

国环评证甲字第 2702 号

湖南省株洲市绿产环保科技有限公司

工业固废综合利用项目

环境影响报告书

(报批稿)

湖南葆华环保有限公司

二〇二〇年一月



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：湖南葆华环保有限公司

住 所：湖南省长沙市雨花区井莲路 397 号紫铭大厦 1901-1910 号

法定代表人：张庆华

资质等级：甲级

证书编号：国环评证 甲 字第 2702 号

有效期：2017 年 07 月 07 日至 2020 年 04 月 26 日

评价范围：环境影响报告书甲级类别 — 轻工纺织化纤；化工石化医药；冶金机电；建材火电；交通运输；社会服务***

环境影响报告书乙级类别 — 农林水利；采掘***

环境影响报告表类别 — 一般项目***



修改情况说明

根据《湖南省株洲市绿产环保科技有限公司工业固废综合利用项目环境影响报告书专家审查意见》，本环境影响评价报告书（报批稿）按照审查意见要求进行了相应的修改和完善，修改内容采用加下划线表示，具体修改说明见下表：

序号	专家意见	修改说明
1	详细分析项目建设与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》、《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》符合性。并结合周边环境保护目标分布情况详细论证项目选址合理性，给出明确结论。	11.2 章节全面分析了项目建设与相关政策、规范的符合性；P216 页补充分析了项目选址与周边环境保护目标的相容性。最后结论是项目符合相关政策与规范，与周边环境有较好的相容性。
2	根据《关于做好我省危险废物和一般工业固体废物处置能力调查评估工作的通知》，补充湖南省、特别是株洲市及攸县危险废物和一般工业固体废物产生及处置能力调查统计数据，结合本项目拟利用的危险废物和一般固体废物种类，结合《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》充分论证项目拟处置危险废物规模合理性，拟处置危险废物种类可行性，给出明确结论，提出优化建议。简要说明项目建设与湖南省危险废物处置规划（特许经营）符合性。明确危险废物收集、运输责任主体及风险防控要求	P201 简要说明了项目建设与湖南省危险废物处置规划（特许经营）符合性。P202 补充了湖南省、株洲市及攸县固体废物产生及处置情况，充分论证了项目拟处置危险废物规模、种类的合理性，提出了优化建议。明确了危险废物收集运输已委托专业的资质单位，不在本项目范围内。
3	细化依托工程基本情况，补充依托工程污染防治设施建设运行情况，达标排放情况，细化依托工程存在的主要环境问题，明确依托工程烟气旁路及防护距离落实情况，提出相关整改措施并明确责任主体	P32-33 补充了依托工程污染防治设施情况与达标排放情况。P23 说明了依托工程旁路设置情况。P34 说明了防护距离落实情况，提出

		了相关整改措施。
4	完善细化环境保护目标 ,核实评价范围内居民生活饮用水使用情况 ,核实各要素环境评价工作等级 ,水环境评价因子补充石油类 ,大气环境监测补充 VOC 监测因子及补充相关标准。	1.6 章节核实了评价范围内居民生活饮用水使用情况和各要素环境评价工作等级。P16 细化完善了环保目标。 P6 完善了评价因子一览表。P82 补充了 TVOC 现状监测数据 ,P85 补充了地表水石油类监测数据。
5	完善工程分析内容 ,细化工程建设内容 ,细化拟处置废物厂内检测方案、运输方案、贮存方案、预处理方案、入窑方案 ,与依托工程废气共排方案 ,旁路设置方案 ,烟气处理措施及排放方式 ,分析其可行性、合理性。细化烟气脱硝、脱氯措施 ,核实其处理效率 ,核算其源强。细化噪声源分布 ,核实噪声源强。核实固体废物产生种类 ,明确其处置方案	3.2 章节细化了工程内容、厂内检测方案、运输方案、贮存方案、预处理方案、入窑方案、排气方案。P53 细化补充了旁路防风方案及烟气脱硝、脱氯措施。P71 细化了噪声源位置分布 ,补充了旁路系统噪声源强 ,核实了固体废物产生种类及处置去向。P74 补充了旁路烟气源强。
6	完善环境影响分析内容 ,核实环境防护距离 ,对周边规划建设提出控制要求。完善地下水环境影响评价内容 ,对厂区提出分区防渗要求	P131 完善了旁路放风影响分析内容 ; P134-135 核实了环境防护距离 ,提出了规划建设控制要求。P143 提出了厂区分区防渗要求。
7	核实危险废物贮存方案 ,核实 Q 值 ,据此核实风险评价等级 ,完善风险源辨识及完善突发事件分析 ,完善风险防范措施	P45 核实了危险废物贮存方案 ,P171 页核实了 Q 值和风险评价等级 ; P172 完善了风险源辨识 ,P175 完善了突发事件分析 ,P180 完善了风险防范措施。
8	核实项目排放总量 ,补充 VOC 排放总量 ,细化环保验收内容 ,核实环保投资估算 ,完	P191 核实了项目排放总量 ,补充了 VOC 排放总量 ;

	善相关图件	P192 核实了环保投资； P198 细化了环保验收内容。完善了报告相关图件。
--	-------	--

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来	1
1.2 评价指导思想及工作重点	2
1.3 评价依据	3
1.4 环境影响识别及评价因子筛选	5
1.5 评价执行标准	6
1.6 评价工作等级及评价范围	11
1.7 环境保护目标	16
2 依托工程概况	19
2.1 基本情况	19
2.2 建设内容	19
2.3 厂区组成及平面布置	19
2.4 主要原辅材料消耗	21
2.5 生产工艺	22
2.6 生产设备	27
2.7 公用工程	29
2.8 产排污现状分析	32
2.9 存在的环境问题	36
3 拟建工程概况及工程分析	38
3.1 项目概况	38
3.2 工程分析	46
3.3 生产工艺	50
3.4 物料平衡	60
3.5 同类工程调查	69
3.6 拟建项目污染源分析	75
3.7“三本帐”情况	82
4 区域环境概况	83
4.1 自然环境	83
4.2 社会环境	86
4.3 环境质量现状调查与评价	87
5 环境影响预测与评价	106

5.1 施工期环境影响分析	106
5.2 营运期环境空气影响预测与分析	111
5.3 营运期地表水影响预测与评价	154
5.4 营运期地下水影响预测与评价	154
5.5 营运期噪声影响预测与评价	168
5.6 固体废物环境影响分析	172
5.7 生态环境影响分析	172
5.8 土壤环境影响分析	173
6 污染治理措施及可行性分析.....	179
6.1 利用水泥窑处理固体废物的可行性	179
6.2 废气污染治理措施论证	182
6.3 废水污染防治措施论证	189
6.4 噪声治理措施论证	189
6.5 固体废物治理措施论证	190
6.6 预处理车间防渗措施	190
7 环境风险影响分析	192
7.1 评价依据	192
7.2 环境风险敏感目标	171
7.3 环境风险识别	193
7.4 风险风险分析	196
7.5 环境风险防范措施	198
7.6 应急预案	204
7.7 环境风险分析结论	205
8 清洁生产及总量控制.....	205
8.1 清洁生产	205
8.2 总量控制指标	213
9 环境经济损益分析	214
9.1 环保投资及效益分析	214
9.2 经济效益分析	215
9.3 社会效益分析	216
10 环境管理与监测计划.....	217

10.1 环境管理	217
10.2 环境监测计划	218
10.3 排污口规范化建设	220
10.4 环保竣工验收	220
11 产业政策及选址可行性分析.....	222
11.1 产业政策符合性分析	222
11.2 相关规划、技术规范符合性分析	223
11.3 厂址选择的合理性分析	239
11.4 厂区平面布置的合理性分析	240
11.5 小结	240
12 结论与建议.....	241
12.1 项目概况	241
12.2 服务范围、处置类别	241
12.3 环境保护目标、环境质量现状	242
12.4 污染源强及环保措施	244
12.5 环境可行性	246
12.6 公众参与	247
12.7 评价总结论	247
12.8 建议	247

附表:

- 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 3 建设项目环境风险评价自查表
- 附表 4 建设项目土壤环境影响评价自查表
- 附表 5 建设项目环评审批基础信息表

附件:

- 1、环评标准函
- 2、环评委托合同
- 3、现状监测质量保证单
- 4、现有工程环评与验收批复
- 5、项目性质认定文件
- 6、原料成分分析报告
- 7、防护距离内居民拆迁方案
- 8、危险废物运输外委协议
- 9、专家技术评审意见
- 10、专家签到表
- 11、建设单位请求批复报告
- 12、攸县分局预审意见
- 13、项目环评批复

附图:

- 1、项目地理位置图
- 2、现有工程总平面图
- 3、拟建工程总平面图
- 4、环保目标分布图
- 5、监测布点图
- 6、防护距离包络线图

1前言

1.1项目由来

近年来，随着工业的快速发展，工业固体废物的处理处置是一个较为突出的问题。截至 2018 年，湖南省工业危险废物总量已达到 400 万吨/年，由于处理处置设施不足、无害化处理率低，每年都有相当数量的危险废物排入环境，对生态环境和人类健康构成严重威胁。因此，加强危险废物的处置迫在眉睫。危险废物在处理时有其特殊性和危险性，处理工艺和技术设备不当，易造成二次污染问题。而相比较以往常用的填埋、焚烧等传统技术方法，新型干法水泥工艺生产熟料煅烧过程中水泥窑具有窑内温度高、热容量大、工况稳定、气（料）流在窑系统滞留时间长、烟气湍流激烈、碱性气氛等特点，以及最终水泥熟料产品的有效固化作用，均使得水泥窑在处理危险废物时，具有较好的优势。我国《危险废物污染防治技术政策》也指出：“危险废物焚烧可实现危险废物的减量化和无害化，并可回收利用其余热。危险废物的焚烧宜采用以旋转窑炉为基础的焚烧技术，可根据危险废物种类和特征选用其他不同炉型，鼓励改造并采用生产水泥的旋转窑炉附烧或专烧危险废物”。

湖南远大水泥厂位于株洲攸县网岭镇，现有一条 4500t/d 新型干法水泥生产线，于 2017 年 6 月建成投产，每年能为攸县的建设提供近 200 万吨高标号优质水泥。浙江远润绿产科技有限公司位于浙江省杭州市，是一家专业从事固体废弃物的无害化处置和资源化综合利用企业。该公司已开展固体废物综合利用研究多年，积累了丰富的经验和技术。株洲市绿产环保科技有限公司是由浙江远润绿产科技有限公司投资成立的子公司，湖南远大水泥厂参股。根据市场形势和投资环境，株洲市绿产环保科技有限公司计划在攸县远大水泥厂内实施水泥窑综合利用工业固废项目，依托该厂 4500t/d 干法水泥回转窑综合利用 10 万吨/年工业固废，其中，危废 5 万吨/年，主要包括废药物药品（HW03）、废有机溶剂（HW06）、废矿物油（HW08）、油/水、烃/水混合物或乳化液（HW09）、精（蒸）馏残渣（HW11）、染料、涂料废物（HW12）、废有机树脂（HW13）、表面处理废物（HW17）、焚烧处置残渣（HW18）、含酚废物（HW39）、其他废物（HW49）和废催化剂（HW50）等 12 大类废物；一般工业固废 5 万吨/年，主要包括污染土、印染污泥、市政污

泥和尾矿渣。项目利用这些工业固废的热值以及钙质、硅质，做水泥窑的替代燃料和原料，不仅能降低煤耗物耗，还能实现废物的减量化、资源化。项目实施后，水泥熟料产量不增加。项目获得了攸县人民政府的大力支持，项目的建设将使株洲地区的工业固废综合利用水平迈上一个新的台阶，对提高地区生态建设和污染控制水平，创造人与自然和谐的环境，建设现代化新型城市具有重要意义。

根据建设项目环境保护管理的有关规定，株洲市绿产环保科技有限公司委托湖南葆华环保有限公司承担水泥窑综合利用工业固废项目的环境影响评价工作。我司在接受委托后即成立项目组，对项目选址区域进行现场踏勘，收集相关资料；监测单位对区域环境质量现状进行了监测。在上述基础上，环评项目组按照有关环评导则和技术规范的要求，编制完成了本环境影响报告书。

1.2评价指导思想及工作重点

1.2.1 评价目的

- (1) 针对项目的性质，通过对建设项目进行工程分析，类比其他同类型项目，搞清项目的污染因子，确定项目的污染源强。
- (2) 在上述基础上进行项目的环境影响分析，并提出切实可行的避免污染、减少污染和环境保护的污染防治措施。
- (3) 从环境保护的角度论证项目建设的可行性，为环保管理部门决策和建设单位建设提供依据。

1.2.2 指导思想

- (1) 严格遵守有关法律法规、控制规划和技术政策，以技术成熟、经济合理为原则，提出本工程的污染防治措施。
- (2) 根据本工程和区域环境特点，在充分了解当地环境现状和深入分析工程污染源特征的基础上，通过必要的现场监测，运用《环境影响评价技术导则》中有关数学模型，预测本工程施工期及营运期对环境的影响程度和范围。本着科学、公正、全面的原则，力求评价结论的准确性、对策建议的实用性和可操作性，为设计、运行、环境管理提供依据。
- (3) 充分利用现有资料，突出重点，结合当前国家环境保护法规、政策，结合地方环保规划和环境功能区划，分析工程建设的必要性、与城市规划和环境功

能区划的符合性、与产业政策的符合性、工程选址的可行性，并给出明确结论。

1.2.3 评价重点

根据本项目污染特征及项目所处区域环境质量现状，本项目环境影响评价工作重点是工程分析、环境影响分析、项目产业政策及相关规划的符合性分析。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律法规和规划

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2018年1月1日实施；
- (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》，2018年8月29日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008年6月1日实施；
- (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》，2016年7月修订；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订；
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法》，2009年12月26日修订；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院253号令；
- (10) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》，国发[1996]31号令；
- (11) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》，国发[2005]22号；
- (12) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35号；
- (13) 《国家环境保护“十二五”规划》，国发[2011]42号；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013修订）；
- (15) 《资源综合利用目录（2003年修订）》，发改环资[2004]73号；
- (16) 《建设项目环境保护分类管理名录》，生态环境部令第33号；
- (17) 《国家危险废物名录》（2016年8月1日）；
- (18) 《危险废物经营许可证管理办法》，国务院令第408号；
- (19) 《危险废物转移联单管理办法》，原国家环保总局令第5号；
- (20) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号；
- (21) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》，原国家环保总局令第27号；
- (22) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》，环发

[2011]19号；

- (23) 《水泥行业清洁生产评价指标体系》（2014年4月1日）
- (24) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号，2013年9月）；
- (25) 《水污染防治行动计划》（国发[2018]17号，2018年4月）。
- (26) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016年5月）。

1.3.2 地方法律法规和规划

- (1) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005；
- (2) 《湖南省湘江保护条例》；
- (3) 《湖南省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》；
- (4) 《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日实施）；
- (5) 《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》。

1.3.3 技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总则》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境评价风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (10) 《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)及其局部修订条文(住建部公告第847号)；
- (11) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)；
- (12) 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(生态环境部公告2016年第72号)；
- (13) 《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》(生态环境部公告2017年第22号)。

1.3.4 项目技术文件及资料

- (1) 《湖南省株洲市绿产环保科技有限公司工业固废综合利用项目可行性

研究报告》山东中材工程有限公司，2019年5月；

(2) 环境影响评价委托书。

1.4环境影响识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响识别

采用矩阵法对可能受该工程影响的环境要素进行识别筛选，结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别表

影 响 程 度	环 境 资 源	自然环境				生态环境			社会经济			生活质量		
		环 境 空 气	地 表 水 体	地 下 水 体	声 环 境	陆 域 生 物	水 生 物	农 业 生 产	工 业 发 展	能 源 利 用	交 通 运 输	生 活 水 平	人 群 健 康	人 口 就 业
	开发活动	-1 D			-1 D								-1 D	
施工期	挖填土方	-1 D			-1 D								-1 D	
	材料堆存	-1 D											-1 D	
	建筑施工	-1 D	-1 D		-1 D								-1 D	
	物料运输	-1 D			-1 D						-1 D	-1D	-1 D	
运行期	物料运输	-1 C			-1 C						-1 C		-1 C	
	产品生产								+2C	-1 C	-1 C	+1C		+1C
	废气排放	-2 C				-1 C							-1 C	
	废水排放		-1 C				-1 C						-1 C	
	设备噪声				-1 C								-1 C	—
	固废堆放	-1 C	-1 C	-1 C									-1 C	

注： 1. 表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2. 表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3. 表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

从上表可以看出，拟建工程建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部、可恢复的影响，也存在长期、大范围的正、负影响。施工期主要表现在对自然环境中诸多方面产生的一定程度的负面影响，但施工期的影响是局部的、短期的；而工程运行期间对环境的影响则是长期存在的，最主要的是对自然环境中的

环境空气、地表水和声环境产生不同程度的负面影响。对环境的正影响则主要表现在社会经济方面，如工业经济发展等。

1.4.2 评价因子筛选

根据工程特点、当地环境特征，依据环境影响因素识别结果，按照《环境影响评价技术导则》中评价工作等级划分办法，根据项目特点确定评价因子见下表。

表 1.4-2 评价因子一览表

环境要素	项 目	评 价 因 子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、氟化物、Cd、Pb、As、Hg、Ni、Cr ⁶⁺ 、NH ₃ 、H ₂ S、二噁英、TVOC
	污染源评价	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、HCl、铊、镉、铅、砷及其化合物、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、二噁英
	影响评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、Pb、Hg、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、二噁英
地下水	现状评价	高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、锌、镍、铅、镉、砷、汞
	污染源分析	
	影响评价	
地表水 环境	现状评价	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类、铅、砷、汞、镉、铬（六价）
	污染源分析	pH、COD、氨氮
	影响分析	
声环境	现状评价	L _{eq} (A)
	污染源分析	L _p
	影响评价	L _{eq} (A)
固体废物	污染源分析	一般工业固体废物、危险废物
	影响分析	
生态环境	现状评价	地表植被、农作物
	污染源分析	占地、植被破坏、水土流失

1.5 评价执行标准

根据本项目污染特征及周边环境功能区划，本环评拟执行以下标准：

1.5.1 环境质量标准

1、环境空气：PM₁₀、SO₂、NO₂、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；硫化氢、氨气、氯化氢、TVOC 特征因子参考执行《环

境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D; 铅、砷、汞、铬执行《工业企业设计卫生标准》TJ36-79 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”；二噁英年均值参照执行日本环境标准（年均值 $\leq 0.6\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ）；Cd 参照执行前南斯拉夫环境标准（日均值 $\leq 0.003\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

具体标准限值详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量评价标准

标准名称	功能区划	评价因子	取样时间	标准值		
				单位	数值	
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级	SO ₂	1 小时平均	ug/m ³	500	
			24 小时平均	ug/m ³	150	
			年平均	ug/m ³	60	
		NO ₂	1 小时平均	ug/m ³	200	
			24 小时平均	ug/m ³	80	
			年平均	ug/m ³	40	
		PM ₁₀	24 小时平均	ug/m ³	150	
			年平均	ug/m ³	70	
		TSP	24 小时平均	ug/m ³	300	
			年平均	ug/m ³	200	
		氟化物	1 小时平均	ug/m ³	20	
			24 小时平均	ug/m ³	7	
《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018附录D	/	H ₂ S	1 小时平均	ug/m ³	10	
		NH ₃	1 小时平均	ug/m ³	200	
		HC1	1 小时平均	ug/m ³	50	
			日平均	ug/m ³	15	
		TVOC	8 小时均值	ug/m ³	600	
《工业企业设计卫生标准》TJ36-79	/	铅 Pb	日平均	ug/m ³	0.7	
		砷 As	日平均	ug/m ³	3	
		汞 Hg	日平均	ug/m ³	0.3	
		铬 Cr	一次浓度	ug/m ³	1.5	
参照前南斯拉夫环境标准		镉 Cd	日平均	ug/m ³	3	
日本环境厅标准		二噁英	年平均	pgTEQ/m ³	0.6	

- 2、地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
- 3、地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。
- 4、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，交通干道两侧红线外35m内执行4a类标准。
- 5、土壤：农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表1标准限值；建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中标准限值。

表 1.5-2 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》单位：mg/kg

序号	项目	二级			
		土壤 pH 值	5.5~6.5	6.5~7.5	>7.5
1	铜	≤	50	100	100
2	铅	≤	90	120	170
3	镉	≤	0.30	0.30	0.60
4	砷	≤	40	30	25
5	铬	≤	150	200	250
6	锌	≤	200	250	300
7	镍	≤	70	100	190
8	汞	≤	1.8	2.4	3.4
9	二噁英	《全国土壤污染状况评价技术规定》：10ngTEQ/kg			

表 1.5-3 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 单位：mg/kg

序号	污染物项目	二类用地筛选值
1	铜	18000
2	锌	/
3	砷	60
4	汞	38

5	铅	800
6	镉	65
7	铬(六价)	/
8	镍	900
9	四氯化碳	36
10	氯仿	10
11	氯甲烷	120
12	1, 1-二氯乙烷	100
13	1, 2-二氯乙烷	21
14	1, 1-二氯乙烯	200
15	顺-1, 2-二氯乙烯	2000
16	反-1, 2-二氯乙烯	163
17	二氯甲烷	2000
18	1, 2-二氯丙烷	47
19	二苯并[a, h]蒽	15
20	䓛	12900
21	苯并[k]荧蒽	1500
22	苯并[b]荧蒽	151
23	邻二甲苯	640
24	对二甲苯	570
25	间二甲苯	570
26	甲苯	1200
27	苯乙烯	1290
28	乙苯	280
29	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	100
30	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	50
31	四氯乙烯	183
32	1, 1, 1-三氯乙烷	840
33	1, 1, 2-三氯乙烷	15
34	三氯乙烯	20
35	1, 2, 3-三氯丙烷	5
36	氯乙烯	4. 3
37	苯	40
38	1, 4-二氯苯	560
39	1, 2-二氯苯	200

40	氯苯	1000
41	苯并[a]芘	15
42	苯并[a]蒽	151
43	2-氯酚	4500
44	苯胺	663
45	硝基苯	760
46	茚并[1, 2, 3-cd]芘	151
47	萘	700

1.5.2 污染物排放标准

1、废气：执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）特别排放限值和《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）。NH₃、H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准。VOCs 参照《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（天津市地方标准 DB12/524-2014）表 2 其他行业排放标准。

表 1.5-4 GB4915-2013 标准特别排放限值 单位：mg/m³

生产过程	生产设备	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统	20	100	320

表 1.5-5 GB30485-2013 标准限值

序号	控制项目	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)
1	HC1	10
2	HF	1
3	Hg	0.05
4	TI+Cd+Pb+As	1.0
5	Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	0.5
6	二噁英	0.1ng TEQ/Nm ³

表 1.5-6 GB14554-93 标准限值

序号	控制项目	单位	厂界标准二级
1	NH ₃	mg/m ³	1.5
2	H ₂ S	mg/m ³	0.06

表 1.5-7 DB12/524-2014 标准限值

序号	控制项目	单位	表 2 其他行业标准
1	VOCs	mg/m ³	80
		Kg/h	2

2、废水：执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

3、噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，交通干线两侧红线外35m内执行4类标准。

4、固体废物：一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其2013年修改单；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单；生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

1.6评价工作等级及评价范围

1.6.1 环境空气评价等级及范围

本项目依托攸县远大水泥厂现有水泥窑综合利用工业固废，根据工程分析，窑尾烟气中主要大气污染物为SO₂、NO₂、PM₁₀、HCl、Hg、Pb、As、Cd、二噁英等。由于SO₂、NO₂、PM₁₀排放量相比水泥厂排放并未新增，因此，本次预测不予考虑。

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 D10% 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率P_i定义如下：

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

P_i—第i个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分：

表1.6.1-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
--------	----------

一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

(2) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.6.1-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	质量标准		估算使用标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
		取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
HCl	二类限区	小时均值	50.0	50.0	HJ2.2-2018 附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值
	二类限区	日均值	15	/	
Pb	二类限区	日均值	0.7	2.1	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
As	二类限区	日均值	3.0	9	
Hg	二类限区	日均值	0.3	0.9	
Cr	二类限区	一次值	1.5	1.5	
Cd	二类限区	日均值	3	9	前南斯拉夫环境标准
NH ₃	二类限区	一小时	200.0	200.0	HJ 2.2-2018 附录 D
TVOC	二类限区	8 小时	600.0	1200.0	
H ₂ S	二类限区	一小时	10.0	10.0	
TSP	二类限区	24 小时	0.3	0.9	

(3) 废气污染源排放情况

主要废气污染源排放参数见下表：

表 1.6.1-3 主要废气污染源参数一览表 (点源)

污染源名称	坐标($^\circ$)		海拔	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	经度		高度 (m)	内径 (m)	温度 ($^\circ\text{C}$)	流速 (m/s)			
G1 窑尾烟囱	113. 4236	27.2 4425	116. 0	110.0	4.0	100.0	13.27	HCl	3.24	kg/h
	45	2						Pb	0.0084	
								As	0.0048	

								Hg	0.0006	
								Cd	0.0048	
								Cr	0.0096	

表 1.6.1-4 主要废气污染源参数一览表 (矩形面源)

污染源名称	左下角坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	经度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)			
固体废物预处理车间	113.4152 55	27.2 4756 9	111.0	42	27	20.0	NH ₃	0.008	kg/h
							H ₂ S	0.0007	
							VOC	0.094	
							TSP	0.054	
液体废物预处理车间	113.4155 36	27.2 4739 5	111.0	9.0	27.0	8.0	NH ₃	0.0027	kg/h
							H ₂ S	0.0003	
							VOC	0.027	

(4) 估算模式参数

估算模式所用参数见表。

表 1.6.1-5 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		41
最低环境温度		-7.2 °C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(5) 评价工作等级计算结果

本项目污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 1.6.1-6 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称		评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
有组织 废气	G1 窑尾烟囱	HCl	50.0	5.6428	11.29	13600
		Pb	2.1	0.01463	0.78	/
		As	9.0	0.00836	0.09	/
		Hg	0.9	0.00105	0.13	/
		Cd	9	0.00836	0.31	/
		Cr	1.5	0.02	1.24	/
无组织 废气	固体废物预 处理车间	NH ₃	200.0	2.7736	1.39	/
		H ₂ S	10.0	0.24269	2.43	/
		TVOC	1200.0	32.5898	2.72	/
		TSP	900	18.7218	2.08	/
	液体废物预 处理车间	NH ₃	200.0	4.2102	2.11	/
		H ₂ S	10.0	0.4678	4.68	/
		TVOC	1200.0	42.102	3.51	/

由上表可知，本项目 P_{max} 最大值出现为 G1 窑尾烟囱排放的 HCl， P_{max} 值为 11.29%， $D_{10\%}$ 为 13600m， C_{max} 为 5.6428ug/m³，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级，评价范围为厂界外延 13600m 的矩形区域。

1.6.2 地表水环境评价等级及范围

拟建项目生产废水均回用，不外排；生活污水汇入厂污水处理站处理达到 GB8978-96《综合污水排放标准》一级标准后回用于厂区绿化和车辆道路清洗，不外排。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的规定，拟建项目地表水评价等级为三级 B，本次地表水评价进行简要的环境影响分析。

1.6.3 声环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。本项目建成前、后噪声级变化不大、各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。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009) 中有关规定，确定项目声环境评价等级为三级。声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

1.6.4 地下水评价等级及范围

按照地下水导则评价工作等级的划分原则，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》识别建设项目所属的行业类别，以及地下水环境敏感程度分级对评价等级进行判定。

(1) 建设项目行业分类

根据地下水环境影响评价项目类别划分，本项目属于地下水环境环境影响评价行业分类中的 U 类：城镇基础设施及房地产类，第 151 小类：危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用，属于 I 类项目。

(2) 建设项目场地的地下水环境敏感程度

根据项目所在地的水文地质资料，项目所在的水文单元属于沙河以北地质单元，地下水流向为由北至南。该水文地质单元内无集中式地下水饮用水源地以及温泉、矿泉水等特殊地下水资源区，另外项目所在地及周边 6km^2 范围内的居民村庄均饮用自来水，无分散式饮用水水源地，建设项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

(3) 地下水环境影响评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分如下：

表 1.6.4-1 地下水环境影响评价工作等级表

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

根据项目行业类别与建设项目场地的地下水环境敏感程度，按照地下水评价等级表，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

评价范围：项目厂址周边 6km^2 水文地质区域。

1.6.5 生态评价工作等级及范围

根据本工程的工程特点、所在区域环境状况及环境敏感性，按《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中的有关规定和生态系统完整性、敏感生态问题初步分析，由于本工程所在地位现有厂区，不属于环境敏感区或自然保护区，也无珍稀动植物，项目占地面积很小，并且属于厂中厂，因此生态环境影响评价只作定性分析。

评价范围：工程用地区域及周边 200m 范围。

1.6.6 土壤环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型评价工作等级划分见表 1.6.6-1。

表 1.6.6-1 污染影响型评级工作等级划分表

等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	一级
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	一级	一级

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作。

本项目属于污染影响型 I 类项目。根据污染影响型敏感程度分级表，项目用地位于现有厂区，属于厂中厂，但由于厂界外存在居民，判定拟建项目土壤环境敏感程度为敏感。根据污染影响型评级工作等级划分表判定本项目土壤评价工作等级为一级。土壤评价范围为项目占地范围外 1.0km。

1.6.7 环境风险评价等级及评价范围

本项目拟处理的危险废物及处理过程产生的物质危险性主要包括毒性、腐蚀性、易燃性等。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量表，计算得到本项目涉及的风险物质 Q 值<1，项目环境风险潜势为 I 级，评价工作等级为简单分析。

1.7 环境保护目标

项目原料主要通过平汝高速和 028 县道运输进厂。由于工业废物收集、转运均委托专业资质单位，不在本次环评范围内。因此，本环评重点调查了进场道路及项目选址周边的主要环保目标，见表 1.7-1、1.7-2 和附图 4。

表 1.7-1 项目周边主要环境保护目标

一、大气环境保护目标								
名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能	相对厂址方位	相对项目厂界最近距离/m	相对窑尾烟囱最近距离/m
	经度	纬度						
北联村梅陂组	E113.417959	N27.244061	居住区	人群/约 30 户	GB3095-2012 二级	SW	120	450
北联村杉坡组	E113.423906	N27.224123	居住区	人群/约 35 户		S	600	1000
北联村塔前组	E113.418388	N27.234064	居住区	人群/约 35 户		SW	1000	1200
陶和村周家组	E113.418946	N27.264930	居住区	人群/约 40 户		N	2000	2400
东冲村谭家坪	E113.411222	N27.250395	居住区	人群/约 35 户		NW	900	1450
东冲村燕塘组	E113.408775	N27.246007	居住区	人群/约 30 户		W	2400	2700
网岭监狱四大	E113.456089	N27.238395	社会单位	人群/约 2000		E	2700	3100
网岭中学	E113.444996	N27.223265	学校	学生/约 1000		SE	3500	4000
湖南坳乡	E113.522758	E27.277213	居住区	人口约 2.6 万		NE	10200	10400
皇图岭镇	E113.492031	E27.345849	居住区	人口约 5.0 万		NNE	13100	13300
坪阳庙乡	E113.410492	E27.326330	居住区	人口约 2.6 万		N	8900	9100
丫江桥镇	E113.319855	E27.281485	居住区	人口约 3.3 万		NWW	10500	10800
槚山乡	E113.333931	E27.232958	居住区	人口约 2.5 万		W	8450	8800
新市镇	E113.391266	E27.175858	居住区	人口约 5.6 万		SSW	7900	8090
大同桥镇	E113.377190	E27.135841	居住区	人口约 2.7 万		SSW	12500	12700
钟佳桥镇	E113.439674	E27.129424	居住区	人口约 1.3 万		SSE	12470	12700
酒埠江镇	E113.563271	E27.215556	居住区	人口约 2.8 万		SEE	13700	13750

二、声环境保护目标									
北联村梅陂组	E113.417959	N27.244061	居住区	人群/约4户	GB3096-2008 二	SW	120	450	
三、地表水环境保护目标									
沙河			农灌	小河, Q=5m ³ /s 米	GB3838-2002 III	E	100	430	
四、地下水环境保护目标									
本项目营运期周边无居民饮用地下水井。					GB/T14848-2017 III类	/	/	/	
五、生态环境保护目标									
项目占地周边500m范围农田、林地，植被类型简单，以灌丛为主，无基本农田					/				

表 1.7-2 进厂道路两侧环境保护目标

环境类别	保护目标名称	方位和最近距离	规模及功能	执行标准
环境空气、 声环境	北联村合家冲	028县道沿线 100m~200m	居民约10户	GB3095-2012 二类 GB3096-2008 2类

2依托工程概况

2.1基本情况

湖南远大水泥厂主营业务为高标号优质水泥生产，规划为新建两条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，目前营运的为一期 4500t/d 熟料水泥生产线、采用双系列五级旋风预热器带在线喷腾式分解炉的新型干法水泥生产线及配套纯低温余热发电系统，年产商品熟料 139.5 万 t，年产水泥 200 万 t，其中 P.042.5 普通硅酸盐水泥 100 万 t、P.C32.5 复合硅酸盐水泥 100 万 t，年发电量为 6048×10^4 kWh，年供电量为 5564×10^4 kWh。

湖南远大水泥厂“4500t/d 熟料水泥生产线带 9MW 纯低温余热发电项目”于 2009 年 9 月通过湖南省环保厅环评审批（湘环评[2009]114 号），2012 年 5 月建成投入生产，2017 年 12 月通过了省环保厅验收（湘环评验[2017]92 号）。2018 年 5 月，远大水泥厂按照省环保厅发布的《湖南省大气污染防治 2017 年度实施方案》及株洲市生态环境局发布的《株洲市大气污染防治 2018 年度实施方案》要求，对脱硝除尘设施进行了特别排放限值改造，并于 2018 年 10 月通过了株洲市生态环境局的验收。

2.2建设内容

依托工程建设了一条 4500t/d 熟料、采用双系列五级旋风预热器带在线喷腾式分解炉的新型干法水泥生产线及配套 9MW 的纯低温余热发电系统，年产水泥熟料 139.5 万吨，普通硅酸盐水泥 200 万吨。

水泥生产线主要建设内容包括：石灰石破碎、石灰石预均化、砂岩破碎、原煤的储存与均化、生料制备、熟料库、煤粉制备、余热发电系统等生产系统，供水、供电、采暖通风、环保设施、化验室等必要的辅助生产设施，以及机电修、材料库、食堂、浴室、倒班宿舍等配套设施。

2.3厂区组成及平面布置

2.3.1 厂区组成

依托工程厂区组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 依托工程厂区组成

项目	建筑名称	建筑规格	备注
主体工程	熟料配料库	$\Phi 10 \times 20m$ 、1个	临时储存熟料
	煤矸石联合储库	$35 \times 234m$ 、1个	临时储存煤矸石
	熟料圆库	$\Phi 45m$ 、1个	储存熟料
	生料圆库	$\Phi \Phi 22.5 \times 62m$ 、1个	储存粉煤灰
	煤矸石圆库	$\Phi 10 \times 28m$ 、1个	储存煤矸石
辅助工程	变电所	建筑面积 $180m^2$	厂内供电
	循环水泵房	建筑面积 $120m^2$	循环水供给
	循环水池	占地面积 $10m \times 10m$	生产用冷却水循环使用
	综合办公楼	建筑面积 $1050m^2$ 、3层	供员工办公使用
	职工道班宿舍	建筑面积 $1080m^2$ 、2层	供员工临时休息使用
环保工程	地埋式污水处理站	污水调节池容积 $50m^3$ ，处理规模 $10t/h$	处理生活污水
	布袋除尘机组	44套、除尘效率：99.8%以上	每套系统设置一排气筒
	烟气脱硝	分解炉分级燃烧和选择性非催化还原（SNCR）脱硝	窑尾烟气

2.3.2 总平面布置

按功能分为4个区：原料区、主生产区、水泥生产及成品发运区、办公生活区。

原料区：布置在厂区西侧和东南侧。西侧布置有石灰石破碎工序，东南侧布置有石灰石预均化堆棚、原煤堆棚、原料配料站、原煤预均化堆棚、原煤破碎、煤矸石堆场、辅助原料预均化堆棚、石膏混合材堆棚。在原料储存区和生产线之间布置辅助原料及原煤预均化堆棚，这样即减小了原料的输送距离又环保、美观。

主要生产区：布置厂区中间，有原料粉磨、生料均化库、废气处理、烧成窑尾、烧成窑中、烧成窑头、煤粉制备、熟料库、余热发电站等设施。在主生产区周围或者主线建筑物的空余部分布置有总降、电气室、循环水处理、空压机站、中控化验室等生产辅助设施，这些车间布置在所服务车间的负荷周围。在厂区东部还布置了一个2万 m^3 的循环水池，为生产线、余热发电及消防提供循环水。

水泥粉磨及成品发运区：布置在厂区西北侧，布置有水泥配料站、水泥粉磨、粉煤灰库、水泥库、水泥散装、水泥包装、袋装水泥发运等车间。在汽车成品库

前、熟料库、水泥散装地点布置有汽车回转、装卸场地。

办公生活区：布置在厂区外东北侧，布置有综合办公楼、食堂、宿舍等办公生活设施。

水泥生产线总平面布置见附图 2。

2.4 主要原辅材料消耗

依托工程采用石灰石、粉砂岩、铁尾矿、煤矸石四组分配料，采用石膏作调凝剂、炉渣和低品位石灰石作为混合材、无烟煤作为燃料，生产水泥。主要原辅料及燃料情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要原辅料消耗量

序号	物料名称	年消耗量(t)	单位产品消耗量	备注
1	石灰石 1	1722113	1.222kg/kg 熟料	
2	粉砂岩	293330	0.221kg/kg 熟料	
3	铁尾矿	83384	0.061kg/kg 熟料	
4	煤矸石	88413	0.065kg/kg 熟料	
5	石膏	106304	/	
6	炉渣	276922	/	
7	石灰石 2	260337	/	
8	无烟煤	153545	0.105kg/kg 熟料	S 0.5%
9	氨水	2449	/	浓度 20%
10	水	1298900	0.33t/t 熟料	/
11	电	6971 万度	56.2 度/t 熟料	自发电 6084 万度

(1) 钙质原料

依托工程采用攸县鸾山镇东院矿区的石灰石作为钙质原料，化学成分如下：

表 2.4-2 石灰石的化学成分(%)

L.O.I	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	SO ₃	Cl ⁻	Total
43.15	0.49	0.13	0.17	53.79 5	1.23	0.01	0.07	0.01	99.05

(2) 硅质原料

依托工程采用厂区西南面约 5km 处的粉砂岩作为硅质原料，化学成分如下：

表 2.4-3 粉砂岩的化学成分(%)

L.O.I	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	SO ₃	Cl ⁻	Na ₂ O	Total
1.61 3	72.9 7	14.0 7	2.85	1.42	0.34	4.05	0.10	0.05	1.86	99.2 8

2.5 生产工艺

依托工程采用新型干法水泥工艺，它是以悬浮预热和预分解技术装备为核心，其具有技术先进、设备可靠、生产适应性好、工艺性能优良等优点，同时能节约资源和能源，可以实现对资源综合利用，促进可持续发展。

(1) 石灰石破碎及输送

石灰石破碎设在矿区，采用一台单段锤式破碎机。来自矿山的矿石自卸汽车将石灰石倒入料斗，经锤式破碎机破碎后，由矿石运送入厂区石灰石细破碎间进行细破，经细破后的石灰石由汽车运输至厂区预均化堆场进行均化储存。

(2) 石灰石预均化堆场

石灰石预均化堆场采用带盖长形预均化堆场，石灰石储存量为 $2\times37500\text{t}$ 。堆料机悬臂、来回连续布料，桥式刮板取料机端面取料。取出的石灰石由胶带输送机送至原料配料站的石灰石配料库中。

(3) 辅助原料、煤破碎及预均化堆场

粉砂岩、铁尾矿及煤矸石分别经自卸汽车运进厂区堆棚，或直接卸入卸车坑，经板式喂料机喂入一台反击式破碎机中破碎，破碎机能力 $150\text{t}/\text{h}$ ，进料块度 $\leqslant 600\text{mm}$ ，出料粒度 $\leqslant 70\text{mm}$ (90%)；原煤经经自卸汽车运进厂区堆棚，或直接卸入卸车坑，经板式喂料机喂入一台反击式破碎机中破碎，破碎机能力 $150\text{t}/\text{h}$ ，进料块度 $\leqslant 600\text{mm}$ ，出料粒度 $\leqslant 30\text{mm}$ (90%)。破碎后的物料经带式输送机送至辅助原料、煤预均化堆场均化存储。

(4) 原料配料站及输送

经预均化后的原料，通过皮带机送入原料配料站。配料站分别设有石灰石、粉砂岩、铁矿粉、煤矸石的配料库。石灰石、粉砂岩、铁矿粉、煤矸石配料库下均设置定量给料机，四种原料分别由各自的定量给料机按配料要求的比例卸出，配合料经带式输送机、磨机入口锁风阀喂入原料磨中。

在入磨带式输送机上设有电磁除铁器，以去除原料中可能的铁件。在带式输送机头部设有金属探测器，检测原料中是否残存铁件，以确保辊式磨避免受损。生料质量采用萤光分析仪和原料配料自动调节系统来控制。

(5) 原料粉磨及废气处理

原料粉磨与废气处理系统采用一套三风机辊式磨系统，系统粉磨能力 400

t/h。利用来自窑尾预热器的高温废气作为烘干热源，物料在磨内进行研磨、烘干，从辊式磨风环中落下的块料由卸料设备、斗式提升机送回辊式磨继续粉磨。出立磨的气体携带合格的生料粉，经旋风分离器分离后，收下的生料经空气输送斜槽、斗式提升机送入生料均化库。含尘气体一部分作为循环风返回磨中，其余的与来自增湿塔的废气混合进入窑尾袋收尘器，净化后的气体排入大气。

在原料磨停止运行时，废气由增湿塔增湿降温后，全部进入窑尾袋收尘器。增湿塔喷水量将自动控制，使废气温度处于窑尾袋收尘器的允许范围内。经收尘器净化后废气由排风机排入大气。

由增湿塔收集下来的窑灰，经输送设备送至入窑喂料系统或生料均化库。

采用窑尾预热器的废气作为烘干热源，由窑尾高温风机送入原料磨内，以保证出磨生料水分<1%。在停窑时，由备用热风炉供热。

(6) 生料均化库及生料入窑喂料系统

设置一座Φ 22.5m连续式生料均化库储存和均化生料，其储存量为20000t。库中的生料经过交替分区充气卸至混合室，生料在混合室中被充气搅拌均匀。所需的压缩空气由配置的罗茨风机供给。均化后的生料粉通过计量系统计量后，经空气输送斜槽和斗式提升机，再通过分料阀、锁风阀分别喂入双系列预热器的两个进料口中。

(7) 熟料烧成系统

烧成车间由五级双系列悬浮预热器、分解炉、回转窑、篦式冷却机组成，日产熟料 4500t。喂入预热器的生料经预热器预热和分解炉中分解后，喂入窑内煅烧；出窑高温熟料在水平推动篦式冷却机内得到冷却，大块熟料由破碎机破碎后，汇同漏至风室下的小粒熟料，一并由熟料链斗输送机送入熟料库储存。通过熟料床的热空气除分别给窑和分解炉提供高温二次风及三次风外，一部分作为煤磨的烘干热源，其余废气经袋收尘器净化后由排风机排入大气。

(8) 熟料储存及输送

设置一座Φ 45m 圆库储存熟料，其储量为 48000t。熟料经库底卸料装置卸出后，由耐热带式输送机送至水泥配料站的熟料库储存。

(9) 煤粉制备和输送

原煤仓的原煤经定量给料机计量后，喂入Φ 3.8×(7.25+3.5)m 风扫煤磨，出磨煤粉由动态选粉机分离后，粗粉返回煤磨继续粉磨，合格煤粉被收集下来，

由螺旋输送机送入带有荷重传感器的煤粉仓。煤粉经计量后分别送往窑头燃烧器和窑尾分解炉燃烧。含尘气体经净化后由排风机排入大气。

煤粉仓与袋式收尘器均设有 CO 检测器装置，并备有一套 CO₂ 自动灭火装置，煤粉仓及收尘器等处均设有防爆阀。

(10) 石膏、混合材破碎及水泥配送

石膏、水渣、石灰石由自卸汽车运进厂区，卸入堆棚内储存，石膏由装载机运至颚式破碎机的受料斗中，破碎后的石膏、石灰石经斗式提升机、带式输送机送至水泥配料站的石膏、石灰石配料库中。水渣由装载机运至旁路受料斗中，经斗式提升机、带式输送机送至水泥配料站的水渣配料库中。

水泥配料站设有熟料、石膏、水渣、石灰石四座配料库，各配料库库底均设有电子皮带秤。根据生产水泥的品种，四种物料按照预定配比配好后，经带式输送机分别送入两套水泥粉磨系统。

(11) 水泥粉磨

水泥粉磨采用两套由辊压机和球磨机圈流系统组成的半终粉磨系统。来自水泥配料站及出辊压机的物料经斗式提升机提升，送入 V 形选粉机分选，分选后的粗颗粒返回辊压机前的缓冲仓，再次送入辊压机辊压，分选后的半终水泥成品由旋风筒收集，送入水泥磨粉磨。出磨水泥经斗式提升机和空气输送斜槽送入高效选粉机分选，出磨废气与各处扬尘废气作为选粉机用风，分选后的粗粉经空气输送斜槽返回磨头重新入磨粉磨，成品水泥随选粉空气一起排出选粉机，由高效袋收尘器收下后，经空气斜槽送、斗式提升机送入水泥库。经高效袋收尘器净化后的废气由粉磨系统排风机排入大气。

(12) 水泥储存、水泥包装及散装

水泥储存采用八座Φ 15m 圆库储存水泥，储量 8×6000t，储期 7.9d。其中四座库库侧设有一套水泥汽车散装系统，散装机能力为 100–150t/h. 台。库底卸出的水泥经空气输送斜槽、斗式提升机送至水泥包装车间。

水泥包装车间设有二台八嘴回转式包装机，包装好的袋装水泥既可直接由汽车装车发运，也可送至成品库储存。

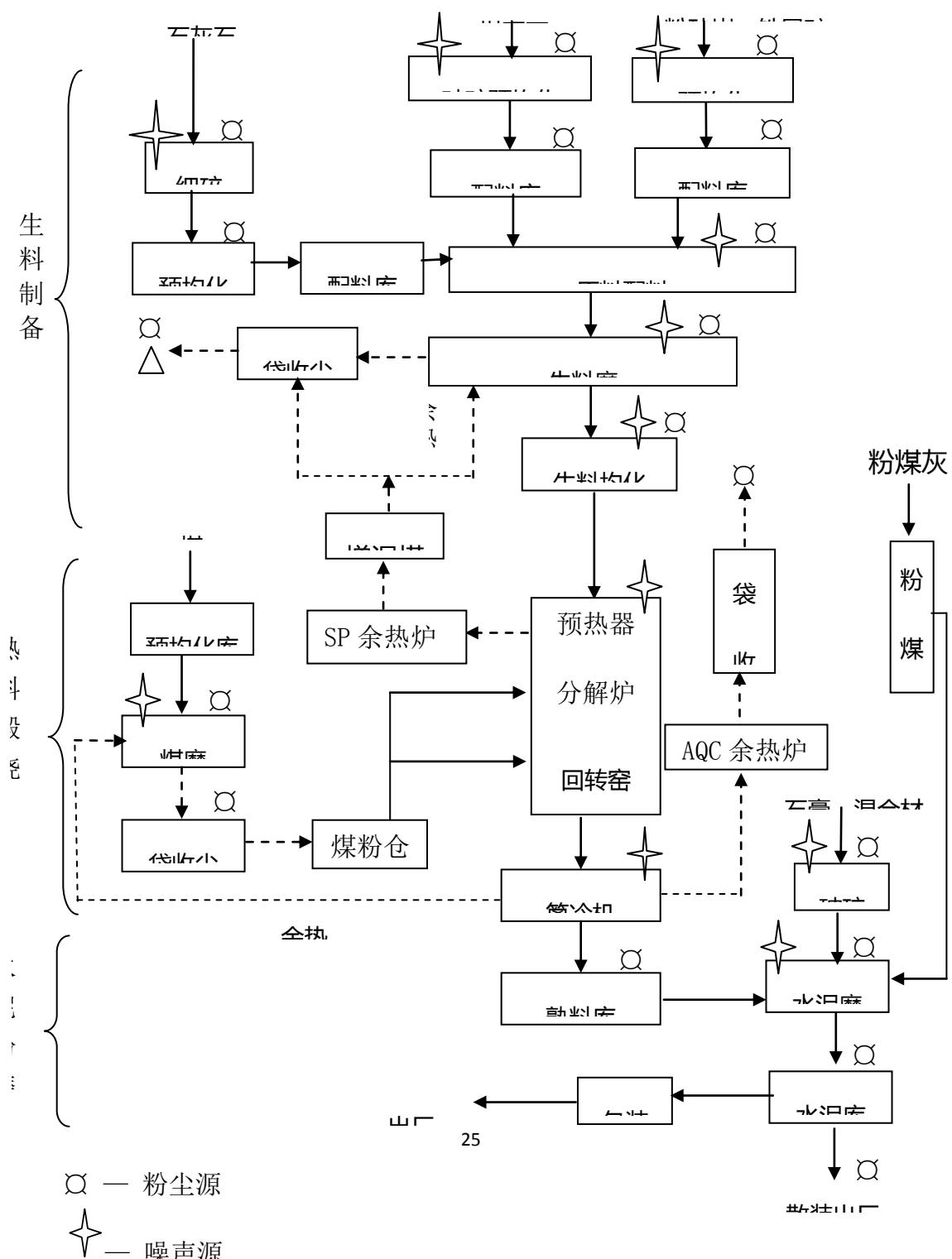
(11) 压缩空气站

设置一座压缩空气站，用于生产线的压缩空气的供给。全厂设一座中央化验室，负责全厂原燃料、半成品和成品检验。

(12) 余热发电

为充分利用水泥窑余热资源，提高企业的经济效益，本工程拟建一套 9MW 单压进汽汽轮发电系统，本工程将在窑头、窑尾分别设置余热锅炉，即 AQC 炉和 SP 炉，并配套旁路烟道。当发电系统正常工作时，旁路烟道关闭，烟气走余热锅炉进行发电后再进除尘系统处理达标外排；当发电系统故障时，旁路烟道打开，烟气不经过余热锅炉直接进除尘系统处理达标外排。

主要生产工艺及产污节点见图 2-1。



2.6 生产设备

依托工程主要生产设备及环保设施清单见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程生产设备及环保设施一览表

序号	项目名称	主机型号、规格	台数	装机容量(kW)	年利用率(%)	备注
1	石灰石破碎	锤式破碎机 进料块度: ≤1000mm 出料粒度: ≤75mm 占90% 生产能力: 800t/h	1	800	24.1	
2	石灰石预均化堆场	混匀堆取料机 轨道直径: Φ90m 堆料机 堆料能力: 1600t/h 取料机 取料能力: 1600t/h	1	235	12.0 12.0	
3	辅助原料破碎	反击锤式破碎机 进料块度: ≤600mm 出料粒度: ≤70mm 占90% 生产能力: 150t/h	1	185	34.69	
4	原煤破碎	反击式破碎机 进料粒度: ≤600mm 出料粒度: ≤30mm (90%) 生产能力: 150t/h	1	90	11.5	
5	辅助原料、煤预均化	堆料机 能力: 250t/h 取料机 生产能力: 150t/h	1 1	110 90	34.69 20.9	
6	原料粉磨与废气处理	辊式磨 生产能力: 400t/h(磨损后) 入磨水份: <5% 出磨水份: <1% 入磨粒度: ≤75mm 占90% 出磨细度: 80μm筛余12% 高温风机 风量: 860000m ³ /h 风压: 7500Pa	1	3800	60.6	
			1	2800	60.6	

序号	项目名称	主机型号、规格	台数	装机容量(kW)	年利用率(%)	备注
		原料磨风机 风量: 900000m ³ /h 风压: 11000Pa	1	3600	60. 6	
		窑尾袋收尘器 处理风量: 900000m ³ /h 烟 气 温 度 : 120~150°C max350°C 入口含尘量: ≤80g/m ³ 出口含尘量: ≤50mg/Nm ³	1		60. 6	
		EP风机 风量: 900000m ³ /h 风压: 2000Pa	1	710	60. 6	
7	烧成系统	旋风预热器带分解炉 生产能力: 4500t/d C1-4×Φ5. 0m C2-2×Φ6. 9m C3-2×Φ6. 9m C4-2×Φ7. 2m C5-2×Φ7. 2m 分解炉: Φ7. 5×30m	1套		84. 9	
		回转窑 规格: Φ4. 8×74m 生产能力: 4500t/d 斜度: 4% 转速: 0. 35~4 r/min				
		第三代篦式冷却机 型号: NC39325 生产能力: 4500t/d 篦床面积: 121. 2m ² 、 入料温度: 1400°C 出料温度: 65°C+环境温度				
		窑头袋收尘器 处理风量: 600000m ³ /h 烟气温度: 250°C 入口含尘量: ≤30g/m ³ 出口含尘量: ≤50mg/Nm ³				

序号	项目名称	主机型号、规格	台数	装机容量(kW)	年利用率(%)	备注
8	煤粉制备	型号: $\Phi 3.8 \times (7.25+3.5)m$ 生产能力: 38t/h 入磨水份: <10% 出磨水份: <1% 入磨粒度: <25mm 出磨粒度: 88 μm 篮余 5.5%	1	1400	45. 2	
9	石膏破碎	颚式破碎机 进料块度: $\leq 500mm$ 出料粒度: $\leq 70mm$ 占90% 生产能力: 60t/h	1	75	19. 4	
10	水泥粉磨	辊压机 型号: CLF170-100 喂料粒度: $\leq 50mm$ 通过量: 458~623t/h 水泥磨 型号: $\Phi 4. 2 \times 13m$ 产品细度: 3200~3400cm ² /g 生产能力: 160t/h	2	4×900 2×3550	71. 4 71. 4	
11	水泥包装	八嘴回转式包装机 单袋重量误差: -0. 2kg~0. 6kg 10 袋重量平均误差: -80~240g 生产能力: 100t/h	2		34. 2	
12	水泥散装	散装机 能力: 200 t/h	4		20	

2.7公用工程

2. 7. 1 供电

厂区建设一座 35kV/10. 5kV 总降压站，站内安装一台有载调压主变压器，容量为 31500kVA。站内设有 10kV 开关室、主控室、静电电容器室等建筑物。总降以 10. 5kV 电缆向原料磨电气室，窑头电气室，水泥磨电气室提供 10. 5kV 电源。从余热发电配电站引一条 10. 5kV 回路至总降压站 10. 5kV 母线(并网，同期装置安置于余热发电电气室)。同时此回路亦作为余热发电配电站的供电电源。总降压站采用智能化微机保护装置及综合自动化系统，并与 DCS 系统通讯。

2. 7. 2 给排水

1、给水

依托工程拟从位于厂区东面的沙河取水，经泵房提升后供全厂生产、生活及消防用水。原水经取水泵房提升，由输水管线输送至厂区给水处理场，经加药、反应、沉淀、过滤等处理后进入清水池，供生活、生产及消防用水。

生活、生产及消防给水系统主要供生活用水、消防用水和对水质要求较高的磨内喷水、窑头篦冷机喷水、废气处理增湿塔喷水等用水，及循环给水系统的补充水。生活、生产及消防给水系统设有清水池及泵房。

消防采用低压制，生活、生产及消防给水管网上每隔一定距离设置地上式消火栓，由消防车加压后实施消防。消防水量为 50L/S，同一时间内的火灾次数按 1 次考虑，火灾延续时间以 2h 计，则一次消防用水量为 360m^3 。消防水量贮存在清水池内。生活、生产及消防给水管成环网布置，管径不小于 DN100，管网水压不小于 0.25MPa。消火栓间距不大于 120m。

2、排水

水泥生产区实行雨污分流制。初期雨水经沉淀池处理后回用于车辆和道路浇洒。后期雨水依地形采用明沟排放，最终汇入沙河。

生产废水主要为间接冷却水，除水温略有升高外，无毒无害，经冷却塔降温后，汇入循环水池循环利用，循环水池少量污水经旁滤器过滤处理后，返回循环水池，不外排；锅炉水处理间产生的浓水、机修、化验室废水与化粪池处理后的的生活污水统一汇入厂污水处理站处理达到《综合污水排放标准》一级标准后回用于厂区绿化和车辆道路清洗，不外排。

