-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿常规浸出法产生的浸出渣	T	
			321-005-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法产生的铁矾渣	T	
			321-006-48	硫化锌矿常规氧浸或加压氧浸产生的硫渣（浸出渣）	T	
			321-007-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出针铁矿法产生的针铁矿渣	T	
			321-008-48	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金锌粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣	T	
			321-009-48	铅锌冶炼过程中，阴极锌熔铸产生的熔铸浮渣	T	
			321-010-48	铅锌冶炼过程中，氧化锌浸出处理产生的氧化锌浸出渣	T	
			321-011-48	铅锌冶炼过程中，鼓风机炼锌蒸气冷凝分离系统产生的鼓风机浮渣	T	
			321-012-48	铅锌冶炼过程中，锌精馏炉产生的锌渣	T	
			321-013-48	铅锌冶炼过程中，提取金、银、铋、镉、钴、铟、锗、铊、碲等金属过程中产生的废渣	T	
			321-014-48	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘	T	

			321-016-48	粗铅精炼过程中产生的浮渣和底渣	T	
			321-017-48	铅锌冶炼过程中，炼铅鼓风炉产生的黄渣	T	
			321-018-48	铅锌冶炼过程中，粗铅火法精炼产生的精炼渣	T	
			321-019-48	铅锌冶炼过程中，铅电解产生的阳极泥及阳极泥处理后产生的含铅废渣和废水处理污泥	T	
			321-020-48	铅锌冶炼过程中，阴极铅精炼产生的氧化铅渣及碱渣	T	
			321-021-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅眼渣	T	
			321-022-48	铅锌冶炼过程中产生的废水处理污泥	T	
			321-023-48	电解铝过程中电解槽维修及废弃产生的废渣	T	
			321-024-48	铝火法冶炼过程中产生的初炼炉渣	T	
			321-025-48	电解铝过程中产生的盐渣、浮渣	T	
			321-026-48	铝火法冶炼过程中产生的易燃性撇渣	I	
			321-027-48	铜再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	
			321-028-48	锌再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	
			321-029-48	铅再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	
		稀有稀土金属冶炼	323-001-48	仲钨酸铵生产过程中碱分解产生的碱煮渣（钨渣）、除钼过程中产生的除钼渣和废水处理污泥	T	
19	HW49 其他废物	非特定行业	900-039-49	化工行业生产过程中产生的废活性炭	T	20000t
			900-040-49	无机化工行业生产过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	
			900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	T/In	
			900-046-49	离子交换装置再生过程中产生的废水处理污泥	T	
			900-999-49	未经使用而被所有人抛弃或者放弃的；淘汰、伪劣、过期、失效的；有关部门依法收缴以及接收的公众上交的危险化学品		

### 3.1.3.4 协同处置的固废成分分析

拟建项目水泥窑协同处置固体废物服务区域立足于宣城市，本次评价期间建设单位选取广德县典型危险废物 HW02（典型产废单位：宣城美诺华药业有限公司）、HW04（典型产废单位：安徽广信农化股份有限公司）、HW11（典型产废单位：美诺华、广信农化等化工企业）和 HW17（典型产废单位：广德 PCB 产业园内企业）以及市政污泥、典型一般工业固体废物、南方水泥生料和原料煤作为样本，委托安徽华测检测技术有限公司 2019 年 7 月 5 日进行了固体废物和原料取样并于 7 月 25 日完成成分分析检测。

其他危险废物成分分析检测值采用类比法，本次评价期间收集到《宁国海创环保科技有限公司宁国海创水泥窑综合利用固废危废项目环境影响报告书》、《建设单位环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固废工程项目环境影响报告书》等相同类型环境影响报告书危废成分分析报告，2016 年 8 月建设单位委托了江苏优联检测技术服务有限公司对其项目拟处置的各类固体废物成分进行了检测分析，2019 年 3 月宁国海创委托了安徽华测检测技术有限公司对其项目拟处置的各类固体废物成分进行了检测分析。本次评价采取相同危险废物种类选取成分检测结果较大的原则，其他危险废物类比结果选取如下：HW18、HW23、HW24、HW31、HW34、HW39、HW45、HW48 引用建设单位项目成分检测数据，HW06、HW08、HW09、HW12、HW13、HW22、HW49 引用宁国海创项目成分检测数据。

拟处置固废工业分析结果代表性分析：

①拟建项目为水泥窑协同处置危险废物类项目，每个大类均包括一定数量的小类，本次环评过程中，建设单位委托具备危废处置资质的检测单位以及引用检测数据的报告书，均从主要产废企业处收集来源及产量相对稳定的、处置量大的大宗废料进行元素分析。

②废物成分分析是在一定范围内波动的，本次项目工业元素分析的给出值，均是多次样品测量的平均值；同时，后续重点污染物五类重金属等的物料平衡中，重金属的分配系数取值综合考虑《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中表 10 中最不利数据和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）编制过程中的实际经验，进入废气的重金属量已经考虑了最不利值，最终，能够确保本次项目的废气环境影响考虑了此类危废处置项目的最大影响。

③项目拟处置危险废物的各元素分析具体情况见附件所示。

拟建项目各类固体废物成分分析数据如下表 3-1-3.11 所示。



[illegible]

注：除了 HW02、HW04、HW11、HW17、市政污泥、一般固废之外其他数据引用《宁国海创环保科技有限公司宁国海创水泥窑综合利用固废危废项目环境影响报告书》、《建设单位环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固废工程项目环境影响报告书》。

注：ND 表示未检出。

No.	Name	Performance		
		Score	Rank	Grade
1	John Doe	85	1	A
2	Jane Smith	78	2	B
3	Michael Johnson	92	3	A+
4	Sarah Williams	65	4	C
5	David Brown	88	5	A-
6	Emily Davis	72	6	B+
7	James Wilson	80	7	B-
8	Olivia Taylor	95	8	A++
9	Benjamin Moore	60	9	C-
10	Mia Garcia	82	10	B+
11	Ethan Martinez	75	11	B
12	Ava Hernandez	87	12	A-
13	Noah Lopez	70	13	B+
14	Isabella Gonzalez	83	14	B-
15	Liam King	90	15	A-
16	Sophia Scott	68	16	C+
17	Mason Baker	86	17	B+
18	Charlotte Nelson	77	18	B
19	Lucas Hill	81	19	B-
20	Amelia Young	93	20	A+
21	Robert King	62	21	C-
22	Harper Lee	84	22	B+
23	Sebastian Walker	73	23	B
24	Evelyn Hall	89	24	A-
25	Julian Allen	71	25	B+
26	Aria Evans	80	26	B-
27	Grayson Adams	91	27	A+
28	Skylar Baker	67	28	C+
29	Wyatt Nelson	85	29	B+
30	Madelyn Hill	76	30	B

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。结合各固废的形态及热值检测分析，本项目拟处置的各类危险废物和市政污泥在水泥窑协同处置过程的作用为销毁处置、一般工业固体废物为替代原料。拟建项目各类固体废物协同处置过程中的作用具体见下表所示。

表 3-1-3.12 拟建项目各类固体废物入炉作用一览表

序号	危险废物名称	危废类别	设计处理规模 t/a	主要作用
1	医药废物	HW02	500	销毁处置
2	农药废物	HW04	2000	销毁处置
3	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06	10000	销毁处置
4	废矿物油与含矿物油废物	HW08	8000	销毁处置
5	油/水、烃/水混合物或乳化液	HW09	1000	销毁处置
6	精（蒸）馏残渣	HW11	6000	销毁处置
7	染料、涂料废物	HW12	4000	销毁处置
8	有机树脂类废物	HW13	2000	销毁处置
9	表面处理废物	HW17	18000	销毁处置
10	焚烧处置残渣	HW18	5000	销毁处置
11	含铜废物	HW22	5000	销毁处置
12	含锌废物	HW23	300	销毁处置
13	含砷废物	HW24	100	销毁处置
14	含铅废物	HW31	5400	销毁处置
15	废酸	HW34	7500	销毁处置
16	含酚废物	HW39	100	销毁处置
17	含有机卤化物废物	HW45	100	销毁处置
18	有色金属冶炼废物	HW48	5000	销毁处置
19	其他废物	HW49	20000	销毁处置
20	市政污泥		20000	销毁处置
21	一般固废及污染土		30000	替代原料

### 3.1.3.5 原料的包装及运输

#### （1）固体废物原料的包装

拟建项目各类固废原料的包装、运输就储存情况见下表所示。

表 3-1-3.13 本项目各种物料包装运输情况一览表

固体废物种类	包装方式	包装物规格	包装物材质	运输方式	储存位置
HW02 医药废物	桶装、袋装	1t	编制袋，内衬塑料膜	汽车	暂存库、贮存坑
HW04 农药废物	桶装	100kg	铁桶		暂存库、贮存坑
HW06 有机溶剂废物	桶装	100kg	铁桶		暂存库、废液车间
HW08 废矿物油	桶装	100kg	铁桶		暂存库、废液车间

HW09 油/水、烃/ 水混合物或乳化液	桶装	100kg	铁桶		暂存库、废液车间
HW11 精(蒸)馏残渣	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW12 染料、涂料废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW13 有机树脂	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW17 表面处理废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW18 焚烧处置残渣	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW22 含铜废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW23 含锌废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW24 含砷废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW31 含铅废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW34 废酸	桶装	100kg	塑料桶		暂存库、废液车间
HW39 含酚废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW45 含有机卤化物废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW46 含镍废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW48 有色金属冶炼	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
HW49 其他废物	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		暂存库、贮存坑
市政污泥	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜, 防渗漏		污泥储仓
一般固体废物及污染土	袋装	1t	编制袋, 内衬塑料膜		一般固废/污染土 车间

## (2) 原料的厂外运输

拟建项目危险废物采用专用车辆进行运输, 保证运输过程中无抛、洒、滴、漏现象发生。货物在运输过程中应满足 GB12463-2009《危险货物运输包装通用技术条件》中具体要求。对于驾驶员、操作工均持有“危险品运输资格证”, 具有专业知识及处理突发事件的能力, 并具备处理运输途中可能发生的事故能力运输, 运输车辆在醒目处标有特殊标志, 告知公众为危险品运输车辆。运输、搬运过程采取专人专车并做到轻拿轻放, 保证货物不倾泄翻出。

拟建项目位于宣城市广德县新杭镇青岭村安徽广德南方水泥有限公司厂内, 新杭镇距广德县城约 20 公里, 区域优势较明显, 215 省道(广宜路)、杭牛铁路穿境而过, 距 318 国道仅 1 公里, 交通便捷, 项目厂区北侧公路与 S10、S215 省道和 G318 国道相连。

拟建项目拟处置的各类危险废物厂外主要运输路线示意图如下表所示。

表 3-1-3.14 项目原材料大致运输情况一览表

固废产生地	运输路线	大致运输距离	沿线经过的主要地表水体
宣城市	(1) 惠泉路→S32 宣铜高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地; (2) 宝城路→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地。	(1) 101km (2) 107km	水阳江宣州段、无量溪河等
芜湖市	G5011 芜合高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	168km	青弋江支流、水阳江宣州段、无量溪河等
黄山市	徽州大道→西海路→G56 杭瑞高速→S01 漂黄高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	200km	新安江黄山段、大源河、西津河、东津河、

			无量溪河等
池州市	长江南路→齐山大道→G50 沪渝高速→S32 宣铜高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	220km	九华河、白浪湖、青弋江宣州段、水阳江宣州段、无量溪河等
铜陵市	铜都大道→S92 铜陵支线→G50 沪渝高速→S32 宣铜高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	185km	顺安河、青弋江宣州段、水阳江宣州段、无量溪河等
马鞍山市	湖东南路→采石河路→G4211 宁芜高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	195km	姑溪河、青山河、青弋江支流、水阳江宣州段、无量溪河等
合肥市	G5011 芜合高速→G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	260km	牛屯河、长江芜湖段、青弋江支流、水阳江宣州段、无量溪河等
安庆市	G50 沪渝高速→S215 广宜路→S10 省道→项目所在地	280km	长江安庆段、秋浦河、九华河、白浪湖、青弋江宣州段、水阳江宣州段、无量溪河等



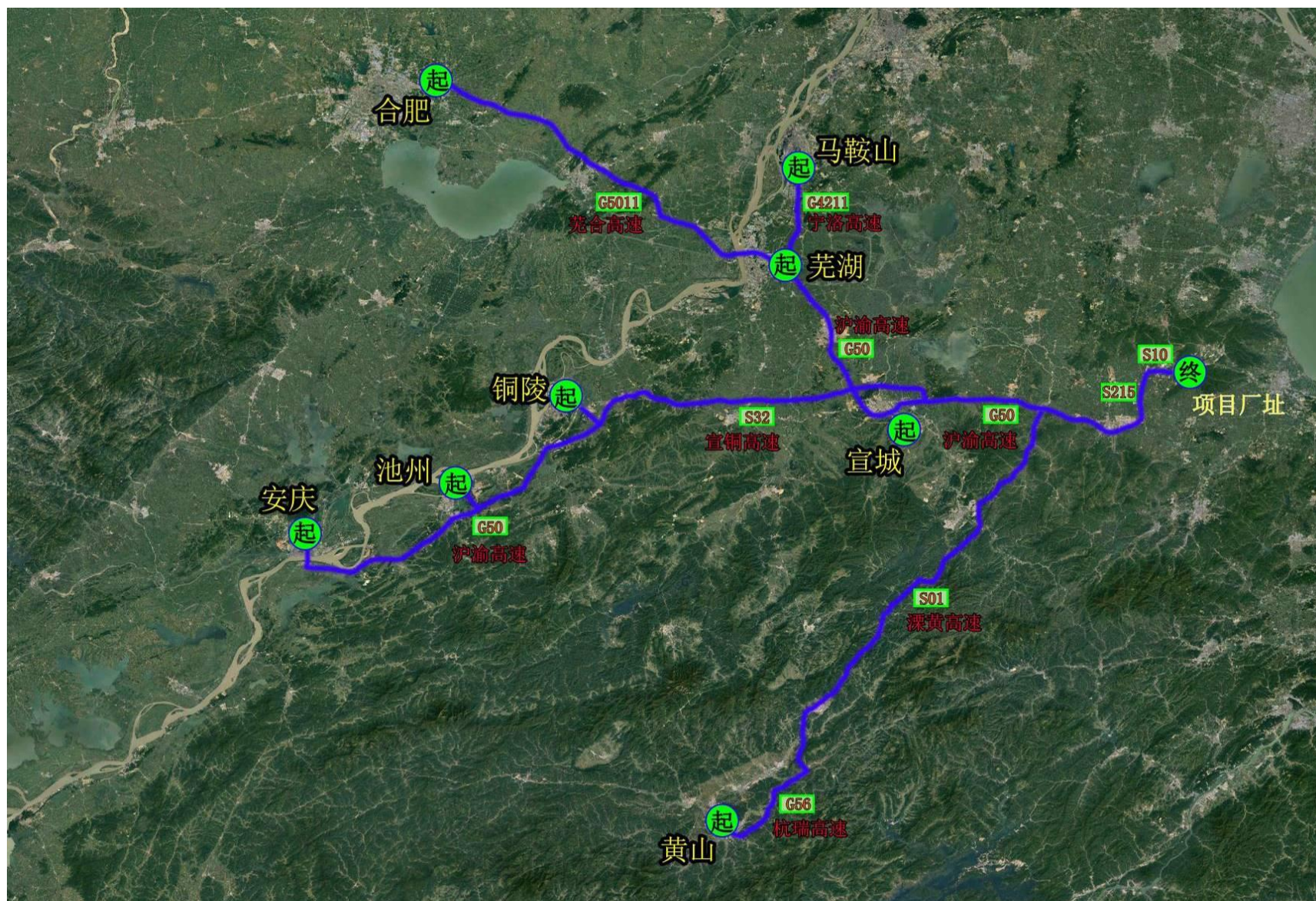


图 3-1-1 项目各类危险废物物料运输路线大致情况

本项目危险废物的运输应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)要求,具体要求如下:

①危险废物运输应由交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

②危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令 2013 年第 2 号)、JT617 及 JT618 执行。

③废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

④运输单位承运危险废物时,应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

⑤危险废物公路运输时,运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

⑥危险废物运输时的中转、装卸工程应遵守以下技术要求:

A、卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性,并配备适当的个人防护装备,装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

B、卸载区应配备必要的消防设备和设施,并设置明显的指示标志。

C、危险废物装卸区应设置隔离设施,液态废物卸载区设置收集槽和缓冲罐。

本项目危险废物运输相关要求:

①运输路线要求:拟采用汽车公路运输方式,运送路线的设置不采用水路和铁路,应尽量避免人员密集区、交通拥堵道路,车速适中,并选用路线短、对沿路影响小的运输路线,尽可能减少经过河流水系的次数,避免在装、运途中产生二次污染。

②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,并喷涂警示标志。

③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、行驶时段和行驶速度进行行驶,车辆应安装有 GPS 定位设施,车辆的运输情况应及时反馈到危废处置中心的信息平台。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。

本项目主要运输路线以走城市外围道路以及高速公路为原则,运输路线周边环境敏感点相对较少,尽量避开自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区、鱼类保护区等特殊环境敏感区,在无法避开的情况下采取有效的应急处置措施,整体而言,虽然危险废物的运输存在一定的环境风险,但若严格执行运输制度,预计对沿线环境保护目标影响较小。

项目危险废物由厂区西侧物流入口运输入场,进入水泥厂入厂道路为 S10 省道,路线两侧的较近保护目标主要为青岭村各村民组,在采取有效的设施密闭、优化运输时间、控制车速等措施后,对周边环境的影响较小。



### (3) 原料的厂内运输

固废、危废由水泥厂北侧西物流入口进厂，通过汽车衡计量，按照厂内运输标示牌并根据固废的种类分别运至相应预处理车间或暂存库，分类储存后再由厂区西侧物流出口出厂。

#### 3.1.4 产品方案

项目建设后，年协同处置 10 万吨危险废物，5 万吨市政污泥和一般固体废物，不会对南方水泥熟料产品产量造成影响，水泥熟料产能仍能满足 5000t/d。

本项目依托的现有水泥生产线产品为水泥熟料，具体产品方案如下表所示。

表 3-1-4.1 拟建项目处置能力及产品方案一览表

产品种类及固体废物处置类别	型号	处置量或产量 t/a	年运行时间	备注
处置类别	危险废物	/	7440h	/
	市政污泥	/		/
	一般工业固体废物（含污染土）	/		/
产品	水泥熟料	商品熟料		执行 GB/T 21372-2008

#### 3.1.5 公用工程

##### 3.1.5.1 供水

南方水泥公司自建取水系统，水源来自石门卡水库，设置 2 台提升泵，设计总取水能力 200m<sup>3</sup>/h，原水经泵抽至厂内给水处理装置，净化后经泵送至各用水点。本项目依托的现有生产线供水设施，项目建成运行后，设计用水量约为 10.0m<sup>3</sup>/d，包括新增循环冷却系统补充用水 5.0m<sup>3</sup>/d，新增车辆冲洗水 2.16m<sup>3</sup>/d，各车间冲洗水 2.784m<sup>3</sup>/d，实验室分析用水 0.1m<sup>3</sup>/d。现有供水设施剩余供水能力完全能够满足本项目需求。

##### 3.1.5.2 循环水

南方水泥现有已建 2 套循环冷却系统，各布置 1 组机械通风循环冷却塔，设计循环能力分别为 1000m<sup>3</sup>/h 和 5640m<sup>3</sup>/h，已用循环水量约 1200m<sup>3</sup>/h。拟建项目依托现有循环冷却系统，设计循环用水量为 100m<sup>3</sup>/d，现有剩余循环水能力能够满足本项目要求。

##### 3.1.5.3 排水

根据设计方案，拟建项目不新增劳动定员，不产生生活污水。

项目建成后，车辆清洗废水量约 2.40m<sup>3</sup>/d，其中 0.8m<sup>3</sup>/d 回用于车辆清洗，剩余 1.56m<sup>3</sup>/d 掺入固态/半固态废物喷入水泥窑焚烧处置；车间地坪冲洗废水量约 2.23m<sup>3</sup>/d、实验分析废水量 0.1m<sup>3</sup>/d，掺入固态/半固态废物喷入水泥窑焚烧处置；循环冷却系统定期排污水 4.9m<sup>3</sup>/d，回用于增湿塔喷水。本项目废水均不外排。

##### 3.1.5.4 供电

南方水泥公司现有余热发电系统安装 1 台窑头 AQC 余热锅炉和 1 台窑尾 SP 余热锅炉，汽轮发电机组装机容量为  $1 \times 7.7\text{MW}$ ，年发电并网电量为 5400 万 kWh，全部用于厂内水泥生产装置用电；在充分利用余热锅炉发电量前提下，目前南方水泥需外购电量约 8500 万 kWh/年，主要通过厂内已建成 1 座总降变电所实现，电源引自广德县太极变电站。

项目新增用电负荷主要集中于危废暂存库、一般固体废物/污染土车间，废液处置车间及固体/半固体废物预处理车间四大区域，本项目建成运营后，新增用电量约 1083 万 kWh/年，总降变电所引电及厂内余热锅炉发电量可以满足本项目新增用电要求。

### 3.1.5.5 分析化验室

根据设计方案，项目建成后将在厂区内建设分析化验室，化验室配置的主要仪器有原子吸收光谱仪器等设备，具备以下能力：

- 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。
- 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分析化验室设有样品保存库，应可确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质防渗变化。

### 3.1.6 总平面布置

根据设计方案，本项目是利用南方水泥现有一条 5000t/d 熟料生产线新型干法水泥窑和窑尾预分解系统，建设 15 万 t/a 规模的固体废物处置生产线。根据需要，本项目在厂区内现有空地计划设置废液处置车间、危险废物暂存库和一般固废及污染土暂存车间，在现有五金仓库基础上改造建设固态/半固态废物预处理车间。南方水泥生产区总平面布置见图 3-1-2。

(1) 废液处置车间位于现有熟料生产线窑头南侧，现状五金车间北侧空地，占地面积  $192\text{m}^2$ ，布置 4 座储罐和废液吨桶储存区，废液处置车间设备布局见图 3-1-3。

(2) 固态/半固态废物预处理车间位于现有熟料生产线窑尾南侧，在现有五金车间基础上加高翻新进行改造，主要布置 3 座贮存坑(容积分别为  $540\text{m}^3$ )、1 座市政污泥储仓( $100\text{m}^3$ )、1 条 SMP 全自动危废预处理系统、1 条低水分危废预处理系统和 1 条市政污泥预处理系统，固态/半固态废物预处理车间布置见图 3-1-4。

(3) 危险废物暂存库位于现有熟料生产线窑尾西南侧，现状五金车间南侧，主要布置桶装、袋装危险废物储存区，危险废物暂存库布置见图 3-1-5。

(4) 一般固体废物及污染土车间布置于厂区西南侧，现状为空地，主要布置 1 条一般固废预处理系统和污染土预均化堆场，配套喂料机等设备，一般固体废物及污染土车间布置见图 3-1-6。

拟建项目平面布置从方便生产、安全管理和保护环境等方面进行综合考虑，布置基本合理，具体分析如下：

(1) 南方水泥公司现状平面布置将生产区与办公生活区分开布置，拟建项目位于生产区，最大程度避免了生产、办公和职工生活相互干扰。办公生活区与生产区有一定距离，厂区无组织排放及新增排气筒排放的废气对办公生活区环境影响较小。

(2) 从工艺流程来看，本项目总平面根据当地最大风向、周围环境、地形自然条件等因素，将各类固废预处理设施及暂存设施安排在水泥窑熟料生产线南侧，合理利用土地并做到功能分区合理、动力负荷集中、工艺流程顺畅、人货分流通畅、生产管理方便。工艺流程布置紧凑、合理、整齐、美观，符合环保要求。

(3) 拟建项目根据依托现有水泥熟料生产线的生产、运输、环境保护措施、职工生活设施以及电力、通讯、热力、给排水等设施，最大程度利用现有设施。

(4) 拟建项目新增各构筑物大部分靠近厂区外围道路。尽量做到了人流、物流各行其道，并在总图布置过程中结合厂址场地及周围道路的具体条件，综合考虑了物料输送路线短捷、原料及成品运输方便等因素。

(5) 由项目所在区域自然条件可知，拟建项目危险废物暂存及预处理等设施边界外 350m 范围内无集中村庄、学校和医院等敏感保护目标，可以有效地避免拟建工程运行期间对周围居民的影响。

综上，从环境影响角度，拟建项目总平面布置较合理。

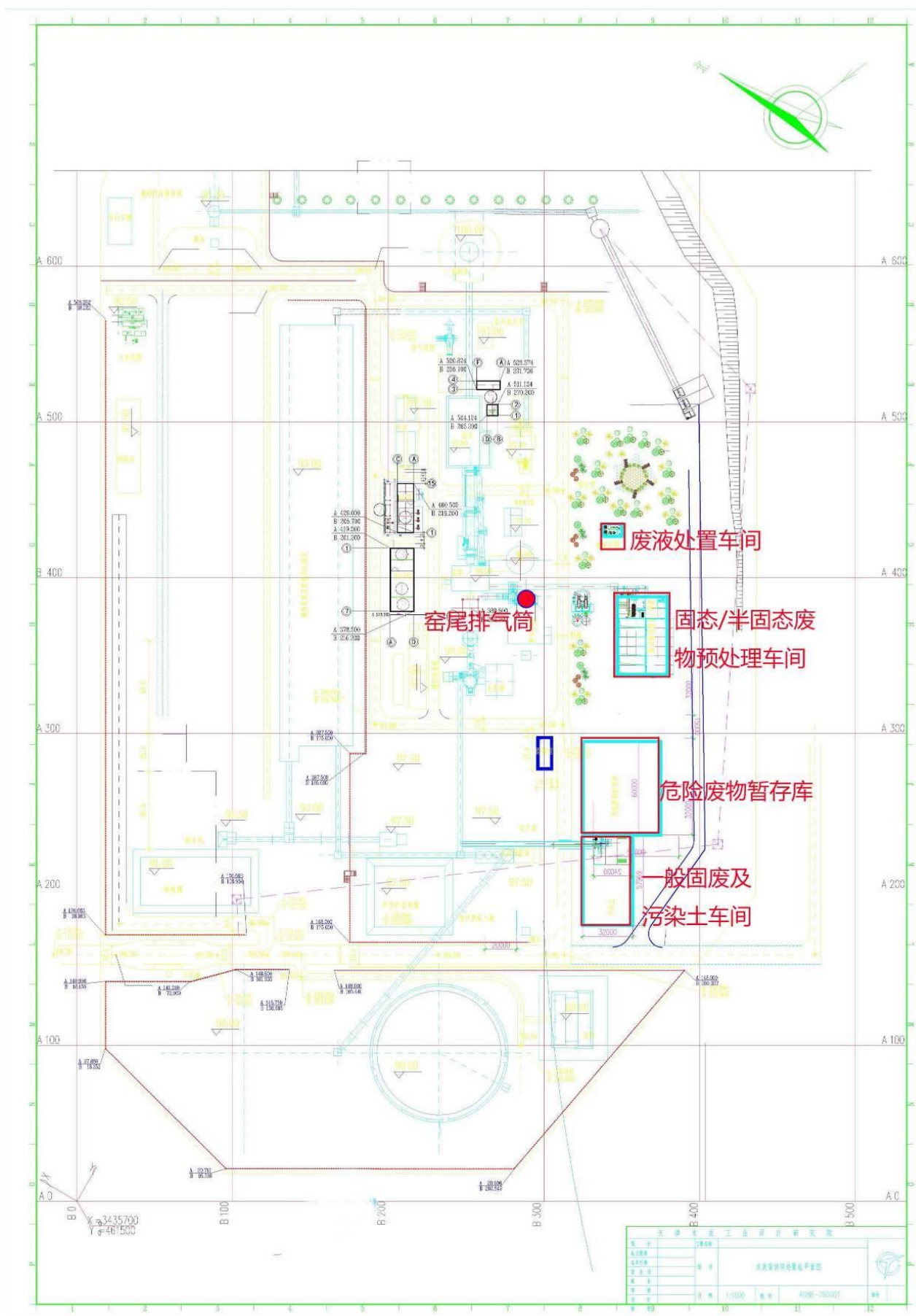


图 3-1-2 南方水泥公司生产区总平面布局示意图

略

图 3-1-3 南方水泥公司废液处置车间布局示意图

略

图 3-1-4 南方水泥公司固态/半固态废物预处理车间布局示意图

略

图 3-1-5 南方水泥公司危险废物暂存库布局示意图

略

图 3-1-6 南方水泥公司一般固废及污染土车间布局示意图

### 3.1.7 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 3-1-7.1 所示；

表 3-1-7.1 项目主要经济技术一览表

序号	项目	单位	指标
1	处置规模	万 t	15.0
1.1	危险废物	万 t	10.0
1.2	市政污泥	万 t	2.0
1.3	一般固废/污染土	万 t	3.0
2	本项目指标		
2.1	总装机容量	kWh	2000.0
2.2	耗电量	万 kWh/a	1083.0
2.3	耗水量	m <sup>3</sup> /a	3100
3	项目总投资	万元	9875
3.1	建筑工程	万元	9047
3.2	流动资金	万元	689
3.3	利润总额	万元	12253
3.4	税后利润	万元	8704
3.5	所得税	万元	1931
3.6	营业税金及附加	万元	1826
3.7	全投资内部收益率	%	50.11
3.8	资本金内部收益率	%	66.05
3.9	全投资回收期（所得税前）	万元	3.91
3.10	投资利润率	万元	88.14
3.11	投资利税率	万元	106.62
3.12	全投资财务净现值	万元	38869
4	职工人员及工作制度	人	不新增
5	总平面技术指标	m <sup>2</sup>	14000
5.1	建、构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	7550
5.2	道路及广场占地	m <sup>2</sup>	1000
5.3	绿化系数	%	35%

### 3.1.8 工作组织及劳动定员

劳动定员：南方水泥公司现有员工 156 人，根据设计方案，拟建项目不新增劳动定员。

工作制度：项目建成运行后，工作制度与现有水泥生产线相同，采用三班制，每班 8 小时，年生产时间 310 天，全年生产时间 7440h。

### 3.1.9 施工组织计划

根据建设单位施工组织安排，施工周期计划 12 个月，计划 2019 年 10 月开工建设，2020 年 10 月建成投产。

### 3.2 工程分析

水泥窑焚烧处理危险废物在发达国家已经得到了广泛的认可和应用，在发达国家危险废物处理中发挥着重要作用，我国水泥厂处置废物的工作目前处于初步发展阶段。水泥窑之所以能够成为固体废物的处理方式，主要是因为废物能够为水泥生产所应用，可以以二次资源或者二次燃料的形式参与水泥熟料的煅烧过程，二次燃料通过燃烧放热把热量供给水泥煅烧过程，而燃烧残渣则作为原料通过煅烧时的固、液相反应进入熟料主要矿物，燃烧产生的废气和粉尘通过高效除尘设备净化后排入大气。

采用新型干法水泥窑协同处置固体废物具有焚烧温度高、停留时间长、焚烧状态稳定、窑内形成碱性的环境气氛、固化重金属离子、废气处理效果好等优点。

相对其他固体废物处置措施，水泥窑协同处置固体废物工艺具有如下优点：

（1）焚烧温度高。水泥窑内物料温度一般高于 1450℃，气体温度则高于 1750℃左右，甚至可达更高温度 1500℃（固相）和 2200℃（气相）。在此高温下，废物中有机物将产生彻底的分解，一般焚毁去除率能达到 99.99% 以上，对于废物中有毒有害成分将进行彻底的“摧毁”和“解毒”。

（2）停留时间长。水泥回转窑筒体长，废物在水泥窑高温状态下持续时间长。根据一般统计数据，物料从窑尾到窑头的总停留时间在 40min 左右；气体在温度大于 950℃ 区域的停留时间不低于 8s，在高于 1300℃ 区域的停留时间大于 3s，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。水泥工业回转窑有一个热惯性很大，十分稳定的燃烧系统。它是由回转窑金属筒体、窑内砌筑的耐火砖以及在烧成带形成的结皮和待烧的物料组成，不仅质量巨大，而且由于耐火材料所具有的隔热性能，更使得系统热惯性增大，不会因为废物投入量和性质的变化，造成大的温度波动。也因此，水泥窑协同处置对危险废物配伍热值没有限制和要求。

（4）良好的湍流。水泥窑内高温气体与物料流动方向相反，湍流强烈，有利于气固相的混合、传热、传质、分解、化合、扩散。

（5）碱性的环境气氛。生产水泥采用的原料成分决定了在回转窑内是碱性气氛，水泥窑内的碱性物质可以和废物中的酸性物质中和为稳定的盐类，有效的抑制酸性物质的排放，便于其尾气的净化，而且可以与水泥熟料生产工艺过程一并进行。

（6）无废渣排出。在水泥生产的工艺过程中，只有生料和经过煅烧工艺所产生的熟料，没有一般焚烧炉焚烧产生炉渣的问题。

(7) 固化重金属离子。利用水泥工业回转窑焚烧工艺处理危险废物，可以将废物成分中的绝大部分重金属离子固化在熟料晶格中，最终进入水泥成品中，避免了再度扩散。

(8) 减少废气排放量。由于可燃性废物对矿物质燃料的替代，减少了水泥工业对矿物质燃料（煤、天然气、重油等）的需要量。总体而言，协同处置较之于单独的水泥生产和焚烧废物，前者产生的废气（ $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$  等）排放量比后两者之和大为减少。

(9) 焚烧处置点多，适应性强，配伍要求相对宽松。带分解炉和预热器的回转窑烧成系统有多处可供选择的高温投料点，可适应各种不同性质和形态的废料。且由于整个系统的物料流量一直维持在较高水平，较危险废物协同处置量相对较小，故危险废物配伍成分的变化对整个系统产生的影响较小，从而使水泥窑协同处置对危险废物的配伍要求相对较宽松。

(10) 废气处理效果好。水泥工业烧成系统和废气处理系统，使燃烧之后的废气经过较长的路径和良好的冷却和收尘设备，有着较高的吸附、沉降和收尘作用，收集的粉尘经过输送系统返回原料制备系统可以重新利用。

(11) 建设投资较小，运行成本较低。利用水泥回转窑系统处置固体废物，虽然需要在工艺设备和给料设施方面进行必要的改造，并需新建废物储存和预处理设施，但与新建专用焚烧厂比较，还是大大节省了投资。在运行成本上，尽管由于设备的折旧、电力和原材料的消耗、人工费用等使得费用增加，但是燃烧可燃性废物可以节省燃料，降低燃料成本，燃料替代比例越高，经济效益越明显。

但水泥生产的控制要求决定了接纳废弃物的种类，并非所有种类的废弃物都能入窑处理，必须加以甄别和限制。如固废中过高的 S、Cl、F 等的含量可能会造成水泥窑运营上的问题，因此需要对入窑的固废进行严格的筛选和控制。

根据上述分析，安徽广德南方水泥有限公司凭借先进的新型干法水泥窑生产线，以及在协同处置固体废物生产技术上的研究和经验的积累，计划在南方水泥现有厂区内投资建设利用水泥窑处置固体废物项目。

项目生产工艺流程包括：固体废物的准入评估分析、固体废物的接收与分析、固体废物贮存分析、固体废物预处理分析、固体废物协同处置工艺分析。协同处置流程图如下所示。



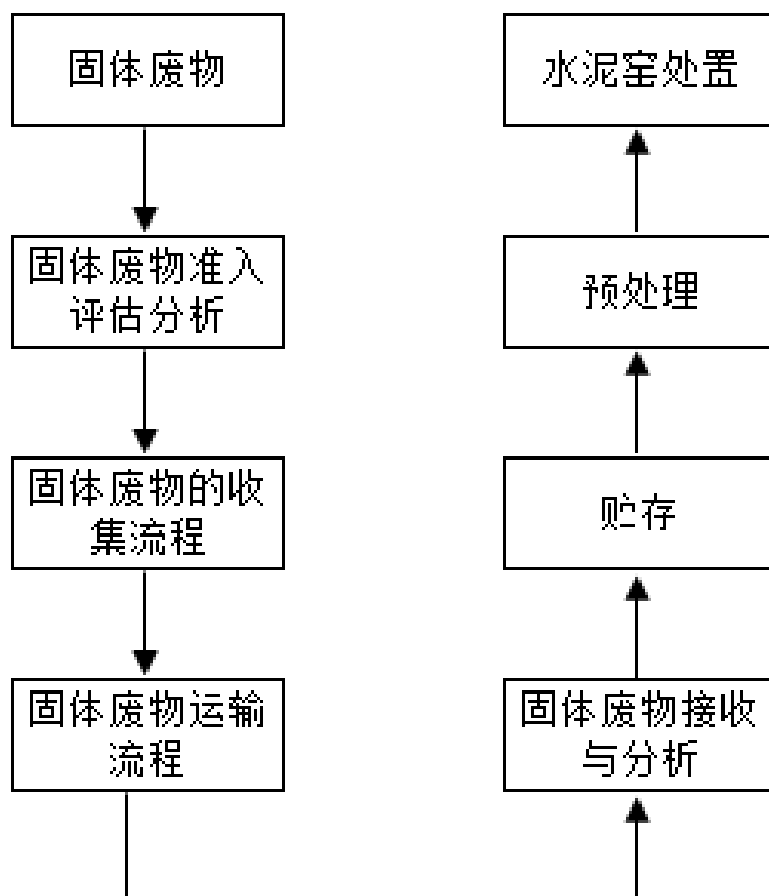


图 3-2-1 拟建项目水泥窑协同处置固废流程图

### 3.2.1 固体废物的准入评估流程

为保证协同处置的固体废物在处置过程中不影响水泥的正常生产和操作运营安全，安徽广德南方水泥有限公司在本项目建成运营后，计划按照如下工序开展固体废物的准入。

(1) 在与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输至南方水泥厂区内部分合同之前，将对拟处置的固体废物进行取样及特性分析。

(2) 南方水泥在对拟处置的固体废物进行取样及特性分析前，将对该固体废物产生过程进行调查分析，据此制定取样分析方案；样品采集完成后开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。

根据设计方案，南方水泥回收的处置的固体废物不包括以下几种：

- ①放射性废物
- ②爆炸物及反应性废物
- ③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品
- ④含汞温度计、血压计、荧光灯管和开关
- ⑤铬渣
- ⑥石棉类废物

⑦未知特性和未经监测的废物

⑧“表 3-1-3.6”负面清单中处置类别

(3) 在完成样品检验分析后, 南方水泥将根据以下内容要求对固体废物作出可以进厂协同处置的判断:

①经检验的该类固废不在上述第二条中叙述的 8 类范围之内, 危险废物的类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求, 满足国家和地方的法律和法规;

②南方水泥具有处置该类固体废物的能力, 并且在协同处置过程中能否确保人员健康和环境安全风险能够得到有效的控制;

③拟处置的废物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;

④为防止爆炸、放射性的物料进入水泥窑, 南方水泥将从评估阶段进行控制, 通过严格甄别物料性质, 对于爆炸、放射物料一律不予回收; 对可能含有爆炸、放射物料的固废制定严格的检测制度, 经检测分析后, 若含有任何爆炸、放射成分的物料也将不予回收; 以做到从源头控制含有爆炸、放射成分的物料进入水泥窑。

(4) 根据设计方案, 南方水泥决定, 对于同一固废单位同一生产工艺产生的不同批次的固体废物, 在生产工艺操作参数未改变的前提下, 将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在制定处置方案时进行;

(5) 对于入厂前采集分析的固体废物样品, 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该类固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化, 将更换备份样品, 保证样品特性与所协同处置的固体废物特性一致。

### 3.2.2 固体废物的收集流程

该项目收集的固体废物包括一般工业固体废物、市政污泥和危险废物。对于危险废物, 各产污企业将在南方水泥技术人员的指导下按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2015-2012) 等规范要求收集危险废物, 存放于固废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。各固体废物的厂内收集、贮存工作由固体废物产生企业负责, 南方水泥公司委托交通运输部门颁发的危险货物运输资质单位负责危险废物运输。

根据设计方案, 南方水泥拟采取的危险废物具体收集流程如下:

(1) 南方水泥将根据各企业固体废物产生的工艺特征、排放周期、固废特性、废物管理计划等因素制定收集计划。对于危险废物的回收, 收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

(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) 对于危险废物的收集和转运，作业人员需根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 在危险废物的收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

(5) 危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质；
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不得混合包装；
- ③危险废物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；
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实；
- ⑤盛装过危险废物的包装袋返回水泥窑焚烧处置，包装桶交由厂家回收利用；

⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)中的有关要求

求进行运输包装。

(6) 含多氯联苯废物的收集还应符合《含多氯联苯废物污染控制标准》(GB13015-2017)的污染控制要求。

(7) 危险废物的收集作业满足如下要求：

- 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作业区域内设置危险废物收集专用通道和人员避险通道；
- ③收集时配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备；
- ④危险废物收集按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2015-2012)要求填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存；
- ⑤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；
- ⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

