

## 目 录

概 述.....	1
1. 项目实施的背景.....	1
2. 评价工作过程简况.....	3
3. 相关情况分析判定.....	3
4. 建设项目特点.....	4
5. 关注的主要环境问题及环境影响.....	4
6. 报告书主要结论.....	4
<b>1 总 则.....</b>	<b>5</b>
1.1 编制依据.....	5
1.2 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	12
1.3 评价标准.....	14
1.4 评价工作等级和评价重点.....	19
1.5 评价范围及环境敏感区.....	24
1.6 相关规划和环境功能区划.....	25
<b>2 现有工程概况.....</b>	<b>28</b>
2.1 基本情况.....	28
2.2 污染物排放及达标情况.....	33
2.3 在线与例行监测.....	35
2.4 污染物排放.....	35
2.5 卫生防护距离情况.....	36
2.6 目前存在的主要环境问题及新老措施.....	36
<b>3 拟建项目概况及工程分析.....</b>	<b>38</b>
3.1 项目概况.....	38
3.2 工程分析.....	55
<b>4 环境现状调查与评价.....</b>	<b>103</b>
4.1 自然环境状况.....	103
4.2 环境保护目标及污染源调查.....	111
4.3 环境质量现状调查与评价.....	111
<b>5 环境影响预测与评价.....</b>	<b>125</b>
5.1 施工期环境影响分析.....	125
5.2 运营期环境影响分析.....	130
<b>6 环境保护措施及技术经济论证.....</b>	<b>213</b>
6.1 废气防治措施及评述.....	213
6.2 废水防治措施及评述.....	225
6.3 噪声防治措施及评述.....	233

6.4 固体废物治理措施及评述.....	234
6.5 储运过程污染防治措施 .....	235
<b>7 环境风险评价.....</b>	<b>239</b>
7.1 风险识别.....	239
7.2 源项分析.....	242
7.3 事故影响分析.....	243
7.4 风险管理.....	247
7.5 风险评价结论及建议.....	251
<b>8 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>255</b>
8.1 项目经济、社会效益分析.....	257
8.2 环境影响经济损益分析.....	257
<b>9 环境管理与监测计划.....</b>	<b>260</b>
9.1 环境管理.....	260
9.2 污染物排放清单.....	262
9.3 总量控制建议指标.....	267
9.4 环境监测计划.....	267
9.5 烟气在线监测系统.....	273
9.6 危险废物贮存设施的关闭.....	273
<b>10 规划及产业政策符合性.....</b>	<b>275</b>
10.1 产业政策及相关规划符合性分析.....	275
10.2 与相关标准、规范符合性分析.....	275
10.3 项目选址合理性分析.....	320
<b>11 环境影响评价结论.....</b>	<b>327</b>
11.1 项目概况.....	327
11.2 环境质量现状调查.....	327
11.3 环境影响预测与评价.....	328
11.4 污染防治措施.....	329
11.5 环境影响经济损益分析.....	330
11.6 公众参与.....	331
11.7 环保产业政策符合性分析.....	331
11.8 结论.....	331

附件:

附件 1、技术评估会专家意见;

附件 2、委托书;

附件 3、《铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目备案的通知》铜川市董家河循环经济产业园管委会经济发展局, 铜董园经发(2018)4 号;

- 附件 4、《铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目环评执行标准的函》铜川市环境保护局，铜环函[2018]91 号；
- 附件 5、《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书的批复》，陕西省环境保护厅，陕环批复【2009】76 号；
- 附件 6、《关于陕西铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响变更说明的函》，陕西省环境保护厅，陕环函【2016】43 号；
- 附件 7、《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收的批复》，陕西省环境保护厅，陕环批复【2016】136 号；
- 附件 8、《关于陕西铜川凤凰建材有限公司申办排污许可证的批复》，铜川市环境保护局，铜环批复【2017】93 号；
- 附件 9、《关于同意陕西铜川凤凰建材有限公司脱硝工程竣工验收的批复》，铜川市环境保护局，铜环字【2014】35 号；
- 附件 10、《关于同意陕西铜川凤凰建材有限公司在线监控设施验收意见》，铜川市环境保护局；
- 附件 11、环境质量现状监测报告；
- 附件 12、政府移民补偿记录；
- 附件 13、企业例行监测报告；
- 附件 14 铜川市董家河循环经济产业园管理委员会关于陕西铜川凤凰建材有限公司纳入产业园管理的证明

## 概 述

### 1. 项目实施的背景

随着社会经济的发展，我国固体废物的产生量持续增长，其中工业固体废物每年增长 7%，城市生活垃圾每年增长 4%。2017 年，我国工业固废产生量已达到 50 亿吨，综合利用率 54%。铜川市及周边城市随着经济的快速发展和城镇化及工业化进程的不断深入推进，工业固废及市政污泥产生量也在逐步增加。工业固废尤其是危险废物处理处置不当，极易对环境空气、地下水、土壤等造成二次污染，直接威胁环境安全和公众健康。危险废物的处置问题日益成为困扰社会经济可持续发展的重要问题。

水泥窑协同处置固体废物技术是目前发达国家和地区普遍采用的成熟固体废物处置技术，在国外已有 30 多年的应用经验。采用水泥窑协同处置固体废物技术的生产实践证明：与其它处置技术相比，其具有“集约、经济、安全、可靠、稳定、合理、节能、环保”等许多突出特点和优势；采用该类处置技术，除需新建预处理和接纳系统外，焚烧处置系统可充分利用已有的水泥生产系统，体现了集约化的经济投资和生产运行优势；针对性的预处理控制技术，不仅保证了水泥窑炉系统不受固体废物来源、成分变化波动的影响，稳定系统产能和产品质量，显示出了整个系统的安全性、可靠性和稳定运行特征，且焚烧产生的灰渣和能量直接用于生产，实现了资源的合理搭配和充分利用的目的；水泥生产系统内的高温、聚能、强碱粉料环境，为大规模消减各类废弃物，发挥环保控制优势奠定了基础，保证了无灰渣等二次污染物的产生；协同处置技术彻底消除了其它处置技术遗留和连带问题，充分发挥出了其应有的经济环保优势。

我国的水泥窑协同处置工业废渣，如电厂粉煤灰、高炉矿渣、硫酸渣等已经有多年的运营经验，协同处理工业危险废物产业也在逐步有序的顺利开展。《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）于 2015 年 4 月 1 日起实施。2016 年 10 月 11 日，工信部发布《建材工业发展规划（2016-2020 年）》提出“支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等”。2016 年 12 月 5 日，国务院发布《“十三五”生态环境保护规划》提出“引

导和规范水泥窑协同处置危险废物”。2017 年 4 月 21 日，国家发改委等 14 部委联合发布《循环发展引领行动》提出“因地制宜推进水泥行业利用有水泥窑协同处理危险废物、污泥、生活垃圾等”。国内北京金隅集团、上海建材集团、安徽海螺集团、湖北华新水泥、中材水泥、浙江红狮水泥、浙江金圆水泥、陕西尧柏水泥等数家水泥生产企业，先后开展水泥窑协同处置危险废物和生活垃圾，已建立了一套协同处置技术体系。陕西省已建的富平水泥有限公司协同处置固体废物项目已经投入运行，且运行状况良好。

陕西铜川凤凰建材有限公司，成立于 2007 年 4 月 15 日，注册资本 6000 万元，公司位于铜川市耀州区董家河镇，距西安约 76 公里，距铜川约 15 公里，距延安约 200 公里，距离 210 国道、包茂高速公路约 4.5 公里，交通运输便利。公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线和两座年产 100 万吨粉磨站于 2014 年 11 月竣工，已形成年产熟料 150 万吨，水泥 200 万吨的规模能力，配套有 3MW 纯低温余热发电系统。2017 年 9 月 6 日，海螺水泥与陕西铜川凤凰建材有限公司在陕西铜川签订合作协议，以股权合作方式组建了新的陕西铜川凤凰建材有限公司，实施海螺控股经营，并于 2017 年 9 月 18 日进行了管理权交接。

西安尧柏环保科技工程有限公司系一家由中国海螺创业控股有限公司控股的环保公司，主营业务为利用水泥窑协同处置城市生活垃圾、污泥和工业废弃物，建筑材料的循环利用，以及环保技术咨询和服务，掌握了水泥窑协同处置城市生活垃圾及工业固废的核心技术，拥有丰富的实践经验，为企业赢得了良好的社会效益和声誉，并能够实现项目的设计、装备、建设、运营管理等体系化服务。

发展水泥窑协同处置技术，对于缓解固体废物处置能力不足所造成的巨大环境压力，提高应急处理突发事件废物处理能力具有重要意义，也是控制环境风险、促进循环经济发展的需求。西安尧柏环保科技工程有限公司为填补铜川市水泥窑协同处置产业固废空白，拟在铜川市成立铜川海创环保科技有限责任公司，投资建设水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目。项目选址位于铜川市董家河循环经济产业园内的陕西铜川凤凰建材有限公司现有厂区内，利用现有 4500t/d 水泥熟料生产线进行协同处置，项目建成后由铜川海创环保科技有限责任公司负责运营。

拟建项目所在地陕西铜川凤凰建材有限公司虽然不属于铜川市董家河循环经济产业园规划用地范围内，但是属于国家发展和改革委员会办公厅发改办环资（2015）1468 号文批复的《陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业示范园循环化改造示范试点实施方案》中产业规划中的一环。因此铜川市董家河循环经济产业园管委会经济发展局《关于铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目备案的通知》（铜董园经发(2018)4 号）对项目进行了备案。

## 2. 评价工作过程简况

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目应进行环境影响评价，并编制环境影响报告书。为此，铜川海创环保科技有限公司于 2018 年 4 月 18 日正式委托陕西省现代建筑设计研究院承担该建设项目的环境影响评价工作。

接受正式委托后，我院立即组织有关环评人员赴项目拟建地进行实地踏勘，收集与研究了项目所在地的自然和生态环境等的相关资料以及有关该项目的技术资料，同时考察已建陕西富平水泥有限公司协同处置项目等同类企业。通过全面深入调查、监测、类比及综合分析，在广泛开展了公众参与调查工作的基础上，依据相关环境影响评价技术规范要求，编制完成本环境影响报告书。

## 3. 相关情况分析及判定

该项目利用水泥窑协同处置固体废物，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》鼓励类中第十二类“建材”中第 1 条“利用现有 2000 吨/日及以上新型干法水泥窑炉处置工业废弃物、城市污泥和生活垃圾，纯低温余热发电；粉磨系统等节能改造。”及第三十八类“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“城镇垃圾及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，属于国家鼓励类项目。

本项目的建设与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》、《水泥窑协同处置危险废物经营许可

证审查指南（试行）》、《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《砷污染防治技术政策》、《汞污染防治技术政策》等规范、技术政策与标准等相符。

本项目的建设与《建材工业发展规划（2016-2020 年）》、《“十三五”生态环境保护规划》、《循环发展引领行动》。具体判断过程见本环评报告书第十章。

#### 4. 建设项目特点

(1) 利用水泥窑协同处置危险废物，虽然国内已有部分水泥企业开展了相关业务，并取得了良好的环境效益和社会效益，但公众认知及接受水平还处于初级阶段。

(2) 水泥窑协同处置固体废物，具有环境无害化、处置固体废物能力强、可实现资源综合利用等特点。同时不但可以节省新建固体废物集中处理设施的建设投资，还可以缓解社会固体废物处理压力和新建集中处理设施选址占地等问题。

(3) 相比较于其他固体废物处置项目，利用水泥窑协同处置固体废物，大大降低了污染物的排放量，各项污染物排放均符合国家相关标准及规范要求，甚至有些指标远优于国家标准的控制值。

(4) 利用水泥窑协同处置固体废物，不产生灰渣等二次污染物、不影响产品质量。

#### 5. 关注的主要环境问题及环境影响

- (1) 项目所在地周边环境现状；
- (2) 产业废弃物，尤其是危险废物储运工程环境影响及防治措施；
- (3) 大气污染物的产排情况及影响预测；
- (4) 拟采取的大气污染防治措施与地下水污染防治措施及其可行性论证。

#### 6. 报告书主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》鼓励类项目，符合国家与地方产业政策及相关规划要求，选址合理。本项目采取的工艺技术与设备先进，污染物排放可控制在较低水平，注重资源和能源的综合利用。在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从满足环境质量角度分析，项目建设可行。

## 1 总 则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律法规

##### 1.1.1.1 环保法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日实施；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 9 月 29 日第一次修订，2015 年 8 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订，2016 年 1 月 1 日施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 2 月 28 日修订，2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正，2018 年 1 月 1 日正式实行；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日实施；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015 年 5 月 24 日修正；

(7) 《中华人民共和国土地管理法》2004 年 8 月 28 日修正，2004 年 8 月 28 日实施；

(8) 《中华人民共和国水法》，2002 年 10 月 1 日实施，2016 年 7 月 2 日修订；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修正，2012 年 7 月 1 日实施；

(10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年 1 月 1 日实施；

(12) 《中华人民共和国节约能源法》，2007 年 10 月 28 日修订，2008 年 4 月 1 日实施；

(13) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施。

### 1.1.1.2 行政法规及规范文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起施行；
- (3) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》，生态环境部令，部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日；
- (4) 《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》，国发〔2013〕41 号，2013 年 10 月 6 日；
- (5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35 号；
- (6) 《产业结构调整指导目录 2011 年本（2013 年修正）》；
- (7) 《环境影响评价公众参与暂行办法》，环发〔2006〕28 号，2006 年 2 月 24 日；
- (8) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，环办〔2013〕103 号，2013 年 11 月 14 日；
- (9) 《关于建设项目环境影响评价工作中确定防护距离标准问题的复函》，环境保护部函〔2009〕224 号，2009 年 9 月；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 6 日；
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日；
- (12) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，环发〔2014〕197 号，2014 年 12 月 31 日；
- (13) 《国家危险废物名录》，环保部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日；
- (14) 《固体废物鉴别导则（试行）》，环保部公告 2006 年第 11 号；
- (15) 《危险废物经营许可证管理办法〔2013 年修订〕》，国务院令第 408 号，2013 年 12 月 30 日；
- (16) 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010），2011 年 10 月 1 日；

(17) 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》局部修订的公告，建设部公告第 847 号，2015 年 6 月 30 日；

(18) 《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB50757-2012），2012 年 08 月 01 日；

(19) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014），2015 年 4 月 1 日；

(20) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），2014 年 3 月 1 日；

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

(22) 《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》，环境保护部公告 2017 年第 22 号，2017 年 5 月 27 日；

(23) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005），2005 年 5 月 24 日；

(24) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）修改方案的公告，环境保护部公告 2012 年第 33 号，2012 年 6 月 7 日；

(25) 《危险废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范（试行）》（HJ515-2009），2010 年 2 月 1 日；

(26) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2015-2012），2013 年 3 月 1 日；

(27) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令 591 号，2011 年 12 月 1 日；

(28) 《国家突发环境事件应急预案》，国办函[2014]119 号，2014 年 12 月 29 日；

(29) 《突发事件应急预案管理办法》，国办发〔2013〕101 号，2013 年 10 月 25 日；

(30) 《道路危险货物运输管理规定》，交通运输部令 2013 第 2 号，2013 年 7 月 1 日；

(31) 《突发环境事件应急管理办法》，环保部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行；

(32) 《危险化学品环境管理登记办法（试行）》，环保部令第 22 号，2012 年 10 月 10 日；

(33) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

(34) 《关于加强二恶英污染防治的指导意见》，环发[2010]123 号，2010 年 10 月 19 日；

(35) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》环保部公告 2015 年第 96 号，2015 年 12 月 24 日；

(36) 《砷污染防治技术政策》环保部公告 2015 年第 90 号，2015 年 12 月 24 日；

(37) 《汞污染防治技术政策》环保部公告 2015 年第 96 号，2015 年 12 月 24 日；

(38) 《水泥工业产业发展政策》，国家发展和改革委员会令第 50 号，2006 年 10 月 17 日；

(39) 《水泥工业污染源防治技术政策》，公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日；

(40) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号，2001 年 12 月 17 日。

#### 1.1.2 有关地方标准

(1) 《陕西省人民政府关于印发〔陕西省贯彻落实全国生态环境保护纲要的实施意见〕的通知》，陕西省人民政府陕政发[2001]58 号，2001 年 9 月；

(2) 《关于转发国家环保总局〈关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知〉的通知》，陕西省环保局，陕环发[2003]71 号，2003 年 4 月；

(3) 《行业用水定额》陕西省地方标准，（DB 61/T 943—2014），2015 年 1 月 1 日；

(4) 《陕西省生态功能区划》，陕西省环境保护局，2004 年 11 月；

(5) 《陕西省水功能区划》，陕西省水利厅，2004 年 9 月；

(6) 《陕西省人民政府关于印发全面改善城市环境空气质量工作方案的通知》2012 年 7 月 6 日；

(7) 《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）的通知》，陕政发〔2018〕16 号，2018 年 4 月 22 日；

(8) 《陕西省大气污染防治条例》，2013 年 11 月 29 日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过；

(9)《陕西省环境保护厅关于加强〈危险废物经营许可证〉使用管理的通知》，陕环函〔2013〕1197 号，2013 年 12 月 31 日；

(10) 《陕西省环境保护厅关于加强建设项目固体废物环境管理工作的通知》，陕环函〔2012〕704 号，2012 年 8 月 7 日；

(11) 《陕西省环境保护厅关于加强危险废物污染防治工作的通知》，陕环发〔2011〕90 号，2011 年 10 月 12 日；

(12) 《陕西省环境保护厅办公室关于进一步加强危险废物规范化管理工作的通知》，陕环办发〔2012〕144 号，2012 年 12 月 17 日；

(13) 《陕西省环境保护厅办公室关于进一步加强危险废物转移处置环境管理工作的通知》，陕环办发〔2013〕142 号，2013 年 8 月 7 日；

(14) 《陕西省环境保护厅关于印发〈陕西省危险废物转移电子联单管理办法（试行）〉的通知》，陕环函〔2012〕777 号，2012 年 8 月 29 日；

(15) 《陕西省人民政府关于化解产能严重过剩矛盾的实施意见》，陕政发〔2014〕9 号，2014 年 1 月 14 日；

(16) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》，陕西省人民代表大会常务委员会公告〔十二届〕第二十九号，2015 年 11 月 19 日经陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过，自 2016 年 4 月 1 日起施行；

(17) 《“治污减霾·保卫蓝天”2017 年工作方案》（陕政办发〔2017〕11 号）。

### 1.1.3 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (8) 《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ616-2011）；
- (9) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (10) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (11) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (12) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》，环发[2004]58 号；
- (13) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）。

#### 1.1.4 相关规划

- (1) 《“十三五”生态环境保护规划》，国发〔2016〕65 号，2016 年 12 月 5 日；
- (2) 《建材工业发展规划（2016-2020 年）》，工信部规〔2016〕315 号，2016 年 10 月 11 日；
- (3) 《水泥工业“十三五”发展规划》，中水协字〔2017〕49 号，2017 年 6 月 5 日；
- (4) 《循环发展引领行动》发改环资〔2017〕751 号，2017 年 4 月 21 日；
- (5) 《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，陕政发〔2016〕15 号，2016 年 2 月 5 日；
- (6) 《陕西省“十三五”环境保护规划》陕西省环境保护厅 陕西省发展和改革委员会，陕环发〔2016〕39 号，2016 年 9 月 6 日；
- (7) 《铜川市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016 年 2 月 20 日。

#### 1.1.5 项目有关技术资料

- (1) 《铜川利用水泥窑协同处置固废工程可行性研究报告》，安徽海螺建材设计研究院有限责任公司；
- (2) 《铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书》，陕西省现代建筑设计研究院、陕西省环境科学研究设计院，2008

年 3 月；

(3) 《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书的批复》，陕西省环境保护厅，陕环批复[2009]76 号，2009 年 2 月；

(5) 《铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书变更说明》，陕西中圣环境科技发展有限公司，2014 年 3 月；

(6) 《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书变更的函》，陕西省环境保护厅，陕环函（2014）321 号，2014 年 4 月 11 日；

(7) 《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书变更说明》，陕西惠泽环境咨询有限公司；

(8) 《关于陕西铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响变更说明的函》，陕西省环境保护厅，陕环函【2016】43 号，2016 年 1 月 19 日；

(9) 《铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环保验收监测报告》，陕西省环境监测中心站，陕环验字【2015】第 111 号；

(10) 《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收的批复》，陕西省环境保护厅，陕环批复【2016】136 号；

(11) 例行监测资料；

(12) 建设单位提供的其它相关资料。

#### 1.1.6 项目参考资料

(1) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价指南》，国家环境保护总局环境影响评价管理司编，中国环境科学出版社；

(2) 《危险废物污染防治技术指南》，国家环境保护总局科技标准司编著，中国环境科学出版社；

(3) 《危险废物处理技术》，赵由才主编，化学工业出版社；

(4) 《危险废物污染防治技术政策（征求意见稿）》编制说明；

(5) 《危险废物处置工程技术导则（征求意见稿）》编制说明；

(6) 《危险废物焚烧污染控制标准》（征求意见稿）编制说明；

(7) 《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（征求意见稿）编制说明；

(8) 《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范（征求意见稿）》编制说明；

(9) 《水泥工业污染防治最佳可行技术指南》（征求意见稿）编制说明；

(10) 《二噁英污染防治技术政策（征求意见稿）》编制说明；

(11) 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》征求意见稿；

(12) 《第三届中国水泥行业环保和资源综合利用高峰论坛暨 2014 年中国水泥协会环资委员会年会》文集，中国水泥协会；

(13) 《利用新型干法水泥窑系统处置城市垃圾抑制二噁英产生的机理及条件》，杨学权等。

## 1.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

### 1.2.1 环境影响因素识别

#### (1) 施工期

施工期主要环境影响因素见表 1.2-1。

表 1.2-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材储运、使用	扬尘
	施工车辆尾气	NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>
水环境	施工人员生活废水、施工废水等	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

#### (2) 运营期

拟建项目运营期要环境影响因素见表 1.2-2。

表 1.2-2 运营期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	危险废物接纳、储存系统	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、非甲烷总烃、粉尘
	固体废物焚烧系统	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、HCl、氟化物、氯化氢、汞、铅、砷、六价铬、二噁英类
地表水	地面冲洗废水等生产废水	pH 值、氨氮、SS、COD

地下水	危废厂内临时储存场所	渗滤液渗漏
声环境	破碎机、搅拌机、空压机、风机及水泵等设备	噪声

## (3) 环境影响识别

本项目施工期和运营期环境影响识别结果见表 1.2-3。

表 1.2-3 环境影响识别结果

环境要素	环境影响因素			
	废气	废水	噪声	固废
环境空气	有影响	/	/	/
地表水环境	/	/	/	/
地下水环境	/	/	/	影响甚微
声环境	/	/	轻微影响	/
生态环境	轻微影响			

## 1.2.2 评价因子筛选

本项目主要评价因子选取结果见表 1.2-4。

表 1.2-4 项目评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
环境空气	环境现状	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、HCl、氟化物、氯化氰、汞、铅、砷、六价铬、非甲烷总烃、二噁英
	环境影响	NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、汞、铅、砷、六价铬、HCl、氟化物、氯化氰、二噁英、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、非甲烷总烃
	总量控制	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、颗粒物、重金属
地表水环境	环境现状	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、挥发酚、氟化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr <sup>6+</sup>
	环境影响	简单分析
	总量控制	COD、氨氮
地下水环境	环境现状	pH、氨氮、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法 <sub>n</sub> ）；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> 及 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	包气带现状	pH、Cr（六价）、Hg、Pb、As、Cd
	环境影响	简单分析
声环境	现状及影响	昼、夜等效连续 A 声级 dB(A)
固体废物	固废影响	固体废物产生量、处置量和处置方式
土壤	环境现状	表层土 pH、Hg、As、Pb、Cd、总 Cr

### 1.3 评价标准

铜川市环境保护局以铜环函[2018]91 号文《铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目环评执行标准的函》对项目环评执行标准进行了批复。

#### 一、环境质量标准

(1) 环境空气中二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、氟化物(折算成 F)以及汞 (Hg)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr<sup>6+</sup>)、砷 (As) 等金属年均值执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准, 硫化氢 (H<sub>2</sub>S)、氨 (NH<sub>3</sub>)、氯化氢 (HCl) 以及汞 (Hg)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr<sup>6+</sup>)、砷 (As) 等金属日均或一次值参考《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中表 1 “居住区大气中有害物质的最高容许浓度”; 非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297 -1996) 详解标准; 二噁英类参照执行日本标准 (0.6pgTEQ/m<sup>3</sup>)。具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量执行标准部分节选指标

污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
SO <sub>2</sub>	24 小时平均	150 (μg/m <sup>3</sup> )	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	1 小时平均	500 (μg/m <sup>3</sup> )	
NO <sub>2</sub>	24 小时平均	80 (μg/m <sup>3</sup> )	
	1 小时平均	200 (μg/m <sup>3</sup> )	
PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75 (μg/m <sup>3</sup> )	
PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150 (μg/m <sup>3</sup> )	
Pb	年平均	0.5 (μg/m <sup>3</sup> )	
Hg	年平均	0.05 (μg/m <sup>3</sup> )	
As	年平均	0.006 (μg/m <sup>3</sup> )	
Cr <sup>6+</sup>	年平均	0.000025 (μg/m <sup>3</sup> )	
氟化物	小时	20 (μg/m <sup>3</sup> )	
	24 小时平均	7 (μg/m <sup>3</sup> )	
Cd	年平均	0.005 (μg/m <sup>3</sup> )	
H <sub>2</sub> S	一次	0.01 (mg/m <sup>3</sup> )	参考《工业企业设计

NH <sub>3</sub>	一次	0.20 (mg/m <sup>3</sup> )	卫生标准》(TJ36-79)
HCl	一次	0.05 (mg/m <sup>3</sup> )	
	日平均	0.015 (mg/m <sup>3</sup> )	
Hg	日平均	0.0003 (mg/m <sup>3</sup> )	
Pb	日平均	0.0007 (mg/m <sup>3</sup> )	
Cr <sup>6+</sup>	一次	0.0015 (mg/m <sup>3</sup> )	
As	日平均	0.003 (mg/m <sup>3</sup> )	
氰化氢	日平均	0.01mg/m <sup>3</sup>	参考前苏联居民区最大允许浓度
非甲烷总烃	1 小时平均浓度限值	2.0 (mg/m <sup>3</sup> )	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解
二噁英	年平均	0.6 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

注： $1\text{mgTEQ}/\text{m}^3=10^3\mu\text{g TEQ}/\text{m}^3=10^6\text{ng TEQ}/\text{m}^3=10^9\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ 。氰化氢参考前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度。

(2) 地表水环境质量执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中IV类水域标准，主要监测项目及标准限值见表 1.3-2。

表 1.3-2 地表水环境质量标准IV类标准 单位：mg/L

序号	污染因子	限值
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	COD	≤30
3	BOD <sub>5</sub>	≤6
4	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	≤1.5
5	挥发酚	≤0.01
6	石油类	≤0.5
7	氟化物	≤1.5
8	六价铬	≤0.05
9	汞	≤0.001
10	砷	≤0.1
11	铅	≤0.05

12	镉	≤0.005
----	---	--------

(3) 地下水质量标准：项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准，主要监测项目及标准限值见表 1.3-3。

表 1.3-3 地下水质量标准 III 类标准 单位：(mg/L, pH 除外)

序号	污染因子	限值
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5
2	六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	≤0.05
3	砷 (As)	≤0.01
4	汞 (Hg)	≤0.001
5	镉 (Cd)	≤0.005
6	铅 (Pb)	≤0.01
7	氟化物	≤1.0
8	氨氮	≤0.5
9	耗氧量	≤3.0
10	硫酸盐	≤250
11	氯化物	≤250

(4) 声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准，见表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准 单位：Leq/dB (A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(5) 土壤

土壤环境质量评价厂内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地标准，厂外农用地执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)，具体标准限值见表 1.3-5 及表 1.3-6。

表 1.3-5 建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）（单位：mg/kg）

类别	二类用地标准
砷 $\leq$	60
镉 $\leq$	65
铬（六价） $\leq$	5.7
铅 $\leq$	800
汞 $\leq$	38

表 1.3-6 农用地土壤污染风险管控标准（筛选值）（单位：mg/kg）

项目	pH			
	pH $\leq$ 5.5	5.5<pH $\leq$ 6.5	6.5<pH $\leq$ 7.5	>7.5
镉 $\leq$	0.3	0.3	0.6	0.6
汞 $\leq$	1.3	1.8	2.4	3.4
砷 $\leq$	40	40	30	25
铅 $\leq$	70	90	120	170
铬 $\leq$	150	150	200	250

## 二、污染物排放标准

### （1）废气

大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨执行《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB61/941-2014）表 2 水泥行业排放浓度限值；氯化氢（HCl），氟化氢（HF），汞及其化合物（以 Hg 计），铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、钨、钼、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计），二噁英类等执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 规定的大气污染物最高允许排放浓度；水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）增加浓度不超过《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》

（GB30485-2013）中规定。颗粒物、氨无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的表 3 中的排放限值，除氨外的恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准，其他污染物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。具体见表 1.3-7。

表 1.3-7 废气污染物最高允许排放浓度限值

序号	污染物		排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
1	颗粒物	窑尾粉尘	20	《关中地区重点行业大气污染物 排放限值》(DB61/941-2014)
		料仓等粉尘	10	
2	SO <sub>2</sub>	100		
3	NO <sub>x</sub>	320		
4	氨	8		
5	氯化氢(HCl)		10	《水泥窑协同处置固体废物污染 控制标准》(GB30485-2013)
6	氟化氢(HF)		1	
7	汞及其化合物(以Hg计)		0.05	
8	铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As计)		1.0	
9	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)		0.5	
10	二噁英类		0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>	

颗粒物、氨无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的表3中的排放限值,除氨外的恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准限值。见表1.3-8。

表 1.3-8 污染物厂界标准值 (mg/m<sup>3</sup>)

序号	污染物	浓度限值	标准来源
1	颗粒物	0.5	《水泥工业大气污染物排 放标准》(GB4915-2013)
2	NH <sub>3</sub>	1.0	
3	H <sub>2</sub> S	0.06	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
4	臭气浓度	20(无量纲)	

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)表1规定浓度限值,见表1.3-9。

表 1.3-9 施工场界扬尘(总悬浮颗粒物)浓度限值

监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	0.8
	基础、主体结构及装饰工程	0.7

(2) 噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中的 3 类环境功能区规定的排放限值；建筑施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 的规定。具体指标见表 1.3-10。

表 1.3-10 噪声排放限值 单位: dB (A)

	类别	昼间	夜间	标准来源
施工期	施工阶段	70	55	GB12523-2011
运营期	3 类	65	55	GB12348-2008

(3) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中的有关规定。

三、其它事项按有关规定执行。

## 1.4 评价工作等级和评价重点

### 1.4.1 评价工作等级

#### 1.4.1.1 大气环境评价工作等级

##### (1) 评价工作等级筛选

评价工作等级按照 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》中表 1 的分级判据进行划分。具体划分要求见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 80\%$ , 且 $D_{10\%} \geq 5\text{km}$
二级	其他
三级	$P_{\max} \leq 10\%$ 或 $D_{10\%} \leq$ 污染源距厂界最近距离

根据导则规定,选取推荐模式中的估算模式(SCREEN3 模型)对项目的大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况,分别计算各主要污染物最大地面浓度占标率  $P_i$  及其地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

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

其中:  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率, %;

$C_i$ —采用估算模式（SCREEN3 模型）计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准值， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。 $C_{0i}$  一般选取 GB3095 中 1 小时二级浓度限值。

## (2) 估算结果

根据 SCREEN3 估算模型，对项目各污染源污染物估算结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 各污染物最大浓度、出现距离及占标率

污染源名称	污染物	最大浓度值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	出现距离 (m)	占标率 (%)
窑尾	HF	2.22E-08	952	0.05
	HCl	5.54E-05		0.28
	二噁英	6.61E-04		1.32
	Hg	3.32E-13		0.01
	Pb	3.43E-06		0.38
	As	6.65E-07		0.03
	Cr(六价)	1.22E-05		0.14
	HF	3.88E-07		0.03
综合预处理车间	非甲烷总烃	1.29E-04	265	0.11
	H <sub>2</sub> S	9.12E-05		1.29
	NH <sub>3</sub>	0.00E+00		0.05
危废暂存库	非甲烷总烃	1.81E-04	202	0.01
	H <sub>2</sub> S	9.05E-05		0.91
	NH <sub>3</sub>	4.53E-05		0.02

通过以上计算  $P_{\max} = P_{\text{二噁英}} = 1.32\% < 10\%$ ，根据导则评判标准，本项目大气环境影响评价工作等级应为二级。

由于项目排放窑尾废气中的污染物二噁英、Cd 等无相对应的环境空气质量标准值  $C_{0i}$ ，无法按照导则评判等级；同时，Hg、Pb、Cd、As、Cr<sup>6+</sup> 这些污染物排放量不大，但均属于对人体健康有严重危害的重金属污染物，且有一定累计效应，二噁英属于对人体健康有严重危害的毒性物质，因此，本次大气环境影响评价等级最终确定为二级。

### 1.4.1.2 地表水环境影响评价工作等级

拟建项目废水全部回收利用不外排，本项目地表水水质环境影响评价等级确定为三级以下。

### 1.4.1.3 地下水评价工作等级

#### (1) 项目类别

拟建项目为水泥窑协同处置固体废物项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，拟建项目属于“危险废物集中处置及综合利用报告书 I 类项目。”

#### （2）地下水环境敏感程度

根据现场实际调查，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1，本项目不在集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区及以外的补给径流区，也不在特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区及以外的分布区，周围无分散式居民饮用水水源地等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

#### （3）评价工作等级划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价工作等级为二级，详见表 1.4-3 所示。

表 1.4-3 地下水评价工作等级分级表

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
环境敏感程度			
敏感	一	二	三
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
本项目情况	I 类项目，不敏感		
评价等级	二级		

#### （4）评价范围

拟建项目为危险废物集中处置项目，对地下水水质影响较大的主要是危险临时储存场地及车辆冲洗废水。根据初步调查，拟建项目地地下水埋深超过 200m，水文地质条件相对简单，不满足公式计算法的要求，因此根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）结合周围地形地质条件给出评价范围如图 1.4-1，评价范围为 5.95km<sup>2</sup>。

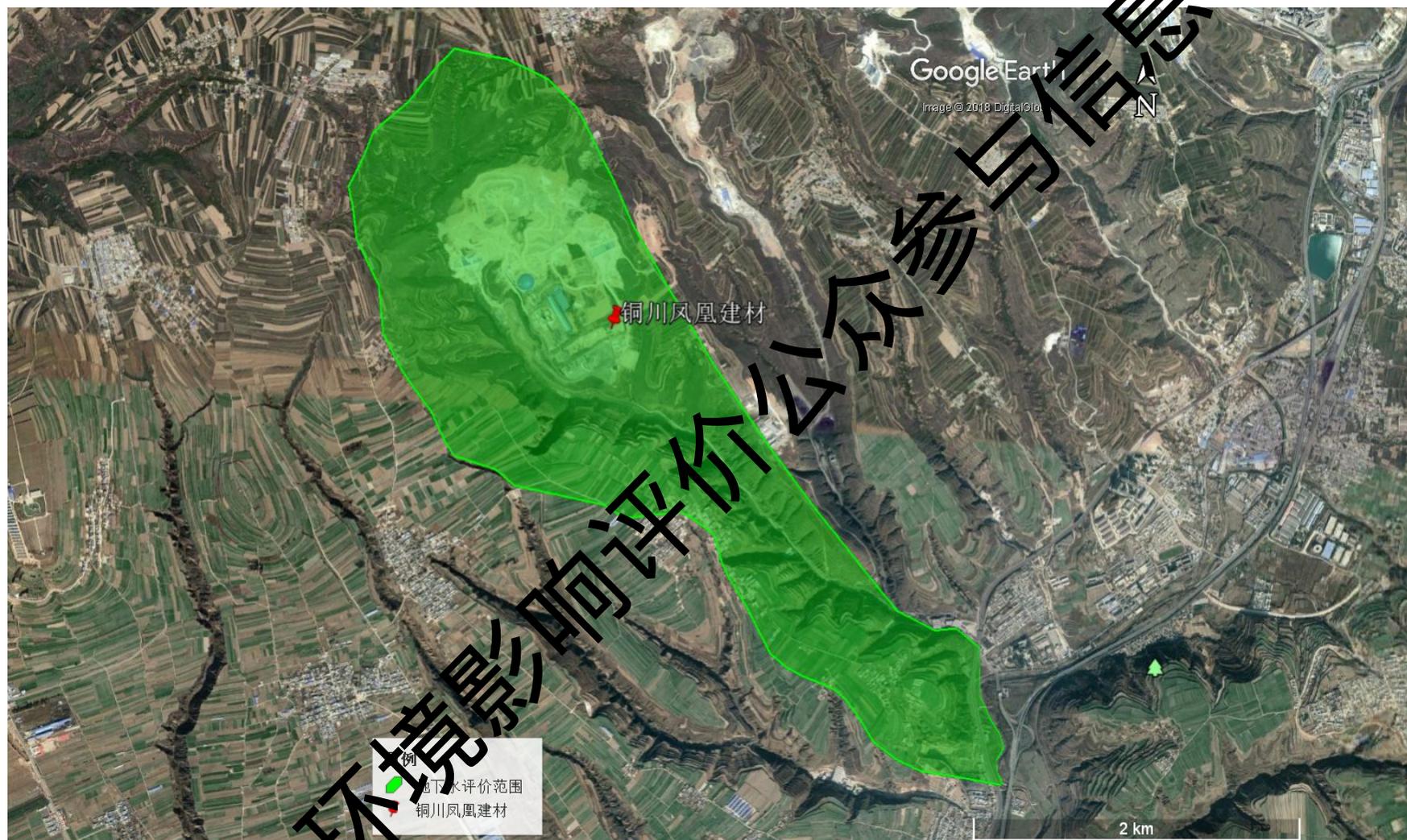


图 1.4-1 地下水评价范围图

#### 1.4.1.4 声环境评价等级

本项目厂址所在地项目评价区声环境质量执行 3 类功能区标准，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下，且受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）规定，本项目声环境影响评价工作等级确定为三级。

#### 1.4.1.5 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）判断，本项目所涉及的危险物质未构成重大危险源，且项目不属于环境敏感地区，各危险物质的前在线量未达到临界量，因此本项目环境风险评价工作等级为二级，本项目环境风险评估工作等级判别情况见表 1.4-4。

表 1.4-4 本项目环境风险评价工作等级判别表

	剧毒危险性物质	一般毒性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	—	二		—
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	—	—	—	—
实际	本项目所处地区不属于环境敏感地区，所涉及的有毒有害物质不属于重大危险源			
评价等级确定	二级			

#### 1.4.1.6 生态环境评价工作等级

本项目属于工业类项目，建设地址位于现有厂区内部，根据《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2011），可做生态环境影响分析。

#### 1.4.2 评价重点

通过对项目排污特点和周围环境状况综合分析，确定本次环评重点是：

(1) 项目工程分析，主要包括生产工艺流程、物料平衡、水平衡和污染物排放方式及排放量的分析。

(2) 大气污染影响分析与防治措施。

(3) 废水污染防治措施论证。

## 1.5 评价范围及环境敏感区

### 1.5.1 评价范围

根据各环境要素评价等级，结合建设项目的特点和工程周围的自然环境特征，本次环境影响评价的范围确定见表 1.5-1 及图 1.5-1。

表 1.5-1 评价范围的确定

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	二级	以窑尾排气筒为中心，半径 2.5km 的圆形区域
2	地面水	影响分析	/
3	地下水环境	二级	东侧以排泄最低点沟谷为界，其他以山脊线为界，共计 5.95km <sup>2</sup>
4	声环境	三级	厂区厂界外 200m 范围
5	环境风险	二级	以厂区为中心，半径 3km 的圆形区域
6	生态环境	生态影响分析	项目所在地范围

### 1.5.2 环境敏感点

拟建项目位于陕西铜川凤凰建材有限公司现有厂区内，根据现场调查，结合拟建项目排污特征和所在区域的环境功能及环境总体控制目标，确定本项目评价范围内主要环境保护目标见表 1.5-2。环境保护目标分布见图 1.5-1。

表 1.5-2 项目评价区内主要环境保护目标

环境要素	环境敏感点	户数	人数	厂界		本项目建设区		保护内容	保护目标
				方位	距离(m)	方位	距离(m)		
环境空气	凤凰村	210	330	S	640	S	870	环境质量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	东柳池村	200	700	SW	990	SW	1115		
	柳池山村	38	150	W	810	W	850		
	上安村	20	1500	SE	1880	SE	1980		
	吊沟村	30	260	SE	1175	SE	1400		
	南柳池村	50	180	NW	1830	NW	2010		
	铁九村	90	310	NW	1348	NW	1328		
	石凹村	24	600	NW	1490	NW	1490		
	中柳池村	55	190	SW	1975	SW	2090		
环境风险	芦家塬村	46	148	NW	1910	NW	2046	人群健康	风险值达到可接受水平
	韦家村	29	104	SE	2280	SE	2605		
	西柳池村	175	624	SW	2230	SW	2270		
	毛家山村	30	86	S W	2690	S W	2730		
	王家塬村	18	58	E	2350	E	2600		
地表水	漆水河			SE	2070	SE	2380	地表水质	《地表水环境标准》(GB3838-2002) IV 类标准
				NW	2960	NW	3200		

地下水	评价区内包气带及含水层		水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
环境噪声	厂界	200m 包络线范围	环境质量	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
生态环境	植物	项目用地范围	植被	/

注：上述敏感目标与厂界的距离均指与水泥生产厂区的距离。

## 1.6 相关规划和环境功能区划

### 1.6.1 相关规划概况

表 1.6-1 项目涉及相关规划概况

序号	相关规划	规划内容概要
1	《水泥工业“十三五”发展规划》	“支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。开展赤泥、铬渣等大宗工业有害固废的无害化处置和综合利用研究；提升开展尾矿、粉煤灰、煤矸石、副产石膏、矿渣、电石渣等大宗工业固废的综合利用的支持力度，在保证产品质量和生态安全的前提下，在水泥产品中提高消纳产业废弃物能力，逐步增加可消纳固废的品种。”
2	《水泥工业发展专项规划》	推广节能粉磨、余热发电、利用水泥窑处理工业废弃物及分类好的生活垃圾等技术，发展循环经济。
3	《建材工业发展规划（2016-2020年）》	推进绿色发展，支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。研究利用新型墙体隧道窑协同处置建筑垃圾废弃物、淤泥和污泥等。开展赤泥、铬渣等大宗工业有害固废的无害化处置和综合利用，开展尾矿、粉煤灰、煤矸石、副产石膏、矿渣、电石渣等大宗工业固废的综合利用，发展基于生活垃圾等固废的绿色生态和低碳水泥。在保证产品质量和生态安全的前提下，在水泥、混凝土、墙体材料和机制砂石等产品中提高消纳产业废弃物能力，逐步增加可消纳固废的品种。 协同处置推广：建设资源循环利用示范基地，推动建筑垃圾等城市废弃物分类集中资源化利用和无害化处置，选择城市周边具备条件的新型干法水泥熟料和墙体材料隧道窑生产线进行适应性改造，积极稳妥推进生活垃圾、城市污泥、有毒有害产业废弃物、禁烧的农林剩余物、建筑垃圾等协同处置项目。研究制定协同处置水泥产品、墙体材料安全和废气排放标准。开展水泥窑协同处置、基于废弃物生产绿色建材试点示范，建立工程应用安全监测评价机制，积累应用安全性技术资料。
4	《循环发展引领行动》	促进生产系统和生活系统的循环链接 推动生产系统协同处理城市及产业废弃物。因地制宜推进水泥行业利用现有水泥窑协同处理危险废物、污泥、生活垃圾等， 因地制宜推进火电厂协同资源化处

		理污水处理厂污泥，推进钢铁企业消纳铬渣等危险废物。鼓励将生活废弃物作为生产的原料、燃料进行资源化利用，加强环境监管，确保安全处置。稳步推进有关试点示范，建立长效机制。 建立跨行政区域的废弃物协同处置信息平台，促进废弃物协同利用和处置。促进报废汽车拆解、危废处理等跨行政区域流动，实现资质互认、政策协同、体系协同。
5	《“十三五”生态环境保护规划》	合理配置危险废物安全处置能力。各省（区、市）应组织开展危险废物产生、利用处置能力和设施运行情况评估，科学规划并实施危险废物集中处置设施建设规划，将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集贮存、预处理和处置设施，引导和规范水泥窑协同处置危险废物。开展典型危险废物集中处置设施累积性环境风险评价与防控，淘汰一批工艺落后、不符合标准规范的设施，提标改造一批设施，规范管理一批设施。
6	《陕西省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	强化固体废物资源利用和环境监管，实现一般固体废物减量化和资源化，危险废物和废弃危险化学品无害化和规范化管理。
7	《陕西省“十三五”环境保护规划》	“规范废物处理处置活动。开展秦晋石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、电石渣等大宗固体废物以及铬渣等堆存场所的整治，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。加强固体废物综合利用，制定工业固体废物利用和处置的优惠政策，鼓励企业间废物交换利用，全面提升工业固体废物的资源化利用水平”。
8	《铜川市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	提升危险废物资源化利用率，严控危险废物源头管理，加强危险废物监管体系建设，推进化学品环境风险防控。
9	《陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业园循环经济和工业示范园循环改造示范试点实施方案》	支持铜川凤凰建材有限公司努力把水泥企业由单纯生产型向环保型转变升级，——在现有水泥生产线基础上进行技术改造，建设年处置 10 万吨危险废弃物项目，不但满足产业园危险废弃物就地处置需要，还可满足西安、咸阳、渭南和延安等周边地区危险废弃物无害化和资源化需要，具有明显的社会和经济效益，成为陕西省水泥窑协同处置工业固废的标杆企业，并以此为起点向协同处置污染土等大宗固废业务进行延伸。

## 2.6.2 环境功能区划

### (1) 环境空气功能区划

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）环境空气质量功能区分类，本项目所在区域环境空气质量功能确定为二类区。

### (2) 地表水环境

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《陕西省水环境功能区划》（陕政办发[2004]100号），该项目所在区域地表水漆水河水环境功能区划确定为IV类。

### （3）声环境

原环评期间属于2类区，后随着产业的发展陕西铜川凤凰建材有限公司已纳入陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业示范园循环化改造示范试点实施方案由铜川市董家河循环经济产业园管委会管理，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目评价区声环境质量执行3类区标准。

### （4）生态环境

项目所在地属铜川塬梁土壤侵蚀控制区。

本项目评价区域内环境功能区划见表1.6-2。

表 1.6-2 本项目评价区域内环境功能区划

序号	环境要素	环境功能	确定依据	确定类别
1	环境空气	人群健康	《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996） 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二类
2	地表水	一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《陕西省水环境功能区划》（陕政办发[2004]100号）	IV类
3	地下水	主要用于集中式饮用水及农业用水功能	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类
4	声环境		《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3类
5	生态环境	铜川塬梁土壤侵蚀控制区	《陕西省生态功能区划》（陕政办发（2004）115号）	一般区域

## 2 现有工程概况

### 2.1 基本情况

#### 2.1.1 现有工程建设与环保手续履行情况

2007 年陕西铜川凤凰建材有限公司根据我国水泥产业结构调整、总量控制、发展新型干法水泥生产线的总体原则和发展方向，在铜川市建设一条带有低温余热发电系统的 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线。

2008 年 3 月，陕西省现代建筑设计研究院编制完成了《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书》。2009 年 2 月，陕西省环境保护厅陕环批复【2009】76 号文《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书的批复》，对该项目进行了环评批复。

但在实际建设过程中增建一套 SNCR 脱硝设施，除尘设施有所增加，不建粘土场，暂时利用矿山剥离土；不建废石场，变更建设为生产能力与 20 万 t/a 石料加工厂等变化原因。2014 年 3 月铜川凤凰建材有限公司委托陕西中圣环境科技发展有限公司编制了《铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书变更说明》。陕西省环境保护厅于 2014 年 4 月 11 日以陕环函【2014】3221 号文《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书变更的函》予以批复。

2015 年 8 月，陕西省环境监测中心站编制了《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字【2015】第 111 号），工程包括矿山建设、矿石运输系统、4500t/d 水泥熟料生产线、200 万 t/a 水泥产品生产线以及余热发电工程。

建设单位考虑到在生产厂区建设了 200 万 t/a 水泥产品生产线，委托陕西惠泽环境咨询有限公司编制了《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书变更说明》，完善了 200 万 t/a 水泥产品生产线环评手续。陕西省环境保护厅于 2016 年 1 月 19 日以陕环函【2016】43 号文《关于陕西铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响变更说明的函》予以批复。

2016 年 3 月 18 日，陕西省环境保护厅以陕环批复[2016]136 号文，《关于铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收批复》同意项目通过竣工环境保护验收，工程包括矿山建设、矿石运输系统、4500t/d 水泥熟料生产线、200 万 t/a 水泥产品生产线以及余热发电工程，见附件。

本次铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目，拟利用铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目水泥窑进行危险废物协同处置，因此本环评重点介绍现有工程中水泥生产厂区内内容。

### 2.1.2 现有工程建设地点

项目建设地位于铜川市耀州区，地理坐标为：东经 $108^{\circ} 58' 00''$  ~  $108^{\circ} 59' 05''$ ；北纬 $35^{\circ} 00' 20''$  ~  $35^{\circ} 01' 30''$ ；水泥熟料生产线北面约 1000m 处为项目配套矿山(陕西省铜川市铁龙头矿区水泥用灰岩矿) 矿山具体位于铜川市董家河镇北方向 3.0 千米处。地理位置见图 2.1-1。

### 2.1.3 建设规模

建设规模：日产熟料 4500t，年产水洗熟料 139.5 万吨，年产水泥 200 万吨；年余热发电量  $9000 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

### 2.1.4 项目组成

现有项目建设工程基本组成包括石灰石矿山开采、矿石运输系统、石料加工厂和水泥熟料生产线主体工程以及包括余热发电系统等，具体内容详见表 2.1-1 及表 2.1-2。

表 2.1-1 矿山、石料加工厂以及运输工程的基本组成

项目组成	主要建设内容	
矿山	矿山道路	设备上山道路 3.5Km，泥结碎石路面
	露天采矿	根据夹层分布的位置划分为 4 个矿层，最高开发标高 1090m，最低开采标高 910m，储量 8127 万吨，服务年限为 42 年
	破碎车间	破碎机 TkPC 型单段型锤式破碎机，平均生产能力 700t/h，给料能力 1000t/h。
矿石运输	汽车—公路开拓运输	道路路基宽度：10m；道路最大纵坡：8%；道路平均纵坡：小于 5%；最小平曲线半径：15m；长 1km
石料加工厂	石料厂	石料加工厂建设在陕西铜川凤凰建材有限公司矿石破碎点西侧沟底，在矿山比邻，石料厂占地面积约 8200m <sup>2</sup> ，依托沟底自然地理位置而建，不破坏周边地形地貌。生产能力约为 20 万 t/a。

表 2.1-2 水泥生产工程组成及建设内容

项目组成		主要建设内容	
主体工程	石灰石预均化库	φ90m 圆形预均化库，储量 100000t，储存期 8.2d	
	粘土库	堆棚 33×180m 预均化堆棚一座，储量 20000t，储期 11.3d	
	原煤预均化堆棚	33×180m 预均化堆棚 1 座，储量 12000t，储存期 17.7d	
	原料调配、原料粉磨及 废气处理	设石灰石、粘土、硫酸渣三个配料库； 原料粉磨采用辊式磨系统，系统能力 420t/h；袋收尘系统	
	生料均化及窑喂料系统	φ20×65m 生料均化库 1 座，储量 16500t，储存期 2.8d；生料经卸料口至生料计量仓，计量后的生料通过空气输送斜槽、提升机喂入窑尾预热器系统	
	熟料烧成系统	φ4.8×72m 回转窑 1 台，设双系列五级旋风预热器、Φ1.0m 型分解炉和第三代空气梁式篦冷机，生产能力 4500t/d	
	煤粉制备系统	立式磨 1 台，生产能力 40t/h	
	熟料储存库	φ40×37m 熟料储存库 1 座，储量 48000t，储期 9.6d	
	水泥制品系统	设置两台 φ4.2×13m 粉磨系统及转运站及散装、包装水泥生产系统，规模为 200 万 t/a	
辅助工程	办公系统	设综合办公楼一座，建筑面积 1200m <sup>2</sup> ；值班室 90m <sup>2</sup> ，警卫室 60m <sup>2</sup> ，厕所 60m <sup>2</sup>	
	辅助车间	机电修间、材料库各一间	
	生产控制系统	原料粉磨控制站	控制原料粉磨、废气处理、生料均化库顶的生产过程
		烧成窑尾控制站	控制生料均化库底、生料入窑系统、窑尾、窑中生产过程
		烧成窑头控制站	控制窑头、冷却机系统及熟料库及输送生产过程
		煤粉制备控制站	控制煤粉均化及输送、煤粉制备及输送系统生产过程
		破碎控制站	控制石灰石破碎和均化堆棚及输送的生产过程
计量管理控制站		设计量监测站一座，安装汽车衡对进出厂区原辅料产品计量	
公用工程	中央控制室	设综合自动化控制系统在线对全厂生产状况进行监控	
供水系统	供水系统	采用铜川市自来水公司作为给水水源，供给生产、生活及消防用水	
	生产循环给水系统	设循环给水泵一组、循环水池一座，利用余压直接升至冷却塔，冷却后流入循环水池，再由循环水泵加压供给水泥生产设备冷却用	
	生活消防给水系统	设生活、消防水池水塔等，给水管网采用环状布置	
	供电系统	电 源	铜川市供电局供电，供电电压 110kv
总降压变电站		设置总降压站一座，内设一台 40000KVA、110/10.5Kv 主变压器一台	
10KV 配电系统		设原料磨配电站、窑头配电站两座 10kV 配电站	
低压配电系统		设原料电力室、原料磨电力室、窑尾电力室、窑头电力室、	

			水泥磨电力室、原料配料占 MCC 室、煤粉制备 MCC 室、熟料输送 MCC 室。
		余热发电工程	建设 9.0MW 纯低温余热发电机组一套，与总降 10kVII 段母线并网运行
	排水系统	冷却水排水系统	循环冷却系统及仪表冷却水回用
		生活污水排水系统	建设项目设一座污水处理站，将废水处理达标后全部回用
		雨水排除	采用排水明沟就近排至厂区附近排洪沟
环保工程	窑尾废气	1 台袋式除尘器，1 套 SNCR 脱硝装置，90m 排气筒，安装 1 套烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物连续监测装置。	
	除尘系统	生产线设置 47 台高效袋式除尘器(包含 1 台窑尾袋式除尘器，矿山石料厂 2 台袋式除尘器)及一台电袋复合除尘器(窑头)安装 1 台窑头在线监测装置。	
	废水处理系统	生产废水仅为循环冷却水系统排水和实验室酸碱中和废水，用于对水质要求不高的环节；生活污水站采用调节池+水解酸化+接触氧化+MBR+消毒工艺，处理规模为 100m <sup>3</sup> /d, 处理后废水综合利用不外排。	
	噪声防治	对产生振动的设备设隔振、减振基础；空压机、风机等设备气流通道加装消声设备	

### 2.1.5 水泥生产线生产工艺流程

现有项目水泥生产工艺流程见图 2.1-2。

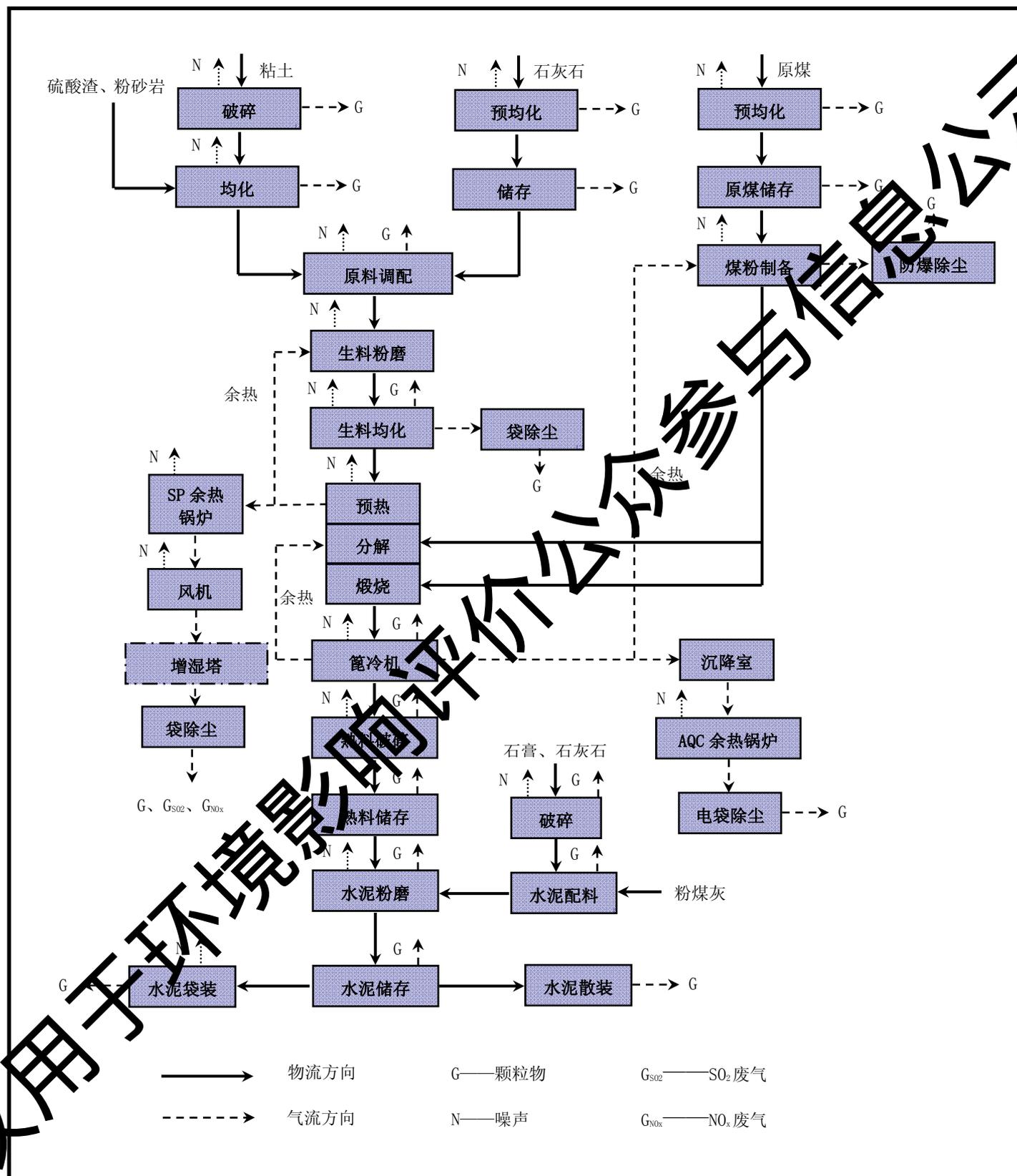


图 2.1-2 水泥生产工艺流程图

## 2.2 污染物排放及达标情况

陕西省环境保护厅组织验收组进行了竣工验收检查，2016年3月18日，以陕环批复[2016]136号文同意项目通过竣工环境保护验收。

根据陕西省环境监测中心站出具的《铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号）的监测数据，结合在线监测结果，现有项目主要污染物排放情况如下：

### 2.2.1 废气

#### 2.2.2.1 有组织废气

根据 2015 年 8 月陕西省环境监测中心站编制的环保设施竣工验收监测报告资料，项目窑尾主要污染物排放情况见表 2.2-1，窑头主要污染物排放情况见表 2.2-2。

表 2.2-1 窑尾主要污染物排放监测结果

项 目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	氟化物	汞	
监测时间	2015.8.4~7					
废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	512727					
折算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	17	278	8.2	2.27	0.19	5.2×10 <sup>-3</sup>
排放源强 (kg/h)	/	111.3	3.3	/	0.07	/
《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013) 排放浓度	200	400	30	10	5	0.05
《关中地区重点行业大气污染物 排放限值》(DB61/941-2014)	100	320	20	8	3	/

注：《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）为验收标准。

表 2.2-2 窑头主要污染物颗粒物排放监测结果

项 目	颗粒物
监测时间	2015.8.4~7
废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	457686
排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	8.5
排放源强 (kg/h)	3.89
《水泥工业大气污染物排放标 准》(GB4915-2013)	30
《关中地区重点行业大气污染物 排放限值》(DB61/941-2014)	20

验收监测期间，烧成窑尾除尘器出口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氨及汞的排放浓度分别为 $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $17\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $278\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.27\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.2\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1 中标准限值以及参照标准《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941-2014）表2 中标准限值的要求。

窑头除尘器出口的颗粒物排放浓度为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，煤磨除尘器出口的颗粒物排放浓度为 $8.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表1 中标准限值以及参照标准《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941-2014）表2 中标准限值的要求。

另外根据监测结果，选测的破碎机、原料调配、熟料库及其配套通风生产设备配套安装的 17 台除尘器运行正常，各除尘器出口颗粒物排放浓度均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中标准限值以及参照标准《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941-2014）表 2 中标准限值的要求。

综合以上，验收监测期间，各污染物排放浓度符合《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941-2014）表2标准要求，汞污染物排放浓度符合《水泥厂大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中标准限值的要求。

#### 2.2.2.2 无组织排放

在验收监测期间，本项目厂界4 个颗粒物无组织排放监测点位中，扣除清洁对照点浓度值后，各监测点各时段的总悬浮颗粒物无组织排放最高浓度范围为 $0.23\sim 0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨无组织排放最高浓度范围为 $0.13\sim 0.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中的限值要求。

#### 2.2.3 废水

根据验收监测报告，验收监测期间，污水处理设施出口的pH 单次测定值范围在 $7.68\sim 7.91$ ，悬浮物日均浓度值为 $15\text{mg}/\text{L}$ ，生化需氧量日均浓度值为 $3.1\text{mg}/\text{L}$ ，化学需氧量日均浓度值为 $12\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮日均浓度值范围为 $10.31\sim 12.14\text{mg}/\text{L}$ ，阴离子表面活性剂日均浓度值范围为 $0.10\sim 0.13\text{mg}/\text{L}$ ，动植物油类、石油类浓度值未检出，监测结果均符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》

(GB/T18920-2002) 标准要求。废水经处理后用于厂区绿化、喷洒降尘等，不外排。

### 2.2.3 噪声

陕西省环境监测中心站对该厂区布置8个厂界噪声点进行了监测，验收监测期间，水泥生产线8个厂界噪声监测点位昼间噪声等效声级范围为58.2~59.6dB

(A)，夜间噪声等效声级范围为48.6~49.3dB(A)，所有监测点位昼间、夜间等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准限值要求。

## 2.3 在线与例行监测

### 2.3.1 在线监测

经现场检查，公司已按照相关要求对废气排放口进行规范，设置了标识牌；项目建设和 SNCR 脱硝设施。并在烧成窑头、窑尾排气筒上分别安装了烟气在线连续监测装置。

根据陕西省国家重点监控企业监测信息发布平台所公布的陕西铜川凤凰建材有限公司废气历史监督性监测数据和企业自行监测数据显示，该企业在线监测装置完好。

### 2.3.2 近两年例行监测数据

根据陕西省国家重点监控企业监测信息发布平台所公布的陕西铜川凤凰建材有限公司废气历史监督性监测数据和企业自行监测数据显示，窑尾废气中自行监测氟化物浓度值为 0.141—2.604mg/m<sup>3</sup>；氨浓度值为 1.06—3.05 mg/m<sup>3</sup>，汞及其化合物浓度值为 0.0000021—0.0000023mg/m<sup>3</sup>。该公司窑尾排气筒各类污染物排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 协同处置水泥窑设施技术要求：“对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到《水泥工业大气污染物排放标准》

(GB4915-2013) 表 1 的要求。”的规定。企业近两年例行监测数据见附件。

## 2.4 污染物排放

根据验收监测报告及在线监测数据，以及企业自行监测相关数据，现有工程污染物排放情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程污染物排放情况

类别	污染物种类	单位	排放量
废气	粉尘	t/a	112.29
	SO <sub>2</sub>	t/a	26.6
	NO <sub>2</sub>	t/a	823.6
	氟化物	t/a	0.52
	汞	t/a	0.02
	氨	t/a	6.7
废水	废水量	m <sup>3</sup> /a	0
	COD	t/a	0
	BOD <sub>5</sub>	t/a	0
	SS	t/a	0
	石油类	t/a	0
固废	生活垃圾（含污泥）	t/a	0
	废耐火材料	t/a	0

## 2.5 卫生防护距离情况

根据陕西省环境保护厅陕环批复【2009】76号文《关于铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书的批复》“距离生产装置区 600m 范围内不得有居民居住，确保厂内卫生防护距离范围内不新建居民区”，4500t/d 新型干法水泥熟料生产线环评批复卫生防护距离为 600m。根据现场调查，水泥熟料生产线装置区及原料辅料堆存库房及均化库等无组织排放源 600m 范围内无居民。

陕西省环境保护厅陕环函【2016】43号文《关于陕西铜川凤凰建材有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线项目环境影响变更说明的函》中明确“对该工程的其他环境保护要求仍以原环境影响报告书结论和我厅的批复为准”，根据现场调查，200万 t/a 水泥产品生产线袋装车间距离最近的村庄钟峁村 551.7m，钟峁村共 13 户居民，均已被移民搬迁安置，移民搬迁政府补偿情况见附件。

## 2.6 目前存在的主要环境问题及以新代老措施

### 2.6.1 现有工程验收期间环评及批复落实情况

根据陕西省环境监测中心站出具的《铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号），在验收监测期间建设项目按照相关现有项目环评报告书及批复要求做到了“三同时”基本落实，存在的主要问题是未落实环评及批复要求的“窑头安装一套烟气颗粒物连续监测装置”。

本次环评期间对现有工程进行复核调查，窑头在线监测装置已经安装到位，根据陕西省国家重点监控企业监测信息发布平台所公布的陕西铜川凤凰建材有限公司废气历史监督性监测数据显示，该企业在线监测装置完好。

#### 2.6.2 主要环境问题及整改措施

建设单位根据治污降霾相关精神，在水泥生产及矿山开采过程中已经对控制企业无组织粉尘排放做出了大量工作，已经对水泥生产袋装车间进行了围封改造，对原辅料堆棚进行优化改造等，进一步减小粉尘无组织排放。

根据现场调查可见，厂区原料库附近地面粉尘未进行及时清扫，环评要求建设单位及时对厂区地面进行清扫，并按时洒水降尘。

### 3 拟建项目概况及工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 建设单位简况

铜川海创环保科技有限公司是西安尧柏环保科技工程有限公司在铜川注册设立的子公司。西安尧柏环保科技工程有限公司系一家由中国海螺创业控股有限公司控股的环保公司，主营业务为利用水泥窑协同处置城市生活垃圾、污泥和工业废弃物，建筑材料的循环利用，以及环保技术咨询和服务，掌握了水泥窑协同处置城市生活垃圾及工业固废的核心技术，拥有丰富的实践经验，具有良好的社会效益和声誉，并能够实现项目的设计、装备、建设、运营管理一体化服务。

铜川凤凰建材水泥有限责任公司（以下简称“公司”）位于陕西省铜川市铜川市耀州区境内，是海螺集团 2017 年 9 月以股权合作方式组建、并进行控股经营的水泥公司。

本项目将由铜川海创环保科技有限公司作为项目法人，从事项目的建设和经营。

##### 3.1.2 项目基本情况

**项目名称：**铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目；

**建设单位：**铜川海创环保科技有限公司；

**建设性质：**改扩建；

**建设地点：**陕西铜川凤凰建材有限公司厂内；

**建设规模：**利用铜川凤凰建材 1×4500t/d 新型干法熟料水泥生产线，处理废弃物规模为 300t/d，年处置量 10 万吨。其中：固体废物处置量：49000t/a，半固体废物处置量：49500t/a，液态废物处置量：1500 t/a；产业固废中危险废物合计 81500t/a，一般固废合计 18500t/a。

**项目投资：**项目总投资为 10000 万元，其中环保投入 710 万元，占总投资的 7.1%；

**运行方式：**年运行时间 8000h；

劳动定员：劳动定员 73 人，新增劳动定员 50 人。

### 3.1.3 项目组成

固体废物协同处置项目主体工程主要包含预处理系统和焚烧系统，项目除主体工程外包含公用辅助、储运和环保工程，主要工程组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成表

工程内容	项目	名称	内容	备注
主体工程	烧前系统	综合预处理车间	建设 37×32×25（高）m 密闭液态、半固态及有机固态危废预处理车间，配备卸料平台、4 个 500m <sup>3</sup> 储坑；废液加料泵，回转式剪切破碎机、浆状污泥混合器，输送泵等设备。设抽风设备使呈负压状态。	新建
		无机固体废物预处理车间	建设 29×18×16（高）m 密闭无机固体废物配料车间，1100m <sup>3</sup> 储坑，内设桥式起重机、定量给料机、皮带输送机。	皮带输送机依托现有
		飞灰预处理车间	配置 Φ5×12m 飞灰储仓	新建
		沾染物预处理车间	配置 1 台破碎机，1 台裂解炉；裂解气进入水泥窑处理	新建
		替代混合材固废处理	建设 25×10×10（高）m 暂存库，储量：1500m <sup>3</sup> ，1 个 Φ6×15m 储库，储量：300m <sup>3</sup> 。	新建
		分析化验室	在现有化验室的基础上，增加必要的废物分析化验设备：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。满足重金属分析、相容性测试、水泥产品环境安全性检测等检测要求。	新增 满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范（HJ 662-2013）》相关检测要求
	焚烧系统	暂存库	设置 120×24×8（高）m 密闭固废暂存库房，用于储存桶装、袋装等带包装固废，设抽风设备使呈负压状态。	新建
		水泥回转窑	利用陕西铜川凤凰建材有限公司已建成的 4500t/d 新型干法水泥窑；设置浆渣废弃物专用喷枪。	水泥窑依托现有， 喷枪新建
		称重及洗车	设置进厂地磅及洗车平台	新建
		应急系统	配备紧急人体清洗冲淋设施及洗眼器，并标明用途；在液态废物贮存区设置足够数量的砂土	新增

				等吸附物质，以用于液态废物泄露后阻止其向外溢出；配置足够数量灭火器。	
公用工程				给水	包括生产生活给水、循环给水及消防给水系统 依托现有，增设备部分管道及设备
				排水	生产废水全部进入水泥烧成系统进行焚烧；生活污水进入现有污水处理系统处理后一并回用；初期雨水收集进初期雨水池后送水泥窑处置；雨水采用排水明沟就近排至厂外雨水系统。 生产废水输送系统，初期雨水输送系统新建；生活污水处理系统，雨水排水系统依托现有
				供电	装机功率 950KW，取自现有变电站，采用双路电力供应 依托现有
辅助工程				办公生活	设综合办公楼、职工宿舍、食堂等 新建宿舍、改造办公楼，其余依托现有
				运输设施	专用车辆运输工业类危险废物，配置危险废物专用标志。 委托有资质的专业运输公司
					一般固废依托社会车辆运输 依托社会车辆
环保工程	废气	综合预处理车间、非甲烷总烃、恶臭气体	综合预处理车间	设置集气及输送管道，收集无组织废气，送入水泥烧成系统进行焚烧。 新建， 正常工况使用	
				设置活性炭吸附装置一套，风量 100000m <sup>3</sup> /h，15m 高排气筒 新建，备用	
				设置集气及输送管道，收集无组织废气，活性炭吸附装置一套，风量 100000m <sup>3</sup> /h，15m 高排气筒 新建， 正常工况使用	
				无机固体废物配料车间 设置集气及输送管道，收集无组织废气，活性炭吸附装置一套，风量 25000m <sup>3</sup> /h，15m 高排气筒 新建， 正常工况使用	
				污染物预处理车间 设置集气及输送管道，收集无组织废气，送入裂解炉及水泥烧成系统进行焚烧。 新建， 正常工况使用	
				活性炭吸附装置一套，风量 50000m <sup>3</sup> /h，15m 高排气筒 新建，备用	
				粉尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 窑尾 高温+碱性环境+SNCR+急冷+袋式除尘；90m 高烟囱； 依托现有 (急冷指余热发电系统)	

	粉尘	HCl、重金属、二噁英等	旁路放风经旋风除尘+急冷设施+袋除尘后送窑尾烟囱排放 (建设单位拟预留旁路防风系统,若在生产过程中出现碱、氯等有害物质太高情况,且又需要保证含氯物质的处理量,难以削减投加速率时,建设旁路放风系统)	新建
		窑头	电袋复合除尘器, 35m 高排气筒	依托现有
		飞灰储仓	袋除尘器, 18m 高排气筒	新建
		催化剂上料	袋除尘器, 15m 高排气筒	新建
		催化剂储仓	袋除尘器, 15m 高排气筒	新建
		沾染物破碎	袋除尘器, 15m 高排气筒	新建
	废水	生产废水	生产废水全部进入水泥烧成系统,进行焚烧	新建
		生活污水	一座调节池+水解酸化+接触氧化+MBR+消毒工艺, 处理规模为 100m <sup>3</sup> /d; 处理后全部综合利用用于生产、道路喷洒及绿化。	依托现有
	噪声	噪声控制	消声、隔声减振措施等	新建
	固废	生活垃圾	垃圾桶依托现有,交环卫部门统一填埋处理	依托现有
		废水沉淀污泥	与半固态危废一并处理	新增
		废活性炭	与半固态危废一并处理	新增
		废包装物	与沾染物废物一起经剪切破碎后焚烧处理	新增
窑灰		返回回转窑利用	依托现有	
	环境风险	设置一个 400m <sup>3</sup> 、一个 50m <sup>3</sup> 及一个 1000 m <sup>3</sup> 事故水池兼作初期雨水池。	新建	

### 3.1.4 主要处理设备

拟建项目固体废物处理系统主要设别和装置见表 3.1-2。

表 3.1-2 固体废物预处理及贮存系统主要设备清单

编号	设备名称	规格	数量	单位	备注
预处理系统（含废液）					
01	抓斗桥式起重机	10t	1	台	/
02	回转式剪切破碎机	φ 300mm	1	台	破碎能力：15~20t/h 破碎粒度：<150~180mm
03	浆状污泥混合器	φ 1700×6200mm	1	台	输送能力：10~12t/h
04	单腔柱塞泵	φ 350mm	1	台	输送能力：7.5m <sup>3</sup> /h
05	液压传动系统	3500×1300×2200mm	1	台	油箱容积：600L
06	废弃物浆渣输送管道	DN φ 331mm，厚 10mm	1	套	
07	浆渣废弃物专用喷枪	/	1	套	能力：10~20m <sup>3</sup> /h
08	板式给料机	B800×4108mm	1	套	能力：5~20t/h
09	双轴齿辊破碎机	2-φ 450×500	1	台	能力：10t/h； 成品粒度：95%<50mm
10	胶带输送机	B1000×8100mm	2	台	能力：20t/h
11	回转卸料器	φ 300	1	台	/
12	泵		1	台	/
无机固态危废处置系统					
1	定量给料机		1	台	新建
2	胶带输送机		1	套	依托现有
沾染物处置					
1	破碎机	5t/h	1	台	/
2	输送加料系统	5t/h	1	套	/
3	裂解炉	/	1	套	/
4	供气系统	/	3	套	/
5	除尘器	/	1	套	/
飞灰处置					
1	储存仓	150m <sup>3</sup>	1	台	/
2	计量系统	0.2~2t/h	1	台	/
3	气力输送系统	1t/h	1	套	/
可替代混合材固废					
1	储存仓	350m <sup>3</sup>	1	台	/
2	计量系统	5~50t/h	1	台	/
3	输送系统	30t/h	1	套	/