厂区生活，生产用水量、循环用水量及水量平衡见图 2-2。

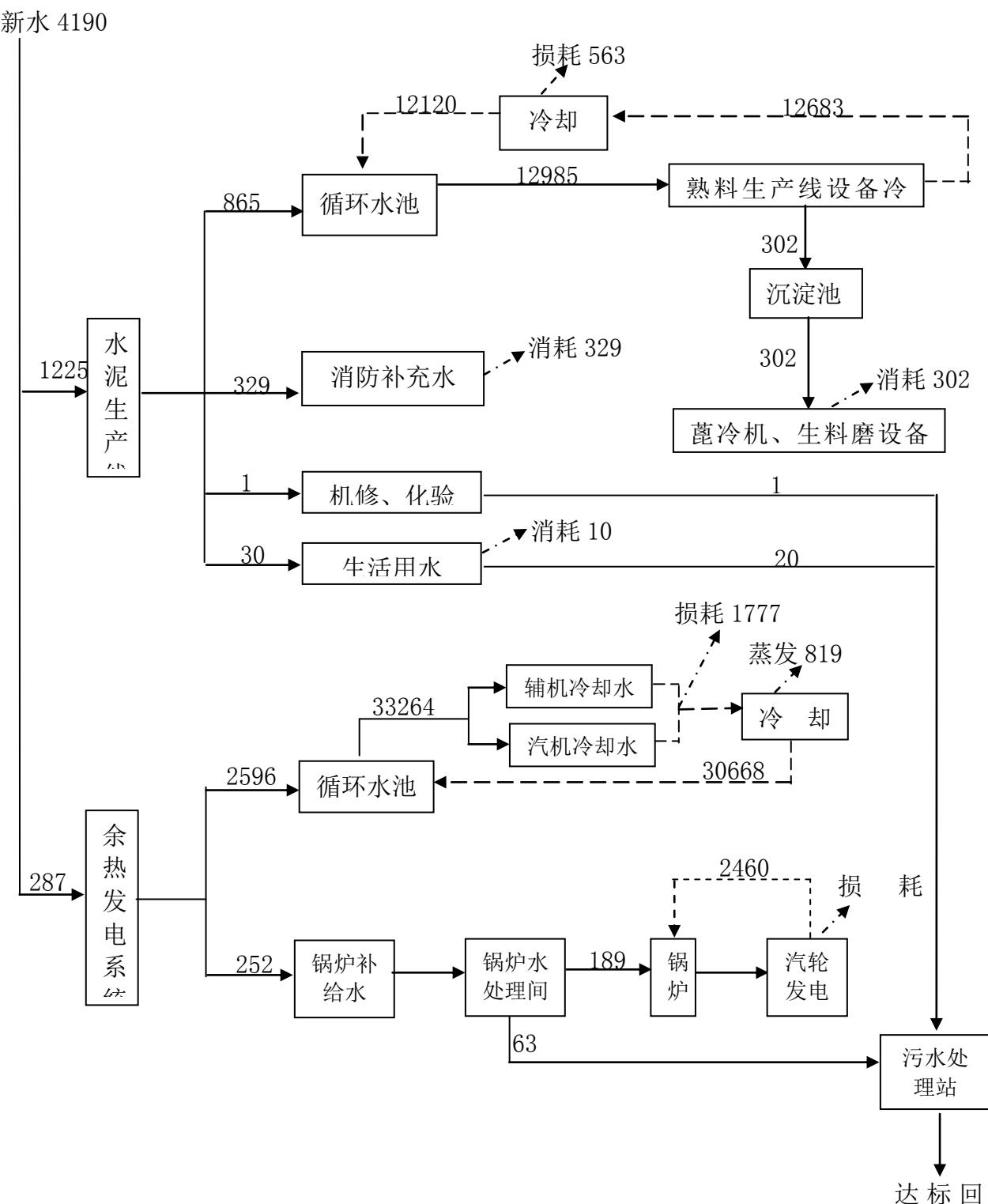


图 2-2 依托工程水量平衡图 (m³/d)

2.8 产排污现状分析

依托工程主要污染物产排情况汇总见表 2.8-1。

表 2.8-1 污染物产生节点

类型	污染物	污染来源
废气	原料粉尘	产生于各种原料的装卸、破碎、运输、储存过程
	煤粉尘	产生于煤粉制备、储存及转运过程
	生料粉尘	产生于生料粉磨、预热、分解及熟料煅烧过程
	熟料粉尘	产生于熟料冷却、破碎、输送及储存过程
	水泥粉尘	产生于水泥配料、粉磨及包装过程
	窑尾废气	废气中含有粉尘、二氧化硫、氮氧化物
噪声	设备噪声	原料磨、煤磨、水泥磨、空压机、罗茨风机、汽轮机、水泵、油泵、冷却塔、余热锅炉以及汽车运输等设备产生
固废	固体废物	生活垃圾
废水	生产废水	自动化仪表冷却水和循环系统排污水；各种设备及车辆清洗废水；电站化学水处理车间排水、余热锅炉排水及冷却系统排水；少量化验排水，主要污染物为COD、悬浮物、石油类、pH
	生活污水	员工日常生活产生的生活污水，主要污染物为COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷

2.8.1 废气

1、粉尘

水泥生产过程中，物料破碎、运输、粉磨、煅烧和包装等几乎每道工序都有粉尘的产生和排放。其特点是排放点多，排放量与除尘器型号及维护管理等直接相关，且绝大多数为有组织的排放源，只有少量是自由散发的无组织排放源。生产过程中粉尘的主要来源有：

原料粉尘：产生于各种原料的装卸、破碎、运输、储存等过程。

燃煤粉尘：产生于煤的装卸、煤粉制备、储存及转运过程。

窑尾粉尘：产生于生料的粉磨、预热、分解及熟料煅烧过程。

熟料粉尘：产生于熟料的冷却、破碎、输送及储存过程。

上述粉尘中除回转窑窑尾粉尘外，其他粉尘均与产尘物料成分相同，气体净化过程中收集的粉尘可返回原、燃料或成品中再次利用，窑尾粉尘含有生料和部分半成品，亦可返回窑尾喂料系统再次入窑。

(→) 有组织排放源

工程拟设置各种除尘器共约 44 台（套），对生产废气处理后有组织地进行排放，粉尘有组织排放总量为 524.74t/a。工程生产环节均设置袋式收尘器处理废气。最大的粉尘排放源是回转窑窑尾，排气筒高度 110m，排气筒出口直径 4.0m，废气排放总量为 60 万 Nm³/h。

为有效抑制各扬尘点粉尘的产生，厂区采用密闭式运输设备和密闭式的储库等设备设施，并尽可能降低物料运转的落差，以减少扬尘的产生。对各产尘点的含尘气体，均经高效除尘设备净化后由烟囱排放，外排废气中粉尘浓度小于排放标准。生产线各有组织排尘点排放浓度及相应的吨产品粉尘排放量均符合 GB4913-2004《水泥工业大气污染物排放标准》排放限值要求。其中窑头、窑尾和煤粉制备的粉尘排放浓度≤50mg/m³，其余各排尘点粉尘排放浓度≤30mg/m³。

(二) 无组织排放源

水泥生产线粉尘无组织排放源分析

粉尘无组织排放主要产生于原燃料堆场的装卸及储存，扬尘的大小与物料的粒度、比重、落差、湿度、风向、风速等诸因素有关。

- (a) 石灰石堆存扬尘很小，粉砂岩卸入室内储库，亦极少无组织粉尘外逸；水泥熟料散装外运采用密闭管道装车、罐车运输；袋装水泥熟料机械装车，无组织扬尘小，按难估算量统一估算。
- (b) 生料配料中的石膏，以及作为混合材用的低品位的石灰石和矿渣由汽车运输进厂后，卸入堆场或直接卸入卸车坑，经带式输送机送至联合储库。
- (d) 原煤运进厂后卸入煤棚或直接倒入卸料坑，经带式输送机转运到原煤预均化堆场，其输送和预均化堆场设有袋式收尘器，不存在无组织排放，原煤仅在卸车和露天堆存时产生无组织排放。

2、其他废气

工程废气主要污染物是熟料煅烧过程产生的 SO₂、NO_x 和脱硝系统逸出来的氨。由于未采用粘土和萤石作原料，因此，本项目无含氟废气排放。

(1) NO_x

水泥厂排放的 NO_x 主要是燃煤、生料中的氮化合物与吹入空气中的氮在窑内高温煅烧条件下产生，并随着窑尾废气进入上升管道，其排放量与煅烧温度、空气含氧量和反应时间有关，窑内煅烧温度越高，氧气浓度越大，反应时间越长，生成的 NO_x 气体就越多。工程采用窑外分解技术，把 50~60% 的燃料从窑内高温

带转移到温度较低的分解炉内燃烧，因而 NO_x 的生成量较低。窑尾烟气出口设置有 SNCR 脱硝装置，采用氨水作脱硝剂，脱硝效率可达到 60%以上。因此，脱硝后的 NO_x 最终排放浓度能达到 GB4915—2013《水泥工业大气污染物排放标准》特别排放限值标准（320mg/m³）。脱硝后的高热烟气进余热锅炉和原料磨系统，最终通过 1 根 110 米高排气筒排放。

（2）SO₂

窑尾排放的 SO₂ 主要由煤粉和煤矸石原料燃烧产生。由于熟料生产过程中有吸硫作用，当窑内温度在 800~1000℃时，燃料燃烧所产大部分 SO₂ 被物料中的氧化钙和碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质进入熟料。预分解窑由于物料与气体接触充分，吸硫率可达 90%~95%。吸收后的烟气 SO₂ 排放浓度可达到 GB4915—2013《水泥工业大气污染物排放标准》特别排放限值标准（100mg/m³）。

（3）氨

工程窑尾烟气采用 SNCR 装置进行脱硝，会有少量氨外逸随烟气外排。由于氨水储罐及输送管道均为密闭装置，整个储运过程为密闭过程，加之氨水自身浓度很低，仅为 20%，因此，脱硝系统氨水的无组织挥发量很小，按照氨水用量的 0.02%估算，无组织逸散的氨量为 0.5t/a。

根据远大水泥厂监督性监测报告和在线监控数据，依托工程现有各污染源废气排放情况如下：

表 2.8-1 依托工程废气排放情况表

序号	系统名称	标况风量 (Nm ³ /h)	烟 囱 高 度 (m)	温 度 (℃)	袋式除尘器	污染物排放折 算浓度 (mg/m ³)		
					型 式	粉 尘	SO ₂	NOx
1	石灰石破碎	22437	15	20	袋式收尘器	9.4		
2	辅料破碎	9805	15	20	袋式收尘器	15.5		
3	石灰石预均化堆棚	8916	20	20	袋式收尘器	9.8		
4	原煤及辅助原料均化堆棚	6900	15	20	袋式收尘器	16.7		
5	原料配料站	8900	30	20	袋式收尘	9.8		

					器			
6	原料粉磨及废气处理	393888	109	160	袋式收尘器	12.9	44	304
7	生料均化库	8486	50	70	袋式收尘器	15.5		
8	生料入窑	8900	25	70	袋式收尘器	15.5		
9	烧成窑头	200000	40	170	袋式收尘器	8.6		
10	煤粉制备	88412	30	70	袋式收尘器	16.6		
11	熟料库储存及输送	16760	55	100	袋式收尘器	9.3		
12	粉煤灰计量及输送	6900	30	20	袋式收尘器	16.6		
13	水泥配料站及输送	11160	15	50	袋式收尘器	14.8		
14	水泥粉磨及输送	222829	40	80	袋式收尘器	8.6		
15	水泥储存及输送	3698	35	30	袋式收尘器	13.9		
16	水泥散装	17997	35	30	袋式收尘器	15.4		
17	水泥包装	19316	20	30	袋式收尘器	15.2		
GB4915-2013 特别排放限值						20	100	320

由上表可知，依托工程各废气污染源均能达到 GB4915-2013《水泥工业大气污染物排放标准》特别排放限值标准。

2.8.2 废水

水泥生产区生产废水主要为设备间接冷却水，除水温略有升高外，无毒无害，经冷却塔降温后，汇入循环水池循环利用，循环水池少量污排水经旁滤器过滤处理后，返回循环水池，不外排；锅炉水处理间产生的浓水约 63m³/d；机修、化验室废水产生量约 1m³/d，与化粪池处理后的污水（20m³/d）统一汇入厂污水处理站处理达到 GB8978-96《综合污水排放标准》一级标准后回用于厂区绿化和车辆道路清洗，不外排。

2.8.3 固体废物

水泥生产过程中产生的固体废物主要来自各生产环节中除尘器收下的粉尘，

全部返回生产工艺，不外排；其他固体废物主要是污水处理站污泥、生活垃圾及废弃的水泥包装袋、原料包装袋等。这些经综合回收利用后，统一送当地卫生部门指定填埋场处理。

表 2.8-2 主要固体废物产生情况 (dB(A))

序号	名称	产生量 (t/a)	处理、处置方式及去向
1	收尘系统除尘灰	4500	返回生产系统
2	废水泥包装袋(万个)	1500	由废品回收公司回收
3	污水站污泥	80	经收集后交环卫部门处置
4	生活垃圾	80	经收集后交环卫部门处置

2.8.4 噪声

水泥生产线噪声主要来自各种破碎机、磨机、风机、空压机、包装机、水泵等。各噪声源的源强、防治措施及降噪效果见表 2.8-3。

表 2.8-3 生产线主要设备噪声强度、防治措施及效果 (dB(A))

噪声源	噪声强度	防治措施	降噪量	排放强度
破碎机	100~105	基础减振	15~20	85
原料磨	95~105	基础减振、车间封闭	10~15	85
煤磨	90~100	基础减振、车间封闭	10~15	85
水泥磨	90~100	基础减振、车间封闭	10~15	85
罗茨风机	100~120	基础减振、安装消声器	15~25	95
窑尾风机	90~110	基础减振、安装消声器	15~25	80
篦冷机	85~100	车间封闭	10~15	80
空压机	90~100	基础减振、安装消声器	10~15	85
水泵	85~100	柔性接头、车间封闭	10~15	85
包装机	85~95	基础减振、消声器	10~20	80
汽轮发电机	110~115	基础减振、消声器	15~20	95
循环水泵	85~90	基础减振、消声器	10~15	80
冷却塔	105	基础减振、消声器	10~15	85

2.9 存在的环境问题

通过现场踏勘以及相关资料收集分析，依托项目在生产营运期采取了各类废气收集处理设施，确保废气污染物稳定达标排放；加强了噪声污染防治、严防噪声扰民；落实了环境风险防范措施，未曾发生过突发环境事件。总体上讲，依托工程各项污染防治措施基本落实到位，但仍存在以下主要环境问题：

- 厂区道路、绿化目前尚未完善，导致汽车运输扬尘污染明显。环评建议

加强厂区道路硬化、植被绿化建设，对厂区地面以及厂外运输道路进行及时清扫、洒水降尘，对进出厂车辆进行轮胎清洗，尽量减少扬尘影响。

2、根据现场调查，水泥厂原环评批复卫生防护距离内目前有居民 23 户。根据竣工验收批复（湘环评验[2017]92 号），卫生防护距离内有 19 户是属于核定拆迁对象，具体位置分布见附图 6，县政府已出台相应的拆迁安置方案，在 2019 年年底前全面完成这些居民的搬迁安置工作（见附件）。剩余 4 户居民属于环评批复后的新增房屋，虽然不属于原环评批复的拆迁范围，但是距离水泥厂距离很近。环评建议水泥厂自身应加强环保治理力度，针对这些居民采取有针对性的污染防治措施，比如在厂区与居民之间建立宽大的绿化隔离带，植物采取樟树等高大乔木物种，增强粉尘隔离效果；给高噪声设备加装减震消声措施和封闭隔音，给周围居民房屋加装隔声玻璃，减少噪声影响。

3拟建工程概况及工程分析

3.1项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目基本情况见表 3. 1-1， 主要技术经济指标见表 3. 1-2。

表3. 1-1 项目基本情况一览表

序号	名称	内容
1	项目名称	株洲市绿产环保科技有限公司工业固废综合利用项目
2	建设单位	株洲市绿产环保科技有限公司
3	建设性质	新建
4	建设地点	攸县远大水泥厂内
5	建设规模	依托攸县远大水泥厂现有1条4500t/d新型干法水泥窑, 新建工业固废综合利用项目
6	生产制度	保持水泥生产制度不变, 全年生产310天, 每天24小时, 三班制
7	职工人数	不新增劳动定员, 由现有员工调配解决
8	投产时间	2020年12月

表3. 1-2 项目主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	总投资	万元	9600	其中环保投资 511 万元, 占总投资比例 5%
2	工业固废综合利用规模	t/a	100000	5 万吨危废、5 万吨一般固废, 具体类别见表 3. 1-3、3. 1-4
	日处理量	t/d	323	
3	年作业时间	d	310	
	日作业时间	h	24	
4	年耗电量	万 kWh/a	46.5	依托厂区现有供电电源
5	年耗水量	t/a	5270	依托厂区现有供水水源

3.1.2 项目服务范围

本项目的服務范围以株洲地区为主，兼顾省内其它有需要的地区。

3.1.3 原料来源与成分分析

本项目拟处置 12 类工业危废和 4 类一般工业固废，各类别危险废物拟处置量、

来源及种类见表 3.1-3，一般固废种类及处理量见表 3.1-4。特别要说明的是，按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）及相关主管部门要求，本项目不处置放射性废物、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。应急事件废物经检测确定废物特性后按水泥窑协同处置相关要求处置。如果应急事件废物难以确定特性，且可能具有爆炸性或无法判断是否具有爆炸性，则本项目不予接收。

表3.1-3 拟处置危险废物种类及数量表

序号	废物类别	废物代码	危 险 废 物	t/a
1	HW03 废药物、药品	900-002-03	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的药物和药品（不包括 HW01、HW02、900-999-49 类）	100
2	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-403-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的易燃易爆有机溶剂，包括正己烷、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、1,2,4-三甲苯、乙苯、乙醇、异丙醇、乙醚、丙醚、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酸丁酯、苯酚	500
		900-404-06	工业生产中作为清洗剂或萃取剂使用后废弃的其他列入《危险化学品目录》的有机溶剂	
		900-405-06	900-401-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质	
		900-406-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质	
		900-407-06	900-401-06 中所列废物分馏再生过程中产生的高沸物和釜底残渣	
		900-408-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物分馏再生过程中产生的釜底残渣	
		900-409-06	900-401-06 中所列废物再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	
		900-410-06	900-402-06 和 900-404-06 中所列废物再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	
3	HW08 废矿物油与含矿物油废物	251-001-08	清洗矿物油储存、输送设施过程中产生的油/水和烃/水混合物	1800
		900-199-08	内燃机、汽车、轮船等集中拆解过程产生的废矿物油及油泥	
		900-200-08	珩磨、研磨、打磨过程产生的废矿物油及油泥	
		900-210-08	油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	
		900-215-08	废矿物油裂解再生过程中产生的裂解残渣	
		900-221-08	废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥	
		900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物	
4	HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液	900-005-09	水压机维护、更换和拆解过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液	1000
		900-006-09	使用切削油和切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液	
		900-007-09	其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液	
5	HW11 精（蒸） 馏残渣	252-002-11	炼焦过程中澄清设施底部的焦油渣	5000
		252-004-11	炼焦和炼焦副产品回收过程中焦油储存设施中的焦油渣	
		252-005-11	煤焦油精炼过程中焦油储存设施中的焦油渣	

		252-006-11	煤焦油分馏、精制过程中产生的焦油渣	
		252-007-11	炼焦副产品回收过程中产生的废水池残渣	
		252-008-11	轻油回收过程中蒸馏、澄清、洗涤工序产生的残渣	
		252-009-11	轻油精炼过程中的废水池残渣	
		252-010-11	炼焦及煤焦油加工利用过程中产生的废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)	
		252-015-11	焦炭生产过程中熄焦废水沉淀产生的焦粉及筛焦过程中产生的粉尘	
		450-001-11	煤气生产行业煤气净化过程中产生的煤焦油渣	
		450-002-11	煤气生产过程中产生的废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)	
		261-027-11	使用羧酸肼生产1,1-二甲基肼过程中产品分离产生的残渣	
		261-028-11	乙烯溴化法生产二溴乙烯过程中产品精制产生的蒸馏残渣	
		261-125-11	异戊烷(异戊烯)脱氢法生产异戊二烯过程中产生的重馏分	
		261-126-11	化学合成法生产异戊二烯过程中产生的重馏分	
		261-127-11	碳五馏分分离生产异戊二烯过程中产生的重馏分	
		261-128-11	合成气加压催化生产甲醇过程中产生的重馏分	
		261-129-11	水合法、发酵法生产乙醇过程中产生的重馏分	
		261-130-11	环氧乙烷直接水合生产乙二醇过程中产生的重馏分	
		261-131-11	乙醛缩合加氢生产丁二醇过程中产生的重馏分	
		261-132-11	乙醛氧化生产醋酸蒸馏过程中产生的重馏分	
		261-133-11	丁烷液相氧化生产醋酸过程中产生的重馏分	
		261-134-11	电石乙炔法生产醋酸乙烯酯过程中产生的重馏分	
		261-136-11	β-苯胺乙醇法生产靛蓝过程中产生的重馏分	
		900-013-11	其他精炼、蒸馏和热解处理过程中产生的焦油状残余物	
	6 HW12 染料、涂料废物	264-003-12	钼酸橙颜料生产过程中产生的废水处理污泥	
		264-004-12	锌黄颜料生产过程中产生的废水处理污泥	
		264-008-12	铁蓝颜料生产过程中产生的废水处理污泥	
		264-010-12	油墨的生产、配制过程中产生的废蚀刻液	
		264-011-12	其他油墨、染料、颜料、油漆(不包括水性漆)生产过程中产生的废母液、残渣、中间体废物	
		264-012-12	其他油墨、染料、颜料、油漆(不包括水性漆)生产过程中产生的废水处理污泥、废吸附剂	
		264-013-12	油漆、油墨生产、配制和使用过程中产生的含颜料、油墨的有机溶剂废物	
		221-001-12	废纸回收利用过程中产生的脱墨渣	
		900-250-12	使用有机溶剂、光漆进行光漆涂布、喷漆工艺过程中产生的废物	6000
		900-251-12	使用油漆(不包括水性漆)、有机溶剂进行阻挡层涂敷过程中产生的废物	
		900-252-12	使用油漆(不包括水性漆)、有机溶剂进行喷漆、上漆过程中产生的废物	
		900-253-12	使用油墨和有机溶剂进行丝网印刷过程中产生的废物	
		900-254-12	使用遮盖油、有机溶剂进行遮盖油的涂敷过程中产生的废物	
		900-255-12	使用各种颜料进行着色过程中产生的废颜料	
		900-256-12	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备过程中剥离下的废油漆、染料、涂料	
		900-299-12	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的油墨、染料、颜料、油漆	
7	7 HW13 有机树脂类废物	265-101-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的不合格产品	
		265-102-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废母液	1000

		265-103-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣	
		265-104-13	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)	
		900-014-13	废弃的粘合剂和密封剂	
		900-015-13	废弃的离子交换树脂	
		900-016-13	使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物	
		900-451-13	废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉	
8	HW17 表面处理废物	336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	10000
		336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-056-17	使用硝酸银、碱、甲醛进行敷金属法镀银产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-057-17	使用金和电镀化学品进行镀金产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-063-17	其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-064-17	金属和塑料表面酸(碱)洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥	
		336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	
9	HW18 焚烧处置残渣	772-002-18	生活垃圾焚烧飞灰	5000
		772-003-18	危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥(医疗废物焚烧处置产生的底渣除外)	
		772-004-18	危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰	
		772-005-18	固体废物焚烧过程中废气处理产生的废活性炭	
10	HW39 含酚废物	261-070-39	酚及酚类化合物生产过程中产生的废母液和反应残余物	1000
		261-071-39	酚及酚类化合物生产过程中产生的废过滤吸附介质、废催化剂、精馏残余物	
11	HW49 其他废物	900-039-49	化工行业生产过程中产生的废活性炭	18000
		900-040-49	无机化工行业生产过程中集(除)尘装置收集的粉尘	
		900-042-49	由危险化学品、危险废物造成的突发环境事件及其处理过程中产生的废物	
		900-046-49	离子交换装置再生过程中产生的废水处理污泥	
		900-047-49	研究、开发和教学活动中,化学和生物实验室产生的废物(不包括HW03、900-999-49)	
		900-053-49	危险废物物化处理过程中产生的废水处理污泥和残渣	
		900-999-49	未经使用而被所有人抛弃或者放弃的;淘汰、伪劣、过期、失效的;有关部门依法收缴以及接收的公众上交的危险化学品	
12	HW50 废催化剂	772-007-50	烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	600
合 计				50000

表3.1-4 拟处置一般工业固体废物种类及数量表

序号	废物名称	主要来源	处置量 t/a
1	印染污泥	纺织印染厂的废水处理污泥	5000
2	市政污泥	生活污水处理厂的污泥	5000
3	污染土	株治搬迁后遗留下来的受污染土壤	30000
4	尾矿渣	铁矿采选产生的尾矿	10000
合 计			50000

通过市场调查分析，株洲当地以及周边地区的工业废物产生量完全可以满足本项目每年10万吨的工业废物的消纳总量要求。由于株洲市绿产环保科技有限公司目前尚未取得工业废物经营许可证，因此，各工业危险废物产生企业均暂时未能与湖南省株洲市绿产环保科技有限公司签订外委处置协议，但各产废单位都表示愿意与远大公司合作，待公司获得工业废物经营许可证后，以优惠的价格外委，减轻企业工业废物处置负担，解决工业废物厂内堆存困境。

项目拟处置的一般固废主要来自株洲境内，其中印染污泥主要来自华升雪松公司和南亚纺织印染公司；市政污泥主要来自多普生环保公司和株洲市排水公司；污染土主要来自株治搬迁后厂区遗留的受污染土壤；尾矿渣主要来自攸县本地一批铁矿选厂。污染土不在国家危险废物名录中，但由于采样点位的不同，有害元素的含量也差异较大，甚至有可能会超标。因此，每批次污染土转运之前，都应进行危废鉴定，如果属于危险废物，需要报环保主管部门备案。进场后，不管是否属于危废，都纳入不含有机物的固态/半固态废物处理单元进行预处理，从生料磨投料进行综合利用。

项目拟处置危废、一般固废主要化学成分分析结果分别见表 3.1-5、表 3.1-6。

各危险废物的化学成分平均含量分析结果见表 3.1-5。

表 3.1-5 危险废物化学分析结果统计表

检测项目	单位	HW03 废药物药品	HW06 有机溶剂废物	HW08 废矿物油	HW09 油/ 水、烃/ 水混合物 或乳化液	HW11 精 (蒸) 馏 残渣	HW12 染 料、涂料 废物	HW13 有 机树脂 类废物	HW17 表面 处理 废物	HW18 焚烧 处置 残渣	HW39 含酚 废物	HW49 其他 废物	HW50 废催化 剂
性状	/	固态	固态	液态	液态	固态	半固态	固态	半固 态	固态	液态	固态	固态
水分	%	12.1	23	74.8	76.9	30.8	41.7	5.7	47.7	15.9	80.7	29.5	2.3
氧化硅	%	6.66	0.14	5.97	5.33	0.74	4.79	0.01	2.24	15.67	0.13	2.47	39.19
氧化铝	%	0.53	0.08	8.15	6.34	0.74	0.53	0.02	5.52	3.92	0.21	3.21	0.21
氧化铁	%	ND	0.11	0.25	3.69	0.95	ND	0.02	4.85	1.60	0.82	2.13	1.73
氧化钙	%	2.05	0.08	5.60	2.56	0.03	1.49	0.01	4.69	38.45	0.15	1.60	0.15
氧化镁	%	ND	0.05	0.49	3.03	0.36	ND	0.01	4.73	3.41	1.55	2.19	9.55
氧化钾	%	ND	0.70	0.23	0.09	1.56	ND	0.01	0.10	0.04	4.80	0.05	0.01
全硫	%	10.6	3.28	3.58	0.65	5.69	20.9	0.05	1.19	4.09	3.13	0.28	0.41
氯化物	%	ND	16	0.59	0.68	3.6	0.37	0.084	0.26	7.15	1.1	0.54	0.02
氟化物	%	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铬	mg/kg	0.309	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.43	ND	0.24	ND	0.85
铜	mg/kg	0.307	0.91	0.34	0.63	ND	1.25	0.87	1.35	7.48	0.54	40.7	0.61
锌	mg/kg	ND	103.9	0.61	0.96	0.3	1510	1.04	3.19	9.53	1.86	27.2	0.91
镉	mg/kg	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	0.3	ND	ND
铅	mg/kg	0.05	0.248	ND	0.025	0.575	1.87	ND	0.064	0.073	0.24	0.018	0.058
镍	mg/kg	4.24	1.03	ND	0.98	ND	1.18	1.68	5.68	6.96	0.19	14.5	0.67
锰	mg/kg	18.3	36.2	ND	ND	ND	8.46	ND	67.7	251	0.56	6.5	0.65
砷	mg/kg	0.02	0.121	ND	ND	0.009	0.581	ND	0.1	0.672	ND	0.647	0.066

汞	mg/kg	0.001	0.045 1	ND	ND	0.0008	0.772	ND	0.047 3	0.053 6	ND	0.033 7	0.001 8
---	-------	-------	------------	----	----	--------	-------	----	------------	------------	----	------------	------------

*注：以上结果由第三方检测公司化验分析得出，ND 表示未检出或低于检出限。

表 3.1-6 一般固废化学分析结果统计表

成分	单位	印染污泥	市政污泥	尾矿渣	污染土
水分	%	65	60	0	22.9
S	%	0.01	0.07	0.1	0.02
C1	%	ND	0.15	ND	ND
F	%	ND	ND	ND	ND
SiO ₂	%	35.9	20.96	76.83	70.84
Al ₂ O ₃	%	37.16	15.28	2.59	12.77
Fe ₂ O ₃	%	4.28	13.59	1.33	5.18
CaO	%	8.03	27.7	3.42	0.77
MgO	%	5.46	1.78	0.82	0.54
K ₂ O	%	1.56	1.38	1.47	1.87
Na ₂ O	%	2.9	0.23	0.52	0.82
SO ₃	%	0.01	7.03	0.51	0.05
TiO ₂	%	2.56	0.61	3.97	0.88
P ₂ O ₅	%	1.43	10.07	7.32	0.12
Hg	mg/kg	ND	ND	ND	ND
As	mg/kg	4.53	3.11	ND	4.9
Cd	mg/kg	0.37	1.11	0.65	6.1
Co	mg/kg	0.32	3.38	0.74	ND
Cr	mg/kg	30.09	32.98	ND	109
Cu	mg/kg	13.98	118	70.9	114
Mn	mg/kg	22.9	132	184.5	98.78
Ni	mg/kg	3.9	12.44	ND	13.2
Pb	mg/kg	0.65	9.82	33	88.35
Sb	mg/kg	1.91	ND	5.23	ND
Tl	mg/kg	0.17	ND	ND	ND
V	mg/kg	2.56	9.35	ND	56.7
Zn	mg/kg	36.07	176.1	177	183.7

*注：以上结果直接引用已批复的“华新环境工程（株洲）有限公司水泥窑协同处置一般固废项目”中的原料成分化验结果，ND 表示未检出或低于检出限。

3.1.4 本项目对水泥窑生产线熟料产能的影响

本项目依托的水泥生产线水泥熟料产量为 4500t/d，日综合利用固废量为 100000/310=323t，占水泥熟料日产量的比重为 323/4500×100%=7%，依据调查，废物焚烧后 95%~98%质量转化为气体形成烟气，5%~2%形成残渣进入水泥熟料。

本项目液态废物处置量明显少于固态/半固态废物，因此，焚烧气化率按 95%保守估计，废物焚烧后的残渣日平均进入水泥熟料的量为 323×5%=16t/d，废物焚烧后进入水泥熟料的残渣质量占水泥熟料质量的比重为 16/4500×100%=0.3%，因此，水泥窑综合利用废物后，对水泥熟料的产量造成的影响可忽略不计。

3.2工程分析

3.2.1 项目组成与工程内容

项目主要由生产、公用工程和环保工程组成，主要包括废物预处理系统、废物入窑系统、给排水系统、除臭系统等，主要工程组成见表 3.2-1，主要设备见表 3.2-2，项目与现有设施依托关系见表 3.2-3。工业废物收集、转运委托专业资质单位，不在本次环评范围内。危废运输外委协议见附件。

表3.2-1 项目主要工程组成情况一览表

序号	工程内容	名称	内容	备注
1	主体工程	焚烧处置系统	依托远大水泥厂已建4500t/d新型干法水泥窑	依托现有
		废物储存库	主要储存包装好的固态、半固态、液态废物，钢混结构，建筑面积912m ² ，共两座。危险废物和一般固废分类分区暂存。	新建
		固态/半固态废物联合预处理车间	钢混结构，建筑面积1890m ² ，含固态、半固态废物预处理、计量系统。预处理采用剪切式破碎机进行破碎处理。	新建
		液态废物预处理车间	钢混结构，占地面积243m ² ，含液态危废储罐、预处理、泵送系统及管道。内设2个32m ³ 的储罐，分别用于无机和有机废液的均质调配。	新建
		废物输送投加系统	含有机物的固态/半固态废物采用输送机、提升机投料入窑。	新建
			不含有机物的固态/半固态废物采用给料机、皮带喂入水泥原料的输送皮带上，参与生料配料。	新建
		化验室	液态危废直接采用输送泵送入窑。 在预处理车间第三层楼设置化验室，负责对进厂原料进行抽样化验。	新建
2	公用工程	给水	包括生活用水、生产用水（包括地面冲洗水、化验用水等）	依托现有
		排水	生产废水直接进半固态废物储坑，不外排	不新增生产、生活污水
		供电	装机功率1500kW，均为低压供电	依托现有
		废物运输	委托有资质单位运输	厂外运输不在本环评范

				围内
3 环保工程	废气	废气	1、废物预处理车间负压抽风用作回转窑助燃。 2、设1套活性炭净化装置。回转窑检修期间，废物预处理车间臭气经活性炭吸附除臭后高空排放。	活性炭净化装置用于处置停窑期间的车间臭气
		废水	废物预处理车间产生的设备地面清洗废水、化验室废水直接进半固态废物储坑，与半固态废物一起混合处置，无外排。初期雨水池容积106m ³ ，事故池容积540m ³ 。初期雨水及事故水掺入半固态废物一起处置，事故废液直接泵入窑门罩处置。	不新增生产、生活污水。
	噪声	消声、隔声、减振措施		
	固废	1、废物包装物经破碎预处理后入窑处置。 2、废液过滤产生的废渣、车间除臭活性炭净化设施定期更换下的废活性炭，全部入窑处置。	不新增生活垃圾、固体废物	

表3.2-2 主要设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	抓斗桥式起重机	起重量: 10t	台	1	
2	回转式剪切破碎机	破碎能力: 15~20t/h 破碎粒度: <150~160mm	台	1	
3	PCX1010强力型破碎机	处理能力 60~90 t/h	台	1	
4	固体废物料仓	材质: Q235 低碳钢	台	4	
5	无轴螺旋输送机	输送能力: 5t/h	台	2	
6	水平辊道自动输送机	2 t	套	2	
7	水平辊道自动提升翻转机	2 t	台	1	
8	变频无轴螺旋输送机	输送能力: 10t/h	台	3	
9	预烧炉	AC24T, 处理能力: 10t/h	套	1	
10	除臭废气处理系统		套	1	
11	固体废物料仓	材质: Q235 低碳钢	台	1	不含有机物固态/半固态危废
12	中型板式给料机	能力: 15t/h	台	1	
13	定量给料机	能力: 15t/h	台	1	不含有机物固态/半固态危废

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	抓斗桥式起重机	起重量: 10t	台	1	
2	回转式剪切破碎机	破碎能力: 15~20t/h 破碎粒度: <150~160mm	台	1	
3	PCX1010 强力型破碎机	处理能力 60~90 t/h	台	1	含有机物
4	固体废物料仓	材质: Q235 低碳钢	台	4	固态/半
5	无轴螺旋输送机	输送能力: 5t/h	台	2	固态危废
6	水平辊道自动输送机	2 t	套	2	
7	水平辊道自动提升翻转机	2 t	台	1	
8	变频无轴螺旋输送机	输送能力: 10t/h	台	3	
14	皮带输送机	输送能力: 20t/h	台	1	废
15	废液储罐	容积: 32m ³	台	2	
16	卸料泵	流量: 15m ³ /h	台	2	
17	有机废液、无机废液罐输送泵	流量: 3m ³ /h	台	2	废液
18	除臭废气处理系统	与固态/半固态危险废物预处理、暂存车间共用	套	1	

表3.2-3 项目与远大水泥厂现有设施依托情况一览表

序号	依托设施	本项目与依托设施的衔接
1	新型干法水泥窑	废物焚烧后产生的废气净化依托水泥窑现有SNCR脱硝装置+布袋除尘器;
2	供水设施	由已有供水系统接入
3	排水及污水处理站	排入项目场地旁污水管网，进入污水处理站处理
4	供电	由已有变电室接入

3.2.2 项目总平面布置

本项目在远大水泥厂内紧邻回转窑的西侧位置新建一座全封闭式废物储存库、一座全封闭式废物联合预处理车间。预处理车间内由左至右分三个片区，依次布置预处理区、成品区、废液区。车间内用挡墙分区，自西至东依次为固态和半固态废物预处理区、预处理后成品库、液态废物预处理区。所有新增的预处理设施均紧邻回转窑系统，用地紧凑，布局合理，能与现有的回转窑系统有机的联

系起来，形成一个整体。

本项目平面布置见附图 2、附图 3。

3.2.3 主要原辅材料消耗

表3.2-4 项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	各类工业废物	t/a	100000	5 万吨危废、5 万吨一般固废
2	水	t/a	5270	
3	电	万 Kwh/a	46.5	
4	活性炭	t/a	2	

3.2.4 公用工程

3.2.4.1 给排水

(1) 给水

本项目新增用水主要是预处理系统车辆、设备、地面冲洗水（ $12\text{m}^3/\text{d}$ ）和化验室分析检测用水（ $5\text{m}^3/\text{d}$ ）。项目不新增劳动定员，因此无新增生活用水。项目新水总用量为 $17\text{m}^3/\text{d}$ ($5270 \text{ m}^3/\text{a}$)，全部为生产用水。

(2) 排水

本项目新增污水主要有车辆、设备、地面冲洗水（ $10\text{m}^3/\text{d}$ ）和化验室分析检测废水（ $5\text{m}^3/\text{d}$ ）全部排入半固态废物储坑，与半固态废物一起处置，不外排。

3.2.4.2 供电

(1) 供电电源

厂区建设一座 $35\text{kV}/10.5\text{kV}$ 总降压站，站内安装一台有载调压主变压器，容量为 31500kVA 。站内设有开关室、主控室、静电电容器室等建筑物。总降以 10.5kV 电缆向生产设备供电。从余热发电配电站引 10.5kV 回路至总降压站 10.5kV 母线，同时此回路亦作为余热发电配电站的供电电源。总降压站采用智能化微机保护装置及综合自动化系统，并与 DCS 系统通讯。

(2) 用电负荷

项目年耗电量约 $46.5 \times 10^4 \text{ kWh}$ ，全部由现有厂区供给。

3.2.4.3 自动控制系统

废物进厂、混合调质、搅拌均化等预处理过程需要在预处理控制中心操作，设于综合楼内，完成废物预处理操作。为保证该项目处理过程的安全性可靠性和

生产的连续性，同时保障水泥品质，需根据分析化学结果设置相应的物料入窑流量。本项目拟采用目前国内废物处理厂广泛采用并取得良好控制效果的 PLC 自控系统。当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运行、运行工况不稳定、烟气污染物超标排放时，可自动停止废物投加。在水泥窑启停过程中禁止投加废物。

3.2.4.4 贮运系统

本项目废物原料均采用汽车运输进厂。进厂道路入口到本项目车间距离约 200 米。进厂后的危险废物按其物理状态即固态、半固态、液态以及各类废物的包装形态分类贮存。其中，固态、半固态废物主要有两种贮存方式：

- ①、采用吨袋或箱子包装的固态、半固态废物，先储存至固态/半固态预处理车间内的废物库房内，使用时，采用电动叉车卸料转移至预处理区的贮坑进行预处理或投料；
- ②、散料固态废物直接汽车卸料至贮坑进行预处理或投料。

液态废物也有两种贮存方式：

- ①、采用专用罐车运输进厂的液态废物，通过罐车自带的工程泵打入废液预处理车间内的储罐贮存。
- ②、采用吨桶包装运输进厂的液态废物，卸料至废物库房分类贮存。

本项目暂存库为两座，建筑面积均为 912 m²，固态、半固态废物联合预处理车间建筑面积 1890m²，废液预处理车间建筑面积约 243m²，内设 2 个 32m³ 的储罐，分别用于无机和有机废液的均质调配。项目固态废物厂内最大暂存周期为 15 天，最大暂存量约 4000 吨，液态废物厂内最大暂存周期为 6 天，最大暂存量 400 吨。废物贮存规模符合《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》“危险废物预处理中心内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日预处理能力的 15 倍”的要求。

3.2.4.5 防渗系统

本项目贮存工业固废场地地面、池体四周均按照 GB18597 和 HJ/T176 的规定进行防渗处理。

3.3 生产工艺

1、总体流程

废物在综合利用过程由准入评估、接收与分析、贮存、预处理、废物投加、窑内烧成等组成，具体见图 3-1。本项目接收与分析、贮存以及预处理等过程在预处理车间进行，废物投加、窑内烧成处置等过程在水泥窑内进行。预处理以及废物投加、窑内烧成将在项目工程分析中详细介绍。

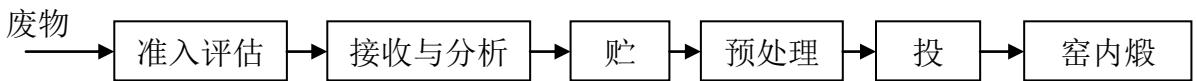


图 3-1 危险废物综合利用总体流程图

2、废物准入评估

(1) 在综合利用废物之前，应对拟废物进行取样及特性分析，保证综合利用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。

(2) 在对拟综合利用的废物进行取样及特性分析前，应对废物过程进行调查分析，在此基础上制定取样分析方案；样品采集完全后，针对废物特性要求以及确保运输、贮存和综合利用过程安全、水泥生产安全、烟气排放稳定和水泥产品质量满足标准所要求的项目，开展分析测试。废物特性经双方确认后在综合利用合同中注明。取样频率和取样方法应参照 HJ/T20 和 HJ/T298 要求执行。

(3) 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次废物，在生产工业操作参数未改变的前提下，可以仅对首批次废物进行采样分析，其后产生的废物采样分析在制定处置方案时进行。

(4) 对入厂前废物采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止综合利用该种废物之后。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综合利用废物特性一致。

3、废物的接受与分析

(1) 入厂时废物的检查

①在固体废物进入综合利用企业时，首先通过表观初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标准的固体废物类别一致，并对固体废物进行称重，确认符合签订的合同。

②对于危险废物，还应进行下列各项检查：

a 检查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。

b 通过表观初步判断的危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。

c 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。

d 检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄漏现象。

在完成上述检查并确认符合各项要求时，废物方可进入贮存库或预处理车间。

③按照上述规定进行检查后，如果拟入厂固体废物与转移联单或所签订合同的标注的废物类别不一致，或者危险废物包装发生破损或泄露，应立即与固体废物产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。如果这些废物也可以进行综合利用，并且在分析、贮存、运输、预处理和利用过程中不会对生产安全和环境保护产生不利影响，经特性分析鉴别后可以按照常规程序进行综合利用。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。

（2）入厂后废物的检验

①废物入厂后应及时进行取样分析，以判断废物特性是否与合同注明的废物特性一致。

②废物利用企业应对各个产废单位的相关信息进行定期的统计分析，评估其管理的能力和废物的稳定性。

（3）制定综合利用方案

①以废物入厂后的分析检测结果为依据，制定废物综合利用方案。废物综合利用方案应包括废物贮存、输送、预处理和入窑综合利用技术流程、配伍和技术参数，以及安全风险和相应的安全操作提示。

②制定综合利用方案时应注意以下关键环节：

a 按废物特性进行分类，不同废物在预处理的混合，搅拌过程中，确保不发生导致急剧增温、爆炸、燃烧的化学反应，不产生有害气体，禁止将不相容的废物进行混合。

b 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。

c 入窑废物中有害物质的含量和投加速率满足本规范相关要求，防止对水泥生产和水泥质量造成不利影响。

(3) 废物入厂检查和检验结果应该记录备案，与废物综合利用方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及废物综合利用方案的保存时间不应低于 3 年。

4、厂内运输

按照固体废物相关管理规定，项目固体废物的厂内运输采用专用的道路，与水泥生产其他生产原料和产品的运输分开。具体路线见附图 2。

5、废物贮存

(1) 根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB 50634-2010)，危险废物厂内贮存周期为 5 天以上。本工程采用独立的废物暂存库来收集贮存各类废物原料，贮存周期按 15 天设计，废物最大暂存规模约 4000 吨。当水泥窑需要检修或因市场原因须停产时，提前一周制定应急处置方案，待现有废物库内的废渣都处置消耗完毕后再实施停窑，避免废物长时间贮存在厂内。

(2) 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。

(3) 在液体废物贮存去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。

(4) 危险废物贮存设施的操作运行和管理应该满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。

(5) 不明性质废物的暂存时间不得超过一周。

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

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

②危险废物贮存设施的应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

③贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

④助促进易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

⑤废气危险化学品贮存应满足 GB15603,《危险化学品安全管理条例》、《废气危险化学品污染环境防治办法》的要求。

⑥贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

⑦建立危险废物贮存的台账制度。

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

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

6、预处理与入窑处置

废物进厂后,首先要根据废物产生单位提供的信息对废物组成和特性进行分析,不相容的废物分区储存(废物储存区采用活动混凝土挡墙分区,可根据废物存量情况对分区数量和范围进行灵活调整),分开处理和处置。对于无法获得确切成分的废物,在储存和处理处置过程中有可能与其他废物接触或混合的,需先进行相容性试验,若不相容,则需严格控制其分开储存和处置,防止其相互接触。

(1) 含有机物的固态/半固态废物预处理系统

含有机物的固态/半固态废物由专用运输车运送到厂区,经地磅称重后,通过自动感应快速滑升门进入卸料平台,卸入储坑;暂存库中固态/半固态废物也可由厂内转运车辆送至卸料平台,卸入储坑。每个车位均设有两道自动快速滑升门,车辆进出过程中,两道门交叉操作,防止车间储坑臭气外溢。储坑上方设置1台抓斗桥式起重机,用于喂料。

- 需要破碎的固态废物,经抓斗喂到剪切破碎机或锤式破碎机的料斗,破碎后的物料返回到储坑,再通过抓斗喂料到固态接收仓,经过下料设备到专用吨箱,由专用运输车辆运输至水泥窑窑尾框架附近。
- 需要破碎的半固态废物,经抓斗喂到剪切式破碎机的料斗,破碎后的物料返回到储坑,再通过抓斗喂料到半固态接收仓,经过下料设备到专用吨箱,由专用运输车辆运输至水泥窑窑尾框架附近。

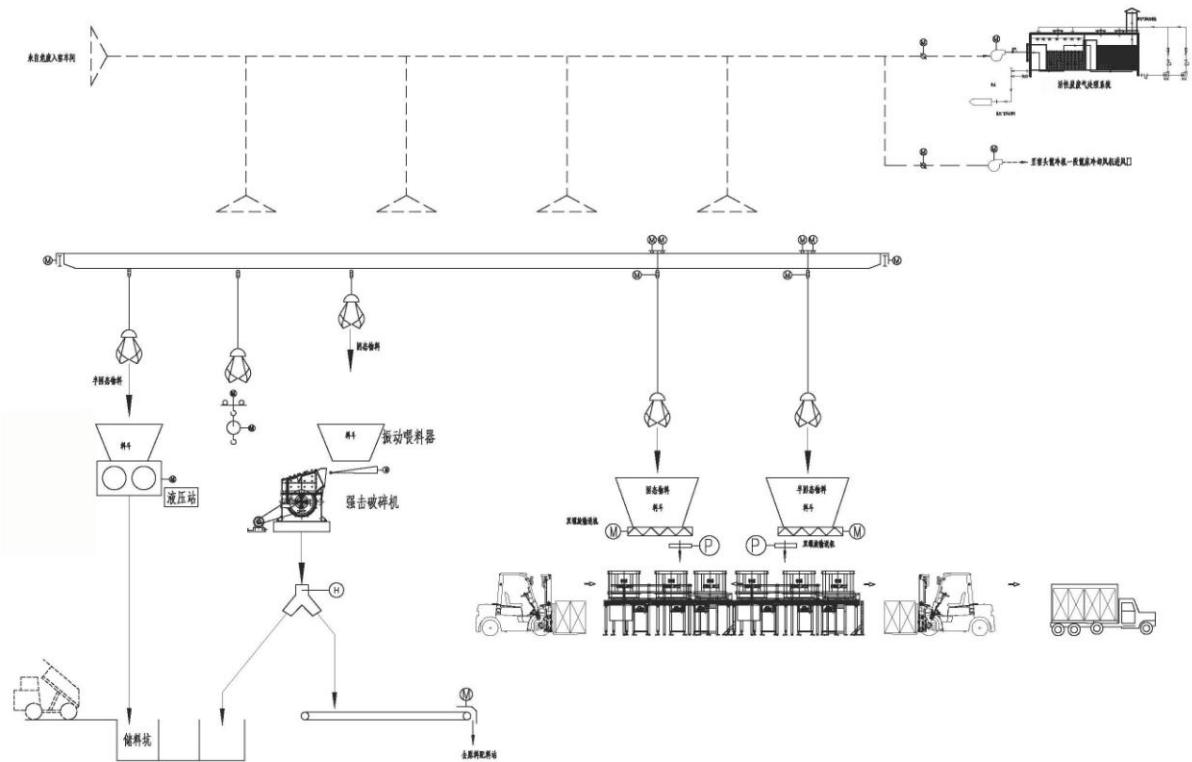


图 3-2 含有机物的固态/半固态危险废物预处理流程

(2) 含有机物的固态/半固态废物入窑投加与焚烧

密闭厢式货车将箱装废物运至水泥窑窑尾附近后，叉车将料箱卸下，送到自动输送线上料点，光电传感器检车到料筒后 5 秒自动启动输送机往前水平送料、垂直提升、水平送料，在投料前进行居中自动拿顶盖，去完顶盖的吨箱进入翻转倒料工位，翻转倒料进入缓冲仓，完成后进行高压水冲洗，而后翻转复位，退回到横移位置，横移到空桶返回线，在居中位进行居中加顶盖，空桶返回，如此往复，自动完成料箱输送提升、倒料入仓的过程。

固态/半固态废物经缓冲仓的变频螺旋喂料机送入预烧炉预烧，焚烧产生的炉渣和烟气进入分解炉最终处置。变频螺旋根据水泥回转窑系统运行情况调节绞刀转速，控制固态/半固态废物入预烧炉的料量。

窑尾分解炉上设置预烧炉系统，强化固态/半固态废物的预烧，以最大限度调整废物入窑量、减少对窑运转负面影响。预烧炉由多级阶梯组成，内衬耐火材料。热风来自三次风管的部分高温空气。固态/半固态废物喂入预烧炉内，在三次风作用下进行预烧，通过液压推板推动和多组压缩空气炮喷吹实现输送和翻转物料，烟气和炉渣最终进入分解炉焚烧处置。通过调节液压推板推动频次、行程和压缩空气喷吹频次，控制物料在预烧炉内的预烧时间。设置称重生料小仓，在

遇到预烧炉突发高温时，气动阀快速打开加入生料粉入预烧炉内，防止炉被烧损。
生料取自窑尾斗式提升机的分料管。

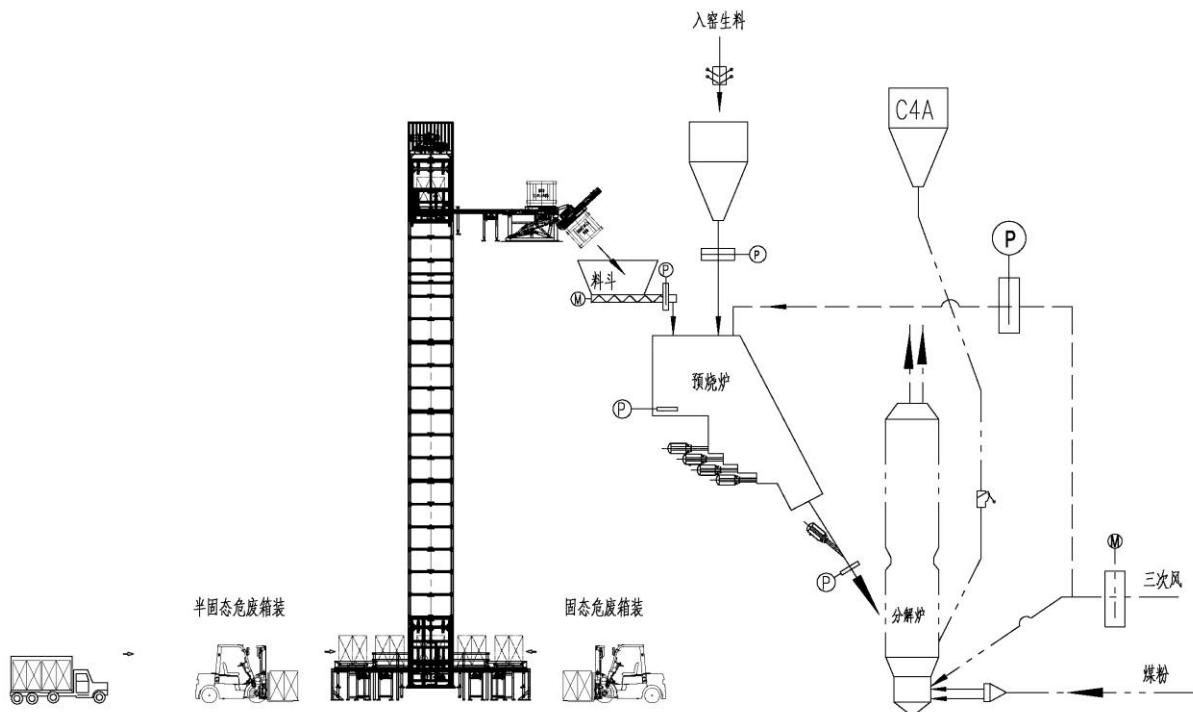


图 3-3 含有机物的固态/半固态废物入水泥窑投加焚烧工艺流程

含有机物的固态/半固态废物主要处置设备如下：

表 3.3-1 含有机物的固态/半固态废物处置的主要设备

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	抓斗桥式起重机	起重量： 10t	台	1
2	回转式剪切破碎机	破碎能力： 15~20t/h 破碎粒度： <150~160mm	台	1
3	PCX1010 强力型破碎机	处理能力 60~90 t/h	台	1
4	固体废物料仓	材质： Q235 低碳钢	台	4
5	无轴螺旋输送机	输送能力： 5t/h	台	2
6	水平辊道自动输送机	2 t	套	2
7	水平辊道自动提升翻转机	2 t	台	1
8	变频无轴螺旋输送机	输送能力： 10t/h	台	3
9	预烧炉	AC24T, 处理能力： 10t/h	套	1
10	除臭废气处理系统		套	1

(3) 不含有机物的固态/半固态废物预处理系统和入窑处置

对于需要破碎、不含挥发性有机物的固态/半固态废物，由专用车辆运至预处理中心料坑内，由行车抓斗喂入锤式破碎机破碎后经中型板式给料机、定量给料机、皮带喂入水泥原料（砂岩）的入库输送皮带上，参与生料配料，经生料磨粉磨后入烧成系统煅烧，制成水泥熟料。

表 3.3-2 不含有机物的固态/半固态废物处置主要设备

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	固体废物料仓	材质：Q235 低碳钢	台	1
2	中型板式给料机	能力：15 t/h	台	1
3	定量给料机	能力：15t/h	台	1
4	皮带输送机	输送能力：20t/h	台	1

（4）液态危险废物预处理和入窑处置

液态危险废物的转运方式有两种，一种是采用吨桶或者塑料油桶包装运输，一种是大宗废液采用专用槽罐车运输。桶装物料进厂后，经叉车卸入液态危险废物暂存车间。粘性较大的液体，可用于固态/半固态预处理系统进行废物的搅拌调质。粘性较小的液体可直接通过泵房送入窑门罩设置的喷枪焚烧处置。

大宗的废物根据产废企业和液体的物理化学性质，分别储存在储罐中。车间内设置 2 个 32m³ 的储罐，分别用于贮存无机和有机废液。储罐是不锈钢材质；储罐配有磁翻板液位计和温度变送器，现场能就地显示，中控也能远程观察。罐顶设有排气管和单向呼吸阀，当向储罐内注入危险废物时，储罐内呈正压状态，通过排气管，将气体抽吸到窑头篦冷机燃烧；当储罐内的危险废物被泵抽走，储罐内呈负压状态，通过单向呼吸阀，从环境大气中吸入空气，平衡储罐的压力。

本系统在运行过程中不产生废液，系统泄漏及场地冲洗废水通过集液池收集，收集的废液除杂后通过排污泵返回废液罐。

表 3.3-3 液态危险废物主要处置设备

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	废液储罐	容积：32m ³	台	2
2	卸料泵	流量：15m ³ /h	台	2
3	有机废液、无机废液罐输送泵	流量：3m ³ /h	台	2
4	喷头		个	2
5	除臭废气处理系统	与固态/半固态危险废物预处理、暂存车间共用	套	1

7、窑内煅烧

废物入窑后，对其的处置与水泥熟料生产同步进行，新型干法回转窑内物料烧成温度必须保证在约 1450℃（炉内最高的气流温度可达 1800℃或更高），窑内物料和气体可分别达到 1500℃和 1800℃，烟气温度高于 1100℃就达 4s 以上，物料在窑内停留时间约 40 分钟。入窑物料在几秒钟之内迅速升温到 800℃以上，进入窑内在 1500℃左右烧成。

入窑后的物料不断悬浮、翻滚，高温烟气湍流激烈，窑内的碱性环境和负压条件可确保废物中的有毒有害物质完全高温分解或使其中的有机物分子结构完全破坏，从而达到完全氧化，残渣则成为熟料矿物组成而被固定在熟料矿相中。烧成的高温熟料由窑出口进入熟料冷却环节，冷却机入口处的物料温度仍高达 1250℃左右，经强风冷却温度迅速降低至 300℃以下。水泥窑尾烟气出窑后经过分解炉和预热器对生料进行加热，在分解炉合适温度区域喷氨水脱硝，然后经过余热锅炉和原料磨后送往窑尾布袋除尘器处理后达标排放。分解炉内气体温度为 1150℃，预热器内气体温度为 350~850℃，其中 350~500℃经历时间 1s。通过 SP 余热锅炉后，烟气温度由 350℃降低至 200℃，经历时间 0.5s，然后进入原料磨，从 200℃降低到 100℃后进入窑尾布袋除尘器，最后通过高烟囱排放。