(8) 危险废物内部转运作业应满足如下要求：

- ①危险废物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危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运填写《危险废物厂区转运记录表》；

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

### 3.2.3 固体废物的运输流程

#### 3.2.3.1 厂外运输

该项目固体废物的运输环节拟委托具有相应资质的单位负责，其中涉及危险废物的运输将严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2015-2012）的要求进行，具体如下：

（1）危险废物运输委托有交通运输部门颁发的危险货物运输资质单位；

（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》（交通运输部令2013年第2号）、JT617以及JT618相关要求执行；本项目计划配备10辆运输车，其中2辆灌装货车、8辆厢式货车，每辆车配备车载北斗导航定位系统、一套灭火设备，每辆车配备司机及押运员各1名；

（3）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；

（4）运输单位承运危险废物，在危险废物包装上按照GB18597附录A设置标志；

（5）危险废物运输车辆按照GB13392设置车辆标志；

（6）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危险废物装卸区设置隔离设施，液态废物卸载区设置收集槽和缓冲罐。另外，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。

（7）运输路线要求：拟采用汽车公路运输方式，运送路线不采用水路，应尽量避免人员密集区、交通拥堵道路，车速适中，并选用路线短、对沿路影响小的运输路线，尽可能减少经过河流水系的次数，避免在装、运途中产生二次污染。

（8）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，并喷涂警示标志。

（9）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GPS定位设施，车辆的运输情况应及时反馈到危废处置中心的信息平台。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。

### 3.2.3.2 厂内运输

各固体废物在厂内输送时，易挥发性的将采取封闭运输、易产生扬尘的采用苫布遮盖，严格防止各类固废的溢出和泄漏；

固体废物运输车在厂内运输将严格按照规范的路线行驶，避开生活区与办公区；

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，运输车辆保持空车、清洁状态进入停车场，停车场配套设置办公室和机修车间，负责停车场管理及车辆维修。车辆冲洗工作应在预处理车间完成，冲洗废水经收集后分别泵入废水收集池，定期喷入窑内窑焚烧处置。

### 3.2.4 固体废物的接收与分析

#### 3.2.4.1 入厂时固体废物的检查

(1) 在固体废物进入本项目厂区之前，南方水泥首先通过固体废物表观和气味初步判断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；

(2) 对于危险废物是否符合要求还将进行以下各项的检查：

①检查危险废物是否符合要求，所标注内容是否与《危险废物转移联单》和签订的合同一致；

②通过表观和气味初步判断危险废物是否与《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满足“3.2.2 固体废物的收集流程”章节中要求，确保无破损和泄漏现象；

⑤必要时，进行放射性检测；

南方水泥将根据以上接收条件进行检查并确认各固体废物是否符合上述要求，以此确定是否可以进入本项目厂区贮存车间及预处理车间。

(3) 根据上述两款规定进行检查后，如果拟入厂的固体废物与转移联单或者所签订的合同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，将立即与固体废物产生单位及运输责任人联系，共同进行现场判断。发现拟入厂的危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还将及时向当地环境保护行政主管部门汇报。如果在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，可以进入本项目贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程

序进行协同处置。如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中“不明性质废物”进行处置。如果确定本项目企业无法处置该批次固体废物，将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，或者送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时将通知当地安全行政主管部门和公安部门。

#### 3.2.4.2 入厂后固体废物的检查

（1）固体废物入厂后，南方水泥将及时进行取样分析，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；

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

#### 3.2.4.3 制定协同处置方案

（1）根据设计方案，项目建成后运营过程汇总将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包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

（2）在制定协同处置方案时，需要注意的关键环节有以下几点：

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《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，以防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。

（3）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本小节上述 3 条关键环节的要求，应通过相容性测试确认。

（4）固体废物入厂检查和检验结果将记录备案，与固体废物协同处置方案共同存入档案保存，保存时间不低于 3 年。

#### 3.2.5 固体废物的贮存流程

（1）根据总平图设计，本项目处置的固体废物在入厂后贮存于各自贮存车间或暂存库，分类贮存，防止废物之间发生反应，并与水泥厂的常规原料、燃料和产品分开贮存，不共用同一贮存设施；

（2）在工业废液处置车间设置了围堰，并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。对于吸附危险废物后的吸附物质将作为危险废物进行管理和处置。

(3) 拟建项目收集的固体废物在贮存期间会产生一定量的污染物，市政污泥暂存及转运过程中会产生恶臭气体  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ ，工业废液暂存及转运过程会产生一定量的有机废气，粉状及固态废物在转存输送过程中会产生的一定的粉尘等。具体废气污染物将在下述章节详细叙述。

(4) 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。

(5) 根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 要求：

①危险废物贮存设施选址、设计、建设、运行管理须满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 有关要求。

②危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

③贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

④贮存易燃易爆危废应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电接地装置。

⑤废弃危险化学品贮存应满足《常用危险化学品贮存通则 GB15603》、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。

⑥危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关规定。

⑦建立危险废物贮存台帐制度危险废物出入库交接记录内容。

⑧危险废物贮存设施应根据贮存废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

⑨危险废物贮存设施关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》有关规定执行。

项目固体废物按要求分类分别贮存于工业废液处置车间、固体/半固体废物预处理车间、危险废物暂存库和一般固体废物及污染土暂存库。

拟建项目贮存情况见下表所示。

表 3-2-5.1 项目固废、危废储存情况一览表

序号	储存区	功能	储存设施	最大储存量	最大储存周期	与水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南中贮存要求相符性对照
1	危险废物暂存库	用于袋装或桶装固态、半固态废物、桶装液态危险废物暂存	分区单独暂存；按照危废种类、固态、半固态和液态形状分区堆放，总占地面积约 2880 $\text{m}^2$ ，层高 8m。	袋装和桶装危废规格按照 1m <sup>3</sup> 计，容重按 1t/ $\text{m}^3$ 考虑，则单层存储量约 2880t	14d	拟建项目依托南方水泥公司现有 1 条新型干法水泥窑协同处置危险废物 12 万吨/年，日处理危废量为 322.58 吨。拟建项目厂区内废液处置车间、固态/半固体废物预处理车间以及危险废物暂存库危废储存周期约 14d，满足指南中集中经营企业“仅有一条协同处置危
2	废液处置车间	用于散装废液储存	布置 2 座 15 $\text{m}^3$ 储罐，2 座 5 $\text{m}^3$ 储罐用于储存散装废液；	按照 1t/ $\text{m}^3$ 计，则最大储存量约 40t		
		用于桶装废液暂存	按照单层存储量 30 余箱布置桶装废液储存	按照吨桶计，则最大储存量约 30t		

			区			
3	固态/半 固态废 物预处 理车间	用于袋装或桶 装固态/半固 态废物暂存	3 座贮存坑，尺寸分别 为 18.0m*6.0m*5.0m， 总容积约 1620m <sup>3</sup>	按照 1t/m <sup>3</sup> 计， 则最大储存量约 1620t	12d	险废物水泥生茶你按的水 泥生产企业，厂区危险废物 贮存设施容量不小于危险 废物日协同处置能力的 10 倍”要求。
		用于市政污泥 储存	布置 1 座污泥储仓，容 积 100m <sup>3</sup>	按照 1t/m <sup>3</sup> 计， 则最大储存量约 90t		
4	一般固 废及污 染土车 间	用于一般工业 固体废物和污 染土储存	分区单独暂存；占地面 积约 1856m <sup>2</sup> ，层高 12m；设置污染土预均 化堆场	容重按 1t/m <sup>3</sup> 考虑，则单层 存储量约 1856t		/

备注：1、危险废物暂存库及废液车间分区堆存均仅按照单层储量考虑；

2、废液分别贮存于废液处置车间和危险废物暂存库；

3、与危险废物经营许可证核发申请相符性分析不考虑一般固体废物及市政污泥储存设施。

### 3.2.6 预处理工艺流程

不同的固体废物其特性不同，为避免入窑后对水泥正常生产及水泥产品不产生影响，需要针对固体废物制定不同的预处理方案，包括破碎、筛分、分选、混合、配伍等工艺，按不同的物料热值、有害成份限制含量、水份等指标特性进行配料混合，最后满足入窑焚烧要求。本项目预处理大致工艺流程包括：工业废液预处理工艺、低水分可燃废物预处理、固态和半固态废物预处理、市政污泥预处理、一般工业固废及污染土预处理。

各类固体废物预处理工艺分别叙述如下：

#### 3.2.6.1 工业废液

**处理对象及规模：**本项目拟收集、处置的工业废液包括 HW06 废有溶剂与含有机溶剂废物（6000t/a），HW08 废矿物油与含矿物油废物（2000t/a），HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液（800t/a），HW34 废酸（7500 吨/a），一期工业废液处置量总共 16300t/a。

**预处理工艺：**工业散装废液经入厂称重、分析化验和贮存后进入各自储罐，桶装废液直接存放废液处置车间或危废暂存库。设计废液经篮式过滤器及气动隔膜泵过滤后，采用输送泵直接控制投加量，各类工业废液分别从窑头窑门罩经喷枪喷入窑内。过滤下来的含杂质废液采用吨桶拔桩，存放于预处理车间，与固态/半固态废物混合后，泵送至窑尾预热分解炉。

本项目废液预处理后需符合如下指标：

闪点：>60℃

粘度：<300cP

悬浮固体：<5%

固体粒度：<2mm

此外，综合考虑后续固态/半固态废物每批物料热值的不同，本项目预留将工业废液与固态/半固态废物调质工艺。调质是指把热值高的有机类废液（HW06、HW08、HW09）和无热值的固态/半固态废物（HW13、HW17、HW22 等）在密闭混合容器内混合废液进行充



分混合，并且确保在没有发生危险性的化学反应及危险废物产生的情况下进行混合。根据每批固废热值和含水率的不同，适时调整物料配比，保证水泥窑温度不出现大的波动，混合后的半固态废物及时泵送至窑尾，经预热分解炉进入水泥窑，以保证混合后的半固态废物在水泥窑中得到充分焚烧；生产过程中的投加量大小可通过泵送设备远程控制。

该工艺处理废液可实现处理过程自动、连续、安全可靠，且无二次污染。混合后的废液不但调节了热值，同时提高废物粘度，有利于泵送。

**产污节点：**（1）工业废液车间的有机废液在物料输送、贮存及转存过程中会挥发产生少量的有机废气，本项目以非甲烷总烃计，正常工况下有机废气经收集后送至水泥窑窑头篦冷机焚烧处置，非正常停窑期间收集进入活性炭吸附装置进行处理；（2）该系统车间冲洗废水经收集后与其它车间废水一起定期返喷入窑焚烧处置。

拟建项目废液预处理工艺见下图。

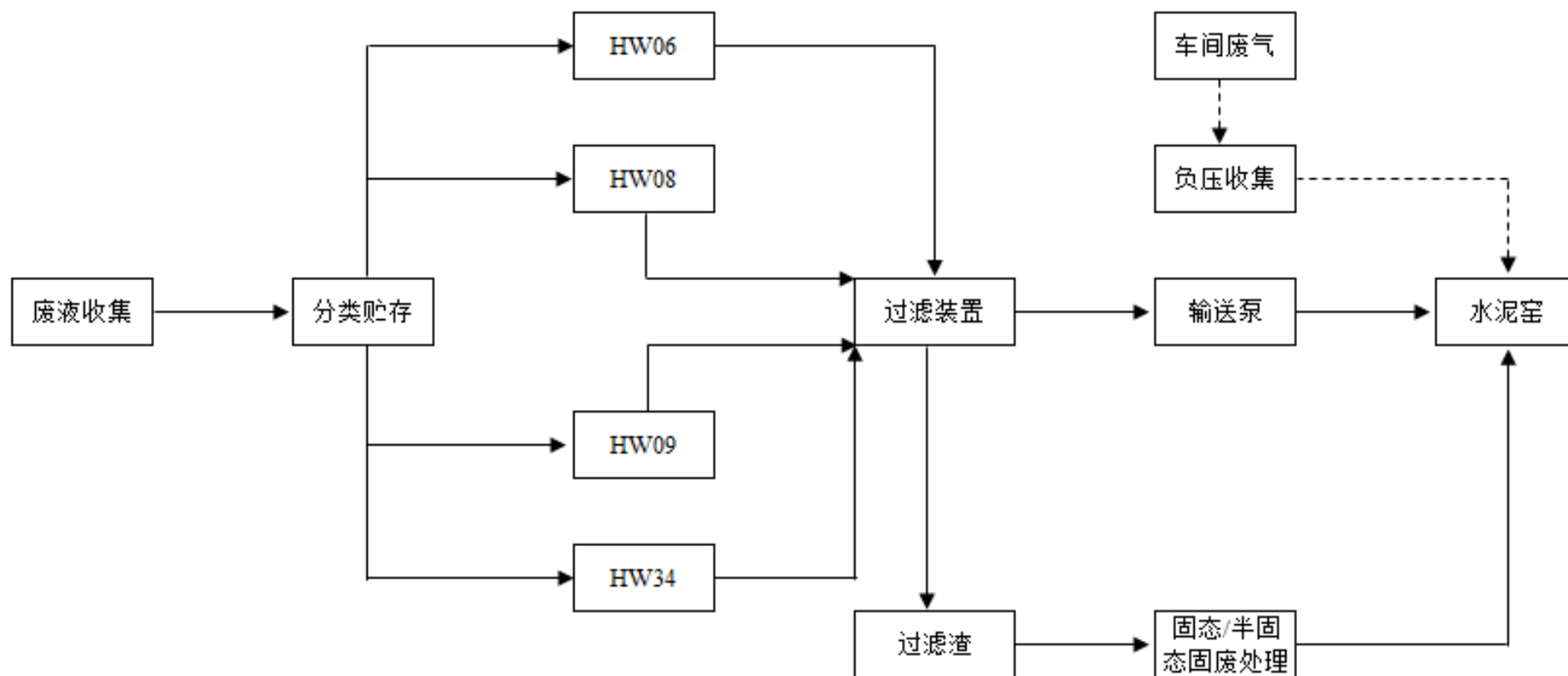


图 3-2-2 拟建项目废液预处理流程图

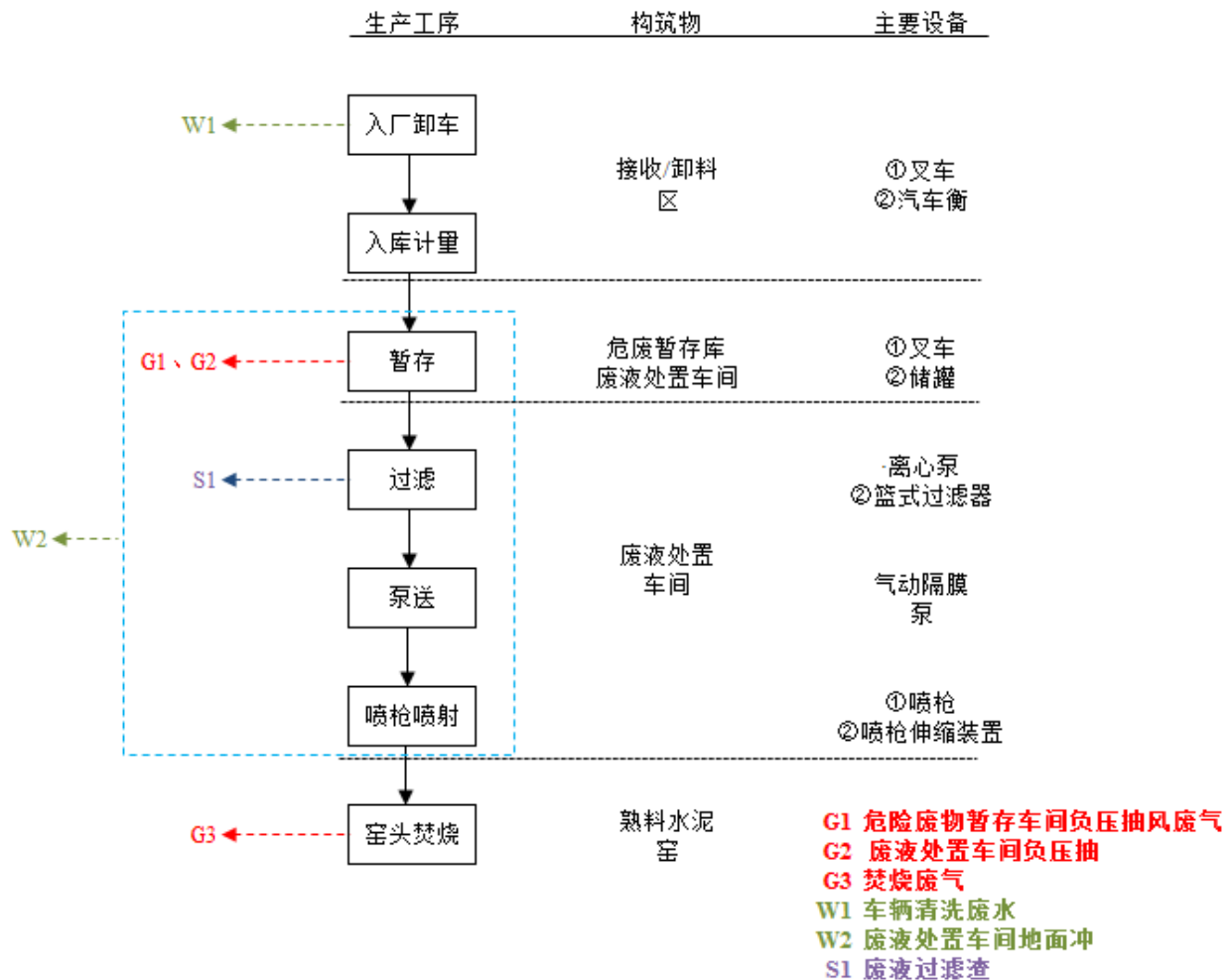


图 3-2-3 拟建项目废液预处理产污环节示意图

### 3.2.6.2 低水分可燃废物

**处置对象及规模：**主要针对含水率 $<20\%$ 危险废物，本项目拟收集、处置的低水分可燃废物包括 HW02 医药废物（500t/a），HW11 精（蒸）馏残渣（6000t/a），HW18 焚烧处置残渣（5000t/a），HW39 含酚废物（100t/a），HW45 含有机卤化物废物（100t/a），HW48 有色金属冶炼废物（5000t/a，低水分可燃废物处置量约 16700t/a。

**预处理工艺：**各物料入窑按照处置规模进行配比，低水分可燃废物热值比较高，设置 1 套“破碎+链板秤计量+皮带输送”与处理系统。粒径大的任性物料采用剪切破碎机破碎、粘性物料采用齿辊式破碎机破碎后经密闭设备输送进入窑尾预热分解炉，进行焚烧销毁处置，低水分可燃废物预处理系统设置一台破碎能力为 8~15t/h 的剪切破碎机和一台破碎能力为 60t/h 的齿辊式破碎机，能够满足破碎需求。

**产污节点：**低水分可燃废物预处理过程在固体/半固体废物预处理车间进行，在破碎处理过程中会产生少量的粉尘，废物预处理车间拟配套设置一台布袋除尘器，设计除尘效率为 99%，布袋收集的粉尘返回水泥窑，处理后的废气达标排放。

拟建项目低水分可燃固废预处理工艺见下图。

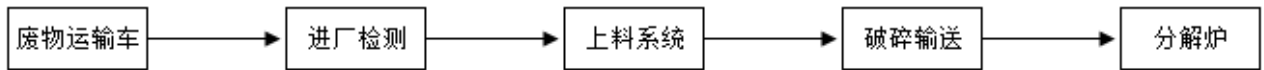


图 3-2-4 拟建项目低水分可燃固废预处理流程图

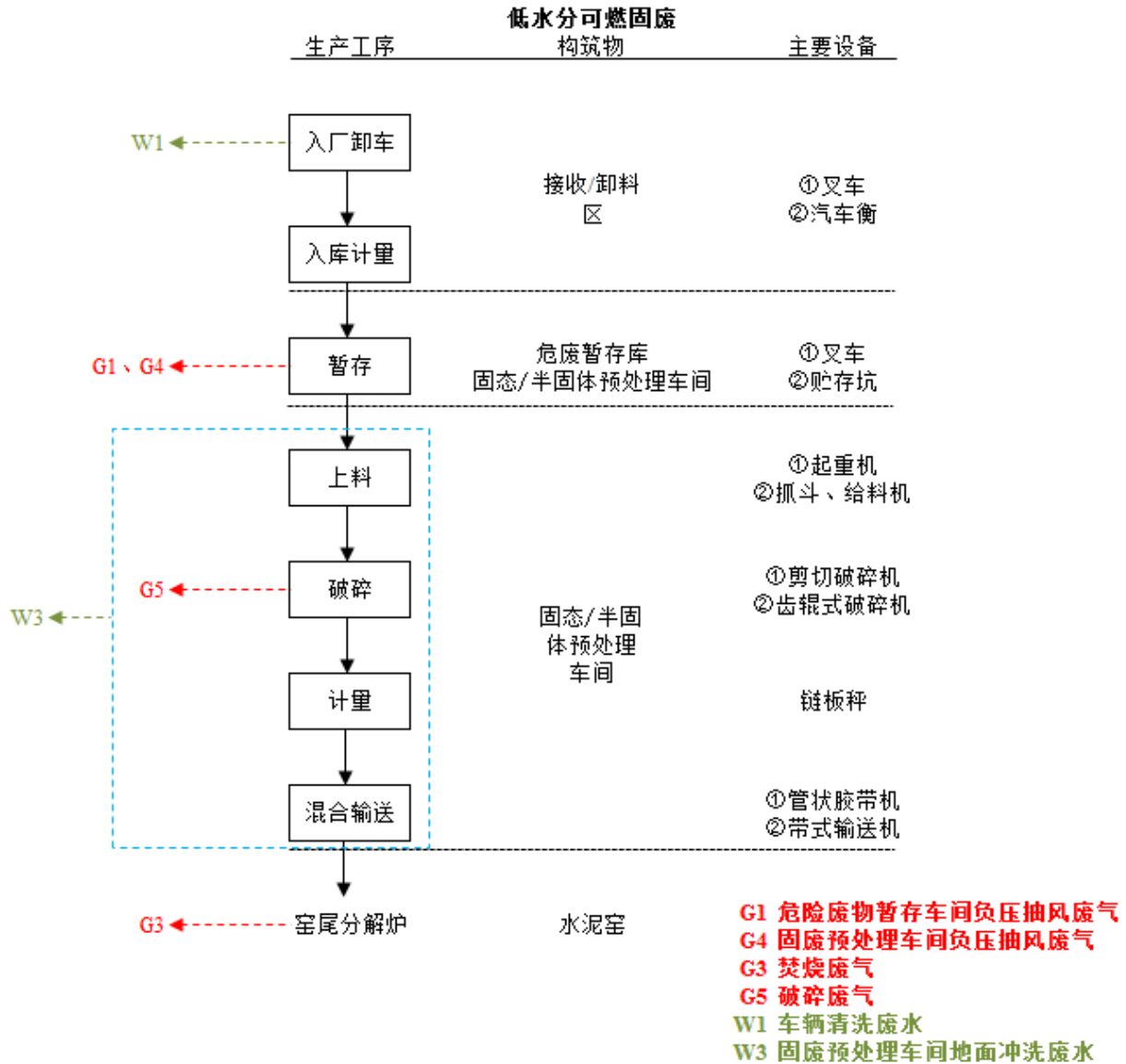


图 3-2-5 拟建项目低水分可燃固废预处理产污节点示意图

### 3.2.6.3 固态/半固态废物（包括市政污泥）

**处置对象及规模：**本项目拟收集、处置固态/半固态废物包括 HW04 农药废物（2000t/a），HW12 燃料、涂料废物（4000t/a）、HW13 有机树脂类废物（2000t/a）、HW17 表面处理废物（18000t/a），HW22 含铜废物（5000t/a），HW23 含锌废物（300t/a），HW24 含砷废物（100t/a），HW31 含铅废物（5400t/a），HW49 其他废物（20000t/a），市政污泥（20000t/a），固态和半固态废物预处理量约为 76800t/a。

**预处理工艺：**固态/半固态废物经入厂称重、分析化验和暂存后进行预处理。车间拟设置 1 套全自动 SMP 浆渣混合系统，配套 1 台  $10\text{m}^3/\text{h}$  混合器，拟建项目处置的固态/半固态废物大部分含水率在 20%~80% 之间，各物料入窑按照处置规模进行配比，该系统与低水分可燃固废预处理共用一台处理能力为 8~15t/h 剪切式破碎机和一台破碎能力为 60t/h 的齿辊式破碎机，块状或大颗粒状固体废物经输送、提升装置送至破碎机，破碎后进入混合器，不需破碎的小颗粒固废和半固态废物经料斗和控制阀直接进入混合器，在浆渣混合装置内固态/半固态物料和废液充分搅拌混合进行调质，调质至合适粘度后泵送至窑尾分解炉焚烧处置。

经过破碎后，固体危险废弃物将满足以下指标：

密度大于  $0.8\text{t}/\text{m}^3$  的固体粒度：<50mm

密度小于  $0.8\text{t}/\text{m}^3$  的固体粒度：<80mm

经过浆渣搅拌系统，以上固体/半固体废物和废液将充分搅拌，预处理达标后混合物指标如下：

闪点：> 60℃

粘度：满足泵的输送要求~1000000 cP

悬浮固体：满足泵的输送要求

对于含水率较高的市政污泥的预处理，设计采用“仓储+泵送+喷枪”工艺将市政污泥喷至窑尾预热分解炉焚烧处置。窑尾分解炉内温度高，市政污泥有机质瞬间分解，焚烧灰渣与高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的水泥碱性物料充分混合，进入回转窑内高温煅烧。

**产污节点：**（1）该预处理系统在固体废物破碎过程中会产生一定量的粉尘，设计采用布袋除尘器处理（与低水分可燃废物共用一套布袋除尘器），设计除尘效率为 99%，处理后的废气达标排放，布袋收集的粉尘进入调质工序。

（2）固态/半固态危废预处理车间在危险废物和污泥物料输送、贮存及转存过程中会挥发产生恶臭及有机废气（以非甲烷总烃计），正常工况下恶臭废气和有机废气收集后送至水泥窑窑头篦冷机焚烧处置，非正常停窑期间，经收集后进入活性炭吸附装置进行处理。

（3）固废预处理车间定期冲洗产生冲洗废水经收集后与其它车间冲洗水混合后一起喷入水泥窑。

拟建项目固态/半固态废物及市政污泥预处理工艺见下图。

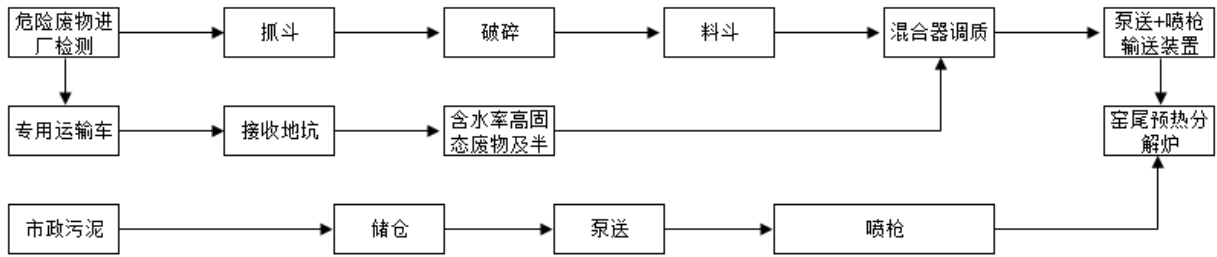


图 3-2-6 拟建项目固态/半固态废物及市政污泥预处理流程图

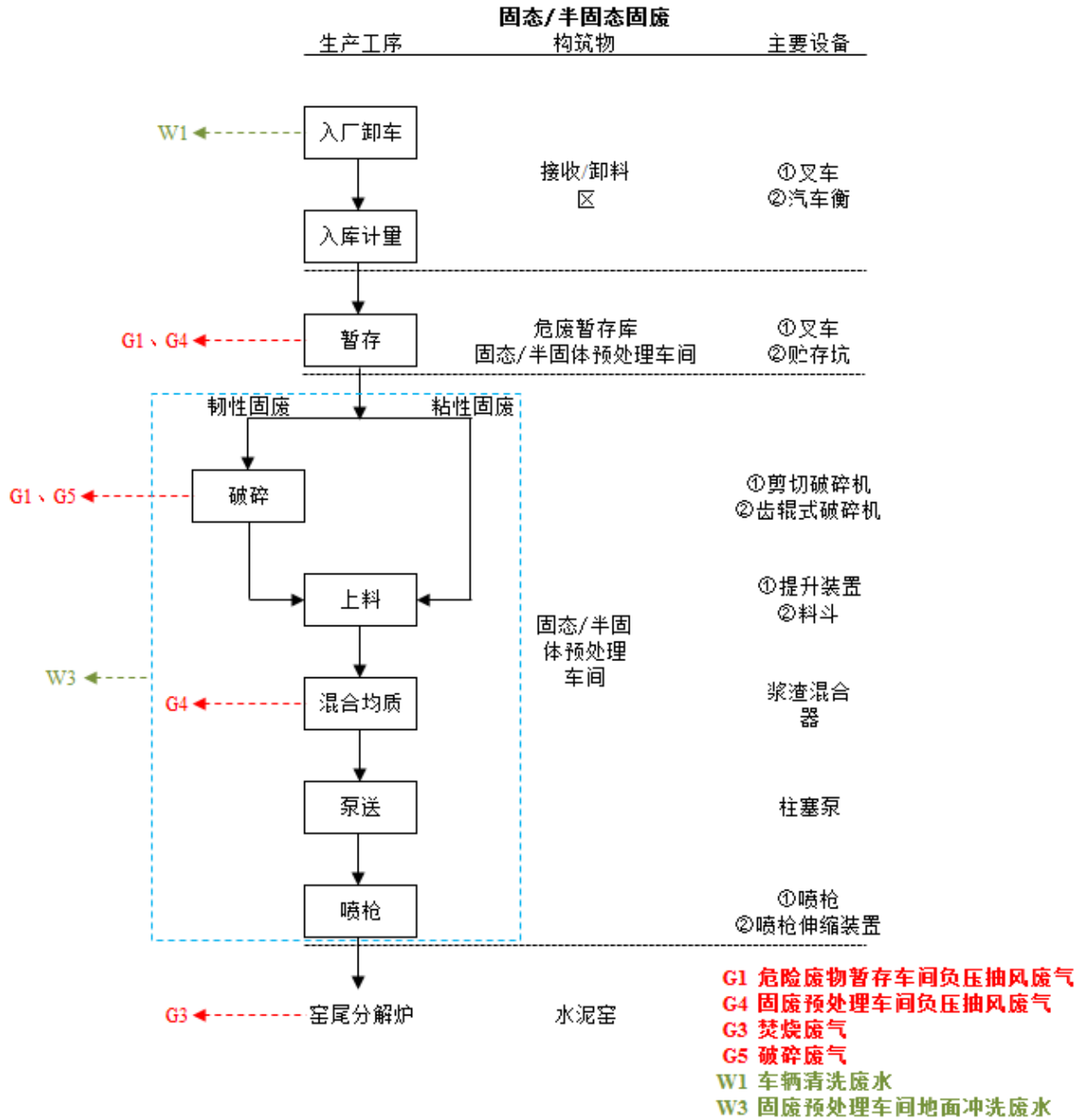


图 3-2-7 拟建项目固态/半固态废物预处理产污节点示意图

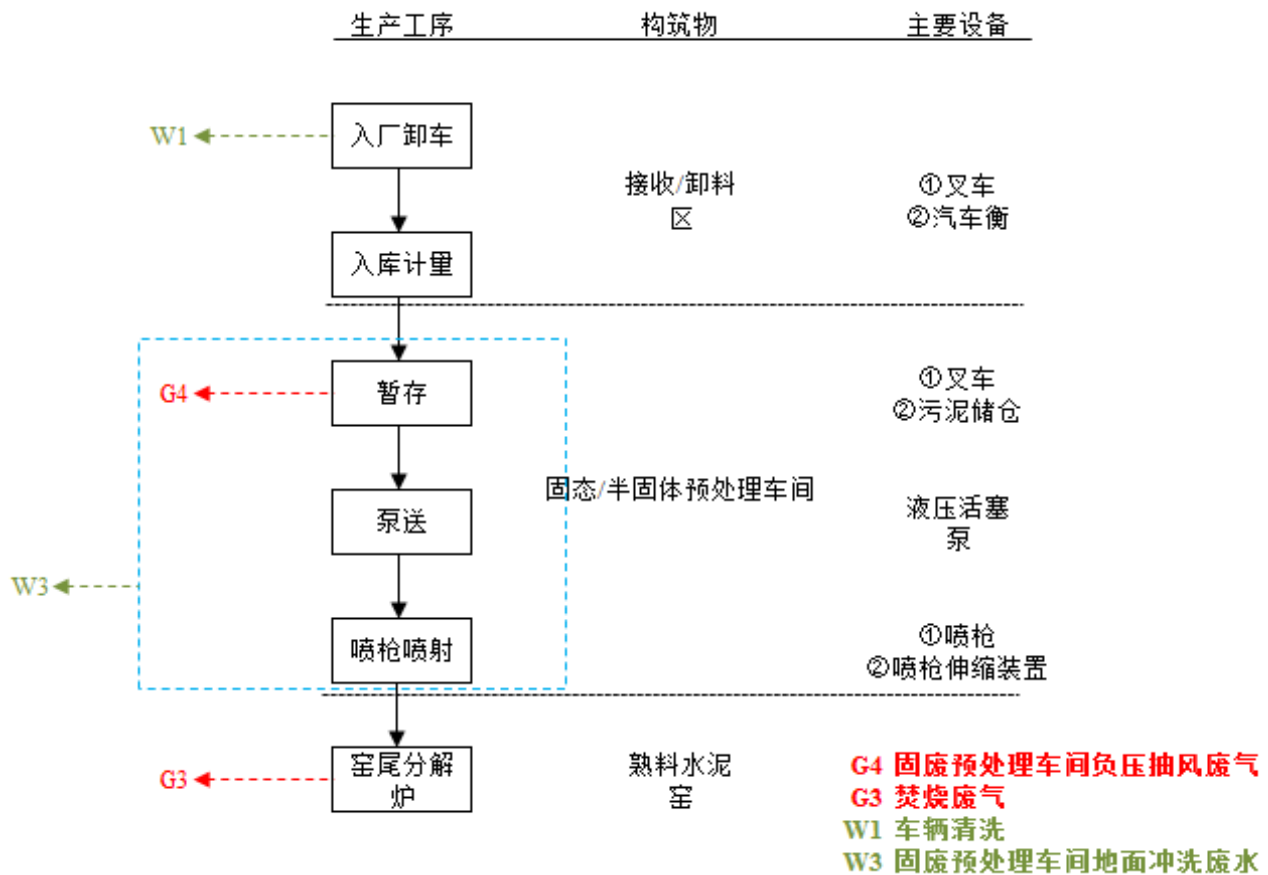


图 3-2-8 拟建项目市政污泥预处理产污节点示意图

#### 3.2.6.4 一般工业固废及无机污染土预处理

**处理对象及规模：**本项目拟收集、处置的一般工业固废及无机污染土来源于广德县及其周边县市，主要为矿渣、建筑垃圾及其他一般固废，其中无机污染土经检测应属于一般固废，处置规模为 30000t/a。

**预处理工艺：**一般工业固废及无机污染土经入厂称重、分析化验后进入暂存库，计量后通过喂料、给料系统进入带式输送系统，与水泥生产原料一起进入生料磨。

**产污节点：**（1）该系统生产在一般固废预处理车间进行，物料在转运过程中会产生一定量的粉尘，设计采用布袋除尘器处理，设计除尘效率为 99%，处理后的废气达标排放，布袋收集的粉尘返回进入生料磨。（2）一般工业固废及无机污染土车间在物料输送、贮存及转存过程中会可能挥发产生恶臭，正常工况下恶臭废气收集后危废暂存库应急 UV 光解+活性炭纤维吸附装置进行处理。

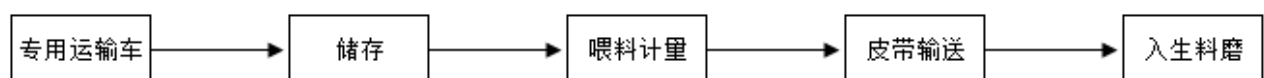


图 3-2-9 拟建项目一般工业固废/无机污染土预处理流程示意图

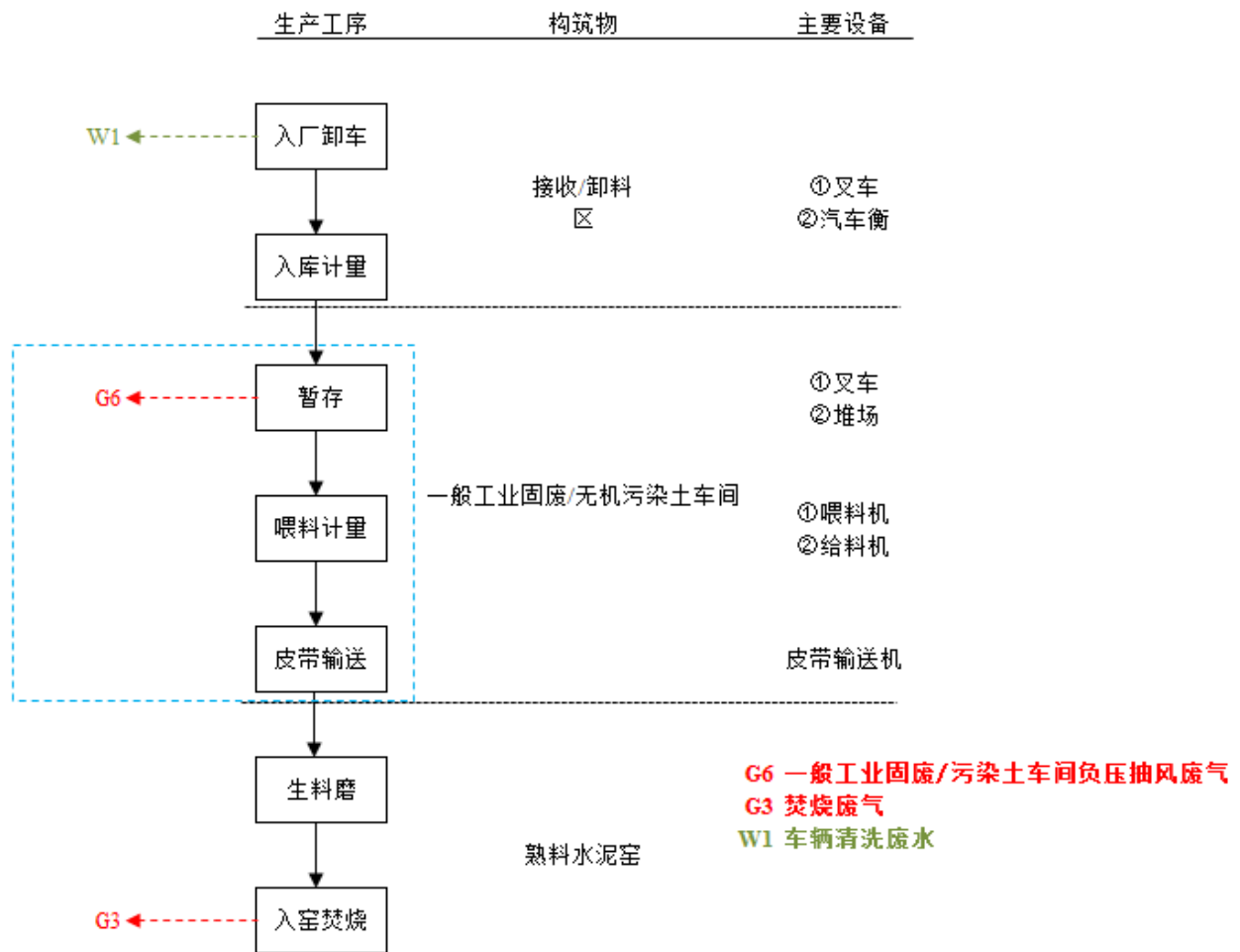


图 3-2-10 拟建项目一般工业固废/无机污染土预处理产污示意图

### 3.2.6.5 配伍方案

拟建项目利用 1 条 5000t/a 新型干法水泥窑协同处置工业固体废物共 150000t/a,主要有：固态危险废物（不含焚烧飞灰，含应急有机污染土）38900t/a，半固态废物 44800t/a，液态危废 16300t/a，市政污泥 20000t/a，一般工业固废及无及污染土 30000t/a。

根据设计方案，南方水泥公司全厂目前布置 1 条 5000t/d 水泥熟料生产线，折算小时危废投加量（含应急有机污染土）约 13.44 吨，小时市政污泥投入量约 2.69 吨，小时一般工业固废及无机污染土投入量约 4.03 吨。