旁路放风系统					
1	旋风分离器	/	1	套	/
2	气体冷却器	/	1	套	/
3	袋式除尘器	/	1	套	/
4	风机	/	2	台	/
分析化验					
1	ICP-MS	/	1	台	重金属（如 Cr、Mn、Co、Ni、As、Hg 等）
2	GC-MS	/	1	台	有机物定性分析
3		/	1	台	有机物定量分析
4	原子荧光仪	/	1	台	As、Hg 等
5	离子色谱仪	/	1	台	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 等阴离子
6	碳氢分析仪	/	1	台	碳、氢含量
7	有机水分测定仪	/	1	台	有机溶剂水分
8	开口闪点仪	/	1	台	有机溶剂闪点
9	闭口闪点仪	/	1	台	有机溶剂闪点
10	火焰光度计	/	1	台	K、Na
11	粘度仪	/	1	台	粘度
12	可见分光光度计	/	1	台	TiO <sub>2</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 等
13	量热仪	/	1	台	发热量
14	烘箱	/	1	台	水分、样品前处理
15	马弗炉	/	1	台	烧失量、SO <sub>3</sub> 、样品前处理
16	电热板	/	1	台	样品前处理
17	COD 测定仪	/	1	台	化学需氧量
18	氟离子选择性电极	/	1	台	氟含量
19	pH 计	/	1	台	pH
20	便携式	/	1	台	pH
21	常规检测（定量）	/	1	台	SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CaO、MgO、Cl <sup>-</sup>
22	氧瓶燃烧装置	/	1	台	有机物 Cl、S 检测前处理装置
23	颚式破碎机	/	1	台	样品前处理
24	盘式研磨机	/	1	台	样品前处理
25	手持式 X-射线荧光分析仪	/	1	台	重金属、Cl、S 等
26	pH 试纸	/	1	台	pH
27	氯根试纸	/	1	台	Cl <sup>-</sup>
28	硝酸根试纸	/	1	台	硝酸根
29	亚硝酸根试纸	/	1	台	亚硝酸根
30	淀粉碘化钾试纸	/	1	台	氧化性
31	便携式恶臭气体分析仪	/	1	台	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、CH <sub>4</sub> 、Cl <sub>2</sub> 、臭气

32	智能烟气分析仪	/	1	台	烟囱中 O <sub>2</sub> 、NO、CO、SO <sub>2</sub> 等
33	自动烟尘（气）测试仪	/	1	台	烟囱中烟尘、O <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等
34	管式电炉	/	1	台	样品煅烧

### 3.1.5 拟协同处置固体废物情况

#### 3.1.5.1 服务范围与处置类别和规模的确定

该项目主要处置铜川市危险废物及一般固废，同时兼顾周边其他地区。综合考虑铜川市及周边区域危险废物分布情况、发展规划以及变化趋势，将来可能出现的危废处置市场，协同企业铜川凤凰建材水泥有限责任公司现有实际生产情况等经济、社会和环境等各种因素，最终确定该项目协同处置固废规模为 10 万 t/a，其中危险废物 8.15 万 t/a，一般固废 1.85 万 t/a。危险废物中固态危险废物规模为 3.4 万 t/a，半固态危废规模为 4.6 万 t/a，液态危废处理规模为 0.15 万 t/a。一般固废中固态废物规模为 1.5 万 t/a，半固态危废规模为 0.35 万 t/a。

该项目拟接收的危险废物不含放射性废物；具有传染性、爆炸性及反应性废物；未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；石棉类废物；未知特性和未经鉴定的固体废物。

因项目暂存库不是按照多氯联苯类危险废物储存要求进行建设，因此项目处置危险废物不得含有多氯联苯类危险废物。

拟建项目拟接收危险废物种类及数量见表 3.1-3。

#### 3.1.5.2 危险废物成分分析

根据企业提供拟处置危险废物重金属含量类比检测结果，各类别危废主要元素含量见表 3.1-4。

表 3.1-3 拟处置危险废物种类汇总表

序号	危废类别	危废名称	数量 (t/a)	性状			备注	主要来源
				固态	半固态	液态		
1	HW02	医药废物	500	/	500	/	全子项	宝鸡天新药业有限公司
2	HW06	有机溶剂废物	1000	/	1000	/	包含 900-405-06 900-406-06 900-407-06 900-408-06 900-409-06 900-410-06	启源（西安）大荣环保科技有限公司 澄城县海泰电子材料有限责任公司 信泰电子（西安）有限公司 西诺斯（西安）洁净技术有限公司
3	HW08	废矿物油	20000	/	20000	/	全子项	铜川照金电厂（华能国际电力开发公司） 铜川西川矿业有限公司 中国石油天然气股份有限公司长庆石化分公司 宝鸡法士特齿轮有限责任公司 中国石油化工股份有限公司西安石化分公司 西安庆安制冷设备股份有限公司 咸阳宝石钢管钢绳有限公司
4	HW09	油/水、烃/水混合物或乳化液	500	/	/	500	全子项	陕西法士特齿轮有限责任公司 西安大金庆安压缩机有限公司
5	HW11	精（蒸）馏残渣	3000	/	3000	/	全子项	陕西美鑫产业投资有限公司 陕西高科环保科技有限公司
6	HW12	染料、涂料废物	10000	/	10000	/	全子项	铜川泽泰汽车销售服务有限公司 陕西重型汽车有限公司 宝鸡吉利汽车部件有限公司（总厂） 西安飞机工业（集团）有限责任公司

								比亚迪汽车有限公司
7	HW13	有机树脂类废物	2000	2000	/	/	全子项	西诺斯(西安)洁净技术有限公司
8	HW17	表面处理废物	8000	/	8000	/	全子项	信泰电子(西安)有限公司 三星(中国)半导体有限公司
9	HW18	焚烧处置残渣	2000	2000	/	/	全子项	铜川市垃圾焚烧单位
10	HW22	含铜废物	2000	/	2000	/	全子项	三星(中国)半导体有限公司
11	HW33	无机氰化物废物	5000	5000	/	/	全子项	中金公司
12	HW34	废酸	200	/	/	200	全子项	中国石油天然气股份有限公司长庆石化分公司 中国石油化工股份有限公司西安石化分公司
13	HW35	废碱	300	/	/	300	全子项	三星(中国)半导体有限公司 渭南高新区海泰新型电子材料有限责任公司
14	HW48	有色金属冶炼废物	2000	2000	/	/	不含 323-001-48	各有色金属冶炼公司
15	HW49	其他废物	10000	8000	1500	500	900-039-49 900-040-49 900-041-49 900-046-49 900-999-49	铜川西川矿业有限公司 中国石油天然气股份有限公司长庆石化分公司
16	HW50	废催化剂	15000	15000			全子项	陕西延长石油(集团)有限责任公司延安炼油厂
危废小计			49500	34000	46000	1500	/	
17	一般固废	无机污泥、市政污泥、气化渣等	18500	15000	3500	/	/	三星(中国)半导体有限公司 铜川市污水厂
总计			100000	49000	49500	1500	/	

表 3.1-4 主要元素含量检测结果

序号	类别	%			mg/kg 干燥基															
		F	Cl	S	Be	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Sb	Hg	Tl	Pb	
1	HW02 医药废物	/	/	/	0.97	0.3	20.41	12.25	0.3	12.18	2490.41	103.55	0.27	0.25	1.63	0.27	0.75	1.77	2.24	
2	HW06 废有机溶剂	/	/	0.14	0	183.23	10.43	9.14	0.11	3.48	226.19	95.45	0.76	0	178.55	0.86	0.68	0.02	1.44	
3	HW08 废矿物油	/	/	0.02	0.06	30.27	22.54	85.09	3.14	29.71	143.89	539.59	17.92	0.65	259.22	4.14	0.05	0.09	8.81	
4	HW09 油/水烃/水混合物或乳化液	0.01	/	/	0	0.56	5	3.43	0.17	1.84	72.3	67.22	0.46	0.03	1976.7	0.43	7.21	0	3.28	
5	HW11 精(蒸)馏残渣	/	/	/	0.97	16.49	469.44	149.2	107.45	105.21	386.16	705.59	5.24	0.65	207.78	5.17	1.67	0.05	40.25	
6	HW12 染料、涂料废物	0.02	0.02	0.06	0	0.78	4.91	33.19	0.27	31.8	66.24	428.27	3.12	0.11	0	0	0	0	7.93	
7	HW13 有机树脂类废物	/	/	/	0	0.17	2.5	2.83	0.07	1.59	6.66	13.22	6.58	0	0.3	0.12	0	0.04	1.21	
8	HW17 表面处理废物	1.08	1.62	0.27	1	3	48	541	2	95	85	212	0	1	0	0	0	0	18	
9	HW18 焚烧处置残渣	/	13.75	0.86	0	0	250	1180	0	95.2	1490	4020	249	48.2	0	0	0	0	806	
10	HW22 含铜废物	1.32	1.45	0.53	0	0	24.53	6.3	0	8.1	11900	27.68	3.17	0.013	0	0	0	0	40.55	
11	HW33 无机氰化物废物	/	/	/	0	0	0	166	0	65	306	650	0.01	0.25	0	0	0.01	0	19	
12	HW34 废酸	0.03	0.03	/	0.02	0.3	300.31	2.61	0.02	0.98	18.6	27.41	0.05	0.01	66.04	0.07	94.28	0	1.18	
13	HW35 废碱	0.03	/	/	0	0	1.12	0.55	0.6	0	33.84	47.6	15.72	0	10.67	1.66	0.03	0	0.22	
14	HW48 有色金属冶炼废物	/	/	/	0	0	129	2788	0	35	153	450	5.9	7	0	0	0.03	0	13	
15	HW49 其他废物	/	0.16	0.51	1.28	8.79	139.72	30.31	2.67	23.78	106.58	69.62	2.24	1.3	2.66	0.39	0.66	0.29	6.49	
16	HW50 废催化剂	/	/	/	0	0	1.7	222.18	7.45	11.35	22.02	374.2	12.44	8.98	0	0	0.04	0.08	0	0.02
17	无机污泥	0.14	0.02	0.2	1.2	1.68	9.22	27.34	0.29	0.94	18.18	35.76	4.82	0	1.89	0.14	0.52	0	0	
18	市政污泥	0.01	0.04	0.12	0	9.49	32.24	90.73	2.62	17.81	10.29	202.09	45.17	0.14	7.55	1.98	0.13	0.04	8.34	
19	气化渣	/	/	/	3.39	52.56	934.15	1276.64	19.40	454.56	105.43	73.99	14.07	0.07	84.12	1.85	0.25	0.51	9.20	

注：数据主要由西安尧柏环保科技工程有限公司对周边代表性企业危废监测所得。HW18 焚烧处置残渣（飞灰）中二噁英的含量为  $0.03 \mu\text{gTEQ/kg}$ 。

仅用于环境影响评价公众参与信息公示

## 3.1.6 原辅材料及能源消耗情况

## (1) 该项目原辅材料及能源

该项目主要原辅材料及能源消耗见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目原辅材料及能源消耗一览表

序号	项目名称	年耗量	备注	
1	无机固态	22000t	经料仓、皮带机输送至原料配料仓，通过电子皮带秤参与原料配料进入原料磨粉磨。废催化剂经料仓、输送机输送至混合材配料仓，通过电子秤参与原料配料进入水泥磨。	
2	危险废物	半固态及有机固态	48000t	经预处理、搅拌混合后泵送至窑尾高温处置。
3		液态	1500t	废液通过输送泵由吨桶泵送至预处理车间混合器，与有机固态及半固态危废配伍混合后泵送至分解炉处置。
4		其他	10000 t	飞灰计量后经气力输送喷入窑头焚烧。危废沾染物破碎后投入裂解炉裂解后气体通入窑水泥窑的分解炉，炉渣经原料磨进入水泥窑高温处理。
5	一般固废	无机固态	15000 t	经料仓、皮带机输送至原料配料仓，通过电子皮带秤参与原料配料进入原料磨粉磨。
6		有机半固态	3500t	经预处理、搅拌混合后泵送至窑尾高温处置。
4	水	5500.95m <sup>3</sup>	主要为车辆和设备冲洗用水。	
5	电	320 万 kWh	/	

## (2) 现有工程原辅材料变化

该项目建设前后陕西铜川凤凰建材有限公司原辅材料使用量变化情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目建设前后陕西铜川凤凰建材有限公司原辅材料使用情况

序号	名称	年耗量 (t/a)		
		本项目实施前	本项目实施后	变化情况
1	石灰石	1820318	1782915	-37403
2	煤矸石	312772	275909	-36863
3	高硅砂岩	51357	76864	25507
4	铁矿尾渣	54459	23257	-31202
5	固废	—	100000	+100000
总计		2238906	2258945	+20039

由表 3.1-6 可知，在实施水泥窑协同处置后，石灰石、煤矸石、铁矿尾渣的使用量均有不同程度的降低，高硅砂岩略有增加。

## (3) 现有工程燃料变化

由于危险废弃热值较高，平均为 13528kj/kg，扣除废弃物水分的影响后，理论计算熟料烧成热耗下降 48kcal/kg. cl，每年可节约实物煤 14393t。该项目建设前后陕西铜川凤凰建材有限公司燃料使用情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 项目建设前后陕西铜川凤凰建材有限公司燃料使用情况

序号	名称	年耗量 (t/a)		
		本项目实施前	本项目实施后	变化情况
1	煤	209800	195407	-14393

项目水泥生产所使用原料及燃料中重金属成分及 F、Cl、S 含量见表 3.1-8。

表 3.1-8 水泥生产原料及燃料煤中主要元素成分分析表

序号	名称	关注元素/%			重金属检测结果/ppm															
		F	Cl	S	Be	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Pb	As	Cd	Sn	Sb	Hg	Tl	Pb
1	石灰石	0.009	0.008	0.06	0.19	26.1	6.22	85.7	0.1	37.7	17.2	5.1	4.4	0.27	0.28	0.25	0.0916	0.13	10.5	
2	铁矿尾渣	0.01	/	0.54	0.96	69.6	2.082	165.85	5.6	32.02	18.57	129.27	25.26	0.52	0	1.37	0.87	0	6.51	
3	煤矸石	0.03	0.007	0.91	1.31	38.22	2.796	381.55	5.72	13.96	17.89	15.54	7.99	0	0	0.29	0	0	12.3	
4	砂岩	0.01	0.006	0.68	0.2	8.24	2.18	84.52	2.74	83.42	14.74	0	4.68	0	0	0	0.35	0	8.89	
5	煤粉	0.02	0.007	0.02	1	28.7	3.52	256	0.2	14.2	77.8	6.65	5.6	0.1	1.5	0.5	7.07	31.8	37.45	

### 3.1.7 总图布置

靠近窑尾西侧空地位置设一座综合预处理车间，完成卸料、储存、混合、调配、分散分料等环节工序，最后通过专用输送系统入窑煅烧。在水泥熟料生产原料堆棚东侧设一座暂存库，用于储存包装或桶装的危险废物，最后通过汽车运输至固废存储库处理后入窑煅烧。停车场位于暂存库北侧。设一座无机废物存储库，完成卸料、堆储、分料等环节工序，最后通过专用输送系统入原料磨，根据现场空地情况设置于熟料生产原料配料站西侧。设一座沾染物处置及飞灰储仓，完成卸料、储存、计量、输送等环节工序，最后通过罗茨风机送入窑，因罗茨风机及输送压力要求等，飞灰储仓及其配套设施设置在窑头旁空地。在空压站南侧设一座替代混合材固废储存及输送车间，完成卸料、堆储、分料等环节工序，通过专用输送系统入水泥磨。

厂区平面布置示意图见图 3.1-1。

### 3.1.8 主要公共辅助设施

#### (1) 给水

该项目水源为采用陕西铜川凤凰建材有限公司水源作为给水水源，目前该公司供水水源为自来水，供给生产、生活及消防用水。该项目新鲜水使用量约 16.5m<sup>3</sup>/d，主要用于设备及车辆清洗。公司现有水源完全满足本项目要求。

#### (2) 排水

厂区排水按清污分流、雨污分流的原则进行设计，雨水系统经收集后排入厂区外雨水管网。

##### ①生产废水

主要为车辆、设备清洗废水，产生量约 5.6m<sup>3</sup>/d，全部与液态危险废物一并进入水泥窑成系统进行焚烧。

##### ②生活污水

生活污水依托现有污水处理站生化处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准要求。废水经处理后用于厂区绿化、喷洒降尘等，不外排。

##### ③雨水排水系统

厂区四周设雨水沟，采用排水明沟就近排至厂外雨水系统。

### (3) 供配电

该项目装机功率950KW，用电取自陕西铜川凤凰建材有限公司现有变电站，采用双路电力供应。

### (4) 自动化控制系统

本工程采用技术先进、性能可靠的分布式计算机控制系统，集中管理，分散控制。计算机控制系统由现场站、操作员站及数据通讯总线等组成。

根据工艺生产过程的需要，在工艺线上设置不同的温度，压力、流量、液位及速度等检测装置，以便对生产状况进行监视。

### (5) 危废产生单位至厂区运输方案

该项目拟处置的危险废物主要来自于铜川市及其周边地区。

①运输单位：该项目危险废物运输委托委托有资质的中北运输公司。

②运输车辆：运输车辆配备与废物特征及运输量相符，兼顾安全性和经济合理性，确保危险废物收集运输正常化。

③运输线路：拟采用汽车公路运输方式，运送路线的设置尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，尽可能减少经过河流水系的次数。

根据危废产生单位需处置量及地区分布、各地区交通路线及路况，执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2013]第2号）、JT617以及JT618相关规定制定出危废运输路线。

### (6) 贮运系统

项目设置危险废物储料坑、危险废物暂存仓库等，一般情况下，设施的贮存能力应不低于处置设施 10 日的处置量。根据其种类和形态以及特性，进行分区暂存。

在危险废物仓库内设有温度控制设备及防渗设施、泄漏液体收集装置及气体进出口、安全照明和观察窗口、应急防护设施、隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施、消防设施和通风系统。

### 3.1.9 分析化验室

由于该项目为利用水泥窑协同处置固废项目，固废主要以危险废物为主，成分复杂，且含有较多的重金属，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求，分析化验室应具有以下功能：

①从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加固体废物分析化验设备。

②分析化验室具备以下检测能力：

a) 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。

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

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

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

e) 满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物检测。

f) 满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。

### 3.1.10 主要经济技术指标

拟建项目主要经济技术指标见表 3.1-9。

表 3.1-9 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数据
一	主要技术指标		
1	固废处置规模	万 t/a	10
1.1	危险废物	万 t/a	8.15
1.2	一般固废	万 t/a	1.85
2	能源消耗		
2.1	年用水总量	m <sup>3</sup>	5500.95
2.2	电力装机容量	kW	950
2.3	年耗电量	10 <sup>4</sup> kWh	320
3	工作制度	h	8000
4	占地面积	m <sup>2</sup>	10000
5	货物运输量	万 t	10
二	项目经济指标		
1	总投资	万元	10000
2	年利润总额	万元	1421.38
3	年均所得税	万元	467.92
4	年均税后利润	万元	1403.76
5	总投资收益率	%	25.04
6	投资利润率	%	24.57

7	全投资财务内部收益率	%	25.12
8	全投资财务内部收益率	%	20.86
9	投资回收期（税前）	年	5.05
10	投资回收期（税后）	年	5.75

## 3.2 工程分析

### 3.2.1 处置技术方案

#### 3.2.1.1 总体流程

固体废物协同处置过程一般由准入评估、接收与分析、贮存、预处理、废物投加、窑内焚烧处置几部分组成。固废协同处置具体工艺流程见图 3.2-1。



图 3.2-1 固体废物协同处置工艺流程图

#### 3.2.1.2 危险废物准入评估

严格按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）等相关法律法规的要求，规范入厂危险废物准入评估流程，具体操作流程如下：

（1）在协同处置企业与危废产生企业签订协同处置合同及危废运输到协同处置企业之前，对拟协同处置的废物进行取样及特性分析，保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全运行，确保烟气排放达标。

（2）在对拟协同处置的危险废物进行取样和特性分析前，对危险废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对危险废物特性要求以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。危险废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。

（3）在完成样品分析测试后，根据下列要求对危险废物是否可以进厂协同处置进行判断：

①该类危险废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合企业危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规；

②协同处置企业具有协同处置该类危险废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；

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

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

(5) 对入厂前危险废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品保存到停止协同处置该种危险废物之后。如果在贮存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置危险废物特性一致。

### 3.2.1.3 危险废物的收集

(1) 根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、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) 危险废物收集和转运作业人员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措施。

(5) 根据危险废物的种类、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或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置；

⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》GB12463 的有关要求进行运输包装。

(6) 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》(HJ2025-2012) 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。

#### 3.2.1.4 固废运输规范

该项目固废的运输严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》

(HJ2025-2012) 的要求进行，具体如下：

(1) 该项目由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施危险废物运输，危险废物运输委托有交通运输部门颁发的危险货物运输资质的单位承担；一般固体废物的运输依托社会车辆。虽然项目固废委托第三方单位运输，对于运输过程中环境污染及环境保护的责任主体由项目建设单位与第三方运输单位按照相关法律法规确定，并在相关协议中明确本环评报告所提出的防治措施落实要求。

(2) 项目危险废物采用公路运输,按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令 2013 年第 2 号)、JT617 以及 JT618 相关要求执行;

(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) 对于黄金行业氰渣的运输需满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ 943—2018) 要求;

(7) 危险废物厂内运输应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 及《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014),相关要求,做到防尘、防逸散、防泄漏及防爆等。

(8) 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,并编制应急预案,一旦发生翻车或撞车等导致危险废物泄露的事故须立即启动应急预案。

### 3.2.1.5 危险废物的接收与分析

#### A 入厂时危险废物的检查

1) 在危险废物进入协同处置企业时,应对危险废物的进行检查,检查内容如下:

① 检查危险废物标签是否符合要求,所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致;

② 通过外观和气味初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致;

③ 对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致;

④ 检查危险废物包装是否符合要求,应无破损和泄漏现象;

⑤ 必要时,进行放射性检验。

在完成上述检查并确认符合各项要求时，危险废物方可进入储存库或储坑。

(2) 按照上述检查内容进行检查后，如果拟入厂危险废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄露，立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断，并及时向当地环境保护行政主管部门报告。

如果在企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业预处理中心，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，按照不明性质废物相关规定处理。

如果确定企业无法处置该批次固体废物，立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。

#### B、入厂后危险废物的检验

(1) 危险废物入厂后及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的危险废物特性一致。如果发现危险废物特性与合同注明的危险废物特性不一致，按入厂时危险废物检查程序要求处置。

(2) 协同处置企业对各个产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和危险废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

#### C、制定协同处置方案

(1) 以危险废物入厂后的分析检测结果为依据，制定危险废物协同处置方案。危险废物协同处置方案包括危险废物贮存、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) 制定协同处置方案时应注意的关键环节：

①按危险废物特性进行分类，不同危险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，禁止将不相容的危险废物进行混合。

②危险废物及其混合物在贮存、厂区运输、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入窑危险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）相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。

(3) 在制定危险废物协同处置方案的过程中如果不能确定是否满足应注意的关键环节，应通过相容性测试确认。

(4) 危险废物入厂检查和检验结果记录备案，与危险废物协同处置方案共同建档保存。入厂检查和检验结果记录及危险废物协同处置方案的保存时间不低于 3 年。

### 3.2.1.6 固废贮存

#### (1) 危险废物贮存一般要求

1) 危险废物与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施；

2) 在液态废物贮存区设置足够数量的砂土等吸附物质，用于液态废物泄露后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质作为危险废物进行管理和处置；

3) 贮存库贮存危险废物时按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间设置挡墙间隔，液态及半固态危险废物采用储桶进行储存。

4) 暂存库废酸、废碱液及部分液态危废按性质贮存于吨桶中；

5) 危险废物贮存设施的操作运行和管理满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求；

6) 不明性质废物的贮存时间不超过 1 周；

7) 危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。

#### (2) 本项目固废分区贮存情况

1) 综合预处理车间储坑：项目设置 4 个 500m<sup>3</sup>储坑，用于储存性质相似且处置量大的半固态及有机固态固废；

2) 无机固废预处理车间储坑：设 1100m<sup>3</sup>储坑，用于储存无机固态危险废物及一般无机固态废物；

3) 固废暂存库：用于储存桶装及箱装或袋装等危险废物；

4) 飞灰预处理车间飞灰仓：专用于储存处置固废飞灰；

5) 替代混合材固废暂存库：专用于储存替代混合材的固废废催化剂。

### 3.2.1.7 固体废物焚烧处置

#### (1) 危废的加料方式

根据危险废物的物理特性，危险废物主要送入水泥窑高温处理，对于 HW50 中固态且主要成分为二氧化硅及氧化铝的废催化剂，作为混合材原料入水泥磨处理。

①无机固态危险废物（HW33、HW48）：先卸入无机危险废物储存库，经定量给料机、胶带输送机送至现有项目生料磨，与现有生料一同研磨后入窑。生料磨投加的固废确保不含有机物、挥发和半挥发性重金属固废。HW50 主要成分为二氧化硅及氧化铝的废催化剂，作为混合材入水泥磨处理。

②半固态及有机固态危废（HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW22、HW49）：经综合预处理车间与液态危险废物混合调质后由浆渣输送管道输送至窑尾预分解器，由浆渣废弃物专用喷枪喷入。

③液态危险废物（HW09、HW34、HW35、HW49）与半固态废物在混合器调质一并由窑尾加入。

④飞灰：（HW18）。飞灰类危险废物经专用运输车运入厂区，泵入专用飞灰仓储存，计量后经气力输送喷射入窑头焚烧。

⑤危废沾染物：HW49 其他废物 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。危废沾染物首先经过破碎，后投入与水泥窑系统相连的裂解炉，裂解后的气体通入至水泥窑的分解炉进一步利用处理，炉渣分选铁屑后经原料磨进入水泥窑高温处理，分选铁外售；

通常破碎后的危废沾染物粒径在 100mm 左右，且很难保证粒径均匀性和燃烧稳定性。采取窑外裂解炉进行危废沾染物处置，可以有效减少危废焚烧的不稳定性对水泥窑烧成系统的影响，使水泥窑系统运行更稳定。

#### (2) 一般固废的加料方式

项目处置的一般固废主要为无机污泥、市政污泥及气化渣等，对无机固态污泥及气化渣送无机固体废物储存库，经定量给料机、胶带输送机送至现有项目生料磨，与现有生料一同研磨后入窑。市政污泥及无机半固态污泥送固体废物综合处理车间与危险废物调质后送水泥窑高温分解。

#### (3) 固废的处置原理

新型干法水泥窑窑内气流与物料整体呈逆向运行，系统全过程负压操作，水泥回转窑内物料温度高（1450℃）、物料停留时间长（20~35min），炉内温度能达 1700℃。投加固体废物的窑尾炉气温度也可达 1050℃，此时废物中的有机污染物部分被分解释放出来，固废随窑的旋转缓慢向窑头移动至烧成带时，因煤粉的剧烈燃烧，炉气温度达到 1750~2000℃，物料温度达到 1450℃，此时废物中有机污染物被完全分解氧化，无机物也呈熔融状态，一些重金属元素被固化到熟料晶格中，焚烧过程中产生的 SO<sub>2</sub> 等酸性气体在水泥回转窑内被碱性物料所中和，气化的重金属吸附在烟尘上，大部分随着烟尘随预热器中物料返回窑中，少部分烟气经余热发电系统换热迅速降温降尘，出塔后进入除尘器彻底除尘，收集下的尘与生料混合，再进入水泥窑烧制成水泥。通过水泥窑协同处置危险废物，可以实现危险废物最大程度利用和彻底的终端处置，不会有灰渣等二次污染物排放。

### 3.2.2 固废预处理工程分析

#### 3.2.2.1 固废预处理工艺流程

固废液态及固态、半固态不同形态，对其分别进行预处理。具体预处理工艺流程见图 3.2-2。

##### A、半固态及有机固态固废预处理流程

- (1) 入厂称重：对废物进行称重，确认符合危险废物转移联单和签订的合同；
- (2) 分析化验：对入厂后废物进行取样分析，以判断危险废物特性是否与合同注明的废物特性一致；
- (3) 分类储存：危险废物进厂后先贮存在预处理车间的储坑内；
- (4) 调制：待处置的半固态工业固废由起重抓斗抓取物料至卸料仓，然后进行一级剪切破碎。若系统需求更小废弃物颗粒，可以选择进入二级剪切破碎，粉碎后进入浆渣混合系统与废液进行混合。在浆渣混合系统内，经过破碎的半固体废弃物将和废液充分混合，在达到合适粘度之后，将通过浆液泵泵送至窑尾焚烧处置。
- (5) 三废处理：该项目危废储存、破碎、搅拌调质等过程中产生的废气经负压收集后全部送窑头焚烧处理；在停窑状态下，废气经过活性炭吸附罐吸附后经 15m 高排气筒排放。地面冲洗废水、车辆冲洗废水可完全回用于调节危废粘度。

##### B、无机固态固废预处理

- (1) 入厂称重：对废物进行称重，确认符合危险废物转移联单和签订的合同；

(2) 分析化验：对入厂后废物进行取样分析，以判断危险废物特性是否与合同注明的废物特性一致；

(3) 储存上料：

对于不可挥发的固态危险废物，由专用密闭运输车运至不挥发固废车间，卸入混凝土储坑，由定量给料机和皮带输送机输送至生料皮带廊，与生料一并进入生料磨。

替代混合材的废催化剂危险废物，由专用密闭运输车运至替代混合材库房，由加料斜槽或螺旋输送机输送至新建配料仓，与混合材一并进入水泥磨。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。下列废物不能作为混合材原料：a) 危险废物；b) 有机废物；国家法律、法规另有规定的除外。而《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》（环境保护部公告 2017 年第 22 号）中明确指出：危险废物作为替代混合材时，水泥磨对危险废物的最大容量不超过水泥生产能力的 20%。本项目处置的废催化剂做为替代混合材掺入水泥磨的量约占凤凰建材水泥生产能力的 1%，远低于《指南》规定的 20% 要求。所以危险废物可以作为替代混合材利用。

本项目无机固态废催化剂（HW50）作为混合材利用，主要成分为重金属，危险废物应为不含有机物（有机质含量小于 0.5%，二噁英含量小于 10ng TEQ/kg，其他特征有机物含量不大于水泥熟料中相应的有机物含量）和氰化物（CN 含量小于 0.01 mg/kg）的固体废物，并确保水泥产品满足水泥相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）表 1 中规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。根据本项目可行性研究报告的分析，项目所处置无机固态废催化剂（HW50）可满足上述要求，企业在实际生产过程中需对该类危险废物定期检测，确保满足上述要求后方可作为替代混合材利用。

(4) 混合材上料及新建仓设置袋式除尘器，对含尘废气处理后排放。

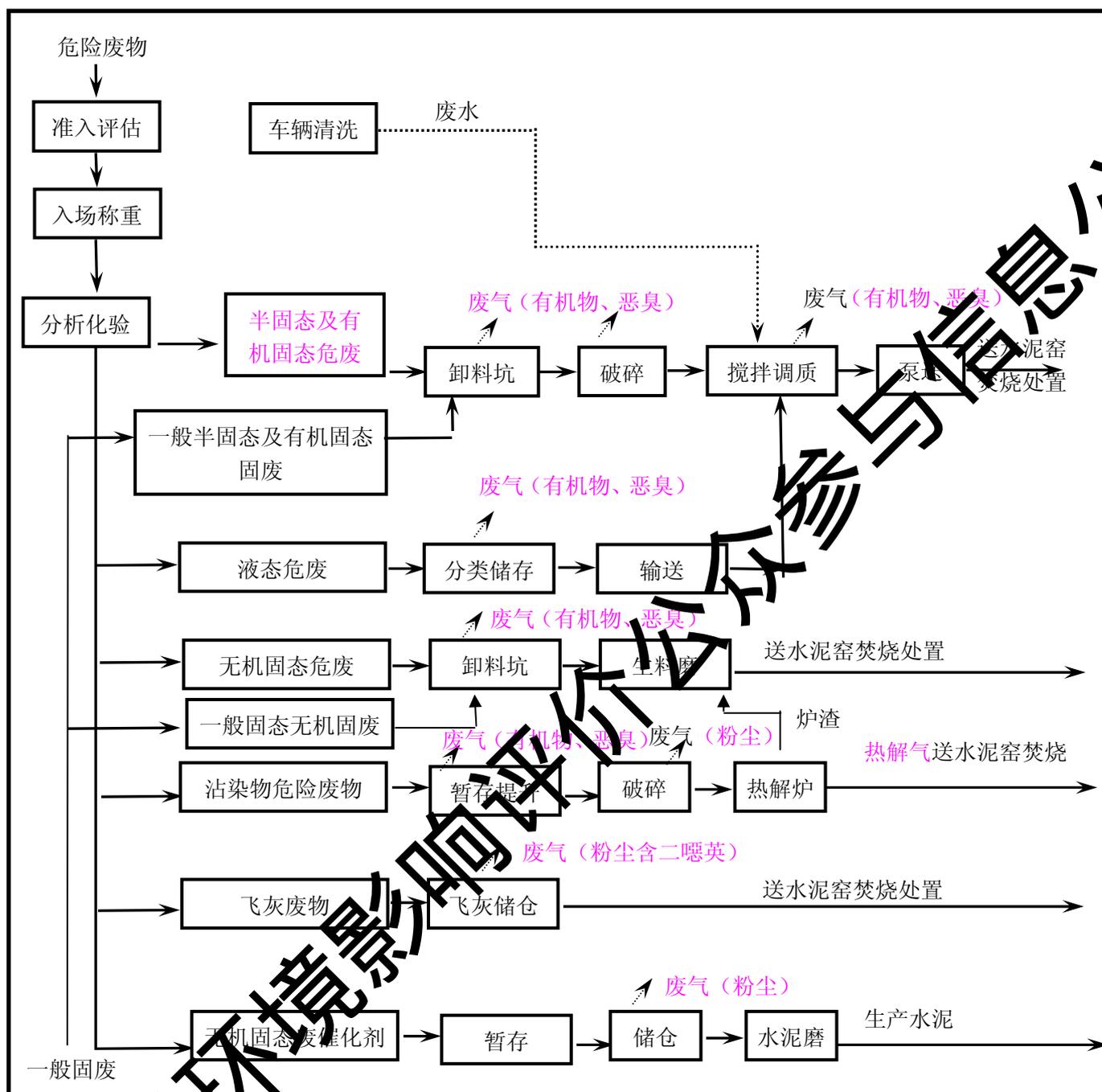


图 3.2-2 固废预处理工艺流程及产污环节图

### C、液态危险废物预处理流程

(1) 入厂称重：由吨桶包装运至水泥厂区，对废物进行称重，确认符合危险废物转移联单和签订的合同；

(2) 分析化验：对入厂后废物进行取样分析，以判断危险废物特性是否与合同注明的废物特性一致；

(3) 分类储存：吨桶危险废物进厂后先贮存在储库内，在库内废物按热值、毒性等分类储存。

(4) 混合调质：针对项目拟处置危险废液的规模和性质，通过输送泵由吨桶泵送至预处理车间混合器，与有机固态及半固态危废配伍混合后泵送至分解炉处置。低热值废液不宜从主燃烧器直接加入。

(5) 废气处理：该项目分类储存、混合调质过程中产生的废气经负压收集后全部送窑头焚烧处理。

#### D、飞灰危险废物预处理流程

(1) 入厂称重：由专用罐车运至水泥厂区，进行称重，确认符合危险废物转移联单和签订的合同；

(2) 分析化验：对入厂后废物进行取样分析，以判断危险废物特性是否与合同注明的废物特性一致；

(3) 储存处置：泵入专用飞灰仓储存，计量后经气力输送喷射入窑头焚烧。

(4) 废气处理：飞灰储仓顶设置袋式除尘器，对灰仓含尘废气处理后排放。

飞灰中含有二噁英污染物，飞灰经气力输送喷射入窑头焚烧，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约 1400℃，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。另外飞灰中 Cl 含量较高，含量约为 13.75%，一般采取填埋处置，填埋处置时需要进行螯合稳定化预处理，而水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰，严格控制飞灰的投加速率，与其他物料、燃料及固废中的 Cl 含量为总投加物料量的 0.028%，可满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（GB662-2013）规定入窑物料中 Cl 元素含量不应大于 0.04% 要求。另外依据国内同类企业的处理处置情况，与本项目方法大部分相同。根据《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016），当生料中的 Cl 大于等于 0.03% 时，应设置旁路放风设施，本项目生料中 Cl 大于等于 0.028%，接近 0.03%，因此在设计时预留了旁路放风设施，在实际运行时根据需要设置旁路放风设施。因此飞灰处置措施可行。

#### E、危废沾染物危险废物预处理流程

(1) 入厂称重：由专用车辆运至水泥厂区，进行称重，确认符合危险废物转移联单和签订的合同；

(2) 破碎：需要破碎的包装物破碎后，与其他类型的污染物按比例通过起重喂入热裂解炉喂料斗；

(3) 预裂解：通过强制给料器给热裂解炉喂料。热裂解炉下部鼓入一次风作为燃烧用的氧气，热裂解炉焚烧产生的高温烟气通过管道输送至分解炉中下部，温度约为 850~900℃。产生灰渣通过炉盘的转动，自然落入输渣机，灰渣经除铁后，可作为无机固态危险废物经原料磨进入水泥窑高温处理。

(4) 废气处理：破碎设备设置袋式除尘器，对含尘废气处理后排放。

#### F、危废投加点

固废危废综合预处理车间投加点（设计）：分解炉；无机污泥车间投加点（设计）：生料配料系统；飞灰投加点（设计）：窑头罩；沾染物燃烧产物（设计）：烟气引入分解炉，渣掺入生料配料；废催化剂（设计）：生料配料。满足《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》要求。

#### 3.2.2.2 固体废物配伍

(1) 固体废物有害成分控制指标

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

① 重金属最大允许投加量限值见表 3.2-1。

表 3.2-1 重金属最大允许投加量限值表

重金属	单位	重金属的最大允许投加量
汞 (Hg)	mg/kg-cli	0.23
铊+铬+铅+15×砷 (Tl+Cr+Pb+15×As)		230
铍+铬+10×锡+10×钨+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10×Sn+10×W+Cu+Mn+Ni+V)		1150
六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/kg-cem	320
三价铬 (Cr <sup>3+</sup> )		10 <sup>(1)</sup>
锌 (Zn)		37760
锰 (Mn)		3350
镍 (Ni)		640
钼 (Mo)		310
砷 (As)		4280
镉 (Cd)		40
铅 (Pb)		1590
铜 (Cu)		7920
汞 (Hg)		4 <sup>(2)</sup>

注 (1)：入窑物料中总铬及混合材中六价铬；注 (2)：仅计混合材中的汞

注：上述数据节选自《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)，数值指所有入窑或入水泥磨物料的总量。

②入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不大于 0.04%，以保证水泥质量。

③通过配料系统投加物料中硫化物硫及有机硫总含量不大于 0.014%，通过窑头、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。

④理化性质均匀，保证水泥窑运行工况的连续稳定。

⑤闪点 > 23°C；粘度满足泵的输送要求 ~1000000 cP；悬浮固体满足泵的输送要求。

2) 满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ 745-2018) 要求。

①氰渣水泥窑协同处置的投加位置为窑尾烟室/分解炉时，投加氰渣中总氰化物（以 CN-计）根据 HJ 745 测得的值不高于 1500 mg/kg，投加氰渣总量占水泥熟料比例应小于 15%。

②氰渣水泥窑协同处置的投加位置为生料磨时，入窑生料中总氰化物（以 CN-计）根据 HJ 745 测得的值不高于 5g/t 熟料。

## (2) 控制方法

通过对现有工程正常生产工况下，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求投加的危害元素指标参数，核算目前各有害元素的富余量，然后根据危险废物处理处置量核算各危害元素的含量。

### 3.2.2.3 污染防治措施及污染物产排情况

该工段产污环节主要包括固废储库、预处理车间等，产生的主要污染物包括废气、废水、噪声和固体废物。主要产污环节见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要产污环节表

项目	排放源	主要污染物名称	处理措施
废气	危险废物暂存仓库	非甲烷总烃、 H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	密闭、负压，抽送活性炭吸附装置处置
	无机固体废物预处理车间		
	半固态及有机固态危废预处理车间		密闭、负压，抽送至水泥窑焚烧
	沾染物预处理车间		密闭、负压，抽送至裂解炉和水泥窑焚烧

	飞灰仓粉尘		粉尘	袋式除尘器
	危废沾染物	破碎粉尘	粉尘	袋式除尘器
		裂解烟气	烟气	送水泥窑分解炉利用处置
	替代混合材 固废	库房	粉尘	密闭储存, 上料袋除尘
		仓库	粉尘	袋式除尘器
无机固废预处理车间		粉尘	密闭储存	
废水	危险废物运输车辆		冲洗废水	回用于调节危险废物粘度
	危险废物预处理车间			
	办公、生活场所		生活污水	经现有生化污水处理站处理 全部综合利用
固体废物	办公、生活场所		生活垃圾	交环卫部门送垃圾填埋场填埋
噪声	破碎机、搅拌机、送风机、引风机、 输送泵等		高噪声设备	室内布置, 设吸音、消声、减振 设施

## A、废气产排情况

### (1) 挥发性有机物

本项目处置的有机废液以及含有机溶剂的半固态废物等, 在暂存及预处理过程中产生的少量的 VOCs。项目挥发性有机物主要产生在危险废物暂存库及危险废物综合预处理间。另外无机固体废物预处理车间及沾染物预处理车间也可能产生少量的 VOCs。

该项目共设置 4 套活性炭吸附塔, 作为水泥窑停运时有机废气的应急处置措施, 排气筒高度均为 15m, 分别于危险废物暂存库设置 1 台, 处置风量约为 100000m<sup>3</sup>/h; 危险废物综合预处理车间设置 1 台, 处置风量约为 100000m<sup>3</sup>/h; 无机固体废物预处理车间设置 1 台, 处置风量约为 25000m<sup>3</sup>/h; 沾染物预处理车间设置 1 台, 处置风量约为 50000m<sup>3</sup>/h。

根据该项目的处理技术方案, 项目建设危险废物暂存库, 一般情况下, 主要暂存储桶中储存的液态危险废物及半固态危险废物, 由于危险废物均在密闭储桶中存储, 因此暂存库中挥发性有机物气体产生量较小, 产生量按照液态有机危险废物储存量的 0.001% 考虑, 该项目有机液态及有机半固态危险废物储存量为 35000t/a, 则暂存库挥发性有机物产生量约为 0.35t/a, 由于危险废物装卸时车间门的开启以及吸风的不完全会造成部分挥发性有机物外逸后无组织排放, 泄漏率环评按 5% 保守估算, 其余 95% 废气经负压收集后, 通过管道抽送至活性炭吸附装置处置。收集风量约为 100000m<sup>3</sup>/h。

废物综合预处理车间在挥发性危险废物储坑存储及预处理过程中，会有少量挥发性有机物产生，产生量按照有机废物预处理量的 0.05% 考虑，危险废物预处理车间卸料及处置加料有机固废为 35000t/a，则挥发性有机物产生量约为 35t/a，危险废物装卸时库门的开启以及吸风的不完全会造成部分挥发性有机物外逸后无组织排放，泄漏率环评按 5% 保守估算，其余 95% 废气经负压收集后，通过管道抽送至水泥窑焚烧处置，收集风量约为 100000m<sup>3</sup>/h。

无机固体废物预处理车间挥发性有机物产生量较少，按照处理固废量的 0.0005% 考虑，无机固体废物预处理量为 37000t/a，则挥发性有机物产生量约为 0.185t/a，泄漏率环评按 5% 保守估算，其余 95% 废气经负压收集后，通过管道抽送至水泥窑焚烧处置，收集风量约为 25000m<sup>3</sup>/h。

沾染物预处理车间挥发性有机物产生量较少，按照处理固废量的 0.1% 考虑，本工程沾染物处置量为 1000t/a，则挥发性有机物产生量约为 1t/a，泄漏率环评按 5% 保守估算，其余 95% 废气经负压收集后，通过管道抽送至水泥窑焚烧处置，收集风量约为 50000m<sup>3</sup>/h。

## (2) 恶臭气体

考虑到项目处理废物含有部分有机危险废物及市政污泥，因此项目在废物储存及预处理过程中可能会产生恶臭气体，主要为硫化氢及氨，参考北京水泥厂、广西兴安县水泥窑处置市政污泥等工程；本项目危险废物暂存库 H<sub>2</sub>S 的产生量为 0.02t/a，NH<sub>3</sub> 的产生量为 0.12t/a，无组织排放泄漏率环评按 5% 保守估算，其余 95% 废气经负压收集后，通过管道抽送至活性炭吸附装置处置。收集风量约为 100000m<sup>3</sup>/h。

固废预处理车间在有机固废尤其是市政污泥储坑存储以及预处理过程中，会有少量恶臭气体产生，参考北京水泥厂、广西兴安县水泥窑处置市政污泥等工程综合预处理车间 H<sub>2</sub>S 的产生量为 0.09t/a，NH<sub>3</sub> 的产生量为 0.96t/a，无组织排放泄漏率环评按 5% 保守估算，其余 95% 废气经负压收集后，通过管道抽送至水泥窑焚烧处置。收集风量约为 100000m<sup>3</sup>/h。

无机固体废物预处理车间挥发性有机物产生量较少，根据同类项目，H<sub>2</sub>S 的产生量约为 0.003t/a，NH<sub>3</sub> 的产生量为 0.02t/a，无组织排放泄漏率环评按 5% 保守

估算，其余 95%废气经负压收集后，通过管道抽送至活性炭吸附装置处置。收集风量约为 25000m<sup>3</sup>/h。

污染物预处理车间挥发性有机物产生量较少，H<sub>2</sub>S 的产生量约为 0.003t/a，NH<sub>3</sub> 的产生量为 0.02t/a，无组织排放泄漏率环评按 5%保守估算，其余 95%废气经负压收集后，通过管道抽送至水泥窑焚烧处置。收集风量约为 50000m<sup>3</sup>/h。

项目污染物无组织排放情况见表 3.2-3。由于危废暂存库及无机污泥预处理车间活性炭吸附装置正常工况运行，综合预处理车间及污染物预处理车间活性炭吸附装置仅是在停窑非正常工况运行，因此项目对正常工况运行的危废暂存库及无机污泥预处理车间活性炭吸附装置有组织排放源强进行统计，见表 3.2-4。

表 3.2-3 拟建项目无组织废气排放情况表

序号	污染源	污染物	控制措施	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放参数 (m)
1	危废暂存库	非甲烷总烃	经负压收集 后，送活性炭 处置	0.00200	0.0175	120×24×8
		H <sub>2</sub> S		0.00011	0.0010	
		NH <sub>3</sub>		0.00068	0.0060	
2	综合预处理 车间	非甲烷总烃	经负压收集 后，送水泥窑 焚烧处置	0.19977	1.7500	37×32×25
		H <sub>2</sub> S		0.00050	0.0044	
		NH <sub>3</sub>		0.00550	0.0482	
3	无机固态废 物预处理车 间	非甲烷总烃	经负压收集 后，送活性炭 处置	0.00106	0.0093	29×18×16
		H <sub>2</sub> S		0.00002	0.0002	
		NH <sub>3</sub>		0.00011	0.0010	
4	污染物预处 理车间	非甲烷总烃	经负压收集 后，送入裂解炉 及水泥焚烧	0.00571	0.0500	22×20×16
		H <sub>2</sub> S		0.00002	0.0002	
		NH <sub>3</sub>		0.00011	0.0010	

### (3) 粉尘

#### 1) 飞灰排尘

飞灰送到灰仓储存，项目设有 1 个飞灰储仓，仓顶安装布袋除尘器，设有 1 个 18m 排气筒，废气排放量 4460m<sup>3</sup>/h。本工程飞灰处置为 2000t/a，起尘系数按 5%计，布袋除尘效率按 99.9%计，飞灰储仓排尘 0.1t/a，飞灰中主要污染物二噁英的含量为 0.03 μgTEQ/kg，因此排尘中二噁英含量为 3 μgTEQ/a。

#### 2) 废催化剂

废催化剂密闭储库储存，废催化剂储存库可能有少量粉尘逸散，由于在密闭库堆存，环评不再考虑。上料过程中，物料卸入上料斗时，由于落差产生一定粉尘，根据设计单位提供资料，安装布袋除尘器，设有 1 个 15m 排气筒，废气量

11160m<sup>3</sup>/h，本工程废催化剂处置量为 15000t/a，起尘系数按 2.5%计，布袋除尘效率按 99.9%计，废催化剂卸料排尘 0.375t/a。项目设有 1 个废催化剂储仓，安装布袋除尘器，设有 1 个 15m 排气筒，废气排放量 13000m<sup>3</sup>/h。本工程废催化剂处置量为 15000t/a，起尘系数按 2.5%计，布袋除尘效率按 99.9%计，水泥储仓排尘 0.375t/a。废催化剂中主要含重金属 Ni。

### 3) 沾染物破碎

项目设有 1 台沾染物破碎机，密闭并安装布袋除尘器，设有 1 个 15m 排气筒，废气排放量 1000m<sup>3</sup>/h。本工程沾染物处置量为 1000t/a，起尘系数按 5%计，布袋除尘效率按 99.9%计，水泥储仓排尘 0.05t/a。沾染物所沾染的危险废物较少，因此粉尘排放中含有的有害成分较少，环评不再考虑。

表 3.2-4 暂存库及无机固体废物预处理车间废气主要污染物排放情况一览表

项目	污染物	产生状况				治理措施	处理后排放状况			排放标准		排放参数		
		废气量	浓度	速率	产生量		浓度	速率	排放量	浓度	速率	高度	内径	温度
		(Nm <sup>3</sup> /h)	(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	t/a		(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	t/a	(mg/m <sup>3</sup> )	kg/h	(m)	(m)	(°C)
暂存库	非甲烷总烃	100000	0.38	0.0380	0.333	活性炭吸附效率 90%	0.038	0.0038	0.003	120	10	15	1	20
	H <sub>2</sub> S	100000	0.02	0.0022	0.019		0.002	0.0002	0.002	/	0.33			
	NH <sub>3</sub>	100000	0.13	0.0130	0.114		0.013	0.0013	0.011	/	4.9			
无机固体废物预处理车间	非甲烷总烃	25000	0.80	0.0201	0.176	活性炭吸附效率 90%	0.80	0.0020	0.018	120	10	15	0.5	20
	H <sub>2</sub> S	25000	0.01	0.0003	0.003		0.001	0.00003	0.0003	/	0.33			
	NH <sub>3</sub>	25000	0.09	0.0022	0.019		0.009	0.0002	0.002	/	4.9			

注：非甲烷总烃污染物排放标准为《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准，恶臭污染物 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 为《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值。

表 3.2-5 项目粉尘产生及排放情况

序号	废气源	因子	风量 Nm <sup>3</sup> /h	排气筒 高度 m	产生浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	产生量 t/a	除尘	台 数	除尘效率 %	出口浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	年排放量 t/a	排放标准
													浓度 mg/Nm <sup>3</sup>
1	飞灰储仓	颗粒物	4460	18	2802.7	100	布袋除 尘	1	99.9	2.8	0.013	0.1	10
		含二噁英			0.08 ngTEQ/m <sup>3</sup>	3000 μgTEQ/a				0.0001 ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.375 ngTEQ/h	3 μgTEQ/a	/
2	催化剂上料	颗粒物	11160	15	4200	375	布袋除 尘	1	99.9	4.2	0.047	0.375	10
		含 Ni			1.57	0.14				0.002	0.00002	0.0001	5
3	催化剂储仓	颗粒物	13000	15	3605.8	375	布袋除 尘	1	99.9	3.60	0.047	0.375	10
		含 Ni			1.35	0.14				0.002	0.00002	0.0001	5
4	沾染物破碎	粉尘	1000	15	6250	40	布袋除 尘	1	99.9	6.25	0.006	0.05	10

注：年工作 8000h 计。

## B、废水产排情况

危险废物预处理产生的冲洗废水，回用于调节危险废物粘度；实验室废水与危险废物预处理冲洗废水一并进水泥窑协同处置，不外排；项目生活污水处理后全部综合利用用于生产、道路喷洒及绿化。

### (1) 冲洗废水

危废暂存库、预处理车间及配料间地面及危废运输车辆需定期冲洗，废水量约  $10\text{m}^3/\text{d}$ 。清洗废水用于调节危险废物粘度，不外排。

### (2) 实验室废液

实验室废水主要是危废样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、废碱液体为主，其重金属含量较高。类比同类项目，每个样品检测产生的废液量约  $50\text{ml}$ ，按每天检测 10 个样品计，每月废水产生量约为  $15\text{L}$ 。清洗仪器废水产生量按照  $15\text{L}/\text{d}$  估算，所有废水按酸碱性不同分别存入酸碱废液桶，定期混入拟处置的半固态危废中，经预处理中心预处理后进水泥窑协同处置，不外排。

### (3) 生活污水

项目新增劳动定员 50 人，根据现有企业运行情况，按照  $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计算，新增用水量为  $4\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量按用水量的 80% 计，生活污水量约  $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，浓度约 COD  $350\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$   $25\text{mg}/\text{L}$ ，污染物产生量 COD  $0.37\text{t}/\text{a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$   $0.03\text{t}/\text{a}$ ，经厂区生化处理后回用于生产、绿化及道路洒水，不外排。

危险废物预处理阶段各股废水水量及水质情况见表 3.2-6（按全年运行 333 天计算）。用水平衡见图 3.2-3。

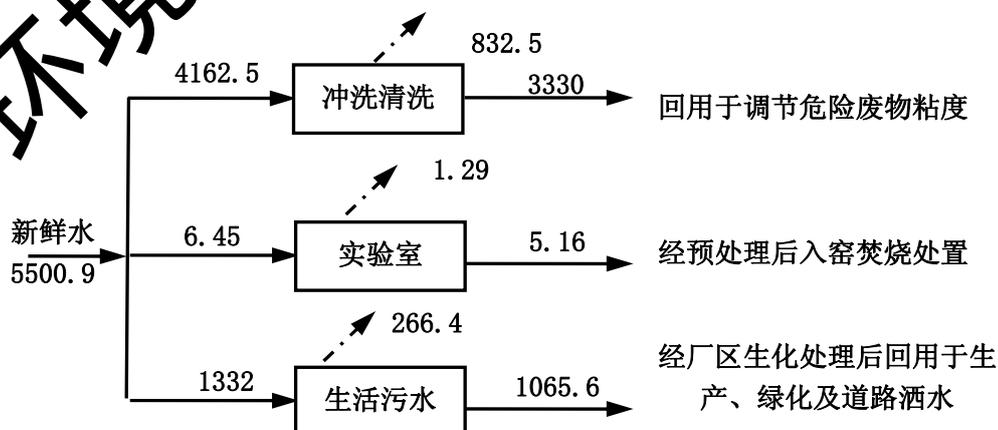


图 3.2-3 危险废物预处理水平衡图 (单位: t/a)

表 3.2-6 预处理工段废水产生及排放情况

废水名称	污染物产生状况				处理方式
	产生量 (t/a)	主要污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
清洗废水	3330	pH	6~9 (无量纲)	/	回用于调节危险 废物粘度, 不外排
		COD	1500	5.00	
		SS	4000	13.32	
		NH <sub>3</sub> -N	80	0.27	
		TP	20	0.07	
实验室废水	5.16	COD	650	0.0034	与伴生固废危废一 并入窑焚烧处置, 不外排
		SS	200	0.0010	
		NH <sub>3</sub> -N	25	0.0001	
		Cu	45	0.0002	
		Zn	780	0.0040	
		Cd	0.03	0.000003	
		Pb	5	0.0000	
		Cr	175	0.0009	
		Ni	200	0.0010	
		Mn	20	0.0001	
As	0.05	0.0000003			
生活污水	1065.6	COD	35	0.37	经厂区生化处理 后回用于生产、绿 化及道路洒水,不 外排
		SS	200	0.21	
		NH <sub>3</sub> -N	25	0.03	

## C、噪声产排情况

预处理噪声产生、治理及排放情况见表 3.2-7。

表 3.2-7 预处理工段噪声产排及治理措施

序号	设备名称	数量	噪声级 (dB(A))	拟采取措施	降噪效果 (dB(A))	降噪后声级 (dB(A))
1	抓斗桥式起重机	1	75-80	/	/	80
2	转式剪切破碎机	1	85-90	基础减振	/	90
3	浆状污泥混合器	1	70-75	/	/	75
4	单腔柱塞泵	1	75-80	基础减振	/	80
5	双轴齿辊破碎机	1	85-90	基础减振	/	90
6	负压抽气风机	2	95-100	基础减振、消声	15	85
7	离心泵	2	75-80	基础减振	/	80
8	隔膜计量泵	4	80-80	基础减振	/	80
9	起重机	1	75-80	/	/	80
10	破碎机	1	85-90	基础减振	/	90
11	供风风机	1	95-100	基础减振、消声	15	85
12	烟气输送风机	1	95-100	基础减振、消声	15	85

13	除尘风机	1	95-100	基础减振、消声	15	85
14	飞灰气力输送风机	1	95-100	基础减振、消声	15	85
15	灰仓除尘风机	1	95-100	基础减振、消声	15	85
16	催化剂除尘风机	2	95-100	基础减振、消声	15	85

#### D、固废产排情况

项目新增劳动定员 50 人，生活垃圾按照 1kg/人·d 计算，新增生活垃圾产生量约为 16.65t/a，交环卫部门统一填埋处理。

预处理中心危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水清洗污泥产生量约 12t/a，定期清理，作为危险废物与半固态危废一并送水泥窑焚烧处置。

考虑到活性炭再生一定周期后吸附效率下降问题，拟每年对活性炭进项更换一次，预处理中心及危险废物暂存库活性炭吸附装置产生饱和活性炭约 15t/a，集中收集，与半固态危废一并送水泥窑焚烧处置。

危险废物采用桶装或箱装，包装容器重复利用，若发生破损后与处理的危废污染物一并处理。预计破损包装容器产生量约为 0.4t/a。

### 3.2.3 水泥窑焚烧处置固体废物工程分析

#### 3.2.3.1 工艺流程

该项目建成后水泥熟料生产工艺流程及产污环节见图 3.2-4。

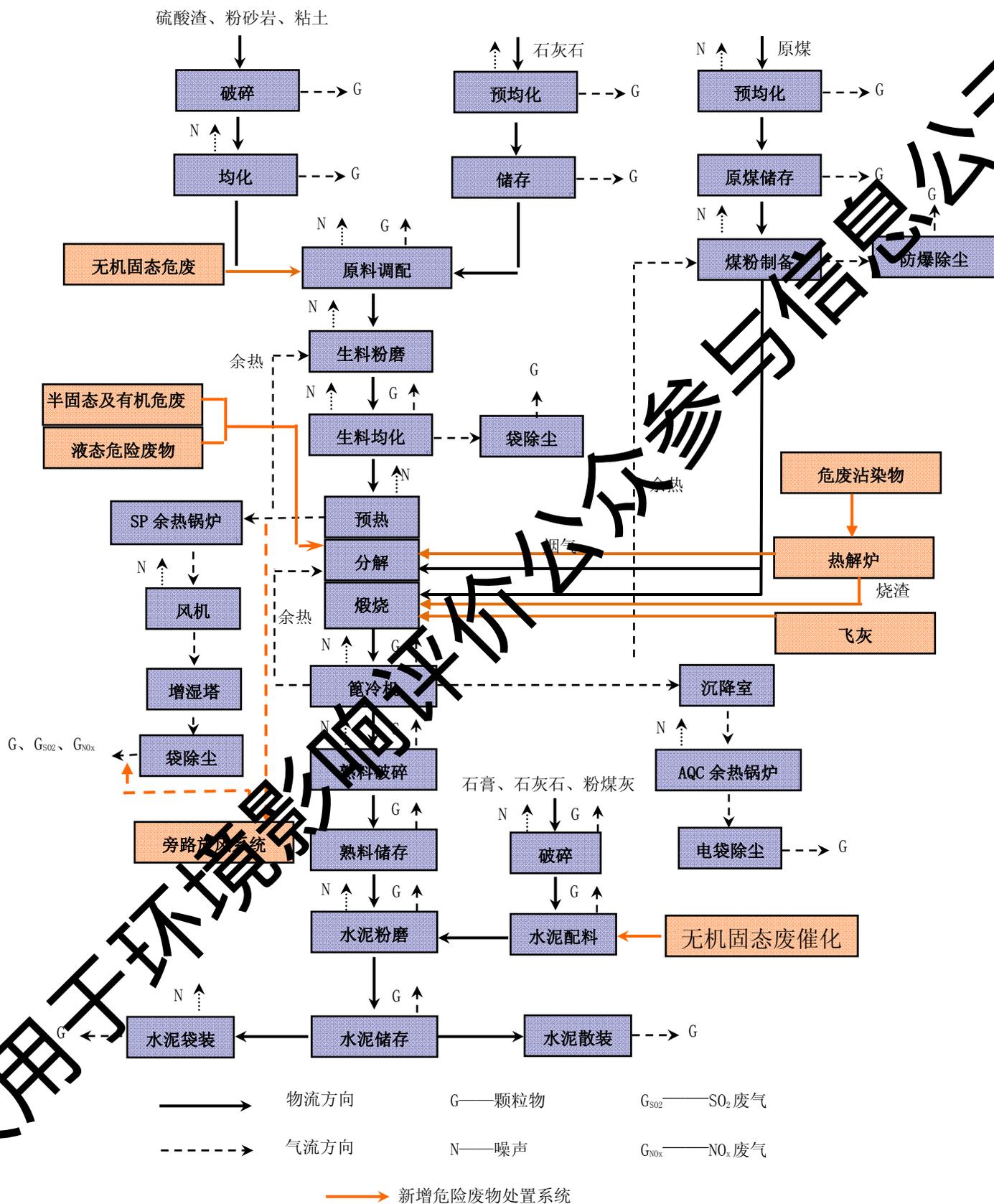


图 3.2-4 协同处置固废后水泥熟料生产线工艺流程及产污环节图

### 3.2.3.2 水泥窑焚烧处置固体废物可行性分析

为了解决西安市工业危险废物的处理问题，2014 年底建设了陕西富平水泥有限公司日产 5000 吨新型干法水泥窑协同处置危险废弃物工程，陕西省环境保护厅以陕环批复[2015]613 号文对该项目进行了批复。该项目已于 2016 年 4 月建成投产，项目建成后，可处置危险废弃物 10 万 t/年，实现西安市现有危险废物的无害化处置，服务范围可以涵盖咸阳、渭南、商洛、韩城、铜川周边区域，取得了良好的经济效益和社会效益。

另外，陕西省环境保护厅以陕环批复〔2017〕54 号《关于咸阳海创环境工程有限公司利用水泥窑协同处置固体废物示范工程环境影响报告书的批复》，同意乾县海螺水泥公司日产 4500 吨熟料新型干法水泥生产线建设及水泥窑协同处置固体废物。目前该项目已建成并投入生产。

#### (1) 危险废物焚烧处置技术分类

目前，可以用于处理工业危险废物的焚烧炉主要有：回转窑焚烧炉、液体喷射焚烧炉、热结焚烧炉、流化床焚烧炉、多层焚烧炉等，采用较多的是回转窑焚烧炉。危险废物焚烧炉型及标准运转范围如表 3.2-8 所示，焚烧炉的处理对象见表 3.2-9 所示，各种危险废物焚烧技术比较见表 3.2-10。

表 3.2-8 危险废物焚烧炉型及标准运转范围

炉型	温度范围/ ℃	停留时间	炉型	温度范围/℃	停留时间
回转窑	500-1700	液体及气体:1-3S 固体: 30min-2h	多层床焚烧炉	干燥区:320-540 焚烧区:760-980	固体: 0.25-1.5h
液体注射炉	600-600	0.1-2S	固定床焚烧炉	480-820	液体及气体:1-2S 固体: 30min-2h
流化床	450-980	液体及气体:1-2S 固体: 10min-1h			

表 3.2-9 焚烧炉的处理对象

废物种类	回转窑	液体注射炉	流动床	多层炉	固定床焚烧炉
1. 固体					
(1) 粒状物质	√		√	√	
(2) 低熔点物质	√		√	√	√
(3) 含熔融灰分的有机物	√	√		√	
(4) 大形、不规则物品	√				√
2. 气体					

有机蒸气	√	√	√	√	√
3. 液体					
(1) 含有毒成分的高有机废液	√	√	√		
(2) 一般有机废液	√	√	√		
4. 其他					
(1) 含氯化有机物的废物	√	√			
(2) 高水分之有机污泥	√		√	√	

表 3.2-10 各种危险废物焚烧技术比较

焚烧炉型	物料适应性						污染控制	投资运行费用	能资源利用率	减容效果
	固体	危险废物	泥浆	液体	烟雾	有包装				
机械炉排	●					●	一般	低	较好	低
流化床	●	●	●	●			较好	较高	一般	一般
液体喷射炉			●	●	●		较好	较高	低	较高
多燃烧室	●	●	●	●	●	●	较好	较低	低	一般
新型干法水泥窑	●	●	●	●	●	●	最好	最低	高	最高

由表 3.2-8、表 3.2-9 和 3.2-10 可以分析得出，回转窑可同时处理固、液、气态危险废物，适用性最广，且具有污染控制容易、投资运行费用低、资源能源利用率高、减容效果好的优点。

### (2) 水泥回转窑焚烧处置危险废物优势分析

新型干法水泥窑既具有专业焚烧炉的所有优点，又克服了专业焚烧炉的其他缺点。专业焚烧炉中废物焚烧的主要影响因素——停留时间、燃烧温度、湍流度和过剩空气系数，在新型干法水泥窑系统中都能得到很好的满足。

①新型干法水泥窑燃烧温度高，高温停留时间长，危险废弃物无害化彻底。

a) 新型干法水泥窑具有广阔的空间和热力场，处理温度高，窑内火焰温度高达 1650~1700℃，这是一般专业焚烧炉所不能达到的。同时由于新型干法水泥窑内存在处置料的吸热、有耐火砖及炉皮的保护，这样的高温也不会对焚烧装置的本体——新型干法水泥窑产生额外的不利影响。在焚烧的高温下废弃物中的有害成分会被完全焚毁，即使很稳定的有机物也能被完全分解。

b) 新型干法水泥窑有一个很大的焚烧空间，有均匀的、稳定的焚烧气氛，物料在炉中高温下停留时间长，物料从窑尾到窑头总停留大于 30 分钟；气体在高于 1300℃温度的停留时间大于 6s，焚烧停留时间长是一般专用焚烧炉所无法达到的。由于废弃物在高温新型干法水泥窑内停留时间长，与空气接触充分，废

物燃烧完全，二噁英类分解彻底，所以新型干法水泥窑处理废弃物的燃烧效率、焚烧去除率和二噁英分解率均是非常高的。

c) 在水泥熟料烧成过程中，危险废弃物焚烧灰渣进入熔融的熟料中，重金属被固定在水泥熟料中，从而达到被固化的效果。因此，利用水泥窑协同处置危险废弃物，能够实现危险废弃物的彻底无害化处置。

②废弃物焚烧过程要求控制适当的过量空气量，只有当焚烧装置处于少量过量空气条件下，焚烧热效率才能较高。而这一点也恰好是新型干法水泥窑所要求的，所以新型干法水泥窑内控制适当的过量空气量，既是废弃物焚烧处理的要求，又是水泥熟料煅烧的要求，这一点在新型干法水泥窑中处理废弃物是更能够得到很好满足的。

③与建专用焚化炉相比，新型干法水泥窑处理废弃物具有的特殊的优越性。

a) 危险废弃物焚烧灰渣直接利用，无灰渣二次处理问题。

危险废弃物在分解炉及回转窑焚烧后的无机组分（灰渣），直接进入水泥生产的原料中，与原料混合、高温煅烧成熟料矿物。工艺流程简洁，无一般焚烧炉或电厂处理所需要的灰渣二次处理问题。不但减少了灰渣的外部运输量，还减少了灰渣倒运环节产生的粉尘量。

b) 危险废弃物中的有机成分和无机成分得到了充分利用。

危险废弃物中有机质含量通常在 55%以上，在水泥窑中煅烧时会产生热量，该项目危险废弃物的平均低位热值在 7MJ/kg 左右，可部分满足危险废弃物自身水分蒸发的需要。焚烧后的残渣主要是硅铝无机盐，可作为水泥生产需要的硅铝质原料，因此危险废弃物中的有机成分和无机成分均能得到充分利用。

c) 危险废弃物焚烧设备与水泥生产设备共用，无需设置专门的窑炉，节省建设窑炉系统的投资。

d) 排放气体高效处置，环保指标好。

危险废物协同处置的原则之一是控制危险废物协同处置过程的污染物排放。采用窑磨一体机模式。生料磨内的低温碱性生料有利于冷凝和吸附烟气中的重金属、二噁英、酸性气体等有害成分，大大降低排放烟气中污染物的浓度。既符合环保指标，又不需要设置一般焚烧炉或电厂焚烧所需的脱硫装置。

e) 回转窑热容量大，工作状态稳定，危险废弃物处理量大。

水泥回转窑的规格比一般焚烧炉要大的多，一般的焚烧炉直径均小于 3m，长度（或高度）小于 10m。而该项目回转窑尺寸为  $\Phi 4.8 \times 72\text{m}$ ，有效容积达到  $979.8\text{m}^3$ ，而且回转窑内温度在  $1000 \sim 1450^\circ\text{C}$  以上的高温物料近 100 吨，可以作为废弃物燃烧的热稳定填料，能抗废弃物处理的量的波动和进料温度的波动。因此处理量大，处理非常稳定、彻底。

f) 水泥生产量大，能处理的危险废弃物量多；水泥厂地域分布广，有利于危险废弃物就地消纳，节省运输费用；水泥窑的热容量大，工艺稳定，处理危险废弃物方便，见效快。

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。大力推广水泥窑协同处置危险废物技术和设施的建设，是我国危险废物处置能力的重要补充。

#### 2.2.3.4 水泥窑系统配料变化分析

经计算，铜川凤凰建材有限公司水泥熟料生产线处理约  $300\text{t/d}$  产业固废，固废处置量仅为水泥熟料量的 6.67%，固废处置量仅为熟料生产原料量  $7463\text{t/d}$  的 4.02%，对熟料的影响在可控范围内。

#### 3.2.3.5 主要物质平衡分析

该项目重金属硫、氟、氯投加量为协同处置 100000 吨/年固体废物经充分均质混合后进入水泥窑的量，根据拟处置危险废物的种类及数量和危险废物中含量加权计算确定。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。分配系数根据《固体废物生产水泥污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中表 4 及《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中表 5 相关排放系数，并参照《西安尧柏环保科技工程有限公司富平水泥窑协同处置固体废物项目环境影响评价报告书》（陕西省环境保护厅以陕环批复[2015]613 号文对该项目进行了批复）相关计算内容，进而确定该项目分别进入熟料和废气中的重金属量。仅考虑固废中物质情况，该项目烧成处置工段主要元素物料平衡见表 3.2-11。同时考虑原料、固废及燃料中主要元素平衡见表 3.3-12。

表 3.2-11 项目烧成处置工段处置固废中主要元素平衡表

序号	投入 (kg/a)		产出 (kg/a)			固化率
	重金属名称	数量	重金属名称	熟料	废气	
1	Zn	33192.3	Zn	33125.92	66.38	99.8
2	Cd	149.36	Cd	149.06	0.3	99.8
3	Pb	2435.36	Pb	2425.62	9.74	99.6
4	As	1178.86	As	1163.53	15.33	98.7
5	Tl	5.98	Tl	5.96	0.01	99.8
6	Ni	2914.11	Ni	2911.2	2.91	99.9
7	Cu	36249.34	Cu	36213.09	36.25	99.9
8	Mn	16459.96	Mn	16443.5	16.46	99.9
9	Cr	5278.53	Cr	5273.25	5.28	99.9
10	Hg	42.94	Hg	0	42.94	0
11	Be	75.8	Be	75.65	0.15	99.8
12	V	1012.32	V	1011.3	1.01	99.9
13	Co	443.87	Co	443.43	0.44	99.9
14	Sn	7068.17	Sn	7061.1	7.07	99.9
15	Sb	112.78	Sb	111.67	0.11	99.9
16	F	132325	F	132063.38	6886.62	99.8
17	Cl	453210	Cl	132063.14	261.86	98.5
18	S	82400	S	82183.51	216.49	99.7

表 3.2-12 项目运营后烧成处置工段主要元素总平衡表

序号	投入 (kg/a)			产出 (kg/a)			固化率
	名称	原料带入	固废带入	名称	熟料	废气	
1	Zn	1692.3	1299.46	Zn	51310.73	102.83	99.8
2	Cd	149.36	19.54	Cd	661.05	1.32	99.8
3	Pb	2435.36	7317.99	Pb	32571.56	130.81	99.6
4	As	1178.86	1094.28	As	13097.16	172.51	98.7
5	Tl	5.98	6213.94	Tl	6438.79	12.9	99.8
6	Ni	2914.11	2774.78	Ni	83752.46	83.84	99.9
7	Cu	36249.34	5432.31	Cu	76895.51	76.97	99.9
8	Mn	16459.96	50024.19	Mn	334571.9	334.91	99.9
9	Cr	5278.53	687.83	Cr	18025.53	18.04	99.9
10	Hg	42.94	9.77	Hg	0	263.16	0
11	Be	75.8	195.41	Be	107.08	2.02	99.8
12	V	1012.32	5608.18	V	65885.92	65.95	99.9
13	Co	443.87	39.08	Co	2577.71	2.58	99.9
14	Sn	7068.17	293.11	Sn	7852.64	7.86	99.9
15	Sb	112.78	97.7	Sb	767.32	0.77	99.9
16	F	132325	39081.4	F	423853.55	800	99.8

17	Cl	166558.67	13678.49	453210	Cl	623990.16	9457	98.5
18	S	4228783.9	39081.4	82400	S	4336965.3	13300	99.7

从长时段来看，各物料处于一种动态平衡，不会使物质（Pb、Cd、As、碱金属氯化物、碱金属硫酸盐）在窑内的过度积累，不会造成废气、熟料中重金属含量超标。

### 3.2.3.6 主要元素入窑保证性

根据主要元素平衡分析可得，从窑头、窑尾高温区投加的全硫及从配料系统投加的硫酸盐硫总投加量为 2936 mg/kg-cli（熟料），满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中不应大于 3000mg/kg-cli（熟料）要求。从配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫含量约为 0.012%，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中不应大于 0.014% 要求。

根据主要元素平衡分析可得，入窑物料中 F 元素含量 0.019%，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5% 要求。

根据主要元素平衡分析可得，入窑物料中 Cl 元素含量 0.028%，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定入窑物料中 Cl 元素含量不应大于 0.04% 要求。根据《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016），当生料中的 Cl 大于等于 0.03% 时，应设置旁路放风设施，本项目生料中 Cl 约 0.028%，接近 0.03%，因此在设计时预留了旁路放风设施，在实际运行时根据需要设置旁路放风设施。

根据主要元素平衡分析可得，入窑物料中重金属投加量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。详见表 3.2-13。

表 3.2-13 入窑物料中重金属投加量分析

重金属	单位	重金属的最大允许投加量	本项目投加量	符合性
汞 (Hg)	mg/kg-cli	0.23	0.19	符合
铊+铬+铅+15×砷 (Tl+Cr+Pb+15×As)		230	171.23	符合
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		1150	500.16	符合

### 3.2.3.7 污染防治措施及污染物产排情况

#### (1) 废气

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，通过控制入窑固体废物中的有害元素（重金属、氯、氟、硫等）的投加速率是水泥窑协同处置固体废物污染控制的重要手段。通过适当的预处理方法，将入窑固体废物中的有害元素的投加速率控制在合理的范围之内，可避免发生烟气排放超标，结皮阻塞等不良现象。水泥窑协同处置固体废物后，窑尾烟气产生的污染物种类增多，主要包括颗粒物、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ 、二噁英、重金属类等。

类比富平水泥窑协同处置项目，生产过程中铅、镉、砷等基本不会在窑内过度积累。由于项目处理市政污泥、蒸馏残渣及焚烧飞灰等含氯较高物质，若出现碱、氯等有害物质太高时，需排出系统外，防止结皮影响水泥生产。建设单位拟预留旁路防风系统，若在生产过程中出现碱、氯等有害物质太高情况，且又需要保证含氯物质的处理量，难以削减投加速率时，建设旁路放风系统。该系统是将对水泥生产有害的碱、氯等物质排出系统外的装置，在水泥窑窑尾烟室部位，不定时（按 4h/d）抽取  $2500\text{Nm}^3/\text{h}$  热气体，鼓入冷风对其进行快速冷却（鼓入的气量约为  $9900\text{Nm}^3/\text{h}$ ），温度迅速从  $1000^\circ\text{C}$  降至  $400^\circ\text{C}$ ，之后混合气体（窑气+冷风）经旋风分离器→空气冷却器（ $H=8\text{m}$ ，多管式、间接冷却）， $400^\circ\text{C}$  左右废气经气体冷却器冷却至  $180^\circ\text{C}$  左右，使废气中有害成分碱、氯等元素产生氯类晶体；然后送窑尾烟囱排放。除氯系统本身不产生污染物，废气中污染物均为抽取的窑尾烟气中所含的污染物，且经过布袋除尘器处理后进入窑尾烟气处理系统，回转窑除氯系统本身不产生废气。