8、废气除臭系统

废物的卸料、储存及预处理均采用封闭式车间，设置负压抽风除臭系统，保证处于微负压状态，同时在卸料平台的快速滑升门处设置风幕，以减少异味的扩散。抽吸的臭气废气引至窑头篦冷机的一段篦床冷却风机进口，入窑高温焚烧。同时单独设置废气处理系统，采用活性炭吸附的方式，在水泥窑停窑时对固态/半固态危险废物处置车间、液态危险废物处置车间、危废暂存车间进行除臭处理，废气处理合格后排放。

9、旁路放风系统

由于废物中氯含量较水泥生产的控制要求偏高，可能会给预分解系统造成结皮堵塞，因此在窑尾烟室增设旁路放风系统，减少有害气体的循环富集。旁路放风量最大按窑尾烟室烟气量 5%设计；实际运行时，旁路放风量依据入窑热生料的氯含量高低通过变频风机进行调节。

当需要开启旁路系统时，窑尾烟室中一部分高温烟气由旁路放风口抽出，首先进入旁路放风喷氨脱硝器进行脱硝，脱硝氨水来源于现有的 SNCR 烟气脱硝系统的氨水供应系统；然后进入急冷室与冷却风机鼓入的冷风混合，急冷室设有喷

水系统以减少旁路放风系统烟气的处理量，出急冷室的烟气温度控制在 200℃左右，再经过旋风分离器，其中氯含量低的粗颗粒返回分解炉以减少外排灰量，氯含量高的细颗粒随气流经袋收尘器净化后由排风机排入现有窑尾烟囱。袋收尘器收集下的细灰直接掺入水泥熟料中。

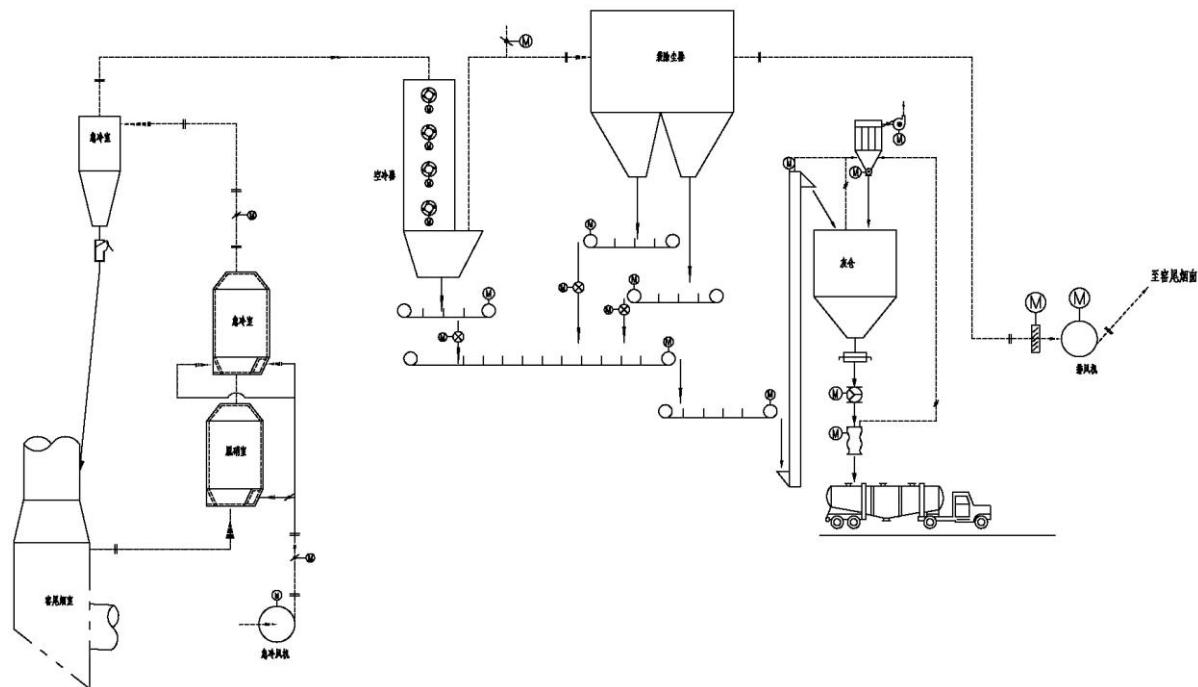


图 3.3-4 旁路放风系统工艺流程图

旁路放风系统主要设备如下：

表 3.3-4 旁路放风系统主要设备

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	冷却风机	风量: 30000m ³ / h	台	1
2	脱硝急冷器		台	1
3	脉冲袋式除尘器	处理风量: 30000m ³ / h	台	1
4	排风机	风量: 30000m ³ / h	台	1
5	斗式提升机	输送能力: 10t/h	台	1
6	散装机	能力: 60t/h	台	1
7	气箱脉喷袋式除尘器	处理风量: 9000m ³ / h	台	1
8	灰仓	储量: 80t	个	1

10、初期雨水处理和事故废水处理

废液车间右下侧建设初期雨水收集池，初期雨水和生产废水均返回料坑用于半固态危废调质，不外排。水泥厂内危废投加系统利用水泥厂内现有的初期雨水收集池，初期雨水和生产废水均入窑焚烧处置、不外排。

废液车间右下侧建设事故水池，可以确保在任何事故状态下的事故废水和消

防灭火水得到有效收集，事故废水返回料坑用于半固态危废调质。水泥厂内危废投加系统利用水泥厂内现有的事故水池，可以确保在任何事故状态下的事故废水和消防灭火水得到有效收集，事故废水返水泥窑焚烧处理。

3.4 物料平衡

3.4.1 热量平衡

项目依托水泥窑综合利用工业废物，主要是利用其热值替代部分燃料煤。回转窑煅烧热耗为熟料生成耗热、水分蒸发耗热、表面散热、物料带走显热、废气带走显热；本项目系统热量来源主要是煤的燃烧热及显热和废物的燃烧热及显热、入窑空气的显热、回灰带入的显热、系统漏风带入显热等。

本项目各类原料的大致热值情况如下：

表 3.4-1 项目各类原料热值一览表

序号	废物类别	编号	低位热值(kcal/kg)
1	废药物药品	HW03	1000~3500
2	有机溶剂废物	HW06	3000~5000
3	废矿物油	HW08	4000~6000
4	油/水、烃/水混合物或乳化液	HW09	1000~3000
5	精(蒸)馏残渣	HW11	2000~4000
6	染料、涂料废物	HW12	2000~4000
7	有机树脂类废物	HW13	2000~3000
8	表面处理废物	HW17	500~800
9	焚烧处置残渣	HW18	100~200
10	含酚废物	HW39	3000~4500
11	其他废物	HW49	1000~1500
12	废催化剂	HW50	300~500
13	印染污泥	/	500~800
14	市政污泥	/	800~1500

根据分析，煤的空气干燥基热值约 29270kJ/kg，本项目废物入窑平均低位热值约 4179kJ/kg，水泥窑综合利用工业固废的规模为 10 万吨/年，根据计算，燃烧废物可以减少燃煤干基用量约 23682 吨/年。但是项目废水 (15m³/d) 采用入窑处置方式，处理每吨废水煤耗增加 0.148 吨，因此，回转窑燃煤将新增 688 吨/年。上述两者综合考虑，项目实施后水泥生产线总的煤耗将减少 22994 吨/年，煤的干基用量由实施前的 128.5kg/t 熟料下降到 112kg/t，项目实施后水泥窑的热平衡情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 水泥窑综合利用废物后热量平衡表

序号	收入 (kJ/kg 熟料)	支出 (kJ/kg 熟料)	
1	炉煤燃烧热	2793	预热器出口飞灰显热 24.92
2	煤带入显热	6.7	废气显热 1050.75
3	废物燃烧热	681	预热器及分解炉表面散热 139.72
4	废物带入显热	1.1	窑尾烟室表面散热 35.93
5	生料带入显热	109.8	分解炉表面散热 69.18
6	空气带入显热	420	三次风管表面散热 71.25
7	入窑回灰带入显热	4.2	窑门罩表面散热 41.28
8	分解炉二次空气带入显热	528.8	回转窑表面散热 328.04
9	系统漏风带入显热	5.9	熟料形成热 1805.31
10			水分蒸发耗热 69.32
11			冷却机排出余风显热 759.63
12			冷却机余风排灰显热 6.44
13			出冷却机熟料显热 129.24
14			冷却机表面散热 19.49
	合计	4550.5	合计 4550.5

本项目水泥窑设备无变化，故生产吨熟料消耗的能源亦不变，本项目投加的废物代替燃煤产生的热值，水泥窑炉综合利用废物前后生产吨熟料燃料热值折标煤相同。

3.4.2 总物料平衡

本项目综合利用工业固废的热值替代燃煤，使总的煤耗减少了 22994 吨/年。另外，污染土、尾矿渣还可以分别作为硅质、钙质原料，每年替代 3 万吨石灰石、1 万吨粉砂岩。除此之外，整个水泥窑系统物料消耗基本维持在原有水平。

项目实施后，水泥生产线总物料平衡见图 3.4-1。

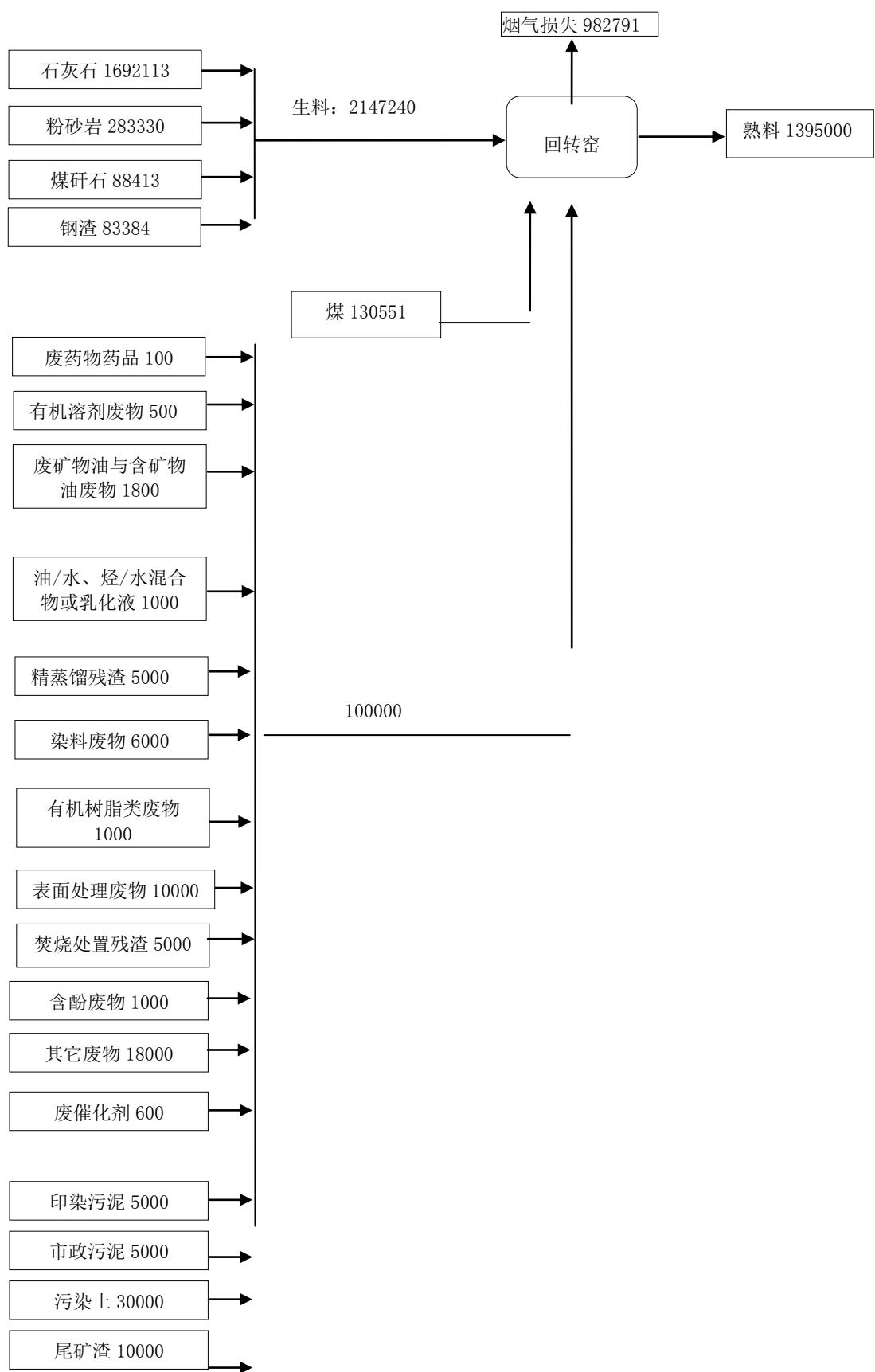


图 3.4-1 项目总物料平衡图 (t/a)

3.4.3 重金属平衡

根据《固体废物生产水泥污染控制标准》，水泥窑综合利用废物时，多数重金属元素被矿化在水泥熟料矿物晶体中，Pb、Cr 等元素进入水泥熟料中的大约占重金属入窑总量的 90~95%，剩余部分随烟气排放。沸点温度低于水泥窑温度的重金属，如 Hg 356.9°C、Cd 765°C、As 613°C 等，80~90% 经烟气排放，剩余部分在水泥窑高温环境下与其它物质反应矿化在水泥熟料中。

从国际上对 Hg 的研究来看，目前比较一致的看法是，Hg 的排放主要取决于来自水泥窑、生料磨系统的尾气的净化方式，除尘装置（收尘器）及烟气净化装置（脱硫、脱硝设备）均对 Hg 的挥发有较明显的影响。

汞在烟气中主要以单质汞及 $HgCl_2$ 的形式存在，汞元素在水泥窑系统上存在生料磨-袋收尘器-顶部预热器之间的循环关系，由于这个循环关系受到生料磨运行状况的影响，因此系统的汞排放水平是变化的。考虑 Hg 在生料磨-袋收尘器-顶部预热器之间的循环富集，以及通过对特定工作时段窑灰的处理，如部分高 Hg 窑灰作为混合材料使用，可严格控制系统的 Hg 排放，实现重金属在水泥生产过程中的最大化固定。德国水泥工业研究所对杜塞尔多夫水泥厂 4500t/d 生产线 Hg 循环流量进行了研究，结果表明对水泥全套生产线，由于生料磨对窑尾废气的利用，导致 Hg 在不同的车间之间进行循环，客观上降低了 Hg 的排放，并形成了 Hg 的实际排放随着低温废气的利用情况的变化而波动。在该案例中，Hg 的排放大约为 60~70% 左右。但如果 Hg 的挥发率按照水泥熟料中 Hg 的固化率分析水泥窑生产线系统的 Hg 排放水平则评估结果较高。按照水泥窑烧成系统评估 Hg 的排放或者利用水泥熟料中 Hg 的含量分析 Hg 的逃逸率，Hg 的挥发量在研究案例中最高可达 90%。

综合以上两类研究结果，本报告以保守计取 90% 的 Hg、Cd、As 挥发率，10% 的 Pb、Cr 挥发率。

烟气中 Pb、As、Cd、Cr 主要以氧化物或金属烟尘形式存在，布袋收尘效率约 80~90%，收尘灰返回配料，剩余少量烟尘随尾气排放；而 Hg 主要以蒸汽形式存在，只有少量部分为固态，布袋收尘效率约 10~20%。环评保守估计，Pb、As、

Cd、Cr 按 80%去除率、Hg 按 10%去除率计算烟气排放。

综上，本项目工业废物原料中 Pb、As、Hg、Cd、Cr 几种主要重金属在水泥窑系统中的进入和去向平衡见表 3.4-3、表 3.4-4。

表 3.4-3 项目原料中各重金属的含量

项目	单位	HW03 废药 物药品	HW06 有机 溶剂 废物	HW08 废矿 物油	HW09 油/ 水、烃 /水混 合物 或乳 化液	HW11 精 (蒸)馏 残渣	HW12 染料、 涂料 废物	HW13 有机 树脂 类废 物	HW17 表面 处理 废物	HW18 焚 烧处置 残渣	HW39 含酚 废物	HW49 其他 废物	HW50 废催 化剂	印染 污泥	市政 污泥	尾矿 渣	污染 土	合计 t/a
规模	t/a	100	500	1800	1000	5000	6000	1000	10000	5000	1000	18000	600	5000	5000	10000	30000	100000
铅	mg/kg	0.05	0.248	ND	0.025	0.575	1.87	ND	0.064	0.073	0.24	0.018	0.058	0.65	9.82	33	88.35	3.0487
砷	mg/kg	0.02	0.121	ND	ND	0.009	0.581	ND	0.1	0.672	ND	0.647	0.066	4.53	3.11	ND	4.9	0.2048
汞	mg/kg	0.001	0.045 1	ND	ND	0.0008	0.772	ND	0.047 3	0.0536	ND	0.033 7	0.001 8	ND	ND	ND	ND	0.0060
镉	mg/kg	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	0.3	ND	ND	0.37	1.11	0.65	6.1	0.2060
铬	mg/kg	0.309	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	0.43	ND	0.24	ND	0.85	30.0 9	32.9 8	ND	109	3.5906

表 3.4-4 水泥窑中各重金属的分布表 单位: t/a

重金属	原料中带入	固化在熟料中	进入收尘灰	窑尾排放
Pb	3.0487	2.7438	0.2439	0.0610
As	0.2048	0.0205	0.1475	0.0369
Hg	0.0060	0.0006	0.0005	0.0049
Cd	0.2060	0.0206	0.1483	0.0371

Cr	3. 5906	3. 2315	0. 2872	0. 0718
----	---------	---------	---------	---------

(2) 重金属对水泥熟料的影响分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)，采用水泥窑综合利用固废时，水泥中重金属元素允许投加的最大剂量限制见表3.4-5。

表 3.4-5 重金属最大允许投加量限制

重金属	单位	重金属最大允许投加量	本项目投加量
汞(Hg)	mg/kg 熟料	0.23	0.002
铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15As)		230	0.26
铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V)		1150	5.1

由表可知，本项目运营后，水泥熟料中的重金属投加量均在标准规定限值之内，因此，水泥熟料各项指标合格，水泥窑综合利用固废项目不会对水泥熟料的质量造成明显影响。

3.4.4 水平衡

项目实施后水泥生产线水平衡图见图 3.4-2。

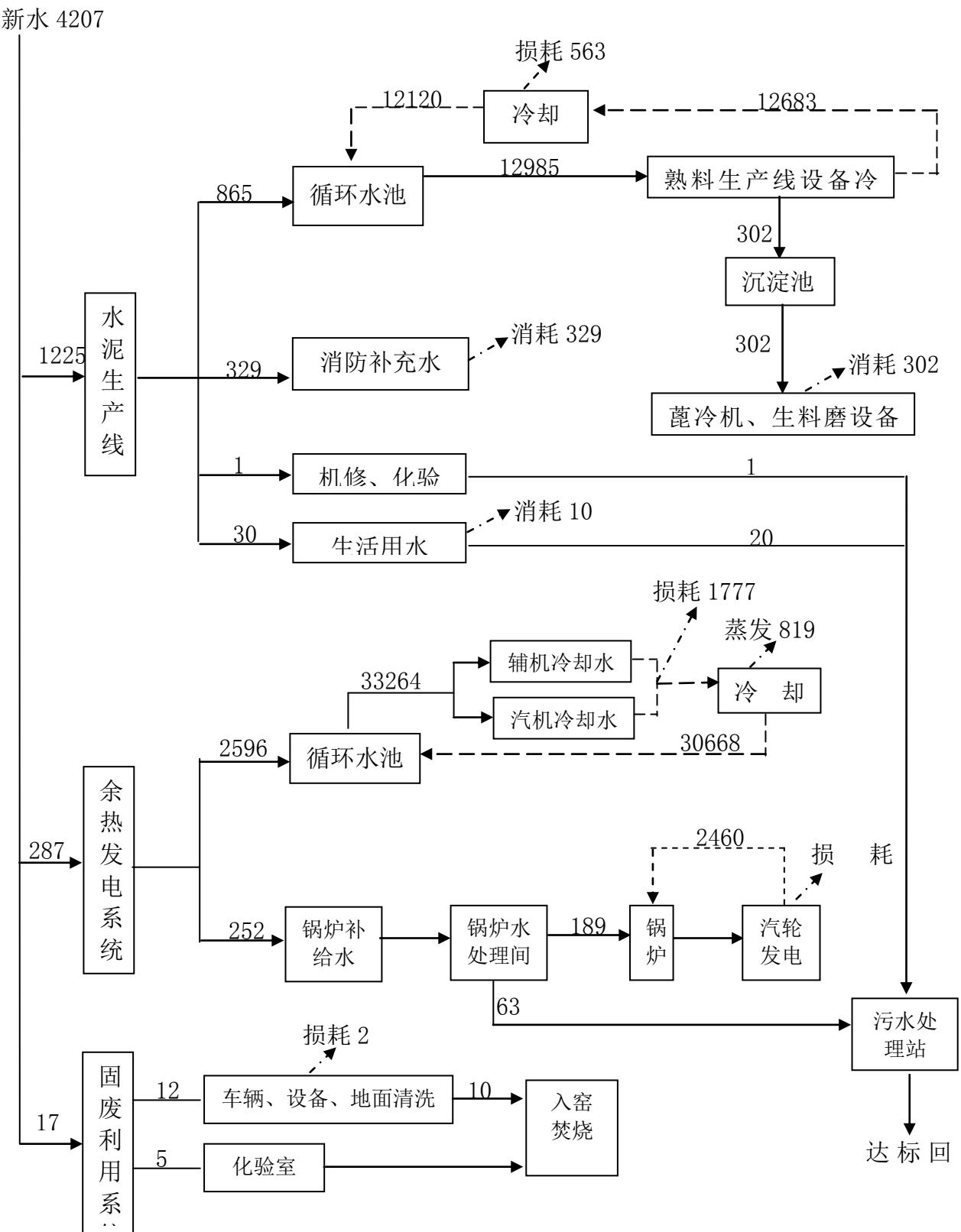


图 3.4-2 本项目实施后水泥生产线水量平衡图 (m^3/d)

3.5同类工程调查

3.5.1 工程概况

项目名称：浙江红狮水泥窑协同处置危险工业废物项目

行业类别：危险废物综合利用

建设性质：新建

建设单位：浙江红狮水泥股份有限公司

建设地点：浙江兰溪市东郊上郭浙江红狮水泥股份有限公司厂区

建设规模：依托现有水泥窑综合利用 10 万吨/年工业危险废物。

环评情况：2014 年通过了浙江省环保厅的审查批复

验收情况：2018 年通过了浙江省环保厅环保验收。

3.5.2 建设内容与规模

工程建设内容如下：

表 3.5-1 同类工程建设内容一览表

序号	分类		具体内容
1	主体工程	4500t/d 新型干法水泥回转窑生产线	在现有 4500t/d 干法水泥窑的基础上，新建一条 10 万吨/年工业危险废物综合利用线。
2	辅助工程	废物暂存	新建一危废预处理车间，约 1050m ² ，满足废物处置和回转窑检修工况的暂存要求。
		入窑进料系统	增设从窑头、窑尾喷入废物的入窑进料系统
3	环保工程	烟气净化系统	水泥窑综合利用废物的工艺优点之一就是能够较高效率地脱酸、固定重金属、去除二噁英。除 NOx 和颗粒物外，各类污染物产生浓度较低，可满足排放标准要求。因此项目依托现有窑尾烟气除尘系统，同时在窑尾增设低氮燃烧+SNCR 脱硝装置。预处理车间负压抽风直接用作回转窑助燃。
		废水处理系统	项目废物预处理废液和车间冲洗水直接入窑焚烧，不增设生产废水处理系统，生活污水拟设二级生化处理设施处理达标后外排。
4	公用工程	给水系统依托现有	生活用水由现有工程厂区市政自来水管提供，生产用水取自金华江
		烟囱依托现有	项目建成后，企业水泥产量不会增加，窑头窑尾烟气量不会增加，仍能依托现有窑头窑尾烟囱排放废气。

3.5.3 服务范围、处置类别

- (1) 服务范围为：兰溪市及其周边地区的废物。
- (2) 处置类别：目前主要处置 12 类废物，各类别危险废物类别、代码及其主要来源、数量见表 3.5-2。

表3.5-2 项目拟处置废物类别及其主要来源、数量一览表

序号	废物类别	编号	主要产生单位	项目处置量 (t/a)
1	废药物药品	HW03	浙江一新制药股份有限公司	33000
			金华康恩贝制药有限公司	
			浙江普洛康裕生物制药有限公司	
			浙江凯胜生物药业有限公司	
2	有机溶剂废物	HW06	浙江永泉化学有限公司	600
3	精（蒸）馏残渣	HW11	浙江恒翔化工有限公司	3000
			浙江莹光化工有限公司	7000
4	有机树脂类废物	HW13	浙江厚鹏化工有限公司	4000
5	表面处理废物	HW17	兰溪市卓越电子有限公司	10000
6	焚烧处置残渣	HW18	兰溪旺能环保能源有限公司	12000
7	无机氟化物废物	HW32	浙江金帆达生化股份有限公司	3000
			浙江瑞星氟化工业有限公司	1000
8	无机氰化物废物	HW33	怡得乐电子(杭州)有限公司	2400
9	含酚废物	HW39	浙江嘉年华化工有限公司	7000
			浙江三美化工股份有限公司	
10	其他废物	HW49	浙江华川实业集团有限公司	7000
11	废催化剂	HW50	浙江蓝博金属科技有限公司	10000
合 计				100000

3.5.4 生产工艺

危险废物在综合利用过程由准入评估。接收与分析、贮存、预处理、废物投加、窑内烧成处置等组成，具体见图 3.5-1。废物接收与分析、贮存以及预处理等过程在预处理车间进行，废物投加、窑内烧成处置等过程在水泥窑内进行。



图 3.5-1 危险废物综合利用总体流程图

3.5.5 原辅材料消耗

工程主要原辅材料消耗见表 3.5-3。

表3.5-3 工程主要原辅材料消耗情况

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	各类工业废物	t/a	100000	共 11 类, 见表 3.5-2
2	水	t/a	1800	
3	电	万 Kwh/a	1500	

3.5.6 生产设备

该工程主要生产设备见表 3.5-4。

表 3.5-4 工程主要生产设备清单

序号	设备名称	数量	备注
一	有毒有害工业废液		
1	废液接收仓	2 套	
2	调节储罐仓	3 个	
3	混合反应池	1 台	
4	过滤器	1 台	
5	输送泵	1 组	
6	过滤渣收集	1 套	
二	废弃物预处理至窑尾		
1	接受地坑	2 个	
2	储罐仓	2 个	
3	输送泵	5 组	
4	破碎机	1 台	
5	抓斗	1 套	
6	进料斗	1 套	
7	输送泵	1 套	
8	调质搅拌	1 套	
9	出料仓	1 套	
10	喂料装置	1 套	
三	废弃物预处理至窑头		
1	接收仓	1 个	
2	输送装置	1 套	
四	不明性质废物暂存区		
1	废液接收仓	1 个	

3.5.7 污染源达标排放及环保措施

该工程主要污染源产生及环保措施情况见表 3.5-5。

表 3.5-5 工程主要污染源及环保措施

类别	污染源	污染因子	处置措施与去向
废气	回转窑	HC1 HF	依托现有除尘设施处理后

		Hg	达标排放
		TI+Cd+Pb+As	
		Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V	
		二噁英	
恶臭废气		NH ₃	废物储池密闭并设置抽风 作为一次风进炉膛焚烧
		H ₂ S	
废水	车间冲洗、化验废水	/	掺进废物污泥入窑焚烧
		/	
		/	
固废	回转窑	窑灰	掺入熟料

2018 年 6 月，浙江省环境监测中心对项目进行了竣工环保验收监测，窑尾烟气污染物排放监测结果如下：

表 3.5-6 浙江红狮废物处置项目窑尾废气监测结果

监测因子		监测值(小时均值)				标准限值	达标情况
监测周期		I		II			
监测断面		◎5	◎6	◎5	◎6	-	-
	废气温度(℃)	85	79	85	79	-	-
	烟气流量 Q _s (m ³ /h)	8.46×10 ⁵	9.74×10 ⁵	8.58×10 ⁵	9.56×10 ⁵	-	-
	标态废气量 Q _{snd} (m ³ /h)	6.01×10 ⁵	6.75×10 ⁵	6.10×10 ⁵	6.68×10 ⁵	-	-
	含氧量(%)	/	11.30	/	11.25	-	-
	空气过剩系数(α)	/	2.16	/	2.15		
烟尘	实测排放浓度(mg/m ³)	2.93×10 ³	7.06	2.34×10 ³	5.55	-	-
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	7.98	/	6.25	30	达标
	排放速率(kg/h)	1.76×10 ³	4.77	1.43×10 ³	3.71	-	-
	去除效率(%)	99.73		99.74			
SO ₂	实测排放浓度(mg/m ³)	/	17.2	/	17.2	-	-
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	19.5	/	19.5	200	达标
NO _x	实测排放浓度(mg/m ³)	/	205	/	201	-	-
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	232	/	226	350	达标
HCl	实测排放浓度(mg/m ³)	/	5.97	/	4.56	-	--
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	6.75	/	5.13	10	达标
氟化物	实测排放浓度(mg/m ³)	/	1.963	/	2.545	-	--
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	2.22	/	2.86	5	达标
Hg	实测排放浓度(mg/m ³)	/	3.13×10 ⁻³	/	3.15×10 ⁻³	-	-
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	3.54×10 ⁻³	/	3.55×10 ⁻³	0.05	达标
铊+镉+铅+砷	实测排放浓度(mg/m ³)	/	1.17×10 ⁻²	/	1.15×10 ⁻²	-	-
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	1.47×10 ⁻²	/	1.44×10 ⁻²	1.0	达标
铍+铬+锡+锑+铜+钴+锰+镍	实测排放浓度(mg/m ³)	/	0.109	/	0.082	-	-
	折算后排放浓度(mg/m ³)	/	0.123	/	0.092	0.5	达标
二噁英类	实测排放浓度(mg/m ³)	/	0.031	/	/	-	-
	折算后排放浓度(ngTEQ/m ³)	/	0.035	/	/	0.1	达标

验收监测期间，项目满负荷生产。由监测结果可见，窑尾烟气中烟尘、SO₂、NO_x的最大小时浓度分别为 7.98mg/m³、19.5 mg/m³、232 mg/m³，均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中规定的排放限值要求。HCl、氟化物、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英排放浓度分别为 6.75 mg/m³、2.86 mg/m³、0.00355 mg/m³、0.0147 mg/m³、0.123 mg/m³、0.035 ngTEQ/m³，均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。

3.5.8 与本项目的主要异同

1、原料

浙江红狮水泥窑每年综合利用 10 万吨工业危险废物，包含废药物药品 (HW03)、有机溶剂废物 (HW06)、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)、无机氟化物废物 (HW32)、无机氰化物废物 (HW33)、含酚废物 (HW39)、其他废物 (HW49)、废催化剂 (HW50) 等 11 大类废物。

本项目拟年综合利用 5 万吨工业危险废物，共 12 大类，分别为废药物药品 (HW03)、有机溶剂废物 (HW06)、废矿物油与含矿物油废物 (HW08)、油/水、烃/水混合物或乳化液 (HW09)、精 (蒸) 馏残渣 (HW11)、染料、涂料废物 (HW12)、有机树脂类废物 (HW13)、表面处理废物 (HW17)、焚烧处置残渣 (HW18)、含酚废物 (HW39)、其他废物 (HW49) 和废催化剂 (HW50)。

相比同类工程，本项目总体处置规模相同，但危废处置规模小一半，危废种类多了废矿物油与含矿物油废物 (HW08)、油/水、烃/水混合物或乳化液 (HW09) 和染料、涂料废物 (HW12) 三类，少了无机氟化物废物 (HW32)、无机氰化物废物 (HW33) 两类。主要原因还是在于物料的热值。本项目新增的这三类危废热值很高，并且有毒有害物质含量少，减少的氟化物、氰化物废物没有热值、有毒有害物质含量高，并且株洲地区这两类废物产生量少。为更好的结合项目所在地实际，尽量减轻污染物排放的影响，本项目针对原料种类进行了进一步的筛选和优化。根据北京金隅水泥厂多年实际的运行经验，废矿物油与含矿物油废物 (HW08)、油/水、烃/水混合物或乳化液 (HW09) 和染料、涂料废物 (HW12) 这三类危险废物完全可以利用干法水泥窑综合利用，不会给水泥产品质量带来影响，并且这两类危废热值高，有利于提升废物的整体焚烧效果。

2、处理工艺与设备

浙江红狮水泥窑工业危废预处理采用“破碎、混合、均质”工艺，主要生产设备有破碎机、混合反应池、调质搅拌机、输送装置等。

本项目工业废物进厂后，固态、半固态危废采用破碎、混合预处理后入窑处置，液态固废采用混合均质调解后入窑处置。

3、环保措施

浙江红狮水泥窑危废处理系统的烟气全部依托窑尾废气处理系统处理，同时

在窑尾增设低氮燃烧+SNCR 脱硝装置，降低 NO_x 排放；危废预处理车间负压抽风直接用作回转窑助燃。车辆、设备地面清洗废水直接入窑焚烧，不增设生产废水处理系统，生活污水拟设二级生化处理设施处理达标后外排。

本项目废物处理系统的烟气全部依托窑尾废气处理系统处理，窑尾已有低氮燃烧+SNCR 脱硝装置，能确保 NO_x 达标排放；废物预处理车间负压抽风直接用作回转窑助燃。车辆、设备地面清洗废水直接入窑焚烧，不增设生产废水处理系统，不新增生活污水排放。

综上所述，本项目与同类工程在处理对象、处理规模、处理工艺、生产设备、污染防治措施都基本相同，因此，具有较好的类比性。

3.6拟建项目污染源分析

3.6.1 废水污染物

本项目废物物料运输车辆在车间内卸货后需进行冲洗，冲洗水经循环水池收集后继续循环使用，每周排一次，每次排水量约 35m³，日均排水量为 5m³/d。废物预处理车间每天都要进行作业平台和车间地面清洗，废水产生量约为 5m³/d。另外，车间化验室每天将产生 5m³ 的化验废水。

项目生产废水总产生量约 15m³/d，全部排入半固态废物储坑，与半固态废物一起混合处置，无外排。

在废液车间的右下侧设置有一个有效容积 106m³ 的初期雨水池，本项目区域的初期雨水汇入到该池中，掺入半固态废物一起处置，不外排。

3.6.2 废气污染物

3.6.2.1 预处理车间废气

根据工程分析，废物预处理产生废气工序主要有固态、半固态废物卸料、中转、破碎、混合过程和液态危废倾倒、贮存过程，产生的主要污染物为粉尘、恶臭、VOCs 等。由于上述预处理均在整体封闭的预处理车间内，故设计拟在固废预处理车间、废液预处理车间共设一套负压抽风系统。固态废物破碎工序产生的粉尘、废物暂存产生的恶臭气体直接通过车间负压抽风系统，一起入窑处置；有机溶剂等废液都在桶内贮存，桶开孔接有收集管，可直接将挥发的 VOCs 气体导入车间负压抽风管，入窑处置。

废物装卸时库门的开启以及吸风的不完全会造成少量污染物外逸后无组织

排放，负压车间无组织外逸率一般不会超过 5%。按同类工程估计，采取上述负压抽风后，固态、半固态废物预处理车间的污染物的无组织排放源强约为 NH₃0.06t/a、H₂S 0.005t/a、粉尘 0.4t/a、VOCs 0.7t/a；液态废物预处理车间的无组织排放源强约为 NH₃0.02t/a、H₂S 0.002t/a、VOCs 0.2t/a。

固废预处理车间、废液预处理车间以及废物暂存库合用一套活性炭废气净化装置，以备水泥窑发生事故停机或检修期间，如预处理车间内有未处置完暂存的废物，可确保预处理车间废气能收集处理后，恶臭排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准、VOCs 排放达到《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 其他行业排放标准。

3.6.2.2 窑头废气

回转窑的通风是靠烟囱或排风机的抽力，由窑头向窑尾抽，气体的流动方向是由窑头向窑尾流动。因此，回转窑在煅烧危险废物过程中产生的烟气最终都是通过窑尾排放的。窑头废气主要来自于烧成熟料放料过程中产生的粉尘。水泥窑煅烧固体废物过程中，产生的有毒有害物质除窑尾烟气带走一部分外，剩下的都会以晶体的形式稳定固化到水泥熟料里去，最终也会随着熟料一起通过窑头外排。由于项目采取了硅质、钙质原料的等量替代，因此，水泥窑的熟料产能几乎不增加，窑头产生的颗粒物也不会增加。另外，有毒有害物质都被稳定固化到熟料里，不会以游离态的形式散发出来，最终的污染物还是粉尘颗粒物，并不会有其他有毒有害物质排放。因此，本项目投产后，水泥厂窑头废气排放不会发生明显变化。

3.6.2.3 窑尾烟气

（1）烟尘、SO₂、NO_x

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明，水泥窑窑尾 NO_x 和粉尘的排放浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。水泥窑综合利用废物时，NO_x 的产生主要来源于大量空气中的 N₂，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物，在水泥回转窑系统中主要生成 NO（占 90%左右），而 NO₂ 的量不到混合气体总质量 5%，主要有两种形成机理：热力型 NO_x、燃料性 NO_x，水泥生产中，热力型 NO_x 的排放是主要的。从 NO_x 的产生来源分析来看，由于焚烧危险和不焚烧危险废物时窑内的温度和气氛都一样，因此 NO_x 的产生情况也一样，基本不会受到危险废物焚烧的影响。

根据华新环境工程（武穴）有限公司水泥窑协同处置危险废物项目的在线监测资料（见表 3.6-1），2011 年除了 6 月外其余 1~12 月水泥窑均在焚烧危险废物，因此采取该阶段的各污染物监测数据的平均值作为烧废物时窑尾废气的排放浓度值，2011 年 6 月水泥窑没有焚烧危险废物，因此采用此月各污染物监测数据的平均值作为空白排放值。

表 3.6-1 华新公司综合利用危险废物窑尾烟尘、NO₂ 排放情况一览表

污染物名称	废气量 (Nm ³ /h)	不烧废物时排放情况		烧废物时排放情况		焚烧废物新增排放量 (t/a)
		2011年6月空白监测浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	2011年其它月份监测平均浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	
烟尘	449500	58	78.21	51	68.77	-9.44
		671.2	905.11	455.2	613.84	-291.27

由上表可知，华新武穴公司利用水泥窑综合利用危险废物不但未新增烟尘、NO₂ 排放，反而减少了烟尘、NO₂ 排放量。因此，本评价不考虑项目实施后窑尾烟气烟尘、NO_x 的排放变化量。

此外，根据热量平衡，本项目实施后，将减少燃煤用量约 22994 吨/年，按照煤质（含硫 0.5%）、吸硫率 96% 计算，SO₂ 排放将减少 7.4 吨/年。同时，本项目废物自身将新带入少量硫分，这些硫主要是以硫酸盐的成分存在，并非单质硫。根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明，原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源，从高温区投入水泥窑的废物中 S 元素与烟气中 SO₂ 的排放无直接关系。因此，项目本身不会新增 SO₂ 排放。项目上马后，全厂 SO₂ 排放量由于燃煤的减少，还会略有降低。

（2）HCl、重金属、二噁英

本项目废料不含氟，但含 Cl，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，水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl，由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外，或与碱金属反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下 97% 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。项目各类原料中 Cl 总带入量为 799.8 吨/年，经炉料反应吸收后，HCl 尾气外排量约 24 吨/年。

项目原料含重金属废物，在焚烧过程中也有少量挥发性重金属随烟尘一并排

出，经收尘处理后高空排放。重金属元素在水泥窑中的转化过程详见 3.4.3 章节。

此外，由于项目原料中含有有机氯化物，焚烧过程中还会产生少量的二噁英。根据工程分析，新型干法回转窑窑内物料和气体可分别达到 1500℃ 和 1800℃，烟气温度高于 1100℃ 就达 4s 以上，物料在窑内停留时间约 40 分钟。入窑物料在几秒钟之内迅速升温到 800℃ 以上，本项目废物从窑尾分解炉或窑尾烟室投入，窑尾烟室气体温度 >1000℃，分解炉气体温度 >900℃，停留时间 >3s，入窑后的物料不断悬浮、翻滚，高温烟气湍流激烈，从而使易生成二噁英类物质的有机氯化物完全燃烧和彻底分解，或已生成的二噁英类物质完全分解。窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉，主要成分为 CaCO₃、MgCO₃ 和 CaO、MgO 可与燃烧产生的 Cl⁻迅速反应，从而消除二噁英产生需要的氯离子，抑制二噁英类物质形成。

本项目处理对象、处理工艺、处理规模以及环保治理措施与浙江红狮水泥大致相似，因此，产排污情况也基本相同。根据项目可研设计，结合浙江红狮水泥的验收监测数据，按保守估计，本项目窑尾烟气中 TI+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英最大排放浓度分别约 0.0147mg/m³、0.123 mg/m³、0.035 ngTEQ/m³，均能满足《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》要求。窑尾烟气量为 600000Nm³/h，经计算 TI+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英的年排放量分别约 0.07t/a、0.55t/a、0.16gTEQ/a。具体排放情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 本项目窑尾烟气排放情况一览表

污染物名称	废气量 Nm ³ /h	烟囱参数	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
HCl	600000	H=110m Φ=4m 烟温100℃	SNCR脱硝+布袋除尘器	5.4	24
TI+Cd+Pb+As				0.0147	0.07
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V				0.123	0.55
二噁英				0.035 ngTEQ/m ³	0.16 gTEQ/a

根据重金属物料平衡分析（见表 3.4-3），项目窑尾所排放烟气中的 Pb、As、Hg、Cd、Cr 等重金属排放情况见表 3.6-3。

表 3.6-3 本项目窑尾烟气排放情况一览表

污染物名称	废气量 Nm ³ /h	烟囱参数	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
Pb	600000	H=110m Φ=4m 烟温100℃	SNCR脱硝+布袋除尘器	0.014	0.0610
As				0.008	0.0369
Hg				0.001	0.0049
Cd				0.008	0.0371
Cr				0.016	0.0718

3.6.3 噪声污染物

项目噪声源主要为各类输送机、泵等噪声，噪声源强及拟采取的降噪措施见表 3.6-4。

表 3.6-4 本项目设备噪声源强表

序号	设备名称	数量(台/套)	降噪前声级(dB(A))	拟采取降噪措施	降噪效果dB(A)	所在位置	距离水泥厂厂界最近距离
1	破碎机	1	90	车间降噪、基础减震、风机入口加装消音器	15	预处理车间内	100米
2	给料机	2	85				
3	提升机	1	85				
4	卸料泵	2	90				
5	隔膜泵	2	90				
6	除臭系统	1	90				
7	旁路系统	1	90			窑尾	180米

3.6.4 固体废物

本工程运行期产生的固体废物主要为废液过滤产生的滤渣和危废暂存库溢流沟及收集池产生的油泥、除臭塔每年更换一次活性炭产生的废活性炭、少量废物包装物等，均属于危险废物，见表 3.6-5。这些废物全部返回直接综合利用；其中滤渣、废活性炭直接返回水泥窑焚烧利用，废包装物经破碎预处理后返回水泥窑焚烧利用。项目不新增员工，不会增加生活垃圾产生量。综上分析，本项目产生的各类固废量较小，且均可进入自身系统综合利用，无固废外排。

表 3.6-5 本项目固体废物产生及处置一览表

固废名称	产生位置	主要成分	危险废物类别	产生量(t/a)	处置措施
滤渣、油泥	预处理车间、暂存库	废油泥	HW08	0.5	自行综合利用
废活性炭					

废包装	暂存库	吨袋、铁桶	HW49	1	
-----	-----	-------	------	---	--

3.6.5 非正常工况污染源分析

本项目非正常排放主要为废气非正常排放，主要包括水泥窑开、停机和故障造成的窑尾烟气非正常排放、水泥窑事故或检修停窑造成预处理车间无法将车间废气引入水泥窑处置而形成的非正常排放、窑尾旁路放风时的烟气排放。

(1) 水泥窑开、停机及故障情况

水泥窑停电后重新点火时，初始阶段窑内工况不稳定，易造成窑尾废气排放不正常。根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）提出的运行技术要求中：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；当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。本工程用电为双电源供电，因此，工程意外停电的可能性非常小，且本项目投加废物采用自动控制系统，如出现水泥窑事故停窑或运行不正常，自动控制系统将会自动停止输送废物入窑的设备，停止投加废物入窑。

故在水泥窑出现开、停机及故障情况，本项目已暂停投加废物入窑，即使水泥窑出现非正常排放，亦与本项目无关。而在水泥厂原环评时已对水泥窑出现开、停机及故障情况的非正常工况进行预测，故本次评价不再对此类非正常工况进行分析。

预处理车间备用活性炭废气净化装置，以备水泥窑发生事故停机或检修期间，如预处理车间内有未处置完暂存的废物，可确保预处理车间废气能收集处理后达标排放。

本评价以废物预处理车间为例考虑废气的非正常排放。根据正常工况下污染源分析，考虑收集率为95%，有5%污染物以车间无组织形式排放，恶臭污染物NH₃、H₂S以及粉尘车间无组织排放源强分别为0.08t/a、0.007t/a、0.4t/a，VOCs无组织排放量为0.9t/a。故核算净化装置收集处置的NH₃、H₂S以及粉尘、VOCs量为1.52t/a、0.114t/a、10.45t/a、17.1t/a。活性炭废气净化装置对NH₃、H₂S及VOCs的净化效率按80%考虑，对粉尘的净化效率按50%考虑，则预处理车间废

气中 NH₃、H₂S 以及粉尘、VOCs 有组织排放量分别为 0.3t/a (0.038kg/h)、0.023t/a (0.003kg/h)、5.23t/a (0.66kg/h)、3.42t/a (0.43kg/h)，设计净化装置废气量为 60000m³/h，则 NH₃、H₂S 以及粉尘、VOCs 排放浓度分别为 0.63mg/m³、0.05mg/m³、11mg/m³、7.2mg/m³。经净化后废气由屋顶排放，排放高度为 15m，NH₃、H₂S 排放速率达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准，粉尘排放浓度及速率达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准，VOCs 排放浓度和速率达到《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 表 2 其他行业排放标准。

表 3.6-5 停窑工况下预处理车间废气排放情况一览表

污染物名称	废气量 (Nm ³ /h)	治理措施	处理前	处理后		
			排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
NH ₃	60000	活性炭废气净化装置	0.19	0.63	0.038	0.3
H ₂ S			0.014	0.05	0.003	0.023
粉尘			1.32	11	0.66	5.23
VOCs			2.16	7.2	0.43	3.42

(2) 除臭废气非正常排放

当水泥窑停窑，且活性炭废气净化装置同时发生故障时，废气经抽风直接通过 15m 排气筒排放，污染物排放源强如下：

表 3.6-6 除臭废气非正常排放一览表

污染物名称	废气量 (Nm ³ /h)	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
NH ₃	60000	活性炭废气净化装置 (失效)	3.2	0.19
H ₂ S			0.2	0.014
粉尘			22	1.32
VOCs			36	2.16

由上表可见，NH₃、H₂S 排放速率仍能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准，VOCs 排放浓度仍能达到《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 表 2 其他行业排放标准，但排放强度比正常排放时要明显高很多。

(3) 窑尾烟气旁路放风时烟气排放

由于废物中氯含量较水泥生产的控制要求偏高，可能会给预分解系统造成结皮堵塞，因此在窑尾烟室增设旁路放风系统，减少有害气体的循环富集。旁路放风量最大按窑尾烟室烟气量 5% 设计。当需要开启旁路系统时，窑尾烟室中一部分高浓度含氯烟气由旁路放风口抽出，经 SNCR 脱硝、旋风分离器、脉冲袋收尘器净化后由窑尾烟囱排放。整个旁路放风系统脱硝、除尘、急冷设施去除效率和

正常烟气流向中采取的措施相同，因此，不考虑 SO₂、NOx、颗粒物、二噁英等污染物的排放量变化。抽出来的含氯废气缺少窑内碱性物料的吸收作用，去除效率大幅降低，碱性粉尘吸收效率只有 60%，HCl 的排放浓度将瞬间达到 9mg/m³，虽然仍能达到排放标准要求，但是比正常排放时要明显高很多。

表 3.6-7 旁路放风时窑尾烟气排放情况一览表

污染物名称	废气量 Nm ³ /h	烟囱参数	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)
HCl	600000	H=110m Φ=4m 烟温100℃	SNCR脱硝+布袋除尘器	9
TI+Cd+Pb+As				0.0147
Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V				0.123

3.7“三本帐”情况

本项目实施后远大水泥厂全厂污染物变化情况见下表。

表 3.7-1 本项目实施前后远大水泥厂污染物变化情况表 (t/a)

种类	污染物名称	实施前 排放量	本项目 排放量	实施后 排放量	前后 变化量
废水	COD _{Cr}	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	0	0	0
废气	烟(粉)尘	213.84	0.4	214.24	+0.4
	SO ₂	137	136.26	136.26	-7.4
	NOx	675	675	675	0
	NH ₃	0	0.08	0.08	+0.08
	H ₂ S	0	0.007	0.007	+0.007
	VOCs	0	0.9	0.9	+0.9
	HCl	0	24	24	+24
	Pb	0	0.061	0.061	+0.061
	As	0	0.0369	0.0369	+0.0369
	Hg	0	0.0049	0.0049	+0.0049
	Cd	0	0.0371	0.0371	+0.0371
	Cr	0	0.0718	0.0718	+0.0718
	二噁英(gTEQ)	0	0.16	0.16	+0.16

由上表可知，本项目实施后，全厂废气排放除 NOx 排放总量未增加外，其余各污染物均有少量增加。另外，由于降低了煤耗，SO₂排放量略有减少。

4区域环境概况

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

攸县位于湖南省东南部，罗霄山脉中段武功山西南端，北与醴陵市接壤，西与株洲县、衡东县交界，南与安仁县，茶陵县毗连，东与江西莲花县，萍乡市为邻，地理坐标是 $113^{\circ}09'09''\sim113^{\circ}51'30''$ ，北纬 $26^{\circ}46'34''\sim27^{\circ}36'30''$ 。县境东西宽 70.9km，南北长 73.8km，北宽南窄，略呈三角形。全县面积 2650.9km^2 ，占全省面积的 1.25%。

拟建工程厂址位于攸县网岭镇北联村，厂址南距攸县县城约 34km，东距 106 国道约 3km，南距省道 S315 约 15km，网岭至朱亭公路紧邻厂区西北侧通过，交通运输较为便利。矿山位于峦山镇东院村，东距厂址网岭镇约 34km，有乡村公路、正在改扩建的省道 S315、网岭至酒埠江公路及网岭至朱亭公路直达厂址拟建地，矿石运输较为便利。具体位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

攸县县域地形地貌的特点是：东、西两面群山环绕，丘陵相嵌；中部成岗地、平原，东部由太和仙、婆婆岩等中山构成从迭山群，地势自东向西由中山向低山，丘陵递降；西部，明月峰和严仙岭绵亘西陲，地势自西向东由低山向丘陵、岗地递降；中部，攸水河向南、北分流，地势低平。东、西两面形成两个相合的倾斜面。县内地貌类型多样，山地、丘陵、岗地、平原、水域均有分布。其中山地面积 859.2km^2 ，占总面积的 32.25%，主要分布在东部、东北部及西部。丘陵分布在东、西山地的内围，中部岗地的两侧。海拔 200~300m，坡度 20~25 度，面积 312 km^2 ，占总面积的 11.71%；岗地主要分布在平原与丘陵的过渡带，海拔 100~150m，坡度 5~15 度，面积 831.2 km^2 ，占总面积 31.2%；平原为江河平原与溪谷平原两大类，面积 531.7 km^2 ，占全县面积 20%。另外有河流、水库、山塘等水域。

攸县县域内地质构造复杂，以白垩系、二迭系、泥盆系和第四系分布最广，主要构造形迹隶属湘东新华复体，一般分为东部皱断裂区、中部断陷盆地、西部褶皱区等三个构造区。县城位于洣水北岸，洣水自东向西，流经全城达 2km。老城区东南

面高，西南面低，地势开阔，比较平坦。新城区规划以中心大道为界，主要向西靠北方向的丘陵地带发展，规划区海拔高度在 80~95m 左右。整个城区地层分砂砾、粘土层区，陆相碎屑岩区，页岩、矿岩区，碳酸盐岩区，花岗岩、浅变质板岩、硅质页岩区等地质构造。拟建厂区及其周围较大范围内没有大的断裂，属相对稳定地块，无滑坡和泥石流等不良物理地质现象。

根据国家地震局编制的《中国地震烈度区划分》，区域基本地震烈度为 6 度。

4.1.3 气候气象

攸县属亚热带季风湿润气候，具有四季分明、热量丰富、雨量充沛、日照适中、无霜期长等特点。但因地势差异，气候差异明显。常年主导风向为 N，平均风速为 1.8m/s。

据气象观测资料统计，该地区主要气象特征如表 4.1-1。

表 4.1-1 主要气象参数

项 目	参 数	项 目	参 数
年平均气压	1003.7mbar	全年主导风向	N
年平均降雨量	1484.2mm	年平均风速	1.8m/s
年平均降水日	168 天	无霜期	289 天
最大年降水日	189 天	最长无霜期	322 天
最少年降水日	138 天	最短无霜期	247 天
年平均蒸发量	1458.7mm	年平均日照时间	1614.9 小时
年平均气温	17.8℃	多年相对湿度	80%
极端最高气温	41.0℃	最大风速	21m/s
极端最低气温	-7.2℃	年静风频率	22%

4.1.4 水文

攸县境内溪河密布，大小河溪共有 102 条，全长 1150 公里，主要为洣水和渌江两个流域。洣水主流及攸水、浊江、永乐江三条支流，贯穿县境东部山区及中部和西南广大岗、平地区，水系向南汇入洣水。由沙河、泽江、朋水三条主要支流构成的渌江水系，流贯县城北部和西北部，向北汇入渌江支流铁水。

酒埠江北干渠于拟建厂址西南绕过，该渠平均流量约为 $10^{\sim}14 \text{ m}^3/\text{s}$ ，水质较好。

项目取水水源为沙河，是攸县西北部的主要河流，是渌江的一级支流。它发源

于丫江桥镇北端的观音山（主峰海拔 698m），由山丘区流向岗平区，主干流经丫江桥、槚山、新市、网岭、坪阳庙、皇图岭等六个乡镇，于炭子园进入醴陵境内，经醴陵船湾汇入铁水注入渌江。干流长 57.9km，平均坡降 3.3‰，多年平均流量为 $7.1\text{m}^3/\text{s}$ ，控制流域面积 464.2km^2 ，其中攸县境内 445.1km^2 ，年迳流总量 32354.9 万 m^3 。

攸县的地下水水资源比较丰富，地下水来自东、西两面向中部转南、北两向流入盆地，最后以地下径流形式汇入溪镇江河中，成为地表水的一部分。

4.1.5 植被与生物多样性

至 2005 年全县植被总面积 2012.03km^2 ，约占全县土地面积的 75.9%，其中林业植被 1438km^2 ，林地 141.8km^2 ，灌木林 213.21km^2 ，疏林地 119.39km^2 ，未成林地 135.84km^2 ，全县森林覆盖率达 54%。

攸县境内植物属中亚带常绿阔叶林带，有乔木 187 科 709 属 1238 种，其中热带植物 15 种、亚热带植物 679 种，温带植物 7 种，主要是中亚、北亚及温暖带过度型植被。植被分布垂直差异明显，海拔 600 米以下为油茶、油桐、柑橘、桃、李、柿、枣、柚、板栗、植保、厚朴等经济林及松、杉为主的用材木，1000 至 1500m 为马尾松、杉、柏、樟、侧柏、槐、洋槐、垂柳、乌柏、赤叶杨枫香、石刚栎、红栀子、五角枫、野茉莉、白栗、茅栗、胡枝子、化香、杜鹃、蕨类等。境内珍贵树种有樟、梓、楠、银杏、红豆杉、华山松、水杉等 20 多余种。境内植被分布地区差异较大，东部地区植被茂密，而西南地区植被稀疏。

区域内野生动物较少，主要有蛇、鼠、蛙、昆虫类及野兔、黄鼠狼、麻雀、八哥等。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲭鱼、鲢鱼等，调查未发现野生的珍稀濒危动物种类。

4.1.6 自然资源

攸县矿产资源丰富，物产富饶，目前已探明有煤、铁、锰、铀、玄武岩等矿藏资源 20 余种，尤以煤炭资源十分丰富，已探明的煤炭储量达 4 亿吨，是全国重点产煤县。石灰石矿产资源丰富，峦山镇东院石灰岩矿品位较高，储量 7152.6 万 t，湖南坳广黄—排山石灰岩矿储量 1763 万 t。另黄丰桥、泊市、凉江、石羊塘等乡镇都有较大储量。

地质资料显示拟建厂址内无探明的矿藏资源。

攸县素有“湘东粮仓”之美称，辣椒、生姜、蒜台、茉莉花茶、草席、荞头、竹木制品畅销大江南北及东南亚地区。近年被国家列为国家商品粮生产基地、瘦肉型牲猪生产基地、油茶林生产基地、茉莉花茶发展县、农村农业现代化试点县、省市蔬菜生产基地及株洲无公害蔬菜试验示范基地。

4.2 社会环境

4.2.1 行政概况

攸县隶属株洲市管辖，全县 12 个乡，19 个建制镇，502 个村，40 个居委会，7005 个村民小组；总户数 20.39 万户，总人口 75.38 万人，其中城镇人口 21.61 万人，农业人口 53.77 万人。人口密度 285 人/km²。

网岭镇共 21 个村，1 个居委会，360 个村民小组；总户数 10014 户，总人口 37439 人，其中农业人口 33167 人，土地面积 96km²，其中耕地 34561 亩。2008 年全镇国民生产总值 12.8 亿元，财政总收入 783 万元，农民人均纯收入 6572 元。