为保证配伍混合加工更安全，不将严禁配伍的固体废物进行混合加工是关键。本项目涉及的危险废物类型中，部分危险废物性质较稳定，相互混合不会发生化学反应，部分类型危险废物性质不明确，与其它危险废物混合可能产生危险（例如反应释放出有毒物质等），因此拟建项目原料固体废物加工混合前需要进行严格的小试和中试实验，确定配伍方案，生产过程严格按此规定进行原料废物的配伍。

由于危废小类众多，且不同时段收集的危废种类不尽相同，难以在环评阶段制定详细的





[illegible]

### 3.2.7 水泥窑协同处置艺流程描述

拟建项目依托南方水泥现有的 5000t/d 水泥熟料生产线建设年处理 15 万吨固体废物工程项目，其中危险废物规模分别为 10 万 t/a，一般固体废物处置规模分别为 5.0 万 t/a。

本项目属协同处置工程，生产时间按照南方水泥公司现有生产制度，年生产 310 天，每天生产 24 小时，三班制。

#### 3.2.7.1 投料工序分析

### (1) 投加点位

水泥窑协同处置固体废物投加点的选择有三处：窑头高温段（包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点）、窑尾高温段（包括预热分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点）和生料配料系统投加点（生料磨投加点），分别叙述如下：

1、窑头高温段（回转窑）：物料温度在 900~1450℃之间，物料停留时间约 30min；烟气温度在 1150~2000℃之间，气体停留时间约 10s。

2、窑尾高温段：物料温度在 750~900℃，物料停留时间约 5s；烟气温度的在 850~1150℃ 之间，烟气停留时间约 3s。

3、生料磨投加点（悬浮预热器）：投加后的物料温度在 100~750℃之间，物料停留时间约 50s；预热器内的气体温度在 350~850℃之间，气体停留时间约 10s。

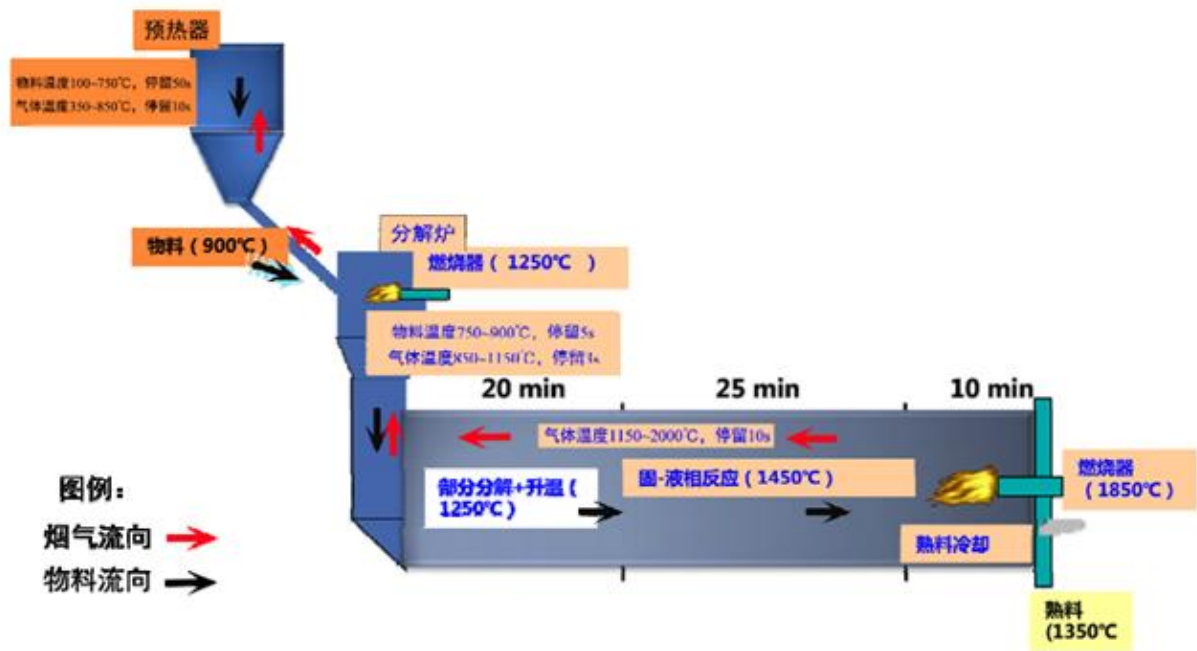


图 3-2-11 新型干法窑的煅烧过程气固相温度分布和停留时间示意图

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）6.6 章节：

#### 1、窑头主燃烧器投加技术要求

- A、液态或者易于气力输送的粉状废物；
- B、含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；
- C、热值高、含水率低的有机废液；
- D、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；
- E、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，若废物灰分高，尽可能喷入更远的距离，尽可能达到固相反应带。

#### 2、窑门罩投加技术要求

- A、窑门罩宜投加不适于在窑头主燃烧器投加的液体废物，如各类低热值液态废物；
- B、在窑门罩投加固体废物时，应采用特殊设计的投加设施，投加时确保固体废物投加至固相反应带，确保废物反映完全；
- 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。

#### 3、在窑尾投加的技术要求

- A、含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加，若收物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择窑尾烟室投加点；
- B、含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投加；
- 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

置或气力装置，大块状废物应通过机械传送装置输送。

4、在生料磨只能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属固体废物。

综上，经窑尾预热分解炉进料的有：预处理后固态/半固态废物（虽含有难降解有机物，但配伍后固态/半固态废物混合后具有一定含水率，因此优先选择从窑尾进料）、预处理后的低水分可燃废物（因含有各种固态、半固态废物，因此选择从窑尾进料充分焚烧处置）、预处理后的市政污泥；

经窑头进料的有：预处理后的工业废液（因热值偏低，不适宜从窑头主燃烧器投加，因此采用从窑头的窑门罩喷射入窑）；

经生料磨进料的有：预处理后一般工业固体和污染土。

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

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

各物料投加点示意图如下：

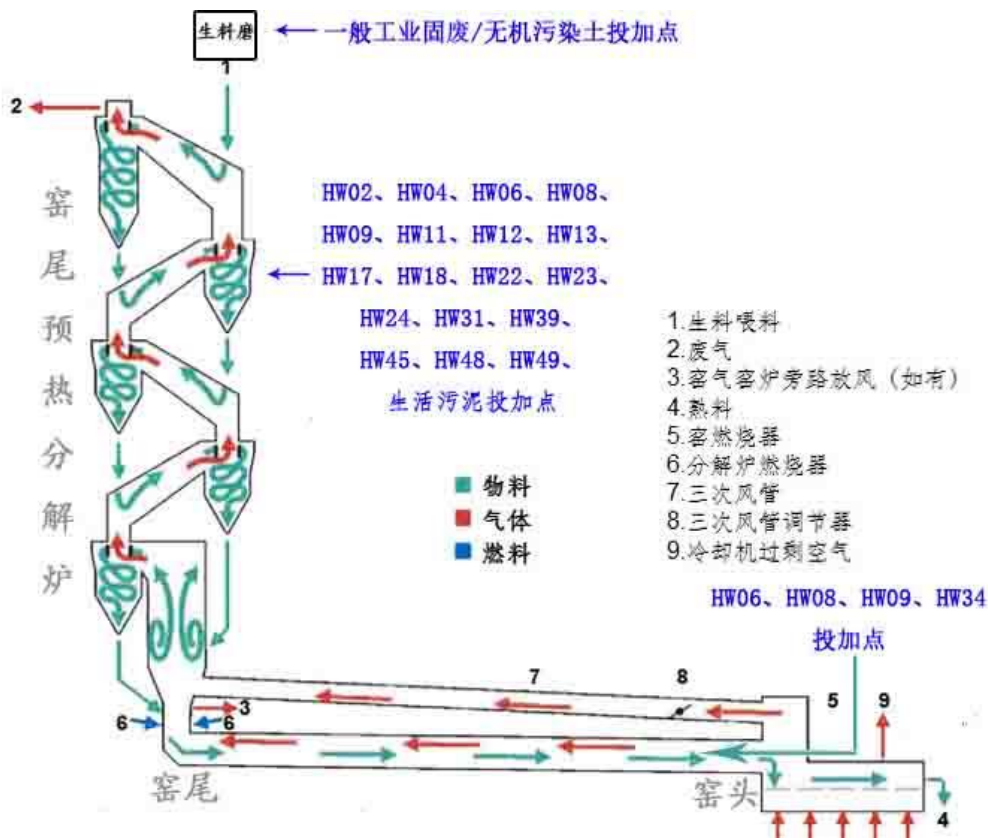


图 3-2-12 拟建项目各物料投加点示意图

## (2) 不同位置投加设施的要求

A、生料磨投加可借用常规生料投料设施。

B、窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。

C、窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，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) 拟建项目投料设施

## 1、固态/半固态废物投料系统

大部分半固态/固态废物制成浆料泵入分解炉投加；低水分废物、韧性废物及大颗粒废物经破碎后入分解炉。

## 2、液态投料系统

采用气动隔膜泵往回转窑输送，储罐中的物料根据废物种类和热值分别通过隔膜泵送入回转窑窑门罩投料点进行处置，输送方式为泵送。

## C、一般工业固废和无机污染土投料系统

通过起重机将废物喂入料斗中，经过计量通过皮带机与熟料线原料一起送入生料磨。

表 3-2-7.1 协同处置废物投加点位等汇总一览表

废物形态	涉及危废种类	投料点位	输送转移方式	投料系统设计	与 HJ 662-2013 相符性	备注
高含水率及粘性半固态/固态废物	HW02、HW04、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW22、HW23、HW24、HW31、HW39、HW45、HW48、HW49 以及部分 HW06、HW08、HW09	水泥窑窑尾 预热分解炉	浆渣混合后泵送至投料点位	使用柱塞泵+喷枪完成投料	相符	投加口密闭，设置锁风结构
低水分、韧性及大颗粒物			破碎后通过密封管道输送至投料点位	输送机+管状胶带机完成投料		
液态废物	部分 HW06、HW08、HW09 和全部 HW34		过滤后泵送至投料点位	气动隔膜泵+喷枪完成投料		
一般固废	污染土及矿渣等一般工业固废	水泥窑生料磨	皮带输送+喂料系统完成			/

## 3.2.7.2 入窑物料可行性分析

## (1) 入窑重金属可行性分析

## A、拟建项目入窑物料带入重金属元素量与技术规范的相符性

根据 HJ662-2013 中要求，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应满足限值要求，由于南方水泥现有新型干法水泥窑只生产水泥熟料，不生产

水泥，因此以下分析只对水泥熟料中的重金属可行行进行分析。

对于水泥熟料产品：入窑重金属的投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系式如下式（1）和（2）所示：

$$FM_{hm-cli} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (1)$$

$$FR_{hm-cli} = FM_{hm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r \quad (2)$$

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

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

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

$m_{cli}$  为单位时间的熟料产量，kg/h；

$FR_{hm-cli}$  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；

根据以上公式，结合本项目入窑各常规原料、燃料和固体废物中重金属检成分分析结果进行核算，本项目入炉物料成分核算过程及计算结果见下表所示。

表 3-2-7.1 本项目入窑物料带入重金属元素量核算结果

入窑物料		入窑量	计算结果 mg/h													
		kg/h	含水率%	汞	铊	镉	铅	砷	铍	锑	铜	锰	镍	钒	总铬	锡
常规原料	生料	314165.12	0.17	2822.68	105693 6.60	34499.4 1	526900. 15	109770 8.64	14113.4 0	28101.3 4	199155 7.10	652352 5.61	269722. 69	103184 6.12	780941. 29	152111 05.39
常规燃料	烧成用煤	25430.70	10.70	635.87	0.00	4541.92	38833.4 4	60180.4 8	2316.38	2793.28	15874.0 2	277057. 32	21574.1 4	60861.7 7	42921.1 8	0.00
入窑固废	HW02 医药废物	67.20	14	0.69	0.00	23.12	947.85	1941.94	0.00	5.78	184.95	6588.71	1722.31	156.05	4681.45	0.00
	HW04 农药废物	268.82	24	9.25	0.00	0.00	699.19	6025.40	0.00	36.40	44419.3 5	11269.3 5	5079.44	1336.69	9295.16	0.00
	HW06 有机溶剂废物	1344.09	0.00	13.44	537.63	0.00	0.00	7473.12	0.00	38.98	806.45	0.00	0.00	0.00	2284.95	0.00
	HW08 废矿物油	1075.27	78.10	9.42	117.74	0.00	0.00	0.00	0.00	19.31	235.48	2425.48	141.29	0.00	211.94	0.00
	HW09 油/水、烃/水混合物 或乳化液	134.41	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	HW11 精(蒸)馏残渣	806.45	7.72	0.00	0.00	0.00	6325.65	16223.4 2	0.00	136.93	227723. 23	0.00	372.10	0.00	15702.4 8	0.00
	HW12 染料、涂料废物	537.63	25.00	7.26	0.00	0.00	0.00	1616.94	0.00	9.68	241.94	0.00	322.58	0.00	362.90	24475.8 1
	HW13 有机树脂	268.82	42.70	4.00	61.61	0.00	292.66	1312.35	0.00	19.25	3789.19	0.00	215.65	0.00	492.90	0.00
	HW17 表面处理废物	2419.35	63.30	0.00	0.00	177.58	9855.73	11453.9 5	674.81	253.94	382686. 29	26637.1 0	223751. 61	523.86	111875. 81	0.00
	HW18 焚烧处置残渣	672.04	12.20	0.00	0.00	2844.06	47558.3 3	14692.3 4	0.00	7080.65	87918.0 1	66676.0 8	5617.31	6726.61	14751.3 4	3451.81
	HW22 含铜废物	672.04	46.10	1.45	0.00	0.00	652.02	2513.88	0.00	0.00	19560.4 8	36947.5 8	64477.1 5	0.00	822264. 78	0.00
	HW23 含锌废物	40.32	42.30	0.00	0.00	0.00	714.27	2698.87	0.00	1195.88	1272.66	36062.5 0	946.93	1014.40	6235.32	0.00
	HW24 含砷废物	13.44	72.30	0.00	0.00	0.00	217.06	688.78	0.00	0.00	332.85	4207.12	95.68	145.57	88.98	0.00
	HW31 含铅废物	725.81	69.90	0.00	0.00	4456.74	244683 8.71	1983.69	0.00	8695.02	22502.1 8	74497.5 0	6313.72	2687.15	21846.7 7	19094.0 8
	HW34 废酸	1008.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	HW39 含酚废物	13.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5050.94	10959.5 4	1490.86	0.00	1896.64	7249.73

	HW45 含有机卤化物废物	13.44	0.68	0.00	0.00	0.00	174.88	0.00	0.00	2229.34	2229.34	20691.46	8850.60	391.14	82632.34	0.00
	HW48 有色金属冶炼	672.04	3.61	0.00	0.00	1166.01	172957.86	5441.37	0.00	123.73	33684677.42	9004.17	4081.03	0.00	93928.43	0.00
	HW49 其他废物	2688.17	21.30	139.63	0.00	3173.39	11783.84	4760.08	65.58	18.83	6135.22	66852.69	3871.53	11149.17	8673.92	0.00
	市政污泥	4032.26	61.50	15.52	0.00	2483.87	20802.42	25304.44	496.77	847.62	197157.26	116897.18	49832.66	37413.31	86780.24	0.00
	一般固废及污染土	2688.17	0.29	61.65	0.00	0.00	924729.84	72370.16	0.00	31360.40	1761007.26	144740.32	32164.52	42349.95	90596.72	1026584.14
小计				3721.41	1057653.59	53366.10	4210283.89	1334389.85	17666.94	82969.98	54304426.93	7435039.72	700643.80	1196601.79	2198465.56	16291960.96
重金属				计算结果 (mg/kg-cli)					标准值 (mg/kg-cli)				是否达标			
入窑可行性计算结果	汞			0.0179					0.23				达标			
	铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15×As)			121.62					230				达标			
	铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)			1041.95					1150				达标			



根据计算结果，本项目受控重金属元素入窑量分别为：汞 0.0179 mg/kg-cli、铊+镉+铅+15×砷 121.62 mg/kg-cli、铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 1041.95mg/kg-cli，均能够满足 HJ662-2013 中限值要求。

#### B. 本项目物料带入重金属元素量与省内同类项目对比分析

结合安徽省内近年已批和已通过评审水泥窑协同处置固体废物项目，拟建项目入窑物料带入的重金属元素量与省内同类型项目的比较结果见下表。

表 3-2-7.2 拟建项目入窑物料带入重金属元素量与省内同类项目比较结果

序号	重金属	建设单位水泥窑协同处置固废项目 皖环函[2017]696 号	宿州市利用水泥窑协同处置固废二期项目 2019 年 6 月通过评审	宁国海创水泥窑综合利用 固废危废项目 2019 年 6 月通过评审	本项目
1	汞 mg/kg-cli	0	0	0.117	0.0179
2	铊+镉+铅+15×砷 mg/kg-cli	176.11	176.11	169.31	121.62
3	铍+铬+10×锡+50× 锑+铜+锰+镍+钒 mg/kg-cli	1090.05	1090.05	476.75	1041.95

从上表可以看出，根据项目建设方案提出的协同处置规模以及入窑物料成分分析数据，计算出的项目受控入窑重金属元素量小于或处在同类型水泥窑协同处置固体废物项目计算结果波动范围内，拟建项目拟处置危险废物入窑种类也与上述项目拟处置的危废种类基本一致。因此，本项目拟处置的危险废物入窑重金属元素量符合省内水泥窑协同处置危险废物行业的一般规律，相对合理。

#### （2）入窑 F 元素、Cl 元素和 S 元素可行性分析

##### A、入窑 F 元素、Cl 元素可行性分析

根据 HJ662-2013 中要求，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%。

入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算如式（5）所示：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r} \quad (5)$$

式中：C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

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

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

根据上述公式，结合入窑各物料中 F 和 Cl 元素成分分析数据，入窑物料中 F 含量和 Cl 含量分别为 0.255%、0.033%，满足 HJ662-2013 中要求。

## B、入窑 S 元素可行性分析

根据 HJ662-2013 中要求，协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算如式（6）所示：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r} \quad (6)$$

式中：C 为从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

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

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

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算如式（7）所示：

$$FM_S = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (7)$$

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

$C_{w1}$  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硫含量，%；

$C_{w2}$  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；

$m_{cli}$  为单位时间的熟料产量，kg/h；

根据上式（6）、（7），经计算，本项目从配料系统和窑头、窑尾高温区分别投加的 S 为 0.012% 和 544mg/kg-cli。

根据以上公式，结合本项目入窑各常规原料、燃料和固体废物中氟元素、氯元素和硫元素成分分析结果进行核算，本项目入炉物料氟元素、氯元素和硫元素成分核算过程及计算结果见下表所示。

表 3-2-7.3 本项目入窑物料带入 F、Cl、S 元素量核算结果

入窑物料		入窑量	计算结果			
		kg/h	含水率	氟 mg/h	氯 mg/h	硫 mg/h
常规原料	生料	314165.12	0.17%	360675694.85	99055136.48	32722171.74
常规燃料	烧成用煤	25430.70	10.70%	18167693.32	1426920.91	7335206.18
固体废物	HW02 医药废物	67.20	14.00%	175698.92	1046102.15	658870.97
	HW04 农药废物	268.82	23.50%	195362.90	58403.23	18281854.84
	HW06 有机溶剂废物	1344.09	0.00%	0.00	329301.08	7795698.92
	HW08 废矿物油	1075.27	78.10%	0.00	167.43	1469419.35
	HW09 油/水、烃/ 水混合物 或乳化液	134.41	0.00%	0.00	381.72	865591.40
	HW11 精(蒸)馏残渣	806.45	7.72%	349770.97	46065.58	238141.94
	HW12 染料、涂料废物	537.63	25.00%	0.00	3153.23	1641129.03
	HW13 有机树脂	268.82	42.70%	0.00	0.00	40048.39
	HW17 表面处理 废物	2419.35	63.30%	3809104.84	195338.71	5744733.87
	HW18 焚烧处置残渣	672.04	12.20%	347541666.67	11826447.58	2537231.18
	HW22 含铜废物	672.04	46.10%	123158.60	192706.99	6375268.82
	HW23 含锌废物	40.32	42.30%	7398.63	114236.69	844560.48
	HW24 含砷废物	13.44	72.30%	3615147.85	12554.35	16009.41
	HW31 含铅废物	725.81	69.90%	26871532.26	27090.00	2184677.42
	HW34 废酸	1008.06	0.00%	0.00	0.00	91330645.16
	HW39 含酚废物	13.44	0.00%	0.00	0.00	0.00
	HW45 含有机卤化物废物	13.44	0.68%	974.50	196235.12	89440.50
	HW48 有色金属冶炼	672.04	3.61%	137653729.84	2992818.81	829161.29
	HW49 其他废物	2688.17	21.30%	105779.57	550053.76	9393225.81
	市政污泥	4032.26	61.50%	1195362.90	1457721.77	5107459.68
	一般固废及污染土	2688.17	0.29%	18387381.72	152781.45	209069.35

小计		359757.11	/	918875458.34	119683617.05	40266447.27①
			/	/	/	195709615.72②
入窑可行性计算结果	元素	计算结果	标准值		是否达标	
	氟	0.255%	0.50%		达标	
	氯	0.033%	0.04%		达标	
	硫	0.012%	0.014%		达标	
		544 mg/ kg-cli	3000 mg/ kg-cli		达标	

注：①表示单位时间从配料系统投入的常规原料、常规燃料以及一般固废带入的硫化物和有机硫量；

②表示单位时间内从窑头、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。

根据计算结果，本项目受控氟、氯、硫元素入窑量分别为：氟 0.255%、氯 0.033%、硫 0.012% 和 544 mg/kg-cli，均能够满足 HJ662-2013 中限值要求。

结合安徽省内近年已批和已通过评审水泥窑协同处置固体废物项目，本项目入窑物料带入的 F、Cl、S 元素量与省内同类型项目的比较结果见下表。

表 3-2-7.4 本项目入窑物料带入 F、Cl、S 元素量与省内同类项目比较结果

序号	元素	建设单位水泥窑协同处置固废项目 皖环函[2017]696 号	宿州市利用水泥窑协同处置固废二期项目 2019 年 6 月通过评审	宁国海创水泥窑综合利用 固废危废项目 2019 年 6 月通过评审	本项目
1	氟	0.0062%	0.0062%	0.032%	0.255%
2	氯	0.036%	0.036%	0.0383%	0.033%
3	硫	0.0009%	0.0009%	0.0107%	0.012%
		1790 mg/kg-cli	1790 mg/kg-cli	/	544.00

A、本项目生料原料和燃料煤中氟含量高，导致带入的氟元素量较大，因此入窑物料带入的氟元素量高于省内同类型项目氟元素入窑量，但仍能够满足 HJ662-2013 中 0.50% 的限值要求。

B、入窑氯元素量小于省内同类项目氯元素入窑量，且能够满足满足 HJ662-2013 中 0.04% 的限值要求。

C、从配料系统投入的常规原料、常规燃料以及一般固废带入的硫化物和有机硫量高于省内同类项目，主要是因为生料和烧成用煤带入的硫化物和有机硫量较大；而从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量小于省内同类项目硫的总投加量，说明由拟处置固体废物带入的硫含量小于省内同类项目，本项目配伍方案设置相对合理。项目入窑硫含量能够满足 HJ662-2013 中 0.014% 和 3000mg/kg-cli 的限值要求。

### 3.2.7.3 水泥窑烧成工序及处置原理

#### (1) 水泥窑烧成工序

本项目依托的南方水泥现有 1 条 5000t/d 新型干法水泥窑生产线烧成车间由 1 套五级带 TDF 型预热预分解系统、分解炉、回转窑、篦式冷却机组成。随生料喂入预热器的固体废物经预热器预热后进入分解炉，部分固废物料直接输送进入分解炉，分解炉内的气体温度在 850~1150℃ 之间；分解后的物料喂入窑内煅烧，部分物料直接喷入窑头；出窑高温熟料在水平推动篦式冷却机内得到冷却。从窑尾预热分解炉排出的窑尾废气约 350℃，进入 SP 锅炉余热利用后，排放的废气温度约 180℃；然后进入窑尾布袋除尘系统。

经冷却后的熟料进入破碎机破碎，破碎后的熟料汇同漏至风室下的小粒熟料，一并由输送机送入 1 座 Φ40m 熟料库储存。通过熟料床的热空气除分别给窑和分解炉提供高温二次风

及三次风外，一部分作为煤磨的烘干热源，其余废气经布袋除尘器净化后由排风机排入大气。

根据设计方案，窑尾除尘系统依托现有的窑诊断系统、工业电视系统、窑内气体成分分析等。在生产过程中，当水泥窑烧成系统部分关键设备异常、水泥窑内的温度、压力等参数偏离设计值时，通过监视设备和中控系统可及时停止窑体运转。

表 3-2-7.5 水泥熟料烧成系统各温度区主要反应表

序号	区域名称	物料温度(℃)	主要反应
1	干燥带	20~150	物料水分蒸发
2	预热带	100~750	粘土脱水与分解
3	分解带	750~900	石灰石中碳酸盐分解，形成 Ca、CF、C2F；开始形成 C12A7，C2S
4	反应带	900~1300	大量形成 C2S，C4AF，C3S
5	烧成带	1300~1450 ~1300	液相开始出现形成 C3S，f-CaO 逐步消失，液相量达到 20%~30%；Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 及其他组分进入液相
6	冷却带	1000~1300	C3A，C4AF 有时还有 C12A7 重新结晶出来，部分液相成为玻璃体

## (2) 烧成处置及污染物控制原理

### A、挥发性危险废物处置及有机物的去除

项目所指的挥发性危险废物是主要成分为挥发性有机物的危险废物。挥发性有机物是一种在常温常压下，具有高蒸汽压和易蒸发性能的碳氢类物质，在高温下易氧化燃烧，完全氧化时生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。

挥发性危险废物经预处理后，被喷枪高压气流切割成细小的颗粒喷入分解炉，与炉内向上升烟气充分混合接触，并呈悬浮态，有机物在温度 850~1150℃，停留时间 3s 的条件下，迅速充分燃烧分解，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率大于 99.99%。

### B、HCl、HF 酸性气体的去除

含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与生料煅烧中产生的 CaO，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95% 的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内形成内循环，极少部分随尾气排放。

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 反应生产 CaCl<sub>2</sub> 随熟料带出窑外，或与碱金属氯化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积累，通常情况下，97% 以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大，或窑内 NaCl、KCl 内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的 HCl 可能会增加。

这也是水泥窑处置危险废物相对于其它焚烧炉的一个重要优势。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)6.6.8 要求“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和氟元素的投加量,以保证水泥的正常生产和熟料治疗符合国家标准,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%”,水泥窑协同处置规范中并未对 Na、K 和 P 等元素进行限制,主要通过控制氯元素来实现保证水泥质量的目的。

### C、二噁英抑制及去除

挥发性危险废物中可能存在部分含氯有机物,其窑内一定条件下会形成二噁英。根据查阅文献(孙吉平,刘星星等,利用水泥新型干法窑系统处置城市垃圾抑制二噁英产生的机理研究,长沙铁道学院学报,2012.6)及相关资料,二噁英是由各种氯代前体物进一步转化而成,如多氯联苯、氯苯等含氯芳香烃类化合物,这些前体物在 HCl、O<sub>2</sub>、CO 存在,在 250~600℃ 之间条件下,在特定的金属离子(Cu<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>)对其催化作用下生成二噁英。而二噁英的消除要求焚烧温度大于 800℃,在此高温区停留 1~2s,尽量缩短燃烧烟气的处理和排放温度处于(300~400℃)之间时间。

水泥窑协同处置危险废物对二噁英控制具有有利条件。

① 危险废物带入烧成系统的 Cl<sup>-</sup>(有机氯高温分解)在燃烧过程中与高温气流和高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料充分接触,充分吸收,不会成为二噁英的氯源,使得二噁英失去了形成的第一条件。

② 项目大部分挥发性有机物在分解炉投入,在 850~1150℃ 温度下停留 3s,停留时间大于 2s,有足够的焚烧时间。在 1450℃ 高温下二噁英及有机物迅速破除,且停留时间 10s,远大于 2s,有足够的焚烧时间,不存在不完全燃烧区域。二噁英和有机物分解成的 Cl<sup>-</sup>又迅速被窑内碱性物料吸收。

③ 在烟气降温阶段,窑尾一级预热器进口气体为 530℃,出口气体温度为 330℃,因窑尾预热器系统内气固悬浮换热,因此随着生料在进口气体管道的喂入,气体温度在 0.1s 内迅速降至 350℃~400℃,同时预热器中 Cl<sup>-</sup>含量极少,极少的 Cl<sup>-</sup>也易被生料吸收,生料里又缺少 Cu<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup> 催化剂,较难再次形成二噁英,预热器出来的烟气还需经过增湿塔、原料磨和除尘器等构成多级收尘系统,在增湿塔内烟气温度从 330℃ 迅速冷却至 250℃ 以下,避免了二噁英二次合成。

### D、重金属固定

根据文献(水泥窑共处置危险废物过程中重金属的分配,中国环境科学 2009,29(9),闫大海、李璐等)及相关资料查阅,重金属有三个流向——进入熟料、随尾气排放、附着在回用窑灰上。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明“8.7.1 大气污染物排放控制项目设置的依据”的“重金属分节”中的内容说明以及《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明“4.2 重金属在水泥窑内的挥发与分配”，将元素划分为四类见下表。

表 3-2-7.6 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

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

注：上表分类的前提是入炉物料中的氯元素含量在正常范围，若氯元素的含量提高会导致铅等元素挥发性提高。

项目对于主要重金属汞、砷、铅、铬、镉、铜、锌、镍、锰等按挥发性划分为 3 个等级：

A、不挥发类元素——铅、镍、铬、锰、铜，99.9%以上直接进入熟料，极少量通过尾气排出；

B、半挥发性元素——锌、铅、镉、As，在窑内（物料 900~1450℃）部分挥发出来随烟气进入预热器，遇冷（330~550℃）后凝结回到物料中返回到窑内，由于在窑内和预热器之间形成内循环，最终几乎全部进入熟料，少量随尾气排出；

C、易挥发——汞，约 100℃可完全挥发，即在生料中可完全挥发，随烟气进入增湿塔后温度迅速降低，变为固态富集在窑灰中，窑灰返回送往生料入窑系统，形成外循环或排放。

水泥熟料对重金属固定作用：根据国内对水泥窑协同处置危险废物重金属固化迁移规律的研究成果，水泥熟料中主要包含 4 种矿物，硅酸二钙(C2S)、铝酸三钙(C3A)、铁铝酸四钙(C4AF)和硅酸三钙(C3S)。C2S 在 800℃左右开始形成，C3A 及 C4AF 在 900~1100℃逐渐开始形成，在 1100~1200℃大量形成，1200~1300℃过程中开始出现液相，CaO 与 C<sub>2</sub>S 溶入液相中，游离氧化钙被充分吸收大量生成 C3S。在水泥窑熟料煅烧 900~1450℃温度下，不挥发类金属通过固相反应或液相烧结进入熟料矿物晶格内；半挥发类金属绝大部分与物料里的碱性物质反应生成重金属盐类分布在熟料矿物中，挥发出来的金属在窑内不断循环下达到饱和平衡，从而抑制了这些重金属的继续挥发，达到很好的固化效果。

对比《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）焚烧炉技术性能指标，利用水泥窑焚烧危废时的技术参数如下表。

表 3.2-7.7 水泥窑焚烧危废工况指标与危险废物焚烧炉技术参数对比一览表

序号	工况/技术指标	水泥窑	危险废物焚烧炉
1	焚烧温度	分解炉物料温度 750~900℃，烟气温度 850~1150℃； 回转窑物料温度 900~1450℃，烟气温度 1150~2000℃。	危险废物≥1100℃ 多氯联苯≥1200℃ 医院临床废物≥850℃



2	烟气停留时间	分解炉约 5s; 回转窑约 10s。	危险废物 $\geq 2s$ 多氯联苯 $\geq 2s$ 医院临床废物 $\geq 1s$
3	焚烧残渣热灼烧率	焚烧残渣掺入水泥熟料中	$< 5\%$
4	燃烧效率	氧化环境保证 $\geq 99.9\%$	$\geq 99.9\%$
5	焚烧去除率	协同处置危险废物 $\geq 99.9999\%$	危险废物 $\geq 99.99\%$ 多氯联苯 $\geq 99.9999\%$ 医院临床废物 $\geq 99.99\%$

#### 3.2.7.4 熟料储存及输送

南方水泥公司现有设置 1 座  $\phi 40m \times 45m$  圆形熟料库，每座库容量均为 57000 吨。出库熟料由胶带机送至熟料长皮带，对外发运销售。

#### 3.2.7.5 旁路放风系统

由于入窑固废的氯含量可能高于一般生料，当窑内氯含量过高时（还包括挥发性元素和物质 Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等），可能造成预分解系统结皮堵塞，影响正常生产。结皮的主要原因是较多氯、碱等元素的带入并在水泥烧成系统中富集，在窑内的过渡积累。

碱、氯化物先后分解和挥发，在窑尾温度降低到一定限度时，就凝聚粘附于生料颗粒表面，形成所谓的氯碱循环导致富集，最终形成多元相钙盐  $Ca[(SiO_4)_2(SO_4)_2](OH^{-1}, Cl^{-1}, F^{-1})$  或氯硅酸盐  $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl_2$ ，多元相钙盐和氯硅酸盐再与预分解系统粉尘熔融、粘结成块，最终将粘附在预热器、分解炉及联接管道内形成结皮，若处理不及时，继续循环粘附，将导致预分解系统结皮赌赛。因此，水泥生产的一个根本原则是，生料中氯含量应控制在 0.015% 以下，入窑物料中的氯含量不大于 0.04%，若入窑物料中氯含量综合超过控制值，则需根据氯含量确定旁路放风量。

为降低窑内氯元素对水泥烧成系统的影响，本项目将根据运营后具体生产情况决定是否设置旁路放风，现计划在水泥熟料生产线窑尾上升烟道上预留旁路放风除尘设施位置。

该项目设定 1% 左右的窑尾烟室高温废物由旁路放风口抽出，经旁路放风装置时与冷却鼓风机鼓入的冷风混合急冷，温度降至 200℃ 左右，气态物质转化为固态粉尘，再经带式收尘器净化后由排风机排入大气。袋收尘器收集下来的粉尘直接送至熟料库。项目预留的旁路放风示意图见下图所示。

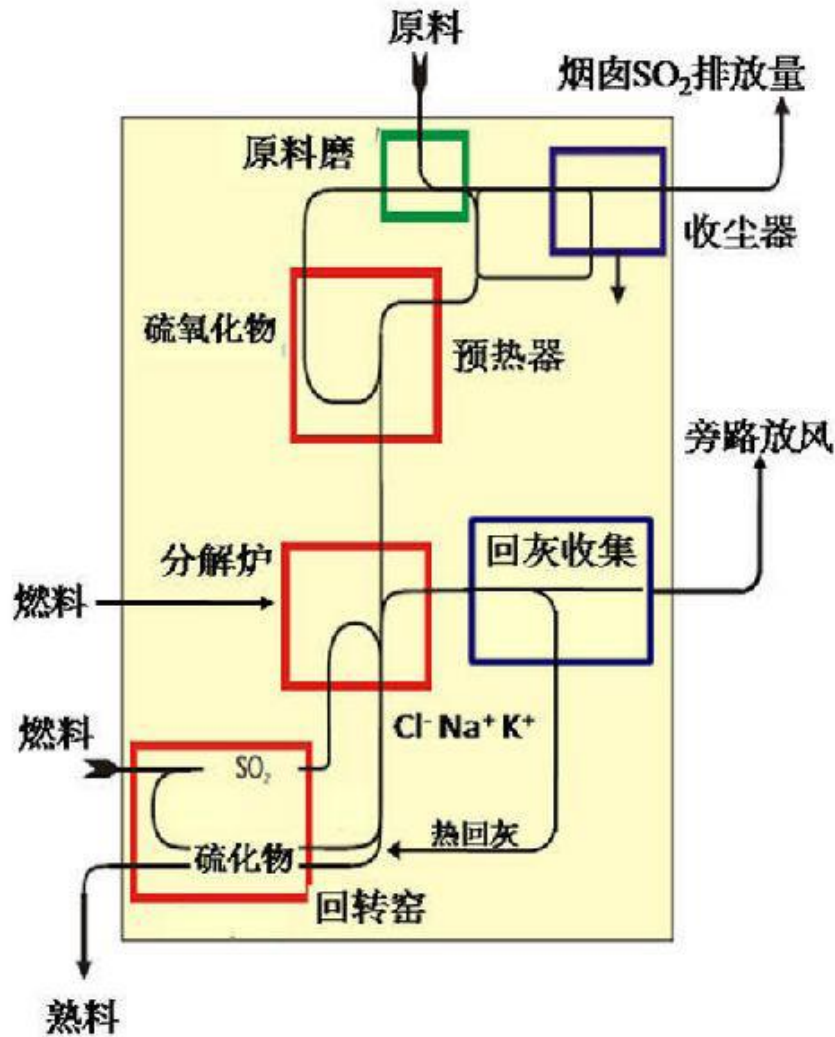


图 3-2-13 旁路放风系统流程图

此外，为避免外循环过程中挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，本项目将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，通过定期监测过程中若发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时，即开路处理除尘器收集的窑灰。

**产污节点：**本次产污环节只分析与拟建固体废物相关的进料、处置系统，涉及煤磨、水泥原料储库、窑头尾气、余热锅炉废气污染源几乎无变化，本次评价不再进行分析；本项目各类固体废物烧成工序产生的废气主要通过窑尾排放。

拟建项目工艺流程及产污节点图见图 3-2-13 所示，鉴于水泥窑产污环节较多，本次工艺流程及产污节点图只分析与本项目有关的污染源产生点。

### 3.2.8 产污环节分析

表 3-2-8.1 项目主要污染源分布及治理情况汇总一览表

项目	排放源	主要污染物	环境治理措施	排放方式
废气	工业废液车间	非甲烷总烃	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 车间整体设置环境集烟，正常工况，收集引入窑头篦冷机焚烧处置； (3) 停窑应急期间，负压收集引入活性炭吸附装置处理排放。	有组织
	固体/半固体废物预处理车间	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 恶臭气体、非甲烷总烃	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 韧性、大颗粒等固体废物破碎工段设置 1 台布袋除尘器处理； (3) 车间整体设置环境集烟，正常工况，恶臭废气和非甲烷总烃收集引入窑头篦冷机焚烧处置； (4) 停窑应急期间，恶臭废气和非甲烷总烃负压收集引入活性	有组织

			炭吸附装置处理排放。	
	一般工业固废/无机污染土车间	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 恶臭气体	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 转运、皮带输送等环节设置 1 台布袋除尘器处理； (3) 车间整体设置环境集烟，正常工况，恶臭废气负压收集引入 UV 光解+活性炭吸附装置（与危险废物暂存库共用）处理排放。	有组织
	危险废物暂存库	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 恶臭气体、非甲烷总烃	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 车间整体设置环境集烟，正常工况，恶臭废气和非甲烷总烃收集引入窑头篦冷机焚烧处置； (4) 停窑应急期间，恶臭废气和非甲烷总烃负压收集引入 UV 光解+活性炭吸附装置（与一般工业固废/无机污染土车间共用）处理排放。	有组织
	窑尾废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英等	现有 SNCR 脱硝系统改造为 SNCR+SCR 脱硝系统；依托现有高效布袋除尘器，设计除尘效率不低于 99.9%	有组织
	旁路放风系统	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英等	依托水泥窑“高温焚烧+碱性环境”，经急冷设施和 1 布袋除尘器（预留）处理后进入窑尾高效布袋除尘器处理后排放（依托现有窑尾 110m 排气筒）。	有组织
废水	废液车间地坪冲洗废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS	回收后送固态/半固态固体废物预处理车间，用于调节危险废物粘度，最终喷入水泥窑焚烧处置，不外排。	不外排
	危险废物暂存间地坪冲洗水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS		
	固态/半固态固废预处理车间地坪冲洗水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS		
	实验室分析废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS、Cu、Zn、Cd、Pb、Cr、Ni、As 等		
	初期雨水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS		
	车辆清洗废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS	沉淀后上清液用于厂区绿化，剩余部分掺入固态/半固体废物送至水泥窑焚烧处置，不外排。	
	循环水池置换水	COD、SS	回用于增湿塔喷水，不外排。	
固体废物	篮式过滤器	滤渣	进入固态/半固态固体废物预处理车间，浆渣混合后送入水泥窑焚烧处置。	全部妥善处置，不外排
	各除尘器	粉尘颗粒物	送往生料入窑系统，再次焚烧；或返回浆渣混合入窑系统，再次焚烧	
	旁路放风系统	有害成分碱、氯等元素产生氯类结晶体窑灰	旁路窑灰及循环系统粉尘直接进入熟料库，按照一定比例掺入水泥熟料。	
	废气处理	废弃活性炭	返回水泥窑焚烧处置。	
		废布袋纤维	返回水泥窑焚烧处置。	
	固废包装	废气包装袋	返回水泥窑焚烧处置。	
噪声	各类破碎机、风机、泵类等设施	高噪声设备，等效连续声级 70~85dB (A)	厂房隔声、设备消声、减震等措施	连续