本项目所采用的窑型、规模、生产工况与富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物工程所利用的富平水泥有限公司新型干法水泥窑基本相同，拟处置的工业固废种类、数量基本一致，其采用的废气治理环保措施也基本相同，因此，这两个项目完全具有可比性。另外，根据环境影响评价类比优先的原则，本项目污染物排放情况类别富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物验收监测结果是合适的，相较于理论分析数据，根据试烧结果和验收监测报告确定的污染物排放量更接近实际情况。

### ①粉尘

该项目依托陕西铜川凤凰建材有限公司水泥窑协同处置工业固废，《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。

另外，根据陕西省环境监测站出具的《西安尧柏环保科技工程有限公司富平水泥窑协同处置固体废物项目竣工环境保护验收监测报告》（简称富平协同处置项目验收监测报告），西安尧柏环保科技工程有限公司富平水泥窑协同处置固体废物项目验收监测期间，水泥窑窑尾出口烟尘排放浓度在（14.6~15.5） $\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，与未协同处置前相比没有明显的变化，也满足《关中地区重点行业大气污染物排放限制》（DB61/941-2014）表 2 水泥行业排放浓度限值和《水泥工业大气污染物排放标准》（DB4915-2013）的表 2 中规定的大气污染物特别排放限制。

根据以上资料分析，本项目水泥窑在协同处置危险废物后粉尘按浓度不变考虑。根据陕西省环境监测中心站出具的《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号）的监测数据，项目窑尾粉尘浓度约为  $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，该项目水泥窑协同处置固废后粉尘排放浓度满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941-2014）表 2 中规定的大气污染物排放限值计，即不大于  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## ②酸性废气

### a) $\text{SO}_2$ :

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。水泥窑排放烟气中  $\text{SO}_2$  主要来源于原料带入的易挥发性硫化物及有脱硫在温度较低的预热器中产生的  $\text{SO}_2$ ；对于  $\text{SO}_2$  气体来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧燃烧产生的  $\text{SO}_2$  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物，因此随气体排放到大气中的  $\text{SO}_2$  是非常低的。

另外，根据富平协同处置项目验收监测报告，验收监测期间，水泥窑窑尾出口二氧化硫排放浓度在（3~9） $\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，与未协同处置前相比没有明显的变化。

综合考虑，该项目水泥窑协同处置固体废物后，SO<sub>2</sub>排放量按不变考虑。根据陕西省环境监测中心站出具的《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号）的监测数据，项目窑尾 SO<sub>2</sub> 浓度为 17mg/m<sup>3</sup>，满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941- 2014）的表 2 中规定的大气污染物排放限值计，即不大于 100mg/m<sup>3</sup>。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）从污染物控制角度提出从配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫含量不应大于 0.024%，从不影响水泥生产及产品质量角度规定从窑头、窑尾高温区投加的全硫及从配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli（熟料）。因此建设单位在项目运营期间必须严格控制入窑物料中 S 元素含量。

#### b) 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，控制 HF 气体排放，主要是控制含 F 物料的投加速率，在合理控制 F 投加速率的前提下，回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF，投入水泥窑的废物中的 F 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HF 排放无直接关系。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> 形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。

根据富平办同处置项目验收监测报告，验收监测期间，水泥窑窑尾出口氟化氢排放浓度在（<0.07~0.15）mg/m<sup>3</sup> 之间，均值为 <0.09mg/m<sup>3</sup>。根据陕西省环境监测中心站出具的《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号）的监测数据，项目窑尾氟化物排放浓度约为 0.19 mg/m<sup>3</sup>，环评将氟化物均按照氟化氢进行考虑，远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 氟化氢 1mg/m<sup>3</sup> 的浓度限值。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定入窑物料中 F 元素含量不应大于 0.5%。因此建设单位在项目运营期间仍需严格控制入窑物料中 F 元素含量。

c) 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。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。在合理控制 Cl 投加速率的前提下，回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HCl，投入水泥窑的废物中的 Cl 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中的 HCl 排放无直接关系。

根据富平协同处置项目验收监测报告，验收监测期间，水泥窑窑尾出口氯化氢排放浓度在 (0.93~3.45) mg/m<sup>3</sup> 之间，均值为 2.27mg/m<sup>3</sup>，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 氯化氢 10mg/m<sup>3</sup> 的浓度限值。拟建工程氯化氢排放浓度参考此浓度值。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定入窑物料中 Cl 元素含量不应大于 0.04%。因此建设单位在项目运营期间仍需严格控制入窑物料中 Cl 元素含量。根据《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016），当生料中的 Cl 含量等于 0.03% 时，应设置旁路放风设施，本项目生料中 Cl 大于等于 0.038%，接近 0.03%，因此在设计时预留了旁路放风设施，在实际运行时根据需要设置旁路放风设施。

d) 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，水泥窑协同处置固体废物时，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。

根据富平协同处置项目验收监测报告，验收监测期间，水泥窑窑尾出口氮氧化物排放浓度在（292~308） $\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，与未协同处置前相比没有明显的变化。

从  $\text{NO}_x$  的产生来源分析来看， $\text{NO}_x$  的排放基本不受到焚烧危险废物的影响，水泥窑协同处置固体废物后， $\text{NO}_x$  的排放量基本不变。根据陕西省环境监测中心站出具的《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号）的监测数据，项目窑尾  $\text{NO}_2$  浓度约为  $278\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》

（GB61/941- 2014）的表 2 中规定的大气污染物排放限值计，即不大于  $320\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### ③二噁英

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，由物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、余热发电、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。本次拟建项目不处理含多氯联苯类危险废物，因此，危险废物处理过程中二噁英的来源主要包括：

a) 从头合成——即碳、氢、氧和氯等元素通过基元反应生成 PCDDs / PCDFs。从头合成发生在窑系统低温部位（预热器上部、余热发电、磨机、除尘设备）。如果烟气中含有  $\text{HCl}$ （或  $\text{Cl}^-$ ）、 $\text{C}_2\text{H}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  等物质，那么在  $300^\circ\text{C}$ - $400^\circ\text{C}$  温度下就会在含碳飞灰的表面合成二噁英类，飞灰中的金属及其氧化物或硅酸盐是“从头合成”过程的催化剂。

b) 前驱物合成——在燃烧过程中由含氯前驱物通过有机化学反应生成二噁英类。前驱物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在窑系统低温部位（预热器上部、余热发电、磨机、除尘设备）前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程生成 PCDDs 和 PCDFs。

控制含氯前驱物的投料速率及烟气在二噁英合成温度区间  $200$ - $450^\circ\text{C}$  的停留时间是控制二噁英物质排放的最关键因素。该项目采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：

a) 从源头上减少二噁英产生所需的氯源

项目入窑物料中  $\text{Cl}$  元素含量不应大于  $0.04\%$ 。一般情况下，硫碱摩尔比接近于  $1$ ，保持  $\text{Cl}^-$  对  $\text{SO}_3^{2-}$  的比值接近  $1$ 。被吸收的  $\text{Cl}^-$  以  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaCl}_2$  的形式

被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

#### b) 尾气急冷

项目窑尾烟气采用余热锅炉进行余热利用，烟气温度由 400℃降低至 180℃左右，起到急冷作用，对二噁英的生成起到抑制作用。

#### c) 高温焚烧确保二噁英不易产生

窑内气相温度最高可达 1800℃，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。

#### d) 预热器系统内碱性物料的吸附

窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉尘，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。

#### e) 生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用

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  $\text{CuSO}_4$ ，三则由于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。

#### f) 烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过 SNCR 脱硝系统、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝系统，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。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺，袋式除尘器有效收集吸附二噁英的粉尘。

根据富平协同处置项目验收监测报告，验收监测期间水泥窑窑尾出口二噁英废气排放浓度在  $(0.55 \times 10^{-3} \sim 2.8 \times 10^{-3}) \text{ ng/m}^3$  之间，均值为  $1.2 \times 10^{-3} \text{ ng/m}^3$ ，环评以富平协同处置项目验收监测数据为依据，确定本项目二噁英排放源强。正常工况下，项目排放二噁英满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 表 1 规定的二噁英类  $0.1 \text{ ngTEQ/Nm}^3$  的排放浓度限值要求。

#### ④重金属

水泥窑中的高温氧化气氛，能使有机物几乎完全被分解，重金属是主要的污染物。重金属等污染物主要来源于原料、燃料和替代原料和替代燃料，由于环境质量现状监测是在现有工程运行条件下进行的，监测现状值已经包含现有工程的贡献值。本项目主要考虑协同处置的危险废物带入的重金属量，现有原料、燃料带入的重金属含量不再考虑。这些重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气，部分进入熟料，从而导致水泥产品及窑尾烟气中存在一定量的重金属。

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

不挥发类元素 99.9% 以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 于 520~550℃ 开始蒸发，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。企业可根据实际运行情况，在发现排放烟气中 Tl、Hg 浓度过高时，可将除尘器收集窑灰排入水泥窑循环系统，直接参入水泥熟料。

烟气中重金属浓度除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、生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。

根据富平协同处置项目验收监测报告，验收监测期间水泥窑窑尾出口汞及其化合物排放浓度在 ( $<0.013 \sim <0.016$ )  $\text{mg}/\text{m}^3$  之间；铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）排放浓度在 ( $<3.68 \times 10^{-4} \sim <7.72 \times 10^{-4}$ )  $\text{mg}/\text{m}^3$  之间；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）排放浓度在 ( $<5.61 \times 10^{-3} \sim <11.1 \times 10^{-3}$ )  $\text{mg}/\text{m}^3$  之间；企业排放重金属及其化合物、氯化物、氟化物排放浓度均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485—2013）表 1 协同处置固体废物水泥窑大气污染物最高允许排放限制标准要求。

### ⑤总有机碳

根据富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物工业试烧情况，TOC 检测结果显示，其排放值在试验过程中随废物投加量增加，稍有增加趋势。TOC 排放检测结果保持在  $3.6\sim 4.6\text{ mg/m}^3$  之间。因此本项目协同处置固体废物时，总有机碳的增加量不会超过《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中“总有机碳因协同处置固废增加的浓度不应超过  $10\text{mg/m}^3$ ”的相关要求。

### ⑥旁路放风

类比富平水泥窑协同处置项目，生产过程中铅、镉、砷等基本不会在窑内过度积累。由于项目处理市政污泥、蒸馏残渣及焚烧飞灰等含氯较高物质，若出现碱、氯等有害物质太高时，需排出系统外，防止结皮影响水泥生产。建设单位拟预留旁路防风系统，若在生产过程中出现碱、氯等有害物质太高情况，且又需要保证含氯物质的处理量，难以削减投加速率时，建设旁路放风系统，不定期抽取窑尾热气体，根据设计单位提供资料，旁路放风量  $2500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，放风频率为  $4\text{h}/\text{d}$ 。从窑尾排出的气体窑尾鼓入冷风（ $9900\text{Nm}^3/\text{h}$ ），混合气体（窑气+冷风）经旋风除尘器，对其进行快速冷却，废气温度迅速从  $1000^\circ\text{C}$  降至  $400^\circ\text{C}$ ， $400^\circ\text{C}$  左右的混合气体（窑气+冷风）气体经急冷冷却器（ $H=8\text{m}$ ）（多管式、间接冷却）冷却至  $180^\circ\text{C}$  左右，之后经袋除尘后引风机送窑尾烟气系统排放。

旁路放风废气经过急冷和除尘处理，将废气中的有害成分碱、氯等元素产生氯类结晶体，经过袋收尘收集下来，收集下来的粉尘做为混合材按设定比例掺入水泥粉磨系统中。气体经袋收尘净化后经生产线的窑尾废气处理系统排出进入窑尾烟气处理系统的废气。旁路放风工艺流程见图 3.2-5

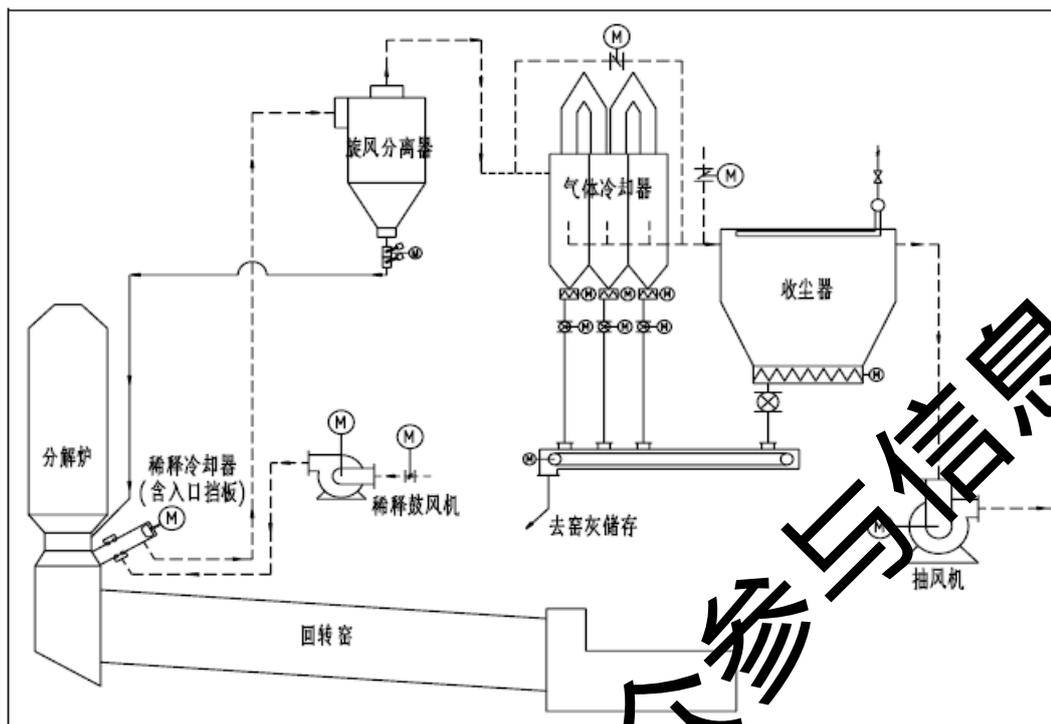


图 3.2-5 旁路放风工艺流程图

旁路放风系统污染物产排情况见表 3.2-14。

表 3.2-14 旁路放风系统大气污染物产生和排放情况一览表

排放源	污染物	产生状况			治理措施	去除率 (%)	排放状况			排放方式	
		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/h, t/a)			风量 (Nm <sup>3</sup> /h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量		
									Kg/h		t/a
旁路放风系统	粉尘	12400	50000	62.9	20823.84	99.99	535958	0.12	0.06	0.08	4h/d
	HCl			0.124	0.17				0.23	0.124	

注：排放量是旁路放风系统废气量与窑尾烟气混合废气量。

#### ⑦富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物工业试烧情况

根据天津中材工程研究中心有限公司《富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物工业试烧报告》，西安尧柏环保科技工程有限公司于 2015 年 12 月投资建成了年处理能力 10 万吨危废处置中心，为了更好地掌握水泥窑协同处置危险废物技术尤其是处置不同重金属含量的废物对水泥质量的影响和窑尾烟气排放控制及对危险废物的焚毁效率，西安尧柏环保科技工程有限公司联合天津中材工程研究中心有限公司对该协同处置系统进行设施性能工业试烧试验，以评估水泥窑接纳不同成分废物的能力，为实际协同处置过程中确定合理投加量和优化处置方案奠定基础。

工业试验在西安尧柏环保科技工程有限公司富平处置车间进行，于 2016 年 7 月 24 日至 27 日期间完成。整个工业试验由天津中材工程研究中心有限公司负责，主要包括工业试验计划的制定、确定废物投加量和投加方式、取样与制定检测计划、提供各项检测报告和工业试验报告等；西安尧柏环保科技工程有限公司负责提供废弃物，保证窑况稳定、实验过程监控、取样及现场的配合工作；第三方检测机构为 SGS 通标标准技术服务有限公司、中国建材地勘中心陕西测试研究所（205 所）。

试验前分别对试验过程中采用的原料、燃料、无机危废及 B、C、D 池危废进行了有害元素检测，以根据《HJ662-2013 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》及《GB 30760-2014 水泥窑协同处置固体废物技术规范》在试验中确定危险废物投加速率。

试烧期间对大气污染物排放情况进行了对比检测，所有监测项目均完全满足《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2013）》、《水泥工业协同处置固体废物污染控制标准（GB30485-2013）》等对大气污染物排放明确排放限值的国家标准的相关规定。根据检测结果，引入危废协同处置后，主要污染物排放指标（除 TOC 外）无明显变化。

尾气排放带出的重金属悬浮物排放浓度加和指标（除汞外）、二噁英排放指标等项目远低于国标限值。从检测结果来看，虽然协同处置引入了含重金属较高的危险废物，但试烧时各污染物重金属排放指标经与空白对比，排浓度没有明显递增趋势，处于同数量级，略有波动。

由于废物及燃料中汞含量较高，排放限值较低，计算投加量时已接近标准要求的投加限值，因此，排放指标更加接近排放限值。

TOC 检测结果显示，其排放值在试验过程中随废物投加量增加，稍有增加趋势。27 日最后一次检测结果达到  $24.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，未能满足 GB30485-2013 中“总有有机碳因协同处置固废增加的浓度不应超过  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ”的相关要求。但总计 6 个投加危废时的 TOC 排放检测结果中，其余 5 个数值基本一致，保持在  $3.6\sim 4.6\text{mg}/\text{m}^3$  之间。另外调取采样时间（7 月 27 日 17:35~17:40）中控记录可知，可能存在短暂系统工况不稳定，有机质燃烧不够充分。

富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物工业试烧检测结果及分析表明：富平水泥有限公司利用水泥窑协同处置危废，多数排放指标未因处置废弃物有明显

变化，不会导致水泥生产线大气污染物排放指标的恶化，在保证生产系统工况稳定、各类废物投加经科学配比核算的情况下，完全可以实现达标排放。

### ⑧窑尾废气排放量汇总

窑尾废气量的增加主要是由于危险废物焚烧及危险废物中水分蒸发产生烟气以及由于燃料的增加而产生的烟气。根据《铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目可行性研究报告》热平衡核算在水泥窑协同处置固废后，由于焚烧废物本身焚烧形成烟气，系统风量较不处置固废增加了约 2.6%。

该项目重金属源强根据该项目重金属物料平衡确定，HF 根据现有工程验收监测报告确定，其他污染物如 HCl 和二噁英类等源强参照类似工程富平协同处置项目验收监测报告确定。该项目水泥窑尾废气由于协同处置固废排放污染物新增源强具体见表 3.2-15。运营后水泥窑尾废气排放污染物总源强具体见表 3.2-16。

表 3.2-15 水泥窑尾废气由于协同处置固废排放污染物新增源强

序号	重金属名称	排放速率	排放量	排放参数			排放方式
		kg/h	kg/a	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
1	Zn	0.00830	66.38	90	3	94	连续排放
2	Cd	0.00004	0.3				
3	Pb	0.00122	9.74				
4	As	0.00192	15.33				
5	Tl	0.000001	0.01				
6	Ni	0.00036	2.91				
7	Cu	0.00453	36.25				
8	Mn	0.00206	16.46				
9	Cr	0.00066	5.28				
10	Hg	0.00537	42.94				
11	Be	0.00002	0.15				
12	V	0.00013	1.01				
13	Co	0.00006	0.44				
14	Sn	0.00088	7.07				
15	Sb	0.00001	0.11				
16	HCl	1.1942	9553.21				
17	HF	0.1000	799.61				
18	二噁英类	0.0006 mgTEQ/h	0.0051 gTEQ/a				

表 3.2-16 水泥窑协同处置工业固废后窑尾废气中主要污染物排放情况一览表

污染物	产生状况				治理措施	处理后排放状况				排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放参数			排放方式
	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (Kg/h)	产生量 (kg/a)		废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (Kg/h)	排放量 (kg/a)		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
Zn	512727 (526058)	12.22	6.43	51413.56	袋除尘器 +SNCR 法脱硝 +急冷	526058	0.0244	0.0129	172.82	/	90	3	84	连续排放
Cd		0.16	0.08	662.38			0.0003	0.00017	1.89					
Pb		7.77	4.09	32702.37			0.0311	0.0161	130.81	铊、镉、铅、砷及其化合物 1.0				
As		3.15	1.66	13269.67			0.0410	0.0216	172.51					
Ti		1.53	0.81	6451.70			0.0031	0.0016	12.90					
Ni		19.92	10.48	83836.30			0.0199	0.0105	83.84					
Cu		18.29	9.62	76972.48			0.0183	0.0096	76.97					
Mn		79.58	41.86	334906.77			0.0796	0.0419	334.91					
Cr		4.29	2.26	18043.57			0.0043	0.0023	18.04	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 0.5				
Be		0.24	0.13	1009.10			0.0005	0.0003	2.02					
V		15.67	8.24	65951.87			0.0157	0.0082	65.95					
Co		0.61	0.32	2580.29			0.0006	0.0003	2.58					
Sn		1.87	0.98	7860.50			0.0019	0.0010	7.86					
Sb		0.18	0.10	768.09			0.0002	0.0001	0.77					
Hg		0.06	0.03	272.16			0.0625	0.0329	263.16	0.05				
HCl		2.27	1.19	953.21			2.27	1.1942	953.21	10				
HF		0.19	0.10	799.61			0.19	0.1000	799.61	1.0				
二噁英类	0.0012 ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.0006 ngTEQ/h	0.0051 gTEQ/a	0.0012 ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.0006 mgTEQ/h	0.0051 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup>							

注：1、括号外为水泥窑废物协同处置固体废物前窑尾废气排放量，括号内为水泥窑协同处置固体废物后窑尾废气排放量。水泥窑协同处置固体废物后，废气量在现有水泥窑的废气量基础上增加 13331Nm<sup>3</sup>/h，主要来源为废物本身焚烧形成烟气。

2、该项目排放速率、产生量按每天工作 24h，每年工作 8000h 核算。

3、表中废气量未考虑旁路放风引起的废气增量。

## (2) 废水产排情况

水泥窑在焚烧处置固体废物工段无废水产生。

## (3) 噪声产排情况

水泥窑在焚烧处置固体废物工段不新增设备，不新增噪声源。

## (4) 固废产排情况

该项目焚烧处置系统依托厂区现有设施，不新增员工，焚烧系统无新增生活垃圾废物产生。项目运营过程中会产生窑灰，本项目建设前后窑灰产生量不变，一般情况下将窑灰返回回转窑循环利用。

## (5) 非正常情况下污染物排放量

本项目运营期根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485—2013) 要求“在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，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”进行投加物料，因此不存在窑启动及停窑时造成非正常排放的情况。

本项目有完善的管理制度，在生产过程中一旦出现水泥窑温度波动，即会立即停止危险废物的加料。因此不会因水泥窑温度明显降低而导致协同处置危险废物污染物非正常排放。水泥窑环保设施故障主要是电收尘器因系统内 CO 浓度增加而造成非正常排放，而本项目采用袋式除尘，因此拟建工程不考虑水泥窑非正常排放情况。

水泥窑因维修、事故检修等原因停窑前，危险废物综合预处理车间及沾染物预处理车间活性炭吸附装置启动，非正常工况污染物排放情况见表 3.2-17。

表 3.2-17 非正常工况废气中主要污染物排放情况一览表

项目	污染物	产生状况			治理措施	处理后排放状况		排放标准		排放参数		
		废气量	浓度	速率		浓度	速率	浓度	速率	高度	内径	温度
		(Nm <sup>3</sup> /h)	(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)		(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	(m)	(m)	(°C)
综合预处理车间	非甲烷总烃	100000	37.96	3.7957	活性炭吸附效率 90%	3.796	0.379	120	10	15	1	20
	H <sub>2</sub> S	100000	0.10	0.0095		0.010	0.001	/	0.33			
	NH <sub>3</sub>	100000	1.05	0.1045		0.105	0.0105	/	4.9			
沾染物预处理车间	非甲烷总烃	50000	2.17	0.1084	活性炭吸附效率 90%	0.217	0.018	120	10	15	0.8	20
	H <sub>2</sub> S	50000	0.01	0.0003		0.001	0.00003	/	0.33			
	NH <sub>3</sub>	50000	0.04	0.0022		0.004	0.0002	/	4.9			

注：非正常工况非甲烷总烃污染物排放标准为《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准，恶臭污染物 H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 为《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值。

## 3.2.4 污染物排放总量汇总

该协同处置项目污染物排放情况见表 3.2-18。协同处置固体废物后陕西铜川凤凰建材有限公司全厂污染物产生及排放情况见表 3.2-19。

表 3.2-18 协同处置固体废物项目污染物排放情况一览表

种类	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	Zn	33.192	33.126	0.066
	Cd	0.149	0.149	0.0003
	Pb	2.435	2.426	0.01
	As	1.179	1.164	0.015
	Tl	0.006	0.006	0.0001
	Ni	2.914	2.911	0.003
	Cu	36.249	36.213	0.036
	Mn	16.46	16.44	0.016
	Cr	5.279	5.279	0.005
	Hg	0.043	0	0.043
	Be	0.076	0.076	0.0002
	V	1.012	1.011	0.001
	Co	0.444	0.443	0.0004
	Sn	7.068	7.061	0.007
	Sb	0.113	0.113	0.0001
	HCl	9.553	0.000	9.553
	HF	0.800	0.000	0.800
	非甲烷总烃	36.535	34.657	1.878
	H <sub>2</sub> S	0.114	0.106	0.008
	NH <sub>3</sub>	1.124	1.054	0.069
废水	颗粒物	gTEQ/a	0	gTEQ/a
	颗粒物	900	899.1	0.9
	COD	5.3734	5.3734	0
	SS	13.531	13.531	0
	NH <sup>3</sup> -N	0.3001	0.3001	0
	TP	0.07	0.07	0
	Cu	0.0002	0.0002	0
	Zn	0.004	0.004	0
	Cd	0.0000002	0.0000002	0
	Pb	0.00003	0.00003	0
	Cr	0.0009	0.0009	0
	Ni	0.001	0.001	0
	Mn	0.0001	0.0001	0
As	0.0000003	0.0000003	0	
固废	污泥	12	12	0

废活性炭	15	15	0
废包装物	0.4	0.4	0
生活垃圾	16.65	16.65	0

表 3.2-19 项目实施后水泥厂区污染物排放情况

类别		现有生 产线 (t/a)	危废协同 处置项目 (t/a)	以新带 老削减 量 (t/a)	该项目实施后 全厂排放量 (t/a)	项目实施后 排放增减量 (t/a)	
水泥 厂区	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	512727	13331	0	526058	13331	
	烟粉尘	112.29	0.1	0	112.39	0	
	SO <sub>2</sub>	26.6	0	0	26.6	0	
	NO <sub>x</sub>	823.6	0	0	823.6	0	
	Zn	0.036	0.066	0	0.102	0.066	
	Cd	0.001	0.0003	0	0.0013	0.0003	
	Pb	0.121	0.01	0	0.131	0.01	
	As	0.157	0.015	0	0.172	0.015	
	Tl	0.013	0.00001	0	0.01301	0.00001	
	Ni	0.081	0.003	0	0.084	0.003	
	Cu	0.041	0.036	0	0.077	0.036	
	Mn	0.318	0.016	0	0.334	0.016	
	Cr	0.013	0.005	0	0.018	0.005	
	Hg	0.229	0.043	0	0.263	0.043	
	Be	0.002	0.0002	0	0.0022	0.0002	
	V	0.066	0.001	0	0.066	0.001	
	Co	0.002	0.0004	0	0.0024	0.0004	
	Sn	0.001	0.007	0	0.008	0.007	
	Se	0.001	0.0001	0	0.0011	0.0001	
	HCl	2.691	9.553	0	12.244	9.553	
	HF	0.52	0.800	0	1.32	0.8	
	非甲烷总烃	/	1.878	0	1.878	1.878	
	H <sub>2</sub> S	/	0.008	0	0.008	0.008	
	NH <sub>3</sub>	6.7	0.069	0	6.769	0.069	
	二噁英类 gTEQ/a	/	0.005	0	0.005	0.005	
	废水	水量 (m <sup>3</sup> /a)	0	0	0	0	0
		COD	0	0	0	0	0
NH <sub>3</sub> -N		0	0	0	0	0	
SS		0	0	0	0	0	

		重金属类	0	0	0	0	0
		TP	0	0	0	0	0
固废		生活垃圾	0	0	0	0	0
		污泥	0	0	0	0	0
		废活性炭	0	0	0	0	0
		废包装物	0	0	0	0	0

注:现有工程重金属排放量为协同处置固废后常规原料、燃料所引起的排放量,废气量仅指窑尾废气。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境状况

#### 4.1.1 地理位置

项目所在地为铜川市耀州区董家河镇。耀州位于铜川市境西南，东经  $108^{\circ}34'$  至  $109^{\circ}06'$ ，北纬  $34^{\circ}48'$  至  $35^{\circ}19'$  之间，北接旬邑，南连三原，东北与铜川城区、郊区毗连，东南与富平为邻，西南与淳化接壤。北距铜川市区 20 公里，南距省会西安 80 公里。210 国道西(安)铜(川)一级公路、西(安)包(头)公路绕城而过，陇海铁路支线咸(阳)铜(川)、梅(家坪)七(里镇)两条铁路分行县城东西两侧，沿漆、沮两河向北纵贯县境。县境东西宽约 43 公里，南北长约 56 公里，总面积为 1611.51 平方公里。境域轮廓略似一片桑叶形。

#### 4.1.2 地形地貌

耀州地处关中平原和陕北高原接壤的渭北山地，境内群山环绕，丘壑纵横，地形复杂。长蛇岭屏障于北，爷台山雄峙西南，将军山屹立东南，东西乳山合抱于南端鹳鹑谷口(俗称岔口)，形成关中通注陕北的天然门户。耀州在大地构造上属鄂尔多斯地台与渭河地堑之间，地质属祁(连)吕(梁)贺(兰)山字型构造弧南沿东翼，构造形迹清楚，基本上是一个单斜构造。地形总趋势为西北高，东南低，呈北西~南东向倾斜，西、北、东三面高山环绕，呈簸箕状，相对高差 1196 米。绝大部分地区地势高峻，山岭起伏，峡谷相间，海拔均在 1000m 以上。

#### 4.1.3 地质

##### 4.1.3.1 地层

区内岩性类别复杂，岩性变化大，由东南向西北，由老到新呈现有规律的带状分布，主要出露地层有奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、白垩系和第四系。寒武、奥陶系灰岩为县境最古之地层，主要分布于中部与东南部。将军山、宝鉴山、药王山、东西乳山及桃曲坡水库区，即属典型灰岩地层，厚度达千米左右。灰岩多呈灰白、深灰、乳白和灰蓝色，亦有微红及红色斑点者。岩性质地单纯，碳酸钙含量高，是生产白灰、水泥的优质原料。

石炭、二叠系砂岩分布于中部与西南部。色泽纷杂，但以紫红、灰黄、灰绿与灰、黑色居多。岩性以石英、长石及砂质、泥质砂岩为主。岩层厚约 200~300 米。三迭、侏罗系页岩 分布于西北与中部地区，属煤系及含油地层。其中煤系地层，一般厚约 4~14 米。

白垩系砾岩 广泛分布于西北部。色泽多呈紫红、灰黄和深灰色，岩性多为石英岩、灰岩、火成岩，单层厚度 2~3 米。

第三、第四系黄土及黄土状岩石主要分布于中部与南部地区，厚约 120~400 米。

#### 4.1.3.2 构造

耀州地形复杂，千姿百态，皆因岩性与构造制约而成。其主要构造类型有：

背斜构造：南有将军山、宝鉴山、药王山灰岩，北有马鼓桥、小桥河、刘家河、陈家楼子沙页岩，中有铁龙头、桃曲坡灰岩。其中灰岩背斜构造轴部岩层完整，抗蚀性高，多形成丘陵峡谷。砂页岩形成的背斜构造则相当和缓。

单斜构造：北部与西北部山地基本上是一条北东~南西向伸展的单斜构造，地层倾向北西，倾角平缓。岩性多属白垩纪紫红色砂砾岩，硬度较大，胶结紧密，加之垂直节理发达，易于崩塌，故山多高大陡峭。最高峰长蛇岭以及大小香山、张果老崖、薛家寨、九龙寨、杨八姐梳妆台、杏树坪、核桃峪等，均为单斜构造的代表。

向斜构造：一条西北~东南向斜洼地，位于宝鉴山与元隆口之间。另一条为北东~南西向苏家店向斜丘陵。北界为铁龙头灰岩倾状背斜，南界为宝鉴山灰岩倾状背斜，中部为苏家店短轴倾状向斜。第三条为三县庙向斜构造。位于金锁关背斜构造以南，铁龙头灰岩背斜构造以北。

断层构造：一是中部东段地叠式黄土高原丘陵沟壑区。有两条北西~南东向断层构造。二是青岗岭地垒式台原，在青岗岭南北。三是下高塄、楼村间地堑或洼地，有南北两条断层。

#### 4.1.3.3 矿产

耀州位于渭北“黑腰带”中部，石炭纪、侏罗纪煤层丰富，分布于瑶曲、庙湾、柳林、照金、石柱、下高塄等乡镇，已探明贮量约 30 亿吨。

石灰岩分布也较广泛,锦屏山、宝鉴山、药主山、将军山全系石灰岩山体。蝎子岭、铁龙山、桃曲坡一带也很丰富,其中铁龙山东西 2 公里,南北 7 公里,石灰岩层厚达百米以上,总贮量约 18 亿立方。

油页岩主要分布在瑶曲镇摩天沟一带,可开采厚度达 12.7 米,已探明储量约 370 万吨。

#### 4.1.4 水文气象

##### 4.1.3.1 水文

耀州属于黄河流域渭河水系,境内沮河、漆水河、赵氏河、浊峪河、清峪河五条较大河流外,尚有 2 公里以上溪流 141 条,泉水 640 余处。5 河除漆水和外均源于耀州。境内流程全长 236 公里,总流域面积 1617 平方公里,径流量 3.5 秒立方米,多年平均径流量 1.0664 亿立方米。

沮河为耀州第一大河,绶源于北部长蛇岭南麓,至城南与漆水河会流,最后出岔口入富平县界,始称石川河。全长 77 公里,多年平均径流量 6210 万立方米。漆水河为第二大河,多年平均径流量 1058 万立方米。

地下水天然补给量年平均 8088 万立方米,其中可开采资源量 4090 万立方米,纯资源量 2150 万立方米。地下水开采使用量年平均为 1826 万立方米,占可开采量的 84.9%。自 1973 年桃区城水库枢纽工程建成蓄水后,沮河长期干涸,地下水源补给减少,加之工农业生产对地下水的大量开采,地下水位从 1977 年起即呈急剧下降趋势。

##### 4.1.3.2 气候特征

耀州区属暖温带大陆性半干旱半湿润气候区,四季冷暖干湿分明,同时由于地貌特点,南北气候差异较大,全县形成 3 个不同的气候区,北部温凉半湿润区无霜期短,降水较多,农作物一年一熟。中部温和半干旱区无霜期较北部长,降水量次于北部,农作物两年三熟。南部温暖半干旱区无霜期长,降水较少,农作物一年两熟。

太阳辐射平均年总量为 127.61 千卡/平方厘米,日照总时数 2268.6 小时,年平均气温 12.3℃,7 月最高 25.0℃,1 月最低零下 1.7℃。年平均降水量为 567.8 毫米,多集中在 7~9 月份,总量达 304.6 毫米,占全年降水的 53.6%,年蒸发量 1016.7 毫米。多偏北风。

#### 4.1.4 土壤

按照全国土壤分类标准，耀州有褐土、黄土、黑垆土、淤积土、红土 6 类，9 个亚类，16 个土属，29 个土种。其中褐土面积最大，黄土次之，红土最少。

大部分为中壤土，占土壤总数的 88.8%，次为沙壤土，占 10.8%，重壤土仅占 0.40%。中壤土有垆土、黑垆土、黄土及褐土。

褐土面积约 154.4 万亩，占 63.8%，主要分布于北部与中部边缘，主要是林地与基地。黄土面积约 59.8 万亩，占 24.7%，主要分布于中部与南部原地、坡台、沟壑坡地，大多为农耕地，少数为林草地。黑垆土面积约 13.8 万亩，占 5.7%，主要分布于中部与南部原面、川道，主要是农用地。淤积土面积约 4.6 万亩，占 1.9%，主要分布于河流两岸，主要是林地与基地。

地貌类型

1:2 600 000

- |              |     |              |      |
|--------------|-----|--------------|------|
| 高山           | 20  | 中低切阶的黄土台塬    |      |
| 1 冻融作用的高山    | 21  | 切割破碎的黄土台塬    |      |
| 2 冻融作用的中山    | 22  | 堆积洪积扇台地      |      |
| 3 流水侵蚀割蚀的中山  | 23  | 黄土高原         |      |
| 4 喀斯特作用的中山   | 23a | 流水切割的黄土台状地   |      |
| 5 喀斯特侵蚀的中山   | 23b | 黄土塬          |      |
| 6 流水侵蚀割蚀的低山  | 23c | 黄土残积         |      |
| 7 喀斯特作用的低山   | 24  | 黄土平梁         |      |
| 8 喀斯特侵蚀的低山   | 24a | 流水侵蚀割蚀的黄土丘陵  |      |
| 9 黄土覆盖的低山    | 24b | 黄土斜坡         |      |
| 10 丘陵        | 24c | 黄土长梁         |      |
| 11 黄土丘陵      | 24d | 黄土厚梁         |      |
| 12 平原        | 24e | 黄土梁群         |      |
| 13 河滩地       | 25  | 侵蚀割蚀的黄土-基岩丘陵 |      |
| 14 河流阶地      | 26  | 侵蚀割蚀的黄土低山    |      |
| 15 洪积冲积平原    | 27  | 侵蚀割蚀的石灰质山    |      |
| 16 洪积平原      | 28  | 风沙高原         |      |
| 17 河谷平原      | 29  | 风蚀丘          |      |
| 18 河岸沙地      | 30  | 风积平坝沙地       |      |
| 19 保存完好的黄土台塬 | 31  | 风积沙丘         |      |
|              | 32  | 沙盖黄土梁        |      |
|              |     | 33           | 滩涂洼地 |

地貌形态符号

- ⊕ 水井
- ▲ 村庄
- ⊙ 泉水洞
- ⌒ 凉亭
- ⌒ 石芽
- ⊙ 喀斯特洼地



图 4.1-1 地貌分区示意图

### 铜川市地图

陕西省地级市标准地图·政区版



审图号:陕S(2012)008号

2012年3月 陕西省测绘地理信息局制

图 4.1-2 铜川市水系图

气候区划

1:2 600 000

- 温带
    - Ib 东北半湿润地干旱气候区
    - Ic' 长城以北风沙漫地干旱气候区
  - 北暖温带
    - IIc 延安—长城高原丘陵沟壑半干旱气候区
    - IIb 陕北—延安高原丘陵沟壑半湿润气候区
  - 南暖温带
    - IIIb 关中—渭河平原半湿润气候区
    - IIIc 关中东部长—渭城半干旱气候区
    - IIId 南洛丹江河谷半湿润气候区
    - IIIA 秦岭山地湿润气候区
  - 北亚热带
    - IVa 汉中—安康汉江河谷盆地湿润气候区
    - IVa' 米仓山—大巴山山地湿润气候区
- A 湿润  
 B 半湿润  
 C 半干旱  
 D 干旱  
 气候带界  
 气候区界



图 4.1-3 气候区划示意图

#### 4.1.5 植被

耀州植物资源丰富, 植被类型多样, 在中国植物区系中属泛北极植物区华北地区黄土高原亚地区。按照植物群落共有4类: 森林: 共28个群系, 其中针叶林5个, 针叶, 阔叶混交林10个, 落叶阔叶林13个。灌丛: 有植物160余种, 其中灌木35种, 草本130余种, 按不同品种组成18个群系, 总覆盖率一般在50%以上, 最高达85%。灌草丛: 组成植物有100余种, 其中草本85种, 灌木15种, 组成6个群系, 总覆盖率达40~60%。草甸: 由多年生草本植物组成4个群系, 覆盖率为50~90%。

有维管束植物和栽培植物176科, 384属, 802种, 分别占全国科、属、种的30%、11.9%和2.4%, 条件较黄土高原其它地区更为优越。

评价区主要植被种类见表4.1-2。

表4.1-2 评价区内植物主要种类表

序号	植物种类	
1	粮食作物	小麦、玉米、豆类15种、谷子、糜子、薯类7种、大麦、高粱、荞麦、水稻等
2	蔬菜作物	葱、韭、蒜、辣椒、白菜、菠菜、红萝卜、白萝卜、甘蓝、蕃茄、茄子、豆角、葱头、香菜、芹菜、黄瓜、葫芦、冬瓜、南瓜、菜花、笋瓜、青笋、西葫芦、雪里蕻、梅豆、藕等
3	经济作物	棉花、油菜、大麻子、小麻子、芝麻、烤烟、土烟叶、甜菜
4	林木树种	油松、刺槐、中槐、侧柏、山杨、泡桐、白桦、栎、杨、柳、椿、榆、槐、柏
5	果树	桃、杏、梨、柿、枣、核桃、苹果、石榴、花杏、楸子、梅李、杜梨
6	观赏植物	玫瑰、月季、芍药、牡丹、菊花、木槿、夹竹桃、鸡冠花、迎春花、牵牛花、波斯菊、五九菊、大理花、吊钟、海棠、凌霄、紫薇、吊兰、君子兰、绣球、夜来香以及多种肉质花等
7	植物	苏铁、银杏、龙柏、龙爪槐、水杉、棕榈、腊梅、法桐、女贞、桧柳、五角枫、竹子、黄蔷薇、狼牙刺、对节木、筐柳、虎榛子、栒子木、紫丁香、铁杆蒿、佛氏忍冬

#### 4.1.6 动物

耀州区动物有牛、驴、骡、马、猪、羊、兔、猫、狗9种。其中牛有秦川牛、奶牛、山地牛、杂种牛等。驴分关中驴、新疆驴两种。马有伊犁马、卡拉巴依马、卡巴金马、俄罗斯马、青海马、山丹马等。猪有乌克兰、巴克夏、约克、内江、汉白、长白等, 羊有同羊、新疆细毛羊、高加索羊等。

## 4.2 环境保护目标及污染源调查

### (1) 环境保护目标调查

根据现场调查，评价区内无国家保护的野生动植物和自然保护区，主要环境保护目标为地表水、环境空气、声环境和区域农业生态。

项目所在地漆水河为 IV 类水体。根据《陕西铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字（2015）第 111 号）中资料，项目生产废水和生活污水均实现处理达标后回用，不外排。本项目产生的生活污水经处理后回用，生产废水送水泥窑高温处理，不外排。

项目拟建地环境空气敏感点主要为铁龙村、铁龙小学、柳池山村、东柳池村、石凹村、凤凰村、郝家塬村等，厂界 200m 范围内无声环境敏感点。

### (2) 污染源调查

据现场调查情况，拟建项目评价范围内，无在建或已批复的拟建项目等污染源。

## 4.3 环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地的环境质量现状，委托陕西浦安环境检测技术有限公司对项目评价区的地表水、环境空气、地下水、土壤、声环境质量现状监测，时间为 2018. 4. 16~2018. 4. 23。空气中的三噁英类委托江西高研检测技术服务有限公司进行监测，监测时间为 2018. 5. 3~5. 5。监测报告见附件。

### 4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

#### (1) 监测点

根据拟建项目所在地理位置及周围环境敏感点的分布情况，结合当地主导风向，共布设 6 个监测点，分别为厂区、铁龙村、石凹村、柳池山村、东柳池村、凤凰村，具体位置见表 4.3-1 和监测布点图 4.3-1。

表 4.3-1 监测点与本项目位置关系

序号	监测点位	方位	距厂界距离 (m)	功能区
1	厂区	/	/	工业区
2	铁龙村	N	953	居住区
3	石凹村	NE	1610	居住区
4	柳池山村	W	628	居住区
5	东柳池村	SW	1232	居住区
6	凤凰村	SE	871	居住区

(2) 监测项目和频次

监测项目包括常规因子：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>，特征监测因子：H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、氟化物、Hg、铅、砷、六价铬、非甲烷总烃、二噁英。

1 小时平均浓度监测：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃

一次值：H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、HF、铬（六价）、二噁英

24 小时平均浓度监测：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、Hg、Pb、As

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时平均浓度连续监测 7 天，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 24 小时平均浓度连续监测 7 天，H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、HF、铬（六价）、二噁英一次值连续监测 3 天，Hg、Pb、As 24 小时平均浓度监测 3 天。具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气质量监测项目及频次

项目	监测因子	监测时间	监测频率
常规因子	PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	连续 7 天	24 小时平均
	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	连续 7 天	1 小时平均
特征污染因子	非甲烷总烃	3 天	1 小时平均
	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、HCl、HF、铬（六价）、二噁英	3 天	一次值
	Hg、Pb、As	3 天	24 小时平均

(3) 采样及分析方法

按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》，大气污染物采样及分析方法具体见表 4.3-3。

表 4.3-3 大气污染物采样及分析方法

项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub> (1 小时平均值)	HJ 482-2009	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007
SO <sub>2</sub> (24 小时平均值)			0.004
NO <sub>2</sub> (1 小时平均值)	HJ 479-2009	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.005
NO <sub>2</sub> (24 小时平均值)			0.003
PM <sub>2.5</sub>	HJ 618-2011	环境空气 PM <sub>10</sub> 和 PM <sub>2.5</sub> 的测定重量法	0.010
PM <sub>10</sub>	HJ 618-2011	重量法	0.010
H <sub>2</sub> S	/	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 2002 年 亚甲蓝分光光度法	0.001
氨	HJ 534-2009	环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法	0.01
砷	/	《空气和废气监测分析方法》(第四版) 国家环保总局 (2003 年) 原子荧光法	2.4×10 <sup>-6</sup>
六价铬	/	《空气和废气监测分析方法》(第	4×10 <sup>-5</sup>

		四版) 国家环保总局 (2003 年) 环境空气 六价铬 二苯碳酰二肼 分光光度法	
氯化氢	HJ /T27-1999	固定污染物排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法	0.05
汞	/	原子荧光分光光度法 《空气和废气监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局2002 年	$3 \times 10^{-3}$
非甲烷总烃	HJ604-2017	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 色相色谱法	0.07
铅	GB/T 15264-1994	环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	$1 \times 10^{-4}$
氟化物	HJ 480-2009	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法	$0.0009$

注：汞采样采用两台仪器连续采样。

#### (4) 监测结果与评价

监测统计结果分别见表 4.3-4~4.3-8。

表 4.3-4 SO<sub>2</sub> 监测结果

点位	监测点位	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)	超标率	最大超标倍数
		1 小时平均	24 小时平均					
1 <sup>#</sup>	厂区	1 小时平均	11-35	35	500	7	0	0
		24 小时平均	15-23	23	150	15.33	0	0
2 <sup>#</sup>	铁龙村	1 小时平均	9-35	35	500	7	0	0
		24 小时平均	13-22	22	150	14.67	0	0
3 <sup>#</sup>	石凹村	1 小时平均	10-34	34	500	6.8	0	0
		24 小时平均	11-22	22	150	14.67	0	0
4 <sup>#</sup>	柳池山村	1 小时平均	12-40	40	500	8	0	0
		24 小时平均	15-23	23	150	15.33	0	0
5 <sup>#</sup>	东柳池村	1 小时平均	13-42	42	500	8.4	0	0
		24 小时平均	16-45	45	150	30	0	0
6 <sup>#</sup>	凤凰村	1 小时平均	11-38	38	500	7.6	0	0
		24 小时平均	15-23	23	150	15.33	0	0

表 4.3-5 NO<sub>2</sub> 监测结果

点位	监测点位	浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 (%)	超标率	最大超标倍数
		1 小时平均	24 小时平均					
1 <sup>#</sup>	厂区	1 小时平均	14-60	60	200	30	0	0
		24 小时平均	28-42	42	80	52.5	0	0
2 <sup>#</sup>	铁龙村	1 小时平均	11-53	53	200	26.5	0	0
		24 小时平均	23-40	40	80	50	0	0
3 <sup>#</sup>	石凹村	1 小时平均	13-48	48	200	24	0	0
		24 小时平均	22-39	39	80	48.75	0	0
4 <sup>#</sup>	柳池山村	1 小时平均	15-57	57	200	28.5	0	0

		24 小时平均	25-42	42	80	52.5	0	0
5 <sup>#</sup>	东柳池村	1 小时平均	15-61	61	200	30.5	0	0
		24 小时平均	26-43	43	80	53.75	0	0
6 <sup>#</sup>	凤凰村	1 小时平均	14-52	52	200	26	0	0
		24 小时平均	26-43	43	80	53.75	0	0

表 4.3-6 PM<sub>10</sub> 监测结果

点位	监测点位	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>		最大浓度 μg/m <sup>3</sup>	标准值 μg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)	超标率	最大超标 倍数
1 <sup>#</sup>	厂区	24 小时平均	82-122	122	150	81.33	0	0
2 <sup>#</sup>	铁龙村	24 小时平均	76-115	115	150	76.67	0	0
3 <sup>#</sup>	石凹村	24 小时平均	73-118	118	150	78.67	0	0
4 <sup>#</sup>	柳池山村	24 小时平均	80-120	120	150	80	0	0
5 <sup>#</sup>	东柳池村	24 小时平均	83-125	125	150	83.33	0	0
6 <sup>#</sup>	凤凰村	24 小时平均	79-117	117	150	78	0	0

表 4.3-7 PM<sub>2.5</sub> 监测结果

点位	监测点位	浓度范围 μg/m <sup>3</sup>		最大浓度 μg/m <sup>3</sup>	标准值 μg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)	超标率	最大超标 倍数
1 <sup>#</sup>	厂区	24 小时平均	38-63	63	75	84	0	0
2 <sup>#</sup>	铁龙村	24 小时平均	35-58	58	75	77.33	0	0
3 <sup>#</sup>	石凹村	24 小时平均	34-60	60	75	80	0	0
4 <sup>#</sup>	柳池山村	24 小时平均	38-57	57	75	76	0	0
5 <sup>#</sup>	东柳池村	24 小时平均	42-63	63	75	84	0	0
6 <sup>#</sup>	凤凰村	24 小时平均	39-55	55	75	73.33	0	0

表 4.3-8 特征因子监测结果

点位	监测点位	监测项目	浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	最大浓度 mg/m <sup>3</sup>	标准值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 (%)	超标率	最大超标 倍数
1	厂区	NO <sub>2</sub>	1 次值 0.01-0.04	0.04	0.20	20	0	0
2		H <sub>2</sub> S	1 次值 0.001ND	0.001ND	0.01	0	0	0
3		砷	1 次值 2.4×10 <sup>-6</sup> ND	2.4×10 <sup>-6</sup> ND	0.003	0	0	0
4		六价铬	1 次值 4×10 <sup>-5</sup> ND	4×10 <sup>-5</sup> ND	0.0015	0	0	0
5		氯化氢	1 小时平均 0.05ND	0.05ND	0.05	0	0	0
6		汞	24 小时平均 3×10 <sup>-6</sup> ND	3×10 <sup>-6</sup> ND	0.0003	0	0	0
7		非甲烷 总烃	1 小时平均 0.63~0.71	0.71	2.0	35.5	0	0
8		铅	24 小时平均 5×10 <sup>-4</sup> ND	5×10 <sup>-4</sup> ND	0.0007	0	0	0
9		氟化物	1 次值 0.0019-0.001	0.001	0.02	0.05	0	0
10		二噁英	小时值 0.028-0.038 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	0.038 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	0.6 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	6.33	0	0

### (5) 评价结论

由表 4.3-4~4.3-7 可知, 评价区各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时均值, 以及 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均值浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

由表 4.3-8 可知, 特征污染物 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、HF、铬(六价)一次值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中一次值标准要求, Hg、Pb、As 等日均值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中日均值标准要求。非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解标准中标准限值。

二噁英无小时环境质量标准, 参照日本年均值标准 0.6pgTEQ/m<sup>3</sup> 对比分析, 本项目所监测小时值小于 0.6pgTEQ/m<sup>3</sup>。

综上, 项目所在区大气环境质量状况良好。

### 4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

#### (1) 监测断面

根据项目所在区域水系分布, 在项目南侧沟渠与漆水河交汇处漆水河上游 500m 及下游 1000m 处两个监测断面。

具体见表 4.3-9。

表 4.3-9 地表水监测断面

编号	监测断面	功能
1#	项目地(漆水河) 上游500m	背景点
2#	项目地(漆水河) 下游1000m	关心点

#### (2) 监测项目、时间和频次

监测项目包括 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类、挥发酚、氟化物、Hg、As、Pb、Cr、Cr<sup>6+</sup> 等 12 项。

监测时间为 2018 年 4 月 17 日, 监测 1 天, 每天上、下午各采样一次, 取混合样分析 (pH、石油类除外)。

#### (3) 采样及分析方法

分析方法按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《水和废水监测分析方法》(第四版)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002) 及有关标准和监测技术规范执行。

监测方法及检出限见表 4.3-10。

表 4.3-10 地表水监测项目及分析方法

监测项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/L)
pH	GB/T6920-1986	玻璃电极法	0.1 (pH 值)
氨氮	HJ535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025
COD	HJ 828-2017	重铬酸盐法	4
BOD <sub>5</sub>	HT505-2009	稀释与接种法	0.5
石油类	HJ637-2012	红外分光光度法	0.01
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025
氟化物	GB/T 7484-1987	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05
挥发酚 (mg/L)	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (萃取法)	0.0003
六价铬	GB/T 7467-1987	水质 六价铬的测定 二苯砷-肼分光光度法	0.004
铅 (mg/L)	GB/T 7475-1987	水质 铜、锌、铅的测定 原子吸收分光光度法 (螯合萃取法)	0.01
砷	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003
汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004
镉	GB/T 7475-1987	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (萃取法)	0.001

## (4) 监测结果

监测统计结果分别见表 4.3-11。

表 4.3-11 地表水断面监测结果

监测断面	监测因子	监测值 mg/L	IV 类标准	达标情况
项目地 (漆水河) 上游 500m	pH 值 (无量纲)	8.02	6~9	达标
	COD	37	≤30	超标
	BOD <sub>5</sub>	7.0	≤6	超标
	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	8.91	≤1.5	超标
	挥发酚	0.0003 ND	≤0.01	达标
	石油类	0.03	≤0.5	达标
	氟化物	0.66	≤1.5	达标
	六价铬	0.004 ND	≤0.05	达标

	汞	0.00004 ND	$\leq 0.001$	达标
	砷	0.0003 ND	$\leq 0.1$	达标
	铅	0.01 ND	$\leq 0.05$	达标
	镉	0.001 ND	$\leq 0.005$	达标
项目地（漆水河）下游3000m	pH 值（无量纲）	8.05	6~9	达标
	COD	46	$\leq 30$	超标
	BOD <sub>5</sub>	8.8	$\leq 6$	超标
	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	10.2	$\leq 1.5$	超标
	挥发酚	0.0003 ND	$\leq 0.01$	达标
	石油类	0.07	$\leq 0.5$	达标
	氟化物	0.74	$\leq 1.5$	达标
	六价铬	0.004 ND	$\leq 0.05$	达标
	汞	0.00004 ND	$\leq 0.001$	达标
	砷	0.0003 ND	$\leq 0.1$	达标
	铅	0.01 ND	$\leq 0.05$	达标
	镉	0.001 ND	$\leq 0.005$	达标

#### (5) 评价结论

监测结果表明，漆水河 2 个监测断面的各项监测指标 COD<sub>cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 均不符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准要求，其余指标均符合标准要求。项目区域地表水环境质量较差，超标原因可能是上游工农业污染，下游监测断面中 COD、BOD<sub>5</sub> 及氨氮监测值略高于上游监测断面监测值，可能与附近农业面源污染有关。

### 4.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

#### (1) 监测点位及监测频次

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.3.3 现状监测 f) 条款规定，在包气带厚度超过 100m 的评价区或监测井较难布置的基岩山区，地下水水质监测点数无法满足 d) 要求时，可视情况调整数量，并说明调整理由，一般情况下，该类地区一、二级评价项目至少设置 3 个监测点。本项目因评价区内现状情况下无取水井，且包气带厚度超过 100m，环评期间在评价区

厂内新建一口调查监测井，并扩大调查范围，在评价范围附近设置 3 口现状调查井；水质可基本代表评价范围内地下水质量现状，监测频次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 4 确定，岩溶裂隙区若无近 3 年至少一期的监测资料，需至少开展一期水位水质监测，因此满足导则监测频次要求。具体监测点位见表 4.3-12 和图 4.3-1 所示，附近三个监测井均为生活饮用水井。

表 4.3-12 地下水监测点位

编号	点位	坐标	井口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	监测项目
1#	东柳池村	34° 59' 47.07N 108° 57' 56.4" E	905.05	180.45	724.60	同时测水位、水质
2#	王家砭村	34° 58' 58.98" N 109° 0' 18.02" E	698.00	317.80	380.20	
3#	董家河村	34° 58' 8.41" N 109° 0' 19.18" E	698.50	94.20	604.30	
4#	厂区	35° 0' 29.81"N 108° 58' 42.01"E	908.69	25.7	382.53	

## (2) 监测项目

①环境因子：钾 ( $K^+$ )、钠 ( $Na^+$ )、钙 ( $Ca^{2+}$ )、镁 ( $Mg^{2+}$ )、碳酸根 ( $CO_3^{2-}$ )、碳酸氢根 ( $HCO_3^-$ )、氯化物 ( $Cl^-$ )、硫酸盐 ( $SO_4^{2-}$ )

②水质因子：pH、氨氮、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、耗氧量。同时记录各监测点位的经纬度坐标，测量井口标高、井口至水面深度、井深、水温。

## (3) 分析方法

地下水监测项目的分析方法见表 4.3-13 所示。

表 4.3-13 地下水监测项目的分析方法

监测项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/L)
钾	GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度法	0.05
钠	GB/T 5750.6-2006 (22.1)	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 火焰原子吸收分光光度法	0.01
钙	GB 7476-1987	水质 钙的测定 EDTA 滴定法	1.00
镁	GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度法	1.00
氯化物	GB/T 5750.5-2006 (2.2)	离子色谱法	1.00
硫酸盐	HJ/T 342-2007	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	8

CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	DZ/T0064.49-1993 地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		5
pH	GB/T 5750.4-2006 (5.1) 玻璃电极法	
氨氮	GB/T 5750.5-2006 (9.1) 纳氏试剂分光光度法	0.020
氟化物	GB/T 5750.5-2006 (3.1) 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 离子选择电极法	0.2
六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
汞	GB/T 5750.6-2006 (8.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 氢化物原子荧光法	0.0001
砷	GB/T 5750.6-2006 (6.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 氢化物原子荧光法	0.001
铅	GB/T 5750.6-2006 (11.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 无火焰原子吸收分光光度法	0.0025
镉	GB/T 5750.6-2006 (9.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 无火焰原子吸收分光光度法	0.0005
耗氧量	GB /T5750.7-2006(1.1) 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》酸性高锰酸盐指数法	0.05

## (4) 监测时间和频次

监测时间为 2018 年 4 月 17 日。

## (5) 监测结果与评价

地下水水质监测结果见表 4.3-14。

表 4.3-14 地下水水质监测结果统计分析

监测项	项目	东柳池村	王家砭村	董家河村	厂区	
钾	/	1.9	1.31	1.24	2.14	
钠	/	142	31.8	31	41.4	
钙	/	18.1	97	58.6	73.4	
镁	/	19.1	39.5	35.1	26.9	
碳酸根	/	6	5ND	5ND	7	
碳酸氢根	/	412	254	257	256	
氯化物	mg/L	监测值	11.8	44.7	28.6	45.6
		标准值	≤250			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
硫酸盐	mg/L	监测值	32	146	97	104
		标准值	≤250			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
pH 值	/	监测值	8.41	7.93	7.88	8.47

		标准值	6.5~8.5			
		达标性分析	达标	达标	达标	达标
氨氮	mg/L	监测值	0.04	0.04	0.02	0.03
		标准值	≤0.5			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
氟化物	mg/L	监测值	0.7	0.2	0.3	0.5
		标准值	≤1.0			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
六价铬	mg/L	监测值	0.022	0.005	0.004	0.004
		标准值	≤0.05			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
汞	mg/L	监测值	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND
		标准值	≤0.001			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
砷	mg/L	监测值	0.0010ND	0.0010ND	0.0010ND	0.0010ND
		标准值	≤0.05			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
铅	mg/L	监测值	0.0025ND	0.0025ND	0.0025ND	0.0025ND
		标准值	≤0.05			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
镉	mg/L	监测值	0.0005ND	0.0008	0.0008	0.0005ND
		标准值	≤0.01			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	
耗氧量 (CODMn 法)	mg/L	监测值	1.3	1.0	0.99	0.39
		标准值	≤3.0			
	达标性分析	达标	达标	达标	达标	

对检测结果进行分析, 调查区地下水化学类型为  $\text{HCO}_3^-$ -Na,  $\text{HCO}_3^-$ -Ca·Mg 型, 其中东柳池村水化学类型为  $\text{HCO}_3^-$ -Na 型, 这与渭北地区黄土塬区潜水地下水化学类型相符。采用单因子评价法对各个样点的检测结果进行评价, 评价结果见表 4.2-14 可知, 评价区地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。

#### 4.3.4 现有场地包气带现状调查与评价

##### 4.3.4.1 监测点的布设

根据导则要求, 对于一、二级的改扩建项目, 应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。结合厂区现有工程情况, 包气带环境质量现状监测于 2018 年 5 月 29 日布设 2 个监测点位, 分别为 1#矿区北侧空

地、2#预处理车间南侧空地。项目场地包气带厚度为较大，主要岩性为黄土和古土壤，综合渗透能力相对较弱，主要污染源为铅、镉、汞、砷、铬（六价）等重金属。考虑到土壤对重金属具有较好的吸附作用，下渗的污染物大部分被土壤吸附，结合导则要求，此将监测点布设在地表 20cm 及以下 50cm 及 100cm 处，取原土样，对其浸溶液进行监测。具体布设位置见监测布点见表 4.3-15。

表 4.3-15 包气带监测点布设

编号	监测点位	备注	
1	1#矿区北侧空地	对照点	各监测点布设在地表以下 20cm、50cm、100cm
2	2#预处理车间南侧空地	装置区	

#### 4.3.4.2 监测项目

监测因子包括 pH、铅、镉、汞、砷、铬（六价），共 6 项。

#### 4.3.4.3 分析方法

包气带监测项目的分析方法见表 4.3-16 所示。

表 4.3-16 包气带监测项目的分析方法

监测项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/L)
pH	GB/T 5750.4-2006 (5.1)	玻璃电极法	0.1 (pH 值)
六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
汞	HJ694-2014	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定》原子荧光法	0.00004
砷	GB/T 5750.6-2006 (6.1)	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定》原子荧光法	0.0003
铅	GB/T 1475-1987	《水质 铜、锌、铅、镉的测定》原子吸收分光光度法	0.0025
镉	GB/T 5750.6-2006 (9.1)	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》无火焰原子吸收分光光度法	0.0005

#### 4.3.4.4 监测结果及评价

根据包气带实际监测数据统计，包气带现状监测结果统计见表 4.3-17。

表 4.3-17 包气带浸溶液监测结果统计 (单位: mg/L)

结果 点 位 项目	1#			2#		
	20cm	50cm	100cm	20cm	50cm	100cm
pH	8.44	8.59	8.70	8.34	8.38	8.34
铅	ND0.0025	ND0.0025	ND0.0025	ND0.0025	ND0.0025	ND0.0025
镉	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005	ND0.005

汞	ND0.00004	ND0.00004	ND0.00004	ND0.00004	ND0.00004	ND0.00004
砷	0.0020	0.0018	0.0024	0.0018	0.0016	0.0021
六价铬	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004	ND0.004

通过表 4.3-18 统计结果对比, 2#监测点位相对于 1#点位监测值并没有显著的变化, 表明项目现有工程运行期间并未对包气带环境质量造成影响, 包气带现状环境质量良好。

#### 4.3.5 声环境质量现状监测与评价

##### (1) 监测点位的布设

在各厂界分别布设监测点, 共个监测点, 具体见表 4.3-18 和图 4.3-1。

表 4.3-18 声环境质量现状监测情况表

编号	监测点位	设置原因	备注
1#	东厂界	厂界	/
2#	南厂界	厂界	/
3#	西厂界	厂界	/
4#	北厂界	厂界	/

##### (2) 监测因子

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

##### (3) 监测时间与频率

监测时间为 2018 年 4 月 17 日, 昼间和夜间两次监测连续等效 A 声级。

##### (4) 监测结果及评价

根据噪声实际监测数据统计, 噪声现状监测结果见表 4.3-19。

表 4.3-19 环境噪声监测结果单位: dB(A)

监测点位	监测值		标准		达标性分析	
	昼 ( $L_d$ )	夜 ( $L_n$ )	昼间	夜间	昼间	夜间
1# 东厂界	57.4	47.4	65	55	达标	达标
2# 南厂界	58.8	53.2	65	55	达标	达标
3# 西厂界	58.1	51.9	65	55	达标	达标
4# 北厂界	57.1	48.8	65	55	达标	达标

##### (5) 评价结论

由表 4.3-18 可知, 厂界四周声环境质量现状监测值为昼间 57.1~58.8dB(A), 夜间 47.4~53.2dB(A), 厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类功能区标准要求。

#### 4.3.6 土壤环境质量现状监测

##### (1) 监测点位

土壤监测共布设 2 个监测点，分别为厂区和东柳池村。

##### (2) 监测因子

pH、总砷、总镉、总铅、总铬、总汞、阳离子交换量共 7 项。由于监测期无土壤六价铬监测标准，因此厂区土壤监测总铬。

##### (3) 监测频率

监测 1 次。

##### (4) 分析方法

土壤监测指标的分析方法见表 4.3-20 所示。

表 4.3-20 土壤监测分析方法

监测项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/kg)
pH	NY/T 1377-2007	土壤 pH 的测定 玻璃电极法	0.1 (pH 值)
砷	GB/T 22105.2-2008	土壤质量 总砷的测定 原子荧光分光光度法	0.01
汞	GB/T 22105.1-2008	土壤质量 总汞的测定 原子荧光分光光度法	0.002
铬	HJ 491-2009	火焰原子吸收分光光度法	5
镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01
铅	GB/T 22105.3-2008	土壤质量 总铅的测定 原子荧光分光光度法	0.06
阳离子交换量	LY/T 1243-1999	森林土壤 阳离子交换量的测定	/

##### (5) 监测结果及统计

表 4.3-21 土壤监测结果及统计分析

监测点位	分析项目	单位	监测结果	标准值	达标性分析
厂区 35°0'34.94"N 108°58'26.35" E	土壤 pH 值	/	8.68	/	/
	Cd	mg/kg	0.14	65	达标
	Cr	mg/kg	34	/	/
	As	mg/kg	12.7	60	达标
	Pb	mg/kg	23.3	800	达标
	Hg	mg/kg	0.0033	38	达标
	阳离子交换量 (cmol (+) /Kg)	μg/g	5.59	/	/

东柳池村 35°0'12.63"N 108°58'21.01" E	土壤 pH 值	/	8.41	>7.5	
	Cd	mg/kg	0.13	0.6	达标
	Cr	mg/kg	52	250	达标
	As	mg/kg	11.1	25	达标
	Pb	mg/kg	14	170	达标
	Hg	mg/kg	0.045	3.4	达标
	阳离子交换量 (cmol (+) /Kg)	μg/g	9.36	/	

#### (6) 评价结论

根据表 4.3-21，项目拟建地土壤各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地标准筛选值限值要求，厂外东柳池村农用地满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 筛选值限值要求。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

#### 5.1.1 施工期环境影响概况

拟建项目为改扩建项目，位于陕西铜川凤凰建材有限公司现有厂区内部。根据拟建项目当地自然环境、社会环境的实际情况以及项目施工可能对环境产生的影响，施工期的主要环境影响有：

(1) 环境空气：施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸以及运输过程中造成的扬尘和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。其中，对空气环境影响最大的是施工扬尘，主要集中在土建施工阶段。

(2) 声环境：工业场地施工机械的使用，对场地周围的声环境产生一定的影响。此外，施工中“三材”的准备将增加当地运输量，会对交通运输状况和运输道路两侧的声环境产生影响。

(3) 施工废水：施工期的污废水主要来自施工生活区的生活污水、施工泥浆废水和少量机修废水，主要污染因子为 SS、COD、BOD 和石油类。

(4) 施工固废：施工期固废主要为施工废渣及施工人员生活垃圾等。

(5) 施工期生态影响：主要为施工期平整土地、堆弃土等对生态环境的影响。

#### 5.1.2 施工期环境影响分析

##### 5.1.2.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自建筑材料石灰，水泥、沙子等的运输装卸以及施工场地土方开挖、回填、土石料堆存等在有风条件下产生的二次扬尘。在没有采取洒水、覆盖、及时回填的情况下，会影响施工场地及周围的环境空气，另外，施工产生的尘土如在道路上积存，车辆的经过会增加扬尘污染的程度。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关，是一个复杂、难以定量的问题。造成扬尘污染的主要来源简述如下：

施工中灰土拌合过程产生的施工扬尘：有关资料表明，搅拌站下风向 TSP 浓度明显高于上风向，其扬尘的影响范围基本在下风向 100~150m 左右，中心

处的浓度接近  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。其它扬尘有建筑材料装卸、取土、物料堆受风起尘等，其影响程度一般小于前者。

运输道路扬尘：大型运输车辆行驶时，道路扬尘不可忽视。道路扬尘量与运输车辆的载重量、轮胎与路面的接触面积及路面含尘量、空气湿度有关，类比调查，在土路上道路下风向 100mTSP 浓度达到  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处仍达  $5.039\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 规定浓度限值的 5 倍之多，下风向 200m 处仍然不能满足标准要求。由于项目材料运输依托现有道路，不用新开辟施工道路，故运输道路的扬尘影响较小。

施工过程对环境空气造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失，因此施工扬尘对周围环境空气的影响可以接受。

#### 5.1.2.2 施工噪声影响分析

施工期噪声源主要是施工机械和运输车辆，影响施工场地周围和通过道路两侧的声环境。根据类比资料，各噪声源产生情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工机械噪声对环境的影响 单位：dB (A)

施工机械	噪声强度	50m	100m	150m	200m
推土机	90-100	61	55	51	49
挖掘机	85-100	58	52	48	44
装载机	90-100	61	55	51	49
混凝土搅拌机	90-96	51	45	41	39
振捣器	90-100	58	52	48	46
空压机	90-95	58	52	48	46
各种运输车辆	80-95	54	48	44	42

由表 5.1-1 可知，施工机械产生的噪声影响会导致施工现场附近方圆 50m 范围以内的噪声出现超标。本工程施工场地距敏感点均较远，且地形崎岖，施工场地位于山腰。施工机械产生的噪声污染在昼夜对附近居民产生的影响较小。施工期间运输建筑材料车辆增多，将加重沿线交通噪声污染。运输车辆噪声值一般在  $80\sim 95\text{dB}(\text{A})$ ，属间接运行，且运输量有限，施工期间运输车辆产生噪声污染是短暂的，不会对沿线居民生活造成大的影响。

#### 5.1.2.3 施工废水影响分析

本项目施工期废水主要为施工生产废水和施工人员的生活污水。施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水除含有少量的油污和泥

砂外，基本没有其他污染指标。施工人员生活用水量约 5~10m<sup>3</sup>/d，污水产出系数按 0.8 计，则生活污水量最高约 8m<sup>3</sup>/d。工程施工期间，施工单位对产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀处理后回收利用；施工人员生活污水依托厂区污水处理厂处理后用于场地洒水降尘和场地绿化灌溉，这样处置施工期生产废水和生活污水，废水不会影响地表水体和地下水。

#### 5.1.2.4 施工期固废影响分析

施工期固体废弃物主要包括施工渣土、废弃的各种建筑装饰材料等建筑垃圾、少量施工人员生活垃圾。

项目施工期会产生少量的弃方，环评提出对需外运的弃土及运输车辆必须采取遮蔽、防抛撒等措施，并严格按照当地城建、市容环卫部门要求及时送当地指定弃土场处理。

各类建筑垃圾产生量约为 120t，采取有计划的堆放，分类处置、综合回收利用后，按当地环保及城建部门要求送指定建筑垃圾填埋场集中处置。

施工期生活垃圾按 0.5kg/d，60 人计算，产生量约 0.03t/d，分类收集后由环卫部门定期清运，对环境的影响小。

#### 5.1.2.5 施工期生态影响分析

本项目位于陕西铜川海螺建材有限公司现有厂区内部，因此项目的建设施工对生态的影响在可控范围内，不会对生态环境造成较大的影响。

#### 5.1.2.6 施工运输影响分析

施工期车辆运输对环境的影响主要为车辆噪声及扬尘，评价建议施工物料的运输尽量集中在白天进行，避免晚上运输对沿线居民的影响；水泥、石子、沙土等建筑材料运输一律加盖篷布，避免沿途散落。

### 5.1.3 施工期污染防治措施

#### 5.1.3.1 扬尘防治措施

针对扬尘的来源，结合陕西省人民政府《关于印发〈陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）〉的通知》（陕政发〔2018〕16 号）、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战 2018 年工作要点》、《铜川市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》、《铜川市耀州区铁腕治霾打赢

蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020 年）》，本次环评要求施工单位采取如下扬尘控制措施：

①全面落实建筑施工“六个 100%管理+红黄绿牌结果管理”。必须采用湿法作业，且施工工地周围应当设置硬质材料围挡，施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘的污染物料和建筑垃圾、工程渣土，应当遮盖或者在库房内存放。

②建筑施工工地进出口处应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，运送建筑物料的车辆驶出工地应当进行冲洗，防止泥水溢流，周边 100m 以内的道路应当保持清洁，不得存留建筑垃圾和泥土。

③工地内暂未施工的区域应当覆盖、硬化或者绿化；土方工程施工时应当分段作业，采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间。

④气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工。

⑤施工工地安装视频监控设施，并与主管部门管理平台联网。渣土车运输全部安装卫星定位系统。

### 5.1.3.2 噪声防治措施

(1) 加强环境保护部门的管理、监督作用：建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在开工 15 天前向工程所在地环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所、占地面积、施工总期限，在各施工期（土石方阶段、打桩阶段、结构阶段、装修阶段）可能产生环境噪声污染范围和污染程度，以及采取防治环境污染的措施，经环保部门审查批准后方可开工。

(2) 建立“公众参与”的监督制度：施工场界周围的居民和群众团体有权在施工前了解施工时可能发生的噪声污染情况，施工单位应听取当地公众的意见，接受公众监督。公众应监督环保执法人员的行政行为，促使执法人员按照国家有关法律法规秉公执法，保证施工噪声污染防治措施的有效实施。

(3) 合理安排施工进度和作业时间，对主要噪声设备应采取相应的限时作业，并尽量避开人员休息时间，合理安排施工机械安放位置，施工机械应尽可能放置于场地中间或对场界外造成影响最小的地点。

加强施工现场管理，掌握周围居民的作息时间，合理安排好施工时间，禁止夜间施工（22:00-次日 06:00），确需连续施工的，应提前向当地环保部门提出申请，并公告周围居民。混凝土需要进行连续浇注作业时应先做好人员、设备、场地、材料的准备工作，将作业时间压缩到最低限度，最大限度地降低对周围环境的影响。

(4) 优先选用低噪声设备，尽可能以液压工具代替气压工具；对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，如在声源周围设置掩蔽物、加隔震垫、安装消声器等。

(5) 日常注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态；钢制模板在使用、拆卸、装卸等过程中，应尽可能地轻拿轻放，以免模板相互碰撞产生噪声。

(6) 尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

(7) 施工单位应处理好与施工场界周围人员的关系，避免因噪声污染引发纠纷。

施工期应严格执行（GB12523-2011）《建筑施工场界环境噪声排放标准》、《环境监视和测量控制程序》等相关规定，制定相应的规章制度，把可能产生的影响减少到最小限度。

### 5.1.3.3 废水防治措施

施工期的生产废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此建议施工期做好以下防治措施：

(1) 工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流，污染道路和环境。

(2) 施工时产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后回用到生产中去，不外排。

(2) 施工人员生活污水如能依托现有厂区生活设施，应优先考虑依托。现有厂区生活污水处理规模为 100m<sup>3</sup>/d，目前生活污水量约 20m<sup>3</sup>/d，可满足依托要求。