北联村总人口 1681 人，445 户，18 个村民小组，土地面积 5515 亩，其中耕地面积 1915 亩，林地面积 2500 亩。2008 年全村工农业生产总值 4400 万元，人均纯收入 6189 元。

4.2.2 经济发展概况

改革开放 30 年来，攸县经济和社会发展取得了巨大成就，综合县力进入湖南省 20 强。攸县是湖南省首批小康县（市）之一，是全省五个农业农村现代化试点县（市）之一。2017 年，攸县地区生产总值比上年增长 7.5%。其中：第一产业增加值增长 4.1%；第二产业增加值增长 6.2%；第三产业增加值增长 10.8%。人均 GDP 达到了 56130.6 元，比上年增长 6.1%。

4.2.3 区域环境功能区划概况

大气环境质量功能区均划为二类区。

根据 DB43/023-2005《湖南省主要水系地表水环境功能区划》，沙河执行 GB3838-2002 中的 III 类标准。工程沙河排水口下游无集中式饮用水源地。

根据株洲市环境保护局对本工程下达的环境保护执行标准的函，本项目涉及地区的区域环境功能类别见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程涉及区域环境功能区划级别

环境要素	环境功能类别
环境空气	GB3095-2012 二类区
水环境	GB3838-2002 III类水域
声环境	GB3096-2008 2类区

4.2.4 区域污染源调查与评价

评价区内工业企业主要有株洲市长江有限公司水泥一厂、株洲市利达化工有限公司、株洲市梽汇化工厂等。根据攸县工业污染源调查统计资料，本评价区内主要污染源名称、规模及主要污染物排放调查统计结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 评价区内主要大气污染源现状统计表

企业名称	相对拟建水泥厂位置	产品	生产规模 (万t/a)	主要污染物排放量	
				S0 ₂ (t/a)	粉(烟)尘 (t/a)
株洲市长江有限公司水泥一厂	西南 5 公里	水泥	17	54.4	68
株洲市利达化工有限公司	东面 6 公里	轻质碳酸钙	0.5	3.2	0.8
株洲市梽汇化工厂	东南 1.7 公里	氧化锌	0.03	18.4	0.6
合计				69.5	70.8

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 常规监测

为了解区域环境空气质量状况，本环评引用《关于 2018 年全市环境质量状况的通报》（株洲市生态环境保护委员会办公室，2019 年 1 月 8 日）中的数据。

表 3-1 环境空气质量现状监测统计结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

城市	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	S0 ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N0 ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (mg/m^3)	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
攸县	34	64	12	18	1.3	137
标准年均值	35	70	60	40	4(日均值)	160(日均值)

根据通报内容，结果中 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、CO、S0₂、O₃ 均达到《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 二级标准，攸县属于区域环境空气质量达标区。

4.3.1.2 补充监测

(1) 监测点位布设及监测因子

根据周围自然环境、居民区分布情况和常年主导风向，确定本次评价环境空气质量现状监测布设 2 个大气监测点。具体布设见表 4.3-1。

表 4.3-1 环境空气现状监测布点表

序号	监测布点	方位	与厂界最近距离/m	监测因子
A1	北联村合家冲组	北	600	SO ₂ (日均、小时)、NO ₂ (日均、小时)、PM ₁₀ (日均)、PM _{2.5} (日均)、H ₂ S(一次值)、NH ₃ (一次值)、HC1(一次值、日均)、氟化物(一次值、日均)、铅(日均值)、镉(日均值)、砷(日均值)、汞(日均值)、TSP(日均, A1 点)、TVOC(8 小时均值, A2)
A2	北联村杉坡组	南	1500	

(2) 监测时间及频次

监测时间：湖南湘健环保有限公司于 2019 年 5 月 28 日~6 月 3 日对大气环境现状进行监测，连续监测 7 天。具体监测频次见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气监测因子及时间频次

监测值	监测因子	监测频率
1 小时平均	SO ₂ 、NO ₂	每天采样四次(02: 00、08: 00、14: 00、20: 00)，每次至少采样 45min
日平均	SO ₂ 、NO ₂ 、氟化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、Pb、Cd、As、Hg	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、氟化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 每日至少 20 小时连续采样，TSP、Pb、Cd、As、Hg 每日应有 24 小时的采样时间，TVOC 监测 8 小时均值。
一次浓度	H ₂ S、NH ₃ 、HC1、氟化物	一次
一期至少应取得有季节代表性的 7 天有效数据，同步进行风向、风速、气温、气压等天气要素的观测。		

(3) 监测结果及分析

监测时气象情况见表 4.3-3，监测结果见 4.3-4、4.3-5、4.3-6。监测期间各监测点 SO₂、NO₂ 小时浓度和 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物日均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；HC1(1h、日均)、H₂S(1h)、NH₃(1h)、TVOC(8h) 浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D 中的标准；Pb(日均)、As(日均)、Hg(日均)、Cr(一次) 浓度均符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高容许浓度；Cd 日

均浓度监测值符合前南斯拉夫环境标准 $0.003\text{mg}/\text{m}^3$

表 4.3-3 环境空气质量现状监测期间气象参数

检测日期	天气状况	气温	气压 (kPa)	风速	风向	相对湿度 (%)
5月28日	阴	13.8~29	99.4~99.7	0.3~1.3	东北	63~66
5月29日	阴	13.6~29	99.4~99.7	0.4~1.2	东北	61~65
5月30日	阴	14.1~29	99.5~99.7	0.6~1.3	西北	61~63
5月31日	阴	16.1~30	99.4~99.8	0.7~1.1	西北	62~68
6月01日	阴	11.6~30	99.3~99.6	0.7~1.5	南风	61~63
6月02日	阴	13.1~31	99.3~99.7	0.3~1.1	南风	61~63
6月03日	晴	11.8~31	99.3~99.7	0.3~1.3	南风	61~64

表4.3-4 环境空气质量日均浓度监测结果 (ug/m³)

名称	项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	氟化物	铅	镉	砷	汞	TSP	HCl	NH ₃	H ₂ S	TVOC
A 1	浓度范围	18~23	30~37	62~69	21~29	ND	0.000 7~ 0.000 9	0.0002 7~0.00 046	ND	ND	97~10 4	ND	20	1	/
	最大占标率 (%)	15.3	46.3	46	38.7	/	0.13	0.02	/	/	34.7	/	10	10	/
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
A 2	浓度范围	18~22	31~35	67~70	21~29	ND	0.000 6~ 0.000 7	0.0001 1~ 0.0001 5	ND	ND	/	ND	10~20	1~2	194~2 78
	最大占标率 (%)	14.7	43.8	46.7	38.7	/	0.1	0.005	/	/	/	/	10	20	46
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0

标准 (ug/m ³)	150	80	150	75	7	0.7	0.7	3	0.3	300	15	200	10	600
-------------------------	-----	----	-----	----	---	-----	-----	---	-----	-----	----	-----	----	-----

表4.3-5 环境空气质量小时值浓度监测结果

名称	项目	SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HCl ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
A1	浓度范围	18~24	31~42	ND	ND
	最大占标率 (%)	4.8	21	/	/
	超标率 (%)	0	0	/	/
	最大超标倍数	0	0	/	/
A2	浓度范围	18~24	31~42	ND	ND
	最大占标率 (%)	4.8	21	/	/
	超标率 (%)	0	0	/	/
	最大超标倍数	0	0	/	/
标准		500	200	50	20

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域的地表水环境质量现状，本次评价委托湖南湘健环保科技有限公司对区域地表水进行了环境质量现状监测。

(1) 监测断面布设

为了解区域地表水环境质量现状，共布设 3 个断面，具体位置见表 4.3-7。

表 4.3-7 地表水监测断面和监测因子一览表

断面名称	断面位置	监测因子	监测频次
S1	雨水排放口上游 500m	pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、石油类、铅、砷、汞、镉、铬(六价)	连续监测 3 天，每天 1 次
S2	雨水排放口下游 1000m		
S3	雨水排放口下游 3000m		

(2) 监测时间和频率

2019 年 5 月 29 日~31 日，连续监测 3 天，每天取样 1 次。

(3) 评价标准及评价方法

根据项目所在区域的地表水功能区划，区域水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

根据监测结果，利用《环境影响评价技术导则(地面水环境)(HJ/T2.3-2018)所推荐的水质指数法进行评价。

①单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij} ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度, mg/L;

C_{si} ——评价因子 i 的评价标准, mg/L。

(2) DO 的标准指数为:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{|DO_f - DO_s|} \quad \text{当 } DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad \text{当 } DO_j < DO_s$$

式中: $DO_f = 468 / (31.6 + T)$, mg/L, T 为水温 (°C)

$S_{DO,j}$ ——溶解氧在第 j 取样点的标准指数;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L;

DO_s ——溶解氧的地面水水质标准, mg/L;

DO_j ——河流在 j 取样点的溶解氧浓度。

(3)pH 值单因子指数按下式计算:

$$S_{PH,j} = \frac{(7.0 - PH_j)}{(7.0 - PH_{sd})} \quad \text{当 } PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{(PH_j - 7.0)}{(PH_{su} - 7.0)} \quad \text{当 } PH_j > 7.0$$

式中: pH_j ——监测值;

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 的下限;

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 的上限。

水质参数的标准指数 > 1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准限值, 已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大, 则水质超标越严重。

(5) 评价结果及小结

由表 4.3-8 可以看出, 地表水监测因子的标准指数均 < 1 , 各监测断面的水质监测项目均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准的要求, 未出现超标情况。

表 4.3-8 地表水环境现状监测数据

单位: mg/L (pH 除外)

检测点位	检测因子	检测结果			标准指数	超标率	最大超标倍数	标准值
		5月29日	5月30日	5月31日				
S1	pH	7.30	7.39	7.34	0.2	0	0	6~9
	COD	9	10	11	0.55	0	0	20
	氨氮	0.34	0.34	0.33	0.34	/	/	1.0
	石油类	0.03	0.03	0.03	0.6			0.05
	BOD ₅	2.0	2.0	2.0	0.5	0	0	4
	铅	0.00018	0.00022	0.00020	0.004	0	0	0.05
	砷	0.0009	0.0010	0.0010	0.02	0	0	0.05
	镉	ND	0.00005	0.00005	0.05	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.0001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05
S2	pH	7.44	7.4	7.46	0.23	0	0	6~9
	COD	10	10	11	0.55	0	0	20
	氨氮	0.28	0.29	0.29	0.29	/	/	1.0
	石油类	0.04	0.04	0.04	0.8			0.05
	BOD ₅	1.8	2.0	1.8	0.5	0	0	4
	铅	0.00020	0.00021	0.00022	0.004	0	0	0.05
	砷	0.0009	0.0009	0.0008	0.018	0	0	0.05
	镉	0.00010	0.00010	0.00014	0.028	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.0001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05
S3	pH	7.27	7.25	7.21	0.14	0	0	6~9
	COD	10	10	10	0.5	0	0	20
	氨氮	0.36	0.37	0.37	0.37	0	0	1.0
	石油类	0.04	0.04	0.04	0.8			0.05
	BOD ₅	1.7	1.8	1.8	0.45	0	0	4
	铅	0.00018	0.00018	0.00020	0.004	0	0	0.05
	砷	0.0009	0.0009	0.0008	0.018	0	0	0.05
	镉	ND	ND	ND	/	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.0001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05

4.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

为了解本项目所在区域的地表水环境质量现状，本报告委托湖南湘健环保科技有限公司于 2019 年 5 月对区域地下水进行了环境质量现状监测。

(1) 监测点位及检测因子

本项目所在区域为低山丘陵地带，整体地势南高北低。区域地下水水流场为南北流向。本次结合区域对地下水可能产生的影响范围，按照导则要求在厂址四周共布设 5 个地下水监测点。

表 4.3-9 地下水环境质量监测布点情况

监测布点	名称	相对方位	距厂界距离 /m	监测因子	监测频次
D1	北联村合家冲	E	120	pH、COD _{Mn} 、铅、砷、汞、镉、铬（六价）。	连续监测 3 天， 每天 1 次
D2	北联村杉坡组	S	600		
D3	陶和村周家组	N	2000		
D4	北联村梅陂组	W	1100		
D5	网岭中学	SE	3500		

(2) 采样时间及频率

监测时间为 2019 年 5 月 29 日-31 日，采连续监测 3 天，每天取样 1 次。

(3) 评价标准及评价方法

评价范围内的地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，量纲为一；

Ci—第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

Csi—第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中：PpH—pH 的标准指数，量纲为一；pH—pH 监测值；
pH_{su}—标准中 pH 的上限值；pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

(4) 监测结果与评价

由表 4.3-10 可以看出，各监测点监测因子均符合《地下水水质标准》(GB/T14848-2017) 中的III类标准。

表 4.3-10 地下水监测结果表 单位：mg/L

检测点位	检测项目	检测结果			标准指数	超标率%	最大超标倍数	标准值
		5月29日	5月30日	5月31日				
D1	pH 值	6.67	6.70	6.73	0.66	0	0	6.5-8.5
	高锰酸盐指数	1.6	1.9	1.7	0.63	0	0	3.0
	铅	0.000 20	0.000 14	0.0001 9	0.00 4	0	0	0.01
	砷	ND	ND	ND	/	0	0	0.01
	镉	0.000 14	0.000 16	0.0001 8	0.03 6	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05
D2	pH 值	7.06	7.11	7.04	0.07	0	0	6.5-8.5
	高锰酸盐指数	2.2	2.2	2.0	0.73	0	0	3.0
	铅	0.000 34	0.000 33	0.0003 6	0.03 6	0	0	0.01
	砷	0.000 3	0.000 3	ND	0.03	0	0	0.01
	镉	ND	ND	ND	/	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05
D3	pH 值	7.04	7.07	7.10	0.07	0	0	6.5-8.5
	高锰酸盐指数	1.7	2.0	2.1	0.7	0	0	3.0
	铅	0.000 19	0.000 21	0.0001 9	0.02 1	0	0	0.01
	砷	ND	ND	ND	/	0	0	0.01

	镉	ND	ND	0.0000 6	/	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05
D4	pH 值	6.79	6.93	6.77	0.46	0	0	6.5-8 .5
	高锰酸盐指数	2.1	1.9	2.2	0.73	0	0	3.0
	铅	0.000 13	0.000 15	0.0001 5	0.01 5	0	0	0.01
	砷	ND	ND	ND	/	0	0	0.01
	镉	ND	ND	ND	/	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05
D5	pH 值	7.08	7.20	7.12	0.13	0	0	6.5-8 .5
	高锰酸盐指数	2.1	2.0	2.0	0.7	0	0	3.0
	铅	0.000 67	0.000 71	0.0006 9	0.07 1	0	0	0.01
	砷	ND	ND	ND	/	0	0	0.01
	镉	0.000 11	0.000 08	0.0000 8	0.02 2	0	0	0.005
	汞	ND	ND	ND	/	0	0	0.001
	六价铬	ND	ND	ND	/	0	0	0.05

4.3.4 声环境质量现状调查与评价

(1) 监测点布设

在水泥厂南、北厂界外及东厂界外敏感目标处各设置一个监测点，共 3 个点，连续监测 2 天，每天监测昼夜等效连续噪声级。

(2) 监测时间和频次

监测时间为 2019 年 5 月 28 日和 5 月 29 日，监测 2 天。

(3) 评价标准

厂界外敏感目标、北侧厂界声环境现状执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，南厂界声环境现状执行 4a 类标准。

(4) 监测结果分析及结论

表 4.3-11 噪声监测结果表 单位：dB (A)

监测点	5月28日		5月29日		评价标准		监测评价
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
水泥厂东厂界外敏感目标	54.3	48.7	53.6	48.2	60	50	昼夜达标
水泥厂南厂界	58.9	53.2	58.1	52.8	70	55	昼夜达标
水泥厂北厂界	52.3	49.3	52.7	49.1	60	50	昼夜达标

监测结果表明：东厂界外敏感点噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求，北侧厂界噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求，南侧厂界噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a类标准要求。

4.3.5 土壤环境现状调查与评价

(1) 监测点位及监测因子

结合周边土壤类型分布和项目区域主导风向特点，分别在上风向的农田和下风向的农田分别布设2个土壤监测点位，在厂区内外布设7个土壤监测点位，具体见表4.3-12。

表4.3-12 土壤现状监测布点和监测因子

编号	相对厂址方位距离	监测因子	监测内容
T1	N, 200m	铅、砷、镉、铬、汞、铜、镍、锌	表层样
T2	NW, 200m		
T3	S, 800m		
T4	SE, 500m		
T5	固废暂存库	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018中的表1所有基本项目(共45项)	表层样
T6	固废预处理车间		表层样
T7	固废运输区	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍	柱状样
T8	固废投料区		柱状样
T9	固废焚烧区		柱状样

T10	熟料贮存区		柱状样
T11	废水处理站		柱状样

(2) 评价标准

《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB15618-2018、
《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018。

(3) 监测结果分析

从表 4.3-13 可知，监测期间，T1-T4 点各监测因子均符合《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB15618-2018 中风险筛选值要求。

从表 4.3-14 可知，监测期间，T5-T11 点各监测因子均符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018 中第二类用地的筛选值要求。

表 4.3-13 土壤现状监测统计结果及评价结果 单位：mg/kg

检测项目	检测点位及结果									
	T1 厂界北 外 200m		T2 厂界西北 外 200m		T3 厂界南 外 800m		T4 厂界东南 外 500m		标准值	
	含量	达标情况	含量	达标情况	含量	达标情况	含量	达标情况	pH5 .5- 6.5	pH6 .5- 7.5
样品状态	棕色块状 壤土		棕色块状壤 土		棕色块状壤 土		棕色块状壤 土		/	/
pH 值	6.06	/	5.60	/	6.03	/	6.55	/	/	/
含水率，%	3.7	/	3.2	/	3.8	/	3.4	/	/	/
镉，mg/kg	0.23	达标	0.16	达标	0.16	达标	0.17	达标	0.4	0.6
汞，mg/kg	0.19 8	达标	0.19 8	达标	0.19 0	达标	0.22 3	达标	0.5	0.6
砷，mg/kg	7.59	达标	7.10	达标	9.32	达标	8.01	达标	30	25
铅，mg/kg	27.5 2	达标	48.0 8	达标	40.7 2	达标	36.4 2	达标	100	140
铬，mg/kg	51.8 3	达标	90.1 1	达标	69.8 3	达标	70.9 1	达标	250	300
铜，mg/kg	14.5 5	达标	22.2 6	达标	10.8 6	达标	18.7 1	达标	50	100
镍，mg/kg	16.2 7	达标	29.7 8	达标	25.6 4	达标	23.0 1	达标	70	100
锌，mg/kg	58.3 4	达标	69.8 5	达标	54.8 9	达标	59.8 4	达标	200	250

表 4.3-14 土壤现状监测统计结果及评价结果 单位: mg/kg

检测项目	检测点位及结果				
	T5 固废暂存库		T6 固废预处理车间		第二类用地筛选值
样品状态	棕色块状壤土	达标情况	棕色块状壤土	达标情况	
含水率, %	4.1	/	4.3	/	/
砷	6.83	达标	14.5	达标	60
镉	0.35	达标	0.36	达标	65
六价铬	2L	达标	2L	达标	5.7
铜	23.60	达标	27.07	达标	18000
铅	35.11	达标	32.39	达标	800
汞	0.223	达标	0.112	达标	38
镍	22.39	达标	36.25	达标	900
四氯化碳	0.012L	达标	0.012L	达标	2.8
氯仿	0.02L	达标	0.02L	达标	0.9
氯甲烷	0.003L	达标	0.003L	达标	37
1, 1-二氯乙烷	0.02L	达标	0.02L	达标	9
1, 2-二氯乙烷	0.01L	达标	0.01L	达标	5
1, 1-二氯乙烯	0.01L	达标	0.01L	达标	66
顺-1, 2-二氯乙烯	0.08L	达标	0.08L	达标	596
反-1, 2-二氯乙烯	0.02L	达标	0.02L	达标	54
二氯甲烷	0.02L	达标	0.02L	达标	616
1, 2-二氯丙烷	0.08L	达标	0.08L	达标	5
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	0.02L	达标	0.02L	达标	10
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	0.02L	达标	0.02L	达标	6.8
四氯乙烯	0.02L	达标	0.02L	达标	53
1, 1, 1-三氯乙烷	0.02L	达标	0.02L	达标	840
1, 1, 2-三氯乙烷	0.02L	达标	0.02L	达标	2.8
三氯乙烯	0.009L	达标	0.009L	达标	2.8
1, 2, 3-三氯丙烷	0.02L	达标	0.02L	达标	0.5
氯乙烯	0.02L	达标	0.02L	达标	0.43
苯	0.01L	达标	0.01L	达标	4
氯苯	0.005L	达标	0.005L	达标	270
1, 2-二氯苯	0.02L	达标	0.02L	达标	560
1, 4-二氯苯	0.008L	达标	0.008L	达标	20
乙苯	0.006L	达标	0.006L	达标	28
邻二甲苯+苯乙烯	0.02L	达标	0.02L	达标	1290
甲苯	0.006L	达标	0.006L	达标	1200
间二甲苯+对二甲	0.009L	达标	0.009L	达标	570

检测项目	检测点位及结果				
	T5 固废暂存库		T6 固废预处理车间		第二类用地筛选值
邻二甲苯	0.02L	达标	0.02L	达标	640
硝基苯	0.09L	达标	0.09L	达标	76
苯胺	0.087L	达标	0.087L	达标	260
2-氯酚	0.06L	达标	0.06L	达标	2256
苯并[a]蒽	0.1L	达标	0.1L	达标	15
苯并[a]芘	0.1L	达标	0.1L	达标	1.5
苯并[b]荧蒽	0.2L	达标	0.2L	达标	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	达标	0.1L	达标	151
䓛	0.1L	达标	0.1L	达标	1293
二苯并[α、h]蒽	0.1L	达标	0.1L	达标	1.5
茚并[1, 2, 3-cd]芘	0.1L	达标	0.1L	达标	15
萘	0.09L	达标	0.09L	达标	70

表 4.3-14 土壤现状监测统计结果及评价结果 单位: mg/kg

检测项目	监测点位	检测结果				
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	第二类用地筛选值	达标情况
样品状态	T10 熟料贮存区	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	/	/
含水率, %		3.4	2.9	3.6	/	/
砷, mg/kg		12.9	12.5	7.71	60	达标
镉, mg/kg		0.75	0.79	0.26	65	达标
六价铬, mg/kg		2L	2L	2L	5.7	达标
铜, mg/kg		24.09	20.11	19.83	18000	达标
铅, mg/kg		35.50	28.24	41.69	800	达标
汞, mg/kg		0.162	0.167	0.095	38	达标
镍, mg/kg		30.55	25.78	22.22	900	达标
样品状态		红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	/	/
含水率, %	T11 废水处理站	3.8	4.2	3.2	/	/
砷, mg/kg		3.35	6.97	12.1	60	达标
镉, mg/kg		0.8	1.14	0.39	65	达标
六价铬, mg/kg		2L	2L	2L	5.7	达标
铜, mg/kg		23.23	22.24	22.97	18000	达标
铅, mg/kg		27.26	45.44	32.09	800	达标
汞, mg/kg		0.073	0.099	0.144	38	达标
镍, mg/kg		25.56	13.61	18.24	900	达标

检测项目	监测点位	检测结果				
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	第二类用地筛选值	达标情况
样品状态	T8 固废投料区	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	/	/
含水率, %		3.9	4.5	2.8	/	/
砷, mg/kg		8.89	9.63	8.92	60	达标
镉, mg/kg		0.50	0.43	1.21	65	达标
六价铬, mg/kg		2L	2L	2L	5.7	达标
铜, mg/kg		16.85	18.50	19.08	18000	达标
铅, mg/kg		26.16	29.80	32.56	800	达标
汞, mg/kg		0.122	0.095	0.099	38	达标
镍, mg/kg		12.73	12.83	15.77	900	达标
样品状态	T7 固废运输区	红棕色块装壤土	红棕色块装壤土	红棕色块装壤土	/	/
含水率, %		3.1	3.6	3.5	/	/
砷, mg/kg		6.53	5.73	9.07	60	达标
镉, mg/kg		0.65	1.23	0.68	65	达标
六价铬, mg/kg		2L	2L	2L	5.7	达标
铜, mg/kg		9.70	11.96	15.41	18000	达标
铅, mg/kg		19.19	33.93	21.78	800	达标
汞, mg/kg		0.082	0.082	0.175	38	达标
镍, mg/kg		8.43	9.50	19.69	900	达标
样品状态	T9 固废焚烧区	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	红棕色粒装壤土	/	/
含水率, %		3.8	4.1	3.9	/	/
砷, mg/kg		6.31	5.96	5.13	60	达标
镉, mg/kg		0.28	0.61	0.39	65	达标
六价铬, mg/kg		2L	2L	2L	5.7	达标
铜, mg/kg		10.84	11.36	14.72	18000	达标
铅, mg/kg		16.70	25.84	26.42	800	达标
汞, mg/kg		0.109	0.123	0.108	38	达标
镍, mg/kg		7.43	7.54	9.87	900	达标

(4) 土壤理化性质

项目所在地土壤理化特性调查结果如下表所示。

表 4.3-15 土壤理化特性调查表

点号	T5 固废暂存库	时间	2019 年 3 月 10 日
----	----------	----	-----------------

经度		112°48'58.94"	纬度	28°13'26.34"
层次		0-0.5m	0.5-1m	1.5m 以下
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	黏壤	黏壤	黏壤
	砂砾含量	56%	52%	50%
	其他异物	树枝植物	无	无
实验室测定	pH 值	4.49	5.89	5.28
	阳离子交换量 cmol(+)/kg	13	12	13
	氧化还原电位	311	265	158
	饱和导水率/ (cm/s)	2.51	2.27	2.06
	土壤容重/ (kg/m ³)	1520	1480	1490
	孔隙度	0.41	0.44	0.44

土体构型如下表所示。

表 4.3-16 土体构型（土壤剖面）

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次
T5			0-3cm 为枯枝落叶层，7-50cm 为腐植层，50-100cm 为风化层，100cm 以下为母质层

4.3.6 二噁英现状调查

江苏微谱检测技术有限公司于 2019 年 6 月对项目所在区域环境大气、土壤中二噁英进行了监测。监测情况如下：

1、监测点位及监测频次

根据区域污染源调查，评价区域内目前正在生产的企业共有二家，分别是远大科技公司桥面视窗玻璃厂和远大科技公司水泥搅拌站，区域并无二噁英污染排放源，环境背景简单。

本项目共布设 2 个点位，监测 3 天，每天监测日均浓度。

表 4.3-14 大气监测点位及监测频次

监测点位	相对窑尾烟囱方位距离	监测频次
AA1	厂址	监测 3 天, 每天监测 日均浓度
AA2	北联村杉坡组 (S、600m)	

表 4.3-15 土壤监测点位及监测频次

监测点位	相对厂址方位距离	监测频次
TT1	陶和村周家组 (E、500m)	监测 1 天, 每天一次 值
TT2	厂址内	
TT3	北联村杉坡组 (S、600m)	

2、监测方法:

环境空气和土壤采用同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法。

3、监测结果:

大气二噁英监测结果见下表。

表4.3-16 大气二噁英浓度监测结果 单位: pgTEQ/Nm³

检测点位	采样日期	检测项目	标准值
		二噁英	
AA1	6月17日	0.087	参照日本标准值, 环境空气: 0.6
AA2	6月17日	0.024	
AA1	6月18日	0.031	
AA2	6月18日	0.026	
AA1	6月19日	0.025	
AA2	6月19日	0.022	

土壤中二噁英监测结果见下表。

表4.3-17 土壤二噁英浓度监测结果 单位: ngTEQ/kg

检测点位	采样日期	检测项目	标准值
		二噁英	
TT1	6月17日	0.99	参照日本标准值, 土壤: 1000
TT2	6月09日	0.79	
TT3	6月09日	1.7	

4、监测结果评价

大气中各监测点位二噁英监测结果最大值为 0.087pgTEQ/m³, 低于日本标准

0.6pTEQg/m³；土壤中各监测点位二噁英监测结果最大值为1.7ngTEQ/kg，满足日本环境标准1000ngTEQ/kg要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

施工期产生的环境影响属短期、可恢复和局部的环境影响。因建筑施工的每个施工阶段所进行的内容和采用的机械设备不同，对周围环境要素产生的影响也不尽相同，故建设单位须在施工过程中加强管理，采取相应有效的措施减轻施工期对环境的影响。

5.1.1 施工期大气污染物影响分析

本项目施工期间产生的大气污染物主要为各类施工作业及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘和建筑材料运输时产生的汽车尾气等。

1、扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘，主要是现有材的装卸、搅拌的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。因项目拟建地周边分布有居民，故施工期产生的各类扬尘会对周边的居民产生一定的影响。

(1) 车辆行驶产生的扬尘：在完全干燥情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)0.85(P/0.5)0.75$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5-1 为一辆 10t 卡车在通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下。路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 5.1-1 车辆行驶时道路扬尘量

P 车速 \	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

(2)道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)3e-1.023W$$

式中：Q—起尘量，kg/t a；

V₅₀—距地面 50m 处风速，m/s；

V₀—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 5-2 数据。由表中数据可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 5.1-2 不同粒径粉尘的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由于扬尘的源强较低，根据类比调查，扬尘的影响范围主要在施工现场附近，100米以内扬尘量占总扬尘量的 57%左右。因此，本环评要求施工时应遵照建设部的有关施工规范，在工地四周设置一定高度的围墙，以控制扬尘对环境造成的影响。同时在施工期应及时对建筑材料运输车辆经过的道路路面以及运输车辆表面进行清理，以减

少因道路扬尘对周边环境造成的影响。建筑材料不应敞开堆放，且避免在大风干燥天气条件下进行土建等施工。要求项目实施单位在施工时严格采取上述有效防护措施，以减少产生的扬尘对周围环境的影响。

同时要求项目实施单位在施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70% 左右，可收到很好的降尘效果。相关洒水降尘的试验资料如表 5-3 所示。

表 5.1-3 洒水降尘实验结果

距路边距离 (m)	5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15
	洒 水	2.01	1.40	0.68

当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

2、汽车尾气

一般来说，施工车辆因其使用较频繁，车况较差，汽车尾气排放超标比较严重。机动车尾气排放的污染物主要有一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物、微粒物（包括碳烟、硫酸盐、铅氧化物等）和二氧化碳等。

工程施工用车以 6 辆计，以每辆机动车 1 天耗油 50L 计算，则施工车辆每天排放的尾气中含一氧化碳 28.0kg，二氧化碳 60kg，碳氢化合物 28.2kg，氮氧化合物 9.6kg。

施工期间各类施工机械流动性强，所产生的废气较为分散，在易于扩散的气象条件下，施工机械尾气对周围环境影响不会很大。工程车辆的行驶将加重周围环境的车辆尾气污染负荷，因此，施工单位应注意车辆保养，尽量保证车辆尾气达标排放。

5.1.2 施工期废水影响分析

施工期废水主要来自于土建施工期间产生的泥浆废水，施工机械的清洗废水（含油）、施工人员产生的生活污水等。

泥浆废水主要来自于浇筑水泥工段，排放量较难估算，主要污染因子为 SS。

土建施工机械的清洗废水按施工规模估计，含油废水发生量约为 1t/d。由于机械设备在冲洗之前首先清除油污和积油，再用清水冲洗，故一般情况下，含油量较低。

生活污水按在此期间日均施工人员以 20 人计，生活用水量按 0.1 吨/人计，排污系数取 0.9，每天生活污水的排放量约 1.8 吨，生活污水的主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等，各污染物浓度分别为 COD_{Cr}350mg/L，BOD₅200mg/L，SS200mg/L，NH₃-N30mg/L。则施工期生活污水中主要污染物排放源强为：COD_{Cr}

0.63kg/d; BOD₅ 0.36kg/d; SS 0.36kg/d; NH₃-N 0.06kg/d。

施工期间应加强管理，以减少泥浆废水的产生量，从而减少对周围环境的影响。

在施工过程中，建设部门和施工单位应加强管理，严禁施工物料、建筑垃圾、生活垃圾等排入水体；对建筑机械要定期维修和检查严防漏油事件的发生。

5.1.3 施工期噪声影响分析

1、施工噪声

噪声主要来自建筑施工、装修过程。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。建筑施工多采用大型车辆，其噪声级较高，如大型货运卡车的声功率级可达 107dB，自卸卡车在装卸石料等建筑材料时的声功率级可高达 110dB 以上。施工过程中常用施工机械噪声值如表 5.1-4 所示：

表 5.1-4 常用施工机械噪声值

施工机械名称	噪声级	施工机名称	噪声级
推土机（120 马力）	71-107	轮式压路机（80 马力）	75
平土机（160 马力）	77	装卸机（30 马力）	83-93
单斗挖掘机（SPWY60 式）	74-89	自卸卡车	72
三轮压路机	76	自卸翻斗车	70
二轮压路机	57	混凝土搅拌机	80-105
钻孔式或静压灌桩机	81	手风钻	85
冲击式打桩机	95-105	升降机	72
锯、刨	95		

注：木工锯刨测量距离为 1m，其余测点距声源 15 米，高度 1.2 米

而主要建筑施工机械噪声干扰半径如表 5-5 所示：

表 5.1-5 主要建筑施工机械噪声干扰半径

施工阶段	声源	r ₅₅	r ₆₅	r ₇₀	r ₇₅	r ₈₅
土石方	装载机	350	130	70	40	
	挖掘机	190	75	40	22	
打桩	冲击式打桩机	1950	1000	700	440	139
	静压和振动沉管灌注机	210	106	58	30	
结构	混凝土振捣机	200	66	37	21	
	木土圆锯	170	85	56	30	
装修	升降机	80	25	14	10	

因而施工期产生的噪声会对周边环境产生一定的影响。为防止和减小本项目施工对周边环境产生影响，在施工期间企业应要求施工单位应严格执行《建筑施工噪声管理办法》。要求施工单位禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩，

同时要求项目实施单位要加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于放置于固定的设备需设操作棚或临时声障。禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向兰溪市行政执法局申请夜间施工许可，并接收其依法监督。

2、交通噪声

在本项目中，施工运输车辆行驶时对两侧建筑的噪声影响约为 65-75dB，禁止夜间使用施工运输车辆。

3、施工人员噪声

在施工过程中会有一定人数的施工人员住宿在工地上，晚上施工人员的集体生活对周边环境将有一定的影响，需加强民工管理，避免夜间出现高噪声现象。

5.1.4 施工期固废影响分析

本项目施工期间产生的固体废物主要包括建筑开挖土方和施工人员产生的生活垃圾等。其中建筑开挖土方除少量用于建设项目建设和回填外，大部分需要运出处理。

开挖外运土方须采用封闭车辆运输，及时清扫，同时必须按《城市市容和环境卫生管理条例》有关规定进行处置，不能随意抛弃、转移和扩散，部分弃土可回填用于绿化，其余送到指定地点（如垃圾填埋场）或作辅路基等处置。施工人员产生的生活垃圾需要定点收集，集中清运至环卫部门指定地点。

5.1.5 施工期生态影响分析

1、施工期生态影响分析

本项目用地位于企业现有厂区水泥回转窑旁，为硬化地面，故因土方回填及挖方而对拟建地生态产生的影响相对较小。但在项目填方取土的地方，还须尽快加强地表的绿化植被，以确保因裸露和雨水冲刷而引起水土流失。

施工阶段地表开挖、基础施工等活动，如不采取相关措施，易造成水土流失。工程建设对土壤的侵蚀影响主要发生在施工期，施工机械造成地表松动，为雨水冲刷引起的水土流失创造了条件。因此必须在施工期间采取预防措施，避免有限的土壤资源的浪费。

2、施工期生态影响预防措施

(1)在工程总体规划中必须考虑工程对生态环境的影响，将生态损失纳入工程预算；在工程勘察、设计、施工过程中，除考虑工程本身高质、高效原则以外，也必须

考虑减少生态损失的原则。

(2)施工期间要尽力缩小施工范围，不得在厂区内开辟施工便道和临时堆场，减少生态环境的暂时损失，减少工程对生态的破坏范围。

(3)提高工程施工效率，缩短施工时间。同时采取措施，减少裸地的暴露时间。

(4)施工过程中，应严格管理施工队伍，对施工人员、施工机械和施工车辆应严格按照规定的路线行驶，不得随意破坏非施工区内的地表植被。

5.2 营运期环境空气影响预测与分析

5.2.1 预测模式及参数选择

(一) 预测模式

按照《环境影响评价技术导则一大气环境》(HJ2.2-2018)有关要求，本次环境影响评价选用 EIA 软件中 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。使用 AERMOD 亦可考虑建筑物尾流（烟羽下洗）的影响。

(二) 预测参数

预测参数如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 本项目大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面站坐标	27°02'N、110°36'E
2	计算中心点坐标	E113.423645°，27.244252° (110m 烟囱)
3	受体类型	网格+离散受体
4	网格数	1 层
5	嵌套网格尺寸及网格间距	14000×14000m，步长 250m

(三) 预测区域三维地形

本项目位于株洲攸县网岭镇北联村，地貌单元主要由耕地、缓丘荒地、水塘、旱土组成。

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，分辨率为 90m。采用 Aermap 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。

评价区三维地形示意见图 5. 2-1。

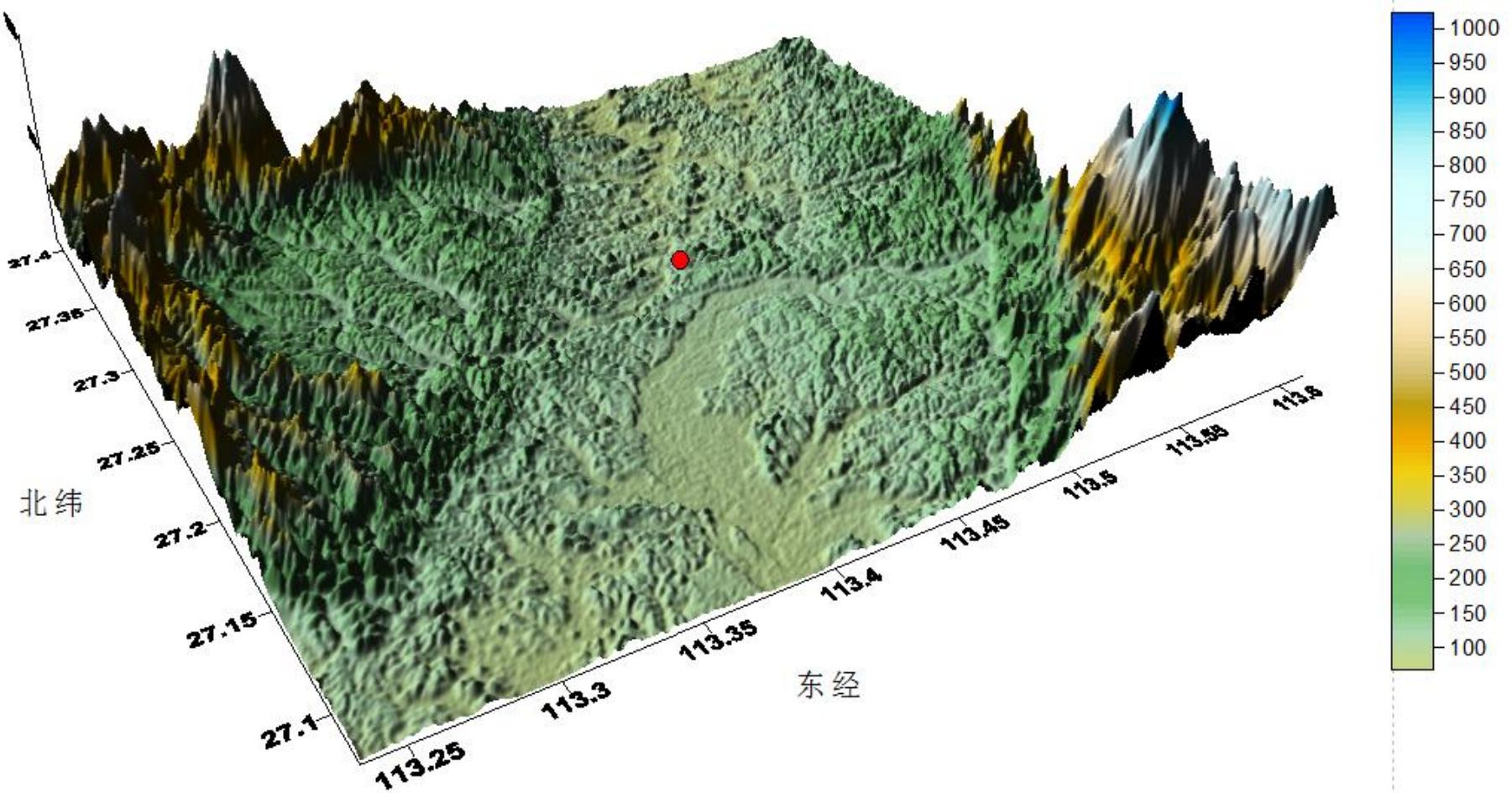


图 5.2-1 项目所在区域三维地形示意图

(四) 预测区域网格及扇区划分

本项目评价范围为 14000m×14000m。预测分为 2 个扇区，以中心坐标为原点，建立直角坐标体系，如下。

表 5.2-2 预测区域网格扇区划分及地表参数

序号	开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN率	地表粗糙度
1	0	180	落叶林地	冬季	0.5	1.5	0.5
				春季	0.12	0.7	1
				夏季	0.12	0.3	1.3
				秋季	0.12	1	0.8
2	180	360	耕地	冬季	0.6	1.5	0.01
				春季	0.14	0.3	0.03
				夏季	0.2	0.5	0.2
				秋季	0.18	0.7	0.05

(五) 关心点分布

根据调查，确定在大气环境影响评价范围内的关心点坐标如下表所示。

表 5.2.7-6 敏感点坐标及地形高度

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	环境功能
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56	二类
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23	
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11	
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08	
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4	
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13	
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53	
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49	
9	网岭监狱四大队	3174.02	-507.2	130.48	
10	湖南坳乡	9813.7	3686.26	101.97	
11	皇图岭镇	6938.28	11785.72	81.35	
12	坪阳庙乡	-1214.16	9213.66	106.94	
13	丫江桥镇	-10293.05	4322.56	143.9	
14	槚山乡	-8662.68	-792.31	110.78	
15	新市镇	-3387.98	-7217.86	95.71	
16	大同桥镇	-4442.92	-11373.69	90.95	
17	钟佳桥镇	1694.93	-12492.57	90.99	
18	酒埠江镇	13587	-2806.29	151.99	

5.2.2 预测因子与范围、评价标准

根据本项目污染特征，选取最有代表性的废气特征污染物作为本次大气环境影响评价因子：HCl、Pb、As、Hg、Cd、Cr、二噁英，非正常工况下的特征因子：NH₃、H₂S、VOCs。

根据 HJ2.2-2018 推荐的估算模式计算结果，各污染物最大占标率为 P_{max}=11.29%，确定大气评价等级为一级。本次环境影响评价的预测范围选择为以厂址为中心区域、14km×14km 的矩形区域，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。预测点网格为 250m×250m 网格。

本项目预测因子执行的标准浓度见表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目预测因子评价执行标准

污染因子	浓度标准 (μg/m ³)		
	小时平均/一次浓度	24小时平均	年平均
HCl	50	15	/
Pb	/	0.7	/
As	/	3	/
Hg	/	0.3	/
Cd	/	3	/
Cr	1.5	/	/
二噁英	/	/	0.6pgTEQ/m ³
NH ₃	200	/	/
H ₂ S	10	/	/
TSP	/	300	200
TVOC	/	600 (8h)	/

5.2.3 污染源计算清单

根据工程分析，本项目排放污染物的主要有一根 110m 烟囱，项目建成后各污染物排放情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 本项目大气污染物排放情况一览表

工况	点源序号	烟囱参数	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	排放速率kg/h
正常工况	G1	H=110m Φ=4m 烟温100°C	600000	HCl	3.24
				Pb	0.0084
				As	0.0048
				Hg	0.0006
				Cr	0.0096
				Cd	0.0048

				二噁英	2.1×10^{-8}
非正常工况	G2	H=15m Φ=1.0m 烟温20°C	60000	NH ₃	0.19
				H ₂ S	0.014
				粉尘	1.32
				VOCs	2.16
固体废物预处理车间	S1面源	27m*42m*20.5m	/	NH ₃	0.008
				H ₂ S	0.0007
				VOCs	0.094
				TSP	0.054
液体废物预处理车间	S2面源	9m*27m*8m	/	NH ₃	0.0027
				H ₂ S	0.0003
				VOCs	0.027

5.2.4 常规气象观测资料分析

5.2.4.1 多年常规气象数据分析

本评价收集了株洲市攸县气象站（27°04'N、113°21'E）的多年常规气象统计资料。

（1）气象资料

本次评价收集了攸县气象站历年气象观测资料，来分析本区域的气象背景。

表 5.2.4-1 评价区气象站历年气象资料

月份	气温 (°C)	气压 (hPa)	相对湿度 (%)	平均降水量 (mm)	平均蒸发量 (mm)	日照时数 (h)
1	5.6	1013.4	83	86.1	37.1	77.3
2	7.3	1010.9	85	110.2	42.3	62.3
3	11.2	1007.1	85	164.6	60.2	71.6
4	17.7	1002.1	83	202.2	99.9	94.4
5	22.5	998.2	82	229.3	143.2	127.0
6	26.4	993.8	79	203.3	181.1	159.6
7	29.6	992.5	70	102.0	275.4	259.0
8	28.6	993.7	73	118.4	226.7	237.8
9	24.3	1000.4	77	68.0	152.9	173.1
10	19.0	1006.7	79	85.6	112.0	138.4
11	13.2	1011.3	81	66.4	73.7	117.7
12	8.0	1013.9	82	48.4	54.2	96.6
全年	平均	17.8	1003.7	80	/	/
	合计	/	/	/	1484.2	1458.7
						1614.9

（2）风速

评价区域相应的各月平均风速见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 评价区域平均风速 (1971~2000 年)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
风速 (m/s)	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.2	1.9	1.9	1.8	1.6	1.6	1.8

从表 5.2.4-1 中可以看出：评价区域年平均风速为 1.8m/s；6 月~7 月平均风速较大，在 1.9~2.2m/s 之间，其中以 7 月份平均风速 (2.2m/s) 最大；其他月份的平均风速在 1.6~1.8m/s 之间。

(3) 风频

评价区域全年及四季风向频率见表 5.2.4-3 所示，风频玫瑰图见图 5.2.4-1。

表 5.2.4-3 全年及四季风向频率 (%) 分布 (1971~2000 年)

风向月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	18	12	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	3	16	15	24
2	20	11	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	14	13	24	
3	18	10	4	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	14	12	24
4	15	9	4	1	2	1	2	3	8	3	2	1	1	2	12	9	24
5	13	8	5	2	2	1	3	5	8	4	2	1	2	3	10	8	25
6	12	8	4	1	2	1	4	7	15	6	3	1	2	2	6	7	19
7	6	5	3	1	2	2	5	11	22	10	5	2	1	1	3	4	16
8	11	10	6	2	3	2	3	6	10	6	3	1	2	2	7	6	19
9	21	13	7	1	2	1	1	2	3	2	1	1	1	2	11	13	17
10	22	15	7	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	11	13	22
11	18	13	6	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	13	13	26
12	18	12	5	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	3	13	14	29
春(2-4)	17. 7	12. 3	4.3	1.0	1.3	1.0	1.3	2.0	4.3	2.0	1.3	1.0	1.0	2.3	13. 3	11. 3	24. 0
夏(5-7)	10. 3	10. 0	1.0	1.3	2.0	1.3	4.0	7.7	1.5	6.7	3.3	1.3	1.7	2.0	6.3	6.3	20. 0
秋 (8-10)	18. 0	9.7	6.7	1.7	2.0	1.3	1.7	3.0	4.7	3.0	1.7	0.7	1.3	2.0	9.7	10. 7	19. 3
冬 (11-1)	18. 0	12. 7	5.0	1.3	1.0	1.0	1.0	0.7	1.0	0.7	0.7	0.3	1.0	3.0	14. 0	14. 0	26. 3
全年	16	10	5	1	2	1	2	3	3	3	2	1	1	2	11	11	22

可以看出：评价区域常年主导风向为北风 (N)，风频为 16%，夏季盛行南风 (S)，

六、七月南风频率分别为 15%、22%; 除六、七月外，本区域基本受北风系统所控制，八月份至来年五月份十个月，东北至西北五个方位的风向频率在 40~68%之间，全年东北至西北五个方位的风向频率为 53%; 本区域静风频率较高，全年静风频率为 22%。

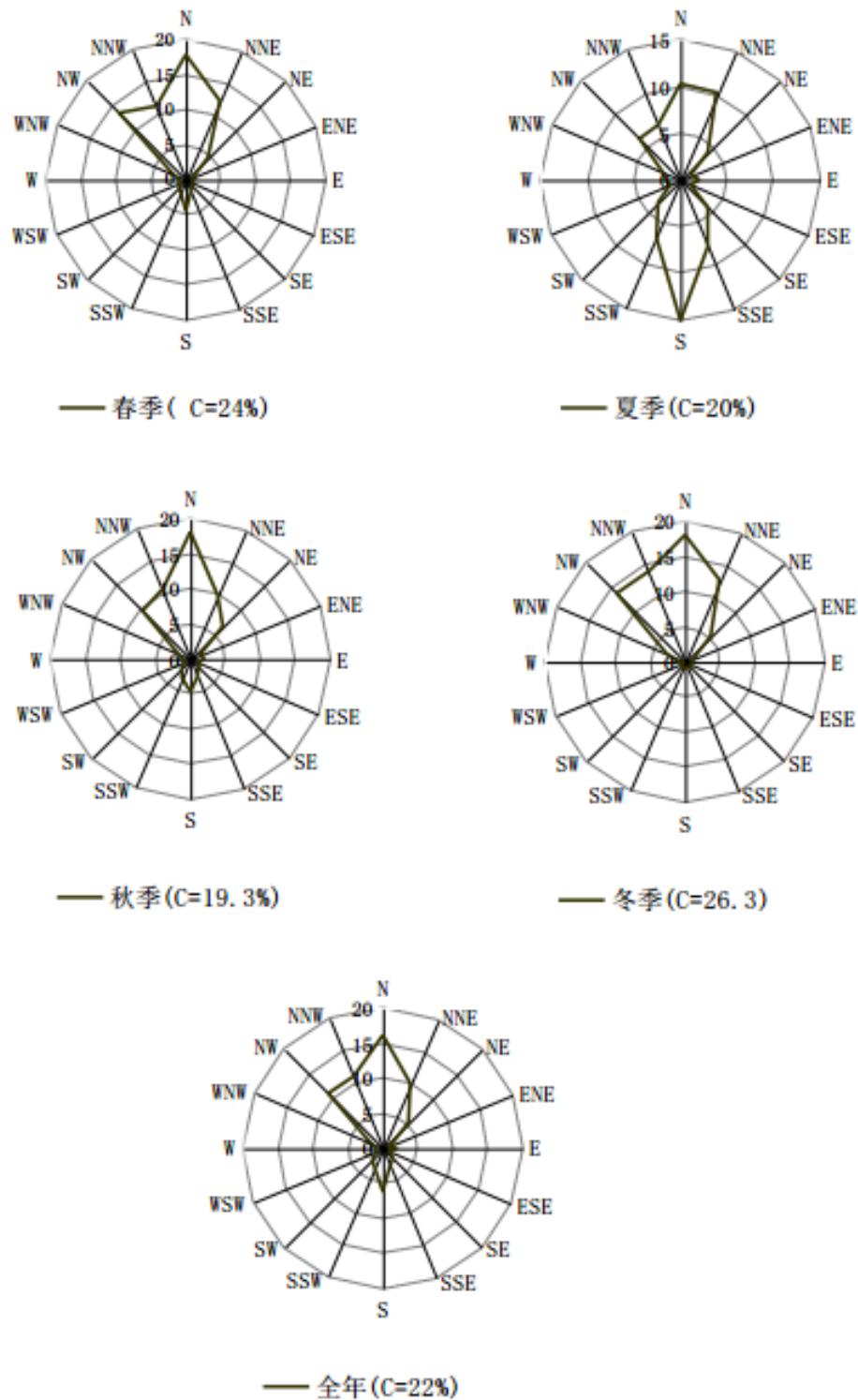


图 5.2.4-1 岐县风频率玫瑰图

5.2.4.2 2018 年监测气象数据

本次大气预测采用湖南省气象局提供的攸县气象站 2018 年逐日逐时气象观测资料。攸县气象站位于攸县花古乡江南村长湾岭（郊区），地理坐标为北纬 $27^{\circ}02'$ ，东经 $110^{\circ}36'$ ，与本项目拟建地距离 5km。

①温度

攸县气象站 2018 年平均温度的月变化见表 5.2-8 和图 5.2-5。1 月平均气温最低，为 4.79°C ；7 月平均气温最高，为 29.72°C ，全年平均温度为 18.5°C 。

表5.2-8 攸县气象站2018年平均温度的月变化统计表

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	全年
温度 ($^{\circ}\text{C}$)	4.79	8.84	14.4	19.6	25.7	26.3	29.7	27.7	25.6	18.1	13.2	7.02	18.5

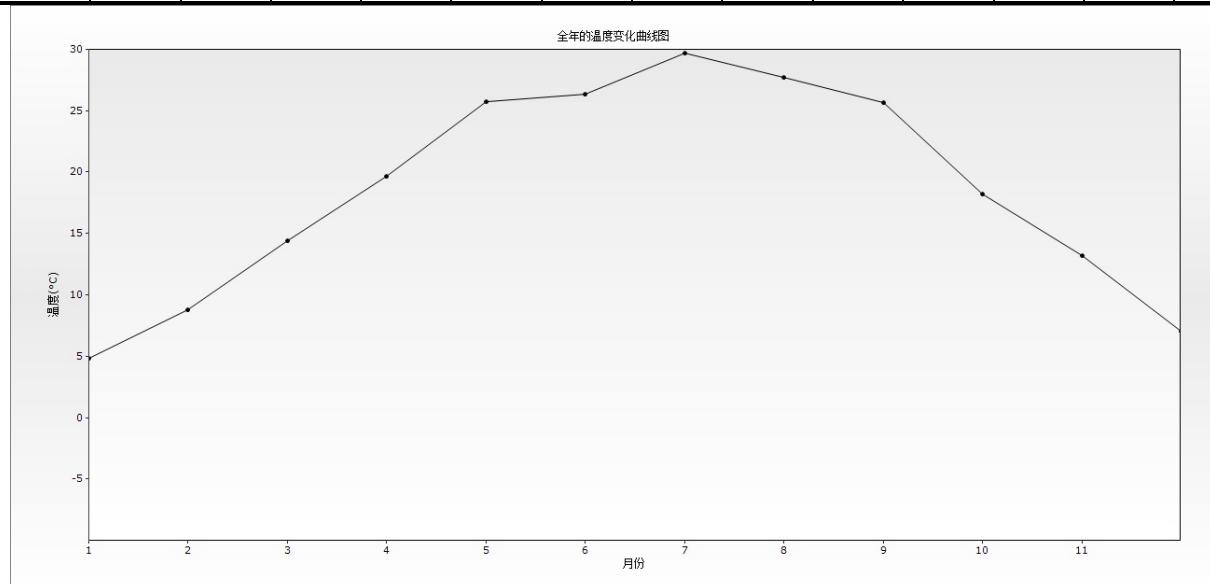


图 5.2-5 攸县气象站 2018 年平均温度的月变化曲线图

②风向、风频

攸县气象站 2018 年各月平均各风向风频变化情况见表 5.2-11，风玫瑰图见图 5.2-8。

表5.2-11 岐县气象站2018年平均风频的月变化统计表 单位: (%)

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	16.98	11.32	6.33	5.93	2.96	1.48	1.08	1.48	1.08	0.67	0.54	0.67	2.83	7.01	17.52	18.73	2.96
二月	23.51	13.54	7.89	6.7	4.91	4.02	3.42	3.72	4.32	2.08	1.49	1.04	2.23	1.79	4.17	9.23	4.91
三月	13.58	10.35	9.14	8.06	5.51	2.42	2.42	4.03	5.65	2.02	2.15	2.42	3.36	4.57	6.59	15.59	2.15
四月	10	5.42	4.72	4.86	5.83	4.58	4.72	5.83	20.14	4.86	2.5	1.25	3.33	4.17	6.94	9.31	1.53
五月	6.99	9.81	5.51	4.97	2.96	2.42	2.42	6.18	22.18	6.18	3.36	2.28	2.82	5.38	6.59	8.6	1.34
六月	13.61	9.86	5.69	4.31	3.33	3.47	3.61	3.33	7.78	7.92	2.92	1.11	3.61	4.58	7.78	14.31	2.78
七月	5.78	3.76	3.36	4.57	8.74	6.99	6.99	10.22	16.13	7.66	3.9	3.76	4.7	3.36	3.36	5.24	1.48
八月	12.63	8.74	9.54	3.76	4.7	2.69	2.02	2.69	4.44	3.76	2.82	4.7	8.06	7.93	8.06	10.89	2.55
九月	23.47	17.08	6.53	3.47	3.89	3.06	1.81	2.36	2.08	1.81	1.11	1.67	3.47	3.06	7.22	14.31	3.61
十月	22.45	21.1	11.16	3.49	3.63	0.94	0.27	0.81	0.81	0.81	0.67	1.21	2.96	7.39	7.53	11.16	3.63
十一月	25.14	16.81	6.39	3.75	1.94	1.94	0.42	0.14	0.14	0.56	0.56	0.69	0.69	3.89	8.33	23.89	4.72
十二月	31.44	8.1	4.32	2.43	0.94	1.08	0.94	0.94	0.94	0.54	0.54	1.75	1.89	6.75	11.07	22.67	3.64
全年	17.06	11.3	6.72	4.68	4.11	2.91	2.5	3.48	7.16	3.24	1.88	1.9	3.35	5.03	7.96	13.67	2.92