### 3.3 原辅材料及能源消耗情况

根据设计方案，项目建成运行后各类原辅材料及能源消耗情况汇总见表 3-3-1。

表 3-3-1 项目主要原辅材料及动力消耗汇总一览表

序号	项目名称	年耗量 (t/a)	变化情况 (t/a)
----	------	-----------	------------

编制单位：安徽皖欣环境科技有限公司

		本项目实施前	本项目实施后	
1	危险废物	0.00	100000.00	+100000.00
2	市政污泥	0.00	20000.00	+20000.00
3	一般工业固废及无机污染土	0.00	30000.00	+30000.00
4	石灰石	1988865.70	1910236.34	-78629.35
5	砂岩	171051.78	164289.29	-6762.49
6	页岩	211482.20	203121.30	-8360.90
7	铁质原料	62200.65	59741.56	-2459.09
8	烧成用煤	223200	189204.42	-33995.58
9	水	$8.68 \times 10^5 \text{m}^3/\text{a}$	$8.71 \times 10^5 \text{m}^3/\text{a}$	+3100.00
10	电	$1.39 \times 10^8 \text{kWh/a}$	$1.498 \times 10^8 \text{kWh/a}$	$+0.1083 \times 10^8 \text{kWh/a}$

注：①本项目实施前消耗量=2018年各物料单耗量×水泥熟料生产能力；

②以各物料低位热值计算入窑燃烧热量，折算成烧成使用量，计算得到实施后石灰石、砂岩、页岩、铁质原料、燃煤消耗量。

### 3.4 主要生产设备

根据设计方案，结合本项目固体废物 15 万 t/a 的处置规模，综合考虑本项目依托的工程内容。本项目建成后所需的设备如下表 3-4-1 所示。

表 3-4-1 本项目主要生产设备选型汇总一览表

序号	名 称	规格型号	数量	单位
一	固态/半固态固废预处理设施			
1	抓斗桥式起重机	/	1	台
2	液压多瓣抓斗	$2\text{m}^3$	1	台
3	双轴回转式剪切破碎机	8~15t/h	1	台
4	上部接收料斗	$16\sim 20\text{m}^3$	1	台
5	液压闸板阀	10~20t/h	2	台
6	防爆密封舱	$4\text{m}^3$	1	台
7	破碎机料斗	$3\text{m}^3$	1	台
8	液压喂料器	/	1	台
9	液压正三通阀	/	1	台
10	卧式单轴连续混合器	容积： $10\text{m}^3$ 处理能力： $10\sim 15\text{m}^3/\text{h}$	1	套
11	双螺旋喂料器	$5\sim 8.5\text{m}^3/\text{h}$	1	台
12	柱塞泵	$5\sim 8.5\text{m}^3/\text{h}$	1	台
13	卧式离心泵	扬尘： $H=24\text{m}$ 流量： $Q=2\text{m}^3/\text{h}$	1	台
14	Y 型管道过滤器	/	1	套
15	链板秤	2~20t/h	1	套
16	刮板机	1~2t/h	1	套
17	齿辊式破碎机	60t/h	1	台
18	氮气保护装置	/	1	套

19	大倾角挡边输送机	规格: B1000mm 输送能力: 15t/h	1	台
20	管状胶带输送机	规格: 直径 300mm 输送能力: 15t/h	1	台
21	收尘器	/	1	套
22	回转卸料器	300mm×300mm	1	台
23	振动给料机	规格: B1100mm×3000mm 处理能力: 15t/h	1	台
24	金属膨胀节	内径 650mm	1	台
25	空气炮	100L	2	台
26	储气罐	3m <sup>3</sup>	1	台
27	喷枪	4~7m <sup>3</sup> /h	1	台
28	罗茨风机	25m <sup>3</sup> /min	2	台
29	永磁带式除铁器	B1000mm	1	台
30	圆盘喂料机	直径 2000mm	1	台
31	窑尾浆渣管道及管件	/	1	套
32	氮气保护装置	制单能力: 200m <sup>3</sup> /h 氮气纯度: 99.5% 以上	1	套
33	空压机	11.5m <sup>3</sup> /min	1	台
34	空气缓冲罐	2m <sup>3</sup>	1	台
35	氮气缓冲罐	5m <sup>3</sup>	1	台
二	市政污泥预处理设施			
1	储仓	尺寸: 7.8m×3.5m×3.8m 容积: 100m <sup>3</sup>	1	台
2	液压仓盖	尺寸: 3500mm×3000mm	1	台
3	仓盖电磁阀	/	1	台
4	超声波料位计	/	1	台
5	滑架	2000mm/min	1	台
6	液压站	功率: 11kW	1	台
7	双螺旋给料机	10t/h	1	台
8	污泥输送泵	10t/h	1	台
9	除杂器	10m <sup>3</sup> /h	1	台
10	管道喷枪	10t/h	1	台
三	工业废液处置车间			
1	废液储罐	15m <sup>3</sup>	2	座
2	废液储罐	5m <sup>3</sup>	2	座
3	单级卧式离心泵	扬程: H=24m 流量: Q=25m <sup>3</sup> /h	2	台
4	篮式过滤器	DN50	2	台
5	超声波液位计	/	4	台
6	远传变送器	/	4	台
7	压力变送器	/	4	台
8	一体化变送器	/	4	台
9	电磁流量计	/	4	个

10	气动隔膜泵	扬程：水平 150m，垂直 15m 流量：Q=0.3~1.1m <sup>3</sup> /h	4	台
11	手动球阀	/	15	个
12	喷枪	液体流速 18L/min	4	套
四	危险废物暂存库			
1	LDA 型电动单梁桥式起重机	起重量 5t	1	座
2	电动机	功率：0.8kW	3	台
3	电动机	功率：7.5kW	1	台
五	一般工业固废/无机污染土车间			
1	料斗	8m <sup>3</sup>	2	台
	树脂衬板	面积：20m <sup>2</sup> 厚度：20mm	2	台
	链板秤	规格：B800mm×4000mm 输送能力：1~10t/h	1	台
	定量给料机	规格：B800mm×4000mm 输送能力：1~10t/h	1	台
	大倾角带式输送机	水平距离：12500mm 提升高度：8m 带速：1.0m/s	1	台
	胶带输送机	规格：B800mm×87000mm 输送能力：12t/h 容重：1.0t/m <sup>3</sup>	1	台
	LDA 型电动单梁桥式起重机	起重量 5t 起升高度 5m	1	座

### 3.5 工程平衡

#### 3.5.1 物料平衡

拟建项目利用南方水泥厂现有 1 条 5000t/d 新型干法水泥窑熟料生产线协同处置工业固体废物。项目建成运行后危险废物处置规模为 100000t/a（322.58t/d），市政污泥处置规模为 20000t/a（64.52t/d），一般工业固废及无机污染土处置规模为 30000 t/a（96.77t/d）。拟建项目建成后水泥熟料生产线物料平衡见下表。

表 3-5-1.1 拟建项目物料平衡表

物料名称		投料配比 (%)	水分 (%)	生产损 失量 (%)	消耗定额 (kg/t 熟料)		物料平衡 (t)					
					干基或可燃 成分	湿基	干基			湿基		
							每小时	每天	每年	每小时	每天	每年
石灰石		76.762	0.17	36.10	1221.11	1223.19	254.40	6105.56	1892724.9	254.83	6115.96	1895948.11
砂岩		6.602			105.20	105.20	21.92	526.00	163060.43	21.92	526.00	163060.43
页岩		8.162			130.07	130.07	27.10	650.33	201601.99	27.10	650.33	201601.99
铁质原料		2.401			38.25	38.25	7.97	191.27	59294.70	7.97	191.27	59294.70
小计(1)					1494.63	1496.71	311.38	7473.17	2316682.1	311.82	7483.57	2319905.23
入窑固 废	HW02	0.020	14	22.29	0.28	0.32	0.06	1.39	430.00	0.07	1.61	500.00
	HW04	0.081	23.5	63.23	0.99	1.29	0.21	4.94	1530.00	0.27	6.45	2000.00
	HW06	0.405	0	100.00	6.45	6.45	1.34	32.26	10000.00	1.34	32.26	10000.00
	HW08	0.324	78.1	100.00	1.13	5.16	0.24	5.65	1752.00	1.08	25.81	8000.00
	HW09	0.040	0	100.00	0.65	0.65	0.13	3.23	1000.00	0.13	3.23	1000.00
	HW11	0.243	7.72	100.00	3.57	3.87	0.74	17.86	5536.80	0.81	19.35	6000.00
	HW12	0.162	25	59.45	1.94	2.58	0.40	9.68	3000.00	0.54	12.90	4000.00
	HW13	0.081	42.7	73.80	0.74	1.29	0.15	3.70	1146.00	0.27	6.45	2000.00
	HW17	0.729	63.3	95.49	4.26	11.61	0.89	21.31	6606.00	2.42	58.06	18000.00
	HW18	0.202	12.2	51.76	2.83	3.23	0.59	14.16	4390.00	0.67	16.13	5000.00
	HW22	0.202	46.1	86.43	1.74	3.23	0.36	8.69	2695.00	0.67	16.13	5000.00
	HW23	0.012	42.3	66.14	0.11	0.19	0.02	0.56	173.10	0.04	0.97	300.00
	HW24	0.004	72.3	100.00	0.02	0.06	0.00	0.09	27.70	0.01	0.32	100.00
	HW31	0.219	69.9	100.00	1.05	3.48	0.22	5.24	1625.40	0.73	17.42	5400.00
	HW34	0.304	0	100.00	4.84	4.84	1.01	24.19	7500.00	1.01	24.19	7500.00
	HW39	0.004	0	100.00	0.06	0.06	0.01	0.32	100.00	0.01	0.32	100.00
	HW45	0.004	0.681	20.48	0.06	0.06	0.01	0.32	99.32	0.01	0.32	100.00



	HW48	0.202	3.61	26.62	3.11	3.23	0.65	15.55	4819.50	0.67	16.13	5000.00
	HW49	0.810	21.3	44.55	10.15	12.90	2.12	50.77	15740.00	2.69	64.52	20000.00
	市政污泥	0.810	61.5	100.00	4.97	12.90	1.03	24.84	7700.00	2.69	64.52	20000.00
	一般固废及污染土	1.215	0.29	36.88	19.30	19.35	4.02	96.49	29913.00	4.03	96.77	30000.00
小计 (2)					68.25	96.77	14.22	341.24	105783.82	20.16	483.87	150000.00
生料[=小计 (1) ]		/	/	/	1494.63	1496.71	311.38	7473.17	2316682.1	/	/	/
熟料[=生料*(1-生产损失%) +入窑固废量*(1-生产损失%) ]		/	/	/			208.33	5000	1550000			
烧成用煤			/	/	105.78	118.46	24.68	592.28	183606.82	24.68	592.28	183606.82

注：窑运转率 310 天；理论料耗：1.51kg 生料/kg 熟料；烧成热耗 2878.56kJ/kg 熟料；煤的热值 19990kJ/kg。

### 3.5.2 水平衡

根据设计方案,本项目建成运营后,新增用水环节主要包括设备循环冷却水系统补充水、车间地坪冲洗水、车辆清洗用水、实验室化验分析用水。

#### (1) 循环冷却补充水

拟建项目设备冷却依托南方水泥现有循环冷却系统,项目循环冷却水量为  $100\text{m}^3/\text{d}$ ,循环冷却补充水量约  $5\text{m}^3/\text{d}$ 。冷却循环系统定期置换排水,污染物浓度较低,为提高水循环利用效率、减少水资源消耗量,沉淀预处理后作为增湿塔喷水循环使用,不外排。

#### (2) 车间地面冲洗用水

根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003),车间地面冲洗水用水定额取  $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$ 。拟建项目废液处置车间、固态/半固态废物预处理车间、危废暂存库需定期冲洗,冲洗总面积  $4640\text{m}^2$ ,根据建设单位资料,定期 5 天清洗一次,则年用水量为  $863.04\text{m}^3/\text{a}$  ( $2.784\text{m}^3/\text{d}$ )。废水产生量按照 80%核算,则车间地坪冲洗废水产生量约  $2.23\text{m}^3/\text{d}$ ,拟建项目设置收集池分别进行收集,定期掺入固态/半固态废物混合后进水泥窑焚烧处置,不外排。

#### (3) 车辆清洗用水

拟建项目固体废物运输汽车需要定期进行冲洗,每天作业车辆使用次数按照 10 辆次计算,固体废物运输转运车辆清洗用水按  $300\text{L}/(\text{辆} \cdot \text{次})$ 核算,则车辆冲洗用水量约  $3\text{m}^3/\text{d}$ 。废水产生量按照 80%核算,则车辆冲洗废水约  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ,拟建项目设置沉淀池预处理,上清液 ( $0.84\text{m}^3/\text{d}$ )回用于车辆清洗,剩余部分 ( $1.56\text{m}^3/\text{d}$ )收集池收集,定期掺入固态/半固态废物混合后进水泥窑焚烧处置,不外排。

#### (4) 实验室化验分析用水

拟建项目配套 1 座分析化验室,日用水量按照  $0.1\text{m}^3$  计算,实验废水定期掺入固态/半固态废物混合后进水泥窑焚烧处置,不外排。

(5) 项目危险废物、市政污泥在各自预处理设施车间或暂存库内采用罐装、储仓、袋装或桶装方式储存,经预处理后直接进入水泥回转窑进行焚烧处置,不会产生渗滤液。

根据建设单位提供的固废成分分析报告含水率可知,固态/半固态废物带入水约  $97.63/\text{d}$ 、市政污泥和无机污染土约  $39.96/\text{d}$ ,合计  $137.59/\text{d}$ 。

#### (6) 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,  $\text{L/s}$ ;

$\Psi$ —径流系数,取 0.90;

F—汇流面积，公顷；

q—暴雨量，L/(s s hm<sup>2</sup>)

宣城市尚未发布暴雨强度公式，宣城市与芜湖市邻近，暴雨强度公式参考芜湖市。

$$q=[3345*(1+0.781lgP)]/[(t+12) 0.83]$$

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 267.89L/(s s hm<sup>2</sup>)

拟建项目主要收集废液处置车间（192m<sup>2</sup>）、固态/半固态废物预处理车间（1568m<sup>2</sup>）、危险废物暂存库（2880m<sup>2</sup>）周边区域初期雨水。经计算，上述区域前 15min 初期雨水产生量分别为 4.17m<sup>3</sup>/次、34.02m<sup>3</sup>/次和 69.44m<sup>3</sup>/次，年暴雨次数按 30 次计算，产生量为 3228.9m<sup>3</sup>/a。

拟建项目设计方案，拟设置 2 座初期雨水池，1 座有效容积为 50m<sup>3</sup>，位于固态/半固态废物预处理车间和废液处置车间之间，主要收集上述两个区域初期雨水，1 座有效容积为 80m<sup>3</sup>，位于危险废物暂存库南侧，主要收集危废暂存库区域初期雨水。初期雨水经收集系统收集后，定期参入固态/半固态废物混合后入水泥窑处置，不外排。

项目生产过程废水产生情况见下表。

表 3-5-2.1 拟建项目用排水情况一览表 单位：m<sup>3</sup>/d

序号	用水工序	新鲜水用水量	回用水量	损耗量	废水产生量	废水排放量
1	循环冷却系统水	5.0	4.9	0.1	4.9	0
2	车间地面冲洗用水	2.784	0	0.554	2.23	0
3	车辆清洗用水	2.16	0.84	0.60	1.56	0
4	实验室分析用水	0.1	0	0	0.1	0
5	固体废物带入水	0	0	137.59	0	0
6	初期雨水	0	0	0	10.42	0
合计						0

注：原料带入水与固废和危废一同直接入窑，不计入废水量。

拟建项目水平衡图见图 3-5-1。

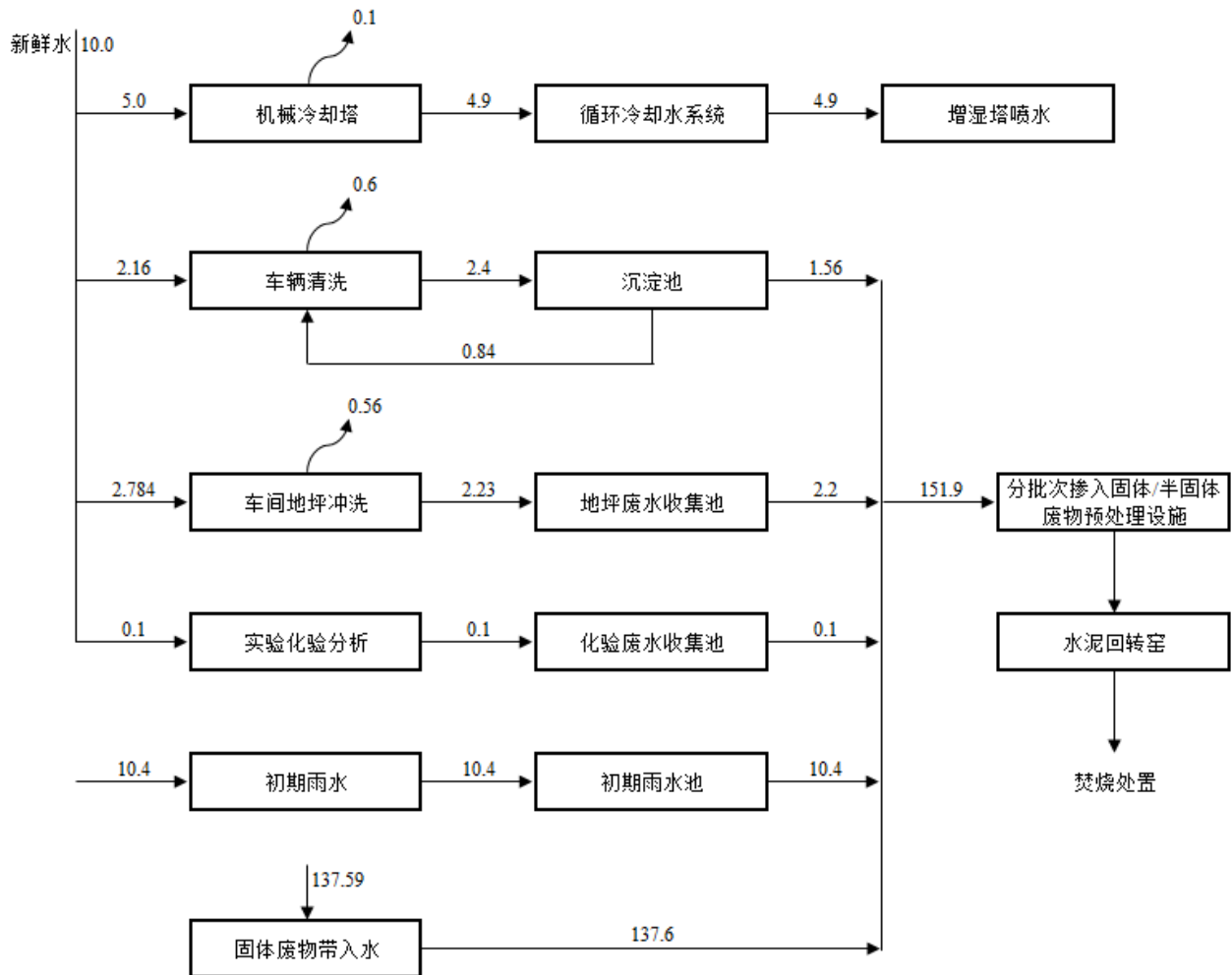


图 3-5-1 拟建项目水平衡图 (m³/d)

### 3.5.3 重金属平衡

#### 1、重金属去向说明

根据项目处置的各类固体废弃物中重金属属性进行分析，重金属经水泥窑协同处置后去向分为：“部分进入熟料”、“部分进入烟气”和“部分进入窑灰”，其中进入窑灰的返回水泥窑循环再利用生产熟料。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明“8.7.1 大气污染物排放控制项目设置的依据”的“重金属分节”中的内容说明以及《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明“4.2 重金属在水泥窑内的挥发与分配”，将元素划分为四类，具体见表“3-2-7.6”所示。

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

（2）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。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热窑内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法老窑被熟料吸收的比例。

（3）高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。

## 2、水泥窑中重金属分配系数确定

### （1）试烧实验实测分配系数

《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明：标准制定课题组在华新水泥股份有限公司以及北京、大连等地进行了水泥窑协同处置固废试烧实验，测得的重金属分配系数见表 3-5-3.1。

表 3-5-3.1 《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）试烧实验测得的重金属分配系数一览表

重金属	华新			北京			大连		
	烟气排放%	熟料固定%	窑灰%	烟气排放%	熟料固定%	窑灰%	烟气排放%	熟料固定%	窑灰%
Hg	<0.28-<0.33	2.44-2.88	96.79-97.28	<0.0003	0.61-0.64	99.36-99.39	<0.0007	0.54-0.59	99.41-99.46
Tl	0.006-0.0097	6.16-8.37	91.62-93.83	/	/	/	/	/	/
Cd	0.199-0.219	75.25-92.4	7.38-24.55	/	/	/	0.0021-0.0025	40.02-75.8	24.18-59.98
As	/	/	/	0.08-0.1	96.38-100	0			
Ni	0.005-0.014	63.78-87.6	12.39-36.22	0.08-0.12	52.9-82.09	17.79-47.02	0.081-0.15	99-100	0-0.85
Pb	0.006-0.017	94.14-100	0-5.69	/	/	/	0.075-0.083	78.7-100	0-21.23
Sb	1.57-3.6	42.93-52.8	43.6-55.5	1.29->2	/	/	>1.29>1.92	/	/
Cu	0.04-0.08	71.37-78	21.92-28.59	<0.004	57.01-100	0-42.99	0.006	92.61-98.3	1.64-7.33
Mn	0.002-0.005	70.91-72.6	27.40-29.01	0.018-0.03	88.17-94.96	5.01-11.81	0.01-0.013	92.36-94.3	5.69-7.63
Cr	0.07-0.08	100	/	0.027-0.04	46.55-56.55		0.073-0.113	76.96-100	0-22.97
V	0.008-0.02	100	/	0.146-0.17	76.39-95.9	3.93-23.46	0.04-0.06	95.51-95.8	4.14-4.45
Sn	0.39-0.6	100	/	>0.31-0.51	/	/	/	/	/
Zn	0.03-0.09	86.14-93.3	6.61-13.83	0.02-0.03	43.26-44.13	55.84-56.72	0.001-0.003	97.38-97.5	2.5-2.62

注：窑灰中重金属分配系数为去除烟气中重金属及熟料中重金属后计算值。

## (2) 拟建项目重金属分配系数取值

对于《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中有实测数据的重金属元素，本项目重金属分配系数参考“编制说明”中试烧实验实测数据进行取值；对于编制说明中没有实测数据的铍和钼，拟建项目参考芜湖海螺公司 2#水泥窑协同处置危废生产线实际运行数据。拟建项目重金属具体分配系数见表 3-5-3.2。

表 3-5-3.2 本项目重金属分配系数取值一览表

重金属	初始烟气%	窑灰固定%	熟料固定%	备注
Hg	0.33	97.23	2.44	1、烟气排放量按表 3-5-3.1 取最大值； 2、熟料固定量取表 3-5-3.1 最小值； 3、当 3-5-3.1 中熟料固定量为 100%，取值为去除烟气排放量最大值计算结果； 4、窑灰固定量为去除烟气排放和熟料固定量计算结果。
Tl	0.0097	93.8303	6.16	
Cd	0.219	24.531	75.25	
As	0.1	3.52	96.38	
Ni	0.15	36.07	63.78	
Pb	0.017	1.843	98.14	
Sb	3.6	53.47	42.93	
Cu	0.08	28.55	71.37	
Mn	0.03	29.06	70.91	
Cr	0.113	0	99.887	
Co	0.22	24.29	75.49	
V	0.17	0	99.83	
Sn	0.6	0	99.4	
Zn	0.09	13.77	86.14	
铍 Be	0.0381	0	99.9619	
钼 Mo	0.013	1.287	98.7	

## 3、重金属平衡

经计算，拟建项目建成运行后重金属平衡见表 3-5-3.3 及图 3-5-1。其中，每次旁路放风烟气量取初始烟气量的 1%，旁路放风时间按照 300h/a 计算。

表 3-5-3.3 本项目重金属平衡一览表

输入						产出						
重金属	输入量 kg/d					重金属	输出量 kg/d					
	生料	燃煤	固废	合计			熟料	窑灰	窑尾废气	旁路放风	合计	
				kg/d	t/a						kg/d	t/a
汞 Hg	0.07	0.01	0.01	0.09	0.03	汞 Hg	0.00	0.09	0.00	0.00	0.09	0.03
铊 Tl	25.18	0.00	0.02	25.19	7.81	铊 Tl	1.55	23.64	0.00	0.00	25.19	7.81
镉 Cd	0.82	0.11	0.32	1.25	0.39	镉 Cd	0.94	0.31	0.00	0.00	1.25	0.39
砷 As	26.15	1.40	4.90	32.45	10.06	砷 As	31.28	1.14	0.03	0.00	32.45	10.06
镍 Ni	6.42	0.50	9.81	16.74	5.19	镍 Ni	10.68	6.04	0.02	0.00	16.74	5.19
铅 Pb	12.55	0.90	98.40	111.85	34.68	铅 Pb	109.77	2.06	0.02	0.00	111.85	34.68
锑 Sb	0.67	0.07	1.62	2.35	0.73	锑 Sb	1.01	1.26	0.08	0.00	2.35	0.73
铜 Cu	47.44	0.37	894.31	942.11	292.06	铜 Cu	672.39	268.97	0.72	0.03	942.11	292.06
锰 Mn	155.39	6.45	16.03	177.87	55.14	锰 Mn	126.13	51.69	0.05	0.00	177.87	55.14
铬 Cr	18.60	1.00	0.62	20.23	6.27	铬 Cr	20.20	0.00	0.02	0.00	20.23	6.27
钒 V	24.58	1.42	2.70	28.70	8.90	钒 V	21.66	6.97	0.06	0.00	28.70	8.90
锡 Sn	362.34	0.00	38.26	400.60	124.18	锡 Sn	399.91	0.00	0.65	0.03	400.60	124.18
锌 Zn	304.81	35.07	1238.16	1578.04	489.19	锌 Zn	1568.57	0.00	9.09	0.38	1578.04	489.19
铍 Be	0.34	0.05	0.03	0.42	0.13	铍 Be	0.36	0.06	0.00	0.00	0.42	0.13
钴 Co	4.18	0.35	2.71	7.25	2.25	钴 Co	7.24	0.00	0.00	0.00	7.25	2.25
钼 Mo	0.00	0.03	0.11	0.13	0.04	钼 Mo	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.04
合计	989.54	47.73	2308.01	3345.28	1037.04	合计	2971.84	362.23	10.76	0.45	3345.28	1037.04



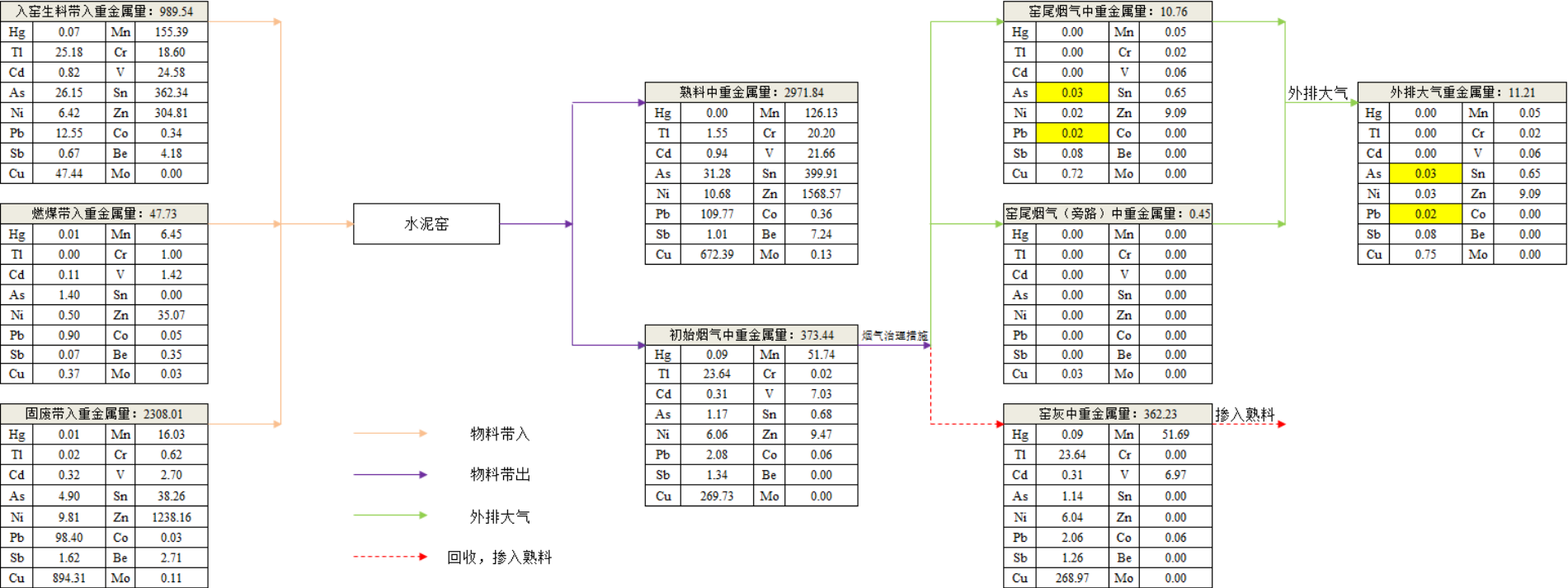


图 3-5-2 本项目重金属平衡图 (单位: kg/d)

此外，需要说明的是在水泥窑协同处置固体废物过程中，产生窑灰一般不会排出，而是返回按照一定的配比添加到水泥熟料中（或者返回水泥窑循环利用）。根据工程分析内容，从长远的生产角度来看，水泥窑协同处置固体废物时，窑灰在整个物料流程中属于动态平衡，定期产生的窑灰以一定的比例掺假进入水泥熟料中，不会在水泥系统无限循环或是排入外环境，通过废气污染防治措施章节的内容分析，内循环的挥发性元素和物质铅、砷、氯化物等不会在窑内过度积累，不会造成外排废气中的重金属超标。

### 3.5.4 氟、氯、硫平衡

#### 1、氟元素平衡

水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的氟化物主要为 HF，其主要来自于原燃料以及含氟矿化剂（ $\text{CaF}_2$ ）；此外，在水泥窑协同处置危险废物时，危险废物中一些含氟物质在焚烧过程中也将分解和反应生成 HF。含氟原燃料在烧成过程中形成的 HF 会与  $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，剩余 F 元素以  $\text{CaF}_2$  的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分以 HF 的形式随尾气排放。

拟建项目建成运行后，水泥窑烧成系统 F 元素平衡见表 3-5-4.1 及图 3-5-3。

表 3-5-4.1 拟建项目建成运行后烧成系统 F 元素平衡一览表

输入				产出		
物料名称		硫输入量		物料名称	硫输出量	
		kg/d	t/a		kg/d	t/a
原料	水泥生料	8591.47	2663.36	熟料及窑灰	21588.72	6692.50
燃料	烧成用煤	423.12	131.17	窑尾废气	1.98	0.61
固体废物	HW02	4.22	1.31			
	HW04	4.69	1.45			
	HW06	0.00	0.00			
	HW08	0.00	0.00			
	HW09	0.00	0.00			
	HW11	8.39	2.60			
	HW12	0.00	0.00			
	HW13	0.00	0.00			
	HW17	91.42	28.34			
	HW18	8341.00	2585.71			
	HW22	2.96	0.92			
	HW23	0.18	0.06			
	HW24	86.76	26.90			
	HW31	644.92	199.92			
	HW34	0.00	0.00			
	HW39	0.00	0.00			

	HW45	0.02	0.01			
	HW48	3303.69	1024.14			
	HW49	2.54	0.79			
	市政污泥	19.13	5.93			
	一般固废	66.19	20.52			
合计		21590.70	6693.12	/	21590.70	6693.12

注：旁路放风系统产生的废气经处理达标后纳入窑尾烟囱与窑尾废气一同排放，旁路放风产生的窑灰与窑尾废气产生的窑灰均按比例掺入水泥熟料，故上述平衡将旁路放风系统一并纳入考虑，不再单独进行核算。

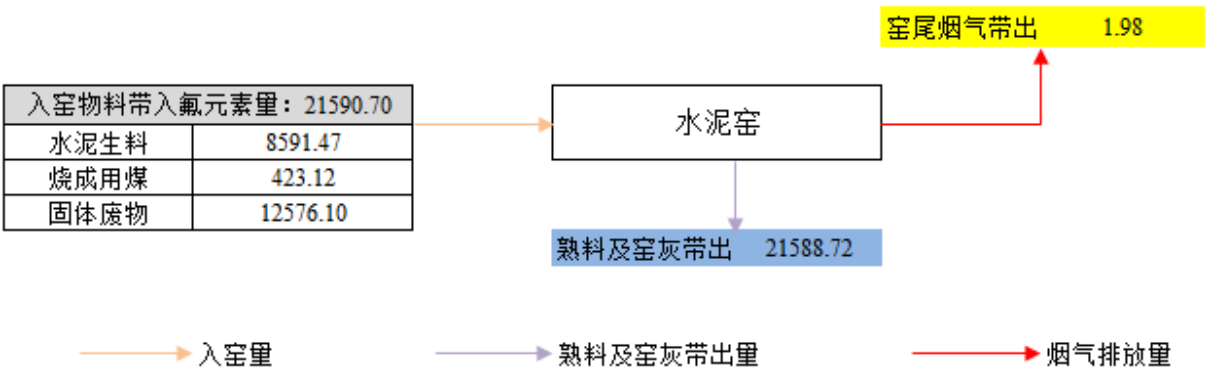


图 3-5-3 拟建项目建成运行后烧成系统 F 元素平衡图（单位：kg/d）

2、氯元素平衡

水泥熟料烧成系统窑尾烟气中的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑内具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl<sub>2</sub> 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，大部分的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。

拟建项目建成运行后，水泥窑烧成系统 Cl 元素平衡见表 3-5-4.2 及图 3-5-4。

表 3-5-4.2 拟建项目建成运行后烧成系统 Cl 元素平衡一览表

输入				产出		
物料名称		硫输入量		物料名称	硫输出量	
		kg/d	t/a		kg/d	t/a
原料	水泥生料	2359.54	731.46	熟料及窑灰	2727.54	845.54
燃料	烧成用煤	33.23	10.30	窑尾废气	111.29	34.50
固体废物	HW02	25.11	7.78			
	HW04	1.40	0.43			
	HW06	7.90	2.45			
	HW08	0.00	0.00			
	HW09	0.01	0.00			
	HW11	1.11	0.34			
	HW12	0.08	0.02			

	HW13	0.00	0.00			
	HW17	4.69	1.45			
	HW18	283.83	87.99			
	HW22	4.62	1.43			
	HW23	2.74	0.85			
	HW24	0.30	0.09			
	HW31	0.65	0.20			
	HW34	0.00	0.00			
	HW39	0.00	0.00			
	HW45	4.71	1.46			
	HW48	71.83	22.27			
	HW49	13.20	4.09			
	市政污泥	23.32	7.23			
	一般固废	0.55	0.17			
合计		2838.83	880.04	/	2838.83	880.04

注：旁路放风系统产生的废气经处理达标后纳入窑尾烟囱与窑尾废气一同排放，旁路放风产的窑灰与窑尾废气产生的窑灰均按比例掺入水泥熟料，故上述平衡将旁路放风系统一并纳入考虑，不再单独进行核算。

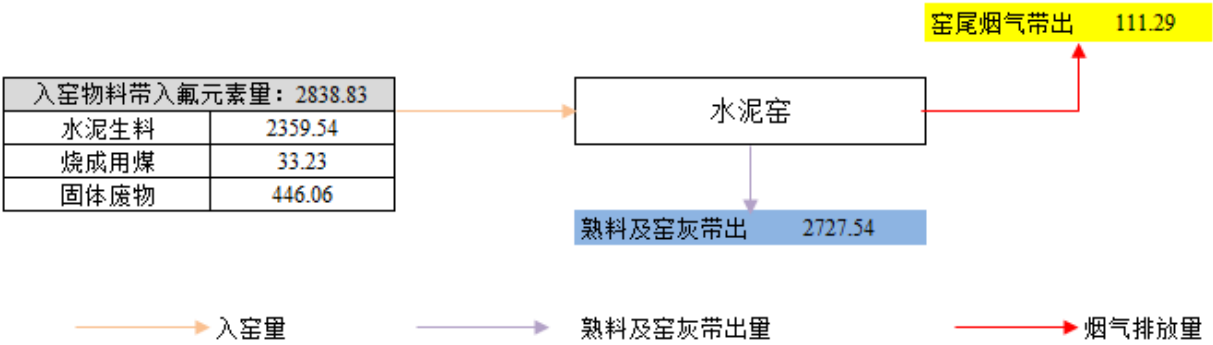


表 3-5-4 拟建项目建成运行后烧成系统 Cl 元素平衡图（单位：kg/d）

3、硫元素平衡

从 SO<sub>2</sub> 的产生来源分析，原料中煤及拟处置固废带入的易挥发性硫化物是造成 SO<sub>2</sub> 排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，仅少部分在窑内形成内循环，随熟料排出窑外，不会对烟气中 SO<sub>2</sub> 的排放造成显著影响。

拟建项目建成运行后，水泥窑烧成系统 S 元素平衡见表 3-5-4.3 及图 3-5-5。

表 3-5-4.3 本项目建成运行后烧成系统 S 元素平衡一览表

输入				产出		
物料名称		硫输入量		物料名称	硫输出量	
		kg/d	t/a		kg/d	t/a
原料	水泥生料	779.46	241.63	熟料及窑灰	4286.61	1328.85

燃料	烧成用煤	205.00	63.55	窑尾废气	188.50	58.43
固体废物	HW02	15.81	4.90			
	HW04	438.76	136.02			
	HW06	187.10	58.00			
	HW08	35.27	10.93			
	HW09	20.77	6.44			
	HW11	5.72	1.77			
	HW12	39.39	12.21			
	HW13	0.96	0.30			
	HW17	137.87	42.74			
	HW18	60.89	18.88			
	HW22	153.01	47.43			
	HW23	20.27	6.28			
	HW24	0.38	0.12			
	HW31	52.43	16.25			
	HW34	2191.94	679.50			
	HW39	0.00	0.00			
	HW45	2.15	0.67			
	HW48	19.90	6.17			
	HW49	22.54	6.99			
	市政污泥	81.72	25.33			
	一般固废	3.76	1.17			
合计		4475.11	1387.28	/	4475.11	1387.28

注：旁路放风系统产生的废气经处理达标后纳入窑尾烟囱与窑尾废气一同排放，旁路放风产生的窑灰与窑尾废气产生的窑灰均按比例掺入水泥熟料，故上述平衡将旁路放风系统一并纳入考虑，不再单独进行核算。

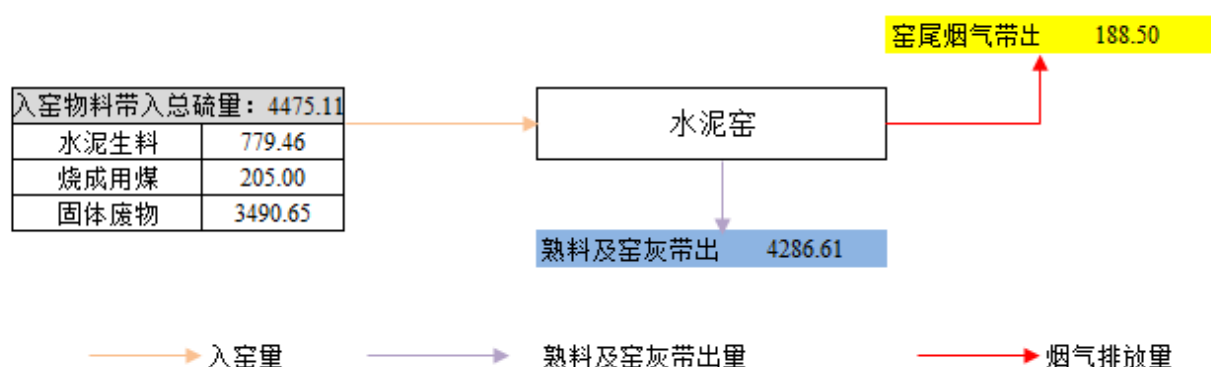


表 3-5-5 拟建项目建成运行后烧成系统 S 元素平衡图（单位：kg/d）

## 3.6 清洁生产分析

### 3.4.1 南方水泥清洁生产审核回顾

2014 年 12 月 12 日，安徽省环保厅发布了《关于发布 2014-2015 年安徽省强制性清洁生产审核重点企业名单的公告》，安徽广德南方水泥有限公司被列为强制清洁生产企业。