### 5.1.3.4 固废污染防治措施

(1) 鉴于施工人员较多，要求设置生活垃圾箱（桶），分类收集，定期运往环卫部门指定的垃圾堆放点，交由环卫部门收运处理处置。

(2) 地基处理、开挖产生的土石方及其它建筑类垃圾，要尽可能回填于工业场地内部地基处理和厂区低洼处；

(3) 施工期建筑垃圾与生活垃圾应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒。

#### 5.1.3.5 生态保护措施

(1) 严格控制对施工工地以外土地、植被的压占和破坏。

(2) 对施工临时占地，应在施工结束时及时恢复、绿化。

(3) 在开挖土方时应注意分层堆放，工程完毕后，应按照分层填埋，避免破坏土壤结构。在施工完毕后必须及时对工程施工过程中的废石渣等进行清理。在采取上述污染防治措施后，建设期施工扬尘、施工噪声等得到有效控制，施工对环境的不大。

#### 5.1.4 小结

综上所述，项目建设期对环境的影响是多方面的，但影响主要呈现出局部性、短期性的特点，随着项目建设施工期的结束而逐渐恢复，因此对环境的影响较小。从上面的分析可以看出，施工期污染防治和减缓措施的主要手段是加强管理。因此，建设单位及施工单位要从管理入手，文明施工，按照国家有关法律法规制定相应的施工规范、作业制度，并严格执行，同时还应加强对施工人员进行环保法律法规的宣传教育，尽可能减少建设期的环境影响。

## 5.2 营运期环境影响分析

### 5.2.1 环境空气影响预测与评价

#### 5.2.1.1 评价等级的确定

##### 评价等级确定方法

评价工作等级按照 HJ/T2.2—2008《环境影响评价技术导则 大气环境》中表 1 的分级判据进行划分，具体划分要求见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5\text{km}$
二级	其他
三级	$P_{\max} \leq 10\%$ 或 $D_{10\%} \leq$ 污染源距厂界最近距离

根据导则规定，选取推荐模式中的估算模式（SCREEN3 模型）对项目的大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况，分别计算各主要污染物最大地面浓度占标率  $P_i$  及其地面浓度达标限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

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

其中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式（SCREEN3 模型）计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准值， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。 $C_{0i}$  一般选取 GB3095 中 1 小时二级浓度限值。

本次评价因子主要为：氟化物、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{As}$ 、非甲烷总烃、二噁英、 $\text{Cd}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 。中氟化物的  $C_{0i}$  选取 GB3095—2012 中 1 小时平均二级参考浓度限值； $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  及  $\text{Cr}^{6+}$  的  $C_{0i}$  参照 TJ36—79 中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度的一次浓度限值； $\text{Hg}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{As}$  的  $C_{0i}$  参照 TJ36—79 中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度的日均浓度的 3 倍值；非甲烷总烃的  $C_{0i}$  参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）详解中 1 小时平均浓度限值。二噁英、 $\text{Cd}$  等无相对应的环境空气质量标准值  $C_{0i}$ 。 $\text{PM}_{10}$  的  $C_{0i}$  取环境质量标准中日均值 3 倍值。

## 2、估算结果

根据 SCREEN3 估算模型，对项目各污染源（见表 5.2-4 及表 5.2-5）污染物估算结果见表 5.2-2 及表 5.2-3。

表 5.2-2 估算模式浓度计算结果表 单位: mg/m<sup>3</sup>

序	污染源名称	距离(m)	相对源	Cd	HF	HCl	二噁英	Hg	Pb	As	Cr(六价)	非甲烷总	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
序	污染源名称	浓度算法	下风距	相对源	Cd	HF	HCl	二噁英	Hg	Pb	As	Cr(六价)	非甲烷总	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>
1	水泥窑烟囱	简单地形	952	0	2.22E-08	5.54E-05	6.61E-04	3.32E-13	3.43E-06	6.65E-07	1.22E-05	3.88E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	危废暂存库	简单地形	265	0	0.00E+00	1.81E-04	9.05E-05	4.53E-05							
3	危废预处理车	简单地形	265	0	0.00E+00	2.15E-03	1.29E-04	9.12E-05							
4	无机污泥车间	简单地形	162	0	0.00E+00	2.77E-05	4.15E-05	2.77E-05							
5	沾染物预处理	简单地形	162	0	0.00E+00	1.51E-04	4.13E-05	2.75E-05							
6	飞灰储仓	简单地形	649	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00								
7	催化剂上料	简单地形	712	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00								
8	催化剂储仓	简单地形	712	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00								
9	沾染物破碎	简单地形	262	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00								

表 5.2-3 估算模式浓度占标率计算结果表 单位: %

序号	污染源名称	浓度算法	下风距离(m)	相对源高(m)	HF	HCl	二噁英	Hg	Pb	As	Cr(六价)	非甲烷总烃	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
1	水泥窑烟囱	简单地形	952	0	0.28	1.32	0.01	0.38	0.03	0.14	0.03	0	0	0	0
2	危废暂存库	简单地形	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.91	0.02	0
3	危废预处理车间	简单地形	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	1.29	0.05	0
4	无机污泥车间	简单地形	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.42	0.01	0
5	沾染物预处理车间	简单地形	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.41	0.01	0
6	飞灰储仓	简单地形	649	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13
7	催化剂上料	简单地形	712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41
8	催化剂储仓	简单地形	712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41
9	沾染物破碎	简单地形	262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07
	各源最大值				0.28	1.32	0.01	0.38	0.03	0.14	0.03	0.11	1.29	0.05	0.41

### 3、评价等级

通过以上计算  $P_{\max} = P_{\text{氯化氢}} = 1.32\% < 10\%$ ，根据导则评判标准，本项目大气环境影响评价工作等级应为三级。

由于项目排放窑尾废气中 Hg、Pb、Cd、As、 $\text{Cr}^{6+}$  这些污染物排放量不大，但均属于对人体健康有严重危害的重金属污染物；二噁英属于对人体健康有严重危害的毒性物质，因此，本次大气环境影响评价等级最终确定为二级。

#### 5.2.1.2 评价范围的确定

根据导则要求，本项目确定评价范围是以窑尾烟囱为中心点，半径为 2.5km 的圆形区域，评价区面积约为  $19.625\text{km}^2$ 。

#### 5.2.1.3 预测方案确定

##### 1、预测因子

根据项目污染物特点及当地环境现状，确定本次预测因子为氟化物、HCl、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、二噁英、 $\text{Cr}^{6+}$ 、Hg、Pb、Cd、As、非甲烷总烃以及  $\text{PM}_{10}$ 。

##### 2、预测范围

预测范围同评价范围。以水泥窑窑尾烟囱为坐标原点，东西为 X 坐标轴，南北为 Y 坐标轴，拟建项目位于预测范围中心区域。

##### 3、计算点

项目设置计算点包括环境敏感点、现状监测点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。

#### 5.2.1.4 污染源清单

旁路放风时，旁路放风废气急冷与袋除尘处理后经引风机送窑尾烟气系统排放。旁路放风时氯化氢及粉尘排放量略有增加，其余污染物排放量基本不变，窑尾废气量增加有利于扩散，因此旁路放风时环评仅预测氯化氢及粉尘对环境的影响。项目源强清单污染源清单见表 5.2-4~表 5.2-5。

表 5.2-4 (1) 拟建项目新增大气污染预测点源输入清单

编号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气出口温度 (°C)	烟气出口流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	年排放小时数 (h)	评价因子源强 (kg/h, 二噁英除外)								
										氟化物	HCl	二噁英 (mgTEQ/h)	Hg	Pb	Cd	As	Cr (六价)	颗粒物
1	窑尾	0	0	890	90	3	84	526058	6667	0.1	1.1942	0.0006	0.0054	0.0012	0.00004	0.0221	0.0007	/
2	飞灰储仓	25	-123	890	18	0.2	20	4460	8000	/	/	0.0000004	/	/	/	/	/	0.013
3	催化剂上料	50	-120	880	15	0.6	20	11160	8000	/	/	/	/	/	/	/	/	0.047
4	催化剂储仓	175	-273	870	15	0.6	20	13000	8000	/	/	/	/	/	/	/	/	0.047
5	沾染物破碎	175	-273	890	15	0.1	20	1000	8000	/	/	/	/	/	/	/	/	0.006
6	旁路放风时窑尾	0	0	890	90	3	84	535958	1333	/	1.3182	/	/	/	/	/	/	0.06

注：评价定位坐标 (0, 0) 定位为东经 108.97896, 北纬 35.0047

表 5.2-4 (2) 拟建项目新增大气污染预测点源输入清单

编号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气出口流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度 (°C)	年排放小时数 (h)	评价因子源强 (kg/h)		
										非甲烷总烃	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>
1	暂存库	112	203	897	15	1.0	100000	20	8000	0.0038	0.0002	0.0013
2	无机固态废物预处理车间	-127	149	910	15	0.5	25000	20	8000	0.0020	0.00003	0.0002

表 5.2-5 拟建项目新增大气污染预测面源参数

污染源名称	面源中心点		海拔 高度 (m)	面源 长度 (m)	面源 宽度 (m)	与正北 夹角 (度)	面源 初始排放高度 (m)	年排放 小时数 (h)	源强 (kg/h)		
	X	Y							非甲烷总烃	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>
预处理车间	178	141	890	24	120	-10	8	8000	0.19977	0.0005	0.0055
危废暂存库	-9	-56	897	37	32	-10	25	8000	0.002	0.00011	0.00068
无机固体废物预处理	-92	128	910	29	18	-10	16	8000	0.00106	0.00002	0.00011
沾染物预处理车间	-5	94	890	22	20	-10	16	8000	0.00571	0.00002	0.00011

### 5.2.1.5 气象条件

#### 5.2.1.5.1 地面气象资料

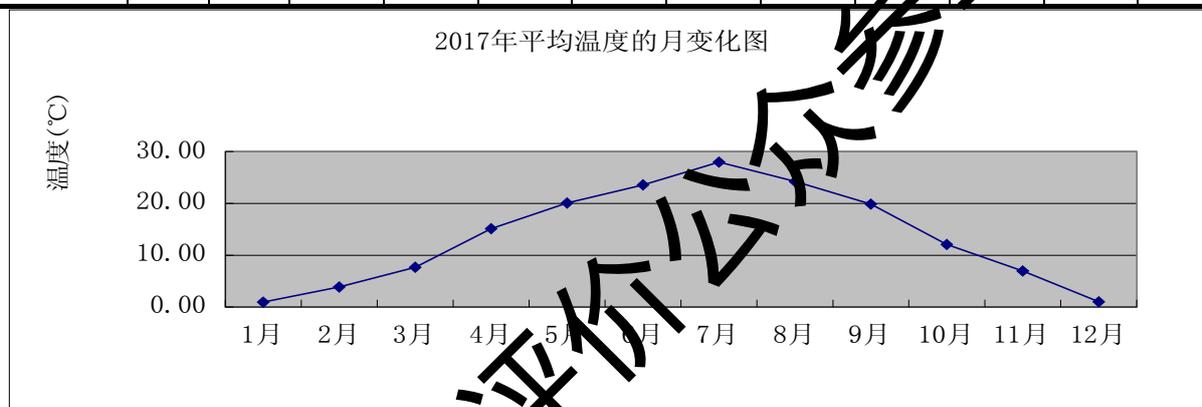
根据环境保护部环境工程评估中心提供耀县气象站（东经 108.98333，北纬 34.93333，海拔高度 712m）2017 年全年的气象资料进行统计，具体统计结果如下：

##### 1、年平均气温的月变化

由下表和图来看，2017 年平均气温 13.68℃，最热月 8 月平均气温 27.23℃，最冷月 1 月平均气温 0.95℃。

表 5.2-6 2017 年平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度 (°C)	0.95	3.88	7.68	15.12	20.08	23.59	27.98	24.23	19.89	12.10	6.97	1.04

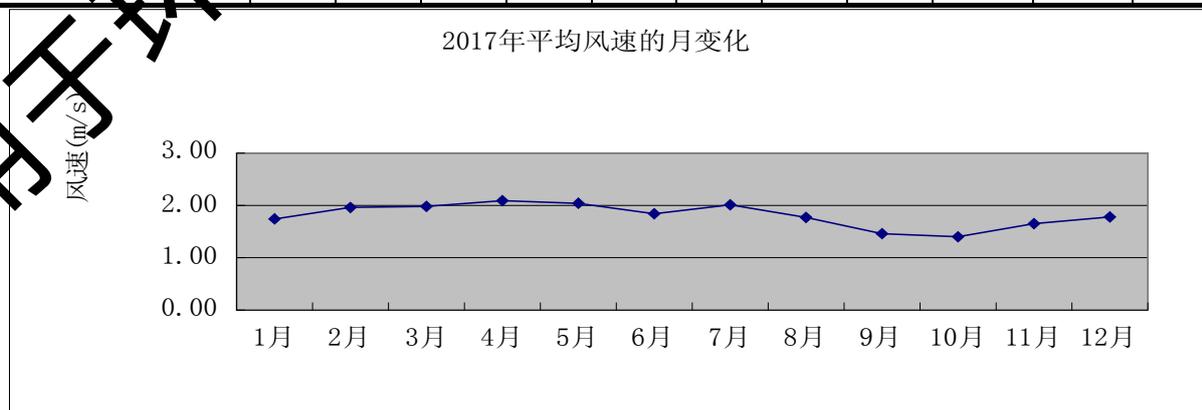


##### 2、年平均风速的月变化

由下表和图来看，2017 年平均风速 1.81m/s，4 月风速最大为 2.09m/s，10 月最小为 1.40m/s。

表 5.2-7 2017 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	1.74	1.96	1.98	2.09	2.04	1.84	2.01	1.77	1.46	1.40	1.65	1.78



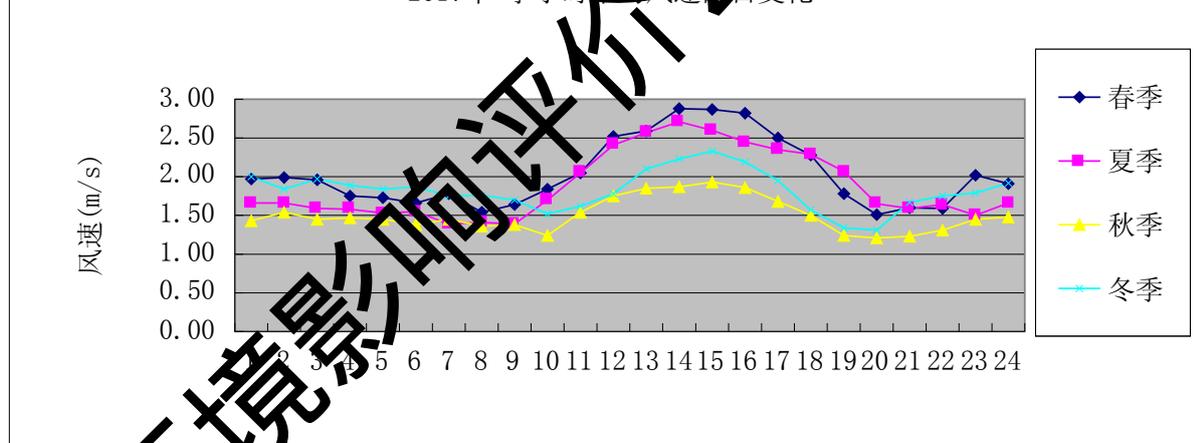
## 3、季小时平均风速的日变化

2017年春季风速最大，夏季次之，冬秋季最小。由下表和图来看，全年和四季风速日变化较为一致，11-18时风速相对较大，最大在14时前后，20时至次日10时风速相对较小。

表 5.2-8 2017 季小时平均风速的日变化

风速 (m/s) 小时 (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.97	1.99	1.96	1.75	1.73	1.66	1.78	1.54	1.64	1.84	2.05	2.52
夏季	1.66	1.66	1.59	1.58	1.53	1.55	1.39	1.41	1.39	1.50	2.05	2.41
秋季	1.43	1.54	1.45	1.47	1.45	1.38	1.45	1.36	1.38	1.24	1.54	1.75
冬季	2.00	1.84	1.97	1.89	1.84	1.87	1.75	1.76	1.70	1.82	1.62	1.78
风速 (m/s) 小时 (h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.59	2.88	2.87	2.82	2.50	2.28	1.78	1.51	1.60	1.59	2.02	1.91
夏季	2.57	2.71	2.60	2.45	2.35	2.29	2.07	1.65	1.59	1.64	1.50	1.66
秋季	1.85	1.87	1.93	1.86	1.68	1.50	1.24	1.21	1.23	1.31	1.45	1.48
冬季	2.10	2.23	2.33	2.19	1.95	1.57	1.34	1.31	1.67	1.75	1.79	1.92

2017年 季小时平均风速的日变化



## 4、年均风频的月变化

由以下两表看，该区域 2017 全年主导风向及春夏秋三季主导风向均为 N，冬季主导风向为 NNE。

表 5.2-9 2017 年均风频的月变化

向 频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	15.73	21.64	8.47	3.90	1.61	2.15	2.15	4.44	9.01	5.51	4.57	2.55	2.69	3.90	4.97	6.05	0.67
二月	22.02	14.73	12.05	5.51	2.83	0.89	2.08	5.80	11.31	6.55	1.93	1.64	2.23	1.19	4.32	4.91	0.60
三月	18.82	13.58	10.89	8.87	3.09	2.69	3.09	4.70	8.87	4.17	3.36	1.48	3.49	3.63	5.51	3.63	0.18
四月	18.75	11.39	9.17	5.00	2.22	1.53	3.33	6.53	11.39	5.83	5.00	2.36	2.50	2.92	5.83	5.87	0.28
五月	18.41	13.58	6.32	4.57	1.34	1.61	3.90	6.18	13.31	6.59	3.23	1.75	3.09	3.76	5.91	6.29	0.13
六月	15.69	8.47	5.83	4.44	1.39	2.78	5.56	5.83	9.03	6.53	4.31	2.08	6.25	5.56	9.03	6.25	0.00
七月	10.48	7.39	6.85	3.90	2.28	4.44	6.05	8.87	12.37	6.32	3.76	2.02	4.44	6.05	5.11	5.11	0.13
八月	13.58	10.62	12.23	7.53	0.94	1.88	4.30	4.17	8.33	4.03	2.69	1.75	4.84	6.44	8.23	4.93	0.40
九月	16.94	10.28	8.89	4.72	1.53	2.08	3.47	6.39	12.92	5.83	5.83	2.08	3.89	3.61	6.85	4.72	0.00
十月	9.95	14.65	12.37	7.39	2.42	1.88	1.61	6.59	9.81	6.72	5.91	3.76	4.47	3.76	4.30	3.36	0.54
十一	18.33	20.14	8.89	3.61	1.53	0.83	2.78	3.47	11.94	4.31	3.89	1.53	3.75	2.78	5.56	6.11	0.56
十二	16.53	25.13	9.95	2.28	1.08	0.27	2.82	6.05	11.69	5.38	3.36	2.44	2.55	2.55	4.84	4.97	0.13

5、年均风频的季变化及年均风频

表 5.2-10 2017 均风频的季变化及年均风频

风 向 风 频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	18.66	12.86	8.79	6.16	2.22	1.95	3.44	4.86	11.19	5.53	3.85	1.86	3.03	3.44	5.75	5.30	0.18
夏季	13.22	8.83	8.33	5.30	1.54	3.02	5.33	6.30	9.92	5.62	3.58	1.95	5.16	6.02	8.83	6.88	0.18
秋季	15.02	15.02	10.07	5.27	1.82	1.60	3.61	5.49	11.54	5.63	5.22	2.47	4.21	3.39	5.54	4.72	0.37
冬季	17.96	20.69	10.09	3.84	1.85	1.11	2.36	5.42	10.65	5.79	3.33	1.85	2.18	2.59	4.72	5.32	0.28
全年	16.21	14.32	9.32	5.11	1.85	1.93	3.44	5.75	10.82	5.64	4.00	2.03	3.65	3.87	6.22	5.56	0.25

6、风向玫瑰图

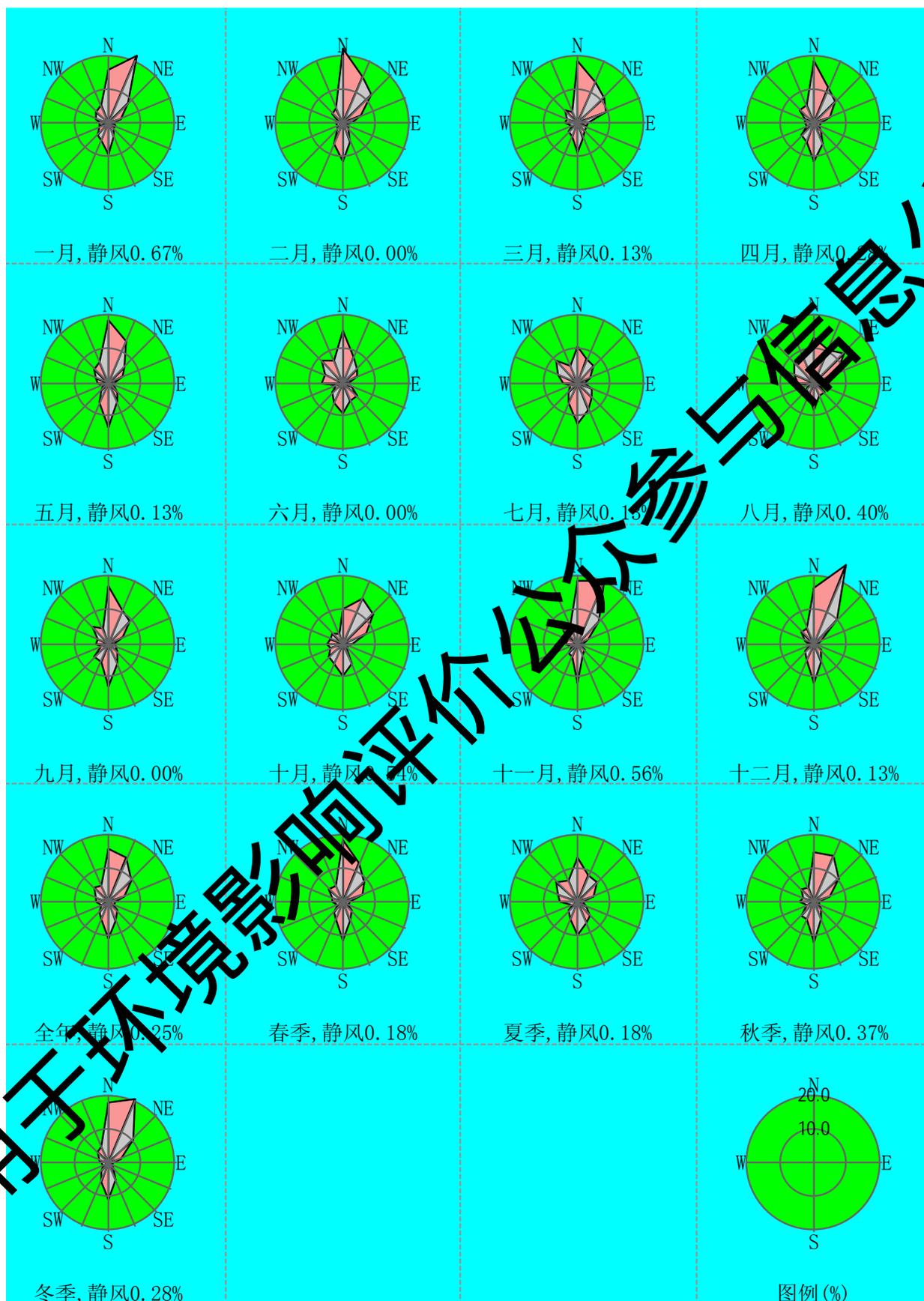


图5.2-1 2017逐月、全年及四季风向频率玫瑰图

### 5.2.1.5.2 高空气象探测资料

本评价高空气象探测资料采用环境保护部环境工程评估中心数据库与环境质量模拟重点实验室提供的中尺度气象模式模拟的 50km 内的格点气象资料，每日 2 次（8 时、20 时），从 30m~4800m 共分 20 层。

### 5.2.1.6 预测内容

由于本次协同处置项目主要依托现有水泥窑生产线，主要废气排放也同样依托现有窑尾烟囱。项目建成前后现有窑尾废气中的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>基本无变化。

因此，本次协同处置项目环境空气质量影响预测与评价仅对窑尾烟气中新增的氟化物、HCl、二噁英、Hg、Pb、Cd、As、Cr<sup>6+</sup>和预处理车间与危险废物暂存库新增的有组织与无组织非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>以及飞灰储仓、催化剂储仓、沾染物破碎粉尘。

具体评价设置预测情景见表5.2-11。

表 5.2-11 常规预测情景组合

序号	污染源类别	排放方案	预测因子	计算点	常规预测内容
1	新增污染源（正常排放）	现有方案	氟化物、HCl、Hg、Pb、As、Cd、二噁英、Cr <sup>6+</sup> 、非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub>	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点	1 小时浓度 24 小时平均浓度 年均浓度
2	新增污染源（非正常排放）	现有方案	非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点	1 小时浓度

### 5.2.1.7 预测模式及参数确定

#### 1、预测模式的确定

根据 HJ2.2-2008 要求，结合项目影响估算结果，本项目预测选用 AERMOD 模式。AERMOD 模式系统可模拟多种排放源（包括点源、面源和体源）的排放，也适用于乡村环境和城市环境、平坦地形和复杂地形、地面源和高架源等多种排放扩散情形的模拟和预测，可用于评价范围小于等于 50km 的一、二级评价项目。

本次评价预测软件为 EIAProA（版本号 1.1.199）。

#### 2、预测参数的确定

- (1) 预测不考虑建筑物下洗，不考虑污染物化学转化，也不考虑干、湿沉降。
- (2) 根据现场调查，评价区全区主要属干燥条件，主要以农作地为主，因此根据 AERMET 通用地表类型中农作地选取反照率、BOWEN 值和粗糙度。

(3) 预测地形数据采用 NASA Shuttle Radar Topographic Mission 制作的全球范围内 90m 精度的地形文件（可在 the National Map Seamless Data Distribution System 或 USGS 获得）。

(4) 根据导则相关要求，本预测网格点采用直角坐标网格，采用 50-100m 网格间距，共 5051 个网格点。

(5) 由于评价范围内无特征因子排放企业，环境敏感点处背景值以厂区现状值代替。

### 5.2.1.8 预测结果与分析评价

#### 1、正常情况

预测结果：

##### (1) 小时浓度值预测结果

拟建项目氟化物、HCl、Cr<sup>6+</sup>、非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S 以及 NH<sub>3</sub> 的 1 小时贡献浓度最大值见表 5.2-12~表 5.2-17。

##### (2) 日均浓度预测结果

拟建项目氟化物、HCl、Hg、As、Pb 的 24 小时贡献浓度最大值见表 5.2-18~表 5.2-22。

##### (3) 拟建项目环境敏感点小时、日均及长期（年）浓度最大贡献浓度预测结果

拟建项目氟化物、HCl、Cr<sup>6+</sup>、Hg、As、Pb、Cd、二噁英、非甲烷总烃 H<sub>2</sub>S 以及 NH<sub>3</sub> 在环境敏感点小时、日均及长期（年）最大贡献浓度预测结果见表 5.2-23~表 5.2-33。旁路放风时 HCl、PM<sub>10</sub> 预测结果见表 5.2-34 及表 5.2-35。

##### (4) 各污染物小时、日均及长期（年）等值线分布图

拟建项目氟化物、HCl、Cr<sup>6+</sup>、非甲烷总烃 H<sub>2</sub>S 以及 NH<sub>3</sub> 小时贡献浓度等值线图见图 5.2-2~图 5.2-7。

拟建项目氟化物、HCl、Hg、As 和 Pb 日均贡献浓度等值线图见图 5.2-8~图 5.2-12。

拟建项目 Cr<sup>6+</sup>、As 和 Pb 长期（年）贡献浓度等值线图见图 5.2-13~图 5.2-16。

表5.2-12 项目氟化物小时贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-500	850	17080320	0.000902	26	-350	800	17081421	0.000798
2	-150	900	17070920	0.000886	27	-300	800	17101919	0.000796
3	-450	800	17080320	0.000873	28	-400	750	17080820	0.000794
4	-150	950	17070920	0.000872	29	-300	800	17021919	0.000794
5	-500	850	17080820	0.000868	30	-300	900	17042319	0.000794
6	-150	1000	17070920	0.000865	31	-300	950	17081419	0.000792
7	-550	950	17080320	0.000865	32	-300	800	17020319	0.000788
8	-300	850	17081421	0.000858	33	-350	850	17041419	0.000784
9	-150	900	17081419	0.000857	34	-300	850	17030420	0.000784
10	-450	800	17080820	0.000844	35	-550	1000	17080320	0.000782
11	-300	800	17110718	0.000833	36	-550	900	17080820	0.000775
12	-550	950	17080820	0.000832	37	-400	750	17070320	0.000769
13	-500	850	17070320	0.000831	38	-450	800	17102618	0.000769
14	-300	800	17102318	0.000827	39	-300	750	17080819	0.000768
15	-400	750	17080320	0.000823	40	-500	850	17102618	0.000763
16	-300	800	17081421	0.000822	41	-300	750	17092118	0.00076
17	-300	800	17110118	0.000817	42	-550	900	17070320	0.000759
18	-550	900	17080320	0.000815	43	-450	850	17091019	0.000759
19	-350	1100	17081421	0.000812	44	-350	1100	17102318	0.000757
20	-450	800	17070920	0.000811	45	-300	800	17121222	0.000756
21	-300	850	17070920	0.000806	46	-550	1000	17080820	0.000756
22	-300	850	17041419	0.000806	47	-450	850	17050820	0.000755
23	-300	850	17021919	0.000806	48	-150	900	17042819	0.000755
24	-300	850	17102318	0.000802	49	-500	900	17050820	0.000755
25	-550	950	17070320	0.000801	50	-150	1000	17042819	0.000752

表5.2-13 项目HC1小时贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-500	850	17080320	1.08E-02	26	-350	800	17081421	9.53E-03
2	-150	900	17070920	1.06E-02	27	-300	800	17101919	9.50E-03
3	-450	800	17080320	1.04E-02	28	-400	750	17080820	9.49E-03
4	-150	950	17070920	1.04E-02	29	-300	800	17021919	9.48E-03
5	-500	850	17080820	1.04E-02	30	-150	900	17042319	9.48E-03
6	-150	1000	17070920	1.03E-02	31	-350	950	17081419	9.46E-03
7	-550	950	17080320	1.03E-02	32	-300	800	17020319	9.41E-03
8	-300	850	17081421	1.02E-02	33	-350	850	17041419	9.37E-03
9	-150	900	17081419	1.02E-02	34	-300	850	17030420	9.36E-03
10	-450	800	17080820	1.01E-02	35	-550	1000	17080320	9.34E-03
11	-300	800	17110718	9.94E-03	36	-550	900	17080820	9.25E-03
12	-550	950	17080820	9.94E-03	37	-400	750	17070320	9.19E-03
13	-500	850	17070320	9.93E-03	38	-450	800	17102618	9.19E-03
14	-300	800	17102318	9.87E-03	39	-300	750	17080819	9.17E-03
15	-400	750	17080320	9.82E-03	40	-500	850	17102618	9.11E-03
16	-300	800	17081421	9.82E-03	41	-300	750	17092118	9.08E-03
17	-300	800	17110118	9.76E-03	42	-550	900	17070320	9.06E-03
18	-550	900	17080320	9.75E-03	43	-450	850	17091019	9.06E-03
19	-350	1100	17081421	9.69E-03	44	-350	1100	17102318	9.04E-03
20	-450	800	17070320	9.69E-03	45	-300	800	17121222	9.03E-03
21	-300	850	17021919	9.63E-03	46	-550	1000	17080820	9.02E-03
22	-300	850	17021919	9.62E-03	47	-450	850	17050820	9.02E-03
23	-300	850	17021919	9.62E-03	48	-150	900	17042819	9.02E-03
24	-300	850	17102318	9.58E-03	49	-500	900	17050820	9.01E-03
25	-550	950	17070320	9.56E-03	50	-150	1000	17042819	8.98E-03

表5.2-14 项目Cr<sup>6+</sup>小时贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-500	850	17080320	6.31E-06	26	-350	800	17081421	5.59E-06
2	-150	900	17070920	6.20E-06	27	-300	800	17101919	5.57E-06
3	-450	800	17080320	6.11E-06	28	-400	750	17080820	5.56E-06
4	-150	950	17070920	6.10E-06	29	-300	800	17021919	5.56E-06
5	-500	850	17080820	6.08E-06	30	-150	900	17042319	5.56E-06
6	-150	1000	17070920	6.05E-06	31	-150	950	17081419	5.55E-06
7	-550	950	17080320	6.05E-06	32	-300	800	17020319	5.52E-06
8	-300	850	17081421	6.01E-06	33	-350	850	17041419	5.49E-06
9	-150	900	17081419	6.00E-06	34	-400	850	17030420	5.49E-06
10	-450	800	17080820	5.90E-06	35	-550	1000	17080320	5.47E-06
11	-300	800	17110718	5.83E-06	36	-550	900	17080820	5.42E-06
12	-550	950	17080820	5.83E-06	37	-400	750	17070320	5.39E-06
13	-500	850	17070320	5.82E-06	38	-450	800	17102618	5.38E-06
14	-300	800	17102318	5.79E-06	39	-300	750	17080819	5.38E-06
15	-400	750	17080320	5.76E-06	40	-500	850	17102618	5.34E-06
16	-300	800	17081421	5.76E-06	41	-300	750	17092118	5.32E-06
17	-300	800	17110118	5.72E-06	42	-550	900	17070320	5.31E-06
18	-550	900	17080320	5.70E-06	43	-450	850	17091019	5.31E-06
19	-350	1100	17081421	5.68E-06	44	-350	1100	17102318	5.30E-06
20	-450	800	17080320	5.68E-06	45	-300	800	17121222	5.29E-06
21	-300	850	17101919	5.64E-06	46	-550	1000	17080820	5.29E-06
22	-300	850	17081419	5.64E-06	47	-450	850	17050820	5.29E-06
23	-300	850	17021919	5.64E-06	48	-150	900	17042819	5.29E-06
24	-300	850	17102318	5.61E-06	49	-500	900	17050820	5.28E-06
25	-550	950	17070320	5.60E-06	50	-150	1000	17042819	5.26E-06

表5.2-15 项目非甲烷总烃小时贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-100	150	17102019	3.57E-01	26	0	200	17083022	2.65E-01
2	-100	150	17112419	3.48E-01	27	-100	150	17102520	2.64E-01
3	-100	150	17090520	3.46E-01	28	0	150	17120521	2.64E-01
4	0	200	17091721	3.27E-01	29	0	200	17083020	2.63E-01
5	0	200	17011418	3.25E-01	30	-100	150	17072905	2.63E-01
6	-100	150	17122118	3.21E-01	31	-100	150	17060923	2.63E-01
7	0	200	17120521	3.18E-01	32	-100	150	17052720	2.62E-01
8	-100	150	17061520	3.16E-01	33	-100	150	17090423	2.61E-01
9	-100	150	17011320	3.09E-01	34	0	100	17102117	2.60E-01
10	-100	150	17120419	3.03E-01	35	0	150	17110106	2.59E-01
11	0	200	17032803	3.00E-01	36	-100	150	17092520	2.58E-01
12	-100	150	17112818	2.99E-01	37	0	200	17102117	2.55E-01
13	-50	100	17090520	2.96E-01	38	0	150	17090222	2.55E-01
14	0	200	17032720	2.93E-01	39	-100	150	17102522	2.53E-01
15	0	200	17021119	2.93E-01	40	-100	150	17073021	2.51E-01
16	0	150	17091721	2.91E-01	41	0	150	17083022	2.51E-01
17	-100	150	17111618	2.91E-01	42	0	200	17092320	2.50E-01
18	-100	150	17041419	2.88E-01	43	-100	150	17092519	2.49E-01
19	0	150	17011418	2.84E-01	44	-100	150	17100506	2.48E-01
20	0	100	17090222	2.80E-01	45	0	200	17093022	2.44E-01
21	0	100	17041116	2.80E-01	46	0	200	17040719	2.44E-01
22	-100	150	17070221	2.78E-01	47	0	200	17100519	2.44E-01
23	-100	150	17040205	2.70E-01	48	-100	150	17101805	2.39E-01
24	0	150	17102117	2.70E-01	49	-100	150	17101201	2.39E-01
25	0	150	17032803	2.68E-01	50	-100	150	17031606	2.39E-01

表5.2-16 H<sub>2</sub>S小时贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-100	150	17102019	9.42E-04	26	0	200	17090222	7.02E-04
2	-100	150	17102019	8.93E-04	27	-100	150	17110106	7.02E-04
3	-100	150	17112419	8.72E-04	28	0	150	17061421	6.97E-04
4	0	200	17090520	8.65E-04	29	0	200	17072601	6.88E-04
5	0	200	17011320	8.32E-04	30	-100	150	17040405	6.76E-04
6	-100	150	17091721	8.20E-04	31	-100	150	17102117	6.76E-04
7	0	200	17011418	8.14E-04	32	-100	150	17040220	6.73E-04
8	-100	150	17112419	8.10E-04	33	-100	150	17032803	6.71E-04
9	-100	150	17121205	8.08E-04	34	0	100	17083022	6.64E-04
10	-100	150	17122118	8.04E-04	35	0	150	17112818	6.63E-04
11	0	200	17120521	7.97E-04	36	-100	150	17102520	6.62E-04
12	-100	150	17061520	7.91E-04	37	0	200	17120521	6.60E-04
13	-50	100	17011320	7.74E-04	38	0	150	17083020	6.58E-04
14	0	200	17110124	7.61E-04	39	-100	150	17072905	6.57E-04
15	0	200	17120419	7.59E-04	40	-100	150	17060923	6.57E-04
16	0	150	17032803	7.51E-04	41	0	150	17052720	6.56E-04
17	-100	150	17112818	7.47E-04	42	0	200	17090423	6.54E-04
18	-100	150	17090520	7.42E-04	43	-100	150	17102117	6.51E-04
19	0	150	17090520	7.31E-04	44	-100	150	17110106	6.49E-04
20	0	100	17031720	7.33E-04	45	0	200	17092520	6.47E-04
21	0	100	17021119	7.33E-04	46	0	200	17102117	6.38E-04
22	-100	150	17090221	7.29E-04	47	0	200	17090222	6.37E-04
23	-100	150	17110118	7.28E-04	48	-100	150	17102522	6.32E-04
24	0	150	17021419	7.22E-04	49	-100	150	17073021	6.29E-04
25	0	150	17011418	7.12E-04	50	-100	150	17083022	6.28E-04

表5.2-17 NH<sub>3</sub>小时贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-100	150	17102019	9.82E-03	26	0	200	17083022	7.30E-03
2	-100	150	17112419	9.59E-03	27	-100	150	17102520	7.28E-03
3	-100	150	17090520	9.51E-03	28	0	150	17120521	7.26E-03
4	0	200	17091721	9.02E-03	29	0	200	17083020	7.23E-03
5	0	200	17011418	8.95E-03	30	-100	150	17072905	7.23E-03
6	-100	150	17122118	8.85E-03	31	-100	150	17060923	7.23E-03
7	0	200	17120521	8.77E-03	32	-100	150	17052720	7.21E-03
8	-100	150	17061520	8.70E-03	33	-100	150	17090423	7.20E-03
9	-100	150	17011320	8.51E-03	34	0	100	17102117	7.17E-03
10	-100	150	17120419	8.35E-03	35	0	150	17110106	7.13E-03
11	0	200	17032803	8.26E-03	36	-100	150	17092520	7.11E-03
12	-100	150	17112818	8.22E-03	37	0	200	17102117	7.02E-03
13	-50	100	17090520	8.15E-03	38	0	150	17090222	7.01E-03
14	0	200	17032720	8.06E-03	39	-100	150	17102522	6.95E-03
15	0	200	17021119	8.06E-03	40	-100	150	17073021	6.91E-03
16	0	150	17091721	8.02E-03	41	0	150	17083022	6.90E-03
17	-100	150	17111618	8.01E-03	42	0	200	17092320	6.88E-03
18	-100	150	17041419	7.94E-03	43	-100	150	17092519	6.84E-03
19	0	150	17011418	7.83E-03	44	-100	150	17100506	6.83E-03
20	0	100	17090222	7.72E-03	45	0	200	17093022	6.72E-03
21	0	100	17101101	7.72E-03	46	0	200	17040719	6.72E-03
22	-100	150	17091721	7.67E-03	47	0	200	17100519	6.72E-03
23	-100	150	17040405	7.44E-03	48	-100	150	17101805	6.57E-03
24	0	150	17101117	7.43E-03	49	-100	150	17101201	6.57E-03
25	0	150	17032803	7.39E-03	50	-100	150	17031606	6.57E-03

表5.2-18 项目氟化物日均贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-200	1100	171214	0.000083	26	-500	1400	171008	0.000060
2	-300	900	171008	0.000081	27	-200	950	171214	0.000059
3	-200	1200	171214	0.000081	28	-250	950	171214	0.000059
4	-350	900	171008	0.000080	29	-200	1300	171214	0.000058
5	-350	950	171008	0.000078	30	-150	1400	171214	0.000058
6	-200	1300	171214	0.000077	31	-250	1400	171008	0.000057
7	-350	850	171008	0.000075	32	-200	900	171008	0.000057
8	-250	1200	171214	0.000074	33	-250	800	171008	0.000057
9	-300	950	171008	0.000074	34	-400	1000	171008	0.000057
10	-250	1300	171214	0.000074	35	-550	1400	171008	0.000056
11	-300	850	171008	0.000073	36	-150	900	171019	0.000055
12	-250	1100	171214	0.000072	37	-300	800	171215	0.000055
13	-150	1200	171214	0.000072	38	-250	950	171008	0.000054
14	-350	1000	171008	0.000071	39	-150	1000	171019	0.000054
15	-250	1400	171214	0.000071	40	-150	950	171019	0.000054
16	-200	1000	171214	0.000071	41	-300	1300	171214	0.000054
17	-200	1400	171214	0.000070	42	-250	1500	171214	0.000054
18	-300	1000	171008	0.000067	43	-50	1300	171108	0.000054
19	-250	1000	171214	0.000066	44	-150	1100	171214	0.000053
20	-150	1300	171214	0.000066	45	-550	1500	171008	0.000053
21	-300	1400	171214	0.000064	46	-150	1500	171214	0.000053
22	-200	900	171008	0.000064	47	-600	1600	171008	0.000053
23	-400	950	171008	0.000064	48	-300	850	170110	0.000053
24	-400	900	171008	0.000063	49	-600	1500	171008	0.000052
25	-200	950	171019	0.000060	50	-300	1200	171214	0.000052

表5.2-19 项目HCl日均贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-200	1100	171214	9.88E-04	26	-500	1400	171008	7.13E-04
2	-300	900	171008	9.64E-04	27	-200	950	171214	7.10E-04
3	-200	1200	171214	9.64E-04	28	-250	950	171214	7.10E-04
4	-350	900	171008	9.57E-04	29	-200	1300	171214	6.98E-04
5	-350	950	171008	9.36E-04	30	-150	1400	171214	6.89E-04
6	-200	1300	171214	9.15E-04	31	-250	1400	171008	6.85E-04
7	-350	850	171008	8.92E-04	32	-200	900	171008	6.84E-04
8	-250	1200	171214	8.89E-04	33	-250	800	171008	6.82E-04
9	-300	950	171008	8.87E-04	34	-400	1000	171008	6.77E-04
10	-250	1300	171214	8.81E-04	35	-550	1400	171008	6.68E-04
11	-300	850	171008	8.67E-04	36	-150	900	171019	6.59E-04
12	-250	1100	171214	8.63E-04	37	-300	800	171215	6.59E-04
13	-150	1200	171214	8.57E-04	38	-250	950	171008	6.50E-04
14	-350	1000	171008	8.53E-04	39	-150	1000	171019	6.49E-04
15	-250	1400	171214	8.48E-04	40	-150	950	171019	6.46E-04
16	-200	1000	171214	8.45E-04	41	-300	1300	171214	6.45E-04
17	-200	1400	171214	8.33E-04	42	-250	1500	171214	6.41E-04
18	-300	1000	171008	7.96E-04	43	-50	1300	171108	6.39E-04
19	-250	1000	171214	7.87E-04	44	-150	1100	171214	6.36E-04
20	-150	1300	171214	7.82E-04	45	-550	1500	171008	6.34E-04
21	-300	1400	171214	7.63E-04	46	-150	1500	171214	6.32E-04
22	-200	900	171008	7.60E-04	47	-600	1600	171008	6.31E-04
23	-400	950	171008	7.59E-04	48	-300	850	170110	6.30E-04
24	-400	900	171008	7.57E-04	49	-600	1500	171008	6.22E-04
25	-200	950	171019	7.22E-04	50	-300	1200	171214	6.21E-04

表5.2-20 项目Hg日均贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-200	1100	171214	5.13E-06	26	-500	1400	171008	3.70E-06
2	-300	900	171008	5.01E-06	27	-200	950	171214	3.69E-06
3	-200	1200	171214	5.00E-06	28	-250	950	171214	3.68E-06
4	-350	900	171008	4.97E-06	29	-200	1300	171214	3.62E-06
5	-350	950	171008	4.86E-06	30	-150	1400	171214	3.58E-06
6	-200	1300	171214	4.75E-06	31	-250	1400	171008	3.56E-06
7	-350	850	171008	4.63E-06	32	-200	900	171008	3.55E-06
8	-250	1200	171214	4.61E-06	33	-250	800	171008	3.54E-06
9	-300	950	171008	4.61E-06	34	-400	1000	171008	3.51E-06
10	-250	1300	171214	4.57E-06	35	-550	1400	171008	3.47E-06
11	-300	850	171008	4.50E-06	36	-150	900	171019	3.42E-06
12	-250	1100	171214	4.48E-06	37	-300	800	171215	3.42E-06
13	-150	1200	171214	4.45E-06	38	-250	950	171008	3.38E-06
14	-350	1000	171008	4.43E-06	39	-150	1000	171019	3.37E-06
15	-250	1400	171214	4.40E-06	40	-150	950	171019	3.35E-06
16	-200	1000	171214	4.38E-06	41	-300	1300	171214	3.35E-06
17	-200	1400	171214	4.33E-06	42	-250	1500	171214	3.33E-06
18	-300	1000	171008	4.15E-06	43	-50	1300	171108	3.32E-06
19	-250	1000	171214	3.99E-06	44	-150	1100	171214	3.30E-06
20	-150	1300	171214	4.06E-06	45	-550	1500	171008	3.29E-06
21	-300	1400	171214	3.96E-06	46	-150	1500	171214	3.28E-06
22	-200	900	171008	3.95E-06	47	-600	1600	171008	3.28E-06
23	-400	950	171008	3.94E-06	48	-300	850	170110	3.27E-06
24	-400	900	171008	3.93E-06	49	-600	1500	171008	3.23E-06
25	-200	950	171019	3.75E-06	50	-300	1200	171214	3.23E-06

表5.2-21 项目As日均贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-200	1100	171214	1.83E-05	26	-500	1400	171008	1.32E-05
2	-300	900	171008	1.78E-05	27	-200	950	171214	1.31E-05
3	-200	1200	171214	1.78E-05	28	-250	950	171214	1.31E-05
4	-350	900	171008	1.77E-05	29	-200	1300	171214	1.29E-05
5	-350	950	171008	1.73E-05	30	-150	1400	171214	1.28E-05
6	-200	1300	171214	1.69E-05	31	-250	1400	171008	1.27E-05
7	-350	850	171008	1.65E-05	32	-200	900	171008	1.27E-05
8	-250	1200	171214	1.65E-05	33	-250	800	171008	1.26E-05
9	-300	950	171008	1.64E-05	34	-400	1000	171008	1.25E-05
10	-250	1300	171214	1.63E-05	35	-550	1400	171008	1.24E-05
11	-300	850	171008	1.61E-05	36	-150	900	171019	1.22E-05
12	-250	1100	171214	1.60E-05	37	-300	800	171215	1.22E-05
13	-150	1200	171214	1.59E-05	38	-250	950	171008	1.20E-05
14	-350	1000	171008	1.58E-05	39	-150	1000	171019	1.20E-05
15	-250	1400	171214	1.57E-05	40	-150	950	171019	1.20E-05
16	-200	1000	171214	1.56E-05	41	-300	1300	171214	1.19E-05
17	-200	1400	171214	1.54E-05	42	-250	1500	171214	1.19E-05
18	-300	1000	171008	1.47E-05	43	-50	1300	171108	1.18E-05
19	-250	1000	171214	1.46E-05	44	-150	1100	171214	1.18E-05
20	-150	1300	171214	1.45E-05	45	-550	1500	171008	1.17E-05
21	-300	1400	171214	1.41E-05	46	-150	1500	171214	1.17E-05
22	-200	900	171008	1.41E-05	47	-600	1600	171008	1.17E-05
23	-400	950	171008	1.40E-05	48	-300	850	170110	1.17E-05
24	-400	900	171008	1.40E-05	49	-600	1500	171008	1.15E-05
25	-200	950	171019	1.34E-05	50	-300	1200	171214	1.15E-05

表5. 2-22 项目Pb日均贡献浓度前50大值预测结果

序号	x	y	时间	浓度值	序号	x	y	时间	浓度值
1	-200	1100	171214	9.90E-07	26	-500	1400	171008	7.20E-07
2	-300	900	171008	9.70E-07	27	-200	950	171214	7.10E-07
3	-200	1200	171214	9.70E-07	28	-250	950	171214	7.10E-07
4	-350	900	171008	9.60E-07	29	-200	1500	171214	7.00E-07
5	-350	950	171008	9.40E-07	30	-250	1400	171214	6.90E-07
6	-200	1300	171214	9.20E-07	31	-250	1400	171008	6.90E-07
7	-350	850	171008	9.00E-07	32	-250	900	171008	6.90E-07
8	-250	1200	171214	8.90E-07	33	-350	800	171008	6.90E-07
9	-300	950	171008	8.90E-07	34	-400	1000	171008	6.80E-07
10	-250	1300	171214	8.80E-07	35	-550	1400	171008	6.70E-07
11	-300	850	171008	8.70E-07	36	-150	900	171019	6.60E-07
12	-250	1100	171214	8.70E-07	37	-300	800	171215	6.60E-07
13	-150	1200	171214	8.60E-07	38	-250	950	171008	6.50E-07
14	-350	1000	171008	8.60E-07	39	-150	1000	171019	6.50E-07
15	-250	1400	171214	8.50E-07	40	-150	950	171019	6.50E-07
16	-200	1000	171214	8.50E-07	41	-300	1300	171214	6.50E-07
17	-200	1400	171214	8.40E-07	42	-250	1500	171214	6.40E-07
18	-300	1000	171008	8.30E-07	43	-50	1300	171108	6.40E-07
19	-250	1000	171214	7.90E-07	44	-150	1100	171214	6.40E-07
20	-150	1300	171214	7.90E-07	45	-550	1500	171008	6.40E-07
21	-300	1400	171214	7.70E-07	46	-150	1500	171214	6.30E-07
22	-200	900	171019	7.60E-07	47	-600	1600	171008	6.30E-07
23	-400	950	171008	7.60E-07	48	-300	850	170110	6.30E-07
24	-400	900	171008	7.60E-07	49	-600	1500	171008	6.20E-07
25	-200	950	171019	7.30E-07	50	-300	1200	171214	6.20E-07

表5.2-23 各敏感点氟化物最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后的浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0.00002	17060907	0.01	0.010002	0.02	50.1	达标
						日平均	0.000002	170809	0	0.000002	0.007	0.03	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0.000019	17112310	0.01	0.010019	0.02	50.1	达标
						日平均	0.000002	170818	0	0.000002	0.007	0.03	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	0.000019	17042009	0.01	0.010019	0.02	50.1	达标
						日平均	0.000002	170409	0	0.000002	0.007	0.03	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	0.000021	17104119	0.01	0.010021	0.02	50.1	达标
						日平均	0.000001	171024	0	0.000001	0.007	0.02	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	0.000276	17120119	0.01	0.010276	0.02	51.38	达标
						日平均	0.000031	170730	0	0.000031	0.007	0.44	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	0.000304	17073021	0.01	0.010304	0.02	51.52	达标
						日平均	0.000021	171008	0	0.000021	0.007	0.3	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	0.000036	17011418	0.01	0.01036	0.02	51.8	达标
						日平均	0.000029	170830	0	0.000029	0.007	0.42	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	0.000021	17101412	0.01	0.010021	0.02	50.1	达标
						日平均	0.000002	170814	0	0.000002	0.007	0.02	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	0.000018	17072707	0.01	0.010018	0.02	50.09	达标
						日平均	0.000002	170415	0	0.000002	0.007	0.02	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	0.000304	17081620	0.01	0.010304	0.02	51.52	达标
						日平均	0.000016	170723	0	0.000016	0.007	0.23	达标
11	网格	-500, 850	1055.2	1055.2	0	1 小时	0.000902	17080320	0.01	0.010902	0.02	54.51	达标
						日平均	0.000083	171214	0	0.000083	0.007	1.18	达标

表5.2-24 各敏感点HC1 最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后的浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0.000237	17060907	0	0.000237	0.05	0.47	达标
						日平均	0.000026	170809	0	0.000026	0.015	0.17	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0.000232	17112310	0	0.000232	0.05	0.46	达标
						日平均	0.000029	170818	0	0.000029	0.015	0.19	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	0.000232	17042009	0	0.000232	0.05	0.46	达标
						日平均	0.000025	170409	0	0.000025	0.015	0.17	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	0.000246	17102411	0	0.000246	0.05	0.49	达标
						日平均	0.000017	171024	0	0.000017	0.015	0.11	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	0.0033	17120119	0	0.0033	0.05	6.6	达标
						日平均	0.000365	170730	0	0.000365	0.015	2.43	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	0.003627	17073021	0	0.003627	0.05	7.25	达标
						日平均	0.000248	171008	0	0.000248	0.015	1.66	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	0.004297	17011418	0	0.004297	0.05	8.59	达标
						日平均	0.000347	170830	0	0.000347	0.015	2.32	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	0.000248	17101412	0	0.000248	0.05	0.5	达标
						日平均	0.000019	170814	0	0.000019	0.015	0.13	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	0.00021	17072707	0	0.00021	0.05	0.42	达标
						日平均	0.000019	170415	0	0.000019	0.015	0.12	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	0.003632	17081620	0	0.003632	0.05	7.26	达标
						日平均	0.000191	170723	0	0.000191	0.015	1.27	达标
11	网格	-500, 850	1055.2	1055.2	0	1 小时	0.010767	17080320	0	0.010767	0.05	21.53	达标
						日平均	0.000988	171214	0	0.000988	0.015	6.59	达标

表5.2-25 各敏感点Cr<sup>6+</sup>最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0	17060907	0	0	0.0015	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0	17112310	0	0	0.0015	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	0	17042009	0	0	0.0015	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	0	17102441	0	0	0.0015	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	0.000002	17120119	0	0.000002	0.0015	0.13	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	0.000002	17073021	0	0.000002	0.0015	0.14	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	0.000003	17011418	0	0.000003	0.0015	0.17	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	0	17101412	0	0	0.0015	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	0	17072707	0	0	0.0015	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1052	0	1 小时	0.000002	17081620	0	0.000002	0.0015	0.14	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
11	网格	-500, 850	1051.2	1113	0	1 小时	0.000006	17080320	0	0.000006	0.0015	0.42	达标
		-250, 900	1082.9	1102	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标

5.2-26 各敏感点Hg最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	日平均	0	170809	0	0	0.0003	0.04	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.02	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	日平均	0	170818	0	0	0.0003	0.05	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.04	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	日平均	0	170409	0	0	0.0003	0.04	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.02	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	日平均	0	171102	0	0	0.0003	0.03	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.02	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	日平均	0.000002	170730	0	0.000002	0.0003	0.63	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.22	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	日平均	0.000001	171008	0	0.000001	0.0003	0.43	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.26	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	日平均	0.000002	170830	0	0.000002	0.0003	0.6	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.32	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	日平均	0	170814	0	0	0.0003	0.03	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.04	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	日平均	0	170415	0	0	0.0003	0.03	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.02	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1052	0	日平均	0.000001	170723	0	0.000001	0.0003	0.33	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.18	达标
11	网格	-2, 001, 100 -300, 850	1081.8	1103	0	日平均	0.000005	171214	0	0.000005	0.0003	1.71	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.00005	0.86	达标

表5.2-27 各敏感点As最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	日平均	0	170809	0	0	0.003	0.02	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	0.5	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	日平均	0.000001	170818	0	0.000001	0.003	0.02	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	1	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	日平均	0	170409	0	0	0.003	0.02	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	0.83	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	日平均	0	171124	0	0	0.003	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	0.5	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	日平均	0.000007	170730	0	0.000007	0.003	0.22	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	6.33	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	日平均	0.000005	171008	0	0.000005	0.003	0.15	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	7.83	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	日平均	0.000006	170830	0	0.000006	0.003	0.21	达标
						年平均	0.000001	平均值	0	0.000001	0.000006	9.5	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	日平均	0	170814	0	0	0.003	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	1	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	日平均	0	170415	0	0	0.003	0.01	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	0.83	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	日平均	0.000004	170723	0	0.000004	0.003	0.12	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.000006	5.17	达标
11	网格	-2, 001, 100 -300, 850	1088.8 1081.4	1102 1102	0	日平均	0.000018	171214	0	0.000018	0.003	0.61	达标
						年平均	0.000002	平均值	0	0.000002	0.000006	25.83	达标

表5.2-28 各敏感点Pb最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	日平均	0	170809	0	0	0.0007	0	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	日平均	0	170818	0	0	0.0007	0	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	日平均	0	170409	0	0	0.0007	0	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	日平均	0	171102	0	0	0.0007	0	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	日平均	0	170730	0	0	0.0007	0.05	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	日平均	0	171008	0	0	0.0007	0.04	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0.01	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	日平均	0	170830	0	0	0.0007	0.05	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0.01	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	日平均	0	170814	0	0	0.0007	0	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	日平均	0	170415	0	0	0.0007	0	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1052	0	日平均	0	170723	0	0	0.0007	0.03	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0	达标
11	网格	-2, 001, 100 -250, 950	1088.8 1088.1	1103 1102	0	日平均	0.000001	171214	0	0.000001	0.0007	0.14	达标
						年平均	0	平均值	0	0	0.0005	0.02	达标

表5.2-29 各敏感点Cd最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后 的浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (g/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标
11	网格	-2500, -2500	889.7	1048	0	年平均	0	平均值	0	0	0.000005	0	达标

表5.2-30 各敏感点二噁英最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mgTEQ/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mgTEQ/m <sup>3</sup> )	叠加背景后 的浓度 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	评价标准 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标
11	网格	-2500, -2500	889.7	1048	0	年平均	0	平均值	0	0	0	0	达标

表5.2-31 各敏感点非甲烷总烃最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标(x, y)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后的浓度(mg/m <sup>3</sup> )	评价标准(mg/m <sup>3</sup> )	占标率%(叠加背景后)	是否超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1小时	0.003125	17071806	0.71	0.713125	2	35.66	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1小时	0.005764	17110208	0.71	0.715764	2	35.79	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1小时	0.00203	17012510	0.71	0.71203	2	35.6	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1小时	0.001331	17103109	0.71	0.711331	2	35.57	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1小时	0.000681	17013109	0.71	0.710681	2	35.53	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1小时	0.000549	17012810	0.71	0.71055	2	35.53	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1小时	0.000898	17081907	0.71	0.710898	2	35.54	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1小时	0.004224	17101808	0.71	0.714224	2	35.71	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1小时	0.003439	17110208	0.71	0.713439	2	35.67	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1小时	0.000465	17121412	0.71	0.710465	2	35.52	达标
11	网格	-100, 150	922.4	1139	0	1小时	0.356579	17102019	0.71	1.066578	2	53.33	达标

表5.2-32 各敏感点PM<sub>10</sub>最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标(x, y)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后的浓度(mg/m <sup>3</sup> )	评价标准(mg/m <sup>3</sup> )	占标率%(叠加背景后)	是否超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1小时	1.1E-05	17071806	0	1.1E-05	0.01	0.11	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1小时	1.9E-05	17110208	0	1.9E-05	0.01	0.19	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1小时	8E-06	17083107	0	8E-06	0.01	0.08	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1小时	5E-06	17103109	0	5E-06	0.01	0.05	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1小时	2E-06	17072908	0	2E-06	0.01	0.02	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1小时	2E-06	17012810	0	2E-06	0.01	0.02	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1小时	3E-06	17081907	0	3E-06	0.01	0.03	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1小时	1.2E-05	17101808	0	1.2E-05	0.01	0.12	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1小时	1.2E-05	17110208	0	1.2E-05	0.01	0.12	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1小时	2E-06	17121412	0	2E-06	0.01	0.02	达标
11	网格	-100, 150	922.4	1139	0	1小时	0.000942	17102019	0	0.000942	0.01	9.42	达标

表5.2-33 各敏感点NH<sub>3</sub>最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后的浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0.000105	17071806	0.04	0.040105	0.2	20.05	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0.000185	17110208	0.04	0.040185	0.2	20.09	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	6.6E-05	17083107	0.04	0.040066	0.2	20.03	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	4.6E-05	17103109	0.04	0.040046	0.2	20.02	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	2.1E-05	17072908	0.04	0.040021	0.2	20.01	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	1.6E-05	17012810	0.04	0.040016	0.2	20.01	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	3E-05	17081107	0.04	0.04003	0.2	20.01	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	0.000127	17101108	0.04	0.040127	0.2	20.06	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	0.000112	17110208	0.04	0.040112	0.2	20.06	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	1.6E-05	17121112	0.04	0.040016	0.2	20.01	达标
11	网格	-100, 150	922.4	1139	0	1 小时	0.00982	17102019	0.04	0.04982	0.2	24.91	达标

表5.2-34 旁路放风时各敏感点HC1 最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后的浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0.000255	17060907	0	0.000255	0.05	0.51	达标
						日平均	0.000028	170809	0	0.000028	0.015	0.19	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0.00025	17112310	0	0.00025	0.05	0.5	达标
						日平均	0.000031	170818	0	0.000031	0.015	0.21	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	0.000253	17042009	0	0.000253	0.05	0.51	达标
						日平均	0.000028	170409	0	0.000028	0.015	0.18	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	0.00027	17112411	0	0.00027	0.05	0.54	达标
						日平均	0.000019	171024	0	0.000019	0.015	0.13	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	0.003634	17073020	0	0.003634	0.05	7.27	达标
						日平均	0.000401	170730	0	0.000401	0.015	2.68	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	0.003969	17073021	0	0.003969	0.05	7.94	达标
						日平均	0.000271	171008	0	0.000271	0.015	1.8	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	0.004757	17011418	0	0.004757	0.05	9.51	达标
						日平均	0.000379	170830	0	0.000379	0.015	2.53	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	0.00027	17101412	0	0.00027	0.05	0.54	达标
						日平均	0.000021	170814	0	0.000021	0.015	0.14	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	0.000229	17072707	0	0.000229	0.05	0.46	达标
						日平均	0.00002	170415	0	0.00002	0.015	0.14	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	0.003948	17081620	0	0.003948	0.05	7.9	达标
						日平均	0.000211	170723	0	0.000211	0.015	1.41	达标
11	网格	-500, 850	1055.2	1055.2	0	1 小时	0.011697	17080320	0	0.011697	0.05	23.39	达标
						日平均	0.001075	171214	0	0.001075	0.015	7.17	达标

表5.2-35 旁路放风时各敏感点PM<sub>10</sub>最大预测浓度值及达标分析表

序号	名称	坐标 (x, y)	地面 高程 (m)	山体 高度 尺度(m)	离地 高度 (m)	浓度 类型	浓度 增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率% (叠加背景后)	是否 超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	日平均	0.00015	170809	0.117002	0.117153	0.15	78.1	达标
						年平均	0.00001	平均值	0	0.00001	0.07	0.01	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	日平均	0.000249	170818	0.122995	0.125174	0.15	83.45	达标
						年平均	0.000029	平均值	0	0.000029	0.07	0.04	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	日平均	0.000028	171031	0.120001	0.120029	0.15	80.02	达标
						年平均	0.000002	平均值	0	0.000002	0.07	0	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	日平均	0.000011	171031	0.120345	0.120356	0.15	80.24	达标
						年平均	0.000001	平均值	0	0.000001	0.07	0	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	日平均	0.00002	170730	0.118952	0.118972	0.15	79.31	达标
						年平均	0.000002	平均值	0	0.000002	0.07	0	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	日平均	0.000014	171008	0.117665	0.117679	0.15	78.45	达标
						年平均	0.000002	平均值	0	0.000002	0.07	0	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	日平均	0.000027	170830	0.115021	0.115048	0.15	76.7	达标
						年平均	0.000003	平均值	0	0.000003	0.07	0	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	日平均	0.000164	170519	0.118003	0.118167	0.15	78.78	达标
						年平均	0.000011	平均值	0	0.000011	0.07	0.02	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	日平均	0.000144	170706	0.123727	0.123871	0.15	82.58	达标
						年平均	0.000021	平均值	0	0.000021	0.07	0.03	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	日平均	0.000014	170729	0.119232	0.119246	0.15	79.5	达标
						年平均	0.000002	平均值	0	0.000002	0.07	0	达标
11	网格	-500, 850 -2, 001, 100	1051.2 1088.1	1113 1103	0	日平均	0.009156	170925	0.1195	0.128656	0.15	85.77	达标
						年平均	0.000523	平均值	0	0.000523	0.07	0.75	达标