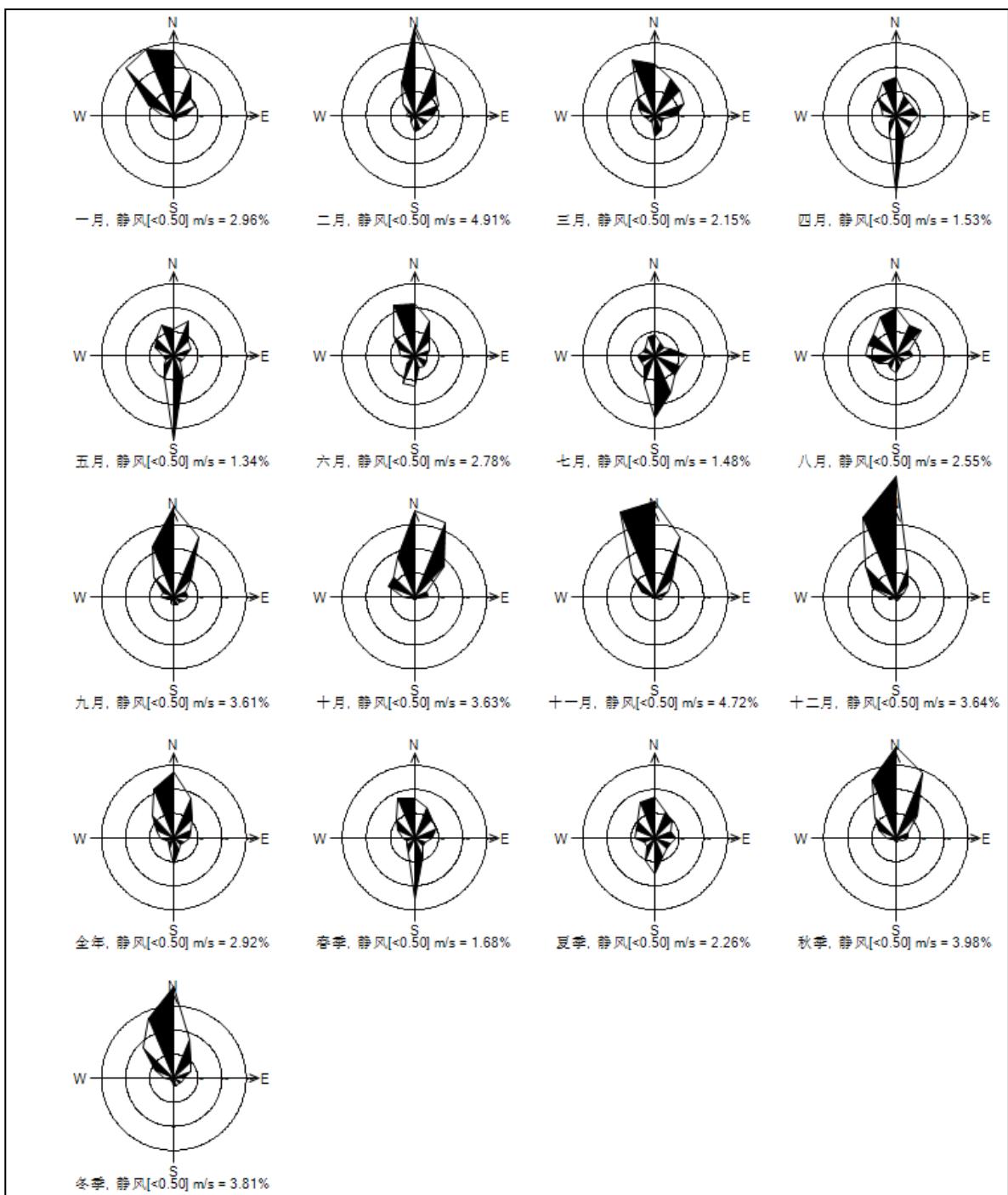


图 5.2-8 岷县气象站 2018 年各季和全年风向频率玫瑰图

从上述统计结果来看，岷县 2018 年主导风向为北风，其风频为 N17.06%、

NNE11.3%、NNW13.67%。

5.2.4.3 高空气象资料

本评价高空气象资料采用国家环境影响评价数值模拟重点实验室数据，模拟网格中心点位置北纬 27.61° ，东经 113.25° 。

5.2.5 预测情景设定

根据《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价需要预测和评价的内容如下：

(1) 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

(2) 项目正常排放条件下，预测评价叠加大气环境质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度叠加后的达标情况；

(3) 非正常排放情况，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。本次预测情景组合主要见表 5.2-12。

表5.2-12 环境空气主要预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	预测内容	计算
预测情景 1： 正常工况	G1	HC1	小时、日均浓度	环境空气保护目标、 网格点处的浓度贡献值及 最大浓度占标率
		Hg	日均	
		Pb	日均	
		As	日均	
		Cr	小时	
		Cd	日均	
		二噁英	期间平均	
预测情景 2： 正常工况	G1	HC1	小时、日均浓度	环境空气保护目标、 网格点处叠加背景浓 度后的预测值及最大 浓度占标率
		Hg	日均	
		Pb	日均	
		As	日均	
		Cd	日均	
预测情景 3： 非正常工况	G2	NH ₃	小时浓度	环境空气保护目标、 网格点处的浓度贡献 值及最大浓度占标率
		H ₂ S	小时浓度	
		VOCs	8 小时浓度	

5.2.6 敏感点背景浓度选取

本项目 2019 年 5 月进行了一期现场监测，各敏感点背景浓度选取这次监测浓度中同点位或近点位现状值的最大值，区域背景浓度选取所有监测点位最大值。

5.2.7 大气环境影响预测分析

5.2.7.1 情景 1 预测结果

本情景预测结果分为以下几个部分：

- (一) 本项目在评价区域贡献值的最大地面浓度；
- (二) 本项目贡献值对敏感点的最大影响程度。

(一) 贡献值区域最大地面浓度

本情景中各污染物因子最大地面浓度如下表所示。

表5.2-13 本项目排放的不同因子贡献值区域最大地面浓度预测结果

因子	坐标[x, y, z]	平均时间	排序	出现时刻	本项目贡献值[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	标准值[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	占标率[%]
HC1	-13500, -1750, 259.6	1h	第1大	2018-11-27 6:00	0.88	50.00	1.76
	750, -1250, 115.8	日平均	第1大	2018-1-28	0.239	15.00	1.593
Pb	750, -1250, 115.8	日平均	第1大	2018-1-28	0.00062	0.7	0.0885
As	750, -1250, 115.8	日平均	第1大	2018-1-28	0.000354	3	0.0118
Hg	750, -1250, 115.8	日平均	第1大	2018-1-28	0.000044	0.3	0.01475
Cd	750, -1250, 115.8	日平均	第1大	2018-1-28	0.00035	3	0.0118
Cr	-13500, -1750, 259.6	1h	第1大	2018-11-27 6:00	0.002613	1500	0.000174
二噁英	500, -750, 123.2	期间平均	第1大	/	$0.2013 \times 10^{-3} \text{pgTEQ}/\text{m}^3$	$0.6 \text{pgTEQ}/\text{m}^3$	0.0336

从上表可以看出，本项目排放的各污染因子在评价区域产生的贡献值最大地面浓度影响值均不会超过各自标准限值。本项目各污染因子贡献浓度影响范围和程度见图 5.2.7-1~5.2.7-6。

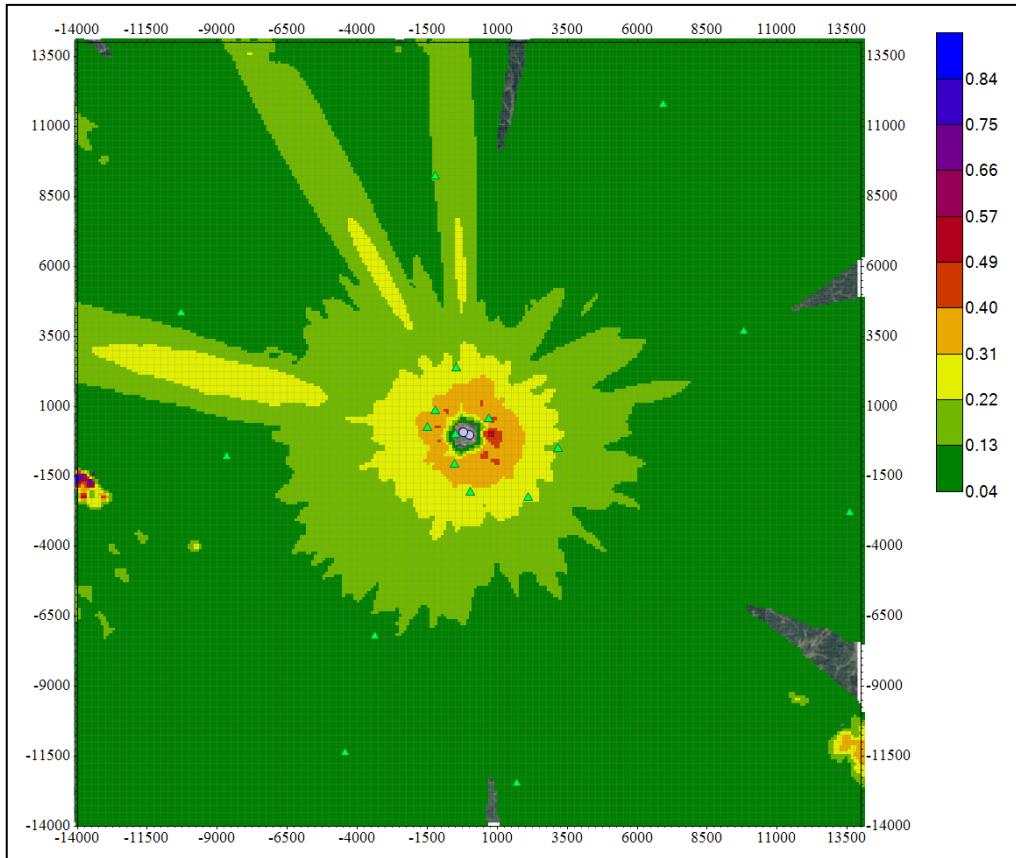


图 5.2.7-1 HCl 最大小时贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

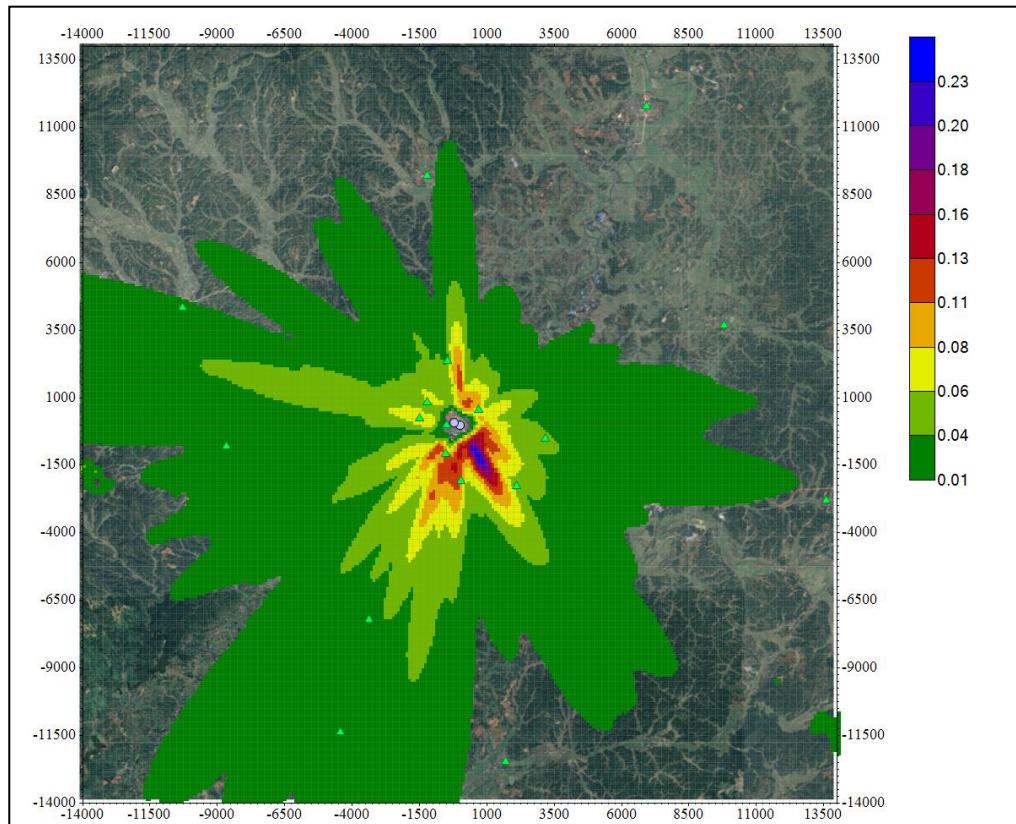


图 5.2.7-2 HCl 最大日均贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

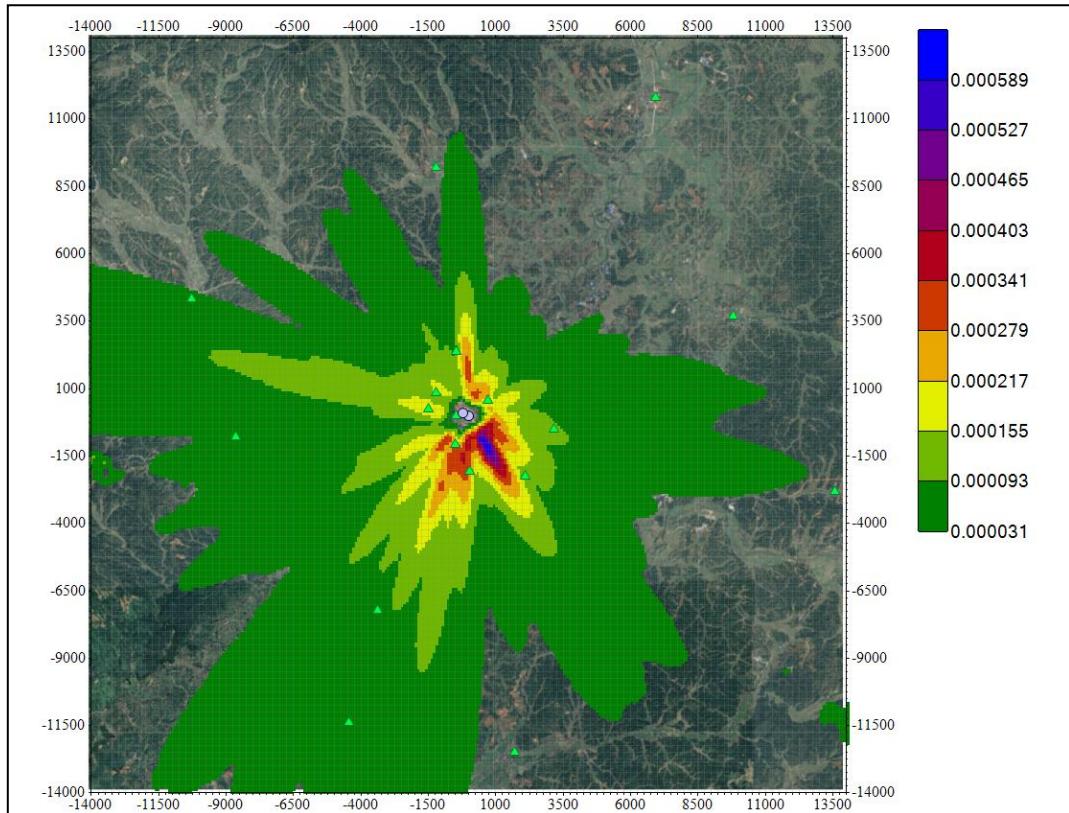


表 5.2.7-3 Pb 最大日均贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

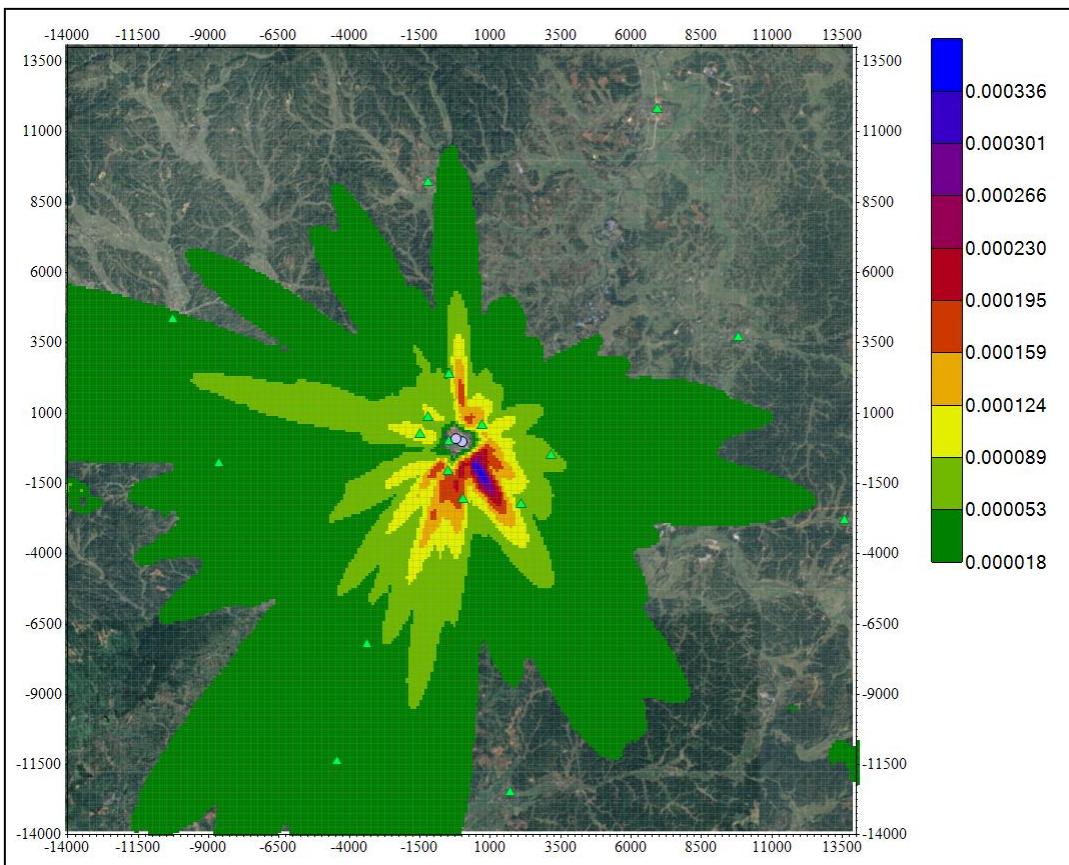


表 5.2.7-4 As 最大日均贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

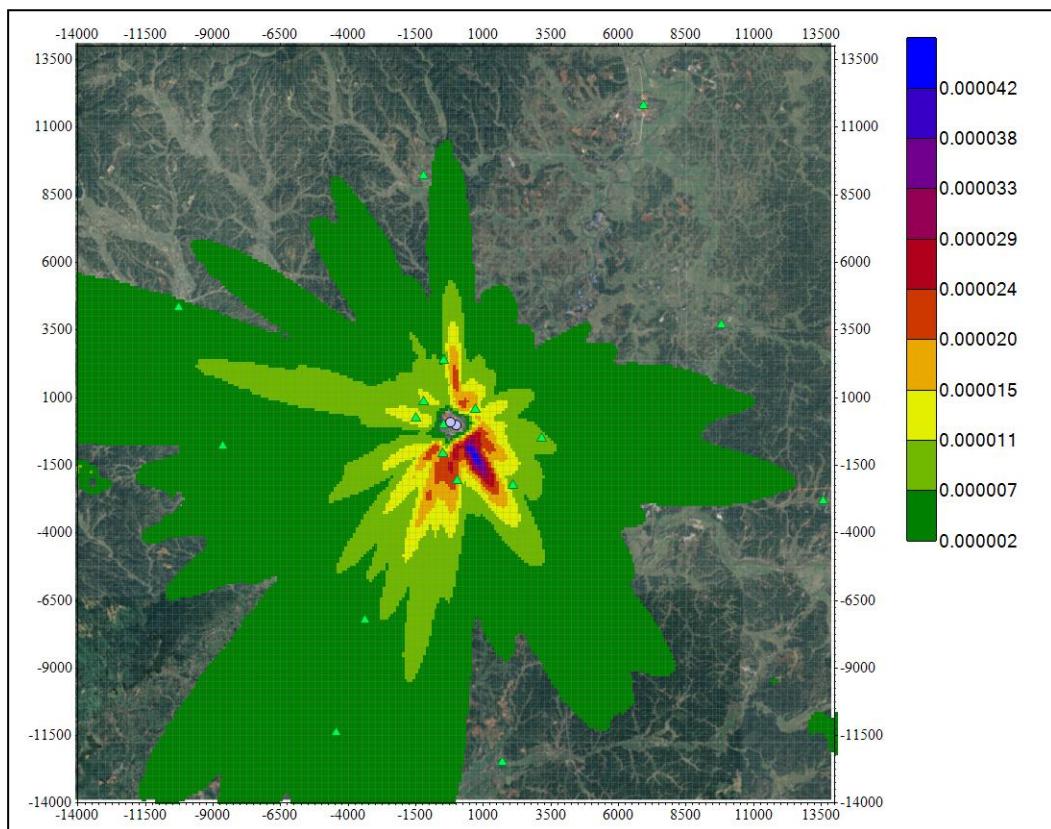


表 5.2.7-5 Hg 最大日均贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

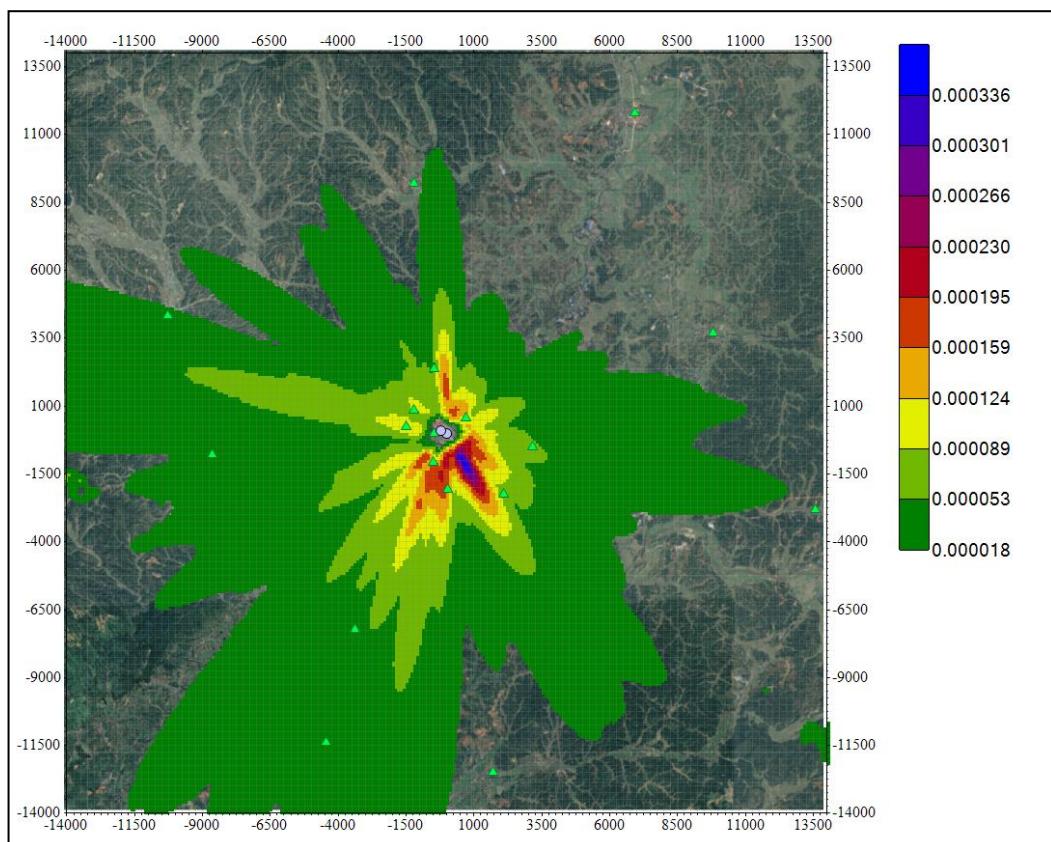


表 5.2.7-6 Cd 最大日均贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

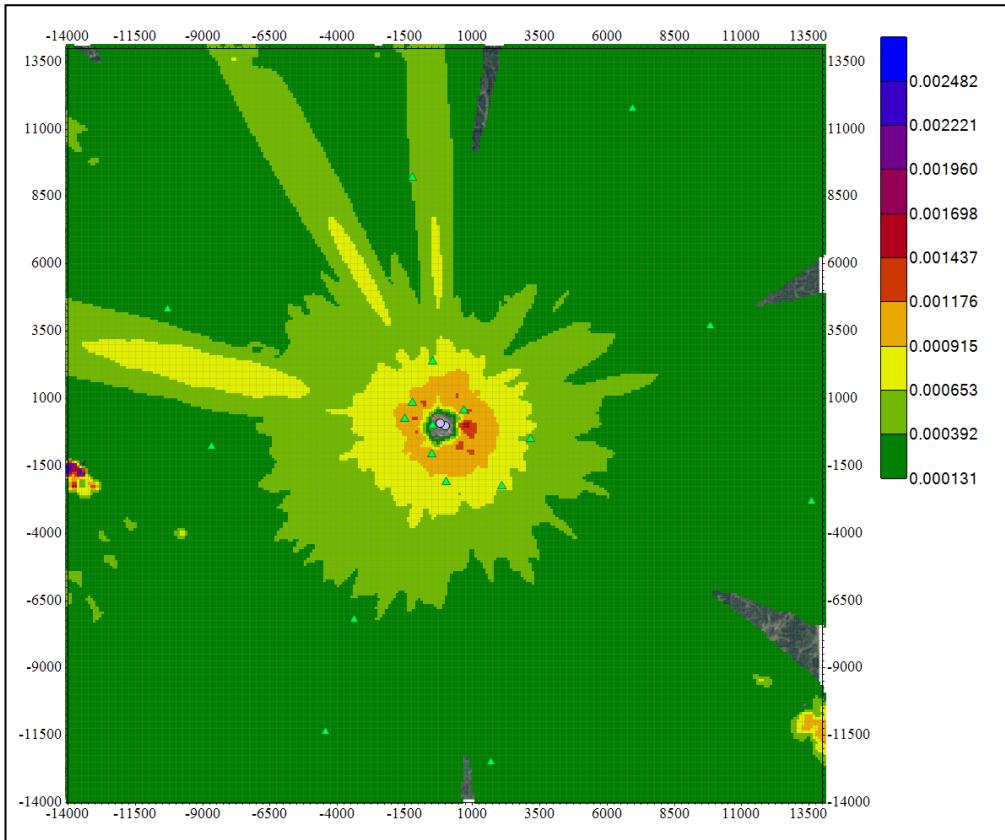


表 5.2.7-7 Cr 最大小时贡献值浓度影响 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

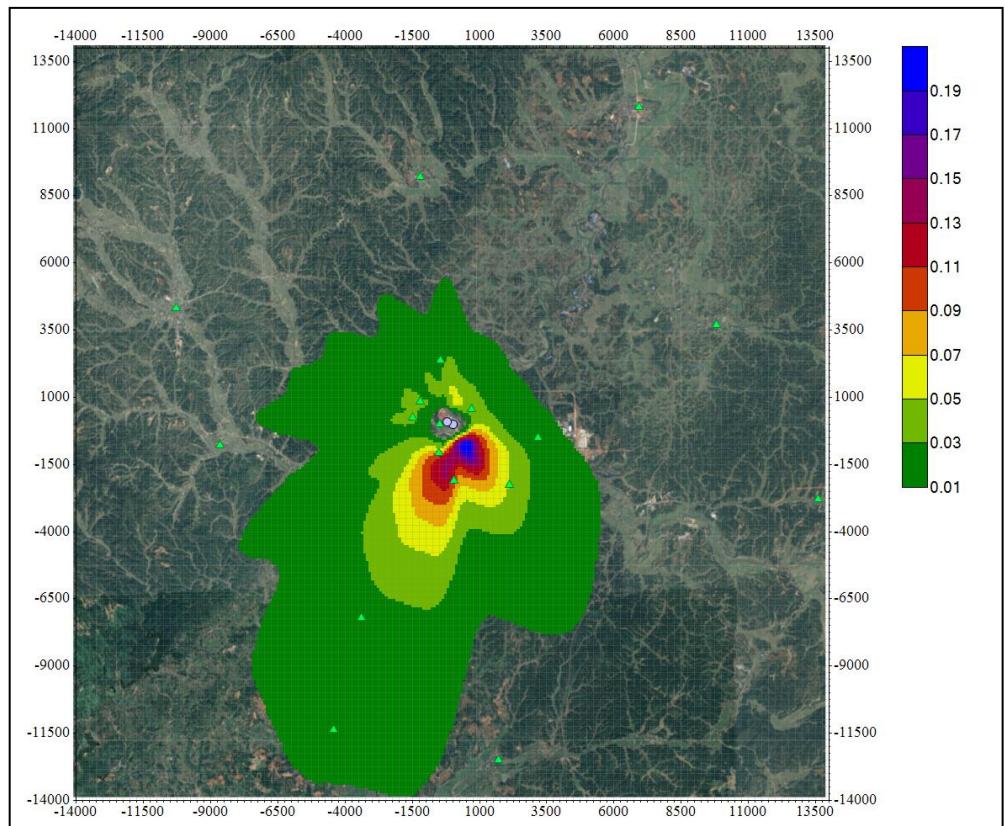


表 5.2.7-7 二噁英最大年均贡献值浓度影响 ($10^{-3}\text{pg}/\text{m}^3$)

(二) 敏感点贡献值最大影响

敏感点坐标及地形高度见下表所示。

表 5.2.7-6 敏感点坐标及地形高度

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49
9	网岭监狱四大队	3174.02	-507.2	130.48
10	湖南坳乡	9813.7	3686.26	101.97
11	皇图岭镇	6938.28	11785.72	81.35
12	坪阳庙乡	-1214.16	9213.66	106.94
13	丫江桥镇	-10293.05	4322.56	143.9
14	槚山乡	-8662.68	-792.31	110.78
15	新市镇	-3387.98	-7217.86	95.71
16	大同桥镇	-4442.92	-11373.69	90.95
17	钟佳桥镇	1694.93	-12492.57	90.99
18	酒埠江镇	13587	-2806.29	151.99

本项目污染物贡献值在评价范围内敏感点的环境影响如下文所示。

(1) HCl

本项目所排放的 HCl 在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-7~5.2.7-8 所示。可以看出，本项目对评价区域的关心点 HCl 小时、日均最大贡献值均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D 的要求。

表 5.2.7-7 敏感点 HCl 1 小时浓度贡献值预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	1 时	第 1 大	2018-3-28 10:00	0.35	50	0.7
2	陶和村周家组	1 时	第 1 大	2018-2-28 12:00	0.22	50	0.45
3	东冲村谭家坪	1 时	第 1 大	2018-9-5 12:00	0.34	50	0.68
4	东冲村燕塘组	1 时	第 1 大	2018-9-25 8:00	0.35	50	0.71
5	北联村梅陂组	1 时	第 1 大	2018-9-25	0.01	50	0.02

				11:00			
6	北联村塔前组	1时	第1大	2018-7-29 10:00	0.34	50	0.69
7	北联村杉坡组	1时	第1大	2018-12-7 1:00	0.28	50	0.56
8	网岭中学	1时	第1大	2018-12-17 16:00	0.23	50	0.46
9	网岭监狱四大队	1时	第1大	2018-9-14 0:00	0.2	50	0.39
10	湖南坳乡	1时	第1大	2018-12-17 8:00	0.06	50	0.11
11	皇图岭镇	1时	第1大	2018-10-24 5:00	0.08	50	0.16
12	坪阳庙乡	1时	第1大	2018-1-14 14:00	0.14	50	0.28
13	丫江桥镇	1时	第1大	2018-3-13 7:00	0.11	50	0.22
14	槚山乡	1时	第1大	2018-11-27 8:00	0.12	50	0.23
15	新市镇	1时	第1大	2018-5-2 5:00	0.12	50	0.23
16	大同桥镇	1时	第1大	2018-8-16 4:00	0.08	50	0.16
17	钟佳桥镇	1时	第1大	2018-6-13 2:00	0.07	50	0.15
18	酒埠江镇	1时	第1大	2018-1-31 4:00	0.07	50	0.14

表 5.2.7-8 敏感点 HCl 日均最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	日平均	第1大	2018-4-16	0.063	15	0.417
2	陶和村周家组	日平均	第1大	2018-4-30	0.029	15	0.196
3	东冲村谭家坪	日平均	第1大	2018-11-30	0.052	15	0.345
4	东冲村燕塘组	日平均	第1大	2018-10-29	0.07	15	0.466
5	北联村梅陂组	日平均	第1大	2018-10-29	0.001	15	0.009
6	北联村塔前组	日平均	第1大	2018-10-11	0.1	15	0.669
7	北联村杉坡组	日平均	第1大	2018-1-26	0.109	15	0.729
8	网岭中学	日平均	第1大	2018-4-28	0.046	15	0.304
9	网岭监狱四大队	日平均	第1大	2018-1-31	0.039	15	0.26
10	湖南坳乡	日平均	第1大	2018-12-17	0.006	15	0.042
11	皇图岭镇	日平均	第1大	2018-10-24	0.005	15	0.032
12	坪阳庙乡	日平均	第1大	2018-1-14	0.01	15	0.067
13	丫江桥镇	日平均	第1大	2018-9-20	0.016	15	0.104
14	槚山乡	日平均	第1大	2018-3-12	0.014	15	0.093
15	新市镇	日平均	第1大	2018-2-9	0.026	15	0.173
16	大同桥镇	日平均	第1大	2018-1-1	0.017	15	0.116
17	钟佳桥镇	日平均	第1大	2018-11-29	0.008	15	0.053

18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-1-31	0.011	15	0.07
----	------	-----	-----	-----------	-------	----	------

(2) Pb

本项目所排放的 Pb 在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-9 所示。可以看出，本项目对评价区域的敏感点 Pb 日均最大贡献值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高容许浓度的要求。

表 5.2.7-9 敏感点 Pb 日均最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	日平均	第 1 大	2018-4-16	0.000162	0.7	0.0231 67
2	陶和村周家组	日平均	第 1 大	2018-4-30	0.000076	0.7	0.0108 68
3	东冲村谭家坪	日平均	第 1 大	2018-11-30	0.000134	0.7	0.0191 66
4	东冲村燕塘组	日平均	第 1 大	2018-10-29	0.000181	0.7	0.0258 84
5	北联村梅陂组	日平均	第 1 大	2018-10-29	0.000003	0.7	0.0004 92
6	北联村塔前组	日平均	第 1 大	2018-10-11	0.00026	0.7	0.0371 54
7	北联村杉坡组	日平均	第 1 大	2018-1-26	0.000284	0.7	0.0405 24
8	网岭中学	日平均	第 1 大	2018-4-28	0.000118	0.7	0.0168 66
9	网岭监狱四大队	日平均	第 1 大	2018-1-31	0.000101	0.7	0.0144 5
10	湖南坳乡	日平均	第 1 大	2018-12-17	0.000016	0.7	0.0023 28
11	皇图岭镇	日平均	第 1 大	2018-10-24	0.000012	0.7	0.0017 75
12	坪阳庙乡	日平均	第 1 大	2018-1-14	0.000026	0.7	0.0037 06
13	丫江桥镇	日平均	第 1 大	2018-9-20	0.00004	0.7	0.0057 74
14	槚山乡	日平均	第 1 大	2018-3-12	0.000036	0.7	0.0051 63
15	新市镇	日平均	第 1 大	2018-2-9	0.000067	0.7	0.0096 04
16	大同桥镇	日平均	第 1 大	2018-1-1	0.000045	0.7	0.0064 58
17	钟佳桥镇	日平均	第 1 大	2018-11-29	0.000021	0.7	0.0029 34

18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-1-31	0.000027	0.7	0.0039 11
----	------	-----	-----	-----------	----------	-----	--------------

(3) As

本项目所排放的 As 在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-10 所示。可以看出，本项目对评价区域的敏感点 As 日均最大贡献值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高容许浓度的要求。

表 5.2.7-10 敏感点 As 日均最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	日平均	第1大	2018-4-16	0.000093	3	0.0030 89
2	陶和村周家组	日平均	第1大	2018-4-30	0.000043	3	0.0014 49
3	东冲村谭家坪	日平均	第1大	2018-11-30	0.000077	3	0.0025 55
4	东冲村燕塘组	日平均	第1大	2018-10-29	0.000104	3	0.0034 51
5	北联村梅陂组	日平均	第1大	2018-10-29	0.000002	3	0.0000 66
6	北联村塔前组	日平均	第1大	2018-10-11	0.000149	3	0.0049 54
7	北联村杉坡组	日平均	第1大	2018-1-26	0.000162	3	0.0054 03
8	网岭中学	日平均	第1大	2018-4-28	0.000067	3	0.0022 49
9	网岭监狱四大队	日平均	第1大	2018-1-31	0.000058	3	0.0019 27
10	湖南坳乡	日平均	第1大	2018-12-17	0.000009	3	0.0003 1
11	皇图岭镇	日平均	第1大	2018-10-24	0.000007	3	0.0002 37
12	坪阳庙乡	日平均	第1大	2018-1-14	0.000015	3	0.0004 94
13	丫江桥镇	日平均	第1大	2018-9-20	0.000023	3	0.0007 7
14	槚山乡	日平均	第1大	2018-3-12	0.000021	3	0.0006 88
15	新市镇	日平均	第1大	2018-2-9	0.000038	3	0.0012 81

16	大同桥镇	日平均	第1大	2018-1-1	0.000026	3	0.0008 61
17	钟佳桥镇	日平均	第1大	2018-11-29	0.000012	3	0.0003 91
18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-1-31	0.000016	3	0.0005 21

(4) Hg

本项目所排放的 Hg 在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-11 所示。可以看出，本项目对评价区域的敏感点 Hg 日均最大贡献值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高容许浓度的要求。

表 5.2.7-11 敏感点 Hg 日均最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	日平均	第1大	2018-4-16	0.000012	0.3	0.0038 61
2	陶和村周家组	日平均	第1大	2018-4-30	0.000005	0.3	0.0018 11
3	东冲村谭家坪	日平均	第1大	2018-11-30	0.00001	0.3	0.0031 94
4	东冲村燕塘组	日平均	第1大	2018-10-29	0.000013	0.3	0.0043 14
5	北联村梅陂组	日平均	第1大	2018-10-29	0	0.3	0.0000 82
6	北联村塔前组	日平均	第1大	2018-10-11	0.000019	0.3	0.0061 92
7	北联村杉坡组	日平均	第1大	2018-1-26	0.00002	0.3	0.0067 54
8	网岭中学	日平均	第1大	2018-4-28	0.000008	0.3	0.0028 11
9	网岭监狱四大队	日平均	第1大	2018-1-31	0.000007	0.3	0.0024 08
10	湖南坳乡	日平均	第1大	2018-12-17	0.000001	0.3	0.0003 88
11	皇图岭镇	日平均	第1大	2018-10-24	0.000001	0.3	0.0002 96
12	坪阳庙乡	日平均	第1大	2018-1-14	0.000002	0.3	0.0006 18
13	丫江桥镇	日平均	第1大	2018-9-20	0.000003	0.3	0.0009 62

14	横山乡	日平均	第1大	2018-3-12	0.000003	0.3	0.00086
15	新市镇	日平均	第1大	2018-2-9	0.000005	0.3	0.001601
16	大同桥镇	日平均	第1大	2018-1-1	0.000003	0.3	0.001076
17	钟佳桥镇	日平均	第1大	2018-11-29	0.000001	0.3	0.000489
18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-1-31	0.000002	0.3	0.000652

(5) Cd

本项目所排放的 Cr 在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-12 所示。可以看出，本项目对评价区域的敏感点 Cd 最大日均值贡献值均满足前南斯拉夫环境标准中 Cd 的标准限值要求。

表 5.2.7-12 敏感点 Cd 日均最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	日平均	第1大	2018-4-16	0.00009	3	0.00309
2	陶和村周家组	日平均	第1大	2018-4-30	0.00004	3	0.00145
3	东冲村谭家坪	日平均	第1大	2018-11-30	0.00008	3	0.00256
4	东冲村燕塘组	日平均	第1大	2018-10-29	0.0001	3	0.00345
5	北联村梅陂组	日平均	第1大	2018-10-29	0	3	0.00007
6	北联村塔前组	日平均	第1大	2018-10-11	0.00015	3	0.00495
7	北联村杉坡组	日平均	第1大	2018-1-26	0.00016	3	0.0054
8	网岭中学	日平均	第1大	2018-4-28	0.00007	3	0.00225
9	网岭监狱四大队	日平均	第1大	2018-1-31	0.00006	3	0.00193
10	湖南坳乡	日平均	第1大	2018-12-17	0.00001	3	0.00031
11	皇图岭镇	日平均	第1大	2018-10-24	0.00001	3	0.00024
12	坪阳庙乡	日平均	第1大	2018-1-14	0.00001	3	0.0004

							9
13	丫江桥镇	日平均	第1大	2018-9-20	0.00002	3	0.0007 7
14	横山乡	日平均	第1大	2018-3-12	0.00002	3	0.0006 9
15	新市镇	日平均	第1大	2018-2-9	0.00004	3	0.0012 8
16	大同桥镇	日平均	第1大	2018-1-1	0.00003	3	0.0008 6
17	钟佳桥镇	日平均	第1大	2018-11-29	0.00001	3	0.0003 9
18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-1-31	0.00002	3	0.0005 2

(6) Cr

本项目所排放的 Cr 在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-13 所示。可以看出，本项目对评价区域的敏感点 Cr 小时最大贡献值均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高容许浓度的要求。

表 5.2.7-13 敏感点 Cr 小时最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	1时	第1大	2018-3-28 10:00	0.001042	1,500.00	0.0000 69
2	陶和村周家组	1时	第1大	2018-2-28 12:00	0.00066	1,500.00	0.0000 44
3	东冲村谭家坪	1时	第1大	2018-9-5 12:00	0.001015	1,500.00	0.0000 68
4	东冲村燕塘组	1时	第1大	2018-9-25 8:00	0.001048	1,500.00	0.0000 7
5	北联村梅陂组	1时	第1大	2018-9-25 11:00	0.000027	1,500.00	0.0000 02
6	北联村塔前组	1时	第1大	2018-7-29 10:00	0.001017	1,500.00	0.0000 68
7	北联村杉坡组	1时	第1大	2018-12-7 1:00	0.000827	1,500.00	0.0000 55
8	网岭中学	1时	第1大	2018-12-17 16:00	0.000682	1,500.00	0.0000 45
9	网岭监狱四大队	1时	第1大	2018-9-14 0:00	0.00058	1,500.00	0.0000 39
10	湖南坳乡	1时	第1大	2018-12-17	0.000166	1,500.00	0.0000

				8:00			11
11	皇图岭镇	1时	第1大	2018-10-24 5:00	0.000238	1,500.00	0.0000 16
12	坪阳庙乡	1时	第1大	2018-1-14 14:00	0.000419	1,500.00	0.0000 28
13	丫江桥镇	1时	第1大	2018-3-13 7:00	0.000322	1,500.00	0.0000 21
14	槚山乡	1时	第1大	2018-11-27 8:00	0.000343	1,500.00	0.0000 23
15	新市镇	1时	第1大	2018-5-2 5:00	0.000344	1,500.00	0.0000 23
16	大同桥镇	1时	第1大	2018-8-16 4:00	0.000244	1,500.00	0.0000 16
17	钟佳桥镇	1时	第1大	2018-6-13 2:00	0.000216	1,500.00	0.0000 14
18	酒埠江镇	1时	第1大	2018-1-31 4:00	0.000206	1,500.00	0.0000 14

(7) 二噁英

本项目所排放的二噁英在各敏感点的贡献值预测见表 5.2.7-14 所示。可以看出，本项目对评价区域的敏感点二噁英最大期间平均值贡献值均满足日本标准 0.6pTEQg/m³ 的标准限值要求。

表 5.2.7-14 敏感点二噁英期间平均最大贡献值浓度预测结果

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 (10 ⁻³ pg/m ³)	标准值 (10 ⁻³ pg/m ³)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	期间平均	第1大	/	0.03979	600	0.0066 3
2	陶和村周家组	期间平均	第1大	/	0.02215	600	0.0036 9
3	东冲村谭家坪	期间平均	第1大	/	0.0323	600	0.0053 8
4	东冲村燕塘组	期间平均	第1大	/	0.03156	600	0.0052 6
5	北联村梅陂组	期间平均	第1大	/	0.00077	600	0.0001 3
6	北联村塔前组	期间平均	第1大	/	0.0861	600	0.0143 5
7	北联村杉坡组	期间平均	第1大	/	0.10713	600	0.0178 6
8	网岭中学	期间平均	第1大	/	0.04961	600	0.0082

							7
9	网岭监狱四大队	期间平均	第1大	/	0.01684	600	0.0028 1
10	湖南坳乡	期间平均	第1大	/	0.00139	600	0.0002 3
11	皇图岭镇	期间平均	第1大	/	0.00097	600	0.0001 6
12	坪阳庙乡	期间平均	第1大	/	0.0038	600	0.0006 3
13	丫江桥镇	期间平均	第1大	/	0.00418	600	0.0007
14	槚山乡	期间平均	第1大	/	0.00652	600	0.0010 9
15	新市镇	期间平均	第1大	/	0.02327	600	0.0038 8
16	大同桥镇	期间平均	第1大	/	0.01268	600	0.0021 1
17	钟佳桥镇	期间平均	第1大	/	0.00413	600	0.0006 9
18	酒埠江镇	期间平均	第1大	/	0.0017	600	0.0002 8

5.2.7.2 情景 2 预测结果

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中第 8.7.2.2 条,项目正常排放条件下,预测评价叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率,或短期浓度的达标情况。根据前述现状监测数据得知, HCl、As、Hg、Cr 未检出,其大气预测结果以贡献值浓度最大值为评价结果,不再叠加背景浓度。本次评价只对 Pb、Cd、二噁英进行叠加预测。

(1) 叠加背景值后 Pb 的日均浓度最大预测值

以现状监测结果中的 Pb 日均浓度的最大值作为各点的背景值,叠加背景值后的 Pb 日均浓度最大预测值见下表所示。可以看出,叠加背景值后的 Pb 日均浓度最大值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度的要求。

表 5.2.7-15 叠加背景值后 Pb 的日均浓度最大预测值

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	北联村合家冲	日平均	第 1 大	2018-3-31	0.000162	0.0009	0.001062	0.7	0.152
2	陶和村周家组	日平均	第 1 大	2018-1-15	0.000076	0.0009	0.000976	0.7	0.139
3	东冲村谭家坪	日平均	第 1 大	2018-10-25	0.000134	0.0009	0.001034	0.7	0.148
4	东冲村燕塘组	日平均	第 1 大	2018-3-24	0.000181	0.0009	0.001081	0.7	0.154
5	北联村梅陂组	日平均	第 1 大	2018-3-31	0.000003	0.0009	0.000903	0.7	0.129
6	北联村塔前组	日平均	第 1 大	2018-10-13	0.00026	0.0009	0.00116	0.7	0.166
7	北联村杉坡组	日平均	第 1 大	2018-3-30	0.000284	0.0009	0.001184	0.7	0.169
8	网岭中学	日平均	第 1 大	2018-9-23	0.000118	0.0009	0.001018	0.7	0.145
9	网岭监狱四大队	日平均	第 1 大	2018-1-13	0.000101	0.0009	0.001001	0.7	0.143
10	湖南坳乡	日平均	第 1 大	2018-11-26	0.000016	0.0009	0.000916	0.7	0.131

11	皇图岭镇	日平均	第1大	2018-3-29	0.000012	0.0009	0.000912	0.7	0.130
12	坪阳庙乡	日平均	第1大	2018-1-15	0.000026	0.0009	0.000926	0.7	0.132
13	丫江桥镇	日平均	第1大	2018-2-17	0.00004	0.0009	0.00094	0.7	0.134
14	槚山乡	日平均	第1大	2018-5-10	0.000036	0.0009	0.000936	0.7	0.134
15	新市镇	日平均	第1大	2018-12-14	0.000067	0.0009	0.000967	0.7	0.138
16	大同桥镇	日平均	第1大	2018-12-14	0.000045	0.0009	0.000945	0.7	0.135
17	钟佳桥镇	日平均	第1大	2018-12-24	0.000021	0.0009	0.000921	0.7	0.132
18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-4-26	0.000027	0.0009	0.000927	0.7	0.132
19	区域最大值	日平均	第1大	2018-9-3	0.00083	0.0009	0.00152	0.7	0.217

(2) 叠加背景值后 Cd 的日均浓度最大预测值

以现状监测结果中的 Cd 日均浓度的最大值作为各点的背景值，叠加背景值后的 Cd 日均浓度最大预测值见下表所示。可以看出，叠加背景值后的 Cd 日均浓度最大值满足前南斯拉夫环境标准中 Cd 的标准限值要求。

表 5.2.7-16 叠加背景值后 Cd 的日均浓度最大预测值

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	日平均	第1大	2018-4-16	0.00009	0.00046	0.00055	3	0.018
2	陶和村周家组	日平均	第1大	2018-4-30	0.00004	0.00046	0.0005	3	0.017
3	东冲村谭家坪	日平均	第1大	2018-11-30	0.00008	0.00046	0.00054	3	0.018
4	东冲村燕塘组	日平均	第1大	2018-10-29	0.0001	0.00046	0.00056	3	0.019
5	北联村梅陂组	日平均	第1大	2018-10-29	0	0.00046	0.00046	3	0.015
6	北联村塔前组	日平均	第1大	2018-10-11	0.00015	0.00046	0.00061	3	0.020
7	北联村杉坡组	日平均	第1大	2018-1-26	0.00016	0.00046	0.00062	3	0.021
8	网岭中学	日平均	第1大	2018-4-28	0.00007	0.00046	0.00053	3	0.018
9	网岭监狱四大队	日平均	第1大	2018-1-31	0.00006	0.00046	0.00052	3	0.017
10	湖南坳乡	日平均	第1大	2018-12-17	0.00001	0.00046	0.00047	3	0.016
11	皇图岭镇	日平均	第1大	2018-10-24	0.00001	0.00046	0.00047	3	0.016

12	坪阳庙乡	日平均	第1大	2018-1-14	0.00001	0.00046	0.00047	3	0.016
13	丫江桥镇	日平均	第1大	2018-9-20	0.00002	0.00046	0.00048	3	0.016
14	槚山乡	日平均	第1大	2018-3-12	0.00002	0.00046	0.00048	3	0.016
15	新市镇	日平均	第1大	2018-2-9	0.00004	0.00046	0.0005	3	0.017
16	大同桥镇	日平均	第1大	2018-1-1	0.00003	0.00046	0.00049	3	0.016
17	钟佳桥镇	日平均	第1大	2018-11-29	0.00001	0.00046	0.00047	3	0.016
18	酒埠江镇	日平均	第1大	2018-1-31	0.00002	0.00046	0.00048	3	0.016
19	区域最大值	日平均	第1大	2018-1-28	0.00035	0.00046	0.00081	3	0.027

(3) 叠加背景值后二噁英的期间平均浓度最大预测值

以现状监测结果中的二噁英日均浓度的最大值作为各点的期间平均的背景值，叠加背景值后的二噁英期间平均浓度最大预测值见下表所示。可以看出，叠加背景值后的二噁英期间平均浓度最大值满足日本二噁英标准 0.6pTEQg/m^3 的标准限值要求。

表 5.2.7-16 叠加背景值后二噁英期间平均浓度最大预测值

序号	名称	平均时间	排序	出现时刻	浓度 (pg/m^3)	背景值 (pg/m^3)	预测值 (pg/m^3)	标准值 (pg/m^3)	占标率(%)
1	北联村合家冲	期间平均	第1大	/	0.03979	0.087	0.08704	0.6	14.51
2	陶和村周家组	期间平均	第1大	/	0.02215	0.087	0.08702	0.6	14.50
3	东冲村谭家坪	期间平均	第1大	/	0.0323	0.087	0.08703	0.6	14.51
4	东冲村燕塘组	期间平均	第1大	/	0.03156	0.087	0.08703	0.6	14.51
5	北联村梅陂组	期间平均	第1大	/	0.00077	0.087	0.08700	0.6	14.50
6	北联村塔前组	期间平均	第1大	/	0.0861	0.087	0.08709	0.6	14.51
7	北联村杉坡组	期间平均	第1大	/	0.10713	0.087	0.08711	0.6	14.52
8	网岭中学	期间平均	第1大	/	0.04961	0.087	0.08705	0.6	14.51

9	网岭监狱四大队	期间平均	第1大	/	0.01684	0.087	0.08702	0.6	14.50
10	湖南坳乡	期间平均	第1大	/	0.00139	0.087	0.08700	0.6	14.50
11	皇图岭镇	期间平均	第1大	/	0.00097	0.087	0.08700	0.6	14.50
12	坪阳庙乡	期间平均	第1大	/	0.0038	0.087	0.08700	0.6	14.50
13	丫江桥镇	期间平均	第1大	/	0.00418	0.087	0.08700	0.6	14.50
14	槚山乡	期间平均	第1大	/	0.00652	0.087	0.08701	0.6	14.50
15	新市镇	期间平均	第1大	/	0.02327	0.087	0.08702	0.6	14.50
16	大同桥镇	期间平均	第1大	/	0.01268	0.087	0.08701	0.6	14.50
17	钟佳桥镇	期间平均	第1大	/	0.00413	0.087	0.08700	0.6	14.50
18	酒埠江镇	期间平均	第1大	/	0.0017	0.087	0.08700	0.6	14.50
19	区域最大值	期间平均	第1大	/	0.20128	0.087	0.08720	0.6	14.53

5.2.7.3 情景 3 非正常工况预测结果

根据项目的工程分析，本项目非正常工况影响预测考虑两种情况：一是水泥窑发生事故停机或检修，且本项目活性炭除臭装置同时失效的情况下，预处理车间废气抽风直排。二是旁路放风时窑尾烟气中 HCl 出现波动。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.7.2.4 条，项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

在非正常工况下，评价区域最大地面浓度点预测结果见表 5.2.7-13~5.2.7-17。由表可知，在非正常工况下，NH₃、H₂S、VOCs、PM₁₀、HCl 小时最大落地浓度和各敏感点的最大贡献值浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D 的要求，但占标率明显增加。因此建设单位应加强对环保设备的维护，定期对其保养，杜绝事故的发生，减轻对环境的影响。

表 5.2.7-13 非正常排放下区域 PM₁₀ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56	1h	第 1 大	2018-12-17	0.087	450	0.02
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23	1h	第 1 大	2018-10-24	0.117	450	0.03
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11	1h	第 1 大	2018-7-29	0.291	450	0.06
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08	1h	第 1 大	2018-10-29	0.487	450	0.11
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4	1h	第 1 大	2018-3-12	2.513	450	0.55
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13	1h	第 1 大	2018-12-14	0.559	450	0.12
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53	1h	第 1 大	2018-12-2	0.031	450	0.01
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49	1h	第 1 大	2018-8-24	0.035	450	0.01
9	网岭监狱四大队	3174.02	-507.2	130.48	1h	第 1 大	2018-1-31	0.071	450	0.02
10	湖南坳乡	9813.7	3686.26	101.97	1h	第 1 大	2018-12-17	0.001	450	0.00
11	皇图岭镇	6938.28	11785.72	81.35	1h	第 1 大	2018-6-24	0.001	450	0.00
12	坪阳庙乡	-1214.16	9213.66	106.94	1h	第 1 大	2018-10-24	0.012	450	0.00
13	丫江桥镇	-10293.05	4322.56	143.9	1h	第 1 大	2018-7-29	0.012	450	0.00
14	槚山乡	-8662.68	-792.31	110.78	1h	第 1 大	2018-11-27	0.055	450	0.01
15	新市镇	-3387.98	-7217.86	95.71	1h	第 1 大	2018-2-3	0.024	450	0.01
16	大同桥镇	-4442.92	-11373.69	90.95	1h	第 1 大	2018-12-17	0.016	450	0.00
17	钟佳桥镇	1694.93	-12492.57	90.99	1h	第 1 大	2018-11-29	0.001	450	0.00
18	酒埠江镇	13587	-2806.29	151.99	1h	第 1 大	2018-1-31	0.009	450	0.00
19	区域最大值	0	500	113.1	1h	第 1 大	2018-8-16	6.82	450	1.46

表 5.2.7-14 非正常排放下区域 NH₃ 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占比率(%)
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56	1 时	第 1 大	2018-3-31 0:00	0.315	200	0.157
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23	1 时	第 1 大	2018-10-24 3:00	0.614	200	0.307
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11	1 时	第 1 大	2018-7-29 2:00	1.183	200	0.592
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08	1 时	第 1 大	2018-10-29 5:00	0.643	200	0.322
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4	1 时	第 1 大	2018-7-6 0:00	2.178	200	1.089
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13	1 时	第 1 大	2018-4-15 1:00	0.585	200	0.292
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53	1 时	第 1 大	2018-11-29 6:00	0.087	200	0.043
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49	1 时	第 1 大	2018-8-24 20:00	0.303	200	0.152
9	网岭监狱四大队	3174.02	-507.2	130.48	1 时	第 1 大	2018-1-31 5:00	0.09	200	0.045
10	湖南坳乡	9813.7	3686.26	101.97	1 时	第 1 大	2018-12-17 8:00	0.004	200	0.002
11	皇图岭镇	6938.28	11785.72	81.35	1 时	第 1 大	2018-6-24 1:00	0.015	200	0.008
12	坪阳庙乡	-1214.16	9213.66	106.94	1 时	第 1 大	2018-10-24 3:00	0.105	200	0.052
13	丫江桥镇	-10293.05	4322.56	143.9	1 时	第 1 大	2018-7-29 5:00	0.056	200	0.028
14	槚山乡	-8662.68	-792.31	110.78	1 时	第 1 大	2018-11-27 6:00	0.291	200	0.145
15	新市镇	-3387.98	-7217.86	95.71	1 时	第 1 大	2018-2-3 1:00	0.133	200	0.066
16	大同桥镇	-4442.92	-11373.69	90.95	1 时	第 1 大	2018-12-17 19:00	0.062	200	0.031
17	钟佳桥镇	1694.93	-12492.57	90.99	1 时	第 1 大	2018-11-29 6:00	0.006	200	0.003