编制单位：安徽皖欣环境科技有限公司

根据省厅要求，南方水泥公司于 2015 年在企业内部全面开展清洁生产审核工作，委托第三方咨询机构开展了清洁生产审核，共产生清洁生产方案 45 项，其中无低费方案 42 项，中高费方案 3 项。

通过审核，南方水泥公司绝大部分指标均处于《水泥行业清洁生产评价指标体系》中的一级水平，少数指标处于二级水平，无指标低于三级水平，总体清洁生产水平较高，达到国际先进水平。

### 3.4.2 拟建项目清洁生产水平分析

#### 3.4.2.1 行业清洁生产推行方案

2012 年 10 月，工信部发布了《水泥行业清洁生产技术推广方案》，在水泥行业重点推广水泥窑氮氧化物减排技术、水泥窑协同处置废弃物技术以及水泥窑窑衬使用无铬耐火材料（砖）等技术。

2013 年 10 月，国务院办公厅发布了《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），首次提出：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。

2014 年 5 月，国家发改委、环境保护部等七部委联合发布了《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》（发改环资[2014]884 号），明确提出：在有废弃物无害化处置和资源化利用需求的城市，选择基础条件好的现有水泥、电力和钢铁企业，开展协同资源化处理废弃物的试点示范工程。

2014 年 12 月，工业和信息化部、科技部、环境保护部联合发布了《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014 年版）》，将“水泥窑协同无害化处置成套设备”列入“固体废物处理”行业的鼓励发展重大环保技术装备名录。

#### 3.4.2.2 项目清洁生产水平分析

随着我国清洁生产工作的持续开展，目前已经陆续出台了多个行业的清洁生产行业标准。对于已经发布清洁生产标准的行业，可以结合企业自身的建设水平，采用直接对标法，分析企业的清洁生产水平。

目前，水泥窑协同处置固体废物尚未发布国家清洁生产行业标准，故本次评价拟结合本项目的设计方案，从技术工艺先进性、原辅材料和资源能源消耗、污染物产生和废物回收利用等方面进行清洁生产水平分析。

##### 1、技术工艺先进性分析

利用水泥窑协同处置危废具有以下先进性：

①水泥回转窑内的物料温度在  $1450^{\circ}\text{C}\sim 1550^{\circ}\text{C}$ ，而气体温度则高达  $1700^{\circ}\text{C}\sim 1800^{\circ}\text{C}$ ，

在高温下危废中有毒有害成分可彻底地分解，主要有机物的有害成分焚毁率可达 99.9999% 以上，对于处置 POPs 类有机物的条件较好。并且烧成系统中气体流速较大，气流湍流度大，有利于危废的分散，保证危废与高温烟气的充分接触，使危废处于高温流态化燃烧过程，有利于危废的完全燃烧分解，避免产生有毒有害气体。

②水泥回转窑筒体长，危废在回转窑高温状态下停留时间长。根据统计数据，物料从窑尾到窑头总的停留时间在 35min 左右，气体在大于 950℃以上的停留时间在 12s 以上，高于 1300℃以上的停留时间大于 3s，更有利于危废的燃烧和分解。水泥回转窑是一个热容大、十分稳定的燃烧系统，不易受危废投入量和性质的变化影响生产操作。

③生产水泥过程是中间产物是 CaO，以悬浮态均匀分布在系统中，加上颗粒分布细、浓度高极具吸附性，这就决定了烧成系统内的碱性固相氛围，可将 SO<sub>2</sub> 和 Cl<sup>-</sup>等化学成分化合成盐类固定下来，有效地抑制酸性物质的排放，减少或避免了焚烧处理后产生“二噁英”的现象。根据评价目前收集到的相关资料(浙江红狮科技、北京水泥厂、芜湖海螺水泥厂等)，利用水泥窑协同处置固体废物排放二噁英污染物的浓度范围在 0.0077-0.0801ngTEQ/Nm<sup>3</sup> 之间，其平均值 0.05ngTEQ/Nm<sup>3</sup> 以内，低于《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915—2004)的二噁英排放浓度限值 0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>。

④利用水泥干法旋窑处理危险废物是各种处理方式中唯一没有废渣、废气排出的处置方式，且整个系统是在负压下操作运行，烟气和粉尘几乎无外漏问题。

⑤利用水泥厂处理危废，可以将危废中的重金属离子固化在熟料矿物中，避免再度渗透、扩散污染水质和土壤。

⑥部分热值较高的危废在回转窑中放出热量，可作为水泥生产替代燃料使用，从而减少了水泥工业对燃煤的需要量，解决废弃物的资源化利用。

⑦废气处理性能好。现有的水泥工业烧成系统和废气处理系统，具有较高的吸附、沉降和收尘处理特性，可满足国家控制的环保排放标准要求。

⑧与新建专用焚烧厂相比项目投资小。利用水泥回转窑处理废物，只需要增加废物预处理设备，可节约大量的资金投入。

综上所述，水泥窑协同处置危废技术，是一项具有众多优势的环境保护处置技术，是工业废物无害化、一站式最终处置的最佳选择。

## 2、设备优势明显

本项目危废烧成处置利用新型干法水泥窑，从水泥生产的角度看，新型干法窑与其他窑型相比具有巨大优势，具有热耗低，生产效率高，单机生产能力大，生产规模大；窑内热负荷小，窑衬寿命长，窑运转率高等优点，代表了当代水泥工业生产水泥的最新技术，是水泥

产业结构调整的方向。从废物协同处置的角度看，相比立窑，回转窑具有明显优势。对于回转窑来说，无论什么窑型，熟料煅烧都需要经过干燥、黏土矿物脱水、碳酸盐分解、固相反应、熟料烧结及熟料冷却结晶等几个阶段，各阶段的气固相温度也基本相同。回转窑内固有的气固相温度和停留时间都足以实现废物的无害化处置。而立窑无论是窑内气固相温度分布、气固相停留时间、气氛以及火焰特点都与回转窑有较大差异，废物中的有机物和重金属极易随烟气排入大气，适合协同处置废物种类一般仅限于以替代原料为目的的常规工业固体废物和铬渣。新型干法回转窑相比其他回转窑具有废物投料点多，分解炉内分解反应对温度的要求较低，废物适应性强；气固混合充分，碱性物料充分吸收废气中有害成分，“洗气”效率高，废气处理性能好； $\text{NO}_x$  生成量少，环境污染小等优点。因此，综合考虑水泥生产和废物协同处置，新型干法回转窑是适合废物协同处置的最佳窑型。

### 3、投资建设经济合理

目前，我国危险废物集中焚烧处置的费用一般为 3000-4000 元/t，而水泥窑实际处置费用大概为 2000-3000 元/t，可大大降低处置费用，减少产废单位的压力。

水泥企业在从事处置危险废物时需要对水泥窑进行适当的技术改造，需要增加部分投资。按照 10 万 t/a 处置规模估算，建设一条水泥窑协同处置危险废物示范工程项目的投资约 7000-8000 万元，而建设一套符合标准的专业集中焚烧设施一般至少需要 1 亿元资金的投入，相比较而言，采用水泥窑协同处置危险废物经济可行。

### 4、能源消耗指标

#### （1）项目新增电耗

考虑由于烟气量增加造成的窑尾高温风机及尾排风机负荷增加电耗，拟建项目新增用电量约 1083 万 kWh/年。

#### （2）项目替代燃煤以及部分生料

水泥窑协同处置固体废物后，水泥生产的原材料、石灰石砂岩等均有所降低，另外，由于协同处置的固体废物含有一定热值，通过可燃物可替代部分燃煤。

#### ③综合能耗分析

通过协同处置固废增加电耗及替代燃煤节约电量对比分析可以，本项目协同处置固体废物可节约电量  $791.7 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

### 5、原料及产品指标分析

利用水泥窑协同处置固体废物必须以不影响水泥产品的品质为前提，因此要分析协同处置固体废物中的硫、氯、碱含量，评估对水泥质量的影响，通过对水泥厂的固体废物原料品质及配料方案进行调整，确定合理的加入比例。其处置过程就必然严格控制有害的硫、氯、



碱含量，严格按照水泥行业的控制标准。

对照 HJ662-2013 中要求，本项目入窑原料、燃料及固体废物中的 S、Cl、F 及其它重金属元素均能满足其限值要求，原料及产品符合清洁生产指标。

通过国内目前已生产企业芜湖海螺水泥厂和北京水泥厂协同处置情况进行分析，实践表明，利用工业废弃物制造出的水泥，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。利用水泥回转窑处理城市固体废弃物，不仅具有焚烧法的减容、减量化特征，且燃烧后的残渣成为水泥熟料的一部分，不需要对焚烧灰进行填埋处置，是更适应目前市场需求的水泥生产途径。

## 6、污染产生指标

### (1) 废水

项目产生的生产废水主要为车间清洗废水、车辆冲洗废水、实验室化验分析废水、初期雨水，最终泵入水泥窑焚烧处置，不外排；循环系统排水回用于增湿塔喷水，不外排。

### (2) 废气

各个车间均设置负压换风系统，其中废液车间、固废预处理车间和危废暂存库车间恶臭和非甲烷总烃正常工况下抽至窑头篦冷机焚烧处置，停窑期间均收集通过各自应急处理系统处理后外排；一般工业固废及污染土车间恶臭采用 UV 光解+活性炭吸附装置处理。

水泥窑焚烧固体废物的窑尾烟气通过高温碱性环境、脱硝系统、高效袋除尘器等措施处理后经 110m 烟囱高空排放。水泥窑窑尾排气筒大气污染物中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和氨能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的表 2 大气污染物特别排放限值；HCl，HF，汞及其化合物，铊、镉、铅、砷及其化合物(以 TI+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)、二噁英满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1 大气污染物最高允许排放浓度。

水泥窑的热稳定性很强，在焚烧少量的危险废物时不会改变炉内的燃烧工况，焚烧废物不会改变原工程烟尘、NO<sub>x</sub>、CO 等因子排放的达标现状。水泥窑内呈碱性环境，焚烧产生的 SO<sub>2</sub>、HCl、HF 等酸性气体会被大量的吸收，从而大大降低焚烧尾气中的酸性气浓度。利用 SNCR+SCR 脱硝系统进一步去处烟气中的 NO<sub>x</sub>，可将 NO<sub>x</sub> 浓度稳定控制在 320mg/Nm<sup>3</sup> 以下。废物中的重金属绝大部分被固化在水泥熟料中。本工程尾气治理措施是可行的，各污染物浓度均可做到达标排放。

## 7、废物回收利用指标

利用水泥窑协同处置固体废物，厂内产生的滤渣、除尘灰、窑灰、废活性炭、废布袋滤料以及废包装袋等废物均为水泥窑协同处置的原料，实现了废物“无害化、减量化、资源化”。

### 3.4.3 清洁生产小节

综上所述，利用水泥窑协同处理固体废物，属废物回收利用项目，处理工艺先进，设备优势明显，产品指标满足要求，各类污染物均能够稳定达标排放，清洁生产水平属于国内先进水平。

## 3.7 工程污染源分析

### 3.7.1 废气

#### 3.7.1.1 正常工况废气污染源

根据水泥窑中空气流动原理：冷空气从窑头篦冷机引入，在篦冷机中与烧成的水泥熟料换热，使水泥熟料快速冷却；而后换热后的高温空气向窑尾方向流动，一方面为水泥烧成提供助燃空气，另一方面带着窑内焚烧烟气混合形成高温烟气从窑尾进入预热分解器，对预热分解器中的生料进行预热、分散并促使碳酸钙快速分解；最终烟气经窑尾烟气处理措施处理达标后，通过窑尾排气筒排放。

根据浙江红狮科技、北京水泥厂、芜湖海螺水泥厂等水泥窑协同处置固废危废项目实际运营情况，且本项目建成运行后，熟料生产能力不变，各类固废入窑焚烧，窑内废气经烟气治理措施处理达标后，经窑尾排气筒排放。固水泥窑协同处置固废危废对窑头废气、煤磨废气以及生料系统废气的产生、排气情况影响不大，本次环评对南方水泥水泥窑窑头废气、煤磨废气不再另行分析。

项目建成运行后，产生的废气主要包括各废液处置车间废气、固态/半固态废物预处理车间废气、危险废物暂存库废气、一般工业固废及无机污染土车间废气、水泥窑尾废气、旁路放风废气、水泥窑停窑检修期间各车间应急处理措施尾气。

#### 一、危废暂存库、预处理等车间废气

各类危险废物暂存库均设置为密闭车间，设置微负压抽气系统，防止车间内废气外溢。拟建项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规范废物包装，使危险废物密闭状态贮存；反应器、储罐、吨桶、贮存库等均进行加盖处理；废物入场后尽可能缩短储存时间。各类废物均采用密封桶或储罐分类存放，物料卸车时间短。拟建项目危险废物暂存排放源主要是废物长时间暂存，废气泄漏累积产生的。

#### 1、工业废液车间废气

本项目拟处置的散装入场 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液以及 HW34 废酸分别贮存于储罐中，另外废液处置车间布置桶装废液储存区，储存量约 30 余箱。根据检测分析数据，固体废物中含有苯

类、烷类等有机物质，拟建项目按照非甲烷总烃考虑。

拟建项目废液处置车间尺寸为 16m×12m×7m，建筑面积较小，且储罐、吨桶储存、转运等环节非甲烷总烃产生点较多，根据设计方案，拟采用全封闭设计，对废液处置车间设置环境集烟系统，以防止 VOCs 外逸。

根据《建设单位环保科技有限公司芜湖市利用水泥窑协同处置固废工程项目环境影响报告书》以及同类型项目环境影响报告书，废液处置车间非甲烷总烃产生量主要与有机废液性质和储存量有关，一般为有机废液储存量的 0.05-0.15%，本次评价以 0.15% 计。本项目年处置工业废液 16300t，其中有机废液（HW06、HW08、HW09）处置量为 8800t/a，储存于危险废物暂存库车间的废液量按照 40% 计，则 5280t/a 废液暂存于废液处置车间。

因此，废液处置车间非甲烷总烃产生量为 7.92t/a，根据设计方案，拟建项目废液处置车间负压收集风量为 5000m<sup>3</sup>/h，换气次数 3 次/h 以上，非甲烷总烃收集效率达 95% 以上，正常工况下，废液处置车间负压收集的有机废气进入入窑头篦冷机高温焚烧处理。

本项目废酸进入废液处理车间后，会及时经密闭输送装置送入窑内处置，暂存时间较短，且本项目收集的废酸挥发性较小，因此不考虑废酸的挥发。

根据以上分析，废液处置车间无组织排放的非甲烷总烃量约为 0.396t/a。

## 2、危险废物暂存车间

根据设计方案，本项目危险废物暂存车间暂存的主要固体废物为半固态和部分可能采用桶装的液态工业废弃物，主要包括 HW06、HW08、HW09 和 HW34。其中，液态工业废物在暂存过程中会产生少量的有机废气，与工业固废车间类似，有机废液处置（3520t/a）暂存非甲烷总烃产生量为 5.28t/a；其他固废暂存会产生少量 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 恶臭气体和非甲烷总烃。

类比《四川国大水泥有限公司水泥窑协同处置危险废物项目环境影响报告书》，该项目协同处置 10 万 t/a 工业固体废物，处置危险废物类别与本项目绝大部分是相同的，主要包括 HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW34、HW39、HW45 和 HW49 等。另外危废暂存库内的废气污染物产生于危废在储存过程中的散逸气体，由于暂存库的规模和危废处置规模相匹配，在拟处置废物类型（主要危废种类相似）、采取的车间密封措施、通风换气（平均 3 次/小时）和操作作业制度相似的前提下，暂存库内污染物源强具有可类比性。危险废物在堆放期间产生恶臭污染物和有机废物的机理基本相似，因此，危险废物暂存库非甲烷总烃和恶臭废气产生源强参考该项目类比源强是合理、可行的。根据类比，本项目危险废物暂存库其他固废 VOCs、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 的产生速率分别为 1.31kg/h、0.008kg/h、0.151kg/h。

综上，拟建项目危废库 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 和非甲烷总烃产生量分别为 1.12t/a、0.06t/a 和 15.02t/a。

根据设计方案，项目危险废物暂存库采用全封闭设计，卸料平台进、出口上方设置电动卷帘门，对危险废物暂存库设置负压环境集烟系统，以防止有机废气和恶臭污染物外逸，负压收集废气量为  $70000\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数 3 次/h 以上，废气收集效率达 95% 以上。正常工况下，危险废物暂存库负压收集废气进入窑头篦冷机高温焚烧处理。

根据以上分析，危险废物暂存车间无组织排放的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和非甲烷总烃量约为  $0.056\text{t/a}$ 、 $0.003\text{t/a}$  和  $0.751\text{t/a}$ 。

根据《广东省危险废物综合处理示范中心一期焚烧设施技改扩建项目环境影响报告书》中 2015 年对广东省危险废物综合处理示范中心一期项目暂存库无组织废气主要污染物排放浓度的监测结果，暂存库内的  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  最大产生浓度分别为  $0.26\text{mg}/\text{m}^3$  和  $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃最大产生浓度分别为  $1.34\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 3、固态/半固态预处理车间

拟建项目固废预处理车间主要用于贮存市政污泥、有色金属冶炼渣等能够相容的各类固废，同时负责各类固态废物的破碎、混合等预处理。该车间废气包括市政污泥产生的恶臭气体  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{NH}_3$ ，危险废物储存产生的恶臭气体  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  和非甲烷总烃，固废破碎及混合过程产生的颗粒物等。根据设计内容，拟建项目计划针对破碎、混合等预处理设备配套设置布袋除尘器，设计除尘效率为 99%，同时固废预处理车间设置环境集烟，保持固废预处理车间处于微负压状态，车间内产生的恶臭及粉尘可得到有效的收集，溢出车间的废气极少。设计集烟废气量为  $50000\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数 3 次/h 以上。正常工况下，恶臭废气和非甲烷总烃通过负压集气收集后进入水泥窑窑头篦冷机焚烧处置，破碎粉尘经布袋除尘器处理后高空排放。

(1) 破碎粉尘：拟破碎的物料主要为包括 HW02 医药废物、HW11 精馏残渣、HW18 焚烧处置残渣、HW22 含铜废物、HW45 含有机卤化物废物 HW48 有色金属冶炼废物等含水率较低、粒径大的固体废物，年处置量约 21600t。拟建项目采用剪切破碎机和齿辊式破碎机进行破碎，根据《逸散性工业粉尘控制技术》中产排污系数，上料系统粉尘产生系数为  $0.4\text{kg}/\text{t}$ -原料，落料粉尘产生系数为  $0.05\text{kg}/\text{t}$  原料，破碎粉尘产生量为  $0.75\text{kg}/\text{t}$ -原料，则本项目固态/半固态废物破碎粉尘产生量约为  $25.92\text{t/a}$ 。配套风机风量为  $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，设计布袋除尘效率为 99%，则废气产生速率为  $3.48\text{kg}/\text{h}$ ，产生浓度为  $580.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后排放速率为  $0.035\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为  $5.80\text{mg}/\text{m}^3$ ，年排放量为  $0.259\text{t/a}$ ，颗粒物处理后经 25m 排气筒排放，能够满足上海市《大气污染物综合排放标（DB31/933-2015）》表 1 中标准浓度： $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，速率： $1.5\text{kg}/\text{h}$  限值要求。

### (2) 恶臭废气和非甲烷总烃

市政污泥：项目市政污泥储存产生的特征污染物主要为  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ 。根据黑龙江环境  
编制单位：安徽皖欣环境科技有限公司

通报 2011 年发表的《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》（王喜红等）和化工环保 2014 年第 34 卷第 6 期发表的《炼油污水处理装置恶臭气体源强估算方法的比较》（安伟铭等）文章，储泥池恶臭污染物  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  产污系数分别为  $0.103\text{mg s}^{-1} \text{m}^{-2}$  和  $0.03 \times 10^{-3} \text{mg s}^{-1} \text{m}^{-2}$ 。另外，项目市政污泥储存体积为  $100\text{m}^3$ 。因此， $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  产生量分别为  $0.276\text{t/a}$  和  $8 \times 10^{-5}\text{t/a}$ 。

固态/半固态废物：该部分固废 VOCs、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  的产生速率与危废暂存库产生情况基本一致，分别为  $1.31\text{kg/h}$ 、 $0.00805\text{kg/h}$ ， $0.151\text{kg/h}$ 。

综上，固态/半固态废物车间  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和非甲烷总烃产生量分别为  $1.396\text{t/a}$ 、 $0.06\text{t/a}$  和  $9.75\text{t/a}$ 。

根据设计方案，项目固态/半固态废物预处理车间采用全封闭设计，卸料平台进、出口上方设置电动卷帘门，对预处理车间设置负压环境集烟系统，以防止有机废气和恶臭污染物外逸，负压收集废气量为  $50000\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数 3 次/h 以上，废气收集效率达 95% 以上。正常工况下，预处理车间负压收集恶臭废气和非甲烷总烃进入窑头篦冷机高温焚烧处理。

根据以上分析，危险废物暂存车间无组织排放的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和非甲烷总烃量约为  $0.07\text{t/a}$ 、 $0.003\text{t/a}$  和  $0.488\text{t/a}$ 。

#### 4、一般工业固废及无机污染土车间

项目设置一般工业固废及无机污染土车间，用于一般工业固废和无机污染土暂存，在转存过程中产生的颗粒物量按照处置量的 0.2% 进行计算，项目年处置一般工业固废和无机污染土为  $30000\text{t}$ ，则颗粒物产生量为  $60.0\text{t}$ ，根据设计方案，拟在该车间设置一套布袋除尘器，除尘效率达 99%，配套风机风量为  $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，设计布袋除尘效率为 99%，则废气产生速率为  $8.06\text{kg/h}$ ，产生浓度为  $806.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后排放速率  $0.081\text{kg/h}$ ，排放浓度为  $8.06\text{mg}/\text{m}^3$ ，年排放量为  $0.6\text{t}$ ，颗粒物处理后经  $15\text{m}$  排气筒排放，能够满足上海市《大气污染物综合排放标准（DB31/933-2015）》表 1 中标准浓度： $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，速率： $1.5\text{kg/h}$  限值要求。

污染土在储存过程可能会产生  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  恶臭气体，类别市政污泥源强产生数据，按照年处理  $15000\text{t}$  污染土、储存库一半占地（ $928\text{m}^2$ ）储存污染土进行核算，则  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  产生量分别为  $2.56\text{t/a}$ 、 $0.0007\text{t/a}$ 。

根据设计方案，项目一般工业固废及无机污染土车间采用全封闭设计，卸料平台进、出口上方设置电动卷帘门，对预处理车间设置负压环境集烟系统，以防止恶臭污染物外逸，负压收集废气量为  $60000\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数 3 次/h 以上，废气收集效率达 95% 以上。正常工况下，暂存车间负压收集恶臭废气进入 UV 光解+活性炭吸附装置（危废暂存库应急措施）处理，设计处理效率 90%，则  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  产生速率分别为  $0.344\text{kg/h}$ 、 $0.000094\text{kg/h}$ ，产生浓度分别为  $5.73\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0016\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后排放速率分别为  $0.034\text{kg/h}$ 、 $0.0000094\text{kg/h}$ ，排放浓

度分别为  $0.57\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.00016\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据以上分析,危险废物暂存车间无组织排放的  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  约为  $0.128\text{t/a}$  和  $0.000035\text{t/a}$ 。

### 5、各车间风量核算

各车间废气处置部分有收气罩、净化器和风机组成,车间内每隔  $4\text{m}$  设一个吸风口,吸风口前端装有风阀,可调节风量,实现车间内废气的收集和净化。

废气集气系统分为常规系统与应急系统两套:针对固态/半固态固废预处理车间、废液处置车间、危险废物暂存库、一般工业固废/无机污染土车间,常规系统收集的废气通过管道作为助燃风进入水泥窑系统。

停窑期间,各车间应急系统启动,设 3 套应急活性炭吸附处理装置,固态/半固态固废预处理车间、废液处置车间单独设置 1 套,危险废物暂存库和一般工业固废/无机污染土车间公用 1 套,停窑期间废气收集至应急处理系统处理后达标外排。

固态/半固态固废预处理车间、废液处置车间和危险废物暂存库车间设计换风次数均为 3 次/h 以上,一般工业固废/无机污染土车间设计换风次数 3 次/h。

项目各车间换风系统设计见下表所示。

表 3-7-1.1 各车间废气通风集气以及治理情况

产污车间	污染物	正常工况废气处理设施	车间集气体积	车间换气次数	收集方式	设计换风量	窑头可用风量
废液处置车间	VOCs	负压收集后入窑头篦冷机高温焚烧处理	1344m <sup>3</sup>	>3 次/h	车间密闭负压，整体换气	5000m <sup>3</sup> /h	1320000 m <sup>3</sup> /h
固态/半固态废物预处理车间	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、VOCs		14112m <sup>3</sup>	>3 次/h	按照 9m 整体负压收集换气	50000m <sup>3</sup> /h	
危废暂存库	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、VOCs		23040m <sup>3</sup>	>3 次/h	车间密闭负压，整体换气	70000m <sup>3</sup> /h	
小计						125000 m <sup>3</sup> /h	
一般工业固废/无机污染土车间	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	活性炭吸附装置	16704m <sup>3</sup>	3 次/h	按照 9m 整体负压收集换气	60000m <sup>3</sup> /h	单独排放
合计			55200m <sup>2</sup>	/	/	185000 m <sup>3</sup> /h	/

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010) 7.4.6 要求,密封仓库应设置换气装置,换气量宜按照 1h 气体更换 3-5 次,拟建工程各个车间换气次数 $\geq 3$  次/h,符合要求。

南方水泥现有 1 条  $5000\text{t/d}$  熟料生产线,窑头篦冷机采取三次送风系统供风,其中一次送风系统采用高压风机用于煤磨,根据设计要求,窑头篦冷机可用风量约为总风量的 55%,即可用风量约  $132000\text{m}^3/\text{h}$ ,经核算固态/半固态固废预处理车间、废液处置车间和危险废物暂存库换风量为  $125000\text{m}^3/\text{h}$ ,可以保证现有熟料生产线窑头篦冷机正常使用,不会造成系统紊乱。

拟建项目各类车间废气有组织产生排放情况见下表所示。

表 3-7-1.2 暂存库及预处理区废气产生及排放情况一览表

污染源	污染因子	有组织产生情况			收集措施	收集效率	治理措施及去除效率	有组织排放情况			无组织排放量 t/a
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/h)				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
废液处置车间	非甲烷总烃	212.90	1.064	7.92	车间整理封闭，微负压收集，风量 5000m <sup>3</sup> /h	≥95%	入窑头篦冷机高温焚烧处置	/	/	/	0.396
危废暂存库	NH <sub>3</sub>	2.15	0.151	1.12	车间整理封闭，微负压收集，风量 70000m <sup>3</sup> /h	≥95%	入窑头篦冷机高温焚烧处置	/	/	/	0.056
	H <sub>2</sub> S	0.115	0.008	0.06				/	/	/	0.003
	非甲烷总烃	28.84	2.019	15.02				/	/	/	0.751
固态/半固态废物预处理车间	颗粒物	580.65	3.48	25.92	车间整体封闭，车间微负压，破碎工序局部负压收集，风量 6000 m <sup>3</sup> /h	≥99%	布袋除尘器，除尘效率≥90%	5.80	0.035	0.259	0.26
	NH <sub>3</sub>	3.75	0.188	1.396	车间整理封闭，微负压收集，风量 50000m <sup>3</sup> /h	≥95%	入窑头篦冷机高温焚烧处置	/	/	/	0.07
	H <sub>2</sub> S	0.161	0.008	0.06				/	/	/	0.003
	非甲烷总烃	26.21	1.31	9.75				/	/	/	0.488
一般工业固废及无机污染土车间	颗粒物	806.45	8.06	60.0	车间整体封闭，车间微负压，转运工序局部负压收集，风量 10000 m <sup>3</sup> /h	≥99%	布袋除尘器，除尘效率≥90%	8.06	0.081	0.60	0.60
	NH <sub>3</sub>	5.73	0.344	2.56	车间整体封闭，车间微负压，风量 60000m <sup>3</sup> /h	≥95%	入 UV 光解+活性炭装置，设计去除效率为 90%	0.57	0.034	0.026	0.128
	H <sub>2</sub> S	0.0016	0.000094	0.0007				0.00016	0.0000094	0.000007	0.000035

注：由于一般固废及无机污染土车间废气产生量小，且成分简单，根据建设单位实际不入窑焚烧，固配套 UV 光解+活性炭吸附进行处理。



## 二、水泥窑窑尾废气

水泥窑窑尾尾气是水泥生产系统的主要污染源，污染物包括  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ 、二噁英、重金属等。本项目建成运行后各污染物产生及排放情况分析如下：

### （1）窑尾及旁路放风烟气量的确定

利用水泥窑协同处置危险废物，危险废物根据成分不同可作为原料、燃料等加入。本项目协同处置的危险废物种类包括固态、半固态和液态等多种形态，固废含水量为 0~78.1%，水分在水泥窑内蒸发最终以气态形式经窑尾烟囱排放；此外，处置的固废中含有的 C、H、S、Cl、F 等元素燃烧也会产生一定的废气量。最终整个水泥窑烧成系统废气量会相应增加。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）：“生产特种水泥的水泥（熟料）制造排污单位或协同处置固体废物的水泥（熟料）制造单位，窑尾基准排气量系数放大 1.1 倍；对于协同处置固体废物的水泥（熟料）制造排污单位，该基准排气量包括旁路放风设施的排气量。”

本次评价，结合现有 5000t/d 熟料生产线在线监测数据以及《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）中核定系数对项目建成运行后烟气量进行计算。根据 2017 年、2018 年在线监测数据统计结果，现有水泥熟料生产线窑尾烟气量按 2017 年和 2018 年烟气量在线监测数据平均值  $438710.15\text{m}^3/\text{h}$  计。拟建项目建成运行后基准排系数放大 1.1 倍，则窑尾排气筒外排烟气量为  $482581.17\text{m}^3/\text{h}$ 。

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）在水泥烧成系统内过度积累，协同处置企业可定期进行旁路放风。在窑尾烟室上部设置旁路放风口，将窑尾烟室内部少量烟气抽出，并经急冷、除尘等过程，经处理达标后排放。拟建项目预留旁路放风烟气量取初始烟气量的 1%，即  $4825.81\text{m}^3/\text{h}$ ，放风时间为 300h/a，旁路放风废气经急冷、除尘后与窑尾烟气一并通过窑尾 110m 烟囱高空排放。

### （2）颗粒物

本项目依托南方水泥公司水泥回转窑焚烧处置固体废物，根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料显示，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。

2018 年 6 月 27 日，国务院印发了《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，将安徽省纳入重点区域，重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。

为确保现有水泥窑窑尾烟气中颗粒物排放能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中特别排放限值要求，南方水泥于 2018 年下半年对现有水泥窑窑尾  
编制单位：安徽皖欣环境科技有限公司

烟气除尘措施进行升级改造，将原有电除尘器改造为高效布袋除尘器，高效布袋除尘器于 2019 年 5 月已正式投入运行。

根据 2019 年 5 月~6 月窑尾烟气在线监测数据监测结果，高效布袋除尘器投入使用后南方水泥窑尾烟气颗粒物最大排放浓度为  $7.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，根据烟气量折算颗粒物排放速率为  $3.16\text{kg}/\text{h}$ 。

考虑高效布袋除尘器正式投入使用时间不长，高效布袋除尘器颗粒物处理效率尚处在最佳处理效率，因此，本次评价窑尾颗粒物在线排放浓度最大值进行计算。考虑到协同处置固废后烟气量增加至  $482581.17\text{m}^3/\text{h}$ ，窑尾烟气中颗粒物排放浓度相应降至  $6.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目实施后窑尾烟气中颗粒物排放浓度可稳定低于  $20.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中特别排放限值要求。

### （3） $\text{SO}_2$

根据《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显示：“原料带入的易挥发性硫化物是造成  $\text{SO}_2$  排放的主要根源，从高温区投入水泥窑的废物中的 S 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中  $\text{SO}_2$  的排放无直接关系。”对于  $\text{SO}_2$  来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧产生的  $\text{SO}_2$  可以和生料中的碱性金属氧化物反应，生成硫酸盐矿物或固熔体，因此随气体排放到大气中的  $\text{SO}_2$  是非常低的。项目按不变考虑。

由于  $\text{SO}_2$  原报告书批复总量和排污许可排放量较低，为确保现有水泥窑窑尾烟气  $\text{SO}_2$  排放既能能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中特别排放限值要求，又能满足总量指标要求，南方水泥一直以来对现有水泥窑窑尾烟气进行脱硫，在充分利用水泥熟料烧成过程中，生料中碱性金属氧化物与  $\text{SO}_2$  反应生成硫酸盐矿物或固熔体，达到脱硫目的，另外在生料中加入定量的脱硫剂，进行干法脱硫，提高熟料烧成过程中整体脱硫效率。

根据 2019 年 5 月~6 月窑尾烟气在线监测数据监测结果，窑尾烟气中  $\text{SO}_2$  最大排放浓度为  $35.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，根据烟气量折算排放速率为  $15.71\text{kg}/\text{h}$ 。

本次评价，窑尾烟气中  $\text{SO}_2$  排放速率不变考虑，即  $15.71\text{kg}/\text{h}$ ，考虑到协同处置固废后烟气量增加至  $482581.17\text{m}^3/\text{h}$ ，项目实施后窑尾烟气中  $\text{SO}_2$  排放浓度为  $32.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目实施后窑尾烟气中  $\text{SO}_2$  排放浓度可稳定低于  $100.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中特别排放限值要求。

### （4） $\text{NO}_x$

资料显示，水泥窑生产过程中  $\text{NO}_x$  的产生主要来源于大量空气中的  $\text{N}_2$ ，以及高温燃料

中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO<sub>2</sub> 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO<sub>x</sub>；燃料型 NO<sub>x</sub>。水泥生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的，从 NO<sub>x</sub> 的产生来源分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放浓度基本不受到焚烧危险废物影响。根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明：“NO<sub>x</sub> 的排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关”。

目前南方水泥厂采用“源头低氮燃烧+末 SNCR”联合脱硝技术对窑尾烟气进行脱硝。在分解炉采用的助燃空气分级燃烧技术可有效的抑制分解炉内的 NO<sub>x</sub> 的生成。分解炉助燃空气分级燃烧技术，就是将助燃风分级加入，并通过燃烧过程的控制还原炉内的 NO<sub>x</sub>，从而实现源头 NO<sub>x</sub> 减量。SNCR 属于燃烧后控制技术，就是将氨水在一定的条件下与烟气混合，在不使用催化剂的情况下将分解炉内的氮氧化物还原成为氮气和水，实现系统内 NO<sub>x</sub> 再次减量。

根据南方水泥厂 2017 年~2019 年 7 月窑尾烟气在线监测数据，窑尾烟气中 NO<sub>x</sub> 最大排放浓度为 399.07mg/m<sup>3</sup>，根据烟气量折算排放速率为 175.07kg/h。

根据《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（2018.06.27）为确保现有水泥窑窑尾烟气中 NO<sub>x</sub> 排放能够稳定达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 特别排放限值要求，南方水泥厂拟对现有脱硝措施进行升级改造，在现有“低氮燃烧+SNCR”工艺的基础上，增加 SCR 脱硝装置，进而调高系统脱硝效率，确保 NO<sub>x</sub> 做到稳定达标排放。

本次评价，原“低氮燃烧+SNCR”脱硝效率按 40%计算，新增 SCR 脱硝效率保守考虑按 60%计算，同时考虑到协同处置固废后烟气量增加至 482581.17m<sup>3</sup>/h，经计算项目实施后窑尾烟气中 NO<sub>x</sub> 排放浓度为 145.12mg/m<sup>3</sup>，项目实施后窑尾烟气中 NO<sub>x</sub> 排放浓度可稳定低于 320.0mg/m<sup>3</sup>，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中特别排放限值要求。

#### （5）氯化氢（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<sub>2</sub> 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。

由于拟处置的各类固体废物中特别是废弃有机物中含有部分有机 Cl 元素，在水泥窑内高温焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35~45 $\mu\text{m}$ ）、高浓度（固气为 1.0~1.5 $\text{kg}/\text{Nm}^3$ ）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐 Ca<sub>10</sub>[(SiO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>](OH<sup>-1</sup>, Cl<sup>-1</sup>, F<sup>-1</sup>) 或氯硅酸盐 2CaO·SiO<sub>2</sub>·CaCl<sub>2</sub> 的形式进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效的抑制酸性物质的排放。

本次评价调查了“陕西富平尧柏水泥窑协同处置固废项目”、“建设单位环保科技有限公司芜湖市利用水泥窑协同处置固废工程项目（一期）”、“建设单位环保科技有限公司芜湖市利用水泥窑协同处置固废工程项目（二期）”的竣工环境保护验收监测数据，窑尾烟气中 HCl 排放浓度见下表。

表 3-7-1.3 同类项目窑尾烟气中 HCl 验收监测排放浓度

项目名称 调查内容	陕西富平尧柏水泥窑协同处 置固废项目	建设单位环保科技有限公司 芜湖市利用水泥窑协同处置固废 工程项目（一期）	建设单位环保科技有限公司芜湖市 利用水泥窑协同处置固废工程项目（二 期）
拟处理固 废种类	工业废液、固态/半固态危险 废物等	HW02、HW04、HW06、HW08、 HW09、HW11、HW12、HW13、 HW17、HW18、HW22、HW23、 HW24、HW31、HW34、HW39、 HW45、HW46、HW48、HW49、 生活污水、无机工业污泥	HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、 HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、 HW22、HW23、HW24、HW31、HW34、 HW39、HW45、HW46、HW48、HW49、 生活污水、无机工业污泥
设计处理 能力	危险废物 10 万 t/a	10 万 t/a（危险废物 8.5 万 t/a，一 般固体废物 1.5 万 t/a）	10 万 t/a（危险废物 8.5 万 t/a，一般固体 废物 1.5 万 t/a）
HCl 排放浓 度	0.93~3.45 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.2~1.5 $\text{mg}/\text{m}^3$	0.173~9.88 $\text{mg}/\text{m}^3$

根据上表同类项目调查结果，本项目与所调查项目处置规模相当，处置的危废类型相似，氯的入窑总量相近。因此，本次评价 HCl 的排放浓度可参考上述同类项目验收监测数据最大值计算，即 9.88  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中最高排放浓度限值要求。

#### （6）氟化氢（HF）

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，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自于原燃料，如粘土中的氟，以及含氟矿化机（CaF<sub>2</sub>）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固熔于熟料中带出窑外，90~95% 的 F 元素会随熟料带出窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。此外，与 HCl 相同的是，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。

本次评价调查了“陕西富平尧柏水泥窑协同处置固废项目”、“建设单位环保科技有限公司芜湖市利用水泥窑协同处置固废工程项目（一期）”、“建设单位环保科技有限公司芜湖市利用水泥窑协同处置固废工程项目（二期）”的竣工环境保护验收监测数据，窑尾烟气中 HF 排放浓度见下表。

表 3-7-1.4 同类项目窑尾烟气中 HF 验收监测排放浓度

项目名称 调查内容	陕西富平尧柏水泥窑协同处 置固废项目	建设单位环保科技有限公司 芜湖市利用水泥窑协同处置固废 工程项目（一期）	建设单位环保科技有限公司芜湖市 利用水泥窑协同处置固废工程项 目（二期）
拟处理固 废种类	工业废液、固态/半固态危险 废物等	HW02、HW04、HW06、HW08、 HW09、HW11、HW12、HW13、 HW17、HW18、HW22、HW23、 HW24、HW31、HW34、HW39、 HW45、HW46、HW48、HW49、 生活污水、污泥污泥	HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、 HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、 HW22、HW23、HW24、HW31、HW34、 HW39、HW45、HW46、HW48、HW49、 生活污水、污泥污泥
设计处理 能力	危险废物 10 万 t/a	10 万 t/a（危险废物 8.5 万 t/a，一 般固体废物 1.5 万 t/a）	10 万 t/a（危险废物 8.5 万 t/a，一般固体 废物 1.5 万 t/a）
HF 排放浓 度	0.07~0.15 mg/m <sup>3</sup>	0.0715-0.18mg/m <sup>3</sup>	0.027~0.094 mg/m <sup>3</sup>

根据上表同类项目调查结果，本项目与所调查项目处置规模相当，处置的危废类型相似，氟的入窑总量相近。因此，本次评价 HF 的排放浓度可参考上述同类项目验收监测数据最大值计算，即 0.18mg/m<sup>3</sup>，能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中最高排放浓度限值要求。

#### （7）二噁英

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由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。