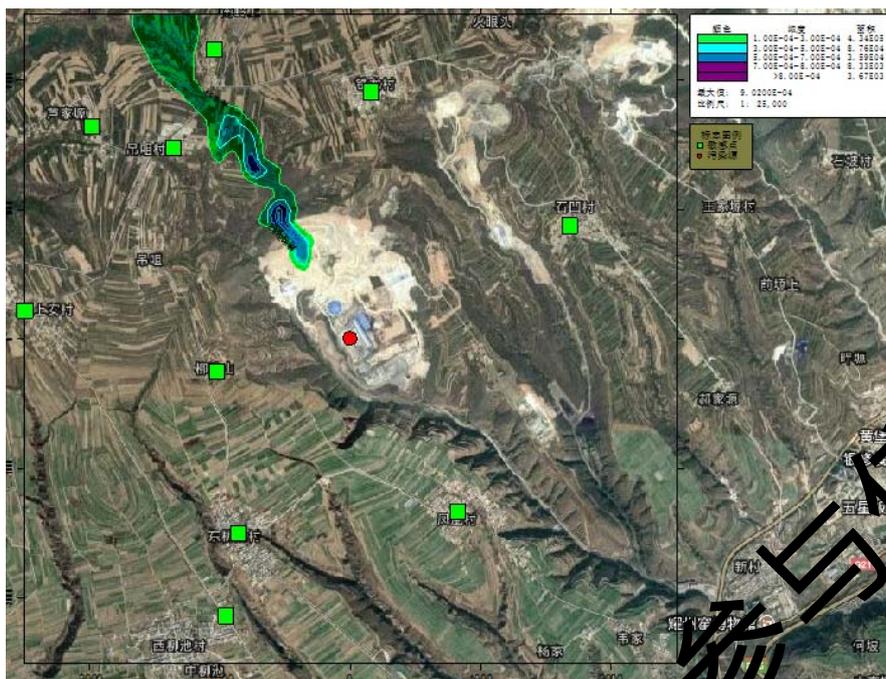


图 5.2-2 氟化物 1 小时浓度等值线图

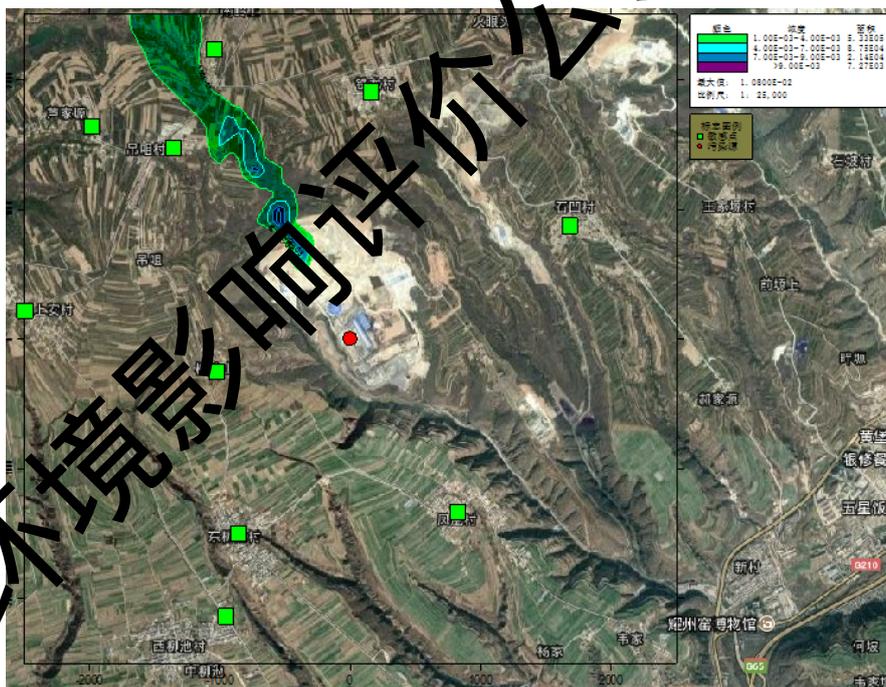


图 5.2-3 HC1 1 小时浓度等值线图



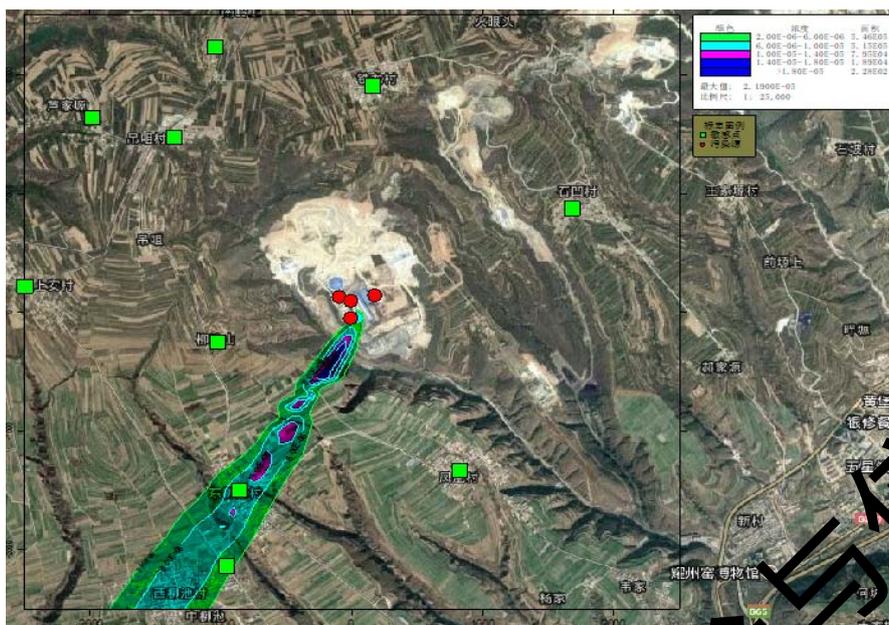


图 5.2-6 H<sub>2</sub>S 1 小时浓度等值线图

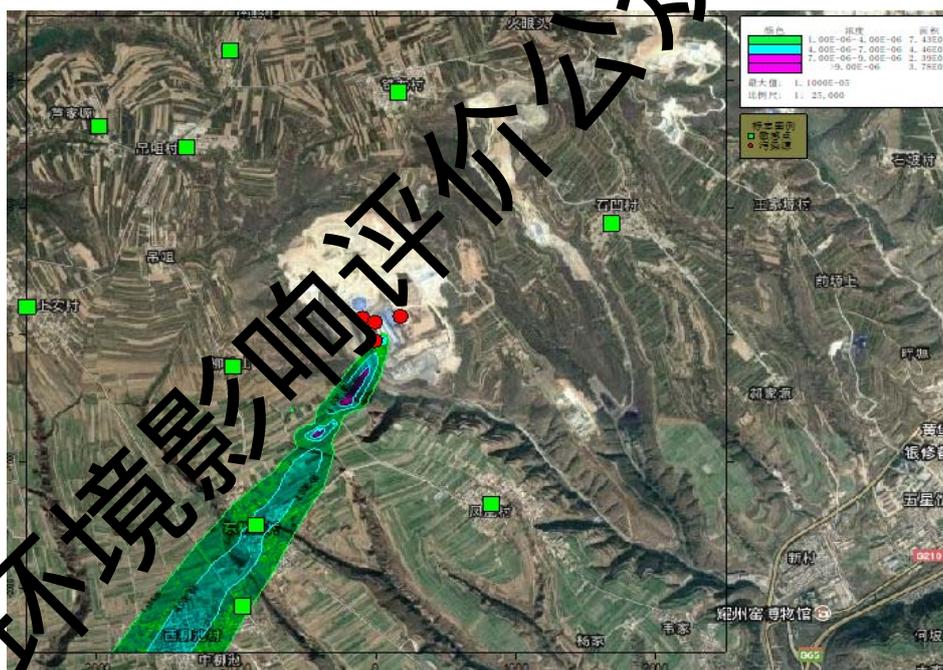


图 5.2-7 NH<sub>3</sub> 1 小时浓度等值线图

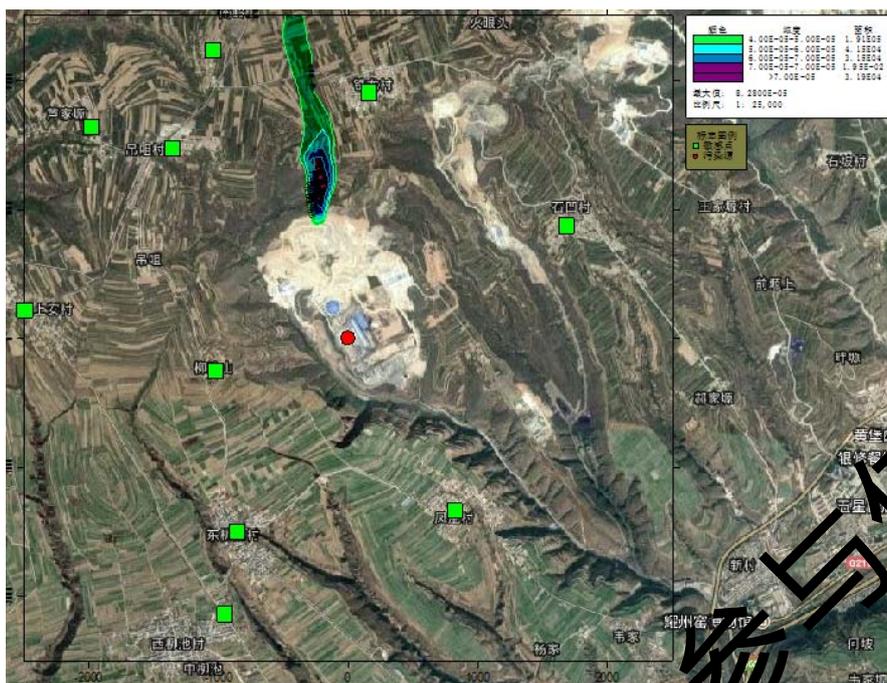


图 5.2-8 氟化物日均浓度等值线图

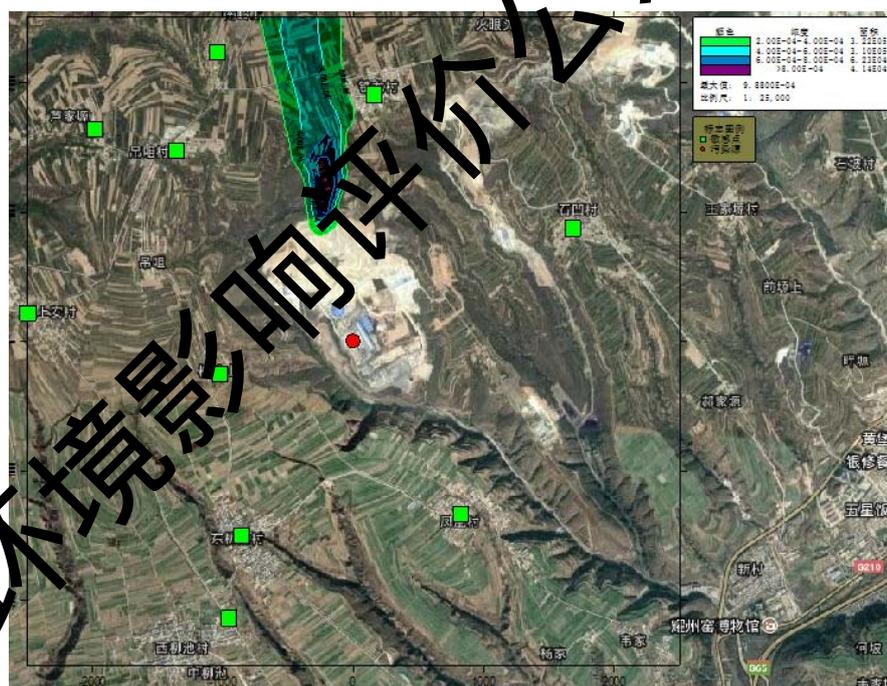


图 5.2-9 HCl 日均浓度等值线图

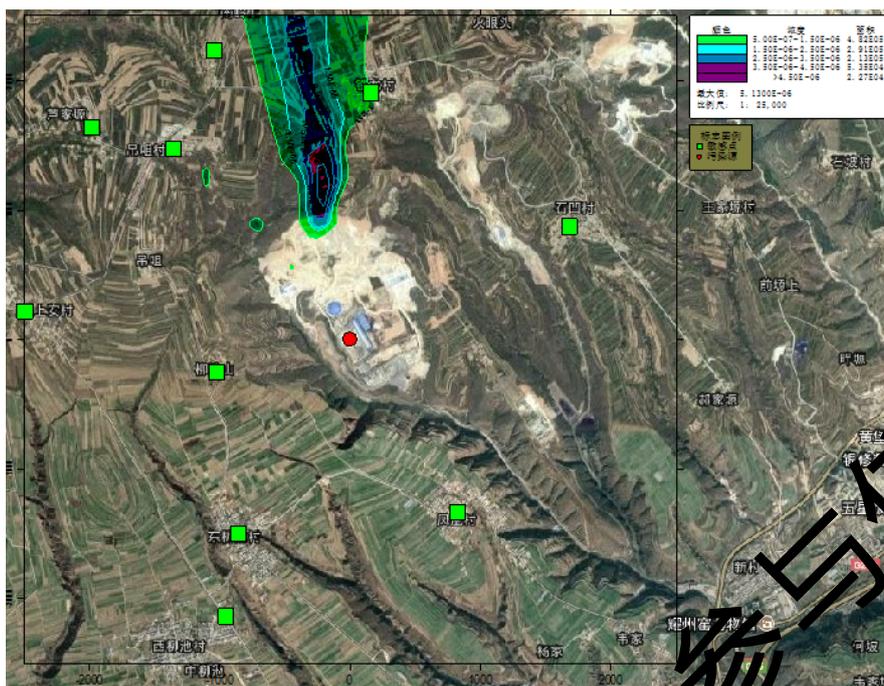


图 5.2-10 Hg 日均浓度等值线图

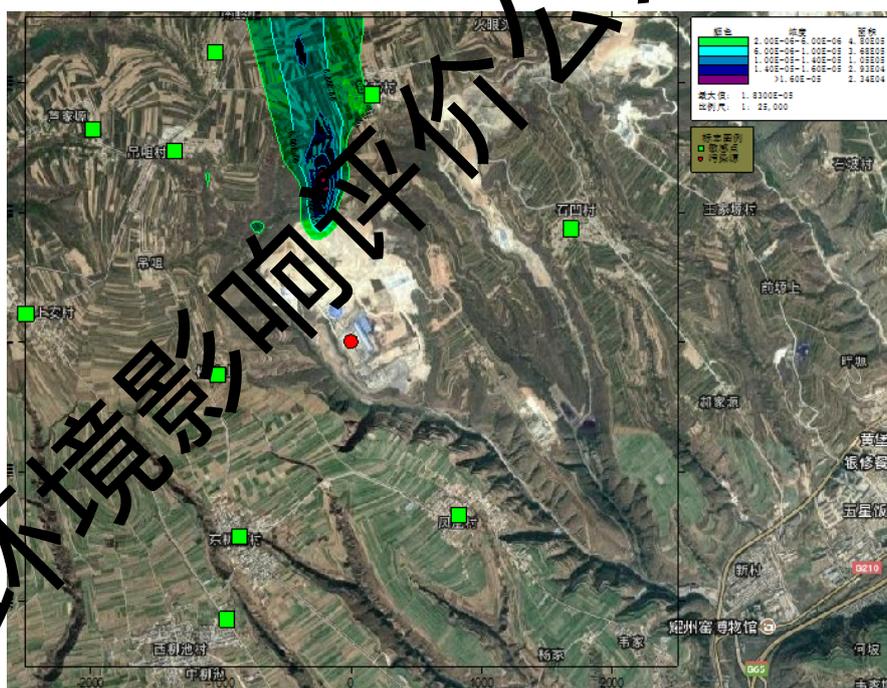


图 5.2-11 As 日均浓度等值线图

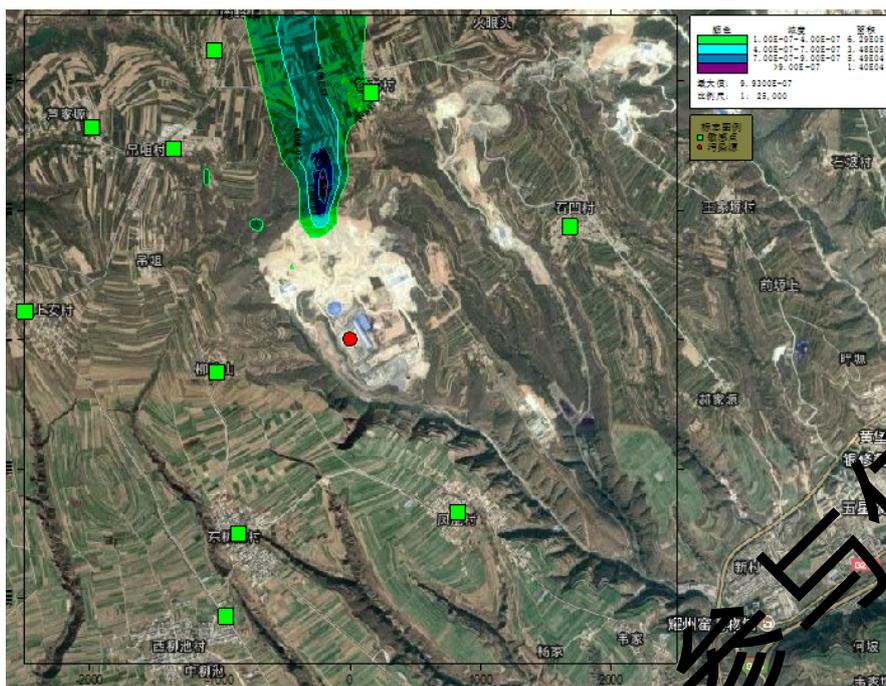


图 5.2-12 Pb 日均浓度等值线图

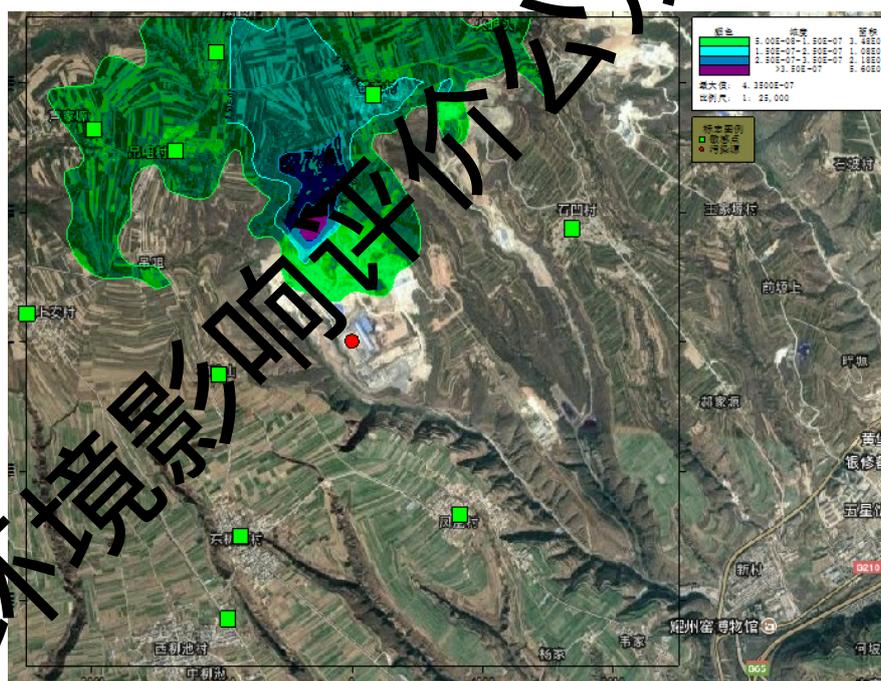


图 5.2-13 汞年均浓度等值线图

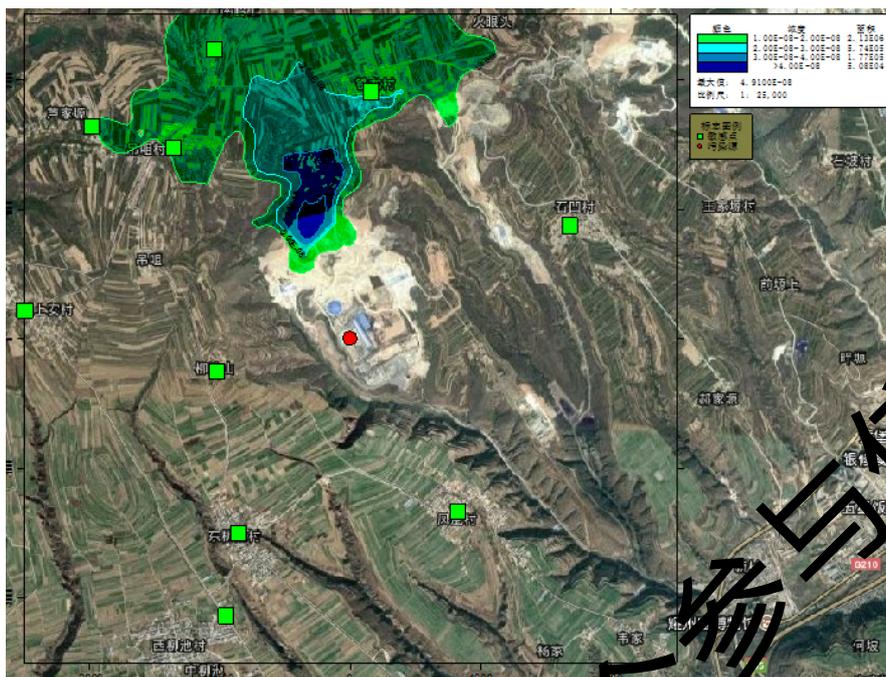


图 5.2-14 Cr<sup>6+</sup> 年均浓度等值线图

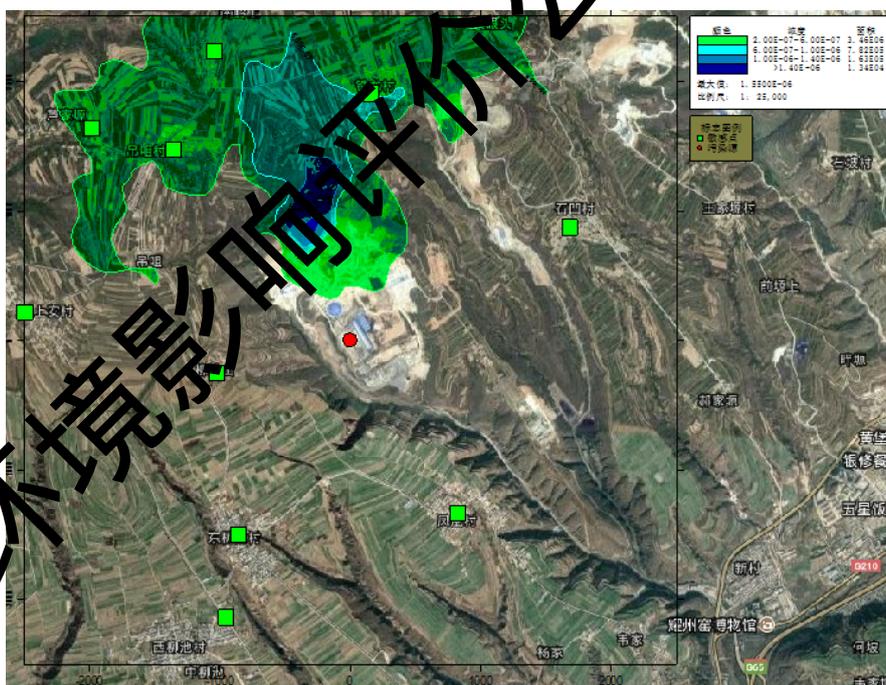


图 5.2-15 As 年均浓度等值线图

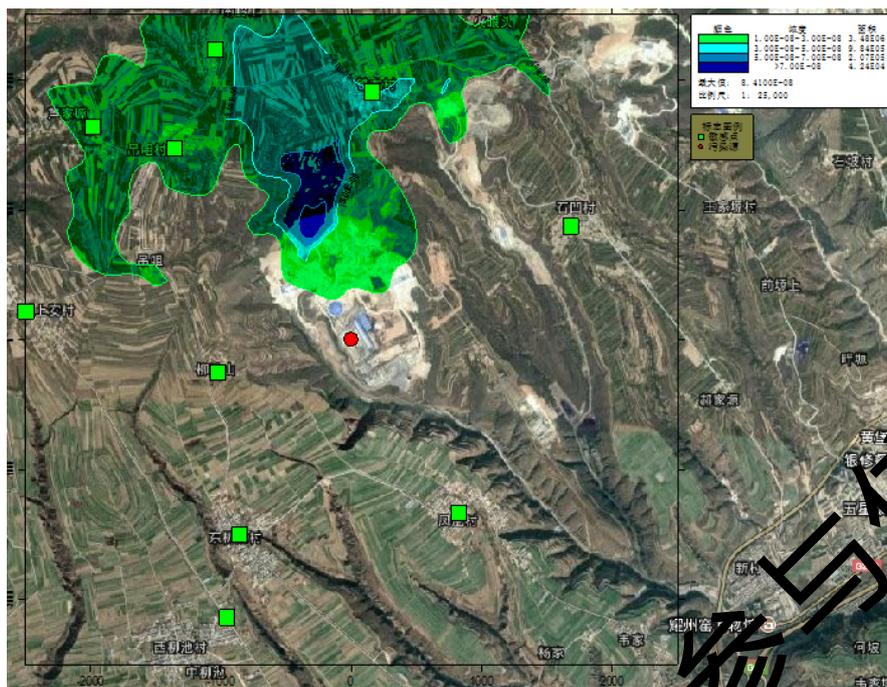


图 5.2-16 Pb 年均浓度等值线图

## 评价分析

(1) 氟化物：项目排放氟化物小时最大贡献浓度值出现在评价区网格点 (-500, 850) 的 17 年 8 月 03 日 20 时，其值为  $0.000902\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准小时浓度限值。项目排放氟化物日均贡献浓度值最大值出现在评价区网格点 (-200, 110) 的 17 年 12 月 14 日，为  $0.000083\text{mg}/\text{m}^3$ ，也小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准日均浓度限值。

评价区所有环境敏感点氟化物的小时和日均贡献浓度值均没有出现超标。敏感点中氟化物小时最大贡献浓度出现在铁龙村的 17 年 1 月 14 日 18 时，最大值为  $0.00036\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后浓度值为  $0.01036\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准小时浓度限值  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 。敏感点中氟化物日均最大贡献浓度出现在吊咀村，最大值为  $0.00031\text{mg}/\text{m}^3$ ，远小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准小时浓度限值  $0.007\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) HCl：项目排放 HCl 小时最大贡献浓度值出现在评价区网格点 (-500, 850) 的 17 年 8 月 03 日 20 时，其值为  $0.010767\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于 TJ36—79 的居住区最高允许浓度一次值限值。项目排放 HCl 日均贡献浓度值最大值为  $0.000988\text{mg}/\text{m}^3$ ，也小于 TJ36—79 的居住区最高允许浓度日均值限值。

评价区所有环境敏感点 HCl 的小时和日均贡献浓度值均没有出现超标，敏感点中 HCl 小时最大贡献浓度出现在铁龙村的 17 年 1 月 14 日 18 时，最大值为  $0.004297\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于 TJ36—79 的居住区最高允许浓度一次值限值  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。敏感点中 HCl 日均最大贡献浓度出现在吊咀村，最大值为  $0.000365\text{mg}/\text{m}^3$ ，远小于 TJ36—79 的居住区最高允许浓度日均值限值  $0.015\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### (3) 重金属影响分析

通过预测分析可知，重金属中对评价区及敏感点环境空气质量影响较大的是  $\text{Cr}^{6+}$ ，其余 Hg、Pb、As、Cd 均影响甚微。

### (4) 二噁英影响分析

通过预测分析可知，项目排放二噁英长期贡献浓度值对评价区及敏感点环境空气质量影响甚微。

(5) 非甲烷总烃：项目排放非甲烷总烃小时最大贡献浓度值出现在评价区网格点(-100, 150)的17年10月20日19时，其值为 $0.356579\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于小时浓度标准限值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

评价区所有环境敏感点非甲烷总烃的小时贡献浓度值没有出现超标，最大贡献浓度出现在东柳池村的17年11月02日08时，最大值为 $0.005764\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后浓度值为 $0.715764\text{mg}/\text{m}^3$ ，小时浓度标准限值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(6)  $\text{H}_2\text{S}$ ：项目排放 $\text{H}_2\text{S}$ 小时最大贡献浓度值出现在评价区网格点(-100, 150)的17年10月20日19时，其值为 $0.000942\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于TJ36—79的居住区最高允许浓度一次值限值。

评价区所有环境敏感点 $\text{H}_2\text{S}$ 的小时贡献浓度值没有出现超标，最大贡献浓度出现在东柳池村的17年11月02日08时，最大值为 $0.000191\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于TJ36—79的居住区最高允许浓度一次值限值 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(7)  $\text{NH}_3$ ：项目排放 $\text{NH}_3$ 小时最大贡献浓度值出现在评价区网格点(-100, 150)的17年10月20日19时，其值为 $0.009826\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于TJ36—79的居住区最高允许浓度一次值限值。

评价区所有环境敏感点 $\text{NH}_3$ 的小时贡献浓度值没有出现超标，最大贡献浓度出现在东柳池村的17年11月02日08时，最大值为 $0.000185\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后浓度值为 $0.040185\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于TJ36—79的居住区最高允许浓度一次值限值 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(8) 粉尘

在评价方案选定的各气象条件下，项目生产时排放废气中各主要污染因子对评价区和各环境敏感点的贡献浓度值均小于环境质量标准要求。

综上所述，项目建设对环境空气质量影响在环境可接受范围。

## 2、非正常工况

当水泥窑检修停窑时，危废暂存库及预处理车间的活性炭吸附塔备用处理设施启动，拟建项目非正常工况大气污染预测点源输入清单见表 5.2-36。

表 5.2-36 拟建项目非正常工况大气污染预测点源输入清单

编号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	排气筒底部海拔高 度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气出口流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度 (°C)	年排放小 时数 (h)	评价因子源强 (kg/h)		
										非甲烷总 烃	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>
1	综合预处理 车间	-16	-53	890	15	1.0	100000	20	768	0.3796	0.001	0.0105
2	污染物预处 理车间	19	71	890	15	0.8	50000	20	768	0.0108	0.00003	0.0002

表 5.2-37 拟建项目非正常工况非甲烷总烃各敏感点预测浓度值及达标分析表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	山体高度 尺度 (m)	离地高度 (m)	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	叠加背景 后的浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率 % (叠加背 景以后)	是否超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0.006025	17071806	0.71	0.716025	2	35.8	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0.005735	17082401	0.71	0.715735	2	35.79	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	0.009455	17020721	0.71	0.719455	2	35.97	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	0.001148	17103109	0.71	0.711148	2	35.56	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	0.001357	17083118	0.71	0.711357	2	35.57	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	0.000492	17082108	0.71	0.710492	2	35.52	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1127.38	0	1 小时	0.001872	17081907	0.71	0.711872	2	35.59	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.15	1149	0	1 小时	0.005	17082101	0.71	0.715	2	35.75	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	1090	0	1 小时	0.002804	17081819	0.71	0.712804	2	35.64	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	0.000922	17052819	0.71	0.710922	2	35.55	达标
11	网格	50, 50	1023.8	1139	0	1 小时	1.154004	17081919	0.71	1.864004	2	93.2	达标

表 5.2-38 拟建项目非正常工况 H<sub>2</sub>S 各敏感点预测浓度值及达标分析表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	山体高度尺度(m)	离地高度(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景浓度(mg/m <sup>3</sup> )	评价标准(mg/m <sup>3</sup> )	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	2.5E-05	17071806	0	2.5E-05	0.01	0.25	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	2.3E-05	17110208	0	2.3E-05	0.01	0.23	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	2.8E-05	17021211	0	2.8E-05	0.01	0.28	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	7E-06	17103709	0	7E-06	0.01	0.07	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	5E-06	17072908	0	5E-06	0.01	0.05	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	2E-06	17110608	0	2E-06	0.01	0.02	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	8E-06	17081907	0	8E-06	0.01	0.08	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	1.6E-05	17082101	0	1.6E-05	0.01	0.16	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	1.4E-05	17110208	0	1.4E-05	0.01	0.14	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	3E-06	17052819	0	3E-06	0.01	0.03	达标
11	网格	50, 50	909.8	1139	0	1 小时	0.002914	17081919	0	0.002914	0.01	29.14	达标

表 5.2-39 拟建项目非正常工况 NH<sub>3</sub> 各敏感点预测浓度值及达标分析表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	山体高度 尺度 (m)	离地高度 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加背景 后的浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 % (叠加背景以后)	是否超标
1	凤凰村	819, -1337	822.16	1103	0	1 小时	0.000251	17071806	0.04	0.040251	0.2	20.13	达标
2	东柳池村	-860, -1492	877.88	1058	0	1 小时	0.000225	17110208	0.04	0.040225	0.2	20.11	达标
3	柳池山村	-1026, -251	967.28	1102	0	1 小时	0.000277	17020724	0.04	0.040277	0.2	20.14	达标
4	上安村	-2, 494, 215	1023.84	1044	0	1 小时	7E-05	17103109	0.04	0.04007	0.2	20.03	达标
5	吊咀村	-13, 581, 472	1068.92	1074	0	1 小时	4.7E-05	17072918	0.04	0.040047	0.2	20.02	达标
6	南岭上村	-10, 462, 231	1090.3	1090.3	0	1 小时	2.2E-05	17100608	0.04	0.040022	0.2	20.01	达标
7	铁龙村	1, 561, 903	1127.38	1138	0	1 小时	7.5E-05	17081907	0.04	0.040075	0.2	20.04	达标
8	石凹村	1, 680, 873	888.13	1139	0	1 小时	0.000152	17082101	0.04	0.040152	0.2	20.08	达标
9	中柳池村	-951, -2139	862.04	900	0	1 小时	0.000141	17110208	0.04	0.040141	0.2	20.07	达标
10	芦家塬村	-19, 811, 643	1061.52	1061.52	0	1 小时	3.3E-05	17052819	0.04	0.040033	0.2	20.02	达标
11	网格	50, 50	909.8	1139	0	1 小时	0.030599	17081919	0.04	0.070599	0.2	35.3	达标

由表 5.2-37~5.2-39 可得，当水泥窑检修停窑时，沾染物预处理车间及预处理车间的活性炭吸附塔备用处理设施启动，非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S 及 NH<sub>3</sub> 各环境敏感点预测值均可达标。

### 5.2.1.9 卫生防护距离确定

#### 1、大气防护距离

本工程无组织排放污染物主要是非甲烷总烃，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）计算危废库无组织排放非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>均可做到厂界达标。

根据SCREEN3大气环境防护距离计算模式计算结果，项目排放的无组织非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>浓度在厂界各监控点及评价范围内环境空气敏感点均满足《环境空气质量标准》二级标准要求，因此，本项目大气环境防护距离为零。

#### 2、卫生防护距离

##### (1) 本项目卫生防护距离

本项目无组织排放非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>，依据（GB/T13201-91）《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法，计算卫生防护距离。计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C<sub>m</sub>—标准浓度限值，mg/m<sup>3</sup>；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积计算；

Q<sub>c</sub>—工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平，kg/h；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年来平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表中查取。

根据企业所在地近五年平均风速及大气污染源构成类别从表 5.2-40 中选取。

表 5.2-40 卫生防护距离计算系数

计算系数	所在地近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 (m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140

B	<2	0.01	0.015	0.015
	>2	0.021	0.036	0.036
C	<2	1.85	1.79	1.79
	>2	1.85	1.77	1.77
D	<2	0.78	0.78	0.57
	>2	0.84	0.84	0.76

本项目卫生防护距离计算参数见表 5.2-41。

表 5.2-41 卫生防护距离计算参数统计表

指标	Cm	r	Qc	A	B	C	D	计算结果
单位	mg/m <sup>3</sup>	m	kg/h	/	/	/	/	m
危废暂存库	非甲烷总烃	2	0.0004	400	0.01	1.85	0.78	1
	H <sub>2</sub> S	0.01	0.0002					1
	NH <sub>3</sub>	0.2	0.0001					1
预处理车间	非甲烷总烃	2	0.04	400	0.01	1.85	0.78	1
	H <sub>2</sub> S	0.01	0.0024					19
	NH <sub>3</sub>	0.2	0.0017					1
无机固体废物预处理车间	非甲烷总烃	2	0.0002	400	0.01	1.85	0.78	1
	H <sub>2</sub> S	0.01	0.0003					1
	NH <sub>3</sub>	0.2	0.0002					1
沾染物预处理车间	非甲烷总烃	2	0.0011	400	0.01	1.85	0.78	1
	H <sub>2</sub> S	0.01	0.0003					1
	NH <sub>3</sub>	0.2	0.0023					1

根据 GB/T3840-91 标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》，卫生防护距离小于 100m 时，级差为 50m，但两种或两种以上有害气体计算的卫生防护距离值在同一级别时，卫生防护距离应提高一级。因此项目卫生防护距离为预处理车间及危险废物暂存库外 100m。

根据实际调查，拟建项目预处理车间及危险废物暂存库外 100m 范围内无环境敏感点。

根据住建部发布《水泥窑协同处置工业废物设计规范》局部修订条文（中华人民共和国住房和城乡建设部公告第847号，2015年6月30日）的相关内容，“水泥窑协同处置危险废物预处理车间选址时，应符合国家现行标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597及《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176中的有关规定。”另根据关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告（环保部公告2013第36号）、关于发布《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）修改方案的公告，环境保护部公告公告2012年第33号和《水泥窑协同处置固体废

物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等最新标准、规范对选址的要求,已不再对水泥窑协同处置固体废物厂址限定具体的控制距离,而是“以经环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。”

因此,综合考虑预测及计算结果,环评认为该项目预处理车间及危险废物暂存库外100m的卫生防护距离是合适的。

## (2) 现有工程卫生防护距离

根据陕西省环境保护厅陕环批复【2009】76号文《关于铜川凤凰建材有限公司4500t/d新型干法水泥熟料生产线项目环境影响报告书的批复》(“距离生产装置区600m范围内不得有居民居住,确保厂区卫生防护距离范围内不新建居民区”),4500t/d新型干法水泥熟料生产线环评批复卫生防护距离为600m。根据现场调查,水泥熟料生产线装置区及原辅料堆存库房及均化库等无组织排放源600m范围内无居民。

陕西省环境保护厅陕环函【2016】43号文《关于陕西铜川凤凰建材有限公司4500t/d新型干法水泥熟料生产线项目环境影响变更说明的函》中明确“对该工程的其他环境保护要求仍以原环境影响报告书结论和我厅的批复为准”,根据现场调查,200万t/a水泥产品生产线袋装车间距离最近的村庄钟峁村551.7m,钟峁村共13户居民,均已被移民搬迁安置。

水泥工业卫生防护距离标准发生了更新,根据GB18068.1-2012《非金属矿物制品业卫生防护距离》第1部分《水泥制造业》要求,结合当地气象条件以及建设项目生产规模等因素,同时考虑到标准中“水泥厂与居民区的位置,应考虑风向频率及地形等因素的影响,以尽量减少其对居民区大气环境的影响”的规定,根据环境保护部环境工程评估中心提供当地气象站所检测当地平均风速1.81m/s,陕西铜川凤凰建材有限公司生产规模为4500t/d,则该公司卫生防护距离为400m,具体卫生防护距离确定依据见表5.2-42。

表 5.2-42 水泥厂卫生防护距离标准 (GB18068.1—2012)

生产规模	所在地区近五年平均风速, m/s		
	<2	2~4	>4
日产水泥 t			
≥5000	500m	400m	300m
<5000	400m	300m	200m

陕西铜川凤凰建材有限公司已对水泥生产袋装车间进行了围封改造,原辅料堆棚进行优化封闭改造。依据国家卫生计生委办公厅关于《水泥厂卫生防护距离

标准》中“产生有害因素部门”有关问题解释的复函（国卫办法制函〔2014〕1140号）“根据 GB18068.1-2012，“产生有害因素的部门”是指以无组织方式（包括高度小于 15 米的烟囱）排放污染物的生产车间或作业场所”。企业满足 400m 卫生防护距离要求。

### （3）项目建成后

该固体废物协同处置项目卫生防护距离为 100m，包含在了现有工程的卫生防护距离内，因此可不单独设卫生防护距离，仍按现有企业卫生防护距离 400m 要求执行。结合非正常工况环境影响、环境风险以及厂区周围环境敏感点分布情况分析，现有企业卫生防护距离 400m 范围内无居民，按现有企业卫生防护距离 400m 要求执行是可行的。

卫生防护距离关系图详见图 5.2-17。

## 5.2.2 地表水环境影响预测与评价

项目生产废水分为危废暂存库、预处理车间、配料间地面冲洗废水，危废运输车冲洗废水、实验室废水三部分。冲洗废水约 10m<sup>3</sup>/d，用于调节危险废物粘度；实验室废水约 15L/d，定期混入拟处置的半固态危废中，最终均进水泥窑协同处置，不外排。

项目新增劳动定员 50 人，用水定额按照 80L/人·d 计算，污水产生量按用水量的 80%计，生活污水量约 2m<sup>3</sup>/d。生活污水经厂区现有废水站处理后回用于生产、绿化及道路洒水，不外排。

现有废水站设计规模为 100m<sup>3</sup>/d，用于处理厂区现有生活污水，实际处理量 20m<sup>3</sup>/d，处理工艺为调节池+水解酸化+接触氧化+MBR+消毒工艺，根据陕西省环境监测中心站出具的《铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》（陕环验字〔2015〕第 111 号）的监测数据，现有废水站运行效果良好，COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、LAS、SS、动植物油、石油类指标均符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准要求。

厂区绿化面积为 2.75h m<sup>2</sup>，按照 1~2L/m<sup>2</sup>·d 的绿化用水量，需 27.5~55m<sup>3</sup>/d 的绿化用水，本项目投产后全厂生活污水量为 23.2m<sup>3</sup>/d，可全部用于厂区绿化。

在采取上述措施后，该项目废水可实现零排放，不会对周边环境造成影响。

## 5.2.3 地下水环境影响预测与评价

### 5.2.3.1 评价任务与内容

#### 1、评价任务

本次地下水环境影响评价任务是识别地下水环境影响，确定地下水环境影响评价工作等级；开展地下水环境现状调查，完成地下水环境现状监测与评价；预测和评价建设项目对地下水水质可能造成的直接影响，提出有针对性的地下水污染防治措施与对策，制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。

#### 2、评价内容

依据评价任务，本次评价主要分为如下几个方面内容：

(1) 搜集和分析有关国家和地方地下水环境保护的法律、法规、政策、标准及相关规划等资料；了解建设项目工程概况，进行初步工程分析，识别建设项目对地下水环境可能产生的直接影响；开展现场踏勘工作，识别地下水环境敏感程度；确定评价工作等级、评价范围、评价重点。

(2) 开展现场调查、地下水监测、取样、分析、室内外试验和室内资料分析等工作，进行现状评价。

(3) 进行地下水环境影响预测，依据国家、地方有关地下水环境的法规及标准，评价建设项目，特别是危险废物暂存场地及化验室废水对地下水环境的直接影响。

(4) 综合分析各阶段成果，提出地下水环境保护措施与防控措施，制定地下水环境影响跟踪监测计划，完成地下水环境影响评价。

### 5.2.3.2 地下水环境影响识别

地下水环境影响的识别应在初步工程分析和确定地下水环境保护目标的基础上进行，根据建设项目建设期、运营期和服务器满后三个阶段的工程特征，识别“正常状况”和“非正常状况”下的地下水环境影响。

#### 1. 地下水污染途径识别

识别可能造成地下水污染的装置和设施（位置、规模、材质等）及建设项目在建设期、运营期、服务期满后可能的地下水污染途径。

表 5.2-43 建设项目的地下水污染途径识别

时期	位置	规模	材质	污染方式	影响对象
建设期	建筑施工场地	施工人员生活废水量约 8m <sup>3</sup> /d	采取临时沉砂池，渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 防渗材料进行防渗	施工人员生活污水、建筑污水通过包气带下渗	包气带
运营期	危险废物贮存场地	设置 522m <sup>2</sup> 密闭无机固态危废配料车间，一个 400 m <sup>3</sup> 和一个 660m <sup>3</sup> 储坑；一个 1184m <sup>2</sup> 密闭液态、半固态及有机固态危废预处理预处理车间，卸料平台、4 个 500m <sup>3</sup> 储坑；设置 2520 m <sup>2</sup> 固废暂存库房；315m <sup>2</sup> 替代混合材危废暂存库	地面采取渗透系数不大 1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s 防渗材料进行防渗	污染物溢出地表后下渗或防渗层不符合要求或不可抗拒因素下渗导致该液体通过包气带下渗污染地下水	包气带及第四系潜水
	分析化验室地面	实验室废水以废酸、废碱液体为主，其重金属含量较高，产生量约 0.5L/d			包气带及第四系潜水
	污水沉淀池	主要处理车间地面冲洗、运输车辆冲洗产生的污水，处理规模 10m <sup>3</sup> /d			包气带及第四系潜水
服务期满后	装置区储库	停运、拆除现有装置等	/	运营期发生污染没有及时发现，服务期满后继续扩散	包气带及第四系潜水

## 2、地下水污染特征因子识别

识别建设项目可能引起地下水污染的特征因子。特征因子应根据建设项目污水成分（HJ/T292）、液体物料成分、固体浸出液成分等确定。

结合当地的地下水环境特征及本项目的污染特征，地下水特征评价因子如下：

### (1) 现状调查与评价因子

该区域主要监测与评价因子为：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 八大离子及部分特征因子 pH、氨氮、耗氧量、氟化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr<sup>6+</sup>。

### (2) 影响评价因子

建设项目污废水主要成分为 COD、BOD、氨氮、SS、TP 以及极少量的重金属离子包括 Cu、Zn、Cd、Pb、Cr、Ni、Mn、As 等。

建设项目的液体物料成分主要为液态危险废物，包括废有机溶剂、废矿物油与含矿物油废物、油/水、烃/水混合物或乳化液、废酸、废碱、含酚废物主要成分中包含重金属离子 Cu、Zn、Cd、Pb、Cr、Ni、Mn、As 等。

### 5.2.3.3 区域水文地质条件简述

根据导则要求二级评价环境水文地质资料的调查精度能够清晰反映建设项目与环境敏感区、地下水环境保护目标的位置关系，并根据建设项目特点和水文地质条件复杂程度确定调查精度，建议一般以不低于 1:50000 比例尺为宜。本项目位于渭北东部岩溶区，在项目前期收集资料过程中查阅国家公益性资料、科研资料等资料，该地区水文地质资料精度均较低，无现有高精度资料可利用。根据前期现场踏勘，区域现有水井数量较少，以及根据场地钻井勘探工作，地下水埋深大于 500m，包气带厚度大，含水量小，在此深度之上无具开发利用价值的含水层。因此未进行进一步水文地质调查。

本次评价区域水文地质资料主要是通过收集《陕西铜川凤凰建材 4500t/d 熟料水泥生产线》岩土工程勘察报告（详勘）、《陕西省铜川市耀州区铁龙头水泥用灰岩矿详查地质报告》及其他基础地质、水文地质资料的基础上，结合本项目场地地形地貌特点，分述如下：

### 一、地层岩性

区域出露地层主要为古生界和新生界。现由老至新分述如下：

#### 1、古生界

##### ①中奥陶统马家沟组（O<sub>2</sub>m）

下段（O<sub>2</sub>m<sup>1</sup>）：

分布在铜川市川口以南、漆水河两边，出露较好，层位稳定。岩性为浅灰色～灰色厚层状藻砂屑粉～微晶灰岩夹灰色中晶白云岩，产腕足类、海百合茎等化石。产状近水平，厚度大于 27.0m，未见底。

上段（O<sub>2</sub>m<sup>2</sup>）：

分布在中奥陶统马家沟组下段（O<sub>2</sub>m<sup>1</sup>）的上部，与下伏层整合接触，岩性以灰白色厚层、巨厚层状藻屑细晶～粉晶灰岩、微晶灰岩、微～泥晶灰岩夹珊瑚礁灰岩，含碎屑微晶灰岩，产珊瑚，牙形刺，少百合茎，介形虫碎片等化石。产状近水平，厚度大于 100m。

##### ②石炭系本溪组+太原组（C<sub>2</sub>b+ C<sub>3</sub>t）：

主要见于矿区以南和西北部各条沟谷中，为褐黄色长石石英砂岩，灰色粉砂岩与灰白色粘土矿互层，夹炭质页岩、煤层或煤线。底部有一层不稳定的褐铁矿层与石英砂岩。与下伏地层不整合接触，厚度大于 20m。

③二叠系 (P)：零星分布在矿区外围，与下伏石炭系整合接触，区域上细分为四个地层组，各地层组之间整合接触，其特征为：

下二叠统山西组 (P<sub>1sh</sub>)：岩性为细粒石英砂岩，粉砂质泥岩，粘土矿层夹煤层或煤线。

下二叠统下石盒子组 (P<sub>1x</sub>)：上部为黄绿色、暗紫色泥岩，粉砂质泥岩，局部夹青灰色粘土矿。下部为灰绿色、黄绿色厚层状中、细粒长石石英砂岩，黄色泥岩。

上二叠统上石盒子组 (P<sub>2sh</sub>)：黄绿、灰紫色为主的中细粒石英杂砂岩，局部夹砂砾岩、长石石英砂岩，灰色泥岩、粉砂质粘土岩，细粒石英砂岩，底部为含砾粗砂岩。

上二叠统石千峰组下段 (P<sub>2s</sub><sup>1</sup>)：以黄绿色长石石英砂岩、长石石英杂砂岩为主。夹少许紫色、紫红色泥岩及粉砂质泥岩。砂岩中局部夹砾石层。

上二叠统石千峰组上段 (P<sub>2s</sub><sup>2</sup>)：以紫红色泥岩为主，下部夹少量长石石英砂岩、长石石英杂砂岩。

## 2、新生界：

矿区及外围出露的第四系 (Q)，可划分为：

①中更新统离石组 (Q<sub>21</sub>)：风积黄土夹多层古土壤层及钙板层，浅黄色或棕红色，结构较致密，孔隙不发育，出露在冲沟两岸的陡壁上，厚度 45.0m。

②上更新统马兰组 (Q<sub>3m</sub>)：风积黄土，浅黄色，结构疏松、孔隙发育，底部发育古土壤层。覆盖在不同时代的地层之上，最大厚度约 16.0m。

③全新统 (Q<sub>4</sub>)：为现代河流的冲洪积物，分布在河谷，由粉砂、砂及卵砾石组成。

## 三、构造

测区在区域上属陕甘宁台坳南缘的一部分，褶皱构造为开阔、平缓的短轴状背斜和向斜，并表现出不同时期的褶皱叠加，断裂构造以近东西向和北东向为主。

### 1、褶皱

①早期褶皱：由一个背斜和一个向斜组成，轴向呈北北西展布，即太白山—大王庙—川口背斜，核部为马家沟组，两翼为桃曲坡组和赵老峪组；佛爷庙—马子向斜，核部为赵老峪组，两翼为桃曲坡组和马家沟组。

②晚期褶皱：按照轴向分为近东西向和北东向，以北东向为主。在马家沟组、桃曲坡组和赵老峪组中发育有较多的、大小不等的背斜和向斜，均属规模不大的短轴状背向斜，形态简单。以下几个褶皱特征较明显。

黄堡向斜：属于轴向有变化、形态不完整的向斜，向斜轴总体走向北东东  $60\sim 70^\circ$ ，黄堡以西呈  $30^\circ$  方向，向斜核部为下石盒子组，两翼为山西组和太原组。因夹于两条断层之间，形态多变。

关家咀背斜：位于黄堡向斜以东，背斜轴走向约  $70^\circ$ ，长度约 6.0 千米，核部为马家沟组灰岩，两翼依次为本溪组、太原组、山西组。由于受史家塬—任家湾断层破坏，两翼地层产状有变化，形态不完整。

陈炉向斜：位于关家咀背斜南侧，轴向约  $60^\circ$ ，长度大于 8.0 千米，受地形侵蚀影响，核部零星可见上石盒子组，两翼依次为下石盒子组、太原组、山西组，形态较完整，呈开阔平缓的向斜，两翼岩层产状一般小于  $10^\circ$ 。

## 2、断裂

区域断裂构造较发育，性质以张性正断层为主，按其展布方向可分为近东西向和北西向两组。

### 近东西向断裂

#### 狼窝里—下山千村断层 (F2)

位于铜川市南 4.0 千米狼窝里—下山千村一带，勘查区的南部。在马家沟组灰岩中发育，断层向西延伸较远，向东到四道沟，因覆盖延伸不详，可见长度约 8.0 千米。在三道沟河口可见大于 20m 宽的断层破碎带，由构造角砾岩、灰岩的构造岩块组成，可见断层泥绕灰岩块分布，发育有挤压片理，局部被钙质胶结。为一北盘上升的逆断层，断距较大。

#### 七家山—罗寨村断层 (F3)

位于狼窝里—下山千村断层 (F2) 南约 1.5 千米的七家山—杜家塬—罗寨村一带，西边延伸较远，东到罗家村与史家塬—任家湾断层交汇。长约 8.5 千米。该断层构成黄堡向斜之北界，使向斜南北两侧马家沟组与上覆不同时代地层直接接触，断层倾向南，倾角较陡。为南盘下降的正断层。

#### 史家塬—任家湾断层 (F4)

位于黄堡向斜南侧，呈北东  $60^{\circ}$  方向展布，长约 18.0 千 m，该断层由两条互相平行的逆断层组成，主要发育在马家沟组灰岩层中。

另外，在陈炉镇向斜西端还发育一条有一定规模的断层，区域称立地坡断层 (F16)，为走向平推断层。

区内以平缓的复式背、向斜构造为主。构造线总体走向北东—北东东。由北而南有铜川——三十里铺背斜；陈炉——黄堡向斜；碑子岭——将军山——药王山背斜。后者由中奥陶统灰岩组成，轴向北东  $70^{\circ}$ ，两翼平缓，倾角  $8\sim 12^{\circ}$ 。

区域内由于大面积被第四系黄土覆盖，故区域地质图上显示断层不甚发育，几条逆断层分布在该地区东北和西南部。东北部两条近于平行的逆断层，走向北东，倾向北西。西南部有一条逆断层，走向南东，倾向北东，倾角一般在  $70^{\circ}$  左右。



图 5.2-18 区域构造略图

### 三 水文地质条件

耀州区地下水可分为岩溶裂隙水、碎屑岩裂隙水和第四系孔隙水三大类：

岩溶裂隙水主要分布于耀州区东南部的石灰岩露头区，由于石灰岩中的泥灰岩夹层的隔水作用，有时可诱发岩质滑坡；基岩裂隙水主要分布于北部山区及中部石炭二叠系地层之中，由于地层均为砂岩、泥岩等岩性，基岩裂隙水普遍存在，其中裂隙水的运动对北部山区岩质滑坡的孕育与发生有一定的影响；第四系孔隙水主要集中分布于黄土残原沟壑及川原区，以孔隙潜水为主。含水层多为砂砾层，在河漫滩陡坎处以泉形式溢出，其水位一般高于附近河水位，随季节变化。虽然

水的分布局限大、水量小，但地下水常在沟谷底部溢出，对区内滑坡、崩塌灾害影响较大。

### 1、含水层特性

总体来讲，区内冲积含水层呈条带状分布于较大河谷中，分布面积不大，含水层厚度小，水量一般较小。黄土含水层沿黄土梁呈带状不连续分布，赋存条件差，水量贫乏。碎屑岩含水层，岩性以砂岩与泥岩互层为主，以风化带含水层为主要特征。基岩裂隙发育深度一般为5~30m，且分布极不均匀，水量总体贫乏，仅在局部裂隙密集带，地下水相对较富集。深部基岩裂隙多不发育，水量极小。

#### (1) 冲积砂砾石层孔隙含水层

含水层多呈带状或舌状断续分布于沮河及一些较大支流河谷区，含水层上部为全新世和晚更新世冲积砂、卵、砾石，结构松散，磨圆和分选性较好，孔隙率大，透水性较强，赋水性好。不同河段含水层的厚度、透水性及补给条件的不同，导致其富水性亦有明显的差异，单井涌水量可达200~500m<sup>3</sup>/d。水力性质为潜水，含水层厚度一般2~5m，渗透性主要取决于含水介质的粒度及泥质含量的高低。粒度较粗，泥质含量低，透水性强，反之透水性弱。主要接受降水的入渗补给，在阶地后缘还得到梁峁区地下水的径流补给，在丰水季节局部地段得到河水的侧向径流补给。主要通过径流方式向河流排泄，或向下游潜流排泄，蒸发及人工开采也是排泄方式。冲积含水层颗粒粗，地下水流速快，加之流程短、排泄畅通，地下水矿化度小于1g/L，水化学类型以HCO<sub>3</sub>—型为主，水质普遍较好。

#### (2) 风积黄土裂隙孔隙含水层

分布于黄土梁峁区。由于沟谷切割地形支离破碎，多呈条带状分布于较宽的梁峁下部，储水条件差，加之黄土透水性差，大气降水渗入补给量少，因此该类型地下水水量贫乏。黄土裂隙孔隙潜水含水介质为中、晚更新世风积黄土。由于沟谷切割深，大部分地区基岩裸露，黄土被疏干，不含地下水，仅在宽梁和较大分水岭部位才形成潜水浸润面。由于黄土中夹有多层古土壤层，古土壤中黏粒含量较高，透水性较差，形成相对隔水层，所以在裂隙、陷穴、落水洞发育的地段，

或淋雨之后（含淋雨过程中）常形成上层滞水。含水层厚度一般较小。黄土裂隙孔隙水主要接受降水得入渗补给，以泉或渗流的方式向沟谷溢出排泄。地下水矿化度小于 0.4 g/L，水化学类型以  $\text{HCO}_3^-$  型为主。

### （3）碎屑岩裂隙含水层

主要为三叠系、侏罗系、白垩系基岩裂隙水，分布较为广泛。含水层以中粗粒砂岩为主。地下水主要赋存于风化裂隙和构造裂隙中，以大气降水及地表水补给为主，富水程度受控于砂岩的层厚及裂隙的发育程度。

### （4）岩溶裂隙水

耀州区岩溶裂隙水隐伏分布，仅在陶曲坡镇出露于地表，含水层为奥陶系灰岩夹泥灰岩，岩溶裂隙发育，水位埋深 200-500m，水位标高 370-400m，富水性较好。

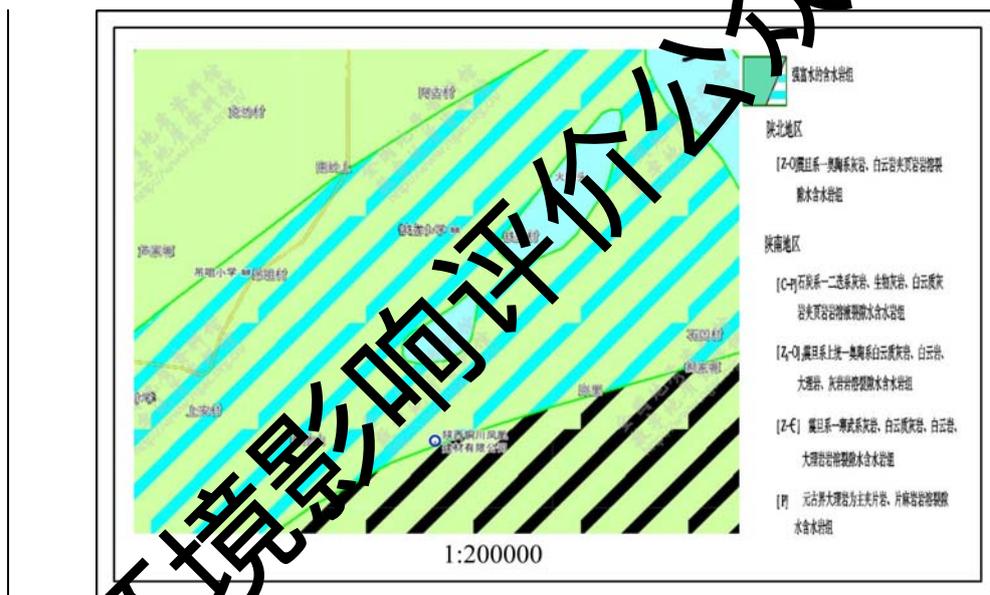


图 5.2-19 1:20 万区域水文地质图

## 2、地下水补、径、排特征

### （1）地下水补给条件

地下水补给来源主要是大气降水，其次是各种地表水渗漏，地下径流和灌溉回归水等。北部山区和黄土原区，是接受大气降水渗入的良好地区；河谷川道区，河流渗入补给和地下径流为地下水的主要来源。

### （2）地下水的径流排泄条件

地下水的径流排泄主要受地形、地层岩性等条件制约，其运动方向，总的趋势是自西北流向东南，与地形变化基本一致。由于区内地形起伏大、切割深，近南北向河流密布，地下水多从分水岭、黄土原中心向其侧向下游运动，最后排泄于各主要河谷沟道，形成地表径流；另一部分以地下径流方式排出区外。此外，人工开采、潜水蒸发亦是地表水排泄方式之一。

#### 5.2.3.4 评价区水文地质条件

评价区及其周边地下水类型有岩溶裂隙水、碎屑岩裂隙水和第四系孔隙水。地下水水量水质分布具有不连续性。

##### 一、岩溶裂隙水

###### 1、含水层特征及赋存条件

根据《岩溶地下水系统研究-以渭北东部岩溶地下水为例》一文指出渭北地区岩溶水富集主要受岩溶含水层的岩性、地质构造和岩溶发育程度及水文网控制，同时，岩溶地层岩性和断裂构造发育程度及其展布方向的差异，岩溶水的富集又具有强烈的不均一性。评价区内碳酸盐岩在构造运动下陷落下伏于松散堆积层之下，主要的地下水赋存空间为溶隙、裂隙和孔洞，形成了复杂的孔隙-裂隙地下水系统。主要含水层为 O<sub>5f</sub> 灰质白云岩，单井涌水量达 1000-2500m<sup>3</sup>/d。

###### 2、补径排及水化学特征

由于巨厚的第三系泥岩和石炭系泥岩的存在，岩溶水与上部碎屑岩裂隙水及松散岩类孔隙水不具有联系或联系微弱。岩溶水的补给主要是通过其西北部的碳酸岩裸露区及其周边岩溶浅覆盖区，分别接受降水及地表水的直接或间接补给后侧向径流补给评价区含水层。全区岩溶水位差不足 20m，标高在 380m 左右，水力坡度很小，说明岩溶水的连通性极佳。区内岩溶水径方向为自西向东径流，排泄方式主要为侧向径流和人工开采。根据现状监测地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca·Na·Mg 型，溶解性固体 470-800mg/L。

##### 二、碎屑岩裂隙水

根据《陕西铜川凤凰建材 4500t/d 熟料水泥水泥生产线》岩土工程勘察报告，拟建场地南缘大冲沟底局部有灰紫色长石石英砂岩、紫红色泥岩互层出露，揉曲发育，产状变化大，说明该处构造发育，在现状调查阶段，冲沟底部未有泉水出

露，据走访调查该冲沟常年为干沟，即评价范围内碎屑岩类裂隙水富水性差，不具开采利用价值。

### 三、第四系孔隙水

评价范围内第四系含水层主要为黄土含水层。

#### 1、含水层特征及赋存条件

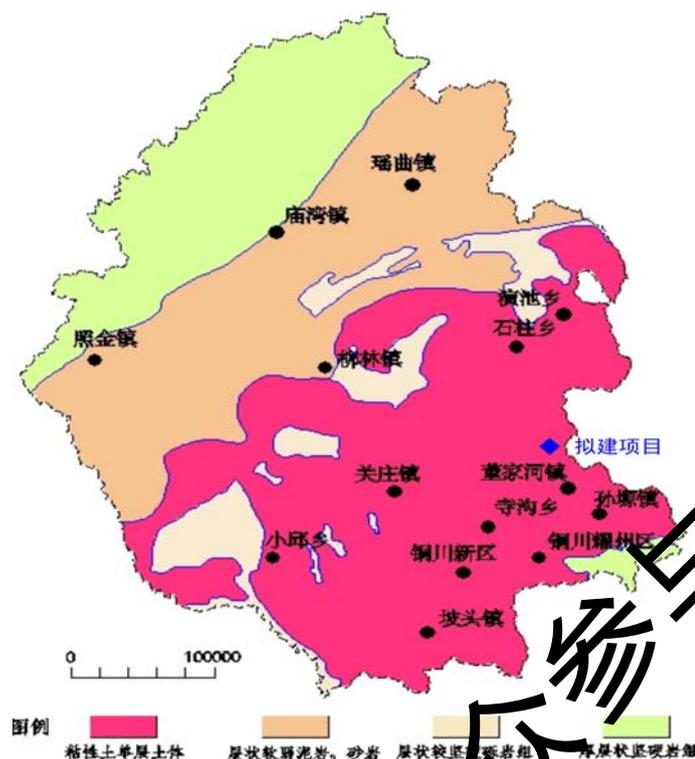
黄土含水层主要分布于场地所在黄土台塬、黄土梁区，主要含水层为风积黄土裂隙孔隙含水层，含水介质为中、晚更新世风积黄土。含水层厚度一般较小，上部黄土透水性差，大气降水入渗补给量少，且地形原因导致评价区内储水条件差，因此该类型地下水水量贫乏。由于黄土中夹有多层古土壤层，古土壤中黏粒含量较高，透水性较差，形成相对隔水层，所以在裂隙、陷穴、落水洞发育的地段，或淋雨之后（含淋雨过程中）常形成上层滞水。根据地质报告该区黄土含水层单井涌水量为  $89\text{m}^3/\text{d}$ ，且其水分布具有强烈的不连续性，在厂区西侧 2km 处东柳池村含有该层水，而在项目厂址内钻井过程中未发现该层水。

#### 2、补径排及水化学特征

黄土裂隙孔隙水主要接受降水得入渗补给，以泉或渗流的方式向沟谷溢出排泄。地下水矿化度小于  $0.4\text{ g/L}$ ，水化学类型以  $\text{HCO}_3$  型为主。

### 四、场地包气带特征

项目所在地包气带主要岩性为黄土层，其厚度达 200m 以上，根据工程地质勘察资料揭示埋深 40m 范围内均为现代黄土与古土壤互层，渗透性差，厚度大。黄土层综合渗透系数大于  $1\times 10^{-4}\text{ cm/s}$ ，包气带防污性能较弱。



5.2-20 耀州区包气带岩性分布图

水泥窑建设厂区内个别钻孔在标高为 900m 左右可见全风化石灰岩，其下依次为强风化，中风化石灰岩。本次拟建项目固废堆存区工程地质剖面图分别如图 5.2-21 及图 5.2-22。

#### 5.2.3.5 地下水污染途径分析

渗透污染是导致地下水污染的普遍和主要方式，污水的跑冒滴漏，未作防渗处理的固废堆放物以及事故情况下污水的漫流等，都是通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水的。污水在下渗过程中，虽然经过包气带的过滤及吸附，仍然会有部分污染物进入潜水含水层，污染潜水。并随地下水的流动和在弥散作用下，在各含水层中扩散迁移。含水层颗粒愈粗，透水性愈好，则污水在含水层中的扩散迁移能力就愈强，其危害就愈大。

本项目属于典型的工业类项目，在项目的正常生产运行期间基本不会对地下水环境造成影响，发生事故时，可能会对地下水环境产生如下影响：

1. 实验室废水管道跑冒滴漏对地下水水质的影响；
2. 固体废物储坑防渗层发生破损导致渗滤液下渗影响地下水水质；
3. 非正常情况下车辆废水污水池防渗层出现破损导致废水持续渗漏对地下水水质的影响。

### 5.2.3.6 正常工况地下水影响分析

污染物通过降水等垂直渗透进入包气带，在通过包气带物理、化学、生物作用，经吸附、转化、迁移和分解转至地下水。由此可知，包气带是联接地面污染源与地下含水层的主要通道和过滤带，既是污染的媒体，又是污染的防护层，地下水能否被污染以及污染程度取决于包气带的岩性、组成及污染物的种类。包气带防护能力与包气带厚度、岩性结构、弱渗透性地层的渗透性能及厚度有关。拟建项目场地位于黄土梁区，包气带厚度大、分布连续，岩性以黄土为主，渗透系数大于  $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，因此，本区域包气带对污染物的防护较强。

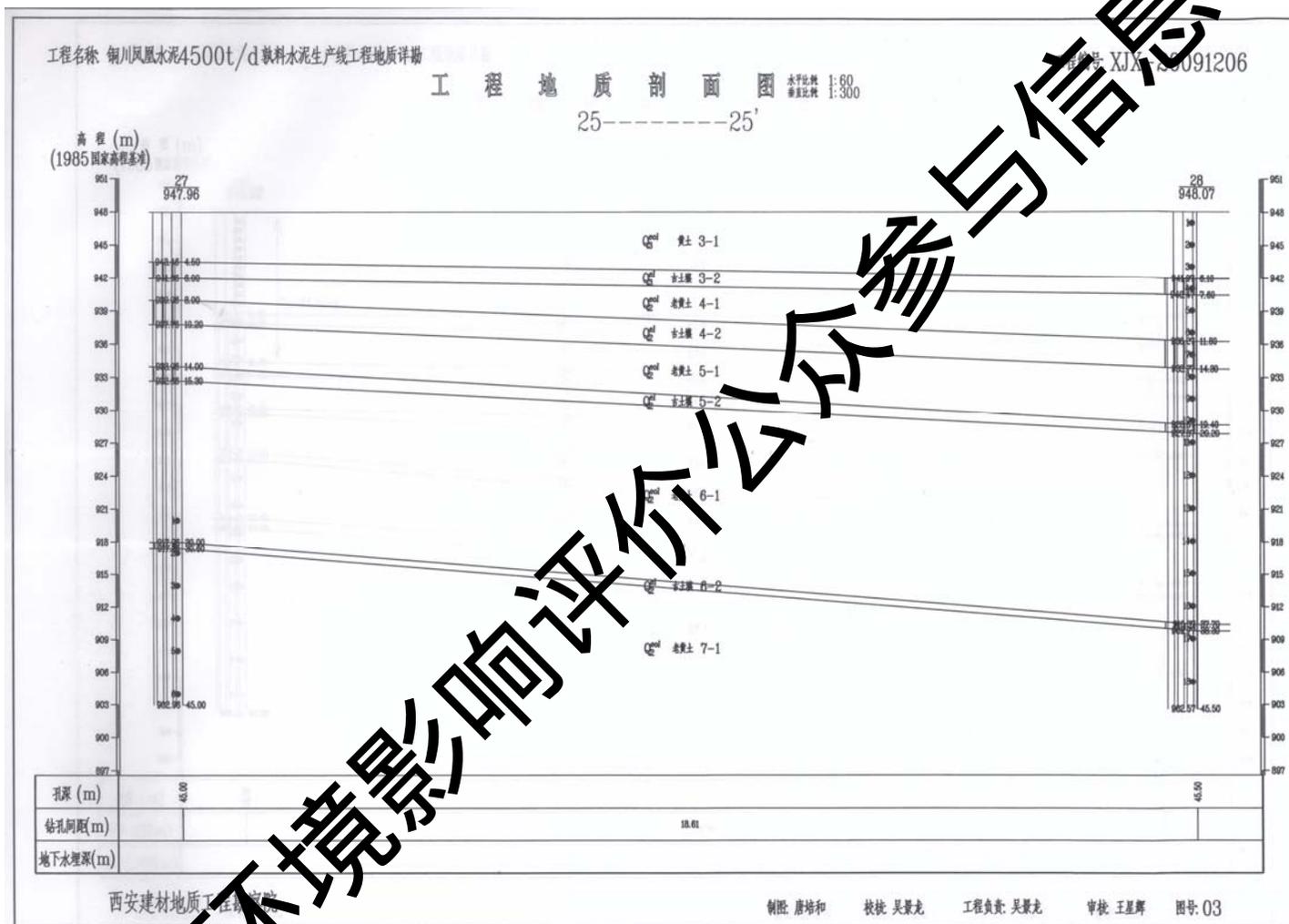


图 5.2-21 无机污泥堆存区工程地质勘察剖面图 (废物处理附近)



5.2-22 拟建半固态危废区工程地质勘察剖面图

拟建项目有可能发生泄漏的区域主要为实验室及处置场区域地面及管阀、管道跑、冒、滴、漏的废水，经土层渗透，污染地下水。为防止浅层地下水的污染，评价要求，厂区装置区、储库、埋地管道、雨污水收集设施等均应按相关规范做好防渗处理。本项目在运营期间产生的固体废弃物主要为危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水，定期清理，作为危险废物与其它危险废物一并送水泥窑焚烧处置。固体废弃物的堆放场所如处置不当，将会发生由于雨水冲刷而使污染物入渗到地下水中，对地下水的水质造成污染。按评价要求，厂区危险废物储库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局 5 号令）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求对其进行收集、贮存、转移及运输，不得随意堆放、贮存，保证危险废物不进入环境。采取以上措施后，正常情况下，本项目固废对厂区及附近地下水环境影响很小。

如采用 2mm 厚的防渗膜（渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-10}$  cm/s），则污染介质穿透该防渗膜层的时间可用下式进行估算：

$$T=d/q \quad (\text{式 1})$$

$$q=k \times (d+h) / d \quad (\text{式 2})$$

其中， $T$ 为污染物穿透防渗层的时间；

$d$ 为防渗层厚度，选用防渗膜厚度为 0.002m；

$k$ 为防渗层的渗透系数，即  $1.0 \times 10^{-10}$  cm/s；

$h$ 为防渗层上面的积水高度，假设为 0.02m。

经计算，得出污染物穿透防渗膜的时间  $T$ 为 5.77 年，即理论情况下可渗透的污染物非常少。采取严格的防渗、防雨、防腐措施后，正常工况下基本不会产生污水下渗污染地下水环境的后果。

### 5.2.3.7 非正常工况地下水影响分析

非正常工况下，如若出现防渗层破损等情况时，污染物持续穿透包气带进入含水层，随着地下水流动方向流向下游地区。根据水文地质条件分析，拟建项目所在地包气带岩性为黄土、层厚大于 200m，故污水渗漏后主要是对包气带的影响，因此本次影响预测选取包气带。

根据项目厂区的具体情况，假定了不同的污染物泄露情景，并对每一种情景下污染物对地下水的环境影响作出定性或是定量的评价。

## 1. 影响途径

在非正常工况下，水泥厂固体废物协同处置的运营可能对区域地下水造成影响。通过对项目拟建工程分析，非正常工况下对地下水的可能影响途径主要包括：

情景一：液态危废储桶发生破裂；

情景二：有防渗措施，防渗失效情况下，分析化验实验室废水、车辆冲洗水泄漏。

情景三：有防渗措施防渗失效情况下，半固态危废卸料坑中渗滤液泄漏。

## 2. 预测场景与源强

情景一：液态危废储桶发生破裂

本项目液态危废进厂后直接储存在储桶内，一般情况下不会发生泄漏，在特殊情况下储桶破损发生泄漏情况时，可被及时发现以便处理，并且要求项目建设单位在液态废物贮存区设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄露后阻止其向外溢出。吸附完废物及时处理，对包气带的影响甚小，因此不对其做模拟计算。

情景二：有防渗措施，防渗失效情况下，分析化验实验室、车辆冲洗废水泄漏。

经工程分析，地面冲洗废水、车辆冲洗废水产生量约  $5.6\text{ m}^3/\text{d}$ ，而实验室废液的产量更是小至  $0.01\text{ m}^3/\text{d}$ ，且地面采取渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-10}\text{ cm/s}$  防渗材料进行防渗。在危废处理过程中要求其产量及时用于调节危废粘度和与半固态危废一起入窑焚烧处置，不会产生数量上的积累，因此认为其对地下水环境影响甚微，不做具体评价。

情景三：有防渗措施防渗失效情况下，半固态危废卸料坑中渗滤液泄漏。半固态危废卸料坑为半地下式储坑，若在非正常工况下防渗层出现破损不易被及时发现，则储存在其中的半固态危废可能会泄漏至含水层影响水质。故对该工况进行定量模拟和分析评价。

通过以上分析，本项目仅对有防渗措施，防渗失效情况下，半固态危废卸料坑中渗滤液泄露对拟建项目地包气带及其下游地下水环境的影响。

### (1) 污染物识别及预测因子确定

危废卸料坑主要用于暂存医药废物废矿物 (HW02)，油与含矿物油废物 (HW08)、精 (蒸) 馏残渣 (HW11)、染料、涂料废物 (HW12)、表面处理废物 (HW17)、无机氰化物废物 (HW33) 等半固态危险废物为主，其中所含污染物对地下水影响较大

的为各类重金属。因此本次预测因子的选取主要为重金属。根据工程分析对半固态危废中各项离子通过标准指数排序并综合考虑重金属在包气带的运移规律研究现状，选取本次预测因子为六价铬。地下水质量标准（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准值为 0.05mg/L。

## （2）泄漏源强

半固体废物贮存于储坑中，假设储坑底部防渗层发生破损，则源强计算如下。

a) 泄漏面积：半固体废物储料坑共有四个，单个体积为 500 m<sup>3</sup>，具体尺寸为 18m×6m×4.5m。假定其中一个 500 m<sup>3</sup> 的池子的防渗层破损，污染物在重力作用下通过坑底下渗进入含水层，如果破损面积为坑底浸润面积的 5%，则泄漏面积

$$A=18 \times 6 \times 5\%=5.4 \text{ m}^2$$

b) 根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）中规定通过验收的混凝土构筑物渗漏强度不得超过 2L/（m<sup>2</sup>·d）。一般情况下，非正常工况泄漏量取正常工况的 10 倍，则泄漏量为

$$Q=A \cdot I=5.4 \text{ m}^2 \times 0.002 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{d}) \times 10=0.108 (\text{m}^3 \cdot \text{d})$$

## （3）泄漏污染物浓度

综合半固态危废处理量，确定六价铬在半固态危废中的最高浓度为 94mg/kg（HW33 无机氧化物废物），铬固液分配系数 19.05L/kg（数据参考华润水泥（昌江）有限公司水泥窑协同处置废弃物项目环境影响报告书）。因此铬在渗滤液中的浓度为 4.9mg/L。

## 3. 预测时段

按照导则要求地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的时段，应至少包括事故发生后 100 天、1000 天，结合实际情况本次预测对于可能污染区按照 100d、365d、1000d、3650d、7300d 给出污染物浓度在包气带中的分布，从而确定本区地下水环境的影响范围和程度。

## 4. 预测模型概化

### （1）污染源概化

#### ①排放形式概化

本情景假定半固态危废卸料坑中渗滤液泄漏，卸料坑共 4 个，因防渗层大面积破裂的可能性较低，且如果大面积破裂可被及时发现，故仅考虑小面积破裂情况下对含水层的影响。将污染物统一概化为点源污染随地下水发生迁移。

## ②排放规律概化

污染物在预测初期为持续恒定排放,但当通过监控井或日常巡查中发现泄漏时,即可切断污染源并对防渗层进行修复、对已排放的污染物进行处理,此后污染物不再排放,故在预测期内将排放规律简化为连续恒定排放。

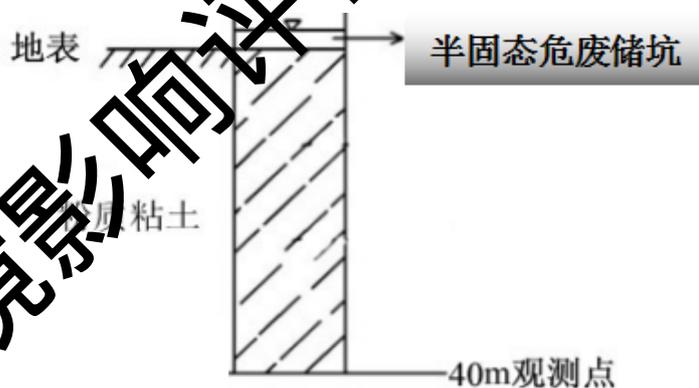
## ③预测模式选定

拟建项目地包气带厚度大于 100m,根据到导则要求应进行包气带预测,包气带中水分运移和溶质运移主要以垂向为主,因此本次借助 HYDRUS-1D 软件对评价区运用数值法进行评价,预测污染物运移至含水层的可达性。

## 5. 非饱和带数值模型的建立

### (1) 概念模型的建立

根据区域资料及现状监测临近地下水开采井,可推断拟建项目厂区地下水埋深大于 180m,但在厂区内仅进行工程地质勘察,在拟建半固态危废储存罐附近最大勘测深度为 40.50m,为求模拟结果的精确性,本次模拟以该勘探孔的剖面为模拟剖面,研究溶质运移过程。该勘探孔所揭露范围内地层以黄土和古土壤互层为主,根据颗分结果其岩性均为粉质粘土,则将模型概化为一维均质层。概化模型如下:



5.2-23 模型概化图

上边界主要考虑污染液体泄漏情况下的影响,下边界主要考虑与地下水之间的补排关系,模型考虑包气带内的垂向水分运移及溶质运移,同时还应考虑到包气带介质对重金属的吸附作用。

### (2) 数值模型的建立

#### ①水流模型

模拟包气带垂向剖面的水流模型可以概化为分层均质的非饱和带一维非稳定流，当渗漏量一定时，将上边界为视为定流量边界，下边界为自由排水边界，项目包气带较厚，其垂向剖面上的水流控制方程可以用修正的 Richard 方程表示

$$s(h) \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial \left[ K \left( \frac{\partial h}{\partial x} - 1 \right) \right]}{\partial x}$$

$$S(h) = \frac{d\theta}{dh} \quad (\text{式 3})$$

式中：

$h$ —非饱和带负压水头 (m)； $\theta$ —体积含水率 (%)； $t$ —时间 (d)； $K(h)$ —非饱和水力传导率 (m/d)。

模型土壤中水力函数使用 VanGenuchten 方程给定

在非饱和带中， $\theta$  和  $K$  均为压力水头  $h$  的非线性函数，可用以下公式表达：

$$\theta(h) = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[ 1 + |ah|^n \right]^m}, \quad h < 0 \quad (\text{式 4-1})$$

$$\theta(h) = \theta_s, \quad h \geq 0 \quad (\text{式 4-2})$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[ 1 - \left( 1 - S_e^{\frac{1}{m}} \right)^m \right]^2 \quad (\text{式 5})$$

其中， $m = 1 + \frac{1}{n}$  ( $n > 1$ )， $S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$

式中， $\theta_r$ 、 $\theta_s$  分别为残余含水量和饱和含水量 (%)； $S_e$  为有效饱和度； $K_s$  为饱和渗透系数 (m/d)； $\alpha$  为空气进气直的倒数 (泡点压力) ( $m^{-1}$ )； $m$ 、 $n$  均为土壤特征方程的参数； $l$  为孔隙传导参数，一般为 0.5。

## ②反应性溶质迁移模型

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial qc}{\partial z}$$

边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + qc = q_0 c_0 \quad z = 0$$

$$\frac{\partial c}{\partial z}(z, t) = 0 \quad z = L$$

初始条件:

$$c(z, t) = c(z, 0)$$

其中:

- θ—含水率 (%) ;
- c—溶质浓度 (mg/L) ;
- Z—埋深 (m) ;
- t—时间 (d) ;
- D—水动力弥散度 (m) ;
- q—体积通量密度 (m/d) ;
- q<sub>0</sub>—上边界流入量 (m/d) ;
- c<sub>0</sub>—初始溶质浓度 (mg/L) 。

本次模拟选用美国农业部盐土实验室开发的 Hydrus1D 模拟软件进行建立,运用软件中的 Water Flow 和 Solute Transport 两个模块对以上公式进行求解,并对包气带水分运移和溶质运移进行模拟。模拟包气带垂向剖面和水流模型可以概化为均质的非饱和一维非稳定流,上边界为定流量边界,包气带厚度较大,下边界可以确定为自由排水边界。

### (3) 模型离散

本次预测模型以厂区现状为参照,假设入渗面以下的非饱和带作为模拟剖面,假设入渗面作为上边界,钻孔剖面底部作为下边界,下边界埋深 40.50m,岩性均为粉质粘土,自上密下疏的不等隔剖分垂向网格,最小剖分间隔为 0.2m,最大剖分间隔为 1m,将模拟期定为持续泄露的 100d。时间剖分方式采用变时间步长法,初始时间步长设定为 0.001d,最小步长为 0.001d,最大步长为 1d。根据收敛迭代次数来调整时间步长,即采用自动控制时间步长的方法来处理迭代的收敛性。

### (4) 边界条件

土壤水分模型采用单孔隙模型中的 Van Genuchten-Mualem 模型,忽略水分滞后效应,考虑土壤吸附作用。模型中水流模拟的上边界为定流量边界,水流模拟的下边界为自由排水边界。包气带溶质运移模拟的上边界为 (Cauchy) 溶质浓度通量边界,下边界为溶质浓度零梯度边界,即自由下渗边界。

## (5) 模型参数

### ①土壤水力参数

水力参数包括 $\theta_r$ 、 $\theta_s$ 、 $\alpha$ 、 $n$ 、 $K_s$ 、 $l$ ，本次模拟中，根据厂区钻孔的岩性资料结合 Hydrus1D 自带的不同岩性参数数据包经过调整后的 Van Genuchten-Mualem 公式中各个土壤水力参数值见表 5.2.44。

表 5.2-44 土壤水分特征参数

$\theta_r$ ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )	$\theta_s$ ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )	$\alpha$ ( $\text{m}^{-1}$ )	$n$	$K_s$ ( $\text{m/d}$ )	$l$ ( $\text{m}$ )
0.07	0.46	0.005	1.09	$4.8 \times 10^{-4}$	0.5

注： $\theta_s$ 为饱和含水率 ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )； $\theta_r$ 为残余含水率 ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )； $\alpha$ 为土壤特征曲线的经验参数 ( $\text{m}^{-1}$ )； $n$ 为土壤特征曲线的经验参数，无量纲； $m$ 为经验系数， $m=1-1/n$  ( $n>1$ )； $K_s$ 为饱和导水率 ( $\text{m/d}$ )；

### ②溶质运移参数

本次模拟以重金属六价铬为对象，考虑到土壤介质与其发生线性吸附，其各项参数如下：

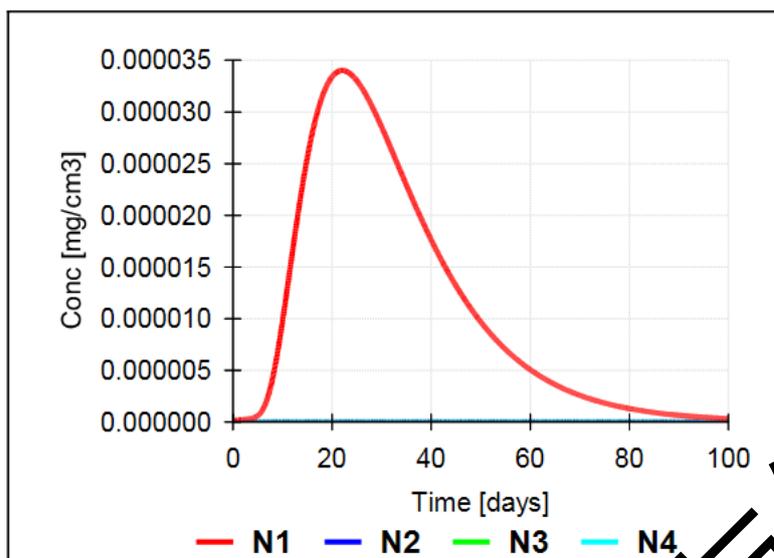
表 5.2-45 溶质运移模型参数

Bulk.d ( $\text{g}/\text{m}^3$ )	Disp.L. ( $\text{m}$ )	$K_d$ ( $\text{cm}^3/\text{mg}$ )	$D_w$ ( $\text{m}^2/\text{d}$ )
$1.5 \times 10^{-6}$	0.006	0.200	$1.6 \times 10^{-5}$