18	酒埠江镇	13587	-2806.29	151.99	1时	第1大	2018-1-31 6:00	0.05	200	0.025
19	区域最大值	0	500	113.1	1时	第1大	2018-6-24 1:00	5.449	200	2.724

表 5.2.7-15 本项目非正常排放下区域 H₂S 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56	1时	第1大	2018-3-31 0:00	0.023	10	0.232
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23	1时	第1大	2018-10-24 3:00	0.045	10	0.452
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11	1时	第1大	2018-7-29 2:00	0.087	10	0.872
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08	1时	第1大	2018-10-29 5:00	0.047	10	0.474
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4	1时	第1大	2018-7-6 0:00	0.161	10	1.605
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13	1时	第1大	2018-4-15 1:00	0.043	10	0.431
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53	1时	第1大	2018-11-29 6:00	0.006	10	0.064
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49	1时	第1大	2018-8-24 20:00	0.022	10	0.223
9	网岭监狱四大队	3174.02	-507.2	130.48	1时	第1大	2018-1-31 5:00	0.007	10	0.067
10	湖南坳乡	9813.7	3686.26	101.97	1时	第1大	2018-12-17 8:00	0	10	0.003
11	皇图岭镇	6938.28	11785.72	81.35	1时	第1大	2018-6-24 1:00	0.001	10	0.011
12	坪阳庙乡	-1214.16	9213.66	106.94	1时	第1大	2018-10-24 3:00	0.008	10	0.077
13	丫江桥镇	-10293.05	4322.56	143.9	1时	第1大	2018-7-29 5:00	0.004	10	0.041
14	槚山乡	-8662.68	-792.31	110.78	1时	第1大	2018-11-27 6:00	0.021	10	0.214
15	新市镇	-3387.98	-7217.86	95.71	1时	第1大	2018-2-3 1:00	0.01	10	0.098
16	大同桥镇	-4442.92	-11373.69	90.95	1时	第1大	2018-12-17 19:00	0.005	10	0.046

17	钟佳桥镇	1694.93	-12492.57	90.99	1时	第1大	2018-11-29 6:00	0	10	0.005
18	酒埠江镇	13587	-2806.29	151.99	1时	第1大	2018-1-31 6:00	0.004	10	0.037
19	区域最大值	0	500	113.1	1时	第1大	2018-6-24 1:00	0.401	10	4.015

表 5.2.7-16 本项目非正常排放下区域 VOCs 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	排序	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56	1时	第1大	2018-3-31 0:00	0.772	1200	0.06
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23	1时	第1大	2018-10-24 0:00	0.885	1200	0.07
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11	1时	第1大	2018-7-29 0:00	2.232	1200	0.19
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08	1时	第1大	2018-4-9 0:00	2.885	1200	0.24
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4	1时	第1大	2018-3-12 0:00	9.502	1200	0.79
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13	1时	第1大	2018-12-14 16:00	2.606	1200	0.22
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53	1时	第1大	2018-12-2 0:00	0.239	1200	0.02
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49	1时	第1大	2018-8-24 16:00	0.477	1200	0.04
9	网岭监狱四大队	3174.02	-507.2	130.48	1时	第1大	2018-1-31 0:00	0.365	1200	0.03
10	湖南坳乡	9813.7	3686.26	101.97	1时	第1大	2018-12-17 8:00	0.013	1200	0.00
11	皇图岭镇	6938.28	11785.72	81.35	1时	第1大	2018-6-24 0:00	0.023	1200	0.00
12	坪阳庙乡	-1214.16	9213.66	106.94	1时	第1大	2018-10-24 0:00	0.151	1200	0.01
13	丫江桥镇	-10293.05	4322.56	143.9	1时	第1大	2018-7-29 0:00	0.145	1200	0.01
14	槚山乡	-8662.68	-792.31	110.78	1时	第1大	2018-11-27 0:00	0.415	1200	0.03
15	新市镇	-3387.98	-7217.86	95.71	1时	第1大	2018-2-3 0:00	0.19	1200	0.02
16	大同桥镇	-4442.92	-11373.69	90.95	1时	第1大	2018-12-17 16:00	0.193	1200	0.02

17	钟佳桥镇	1694.93	-12492.57	90.99	1时	第1大	2018-6-13 0:00	0.014	1200	0.00
18	酒埠江镇	13587	-2806.29	151.99	1时	第1大	2018-1-31 0:00	0.098	1200	0.01
19	区域最大值	-500	250	116.3	1时	第1大	2018-7-29 0:00	19.805	1200	1.63

表 5.2.7-16 本项目非正常排放下区域 HCl 小时最大地面浓度预测结果

序号	名称	X坐标(m)	Y坐标(m)	Z坐标(m)	平均时间	排序	出现时刻	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占比率(%)
1	北联村合家冲	687.99	561.18	111.56	1时	第1大	2018-03-28 10:00:00	0.59	50.00	1.17
2	陶和村周家组	-472.84	2369.2	131.23	1时	第1大	2018-02-28 12:00:00	0.37	50.00	0.74
3	东冲村谭家坪	-1222.76	838.55	126.11	1时	第1大	2018-09-05 12:00:00	0.57	50.00	1.14
4	东冲村燕塘组	-1489.85	242.72	119.08	1时	第1大	2018-09-25 08:00:00	0.59	50.00	1.18
5	北联村梅陂组	-483.11	-3.83	103.4	1时	第1大	2018-09-25 11:00:00	0.02	50.00	0.03
6	北联村塔前组	-513.93	-1082.48	105.13	1时	第1大	2018-07-29 10:00:00	0.57	50.00	1.14
7	北联村杉坡组	30.53	-2089.22	107.53	1时	第1大	2018-12-07 01:00:00	0.47	50.00	0.93
8	网岭中学	2105.65	-2263.85	106.49	1时	第1大	2018-12-17 16:00:00	0.38	50.00	0.77

<u>9</u>	<u>网岭监狱四大队</u>	<u>3174.02</u>	<u>-507.2</u>	<u>130.48</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-09-14 00:00:00</u>	<u>0.33</u>	<u>50.00</u>	<u>0.65</u>
<u>10</u>	<u>湖南坳乡</u>	<u>9813.7</u>	<u>3686.26</u>	<u>101.97</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-12-17 08:00:00</u>	<u>0.09</u>	<u>50.00</u>	<u>0.19</u>
<u>11</u>	<u>皇图岭镇</u>	<u>6938.28</u>	<u>11785.72</u>	<u>81.35</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-10-24 05:00:00</u>	<u>0.13</u>	<u>50.00</u>	<u>0.27</u>
<u>12</u>	<u>坪阳庙乡</u>	<u>-1214.16</u>	<u>9213.66</u>	<u>106.94</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-01-14 14:00:00</u>	<u>0.24</u>	<u>50.00</u>	<u>0.47</u>
<u>13</u>	<u>丫江桥镇</u>	<u>-10293.05</u>	<u>4322.56</u>	<u>143.9</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-03-13 07:00:00</u>	<u>0.18</u>	<u>50.00</u>	<u>0.36</u>
<u>14</u>	<u>槚山乡</u>	<u>-8662.68</u>	<u>-792.31</u>	<u>110.78</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-11-27 08:00:00</u>	<u>0.19</u>	<u>50.00</u>	<u>0.39</u>
<u>15</u>	<u>新市镇</u>	<u>-3387.98</u>	<u>-7217.86</u>	<u>95.71</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-05-02 05:00:00</u>	<u>0.19</u>	<u>50.00</u>	<u>0.39</u>
<u>16</u>	<u>大同桥镇</u>	<u>-4442.92</u>	<u>-11373.69</u>	<u>90.95</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-08-16 04:00:00</u>	<u>0.14</u>	<u>50.00</u>	<u>0.27</u>
<u>17</u>	<u>钟佳桥镇</u>	<u>1694.93</u>	<u>-12492.57</u>	<u>90.99</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-06-13 02:00:00</u>	<u>0.12</u>	<u>50.00</u>	<u>0.24</u>
<u>18</u>	<u>酒埠江镇</u>	<u>13587</u>	<u>-2806.29</u>	<u>151.99</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-01-31 04:00:00</u>	<u>0.12</u>	<u>50.00</u>	<u>0.23</u>
<u>19</u>	<u>区域最大值</u>	<u>-13500</u>	<u>-1750</u>	<u>259.6</u>	<u>1时</u>	<u>第1大</u>	<u>2018-11-27 06:00:00</u>	<u>1.47</u>	<u>50.00</u>	<u>2.94</u>

5.2.7.4 大气环境影响预测小结

本项目所在区域环境空气质量属于达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 10.1.1 条，达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足如下条件时，则认为环境影响可以接受。

(1) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

(2) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

(3) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

根据前述计算结果，本项目正常排放下新增污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率为 1.76%，新增污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 0.0336%，叠加污染物背景浓度后符合环境质量标准。

因此，环评认为本项目的大气环境影响可以接受。

5.2.8 烟囱高度合理性论证

5.2.8.1 烟囱高度校核计算

为确保烟囱高度的合理可行，评价按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201—91）中推荐的排放系数法，对烟囱高度再次进行校核。用下列公式计算出排放系数 R，再由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201—91）中的表 4 查出其需达到的有效高度。

$$R = \frac{Q}{C_m K_e}$$

式中：Q—排气筒排放速率，kg/h；

C_m—标准浓度，mg/m³；

K_e—地区性经济系数，取值为 0.5~1.5，根据当地经济发展现状，本评价取 1.2。

项目废气中，回转窑烟囱污染物排放系数 R 及其应达到的有效烟囱高度见表 5.2-34。

表 5.2-34 排放系数法校核烟囱结果

废气 污染源	污染 物	排放速率 kg/h)	几何高 度(m)	校 核 高 度	
				排放系数 R	要求最低有效高度 (m)
窑尾烟气	HC1	3.24	110	54	38.5
	Hg	0.0006	110	1.67	15
	Pb	0.0084	110	10.00	18.3
	As	0.0048	110	1.33	15
	Cd	0.0048	110	1.33	15
	Cr	0.0096	110	5.33	15

由表可知，本项目投产后烟囱高度能达到所需有效高度要求。

5.2.8.2 与相关标准的符合性

本项目烟气最终通过一根 110m 高烟囱排放。烟囱高度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“新污染源的排气筒一般不应低于 15 米”的要求。排气筒高度高于周围 200m 内的建筑，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200 米半径范围的建筑 5 米以上”的要求。通过工程分析可知，项目大气污染物排放速率和排放浓度满足相关标准要求，大气污染物排放对周边环境敏感点影响很小。

5.2.9 无组织废气影响分析

5.2.9.1 无组织废气污染源强

根据工程分析，本项目无组织排放废气主要来源于废物预处理产生的废气，污染源主要有固态、半固态废物卸料、中转、混合及暂存、液态废物在倒入倾倒池过程，产生的主要污染物包括恶臭气体、粉尘、VOCs 等。由于上述预处理及暂存均在一个整体封闭的预处理车间内，故设计拟在预处理车间设一套负压抽风系统，抽出废气引入水泥窑焚烧处置。废物装卸时库门的开启以及吸风的不完全会造成部分 VOCs 外逸后无组织排放，按同类工程估计，收集率为 95%，有 5% 污染物以车间无组织形式排放。

根据平面布置，本项目预处理车间共有一个，预处理车间位于回转窑西侧，

其中危险废液预处理车间位于预处理车间南侧，长 27m、宽 9m、高 8m；固体/半固体废物预处理车间位于预处理车间北侧，长 42m、宽 27m、高 20.5m（三层建筑）。具体排放速率见表 52.-35。

表 5.2-35 废物预处理车间无组织排放源强表

面源名称	面源 长度 m	面源 宽度 m	面源 高度 m	污染物源强 Kg/h			
				粉尘	NH ₃	H ₂ S	VOCs
废液预处理车间	9	27	8	/	0.0027	0.0003	0.027
固体/半固体废物预处理车间	42	27	20.5	0.054	0.008	0.0007	0.094

5.2.9.2 防护距离

1、大气环境防护距离

根据本项目无组织排放源强计算大气环境防护距离：废液预处理车间面源模式输入参数为：9×27m，高度 8m；NH₃、H₂S 及 VOCs 无组织排放源强分别为 0.0027 kg/h、0.0003kg/h、0.027kg/h，根据大气导则推荐的 AERMOD 模型计算程序的结果，废液预处理车间外无超标点。固体/半固体废物预处理车间面源模式输入参数为：42×27m，高度 20.5m；NH₃、H₂S、粉尘及 VOCs 无组织排放源强分别为 0.008kg/h、0.0007kg/h、0.054kg/h、0.094kg/h，根据大气导则推荐的 AERMOD 模型计算程序的结果，固体/半固体废物预处理车间外无超标点。

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)的修订说明(2018年 6 月 30 日)、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)的修订说明(2012 年 6 月 7 日)以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修订)，本项目废物预处理车间与主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离应根据当地的自然、气象条件，通过环境影响评价确定。

因此，本次项目无需设置大气环境防护距离。

2、卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 中有关规定及现行有关国标中卫生防护距离的定义：卫生防护距离是指产生有害因素的部门（车间或工段）的边界至居民区边界的最小距离，进一步解释为：在正常生

产条件下，无组织排放的有害气体（大气污染物）自生产单元边界到居住区满足 GB3095 与 TJ36 规定的居住区容许浓度限值所需的最小距离。

(1) 卫生防护距离计算方法

根据卫生防护距离计算公式：

$$\frac{Qc}{Cm} = 1/A \cdot (BL^C + 0.25r^2)^{0.05}L^D$$

式中： Cm——无组织排放污染物标准浓度限值；

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；

Qc——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，取同类企业中生产工艺流程合理，生产管理与设备维护处于先进水平的工业企业，正常的无组织排放量。

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平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T3840-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中第 7 条规定的表 5 中查取。

(2) 计算结果与分析

本项目卫生防护距离计算结果见下表所示。

表 5.2-36 卫生防护距离计算参数及结果

位置	污染物	S (m ²)	排放源强 (kg/h)	L (m)	提级后距离 (m)
危险废液预处理车间	NH ₃	243	0.02	50	100
	H ₂ S		0.002	50	
	VOCs		0.2	50	
固体/半固体废物预处理车间	NH ₃	1134	0.06	50	100
	H ₂ S		0.005	50	
	VOCs		0.7	50	
	TSP		0.4	50	

由上表计算结果，拟建项目卫生防护距离确定为预处理车间外设置 100m，根据现场调查，该距离内目前无居民，并且处在水泥厂卫生防护距离包络线之内（见附图 6）。因此，本项目无需额外设定卫生防护距离，仍执行水泥厂现有的卫生防护距离，该距离内不得规划新建居民区、学校、医院等环境敏感目标。

5.3 营运期地表水影响预测与评价

本项目废物物料运输车辆在车间内卸货后需进行冲洗，冲洗水经循环水池收集后继续循环使用，每周排一次，每次排水量约 35m^3 ，日均排水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。废物预处理车间每天都要进行作业平台和车间地面清洗，废水产生量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。另外，车间化验室每天将产生 5m^3 的化验废水。

项目生产废水总产生量约 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，全部排入半固态废物储坑，与半固态废物一起混合处置，无外排。

在废液车间右下侧设置有一个有效容积 106m^3 的初期雨水池，本项目区域的初期雨水汇入到该池中，掺入半固态废物一起处置，不外排。

因此，项目营运期无废水外排，不会对周边地表水产生环境影响。

5.4 营运期地下水影响预测与评价

5.4.1 工程基本情况

正常情况下，本项目生产废水定期掺进废物污泥入窑焚烧处置，不外排。厂区废物贮存场所、废液应急收集池等均按设计要求进行防渗处理，因此本项目建设对地下水的影响为运营过程中的非正常情况下的污染物泄漏而污染地下水的情况。

5.4.2 区域水文地质条件

根据水泥厂竹塘矿山岩土工程勘察报告，项目区域水文地质条件如下：

1、区域地形地貌特征

攸县地处雪峰山中段东南部，地貌类型多种多样，山地、丘陵、平原、岗地均有分布，以山地为主。西北高山峻岭，中部地势低平，东南丘岗棋布。攸县地处四级构造单元湘中（涟邵）洼凹的西部，属于三级构造湘桂洼陷的一部分，西与江南洼隆之雪峰洼凸相连，东与湘桂洼陷之湘赣洼原相连。分布有第二、第三两个构造层。基本以第二构造层（震旦系与二迭系组成，属台地型浅海相沉积）为主；第三构造层由下侏罗系组成，仅分布在石江至高沙一带，属内陆湖泊沉积。是攸县主要产粮区。

攸县地势西高东低，西南至西北部为高山峻岭，其间山峦重叠，峡谷纵横，

地表切割深，峡谷较大，一般可达 50‰，海拔 290—1821 米；中部地势低平，河流冲积、堆积物较发育，溪谷平原呈片状、带状、串珠状分布，地面比降小，一般在 10‰，海拔 275—520 米；东南丘陵起伏，地形破碎，基岩裸露，岩溶较发育，地形比降为 19‰，海拔在 260—775.9 米之间。

2、水文条件

按地下水的赋存状态，本项目所在地区地下水类型划为三大类：

a、第四系松散层孔隙水：含水层为坡残积层，受大气降水补给，水量小，多赋存于低洼地段的岩土交界面上部，季节性动态变化大，属不稳定、不连续的上层滞水。

b、岩溶裂隙水：含水岩组主要为二迭系下统栖霞组上段及石炭系上统、下统的碳酸盐岩，地下水受岩溶裂隙控制，水量中等，分布不均匀。据区域水文地质资料，二迭系下统栖霞组其泉流量 0.61~9.021 升/秒，钻孔涌水量 141.52~385.30 吨/日；石炭系上统、中统其泉流量 1.046~76.2 升/秒。

c、基岩裂隙水：含水层为二迭系上统龙潭组、下统孤峰组和栖霞组下段及泥盆系上统锡矿山组上段的碎屑岩、泥灰岩、硅质岩等，其泉流量 0.027~0.454 升/秒，水量贫乏，可视为相对隔水层。

5.4.3 建设项目对区域地下水的影响

1、区域地下水水质质量

根据地下水现状调查结果，厂址区域范围地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

2、地下水受影响可能性分析

（1）正常情况下的污染物泄漏对区域地下水的影响

本项目生产废水全部定期掺进半固态废物入窑焚烧处置，不外排。拟建工程厂区进行了水泥固化防渗处理，废物储存间、废液应急池均按设计要求严格进行重点防渗处理，所以正常情况下，本工程建设和运行对区域地下水的影响较小。

（2）非正常情况下的污染物泄漏对区域地下水的影响

由上述分析可知：本项目在正常生产情况下，对周围地下水环境影响不大。本项目建设对地下水的影响出现在非正常情况，主要有：废液应急池渗漏对地下水水质和水量的影响。

①各污染源情况

根据类比调查，泄漏潜在区通常主要集中在危险废液预处理混合装置区、废液暂存罐、运输管道接口等处。一般厂区事故排放分为短期大量排放及长期少量排放两类。短期大量排放（如突发性事故引起的管线破裂或管线阻塞而造成逸流），一般能及时发现，并可通过一定方法加以控制。因此，一般短期排放不会造成地下水污染；而长期较少量排放（如装置区泄漏等），较难发现，长期泄漏可对地下水产生一定影响。废液应急池如发生泄漏，通过采取相应的应急措施，事故可在短时间内得到控制，在储存场所地面防渗到位的情况下，废液泄漏不会对地下水产生明显影响。

本项目设计液态预处理车间储罐最大暂存量为 64m^3 ，废液储罐四周设 1m 围堰（废液应急池）将储罐包围，如储罐方式破裂泄漏事故可完全保证漏液得到全部收集并处置。

本次评价主要针对废液应急池发生破裂，污水下渗对地下水的影响。结合项目产污特征及工程分析结论，应急池最大废液暂存量为 64m^3 ，假定发生泄漏事故时，约 10% 的污水通过包气带渗入到潜水面，则污水渗漏量为 6.4m^3 。根据表 3.1-5 可知，本项目共综合利用 3 种液态废物，其中 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液、HW39 含酚废物中主要重金属有毒有害物质为铅、镍、石油类。各污染物浓度指标根据成分分析计算，分别约铅 $6\sim10\text{mg/L}$ 、镍 $1\sim3\text{mg/L}$ ，类比同类项目石油类浓度约为 100mg/L 。预测假定地下水污染源清单见表 5.4-1。

表 5.4-1 假定地下水污染源污染物组分表

污染源	污水渗漏量 (m^3)	污染物浓度 (mg / L)			备注
		铅	镍	石油类	
综合废水站	64	10	3	100	渗漏时间按 10 天考虑，渗漏系数取 0.1

②地下水影响预测分析

1、预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 推荐的溶质运移数学模型，模式如下：

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial X_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial X_j} \right) - \frac{\partial}{\partial X_j} (\theta V_i C) - WCs - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C}$$

式中：

R——迟滞系数，量纲为 1， $R=1+\frac{\rho_b}{\theta}\frac{\partial \bar{C}}{\partial C}$ ； ρ_b ——介质密度，kg/(dm)³；

θ ——介质孔隙度，量纲为 1； C —— 污染物的质量浓度，g/L；

\bar{C} ——介质骨架吸附的溶质质量分数，g/kg； t ——时间，d；

x, y, z ——空间位置坐标，m；

D_{ij} ——水动力弥散系数，m²/d；

V_i ——地下水渗流速度，m/d；

W ——水流的源和汇，1/d；

C_s ——污染物浓度，g/L；

λ_1 ——溶解相一级反应速率，1/d；

λ_2 ——吸附相反应速率，1/d。

关于弥散系数的确定，弥散系数由分子弥散系数和机械弥散系数组成。在本项目条件下，地下水水流速较大，以机械弥散为主。

$$D_{ij} = a_{ijkl} \frac{V_k V_m}{V} f(Pe, \delta)$$

$$f(Pe, \delta) = \frac{Pe}{2 + Pe + 4\delta^2}$$

式中： δ —多孔介质单个通道的特征长度与其横断面的水力半径之比，无量纲。 V_k, V_m —V 在 k、m 坐标轴上的投影。V 为地下水宏观平均渗透速度。

当 V 相当大因而 Pe 相当时有 $f(Pe, \delta) \approx 1$ ，这表明此时分子扩散对机械弥散的影响已很小。可以简化为单向渗流一维弥散，计算公式为：

$$DL = aL V$$

式中：

aL —纵向弥散度，m；

DL —纵向弥散系数，m²/d；

V —孔隙中渗流速度，m/d；

K —渗透系数，m / d；

I —水力坡度，无量纲；

n —有效孔隙度，无量纲，本次计算取 0.3。

2、计算结果

本次模拟采用DHI-WASY公司开发的地下水水流及污染物运移模拟软件FEFLOW

7.0 来模拟本项目污水泄漏对下游的影响过程。计算所采用的水动力参数和污染物运移参数均采用软件设定的南方丘陵地区推荐参数。根据模拟，当项目废液发生事故泄漏后，工程最大特征指标铅、镍在假定的废水渗漏情况下，地下水各污染物浓度随时间和距离的变化预测结果见表5.4-2、5.4-3。

表 5.4-2 污水泄漏后地下水中铅浓度随时间距离变化趋势

X(m) 时间(d)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	9.90E-03	5.40E-04	1.10E-10	8.10E-23	2.30E-40	2.30E-63	9.00E-92	1.30E-125	7.20E-165	1.40E-209
2	4.50E-03	5.40E-03	1.30E-05	6.00E-11	5.40E-19	9.00E-30	3.00E-43	1.90E-59	2.30E-78	5.70E-100
3	2.30E-03	8.10E-03	4.50E-04	3.60E-07	4.80E-12	9.60E-19	3.00E-27	1.50E-37	1.10E-49	1.30E-63
5	7.50E-04	6.00E-03	3.90E-03	2.10E-04	9.30E-07	3.30E-10	1.00E-14	2.50E-20	5.10E-27	8.40E-35
10	5.70E-05	8.40E-04	3.60E-03	4.50E-03	1.60E-03	1.60E-04	4.80E-06	3.90E-08	9.30E-11	6.30E-14
100	7.50E-23	2.00E-21	4.80E-20	9.60E-19	1.70E-17	2.80E-16	3.90E-15	4.80E-14	5.40E-13	5.10E-12
200	2.70E-42	7.20E-41	1.90E-39	4.50E-38	1.00E-36	2.10E-35	4.20E-34	7.80E-33	1.40E-31	2.30E-30
365	2.80E-74	7.80E-73	2.10E-71	5.40E-70	1.30E-68	3.30E-67	7.50E-66	1.70E-64	3.60E-63	7.50E-62

表 5.4-3 污水泄漏后地下水中镍浓度随时间距离变化趋势

X(m) 时间(d)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2.80E-03	1.50E-04	3.10E-11	2.30E-23	6.50E-41	6.80E-64	2.60E-92	3.90E-12	2.10E-16	4.10E-21

								6	5	0
2	1.30E-03	1.60E-03	3.80E-06	1.70E-11	1.50E-19	2.60E-30	8.60E-44	5.50E-60	6.80E-79	1.60E-10 0
3	6.80E-04	2.30E-03	1.30E-04	1.10E-07	1.40E-12	2.80E-19	8.70E-28	4.20E-38	3.20E-50	3.70E-64
5	2.20E-04	1.70E-03	1.20E-03	6.10E-05	2.70E-07	9.90E-11	3.00E-15	7.30E-21	1.40E-27	2.40E-35
10	1.60E-05	2.40E-04	1.10E-03	1.30E-03	4.60E-04	4.70E-05	1.40E-06	1.10E-08	2.70E-11	1.80E-14
100	2.20E-23	5.90E-22	1.40E-20	2.80E-19	5.00E-18	8.00E-17	1.20E-15	1.40E-14	1.50E-13	1.50E-12
200	7.70E-43	2.20E-41	5.40E-40	1.30E-38	2.90E-37	6.20E-36	1.30E-34	2.30E-33	4.10E-32	6.70E-31
365	8.20E-75	2.30E-73	6.00E-72	1.50E-70	3.90E-69	9.00E-68	2.20E-66	4.80E-65	1.10E-63	2.20E-62

表 5.4-3 污水泄漏后地下水石油类浓度随时间距离变化趋势

X(m) 时间(d)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
10	1.00E+02	0.00E+00								
50	1.84E+00	5.69E-06	0.00E+00							
100	2.64E-01	4.34E-01	3.42E-12	0.00E+00						
200	8.10E-03	7.20E+00	1.34E-02	7.18E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300	2.89E-04	1.88E+00	2.13E+00	4.78E-04	2.50E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500	4.32E-07	1.30E-02	2.29E+00	2.47E+00	1.66E-02	7.15E-07	2.11E-13	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000	5.55E-14	4.58E-09	3.30E-05	1.89E-02	8.64E-01	3.17E+00	9.32E-01	2.21E-02	4.24E-05	6.59E-09
3000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-14	4.32E-12	2.14E-09	4.95E-07

5000	0.00E+00									
------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

根据计算结果，由于在发生事故后，含铅、镍污水对地下水的影响很小，铅、镍的超标范围均小于1米，超标时间小于1天。废水中石油类污染物的浓度较高，超标范围可达1000m，超标事件可达1000d。由于所采用计算公式均未考虑介质的吸附过滤、生物降解等自净能力，污染物实际超标时间及超标浓度可能更小。

表 5.8-7 污水泄漏后地下水中各污染物影响程度表

影响指标	铅	镍	石油类
最大超标距离(m)	<1	<1	1000
最大超标时间(d)	<1	<1	>1000

综上所述，废液泄漏铅、镍对评价区的地下水影响程度和影响范围均很小，石油类污染物对评价区的地下水影响程度和影响范围均较大。因此，建设单位必须加强废液处理设施的监管和维护，一旦发现事故或故障，立即采取应急措施，确保事故状态下对周边的环境影响可控。

如果建设期施工质量差或建成投产后管理不善，都有可能产生危险废液的泄漏，造成地下水的污染，特别是同一地点的连续泄漏，造成的水环境污染会更严重。尽管废液下渗过程中，由于杂填土、第四系全新统残积层的吸附、降解作用，会延长下渗废水进入地下水的时间，且浓度值也会大大降低。但是考虑到厂区风险状况下废水中含重金属等危害较大的污染物，所以可能对厂区地下水具有一定的潜在影响，因此必须采取有效措施防止污染事件的发生。

综上所述，本项目建设单位采取相应的地下水污染防治措施后，项目运营期对周边地下水环境影响很小。

5.4.4 防护措施

针对可能发生的地下水污染，本项目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，从污染物的生产、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

5.4.4.1 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对生产工艺、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，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等厂界内收集及预处理后通过管线送相应污水处理站处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，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。

若工艺管线地下敷设时，在不通行的管沟内进行敷设，沟底设大于 0.02 坡度坡向检漏井，检漏井内设集水坑，集水坑的深度不小于 30cm，管沟和集水坑作好防渗处理；管道低点放净口附近设置地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺接至调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理。

所有排水系统的污水池、调节池、沉降池、生化池、化粪池、雨水口、检查孔、水封井等构筑物均采用防渗的钢筋混凝土结果及 PVC 膜防渗层保护，穿过构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管环缝隙采用不透水的柔性材料填塞；混凝土含碱量最大限值应当符合《混凝土碱含量限值标准》（CECS53）的规定，并且混凝土不得采用氯盐作为防冻、早强的掺合剂；车间内污染区的排水沟按相应分区进行防渗处理；在车间地下水下游位置设置地下水检测和抽水设施，当检测地下水受到污染时，将受污染的地下水全部抽出，送到污水处理场的事故池贮存和处理。

5.4.4.2 分区防渗控制措施

一、分区防渗原则

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

(1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等；

(2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗技术要求。其中，污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 5.4-2 和表 5.4-3 进行相关等级的确定。

对难以采取水平防渗的场地，可采用垂向防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

二、分区防渗结果

本项目分区防渗情况见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水污染防治分区参照表

防渗分区	污染单元	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	卸料坑	难	重金属、持久性有机物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$; 或参照 GB18598 执行
	中转池	难	重金属、持久性有机物	
	混合池	难	重金属、持久性有机物	
	固体废物暂存库	难	其他类型	
	液体废物预处理混合池	难	重金属、持久性有机物	
	废液暂存罐区	难	重金属、持久性有机物	
	生产废水收集池	难	重金属、持久性有机物	
	废液泄漏收集池	难	重金属、持久性有机物	
一般防渗区	预处理车间内其他区域	难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 GB18598 执行
简单防渗区	厂区道路	易	其他类型	一般地面硬化
	空闲场地	易	其他类型	

三、防渗要求

本项目分区防渗要求见表

表 5.4-3 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 5.4-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。
中	岩（土）单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。
	岩（土）单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。
弱	岩（土）单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定。

5.4.4.3 地下水环境监测与管理

1、地下水污染监控

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下

水体中污染物的动态变化，本项目拟建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源和地下水流向，布置地下水监测点。

2、地下水污监测原则

(1) 重点污染防治区监测原则；
(2) 以浅层地下水监测为主的原则；
(3) 上、下游同步对比监测原则；
(4) 水质监测项目参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

3、监测井布置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 的相关要求，二级评价跟踪监测点位数量一般不少于 3 个，本项目拟在厂区上游、污染源、厂区下游三个位置分别布置监测井。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 5.4-5。

表 5.4-5 地下水监测计划一览表

孔号	1#	2#	3#
流场位置	上游	污染源	下游
基本功能	背景值监测点	污染源跟踪监测点	污染源扩散监测点
孔深	孔深 30m，并确保枯水期井内水深不小于 15.0m		
井孔结构	钻孔口径不小于 Φ360mm，井管 Φ>260mm，孔口以下 1.5m(或至潜水面) 采用粘土止水，下部为滤水管，底部 2.0m 设沉砂管。		
监测层位	裂隙溶隙水		
监测频次	每季度监测 1 次		
监测因子	pH、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铅、镍、汞、镉、铬(六价)、总大肠菌群和石油类合计 13 项。		
监测单位	厂安全环保部门或委托项目所在地相关环境监测站定期监测		

4、环境管理机构

厂安全环保部门作为项目建设单位的环境综合管理部门，负责对整个项目环境保护措施的落实情况实行统一的监督管理，并对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

5、监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

5.4.4.4 应急响应

1、地下水污染事故应急预案

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水水流场，尽量防止污染物扩散；

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

2、应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 5.4-2。

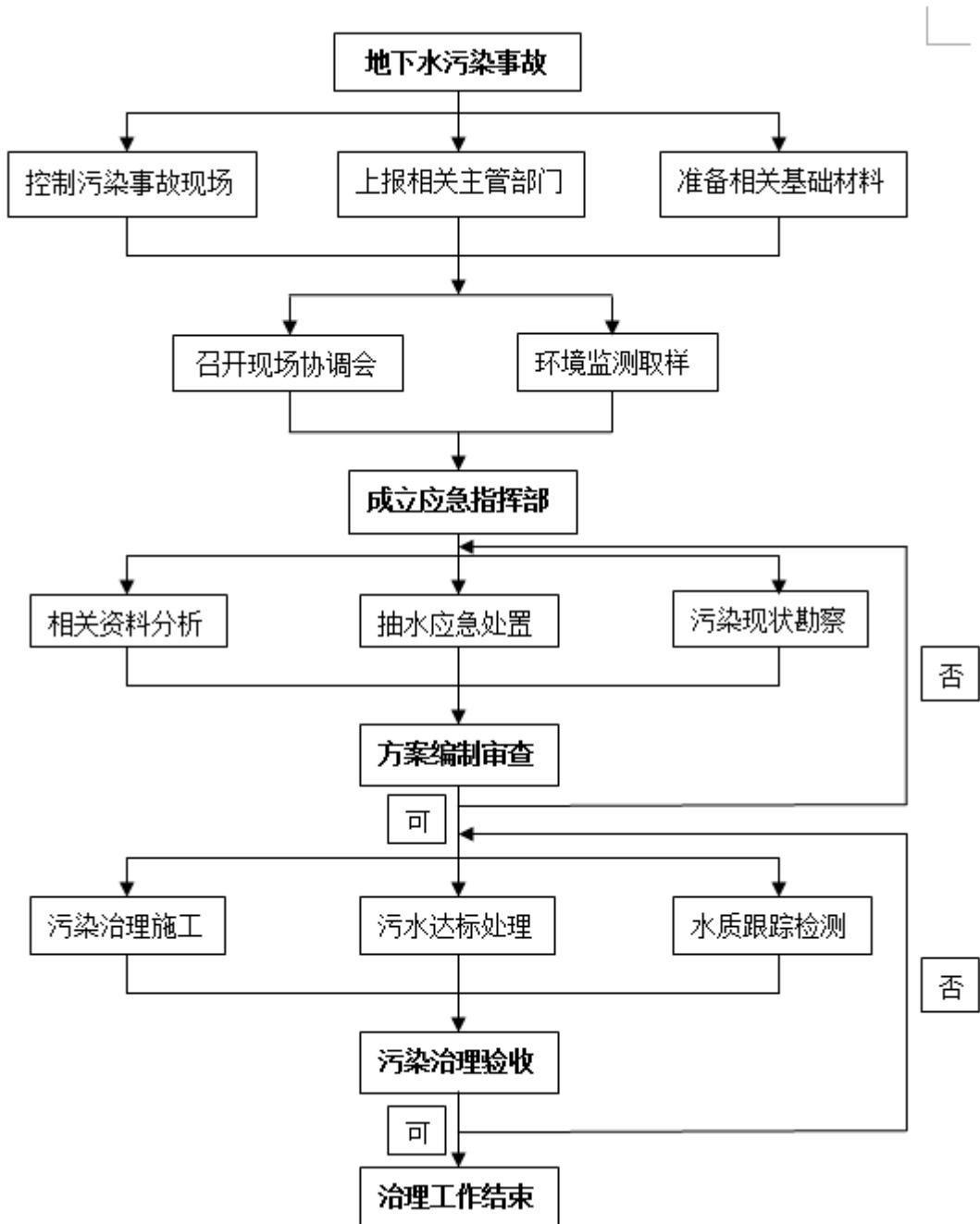


图 5.4-2 地下水污染应急治理程序框图

3、地下水污染治理措施

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出治理法、原位处理法等。建议治理措施：

拟建项目厂址区浅表部潜水含水层岩性以可溶岩为主，水力梯度较大，其富

水性及导水性能相对较好，当发生污染事故时，污染物的运移速度相对较快，较短时间内污染范围较大，因此建议采取如下污染治理措施。

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；
- ②查明并切断污染源；
- ③立即启动应急抽水井；
- ④进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- ⑤依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，结合已有应急井分布位置，合理布置新增抽水井的深度及间距；
- ⑥抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；
- ⑦将抽取的地下水经沉淀处理后用于生产用水。

当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

5.5 营运期噪声影响预测与评价

5.5.1 主要噪声源强

项目噪声源主要为各类输送机、泵等设备噪声，噪声源强及拟采取的降噪措施见表 5.5-1。

表5.5-1 本项目工程设备噪声源强表

序号	设备名称	数量(台/套)	降噪前声级(dB(A))	拟采取降噪措施	降噪效果dB(A)	所在位置
1	破碎机	1	90	车间降噪、基础减震、风机入口加装消音器	15	预处理车间内
2	双轴混合机	1	85			
3	双轴螺旋输送机	3	85			
4	胶带输送机	4	85			
5	隔膜泵	3	85			
6	搅拌机	2	85			
7	引风机	1	90		20	

5.5.2 预测模式和方法

噪声预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的几何发散衰减模式进行计算。预测软件采用六五软件工作室的 EIAN(Ver2.0)。本

次环评声源声级以表 5.5-1 给的最终排放值为模拟参数进行模拟计算。模拟过程考虑了几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})和地面效应(A_{gr})，未考虑声传播过程中的方向性衰减和车间建筑的阻挡衰减等。

1、声源在预测点产生的等效声级贡献值($Leqg$)计算公式：

$$Leqg = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： $Leqg$ — 声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)

T — 预测计算的时间段，s

t_i — i 声源在 T 时间段内的运行时间，s

2、预测点的预测等效声级 (Leq) 计算公式：

$$Leq = Leqb + Leqg$$

式中： $Leqg$ — 声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)

$Leqb$ — 预测点的背景值，dB(A)

3、户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

在已知距离无指向性声源参考点 r_0 处的倍频带声压级 $Lp(r_0)$ 和计算出参考点(r_0)和预测点(r)处之间的户外声传播衰减后，预测点 8 个倍频带声压级可用下式计算：

$$Lpi(r) = Lp(r_0) - 10 \sum_{i=1}^8 \Delta Li$$

再根据下式计算预测点的 A 声级 $LA(r)$ ：

$$LA(r) = 10 \sum_{i=1}^8 Lpi(r) \alpha_i$$

式中： $Lpi(r)$ — 预测点(r)处，第 i 倍频带声压级，dB

ΔLi — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB

在只考虑几何发散衰减时，可用下式计算：

$$LA(r) = Leqg - 10 \sum_{i=1}^8 \Delta Li$$

点声源的几何发散衰减(A_{div})按下式计算：

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

空气吸收引起的衰减(A_{atm})按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

地面效应衰减(A_{gr})按下式计算：

$$A_{gr} = 48 \left[\frac{2h}{r} \right] \left[1 + \left(\frac{30}{r} \right) \right]$$

式中： r — 声源到预测点的距离， m

hm — 传播路径的平均离地高度， m

其他多方面原因引起的衰减(A_{misc})包括通过工业场所或房屋群的衰减等。

d) 在不能取得声源倍频带声功率级或倍频声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，单个室外点声源的预测可按下式作近似计算：

$$L_A = L_{A0} -$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

5.5.3 评价标准

南侧厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）4 类标准，厂界外噪声敏感点、厂界北侧执行《声环境质量标准》2 类标准。

5.5.4 预测内容

本评价噪声预测内容主要为厂界及敏感点噪声贡献值叠加背景值后的预测值。

5.5.5 预测结果及评价

本工程造成的噪声影响预测结果见表 5.5-2，环境敏感点各噪声预测点背景

值采用现状监测的最大值。

表5.5-2 噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

点位	名称	现状值		本工程 贡献值	预测值	
		昼	夜		昼	夜
Z5	厂界东侧敏感点	54.3	48.7	30.2	54.32	48.76
Z2	厂界北	52.7	49.3	33.6	52.75	49.42
Z4	厂界南	58.9	53.2	12.5	58.9	53.2

敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) (2类标准): 昼间60/夜间50; 南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4a类标准: 昼间70/夜间55; 东厂界外敏感点、北厂界执行2类标准: 昼间60/夜间50。

由预测结果可知,项目运行产生的噪声在水泥厂南、北厂界及厂界东侧敏感点的贡献值均很低,叠加背景后,各厂界仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准。

5.5.6 进厂道路噪声影响

(1) 评价标准

敏感点执行《声环境质量标准》中的2类标准限值,昼60dB(A)、夜50dB(A)。

(2) 噪声源强

本期工程进厂道路为省道220,主要噪声为汽车运输时产生的车辆噪声等。按进出厂最大车流量2辆/时,设计最大时速50km/h。

(3) 环境保护目标

进厂道路约200m,路面宽15m,路基宽8m,采用混凝土路面。沿线200m范围内敏感保护目标情况如下:

表 5.5-3 进厂公路两侧保护目标情况

保护目标名称	方位和最近距离	规模及功能	执行标准
北联村	220省道沿线 100m~200m	居民约60人	GB3096-2008中2类

(4) 噪声预测

采用交通部公路噪声模型,预测结果见表5.5-4。

表 5.5-4 进厂道路噪声预测结果 单位: dB(A)

名称	距中心最近距	现状值	预测值	叠加值	执行标准
----	--------	-----	-----	-----	------

	离/相对高差	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
北联村	46m/0m	56. 2	45. 6	45. 2	45. 2	56. 5	48. 4	GB3096-2008 2 类

经预测分析，本工程投运后，叠加现状噪声后，进厂公路沿线 200 米内的敏感建筑物昼夜噪声均可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类标准。工程进厂道路对周边影响较小。

5.6 固体废物环境影响分析

本工程运行期产生的固体废物主要为废液过滤产生的滤渣和危废暂存库溢流沟及收集池产生的油泥、除臭塔每年更换一次活性炭产生的废活性炭、少量废物包装物等，均属于危险废物，见表 3.6-5。这些废物全部返回直接综合利用；其中滤渣、废活性炭直接返回水泥窑焚烧利用，废包装物经破碎预处理后返回水泥窑焚烧利用。项目不新增员工，不会增加生活垃圾产生量。综上分析，本项目产生的各类固废量较小，且均可进入自身系统综合利用，无固废外排。

5.7 生态环境影响分析

本项目是在现有厂区建设，建设时期的开挖面已由建（构）筑物所取代或全部回填，建设过程中产生的弃土、弃渣得到有效处置，厂区进行硬化，在厂界内部进行了绿化。通过采取上述各种水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本控制，因此，项目施工期对周边生态环境影响很小。

本项目运营期对项目建设对生态的影响主要体现在对植物、动物的影响。

（1）对植物多样性的影响分析

项目占地会破坏项目所在地及其周边地区的植被，带来生物量的损失。植被生物量的减小可能加剧当地的土壤侵蚀过程。通过植被恢复，区域内植被和生态将会得到逐步改善，不会给当地的地表土壤造成明显的不良影响，不会造成较大的水土流失现象，生态功能不会发生大的改变。

此外，项目周边没有濒危珍稀野生植物，不会造成濒危珍稀野生植物种群数量的锐减或灭绝；项目属于厂中厂，不新征用地。因此，工程对本区域的植物多样性不会产生显著影响。

（2）对植物生长的影响分析

SO_2 是一种物色有刺激性的气体，空气中低剂量的 SO_2 是无害的，但超过一定浓度时就会有毒害作用，不仅影响人身健康，还会对植物的正常生长造成危害。

SO_2 对植物的危害主要是通过气孔侵入植物体，破坏植物细胞中的叶绿体，导致细胞脱水坏死，叶脉间失绿，出现褐色斑点，甚至被漂白。 SO_2 除直接作用于植物外，还能通过酸雨的形式来影响周围生态。酸雨会使土壤中大量营养元素被淋失，造成土壤中营养元素不足，使土壤变得贫瘠，并可造成农作物减产；酸雨还可使土壤中的活性铝增加，影响林木的生长。

根据大气环境影响预测， SO_2 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。 SO_2 的排放对厂区附近植被的影响较小，不会对厂区周边农田农作物产生明显不利影响。

（3）对动物的影响

根据现状调查知，本项目拟建厂址所在区域内动物资源主要为家禽、家畜以及野生动物以啮齿类动物，诸如鸡、鸭、猪、狗、猫，野生动物以蛙类、蛇、老鼠等为主，未见珍稀野生动物，未发现重要野生动物的栖息繁殖地以及其他特殊或重要的植物群落分布区。

本项目拟建厂址位于水泥厂内，厂址周边区域内主要为生产车间。在水泥厂建设及运营过程中，区域内的这些常见动物已经迁移到离建设地较远的地方，鸟类也暂时飞走。因本项目建设区域已有人为扰动等形式存在，区域内的这些常见动物将会避开扰动区域而迁移到较远的地方，故本项目的建设对区域内这些常见动物的影响较小。

5.8 土壤环境影响分析

5.8.1 土壤污染种类

土壤污染物的种类繁多，按污染物的性质一般可分为 4 类，即有机污染物、重金属、放射性元素和病原微生物。

有机污染：作为影响土壤环境的主要污染物，有毒、有害的有机化合物在环境中不断积累，到一定时间或在一定条件下有可能给整个生态系统带来灾难性的后果。

重金属：污染物在土壤中移动性差、滞留时间长、不能被微生物降解并可经

水、植物等介质最终影响人类健康。

放射性元素: 主要来源于大气层核实验的沉降物, 以及原子能和平利用过程中所排放的各种废气、废水和废渣。含有放射性元素的物质不可避免地随自然沉降、雨水冲刷和废弃物堆放而污染土壤。

病原微生物: 主要包括病原菌和病毒等, 人若直接接触含有病原微生物的土壤, 可能会对健康带来影响; 若食用被土壤污染的蔬菜、水果等则间接受到污染。

本项目对土壤环境的污染主要是有机污染和重金属物质。

5.8.2 土壤受污染的特点

1、隐蔽性和滞后性

大气、水和固废污染等问题一般都比较直观, 通过感官就能发现。而土壤污染则不同, 往往要通过对土壤样品进行分析化验和农作物的残留检测, 甚至通过研究对人畜健康状况的影响才能确定。因此, 土壤污染从产生污染到出现问题通常会滞后较长的时间, 且一般都不太容易受到重视。

2、累积性

污染物质在大气和水体中, 一般都比在土壤中更容易迁移。这使得污染物质在土壤中并不像在大气和水体中那样容易扩散和稀释, 因此容易在土壤中不断积累而超标, 同时也使土壤污染具有很强的地域性。

3、不可逆转性

重金属对土壤的污染基本上是一个不可转的过程, 许多有机化学物质的污染也需要较长的时间才能降解。

4、难治理性

如果大气和水体受到污染, 切断污染源之后通过稀释和自净化作用也有可能使污染问题不断逆转, 但是积累在污染土壤中的难降解污染物则很难靠稀释作用和自净化作用来消除。土壤污染一旦发生, 仅仅依靠切断污染源的方法则往往很难恢复, 有时要靠换土、淋洗土壤等方法才能解决问题, 其他治理技术可能见效较慢。因此, 治理污染土壤通常成本较高, 治理周期较长。

5.8.3 对土壤环境影响分析

1、废水和固废对土壤环境影响分析

正常情况下, 项目产生的废水全部收集后混合处置, 不外排; 产生固废均得

到妥善回收利用、处理处置。各类水池、固废暂存设施、预处理车间等均采取防渗措施，防止污水或固废产生的淋溶水渗漏，项目运营期废水对土壤的基本不造成污染。

事故情况下，主要是废液应急池、危险废物暂存间等底部防渗层破裂，导致废水及重金属污染地下水及厂区周土壤环境，由于地下水及土壤污染难以发现，也难以采取措施治理。因此要求建设单位做好厂区地面防渗工作，避免重金属污染土壤环境。运营期加强管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑、冒、滴、漏的现象出现，可减少事故情况下对土壤环境的影响。

2、废气对土壤环境影响评价

本项目固废协同处理可能释放的土壤污染物主要为铅、砷、汞、镉、铬等金属化合物（主要是通过窑尾烟气进入大气后随颗粒粉尘降入土壤）、颗粒物（粉尘）、酸性气体（HCl、SO₂、NO₂等）和有机剧毒性污染物（二噁英等）四大类，这些废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

根据土壤污染种类分析，本项目对土壤环境的影响主要污染物为铅、砷、汞、镉、铬和二噁英。

（1）预测模式及参数的选取

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的单位质量土壤中某种物质的增量计算，其计算公式为：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho b \times A \times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的年输入量，g；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρb—表层土壤容重，kg/m³；

A—预测评价范围，m²；

D—表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

相关参数的选取：区域土壤背景值B采用土壤环境质量现状监测值各点最大

值；参考有关研究资料，重金属在土壤中一般不易被自然淋溶或径流排出，综合考虑作物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径，经淋溶排除量的比例取 10%，经径流排出量的比例取 5%，表层土壤按 20cm 厚计，表层土壤容重取 1330kg/m³。

(2) 污染物进入土壤中的方式

本工程烟（粉）尘的总排放量为 214.24t/a，其中铅的排放总量为 0.061t/a、砷的排放总量为 0.0369t/a、汞的排放总量为 0.0049t/a、镉的排放总量为 0.0371t/a、铬的排放总量为 0.0718t/a、二噁英的年排放量为 0.16g/a。

上述污染物随废气排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降进入厂区周围的土壤环境中。

(3) 预测参数选取

$$\text{土壤重金属年输入量 } I_s = C \times V \times A \times T / 1000$$

式中：C：预测点的最大落地浓度（Pb： 0.62×10^{-6} mg/m³，As：0.354 × 10^{-6} mg/m³，Hg： 0.044×10^{-6} mg/m³，Cd： 0.35×10^{-6} mg/m³，Cr： 2.613×10^{-6} mg/m³，二噁英： 0.2013×10^{-3} pgTEQ/m³）；

V：粒子沉降速率，参考研究资料，取 0.007m/s；

A：预测评价范围，m²（取最大落地点处的 100m × 100m=1 × 10⁴m² 范围）；

T：沉降时间（取 7440h， 2.6784×10^7 s）。

则评价范围内土壤重金属年输入量见表 6.8-1。

表 6.8-1 落地浓度极大值网格重金属年输入量

污染物	C (mg/m ³)	V (m/s)	A (m ²)	T (s)	I _s (g)
Pb	0.62×10^{-6}	0.007	1×10^4	2.6784×10^7	1.16
As	0.354×10^{-6}	0.007	1×10^4	2.6784×10^7	0.66
Hg	0.044×10^{-6}	0.007	1×10^4	2.6784×10^7	0.08
Cd	0.35×10^{-6}	0.007	1×10^4	2.6784×10^7	0.66
Cr	2.613×10^{-6}	0.007	1×10^4	2.6784×10^7	4.9
二噁英	0.2013×10^{-3} pgTEQ/m ³	0.007	1×10^4	2.6784×10^7	3.774×10^5 pgTEQ

本项目重金属污染物年输入增加量见表 6.8-2。

表 6.8-2 落地浓度极大值网格重金属年输入增加量

元素	I _s (g)	L _s (g)	R _s (g)	Pb(kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	ΔS (mg/kg)
Pb	1.16	0.116	0.058	1330	10000	0.2	0.00037
As	0.66	0.066	0.033	1330	10000	0.2	0.00021

Hg	0.08	0.008	0.004	1330	10000	0.2	0.00003
Cd	0.66	0.066	0.033	1330	10000	0.2	0.00021
Cr	4.9	0.49	0.245	1330	10000	0.2	0.00157
二噁英	3.774×10^5 pgTEQ	0.3774×10^5 pgTEQ	0.1887×10^5 pgTEQ	1330	10000	0.2	0.121 pg/kg

③预测结果与分析

采用土壤中污染物累积模式计算的第1年、第5年、第10年、第20年的落地浓度极大值网格内土壤中相应重金属污染物输入量累积值见表6.8-3。

表6.8-3 落地浓度极大值网格内土壤中重金属输入量累积值 (mg/kg)

重金属元素 年限	Pb	As	Hg	Cd	Cr	二噁英
1	0.00037	0.00021	0.00003	0.00021	0.00157	0.121 pg/kg
5	0.00185	0.00105	0.00015	0.00105	0.00785	0.605 pg/kg
10	0.0037	0.0021	0.0003	0.0021	0.0157	1.21 pg/kg
20	0.0074	0.0042	0.0006	0.0042	0.0314	2.42 pg/kg

本工程土壤本底值取现状监测值的最大值，见表6.8-4。

表6.8-4 项目评价范围内土壤本底值 (mg/kg)

重金属元素	本底值
Pb	48.08
As	9.32
Hg	0.223
Cd	0.23
Cr	90.11
二噁英	1.7 ng TEQ/kg

表6.8-3 中重金属输入量的累积值叠加表6.8-4 土壤的本底值，叠加后的预测值见表6.8-5。

表6.8-5 落地浓度极大值网格内土壤中重金属预测值 (mg/kg)

重金属元素 年限	Pb	As	Hg	Cd	Cr	二噁英
1	48.08037	9.32021	0.22303	0.23021	90.11157	1.700121
5	48.08185	9.32105	0.22315	0.23105	90.11785	1.700605

10	48.0837	9.3221	0.2233	0.2321	90.1257	1.70121
20	48.0874	9.3242	0.2236	0.2342	90.1414	1.70242
GB15618-20 18 筛选值	100	30	0.5	0.4	250	1000 ng TEQ/kg
注：土壤中二噁英执行日本环境标准 1000ngTEQ/kg。						

由表 6.8-5 的预测结果可以看出，本工程通过废气排放途径排放出的 Pb、Cd、Hg 和二噁英中，在第 1、5、10、20 年其评价范围内土壤中的叠加浓度仍满足《土壤环境质量标准 农用地污染风险管控标准（试行）》中表 1（农用地土壤污染风险筛选值）标准要求。

6污染治理措施及可行性分析

6.1 利用水泥窑处理固体废物的可行性

国外早在上个世纪 70 年代初，就着手利用可燃性危险废弃物作为替代燃料应用于水泥生产的研究。美国国家环保总署对此给予了充分肯定，认为此项技术已经成熟，应积极鼓励推广应用，而国内对于此项技术亦正在逐步系统的研究过程。

水泥回转窑处理废弃物的优势是：

- (1) 回转窑内焚烧气体温度在 $1700\sim1800^{\circ}\text{C}$ ，物料温度最高在 1450°C 。这远远高于废弃物焚烧炉的 $850\sim1200^{\circ}\text{C}$ 。在高温情况下，废弃物中有毒有害成分彻底分解。
- (2) 焚烧时间长，高温气体通过时间长达 $4\sim6\text{s}$ ，物料在高温区通过时间在 10min 以上。而在焚烧炉中气体通过时间只有 2s 。
- (3) 回转窑内热力强度高，气体、物料均处于动态，有利于气、固两相的混合，传热、分解化合。焚烧全过程均在负压下完成，不会对外排放有害气体。
- (4) 水泥熟料煅烧的碱性条件有利于废弃物中的氯、硫等被窑内碱性物质完全中和。
- (5) 废弃物焚烧残渣通过固相和液相反应进入水泥熟料中，均以分子形式被固化在熟料中，无法逸出，不会造成二次污染。
- (6) 水泥回转窑系统的全负压运行、高效收尘系统和回灰循环利用系统保证了有害粉尘的收集和利用，使废气达到了安全排放。
- (7) 即便由于市场原因，废弃物采购出现问题，缺乏足够的来源，也不影响水泥窑的正常运行，不需要像专业的焚烧炉一样进行停炉处置。

和专业的焚烧装置相比，在水泥生产过程中焚化处理可以被水泥行业吸纳的废弃物在运行成本上也具有相当大的优势。首先，基建投资上看，由于可以完全利用水泥窑系统固有的高温煅烧过程、强烈的碱性气氛及适宜的尾气处置温度和高效良好的收尘系统，在整个废弃物处理过程中，设备和土建投资都是很小的。其次，从生产运行来看，废弃物焚烧处理需要大量的监测管理人员和完备的残渣、烟气后处理工作，而当它们在水泥窑中处理时，这些繁复的工作可以通过少量增加化验人员和部分兼职的管理人员完成，烟气的处理也不需要对水泥窑的烟气处

理进行大的技术改造，残渣通过矿物化学反应被固化到水泥熟料中，不存在复杂的后处理过程。第三，从运行的角度来看，焚烧炉炉容越小对废弃物的热值、组分的要求越严格。而废弃物本身来源复杂，这导致往往需要比较复杂的预处理工艺才能满足焚烧炉的要求。而在生产规模远大于废弃物量的水泥窑内，庞大的焚烧炉容，其它燃料的稳定燃烧，以及生料的稀释作用，导致水泥窑系统相比于专业的废弃物焚烧炉具有更高的稳定性和适应性，也有利于废弃物的及时处理。另外，即便由于市场原因，废弃物采购出现问题，缺乏足够的来源，也不影响水泥窑的正常运行，不需要像专业的焚烧炉一样进行停炉处置，可以避免损失。