但利用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

①高温焚烧确保二噁英不易产生。根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于 1100℃，烟气停留时间大于 2s，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率 99.99%。本项目各类固体废物先经预处理，然后泵入回转窑窑尾，窑内气相温度最高可达 1800℃以上，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。泵入烧成系统的危险废物处于悬浮状态，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。

②预热器系统内含有大量的碱性物料和大量的生料粉尘，主要成分为 CaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>

和  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ ，可与燃烧产生的  $\text{Cl}^-$  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。

③生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用。有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了  $\text{Cl}^-$ ，使得  $\text{Cl}^-$  以  $\text{HCl}$  的形式存在；二则由于硫分的存在降低了  $\text{Cu}$  的催化活性，使其生成了  $\text{CuSO}_4$ ；此外，硫分的存在形成了硫酸盐前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

④烟窑尾烟气处理要经过增湿塔和除尘器等构成的多级收尘系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60s。可有效捕集可能含有二噁英的粉尘颗粒。

⑤通过国外生产实践证明，采用干法水泥窑系统处理固体废物，二噁英的排放浓度完全控制在  $0.1\text{ng-TEQ/Nm}^3$  以下，达到国家规定的环保标准要求。德国某机构针对常规燃料、替代燃料和替代原料的多条水泥窑检测结果，从大量的检测结果中不难看出，二噁英监测结果均在  $0.1\text{ ngTEQ/Nm}^3$  以内，大多数情况在  $0.002\sim0.05\text{ngTEQ/Nm}^3$ ，其平均值约为  $0.02\text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。

⑥国内实践结果以年处置工业危险废弃物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国环科院环境监测中心对窑尾废气中二噁英浓度检测，检测浓度仅为  $0.0005\text{ngTEQ/Nm}^3$ 。另外根据清华大学环境质量检测中心 2014 年 5 月份对尧柏集团下属的西安蓝田尧柏水泥有限公司窑尾废气二噁英类（ $\text{PCDD/Fs}$ ）的检测报告，在协同处置固体废物后，该公司窑尾废气二噁英类的检测浓度平均为  $0.0059\text{ ngTEQ/Nm}^3$ ，均远远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（ $\text{GB30485-2013}$ ）中的二噁英排放浓度限值  $0.1\text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。

⑦世界可持续发展工商理事会（WBCSD）2006 年委托 SINTEF 公司完成了《Formation and Release of POPs in the Cement Industry》报告，报告中对世界水泥生产、水泥企业处置废弃物、水泥工业处置废弃物过程中 POPs 的排放（废气、熟料）进行详细的分析。报告不仅统计了德国、日本、西班牙、英国、美国、加拿大等国处置废弃物的水泥企业排放状况，而且还按世界几大水泥集团进行了排放统计，如：Cemex、Cimpor、Holcim、Heidelberg、Lafarge、Taiheiyo 等。报告中提到的所有  $\text{PCDD/F}$  测量统计值涵盖了从 20 世纪 90 年代早期至今超过 2200 组  $\text{PCDD/F}$  的测量值。数据显示在正常和恶劣生产条件下，在主燃烧器和窑入口（预热器/分解炉）辅助处理各种危险废弃物的情况下湿法窑及干法窑  $\text{PCDD/F}$  的水平。欧洲水泥窑烟气中数以百计的测量值  $\text{PCDD/F}$  的平均浓度大约为  $0.02\text{ ng TEQ/m}^3$ 。报告中发展中国家干法预热器水泥窑数据显示其排放量处于非常低的水平，远远低于  $0.1\text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。从不同发展中国家收集到的 47 组排放测量值显示，其平均浓度为  $0.0056\text{ ngTEQ/m}^3$ ，最高值为  $0.024\text{ng TEQ/m}^3$ ，最低值为  $0.0001\text{ ngTEQ/m}^3$ 。报告中大部分测量值是在使用替代燃料和替

代原料的情况下得到的，而且数据显示协同处理固体废物中分离出的替代燃料和原料，由主燃烧器、窑尾烟室或者预热器进料似乎并不会影响或改变 POP 的排放量。此外，根据陕西尧柏项目二噁英验收监测结果，二噁英最大排放浓度为  $0.042 \text{ ngTEQ/m}^3$ 。

通过上述分析可以看出，利用现代新型干法水泥烧处置固体废物在抑制二噁英产生方面有较强的优越性。大量的对比分析和国内外的生产实践消除了人们对利用水泥窑炉系统处置固废可能产生二噁英污染的疑虑。另外根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明等相关资料，目前二噁英类的欧洲标准为  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ ，现已实施的《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》也是参照此标准值执行。因此综合各方面因素，本次评价认为水泥窑协同处置固体废物在经过上面所述的一系列措施后，二噁英类污染物是可以满足  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$  的排放限值要求的。保守考虑，本项目窑尾二噁英类排放浓度按照可达标排放浓度取值  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。

#### （8）重金属

水泥窑中的高温氧化气氛，能使有机物几乎完全被分解，重金属是主要的污染物。重金属等污染物主要来源于原料、燃料和入窑固体废物，这些重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料，从而导致水泥产品及窑尾烟气中中一定量的重金属。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。根据重金属的挥发特性，可将金属分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类。不挥发类元素 99.9% 以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 于  $520\sim 550^\circ\text{C}$  开始蒸发，在窑尾物理温度  $850^\circ\text{C}$  的温度区主要以气相存在，随熟料带出的比例小于 5%。烟气中重金属浓度除了与危险废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足相关标准限值要求。

根据查阅资料进行分析：

中国建筑材料科学研究总院兰明章在其硕士学位论文《重金属在水泥熟料煅烧和水泥水化过程中的行为研究》中论述：“不同的重金属离子在水泥中的存在形式和分布不同，铅、镍元素以化合物的形式吸附在水泥颗粒表面；铬元素参与水泥水化反应生成类似于单硫型水化硫铝酸盐结构的含铬结晶相；钴、镉元素取代水泥水化产物中的钙离子，不会使原水化产物的结构发生晶格畸变，形成了相应的含钴、镉硅酸盐结晶相和凝胶相。”“重金属在水泥熟料煅烧过程中大部分都可以固化在水泥熟料中，特别是在工业实际生产时焚烧含重金属的废

弃物的情况下，重金属在水泥熟料中的固化率可达 90% 以上，甚至达到 99%。”

此外，根据重金属元素平衡章节的论述内容，《固体废物生产水泥污染控制标准（征求意见稿）》编制说明“4.2 重金属在水泥窑内的挥发与分配”中的内容对各类重金属挥发进入废气中的量进行了分析。”

结合以上资料查阅内容，本次评价按照重金属平衡中的数据计算重金属废气产生及排放情况。根据“3.5.3 重金属平衡”章节，本项目重金属产生及排放情况统计见下表。

表 3-7-1.5 拟建项目窑尾重金属排放情况一览表

重金属名称		排放情况		
		排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a
汞 Hg		0.000021	0.00001	0.00009
铊 Tl		0.000178	0.00010	0.00076
镉 Cd		0.000203	0.00012	0.00087
砷 As		0.002316	0.00133	0.00993
镍 Ni		0.001824	0.00105	0.00782
铅 Pb		0.001242	0.00072	0.00533
锑 Sb		0.005183	0.00299	0.02222
铜 Cu		0.053388	0.03076	0.22889
锰 Mn		0.003871	0.00223	0.01660
铬 Cr		0.001674	0.00096	0.00718
钒 V		0.004568	0.00263	0.01959
锡 Sn		0.048064	0.02770	0.20606
锌 Zn		0.684644	0.39452	2.93522
铍 Be		0.000028	0.00002	0.00012
钴 Co		0.000191	0.00011	0.00082
钼 Mo		0.000001	0.00000	0.00001
其中执行 GB30485-2013 排放控制要求的重金属	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.000021	0.000012	0.000091
	铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	0.003939	0.002270	0.016886
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	0.118791	0.068452	0.509284
其中纳入总量控制要求的重金属	汞+铅+镉+砷+铬（Hg+Pb+Cd+As+Cr）	/	/	0.0234

根据上表计算结果，项目建成运行汞及其化合物（以 Hg 计）排放浓度为 0.000021mg/m<sup>3</sup>，铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）排放浓度为 0.003939 mg/m<sup>3</sup>，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）排放浓度为 0.118791mg/m<sup>3</sup>，能够满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 中最高排放浓度限值要求。



纳入总量控制的重金属汞排放量为 0.00009t/a、铅排放量为 0.00533t/a、镉排放量为 0.00087t/a、砷排放量为 0.00993t/a、铬排放量为 0.00718t/a，合计排放量为 0.0234t/a。

#### （9）旁路放风废气

根据工程分析内容，本项目在运营过程中将根据固废处置量和固废中氯含量决定是否建设旁路放风系统。因此，计划在窑尾上升烟道上预留旁路放风装置，配套设置急冷设施和布袋除尘器，拟建项目旁路抽取 1%的窑尾烟气作为放风风量，年放风时间为 300h。

旁路放风废气中主要污染物成分与窑尾废气大致相同，根据  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、重金属等污染物产生特性，旁路放风系统中的该类废气与窑尾废气差别较小，旁路烟气经“急冷+布袋除尘”处理要汇入窑尾烟囱与窑尾烟气一起排放，且本项目旁路烟气量仅为窑尾烟气量 1%，风量较小，故而对窑尾烟气中各污染物排放浓度几乎没有影响，因此，本次评价旁路放风烟气中污染物一并纳入窑尾烟气进行核算，不再单独考虑。

拟建项目窑尾烟气有组织产生排放情况见下表 3-7-1.5，拟建项目正常工况下有组织废气产生和排放情况汇总见下 3-7-1.6 所示。

表 3-7-1.5 拟建项目窑尾废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	处理措施	产生情况			处理效率	排放情况			排放标准 mg/m <sup>3</sup>	排放参数			排放方式
				浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 kg/h	产生量(t/a)		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		高度 m	直径 m	温度℃	
水泥窑窑尾烟囷 (FQ-01)	颗粒物	482581.17	“低氮燃烧+SNCR+SCR” 脱硝+干法脱硫+高效布袋除尘	6550.00	3160.91	23517.15	99.90%	6.55	3.16	23.52	20	110	4	90	连续
	SO <sub>2</sub>			217.00	104.72	779.12	85.00%	32.55	15.71	116.87	100				
	NO <sub>x</sub>			604.67	291.80	2171.00	76.00%	145.12	70.03	521.04	320				
	HCl			9.88	4.77	35.47	/	9.88	4.77	35.47	10				
	HF			0.18	0.09	0.65	/	0.18	0.09	0.65	1				
	二噁英			0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	4.83E-05 gTEQ/h	0.36gTEQ/a	/	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>	4.83E-05 gTEQ/h	0.36gTEQ/a	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>				
	汞及其化合物			7.49E-03	3.62E-03	2.69E-02	99.66%	2.54E-05	1.22E-05	9.10E-05	0.05				
	镉及其化合物			2.67E-02	1.29E-02	9.60E-02	99.12%	2.37E-04	1.14E-04	8.50E-04	/				
	铬及其化合物			1.97E-03	9.52E-04	7.09E-03	/	1.97E-03	9.52E-04	7.09E-03	/				
	砷及其化合物			1.01E-01	4.89E-02	3.64E-01	97.24%	2.80E-03	1.35E-03	1.01E-02	/				
	铅及其化合物			1.80E-01	8.67E-02	6.45E-01	99.09%	1.64E-03	7.92E-04	5.89E-03	/				
	锰及其化合物			4.47E+00	2.16E+00	1.60E+01	99.90%	4.61E-03	2.22E-03	1.65E-02	/				
	铊镉铅砷及其化合物			2.35E+00	2.36E+00	1.76E+01	99.90%	4.89E-03	2.36E-03	1.76E-02	1				
	铍铬锡锑铜钴锰镍钒及其化合物			2.91E+01	1.40E+01	1.04E+02	99.50%	1.46E-01	7.03E-02	5.23E-01	0.5				

注：①SNCR 脱硝效率按 40%计，SCR 脱硝效率按 60%计，综合脱硝效率为 76%；

②烟气量以 2017 年和 2018 年在线数据平均值放大 1.1 倍进行核算；

③年工作时间按照 310 天进行核算。

④重金属去除效率指进入窑灰和水泥熟料的重金属比例。

表 3-7-1.6 拟建项目正常工况下有组织废气产生及排放情况一览表

序号	污染源	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	处理措施	产生情况			处理效率	排放情况			排放标准 mg/m <sup>3</sup>	排放参数			排放方式
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	直径 m	温度 ℃	
1	工业废液车间	非甲烷总烃	5000	窑头篦冷机焚烧处置	212.90	1.064	7.92	100%	/	/	/	/	40	2.0	90	间断
2	危险废物暂存库	NH <sub>3</sub>	70000	窑头篦冷机焚烧处置	2.15	0.151	1.12	100%	/	/	/	/	40	2.0	90	间断
		H <sub>2</sub> S			0.115	0.008	0.06	100%	/	/	/	/				
		非甲烷总烃			28.84	2.019	15.02	100%	/	/	/	/				
3	固态/半固态废物预处理车间	颗粒物	6000	布袋除尘器	580.65	3.48	25.92	99%	5.80	0.035	0.259	30	25	1.0	25	连续
		NH <sub>3</sub>	50000	窑头篦冷机焚烧处置	3.75	0.188	1.396	100%	/	/	/	/	40	2.0	90	间断
		H <sub>2</sub> S			0.161	0.008	0.06	100%	/	/	/	/				
		非甲烷总烃			26.21	1.31	9.75	100%	/	/	/	/				
4	一般工业固废及无机污染土车间	颗粒物	10000	布袋除尘器	806.45	8.06	60.0	99%	8.06	0.081	0.60	30	15	1.0	25	连续
		氨气	60000	UV 光解+活性炭吸附	5.73	0.344	2.56	90%	0.57	0.034	0.026	4.9kg/h				间断
		硫化氢			0.0016	0.000094	0.0007		0.00016	0.0000094	0.000007	0.33kg/h				
	水泥窑窑尾烟囱	颗粒物	48258 1.17	“低氮燃烧+SNCR+SCR”脱硝+干法脱硫+高效布袋除尘	6550.00	3160.91	23517.15	99.9%	6.55	3.16	23.52	30	110	4.0	90	连续
		SO <sub>2</sub>			217.00	104.72	779.12	85.0%	32.55	15.71	116.87	200				
		NOx			604.67	291.80	2171.00	76.0%	145.12	70.03	521.04	400				
		HCl			9.88	4.77	35.47	/	9.88	4.77	35.47	10				
		HF			0.18	0.09	0.65	/	0.18	0.09	0.65	1				
		二噁英			0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	4.83E-05gTEQ/h	0.36gTEQ/a	/	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	4.83E-05gTEQ/h	0.36gTEQ/a	1.0E-07				
		汞及其化合物			0.0075	0.0036	0.0269	99.66%	2.54E-05	1.22E-05	9.10E-05	0.05				
		铊镉铅砷及其化合物			2.35	2.36	17.60	99.90%	0.0049	0.0024	0.018	1.0				
		铍铬锡锑铜钴锰镍钒及其化合物			29.1	14.0	104.00	99.50%	0.15	0.07	0.52	0.5				

## 3.6.1.2 无组织废气污染源

项目废液处置车间、固态/半固态废物预处理车间、危险废物暂存库、一般工业固废及无机污染土车间均为封闭车间，且设置负压抽风系统，但在其贮存、输送物料过程不可避免的开启和关闭车间出入口，导致少量污染物无组织排放。根据“小节 3.7.1.1”计算结果统计项目无组织污染物排放源强见下表。

表 3-7-1.7 拟建项目无组织废气产生和排放情况汇总一览表

车间名称	污染物名称	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a	排放参数
废液处置车间	非甲烷总烃	0.396	封闭车间，设置负压抽风系统	0.396	16m×12m×7m
危废暂存库	NH <sub>3</sub>	0.056	封闭车间，设置负压抽风系统	0.056	60m×48m×8m
	H <sub>2</sub> S	0.003		0.003	
	非甲烷总烃	0.751		0.751	
固态/半固态废物预处理车间	颗粒物	0.26	封闭车间，设置负压抽风系统	0.26	49m×32m×24m
	NH <sub>3</sub>	0.07		0.07	
	H <sub>2</sub> S	0.003		0.003	
	非甲烷总烃	0.488		0.488	
一般工业固废及无机污染土车间	颗粒物	0.60	封闭车间，设置负压抽风系统	0.60	58m×32m×12m
	NH <sub>3</sub>	0.128		0.128	
	H <sub>2</sub> S	0.000035		0.000035	

## 3.7.1.3 非正常工况废气污染源

非正常工况排放定义：其一、是指设备开、停车或者设备检修时污染物的排放；其二：是指设计的环保设施在达不到设计规定的指标运行时的污染物排放。

在《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）要求：“净化处理装置应与其对应的生产工艺设备同步运转。应保证在生产工艺设备运行波动情况下净化处理装置仍能正常运转，实现达标排放。因净化处理装置故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。”

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）运行技术要求规定“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”。因此，拟建项目在水泥窑开、停车过程中不会处置固体废物，本次评价不再考虑设备开、停车非正常工况排放。

拟建项目主要非正常工况废气排放情景设定如下：

（1）水泥窑停窑期间，应考虑废液处置车间、固态/半固态废物预处理设施、危险废物暂存库废气进入配套的应急活性炭吸附等设施进行处理。停窑期间车间废气排放为拟建项目主要非正常工况废气排放之一，根据南方水泥公司实际生产规律，水泥窑停窑检修时间约为

55d/a。

拟建项目各车间应急处理设施见下表所示。

表 3-7-1.8 拟建项目各车间应急处理措施一览表

序号	车间	应急处理措施	排气筒编号	备注
1	废液处置车间	活性炭吸附装置	FQ-02	/
2	固态/半固态废物车间	活性炭吸附装置	FQ-03	/
3	危险废物暂存车间	UV 光解+活性炭吸附装置	FQ-04	共用
4	一般工业固废车间	UV 光解+活性炭吸附装置	FQ-04	

(2)《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)运行技术要求“当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常,如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时,必须停止投加固体废物,待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加”。工程用电采用双电源供电,意外停电的可能性小,且项目投加固体废物采用自动控制系统,如出现水泥窑事故停窑或运行不正常,自动控制系统将会自动停止输送固体废物入窑的设备,停止投加危废入窑。

本次评价按照极端情况考虑,结合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)“7.3 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”进行窑尾废气非正常工况排放核算。由于窑尾废气处理措施对 HCl、HF 和重金属(水泥熟料和窑灰固定)基本没有去除效率,固不考虑 HCl、HF 和重金属非正常工况排放。

主要考虑:当水泥窑除尘措施达不到设计指标运行,部分滤袋发生破损,除尘效率降至 99.7%的非正常颗粒物排放;危险废物焚烧过程产生一定量二噁英,当冷却设施(余热锅炉、生料磨、增湿塔、预留旁路急冷设施)处于故障状态下,二噁英在窑外合成,按照达标排放限值放大 5 倍(高效布袋除尘器对于二噁英类仍有较高去除效率)作为二噁英事故工况。

(3) 固态/半固态废物预处理车间、一般工业固废及无机污染土车间布袋除尘器效率达不到设计处理效率,部分滤袋破损,处理效率降至 95%造成非正常排放。每年发生 0~3 次,每次非正常排放不超过 12h。

由表可知,拟建项目非正常工况下一般工业固废车间颗粒物排放无法满足上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)表 1 中标准限值  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ;窑尾烟气颗粒物排放无法满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)表 2 特别限值  $20\text{mg}/\text{m}^3$ ;二噁英类排放无法满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)表 1 标准限值  $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。

拟建项目废气非正常排放参数见下表 3-7-1.9 所示，非正常工况废气产生排放情况见表 3-7-1.10 所示，拟建项目点源参数见表 3-7-1.11 所示。

表 3-7-1.9 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
FQ02 废液处置车间排气筒	水泥窑停窑	非甲烷总烃	0.11	24	55
FQ03 固态/半固态废物车间排气筒	水泥窑停窑	NH <sub>3</sub>	0.066	24	55
		H <sub>2</sub> S	0.0028		
		非甲烷总烃	0.46		
	布袋除尘器滤袋破损	颗粒物	0.174	12	0~3
FQ04 危险废物暂存库及一般工业固废车间共用排气筒	水泥窑停窑	NH <sub>3</sub>	0.015	24	55
		H <sub>2</sub> S	0.0008		
		非甲烷总烃	0.202		
	布袋除尘器滤袋破损	颗粒物	0.403	12	0~3
FQ04 窑尾排气筒	布袋除尘滤袋破损	颗粒物	15.81	4	0~15
	冷却设施故障	二噁英类	/	4	0~15

表 3-7-1.10 非正常工况项目废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 m <sup>3</sup> /h	处理措施	产生情况			处理效率	排放情况			排放标准 mg/m <sup>3</sup>	排放参数		
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	直径 m	温度℃
FQ02	非甲烷总烃	5000	活性炭吸附	212.90	1.064	1.404	90%	2.13	0.11	0.14	70.0	15	0.30	25
FQ03	颗粒物	6000	布袋除尘器	580.65	3.48	0.125	95%	29.03	0.174	0.0063	30.0	25	1.0	25
	NH <sub>3</sub>	50000	活性炭吸附	3.75	0.188	0.248	65%	1.31	0.066	0.087	14kg/h			
	H <sub>2</sub> S			0.161	0.008	0.011	65%	0.056	0.0028	0.0039	0.90kg/h			
	非甲烷总烃			26.21	1.31	1.729	90%	2.62	0.13	0.17	70.0			
FQ04	颗粒物	10000	布袋除尘器	806.45	8.06	0.29	95%	<b>40.32</b>	0.403	0.0145	30.0	15	1.0	25
	NH <sub>3</sub>	70000	UV 光解+活性炭吸附	2.15	0.151	0.199	90%	0.22	0.015	0.02	4.9kg/h			
	H <sub>2</sub> S			0.115	0.008	0.011	90%	0.012	0.0008	0.0011	0.33kg/h			
	非甲烷总烃			28.84	2.019	2.665	90%	2.88	0.202	0.267	70.0			
水泥窑窑尾烟囱	颗粒物	482581.17	布袋除尘器	6550.00	3160.91	189.65	99.5%	<b>32.75</b>	15.81	0.948	20.0	110	4	90
	二噁英			/	/	/	/	<b>5.00E-07</b>	2.42E-04 gTEQ/h	3.00E-14	1.00E-07			

表 3-7-1.11 项目点源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气流速 m/s	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h											
		X	Y							NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	HCl	HF	Hg	二噁英	铊镉铅砷及其化合物	铍铬锡锑铜钴锰镍钒及其化合物	非甲烷总烃
1	窑头篦冷机排气筒			103	40	2.0	23.51	7440	正常连续排放	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	窑尾排气筒 (FQ01)			96	110	4.0	17.63	7440	正常连续排放	/	/	3.16	15.71	70.03	4.77	0.09	1.22E-05	4.83E-05 gTEQ/h	0.0024	0.07	/
3	固废预处理车间 (FQ03)			218	15	0.10	18.98	7440	正常连续排放	/	/	0.035	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	危废暂存库及一般工业固废库 (FQ04)			218	15	0.12	21.09	7440	正常连续排放	/	/	0.081	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	废液车间 (FQ02)			106	15	0.3	21.45	1320	非正常排放	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.11
6	固废预处理车间 (FQ03)			218	15	0.10	18.98	3600	非正常排放	0.066	0.0028	0.174 (36h)	/	/	/	/	/	/	/	/	0.46
7	危废暂存库及一般工业固废库 (FQ04)			218	15	0.12	21.09	3600	非正常排放	0.015	0.0008	0.403 (36h)	/	/	/	/	/	/	/	/	0.202
9	窑尾排气筒 (FQ01)			96	110	4.0	17.63	60	非正常排放	/	/	/	/	/	/	/	/	2.42E-04 gTEQ/h	/	/	/

注：以篁嘉大道与开发区经八路交汇口为坐标原点 (0,0)



### 3.7.2 废水

拟建项目产生的废水主要包括：车间地坪冲洗废水、车辆清洗废水、实验室化验分析废水、循环冷却系统置换排水和初期雨水。

#### 1、车间地面冲洗废水

根据工程分析内容，拟建项目废液处置车间、固态/半固态废物预处理车间、危废暂存库需定期冲洗，冲洗总面积  $4640\text{m}^2$ ，根据建设单位资料，定期 5 天清洗一次。根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003），车间地面冲洗水用水定额取  $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$ ，则年用水量为  $863.04\text{m}^3/\text{a}$ （ $2.784\text{m}^3/\text{d}$ ），废水产生量按照 80%核算，则车间地坪冲洗废水产生量约  $2.23\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、石油类以及 SS，经收集后掺入固态/半固体废物预处理回喷至水泥窑进行焚烧，不外排。

#### 2、车辆冲洗水

根据工程分析，项目建成后将配套设置固废运输车辆，进入固废预处理车间的各车辆在车间冲洗干净后再进入停车场，车辆清洗用水按  $300\text{L}/(\text{辆} \cdot \text{次})$ 核算，则车辆冲洗用水量约  $3\text{m}^3/\text{d}$ 。废水产生量按照 80%核算，则车辆冲洗废水约  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，车辆冲洗废水经收集沉淀后上清液回用于车辆清洗，剩余部分定期掺入固态/半固体废物预处理回喷至水泥窑进行焚烧，不外排。

#### 3、实验室化验分析废水

实验室废水主要是危险废物样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液为主，其中重金属含量较高，类比同类项目，废水产生量约为  $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 。所有废水按酸碱性分别存入酸碱废液缸，待收集满后，运输至固态/半固态危废预处理车间，掺入适当的危险废物中，用于调节固态/半固态危险废物粘度后回喷至水泥窑进行焚烧，不外排。

#### 4、循环冷却置换排水

拟建项目设备冷却依托南方水泥现有循环冷却系统，项目循环冷却水量为  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，循环冷却置换排水约  $4.9\text{m}^3/\text{d}$ 。冷却循环系统定期置换排水，COD、SS 污染物浓度较低，为提高水循环利用效率、减少水资源消耗量，沉淀预处理后作为增湿塔喷水循环使用，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；

$\Psi$ —径流系数，取 0.90；

F—汇流面积，公顷；

$q$ —暴雨量,  $L/(s \cdot hm^2)$

宣城市尚未发布暴雨强度公式, 宣城市与芜湖市邻近, 暴雨强度公式参考芜湖市。

$$q=[3345 \cdot (1+0.781 \lg P)]/[(t+12)^{0.83}]$$

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  $267.89 L/(s \cdot hm^2)$

拟建项目主要收集废液处置车间 ( $192m^2$ )、固态/半固态废物预处理车间 ( $1568m^2$ )、危险废物暂存库 ( $2880m^2$ ) 周边区域初期雨水。经计算, 上述区域前 15min 初期雨水产生量分别为  $4.17m^3/次$ 、 $34.02m^3/次$  和  $69.44m^3/次$ , 年暴雨次数按 30 次计算, 产生量为  $3228.9m^3/a$ 。

拟建项目设计方案, 拟设置 2 座初期雨水池, 1 座有效容积为  $50m^3$ , 位于固态/半固态废物预处理车间和废液处置车间之间, 主要收集上述两个区域初期雨水, 1 座有效容积为  $80m^3$ , 位于危险废物暂存库南侧, 主要收集危废暂存库区域初期雨水。初期雨水经收集系统收集后, 定期参与固态/半固态废物混合后入水泥窑处置, 不外排。

按拟建项目处置清单, 其中 HW04、HW12、HW13、HW17、HW22、HW23、HW24、HW31 和 HW49 等含水率较高固态/半固态废物预处理后由浆渣混合器混合后泵送系统泵入分解炉处置, 以上物料合计  $56800t/a$ , 含水率在 20%~80%之间, 拟建项目部分生产废水用于调节固态/半固态粘度, 可适当提高物料平均含水率。根据危废预处理的系统说明, 适当提高物料含水率, 有利于管道润滑, 降低系统能耗, 且生产废水增加量并不会对入窑总物料含水率造成巨大改变, 可控制在允许范围内。综上, 拟建项目生产废水入窑焚烧的能力能满足项目正常生产的需求。

综上分析, 项目废水产生及排放情况见如下表 3-7-2.1。

表 3-7-2.1 本项目废水产生及排放情况一览表 单位 ( $m^3/d$ )

产生情况			排放情况	排放量
污染源	主要污染物	产生量		
废液车间地坪冲洗废水	SS、石油类、COD 等	2.23	经收集池收集后定期掺入固态/半固态废物回喷至窑内焚烧	0
固态/半固态废物车间地坪冲洗废水				
危险废物暂存库地坪冲洗废水				
车辆清洗废水	SS 等	2.40	经收集池收集后定期掺入固态/半固态废物回喷至窑内焚烧	0
化验分析废水	pH、SS、重金属等	0.10	按酸碱性分别存入酸碱废液缸, 定期掺入固态/半固态废物回喷至窑内焚烧	0
循环冷却置换排水	/	4.90	回用于增湿塔喷水	0
初期雨水	COD、SS 等	10.42	经初期雨水池收集后定期掺入固态/半固态废物回喷至窑内焚烧	0
合计		20.05	/	0

### 3.7.3 噪声

本工程噪声源有空气动力性噪声、机械噪声。空气动力性噪声由各种风机等振动产生；机械噪声主要由传动设备、破碎机等产生。

为了解本项目各类产噪设备坐标，本评价以南方水泥公司现有厂区边界西南角定义为坐标原点（0，0），结合项目设计总平面布局，确定各构筑物、设备的坐标范围。

项目主要噪声设备源强汇总见表 3-7-3.1。

表 3-7-3.1 拟建项目主要设备噪声源强一览表

序号	生产环节	设备名称	数量 (台)	源强 dB(A)	布置型式	坐标范围	降噪措施	降噪效果 dB(A)
1	废液车间	离心泵	2	75	车间内	300-312, 48-64	低噪设备、基础减震、厂房隔声	≥20
2		气动隔膜泵	4	75		300-312, 48-64		
3		喷枪泵	8	75		308, 48-64		
4		废气处理风机	1	95		310,52	低噪设备、基础减震、厂房隔声、安装消声器	≥30
5	固废预处理车间	起重机	1	90	车间内	184-233, 16-48	低噪设备、基础减震、厂房隔声	≥20
6		剪切破碎机	1	95		184-233, 16-48		
7		齿辊破碎机	1	95		184-233, 16-48		
8		混合器	1	85		184-233, 16-48		
9		柱塞泵	1	75		184-233, 16-48		
10		离心泵	1	75		184-233, 16-48		
11		污泥输送泵	1	75		184-233, 16-48		
12		空压机	1	100		184-233, 16-48	低噪设备、基础减震、厂房隔声、安装消声器	≥30
13		罗茨风机	2	95		184-233, 16-48		
14	危险废物暂存车间	除尘风机	1	95	车间内	83-143, 24-72	低噪设备、基础减震、厂房隔声、安装消声器	≥30
15	一般工业固废车间	定量给料机	1	80	车间内	24-82, 40-72	低噪设备、基础减震、厂房隔声	≥20
16	旁路放风系统	除尘风机	1	95	车间外	218,106	低噪设备、基础减震、单独风机室、安装消声器	≥30

### 3.7.4 固废

项目建成运行后，产生的固废主要为危险废物和一般工业固废，其中危险废物包括：废液篮式过滤器滤渣、收尘器除尘灰、旁路放风系统窑灰、废气处理废活性炭、废布袋滤料纤维以及各类固体废物废弃包装袋，一般工业固废主要为一般工业固废及无机污染土车间收尘灰。

#### 一、一般工业固体废物

根据工程分析结果，一般固态废物及污染土车间收尘灰约 59.4t/a，收集后返回水泥窑生

料系统。

## 二、危险废物

(1) 废液篮式过滤器滤渣：拟建项目处置工业废业 16300t/a，滤渣产生量按照 0.5%，则滤渣产生量为 81.5t/a（计入本项目处置规模总量内），属于危险物质，定期送至固态/半固态固体废物预处理车间，浆渣混合后送入水泥窑焚烧处置。

(2) 收尘器除尘灰：固态/半固态废物车间颗粒物收尘灰年产生量约 25.66t/a，返回浆渣混合入窑焚烧处置；窑尾收尘灰 23493.63t/a，属于 HW18 危险废物高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰，收集后返回水泥窑生料系统。

(3) 旁路放风系统窑灰：拟建项目预留旁路放风系统，每年旁路方法 300h，风量按照烟气流 1% 折算，综上，年产生旁路放风窑灰量为 9.47t/a，属于 HW18 危险废物高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰，按比例掺入水泥熟料。

(4) 废活性炭：活性炭对有机物的吸附量  $q_e$  一般介于 0.1~0.3kg/kg 活性炭，本次评价查阅《简明通风设计手册》，取活性炭吸附效率为 0.24kg/kg 活性炭，本项目停窑期间各车间有机废气年收集量为 5.798t，经折算年需用活性炭 14.23t，故废活性炭产生量 20.04t/a，属于 HW49 含有或沾染毒性危险废物的过滤吸附介质，定期返回水泥窑焚烧处置。

(5) 废布袋滤料纤维：定期更换破损废布袋滤料，属于属于 HW49 含有或沾染毒性危险废物的过滤吸附介质，年产生量约 1t 左右，定期送入水泥窑焚烧处置。

(5) 废弃包装物：固体废物废弃包装袋随固体废物进厂时已计入本项目处置规模总量内，预计产生量约 2t/a，定期送入水泥窑焚烧处置。

根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》和《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》要求，旁路放风窑灰可以作为替代混合材料掺入水泥熟料；水泥窑窑尾配备窑灰返窑装置，将窑尾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，拟建项目旁路放风窑灰掺入水泥熟料、窑尾收尘器收尘灰利用现有返窑装置返回生料系统，均不出厂区。

具体处置措施如下表所示。

表 3-7-4.1 拟建项目固废产生情况一览表 单位：t/a

序号	固废名称	主要成分	产生量	固废属性	产生点	处理处置措施
1	收尘灰	一般固废固废及污染入颗粒	59.4	一般固废	一般工业固废及污染土车间除尘器	返回水泥窑生料系统
2	废液滤渣	各类废液过滤滤渣	81.5	危险废物	废液车间篮式过滤器过滤	浆渣混合后送入水泥窑焚烧处置
3	收尘灰	水泥产品粉尘	23493.63	危险废物	窑尾除尘器	返回水泥窑生料系统
4	收尘灰	固体废物颗粒	25.66	危险废物	固体废物破碎	浆渣混合后送入

						水泥窑焚烧处置
5	窑灰	有害成分碱、氯等元素 产生氯类结晶体	9.47	危险废物	旁路放风系统	掺入水泥熟料
6	废活性炭	吸附的有机物	20.04	危险废物	有机废气处理系统	返回水泥窑焚烧
7	废布袋滤料纤维	吸附的重金属、二噁英 类等物质	2.0	危险废物	窑尾除尘	返回水泥窑焚烧
8	废弃包装袋	粘附的各固体废物	2.0	危险废物	各固废包装过程	返回水泥窑焚烧

表 3-7-4.2 项目运营期危险废物产生、处理措施及排放情况 单位 t/a

序号	危险废物名称	危险废物类别	危废代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废液滤渣	/	/	81.5	篮式过滤器	半固态	各类废液滤渣	有机物、重金属等	每批	/	浆渣混合后送入水泥窑焚烧处置
2	收尘灰	HW18	772-004-18	23493.63	窑尾除尘器	固态	含重金属粉尘	重金属	每天	T	返回水泥窑生料系统
3	收尘灰	/	/	25.66	预处理车间除尘器	固态	各类固体危险废物	有机物、重金属等	每天	/	返回浆渣混合送入水泥窑焚烧处置
5	窑灰	HW18	772-004-18	9.47	窑尾旁路放风	固态	有害氯类结晶体	有害氯类结晶体	每天	T	掺入水泥熟料
6	废活性炭	HW49	900-041-49	20.04	有机废气处理	固态	有机物	有机物	停窑期间	T/In	返回水泥窑焚烧处置
7	废布袋滤料	HW49	900-041-49	2.0	窑尾废气处理	固态	含重金属滤料	重金属等	破损检修	T/In	入水泥窑焚烧处置
8	废气包装物	HW49	900-041-49	2.0	入厂废物包装	固态	各类危险废物	各类危险废物	每天	T/In	入水泥窑焚烧处置

### 3.8 污染物排放量汇总

拟建项目涉及到废气污染物减排的“以新带老”措施汇总如下。

表 3-8-1 技改项目“以新带老”措施汇总表

序号	“以新带老”措施	“以新带老”效果
1	主要排放口窑尾烟气采用高效布袋除尘器替代电除尘器	执行排放标准由 30mg/m <sup>3</sup> 降至 20mg/m <sup>3</sup> ，减少窑尾烟气颗粒物有组织排放量
2	主要排放口窑尾烟气脱硝措施由现有“低氮燃烧+SNCR”升级为“低氮燃烧+SNCR+SCR”	综合脱硝效率由 40%提高至 76%，减少窑尾烟气氮氧化物有组织排放量

“以新带老”削减量核算如下：

(1) 窑尾颗粒物削减量：2017-2018 年窑尾烟气在线监测数据显示，窑尾烟气量平均值为 438710.15m<sup>3</sup>/h，年排放时间为 7440h，颗粒物浓度由 30mg/m<sup>3</sup> 降至 20mg/m<sup>3</sup>，年削减量为 32.64t/a。

(2) 窑尾氮氧化物削减量：2017-2018 年窑尾烟气在线监测数据显示，窑尾烟气量平均值为 438710.15m<sup>3</sup>/h，年排放时间为 7440h，氮氧化物去除效率由 40%提高至 76%，按照原许可排放量 1550t/a 折算，则年削减量为 930t/a。

综上所述，本项目建成运营后，主要污染物的产生、排放情况汇总见表 3-8-2 所示。

表 3-8-2 拟建项目建成后全厂污染物排放“三本帐” 单位：t/a

污染源	污染物		现有工程许可排放量	拟建工程新增排放量		以新带老削减量	全厂排放量	排放变化量
				窑尾烟气	其他工序			
废气	有组织	颗粒物*	199.94	23.52*	0.859	32.64	168.16	-31.78
		SO <sub>2</sub> *	118	116.87*	0	0	118	0
		NO <sub>x</sub> *	1550	521.04*	0	930	620	-930
		HCl	0	35.47	0	0	35.47	+35.47
		HF	0	0.65	0	0	0.65	+0.65
		二噁英	0	0.36gTEQ/a	0	0	0.36gTEQ/a	+0.36gTEQ/a
		汞	0	0.000091	0	0	0.000091	+0.000091
		铅镉砷及其化合物	0	0.018	0	0	0.018	+0.018
		铜铬锡等金属及其化合物	0	0.52	0	0	0.52	+0.52
		非甲烷总烃*	0	0	0.577	0	0.577	+0.577
		氨气*	6.59	0	0.133	0	6.723	+0.133
		硫化氢*	0	0	0.005	0	0.005	+0.005
	无组织	非甲烷总烃	0	1.635		0	1.635	+1.635
		颗粒物	0	0.86		0	0.86	+0.86
		氨气	/	0.254		0	/	+0.254
		硫化氢	0	0.006		0	0.006	+0.006
废水	废水量		4642.56	0		0	4642.56	0
固体废物	一般固体废物		0	0		0	0	0
	危险废物		0	0		0	0	0

注：①上表中的带“\*”的污染物代表拟建项目窑尾污染物排放量均包含在现有工程水泥窑排放量之内，本次评价核算量按照在线监测值核算，最终排放量仍以现有排放量扣除“以新带老”削减量核定；

②上表中的带“\*”的污染物为停窑期间应急处理设施有组织排放增加量；

③有组织氨气现有工程排放量以例行监测数据核算，浓度  $2.02\text{mg}/\text{m}^3$  \* 风量  $438710.15\text{m}^3/\text{h} * 24 * 310 / 1000000000 = 6.59\text{t/a}$ ；

④拟建项目不新增废水外排量，不再核算污染物 COD、氨氮排放情况。

## 4 环境质量现状调查与评价

### 4.1 区域环境概况调查

#### 4.1.1 自然环境概况

##### 4.1.1.1 地理位置

广德县位于安徽省东南部，苏浙皖三省八县(市)交界处，东临杭嘉湖，北倚苏锡常，地跨东经 119°2'~119°40'，北纬 30°37'~31°12'，周边“两个半小时经济圈”有上海、杭州、南京、合肥等 4 个省会城市和 16 个大中发达城市，是安徽省唯一与苏浙两个发达省份毗邻接壤的县份，是东进西出的桥头堡、南北经济的结合点，是华东沿海经济挺进安徽等中西部地区的第一站。合杭高速、宣杭铁路复线、318 国道和 3 条省道穿境而过，交通便捷，运输发达，素有“三省通衢”之美誉。