注：Bulk.d 为土壤容量 ( $\text{mg}/\text{cm}^3$ )；Disp.L.分别为纵向 ( $\text{m}$ )； $K_d$ 为吸附分配系数 ( $\text{cm}^3/\text{mg}$ )； $D_w$ 为铬在纯水中的扩散系数 ( $\text{m}^2/\text{d}$ ) 根据经验公式计算；

### 5. 厂区非饱和带溶质运移结果

将各项参数输入模型，在调参过程中发现污染物运移距离较短，若将距离固定为 40m，成图显示不出预测结果，因此在最终模拟阶段，将模拟距离取为 50cm，在模拟过程中分别在距地表 10cm、20cm、40cm 及模拟层底部设置观测井，其监测结果仅在污染物浓度变化如下图（其中 N1、N2、N3、N4 分别为 10cm、20cm、40cm 及模拟层底部）：



5.2-24 监测井中污染物随时间变化图

由以上预测结果可知，仅在 10cm 监控井中发现污染物，这是由于土壤对重金属具有吸附作用，使其很难经过巨厚包气带进入潜水含水层。因此建设单位应做重点好污染防渗工作，并定期对周围包气带土壤进行取样检测，进行防漏检渗，避免重金属在土壤中的累积污染。

#### 7、非正常工况地下水环境影响评价

根据预测结果分析，在非正常工况下半固态危废卸料坑中污染因子在包气带中的运移距离较短，根据厂区内自备水井的钻孔资料，评价区内地下水属“380 水系”，其上部堆积层为黄土、灰紫色长石石英砂岩、紫红色泥岩互层总厚度达 600m 以上，且上层滞水储量极少，不具开采价值，故而该项目非正常工况下仅为对包气带介质的影响，对地下水环境影响不大。对下游敏感点无影响。

#### 5.2.3.8 项目服务期满后对地下水环境的影响

拟建项目在服务期满后，有可能由于运营期少量半固态危废液体下渗对包气带产生重金属污染，在雨水淋滤下继续向下部迁移，对下层包气带形成影响。

根据前人部分研究结果，重金属在土壤中的垂向迁移距离不超过 50cm，因此对潜水含水层的影响是微弱的。在服务期满后，建设单位应对厂区内土壤进行污染调查，若有污染，应通过物理（挖除受污染土壤交由正在运营的危废卸料坑处置单位处理）、生化（植物修复等）方式进行污染治理。

西北农林科技大学旱区农业水土工程教育部重点实验室黄凤玲等《包气带黄土层中 Cr(VI)的吸附特性与迁移规律》一文中研究表明在其他条件一定情况下

Cr(VI)含量随深度的加大而减小，且与深度呈线性关系，在污染物浓度一定的情况下，随着土层厚度的增加，到达下层土壤及地下水中的 Cr 含量减少，地下水被污染的程度降低，以兴平市采取土样为例，浓度最大值存在于 20cm 深度处；长安大学环境科学与工程学院易秀《黄土性土壤对 Cr(VI)的净化作用和迁移规律研究》的研究则通过对污染物浓度和污水淋入量不同对土壤层的污染物检出结果影响表明当污染物浓度为 10mg/L 时，黄土层 5m 深度可作为净化深度。本项目所在地黄土层包气带厚度大于 200m，且污染物浓度小于 10mg/L，在因结合本项目实际情况，含水层受到污染的可能性极低，应主要关注对土壤的影响。

在服务期满后，建设单位应对厂区内土壤进行污染调查，若有污染，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单规定在危险废物贮存设施关闭后设施经营者必须采取措施消除污染，无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在运营的危险废物处理处置场或其他贮存设施中。

## 5.2.4 噪声环境影响预测与评价

### 5.2.4.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-2009）中规定，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

#### (1) 预测条件假设

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

#### (2) 室内声源

室内声源由室内向室外传播示意图见图 5.2-25。

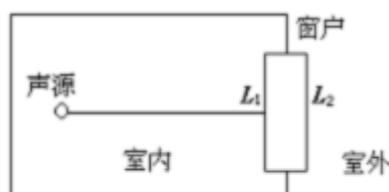


图 5.2-25 室内声源向室外传播示意图

①如果已知声源的声压级  $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则

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

②首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

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

式中：

$L_{p1}$ ：某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

$L_w$ ：某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

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

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

$r$ ：声源到靠近围护结构某点处的距离， $m$ 。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

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

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

$L_{p1,j}$ ： $j$  声源声压级， $dB(A)$ ；

$N$ —室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级：

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

式中：

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

$TL_i$ ：围护结构的隔声量， $dB(A)$ 。

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

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

式中：s 为透声面积， $m^2$ 。

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

### (3)室外声源

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中：

$L(r)$ ：点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L(r_0)$ ：参考位置  $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$r$ ：预测点距声源的距离，m；

$r_0$ ：参考位置距声源的距离，m；

$A$ ：各种因素引起的衰减量（包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见“导则”正文）。

### (4)计算总声压级

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

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

式中：

$t_j$ ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

$t_i$ ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s； N：室外声源个数； M：等效室外声源个数。

### (5)噪声预测计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中：

$L_{eqg}$ ：项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ ：预测点的背景值，dB(A)。

#### 5.2.4.2 预测因子、预测时段、预测方案

(1)预测因子：等效连续 A 声级  $Leq(A)$ 。

(2)预测时段：固定声源投产运行期。

(3)预测方案：预测本项目投产后，厂界及敏感点噪声达标情况。考虑到项目声环境现状背景值是在现有工程正常运行情况下测量的，项目投产后，因此，厂界及敏感点噪声预测值=本项目噪声贡献值+现状背景值。

#### 5.2.4.3 输入清单

本项目主要噪声源源强具体见表 5.2-46，主要噪声源分布图见图 5.2-26，厂界噪声预测点坐标见表 5.2-47。噪声预测等声级线图见图 5.2-27。

表 5.2-47 厂界及环境敏感点噪声预测点坐标

预测点	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
X 坐标	375.73	445.27	108.31	79.08
Y 坐标	-89.73	-602.91	-231.26	42.31

表 5.2-46 本项目噪声源源强表

序号	设备名称	数量	噪声级 (dB(A))	拟采取措施	降噪效果 (dB(A))	降噪后声级 (dB(A))	排放形式	室内/室外	声源位置 (x, y)
1	抓斗桥式起重机	1	75~80	/	/	80	连续	室内	(192.17, -291.03)
2	回转式剪切破碎机	1	85~90	/	/	90	连续	室内	(174.26, -288.30)
3	浆状污泥混合器	1	70~75	/	/	75	连续	室内	(173.23, -289.33)
4	单腔柱塞泵	1	75~80	基础减振	/	80	连续	室内	(169.83, -291.22)
5	浆渣喷枪	1	75~80	/	/	80	连续	室内	(171.81, -290.27)
6	双轴齿辊破碎机	1	85~90	/	/	90	连续	室内	(169.74, -291.03)
7	负压抽气风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室外	(191.22, -313.93)
	负压抽气风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室外	(329.45, -53.25)
8	离心泵	2	75~80	基础减振	/	80	连续	室内	(177.75, -289.62)
9	隔膜计量泵	4	75~80	基础减振	/	80	连续	室内	(175.49, -290.37)
10	起重机	1	75~80	/	/	80	连续	室内	(128.27, -150.55)
11	破碎机	1	85~90	基础减振	/	90	连续	室内	(208.21, -173.20)
12	供风风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室内	(214.02, -162.34)
13	烟气输送风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室内	(221.69, -176.01)
14	除尘风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室内	(209.90, -180.13)
15	飞灰气力输送风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室内	(243.97, -391.13)
16	灰仓除尘风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室外	(249.23, -395.87)
17	废催化剂仓除尘风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室外	(383.64, -510.77)
18	旁路放风风机	1	95~100	基础减振、消声	15	85	连续	室外	(218.17, -277.35)

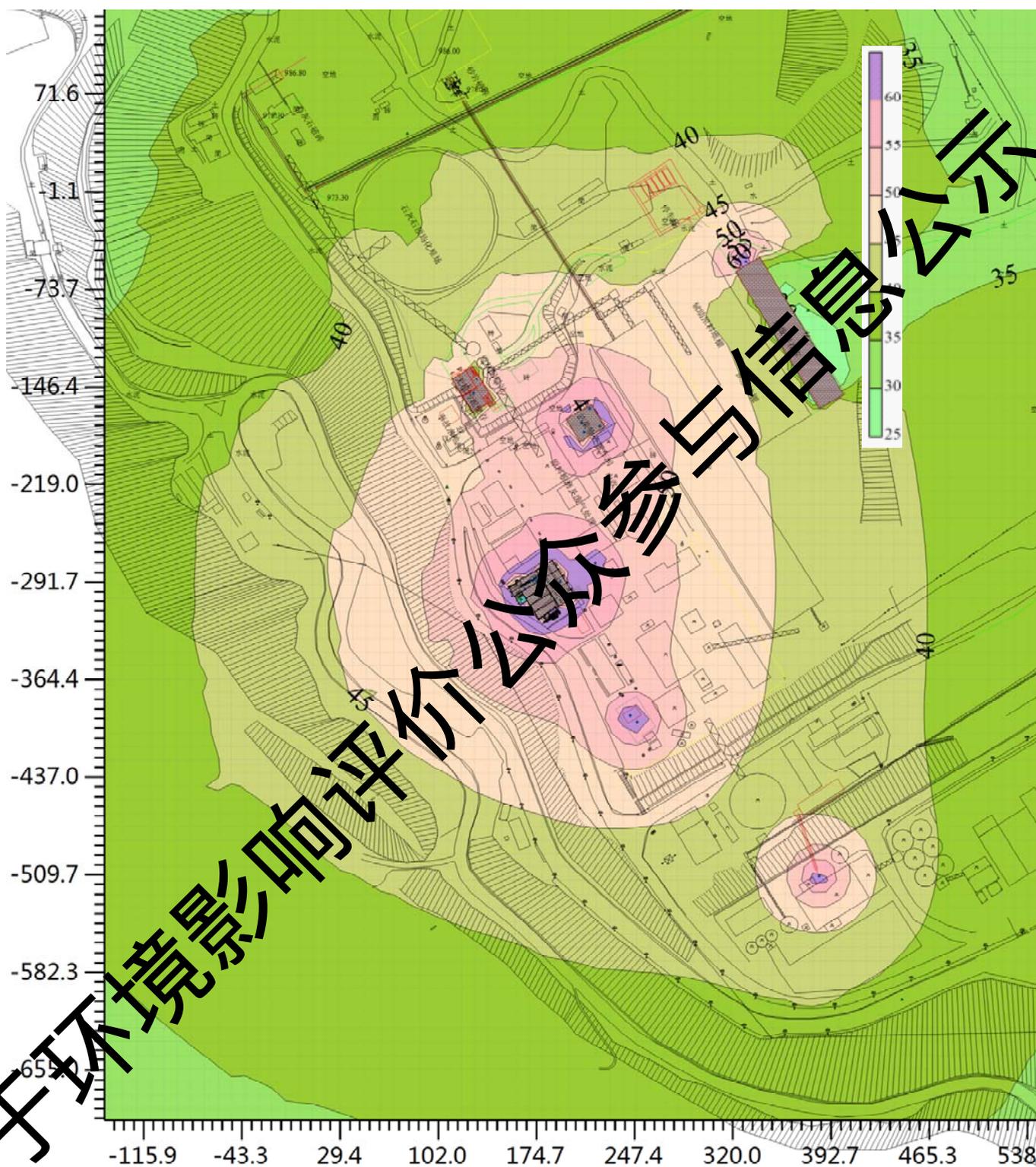


图 5.2-27 噪声预测等声级线图

#### 5.2.4.4 评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类规定：“3类声环境功能区指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域”，拟建项目厂址整体全部位于黄土沟壑，根据陕西地矿第一地质队有限公司《铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目卫生防护距离地形图》，厂址 700m 范围内无任何居民，项目所在黄土沟壑以工业生产为主要功能，应为 3 类声环境功能区。

另外，项目属国家发展和改革委员会办公厅批复的《陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业示范园循环化改造示范试点实施方案》中产业规划中的一环，铜川市董家河循环经济产业园管理委员会已出具了已将铜川凤凰建材有限公司纳入园区管理的证明文件。铜川市环境保护局以《铜川市环境保护局关于水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目环境影响评价执行标准的复函》（铜环函[2018]91 号）文件同意将项目厂址纳入 3 类声环境功能区进行管理。

综上，项目厂界噪声应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

#### 5.2.4.5 预测结果与评价

厂界点声环境影响预测结果见表 5.2-48。

表 5.2-48 噪声源对厂界声环境影响预测结果 单位：dB(A)

位置	现状值		本项目贡献值		预测值		标准		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#北厂界	47.1	43.8	38.64	38.64	57.16	49.20	65	55	达标	达标
2#东厂界	47.4	47.4	29.31	29.31	57.41	47.47			达标	达标
3#南厂界	58.8	53.2	38.59	38.59	58.84	53.35			达标	达标
4#西厂界	58.1	51.9	49.06	49.06	58.61	53.72			达标	达标

由表 5.2-48 噪声预测结果可以看出，在本项目建成后，各厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。

#### 5.2.5 固体废物影响分析

项目固体废物主要为污泥、废活性炭和生活垃圾。

污泥为预处理中心危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水沉淀产生的污泥，产生量约 12t/a，定期清理，作为危险废物与半固态危废一并送水泥窑焚烧处置。

危险废物包装物产生量为 0.40t/a，经统一收集后，与半固态废物一起经剪切破碎后焚烧处理。

废活性炭是预处理中心及危险废物暂存库活性炭吸附装置产生的饱和活性炭，产生量约 15t/a，作为危险废物与半固态危废一并送水泥窑焚烧处置。

项目生活垃圾新增 16.65t/a，依托厂区现有生活垃圾收集设施进行收集，交环卫部门统一处置。

本项目固体废物处置符合“减量化、资源化、无害化”的处置原则。全厂固体废物处置措施可行，处置方向明确，固体废物不会对外界环境造成影响。

#### 5.2.6 运营期生态累积影响分析

危险废物焚烧设施焚烧烟气排放后污染物会通过沉降进入设施周边土壤中产生累积性环境风险。焚烧设施造成的周边土壤累积性环境风险具有隐蔽性和长期性，一旦对土壤造成污染后难以修复，且可能通过植物吸收在食物链中积累。

根据《危险废物焚烧设施二噁英类排放及周边土壤污染调查》（《环境化学》2010 年 1 月第 29 卷第 1 期），该文调查了分布不同省市的 4 家危险废物焚烧设施的周边土壤二噁英污染状况，其调查结果表明：各设施厂区虽地处不同省市，但厂区土壤中二噁英浓度水平处于同一个数量级上，约为  $8\sim 14\text{ng I-TEQ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，周边土壤浓度在  $1\sim 4\text{ng I-TEQ}\cdot\text{kg}^{-1}$  左右，厂区土壤二噁英浓度显著高于周边区域土壤浓度，但两者均处于较低的水平（日本土壤推荐限值为  $1000\text{ ng I-TEQ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ），周边土壤使用无明显风险（ $<5\text{ng I-TEQ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ）。这也可能与被调查焚烧设施运营时间较短，尚未对周边环境造成显著的污染有关。

该项目利用水泥窑协同处置固体废物在工程运营期产生的废气主要是焚烧烟气，其中含有的微量重金属、二噁英类，可能沉降至评价区周围土壤地面。重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。该项目利用现代新型干法水泥烧成系统焚烧处置固体废物比单独采用焚烧炉焚烧固体废物在抑制二噁英产生方面有着更强的优势，由于生产水泥所用的原料就是氟硫、固氯剂，而且系统内的固气比和气体温度远远超过气化熔融焚烧炉，处理过程不具备二噁英类产生的条件，从而抑制了二噁英类的产生；另外，固体废物带入的微量重金属经高温固相反应生成复合型矿物，成为熟料矿物晶体中的部分原子替代物，被固化在水泥熟料中，并且这些重金属

形成的相应复合型矿物的挥发温度很高，不会在预分解系统内形成富集，水泥厂处理固体废物的重金属排放浓度远远小于国家标准规定值，因此，利用水泥窑无害化协同处置固体废物，可将重金属、二噁英对土壤的影响降至最低。

但如果二噁英类和重金属类长期在土壤中聚集，可能会导致土壤中含量升高，环评建议企业建立长效的监查机制，定期对周边土壤环境进行检测，一旦发现异常升高现象，应及时查找原因，妥善解决。

## 5.2.7 危险废物运输路线沿途影响分析

### 5.2.7.1 项目运输情况

该项目危险废物运输委托有资质的专业运输公司，采用汽车公路运输方式，项目总危废运输量约为 8.15 万 t/a。

### 5.2.7.2 运输路线及周边敏感目标情况

危险废物的运送路线的设置尽量避开人口密集区域和交通拥堵道路，尽可能减少经过河流水系的次数。

根据危废产生单位需处置量及地区分布、各地区交通路线及路况，执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2013]第 2 号）、JT617 以及 JT618 相关规定制定出危废运输路线。根据废物产生位置及拟建项目周边道路交通情况，结合当地环相关部门对危险废物运输的管理要求，建设单位对该项目废物运输初步拟采用的主要路线有三条。

线路一：G65 包茂高速-进厂路；G65W 延西高速- G65 包茂高速-进厂路；

线路二：G65 包茂高速-S306 省道-G3511 菏宝高速- G65W 延西高速- G65 包茂高速-进厂路；

线路三：G30 连霍高速 - 西咸北环线-G65W 延西高速-G65 包茂高速-进厂路；

拟建项目的运输路线沿途经过的主要敏感目标见表 5.2-49。

表 5.2-49 危废运输途径的主要敏感目标表

线路	内容	
	沿途穿越的河流	途径的主要集镇、村庄
线路一	洛河、沮河	延安、高哨乡、寺仙镇、隆坊镇、金锁关、王家河镇、黄堡镇
线路二	泾河	长武县、彬县、旬邑县、铜川市、董家河镇
线路三	泾河、渭河、浊峪河	咸阳市、泾阳县、西安市、铜川市、董家河镇

### 5.2.7.3 对沿线敏感点的影响分析及措施建议

### (1) 噪声影响

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)，可见在公路两侧 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)，可见在公路两侧 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 60dB (A) 和夜间等效连续声级低于 50 dB (A) 的标准值。

该项目危废运输车辆要求均在白天运输，杜绝夜晚运输。

### (2) 恶臭环境影响分析

该项目收集的各类废物均采用密闭包装后转运，比如：液态类采用小旋塞塑料桶、带塞圆钢桶等；半固态类采用开口带盖塑料桶；固态类采用复合编织袋或圆形刚塑料桶。因此，运输过程中基本可控制运输车的臭气泄露、废液洒漏问题。

### (3) 危险废物运输风险影响分析

该项目拟采用汽车公路运输方式运输危险废物，应根据危废产生单位需处置量及地区分布、各地区交通路线及路况，执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2013]第 2 号）、JT617 以及 JT618 相关规定制定出危废运输路线，不得随意更改运输路线。运送路线的设置尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，尽可能减少经过河流水系的次数。

为避免事故发生，降低事故情况下的环境影响，项目危险品运输过程中必须严格按照《化学危险物品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定(2005 年)》和《汽车危险货物运输规则》执行，运输过程采取必要的事故防范措施与应急对策。制定风险应急预案，以便发生风险事故时，可及时有效处置。

### 4) 相关要求

由于项目拟建地西侧关庄村至韩古庄村段 G65W 延西高速途径铜川市饮用水水源地桃曲坡水库的汇水区，因此严禁危险废物运输车辆在该段运行进厂。

## 6 环境保护措施及技术经济论证

### 6.1 废气防治措施及评述

#### 6.1.1 危废暂存及预处理废气防治措施

##### 6.1.1.1 危废暂存库及无机固废预处理车间废气防治措施

拟建项目危险废物暂存库采取密闭库储存，无机固废预处理车间密闭设计。危废暂存库废气及无机固废预处理车间污染源主要来自固废堆存过程中散发出的气体，其主要成分为非甲烷总烃、 $H_2S$  和  $NH_3$  等。该项目针对废气采取如下治理措施：

(1) 危险废物采用封闭式的运输车，防止运输过程中废气外逸。

(2) 危废暂存库及无机固废预处理车间采用封闭式设计。

(3) 危废暂存库主要储存液态及半固态危险废物，储存方式采用密闭储桶及箱体分区储存，无机固废预处理车间采用堆垛；

(4) 危险废物暂存库及无机固废预处理车间分别配备大功率的排风机，使其始终保持微负压。同时风机排出废气经管道输送至各自活性炭吸附装置处置，这样可有效防止气体外逸对周围环境的影响。

(5) 该项目危废暂存库及无机固废预处理车间各设置一个活性炭吸附装置，作为有机废气及恶臭气体的处置措施，排气筒高度均为 15m。

##### 6.1.1.2 综合预处理及污染物预处理废气防治措施

拟建项目综合预处理车间及污染物预处理车间固废装卸料、均质等过程中散发气体，其主要成分为非甲烷总烃、 $H_2S$  和  $NH_3$  等。该项目针对废气采取如下治理措施：

(1) 采用封闭式的危险废物运输车，防止运输过程中废气外逸。

(2) 综合预处理车间及污染物预处理车间均采用封闭式设计。综合预处理车间进口处设置两道隔离门，当运送危废的专用车辆到达后，首先开启第一道隔离门，车辆进入，关闭第一道隔离门，然后再开启第二道隔离门，这样可始终保持车间密闭，大大减少废气的外逸。

(3) 液态及部分半固态危险废物卸料采用泵抽取卸料方式，给窑头加料过程也采用泵抽送方式，直接从储桶或箱体中抽取。不设置液态危险废物储罐。

(4) 综合预处理车间及污染物预处理车间各配备大功率的排风机，使得始终保持微负压。综合预处理车间风机排出废气经管道输送至水泥窑焚烧处置；污染物预处理车间风机排出废气一部分经管道输送裂解炉焚烧一部分送至水泥窑焚烧处置。这样可有效防止气体外逸对周围环境的影响。

(5) 综合预处理车间及污染物预处理车间各设置一套活性炭吸附装置，作为水泥窑停运时有机废气的应急处置措施，排气筒高度 15m。

(6) 生产线采用第三代 LK3936 推动篦式冷却机，篦床有效冷却面积 184.2m<sup>2</sup>；冷却风机共配置 17 台，回转窑二、三次风的用量约为 194791Nm<sup>3</sup>/h，考虑系统漏风和一次风量 15%，冷却机一段入窑风量为 165572Nm<sup>3</sup>/h；固废综合预处理车间臭气通风入窑量 100000Nm<sup>3</sup>/h（进窑位置：经窑头冷却机一段离心风机后入窑）；污染物车间臭气通风入窑量 50000Nm<sup>3</sup>/h（进窑位置：经窑头冷却机一段离心风机后入窑），风量满足进窑要求。

#### 6.1.1.3 活性炭吸附装置运行管理

本项目 4 套活性炭吸附装置，危废暂存库及无机固废预处理车间活性炭吸附装置正常工况一直运行；综合预处理车间及污染物预处理车间活性炭吸附装置仅为非正常工程水泥窑停运时的备用设施，为非连续运行，非正常工况时间内，车间产生的臭气及挥发性有机物量并不多，吸附装置去除效率为 90%。由于使用量较少，使用时间较短，因此设计未考虑活性炭吸附装置的再生，考虑到活性炭使用一定周期后吸附效率下降问题，设计考虑当去除效率小于 90%时，及时对活性炭进行更换，根据设计单位提供的资料，预计综合预处理车间及污染物预处理车间拟每年对活性炭进项更换一次，危废暂存库及无机固废预处理车间活性炭吸附装置拟每年对活性炭进项更换两次，废活性炭作为危险废物由危险废物预处理车间送水泥窑焚烧处理。

#### 6.1.1.4 危废暂存库及预处理车间废气污染防治措施可行性分析

项目危险废物暂存库综合预处理车间、无机污泥预处理车间及污染物预处理车间密闭设计，其中综合预处理车间采用两道门以减少废气的无组织排放，项目正常工况将危险废物暂存库及无机固废预处理车间废气排风机送至活性炭吸

附装置处置。综合预处理车间及污染物预处理车间产生的废气排风机送至水泥窑焚烧处置。《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》HJ 662-2013 要求：固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。另外要求对储存生活垃圾或污泥的贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。本项目处理市政污泥，考虑到危险废物及市政污泥中挥发性有机物及  $H_2S$ 、 $NH_3$  等物质的逸散，设计将废气导入水泥窑高温区焚烧处理。因此本项目处置措施符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》HJ 662-2013 要求，是合理的。

另外本项目对危废暂存库、综合预处理车间、无机污泥处理车间及污染物预处理车间各设置一个活性炭吸附装置，排气筒高度 15m。《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求吸附装置的净化效率不得低于 90%，本项目活性炭吸附装置净化效率为 90%，满足要求。根据工程分析，非甲烷总烃排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准限值要求， $H_2S$ 、 $NH_3$  排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求。另外根据环境影响评价预测分析，非甲烷总烃、 $H_2S$ 、 $NH_3$  各环境敏感点预测值均可达标。因此项目采取的危废暂存库及预处理车间废气污染防治措施是可行的。

#### 6.1.1.5 粉尘污染防治措施

##### 1) 飞灰储仓

飞灰送到灰仓储存，项目设有 1 个飞灰储仓，仓顶安装布袋除尘器，设有 1 个 18m 排气筒，废气排放量  $4460Nm^3/h$ ，布袋除尘效率按 99.9% 计，飞灰储仓排尘浓度为  $2.8mg/m^3$ 。

##### 2) 废催化剂储仓

废催化剂密闭储库储存，上料过程中，物料卸入上料斗时，由于落差产生一定粉尘，根据设计单位提供资料，安装布袋除尘器，设有 1 个 15m 排气筒，废气量  $11160Nm^3/h$ ，排尘浓度为  $4.20mg/m^3$ 。项目设有 1 个废催化剂储仓，仓顶安装

布袋除尘器，设有 1 个 15m 排气筒，废气排放量  $13000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，布袋除尘效率按 99.9% 计，水泥储仓排尘浓度为  $3.60\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 3) 沾染物破碎

项目设有 1 台沾染物破碎机，密闭并安装布袋除尘器，设有 1 个 15m 排气筒，废气排放量  $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本工程沾染物处置量为  $1000\text{t}/\text{a}$ ，布袋除尘效率按 99.9% 计，水泥储仓排尘浓度为  $6.29\text{mg}/\text{m}^3$ 。

各排放浓度满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB61/941-2014) 表 2 水泥行业排放浓度限值。

## 6.1.2 固体废物焚烧处置过程中水泥窑窑尾废气防治措施

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窑尾是最重要的大气污染物排放源。

该项目实施后，不必新增废气治理措施，充分利用现有水泥窑的设施即可满足各项污染物达标排放，具体如下。

### (1) 粉尘废气控制措施评述

该项目粉尘控制措施依托现有窑尾高效袋式除尘器，除尘器除尘效率大于 99.9%，只要做好平时除尘器的定期维护管理，可保证出口浓度低于  $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB61/941-2014) 规定的大气污染物排放限制。

### (2) 酸性气体的防治

① $\text{SO}_2$ ： $\text{SO}_2$  的产生来源分析，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。回转窑燃料燃烧产生的  $\text{SO}_2$  在窑内碳酸盐分解区即可被碱性物质吸收而产生硫酸盐，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  $\text{SO}_2$  的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，则生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于  $\text{SO}_2$  的吸收，因此可以大大降低  $\text{SO}_2$  的排放。

② $\text{HF}$ ：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  $\text{HF}$ ， $\text{HF}$  主要来自于原燃料，如粘土中的氟，

以及含氟矿化机 ( $\text{CaF}_2$ )。含氟原燃料在烧成过程形成的 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, 90~95% 的 F 元素会随熟料带出窑外, 剩余的 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, 因此对含 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 F 化合物窑内内循环造成的结皮不影响工况运行。

③HCl: 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。由于水泥窑中具有碱性环境, HCl 在窑内与  $\text{CaO}$  反应生成  $\text{CaCl}_2$  随熟料带出窑外。通常情况下, 97% 以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收, 随尾气排放到窑外的量很少, 只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时, 随尾气排出的 HCl 可能会增加。

拟建项目拟处置的各类工业固废中含氯较少, 不会造成原料中 Cl 元素显著增加。

### (3) $\text{NO}_x$ 气体的防治

水泥窑协同处置固体废物时,  $\text{NO}_x$  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。

该项目水泥窑目前采用选择性无催化脱硝工艺 (SNCR) 脱硝。该工艺以 25% 氨水作为还原剂, 将其喷入气窑炉内, 在有  $\text{O}_2$  存在的情况下, 温度为  $880^\circ\text{C}$ ~ $1200^\circ\text{C}$  之范围内, 与  $\text{NO}_x$  进行选择反应, 使  $\text{NO}_x$  还原为  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 达到脱硝目的。

SNCR 工艺所需设备简单, 设备投资少, 且该工艺与水泥窑烟气净化工艺相适应。采用 SNCR 脱  $\text{NO}_x$  工艺后,  $\text{NO}_x$  的浓度可降低至  $400\text{mg}/\text{Nm}^3$  以下。

### (4) 二噁英的防治

根据根据《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、余热锅炉、磨机、除尘设备) 发生的二噁英合成反应。

该项目采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从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定和连续性，常对生料中干法生产操作的化学成分 ( $K_2O+Na_2O$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $Cl^-$ ) 的含量进行控制。一般情况下，硫碱摩尔比接近于 1，保持  $Cl^-$  对  $SO_3^{2-}$  的比值接近 1。由危废带入烧成系统的  $Cl^-$  和常规生料中的  $Cl^-$  的总含量低于 0.04%。而这部分  $Cl^-$  在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，且不会对系统产生不利的影 响。被吸收的  $Cl^-$  以  $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl$  的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，减少二噁英类物质形成的氯源。

### ②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  $1100^{\circ}C$ ，烟气停留时间大于 2s，燃烧效率大于 99.9%，焚 毁去除率 99.99%。该项目危险废物先经预处理，然后泵入回转窑，窑内气相温 度最高可达  $1800^{\circ}C$ ，物料温度约  $1450^{\circ}C$ ，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子迅速蒸发和 气化，随着烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。

### ③预热器系统内碱性物料的吸附

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

### ④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。一则是由于硫分的存在抑制了  $Cl^-$ ，使得  $Cl^-$  以  $HCl$  的形式存在，二则由于 硫分的存在降低了  $Cu$  的催化活性，使其生成了  $CuSO_4$ ；三则由于硫分的存在形成 了硫酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。

### ⑤尾气急冷

项目窑尾烟气采用余热锅炉进行余热利用，烟气温度由  $400^{\circ}C$  降低至  $180^{\circ}C$  左 右，起到急冷作用，对二噁英的生成起到抑制作用。

### ⑥烟气处理系统

水泥窑的出口烟气要经过 SNCR 脱硝系统、原料磨和除尘器等构成的多级收尘脱硝系统，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。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺，袋式除尘器有效收集吸附二噁英的粉尘。

#### ⑦国外实践结果

国外生产实践证明，采用干法水泥窑系统处理城市废弃物，二噁英的排放浓度完全控制在  $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$  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，在 160 个检测样中，除一例外，均在  $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$  以内，大多数情况在  $0.002 \sim 0.05\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，其平均值约为  $0.02\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。另外，德国有关机构还专门针对一台燃用含  $50 \sim 1000\text{mg}/\text{Kg}$  的多氯联苯的废油取代常规燃料的系统进行检测，结果完全能够燃尽，没有产生超标的 PCDDs/PCDFs 问题。

#### ⑧国内实践结果

根据富平协同处置项目验收监测报告，验收监测期间水泥窑窑尾出口二噁英废气排放浓度在  $(0.55 \times 10^{-3} \sim 2.8 \times 10^{-3})\text{ng}/\text{m}^3$  之间，均值为  $1.2 \times 10^{-3}\text{ng}/\text{m}^3$ ，远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 表 1 规定的二噁英类  $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$  的排放浓度限值。因此，在正常情况下，拟建项目二噁英类排放浓度可完全满足  $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$  的排放浓度限值。

⑨WBCSD 关于《Formation and Release of POPs in the Cement Industry》的报告

2006 年 WBCSD 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

0.02ngTEQ/m<sup>3</sup>。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 0.1ngTEQ/Nm<sup>3</sup>。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 0.0056ngTEQ/m<sup>3</sup>，最高值为 0.024ng TEQ/m<sup>3</sup>，最低值为 0.0001ngTEQ/m<sup>3</sup>。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成系统焚烧城市污泥或危险废物比单独采用焚烧炉焚烧城市污泥或危险废物在抑制二噁英产生方面有着无比的优越性。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城市污泥可能产生二噁英污染的疑虑。

### (5) 重金属

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30455-2013)编制说明，由水泥生产所需的常规原燃料和危险废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。根据重金属的挥发特性，可将重金属分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类。

不挥发类元素 99.9%以上被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 于 520-550℃开始挥发，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粉尘和排放。

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。

另外，富平尧柏水泥有限公司协同处置危险废物工业试烧检测结果及分析表明：富平水泥有限公司利用水泥窑协同处置危废，多数排放指标未因处置废弃物有明显变化，不会导致水泥生产线大气污染物排放指标的恶化，在保证生产系统工况稳定、各类废物投加经科学配比核算的情况下，完全可以实现达标排放。

## 6.1.3 水泥窑焚烧处置固体废物废气污染控制措施可靠性分析

### 6.1.3.1 相关资料资料分析

根据中国水泥技术网相关资料显示,由权威性第三方对水泥窑协同处置固体废物各种污染物的排放浓度进行的实际检测,结果显示都达到欧盟标准要求。大量试验表明,重金属固化率高,对环境安全无影响。1990 年~2010 年,全世界水泥工业的 400 多台水泥窑,累计协同焚烧了各种可燃废弃物共计约 2.5 亿吨。水泥窑烧废弃物,其对化石燃料的热能替代率 $\geq 25\%$ 的情况下,由权威性第三方对各种污染物的排放浓度进行了实际检测。

共计检测次数为:二噁英/呋喃 3000 多次,重金属 8000 多次, HCl、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HF、TOC、粉尘等两万多次,熟料中重金属两万多次,熟料中重金属的浸析率 1~2 万多次。所有的检测数据几乎 100%达到欧盟标准要求。

据此,挪威科学与工业研究基金会撰写提出了《有关水泥工业 POPs 的监测综合报告》,即著名的 SINTEF 报告,并得到联合国环境规划署的认可。报告的主要结论如下:

(1) 水泥窑协同燃烧可燃废弃物时,其废气中的二噁英/呋喃的排放绝大多数为 $<0.02\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ,远低于欧盟 2000/76/EC 指令规定的 $<0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 标准。

(2) 废弃物中可能带入水泥窑系统中的二噁英等在水泥熟料煅烧过程中 99.999%都被高温分解,焚毁去除。

(3) 废弃物中可能带入水泥窑系统中的各种重金属 95%以上均被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥水化产物中,形成不溶解的矿物质,其在水泥砂浆或混凝土结构中的浸析率均 $<1.0\%$ ,可以保障环境安全。

该项目充分利用水泥窑高温碱性环境,中和吸收 SO<sub>2</sub>、HCl、HF 等酸性气体;利用 SNCR 脱硝工艺减少 NO<sub>x</sub>排放;利用电袋除尘,确保粉尘达标排放;余热发电锅炉以及增湿塔充当急冷措施减少二噁英排放;废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中。经分析,各项污染物均可做到达标排放。

### 6.1.3.2 废气及熟料中重金属含量达标分析

根据该项目烧成处置重金属物料平衡分析,得出废气和熟料重金属含量,分别见表 6.1-1 和表 6.1-2。水泥窑协同处置危险废物后废气中重金属浓度满足相关标准,同时,根据建设单位提供富平水泥厂协同处置危险废物时,水泥熟料中重金属含量情况可满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)中规定熟料中的重金属含量限值,如表 6.1-2。不会影响水泥品质。环评要求定期对水泥

熟料中的重金属进行监测，一旦出现熟料中某种重金属超标，应立即停止对固体废弃物的投加，并分析原因，对投加物料进行合理配伍，减小超标重金属含量，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求后方可继续投入生产。

因此，通过重金属物料平衡，废气、熟料中重金属达标情况分析，窑灰返回水泥窑循环利用生产熟料这一处理方式，从长时段来看，各物料处于一种动态平衡，不会使外循环挥发性元素（Hg、Tl）在窑内的过度累积，以及内循环窑灰在生产过程中会逐步固化在熟料中随产品排出，不会使内循环挥发性元素和物质（Pb、Cd、As、碱金属氯化物、碱金属硫酸盐）在窑内的过度积累，也不会造成废气、熟料中重金属含量超标。

当短期出现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时，将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，进行综合利用，一部分返回熟料生产装置循环。环评要求企业应严格控制窑灰和熟料的掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。

表 6.1-1 该项目废气中重金属浓度与标准符合情况表

元素	废气重金属		相关标准及来源		达标情况
	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值	来源		
汞及其化合物（以 Hg 计）	0.0125	0.05	《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》 (GB30485-2013)		达标
铊、镉、铅及其化合物 (以 Tl+Pb+Pb <sub>2</sub> S <sub>2</sub> 计)	0.075	1.0			达标
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)	0.141	0.5			达标

表 6.1-2 水泥熟料中重金属含量 单位: mg/kg

重金属元素名称		重金属含量限值	本项目
砷	As	40	9.39
镉	Cd	1.5	0.47
铬	Cr	150	12.92
铜	Cu	100	55.12
镍	Ni	100	60.04
铅	Pb	100	23.35
锌	Zn	500	367.19
锰	Mn	600	259.84

另外,中材国际南京水泥工业设计研究院对水泥中重金属浸析的环境安全问题做了大量研究试验,证实实际生产中垃圾带入水泥中的额外重金属极其少量,对含有 8 种重金属的胶砂试块进行浸析率检测后,其值均 $<1 \times 10^{-3}$  mg/cm/d,浸泡 180 天后,其重金属固化率均 $>99\%$ 。低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中关于 II 类地表水的限值,不会对环境安全造成危害。

#### 6.1.3.3 废气中二噁英达标排放可行性

根据富平水泥窑协同处置项目验收监测报告,验收监测期间水泥窑窑尾出口二噁英废气排放浓度在 $(0.55 \times 10^{-3} \sim 2.8 \times 10^{-3})$  ngTEQ/m<sup>3</sup>之间,均值为 $1.2 \times 10^{-3}$  ngTEQ/m<sup>3</sup>,远低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1 规定的二噁英类 $0.1$  ngTEQ/Nm<sup>3</sup>的排放浓度限值。因此,在正常情况下,拟建项目二噁英类排放浓度可完全满足 $0.1$  ngTEQ/Nm<sup>3</sup>的排放浓度限值。

咸阳海创环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物示范工程协同处置固废工艺与本项项目相似,旁路放风系统即除氯系统工艺与本项目完全相同,该工程 2018 年 4 月 13 日已经通过竣工环境保护验收组验收。根据企业委托谱尼集团江苏有限公司对企业窑尾排气筒在开启旁路放风情况下,2018 年 6 月 16 日的自行监测报告(IMBUKJDC40990955),窑尾二噁英监测浓度约为 $0.005 \sim 0.009$  ngTEQ/m<sup>3</sup>,同样小于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1 规定的二噁英类 $0.1$  ngTEQ/Nm<sup>3</sup>的排放浓度限值。

#### 6.1.3.4 排气筒高度合理性分析

水泥窑协同处置固体废物前窑尾废气排放量为 $512727$  m<sup>3</sup>/h,水泥窑协同处置固体废物后窑尾废气正常排放量为 $526058$  m<sup>3</sup>/h;旁路放风时废气增量为 $9900$

Nm<sup>3</sup>/h；水泥窑协同处置固体废物后，废气量在现有水泥窑的废气量基础上最大增加 23231Nm<sup>3</sup>/h，烟气增量为 4.5%左右。烟气量的增加有利于污染物的扩散。

根据工程分析可得，水泥窑协同处置固体废物后窑尾废气排放污染物的排放浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中各标准要求。

根据预测分析，水泥窑协同处置固体废物后窑尾废气排放污染物最大落地浓度预测值满足相应环境空气质量标准要求。

本项目窑尾烟囱依托现有水泥窑尾烟囱，活性炭吸附装置以及各除尘器排气筒均为 15m，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中“除储库低、地坑及物料转运点单机除尘设施外，其他排气筒高度不应低于 15m”的要求。根据以上分析，排气筒高度满足需求。

#### 6.1.3.5 废物投加点合理性分析

固废危废综合预处理车间投加点：分解炉；无机污泥车间投加点：生料配料系统；飞灰投加点：窑头罩；沾染物燃烧产物：烟气引入分解炉，渣掺入生料配料；废催化剂：水泥配料。满足《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》要求，详细见表 6.1-3。

表 6.1-3 废物投加点合理性分析

《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》		本项目	符合性
入窑危险废物特性	投加位置	投加设施	/
可燃/不可燃液态	分解炉	借用分解炉煤粉多通道燃烧器的空闲通道或在分解炉新增开口，设置泵力输送装置和喷嘴	由吨桶泵送至预处理车间混合器，与有机固态及半固态危废配伍混合后泵送至分解炉处置
可燃/不可燃半固态	分解炉	设置柱塞泵和输送管道	混合调质后设置柱塞泵和输送管道
可燃固态小粒径/不可燃固态含有有机质小粒径	分解炉	借用分解炉煤粉多通道燃烧器的空闲通道或在分解炉新增开口，设置气力或机械输送装置	与半固态、液态固废混合调质后借用分解炉煤粉多通道燃烧器的空闲通道或在分解炉新增开口送入分解炉
	窑门罩	设置气力输送装置后，投加方向与回转窑轴线平行	飞灰设置气力输送装置后，投加方向与回转窑轴线平行

不可燃固态不含有机质(有机质含量<0.5%，二噁英含量小于10ng TEQ/kg，其他特征有机物含量≤常规水泥生料中相应的有机物含量)和氰化物(CN-含量<0.01mg/kg)	生料磨	借用常规生料的空闲输送皮带或新增输送皮带	无机固态污泥及沾染物热解渣借用常规生料的空闲输送皮带或新增输送皮带	符合
--	-----	----------------------	-----------------------------------	----

## 6.2 废水防治措施及评述

### 6.2.1 地表水环境保护措施与对策

#### (1) 生产废水及生活污水

项目废水共 13.215m<sup>3</sup>/d，含生产废水 10.015m<sup>3</sup>/d，生活污水 3.2m<sup>3</sup>/d。生产废水来自危废暂存库、预处理车间、配料间地面冲洗废水，危废运输车冲洗废水、实验室废水。

生产废水拟用于项目半固态废物和液态废物滤渣的搅拌调质，最终进水泥窑协同处置，不外排。根据《水泥窑协同处置垃圾工程设计规范》(GB50954-2014)关于“渗滤液及污水可直接喷入水泥熟料烧成系统处置”的规定，项目生产废水处置方式可行。

项目生活污水共 3.2m<sup>3</sup>/d，拟排入厂区现有生活污水处理站处理后回用于厂区绿化和道路洒水。厂区现有生活污水 20m<sup>3</sup>/d，项目投产后生活污水共计 23.2m<sup>3</sup>/d，根据《铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》(陕环验字(2015)第 111 号)，厂区现有污水站设计规模为 100m<sup>3</sup>/d，用于生产废水的处理，因此项目投产后现有污水站的处理规模可满足新增污水的处理。

现有污水站的处理工艺为调节池+水解酸化+接触氧化+MBR+消毒工艺，属于成熟的生活污水深度处理工艺，根据《铜川凤凰建材有限公司 4500 t/d 新型干法水泥熟料生产线项目竣工环境保护验收监测报告》监测数据，主要水质指标见表 6.2-1。

表 6.2-1 生活污水处理站出水水质与回用要求对比

项目	pH	COD	BOD	NH <sub>3</sub> -N	SS	LAS	动植物油	石油类
监测值	7.7~7.9	12	3.1	10.3~12.4	15	0.1~0.13	0.04ND	0.04ND
《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)“城市绿	6~9	/	20	20	/	1.0	/	/

化”							
----	--	--	--	--	--	--	--

从表 6.2-1 可知，采用上述工艺处理后的生活污水，各指标满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化用水要求，可用余厂区绿化洒水。

项目投产后厂区生活污水共 23.2m<sup>3</sup>/d，厂区绿化面积 1.5h m<sup>2</sup>，绿化需水量 27.5~55m<sup>3</sup>/d，可接纳全部生活污水，因此生活污水处理后用于绿化可行。

## (2) 初期雨水

本项目初期雨水主要是危险废物暂存库、预处理以及危险废物运输道路等区域降雨初期时的雨水。根据设计单位提供资料，项目在危险废物暂存库设置一个 400m<sup>3</sup>，综合预处理车间南侧设置一个 1000m<sup>3</sup> 及无机污泥预处理车间南侧设置一个 50 m<sup>3</sup> 事故池兼做初期雨水收集池。收集初期雨水，经危险废物预处理系统调节危险废物湿度后送水泥窑高温分解处理。

参考《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2003），一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15mm-30mm 降水深度的乘积计算。危废暂存库及停车场区块集水面积约 0.32hm<sup>2</sup>，预处理车间区块集水面积约 0.165hm<sup>2</sup>，无机污泥储存间区块集水面积约 0.07hm<sup>2</sup>，降水深度按照 25mm 计，则三区块初期雨水一次量分别为 80 m<sup>3</sup>、41 m<sup>3</sup> 及 18 m<sup>3</sup>，合计 139m<sup>3</sup>。项目在三个区块分别设置 400m<sup>3</sup>、1000 m<sup>3</sup> 及 50 m<sup>3</sup> 事故废水池兼做初期雨水池。

该项目废水处理措施可行。

## 6.2.2 地下水环境保护措施与对策

根据废水处理设施、排水管网、固废堆存场所等可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下潜水环境。本次规划环评地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

### 6.2.2.1 源头控制措施

(1) 企业对产生的废水应进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；

(2) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将废水/物料泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

(3) 管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

(4) 企业污水管网要对管道经过线路设置管道保护沟（即管道走廊），减少车辆压爆污水管的机会，保护沟全部硬化，污水无组织泄漏排放量小，偶然发生的管道爆裂事故排放的少量污水能够为保护沟收集暂存，不会进入地下水。

(5) 污水排放是造成地表水污染从而造成地下水污染的重要原因。因此，防止地下水污染最根本的方法就是减少废水中污染物的排放量。企业拟将实验室所有废水按酸碱性不同分别存入酸碱废液桶，定期混入拟处置危险废物中进水泥窑协同处置，清洗产生的废水汇入车间沉淀池，送入分解炉高温处理，不外排。

(6) 设专职人员每天巡视、检查可能发生泄露的事故水池及废水池，发现跑、冒、滴、漏情况，及时采取管线修复等措施防止污染物的进一步扩散泄露，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

(7) 进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。规划专人负责污水输送管道的检查和维护，尽量防止泄漏事件的发生。

#### 6.2.2.2 防渗分区划分及防渗措施

根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄露（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量和生产单元的构筑方式的要求，企业将厂区防渗措施分为三个级别，并对应三个防渗区，即简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区三类污染防治区。

本项目主要包括分析化验室接收、贮存系统、加料系统、焚烧系统、应急系统、办公生活区、供电、运输设施，一般情况下，应以水平防渗为主，企业应主要参照 GB 18597《危险废物贮存污染控制标准》、GB18599《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、GB/T 50934《石油化工工程防渗技术规范》、GB

50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》及 GB 50268《给水排水管道工程施工及验收规范》的标准规范执行。

该项目涉及的危废暂存库、无机污泥预处理车间、综合预处理车间、沾染物预处理车间、飞灰预处理车间、替代混合材预处理车间地面及储坑地面与侧面，洗车台地面及沉淀池底面和侧面、分析化验室、埋地管道等均划定为重点防渗区。厂区内危险废物运输车辆停车场为一般防治区。厂区现有及新建道路、综合楼等均划分为简单防渗区。

### 1、防渗的一般要求

(1) 污染防治区应当设置防渗层，防渗层的防渗系数不应大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效；重点污染防治区的防渗性能应与 1.0m 厚粘土层（渗透系数  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效，其中危险废物暂存区域及属于危险化学品类别的物料及产品存放区域地面防渗性能材料应满足渗透系数  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(2) 防渗层由单一或多种防渗材料组成。

(3) 地下水污染设防的单元或者设施的地面坡向排水口或者排水沟。

(4) 当污染物有腐蚀性时，防渗材料具有耐腐蚀性能或采取防腐处理。

### 2、重点污染防治区分区防渗措施

① 半固态危废贮存池、事故池、废水处理设施（清洗废水收集池等）的污水池防渗应满足以下要求：

池底面及侧面均应按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，基础必须防渗透，防渗层为至少 1m 厚粘土（渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或 2mm 厚其他人工材料，渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

② 埋地管道防渗：

由于《危险废物贮存污染控制标准》中未对埋地管道作具体要求，因此参照《石油化工工程防渗技术规范》，应满足相应的管材及管沟防渗要求：

- 1) 含污染物介质管道尽量选用钢管，焊接连接；
- 2) 加大管道设计腐蚀余量；
- 3) 管道设计壁厚的腐蚀余量不小于 2mm；

4) 含盐污水、含酸碱污水、污染雨水等管道外防腐均采用特加强级环氧煤沥青冷缠带防腐，防腐层总厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ ；

5) 埋地污水管道全部采用钢管焊接+内防腐设计，最小管径 $\geq 100\text{mm}$ 。含盐污水、含酸碱污水、污染雨水管道内壁防腐均采用耐磨损环氧陶瓷涂料喷涂（厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ）；

6) 工艺生产装置内的废水池池体及底板钢筋混凝土的抗渗等级 $\geq \text{S8}$ ；

7) 工艺生产装置内的含油、含盐污水检查井或水封井、污染雨水检查井或水封井的井盖需密封，并按规定设置通风管；

8) 所有穿越地下污水系统构筑物的管道穿越处均设防水套管；

9) 污染雨水系统当设有雨水口时选用预制混凝土装配式雨水口，混凝土的抗渗等级 $\geq \text{S8}$ ；

10) 对架空压力流污水系统设置压力计量监控措施，便于日常监测；

11) 对局部埋地压力流污水管道分段设 8 字盲板，每段均设置管道的系统打压及放空设施，便于日常监测。

### ③危险废物车间、处置区地面

地面均应按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，基础必须防渗透，防渗层为至少 1m 厚粘土（渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或 2mm 厚其他人工材料，渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。贮存设施的侧围应以高密度聚乙烯或聚丙烯作为材料防止渗滤液渗漏污染地下水。

### 3、一般污染防治区分区防渗措施

厂区内危险废物运输车辆停车场为一般防治区，要求等效黏土防渗层厚度不小于 1.5m，渗透系数不大于  $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；参考《石油化工工程防渗技术规范》一般污染防治区水池应满足①结构厚度不小于 250mm；②混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

### 4、非污染防治区分区防渗措施

如厂区道路等，应做一般地面硬化。

环评要求施工时进行环境监理，防渗措施满足相关的技术要求。

### 5、防渗施工方案

地下水分区防渗表见表 6.2-1。分区防治图见图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水污染防渗分区表

项目场地	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求	备注
综合预处理车间、沾染物预处理车间、无机污泥预处理车间、飞灰预处理车间、替代混合材预处理车间	弱	难	重金属、持久性有机污染物、常规污染物	重点防渗区	参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)执行基础必须防渗,防渗层至少为 1m 厚黏土层,或 2mm 厚 HDPE 材料层,或 2mm 厚其他人工材料渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	新建
危险废物暂存库、分析实验室	弱	难				新建
废水地理管道管沟、收集池、事故池、洗车台地面及废水沉淀池等	弱	难				新建
厂区内危险废物运输车辆停车场	弱	易	常规污染物	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb $\geq 1.5$ m, $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s; 或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)执行	新建
运输道路等	中	易	常规污染物	简单防渗区	一般地面硬化	新建或依托现有

### 6.2.2.3 地下水污染监控

为了及时准确的掌握项目场地区域地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化,应根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式,在厂址及周围区域布设一定数量的地下水污染监控井,建立地下水污染监控体系,建立完善的监测制度,配备先进的监测仪器设备,以便及时发现、及时控制。

#### 1、地下水监测原则

(1) 重点污染防治区加密监测原则。重点污染防治区及特殊污染防治区应设置地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区及特殊污染防治区内的主要泄露源,并布设在其地下水水流的下游。

(2) 地下水污染监控井监测层位的选择应以潜水含水层为主,并考虑可能受影响的承压含水层。

(3) 上下游同步对比监测原则。

(4) 监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

(5) 厂区外地下水污染监控井宜选取取水层与监测目的层一致的、距厂址较近的工业、农业用井，在无工业、农业用井可用时，宜在厂界外就近设置监控井。

## 2、监测点布设方案

### (1) 监测井数

根据《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 的要求及地下水监测点布设原则，结合拟建项目所在地地下水埋深大、监测井不易施工的实际情况，本项地下水水质、水位监测方案拟在东柳池村，项目厂区，下游王家砭布设三个监测点位，主要用于监测厂址区污染物渗漏对地下水环境的影响情况。

### (2) 监测层位及频率

拟建项目附近潜水分布不具连续性，且水量较小，开采利用价值较低，而“380 水系”具有较高的开采利用价值，故结合现实情况，对各点目标含水层进行监测。

监测频率：监测频次为每年按平、丰、枯水期各监测一次。

监测项目为：特征因子 pH、氨氮、耗氧量、氯化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr<sup>6+</sup> 以及水位。

表 6.2-2 水质监测点基本情况统计表

编号	位置	监测井状况	监测要素	监测频率	与建设项目相对关系	水井类型
JC1	东柳池村	监测第四层	水质	枯、丰、平	上游	民井
JC2	跟踪监控井	潜水	水质	枯、丰、平	厂区	新建
JC2	王家砭	岩溶水	水质	枯、丰、平	下游环境敏感点	民井

## 3、数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对本工程所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

### 6.2.2.4 风险事故应急响应

#### 1、应急预案

(1) 在制定规划区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

(2) 地下水应急预案应包括以下内容：

①应急预案的日常协调和指挥机构；

- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

地下水应急预案详细内容见表 6.2-3，并制定地下水污染应急治理程序，见图

6.2-2。

表 6.2-3 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	污染源概况	详述污染源类型、数量、浓度、危害特征和分布情况
3	应急计划区	列出保护目标
4	应急组织	应急指挥部一负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对监测站的支援；地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由环境监测站进行现场地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害。相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康组织计划及救护	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离与公众健康组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录 and 报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

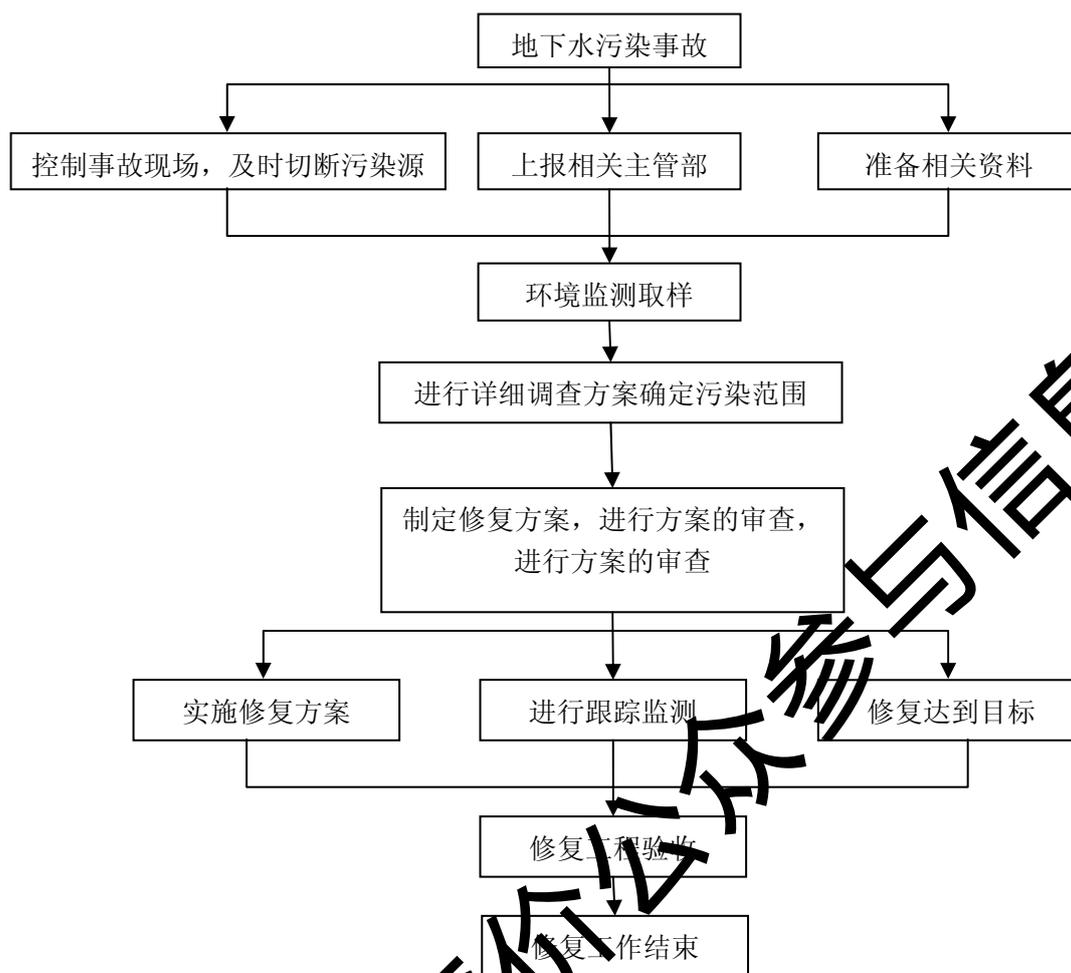


图 6.2-2 地下水污染应急治理程序框图

## 6.3 噪声防治措施及讨论

### 6.3.1 拟采取噪声控制措施

拟建项目的噪声源主要是固体危废处置系统预处理中心中的起重机、破碎机、混合器、单腔柱塞泵、浆渣喷枪、风机、各类泵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)降低噪声源，即在采购设备时优先选用低噪声设备。

(2)拟建项目危废预处理系统所涉及的起重机、破碎机、混合器、单腔柱塞泵、计量泵等设备均位于车间内，因此评价要求做好车间的隔声措施，车间采用隔声门、隔声窗。采取以上措施后，厂房隔声量可达约 15~20dB(A)。

(3)风机噪声主要来自进出口部位辐射的空气动力性噪声。主要控制措施：在满足风机特性参数的情况下优选低噪声设备，在设备进、出风口加装消声器，采用基础减振、管路选用弹性软连接。采取以上措施后，降噪量可达约 20dB(A)。

(4)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。

### 6.3.2 拟采取的噪声控制措施效果

建设单位在严格采取本环评要求的降噪措施后,噪声对周围环境的影响增加值较小,项目拟采取的噪声控制措施具有较好的降噪效果,可减轻项目噪声源对厂界环境的影响。根据运营期噪声预测结果,本项目厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值。

## 6.4 固体废物治理措施及评述

本项目固体废物主要有污泥、废活性炭和生活垃圾。

### 6.4.1 生活垃圾处置措施评述

项目生活垃圾新增 16.65t/a,依托厂区现有生活垃圾收集设施进行收集,交环卫部门统一处置。

### 6.4.2 危险废物污染防治措施

项目产生的危险废物:污泥、废活性炭和危险废物包装物。

项目产生的污泥、废活性炭危险废物经收集后直接运至危废预处理车间,与半固态危废一并送水泥窑焚烧处置,危险废物包装物与半固态废物一起经剪切破碎后焚烧处理。危险废物具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	污泥	HW13	772-003-18	12	有机物和铅、铜、镉等重金属	连续产生	T	经收集后送水泥窑焚烧处置。
2	废活性炭	HW49	900-041-49	15	挥发性有机物等有机物	一年	T	
3	危险废物包装物	HW49	900-041-49	0.40	含有或沾染毒性废弃包装物	一年	T	与危废污染物一并处理

### 6.4.3 其他要求与建议

(1)项目产生的危险废物经收集后送危废暂存库暂存,最终送水泥窑焚烧处置。

(2) 本工程产生的危险废物的贮存必须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中相关要求,贮存场所地面做好防渗,满足防风、防雨、防晒要求。

(3) 加强管理,禁止危险废物混入一般固体废物中处置,禁止各种固体废物乱堆乱放,防止对周围景观及随风起尘或随雨下渗对空气环境和地下水环境造成污染。

(4) 做好危险废物情况的记录,注明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放位置、出库日期及接受单位名称等。

## 6.5 储运过程污染防治措施

危险废物储运过程中应严格执行《危险废物转移联单管理办法》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)以及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求,采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

### 6.5.1 危废收集运输过程污染防治措施

(1) 制定合理的危废运输路线。项目危废主要来自铜川市及周边区域,因此应根据各地到达本项目厂址的道路情况及沿途环境情况,制定合理的运输路线,路线应避免经过水源地、居民密集区和各种重要的敏感目标。

(2) 危险废物运输应制定严格的制度,危险废物的运输必须有资质的专业运输单位承担。

(3) 危险废物必须妥善分类,并采用专用内衬高密度聚乙烯储桶等专用运输车运送到厂区。

(4) 危险废物运输车辆通过桥梁时,应减速行驶,打开双闪提示后续车辆注意安全,避免各类交通事故的发生,应尽量避免雨天运输。

(5) 固体废物在厂内输送时,应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏,无机污泥及废催化剂的输送应采取密闭廊道输送;液态危废由厂内

专用运输车辆由暂存库运至预处理车间，运输过程中需加盖运输，防止液态危废的溢出，加料采用密闭管道输送。

(6) 厂区设置停车场，停车场设置洗车平台，对固体废物运输车辆及时清洗；

(7) 厂内危废废物运输车辆需按照指定路线行驶。

(8) 输送设施维护、管理产生的各种废物均按照危废管理，送水泥窑协同处置。

## 6.5.2 固废贮存过程污染防治措施

### 6.5.2.1 固废暂存要求

(1) 危险废物贮存设施的设计、建设除符合危险废物贮存设计原则外，还应符合有关消防和危险品贮存设计规范。

(2) 未能及时利用的危险废物，须进入危险废物贮存仓库或罐区储存，储存过程中应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等相关规定。

(3) 危险废物储桶贮存场所必须有专用标志，危险废物储桶上必须有明显标志。

(4) 废物储存容器应坚固结实，材质强度应满足贮存要求，材质不能与危险废物发生化学反应，定期检查危险废物盛装容器的破损、泄漏等情况。

(5) 所有危险废物贮存应严格按贮存工艺及技术要求进行，包括①所有的危险废物有专用贮存设施；②在常温常压下易燃易爆的危险废物必须预处理；③常温常压不水解、不挥发的固体废物分别堆放；④禁止不相容的危险废物装入同一容器；⑤无法装入常用容器内的危险废物可用防漏胶带盛装；⑥内装液体、半固体的容器内必须留有足够的空间。

(6) 贮存车间严格分区，各区设导流槽，危险废物暂存区应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

(7) 危废贮存场所地面与裙脚应采用坚固、防渗材料建造，同时材料不能与危废发生反应。

(8) 液态固废暂存区设置足够数量的砂土等吸附物，用于液态废物泄漏后组织其向外溢出，吸附危险废物后的吸附物质作为危废管理与处置。

(9) 不明性质的危险废物在厂区暂存时间不得超过 1 周。

(10) 危险废物储存设置的操作及管理应满足 GB18597 及 HJ/T176 要求。

### 6.5.2.2 固废暂存设施要求

固废暂存设施需满足以下要求：

(1) 固体废物贮存设施应专门建设，以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。

(2) 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区，不明性质废物暂存区应与其他固废暂存区隔离，并有专门的存取通道。

(3) 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定安全距离；贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识；应给句固体废物的特性、助残和卸载区条件配置相应的消防警报设备和灭火药剂；贮存设施中的电子设备应接地，并装备抗静电设备；应设置防爆通讯设备并保持畅通完好。

(4) 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18579 和 HJ/T176 中的相关要求，危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。

(5) 市政污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用密闭措施，保证其中有污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。

(6) 除危废及市政污泥之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。

拟建项目危险废物暂存设施主要为危废暂存库、半固态及有机固态储坑、无机固态污泥储坑、作为混合材的废催化剂储存库房、飞灰储库。危废暂存库为封闭库房，具备防风、防雨、防晒、防渗漏设施。在危废暂存库进行划区域分类别储存不同危废。液体危废暂存库采用分区贮存危险废物，采用桶装储存，在堆存周边区域设置导流槽，将氧化性和还原性废物分开储存。包装桶要求容器完好无损，采用强度达到运输和存储要求的高密度塑料桶。危废暂存库执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求，采取“三防”措施，基础层

必须防渗，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。

仅用于环境影响评价公众参与信息公示

## 7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等新建、改建和技术改造项目应进行环境风险评价。

本次环境风险评价的目的在于分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的规范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平，同时为工程投产后的环境风险管理提供依据。

### 7.1 风险识别

#### 7.1.1 物质危险性识别

##### 7.1.1.1 危险源辨识

该项目属于危险废物协同处置项目，其中危险废物中的医药废物（HW02）、油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09）、精（蒸）馏残渣（HW11）、有机树脂类废物（HW13）、表面处理废物（HW17）、焚烧处置残渣（HW18）、含铜废物（HW22）、有色金属冶炼废物（HW48）、其他废物（HW49）、废催化剂（HW50）危险特性为毒性；

废有机溶剂中含有机溶剂废物（HW06）、废矿物油（HW08）和染料、涂料废物（HW12）危险特性为毒性和易燃性；

无机氰化物废物（HW33）危险特性为毒性和反应性；

废酸（HW34）和废碱（HW35）危险特性主要为腐蚀性。

该项目涉及到的危险废物成分复杂，但性质相对稳定，液态半固态物质均盛放在相应的容器内，且各物质分区布置。

根据项目涉及到危险性物质、毒性物质、可燃、易燃性物质的类型，对周围环境容易产生风险的主要危险物质有废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、废矿物油（HW08）、油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09）、染料、涂料废物（HW12）、无机氰化物废物（HW33）和废酸（HW34），危险废物储存量约为 10 日处置量设

计，无机氰化物按照储存 2 日量计算。按照《危险化学品重大危险源辨识》

(GB18218-2009) 中的规定，与本评价相关的主要危险物质详见表 7.1-1。该项目各类危险物质主要存在于暂存库及预处理车间内。

表 7.1-1 危险源辨识表

序号	名称	类别	临界量 (T)	本工程 (t)	原料储存状态	
					储存方式	储存位置
1	废有机溶剂与含有机溶剂废物	第 3.3 类高闪点液体	5000	35	专用储桶	暂存库 预处理车间
2	废矿物油	第 3.3 类高闪点液体	5000	600	专用储桶	
3	油/水、烃/水混合物或乳化液	第 3.3 类高闪点液体	5000	15	专用储桶	
4	染料、涂料废物	第 6.1 类毒害品	500	300	专用储桶	
5	废酸	第 8.1 类酸性腐蚀品	/	6	专用储桶	
6	无机氰化物废物	第 6.1 类毒害品	500	30	堆储	

### 7.1.1.2 重大危险源辨识

重大危险源指长期地或临时地生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。单元指一个(套)生产装置、设施或场所，或同属一个工厂且边缘距离小于 500m 的几(套)生产装置、设施或场所。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分隔开的地方。

本项目预处理中心、危废暂存库等同属一个厂区且边缘距离小于 500m，可视为一个功能单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)确定的重大危险源的辨识指标，单元内存在的危险化学品为多品种时，应按下式计算是否为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量，t。

如果该单元的多种并存危险物质  $q/Q$  值大于等于 1，则属重大危险源。

经过计算，本项目  $q/Q=0.79$ ，厂区不属于重大危险源。

### 7.1.1.3 物质危险性识别

根据对铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目涉及到的主要危险废物进行分析，依据危险性物质的危险性类别和物质量，分析本项目涉及的主要危险物质是废有机溶剂与含有机溶剂废物(HW06)、废矿物油(HW08)、油/水、烃/水混合物或乳化液(HW09)、染料、涂料废物(HW12)、

无机氰化物废物(HW33)等,按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)中的规定,与本评价相关的主要危险物质的性质见表 7.1-2。

表 7.1-2 主要危险物质性质表

物质名称	理化性质
废矿物油	废矿物油是因受杂质污染,氧化和热的作用,改变了原有的理化性能而不能继续使用时被更换下来的油;主要来自于石油开采和炼制产生的油泥和油脚;矿物油类仓储过程中产生的沉淀物;机械、动力、运输等设备的更换油及再生过程中的油渣及过滤介质等。根据《国家危险废物名录》规定属于危险废物。 主要是含碳原子数比较少的烃类物质,多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物,性能稳定。
染料、涂料废物	主要来自喷涂、染整工业,具有可燃性。
油/水、烃/水混合物或乳化液	物质含有的油类、烃类、矿物油等,属可燃物,有发生火灾的可能。
无机氰化物废物	无机氰化物主要包括氢氰酸、氰化钾(钠)、氰化氯等。工业中使用氰化物很广泛,如从事电镀、洗注、油漆、染料、橡胶等行业;职业性氰化物中毒主要是通过呼吸道,其次在高浓度下也可通过皮肤吸收。 氰化物中毒表现:初期中毒症候为头晕、头痛、呼吸速率加快、后期为发绀(由于缺氧而血液呈暗紫色)和昏迷现象。中毒的病患呼吸之间有些人可闻到氰化物特有的杏仁味道。暴露于高剂量下,在很短时间下可伤害脑及心脏,造成昏迷及死亡;如低剂量长期暴露,可能导致呼吸困难、心口痛(heart pain)、呕吐、血液变化(血红素上升、淋巴球数目上升),头痛和甲状腺肿大。如果摄入高量氰化物可能有喘不过气(deep breathing),呼吸短促、昏厥、失去意识或死亡。皮肤接触后会有溃烂、皮肤刺激及红斑;眼睛接触后会有刺激、烧伤、视力模糊,过量或延时性接触会造成眼睛永久性伤害。
二噁英	二恶英能引起雌性动物卵巢功能障碍,抑制雌激素的作用,使雌性动物不孕、产仔减少、流产等。对胎儿和胚胎有影响,对胎儿血液和淋巴系统有影响,对新生儿生长有影响。一级致癌物质。

### 7.1.2 评价等级与范围确定

#### 7.1.2.1 评价等级判定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2004)中所规定的判定原则,本风险评价工作等级按表 7.1-3 进行确定。

表 7.1-3 环境风险评价工作等级判别

种类	剧毒 危险性物质	一般毒性 危险性物质	可燃、易燃 危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

项目厂区属于非重大危险源,项目所处区域不属于环境敏感区,故环境风险评价工作等级判定为二级。

#### 7.1.2.2 风险评价范围

大气评价范围以事故源为中心、半径 3km 范围，面积不小于 28.26km<sup>2</sup>。

### 7.1.3 生产设施风险识别

#### (1) 生产装置风险分析

该项目生产装置属危险废物消解装置，发生风险的可能性很小。

#### (2) 贮运系统风险分析

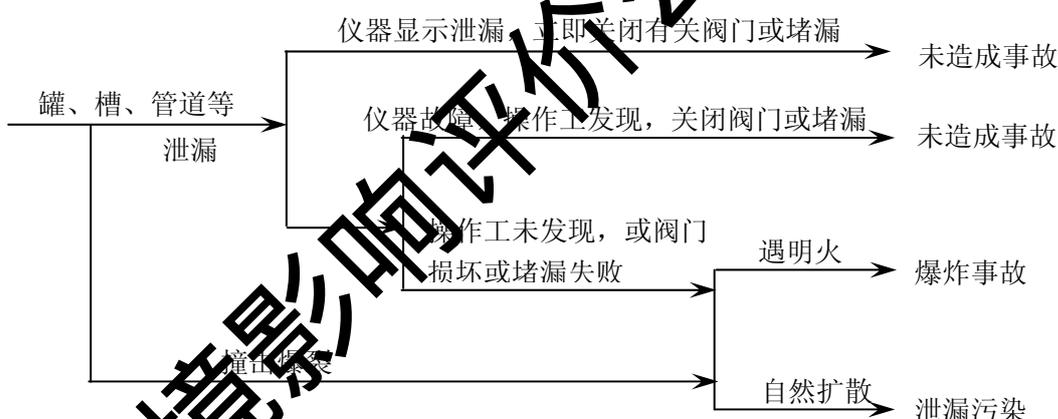
该项目危险物质主要存在于危废暂存库及预处理车间，暂存库危废储存在相应的储桶内，分区存在，预处理车间危废储存在储坑内，有发生泄漏和火灾的风险。

另外，项目各种危险物质均采用汽车运输。危险物质在运输过程中存在交通事故造成设施破损泄漏的事故，一旦发生泄漏，将有可能给事故现场及周边环境带来一定的环境危害和人员伤害。

## 7.2 源项分析

### (1) 事件树分析

对项目运行中潜在事故的事件树分析见图 7.2-1。



### (2) 最大可信事故及类型

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。

由前述分析可以看出，厂区主要危险物质为液态可燃物质，不构成重大危险源。由于处置区的在线量远小于储存区，确定预处理中心作为事故源。故厂区最大可信事故为：

预处理中心危险物质泄漏引发火灾及火灾次生灾害。

风险评价方案及评价因子汇总见表 7.2-1。

表 7.2-1 风险评价方案及评价因子

事故源	事故假定	评价因子	评价方案
危废 预处理中心	遇酸	氰化物	遇酸导致次生危险物质氰化物对周边环境敏感目标的影响
	火灾	矿物油	火灾燃烧导致次生危险物质一氧化碳对周边环境敏感目标的影响

## 7.3 事故影响分析

### 7.3.1 火灾导致次生氰化物影响分析

正常情况下，该项目拟处置无机氰化物危废为稳定物质，固态，不属于可燃物质，也不会释放出氰化物。但在遇到酸性物质后，无机氰化物危废可释放出氰化物气体，而氰化物属剧毒物质，暴露在高剂量下，在很短时间下可伤害脑及心脏，造成昏迷及死亡。

另外废矿物油等发生火灾的情况下，会产生次生物质一氧化碳，可能会对周边操作人员和厂界外环境人员造成一定的伤害，严重者可能会致人死。

因此，企业应严格按照相关规定，做好分区设置，严格按照危废处置操作流程，禁止将无机氰化物废物中加入酸性物质，各分区设置防火墙，并配备相应的消防设施，防毒面具等，确保一旦发生风险事故，可做到及时反应，有效处理，尽可能将事故控制在厂区范围内。

### 7.3.2 事故工况下二噁英环境风险分析

本项目运行窑回转窑窑内气相温度最高可达 1800℃，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。本项目有完善的管理制度，在生产过程中一旦出现水泥窑温度波动，如温度明显下降，即会立即停止危险废物的加料。因此不会因水泥窑温度明显降低而导致协同处置危险废物污染物处置过程中二噁英的事故排放。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485—2013)要求“在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，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”进行

投加物料，因此不存在窑启动及停窑时由于温度不够而造成二噁英污染物事故排放的情况。

### 7.3.3 风险事故对水环境的影响分析

为防止预处理中心、储存库、管线物料泄漏事故状态下对外界水环境影响，评价提出如下要求：

(1) 生产车间、危废库房、管线等地面应按要求硬化，满足地基承载力及防渗要求。

(2) 预处理中心危险废物贮存场所应设置地下放空槽、集液池，并确保泄露的原料可以全部截留、回收。

(3) 消防废水应收集、储存于事故水池内，不得外排，待事故结束后引入厂区污水处理站处理达标后外排。

#### (4) 事故池

项目应设置事故池，用于收纳发生火灾事故时泄漏的危险废液和产生的消防废水，《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)要求“预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m<sup>3</sup>”。

根据建设单位提供的危废暂存库及综合预处理车间的设计资料，项目设置消防栓，综合预处理车间室外消防用水量 30L/s，室内消防用量 30L/s，消防按延时 3 小时考虑。另外室内设置消防炮，用水量为 60L/s，消防延时为 1 小时。