采用回转窑焚烧有毒有害废弃物烧制水泥时，根据有毒有害废弃物在水泥生产中的作用，可将有毒有害废弃物分成以下三类：

第一类：用作二次燃料。对于含有热值的有机废弃物，包括固体、液体和半固体状污泥，可作为水泥窑的“二次燃料”。可用作“二次燃料”的废弃物主要有医药废弃物、有机树脂类、废乳化液类、废矿物油类、热处理含氯类废物、废卤化物有机溶剂、有机可分馏工业废物类(塑料、橡胶)等等。

第二类：用作水泥生产原料。对于主要含重金属的各种废弃渣，尽管其不含或少含可燃物质，但可作为水泥生产原料来处理利用；而对于卤素含量高的有机化合物和含镁、碱、硫、磷等的废弃物，由于其对水泥烧成工艺或水泥性能有一定的影响，应该严格控制其焚烧喂入量。可用作水泥生产原料的有毒有害废弃物有含铜废物、含锌废物、表面处理废物、含钡废物、含氯废物、废药物药品等含有其它重金属的废弃物。

第三类：对含汞废弃物等，由于极易挥发，则不宜入窑焚烧。

项目拟处置的 12 类危险废物热值均较高，基本都属于上述水泥回转窑可作为“二次燃料”的废物种类。本项目不处置放射性废物、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。

水泥窑处理废物是否彻底、焚烧后的烟气各项污染物能否达标排放及水泥熟料品质是否合格与废物的投料点有很大关系，废物的特性不同，适宜投料的位置也不同。水泥回转窑废物可选择的投料点及相应位置处的工况见下图 6.1-1，不同投料点的特点及适合投加的废物特性见表 6.1-1。

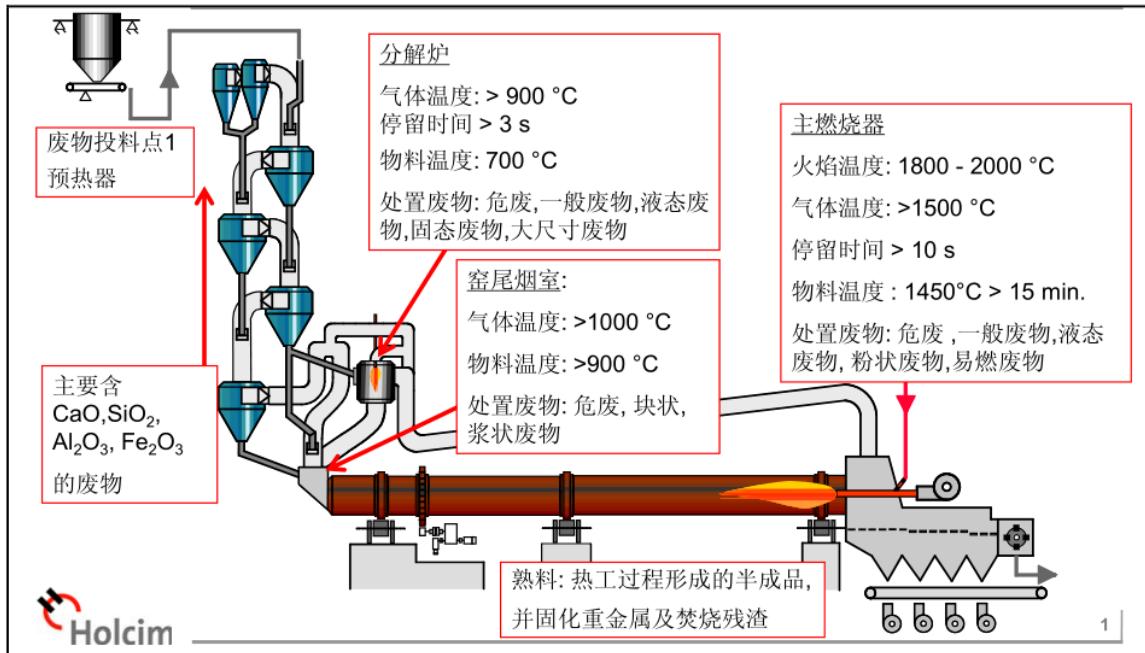


图 6.1-1 水泥窑处置废物可选择的入窑点位置及工况示意图

表 6.1-1 水泥窑不同投加点的特点及适合投加废物特性表

投加点	特点		适合投加的废物特性	
	优势	劣势	物理特性	化学特性
主燃烧器	温度最高, 气相停留时间最长, 废物喷入距离可调整	物料停留时间短, 火焰易受影响, 对废物物理特性有较多限制	液态废物; 易于气力输送的粉状或小粒径废物	含 POPs 和高氯、高毒、难降解有机物质的废物; 热值高、含水率低的有机废液
窑门罩	温度最高, 气相停留时间最长, 火焰不易受影响	废物喷入距离短, 物料停留时间最短	通常为液态废物; 少数情况下也可投加固态废物	热值低、含水率高的有机废液和无机废液, 尤其适合含 POPs 和高氯、高毒、难降解有机物的废液
窑尾烟室	温度较高, 气相停留时间较长, 物料停留时间长, 预分解炉燃烧工况不易受影响, 物料适应性广	温度和气相停留时间均大大低于窑头高温区, 窑尾温度易受影响且不易调节	各种物态废物, 包括液态、粉状、浆状、小颗粒状、大块状	有机废物; 含有机物的废物; 有机和无机废液; 含 POPs 和高氯、高毒、难降解有机物质的废物因受物理特性限制不便从窑头投入时可从该处投入
分解炉和上升烟道	温度较高, 气相停留时间较长, 物料停留时间长, 有利于控制温度波动(通过调整常规燃料添加量)	温度和气相停留时间均大大低于窑头, 预分解炉内气流、压力和燃烧工况易受影响	粒径较小的固体废物	与窑尾烟室类似, 但为了避免影响预分解炉内气流、压力和燃烧工况, 含水率高的废物尽量不从此处投加
生料磨	物料停留时间最长, 废物投加易于操作投加装置简单	温度最低, 气相停留时间最短, 有害成分和元素易挥发进入大气	固态废物, 粒径适应性广, 块状粉状均可	不含有机物和挥发半挥发性重金属的固态废物

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

不同种类废物投料方式如下：

- (1) 从生料磨投加的废物一般为替代原料为主的无机废物，无需专门改造投加设施，可借用常规生料投加设施，通过简单的机械传送带输送入生料磨。
- (2) 从窑头投加的废物一般为液态或粉状。目前我国的新型干法窑窑头主燃烧器已普遍安装使用了多通道燃烧器，因此应利用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内。从窑门罩投加的废物一

般为液态，因此应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投加口。

(3) 各种形态的废物都可以从窑尾投加，因此应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，液态、浆状通过泵力输送，粉状、小颗粒状废物可以通过密闭的机械传送带或气力输送，大块状废物通过机械传送带输送；并在窑尾烟室、上升烟道或预分解炉的适当位置开设投加口；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。

根据水泥窑各投料点的特点，结合拟处置废物的特性，本项目分3个投料点：含有机物的固态、半固态废物拟通过喂料箱经由输送、提升机送到预分解炉投入；不含有机物的固态、半固态废物拟通过生料磨入窑；液状废物由喂料泵经流量由高压雾化喷嘴喷入窑头窑门罩内。

综上所述，项目利用水泥窑综合利用工业固废，在工艺和技术上均是可行的，国内已有多家同类型企业投运，从生产实践来看，运行效果普遍良好。

6.2 废气污染治理措施论证

6.2.1 预处理车间污染防治措施

本项目预处理车间产生的主要污染物为粉尘、恶臭气体以及挥发性有机废气，目前，一般车间常用处置上述气体的措施为活性炭吸附。根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）中提出“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 规定限值后排放”，本项目拟采用的措施为通过预处理车间负压抽风将车间废气导入水泥窑窑尾分解炉焚烧处置，并在车间备用一套活性炭净化装置，以备水泥窑发生事故停机或检修期间，如预处理车间内有未处置完暂存的已预处理固态废物，可确保预处理车间废气能收集处理后，恶臭排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，VOCs 排放达到《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表2 其他行业排放标准。

故本项目预处理车间拟采取的措施符合《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）的相关要求，措施可行。

6.2.2 利用水泥窑现有窑尾烟气污染防治措施可行性论证

6.2.2.1 水泥窑现有窑尾烟气污染防治措施

本项目工业固废处置依托远大水泥厂现有水泥窑窑尾烟气净化措施：喷氨脱硝+布袋除尘器，具体烟气流程如下：水泥窑尾烟气出窑后先经过分解炉和预热器对生料进行加热，在分解炉合适温度区域（850~1050℃）喷氨水脱硝，分解炉内气体温度为1150~850℃，预热器内气体温度为350~850℃，其中350~500℃经历时间1s；然后经过余热锅炉和原料磨，通过SP余热锅炉后，烟气温度由350℃降低至200℃，经历时间0.5s，然后进入原料磨，从200℃降低到100℃后进入窑尾布袋除尘器，最后通过110m高烟囱排放。

另外，水泥厂还实施了特别排放限值的改造，将窑尾布袋除尘器更换成了超低排放专用的高效布袋除尘器，进一步提升除尘效率；对SNCR脱硝系统优化氨水雾化效果、脱硝反应温度，延长脱硝反应时间，增加低氮燃烧技术，进一步提升脱硝效率。SO₂由于窑内的分解吸收作用，本身排放能达到特别排放限值要求，不需要进一步脱硫改造。

6.2.2.2 达标排放可行性分析

根据工程分析，本项目利用水泥窑综合利用工业固废，基本上不会对窑尾烟气中粉尘、SO₂、NO_x排放产生影响，可能增加污染物排放的因子主要为二噁英类、重金属类及酸性气体。

1、二噁英达标排放可行性分析

依照目前二噁英形成的理论，烟道气和灰尘中含有氯和高分子有机物，在合适的条件下，将再次生成二噁英。在热处理(燃烧)过程，任何有机物质存在的情况下加入氯都可能导致多氯二苯并对二噁英(PCDDs)和多氯二苯并呋喃(PCDFs)的产生。如果有足够的来自原材料的氯和烃的前体物，PCDDs和PCDFs可以在预热器及尾气污染控制设备中形成。

对于干法水泥窑，二噁英的再生成不会像单独采用高温煅烧或高温熔融那样明显，其经过处理后排入大气的烟气中二噁英浓度也会比城市生活垃圾焚烧炉和危险废物焚烧炉要低得多，其原因是：

- (1) 水泥熟料是高温烧结的产物，窑内物料和气体分别可达到1500℃和

1800℃，物料在窑内停留时间约 40min。现代新型干法生产工艺使入窑物料在几秒钟之内迅速升温到 800℃以上，进入窑内在 1500℃左右烧成，因此可以迅速分解二噁英类物质。

(2) 在熟料冷却过程中，在低温条件下二噁英很可能重新形成。烧成的高温熟料由窑出口，在冷却机入口处的物料温度仍高达 1250℃左右，经强风冷却温度迅速降低至 300℃以下，同时与含氯烟气不接触，因此二噁英的合成机率已经非常低。

(3) 在窑尾烟气冷却过程中，对出窑后高温烟气采取五级预热器及 SP 余热锅炉进行急冷，使废气急速冷却到 200℃以下，可有效防止在此温度范围内二噁英的重新合成。

丁琼、彭政、高新华及中国建筑材料研究总院的汪澜等在其所著的文献“新型干法水泥生产中二噁英减排的环境技术经济研究”中写到，针对二噁英形成和分解机理，结合水泥窑炉运行特性，可提出减排二噁英的最佳可行技术，包括：

①尽可能地采用预热器等节能技术降低能耗；②控制水泥生产过程以维持稳定的工作条件，确保充分燃烧，减少进入废气段的 CO 和 ρ （颗粒物）；③使用高效废气冷却和余热利用技术，确定废气温度快速冷却到 200℃以下；④确定进入除尘器的废气温度低于 200℃，并使 ρ （颗粒物）尽可能降低。

本项目含二噁英废气治理工艺流程图如下图 6.3-1 所示：

流程说明：水泥窑尾烟气出窑后经过分解炉和预热器对生料进行加热，然后经过增湿塔和原料磨后送往窑尾袋除尘器处理后外排。分解炉内气体温度为 1150~850℃，预热器内气体温度为 350~850℃，主要是通过投入生料与窑尾出来的高温气体交换温度，使出预热器气体温度降至 350℃左右，其中从 500℃降至 350℃经历时间 1s。通过 SP 锅炉温度由 350℃降低至 200℃以下，经历时间 0.5s，然后进入原料磨对入磨的原料进行烘干，从 200℃降低到 100℃后进入窑尾袋除尘器。由此可见，烟气温度从 500℃降至 300℃时间约为 1.5s，在此范围内可有效通过快速冷却来避免在此阶段二噁英的重新生成。同时，建设单位在水泥窑窑尾、分解炉入口、预热器出口、除尘器入口处等均安装过程分析系统，通过测量 CO、O₂ 组分含量，实现对过程的优化控制及安全监控，该措施可有效防止额外的二噁英产生。

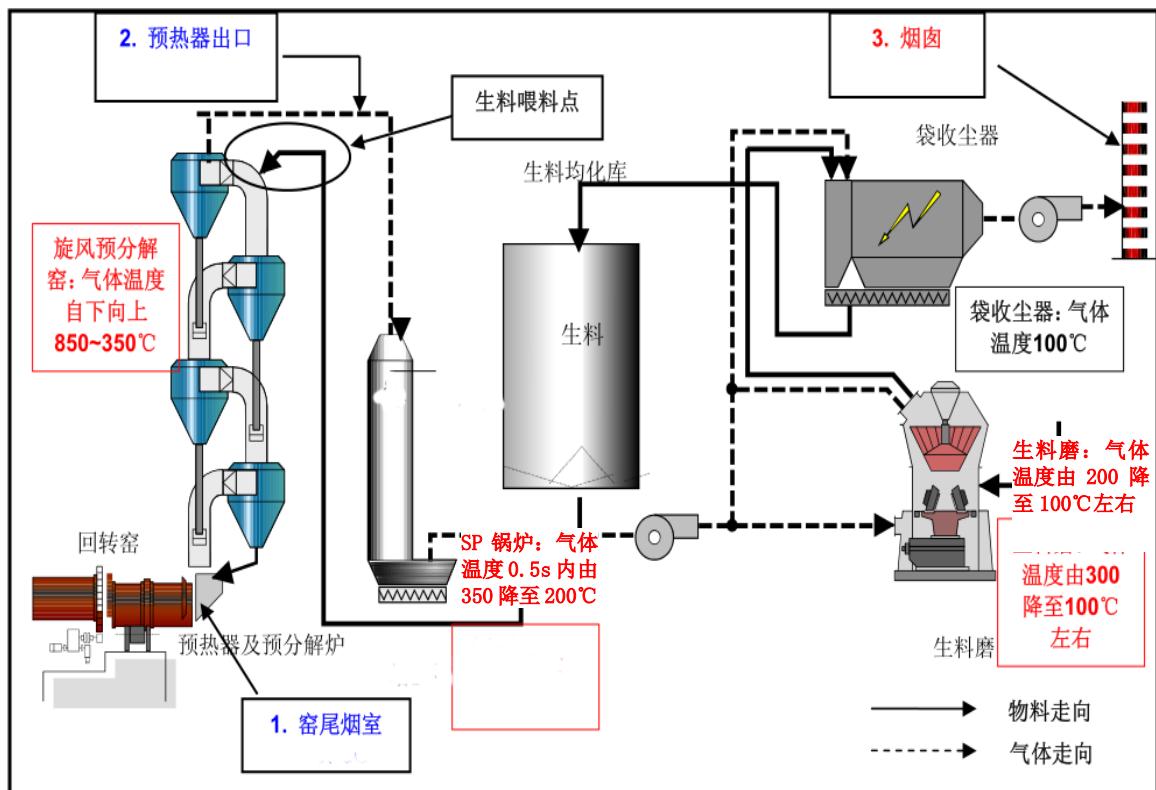


图 6.3-1 本项目含二噁英废气治理工艺流程图

德国曾在 1 台水泥回转窑上作过试验，用含 50~1000mg/kg 多氯联苯的废油 10% 常规燃料（以热能需要量计算）煅烧熟料，结果其完全能够燃尽。德国水泥研究所在 1 台使用常规燃料的水泥回转窑上作了双数值测定，18 组检测值 PCDD/PCDF 排放量都在 0.002~0.05ngTEQ/m³ (10% 体积 O₂) 之间。该所又在使用常规燃料、替代燃料和替代原料的多台水泥回转窑上作了检测，至 1996 年夏共取得 160 组测值。检测结果表明，不论使用常规燃料还是替代燃料，燃料中的所有有机物组分在回转窑中都被完全破坏了，即使掺用替代原料也没有什么变，所以排放量检测值除 1 个例外，其余都在 0.1 ngTEQ/m³ 以下。

另外，根据同类工程调查，水泥窑焚烧工业废物时二噁英的最大排放浓度可稳定控制在 0.1 ngTEQ/m³ 以内。

2、重金属类污染因子达标排放可行性分析

(1) 重金属的迁移行为

通过各种渠道进入水泥窑煅烧的重金属，有三个去向：固结在水泥熟料中；随窑灰排出；随烟气、粉尘排出。随窑灰排出的部分，被收尘器捕获后将再一次进入窑系统，而随烟气排出的重金属，则会对环境造成潜在危险。

德国水泥所在 1 条 3000t/d 的四级旋风预热器窑上，实际测量了烟气中的重金属含量，统计了分解窑系统对各重金属的吸收率，结果见下表。

表 6.3-1 水泥窑预分解窑系统中对重金属的吸收率一览表

元素	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Tl	V	Zn
吸收率(%)	83~91	80~99	91~97	80~99	30~50	87~97	72~95	85~97	90~95	74~88

由上表可知：大多数重金属在水泥熟料中的吸收率均能达到或超过 90%。即使极具挥发性的 Hg，在预分解系统内反复，吸收率也可达到 50%。

分析表明：高沸点的不挥发重金属如 Cu、Cr、Ni 等，90%以上都能被生料吸收，直接进入熟料；难挥发的重金属，如 Pb 和 Cd 等，在水泥熟料煅烧过程中，首先形成硫酸盐和氯化物，这类化合物在 700℃~900℃ 温度范围内冷凝，在窑和预热器系统内形成内循环，很少带出窑系统外，外循环量很少；易挥发的重金属 Tl，一般在 450℃~500℃ 的温度区冷凝，93%~98% 都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带入回转窑系统，随废气排放的约占 0.01%。

在实际生产中，不挥发的元素通过固相反应或经过液相形成成熟料矿物相或者进入熟料矿物晶格内，少量挥发性元素则随烟气继续逃逸，在低温区冷凝下来，只有极少部分能以蒸汽状态或附着在微细粉尘上随烟气排出；此外，窑系统内有大量 CaCO₃、CaO 和碱存在，形成一个高碱性气氛，有利于吸收废气中的酸性气体，降低某些元素的挥发性并提高其冷凝温度；水泥窑系统还有一套高效的除尘系统和（或）高温废气再利用的粉磨烘干系统，极有利于回收在高温区挥发的微量元素；这些都能提高重金属的吸收率。

崔素萍、兰明章等在“废弃物中重金属元素在水泥熟料形成过程中的作用及其固化机理”中报道，各种重金属元素在水泥熟料中的固化率分别为：As 83.7~92.8%；Cd 82.6~93.7%；Co 79.2~92.9%；Cu 89.0%；Ni 86.5%；Zn 74.3%；Cr 91~97%；Pb 83.7~88.9%。

文献“水泥窑铅镉等重金属的污染及防治”（作者：苏达根、林少敏，硅酸盐学报，第 35 卷第 5 期，2007 年 5 月）通过研究立窑、湿法回转窑和新型干法窑 3 种不同窑型水泥窑 Hg、Pb、Cd、Zn 和 Cu 的逸放规律，对入窑物料和熟料测定 Hg、Pb、Cd、Zn 和 Cu 的含量，并通过物料平衡计算得出其逸放率。通过比较发现，3 种不窑型水泥窑生产中，Hg 的逸放率均非常高，其逸放率均在 89~96% 之间。新型干法窑生产中 Pb、Cd、Zn 和 Cu 的逸放率较低，Pb、Cd 为 39~57%，

Zn 和 Cu 为 15~27%。

Zn: Zn 和 Pb 主要是由天然原料和燃料带入的，在某些废弃物中也含有较高的 Zn 和 Pb。在悬浮预热器窑，原燃料所带入的 Zn 有约 90% 被熟料所吸收，带入量越多，熟料中的 Zn 含量越高。Zn 进入窑灰中的比例可占到带入量的 19%，随净气排出的量不高，最多为 0.2%。熟料中 Zn 含量较少，对煅烧过程和熟料性能没有什么影响。

Pb: Pb 的状态特性在悬浮预热器窑上与 Zn 相似，Zn 和 Pb 在熟料煅烧中的不同特性主要归结于其化合物挥发性的差异和预热器对反应产物的吸收能力。在悬浮预热器窑上，生料粉表面积大，与气体接触几率多，有利于对气态金属化合物的吸收。

Ni: 多以有机金属化合物形式存在于原料和燃料中，在水泥窑中是不挥发的，90% 以上结合在熟料中，其余进入窑灰。Ni 对熟料矿物形成没有什么影响，MgO 含量高时能形成 $MgNiO_2$ ，MgO 含量低时形成 Ni 的铝酸盐。

Cr: 以 3 价形式存在于原料中，在回转窑的强碱和强氧化条件下被氧化成 6 价，形成碱和或钙的铬酸盐 ($(Na, K)_2CrO_4$ 和 $CaCrO_4$)，它们也不挥发，90% 以上结合在熟料中。

As: 在富 CaO 的煅烧物料中和有氧存在的条件下形成难挥发的砷酸钙 ($Ca_3(AsO_4)_2$)，约 90% 结合在熟料中，Sb 的特性与 As 相似。

Cd: 在天然原料中的含量很少，主要是由二次原燃料带入窑内。Cd 也同 Pb 一样随窑中氯化物含量的增高，被熟料结合的比例下降，排放量增多。

Hg: Hg 在熟料煅烧过程中大都形成 $HgCl_2$ ，它与元素 Hg 一样是高挥发性的。理论上，Hg 在约 100°C 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中。在悬浮预热器窑上，由于废气中含有高浓度和高度分散的固体细粉，使 Hg 的挥发性明显下降，200°C 温度下就能从窑灰中测出有从气体中冷凝后分离出来的 Hg，130°C 时 Hg 的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉磨烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。对 Hg 的排放控制来说，附着在粉尘上的 Hg 对提高其分离率没有多大意义，最有效的措施是限制原燃料带入窑系统的 Hg 含量。因为一般由原燃料带入的 Hg 很少，在所检测的窑中，其排放量也不高，在 0.010~0.12mg/kg 之间，净化后气体的 Hg 浓度在 0.005~0.040mg/m³ (标况) 之间，都低于德国和

欧盟的相关法规限定。

（2）重金属排放达标可行性

本项目入窑的废物中含有一定量的重金属。在生产过程中这些元素的挥发同诸多因素有关，例如原燃料中的组成、结构；工况时的燃烧条件和燃烧气氛等。同时原燃料中的碱和氯的存在会使这些重金属元素以挥发性氯化物和碱盐的形式挥发，这些氯化物和碱盐随着氯碱的循环在窑系统循环富积。

根据以上相关文献表明，废物中重金属元素绝大部分为难挥发或不挥发元素，在回转窑中大部分被固化在水泥熟料中，随窑灰在窑系统中作循环的量占总量的一小部分，废气中含量更少。同时水泥焚烧尾气通过布袋除尘器控制细颗粒粉尘和重金属的排放。

根据浙江红狮水泥的排污监测报告，水泥窑焚烧废物时窑尾重金属类的排放浓度均很低，完全能满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。

3、酸性气体达标排放可行性分析

本项目产生的酸性气体主要包括 SO_2 、 NO_x 、 HCl ，其中 SO_2 、 NO_2 为水泥生产的常规污染物，工程分析中已分析本项目不增加 SO_2 、 NO_2 排放量，根据现有监测结果表明烟气中 SO_2 、 NO_2 能稳定达标排放，故在此不再进行达标性分析。生产水泥采用的原料成分决定了水泥回转窑内天然的碱性气氛，窑内的碱性物质可以和废物中的酸性物质中和为稳定的盐类，有效地抑制酸性物质的排放，便于其尾气的净化，而且可以与水泥工艺过程一并进行。

以下主要参考乔龄山所著文献“水泥厂利用废弃物的有关问题（三）——有害气体与放射性污染”：

HCl : 烟气中的 HCl 主要来源于入窑废料中的氯代碳氢化合物，一般为减少烟气中 HCl 的排放可采用干式、半干式和湿式系统进行烟气处理，主要是利用石灰乳或碱液或氨水与 HCl 反应，将 HCl 去除。由于水泥窑的天然碱性环境，可中和部分 HCl 气体，同时通过控制入窑物料的氯含量，采用水泥生产工艺本身的烟气净化系统即可使 HCl 达标排放。本项目在利用水泥窑综合利用废物时，应严格控制入窑废物的含氯量，以保证 HCl 达标排放。

根据浙江红狮水泥的排污监测报告，水泥窑焚烧废物时 HCl 的排放浓度均能满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）。

综上所述，项目利用水泥窑综合利用废物时，只有严格控制入窑物料的种类和焚烧工艺条件，不需增加新的污染防治措施即可使各类污染物达标排放。

6.3 废水污染防治措施论证

项目产生的废水主要有车辆、设备地面冲洗水（ $10\text{m}^3/\text{d}$ ）和化验室分析检测废水（ $5\text{m}^3/\text{d}$ ）全部排入废水收集池，定期泵入回转窑烧成系统的高温区，利用烧成系统进行高温处置，不外排。

废水直接入窑高温处置方式已在海螺利用水泥窑协同处置生活垃圾项目上运用多年，对烧成系统生产工况基本不会产生影响。但是根据有关资料，水泥窑处置每吨废水炉窑煤耗将增加 0.148 吨，因此，回转窑燃煤将新增 688 吨/年，燃煤增加量很小，不到总用量的 0.5%。采用上述废水处理方式，总投资不到 50 万元，无需配置环保专员，运行费用约 52.6 万元/年。

综上所述，本项目采用的废水处理方案是合理可行的。从同类工程实际运行情况来看，该方法简单可靠，不会带来明显的二次污染影响，从环境经济技术角度分析，是合理可行的。

6.4 噪声治理措施论证

本项目新增噪声源噪声级在 85~90dB(A)间，为确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准，需采取以下措施：

- (1) 噪声控制严格按《工业企业噪声控制设计规范》进行设计，对一般机泵、风机等尽可能选择低噪声设备，对高噪声设备安置在室内，并采用减振、隔音、消声措施降低噪声；
- (2) 对引风机入口加设消声器气体放空口设消声器；
- (3) 总平面布置中，将无法避免的高噪声设备尽量安排在远离厂界的部位（例如靠近水泥窑一侧）。

另外，项目选址充分利用厂区现有车间的阻隔及厂区四周围墙的隔声，以减少对厂区外声环境的影响，项目周边种植乔木类绿化带，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化厂区环境。

通过以上措施，将使工程厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准，可明显减少本项目噪声对环境的影响。

6.5 固体废物治理措施论证

本工程运行期产生的固体废物主要为废液过滤产生的滤渣和危废暂存库溢流沟及收集池产生的油泥、除臭塔每年更换一次活性炭产生的废活性炭、少量废物包装物等，均属于危险废物，见表 3.6-5。这些废物全部返回直接综合利用；其中滤渣、废活性炭直接返回水泥窑焚烧利用，废包装物经破碎预处理后返回水泥窑焚烧利用。项目不新增员工，不会增加生活垃圾产生量。综上分析，本项目产生的各类固废量较小，且均可进入自身系统综合利用，无固废外排。

6.6 预处理车间防渗措施

本项目废物预处理车间均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)中相关要求做好防渗，防止对地下水的污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。废物预处理车间地面基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $< 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

同时，企业应严格加强废物在预处理全过程的管理，具体可如下执行：

①应合理设置不渗透间隔分开的区域，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘；危险废物贮存应与其他固体废物严格隔离，禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

②定期检查场地的防渗性能。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防止雨水径流进入堆场、避免渗滤液量增加，堆场周边应设置导流渠，并及时清理和检查渗滤液集排水设施及堵截泄漏的裙脚；收集的渗滤液及泄漏液应通过污水处理站处理后排放。

③强化配套设施的配备。废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的废物在同一容器内混装；盛装废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

④装载液体、半固体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。

⑤检查车间通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

⑥完善维护制度，定期检查维护围堰、导流设施等，发现有损坏可能或异

常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

7 环境风险影响分析

环境风险是指突发性事故对环境(或健康)的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏以及泄漏事故引起的火灾或爆炸事故，所造成的人身安全、环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、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。

根据《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)的要求：“新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施”

7.1 风险调查

(1) 拟建项目风险源调查

根据本工程特点和现有工程实际运行情况，本项目涉及的主要风险物质为各类危险废物、二噁英、恶臭，以及固废原料中的重金属物质。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B重点关注的危险物质及临界量表，本项目涉及表中的风险物质主要为铬及其化合物(临界量0.25t)、汞(临界量0.5t)、砷(临界量0.25t)、油类物质(临界量2500t)。
根据工程分析内容，项目原料最大储存量为4400t，其中铬量为0.158t、汞量为0.00026t、砷量为0.009t、油类物质主要考虑有机溶剂和废矿物油，其最大贮存量为100t。

(2) 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标见表7-2。

表7-2 环境风险敏感目标

类别	环境敏感特征					
	厂址周边5km范围内					
序号	敏感目标名称	相对方位	相对项目厂区最近距离	属性	人口数	
环境空气	1	北联村合家冲	SW	120	居住区	100
	2	北联村杉坡组	S	600	居住区	140
	3	北联村梅陂组	W	1100	居住区	120
	4	北联村塔前组	SW	1000	居住区	140
	5	陶和村周家组	N	2000	居住区	150

6	东冲村谭家坪	NW	900	居住区	140
7	东冲村燕塘组	W	2400	居住区	120
8	网岭监狱四大队	E	2700	社会单位	2000 人
9	网岭中学	SE	3500	学校	1000 人
10	网岭镇	SE	3000	居住区	44351

由上表可知，项目周边 500m 范围内涉及的居民聚集区较少，合计人数约为 100 人；项目周边 5km 范围内存在的居民人数较多，约为 4.8 万人。

7.2 环境风险潜势初判

根据建设项目设计的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7-1 确定环境风险潜势。

表7-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中毒危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附表 B 和附录 C 突发环境事件风险物质及临界量表，根据本项目环境风险物质最大存在总量（以折纯计）与其对应的临界量，计算 (Q) ，计算公式如下：

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

式中：q1、q2、…qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2、…Qn——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

计算出 Q 值后，将 Q 值划分为 4 级，分别为 Q<1，该项目环境风险潜势为 I；当 Q≥1 有三种情况，1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100)。

根据本项目所涉及的危险物质及最大储存量见下表。

表 7-2 本项目环境风险物质数量与临界量比值 单位：t

序号	危险物质	最大储存量 q _i (t)	临界值 Q _i (t)	危险物质 q _i /Q _i 值
1	铬	0.158	0.25	0.632

<u>2</u>	<u>汞</u>	<u>0.00026</u>	<u>0.5</u>	<u>0.00052</u>
<u>3</u>	<u>砷</u>	<u>0.009</u>	<u>0.25</u>	<u>0.036</u>
<u>4</u>	<u>油类物质</u>	<u>100</u>	<u>2500</u>	<u>0.04</u>
<u>项目 Q 值</u>				<u>0.7085</u>

根据上表的计算结果，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值 Q 为 0.7085，属于 $Q < 1$ 的情况。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C，该项目环境风险潜势为 I 级，项目风险评价工作等级为简单分析。

7.3 环境风险识别

风险识别范围包括生产过程中所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

受影响的环境要素识别：应当根据有毒有害物质排放途径确定，如大气环境、水环境、土壤、生态环境等，明确受影响的环境保护目标。

7.2.1 物质危险性识别

根据本工程特点和现有工程实际运行情况，本项目涉及的主要风险物质为各类危险废物、二噁英、恶臭。

表7-3 主要危险物质物化性质

名称	理化性质	危险特性
危险废物	分固态、半固态和液态三种，部分废料含有铅、镍、汞、铬、镉等重金属有毒物质。	火灾事故时，恶臭毒性气体随意溢散，导致厂区或周边环境质量下降，影响到厂区职工健康或居民区人员健康；场地防渗不当，造成地下水污染。
二噁英	白色结晶体，熔点 302-305°C，500°C 时开始分解，800°C 时在 2s 以上完全分解。无极性，难溶于水，具有相对稳定的芳香环，在环境中具有稳定性、亲脂性、热稳定性，同时耐酸、碱、氧化剂和还原剂。	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。对胎儿泌尿、生殖系统有影响，对成活分娩指数(可存活数/出生总数)，断奶和授乳指数(断奶尚存活数/第四天存活数)有影响。按 RTECS 标准为致癌物，肝及甲状腺肿瘤，皮肤肿瘤。 LD ₅₀ 22500ng/kg(大鼠经口)；114μg/kg(小鼠经口)；500μg/kg(豚鼠经口)。

恶臭	<p>各种能损害人类生活环境、产生令人难以忍受的气味或使人产生不愉快感觉的气体。如胺类、氨类、醛类、硫化氢等。</p>	<p>使人呼吸不畅，恶心呕吐，烦躁不安，头晕脑胀，甚至把人熏倒，浓度高时，还会使人窒息而死。</p>
----	---	--

7.2.2 生产设施风险识别及可能影响环境的途径

项目生产过程中生产设施存在以下环境风险：

1、废物运输系统

废物部门收集后，经密闭运输车运送至废物预处理车间。在运输途中发生交通事故，导致垃圾洒落对环境影响。

2、贮存装置

废物贮存装置被腐蚀，防渗层遭受破坏，渗滤液泄漏污染地下水。配套风机发生故障，无法保持负压状态，致使臭气外逸，影响大气环境。

3、主体装置

水泥窑装置发生爆炸事故，焚烧过程中产生的有害物质外泄，特别是高毒性二噁英泄漏对环境的影响。

4、烟气处理装置

水泥窑处置废物过程中产生的烟气中含有 HCl、重金属和二噁英等污染物，在烟气处理设施发生故障状况，处理设施效率降低，烟气不能达标排放，对大气环境造成影响。

5、辅助工程

本辅助工程风险主要是储罐泄漏发生污染事故对周围环境造成影响。

综上所述，本项目具体生产设施风险识别见表 7-4。

表7-4 生产设施风险识别表

设施	预计发生事 故	影响程度	原因分析	事故类型
运输系统	误接收危险 固废	形成潜在的环境 威胁	1、接收程序混乱 2、接收人员玩忽职守	有毒有害 气体放散
贮存装置	恶臭逸散、 渗滤液泄 漏、爆炸	空气环境、水环境 受严重影响	1、设计不合理 2、废物堆放不均匀 3、未按防渗要求施工 建设	有毒有害 气体放散， 渗滤液泄 漏、爆炸
烟气处理 车间	处理效率下 降	环境空气质量受 到影响	1、除尘器布袋破裂 2、未喷活性炭	有毒有害 气体放散

设施	预计发生事故	影响程度	原因分析	事故类型
主体车间	水泥窑停产、爆炸	环境空气质量受到破坏	1、废物得不到及时处理 2、设备故障	有毒有害气体放散
辅助工程	泄漏火灾爆炸	设备损坏，人员受伤、空气环境、水环境、土壤环境受到影响	1、管道、储罐破损、溢流 2、有关人员违规使用火种	火灾、泄漏

7.4 风险风险分析

7.4.1 恶臭收集和处理系统故障事故风险分析

废物预处理产生废气工序主要有固态、半固态废物卸料、中转、混合及暂存、液态废物在倒入倾倒池过程，产生的主要污染物包括恶臭气体、粉尘、VOCs 等。由于上述预处理及暂存均在一个整体封闭的预处理车间内，故设计拟在预处理车间设一套负压抽风系统，抽出废气引入水泥窑焚烧处置。废物装卸时库门的开启以及吸风的不完全会造成部分 VOCs 外逸后无组织排放，按同类工程估计，收集率为 95%，有 5% 污染物以车间无组织形式排放。

可在废物预处理中心多增设一套备用废气负压抽风系统，确保恶臭气体得到有效处理。因此恶臭污染物对环境的影响可控。

7.4.2 水泥窑故障导致二噁英事故风险分析

根据废物焚烧的同类情况分析，废物焚烧主要的风险源为焚烧过程中产生的二噁英类废气，根据相关研究，该气体具有强致癌性，但是其产生条件为 850℃ 以下的焚烧温度，当温度高于 850℃，且烟气停留至少 2s 以上时，则不会产生二噁英类气体。

焚烧废物产生二噁英的温度为 850℃ 以下，但本项目借助水泥窑焚烧垃圾，水泥窑的温度为 1400~1800℃，远远高于 850℃，烟气在窑中停留时间为 6~8s，因此，水泥窑内二噁英类物质将会完全分解。

根据工程分析，项目水泥窑尾气中由于烟气降温过程会产生微量的二噁英类废气，但其浓度低于 0.1ng/m³，低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB14915-2004）中 4.1.3 条款中规定的排放浓度最高不得超过 0.1ngTEQ/m³ 的规定。

因此，当水泥窑正常情况下，二噁英排放风险可控。一旦水泥窑因为管理及

人为因素造成窑温不够，烟气停留时间不足等故障情况下，仍能保证窑内温度在1400度20个小时内，而一旦发生故障，可立即停止添加废物焚烧来避免二噁英的排放事故。

7.4.3 废物运输泄漏事故风险评价

废物从产废单位运至本项目厂区将委托有资质公司采用专用车辆进行运输。接受委托单位负责配备与本项目拟综合利用废物特征及运量相符的专用车辆，确保废物收集运输正常化。本项目废物拟采用汽车公路运输方式，运输路线的设置运送路线的设置尽量避开人口密集区域和交通拥挤道路，尽可能减少经过河流水系的次数，尽可能不上高速公路。运输单位应严格执行国家有关货物运输与装卸作业的规定，按既定运输路线及运输时间进行运输作业，并定期对输送车辆进行安全检查，随时注意运输过程的安全防范。在采取一定的风险防范措施下，废物运输泄漏事故风险对环境的影响较小。

7.4.4 废物贮存泄漏事故风险评价

本项目设专门的废物暂存库和预处理后的固体、半固态废物暂存区及液废储罐（位于预处理车间内），预处理车间和废物暂存库均为封闭式车间结构，具有防雨淋设计，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中相关要求做好厂区全面防渗，防止对地下水的污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。废物预处理车间地面基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$)，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $< 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

本项目设计液态废物暂存库周转周期为6天的处理量，最大暂存量为400t，本项目液态废物采用吨桶包装贮存或者储罐贮存。本项目液态废物暂存库旁设有1个540³应急池，一旦发生暂存液态废物泄漏事故，将首先流入应急池，再通过泵喷入窑综合利用，可保证发生事故泄露下漏液全部收集并处置。

此外，废液储罐四周设1m围堰将储罐包围，如储罐方式破裂泄漏事故可完全保证漏液得到全部收集并处置。

因此，在采取上述风险防范措施后，本项目废物贮存泄漏事故风险可控。

7.4.5 火灾事故环境风险评价

本项目大气污染环境危险源主要是工业废物暂存库，企业产生的废气主要是工业废物堆场散发的恶臭毒性气体。项目采用封闭式暂存库，堆场与外界及操作室完全隔离，场内形成负压，设置废气收集、处理系统，将产生的废气全部收集后接入窑头焚烧。正常情况下无外排，不会对周边造成明显影响。

当由于操作不当造成火灾事故时，车间内的恶臭毒性气体随意溢散，导致厂区或周边环境质量下降，影响到厂区职工健康或居民区人员健康。发生火灾事故时，首先得尽快找出源头，如果是管线、储罐、生产装置等发生火灾，应及时切断火源，相应采取灭火措施，防止火灾进一步扩大。同时启动废物预处理中心备用的废气负压抽风系统，确保恶臭有毒气体得到有效收集，防止逸散。

在厂区设置一座 $756m^3$ 的消防水池，室内消火栓用水量 $25L/s$ ，室外 $25L/s$ ，火灾延续时间为 3 小时，一次消火栓系统消防水量为 $540m^3$ ，自喷系统设计灭火水量 $60L/s$ ，火灾延续时间为 1 小时，1 次自喷消防水量为 $216m^3$ ，一次总消防水量为 $756m^3$ ，这些废水一部分排入固态-半固态工段储坑消耗，一部分排至事故水池收集后由水泵提升送至固态-半固态工段消耗，不外排。

7.5 环境风险防范措施

7.5.1 废物运输系统防范措施

(1) 废物运输过程中要严格执行国家有关货物运输与装卸作业的规定，应定期对输送车辆进行安全检查，随时注意运输过程的安全防范；

(2) 对废物的运输路线必须经过仔细规划，采用距离较近的路线，尽量避免过桥过隧道段路线；并确定统一合理的运输时间，尽量避开人口密集区域和交通拥堵道路及时间段；

(3) 废物运输必须经过水路运输时，需跨越集中式饮用水水源地的，运输单位必须事先申请并经有关部门批准、登记，并设置防渗、防溢、防漏等设施；

(4) 严格检修车辆，特别是装载部分，发现容器破损要及时修理或更换；在物料装卸过程中，必须严格执行操作规程，严防物料泄漏；在运输途中应谨慎驾驶，中速行驶，严防车辆相撞和翻车事故的发生；

(5) 负责收集运输废物的资质单位，必须在贮存、预处理及废物的预处理地点进行检查，特别是对未包装或包装有破损的废物，进行重新再包装，液态物

质分类后使用 IBC 桶装、固态物质分类后分别使用塑料袋包装后方可装入运输车辆，以确保在运输过程中的安全；

(6) 对危险废物应根据《危险化学品安全管理条例》的规定，在运输过程中用符合国家标准的专门容器；转运危险废物的容器必须相应贴有有毒或易燃易爆物品的标签、标识；危险化学品单位从事生产、经营、储存、运输、使用危险化学品或者处置废弃危险化学品活动的人员，必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业；

(7) 运输中使用专用车辆，对危险废物的运输要求安全可靠，严格执行危险废物货物运输管理规定进行危险废物的运输，防止装卸和运输过程中的滴漏现象，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。同时，负责运输的单位应制定相应的车辆管理条例，对车辆装卸、运输过程制定安全管理规定和操作规程，以保证车辆的正常安全运输；

(8) 运送危险废物必须向公路管理站和当地公安部门申报，按照规定路线进行运输，并由公安部门负责对危险废物收集运输过程的监管。发生事故情况下，及时向消防部门联系救援；

(9) 运输过程中当发生翻车、撞车导致危险废物大量溢出、散落时，运送人员应立即向本单位应急事故小组取得联系，请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。

(10) 废物运输管理要求如下：

① 车辆调度和监控

危险废物必须按照国家和地方制定的危险废物转移管理办法对其流向进行有效的控制。为了对危险废物运输进行监控，每辆转运车的驾驶室内均安装有卫星定位（GPS）接收机，其能实时定位转运车的空间三维坐标、运动方向和速度等；以便于合理调配车辆的行驶路线。对人工读取的周转箱条码信息及 GPS 等信息进行整合，并通过 GPRS 网络以无线方式将这些信息发送到厂区控制室，在控制系统的监控终端上算出转运车目标的位置，实现地理位置匹配，实施监控转运车行驶位置、分析最佳路径以及对突发事件做出预警和重新优化方案。

② 汽车行驶记录仪

汽车行驶记录仪（简称汽车黑匣子），是应减少交通事故隐患、降低事故发生

生率、安全行车的要求，运用现代微电子控制技术、计算机软件技术和无线数据通讯技术研制开发的一种新型安全监控综合管理系统。它能够客观记录车辆运行数据，提醒驾驶员按照规章制度行车，保障行车安全，严格控制违规操作和不良驾驶习惯和对疲劳驾驶的控制，为交通事故的分析处理提供真实资料，维护企业及驾驶员的正当权益，便于安排运营计划，动态调度、应急处理。具体如下：

记录数据包括：发车时间、到站时间、实际里程数详尽的行驶速度曲线及行驶距离，详尽的操作记录：刹车、开门、雨刮、转弯等，中途停车时间及次数，开门时间、次数、超速时的速度及位置（GPS 或固定线路）。监测车速范围为 0~100km/h，数据保存时间超过 10a。

汽车行驶记录仪应防潮、防水、防腐和耐高温。可以记录车辆每天的各种状态数据，还可以反复使用，随时读出数据，驾驶员超速行驶时发出超速报警声。使用前可以预设数个速度值，在行驶过程中只要驾驶员超过 1 个数值，该记录仪就会发出报警，如果再超越第二个数值报警声就会加强，提醒驾驶员注意行车安全。

③应急事故处理

每台废物运输车都会配备 GPS 定位系统与无线通讯装置，一旦运输过程中发现泄漏或出现车辆抛锚等紧急情况时，处置中心就会收到预警报告，并可受理车载终端的各种报警（如：非法移动、非法开关车门、超界、超速、紧急求助等）信号，锁定该报警目标，然后即可根据情况做必要处理（如监视、跟踪、提醒司机、遥控断油熄火等），防止车载废物污染环境，并及时派出救援车辆和技术人员赶往现场处理。

在废物的收集运输过程中必须做好废物的密封包装，严禁将具有反应性的不相容的废物、或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出或挥发等情况。

在废物的包装容器或储罐上清楚地标明内盛物的类别与危害说明，以及数量和包装日期。

承载废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在驾驶室两侧喷涂处置中心的名称和运送车辆的编号。

对运输废物的车辆必须定期进行检查，及时发现安全隐患，确保运输的安全。

负责运输的司机必须通过培训，了解相关的安全知识。事先需做出周密的运输计划和行使路线，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施。

运输过程中的风险应急措施如下：

(1) 运输过程中若发生意外或突发状况，应立即通知 110 等请求救援，协助救灾疏散；

(2) 通知公安部门及相关单位，在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散对行人造成伤害；并报告事件情况及涉及物质、种类和数量以及人员受伤情况；

(3) 立即采取行动，对散落的废物迅速进行收集、清理和消毒处理，移开或隔离容器；对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理；

(4) 尽快将事故详细情况以书面报告形式上报主管部门，包括相关机构基本情况、事件发生原因、涉及的物质种类与数量、损害程度、人员健康与环境风险、解救对策和方法；

(5) 如发生交通事故后致使废物落入河流时，立即上报环保主管部门，并通报海事、航运等部门，积极配合废物的打捞等工作；

(6) 运输车辆应配备以下紧急应急设备：

A、消防设施：灭火器，放置于车辆明显位置并定期维护。

B、急救设备：包括绷带、纱布、胶布、消炎软膏、阿司匹林及催吐剂。

C、人员防护装备：除应有的工作服及保护皮靴外，还备有保护衣物、安全帽等。

D、去污净化设备：备有酸性、碱性洗涤液及肥皂。

E、通讯系统：备有移动电话或对讲机。

7.5.2 废物贮存系统防范措施

(1) 装卸车和运输工具应仔细检查监督，防止废物泼洒、渗漏，须安装防火罩；

(2) 装卸危险废物前，车辆必须熄火，静电接地，方可卸危险废物；

(3) 在装卸过程中对洒漏地面的危险废物要及时处理，污染的土壤需进入回转窑焚烧处理，严禁用化纤物擦拭车辆；

(4) 预处理车间要符合国家建筑设计防火规范的有关规定，并经公安消防监督机构审核；

(5) 危险废物预处理车间必须防渗，防渗层为 30cm 的水泥层；预处理车间应关好门窗，使用通风换气设备；

(6) 合理安排运输和生产，科学调度，尽量缩短物料在厂内的贮存时间；

(7) 作业人员应穿工作服，戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击；

(8) 在预处理过程中发生风险事故，使用灭火器灭火，灭火后的消防水应收集后进入厂区污水处理站进行处理。

(9) 为防止危险废物预处理过程中发生泄漏事故，建设单位拟在液废储罐四周设 1m 围堰将储罐包围。

(10) 危险废物暂存间必须按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的有关要求执行，必须采取防雨、防渗、防晒和防风措施。

7.5.3 废气处理系统污染物事故风险防范措施

(1) 安排专人负责日常环境管理，制定环保管理人员职责和污染防治措施制度，加强废气治理设施的管理；

(2) 定期对设备进行检修和维护工作，及时发现事故隐患，及时解决；

(3) 采用目前国内外危险废物处理厂广泛采用并取得良好控制效果的 PLC 自控系统。当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运行、运行工况不稳定、烟气污染物超标排放时，可自动停止废物投加。在水泥窑启停过程中禁止投加废物。

(4) 加强焚烧过程中的环境管理和监测，应在水泥窑排气筒安装温度、压力、流速、含氧量、粉尘、SO₂、氮氧化物、CO 在线自动监测装置，当监测到的污染物排放超过标准中的要求或 CO 浓度超过预定值时，系统将自动报警并停止焚烧过程；

(5) 委托具有资质的环境监测公司定期对焚烧过程中的污染物排放和焚烧后水泥成分进行监测，当地主管环保部门应定期至现场对焚烧和监测过程进行全程监管。

7.5.4 恶臭收集和处理系统风险防范措施

预处理车间产生废气工序主要有固态、半固态固废卸料、中转、混合及暂存

过程，产生的主要污染物包括恶臭气体、粉尘等。由于上述预处理及暂存均在一个整体封闭的预处理车间内，故设计拟在预处理车间设一套负压抽风系统，抽出废气引入水泥窑焚烧处置。固体废物装卸时库门的开启以及吸风的不完全会造成部分恶臭气体外逸后无组织排放，按同类工程估计，收集率为 95%，有 5% 污染物以车间无组织形式排放。预处理车间负压抽风将车间废气导入水泥窑窑尾分解炉焚烧处置，并在车间备用一套活性炭净化装置，以备水泥窑发生事故停机或检修期间废气处理。

风险防范措施如下：

- (1) 安排专人负责日常环境管理，制定环保管理人员职责和污染防治措施制度，加强废气治理设施的管理；
- (2) 定期对设备进行检修和维护工作，及时发现事故隐患，及时解决。

7.5.5 火灾事故风险防范措施

1、处置措施

一旦发生火灾爆炸事故，有关部门应立即开启报警系统，并报 119 火警。由当时现场最高领导人（负责人）负责现场应急指挥，组织指挥采取各项应急措施、救火救灾，包括重大设备设施的紧急关闭。

(1) 接到报警后，调度值班室应及时通知有关人员，及时组成公司应急指挥部直接组织指挥应急行动。

(2) 立即实施现场灭火应急行动

公司义务消防队立即到达火灾现场，隔离或清除火灾现场附近的设备、杂物，疏散现场人员，为灭火救援工作创造必要的条件。利用消防水进行灭火，用无火花盛器或防爆型吸泵等收集事故废水。当公司力量达不到扑灭全部火灾时，要做到冷却设备，扑灭流散火灾，控制火灾蔓延扩大，坚持待援。

对火灾相邻管线采取降温冷却等措施，停输原料，并进行放散，防止发生二次火灾、爆炸事故。

2、注意事项

(1) 使用抢险救援器材方面的注意事项

使用的堵漏器材不得产生静电、火花，以免发生新的危险。

(2) 采取救援对策或措施方面的注意事项

① 处理易燃物料泄漏事故时应谨慎小心，不得盲目采取措施，防止大面积

泄漏。

② 泄漏救援时一定要注意空中物料浓度，以免中毒。

(3) 现场应急处置能力确认和人员安全防护等事项

① 根据事态的发展，如易燃物料泄漏在段时间内得不到控制，应立即扩大应急范围，向社会请求增援。

② 有发生火灾爆炸危险的事态下，应将无关人员撤离到安全地点，并向周边单位发出撤离疏散信息。

(4) 应急救援结束后的注意事项

① 清点救灾人员

② 清点应急物资的使用情况，并及时更新和维护。

7.6 应急预案

制定应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能及时采取相应的措施，以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故的危害程度，减少事故造成的损失。

风险应急预案包括企业的基本情况，危险目标的确定，应急组织机构及人员，预案分级响应条件，应急救援保障，报警、通讯联系方式，应急环境监测、抢险、救援及控制措施，应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材，人员撤离组织计划，事故应急救援关闭程序与恢复措施，应急培训计划，公众教育和信息等；建设单位应在此基础上编制更加详细可行的应急预案。

应急预案的主要内容见表 7-5。

表7-5 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、贮罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	厂区、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级相应程序及条件
4	应急求援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、求援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域；清楚污染措施：事故现场与临近区域；清楚污染设备及配置

8	紧急撤离、疏散	毒物应急剂量控制：事故现场、厂区、邻近区；撤离组织计划；医疗救护；公众健康
9	应急求援关闭程序与恢复措施	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
10	培训计划	人员培训；应急预案演练
11	公众教育和信息	公众教育；信息发布

7.7 环境风险分析结论

拟建项目环境风险因素主要为垃圾运输过程意外泄露或生产设施发生故障引起污染物直接排放对周围环境造成的污染等。从风险控制的角度来评价，建设单位在严格各项规章制度管理和工序操作外，制定详细的环境风险事故预防措施和紧急应变事故处置方案，能大大减小事故发生概率和事故发生后能及时采取有利措施，减小对环境污染。本工程在严格实施各项规章制度，在确保环境风险防范措施落实的基础上，其潜在的环境风险事故是可控的。

8 清洁生产及总量控制

8.1 清洁生产

8.1.1 原料及产品分析

项目所用原料为工业固废，原料本身并非清洁的原料，但项目借助远大水泥厂区现有水泥窑焚烧系统将上述废物变为较清洁的水泥熟料，实现了废物的资源化。同时，废物投入水泥窑中，替代了部分水泥生产的燃料，减少了煤的消耗，并且焚烧废物并不会影响水泥熟料的质量，可保证水泥产品的安全性。

8.1.2 生产工艺、设备先进性

(1) 生产工艺先进性分析

我国《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）中提到两种危险废物处置措施，一是危险废物焚烧处置，另一种是危险废物安全填埋处置，并指出焚烧处置适用于不宜回收利用其有用组分、具有一定热值的危险废物，安全填埋处置适用于不能回收利用其组分和能量的危险废物。而目前产生的危险废物推荐使用的方法为焚烧法，该法可实现危险废物的减量化和无害化，并可回收利用其余热。现将危险废物传统焚烧技术与本项目水泥窑焚烧技术比较如下表。

表 8.1-1 国内目前危险废物处理工艺特点

项目	回转窑	水泥回转窑	优势
处置能力	一般焚烧能力 50~500kg/h ,按一天 24h 运转, 日处理废弃物约1.2t~12t	生产规模为5000t 的新型干法水泥窑每天耗用原材料 7000-8000t , 以 1%-5% 的原材料替代率计算, 每天则能容纳大约 70-400t 废弃物。	回转窑处理废物能力要达到与水泥窑同等规模, 其投入和设计建设难度较大
运行工况	1. 气体最高温度 1450°C; 2. 物料最高温度 1350°C; 3. 气体在≥1100 °C 停留时间 1~3s ; 4. 物料在≥1100 °C 停留时间 2~20s; 5. 气体湍流度 (雷诺氏指数) >100000	1. 气体最高温度 2200°C; 2. 物料最高温度 1500°C; 3. 气体在≥1100 °C 停留时间 6~8s ; 4. 物料在≥1100 °C 停留时间 2~30s; 5. 气体湍流度 (雷诺氏指数) >100000	1. 水泥窑中处置温度一般高达 1400°C~1500°C , 且烟气停留时间可达6-8s , 这些条件可以保证废弃物被完全分解。而回转窑的温度一般只有1000°C 左右, 从技术经济角度考虑, 设计烟气停留时间还不到水泥窑中的一半。 2. 水泥窑内是碱性条件, 可以中和酸性气体, 回转窑不具备此优势; 3. 水泥窑内高温气体湍流强烈, 气固两相混合均匀, 有利于废弃物分解。
环保设施	一般由烟气冷却系统、急冷中和装置、消石灰喷入除酸装置、布袋除尘装置组成。	水泥生产线自带烟气余热回收、布袋除尘器	水泥窑自带烟气净化系统, 可大大降低粉尘排放, 同时消除二噁英和呋喃重新生成的温度条件, 回转窑烟气净化系统更为复杂, 但也难以达到水泥窑处理的效果。
有无“二次污染”	回转窑焚烧废物后有焚烧残渣产生, 除尘设备产生飞灰	无废渣废水排放, 除尘器收集的尘灰返回生料入窑系统, 无二次污染。	废物喂入水泥窑中经过窑内高温熔融形成稳定的玻璃质残渣, 一些有害成分在高温下分解, 重金属元素被固融在水泥熟料晶格中, 避免二次处理; 回转窑焚烧残渣及除尘器收集的尘灰为危险废物, 需二次处理。
运行成本	整个焚烧装置及烟气净化系统均要新建, 投资大	完全利用水泥窑系统固有焚烧系统, 只需增加预处理单元土建和设备投资	水泥生产与处置废物同步, 运行成本比专业焚烧装置有较大的优势。

从上表可以看出，无论是从处置能力、运行工况、环保设施、“二次污染”还是从运行成本等方面，水泥窑焚烧危险废物技术比传统焚烧炉有明显的优势。水泥窑协同处理危险废物技术在欧、美、日等发达国家早有应用，从目前的研究状况来看，水泥窑综合利用危险废物是当前废物综合利用的发展方向，技术属于国际先进水平。

（2）设备先进性分析

1) 预处理设备

本项目预处理厂采用的设备全部为应用较成熟的设备和工艺，其中的一部分设备引自丹麦、德国、意大利等已经成功运行废物焚烧的国家进口的配套设备，能够确保设备完全满足项目的生产。固态危险废物预处理破碎、筛分设备置于预处理车间内，该室保持负压环境，防止恶臭、有毒有害成分扩散入外环境；液态危险废物卸料过滤器、搅拌均化罐、高效雾化喷嘴等均为国内较先进的设备。