蔡家山精细化工园区坐落在广德县新杭镇，新杭镇位于广德县东北部，地处苏皖浙三省交界，东与浙江省长兴县毗连，南与桃州镇接壤，西邻邱村镇，北与江苏省溧阳、宜兴市相连。紧依长江三角洲，临近沪、宁、杭等大中城市，是皖东南乃至安徽省与苏浙沪的联系沟通门户。地理坐标：北纬 30°37'---31°01'，东经 119°02'---119°10'。地势东北部高，西南部低，海拔 70~590 米之间。镇政府驻新杭(自然镇)，距县城 31 公里。本项目选址距广德县 21km，紧靠广宣公路。南面 5km 处有宣杭铁路及 318 高速公路下道口。

##### 4.1.1.2 地形、地貌

###### ①地质

新杭镇地质构造属下扬子台坳与江南台隆的过渡带和断裂带。该区域地层以凝灰质细砂岩、细砂岩、块状砾岩、细砾岩、泥质粉砂岩、钙质细砂岩等为主，厚约 412 米。

###### ②地貌

新杭镇位于皖南山地与沿江平原过渡带，地貌格局比较复杂。北部以丘陵为主，仅皖、苏、浙接壤处有低山蜿蜒，组成丘陵的岩性与南部的低山相似，但该处石灰岩质纯层厚发育了典型的亚热带地下喀斯特溶洞，其中太极洞、桃姑迷宫，已辟为重要游览景点，在国内外已负盛名。

本项目所处区域为河谷平原，源于无量澳、桐呐河及其支流沿岸，由河漫滩和河沈低阶地组成，无论组成物的颗粒或比降，都由上游向下游呈逐变小趋势，中上游河谷平原组成物多为亚砂土，至下游递变为亚粘土；中上游比降 1/20-1/30，而下游小于 1/100。河谷平原的宽度变化比较大，由上游到下游渐拓宽，尤其在流流交汇地带，平原更为开阔，无量溪河谷平原在广德县城附近宽达 6 公里，共支流流洞河谷平原，在彭村以下宽 4-5 公里，而各河流

上游地区的河谷平原，宽度都在 1 公里以内，而冲积平原在境内所占面积很小。

#### 4.1.1.3 气候气象

该区主要特点是四季分明，气候湿润。本区常年平均气温 15.4℃，极端最高气温达 39.2℃，极端最低气温为-12.4℃，气温年平均日差 8.8℃。年平均相对湿度 82%，年平均降水量 1446.2mm，年平均日照 1883.4h，平均无霜期 229 天。年平均气压 1010.8 毫巴。12 月份最高 1021.5 毫巴，7 月份最低 998.9 毫巴。

#### 4.1.1.4 地表水系

广德县属水阳江流域的郎川河上游，境内的河流主要是两条，即无量溪河和桐汭河，两河均发源于南部山区。其中无量溪河流域面积 1169 平方公里，有 16 条支流，桐汭河，流域面积 863 平方公里，有支流 10 条；同时县境内约有 123.5 平方公里的径流注入太湖流域，本县无外来径流。

广德县地表水系发达，降水较充沛，全县多年地表水平均资源量为 14.5 亿立方米，县境内各流域水库、堤坝实际蓄水量为 1.15 亿立米，地表水年消耗总量为 1.732 亿立米，其中农业用水 1 亿立米，消耗总量的 57.22 %，工业用水 0.298 亿立米中，占 34.5%，生活用水 0.134 亿立米，占 7.74%。

在广德县的上述两条主要河流中，其水体质量目前基本满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准，无量溪河广祠大桥以下水体在枯水期氨氮指标会超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅳ类标准，两条河流均属于山溪性河流，地型落差较大，故河水流量四季变化较大，在丰水期的暴雨季节产生的径流易造成河水的暴涨和洪灾发生。

无量溪河在沈家渡处纳泥河来水，流洞河在杨柑桥坝址处纳东亭河来水，集水面积 300.5 平方公里。

目前流洞河上下游水资源主要用于农业灌溉及工业。从现状调查和了解情况看，该流域内水资源开发利用程度不高。

流洞河为无量溪河一级支流，该地域属皖南丘陵区，雨量丰沛。据统计，本流域多年平均年降雨量 1328.1mm，最大年降雨量 1977.0mm(1954 年)，最小年降雨量 775.9mm(1978 年)，最大年降水量与最小年降水量之比为 2.55。



#### 4.1.1.5 土壤、植被

新杭镇土壤既有人为活动形成耕作的土壤，又有自然形成的地带性和区域性土壤，构成了土壤资源种类繁多的特点。全镇共有红壤，黄棕壤、紫色土、石灰(岩)土、潮土和水稻土 6 个土类，下分为 13 个亚类，43 个土属，85 个土种。

红壤是镇内的一个山地土类，分布在低山、丘陵、低岗上。成土母质繁多，既有酸性结晶岩类，中性结晶岩类、基性结晶岩类，砂岩类，石英岩类，又有第四纪红色粘土一般土层较厚，为旱地的主要土壤，有机质含量较高，这类土壤较适宜林木生长。黄棕壤肥力较低，普遍缺磷缺钾，种植经济作物或栽种耐瘠树木。

紫色土遍布独山、新杭、彭村等地方海拔不足 100 米的岗地上，此类土壤适宜人工造林，或垦为旱地、茶园。石灰岩土分布在独山、新杭等，表土有机质含量较低，可种甘薯、大豆、小麦、瓜类等作物。潮土土壤土体深厚，质地沙性强，大部为沙壤，有机质含量较低，酸碱度平均 6.0 以上，通气透水良好，适宜栽植桑树和种旱粮作物。水稻土是本镇的主要耕地土壤，该土是长期水耕熟化形成的一种水成土，水热状况比较稳定，有机质积果较多，耕作层土酸碱度在 4.5-7.0 之间。

侧漂型水稻土主要分布于彭村、流洞等乡镇，土坡上部有一层灰白的漂洗层，一般称为白山土、质地为轻壤，中壤酸碱为 6.0 左右，有机质含量高，生产性能良好，保水保肥，无障碍层次便于耕作。

新杭镇属亚热带活绿阔叶林植被带，森林覆盖率约达 30% 以上。东北高丘低山区、东北高丘低山海拔在 50~200 米之间，多为自然植被，以常绿阔叶林，针叶林为主。树种有青风栎、冬青、杨梅、山楮树，青栲，石楠、马尾松、杉等几十种。还有灌木，藤本植物等，芒萁、杜鹃等指示植物遍布山间，新杭镇是著名的“毛竹乡”竹林达 4747.3 公顷。

低丘岗地区，位于高丘低山至畈区之间，海拔在 200 米左右，自然植被以马尾松、茅草类居多。浅丘多是白栎、表栎、毛栗枫等树木及其他次生林，灌木丛、杜鹃也广泛分布于此。西、南平原畈区，因长期垦殖、耕作，已无自然植被，主要为农作物栽培区，其次是人工竹、木防护林和板栗等经济林地。栽培区种植水稻、小麦、油菜等。经济作物以茶叶居多、少量为棉花等。此外，还有一些水生植物，浮萍、莲、菱、虾草等生长在大、小水面。2005 年底，全镇有林地 16407.8 公顷，森林复盖率为 30%。

## 4.2 环境质量现状评价

拟建项目区域大气、地表水、声、地下水和土壤环境质量在监测期间就能满足相应标准限值要求。

## 5 施工期环境影响分析

### 5.1 施工计划与工程量

拟建项目选址位于广德县新杭镇青岭村，安徽广德南方水泥有限公司现有厂区内，不新增征地。

项目两期全部主要建设内容包括 1 栋废液车间、1 栋固态/半固态预处理车间、1 栋危险废物暂存库、1 栋一般工业固废车间。其他辅助工程、公用工程及主要环保治理措施均依托于厂内现有已建设施，部分环保措施属于新建工程。

根据设计方案，本项目计划建设周期 12 个月，其中土建施工及设备安装调试阶段 10 个月，前期准备和设计工作 2 个月。施工人员日常生活均依托于厂内现有已建辅助设施。

### 5.2 影响分析

本项目计划建设期仅 10 个月，施工内容较为简单，涉除了各车间建设涉及主要的土建工程外，其他系统的建设，主要为设备改造、安装等。且项目施工作业区域均位于厂区内现有的生产装置区内部。

综上所述，本评价认为，在加强施工管理，做好施工扬尘防治、施工固废处置的前提下，项目施工对区域环境质量造成的不利影响较小。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 大气环境影响分析

结合各项污染物排放浓度估算、大气环境保护距离计算分析，本项目排放的大气污染物对所在区域及环境敏感点的大气环境影响较小，不会改变区域内大气环境质量的现有等级。

## 6.2 地下水环境影响分析

### 6.2.1 区域水文地质条件

#### 一、地下水赋存条件与分布规律

区内地下水的赋存与分布，受构造、地层、岩性和地貌条件所控制，气象水文因素的影响也很显著。现将其赋存条件与分布规律分述如下。

#### 1、地下水赋存条件

##### (1)构造条件

本区东西向构造体系与北北东向新华夏构造体系联合作用，构成本区独特的构造骨架。此构造骨架控制的次级构造，对全区地下水的赋存与分布起决定性作用。北北东向新华夏构造体系所产生的断裂破碎带，节理密集带，给地下水的赋存、运移提供了特别有利的空间条件。山前地带作带状分布的泉水出露与发育最广、影响最大的新华夏构造体系配套的北西向张性断裂密切相关。同时，构造上的升降运动，地下水的赋存类型也呈现着明显差异，如基岩山区为上升区，赋存着基岩裂隙水和岩溶水，中间地带为相对下降区，堆积着较厚的第四系松散岩类，为松散岩类孔隙水的赋存创造了前提。

##### (2)岩性条件

基岩裂隙、溶洞和松散岩类孔隙大小为地下水赋存和富集的基础。基岩山区大面积分布的志留系上统唐家坞组岩屑石英砂岩，泥盆系上统五通组石英砂岩，其断裂构造，节理发育，赋存着构造裂隙水。二叠系长兴组，三叠系扁担山组等灰岩的溶洞和溶蚀现象主要是沿其断裂破碎带，密集带及其两侧分布，赋存有较为丰富的裂隙溶洞水。河谷流域，第四系覆盖下广泛分布着中生代红层，其中泥岩、粉砂岩颗粒细、结构致密，空隙小，为相对隔水层；砂岩、砂砾岩为泥、钙质胶结，裂隙不发育，孔隙也较小，地下水赋存条件差。在红层与第四系接触处，赋存了一层较薄的风化裂隙水，但水量有限。

##### (3)地貌条件

从南北低山、丘陵区过渡到中部平原区，相对地势变低，切割变浅，地表、地下径流也相对变缓。山区裂隙水，岩溶水由山前地带排出，部分以泉水出露，部分以潜流排向河谷，至第一级阶地和河谷平原区，地下水则以孔隙潜水和承压水赋存于松散堆积层中，因地貌条件控制着含水砂层、砂砾石层的分布范围，分布厚度和颗粒粗细，故河谷地区相对富水性最好。

##### (4)气象水文因素

本区气候温和，雨量充沛，降水持续时间较长，对地下水的形成提供了重要补给源。温湿多雨的气候、切割甚密的水文网，既有利于化学风化作用的进行，也有利于  $\text{CO}_2$  的溶解，

这对各岩层风化带的形成及碳酸盐岩区岩溶水的赋存加快了进程。

## 2、地下水分布规律

苏、浙、皖省界线，既是地表水分水岭，也是地下水分水岭。由于构造、地层岩性、地貌的综合利用，形成了南、北部基岩裸露和中间区松散堆积的岩性结构，造就了南北部低山、丘陵和中间区垄岗、平原的地貌背景；从而控制着本区成为地表水系发育地区。各大河流各有分水岭控制，自成补、径、排系统，水文特征，第四系岩相厚度各异。郎川河水系地下水主要分布于全新统较薄的砂砾层中。

地下水在接受大气降水的渗入补给后，沿基岩裂隙及溶洞向分水岭两侧径流，成为河谷中松散堆积层孔隙水的主要补给源。其在水平方向上的分布具有很强的规律性：

南北部基岩山区分布着构造裂隙水和风化裂隙水，主要见之于泥盆系五通组，唐家坞群石英砂岩和燕山晚期侵入岩体中。分布极不均匀，在构造裂隙发育与微地貌配制有利部位有泉水出露。

东北部山区及其山前地带碳酸盐岩区，地表岩溶景观发育，在三叠系下统灰岩，白云质灰岩中分布着岩溶水，在构造有利部位常出现较大泉水。分布不均匀，分布面积小，动态变化大。

山前垄岗地带，红层砂岩，砂砾岩风化带中分布有裂隙孔隙潜水，分布不连续，水量贫乏；白垩系七房村组硬质砾石为主的砾岩，砂砾岩和宣南组灰质砾石为主的砂、砾岩中，分布着裂隙孔隙承压水，分布受构造控制，水量微弱。

中间河谷地区，分布着松散岩类孔隙水，孔隙潜水主要分布于全新统冲积砂、砾层中，孔隙承压水多见于上更新统砾石层中，且分布广泛。从总体上看，其分布位置相对较低，一般在海拔 10-15 米以下。

本区主要是浅部循环水，区内无温泉和典型上升泉出露，基本上多为下降泉，其水量、水质、水温等动态变化，受气候、水文因素影响显著，证明地下水除局部覆盖型岩溶区及深大断裂带有深循环水外，多呈浅部循环水。

## 二、地下水类型与含水岩组划分

依据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，将本区地下水划分为四大类，即松散岩类孔隙水、红层孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基岩裂隙水(见图 5-2-16)。

### 1、松散岩类孔隙水

按照富水性可划分为水量贫乏的和水量极贫乏的。

#### (1)水量贫乏的(单井涌水量 10-100m<sup>3</sup>/d)

主要分布在河流两岸和平原以及山区沟谷中，为全新统、上更新统冲积砂砾石，亚粘土

孔隙潜水含水层。河谷平原岩性以亚砂土为主，其次粉细砂，亚粘土；山区沟谷以亚粘土，砂砾层堆积为主，河谷平原呈大片状分布。

含水层厚度 2.0-10.0m 不等，静止水位埋深 0.5-3.0m，年水位变化大，矿化度 0.3-0.6g/L，硬度一般小于 20 德度，为  $\text{HCO}_3\text{-Ca Na}$  型水和  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型淡水，其富水性级别为 10-100t/d。

(2)水量极贫乏的(单井涌水量 $<10\text{m}^3/\text{d}$ )

大面积分布于山前地带，地貌上形成一、二级阶地，地形上呈垄岗状、微波起伏。其中中更新统岩性为：上部棕红色网纹状亚粘土及粘土，下部亚粘土夹砾石，含泥砂砾石。上更新统岩性为：上部棕黄色亚粘土，厚 2—10m，下部为含粘土砂砾石。

水量极贫乏，单井涌水量 $<10\text{t/d}$ ，静止水位埋深 2-20m，矿化度 0.05-0.30g/L，为  $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$  型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca Na}$  型淡水，主要接受大气降水的补给，以井或泉的形式排泄。

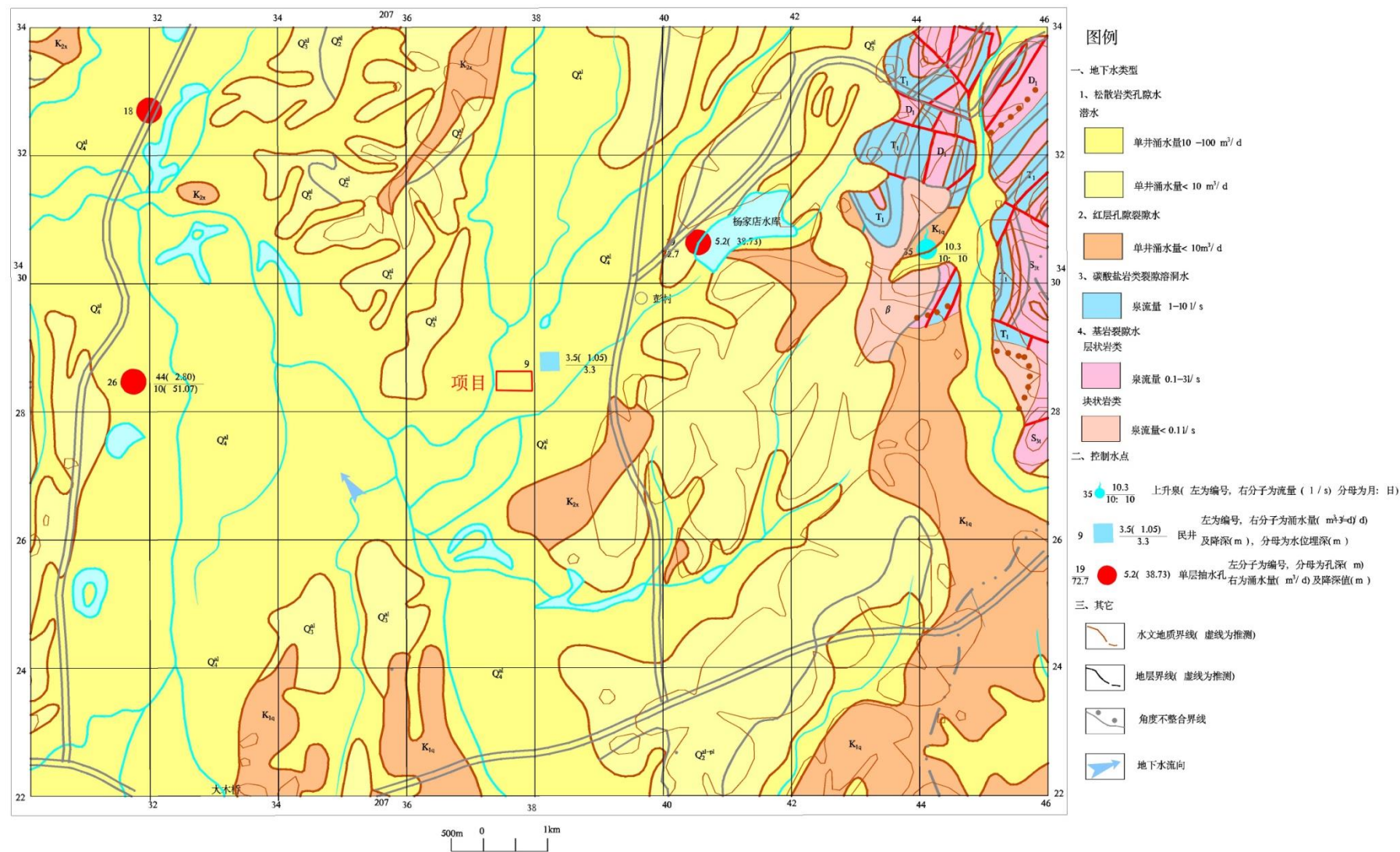


图 5-6-1 区域水文地质图

## 2、红层孔隙裂隙水

由白垩系七房村组、宣南组地层组成广德红层拗陷，分布于平原垄岗地区。地层总体走向为北西、北东向，地层倾向多为南偏西，倾角  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ ；呈舒缓波状。其上大部分为第四系所覆盖，厚度 10-10m 不等。红层岩性为紫红色砾岩，砂砾岩、粉细砂岩、粉砂岩等相间成层分布，大多为泥质基底式胶结。

由于红层表部风化强烈，风化带较厚，一般 10-30 米不等，但因碎屑岩胶结物以泥质为主，砾岩及砂岩之砾石成份以泥岩、粉砂岩、凝灰岩等柔性岩为主，组成了以粘性土为主的风化层，故透水性差。据地表观察和钻孔揭露，宣南组底部之砾岩含灰岩砾石，溶蚀微弱，富水性极贫乏，泉水露头稀少，单井涌水量一般小于 10t/d，水位埋深 0.6-2m，矿化度 0.3-0.5g/L，pH 值 7.7-8.0，总硬度 4.6-8.1 德度，为  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  或  $\text{HCO}_3\text{-Na Ca}$  型水，属中性—软淡水。

在岩性上，南部基岩山区前白垩系碎屑岩类地层为一套滨海—海陆交互相沉积物，岩性硬脆，风化能力较强，裂隙张开度好，充填物少，胶结物多为钙质、硅质。红层为内陆断陷盆地湿热气候之堆积物，岩层胶结物多为泥质，处于胶结—半胶结状态，柔性大，抗风化能力弱，裂隙张开度小，并多为粘粒充填，因此，沿山区基岩裂隙运移地下水，遇红层受阻，以泉的形式排泄于山前地带红层中。

## 3、碳酸盐岩裂隙溶洞水

主要由三叠系下统殷坑组、中统扁担山组中厚层灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩等组成。岩溶主要发育于厚层、中厚层灰岩之中。地下水赋存受构造裂隙、岩溶发育程度的控制，富水性极不均一。因地形形态较多，并有非碳酸盐岩夹层，不利于地下水的汇集和赋存，仅在构造有利部位和岩溶发育较好的地方，有较丰富的岩溶地下水。泉和暗河受季节性影响，具有动态变化大，集中排泄的特点，泉流量一般在 1-2L/s，最大达 4-6L/s，暗河最大枯季流量为 120.46L/s，矿化度 0.2-0.6g/L，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型及  $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$  型。

## 4、基岩裂隙水

根据地层、岩性和地下赋存特征，将本区前白垩系碎屑岩类地下水划分为层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水。

### (1)层状岩类裂隙水

前白垩系碎屑岩类组成山区主体，作层状分布，水系不发育，植被密集。由志留系唐家坞组中厚—厚层状石英砂岩，石英岩屑砂岩组成。分布于东北部山区。岩石硬脆，成层性好。因受印支期，燕山期多次构造运动影响，构造裂隙发育，裂面张开度好，充填物少，地表植被发育，有利于大气降水入渗补给和地下水运移富集，因而泉水出露较多。泉流量一般在



0.1-3.0L/s，水量贫乏，季节变化较大。

在志留系唐家坞组，泥盆系五通组地层中，钻孔涌水量 100-600t/d 不等。静止水位埋深一般在 2—3m 以内，部分地段地下水具承压性。水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$  型为主，矿化度 0.19-0.34g/L，pH 值 5.8-7.2，总硬度 3.4-8.9 德度。

## (2)块状岩类裂隙水

岩性主要为花岗闪长岩，石英闪长玢岩，二长玢岩，次流纹岩等。地下水主要赋存于岩体浅部的风化裂隙中，风化裂隙带厚度一般在 10-50m，最深可达 100m。强风化带 10-20m，常为砂砾状或粗砂状风化碎屑物组成，透水性较好。地表呈缓丘状，极易于大气降水的入渗补给。在构造和地貌有利部位，呈渗泉或接触下降泉形式排泄。地下水常呈片状分布，含水均一，泉流量一般在 0.01~0.14L/s 之间，水量极贫乏。矿化度 0.26-0.34g/L，pH 值 7.22-7.43，总硬度 7.22-8.68 德度，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型中性淡水。

## 三、地下水补径排条件

地貌是地下水补、径、排区分布的主要控制因素。总体上，区域地貌总趋势是南北高，东西低。苏浙皖三省省界山脊线自成分水岭。地表水受分水岭控制。地表水系上游的基岩山区为主要补给区，中间河谷漫滩区为主要排泄区。被地表水系分割的斜坡地带，为主要径流区。

### 1、松散岩类孔隙水

河谷平原地带的松散岩类孔隙水主要接受大气降水补给，丰水季节的河流补给及山区基岩地下径流的少量补给。除短暂的汛期之外，一年中大部分时间潜水排泄于地表河流，部分排泄于地表蒸发。山区河谷主要接受大气降水和基岩裂隙水补给，排泄于地表径流。

松散岩类孔隙水的动态具有明显的季节性，地下水的动态特征与降水、江河水水位等有明显一致性。一般在 5-7 月份降水量较大时，江河水位上升并开始出现峰值，地下水水位也有明显的上升，一般在 7-8 月份达到峰值，之后降水量减少，江河水位降低，地下水位也随之缓慢下降，一般在 1-2 月份地下水位出现最低值。区内松散岩类孔隙水水位年变幅一般在 1-3m。

### 2、红层孔隙裂隙水

红层垄岗平原地带及河谷一、二级阶地，主要接受大气降水及山前泉流补给，以渗泉、井等形式排泄于地表。

### 3、碳酸盐岩裂隙溶洞水

碳酸盐岩盆地区，大气降水和地表径流通过裂隙、溶洞直接补给给含水层，同时以泉和地下暗河形式排泄出地下水。泉和暗河受季节性影响，具有动态变化大，集中排泄的特点。

#### 4、基岩裂隙水

层状岩类因受印支期，燕山期多次构造运动影响，构造裂隙发育，裂面张开度好，充填物少，地表植被发育，有利于大气降水入渗补给和地下水运移富集，因而泉水出露较多，但水量贫乏，季节变化较大。

块状岩类所在地表呈缓丘状，极易于大气降水的入渗补给。在构造和地貌有利部位，呈渗泉或接触下降泉形式排泄。

大气降水入渗补给基岩裂隙后，一部分以形成地下径流或以泉流排泄于山前红层之中。地下水和地表水流向一致。

#### 6.2.2 项目厂区水文地质条件

##### 一、地层岩性

根据项目岩土工程勘察报告，勘探深度内，项目厂区地层自上而下分为 5 层(厂区的地层结构见图 5-6-2、图 5-6-3、图 5-6-4)：

##### ①层耕土：

灰黄色，松散，局部素填土，含碎石、块石，耕土含植物根茎，土性不均，层厚 0.0~0.4m。

##### ②层粉质粘土：

灰黄、棕黄色，饱和，硬可塑状到软塑，层顶埋深 0.0~0.4m，层厚 1.9~5.3m，全场地分布。

##### ③层淤泥质粉质粘土：

其中夹粉砂，灰、棕黄色，饱和，流塑状，局部软塑状，层顶埋深 2.1~5.1m，层厚 0.6~3.0m，大部分场地分布。

##### ④层圆砾：

青灰色，稍密~中密，砾石含量约 58%，砂含量约 23%左右(其余为粘土)，砾石最大粒径 9.0cm，呈次圆状，全场地分布，层顶埋深 3.6~6.2m，层厚 6.5~7.5m。

##### ⑤层强风化粉砂岩：

灰黄~棕红色，岩芯呈碎块状、短柱状、长柱状，局部含砾，有层理，表层 0.3~0.5m，部分钻孔揭露。

# 工程地质剖面图 1--1'

比例尺：水平：1:250      垂直：1:150

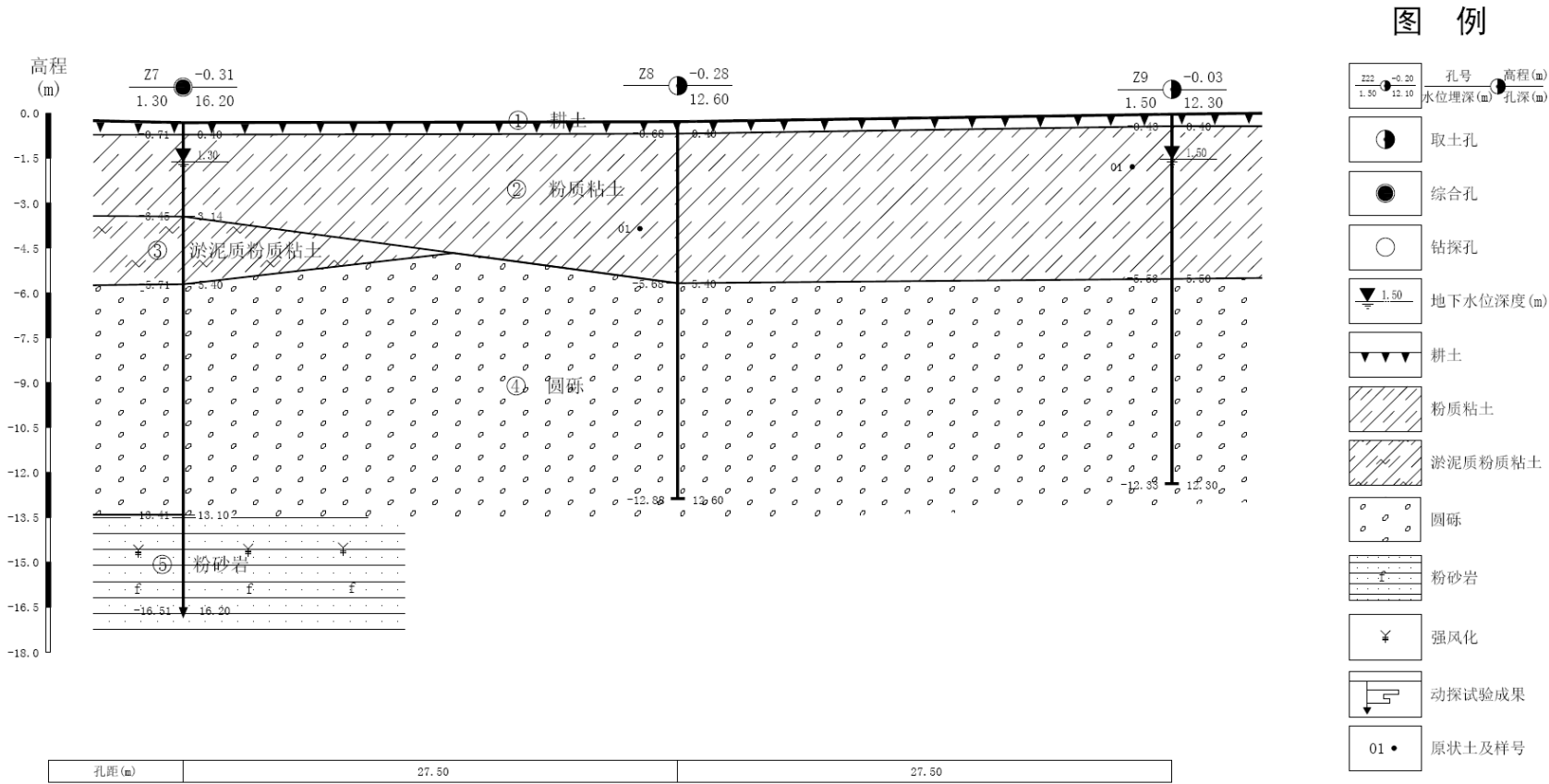


图 5-6-2 项目厂区工程地质剖面图(1-1')

工程地质剖面图 19--19'

比例尺：水平：1:650

垂直：1:150

图 例

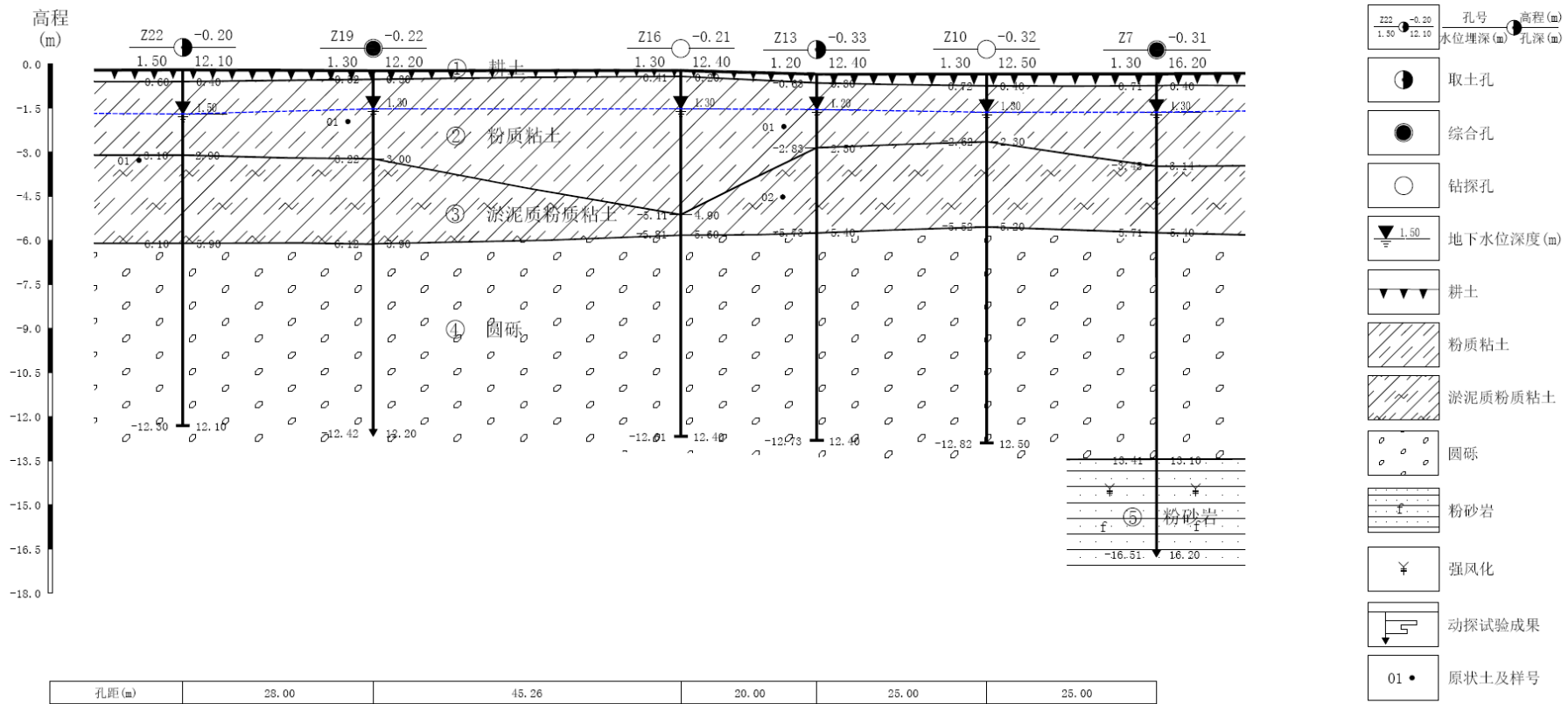


图 5-6-3 项目厂区地质剖面图(19-19')




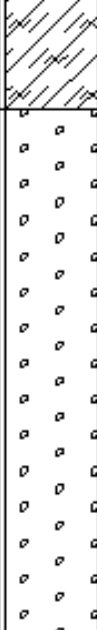

工程名称				安徽广信农化股份有限公司				工程编号		20120001	
孔 号		Z7		坐 标		孔 深	16.20m	稳定水位	1.30m		
孔口标高		-0.31m				初见水位		测量日期			
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	地 质 特 征 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
	①	-0.71	0.40	0.40		耕土：灰黄色，松散，局部表填土，含碎石、块石，耕土含植物根茎，土性不均，层厚0.0~0.4m。					
	②	-3.45	3.14	2.74		粉质粘土：灰黄、棕黄色，饱和，硬可塑状到软塑，层顶埋深0.0~0.4m，层厚1.9~5.3m，全场地分布。					
	③	-5.71	5.40	2.26		淤泥质粉质粘土：其中夹粉砂，灰、棕黄色，饱和，流塑状，局部软塑状，层顶埋深2.1~5.1m，层厚0.6~3.0m，大部分场地分布。					
	④	-13.41	13.10	7.70		圆砾：青灰色，稍密~中密，砾石含量约58%，砂含量约23%左右（其余为粘土），砾石最大粒径9.0cm，呈次圆状，全场地分布，层顶埋深3.6~6.2m，层厚5.5~7.5m。					
	⑤	-16.51	16.20	3.10		强风化粉砂岩：灰黄~棕红色，岩芯呈碎块状、短柱状、长柱状，局部含砾，有层理，表层0.3~0.5m，部分钻孔揭露。					

图 5-6-4 项目厂区钻孔柱状图

## 一、地下水类型与含水层分布

项目厂区地下水分布符合区域地下水特征，地下水类型主要是松散岩层孔隙水。

### 1、含水岩组

项目厂区松散岩层孔隙水微承压，主要赋存于④层圆砾层中，含水层岩性主要是砾石和砂。地下水水量中等。根据项目工程地质勘察报告，勘察期间地下水埋深在 1.2~1.5m。

### 2、地下水的补给、径流、排泄条件和动态

项目厂区紧靠流洞河，厂区范围内第四系松散岩层孔隙水与河水有互补关系。在汛期，地表水短暂补给地下水；一年中大部分时间，地下水主要接受来自于低山丘陵地区地下水的侧向补给，并向地表水排泄。

厂区包气带岩性以粉质粘土为主，为大气降水入渗补给地下水提供了较好的自然条件，大气降水是厂区地下水的主要补给来源。其次是低山丘陵地区基岩裂隙水的侧向补给以及汛期时的河水侧向补给。厂区地下水流向由东北流向西南，与地面坡度一致。地下水排泄方式主要是蒸发，其次是排泄补给河水。

厂区松散岩类孔隙水的动态具有明显的季节性，与降水、河流水位等有明显一致性。一般在 5-7 月份降水量较大时，地下水水位有明显的上升，7-8 月份达到峰值，之后降水量减少，地下水位也随之缓慢下降，1-2 月份地下水位出现最低值。厂区内松散岩类孔隙水水位年变幅一般在 1.5m 左右。

## 二、包气带渗透性能

根据现场调查和项目岩土工程地质勘察钻探资料，项目厂区范围内的包气带岩性主要为粉质粘土和淤泥质粉质粘土。为给项目厂区地下水污染防治措施的设计提供科学依据，在项目厂区布设 3 个渗水试验点，以了解项目厂区包气带防渗性能。

### 1、试验方法

渗水试验是野外测定包气带非饱和松散岩层渗透系数的常用简易方法，最常用的是试坑法、单环法和双环法。为排除侧向渗透的影响，提高试验结果的精度，本次试验选用双环法。

双环渗水试验法具体试验步骤为：先除去表土，在坑底嵌入两个高 25cm，直径分别为 0.5m 和 0.25m 的铁环，且铁环须压入土层 5cm 以上。试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在同一高度，控制在 10cm。

试验开始时，按第 5、15、30min 进行观测，以后每隔 30min 观测记录一次注水量读数。试验记录的过程中，描绘渗水量-时间(Q~t)曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续 2h，结束试验。最后按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

## 2、试验结果

试验层垂向渗透系数  $K$  计算公式如下：

$$k = \frac{Ql}{F(H_K + Z + l)}$$

式中： $Q$ ——稳定渗入水量( $\text{cm}^3/\text{min}$ )；

$F$ ——内环渗水面积( $\text{cm}^2$ )；

$Z$ ——内环中水头高度( $\text{cm}$ )；

$H_K$ ——毛细水头压力( $\text{cm}$ )；

$l$ ——试验结束时水的渗入深度( $\text{cm}$ )。

经计算，项目厂区包气带垂向渗透系数见表 5-6-1。

表6-2-1 项目厂区包气带地层特征与渗透系数表(渗水试验)

编号	土层岩性	渗透系数( $\text{cm/s}$ )
1	粉质粘土	$6.49 \times 10^{-6}$
2	粉质粘土	$3.21 \times 10^{-6}$
3	粉质粘土	$4.16 \times 10^{-6}$

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中《天然包气带防污性能分级参照表》，项目厂区包气带渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 、小于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。所以，项目厂区包气带的天然防渗性能为中等。

表6-2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

### 6.2.3 环境水文地质调查

#### 一、环境水文地质问题

调查区地下水天然水质基本良好，未发现天然劣质水和因为饮用地下水而产生的地方性疾病等环境地质问题。

项目厂区周围区域工业用水、农业灌溉和生活用水大多利用地表水，很少开采利用地下水。目前区内还没有发现由于地下水开采而造成的区域地下水位持续下降、地面沉降、湿地退化、生态破坏等环境地质问题。

#### 二、现有地下水污染源

根据现场调查，区内对地下水造成污染和可能造成污染的污染源，主要有当地居民生活污水和生活垃圾、农业生产化肥和农药、企业工厂等。

#### 1、居民生活污水和生活垃圾

调查期间发现当地居民生活废水随意排放，生活垃圾随意倾倒，没有统一的收集和处置设施。生活废水和生活垃圾的粗放管理会对局部浅层地下水水质造成污染，尤其容易导致高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群等超标。

#### 2、农业生产使用的化肥和农药

项目厂区周边还存有农田。过量施用的农药、化肥以及残留在土壤中的农药、化肥随雨水淋滤渗入地下，造成地下水污染。

#### 3、企业工厂

目前，项目所在的蔡家山精细化工园已有部分企业入驻，这些企业如果出现废水及废液渗漏进入地下，会对浅层地下水水质造成影响。安徽广信农化股份有限公司厂区内现有工程的废水废液和危险化学品如果发生渗漏进入地下，也会对浅层地下水水质造成影响。

### 三、地下水开发利用现状

广德县内地表水资源丰富，工业用水、农业灌溉和生活用水大多利用地表水，很少开采利用地下水。现场调查期间，项目附近居民饮用水为统一自来水供水，原有的地下水井基本废弃不用，少部分作为洗涤用水。根据调查资料，调查区域内基本不开采地下水，地下水开采分散且开采量很小。

#### 6.2.4 环境影响分析

厂内将按照“分区防渗”的要求，规范落实不同区域的地面防渗要求，采取相应的防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施。

因此，正常状况下，通过对厂内不同区域采取防渗处理后，厂内废水流动、衔接、输送等亦达到标准要求，废水污染物不会规模性渗入地下水。加上土壤的过滤、降解，拟建项目进入地下水体的污染物质较小，项目运行对区域地下水水质污染影响很小。