危废暂存库室外消防用水量 35L/s，室内消防用量 25L/s，消防按延时 3 小时考虑。另外室内设置了消防炮，用水量为 60L/s，消防延时为 1 小时。

消防栓按同一时间发生一处火灾考虑。

为防止本项目出现消防事故时有毒有害介质及消防废水排出项目界区对外界产生污染，项目应设置事故池，用于收集事故状态下的废水，防止事故废水进入水体（含地下水）和土壤，而造成污染。事故池有效容积的计算按公式法计算，具体计算方法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub>)<sub>max</sub> 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub>，取其中最大值。

V<sub>1</sub>——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；（本项目所有物料均采用小于等于 1m<sup>3</sup>的桶装）

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

$$V2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

Q<sub>消</sub>——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m<sup>3</sup>/h；（消防栓用水量为 216m<sup>3</sup>/h，消防炮用水量为 216m<sup>3</sup>/h）

t<sub>消</sub>——消防设施对应的设计消防历时，h；（本项目消防栓消防持续时间为 3h，消防炮消防持续时间为 1h）

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>；（本项项不考虑）

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；（本项目事故情况下假定没有必须进入该收集系统的生产废水量，即 0 m<sup>3</sup>）

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

$$V5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa——年平均降雨量，mm；（该地区年平均降雨量为 567.8mm）

n——年平均降雨日数（该地区年平均降雨日数为 91 天）

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，（按照生产区的面积计，约为 0.5ha）；

通过以上基础数据，可计算得出本项目事故池容积约为：

$$V = (V1 + V2 - V3) \max + V4 + V5$$

$$= (1 + 864 - 0) + 0 + 32$$

$$= 896 \text{m}^3$$

项目在危险废物贮存库设置一个 400m<sup>3</sup>，综合预处理车间南侧设置一个 1000m<sup>3</sup>及无机污泥预处理车间南侧设置一个 50 m<sup>3</sup>事故池兼做初期雨水收集池。根据工程分析计算，项目综合预处理车间初期雨水量约为 41m<sup>3</sup>，由于事故池兼做初期雨水池利用，因此事故池容积不小于 937m<sup>3</sup>。暂存库及无机污泥暂存库事故池收集废水泵送综合预处理车间附近事故池，送水泥窑焚烧处置。事故池具体容

积由建设单位和设计单位协商确定，但需确保事故时，消防废水及有害废液不出厂区。

环评要求本项目风险事故废水必须切换到事故池，防止突发事件时废水或物料外泄，确保废水不出厂区。

项目通过对预处理车间及地面进行硬化，对预处理车间以及危险废物贮存场所应设置地下放空槽、集液池，应确保泄露的原料可以全部截留、回收，以防止事故情况下排污、排水造成的泄漏，从而防止泄漏物料通过地表下渗至地下水，对地下水造成污染。

#### 7.3.4 交通运输环境风险分析

该项目委托有资质的专业运输公司运输危险废物，应根据危废产生单位需处置量及地区分布、各地区交通路线及路况，执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2013]第2号）、JT617以及JT618相关规定制定危废运输路线。运送路线的设置尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，尽可能减少经过河流水系的次数。

汽车运输过程中，存在由于交通事故、容器老化破裂等导致车运危险废物发生泄漏事故。泄漏的危险废物会通过地表直接进入土壤，对土壤造成污染。一旦发生火灾，会对周边环境及过往车辆造成一定的影响。发生火灾事故时，应及时疏散附近人群，避免对附近人群造成健康影响。为避免事故发生，降低事故情况下的环境影响，项目危险废物运输过程中必须严格按照《化学危险品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定(2005年)》和《汽车危险货物运输规则》执行，运输时应采取必要的事故防范措施与应急对策。

另外，该项目危废运输车辆多次跨越河流，一旦发生危险物质泄漏事故，可能会对河流水质及生态造成影响。环评要求企业应加强防范，严格规范车辆驾驶人员的操作行为和规范，制定规范的行驶路线，并要求严格按照路线行驶，谨慎驾驶，避免超速、超重，且不得在桥上停留等行为，确保将危废运输车辆跨越河流的风险水平降到最低。并应制定相应的应急预案，一旦发生危废运输车辆坠河，应立即启动应急预案，及时通知当地环保及应急抢险部门，力保将事故造成的影响降低到最小。

### 7.3.5 小结

综上所述，通过对各拟处置的危险废物的风险分析可知，由于拟建项目各危险废物的储存量不大，且危险程度较低，因此造成的风险影响也较小，项目的风险总体水平可以接受。

事故排水预防措施中，应与设计单位协商建造适合企业事故池，并保证事故情况下事故消防废水不外排，可将事故对水环境的影响最小。

建设单位应对可能发生的风险高度重视，采取切实可行环境风险预防措施，防止将风险事件转变成污染事件，避免造成重大环境污染事件。

## 7.4 风险管理

### 7.4.1 事故风险防范与应急措施

该项目可研未提出风险防范措施，本次评价按照建设项目环境风险评价技术导则、环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和环发[2012]98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的相关要求，参照《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2011-2012）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）等法律、法规的要求，提出如下风险防范措施。

#### （1）危险废物运输的风险防范措施

① 制定合理的危险废物运输路线。由于项目危废主要来源于铜川市及周边地区，因此应根据各地到达本项目厂址的道路情况及沿途环境情况，制定合理的运输路线，路线应避免通过水源地、居民密集区和各种重要的敏感目标。

② 对危险废物运输应制定严格的制度，危险废物的运输必须由有资质的专业运输单位承担。

③ 危险废物必须妥善分类，并采用专用内衬高密度聚乙烯储罐等、密闭罐车等专用运输车运送到厂区，装卸完成后对运输车辆进行冲洗消毒。

④ 突发环境事件应急预案必须包含危险废物运输内容；运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变手册等设备。有发生抛锚、撞车、翻车事故的应急措施（包括器材、药剂）。

⑤ 在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与人员及其它货物同车运输。

⑥ 危险废物运输前应检查运输设备和盛装容器的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流。危险废物运输过程中要防渗漏、防溢出、防扬散，不得超载。

⑦ 必须遵守国家 and 地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定，运输前应检查危险废物转移联单，核对品名、数量和标志等。收运人员出车前应获取废物信息单（卡）。危险废物装车前，根据信息单（卡）的内容对废物的种类应进行检查、核对。不同种类的危险废物不宜混装运输。

⑧ 危险废物运输车辆通过桥梁时，应减速行驶，打开双闪提示同乘车辆注意安全，避免各类交通事故的发生，应尽量避免雨天运输。

⑨ 危险废物运输途经城市时，必须取得当地公安交警部门确定的运输路线，按要求路线行驶，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

⑩ 对运输车进行严格管理，必须对运输车辆安装全球定位系统，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车辆日常的维护。

⑪ 从事危险废物运输的人员（包括司机）应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注。

⑫ 运输工具表面按标准设立危险度（货）物标识。标识的信息包括：主要化学成分或废物名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法。

⑬ 运输危险废物的车辆应严格遵守危险品交通运输法律法规的要求。汽车运输危险货物要执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2013 年]第 2 号）规定。

⑭ 雨雪天气，运输危险废物的车辆不得在高速路上通行。

⑮ 运输危险废物的车辆经过石牛村时，行驶速度不得高于 30km/h。

## （2）危险废物贮存方面的安全防范措施

设有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；须有泄漏液体收集装置及气体导出处理装置；存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；在液态废物贮存区设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄露后阻止其向外溢出；不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断；贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备，贮存剧毒危险废物的场所必须

有专人 24 小时看管。车间内主要通道侧应设置事故防范和应急救援设施，并应设置洗手池、紧急淋浴器、洗眼器、中和溶液设施及个人防护用品等。

从事危险废物贮存，必须对该危险废物样品物理和化学性质的分析认定可以贮存后，方可贮存。危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放单位、废物出库日期及接收单位名称。

设置警示标志；设置围墙或其他防护栅栏；配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，应急防护设施。保持通风；有避雷、接地线装置；消防的注意事项；盛装可燃或者易反应废物的容器与公共设施应有足够的安全距离；不相容废物贮存之间应有安全距离。

为防止固废及其渗滤液渗漏，应在危险废物储存区的边坡和底部都铺设双重防渗系统，防渗系统由过滤层、主渗滤液收集层、保护层、防渗层、地基土等 8 层组成。防渗系统通过防渗层防止渗滤液污染周围的生态环境。并设置固废渗滤液收集系统，将渗滤液收集至收集池，用于固废黏度调节，与其它危废一并送水泥窑焚烧。

为了防止泄漏对地下水和土壤造成影响，建设单位拟采取以下措施：

经鉴别后的危险废物分类贮存于专用贮存车间内；危险废物贮存车间内建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角均用防渗的材料建造，并保证与危险废物相容；墙面、棚面作防吸潮处理，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；使用耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应的贮存容器，并保证完好无损，标注贮存物质名称、特性、数量、注意事项等标志。

所有危险废物贮存应严格按贮存工艺及技术要求进行，包括①所有的危险废物有专用的贮存设施；②在常温常压下易燃易爆的危险废物必须预处理；③常温常压下不水解、不挥发的固体废物分别堆放；④禁止不相容的危险废物装入同一容器；⑤无法装入常用容器内的危险废物可用防漏胶带盛装；⑥内装液体、半固体的容器内必须留有足够的空间。

### (3) 回转窑尾气风险防范措施

在生产过程中一旦出现水泥窑温度波动，如温度明显下降，应立即停止危险废物的加料。

严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485—2013)“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”要求。

#### (4) 事故应急处置措施

按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2015-2012)的相关要求，危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》（环发[2006]50 号）要求进行报告。

②若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性、高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。

④清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

#### 7.4.2 风险防范及事故应急措施有效性分析

建设项目的环境风险防范措施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。建设单位在根据环境风险评估提出的风险防范及事故应急处置措施，建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善后，可有效的降低风险事故的发生，并在发生风险事故时能及时采取应急处置方案，有效的降低风险影响程度。

#### 7.4.3 应急预案

为了在面临发生环境污染事故的危害时，及时有效的整合人力、物力、信息等资源，迅速针对各种事故采取最有效的方法降低环境污染，最大程度地预防和减少突发环境事件及其造成的损害，保证环境安全，保护公众健康和生命财产安全，根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）的相关规定，制定企业风险应急预案。

##### 7.4.3.1 组织机构

以各车间为基础，各职能主管部门指挥下，作为应急状态下的救援突击力量，实施抢险救援。

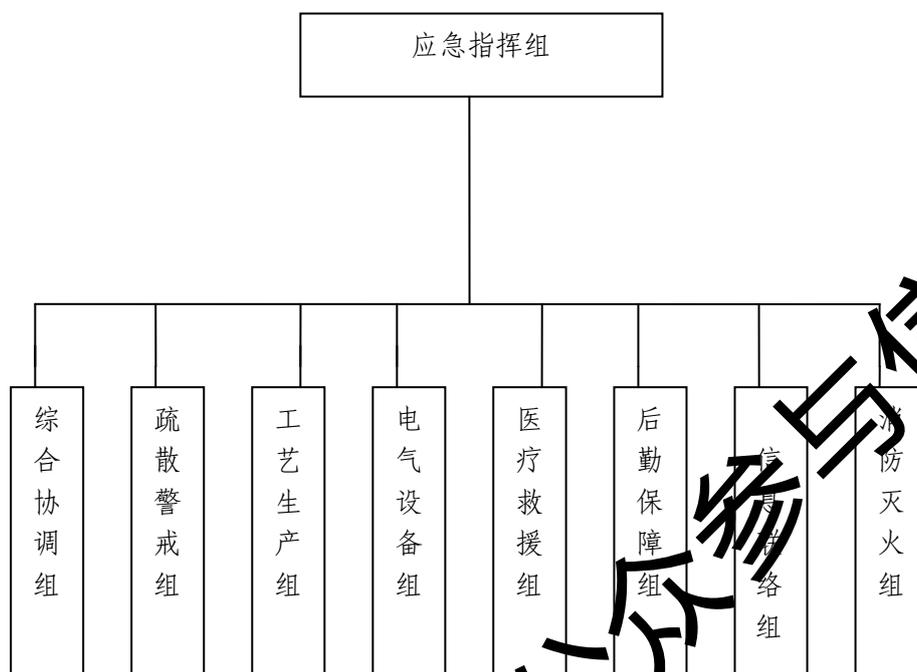


图 7.4-1 应急组织体系图

#### 7.4.3.2 响应程序

若发生一级或二级环境事故或突发环境事件，应按以下应急和处置：

- ①现场第一知情人，要立即向车间主任报告，请求救援。
- ②车间主任在立即安排非危险的同时，迅速向公司主管环境副经理、经理汇报；公司主管环境副经理、经理务必立即赶到现场，指挥救援，并立即向公司环境管理部门和主管环境总监或总裁汇报。
- ③公司环境管理部门和主管环境总监应立即做出救援、处理指令，必要时立即赶赴现场协调处理。
- ④公司经理根据环境事故的性质和严重程度，经公司主管环境总监或总裁批准后应于事故发生 4 小时内向所在地县级以上人民政府环境保护监督管理部门和负有环境保护监督管理职责的有关部门报告或请求援助。
- ⑤事故处理完毕，公司环境管理部门要对事故进行详细调查，提出事故处理意见。

#### 7.4.3.3 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

- (1) 设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。
- (2) 制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。
- (3) 明确职责，并落实到单位和有关人员。
- (4) 制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。
- (5) 由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担对事故现场管理以及事故处置全过程的监督。
- (6) 为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高实战水平，定期进行应急救援演练。

#### 7.4.3.4 风险事故应急计划

该公司目前已制定了非正常排污应急处理预案、职业病危害事故救援应急预案等。根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）的相关规定，向环境排放污染物的企业事业单位，生产、贮存、经营、使用、运输危险物品的企业事业单位，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业事业单位，以及其他可能发生突发环境事件的企业事业单位，应当编制环境应急预案。该项目需要公司新编制危险废物泄露、贮存风险防范措施，以便能够完善全公司各种事故风险应急措施。应急预案编制可参照《危险废物经营单位编制应急预案指南》，涉及运输的相关内容还应符合交通行政主管部门的有关规定。针对危险废物收集、贮存、运输过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。

#### 7.4.3.5 水泥厂现有应急预案及调整建议

陕西铜川凤凰建材有限公司突发环境事件应急预案(版本号 TC-HJ-2017-01)已在陕西省环境保护厅备案，备案号为 61000020140214。应急预案中对生产废气（含有 NO<sub>x</sub>、粉尘）超标排放事故防范采取以下措施：

- ①建立了设备管理责任制，落实了设备管理责任人，管理人定期巡查设备运行情况，发现异常尽快处理，避免造成废气污染事故；
- ②定期对除尘、脱硝相关设施、设备等进行检修，确保设施正常运行，减少故障率；

③定期对除灰管线进行巡查和检修，保证管道的畅通完好；

④针对水泥生产预热和回转窑产生的尾气安装了烟气在线监测系统(联网)，进行实时监控，以便尽快发现设备运行异常，及时治理；

⑤对除尘、脱硝相关设施关键零部件（如水泵、风机等）设备备件；

⑥制定季度监测计划，定期监测排放污染物（NO<sub>x</sub>、粉尘等）浓度。

现有水泥厂应急预案仅是针对未协同固废处置时所可能发生的风险事故的应急预案，由于本项目协同处置固废依托现有水泥窑，因此在协同处置固废后水泥窑废气排放种类及排放量发生变化，尤其是二噁英及氯化氢等物质，环评对现有应急预案提出以下调整建议：

- (1) 做好水泥生产现有应急预案与协同处置固废项目应急预案的衔接；
- (2) 应将协同处置项目应急组织机构及人员以及针对水泥窑环境风险事故的应急预案内容纳入现有水泥生产企业应急预案；
- (3) 调整应急预案的演练内容，与拟建协同处置项目应急预案联合演练。

#### 7.4.4 协同处置危废应急管理制度

(1) 企业应遵守《关于加强环境应急管理工作的意见》和《突发环境事件应急预案管理办法》等相关要求，建立包括安全生产事故和突发环境事件在内的全面应急管理制度。

(2) 应急管理制度主要内容包括：应急管理组织体系，生产安全事故应急救援预案管理、突发环境事件应急预案管理、应急管理培训、应急演练、应急物资保障等。

(3) 应急管理组织体系包括应急管理领导小组和事故应急管理办公室，以企业主要负责人为组长。

(4) 应急管理领导小组负责《安全生产事故应急救援预案》的编制；预案要符合《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》，危险废物协同处置企业的预案还应符合《危险废物经营单位编制应急预案指南》，并保持与上级部门预案的衔接；根据国家法律法规及实际演练情况，适时修订应急预案，做到科学、易操作。

(5) 应急管理领导小组应按照《突发环境事件应急预案管理办法》和相关预案编制指南的要求编制《企业突发环境事件应急预案》，并向环境保护主管部门报备；同时按照《突发环境事件应急预案管理办法》要求，做好预案演练、培训、修订等工作。

(6) 企业每年至少进行一次全员应急管理培训，培训内容包括：事故预防、危

险 辨识、事故报告、应急响应、各类事故处置方案、基本救护常识、避灾避险、逃生自救等。

(7) 企业应根据年度应急演练计划，每年至少分别安排一次桌面演练和综合演练，强化职工应急意识，提高应急队伍的反应速度和实战能力。

(8) 企业应根据预案做好应急救援设备、器材、防护用品、工具、材料、药品等 保障工作；确保经费、物资供应，切实加强应急保障能力，并对应急救援设备、设施定期进行检测、维护、更新，确保性能完好；水泥企业要对电话、对讲机、手机等通讯器材进行经常性维护或更新，确保通讯畅通。

(9) 发生事故时，企业应立即启动应急预案，以营救遇险人员为重点，开展应急救援工作；要及时组织受威胁群众疏散、转移，做好安置工作。

(10) 企业在应对安全生产事故过程中，应采取必要措施，防止次生突发环境事件。

(11) 协同处置企业应按规定及时向相关主管部门报告生产安全事故和突发环境事件信息。

(12) 协同处置企业应配合环境保护主管部门对突发环境事件的调查处理和环境污染损害评估，及时落实整改措施。

(13) 协同处置企业应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案和应急组织相衔接；企业应同各级救援中心签订救护协议，一旦发生企业不能自救的事故，请求救援中心支援。

## 7.5 风险评价结论及建议

### 7.5.1 风险评价结论

通过对各拟处置的危险废物的风险分析可知，由于拟建项目各危险废物的储存量不大，且危险程度较低，因此造成的风险影响也较小，项目的风险总体水平可以接受。但需防止火灾造成的次生风险。

### 7.5.2 要求与建议

(1) 企业领导要进一步提高对风险防范工作重要性的认识，进一步加强组织领导，强化各项工作措施，坚持预防为主，全力做好风险防范工作。

(2) 建设项目设计阶段，应按照或参照《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2015-2012）、《水

泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)等国家标准和规范要求,设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

(3) 相关建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前,逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案,并抄报当地环保部门。

(4) 企业应建设并完善日常和应急监测系统,配备大气、水环境特征污染物监控设备,编制日常和应急监测方案,提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力;建立完备的环境信息平台,定期向社会公布企业环境信息,接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理工作作为日常工作任务,不断提升环境风险防范应急保障能力。

(5) 一旦发现有可能引发公众关注的热点环境问题,应立即向相关地方人民政府和有关部门报告,配合做好相关工作。

(6) 企业突发环境事件应急预案应与当地政府和有关部门应急预案相衔接,加强区域应急物资调配管理,构建区域环境风险联控机制。

(7) 在项目运行过程中,加强环境管理要求,将各环节中的应急预案落实到实处。尽可能避免风险事故的发生或将风险事故造成的损失降低到最小程度。

(8) 完善厂区内排水管网,实现初期雨水、消防废水分类收集,核实最大废水量,设置足够容积的事故水池,确保事故状态下废水不外排。

(9) 企业应定期开展有针对性的环境安全隐患排查,定期开展操作人员培训和公众教育的内容,加强对应急预案的培训、演练,并不断完善改进,全面提升企业风险防控和事故应急处置能力。

(10) 物料储存区要做好分区工作,加强管理,严禁物料随意混乱堆放,严格物料进出管理。

(11) 危险分区储存,不得混存,并对原料和产品储存区、装置区地表采取防渗措施,设置导排系统。在生产、储存和使用场所设置通讯、报警装置,并保证在任何情况下处于正常适用状态。建设单位应当根据危险废物的种类、特性,在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防

爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

(12) 企业应当购买环境污染责任保险，确保发生风险事故造成的环境污染得到有效的治理。

(13) 根据《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号，2015 年 1 月 5 日实施），建设单位应当在项目投产运营后，按照相关法律法规和标准规范的要求，履行如下义务：①开展突发环境事件风险评估；②完善突发环境事件风险防控措施；③排查治理环境安全隐患；④制定突发环境事件应急预案并备案、演练；⑤加强环境应急能力保障建设。

本风险评价结论是在假定事故状态下得出的，存在在发生更严重事故条件下出现更大的环境风险事故的可能，因此一旦发生重大风险事故，应立即按照风险预案组织疏散下风向事故可能受影响范围内的人群，并积极组织救援及事故应急，确保事故条件下响应有效、对外环境影响最小。

## 8 环境影响经济损益分析

该项目的建设必将促进当地的社会经济发展,但也必然会对拟建地和周围环境产生一定的不利影响。在建设中采取必要的环境保护措施可以减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的社会、经济、环境效益以及环境损失的分析,对该项目的环境影响经济损益状况作简要分析。

### 8.1 项目经济、社会效益分析

#### 8.1.1 项目经济效益分析

该项目建设总投资为 10000 万元,资金企业自筹一部分,另外从银行借贷。财务内部收益率(税后)约为 25.12%,税后投资回收期为 3.05 年(包括建设期),从财务评价角度看,该项目财务盈利能力较好;该项目具有较强的抗风险力。总体说来,该项目的建设适应了市场和国民经济发展的需要,对带动铜川市循环经济的发展,提升固体废弃物环境管理能力,提高企业的综合效益等都具有重大的意义。由此可见,该项目的经济效益显著。

#### 8.1.2 项目社会效益分析

该项目建成后每年可以消解铜川市及其周边区县约 10 万吨危险废物,为铜川凤凰建材为中心不到 200 公里范围内地区固废处理开辟了新的道路。将固体废物中的可燃物和不可燃物分别作为水泥生产的替代燃料和原料,提高了固体废物资源回收再利用。固体废物协同处理过程不会产生“二次污染”,确保了固体废物的“无害化、减量化、资源化”处置原则。利用水泥窑协同处置固体废物将为我国废弃物处置寻找一条无害化处理新途径,为中国低碳循环经济和生态城市建设起到一定的示范作用。

### 8.2 环境影响经济损益分析

#### 8.2.1 环保投入估算

根据工程分析和环境影响预测结果可知,拟建项目建成投产后,产生的粉尘、废气、噪声将对周围环境产生一定的影响,因此必须采取相应的环境保护措施加以控制,并保证相应的环保资金投入,使项目建成后生产过程中产生的各类污染物对周围环境影响降低到最小程度。根据初步估算,拟建项目的环保投入见表 8.2-1。

表 8.2-1 拟建项目环境保护投资估算表

类别	环保设施名称	环保投资 (万元)
废气	密闭、抽风废气收集与输送 4 套	120
	活性炭吸附装置 4 套+15m 高排气筒	80
	三台袋式除尘器+15m 高排气筒	35
	一台袋式除尘器+18m 高排气筒	15
废水	事故池兼初期雨水池	30
	车辆冲洗废水收集池	20
噪声	隔声设施和消声装置	50
地下水	达到防渗要求	250
绿化	设施中心周边绿化	10
事故应急措施	必要的应急物资、实时监控、应急管理	100
合计		710

### 8.2.2 环保投入分析

(1) 环保投入与基本建设投资的比例 (HJ)

$$HJ = \frac{HT}{JT} \times 100\%$$

式中：HT——环保建设投入，万元；

JT——基本建设投资，万元。

协同处置项目基本建设投资为 10000 万元，环保投入为 710 万元，故 HJ 为 7.1%。因本项目所依托的铜川凤凰建材有限公司现有水泥生产线和基础环保设施较完善，故而环保投资较同类项目较少。

(2) 投资后环保费用

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算：

$$HF = \sum_{i=1}^n CH_i + \sum_{k=1}^m J_k$$

式中：CH——“三废”处理成本费用，包括“三废”处理材料、运行费，万元/年；

J——“三废”处理车间经费，包括每年环保设备维修、管理、折旧费，技术措施及其他不可预见费，万元/年；

i ——成本费用的项目数；

k ——车间经费的项目数。

根据估算：

① 拟建项目每年用于“三废”治理的费用按环保投入费用的 8% 计，则总的 CH 为 57 万元/年；

②车间经费中，环保设备维修、管理费用按 40 万元/年计，环保设备折旧年限为 10 年，则折旧费用为 71 万元/年，技术措施及其费用 10 万元/年，故 J=131 万元/年。

### 8.2.3 环境效益分析

该项目采取较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废弃物治理措施，可使排入环境的污染物最大程度的降低，具有明显的环境效益，具体表现在：危险废物车间均为封闭式结构，在车间上方空间设有强制抽气系统，并设有负压装置和输送管道，以控制废气的积聚；该项目充分利用水泥窑高温碱性环境，中和吸收  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  等酸性气体；利用 SNCR 脱硝工艺减少  $\text{NO}_x$  排放；利用高效除尘，确保粉尘达标排放；增湿塔以及余热发电锅炉充当急冷措施减少二噁英排放；废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中；冲洗废水全部混入固废中一并进入水泥窑焚烧处置；在采取了一系列的降噪措施后可以使项目厂界噪声达标；该项目产生的“三废”在采取合理的治理措施后，可明显降低其对环境的影响。另外，利用水泥窑协同处置危险废物减少了对环境和资源的破坏，减少了其对自然环境的污染，避免了填埋和焚烧等处理方式对环境的二次污染等。

综上所述，水泥窑协同处置固体废物具有环境无害化、处置固体废物能力强等特点，同时利用现有水泥窑设施开展水泥窑协同处置固体废物，不但可以节省新建固体废物集中处理设施的建设投资，还可以缓解社会固体废物处理压力和新建集中处理设施选址占地等问题。开展水泥窑协同处置固体废物，完善技术工艺装备，探索可复制推广模式，实现水泥工业环境效益、经济效益和社会效益统一，对于带动水泥行业绿色转型升级，推动工业资源综合利用，提高环境保护水平，具有十分重要的意义。

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理的意义

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度,是实现环境生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明,要解决好企业的环境问题,首先必须强化企业的环境管理,由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面,因此,企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一,其目的是在发展生产的同时,对污染物的排放实行必要的控制,保护环境质量,以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

#### 9.1.2 环境管理现状

现有工程由陕西铜川凤凰建材有限公司负责运营和环境管理,成立了环境保护工作领导小组,日常环保工作由公司设立的安环部负责具体组织、实施,按照制定的《铜川凤凰建材有限公司环境管理制度》、《铜川凤凰建材有限公司环境目标、指标及管理方案》等明确了职责分工,全面负责现有工程环境管理。

#### 9.1.3 环境管理机构及职责

拟建项目由铜川海创环保科技有限公司成立环保领导小组,环保领导小组全面负责公司环保管理工作。各单位的具体环保管理工作由运行保障部负责。按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)要求,确保该项目具有 2 名以上具备环境科学与工程专业中级以上职称的专业技术人员;主要包括固体废物的处理处置和管理技术、环境监测和环境污染控制技术等专业技术人员以及依法取得资质的专职安全管理人员。具体职责如下:

- (1)贯彻执行环境保护法规和标准;
- (2)建立各种环境管理制度,并经常检查监督;
- (3)编制项目环境保护规划并组织实施;
- (4)领导并组织实施项目的环境监测工作,建立监控档案;
- (5)抓好环境教育和技术培训工作,提高员工素质;
- (6)建立项目有关污染物排放和环保设施运转的规章制度;

(7)负责日常环境管理工作，并配合环保管理部门做好与其它社会各界有关环保问题的协调工作；

(8)制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作；

(9)定期检查监督环保法规执行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行。

#### 9.1.4 环境管理制度

该项目应建立环境管理制度，主要内容包括：

(1)与通过相关计量认可认证的环境监测机构签订监测合同，定期开展监测，监测结果以书面形式向环境保护主管部门报告。

(2)按照《危险废物经营许可证管理办法》要求办理《危险废物经营许可证》。

(3)依法及时向环境保护主管部门报告危险废物管理计划。

(4)预处理、贮存、处置场所和盛装危险废物的容器等必须按照相关标准设立危险废物标识。

(5)定期以书面形式向环境保护主管部门报危险废物经营情况报告。

(6)建立环境信息披露制度，每年向社会发布企业年度环境报告，公布主要重金属污染物排放和环境管理情况。

#### 9.1.5 环境管理台账

根据建设项目特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表 9.1-1。

表 9.1-1 拟建项目环境管理台账一览表

序号	名称		内容
1	项目文件资料台账		建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、施工、监理、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查
2	环境管理制度台账		包括环境管理体系、环境管理制度、环境管理负责人员及联系方式等内容
3	危险废物台账		记录项目危险废物产生量、贮存量、处置情况、最终去向和经办人等
3	“三废”污染物管理台账	废气管理台账	废气污染防治设施基本信息与运行管理信息表，自行监测报告
4	环保设施	废气处理设施台账	废气污染防治设施基本信息与运行管理信息表

	(措施) 台账	危险废物暂存设施台账	记录项目危险废物暂存库位置、规模等
5	监测资料台账	污染源监测资料台账	监测报告, 内容包括监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
6	事故风险管理台账	事故风险隐患排查台账	填写事故风险隐患排查登记表, 记录隐患排查时间、地点、问题、负责人员及联系方式
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账, 记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

## 9.2 污染物排放清单

根据建设项目污染特征, 拟建项目污染物排放清单见表 9.2-1。根据环评分析窑尾废气中 HCl、HF 及重金属等排放达标性及排污许可, 总量指标均由铜川海创环保科技有限公司负责。粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 及氨达标性及排污许可、总量指标均由陕西铜川凤凰建材有限公司负责。或两公司自行协商确定职责范围。

表 9.2-1 拟建项目污染源排放清单一览表

类别	处理对象		排放		环保设施清单			污染物排放标准或要求	排污口信息				
	污染源	污染物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup> (mg/L)	排放量 t/a	环境保护措施	数量	效果		高度 (m)	出口内径/ 长×宽 (m)	温度 (°C)		
废气	危废暂存库无组织废气	非甲烷总烃	/	0.0175	/	/	/	非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值;H <sub>2</sub> S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);氨无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的表3排放限值	8	120×24	20		
		H <sub>2</sub> S	/	0.0010									
		NH <sub>3</sub>	/	0.0060									
	无机固体废物预处理车间无组织废气	非甲烷总烃	/	0.0093	/	/	/		非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值;H <sub>2</sub> S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);氨无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的表3排放限值	16	29×18	20	
		H <sub>2</sub> S	/	0.0002									
		NH <sub>3</sub>	/	0.0010									
	综合预处理车间无组织废气	非甲烷总烃	/	1.7500	密闭、抽风收集后送入水泥窑焚烧(正常情况);活性炭吸附+15m 排气筒(应急措施)	1	/		非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值;H <sub>2</sub> S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);氨无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的表3排放限值	25	37×32	20	
		H <sub>2</sub> S	/	0.0044									
		NH <sub>3</sub>	/	0.0482									
	沾染物预处理车间	非甲烷总烃	/	0.0500	密闭、抽风收集后送入水泥窑焚烧(正常情况);活性炭吸附+15m 排气筒(应急措施)	1	/			非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值;H <sub>2</sub> S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);氨无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)的表3排放限值	16	22×20	20
		H <sub>2</sub> S	/	0.0002									
		NH <sub>3</sub>	/	0.0010									
危废暂存库废气	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	80000		密闭、抽风收集后+活性炭吸附装置+15m 高排气筒	1	吸附效率≥90%	非甲烷总烃污染物排放标准为《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准,恶臭污染物 H <sub>2</sub> S 及 NH <sub>3</sub> 为《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)》标准限值。	15			1	20	
	非甲烷总烃	0.038	0.0001										
	H <sub>2</sub> S	0.002	0.0001										
无机固体废物预处理	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	20000		密闭、抽风收集后+活性炭吸附装置+15m 高排气筒	1	吸附效率≥90%		非甲烷总烃污染物排放标准为《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准,恶臭污染物 H <sub>2</sub> S 及 NH <sub>3</sub> 为《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)》标准限值。			15	0.5	20
	非甲烷总烃	0.0001	0.0018										
	H <sub>2</sub> S	0.0001	0.0003										
	NH <sub>3</sub>	0.009	0.002										

飞灰储仓粉尘	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	3568		布袋除尘器+18m 高排气筒	1 套	除尘效率≥ 99.9%	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2014)表 2 水泥行业排放浓度限值	18	0.2	20	
	颗粒物	2.8	0.1								
	二噁英	0.0001 ngTEQ/m <sup>3</sup>	3 μgTEQ/a								
废催化剂上料粉尘	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	8928		布袋除尘器+15m 高排气筒	1 套	除尘效率≥ 99.9%	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2014)表 2 水泥行业排放浓度限值	15	0.6	20	
	颗粒物	4.20	0.375								
	Ni	0.002	0.0001								
废催化剂仓粉尘	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	10400		布袋除尘器+15m 高排气筒	1 套	除尘效率≥ 99.9%	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2014)表 2 水泥行业排放浓度限值	15	0.6	20	
	颗粒物	3.6	0.375								
	Ni	0.002	0.0001								
沾染物破碎粉尘	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	800		布袋除尘器+15m 高排气筒	1 套	除尘效率≥ 99.9%	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2014)表 2 水泥行业排放浓度限值	15	0.1	20	
	颗粒物	6.25	0.05								
窑尾废气	HCl	2.27	9.55321	依托现有窑尾废气治理设施 (袋除尘器+SNCR 法+硝+急冷)	1 套	/	氯化氢 (HCl), 氟化氢 (HF), 汞及其化合物 (以 Hg 计), 铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计), 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)、二噁英类等执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)表 1 规定的大气	90	3	84	
	HF	0.19	0.79961								
	二噁英类	0.0012 ngTEQ/m <sup>3</sup>	5.1E-06 gTEQ/a								
	重金属	Zn	0.0244								0.10283
		Cd	0.0003								0.00132
		Pb	0.0311								0.13081
		As	0.0410								0.16404
		Ti	0.0031								0.01234
		Ni	0.0199								0.07884
		Cu	0.0183								0.07697
Mn		0.0115	0.33491								
Cr	0.0013	0.01804									
Be	0.0005	0.00202									
水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳 (TOC) 增加浓度不超过《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中规定。											

		V	0.0157	0.06595					
		Co	0.0006	0.00258					
		Sn	0.0019	0.00786					
		Sb	0.0002	0.00077					
		Hg	0.0625	0.26316					
废水	清洗废水	废水量 m <sup>3</sup> /a	3330		回用于调节危险废物粘度，不外排	/	/	100%回用，不外排	/
		COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP	/	0					
	实验室废液	废水量 m <sup>3</sup> /a	5.16		与半固态危废一并入窑焚烧处置，不外排	/	/	100%处置，不外排	
COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、Cu 等		/	0						
生活污水	废水量 m <sup>3</sup> /a	1065.6		依托现有生活污水处理设施（规模：100m <sup>3</sup> /d；工艺：调节池+水解酸化+接触氧化+MBR+消毒工艺）处理后回用于生产、绿化及道路洒水，不外排	1套	/	100%回用，不外排		
	COD、SS、NH <sub>3</sub> -N	/	0						
固废	危险废物	污泥	12t/a	0	收集后送水泥窑焚烧处置	/	/	分类收集，处置率 100%，不对环境形成二次污染	
		废活性炭	15t/a	0					
	危险废物包装物	0.4t/a	0	与上述危险废物一并处理	/	/	100%安全处置		
生活垃圾	生活垃圾	16.65t/a	0	收集后交环卫部门统一处置	/	/	全部收集，100%处置		
噪声	起重机、破碎机、风机等	/	/	选用低噪设备；加装消声器；基础减震等降噪措施	/	厂界噪声达标排放	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准	噪声源设置标识牌	
	地下水			按照重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区划分结果采取相应的分区防渗措施；设置 3 口	/	防止地下水污染	/	/	

	地下水跟踪监测井（2 口利用东柳池、王家砭民井，厂区新建 1 口跟踪监测井）				
环境风险	新建 1 座 1000m <sup>3</sup> 、1 座 400m <sup>3</sup> 、1 座 50m <sup>3</sup> 事故水池兼做初期雨水池	3 座	事故废水不出厂	保证事故废水不出厂，最大限度降低环境风险	/

仅用于环境影响评价公众参与信息公开

### 9.3 总量控制建议指标

本项目建成后，新增污染物总量综合分析情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 总量综合分析表 单位 t/a

污染物类型	污染物		拟建项目新增排放量	现有排污许可证允许排放量	与排污许可证允许排放量对比情况
废气	重金属	汞及其化合物（以 Hg 计） +Zn+Cd+Pb+As+Be+Cr+Sn+Sb+C u+Co+Mn+Ni+V	0.20	—	+0.20
	重点重金属	Hg、Pb、As、Cr、Cd	0.073	—	+0.073

根据表 9.3-1 可知，铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目新增总量控制指标为重金属 0.20t/a，其中重点重金属 0.073t/a。

### 9.4 环境监测计划

现有工程环境监测由陕西铜川凤凰建材有限公司按照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）中相关规定进行，本次环评不再赘述。

#### 9.4.1 监测目的

环境监测的目的是通过对项目污染源和周围环境的监测，为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并加强环境管理，制定污染防治对策提供数据支撑。

#### 9.4.2 监测机构

企业应与通过国家计量认证的环境监测机构签订监测合同，定期开展监测，监测结果以书面形式向环境保护主管部门报告。

#### 9.4.3 污染源监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）相关要求进行污染源监测。

##### 9.4.3.1 废气污染源监测

(1) 本水泥窑协同处置产业废弃物项目水泥窑排气筒应按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）的相关要求配备在线监测设备，在线监测系统监测项目包括：SO<sub>2</sub>、颗粒物、NO<sub>2</sub>、流量、氧含量等，并已与当地环保部门联网。

(2)窑尾烟气：重金属砷、镉、铅、锑及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）以及 HF、HCl 监测应当每季度至少开展 1 次；《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）水泥窑窑尾废气中汞及其化合物为每季度监测 1 次，严于《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）监测频次要求，因此汞及其化合物的监测频次按照 HJ847-2017 规定每季度开展 1 次。二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次，其采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行，其浓度为连续 3 次测定值的算数平均值。

(3)固废储存及预处理废气：活性炭吸附装置尾气中非甲烷总烃、臭气浓度、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>以及飞灰储仓、废催化剂储仓、沾染物破碎颗粒物监测频次为 1 次/季度；

(4)设置厂界无组织废气监控点，《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）厂界颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>均为每季度监测 1 次，严于《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）监测频次要求，因此厂界颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>的监测频次按照 HJ847-2017 规定每季度开展 1 次。

具体污染源监测计划见表 9.4-1。

表 9.4-1 污染源监测计划一览表

类别		监测因子	监测布点	监测频次	采样分析方法
废气	有组织	烟气温度、压力、O <sub>2</sub> 浓度、颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 浓度	水泥窑窑尾排气筒	在线监测（依托现有）	《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）
	窑尾废气	重金属砷、镉、铅、锑及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）以及 HF、HCl	水泥窑窑尾排气筒	1 次/季度	<b>氯化氢</b> ：固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 HJ/T 27； <b>氟化氢</b> ：固定污染源排气 氟化氢的测定 离子色谱法（暂行）HJ 688； <b>汞</b> ：固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）HJ 543； <b>镉、铬、锡、镍、铅、砷、锑、铜、锰、钒、钴、铍</b> ：空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657；
		汞及其化合物		1 次/季度	<b>汞</b> ：固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）HG543
		二噁英类		1 次/年	采样要求按 HJ77.2 的有关规定执行；

					其浓度为连续 3 次测定值的算数平均值
危废暂存库、无机固态废物预处理废气	非甲烷总烃、臭气浓度、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	活性炭吸附装置排气筒	1 次/季度		<b>非甲烷总烃:</b> 固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 HJ38 <b>氨:</b> 环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法 HJ533 <b>硫化氢:</b> 《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 亚甲蓝分光光度法(硫化氢) <b>臭气浓度:</b> 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T14675
飞灰储仓粉尘	颗粒物	布袋除尘器排气筒	1 次/季度		固定污染源废气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 (GB/T16157-1996)
废催化剂仓粉尘	颗粒物	布袋除尘器排气筒	1 次/季度		
沾染物破碎粉尘	颗粒物	布袋除尘器排气筒	1 次/季度		
无组织	颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	厂界外浓度最高点	1 次/季度		<b>颗粒物:</b> 重量法 (GB/T15432-1995) <b>非甲烷总烃:</b> 固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 HJ38 <b>氨:</b> 环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法 HJ533 <b>硫化氢:</b> 《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 亚甲蓝分光光度法(硫化氢) <b>臭气浓度:</b> 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T14675

#### 9.4.3.2 噪声污染源监测

监测时间和频率: 在现有水泥厂厂界布设 4 个点, 每季度监测 1 次, 每次监测 1 天, 昼夜各测一次。

#### 9.4.4 环境质量监测计划

##### 9.4.4.1 环境空气

在厂界外设两个点, 分别为 1#铁龙村, 2#凤凰村, 每年测一次, 监测因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 每次连续监测 7 天; 监测因子 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、氟化物、砷、汞、铅、六价铬、非甲烷总烃等每次连续监测 2 天。

##### 9.4.4.2 土壤

布设两个监测点，分别为厂区预处理车间附近和东柳池村。其中，厂区预处理车间附近监测点按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)进行监测，监测因子为 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，每年监测 1 次；东柳池村按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)进行监测，监测因子为 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，每年监测 1 次。

#### 9.4.4.3 地下水

为了及时准确的掌握项目场地区域地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，应根据当地地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，在厂区及周边区域布设一定数量的地下水污染监控井，建立地下水污染监控体系，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器设备，以便及时发现、及时控制。

##### 1、地下水监测原则

(1) 重点污染防治区加密监测原则。重点污染防治区及特殊污染防治区应设置地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区及特殊污染防治区内的主要泄露源，并布设在其地下水水流的下游。

(2) 地下水污染监控井监测层位的选择应以潜水含水层为主，并考虑可能受影响的承压含水层。

(3) 上下游同步对比监测原则。

(4) 监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

(5) 厂区外地下水污染监控井宜选取取水层与监测目的层一致的、距厂址较近的工业、农业用井，在无工业、农业用井可用时，宜在厂界外就近设置监控井。

##### 2、监测点布设方案

###### (1) 监测点位

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求及地下水监测点布设原则，本次地下水水质监测共布置 3 个监测点，其中东柳池村作为地下水背景值监测点，利用项目厂区在建水井作为跟踪观测井，下游环境敏感点王家砭布设一个污染扩散监测井，主要用于监测厂址区污染物渗漏情况。

###### (2) 监测层位及频次

因为附近相对较易污染的是潜水，因此监测层位为区域潜水。

监测频次：监测频次为每年按平、丰、枯水期各监测一次。

监测项目为：特征因子 pH、氨氮、耗氧量、氟化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr<sup>6+</sup> 以及水位。

具体环境质量现状监控计划见表 9.4-2。

仅用于环境影响评价公众参与信息公示

表 9.4-2 环境质量现状监控计划一览表

监测项目	监测位置	监测因子	监测频次	监测数据采集与处理	采样分析方法
环境空气	1#铁龙村, 2#凤凰村	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、HCl、氟化物、砷、汞、铅、非甲烷总烃等	每年一次	委托有资质的监测单位	SO <sub>2</sub> : 环境空气二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482; NO <sub>2</sub> : 环境空气氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479; PM <sub>10</sub> : 环境空气 PM <sub>10</sub> 和 PM <sub>2.5</sub> 的测定重量法 HJ 618; 硫化氢: 亚甲基蓝分光光度法《空气和废气检测分析方法》(第四版); 氨: 纳氏试剂分光光度法 HJ/T533; 氯化氢: 硫氰酸汞分光光度法 HJ/T27; 氟化物: 《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法》HJ 480; 铅: 火焰原子吸收分光光度法 GB/T15264 或《环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(HJ539-2015); 砷、汞: 《空气与废气监测分析方法》(第四版)原子荧光分光光度法; 非甲烷总烃: 《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》(HJ 604-2017)。
土壤	预处理车间附近	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	每年监测 1 次		总汞、总砷: 原子荧光分光光度法 GB/T 22105; 铅、镉: 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141; 六价铬: 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取/原子吸收分光光度法; 铜: 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138; 镍: 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139;
	东柳池村	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	每年监测 1 次		总汞、总砷: 原子荧光分光光度法 GB/T 22105; 铅、镉: 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141; 铬: 火焰原子吸收分光光度法 HJ491; 铜、锌: 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138; 镍: 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139;
环境噪声	厂界布设 4 个点位	等效 A 声级	每季度一次		厂界噪声采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
地下水	布设 3 个监测点位, 东柳池村为背景监测点, 厂区水井为跟踪观测井, 下游王家砭村为污染扩散监测井	pH、氨氮、耗氧量、氟化物、Hg、As、Pb、Cd、Cr <sup>6+</sup>	每年按平、丰、枯水期各监测一次		pH: 玻璃电极法 GB/T6920; 耗氧量: 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》酸性高锰酸盐指数法 GB /T5750. 7- 2006(1. 1) 砷、汞: 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》氢化物原子荧光法 GB/T5570. 6 铅、镉: 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5570. 6; 六价铬: 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5570. 6; 氟化物: 离子选择电极法 GB/T5570. 5 氨氮: 纳氏试剂分光光度法 GB/T5570. 6

#### 9.4.5 数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并抄送环境保护行政主管部门,对于常规检测数据应该进行公开,特别是对本工程所在区域的居民公开,满足法律中关于知情权的要求。

由于该项目涉及排放的大气污染物种类较多,且部分具有较强的毒性和致癌性,虽然从理论和参考的实际监测情况来看均可达标排放,但污染物的产生和企业管理水平、协同处置固废的成分,以及窑的运行状态均是密不可分的。环评建议企业严格管理水平,加强污染物的监控,一旦发现问题,及时进行处置,切实做到污染物稳定达标排放。

#### 9.4.6 资料管理

企业需做好环保工程的隐蔽性工程的资料收集与存档工作,如项目采取的各防渗措施,企业需在施工的过程中对材料的选取、施工工艺的选择、施工工序的进行等拍照或者摄像存档,以便在后续管理过程中进行核查。

### 9.5 烟气在线监测系统

根据相关要求,该项目水泥窑应设施运行工况在线监测装置,监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。运行工况在线监测指标应至少包括烧炉燃烧温度、出口烟气中氧含量和一氧化碳含量、炉膛压力等。

企业应对焚烧烟气中主要成分含量进行在线监测,在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气温度、压力、O<sub>2</sub>浓度、颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>浓度。

#### 9.6 危险废物贮存设施的关闭

(1)危险废物贮存设施的关闭应由相关的责任主体负责。一般的,危险废物贮存设施的法人单位,应承担相关责任;若该设施的法人单位发生变更的,由变更后单位承担相关责任;无主的危险废物贮存设施,应由所在地县级以上地方人民政府依法承担相关责任。

(2)危险废物贮存设施在关闭前,应采取措施消除污染,包括残留的危险废物的处置,贮存容器、管道、墙壁的处理和清洗,地面的处理、清洗,废弃包装物、废弃容器的处理以及污染土壤的治理与修复等。

(3)现场无法处理的残留危险废物、容器设备、污染土壤及处理后的残余物应运至具有危险废物经营许可证的单位进行贮存或处置。

(4)应委托有资质的监测部门对清理后的危险废物贮存设施场地进行环境监测,监测结果表明已不存在污染时,方可摘下警示标志、撤离留守人员、关闭贮存设施。

仅用于环境影响评价公众参与信息公开

## 10 规划及产业政策符合性

### 10.1 产业政策及相关规划符合性分析

该项目利用水泥窑协同处置固体废物，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》鼓励类中第十二类“建材”中第 1 条“利用现有 2000 吨/日及以上新型干法水泥窑炉处置工业废弃物、城市污泥和生活垃圾，纯低温余热发电、粉磨系统等节能改造。”及第三十八类“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“城镇垃圾及其他固体废物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，属于国家鼓励类项目。

拟建项目所在地陕西铜川凤凰建材有限公司虽然不属于铜川市董家河循环经济产业园规划用地范围内，但是属于国家发展和改革委员会办公厅批复的《陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业示范园循环化改造示范试点实施方案》中产业规划中的一环。陕西铜川凤凰建材有限公司现有水泥生产及拟建本项目均属于陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业示范园管理范围，因此环评对本项目与铜川市董家河循环经济产业示范园总体规划、规划环评及规划环评审查意见要求符合性进行分析。

相关规划符合性分析见表 10.1-1。

### 10.2 与相关标准、规范符合性分析

#### 10.2.1 与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）符合性

本项目与标准要求相符性逐条列表对照分析，具体见表 10.2-1。根据表 10.2-1 对照分析情况，铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置固体项目，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关要求。

表 10.1-1 相关规划符合性分析

序	相关规划	规划内容概要	本项目情况	相符性
1	《水泥工业“十三五”发展规划》	“支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。开展赤泥、铬渣等大宗工业有害固废的无害化处置和综合利用研究；提升开展尾矿、粉煤灰、煤矸石、副产石膏、矿渣、电石渣等大宗工业固废的综合利用的支持力度。在保证产品质量和生态安全的前提下，在水泥产品中提高消纳产业废弃物能力，逐步增加可消纳固废的品种。”	本项目为利用陕西铜川凤凰建材有限公司现有新型干法水泥窑协同处置产业固废项目。	符合
2	《水泥工业发展专项规划》	推广节能粉磨、余热发电、利用水泥窑处理工业废弃物及分类好的生活垃圾等技术，发展循环经济。	本项目为利用陕西铜川凤凰建材有限公司现有新型干法水泥窑协同处置产业固废项目。	符合
3	《建材工业发展规划（2016-2020年）》	<b>推进绿色发展：支持利用现有新型干法水泥窑协同处置生活垃圾、城市污泥、污染土壤和危险废物等。</b> 研究利用新型墙材隧道窑协同处置建筑废弃物、淤泥和污泥等。开展赤泥、铬渣等大宗工业有害固废的无害化处置和综合利用，开展尾矿、粉煤灰、煤矸石、副产石膏、矿渣、电石渣等大宗工业固废的综合利用， <b>发展基于生活垃圾等固废的绿色生态和低碳水泥。</b> 在保证产品质量和生态安全的前提下，在水泥、混凝土、墙体材料和机制砂石等产品中提高消纳产业废弃物能力，逐步增加可消纳固废的品种。 <b>协同处置推广：</b> 建设资源循环利用示范基地，推动建筑垃圾等城市废弃物分类集中资源化利用和无害化处置， <b>选择城市周边具备条件的新型干法水泥熟料和墙体材料隧道窑生产线进行适应性改造，积极稳妥推进生活垃圾、城市污泥、有毒有害产业废弃物、禁烧的农林剩余物、建筑垃圾等协同处置项目。</b> 研究制定协同处置水泥产品、墙体材料安全和废气排放标准。开展水泥窑协同处置、基于废弃物生产绿色建材试点示范，建立工程应用安全监测评价机制，积累应用安全性技术资料。	本项目为利用陕西铜川凤凰建材有限公司现有新型干法水泥窑协同处置产业固废项目。	符合
4	《循环发展引领行动》	<b>促进生产系统和生活系统的循环链接</b> 推动生产系统协同处理城市及产业废弃物。 <b>因地制宜推进水泥行业利用现有水泥窑协同处理危险废物、污泥、生活垃圾等，</b> 因地制宜推进火电厂协同资源化处理污水处理厂污泥，推进钢铁企业消纳铬渣等危险废物。鼓励将生活废弃物作为生产的原料、燃料进行资源化利用，加强环境监管，确保安全处	本项目为利用陕西铜川凤凰建材有限公司现有新型干法水泥窑协同处置产业固废项目。	符合

		置。稳步推进 有关试点示范，建立长效机制。 <b>建立跨行政区域的废弃物协同处置信息平台，促进废弃物协同利用和处置。促进报废汽车拆解、危废处理等跨行政区域流动，实现资质互认、政策协同、体系协同。</b>		
5	《“十三五”生态环境保护规划》	<b>合理配置危险废物安全处置能力。</b> 各省（区、市）应组织开展危险废物产生、利用处置能力和设施运行情况评估， <b>科学规划并实施危险废物集中处置设施建设规划，将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设。</b> 鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集贮存、预处理和处置设施， <b>引导和规范水泥窑协同处置危险废物。</b> 开展典型危险废物集中处置设施累积性环境风险评价与防控，淘汰一批工艺落后、不符合标准规范的设施，提标改造一批设施，规范管理一批设施。	本项目为利用陕西铜川凤凰建材有限公司现有新型干法水泥窑协同处置产业固废项目。	符合
6	《陕西省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	强化固体废物资源利用和环境监管，实现一般固体废弃物减量化和资源化， <b>危险废物和废弃危险化学品无害化和规范化管理。</b>	本项目的建设有利于危险废物和废弃危险化学品无害化和规范化管理。	符合
7	《陕西省“十三五”环境保护规划》	<b>“规范废物处理处置活动。</b> 开展煤矸石，粉煤灰、赤泥、工业副产石膏、赤泥、电石渣等大宗固体废物以及铬渣等堆存场所的整治，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。 <b>加强固体废物综合利用，制定工业固体废物利用和处置的优惠政策，鼓励企业间废物交换利用，全面提升工业固体废物的资源化利用水平”。</b>	本项目的建设有利于全面提升工业固体废物的资源化利用水平。	符合
8	《铜川市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	<b>提升危险废物资源化利用率，</b> 严控危险废物源头管理，加强危险废物监管体系建设，推进化学品环境风险防控。	本项目的建设有利于全面提升危险废物资源化利用率。	符合
9	《陕西铜川经济开发区董家河循环经济产业示范园循环化改造示范试点实施方案》	<b>依托铜川凤凰建材有限公司努力把水泥企业由单纯生产型向环保型转变升级，——在现有水泥企业基础上进行技术改造，建设年处置 10 万吨危险废弃物项目，不但满足产业园危险废物就地处置需要，还可满足西安、咸阳、渭南和延安等周边地区危险废物无害化和资源化需要，具有明显的社会和经济效益，成为陕西省水泥窑协同处置工业固废的标杆企业，并以此为起点向协同处置污染土等大宗固废业务进行延伸。</b>	本项目属于产业园区循环化改造示范试点实施方案中包含的项目	符合

10	《铜川市董家河循环经济产业示范园总体规划》	废气处理处置率与达标率 100% 废水处理率 100% 危险固废年处置率 100%	本项目废气处理处置率与达标率 100%；项目废水不外排，废水处理率 100%；危险固废年处置率 100%。	符合
11	《铜川市董家河循环经济产业示范园总体规划环境影响报告书》	规划区固废分为危险废物、一般固废和生活垃圾，以及各企业污水厂产生的污水处理污泥，危险废物由专业危险废物送专业危险废物处理机构进行处理。 评价区域主要空气污染物日平均浓度 $SO_2 \leq 0.15mg/m^3$ ； 行业特征污染物排放达标率 100% 工业固废综合利用率 100%	本项目的建设可以处理园区各污水处理厂产生的污泥及部分生产企业产生的危险废物。 评价区日平均浓度 $SO_2 \leq 0.15mg/m^3$ ；行业特征污染物排放达标率 100%工业固废综合利用率 100%。	符合
12	《铜川市董家河循环经济产业示范园总体规划环境影响报告书》的批复（节选）；铜环函【2011】66号	园区生活污水排入新耀污水处理厂统一处理；工业废水经园区污水处理厂处理达标后循环使用，严禁外排，初期雨水必须进入工业废水处理厂处理；工业园区内不得设置污水排放口。 加强建筑施工、交通、社会生活噪声的防治管理，合理规划布局园区产生噪声污染的项目，使噪声源相对分散且远离敏感区，切实保护和改善园区的声环境质量。 本着“减量化、资源化、无害化”的原则，强化园区工业固体废物安全处置和综合利用措施。封闭堆放生活垃圾，及时交环卫部门统一处理。对于危害性大、难以回收利用的有毒、有害废物必须专门收集，送有资质的单位处理，并严格按照省“联单制度”办理转移手续，不得随意堆放或就地填埋。 进园企业布局必须综合考虑地形、气象等环境因素和敏感区域的环境质量。生产工艺应采取先进可行的技术、设备及污染防治措施，减少大气污染物对周边环境的影响。 积极鼓励、扶持区内企业实施清洁生产，大力开展循环经济试点工作，探索资源综合利用最大化。	本项目生活污水经处理后用于厂区绿化、喷洒降尘等，不外排。生产废水进入水泥烧成系统进行焚烧，初期雨水收集后与生产废水一并处置。厂区不设置废水排放口。噪声源相对分散且远离敏感点。可实现固废资源化、无害化。项目运营后各污染物落地浓度满足环境质量要求。 项目的建设满足园区的功能定位及产业发展方向，可促进循环经济试点工作。	符合

表 10.2-1 该项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（节选）（GB30485-2013）符合性分析

项目	文件要求	落实情况	符合性
4. 协同处置设施	<p><b>4.1 用于协同处置固体废物的水泥窑应满足以下条件</b></p> <p>a) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑；</p> <p>b) 采用窑磨一体机模式；</p> <p>c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施；</p> <p>d) 协同处置危险废物的水泥窑，按 HJ 662 要求测定的焚毁去除率应不小于 99.9999%；</p> <p>e) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在进行改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。</p> <p><b>4.2 用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足以下条件：</b></p> <p>a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求；</p> <p>b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p> <p><b>4.3 应有专门的固体废物贮存设施</b></p> <p>危险废物贮存设施应符合 GB 18597 和 HJ/T 176 的规定。生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经</p>	<p><b>1、用于协同处置固体废物的陕西铜川凤凰建材有限公司水泥窑满足如下条件：</b></p> <p>(1) 水泥窑设计熟料生产规模为 4500 吨/日，水泥窑窑型为新型干法水泥窑；</p> <p>(2) 采用窑磨一体机模式；</p> <p>(3) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用布袋除尘器作为烟气除尘设施，水泥窑窑头采用电袋复合除尘器；</p> <p>(4) 按相关规定执行；</p> <p>(5) 根据建设单位例行监测数据，陕西铜川凤凰建材有限公司窑头、窑尾排气筒各类污染物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941- 2014）”的规定。</p> <p><b>2、项目所处位置满足如下条件：</b></p> <p>(1) 该项目符合铜川市城市发展规划、工业发展规划要求；</p> <p>(2) 陕西铜川凤凰建材有限公司所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，项目周边也无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p> <p><b>3、项目固体废物贮存设施满足如下要求：</b></p> <p>危险废物贮存设施按照 GB 18597 和 HJ/T 176 的规定进行建设，设置规范的防渗设施和污水收集设施；贮存车间采用密闭措施，车间产生的气体经管道负压收集后送窑头</p>	符合

	<p>过其他处理措施达标后排放。</p> <p>前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p> <p>4.4 应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。固体废物投加设施应满足 HJ662 的要求。</p> <p>4.5 固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。如果无法满足这一要求，应根据所需要协同处置固体废物的特性设置必要的预处理设施对其进行预处理；如果经过预处理后仍然无法满足这一要求，则不应在水泥窑中处置这类废物。</p>	<p>篦冷机处进入水泥窑焚烧处理；并设置活性炭吸附塔，作为水泥窑停窑时的备用设施，处理暂存库及预处理车间废气。</p> <p>4、该项目设置了专用固体废物投加设施，固体废物投加设施按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》HJ662-2013 要求设置。</p> <p>5、项目设置预处理车间及实验室，严格按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）控制物料中 S、F、Cl 重金属等元素的投加速率。水泥中的重金属元素及可浸出重金属元素含量满足 GB30760-2014 要求。根据富平协同处置危险废物的运行实际情况，固体废物的协同处置可确保不会对水泥生产产生不利影响。</p>	
<p>5 入窑协同处置固体废物特征</p>	<p>5.1 禁止下列固体废物入窑进行协同处置：                      ——放射性废物；                      ——爆炸物及反应性废物；                      ——未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；                      ——含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；                      ——铬渣                      ——未知特性和未经鉴定的废物。</p> <p>5.2 入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ 662 的要求。</p>	<p>1、拟建项目所处置的危险废物不含有禁止入窑的固体废物。</p> <p>2、拟建项目入窑固体废物按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规范要求控制重金属及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量。</p>	<p>符合</p>
<p>6 运行技术要求</p>	<p>6.1 在运行过程中，应根据固体废物特性按照 HJ 662 中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。</p>	<p>1、按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）4.2.2 投加点的要求投加；</p>	<p>符合</p>

	<p>6.2 固体废物的投加过程 and 在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。</p> <p>6.3 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。</p> <p>6.4 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。</p> <p>6.5 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m<sup>3</sup>，TOC 的测定步骤和方法执行 HJ 662 和 HJ/T38 等国家环境保护标准。</p>	<p>2、拟建项目协同处置固废量仅为生产固废的掺入量仅为 6.67%，对熟料率值的影响在可控范围内；</p> <p>3、企业按此要求执行；</p> <p>4、企业按此要求执行；</p> <p>5、企业按此要求执行</p>	
<p><b>7 污染物排放限值</b></p>	<p>7.1 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放限值按 GB 4915 中的要求执行。</p> <p>7.2 利用水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒大气污染物中除列入本标准 7.1 条外的其他污染物执行表 1 规定的最高允许排放浓度。</p> <p>7.3 在本标准第 6.4 条规定的情况下，所获得的监测数据不作为执行本标准排放限值的监测数据。 每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时。</p> <p>7.4 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧，或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。</p>	<p>1、根据相关资料及富平协同处置危险监测数据，拟建项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的表 1 中及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941-2014）”规定的大气污染物排放限值；</p> <p>2、氯化氢（HCl），氟化氢（HF），汞及其化合物（以 Hg 计），铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）、二噁英类等满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）表 1 规定的大气污染物最高允许排放浓度；在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统</p>	

	<p>7.5 生活垃圾渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置、采用密闭运输送到城市污水处理厂处理、排入城市排水管道进入城市污水处理厂处理或者自行处理等方式。废水排放应符合国家相关水污染物排放标准要求。</p> <p>7.6 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB 14554 执行。</p> <p>7.7 水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照本标准第 7.1 和 7.2 条执行。</p> <p>7.9 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘如直接掺加入水泥熟料，应严格控制其掺加比例，确保满足本标准第 8 章要求。</p> <p>如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。</p>	<p>排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不超过 10mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、按此规定执行；</p> <p>4、拟建项目车间废气经负压收集后送水泥窑焚烧处置；</p> <p>5、车辆清洗废水与有机固废一并喷入水泥窑内焚烧处置；</p> <p>6、企业协同处置固废后厂界恶臭污染物满足 GB14554 标准限值；</p> <p>7、拟建项目旁路放风系统烟气经除尘、急冷处理后排入窑尾废气处理系统，烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放浓度满足 GB4915-201）的表 1 中及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941- 2014）”规定的大气污染物排放限值；其余污染物满足本标准 GB1485-2013 要求；</p> <p>8、项目旁路放风收集的粉尘将严格控制比例掺入水泥熟料，可确保满足本标准第 8 章要求。</p>	
<p>8. 水泥产品污染物控制</p>	<p>8.1 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品，其质量应符合国家相关标准。</p> <p>8.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出，应满足相关的国家标准要求。</p> <p>8.3 利用粉煤灰、钢渣、硫磺渣、高炉矿渣、煤矸石等一般工业固体废物作为替代原料（包括混合材料）、燃料生产的水泥产品参照本标准第 8.2 条的规定执行。</p>	<p>根据富平水泥窑协同处置项目运行实际，在有效控制各污染物的投加速率满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》HJ662-2013 的前提下，可使得水泥产品满足国家标准要求。</p>	<p>符合</p>

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

本项目与该规范要求相符性逐条列表对照，其中与 10.2-1 节《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相重复之内容不再赘述，具体见表 10.2-2。

根据表 10.2-2 对照分析情况，铜川海创环保科技有限公司利用现有水泥窑协同处置固体废物项目，选用的处理工艺先进、设备优势明显，采取的污染防治措施可行，能够确保污染物达标排放；运行建设经济合理；固体废物处置类别及品质不影响水泥生产稳定生产；总平面布置合理；设有完善的固废接收、运输与贮存系统；根据入窑方式以及危废特性有针对性的对危废进行预处理。企业要严格按照相关规范和标准的要求，严格施工和运营管理，确保该项目符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）相关要求。

表 10.2-2 该项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（节选）（HJ662-2013）符合性分析

项目	文件要求	落实情况	符合性
4. 协同处置设施技术要求	<p><b>4.1 水泥窑</b></p> <p><b>4.1.1 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：</b></p> <p>a) 窑型为新型干法水泥窑。</p> <p>b) 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。</p> <p>c) 对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。</p> <p><b>4.1.2 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能：</b></p> <p>a) 采用窑磨一体机模式。</p> <p>b) 配备在线监测设备，保证运行工况的稳定；包括窑头烟气温度、压力；窑尾表面温度；窑尾烟气温度、压力、CO 浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O<sub>2</sub> 浓度；一级旋风筒出口烟气温度、压力、O<sub>2</sub>、CO 浓度；</p> <p>c) 水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>d) 配备窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p><b>4.1.3 用于协同处置固体废物的水泥生产设施所在的位置应满足以下条件：</b></p> <p>a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。</p>	<p>1、用于协同处置固体废物的陕西铜川凤凰建材有限公司水泥窑满足如下条件：</p> <p>(1) 水泥窑窑型为新型干法水泥窑；</p> <p>(2) 水泥窑设计熟料生产规模为 4500 吨/日；</p> <p>(3) 根据建设单位例行监测数据，陕西铜川凤凰建材有限公司窑头、窑尾排气筒各类污染物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 的要求。”的规定。</p> <p>2、用于协同处置固体废物的陕西铜川凤凰建材有限公司的水泥窑具有如下功能：</p> <p>(1) 采用窑磨一体机模式；</p> <p>(2) 配备了在线监测设备，满足规范要求；</p> <p>(3) 窑尾配备高效袋式除尘器。窑头采用高效电袋复合除尘器。窑尾排气筒配备了粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 浓度在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求，并已与当地监控中心联网，保证污染物排放达标。</p> <p>(4) 水泥烧成系统配备了窑灰返窑装置，将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p>3、用于协同处置固体废物的陕西铜川凤凰建材有限公司水泥生产设施满足如下条件：</p> <p>(1) 该项目符合相关城市发展规划、工业发展规划要求；</p> <p>(2) 陕西铜川凤凰建材有限公司所在区域无洪水、潮水或内涝威</p>	符合

<p>b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p> <p>c) 协同处置危险废物的设施，经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。</p> <p>d) 协同处置危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。</p>	<p>胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，项目周边也无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p> <p>(3) 该项目依托的陕西铜川凤凰建材有限公司卫生防护距离内无环境敏感点。</p> <p>(4) 危险废物运输路线必须经过充分论证，尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，减少对运输沿线敏感目标的影响。不能避开的地方均应在经过时采取了必要的防范措施，制定专项运输风险应急预案，确保一旦发生运输风险事故，可即使应急处置。</p>
<p><b>4.2 固体废物投加设施</b></p> <p><b>4.2.1 固体废物投加设施应该满足以下条件：</b></p> <p>a) 能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p> <p>b) 固体废物输送装置和投加口应保持密闭，固体废物投加口应具有防回火功能。</p> <p>c) 保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。</p> <p>d) 配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。</p> <p>e) 具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止固体废物投加。</p> <p><b>4.2.2 固体废物在水泥窑中投加位置应根据固体废物特性从以下三处选择：</b></p> <p>a) 窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。</p> <p>b) 窑尾高温段，包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。</p> <p>c) 生料配料系统（生料磨）</p> <p><b>4.2.3 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求：</b></p>	<p><b>1、拟建项目固体废物投加设施情况</b></p> <p>(1) 本项目固体废物投加设施能实现自动进料，并配置了可调节投加速率的计量装置以实现定量投料；</p> <p>(2) 废物输送装置和投加口保持密闭，废物投加口具有防回火功能；</p> <p>(3) 保持进料通畅以防止废物搭桥堵塞；</p> <p>(4) 设置危废处理现场操作站，操作信号接入窑尾 DCS 系统并引入中控进行集中控制。配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统；具有自动联机停机功能，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转，或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时，或者烟气排放超过标准设定值时，可自动停止废物投加；投加和输送装置采用防腐材料；</p> <p><b>2、该项目液态危废及有机废物过输送管道泵入，在窑尾高温段加料；无机固废通过生料配料系统（生料磨）进入水泥窑。</b></p> <p><b>3、投加设施按照规范要求设置和改造。</b></p> <p>符合</p>

<p>a) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器, 并配备泵力或气力输送装置; 窑门罩投加设施应配备泵力输送装置, 并在窑门罩的适当位置开设投料口。</p> <p>b) 窑尾投加设施应配置泵力、气力或机械传输带输送装置, 并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口; 可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造, 使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。</p>		
<p><b>4.3 固体废物贮存设施</b></p> <p>4.3.1 固体废物贮存设施应专门建设, 以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>4.3.2 固体废物贮存设施内专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离, 并设有专门的存取通道。</p> <p>4.3.3 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。与水泥窑窑体、分解炉和预热器保持一定的安全距离; 贮存设施内应张贴严禁烟火的明显标识; 应根据固体废物特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防报警设备和灭火药剂; 贮存设施中的电子设备应接地, 并装备防静电设备; 应设置防爆通讯设备并保持通畅完好。</p> <p>4.3.4 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应符合 GB18597 和 HJ/T176 中得相关要求; 危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线; 危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施, 并标明用途。</p> <p>4.3.5 贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理, 或经过其他处理措施达标后排放。</p> <p>4.3.6 除第 4.3.4 和 4.3.5 两条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能, 以及必要的防雨、防风功能。</p>	<p>1、该项目设置专门的固废暂存库, 用于固体废物的贮存, 不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>2、该项目贮存的危险废物类别明确, 不涉及不明物质。但在贮存区设置时, 也相应考虑了接收不明性质的情况, 设置了相应的区域。</p> <p>3、固体废物贮存设施符合 GB50016 等相关消防规范的要求。根据危险特性、贮存和卸载区条件配置相应的消防报警设备和灭火药剂; 贮存设施中的电子设备接地, 并装备防静电设备; 设置防爆通讯设备并确保通畅完好。</p> <p>4、按照 GB18597 和 HJ/T176 中得相关要求进行了危险废物贮存设施的设计、安全防护和污染防治等内容; 在危险废物贮存区标示明确的安全警告和清晰的撤离路线; 在危险废物贮存区及附近配备了紧急人体清洗冲淋设施, 并标明用途。</p> <p>5、危险废物贮存区设有抽风系统, 保持负压状态, 废气经输送管道送入水泥窑焚烧处理。</p> <p>6、固废堆存车间地面硬化处置, 并采用防水涂层, 确保无渗漏。车间全密闭。</p>	符合
<p><b>4.4 固体废物预处理设施</b></p> <p>4.4.1 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性, 并保证与操作人员隔离; 含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间, 车间内设置通风换气装置, 排出气体应通</p>	<p>1、该项目有机废物储坑及预处理车间全密闭, 并设置两道密闭门, 废气导排系统, 大大降低了废气的外溢。收集的废气经管道送入水泥窑焚烧处置。</p> <p>2、预处理设施采用防腐材料。</p>	

<p>过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。</p> <p>4.4.2 预处理设施所用材料需适应固体废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。</p> <p>4.4.3 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m<sup>3</sup>；配备防爆通讯设备并保持通畅完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防治发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气充入装置。</p> <p>4.4.4 危险废物预处理区域及附近配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>4.4.5 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施：</p> <p>a) 从配料系统入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。</p> <p>b) 从窑尾入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可根据需要配备分选和筛分等装置。</p> <p>c) 从窑头入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎、分选和精筛的功能。</p> <p>d) 液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能。若液态废物中有较大的颗粒物，可再混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。</p> <p>e) 半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。</p>	<p>3、预处理设施按照 GB50016 等相关消防规范配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m<sup>3</sup>；配备防爆通讯设备并确保通畅完好。对易燃性危险废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，该项目配备氮气充入装置。</p> <p>4、预处理中心区域及附近将按照要求配备紧急人体清洗冲淋设施，标明用途。</p> <p>5、根据危险废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施：①有机固废含水率在 80%左右，直接通过污泥泵泵送至水泥窑分解炉；②无机固废进入生料系统，经生料磨后进入水泥窑。</p>	<p>符合</p>
<p><b>4.5 固体废物厂内输送设施</b></p> <p>4.5.1 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。</p> <p>4.5.2 固体废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。</p>	<p>1、该项目根据要求配备必要的输送设备。</p> <p>2、危险废物的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设施。</p> <p>3、输送设备根据废物特性采用防腐材料。</p> <p>4、管道输送设备保持良好的密闭性能，防止废物的滴漏和溢出。</p>	

<p>4.5.3 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。</p> <p>4.5.4 管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。</p> <p>4.5.5 非密闭输送设备（比如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。</p> <p>4.5.6 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗撒。</p> <p>4.5.7 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息。</p>	<p>5、该项目采用管道输送物料，不采用非密闭输送设备。</p> <p>6、移动式输送设备，将采取措施防止粉尘飘散和废物遗撒。</p> <p>7、厂内输送危险废物的管道在显眼处标有安全警告信息。</p>	<p>符合</p>
<p><b>4.6 分析化验室</b></p> <p>4.6.1 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加固体废物分析化验设备。</p> <p>4.6.2 分析化验室具备以下检测能力：</p> <p>a) 具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。</p> <p>b) 所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞 (Hg)、镉 (Cd)、铊 (Tl)、砷 (As)、镍 (Ni)、铅 (Pb)、铬 (Cr)、锡 (Sn)、铋 (Sb)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、铍 (Be)、锌 (Zn)、钒 (V)、钴 (Co)、钼 (Mo)、氟 (F)、氯 (Cl) 和硫 (S) 的分析。</p> <p>c) 相容性测试，一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。</p> <p>d) 满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测；满足 GB5085.4 要求的易燃性检测；满足 GB5085.5 要求的反应性检测。</p> <p>e) 满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的粉尘污染物检测。</p> <p>f) 满足其他相关标准中要求的水泥窑炉环境安全性检测。</p> <p>4.6.3 分析化验室应设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。</p> <p>4.6.4 本标准第 4.6.2 条 a)、b) 以及 c) 款为企业必须具备的条件，其</p>	<p>1、拟建项目在原有分析化验室基础上增加相关固体废物分析化验设备，满足分析化验要求；</p> <p>2、分析化验室设有样品保存库，用于贮存备份样品；样品保存库确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生变化，并满足相应的消防要求。</p> <p>3、其他不具备条件的分析项目经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。</p>	<p>符合</p>

	他分析项目如果不具备条件，可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。		
5. 固体废物特性要求	<p><b>5.1 禁止进入水泥窑协同处置的废物</b> 禁止在水泥窑中协同处置以下废物： a) 放射性废物。b) 爆炸物及反应性废物。 c) 未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。d) 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。 e) 铬渣。 f) 未知特性和未经鉴定的废物。</p>	无禁止入窑废物。	符合
	<p><b>5.2 入窑协同处置的固体废物特性要求</b> 5.2.1 入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应対水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 5.2.2 入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分，其含量应该满足本标准第 6.6.7 条的要求。 5.2.3 入窑固体废物中氯(Cl)和氟(F)元素的含量不应対水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足本标准第 6.6.8 条的要求。 5.2.4 入窑固体废物中硫(S)元素含量应满足本标准第 6.6.9 条的要求。 5.2.5 具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。</p>	<p>1、该项目所有废物均进了均化调制，具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。 2、项目将严格按照规范表 1 规定的重金属最大允许投加量限值投加。 3、该项目将严格检测入窑固体废物中氯(Cl)、氟(F)和硫(S)元素的含量，确保入窑物料中氟元素含量不大于 0.5%，氯元素含量不大于 0.04%，通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不大于 0.014%。 4、该项目对具有腐蚀性的废物经预处理降低废物腐蚀性，确保不对设施造成腐蚀。</p>	符合
	<p><b>5.3 替代混合材的废物特性要求</b> 5.3.1 作为替代混合材的固体废物应该符合国家标准或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。 5.3.2 下列废物不能作为混合材原料： a) 危险废物；b) 有机废物； 国家法律、法规另有规定的除外。</p>	<p>1、该项目对有机废物不作为混合材原料；项目无机固态废催化剂(HW50)作为混合材利用。催化剂成分主要为二氧化硅等，按照 6.6.7 规定投加，不会对水泥质量产生不利影响。 2、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》(环境保护部公告 2017 年第 22 号)中明确指出：作为替代混合材向水泥磨投加的危险废物应为不含有机物(有机质含量小于 0.5%，二噁英含量小于 10ng TEQ/kg，其他特征有机物含量不大于水泥熟料中相应的有机物含量)和氰化物(CN 含量小于 0.01 mg/kg)</p>	符合