2) 依托先进的水泥烧成系统

依托的水泥窑熟料烧成均采用五级旋风预热器和 TDF 型分解炉，采用空气梁最新技术的篦式冷却机。窑熟料烧成规模为 4500t/d，烧成系统单位熟料热耗仅为 3011kJ/kg，这一低热耗指标，在当前国内外众多水泥企业中为先进水平。系统废气余热作为生料粉磨和煤粉制备的烘干热源。

3) 自动化控制水平

项目各类工艺装备、自动化控制水平不低于依托的水泥熟料生产线的水平，废物入库、预处理、计量及皮带输送入窑等系统都配备完整的自动化仪表控制。采用计算机控制系统对各类废物处置系统进行监控，操作员通过 CRT 和键盘完成生产过程的监控和操作，包括电动机的组起动/组停车及紧急停车的操作，用电设备的备妥、运行、故障等状态的显示，生产过程参数的显示设定、报警、记录和自动控制等，各种故障报警及各工艺参数均可由打印机打印出报表。

8.1.3 节能降耗

项目本身为废物资源化项目，废物的处置与水泥熟料烧成同步，可以节约单独建设废物焚烧的投资，同时可以替代部分原、燃料。

经工程分析可知，项目在使用了危险废物作为替代燃料后，可以节约燃煤 22994 吨/年。

8.1.4 污染控制及废物回收利用

项目在生产过程中，会产生一定的废气、废水和固体废物，主要采取了以下防治措施：

①项目废水定期泵入回转窑烧成系统的高温区，利用烧成系统进行高温处置，不外排。

②废物入窑焚烧过程中会产生一定量的废气，但由于投入量占水泥生产物料投入量的比例较小，对整个水泥窑窑尾废气的排放量的贡献不大。预处理过程产生的粉尘、恶臭均采取了有效的治理措施，污染物排放对环境的影响较小。

③对项目产生的生产固废再返入水泥窑内焚烧，可做到固体废物零排放。

④对生产设备采取隔声降噪措施，减少对周围声环境影响。

经过采取以上措施治理后，各项污染物均能够稳定达标排放，固体废物得到妥善处置，对当地环境不会造成明显影响，当地环境仍能达到功能区规划要求。

8.1.5 项目实施后水泥生产线清洁生产水平分析

对照《水泥行业清洁生产评价指标体系》，本项目实施后水泥生产线清洁生产水平分析见下表。

表 8.1-2 项目实施后水泥生产线清洁生产评价结果

序号	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	远大水泥厂
1	生产工艺及装备指标 0.3	水泥生产	工艺		-	0.08	新型干法工艺		新型干法工艺
2			规模	单线水泥熟料生产	t/d	0.15	≥4000	2000～4000	≥1500 4500
3			装备*	生料粉磨系统	-	0.08	立式磨或辊压机终粉磨系统	磨机直径≥4.6m 圈流球磨机	磨机直径≥3.0m 辊压机
4				煤粉制备系统	-	0.08	立式磨或风扫磨		风扫磨

5		水泥粉磨系统(含粉磨站 ^{a)}	—	0.08	磨机直径 ≥4.2m 辊压机与球磨机组合的粉磨系统或立式磨	磨机直径 ≥3.8m 辊压机与球磨机组合的粉磨系统或带高效选粉机的圈流球磨机	磨机直径 ≥3m， 圈流球磨机或高细磨	磨机直径 4.2m辊压机与球磨机组合的粉磨系统
6		生产过程控制水平 ^a	—	0.05	采用现场总线或 DCS 或 PLC 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统。			符合
7		水泥散装能力	%	0.05	≥70	≥50	80	
8		气体收集系统和净化处理装置 ^a	—	0.06	按 HJ434 和 GB4915，对产生大气污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，达标排放。			符合
9	*环保设施	无组织排放控制 ^a	—	0.05	物料处理、输送、装卸、储存等逸散粉尘的设备和作业场所均应采取控制措施，采用密闭、覆盖、减少物料落差或负压操作等措施，防止粉尘逸出，或负压收集含尘气体净化处理后排放。通过合理工艺布置、厂内密闭输送、路面硬化、清扫洒水等措施减少道路交通扬尘，确保无组织排放限值符合 GB4915 要求。			符合
10		脱硝设施	—	0.04	采用适宜的脱硝设施，确保氮氧化物达标排放			符合
11		自动监测设备	—	0.04	水泥窑及窑磨一体机排气筒安装烟气颗粒物、二氧化硫和氮氧化物自动监控设备，冷却机排气筒安装烟气颗粒物自动监测设备，并经环保部门检查合格、正常运行。			符合

12			噪声防治措施	—	0.02	鼓励采用低噪声设备，并对设备或生产车间采取隔声、吸声、消声、隔振等措施，降低噪声排放。宜通过合理的生产布局、建（构）筑物阻隔、绿化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响。	符合		
13			焚烧固体废弃物控制	—	0.02	利用水泥生产设施处理固体废弃物，应根据废物性质，按照 GB50634 和水泥窑协同处置危险废物相关环境保护技术规范等要求，采取相关措施，并做好污染物监测工作，防范环境风险。	符合		
14	资源能源消耗	0.2	*单位熟料新鲜水用量	t/t	0.15	≤0.3	≤0.5	≤0.75	0.43
15			*可比熟料综合煤耗（折标煤）	kgce/t	0.17	≤103	≤108	≤112	107
16			*可比熟料综合能耗（折标煤）	kgce/t	0.17	≤110	≤115	≤120	114
17			*水泥（熟料）生产企业可比水泥综合能耗（折标煤） ^b	kgce/t	0.17	≤88	≤93	≤98	92
18			*水泥粉磨站可比水泥综合能耗（折标煤） ^a	kgce/t		≤7	≤7.5	≤8	7
19			*可比熟料综合电耗	kWh/t	0.17	≤56	≤60	≤64	56.2
20			*可比水泥综合电耗	kWh/t	0.17	≤85	≤88	≤90	88
			水泥（熟料）生产企业	kWh/t		≤32	≤36	≤40	35
21	资源综合利用指	0.1	生料配料中使用工业废弃物	%	0.1	≥10	≥5	≥2	11
22			使用可燃废弃物燃料替代率	%	0.13	≥10	≤5	<5	11.7
23			低品位煤利用率	%	0.02	≥30	≥20	<20	<20
24			*循环水利用率 ^a	%	0.15	≥95	≥90	≥85	95

25	标 准	*窑系统废气余热利用率	%	0.15	≥ 70	≥ 50	≥ 30	90
26		窑灰、除尘器收下的粉尘回收利用率 ^a	%	0.1	100			100
27		矿山资源综合利用率	%	0.15	≥ 90	≥ 50	< 50	90
28		废污水处理及回用率 ^a	%	0.1	设污水处理站，处理达标后100%回用。	设污水处理站，处理后部分达标排放。		设污水处理站，处理达标后100%回用。
29		水泥混合材使用固体废物 ^a	-	0.1	符合相应产品标准要求。			符合
30	污染 物产 生指 标	*二氧化硫产生量	kg/t	0.3	≤ 0.15	≤ 0.3	≤ 0.6	0.1
31		*氮氧化物(以NO ₂ 计)产生量	kg/t	0.5	≤ 1.8	≤ 2.4		0.7
32		*氟化物(以总氟计)产生量	kg/t	0.2	≤ 0.006	≤ 0.008	≤ 0.01	0
33	产品 特征 指标	*产品合格率 ^a	%	0.5	水泥、熟料产品质量应符合GB175、GB13590、GB/T21372、JC600和《水泥企业质量管理规程》的有关要求，产品出厂合格率达到100%。			符合
34		产品环保质量	-	0.3	处置利用固体废物生产的水泥产品中污染物含量应满足水泥窑协同处置固体废物相关污染控制标准要求。			符合
35		*放射性	-	0.2	天然放射性比活度的内、外照射指数应满足GB6566标准要求。			符合
注：1、水泥（熟料）生产企业不涉及的指标项以满分计； 2、水泥粉磨站仅对标注a的指标项进行评分； 3、标注b的指标项：如果水泥中熟料占比超过或低于75%，每增减1%，可比水泥综合能耗按照GB16780《水泥单位产品能耗消耗限额》进行增减，限定值增减1.2kg/t、准入值1.15kg/t、先进值1.0kg/t； 4、标注*的指标项为限定性指标； 5、水泥窑协同处置固体废物的企业，在上述评分的基础上加3分，再进行清洁生产水平评价。								

《水泥行业清洁生产评价指标体系》采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指标。根据综合评价指数，确定清洁生产等级。对水泥企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国水泥行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 8.1-3。

表 8.1-3 水泥行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数 Y_{gk}
一级	$Y_{g1} \geq 85$, 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
二级	$Y_{g2} \geq 85$, 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
三级	$Y_{g3} = 100$

根据《水泥行业清洁生产评价指标体系》中评价方法，计算得到综合评价指数为 $Y_{g2}=91$ ，限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。因此，项目实施后的水泥生产线清洁生产水平评定为清洁生产先进水平。

8.1.6 清洁生产分析结论及建议

通过以上分析可知，本项目采用的技术工艺与装备较为先进，项目实施后，可节约部分原、燃料的消耗，提高了现有项目的清洁生产水平。但按照生态环境保护的思想，清洁生产应是全生命周期，它包括一个完整的、全程的建设项目，不仅是生产产品所需原材料的开采与加工；产品制造、运输、销售；还包括产品使用、再利用、维修；废物最终弃置等环节。从清洁生产观念出发，要使产品的整个生命周期达到清洁生产要求。建议借鉴国内外经验，从对废物预处理到综合利用、污染治理整个过程，加强管理，严格规范操作程序，防止额外的污染产生。企业可开展清洁生产审计，通过审计发现现状生产和管理过程的现状不足，进一步挖掘节能降耗的潜力。同时，可以通过不断地摸索，找到废物处置、污染排放、产品安全的最佳结合点，使燃料的替代率更上一个水平，进一步地节约对燃料的需求。

8.2 总量控制指标

根据企业生产的特点，综合考虑建设厂址周围环境质量现状以及当地环境管理部门的要求，确定本次评价总量控制对象为废气中的 SO₂、NOx、Pb、As、Hg、Cd、Cr、VOC 和废水中的 COD、氨氮。

经计算，拟建项目在采取了各种污染物控制、治理措施后，各污染物外排量详见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目实施前后全厂排污总量变化表 (t/a)

污染物名称	实施前 排放量	本项 目排 放量	实施后 排放量	前后 变化量	建议新 增总量 指标
COD _{cr}	0	0	0	0	0
NH ₃ -N	0	0	0	0	0
SO ₂	137	136. 2 6	136. 26	-7. 4	0
NOx	675	675	675	0	0
Pb	0	0. 061	0. 061	+0. 061	0. 061
As	0	0. 036 9	0. 0369	+0. 0369	0. 0369
Hg	0	0. 004 9	0. 0049	+0. 0049	0. 0049
Cd	0	0. 037 1	0. 0371	+0. 0371	0. 0371
Cr	0	0. 071 8	0. 0718	+0. 0718	0. 0718
VOC	0	0. 9	0. 9	+0. 9	0. 9

由上表可见，本项目完成后，除 SO₂ 排放总量略有减少外，Pb、As、Hg、Cd、Cr、VOC 排污总量均有所增加。新增总量指标拟全部通过排污权交易购买。

9 环境经济损益分析

环境经济损益分析是要估算出项目环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断项目的环境影响对项目的可行性会产生多大的影响，从而分析和评价项目的环境经济可行性。

9.1 环保投资及效益分析

(1) 环保投资估算

本项目建设总投资为 9600 万元，本次评价核算为满足自身达标排放要求而设置的环保措施的投资为 511 万元，占工程建设投资的 5.3%。本工程环保投资估算见表 9-1。

表 9-1 拟建工程为满足自身达标排放要求而设置的环保投资估算表

序号	项目	投资（万元）
1	预处理车间废水收集及输送装置	10
2	液态固体废物暂存间漏液收集池	15
3	初期雨水收集池	20
4	预处理车间废气入窑系统及备用废气活性炭净化装置	115
5	除氯系统旁路放风烟气净化装置	50
6	消音器、基础减震等降噪措施	20
7	预处理车间及液态危险废物暂存间地面、各池体防渗	275
8	施工期污染防治措施	6
合计		511

(2) 环境效益分析

本项目在生产运行过程中会增加废气排放总量，但由于有效地利用了工业固废替代了部分燃料，减少了水泥生产对燃料的需求，同时也实现了废物的资源化、无害化和减量化，避免了采用专业焚烧炉处置带来的“二次污染”，其对环境的影响正影响大于其带来的负面影响；废水排放量较小。因此，本项目的建设对环境的影响是有限的，具有一定的环境正效益。

在原料储存、破碎等生产过程中，由于操作等原因，会有新的粉尘和少量有机气体的无组织排放，可能对人和植物的生长等造成一定的影响。为减轻该部分污染物对环境的影响，项目通过设置布袋除尘器和对储存库密闭设集气罩收集入窑处理等措施来减轻粉尘和有机气体的排放量。

本项目噪声源主要为预处理破碎，虽然较少，但如果治理，也会对工作场所和厂界噪声产生影响，对人体健康造成不良的影响。因此，本项目采取多种措施，如主要选用低噪声设备，设置减振垫、消声器，对高噪声源设置隔音罩，以使操作环境、厂界和周围环境噪声符合国家标准要求。另外，本项目还在厂界四周设置绿化带，进一步降低噪声对周围环境的影响。

9.2 经济效益分析

本项目相关经济指标见下表。

表 9-2 财务效益分析及结果

序号	项目名称	数据	备注
1	项目总投资	9600	
	其中建设规模总投资	8900	
1. 1	建设投资	8600	
1. 2	建设期利息	0	
1. 3	流动资金	1000	
	其中铺底流动资金	300	
1. 4	其他资产	0	
2	资金筹措	9600	
2. 1	项目资本金	9600	
	其中注册资本	9600	
2. 2	项目债务资金	0	
	其中与注册资本匹配资金	0	
2. 3	其他资金	0	
3	年均销售收入	20900	
4	年均总成本费用	11300.22	
5	年均销售税金及附加	292.21	
6	年均增值税	2656.5	
7	年均息税前利润(EBIT)	6651.07	
8	年均利润总额	6651.07	
9	年均所得税	1662.77	
10	年均净利润	4988.3	
11	总投资收益率(%)	69.28	
	投资利润率(%)	69.28	
12	投资利税率(%)	100	
13	项目资本金净利润率(%)	51.96	
14	贷款偿还期		
	借款人贷款综合偿还期(年)		
15	平均利息备付率(%)		
16	平均偿债备付率(%)		
17	项目投资税前指标		
	财务内部收益率(%)	54.96	
	财务净现值(I=11%)	39003.73	
	全部投资回收期(年)	3.28	
18	项目投资税后指标		
	财务内部收益率(%)	45.14	
	财务净现值(I=11%)	28156.48	
	全部投资回收期(年)	3.62	
19	资本金内部收益率(%)	45.14	

20	盈亏平衡点		
	生产能力利用率 (%)	29	
	实物量 (万吨)	29000.75	

9.3 社会效益分析

本项目利用水泥窑的高温环境对工业固体废物进行综合利用，将其作为水泥生产的替代燃料，有效利用了废物的有用成分或热值，在水泥熟料生产的同时实现了对废物的综合利用或无害化处理，保护环境免遭污染。它是一项具有较大的社会意义的环保工程。同时，项目的建设还可以为当地群众提供部分就业岗位，对保持社会稳定具有积极作用。

从 20 世纪 70 年代开始，国内外通过大量的研究和实践，认识到水泥回转窑是得天独厚处理工业固体废物的焚烧炉：水泥回转窑燃烧温度高，物料在窑内停留时间长，又处于负压状态下运行，工况稳定，对各种有毒性、易燃性、腐蚀性、反应性的危险废弃物具有很好的降解作用，不向外排放废渣，焚烧物中的残渣和绝大部分重金属都被固定在水泥熟料中，不会产生对环境的二次污染。水泥窑综合利用工业固废可以部分替代水泥生产的燃料使用，是一个能源转化的过程，可以降低能耗。利用水泥窑焚烧工业固体废物，可实现废物的高温燃烧处理，解决了传统的固化填埋、一般焚烧炉处置过程中大量占用土地以及产生二次污染对人们健康影响的问题。

项目的实施有助于循环经济的发展，有利于提高城市环境卫生水平、改善城市环境质量、创造良好生活环境、促进城市的可持续发展。因此，建设项目的社会效益比较显著。

10环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构的设置

为了加强环境保护工作，攸县远大水泥厂建立有一套完善的环境管理体制，设置了专门的环境保护管理机构——环保科，配备专职环保管理人员 2 名，直接归总经理领导。环保管理人员由具备一定的清洁生产知识、熟悉企业生产排污状况、责任心和组织协调能力强的人员担任；在各生产车间设置兼职环保管理人员，以利于监督管理，发现问题能及时解决并向上级环保主管部门报告。

10.1.2 环境管理机构的职能

环保科负责日常环境管理工作，主要职责由以下内容组成：

- (1) 贯彻国家有关环保法规、规范，建立健全工程项目各项规章制度。
- (2) 确定本公司的环境目标管理，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核。
- (3) 建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备运行记录以及其它环境统计资料，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。
- (4) 收集与管理有关污染物排放标准、环保法规、环保技术资料。
- (5) 在项目建设期搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作。
- (6) 在公司统一领导下，搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的完好率、运行率与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行、检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大。
- (6) 依法及时向环境保护主管部门报告废物管理计划，定期以书面形式向环境保护主管部门报废物经营情况报告。
- (7) 负责预处理、贮存、处置场所和盛装废物的容器等设施废物标识的设置。
- (8) 配合搞好废物综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。
- (9) 负责组织突发性污染事故善后处理，追查事故原因及隐患，并参照企业管理规章，提出对事故责任人的处理意见上报集团公司。

(10) 根据地方环保部门提出的环境质量要求，制定便于考核的污染源控制指标，对空气、噪声和水质监测计划的要求，制定污染控制设备的操作规程和运行指标，落实厂区绿化指标等。

(11) 组织职工的环保教育，搞好环境宣传及环保技术培训。

10.2 环境监测计划

为切实做好污水、废气的达标排放及污染物排放总量控制，及时了解和掌握建设项目营运期主要污染源污染物的排放情况及周边环境质量，建设单位应定期委托有资质的环境监测单位对本项目建设后主要污染源排放的污染物及周边环境进行监测。

10.2.1 废气监测

监测按《污染源统一监测分析方法》执行。

(1) 水泥窑重要运行参数在线监控

建设单位应对影响废物焚烧过程中污染物排放的重要参数进行在线监测，保证运行工况的稳定。

监测参数主要包括：窑表面温度；窑尾烟气温度、压力、O₂浓度；分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O₂浓度；顶级旋风筒出口烟气温度、压力、流速、O₂、CO浓度。

通过监测所得的上述各参数的指标值，了解水泥窑焚烧系统的运行工况，通过不断地优化工艺过程，得出水泥窑焚烧废物的最佳运行参数，以对污染物的产生和排放起到一定的控制作用。

(2) 水泥窑烟气排放监测

对烟气中的二氧化硫、氮氧化物、粉尘以及氯化氢的监测，在水泥窑综合利用固体废物时，应当每季度至少开展1次；对烟气中二噁英类、氨及重金属（汞、镉、铅、砷、铬）的监测应当每年至少开展1次。对窑尾烟气中的烟气量、烟气温度、粉尘、SO₂、NO₂浓度进行在线监测，并与当地环保主管部门联网。

根据厂区内的污染物排放方式，设定废气有组织污染源监测，排气筒中烟（粉）尘、SO₂、NO₂、氯化氢、重金属、二噁英等大气污染物的监测采样按《固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）、《固定源废气监测技术规范》HJ/T397 或《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》

(HJ/T75-2007) 规定执行。二噁英类测定要求按《环境空气和废气 二噁英类的测定，同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.2-2007) 的有关规定执行，其浓度为连续3次测定值的算数平均值。

在项目运行前后对窑尾烟气中的TOC浓度进行监测，测定步骤按《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 中第7.3.3条要求实施。

(3) 无组织排放监测

大气污染物无组织排放的监测按《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000) 规定执行。厂界无组织排放监控点：下风向厂界外，每季度一次，监测因子：颗粒物、NH₃、臭气浓度、VOCs。氨按照《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》(HJ534-2009)、臭气浓度监测按照《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T14675-93) 规定的方法进行测定。

10.2.2 废水监测

- (1) 监测点的确定：厂区污水总排口及雨水排放口；
- (2) 监测项目及频次：废水量、pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类；
- (3) 采样频次：每年不少于1次。

10.2.3 环境质量监测计划

1、环境空气质量监测

在项目正常营运期间，在（污染物最大落地浓度点）设立一个空气环境监测点，每年进行一期监测，每期连续监测7天。监测项目：二氧化硫、二氧化氮、TSP、PM₁₀、HCl、汞、镉、铬、砷、铅、二噁英、硫化氢、氨。

2、地表水环境质量监测

- (1) 监测点位：对项目区域附近地表水水质进行监测（雨水排放口上游500m，下游1000m，下游3000m）。
- (2) 监测项目：pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、铅、砷、汞、镉、铬（六价）；
- (3) 监测频率：每年在枯水期监测一期，每期连续采样3天。

3、地下水环境质量监测

为监测项目营运期是否对地下水造成影响，本项目拟在厂区上游、污染源、厂区下游三个位置分别布置监测井。

- (1) 监测点位：在厂址四周的居民点布设地下水监测点；
- (2) 监测项目：pH、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铅、镍、汞、

镉、铬（六价）、总大肠菌群和石油类合计 13 项；

（3）监测频率：每季度一次。

4、噪声监测

（1）监测点的确定：东南西北厂界外 1 米处；

（2）监测频次：噪声半年监测一次，每次 2 天，昼、夜各监测 1 次。

5、土壤质量监测

（1）监测点位：本项目（主导风上风向）、（主导风下风向）种植土壤；

（2）监测项目：pH、铅、砷、汞、镉、铬、铜、锌、镍、二噁英；

（3）监测频率：每半年 1 次。

10.3 排污口规范化建设

废气排放口必须设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，采样口和平台必须符合《污染源监测技术规范》的要求。在废气排气筒、废水处理站、固废堆存设施醒目位置设置环保图形标志牌。环保图形标志牌按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB1556.2-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）中有关规定执行。

10.4 环保竣工验收

本项目环境保护竣工验收一览表具体见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境保护竣工验收一览表

类别	项目	主要设施/设备/措施	数量	处理效果	验收标准
废气	预处理车间废气治理措施	负压收集入窑	/	/	确保收集入窑
		废气活性炭净化装置	1套	达标	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表2其他行业排放标准
	除氯旁路放风系统	SNCR+旋风除尘器+布袋除尘器	1套	达标	和窑尾烟气合并排放
	窑尾	SNCR+布袋除尘器	1套	达标	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）特别排放限值、《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标

				准》(GB30485-2013)、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 表2其他行业排放标准
废水	初期雨水	容积106m ³	1座	确保全部收集入窑，不外排
	事故废水池	容积540m ³	1座	
固体废物	废包装物、滤渣、油泥和废活性炭	自行综合利用	/	确保全部处置，不外排
噪声	风机、泵、破碎机、皮带输送机等预处理设备	风机加装消声装置，基础减振、车间隔声措施	/	厂界噪声达标 (GB12348-2008) 2类标准
			/	
			/	
厂区防渗	生产区防渗	预处理车间及液态危险废物暂存间地面、各池体防渗	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)

11产业政策及选址可行性分析

11.1 产业政策符合性分析

拟建工程属于水泥窑综合利用固体废物项目，符合《产业结构调整指导目录（2013年修正）》、《水泥工业产业发展政策》、《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》及《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》等，详见下表。

表 11.1-1 拟建工程与国家法规、产业政策的相符性分析一览表

序号	国家法规及产业政策	与拟建项目相关的条款内容	拟建项目的相符性
1	国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2013年修正）	1、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。 2、城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程。	利用现有 4500 吨/日新型干法水泥窑处置工业废弃物
2	水泥工业产业发展政策（发改令第 50 号 2006-10-17）	国家鼓励和支持企业发展循环经济，新型干法窑系统废气余热要进行回收利用，鼓励采用纯低温废气余热发电。鼓励和支持利用在大城市或中心城市附近大型水泥厂的新型干法水泥窑处置工业废弃物、污泥和生活垃圾，把水泥工厂同时作为处理固体废物综合利用的企业。	利用新型干法水泥窑处置工业废弃物
3	《危险废物污染防治技术政策》环发[2001]199 号	危险废物的焚烧宜采用以旋转窑炉为基础的焚烧技术，可根据危险废物种类和特征选用其他不同炉型，鼓励改造并采用生产水泥的旋转窑炉附烧或专烧危险废物。	利用水泥干法旋窑综合利用工业废弃物
4	《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》国发[2009]38 号	支持企业在现有生产线上进行余热发电、粉磨系统节能改造和处置工业废弃物、城市污泥及垃圾等...	利用现有 4500 吨/日新型干法水泥窑处置工业废弃物
5	《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》国发〔2013〕41 号	支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物。	利用现有 4500 吨/日新型干法水泥窑综合利用工业废弃物

11.2 相关规划、技术规范符合性分析

11.2.1 与《攸县城市总体规划（2010-2030）》的符合性分析

《攸县城市总体规划（2006-2020）》中对网岭镇的规划定位为：工业商贸发达县域北部次中心城市，重点发展煤电一体化、煤气产业化、发展循环经济。本工程拟址位于攸县网岭镇的西北部 2km 处的远大水泥厂内，属于循环经济范畴，符合网岭镇的发展定位，符合攸县城市总体规划要求。

11.2.2 与《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》的符合性分析

《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》主要任务及措施中关于危险废物处理设施的规划布局有以下要求：“以改善环境质量为目标，坚持就近集中处置原则，遵循各地区主导产业及相应危险废物产生特征，合理规划建设固体废物处理项目，优化区域布局。本市州范围内无相应危险废物产生的，不再规划新建处理设施；危险废物处置应优先满足长沙、衡阳危险废物处置中心的集中处置需求，有序开展大中型新型干法水泥企业协同处理危险废物的试点工作。鼓励大型企业自行建设危险废物处理设施，鼓励省级工业园区单独或联合配套建设危险废物集中处理设施。项目建设须符合国家和我省相关产业政策及准入条件的要求，须全部进入产业定位相容的工业园区，选址满足当地城市规划、土地利用总体规划及环保规划需要，应采用符合清洁生产要求的工艺与装备，应配备足够的暂存能力与配套设施。“十三五”期间，重点规划建设以砷碱渣、高砷烟灰、污酸渣、含铊污泥、镉渣、电解锰阳极泥、含汞废物、废矿物油与含矿物油废物等危险废物为原料的危险废物处理项目。原则上不再新建以废铅酸蓄电池、瓦斯灰和废印刷电路板等危险废物为原料的建设项目；不再新建利用危险废物生产次氧化锌、硫酸锌等锌系列产品和粗铅回收的处理项目”。

本项目与上述规划的符合性分析如下：

1、项目采用水泥回转窑综合利用工业固废，利用这些工业固废的热值以及钙质、硅质，做水泥窑的替代燃料和原料，不仅能降低煤耗物耗，还能实现废物的减量化、资源化，属于固体废物综合利用项目；湖南省环保厅 2016 年专门针对水泥窑协同处置固废项目的性质出具了说明文件（湘环函[2016]353 号，见附件）：“水泥窑协同处理危险废物属于综合利用性质”；长沙危险废物处置中心特许经营协议中关于“特许期内的基本权利”中明确：“危险废物的综合利用不

属于特许范围”。综上，本项目属于固体废物综合利用项目，与危险废物处置中心特许经营不冲突。

2、湖南是一个产废大省，截至 2018 年，湖南省工业危险废物总量已达到 400 万吨/年，利用处置率还不到 30%。由于处理处置设施不足、无害化处理率低，每年都有相当数量的危险废物排入环境，对生态环境和人类健康构成严重威胁。株洲属于大型的工业城市，主导产业有工程机械、汽车及零部件、化工、纺织印染、食品及生物医药等等，每个产业都有多个大型龙头企业，每年会产生近百万吨的固体废物，包括废药物药品、废有机溶剂、废矿物油、乳化液、精（蒸）馏残渣、染料涂料废物、表面处理废物等；攸县位于株洲市东南部，也是株洲市内的工业大县，主要产业是化工、生物医药、电子信息、铁矿采选、建材等，每年也会产生几十万吨的固体废物，包括废药物药品、精（蒸）馏残渣、选矿尾渣等。目前这些固废都普遍存在堆存处置难、处置成本高等问题，并且产生量还在逐年增加。本项目拟处置的固体废物规模为 10 万吨/年，其中危废 5 万吨/年，绝大部分可以来源于株洲本地，少部分来源于省内周边地区；一般工业固废 5 万吨/年，全部来源于本地。因此，项目拟处置的固废规模与种类与株洲市的产废情况相吻合，可以消化本地的大量固废，还可以辐射周边地区。

3、本项目不处理废铅酸蓄电池、瓦斯灰和废印刷电路板等危险废物，不生产次氧化锌、硫酸锌、铅等相关产品。危险废物收集运输已委托专业的资质单位（外委协议见附件），不在本项目的建设内容内。

4、项目无需新征地，在现有厂区建设。选址与攸县城总体规划不冲突，不在城镇主导风向上风向。项目本身没有废水、废渣排放。工业废物可以作为燃料替代部分燃煤，在实现固体废物减量化、无害化和资源化的同时，还能降低煤耗、减少废气排放，环境效应明显。

综上所述，评价认为本项目建设是符合《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》的要求。为了更加合理的开展固体废物综合利用工作，评价建议：

1、结合危险废物的实际产生情况进一步优化危废种类，尤其是小类代码，把有价无市的危废种类剔除。

2、对含水率高的污泥废物提出干化要求，尽量降低进厂物料的含水率，减轻水泥窑能耗。

3、加强危险废物进厂前的采样分析，杜绝不合格危废运输进厂。

11.2.3 与《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》的符合性分析

《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》(环发[2011]19号)对危险废物的处置提出了相关要求,具体如下:

表 11.2-1 项目与《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》的符合性

项目	《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》	本项目情况	符合性
危废经营单位管理	危险废物经营单位应当依据《危险废物经营许可证管理办法》(国务院令第408号)依法申请危险废物经营许可证。禁止无经营许可证或者不按照经营许可证规定从事危险废物收集、贮存、利用、处置的经营活动。要参照《危险废物经营单位记录和报告经营情况指南》、《危险废物经营单位编制应急预案指南》,建立危险废物经营情况记录簿,定期向环保部门报告经营活动情况;制定突发环境事件的防范措施和应急预案,配置应急防护设施设备,定期开展应急演练;要建立日常环境监测制度,自行或委托有资质的单位对污染物排放进行监测,其中对焚烧设施排放二恶英情况每年至少监测一次,防止污染环境。	项目建成后将依法依规申请危险废物经营许可证、建立危险废物经营情况记录簿,定期向环保部门报告经营活动情况;制定突发环境事件的防范措施和应急预案,配置应急防护设施设备,定期开展应急演练;建立日常环境监测制度,委托有资质的单位对污染物排放进行监测,其中二噁英每年至少监测一次。	符合

11.2.4 与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》符合性分析

项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010,2015年修订)符合性分析见下表。分析可知,项目从设计、技术装备、品质控制以及环境保护方面,均可满足《水泥窑协同处理工业废物设计规范》(GB50634-2010)的有关要求。

表 11.2-2 本项目与《水泥窑协同处置工业废物设计规范》的符合性

项目	《水泥窑协同处置工业废物设计规范》	本项目情况	符合性
设计要求	3.1.2 禁止采用国家明令淘汰的技术工艺和设备。3.1.4 水泥窑协同处置工业废物后,其水泥产品质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175的规定,污染物排放应符合国家标准	1. 无国家明令淘汰的工艺和设备; 2. 水泥窑处置利用危险废物可保护水泥产品质量符合相关标准要求,污染物达标排放; 3. 危险废物处置利用依托水泥	符合

	<p>的有关规定。</p> <p>4.1.1满足下列条件的水泥窑可用于协同处置固体废物：窑型为新型干法水泥窑；单线设计熟料生产规模不小于2000t/d；</p>	<p>熟料生产线，规模为4500t/d，为新型干法水泥生产线。</p>	
技术装备要求	<p>4.3.1.1水泥窑协同处置工业废物的工艺装备和自动化控制水平应不低于依托水泥熟料生产线的水平。4.3.1.3水泥窑协同处置工业废物应采用新型干法水泥熟料生产线，保证所有危险废物及可燃性一般工业废物在高温区投入水泥窑系统。</p>	<p>1. 项目对废物入库、预处理、计量及皮带输送等系统均设计自动化仪表控制，采用技术先进性能可靠的计算机控制系统，对废物处置系统进行监控； 2. 水泥熟料生产线为新型干法生产工艺，废物投入窑尾烟室或窑分解炉燃烧器，均为高温区域，分解炉气体温度>900℃，窑尾烟室>1000℃.</p>	符合
品质控制要求	<p>5.2.2使用工业废物作为替代原、燃料后，生产出的水泥产品应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175的规定；5.2.3水泥窑协同处置工业废物后，水泥熟料和水泥产品中重金属含量应符合现行国家标准《水泥工厂设计规范》GB50295的规定。</p>	<p>项目通过对替代燃料进行一定的预处理后入窑，可保证水泥熟料和水泥产品满足相关要求。</p>	符合
厂址选择要求	<p>1. 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838和《环境空气质量标准》GB/T3095的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484中的选址要求。</p> <p>2. 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御100年一遇洪水的防洪、排涝设施。</p> <p>3. 水泥窑协同处置危险废物预处理车间选址时，应符合国家现行标准《危险废物贮存污染控制标准》GB18597及《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T176中的有关规定（2015年修订）。</p> <p>4. 有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设置应符合</p>	<p>1. 项目选址于现有水泥厂内，符合GB3838、GB/T3095的选址要求，符合《危险废物焚烧污染控制标准（征求意见稿）》（环办函[2014]1386号）中关于选址的要求。 2. 厂址不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地区。 3. 危险废物预处理车间选址符合GB18597及HJ/T176中的有关规定。 4. 预处理车间主导风向的下风向无居民分布，烟囱高度符合GB14554规定。 5. 废物预处理车间采用双路电力供应。 6. 有供水水源和污水处理及排放系统。</p>	符合

	现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554中的有关规定。 5. 水泥窑协同处置危险废物应保证废物预处理车间达到双路电力供应。 6. 应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。		
环境 保护	10. 1. 3水泥窑协同处置工业废物时，采取的处置方案须安全环保。产品或排放物中所含有毒有害物质浓度须符合现行国家相应产品及污染物排放标准的有关规定。	根据工程分析结果，处置利用废物烟气排放符合《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的有关规定。	符合

11.2.5 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》符合性分析

项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）符合性分析见下表。分析可知，项目从工艺条件、设备功能、选址方面，均可满足有关要求。

表 11.2-3 与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》符合性

相关内容		本项目情况	符合性
水泥窑用 于协同处 置固体废 物的条件	窑型为新型干法水泥窑 单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日	新型干法水泥窑 熟料产能为 4500 吨/日	符合 符合
用于协同 处置固体 废物的水 泥窑应具 备的功能	采用窑磨一体机模式 配备在线监测设备，保证运行 工况的稳定	窑磨一体机模式 已配备窑头烟气温度、压力，窑尾 烟气温度、压力等在线监测设备	符合 符合
	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	窑尾采用高效布袋除尘器，烟气排 放满足 GB30485 的要求	符合
	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	已配备窑灰返窑装置	符合
用于协同	符合城市总体发展规划、城市	项目建设符合《攸县城市总体规	符合

相关内容		本项目情况	符合性
处置固体废物的水泥生产设施所在位置应满足的条件	工业发展规划要求 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并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	划》要求 项目拟建地位于低山丘陵区，无洪水、潮水或内涝威胁。	符合

11.2.6 与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析

项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性分析见下表。分析可知，项目从源头控制、清洁生产、末端治理、二次污染防治等方面均可满足有关要求。

表 11.2-4 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》符合性

	相关内容	本项目情况	符合性
源头控制	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。应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。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；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。	4500t/d 新型干法水泥窑，窑磨一体化运行方式。	符合
	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。	不处置具有放射性、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
清洁生产	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。	接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所均采取密闭、负压措施	符合
	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。	固废分类贮存，贮存设施单独建设，危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。	符合
	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。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。	入窑废物中重金属含量及投加量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》要求。严格控制氯含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，遏制二噁英产生。	符合

	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。	含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物从高温段投入水泥窑	符合
	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。	生料磨停运期间综合利用系统停运	符合
末端治理	窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器	窑尾烟气采用高效袋式除尘器	符合
	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》的相关要求。	氮氧化物、二氧化硫等污染物排放符合《水泥工业污染防治技术政策》要求	符合
	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中产生的其他废水，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。	废水产生量小，直接喷入水泥窑内焚烧处置	符合
	水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置。	窑尾排气筒安装在线监测装置	符合
	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。	旁路废气与窑尾烟气混合处理	符合
二次污染防治	协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统。	窑尾除尘灰返回原料系统	符合
	在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。	水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气经活性炭吸附处理后达标排放。	符合

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

项目与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》符合性分析见下表。分析可知，项目各方面均可满足要求。

表 11.2-5 本项目与《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》符合性

相关内容		本项目情况	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； 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。 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。	原料委托专业资质单位运输。运输满足《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025)中的相关规定。预处理产物直接通过密闭管道输送至回转窑，符合危险废物管理要求。	符合
厂区工艺与设施	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发展规划、城市工业发展规划的要求。	符合攸县总体规划、工业发展规划要求	符合
	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。	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。符合湖南省十三五固废规划。	符合
	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。	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。	符合
	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。	新建一个容积 106m ³ 的初期雨水池。	符合
	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	废物运输路线都采用高速公路和省道主干道，	符合

	<p>水泥生产企业的预处理产物运输路线应尽量避开居民区、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。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>	尽量避开环境敏感区。本项目无需设置防护距离，水泥厂防护距离内的居民将在本项目投产前搬迁到位。	
	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。	生产区和办公生活区分开	符合
水泥窑工艺与设施	<p>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/T76）要求，并安装与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NOx）和二氧化硫（SO2）浓度在线监测设备。</p> <p>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>4500 吨/天新型干法水泥窑，窑尾烟气采用高效布袋除尘器，并安装有与当地环境保护主管部门联网的颗粒物、氮氧化物（NOx）和二氧化硫（SO2）浓度在线监测设备。</p> <p>现有设施的监督性监测结果连续两年符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915）的要求，并且无其他环境违法行为。</p>	符合
贮存	<p>危险废物预处理中心和水泥生产企业厂区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>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的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日预处理能力的 15 倍，水泥生产企业厂区内的危险废物贮存设施容量应不小于危险废物日协同处置能力的 2 倍。</p> <p>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</p>	<p>危险废物专用贮存设施的选址、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>危险废物贮存设施容量为危险废物日预处理能力的 15 倍</p> <p>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处理后达标排放。同时配</p>	符合

	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。	置活性炭净化装置，以备在水泥窑停窑期间使用。	
	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。	容器经破碎预处理后返回炉窑利用	符合
	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。	危险废物贮存的其他要求符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》和《危险废物收集贮存运输技术规范》相关规定。	符合
预处理	针对直接投入水泥窑进行协同处置会对水泥生产和污染控制产生不利影响的危险废物，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应根据其特性和入窑要求设置危险废物预处理设施。危险废物的预处理设施应布置在室内车间。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，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。	危险废物预处理设施布置在室内车间。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处理后达标排放。同时配置活性炭净化装置，以备在水泥窑停窑期间使用。	符合
	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。	固态废物在封闭的破碎机中破碎预处理，粉尘依托水泥厂布袋收尘处理。液态预处理车间设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。	符合
	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。	危险废物预处理的消防、防爆、防泄漏等均符合《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。	符合

厂内输送	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。	非挥发性废物利用水泥投料系统从生料磨投料，其他废物均通过专用管道投料。	符合
	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。	废物厂内运输远离生活区，车辆按专用路线行驶。	符合
	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。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。	废物均采用密闭输送管道，车间内设安全警告标识。	符合
	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。	设备维护产生的废物作危险废物进行管理和处置。	符合
投加	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》附表1。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）的固态废物，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。	不从水泥磨投料	符合
	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。	根据废物特性选择合适投料点	符合

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。	水泥厂无窑门罩余热利用设施	符合
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。	分解炉投料点在三次风入口附近，能保证分解炉内氧化气氛，确保足够的烟气停留时间。	符合
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）。	自动化计量、投料，不设人工投加口。	符合
危险废物采用非密闭机械输送投加装置（如传送带、提升机等）或人工从分解炉或窑尾烟室投加时，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、程序自动控制双层门、回转锁风门等），防止在投加危险废物过程中向窑内漏风以及水泥窑工况异常时窑内高温热风外溢和回火。	采用密闭机械投料装置	符合
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。	卸料点都在负压密闭车间内，设置防风、防雨设施。固态废物卸料车间粉尘依托水泥窑布袋收尘系统。液态废物卸料区域设置堵截泄漏的裙角和泄漏液体收集装置。	符合
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。	自动化计量、投料，不设人工投加口。	符合

	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。	危险废物向水泥窑投加的其他要求符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》规定。	符合
废类和模	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经营模式的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。	不处置放射性废物，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。	符合
	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。	不处置放射性废物，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。	符合
	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。	结合项目区域的产废情况综合考虑废物种类和规模	符合
	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《指南》附表2确定。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%。水泥窑协同处置危险废物的规模还应考虑危险废物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。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	在保证水泥窑熟料产量不降低的条件下，危险废物的最大处置规模符合附表2相关规定。	符合

	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。		
污 染 物 排 放 制 控	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，但应严格控制其掺加比例，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。	旁路放风依托现有的高效布袋除尘器处理后通过窑尾 110 米烟囱排放。旁路放风粉尘和窑灰直接回用于水泥熟料，能满足水泥产品相关质量标准要求以及《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。	符合
	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 ³ (标准状态下干烟气浓度)。采用独立排气筒的预处理设施（如烘干机、预烧炉等）排气筒大气污染物排放浓度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。	窑尾烟气满足《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无有组织排放源。	符合
	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。	危险废物预处理中心无组织恶臭满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554) , VOCs 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297) , 颗粒物浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915) 。	符合

<p>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$10\text{mg}/\text{m}^3$，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$10\text{mg}/\text{m}^3$（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>窑尾排气筒总有机碳（TOC）排放浓度的差值能满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求。旁路放风设施与窑尾共用排气筒排放，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 排放浓度的差值小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$。</p>	符合
<p>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>废水收集后按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）的要求进行处理并满足相关水污染物排放标准要求，废水处理污泥作为危险废物进行管理和处置。</p>	符合
<p>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>废水和废气的污染物排放和管理要求符合排污许可证的相关规定。</p>	符合

11.3 厂址选择的合理性分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范(HJ662-2013)》，本项目厂址符合危险废物焚烧项目选址基本原则：

- (1) 符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。
- (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的淹没区和保护区之外。
- (3) 处置利用危险废物的设施，经当地环保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。
- (4) 处置利用危险废物的，其运输路线应不经过居民区、商业区、医院等环境敏感区。

根据《水泥窑协同处置工业废物设计规范》(GB50634-2010)，厂址条件应符合下列要求：

- (1) 厂址选择应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 和《环境空气质量标准》GB/T3095 的有关规定，处置危险废物的工厂选址还应符合现行国家标准《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484 中的选址要求。
- (2) 厂址应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件，不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。受条件限制，必须建在上述地区时，应设置抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝设施。
- (3) 水泥窑处置利用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。
- (4) 有异味产生的预处理车间应设置于主导风向的下风向，烟囱高度的设计应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554 中的有关规定。
- (5) 水泥窑处置利用危险废物应保证废物预处理车间达到双路电力供应。
- (6) 应有供水水源和污水处理及排放系统，必要时应建立独立的污水处理及排放系统。

项目选址与周边环境保护目标的相容性：

本项目选址于攸县远大水泥厂内，属于厂中厂。项目周边主要环境保护目标有北联村、陶和村和东冲村，距离最近的是西南面的北联村梅陂组居民，离项目边界约 120 米。其他保护目标都相隔较远，最近距离有 600 米远。根据噪声、大气影响预测结果，项目对周边保护目标的影响很小，营运期各保护目标仍能达到相应环境功能区划要求。项目边界外需设置 100 米卫生防护距离，该距离内目前无居民分布。因此，本项目选址与周边环境保护目标有较好的相容性。

综上所述，本项目依托攸县远大水泥厂现有水泥窑生产线进行建设，不新征用地，选址位于现有厂区内的，项目建设满足相应工程地质、水文地质条件，不受洪水、潮水、内涝威胁。项目本身选址防护距离内无居民分布。水泥厂防护距离内的居民将在本项目投产前搬迁。因此，本项目选址可行。

11.4 厂区平面布置的合理性分析

本项目在远大水泥厂内紧邻回转窑的西侧位置新建两座全封闭式废物储存库、一座全封闭式废物联合预处理车间。预处理车间内由左至右分三个片区，依次布置预处理区、暂存区、废液区。车间内用挡墙分区，自西至东依次为固态和半固态废物预处理区、预处理后固态和半固态废物暂存区、液态废物预处理区，厂区设置有初期雨水池和事故水池。所有新增的预处理设施均紧邻回转窑系统，用地紧凑，布局合理，能与现有的回转窑系统有机的联系起来，形成一个整体。

总体来看，项目位置和车间布局较合理。

11.5 小结

拟建工程属于水泥窑综合利用固体废物项目，符合《产业结构调整指导目录》（2013 年）、《水泥工业产业发展政策》、《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》及《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》等。本评价通过现场调查和监测、预测，对拟建厂址周围的社会环境、自然环境、环境影响等因素进行综合分析，本评价认为拟建厂址符合选址要求，当地政府部门应严格控制项目周边的用地规划，同时，需要建设单位会同有关方面采取切实措施，充分发挥工程的环境、社会效益。

12 结论与建议

12.1 项目概况

本项目基本概况见表 12.1-1。

表 12.1-1 项目基本情况表

序号	名称	内容
1	项目名称	株洲市绿产环保科技有限公司工业固废综合利用项目
2	建设单位	株洲市绿产环保科技有限公司
3	建设性质	新建
4	建设地点	攸县远大水泥厂内
5	建设规模	依托攸县远大水泥厂现有1条4500t/d新型干法水泥窑综合利用10万吨/年工业固废
6	生产制度	全年生产310天，每天24小时，三班制
7	职工人数	不新增劳动定员，由现有员工调配解决
8	投产时间	2020年12月

12.2 服务范围、处置类别

(1) 服务范围：以株洲地区为主，兼顾省内其它有需要的地区。

(2) 处置类别：本项目拟处置本项目拟处置 12 类工业危废和 4 类一般工业固废，见表 12.2-1。特别要说明的是，按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 及相关主管部门要求，本项目不处置放射性废物、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。

表 12.2-1 拟处置废物种类及数量表

序号	废物名称及编号	性状	年处置量(t/a)
1	HW03 废药物药品	固态	100
2	HW06 有机溶剂废物	液态	500
3	HW08 废矿物油与含矿物油废物	液态	1800
4	HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液	液态	1000
5	HW11 精(蒸)馏残渣	半固态	5000
6	HW12 染料、涂料废物	液态	6000
7	HW13 有机树脂类废物	固态	1000
8	HW17 表面处理废物	半固态	10000
9	HW18 焚烧处置残渣	固态	5000
10	HW39 含酚废物	液态	1000

11	HW49 其他废物	固态	18000
12	HW50 废催化剂	固态	600
合计			50000
13	印染污泥	半固态	5000
14	市政污泥	半固态	5000
15	污染土	固态	30000
16	尾矿渣	固态	10000
合 计			50000

12.3 环境保护目标、环境质量现状

1、环境保护目标

根据现场调查，本项目周边各环境要素环境敏感区、功能、规模和本项目相对位置关系见表 12.3-1。

表 12.3-1 项目周边主要环境保护目标

一、大气环境保护目标								
名称	坐标		保护对象	保护内 容	环境功能	相对 厂址 方位	相对 项目 厂界 最近 距离 /m	相对 窑尾 烟囱 最近 距离 /m
	经度	纬度						
北联村 梅陂组	E113.4179 59	N27.2440 61	居住区	人群/约 30户	GB3095-201 2 二级	SW	120	450
北联村 杉坡组	E113.4239 06	N27.2241 23	居住区	人群/约 35户		S	600	1000
北联村 塔前组	E113.4183 88	N27.2340 64	居住区	人群/约 35户		SW	1000	1200
陶和村 周家组	E113.4189 46	N27.2649 30	居住区	人群/约 40户		N	2000	2400
东冲村 谭家坪	E113.4112 22	N27.2503 95	居住区	人群/约 35户		NW	900	1450
东冲村 燕塘组	E113.4087 75	N27.2460 07	居住区	人群/约 30户		W	2400	2700
网岭监 狱四大 队	E113.4560 89	N27.2383 95	社会 单位	人群/约 2000人		E	2700	3100
网岭中 学	E113.4449 96	N27.2232 65	学校	学生/约 1000人		SE	3500	4000
湖南坳 乡	E113.5227 58	E27.2772 13	居住区	人口约 2.6万人		NE	1020 0	1040 0
皇图岭 镇	E113.4920 31	E27.3458 49	居住区	人口约 5.0万人		NNE	1310 0	1330 0

坪阳庙乡	E113.4104 92	E27.3263 30	居住区	人口约 2.6万人		N	8900	9100
丫江桥镇	E113.3198 55	E27.2814 85	居住区	人口约 3.3万人		NWW	1050 0	1080 0
槚山乡	E113.3339 31	E27.2329 58	居住区	人口约 2.5万人		W	8450	8800
新市镇	E113.3912 66	E27.1758 58	居住区	人口约 5.6万人		SSW	7900	8090
大同桥镇	E113.3771 90	E27.1358 41	居住区	人口约 2.7万人		SSW	1250 0	1270 0
钟佳桥镇	E113.4396 74	E27.1294 24	居住区	人口约 1.3万人		SSE	1247 0	1270 0
酒埠江镇	E113.5632 71	E27.2155 56	居住区	人口约 2.8万人		SEE	1370 0	1375 0
二、声环境保护目标								
北联村梅陂组	E113.4179 59	N27.2440 61	居住区	人群/约 4户	GB3096-2008 二类	SW	120	450
三、地表水环境保护目标								
沙河			农灌	小河, $Q=5m^3/s$	GB3838-2002 III类	E	100	430
四、地下水环境保护目标								
本项目营运期周边无居民饮用水井。					GB/T14848-2017 III类	/	/	/
五、生态环境保护目标								
项目占地周边 500m 范围农田、林地，植被类型简单，以灌丛为主，无基本农田						/		

2、环境质量现状

环评期间对项目区域环境质量现状进行了现场监测。

(1) 环境空气

2018 年常规资料表明：攸县属于空气质量达标区。环评期间在项目选址附近共设 2 个大气监测点，监测结果表明各监测点 SO₂、NO₂ 小时浓度和 SO₂、NO₂、氟化物、HCl、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Pb、As、Hg、氟化物日均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准和《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中标准，H₂S、NH₃、TVOC 的监测值符合《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D 中的标准，Cd 日均浓度监测值符合前南斯拉夫环境标准 0.003mg/m³，评价区内环境空气质量现状较好。

(2) 水环境

① 地表水

共监测 3 个断面，各监测断面的水质监测项目均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准的要求，未出现超标情况。

② 地下水

共设 5 个地下水监测点，所有监测点位的监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(3) 声环境质量

共布设 3 个监测点，监测数据表明各监测点的声环境质量现状都能达到相应功能区划要求。

(4) 土壤环境质量

在项目周边共布设 11 个监测点，现场监测数据表明农用地各因子均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中表 1 标准限值；建设用地各因子均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中标准限值。

12.4 污染源强及环保措施

一、施工期环保措施及主要环境影响

施工期的污染主要为施工扬尘、废水、噪声等。采取洒水抑尘、合理安排施工时段、合理安排施工期等措施，其环境影响将得到较好控制。

二、营运期环保措施及主要环境影响

(1) 大气污染物控制措施及主要环境影响

1、预处理车间废气

本项目预处理车间产生的主要污染物为粉尘、恶臭气体以及挥发性有机废气，目前，一般车间常用处置上述气体的措施为活性炭吸附。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中提出“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 规定限值后排放”，本项目拟采用的措施为通过预处理车间负压抽风将车间废气导入水泥窑窑尾分解炉焚烧处置，并在车间备用一套活性炭净化装置，以备水泥窑发生事故停机或检修期间，如预处理车间内有未处置完暂存的已预处理固态废物，可确保预处理车间废气能收集处理后，恶臭排放达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准，粉尘达《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)二级标准,VOCs达《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014)表2其他行业排放标准。

2、水泥窑窑尾烟气

本项目利用水泥窑综合利用工业固废，不会对窑尾烟气中粉尘、SO₂、NO_x排放产生影响，可能增加污染物排放的因子主要为二噁英类、重金属类及酸性气体。本项目利用水泥窑现有的窑尾烟气采用喷氨脱硝+布袋除尘器净化工艺，即可保证烟气中颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)特别排放限值，其他因子达到《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)中表1标准限值。

环评报告预测计算表明：

①有组织大气污染物排放的影响

本环评环境空气评价等级为一级，采用AERMOD模式进行了有组织废气的大气环境影响预测。通过预测可知，评价区域大气环境影响预测浓度，HCl、Hg、Pb、As、Cd、二噁英等浓度贡献值均较低，叠加背景值后，各污染物各浓度均能满足标准要求，可以保持原有环境空气功能区划要求。因此本项目有组织大气污染物正常工况下排放对周边环境空气敏感点影响较小。

②防护距离

根据计算，本项目无需设置大气环境防护距离；卫生防护距离执行现有工程防护距离。

(2) 废水

本项目产生的废水主要包括车辆、地面、设备冲洗水和化验室分析检测产生的废水，总产生量为15m³/d，全部排入预处理车间内废水池，定期掺进废物污泥入窑焚烧处置，不外排。

(3) 固体废物

项目产生的固体废物主要为液态危险废物预处理产生的过滤沉淀物、废活性炭，属危险废物，收集后按半固态危险废物进行预处理，送水泥回转窑焚烧处置，不会对外环境产生影响。

(4) 噪声

本项目新增噪声源噪声级在80~90dB(A)间，通过采取产噪设备布置于车间内、基础减震、风机加装消音器等隔声、消声等降噪措施后，通过预测，项目运行产生的噪声在

水泥厂厂界贡献值均很低，叠加背景后，各厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准，敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

12.5 环境可行性

1、产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2013年修正）》中鼓励类项目，符合《水泥工业产业发展政策》、《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》及《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》等有关规定，符合国家产业政策。

2、规划符合性

本项目采用水泥回转窑综合利用工业固废，利用其热值将废物作为水泥生产的替代燃料，对危险废物做到了资源化、无害化利用，符合《攸县城市总体规划（2010-2030）》、《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》要求。

3、选址可行性

本项目依托攸县远大水泥厂现有水泥窑生产线进行建设，不新征用地，选址位于现有厂区，项目建设满足相应工程地质、水文地质条件，不受洪水、潮水、内涝威胁。选址符合《水泥窑协同处置工业废物设计规范》（GB50634-2010）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范（HJ662-2013）》的相关要求。水泥厂防护距离内的居民将在项目投产前搬迁到位。因此，本工程选址可行。

4、清洁生产水平

本项目采用的技术工艺与装备较为先进，项目实施后，可节约部分燃料的消耗，提高了现有项目的清洁生产水平。

5、总量控制指标

本项目完成后，本项目完成后，无需增加 SO₂、NO_x、CODcr、NH₃-N 总量指标，Pb、As、Hg、Cd、Cr 排污总量有所增加，拟通过排污权交易获取。

6、环境风险

项目环境风险主要为危险化学品储运风险进而引发的环境风险。拟采取的主要的环境风险防范措施包括：制定风险应急预案，设置危险化学品泄漏事故报警系统。在厂区设置事故池，收集风险事故发生时的生产废水等，在液态危险废物旁设漏液收集池，收集泄漏的废物。在采取上述措施后，项目的环境风险可控制在较低的水平。

12.6 公众参与

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）的要求于 2019 年 5 月 21 日在攸县人民政府网站发布了本项目第一次信息公告及调查表。环评报告征求意见稿完成后，建设单位于 2019 年 6 月 27 日在攸县人民政府网站上进行了环评报告征求意见稿公示，同时于 2019 年 6 月 28 日和 29 日在三湘都市报上刊登了公示信息、并在项目区域粘贴了项目第二次公示信息。征求意见稿公示期间，建设单位和环评单位未收到反馈意见。

12.7 评价总结论

本项目依托攸县远大水泥厂现有 4500t/d 新型干法水泥窑，新建工业固废综合利用项目，项目建设符合产业政策，清洁生产水平较高，在认真落实报告书提出的各项环保措施及风险防范措施的前提下，废气、废水、噪声可做到达标排放，固废可得到安全处置或综合利用，项目建设及运营对周边环境的影响满足环境功能规划的要求。从环境保护角度而言，项目在拟定的地址建设是可行的。

12.8 建议

- 1、加快实施水泥厂现有防护距离内居民的搬迁。
- 2、设置专门的环保管理机构，配备专职管理人员，制定各项环保规章制度，将环境管理纳入到生产过程中，确保环保设施的正常运转，最大限度地减少资源浪费和环境污染。
- 3、建设单位应管理好危险废物的收集运输，严格执行《危险废物转移联单管理办法》，做好台账，确保收集的危险废物全部得到处置。