#### 6.2.5 非正常状况地下水环境影响预测与评价

会对厂区内局部地下水产生一定影响，但并未超出厂界范围，故不会对地表水造成明显的不利影响。

#### 6.2.6 地下水影响预测评价小结

非正常状况发生废污水渗漏事故情况下，污染物对地下水的影响范围和距离大小主要取决于污染物渗漏量的大小、污染因子的浓度、地下水径流的方向、水力梯度、含水层的渗透性和富水性，以及弥散度的大小。



因此，环评建议在对各潜在污染源采取切实有效的污染防治措施情况下，加强地下水监测工作，发现污染源渗漏对地下水造成影响时，立即采取有效措施，保护地下水环境。

### 6.3 声环境影响分析

#### 1、主要设备噪声源强

本项目建成后，新增连续噪声的设备较多，主要是送、引风机、各类泵、破碎机等运转设备。项目噪声源主要包括机械动力噪声、空气动力性噪声。

本次噪声影响评价坐标系建立现有厂区边界西南角定义为坐标圆点（0，0），x 轴正方向为正东向，y 轴正方向为正北向，由此得出各噪声源的位置坐标点，定位坐标均为建构物及设备的中心坐标，布置范围为设备布置的 x，y 范围坐标值，布置标高为相对原点处的标高。

#### 2、噪声环境评价范围、标准及评价量

区域声环境质量执行《声环境质量标准》中 2 类标准，运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

#### 3、预测点布设

本项目声环境现状评价中分别在东、南、西、北厂界布置监测点，共布设 6 个点位，本次厂界噪声预测点与现状监测点相同，单个声源对厂界噪声最大贡献值的预测点以最近距离计。

本项目现有厂界 200m 范围内无居民区、学校等声环境敏感点，故本次评价仅预测厂界噪声。

#### 4、预测模式

本次环境噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则--声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的噪声预测模式。根据项目各个噪声源的特征，噪声源分为面源和点源。对同个厂房内多个设备可作为面源，将整个厂房等效作为面源；室外的噪声源设备，则均视为单个点源。

不同类型噪声源强的影响预测模式分述如下：

##### （1）点声源

点声源衰减预测模式见公式 1：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) \dots \dots \text{公式 1}$$

式中：  $L_A(r_0)$  ——参考点 A 声压级；

$r$  —— 预测点距离，m；

$r_0$  —— 参考点距离，m

## (2) 室内声源预测模式

噪声由室内传播到室外时，建筑物墙面相当于一个面声源。面声源衰减规律如下：当预测点和面声源中心距离  $r$  处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$  时，几乎不衰减 ( $A_{div} \approx 0$ )；当  $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$ )；当  $r > b/\pi$  时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$ )。其中面声源的  $b > a$ 。

图中虚线为实际衰减量。

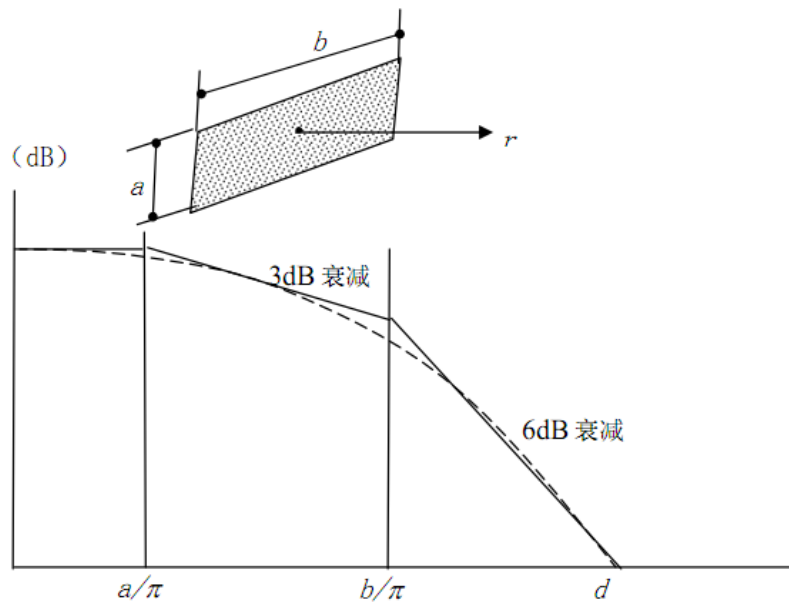


图 6-3-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

### ① 当 $r < a/\pi$ 时

声压级几乎不衰减， $r$  处的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0)$$

### ② 当 $a/\pi < r < b/\pi$ 时

声压级随着距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性， $r$  处的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = L_{A1}(r_0) - 10\lg(r/r_0)$$

### ③ 当 $r > b/\pi$ 时

声压级随着距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性， $r$  处的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = L_{A1}(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

$$r_0 = b/\pi$$

$$L_{A1}(r_0) = L_A(r_0) - 10\lg(b/a)$$

## (3) 预测点的等效声级贡献值

第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，本项目各声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 按公式 5 计算：

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

式中： $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$ —— $i$  声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

$t_i$ —— $i$  声源在  $T$  时间段内的运行时间，s；运行时间按照 24h 进行计算；

$t_j$ ——在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s；本项目  $j$  声源工作时间按照 12h 考虑；

$t_i$ ——在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间，s；本项目  $i$  声源工作时间按照 12h 考虑；

$T$ ——用于计算等效声级的时间，s；本项目取 24h，即 86400s；

$N$ ——室外声源个数；

$M$ ——等效室外声源个数；

本项目各室内声源等效成面声源均采用当  $r > b/\pi$  时的计算公式计算。对于同一个构筑物内的点声源，本次通过声级叠加的方式计算得出综合噪声源强  $L_A(r_0)$ ，再通过上述等效面声源公式  $L_{AI}(r_0) = L_A(r_0) - 10 \lg(b/a)$  计算得出  $L_{AI}(r_0)$ ，将其等效成面声源，再运用  $L_A(r) = L_{AI}(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$  计算得出单个声源对厂界的影响贡献值  $L_A(r)$ ，计算出各噪声源的  $L_A(r)$  后再综合计算项目各噪声源对各厂界的噪声影响贡献值。

## 5、预测结果

预测结果表明，在采取相应的隔声降噪措施处理后，生产过程中厂内各种设备运转产生的噪声，噪声对厂界噪声的影响值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准的要求。

因此，本评价认为，项目生产过程中的噪声不会对区域声环境造成不利影响。

## 6.4 地表水环境影响分析

各类生产废水均不外排。因此，本评价认为，本项目实施不会对区域地表水环境造成不利影响。

## 6.5 固体废物运输影响分析

### 6.5.1 固体废物运输量分析

根据设计方案，项目收集处置的固体废物来源于宣城市区及安徽省内各地市产生的固体废物，设计处理规模 15 万吨/年；项目建成后固体废物运输量一期 483.87 吨/天。

### 6.5.2 固体废物运输路线及沿线敏感点

项目结合《道路危险货物运输管理规定》、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求制定了运输路线。

项目涉及的固体废物采用公路运输，鉴于产废企业的不明确性，在此次制定运输路线期间，只考虑了由产废企业所在地高速入口、途径高速路段、到达本项目所在地高速出口和运输至本项目厂区内的路线。本次评价只针对敏感点分部相对较多的非高速路段进行分析。

根据建设单位制定的运输路线，总体而言，项目选定的路线均为当地交通运输主要线路，避开了敏感点分部集中的居住混合区、文教区、商贸混合区等敏感区域。同时，建设单位针对每辆固废运输车辆配备北斗导航定位系统，准确观察其运输路线。在运输车辆随意改变运输路线或者运输车辆发生故障的情况下，能够第一时间发现，并启动应急预案。

### 6.5.3 危险废物运输环节影响分析

#### 6.5.3.1 噪声

固废运输车产生的噪声影响主要是车流量的增加导致道路交通噪声对两侧敏感点影响。本项目固废运输道路，均依托现有高速路网及广德县现有公路网，不新建厂外运输道路。

项目全部建成后，设计年处置固废 15 万吨，设计运输车辆规模约为 10t/辆，按固废运输量 483.87t/d 计，则每天运输车辆最多需要 48 辆。如果仅考虑白天运输，按昼间运输时间 14h 计，则小时车流量增加量约 4 辆。

根据查阅资料，运输车噪声源约为 85dB（A），经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，在距公路 30m 的地方，等效连续声级为 55 dB（A），即在公路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间等效连续声级低于 70 dB（A）和夜间等效连续等级低于 55 dB（A）的标准值；在距公路 100m 的地方，等效连续声级为 50 dB（A），即在公路两侧 100m 以外的地方，噪声符合乡村居住环境昼间等效连续声级低于 60 dB（A）和夜间等效连续声级低于 50 dB（A）的标准值。

本评价认为，S215 省道是广德县新杭镇与外界之间通行的主要通道之一，车流量较大。同时，由于南方水泥水泥厂物料、产品的运输，区域内各道路的现有运输交通量都较大，且多为大型货车。因此，本项目固废运输对区域交通噪声造成的影响甚为有限，可以忽略不计。

#### 6.5.3.2 恶臭

项目运输的市政污泥会产生少量的硫化氢、氨气等恶臭，恶臭气味会使人感到不愉快。

项目市政污泥运输车辆计划采用全密封式固废运输车，运输过程中基本可控制固废运输车的臭气泄漏、市政污泥及其渗滤液洒漏问题。

## 7 环境风险评价

综上所述，本评价认为，拟建项目在建立完善的事态风险应急预案基础上，且落实相应的有效的风险防范措施后，可以有效降低事故状况下的不利环境影响。从环境风险防控角度，项目建设是可行的。

## 8 环境保护措施及经济、技术论证

根据设计方案，结合同类项目生产运行的环保管理经验，统计出本项目各类污染源治理措施汇总表见下表。

表 8-1-1 项目主要污染源分布及治理情况汇总一览表

项目	排放源	主要污染物	环境治理措施	排放方式
废气	工业废液车间	非甲烷总烃	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 车间整体设置环境集烟，正常工况，收集引入窑头篦冷机焚烧处置； (3) 停窑应急期间，负压收集引入活性炭吸附装置处理排放。	有组织
	固体/半固体废物预处理车间	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 恶臭气体、非甲烷总烃	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 韧性、大颗粒等固体废物破碎工段设置 1 台布袋除尘器处理； (3) 车间整体设置环境集烟，正常工况，恶臭废气和非甲烷总烃收集引入窑头篦冷机焚烧处置； (4) 停窑应急期间，恶臭废气和非甲烷总烃负压收集引入活性炭吸附装置处理排放。	有组织
	一般工业固废/无机污染土车间	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 恶臭气体	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 转运、皮带输送等环节设置 1 台布袋除尘器处理； (3) 车间整体设置环境集烟，正常工况，恶臭废气负压收集引入 UV 光解+活性炭吸附装置（与危险废物暂存库共用）处理排放。	有组织
	危险废物暂存库	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 恶臭气体、非甲烷总烃	(1) 封闭车间，微负压状态； (2) 车间整体设置环境集烟，正常工况，恶臭废气和非甲烷总烃收集引入窑头篦冷机焚烧处置； (4) 停窑应急期间，恶臭废气和非甲烷总烃负压收集引入 UV 光解+活性炭吸附装置（与一般工业固废/无机污染土车间共用）处理排放。	有组织
	窑尾废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英等	现有 SNCR 脱硝系统改造为 SNCR+SCR 脱硝系统；依托现有高效布袋除尘器，设计除尘效率不低于 99.9%	有组织
	旁路放风系统	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、HF、重金属、二噁英等	依托水泥窑“高温焚烧+碱性环境”，经急冷设施和 1 布袋除尘器（预留）处理后进入窑尾高效布袋除尘器处理后排放（依托现有窑尾 110m 排气筒）。	有组织
废水	废液车间地坪冲洗废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS	回收后送固态/半固态固体废物预处理车间，用于调节危险废物粘度，最终喷入水泥窑焚烧处置，不外排。	不外排
	危险废物暂存间地坪冲洗水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS		
	固态/半固态固废预处理车间地坪冲洗水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS		
	实验室分析废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS、Cu、Zn、Cd、Pb、Cr、Ni、As 等		
	初期雨水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS		
	车辆清洗废水	COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、SS	沉淀后上清液用于厂区绿化，剩余部分掺入固态/半固体废物送至水泥窑焚烧处置，不外排。	
	循环水池置换水	COD、SS	回用于增湿塔喷水，不外排。	
固体废物	篮式过滤器	滤渣	进入固态/半固态固体废物预处理车间，浆渣混合后送入水泥窑焚烧处置。	全部妥善处置，不外排
	各除尘器	粉尘颗粒物	送往生料入窑系统，再次焚烧；或返回浆渣混合入窑系统，再次焚烧	

	旁路放风系统	有害成分碱、氯等元素产生氯类结晶体窑灰	旁路窑灰及循环系统粉尘直接进入熟料库，按照一定比例掺入水泥熟料。	
	废气处理	废弃活性炭	返回水泥窑焚烧处置。	
		废布袋纤维	返回水泥窑焚烧处置。	
	固废包装	废气包装袋	返回水泥窑焚烧处置。	
噪声	各类破碎机、风机、泵类等设施	高噪声设备，等效连续声级 70~85dB (A)	厂房隔声、设备消声、减震等措施	连续

## 8.1 废气污染防治措施

### 8.1.1 各预处理车间废气

略

### 8.1.2 窑尾烟气

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。该项目实施后，依托现有水泥窑的当氧化物废气处理设施并对现有除尘措施进行改造，确保各项污染物达标排放。

#### 8.1.2.1 粉尘废气处理措施

略

#### 8.1.2.2 酸性废气处理措施

##### (1) SO<sub>2</sub>

从 SO<sub>2</sub> 的产生来源分析，原料及固体废物带入的易挥发性硫化物是造成 SO<sub>2</sub> 排放的主要根源。回转窑燃料燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而生产硫酸盐，硫酸盐挥发性小于氯化物，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上随熟料排出窑外，不会对烟气中 SO<sub>2</sub> 的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于 SO<sub>2</sub> 的吸收，因此可以大大降低 SO<sub>2</sub> 的排放。

##### (2) 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<sub>2</sub>



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。

由于拟处置的各类固体废物中特别是废弃有机物中含有部分有机 Cl 元素，在水泥窑内高温焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温、高细度（平均粒径为 35~45 $\mu\text{m}$ ）、高浓度（固气为 1.0~1.5 $\text{kg}/\text{Nm}^3$ ）、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料（CaO、CaCO<sub>3</sub>、MgO、MgCO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）充分接触，有利于吸收 HCl，而后以水泥多元相钙盐  $\text{Ca}_{10}[(\text{SiO}_4)_2 \cdot (\text{SO}_4)_2](\text{OH}^{-1}, \text{Cl}^{-1}, \text{F}^{-1})$  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。

### （3）HF

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，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自于原燃料，如粘土中的氟，以及含氟矿化剂（CaF<sub>2</sub>）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的 F 元素会随熟料带出窑外，剩余的 F 元素以 CaF<sub>2</sub> 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

控制 HF 的排放，最主要的方法是限制含氟原燃料的投加速率。由于 F 主要是在窑内形成内循环和随熟料排出窑外，随尾气排入大气的比例很小，因此对 F 元素投加速率的限制主要是考虑 F 对熟料烧成和熟料质量的影响，以及碱金属氟化物窑内内循环造成的结皮不影响工况运行。

另外根据计算，水泥窑掺烧危险废物前后，由于危险废物掺烧比例很小，废气的产生量增加较小，主要废气污染物 SO<sub>2</sub>、HF、HCl 均可满足相关标准达标排放的要求。

#### 8.1.2.3 NO<sub>x</sub>

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明：“NO<sub>x</sub> 的排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关”。

根据查阅的资料内容显示，水泥窑生产过程中 NO<sub>x</sub> 的产生主要来源于大量空气中的 N<sub>2</sub>，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物。在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90% 左右），而 NO<sub>2</sub> 的量不到足混合气体总质量的 5%。主要有两种形成机理：热力型 NO<sub>x</sub>；燃料型 NO<sub>x</sub>。水泥生产中，热力型 NO<sub>x</sub> 的排放是主要的，从 NO<sub>x</sub> 的产生来源分析来看，NO<sub>x</sub> 的排放浓度基本不受到焚烧危险废物的影响。

本项目 NO<sub>x</sub> 处理措施依托现有废气处理措施，目前采用“四通道大推力燃烧器+分解炉

助燃空气分级燃烧技术+末端选择性非催化还原技术”联合脱硝。窑头四通道大推力燃烧器具有火焰形状调节灵活，保证燃烧完全，减少窑尾 CO 的生产量；同时由于减少一次风量，相应可降低热耗及系统 NO<sub>x</sub> 的生成。在分解炉采用的助燃空气分级燃烧技术可有效的抑制分解炉内的 NO<sub>x</sub> 的生成。分解炉助燃空气分级燃烧技术，就是将助燃风分级加入，并通过燃烧过程的控制，还原炉内的 NO<sub>x</sub>，从而实现系统的 NO<sub>x</sub> 减量。选择性非催化还原技术属于燃烧后控制技术，就是将氨水在一定的条件下与烟气混合，在不使用催化剂的情况下将分解炉内的氮氧化物还原成为氮气和水，实现系统内 NO<sub>x</sub> 的再次减量。根据现有工程在线监测数据显示，NO<sub>x</sub> 排放能够达标排放。

因此，本项目建成后，根据计算结果 NO<sub>x</sub> 排放均满足排放标准要求。

#### 8.1.2.4 重金属的防治

水泥窑中的高温氧化气氛，能使有机物几乎完全被分解，重金属是主要的污染物。重金属等污染物主要来源于原料、燃料和入窑固体废物，这些重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料，从而导致水泥产品及窑尾烟气中存在一定量的重金属。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和固体废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。根据重金属的挥发特性，可将金属分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类。不挥发类元素 99.9%以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 于 520~550℃开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃的温度区主要以气相存在，随熟料带出的比例小于 5%；高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内部能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑气带走形成外循环和排放。烟气中重金属浓度除了与危险废物中重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量、常规原料和燃料中重金属含量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足相关标准限值要求。

根据查阅资料进行分析：

中国建筑材料科学研究总院兰明章在其硕士学位论文《重金属在水泥熟料煅烧和水泥水化过程中的行为研究》中论述：“不同的重金属离子在水泥中的存在形式和分布不同，铅、镍元素以化合物的形式吸附在水泥颗粒表面；铬元素参与水泥水化反应生成类似于单硫型水化硫铝酸盐结构的含铬结晶相；钴、镉元素取代水泥水化产物中的钙离子，不会使原水化产物的结构发生晶格畸变，形成了相应的含钴、镉硅酸盐结晶相和凝胶相。”“重金属在水泥熟料煅烧过程中大部分都可以固化在水泥熟料中，特别是在工业实际生产时焚烧含重金属的废

弃物的情况下，重金属在水泥熟料中的固化率可达 90% 以上，甚至达到 99%。”

结合以上资料查阅内容，本次评价按照重金属平衡中的数据计算重金属废气排放能够满足 GB30485-2013《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》中限值要求。

#### 8.1.2.5 二噁英的防治

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。

但利用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

①高温焚烧确保二噁英不易产生。根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于 1100℃，烟气停留时间大于 2s，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率 99.99%。本项目各类固体废物先经预处理，然后泵入回转窑窑尾，窑内气相温度最高可达 1800℃ 以上，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。泵入烧成系统的危险废物处于悬浮状态，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。

②预热器系统内含有大量的碱性物料和大量的生料粉尘，主要成分为  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  和  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ ，可与燃烧产生的  $\text{Cl}^-$  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。

③生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用。有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了  $\text{Cl}^-$ ，使得  $\text{Cl}^-$  以  $\text{HCl}$  的形式存在；二则由于硫分的存在降低了  $\text{Cu}$  的催化活性，使其生成了  $\text{CuSO}_4$ ；此外，硫分的存在形成了硫酸盐前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

④烟窑尾烟气处理要经过增湿塔和除尘器等构成的多级收尘系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60s。可有效补集可能含有二噁英的粉尘颗粒。

⑤通过国外生产实践证明，采用干法水泥窑系统处理固体废物，二噁英的排放浓度完全控制在  $0.1\text{ng-TEQ/Nm}^3$  以下，达到国家规定的环保标准要求。德国某机构针对常规燃料、替代燃料和替代原料的多条水泥窑检测结果，从大量的检测结果中不难看出，二噁英监测结果均在  $0.1\text{ ngTEQ/Nm}^3$  以内，大多数情况在  $0.002 \sim 0.05\text{ngTEQ/Nm}^3$ ，其平均值约为  $0.02\text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。

⑥国内实践结果以年处置工业危险废弃物约 8 万吨的北京水泥厂为例，经中国环科院环境监测中心对窑尾废气中二噁英浓度检测，检测浓度仅仅为  $0.0005\text{ngTEQ/Nm}^3$ 。另外根据

清华大学环境质量检测中心 2014 年 5 月份对尧柏集团下属的西安蓝田尧柏水泥有限公司窑尾废气二噁英类(PCDD/Fs)的检测报告,在协同处置固体废物后,该公司窑尾废气二噁英类的检测浓度平均为  $0.0059 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ ,均远远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中的二噁英排放浓度限值  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。

⑦世界可持续发展工商理事会(WBCSD)2006 年委托 SINTEF 公司完成了《Formation and Release of POPs in the Cement Industry》报告,报告中对世界水泥生产、水泥企业处置废弃物、水泥工业处置废弃物过程中 POPs 的排放(废气、熟料)进行详细的分析。报告不仅统计了德国、日本、西班牙、英国、美国、加拿大等国处置废弃物的水泥企业排放状况,而且还按世界几大水泥集团进行了排放统计,如: Cemex、Cimpor、Holcim、Heidelberg、Lafarge、Taiheiyo 等。报告中提到的所有 PCDD/F 测量统计值涵盖了从 20 世纪 90 年代早期至今超过 2200 组 PCDD/F 的测量值。数据显示在正常和恶劣生产条件下,在主燃烧器和窑入口(预热器/分解炉)辅助处理各种危险废弃物的情况下湿法窑及干法窑 PCDD/F 的水平。欧洲水泥窑烟气中数以百计的测量值 PCDD/F 的平均浓度大约为  $0.02 \text{ ng TEQ/m}^3$ 。报告中发展中国家干法预热器水泥窑数据显示其排放量处于非常低的水平,远远低于  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ 。从不同发展中国家收集到的 47 组排放测量值显示,其平均浓度为  $0.0056 \text{ ngTEQ/m}^3$ ,最高值为  $0.024 \text{ ng TEQ/m}^3$ ,最低值为  $0.0001 \text{ ngTEQ/m}^3$ 。报告中大部分测量值是在使用替代燃料和替代原料的情况下得到的,而且数据显示协同处理固体废物中分离出的替代燃料和原料,由主燃烧器、窑尾烟室或者预热器进料似乎并不会影响或改变 POP 的排放量。

通过上述分析可以看出,利用现代新型干法水泥烧处置固体废物在抑制二噁英产生方面有较强的优越性。大量的对比分析和国内外的生产实践消除了人们对利用水泥窑炉系统处置固废可能产生二噁英污染的疑虑。另外根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明等相关资料,目前二噁英类的欧洲标准为  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$ ,现已颁布实施的《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》也是参照此标准值执行。因此综合各方面因素,本次评价认为水泥窑协同处置固体废物在经过上面所述的一系列措施后,二噁英类污染物是可以满足  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$  的排放限值要求的。

### 8.1.3 小结

根据设计方案,本项目针对各类工艺废气均采取了相应的、有效的废气治理措施。根据工程分析计算结果,各污染物排放浓度均可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中的相关标准限值要求。

## 8.2 废水污染防治措施

综上所述，本评价认为，项目在采取上述治理措施后，可以做到各类生产废水集中处置，不外排。

## 8.3 地下水污染防治措施

### 8.3.1 防控原则

本项目涉及的工程内容地下水污染防治措施将采取主动控制和被动控制相结合的措施。

从源头控制，包括对重点防渗区特殊建筑采取防渗措施，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。

污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。其中，一般污染防治区是指危害性相对较小区域；重点污染防治区是指物料危害性大、对地下水环境隐患大的生产区域，包括废液车间、固废预处理车间污泥贮存区域、暂存库、污水输送管沟、事故水池等可能发生污染物渗漏的区域。

而对于项目拟建的汽车衡、废气处理措施所在区域等对地下水环境危害较小，因此确定为简单防渗区。项目防渗内容汇总见表 8-3-1，重点防渗区见图 8-3-1。

表 8-3-1 项目分区防渗内容汇总一览表

序号	类别	区域
1	重点防渗区	固废预处理车间贮存坑、暂存车间、废液车间、地坪冲洗水收集管沟、固废预处理车间破碎区域、一般工业固体车间等
2	一般防渗区	分析化验室等
3	简单防渗区	汽车衡、废气处理措施所在区域

略

图 8-3-1 本项目分区防渗图

### 8.3.2 防渗要求

本项目各类固体废物及危险废物的贮存应满足 GB 18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》和 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单中的防渗要求。同时，本评价建议参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，结合项目厂区包气带防渗性能，汇总出项目地下水防渗要求见表 8-3-2。

表 8-3-2 项目地下水防渗要求一览表

序号	防渗分区	包气带防渗性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗要求
1	重点防渗区	中	难	重金属、有机污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
2	一般防渗区	中	易	重金属、有机污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，防渗系数 $k \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
3	简单防渗区	中	易	重金属	地面硬化

为达到上述防渗系数要求，本项目计划针对不同重点防渗区，进行相应防渗处理。

其中，固废预处理车间污泥贮存坑、废液车间、固废暂存车间、车间地坪冲洗水收集管道、固废预处理车间破碎区域等采用复合防渗结构用压实粘土（厚度不小于 1m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）+600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布复合基础为地基，其上铺设 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），池体采用抗渗混凝土（厚度不小于 250mm，渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）浇筑。

对于一般防渗区采用防渗层为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其它同等防渗性能的人工材料；面层可采用防渗混凝土（渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）。

对于简单防渗区，可采用防渗混凝土作面层，面层厚度不小于 150mm，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗目的。

#### 8.4 噪声污染防治措施

建设项目噪声源主要是起重机、破碎机、风机，各车间泵类等设备运行时产生的噪声。

本评价将针对其影响采取一定的降噪措施，具体如下：

（1）尽量降低噪声源，选用符合国家噪声标准规定的设备，在采购设备时优先选用低噪声设备；

（2）本项目危废预处理系统所涉及的起重机、破碎机、风机等均位于车间内，因此评价要求做好预处理车间的隔声、吸声措施，车间采用隔声门、隔声窗、墙体墙面均采取吸声处理，同时建议做成隔声效果好的钢筋混凝土结构；

（3）废液车间涉及的泵类主要来自电机运转噪声、泵抽吸物料时产生的噪声以及泵内物料波动激发的泵体辐射噪声。评价要求在泵的进出口接管采用挠性连接和弹性连接，减少噪声传递；泵机组采用金属弹簧、橡胶减振器等隔振、减振处理；

（4）预处理车间破碎机可采用金属弹簧、橡胶减振器等进行隔振、减振处理，并设置隔声罩或集中安装设置隔声室；

（5）各类固体废物胶带输送机需采取封闭廊道的降噪措施；

（6）在本项目投产运行后，企业应加强设备维护，确保项目运行中设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象发生；

（7）合理厂区平面布置，尽量集中布置高噪设备，并利用绿化加强噪声的影响；

（8）减少交通噪声，固废运输车进出厂区和途径集中居民点时，降速、禁鸣。

## 8.5 固废污染防治措施

## 8.6 固体废物收集、运输、贮存污染防治措施

拟建项目危险废物的收集、运输、贮存必须严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2015-2012）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463）、《含多氯联苯废物污染控制标准》（GB13015）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）等有关要求执行，具体流程见 3.2.2、3.2.3 4 和 3.2.5 章节，在采取上述章节规定的流程后，拟建项目危险废物的收集、运输、贮存可做到规范、可控，污染物的产生量有限，不会对周边环境造成影响。

## 9 环境经济损益分析

环境经济损益分析是项目环境影响评价的一个重要组成部分。其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果。因此，在环境损益分析中除需要计算用于控制污染所需投资和运行费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济效益，甚至还包括项目的社会效益，以求对项目环保投资取得的环境保护效果有全面和明确的评价。

### 9.1 环境效益分析

### 9.1.1 环保投资估算

本项目建成运行后，新增的各类环保工程主要包括废水收集处理系统、旁路放风系统、各车间废气处理装置等。此外，还包括按分区防渗要求落实相应防渗措施、对各类高噪声设备采取相应降噪措施等等。

项目各类污染防治措施环保投资估算汇总见表 9-1-1。

表 9-1-1 拟建工程环保投资估算表 (万元)

█	█	█	█
█	█	█	█
█		█	█
█		█	█
█		█	█
█		█	█
█		█	█
█		█	█
█		█	█
█	█	█	█
█	█	█	█
█	█	█	█
█	█	█	█
█		█	█
█		█	█

### 9.1.2 环境效益分析

通过各项环境保护措施的实施，项目建成运行后，可以做到项目生产废水不外排，最大限度的保护了区域的地表水环境。

利用水泥窑协同处置固废，借助水泥窑系统的高温环境来处置固体废物，弥补传统固体废物处理工艺的不足。高热值固体废物燃烧产生的热量，一方面可以节约水泥生产过程中燃料煤的消耗量，实现资源综合利用；另一方面可以充分依托水泥窑系统现有的高温、碱性物料多的环境，以及配套建设的多级收尘系统，对固废焚烧过程产生的酸性废气、重金属、二



噁英类物质的废气进行处置，确保各项废气污染物经过处理后可以稳定达标排放。

利用水泥窑处理固体废物，可将重金属物质固化在水泥中，节约水泥原料；实现了固废的资源化、无害化处理，杜绝固废的随意排放，保护区域环境。

因此，本评价认为，项目各项环保工程的投资，保证了项目建成运行后各类污染物均能够实现稳定达标排放，有利于实现宣城市及其周边固体废物处置的无害化、减量化和资源化，可以促进区域环境质量的改善，项目环境效益较为显著。

## 9.2 社会效益分析

固体废物污染是危害人类生态环境和人体健康的重要污染源之一，如不进行有效处置而随意堆放，不仅对水环境、空气环境和土壤环境造成严重的影响和破坏，还会影响生态环境和景观环境，并且对人身的安全健康构成直接威胁。因此，本项目作为协同处置固废工程，其社会效益十分显著，主要体现在以下几方面：

### 1、解决固废污染问题，改善生态环境

本项目有较完备的专业技术、设备和管理能力，专业化水平和处置条件高，可以获得较好的处理效果，降低经营成本和减少处置费用，便于提高污染防治水平，也相应节约人力、物力、财力。

项目的建设，将解决目前宣城市固废处置存在的处理能力不足、运输距离远等问题，实现固体废物的“无害化、减量化、资源化”，改变固体废物处置方式，改善区域生态环境。

### 2、减少固废占地，改善投资环境

经济的发展相应的带来了工业固体废物的增加；传统的焚烧、填埋等处理方式的缺点越来越突出。本项目的建设为安徽省固体废物更加合理的减量化、资源化和无害化的处置提供了方向。对于区域的经济和社会的发展将产生深远的影响。

因此，本项目建设具有良好的社会效益。

## 9.3 小结

在落实本评价提出各项污染防治措施的前提下，本项目不仅可以实现宣城市固废的减量化和无害化处理，缓解区域内固体废物处理能力滞后；同时，还可以将固体废物进行综合利用，改善区域的生态环境。

同时，项目的建设过程中，通过合理的环保投资，保证各项污染防治措施的落实，可以使运行后的各类污染物做到稳定、达标排放，从而实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

## 10 环境管理与环境监测

### 10.1 环境管理制度

#### 10.1.1 环境管理机构设置

目前，南方水泥公司已经建立了完善的、全厂范围内的环境保护管理体系，设置有安全环保管理科，属于生产安全处负责管理。

#### 10.1.2 环境管理机构职能

1、贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其相关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行；

2、掌握公司各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握各类固废综合利用情况，建立污染控制管理档案；

3、检查公司各环保设备的运行情况，领导和组织公司内部的环境监测工作。制定应急防范措施，一旦发生非正常污染应及时组织做好污染监测工作，并分析原因总结经验教训，杜绝污染事故的再次发生；

4、制定生产过程中各项污染的排放指标及环保设施的运行指标，并定期考核统计；

5、推广应用先进的环保技术和经验，组织公司内部环保专业技术培训，搞好环境保护的宣传工作，提高公司员工的环境保护意识；

6、监督拟建工程环保设备的安装调试等工作，坚持“三同时”原则，保障环保设施的设计、施工、运行与主体工程同时进行。

#### 10.1.3 规章制度的确定

为了使全厂环境管理实现制度化、规划化，本项目建成后建设单位应组织制订环境保护管理规程、环保设备运行维护管理规程等相关环境管理制度。通过加强日常管理，生产部门对环保设备应实行挂牌管理，责任到人，职能部门要加强监督考核。此外，项目建成后，建设单位应在生产过程中务必密切配合，确保收尘设备的正常有效运行，做到主要污染物达标排放。

### 10.2 环境监测计划

根据设计方案，本项目计划在各车间设置地坪冲洗水收集池，地坪冲洗水回用于固废调质工序，返回水泥窑焚烧处置，不外排。

因此，本评价的环境监测计划不再考虑废水污染源监测。

#### 10.2.1 环境空气监测

##### 10.2.1.1 污染源监测

按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中相关要求，结合本项目建成运行后废气污染物排放情况，制定出项目废气污染源监测计划汇总见表 10-2-1。

表 10-2-1 项目废气污染源监测计划一览表

■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■

#### 10.2.1.2 环境空气质量监测

在项目建成运营后，应分别在上风向敏感点和下风向敏感点处布置监测点位，定期监测本项目对区域大气环境敏感点的影响。具体监测方案如下：

表 12-2-2 项目废气污染源监测计划一览表

■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■

#### 10.2.2 地下水监控

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次地下水评价工作等级为二级。

■  
■  
■

监测因子包括 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发酚、氯化物、镉、铅、砷、六价铬、汞、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总硬度、总大肠菌群。

#### 10.2.3 厂界噪声监测

厂（场）界噪声每季度监测一次；按《工业企业厂界环境噪声排放标准》的规定进行监测。监测点位为各向厂界外 1m，监测因子为等效连续 A 声级。

10.2.4 土壤检测

在建设项目试生产前，应在项目厂址上游和下游各选至少一处监测点，针对土壤中的二噁英进行监测，留存现状本底值。

10.2.5 监测数据管理

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，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门本备案。对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

10.3 烟气在线监测系统

项目建成运行后，应按照原国家环保总局 环监[1996]470 号《排污口规范化整治技术要求（试行）》中的相关要求，对排放口规范化整治的统一要求，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

旁路放风系统排气筒、各车间排气筒应按照《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB 15562.1-1995）中的相关要求设置排放源图形标识，并规范设置永久采样孔、采样测试平台。

南方水泥现有水泥窑窑尾烟囱已设置颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的在线监测装置，并与当地环保监督部门联网。对于尾气中氯化氢、氟化氢、氨、重金属、总有机碳、二噁英类，则应该严格按监测计划要求，定期开展监测。

10.4 建设单位污染物排放基本情况

10.4.1 产排污节点、污染物及污染治理设施

拟建项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息及见废水产排污节点、污染物及污染治理设施信息下表 10-4-1。

表 10-4-1 废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

序号	产污环节	污染物	排放口	排放形式	排放口规范化整治要求			备注
					标志	采样平台	采样孔	
1	熟料烧成	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	1#	连续	□	□	□	□
2	熟料冷却	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	2#	连续	□	□	□	□
3	熟料储存	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	3#	连续	□	□	□	□
4	熟料输送	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	4#	连续	□	□	□	□
5	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	5#	连续	□	□	□	□
6	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	6#	连续	□	□	□	□
7	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	7#	连续	□	□	□	□
8	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	8#	连续	□	□	□	□
9	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	9#	连续	□	□	□	□
10	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	10#	连续	□	□	□	□
11	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	11#	连续	□	□	□	□
12	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	12#	连续	□	□	□	□
13	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	13#	连续	□	□	□	□
14	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	14#	连续	□	□	□	□
15	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	15#	连续	□	□	□	□
16	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	16#	连续	□	□	□	□
17	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	17#	连续	□	□	□	□
18	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	18#	连续	□	□	□	□
19	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	19#	连续	□	□	□	□
20	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	20#	连续	□	□	□	□
21	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	21#	连续	□	□	□	□
22	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	22#	连续	□	□	□	□
23	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	23#	连续	□	□	□	□
24	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	24#	连续	□	□	□	□
25	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	25#	连续	□	□	□	□
26	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	26#	连续	□	□	□	□
27	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	27#	连续	□	□	□	□
28	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	28#	连续	□	□	□	□
29	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	29#	连续	□	□	□	□
30	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	30#	连续	□	□	□	□
31	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	31#	连续	□	□	□	□
32	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	32#	连续	□	□	□	□
33	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	33#	连续	□	□	□	□
34	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	34#	连续	□	□	□	□
35	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	35#	连续	□	□	□	□
36	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	36#	连续	□	□	□	□
37	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	37#	连续	□	□	□	□
38	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	38#	连续	□	□	□	□
39	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	39#	连续	□	□	□	□
40	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	40#	连续	□	□	□	□
41	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	41#	连续	□	□	□	□
42	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	42#	连续	□	□	□	□
43	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	43#	连续	□	□	□	□
44	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	44#	连续	□	□	□	□
45	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	45#	连续	□	□	□	□
46	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	46#	连续	□	□	□	□
47	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	47#	连续	□	□	□	□
48	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	48#	连续	□	□	□	□
49	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	49#	连续	□	□	□	□
50	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	50#	连续	□	□	□	□
51	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	51#	连续	□	□	□	□
52	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	52#	连续	□	□	□	□
53	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	53#	连续	□	□	□	□
54	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	54#	连续	□	□	□	□
55	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	55#	连续	□	□	□	□
56	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	56#	连续	□	□	□	□
57	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	57#	连续	□	□	□	□
58	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	58#	连续	□	□	□	□
59	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	59#	连续	□	□	□	□
60	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	60#	连续	□	□	□	□
61	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	61#	连续	□	□	□	□
62	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	62#	连续	□	□	□	□
63	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	63#	连续	□	□	□	□
64	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	64#	连续	□	□	□	□
65	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	65#	连续	□	□	□	□
66	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	66#	连续	□	□	□	□
67	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	67#	连续	□	□	□	□
68	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	68#	连续	□	□	□	□
69	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	69#	连续	□	□	□	□
70	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	70#	连续	□	□	□	□
71	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	71#	连续	□	□	□	□
72	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	72#	连续	□	□	□	□
73	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	73#	连续	□	□	□	□
74	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	74#	连续	□	□	□	□
75	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	75#	连续	□	□	□	□
76	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	76#	连续	□	□	□	□
77	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	77#	连续	□	□	□	□
78	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	78#	连续	□	□	□	□
79	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	79#	连续	□	□	□	□
80	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	80#	连续	□	□	□	□
81	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	81#	连续	□	□	□	□
82	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	82#	连续	□	□	□	□
83	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	83#	连续	□	□	□	□
84	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	84#	连续	□	□	□	□
85	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	85#	连续	□	□	□	□
86	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	86#	连续	□	□	□	□
87	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	87#	连续	□	□	□	□
88	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	88#	连续	□	□	□	□
89	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	89#	连续	□	□	□	□
90	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	90#	连续	□	□	□	□
91	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	91#	连续	□	□	□	□
92	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	92#	连续	□	□	□	□
93	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	93#	连续	□	□	□	□
94	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	94#	连续	□	□	□	□
95	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	95#	连续	□	□	□	□
96	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	96#	连续	□	□	□	□
97	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	97#	连续	□	□	□	□
98	熟料装车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	98#	连续	□	□	□	□
99	熟料卸车	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	99#	连续	□	□	□	□
100	熟料堆场	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	100#	连续	□	□	□	□

[illegible]

I							
I							

## 11 评价结论

安徽广德南方水泥有限公司水泥窑协同处置工业固体废物项目符合国家产业政策，项目用地符合规划要求；项目选择的处理工艺、设备满足《《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等法律法规及技术规范的相关要求。

项目的实施，有利于实现宣城市及其周边地市固体废物无害化和资源化处置。在落实相应污染防治措施的前提下，各项污染物可以做到达标排放，主要污染物排放可以满足总量控制指标要求，不会降低区域环境质量的原有功能级别；项目采用了先进的生产工艺，符合清洁生产要求。当地公众对项目建设的支持率较高。

因此，本评价认为，项目在建设和生产运行过程中，在严格执行“三同时”制度、落实环评报告中提出的各项污染防治措施的前提下，从环境影响角度，项目建设是可行的。