		<p>的固体废物，并确保水泥产品满足水泥相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境管理技术规范》（HJ662）表 1 中规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。本项目无机固态废催化剂（HW50）作为混合材利用可行。</p>	
<p>6. 协同处置运行操作技术要求</p>	<p><b>6.1 固体废物的准入评估</b></p> <p>6.1.1 为保证协同处置过程不影响水泥生产过程和操作运行安全，确保烟气排放达标，在协同处置企业与固体废物产生企业签订协同处置合同及固体废物运输到协同处置企业之前，应对拟协同处置的固体废物进行取样及特性分析。</p> <p>6.1.2 在对拟协同处置的固体废物进行取样和特性分析前，应该对固体废物产生过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完成后，针对本标准第 5 章要求的项目以及确保运输、贮存和协同处置全过程安全、水泥生产安全、烟气排放和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。固体废物特性经双方确认后在协同处置合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。</p> <p>6.1.3 在完成样品分析测试以后，根据下列要求对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断：</p> <p>a) 该类固体废物不属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物类别符合危险废物经营许可证规定的类别要求，满足国家和当地的相关法律和法规；</p> <p>b) 协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制；</p> <p>c) 该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。</p> <p>6.1.4 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在生产工艺操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次固体废物进行采样分析，</p>	<p>该项目按照规范要求对危险废物准入评估。</p>	<p>符合</p>

<p>其后产生的固体废物采样分析在第 6.3 节制定处置方案时进行。</p> <p>6.1.5 对入厂前固体废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止协同处置该种固体废物之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应更换备份样品，保证备份样品特性与所协同处置固体废物特性一致。</p>		
<p><b>6.2 固体废物的接收与分析</b></p> <p>6.2.1 入厂时固体废物的检查</p> <p>a) 在固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味，初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。</p> <p>b) 对于危险废物，还应进行下列各项的检查：</p> <p>1) 检查危险废物标签是否符合要求，所标注内容应与《危险废物转移联单》和签订的合同一致。</p> <p>2) 通过表观和气味初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。</p> <p>3) 对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。</p> <p>4) 检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象。5) 必要时，进行放射性检验。</p> <p>在完成上述检查并确认符合各项要求时，固体废物方可进入贮存库或预处理车间。</p> <p>c) 按照 6.2.1 条 a)、b) 款的规定进行检查。如果拟入厂固体废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄漏，应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。</p> <p>如果在协同处置企业现有条件下可以进行协同处置，并确保在固体废物分</p>	<p>该项目将按照规范要求对入厂废物的检查、接收与分析，并在此基础上制定协同处置方案。</p>	<p>符合</p>

<p>析、贮存、运输、预处理和协同处置过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，可以进入协同处置企业贮存库或者预处理车间，经特性分析鉴别后按照常规程序进行协同处置。</p> <p>如果无法确定废物特性，将该批次废物作为不明性质废物，按照第 9.3 节规定处理。</p> <p>如果确定协同处置企业无法处置该批次固体废物，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回到固体废物产生单位，或送至有关主管部门指定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。</p> <p>6.2.2 入厂后固体废物的检验</p> <p>a) 固体废物入厂后应及时进行取样分析，以判断固体废物特性是否与合同注明的固体废物特性一致。如果发现固体废物特性与合同注明的固体废物特性不一致，应参照第 6.2.1 条 c) 款的规定进行处理。</p> <p>b) 协同处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。</p> <p>6.2.3 制定协同处置方案</p> <p>a) 以固体废物入厂后的分析检测结果为依据，制定固体废物协同处置方案。固体废物协同处置方案应包括固体废物贮存、输送、预处理和入窑协同处置技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。</p> <p>b) 制定协同处置方案时应注意以下关键环节：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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、灼伤的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的固体废物进行混合。</li> <li>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。</li> <li>3) 入窑固体废物中有害物质的含量和投加速率满足本标准相关要求，防止</li> </ol>	
---	--

<p>对水泥生产和水泥质量造成不利影响。 c) 在制定协同处置方案的过程中, 如果无法确认是否可以满足第 6.2.3 条 b) 款的要求, 应通过相容性测试确认。6.2.4 固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案, 与固体废物协同处置方案共同存档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。</p>		
<p><b>6.3 固体废物贮存的技术要求</b> 6.3.1 固体废物应与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存, 禁止共用同一贮存设施。 6.3.2 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质, 以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。吸附危险废物后的吸附物质应作为危险废物进行管理和处置。 6.3.3 危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。 6.3.4 不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。</p>	<p>该项目将危险废物与厂内常规原燃料分开储存; 在液态废物贮存区应设置足够数量的砂土等吸附物质, 以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出。危险废物贮存设施的操作运行和管理应满足 GB 18597 和 HJ/T176 中的相关要求。环评要求不明性质废物在水泥厂内的暂存时间不得超过 1 周。</p>	符合
<p><b>6.4 固体废物预处理的技术要求</b> 6.4.1 应根据入厂固体废物的特性和入窑固体废物的要求, 按照固体废物协同处置方案, 对固体废物进行破碎、筛分、分选、中和、沉淀、干燥、配伍、混合、搅拌、均质等预处理。 6.4.2 预处理后的固体废物应该具备以下特性: a) 满足本标准第 5 章要求。b) 理化性质应能保证水泥窑运行工况的连续稳定。 c) 满足协同处置水泥企业已有设施进行输送、投加的要求。 6.4.3 应采取措施, 保证预处理区域的环境质量满足 GBZ2 的要求。 6.4.4 应及时更换预处理区域内的过火消防器材和消防材料, 以保证消防器材和消防材料的有效性。 6.4.5 预处理区应设置足够数量的砂土或碎木屑, 以用于液态废物泄漏后阻止其向外的溢出。</p>	<p>该项目将根据入厂废物的特性和入窑废物的要求按规范要求对危废进行预处理。</p>	符合

<p>6.4.6 危险废物预处理产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>		
<p><b>6.5 固体废物厂内输送的技术要求</b>                  6.5.1 在进行固体废物的厂内输送时，应采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄漏。                  6.5.2 固体废物运输车辆应定期进行清洗。                  6.5.3 采用车辆在厂内运输危险废物时，应按照运输车辆的专用路线行驶。                  6.5.4 厂内危险废物输送设施管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>该项目对危废厂内运输按照规范要求，采取必要的措施防止固体废物的扬尘、溢出和泄露。                  危废运输车辆利用厂区道路运输，并安排好运输时间，确保不与现有货运车辆运输时间重叠。</p>	<p>符合</p>
<p><b>6.6 固体废物投加的技术要求</b>                  6.6.1 根据固体废物的特性和进料装置的要求和投加口的工况特点，选择适当的固体废物投加位置。                  6.6.2 固体废物投加时应保证窑系统工况的稳定。                  6.6.3 在主燃烧器投加的技术要求                  a) 具有以下特性的固体废物宜在主燃烧器投加：1) 液态或经气力输送的粉状废物；2) 含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；3) 热值高、含水率低的有机废液。 b) 在主燃烧器投加固体废物操作中应满足以下条件：1) 通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴；2) 通过气力输送投加的粉状废物，应从通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷得远些，尽量达到固相反应带。                  6.6.4 在窑门罩投加的技术要求                  a) 窑门罩宜投加不适于在窑内主燃烧器投加的液体废物，如各种低热值液态废物。 b) 在窑门罩投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固态废物投至固相反应带，确保废物反应完全。 c) 在窑门罩投加</p>	<p>1、按照规范要求进行投加。                  2、保证废物投加时窑系统工况的稳定。                  3、该项目液态危废与有机危废由窑尾进入，无机危废与生料经生料磨进入。                  4、入窑物料(包括常规原料、燃料和废物)中重金属的最大允许投加量不应大于表 3.1-1 所列限值，对于单位为 mg/kg-水泥的重金属。                  5、本项目应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯(Cl)和氟(F)元素的投加量，其中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%。以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。                  6、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大于 0.014%；从窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不大于 3000mg/kg-cli。</p>	<p>符合</p>

	<p>的液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内。</p> <p>6.6.5 在窑尾投加的技术要求</p> <p>a) 含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物优先从窑头投加。若受物理特性限制需要从窑尾投加时，优先选择从窑尾烟室投加点。</p> <p>b) 含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。c) 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。</p> <p>6.6.6 在生料磨只能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。</p> <p>6.6.7 入窑物料(包括常规原料、燃料和固体废物)中重金属的最大允许投加量不应大于表 1 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。</p> <p>6.6.8 协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯(Cl)和氟(F)元素的投加量，以保证水泥的正常生产和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量 不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。</p> <p>6.6.9 协同处置企业应控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。</p>		
<p>7. 协同处置污染物排放控制要求</p>	<p><b>7.1 窑灰排放和旁路放风控制</b></p> <p>7.1.1 为避免外循环过程中挥发性元素(Hg、Tl)在窑内的过度累积，协同处置水泥企业在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。</p> <p>7.1.2 为避免内循环过程中挥发性元素和物质(Pb、Cd、As 和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等)在窑内的过度积累，协同处置企业可定期进行旁路放风。</p> <p>7.1.3 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。</p>	<p>本项目将根据实际情况在发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时，将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统，控制比例直接加入水泥熟料；项目设置旁路防风系统，每天放风约 4h，放风收集粉尘控制比例直接加入水泥熟料；</p> <p>拟建项目旁路防风系统烟气经除尘、急冷处理后排入窑尾废气处理系统，烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放浓度满足 GB4915-2011)的表 1 中及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(GB61/941- 2014) ”规定的大气污染物排放限值；其余污染物满足本标准 GB30485-2013 要求；</p>	<p>符合</p>

<p>7.1.4 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，应严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。</p> <p>7.1.5 水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照 GB30485 的要求执行。</p>		
<p><b>7.2 水泥产品环境安全性控制</b></p> <p>7.2.1 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。</p> <p>7.2.2 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出应满足国家相关标准。</p> <p>7.2.3 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。</p>	<p>经类比分析，该项目水泥产品环境安全性可控。</p>	<p>符合</p>
<p><b>7.3 烟气排放控制</b></p> <p>7.3.1 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足 GB30485 的要求。</p> <p>7.3.2 按照 GB30485 的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>7.3.3 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳(TOC)因协同处置固体废物增加的浓度应满足 GB30485 的要求。</p> <p>TOC 因协同处置固体废物增加的浓度的测定步骤如下：(1)测定水泥窑未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度；(2)测定水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度；(3)水泥窑协同处置固体废物时的 TOC 排放浓度与未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度之差即为 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度。其中，当水泥生产原料来源未改变时，未协同处置固体废物时的 TOC 背景排放浓度可采用前次测定的数值。</p>	<p>1、本项目通过窑内高温碱性环境中中和、SNCR 脱硝系统、袋式除尘以及增湿塔、余热发电锅炉等处理后排放烟气应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。同时也满足《《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（GB61/941- 2014）规定的大气污染物排放限值要求。</p> <p>2、按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求对水泥窑排放烟气进行监测。</p> <p>3、对水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）进行监测，在运行过程中因协同处置固体废物增加的浓度要满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p>	<p>符合</p>
<p><b>7.4 废水排放控制</b></p> <p>7.4.1 固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照 GB30485 的要求进行处理。</p>	<p>该项目清洗废水全部回用于调节危险废物粘度，无废水排放。</p>	<p>符合</p>

	7.4.2 危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。		
	<b>7.5 其他污染物排放控制</b> 7.5.1 固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧;或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。 7.5.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。	1、有机废物车间产生的废气经抽风系统通过管道送入水泥窑焚烧处置。 2、水泥厂厂界恶臭污染物限值按照 GB14554 执行。	符合
8. 协同处置危险废物设施性能测试(试烧)要求	<b>8.1 性能测试内容</b> 8.1.1 协同处置企业在首次开展危险废物协同处置之前,应对协同处置设施进行性能测试以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。 性能测试包括未投加废物的空白测试和投加危险废物的试烧测试。 8.1.2 空白测试工况为未投加危险废物进行正常水泥生产时的工况,并采用窑磨一体机模式。 8.1.3 进行试烧测试时,应选择危险废物协同处置时的设计工况作为测试工况,采用窑磨一体机模式,按照危险废物设计的最大投加速率稳定投加危险废物,持续时间不小于 12 小时。 8.1.4 试烧测试时,应根据投加危险废物的特性和 8.1.3 的要求在危险废物中选择适当的有机标识物;如果试烧的危险废物不含有机标识物或其含量不能满足 8.1.7 的要求,需要外加有机标识物的化学品来进行试烧测试。 8.1.5 应根据以下原则选择有机标识物: (1)可以与排放烟气中的有机物有效区分;(2)具有较高的热稳定性和难降解等化学稳定性。 可以选择的有机标识物包括六氟化硫(SF6)、二氯苯、三氯苯、四氯苯和氯代甲烷。	该项目在试烧阶段将进行性能测试。性能测试内容须严格按照规范要求。	符合

	<p>8.1.6 在试烧测试时,含有机标识物的危险废物应分别在窑头和窑尾进行投加。若只选择上述两投加点之一进行性能测试,则在实际协同处置运行时,危险废物禁止从未经性能测试的投加点投入水泥窑。</p> <p>8.1.7 有机标识物的投加速率应满足要求;</p> <p>8.1.8 进行空白测试和试烧测试时,应按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求进行烟气排放检测。进行试烧测试时,还应进行烟气中有机标识物的检测。8.1.9 试烧测试时,开始烟气采样的时间应在含有机标识物的危险废物投加至少 4 小时后进行。</p>		
	<p><b>8.2 性能测试结果合格的判定依据</b></p> <p>如果性能测试结果符合以下条件,可以认为性能测试合格:(1)空白测试和试烧测试过程的烟气污染物排放浓度均满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》要求。</p> <p>(2)水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳(TOC)因协同处置固体废物增加的浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的要求。</p> <p>(3)有机标识物的焚毁率(DRE)不小于 99.9999%,以连续三次测定结果的算术平均值作为判断依据。</p>	<p>该项目在试烧时,以该性能测试结果合格条件判定该项目试烧结果。根据晋平水泥有限公司协同处置固体废物项目试烧情况,试烧结果完全满足相关要求。</p>	符合
<p>9. 特殊废物协同处置技术要求</p>	<p>9.1 医疗废物</p> <p>9.2 应急事件废物</p> <p>9.3 不明性质废物</p>	<p>该项目不处置本章所列废物。</p>	符合
<p>10. 人员与制度要求</p>	<p><b>10.1 专业技术人员配置</b></p> <p>10.1.1 具有 1 名以上具备水泥工业专业高级以上职称的专业技术人员:主要包括水泥工艺设备选型和水泥工艺布置等专业技术人才。</p> <p>10.1.2 具有 1 名以上具备化学与化工专业中级以上职称的专业技术人员:主要包括危险化学品特性和安全处理方面的专业技术人才。</p> <p>10.1.3 具有 3 名以上具备环境科学与工程专业中级以上职称的专业技术</p>	<p>该项目将按照规范要求进行人员配置。</p>	符合

<p>人员:主要包括固体废物的处理处置和管理技术、环境监测和环境污染控制技术等专业人才。10.1.4 从事处置危险废物的单位应配备依法取得资质的专职安全管理人员。</p>		
<p><b>10.2 人员培训制度</b> 10.2.1 针对水泥窑协同处置技术的特点,企业应建立相应的培训制度,并针对管理人员、技术人员和操作人员分别进行专门的培训。 10.2.2 培训主要包括:固体废物管理、危险化学品管理、水泥窑协同处置技术、水泥生产管理技术、现场安全预防和人员防护等。</p>	<p>该项目将按照规范要求制定人员培训制度。</p>	符合
<p><b>10.3 安全管理制度</b> 10.3.1 从事固体废物协同处置的水泥企业应遵守水泥生产相关职业健康与安全生产标准和规范。 10.3.2 从事危险废物协同处置的企业应遵守危险化学品的相关安全法规包括《危险化学品安全管理条例》和《废弃危险化学品污染环境防治办法》避免危险废物不当操作和管理造成的安全事故。 10.3.3 从事固体废物协同处置的企业应根据企业特点制定相应的安全生产管理制度,针对固体废物收集、贮存、运输、协同处置过程中可能出现的安全问题,建立安全生产守则基本要求、消防安全管理制度、危物作业管理制度、剧毒物品管理制度、事故管理制度及其他安全生产管理制度。</p>	<p>该项目将按照规范要求制定安全管理制度。</p>	符合
<p><b>10.4 人员健康管理制度</b> 10.4.1 建立从事危险废物作业人员的劳动保护制度,遵守 HJ/T176 中有关劳动安全卫生和劳动保护的要求。 10.4.2 协同处置企业应建立从业人员的定期体检制度,明确从业人员在上岗前、离岗前和在岗过程中的体检频次和体检内容,并按期体检。 10.4.3 建立从业人员健康档案。</p>	<p>该项目将按照规范要求制定人员健康管理制度。</p>	符合
<p><b>10.5 应急管理制度</b> 10.5.1 协同处置企业应遵守《关于加强环境应急管理工作的意见》和《突</p>	<p>该项目将按照规范要求制定事故应急管理制度。</p>	符合

<p>发环境事件应急预案管理办法》等相关要求,建立包括安全生产事故和突发环境事件在内的全面应急管理制度。</p> <p>10.5.2 应急管理制度主要内容包括:应急管理组织体系,生产安全事故应急救援预案管理、突发环境事件应急预案管理、应急管理培训、应急演练、应急物资保障等。</p> <p>10.5.3 应急管理组织体系包括应急管理领导小组和事故应急管理办公室,以企业主要负责人为组长。</p> <p>10.5.4 应急管理领导小组负责《安全生产事故应急救援预案》的编制;预案要符合《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》,危险废物协同处置企业的预案还应符合《危险废物经营单位编制应急预案指南》,并保持与上级部门预案的衔接;根据国家法律法规及实际演练情况,适时修订应急预案,做到科学、易操作。</p> <p>10.5.5 应急管理领导小组应按照《突发环境事件应急预案管理办法》和相关预案编制指南的要求编制《企业突发环境事件应急预案》,并向环境保护主管部门报备;同时按照《突发环境事件应急预案管理办法》要求,做好预案演练、培训、修订等工作。</p> <p>10.5.6 协同处置企业每年至少进行一次全员应急管理培训,培训内容包括:事故预防、危险 辨识、事故报告、应急响应、各类事故处置方案、基本救护常识、避灾避险、逃生自救等。</p> <p>10.5.7 协同处置企业应根据年度应急演练计划,每年至少分别安排一次桌面演练和综合演练,强化职工应急意识,提高应急队伍的反应速度和实战能力。</p> <p>10.5.8 协同处置企业应根据预案,做好应急救援设备、器材、防护用品、工具、材料、药品等 保障工作,确保经费、物资供应,切实加强应急保障能力,并对应急救援设备、设施定期进行检测、维护、更新,确保性能完好;水泥企业要对电话、对讲机、手机等通讯器材进行经常性维护或更新,确</p>	
--	--

<p>保通讯畅通。</p> <p>10.5.9 发生事故时，协同处置企业应立即启动应急预案，以营救遇险人员为重点，开展应急救援工作；要及时组织受威胁群众疏散、转移，做好安置工作。</p> <p>10.5.10 协同处置企业在应对安全生产事故过程中，应采取必要措施，防止次生突发环境事件。</p> <p>10.5.11 协同处置企业应按规定及时向相关主管部门报告生产安全事故和突发环境事件信息。</p> <p>10.5.12 协同处置企业应配合环境保护主管部门对突发环境事件的调查处理和环境污染损害评估，及时落实整改措施。</p> <p>10.5.13 协同处置企业应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案和应急组织相衔接；企业应同各级救援中心签订救护协议，一旦发生企业不能自救的事故，请求救援中心支援。</p>		
<p><b>10.6 操作运行记录制度</b></p> <p>协同处置水泥企业应建立生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等的登记制度，主要记录内容包括：</p> <p>(1)性能测试记录(性能测试所用水泥窑基本信息，包括窑型、规模、除尘器类型等；性能测试时所选择的有机有害标识物名称、投加速率、投加位置；有机有害标识物的 DRE；性能测试时烟气排放物浓度；性能测试时水泥生产工况基本信息，包括窑头、窑尾温度控制方法，生料磨运行记录，增湿塔、余热发电锅炉和主除尘器工作状况等)。</p> <p>(2)固体废物的来源、重量、类别、产生时间、运输车辆车牌号等。</p> <p>(3)协同处置日记录(每日贮存、预处理和协同处置的固体废物类别、数量等；固体废物运输车辆消毒记录；预处理和协同处置设施运行工艺控制参数记录，包括有害元素投加速率、废物投加速率、投加位置等；维修情况记录和生产事故的记录、旁路放风和窑灰处置记录)。</p>	<p>该项目将按照规范要求制定操作运行记录制度，对生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等进行记录。</p>	<p>符合</p>

<p>(4) 环境监测记录(烟气中污染物排放和水泥产品的污染控制监测结果)。                  (5) 定期检测、评价及评估情况记录(定期对固体废物协同处置效果的评价, 以及相关的改进措施记录; 定期对固体废物协同处置设施运行及安全情况的检测和评估记录; 定期对固体废物协同处置程序和人员操作进行安全评估, 以及相关的改进措施记录)。</p>		
<p><b>10.7 环境管理制度</b>                  协同处置水泥企业应建立环境管理制度, 主要包括:                  (1) 协同处置固体废物单位应与通过相关计量认可认证的环境监测机构签订监测合同, 定期开展监测, 监测结果以书面形式向环境保护主管部门报告。                  (2) 协同处置危险废物的单位应按照《危险废物经营许可证管理办法》要求办理《危险废物经营许可证》。                  (3) 协同处置危险废物的单位应依法及时向环境保护主管部门报告危险废物管理计划。                  (4) 协同处置危险废物单位的预处理、贮存、处置场所和盛装危险废物的容器等须按照相关标准设立危险废物标识。                  (5) 协同处置危险废物单位应定期以书面形式向环境保护主管部门报危险废物经营情况报告。                  (6) 涉及含重金属危险废物处置的, 要建立健全环境信息披露制度, 每年向社会发布企业年度环境报告, 公布主要重金属污染物排放和环境管理情况。</p>	<p>该项目将按照规范制定相应的环境管理制度。</p>	<p>符合</p>

10.2.3 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性

拟建项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析见表 10.2-3。由表 10.2-3 可见，该拟建项目符合《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》。

表 10.2-3 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析表

项目	相关要求	该项目情况	符合性
源头控制	（一）协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑；新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业，应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的水泥窑协同处置固体废物，拟改造前应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	①该项目协同处置固体废物利用的水泥窑为已建成投产并经过省环保厅验收的现有新型干法水泥窑，并采用窑磨一体化方式运行；②该水泥窑单线设计熟料生产规模 4500 吨/日；③该水泥窑符合《水泥行业规范条件（2015 年本）》的相关要求；④改造前该水泥窑符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的要求。	符合
	（二）应根据生产工艺与技术装备，合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	①该水泥窑协同处置固体废物主要以当地的危险废物为主；②不处置处置具有放射性、爆炸性和反应性废物，未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品，含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关，铬渣，以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。	符合
	（三）新建水泥窑协同处置危险废物的企业在试生产期间，应按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试，以检验和评价水泥窑在协同处置危险废物的过程中对有机化合物的焚毁去除能力以及对污染物排放的控制效果。利用水泥窑协同处置医疗废物，必须满足《水泥窑协同处置固体废物	①该项目将严格按照水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试，具体见表 10.2-2 该项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）符合性分析；②该项目不利用水泥窑协同处置医疗废物。	符合

	物环境保护技术规范》(HJ662-2013)的相关要求。		
	(四) 处置应急事件废物, 应选择具有同类型危险废物经营许可证的水泥窑进行协同处置。如无法满足条件时, 应按照国家省级环境保护主管部门批准的应急处置方案, 选择适宜的水泥窑进行协同处置。	该项目不处置应急事件废物, 若省环保厅主管部门批准, 可在进行综合论证后处置。	符合
清洁生产	(一) 水泥窑协同处置固体废物, 其清洁生产水平应按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》(发展改革委公告 2014 年第 3 号) 的要求, 定期实施清洁生产审核。	企业协同处置固体废物后, 将严格按照《水泥行业清洁生产评价指标体系》(发展改革委公告 2014 年第 3 号) 的要求, 定期实施清洁生产审核。	符合
	(二) 水泥窑协同处置固体废物, 应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。	按照设计, 企业将对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭, 并采取负压措施。	符合
	(三) 固体废物在水泥企业应分类贮存, 贮存设施应单独建设, 不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区, 并设置专门的存取通道。	①该项目固体废物设有专门的贮存车间, 单独建设, 分类贮存, 不与水泥生产原燃料或产品混合贮存; ②危险废物贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求; ③按照要求对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区, 并设置专门的存取通道。	符合
	(四) 根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 合理确定预处理工艺。鼓励污水处理厂进行污泥干化, 干化后污泥宜满足直接入窑处置的要求。水泥厂内进行污泥干化时, 宜单独设置污泥干化系统, 干化热源宜利用水泥窑废气余热。原生生活垃圾不可直接入水泥窑, 必须进行预处理后入窑。生活垃圾在预处理过程中严禁混入危险废物。	①企业根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 确定了合理的预处理工艺, 项目液态固废及有机危废经均质后窑尾加入; 无机固废在无机危废车间混合均匀后经密封皮带廊道与水泥熟料原料混合, 经原料磨粉磨后经窑尾进入水泥窑; ②该项目不处置生活垃圾。	符合
	(五) 严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量; 水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时, 应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量, 保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量, 同时遏制二噁英类污染物的产生。	①按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 重金属最大允许投加量限值要求; ②参考类似水泥窑协同处置固废企业, 水泥熟料中可浸出重金属含量限值可满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 的相关要求; ③严格控制入窑废物中氯元素的含量, 保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量, 同时遏制二噁英类污染物的产生。	符合

	<p>(六) 固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求的同时, 根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍, 保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统, 应从高温段投入水泥窑。</p>	<p>①协同处置项目固体废物入窑投加位置及投加方式根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求的同时, 根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍, 保障固体废物投加后水泥窑能稳定运行; ②拟协同处置固废含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物(CN<sup>-</sup>含量大于等于 0.01mg/Lg) 由浆液泵泵入水泥窑高温段处置。</p>	符合
	<p>(七) 水泥窑协同处置固体废物应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。</p>	<p>企业将根据需要配置相应的投加计量和自动控制进料装置。</p>	符合
	<p>(八) 应逐步提高协同处置固体废物的水泥窑与生料磨的同步运转率。强化生料磨停运期间二氧化硫、汞等挥发性重金属的排放控制措施, 不应采用简易氨法脱硫措施(不回收脱硫副产物)。</p>	<p>企业将逐步提高协同处置固体废物的水泥窑与生料磨的同步运转率, 确保各项污染物均可达标排放。</p>	符合
末端治理	<p>(一) 水泥窑协同处置固体废物设施, 窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器; 2014 年 3 月 1 日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批的协同处置固体废物设施, 如窑尾采用电除尘器应持续提升其运行的稳定性, 提高除尘效率, 确保污染物连续稳定达标排放, 鼓励将电除尘器改造为高效袋式除尘器。加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理, 确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。</p>	<p>①该项目窑尾烟气除尘采用高效布袋除尘器; ②企业将加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理, 确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。</p>	符合
	<p>(二) 水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年第 31 号) 的相关要求。</p>	<p>水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放满足各项政策及标准要求</p>	符合
	<p>(三) 水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水, 可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理, 或单独设置污水处理装置处理达标后回用, 如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。</p>	<p>该项目设有渗滤液及车辆清洗废水收集池, 收集的废水与半固态及有机固废一并喷入水泥窑内焚烧处置, 不外排。</p>	符合
	<p>(四) 水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进</p>	<p>企业将按照要求对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进</p>	符合

	行记录,其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统,具备即时数据查询和历史数据查询的功能。处置危险废物的数据记录应保留五年以上,处置一般固体废物的数据记录应保留一年以上。	行记录并保存	
	(五)水泥企业应建立监测制度,定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置,监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》的要求进行公开。	①企业针对项目特征污染物,制定了环境监测计划,包括废气污染源监测计划和环境质量监测计划; ②水泥窑排气筒安装了大气污染物自动在线监测装置,监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》的要求进行公开。	符合
	(六)水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放,应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。	拟建项目旁路防风系统烟气经除尘、急冷处理后排入窑尾废气处理系统,烟尘颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氨的排放浓度满足 GB4915-2011 的表 1 中及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》(DB61/971-2014)规定的大气污染物排放限值;其余污染物满足本标准 GB30485-2013 要求。	符合
二次 污染 控制	(一)协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统,但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置,应按危险废物进行管理。	①该项目的水泥窑窑尾除尘灰返回原料系统; ②为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘控制比例加入熟料。	符合
	(二)生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。	该项目不处理生活垃圾,市政污泥贮存设施设置了防渗措施,贮存设施处于负压状态。	符合
	(三)污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施,采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间,固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	该项目不处理生活垃圾,市政污泥不进行干化;废物储存及预处理产生的废气经水泥窑高温区焚烧处理,设置活性炭吸附塔,作为水泥窑停窑期间治理设施,废气处理后达标排放。	符合

## 10.2.4 与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》符合性分析

拟建项目与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》符合性分析见表 10.2-4。由表 10.2-4 可见，该拟建项目符合《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》。

表 10.2-4 与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》符合性分析表

项目	相关要求	该项目情况	符合性
危险废物运输	1. 具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质；无危险货物运输资质的单位应提供与具有危险货物运输资质的单位签订的运输协议或合同。	危险废物委托具有交通运输部门颁发的危险货物运输资质单位运输。	符合
	2. 危险废物运输的其他要求应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）中的相关规定。	按照（HJ2025）中的相关规定执行。	符合
	3. 预处理产物从预处理中心至水泥生产企业之间的运输应按危险废物进行管理。	项目采取集中经营模式。	符合
协同处置工艺与设施	<p>1. 厂区</p> <p>(1) 协同处置危险废物的水泥生产企业所处位置应当符合城乡总体规划、城市工业发展规划的要求。</p> <p>(2) 水泥窑协同处置危险废物项目应当符合国家和地方产业政策、危险废物污染防治技术政策、危险废物污染防治规划的相关要求，应与地方现有及拟建危险废物处置项目统筹规划。</p> <p>(3) 水泥窑协同处置危险废物项目应提供环境影响评价文件及其批复复印件等项目审批手续相关文件。</p> <p>(4) 危险废物预处理中心和水泥生产企业所在区域无洪水、潮水或内涝威胁，设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p>	<p>1、水泥生产企业所处位置符合城乡总体规划、城市工业发展规划的要求</p> <p>2、本项目符合国家和地方产业政策、危险废物污染防治技术政策、危险废物污染防治规划的相关要求，本项目属于规划筹建项目。</p> <p>3、按要求编制环评。</p> <p>4、陕西铜川凤凰建材有限公司所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，项目周边也无各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p>	符合

<p>(5) 危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域周边应设置初期雨水收集池。</p> <p>(6) 危险废物运输至预处理中心和水泥生产企业的运输路线、预处理中心至水泥生产企业的预处理产物运输路线应尽量避免开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，当因危险废物产生单位的位置位于环境敏感区周边导致危险废物运输路线无法避开环境敏感区时，危险废物装车后应及时离开，避免长时间停留。环境影响评价确定的危险废物预处理中心和水泥生产企业的防护距离内没有居民等环境敏感点。</p> <p>(7) 危险废物的贮存区、预处理区、投加区应与办公区、生活区分开。</p>	<p>5、危险废物贮存和预处理车间周边均设置初期雨水收集池。</p> <p>6、运输路线尽量避开居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。当因危险废物产生单位的位置位于环境敏感区周边导致危险废物运输路线无法避开环境敏感区时，危险废物装车后应及时离开，避免长时间停留。危险废物预处理中心和水泥生产企业的防护距离内没有居民等环境敏感点。</p> <p>7、危险废物的贮存区、预处理区、投加区与办公区、生活区分开建设。</p>	
<p>2. 水泥窑</p> <p>(1) 协同处置危险废物的水泥窑应为设计熟料生产规模不小于 2000 吨/天的新型干法水泥窑，窑尾烟气采用高效布袋（含电袋复合）除尘器作为除尘设施，水泥窑及窑尾余热利用系统窑尾排气筒（以下简称窑尾排气筒）配备满足《固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ/T75）要求，并安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和二氧化硫（SO<sub>2</sub>）浓度在线监测设备。</p> <p>(2) 对于改造利用原有设施协同处置危险废物的水泥窑，在改造之前，原有设施的监督性监测结果应连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求，并且无其他环境违法行为。</p>	<p>1、该项目协同处置固体废物利用的水泥窑为已建成投产并经过省环保厅验收的现有新型干法水泥窑，该水泥窑单线设计熟料生产规模 4500 吨/日；窑尾烟气采用高效布袋除尘器作为除尘设施，安装了与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和二氧化硫（SO<sub>2</sub>）浓度在线监测设备。</p> <p>2、改造前该水泥窑监测结果连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求，并且无其他环境违法行为。</p>	符合
<p>3. 贮存</p> <p>(1) 危险废物预处理中心和水泥生产企业厂区内应建设危险废物专用贮存设施，贮存设施的选址、设计及运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）的相关要求。</p> <p>(2) 采用分散联合经营模式和分散独立经营模式时，危险废物预处理中心内</p>	<p>1、厂区内建设了危险废物专用贮存设施，贮存设施的选址、设计及运行管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）的相关要求。</p> <p>2、采用集中经营模式。</p>	符合

	<p>厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 2 倍。</p> <p>(3) 采用集中经营模式时，对于仅有一条协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 10 倍；对于有两条及以上协同处置危险废物水泥生产线的水泥生产企业，厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 5 倍。</p> <p>(4) 贮存挥发性危险废物的贮存设施应具有较好的密闭性，贮存设施内采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的贮存设施，还应同时配置其他气体净化装置，以备在水泥窑停窑期间使用。</p> <p>(5) 盛装危险废物的容器在再次盛装其他危险废物前应进行清洗。</p> <p>(6) 危险废物贮存的其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）中的相关规定。</p>	<p>3、项目采用集中经营模式，仅有一条协同处置危险废物水泥生产线，厂区内的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。</p> <p>4、危废暂存库及预处理车间密闭设计，采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，同时配置活性炭吸附装置，以备在水泥窑停窑期间使用。</p> <p>5、盛装危险废物的容器在再次盛装其他危险废物前进行清洗，清洗废水送水泥窑焚烧。</p> <p>6、按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）要求贮存。</p>	
	<p>4. 预处理</p> <p>(1) 针对直接投入水泥窑协同处置会对水泥生产和污染控制产生不利影响的危险废物，危险废物预处理中心应采用集中经营模式的协同处置单位应根据其特性和入窑要求设置危险废物预处理设施。</p> <p>(2) 危险废物的预处理设施应布置在室内车间。</p> <p>(3) 含挥发或半挥发性成分的危险废物的预处理车间应具有较好的密闭性，</p>	<p>1、本项目根据危废特性和入窑要求设置危险废物预处理设施。</p> <p>2、危险废物的预处理设施应布置在预处理车间内。</p> <p>3、预处理车间密闭设计，车间内设置通风换气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气导入水泥窑高温区。同时配置活性炭吸附装置，以备在水泥窑停窑期间使用。无独立排气筒的预处理设施。</p>	符合

车间内应设置通风换气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。采用导入水泥窑高温区的方式处理废气的预处理车间，还应同时配置其他气体净化装置，以备在水泥窑停窑期间使用。采用独立排气筒的预处理设施（如烘干机、预烧炉等）排放废气应经过气体净化装置处理后达标排放。

4、对危废沾染物固态危险废物进行破碎预处理的车间，配备除尘装置，收集尘入炉灰处置装置。液态危险废物不设预处理车间，由泵打入预处理车间

<p>(4) 对固态危险废物进行破碎和研磨预处理的车间，应配备除尘装置和与之配套的除尘灰处置系统。液态危险废物预处理车间应设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>(5) 危险废物预处理的消防、防爆、防泄漏等其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)中的相关规定。</p>	<p>混合器加入水泥窑。并设置了堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>5、按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)中的相关规定设计危险废物预处理的消防、防爆、防泄漏等。</p>	
<p>5. 厂内输送</p> <p>(1) 从生料磨或水泥磨投加的危险废物的厂内输送设施可利用水泥生产常规原料、燃料和产品输送设施，其他危险废物厂内输送设施应专门配置，不能用于水泥生产常规原料、燃料和产品的输送。</p> <p>(2) 危险废物的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。移动式输送设备(如各种运输车辆)在厂内运输危险废物时，应按照专用路线行驶。</p> <p>(3) 危险废物的管道输送设备应保持良好的密闭性，防止危险废物的滴漏和溢出；非密闭输送设备(如传送带、提升机等)和移动式输送设备(如铲斗车等)应采取防护措施(如加设防护罩等)，防止粉尘飘散、挥发性气体逸散和危险废物遗撒，移动式输送设备还应定期进行清洗。</p> <p>(4) 输送危险废物的管道、传送带应在显眼处设置安全警告标识。</p> <p>(5) 厂内危险废物输送设备管理、维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。</p>	<p>1、从生料磨投加的无机固态危险废物及从水泥磨投加的废催化剂危险废物的厂内输送设施依托水泥生产常规原燃料输送设施，其他危险废物厂内输送设施专门配置，不用于水泥生产常规原燃料和产品的输送。</p> <p>2、危险废物的物流出入口以及转运、输送路线远离办公和生活服务设施。移动式输送设备(如各种运输车辆)在厂内运输危险废物时，按照专用路线行驶。</p> <p>3、危险废物的管道输送设备保持良好的密闭性；非密闭输送设备(如传送带、提升机等)和移动式输送设备(如铲斗车等)采取如加设防护罩、洒水抑尘等，防止粉尘飘散、挥发性气体逸散和危险废物遗撒，移动式输送设备定期进行清洗。</p> <p>4、输送危险废物的管道、传送带应在显眼处设置安全警告标识。</p> <p>5、厂内危险废物输送设备管理、维护产生的各种废物均作为危险废物进行管理和处置。</p>	符合
<p>6. 投加</p> <p>(1) 应根据危险废物(或预处理产物)的特性在水泥窑中选择合适的投加位置，并设置危险废物投加设施，水泥窑的危险废物投加位置和投加设施参见《指南》</p>	<p>1、项目根据危险废物以及预处理后危险废物的特性，无机固态及不含氰化物(CN含量小于0.01mg/kg)危险废物由生料磨投加；固废危废综</p>	符合

<p>附表 1。作为替代混合材向水泥磨投加的危险废物应不含有机物（有机质含量小于 0.5%，二噁英含量小于 10ng TEQ/kg，其他特征有机物含量不大于水泥熟料中相应的有机物含量）和氰化物（CN-含量小于 0.01 mg/kg）的固体废物，并确保水泥产品满足水泥相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）表 1 中规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。</p> <p>(2) 含有机卤化物等难降解或高毒性有机物的危险废物优先从窑头（窑头主燃烧器或窑门罩）投加，若受危险废物物理特性限制（如半固态或大粒径固态危险废物）不能从窑头投加时，则优先从窑尾烟室投加，若受危险废物燃烧特性限制（如可燃或有机质含量较高的危险废物）也不能从窑尾烟室投加时，最后再选择从分解炉投加。</p> <p>(3) 采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑禁止从窑门罩投加危险废物。</p> <p>(4) 危险废物从分解炉投加时，投加位置应选择在分解炉的煤粉或三次风入口附近，并在保证分解炉内氧化气氛稳定的前提下，尽可能靠近分解炉下部，以确保足够的烟气停留时间。</p> <p>(5) 危险废物投加设施应能实现自动进料，并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。在窑尾烟室或分解炉也可设置人工投加口用于临时投加自行产生或接收量少且不易进行预处理的危险废物（如危险废物的包装物、瓶装的实验室废物、专项整治活动中收缴的违禁化学品、不合格产品等）。</p> <p>(6) 危险废物采用非密闭机械输送装置（如传送带、提升机等）或人工从分解炉或窑尾烟室投加时，应在分解炉或窑尾烟室的危险废物入口处设置锁风结构（如物料重力自卸双层折板门、气动自动控制双层门、回转锁风门等），防止在投加危险废物过程中向窑内漏风，以及水泥窑工况异常时窑内高温热风外溢和回火。</p> <p>(7) 危险废物机械输送投加装置的卸料点应设置防风、防雨棚。含挥发或半挥发性成分的危险废物和固态危险废物的机械输送投加装置卸料点应设置在密闭性较好的室内车间。含挥发或半挥发性成分的危险废物的卸料车间内应设置通风换</p>	<p>合预处理车间投加口；分解炉；无机污泥车间投加口；生料配料系统；飞灰投加点（设计）：窑头罩；沾染物燃烧产物（设计）：烟气引入分解炉，灰渣掺入生料配料/水泥配料；废催化剂（设计）：水泥配料。均设置危险废物投加设施，符合《指南》附表 1。废催化剂作为替代混合材向水泥磨投加的危险废物不含有机物（有机质含量小于 0.5%，二噁英含量小于 10ng TEQ/kg，其他特征有机物含量不大于水泥熟料中相应的有机物含量）和氰化物（CN-含量小于 0.01 mg/kg），严格控制投加速率确保水泥产品满足水泥相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）表 1 中规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2、处置危废不含有机卤化物废物。</li> <li>3、项目窑头余热发电热源从水泥窑篦冷机抽风，因此飞灰从窑头窑门罩投加是可行的。</li> <li>4、按此规定执行。</li> <li>5、危险废物投加设施可实现自动进料，并配置了可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</li> <li>6、采用密闭输送装置。</li> <li>7、危险废物机械输送投加装置设置于室内。含挥发或半挥发性成分的危险废物和固态危险废物的机械输送投加装置卸料点设置在密闭性较好的室内车间，卸料车间内设置通风换气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区。固</li> </ol>
--	--

<p>气装置并采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑高温区，如篦冷机的靠近窑头端（采用窑门罩抽气作为窑头余热发电热源的水泥窑除外）或分解炉三次风入口处，或经过其他气体净化装置处理后达标排放。固态危险废物的卸料车间应配备除尘装置。液态危险废物的卸料区域应设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>(8) 危险废物非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）的入料端口和人工投加口应设置在线监视系统，并将监视视频实时传输至中央控制室显示屏幕。</p> <p>(9) 危险废物向水泥窑投加的其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定。</p>	<p>态危险废物的卸料车间配备除尘装置。液态危险废物的卸料区域设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。</p> <p>8、按此规定执行。</p> <p>9 危险废物向水泥窑投加的其他要求满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定。</p>	
<p>7. 协同处置危险废物的类别和规模</p> <p>(1) 水泥窑禁止协同处置放射性废物，爆炸物及反应性废物，未经拆解的电子废物，含汞的温度计、血压仪、荧光灯管和开关，铬渣，未知特性的不明废物。危险废物预处理中心或采用集中处理模式，协同处置单位可以接收未知特性的不明废物，但应满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）第 9.3 节中有关不明性质废物的专门规定。电子废物拆解下来的废树脂可以在水泥窑进行协同处置。</p> <p>(2) 除放射性废物、爆炸物及反应性废物、含汞的温度计、血压仪、荧光灯管和开关、铬渣之外的其他危险废物，若满足或经预处理后满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）规定的入窑或替代混合材要求后，均可以进行水泥窑协同处置。</p>	<p>1、不含禁止废物及不接收未知特性的不明废物。</p> <p>2、项目处置危废类别废物满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）规定的入窑或替代混合材要求。</p> <p>3、本项目规模和类别与地方危险废物的产生现状和特点，以及地方现有危险废物处置设施的危险废物处置类别和能力相协调。</p> <p>4、项目处理危废是熟料生产能力的 5.4%，半固态废物是熟料生产能力的 3.1%，满足《指南》附表 2 确定。</p> <p>作为混合材的废催化剂仅为水泥生产能力的 0.75%。严格控制危险废物中有害元素总量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中第 6.6.7~6.6.9 条的要求，确保由危险废物带入水泥窑的硝酸盐和亚硝酸盐总量（以 N 元素计）不超过 35g/t-熟料。</p> <p>5、项目处理危废是熟料生产能力的 5.4%，半固态</p>	<p>符合</p>

(3) 水泥窑协同处置危险废物的规模和类别应与地方危险废物的产生现状和特点，以及地方现有危险废物处置设施的危险废物处置类别和能力相协调。

(4) 水泥窑协同处置危险废物的规模不应超过水泥窑对危险废物的最大容量。在保证水泥窑熟料产量不明显降低的条件下，水泥窑对危险废物的最大容量可参考

	<p>中有害元素包括重金属、硫（S）、氯（Cl）、氟（F）和硝酸盐、亚硝酸盐的含量，确保由危险废物带入水泥窑（或水泥磨）的有害元素的总量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中第 6.6.7~6.6.9 条的要求，每生产 1 吨熟料由危险废物带入水泥窑的硝酸盐和亚硝酸盐总量（以 N 元素计）不超过 35g。</p> <p>（5）水泥窑同时协同处置可燃危险废物、不可燃的半固态、液态或含水率较高的固态危险废物时，水泥窑对可燃危险废物、不可燃的半固态、液态危险废物的最大容量应在《指南》附表 2 所示的基础上进行相应的减小。</p>	<p>废物是熟料生产能力的 3~10%，小于《指南》附表 2 所示容量。</p>		<p>8. 污染物排放控制</p> <p>（1）协同处置危险废物的水泥窑可以设置旁路放风设施。旁路放风设施应采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施，若采用独立的排气筒时，其排气筒高度不低于 15m，且高出本体建筑物 3m 以上。旁路放风粉尘和窑灰可以作为替代混合材直接投入水泥磨，但应严格控制其参加比例，确保水泥产品满足相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中表 1 规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至水泥生产企业外进行处置，应按危险废物进行管理。</p> <p>（2）协同处置危险废物的窑尾排气筒和旁路放风设施排气筒（包括独立排气筒和与水泥窑及窑尾余热利用系统、窑头熟料冷却机或煤磨的共用排气筒）大气污染物排放浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求。危险废物贮存设施、预处理车间和输送投加装置卸料车间有组织排放源的恶臭污染物排放浓度应满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）的要求，非甲烷总烃排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的要求，颗粒物排放浓度应不超过 20mg/m<sup>3</sup>（标准状态下排气浓度）。采用独立排气筒的预处理设施（如烘干机、预烧炉等）排气筒大气污染物排放浓度应根据预处理设施类型满足相关大气污染物排放标准要求。</p> <p>（3）危险废物预处理中心和协同处置危险废物水泥生产企业无组织排放源的恶臭污染物浓度应满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）的要求，非甲烷总烃</p>	<p>项目设置旁路放风设施，烟气经急冷、布袋除尘后送窑尾烟气处理系统后高空排放。严格控制参加比例，将旁路放风粉尘和防止重金属累积窑灰作为替代混合材直接投入水泥磨，确保水泥产品满足相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中表 1 规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。</p> <p>2、协同处置危险废物的窑尾排气筒（包括独立排气筒和与水泥窑及窑尾余热利用系统、窑头熟料冷却机或煤磨的共用排气筒）大气污染物排放浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求。危险废物贮存设施、预处理车间和输送投加装置卸料车间有组织排放源的恶臭污染物排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）的要求，非甲烷总烃排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的要求，颗粒物排放浓度应不超过 20mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>3、项目无组织排放源的恶臭污染物浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）的要求，非甲烷</p>		<p>符合</p>
--	--	--	--	--	--	--	-----------

	<p>排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的要求，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求。</p> <p>（4）协同处置危险废物的窑尾排气筒总有机碳（TOC）排放浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求。旁路放风设施采用独立的排气筒时，其中的 TOC 排放浓度不应超过 10mg/m<sup>3</sup>，与水泥窑及窑尾余热利用系统、窑头熟料冷却机或煤磨共用排气筒时，协同处置危险废物与未协同处置固体废物的水泥窑常规生产时 TOC 排放浓度的差值不应超过 10mg/m<sup>3</sup>（以上浓度均指标准状态下氧含量 10%的干烟气浓度）。烟气中 TOC 的测定方法参照《固定污染源排气中非甲烷总烃的测定气相色谱法》（HJ/T38）中总烃的测定方法。</p> <p>（5）危险废物预处理中心和水泥生产企业的危险废物贮存和作业区域的初期雨水以及危险废物贮存、预处理设施和危险废物容器、运输车辆清洗产生的废水应收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求进行处理并满足相关水污染物排放标准要求，上述初期雨水和废水处理产生的污泥应作为危险废物进行管理和处置。</p> <p>（6）水泥窑协同处置危险废物单位涉及废水和废气的污染物排放和管理要求应符合排污许可证的相关规定。</p>	<p>总烃排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的要求，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求。</p> <p>4、类比高平协同项目，本项目窑尾排气筒总有机碳（TOC）排放浓度应满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求。与水泥窑及窑尾余热利用系统共用排气筒，协同处置危险废物与未协同处置固体废物的水泥窑常规生产时 TOC 排放浓度的差值不应超过 10mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>5、项目初期雨水以及清洗废水送水泥窑处置，初期雨水和废水处理产生的污泥应作为危险废物送水泥窑处置。</p> <p>6、按此规定执行。</p>	
	<p>9. 分析化验与质量控制</p> <p>（1）采用分散联合经营或分散独立经营模式时，危险废物预处理中心和水泥生产企业应制订预处理产物质量标准并在当地环保部门进行备案，预处理产物质量标准中至少应规定预处理产物的重金属包括汞（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）以及硫（S）、氯（Cl）、氟（F）含量限值，预处理中心生产的并运送至水泥生产企业进行协同处置的预处理产物满足预处理产物质量标准。</p> <p>（2）危险废物预处理中心和采用集中经营模式的协同处置单位的实验室应具备危险废物、预处理产物、水泥生产常规原料和燃料中的重金属以及硫（S）、氯</p>	<p>1、项目采取集中经营模式。</p> <p>2、项目实验室具备危险废物、预处理产物、水泥生产常规原料和燃料中的重金属以及硫（S）、氯（Cl）、氟（F）含量的分析能力。</p> <p>3、协同处置单位分析化验的其他要求符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中的相关规定。</p>	<p>符合</p>

	<p>(C1)、氟 (F) 含量的分析能力。</p> <p>(3) 采用分散联合经营或分散独立经营模式的水泥生产企业如果不具备危险废物、预处理产物、水泥生产常规原料和燃料中的重金属以及硫 (S)、氯 (C1)、氟 (F) 含量的分析能力, 可经当地环保部门许可后, 委托其他分析检测机构进行定期送样分析, 送样分析频次应不少于每周 1 次, 并将预处理产物的送样分析结果与预处理产物质量标准进行比对, 评估预处理中心生产的预处理产物的质量可靠性。预处理产物连续 2 个月的送样分析结果与预处理质量标准一致时, 送样分析频次可减为每月 1 次, 若在此期间出现送样分析结果与预处理产物质量标准不一致, 则送样分析频次重新调整为每周 1 次。</p> <p>(4) 协同处置单位分析化验的其他要求应符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662) 中的相关规定。</p>		
<p>(四) 规章制度与事故应急</p>	<p>1. 按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662)、《突发环境事件应急管理办法》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》的要求建立应急管理制度。</p> <p>2. 按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662) 的要求建立操作运行记录制度, 其中, 每套投加系统的危险废物小时平均投加速率每小时记录 1 次, 重金属吨熟料和吨水泥投加量每 8 小时记录 1 次。</p> <p>3. 按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662) 的要求建立人员培训制度、安全管理制度、人员健康管理制度的环境管理制度。</p>	<p>1. 按照此要求建立应急管理制度。</p> <p>2. 按照 (HJ662) 的要求建立操作运行记录制度, 其中, 每套投加系统的危险废物小时平均投加速率每小时记录 1 次, 重金属吨熟料和吨水泥投加量每 8 小时记录 1 次。</p> <p>3. 按照 (HJ662) 的要求建立人员培训制度、安全管理制度、人员健康管理制度的环境管理制度。</p>	<p>符合</p>

## 10.2.5 与《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ 943—2018）符合性分析

拟建项目与《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ 943—2018）符合性分析见表 10.2-5。由表 10.2-5 可见，该拟建项目符合《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ 943—2018）中相关运输及储存以及水泥窑协同处置的相关要求。

表 10.2-5 与《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（节选）符合性分析表

项目	相关要求	该项目情况	符合性
运输	<p>5.1 金精矿氰渣贮存场所应具有通风、透光等自然降解条件，并具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施。</p> <p>5.3 采用重型自卸货车、铰接列车、半挂车等汽运方式企业外运输时，氰渣应单独运输，并应符合下列规定：</p> <p>a) 汽车运输过程应采取防扬尘、防雨、防渗（漏）措施。汽车运输可采用聚氯乙烯阻燃防水布等防渗（漏）材料对运输工具车厢进行四周和底部防渗。运输车辆应配备防雨设施，并保证运输过程全程覆盖，避免扬尘，防止雨水淋入。运输车辆离开氰渣场地前应对车身进行清洗，清洗后废水应收集后规范化处置；</p> <p>b) 采用聚氯乙烯阻燃防水布及篷布时，应满足 BB/T0037 的质量要求。</p> <p>c) 装载的氰渣应低于运输车辆厢体 100 mm；</p> <p>d) 氰渣装卸、转运作业场所的粉尘及空气中氰化物浓度满足 GBZ 2.1 的要求，雨天禁止露天装卸；</p> <p>e) 企业外运氰渣时应选择适宜的运输路线，应避开水源地、名胜古迹等敏感点。无法避开的，跨水源地时应选择有雨水收集系统的方案。</p>	<p>1、项目无机固废暂存具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施。</p> <p>2、危险废物运输委托有资质单位进行，在委托协议或合同中明确该技术规范 5.3 要求。运输氰渣时应避开饮用水源地。</p>	符合
水泥窑协同处置污染控制技术要求	<p>8.2.1 氰渣水泥窑协同处置的投加位置为窑尾烟室/分解炉时，投加氰渣中总氰化物（以 CN<sup>-</sup>计）根据 HJ 745 测得的值不高于 1.00g/kg，投加氰渣总量占水泥熟料比例应小于 15%。</p> <p>8.2.2 氰渣水泥窑协同处置的投加位置为生料磨时，入窑生料中总氰化物（以 CN<sup>-</sup>计）根据 HJ 745 测得的值不高于 3g/t 熟料。</p> <p>8.2.3 氰渣水泥窑协同处置的其他要求应满足 GB30485、HJ662 的相关要求。</p>	<p>1、严格控制入厂氰渣 CN 含量，类比调查潼关中金氧化尾渣 CN 含量为 0.0118%，约 118mg/kg，满足投加要求。</p> <p>2、项目无机氰化物 HW33 处置量为 5000t/a，按全部量为氰渣考虑，从生料磨投加的氰化物为 0.30g/t 熟料。3、按此规定执行。</p>	符合

### 10.2.6 与《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》符合性分析

拟建项目与《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》符合性分析见表 10.2-6。由表 10.2-6 可见，该拟建项目符合《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》的相关要求。

表 10.2-5 与《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》（节选）符合性分析表

项目	相关要求	该项目情况	符合性
《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》	鼓励水泥、电力行业因地制宜利用工业窑炉协同处置利用危险废物，作为区域危险废物处置的有效补充。依托在陕的水泥生产基地，在现有水泥窑协同处置基础上，分批次推进渭南、咸阳、汉中、宝鸡市等各水泥生产线设立危险废物协同处置系统，提升危险废物协同处置规模和水平。鼓励全省煤电协同处置焦油残渣、废活性炭等危险废物。	本项目依托陕西铜川凤凰建材有限公司现有水泥熟料生产线，设立危险废物协同处置系统。	符合
	水泥窑协同处置危险废物应满足《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》等相关要求，单线设计熟料生产规模不低于 4000 吨/日。	项目建设与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》等相关要求符合。单线设计熟料生产规模 4500 吨/日。	符合

### 10.2.7 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《砷污染防治技术政策》、《汞污染防治技术政策》符合性分析

2015 年 12 月 24 日，环保部以环境保护部公告 2015 年第 90 号《关于发布〈重点行业二噁英污染防治技术政策〉等 5 份指导性文件的公告》，发布了《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《砷污染防治技术政策》、《汞污染防治技术政策》，该技术政策所涉及的行业包括固体废物处置，本项目为利用水泥窑协同处置固体废弃物项目，因此对比相关技术政策要求，做如下分析。

根据表 10.2-7 对照分析情况，铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目，符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《砷污染防治技术政策》、《汞污染防治技术政策》相关要求。

表 10.2-7 相关污染物污染防治技术政策符合性分析表

相关标准规范	相关要求	该项目情况	符合性
《重点行业二噁英污染防治技术政策》	二、源头削减 (九) 废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配, 保证入炉危险废物的均质性。	水泥窑协同处置固体废物技术成熟。目前富平水泥厂已建成投产。另外国内国家水泥厂入金隅集团、海螺水泥等大型水泥企业也均已开展了利用水泥窑协同处置固废项目。 拟建项目按照规范配套完善的检验检测设备, 可确保入炉危险废物的均质性。	符合
	三、过程控制 (十五) 废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行, 减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃, 危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃, 烟气停留时间应在 2.0 秒以上, 焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6% (干烟气), 并控制助燃空气的风量和注入位置, 保证足够的炉内湍流程度。	水泥窑以生产水泥为主, 协同处置固废为辅, 可确保连续运行, 在水泥窑停窑检修期间, 固废不再投加, 固废堆存车间可满足固废 10d 的堆存量。新型干法水泥窑具有广阔的空间和热力场, 处理温度高, 炉内火焰温度高达 1650~1800℃, 在焚烧的高温下废弃物中的有害成分会被完全焚毁, 即使很稳定的有机物也能被完全分解; 新型干法水泥窑有一个很大的焚烧空间, 有均匀的、稳定的焚烧气氛, 物料在炉中高温下停留时间长, 物料从窑尾到窑头总停留大于 30 分钟; 气体在高于 1300℃ 温度的停留时间大于 6s。 由于废弃物在高温新型干法水泥窑内停留时间长, 与空气接触充分, 废物燃烧完全, 二噁英类分解彻底, 所以新型干法水泥窑处理废弃物的燃烧效率、焚烧去除率和二噁英分解率均是非常高的。	符合
	四、末端治理 (二十三) 废弃物焚烧烟气净化系统产生的含二噁英飞灰、特定有机氯化工产品生产过程中的含二噁英废物应按照国家相关规定进行无害化处置。	该项目危险废物先经预处理, 然后泵入回转窑窑尾, 窑内气相温度最高可达 1800℃, 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汽化, 随着烟气进入分解炉, 在氧化条件下燃烧完毕。	符合
《砷污染防	二、污染治理	项目窑尾采用高效袋式除尘器, 除尘效率在 99.99%。窑头采用电袋复合袋式	符合

<p>治技术政策》</p>	<p>(十三) 含砷烟尘应采用袋式除尘、湿式除尘、静电除尘等及其组合工艺进行高效净化。</p> <p>(十四) 涉砷企业生产区初期雨水、地面冲洗水、车间生产废水、渣场渗滤液在其产生车间或生产设施中应单独收集、分质处理或回用, 实现循环利用或达标排放; 生产车间或生产设施排放口废水中砷含量应达到国家排放标准要求。</p>	<p>除尘器。</p> <p>项目设置污水收集池, 收集地面冲洗水、车辆冲洗水, 与固废一并入窑处置, 不外排。</p> <p>项目运输车辆均为密闭车辆、堆存车间也均为密闭车间, 不存在物料外泄的问题, 项目砷排放量极低。</p>	
	<p>四、综合利用</p> <p>(二十一) 涉砷企业应加强对原料场及各生产工序含砷污染物排放的控制; 含砷物料用作水泥生产原料应进行安全性评估。</p>	<p>拟建项目固废运输车辆均为密闭车辆、堆存车间也均为密闭车间, 且物料含水率较高, 不存在运输、堆存过程砷污染物排放的问题。</p> <p>项目拟处置的物料含砷率极低, 均不是以含砷为主的固废, 且固废入窑前均进行重金属检验, 满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 关于重金属最大允许投加量限值的要求。</p> <p>另外, 环评要求企业将含砷物料作为水泥生产原料前应进行安全性评估, 确保入窑含砷物料不对产品质量及外环境造成影响。</p>	<p>符合</p>
<p>《汞污染防治技术政策》</p>	<p>二、一般要求</p> <p>(七) 含汞物料的运输、贮存和备料等过程应采取密闭、防雨、防渗或其他防漏散措施。</p>	<p>项目固废运输均选用符合规范的专用密闭运输车辆, 车间按规范要求密闭, 并采用相应的防渗措施。</p>	<p>符合</p>
	<p>十一、废物焚烧与含汞废物处理处置过程汞污染防治</p> <p>(五十一) 危险废物(含医疗废物)、生活垃圾等废物焚烧应采用高效袋式除尘和活性炭吸附等技术。(五十二) 废汞触媒宜采用火法冶炼、化学法或变压气干馏等技术进行回收处理。</p> <p>(五十三) 废荧光灯应采用高温气溶法、湿法等技术进行回收处理。(五十四) 含汞废电池处理处置宜采用火法处理、湿法处理、火法湿法联合处理、真空热处理或安全填埋等技术。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、项目窑尾设置高效袋式除尘器, 除尘效率 99.99%, 另外根据集团富平水泥窑协同处置固体废物监测报告, 废气中汞的含量极低, 远小于《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 的表 1 中规定的大气污染物汞及其化合物(以 Hg 计) 排放限值;</li> <li>2、项目不处置废汞触媒;</li> <li>3、项目不出纸废荧光灯;</li> <li>4、项目不处置含汞电池;</li> <li>5、项目利用水泥窑协同处置固废后, 无灰渣及残渣产生。</li> </ol>	<p>符合</p>

	(五十五) 鼓励烟气除尘灰及废水处理产生的含汞污泥采用氧化溶出法或氯化-硫化-焙烧法等汞回收处理技术。处理后的残渣和飞灰宜加入汞固定剂和水泥砂浆固化处理后安全填埋。		
--	--	--	--

### 10.3 项目选址合理性分析

对照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)、《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)、《危险废物焚烧污染物控制标准》(GB18484-2001)等相关规范、标准等要求,对比分析水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目选址合理性,具体见表 10.3-1。

表 10.3-1 水泥窑协同处置固体废物选址对比分析表

相关标准规范	相关要求	该项目情况	符合性
水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范 (HJ662-2013)	①符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求。	该项目位于陕西铜川凤凰建材有限公司内部空地。	符合
	②所在区域无洪水、潮水或内涝威胁,设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上,并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外。	项目选址位于铜川市董家河镇,所在区域海拔较高,无洪水、潮水或内涝威胁。	符合
	③协同处置危险废物的设施,经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价报告确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的最小距离满足环境保护的需要。	经计算该项目卫生防护距离为 100m。陕西铜川凤凰建材有限公司水泥厂卫生防护距离无民居。	符合
	④协同处置危险废物的,其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。	该项目危险废物运输路线经过合理规划和论证,尽量少经过环境敏感区。	符合
水泥窑协同处置工业废物设计规范 (GB50634-2010)	①厂址选择符合现行国家标准《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	环境空气:项目拟建地 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 小时和日均浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准;HCl、Hg、	符合



	立的污水处理及排放系统。		
《危险废物贮存污染控制标准 GB18597-2001（2013 年修订）》	4.1 所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施。	企业建造了专门危险废物贮存设施	符合
	4.2 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。	危险废物在进厂前均进行了预处理，以确保稳定	符合
	4.3 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。	符合此要求的固废按此规定堆放	符合
	4.4 除 4.3 规定外，必须将危险废物装入容器内。	企业按规定将危险废物装入专用容器贮存	符合
	4.5 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。	严格按此规定执行	符合
	4.6 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。	按此规定执行	符合
	4.7 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。	按此规定执行	符合
	4.9 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。	按此规定执行	符合
	4.10 危险废物贮存设施在编制环境影响评价。	包含在本环评中	符合
	5 危险废物贮存容器		
5.1 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。	按此规定执行	符合	
5.2 装载危险废物的容器材质要满足相应的强度要求。	按此规定执行	符合	
5.3 装载危险废物的容器必须完好无损。	按此规定执行	符合	
5.4 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。	按此规定执行	符合	
6.5 液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放	按此规定执行	符合	

	气孔的桶中。		
	6 危险废物贮存设施的选址与设计原则		
	6.1 危险废物集中贮存设施的选址	地质结构稳定	符合
	6.1.1 地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。		
	6.1.2 设施底部必须高于地下水最高水位。	经现场探勘及查阅相关资料，设施底部高于地下水最高水位	符合
	6.1.3 应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。”在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施的卫生防护距离为 100m，该卫生防护距离内无环境敏感目标，且包含在企业现有防护距离范围内。	项目环评报告考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施的卫生防护距离为 100m，该卫生防护距离内无环境敏感目标，且包含在企业现有防护距离范围内。	符合
	6.1.4 应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	项目在现有厂区内，不在上述范围内	符合
	6.1.5 应在易燃、易爆等危险场所、高压输电线路防护区域以外。	项目选址不在此范围内	符合
	6.1.6 应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	项目距离居民中心区较远	符合
	6.1.7 集中贮存危险废物堆选址除满足以上要求外，还应满足 6.3.1 款要求。	废物堆选址按 6.3.1 款要求进行。	符合
	6.2 危险废物贮存设施(仓库式)的设计原则		
	6.2.1 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。	企业应按照此要求对危废储存场所进行建设	符合

6.2.2 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。	项目设置事故水池，用于收集泄漏液体；设置密闭车间和废气收集装置，废气经管道送入水泥窑头焚烧处置。	符合
6.2.3 设施内要有安全照明设施和观察窗口。	企业应按照此要求对危废储存场所进行建设	符合
6.2.4 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。	企业应按照此要求对危废储存场所进行建设，确保地面硬化并耐腐蚀，且表面无裂隙。	符合
6.2.5 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。	企业应按照此要求对危废储存场所进行建设	符合
6.2.6 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。	按此要求进行	符合
6.3 危险废物的堆放 6.3.1 基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。	企业应按照此要求对危废储存场所进行建设，确保防渗要求达到标准要求	符合
6.3.2 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。	按此要求进行	符合
6.3.3 衬里放在一个基础或底座上。	按此要求进行	符合
6.3.4 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。	按此要求进行	符合
6.3.5 衬里材料与堆放危险废物相容。	按此要求进行	符合
6.3.6 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。	按此要求进行	符合
6.3.7 应设计建造导排系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。	按此要求进行	符合
6.3.8 危险废物堆应设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。	按此要求进行	符合
6.3.9 危险废物堆要防风、防雨、防晒。	项目危废贮存存在全封闭车间内，具备防风、防雨、防晒要求	符合

	6.3.10 产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。	按此要求进行	符合
	6.3.11 不相容的危险废物不能堆放在一起。	按此要求进行	符合
	6.3.12 总贮存量不超过 300Kg(L) 的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。	按此要求进行	符合

该项目选址位于陕西铜川凤凰建材有限公司现有厂区内部；该项目已取得铜川市董家河循环经济产业园管委会经济发展局《关于铜川海创环保科技有限公司水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目备案的通知》（铜董园经发(2018)4 号）。另外，通过分析可知，该项目选址满足相关规范、标准的要求。

在上述基础上，环评认为选址合理。

仅用于环境影响评价公众参与信息公示

## 11 环境影响评价结论

### 11.1 项目概况

发展水泥窑协同处置技术,对于缓解固体废物处置能力不足所造成的巨大环境压力、提高应急处理突发事件废物处理能力具有重要意义,也是控制环境风险、促进循环经济发展的需求。西安尧柏环保科技工程有限公司为填补铜川市水泥窑协同处置危废空白,拟在铜川市成立铜川海创环保科技有限公司,投资建设水泥窑协同处置 10 万吨/年产业废弃物项目。项目选址位于铜川市董家河循环经济产业园内的陕西铜川凤凰建材有限公司现有厂区内,利用现有 4500t/d 水泥熟料生产线进行协同处置,项目建成后由铜川海创环保科技有限公司负责运营。

利用铜川凤凰建材 1×4500t/d 新型干法熟料水泥生产线,处理废弃物规模为 300t/d,年处置量 10 万吨。其中:固体废物处置量:49000t/a,半固体废物处置量:49500t/a,液态废物处置量:1500t/a;产业固废中危险废物合计 81500t/a,一般固废合计 18500t/a。项目总投资为 10000 万元,其中环保投入 710 万元,占总投资的 7.1%;

### 11.2 环境质量现状调查

#### (1) 环境空气质量现状

评价区各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时均值,以及 TSP、PM<sub>10</sub> 日均值浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。特征污染物 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、HCl、HF、铬(六价)一次值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中一次值标准要求, Hg、Pb、As 等日均值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中日均值标准要求。非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解标准中标准限值。项目所在区大气环境质量状况良好。

#### (2) 地表水环境质量现状

漆水河 2 个监测断面的各项监测指标 COD<sub>cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 均不符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准要求,其余指标均符合标准要求。项目区域地表水环境质量较差,超标原因可能是上下游工农业污染。

#### (3) 地下水环境质量现状

评价区地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）三级标准要求。

#### （4）声环境质量现状

厂界四周声环境现状监测值为昼间 57.1~58.8dB（A），夜间 47.4~53.2dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区标准要求。

#### （5）土壤环境质量现状

项目拟建地土壤各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值限值要求，厂外东柳池村农用地满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值限值要求。

### 11.3 环境影响预测与评价

#### （1）环境空气影响分析

在最不利气象条件下，项目有组织排放废气中的各污染物最大地面浓度均满足相应环境质量标准。因此，在严格落实大气污染防治措施的前提下，企业有组织污染源污染物的排放对评价区环境空气质量影响很小。

该固体废物协同处置项目卫生防护距离为 100m，卫生防护距离范围内无居民等环境敏感点。

#### （2）地表水影响分析

该项目废水来自运输车辆及预处理车间清洗废水、实验室废水，与半固态危废一并经输送机经窑尾预分解炉送至水泥窑协同处置，不会对窑环境产生影响；新增生活污水，排入厂区现有污水处理站生化处理后回用于生产、绿化及道路洒水，不外排。

在采取上述措施后，该项目废水可实现零排放，不会对周边环境造成影响。

#### （3）地下水影响分析

在正常生产情况下，项目运营过程中基本不会对地下水产生影响，但如果出现非正常情况如污水管网破裂等非正常工况下，排放污水会通过土壤入渗、径流入渗等形式进入地下水循环，污染地下水水质。只要企业加强管理，做好跟踪监

测，发现污染时，应该立即采取相应的应急处置措施，切断污染源，将影响控制在最小，采取一系列措施后，对地下水环境影响可以接受。

#### (4) 声环境影响预测分析

在本项目建成后，噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值。

#### (5) 生态影响分析

该项目利用水泥窑协同处置固体废物在工程运营期产生的废气主要是焚烧烟气，其中含有的微量重金属、二噁英类，可能沉降至评价区周围土壤地面。经综合分析，利用水泥窑无害化协同处置固体废物，可将重金属、二噁英对土壤的影响降至最低，确保土壤环境质量不会出现恶化。

项目运行过程正常情况下，污染得到有效控制。项目运行对其周围环境的影响小，不会危及当地生态环境安全。

#### (6) 危险废物运输影响分析

该项目收集的各类废物均采用密闭包装后转运。比如：液态类采用罐车运输；半固态类采用开口带盖塑料桶；固态类采用复合编织袋或圆形刚塑料桶。因此，运输过程中基本可控制运输车的臭气泄露、废液洒漏问题。

#### (8) 环境风险分析与评价

通过对各物质的风险分析可知，由于各物质的储存量很少，对外环境风险程度较低，项目的风险总体水平可以接受。

### 11.4 污染治理措施

#### (1) 废气污染治理措施

拟建项目预处理中心废气污染污染源主要来自进厂的危废在预处理过程中散发出的气体，其主要成分为非甲烷总烃、 $H_2S$  及  $NH_3$  等。该项目针对废气采取如下治理措施：

①采用封闭式的危险废物运输车，防止运输过程中废气外逸。

②预处理车间采用封闭式布置。

③危险废物预处理车间车间配备大功率的排风机，使预处理中心始终保持微负压。同时风机排出废气经管道输送至水泥窑焚烧处置或活性炭吸附装置处置，这样可有效防止气体外逸对周围环境的影响。

该项目危废暂存库及各预处理车间设置四个活性炭吸附装置，综合预处理车间活性炭吸附装置及沾染物预处理车间活性炭吸附装置作为水泥窑停运时有机废气的应急处置措施，排气筒高度 15m。

#### ④窑尾废气

该项目充分利用水泥窑高温碱性环境，中和吸收  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  等酸性气体；利用 SNCR 脱硝工艺减少  $\text{NO}_x$  排放；窑尾利用袋除尘，窑头采用电袋复合除尘，确保粉尘达标排放；余热发电锅炉以及增湿塔充当急冷措施减少二噁英排放；废气中重金属绝大部分固化在水泥熟料中。经分析，各项污染物均可做到达标排放。

### (2) 污水污染治理措施

#### ①地表水污染防治措施

该项目废水来自运输车辆和设备冲洗废水，还有少量实验室废水，与半固态固废一并经管道由窑尾预分解器送入水泥窑协同处置，不外排。新增生活污水排入厂区现有污水处理站生化处理后回用于生产、绿化及道路洒水，不外排。

#### ②地下水污染防治措施

该项目地下水污染防治措施主要采取源头控制、分区防渗、地下水污染监控等措施，可有效防止污染地下水，措施可行。

### (3) 噪声污染防治措施

采购设备时优先选用低噪声设备。高噪声设备设置于室内，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。在风机处，出风口加装消声器，采用基础减振、管路选用弹性软连接。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。

### (4) 固体废物处置措施

运输车辆清洗和设备清洗产生的废水沉淀污泥，作为危险废物与其它危险废物一并送水泥窑焚烧处置。项目新增生活垃圾依托厂区现有生活垃圾收集设施进行收集，交环卫部门统一处置。

## 11.5 环境影响经济损益分析

本项目投入运营后，能取得很好的社会效益及较好的经济效益，采取措施对废气、废水、固体废物、噪声等进行治理后，对环境的影响不大，在经济效益、环境效益和社会效益三方面达到了较好的统一。

## 11.6 公众参与

公众参与调查结果表明：被调查公众认为拟建项目的建设可以促进当地经济发展，污染控制措施方案较好，大部分公众对该项目的建设持支持态度。

企业相关负责人承诺做好环保工作，严格按环保要求，落实各项环保措施并在实际建设运行过程中加强企业环境保护工作，加强监控，并出具了公众参与承诺书。

## 11.7 环保产业政策符合性分析

通过与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护计划规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《砷污染防治技术政策》、《汞污染防治技术政策》等与项目相关的环保产业政策符合性分析可知，拟建项目符合国家各项环保政策。

## 11.8 结论

### 11.8.1 结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》鼓励类项目，符合国家与地方产业政策及城乡规划要求，选址合理。本项目采取的工艺技术与设备先进，污染物排放可控制在较低水平，注重资源和能源的综合利用。在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从满足环境质量角度分析，项目建设可行。

### 11.8.2 要求与建议

(1) 建议单位要严格按“三同时”的要求建设项目，切实做到污染治理工程与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，并保证环保设施的完好率和运转率。

(2) 项目运行过程中要严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》

（HJ662-2013）等相关要求。加强生产设施即防治措施运行，定期对各项污染防治设施进行保养检修，清除故障隐患，确保污染物达标排放，不影响水泥生产工艺正常运行以及水泥产品质量。

(3) 废物必须经过性质及组分分析，尤其对于含铬废物进行严格审查，铬渣不得入窑。

(4) 加强设备、生产区的安全管理，防止泄露、火灾、爆炸事故发生。健全安全管理制度、预警及应急预案、自动化的事故安全监控系统，定期组织职工开展预案演练，提高职工处理突发事件的能力，并在演练过程中不断总结完善事故应急救援预案。

(5) 建设单位对于周边群众的诉求及担忧，要足够的重视，希望企业能按规定进行环保管理，严格执行所提出的环保措施，当地环保部门加强企业污染物排放监控，确保污染物做到稳定达标排放。

仅用于环境影响评价公众参与信息公示